1　土方工程

1-1 人工挖土工艺标准

1．范围

本工艺标准适用于一般工业及民用建筑物、构筑物的基坑(槽)和管沟等人工挖土。

2．施工准备

2.1　主要机具：尖、平头铁锹、手锤、手推车、梯子、铁镐、撬棍、钢尺、坡度尺、小线或 20 号铅丝等。

2.2　作业条件：

2.2.1　土方开挖前，应摸清地下管线等障碍物，并应根据施工方案的要求，将施工区域内的地上、地下障碍物清除和处理完毕。

2.2.2　建筑物或构筑物的位置或场地的定位控制线(桩)，标准水平桩及基槽的灰线尺寸，必须经过检验合格，并办完预检手续。

2.2.3　场地表面要清理平整，做好排水坡度，在施工区域内，要挖临时性排水沟。

2.2.4　夜间施工时，应合理安排工序，防止错挖或超挖。施工场地应根据需要安装照明设施，在危险地段应设置明显标志。

2.2.5　开挖低于地下水位的基坑(槽)、管沟时，应根据当地工程地质资料，采取措施降低地下水位，一般要降至低于开挖底面的 50cm，然后再开挖。

2.2.6　熟悉图纸，做好技术交底。

3．操作工艺

3.1　工艺流程：

确定开挖的顺序和坡度→沿灰线切出槽边轮廓线→分层开挖→修整槽边→清底

3.2　坡度的确定：

3.2.1　在天然湿度的土中，开挖基坑(槽)和管沟时，当挖土深度不超过下列数值的规定，可不放坡，不加支撑。

3.2.1.1　密实、中密的砂土和碎石类土(充填物为砂土)一 1.0m；

3.2.1.2　硬塑、可塑的粘质粉土及粉质粘土一 1.25m；

3.2.1.3　硬塑、可塑的粘土和碎石类土(充填物为粘性土)一 1.5m；

3.2.1.4　坚硬的粘土一 2.0m。

3.2.2　超过上述规定深度，在 5m 以内时，当土具有天然湿度，构造均匀，水文地质条件好，且无地下水，不加支撑的基坑(槽)和管沟，必须放坡。边坡最陡坡度应符合表 1-1 的规定。

3.3　根据基础和土质以及现场出土等条件，要合理确定开挖顺序，然后再分段分层平均开挖。

各类土的边坡坡度　　表 1-1

项次	土的类别	边　坡　坡　度　(高：宽)		
		坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
1	中密的砂土	1：1.00	1：1.25	1：1.50
2	中密的碎石类土 (充填物为砂土)	1：0.75	1：1.00	1：1.25
3	硬塑的轻亚粘土	1：0.67	1：0.75	1：1.00
4	中密的碎石类土 (充填物为粘性土)	1：0.50	1：0.67	1：0.75
5	硬塑的亚粘土、粘土	1：0.33	1：0.50	1：0.67
6	老黄土	1：0.10	1：0.25	1：0.33
7	软土 (经井点降水后)	1：1.00		

注：当有成熟经验时，可不受本表限制。

使用时间较长的临时性挖方边坡坡度，应根据工程地质和边坡高度，结合当地同类土体的稳定坡度值确定。如地质条件好，土(岩)质较均匀，高度在 10m 以内的临时性挖方边坡坡度应按表 1-4 确定：

各类土的挖方边坡坡度　　表 1-4

项次	土　的　类　别		边坡坡度 (高：宽)
1	砂土 (不包括细砂、粉砂)		1：1.25~1：1.15
2	一般粘性土	坚　　硬	1：0.75~1：1.00
		硬　　塑	1：1.0~1：1.25

3	碎石类土	充填坚硬、硬塑性粘土	1∶0.5~1∶1.00
		充填砂土	1∶1.00~1∶1.50

注：当有成熟经验时，可不受本表限制。

3.3.1　开挖各种浅基础，如不放坡时，应先沿灰线直边切出槽边的轮廓线。

3.3.2　开挖各种槽坑：

3.3.2.1　浅条形基础。一般粘性土可自上而下分层开挖，每层深度以 60cm 为宜，从开挖端都逆向倒退按踏步型挖掘。碎石类土先用镐翻松，正向挖掘，每层深度，视翻土厚度而定，每层应清底和出土，然后逐步挖掘。

3.3.2.2　浅管沟。与浅的条形基础开挖基本相同，仅沟帮不切直修平。标高按龙门板上平往下返出沟底尺寸，当挖土接近设计标高时，再从两端龙门板下面的沟底标高上返 50cm 为基准点，拉小线用尺检查沟底标高，最后修整沟底。

3.3.2.3　开挖放坡的坑(槽)和管沟时，应先按施工方案规定的坡度，粗略开挖，再分层按坡度要求做出坡度线，每隔 3rn 左右做出一条，以此线为准进行铲坡。深管沟挖土时，应在沟帮中间留出宽度 80cm 左右的倒土台。

3.3.2.4　开挖大面积线基坑时，沿坑三面同时开挖，挖出的土方装入手推车或翻斗车，由未开挖的一面运至弃土地点。

3.4　开挖基坑(槽)或管沟，当接近地下水位时，应先完成标高最低处的挖方，以便在该处集中排水。开挖后，在挖到距槽底 50cm 以内时，测量放线人员应配合抄出距槽底 50cm 平线；自每条槽端部 20cm 处每隔 2--3m，在槽帮上钉水平标高小木橛。在挖至接近槽底标高时，用尺或事先量好的 50cm 标准尺杆，随时以小木橛上平，校核槽底标高。最后由两端轴线(中心线)引桩拉通线，检查距槽边尺寸，确定槽宽标准，据此修整槽帮，最后清除槽底土方，修底铲平。

3.5　基坑(槽)管沟的直立帮和坡度，在开挖过程和敞露期间应防止塌方，必要时应加以保护。

在开挖槽边弃土时，应保证边坡和直立帮的稳定。当土质良好时，抛于槽边的土方(或材料)应距槽(沟)边缘 0.8m 以外，高度不宜超过 1.5m。在柱基周围、墙基或围墙一侧，不得堆土过高。

3.6　开挖基坑(槽)的土方，在场地有条件堆放时，一定留足回填需用的好土，多余的土方应一次运至弃土处，避免二次搬运。

3.7　土方开挖一般不宜在雨季进行。否则工作面不宜过大。应分段、逐片的分期完成。

雨季开挖基坑(槽)或管沟时，应注意边坡稳定。必要时可适当放缓边坡或设置支撑。同时应在坑(槽)外侧围以土堤或开挖水沟，防止地面水流入。施工时，应加强对边坡、支撑、土堤等的检查。

3.8　土方开挖不宜在冬期施工。如必须在冬期施工时，其施工方法应按冬施方案进行。

采用防止冻结法开挖土方时，可在冻结前用保温材料覆盖或将表层土翻耕耙松，其翻耕深度应根据当地气候条件确定，一般不小于 0.3m。

开挖基坑(槽)或管沟时，必须防止基础下的基土遭受冻结。如基坑(槽)开挖完毕后，有较长的停歇时间，应在基底标高以上预留适当厚度的松土，或用其他保温材料覆盖，地基不得受冻。如遇开挖土方引起邻近建筑物(构筑物)的地基和基础暴露时，应采用防冻措施，以防产生冻结破坏。

4．质量标准

土方开挖工程质量检验标准(mm)

项	序	项目	允许偏差或允许值					检验方法
			校基 基坑基槽	挖方场地平整		管沟	地(路) 面基层	
				人工	机械			
主控项目	1	标高	－50	±30	±50	－50	－50	水准仪
	2	长度、宽度 (由设计中心 线向两边量)	＋200 －50	＋300 －100	＋500 －150	＋100	－	经纬仪，用钢尺量
	3	边坡	设计要求					观察或用坡度尺检查
一般项	1	表面平整度	20	20	50	20	20	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查

目	2	基底土性	设计要求	观察或土样分析
注：地(路)面基层的偏差只适用于直接在挖、填方上做地(路)面的基层。				

5．成品保护

5.1 对定位标准桩、轴线引桩、标准水准点、龙门板等，挖运土时不得碰撞，也不得坐在龙门板上休息。并应经常测量和校核其平面位置、水平标高和边坡坡度是否符合设计要求。定位标准桩和标准水准点，也应定期复测检查是否正确。

5.2 土方开挖时，应防止邻近已有建筑物或构筑物、道路、管线等发生下沉或变形。必要时，与设计单位或建设单位协商采取防护措施，并在施工中进行沉降和位移观测。

5.3 施工中如发现有文物或古墓等，应妥善保护，并应立即报请当地有关部门处理后，方可继续施工。如发现有测量用的永久性标桩或地质、地震部门设置的长期观测点等，应加以保护。在敷设地上或地下管道、电缆的地段进行土方施工时，应事先取得有关管理部门的书面同意，施工中应采取措施，以防损坏管线。

6．应注意的质量问题

6.1 基底超挖：开挖基坑(槽)或管沟均不得超过基底标高。如个别地方超挖时，其处理方法应取得设计单位的同意，不得私自处理。

6.2 软土地区桩基挖土应防止桩基位移：在密集群桩上开挖基坑时，应在打桩完成后，间隔一段时间，再对称挖土；在密集桩附近开挖基坑(槽)时，应事先确定防桩基位移的措施。

6.3 基底未保护：基坑(槽)开挖后应尽量减少对基底的扰动。如基础不能及时施工时，可在基底标高以上留出 0.3m 厚土层，待做基础时再挖掉。

6.4 施工顺序不合理：土方开挖宜先从低处进行，分层分段依次开挖，形成一定坡度，以利排水。

6.5 开挖尺寸不足：基坑(槽)或管沟底部的开挖宽度，除结构宽度外，应根据施工需要增加工作面宽度。如排水设施、支撑结构所需的宽度，在开挖前均应考虑。

基坑(槽)或管沟边坡不直不平，基底不平：应加强检查，随挖随修，并要认真验收。

1-2 机械挖土工艺标准

1．范围

本工艺标准适用于工业和民用建筑物、构筑物的大型基坑(槽)、管沟以及大面积平整场地等机械挖土。

2．施工准备

2.1　主要机具：

2.1.1　挖土机械有：挖土机、推土机、铲运机、自卸汽车等。

2.1.2　一般机具有：铁锹(尖、平头两种)、手推车、小白线或20号铅丝和钢卷尺以及坡度尺等。

2.2　作业条件：

2.2.1　土方开挖前，应根据施工方案的要求，将施工区域内的地下、地上障碍物清除和处理完毕。

2.2.2　建筑物或构筑物的位置或场地的定位控制线(桩)、标准水平桩及开槽的灰线尺寸，必须经过检验合格，并办完预检手续。

2.2.3　夜间施工时，应有足够的照明设施；在危险地段应设置明显标志，并要合理安排开挖顺序，防止错挖或超挖。

2.2.4　开挖有地下水位的基坑槽、管沟时，应根据当地工程地质资料，采取措施降低地下水位。一般要降至开挖面以下0.5m，然后才能开挖。

2.2.5　施工机械进入现场所经过的道路、桥梁和卸车设施等，应事先经过检查，必要时要进行加固或加宽等准备工作。

2.2.6　选择土方机械，应根据施工区域的地形与作业条件、土的类别与厚度、总工程量和工期综合考虑，以能发挥施工机械的效率来确定，编好施工方案。

2.2.7　施工区域运行路线的布置，应根据作业区域工程的大小、机械性能、运距和地形起伏等情况加以确定。

2.2.8　在机械施工无法作业的部位和修整边坡坡度、清理槽底等，均应配备人工进行。

2.2.9　熟悉图纸，做好技术交底。

3．操作工艺

3.1　工艺流程：

确定开挖的顺序和坡度→分段分层平均下挖→修边和清底

3.2　坡度的确定：

3.2.1　在天然湿度的土中，开挖基础坑(槽)、管沟时，当挖土深度不超过下列数值规定时，可不放坡，不加支撑。

3.2.1.1　密实、中密的砂土和碎石类土(充填物为砂土)一1.0rn。

3.2.1.2　硬塑、可塑的粘质粉土及粉质粘土一1.25m。

3.2.1.3　硬塑、可塑的粘土和碎石类土(充填物为粘性土)?.5m。

3.2.1.4　坚硬性粘土一2.0m。

3.2.2　超过上述规定深度，在5m以内时，当土具有天然湿度、构造均匀、水文地质条件好，且无地下水，不加支撑的基坑(槽)和管沟，必须放坡。边坡最陡坡度应符合表1-3的规定。

各类土的边坡坡度　　表1-3

项次	土的类别	边　坡　坡　度　(高：宽)		
		坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
1	中密的砂土	1：1.00	1：1.25	1：1.50
2	中密的碎石类土（充填物为砂土）	1：0.75	1：1.00	1：1.25
3	硬塑的轻亚粘土	1：0.67	1：0.75	1：1.00
4	中密的碎石类土（充填物为粘性土）	1：0.50	1：0.67	1：0.75
5	硬塑的亚粘土、粘土	1：0.33	1：0.50	1：0.67
6	老黄土	1：0.10	1：0.25	1：0.33
7	软土（经井点降水后）	1：1.00		

注：当有成熟经验时，可不受本表限制。

使用时间较长的临时性挖方边坡坡度，应根据工程地质和边坡高度，结合当地同类土体的稳定坡度值确定。如地质条件好，土(岩)质较均匀，高度在10m以内的临时性挖方边坡坡度应按表1-4确定：

各类土的挖方边坡坡度　　表 1-4

项次	土　的　类　别		边坡坡度（高：宽）
1	砂土（不包括细砂、粉砂）		1：1.25~1：1.15
2	一般粘性土	坚　　硬	1：0.75~1：1.00
		硬　　塑	1：1.0~1：1.25
3	碎石类土	充填坚硬、硬塑性粘土	1：0.5~1：1.00
		充填砂土	1：1.00~1：1.50

注：当有成熟经验时，可不受本表限制。

3.2.4　挖方经过不同类别土(岩)层或深度超过 10m 时，其边坡可做成折线形或台阶形。

3.2.5　城市挖方因邻近建筑物限制，而采用护坡桩时，可以不放坡，但要有护坡桩的施工方案。

3.3　开挖基坑(槽)或管沟时，应合理确定开挖顺序、路线及开挖深度。

3.3.1　采用推土机开挖大型基坑(槽)时，一般应从两端或顶端开始(纵向)推土，把土推向中部或顶端，暂时堆积，然后再横向将土推离基坑(槽)的两侧。

3.3.2　采用铲运机开挖大型基坑(槽)时，应纵向分行、分层按照坡度线向下铲挖，但每层的中心线地段应比两边稍高一些，以防积水。

3.3.3　采用反铲、拉铲挖土机开挖基坑(槽)或管沟时，其施工方法有两种；

3.3.3.1　端头挖土法：挖土机从基坑(槽)或管沟的端头以倒退行驶的方法进行开挖。自卸汽车配置在挖土机的两侧装运土。

3.3.3.2　侧向挖土法：挖土机一面沿着基坑(槽)或管沟的一侧移动，自卸汽车在另一侧装运土。

3.3.4　挖土机沿挖方边缘移动时，机械距离边坡上缘的宽度不得小于基坑(槽)或管沟深度的 1/2。如挖土深度超过 5m 时，应按专业性施工方案来确定。

3.4　土方开挖宜从上到下分层分段依次进行。随时作成一定坡势，以利泄水。

3.4.1　在开挖过程中，应随时检查槽壁和边坡的状态。深度大于 1.5m 时，根据土质变化情况，应做好基坑(槽)或管沟的支撑准备，以防坍陷。

3.4.2　开挖基坑(槽)和管沟，不得挖至设计标高以下，如不能准确地挖至设计基底标高时，可在设计标高以上暂留一层土不挖，以便在抄平后，由人工挖出。

暂留土层：一般铲运机、推土机挖土时，为 20cm 左右；挖土机用反铲、正铲和拉铲挖土时，为 30cm 左右为宜。

3.4.3　在机械施工挖不到的土方，应配合人工随时进行挖掘，并用手推车把土运到机械挖到的地方，以便及时用机械挖走。

3.5　修帮和清底。在距槽底设计标高 50cm 槽帮处，抄出水平线，钉上小木橛，然后用人工将暂留土层挖走。同时由两端轴线(中心线)引桩拉通线(用小线或铅丝)，检查距槽边尺寸，确定槽宽标准，以此修整槽边。最后清除槽底土方。

3.5.1　槽底修理铲平后，进行质量检查验收。

3.5.2　开挖基坑(槽)的土方，在场地有条件堆放时，一定留足回填需用的好土；多余的土方，应一次运走，避免二次搬运。

3.6　雨、冬期施工：

3.6.1　土方开挖一般不宜在雨季进行，否则工作面不宜过大，应逐段、逐片分期完成。

3.6.2　雨期施工在开挖基坑(槽)或管沟时，应注意边坡稳定。必要时可适当放缓边坡坡度，或设置支撑。同时应在坑(槽)外侧围以土堤或开挖水沟，防止地面水流入。经常对边坡、支撑、土堤进行检查，发现问题要及时处理。

3.6.3　土方开挖不宜在冬期施工。如必须在冬期施工时，其施工方法应按冬施方案进行。

3.6.4　采用防止冻结法开挖土方时，可在冻结以前，用保温材料覆盖或将表层土翻耕耙松，其翻耕深度应根据当地气温条件确定。一般不小于 30cm。

3.6.5　开挖基坑(槽)或管沟时，必须防止基础下基土受冻。应在基底标高以上预留适当厚度的松土。或用其他保温材料覆盖。如遇开挖土方引起邻近建筑物或构筑物的地基和基础暴露时，应采取防冻措施，以防产生冻结破坏。

4．质量标准

土方开挖工程质量检验标准(mm)

项	序	项目	允许偏差或允许值	检验方法

			桩基 基坑基槽	挖方场地平整		管沟	地(路) 面基层	
				人工	机械			
主控项目	1	标高	－50	±30	±50	－50	－50	水准仪
	2	长度、宽度 (由设计中心 线向两边量)	＋200 －50	＋300 －100	＋500 －150	＋100	－	经纬仪，用钢尺量
	3	边坡	设计要求					观察或用坡度尺检查
一般项目	1	表面平整度	20	20	50	20	20	用2m靠尺和楔形塞尺检查
	2	基底土性	设计要求					观察或土样分析
注：地(路)面基层的偏差只适用于直接在挖、填方上做地(路)面的基层。								

5．成品保护

5.1　对定位标准桩、轴线引桩、标准水准点、龙门板等，挖运土时不得撞碰、也不得在龙门板上休息。并应经常测量和校核其平面位置、水平标高和边坡坡度是否符合设计要求。定位标准桩和标准水准点也应定期复测和检查是否正确。

5.2　土方开挖时，应防止邻近建筑物或构筑物，道路、管线等发生下沉和变形。必要时应与设计单位或建设单位协商，采取防护措施，并在施工中进行沉降或位移观测。

5.3　施工中如发现有文物或古墓等，应妥善保护，并应及时报请当地有关部门处理，方可继续施工。如发现有测量用的永久性标桩或地质、地震部门设置的长期观测点等，应加以保护。在敷设有地上或地下管线、电缆的地段进行土方施工时，应事先取得有关管理部门的书面同意，施工中应采取措施，以防止损坏管线，造成严重事故。

6．应注意的质量问题

6.1　基底超挖：开挖基坑(槽)管沟不得超过基底标高。如个别地方超挖时，其处理方法应取得设计单位的同意，不得私自处理。

6.2　基底未保护：基坑(槽)开挖后应尽量减少对基土的扰动。如遇基础不能及时施工时，可在基底标高以上预留30cm土层不挖，待做基础时再挖。

6.3　施工顺序不合理：应严格按施工方案规定的施工顺序进行土方开挖施工，应注意宜先从低处开挖，分层、分段依次进行，形成一定坡度，以利排水。

6.4　施工机械下沉：施工时必须了解土质和地下水位情况。推土机、铲运机一般需要在地下水位0.5m以上推铲土；挖土机一般需要在地下水位0.8m以上挖土，以防机械自重下沉。正铲挖土机挖方的台阶高度，不得超过最大挖掘高度的1.2倍。

6.5　开挖尺寸不足，边坡过陡：基坑(槽)或管沟底部的开挖宽度和坡度，除应考虑结构尺寸要求外，应根据施工需要增加工作面宽度，如排水设施、支撑结构等所需的宽度。

6.6　雨季施工时，基槽、坑底应预留30cm土层，在打混凝土垫层前再挖至设计标高。

7．质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　工程地质勘察报告。

7.2　工程定位测量记录。

1-3 基土钎探工艺标准

1．范围

本工艺标准适用于建筑物或构筑物的基础、坑(槽)底基土质量钎探检查。

2．施工准备

2.1　材料及主要机具

2.1.1　砂：一般中砂。

2.1.2　主要机具：

2.1.2.1　人工打钎：一般钢钎，用直径 Φ22~25mm 的钢筋制成，钎头呈 60° 尖锥形状，钎长 1.8~2.0m；8~10 磅大锤。

2.2.2.2　机械打钎：轻便触探器(北京地区规定必用)。

2.2.2.3　其他：麻绳或铅丝、梯子(凳子)、手推车、撬棍(拔钢钎用)和钢卷尺等。

2.2　作业条件：

2.2.1　基土已挖至基坑(槽)底设计标高，表面应平整，轴线及坑(槽)宽、长均符合设计图纸要求。

2.2.2　根据设计图纸绘制钎探孔位平面布置图。如设计无特殊规定时，可按表 1-6 执行。

2.2.3　夜间施工时，应有足够的照明设施，并要合理地安排钎探顺序，防止错打或漏打。

2.2.4　钎杆上预先划好 30cm 横线。

3．操作工艺

3.1　工艺流程：

放钎点线 → 就位打钎 拔钎 灌砂

记录锤击数 检查孔深

3.2　按钎探孔位置平面布置图放线；孔位钉上小木桩或洒上白灰点。

3.3　就位打钎

3.3.1　人工打钎：将钎尖对准孔位，一人扶正钢钎，一人站在操作凳子上，用大锤打钢钎的顶端；锤举高度一般为 50--70crn，将钎垂直打入土层中。

3.3.2　机械打钎：将触探杆尖对准孔位，再把穿心锤会在钎杆上，扶正钎杆，拉起穿心锤，使其自由下落，锤距为 50cm，把触探杆垂直打入土层中。

3.4　记录锤击数。钎杆每打入土层 30cm 时，记录一锤锤击数。钎探深度如设计无规定时，一般按表 1-6 执行。

3.5　拔钎：用麻绳或铅丝将钎杆绑好，留出活套，套内插入撬棍或铁管，利用杠杆原理，将钎拔出。每拔出一段将绳套往下移一段，依此类推，直至完全拔出为止。

3.6　移位：将钎杆或触探器搬到下一孔位，以便继续打钎。

3.7　灌砂：打完的钎孔，经过质量检查人员和有关工长检查孔深与记录无误后，即可进行灌砂。灌砂时，每填入 30cm 左右可用木棍或钢筋棒捣实一次。灌砂有两种形式，一种是每孔打完或几孔打完后及时灌砂；另一种是每天打完后，统一灌砂一次。

钎探孔排列方式

表 1-6

槽宽 (cm)	排列方式及图形	间距 (m)	深度 (m)
小于 80	中心一排	1.5	1.5
80~20	两排错开	1.5	1.5
大于 200	梅花型	1.5	2.0
柱基	梅花型	1.5~2.0	1.5，并 不浅于 短边

3.8　整理记录：按钎孔顺序编号，将锤击数填入统一表格内。字迹要清楚，再经过打钎人员和技术员签字后归档。

3.9　冬、雨期施工：

3.9.1　基土受雨后，不得进行钎探。

3.9.2　基土在冬季钎探时，每打几孔后及时掀盖保温材料一次，不得大面积掀盖，以免基土受冻。

4．质量标准

4.1　主控项目：

钎探深度必须符合要求，锤击数记录准确，不得作假。

4.2　一般项目:

4.2.1　钎位基本准确，探孔不得遗漏。

4.2.2　钎孔灌砂应密实。

5．成品保护

5.1　钎探完成后，应作好标记，保护好钎孔，未经质量检查人员和有关工长复验，不得堵塞或灌砂。

6．应注意的质量问题

6.1　遇钢钎打不下去时，应请示有关工长或技术员：取消钎孔或移位打钎。不得不打，任意填写锤数。

6.2　记录和平面布置图的探孔位置填错：

6.2.1　将钎孔平面布置图上的钎孔与记录表上的钎孔先行对照，有无错误。发现错误及时修改或补打。

6.2.2　在记录表上用色铅笔或符号将不同的钎孔(锤击数的大小)分开。

6.2.3　在钎孔平面布置图上，注明过硬或过软的孔号的位置，把枯井或坟墓等尺寸画上，以便设计勘察人员或有关部门验槽时分析处理。

7．质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

工程地质勘察报告。

1-4 人工回填土工艺标准

1.范围

本工艺标准适用于一般工业和民用建筑物中的基坑、基槽、室内地坪、管沟、室外肥槽及散水等人工回填土。

2.施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　土：宜优先利用基槽中挖出的土，但不得含有有机杂质。使用前应过筛，其粒径不大于 50㎜，含水率应符合规定。

2.1.2　主要机具有：蛙式或柴油打夯机、手推车、筛子(孔径 40～60㎜)、木耙、铁锹(尖头与平头)、2m 靠尺、胶皮管、小线和木折尺等。

2.2　作业条件：

2.2.1　施工前应根据工程特点、填方土料种类、密实度要求、施工条件等，合理地确定填方土料含水率控制范围、虚铺厚度和压实遍数等参数；重要回填土方工程，其参数应通过压实试验来确定。

2.2.2　回填前应对基础、箱型基础墙或地下防水层、保护层等进行检查验收，并且要办好隐检手续。其基础混凝土强度应达到规定的要求，方可进行回填土。

2.2.3　房心和管沟的回填，应在完成上下水、煤气的管道安装和管沟墙间加固后，再进行。并将沟槽、地坪上的积水和有机物等清理干净。

2.2.4　施工前，应做好水平标志，以控制回填土的高度或厚度。如在基坑(槽)或管沟边坡上，每隔 3m 钉上水平板；室内和散水的边墙上弹上水平线或在地坪上钉上标高控制木桩。

3.操作工艺

3.1　工艺流程：

基坑(槽)底地坪上清理 → 检验土质 → 分层铺土、耙平 → 夯打密实 →检验密实度 → 修整找平验收

3.2　填土前应将基坑(槽)底或地坪上的垃圾等杂物清理干净；回填前，必须清理到基础底面标高，将回落的松散垃圾、砂浆、石子等杂物清除干净。

3.3　检验回填土的质量有无杂物，粒径是否符合规定，以及回填土的含水量是否在控制的范围内；如含水量偏高，可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施；如遇回填土的含水量偏低，可采用预先洒水润湿等措施。

3.4　回填土应分层铺摊。每层铺土厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。一般蛙式打夯机每层铺土厚度为 200--250mrn；人工打夯不大于 200㎜。每层铺摊后，随之耙平。

3.5　回填上每层至少夯打三遍。打夯应一夯压半夯，穷夯相接，行行相连，纵横交叉。并且严禁采用水浇使土下沉的所谓“水夯”法。

3.6　深浅两基坑(槽)相连时，应先填夯深基础；填至浅基坑相同的标高时，再与浅基础一起填夯。如必须分段填夯时，交接处应填成阶梯形，梯形的高宽比一般为 1∶2。上下层错缝距离不小于 1.0m。

3.7　基坑(槽)回填应在相对两侧或四周同时进行。基础墙两侧标高不可相差太多，以免把墙挤歪；较长的管沟墙，应采用内部加支撑的措施，然后再在外侧回填土方。

3.8　回填房心及管沟时，为防止管道中心线位移或损坏管道，应用人工先在管子两侧填土夯实；并应由管道两侧同时进行，直至管项 0.5m 以上时，在不损坏管道的情况下，方可采用蛙式打夯机夯实。在抹带接口处，防腐绝缘层或电缆周围，应回填细粒料。

3.9　回填土每层填土夯实后，应按规范规定进行环刀取样，测出干土的质量密度；达到要求后，再进行上一层的铺土。

3.10　修整找平：填土全部完成后，应进行表面拉线找平，凡超过标准高程的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土夯实。

3.11　雨、冬期施工：

3.11.1　基坑(槽)或管沟的回填土应连续进行，尽快完成。施工中注意雨情，雨前应及时夯完已填土层或将表面压光，并做成一定坡势，以利排除雨水。

3.11.2　施工时应有防雨措施，要防止地面水流入基坑(糟)内，以免边坡塌方或基土遭到破坏。

3.11.3　冬期回填土每层铺土厚度应比常温施工时减少 20%~50%；其中冻土块体积不得超过填土总体积的 15%；其粒径不得大于 150mm。铺填时，冻土块应均匀分布，逐层压实。

3.11.4　填土前，应清除基底上的冰雪和保温材料；填土的上层应用未冻土填铺，其厚度应符合设计要求。

3.11.5　管沟底至管顶 0.5m 范围内不得用含有冻土块的士回填；室内房心、基坑(槽)或管沟不得用含冻土块的土回填。

3.11.6　回填土施工应连续进行，防止基土或已填土层受冻，应及时采取防冻措施。

4．质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　基底处理，必须符合设计要求或施工规范的规定。

4.1.2　回填的土料，必须符合设计或施工规范的规定。

回填土必须按规定分层夯实。取样测定夯实后土的干土质量密度，其合格率不应小于 90%，不合格的干土质量密度的最低值与设计值的差，不应大于 0.08g/cm3，且不应集中。环刀取样的方法及数量应符合规定。

4.2 一般项目:

4.2 .1 允许偏差项目，见表 1-7。

回填土工程允许偏差　　表 1-7

序号	项　　目	允许偏差　(mm)	检　验　方　法
1	顶面标高	+0　-50	用水准或拉线尺量检查
2	表面平整度	20	用 2m 靠尺和楔形尺量检查

5．成品保护

5.1　施工时，对定位标准桩、轴线引桩、标准水准点、龙门板等，填运土时不得撞碰，也不得在龙门板上休息。并应定期复测和检查这些标准桩点是否正确。

5.2　夜间施工时，应合理安排施工顺序，设有足够的照明设施，防止铺填超厚，严禁汽车直接倒土入槽。

5.3　基础或管沟的现浇混凝土应达到一定强度，不致因填土而受损坏时，方可回填。

5.4　管沟中的管线，肥槽内从建筑物伸出的各种管线，均应妥善保护后，再按规定回填土料，不得碰坏。

6．应注意的质量问题

6.1　未按要求测定土的干土质量密度：回填土每层都应测定夯实后的干土质量密度，符合设计要求后才能铺摊上层土。试验报告要注明土料种类、试验日期、试验结论及试验人员签字。未达到设计要求部位，应有处理方法和复验结果。

6.2　回填土下沉：因虚铺土超过规定厚度或冬季施工时有较大的冻土块，或夯实不够遍数，甚至漏夯，坑(槽)底有有机杂物或落土清理不干净，以及冬期做散水，施工用水渗入垫层中，受冻膨胀等造成。这些问题均应在施工中认真执行规范的有关各项规定，并要严格检查，发现问题及时纠正。

6.3　管道下部夯填不实：管道下部应按标准要求填夯回填土，如果漏夯不实会造成管道下方空虚，造成管道折断而渗漏。

6.4　回填土夯压不密：应在夯压时对干土适当洒水加以润湿；如回填土太湿同样夯不密实呈“橡皮土”现象，这时应将“橡皮土”挖出，重新换好土再予夯实。

7．质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　地基钎探记录。

7.2　地基隐蔽验收记录。

7.3　回填土的试验报告。

1-5 机械回填土工艺标准

1．范围

本工艺标准适用于工业及民用建筑物、构筑物大面积平整场地、大型基坑和管沟等回填土。

2．施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　碎石类土、砂土(使用细砂、粉砂时应取得设计单位同意)和爆破石碴，可用作表层以下填料。它最大粒径不得超过每层铺填厚度的 2/3 或 3/4(使用振动碾时)，含水率应符合规定。

2.1.2　粘性土应检验其含水率，必须达到设计控制范围，方可使用。

2.1.3　盐渍土一般不可使用。但填料中不含有盐晶、盐块或含盐植物的根茎，并符合《土方与爆破工程施工及验收规范》附表 1.8 的规定的盐渍土则可以使用。

2.1.4　主要机具：

2.1.4.1　装运土方机械有：铲土机、自卸汽车、推土机、铲运机及翻斗车等。

2.1.4.2　碾压机械有：平碾、羊足碾和振动碾等。

2.1.4.3　一般机具有：蛙式或柴油打夯机、手推车、铁锹(平头或尖头)、2m 钢尺、20 号铅丝、胶皮管等。

2.2 作业条件：

2.2.1　施工前应根据工程特点、填方土料种类、密实度要求、施工条件等，合理地确定填方土料含水量控制范围、虚铺厚度和压实遍数等参数；重要回填土方工程，其参数应通过压实试验来确定。

2.2.2　填土前应对填方基底和已完工程进行检查和中间验收，合格后要作好隐蔽检查和验收手续。

2.2.3　施工前，应做好水平高程标志布置。如大型基坑或沟边上每隔 1m 钉上水平桩橛或在邻近的固定建筑物上抄上标准高程点。大面积场地上或地坪每隔一定距离钉上水平桩。

2.2.4　确定好土方机械、车辆的行走路线，应事先经过检查，必要时要进行加固加宽等准备工作。同时要编好施工方案。

3.操作工艺

工艺流程：

基坑底地坪上清理 → 检验土质 → 分层铺土 → 分层碾压密实 → 检验密实度 →修整找平验收

3.1　填土前，应将基土上的洞穴或基底表面上的树根、垃圾等杂物都处理完毕，清除干净。

3.2　检验土质。检验回填土料的种类、粒径，有无杂物，是否符合规定，以及土料的含水量是否在控制范围内；如含水量偏高，可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施；如遇填料含水量偏低，可采用预先洒水润湿等措施。

3.3　填土应分层铺摊。每层铺土的厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。或按表 1-8 选用。

填土每层的铺土厚度和压实遍数　　表 1-8

压　实　机　具	每层铺土厚度 (mm)	每层压实遍数 (遍)
平　　碾	200~300	6~8
羊　足　碾	200~350	8~16
振　动　平　碾	600~1500	6~8
蛙式　柴油式　打夯机	200~250	3~4

3.4　碾压机械压实填方时，应控制行驶速度，一般不应超过以下规定：

平　碾：2km/h　　羊足碾：3kW/h

振动碾：2km/h

3.5　碾压时，轮(夯)迹应相互搭接，防止漏压或漏夯。长宽比较大时，填土应分段进行。每层接缝处应作成斜坡形，碾迹重叠。重叠 0.5～1.0m 左右，上下层错缝距离不应小于 1m。

3.6　填方超出基底表面时，应保证边缘部位的压实质量。填土后，如设计不要求边坡修整，宜将填方边缘宽填 0.5m；如设计要求边坡修平拍实，宽填可为 0.2m。

3.7　在机械施工碾压不到的填土部位，应配合人工推土填充，用蛙式或柴油打夯机分层夯打密实。

3.8　回填土方每层压实后，应按规范规定进行环刀取样，测出干土的质量密度，达到要求后，再进行上一层的铺土。

3.9　填方全部完成后，表面应进行拉线找平，凡超过标准高程的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土找平夯实。

3.10　雨、冬期施工：

3.10.1　雨期施工的填方工程，应连续进行尽快完成；工作面不宜过大，应分层分段逐片进行。重要或特殊的土方回填，应尽量在雨期前完成。

3.10.2　雨施时，应有防雨措施或方案，要防止地面水流入基坑和地坪内，以免边坡塌方或基土遭到破坏。

3.10.3　填方工程不宜在冬期施工，如必须在冬期施工时，其施工方法需经过技术经济比较后确定。

3.10.4　冬期填方前，应清除基底上的冰雪和保温材料；距离边坡表层 1m 以内不得用冻土填筑；填方上层应用未冻、不冻胀或透水性好的土料填筑，其厚度应符合设计要求。

3.10.5　冬期施工室外平均气温在-5℃以上时，填方高度不受限制；平均温度在-5℃以下时，填方高度不宜超过表 1-9 的规定。但用石块和不含冰块的砂土(不包括粉砂)、碎石类土填筑时，可不受表内填方高度的限制。

冬期填方高度限制　　表 1-9

平均气温 (℃)	填方高度 (m)
-5~-10	4.5
-11~-15	3.5
-16~-20	2.5

3.10.6　冬期回填土方，每层铺筑厚度应比常温施工时减少 20%～25%，其中冻土块体积不得超过填方总体积的 15%；其粒径不得大于 150mm。铺冻土块要均匀分布，逐层压(夯)实。回填土方的工作应连续进行，防止基 ffff 或已填方土层受冻。并且要及时采取防冻措施。

4.质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　基底处理必须符合设计要求或施工规范的规定。

4.1.2　回填的土料，必须符合设计要求或施工规范的规定。

4.1.3　回填土必须按规定分层夯压密实。取样测定压实后的干土质量密度，其合格率不应小于 90%；不合格的干土质量密度的最低值与设计值的差，不应大于 0.08g/cm3，且不应集中。环刀取样的方法及数量应符合规定。

4.2 一般项目:

4.2.1　允许偏差项目，见表 1-10。

回填土工程允许偏差　　表 1-10

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　验　方　法
1	顶面标高	+0，-50	用水准仪或拉线尺量检查
2	表面平整度	20	用 2m 靠尺和楔形塞尺尺量检查

5.成品保护

5.1　施工时，对定位标准桩、轴线控制极、标准水准点及龙门板等，填运土方时不得碰撞，也不得在龙门板上休息。并应定期复测检查这些标准桩点是否正确。

5.2　夜间施工时，应合理安排施工顺序，要有足够的照明设施。防止铺填超厚，严禁用汽车直接将土倒入基坑(槽)内。但大型地坪不受限制。

5.3　基础或管沟的现浇混凝土应达到一定强度，不致因回填土而受破坏时，方可回填土方。

6.应注意的质量问题

6.1　未按要求测定土的干土质量密度：回填土每层都应测定夯实后的干土质量密度，符合设计要求后才能铺摊上层土。试验报告要注明土料种类，试验日期、试验结论及试验人员签字。未达到设计要求的部位，应有处理方法和复验结果。

6.2　回填土下沉：因虚铺土超过规定厚度或冬期施工时有较大的冻土块，或夯实不够遍数，甚至漏夯，基底有机物或树根、落土等杂物清理个彻底等原因，造成回填土下沉。为此，应在施工中认真执行规范的有关规定，并要严格检查，发现问题及时纠正。

6.3　回填土夯压不密实：应在夯压时对干土适当洒水加以润湿；如回填土太湿同样夯不密实呈“橡皮土”现象，这时应将“橡皮土”挖出，重新换好土再予夯压实。

6.4　在地形、工程地质复杂地区内的填方，且对填方密实度要求较高时，应采取措施。(如排水暗沟、护坡桩等)，以防填方土粒流失，造成不均匀下沉和坍塌等事故。

6.5　填方基土为杂填土时，应按设计要求加固地基，并要妥善处理基底下的软硬点、空洞、旧基以及暗塘等。

6.6　回填管沟时，为防止管道中心线位移或损坏管道，应用人工先在管子周围填土夯实，并应从管道两边同时进行，直至管顶 0.5m 以上，在不损坏管道的情况下，方可采用机械回填和压实。

在抹带接口处，防腐绝缘层或电缆周围，应使用细粒土料回填。

6.7　填方应按设计要求预留沉降量，如设计无要求时，可根据工程性质、填方高度、填料种类、密实要求和地基情况等，与建设单位共同确定(沉降量一般不超过填方高度的 3%)。

7.质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　地基处理记录。

7.2　地基钎探记录。

7.3　地基隐蔽验收记录。

74　回填土的试验报告。

地基与基础工程

2-1 灰土地基施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑的基坑、基槽、室内地评、管沟、室外台阶和散水等灰土地基(垫层)

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　土：宜优先采用基槽中挖出的土，但不得含有有机杂物，使用前应先过筛，其粒径不大于15mm。含水量应符合规定。

2.1.2　石灰：应用块灰或生石灰粉；使用前应充分熟化过筛，不得含有粒径大于 5mm 的生石灰块，也不得含有过多的水分。

2.1.3　主要机具有：一般应备有木夯、蛙式或柴油打夯机、手推车、筛子(孔径 6~10mm 和 16~20mm 两种)、标准斗、靠尺、耙子、平头铁锹、胶皮管、小线和木折尺等。

2.2　作业条件：

2.2.1　基坑(槽)在铺灰土前必须先行钎探验槽，并按设计和勘探部门的要求处理完地基，办完隐检手续。

2.2.2　基础外侧打灰土，必须对基础，地下室墙和地下防水层、保护层进行检查，发现损坏时应及时修补处理，办完隐检手续。现浇的混凝土基础墙、地梁等均应达到规定的强度，不得碰坏损伤混凝土。

2.2.3　当地下水位高于基坑(槽)底时，施工前应采取排水或降低地下水位的措施，使地下水位经常保持在施工面以下 0.5m 左右，在 3d 内不得受水浸泡。

2.2.4　施工前应根据工程特点、设计压实系数，土料种类、施工条件等，合理确定土料含水量控制范围。铺灰土的厚度和夯打遍数等参数。重要的灰土填方其参数应通过压实试验来确定。

2.2.5　房心灰土和管沟灰土，应先完成上下水管道的安装或管沟墙间加固等措施后，再进行。并且将管沟、槽内、地坪上的积水或杂物、垃圾等有机物清除干净。

2.2.6　施工前，应作好水平高程的标志。如在基坑(槽)或管沟的边坡上每隔 3m 钉上灰土上平的木撅，在室内和散水的边墙上弹上水平线或在地坪上钉好标高控制的标准木桩。

3.操作工艺

3.1　工艺流程：

检验土料和石灰粉的质量并过筛→灰土拌合→槽底清理→分层铺灰土→夯打密实→找平验收

3.2　首先检查土料种类和质量以及石灰材料的质量是否符合标准的要求；然后分别过筛。如果是块灰闷制的熟石灰，要用 6~10mm 的筛子过筛，是生石灰粉可直接使用；土料要用 16~20mm 筛子过筛，均应确保粒径的要求。

3.3　灰土拌合：灰土的配合比应用体积比，除设计有特殊要求外，一般为 2：8 或 3：7。基础垫层灰土必须过标准斗，严格控制配合比。拌合时必须均匀一致，至少翻拌两次，拌合好的灰土颜色应一致。

3.4　灰土施工时，应适当控制含水量。工地检验方法是：用手将灰土紧握成团，两指轻捏即碎为宜。如土料水分过大或不足时，应晾干或洒水润湿。

3.5　基坑(槽)底或基土表面应清理干净。特别是槽边掉下的虚土，风吹入的树叶、木屑纸片、塑料袋等垃圾杂物。

3.6　分层铺灰土：每层的灰土铺摊厚度，可根据不同的施工方法，按表 2-1 选用。

灰土最大虚铺厚度　　表 2-1

项次	夯具的种类	重量 (kg)	虚铺厚度 (mm)	备　　注
1	木　夯	40～80	200～250	人力打夯，落高 400～500mm，一夯压半夯
2	轻型夯实工具		200～250	蛙式打夯机、柴油打夯机
3	压路机	机重 6～10t	200～300	双　　轮

各层铺摊后均应用木耙找平，与坑(槽)边壁上的木撅或地坪上的标准木桩对应检查。

3.7　夯打密实：夯打(压)的遍数应根据设计要求的干土质量密度或现场试验确定，一般不少于三遍。人工打夯应一夯压半夯，夯夯相接，行行相接，纵横交叉。

3.8　灰土分段施工时，不得在墙角、柱基及承重窗间墙下接槎，上下两层灰土的接槎距离不得小于500mm。

3.9　灰土回填每层夯(压)实后，应根据规范规定进行环刀取样，测出灰土的质量密度，达到设计要求时，才能进行上一层灰土的铺摊。

用贯入度仪检查灰土质量时，应先进行现场试验以确定贯入度的具体要求。环刀取土的压实系数用dy鉴定，一般为0.93~0.95；也可按照表2-2的规定执行。

灰土质量密度标准　　表2-2

项次	土料种类	灰土最小质量密度（g/cm^3）
1	轻亚粘土	1.55
2	亚 粘 土	1.50
3	粘　　土	1.45

3.10　找平与验收：灰土最上一层完成后，应拉线或用靠尺检查标高和平整度，超高处用铁锹铲平；低洼处应及时补打灰土。

3.11　雨、冬期施工：

3.11.1　基坑(槽)或管沟灰土回填应连续进行，尽快完成。施工中应防止地面水流入槽坑内，以免边坡塌方或基上遭到破坏。

3.11.2　雨天施工时，应采取防雨或排水措施。刚打完毕或尚未夯实的灰土，如遭雨淋浸泡，则应将积水及松软灰土除去，并重新补填新灰土夯实，受浸湿的灰土应在晾干后，再夯打密实。

3.11.3　冬期打灰土的土料，不得含有冻土块，要做到随筛、随拌、随打、随盖，认真执行留、接搓和分层夯实的规定。在土壤松散时可允许洒盐水。气温在-10℃以下时，不宜施工。并且要有冬施方案。

4.质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　基底的土质必须符合设计要求。

4.1.2　灰土的干土质量密度或贯入度必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.2　一般项目

4.2.1　配料正确，拌合均匀，分层虚铺厚度符合规定，夯压密实，表面无松散、起皮。

4.2.2　留槎和接槎。分层留接槎的位置、方法正确，接槎密实、平整。

4.3　允许偏差项目，见表2-3。

灰土地基允许偏差　　表2-3

项次	项　　目	允许偏差（mm）	检　验　方　法
1 2	顶面标高 表面平整度	±15 15	用水平仪或拉线和尺量检查 用2m靠尺和楔形塞尺量检查

5.成品保护

5.1　施工时应注意妥善保护定位桩、轴线桩，防止碰撞位移，并应经常复测。

5.2　对基础、基础墙或地下防水层、保护层以及从基础墙伸出的各种管线，均应妥善保护，防止回填灰土时碰撞或损坏。

5.3　夜间施工时，应合理安排施工顺序，要配备有足够的照明设施，防止铺填超厚或配合比错误。

5.4　灰土地基打完后，应及时进行基础的施工和地坪面层的施工，否则应临时遮盖，防止日洒雨淋。

6.应注意的质量问题

6.1　未按要求测定干土的质量密度：灰土回填施工时，切记每层灰土夯实后都得测定干土的质量密度，符合要求后，才能铺摊上层的灰土。并且在试验报告中，注明土料种类、配合比、试验日期、层数(步数)、结论、试验人员签字等。密实度未达到设计要求的部位，均应有处理方法和复验结果。

6.2　留、接槎不符合规定：灰土施工时严格执行留接槎的规定。当灰土基础标高不同时，应作成阶梯形，上下层的灰土接槎距离不得小于500mm。接槎的槎子应垂直切齐。

6.3　生石灰块熟化不良：没有认真过筛，颗粒过大，造成颗粒遇水熟化体积膨胀，会将上层垫层、基础拱裂。夯必认真对待熟石灰的过筛要求。

6.4　灰土配合比不准确：土料和熟石灰没有认真过标准斗，或将石灰粉花洒在土的表面，拌合也不均匀，均会造成灰土地基软硬不一致，干土质量密度也相差过大。应认真做好计量工作。

6.5　房心灰土表面平整偏差过大，致使地面混凝土垫层过厚或过薄，造成地面开裂、空鼓。认真检查灰土表面的标高及平整度。

6.6　雨、冬期不宜做灰土工程，适当考虑修改设计。否则应编好分项雨季、冬期施工方案；施工时严格执行施工方案中的技术措施，防止造成灰土水泡、冻胀等质量返工事故。

7.质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录；

7.1　施工区域内建筑场地的工程地质勘察报告。

7.2　地基钎探记录。

7.3　地基隐蔽验收记录。

74　灰土的试验报告。

2-2 砂石地基施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业和民用建筑的砂石地基、地基处理以及地面垫层(夯实和碾压法)。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　天然级配砂石或人工级配砂石：宜采用质地坚硬的中砂、粗砂、砾砂、碎(卵)石、石屑或其他工业废粒料。在缺少中、粗砂和砾石的地区，可采用细砂，但宜同时掺入一定数量的碎石或卵石，其掺量应符合设计要求。颗粒级配应良好，搅拌均匀。

2.1.2　级配砂石材料，不得含有草根、树叶、塑料袋等有机杂物及垃圾。用做排水固结地基时，含泥量不宜超过 3%。碎石或卵石最大粒径不得大于垫层或虚铺厚度的 2/3，并不宜大于 50mm。

2.1.3　主要机具：一般应备有木夯、蛙式或柴油打夯机、推土机、压路机(6~10t)、手推车、平头铁锹、喷水用胶管、2m 靠尺、小线或细铅丝、钢尺或木折尺等。

2.2　作业条件：

2.2.1　设置控制铺筑厚度的标志，如水平标准木桩或标高桩，或在固定的建筑物墙上、槽和沟的边坡上弹上水平标高线或钉上水平标高木橛。

2.2.2　在地下水位高于基坑(槽)底面的工程中施工时，应采取排水或降低地下水位的措施，使基坑(槽)保持无水状态。

2.2.3　铺筑前，应组织有关单位共同验槽，包括轴线尺寸、水平标高、地质情况，如有无孔洞、沟、井、墓穴等。应在未做地基前处理完毕并办理隐检手续。

2.2.4　检查基槽(坑)、管沟的边坡是否稳定，并清除基底上的浮土和积水。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

检验砂石质量→拌和砂浆 9 人工级配→分层铺筑砂石→洒水→夯实或碾压→找平验收

3.2　对级配砂石进行技术鉴定，如是人工级配砂石，应将砂石拌合均匀，其质量均应达到设计要求或规范的规定。

3.3　分层铺筑砂石

3.3.1　铺筑砂石的每层厚度，一般为 15~20cm，不宜超过 30cm，分层厚度可用样桩控制。视不同条件，可选用夯实或压实的方法。大面积的砂石垫层，铺筑厚度可达 35cm，宜采用 6~12t 的压路机碾压。

3.3.2　砂和砂石地基底面宜铺设在同一标高上，如深度不同时，基土面应挖成踏步和斜坡形，搭槎处应注意压(夯)实。施工应按先深后浅的顺序进行。

3.3.3　分段施工时，接槎处应做成斜坡，每层接岔处的水平距离应错开 0.5~1.0m，并应充分压(夯)实。

3.3.4　铺筑的砂石应级配均匀。如发现砂窝或石子成堆现象，应将该处砂子或石子挖出，分别填入级配好的砂石。

3.4　洒水：铺筑级配砂石在夯实碾压前，应根据其干湿程度和气候条件，适当地洒水以保持砂石的最佳含水量，一般为 8%~12%。

3.5　夯实或碾压；夯实或碾压的遍数，由现场试验确定。用木夯或蛙式打夯机时(最好用柴油夯机)，应保持落距为 400~500mm，要一夯压半夯，行行相接，全面夯实，一般不少于 3 遍。采用压路机往复碾压，一般碾压不少于 4 遍，其轮距搭接不小于 50cm。边缘和转角处应用人工或蛙式打夯机补夯密实。

3.6　找平和验收：

3.6.1　施工时应分层找平，夯压密实，并应设置纯砂检查点，用 200cm3 的环刀取样；测定干砂的质量密度。下层密实度合格后，方可进行上层施工。用贯入法测定质量时，用贯入仪、钢筋或钢叉等以贯入度进行检查，小于试验所确定的贯入度为合格。

3.6.2　最后一层压(夯)完成后，表面应拉线找平，并且要符合设计规定的标高。

3.6.3 施工结束后，应检验砂石地基的承载力。

4 质量标准(见下表)

砂及砂石地基质量标准

项目	序号	检查项目	允许偏差		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	地基承载力	设计要求		按规定方法
	2	配合比	设计要求		检查拼和时的体积比或重量比
	3	压实系数	设计要求		现场实测
一般项目	1	砂石料有机质含量	%	≤5	焙烧法
	2	砂石料含泥量	%	≤5	水洗法
	3	石料粒径	mm	≤100	筛分法
	4	含水量(与最优含水量比较)	%	±2	烘干法
	5	分层厚度(与设计要求比较)	mm	±50	水准仪

5 成品保护

5.1　回填砂石时，应注意保护好现场轴线桩、标准高程桩，防止碰撞位移，并应经常复测。

5.2　地基范围内不应留有孔洞。完工后如无技术措施，不得在影响其稳定的区域内进行挖掘工程。

5.3　施工中必须保证边坡稳定，防止边坡坍塌。

5.4　夜间施工时，应合理安排施工顺序，配备足够的照明设施；防止级配砂石不准或铺筑超厚。

5.5　级配砂石成活后，应连续进行上部施工；否则应适当经常洒水润湿。

6 应注意的质量问题

6.1　大面积下沉：主要是未按质量要求施工，分层铺筑过厚、碾压遍数不够、洒水不足等。要严格执行操作工艺的要求。

6.2　局部下沉：边缘和转角处夯打不实，留接槎没按规定搭接和夯实。对边角处的夯打不得遗漏。

6.3　级配不良：应配专人及时处理砂窝、石堆等问题，做到砂石级配良好。

6.4　在地下水位以下的砂石地基，其最下层的铺筑厚度可适当增加 50mm。

6.5　密实度不符合要求：坚持分层检查砂石地基的质量。每层的纯砂检查点的干砂质量密度。必须符合规定，否则不能进行上一层的砂石施工。

6.6　砂石垫层厚度不宜小于 100mm；冻结的天然砂石不得使用。

7 质量记录

本工艺标准应具备以二质量记录：

7.1　施工现场的工程地质勘察报告。

7.2　地基钎探记录

7.3　地基隐蔽验收记录。

7.4　砂石的试验报告。

7.5 施工记录。

7.6 取样贯入度实验记录。

7.7 其他必须提供的文件或记录。

2-3 钢筋混凝土预制桩打桩工艺标准

1.范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑中的打钢筋混凝土预制桩工程

2.施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　预制钢筋混凝土桩：规格质量必须符合设计要求和施工规范的规定，并有出厂合格证。桩进场后进行外观及尺寸检查。

2.1.2　焊条(接桩用)：型号、性能必须符合设计要求和有关标准的规定，一般宜用 E43 牌号。

2.1.3　钢板(接桩用)：材质、规格符合设计要求，宜用低碳钢。

2.1.4　主要机具有：柴油打桩机、电焊机、桩帽、运桩小车。索具、钢丝绳、钢垫板或槽钢，以及木折尺等。

2.2　作业条件：

2.2.1　桩基的轴线和标高均已测定完毕，并经过检查办了预检手续。桩基的轴线和高程的控制桩，应设置在不受打桩影响的地点，并应妥善加以保护。

2.2.2　处理完高空和地下的障碍物。如影响邻近建筑物或构筑物的使用或安全时，应会同有关单位采取有效措施，予以处理。

2.2.3　根据轴线放出桩位线，用木橛或钢筋头钉好桩位，并用白灰作标志，以便于施打。

2.2.4　场地应碾压平整，排水畅通，保证桩机的移动和稳定垂直。

2.2.5　打试验桩。施工前必须打试验桩，其数量不少于 2 根。确定贯入度并校验打桩设备、施工工艺以及技术措施是否适宜。

2.2.6　要选择和确定打桩机进出路线和打桩顺序，制定施工方案，作好技术交底。

3.操作工艺

3.1　工艺流程：

就桩桩机 →起吊预制桩→稳桩 →打桩→接桩→送桩 →中间检查验收→移桩机至下一个桩位

3.2　就位桩机：打桩机就位时，应对准桩位，保证垂直稳定，在施工中不发生倾斜、移动。

3.3　起吊预制桩：先拴好吊桩用的钢丝绳和索具，然后应用索具捆住桩上端吊环附近处，一般不宜超过 30cm，再起动机器起吊预制桩，使桩尖垂直对准桩位中心，缓缓放下插入土中，位置要准确；再在桩顶扣好桩帽或桩箍，即可除去索具。

3.4　稳桩。桩尖插入桩位后，先用较小的落距冷锤 1~2 次，桩入上一定深度，再使桩垂直稳定。10m 以内短桩可目测或用线坠双向校正；10m 以上或打接桩必须用线坠或经纬仪双向校正，不得用目测。桩插入时垂直度偏差不得超过 0.5%。桩在打入前，应在桩的侧面或桩架上设置标尺，以便在施工中观测、记录。

3.5　打桩：用落锤或单动锤打桩时，锤的最大落距不宜超过 1.0m。；用柴油锤打桩时，应使锤跳动正常。

3.5.1　打桩宜重锤低击，锤重的选择应根据工程地质条件、桩的类型、结构、密集程度及施工条件来选用。

3.5.2　打桩顺序根据基础的设计标高，先深后浅；依桩的规格宜先大后小，先长后短。由于桩的密集程度不同，可自中间向两个心向对称进行或向四周进行；也可由一侧向单一方向进行。

3.6　接桩

3.6.1　在桩长不够的情况下，采用焊接接桩，其预制桩表面上的预埋件应清洁，上下节之间的间隙应用铁片垫实焊牢；焊接时，应采取措施，减少焊缝变形；焊缝应连续焊满。

3.6.2　接桩时，一般在距地面 1m 左右时进行。上下节桩的中心线偏差不得大于 10mm，节点折曲矢高不得大于 1‰桩长。

3.6.3　接桩处入土前，应对外露铁件，再次补刷防腐漆。

3.6.4 重要工程应做 10%的焊缝探伤检查。

3.7　送桩：设计要求送桩时，则送桩的中心线应与桩身吻合一致，才能进行送桩。若桩顶不平，可用麻袋或厚纸垫平。送桩留下的桩孔应立即回填密实。

3.8　检查验收：每根桩打到贯入度要求，桩尖标高进入持力层，接近设计标高时，或打至设计标高时，应进行中间验收。在控制时，一般要求最后三次十锤的平均贯入度，不大于规定的数值，或以桩尖打至设计标高来控制，符合设计要求后，填好施工记录。如发现桩位与要求相差较大时，应会同有关单位研究处理。然后移桩机到新桩位。

3.9　打桩过程中，遇见下列情况应暂停，并及时与有关单位研究处理：

3.9.1　贯入度剧变；

3.9.2　桩身突然发生倾斜、位移或有严重回弹；

3.9.3　桩项或桩身出现严重裂缝或破碎。

3.10　待全部桩打完后，开挖至设计标高，应对承载力及桩体质量做检验。并将技术资料提交总包。

3.11 对长桩或总锤击数超过 500 击的锤击数，应符合桩体长度及 28d 龄期的两项条件才能锤击数。

3.12 冬期在冻土区打桩有困难时，应先将冻土挖除或解冻后进行。

4.质量标准

4.1 预制桩桩位的允许偏差

预制桩桩位的允许偏差(mm)

项	项　　目	允许偏差
1	盖有基础梁的桩： （1）　垂直基础梁的中心线 （2）　沿基础梁的中心线	 100+0.01H 150+0.01H
2	桩数为 1-3 根桩基中的桩	100
3	桩数为 1-3 根桩基中的桩	1/2 桩径或边长
4	桩数大于 16 根桩基中的桩： （1）　最小边的桩 （2）　中间桩	 1/3 桩径或边长 1/2 桩径或边长
注：H 为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离。		

4.2 钢筋砼预制桩的质量检验标准

钢筋砼预制桩的质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩体质量检查	按桩基检测技术规程		按桩基检测技术规程
	2	桩位偏差	见上表		用钢尺量
	3	承载力	按桩基检测技术规程		按桩基检测技术规程
一般项目	1	成品桩外形	表面平整，颜色均匀，掉角深度＜10mm，蜂窝面积小于总面积 0.5%		直观
	2	成品桩裂缝(收缩裂缝或吊装裂缝、装运、堆放引起的裂缝)	深度＜20mm，宽度＜0．25mm，横向裂缝不超过边长的一半		裂缝测定仪，该项在地下水有侵蚀性地区及锤击数超过 500 击的长桩不适合用
	3	成品桩尺寸：横截面边长 桩顶对角线差 桩尖中心线 桩身弯曲矢高 桩顶平整度	mm mm mm mm	±5 ＜10 ＜10 ＜1/1000L ＜2	用钢尺量 用钢尺量 用钢尺量 用钢尺量，L 为桩长 用水平尺量
	4	电焊接桩：焊缝质量 电焊结束后停歇时间 上下节面偏差 节点弯曲矢高	符合规范规定 min min	 ＞1.0 ＜10 ＜1/1000L	 秒表测定 用钢尺量 用钢尺量，L 为桩长
	5	硫磺胶泥接桩：胶泥浇注时间 浇注后停歇时间	min min	＜2 ＞7	秒表测定 秒表测定
	6	桩顶标高	min	±50	水准仪
	7	停锤标准	设计要求		现场实测或查沉管记录

5.成品保护

5.1　桩应达到设计强度的 70%方可起吊，达到 100%才能运输。

5.2　桩在起吊和搬运时，必须做到吊点符合设计要求，应平稳并不得损坏。

5.3　桩的堆放应符合下列要求：

5.3.1　场地应平整、坚实，不得产生不均匀下沉。

5.3.2　垫木与吊点的位置应相同，并应保持在同一平面内。

5.3.3　同桩号的桩应堆放在一起，而桩尖应向一端。

5.3.4　多层垫木应上下对齐，最下层的垫木应适当加宽。堆放层数一般不宜超过 4 层。

5.4　妥善保护好桩基的轴线和标高控制桩。不得由于碰撞和振动而位移。

5.5　打桩时如发现地质资料与提供的数据不符时，应停止施工，并与有关单位共同研究处理。

5.6　在邻近有建筑物或岸边、斜坡上打桩时，应会同有关单位采取有效的加固措施。施工时应随时进行观测，确保避免因打桩振动而发生安全事故。

5.7　打桩完毕进行基坑开挖时，应制定合理的施工顺序和技术措施，防止桩的位移和倾斜。

6.应注意的质量问题

6.1　预制桩必须提前定货加工，打桩时预制桩强度必须达到设计强度的 100%，对长桩或总锤击数超过 500 击的锤击桩，应符合桩体长度及 28d 龄期的两项条件。

6.2　桩身断裂。由于桩身弯曲过大、强度不足及地下有障碍物等原因造成，或桩在堆放、起吊、运输过程中产生断裂，没有发现而致。应及时检查。

6.3　桩顶碎裂、由于桩顶强度不够及钢筋网片不足、主筋距桩顶面大小，或桩顶不平、施工机具选择不当等原因所造成。应加强施工准备时的检查。

6.4　桩身倾斜。由于场地不平、打桩机底盘不水平或稳桩不垂直、桩尖在地下遇见硬物等原因所造成。应严格按工艺操作规定执行。

6.5　接桩处拉脱开裂。连接处表面不干净、连接铁件不平、焊接质量不符合要求、接桩上下中心线不在同一条线上等原因所造成。应保证接桩的质量。

7.质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　钢筋混凝土预制桩的出厂合格证。

7.2　施工记录及隐蔽工程验收文件。

7.3　桩检测试验。

7.4 桩基竣工平面图。

7.5 预制桩体现场检查记录。

7.6 其它必须提供的文件记录。

2-4 泥浆护壁回转钻孔灌注桩施工工艺标准

1.范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑中地下水位高的软、硬土层泥浆护壁成孔灌注桩工程。

2.施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：宜采用 325 号~425 号普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。

2.1.2　砂：中砂或粗砂，含泥量不大于 5%。

2.1.3　石子：粒径为 0.5~3.2cm 的卵石或碎石，含泥量不大于 2%。

2.1.4　水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。

2.1.5　粘土：可就地选择塑性指数 IP≥17 的粘土。

2.1.6　外加早强剂应通过试验确定。

2.1.7　钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告。

2.1.8　主要机具有：回旋钻孔机、翻斗车或手推车、混凝土导管、套管、水泵、水箱、泥浆池、混凝土搅拌机、平尖头铁锹、胶皮管等。

2.2　作业条件：

2.2.1　地上、地下障碍物都处理完毕，达到“三通一平”。施工用的临时设施准备就绪。

2.2.2　场地标高一般应为承台梁的上皮标高，并经过夯实或碾压。

2.2.3　制作好钢筋笼。

2.2.4　根据图纸放出轴线及桩位点，按上水平标高木橛，并经过预检签字。

2.2.5　要选择和确定钻孔机的进出路线和钻孔顺序，制定施工方案，做好技术交底。

2.2.6　正式施工前应做成孔试验，数量不少于两根。

3.操作工艺

3.1　工艺流程：

钻孔机就位→钻孔→ 注泥浆→下套管→继续钻孔→排渣→清孔→吊放钢筋笼→射水清底→插入混凝土导管→浇筑混凝土→拔出导管 →插桩顶钢筋

3.2　钻孔机就位：钻孔机就位时，必须保持平稳，不发生倾斜、位移，为准确控制钻孔深度，应在机架上或机管上作出控制的标尺，以便在施工中进行观测、记录。

3.3　钻孔及注泥浆：调直机架挺杆，对好桩位(用对位圈)，开动机器钻进，出土，达到一定深度(视土质和地下水情况)停钻，孔内注入事先调制好的泥浆，然后继续进钻。

3.4　厂套管(护筒)：钻孔深度到 5m 左右时，提钻下套管。

3.4.1　套管内径应大于钻头 100mm。

3.4.2　套管位置应埋设正确和稳定，套管与孔壁之间应用粘土填实，套管中心与桩孔中心线偏差不大于 50mm。

3.4.3　套管埋设深度：在粘性土中不宜小于 1m，在砂土中不宜小于 1.5m，并应保持孔内泥浆面高出地下水位 1m 以上。

3.5　继续钻孔：防止表层土受振动坍塌，钻孔时不要让泥浆水位下降，当钻至持力层后，设计无特殊要求时，可继续钻深 1m 左右，作为插入深度。施工中应经常测定泥浆相对密度。

3.6　孔底清理及排渣

3.6.1　在粘土和粉质粘土中成孔时，可注入清水，以原土造浆护壁。排渣泥浆的相对密度应控制在 1.1~1.2。

3.6.2　在砂土和较厚的夹砂层中成孔时，泥浆相对密度应控制在 1.1~1.3；在穿过砂夹卵石层或容易坍孔的土层中成孔时，泥浆的相对密度应控制在 1.3~1.5。

3.6.3　吊放钢筋笼：钢筋笼放前应绑好砂浆垫块；吊放时要对准孔位，吊直扶稳，缓慢下沉，钢筋笼放到设计位置时，应立即固定，防止上浮。

3.7　谢水清底；在钢筋笼内插入混凝土导管(管内有射水装置)，通过软管与高压泵连接，开动泵水即射出。射水后孔底的沉渣即悬浮于泥浆之中。

3.8　浇筑混凝土：停止射水后，应立即浇筑混凝土，随着混凝土不断增高，孔内沉渣将浮在混凝土上面，并同泥浆一同排回贮浆槽内。

3.8.1　水下浇筑混凝土应连接施工；导管底端应始终埋入混凝土中 0.8~1.3m；导管的第一节底管长度应≥4m。

3.8.2　混凝土的配制：

3.8.2.1　配合比应根据试验确定，在选择施工配合比时，混凝土的试配强度应比设计强度提高 10%~15%。

3.8.2.2　水灰比不宜大于 0.6。

3.8.2.3　有良好的和易性，在规定的浇筑期间内，坍落度应为 16~22cm；在浇筑初期，为使导管下端形成混凝土堆，坍落度宜为 14~6cm。

3.8.2.4　水泥用量一般为 350~400kg/m3。

3.8.2.5　砂率一般为 45%~50%。

3.9　拔出导管：混凝土浇筑到桩顶时，应及时拔出导管。但混凝土的上顶标高一定要符合设计要求。

3.10　插桩顶钢筋：桩顶上的插筋一定要保持垂直插入，有足够锚固长度和保护层，防止插偏和插斜。

3.11　同一配合比的试块，每班不得少于 1 组。每根灌注桩不得少于 1 组。

3.12　冬　雨期施工：

3.12.1　泥浆护壁回转钻孔灌注桩不宜在冬期进行。

3.12.2　雨天施工现场必须有排水措施，严防地面雨水流入桩孔内。要防止桩机移动，以免造成桩孔歪斜等情况。

4.质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　灌注桩的原材料和混凝土强度必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.2　实际浇灌混凝土量，严禁小于计算的体积。

4.1.3　浇灌混凝土后的桩顶标高及浮浆的处理，必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.4　成孔浓度必须符合设计要求。以摩擦力为主的桩，沉渣厚度严禁大于 300mm，以端承力为主的桩，沉渣厚度严禁大于 100mm。

4．2 一般项目：

4．2．1 允许偏差项目，见表 2-6。

泥浆护壁回转钻孔灌注桩允许偏差　　表 2-6

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	钢筋笼主筋间距	±10	尺量检查
2	钢筋笼箍筋间距	±20	尺量检查
3	钢筋笼直径	±10	尺量检查
4	钢筋笼长度	±100	尺量检查

5	桩的位置偏差	垂直于桩基中心线	1~2 根桩	d/6 且不大于 200	拉线和尺量检查
			单排桩		
			群桩基础的边桩		
			条形基础的桩	d/4 且不大于 300	拉线和尺量检查
			群桩基础的中间桩		
6	垂直度			H/100	吊线和尺量检查

注：d 为桩的直径，H 为桩长。

5.成品保护

5.1 钢筋笼在制作、运输和安装过程中，应采取措施防止变形。吊入桩孔内，应牢固确定其位置，防止上浮。

5.2 灌注桩施工完毕进行基础开挖时，应制定合理的施工顺序和技术措施，防止桩的位移和倾斜。并应检查每根桩的纵横水平偏差。

5.3 在钻孔机安装，钢筋笼运输及混凝土浇筑时，均应注意保护好现场的轴线桩，高程桩，并应经常予以校核。

5.4 桩头外留的主筋插铁要妥善保护，不得任意弯折或压断。

5.5 桩头的混凝土强度没有达到 5MPa 时，不得碾压，以防桩头损坏。

6.应注意的质量问题

6.1 泥浆护壁成孔时，发生斜孔、弯孔、缩孔和塌孔或沿套管周围冒浆以及地面沉陷等情况，应停止钻进。经采取措施后，方可继续施工。

6.2 钻进速度，应根据土层情况、孔径、孔深、供水或供浆量的大小、钻机负荷以及成孔质量等具体情况确定。

6.3 水下混凝土面平均上升速度不应小于 0.25m/h。浇筑前，导管中应设置球、塞等隔水；浇筑时，导管插入混凝土的深度不宜小于 1m。

6.4 施工中应经常测定泥浆密度，并定期测定粘度、含砂率和胶体率。泥浆粘度 18～22s，含砂率不大于 4%～8%。胶体率不小于 90%。

6.5 清孔过程中，必须及时补给足够的泥浆，并保持浆面稳定。

6.6 钢筋笼变形：钢筋笼在堆放、运输、起吊、入孔等过程中，必须加强对操作工人的技术交底，严格执行加固的技术措施。

6.7 混凝土浇到接近桩顶时，应随时测量顶部标高，以免过多截桩或补桩。

7.质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 水泥的出厂证明及复验证明。

7.2 钢筋的出厂证明或合格证，以及钢筋试验单抄件。

7.3 试桩的试压记录。

7.4 补桩的平面示意图。

7.5 灌注桩的施工记录。

7.6 混凝土试配申请单和试验室签发的配合比通知单。

7.7 混凝土试块 28d 标养抗压强度试验报告。

2-5 螺旋钻孔灌注桩施工工艺标准

1.范围

本工艺标准适用于工业及民用建筑中地下水以上的一般粘土、砂土及人工填土地基螺旋成孔的灌注桩。

2.施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 水泥：宜用 425 号矿渣硅酸盐水泥。

2.1.2 砂：中砂或粗砂，含泥量不大于 5%。

2.1.3 石子：卵石或碎石，粒径 5~32mm，含泥量不大于 2%。

2.1.4 钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告，表面应无老锈和油污。

2.1.5　垫块：用 1∶3 水泥砂浆埋 22 号火烧丝提前预制成或用塑料卡。

2.1.6　火烧丝：规格 18~20 号铁丝烧成。

2.1.7　外加剂：掺合料；根据施工需要通过试验确定。

2.1.8　主要机具：

2.1.8.1　螺旋钻孔机：常用的主要技术参数见表 2-7。

常用螺旋钻孔机的主要技术参数　　表 2-7

机械名称	电机功率 (kW)	回转速度 (r/min)	回转扭矩 (N·m)	钻进下压力 (N)	钻进速度 (m/min)	外形尺寸 长×宽×高 (m)
履带式 LZ 型	30	81	3400	28000	2	8.0*3.21*21.78
汽车式 QZ～4 型	17	120	1400	_	1	7.3*2.65

2.1.8.2　机动小翻斗车或手推车，装卸运土或运送混凝土。

2.1.8.3　长、短棒式振捣器。部分加长软轴、混凝土搅拌机、平尖头铁锹、胶皮管等。

2.1.8.4　溜筒、盖板、测绳、手把灯、低压变压器及线坠等。

2.2　作业条件：

2.2.1　地上、地下障碍物都处理完毕，达到“三通一平”。施工用的临时设施准备就绪。

2.2.2　场地标高一般应为承台梁的上皮标高，并经过夯实或碾压。

2.2.3　分段制作好钢筋笼，其长度以 5~8m 为宜。

2.2.4　根据图纸放出轴线及桩位点，抄上水平标高木橛，并经过预检签证。

2.2.5　施工前应作成孔试验，数量不少于两根。

2.2.6　要选择和确定钻孔机的进出路线和钻孔顺序，制定施工方案，做好技术交底。

2.2.7 施工前应对水泥、砂、石子(如现场搅拌)、钢材等原材料进行检查，并作出砼配合比。

3.操作工艺

3.1　工艺流程：

3.1.1　成孔工艺流程：

钻孔机就位→钻孔→ 检查质量→孔底清理 →孔口盖板→移钻孔机　　3.1.2　浇筑混凝土工艺流程：

移盖板测孔深、垂直度→放钢筋笼→放混凝土溜洞→浇筑混凝土 (随浇随振)→插桩顶钢筋

3.2　钻孔机就位：钻孔机就位时，必须保持平稳，不发生倾斜、位移，为准确控制钻孔深度，应在机架上或机管上作出控制的标尺，以便在施工中进行观测、记录。

3.3　钻孔：调直机架挺杆，对好桩位(用对位圈)，开动机器钻进、出土，达到控制深度后停钻、提钻。

3.4　检查成孔质量：

3.4.1　钻深测定。用测深绳(锤)或手提灯测量孔深及虚土厚度。虚土厚度等于钻孔深的差值。虚土厚度一般不应超过 10cm。

3.4.2　孔径控制。钻进遇有含石块较多的土层，或含水量较大的软塑粘土层时，必须防止钻杆晃动引起孔径扩大，致使孔壁附着扰动土和孔底增加回落土。

3.5　孔底土清理。钻到预定的深度后，必须在孔底处进行空转清土，然后停止转动；提钻杆，不得曲转钻杆。孔底的虚土厚度超过质量标准时，要分析原因，采取措施进行处理。进钻过程中散落在地面上的土，必须随时清除运走。

3.6　移动钻机到下一桩位。经过成孔检查后，应填好桩孔施工记录。然后盖好孔口盖板，并要防止在盖板上行车或走人。最后再移走钻机到下一桩位。

3.7　浇筑混凝土：

3.7.1　移走钻孔盖板，再次复查孔深、孔径、孔壁、垂直度及孔底虚土厚度。有不符合质量标准要求时，应处理合格后，再进行下道工序。

3.7.2　吊放钢筋笼：钢筋笼放入前应先绑好砂浆垫块(或塑料卡)；吊放钢筋笼时，要对准孔位，吊直扶稳，缓慢下沉，避免碰撞孔壁。钢筋笼放到设计位置时，应立即固定。遇有两段钢筋笼连接时，应采取焊接，以确保钢筋的位置正确，保证层厚度符合要求。

3.7.3　放溜筒浇筑混凝土。在放溜筒前应再次检查和测量钻孔内虚土厚度。浇筑混凝土时应连续进行，分层振捣密实，分层高度以捣固的工具而定。一般不得大于 1.5m。

3.7.4　混凝土浇筑到桩顶时，应适当超过桩顶设计标高，以保证在凿除浮浆后，桩顶标高符合设计要求。

3.7.5　撤溜筒和桩顶插钢筋。混凝土浇到距桩顶 1.5m 时，可拔出溜筒，直接浇灌混凝土。桩顶上的钢筋插铁一定要保持垂直插入，有足够的保护层和锚固长度，防止插偏和插斜。

3.7.6　混凝土的坍落度一般宜为 8~10cm；为保证其和易性及坍落度，应注意调整砂率和掺入减水剂、粉煤灰等。

3.7.7　同一配合比的试块，每班不得少于一组。

3.7.8 施工中应对成孔、清渣、放置钢筋笼、灌注砼进行全过程检查。

3.7.8 施工结束后，应检查砼厚度并应做桩体质量及承载力的检验。

3.8　冬、雨期施工：

3.8.1　冬期当温度低于 0℃以下浇筑混凝土时，应采取加热保温措施。浇筑时，混凝土的温度按冬施方案规定执行。在桩顶未达到设计强度 50%以前不得受冻。当气温高于 30℃时，应根据具体情况对混凝土采取缓凝措施。

3.8.2　雨期严格坚持随钻随浇筑混凝土的规定，以防遇雨成孔后灌水造成塌孔。雨天不能进行钻孔施工。现场必须有排水的各种措施，防止地面水流入槽内，以免造成边坡塌方或基土沉陷、钻孔机倾斜等。

4.质量标准

4.1　砼灌注桩钢筋笼质量检验标准(mm)：

砼灌注桩钢筋笼质量检验标准(mm)

项	序	检查项目	允许偏差或允许值	检查方法
主控项目	1	主筋间距	±10	用钢尺量
	2	长度	±100	用钢尺量
一般项目	1	钢筋材质检查	设计要求	抽样检查
	2	箍筋间距	±20	用钢尺量
	3	直径	±10	用钢尺量

4.2 钻孔灌注桩的平面位置和垂直度的允许偏差：

钻孔灌注桩的平面位置和垂直度的允许偏差

成孔方法		桩径允许偏差(mm)	垂直允许偏差%	桩位允许偏差(mm)	
				1—3 根、单排桩基垂直于中心线方向和群桩基础的边桩	条形桩基沿中心线方向和群桩基础的中间桩
钻孔泥浆护壁灌注桩	D≤1000mm	±50	＜1	D/6，且不大于 100	
	＞1000 mm	±50		100+0.01H	
注：1、H 为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离，D 为设计桩径。					

4.3 砼灌注桩质量检验标准：

砼灌注桩质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩位	见上表		基坑开挖前量护筒，开挖后量桩中心
	2	孔深	mm	+300	只深不浅，用重锤测，或测钻杆、套管长度，嵌岩桩 应确保进入设计要求的嵌岩深度
	3	桩体质量检验	按桩基检测技术规程。如钻芯取样，大直径嵌岩桩应钻至桩尖下 50cm		按桩基检测技术规程
	4	砼强度	设计要求		试件报告或钻芯取样送检
	5	承载力	按桩基检测技术规程		按桩基检测技术规程
一般项目	1	垂直度	见上表		测套管或钻杆，或用超声波探测，干施工时掉垂球
	2	桩径	见上表		井径仪或超声波探测，干施工时用钢尺量
	3	泥浆比重	1.15—1.20		用比重计测，清孔后在距孔底 5 0 cm 处取样
	4	泥浆面标高	m	0.5—1.0	目测

	5	沉渣厚度：端承桩 摩擦桩	mm	≤50 ≤150	用沉渣仪或重锤测量
	6	塌落度：水下浇灌干 施工	mm mm	160—220 70—100	塌落度仪
	7	钢筋笼安装深度	mm	±100	用钢尺量
	8	砼充盈系数	>1		检查每根桩的实际关注量
	9	桩顶标高	mm	+30 -50	水准仪，需扣除桩顶浮浆层及劣质柱体

5.成品保护

5.1 钢筋笼在制作、运输和安装过程中，应采取措施防止变形。吊入钻孔时，应有保护垫块。或垫管和垫板。

5.2 钢筋笼在吊放入孔时，不得碰撞孔壁。浇筑混凝土时，应采取措施固定其位置。

5.3 灌注桩施工完毕进行基础开挖时，应制定合理的施工顺序和技术措施，防止桩的位移和倾斜。并应检查每根桩的纵横水平偏差。

5.4 成孔内放入钢筋笼后，要在 4h 内浇筑混凝土。在浇筑过程中，应有不使钢筋笼上浮和防止泥浆污染的措施。

5.5 安装钻孔机、运输钢筋笼以及浇筑混凝土时，均应注意保护好现场的轴线桩、高程桩。

5.6 桩头外留的主筋插铁要妥善保护，不得任意弯折或压断。

5.7 桩头混凝土强度，在没有达到 5MPa 时，不得碾压，以防桩头损坏。

6.应注意的质量问题

6.1 孔底虚土过多：钻孔完毕，应及时盖好孔口，并防止在盖板上过车和行走。操作中应及时清理虚土。必要时可二次投钻清土。

6.2 塌孔缩孔：注意土质变化，遇有砂卵石或流塑淤泥、上层滞水层渗漏等情况，应会同有关单位研究处理。

6.3 桩身混凝土质量差：有缩颈、空洞、夹土等，要严格按操作工艺边浇筑混凝土边振捣的规定执行。严禁把土和杂物混入混凝土中一起浇筑 。

6.4 钢筋笼变形：钢筋笼在堆放、运输、起吊、入孔等过程中，没有严格按操作规定执行。必须加强对操作工人的技术交底，严格执行加固的质量措施。

6.5 当出现钻杆跳动、机架晃摇、钻不进尺等异常现象，应立即停车检查。

6.6 混凝土浇到接近桩顶时，应随时测量顶部标高，以免过多截桩和补桩。

6.7 钻孔进入砂层遇到地下水时，钻孔深度应不超过初见水位，以防塌孔。

7.质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 水泥的出厂证明及复验证明。

7.2 钢筋的出厂证明或合格证以及钢筋试验单抄件。

7.3 试桩的试压记录。

7.4 补桩的平面示意图。

7.5 灌注桩施工记录。

7.6 混凝土试配申请单和试验室签发的配合比通知单。

7.7 混凝土试块 28d 标养抗压强度试验报告。

7.8 商品混凝土的出厂合格证。

7.9 桩基竣工平面图

7.10 检测实验及见证取样文件

7.11 其他必须提供的文件或记录

2-6 人工成孔灌注桩施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业和民用建筑中粘土、粉质粘土及含少量砂、石粘土层，且地下水位低的人工成孔灌注桩工程。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 水泥：宜采用 32.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。

2.1.2 砂：中砂或粗砂，含泥量不大于 5%。

2.1.3　石子：粒径为 0.5~3.2cm 的卵石或碎石；桩身混凝土也可用粒径不大于 5cm 的石子，且含泥量不大于 2%。

2.1.4　水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。

2.1.5　外加早强剂应通过试验选用，粉煤灰掺合料按试验室的规定确定。

2.1.6　钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告。

2.1.7　一般应备有三木搭、卷扬机组或电动葫芦、手推车或翻斗车、镐、锹、手铲、钎、线坠、定滑轮组、导向滑轮组、混凝土搅拌机、吊桶、溜槽、导管、振捣棒、插钎、粗麻绳、钢丝绳、安全活动盖板、防水照明灯(低压 36V、100W)，电焊机、通风及供氧设备、扬程水泵、木辘轳、活动爬梯、安全帽、安全带等。

2.1.8　模板：组合式钢模，弧形工具式钢模四块(或八块)拼装。卡具、挂钩和零配件。木板、木方，8 号或 12 号槽钢等。

2.2　作业条件：

2.2.1　人工开挖桩孔，井壁支护应根据该地区的土质特点、地下水分布情况，编制切实可行的施工方案，进行井壁支护的计算和设计。

2.2.2　开挖前场地应完成三通一平。地上、地下的电缆、管线、旧建筑物、设备基础等障碍物均已排除处理完毕。各项临时设施，如照明、动力、通风、安全设施准备就绪。

2.2.3　熟悉施工图纸及场地的地下土质、水文地质资料，做到心中有数。

2.2.4　按基础平面图，设置桩位轴线、定位点；桩孔四周撒灰线。测定高程水准点。放线工序完成后，办理预检手续。

2.2.5　按设计要求分段制作好钢筋笼。

2.2.6　全面开挖之前，有选择地先挖两个试验桩孔，分析土质、水文等有关情况，以此修改原编施工方案。

2.2.7　在地下水位比较高的区域，先降低地下水位至桩底以下 0.5m 左右。

2.2.8　人工挖孔操作的安全至关重要，开挖前应对施工人员进行全面的安全技术交底；操作前对吊具进行安全可靠的检查和试验，确保施工安全。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

放线定桩位及高程→开挖第一节桩孔土方 →支护壁模板放附加钢筋→浇筑第一节护壁混凝土 →检查桩位(中心)轴线→架设垂直运输架 →安装电动葫芦(卷扬机或木辘轳)→安装吊桶、照明、活动盖板、水泵、通风机等→开挖吊运第二节桩孔土方(修边)→先拆第一节支第二节护壁模板(放附加钢筋)→浇第二节护壁混凝土 →检查桩位(中心)轴线→逐层往下循环作业→开挖扩底部分 →检查验收→吊放钢筋笼→放混凝土溜筒(导管) →浇筑桩身混凝土(随浇随振)→插桩顶钢筋

3.2　放线定桩位及高程：在场地三通一平的基础上，依据建筑物测量控制网的资料和基础平面布置图，测定桩位轴线方格控制网和高程基准许点。确定好桩位中心，以中点为圆心，以桩身半径加护壁厚度为半径画出上部(即第一步)的圆周。撒石灰线作为桩孔开挖尺寸线。孔位线定好之后，必须经有关部门进行复查，办好预检手续后开挖。

3.3　开挖第一节桩孔土方：开挖桩孔应从上到下逐层进行，先挖中间部分的土方，然后扩及周边，有效地控制开挖孔的截面尺寸。每节的高度应根据土质好坏、操作条件而定，一般以 0.9~1.2m 为宜。

3.4　支护壁模板附加钢筋：为防止桩孔壁坍方，确保安全施工，成孔应设置井圈，其种类有素混凝土和钢筋混凝土两种。以现浇钢筋混凝土井圈为好，与土壁能紧密结合，稳定性和整体性能均佳，且受力均匀，可以优先选用。当桩孔直径不大，深度较浅而土质又好，地下水位较低的情况下，也可以采用喷射混凝土护壁。护壁的厚度应根据井圈材料、性能、刚度、稳定性、操作方便、构造简单等要求，并按受力状况，以最下面一节所承受的土侧压力和地下水侧压力，通过计算来确定。

护壁模板采用拆上节、支下节重复周转使用。模板之间用卡具、扣件连接固定，也可以在每节模板的上下端各设一道圆弧形的、用槽钢或角钢做成的内钢圈作为内侧支撑，防止内模因受涨力而变形。不设水平支撑，以方便操作。

第一节护壁以高出地坪 150~200mm 为宜，便于挡土、挡水。桩位轴线和高程均应标定在第一节护壁上口，护壁厚度一般取 100~150mm。

3.5　浇筑第一节护壁混凝土：桩孔护壁混凝土每挖完一节以后应立即浇筑混凝土。人工浇筑，人工捣实，混凝土强度一般为 C20，坍落度控制在 100mm，确保孔壁的稳定性。

3.6　检查桩位(中心)轴线及标高：每节桩孔护壁做好以后，必须将桩位十字轴线和标高测设在护壁的上口，然后用十字线对中，吊线坠向井底投设，以半径尺杆检查孔壁的垂直平整度。随之进行修整，井深必须以基准点为依据，逐根进行引测。保证桩孔轴线位置、标高、截面尺寸满足设计要求。

3.7　架设垂直运输架：第一节桩孔成孔以后，即着手在桩孔上口架设垂直运输支架。支架有：木搭、钢管吊架、木吊架或工字钢导轨支架几种形式；要求搭设稳定、牢固。

3.8　安装电动葫芦或卷扬机：在垂直运输架上安装滑轮组和电动或穿卷扬机的钢丝绳，选择适当位置安装卷扬机。如果是试桩和小型桩孔，也可以用木吊架、木辘轳或人工直接借助粗麻绳作提升工具。地面运土用手推车或翻斗车。

3.9　安装吊桶、照明、活动盖板、水泵和通风机。

3.9.1　在安装滑轮组及吊桶时，注意使吊桶与桩孔中心位置重合，作为挖土时直观上控制桩位中心和护壁支模的中心线。

3.9.2　井底照明必须用低压电源(36V、100W)、防水带罩的安全灯具。桩口上设围护栏。

3.9.3　当桩孔深大于 20m 时，应向井下通风，加强空气对流。必要时输送氧气，防止有毒气体的危害。操作时上下人员轮换作业，桩孔上人员密切注视观察桩孔下人员的情况，互相响应，切实预防安全事故的发生。

3.9.4　当地下水量不大时，随挖随将泥水用吊桶运出。地下渗水量较大时，吊桶已满足不了排水，先在桩孔底挖集水坑，用高程水泵沉入抽水，边降水边挖土，水泵的规格按抽水量确定。应日夜三班抽水，使水位保持稳定。地下水位较高时，应先采用统一降水的措施，再进行开挖。

3.9.5　桩孔口安装水平推移的活动安全盖板，当桩孔内有人挖土时，应掩好安全盖板，防止杂物掉下砸人。无关人员不得靠近桩孔口边。吊运土时，再打开安全盖板。

3.10　开挖吊运第二节桩孔土方(修边)，从第二节开始，利用提升设备运土，桩孔内人员应戴好安全帽，地面人员应拴好安全带。吊桶离开孔口上方 1.5m 时，推动活动安全盖板，掩蔽孔口，防止卸土的土块、石块等杂物坠落孔内伤人。吊桶在小推车内卸土后，再打开活动盖板，下放吊桶装土。

桩孔挖至规定的深度后，用支杆检查桩孔的直径及井壁圆弧度，上下应垂直平顺，修整孔壁。

3.11　先拆除第一节支第二节护壁模板，放附加钢筋，护壁模板采用拆上节支下节依次周转使用。如往下孔径缩小，应配备小块模板进行调整。模板上口留出高度为 100mm 的混凝土浇筑口，接口处应捣固密实。拆模后用混凝土或砌砖堵严，水泥砂浆抹平，拆模强度达到 1MPa。

3.12　浇筑第二节护壁混凝土：混凝土用串桶送来，人工浇筑，人工插捣密实。混凝土可由试验确定掺入早强剂，以加速混凝土的硬化。

3.13　检查桩位中心轴线及标高：以桩孔口的定位线为依据，逐节校测。

3.14　逐层往下循环作业，将桩孔挖至设计深度，清除虚土，检查土质情况，桩底应支承在设计所规定的持力层上。

3.15　开挖扩底部份：桩底可分为扩底和不扩底两种情况。挖扩底桩应先将扩底部位桩身的圆柱体挖好，再按扩底部位的尺寸、形状自上而下削土扩充成设计图纸的要求；如设计无明确要求，扩底直径一般为 1.5~3.0d。扩底部位的变径尺寸为 1：4。

3.16　检查验收：成孔以后必须对桩身直径、扩头尺寸、孔底标高、桩位中线、井壁垂直、虚土厚度进行全面测定。做好施工记录，办理隐蔽验收手续。

3.17　吊放钢筋笼：钢筋笼放入前应先绑好砂浆垫块，按设计要求一般为 70mm(钢筋笼四周，在主筋上每隔 3～4m 左右设一个 Φ20 耳环，作为定位垫块)；吊放钢筋笼时，要对准孔位，直吊扶稳、缓慢下沉，避免碰撞孔壁。钢筋笼放到设计位置时，应立即固定。以确保钢筋位置正确，保护层厚度符合要求。遇有两段钢筋笼连接时，应采用焊接(搭接焊或帮条焊)，双面焊接，接头数按 50%错开。

3.18　浇筑桩身混凝土：桩身混凝土可使用粒径不大于 50mm 的石子，坍落度 80~100mm，机械搅拌。用溜槽加串桶向桩孔内浇筑混凝土。混凝土的落差大于 2m，桩孔深度超过 12m 时，宜采用混凝土导管浇筑。浇筑混凝土时应连续进行，分层振捣密实。一般第一步宜浇筑到扩底部位的顶面，然后浇筑上部混凝土。分层高度以捣固的工具而定，但不宜大于 1.5m。

3.19　混凝土浇筑到桩顶时，应适当超过桩顶设计标高，以保证在剔除浮浆后，桩顶标高符合设计要求。桩顶上的钢筋插铁一定要保持设计尺寸，垂直插入，并有足够的保护层。

3.20　冬、雨期施工：

3.20.1　冬期当温度低于 0℃以下浇筑混凝土时，应采取加热保温措施。浇筑的入模温度应由冬施方案确定。在桩顶未达到设计强度 50%以前不得受冻。当夏季气温高于 30℃，应根据具体情况对混凝土采取缓凝措施。

3.20.2　雨天不能进行人工挖桩孔的工作。现场必须有排水的措施，严防地面雨水流入桩孔内，致使桩孔塌方。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　灌注桩的原材料和混凝土强度必须符合设计要求和验收规范的规定。

4.1.2　实际浇筑混凝土量，严禁小于计算体积。

4.1.3　浇筑混凝土后的桩顶标高及浮浆的处理，必须符合设计要求和验收规范的规定。

4.2　一般项目：

4.2.1　桩身垂直度应严格控制。一般不应超过桩长的 3‰，且最大不超过 50mm。

4.2.2　孔底虚土厚度不应超过规定。扩底形状、尺寸符合设计要求，桩底应落在持力土层上，持力层土体不应被破坏。

4.3　允许偏差项目，见表 2-9。

人工成孔灌注桩允许偏差

表 2-9

项次	项　　目	允许偏差（mm）	检验方法
1	钢筋笼主筋间距	±10	尺量检查
2	钢筋笼箍筋间距	±20	尺量检查
3	钢筋笼直径	±10	尺量检查
4	钢筋笼长度	±50	尺量检查
5	桩位中心轴线	±10	拉线和尺量检查
6	桩孔垂直度	3‰L，且不大于 50	吊线和尺量检查
7	桩身直径	±10	尺量检查
8	桩底标高	±10	尺量检查
9	护壁混凝土厚度	±20	尺量检查

注：L 为桩长。

5 成品保护

5.1　已挖好的桩孔必须用木板或脚手板、钢筋网片盖好，防止土块、杂物、人员坠落。严禁用草袋、塑料布虚掩。

5.2　已挖好的桩孔及时放好钢筋笼，及时浇筑混凝土，间隔时间不得超过 4h，以防坍方。有地下水的桩孔应随挖、随检、随放钢筋笼、随时将混凝土灌好，避免地下水浸泡。

5.3　桩孔上口外圈应做好挡土台，防止灌水及掉土。

5.4　保护好已成形的钢筋笼，不得扭曲、松动变形。吊入桩孔时，不要碰坏孔壁。串桶应垂直放置，防止因混凝土斜向冲击孔壁，破坏护壁土层，造成夹土。

5.5　钢筋笼不要被泥浆污染；浇筑混凝土时，在钢筋笼顶部固定牢固，限制钢筋笼上浮。

5.6　桩孔混凝土浇筑完毕，应复核桩位和桩顶标高。将桩顶的主筋或插铁扶正，用塑料布或草帘围好，防止混凝土发生收缩、干裂。

5.7　施工过程妥善保护好场地的轴线桩、水准点。不得碾压桩头，弯折钢筋。

6 应注意的质量问题

6.1　垂直偏差过大：由于开挖过程未按要求每节核验垂直度，致使挖完以后垂直超偏。每挖完一节，必须根据桩孔口上的轴线吊直、修边、使孔壁圆弧保持上下顺直。

6.2　孔壁坍塌：因桩位土质不好，或地下水渗出而使孔壁坍塌。开挖前应掌握现场土质情况，错开桩位开挖，缩短每节高度，随时观察土体松动情况，必要时可在坍孔处用砌砖，钢板桩、木板桩封堵；操作进程要紧凑，不留间隔空隙，避免塌孔。

6.3　孔底残留虚土太多；成孔、修边以后有较多虚土、碎砖，未认真清除。在放钢筋笼前后均应认真检查孔底，清除虚土杂物。必要时用水泥砂浆或混凝土封底。

6.4　孔底出现积水：当地下水渗出较快或雨水流入，抽排水不及时，就会出现积水。开挖过程中孔底要挖集水坑，及时下泵抽水。如有少量积水，浇筑混凝土时可在首盘采用半干硬性的，大量积水一时又排除困难的情况下，则应用导管水下浇筑混凝土的方法，确保施工质量。

6.5　桩身混凝土质量差：有缩颈、空洞、夹土等现象。在浇筑混凝土前一定要做好操作技术交底，坚持分层浇筑、分层振捣、连续作业。必要时用铁管、竹杆、钢筋钎人工辅助插捣，以补充机械振捣的不足。

6.6　钢筋笼扭曲变形：钢筋笼加工制作时点焊不牢，未采取支撑加强钢筋，运输、吊放时产生变形、扭曲。钢筋笼应在专用平台上加工，主筋与箍筋点焊牢固，支撑加固措施要可靠，吊运要竖直，使其平稳地放入桩孔中，保持骨架完好。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录

7.1　水泥的出厂合格证及复验证明。

7.2　钢筋的出厂证明或合格证，以及钢筋试验单抄件。

7.3　试桩的试压记录。

7.4　灌注桩的施工记录。

7.5　混凝土试配申请单和试验室签发的配合比通知单。

7.6　混凝土试块 28d 标养抗压强度试验报告。

7.7　桩位平面示意图。

7.8　钢筋及桩孔隐蔽验收记录单。

2-7 桩承台施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑中桩承台及承台梁。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：宜用 32.5~42.5 矿渣硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

2.1.2　砂：中砂或粗砂，含泥量不大于 5%。水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。

2.1.3　石子：卵石或碎石，粒径 5~32mm，含泥量不大于 2%。

2.1.4　钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告，表面无老锈和油污。

2.1.5　垫块：用 1∶3 水泥砂浆埋 22 号大烧丝提前预制成或用塑料卡垫。

2.1.6　火烧丝：规格 18~20 号铁丝烧成。

2.1.7　外加剂、掺合料，根据施工需要通过试验确定。

2.1.8　主要机具

2.1.8.1　浇筑混凝土：应备有磅秤、混凝土搅拌机、插入式振捣器、平尖头铁锹、胶皮管、手推车、木抹子和铁盘等。

2.1.8.2　绑扎钢筋：应备有钢筋钩子、扳手、小撬棍、铡刀（切断火烧丝用）、弯钩机、木折尺以及组合钢模板等。

2.2　作业条件：

2.2.1　桩基施工已全部完成，并按设计要求挖完土，而且办完桩基施工验收记录。

2.2.2　修整桩顶混凝土：桩顶疏松混凝土全部剔完，如桩顶低于设计标高时，须用同级混凝土接高，在达到桩强度的 50%以上，再将埋入承台梁内的桩顶部分剔毛、冲净。如桩顶高于设计标高时，应预先剔凿，使桩顶伸入承台梁深度完全符合设计要求。

2.2.3　桩顶伸入承台梁中的钢筋应符合设计要求，一般不小于 30d，钢筋长度不够时，应予以接长。

2.2.4　对于冻胀土地区，必须按设计要求完成承台梁下防冻胀的处理措施。

2.2.5　应将槽底虚土、杂物等垃圾清除干净。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

核对钢筋半成品→钢筋绑扎→预埋管线及铁活→绑好砂浆垫块

3.1.1　钢筋绑扎工艺流程：

确定组装钢模板方案 →组装钢模板→模板预检

3.1.2 混凝土浇筑工艺流程：

搅拌混凝土→浇筑→振捣→养护

3.2　钢筋绑扎：

3.2.1　核对钢筋半成品：应先按设计图纸核对加工的半成品钢筋，对其规格、形状、型号、品种经过检验，然后挂牌堆放好。

3.2.2　钢筋绑扎：钢筋应按顺序绑扎，一般情况下，先长轴后短轴，由一端向另一端依次进行。操作时按图纸要求划线、铺铁、穿箍、绑扎，最后成型。

3.2.3　预埋管线及铁活：预留孔洞位置应正确，桩伸入承台梁的钢筋、承台梁上的柱子、板墙插铁，均应按图纸绑好，扎结牢固（应采用十字扣）或焊牢，其标高、位置、搭接锚固长度等尺寸应准确，不得遗漏或位移。

3.2.4　受力钢筋搭接接头位置应正确。其接头相互错开，上铁在跨中，下铁应尺量在支座处；每个搭接接头的长度范围内，搭接钢筋面积不应超过该长度范围内钢筋总面积的 1/4。所有受力钢筋和箍筋交接处全绑扎，不得跳扣。

3.2.5　绑砂浆垫块：底部钢筋下的砂浆垫块，一般厚度不小于 50mm，间隔 1m，侧面的垫块应与钢筋绑牢，不应遗漏。

3.3　安装模板：

3.3.1　确定组装钢模板方案:应先制定出承台梁组装钢模板的方案,并经计算确定对拉螺栓的直径、长度、位置和纵横龙骨、连杆点的间距及尺寸，遇有钢模板不符合模数时，可另加木模板补缝。

3.3.2　安装钢模板：安装组合钢模板，组合钢模板由平面模板、阴、阳角模板拼成。其纵横肋拼接用的 U 形卡、插销等零件，要求齐全牢固，不松动、不遗漏。

3.3.3　模板预检：模板安装后，应对断面尺寸、标高、对拉螺栓、连杆支撑等进行预检，均应符合设计图纸和质量标准的要求。

3.4　混凝土浇筑：

3.4.1　搅拌：按配合比称出每盘水泥、砂子、石子的重量以及外加剂的用量。操作时要每车过磅，先倒石子接着倒水泥，后倒砂子和加水搅拌。外加剂一般随水加入。第一盘搅拌要执行开盘批准的规定。

3.4.2　浇筑、桩头、槽底及帮模（木模时）应先浇水润湿。承台梁浇筑混凝土时，应按顺序直接将混凝土倒入模中；如甩槎超过初凝时间，应按施工缝要求处理。若用塔吊斗直接卸料入模时，其吊斗出料口距操作面高度以 30~40cm 为宜，并不得集中一处倾倒。

3.4.3　振捣：应沿承台梁浇筑的顺序方向，采用斜向振捣法，振捣棒与水平面倾角约 30° 左右。棒头朝前进方向，插棒间距以 50cm 为宜，防止漏振。振捣时间以混凝土表面翻浆出气泡为准。混凝土表面应随振随按标高线，用木抹子搓平。

3.4.4　留接槎：纵横接连处及桩顶一般不宜留槎。留槎应在相邻两桩中间的 1/3 范围内，甩搓处应预先用模板挡好，留成直槎。继续施工时，接槎处混凝土应用水先润湿并浇浆，保证新旧混凝土接合良好；然后用原强度等级混凝土进行浇筑 。

3.4.5　养护：混凝土浇筑后，在常温条件下 12h 内应覆盖浇水养护，浇水次数以保持混凝土湿润为宜，养护时间不少于七昼夜。

3.5　冬期施工：

3.5.1　钢筋焊接宜在室内进行。在室外焊接时，最低气温不宜低于-20℃，且应有防雪挡风措施。焊接后的接头严禁立即碰到冰雪。

3.5.2　拌制混凝土时，骨料中不得带有冰雪及冰团，拌合时间应比常温规定时间延长 50%。

3.5.3　基土应进行保温，不得受冻。

3.5.4　混凝土的养护应按冬施方案执行。混凝土的试块应增加二组，与结构同条件养护。

4 质量标准

4.1　钢筋分项工程：

4.1.1　主控项目：

4.1.1.1　钢筋进场时，应按现行国家标准的规定抽取试件作力学性能检验，其质量必须符合有关标准的规定。

4.1.1.2　对有抗震设防要求的框架结构，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；当设计无具体要求时，对一、二级抗震等级，检验所得的强度实测值应符合下列规定。(1)钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；（2）钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应小于 1.3。

4.1.1.3 当发现钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象时，应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

4.1.1.4 受力钢筋的弯钩和弯折应符合下列规定：（1）HPB235 级钢筋末端应作 180o 弯钩，其弯弧内直径不应小于钢筋直径的 2.5 倍；（2）当设计要求钢筋末端须作 135o 弯钩时，HRB335 级、HRB400

级纲纪的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 4 倍，弯钩的弯后平直部分长度应符合设计要求；（3）钢筋作不大于 90o 的弯折时，弯折处的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 5 倍。

4.1.1.5 除焊接封闭式箍筋外，箍筋的末端应作弯钩，弯钩形式应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定；（1）箍筋弯钩的弯弧内直径除应满足 4.1.1.5 条规定外，尚应不小于受力钢筋直径；（2）钢筋弯钩的弯折角度：对一般结构不应小于 90o,对有抗震等级要求的结构应为 135o;（3）箍筋弯后平直部分长度：对一般结构不宜小于箍筋直径的 5 倍；对有抗震等级要求的结构不应小于箍筋直径的 10 倍。

4.1.1.6 纵向受力钢筋的连接方式应符合设计。

4.1.1.7 应按现行国家标准的规定抽取钢筋机械连接接头、焊接接头试件作力学性能检验，其质量应符合有关规程的规定。

4.1.1.8 受力钢筋的品种、级别、规格

4.1.2 一般项目

4.1.2.1 钢筋表面应平直、无损伤，表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

4.1.1.3 钢筋的规格、形状、尺寸、数量、间距、锚固长度、接头设置，必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.1.4 焊接接头、焊接制品的机械性能，必须符合钢筋焊接及验收的专门规定。

4.1.2 一般项目：

4.1.2.1 绑扎钢筋的缺扣、松扣数量不超过绑扣总数的 10%，且不应集中。

4.1.2.2 弯钩的朝向应正确。绑扎接头应符合施工规范的规定，搭接长度均不小于规定值。

4.1.2.3 用Ⅰ级钢筋制作的箍筋，其数量符合设计要求，弯钩的角度和平直长度应符合施工规范的规定。

4.1.2.4 对焊接头无横向裂纹和烧伤，焊包均匀。接头处弯折不大于 4°，接头处钢筋轴线位移不得大于 0.1d，且不大于 2mm。

4.1.2.5 电弧焊接头焊缝表面平整，无凹陷、焊瘤，接头处无裂纹、气孔、焊渣及咬边。接头处绑条沿接头中心线的纵向位移不得大于 0.5d，且不大于 3mm；接头处钢筋的轴线位移不大于 0.1d，且不大于 3mm；焊缝厚度不小于 0.05d；焊缝宽度不小于 0.1d；焊缝长度不小于 0.5d；接头处弯折不大于 4°。

4.1.3 允许偏差项目，见表 2-10。

桩承台钢筋安装及预埋件位置允许偏差　　表 2-10

项次	项　　目	允许偏差（mm）	检查方法
1	骨架的宽度、高度	±5	尺量检查
2	骨架的长度	±10	尺量检查
3	焊接 绑扎	±10 ±20	尺量连续三档 取其最大值
	间距 排距	±10 ±5	尺量两端，中间各 一号取其最大值
5	钢筋弯起点位移	20	尺量检查
6	中心线位移 水平高差	5 +3　-0	尺量检查
7	受力钢筋保护层基础	±10	尺量检查

4.2 模板分项工程：

4.2.1 主控项目：

4.2.1.1 模板及其支架必须具有足够的强度、刚度和稳定性，其支架的支承部分有足够的支承面积。

4.2.1.2 模板安装在基土上，基土必须坚实并有排水措施。

4.2.2 一般项目：

4.2.2.1 模板接缝处接缝的最大宽度不应大于 1.5mm。

4.2.2.2　模板与混凝土的接触面应清理干净，并采取防止粘结措施。粘浆和漏涂隔离剂面积累计不大于 1000cm2。

4.2.3　允许偏差项目，见表 2-11。

桩承台模板安装和预埋件允许偏差　　表 2-11

项次	项　　目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	轴线位移		5	尺量检查
2	标　　高		±5	用水准仪或拉线检查
3	截面尺寸		±10	尺量检查
4	相邻两板表面高低差		2	用直尺和尺量检查
5	表面平整度		5	用 2m 靠尺和塞尺检查
6	预埋钢板中心线位移		3	拉线和尺量检查
7	预埋管预留孔中心线位移		3	拉线和尺量检查
	预埋螺栓	中心线位移	2	拉线和尺量检查
		外露长度	+10　0	
	预留孔洞	中心线位移	10	拉线和尺量检查
		截面内部尺寸	+10　0	

4.3　混凝土分项工程：

4.3.1　保证项目：

4.3.1.1　混凝土所用的水泥、水、骨料、外加剂等必须符合施工规范和有关标准的规定。

4.3.1.2　混凝土的配合比、原材料计量、搅拌、养护和施工缝处理必须符合施工规范的规定。

4.3.1.3　评定混凝土强度的试块，必须按混凝土强度检验评定标准（GBJ107?7）的规定取样、制作、养护和试验，其强度必须符合施工规范的规定。

4.3.1.4　对设计不允许有裂缝的结构，严禁出现裂缝；设计允许出现裂缝的结构，其裂缝宽度必须符合设计要求。

4.3.2　基本项目：

4.3.2.1　混凝土应振捣密实，蜂窝面积一处不大于 200cm2，累计不大于 400cm2，无孔洞。

4.3.2.2　任何一根主筋均不得有漏筋。

4.3.2.3　无缝隙无夹渣层。

4.3.3　允许偏差项目，见表 2-12。

桩承台混凝土工程允许编差　　表 2-12

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	轴线位移	10	尺量检查
2	标　　高	±10	用水准仪或拉线尺量检查
3	截面尺寸	+15，-10	尺量检查
4	表面平整度	8	用 2m 靠尺和塞尺检查
5	预埋钢板中心线偏移	10	尺量检查
6	预埋螺栓中心线偏移	5	尺量检查
7	预留管，预留孔中心线偏移	5	尺量检查
8	预留洞中心线偏移	15	尺量检查

5 成品保护

5.1　安装模板和浇筑混凝土时，应注意保护钢筋，不得攀踩钢筋。

5.2　钢筋的混凝土保护层厚度一般不小于 50mm。其钢筋垫块不得遗漏。

5.3　冬期施工应覆盖保温材料，防止混凝土受冻。

5.4　拆模时应避免重撬、硬砸，以免损伤混凝土和钢模板。

6 应注意的质量问题

6.1　蜂窝、露筋：由于模板拼接不严，混凝土漏浆造成蜂窝；振捣不按工艺操作，造成振捣不密实而露筋。

6.2　缺棱、掉角，配合比不准，搅拌不均匀或拆模过早，养护不够，都会导致混凝土棱角损伤。

6.3　偏差过大：模板支撑、卡子、拉杆间距过大或不牢固；混凝土局部浇筑过高或振捣时间过长，都会造成混凝土胀肚、错台、倾斜等缺陷。

6.4　插铁钢筋位移：插铁固定不牢固，振捣棒或塔吊料斗碰撞钢筋，致使钢筋位移。

6.5　对于地震设防区，当承台梁采用支模浇筑时，承台梁侧面应按设计要求回填土并夯实。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录

7.1　水泥的出厂证明及复验证明。

7.2　钢筋的出厂证明或合格证，以及钢筋验收单抄件。

7.3　钢筋隐蔽验收记录。

7.4　模板标高、尺寸的预检记录。

7.5　钢筋焊接接头拉伸试验报告。

7.6　结构用混凝土应有试配申请单和试验室签发的配合比通知单。

7.7　混凝土试块 28d 标养抗压强度试验报告。商品混凝土应有出厂合格证。

2-8 设备基础施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑中的一般中、小型混凝土设备基础。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：宜用强度等级 32.5~42.5 的矿渣硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

2.1.2　砂：中、粗砂，含泥量不大于 5%。

2.1.3　石子：卵石或碎石，粒径 0.5~3.2cm，含泥量不大于 2%。

2.1.4　水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。

2.1.5　外加剂、掺合料：其品种及掺量。应根据需要，通过试验确定

2.1.6　主要机具：应备有搅拌机、磅秤、手推车或翻斗车、铁锹(尖、平头)、振捣器(棒式或平板式)、刮杠、木抹子、串桶或溜槽、胶皮管等。

2.2　作业条件：

2.2.1　基础轴线尺寸，基底标高和地质情况均经过检查，并应办完隐检手续。

2.2.2　安装的模板已经过检查，符合设计要求，并办完预检手续。

2.2.3　在槽帮上、墙面或模板上做好混凝土上平的标记。较大型基础或阶梯型基础，应设水平桩或弹上线。

2.2.4　埋在基础中的钢筋、螺栓、预埋件、设备管线均已安装完毕，并经过有关部门检查验收，并办完隐检手续。

2.2.5　由试验室确定混凝土配合比，经核查后，调整第一盘混凝土的各种材料的用量，进行技术交底及试拌。同时准备好混凝土试模。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

槽底或模板内清理→混凝土拌制→混凝土浇筑→混凝土振捣→混凝土找平→混凝土养护

3.2　清理：在地基或基土上清除淤泥和杂物，并应有防水和排水措施。对于干燥土应用水润湿，表面不得存有积水。清除模板内的垃圾、泥土等杂物，并浇水润湿木模板，堵塞板缝和孔洞。

3.3　混凝土拌制：后台要认真按混凝土的配合比投料；每盘投料顺序为石子→水泥→砂子(掺合料)→水(外加剂)→。严格控制用水量，搅拌均匀，搅拌时间一般不少于 90s。

3.4　混凝土的浇筑：

3.4.1　混凝土的下料口距离所浇筑的混凝土的表面高度不宜超过 2m，如自由倾落超过 2m 时，应采用串桶或溜槽。

3.4.2　混凝土的浇筑应分层连续进行，一般分层厚度为振捣器作用部分长度的 1.25 倍，最大厚度不超过 50cm。

3.4.3　用插入式振捣器应快插慢拔，插点应均匀排列，逐点移动，顺序进行，不得遗漏，做到振捣密实。移动间距不大于振捣棒作用半径的 1.5 倍。振捣上一层时，应插入下层 5cm，以消除两层间的接缝。平板振捣器的移动间距，应能保证振捣器的平板覆盖已振捣的边缘。

3.4.4　见素砼浇筑。

3.4.5　浇筑混凝土时，应经常注意观察模板、支架、螺栓、管道和预留孔洞、预埋件有无走动情况，当发现有变形或位移时，应立即停止浇筑，并及时修整和加固模板，完全处理好后，再继续浇筑混凝土。

3.4.6　混凝土振捣密实后，表面应用木杠刮平，木抹子搓平。

3.4.7　混凝土的养护：混凝土浇筑搓平后，应在 12h 左右加以覆盖和洒水，浇水的次数应能保持混凝土有足够的润湿状态。养护期一般不少于 7 昼夜。

3.4.8　雨、冬期施工时，露天浇筑混凝土应编制季节性施工方案，采取有效地措施，确保混凝土的质量，否则不得任意施工。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　混凝土所用的水泥、骨料、水、外加剂等必须符合施工规范和有关标准的规定。

4.1.2　混凝土的配合比、原材料计量、搅拌、养护和施工缝处理，必须符合施工规范的规定。

4.1.3　评定混凝土强度的试块，必须按《混凝土强度检验评定标准》(GBJ107?7)的规定取样、制作、养护和试验，其强度必须符合施工规范的规定。

4.2 一般项目：

4.2.1　混凝土应振捣密实。蜂窝面积一处不大于 400cm2，，累计不大于 800cm2，无孔洞。

4.2.2　无缝隙无夹渣层。

4.2.3　基础表面有坡度时，坡度应正确，无倒坡现象。

4.3　允许偏差项目，见表 2-13。

混凝土设备基础尺寸允许偏差和检验方法

项　　目		允许偏差(mm)	检验方法
坐标位置		20	钢尺检查
不同平面的标高		0，－20	水准仪或拉线、钢尺检查
平面外形尺寸		±20	钢尺检查
凸台上平面外形尺寸		0，－20	钢尺检查
凹穴尺寸		＋20	钢尺检查
平面水平度	每米	5	水平尺、塞尺检查
	全长	10	水准仪或拉线、钢尺检查
垂直度	每米	5	经纬仪或吊线、钢尺检查
	全高	10	
预埋地角螺栓	标高(顶部)	＋20，0	水准仪或拉线、钢尺检查
	中心距	＋2	钢尺检查
预埋地角螺栓孔	中心线位置	10	钢尺检查
	深度	＋20，0	钢尺检查
	孔垂直度	10	吊线、钢尺检查
预埋活动地角螺栓锚板	标高	＋20，0	水准仪或拉线、钢尺检查
	中心线位置	5	钢尺检查
	带槽锚板平整度	5	塞尺检查
	带螺纹孔锚板平整度	2	塞尺检查

注：检查坐标、中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

5 成品保护

5.1　要保证钢筋、预埋件、预埋螺栓、孔洞和线管的位置正确，不得撞碰。

5.2　不得用重物冲击模板，不准在吊帮的模板上支搭脚手板，保证模板的牢固和严密。

5.3　侧面模板应在混凝土强度能保证其棱角不因拆模，而受损坏时，方可拆模。

5.4　在已浇筑的混凝土强度达到 1.2MPa 以上时，方可在其上来往行走和进行上部施工。

5.5　在混凝土运输时，应保护好设备管线、门口预留孔洞，不得碰撞损坏。

5.6　较大的设备基础超过相邻建筑物基础深度时，应有妥善的保护措施或方案。

5.7　基础内应根据设计要求预留孔洞，安装螺栓、预埋件均不得遗漏。以避免后剔凿基础混凝土。碰撞各种管线、模板、预埋件等及现场设施。

5.8　夜间施工时，应合理安排施工顺序，要配备足够的照明，防止混凝土配合比过磅不准，

5.9　冬期施工时，混凝土表面应覆盖保温材料，防止混凝土受冻。

6 应注意的质量问题

6.1　混凝土不密实：由于下料过厚，振捣不实或漏振、吊帮模板根部砂浆涌出等原因，造成蜂窝、麻面或孔洞；拆模过早，混凝土浆粘在模板上，也会造成麻面。

6.2　混凝土表面不平、标高不准、尺寸增大：由于水平标志线或小木橛不准，操作时未认真找平，混凝土多铺过厚、少铺过薄等原因造成。

6.3　基础轴线位移，螺栓孔洞，隔板位移：主要是预埋件固定措施不当，或浇筑混凝土时碰撞、振捣棒插入不准而造成。

6.4　露筋：钢筋的垫块漏放或位移，钢筋紧贴模板或振捣不实、漏振，均会造成露筋。

6.5　缝隙夹渣：施工缝处混凝土结合不好有杂物，主要是未认真清理施工缝所致。

6.6　不规则裂缝：基础过大，内部由于水化热产生温度应力，上下层混凝土结合不好，养护不够，或过早拆模等原因造成。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录

7.1　原材料的出厂证明及复验报告。

7.2 混凝土应有试配申请单和试验室签发的配合比通知单。

7.3 混凝土试块 28d 标养抗压强度试验报告及同条件养护试件的性能试验报告。商品混凝土应有出厂合格证。

7.4　预埋件、螺栓、锚板等的产品合格证。

7.5 检验批质量验收记录。

7.5.1 混凝土原材料检验批质量验收记录。表 4.3.12

7.5.2 混凝土配合比设计检验批质量验收记录。表 4.3.13

7.5.3 混凝土施工检验批质量验收记录。表 4.3.14

7.5.4 规范结构外观质量检验批质量验收记录。表 4.3.15

7.5.5 现浇结构尺寸偏差(设备基础)检验批质量验收记录。表 4.3.17

7.6 设计变更、洽商记录。

7.7 隐蔽工程检查验收记录。表 1.2.12

7.8 混凝土工程施工记录。表 1.2.6(04)-1

7.9 混凝土过磅记录。

2-9 素混凝土基础施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑中素混凝土基础。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：宜用强度等级 32.5~42.5 的硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。

2.1.2　砂：中砂或粗砂，含泥量不大于 5%。

2.1.3　石子：卵石或碎石，粒径 5~32mm，含泥量不大于 2%，且无杂物。

2.1.4　水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。

2.1.5　外加剂、掺合料：其品种及掺量，应根据需要通过试验确定。

2.1.6　主要机具：搅拌机、磅秤、手推车或翻斗车、铁锹(平头和尖头)、振捣器(插入式和平板式)、刮杠、木抹子、胶皮管、串桶或溜槽等。

2.2　作业条件：

2.2.1　基础轴线尺寸、基底标高和地质情况均经过检查，并应办完隐检手续。

2.2.2　安装的模板已经过检查，符合设计要求，办完预检。

2.2.3　在槽帮、墙面或模板上做好混凝土上平的标志，大面积浇筑的基础每隔 3m 左右钉上水平桩。

2.2.4　埋在垫层中的暖卫、电气等各种管线均已安装完毕，并经过有关方面验收。

2.2.5　校核混凝土配合比，检查后台磅秤，进行技术交底。准备好混凝土试模。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

槽底或模板内清理→混凝土拌制→混凝土浇筑→混凝土振捣→混凝土养护

3.2　清理：在地基或基土上清除淤泥和杂物，并应有防水和排水措施。对于干燥土应用水润湿，表面不得留有积水。在支模的板内清除垃圾、泥土等杂物，并浇水润湿木模板，堵塞板缝和孔洞。

3.3　混凝土拌制：后台要认真按混凝土的配合比投料：每盘投料顺序为石子→水泥→砂子(掺合料)→水(外加剂)。严格控制用水量，搅拌要均匀，最短时间不少于 90s。

3.4　混凝土的浇筑

3.4.1　混凝土的下料口距离所浇筑的混凝土表面高度不宜超过 2m。如自由倾落超过 2m 时，应采用串桶或溜槽。

3.4.2　混凝土的浇筑应分层连续进行，一般分层厚度为振捣器作用部分长度的 1.25 倍，最大不超过 50cm。

3.4.3　用插入式振捣器应快插慢拔，插点应均匀排列，逐点移动，顺序进行，不得遗漏，做到振捣密实。移动间距不大于振捣棒作用半径的 1.5 倍。振捣上一层时应插入下层 5cm，以清除两层间的接缝。平板振捣器的移动间距，应能保证振动器的平板覆盖已振捣的边缘。

3.4.4　混凝土运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间。(参照 GB50204 之 P31 的 7.4.4 条),初凝时间可参考下表或试验室确定。

砼初凝时间表

砼强度等级	气温(℃)	
	低于 25	高于 25
C30 及 C30 以下	210min	180min
C30 以上	180min	150min

注：本表数值包括砼的运输和浇筑时间。

3.4.5　浇筑混凝土时，应经常注意观察模板、支架、管道和预留孔、预埋件有无走动情况。当发现有变形、位移时，应立即停止浇筑，并及时处理好，再继续浇筑。

3.4.6　混凝土振捣密实后，表面应用木抹子搓平。

3.4.7　混凝土的养护：混凝土浇筑完毕后，应在 12h 内加以覆盖和浇水，浇水次数应能保持混凝土有足够的润湿状态。养护期一般不少于 7 昼夜。

3.4.8　雨、冬期施工时，露天浇筑混凝土应编制季节性施工方案，采取有效措施，确保混凝土的质量。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　混凝土所用的水泥、水、骨料、外加剂等必须符合施工规范和有关标准的规定。

4.1.2　混凝土的配合比、原材料计量、搅拌、养护和施工缝处理，必须符合施工规范的规定。

4.1.3　评定混凝土强度的试块，必须按《混凝土强度检验评定标准》(GBJ107-87)的规定取样、制作、养护和试验。其强度必须符合施工规范的规定。

4.1.4　对设计不允许有裂缝的结构，严禁出现裂缝；设计允许出现裂缝的结构，其裂缝宽度必须符合设计要求。

4.2　基础项目：

4.2.1　混凝土应振捣密实，蜂窝面积一处不大于 200cm2，累计不大于 400cm2，无孔洞。

4.2.2　无缝隙无夹渣层。

4.3　允许偏差项目，见表 2-14。

素混凝土基础允许偏差　　**表 2-14**

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	标　　高	±10	用水准仪或拉线尺量检查
2	表面平整度	8	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
3	基础轴线位移	15	用经纬仪或拉线尺量检查
4	基础截面尺寸	+15　-10	尺量检查
5	预留洞中心线位移	5	尺量检查

5 成品保护

5.1　在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而损坏时，方可拆除侧面模板　。

5.2　在已浇筑的混凝土强度达到 1.2MPa 以后，方可在其上来往行人和进行上部施工。

5.3　在施工中，应保护好暖卫、电气暗管以及预留洞口，不得碰撞。

5.4　基础内应根据设计要求预留孔洞或安置螺栓和预埋件，以避免后凿混凝土。

5.5　冬期施工混凝土表面应覆盖保温材料，防止混凝土受冻。

6 应注意的质量问题

6.1　混凝土不密实，有蜂窝麻面：主要由于振捣不好、漏振、配合比不准或模板缝隙漏浆等原因造成。

6.2　表面不平、标高不准、尺寸增大：由于水平标志的线或木橛不准，操作时未认真找平，或模板支撑不牢等原因造成。

6.3　缝隙夹渣：施工缝处混凝土结合不好，有杂物。主要是未认真清理而造成。

6.4　不规则裂缝：基础过长而收缩，上下层混凝土结合不好，养护不够，或拆模过早而造成。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录

7.1　水泥的出厂证明及复验证明。

7.2　模板的标高、轴线、尺寸的预检记录。

7.3　结构用混凝土应有试配申请单和试验室签发的配合比通知单。

7.4　混凝土试块 28d 标养抗压强度试验报告。商品混凝土应有出厂合格证。

7.5 设计变更、洽商记录。

7.6 隐蔽工程检查验收记录。表 1.2.12

7.7 混凝土工程施工记录。表 1.2.6(04)-1

7.8 混凝土过磅记录。

7.9 检验批质量验收记录。

7.9.1 混凝土原材料检验批质量验收记录。表 4.3.12

7.9.2 混凝土配合比设计检验批质量验收记录。表 4.3.13

7.9.3 混凝土施工检验批质量验收记录。表 4.3.14

7.9.4 现浇结构外观质量检验批质量验收记录。表 4.3.15

7.9.5 现浇结构尺寸偏差检验批质量验收记录。表 4.3.16

3 地下防水工程

3-1 防水混凝土施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般民用及工业建筑的地下室防水，推荐刚性防水做法；UEA 补偿收缩混凝土刚性防水施工工艺。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：采用 425 号硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，或矿渣硅酸盐水泥，严禁使用过期、受潮、变质的水泥。

2.1.2　砂：宜用中砂，含泥量不得大于 3%。

2.1.3　石：宜用卵石，最大粒径不宜大于 40mm，含泥量不大于 1%，吸水率不大于 1.5%。

2.1.4　水：饮用水或天然洁净水。

2.1.5　U.E.A 膨胀剂：其性能应符合行业标准《混凝土膨胀剂》(JC476?2)，其掺量应符合设计要求及有关的规定，与其它外加剂混合使用时，应经试验试配后使用。

2.1.6　主要机具：混凝土搅拌机、翻斗车、手推车、振捣器、溜槽、串桶、铁板、铁锹、吊斗，计算器具磅秤等。

2.2　作业条件：

2.2.1　钢筋、模板上道工序完成，办理隐检、预检手续。注意检查固定模板的铁丝、螺栓是否穿过混凝土墙，如必须穿过时，应采取止水措施。特别是管道或预埋件穿过处是否已做好防水处理。木模板提前浇水湿润，并将落在模板内的杂物清理干净。

2.2.2　根据施工方案，做好技术交底。

2.2.3　材料需经检验，由试验室试配提出混凝土配合比，试配的抗渗等级应按设计要求提高 0.2MPa。

2.2.4　如地下水位高，地下防水工程施工期间继续做好降水，排水。

3 操作工艺

3.1　工艺流程

作业准备 →混凝土搅拌→运输 →混凝土浇筑→养护

3.2　混凝土搅拌：搅拌投料顺序：石子 →砂→水泥→U.E.A 膨胀剂→水 。

投料先干拌 0.5~1min 再加水。水分三次加入，加水后搅拌 1～2min(比普通混凝土搅拌时间延长 0.5min)。混凝土搅拌前必须严格按试验室配合比通知单操作，不得擅自修改。散装水泥、砂、石车车过磅，在雨季，砂必须每天测定含水率，调整用水量。现场搅拌坍落度控制 6~8cm，泵送商品混凝土坍落度控制 14~16cm。

3.3　运输：混凝土运输供应保持连续均衡，间隔不应超过 1.5h，夏季或运距较远可适当掺入缓凝剂，一般掺入 2.5‰`3‰木钙为宜。运输后如出现离析，浇筑前进行二次拌合。

3.4　混凝土浇筑：应连续浇筑，宜不留或少留施工缝。

3.4.1　底板一般按设计要求不留施工缝或留在后浇带上。

3.4.2　墙体水平施工缝留在高出底板表面不少于 200mm 的墙体上，墙体如有孔洞，施工缝距孔洞边缘不宜少于 300mm，施工缝形式宜用凸缝(墙厚大于 30cm)或阶梯缝、平直缝加金属止水片(墙厚小于 30cm)，施工缝宜做企口缝并用 B.W 止水条处理垂直施工缝宜与后浇带、变形缝相结合。

3.4.3　在施工缝上浇筑混凝土前，应将混凝土表面凿毛，清除杂物，冲净并湿润，再铺一层 2~3cm 厚水泥砂浆(即原配合比去掉石子)或同一配合比的减石子混凝土，浇筑第一步其高度为 40cm，以后每步浇筑 50～60cm，严格按施工方案规定的顺序浇筑。混凝土自高处自由倾落不应大于 2m，如高度超过 3m，要用串桶、溜槽下落。

3.4.4　应用机械振捣，以保证混凝土密实，振捣时间一般 10s 为宜，不应漏振或过振，振捣延续时间应使混凝土表面浮浆，无气泡，不下沉为止。铺灰和振捣应选择对称位置开始，防止模板走动，结构断面较小，钢筋密集的部位严格按分层浇筑、分层振捣的要求操作，浇筑到最上层表面，必须用木抹找平，使表面密实平整。

3.5　养护：常温(20~25℃)浇筑后 6~10h 苫盖浇水养护，要保持混凝土表面湿润，养护不少于 14d。

3.6　冬期施工：水和砂应根据冬施方案规定加热，应保证混凝土入模温度不低于 5℃，采用综合蓄热法保温养护，冬期施工掺入的防冻剂应选用经认证的产品。拆模时混凝土表面温度与环境温度差不大于 15℃。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　防水混凝土的原材料、外加剂及预埋件必须符合设计要求和施工规范有关标准的规定，检查出厂合格证、试验报告。

4.1.2　防水混凝土的抗渗等级和强度必须符合设计要求，检查配合比及试块试验报告。抗渗试块 500m3 以下留两组，一组标养，一组同条件养护，养护期 28d，每增 250～500m3 增留两组。

4.1.3　施工缝、变形缝、止水片、穿墙管、支撑铁件设置与构造须符合设计要求和施工规范的规定，严禁有渗漏。

4.2　基本项目：

混凝土表面平整，无露筋、蜂窝等缺陷，预埋件位置正确。

4.3　允许偏差项目，见表 3-1。

表 3-1

项次	项目		允许偏差 (mm)		检验方法
			高层框架	高层大模	
1	轴线位移		5		尺量检查
2	楼层标高		±5	±10	用水准仪或尺量检查
3	截面尺寸		+5	+5 -2	尺量检查
4	墙垂直度	每　层	5		用 2m 托线板检查
		全　高	H/1000		用经纬仪或吊线和尺量检查
5	表面平整		8	4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
6	预埋铜板中心线位置偏移		10		尺量检查
7	预埋管螺栓中心线位置偏移		5		
8	井筒全高垂直度		H/1000		用吊线和尺量检查

5 成品保护

5.1　为保护钢筋、模板尺寸位置正确，不得踩踏钢筋，并不得碰撞、改动模板、钢筋。

5.2　在拆模或吊运其它物件时，不得碰坏施工缝处企口，及止水带。

5.3　保护好穿墙管、电线管、电门盒及预埋件等，振捣时勿挤偏或使预埋件挤入混凝土内。

6 应注意的质量问题

6.1　严禁在混凝土内任意加水，严格控制水灰比，水灰比过大将影响 U.E.A 补偿收缩混凝土的膨胀率，直接影响补偿收缩及减少收缩裂缝的效果。

6.2　细部构造处理是防水的薄弱环节，施工前应审核图纸，特殊部位如变形缝、施工缝、穿墙管、预埋件等细部要精心处理。

6.3　地下室防水工程必须由防水专业队施工，其技术负责人及班组长必须持有上岗证书。施工完毕，及时整理施工技术资料，交总包归档。地下室防水工程保修期三年，出现渗漏要负责返修。

6.4　穿墙管外预埋带有止水环的套管，应在浇筑混凝土前预埋固定，止水环周围混凝土要细心振捣密实，防止漏振，主管与套管按设计要求用防水密封膏封严。

6.5　结构变形缝应严格按设计要求进行处理，止水带位置要固定准确，周围混凝土要细心浇筑振捣，保证密实，止水带不得偏移，变形缝内填沥青木丝板或聚乙烯泡沫棒，缝内 20mm 处填防水密封膏，在迎水面上加铺一层防水卷材，并抹 20mm 防水砂浆保护。

6.6　后浇缝一般待混凝土浇筑六周后，应以原设计混凝土等级提高一级的 U.E.A 补偿收缩混凝土浇筑，浇筑前接槎处要清理干净，养护 28d。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　材料(水泥、砂、石、U.E.A，外加剂等)的出厂质量证明书、试验报告。

7.2　混凝土试块试验报告。(包括抗压及抗渗试块)。

7.3　隐检记录。

7.4　设计变更及洽商记录。

7.5　分项工程质量检验评定。

7.6　其它技术文件。

3-2 水泥砂浆防水层施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于地下砖石结构地下室、水池等工程的防水层及防水混凝土结构的附加防水层，属潮湿条件下施工的刚性防水施工工艺。

2 施工准备

2.1　材料要求及主要机具：

2.1.1　水泥：宜用 32.5 级以上的普通硅酸盐水泥，亦可用矿渣硅酸盐水泥，有侵蚀性介质作用时，应按设计要求选用。常用配合比见下表

掺防水剂砂浆名称	配合比(体积比)						
	防水砂浆				防水净浆		
	水泥	砂	水	防水剂	水泥	水	防水剂
氯化物金属盐类防水砂浆	1	2～3	0.5	0.025	1	0.5	0.025
金属皂类防水砂浆	1	2～3	0.4～2.5	0.0～0.05	1	0.4	0.04
氯化铁防水砂浆	1	2～2.5	0.55	0.03	1	0.55	0.03

2.1.2　砂：用中砂，不得含有杂物。含泥量不得超过 3%，使用前必须过 3~5mm 孔径的筛。

2.1.3　外加剂：防水粉、防水油，也可采用有机硅防水剂、氯化物金属盐类防水剂。均应按产品说明书正确使用。

2.1.4　主要机具：灰板、铁抹子、阴阳角抹子、半截大桶、钢丝刷、软毛刷、八字靠尺、榔头、尖凿子、捻錾子、铁锹、扫帚、木抹子、刮杠等。

2.2　作业条件：

2.2.1　结构验收合格，已办好验收手续。

2.2.2　地下防水施工期间做好排水，直至防水工程全部完工为止。排水、降水措施应按施工方案执行。

2.2.3　地下室门窗口、预留孔洞、管道进出口等细部处理完毕。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

墙、地面基层处理 →刷水泥素浆→抹底层砂浆→刷水泥素浆 →抹面层砂浆→刷水泥砂浆→养护

3.2 基层处理：

3.2.1 混凝土墙面如有蜂窝及松散的混凝土，要剔掉，用水冲刷干净，然后用 1∶3 水泥砂浆抹平或用 1∶2 干硬性水泥砂浆捻实。表面油污应用 10%火碱水溶液刷洗干净，混凝土表面应凿毛。

3.2.2 砖墙抹防水层时，必须在砌砖时划缝，深度为 10~12mm。穿墙预埋管露出基层，在其周围剔成 20~30mm 宽，50~60mm 深的槽，用 1∶2 干硬性水泥砂浆捻实。管道穿墙应按设计要求做好防水处理，并办理隐检手续。

3.3 混凝土墙抹水泥砂浆防水层

3.3.1 刷水泥素浆：配合比为水泥∶水∶防水油=1∶0.8∶0.025(重量比)，先将水泥与水拌合，然后再加入防水油搅拌均匀，再用软毛刷在基层表面涂刷均匀，随即抹底层防水砂浆。

3.3.2 底层砂浆，用 1∶2.5 水泥砂浆，加水泥重 3%~5%的防水粉，水灰比为 0.6~0.65，稠度为 7~8cm。先将防水粉和水泥、砂子拌匀后，再加水拌合。搅拌均匀后进行抹灰操作，底灰抹灰厚度为 5~10mm，在灰末凝固之前用扫帚扫毛。砂浆要随拌随用。拌合及使用砂浆时间不宜超过 60min，严禁使用过夜砂浆。

3.3.3 刷水泥素浆：在底灰抹完后，常温时隔 1d，再刷水泥素浆，配合比及做法与第一层相同。

3.3.4 抹面层砂浆：刷过素浆后，紧接着抹面层，配合比同底层砂浆，抹灰厚度在 5~10mm 左右，凝固前要用木抹子搓平，用铁抹子压光。

3.3.5 刷水泥素浆：面层抹完后 1d 刷水泥素浆一道，配合比为水泥∶水∶防水油=1∶1∶0.03(重量比)，做法和第一层相同。

3.4 砖墙抹水泥砂浆防水层

3.4.1 基层浇水湿润：抹灰前一天用水管把砖墙浇透，第二天抹灰时再把砖墙洒水湿润。

3.4.2 抹底层砂浆：配合比为水泥∶砂=1∶2.5，加水泥重 3%的防水粉。先用铁抹子薄薄刮一层，然后再用木抹子上灰，搓平，压实表面并顺平。抹灰厚度为 6~10mm 左右。

3.4.3 抹水泥素浆：底层抹完后 1~2d，将表面浇水湿润，再抹水泥防水素浆，掺水泥重 3%的防水粉。先将水泥与防水粉拌合，然后加入适量水搅拌均匀，用铁抹子薄薄抹一层，厚度在 1mm 左右。

3.4.4 抹面层砂浆：抹完水泥素浆之后，紧接着抹面层砂浆，配合比与底层相同，先用木抹子搓平，后用铁抹子压实、压光。抹灰厚度在 6~8mm 之间。

3.4.5 刷水泥素浆：面层抹灰 1d 后，刷水泥素浆，配合比为水泥∶水∶防水油=1∶1∶0.03(重量比)，方法是先将水泥与水拌匀后，加入防水油再搅拌均匀，用软毛刷子将面层均匀涂刷一遍。

3.5 地面抹水泥砂浆防水层：

3.5.1 清理基层：将垫层上松散的混凝土、砂浆等清洗干净，凸出的鼓包剔除。

3.5.2 刷水泥素浆：配合比为水泥∶防水油=1∶0.03(重量比)，加上适量水拌合成粥状，铺摊在地面上，用扫帚均匀扫一遍。

3.5.3 抹底层砂浆：底层用 1∶3 水泥砂浆，掺入水泥重 3%~5%的防水粉。拌好的砂浆倒在地上，用杠尺刮平，木抹子顺平，铁抹子压一遍。

3.5.4 刷水泥素浆：常温间隔 1d 后刷水泥素浆一道，配合比为水泥∶防水油=1∶0.03(重量比)加适量水。

3.5.5 抹面层砂浆：刷水泥素浆后，接着抹面层砂浆，配合比及做法用底层。

3.5.6 刷水泥素浆：面层砂浆初凝后刷最后一遍素浆(不要太薄，以满足耐磨的要求)，配合比为水泥∶防水油=1∶0.01(重量比)，加适量水，使其与面层砂浆紧密结合在一起，并压光、压实。

3.5.7 养护：待地面有一定强度后，表面盖麻袋或草袋经常浇水湿润，养护时间视气温条件决定，一般为 7d，矿渣硅酸盐水泥不应少于 14d，此期间不得受静水压作用。冬期养护环境温度不宜低于+5℃。

3.6 抹灰程序，接槎及阴阳角做法：抹灰程序，一般先抹立墙后抹地面。槎子不应甩在阴阳角处，各层抹灰槎子不得留在一条线上，底层与面层塔槎在 15~20cm 之间，接槎时要先刷水泥防水素浆。所有墙的阴角都要做半径 50mm 的圆角，阳角做成半径为 10mm 的圆角。地面上的阴角都要做成 50mm 以上的圆角，用阴角抹子压光、压实。

3.7 五层做法总厚度控制在 20mm 左右。多层做法宜连续施工，各层紧密结合，不留或不少留施工缝，如必须留时应留成阶梯槎，接槎要依照层次顺序操作，层层搭接紧密，接槎位置均需离开阴角处 200mm。

4 质量标准

4.1 主控项目：

4.1.1 原材料(水泥、砂)、外加剂、配合比及其做法，必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.2 水泥砂浆防水层与基层必须结合牢固，无空鼓。

4.2　一般项目：

4.2.1　外观：表面平整、密实、无裂纹、起砂、麻面等缺陷。阴阳角呈圆弧形，尺寸符合要求。

4.2.2　留槎位置正确，按层次顺序操作，层层搭接紧密。

5 成品保护

5.1　抹灰架子要离开墙面 15cm。拆架子时不得碰坏口角及墙面。

5.2　落地灰要及时清理使用，做到活完脚下清。

5.3　地面上人不能过早。

6 应注意的质量问题

6.1　空鼓、裂缝：基层未处理好，刷素浆前混凝土表面未进行凿毛，油污处未用灰碱刷洗干净，以致出现空鼓、裂缝。另外，养护不好，养护期限不够，也是原因之一。

6.2　渗漏：各层抹灰时间掌握不当，跟得太紧，出现流坠。素浆干的太快，抹面层砂浆粘结不牢易造成渗水。接槎、穿墙管等细部处理不好，易造成局部渗漏。必须按规定认真操作。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　原材料(水泥、砂、外加剂等)出厂合格证、配合比、试验报告。

7.2　隐蔽工程检查验收记录。表 1.2.12

7.3　水泥砂浆防水层检验批质量验收记录。表 8.3.2

7.4　设计变更及洽商记录。

7.5　其它技术文件。

3-3 地下沥青油毡卷材防水层施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于建筑工程地下沥青油毡卷材、沥青胶结材料铺贴防水层工程。

2 施工准备

2.1　材料及要求：

2.1.1　卷材：石油沥青油毡，一般有纸胎、玻璃丝布胎、麻布胎三种。

沥青防水卷材规格，应符合表 3-2 的要求。

沥青防水卷材规格　　表 3-2

标号	宽度 (mm)	每卷面积 (m2)	卷重 (kg)	
350	915 1000	20±0.3	粉毡	≥28.5
			片毡	≥31.5
500	915 1000	20±0.3	粉毡	≥39.5
			片毡	≥42.5

2.1.1.2　沥青防水卷材的物理性能，应符合表 3-3 的要求。

沥青防水卷材的物理性能　　表 3-3

项　目		性　能　要　求	
		350 号	500 号
纵向拉力 (25℃±2℃时)		≥340N	≥440N
耐热度 (85℃±2℃，2h)		不流淌，无集中性气泡	
柔性 (18℃±2℃)		绕 φ20mm 圆棒无裂纹	绕 φ25mm 圆棒无裂纹
不透水	压力 保持时间	≥0.10Mpa ≥30min	≥0.15MPa ≥30min

2.1.1.3　沥青防水卷材的外观质量，应符合表 3-4 的要求。

沥青防水卷材的外观质量要求　　表 3-4

项　目	外　观　质　量　要 求
孔洞、硌伤	不允许
露胎、涂盖不匀	不允许
折纹、折皱	距卷芯 1000mm 以外，长度不应大于 100mm
裂　纹	距卷芯 1000mm 以外，长度不应大于 10mm
裂口、缺边	边缘裂口小于 20mm，缺边长度小于 50mm，深度小于 20mm，每卷不应超过四处。

接　　头	每卷不应超过一处

2.1.2　胶结材料：

2.1.2.1　建筑石油沥青 10 号、30 号配制沥青玛帝脂使用。

2.1.2.2　道路石油沥青 60 号甲、60 号乙或其熔合物。

2.1.2.3　沥青玛帝脂的质量要求，应符合表 3-5 的要求。

沥青玛帝脂的质量要求　　表 3-5

标号 / 指标名称	S-60	S-65	S-70	S-75	S-80	S-85
耐热度(℃)	用 2mm 厚的沥青玛帝脂粘合两张沥青油毡，于不低于下列温度(℃)中，在 1∶1　坡度上停放 5h，沥青玛帝脂不应流淌，油毡不应滑动					
	60	65	70	75	80	85
柔韧度(mm)	涂在沥青油毡上的 2mm 厚的沥青玛帝脂层，在 18±2℃时，围绕下列直径(mm)的圆棒，用 2s 的时间以均衡速度弯成半周，沥青玛帝脂不应有裂纹					
	10	15	15	20	25	30
粘结力	用手将两张粘贴在一起的油毡慢慢地一次撕开，从油毡和沥青玛帝脂的粘贴面的任何一面的撕开部分，应不大于粘贴面积的 1/2					

2.1.3　其他材料

2.1.3.1　配制玛帝脂的填充料：滑石粉、板岩粉、云母粉、石棉粉。

2.1.3.2　汽油、粗砂、水泥、豆石(绿豆砂)等。

2.2　主要机具

一般应备有沥青锅、鼓风机、油桶、油勺、油壶、漏勺、胶皮板刷、棕刷、皮老虎、长温度计(300~350℃)、保温车、消防器材等。

2.3　作业条件：

2.3.1　地下水位高于防水层的施工部位，应先做好降低地下水位和排水工作，将地下水位降至防水层底标高以下 300mm，并保持到防水层施工完毕。

2.3.2　铺贴防水层的基层应干燥、平整，并不得有起砂、空鼓、开裂等现象，阴阳角处应做成圆弧形或钝角。

2.3.3　地面或墙面的预埋管件、变形缝等处应进行隐蔽工程检查验收，使其符合设计和施工验收规范的要求。

2.3.4　外防水内贴法施工时，应在需要铺贴立墙防水层的外侧，按设计要求砌筑永久性保护墙，防水层一侧的立墙面抹 1∶3 水泥砂浆找平层，达到表面干燥后，方可做防水层的施工。

2.3.5　外防水外贴法施工时，清出防水层接槎部位，结构表面应按设计要求做找平层，干燥后方可做防水层。

2.3.6　箱型与抗压板钢筋混凝土底板下铺贴油毡卷材防水层前，应在垫层上抹好水泥砂浆找平层，待干燥后方可进行防水层施工。

2.3.7　沥青油毡卷材防水层施工的环境温度不应低于 5℃。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

3.1.1　平面铺贴卷材工艺流程：

保护墙放线→砌筑保护墙→抹保护墙找平层→抹垫层找平层→养护→清理→喷涂冷底子油→铺贴附加油毡层→铺第一层立墙油毡→铺第一层平面油毡→分层先立面后平面)→抹保护层

3.1.2　立面铺贴卷材工艺流程：

拆除根部临时保护墙 →结构面抹找平层→养护→喷涂冷底子油 →接铺阴阳角处附加层→铺第一层油毡→铺第二层油毡→(按,设计分层铺设)→砌筑保护墙 (保护层)

3.2　保护墙放线：建筑物基础底板垫层施工后，按施工图测放保护墙位置线。

3.3　砌筑保护墙：按设计要求砌筑保护墙至基础底板上平标高以上 200mm。为使墙体面防水卷材接槎，加砌四皮砖临时保护墙，该四皮砖砌筑时用石灰砂浆，待做外墙体防水时拆除以满足底板防水卷材与墙体防水卷材的搭接宽度。

3.4　结构防水面基层抹找平层：为卷材粘贴牢固，在底板垫层、保护墙、结构基体做防水面，应抹找平层，使防水卷材铺贴在一个平顺的基面上。要求阴阳角抹成圆角。

3.5　找平层养护：找平层抹完后应浇水养护，使其强度上升后，经干燥方可做防水层。

3.6　喷涂冷底子油：为使铺贴防水卷材沥青玛帝脂与基层结合，在铺卷材前，应在铺贴面上，喷涂冷底子油两道。

冷底子油配制比例和方法：

比例：重量比 30%的沥青：70%的汽油。

配制方法：将沥青加热至不起泡沫，使其脱水，冷却至 90℃，将汽油缓缓注入沥青中，随注入随搅拌至沥青全部溶解为止。

3.7　铺贴卷材防水层

3.7.1　平面铺贴卷材：铺贴卷材前，宜使基层表面干燥，先喷冷底子油结合层两道，然后根据卷材规格及搭接要求弹线，按线分层铺设，铺贴卷材应符合下列要求：

3.7.1.1　粘贴卷材的沥青胶结材料的厚度一般为 1.5~2.5mm。

3.7.1.2　卷材搭接长度：长边不应小于 100mm，短边不应小于 150mm。上下两层和相邻两幅卷材的接缝应错开，上下层卷材不得相互垂直铺贴。

3.7.1.3　在平面与立面的转角处，卷材的接缝应留在平面上距立面不小于 600mm 处，见图 3-1。

阴角的第一层油毡铺贴法

阳角的第一层油毡铺贴法

阳角的第二层油毡铺贴法

3.7.1.4　在所有转角处均应铺贴附加层。附加层可用两层同样的卷材，也可用一层抗拉强度较高的卷材。附加层应按加固处的形状仔细粘贴紧密。

3.7.1.5　粘贴卷材时应展平压实。卷材与基层和各层卷材间必须粘结紧密，多余的沥青胶结材料应挤出，搭接缝必须用沥青胶结料仔细封严。最后一层卷材贴好后，应在其表面上均匀地涂刷一层厚度为 1~1.5mm 的热沥青胶结材料。同时撒拍粗砂以形成防水保护层的结合层。

3.7.1.6　平面与立面结构施工缝处。

3.7.2　立面铺贴卷材：铺贴前宜使基层表面干燥，喷冷底子油两道，干燥后即可铺贴。铺贴立面卷材，有两种铺贴方法，其做法要求如下：

3.7.2.1　立面卷材防水层外防外贴法：应先铺平面、后者贴立面，平立面交接处应加铺附加层。一般施工将立面底根部根据结构施工缝高度改为外防内贴卷材层，接槎部位先做的卷材应留出搭接长度，该范围的保护墙应用石灰砂浆砌筑，待结构墙体做外防外贴卷材防水层时，分层接槎，外防水错槎处接缝见图 3-2。经验收后砌筑保护墙。

3.7.2.2　立面卷材防水层外防内贴法：在结构施工前，应将永久性保护墙砌筑在与需防水结构同一垫层上。保护墙贴防水卷材面应先抹 1∶3 水泥砂浆找平层，干燥后喷涂冷底子油，干燥后即可铺贴油毡卷材。卷材铺贴必须分层，先铺贴立面，后铺贴平面，铺贴立面时应先铺转角，后铺大面；卷材防水层铺完后，应按规范或设计要求做水泥砂浆或混凝土保护层，一般在立面上应在涂刷防水层最后一层沥青胶结材料时，粘上干净的粗砂、　待冷却后，抹一层 10~20mm 厚的 1∶3 水泥砂浆保护层；在平面上可铺设一层 30~50mm 厚的细石混凝土保护层。外防内贴法保护墙铺设转折处卷材的方法见图 3-3。

3.7.2.3　防水卷材与管根埋设件连接处的作法。

3.7.2.4　采用埋入式橡胶或塑料止水带的变形缝作法。

3.8　保护层或保护墙：

外防内贴卷材防水层表面应做保护层，平面卷材面做细石混凝土保护层厚度为 30~50mm；立面抹 1∶3 水泥砂浆保护层，10~20mm 厚。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　卷材与胶结材料必须符合设计要求和施工及验收规范的规定。

4.1.2　卷材防水层及其变形缝、预埋管件、细部做法，必须符合设计要求和施工及验收规范的规定。

4.2　一般项目：

甲　墙体变形缝　　乙底板变形缝

4.2.1　基层牢固，表面洁净、平整，阴阳角处呈圆弧形或钝角，冷底子油涂布均匀，无漏涂。

4.2.2　铺贴方法和搭接，收头应符合施工及验收规范的规定，粘结牢固紧密，接缝封严，无损伤、空鼓等缺陷。

4.2.3　卷材防水层的保护层应粘结牢固，结合密实，厚度均匀一致。

5 成品保护

5.1　地下卷材防水层部位预埋的管道不得碰损变位和堵塞杂物。

5.2　卷材防水层铺贴完成后，要及时做好保护层，防止结构施工碰坏防水层；外贴防水层铺贴完成后，应按设计砌好保护墙。

5.3　卷材平面防水层施工中和完成后，不得在防水层上放置材料或防水层用作施工运输车道。

6 应注意的质量问题

6.1　卷材防水层空鼓：卷材防水层空鼓，发生的原因多是卷材防水层的基层含水率高，找平层未干燥，就施工卷材防水层，将湿气封在里面，遇热气体将防水层鼓起；不同铺贴油毡卷材时，压得不紧，粘贴不密实，窝住操作时的热气，使卷材起泡、空鼓。施工时应注意基层干燥，操作中应压实粘紧，不可窝住气体，即可防止空鼓的发生。

6.2　渗漏：地下卷材防水工程渗漏主要发生在穿墙管处、螺栓处、变形缝处和卷材接槎处，其原因是：这些特殊部位做防水的基层处理不好，结构不密实，找平层收头不严密；卷材附加层收边不严，卷材裁割不规矩；变形缝止水带捻压不好，结构变形等原因使变形缝处漏水；卷材接槎处先后施工的接槎卷材有破损，铺粘不严而漏水。施工中应根据不同的特殊部位，采取规范规定的处理方法，操作时认真按形状剪裁卷材，周边压平贴严，粘结牢固，在完成这些部位附加层铺贴后，精心检查，把好验收关。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　防水卷材产品合格证及复试资料。

7.2　沥青胶结材料配制及粘贴试验资料。

7.3　隐蔽工程检验资料及质量检验评定资料。

3-4 地下改性沥青油毡(SBS)防水层施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于高聚物改性沥青油毡地下防水层工程施工。

2 施工准备

2.1　材料及要求

2.1.1　高聚物改性沥青油毡防水卷材

2.1.1.1　规格：见表 3-6。

高聚物改性沥青油毡防水卷材规格　　表 3-6

厚度 (mm)	宽度 (mm)	长度(m)
2.0	≥1000	15～20
3.0	≥1000	10
4.0	≥1000	7.5
5.0	≥1000	5

2.1.1.2　技术性能：见表 3-7。

高聚物改性沥青油毡防水卷材技术性能　　表 3-7

项目	单位		指标			
			聚酯胎	麻布胎	聚乙烯胎	玻纤胎
拉伸性能	拉力	N	≥400	≥400	≥50	≥200
	延伸率	%	≥30	≥5	≥200	≥30
耐热度			85℃±2℃受热 2h 不流淌,涂盖层无滑动			
低温柔性			-15℃绕规定直径圆棒，无裂纹			
不透水性		压力/保持时间	0.2MPa/30min			

2.1.2　配套材料：

2.1.2.1　氯丁橡胶沥青胶粘剂：氯丁橡胶加入沥青及溶剂配制而成的黑色液体。用于油毡接缝的粘结。

2.1.2.2　橡胶沥青乳液：用于卷材粘结。

2.1.2.3　橡胶沥青嵌缝膏：用于特殊部位、管根、变形缝等处的嵌固密封。

2.1.2.4　汽油、二甲苯等：用于清洗工具及污染部位。

2.2　主要用具：

2.2.1　清理用具：高压吹风机、小平铲、笤帚。

2.2.2　操作工具、电动搅拌器、油毛刷、铁桶、汽油喷灯或专用火焰喷枪、压子、手持压滚、铁辊、剪刀、量尺、1500mmΦ30 管(铁、塑料)、划(放)线用品。

2.3　作业条件：

2.3.1　施工前审核图纸，编制防水工程施工方案，并进行技术交底。地下防水工程必须由专业队施工，操作人员持证上岗。

2.3.2　铺贴防水层的基层必须按设计施工完毕，并经养护后干燥，含水率不大于 9%；基层应平整、牢固、不空鼓开裂、不起砂。

2.3.3　防水层施工涂底胶前(冷底子油)，应将基层表面清理干净。

2.3.4　施工用材料均为易燃，因而应准备好相应的消防器材。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层清理 →涂刷基层处理剂→ 铺贴附加层→热熔铺贴卷材→热熔封边→做保护层

3.2　基层清理：施工前将验收合格的基层清理干净。

3.3　涂刷基层处理剂：在基层表面满刷一道用汽油稀释的氯丁橡胶沥青胶粘剂，涂刷应均匀，不透底。

3.4　铺贴附加层：管根、阴阳角部位加铺一层卷材。按规范及设计要求将卷材裁成相应的形状进行铺贴。

3.5　铺贴卷材：将改性沥青防水卷材按铺贴长度进行裁剪并卷好备用，操作时将已卷好的卷材，用φ30 的管穿入卷心，卷材端头比齐开始铺的起点，点燃汽油喷灯或专用火焰喷枪，加热基层与卷材交接处，喷枪距加热面保持 300㎜ 左右的距离，往返喷烤、观察当卷材的沥青刚刚熔化时，手扶管心两端向前缓缓滚动铺设，要求用力均匀、不窝气，铺设压边宽度应掌握好，满贴法搭接宽度为 80㎜，条粘法搭接宽度为 100㎜。

3.6　热熔封边：卷材搭接缝处用喷枪加热，压合至边缘挤出沥青粘牢。卷材末端收头用沥青嵌缝膏嵌固填实。

3.7　保护层施工：平面做水泥砂浆或细石混凝土保护层；立面防水层施工完，应及时稀撒石碴后抹水泥砂浆保护层。

4 质量标准

4.1　主控项目

4.1.1　高聚物改性沥青防水卷材和胶粘剂的规格、性能、配合比必须按设计和有关标准采用，应有合格的出厂证明。

4.1.2　卷材防水层特殊部位的细部作法，必须符合设计要求和施工及验收规范的规定。

4.1.3　防水层严禁有破损和渗漏现象。

4.2 一般项目：

4.2.1　基层应平整，无空鼓、起砂，阴阳角应呈圆弧形或钝角。

4.2.2　改性沥青胶粘剂涂刷应均匀，不得有漏刷、透底和麻点等现象。

4.2.3　卷材防水铺附加层的宽度应符合规范要求；分层的接头搭接宽度应符合规范的规定，收头应嵌牢固。

4.2.4　卷材粘结应牢固，无空鼓、损伤、滑移翘边、起泡、皱折等缺陷。

5 成品保护

5.1　地下卷材防水层部位预埋的管道，在施工中不得碰损和堵塞杂物。

5.2　卷材防水层铺贴完成后，应及时做好保护层，防止结构施工碰损防水层；外贴防水层施工完后，应按设计砌好防护墙。

5.3　卷材平面防水层施工，不得在防水层上放置材料及作为施工运输车道。

6 应注意的质量问题

6.1　卷材搭接不良：接头搭接形式以及长边、短边的搭接宽度偏小，接头处的粘结不密实，接槎损坏、空鼓；施工操作中应按程序弹标准线，使与卷材规格相符，操作中齐线铺贴，使卷材接长边不小于 100㎜，短边不小于 150㎜。

6.2　空鼓：铺贴卷材的基层潮湿，不平整、不洁净、产生基层与卷材间窝气、空鼓；铺设时排气不彻底，窝住空气，也可使卷材间空鼓；施工时基层应充分干燥，卷材铺设应均匀压实。

6.3　管根处防水层粘贴不良：清理不洁净、裁剪卷材与根部形状不符、压边不实等造成粘贴不良；施工时清理应彻底干净，注意操作，将卷材压实，不得有张嘴、翘边、折皱等现象。

6.4　渗漏：转角、管根、变形缝处不易操作而渗漏。施工时附加层应仔细操作；保护好接槎卷材，搭接应满足宽度要求，保证特殊部位的质量。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　防水卷材应有产品合格证，现场取样复试合格资料。

7.2　胶结材料应有出厂合格证、使用配合比资料。
7.3　隐蔽工程检查验收资料及质量检验评定资料。
7.4　屋面淋水(落水)试验记录。表 1.2.23
7.5　地下防水安全和功能检验(检测)报告。表 8.3.16
7.6　检验批质量验收记录。
7.6.1 卷材防水层检验批质量验收记录(地下防水)表 8.3.3
7.7 隐蔽工程检查验收记录。表 1.2.12
7.8 有防水要求的地面蓄水试验记录。表 1.2.24

3-5 地下高分子合成(三元乙丙)橡胶卷材防水层施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑地下高分子类三元乙丙橡胶防水卷材铺贴地下防水层工程施工。

2 施工准备

2.1　材料及要求：

2.1.1　三元乙丙橡胶防水卷材：

2.1.1.1　规格：厚度 1.2mm，1.5mm；宽度 1.0m；长度 20.0m。

2.1.1.2　主要技术性能：抗拉断裂强度≥7MPa；断裂伸长率>450%；低温冷脆温度-40℃以下；不透水性(MPa×min)>0.3×30。

2.1.2　聚氨酯底胶：用来做基层处理剂(相当于涂刷冷底子油)，材料分甲、乙两组份，甲料为黄褐色胶体，乙料为黑色胶体。

2.1.3　CX-404 胶：用于卷材与基层粘贴为黄色混浊胶体。

2.1.4　丁基胶粘剂：用于卷材接缝，分 A、B 两组份，A 组为黄浊胶体，B 组为黑色胶体。使用时按 1∶1 的比例混合搅拌均匀使用。

2.1.5　聚氨酯涂膜材料：用于处理接缝增补密封，材料分甲、乙两组份，甲组份为褐色胶体，乙组份为黑色胶体。

2.1.6　聚氨酯嵌缝膏：用于卷材收头处密封。

2.1.7　其他材料：

2.1.7.1　二甲苯：用于浸洗刷工具。

2.1.7.2　乙酸乙酯：用于擦洗手。

2.2　主要用具：

2.2.1　基层处理用具：高压吹风机、平铲、钢丝刷、笤帚。

2.2.2　材料容器：大小铁桶。

2.2.3　弹线用具：量尺、小线、色粉袋。

2.2.4　裁剪卷材用具：剪刀。

2.2.5　涂刷用具：滚刷、油刷、压辊，刮板。

2.3　作业条件：

2.3.1　在地下水位较高的条件下铺贴防水层前，应先降低地下水位，做好排水处理，使地下水位降至防水层底标高 300mm 以下，并保护到防水层施工完。

2.3.2　铺贴防水层的基层表面应平整光滑，必须将基层表面的异物、砂浆疙瘩和其他尘土杂物清除干净，不得有空鼓、开裂及起砂、脱皮等缺陷。

2.3.3　基层应保持干燥、含水率应不大于 9%；阴阳角处应做成圆弧形。

2.3.4　防水层所用材料多属易燃品，存放和操作应隔绝火源，做好防火工作。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层清理 →聚氨酯底胶配制→涂刷聚氯酯底胶→特殊部位进行增补处理(附加层)→卷材粘贴面涂胶基层表面涂胶→铺贴防水卷材做保护层

3.2　基层清理：施工前将验收不合格的基层上杂物、尘土清扫干净。

3.3　聚氨酯底胶配制：聚氨酯材料按甲∶乙=1∶3(重量比)的比例配合，搅拌均匀即可进行涂刷施工。

3.4　涂刷聚氨酯底胶：在大面积涂刷施工前，先在阴角、管根等复杂部位均匀涂刷一遍；然后用长把滚刷大面积顺序涂刷，涂刷底胶厚度要均匀一致，不得有露底现象。涂刷的底胶经 4h 干燥，手摸不粘时，即可进行下道工序。

3.5　特殊部位增补处理：

3.5.1　增补剂涂膜：聚氨酯涂膜防水材料分甲、乙两组份，按甲：乙=1：1.5 的重量比配合搅拌均匀，即可在地面、墙体的管根、伸缩缝、阴阳角部位，均匀涂刷一层聚氨酯涂膜，做为特殊防水薄弱部位的附加层，涂膜固化后即可进行下一工序。

3.5.2　附加层施工：设计要求特殊部位，如阴阳角、管根，可用三元乙丙卷材铺贴一层处理。

3.6　铺贴三元乙丙卷材防水层

3.6.1　铺贴前在基层面上排尺弹线，作为掌握铺贴的标准线，使其铺设平直。

3.6.2　卷材粘贴面涂胶：将卷材铺展在干净的基层上，用长把滚刷蘸 CX-404 胶涂匀，应留出搭接部位不涂胶。晾胶至胶基本干燥不粘手。

3.6.3　基层表面涂胶：底胶干燥后，在清理干净的基层面上，用长把滚刷蘸 CX-404 胶均匀涂刷，涂刷面不宜过大，然后晾胶。

3.6.4　卷材粘贴：在基层面及卷材粘贴面已涂刷好 CX-404 胶的前提下，将卷材用 φ30mm、长 1.5m 的圆心棒(圆木、或塑料管)卷好，由二人抬至铺设端头，注意用线控制，位置要正确，粘结固定端头，然后沿弹好的标准线向另一端铺贴，操作时卷材不要拉太紧，并注意方向沿标准线进行，以保证卷材搭接宽度。

3.6.4.1　卷材不得在阴阳角处接头，接头处应间隔错开。

3.6.4.2　操作中排气：每铺完一张卷材，应立即用干净的滚刷从卷材的一端开始横向用力滚压一遍，以便将空气排出。

3.6.4.3　滚压：排除空气后，为使卷材粘结牢固，应用外包橡皮的铁辊滚压一遍。

3.6.4.4　接头处理：卷材搭接的长边与端头的短边 100mm 范围，用丁基胶粘剂粘结；将甲、乙组份料，按 1：1 重量比配合搅拌均匀，用毛刷蘸丁基胶粘剂，涂于搭接卷材的两个面，待其干燥 15～30min 即可进行压合，挤出空气，不许有皱折，然后用铁辊滚压一遍

凡遇有卷材重叠三层的部位，必须用聚氯酯嵌缝膏填密封严。

3.6.4.5　收头处理：防水层周边用聚氨酯嵌缝，并在其上涂刷一层聚氨酯涂膜。

3.7　保护层：防水层做完后，应按设计要求做好保护层，一般平面为水泥砂浆或细石混凝土保护层；立面为砌筑保护墙或抹水泥砂浆保护层，外做防水层的出可贴有一定厚度的板块保护层。

抹砂浆的保护层应在卷材铺贴时，表面涂刷聚氨酯涂膜稀撒石碴，以利保护砂浆层粘结。

防水层施工不得在雨、风天气进行，施工的环境温度不得低于 5℃。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　卷材与胶结材料必须符合设计和施工及验收规范的规定。检查产品出厂合格证、试验资料的技术性能指标，现场取样试验。

4.1.2　卷材防水层及变形缝、预埋管根等细部特殊部位做法，必须经工程验收，使其符合设计要求和施工及验收规范的规定。

4.2　基本项目：

4.2.1　卷材防水层的基层应牢固。平整，阴阳角处呈圆弧形或钝角，表面洁净；底胶涂刷均匀，无漏涂、透底。检查隐蔽工程验收记录。

4.2.2　卷材防水层的铺贴构造和搭接、收头粘贴牢固严密，无损伤、空鼓等缺陷。

4.2.3　卷材防水层的保护层应符合设计要求的作法。

5 成品保护

5.1　已铺贴好的卷材防水层，加强保护措施，从管理上保证不受损坏。

5.2　穿过墙体的管根，施工中不得碰撞变位。

5.3　防水层施工完成后，应及时做好保护层、保护墙。

6.应注意的质量问题

6.1　接头处卷材搭接不良：接头搭接形式以及长边、短边的搭接宽度偏小，接头处的粘结不密实、空鼓、接槎损坏；操作应按程序、弹标准线，使与卷材规格相符，施工中齐线铺贴，使卷材搭接长边不小于 100mm，短边不小于 150mm。

6.2　空鼓：铺贴卷材的基层潮湿，不平整、不洁净，易产生基层与卷材间空鼓；卷材铺设空气排除不彻底，也可使卷材间空鼓。注意施工时基层应充分干燥，卷材铺设层间不能窝住空气。

刮大风时不宜施工，因在凉胶时易粘上砂尘而造成空鼓。

6.3　管根处防水层粘贴不良：在这种部位施工应仔细操作、清理应干净，铺贴卷材不得有张嘴、翘边、折皱等问题。

6.4　转角处渗漏水：转角处不易操作，面积较大。施工时注意留槎位置，保护好留槎卷材，使搭接满足规定的宽度。

7.质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　防水卷材应有产品合格证，现场取样复试资料。

7.2　胶结材料应有出厂产品合格证、使用配合比资料。

7.3　隐蔽工程检查验收资料及质量检验评定资料。

3-6 地下聚氨酯防水涂料冷作业施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑物、构筑物地下防水工程采用聚氨酯防水涂料冷作业涂膜防水工程。

2 施工准备

2.1　材料及要求

2.1.1　聚氨酯防水涂料，应具有出厂合格证及厂家产品的认证文件，并复验以下技术性能。

聚氨酯防水涂料，以甲组份及乙组份桶装出厂；甲组份：异氰酸基含量以 3.5±0.2%为宜。

乙组份：羟基含量以 0.7±0.1%为宜。

两组份材料应分别保管，存放在室内通风干燥处，贮期甲组份为 6 个月，乙组份为 12 个月，使用时甲组份和乙组份料按 1∶1 的比例配合，形成聚氨酯防水涂料，技术性能指标如下：

固体含量：　　≥93%

抗拉强度：　　≥0.6MPa

延伸率：　　≥300%

低温柔度：在-20℃绕 Φ20mm 圆棒无裂纹

耐热度：　　80℃不流淌

不透水性：　　>0.2MPa

干燥时间：　　1-6h

2.1.2　辅助材料：

2.1.2.1　磷酸：用于做缓凝剂

2.1.2.2　二月桂酸二丁基锡：用于做促凝剂。

2.1.2.3　二甲苯或醋酸乙酯：用于稀释和清洗工具。

2.1.2.4　水泥使用强度等级不低于 32.5 普通硅酸盐水泥，用于配制水泥砂浆抹保护层。

2.1.2.5　中砂：圆粒中砂，粒径 2~3mm，含泥量不大于 3%；用于配制水泥砂浆抹防护层。

2.2　主要机具：

2.2.1　电动机具：电动搅拌器。

2.2.2　手用工具：搅拌桶、小铁桶、小平铲、塑料或橡胶刮板、滚动刷、毛刷、弹簧秤、消防器材等。

2.3　作业条件：

2.3.1　地下防水层聚氨酯防水涂料冷作业施工，在地下水位较高的条件下涂刷防水层前，应先降低地下水位，做好排水处理，使地下水位降至防水层操作标高以下 300mm，并保持到防水层施工完。

2.3.2　涂刷防水层的基层应按设计抹好找平层，要求抹平、压光、坚实平整，不起砂，含水率低于 9%，阴阳角处应抹成圆弧角。

2.3.3　涂刷防水层前应将涂刷面上的尘土、杂物，残留的灰浆硬块，有突出的部分处理、清扫干净。

2.3.4　涂刷聚氨酯不得在淋雨的条件下施工，施工的环境温度不应低于 5℃，操作时严禁烟火。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层清理 →涂刷底胶→涂膜防水层施工→做保护层

3.2　基层处理：涂刷防水层施工前，先将基层表面的杂物、砂浆硬块等清扫干净，并用干净的湿布擦一次，经检查基层无不平、空裂，起砂等缺陷，方可进行下道工序。

3.3　涂刷底胶(相当于冷底子油)：

3.3.1　底胶(基层处理剂)配制：先将聚氨酯甲料、乙料和二甲苯以 1∶1.5∶2 的比例(重量比)配合搅拌均匀，配好的料在 2h 内用完。

3.3.2　底胶涂刷：将配制好的底胶料，用长把滚刷均匀涂刷在基层表面，涂刷量为 0.3kg/m2 左右，涂刷后约 4h 手感不粘时，即可做下道工序。

3.4　涂膜防水层施工：

3.4.1　材料配制：聚氨酯按甲料、乙料和二甲苯以 1∶1.5∶0.3 的比例(重量比)配合，用电动搅拌器强制搅拌 3~5min，至充分拌合均匀即可使用。配好的混合料应 2h 内用完，不可时间过长。

3.4.2　附加涂膜层：穿过墙、顶、地的管根部，地漏、排水口、阴阳角，变形缝并薄弱部位，应在涂膜层大面积施工前，先做好上述部位的增强涂层(附加层)。

附加涂层做法：是在涂膜附加层中铺设玻璃纤维布，涂膜操作时用板刷刮涂料驱除气泡，将玻璃纤维布紧密地粘贴在基层上，阴阳角部位一般为条形，管根为块形，三面角，应裁成块形布铺设，可多次涂刷涂膜。

3.4.3　涂刷第一道涂膜：在前一道涂膜加固层的材料固化并干燥后，应先检查其附加层部位有无残留的气孔或气泡，如没有，即可涂刷第一层涂膜；如有气孔或气泡，则应用橡胶刮板将混合料用力压入气孔，局部再刷涂膜，然后进行第一层涂膜施工。

涂刮第一层聚氨酯涂膜防水材料，可用塑料或橡皮刮板均匀涂刮，力求厚度一致，在 1.5mm 左右，即用量为 1.5kg/m2。

3.4.4　涂刮第二道涂膜：第一道涂膜固化后，即可在其上均匀地涂刮第二道涂膜，涂刮方向应与第一道的涂刮方向相垂直，涂刮第二道与第一道相间隔的时间一般不小于 24h，亦不大于 72h。

3.4.5　涂刮第三道涂膜：涂刮方法与第二道涂膜相同，但涂刮方向应与其垂直。

3.4.6　稀撒石碴：在第三道涂膜固化之前，在其表面稀撒粒径约 2mm 的石碴，加强涂膜层与其保护层的粘结作用。

3.5　涂膜保护层：最后一道涂膜固化干燥后，即可根据建筑设计要求的适宜形式，一般抹水泥砂浆。平面可浇筑细石混凝土保护层。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　涂膜防水材料及加层玻璃布性能必须符合设计和有关标准规定。并有产品合格证、试验报告。

4.1.2　涂膜防水层及其局部应加强的变形缝、预埋管件处、阴阳角部位的做法，必须符合设计要求和施工规范的规定，不得渗漏水。

4.2　一般项目：

4.2.1　涂膜防水的基层应牢固，表面洁净，密实平整，阴阳角呈圆弧形，底胶涂层应均匀，无漏涂。

4.2.2　附加涂膜层的涂刷方法、搭接、收头应按设计要求，粘结必须牢固，接缝封闭严密，无损伤、空鼓等缺陷。

4.2.3　聚氯酯涂膜防水层、涂膜厚度均匀、粘结牢固严密，不允许有脱落、开裂、孔眼、涂刷压接不严密的缺陷。

4.2.4　涂膜防水层表面不应有积水和渗水的现象。保护层不得有空鼓、裂缝、脱落的现象。

5 成品保护

5.1　穿过墙体的管根、预埋件、变形缝处，涂膜施工时不得碰损、变位。

5.2　已涂好的涂膜未固化前，不允许上人和堆积物品，以免涂膜防水层受损坏，造成渗漏。

6 应注意的质量问题

6.1　气孔、气泡；材料搅拌方式及搅拌时间未使材料拌合均匀；施工时应采用功率、转速不过高的搅拌器。另一个原因是基层处理不洁净，做涂膜前应仔细清理基层，不得有浮砂和灰尘，基层上更不应有孔隙，涂膜各层出现的气孔应按工艺要求处理，防止涂膜破坏造成渗漏。

6.2　起鼓：基层有起皮、起砂、开裂、不干燥，使涂膜粘结不良；基层施工应认真操作、养护，待基层干燥后，先涂底层涂料，固化后，再按防水层施工工艺逐层涂刷。

6.3　涂膜翘边：防水层的边沿、分项刷的搭接处，出现同基层剥离翘边现象。主要原因是基层不洁净或不干燥，收头操作不细致，密封不好，底层涂料粘结力不强等造成翘边。故基层要保证洁净、干燥，操作要细致。

6.4　破损：涂膜防水层分层施工过程中或全部涂膜施工完，未等涂膜固化就上人操作活动，或放置工具材料等，将涂膜碰坏、划伤。施工中应保护涂膜的完整。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　防水涂料应有产品合格证、现场取样复试资料。

7.2　隐蔽工程检验资料及质量检查评定资料。

7.3　蓄水试验记录。

摘录：洛阳市建筑工程质量监督检查站编制(子单位)工程验收资料：

隐蔽工程检查验收记录。表 1.2.12

涂料防水层检验批质量验收记录。表 8.3.4

有防水要求的地面蓄水试验记录。表 1.2.24

地下防水安全和功能检验(检测)报告。表 8.3.16

4 混凝土结构工程

一、模板工程

4-1 砖混结构构造柱、圈梁、板缝支模工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于砖混结构，外砖内模，外板内模的构造柱、圈梁、板缝等混凝土浇筑工艺。

2 施工准备

2.1 材料及本要机具：

2.1.1 水泥：用 325~425 号矿渣硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

2.1.2 砂：用粗砂或中砂，当混凝土为 C30 以下时，含泥量不大于 5%。

2.1.3 石子：构造柱、圈梁用粒径：0.5~3.2cm 卵石或碎石；板缝用粒径 0.55~1.2cm 细石，当混凝土为 C30 以下时，含泥量不大于 2%。

2.1.4 水：用不含杂质的洁净水。

2.1.5 外加剂：根据要求选用早强剂、减水剂等，掺入量由试验室确定。

2.2 作业条件：

2.2.1 混凝土配合比经试验室确定，配合比通知单与现场使用材料相符。

2.2.2 模板牢固、稳定，标高、尺寸等符合设计要求，模板缝隙超过规定时，要堵塞严密，并办完预检手续。

2.2.3 钢筋办完院检手续。

2.2.4 构造往、圈梁接槎处的松散混凝土和砂浆应剔除，模板内杂物要清理干净。

2.2.5 常温时，混凝土浇筑前，砖墙、木模应提前适量浇水湿润，但不得有积水。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

作业准备 → 混凝土搅拌 → 混凝土运输 → 混凝土浇筑、振捣 → 混凝土养护

3.2 混凝土搅拌：

3.2.1 根据测定的砂、石含水率，调整配合比中的用水量，雨天应增加测定次数。

3.2.2 根据搅拌机每盘各种材料用量及车皮重量，分别固定好水泥(散装)、砂、石各个磅秤的标量。磅秤应定期核验、维护，以保证计量的准确。计量精度：水泥及掺合料为±2%，骨料为±3%，水、外加剂为±2%。搅拌机棚应设置混凝土配合比标牌。

3.2.3 正式搅拌前搅拌机先空车试运转，正常后方可正式装料搅拌。

3.2.4 砂、石、水泥(散装)必须严格按需用量分别过秤，加水也必须严格计量。

3.2.5 投料顺序：一般先倒石子，再倒水泥，后倒砂子，最后加水。掺合料在倒水泥时一并加入。掺外加剂与水同时加入。

3.2.6 搅拌第一盘混凝上，可在装料时适当少装一些石子或适当增加水泥和水量。

3.2.7 混凝土搅拌时间，400L 自落式搅拌机一般不应少于 1.5min。

3.2.8 混凝土坍落度，一般控制在 5~7cm，每台班应测两次。

3.3 混凝土运输：

3.3.1 混凝土自搅拌机卸出后，应及时用翻斗车、手推车或吊斗运至浇筑地点。运送混凝土时，应防止水泥浆流失。若有离析现象，应在浇筑地点进行人工二次拌合。

3.3.2 混凝土以搅拌机卸出后到浇筑完毕的延续时间，当混凝土为 C30，及其以下，气温高于 25℃时不得大于 90min，C30 以上时不得大于 60min。

3.4 混凝土浇筑、振捣：

3.4.1 构造柱根部施工缝处，在浇筑前宜先铺 5cm 厚与混凝土配合比相同的水泥砂浆或减石子混凝土。

3.4.2 浇筑方法：用塔吊吊斗供料时，应先将吊斗降至距铁盘 50~60cm 处，将混凝土卸在铁盘上，再用铁锹灌入模内，不应用吊斗直接将混凝土卸入模内。

3.4.3 浇筑混凝土构造柱时，先将振捣棒插入柱底根部，使其振动再灌入混凝土，应分层浇筑、振捣，每层厚度不超过 60cm，边下料边振捣，一般浇筑高度不宜大于 2m，如能确保浇筑密实，亦可每层一次浇筑。

3.4.4　混凝土振捣：振捣构造柱时，振捣棒尽量靠近内墙插入。振捣圈梁混凝土时，振捣棒与混凝土面应成斜角，斜向振捣。振捣板缝混凝土时，应选用 Φ30mm 小型振捣棒。振捣层厚度不应超过振捣棒的 1.25 倍。

3.4.5　浇筑混凝土时，应注意保护钢筋位置及外砖墙、外墙板的防水构造，不使其损害，专人检查模板、钢筋是否变形、移位；螺栓、拉杆是否松动、脱落；发现漏浆等现象，指派专人检修。

3.4.6　表面抹平：圈梁、板缝混凝土每振捣完一段，应随即用木抹子压实、抹平。表面不得有松散混凝土。

3.5　混凝土养护：混凝土浇筑完 12h 以内，应对混凝土加以覆盖并浇水养护。常温时每日至少浇水两次，养护时间不得少于 1d。

3.6　填写混凝土施工记录，制作混凝土试块。

4 质量标准

4.1 主控项目；

4.1.1　水泥、砂、石、外加剂必须符合施工规范及有关标准的规定，有出厂合格证、试验报告。

4.1.2　混凝土配合比、搅拌、养护和施工缝处理，符合规范的规定。

4.1.3　按标准对混凝土进行取样、制作、养护和试验，评定混凝上强度并符合设计要求。

4.2 一般项目：

混凝土应振捣密实，不得有蜂窝、孔洞露筋、缝隙、夹渣。

4.3　允许偏差项目，见表 4-31。

表 4-31

项次	项目			允许偏差（mm）		检验方法
				单层、多层	多层大模	
1	构造柱中心线位置			10	10	用经纬仪或尺量检查
2	构造柱层间错位			8	8	
3	标高（层高）			±10	±10	水准仪或尺量
4	截面尺寸			+8　-5	+5　-2	尺量检查
5	垂直度	每　　层		10	10	用 2m 托线板检查
		全高	10m 以下	15	15	用经纬仪或吊线检查
			10m 以上	20	20	
6	表面平整度			8	4	用 2m 靠尺和契形塞尺检查

5 成品保护

5.1　浇筑混凝土时，不得污染清水砖墙面。

5.2　振捣混凝土时，不得碰动钢筋、埋件，防止移位。

5.3　钢筋有踩弯、移位或脱扣时，及时调整、补好。

5.4　散落在模板上的混凝土应及时清理干净。

6　应注意的质量问题

6.1　混凝土材料计量不准：影响混凝土强度，施工前要检查，校正好磅秤，车车过秤，加水量必须严格控制。

6.2　混凝土外观存在蜂窝、孔洞、露筋、夹渣等缺陷：混凝土振捣不实，漏振，钢筋缺少保护层垫块，尤其是板缝内加筋位置，应认真检查，发现问题及时处理。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　材料(水泥、砂、石、掺合料、外加剂等)出厂合格证明、试验报告。

7.2　混凝土试块试验报告。

7.3　分项工程质量检验评定表。

7.4　隐检、预检记录。

7.5　冬期施工记录。

7.6　设计变更及洽商记录。

7.7　其它技术文件。

4-2 框架结构定型组合钢模板的安装与拆除工艺标准

1 范围

本工艺标准主要适用于工业与民用建筑现浇框架剪力墙结构定型组合钢模板安装与拆除。

2 施工准备

2.1 材料与主要机具：

2.1.1 定型组合钢模板：长度为 600、750、900、1200、1500mm；宽度为 100、150、200、250、300mm。

2.1.2 定型钢角模：阴阳角模、连接角模。

2.1.3 连接件：U 形卡、L 形插销、3 形扣件、碟形扣件、对拉螺栓、钩头螺栓、紧固螺栓等。

2.1.4 支承件：柱箍、定型空腹钢楞、钢管支柱、钢斜撑、钢桁架、木材等。

2.1.5 钢模板及配件应严格检查，不合格的不得使用。经修理后的模板也应符合质量标准的要求。

2.1.6 隔离剂：不宜用废机油。

2.1.7 斧子、锯、扳手、打眼电钻、线坠、靠尺板、方尺、铁水平、撬棍等。

2.2 作业条件

2.2.1 模板设计：根据工程结构型式和特点及现场施工条件，对模板进行设计，确定模板平面布置，纵横龙骨规格、数量、排列尺寸，柱箍选用的型式及间距，梁板支撑间距，模板组装形式(就位组装或预制拼装)，连接节点大样。验算模板和支撑的强度、刚度及稳定性。绘制全套模板设计图(模板平面图、分块图、组装图、节点大样图、零件加工图)。模板数量应在模板设计时按流水段划分，进行综合研究，确定模板的合理配制数量。

2.2.2 预制拼装：

2.2.2.1 拼装场地应夯实平整，条件许可时应设拼装操作平台。

2.2.2.2 按模板设计图进行拼装，相邻两块板的每个孔都要用 U 形卡卡紧，龙骨用钩头螺栓外垫碟形扣件与平板边肋孔卡紧。

2.2.2.3 柱子、剪力墙模板在拼装时，应预留清扫口或灌浆口。

2.2.3 模板拼装后进行编号，并涂刷脱模剂，分规格堆放。

2.2.4 放好轴线、模板边线、水平控制标高，模板底口应做水泥砂浆找平层，检查并校正，柱子用的地锚已预埋好。

2.2.5 柱子、墙钢筋绑扎完毕，水电管线及预埋件已安装，绑好钢筋保护层垫块，并办完隐检手续。

3 操作工艺

3.1 安装柱模板：

3.1.1 工艺流程：

弹柱位置线 → 抹找平层作定位墩 → 安装柱模板 → 安柱箍 → 安拉杆或斜撑 → 办预检

3.1.2 按标高抹好水泥砂浆找平层，按位置线做好定位墩台，以便保证柱轴线边线与标高的准确，或者按照放线位置，在柱四边离地 5~8cm 处的主筋上焊接支杆，从四面顶住模板，以防止位移。

3.1.3 安装柱模板：通排柱，先装两端柱，经校正、固定、拉通线校正中间各柱。模板按柱子大小，预拼成一面一片(一面的一边带一个角膜)，或两面一片，就位后先用铅丝与主筋绑扎临时固定，用 U 形卡将两侧模板连接卡紧，安装完两面再安另外两面模板。

3.1.4 安装柱箍：柱箍可用角钢、钢管等制成，采用木模板时可用螺栓、方木制作钢木箍。柱箍应根据拉模尺寸、侧压力大小，在模板设计中确定柱箍尺寸间距。

3.1.5 安装柱模的拉杆或斜撑：柱模每边设 2 根拉杆，固定于事先预埋在楼板内的钢筋环上，用经纬仪控制，用花篮螺栓调节校正模板垂直度。拉杆与地面夹角直为 45°，预埋的钢筋环与柱距离宜为 3/4 柱高。

3.1.6 将柱模内清理干净，封闭清理口，办理柱模预检。

3.2 安装剪力墙模板：

3.2.1 工艺流程：

弹线 → 安门洞口模板 → 安一侧模板 → 安另一侧模板 → 调整固定 → 办预检

3.2.2 按位置线安装门洞模板，下预埋件或木砖。

3.2.3 把预先拼装好的一面模板按位置线就位，然后安装拉杆或斜撑，安塑料套管和穿墙螺栓，穿墙螺栓规格和间距在模板设计时应明确规定。

3.2.4 清扫墙内杂物，再安另一侧模板，调整斜撑(拉杆)使模板垂直后，拧紧穿墙螺栓。

3.2.5 模板安装完毕后，检查一遍扣件、螺栓是否紧固，模板拼缝及下口是否严密，办完预检手续。

3.3 安装梁模板：

3.3.1 工艺流程：

弹线 → 支立柱 → 调整标高 → 安装梁底模 → 绑梁钢筋 → 安装侧模 → 办预检

3.3.2 柱子拆模后在混凝土上弹出轴线和水平线。

3.3.3　安装架钢支柱之前(如土地面必须夯实)，支柱下垫通长脚手板。一般梁支柱采用单排，当梁截面较大时可采用双排或多排，支柱的间距应由模板设计规定，一般情况下，间距以 60~100cm 为宜。支柱上面垫 10cm×10cm 方木，支柱双向加剪力撑和水平拉杆，离地 50cm 设一道，以上每隔 2m 设一道。

3.3.4　按设计标高调整支柱的标高，然后安装梁底板，并拉线找直，梁底板应起拱，当梁跨度等于或大于 4m 时，梁底板按设计要求起拱。如设计无要求时，起拱高度宜为全跨长度的 1/1000~3/1000。

3.3.5　绑扎梁钢筋，经检查合格后办理隐检，并清除杂物，安装侧模板，把两侧模板与底板用 U 形卡连接。

3.3.6　用梁托架或三角架支撑固定梁侧模板。龙骨间距应由模板设计规定，一般情况下宜为 75cm，梁模板上口用定型卡子固定。当梁高超过 60cm 时，加穿梁螺栓加固。

3.3.7　安装后校正梁中线、标高、断面尺寸。将梁模板内杂物清理干净，检查合格后办预检。

3.4　安装楼板模板：

3.4.1　工艺流程：

地面夯实 → 支立柱 → 安大小龙骨 → 铺模板 → 校正标高

加立杆的水平拉杆 → 办预检

3.4.2　土地面应夯实，并垫通长脚手板，楼层地面立支柱前也应垫通长脚手板。采用多层支架支模时，支柱应垂直，上下层支柱应在同一竖向中心线上。

3.4.3　从边跨一侧开始安装，先安第一排龙骨和支柱，临时固定；再安第二排龙骨和支柱，依次逐排安装。支柱与龙骨间距应根据模板设计规定。一般支柱间距为 80~120cm，大龙骨间距为 60~120cm，小龙骨间距为 40~60cm。

3.4.4　调节支柱高度，将大龙骨找平。

3.4.5　铺定型组合钢模板块：可从一侧开始铺，每两块板间边肋用 U 形卡连接，U 形卡安装间距一般不大于 30cm(即每隔一孔插一个)。每个 U 形卡卡紧方向应正反相间，不要安在同一方向。楼板在大面积上均应采用大尺寸的定型组合钢模板块，在拼缝处可用窄尺寸的拼缝模板或木板代替，但均应拼缝严密。

3.4.6　平台板铺完后，用水平仪测量模板标高，进行校正，并用靠尺找平。

3.4.7　标高校完后，支柱之间应加水平拉杆。根据支柱高度决定水平拉杆设几道。一般情况下离地面 20~30cm 处一道，往上纵横方向每隔 1.6m 左右一道，并应经常检查，保证完整牢固。

3.4.8　将模板内杂物清理干净，办预检。

3.5　模板拆除：

模板应优先考虑整体拆除，便于整体转移后，重复进行整体安装。

3.5.1　柱子模板拆除：先拆掉柱斜拉杆或斜支撑，卸掉柱箍，再把连接每片柱模板的 U 形卡拆掉，然后用撬棍轻轻撬动模板，使模板与混凝土脱离。

3.5.2　墙模板拆除：先拆除穿墙螺栓等附件，再拆除斜拉杆或斜撑，用撬棍轻轻撬动模板，使模板离开墙体，即可把模板吊运走。

3.5.3　楼板、梁模板拆除：

3.5.3.1　应先拆梁侧帮模，再拆除楼板模板，拆楼板模板先拆掉水平拉杆，然后拆除支柱，每根龙骨留 1~2 根支柱暂不拆。

3.5.3.2　操作人员站在已拆除的空隙，拆去近旁余下的支柱，使其龙骨自由坠落。

3.5.3.3　用钩子将模板钩下，等该段的模板全部脱模后，集中运出，集中堆放。

3.5.3.4　楼层较高，支模采用双层排架时，先拆上层排架，使龙骨和模板落在底层排架上，上层钢模全部运出后，再拆底层排架。

3.5.3.5　有穿墙螺栓者，先拆掉穿墙螺栓和梁托架，再拆除梁底模。

3.5.4　侧模板(包括墙柱模板)拆除时，混凝土强度能保证其表面及楞角不因拆除模板受损坏，方可拆除。板与梁拆模强度如设计无规定时，应符合施工规范的规定。

3.5.5　拆下的模板及时清理粘连物，涂刷脱模剂，拆下的扣件及时集中收集管理。

3.5.6　拆模时严禁模板直接从高处往下扔，以防止模板变形和损坏。

4 质量标准

4.1　保证项目：模板及其支架必须具有足够的强度、刚度和稳定性；其支承部分应有足够的支承面积。如安装在基土上，基土必须坚实，并有排水措施。对冻胀土必须有防冻融措施。

4.2　基本项目：模板接缝不应漏浆。模板与混凝土接触表面清理干净并涂隔离剂，严禁隔离剂沾污钢筋与混凝土接槎处。

允许偏差项目见表 4-2。

模板安装和预埋件、预留孔洞的允许偏差　　表 4-2

项目		允许偏差 (mm)		检查方法
		单层多层	高层框架	
柱、墙、梁轴线位移		5	3	尺量检查
标 高		±5	+2 -5	用水准仪或拉线和尺量检查
墙、柱、梁截面尺寸		+4 -5	+2 -5	尺量检查
每层垂直度		3	3	用 2m 托线板检查
相邻两板嵩低差		2	2	用直尺和尺量检查
表面平整度		5	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
预埋钢板、预埋管、预留孔中心线位移		3	3	拉线和尺量检查
预埋螺栓	中心线位移	2	2	
	外露长度	+10 0	+10 – 0	
预留洞	中心线位移	10	10	
	截面内部尺寸	+10 0	+10 0	

5 成品保护

5.1 吊装模板时轻起轻放，不准碰撞，防止模板变形。

5.2 拆模时不得用大锤硬砸或撬棍硬撬，以免损伤混凝土表面和楞角。

5.3 拆下的钢模板，如发现模板不平时或肋边损坏变形，应及时修理。

5.4 钢模在使用过程中应加强管理，分规格堆放，及时补涂刷防锈剂。

6 应注意的质量问题

6.1 柱模板容易产生的问题是：截面尺寸不准，混凝土保护层过大，柱身扭曲。防止办法是：支模前按图弹位置线，校正钢筋位置，支柱前柱子应做小方盘模板，保证底部位置准确。根据柱子截面尺寸及高度，设计好柱箍尺寸及间距，柱四角做好支撑及拉杆。

6.2 梁、板模板容易产生的问题是：梁身不平直，梁底不平，梁侧面鼓出，梁上口尺寸偏大，板中部下挠。防止办法是：梁、板模板应通过设计确定龙骨、支柱的尺寸及间距，使模板支撑系统有足够的强度及刚度，防止浇混凝土时模板变形。模板支柱的底部应支在坚实地面上，垫通长脚手板，防止支柱下沉，梁、板模板应按设计要求起拱，防止挠度过大。梁模板上口应有拉杆锁紧，防止上口变形。

6.3 墙模板容易产生的问题是：墙体混凝土厚薄不一致，截面尺寸不准确。拼接不严，缝子过大造成跑浆。模板应根据墙体高度和厚度通过设计，确定纵横龙骨的尺寸及间距，墙体的支撑方法，角模的形式。模板上口应设拉结，防止上口尺寸偏大。其他详见“现浇剪力墙结构大模板”。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 模板分项工程预检记录。

7.2 模板分项工程质量评定资料。

4-3 组合钢木(竹)胶合板模板的安装与拆除工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑现浇混凝土框架(包括框架剪力墙)、剪力墙及筒体结构模板施工。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 钢框木(竹)胶合板块：长度为 900、1200、1500、1800 和 2400mm；宽度为 300、450、600 和 750mm。宽度为 100、150 和 200mm 的窄条，配以组合钢模板。

2.1.2 定型钢角模：阴角模 150mm×150mm×900mm (1200 、 1500 、 1800mm)； 阳角模 150×150×900mm(1200、1500、1800)；可调阴角模 250mm×250mm×900mm(1200、1500、1800mm)及可调 T 型调节模板，L 型可调模板和连接角模等。

2.1.3 连接附件：U 形卡、扣件、紧固螺栓、钩头螺栓、L 型插销、穿墙螺栓、防水穿墙拉杆螺栓、柱模定型箍。

2.1.4　支撑系统：定型空腔龙骨(桁架梁)、碗扣立杆、横杆、斜杆、双可调早拆翼托、单可调早拆翼托、立杆垫座、立杆可调底座、模板侧向支腿、木方。

2.1.5　脱模剂：水质隔离剂。

2.1.6　工具：铁木榔头、活动(套口)板子、水平尺、钢卷尺、托线板、轻便爬梯、脚手板、吊车等。

2.2　作业条件：

2.2.1　模板设计：

2.2.1.1　确定所建工程的施工区、段划分。根据工程结构的形式、特点及现场条件，合理确定模板工程施工的流水区段，以减少模板投入，增加周转次数，均衡工序工程(钢筋、模板、混凝土工序)的作业量。

2.2.1.2　确定结构模板平面施工总图。在总图中标志出各种构件的型号、位置、数量、尺寸、标高及相同或略加拼补即相同的构件的替代关系并编号，以减少配板的种类、数量和明确模板的替代流向与位置。

2.2.1.3　确定模板配板平面布置及支撑布置。根据总图对梁、板、柱等尺寸及编号设计出配板图，应标志出不同型号、尺寸单块模板平面布置，纵横龙骨规格、数量及排列尺寸；柱箍选用的形式及间距；支撑系统的竖向支撑、侧向支撑、横向拉接件的型号、间距。预制拼装时，还应绘制标志出组装定型的尺寸及其与周边的关系。

2.2.1.4　绘图与验算：在进行模板配板布置及支撑系统布置的基础上，要严格对其强度、刚度及稳定性进行验算，合格后要绘制全套模板设计图，其中包括：模板平面布置配板图，分块图、组装图、节点大样图、零件及非定型拼接件加工图。

2.2.2 轴线、模板线(或模边借线)放线完毕。水平控制标高引测到预留插筋或其它过渡引测点，并办好预检手续。

2.2.3　模板承垫底部，沿模板内边线用 1∶3 水泥砂浆，根据给定标高线准确找平。外墙、外柱的外边根部，根据标高线设置模板承垫木方，与找平砂浆上平交圈，以保证标高准确和不漏浆。

2.2.4　设置模板(保护层)定位基准，即在墙、柱主筋上距地面 5～8cm，根据模板线，按保护层厚度焊接水平支杆，以防模板水平位移。

2.2.5　柱子、墙、梁模板钢筋绑扎完毕；水电管线、预留洞。预埋件已安装完毕，绑好钢筋保护层垫块，并办完隐预检手续。

2.2.6　预组拼装模板：

2.2.6.1　拼装模板的场地应夯实平整，条件允许时应设拼装操作平台。

2.2.6.2　按模板设计配板图进行拼装，所有卡件连接件应有效的固紧。

2.2.6.3　柱子、墙体模板在拼装时，应预留清扫口、振捣口。

2.2.6.4　组装完毕的模板，要按图纸要求检查其对角线、平整度、外型尺寸及紧固件数量是否有效、牢靠。并涂刷脱模剂，分规格放。

3 施工工艺

3.1　柱模板安装工艺：

3.1.1　单块就位组拼工艺流程：

搭设安装架子 → 第一层模板安装就位 → 检查对角线、垂直和位置 → 安装柱箍

第二、三等层柱模板及柱箍安装 → 安有梁口的柱模板 → 全面检查校正 → 群体固定

3.1.2　单块安装柱模板施工要点：

3.1.2　先将柱子第一层四面模板就位组拼好，每面带一阴角模或连接角模，用 U 形卡反正交替连接。

3.1.2.2　使模板四面按给定柱截面线就位，并使之垂直，对角线相等。

3.1.2.3　用定型柱套箍固定，楔板到位，销铁插牢。

3.1.2.4　以第一层楼板为基准，以同样方法组拼第二、三层，直至到带梁口柱模板。用 U 形卡对竖向、水平接缝反正交替连接。在适当高度进行支撑和拉结，以防倾倒。

3.1.2.5　对模板的轴线位移、垂直偏差、对角钱、扭向等全面校正，并安装定型斜撑，或将一般拉杆和斜撑固定在预先埋在楼板中的钢筋环上，每面设两个拉(支)杆，与地面呈 45° 。以上述方法安装一定流水段的模板。检查安装质量，最后进行群体的水平拉(支)杆及剪刀支杆的固定。

3.1.2.6　将柱根模板内清理干净，封闭清理口。

3.1.3　单片预组拼柱模板工艺流程：

单片预组拼柱组拼 → 第一片柱模就位 → 第二片柱模就位用角模连接 →

安装第三、四片柱模 → 检查柱模对角线及位移并纠正 → 自下而上安装柱箍并做斜撑 → 全面检查安装质量 → 群体柱模固定

3.1.4　单片预组拼模板安装施工要点：

3.1.4.1　单片模板，一柱四片，每片带一角模。组拼时相邻两块板的每一孔都要用U形卡卡紧。大截面柱模设圆型龙骨时，用钩头螺栓外垫蝶形扣件与平板边肋孔卡紧。设空腹方钢龙骨时，用定型钢卡与平面板边肋长孔卡紧。模板组拼要按图留设清扫口，组装完毕要检查模板的对角钱、平整度和外形尺寸，并编号、涂刷脱模剂、分规格堆放。

3.1.4.2　吊装就位第一片模板，并设临时支撑或用铅丝与柱主筋绑扎临时固定。

3.1.4.3　随即吊装第二片柱模，用阴角模(或连接角模)与第一块柱模连接呈L形。并用U形卡卡紧模板边肋与角模一翼，作好支撑或固定。

3.1.4.4　如上述完成第三、四片柱模的吊装就位与连接，使之呈方桶型。

3.1.4.5　自下而上安装柱套箍，要求同3.1.2.3，较正柱模轴线位移、垂直偏差、截面、对角钱。并做支撑，同3.1.2.5。将柱根模板内清理干净，封闭清理口。

3.1.4.6　以上述方法安装一定流水段柱模后，全面检查安装质量后，并做群体的水平拉(支)杆及剪力支杆的固定。

3.1.5　整体预组拼柱模板安装工艺流程：

组拼整体柱模板并检查 → 吊装就位 → 安装支撑 → 全面质量检查 → 柱模群体固定

3.1.6　整体预组拼柱模板安装施工要点：

3.1.6.1　吊装前，先检查整体预组拼的柱模板上下口的截面尺寸、对角线偏差，连接件、卡件、柱箍的数量及紧固程度。检查柱筋是否有有碍柱模的安装，并用铅丝将柱顶筋先绑拢在一起，以利柱模从顶部套入。

3.1.6.2　当整体柱模安装于基准面上，模板下口复线后，用四根斜撑或带有花篮螺栓的缆风绳与柱顶四角连接，另一端锚于地面，校正其中心线、柱边线、柱模筒体扭向及垂直后，支撑固定。当柱高超过6m时，不宜单根支撑，宜几根柱同时支撑连成构架。

3.1.6.3　梁柱模板分两次支设时，最上一层模板应保留不拆，以利于二次支梁柱模板的连接，与接槎通顺。

3.2　墙模板安装工艺：

3.2.1　墙模板单块就位组拼安装工艺流程：

组装前检查 → 安装门窗口模板 → 安装第一步模板（两侧）→ 安装内钢楞 → 调整模板平直 → 调整模板平直、垂直 → 安装第二步至顶部两侧模板 → 安装内钢楞调平直 → 安装穿墙螺栓 → 安装外钢楞 → 加斜撑并调模板平直 → 与柱、墙、楼板模板连接

3.2.2　墙模板单块就位组拼安装施工要点：

3.2.2.1　在安装模板前，按位置线安装门窗洞口模板，与墙体钢筋固定，并安装好预埋件或木砖等。

3.2.2.2　安装模板宜采用墙两侧模板同时安装。第一步模板边安装固定边插入穿墙或对拉螺栓和套管，并将两侧模对准墙线使之稳定，然后用钢卡或碟形扣件与钩头螺栓固定于模板边助上，调整两侧模的平直。

3.2.2.3　用同样方法安装其它若干步模板到墙顶部，内钢楞外侧安装外钢楞，并将其用方钢卡或蝶形扣件与钩头螺栓和内钢楞固定，穿墙螺栓由内外钢楞中间插入，用螺母将蝶形扣件拧紧，使两侧模板成为一体。安装斜撑，调整模板垂直，合格后，与墙、柱、楼板模板连接。

3.2.2.4　钩头螺栓、穿墙螺栓、对接螺栓等连接件都要连接牢靠，松紧力度一致。

3.2.3　预拼装墙模板工艺流程：

安装前检查 → 安装门窗口模板 → 一侧墙模吊装就位 → 安装斜撑 →

插入穿墙螺栓及塑料套管 → 清扫墙内杂物 → 安装就位另一侧墙模板 → 安装斜撑 → 穿墙螺栓穿过另一侧墙模 → 调整模板位置 → 紧固穿墙螺栓 → 斜撑固定 → 与相邻模板连接

3.2.4　预拼装墙模板安装施工要点：

3.2.4.1　检查墙模板安装位置的定位基准面墙线及墙模板编号，符合图纸后，安装门窗口等模板及预埋件或木砖。

3.2.4.2　将一侧预拼装墙模板按位置线吊装就位，安装斜撑或使工具型斜撑调整至模板与地面呈75°，使其稳定座落于基准面上。

3.2.4.3　安装穿墙或对拉螺栓和支固塑料套管。要使螺栓杆端向上，套管套于螺杆上，清扫清模内杂物。

3.2.4.4　以同样方法就位另一侧墙模板，使穿墙螺栓穿过模板并在螺栓杆端戴上扣件和螺母，然后调整两块模板的位置和垂直，与此同时调整斜撑角度，合格后，固定斜撑，紧固全部穿墙螺栓的螺母。

3.2.4.5　模板安装完毕后，全面检查扣件、螺栓、斜撑是否紧固、稳定，模板拼缝及下口是否严密。

3.3　梁模板安装工艺：

3.3.1　梁模板单块就位安装工艺流程：

弹出梁轴线及水平线并复核 → 搭设梁模支架 → 安装梁底楞或梁卡具 → 安装梁底模板 → 梁底起拱 → 绑扎钢筋 → 安装侧梁模 → 安装另一侧梁模 → 安装上下锁口楞、斜撑楞及腰楞和对拉螺栓 → 复核梁模尺寸、位置 → 与相邻模板连固

3.3.2 梁模板单块就位安装施工要点：

3.3.2.1 在柱子混凝土上弹出梁的轴线及水平线(梁底标高引测用)，共复核。

3.3.2.2 安装梁模支架之前，首层为土壤地面时应平整夯实，无论首层是土壤地面或楼板地面，在专用支柱下脚要铺设通长脚手板，并且楼层间的上下支座应在一条直线上。支柱一般采用双排(设计定)，间距以 60~100cm 为宜。支柱上连固 10cm×10cm 木楞(或定型钢楞)或梁卡具。支柱中间和下方加横杆或斜杆，立杆加可调底座。

3.3.2.3 在支柱上调整预留梁底模板的厚度，符合设计要求后，拉线安装梁底模板并找直，底模上应拼上连接角模。

3.3.2.4 在底模上绑扎钢筋，经验收合格后，清除杂物，安装梁侧模板，将两侧模板与底板连接角模用 U 形卡连接。用梁卡具或安装上下锁口楞及外竖楞，附以斜撑，其间距一般宜为 75cm。当梁高超 60cm 时，需加腰楞，并穿对拉螺栓(或穿墙螺栓)加固。侧梁模上口要拉线找直，用定型夹子固定。

3.3.2.5 复核检查梁模尺寸，与相邻梁柱模板连接固定。有楼板模板时，在梁上连接阴角模，与板模拼接固定。

3.3.3 梁模板单片预组合模板安装工艺流程：

弹出梁轴线及水平线并做复核 → 搭设梁模支架 → 预组拼模板检查 → 底模吊装就位安装 起拱 →绑扎钢筋 →侧模安装 → 安装侧向支撑或梁卡固定 → 检查梁口平直模板尺寸 → 卡梁口卡 → 与相邻模板连固

3.3.4 梁模板单片预组合模板安装施工要点：检查预组拼模板的尺寸、对角钱、平整度、钢楞的连接、吊点的位置及梁的轴线及标高，符合设计要求后，先把梁底模吊装就位于支架上，与支架连固并起拱。分别吊装梁两侧模板，与底模连接。安装侧支撑固定，检查梁模位置、尺寸无误后，再将钢筋骨架吊装就位，或在梁模上绑扎入模就位。卡上梁上口卡，与相邻模板连固。其操作细节要点同单块就位安装工艺。

3.3.5 梁模整体预组合模板安装工艺流程：

弹出梁轴线及水平线并做复核 → 搭设梁模支架 → 梁模整体吊装就位 →

梁模与支架连固 → 复核梁模位置尺寸 → 侧模斜撑固定 → 上梁口卡

3.3.6 梁模整体预组合模板安装施工要点：复核梁模标高及轴线，搭设双排梁换模支柱。短向两支柱间安装木(钢)楞。梁底模长向连固通长钢(木)楞，以增加底模整体性，便于吊装。复核预组合梁模的尺寸。连接件、钢楞及吊点位置，进行试吊。吊运时，梁模上口加支撑，以增加整体刚度。吊装就位，校正梁轴线、标高、梁模底两边长纵楞，与支架横楞固定。梁侧模用斜撑固定。

3.4 楼板模板安装工艺：

3.4.1 楼板模板单块就位安装工艺流程：

搭设支架 → 安装横纵钢 (木) 楞 → 调整楼板下皮标高及起拱 →

铺设模板块 → 检查模板上皮标高、平整度

3.4.2 楼板模板单块就位安装工艺施工要点：

3.4.2.1 支架搭设前楼地面及支柱托脚的处理同 3.2.2.2 的有关内容。支架的支柱(可用早拆翼托支柱从边垮一侧开始，依次逐排安装，同时安装钢(木)楞及横拉杆，其间距按模板设计的规定。一般情况下支柱间距为 80～120cm，钢(木)楞间距为 60～120cm，需要装双层钢(木)楞时，上层钢(木)楞间距一般为 40～60cm。

3.4.2.2 支架搭设完毕后，要认真检查板下钢(木)楞与支柱连接及支架安装的牢固与稳定，根据给定的水平线，认真调节支模翼托的高度，将钢(木)楞找平。

3.4.2.3 铺设定型组合钢框竹(木)模板块：先用阴角模与墙模或梁模连接，然后向垮中铺设平模。相邻两块模板用 U 形卡满安连接。U 形卡紧方向应反正相间，并用一定数量的钩头螺栓(或按设计)与钢楞连接。亦可用 U 形卡预组拼单元片模再铺设，以减少仰面，在板面下作业。最后对于不够整模数的模板和窄条缝，采用拼缝模或木方嵌补，但拼缝应严密。

3.4.2.4 平模铺设完毕后，用靠尺、塞尺和水平仪检查平整度与楼板底标高，并进行校正。

4 模板拆除施工工艺

4.1 模板拆除的一般要点：

4.1.1 侧模拆除：在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损后，方可拆除。

4.1.2 底模及冬季施工模板的拆除，必须执行《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)的有关条款。作业班组必须进行拆模申请，经技术部门批准后方可拆除。

4.1.3　预应力混凝土结构构件模板的拆除，除执行 4.1.2 条的规定外，侧模应在预应力张拉前拆除；底模应在结构构件建立预应力后拆除。

4.1.4　已拆除模板及支架的结构，在混凝土达到设计强度等级后方允许承受全部使用荷载；当施工荷载所产生的效应比使用荷载的效应更不利时，必须经核算，加设临时支撑。

4.2　模板拆除的一般要点：

4.2.1　拆装模板的顺序和方法，应按照配板设计的规定进行。若无设计规定时，应遵循先支后拆，后支先拆；先拆不承重的模板，后拆承重部分的模板；自上而下，支架先拆侧向支撑，后拆竖向支撑等原则。

4.2.2　模板工程作业组织，应遵循支模与拆模统由一个作业班组执行作业。其好处是，支模就考虑拆模的方便与安全，拆模时，人员熟知情况，易找拆模关键点位，对拆模进度、安全、模板及配件的保护都有利。

4.3　楼板、梁模板拆除工艺：

4.3.1　工艺流程：

拆除支架部分水平拉杆和剪力撑 → 拆除梁连接件及侧模板 → 下调楼板模板支柱顶翼托螺旋 2~3cm，使模板下降 → 分段分片拆除楼板模板、钢（木）楞及支柱 → 拆除梁底模板及支撑系统

4.3.2　拆除工艺施工要点：

4.3.2.1　拆除支架部分水平拉杆和剪刀撑，以便作业。而后拆除梁与楼板模板的连接角模及梁侧模板，以使两相邻模板断连。

4.3.2.2　下调支柱顶翼托螺杆后，先拆钩头螺栓，以使钢框竹编平模与钢楞脱开。然后拆下 U 形卡和 L 形插销，再用钢钎轻轻撬动钢框竹编模板，或用木锤轻击，拆下第一块，然后逐块逐段拆除。切不可用钢棍或铁锤猛击乱撬。每块竹编模板拆下时，或用人工托扶放于地上，或将支柱顶翼托螺杆再下调相等高度，在原有钢楞上适量搭设脚手板，以托住拆下的模板。严禁使拆下的模板自由坠落于地面。

4.3.2.3　拆除梁底模板的方法大致与楼板模板相同。但拆除跨度较大的梁底模板时，应从跨中开始下调支柱顶翼托螺杆，然后向两端逐根下调，再按 4.3.2.2 条要求做后续作业。拆除梁底摸支柱时，亦从跨中向两端作业。

4.4　柱子模板拆除工艺：

4.4.1　分散拆除工艺流程：

拆除拉杆或斜撑 → 自上而下拆掉（穿柱螺栓）或柱箍 →

拆除竖楞，自上而下拆钢框竹编模板 → 模板及配件运输维护

4.4.2　分片拆模工艺流程：

拆掉拉杆或斜撑 → 自上而下拆掉柱箍 →

拆掉柱连接角一侧 U 形卡，分二片或四片拆离 → 吊运片模板

4.4.3　柱模拆除要点：

4.4.3.1　分散拆除柱模时，应自上而下、分层拆除。拆除第一层时，用木锤或带橡皮垫的锤向外侧轻击模板上口，使之松动，脱离柱混凝土。依次拆下一层模板时，要轻击模边肋，切不可用撬根从柱角撬离。拆掉的模板及配件用滑板滑到地面或用绳子绑扎吊下。

4.4.3.2　分片拆除柱模板时，要从上口向外侧轻击和轻撬连接角模，使之松动。要适当加设临时支撑或在柱上口留一个松动穿墙螺栓，以防整片柱模倾倒伤人。

4.5　墙模拆除工艺：

4.5.1　墙模分散拆除工艺流程：

拆除斜撑 → 自上而下拆掉穿墙螺栓及外楞 → 分层自上而下拆除内楞及竹编模板 → 模板及配件运输及维护

4.5.2　墙模整体拆除工艺流程：

拆除穿墙螺栓 → 调节三角斜支腿丝框使底脚离开地面 → 拆除组拼大模板端接缝处连接窄条模板 → 敲击组拼大模立楞上端，使之脱离墙体 → 用撬棍撬组拼大模底边肋，使之全部脱离墙体 → 吊运组拼大模

4.5.3　墙模拆除工艺施工要点：

4.5.3.1　分散拆除墙模的施工要点与柱模分散拆除相同。只是在拆各层单块模板时，先拆墙两端接缝窄条模板，然后再向墙中心方向逐块拆除。

4.5.3.2　整拆墙体组拼大模板，在调节三角斜支腿丝杠使地脚离地时，以模板脱离墙体后与地面呈 75° 为宜。无工具型斜支腿时，拆掉斜撑后，拆除穿墙螺栓时，要留下最上排和中排的部分螺栓，使之松开但不退掉螺母和扣件，在模板撬离时，以防倾倒。

5 质量标准

5.1　主控项目(模板安装)

5.1.1 安装现浇结构的上层模板及其支架时，下层楼板应具有承受上层荷载的承载能力，或加设支架；上下层支架的立柱应对准，并铺垫板。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照模板设计文件和方案观察。

5.1.2 在涂刷模板隔离剂时,不得沾污钢筋和混凝土接槎处。

5.2 主控项目(模板拆除)

5.2.1 底模及其支架拆除时的混凝土强度应附合设计要求;当设计无具体要求时,混凝土强度应附合表 5.2.1 的规定.

检查数量:全数检查.

检验方法:检查同条件养护试件强度试验报告.

表 5.2.1　　底模拆除时的混凝土强度要求

构件类型	构件跨度(m)	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率(%)
板	≤2	≥50
	>2, ≤8	≥75
	>8	≥100
梁、拱、壳	≤8	≥75
	>8	≥100
悬臂构件	-	≥100

5.2.2 后浇带模板的拆除和支顶应按施工技术方案执行.

检查数量:全数检查.

检验方法:观察.

5.3 一般项目(模板安装)

5.3.1 模板安装应满足下列要求:

1 模板的接缝不应漏浆;在浇筑混凝土前,木模应浇水湿润,但模板内不应有积水;

2 模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂,但不得采用影响结构性能或妨碍装饰工程施工的隔离剂;

3 浇筑混凝土前,模板内的杂物应清理干净;

4 对清水混凝土工程及装饰混凝土工程,应使用能达到设计效果的模板

检查数量:全数检查.

检验方法:观察.

5.2.2 用作模板的地坪、胎模等应平整光洁，不得主生影响构件质量的下沉、裂缝、起砂或起鼓。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5.2.3 对跨度不小于 4m 的现浇钢筋混凝土梁、板，其模板应按设计要求起拱;当设计无具体要求时,起拱高度宜为跨度的 1/1000~1/3000.

检查数量:在同一检验批内,对梁,应抽查构件数量的 10%,且不少于 3 件对板,应按有代表性的自然间抽查 10%,且不少于 3 间;对大空间结构,板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且不少 3 面。

检验方法：水准仪或拉线、钢尺检查。

5.2.4 固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞均不得遗漏，且应按装牢固，其偏差应符合表 5.2.4 的规定.

检查数量:在同一检验批内,对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件，对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵横轴线划分检查面，抽查 10%，且不少于 3 面。

检验方法：钢尺检查。

表 5.2.4　　预埋件和预留孔的允许偏差

项目		允许偏差(mm)
预埋钢板中心线位置		3
预埋管、预留孔中心线位置		3
插筋	中心线位置	5
	外露长度	+10　，0

预埋螺栓	中心线位置	2
	外露长度	+10 ，0
预留孔	中心线位置	10
	尺寸	+10， 0

注：检查中心线位置时，应沿纵横两个方向量测，并取其中较大值。

5.2.5 现浇结构模板安装的偏差应符合表 5.2.5 的规定.

检查数量:在同一检验批内,对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量 10%，且不少于 3 件，对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

表 5.2.5 现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法

项目		允许偏差(mm)	检验方法
轴线位移		5	钢尺检查
底模上表面标高			水准仪或拉、钢尺检查
截面内部尺寸	基础	±10	钢尺检查
	柱、墙、梁	+4，-5	钢尺检查
层高垂直度	不大于 5m	6	经纬仪或吊线、钢尺检查
	大于 5m	8	经纬仪或吊线、钢尺检查
相邻两板表面高低差		2	钢尺检查
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查

注：检查轴线位置时，应沿纵横两个方向量测，并取其中的较大值。

5.2.6 预制构件模板安装的偏差应符合表 5.2.6 的规定。

检查数量：首次使用及大修后的模板应全数检查；使用中的模板应定期检查，并根据使用情况不定期抽查。

表 5.2.6 预制构件模板安装的允许偏差及检验方法

项目		允许偏差(mm)	检验方法
长度	梁、板	±5	钢尺量两角边到其中较大值
	薄腹梁、桁架	±10	
	柱	0，-10	
	墙板	0，-5	
宽度	板，墙板	0，-5	钢尺量一端及中部，取其中较大值
	梁、薄腹梁、桁架、柱	+2、-5	
高(厚)度	板	+2、-3	钢尺量一端及中部，取其中较大值
	墙板	0、-5	
	梁、薄腹梁、桁架、柱	+2、-5	
侧向弯曲	梁、板、柱	L/1000 且≤15	拉线、钢尺量最大弯曲处
	墙板、薄腹梁、桁架	L/1500 且≤15	
板的表面平整度		3	2m 靠尺和塞尺检查
相邻两板的高低差		1	钢尺检查
对角线差	板	7	钢尺量两个对角线
	墙板	5	
翘曲	板、墙板	L/1500	调平尺在两面端量测
设计起拱	梁、薄腹梁、桁架	±3	拉线、钢尺量跨中

注：L 为构件长度(mm)

5.4 一般项目(模板拆除)

5.4.1 侧模拆除时的混凝土强度应能保证其表面及棱角不受损伤.

检查数量:全数检查.

5.4.2 检验方法:观察.

模板拆除时,不应对楼层形成冲击荷载.拆除的模板和支架宜分散堆放并及时清运.

检查数量:全数检查.

检验方法:观察.

6 成品保护

6.1　预组拼的模板要有存放场地，场地要平整夯实。模板平放时，要有木方垫架。立放时，要搭设分类模板架，模板触地处要垫木方，以此保证模板不扭曲不变形。不可乱堆乱放或在组拼的模板上堆放分散模板和配件。

6.2　工作面已安装完毕的墙、柱模板，不准在吊运其它模板时碰撞，不准在预拼装模板就位前作为临时椅靠，以防止模板变形或产生垂直偏差。工作面已安装完毕的平面模板，不可做临时堆料和作业平台，以保证支架的稳定，防止平面模板标高和平整产生偏差。

6.3　拆除模板时，不得用大锤、撬棍硬碰猛撬，以免混凝土的外形和内部受到损伤。

7 应注意的质量问题

7.1　梁、板模板：梁、板底不平、下挠；梁侧模板不平直；梁上下口涨模：防治的方法是，梁、板底模板的龙骨、支柱的截面尺寸及间距应通过设计计算决定，使模板的支撑系统有足够的强度和刚度。作业中应认真执行设计要求，以防止混凝土浇筑时模板变形。模板支柱应立在垫有通长木板的坚实的地面上，防止支柱下沉，使梁、板产生下挠。梁、板模板应按设计或规范起拱。梁模板上下口应设销口楞，再进行侧向支撑，以保证上下口模板不变形。

7.2　柱模板：

7.2.1　涨模、断面尺寸不准：防治的方法是，根据柱高和断面尺寸设计核算柱箍自身的截面尺寸和间距，以及对大断面柱使用穿柱螺栓和竖向钢楞，以保证柱模的强度、刚度足以抵抗混凝土的侧压力。施工应认真按设计要求作业。

7.2.2　柱身扭向：防治的方法是，支模前先校正柱筋，使其首先不扭向。安装斜撑(或拉锚)，吊线找垂直时，相邻两片柱模从上端每面吊两点，使线坠到地面，线坠所示两点到柱位置线距离均相等，即使柱模不扭向。

7.2.3　轴线位移，一排柱不在同一直线上：防治的方法是，成排的柱子，支模前要在地面上弹出柱轴线及轴边通线，然后分别弹出每柱的另一方向轴线，再确定柱的另两条边线。支模时，先立两端柱模，校正垂直与位置无误后，柱模顶技通线，再支中间各柱模板。柱距不大时，通排支设水平拉杆及剪刀撑，柱距较大时，每柱分别四面支撑，保证每柱垂直和位置正确。

7.3　墙模板：

7.3.1　墙体厚薄不一，平整度差：防治方法是模板设计应有足够的强度和刚度，龙骨的尺寸和间距、穿墙螺栓间距、墙体的支撑方法等在作业中要认真执行。

7.3.2　墙体烂根，模板接缝处跑浆；防治方法是，模板根部砂浆找平塞严，模板间卡固措施牢靠。

7.3.3　门窗洞口混凝土变形：产生的原因是，门窗模板与墙模或墙体钢筋固定不牢，门窗模板内支撑不足或失效。

7.4　钢框木竹胶合板模板在使用过程中应加强管理。支、拆模及运输时，应轻搬轻放；发现钢框和加劲肋有损坏变形，应及时修理；模板分类分规格码放，对钢框、钢肋要定期涂刷防锈漆；对木竹胶合板的侧面、切割面、孔壁，应用封边漆封闭。

8 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

8.1　模板工程技术交底记录。

8.2　模板工程预检记录。

8.3　模板检验批、子分项、分项工程验收记录。

4-4 现浇剪力墙结构大模板的安装与拆除工艺标准

1 范围

本工艺标准主要适用于工业与民用建筑外板内模、外砖内模、全现浇剪力墙结构大模板的安装与拆除。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 配套大模板：平模、角模，包括地脚螺栓及垫板，穿墙螺栓及套管，护身栏，爬梯及作业平台板等。

2.1.2 隔离剂：甲基硅树脂、水性脱模剂。

2.1.3 一般应各有锤子、斧子、打眼电钻、活动扳子、手锯。水平尺、线坠、撬棍、吊装索具等。

2.2 作业条件：

2.2.1 按工程结构设计图进行模板设计，确保强度、刚度及稳定性。

2.2.2 弹好楼层的墙身线、门窗洞口位置线及标高线。

2.2.3 墙身钢筋绑扎完毕，水电箱盒、预埋件、门窗洞口预埋完毕，检查保护层厚度应满足要求，办完隐蔽工程验收手续。

2.2.4 为防止大模板下口跑浆，安装大模板前抹好砂浆找平层，但找平层不能伸入墙身内。

2.2.5 外砖内模结构在安装大模板前，把组合柱处的墙上舌头灰清理干净，全现浇结构挂好供外墙模板操作的架子。

2.2.6 安装大模板前应把大模板板面清理干净，刷好隔离剂(不允许在模板就位后刷隔离剂，防止污染钢筋及混凝土接触面，涂刷均匀，不得漏刷)。

3 操作工艺

3.1 外板内模结构安装大模板：

3.1.1 工艺流程：

准备工作 → 安正号模板 → 安装外墙板 → 安反号模板 → 固定模板上口 → 预检

3.1.2 按照先横墙后纵墙的安装顺序，将一个流水段的正号模板用塔吊按顺序吊至安装位置初步就位，用撬棍按墙位线调整模板位置，对称调整模板的一对地脚螺栓或斜杆螺栓。用托线板测垂直校正标高，使模板的垂直度、水平度、标高符合设计要求，立即拧紧螺栓。

3.1.3 安装外墙板，用花篮螺栓或卡具将上下端拉结固定。

3.1.4 合模前检查钢筋、水电预埋管件、门窗洞口模板、穿墙套管是否遗漏，位置是否准确，安装是否牢固，是否削弱断面过多等，合反号模板前将墙内杂物清理干净。

3.1.5 安装反号模板，经校正垂直后，用穿墙螺栓将两块模板锁紧。

3.1.6 正反模板安装完后，检查角模与墙模，模板与楼板，楼梯间墙面间隙必须严密，防止有漏浆、错台现象。检查每道墙上口是否平直，用扣件或螺栓将两块模板上口固定。办完模板工程预检验收，方准浇筑混凝土。

3.2 外砖内模结构安装大模板：

3.2.1 工艺流程：

外墙砌砖 → 安装正、反号大模板 → 安装角模 → 预检

3.2.3 安装正反号大模板，其方法与外板内模结构相同。

3.2.4 在混凝土内外墙交接处安装角模，为防止浇内墙混凝土时组合柱处的外砖墙鼓胀，应在砖墙外加竖向 5cm 厚木板及横向加固带，通过与内墙钢模拉结，增加砖墙刚度。

3.3 全现浇结构安装大模板：

3.3.1 工艺流程：

准备工作 → 挂外架子 → 安内横墙模板 → 安内纵墙模板 → 安堵头模板 →安外墙内侧模板 → 合模前钢筋隐检 → 安外墙外侧模板 → 预检

3.3.2 在下层外墙混凝土强度不低于 7.5MPa 时，利用下一层外墙螺栓孔挂金属三角平台架。

3.3.3 安装内横墙、内纵墙模板(安装方法与外板内模结构的大模板安装相同)。

3.3.4 在内墙模板的外端头安装活动堵头模板，它可以用木板或用铁板根据墙厚制作，模板要严密，防止浇筑内墙混凝土时，混凝土从外端头部位流出。

3.3.5 先安装外墙内侧模板，按楼板上的位置线将大模板就位找正，然后安装门窗洞口模板。

3.3.6 合模板前将钢筋、水电等预埋管件进行隐检。

3.3.7 安装外墙外侧模板，模板放在金属三角平台架上，将模板就位，穿螺栓紧固校正，注意施工缝模板的连接处必须严密、牢固可靠，防止出现错台和漏浆现象。

3.4 拆除大模板

3.4.1　在常温条件下，墙体混凝土强度必须达 1MPa，冬期施工外板内模结构、外砖内模结构，墙体混凝土强度达 4MPa 才准拆模，全现浇结构外墙混凝土强度在 7.5MPa，内墙混凝土强度在 5MPa 才准拆模，拆模时应以同条件养护试块抗压强度为准。

3.4.2　拆除模板顺序与安装模板顺序相反，先拆纵墙模板后拆横墙模板，首先拆下穿墙螺栓，再松开地脚螺栓，使模板向后倾斜与墙体脱开。如果模板与混凝土墙面吸附或粘结不能离开时，可用撬棍撬动模板下口，不得在墙上口撬模板，或用大锤砸模板。应保证拆模时不晃动混凝土墙体，尤其拆门窗洞模板时不能用大锤砸模板。

3.4.3　拆除全现浇结构模板时，应先拆外墙外侧模板，再拆除内侧模板。

3.4.4　清除模板平台上的杂物，检查模板是否有钩挂兜绊的地方，调整塔臂至被拆除的模板上方，将模板吊出。

3.4.5　大模板吊至存放地点时，必须一次放稳，保持自稳角为 75°～80°，及时进行板面清理，涂刷隔离剂，防止粘连灰浆。

3.4.6　大模板应定期进行检查与维修，保证使用质量。

4 质量标准

4.1　主控项目：模板及其支架必须具有足够的强度、刚度、稳定性。其支架的支承部分应有足够支承面积。

4.2　一般项目：大模板的下口及大模板与角模接缝处要严实，不得漏浆。模板接缝处，接缝的最大宽度不应超过规定，模板与混凝土的接触面应清理干净。隔离剂涂刷均匀。

4.3　允许偏差项目见表 4-4。

现浇剪力墙结构大模板允许偏差　　表 4-4

项目		允许偏差（mm）		检验方法
		多层大模	高层大模	
墙、轴线位移		5	3	尺量检查
标　　高		±5	±5	用水准仪或拉线和尺量检查
墙、截面尺寸		±2	±2	尺量检查
每层垂直度		3	3	用 2m 托线板检查
相邻两板表面高低差		2	2	用直尺和尺量检查
表面平整度		2	2	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
预埋钢板中心线位移		3	3	拉线检查
预埋管、预留孔中心线位移		3	3	
预埋螺栓	中心线位移	2	2	
	外露长度	+10　0	+10　0	
预留洞	中心线位移	10	10	
	截面内部尺寸	+10　0	+10　0	

5 成品保护

5.1　保持大模板本身的整洁及配套设备零件的齐全，吊运应防止碰撞墙体，堆放合理，保持板面不变形。冬期施工时大模板背面的保温措施应保持完好。

5.2　大模板吊运就位时要平稳、准确，不得碰砸楼板及其他已施工完的部位，不得兜挂钢筋。用撬根调整大模板时，要注意保护模板下面的砂浆找平层。

5.3　拆除模板时按程序进行，禁止用大锤敲击，防止混凝土墙面及门窗洞口等处出现裂纹。

5.4　模板与墙面粘结时，禁止用塔吊吊拉模板，防止将墙面拉裂。

5.5　冬期施工防止混凝土受冻，当混凝土达到规范规定拆模强度后方准拆模，否则会影响混凝土质量。

6 应注意的质量问题

6.1　墙身超厚：墙身放线时误差过大，模板就位调整不认真，穿墙螺栓没有全部穿齐、拧紧。

6.2　墙体上口过大：支模时上口卡具没有按设计要求尺寸卡紧。

6.3　混凝土墙体表面粘连：由于模板清理不好，涂刷隔离剂不匀，拆模过早所造成。

6.4　角模与大模板缝隙过大跑浆：模板拼装时缝隙过大，连接固定措施不牢靠，应加强检查，及时处理。

6.5　角模入墙过深：支模时角模与大楼板连接凹入过多或不牢固。应改进角模支模方法。

6.6　门窗洞口混凝土变形；门窗洞口模板的组装及与大模板的固定不牢固。必须认真进行洞口模板设计，能够保证尺寸，便于装拆。

6.7　严格控制模板上口标高。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　模板分项工程预检记录。

7.2　模板分项工程质量评定资料。

4-5 密肋楼板模壳的安装与拆除

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的密肋楼板和屋面板模壳的安装与拆除。

2 施工准备

2.1　材料与主要机具：

2.1.1　塑料或玻璃钢模壳：塑料模亮以改性聚丙烯塑料为基材注塑而成。双向密肋楼板用 M 型模壳，目前采用较多的规格为 120cm×90cm×30~45cm 和 120cm×120cm×30~45cm，十字肋高 9cm，助厚 1. 4cm，四拼而成，并在模壳四周增加 L36×3 角钢，以便于连接。单向密肋楼板用 T 型模壳，目前采用较多的规格为 112cm×525cm×35~43cm。

玻璃钢模壳刚度大，不需型钢加固，较多采用的规格为 120cm×120cm×30cm、150cm×150cm×40cm。

以上模壳的几何尺寸、外观质量和力学性能，均应符合国家和行业有关标准以及设计的需要，并应有产品出厂合格证。

2.1.2　支架系统：

2.1.2.1　WDJ 碗扣或多功能脚手架或门式架。

2.1.2.2　模板配料：L50×5 角铁、10×10 方木、7.5×10 方木、铁钉等。

2.1.3　主要机具：锤、斧、锯、电钻、水平尺、撬棍等。

2.2　作业条件：

2.2.1　模板及支架系统设计：根据工程结构类型和特点，确定流水段划分；确定模壳的平面布置，纵横木楞的规格、数量和排列尺寸；确定模壳与次木楞及其它结构构件的连接方式。同时确定模壳支架系统的组合方式。验算模壳和支架的强度、刚度及稳定性。绘制全套模壳模极及支架系统的设计图。其中包括模板平面布置总图、分段平面图、模板及支架的组装图、节点大样图、零件加工图。

2.2.2　柱(角筒)、楼电梯墙及剪力墙的混凝土强度已达到设计或施工规范要求的再施强度。

2.2.3　楼面的轴线、水准标高引测到墙、柱上，并办完预检手续。

模壳模板安装的操作工艺，(以主次木楞支撑体系为例)

3.1　工艺流程：

安装支架 → 安装主次木楞 → 调整密肋梁底标高及起拱 → 安装模壳 → 质量检验

3.2　支架系统可采用 WDJ 碗扣式多功能架或门架，可预组拼成定型飞模支架，吊运组合和分解，亦可单件用钢支柱、钢(木)龙骨、角钢组成支撑体系，散装散拆。由模板设计确定，并在施工中执行。凡设计高度超过 3.5m 时，每隔 2m 高度应用直角扣件与钢支柱拉接，并与结构柱连接牢靠。

3.3　顶托粗调标高后，安装 10cm×10cm 主木楞，其间距大约为 60~120cm。之后在主木楞上安装 7.5cm×10cm 次木楞，其间距为 40~60cm。次木楞的间距要根据密肋的间距确定。次木楞的两侧安装∠ 50×5 的角铁(可预装)。安装次木楞前要在主木楞上放出模壳的边线，即准确地放出密肋的位置线，以使次木楞(即密肋)轴线位置准确。

3.4　次木楞安装完毕后，要认真调整顶托升降，使次木楞顶面符合设计标高(即密肋底标高符合设计要求)。并根据设计要求起拱。设计无要求时，起拱高度为全跨长度的 1/1000~3/1000。

3.5　按模板组装设计图的平面布置，按型号将模壳安装在次木楞两侧的支撑角钢上。模壳底脚加设顶杆以保证模壳底部的刚度。模壳表面喷刷水质隔离剂。节点大样见图 4-1。单向模壳长向连接的搭接长度不得小于 10cm，以免接口处侧向刚度不足。双向模壳安装，要在一个柱网内由中间向两端排放，切忌由一端向另一端排放，以免出现两端边肋不等的现象。凡不能使用模壳的地方，可用木模补嵌。

图 4-1　模壳安装节点示意图

3.6　按模板分项工程质量评定标准逐项检查模壳模板。检查的重点放在模壳自身刚度的保证措施和连接节点的严密性。办理预检。

4 模壳模板拆除的操作工艺

4.1　操作工艺流程：

拆除角钢 → 拆起模壳 → 拆除支架

4.2　模壳拆除时，混凝土的强度必须达到 10MPa。先将支撑角钢拆除，然后用小撬棍将模壳撬起相对两侧面中点，模壳即可拆下。密肋梁较高时，模壳不易拆除，可采用气动拆模工艺。

拆模不可用力过猛，不乱扔乱撬，要轻拿轻放，防止损坏。

4.3　拆除支架：混凝土的强度必须达到规定的拆模强度，才允许拆除支架。

4.3.1　预组拼定型飞模支架，先将连接每个单元飞模支架的水平拉杆和剪刀撑拆除，下调上顶托，使之与肋脱离。然后将单元飞模支架平移到悬挑平台，吊运到新作业面。

4.3.2　散拆支架时，先拆去水平栏杆、剪刀撑，从跨中向两端下调支柱顶托，使之与密肋底脱离，逐根拆除支柱。

5 质量标准

5.1 主控项目：楼板及其支架必须有足够的强度、刚度和稳定性；其支架的支撑部分必须有足够的支撑面积。如安装在基土上，基土必须坚实，并有排水措施。对湿陷性黄土，必须有防水措施；对冻胀性上，必须有防冻融措施。

检查方法：对照模板设计，现场观察或尺量检查。

5.2　一般项目：

5.2.1　模板接缝宽度不得大于 1.5mm。

检查方法：观察和用楔形塞尺检查。

5.2.2　模板接触面清理干净，并采取隔离措施。梁的模板上粘浆和漏刷隔离剂累计面积应不大于 400cm2。

检查方法：观察和尺量检查。

53　允许偏差项目，见表 4-5。

表 4-5

项目	允许偏差 (mm)		检查方法
	单层、多层	高层框架	
梁轴线位移	5	3	尺量检查
梁板截面尺寸	+4　-5	+2　-5	尺量检查
标　　高	±5	+2　-5	用水准仪或拉线和尺量检查
相邻两板表面高低差	2	2	用直线或尺量检查
表面平整度	5	5	用 2m 靠尺和塞尺检查
预留钢板中心线位移	3	3	尺量检查
预留管、预留孔中心线位移	3	3	尺量检查

6 成品保护

6.1　在层高 1/2 处左右的支架系统的水平栏杆上宜固定一层水平安全网，用于防止人员坠落，同时，拆模壳时，使之坠入安全网，以保护模壳。

6.2　拆除模壳要用小撬棍，以木楞为支点，先撬模壳相对两侧邦中点，模壳松动后，依然以木楞为支点，撬模壳底脚的内肋，轻向下撬掉模壳。切忌硬撬或用铁锤硬砸，也不能使用大撬棍以肋梁混凝土为支点进行撬动，以保护模壳和密肋混凝土。

6.3　吊运模壳、木钢楞、或钢筋时，不得碰撞已安装好的模壳，以防模板变形。

6.4　要严格遵循混凝土强度达到 10MPa 时方可拆模壳；混凝土强度达到 7.5%，肋跨<8m 时，可拆除支柱；但肋跨>8m 时，混凝土强度必须达 100%可方拆除支柱。

7 应注意的质量问题

7.1　密肋梁侧面胀出，梁身不顺直，梁底不平：防治的方法是，模板支架系统应有足够的强度、刚度和稳定；支柱底脚应垫通长脚手板，并应支撑在坚实的地面上；模壳下端和侧面应设水平和侧向支撑，以补足模壳的刚度；密肋梁底楞应按设计和施工规范起拱；支撑角钢与次楞弹平线安装，并销固牢靠。

7.2　单向密肋板底部局部下挠；防治的方法是，模壳安装应由跨中向两边安装，以减少模壳搭接长度的累计误差。安装后要认真调整模壳搭接长度，使其不得小于 10cm，以保证接口处的刚度。

7.3　密肋梁轴线位移，两端边肋不等：防治的方法是，主楞安装调平后，要放出次楞边线再安装次楞，并进行找方校核。安装次楞要严格跟线，并与主楞连接牢靠。

7.4　模壳安装不严密：这是模壳加工的负公差所致。认真检查模壳安装缝隙，钉塑料条或橡胶条补严。

8 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

8.1　模板分项工程技术交底记录。

8.2　模板分项工程预检记录。

8.3　模板分项工程质量评定。

二、钢筋绑扎与安装工程

4-6 地下室钢筋绑扎工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于地下室钢筋混凝土底板、顶板墙的钢筋绑扎。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　钢筋：应有出厂合格证，按规定作力学性能复试。当加工过程中发生脆断等特殊情况，还需作化学成分检验。钢筋应无老锈及油污。

2.1.2　铁丝：可采用 20~22 号铁丝(火烧丝)或镀锌铁丝(铅丝)。铁丝的切断长度要满足使用要求。

2.1.3　控制混凝土保护层用的砂浆垫块、塑料卡、各种挂钩或撑杆、撑铁等。

2.1.4　工具：钢筋钩子、撬棍、扳子、绑扎架、钢丝刷子、手推车、粉笔、尺子等。

2.2　作业条件：

2.2.1　按施工现场平面图规定的位置，将钢筋堆放场地进行清理、平整。准备好垫木，按钢筋绑扎顺序分类堆放，并将锈蚀进行清理。

2.2.2　核对钢筋的级别，规格、型号、形状、尺寸及数量是否与设计图纸及加工配料单相同。如有问题应及时解决。

2.2.3　当施工现场地下水位较高时，必须有排水及降水措施。使施工期间地下水位始终低于基底 0.5m 以上。

2.2.4　熟悉图纸，确定钢筋穿插就位顺序，并与有关工种作好配合工作，如支模、管线、防水施工与绑扎钢筋的关系，确定施工方法，作好技术交底工作。

2.2.5　根据地下室防水施工方案(采用内贴法或外贴施工)，底板钢筋绑扎前做完底板下防水层及保护层；支完底板四周模板(或砌完保护墙，做好防水层)。当地下室外墙防水采用内贴法施工时，在绑扎墙体钢筋之前砌完保护墙，做好防水层及保护层。

2.2.6 支好地下室外侧模板，做好周围排水，保持边坡稳定。

2.2.7 清理好地下室垫层,复核测量控制线和水准基点,在垫层上弹好墙、柱、楼梯及门窗洞口等边线。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

划钢筋位置线 → 运钢筋到使用部位 → 绑底板及梁钢筋 → 绑墙钢筋

3.2 划钢筋位置线：按图纸标明的钢筋间距，算出底板实际需用的钢筋根数，一般让靠近底板模板边的那根钢筋离模板边为 5cm，在底板上弹出钢筋位置线(包括基础梁钢筋位置线)。

3.3 绑基础底板及基础梁钢筋

3.3.1 按弹出的钢筋位置线，先铺底板下层钢筋。根据设计要求和底板受力情况，决定下层钢筋哪个方向钢筋在下面，一般情况下先铺短向钢筋，再铺长向钢筋。

3.3.2 钢筋绑扎时，靠近外围两行的相交点每点都绑扎，中间部分的相交点可相隔交错绑扎，双向受力的钢筋必须将钢筋交叉点全部绑扎。如采用一面顺扣应交错变换方向，也可采用八字扣，但必须保证钢筋不位移。

3.3.3 摆放底板混凝土保护层用砂浆垫块，垫块厚度等于保护层厚度，按每 1m 左右距离梅花型摆放。如基础底板较厚或基础梁及底板用钢量较大，摆放距离可缩小，甚至砂浆垫块可改用铁块代替。

3.3.4 底板如有基础梁，可分段绑扎成型，然后安装就位，或根据梁位置线就地绑扎成型。

3.3.5 基础底板采用双层钢筋时，绑完下层钢筋后，摆放钢筋马凳或钢筋支架(间距以 1m 左右一个为宜)，在马凳上摆放纵横两个方向定位钢筋，钢筋上下次序及绑扣方法同底板下层钢筋。

3.3.6 底板钢筋如有绑扎接头时，钢筋搭接长度及搭接位置应符合设计和施工规范要求，钢筋搭接处应用铁丝在中心及两端扎牢。如采用焊接接头，除应按焊接规程规定抽取试样外，接头位置也应符合施工规范的规定。

3.3.7 由于基础底板及基础梁受力的特殊性，上下层钢筋断筋位置应符合设计要求。当地下室长度较大，在中部设置后浇带时，底板和基础梁主筋仍按原设计连续安装而不切断，平行缝带钢筋可在以后浇筑缝带砼时绑扎。

3.3.8 根据弹好的墙、柱位置线，将墙、柱伸入基础的插筋绑扎牢固，插入基础深度要符合设计要求，甩出长度不宜过长，其上端应采取措施保证甩筋垂直，不歪斜、倾倒、变位。

3.4 墙筋绑扎：

3.4.1 在底板混凝土上弹出墙身及门窗洞口位置线，再次校正预埋插筋，如有位移时，按洽商规定认真处理。墙模板宜采用“跳间支模”，以利于钢筋施工。

3.4.2 先绑 2~4 根竖筋，并画好横筋分档标志，然后在下部及齐胸处绑两根横筋定位，并画好竖筋分档标志。一般情况横筋在外，竖筋在里，所以先绑竖筋后绑横筋。横竖筋的间距及位置应符合设计要求。

3.4.3 墙筋为双向受力钢筋，所有钢筋交叉点应逐点绑扎，其塔接长度及位置要符合设计图纸及施工规范的要求。

3.4.4 双排钢筋之间应绑支撑或拉筋，以固定钢筋间距。支撑或拉筋如设计无要求时可用 Φ6 或 Φ8 钢筋制作，间距 1m 左右，以保证双排钢筋之间的距离。

3.4.5 在墙筋外侧应绑上带有铁丝的砂浆垫块，以保证保护层的厚度。

3.4.6 为保证门窗洞口标高位置正确，在洞口竖筋上划出标高线。门窗洞口要按设计要求绑扎过梁钢筋，锚入墙内长度要符合设计要求。

3.4.7 各连接点的抗震构造钢筋及锚固长度，均应按设计要求进行绑扎。如首层柱的纵向受力钢筋伸入地下室墙体深度；墙端部、内外墙交接处受力钢筋锚固长度等，绑扎时应注意。

3.4.8 配合其他工种安装预埋管件、预留洞口等，其位置，标高均应符合设计要求。

3.5 顶板钢筋绑扎

顶板钢筋绑扎与底板钢筋大体相同,可参照执行.

4 质量标准

4.1 主控项目(钢筋安装)

4.1.1 钢筋安装时,受力钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

4.2 一般项目(钢筋安装)

4.2.1 钢筋安装位置的偏差应符合表 4.2.1 的规定.

检查数量:在同一检验批内,寻梁、柱和独立基础，应抽查数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应有代表性的抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线刘间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵横轴线划分检查面抽查 10%，且不少于 3 面。

表 4.2.1 钢筋安装位置的允许偏差和检验方法

项目		允许偏差(mm)	检验方法
绑扎钢筋网	长、宽	±10	钢尺检查

	网眼尺寸		±20	钢尺量连续三档，取最大值
绑扎钢筋骨架	长		±10	钢尺检查
	宽、高		±5	钢尺检查
受力钢筋	间距		±10	钢尺量两端、中间各一点，取最大值
	排距		±5	
	保护层厚度	基础	±10	钢尺检查
		柱、梁	±5	钢尺检查
		板、墙、壳	±3	钢尺检查
绑扎钢筋、横向钢筋间距			±20	钢尺量连续三档，取最大值
钢筋弯起点位置			20	钢尺检查
预埋件	中心线位置		5	钢尺检查
	水平高差		+3、0	钢尺和塞尺检查

注：1、检查预埋件中心线位置，应沿纵横两个方向量测，并取其中的较大值；

2、表中梁类、板类构件上部纵向受力钢筋保护层厚度的合格点率应达到 90%及以上，且不得超过表中数值 1.5 倍数的尺寸偏差。

5 成品保护

5.1 成型钢筋应按指定地点堆放，用垫木垫放整齐，做好标识,防止钢筋变形、锈蚀、油污、误用。

5.2 绑扎墙筋时应搭临时架子，不准蹬踩钢筋。

5.3 妥善保护基础四周外露的防水层，以免被钢筋碰破。

5.4 底板上、下层钢筋绑扎时，支撑马凳要绑牢固，防止操作时踩变形。

5.5 严禁随意割断钢筋。

6 应注意的质量问题

6.1 墙、柱预埋钢筋位移：墙、柱主筋的插筋与底板上、下筋要固定绑扎牢固，确保位置准确。必要时可附加钢筋电焊焊牢。混凝土浇筑前应有专人检查修整。

露筋：墙、柱钢筋每隔 1m 左右加绑带铁丝的水泥砂浆垫块(或塑料卡)。

6.3 搭接长度不够：绑扎时应对每个接头进行尺量，检查搭接长度是否符合设计和规范要求。

6.4 钢筋接头位置错误：梁、柱、墙钢筋接头较多时，翻样配料加工时，应根据图纸预先画出施工翻样图，注明各号钢筋搭配顺序，并避开受力钢筋的最大弯矩处。

6.5 绑扎接头与对焊接头未错开：经对焊加工的钢筋，在现场进行绑扎时，对焊接头要错开搭接位置。因此加工下料时，凡距钢筋端头搭接长度范围以内不得有对焊接头。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 钢筋出厂质量证明书或检验报告单。

7.2 钢筋力学性能复试报告。

7.3 进口钢筋应有化学成分检验报告和可焊性试验报告。国产钢筋在加工过程中发生脆断、焊接性能不良和力学性能显著不正常时，应有化学成分检验报告。

7.4 钢筋焊接接头试验报告。

7.5 焊条、焊剂出厂合格证。

7.6 钢筋检验批、子分项、分项工程质量验收记录。

7.7 钢筋分项隐蔽工程验收记录。

1.1.1 砖混、外砖内模结构构造柱、圈梁、板缝钢筋绑扎工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于砖混结构、外砖内模结构的构造柱、圈梁、板缝钢筋绑扎工艺。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 钢筋：应有出厂合格证，按规定作力学性能复试，当加工过程中发生脆断等特殊情况，还需作化学成分检验。钢筋应无老锈及油污。

2.1.2 铁丝；可采用 20～22 号铁丝(火烧丝)或镀锌铁丝(铅丝)。

2.1.3 控制混凝土保护层用的砂浆垫块、塑料卡。

2.1.4 工具：钢筋钩子、撬棍、钢筋板子、绑扎架、钢丝刷子、手推车、粉笔，尺子等。

2.2 作业条件：

2.2.1　按施工现场平面图规定的位置，将钢筋堆放场地进行清理、平整，准备好垫木。按不同规格型号标识堆放并垫好垫木。

2.2.2　核对钢筋级别、型号、形状、尺寸及数量，是否与设计图纸及加工配料单相同。

2.2.3　弹好标高水平线及构造柱、外砖内模混凝土墙的外皮线。

2.2.4　圈梁及板缝模板已做完预检，并将模内清理干净。

2.2.5　预应力圆孔板的端孔已按标准图(96G44)的要求堵好。

3 操作工艺

3.1　构造柱钢筋绑扎：

3.1.1　工艺流程：

预绑构造柱钢筋骨架 → 修整底层伸出的构造柱塔接筋 →

安装构造柱钢筋骨架 → 绑扎搭接部位箍筋

3.1.2　预制构造柱钢筋骨架：

3.1.2.1　先将两根竖向受力钢筋平放在绑扎架上，并在钢筋上画出箍筋间距。

3.1.2.2　根据画线位置，将箍筋套在受力筋上逐个绑扎，要预留出搭接部位的长度。为防止骨架变形，宜采用反十字扣或套扣绑扎。箍筋应与受力钢筋保持垂直；箍筋弯钩叠合处，应沿受力钢筋方向错开放置。

3.1.2.3　穿另外二根受力钢筋，并与箍筋绑扎牢固，箍筋端头平直长度不小于 10d(d 为箍筋直径)，弯钩角度不小于 135°。

3.1.2.4　在柱顶、柱脚与圈梁钢筋交接的部位，应按设计要求加密柱的箍筋，加密范围一般在圈梁上、下均不应小于六分之一层高或 45cm，箍筋间距不宜大于 10cm(柱脚加密区箍筋待柱骨架立起搭接后再绑扎)。

3.1.3　修整底层伸出的构造柱搭接筋：根据已放好的构造柱位置线，检查搭接筋位置及搭接长度是否符合设计和规范的要求。底层构造柱竖筋与基础圈梁锚固；无基础圈梁时，埋设在柱根部混凝土座内，如图 4-2；当墙体附近有管沟时，构造柱埋设深度应大于沟深。 (a)有基础圈梁；(b)无基础圈梁

3.1.4　安装构造柱钢筋骨架：先在搭接处钢筋上套上箍筋，然后再将预制构造柱钢筋骨架立起来，对正伸出的搭接筋，搭接倍数不低于 35d，对好标高线，在竖筋搭接部位各绑 3 个点。骨架调整后，可以绑根部加密区箍筋。

3.1.5　绑扎搭接部位钢筋：

3.1.5.1　构造柱钢筋必须与各层纵横墙的圈梁钢筋绑扎连接，形成一个封闭框架。

3.1.5.2　在砌砖墙马牙槎时，沿墙高每 50cm 埋设两根 Φ6 水平拉结筋，与构造柱钢筋绑扎连接，见图 4-3。

3.1.5.3　当构造柱设置在无横墙的外墙处时，构造柱钢筋与现浇或预制横梁梁端连接绑扎构造，要符合《多层砖混设置钢筋混凝土构造柱抗震设计与施工规范》(JGJ13-82)第 3.2.5 条的规定。

3.1.5.4　砌完砖墙后，应对构造柱钢筋进行修整，以保证钢筋位置及间距准确。

3.2　圈梁钢筋的绑扎：

3.2.1　工艺流程：

画钢筋位置线 → 放圈梁受力筋→ 穿箍筋→ 绑扎箍筋

3.2.2　支完圈梁模板并做完预检，即可绑扎圈梁钢筋，如果采用预制骨架时，可将骨架按编号吊装就位进行组装。如在模内绑扎时，按设计图纸要求间距，在模板侧帮画箍筋位置线。放箍筋后穿受力钢筋。箍筋搭接处应沿受力钢筋互相错开。

3.2.3　圈梁与构造柱钢筋交叉处，圈梁钢筋宜放在构造柱受力钢筋内侧。圈梁钢筋在构造柱部位搭接时，其搭接倍数或锚入柱内长度要符合设计要求。

3.2.4　圈梁钢筋的搭接长度要符合《混凝土结构工程施工质量及验收规范》(GB50204-2002)对钢筋搭接的有关要求。

3.2.5　圈梁钢筋应互相交圈，在内墙交接处、墙大角转角处的锚固长度，均要符合设计要求。

3.2.6　楼梯间、附墙烟囱、垃圾道及洞口等部位的圈梁钢筋被切断时，应搭接补强，构造方法应符合设计要求，标高不同的高低圈梁钢筋，应按设计要求搭接或连接。

3.2.7　安装在山墙圈梁上的预应力圆孔板，其外露的预应力筋(即胡子筋)按标准图集京 96G44 要锚入在圈梁钢筋内。

3.2.8　圈架钢筋绑完后，应加水泥砂浆垫块，以控制受力钢筋的保护层。

3.3　板缝钢筋绑扎

3.3.1　工艺流程

支护缝模板 → 预制板端头预应力锚固筋向上弯成 45° →

放通长水平构造筋 → 与板端锚固筋绑扎

3.3.2 支完板缝模板作完预检，将预制圆孔板外露预应力筋(即胡子筋)弯成弧形，两块板的预应力外露筋互相交叉，然后绑通长 φ6 水平构造筋和竖向拉结筋，见图 4-4。

3.3.3 长向板在中间支座上钢筋连接构造见图 4-5。

图 4-5

3.3.4 墙两边高低不同时的钢筋构造见图 4-6。

3.3.5 预制板纵向缝钢筋绑扎见图 4-7。

图 4-6 图 4-7

3.3.6 构造柱、圈梁、板缝钢筋绑完之后，均要求做隐蔽工程检查，合格后方可进行下道工序。

4 质量标准

4.1 主控项目(钢筋安装)

4.1.1 钢筋安装时,受力钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

4.2 一般项目(钢筋安装)

4.2.1 钢筋安装位置的偏差应符合表 4.2.1 的规定.

检查数量:在同一检验批内,寻梁、柱和独立基础，应抽查数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应有代表性的抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线刘间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵横轴线划分检查面抽查 10%，且不少于 3 面。

表 4.2.1 钢筋安装位置的允许偏差和检验方法

项目			允许偏差(mm)	检验方法
绑扎钢筋网	长、宽		±10	钢尺检查
	网眼尺寸		±20	钢尺量连续三档，取最大值
绑扎钢筋骨架	长		±10	钢尺检查
	宽、高		±5	钢尺检查
受力钢筋	间距		±10	钢尺量两端、中间各一点，取最大值
	排距		±5	
	保护层厚度	基础	±10	钢尺检查
		柱、梁	±5	钢尺检查
		板、墙、壳	±3	钢尺检查
绑扎钢筋、横向钢筋间距			±20	钢尺量连续三档，取最大值
钢筋弯起点位置			20	钢尺检查
预埋件	中心线位置		5	钢尺检查
	水平高差		+3、0	钢尺和塞尺检查

注：1、检查预埋件中心线位置，应沿纵横两个方向量测，并取其中的较大值；

2、表中梁类、板类构件上部纵向受力钢筋保护层厚度的合格点率应达到 90%及以上，且不得超过表中数值 1.5 倍数的尺寸偏差。

5 成品保护

5.1 构造柱、圈梁钢筋如采用预制骨架时，应在指定地点垫平码放整齐。

5.2 往楼层上吊运钢筋存放时，应清理好存放地点，以免变形。

5.3 不得踩踏已绑好的钢筋，绑圈梁钢筋时不得将梁底砖碰松动。

6 应注意的质量问题

6.1 钢筋变形：钢筋骨架绑扎时应注意绑扣方法，宜采用十字扣或套扣绑扎。

6.2 箍筋间距不符合要求：多为放置砖墙拉结筋时碰动所致、应在砌完后合模前修整一次。

6.3 楼板端头钢筋连接不当：应在楼板吊装前将板端外露预应力筋向上弯成 45°，吊装就位后加通长钢筋绑扎。同时要注意在安装楼板过程中，不得将板端外露预应力筋折断。

6.4 阳台处钢筋压扁：阳台下的圈梁为“L”形箍筋，吊装台时必须注意保护，如碰坏，应将阳台吊起，修整钢筋后，再就位阳台。

6.5　构造柱伸出钢筋位移：除将构造柱伸出筋与圈梁钢筋绑牢外，并在伸出筋处绑一道定位箍筋，浇筑完混凝土后，应立即修整。

6.6　板缝筋外露：纵向板缝筋应绑好砂浆垫块，横向板缝要把钢筋绑在板端头外露预应力筋上。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　钢筋出厂质量证明书或试验报告单。

7.2　钢筋机械性能试验报告。

7.3　进口钢筋应有化学成分检验报告和可焊性试验报告，国产钢筋在加工过程中发生胞断、焊接性能不良和机械性能显著不正常的，应有化学成分检验报告。

7.4　钢筋检验批、子分项、分项工程验收记录。

7.5　钢筋分项隐蔽工程验收记录。

1.1.2 剪力墙结构大模板墙体钢筋绑扎工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于外板内模，外砖内模、全现浇大模板等结构形式的墙体钢筋绑扎工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　成型钢筋或网片：根据设计图纸要求的规格尺寸，预先加工成型钢筋或点焊网片。

2.1.2　拉筋和支撑筋：采用双层钢筋网片时，在两片钢筋间应绑拉筋和支撑筋，以便固定上下左右钢筋间的距离。见图 4-8(a)、(b)。拉结筋如图 4-8(a)所示，1 为两网片之间的距离，绑扎时纵横间距不大于 700㎜。但这种形式的拉结筋只起到拉而不能起撑的作用。为了保证墙体双层网片正确位置，最好采用梯形支撑筋，如图 4-8(b)。梯形支撑筋是用两根竖筋(用墙体竖筋同直径同高度)与水平筋焊成梯形，绑在墙体两排钢筋之间起到撑的作用，间距 1200㎜ 左右。图中 H 为墙体竖筋高度，h 为墙体横筋间距，c 等于混凝土墙体厚减去保护层。

2.1.3　铁丝：可采用 20～22 号铁丝(火烧丝)或镀锌铁丝(铅丝)。

2.1.4　控制混凝土保护层用的砂浆垫块、塑料卡。

2.1.5　工具：钢筋钩子、撬棍、钢筋板子、绑扎架、钢丝刷子、手推车、粉笔、尺子等。

图 4-8

(a)拉结筋；(b)梯形支撑筋

2.2　作业条件

2.2.1　检查钢筋的出厂合格证，按规定作力学性能复试，当加工过程中发生脆断等特殊情况，还需作化学成分检验；网片应有加工厂出厂合格证，钢筋应无老锈及油污。

2.2.2　钢筋或点焊网片应按现场施工平面图中指定位置堆放，网片立放时需有支架，平放时应垫平，垫木应上下对正，吊装时应使用网片架吊装。

2.2.3　钢筋外表面如有铁锈时，应在绑扎前清除干净，锈蚀严重侵蚀断面的钢筋不得使用。

2.2.4　检查网片的几何尺寸、规格、数量及点焊质量等，合格后方可使用。

2.2.5　外砖内模工程必须砌完外墙。

2.2.6　应将绑扎钢筋地点清理干净。

2.2.7　弹好墙身、洞口位置线，并将预留钢筋处的松散混凝土剔凿干净。

3 操作工艺

3.1　剪力墙钢筋现场绑扎：

3.1.1　工艺流程：

修改预留搭接筋 → 绑立筋 → 绑横筋 → 绑拉筋或支撑筋

3.1.2　将墙身处预留钢筋调直理顺，并将表面砂浆等杂物清理干净。先立 2～4 根竖筋，并划好横筋分档标志，然后于下部及齐胸处绑两根横筋固定好位置，并在横筋上划好分档标志，然后绑其余竖筋，最后绑其余横筋。

3.1.3　双排钢筋之间应绑拉筋，拉筋直径不小于 Φ6，间距不大于 600㎜，剪力墙底部加强部位的拉筋宜适当加密。为保持两排钢筋的相对距离，宜采用绑扎定位用的梯形支撑筋，间距 1000～1200㎜ 。

3.2　剪力墙采用预制网片的绑扎

3.2.1　工艺流程

修理预留搭接筋 → 临时固定网片 → 绑扎根部钢筋 → 绑门窗洞加筋 → 绑拉筋或支撑筋

3.2.2　将墙身处预留钢筋调直理顺，并将表面杂物清理干净。按图纸要求将网片就位，网片立起后用木方临时固定支牢。然后逐根绑扎根部搭接钢筋，在搭接部分的中心和两端共绑 3 个扣。同时将门窗

洞口处加固筋也绑扎，要求位置准确。如门窗洞口处预留筋有位移时，应作成灯插弯(1∶6)理顺，使门窗洞口处的加筋位置符合设计图纸的要求。

3.3　剪力墙钢筋搭接墙内水平分布筋的搭接详图见图 4-9。墙内竖向分布钢筋，当为一级抗震的剪力墙，所有部位和二级抗震剪力墙的加强部位，钢筋接头位置应错开，每次连接的钢筋数量不超过 50%。其它剪力墙的钢筋可在同一部位搭接。搭接长度应符合设计要求，如设计无要求时，应满足表 4-8 的规定。墙内竖向钢筋绑扎方法详见图 4-10。

图 4-9

图 4-1

4 受拉钢筋绑扎搭接长度

表 4-8

混　凝　土　强　度　等　级

C20 C25 C30

1 Ⅰ级钢筋 35d (30d) 35d (30d) 35d (30d)

2 Ⅱ级钢筋 (月牙型) 45d 40d 35d

3 Ⅲ级钢筋 (月牙型) 55d 50d 45d

注：1. 当Ⅰ、Ⅱ级钢筋 d>25mm 时，其搭接长度按表中数增加 5d 采用。

2. 当螺纹钢筋直径≤25mm 时，其受拉钢筋搭接长度按表中数值减少 5d 采用。

3. 括号内数字为焊接网片的搭接长度。

3.4　剪刀墙钢筋的锚固

3.4.1　剪力墙的水平钢筋在端部锚固应按设计要求施工。做成暗柱或加　型钢筋，详见图 4-11(a)、(b)。

图 4-11

bw 梓孛婵矶龋篑 a 梆　坛ざ?

3.4.2　剪力墙的水平钢筋在“丁”字节点及转角节点的绑扎锚固，详见图 4-12、图 4-13。

图 4-12　　图 4-13

3.4.3　剪力墙的连梁上下水平钢筋伸入墙内长度 e′ 不能小于设计要求，详见图 4-14(a)、(b)。

3.4.4　剪力墙的连梁沿梁全长的箍筋构造要符合设计要求，在建筑物的顶层连梁伸入墙体的钢筋长度范围内，应设置间距不小于 150mrn 的构造箍筋，详见图 4-15。

3.4.5　剪力墙洞口周围应绑扎补强钢筋，其锚固长度应符合设计要求。

3.5　剪力墙钢筋与预制外墙板连接：外墙板安装就位后，将本层剪力墙边柱竖筋插入预制外墙板侧面钢筋套环内，竖筋插入外墙板套环内不得少于 3 个，并绑扎牢固。详见图 4-16。

3.6　剪力墙钢筋与外砖墙连接：绑内墙钢筋时，先将外墙预留的 Φ6 拉结筋理顺，然后再与内墙钢筋搭接绑牢，详见图 4-17(a)、(b)。

3.7　全现浇内外墙钢筋连接绑扎构造，详见图 4-18。

图 4-18

3.8　修整：大模板合模之后，对伸出的墙体钢筋进行修整，并绑一道临时水平横筋固定伸出筋的间距(甩筋的间距)。墙体浇混凝土时派专人看管钢筋，浇筑完后，立即对伸出的钢筋(甩筋)进行整理。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　钢筋的品种和性能，焊条的牌号、性能以及接头中使用的钢板和型钢，必须符合设计要求和有关标准的规定。

4.1.2　钢筋带有颗粒状和片状老锈，经除锈后仍留有麻点的钢筋，严禁按原规格使用。钢筋表面应保持清洁。

4.1.3　钢筋的规格、形状、尺寸、数量、锚固长度、接头设置，必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.4　钢筋焊接接头机械性能试验结果，必须符合焊接规程的规定。

4.2　基本项目：

4.2.1　钢筋网片和骨架绑扎缺扣、松扣数量不超过绑扣数的 10%，且不应集中。4.2.2　钢筋网片漏焊、开焊不超过焊点数的 2%，且不应集中。

4.2.3　弯钩的朝向应正确。绑扎接头应符合施工规范的规定，其中每个接头的搭接长度不小于规定值。

4.2.4　箍筋数量、弯钩角度和平直长度，应符合设计要求和施工规范的规定。

4.2.5　钢筋点焊焊点处熔化金属均匀，无裂纹、气孔及烧伤等缺陷。焊点压入深度符合钢筋焊接规程的规定。

对焊接头：无横向裂纹和烧伤，焊包均匀，接头弯折不大于 4°，轴线位移不大于 0.1d，且不大于 2mm。

电弧焊接头：焊缝表面平整，无凹陷、焊瘤、裂纹、气孔、夹渣及咬边，接头处弯折不大于 4°，轴线位移不大于 0.1d，且不大于 3mm，焊缝宽度不小于 0.1d，长度不小于 0.5d。

4.3　允许偏差项目，见表 4-9

钢筋及预埋件的允许偏差　　表 4-9

项次	项　　目	允许偏差（mm）	检　验　方　法
1	网的长度、宽度	±10	尺量检查
	焊接	±10	
	绑扎	±20	
	间距	±10	
	排距	±5	
	焊接	±10	
	绑扎	±20	
	中心线位移	5	
	水平高差	+3　-0	
6	受力筋保护层		尺量检查

5 成品保护

5.1　绑扎钢筋时严禁碰撞预埋件，如碰动应按设计位置重新固定牢靠。

5.2　应保证预埋电线管等位置准确，如发生冲突时，可将竖向钢筋沿平面左右弯曲，横向钢筋上下弯曲，绕开预埋管。但一定要保证保护层的厚度，严禁任意切割钢筋。

5.3　大模板板面刷隔离剂时，严禁污染钢筋。

5.4　各工种操作人员不准任意蹬踩钢筋，掰动及切割钢筋。

6 应注意的质量问题

6.1　水平筋位置，间距不符合要求：墙体绑扎钢筋时应搭技高登或简易脚手架，以免水平筋发生位移。

6.2　下层伸出的墙体钢筋和竖直钢筋绑扎不符合要求：绑扎时应先将下层墙体伸出的钢筋调直理顺，然后再绑扎或焊接。如下层伸出的钢筋位移大时，应征得设计同意进行处理。

6.3　门窗洞口加强筋位置尺寸不符合要求：应在绑扎前根据洞口边线将加强筋位置调整，绑扎加强筋时应吊线找正。

6.4　剪力墙水平筋锚固长度不符合要求：认真学习图纸。在拐角、十字结点、墙端、连梁等部位钢筋的锚固应符合设计要求。

7 质量记录

本工艺标准应具备下列质量记录：

7.1　钢筋出厂质量证明书或试验报告单。

7.2　钢筋力学性能试验报告。

7.3　进口钢筋应有化学成分检验报告和可焊性试验报告。国产钢筋在加工过程中，发生脆断、焊接性能不良或机械性能显著不正常的，应有化学成分检验报告。

7.4　钢筋焊接试验报告。

7.5　焊条、焊剂合格证。

7.6　成型网片出厂合格证。

7.7　钢筋隐蔽验收记录。

7.8　钢筋分项工程质量

1.1.3 现浇框架结构钢筋绑扎工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于多层工业及民用建筑现浇框架、框架－剪力墙结构钢筋绑扎工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　钢筋：应有出厂合格证、按规定作力学性能复试。当加工过程中发生脆断等特殊情况，还需作化学成分检验。钢筋应无老锈及油污。

2.1.2　成型钢筋：必须符合配料单的规格、尺寸、形状、数量，并应有加工出厂合格证。

2.1.3　铁丝：可采用 20～22 号铁丝(火烧丝)或镀锌铁丝(铅丝)。铁丝切断长度要满足使用要求。

2.1.4　垫块：用水泥砂浆制成，50mm 见方，厚度同保护层，破块内预埋 20～22 号火烧丝。或用塑料卡、拉筋、支撑筋。

2.1.5　主要机具：钢筋钩子、撬棍、扳子、绑扎架、钢丝刷子、手推车、粉笔、尺子等。

2.2　作业条件：

2.2.1　钢筋进场后应检查是否有出厂证明、复试报告，并按施工平面图中指定的位置，按规格、使用部位、编号分别加垫木堆放。

2.2.2　钢筋绑扎前，应检查有无锈蚀，除锈之后再运至绑扎部位。

2.2.3　熟悉图纸、按设计要求检查已加工好的钢筋规格、形状、数量是否正确。

2.2.4　做好抄平放线工作，弹好水平标高线，柱、墙外皮尺寸线。

2.2.5　根据弹好的外皮尺寸线，检查下层预留搭接钢筋的位置、数量、长度，如不符合要求时，应进行处理。绑扎前先整理调直下层伸出的搭接筋，并将锈蚀、水泥砂浆等污垢清除干净。

2.2.6　根据标高检查下层伸出搭接筋处的混凝土表面标高(柱顶、墙顶)是否符合图纸要求，如有松散不实之处，要剔除并清理干净。

2.2.7　模板安装完并办理预检，将模板内杂物清理干净。

2.2.8　按要求搭好脚手架。

2.2.9　根据设计图纸及工艺标准要求，向班组进行技术交底。

3 操作工艺

3.1　绑柱子钢筋：

3.1.1　工艺流程：

套柱箍筋 → 搭接绑扎竖向受力筋 → 画箍筋间距线 → 绑箍筋

3.1.2　套柱箍筋：按图纸要求间距，计算好每根柱箍筋数量，先将箍筋套在下层伸出的搭接筋上，然后立柱子钢筋，在搭接长度内，绑扣不少于 3 个，绑扣要向柱中心。如果柱子主筋采用光圆钢筋搭接时，角部弯钩应与模板成 45°，中间钢筋的弯钩应与模板成 90°角。

3.1.3　搭接绑扎竖向受力筋：柱子主筋立起之后，绑扎接头的搭接长度应符合设计要求，如设计无要求时，应按表 4-10 采用。

4 受拉钢筋绑扎接头的搭接长度　　表 4-10

混凝土强度等级	C20	C25	C30
1 Ⅰ级钢筋	35d	30d	25d
2 Ⅱ级钢筋（月牙型）	45d	40d	35d
3 Ⅲ级钢筋（月牙型）	55d	50d	45d

注：　1. 当Ⅰ、Ⅱ级钢筋 d>25mm 时，其搭接长度应按表中数值增加 5d。

2. 当螺纹钢筋直径≤25mm 时，其受拉钢筋的搭接长度按表中数值减少 5d 采用。

3. 任何情况下搭接长度均不小于 300mm。绑扎接头的位置应相互错开。从任一绑扎接头中心到搭接长度的 1.3 倍区段范围内，有绑扎接头的受力钢筋截面积占受力钢筋总截面面积百分率：受拉区不得超过 25%；受压区不得超过 50%。当采用焊接接头时，从任一焊接接头中心至长度为钢筋直径 35 倍且不小于 500mm 的区段内，有接头钢筋面积占钢筋总面积百分率：受拉区不宜超过 50%；受压区不限制。

3.1.4　画箍筋间距线：在立好的柱子竖向钢筋上，按图纸要求用粉笔划箍筋间距线。

3.1.5　柱箍筋绑扎

3.1.5.1　按已划好的箍筋位置线，将已套好的箍筋往上移动，由上往下绑扎，宜采用缠扣绑扎，如图 4-19。

3.1.5.2　箍筋与主筋要垂直，箍筋转角处与主筋交点均要绑扎，主筋与箍筋非转角部分的相交点成梅花交错绑扎。

3.1.5.3　箍筋的弯钩叠合处应沿柱子竖筋交错布置，并绑扎牢固，见图 4-20。

3.1.5.4　有抗震要求的地区，柱箍筋端头应弯成 135°，平直部分长度不小于 10d(d 为箍筋直径)，见图 4-21。如箍筋采用 90°搭接，搭接处应焊接，焊缝长度单面焊缝不小于 5d。

图 4-19

1、2、3、4 聚笞　承?

图 4-20　　图 4-21

3.1.5.5　柱上下两端箍筋应加密，加密区长度及加密区内箍筋间距应符合设计图纸要求。如设计要求箍筋设拉筋时，拉筋应钩住箍筋，见图 4-22。

图 4-22

3.1.5.6　柱筋保护层厚度应符合规范要求，主筋外皮为 25mm，垫块应绑在柱竖筋外皮上，间距一般 1000mm，(或用塑料卡卡在外竖筋上)以保证主筋保护层厚度准确。当柱截面尺寸有变化时，柱应在板内弯折，弯后的尺寸要符合设计要求。

3.2　绑剪力墙钢筋：

3.2.1　工艺流程：

立 2～4 根竖筋 → 画水平障距 → 绑定位横筋 → 绑其余横筋 → 绑其余横竖筋

3.2.2　立 2～4 根竖筋：将竖筋与下层伸出的搭接筋绑扎，在竖筋上画好水平筋分档标志，在下部及齐胸处绑两根横筋定位，并在横筋上画好竖筋分档标志，接着绑其余竖筋，最后再绑其余横筋。横筋在竖筋里面或外面应符合设计要求。

3.2.3　竖筋与伸出搭接筋的搭接处需绑 3 根水平筋，其搭接长度及位置均应符合设计要求，设计无要求时，按表 4-11 施工。

表 4-11

混凝土强度等级	C20	C25	C30
1 Ⅰ级钢筋	35d(30d)	30d(25d)	25d(20d)
2 Ⅱ级钢筋（月牙纹）	45d	40d	35d
3 Ⅲ级钢筋（月牙纹）	55d	50d	45d

注：括号内数字为焊接网绑扎接头的搭接长度。

3.2.4　剪力墙筋应逐点绑扎，双排钢筋之间应绑拉筋或支撑筋，其纵横间距不大于 600mm，钢筋外皮绑扎垫块或用塑料卡。

3.2.5　剪刀墙与框架柱连接处，剪力墙的水平横筋应锚固到框架柱内，其锚固长度要符合设计要求。如先浇筑柱混凝土后绑剪刀墙筋时，柱内要预留连接筋或柱内预埋铁件，待柱拆模绑墙筋时作为连接用。其预留长度应符合设计或规范的规定。

3.2.6　剪力墙水平筋在两端头、转角、十字节点、联梁等部位的锚固长度以及洞口周围加固筋等，均应符合设计抗震要求。

3.2.7　合模后对伸出的竖向钢筋应进行修整，宜在搭接处绑一道横筋定位，浇筑混凝土时应有专人看管，浇筑后再次调整以保证钢筋位置的准确。

3.3　梁钢筋绑扎：

3.3.1　工艺流程：

模内绑扎：　画主次梁箍筋间距 → 放主梁次梁箍筋 → 穿主梁底层纵筋及弯起筋 →

穿次梁底层纵筋并与箍筋固定 → 穿主梁上层纵向架立筋 →

按箍筋间距绑扎 → 穿次梁上层纵向钢筋 → 按箍筋间距绑扎

模外绑扎(先在梁模板上口绑扎成型后再入模内)：

画箍盘间距 → 在主次梁模板上口铺横杆数根 → 在横杆上面放箍筋 →

穿主梁下层纵筋 → 穿次梁下层钢筋 → 穿主梁上层钢筋 → 按箍筋间距绑扎

穿次梁上层纵筋 → 按箍筋间距绑扎 → → →

3.3.2　在梁侧模板上画出箍筋间距，摆放箍筋。

3.3.3　先穿主梁的下部纵向受力钢筋及弯起钢筋，将箍筋按已画好的间距逐个分开；穿次梁的下部纵向受力钢筋及弯起钢筋，并套好箍筋；放主次梁的架立筋；隔一定间距将架立筋与箍筋绑扎牢固；调整箍筋间距使间距符合设计要求，绑架立筋，再绑主筋，主次梁同时配合进行。

3.3.4　框架梁上部纵向钢筋应贯穿中间节点，梁下部纵向钢筋伸入中间节点锚固长度及伸过中心线的长度要符合设计要求。框架梁纵向钢筋在端节点内的锚固长度也要符合设计要求。

3.3.5　绑梁上部纵向筋的箍筋，宜用套扣法绑扎，如图 4-23。

图 4-23

1、2、3 聚笞　承?

3.3.6　箍筋在叠合处的弯钩，在梁中应交错绑扎，箍筋弯钩为 135°，平直部分长度为 10d，如做成封闭箍时，单面焊缝长度为 5d。

3.3.7　梁端第一个箍筋应设置在距离柱节点边缘 50mm 处。梁端与柱交接处箍筋应加密，其间距与加密区长度均要符合设计要求。

3.3.8　在主、次梁受力筋下均应垫垫块(或塑料卡)，保证保护层的厚度。受力筋为双排时，可用短钢筋垫在两层钢筋之间，钢筋排距应符合设计要求。

3.3.9　梁筋的搭接：梁的受力钢筋直径等于或大于 22mm 时，宜采用焊接接头，小于 22mm 时，可采用绑扎接头，搭接长度要符合规范的规定。搭接长度末端与钢筋弯折处的距离，不得小于钢筋直径的 10

倍。接头不宜位于构件最大弯矩处，受拉区域内Ⅰ级钢筋绑扎接头的末端应做弯钩(Ⅱ级钢筋可不做弯钩)，搭接处应在中心和两端扎牢。接头位置应相互错开，当采用绑扎搭接接头时，在规定搭接长度的任一区段内有接头的受力钢筋截面

面积占受力钢筋总截面面积百分率，受拉区不大于 50%。

3.4 板钢筋绑扎：

3.4.1 工艺流程：

清理模板 → 模板上画线 → 绑板下受力筋 → 绑负弯短钢筋

3.4.2 清理模板上面的杂物，用粉笔在模板上划好主筋，分布筋间距。

3.4.3 按划好的间距，先摆放受力主筋、后放分布筋。预埋件、电线管、预留孔等及时配合安装。

3.4.4 在现浇板中有板带梁时，应先绑板带梁钢筋，再摆放板钢筋。

3.4.5 绑扎板筋时一般用顺扣(图 4-24)或八字扣，除外围两根筋的相交点应全部绑扎外，其余各点可交错绑扎(双向板相交点须全部绑扎)。如板为双层钢筋，两层筋之间须加钢筋马凳，以确保上部钢筋的位置。负弯矩钢筋每个相交点均要绑扎。

图 4-24

1、2、3 聚笞 承?

3.4.6 在钢筋的下面垫好砂浆垫块，间距 1.5m。垫块的厚度等于保护层厚度，应满足设计要求，如设计无要求时，板的保护层厚度应为 15mm，钢筋搭接长度与搭接位置的要求与前面所述梁相同。

3.5 楼梯钢筋绑扎：

3.5.1 工艺流程：

划位置线 → 绑主筋 → 绑分布筋 → 绑踏步筋

3.5.2 在楼梯底板上划主筋和分布筋的位置线。

3.5.3 根据设计图纸中主筋、分布筋的方向，先绑扎主筋后绑扎分布筋，每个交点均应绑扎。如有楼梯梁时，先绑梁后绑板筋。板筋要锚固到梁内。

3.5.4 底板筋绑完，待踏步模板吊绑支好后，再绑扎踏步钢筋。主筋接头数量和位置均要符合施工规范的规定。

4 质量标准

4.1 保证项目：

4.1.1 钢筋的品种和质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

4.1.2 钢筋的表面必须清洁。带有颗粒状或片状老锈，经除锈后仍留有麻点的钢筋，严禁按原规格使用。钢筋表面应保持清洁。

4.1.3 钢筋规格、形状、尺寸、数量、锚固长度、接头位置，必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.4 钢筋对焊接头的机械性能结果，必须符合钢筋焊接及验收的专门规定。

4.2 基本项目：

4.2.1 缺扣、松扣的数量不超过绑扣数的 10%，且不应集户。

4.2.2 弯钩的朝向应正确，绑扎接头应符合施工规范的规定，搭接长度不小于规定值。

4.2.3 箍筋的间距数量应符合设计要求，有抗震要求时，弯钩角度为 135°，弯钩平直长度为 10d。

4.2.4 钢筋对焊接头，Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级钢筋无烧伤和横向裂纹，焊包均匀。对焊接头处弯折不大于 4°，对焊接头处钢筋轴线的偏移不大于 0.1d，且不大于 2rnm。

4.3 允许偏差项目，见表 4-12。

5 成品保护

5.1 柱子钢筋绑扎后，不准踩踏。

5.2 楼板的弯起钢筋、负弯矩钢筋绑好后，不准在上面踩踏行走。浇筑混凝土时派钢筋工专门负责修理，保证负弯矩筋位置的正确性。

5.3 绑扎钢筋时禁止碰动预埋件及洞口模板。

5.4 钢模板内面涂隔离剂时不要污染钢筋。

5.5 安装电线管、暖卫管线或其他设施时，不得任意切断和移动钢筋。

6 应注意的质量问题

6.1 浇筑混凝土前检查钢筋位置是否正确，振捣混凝土时防止碰动钢筋，浇完混凝土后立即修整甩筋的位置，防止柱筋、墙筋位移。

6.2 梁钢筋骨架尺寸小于设计尺寸：配制箍筋时应按内皮尺寸计算。

现浇框架钢筋绑扎允许偏差 表 4-12

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	网的长度、宽度	±10	尺量检查

2 网眼尺寸 ±20 尺量连续三档，取其最大值
3 骨架的宽度、高度 ±5
4 骨架的长度 ±10
5 间距 ±10
6 排距 ±5
7 绑扎箍筋、构造筋间距 ±20 尺量连续三档，取其最大值
8 钢筋弯起点位移 20
中心线位移 5
水平高差 +3 -0 尺量检查
梁、柱 ±5
墙板 ±3

6.3 梁、柱核心区箍筋应加密，熟悉图纸按要求施工。

6.4 箍筋末端应弯成 135°，平直部分长度为 10d。

6.5 梁主筋进支座长度要符合设计要求，弯起钢筋位置应准确。

6.6 板的弯起钢筋和负弯矩钢筋位置应准确，施工时不应踩到下面。

6.7 绑板的钢筋时用尺杆划线，绑扎时随时找正调直，防止板筋不顺直，位置不准。

6.8 绑竖向受力筋时要吊正，搭接部位绑 3 个扣，绑扣不能用同一方向的顺扣。层高超过 4m 时，搭架子进行绑扎，并采取措施固定钢筋，防止柱、墙钢筋骨架不垂直。

6.9 在钢筋配料加工时要注意，端头有对焊接头时，要避开搭接范围，防止绑扎接头内混入对焊接头。

1.1.4 双钢筋叠合板钢筋绑扎工艺标准

1 范围

本工艺适用于多层及高层多种民用建筑叠合楼板或屋面板的安装。对条件适合的工业建筑亦可采用。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 双钢筋叠合板：板厚分为 50mm 和 63mm 两种系列。平面尺寸以三模为基准，50mm 系列，长 4.2m～6.3m，宽 1.5m～3.9m.共 72 种；63mm 系列，长 4.2m～7.2m，宽 1.5m～3.9m，共 99 种。预制叠合板的叠合面应有凹凸差不小于 4mm 的人工粗糙面，表面不得有疏松层和浮浆。双钢筋叠合板要有出厂合格证。

2.1.2 支座硬架支模及支板缝的木板、木方或定型支柱等应按施工方案配制。

2.1.3 机具；垂直运输机械、钢卷尺、撬棍等。

2.2 作业条件：

2.2.1 依据图纸、规范、叠合板图集以及洽商的要求，绘制叠合板安装图。其中应表示出叠合板的平面位置、型号、板缝尺寸、支座搁置长度、支座硬架支模位置、临时支撑位置，以便叠合板安装。

2.2.2 检查叠合板的质量：详细检查有无裂缝、缺损，检查叠合板的表面质量。凡不符合质量要求的不得使用。并按安装图核对叠合板的型号和规格。

2.2.3 检查墙体或梁的标高及轴线。梁和圈梁的钢筋及模板办完隐、预检。

2.2.4 叠合板的堆放及场地要求：

2.2.4.1 场地应事先抄平、整实，并筑 3∶7 灰土两步。

2.2.4.2 堆放的支点位置同吊点。每块叠合板下沿叠合板长向紧靠吊环应放通长垫木，上下对齐、对正、垫平、垫实。不同板号应分别码放，不允许不同板号重叠堆放。堆放高度宜不大于 6 层。条件允许时应随到随上楼。

2.2.5 墙四周硬架支模及拼板缝处硬架支撑和板的临时支撑，按施工方案安装完毕，并做完预检。

3 操作工艺

3.1 工艺流程图：

检查支座及板缝硬架支模上平标高 → 画叠合板位置线 → 吊装叠合板 →

调整支座处叠合板搁置长度 → 整理叠合板甩出钢筋

3.2 因叠合板在支座上搁置长度较小(或板未进支座)，故一般情况下墙四周宜采用硬架支模，一般为单排支柱与墙体锁固，间距 60～100cm。墙或梁顶标高应下降 1～3cm。板的拼缝处亦设硬架支撑，一般为双排支柱，间距为 60～100cm。安装叠合板前应认真检查硬架支模的支撑系统，检查墙或梁的标高、轴线，以及硬架支模的水平楞的顶面标高，并校正。

3.3　画叠合板位置线：在墙、梁或硬架横楞上的侧面，按安装图画出板缝位置线，并标出板号。拼板之间的板缝一般为 100㎜、如排板需要时，可在 80㎜～170㎜ 之间变动。但大于 100㎜ 的拼缝应置于接近板连续边的一侧。见图 4-39。

图 4-39　板缝留置示意图

3.4　叠合板吊装就位：若叠合板有预留孔洞时，吊装前先查清其位置，明确板的就让方向。同时检查、排除钢筋等就位的障碍。吊装时应按预留吊环位置，采取八个吊环同步起吊的方式。就但时，应使叠合板对准所划定的叠合板位置线，按设计支座搁置年度慢降到位，稳定落实。

3.5　调整叠合板支座处的搁置长度：

3.5.1　用撬棍按图纸要求的支座处的搁置长度，轻轻调整。必要时要借助吊车绷紧钩绳(但板不离支座)，辅以人工用撬棍共同调整搁置长度。

3.5.2　图纸对支座搁置长度无要求时，板搁置在混凝土构件上时，一般为+20㎜(即伸入支座 20㎜)。若排板需要，亦可在+30㎜～-50㎜ 之间变动。但若墙厚≤160㎜ 时，筒支边的搁置长度应>0。若必须小于-50㎜，应按设计要求加大甩筋长度。搁置长度的状态见图 4-40。

3.5.3　在砖混结构中，板伸入支座的长度一般宜大于 50㎜。

3.6　按设计规定，整理叠合板四周甩出的钢筋，不得弯 90°，亦不得将其压于板下。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　构件吊运时混凝土强度必须符合设计要求和施工规范的规定。

检查方法：检查构件出厂证明和同条件养护试块的试验报告。

4.1.2　叠合板接缝处的混凝土必须计量准确，浇捣密实，养护充分，其强度必须达到设计要求或施工规范的规定。

检查方法：观察和检查标准养护龄期 28d 试块抗压试验报告及施工记录。

4.1.3　叠合板的型号、位置、支点锚固必须符合设计要求，已无变形损坏现象。

检查方法：观察或尺量检查和检查吊装记录。

4.2　一般项目：

叠合板的标高、坐浆、板缝宽度，应符合设计要求和施工规范的规定。

检查方法：观察、足量检查。

4.3　允许偏差项目，见表 4-37。

表 4-37

项次	项　　目	允许偏差 (㎜)		检查方法
1	轴线位置位移	5		尺量检查
2	层　　高	±10		用水准仪或尺量检查
3	板搁置长度	±10		尺量检查
4	相临板高差	抹　灰	5	尺量检查
		不抹灰	3	

5 成品保护

5.1　叠合板的堆放及堆放场地的要求应严格按 2.2.4 条执行。

5.2　现浇墙、梁安装叠合板时，其混凝土强度要达到 4MPa 时方准施工。

5.3　叠合板上的甩筋(锚固筋)在堆放、运输、吊装过程中要妥为保护，不得反复弯曲和折断。

5.4　吊装叠合板，不得采用“兜底”、多块吊运。应按预留吊环位置，采用八个点同步单块起吊的方式。吊运中不得冲撞叠合板。

5.5　硬架支模支架系统板的临时支撑应在吊装就位前完成。每块板沿长向在板宽取中加设通长木楞作为临时支撑。所有支柱均应在下端铺垫通长脚手板，且脚手板下为基土时，要整平、夯实。

5.6　不得在板上任意凿洞，板上如需要打洞，应用机械钻孔，并按设计和图集要求做相应的加固处理。

6 质量记录

本工艺标准应具备如下质量记录：

6.1　混凝土构件出厂合格证。

6.2　结构吊装记录。

6.3　预制构件吊装工程预检。

6.4　分项工程技术交底。

6.5　分项工程质量检验评定。

1.2 钢筋接头

1.2.1　钢筋手工电弧焊工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的钢筋及预埋铁件的手工电弧焊。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告单。进口钢筋还应有化学复试单，其化学成分应满足焊接要求，并应有可焊性试验。预埋件的锚固筋应用Ⅰ、Ⅱ级钢筋。钢筋应无老锈和油污。

2.1.2　钢材：预埋件的钢材不得有裂缝、锈蚀、斑痕、变形，其断面尺寸和机械性能应符合设计要求。

2.1.3　焊条：焊条的牌号应符合设计规定。如设计无规定时，应符合表 4-14 的要求，焊条质量应符合以下要求：

钢筋电弧焊使用的焊条牌号　　表 4-14

项次	钢筋级别	搭接焊、　　帮条焊	坡口焊
1	Ⅰ级	E4303　　E4303	E4303
2	Ⅱ级	E4303　　E4303	E5003
3	Ⅲ级	E5003　　E5003	E5503
4	Ⅰ、Ⅱ级与钢板焊接	E4303	

注：不含 25MnSi 钢筋。

2.1.3.1　药皮应无裂缝、气孔、凹凸不平等缺陷，并不得有肉眼看得出的偏心度。

2.1.3.2　焊接过程中，电弧应燃烧稳定，药皮熔化均匀，无成块脱落现象。

2.1.3.3　焊条必须根据焊条说明书的要求烘干后才能使用。

2.1.3.4　焊条必须有出厂合格证。

2.1.4　弧焊机、焊接电缆、电焊钳、面罩、堑子、钢丝刷、锉刀、榔头、钢字码等。

2.2　作业条件：

2.2.1　焊工必须持有考试合格证。

2.2.2　帮条尺寸、坡口角度、钢筋端头间隙、接头位置以及钢筋轴线应符合规定。

2.2.3　电源应符合要求。

2.2.4　作业场地要有安全防护设施、防火和必要的通风措施，防止发生烧伤、触电、中毒及火灾等事故。

2.2.5　熟悉图纸，做好技术交流。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

检查设备 → 选择焊接参数 → 试焊作模拟试件 → 送试 → 确定焊接参数 →施焊 → 质量检验

3.2　检查电源、焊机及工具。焊接地线应与钢筋接触良好，防止因起弧而烧伤钢筋。

3.3　选择焊接参数。根据钢筋级别、直径、接头型式和焊接位置，选择适宜的焊条直径、焊接层数和焊接电流，保证焊缝与钢筋熔合良好。

3.4　试焊、做模拟试件。在每批钢筋正式焊接前，应焊接 3 个模拟试件做拉力试验，经试验合格后，方可按确定的焊接参数成批生产。

3.5　施焊操作：

3.5.1　引弧：带有垫板或帮条的接头，引弧应在钢板或帮条上进行。无钢筋垫板或无帮条的接头，引弧应在形成焊缝的部位，防止烧伤主筋。

3.5.2　定位：焊接时应先焊定位点再施焊。

3.5.3　运条：运条时的直线前进、横向摆动和送进焊条三个动作要协调平稳。

3.5.4　收弧：收弧时，应将熔池填满，拉灭电弧时，应将熔池填满，注意不要在工作表面造成电弧擦伤。

3.5.5　多层焊：如钢筋直径较大，需要进行多层施焊时，应分层间断施焊，每焊一层后，应清渣再焊接下一层。应保证焊缝的高度和长度。

3.5.6　熔合：焊接过程中应有足够的熔深。主焊缝与定位焊缝应结合良好，避免气孔、夹渣和烧伤缺陷，并防止产生裂缝。

3.5.7　平焊：平焊时要注意熔渣和铁水混合不清的现象，防止熔渣流到铁水前面。熔池也应控制成椭圆形，一般采用右焊法，焊条与工作表面成 70°。

3.5.8　立焊：立焊时，铁水与熔渣易分离。要防止熔池温度过高，铁水下坠形成焊瘤，操作时焊条与垂直面形成 60°～80°角。使电弧略向上，吹向熔池中心。焊第一道时，应压住电弧向上运条，同时作较小的横向摆动，其余各层用半圆形横向摆动加挑弧法向上焊接。

3.5.9　横焊；焊条倾斜 70°～80°，防止铁水受自重作用坠到厂坡口上。运条到上坡口处不作运弧停顿，迅速带到下坡口根部作微小横拉稳弧动作，依次均速进行焊接。

3.5.10　仰焊：仰焊时宜用小电流短弧焊接，溶地宜薄，里应确保与母材熔合良好。第一层焊缝用短电弧作前后推拉动作，焊条与焊接方向成 8°～90°角。其余各层焊条横摆，并在坡口侧略停顿稳弧，保证两侧熔合。

3.5.11　钢筋帮条焊：

3.5.11.1　钢筋帮条焊适用于Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级钢筋。钢筋帮条焊宜采用双面焊，见图 4-27(a)，不能进行双面焊时，也可采用单面焊，见图 4-27(b)。

图 4-27　钢筋帮焊接头

帮条宜采用与主筋同级别、同直径的钢筋制作，其帮条长度 l 见表 4-15。如帮条级别与主筋相同时，帮条的直径可以比主筋直径小一个规格。如帮条直径与主筋相同时，帮条钢筋可比主筋低一个级别。

3.5.11.2　钢筋帮条接头的焊缝厚度 h 应不小于 0.3d，焊缝宽度 b 不小于 0.7d，见图 4-28。

钢筋帮条长度　　表 4-15

项　次	钢筋级别	焊缝型式	帮条长度 l
1	Ⅰ级	单面焊	≥8d
		双面焊	≥4d
2	Ⅱ级	单面焊	≥10d
		双面焊	≥5d

注：d 为主筋直径。

图 4-28　焊缝尺寸示意图

图 4-29

3.5.11.3　钢筋帮条焊时，钢筋的装配和焊接应符合下列要求：

a. 两主筋端头之间，应留 2～5mm 的间隙。

b. 帮条与主筋之间用四点定位固定，定位焊缝应离帮条端部 20mm 以上。

c. 焊接时，引弧应在帮条的一端开始，收弧应在帮条钢筋端头上，弧坑应填满。第一层焊缝应有足够的熔深，主焊缝与定位焊缝，特别是在定位焊缝的始端与终端，应熔合良好。

3.5.12　钢筋搭接焊：

3.5.12.1　钢筋搭接焊：适用于Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级钢筋。焊接时，宜采用双面焊，见图 4-29(a)。不能进行双面焊时，也可采用单面焊，见图 4-29(b)。搭接长度 l 应与帮条长度相同，见表 4-15。

3.5.12.2　搭接接头的焊缝厚度 h 应不小于 0.3d，焊缝宽度 b 不小于 0.7d。

3.5.12.3　搭接焊时，钢筋的装配和焊接应符合下列要求：

a. 搭接焊时，钢筋应预弯，以保证两钢筋的轴线在一轴线上。

在现场预制构件安装条件下，节点处钢筋进行搭接焊时，如钢筋预弯确有困难，可适当预弯。

b. 搭接焊时，用两点固定，定位焊缝应离搭接端部 20mm 以上。

c. 焊接时，引弧应在搭接钢筋的一端开始，收弧应在搭接钢筋端头上，弧坑应填满。第一层焊缝应有足够的熔深，主焊缝与定位焊缝，特别是在定位焊缝的始端与终端，应熔合良好。

3.5.13　预埋件 T 形接头电弧焊：预埋件 T 形接头电弧焊的接头形式分贴角焊和穿孔塞焊两种，见图 4-30。

图 4-30　预埋件 T 形接头

(a)贴角焊；(b)穿孔塞

焊接时，应符合下列要求：

3.5.13.1　钢板厚度 δ 不小于 0.6d，并不宜小于 6mm。

3.5.13.2　钢筋应采用Ⅰ、Ⅱ级。受力锚固钢筋直径不宜小于 8mm，构造锚固钢筋直径不宜小于 6mm。锚固钢筋直径在 6～25mm 以内，可采用贴角焊；锚固钢筋直径为 20～32mm 时，宜采用穿孔塞焊。

3.5.13.3　采用Ⅰ级钢筋时，贴角焊缝焊脚 K 不小于 0.5d；采用Ⅱ级钢筋时，焊缝焊脚 k 不小于 0.6d。

3.5.13.4　焊接电流不宜过大，严禁烧伤钢筋。

3.5.14　钢筋与钢板搭接焊：钢筋与钢板搭接焊时，接头形式见图 4-31。Ⅰ级钢筋的搭接长度 l 不小于 5d。焊缝宽度 b 不小于 0.5d，焊缝厚度 h 不小于 0.35d。

图 4-31　钢筋与钢板搭接头

3.5.15　在装配式框架结构的安装中，钢筋焊接应符合下列要求。

3.5.15.1　两钢筋轴线偏移较大时，宜采用冷弯矫正，但不得用锤敲击。如冷弯矫正有困难，可采用氧乙炔焰加热后矫正，加热温度不得超过 850℃，避免烧伤钢筋。

3.5.15.2　焊接时，应选择合理的焊接顺序，对于柱间节点，可对称焊接，以减少结构的变形。

3.5.16　钢筋低温焊接：

3.5.6.1　在环境温度低于- 5℃的条件下进行焊接时，为钢筋低温焊接。低温焊接时，除遵守常温焊接的有关规定外，应调整焊接工艺参数，使焊缝和热影响区缓慢冷却。风力超过 4 级时，应有档风措施。焊后未冷却的接头应避免碰到冰雪。

3.5.16.2　钢筋低温电弧焊时，焊接工艺应符合下列要求：

a. 进行帮条平焊或搭接平焊时，第一层焊缝，先从中间引弧，再向两端运弧；立焊时，先从中间向上方运弧，再从下端向中间运弧，以使接头端部的钢筋达到一定的预热效果。在以后各层焊缝的焊接时，采取分层控温施焊。层间温度控制在 150～350℃之间，以起到缓冷的作用。

b. Ⅱ、Ⅲ级钢筋电弧焊接头进行多层施焊时，采用“回火焊道施焊法”，即最后回火焊道的长度比前层焊道在两端各缩短 4～6mm，见图 4-32，以消除或减少前层焊道及过热区的淬硬组织，改善接头的性能。

图 4-32　钢筋低温焊接回火焊道示意图

（a）帮条焊；（b）搭接焊；（c）坡口焊

c. 焊接电流略微增大，焊接速度适当减慢。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　钢筋的品种和质量，焊条的牌号、性能及接头中使用的钢板和型钢，均必须符合设计要求和有关标准的规定。

注：进口钢筋需先经过化学成分检验和焊接试验，符合有关规定后方可焊接。

检验方法：检查出厂证明书和试验报告单。

4.1.2　钢筋的规格、焊接接头的位置，同一截面内接头的百分比必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法：观察或尺量检查。

4.1.3　弧焊接头的强度检验必须合格。

从成品中每批切取 5 个接头进行抗拉试验。对于装配式结构节点的钢筋焊接接头，可按生产条件制作模拟试件。

在工厂焊接条件下，以 300 个同类型接头(同钢筋级别、同接头型式)为一批。

在现场安装条件下，每一至二楼层中以 300 个同类型接头(同钢筋级别、同接头型式、同焊接位置)作为一批，不足 300 个时，仍作为一批。

检验方法：检查焊接试件试验报告单。

4.2 一般项目：操作者应在接头清渣后逐个检查焊件的外观质量，其检查结果应符合下列要求：

4.2.1 焊接表面平整，不得有较大的凹陷、焊瘤。

4.2.2 接头处不得有裂纹。

4.2.3 咬边深度、气孔、夹渣的数量和大小，以及接头尺寸偏差，不得超过表 4-16 所规定的数值。

钢筋电弧接头尺寸偏差及缺陷允许值(mm) 表 4-16

项次	项 目	允许偏差	检验方法
1	帮条沿接头中心线的纵向偏移	0.5d	尺量
2	接头弯折 预埋件 T 形接头钢筋间距	4° 不大于 10	用刻槽直尺
3	接头处钢筋轴线的偏移	0.1d 且不大于 3	尺量
4	焊缝厚度	+0.05d 、 0	用卡尺和尺
5	焊缝厚度	+0.1d 、 0	尺量
6	焊缝长度	-0.5d	
7	横向咬边深度	0.5	目测
8	焊缝气孔及夹渣的数量和大小在长 2d 的焊缝表面 上预埋件 T 形接头气孔	2 个、6mm^2 、3 个 直径不大 1.5	尺量 目测

注：1. d 为钢筋直径。

2. 负温下，咬边深度不大于 0.2mm。

外观检查不合格的接头，经修整或补强后可提交二次验收。

检验方法：目测或量测。

5 成品保护

注意对已绑扎好的钢筋骨架的保护，不乱踩乱拆，不粘油污，在施工中拆乱的骨架要认真修复，保证钢筋骨架中各种钢筋位置正确。

6 应注意的质量问题

6.1 检查帮条尺寸、坡口角度、钢筋端头间隙、钢筋轴线偏移，以及钢材表面质量情况，不符合要求时不得焊接。

6.2 搭接线应与钢筋接触良好，不得随意乱搭，防止打弧。

6.3 带有钢板或帮条的接头，引弧应在钢板或帮条上进行。无钢板或无帮条的接头，引弧应在形成焊缝部位，不得随意引弧，防止烧伤主筋。

6.4 根据钢筋级别、直径、接头型式和焊接位置，选择适宜的焊条直径和焊接电流，保证焊缝与钢筋熔合良好。

6.5 焊接过程中及时清渣，焊缝表面光滑平整，焊缝美观，加强焊缝应平缓过渡，弧坑应填满。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　钢筋出厂质量证明书或试验报告单。

7.2　钢筋机械性能试验报告。

7.3　进口钢筋应有化学成分检验报告和可焊性试验报告。国产钢筋在加工过程中发生脆断、焊接性能不良和机械性能显著不正常的，应有化学成分检验报告。

7.4　钢筋接头拉伸试验报告。

7.5　预埋件钢筋 T 形接头拉伸试验报告。

7.6　焊条出厂合格证。

1.2.2 水平钢筋窄间隙焊工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑现浇钢筋混凝土结构中直径 20mm 及以上的热轧Ⅰ、Ⅱ级钢筋的现场水平连接。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告单。进口钢筋还应有化学复试单，其化学成分应满足焊接要求，并应有可焊性试验。

2.1.2　焊条：焊条的牌号应符合设计规定。如设计无规定时，应符合表 4-17 的要求，焊条质量应符合以下要求：

钢筋电弧焊使用的焊条牌号　　表 4-17

项　次	钢　筋　级　别	窄　间　隙　焊
1	Ⅰ级	E4303
2	Ⅱ级	E5016
3	Ⅲ级	E6016

注：不含余热处理Ⅲ级钢。

2.1.2.1　药皮应无裂缝、气孔、凹凸不平等缺陷，并不得有肉眼看得出的偏心度。

2.1.2.2　焊接过程中，电弧应燃烧稳定，药皮熔化均匀，无成块脱落现象。

2.1.2.3　焊条必须根据焊条说明书的要求烘干后才能使用。

2.1.2.4　焊条必须有出厂合格证。

2.1.3　主要机具

2.1.3.1　焊接电源：焊接电源可采用市场上的定型产品，其容量大小应能获得 300A 电流，空载电压应为 75V 及以上。

2.1.3.2　U 形铜模：U 形铜模是由铜模、限位支座、固紧装置组成的专用模具。U 形铜模可用紫铜板压制或铜棒加工而成，也可用电解铜浇铸后经少许加工而成。铜模大小应与被焊钢筋直径相适应。一种铜模只宜用于相近的两种直径钢筋焊接。铜模应具有一定的厚度和体积。

2.1.3.3　其它机具：焊接电缆、电焊钳、面罩、垫子、钢丝刷、无齿锯等。

2.2　作业条件：

2.2.1　焊工必须持有有效的考试合格证。

2.2.2　接头位置应符合规定。

2.2.3　电源应符合要求。

2.2.4　作业场地应有安全防护设施，以及防火和必要的通风措施，防止发生烧伤、触电、中毒及火灾等事故。

2.2.5　熟悉图纸，做好技术交底。

3 操作工艺

3.1　工艺流程

检查设备 → 选择焊接参数 → 试焊作模拟试件 → 送试 → 确定焊接参数 → 施焊 → 质量检验

3.2　检查电源、弧焊机及工具：焊接地线应与钢筋接触良好，防止因起弧而烧伤钢筋。

3.3　选择焊接参数：根据钢筋直径，参照表 4-18 选择焊接参数。

水平钢筋窄间隙焊焊接参数　　表 4-18

钢筋直径（mm）	间隙大小（mm）	焊条直径（mm）	焊接电流(A)
20	10～12	3.2	100～110
22	10～12	3.2	100～110
25	12～14	4.0	150～160
28	12～14	4.0	150～160
32	12～14	4.0	150～160
36	13～15	5.0	220～230
40	13～15	5.0	220～230

3.4　试焊、做模拟试件：在每批钢筋正式焊接前，应焊接 3 个模拟试件做拉力试验，经试验合格后，方可按规定的焊接参数成批生产。

3.5　施焊操作要点：

3.5.1　钢筋端面应较平整，端面和轴线垂直。钢筋应用无齿锯或气压焊专用的切断机切割。钢筋被焊部位的铁锈、油污及水分需清除干净。

3.5.2　钢筋用紧固装置固定牢固，铜模两侧轴心应一致，以防止接头出现轴线偏移或弯折缺陷。

3.5.3　钢筋窄间隙焊接时，工艺过程如下：第一步，焊条插入间隙底部一侧的钢筋端面引燃电弧，并充分熔透钢筋端面下口和使熔池金属超过 1/2 的间隙。接着，电弧移至间隙底部另一侧的端面。重复上述的施焊动作。必要时，还要交替施焊，及时使熔池金属连成一体，完成打底焊缝的焊接。第二步，焊条在间隙中左右前后运弧，连续施焊，使熔敷金属逐渐填充间隙端 4/5 高度。第三步，焊至 4/5 的焊缝厚后，焊缝逐渐扩宽，必要时，改

连续焊为断续焊，避免过热。焊缝余高不宜超过 3mm，且应平缓过渡至钢筋表面。

3.5.4　拆去铜模。根据气温决定拆模时间。夏季焊完 3min 后可拆模，冬期为 5min 后拆模。10℃以下还要覆盖弧形铁皮盖板或岩棉板保温。过早拆模会使焊缝失去保温，接头变脆。

3.6　质量检查：在焊接生产中焊工应认真逐个接头进行自检，如发现质量缺陷，应查找原因及时消除，不合格又无法补救的接头，应切除热影响区后重焊。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　钢筋的品种和质量，焊条的牌号、性能，必须符合设计要求和有关标准的规定。

注：进口钢筋需先经过化学成分检验和焊接试验，符合有关规定后方可焊接。

检验方法；检查出厂证明书和试验报告单。

4.1.2　钢筋的规格、焊接接头的位置，同一区段内有接头钢筋面积的百分比，必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法：观察或尺量检查。

4.1.3　窄间隙焊接头的力学性能检验必须合格。

力学性能检验时，从每批接头中随机切取 3 个接头做拉伸试验；根据工程需要，也可另取 3 个接头做弯曲试验。

在工厂焊接条件下，以 300 个同接头型式、同钢筋级别的接头为一批。

在现场安装条件下，每一至二楼层中以 300 个同接头型式、同钢筋级别的接头作为一批，不足 300 个时，仍作为一批。

检验方法：检查焊接试件试验报告单。

4.2　一般项目：水平钢筋窄间隙焊接头应逐个进行外观检查，结果应符合下列要求：

4.2.1　接头处焊缝应饱满，不得有裂纹，不得有深度大于 0.5mm 的咬边。

4.2.2　接头处的轴线偏移不得超过 0.1 倍钢筋直径，同时不大于 2mm。

4.2.3　接头处的弯折不大于 4°。

4.2.4　接头的焊缝余高为 2～3mm。

4.2.5　焊缝气孔及夹渣的数量和大小在全部焊缝表面上不超过 2 个和 6mm2。

外观检查不合格的接头，经修整或补强后可提交二次验收。不行格又不能补救的接头，应切除热影响区后重焊。

检验方法：目测或量测。

5 成品保护

注意对已绑扎好的钢筋骨架的保护，不乱踩乱拆，不粘油污，在施工中拆乱的骨架应认真修复，保证钢筋骨架中各钢筋位置正确。

6 应注意的质量问题

6.1　应采取尽可能短的电弧施焊，避免产生气孔缺陷。

6.2　焊接电流的大小对焊缝有直接影响，电流偏大会使焊缝过热产生脆性组织，电流偏小会产生气孔、夹渣、未焊透等缺陷。故施焊时要选择合适的电流，并保持电流稳定。

6.3　焊条对质量的影响很大，应采用合格的焊条。焊接Ⅱ、Ⅲ级钢筋，采用的焊条属低氢型碱性焊条，焊前，焊条需按说明书的要求烘焙，并放在保温筒中备用。保温筒带入工地后接到电焊机上，保持筒内温度为 150℃。电焊条应用 1 根取 1 根，对变冷的焊条可再烘一次，但不可烘焙第 3 次。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　钢筋出厂质量证明书或试验报告单。

7.2　钢筋机械性能试验报告。

7.3　进口钢筋应有化学成分检验报告和可焊性试验报告。国产钢筋在加工过程中发生脆断、焊接性能不良和机械性能显著不正常的，应有化学成分检验报告。

7.4　钢筋接头拉伸试验报告。

7.5　焊条出厂合格证。

1.2.3 钢筋气压焊工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑现浇钢筋混凝土结构中直径 14～40mm 的ⅠⅢ级钢筋在垂直位置、水平位置或倾斜位置的对接连接。当两钢筋直径不同时，也可用气压焊连接，但其两直径之差不得大于 7mm。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具；

2.1.1　钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告单。进口钢筋还应有化学复试单，其化学成分应满足焊接要求，并应有可焊性试验。

2.1.2　氧气(02)：气压焊采用氧气纯度应在 99.5%以上，质量符合 GB3863 中Ⅰ类或Ⅱ类一级的技术要求。

2.1.3　乙炔气(C2H2)：最好用瓶装溶解乙炔，质量应符合 GB6819 的要求。其纯度必须在 98%以上，磷化氢含量不得大于 0. 06%，硫化氢含量不得大于 0. 1%，水分含量不得大于 1L/m3，丙酮含量应不大于 45g/m3。如使用乙炔发生器直接生产的乙炔时，使用的电石质量要符合有关标准规定的优级品或一级品的要求。

2.1.4　主要机具：

2.1.4.1　供气装置：应包括氧气瓶、溶解乙炔气瓶(或中压乙炔发生器)、干式回火防止器、减压器及胶管等。氧气瓶和溶解乙炔气瓶的使用应遵照国家有关规定执行。溶解乙炔气瓶的供气能力必须满足现场最大直径钢筋焊接时供气量的要求，若不敷使用时，可多瓶并联使用。

2.1.4.2　多嘴环管加热器：氧－乙炔混合室的供气量应满足加热圈气体消耗量的需要，多嘴环管加热器应配备多种规格的加热圈，以满足不同直径钢筋焊接的需要，多束火焰应燃烧均匀，调整火焰方便。

2.1.4.3　加压器：加压能力应达到现场最大直径钢筋焊接时所需要的轴向压力。

2.1.4.4　焊接夹具：应确保夹紧钢筋，并且当钢筋承受最大轴向压力时，钢筋与夹头之间不产生相对滑移；应便于钢筋的安装定位，并在施焊过程中保持足够的刚度；动夹头应与定夹头同心，并且当不同直径钢筋焊接时，仍应保持同心。

2.2　作业条件：

2.2.1　焊工必须持有有效的焊工考试合格证。

2.2.2　设备及供气应符合要求。

2.2.3　在现场进行钢筋气压焊时，当风速超过 5.4m/s，应采取挡风措施；在负温下施工时，对气源设备应采取适当的保温防冻措施；当气温低于-15℃，应对接头采取预热和保温缓冷措施。

2.2.4　作业场地应有安全防护措施，制定和执行安全技术措施，加强焊工的劳动保护，防止发生烧伤、火灾、爆炸以及损坏备等事故。

2.2.5　注意接头位置，注意同一区段内有接头钢筋截面面积的百分比，不符合《混凝土结构工程施工及验收规范》有关条款的规定时，要调整接头位置后才能施焊。

4 操作工艺

3.1　工艺流程：

检查设备、气源 → 钢筋端头制备 → 安装焊接夹具和钢筋 → 试焊、作试件 →

施焊 → 卸下夹具 → 质量检查

3.2　检查设备、气源、确保处于正常状态。

3.3　钢筋端头制备：钢筋端面应切平，并宜与钢筋轴线相垂直；在钢筋端部两倍直径长度范围内，若有水泥等附着物，应予以清除。钢筋边角毛刺及端面上铁锈、油污和氧化膜应清除干净，并经打磨，使其露出金属光泽，不得有氧化现象。

3.4　安装焊接夹具和钢筋：安装焊接夹具和钢筋时，应将两钢筋分别夹紧，并使两钢筋的轴线在同一直线上。钢筋安装后应加压顶紧，两钢筋之间的局部缝隙不得大于 3mm。

3.5　试焊、作试件：工程开工正式焊接之前，要进行现场条件下钢筋气压焊工艺性能的试验。以确认气压焊工的操作技能，确认现场钢筋的可焊性，并选择最佳的焊接工艺。试验的钢筋从进场钢筋中截取。每批钢筋焊接 6 根接头，经外观检验合格后，其中 3 根做拉伸试验，3 根做弯曲试验。试验合格后，按确定的工艺进行气压焊。

3.6　钢筋气压焊时，应根据钢筋直径和焊接设备等具体条件选用等压法、二次加压法或三次加压法焊接工艺。在两钢筋缝隙密合和镦粗过程中，对钢筋施加的轴向压力，按钢筋横截面积计，应为 30～40MPa。为保证对钢筋施加的轴向压力值，应根据加压器的型号，按钢筋直径大小事先换算成油压表读数，并写好标牌，以便准确控制。

3.7　钢筋气压焊的开始宜采用碳化焰，对准两钢筋接缝处集中加热，并使其内焰包住缝隙，防止钢筋端面产生氧化。

在确认两钢筋缝隙完全密合后，应改用中性焰，以压焊面为中心，在两侧各一倍钢筋直径长度范围内往复宽幅加热。

钢筋端面的合适加热温度应为 1150～1250℃；钢筋镦粗区表面的加热温度应稍高于该温度，并随钢筋直径大小而产生的温度梯差而定。

3.8　钢筋气压焊中，通过最终的加热加压，应使接头的镦粗区形成规定的合适形状；然后停止加热，略为延时，卸除压力，拆下焊接夹具。

3.9　在加热过程中，如果在钢筋端面缝隙完全密合之前发生灭火中断现象，应将钢筋取下重新打磨、安装，然后点燃火焰进行焊接。如果发生在钢筋端面缝隙完全密合之后，可继续加热加压，完成焊接作业。

3.10　质量检查；在焊接生产中焊工应认真自检，若发现偏心、弯折、镦粗直径及长度不够、压焊面偏移、环向裂纹、钢筋表面严重烧伤、接头金属过烧、未焊合等质量缺陷，应切除接头重焊，并查找原因及时消除。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　钢筋的品种和质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

注：进口钢筋需先经过化学成分检验和焊接试验，符合有关规定后方可焊接。

检验方法：检查出厂证明书和试验报告单。

4.1.2　钢筋的规格、焊接接头的位置、同一区段内有接头钢筋面积的百分比，必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法：观察或尺量检查。

4.1.3　气压焊接头的力学性能检验必须合格。

力学性能检验时，从每批接头中随机切取 3 个接头做拉伸试验。根据工程需要，也可另切取 3 个接头做弯曲试验。

4.1.3.1　在一般构筑物中，以 200 个接头为一批。

4.1.3.2　在现浇钢筋混凝土房屋结构中，在同一楼层中以 200 个接头为一批；不足 200 个接头仍作为一批。

检验方法：检查焊接试件试验报告单。

4.2　基本项目：

钢筋气压焊接头应逐个进行外观检查，结果应符合下列要求：

4.2.1　偏心量不得大于钢筋直径的 0.15 倍，同时不得大于 4mm，当不同直径钢筋相焊接时，按较小钢筋直径计算，当超过限区时，应切除重焊。

4.2.2　两钢筋轴线弯折角不得大于 4°。当超过限量时，应重新加热矫正。

4.2.3　镦粗直径应不小于钢筋直径的 1.4 倍，当小于此限量时，应重新加热镦粗。

4.2.4　镦粗长度应不小于钢筋直径的 1.2 倍，且凸起部分应平缓圆滑。当小于此限量时，应重新加热镦长。

4.2.5　压焊面偏差不得大于钢筋直径的 0.2 倍。

4.2.6　接头不得有横向裂纹，若发现有此裂纹时，应切除重焊。

4.2.7　镦粗区表面不得有严重烧伤。

检验方法：目测或量测。

5 成品保护

接头焊毕，应稍停歇后才能卸下夹具，以免接头弯折。

6 应注意的质量问题

6.1　在钢筋气压焊生产中，应重视焊接全过程中的任何一个环节。钢筋端面要切平，且垂直于轴线；打磨见光泽，无氧化现象；钢筋安装时上下同心，夹具紧固，严防晃动；加热要适度，加压要适当。若出现异常现象，应参照表 4-19 查找原因，及时消除。

6.2　气压焊可在负温条件下进行，但当环境温度低于-20℃时。则不宜进行施焊。

雨天、雪天不宜进行施焊，必须施焊时，应采取有效地遮蔽措施。焊后未冷却的接头，应避免碰到冰雪。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　钢筋出厂质量证明书或试验报告单。

7.2　钢筋机械性能复试报告。

7.3　进口钢筋应有化学成分检验报告和可焊性试验报告。国产钢筋在加工过程中发生脆断、焊接性能不良和机械性能显著不正常的，应有化学成分检验报告。

7.4　钢筋接头的拉伸试验报告。

7.5　如工程需要时，应有钢筋接头的弯曲试验报告。

1.2.4 钢筋闪光对焊工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑热轧钢筋的连续闪光焊、预热闪光焊、闪光一预热闪光焊。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告单。进口钢筋还应有化学复试单，其化学成分应满足焊接要求，并应有可焊性试验。

2.1.2　主要机具：对焊机及配套的对焊平台、防护深色眼镜、电焊手套、绝缘鞋、钢筋切断机、空压机、水源、除锈机或钢丝刷、冷拉调直作业线。

常用对焊机主要技术数据见表 4-20。

常用对焊机主要技术数据　　表 4-20

焊机型号		UN1-50	UN1-75	UN1-100	UN2-150	UN17-150-1
动夹具传动方式		杠杆挤压弹簧（人力操纵）			电动机轮凸轮	气-液压
额定容量	kVA	50	75	100	150	150
负载持续率	%	25	20	20	20	50
电源电压	V	220/380	220/380	380	380	380

次级电压 调节范围	V	2.9～5.0	3.52 ～ 7.94	4.5～7.6	4.05～8.10	3.8～7.6
次级电压 调节级数		6	8	8	15	15
连续闪光焊 钢筋大直径	mm	10～12	12～16	16～20	20～25	20～25
预热闪光焊 钢筋最大直径		20～22	32～36	40	40	40
每小时最大 焊接件数		50	75	20～30	80	120
冷却水消 耗量	L/h	200	200	200	200	500
压缩空气 压力	MPa				5.5	6
压缩空气 消耗量	m3/h				15	5

2.2 作业条件：

2.2.1 焊工必须持有有效的考试合格证。

2.2.2 对焊机及配套装置、冷却水、压缩空气等应符合要求。

2.2.3 电源应符合要求，当电源电压下降大于 5%，小于 8%时，应采取适当提高焊接变压器级数的措施；大于 8%时，不得进行焊接。

2.2.4 作业场地应有安全防护设施，防火和必要的通风措施，防止发生烧伤、触电及火灾等事故。

2.2.5 熟悉料单，弄清接头位置，做好技术交底。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

检查设备 → 选择焊接工艺及参数 → 试焊、作模拟试件 → 送试 →

确定焊接参数 → 焊接 → 质量检验

3.1.1 连续闪光对焊工艺过程：

闭合电路 → 闪光（两钢筋端面轻微接触）→ 连续闪光加热到将近熔点（两钢筋端面徐徐移动接触）→ 带电顶锻 → 无电顶锻

3.1.2 预热闪光对焊工艺过程：

闭合电路 → 断续闪光预热（两钢筋端面交替接触和分开）→ 连续闪光加热到将近熔点（两钢筋端面徐徐移动接触）→ 带电顶锻 → 无电顶锻

3.1.3 闪光一预热闪光对焊工艺过程：

闭合电路 → 一次闪光闪平端面（两钢筋端面轻微徐徐接触）→ 连续闪光预热（两钢筋端面交替接触和分开）→

二次连续闪光加热到将近熔点（两钢筋端面徐徐移动接触）→ 带电顶锻 → 无电顶锻

3.2 焊接工艺方法选择：当钢筋直径较小，钢筋级别较低，可采用连续闪光焊。采用连续闪光焊所能焊接的最大钢筋直径应符合表 4-21 的规定。当钢筋直径较大，端面较平整，宜采用预热闪光焊；当端面不够平整，则应采用闪光一预热闪光焊。

连续闪光焊钢筋上限直径 表 4-21

焊机容量（kVA）	钢 筋 级 别	钢筋直径（mm）
150	Ⅰ 级	25
	Ⅱ 级	22

	Ⅲ 级	20
100	Ⅰ 级	20
	Ⅱ 级	18
	Ⅲ 级	16
75	Ⅰ 级	16
	Ⅱ 级	14
	Ⅲ 级	12

Ⅳ级钢筋焊接时，无论直径大小，均应采取预热闪光焊或闪光一预热闪光焊工艺。

3.3 焊接参数选择：闪光对焊时，应合理选择调伸长度、烧化留量、顶锻留量以及变压器级数等焊接参数。连接闪光焊的留量见图 4-33；闪光-预热闪光焊时的留量见图 4-34。

3.4 检查电源、对焊机及对焊平台、地下铺放的绝缘橡胶垫、冷却水、压缩空气等，一切必须处于安全可靠的状态。

图 4-33 钢筋连续闪光焊

图 4-34 钢筋闪光-预热闪光焊

3.5 试焊、做班前试件；在每班正式焊接前，应按选择的焊接参数焊接 6 个试件，其中 3 个做拉力试验，3 个做冷弯试验。经试验合格后，方可按确定的焊接参数成批生产。

3.6 对焊焊接操作：

3.6.1 连续闪光焊：通电后，应借肋操作杆使两钢筋端面轻微接触，使其产生电阻热，并使钢筋端面的凸出部分互相熔化，并将熔化的金属微粒向外喷射形成火光闪光，再徐徐不断地移动钢筋形成连续闪光，待预定的烧化留量消失后，以适当压力迅速进行顶锻，即完成整个连续闪光焊接。

3.6.2 预热闪光焊：通电后，应使两根钢筋端面交替接触和分开，使钢筋端面之间发生断续闪光，形成烧化预热过程。当预热过程完成，应立即转入连续闪光和顶锻。

3.6.3 闪光-预热闪光焊：通电后，应首先进行闪光，当钢筋端面已平整时，应立即进行预热、闪光及顶锻过程。

3.6.4 保证焊接接头位置和操作要求：

3.6.4.1 焊接前和施焊过程中，应检查和调整电极位置，拧紧夹具丝杆。钢筋在电极内必须夹紧、电极钳口变形应立即调换和修理。

3.6.4.2 钢筋端头如起弯或成“马蹄”形则不得焊接，必须煨直或切除。

3.6.4.3 钢筋端头 120mm 范围内的铁锈、油污，必须清除干净。

3.6.4.4 焊接过程中，粘附在电极上的氧化铁要随时清除干净。

3.6.4.5 接近焊接接头区段应有适当均匀的镦粗塑性变形，端面不应氧化。

3.6.4.6 焊接后稍冷却才能松开电极钳口，取出钢筋时必须平稳，以免接头弯折。

3.7 质量检查：在钢筋对焊生产中，焊工应认真进行自检，若发现偏心、弯折、烧伤、裂缝等缺陷，应切除接头重焊，并查找原因，及时消除。

4 质量标准

4.1 主控项目：

4.1.1 钢筋的品种和质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

注：进口钢筋需先经过化学成分检验和焊接试验，符合有关规定后方可焊接。

检验方法：检查出厂证明书和试验报告单。

4.1.2 钢筋的规格、焊接接头的位置、同一截面内接头的百分比，必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法：观察或尺量检查。

4.1.3　对焊接头的力学性能检验必须合格。

力学性能检验时，应从每批接头中随机切取 6 个试件，其中 3 个做拉伸试验，3 个做弯曲试验。

在同一台班内，由同一焊工完成的 300 个同级别、同直径钢筋焊接接头作为一批。若同一台班内焊接的接头数量较少，可在一周之内累计计算。若累计仍不足 300 个接头，则应按一批计算。

检验方法：检查焊接试件试验报告单。

4.2　一般项目：

钢筋闪光对焊接头外观检查结果，应符合下列要求：

4.2.1　接头部位不得有横向裂纹。

4.2.2　与电极接触处的钢筋表面不得有明显烧伤，Ⅳ级钢筋焊接时不得有烧伤。

检验方法：观察检查。

4.3　允许偏差项目：

4.3.1　接头处的弯折角不大于 4°。

4.3.2　接头处的轴线偏移，木大于 0.1 倍钢筋直径，同时不大于 2mm。

检验方法：目测或量测。

5 成品保护

焊接后稍冷却才能松开电极钳口，取出钢筋时必须平稳，以免接头弯折。

6 应注意的质量问题

6.1　在钢筋对焊生产中，应重视焊接全过程中的任何一个环节，以确保焊接质量，若出现异常现象，应参照表 4-22 查找原因，及时消除。

钢筋对焊异常现象、焊接缺陷及防止措施　　表 4-22

项次	异常现象和缺陷种类	防　止　措　施
1	烧化过分剧烈，并产生强烈的爆炸声	1. 降低变压器级数　2. 减慢烧化速度
2	闪光不稳定	1. 清除电级底部和表面的氧化物 2. 提高变压器级数 3. 加快烧化速度
3	接头中有氧化膜、未焊透或家扎	1. 增加预热程度　2. 加快临近顶锻时的烧化速度　3. 确保带电顶锻过程　4. 加快顶锻速度　5. 增大顶锻压力
4	接头中有缩孔	1. 降低变压器级数　2. 避免烧化过程过分强烈　3. 适当增大顶锻留量及顶锻压力
5	焊缝金属过烧或热影响区	1. 减小预热程度　2. 加快烧速度，缩短焊接时间　3. 避免过多带电顶锻
6	接头区域裂缝	1.检验钢筋的碳、硫、磷含量；若不符合规定时，应更换钢筋 2. 采用低频预热方法，增加预热程度

7	钢筋表面微熔及烧伤	1. 清除钢筋被夹紧部位的铁锈和油污　2. 清除电极内表面的氧化物　3. 改进电极槽口形状，增大接触面积　4. 夹紧钢筋
8	接头弯折或 轴线偏移	1. 正确调整电极位置　2. 修整电极钳口或更换已变形的电极　3. 切除或矫直钢筋的弯头

6.2　冷拉钢筋的焊接应在冷拉之前进行。冷拉过程中，若在接头部位发生断裂时，可在切除热影响区(离焊缝中心约为 0.7 倍钢筋直径)后再焊再拉，但不得多于两次。同时，其冷拉工艺与要求应符合《混凝土结构工程施工及验收规范》的规定。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　钢筋出厂质量证明书或试验报告单。

7.2　钢筋机械性能复试报告。

7.3　进口钢筋应有化学成分检验报告和可焊性试验报告。国产钢筋在加工过程中发生脆断、焊接性能不良和机械性能显著不正常的，应有化学成分检验报告。

7.4　钢筋接头的拉伸试验报告、弯曲试验报告。

1.2.5 钢筋电渣力焊工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑现浇钢筋混凝土结构中直径 14～ 40mm 的Ⅰ～Ⅱ级竖向或斜向(倾斜度 4∶1 范围内)钢筋的连接。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告单。进口钢筋还应有化学复试单，其化学成分应满足焊接要求，并应有可焊性试验。

2.1.2　焊剂。

2.2.2.1　焊剂的性能应符合 GB5293 碳素钢埋弧焊用焊剂的规定。焊剂型号为 HJ401,常用的为熔炼型高锰高硅低氟焊剂或中锰高硅低氟焊剂。

2.1.2.2　焊剂应存放在干燥的库房内，防止受潮。如受潮，使用前须经 250～300℃烘焙 2h。

2.1.2.3　使用中回收的焊剂，应除去熔渣和杂物，并应与新焊剂混合均匀后使用。

2.1.2.4　焊剂应有出厂合格证。

2.1.3　主要机具：

2.1.3.1　手工电渣压力焊设备包括：焊接电源、控制箱、焊接夹具、焊剂罐等。

2.1.3.2　自动电渣压力焊设备(应优先采用)包括：焊接电源、控制箱、操作箱、焊接机头等。

2.1.3.3　焊接电源。钢筋电渣压力焊宜采用次级空载电压较高(TSV 以上〕的交流或直流焊接电源。(一般 32mm 直径及以下的钢筋焊接时，可采用容量为 600A 的焊接电源； 32mm 直径及以上的钢筋焊接时，应采用容量为 1000A 的焊接电源)。当焊机容量较小时，也可以采用较小容量的同型号，同性能的两台焊机并联使用。

2.2　作业条件

2.2.1　焊工必须持有有效的焊工考试合格证。

2.2.2　设备应符合要求。焊接夹具应有足够的刚度，在最大允许荷载下应移动灵活，操作方便。焊剂罐的直径与所焊钢筋直径相适应，不致在焊接过程中烧坏。电压表、时间显示器应配备齐全，以便操作者准确掌握各项焊接参数。

2.2.3　电源应符合要求。当电源电压下降大于 5%，则不宜进行焊接。

2.2.4　作业场地应有安全防护措施，制定和执行安全技术措施，加强焊工的劳动保护，防止发生烧伤、触电、火灾、爆炸以及烧坏机器等事故。

2.2.5　注意接头位置，注意同一区段内有接头钢筋截面面积的百分比，不符合《混凝土结构工程施工及验收规范》有关条款的规定时，要调整接头位置后才能施焊。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

检查设备、电源→钢筋端头制备→选择焊接参数→安装焊接夹具和钢筋→安放铁丝球 (也可省去)→安放焊剂灌、填装焊剂 →试焊、作试件→确定焊接参数→施焊→回收焊剂→卸下夹具 →质量检查

3.1.1 电渣压力焊的工艺过程：

闭合电路 →引弧→电弧过程→ 电渣过程→挤压断电

3.2 检查设备、电源，确保随时处于正常状态，严禁超负荷工作。

3.3 钢筋端头制备：

钢筋安装之前，焊接部位和电极钳口接触的(150mm 区段内)钢筋表面上的锈斑、油污、杂物等，应清除干净，钢筋端都若有弯折、扭曲，应予以矫直或切除，但不得用锤击矫直。

3.4 选择焊接参数：

钢筋电渣压力焊的焊接参数主要包括：焊接电流、焊接电压和焊接通电时间，参见表 4-23。

不同直径钢筋焊接时，按较小直径钢筋选择参数，焊接通电时间延长约 10%。

3.5 安装焊接夹具和钢筋：夹具的下钳口应夹紧于下钢筋端部的适当位置，一般为 1/2 焊剂罐高度偏下 5～10mm，以确保焊接处的焊剂有足够的淹埋深度。

上钢筋放入夹具钳口后，调准动夹头的起始点，使上下钢筋的焊接部位位于同轴状态，方可夹紧钢筋。

钢筋一经夹紧，严防晃动，以免上下钢筋错位和夹具变形。

钢筋电渣压力焊焊接参数 表 4-23

钢筋直径 (mm)	焊接电流 (A)	焊接电压 (V)		焊接通电时间 (s)		钢筋熔化量
		电弧过程 U2-1	电渣过程 U2-2	电弧过程 t1	电渣过程 t2	
16	200～250	40～45	22～27	14	4	20～25
18	250～300	40～45	22～27	15	5	20～25
20	300～350	40～45	22～27	17	5	20～25
22	350～400	40～45	22～27	18	6	20～25
25	400～450	40～45	22～27	21	6	20～25
28	500～550	40～45	22～27	24	6	20～25
32	600～650	40～45	22～27	27	7	25～30
36	700～750	40～45	22～27	30	8	25～30
40	800～850	40～45	22～27	33	9	25～30

3.6 安放引弧用的铁丝球(也可省去)。安放焊剂罐、填装焊剂。

3.7 试焊、作试件、确定焊接参数：在正式进行钢筋电渣压力焊之前，必须按照选择的焊接参数进行试焊并作试件送试，以便确定合理的焊接参数。合格后，方可正式生产。当采用半自动、自动控制焊接设备时，应按照确定的参数设定好设备的各项控制数据，以确保焊接接头质量可靠。

3.8 施焊操作要点。

3.8.1 闭合回路、引弧：通过操纵杆或操纵盒上的开关，先后接通焊机的焊接电流回路和电源的输入回路，在钢筋端面之间引燃电弧，开始焊接。

3.8.2 电弧过程：引燃电弧后，应控制电压值。借肋操纵杆使上下钢筋端面之间保持一定的间距，进行电弧过程的延时，使焊剂不断熔化而形成必要深度的渣池。

3.8.3 电渣过程：随后逐渐下送钢筋，使上钢筋端都插入渣池，电弧熄灭，进入电渣过程的延时，使钢筋全断面加速熔化。

3.8.4　挤压断电：电渣过程结束，迅速下送上钢筋，使其端面与下钢筋端面相互接触，趁热排除熔渣和熔化金属。同时切断焊接电源。

3.8.5　接头焊毕，应停歇 20～30s 后(在寒冷地区施焊时，停歇时间应适当延长)，才可回收焊剂和卸下焊接夹具。

3.9　质量检查：在钢筋电渣压力焊的焊接生产中，焊工应认真进行自检，若发现偏心、弯折、烧伤、焊包不饱满等焊接缺陷，应切除接头重焊，并查找原因，及时消除。切除接头时，应切除热影响区的钢筋，即离焊缝中心约为 1.1 倍钢筋直径的长度范围内的部分应切除。

4 质量标准

4.1　主控项目；

4.1.1　钢筋的品种和质量，必须符合设计要求和有关标准的规定。

注：进口钢筋需先经过化学成分检验和焊接试验，符合有关规定后方可焊接。

检验方法：检查出厂质量证明书和试验报告单。

4.1.2　钢筋的规格，焊接接头的位置，同一区段内有接头钢筋面积的百分比，必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法：观察或尺量检查。

4.1.3　电渣压力焊接头的力学性能检验必须合格。

力学性能检验时，从每批接头中随机切取 3 个接头作拉伸试验。

4.1.3.1　在一般构筑物中，以 300 个同钢筋级别接头作为一批。

4.1.3.2　在现浇钢筋混凝土多层结构中，以每一楼层或施工区段的同级别钢筋接头作为一批，不足 300 个接头仍作为一批。

检验方法：检查焊接试件试验报告中。

4.2　一般项目：钢筋电渣压力焊接头应逐个进行外观检查，结果应符合下列要求：

4.2.1　焊包较均匀，突出部分最少高出钢筋表面 4mm。

4.2.2　电极与钢筋接触处，无明显的烧伤缺陷。

4.2.3　接头处的弯折角不大于 4°。

4.2.4　接头处的轴线偏移应不超过 0.1 倍钢筋直径，同时不大于 2mm。

外观检查不合格的接头应切除重焊、或采取补救措施。

检验方法：目测或量测。

5 成品保护

接头焊毕，应停歇 20～30s 后才能卸下夹具，以免接头弯折。

6 应注意的质量问题

6.1　在钢筋电渣压力焊生产中，应重视焊接全过程中的任何一个环节。接头部位应清理干净；钢筋安装应上下同心；夹具紧固，严防晃动；引弧过程，力求可靠；电弧过程，延时充分，电渣过程，短而稳定；挤压过程，压力适当。若出现异常现象。应参照表 4-24 查找原因，及时清除。

6.2　电渣压力焊可在负温条件下进行，但当环境温度低于-20℃时，则不宜进行施焊。

雨天、雪天不宜进行施焊，必须施焊时，应采取有效的遮蔽措施。焊后未冷却的接头，应避免碰到冰雪。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　钢筋出厂质量证明书或试验报告单。

7.2　焊剂合格证。

7.3　钢筋机械性能复试报告。

7.4　进口钢筋应有化学成分检验报告和可焊性试验报告。国产钢筋在加工过程中发生脆断、焊接性能不良和机械性能明显不正常的，应有化学成分检验报告。

7.5　钢筋接头的拉伸试验报告。

1.2.6　带肋钢筋径向挤压连接工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑、构筑物的钢筋混凝土结构中直径 20～40mm 的带肋 II～III级钢筋径向挤压连接施工。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　钢筋的级别、直径(18～40mm)必须符合设计要求及国家标准，应有出厂质量证明及复试报告。进口钢筋需对挤压连接进行型式检验，符合性能要求后使用。

2.1.2　钢套筒的材质为低碳素镇静钢，其机械性能应满足要求。II级钢筋用套筒屈服强度σs≥205N/mm2；抗拉强度 σb=335～520N/mm2，延伸率 σs≥20%。III级钢筋用套筒 σs≥230N/mm2，σb=390～520N/mm2，σs≥20%。直径差大于5mm，用变截面钢套筒。套筒规格型号G18、G20、G22、G25、G28、G32、G36、G40，套筒应有出厂合格证，分批验收。

2.1.3　主要机具有：超高压泵站、油管、压钳、钢筋挤压压模、吊挂小车、平衡器、角向砂轮、划标志工具及检查压痕卡板卡尺等工具。

注：带肋钢筋挤压连接是将两根需连接的钢筋插入钢套筒，利用压钳沿径向压缩钢套筒，使之产生塑性变形，靠变形后的钢套筒与被连接的钢筋紧密结合整体的连接方法。

2.2　作业条件：

2.2.2　参加挤压接头作业的人员必须经过培训，并经考核合格后方可持证上岗。

2.2.2　清除钢套筒及钢筋挤压部位的锈污、砂浆等杂物。

2.2.3　钢筋与钢套筒试套，如钢筋有马蹄、飞边、弯折或纵肋尺寸超大者，应先矫正或用手砂轮修磨，禁止用电气焊切割超大部分。

2.2.4　钢筋端头应有定位标志和检查标志，以确保钢筋伸入套筒的长度。定位标志距钢筋端部的距离为钢套筒长度的1/2。

2.2.5　检查挤压设备是否正常，并试压，符合要求后方准作业。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

钢套筒、钢筋挤压部位检查、清理、矫正 → 钢筋端头压接标志 →

钢筋插入钢套筒 → 挤压 → 检查验收

3.2　钢筋应按标记要求插入钢套筒内，确保接头长度，以防压空。被连接钢筋的轴心与钢套筒轴心应保持同一轴线，防止偏心和弯折。

3.3　在压接接头处挂好平衡器与压钳，接好进、回油油管，起动超高压泵，调节好压接力所需的油压力，然后将下压模卡板打开，取出下模，把挤压机机架的开口插入被挤压的带肋钢筋的连接套中，插回下模，锁死卡板，压钳在平衡器的平衡力作用下，对准钢套筒所需压接的标记处，控制挤压机换向阀进行挤压。压接结束后将紧锁的卡板打开，取出下模，退出挤压机，则完成挤压施工。

3.4　挤压时，压钳的压接应对准套筒压痕标志，并垂直于被压钢筋的横肋。挤压应从套筒中央逐道向端部压接，如Φ32钢筋每端压6道压痕，最后检查压痕。最小直径及压痕总宽度需符合规定，见图 4-35。

图 4-35

3.5　为了减少高空作业并加快施工进度，可先在地面压接半个压接接头，在施工作业区把钢套筒另一端插入预留钢筋，按工艺要求挤压另一端。

4 成品保护

4.1　在地面预制好的接头要用垫木垫好，分规格码放整齐。

4.2　套筒内不得有砂浆等杂物。

4.3　在高空挤压接头时，要搭好临时架子，不得蹬踩接头。

5 应注意的质量问题

5.1　要认真检查钢套筒的质量，材质不符合要求，无出厂质量证明书，以及外观质量不合格的钢套筒，不得使

6 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

6.1　钢筋出厂质量证明书或试验报告单。

6.2　钢筋机械性能试验报告。

6.3　钢套筒合格证。

6.4　接头强度试验报告单。

1.2.7　锥螺纹钢筋接头工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑现浇钢筋混凝土结构中直径16～40mm的热轧II、III级同级钢筋的同径或异径钢筋的连接。所连接钢筋直径之差不直超过9mm。

采用镦粗直螺纹钢筋接头应经设计人员同意。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告单。

2.1.2　套筒应符合以下要求：

2.1.2.1　套筒应有明显的规格标记。

2.1.2.2　应有一定配套的套筒和锁母。

2.1.2.3 钢筋过丝后应用塑料密封盖住。

2.1.2.4 同径或异径连接套尺寸在表 4-25 的规定范围。

套筒规格尺寸表

套筒规格标记	外径(mm)	长度(mm)
16、　16	27	32
18、　18	29	35
20、　20	33	40
22、　22	35	45
25、　25	40	50
28、　28	44	55
32、　32	50	65
36、　36		75
40、　40		80

2.1.2.5 用镦粗直螺纹止规或标准套筒量规检查丝头加工质量。

2.1.2.6　有产品合格证。

2.1.2.7 套筒应分类包装存放，不得混淆和锈蚀。

2.1.3　主要机具：

2.1.3.1　钢筋套丝机：型号为 TSZ-40，或其它可套制直径 16mm 及以上的Ⅱ、Ⅲ级钢筋的套丝机。

2.1.3.2 钢筋镦粗机：型号为 DZM-40

2.1.3.3 量规：量螺纹丝扣的长短。

2.1.3.4 止规、通规：检查钢筋丝扣是否通顺、吻合。

2.1.3.5 管钳：连接螺纹钢筋。

2.2　作业条件：

2.2.1　操作工人（包括镦粗套丝的工人）必须经专门培训，并经考试合格后方可上岗。

2.2.2　接头位置应符合规定。

2.2.3　熟悉图纸，做好技术交底。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

钢筋下料 →钢筋镦粗钢筋套丝 → 接头单体试件试验 → 钢筋连接 → 质量检查

3.2　钢筋下料不可用钢筋切断机和气割，可用砂轮割机下料。断面应与钢筋下料断面应与钢筋轴线垂直，端头不得弯曲、不得出现马蹄形。

3. 3 钢筋镦粗：钢筋下料后，逐根钢筋在镦粗机上通电加热镦粗。

3.4 钢筋套丝：

3.4.1　套丝机必须用水溶性切削冷却润滑液，不得用机油润滑或不加润滑液套丝。

3.4.2　钢筋套丝质量要求用螺纹通规和止规或套筒量规逐个检查丝头的加工质量，镦粗直螺纹丝扣完整牙数不得小于表 4-26 的规定值。

镦粗直螺纹丝扣完整牙数　　**表 4-26**

钢筋直径 (mm)	完整牙数不小于 (个)
16～18	5
20～22	7
25～28	8
32	10
36	11
40	12

3.4.3　在操作工人自检的基础上，质检员必须每批抽检 10，且不少于 10 个，接头应无完整丝扣外露并填写检验记录（见附表 1）。

3.4.4　检查合格的钢筋镦粗直螺纹，应立即将其一端拧上塑料保护帽，另一端按规定的力矩值，用管钳拧紧连接套。

3.5　接头单体试件试验：

3.5.1　试件数量：每种规格接头，每 500 个为一批，不足 500 个也作为一批，每批做 3 根试件。

3.5.2　试件制作：施工作业之前，从施工现场截取工程用的钢筋长 300mm 若干根，接头单体试件长度不小于 600mm。将其一头镦粗直螺纹套丝，用止规、通和量规检查丝头的加工质量。

3.5.3　试件的拉伸试验应符合以下要求：

3.5.3.1　屈服强度实测值不小于钢筋的屈服强度标准值。

3.5.3.2　抗拉强度实测值与钢筋屈服强度标准值的比值不小于 1.35（异径钢筋接头以小径钢筋强度为准）。

如有 1 根试件达不到上述要求值，应再取双倍试件试验。当全部试件合格后，方可进行连接施工。如仍有 1 根试件不合格，则判定该批连接件不合格，不准使用。

3.5.3.3　填写接头拉伸试验报告（见附表 2）。

3.6　钢筋连接：

3.6.1　连接套筒规格与钢筋规格必须一致。

3.6.2　连接之前应检查钢筋螺纹及连接套筒螺纹是否完好无损。钢筋螺纹丝头上如发现杂物或锈蚀，可用钢丝刷清除。

3.6.3　将带有连接套筒的钢筋拧到待接钢筋上，达到接头的拧紧值为止。连接水平钢筋时，必须先将钢筋托平对正用手拧进，再从一头往另一头依次连接，不允许从两边往中间连接。

3.6.4　连接完的接头必须立即用油漆作上标记，防止漏拧。

3.7　质量检查：在钢筋连接生产中，操作工人应认真逐个检查接头的外观质量，外露丝扣不得超过 1 个完整扣。如发现外露丝扣超过 1 个完整扣，应重拧或查找原因及时消除。不能消除时，应报告有关技术人员作出处理。

专职质量检查人员要抽查接头的外观质量，并用管钳抽检接头是否拧紧，并填写抽检记录（见附表 3）。发现不合格时应及时处理。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　钢筋的品种和质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

检验方法：检查出厂质量证明书和试验报告单。

4.1.2　连接套筒的规格和质量必须符合要求。

检验方法：检查产品合格证。

4.1.3　接头的强度必须合格。

每种规格接头，每 500 个为一批，不足 500 个也作为一批，每批做 3 根试件作拉力试验。

检验方法：检查接头拉伸试验报告。

4.1.4　接头拧紧的抽检必须合格。

梁、柱构件：每个构件抽验 1 个接头。

板、墙、基础底板：一个楼层每 100 个接头为一批，不足 100 个也作为一批，每批抽验 3 个接头。

检验方法：检查锥螺纹钢筋接头施工抽检记录。

4.1.5　钢筋的规格、接头的位置、同一区段内有接头钢筋面积的百分比，必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法：观察或尺量检查。

4.2　一般项目：

螺纹接头的外露丝扣不得超过 1 个完整扣，否则应重新拧紧接头或进行加固处理。

检验方法：观察检查。

5 成品保护

注意对连接套和已套丝钢筋丝扣的保护，不得损坏丝扣，丝扣上不得粘有水泥浆等污物。

6 应注意的质量问题

6.1　钢筋在镦粗套丝前，必须对钢筋规格及外观质量进行检查。如发现钢筋端头弯曲，必须先进行调直处理。钢筋边肋尺寸如超差，要先将端头边肋砸扁方可使用。

6.2　钢筋套丝，操作前应先调整好定位尺的位置，并按照钢筋规格配以相对应的加工导向套。对于大直径钢筋要分次车削到规定的尺寸，以保证丝扣精度，避免损坏梳刀。

6.3　对个别经检验不合格的接头，可采用电弧焊贴角焊缝方法补强，但其焊缝高度和厚度应由施工、设计、监理人员共同确定，持有焊工考试合格证的人员才能施焊。

6.4　螺纹接头施工应由具有资质证明的专门施工队伍承包施工。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　钢筋出厂质量证明书或试验报告单。

7.2　钢筋机械性能试验报告。

7.3　连接套筒合格证。

7.4　接头强度检验报告。

1.3 混凝土拌制、运输、浇筑、养护

1.3.1　普通混凝土现场拌制工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的普通混凝土的现场拌制。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：水泥的品种、标号、厂别及牌号应符合混凝土配合比通知单的要求。水泥应有出厂合格证及进场试验报告。

2.1.2　砂：砂的粒径及产地应符合混凝土配合比通知单的要求。砂中含泥量：当混凝土强度等级≥C30 时，含泥量≤3%；混凝土强度等级<C30 时，含泥量≤5%，有抗冻、抗渗要求时，含泥量应≤3%。砂中泥块的含量(大于 5mm 的纯泥)，当混凝土强度等级≥C30 时，其泥块含量应≤1%；混凝土强度等级<C30 时，其泥块含量应≤2%，有抗冻、抗渗要求时，其泥块含量应≤1%。砂应有试验报告单。

2.1.3　石子(碎石或卵石)：石子的粒径、级配及产地应符合混凝土配合比通知单的要求。

石子的针、片状颗粒含量：当混凝土强度等级≥C30 时，应≤15%；当混凝土强度等级为 C25～C15 时，应≤25%，当混凝土强度等级≤C10 应≤40%。

石子的含泥量(小于 0.8mm 的尘屑、淤泥和粘土的总含量)：当混凝土强度等级≥C30 时，应≤1%；当混凝土强度等级为 C25～C15 时，应≤2%；当对混凝土有抗冻、抗渗要求时，应≤1%。

石子的泥块含量(大于 5mm 的纯泥)：当混凝土强度等级≥C30 时，应≤0 5%；当混凝土强度等级<C30 时，应≤0.7%；当混凝土强度等级≤C10 时，应≤1%。

石子应有试块报告单。

2.1.4　水：宜采用饮用水。其它水，其水质必须符合《混凝土拌合用水标准》(JGJ63 一 89)的规定。

2.1.5　外加剂：所用混凝土外加剂的品种、生产厂家及牌号应符合配合比通知单的要求。外加剂应有出厂质量证明书及使用说明，并应有有关指标的进场试验报告。国家规定要求认证的产品，还应有准用证件。外加剂必须有掺量试验。

2.1.6　掺合材料(目前主要是掺粉煤灰，也有其它掺合材料的，如膨胀剂属于外加剂、蛭石粉、沸石粉等)：所用掺合材料的品种、生产厂家及牌号应符合配合比通知单的要求。掺合材料应有出厂质量证明书及使用说明，并应有进场试验报告。掺合材料还必须有掺量试验。

2.1.7　主要机具：混凝土搅拌机宜优先采用强制式搅拌机，也可采用自落式搅拌机。计量设备一般采用磅秤或电子计量设备。水计量可采用流量计、时间继电器控制的流量计或水箱水位管标志计量器。上料设备有双轮手推车、铲车、装载机、砂石输料斗等，以及配套的其它设备。现场试验器具，如坍落度测试设备、试模等。

2.2　作业条件：

2.2.1　试验室已下达混凝土配合比通知单，并将其转换为每盘实际使用的施工配合比，并公布于搅拌配料地点的标牌上。

2.2.2　所有的原材料经检查，全部应符合配合比通知单所提出的要求。

2.2.3　搅拌机及其配套的设备应运转灵活、安全可靠。电源及配电系统符合要求，安全可靠。

2.2.4　所有计量器具必须有检定的有效期标识。地磅下面及周围的砂、石清理干净，计量器具灵敏可靠，并按施工配合比设专人定磅。

2.2.5　管理人员向作业班组进行配合比、操作规程和安全技术交底。

2.2.6　需浇筑混凝土的工程部位已办理隐检、预检手续、混凝土浇筑的申请单已经有关管理人员批准。

2.2.7　新下达的混凝土配合比，应进行开盘鉴定。开盘鉴定的工作已进行并符合要求后，可以浇注混凝土。

3 操作工艺

3.1　基本工艺流程：

3.2　每台班开始前，对搅拌机及上料设备进行检查并试运转；对所用计量器具进行检查并定磅；校对施工配合比；对所用原材料的规格、品种、产地、牌号及质量进行检查，并与施工配合比进行核对；对砂、石的含水率进行检查，如有变化，及时通知试验人员调整用水量。一切检查符合要求后，方可开盘拌制混凝土。

3.3　计量：

3.3.1　砂、石计量：用手推车上料时，必须车车过磅，卸多补少。有贮料斗及配套的计量设备，采用自动或半自动上料时，需调整好斗门关闭的提前量，以保证计量准确。砂、石计量的允许偏差应≤±3%。

3.3.2　水泥计量：搅拌时采用袋装水泥时，对每批进场的水泥应抽查 10 袋的重量，并计量每袋的平均实际重量。小于标定重量的要开袋补足，或以每袋的实际水泥重量为准，调整砂、石、水及其它材料用量，按配合比的*比例重新确定每盘混凝土的施工配合比。搅拌时采用散装水泥的，应每盘精确计量。水泥计量的允许偏差应≤±2%。

3.3.3　外加剂及掺合料计量：对于粉状的外加剂和掺合料，应按施工配合比每盘的用料，预先在外加剂和掺合料存放的仓库中进行计量，并以小包装运到搅拌地点备用。液态外加剂要随用随搅拌，并用比重计检查其浓度，用量桶计量。外加剂、掺合料的计量允许偏差应≤±2%。

3.3.4　水计量：水必须盘盘计量，其允许偏差应≤±2%。

3.4　上料：现场拌制混凝土，一般是计量好的原材料先汇集在上料斗中，经上料斗进入搅拌筒。水及液态外加剂经计量后，在往搅拌筒中进料的同时，直接进入搅拌筒。原材料汇集入上料斗的顺序如下：

3.4.1　当无外加剂、掺合料时，依次进入上料斗的顺序为石子、水泥、砂。

3.4.2　当有掺合料时，其顺序为石子、水泥、掺合料、砂。

3.4.3　当掺干粉状外加剂时，其顺序为石子、外加剂、水泥、砂或顺序为石子、水泥、砂子、外加剂。

3.5　第一盘混凝土拌制的操作：

每次上班拌制第一盘混凝土时，先加水使搅拌筒空转数分钟，搅拌筒被充分湿润后，将剩余积水倒净。

搅拌第二盘时，由于砂浆粘筒壁而损失，因此，石子的用量应按配合比减半。

从第二盘开始，按给定的配合比投料。

3.6　搅拌时间控制：混凝土搅拌的最短时间应按表 4-28 控制。

混凝土搅拌的最短时间（s）　　表 4-28

混凝土坍落度(mm)	搅拌机型	搅拌机出料量（L）		
		<250	250～500	>500
≤30	强制式	60	90	120
	自落式	90	120	150
>30	强制式	60	60	90
	自落式	90	90	120

注：1. 混凝土搅拌的最短时间系指自全部材料装入搅拌筒中起，到开始卸料止的时间；

2. 当掺有外加剂时，搅拌时间应适当延长；

3. 冬期施工时搅拌时间应取常温搅拌时间的 1.5 倍。

3.7　出料：出料时，先少许出料，目测拌合物的外观质量，如目测合格方可出料。每盘混凝土拌合物必须出尽。

3.8　混凝土拌制的质量检查：

3.8.1　检查拌制混凝土所用原材料的品种、规格和用量，每一个工作班至少两次。

3.8.2　检查混凝土的坍落度及和易性，每一工作班至少两次。混凝土拌合物应搅拌均匀、颜色一致，具有良好的流动性、粘聚性和保水性，不泌水、不离析。不符合要求时，应查找原因，及时调整。

3.8.3　在每一工作班内，当混凝土配合比由于外界影响有变动时(如下雨或原材料有变化)，应及时检查。

3.8.4　混凝土的搅拌时间应随时检查。

3.8.5　按以下规定留置试块：

3.8.5.1　每拌制 100 盘且不超过 100m3 的同配合比的混凝土其取样不得少于一次。

3.8.5.2　每工作班拌制的同配合比的混凝土不足 100 盘时，其取样不得少于一次。

3.8.5.3　对现浇混凝土结构，每一现浇楼层同配合比的混凝土，其取样不得少于一次。

3.8.5.4　有抗渗要求的混凝土，应按规定留置抗渗试块。

每次取样应至少留置一组标准试件，同条件养护试件的留置组数。可根据技术交底的要求确定。为保证留置的试块有代表性，应在第三盘以后至搅拌结束前 30min 之间取样。

3.9　冬期施工混凝土的搅拌：

3.9.1　室外日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃时，混凝土拌制应采取冬施措施，并应及时采取气温突然下降的防冻措施。

3.9.2　配制冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，水泥标号不应低于 32.5 号，最小水泥用量不宜少于 300kg/m3，水灰比不应大于 0.6。

3.9.3　冬期施工宜使用无氯盐类防冻剂，对抗冻性要求高的混凝土。宜使用引气剂或引气减水剂。如掺用氯盐类防冻剂，应严格控制掺量，并严格执行有关掺用氯盐类防冻剂的规定。

3.9.4　混凝土所用骨料必须清洁，不得含有冰、雪等冻结物及易冻裂的矿物质。

3.9.5　冬期拌制混凝土应优先采用加热水的方法。水及骨料的加热温度应根据热工计算确定，但不得超过表 4-29 的规定。

拌合水和骨料最高温度　　表 4-29

项　　目	拌合水	骨　料
标号小于 525 号的普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥	80℃	60℃
标号大于 525 号的普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥	60℃	40℃

水泥不得直接加热，并宜在使用前运入暖棚内存放。

当骨料不加热时，水可加热到 100℃，但水泥不应与 80℃以上的水直接接触。投料顺序为先投入骨料和已加热的水，然后再投入水泥。

3.9.6　混凝土拌制前，应用热水或蒸汽冲洗搅拌机，拌制时间应取常温的 1. 5 倍。混凝土拌合物的出机温度不宜低于 10℃，入模温度不得低于 5℃。

3.9.7　冬期混凝土拌制的质量检查除遵守 3.8 条的规定外，尚应进行以下检查：

3.9.7.1　检查外加剂的掺量。

3.9.7.2　测量水和外加剂溶液以及骨料的加热温度和加入搅拌机的温度。

3.9.7.3　测量混凝土自搅拌机中卸出时的温度和浇筑时的温度。

以上检查每一工作班至少应测量检查四次。

3.9.7.4　混凝土试块的留置除应符合 3.8.5 条的规定外，尚应增设不少于两组与结构同条件养护的试件，分别用于检验受冻前的混凝土强度和转入常温养护 28d 的混凝土强度。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　混凝土所用水泥、骨料、外加剂、混合料的规格、品种和质量必须符合有关标准的规定。

检查方法：检查原材料出厂合格证、试验报告单。

4.1.2　混凝土的强度评定应符合要求。

检查方法：检查混凝土试块强度试压报告及强度评定资料。

4.2　一般项目：

4.2.1　混凝土应搅拌均匀、颜色一致，具有良好的和易性。

检查方法：观察检查。

4.2.2　混凝土拌合物的坍落度应符合要求。

检查方法：现场测定及检查施工记录。

4.2.3　冬期施工时，水、骨料加热温度及混凝土拌合物出机温度应符合要求。

检查方法：现场测定及检查施工记录。

5 应注意的质量问题

5.1　混凝土强度不足或强度不均匀，强度离差大，是常发生的质量问题，是影响结构安全的质量问题。防止这一质量问题需要综合治理，除了在混凝土运输、浇筑、养护等各个环节要严格控制外，在混凝土拌制阶段要特别注意。要控制好各种原材料的质量。要认真执行配合比，严格原材料的配料计量。

5.2　混凝土裂缝是常发生的质量问题。造成的原因很多。在拌制阶段，如果砂、石含泥量大、用水量大、使用过期水泥或水泥用量过多等，都可能造成混凝土收缩裂缝。因此在拌制阶段，仍要严格控制好原材料的质量，认真执行配合比，严格计量。

5.3　混凝土拌合物和易性差，坍落度不符合要求。造成这类质量问题原因是多方面的。其中水灰比影响最大；第二是石子的级配差，针、片状颗粒含量过多；第三是搅拌时间过短或太长等。解决的办法应从以上三方面着手。

5.4　冬期施工混凝土易发生冻害。解决的办法是认真执行冬施的有关规定，在拌制阶段注意骨料及水的加热温度，保证混凝土的出机温度。

5.5　要注意水泥、外加剂、掺合料的存放保管。水泥应有水泥库，防止雨淋和受潮；出厂超过三个月的水泥应复试。外加剂、掺合料要防止受潮和变质，要分规格、品种分别存放，以防止错用。

6 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

6.1　水泥出厂质量证明。

6.2　水泥进场试验报告。

6.3　外加剂出厂质量证明。

6.4　外加剂进场试验报告及掺量试验报告。

6.5　掺合料出厂质量证明。

6.6 掺合料进场试验报告及掺量试验报告。

6.7　砂子试验报告。

6.8　石子试验报告。

6.9　混凝土配合比通知单。

6.10 混凝土原材料过磅记录。

6.11 混凝土试块强度试压报告。

6.12 混凝土强度评定记录。

6.13 混凝土施工日志(含冬施日志)。

6.14　混凝土开盘鉴定。

1.3.2 轻骨料混凝土现场拌制工艺标准

1 范围

本工艺标准规定了轻骨料混凝土现场拌制的施工准备、操作工艺、质量标准和质量验收资料等。

本工艺标准适用于工业与民用建筑的轻骨料混凝土的现场拌制。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：水泥的品种、标号、厂别及牌号应符合混凝土配合比通知单的要求。水泥应有出厂合格证及进场试验报告。

2.1.2　砂：砂的粒径及产地应符合混凝土配合比通知单的要求。砂中含泥量；当混凝上强度等级≥C30 时，其含泥量应≤3%；混凝土强度等级<C30 时，其含泥量应≤5%。砂中泥块的含量(大于 5mm 的纯泥)：当混凝土强度等级≥C30 时，应<1%；混凝土强度等级<C30 时，应≤2%。砂应有试验报告单。

2.1.3　轻粗细骨料：轻粗细骨料(陶粒或浮石等)的品种、粒径、产地应符合混凝土配合比通知单的要求。轻粗细骨料应有出厂质量证明书和进场试验报告。必须试验的项目有：粗细骨料筛分析试验；粗细骨料堆积密度；粗骨料筒压强度；粗骨料吸水率试验。

轻粗骨料的级配应符合表 4-30 的要求，其自然级配的空隙率不应大于 50%。其最大粒径不宜大于 20mm。其含泥量不大于 2%。

轻粗骨料的级配　　**表 4-30**

筛 孔 尺 寸		dmin(5)	1/2dmax(10)	dmax(20)	2dmax(2×20)
圆球型的及单一粒级	累积筛余按重量计(%)	≥90	不规定	≤10	0
普通型的混合级配		≥90	30～70	≤10	0
碎石型的混合级配		≥90	40～60	≤10	0

轻砂细度模数不宜大于 4.0，其大于 5mm 的累计筛余量不宜大于 10%(按重量计)。

轻粗细骨料的堆积密度，轻粗骨料的筒压强度及强度等级应符合设计要求。

轻砂和天然轻粗骨料的吸水率不做规定；其它轻粗骨料的吸水率 1h 不大于 22%。

2.1.4　水：宜采用饮用水。其它水质必须符合《混凝土拌合用水标准》(JGJ63 一 89)的规定。

2.1.5　外加剂；所用轻骨料混凝土外加剂的品种、生产厂家及牌号应符合配合比通知单的要求。外加剂应有出厂质量证明书及使用说明，并应有有关指标的进厂试验报告。国家规定要求认证的产品，还应有准用证件。外加剂必须有掺量试验。

2.1.6　混合材料(目前主要是掺粉煤灰)：所用混合材料的品种、生产厂家及牌号应符合配比通知单的要求。混合材料应有出厂质量证明书及使用说明，并应有进场试验报告。混合材料必须有掺量试验。

2.1.7　主要机具：砂轻混凝土宜优先采用强制式搅拌机，也可采用自落式搅拌机。全轻混凝土应采用强制式搅拌机。计量设备一般采用磅秤或电子计量设备。水计量可采用流量计、时间继电器控制的流量计或水箱水位管标志计量器。上料设备如双轮手推车、铲车、装载机及粗、细骨料贮料斗和配套的其它设备。现场试验器具，如坍落度测试设备、试模等。

2.2　作业条件：

2.2.1　试验室已下达轻骨料混凝土配合比通知单，并将其转换为每盘实际使用的施工配合比，并公布于搅拌配料地点的标牌上。

2.2.2　所用的原材料经检查，全部应符合配合比通知单所提出的要求。

2.2.3　搅拌机及其配套的设备运转灵活、安全、可靠。电源及配电系统符合要求，安全可靠。

2.2.4　所有计量器具必须有检定的有效期标识。地磅下面及周围的砂、石清理干净，计量器具灵敏可靠，并按施工配合比设专人定磅。

2.2.5　管理人员向作业班组进行配合比、操作规程和安全技术交底。

2.2.6　需浇筑轻骨料混凝土的工程部位已办理隐检、预检手续，轻骨料混凝土浇筑的申请单已经有关管理人员批准。

2.2.7　新下达的轻骨料混凝土配合比，应进行开盘鉴定。开盘鉴定的工作已进行并符合要求后，再开始浇注混凝土。

3 操作工艺

3.1　基本工艺流程：

轻骨料混凝土生产基本工艺流程图

3.2　原材料的堆放与贮存：

3.2.1　轻粗骨料应按粒级堆放，且应有防雨和排水措施，以防止含水率变化。混合粒级堆放时，堆料高度一般不宜大于 2m，以防大小颗粒离析，级配不均。若与普通骨料混合使用时，应使轻重骨料分别贮放，严禁混杂，以保证配料准确。

3.2.2　水泥、掺合料、外加剂应贮放于防雨、防潮的库房，以防止水泥硬结，掺合料含水率变化，粉状外加剂失效，液体外加剂浓度变化。

3.3　原材料计量与抽检计量：

3.3.1　轻粗细骨料计量：宜采用体积计量，亦可采用重量计量，但必须严格检测骨料的含水率，去除其规定含水率以外的水的重量，以保证配料准确。普通砂采用重量计量。体积计量时，必须使用专用计量手推车或专用体积计量器，每盘要严格计量。

采用重量计量，使用手推车时，必须车车过磅，卸多补少。有贮料斗及配套的计量设备，采用自动或半自动上料时，需调整好斗门开关的提前量，以保证计量准确。

轻粗细骨料计量的允许偏差≤±3%。

3.3.2　水泥计量：采用袋装水泥时，必须按进货批随机抽查计量。一般对每批进场的水泥应抽查 10 袋的重量，并计算平均每袋的实际重量。小于标定重量的要开包补足，或以每袋水泥实际重量为准，调整粗细骨料、水及其它材料的用量，按给定配合比重新确定每盘施工配合比。采用散装水泥时，应每盘精确过磅计量。水泥计量的允许偏差应≤±2%。

3.3.3　外加剂及混合料计量：对手袋装粉状外加剂和混合料，应按每批进场抽查 10 袋重量，并计量每袋平均重量，小于标定重量要补足。对于散装或大包装外加剂，应按施工配合比每盘用量预先在其存放处进行计量，并以小包装形式运到搅拌地点备用。液态外加剂要随用随搅拌，并用比重计检查其浓度，用量筒计量。外加剂及混合料的计量允许偏差应≤±2%。

3.3.4　搅拌用水必须盘盘用流量计量器读数计量，或用水箱水位管标志计量器。其每盘计量允许偏差≤±2%。

3.4　轻骨料混凝土拌制的投料工艺程序：

3.4.1　轻骨料吸水率小于 10%的混凝土拌制，宜采用二次投料工艺程序。即将粗细骨料投入搅拌机内与 1/2 用水量先拌合约 1min，再加入水泥拌合数秒，继而加入剩余的水和外加剂，继续搅拌至 2min，此法的投料及拌合程序图是：

1/2 总用水量

粗骨料 水　泥 1/2 总用水量、外加剂

搅　　拌 水与骨料混合物 搅拌 混凝土拌合物

细骨料

3.4.2　轻骨料吸水率大于 10%的混凝土拌制，宜采用预湿骨料投料及拌合工艺程序。即一般轻粗骨料搅拌前预湿，按粗骨料、水泥、细骨料的顺序投入搅拌机汇总斗，再一并投入搅拌机的搅拌筒干搅拌 0.5min，然后与水和外加剂搅拌 2.5min，此法的投料及拌合程序图是：

水→ 粗骨料 净用水量外加剂

水 泥 搅 拌 搅拌 混凝土拌合物

细骨料

3.4.3 采用自落式搅拌机的投料及拌合工艺程序是：先加入 1/2 的总用量的水，然后加入粗细骨料和水泥搅拌 lmin，再加人剩余水量继续搅拌 2min，此法的投料及拌合程序图是：

粗骨料 1/2 总用水量 总用水量 1/2

水 泥 搅 拌 混合物拌合 混凝土拌合物

细骨料

3.4.4 采用强制式搅拌机的投料及拌合工艺程序是：先投粗骨料、水泥、细骨料，搅拌 lmin，再加水继续搅拌不少于 2min。此法的投料及拌合的程序图是：

粗骨料 总用水量外加剂

水 泥 搅 拌 混合物搅拌混凝土拌合物

细骨料

3.5 第一盘搅拌混凝土应注意的问题：

3.5.1 搅拌混凝土前，加水空转数分钟，待搅拌筒充分润湿后，将余水排净。

3.5.2 第一盘搅拌混凝土时，水泥砂浆粘筒壁造成配合比损失。需采取预搅拌法，即先用设计给定轻骨料混凝土配合比的原材料投入搅拌机搅拌，其时间须延长一倍以上，待部分砂浆粘贴在搅拌机筒壁上，然后将其余拌合物卸出(二次加料拌合再用)，随后则可进行正常拌制。

3.6 搅拌时间控制与检查：轻骨料混凝土搅拌的最短时间，比普通混凝土搅拌时间应延长 60～90s，一般为 180s；当掺有外加剂时，搅拌时间应适当延长。

3.7 出料：出料时应先少许出料，目测拌合物的外观质量，如目测合格方可出料。每盘拌合物必须出尽。

3.8 轻骨料混凝土拌制的质量检查：

3.8.1 检查拌制轻骨料混凝土所用原材料的品种、规格及用量，每一个工作班至少两次。雨期施工对轻骨料含水率要增加检查和测定次数。

3.8.2 检查轻骨料混凝土在浇筑地点的坍落度、和易性，每工作班两次以上。雨期、冬期施工和改换轻骨料混凝土等级时，要加强检测的次数。

3.8.3 在每工作班内，当轻骨料混凝土配合比由于外界影响有变动时，应及时检查。

3.8.4 轻骨料混凝土搅拌时间应随时检查。

3.8.5 检查轻骨料混凝土拌合物外观质量应该是，搅拌均匀、颜色一致，具有良好的流动性、粘聚性和保水性，不泌水，不离析。不符合要求时，应查原因，及时调整。

3.8.6 按以下规定留置试块：

3.8.6.1 每拌制 100 盘且不超过 100m3 的同配合比的混凝土，其取样不得少于一次。

3.8.6.2 每工作班拌制的同配合比的混凝土不足 100 盘时，其取样不得少于一次。

3.8.6.3 对现浇混凝土结构，每一现浇楼层同配合比的混凝土，其取样不得少于一次。

3.8.6.4 每次取样应至少留置一组标准试件，同条件养护试件的留置组数，可根据技术交底的要求确定。

为保证留置试块有代表性，应在搅拌混凝土后第三盘至搅拌结束前 30min 之间取样。

3.9 冬期施工轻骨料混凝土的搅拌：其间，对原材料的要求、搅拌时间、原材料加热、拌合物出罐温度要求等，应认真执行《普通混凝土现场拌制工艺标准》中 3.9 条及《混凝结构工程施工质量及验收规范》。

3.9.1 粗细骨料不得含有冰雪及呈冻团状。

3.9.2 冬期搅拌轻骨料混凝土宜采用二次上料，二次搅拌工艺(见 3.4.1 条的搅拌工艺)，以改善轻骨料混凝土的和易性。

3.9.3 冬期应注意检测骨料的含水率，及时调整用水量，及时给定坍落度不同控制值。一般应比常温坍落度增大 4～6cm，以保证其具有良好的流动性、粘聚性和保水性。

4 质量标准

4.1 主控项目：

4.1.1 轻骨料混凝土所用的水泥、骨料、外加剂、混合料规格、品种和质量必须符合施工规范及有关规定。

检查方法：检查原材料出厂合格证、试验报告单。

4.2.2 评定轻骨料混凝土强度的试块，必须按《混凝土强度检验评定标准》(GBJ107 一 87)的规定取样制做。

检查方法：检查轻骨料混凝土试块强度试压报告及强度评定资料。

4.2 一般项目：

4.2.1 轻骨料混凝土应搅拌均匀、颜色一致，具有良好的和易性。

检查方法；观察检查。

4.2.2 轻骨料混凝土拌合物的坍落度应符合施工规范或其配合比通知单的要求。

检查方法：现场测定及检查施工记录。

4.2.3 冬期施工时水、骨料加热温度及混凝土拌合物出罐温度应符合施工规范的要求。

检查方法：现场测定及检查施工记录。

5 应注意的质量问题

5.1 拌合物搅拌不匀。颜色不一致：主要原因是搅拌时间不足。

特别要保证冬期施工和加外加剂时，对拌合物搅拌的足够时间。

5.2 和易性差：其拌合物产生松散不粘聚，骨料上浮离析，或拌合物于结成团不宜浇筑。主要原因是：轻骨料级配差；砂率过小；原材料计量不准确；或搅拌时间短。应认真克服这些缺欠，以保证拌合物的良好和易性。

5.3 拌合物坍落度不稳定。主要原因是用水量掌握不准确，粗细骨料中含水率的变化未及时测定，未及时调整用水量。其次是用水计量不准确，水用量时多时少。此现象必须克服，以保证拌合物的内在质量。

5.4 使用外加剂时，宜在骨料吸水后加入。以避免骨料孔隙对外加剂过多的吸收。特别是液态外加剂，使用未预湿骨料时，外加剂应与剩余水同时加入。粉状外加剂可制成液态按前法加入，也可与水泥混合物同时加入，以保证其搅拌均匀。

6 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

6.1 水泥出厂合格证或试验证明。

6.2 水泥复试单。

6.3 砂子试验报告单。

6.4 轻细骨料试验报告单。

6.5 轻粗骨料试验报告单。

6.6 外加剂产品合格证及质量证明书。

6.7 外加剂进场试验报告及掺量试验报告。

6.8 粉煤灰出厂合格证。

6.9 粉煤灰试验报告。

6.10 混凝土配合比通知单。

6.11 混凝土施工日志(含冬施日志)。

6.12 混凝土开盘鉴定。

6.13 混凝土试块强度试压报告。

6.14 混凝土强度评定记录。

1.3.3 砖混结构、构造柱、圈梁、板缝等混凝土施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于砖混结构，外砖内模，外板内模的构造柱、圈梁、板缝等混凝土浇筑工艺。

2 施工准备

2.1 材料及本要机具：

2.1.1 水泥：用 325～425 号矿渣硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

2.1.2 砂：用粗砂或中砂，当混凝土为 C30 以下时，含泥量不大于 5%。

2.1.3 石子：构造柱、圈梁用粒径：0.5～3.2cm 卵石或碎石；板缝用粒径 0.55～1.2cm 细石，当混凝土为 C30 以下时，含泥量不大于 2%。

2.1.4 水：用不含杂质的洁净水。

2.1.5 外加剂：根据要求选用早强剂、减水剂等，掺入量由试验室确定。

2.2 作业条件：

2.2.1 混凝土配合比经试验室确定，配合比通知单与现场使用材料相符。

2.2.2 模板牢固、稳定，标高、尺寸等符合设计要求，模板缝隙超过规定时，要堵塞严密，并办完预检手续。

2.2.3 钢筋办完院检手续。

2.2.4 构造往、圈梁接槎处的松散混凝土和砂浆应剔除，模板内杂物要清理干净。

2.2.5　常温时，混凝土浇筑前，砖墙、木模应提前适量浇水湿润，但不得有积水。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

作业准备 → 混凝土搅拌 → 混凝土运输 → 混凝土浇筑、振捣 → 混凝土养护

3.2　混凝土搅拌：

3.2.1　根据测定的砂、石含水率，调整配合比中的用水量，雨天应增加测定次数。

3.2.2　根据搅拌机每盘各种材料用量及车皮重量，分别固定好水泥(散装)、砂、石各个磅秤的标量。磅秤应定期核验、维护，以保证计量的准确。计量精度：水泥及掺合料为±2%，骨料为±3%，水、外加剂为±2%。搅拌机棚应设置混凝土配合比标牌。

3.2.3　正式搅拌前搅拌机先空车试运转，正常后方可正式装料搅拌。

3.2.4　砂、石、水泥(散装)必须严格按需用量分别过秤，加水也必须严格计量。

3.2.5　投料顺序：一般先倒石子，再倒水泥，后倒砂子，最后加水。掺合料在倒水泥时一并加入。掺外加剂与水同时加入。

3.2.6　搅拌第一盘混凝上，可在装料时适当少装一些石子或适当增加水泥和水量。

3.2.7　混凝土搅拌时间，400L 自落式搅拌机一般不应少于 1.5min。

3.2.8　混凝土坍落度，一般控制在 5～7cm，每台班应测两次。

3.3　混凝土运输：

3.3.1　混凝土自搅拌机卸出后，应及时用翻斗车、手推车或吊斗运至浇筑地点。运送混凝土时，应防止水泥浆流失。若有离析现象，应在浇筑地点进行人工二次拌合。

3.3.2　混凝土以搅拌机卸出后到浇筑完毕的延续时间，当混凝土为 C30，及其以下，气温高于 25℃时不得大于 90min，C30 以上时不得大于 60min。

3.4　混凝土浇筑、振捣：

3.4.1　构造柱根部施工缝处，在浇筑前宜先铺 5cm 厚与混凝土配合比相同的水泥砂浆或减石子混凝土。

3.4.2　浇筑方法：用塔吊吊斗供料时，应先将吊斗降至距铁盘 50～60cm 处，将混凝土卸在铁盘上，再用铁锹灌入模内，不应用吊斗直接将混凝土卸入模内。

3.4.3　浇筑混凝土构造柱时，先将振捣棒插入柱底根部，使其振动再灌入混凝土，应分层浇筑、振捣，每层厚度不超过 60cm，边下料边振捣，一般浇筑高度不宜大于 2m，如能确保浇筑密实，亦可每层一次浇筑。

3.4.4　混凝土振捣：振捣构造柱时，振捣棒尽量靠近内墙插入。振捣圈梁混凝土时，振捣棒与混凝土面应成斜角，斜向振捣。振捣板缝混凝土时，应选用 φ30mm 小型振捣棒。振捣层厚度不应超过振捣棒的 1.25 倍。

3.4.5　浇筑混凝土时，应注意保护钢筋位置及外砖墙、外墙板的防水构造，不使其损害，专人检查模板、钢筋是否变形、移位；螺栓、拉杆是否松动、脱落；发现漏浆等现象，指派专人检修。

3.4.6　表面抹平：圈梁、板缝混凝土每振捣完一段，应随即用木抹子压实、抹平。表面不得有松散混凝土。

3.5　混凝土养护：混凝土浇筑完 12h 以内，应对混凝土加以覆盖并浇水养护。常温时每日至少浇水两次，养护时间不得少于 1d。

3.6　填写混凝土施工记录，制作混凝土试块。

4 质量标准

4.1　保证项目；

4.1.1　水泥、砂、石、外加剂必须符合施工规范及有关标准的规定，有出厂合格证、试验报告。

4.1.2　混凝土配合比、搅拌、养护和施工缝处理，符合规范的规定。

4.1.3　按标准对混凝土进行取样、制作、养护和试验，评定混凝上强度并符合设计要求。

4.2　基本项目：

混凝土应振捣密实，不得有蜂窝、孔洞露筋、缝隙、夹渣。

4.3　允许偏差项目，见表 4-31。

表 4-31

允许偏差 (mm)

砖	混	多层大模
1 构造柱中心线位置	10	10
2 构造柱层间错位	8	8
3 标高 (层高)	±10	±10 水准仪或尺量

4 截面尺寸 +8 -5 +5 -2 尺量检查

每 层 10 10 用 2m 托线板检查

5 垂直度 10m 以下 15 15

10m 以上 20 20

5 成品保护

5.1 浇筑混凝土时，不得污染清水砖墙面。

5.2 振捣混凝土时，不得碰动钢筋、埋件，防止移位。

5.3 钢筋有踩弯、移位或脱扣时，及时调整、补好。

5.4 散落在模板上的混凝土应及时清理干净。

6 应注意的质量问题

6.1 混凝土材料计量不准：影响混凝土强度，施工前要检查，校正好磅秤，车车过秤，加水量必须严格控制。

6.2 混凝土外观存在蜂窝、孔洞、露筋、夹渣等缺陷：混凝土振捣不实，漏振，钢筋缺少保护层垫块，尤其是板缝内加筋位置，应认真检查，发现问题及时处理。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 材料(水泥、砂、石、掺合料、外加剂等)出厂合格证明、试验报告。

7.2 混凝土试块试验报告。

7.3 分项工程质量检验评定表。

7.4 隐检、预检记录。

7.5 冬期施工记录。

7.6 设计变更及洽商记录。

7.7 其它技术文件。

1.3.4 剪力墙结构大模板普通混凝土施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于剪力墙结构，多层、高层大模板普通混凝土浇筑工艺。

2 施工准备

2.1 材料要求及主要机具：

2.1.1 水泥：用 325～425 号普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。当使用矿渣硅酸盐水泥时。应视具体情况采取早强措施，确保墙体拆模及扣板强度。

2.1.2 砂：粗砂或中砂，当混凝土为 C30 以下时，含泥量不大子 5%。混凝土等于及高于 C30 时，含泥量不大于 3%。

2.1.3 石子：卵石或碎石，粒径 0.5～3.2cm，当混凝土为 C30 以下时，含泥量不大于 2%，混凝土等于及高于 C30 时，含泥量不大于 1%。

2.1.4 水：不含杂质的洁净水。

2.1.5 外加剂：应符合相应标准的技术要求，其掺量应根据施工要求，通过试验室确定。

2.1.6 主要机具：混凝土搅拌机、吊斗、手推车、磅秤、插入式振捣棒(高频)、铁锹、铁盘、木抹子、小平锹、水勺、水桶、胶皮水管等。

2.2 作业条件：

2.2.1 办完钢筋隐检手续，注意检查支铁、垫块，以保证保护层厚度。核实墙内预埋件、预留孔洞、水电预埋管线、盒(槽)的位置、数量及固定情况。

2.2.2 检查模板下口、洞口及角模处拼接是否严密，边角柱加固是否可靠，各种连接件是否牢固。

2.2.3 检查并清理模板内残留杂物，用水冲净。外砖内模的砖墙及木模，常温时应浇水湿润。

2.2.4 混凝土搅拌机、振捣器、磅秤等，经检查、维修。计量器具已定期校核。

2.2.5 检查电源、线路，并做好夜间施工照明的准备。

2.2.6 由试验室进行试配，确定混凝土配合比及外加剂用量，注意节约水泥，方便施工，满足混凝土早期强度要求，拆模后墙面平整，达到不抹灰的要求。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

作业准备 → 混凝土搅拌 → 混凝土运输 → 混凝土浇筑、振捣 → 拆模、养护

3.2 混凝土搅拌：采用自落式搅拌机，加料顺序宜为，先加 1/2 用水量，然后加石子、水泥、砂搅拌 1min，再加剩余 1/2 用水量继续搅拌，搅拌时间不少于 1.5min，掺外加剂时搅拌时间应适当延长。各

种材料计量准确，计量精度：水泥、水、外加剂为±2%，骨料为±3%。雨期应经常测定砂、石含水率，以保证水灰比准确。

3.3　混凝土运输：混凝土从搅拌地点运至浇筑地点，延续时间尽量缩短，根据气温宜控制在 0.5～1h 之内。当采用商品混凝土时，应充分搅拌后再卸车，不允许任意加水，混凝土发生离析时，浇筑前应二次搅拌，已初凝的混凝土不应使用。

3.4　混凝土浇筑、振捣：

3.4.1　墙体浇筑混凝土前，在底部接槎处先浇筑 5cm 厚与墙体混凝土成份相同的水泥砂浆或减石子混凝土。用铁锹均匀入模，不应用吊斗直接灌入模内。第一层浇筑高度控制在 50cm 左右，以后每次浇筑高度应是振动器长度的 1.25 倍 ；分层浇筑、振捣。混凝土下料点应分散布置。墙体连续进行浇筑，间隔时间不超过 2h。墙体混凝土的施工缝宜设在门洞过梁跨中 1/3 区段。当采用平模时或留在内纵横墙的交界处，墙应留垂直缝。接槎处应振捣密实。浇筑时随时清理落地灰。

3.4.2　洞口浇筑时，使洞口两侧浇筑高度对称均匀，振动棒距洞边 30cm 以上，宜从两侧同时振捣，防止洞口变形。大洞口下部模板应开口，并补充混凝土及振捣。

3.4.3　外砖内模、外板内模大角及山墙构造柱应分层浇筑，每层不超过 50cm，内外墙交界处加强振捣，保证密实。外砖内模应采取措施，防止外墙鼓胀。

3.4.4　振捣：插入式振捣器移动间距不宜大于振捣器作用半径的 1.5 倍，一般应小于 50cm，门洞口两侧构造柱要振捣密实，不得漏振。每一振点的延续时间，以表面呈现浮浆和不再沉落为达到要求，避免碰撞钢筋、模板、预埋件、预埋管、外墙板空腔防水构造等，发现有变形、移位，各有关工种相互配合进行处理。

3.4.5　墙上口找平：混凝土浇筑振捣完毕，将上口甩出的钢筋加以整理，用木抹子按预定标高线，将表面找平。预制模板安装宜采用硬架支模，上口找平时，使混凝土墙上表面低于预制模板下皮标高 3～5cm。

3.4.6　拆模养护：常温时混凝土强度达到 1.2N/mm2，冬期时掺防冻剂，使混凝土强度达到 4MPa 时拆模，保证拆模时。墙体不粘模、不掉角、不裂缝，及时修整墙面、边角。常温及时喷水养护，养护时间不少于 7d，浇水次数应能保持混凝土湿润。

3.5　冬期施工：

3.5.1　室外日平均气温连续 5d 稳定低于+5℃，即进入冬期施工。

3.5.2　原材料的加热、搅拌、运输、浇筑和养护等，应根据冬施方案施工。掺防冻剂混凝土出机温度不得低于+10℃，入模温度不得低于+5℃。

3.5.3　冬期注意检查外加剂掺量，测量水及骨料的加热温度，以及混凝土的出机温度、入模温度，骨料必须清洁，不含有冰雪等冻结物，混凝土搅拌时间比常温延长 50%。

3.5.4　混凝土养护做好测温记录，初期养护温度不得低于防冻剂的规定温度，当温度降低到防冻剂的规定温度以下时。强度不应小于 4MPa。

3.5.5　拆除模板及保温层，应在混凝土冷却至+5℃以后，拆模后混凝土表面温度与环境温度差大于 15℃时，表面应覆盖养护，使其缓慢冷却。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　混凝土使用的水泥、骨料和外加剂等，必须符合施工规范的有关规定，使用前检查出厂合格证、试验报告。

4.1.2　混凝土配合比、原材料计量、搅拌、养护和施工缝处理，必须符合施工规范的规定。

4.1.3　混凝土试块必须按规定取样、制作、养护和试验，其强度评定应符合“混凝土强度检验评定标准”(GBJ107 一 87)的要求。

4.2　一般项目：

混凝土振捣密实，墙面及接槎处应平整，不得有孔洞、露筋、缝隙夹渣等缺陷。

4.3　允许偏差项目，见表 4-32。

表 4-32

项次	项　　目		允许偏差（mm）		检验方法
			多　层	高　层	
1	轴线位移		8	5	尺量检查
2	标高	层　高	±10	±10	用水准仪或吊线和尺量检查
		全　高	±30	±30	

3	截面尺寸		+5 -2	+5 -2	尺量检查
4	墙面垂直	每　层	5	5	用经纬仪或吊线和尺量检查
		全　高	1‰且≤20	1‰且≤30	
5	表面平整		4	4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
6	预埋钢板中心线偏移		10	10	
7	预埋管、螺栓、预留孔中心线偏移		5	5	
8	预留洞中心线偏移		15	15	尺量检查
9	电梯井	井筒长宽对中心线偏移	+25 -0	+25 -0	
		井筒全高垂直	H/1000 且≤30	H/1000 且≤30	吊线和尺量检查

注：H 为墙全高。

5 成品保护

5.1　不得任意拆改大模板的连接件及螺栓，以保证大模板的外形尺寸准确。

5.2　混凝土浇筑、振捣至最后完工时，要保持甩出钢筋的位置正确。

5.3　应保护好预留洞口、预埋件及水电预埋管、盒等。

应注意的质量问题

5.1　墙体烂根：预制模板安装后，支模前在每边模板下口抹找平层，找平层嵌入模板不超过 1cm，保证模板下口严密。墙体混凝土浇筑前，先均匀浇筑 5cm 厚砂浆或减石子混凝土。混凝土坍落度要严格控制，防止混凝土离析，底部振捣应认真操作。

5.2　洞口移位变形：浇筑时防止混凝土冲击洞口模板，洞口两侧混凝土应对称、均匀进行浇筑、振捣。模板穿墙螺栓应紧固可靠。

5.3　外砖墙歪闪：外砖内模墙体施工时，砖墙预留洞，用方木，花蓝螺栓将砖墙从外面与大模板拉牢，振捣时振捣棒不碰砖墙。洞口模应有足够刚度。

5.4　墙面气泡过多：采用高频振捣棒，每层混凝土均要振捣至气泡排除为止。

5.5　混凝土与模板粘连：注意清理模板，拆模不能过早，隔离剂涂刷均匀。

5.6 墙体与楼板交接处易产生细微裂缝，浇注砼时应在浇注完墙板后稍停一会再浇注楼板，或在墙板与楼板交接处再回振一次。

6 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录

6.1　材料(水泥、砂、石、外加剂等)出厂合格证、试验报告。

6.2　混凝土试块试验报告及强度评定。

6.3　分项工程质量检验评定。

6.4　隐检、预检记录。

6.5　混凝土施工记录；冬期施工记录。

6.6　设计变更、洽商记录。

6.7　其它技术文件。

1.3.5　全现浇结构(大模板)轻骨料混凝土施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于现场搅拌的陶粒、浮石轻骨料，普通砂轻骨料混凝土浇筑的全现浇大模板工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　轻骨料：

浮石：最大粒径不宜大于 20mm，不允许含有超过最大粒径两倍的颗粒。级配要求为通过 5mm 筛孔不大于 90%，通过 10mm 筛孔为 30%～70%；通过 200mm 筛孔不大于 10%。空隙率不大于 50%，吸水率 1h 比不大于 25%，含泥量不大于 2%，松散密度，筒压强度符合设计要求。

陶粒：与上述要求相同，并不得混夹杂物或粘土块。

2.1.2　砂：中砂或粗砂，含泥量当混凝土强度等级为 C10～C30 时，不大于 5%，当混凝土强度等级大于 C30 时，不大于 3%。

2.1.3　水泥：325 号、425 号矿渣硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

2.1.4　外加剂：产品经质量认证，掺量必须通过试验室确定，技术性能符合有关标准的规定。

2.1.5　主要机具：搅拌机、吊斗、手推车、磅秤、插入式振捣器、铁锹、铁盘、木抹子、小平锹、小勺、水桶、胶皮水管、外加剂计量容器等。

2.2　作业条件：

2.2.1　原材料包括水泥、轻骨料、外加剂等进场时检查出厂合格证，其各项技术性能指标必须符合要求，并应复验轻骨料，每 200m3 为一批(不足 200m3 按一批)，必须检验：松散密度、颗粒级配、筒压强度、1h 吸水率。天然轻骨料检验含泥量，复验不合格，应查明原因，采取措施。

2.2.2　试验室进行试配，确定配含比及坍落度。轻骨料混凝土的强度，密度均应符合设计要求。

2.2.3　轻骨料堆放场地应有排水措施，使用时尽量保持颗粒混合均匀，避免大小颗粒分离，按自然级配堆放时，其高度不宜超过 2m，防止树叶、泥土或其它有害物质混入。

2.2.4　模板拼缝应严密，若采用木模时，必须浇水湿润。外墙大模板外模下口圈梁部位应有防止漏浆的措施。

2.2.5　施工前熟悉图纸的设计要求，进行技术交底。

3 操作工艺

3.1　工艺流程

作业准备 →材料计量→搅拌→ 运输→浇筑→振捣→ 养护

3.2　材料计量：骨料、水泥、水和外加剂均按重量计，骨料计量允许偏差应小于±3%，水泥、水和外加剂计量允许偏差应小于±2%，轻骨料宜在搅拌前预湿，因此根据配合比确定用水量时，还须计算骨料的含水量(搅拌前应测定骨料含水率)，做相应的调整，在搅拌过程中应经常抽测，雨天或坍落度异常应及时测定含水率，调整用水量。水灰比可用总水灰比表示，总用水量应包括配合比有效用水量和轻骨料 1h 吸水量两部分。

3.3　搅拌：

3.3.1　加料顺序：采用自落式搅拌机先加 1/2 的用水量。然后加入粗细骨料和水泥，搅拌约 1min，再加剩余的水量，继续搅拌不少于 2min。采用强制式搅拌机，先加细骨料、水泥和粗骨料，搅拌约 1min，再加水继续搅拌不少于 2min。

3.3.2　搅拌时间：应比普通混凝土稍长，其搅拌时间约 3min。轻骨料混凝土在拌制过程中，轻骨料吸收水分，故在施工中宜用坍落度值来控制混凝土的用水量，并控制水灰比，这样更切合实际，便于掌握。

3.4　运输：在初期轻骨料吸水能力很强，所以在施工中应尽量缩短混凝土由搅拌机出口至作业面浇筑这一过程的时间，一般不能超过 45min。宜用吊斗直接由搅拌机出料口吊至作业面浇筑，避免或减少中途倒运，若导致拌合物和易性差，坍落度变小时，宜在浇筑前人工二次搅拌。

3.5　浇筑：应连续施工，不留或少留施工缝，浇筑混凝土应分层进行，对大模板工程，每层浇筑高度第一层不应超过 50cm，以后每次不超过 1m，若留施工缝应垂直留在内外墙交接处及流水段分界处，设铅丝网或堵头模板，继续施工前，必须将接合处清理干净，浇水湿润，然后再浇筑混凝土。

3.6　振捣：轻骨料密度轻，故容易造成砂浆下沉，轻骨料上浮。插入式振捣器要快插慢拔，振点要适当加密，分布均匀，其振捣间距小于普通混凝土间距，不应大于振动作用半径的 1 倍，插入深度不应超过浇筑高度。振动时间不宜过长，防止分层离析。混凝土表面用工具将外露轻骨料压入砂浆中，然后将表面用木抹子抹平。

3.7　养护：常温下轻骨料混凝土拆模强度应大于 1MPa。拆模后及时喷水养护或覆盖薄膜湿润养护，防止失水出现干缩裂纹。全现浇大模板外墙采用三角托架时，外墙混凝土强度控制不低于 7.5MPa，保证三角托架的安全要求。

3.8　冬期施工：按冬施方案执行。

3.8.1　不得使用带有冰雪及冻块的骨料。

3.8.2　运输混凝土用的容器应有保温措施。

3.8.3　冬期轻骨料不可能浇水预湿，当使用自然风干状态的轻骨料时，应调整坍落度控制值，一般取 12～14cm，比常温下增大 4～6cm，混凝土出罐后经运输至浇筑地点约降至 8～10cm，即可保证得到可振捣密实的混凝土，又可控制混凝土不致由于塑性过大，发生粗骨料上浮，而造成离析现象。

3.8.4　拌制浮石混凝土可采用二次上料，二次搅拌的方法。第一次上料上浮石、掺合料(粉煤灰)和 1/3 的水量搅拌 1min，第二次上料将水泥、砂、外加剂及其余的水加入进行搅拌，以改善混凝土的和易性，并避免浮石孔洞吸收外加剂。

3.8.5　外墙大模板拆除及挂三角架时，混凝土强度需做同条件试块。强度分别按 4MPa 及 7.5MPa 进行控制。保证掺入防冻剂混凝土的受冻临界强度及挂三角架时安全。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　轻骨料混凝土使用的水泥、骨料、外加剂、配合比、计量、搅拌、养护及施工缝处理，必须符合施工规范及有关标准的要求，检查出厂合格证、试验报告。

4.2.2　轻骨料混凝土强度符合设计及验评标准的要求，密度符合设计要求。

4.2　一般项目：

应振捣密实，表面无蜂窝、麻面，不露筋、无孔洞及缝隙夹渣层。

4.3　允许偏差项目，见表 4-33。

表 4-33

项次	项目		允许偏差 (mm)		检验方法
			多　层	高　层	
1	轴线位移		8	5	尺量检查
2	标高	层　高	±10	±10	用水准仪或尺量检查
		全　高	±30	±30	
3	截面尺寸		+5 -2	+5 -2	尺量检查
4	墙面垂直	每　层	5	5	用 2m 托线板检查
		全　高	1‰ 且≤20	1‰且≤30	用经纬仪或吊线和尺量检查
5	表面平整		4	4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
6	预埋钢板中心线偏移		10	10	尺量检查
7	预埋管、预留孔、预埋螺栓中心线偏移		5	5	
8	预留洞中心线偏移		15	15	

5 成品保护

5.1　浇筑、振捣时保护好洞口、预埋件及水、电预埋管、盒等。

5.2　对进场的轻骨料要妥善保管，防止破碎及混入杂物。

5.3　混凝土浇筑、振捣及完工后，要保持露出钢筋位置的正确。

6 应注意的质量问题

6.1　混凝土坍落度不稳定：用水量掌握不准，轻骨料的含水率有变化，末及时测定调整用水量。

6.2　和易性差：搅拌时间不足，出料过快。

6.3　表面轻骨料外露：混凝土振捣收头时，表面求加振捣，亦未进行拍压、抹平。

6.4　强度偏低：计量不准确，振捣不密实，养护不好。

6.5　接槎不密实：外墙圈梁接槎部位不得漏浆，注意振捣密实。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　材料(水泥、砂、轻骨料、外加剂等)出厂合格证明、试验报告。

7.2　轻骨料混凝土试块试验报告、强度评定。

7.3　混凝土施工记录。

7.4　分项工程质量检验评定。

7.5　隐检、预检记录。

7.6　冬期施工记录。

7.7　设计变更、洽商记录。

7.8　其它技术文件。

1.3.6 现浇框架结构混凝土浇筑施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般现浇框架及框架剪力墙混凝土的浇筑工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：325 号以上矿渣硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。进场时必须有质量证明书及复试试验报告。

2.1.2　砂：宜用粗砂或中砂。混凝土低于 C30 时，含泥量不大于 5%，高于 C30 时，不大于 3%。

2.1.3　石子：粒径 0.5～3.2cm，混凝土低于 C30 时，含泥量不大于 2%，高于 C30 时，不大于 1%。

2.1.4　掺合料：粉煤灰，其掺量应通过试验确定，并应符合有关标准。

2.1.5　混凝土外加剂：减水剂、早强剂等应符合有关标准的规定，其掺量经试验符合要求后，方可使用。

2.1.6　主要机具：混凝土搅拌机、磅秤(或自动计量设备)、双轮手推车、小翻斗车、尖锹、平锹、混凝土吊斗、插入式振捣器、木抹子、长抹子、铁插尺、胶皮水管、铁板、串桶、塔式起重机等。

2.2　作业条件。

2.2.1　浇筑混凝土层段的模板、钢筋、预埋件及管线等全部安装完毕，经检查符合设计要求，并办完隐、预检手续。

2.2.2　浇筑混凝土用的架子及马道已支搭完毕，并经检查合格。

2.2.3　水泥、砂、石及外加剂等经检查符合有关标准要求，试验室已下达混凝土配合比通知单。

2.2.4　磅秤(或自动上料系统)经检查核定计量准确，振捣器(棒)经检验试运转合格。

2.2.5　工长根据施工方案对操作班组已进行全面施工技术交底，混凝土浇筑申请书已被批准。

3 操作工艺

3.1　工艺流程；

作业准备 →混凝土搅拌→凝土运输→柱、梁、板、剪力墙、楼梯混凝土浇筑与振捣→养护

3.2　作业准备：浇筑前应将模板内的垃圾、泥土等杂物及钢筋上的油污清除干净，并检查钢筋的水泥砂浆垫块是否垫好。如使用木模板时应浇水使模板湿润。柱子模板的扫除口应在清除杂物及积水后再封闭。剪刀墙根部松散混凝土已剔掉清净。

3.3　混凝土搅拌：

3.3.1　根据配合比确定每盘各种材料用量及车辆重量，分别固定好水泥、砂、石各个磅秤标准。在上料时车车过磅，骨料含水率应经常测定，及时调整配合比用水量，确保加水量准确。

3.3.2　装料顺序：一般先倒石子，再装水泥，最后倒砂子。如需加粉煤灰掺合料时，应与水泥一并加入。如需掺外加剂(减水剂、平强剂等)时，粉状应根据每盘加入量预加工装入小包装袋内(塑料袋为宜)，用时与粗细骨料同时加入；液状应按每盘用量与水同时装入搅拌机搅拌。

3.3.3　搅拌时间：为使混凝土搅拌均匀，自全部拌合料装入搅拌筒中起到混凝土开始卸料止，混凝土搅拌的最短时间，可按表 4-34 规定采用。

混凝土搅拌的最短时间 (s)　　表 4-34

搅拌机出料量 (L)	<250	250～500	>500
自落式	90	120	150
强制式	60	90	120
自落式	90	90	120
强制式	60	60	90

3.3.4　混凝土开始搅拌时，由施工单位主管技术部门、工长组织有关人员，对出盘混凝土的坍落度、和易性等进行鉴定，检查是否符合配合比通知单要求，经调整合格后再正式搅拌。

3.4　混凝土运输：混凝土自搅拌机中卸出后，应及时送到浇筑地点。在运输过程中，要防止混凝土离析、水泥浆流失、坍落度变化以及产生初凝等现象。如混凝土运到浇筑地点有离析现象时，必须在浇筑前进行二次拌合。

混凝土从搅拌机中卸出后到浇筑完毕的延续时间，不宜超过表 4-35 的规定。

混凝土从搅拌机卸出至浇筑完毕的时间(min)　　表 4-35

气　　温 (℃)	低于 25	高于 25
<C30	120	90

<C30 90 60

注：掺用外加剂或采用快硬水泥拌制混凝土时，应按试验确定。

泵送混凝土时必须保证混凝土泵连续工作，如果发生故障，停歇时间超过 45min 或混凝土出现离析现象，应立即用压力水或其他方法冲洗管内残留的混凝土。

3.5 混凝土浇筑与振捣的一般要求：

3.5.1 混凝土自吊斗口下落的自由倾落高度不得超过 2m，浇筑高度如超过 3m 时必须采取措施，用串桶或溜管等。

3.5.2 浇筑混凝土时应分段分层连续进行，浇筑层高度应根据结构特点、钢筋疏密决定，一般为振捣器作用部分长度的 1.25 倍，最大不超过 50cm。

3.5.3 使用插入式振捣器应快插慢拔，插点要均匀排列，逐点移动，顺序进行，不得遗漏，做到均匀振实。移动间距不大于振捣作用半径的 1.5 倍(一般为 30～40cm)。振捣上一层时应插入下层 5cm，以消除两层间的接缝。表面振动器(或称平板振动器)的移动间距，应保证振动器的平板覆盖已振实部分的边缘。

3.5.4 浇筑混凝土应连续进行。如必须间歇，其间歇时间应尽量缩短，并应在前层混凝土凝结之前，将次层混凝土浇筑完毕。间歇的最长时间应按所用水泥品种、气温及混凝土凝结条件确定，一般超过 2h 应按施工缝处理。

3.5.5 浇筑混凝土时应经常观察模板、钢筋、预留孔洞、预埋件和插筋等有无移动、变形或堵塞情况，发现问题应立即处理，并应在已浇筑的混凝土凝结前修正完好。

3.6 柱的混凝土浇筑：

3.6.1 柱浇筑前底部应先填以 5～10cm 厚与混凝土配合比相同减石子砂浆，柱混凝土应分层振捣，使用插入式振捣器时每层厚度不大于 50cm，振捣棒不得触动钢筋和预埋件。除上面振捣外，下面要有人随时敲打模板。

3.6.2 柱高在 3m 之内，可在柱顶直接下灰浇筑，超过 3m 时，应采取措施(用串桶)或在模板侧面开门子洞安装斜溜槽分段浇筑。每段高度不得超过 2m，每段混凝土浇筑后将门子洞模板封闭严实，并用箍箍牢。

3.6.3 柱子混凝土应一次浇筑完毕，如需留施工缝时应留在主梁下面。无梁楼板应留在柱帽下面。在与梁板整体浇筑时，应在柱浇筑完毕后停歇 1～1.5h，使其获得初步沉实，再继续浇筑。

3.6.4 浇筑完后，应随时将伸出的搭接钢筋整理到位。

3.7 梁、板混凝土浇筑：

3.7.1 梁、板应同时浇筑，浇筑方法应由一端开始用“赶浆法”，即先浇筑梁，根据梁高分层浇筑成阶梯形，当达到板底位置时再与板的混凝土一起浇筑，随着阶梯形不断延伸，梁板混凝土浇筑连续向前进行。

3.7.2 和板连成整体高度大于 1m 的梁，允许单独浇筑，其施工缝应留在板底以下 2～3cm 处。浇捣时，浇筑与振捣必须紧密配合，第一层下料慢些，梁底充分振实后再下二层料，用“赶浆法”保持水泥浆沿梁底包裹石子向前推进，每层均应振实后再下料，梁底及梁帮部位要注意振实，振捣时不得触动钢筋及预埋件。

3.7.3 梁柱节点钢筋较密时，浇筑此处混凝土时宜用小粒径石子同强度等级的混凝土浇筑，并用小直径振捣棒振捣。

3.7.4 浇筑板混凝土的虚铺厚度应略大于板厚，用平板振捣器垂直浇筑方向来回振捣，厚板可用插入式振捣器顺浇筑方向托拉振捣，并用铁插尺检查混凝土厚度，振捣完毕后用长木抹子抹平。施工缝处或有预埋件及插筋处用木抹子找平。浇筑板混凝土时不允许用振捣棒铺摊混凝土。

3.7.5 施工缝位置；宜沿次梁方向浇筑楼板，施工缝应留置在次梁跨度的中间 1/3 范围内。施工缝的表面应与梁轴线或板面垂直，不得留斜槎。施工缝宜用木板或钢丝网挡牢。

3.7.6 施工缝处须待已浇筑混凝土的抗压强度不小于 1.2MPa 时，才允许继续浇筑。在继续浇筑混凝土前，施工缝混凝土表面应凿毛，剔除浮动石子，并用水冲洗干净后，先浇一层水泥浆，然后继续浇筑混凝土，应细致操作振实，使新旧混凝土紧密结合。

3.8 剪力墙混凝土浇筑：

3.8.1 如柱、墙的混凝土强度等级相同时，可以同时浇筑，反之宜先浇筑柱混凝土，预埋剪力墙锚固筋，待拆柱模后，再绑剪力墙钢筋、支模、浇筑混凝土。

3.8.2 剪力墙浇筑混凝土前，先在底部均匀浇筑 5cm 厚与墙体混凝土成分相同的水泥砂浆，并用铁锹入模，不应用料斗直接灌入模内。

3.8.3　浇筑墙体混凝土应连续进行，间隔时间不应超过 2h，每层浇筑厚度控制在 60cm 左右，因此必须预先安排好混凝土下料点位置和振捣器操作人员数量。

3.8.4　振捣棒移动间距应小于 50cm，每一振点的延续时间以表面呈现浮浆为度，为使上下层混凝土结合成整体，振捣器应插入下层混凝土 5cm。振捣时注意钢筋密集及洞口部位，为防止出现漏振。须在洞口两侧同时振捣，不灰高度也要大体一致。大洞口的洞底模板应开口，并在此处浇筑振捣。

3.8.5　混凝土墙体浇筑完毕之后，将上口甩出的钢筋加以整理，用木抹子按标高线将墙上表面混凝土找平。

3.9　楼梯混凝土浇筑：

3.9.1　楼梯段混凝土自下而上浇筑，先振实底板混凝土，达到踏步位置时再与踏步混凝土一起浇捣，不断连续向上推进，并随时用木抹子(或塑料抹子)将踏步上表面抹平。

3.9.2　施了缝位置：楼梯混凝土宜连续浇筑完、多层楼梯的施工缝应留置在楼梯段 1/3 的部位。

3.10　养护：混凝土浇筑完毕后，应在 12h 以内加以覆盖和浇水，浇水次数应能保持混凝土有足够的润湿状态，养护期一般不少于 7 昼夜。

3.11　冬期施工：

3.11.1　冬期浇筑的混凝土掺负温复合外加剂时，应根据温度情况的不同，使用不同的负温外加剂。且在使用前必须经专门试验及有关单位技术鉴定。柱、墙养护宜采用养护灵。

3.11.2　冬期施工前应制定冬期施工方案，对原材料的加热、搅拌、运输、浇筑和养护等进行热工计算，并应据此施工。

3.11.3　混凝土在浇筑前，应清除模板和钢筋上的冰雪、污垢。运输和浇筑混凝土用的容器应有保温措施。

3.11.4　运输浇筑过程中，温度应符合热工计算所确定的数据、如不符时，应采取措施进行调整。采用加热养护时，混凝土养护前的温度不得低于 2℃。

3.11.5　整体式结构加热养护时，浇筑程序和施工缝位置，应能防止发生较大的温度应力，如加热温度超过 40℃时，应征求设计单位意见后确定。混凝土升、降温度不得超过规范规定。

3.11.6　冬期施工平均气温在-5℃以内，一般采用综合蓄热法施工，所用的早强抗冻型外加剂应有出厂证明，并要经试验室试块对比试验后再正式使用。综合蓄热法宜选用 425 号以上普通硅酸盐水泥或 R 型早强水泥。外加剂应选用能明显提高早期强度，并能降低抗冻临界强度的粉状复合外加剂，与骨料同时加入，保证搅拌均匀。

3.11.7　冬施养护：模板及保温层，应在混凝土冷却到 5℃后方可拆除。混凝土与外界温差大于 15℃时，拆模后的混凝土表面，应临时覆盖，使其缓慢冷却。

3.11.8　混凝土试块除正常规定组数制作外，还应增设二组与结构同条件养护，一组用以检验混凝土受冻前的强度，另一组用以检验转入常温养护 28d 的强度。

3.11.9　冬期施工过程中，应填写“混凝土工程施工记录”和“冬期施工混凝土日报”。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　混凝土所用的水泥、水、骨料、外加剂等必须符合规范及有关规定，检查出厂合格证或试验报告是否符合质量要求。

4.1.2　混凝土的配合比、原材料计量、搅拌、养护和施工缝处理，必须符合施工规范规定。

4.1.3　混凝土强度的试块取样、制作、养护和试验要符合《混凝土强度检验评定标准》(GBJ107?7)的规定。

4.1.4　设计不允许裂缝的结构，严禁出现裂缝，设计允许裂缝的结构，其裂缝宽度必须符合设计要求。

4.2　基本项目：混凝土应振捣密实；不得有蜂窝、孔洞、露筋、缝隙、夹渣等缺陷。

4.3　允许偏差项目，见表 4-36。

5 成品保护

5.1　要保证钢筋和垫块的位置正确，不得踩楼板、楼梯的弯起钢筋，不碰动预埋件和插筋。

5.2　不用重物冲击模板，不在梁或楼梯踏步模板吊帮上蹬踩，应搭设跳板，保护模板的牢固和严密。

5.3　已浇筑楼板、楼梯踏步的上表面混凝土要加以保护，必须在混凝土强度达到 1.2MP。以后，方准在面上进行操作及安装结构用的支架和模板。

现浇框架混凝土允许偏差　　表 4-36

允许偏差 (mm)	
单层多层	高层框架

1 轴线位移 8 5 尺量检查
层　高 ±10 ±5
全　高 ±30 ±30
3 柱、墙、梁截面尺寸 +8　-5 ±5 尺量检查
每　层 5 5
5 柱、墙垂直度 全　高 H/1000 且不大于 20 H/1000 且不大于 30
5 表面平整度 8 8 用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
6 预埋钢板中心线位置偏移 10 10
7 预埋管、预留孔中心线位置偏移 5 5
8 预埋螺栓中心线位置偏移 5 5
9 预留洞中心位置偏移 15 15
井筒长、宽 对中心线 +25 -0 +25 -0
H/1000 且不大于 30 H/1000 且不大于 30

注：H 为柱、墙全高。

5.4　冬期施工在已浇的模板上覆盖时，要在铺的脚手板上操作，尽量不踏脚印。

6 应注意的质量问题

6.1　蜂窝：原因是混凝土一次下料过厚，振捣不实或漏振，模板有缝隙使水泥浆流失，钢筋较密而混凝土坍落度过小或石子过大，柱、墙根部模板有缝隙，以致混凝土中的砂浆从下部涌出而造成。

6.2　露筋：原因是钢筋垫块位移、间距过大、漏放、钢筋紧贴模板、造成露筋，或梁、板底部振捣不实，也可能出现露筋。

6.3　麻面：拆模过早或模板表面漏刷隔离剂或模板湿润不够，构件表面混凝土易粘附在模板上造成麻面脱皮。

6.4　孔洞：原因是钢筋较密的部位混凝土被卡,未经振捣就继续浇筑上层混凝土。

6.5　缝隙与夹渣层：施工缝处杂物清理不净或未浇底浆等原因，易造成缝隙、夹渣层。

6.6　梁、柱连接处断面尺寸偏差过大，主要原因是柱接头模板刚度差或支此部位模板时未认真控制断面尺寸。

6.7　现浇楼板面和楼梯踏步上表面平整度偏差太大：主要原因是混凝土浇筑后，表面不用抹子认真抹平。冬期施工在覆盖保温层时，上人过早或未垫板进行操作。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　水泥出厂质量证明书及进场复试报告。

7.2　石子试验报告。

7.3　砂试验报告。

7.4　掺合料出厂质量证明及进场试验报告。

7.5　外加剂出厂质量证明及进场试骏报告、产品说明书。

7.6　混凝土试配记录。

7.7　混凝土施工配合比通知单。

7.8　混凝土试块强度试压报告。

7.9　混凝土强度统计评定表。

7.10　混凝土分项工程质量检验评定。

7.11　混凝土施工日志(含冬期施工记录)。

1.3.7　双钢筋叠合板安装施工工艺标准

1 范围

本工艺适用于多层及高层多种民用建筑叠合楼板或屋面板的安装。对条件适合的工业建筑亦可采用。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　双钢筋叠合板：板厚分为 50mm 和 63mm 两种系列。平面尺寸以三模为基准，50mm 系列，长 4.2m～6.3m，宽 1.5m～3.9m.共 72 种；63mm 系列，长 4.2m～7.2m，宽 1.5m～3.9m，共 99 种。预制叠合板的叠合面应有凹凸差不小于 4mm 的人工粗糙面，表面不得有疏松层和浮浆。双钢筋叠合板要有出厂合格证。

2.1.2　支座硬架支模及支板缝的木板、木方或定型支柱等应按施工方案配制。

2.1.3　机具；垂直运输机械、钢卷尺、撬棍等。

2.2　作业条件：

2.2.1　依据图纸、规范、叠合板图集以及洽商的要求，绘制叠合板安装图。其中应表示出叠合板的平面位置、型号、板缝尺寸、支座搁置长度、支座硬架支模位置、临时支撑位置，以便叠合板安装。

2.2.2　检查叠合板的质量：详细检查有无裂缝、缺损，检查叠合板的表面质量。凡不符合质量要求的不得使用。并按安装图核对叠合板的型号和规格。

2.2.3　检查墙体或梁的标高及轴线。梁和圈梁的钢筋及模板办完隐、预检。

2.2.4　叠合板的堆放及场地要求：

2.2.4.1　场地应事先抄平、整实，并筑 3∶7 灰土两步。

2.2.4.2　堆放的支点位置同吊点。每块叠合板下沿叠合板长向紧靠吊环应放通长垫木，上下对齐、对正、垫平、垫实。不同板号应分别码放，不允许不同板号重叠堆放。堆放高度宜不大于 6 层。条件允许时应随到随上楼。

2.2.5　墙四周硬架支模及拼板缝处硬架支撑和板的临时支撑，按施工方案安装完毕，并做完预检。

3 操作工艺

3.1　工艺流程图：

检查支座及板缝硬架支模上平标高 → 画叠合板位置线 → 吊装叠合板 →

调整支座处叠合板搁置长度 → 整理叠合板甩出钢筋

3.2　因叠合板在支座上搁置长度较小(或板未进支座)，故一般情况下墙四周宜采用硬架支模，一般为单排支柱与墙体锁固，间距 60～100cm。墙或梁顶标高应下降 1～3cm。板的拼缝处亦设硬架支撑，一般为双排支柱，间距为 60～100cm。安装叠合板前应认真检查硬架支模的支撑系统，检查墙或梁的标高、轴线，以及硬架支模的水平楞的顶面标高，并校正。

3.3　画叠合板位置线：在墙、梁或硬架横楞上的侧面，按安装图画出板缝位置线，并标出板号。拼板之间的板缝一般为 100mm、如排板需要时，可在 80mm～170mm 之间变动。但大于 100mm 的拼缝应置于接近板连续边的一侧。见图 4-39。

图 4-39　板缝留置示意图

3.4　叠合板吊装就位：若叠合板有预留孔洞时，吊装前先查清其位置，明确板的就让方向。同时检查、排除钢筋等就位的障碍。吊装时应按预留吊环位置，采取八个吊环同步起吊的方式。就但时，应使叠合板对准所划定的叠合板位置线，按设计支座搁置年度慢降到位，稳定落实。

3.5　调整叠合板支座处的搁置长度：

3.5.1　用撬棍按图纸要求的支座处的搁置长度，轻轻调整。必要时要借助吊车绷紧钩绳(但板不离支座)，辅以人工用撬棍共同调整搁置长度。

3.5.2　图纸对支座搁置长度无要求时，板搁置在混凝土构件上时，一般为+20mm(即伸入支座 20mm)。若排板需要，亦可在+30mm～-50mm 之间变动。但若墙厚≤160mm 时，筒支边的搁置长度应>0。若必须小于-50mm，应按设计要求加大甩筋长度。搁置长度的状态见图 4-40。

3.5.3　在砖混结构中，板伸入支座的长度一般宜大于 50mm。

3.6　按设计规定，整理叠合板四周甩出的钢筋，不得弯 90°，亦不得将其压于板下。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　构件吊运时混凝土强度必须符合设计要求和施工规范的规定。

检查方法：检查构件出厂证明和同条件养护试块的试验报告。

4.1.2　叠合板接缝处的混凝土必须计量准确，浇捣密实，养护充分，其强度必须达到设计要求或施工规范的规定。

检查方法：观察和检查标准养护龄期 28d 试块抗压试验报告及施工记录。

4.1.3　叠合板的型号、位置、支点锚固必须符合设计要求，已无变形损坏现象。

检查方法：观察或尺量检查和检查吊装记录。

4.2　一般项目：

叠合板的标高、坐浆、板缝宽度，应符合设计要求和施工规范的规定。

检查方法：观察、足量检查。

4.3　允许偏差项目，见表 4-37。

表 4-37

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	轴线位置位移	5	尺量检查

2	层　　高	±10		用水准仪或尺量检查
3	板搁置长度	±10		尺量检查
4	相临板高差	抹　灰	5	尺量检查
		不抹灰	3	

5 成品保护

5.1　叠合板的堆放及堆放场地的要求应严格按 2.2.4 条执行。

5.2　现浇墙、梁安装叠合板时，其混凝土强度要达到 4MPa 时方准施工。

5.3　叠合板上的甩筋(锚固筋)在堆放、运输、吊装过程中要妥为保护，不得反复弯曲和折断。

5.4　吊装叠合板，不得采用“兜底”、多块吊运。应按预留吊环位置，采用八个点同步单块起吊的方式。吊运中不得冲撞叠合板。

5.5　硬架支模支架系统板的临时支撑应在吊装就位前完成。每块板沿长向在板宽取中加设通长木楞作为临时支撑。所有支柱均应在下端铺垫通长脚手板，且脚手板下为基土时，要整平、夯实。

5.6　不得在板上任意凿洞，板上如需要打洞，应用机械钻孔，并按设计和图集要求做相应的加固处理。

6 质量记录

本工艺标准应具备如下质量记录：

6.1　混凝土构件出厂合格证。

6.2　结构吊装记录。

6.3　预制构件吊装工程预检。

6.4　分项工程技术交底。

6.5　分项工程质量检验评定。

1.4 构件安装工程

1.4.1 预应力短向圆孔板安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于砖混结构、外砖内模、外板内模、框架结构的预应力圆孔板(长、短向板)安装。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　预应力圆孔板：不应有裂纹、翘曲等缺陷。产品应符合质量要求，应有出厂合格证。国家实行产品许可证的构件，应按规定有产品许可证编号。

2.1.2　水泥：采用标号 325 号以上的矿渣硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥。水泥应有出厂合格证，按规定作复试。

2.1.3　砂：中砂。

2.1.4　工具：钢筋板子、撬根、套管、钢管支撑、100mm×100mm 木方支柱、工具式硬架支模卡具等。

2.2　作业条件

2.2.1　圆孔板进场后堆放在指定地点，堆放场地应平整夯实，垫木要靠近吊环或距板端 300mm，垫木上下对齐，不得有一角脱空，堆放高度不超过 10 块。不同板号分别堆放。

2.2.2　楼板安装前按设计图纸核对板号，并检查圆孔板质量，有变形、断裂、损坏现象，不得使用。

2.2.3　极端的圆孔，由构件厂出厂前用 50mm 厚，M2.5 砂浆块坐浆堵严。安装前应检查是否堵好。砂浆块距极端距离为 60mm。对预应力短向圆孔板板端锚固筋(胡子筋)，应当用套管理顺，弯成 45° 弯，不能弯成死弯，防止断裂。

2.2.4　构件如有损坏，但通过补强加固尚可使用的，应与设计单位共同研究加固补强措施，并办理变更洽商手续后，才允许安装。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

抹找平层或硬架支模 → 画板位置线 → 吊装楼板 → 调整板位置 → 绑扎或焊接锚固筋

3.2　抹找平层或硬架支模：圆孔板安装之前先将墙顶或梁顶清扫干净，检查标高及轴线尺寸，按设计要求抹水泥砂浆找平层，厚度一般为 1.5～20㎜，配合比为 1： 3。在现浇混凝土墙上安装圆孔板，一般情况下墙体混凝土强度达 4MPa 以上，方准安装。安装圆孔板也可以采用硬架支模方法：按板底标高将 100m×100㎜ 木方用钢管或木支柱支承于承重墙边，木方承托板底的上面要平直，钢管或木支柱下边垫通长脚手板，木柱根部应用木楔背严，保证板底标高。

3.3　划板位置线：在承托预应力圆孔板的墙或梁侧面，按设计图纸要求划出板缝位置线，宜在梁或墙上标出板的型号，圆孔板之间按设计规定拉开板缝，当设计无规定时，板缝宽度一般为 40㎜。缝宽大于 60㎜ 时，应按设计要求配筋。

3.4　吊装楼板：起吊时要求各吊点均匀受力，板面保持水平，避免扭翘使板开裂。如墙体采用抹水泥砂浆找平层方法，吊装楼板前先在墙或梁上洒素水泥浆(水灰比为 0.45)。按设计图纸核对墙上的板号是否正确，然后对号入座，不得放错。安装时板端对准位置线，缓缓下降，放稳后才允许脱钩。

3.5　调整板位置：用撬棍拨动板端，使板两端搭墙长度及板间距离符合设计图纸要求。

3.6　绑扎或焊接锚固筋：如为短向板时，将板端伸出的锚固筋(胡子筋)经整理后弯成 45° 弯，并互相交叉。在交叉处绑 1φ6 通长连接筋。板缝定应不小于 40㎜，大于 60㎜ 时，应按设计要求配筋。严禁将锚固筋上弯 90° 或压在板下。弯锚固筋时用套管缓弯，防止弯断。如为长向板时，安装就位后应按图纸要求将锚固筋进行焊接，用 1φ12 通长筋，把每块板板端伸出的预应力钢筋与另一块板板端伸出的钢筋隔根点焊，但每块板至少点焊 4 根。焊接质量符合焊接规程的规定。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　吊装时构件强度必须符合设计要求，如设计无要求时，不应低于设计强度等级的 70%。检查构件出厂合格证。

4.1.2　构件型号、位置、支点锚固必须符合设计要求，且无变形损坏现象。检查吊装记录。

4.2　基本项目：

4.2.1　标高、坐浆、板端堵孔、板缝宽度应符合设计要求及施工规范的规定。

4.2.2　构件接头焊接应表面平整，无凹陷、焊瘤，焊缝长度符合要求，接头处无裂缝、气孔、夹渣及咬边。

4.2.3　允许偏差项目

楼板搁置长度：±10㎜ 尺量检查。

小楼板下表面相邻高差：

抹灰 5㎜

不抹灰 3㎜

5 成品保护

5.1　圆孔板在运输和堆放时，不同板号应分别堆放。堆放场地要平整夯实，堆放时板与地面间留有一定空隙，并有排水措施，板在运输时将板绑扎牢固，以防移动、跳动或倾倒，在板端都与绳索接触处的混凝土，应采用衬垫加以保护。

5.2　大模结构混凝土墙体安装楼板时，一般情况下，应在墙体混凝土强度达 4MPa 以上时，方准安装楼板。

5.3　短向预应力圆孔板上只允许剔凿较小的孔洞，并不得连续伤两根肋，轻轻剔凿，不得损伤板的其他部分；当板上需剔较大的洞时，应请设计人员进行核算，采取加固措施。对于长向板也只允许剔较小孔洞，并不得伤助及主筋，如有困难，应请设计人员进行核算，作相应的补强处理。

5.4　圆孔板锚固筋要妥善保护，不得反弯或折断。

5.5　扣完板后，板中间应加一道支撑，保证施工安全及楼板的安装质量。

5.6　安装楼板时不得踩踏圈梁。

6 应注意的质量问题

6.1　安装不合格的楼板：安装楼板前不但要检查产品合格证，还应检查是否有裂纹或其他缺陷。防止就位后发现板不合格。

6.2　板端搭接在支座上的长度不够：板安装就位不准，使扳两端搭接长度不等。或是安装就位后随意撬动板造成的。

6.3　楼板瞎缝：安装前没有按设计图纸要求划出缝宽位置线；吊装就位时不看线；就位后其他人员随意撬动板，都会造成楼板瞎缝。

6.4　楼板与支座处搭接不实：扣板前应检查墙体标高，抹好砂浆找平层，扣板时浇水泥素浆。

6.5　堵孔过浅和楼板锚固筋折断：扣板前检查孔堵的是否将分设计要求。短向板锚固筋要理顺，按规定绑上钢筋，防止压入墙下，长向板锚固筋按规定焊接。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录

7.1　钢筋出厂质量证明书或检验报告。

7.2　钢筋机械试验报告。

7.3　构件出厂合格证。

7.4　焊条出厂合格证。

7.5　预制构件吊装记录(预检记录)。

7.6　构件安装分项工程质量检验评定记录。

1.4.2 预应力实心整间大楼板安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于多层及高层外砖内模及外板内模等结构的预应力实心整间大楼板安装工艺。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　大楼板：无裂纹、翘曲等缺陷。应有构件出厂合格证。

2.1.2　水泥：标号为 425 号硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥。应有出厂合格证。按规定做复试。

2.1.3　砂：中砂。

2.1.4　主要工具：钢筋板子、撬棍、套管、钢管支撑、100㎜×100㎜ 木方等。

2.2　作业条件。

2.2.1　按现场施工平面图要求将堆放场地修理平整夯实，第一块大板下面放置通长垫木，每块板间垫短垫木。当大楼板板宽≤3170㎜ 时，垫木长 400㎜，板宽为 3770㎜ 时，垫木长 500㎜。垫木厚≥50㎜，垫木平行板长边放置。见图 4-41。垫木要上下对齐，垫平垫实，不得有一角脱空现象。每垛堆放最多为 9 块。大楼板运输时在车上堆放情况也应与此相同。

图 4-41

2.2.2　检查大楼板是否有出厂合格证。然后对大楼板外观质量进行检查，凡不符合质

量要求的不得使用，如大楼板板面或凸键有裂纹或损坏的，均不得使用。

2.2.3　检查墙体轴线及标高，对照吊装图核对大楼板型号、规格。查清大楼板上的洞口方向与图纸是否相同。

2.2.4　修理现浇混凝土墙体高度，墙体高度应低于板底标高 10～20㎜，如混凝土墙体高度低时，应补混凝土找平；加混凝土墙体高出板底标高时应剔凿，以保证楼板上表面标高符合要求。墙体轴线偏移过多，应进行调整，以保证大楼板搭墙长度符合要求。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

抹砂浆找平层或硬架支模 → 吊装大楼板 → 调整板位置 → 整理绑扎钢筋

3.2　抹砂浆找平层或硬架支模：安装大楼板之前，根据墙体混凝土标高在墙顶抹找平层，找平层水泥砂浆配合比为 1∶3。如采用硬架支模时，墙顶混凝土标高应斤降 1～2cm。

3.3　吊装大楼板：吊装前首先查清大楼板洞口位置(包括暖卫、煤气、电器管线洞口)及大楼板方向标志；再对照设计图纸查清每个房间所用大楼板的型号是否正确。安装时板端对准墙身缓缓厂降，落稳后再脱钩。

3.4　调整板位置：调整好大楼板四边搭接长度使其符合设计要求，然后将相邻两块板的 6Φ12 拉结筋互相焊接，焊缝长度应≥90㎜，焊接质量应符合焊接规程的规定。

3.5　整理绑扎钢筋：伸出板四周的预应力钢筋弯成圆弧状，铺在板缝、圈梁或墙体中，不得直弯硬拐，作法见图 4-42。

内横墙厚 d1 内纵墙厚 d2 在横墙上 a 在纵墙上 b 在山墙上 c

多层 140 160 5 10 15

高层 160 160 15 10 15

图 4-42

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　吊装构件时混凝土强度必须符合设计要求和施工规范的规定。检查构件出厂合格证。

4.1.2　楼板接缝的混凝土配合比必须准确，浇捣密实，认真养护，其强度必须达到设计要求或施工规范的规定。检查混凝土试块试验报告。

4.1.3　楼板的型号、位置、支点锚固必须符合设计要求，且无变形损坏现象。检查吊装记录。

4.2　基本项目：

4.2.1　楼板标高、坐浆符合设计要求及施工规范的规定。

4.2.2　应保证相邻两板焊接钢筋的搭接长度，表面应平整，焊缝无凹陷，无裂纹、焊瘤、气孔、夹渣及咬边。

4.3　允许偏差项目，见表 4-38。

成品保护

5.1　安装大楼板时，现浇墙体混凝土强度达 4MPa 以上方准安装。

大楼板安装允许偏差　　表 4-38

项　　目	允许偏差（mm）	检验方法
轴线位置偏移	5	尺量检查
层　　高	±10	用水准仪或尺量检查
楼板搁置长度	±10	尺量检查
同一轴线相邻板上表面高差	5	尺量检查

5.2　不得随意在楼板上剔洞。

5.3　吊装楼板时不得任意砸碰现浇墙体。

6 应注意的质量问题

6.1　不合格的大楼板上墙：安装前应对外观详细检查。

6.2　大楼板安装的方向标志与图纸不符合：由于大楼板的方标志不符合图纸要求，造成孔洞位置与图纸不符合，随意剔凿破坏大楼板结构。安装前应认真核对。

6.3　板端搭墙长度不够：吊装就位时没有对准墙线，或没有认真调整，造成一端搭墙太少。

6.4　安装楼板时板端伸出的钢筋不准切断；也不应把键槽剔掉；也不能把伸出的钢筋压在相邻板下面。

6.5　安装大楼板时不论采用硬架支模或抹找平层，其标高应符合设计要求，使用的支撑应有足够的刚度，保证不下沉。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录；

7.1　构件出厂合格证。

7.2　钢筋出厂质量证明书或检验报告。

7.3　钢筋力学性能试验报告。

7.4　墙体混凝土、板缝混凝土试压报告。

7.5　预制构件吊装记录。

7.6　构件安装分项工程质量检验评定记录。

1.4.3　预制钢筋混凝土框架结构构件安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑多层框架预制梁、柱、板混凝土构件安装。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　构件：预制钢筋混凝土梁、柱、板等构件，均应有出厂合格证。构件的规格、型号、预埋件位置及数量、外观质量等，均应符合设计要求及《预制混凝土构件质量检验评定标准》(GBJ321?0)的规定。

2.1.2　钢筋与型钢：规格、形状应符合图纸要求，并应有钢材出厂合格证。

2.1.3　水泥：宜采用 425 号、525 号的普通硅酸盐水泥。柱子捻缝宜采用 525 号膨胀水泥或不低于 525 号的普通硅酸盐水泥。不宜采用矿渣水泥或火山灰质水泥。

2.1.4　石子：粒径 5～32mm。，含泥量不大于 2%。

2.1.5　砂：中砂或粗砂，含泥量不大于 5%。

2.1.6　电焊条：必须按设计要求及焊接现程的有关规定选用。包装整齐，不锈不潮，应有产品合格证和使用说明。

2.1.7　模板：按构造要求及所需规格准备齐全，刷好脱模剂。100mm×100mm，100mm×50mm 方木。50mm 厚木板。

2.1.8　主要机具：吊装机械、电焊机及配套设备、焊条烘干箱、钢丝绳、卡环、花篮校正器、柱子锁箍、溜绳、支撑、板钩、经纬仪、水平尺、塔尺、靠尺板、铁扁担、千斤顶、倒链、撬棍。钢尺等。

2.2　作业条件：

2.2.1　熟悉图纸：对设计图纸，尤其是结构施工图、构件加工图、节点构造大样图，有关的图集，应进行全面了解及熟悉。认真掌握构件的型号、数量、重量、节点做法、施工操作要点、安全生产技术、高空作业有关规定和各部件之间的相互关系等。

2.2.2　编制吊装方案：根据建筑物的结构特点和施工工艺要求，结合现场实际条件，认真编制结构吊装方案。并对施工人员进行安全、质量、技术交底。

2.2.3　主要构件进行预检：根据结构施工图和构件加工单，核查进场构件的型号、数量、规格、混凝土强度、预埋铁件、预留插筋位置、数量等是否符合设计图纸，有否构件出厂合格证。

2.2.4　弹线：将预埋件及外露主筋上的水泥浆及铁锈等杂物治理干净。在构件上弹好轴线(中线)，即安装定位线，注明方向、轴线号及标高线。柱子应三面弹好轴线。首层柱子除弹好轴线外，还要三面标注±0.00㎜水平线。弹好预埋件十字中心线。梁的两端弹好轴线，利用轴线控制安装定位。

2.2.5　控制楼层安装标高：构件连接锚固的结构部位施工完毕，放好楼层柱网轴位线及标高控制线，抹好上下柱子接头部位的叠合层，预埋和找平定位钢板并校准其标高。楼层柱网格轴线如清晰、准确。

2.2.6　调整叠合梁上部的外露钢筋，两端的焊接主筋要调直埋顺，按设计要求检查连接部位主筋的长度、位置。在不影响正常安装的情况下，将花篮梁上部的梁主筋扎牢，柱头定位预埋件也可焊在叠合梁的钢筋上，但必须保证其标高、位置准确。

2.2.7　按照施工组织设计选定的吊装机械进场，并经试运转鉴定符合安全生产规程，准备好吊装用具，方可投入吊装。

2.2.8　搭设脚手架、安全防护架：按照施工组织设计的规定，在吊装作业面上搭设吊装作业脚手架和操作平台及安全防护设施。并经有关人员检查、验收、鉴定，符合安全生产规程后，方可正式作业。无安全防护及安全措施，不得进行作业。

2.2.9　将本楼层需用的梁、柱、板等构件按平面位置就近平放。为防止柱子在翻转起吊时，小柱头起吊触地产生裂纹或弯折主筋，可采用安全支腿，或在柱端主筋处加设垫木，防止主筋因起吊弯曲变形。

2.2.10　焊工应有操作证及代号，正式施焊前须进行焊接试验以调整焊接参数，提供模拟焊件，经试验合格者，方准操作。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

柱吊装（校正→定位→焊接）→ 梁吊装（校正→主筋焊接）→ 梁柱节点核心区处理 → 剪力墙施工 → 板安装

3.2　柱子吊装：

3.2.1　接结构吊装方案规定的顺序进行吊装，一般沿纵轴方向往前推进，逐层分段流水作业，每个楼层从一端开始，以减少反复作业，当一道横轴线上的柱子吊装完成后，再吊下一道横轴线上的柱子。

3.2.2　清理柱子安装部位的杂物，将松散的混凝土及高出定位预埋钢板的粘结物清除干净，检查柱子轴线，定位板的位置、标高和锚固是否符合设计要求。

3.2.3　对预吊柱子伸出的上下主筋进行检查，按设计长度将超出部分割掉，确保定位小柱头平稳地座落在柱子接头的定位钢板上。将下部伸出的主筋理直、理顺，保证同下层柱子钢筋搭接时贴靠紧密，便于施焊。

3.2.4　柱子起吊：柱子吊点位置与吊点数量由柱子长度、断面形状决定，一般选用正扣绑扎，吊点选在距柱上端 600㎜处卡好特制的柱箍，在柱箍下方锁好卡环钢丝绳，吊装机械的钩绳与卡环相钩区用卡环卡住，吊绳应处于吊点的正上方。慢速起吊，待吊绳绷紧后暂停上升，及时检查自动卡环的可靠情况，防止自行脱扣，为控制起吊就位时不来回摆动，在柱子下部挂好溜绳，检查各部连接情况，无误后方可起吊。

3.2.5　柱子就位：当柱子吊起距地 500㎜时稍停，去掉保护柱子主筋的垫木及支腿，清理柱头泥污，然后经信号员指挥，将柱子吊运到楼层就位。就位时，缓慢降落到安装位置的正上方，停住，核对柱子的编号，调整方位，由两人控制，使定位小柱头全方位吻合无误，方可落到安装位置上。柱子对号核对剪力墙插铁(钢筋)的方向，定向入座完毕，随之在四边挂好花篮螺栓，斜拉绳，加设临时支撑固定，确保安全。

3.2.6　校正及定位：

3.2.6.1　柱子垂直度校正：用吊线板，并在相互垂直的两个方向上架设经纬仪，使往身立面轴线与安装位置上的柱网格轴线对准，上下垂直。校正轴线时先找好两个面上的轴线，然后再对准第三个面上的轴线，最后使柱子三个面上的轴线或中线对准定位轴线。已经就位好的柱子，要认真用经纬仪校准轴线位置及垂直度，确认不超出偏差，方可进行柱头定位钢板的焊接。

3.2.6.2　内柱(中柱)安装校正及定位：以柱子大面中心线为准，就位以后四面支撑。用两台经纬仪分别支在相邻的两个柱面轴线上，对准柱身轴线，校正垂直偏差。观察校正柱身轴线时，要由下到上全

高贯穿。当两台经纬仪从两个方向均校正好以后，再检查另外两个面上的轴线，四面支撑牢固，即可将小柱头上的钢板与定位钢板先焊接固定，然后再焊接主筋，进行二次校正。

3.2.6.3　边柱、角柱安装、校正及定位：边、角柱安装只能在 2～3 个面上支预方木，从楼层内拉紧花篮校正器进行校正。安装角柱时除校正后三面定位轴线，还要对第四个面上的轴线进行检查，确保上下层柱子在节点处不产生歪扭、错位与偏移。

3.2.7　脱勾之前必须将主筋及柱头定位，点焊固定好，防止因支撑不牢，拉紧花篮螺栓彼此配合不协调，造成柱子翻倒。

3.2.8　调整主筋、焊接：对在吊装过程中被碰撞的钢筋，在焊接前要将主筋调直、理顺，使上下主筋位置正确，互相靠紧，便于施焊。当采用帮条焊时，应当用与主筋级别相同的钢筋；当采用搭接焊时，应满足搭接长度的要求，分上下两条双面焊缝。施焊时要求用两台电焊机，对角、对称、等速起弧，收弧基本同步。采用断续焊，防止热影响导致应力不均，产生过大的变形，避免烧伤混凝土及主筋。小柱头定位钢板项四面围焊。焊接完毕进行自检。质量符合焊接规程规定，填写施工记录，注明焊工代号。柱子主筋焊完以后，待焊缝冷却，方可撤去支撑。这时要复查纠偏：用经纬仪和线坠复查柱子的垂直度，控制在允许偏差范围以内，发现超偏差，可用倒链进行校正，不得用大锤、撬根猛砸、硬撬，损伤主筋。

3.3　梁吊装：

3.3.1　起吊就位：按施工方案规定的安装顺序，将有关型号、规格的梁配套码放，弹好两端的轴线(或中线)，调直理顺两端伸出的钢筋。在柱子吊完的开间内，先吊主梁再吊次梁，分间扣楼板。

3.3.1.1　起吊：按照图纸上的规定或施工方案中所确定的吊点位置，进行挂钩和锁绳。注意吊绳的夹角一般不得小于 45°角。如使用吊环起吊，必须同时拴好保险绳。当采用兜底吊运时，必须用卡环卡牢。挂好钩绳后缓缓提升，绷紧钩绳，离地 500mm 左右时停止上升，认真检查吊具的牢固，拴挂安全可靠，方可吊运就位。吊运单侧或局部带挑边的梁，要认真考虑其重心位置，避免偏心，防止倾斜。吊点应尽量靠近吊环或梁端头部位。

3.3.1.2　就位：吊装前再次检查柱头支点钢垫的标高、位置是否符合安装要求，就位时找好柱头上的定位轴线和梁上轴线之间的相互关系，以便使梁正确就位。梁的两头应用支柱顶牢。

3.3.2　梁校正及主筋焊接：就位支项稳固以后，对梁的标高、支点位置进行校正。整理梁头钢筋与相对应的主筋互相靠紧后，便于焊接。为了控制梁的位移，应使梁两端中心线的底点与柱子顶端的定位线对准，如果误差不大，可用撬棍轻微拨动使之对准；当误差较大时，不许用撬根生拨硬撬，否则会影响柱子垂直度的变化。应将梁重新吊起，稍离支座，操作人员分别从两头扶稳，目测对准轴线，落钩要平稳，缓慢入座，再使梁底轴线对准柱顶轴线。梁身垂直偏差的校正是从两端用线坠吊正，互报偏差数，再用撬棍将梁底垫起，用铁片支垫平稳严实，直至两端的垂直偏差均控制在允许范围之内，注意在整个校正过程中，必须同时用经纬仪观察柱子的垂直有无变化。如因梁安装使柱子的垂直偏差超出允许值，必须重新进行调整。当梁的标高及支点位置校正合适，支顶牢固，即可焊接，焊接质量应符合要求。

3.4　梁、柱节点核心区处理：

3.4.1　梁、柱核心区的做法要符合设计图纸及建筑物抗震构造图集要求。箍筋采用预制焊接封闭箍，整个加密区的箍筋间距、直径、数量、135°弯钩、平直部分长度等，均应满足设计要求及施工规范的规定。在叠合梁的上铁部位应设置 1Φ12 焊接封闭定位箍，用来控制柱子主筋上下接头的正确位置。

3.4.2　边、角、封顶柱的节点：梁和柱主筋的搭接锚固长度和焊缝，必须满足设计图纸和抗震规范的要求。顶层边角柱接头部位梁的上钢筋除去与梁的下钢筋搭接焊之外，其余上钢筋要与柱顶预埋锚固筋焊牢。柱顶锚固筋应对角设置焊牢。

3.4.3　节点区混凝土的强度等级应比柱混凝土强度等级提高 10MPa。柱接头捻缝用干硬性混凝土(重量比 1∶1∶1 干硬性豆石混凝土)，宜用浇注水泥配制，水灰比控制在 0.3，其强度比往身混凝土强度提高 10MPa。捻缝前先将接缝清理干净；用麻绳、麻袋蓄水充分湿润；两侧面用模板挡住。两人同时对称用偏口錾子操作，随填随捻实。施工完应养护 7d，防止出现收缩裂缝。在上层结构安装前，应将柱子接头部位施工完毕。

节点区也可浇筑掺 UEA 的补偿收缩混凝土，其强度等级也应比柱混凝土强度等级提高 10MPa，其配合比和浇筑方法应征得设计部门同意。

3.5　板安装(楼板或屋面板)：可采用硬架支模或直接就位方法。

3.5.1　划板位置线：在梁侧面按设计图纸划出板及板缝位置线，标出板的型号。

3.5.2　板就位：将梁或墙上皮清理干净，检查标高，复查轴线。将所需板吊装就位。有关板安装内容详见预应力圆孔板安装工艺标准。

3.6　剪力墙施工：应在本楼层的梁、柱、板全部安装完成之后，随之在空腹梁内穿插竖向钢筋，并将水平筋与柱内预埋插铁(钢板)焊牢。接头位置应符合施工规范的规定。按施工组织设计要求支好模板，浇筑混凝土振捣密实，加强养护。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　吊装时构件混凝土强度、下层结构承受内力的接头(接缝)混凝土或砂浆的强度，必须符合设计要求和施工规范的规定。检查构件出厂合格证和同条件养护试块的试验报告。

4.1.2　构件的型号、位置、支点锚固必须符合设计要求，且无变形损坏现象。观察或尺量检查和检查吊装记录。

4.1.3　构件接头(接缝)的混凝土(砂浆)必须计量准确，浇捣密实，认真养护，其强度必须达到设计要求或施工规范的规定。观察检查和检查标养 28d 试块试验报告及施工记录。

4.2　基本项目：

4.2.1　梁、柱、板就位锚固：轴线位置、标高、坐浆及节点构造作法、板端堵孔、板端锚固、板缝宽度，应符合设计要求。

4.2.2　构件接头焊接做法，应符合设计要求和施工规范的规定。构件主筋及连接钢板的焊接焊缝长度、宽度、厚度，均应符合设计要求及施工规范的规定。焊缝表面平整，焊波均匀，无凹陷、焊瘤和烧伤，接头处无裂纹、气孔、夹渣及咬边。焊渣、药皮和飞溅物清理干净。

4.3　允许偏差项目，见表 4-39。

5 成品保护

5.1　楼面的柱网格轴线要保持贯通、清晰，安装节点的标高要注明，需要处理的要有明显标记，不得任意涂抹、更改和污染。

5.2　安装梁、柱的定位埋件要保证标高准确，不得任意撬动、碰击和移位。

预制框架构件安装允许偏差及检验方法　　表 4-39

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	柱中心线对定位轴线位置偏移	5	尺量检查
2	柱上下接口中心线位置偏移	3	尺量检查
3	≤5m 柱	5	
4	柱　垂直度　>5m 柱	10	用经纬仪或吊线和尺量检查
5	>10m 多节柱	1‰柱高且<20	
6	≤5m	+0，-5	用水准仪或尺量检查
7	>5m	+0，-8	
8	轴线位移偏差	5	尺量检查
9	层　　高	±0	用水准仪或尺量检查
10	板搁置长度	±10	尺量检查
	抹灰	5	靠尺和塞尺检查
	不抹灰	3	
12	中心线对定位轴线位线	5	尺量检查
13	梁　梁表面标高	+0，-5	用水准仪或吊线和尺量检查
14	垂直偏差	3	用吊线和尺量检查
15	楼梯　水平位移、偏移	10	尺量检查
16	阳台　标　　高	±5	用水准仪、尺量检查

5.3　节点处的主筋不得歪斜、弯曲，清理铁锈及污秽的过程中不得猛砸。在浇筑节点混凝土之前用Φ12 钢筋焊成封闭定位箍，固定柱子主筋位置。节点加密区箍筋采用焊接封闭式，其间距符合设计及抗震图集的规定，绑扎牢固。

5.4　已安装完的梁、柱、板不得任意将支撑及拉杆撤除，需待焊接主筋全部冷却后方可拆掉校正设施。在安装梁时，应随时观察柱子的垂直度变化，产生偏移应及时制止或纠正。

5.5　构件在运输和堆放时，垫木的支垫位置应符合规定，一般应靠近吊环，垫块厚度应高于吊环，且上下垫木成一条直线。防止因支垫不合理，造成构件损坏。堆放场地应平整、坚实，不得积水。底层应用 100mm×100mm 方木或双层脚手板支垫平稳。每垛码放应按施工组织设计规定的高度码放整齐。

5.6　安装各种管线时，不得任意剔凿构件。施工中不得任意割断钢筋或弯成硬弯损坏成品。

6 应注意的质量问题

6.1　构件缺陷：构件型号、规格使用错误。构件出厂尚未达到规定的强度，造成断裂或损坏。在运输与安装前，检查构件外观质量、混凝土强度。采用正确的装卸及运输方法。破损或缺陷构件未经技术部门鉴定，不得使用。

6.2　构件位移偏差：安装前构件应标明型号和使用部位，复核放线尺寸后进行安装，防止放线误差造成构件偏移。不同气候变化调整量具误差。操作时认真负责，细心校正。使构件位置、标高、垂直度符合要求。

6.3　上层与下层轴线不对应，出现错台，影响构件安装：施工放线时，上层的定位线应由底层引上去，用经纬仪引垂线，测定正确的楼层轴线。保证上、下层之间轴线完全吻合。

6.4　节点混凝土浇捣不密实：节点模板不严跑浆。浇筑前应将节点处模板缝堵严。核心区钢筋较密，浇筑时应认真振捣。混凝土要有较好的和易性、适宜的坍落度。模板要留清扫口，认真清理，避免夹渣。

6.5　主筋位移：节点部位下层柱子主筋位移，给搭接焊造成困难。产生原因是构件生产时未采取措施控制主筋位置；构件运输和吊装过程中造成主筋变形。所以生产时应采取措施，保证梁柱主筋位置正确，吊装时避免碰撞，安装前理顺。

6.6　核心区构造不符合要求：因为核心区钢筋较多，所以施工时应认真看图，按节点构造要求施工。钢筋的连接位置准确，相互搭接靠紧，便于施焊。箍筋数量应符合图纸要求。

6.7　楼层超高：主要是吊装过程中对标高控制不严，抬高了安装标高。应从首层开始，引测柱基上皮实际相对标高，找准柱底找平层的标高。安装楼层柱子时，要调整定位钢板的标高来控制楼层的标高，节点定位钢板应用水准仪找平，根据柱子的实际情况，逐根定出柱子定位钢板的负偏差。负偏差值以 3～5mm 为宜，可用钢垫板调整。

6.8　柱身歪斜：产生原因是施焊方法不良。改进办法是梁、柱接头有两个或两个以上的施焊点，应采用输流施焊方法。施焊过程中不允许猛撬钢筋，主筋焊接过程中用经纬仪观察柱垂直偏差情况，发现问题及时纠正。

6.9　柱子位移：就位时只依照小柱头上的十字线就位，而不对照柱身大面上的轴线；主筋焊接时，热变形影响产生扭曲，导致柱子位移。

6.10　柱子垂直超偏，柱身不直：安装时，应在相邻的两个面用线坠进行垂直度校正。小柱头上的连接钢板点焊以后，再用柱子校正器进行二次纠偏。主筋采用对称、等速、间歇施焊。合理安排焊接顺序，从框架的整体上应采用梅花点错开施焊方法，防止因施焊过程应力不均的影响，避免框架产生不同程度的变形。

6.11　焊接质量不符合要求，应严格遵守焊接规程。

7 质量记录

本工艺标准应具备的质量记录

7.1　构件出厂合格证。

7.2　型钢出厂合格证。

7.3　钢筋出厂合格证及机械性能复试报告。

7.4　焊条出厂合格证。

7.5　焊工上岗证。

7.6　焊接试验报告。

7.7　水泥出厂合格证及复试报告。

7.8　砂、石试验报告。

7.9　结构吊装记录(预检记录)。

7.10　混凝土试块 28d 强度报告。

7.11　构件安装分项工程质量检验评定记录。

1.4.4　预制外墙板安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于外板内模结构预制外墙板安装工艺。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　外墙板：进场后检查型号、几何尺寸及外观质量应符合设计要求。横腔、竖腔防水构造完整。构件应有出厂合格证。

2.1.2　接缝防水保温材料：塑料条(厚 1.5～2mm)、油毡、聚苯板。

2.1.3　其他材料：水泥、中砂、电焊条、钢筋、钢垫板、107 胶、防水涂料和嵌缝膏等。

2.1.4　主要工具：钢丝绳吊具、卡环、撬棍、钢板垫块、临时固定卡具及铁丝等。

2.2　作业条件：

2.2.1　熟悉设计图纸，掌握外墙板型号、位置、尺寸、标高及构造作法等。

2.2.2　检查外墙板横竖防水空腔应完整无损，如有破损应进行修补，修补时应将基层清理干净，用掺 107 胶的水泥砂浆(掺水泥重的 15%)进行修补。

2.2.3　将外墙板两侧的锚固钢筋套环凿出来，调整平直，剔凿时不应损坏套环附近的混凝土，然后在竖向防水空腔内涂刷防水涂料。

2.2.4　检查外墙板安装位置线及标高线，办完须检。

2.2.5　安装完内墙大模板及外平台卡口架子。

2.2.6　检查首层混凝土挡水台及预留筋位置。

操作工艺

3.1　工艺流程：

抹找平层 → 外墙板就位 → 外墙板临时固定 → 插油毡条、聚苯条、塑料条 → 插节点构造钢筋 → 键槽钢筋焊接，浇注混凝土 → 外墙板底部捻干硬性水泥砂浆 → 拆除外墙板临时支撑

3.2　抹找平层：先按标高抹好砂浆找平层，使其达到一定的强度，外墙板就位前应浇素水泥浆，以使结合面严密，标高准确。如不抹找平层，则应采取先抹找平点的方法，待外墙板调整就位后，外墙板下面的缝隙及时捻塞干硬性水泥砂浆，但要捻塞密实。

3.3　外墙板就位：外墙板起吊前，检查吊环，用卡环销紧，吊运到安装位置时，先找好竖向位置，再缓缓下降就位。外墙板就位时，以外墙边线为准，做到外墙面顺直，墙身垂直，缝隙一致，企口缝不得错位，防止挤严平腔。标高必须准确，防止披水台高于档水台。严禁在挡水台、挡水台部位撬动外墙板，并在整个安装过程中注意保护外墙板的棱角和防水构造。安装时应由专人负责外墙板下口定位、对线，并用靠尺板找直。安装首层外墙板时，应特别注意质量，使之成为以上各层的基准。

3.4　外墙板临时固定：外墙板就位后，用花篮螺栓或临时固定卡具将外墙板与大模板拉牢。大角处与山墙板相邻的两块外墙板应相互拉接固定，拉牢后方难脱钩。每层大角垂直度应用经纬仪检查一遍。

3.5　插油毡条、苯板条、塑料条：先将油毡条与聚苯条预先粘牢，一起插到防水空腔内，应嵌插到底，周边严密，不得鼓出或折裂。在浇筑混凝土前应检查嵌插是否完好，插塑料条时，上下端的做法应符合设计要求，塑料条宽度应适宜。

3.6　插节点构造钢筋：外墙板侧面伸出的钢筋套环应与内横墙的钢筋套环重合，将竖向钢筋插入重合的钢筋套环内。每块外墙板与内墙交接处应至少插入 3 个套环，并绑扎牢固(应作隐蔽验收)。

3.7　键槽钢筋焊接浇混凝土：当现浇内墙采用平模施工时，外墙板就位后，键槽内的连接钢筋应随安装随焊接；如采用筒模施工时，在拆模后立即焊接。焊缝厚度和长度应按设计规定，当设计无规定时，焊缝厚度为 6mm，长度为 90mm。上下钢筋错位时，应理顺搭接再行焊接，上下钢筋搭接长度不够时，可加帮条钢筋或加厚度为 8mm 的钢板进行焊接。钢筋单面焊接长度不够时可双面焊接。经检查焊接质量合格后，办理隐检手续，方可浇筑混凝土。在吊装上一层外墙板前，应将键槽混凝土浇筑完毕，键槽混凝土必须振捣密实。

3.8　外墙板底部捻干硬性水泥砂浆：键槽钢筋焊接后，应将外墙板底部清理干净，浇水湿润，用油毡条堵严外侧，但防止堵塞空腔，然后捻干硬性砂浆，并应捻塞密实。

3.9　拆除外墙板临时支撑：外墙大角处的外墙板，必须在墙柱混凝土强度达到 4MPa 以上时，方可拆除临时固定设施。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　吊装时混凝土强度要符合设计要求及施工规范的规定。

4.1.2　构件型号、位置、节点锚固筋必须符合设计要求，且无变形损坏现象。

4.1.3　构件接头的键槽混凝土必须计量准确，浇捣密实，认真养护，其强度必须达到设计要求或施工规范的规定。

4.1.4　外墙板防水构造作法必须符合设计要求。

4.2　基本项目：构件接头中键槽钢筋接头，捻缝作法，应符合设计要求和施工规范的规定。焊缝长度符合要求，表面平整，无凹陷、焊瘤、裂纹、气孔、夹渣及咬边。

4.3　允许偏差项目，见表 4-40。

表 4-40

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	轴线位移	偏移 5	尺量检查
	层　　高	±10	
	全　　高	±10	
	墙　　板	5	用 2m 托线板检查
3	垂直度	全　　高	1/1000 全高，且不大于 20 用经纬仪或吊线尺量检查
	每层	山墙内倾 2	用 2m 托线板检查
	高　　差	±5	用直尺和楔形塞尺检查

垂　直　度 5 用 2m 托线板检查

5 成品保护

5.1　外墙板进场后，应放在插放架内。

5.2　运输、吊装操作过程中，应避免损坏外墙板防水构造，如披水台、挡水台、空腔等已有损坏，应及时修补后方可使用。

5.3　外墙板就位时尽量要准确，保护已抹好的砂浆找平居。安装时防止生拉硬撬。

5.4　安装外墙板时，不得碰撞已经安装好的楼板。

6 应注意的质量问题

6.1　外墙板防水构造破损：吊装前应做好检查，对已破损的部分应及时修整，安装时避免用撬很撬动易损坏部位。

外墙板板缝应均匀，严重不均会影响空腔防水。

6.2　上下层外墙板出现错台：外墙板就位时，一定按线就位，以外边线为主，保证外墙板外立面平顺。

6.3　节点钢筋不符合规定：如墙板钢筋套环与内墙钢筋套环不吻合，竖向钢筋插入套环不足三组等。因此，钢筋作业时应认真负责，保证节点构造符合规定。

6.4　键槽处理不及时：外墙板安装完后，应立即焊接并浇筑混凝土。

7 质量记录

本工艺应具备以下质量记录：

7.1　外墙板出厂合格证。

7.2　焊条合格证。

7.3　水泥出厂合格证及复试报告单。

7.4　砂、石试验报告。

7.5　混凝土试压报告。

7.6　构件吊装记录，预检记录。

7.7　构件安装分项工程质量检验评定资料。

1.4.5 预制外墙板构造防水施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于预制外墙板空腔构造防水施工工艺。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　普通型自发性聚苯乙烯泡沫塑料(简称聚苯板)，厚 15～20mm。

2.1.2　聚氯乙烯软型塑料板，厚度 1.5～2mm。

2.1.3　聚氯乙烯软型塑料管，Φ20mm。

2.1.4　建筑石油沥青，30 号甲或 30 号乙，或选用普通五油沥青，75 号或 65 号。

2.1.5　冷底子油，或 3%甲基硅酸钠(有机硅)。

2.1.6　聚乙烯酸缩甲醛(107 胶)。

2.1.7　350 号石油沥青纸胎油毡。

2.1.8　聚醋酸乙烯酯(乳液)。

2.1.9　水泥：325 号普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。

2.1.10　中砂：含泥量不大于 3%。

2.1.11　防水油膏。(胶泥)：有建筑油膏、聚氯乙烯胶泥、双组份聚氨酯嵌缝胶泥、氯磺化聚乙烯密封膏等。根据设计要求选用。

2.1.12　防水涂料：有氯丁胶乳沥青涂料、聚氯乙烯涂料、聚氨酯涂料等，根据设计选用。

2.1.13　鱼油或光油等。

注：以上材料质量与性能必须符合设计要求。

2.1.14　主要机具：手锯、裁刀、剪刀、直尺、刮刀、电阻丝切割器、电炉、熬沥青桶、淋水花管、胶皮管子。

2.2　作业条件：

2.2.1　裁保温条：用电阻丝切割器将聚苯板裁成条，条宽视设计图纸的外墙构造而定，宽度适宜，长度比外墙板空腔防水槽长出 50mm。如聚苯板长度不够，可用牛皮纸涂乳胶将聚苯板接长。

2.2.2　裁油毡条：用锯将油毡裁成条，长宽与聚苯板相同。

2.2.3　油毡防水保温条：用电炉或火将沥青熬化(熬制温度不宜过高，以不烫坏聚苯板为宜)，用热沥青将油毡条与聚苯条粘牢压紧。

2.2.4　裁塑料防水条：将聚氯乙烯塑料板裁成条。长度和宽度必须和墙缝宽度相适应，其宽度为立缝宽加 25mm，高度为层高加 100～150mm，以便封闭空腔上口，下端剪成圆弧形缺口，以便安排水孔。

2.2.5　塑料排水管：将聚乙烯塑料管截成 60mm 长的小段，一端削成尖状备用，见图 4-43。

图 4-43

2.2.6　检查外墙板防水构造的尺寸及形状是否完整，如有损坏、堵塞、蜂窝麻面等缺陷，应认真进行修补。

2.2.7　将外墙板的立槽和空腔刷防水涂料。用冷底于油或 3%的甲基硅酸钠溶液涂料涂刷。

2.2.8　当地下室为现浇钢筋混凝土而首层以上为预制外墙板时，首层应按图纸现制通长整体混凝土档水台，外侧做排水坡。应在基础或地下室圈梁中预留插筋，配纵向钢筋，支模后浇豆石混凝土，待混凝土强度达 5MPa 后，方准安装首层外墙板，见图 4-44。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

做立缝防水→做平缝防水→做十字缝防水 →其他部位防水→淋水试验

3.2　做立缝防水：

3.2.1　插油毡防水保温条：当外墙板安装就位妥当后，立即将键槽钢筋焊接完毕，在外墙节点(组合柱)钢筋绑扎前，将油毡防水保温条嵌插到底，周边严密，不得鼓出崩裂，也不得分段接插。油毡防水保温条的宽度应适宜，防止浇筑墙体混凝土时。堵塞空腔。

3.2.2　插放塑料防水条：插放时要按实际宽度选用合适尺寸的防水条，防止过宽、过窄、脱槽、卷曲滑脱，如有上述现象应立即更换。防水条的上部与档水台交接要严密，下部插到排水斜坡上，以便封闭空腔防水，防止杂物掉入空腔内。施工时防水条必须随层同步从上往下插入空腔内，严禁从外墙立面向后塞。在嵌插防水条前，要检查立缝空腔后的油毡防水保温条是否有破损，应及时修补；将浇筑组合柱时洒出的灰浆石子等杂物清理干净，如立缝过窄无法清理时，此缝不能再做构造防水，应进行处理后用防水油膏嵌实填满，改做材料防水。塑料防水条本身具有弹性，便于弯曲嵌插，而且作为勾缝灰浆的底模，所以用砂浆勾缝时，用力不宜过大，以防止防水条脱槽造成空腔堵塞。

3.3　做平缝防水：

3.3.1　平缝的防水效果主要取决于外墙板的安装质量。因此，外墙板就位后要达到上下两板垂直平整，垫块高度合适。做好被水、挡水台的保护，保证平腔完整、平直和畅通。将平腔内塞入油毡卷后，外面再勾上水泥砂浆。油毡卷作为勾缝砂浆的底模，勾缝时用力要均匀，不宜过大，防止将油毡推到里面去堵塞空腔。平缝防水做法见图 4-46。

3.3.2　当披水与挡水台于碰或之间用漏浆堵塞严无法剔去时，此种缝应全部内填防水油膏或胶泥，外勾水泥砂浆。当平缝过宽或被水损坏，被水向里错台过大时，要在缝内先塞“6”字或“8”字型油毡卷，外勾水泥砂浆。见图 4-47。

3.4　做十字缝防水：在勾立缝、水平缝砂浆之前将半圆型塑料排水管插入十字缝内，可伸出墙皮 15mm，并向下倾斜。施工前应检查立缝上端塑料条与挡水台接触是否严密，高度及卷翻是否合适，如有缝隙必须用油膏密封。下层塑料条的上端应塞在立墙后侧，封严上口，上层塑料条下端插到下层外墙板的排水坡上。十字缝防水做法如图 4-48。

3.5　其他部位的材料防水：

3.5.1　阳台(包括反槽阳台、平板阳台)防水：阳台的上、下侧立缝必须用油膏嵌缝，外勾砂浆保护，下缝嵌油膏的长度两端各不少于 30cm，上缝如遇瞎缝时，要剔出 20mm×20mm 缝隙，清理干净，涂刷冷底子油后，再嵌入油膏，侧立缝与上层墙板空腔立缝交接处应通长嵌入油膏，做好排水坡，留排水管。相邻两块阳台板间缝上下都要勾缝，中间用油膏嵌填密实。

3.5.2　雨罩、遮阳板防水做法参照阳台防水。

3.5.3　女儿墙防水：当采用构造防水时，要与外墙板平缝、立缝做法相同，内侧立缝应嵌防水油膏。当采用材料防水时，必须使平缝、外立缝、顶缝、内立缝交圈密封，内立缝嵌油膏应与屋顶油毡防水搭接。女儿墙顶部做豆石混凝土压顶并做泛水(向内做泛水)。

3.5.4　各种穿墙管洞必须按设计要求嵌填油膏。在平、立缝遇有穿墙管洞时，必须整条嵌填油膏。在结构施工时，为挂外架子在墙上留的洞，应当用防水砂浆堵塞，在距表面 2cm 处嵌塞防水砂浆，外面再用砂浆找平。

3.6　外墙勾缝后，应涂刷防水涂料两道，厚度应不小于 1.5mm，防止因砂浆收缩产生裂缝渗水。

3.7　油膏嵌缝施工时应注意以下几点：

3.7.1　嵌缝部位的基层表面，必须平整、坚实、干燥，并应将缝内接触面的尘土、杂物清理干净，然后刷冷底子油一道，按油膏：汽油=3：7 配制成冷底子油，待其干燥后进行嵌缝处理。

3.7.2　嵌缝时将现成的油膏搓成 20mm 直径的条状塞入缝内，再用溜子压实，或用嵌缝枪挤嵌在缝内；如气温低油膏发硬，可将油膏适当加热进行软化(烘烤温度在 60℃以下)，用刮刀填入缝内压实。

3.7.3　嵌缝油膏必须逐段压实，使其粘结牢固，不得有断裂。剥落、开口、下垂等现象；油膏嵌后，表面涂刷冷底子油一道，将油膏两边缝涂严，再用溜子压平、压实。为了防止粘手，施工时可在手上、溜子上抹少量鱼油或光油，不得用机油，以免粘结不牢造成缝处渗水。

3.8　淋水试验：淋水试验是外墙板防水施工最后一道工序，在空腔防水全部做完后，未进行外装修之前，必须认真进行淋水试验，并做出试水记录。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　用于防水的各种材料的质量、技术性能，必须符合设计要求和施工规范的规定；必须有使用说明书和质量认证文件。并有“准用证”，使用前做复试。

4.1.2　外墙板、女儿墙板防水构造必须完整，型号、尺寸和形状必须符合设计要求和有关规定，构件还应有出厂合格证。

4.1.3　外墙板、阳台、雨罩、女儿墙板等安装就位后，其标高，板缝宽度、坐浆厚度应符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.4　油膏嵌缝必须严密，粘结牢固，无开裂，板缝两侧覆盖宽度超出各不小于 20mm。

4.1.5　防水涂料必须平整、均匀，无脱落、起壳、裂缝、鼓泡等缺陷。

4.2　基本项目：

4.2.1　外墙板、阳台板、雨罩板、女儿墙板等接缝防水施工完成后，要进行立缝、平缝、十字缝的淋水试验检查。

4.2.2　对淋水试验发现的问题，要查明渗漏原因，及时修理，修后继续做淋水试验，直到不再发生渗漏水时，方可进行外饰面施工。

4.2.3　对渗漏点的部位及修理情况应认真做记录，标明具体位置，作为技术资料列入技术档案备查。

4.2.4　嵌缝油膏表面平整密实，冷底子油要均匀，嵌缝的保护层粘结牢固，覆盖严密。

5 成品保护

5.1　填塞嵌缝膏及涂刷防水涂料时，不得污染墙面及门窗等处。

5.2　修补渗漏点处时，应注意保护已做好的墙面、阳台、雨罩等处的装饰面层。

6 应注意的质量问题

6.1　外墙板安装偏差大：板底垫灰过多，会使被水超高，造成平腔敞口；板底垫灰太少，造成下缝于碰，无空腔排水：板底垫灰不平，产生平腔一端积水排水不畅，并会造成立缝上卜宽度不等，保温条、防水条施工困难；吊装外墙板时，上下两块不在一个水平面上，披水及挡水台干碰，造成毛细管吸水渗入室内；板本身几何尺寸不规格，有误差，也会产生上述现象。所以，空腔防水与外墙板安装质量关系密切。

6.2　渗漏水：

6.2.1　塑料管脱落、卷曲、歪斜、过软，勾缝后不能形成立缝空腔，造成渗漏水。

6.2.2　塑条上端与挡水台没有封口，下端没有放在板的排水坡上；立缝、平缝内的漏灰等杂物没有清理干净；墙板缺损没有修补好或修补方法不正确，造成渗漏。

6.2.3　立缝、平缝勾缝用力过大，将立缝塑料条挤压变形或与防水保温条靠贴，使立墙排水不良；或将平腔中所填油毡条卷挤压向后靠贴挡水台堵塞平腔，造成渗漏。

6.2.4　阳台、雨罩、女儿墙等处做材料防水部位，施工质量不符合要求，产生渗漏水。

7 质量记录

本工艺标准应合备以下质量记录：

7.1　构件出厂合格证。

7.2　防水材料应有出厂证明书，使用说明书，抽样检验报告，《准用证》及防伪标志。

7.3　外墙板淋水试验记录。

7.4　隐蔽检查记录。

1.4.6　预制楼梯、休息板及垃圾安装工艺标准

1 范围

本工艺标准运用于一般民用建筑钢筋混凝土预制楼梯及垃圾道安装工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　钢筋混凝土预制楼梯休息板、踏步板、单跑楼梯梁、垃圾道等构件的型号、规格、质量应符合设计要求，并附有出厂合格证。

2.1.2　水泥：325 号硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥。

2.1.3　砂：中砂。

2.1.4　细石：粒径 0.5～3.2cm。

2.1.5　钢材：扁纲规格。40mm×6mm，角钢规格∠50×6mm。

2.1.6　焊条：E4303，要有出厂合格证。

2.1.7　主要机具：撬棍、吊钩、吊索、卡环、垫铁、钢楔、水换、横吊梁、倒链等。

2.2　作业条件：

2.2.1　构件堆放场地应坚实平整，堆放时垫水靠近吊钩，垫木厚度要高于吊钩，并在吊钩附近。垫木应上下对正，放在同一垂线上。

2.2.2　吊装前对楼梯构件进行质量检查，凡不符合质最要求的构件不得使用，并在构件上将不符合要求的缺陷作出明显标记。应与设计单位共同鉴定，采取措施，办理洽商，并认真进行加固成修补后，方可使用。

2.2.3　在墙上预先弹出踏步板、休息板、楼梯梁等构件的位置线、标高线，控制好上下层楼梯梁水平距离和标高，避免安装踏步板时，支撑长度不够或支撑长度太短安不下去。

2.2.4　承受首层第一跑踏步板下端的现浇梁断面及标高要符合设计图纸要求。在安装踏步板前，现浇梁混凝土必须达到安装强度。

2.2.5　将大模板混凝土墙上预留的休息板及楼梯洞口清理干净，并按标高补抹砂浆。

2.2.6　大楼板墙体混凝土强度达到 4MPa 以上。

2.2.7　所有构件上的预埋件预先剔出露明，并将预埋件表面残留砂浆等物清理干净。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

浇水泥浆 →安装休息板→安装楼梯段→焊接→灌缝→安垃圾道

3.2　浇水泥浆；安休息板时，应随安装随在预留洞安装位置浇稠水泥浆，水灰比为 0.5。并保证休息板与墙体接触密实。

3.3　安装休息板：首先检查安装位置线及标高线，安装时休息板担架吊索一端应高于另一端，以便能使休息板倾斜插入支座洞内。将休息板吊起后对准安装位置缓缓下降，安稳后检查板面标高及位置是否符合图纸要求，用撬棍拨动，使构件两端伸入支座的尺寸相等。

3.4　楼梯段安装：安装楼梯段时，用吊装索具上的倒链调整一端索绳长度，便踏步面呈水平状态。休息板的支撑面上浇水湿润并坐水灰比为 0.5 的水泥浆，使支座接触严密。如支撑面不严有孔隙时，要用铁楔找平，再用水泥砂浆嵌塞密实。

3.5　焊接：楼梯段安装校正后，应及时按设计图纸要求，用连接钢板(规格尺寸不得小于图纸规定)将楼梯段与休息板的预埋铁件围焊，焊缝应饱满，见图 4-50。

3.6　灌缝：每层楼梯段安装完后，应及时将休息板两端和墙间的空隙支模浇混凝土。模内清理干净，混凝土用 C20 细石混凝土，振捣密实，并注意养护。

3.7　垃圾道安装：

3.7.1　多层砖混结构垃圾道安装在内侧缺角处，一般每层休息板安装后即吊装垃圾道。各垃圾道竖板之间用连接板焊在板上下端预埋铁件上，焊接牢固。竖板端头板缝用水泥砂浆嵌实。垃圾道竖板中部预埋件与墙体预埋铁件焊接。

3.7.2　高层大模结构为长方形钢筋混凝土预制垃圾道，一般设在楼梯外侧，随楼层施工进度进行安装。

3.7.3　将垃圾道吊起时对准下截垃圾道上口，上下对直后临时将吊环与主体结构拉牢。

3.7.4　经检查位置准确无误，上下顺直无错位后，可进行焊接。垃圾道与主体结构之间，垃圾道与垃圾道之间的预埋铁件，均用连接铁件焊牢固。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　吊装时构件混凝土强度必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.2　构件的型号、位置、支点锚固必须符合设计要求，且无变形损坏现象。

4.1.3　构件接头(接缝)的混凝土或砂浆必须计量准确，浇捣密实，且应认真养护，其强度必须达到设计要求或施工规范的规定。

4.2　基本项目：构件接头的连接件焊缝长度应符合设计要求，焊缝表面平整，无凹陷、焊瘤，接头处无裂纹、气孔、夹渣及咬边。

4.3　允许偏差项目：

楼梯垃圾道安装允许偏差

位置偏移为 10mm

标高为±5mm

5 成品保护

5.1　楼梯段、休息板应采取正向吊装、运输和堆放。构件运输和堆放时，垫木应放在吊环附近，并高于吊环，上下对齐。垃圾道直竖向堆放。

5.2　堆放场地应平整夯实，下面铺垫板。楼梯段每垛码放不宜超过 6 块，休息板每垛不超过 10 块。

5.3　楼梯安装后，应及时将踏步面加以保护，避免施工中将踏步棱角损坏。

5.4　安装休息板及楼梯段时，不得碰撞两侧砖墙或混凝土墙体。

6 应注意的质量问题

6.1　楼梯段支承不良：主要原因是支座处接触不实或搭接长度不够。安装休息板时要校对标高，安装楼梯段时除校对标高外，还应校对楼梯段斜向长度。

6.2　楼梯段干摆：主要原因是操作不当，安装时没有坐浆，干摆浮搁，安装找正后未及时灌缝。安装时应严格按设计要求浇水泥浆，安装后及时灌缝。

6.3　焊接不符合要求：构件连接仅采用短钢筋两端点焊，影响结构整体性能。应按设计要求，用连接铁件四周围焊牢固。

6.4　休息板面与踏步板面接槎高低不符合要求：主要原因是抄平放线不准，安装标高不符合设计要求。安装休息板应注意标高及水平位置线的准确性。

6.5　垃圾道不顺直及垃圾箱口位置高低不符合设计要求：安装时没有严格按设计要求标高就位和找正。

6.6　楼梯段左右反向：安装时应注意扶手栏杆预埋件的位置。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　构件出厂合格证。

7.2　水泥出厂合格证和试验报告。

7.3　砂、石试验报告。

7.4　焊条合格证。

7.5　预检记录。

1.4.7　预制阳台、雨罩、通道板安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般民用住宅建筑钢筋混凝土预制阳台、雨罩、通道板构件安装工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　构件：钢筋混凝土预制阳台、雨罩、通道板的型号、质量应符合要求。并应有构件出厂合格证。

2.1.2　水泥：325 号以上硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥。应有出厂证明。

2.1.3　砂、石：中砂或粗砂，粒径 0.5～3.2cm 的石子。

2.1.4　混凝土外加剂：早强剂、减水剂等应符合有关标准的规定。掺量由试验室确定。

2.1.5　焊条：焊Ⅰ级钢用 E4303 焊条，焊Ⅱ级钢用 E5003 或 E4303 焊条，应有出厂证明。

2.1.6　锚固用钢筋：规格、品种、尺寸等符合构件图集要求。

2.1.7　火烧丝：20 号火烧丝。

2.1.8　支撑用料：100mm×100mm 木立柱或工具式钢管支柱，50mm×100mm 木拉杆，50mm 厚木垫板，木楔及钉子等。

2.1.9　主要机具：撬棍、吊钩、吊索具、卡环、钢楔等。

2.2　作业条件：

2.2.1　安装前应在构件和墙上弹出构件外挑尺寸控制线及两侧边线，校核标高。

2.2.2　凿出并调直阳台边梁内及走道板内的预埋环筋。

2.2.3　检查阳台及走道板两侧挑梁外伸锚固钢筋的直径及外露长度是否符合设计要求，并将甩筋理直。

2.2.4　将安装阳台、雨罩、通道板的砖墙或混凝土墙的上口按标高用水泥砂浆找平。

2.2.5　阳台、雨罩、通道板的临时支撑应有足够的强度和稳定性。立柱要加剪刀撑，用水平拉杆与门窗洞口的墙体拉接牢固。安装前应对临时支撑顶部进行抄平，底部楔子应用钉子与垫板钉牢。吊装上层阳台或走道板时，下面至少保留三层木支撑。

3 操作工艺

3.1　工艺流程

坐浆→吊装→调整→焊接 →浇长混凝土

3.2　坐浆：安装构件前将墙身上的找平层清扫干净，并浇水灰比为 0.5 的素水泥浆一层，随即安装，以保证构件与墙体之间不留缝隙。

3.3　吊装：构件起吊时务使每个吊钩同时受力，吊绳与平面的夹角应不小于 45° 。当构件吊至比楼板上平面稍高时暂停，就位时使构件先对准墙上边线，然后根据外挑尺寸控制线，确定压墙距离轻轻放稳(如设计无要求时，压入墙内不少于 10cm)，挑出部分放在临时支撑上。

3.4　调整：构件放稳后如发现错位，应用撬棍垫木块轻轻移动，将构件调整到正确位置。已安装完的各层阳台、通道板上下要垂直对正，水平方向顺直，标高一致。

3.5　焊接锚固筋：构件就位后，应将内边梁上的预留环筋要理直并与圈梁钢筋绑扎。侧挑梁的外伸钢筋还应搭接焊锚固钢筋，锚固钢筋的型号、规格、长度和焊接长度均应符合设计及构件标准图集的要求。焊条型号要符合设计要求，双面满焊，焊缝长度≥5 倍锚固筋直径。焊缝质量经检查符合要求后，办理预检手续。锚固筋要锚入墙内或圈梁内。

3.6　浇筑混凝土：阳台外伸钢筋焊接完，阳台内侧环筋与圈梁钢筋绑扎完，并经检查合格办理隐检手续，与圈梁混凝土同时浇筑。浇筑混凝土前，模内应清理干净，木模板应浇水润模，振捣混凝土时注意勿碰动钢筋，振捣密实后，紧跟着用木袜子将圈梁上表面抹平(注意圈梁上表面的标高线)。通道板安装时板缝要均匀，板缝模板支、吊要牢固，缝内用细石混凝土浇筑，振捣密实，混凝土强度等级要符合设计要求。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　吊装时构件的混凝土强度，必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.2　构件型号、位置、支点锚固，必须符合设计要求，且无变形损坏现象。

4.1.3　预制阳台、雨罩、走道板底部铺垫砂浆必须密实，不得有孔隙。通道板之间缝隙宽度要符合设计要求。

4.2　基本项目

4.2.1　锚固筋搭接焊长度要符合要求，焊缝表面平整，不得有裂纹、凹陷、焊瘤、气孔、灰渣及咬边等缺陷。

4.2.2　阳台板各边线应与上下左右的阳台板边线对齐。

4.3　允许偏差项目，见表 4-41。

表 4-41

项次 项　　目 允许偏差 (mm) 检　查　方　法

抹　灰 5

不抹灰 3

水平位移偏差 10

标　　高 ±

5 成品保护

5.1　构件重叠码放时应加垫木，为使吊环不被压坏，垫木厚度应不小于 90mm，且上下层垫木位置应垂直对正。堆放场地应平整夯实。每堆构件码放不要超过 10 块。

5.2　剔凿预埋钢筋和预埋铁件时，不得损坏构件。

5.3　运输和安装过程中，不得任意断伤构件外露钢筋。

5.4　安装构件时，不得碰坏砖墙或混凝土墙。

6 应注意的质量问题

6.1　安装不平：临时支撑顶部和水泥砂浆找平层必须在一个水平面上。

6.2　位置不准确：安装时必须按控制线及标高就位，若有偏差应及时调整。

6.3　支座不实：应注意找平层的平整，安装时应浇水泥素浆，安装完仍有孔隙，应用干硬性砂浆塞实。

6.4　锚固筋长度及搭接焊不符合要求：原因是任意弯断阳台外露钢筋，造成锚固长度不够。锚固筋采用搭接焊时，宜采用双面焊缝，似有时改为单面焊时，造成钢筋锚固长度或焊接长度不够。

6.5　锚固筋未伸进墙内或圈梁内：由于构件安装时位置不准确，使锚固筋与混凝土墙体位置错开。吊装时应按位置线就位。

6.6　阳台、通道板上下不垂直：主要原因是安装时没有按位置线就位。

6.7　阳台、通道板下缝渗水：由于未认真做防水处理。安装完之后应随时将外边缝 3cm 宽的垫浆剔掉，按设计要求做防水处理。通道板之间缝隙必须用细石混凝土浇筑密实。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 构件合格证。

7.2 钢筋出厂证明或检验报告。

7.3 钢筋机械性能试验报告。

7.4 焊接接头拉伸试验报告。

7.5 水泥出厂合格证及试验报告。

7.6 砂石试验报告。

7.7 焊条合格证。

7.8 钢筋隐检记录，构件安装预检记录。

1.4.8 预制钢筋混凝土隔墙板安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于民用建筑非承重的内隔板安装。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 钢筋混凝土预制隔墙板：质量应符合《钢筋混凝土预制构件质量检验评定标准》，应有出厂合格证。在墙板上应标明型号及正反号，盖有检验合格章。

2.1.2 焊条：采用 E43 型焊条，应有出厂合格证。

2.1.3 连接钢板：一般为 40×60×40×4(mm)。

2.1.4 连接钢筋：一般直径不得小于 φ10，长 100～120(mm)。

2.1.5 水泥： 425 号、525 号。

2.1.6 主要机具：利用主体结构吊装机械及工具。

2.2 作业条件：

2.2.1 按照施工现场平面布置图所示位置存放隔墙板，存放场地应平整、坚实、防止积水、沉陷。存放隔墙板的插放架要牢固、稳定。隔墙板应分型号存放。

2.2.2 按设计图纸核查板号，并核查板上的预埋铁件是否齐全，并将上面的杂物、铁锈清理干净。隔墙板上的吊环要齐全牢固。

2.2.3 在安装的楼层上将安装部位清理干净，在隔墙板相邻的主体结构上弹好墙板安装定位立面位置线。在楼面上弹好墙板平面位置线。将墙板型号写在楼地面安装位置的外侧。

2.2.4 检查结构墙体和楼地面连接隔墙板的埋件是否齐全，位置是否正确。被遗漏的应打孔重新埋设补齐。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

安装就位 →检查、校正→支撑、加固→焊接固定→捻缝

3.2 安装就位：隔墙板安装有两种方法，一种是可以随着结构施工在扣楼板前将板吊入随吊随安装、焊接；另一种是在扣楼板前将各房间需要的墙吊入房间内靠墙放稳当，待以后人工进行安装。

3.3 检查校正：安装时核对型号，防止发生安错板号的现象。安装时按照楼面上已弹好的位置线摆放楔子，放稳墙板，用卡具在吊环部位对墙板作临时支撑卡牢。复查安装位置，调整偏差，用托线板作垂直校正。

3.4 支撑加固：隔墙板水平位置及竖直位置校正以后，在吊环部位加支撑，将板下端的楔子才 背紧，防止位移、歪斜。板下缝高度以 20～30mm 为宜。严禁将隔墙板直接座落在楼板上干摆浮搁，而不加任何处理。

3.5 焊接固定：隔墙板位置校正后，将板上的预埋件与结构墙体上(或隔墙板之间)的埋件用连接钢板焊接牢固，必须做三面围焊，埋件不得凸出结构墙面。

3.6 捻缝：隔墙板焊接稳妥之后，四周边的缝隙均用 1∶2.5 水泥砂浆捻塞密实，砂浆内掺水泥用量 10%的 107 胶，缝宽大于 30mm 时用 C20 豆石混凝土填满捻实。当板缝砂浆具有一定强度以后退出楔子，将楔孔填实。板缝砂浆应做到密实、平整，阴角顺直，以利装修。

4 质量标准

4.1 保证项目：

4.1.1 使用的原材料应符合设计要求和施工规范的规定，并有出厂合格证。

4.1.2 构件的型号、位置及连接固定节点的做法，必须符合设计要求。隔墙板应有出厂“合格证”。

4.1.3 用豆石混凝土或砂浆做的板缝，计量要准确，填塞要密实，认真养护。其强度应满足设计要求。

4.2　基本项目：

4.2.1　构件位置、节点构造、连接锚固做法，均应符合设计要求。

4.2.2　连接钢板应三面满焊，焊缝饱满，焊波均匀，焊渣和飞溅物清除干净。

4.2.3　钢筋接头的焊缝长度及厚度符合设计要求，焊缝表面平整，无烧伤、凹陷、焊瘤、裂纹、咬边、气孔和夹渣等缺陷。

4.3　允许偏差项目，见表 4-42。

表 4-42

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	垂　直　度	3	用 2m 托线板
2	轴线位置偏移	3	尺量检查
3	墙板拼缝	5	用直尺、楔形塞尺检查
4	标　　高	±	用水准仪或尺量检查

5 成品保护

5.1　隔墙板堆放场地应平整、坚实，不得积水或沉陷。板应在插放架内立放，下面垫木板或方木，防止折断或弯曲变形。

5.2　隔墙板运输和吊卸过程中，应采取措施防止折裂。

5.3　安装设备管道需在板上打孔穿墙时，严禁用大锤猛击墙板，严重损坏的墙板不应使用。

5.4　墙板校正、焊接以后要及时捻缝，尚未捻缝前，墙板上下端楔子要楔紧，不得松动，防止墙板位移。

6 应注意的质量问题

6.1　埋件位移：生产墙板时没有认真控制，给施工时造成困难。

6.2　隔墙板装卸、运输、堆放不注意成品保护使墙板缺楞掉角：墙板有损坏，应用 1∶2.5 水泥砂浆加 D%的 107 胶进行修补。

6.3　构件生产时出池强底低，使墙板挠曲变形。

6.4　焊接隔墙板时按规定使用准备好的钢板连接，防止焊接不牢。连接用埋件不应缺少，防止焊接点数不够。

6.5　隔墙板安装时，应坐浆、捻缝，防止单摆浮搁。

7 质量记录

本工艺标准应具备下列质量记录：

7.1　构件产品合格证。

7.2　构件位置、型号预检记录。

1.4.9 加气混凝土条板安装工艺混凝土

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑围护墙、隔墙用加气混凝土条板的安装。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　加气混凝土条板规格为：长 2.7m，3.0m，3.3m 等，宽 0.6m，厚 10cm、15cm。产品性能符合设计要求。

2.1.2　水泥；325 号及其以上的普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸送水泥。

2.1.3　石子：0.5～1.2cm 细石。

2.1.4　粗砂：平均粒径不小于 0.5mm。

2.1.5　细砂：使用前过筛，平均粒径 0.25mm，含泥量不大 33%。

2.1.6　107 胶，乳液。

2.1.7　主要机具：搅拌机、砂轮锯、拌灰铁板、手推车、运加气块的板车、铁锹、大小水桶、胶皮管、笤帚、钢丝刷、粉线包、铁抹子、锤子、托线板、钻子、木楔子等。

2.2　作业条件：

2.2.1　根据房间净高，进深尺寸，将加气混凝土条板用砂轮锯切割。在高度方向按楼层结构尺寸减去 150mm。

2.2.2　将缺楞掉角的板进行修补，先清洗破损处的粉尘，再制 207 胶水(水∶胶=4∶1)一道，然后用 1∶1∶3(水泥∶石膏∶加气混凝土粉)的比例配好，再加入上述的 107 胶水拌合，进行修补。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

弹位置线 →处理条板的长、宽尺寸→清理安装位置上下端→浇筑混凝土带→弹条板安装分块线→安装条板

3.2 弹位置线：根据设计图纸尺寸的要求，将隔墙板或围护墙板位置线弹好。

3.3 处理条板的长宽尺寸：根据设计图纸的要求，处理条板的年度及宽度，外墙条板采取先拼接后安的方法，根据外墙板净空尺寸(宽度和高度)进行拼接或切割。拼接在型钢拼接架上进行。先将拼接向清扫干净，去掉粉尘，用毛扫蘸水稍加湿润。用外开刀将胶粘剂涂刮在条板拼接面上，厚度为 2～3mm，用力将两块拼接条板挤压，使接缝严实。拼接后用外刀将挤出的胶粘剂刮净，并用靠尺检查平直与方正。条板的高度应比安装净高小 3cm，便于安装时用楔子将下端固定紧。

3.4 清理安装位置上下端：将安装条板的上下端清扫干净，缺楞掉角已修补牢固。再将安装位置的上端，下端混凝土带上清扫干净，下端混凝土带用水阴湿。

3.5 浇筑混凝土带：按设计图纸所示隔墙板位置浇筑混凝土带。带高 12cm，内平铺 2Φ6 钢筋，用 C15 混凝土，上口抹平，当混凝土带具有一定强度后，再在上面安装隔墙板。

3.6 弹条板安装分块线：在安装位置上将条板分块线：门窗位置线弹好。

3.7 安装条板：

3.7.1 先配制胶粘剂，重量比为水泥：细砂：107 胶：水=1：1：0.2：0.3。配制方法是先将水泥与细砂干拌均匀，再加入掺有 107 胶的水溶液拌匀。胶粘剂应随用随拌，停置时间不能超过 1h，工具用毕应及时清洗干净。

3.7.2 安装时先在条板的上端及一个侧面，清扫干净，洇水，用开刀涂刮胶粘剂，将条板竖起直立，端用撬棍垫起，扶稳，使板下端及侧过对准墙边线，再用托线板找正找直，调整后用力向侧面挤压，使条板接触面的胶粘剂均匀一致，最后用撬棍从下端撬紧，使条板上端与楼板底部预先刮的胶粘剂部位重合、粘紧，下部及时用木楔子楔紧，用 C15 半干硬性豆石混凝土将楔子之间空隙捻塞严实，养护 3d 后，将木楔拆去，补捻豆石混凝土。

3.7.3 安装条板时各接触面均应涂刷胶粘剂，以利粘结。

3.7.4 安装有接头的条板时，应将相邻两块条板的接头位置上下错开。

3.7.5 后塞门框的洞口，预留门洞的宽度以每边留 2cm 余量为宜。

3.7.6 门框安装前，应先在加气混凝土墙安装位置上钻一个深 100mm、直径为 30mm 的孔，吹净粉尘，用水湿润，再以相同直径及长的圆木沾胶后打入孔内，胶的配合比为 1：2：0.5=乳液：水泥：水(重量比)。孔洞间距不大于 50cm，安装木门框时，用木螺钉拧入门上的预埋圆木上。

4 质量标准

4.1 保证项目：

4.1.1 使用的原材料应符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.2 条板的性能、规格、位置、固定方法必须符合设计要求。无变形及损坏现象。

4.1.3 条板安装时用的豆石混凝土、砂浆及胶粘剂的计量要准确，浇筑、涂刷要密实均匀。认真养护，强度应达到设计要求。

4.2 基本项目：节点构造、构件位置、锚固方法应符合设计要求，安装平稳、牢固、顺直。

4.3 允许偏差项目，见表 4-43。

加气混凝土条板安装允许偏差 表 4-43

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	相邻板表面平整度	3	用 2m 靠尺及楔形塞尺检查
2	标　　高	5	用 2m 托线板检查

5 成品保护

5.1 成品吊装时应采用专用吊具，或使用套有胶皮管的钢丝绳轻吊轻放。

5.2 条板码放支吊要平稳，垛高不多于 10 块，防止雨淋、曝晒、拼接后的条板应侧立码放，以防受力后开胶。

5.3 运输时加强保护，安装后避免碰撞。

6 应注意的质量问题

6.1 施工加气混凝土板墙下钢筋混凝土带时，所在位置的楼板应拉毛，混凝土浇筑要密实，加强养护。

6.2 墙板安装时胶粘剂要涂刷均匀，下边楔子要扌背紧，要加大挤压力。

6.3 安装时认真检查，防止破损后没有修补的板上墙。

6.4 安装第一块板要认真找直，防止安装缝不垂直。

6.5 拼缝时挤出的多余胶应及时刮净。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　加气混凝土条板出厂证。

7.2　加气混凝土条板安装质量检验评定记录。

1.5 预应力混凝土工程

1.5.1　预应力后张法张拉施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑现场预应力混凝土后张预应力液压张拉施工(不包括构件和块体制作)。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具

2.1.1　预应力筋：预应力用的热处理钢筋、钢丝、钢绞线的品种、规格、直径，必须符合设计要求及国家标准，应有出厂质量证明书反复试报告。冷拉Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级钢筋还应有冷拉后的机械性能试验报告。

2.1.2　预应力筋的锚具、夹具和连接器的形式，应符合设计及应用技术规程的要求，应有出厂合格证，进入施工现场应按《混凝土结构工程施工及验收规范》(GB50204?2)的规定进行验收和组装件的静载试验。

2.1.3　灌浆用的水泥不得低于 425 号、普通硅酸盐水泥或按设计要求选用，应有出厂合格证书和复试报告单。

2.1.4　主要机具有：液压拉伸机、电动高压油泵、灌浆机具、试模等。

2.2　作业条件

2.2.1　施加预应力的拉伸机已经过校验并有记录。试车检查张拉机具与设备是否正常、可靠，如发现有异常情况，应修理好后才能使用。灌浆机具准备就绪。

2.2.2　混凝土构件(或块体)的强度必须达到设计要求，如设计无要求时，不应低于设计强度的 75%。构件(或块体)的几个尺寸、外观质量、预留孔道及埋件应经检查验收合格，要拼装的块体已拼装完毕，并经检查合格。

2.2.3　锚夹具、连接器应准备齐全，并经过检查验收。

2.2.4　预应力筋或预应力钢丝束已制作完毕。

2.2.5　灌浆用的水泥浆(或砂浆)的配合比以及封端混凝土的配合比已经试验确定。

2.2.6　张拉场地应平整、通畅，张拉的两端有安全防护措施。

2.2.7　已进行技术交底，并应将预应力筋的张拉吨位与相应的压力表指针读数、钢筋计算伸长值写在牌上，并挂在明显位置处，以便操作时观察掌握。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

检查构件 (或块体)

↓

预应力筋制作 → 穿预应力筋

↓

锚具检验 → 安装具及张拉设备 张拉设备预检

↓

张　　拉

↓

孔道灌浆 → 制作水泥浆试块

↓

起　　吊 ← 压水泥浆试块

3.2　检查构件(或块体)：尤其要认真检查预应力筋的孔道。其孔道必须保证尺寸与位置正确，平顺畅通，无局部弯曲；孔道端部的预埋钢板应垂直于孔道轴线，孔道接头处不得漏浆，灌浆孔和排气孔应符合设计要求的位置。孔道不符合要求时，要清理或作好处理。

3.3　穿预应力筋。

3.3.1　穿筋前，应检查钢筋(或束)的规格、总长是否符合要求。

3.3.2　穿筋时，带有瑞杆螺丝的预应力筋，应将丝扣保护好，以免损坏。钢筋束或钢丝束应将钢筋或钢丝顺序编号，并套上穿束器。先把钢筋或穿束器的引线由一端穿入孔道，在另一端穿出，然后逐渐将钢筋或钢丝束拉出到另一端。

3.3.3　钢筋穿好后将束号在构件上注明，以便核对。

3.4　安装锚具及张拉设备：安装锚具及张拉设备时，对直线预应力筋，应使张拉力的作用线与孔道中心线在张拉过程中相互重合；对曲线预应力筋，应使张拉力的作用线与孔道末端中心点的切线相互重合。

3.5　张拉：

3.5.1　预应力筋的张拉程序，应按设计规定进行，若设计无规定时，可采取下列程序之一：

3.5.1.1　0→105%σcon 持荷 2min→σcon。

3.5.1.2　0→103%σcon

σcon 为预应力筋的张拉控制应力。

3.5.2　预应力筋的张拉顺序应符合设计要求，当设计无具体要求时，可采取分批、分阶段对称张拉。

采用分批张拉时，应计算分批张拉的预应力损失值，分别加到先张拉预应力筋的张拉控制应力值内，或采用同一张拉值逐根复位补足。

3.5.3　单根预应力粗钢筋(采用拉伸机张拉螺丝端杆锚固)张拉时，应先少许加力，将垫板位置按设计规定找准，然后按规定张拉程序张拉。张拉完毕，用板子拧紧螺母，将钢筋锚固，测出钢筋实际伸长值，并作好张拉记录。

3.5.4　预应力钢丝束采用双作用千斤顶张拉锥形锚楦锚固时，应按下列要求操作：

3.5.4.1　预拉：将钢丝拉出一小段长度后，检查每根钢丝是否达到长度一致，如有不一致时，应退下楔块进行调整，然后再用力打紧楔块。

3.5.4.2　张拉及顶压：预拉调整以后方可按规定张拉程序张拉。张拉完毕，测出钢丝伸长值，苦与规定符合，就可进行顶压锚塞。顶压锚塞时必须关闭大缸油路，给小缸进油，使小缸活塞猛顶锚塞。

3.5.4.3　校核：将千斤顶装入未张拉的一端进行张拉，张拉到控制应力后，猛顶锚塞。当两端都张拉顶压完毕后，应测量钢丝滑入锚楦中的内缩量是否符合要求，如果大于规定数值，必须再张拉，补回损失。

3.5.4.4　钢丝断丝和滑脱的数量，严禁超过构件同一截面钢丝总数的 3%，且一束钢丝只允许一根。如超过上述规定，必须重新张拉，这时应把钢丝拉到原来的张拉吨位，拉松锚塞，用一根钢钎插入垫板槽口内，卡住锚塞，然后大缸回油，锚塞被拉出，取出整个锚楦。分别检查锚环是否被抽成凹槽，锚塞的细齿是否被抽平，若有这类情况，要调换锚具，重新张拉，如果锚环、锚塞仍然完好无损，则只要在顶压时加大压力顶紧锚塞。

3.6　填写施加预应力记录。

3.7　孔道灌浆：

3.7.1　灌浆孔道应压水清洗干净，并检查灌浆孔、出气孔是否与预应力筋孔道连通，否则，应事先处理。

3.7.2　预应力筋张拉完后应尽早进行孔道灌浆，以减少预应为损失。

3.7.3　灌浆压力一般为 0.4～0.6MPa。

3.7.4　灌浆顺序应先下后上，避免上层孔道漏浆把下层孔道堵住，待排气孔冒出浓浆后，即堵死排气孔，再压浆至 0.6MPa，保持 1～2min 后，即可堵塞灌浆孔。

3.7.5　制作试块并注意养护。

3.8　浇筑封端混凝土或端部防护处理，并注意混凝土养护；

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　预应力筋的品种和质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

检验方法：检查出厂质量证明书和试验报告单。

4.1.2　冷拉钢筋的机械性能必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法：检查出厂质量证明书、试验报告和冷拉记录。

4.1.3　预应力筋所用的锚具、夹具和连接器质量必须符合设计要求和施工规范及专门规定。

检查数量：按《混凝土结构工程施工及验收规范》第六章第 6.2.12 条的规定抽取试件。

检验方法：检查锚具、夹具和连接器的出厂合格证、硬度、静载锚固性能及外观尺寸检查报告。

4.1.4　混凝土强度及块体立缝混凝土(砂浆)强度，必须符合设计要求和施工规范和规定。

检验方法：检查同条件养护混凝土(砂浆)试块的试验报告。

4.1.5　锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量必须符合混凝土施工规范第 6.3.9 条的规定。

检验方法：检查施加预应力记录。

4.1.6　孔道水泥浆强度必须符合设计要求或施工规范的规定。

检验方法：全面观察检查和检查水泥浆试块的试验报告。

4.2　基本项目：

4.2.1　实际建立的预应力值与设计规定值偏差的百分率应不超过±5%。

检查数量：按预应力混凝土工程不同类型件数各抽查 10%，但均不少于 3 种。

检验方法：检查施加预应力记录。

4.2.2　预应力筋(钢丝、钢绞线或钢筋)断裂或滑脱的数量严禁超过结构同一截面预应力总根数的 3%，且一束钢丝不超过一根。

检查数量：全数检查。

检验方法：全面观察和检查施加预应力记录。

5 成品保护

5.1　构件起吊时不得发生扭曲和损坏。

5.2　堆放场地应平整、坚实，垫块要上下一致。

6 应注意的质量问题

6.1　预应力张拉端的设置，应符合设计要求，当设计无具体要求时，应符合下列规定：

6.1.1　抽芯成形孔道时的预应力张拉：对曲线预应力筋和长度大于 24m 的直线预应力筋，应在两端张拉；对长度不大于 24m 的直线预应力筋，可在一端张拉。

6.1.2　预埋波纹管孔道时的预应力张拉：对曲线预应力筋和长度大于 30m 的直线预应力筋，宜在两端张拉，对长度不大于 30m 的直线预应力筋，可在一端张拉。

当同一截面中有多根一端张拉的预应力筋时，张拉端宜分别设置在结构的两端。

当两端同时张拉一根预应力筋时，宜先在一端锚固，再在另一端补足张拉力后进行锚固。

6.2　平卧重叠浇筑的构件，宜先上后下逐层进行张拉。为了减少上下层之间因摩阻引起的预应力损失，可逐层加大张拉力。但底层张拉力不宜比顶层张拉力大 5%(钢丝、钢绞线、热处理钢筋)或 9%(冷拉Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级钢筋)，且最大张拉应力：冷拉Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级钢不得超过屈服强度的 90%，钢丝、钢绞线不得超过屈服强度的 75%，热处理钢筋不得超过标准强度的 70%。张拉后的实际预应力值的偏差不得超过规定值的 5%。

6.3　预应力锚固后的外露长度，不宜小于 30mm。锚具应用封端混凝土保护，如需长期外露，应采取措施防止锈蚀。

6.4　预应力筋张拉后，孔道应尽快灌浆。用连接器连接的多跨连续预应力筋的孔道灌浆，应张拉完一跨随即灌筑一跨，不应在各跨全部张拉完毕后一次连续灌浆。

6.5　孔道灌浆应采用标号不低于 425 号的普通硅酸盐水泥　配置的水泥浆；对孔隙大的孔道，可采用砂浆灌浆。水泥浆及砂浆强度，应满足设计要求，且均不应低于 20N/mm2。

6.6　灌浆水泥浆水灰比为 0.4～0.45，搅拌后 3h 泌水率宜控制在 2%，最大不得超过 3%，水泥浆中可掺入对预应力筋无腐蚀作用的外加剂。一般可掺入 0.05%～0.1%的铝粉或 0.25%的木质素磺酸钙减水剂。

6.7　当用冷拉粗钢筋作预应力筋时，必须先焊上端杆螺丝，然后再进行冷拉，使各对焊接头进行一次冷拉考验。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　混凝土构件、块体张拉强度试件试压报告单。

7.2　预应力筋的出厂质量证明或试验报告单。

7.3　预应力筋的冷拉记录。

7.4　冷拉预应力筋的机械性能试验报告。

7.5　冷拉预应力筋焊接接头试验报告。

7.6　预应力筋锚具和连接器的合格证及检验记录。

7.7　预应力张拉设备校验记录。

7.8　预应力张拉记录。

7.9　预应力孔道灌浆试块强度试压报告单及水泥出厂合格证。

7.10　混凝土构件、块体标准试块强度试压报告。

7.11　设计要求的其它有关资料。

1.5.2 无粘结预应力施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于北京地区 8 度抗震设防的后张无粘结预应力混凝土结构。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具

2.1.1　制作无粘结筋用的钢丝和钢绞线应符合国家标准《预应力混凝土钢丝》(GB5223

一 85)、《预应力混凝土钢绞线》(GB5224?5)的规定。

2.1.2 无粘结筋的涂料层采用“专用建筑油脂”，其性能、产品质量指标应符合湖南省标准局 1983 年 6 月 6 日发布，1983 年 7 月 1 日试行“无粘结预应力筋用润滑防锈脂技术条件”的要求。

2.1.3 无粘结筋包裹层材料采用低密度高压聚乙烯(温度在 190℃时，融熔指数为 1.5～5 范围内)。

2.1.4 已制作完毕的无粘结筋成品的质量要求应符合北京地区标准《无粘结预应力混凝土结构体系(BUPC)设计与施工规作(试行)》(DBJ01-7-90)第二部分第二章第 2.2.5 条的要求(见表 4-44)。无粘结筋用钢丝、钢绞线、不允许有死弯，见死弯必须切断。钢丝应为通长，严禁有接头。

无粘结筋钢材、涂料层、包裹层质量要求及检验方法 表 4-44

顶次 顶 目 允许偏差 (mm) 检 查 方 法

涂料层 (建筑油脂) 外观 每米用量 饱满，不漏涂，厚度均匀 不低于 0.035kg 目 测 每批抽样两组，每组三根 1m 长，每根称重后，将塑料皮剖开，用机油洗净，分别对钢丝或钢绞线及塑料套管称重，然后计算平均油脂重量，称重用天平

包裹层 (高压聚乙烯) 外观 壁厚 每米重量 光滑，破损率不超过 3%，均匀 0.8～1.2mm 不低于 0.03kg 目 测 每批 (以调整挤出机挤出量或牵引速度为准) 抽样三组，每组 3 根 1m 长。用千分卡尺测量，测点选最薄和最厚处。每根测点不少于 2 处，取其平均值，然后用天平称重计算平均重量

钢丝 (钢绞线) 力学性能复试 抗拉强度不小于 1570N/mm2，延伸率不小于 4% (抗拉强度不小于 1470N/mm2，延伸率不小于 4%) 检查试验报告

2.1.5 无粘结预应力混凝土结构用的甲型、乙型锚固系统构造、技术要求等，必须符合 DBJ01-7-90 第二部分第三章所提出的要求。

甲型、乙型锚固系统的构造见图 4-52～4-57。

图 4-52 甲型锚固系 图 4-53 甲型锚固系统固定端 1 无粘结筋

图 4-54 乙型锚固系统张拉端 (一)

甲型、乙型锚具的性能及条件见表 4-45。

通常钢丝束配用甲型或乙型，钢绞线配用乙型。

2.1.6 配套张拉设备有油泵及千斤顶，其技术性能详见表 4-46。机具有顶压器(液压和弹簧两种)、张拉杆、工具锚等。

2.2 作业条件

2.2.1 张拉时混凝土强度达到设计要求，一般不低于设计强度的 70%，有试验报告单。

2.2.2 无粘结筋配制及钢筋加工完成。

2.2.3 锚具已经检查验收。

2.2.4 张拉设备已经过检定，机具已准备就绪。

2.2.5 张拉部位的脚手架及防护栏搭设已完成，并经检查符合作业要求。

2.2.6 已按设计提出的要求对无粘结筋的张拉顺序、张拉值、伸长值、无粘结筋的铺设以及操作、质量标准等进行了技术交底。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

施工准备 →梁、板模板支搭→非预应力下钢筋铺放、绑扎→无粘结预应力筋铺放、端部节点安装→非预应力上钢筋铺放、绑扎→无粘结预应力起拱、绑扎→隐检验收→混凝土浇筑及振捣→混凝土养护→张拉→端部处

甲、乙型锚具性能及条件表 表 4-45

允 许 值 检验设备及方法

甲 型 乙 型 甲 型 乙 型

材料表面质量 不允许有夹渣、裂纹 不允许有夹渣、裂纹 目 测 目 测

外形尺寸 满足图纸要求 满足图纸要求 专用检规 专用检规

热处理表面硬度偏差 (3%) 抽样 ±3 硬度单位 ±3 硬度单位 洛氏硬度计测试，分别对锚杯、螺母两端面各测试 3 点，取其读数平均值为实测值 洛氏硬度计测试，对锚杯及夹片两端各测试 3 点，取其读数平均值为实测值

最大锚固能力不小于锚固钢筋标准抗拉强度的 95% 锚杯锚固强度、螺母承压强度及锚杯和螺母的螺纹连接强度符合要求，同时成束螺丝破坏吨位下，无残余变形，拧动自如 锚具锚固能力符合要求，锚具螺纹强度无明显损伤 每批锚具 (不大于 1000 套) 抽样最少两套，在万能机上进行试验 每批锚具 (不大于 1000 套)，抽样最少两套，在万能机或用 Yc 张拉设备进行试验。加荷分阶段，第一阶段考验螺纹强度，加

锚具效率系数： ηa= Fapu 楾び α ɣ 咦樽凹 氖挡饧㉕蘩 ?(kN)； 楾び α ɣ 咦樽凹 懈韇 び α Ω 植募扑慵㉕耷慷戎 停?ηp 楾び α 畹男 氏凳 ?.95。 破断时总应变值 εA 不小于 0.95 不小于 2% 不小于 0.95 不小于 2% 预应力筋组装件安装在承力架上进行试验，用 x-y 函数记录仪绘出预应力筋锚具组装件的应力-应变曲线，并计算 ηp 和 εA 荷要求到无粘结筋标准抗拉强度的 75%，退出夹片，检查螺纹；第二阶段考验锚具锚固能力，加荷要求到无粘结筋标准抗拉强度的 95%

低周期荷载试验锚具组装件在抗震结构中，应满足循环周期荷载（试验应力上限取预应力筋标准抗拉强度的 80%,下限取预应力筋标准抗拉强度的 40%）不小于 50 次 不小于 50 次 锚具组装件安装在试验支架上，进行反复加荷 同左 锚固后，无粘结筋能承受疲劳强度试验（试验应力上限取预应力筋标准抗拉强度的 65%，应力幅度取 80N/min）200 万次 200 万次 瑞士 Amsler 产，型号 P960。疲劳试验机进行测试 同左

续表

允 许 值 检验设备及方法

甲 型 乙 型 甲 型 乙 型

锚固阶段的内缩量 不大于 1mm 不大于 5mm

在构件端面水平和竖向排列最小距离 80mm 60mm

钢丝下料长度与计算下料长度误差 不大于 10mm

同束钢丝下料长度相对误差 不大于无粘结筋长度的 1/5000 且不大于 5mm 千分卡尺

钢丝镦头 头型圆整，不偏斜，颈部母材断面不削弱，头型尺寸：镦头直径 d1=7～7.5mm，厚度 h=4.8～5.3mm 千分卡尺

张拉设备性能表 表 4-46

设 备 名 称 技 术 性 能

额定压力：50N/mm2 理论张拉力：20kN 公称张拉力：18kN 最大行程：150mm

额定压力：63N/mm2 额定流量：0.55L/min 电动机：三相交流 380V，750W 储油量：4L

3.2 检查修补无粘结筋：无粘结筋进场后，应及时核查筋的规格、尺寸和数量，逐根检查筋的外包裹层质量及端部配件，对配有甲锚钢丝束，应认真检查锚杯内外螺纹、镦头外形尺寸、漏镦现象等，并将定位连杆拧入锚杯内，拧入深度见表 4-47。经检查无误后，可分类堆放。对包裹层破损的无粘结筋，用塑料胶条修补。

3.3 端模预留孔位置：在张拉端帮模外侧，按施工图所注无粘结筋位置弹线、编号和钻孔。配甲锚筋孔径为 φ40，配乙锚筋孔径为 φ30。

3.4 承压板的安装：无粘结筋张拉端均设承压板，安装中应防止由于承压板端面倾斜造成张拉油缸与承压板互不垂直，而影响张拉正常进行。承压板垂直偏差详见 4.3 条。

3.5 铺放无粘结筋：通常无粘结筋的配置有单向和双向曲线配置两种。铺放应注意：

3.5.1 为保证无粘结筋的曲线矢高要求，无粘结筋应和同方向非预应力筋配置在同一水平位置(跨中和支座处)。

3.5.2 铺放前，应设铁马凳，以控制无粘结筋的曲率，一般每隔 2m 设一马凳，马凳的高度根据设计要求确定。跨中处可不设马凳，直接绑扎在底筋上。

3.5.3 双向曲线配置时，还应注意筋的铺放顺序。由于筋的各点起伏高度不同，必然出现两向配筋交错相压。为避免铺放时穿筋，施工前必须进行人工或电算编序。编序方法是将各向无粘结筋的交叉点处的标高(从板底至无粘结筋上皮的高度)标出，对各交叉点相应的两个标高分别进行比较，若一个方向某一筋的各点标高均分别低于与其相交的各筋相应点标高时，则此筋就可以先放置。按此规律找出铺放顺序。按此顺序，在非预应力筋底筋绑完后，将无粘结筋铺放在模板中。

3.5.4 无粘结筋应铺设在电线管的下面，避免无粘结筋张拉产生向下分力，导致电线管弯曲及其下面混凝土破碎。

3.6 端部节点安装：

3.6.1 甲型锚固系统张拉端安装：将塑料保护套筒轻轻打入承压板预留孔内，以防止浇筑混凝土时，水泥浆流入锚杯丝扣内，而影响张拉。并按设计要求，确定锚杯预埋深度。为保证其位置正确，可通过定位连杆来实现。定位连杆长度为 160mm，二端带有丝扣，将一端拧入锚杯内(其规定拧入长度详见表 4-47)，顶紧杯内各钢丝镦头，另端固定在端模上。通过测量定位杆露在端模外的尺寸来核对锚杯埋入深度。在定位操作过程中，对锚杯预埋深度要做到逐根检查、核对，严格控制定位连杆的外露尺寸。连杆外露尺寸允许偏差详见表 4-47，外露尺寸按图 4-58 进行计算。

Lr=A-B-ΔL+30-C

式中 Lr 棆涣Ⓘ寺对诙四M獾某叽纾╨m)；

A 棗连杆长度；

B 棆涣Ⓘ伺∪肮² ㉖墓娑ǔさ龋?

ΔL 棆晃拚辰峤钫爬　蠹扑闵斐ぶ担╩m)；

C 棆欢四 0 宓暮穸龋╩m)。

3.6.2　甲型锚固系统固定端的安装：按设计要求的标高，将锚固端七孔锚板用铅丝绑在非预应力筋或附加筋上，并在其前区配置螺旋筋，以增强混凝土局部承压强度。钢丝镦头应与锚板贴紧、齐平，不允许有错落现象。

3.6.3　乙型锚固系统张拉端的安装：安装时，将无粘结筋从承压板预留孔洞穿出，其与承压板垂直区段用铅丝绑牢，束的外露长度与端模内侧平直区段长度要求见表 4-47。当安装锚具凹进混凝土的张拉端时，塑料塞表面需涂油，防止与混凝土粘结。同时在浇筑混凝土前，须在承压板内表面位置将预应力筋外包塑料管沿周围割断，张拉时再将其拿掉。

3.6.4　乙型锚固系统锚固端的安装：按设计要求固定在模板内，并配置螺旋筋。采用钢绞线固定端需要散发，钢丝为七孔板镦头。

3.7　绑扎：检查塑料保护套筒无损坏后。将软塑料管两端分别绑在保护套筒和无粘结筋上，并按设计要求标高将无粘结筋绑在板端非预应力筋或附加筋上，绑扎时，应保护无粘结筋与锚杯轴线重合，并垂直于承压板，以利张拉时锚杯能顺利拉出板端。

3.8　起拱：绑完非预应力筋后，按施工图中无粘结筋的设计编号位置，将无粘结筋理直，找正各筋曲线高度控制点下面的马凳位置进行绑牢。筋的起拱质量要求详见表 4-47。

3.9　混凝土浇筑及振捣：

3.9.1　无粘结筋组装件铺放完毕后，应由施工单位、质量检查部门，会同设计单位联合进行隐检验收，当确认合格后，浇筑混凝土。

3.9.2　混凝土浇筑时，严禁踏压马凳及防止触动描具，确保无粘结筋束型及锚具的位置准确。

3.9.3　张拉端及锚固端混凝土应认真振捣，严禁漏振，避免出现蜂窝麻面，保证其密实性，同时严禁触碰张拉端塑料套筒，避免由于套筒脱落破坏而影响张拉进行。

3.10　甲型锚具张拉工艺：

3.10.1　施工准备：张拉前拆除定位连杆、端部模板，清理现场，支搭脚手架和防护拦板。

3.10.2　设备安装：将张拉杆拧入锚杯内，安装千斤顶，锁紧张拉杆螺母(必须满扣)。千斤顶安装位置应与无粘结筋在同一轴线上，并与承压板保持垂直。如达不到要求，可用垫板垫在支承架的端面上进行调整。

3.10.3　张拉：接通油泵、加压。当油压表达到 5MPa 时，停止加压，调整油缸位置后，继续加压，直至达到所需张拉值，关掉油泵电源，停止给油加压。然后将锚杯外扣清刷干净，拧上螺母，再次接通油泵，补拉到张拉力值，拧紧螺母。

采用电动油泵加压时，要控制给油速度，一般达到控制油压的给油时间不能低于 0.5min。

张拉过程中，当个别钢丝发生断裂时，可相应降低张拉值。但断裂数量不应超过同一截面预应力筋总数的 2%，对于多跨双向连续板，其同一截面按每跨计算。

3.10.4　测量记录：为了校核预应力值，在张拉过程中，应分级随机记录无粘结筋的伸长值。通常每级取油压表读数，以 10MPa 的倍数为宜。

开始张拉时，无粘结筋在塑料套管内是自由放置的，要用一定张拉力使之收紧，这样就难以测出张拉的开始点，即无粘结筋拉应力的零点，这一点在理论上是测量筋的伸长值的标记。

零点的确定方法是：将千斤顶加压到 10MPa，在千斤顶上记下标记，作为测量无粘结筋伸长值的起始点，见图 4-59 中 A 点，然后逐步增加压力至 20MPa，直至达到要求的最后压力值，并分组记录每级加压后筋的伸长值，可得出图 4-59 中 B、C、D 点。由于在弹性范围内，伸长值与应力成正比，因此可将图 4-59 中各点作成一直线并延长，与横轴相交于 O1 点，此 O1 点即是所求零点，无粘结束的总伸长值应为 ΔL1+ΔL2。

图 4-59

当实测伸长值与计算伸长值相差 10%以上时，应进行分析研究。

实测伸长值大于计算伸长值 10%以上时，应停止张拉，检查计量仪表是否有误，必要时，应重新校核及标定。

实测伸长值小于计算伸长值 10%以上时，应找出原因后可以继续加压或将无粘结束放松，进行第二次张拉，但张拉应力均不能超过无粘结筋标准抗拉强度的 75%。

3.10.5　锚固及拆除设备：拧紧螺母后，可逐渐回油，放松无粘结筋，拆除千斤顶。操作中回油应缓慢进行，先切断电源，后搬动阀把至回油位置，然后给油将活塞退回原处，拆除千斤顶。

锚杯埋放位置误差致使张拉力达到设计要求后，　杯露出板端面过长(大于 50mm)或过短(小于 20mm)时，应采取增设螺母或连接锚杯进行锚固。

3.11　乙型锚具张拉工艺：

3.11.1　施工准备：张拉前应将板端面清理干净，剥去外露钢绞线(钢丝束)的外包塑料套管，对锚具逐个进行检查，严禁地用锈蚀锚具。并逐根测量外露无粘结筋的长度，记录下来作为张拉前的原始长度。

3.11.2　张拉：接通油泵、加压，当压力达到 2.5MPa 时，停止加压。调整千斤顶的位置，继续加压，直至达到设计要求的张拉力。当千斤顶行程满足不了张拉所需伸长值时，中途可停止张拉，作临时锚固，倒回千斤顶行程，再进行第二次张拉。两端同时张拉时，两端张拉速度要保持一致，压力差不应超过 10MPa。

3.11.3　顶压及拆除设备：顶压有二种方法，液压顶压和弹簧自动顶压。液压顶压是用手动泵给顶压器加压。当张拉到控制应力时，停止加压，在保持所需压力下，用手动泵给顶压器加压，压力达到 30MPa 时，顶压器和千斤顶同时缓慢回油，最后拆除张拉设备。采用弹簧顶压时，当张拉到要求控制应力时，即可回油，由于用弹簧顶压器进行锚固顶压，锚具内缩量较大；应采取二次张拉。第二次张拉时，必须卸去顶压设备，换上支承架，将千斤顶支承在构件上。张拉时必须使千斤顶与锚具保持在同一轴线上，加压位应取设计控制应力值。采用开口式垫片，垫在锚具与承压板空隙处。

3.11.4　测量记录：张拉后再次测量无粘结筋外露长度减去张拉前测量的长度，所得之差为实际伸长值，用以校核计算伸长值，其偏差为+10%或-5%。

3.12　锚固区的防护必须有充分防锈和防火的保护措施，严防水气进入，锈蚀锚具或预应力筋。

通常有两种做法：

3.12.1　锚具外面外包钢筋混凝土圈梁。对甲型锚具，应先用油枪通过锚杯注油孔向塑料保护套筒内注入足够的润滑防锈油脂，待注满(油脂从另一注油孔挤出)后，方可外包钢筋混凝土。对乙型锚具，应先将外露无粘结筋切去，仅留 20cm，然后将其分散弯折，再浇筑混凝土。

3.12.2　将锚具预先埋入混凝土构件内，待张拉后，切去多余无粘结筋(必须用砂轮锯，不得用电弧或氧乙炔焰)，用环氧砂浆堵封。

3.13　无粘结筋张拉完毕后，应填写施加预应力表格，出操作人员签名备查。归档资料有：高强钢丝或钢绞线、锚夹具钢材出厂证明及力学性能复试报告；无粘结预应力筋及锚夹具合格证明；传感器、配套油泵千斤顶标定试验单；无粘结筋张拉伸长值记录。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　制作无粘结筋的钢丝和钢绞线应分别符合国家标准《预应力混凝土钢丝》(GB5223?5)和《预应力混凝土钢绞线》(GB5224?5)的规定。

检验方法：检查出厂质量证明书和试验报告。

4.1.2　无粘结筋的涂料层、包裹层的材料的质量应符合有关标准的规定。

检验方法：检查出厂质量证明书。

4.1.3　无粘结预应力使用的 BUPC 体系的甲型锚具、乙型锚具的质量应符合(DBJ01-7-90) 第二部分第三章的有关规定。见 4-45。

检查数量：按混凝土施工规范第六章第 6.2.12 条的规定抽取试件。

检验方法：检查锚具出厂证明和外观检查、硬度检查、静载锚固性能检验报告。

4.1.4　混凝土强度必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法：检查同条件养护混凝土试块的试压报告。

4.1.5　锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量，甲型锚具不大于 1mm，乙型锚具不大于 5mm。

检验方法：检查施加预应力记录。

4.1.6　钢丝镦头强度不得低于钢丝标准强度的 98%，其外形尺寸及外观质量应符合要求。

检验方法：检查镦头强度试验报告。

4.2　基本项目：

4.2.1　每束无粘结预应力筋张拉锚固后实际预应力值与设计规定值的相对允许偏差为±5%。

检验方法：检查施加预应力记录。

4.2.2　断丝和滑丝的数量应不超过结构同一截面钢丝总根数的 2%。

检查数量：全数检查。

检验方法：全面观察或检查施加预应力记录。

4.3　允许偏差项目应符合表 4-47 的要求。

无粘结筋端部节点安装及束型偏差　　表 4-47

项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
端部节点承压板垂直偏差	±3	
拧入锚杯长度 甲锚定位连杆 露出模板尺寸偏差	不小于 20	+10 -5　量测

无粘结筋张拉端外露尺寸 不小于 600
曲线筋在张拉端模板内侧垂直承压板平直段长度 不小于 300
间距 无粘结筋 控制点矢高偏差 水平偏差 20 ±5 ±30，目测横平竖直
洞口处无粘结筋尺寸要求详图 a 不小于 75 b 不小于 300 量测

5 成品保护

5.1 无粘结筋应按不同规格分类成捆、成盘挂牌堆放整齐。露天堆放时，需覆盖雨布，下面应加垫木，防止锚具及无粘结筋锈蚀，严禁碰撞踩压堆放成品，避免损坏塑料套管及锚具，供现场张拉使用的锚夹具，需涂油包封在室内存放，严防锈蚀。

5.2 无粘结筋在运输中，应轻装轻卸，严禁摔掷及锋利物品损坏无粘结筋表面及配件。吊具用钢丝绳需套胶管，避免装卸时破坏无粘结筋塑料套管，若有损坏应及时用塑料胶条修补，其缠绕搭接长度为胶条 1/3 宽度。

6 应注意的质量问题

6.1 无粘结筋用的钢丝、钢绞线，不允许有死弯，见死弯必须切断。成型中每根钢丝、钢绞线应为通长，严禁有接头。

6.2 无粘结筋选用时，筋长小于 24m 时，一般选用钢丝束；大于 24rn 时，以选用钢绞线为宜。

6.3 无粘结筋的设计张拉控制应力值 σcon 一般为预应力筋标准抗拉强度的 70%，必要时可提高到 75%。为了减少预应力筋的松弛影响，施工时可采用超张拉法方法，但最大张拉力不应超过无粘结筋标准抗拉强度的 75%。通常张拉方法可采用一次超张拉，即 0→10%σcon，或二次张拉，0→100%σcon 现放松到 0，将垫板紧压后再第二次张拉 0→100%σcon

（σcon 为设计张拉控制应力）。

6.4 无粘结筋曲线配置或长度大于 24m 采用两端张拉法时，两台设备张拉速度应保持一致。

6.5 无粘结筋张拉顺序应按设计要求进行，如设计无特殊要求时，可依次张拉。

6.6 为了避免大跨度现浇梁施加预应力过程中产生柱顶附加弯距及柱支座约束的影响，梁端支座可采用滑动一铰接式钢支座，详见图 4-60，待预应力筋加后，支座再与梁端埋件焊接，并用混凝土浇齐。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 混凝土强度试件试压报告单。
7.2 无粘结预应力钢丝、钢绞线出厂质量证明。
7.3 预应力钢丝、钢绞线机械性能试验报告单。
7.4 无粘结预应力锚具合格证及检验记录。
7.5 镦头强度试验报告。
7.6 预应力张拉设备校验记录。
7.7 无粘结预应力筋铺放隐检记录。
7.8 无粘结预应力筋张拉记录。
7.9 封端混凝上强度试件试压报告单。
7.10 封端混凝土用水泥出厂合格证。
7.11 设计要求的其他技术资料。

二、 钢结构工程

2.1 钢结构手工电弧焊焊接工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑工程中钢结构制作与安装手工电弧焊焊接工程。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 电焊条：其型号按设计要求选用，必须有质量证明书。对有需要进行烘焙要求的型号的焊条在施焊前要经过烘焙并要有记录。严禁使用药皮脱落、焊芯生锈的焊条。设计无规定时，焊接 Q235 钢时宜选用 E43 系列碳钢结构焊条；焊接 16Mn 钢时宜选用 E50 系列低合金结构钢焊条；焊接重要结构时宜采用低氢型焊条(碱性焊条)。按说明书的要求烘焙后，放入保温桶内，随用随取。酸性焊条与碱性焊条不准混杂使用。

2.1.2 引弧板：用坡口连接时需用弧板，弧板材质和坡口型式应与焊件相同。

2.1.3 主要机具：电焊机(交、直流)、焊把线、焊钳、面罩、小锤、焊条烘箱、焊条保温桶、钢丝刷、石棉布、测温计等。

2.2 作业条件

2.2.1　熟悉图纸，做焊接工艺技术交底。

2.2.2　施焊前应检查焊工合格证有效期限，应证明焊工所能承担的焊接工作。

2.2.3　现场供电应符合焊接用电要求。

2.2.4　环境温度低于 0℃，对预热，后热温度应根据工艺试验确定。

3 操作工艺

3.1　工艺流程

作业准备 → 电弧焊接（平焊、立焊、横焊、仰焊）→ 焊缝检查

3.2　钢结构电弧焊接：

3.2.1　平焊

3.2.1.1　选择合适的焊接工艺，焊条直径，焊接电流，焊接速度，焊接电弧长度等，通过焊接工艺试验验证。

3.2.1.2　清理焊口：焊前检查坡口、组装间隙是否符合要求，定位焊是否牢固，焊缝周围不得有油污、锈物。

3.2.1.3　烘焙焊条应符合规定的温度与时间，从烘箱中取出的焊条，放在焊条保温桶内，随用随取。

3.2.1.4　焊接电流：根据焊件厚度、焊接层次、焊条型号、直径、焊工熟练程度等因素，选择适宜的焊接电流。参照《焊接规程》JGJ81-91P17 表 4.2.1

3.2.1.5　引弧：角焊缝起落弧点应在焊缝端部，宜大于 10mm，不应随便打弧，打火引弧后应立即将焊条从焊缝区拉开，使焊条与构件间保持 2～4mm 间隙产生电弧。对接焊缝及对接和角接组合焊缝，在焊缝两端设引弧板和引出板，必须在引弧板上引弧后再焊到焊缝区，中途接头则应在焊缝接头前方 15～20mm 处打火引弧，将焊件预热后再将焊条退回到焊缝起始处，把熔池填满到要求的厚度后，方可向前施焊。

3.2.1.6　焊接速度：要求等速焊接，保证焊缝厚度、宽度均匀一致，从面罩内看熔池中铁水与熔渣保持等距离(2～3mm)为宜。

3.2.1.7　焊接电弧长度：根据焊条型号不同而确定，一般要求电弧长度稳定不变，酸性焊条一般为 3～4mm，碱性焊条一般为 2～3mm 为宜。

3.2.1.8　焊接角度：根据两焊件的厚度确定，焊接角度有两个万面，一是焊条与焊接前进方向的夹角为 60～75°；二是焊条与焊接左右夹角有两种情况，当焊件厚度相等时，焊条与焊件夹角均为 45°；当焊件厚度不等时，焊条与较厚焊件一侧夹角应大于焊条与较薄焊件一侧夹角。

3.2.1.9　收弧：每条焊缝焊到末尾，应将弧坑填满后，往焊接方向相反的方向带弧，使弧坑甩在焊道里边，以防弧坑咬肉。焊接完毕，应采用气割切除弧板，并修磨平整，不许用锤击落。

3.2.1.10　清渣：整条焊缝焊完后清除熔渣，经焊工自检(包括外观及焊缝尺寸等)确无问题后，方可转移地点继续焊接。

3.2.2　立焊：基本操作工艺过程与平焊相同，但应注意下述问题：

3.2.2.1　在相同条件下，焊接电源比平焊电流小 10%～15%。

3.2.2.2　采用短弧焊接，弧长一般为 2～3mm。

3.2.2.3　焊条角度根据焊件厚度确定。两焊件厚度相等，焊条与焊件左右方向夹角均为 45°；两焊件厚度不等时，焊条与较厚焊件一侧的夹角应大于较薄一侧的夹角。焊条应与垂直面形成 60°～80°角，使电弧略向上，吹向熔池中心。

3.2.2.4　收弧：当焊到末尾，采用排弧法将弧坑填满，把电弧移至熔池中央停弧。严禁使弧坑甩在一边。为了防止咬肉，应压低电弧变换焊条角度，使焊条与焊件垂直或由弧稍向下吹。

3.2.3　横焊：基本与平焊相同，焊接电流比同条件平焊的电流小 10%～15%，电弧长 2～4mm。焊条的角度，横焊时焊条应向下倾斜，其角度为 70°～80°，防止铁水下坠。根据两焊件的厚度不同，可适当调整焊条角度，焊条与焊接前进方向为 70°～90°。

3.2.4　仰焊：基本与立焊、横焊相同，其焊条与焊件的夹角和焊件厚度有关，焊条与焊接方向成 70°～80°角，宜用小电流、短弧焊接。

3.3　冬期低温焊接：

3.3.1　在环境温度低于 0℃条件下进行电弧焊时，除遵守常温焊接的有关规定外，应调整焊接工艺参数，使焊缝和热影响区缓慢冷却。风力超过 4 级，应采取挡风措施；焊后未冷却的接头，应避免碰到冰雪。

3.3.2　钢结构为防止焊接裂纹，应预热、预热以控制层间温度。当工作地点温度在 0℃以下时，应进行工艺试验，以确定适当的预热，后热温度。

4 质量标准

4.1 主控项目

4.1.1　焊接材料应符合设计要求和有关标准的规定，应检查质量证明书及烘焙记录。

4.1.2　焊工必须经考试合格，检查焊工相应施焊条件的合格证及考核日期。

4.1.3　Ⅰ、Ⅱ级焊缝必须经探伤检验，并应符合设计要求和施工及验收规范的规定，检查焊缝探伤报告。

4.1.4　焊缝表面Ⅰ、Ⅱ级焊缝不得有裂纹、焊瘤、烧穿、弧坑等缺陷。Ⅱ级焊缝不得有表面气孔、夹渣、弧坑、裂纹、电弧擦伤等缺陷，且Ⅰ级焊缝不得有咬边、未焊满等缺陷。

4.2　一般项目

4.2.1　焊缝外观：焊缝外形均匀，焊道与焊道、焊道与基本金属之间过渡平滑，焊渣和飞溅物清除干净。

4.2.2　表面气孔：Ⅰ、Ⅱ级焊缝不允许；Ⅲ级焊缝每 50mm 长度焊缝内允许直径≤0.4t；且≤3mm 气孔 2 个；气孔间距≤6 倍孔径。

4.2.3　咬边：Ⅰ级焊缝不允许。

Ⅱ级焊缝：咬边深度≤0.05t，且≤0.5mm，连续长度≤100mm，且两侧咬边总长≤10%焊缝长度。

Ⅲ级焊缝：咬边深度≤0.1t，且≤1mm。

注；t 为连接处较薄的板厚。

4.3　允许偏差项目，见表 5-1。

表 5-1

项次	项目			允许偏差（mm）			检验方法
				Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	
1	对接焊缝	焊缝余高（mm）	b<20	0.5～2	0.5～2.5	0.5～3.5	用焊缝量规检查
			b≥20	0.5～3	0.5～3.5	0～3.5	
		焊缝错高		<0.1t 且不大于 2.0	<0.1t 且不大于 2.0	<0.5t 且不大于 3.0	
2	角焊缝	焊角尺寸（mm）	hf≤6	0～+1.5			
			hf>6	0～+3			
		焊缝余高（mm）	hf≤6	0～+1.5			
			hf>6	0～+3			
3	组合焊缝焊角尺寸	T 形接头，十字接头、角接头		>t/4			
		起重量≥50t，中级工作制吊车梁 T 形接头		t/2 且≯10			

注：b 为焊缝宽度，t 为连接处较薄的板厚，hf 为焊角尺寸。

5 成品保护

5.1　焊后不准撞砸接头，不准往刚焊完的钢材上浇水。低温下应采取缓冷措施。

5.2　不准随意在焊缝外母材上引弧。

5.3　各种构件校正好之后方可施焊，并不得随意移动垫铁和卡具，以防造成构件尺寸偏差。隐蔽部位的焊缝必须办理完隐蔽验收手续后，方可进行下道隐蔽工序。

5.4　低温焊接不准立即清渣，应等焊缝降温后进行。

6 应注意的质量问题

6.1　尺寸超出允许偏差：对焊缝长宽、宽度、厚度不足，中心线偏移，弯折等偏差，应严格控制焊接部位的相对位置尺寸，合格后方准焊接，焊接时精心操作。

6.2　焊缝裂纹：为防止裂纹产生，应选择适合的焊接工艺参数和施焊程序，避免用大电流，不要突然熄火，焊缝接头应搭 10～15mm，焊接中不允许搬动、敲击焊件。

6.3　表面气孔：焊条按规定的温度和时间进行烘焙，焊接区域必须清理干净，焊接过程中选择适当的焊接电流，降低焊接速度，使熔池中的气体完全逸出。

6.4　焊缝夹渣：多层施焊应层层将焊渣清除干净，操作中应运条正确，弧长适当。注意熔渣的流动方向，采用碱性焊条时，上须使熔渣留在熔渣后面。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　焊接材料质量证明书。

7.2　焊工合格证及编号。

7.3　焊接工艺试验报告。
7.4　焊接质量检验报告、探伤报告。
7.5　设计变更、洽商记录。
7.6　隐蔽工程验收记录。
7.7　其它技术文件。

2.2 扭剪型高强螺栓连接工艺标准

扭剪型高强螺栓连接工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于钢结构安装用扭剪型高强螺栓施工工艺。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　螺栓、螺母、垫圈均应附有质量证明书，并应符合设计要求和国家标准的规定。

2.1.2　高强螺栓入库应按规格分类存放，并防雨、防潮。遇有螺栓、螺母不配套，螺纹损伤时，不得使用。螺栓、螺母、垫圈有锈蚀，应抽样检查紧固轴力，满足要求后方可使用。螺栓等不得被泥土、油污粘染，保持洁净、干燥状态。必须按批号，同批内配套使用，不得混放、混用。

2.1.3　主要机具：电动扭矩扳手及控制仪、手动扭矩扳手、手工扳手、钢丝刷、工具袋等。

2.2　作业条件：

2.2.1　摩擦面处理：摩擦面采用喷砂、砂轮打磨等方法进行处理，摩擦系数应符合设计要求(一般要求 Q235 钢为 0.45 以上，16 锰钢为 0.55 以上)。摩擦面不允许有残留氧化铁皮，处理后的摩擦面可生成赤锈面后安装螺栓(一般露天存 10d 左右)，用喷砂处理的摩擦面不必生锈即可安装螺栓。采用砂轮打磨时，打磨范围不小于螺栓直径的 4 倍，打磨方向与受力方向垂直，打磨后的摩擦面应无明显不平。摩擦面防止被油或油漆等污染，如污染应彻底清理干净。

2.2.2　检查螺栓孔的孔径尺寸，孔边有毛刺必须清除掉。

2.2.3　同一批号、规格的螺栓、螺母、垫圈，应配套装箱待用。

2.2.4　电动扳手及手动扳手应经过标定。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

作业准备 → 选择螺栓并配套 → 接头组装 → 安装临时螺栓 → 安装高强螺栓 → 高强螺栓紧固 → 检查验收

3.2　螺栓长度的选择：扭剪型高强螺栓的长度为螺栓头根部至螺栓梅花卡头切口处的长度。选用螺栓的长度应为紧固连接板厚度加上一个螺母和一个垫圈的厚度，并且紧固后要露出不少于两扣螺纹的余长，一般按连接板厚加表 5-2 中的增加长度，并取 5mm 的整倍数。

表 5-2

螺栓公称直径	增加长度 (mm)
M16	25
M20	30
M22	35
M24	40

3.3　接头组装：

3.3.1　连接处的钢板或型钢应平整，板边、孔边无毛刺；接头处有翘曲、变形必须进行校正，并防止损伤摩擦面，保证摩擦面紧贴。

3.3.2　装配前检查摩擦面，试件的摩擦系数是否达到设计要求，浮锈用钢丝刷除掉，油污、油漆清除干净。

3.3.3　板叠接触面间应平整，当接触有间隙时，应按规定处理，见表 5-3。

表 5-3

间隙大小	处　理　方　法
1mm 以下	不作处理
3mm 以下	将高出的一侧磨成 1∶10 斜面打磨方面应与受力方面垂直

3mm 以上	加垫板，垫板两面摩擦面处理方法与构件相同

3.4　安装临时螺栓：连接处采用临时螺栓固定，其螺栓个数为接头螺栓总数的 1/3 以上；并每个接头不少于两个，冲钉穿入数量不宜多于临时螺栓的 30%。组装时先用冲钉对准孔位，在适当位置插入临时螺栓，用扳手拧紧。不准用高强螺栓兼作临时螺栓，以防螺纹损伤。

3.5　安装高强螺栓：

3.5.1　安装时高强螺栓应自由穿入孔内，不得强行敲打。扭剪型高强螺栓的垫圈安在螺母一侧，垫圈孔有倒角的一侧应和螺母接触，不得装反(大六角头、高强螺栓的垫圈应安装在螺栓头一侧和螺母一侧，垫圈孔有倒角一侧应和螺栓头接触，不得装反)。

3.5.2　螺栓不能自由穿入时，不得用气割扩孔，要用绞刀绞孔，修孔时需使板层紧贴，以防铁屑进入板缝，绞孔后要用砂轮机清除孔边毛刺，并清除铁屑。

3.5.3　螺栓穿入方向宜一致，穿入高强螺栓用扳手紧固后，再卸下临时螺栓，以高强螺栓替换。不得在雨天安装高强螺栓，且摩擦面应处于干燥状态。

3.6　高强螺栓的紧固：必须分两次进行，第一次为初拧。初拧紧固到螺栓标准轴力(即设计预拉力)的 60%～80%，初拧的扭矩值不得小于终拧扭矩值的 30%。第二次紧固为终拧，终拧时扭剪型高强螺栓应将梅花卡头拧掉。为使螺栓群中所有螺栓均匀受力，初拧、终拧都应按一定顺序进行。

3.6.1　一般接头：应从螺栓群中间顺序向外侧进行紧固。

3.6.2　从接头刚度大的地方向不受约束的自由端进行。

3.6.3　从螺栓群中心向四周扩散的方式进行。

初拧扳手应是可以控制扭矩的，初拧完毕的螺栓，应做好标记以供确认。为防止漏拧，当天安装的高强螺栓，当天应终拧完毕。

终拧应采用专用的电动扳手，如个别作业有困难的地方，也可以采用手动扭矩扳手进行，终拧扭矩须按设计要求进行。用电动扳手时，螺栓尾部卡头拧断后即表明终拧完毕，检查外露丝扣不得少于 2 扣，断下来的卡头应放入工具袋内收集在一起，防止从高空坠落造成安全事故。

3.7　检查验收：

3.7.1　扭剪型高强螺栓应全部拧掉尾部梅花卡头为终拧结束，不准遗漏。

3.7.2　个别不能用专用扳手操作时，扭剪型高强螺栓应按大六角头高强螺栓用扭矩法施工。终拧结束后，检查漏拧、欠拧宜用 0.3～0.5kg 重的小锤逐个敲检，如发现有欠拧、漏拧应补拧；超拧应更换。检查时应将螺母回退 30°～50°，再拧至原位，测定终拧扭矩值，其偏差不得大于±10%，已终拧合格的做出标记。

3.7.3　做好高强螺栓检查记录，经整理后归入技术档案。

4 质量标准

4.1 主控项目：

4.1.1　高强螺栓的型式、规格和技术条件必须符合设计要求及有关标准的规定，检查质量证明书及出厂检验报告。复验螺栓预拉力符合规定后方准使用。

4.1.2　连接面的摩擦系数(抗滑移系数)必须符合设计要求。表面严禁有氧化铁皮、毛刺、飞溅物、焊疤、涂料和污垢等，检查摩擦系数试件试验报告及现场试件复验报告。

4.1.3　初拧扭矩扳手应定期标定。高强螺栓初拧、终拧必须符合施工规范及设计要求，检查标定记录及施工记录。

4.2　一般项目：

4.2.1　外观检查：螺栓穿入方向应一致，丝扣外露长度不少于 2 扣。

4.2.2　扭剪型高强螺栓尾部卡头终拧后应全部拧掉。

4.2.3　摩擦面间隙符合施工规范的要求。

5 成品保护

5.1　结构防腐区段(如酸洗车间)应在连接板缝、螺头、螺母、垫圈周边涂抹防腐腻子(如过氯乙烯腻子)封闭，面层防腐处理与该区钢结构相同。

5.2　结构防锈区段，应在连接板缝、螺头、螺母、垫圈周边涂快干红丹漆封闭，面层防锈处理与该区钢结构相同。

6 应注意的质量问题

6.1　装配面不符合要求：表面有浮锈、油污，螺栓孔有毛刺、焊瘤等，均应清理干净。

6.2　连接板拼装不严：连接板变形，间隙大，应校正处理后再使用。

6.3　螺栓丝扣损伤：螺栓应自由穿入螺孔，不准强行打入。

6.4　扭矩不准：应定期标定扳手的扭矩值，其偏差不大于 5%，严格按紧固顺序操作。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 高强螺栓、螺母、垫圈组成的连续副的出厂质量证明、出厂一检验报告。

7.2 高强螺栓预拉力复验报告。

7.3 摩擦面抗滑移系数(摩擦系数)试验及复验报告。

7.4 扭矩扳手标定记录。

7.5 设计变更、洽商记录。

7.5 施工检查记录。

2.3大六角高强度螺栓连接工艺标准

大六角高强度螺栓连接工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于钢结构安装工程，大六角高强度螺栓连接的施工技术。

2 施工准备

2.1 材料：

2.1.1 螺栓、螺母、垫圈均应附有质量证明书，并应符合设计要求和国家标准的规定；

2.1.2 大六角头高强度螺栓的规格、尺寸及重量应符合表 5-4 的规定。

2.1.3 大六角高强度螺母的规格、尺寸及重量应符合表 5-5 的规定。

2.1.4 高强度垫圈的规格、尺寸及重量应符合表 5-6 的规定。

2.1.5 不同等级的大六角头高强度螺栓的材料性能必须符合表 5-7 的规定。

2.1.6 不同规格的高强度螺栓的机械性能、拉力应符合表 5-8 的规定。

2.1.7 大六角头高强度螺栓的硬度应符合表 5-9 的规定。

2.1.8 大六角头高强度螺栓的连接副是由一个螺栓、二个垫圈、一个螺母组成，螺栓、螺母和垫圈应按表 5-10 规定配套使用。

2.1.9 大六角头高强度螺栓验收入库后应按规格分类存放。应防雨、防潮，遇有螺纹损伤或螺栓、螺母不配套时不得使用。

2.1.10 大六角头高强度螺栓存放时间过长，或有锈蚀时，应抽样检查紧固轴力，待满足要求后方可使用。螺栓不得粘染泥土、油污，必须清理干净。

2.2 主要机具：

电动扭矩扳手及控制箱、手动扭矩扳手、扭矩测量扳手、手工扳手、钢丝刷、冲子、锤子等等。

钢结构用大六角头高强度螺栓的规格、尺寸及重量　　表 5-4

d(mm)	公称尺寸		12	16	20	(22)	24	(27)	30
	最大		12.43	16.43	20.52	22.52	24.52	27.84	30.84
	最小		11.57	15.57	19.48	21.48	23.48	26.16	29.16
e (mm)			22.78	29.56	37.29	39.55	45.20	50.85	55.37
dw (mm)			19.2	24.9	31.4	33.3	38.0	42.8	46.5
s(mm)	最大		21	27	34	36	41	46	50
	最小		20.16	26.16	33	35	40	45	49
h(mm)	最大		7.95	10.75	13.40	14.90	15.90	17.90	19.75
	最小		7.05	9.25	11.60	13.10	14.10	16.10	17.65
r (mm)	最小		1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0
c(mm)	最大		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	最小		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
z (mm)	最大		2.6	3.0	3.8	3.8	4.5	4.5	5.3
lo(mm)			25；30	30；35	35；40	40；45	45；50	50；55	55；60
l(mm)									
公称	最小	最大							

35	33.75	36.25	49.4						
40	38.75	41.25	54.2						
45	43.75	46.25	57.8	113.0					
50	48.75	51.25	62.5	121.3	207.3				
55	53.5	56.5	67.3	127.9	220.3	269.3			
60	58.5	61.5	72.1	136.2	233.3	284.9	357.2		
65	63.5	66.5	76.8	144.5	243.6	300.5	375.7	503.2	
70	68.5	71.5	81.6	152.8	256.5	313.2	394.2	527.1	658.2
75	73.5	76.5	86.3	161.2	269.5	328.9	409.1	551.0	687.5
80	78.5	81.5		169.5	282.5	344.5	428.6	570.2	716.8
85	83.25	86.75		177.8	295.5	360.1	446.1	594.1	740.3
90	88.25	91.75		186.1	308.5	375.8	464.7	617.9	769.6
95	93.25	96.75		194.4	321.4	391.4	483.2	641.8	799.0
100	98.25	101.75		202.8	334.4	407.0	501.7	665.7	828.3
110	108.25	111.75		219.4	360.4	438.3	538.8	713.5	886.9
120	118.25	121.75		236.1	386.3	469.6	575.9	761.3	945.6
130	128	132		252.7	412.3	500.8	612.9	809.1	1004.2
140	138	142			438.3	532.1	650.0	856.9	1062.8
150	148	152			464.2	563.4	687.1	904.7	1121.5
160	156	165			490.2	594.6	724.2	952.4	1180.1
170	166	174				625.9	761.2	1000.2	1238.7
180	176	184				657.2	798.3	1048.0	1297.4
190	186	194				688.4	835.4	1095.8	1356.0
200	196	204				719.7	872.4	1143.6	1414.7
220	216	224				782.2	946.6	1239.2	1531.9
240	230	244					1020.7	1334.7	1649.2
260	256	264						1430.3	1766.5

注：1. 括号内的规格，尽可能不采用。

2. 虚线以上部分的螺纹长度，按 10 栏内的前面数值采用(亦允许螺杆上全部制出螺纹）；虚线以下部分的螺纹长度,按 10 栏内的后面数值采用。

3. dw 的最大尺寸，等于 5 的实际尺寸。

钢结构用高强度大六角螺母的规格、尺寸及重量 **表 5-5**

d (mm)		12	16	20	(22)	24	(27)	30
s(mm)	最大	21	27	34	36	41	46	50
	最小	20.16	26.16	33	35	40	45	49
h (mm)	最大	12.3	17.1	20.7	23.6	24.2	27.6	30.7
	最小	11.87	16.4	19.4	22.3	22.9	26.3	29.1
e (mm)	最小	22.78	29.56	37.29	39.55	45.20	50.85	55.37
dw (mm)		19.2	24.9	31.4	33.3	38.0	42.8	46.6
c (mm)	最大	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	最小	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
每 1000 个螺母的重量 (kg)≈		27.68	61.51	118.77	146.59	202.67	288.51	374.01

注：1. 括号内的规格，尽可能不采用。

2. dw 的最大尺寸，等于 5 的实际尺寸。

钢结构用高强度垫圈的规格、尺寸及重量　　表 5-6

公称直径（螺纹直径 d）(mm)		12	16	20	(22)	24	(27)	30
d1 (mm)	最大 最小(公称)	13.43 13	17.43 17	21.52 21	23.52 23	25.52 25	28.52 28	31.62 31
d2 (mm)	最大(公称) 最小	25 23.7	33 31.4	40 38.4	42 40.4	47 45.4	52 50.4	56 54.1
t (mm)	最大 最小	3.3 2.5	3.3 2.5	4.3 3.5	5.3 4.5	5.3 4.5	6.3 5.5	6.3 5.5
c (mm)	最大 最小	1.6 1.2	1.6 1.2	2.2 1.8	2.2 1.8	2.2 1.8	2.9 2.5	2.9 2.5
每 1000 个垫圈的重量 (kg)≈		9.03	15.96	29.84	39.39	50.71	72.09	81.96

注： 括号内的规格，尽可能不采用。

不同等级的大六角头高强度螺栓的材料性能　　表 5-7

性能等级	抗拉强度 σb N/mm2 (kgf/mm2)	屈服强度 σ0.2 N/mm2 (kgf/mm2)	伸长率 δ5 (%)	收缩率 ψ (%)	冲击韧性 αk J/cm2 (kgf·m/cm2)
		不 小 于			
10.95	1040～1240	940	10	42	59
	(106～146)	(95)			(6)
8.85	830～1030	660	12	45	78
	(85～105)	(68)			(8)

2.3 作业条件：

2.3.1 高强度螺栓连接摩擦面必须符合设计要求，摩擦系数必须达到设计要求。摩擦面不允许有残留氧化铁皮。

2.3.2 摩擦面的处理与保存时间、保存条件应与摩擦系数试件的保存时间、条件相同。

2.3.3 施工部位摩擦面应防止被油污和油漆等污染，如有污染必须彻底清理干净。

2.3.4 调整扭矩扳手。根据施工技术要求，认真调整扭矩扳手。扭矩扳手的扭矩值应在允许偏差范围之内。施工用的扭矩扳手，其误差应控制在±5%以内。校正用的扭矩扳手。其误差应控制在±3%以内。

不同规格大六角头高强度螺栓的机械性能、拉力　　表 5-8

公称直径 d (mm)	12	16	20	(22)	24	(27)	30
公称应力截面积 A5 (mm^2)	84.3	157	245	303	353	459	561

性能等级	10.9s	拉力荷载N (kgf)	87700～104500 (16600～10700)	163000～195000 (16600～19800)	255000～304000 (26000～19800)	315000～376000 (32100～38300)	367000～438000 (37400～44600)	477000～569000 (48600～58000)	583000～969000 (59400～70900)
	8.85s		70000～86800 (7140～8850)	130000～162000 (13300～16500)	203000～252000 (20700～25700)	251000～312000 (25600～31800)	293000～364000 (25600～31800)	381000～473000 (38800～48200)	466000～578000 (47500～58900)

螺栓硬度　　表 5-9

性能等级	维氏硬度　HV30	洛氏硬度　HRC
10.95	312～367	33～39
8.85	249～296	24～31

螺栓、螺母和垫圈的配套　　表 5-1

螺栓	螺母	垫圈
10.95	10H	HRC34～45
8.85	8H	HRC35～45

2.3.4.1　当施工采用电动扳手时，在调好档位后应用扭矩测量扳手反复校正电动扳手的扭矩力与设计要求是否一致。扭矩值过高，会使高强度螺栓过拧，造成螺栓超负载运行，随着时间过长，会使大六角头高强度螺栓产生裂纹等隐患。当扭矩值过低时，会使高强度螺栓达不到预定紧固值，从而造成钢结构连接面摩擦系数下降，承载能力下降。

2.3.4.2　当施工采用手动扳手时，应每天用扭矩测量扳手检测手动扳手的紧固位置是否正常，检查手动扳手的显示信号是否灵敏，防止超拧或紧固不到位。

2.3.5　检查螺栓孔的孔径尺寸，孔边毛刺必须彻底清理。

2.3.6　将同一批号、规格的螺栓、螺母、垫圈配好套，装箱待用。

2.3.7　应对大六角头高强度螺栓的操作者进行培训或技术交底，其内容如下：

2.3.7.1　大六角头高强度螺栓的使用特点和要求。

2.3.7.2　高强度螺栓的扭矩系数和摩擦系数。

2.3.7.3　高强度螺栓紧固工艺要点和紧固原则。

2.3.7.4　高强度螺栓的储运、保管和现场施工要求。

2.3.7.5　高强度螺栓扭矩扳手的性能和使用方法。

2.3.7.6　高强度螺栓电动扳手的性能和使用方法。

2.3.7.7　高强度螺栓紧固后的自检自查要求和检查方法、内容。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

作业准备 →接头组装→安装临时螺栓→安装高强螺栓→高强螺栓紧固→ 检查验收

3.2　作业准备：

3.2.1　备好扳手、临时螺栓、过冲、钢丝刷等工具，主要应对施工扭矩的校正，就是对所用的扭矩扳手，在班前必须校正，扭矩校正后才准使用。扭矩校正应指定专人负责。

3.2.2　大六角头高强度螺栓长度选择，考虑到钢构件加工时采用钢材一般均为正公差，有时材料代用又多是以大代小，以厚代薄居多，所以连接总厚度增加 3～4mm 的现象很多，因此，应选择好高强度螺栓长度，一般以紧固后长出 2～3 扣为宜，然后根据要求配好套备用。

3.3　接头组装：

3.3.1　对摩擦面进行清理，对板不平直的，应在平直达到要求以后才能组装。摩擦面不能有油漆、污泥，孔的周围不应有毛刺，应对待装摩擦面用钢丝刷清理，其刷子方向应与摩擦受力方向垂直。

3.3.2　遇到安装孔有问题时，不得用氧-乙炔扩孔，应用扩孔钻床扩孔，扩孔后应重新清理孔周围毛刺。

3.3.3　高强度螺栓连接面板间应紧密贴实，对因板厚公差、制造偏差或安装偏差等产生的接触面间隙，应按表 5-11 的规定处理。

接触面间隙处理　　**表 5-11**

项目	示　意　图	处　理　方　法
1		t<1.0mm 时不予处理
2		t=1.0 ～ 3.0mm 时，将厚板一侧磨成 1：10 的缓坡，使间隙小于 1.0mm
3		t<3.0mm 时加垫板，垫板厚度不小于 3mm，最多不超过三层，垫板材质和摩面处理方法应与构件相同

按表 5-11 中的规定控制间隙，能保证连接后结构件传力均匀。

3.4　安装临时螺栓：

3.4.1　钢构件组装时应先安装临时螺栓，临时安装螺栓不能用高强度螺栓代替，临时安装螺栓的数量一般应占连接板组孔群中的 1/3，不能少于 2 个。

3.4.2　少量孔位不正，位移量又较少时，可以用冲钉打入定位，然后再上安装螺栓。

3.4.3　板上孔位不正，位移较大时应用绞刀扩孔。

3.4.4　个别孔位位移较大时，应补焊后重新打孔。

3.4.5　不得用冲子边校正孔位边穿入高强度螺栓。

3.4.6　安装螺栓达到 30%时，可以将安装螺栓拧紧定位。

3.5　安装高强度螺栓：

3.5.1　高强度螺栓应自由穿入孔内，严禁用锤子将高强度螺栓强行打入孔内。

3.5.2　高强度螺栓的穿入方向应该一致，局部受结构阻碍时可以除外。

3.5.3　不得在下雨天安装高强度螺栓。

3.5.4　高强度螺栓垫圈位置应该一致，安装时应注意垫圈正、反面方向。

3.5.5　高强度螺栓在检孔内不得受剪，应及时拧紧。

3.6　高强度螺栓的紧固：

3.6.1　大六角头高强度螺栓全部安装就位后，可以开始紧固。紧固方法一般分两步进行，即初拧和终拧。应将全部高强度螺栓进行初拧，初拧扭矩应为标准轴力的 60%～80%，具体还要根据钢板厚度、螺栓间距等情况适当掌握。若钢板厚度较大，螺栓布置间距较大时，初拧轴力应大一些为好。

3.6.2　初拧紧固顺序，根据大六角头高强度螺栓紧固顺序规定，一般应从接头刚度大的地方向不受拘束的自由端顺序进行；或者从栓群中心向四周扩散方向进行。这是因为连接钢板翘曲不牢时，如从两端向中间紧固，有可能使拼接板中间鼓起而不能密贴，从而失去了部分摩擦传力作用。

3.6.3　大六角头高强度螺栓初拧应做好标记，防止漏拧。一般初拧后标记用一种颜色，终拧结束后用一种颜色，加以区别。图 5-1，是高强度螺栓初拌和终拧的标记。

图 5-1　高强度螺栓初、终拧

3.6.4　为了防止高强度螺栓受外部环境的影响，使扭矩系数发生变化，故一般初拧、终拧应该在同一天内完成。

3.6.5　凡是结构原因，使个别大六角头高强度螺栓穿入方向不能一致，当拧紧螺栓时，只准在螺母上施加扭矩，不准在螺杆上施加扭矩，防止扭矩系数发生变化。

3.7　大六角头高强度螺栓检查验收

3.7.1　施工操作中的工艺检查。在施工过程中检查施工工艺是否按施工工艺要求进行，具体工艺检查内容有以下几项：

3.7.1.1　是否用临时螺栓安装，临时螺栓数量是否达到 1/3 以上。

3.7.1.2　高强螺栓的进入是否自由进入，严禁用锤强行打入。

3.7.1.3　高强度螺栓紧固顺序正确与否，紧固方法是否正确。

3.7.1.4　抽检测定扭矩扳手的扭矩值，是否在设计允许范围之内。

3.7.1.5　检查连接面钢板的清理情况，保证摩擦面的质量可靠。

3.7.2　大六角头高强度螺栓的质量检查。

3.7.2.1　用 0.3kg 小锤敲击法，对高强螺栓进行普查，防止漏拧。

3.7.2.2　进行扭矩检查，抽查每个节点螺栓数的 10%。但不少于一个。检查时先在螺栓端面和螺母上画一直线，然后将螺母拧松约 60°，再用扭矩扳手重新扭紧，使两线重合，测得此时的扭矩应在 0.9Tch～1.1Tch 可为合格。

Tch 按下式计算：

Tch=K×P×d

式中 Tch 棗 检查扭矩(N·m)；

K 棗 扭矩系数；

P 棗 强度螺栓设计预拉力；

d 棗 高强度螺栓公称直径。

如发现有不符合规定的，应再扩大检查 10%，如仍有不合格者，则整个节点的高强度螺栓应重新拧紧。

扭矩检查应在螺栓终拧 1h 以后，24h 之前完成。

3.7.2.3　用塞尺检查连接板之间间隙，当间隙超过 1mm 的，必须要重新处理。

3.7.2.4　检查大六角头高强度螺栓穿入方向是否一致，检查垫圈方向是否正确。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　高强度大六角头螺栓连接副的规格和技术条件，应符合设计要求和现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》的规定。

检验方法：逐批检查质量证明书和出厂检验报告。

检验内容有高强度大六角头螺栓、螺母、垫圈的材料性能等级必须符合 GB 3633 一 83 规定。

4.1.2　高强度螺栓连接面的抗滑移系数。必须符合设计要求。

检验方法：检查构件加工单位的抗滑移系数试验报告，检查施工现场抗滑移系数的复验报告。施工现场的试件应与钢构件摩擦面同时生产，同环境条件下保存，以保证试验数据的可靠。摩擦系数试件一般做三组，取其平均值。

4.1.3　高强度大六角头螺栓连接副应进行扭矩系数复验，其结果应符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》的规定。

检验方法：检查扭矩系数复验报告，复验用螺栓应在施工现场待安装的螺栓批中随机抽取，每批应抽取 8 套连接副进行复验。

4.1.4　高强度大六角头螺栓连接摩擦面的表面应平整，不得有飞边、毛刺，焊接飞溅物、焊疤、氧化铁皮、污垢和不需要有的涂料等。

检验方法：观察检查。

4.1.5　紧固高强度大六角头螺栓所采用的扭矩扳手应定期标定，螺栓初拧符合设计要求和现行国家标准《钢结构工程施工及验收规范》()的规定后，方可进行终拧。

检验方法，检查扭矩扳手标定记录和螺栓施工记录。

4.1.6　高强度大六角头螺栓应自由穿入螺栓孔，不得强行敲打。

检验方法：观察检查。

4.2　一般项目：

4.2.1　高强度大六角头螺栓连接接头的外观质量：

合格　螺栓穿入方向基本一致，外露长度不应少于 2 扣。

优良　螺栓穿入方向一致，外露长度不应少于 2 扣，露长均匀。

检查数量：按节点数抽查 5%，但不少于 10 个节点。

检验方法：观察检查。

4.2.2　扭矩法施工的高强度大六角头螺栓终拧质量：

合格：螺栓的终拧扭矩经检查初拧或更换螺栓后，符合现行标准《钢结构工程施工及验收规范》()的规定。

优良：螺栓的终拧扭矩经检查一次即符合国家现行标准()的规定。

检查数量：按节点数抽查 10%，但不应少于 10 个节点；每个被抽查节点按螺栓数抽查 10%，但不应少于 2 个。

当发现终拧扭矩不符合上述现行国家标准时，应扩大抽查该节点螺栓数的 20%，当仍有不合格时，应将该节点内螺栓全数检查；当仍有不合格时，应扩大抽查节点数的 20%；当仍有不合格时、应对全部

节点进行检查。

5 成品保护

5.1　已经终拧的大六角头高强度螺栓应作好标记。

5.2　已经终拌的节点和摩擦面应保持清洁整齐，防止油、尘土污染。

5.3　已经终拌的节点应避免过大的局部撞击和氧-乙炔烘烤。

6 应注意的质量问题

6.1　高强度螺栓的安装施工应避免在雨雪天气进行，以免影响施工质量。

6.2　大六角头高强度螺栓连接到应该当天使用当天从库房中领出，最好用多少领多少，当天未用完的高强度螺栓不能堆放在露天，应该如数退回库房，以备第二天继续使用。

6.3　高强度螺栓在安装过程中如需要扩孔时，一定要注意防止金属碎屑夹在摩擦面之间，一定要清理干净后才能安装。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　高强度大六角头螺栓的出厂合格证。

7.2　高强度大六角头螺栓的复验证明。

7.3　高强度螺栓的初拧、终拧扭矩值。

7.4　施工用扭矩扳手的检查记录。

7.5　施工质量检查验收记录。

2.4 钢屋架制作工艺标准

钢屋架制作工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般型钢钢屋架及 H 型钢结构制作工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　钢材：按设计图纸使用 Q235 钢或 16 锰钢，钢材应有质量证明书，并应符合设计要求及现行国家标准的规定。并按要求做复验及相应的工艺实验。

2.1.2　连接材料：焊条、螺栓等连接材料均应有质量证明书并符合设计要求。药皮脱落或焊芯生锈的焊条，锈蚀、碰伤或混批的高强螺栓不得使用。

2.1.3　涂料：防腐油漆应符合设计要求和有关标准的规定，并应有产品质量证明书及使用说明。

2.1.4　主要机具：剪切机、型钢矫正机、钢板轧平机、钻床、电钻、扩孔钻；电焊、气焊、电弧气刨设备；钢板平台；喷砂、喷漆设备等。

工具：钢尺、角尺、卡尺、划针、划线规、大锤、凿子、样冲、撬杠、扳手、调直器、夹紧器、钻子、千斤顶等。

2.2　作业条件：

2.2.1　制作前根据设计单位提供的设计文件绘制钢结构施工详图，图纸修改时应与设计单位办理洽商手续。

2.2.2　首次使用的施工图应放 1：1 大样，演算结点板的焊缝长度。

2.2.3　按照设计文件和施工详图的要求编制制造工艺文件(工艺规程)。

2.2.4　制作、安装、检查、验收所用钢尺，其精度应一致，并经法定计量检测部门检定取得证明。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

加工准备及下料 → 零件加工 → 小装配（小拼）→ 总装配（总拼）→ 屋架焊接 → 支撑连接板，檩条、支座角钢装配、焊接 → 成品检验 → 除锈、油漆、编号

3.2　加工准备及下料：

3.2.1　放样：按照施工图放样，放样和号料时要预留焊接收缩量和加工余量，经检验人员复验后办理预检手续。

3.2.2　根据放样作样板(样杆)。

3.2.3　钢材矫正：钢材下料前必须先进行矫正，矫正后的偏差值不应超过规范规定的允许偏差值，以保证下料的质量。

3.2.4　屋架上、不弦下料时不号孔，其余零件都应号孔；热加工的型钢先热加工，待冷却后再号孔。

3.3　零件加工：

3.3.1　切割：氧气切割前钢材切割区域内的铁锈、污物应清理干净。切割后断口边缘熔瘤、飞溅物应清除。机械剪切面不得有裂纹及大于 1mm 的缺楞，并应清除毛制。

3.3.2　焊接：上、下弦型钢需接长时，先焊接头并矫直。采用型钢接头时，为使接头型钢与杆件型钢紧贴，应按设计要求铲去楞角。对接焊缝应在焊缝的两端焊上引弧板，其材质和波口型式与焊件相同，焊后气割切除并磨平。

3.3.3　钻孔：屋架端部基座板的螺栓孔应用钢模钻孔，以保证螺栓孔位置、尺寸准确。腹杆及连接板上的螺栓孔可采用一般划线法钻孔。

3.4　小装配(小拼)：屋架端部 T 形基座、天窗架支承板预先拼焊组成部件，经矫正后再拼装到屋架上。部件焊接时为防止变形，宜采用成对背靠背，用夹具夹紧再进行焊接。

3.5　总装配(总拼)：

3.5.1　将实样放在装配台上，按照施工图及工艺要求起拱并预留焊接收缩量。装配平台应具有一定的刚度，不得发生变形，影响装配精度。

3.5.2　按照实样将上弦、下弦、腹杆等定位角钢搭焊在装配台上。

3.5.3　把上、下弦垫板及节点连接板放在实样上，对号入座，然后将上、下弦放在连接板上，使其紧靠定位角钢。半片屋架杆件全部摆好后，按照施工图核对无误，即可定位点焊。

3.5.4　点焊好的半片屋架翻转 180°，以这半片屋架作模胎复制装配屋架。

3.5.5　在半片屋架模胎上放垫板、连接板及基座板。基座板及屋架天窗支座、中间竖杆应用带孔的定位板用螺栓固定，以保证构件尺寸的准确。

3.5.6　将上、下弦及腹杆放在连接板及垫板上，用夹具夹紧，进行定位点焊。

3.5.7　将模胎上已点焊好的半片屋架翻转 180°，即可将另一面上、下弦和腹杆放在连接板和垫板上，使型钢背对齐用夹具夹紧，进行定位点焊，点焊完毕整榀屋架总装配即完成，其余屋架的装配均按上述顺序重复进行。

3.6　屋架焊接：

3.6.1　焊工必须有岗位合格证。安排焊工所担任的焊接工作应与焊工的技术水平相适应。

3.6.2　焊接前应复查组装质量和焊缝区的处理情况，修整后方能施焊。

3.6.3　焊接顺序：先焊上、下弦连接板外侧焊缝，后焊上、下弦连接板内侧焊缝，再焊连接板与腹杆焊缝；最后焊腹杆、上弦、下弦之间的垫板。屋架一面焊完设计焊缝的 1/2 后翻转，进行另一面全部焊接，再翻转进行全面焊接，屋架施焊时必须垫平。

3.7　支撑连接板、檩条支座角钢的装配，焊接：用样杆划出支撑连接板的位置，将支撑连接板对准位置装配并定位点焊。用样杆同样划出角钢位置，并将装配处的焊缝铲平，将檩条支座角钢放在装配位置上并定位点焊。全部装配完毕，即开始焊接檩条支座角钢、支撑连接板。焊完后，应清除熔渣及飞溅物。在工艺规定的焊缝及部位上，打上焊工钢印代号。

3.8　成品检验：

3.8.1　焊接全部完成，焊缝冷却 24h 之后，全部做外观检查并做出记录。Ⅰ、Ⅱ级焊缝应作超声波探伤。

3.8.2　用高强螺栓连接时，须将构件摩擦面进行喷砂处理，并做六组试件，其中三组出厂时发至安装地点，供复验摩擦系数使用。

3.8.3　按照施工图要求和施工规范规定，对成品外形几何尺寸进行检查验收，逐榀屋架做好记录。

3.9　除锈、油漆、编号：

3.9.1　成品经质量检验合格后进行除锈，除锈合格后进行油漆。

3.9.2　涂料及漆膜厚度应符合设计要求或施工规范的规定。以肢型钢内侧的油漆不得漏涂。

3.9.3　在构件指定的位置上标注构件编号。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　钢屋架制作进行评定前，先进行焊接及螺栓连接质量评定，符合标准规定后方可进行。

4.1.2　钢材的品种、规格、型号和质量，必须符合设计要求及有关标准的规定。

4.1.3　钢材切割面必须无裂纹、夹渣分层和大于 1mm 的缺楞。

4.2　基本项目：

4.2.1　构件外观表面无明显的凹面和损伤，划痕深度不大于 0.5mm。焊疤、飞溅物、毛刺应清理干净。

4.2.2　螺栓孔光滑，无毛刺，孔壁垂直度偏差不大于板厚的 2%，孔圆度偏差不大于 1%。

4.3　允许偏差项目，见表 5-12。

表 5-12

项次	项　　目		允许偏差（mm）	检验方法
1	屋架最外端两个孔或两端支承面最外侧距离	L≤24m	+3　-7	用钢尺检查
		L>24m	+5　-10	
2	屋架跨中高度		±10	
3	屋架跨中拱度	设计未要求起拱	+10　-5	用拉线、钢尺检查
		设计要求起拱	±L/5000	
4	相邻节间弦杆的弯曲		L/1000	
5	固定檩条的连接件间距		±5	用钢尺检查
6	支承面到第一个安装孔距		±1	
7	节点杆件轴线交点错位		3	划线后，用钢尺检查

注：L 为屋架长度；1 为弦杆在相邻节点间距离。

5 成品保护

5.1　堆放构件时，地面必须垫平，避免支点受力不均。屋架吊点、支点应合理；宜立放，以防止由于侧面刚度差而产生下挠或扭曲。

5.2　钢结构构件应涂防锈底漆，编号不得损坏。

6 应注意的质量问题

6.1　构件运输、堆放变形：运输、堆放时，垫点不合理，上、下垫木不在一条垂直线上，或由于场地沉陷等原因造成变形。如发生变形，应根据情况采用千斤顶、氧-乙炔火焰加热或用其它工具矫正。

6.2　构件扭曲：拼装时节点处型钢不吻合，连接处型钢与节点板间缝隙大于 3mm，应予矫正，拼装时用夹具夹紧。长构件应拉通线，符合要求后再定位焊固定。长构件翻身时由于刚度不足有可能产生变形，这时应事先进行临时加固。

6.3　起拱不符合要求：钢屋架拼装时，应严格检查拼装点角度，采取措施消除焊接收缩量的影响，并加以控制，避免产生累计误差。

6.4　焊接变形：应采用合理的焊接顺序及焊接工艺(包括焊接电流、速度、方向等)或采用夹具、胎具将构件固定，然后再进行焊接，以防止焊接后翘曲变形。

6.5　跨度不准：制作、吊装、检查应用统一精度的钢尺。严格检查构件制作尺寸，不允许超过允许偏差。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　钢材、连接材料、和涂装材料的质量证明、试验报告。

7.2　钢构件出厂合格证。

7.3　主要构件验收记录。

7.4　设计变更及技术处理洽商记录。

7.5　焊缝超声波探伤报告、摩擦面抗滑移系数试验报告、涂层检测记录。

7.6　构件发运及包装清单。

2.5钢屋架安装工艺标准

钢屋架安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般型钢钢屋架安装工程。

2 施工准备

2.1 材料、半成品及主要机具：

2.1.1 钢构件：钢构件型号、制作质量应符合设计要求和施工规范的规定，应有出厂合格证并应附有技术文件。

2.1.2 连接材料：焊条、螺栓等连接材料应有质量证明书，并符合设计要求及有关国家标准的规定。

2.1.3 涂料：防锈涂料技术性能应符合设计要求和有关标准的规定，应有产品质量证明书。

2.1.4 其它材料：各种规格垫铁等。

2.1.5 主要机具：吊装机械、吊装索具、电焊机、焊钳、焊把线、垫木、垫铁、扳手、撬根、扭矩扳手、手持电砂轮、电钻等。

2.2 作业条件：

2.2.1 按构件明细表，核对进场构件的数量，查验出厂合格证及有关技术资料。

2.2.2 检查构件在装卸、运输及堆放中有无损坏或变形。损坏和变形的构件应予矫正或重新加工。被碰损的防锈涂料应补涂，并再次检查办理验收手续。

2.2.3 对构件的外形几何尺寸、制孔、组装、焊接、摩擦面等进行检查，做出记录。

2.2.4 钢结构构件应按安装顺序成套供应，现场堆放场地能满足现场拼装及顺序安装的需要。屋架分片出厂，在现场组拼应准备拼装工作台。

2.2.5 构件分类堆放，刚度较大的构件可以铺垫木水平堆放。多层叠放时垫木应在一条垂线上。屋架宜立放，紧靠立柱，绑扎牢固。

2.2.6 编制钢结构安装施工组织设计，经审批后，并向队组交底。

2.2.7 检查安装支座及预埋件，取得经总包确认合格的验收资料。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

作业准备 →屋架组拼→屋架安装→连接与固定→检查、验收→除锈、刷涂料

3.2 安装准备：

3.2.1 复验安装定位所用的轴线控制点和测量标高使用的水准点。

3.2.2 放出标高控制线和屋架轴线的吊装辅助线。

3.2.3 复验屋架支座及支撑系统的预埋件，其轴线、标高、水平度、预埋螺栓位置及露出长度等，超出允许偏差时，应做好技术处理。

3.2.4 检查吊装机械及吊具，按照施工组织设计的要求搭设脚手架或操作平台。

3.2.5 屋架腹杆设计为拉杆，但吊装时由于吊点位置使其受力改变为压杆时，为防止构件变形、失稳，必要时应采取加固措施，在平行于屋架上、下弦方向采用钢管、方木或其它临时加固措施。

3.2.6 测量用钢尺应与钢结构制造用的钢尺校对，并取得计量法定单位检定证明。

3.3 屋架组拼：

屋架分片运至现场组装时，拼装平台应平整。组拼时应保证屋架总长及起拱尺寸的要求。焊接时焊完一面检查合格后，再翻身焊另一面，做好施工记录。经验收后方准吊装。屋架及天窗架也可以在地面上组装好一次吊装，但要临时加固，以保证吊装时有足够的刚度。

3.4 屋架安装：

3.4.1 吊点必须设在屋架三汇交节点上。屋架起吊时离地 50cm 时暂停，检查无误后再继续起吊。

3.4.2 安装第一榀屋架时，在松开吊钩前初步校正；对准屋架支座中心线或定位轴线就位，调整屋架垂直度，并检查屋架测向弯曲，将屋架临时固定。

3.4.3 第二榀屋架同样方法吊装就位好后，不要松钩，用杉篙或方木临时与第一榀屋架固定，跟着安装支撑系统及部分檩条，最后校正固定，务使第一榀屋架与第二榀屋架形成一个具有空间刚度和稳定的整体。

3.4.4 从第三榀屋架开始，在屋脊点及上弦中点装上檀条即可将屋架固定，同时将屋架校正好。

3.5 构件连接与固定：

3.5.1 构件安装采用焊接或螺栓连接的节点，需检查连接节点，合格后方能进行焊接或紧固。

3.5.2 安装螺栓孔不允许用气割扩孔，永久性螺栓不得垫两个以上垫圈，螺栓外露丝扣长度不少于 2～3 扣。

3.5.3 安装定位焊缝不需承受荷载时，焊缝厚度不少于设计焊缝厚度的 2/3，且不大于 8mm，焊缝

长度不宜小于 25mm，位置应在焊道内。安装焊缝全数外观检查，主要的焊缝应按设计要求用超声波探伤检查内在质量。上述检查均需做出记录。

3.5.4　焊接及高强螺栓连接操作工艺详见该项工艺标准。

3.5.5　屋架支座、支撑系统的构造做法需认真检查，必须符合设计要求，零配件不得遗漏。

3.6　检查验收：

3.6.1　屋架安装后首先检查现场连接部位的质量。

3.6.2　屋架安装质量主要检查屋架跨中对两支座中心竖向面的不垂直度；屋架受压弦杆对屋架竖向面的侧面弯曲，必须保证上述偏差不超过允许偏差，以保证屋架符合设计受力状态及整体稳定要求。

3.6.3　屋架支座的标高、轴线位移、跨中挠度，经测量做出记录。

3.7　除锈、涂料：

3.7.1　连接处焊缝无焊渣、油污，除锈合格后方可涂刷涂料。

3.7.2　涂层干漆膜厚度应符合设计要求或施工规范的规定。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　钢结构安装工程的质量检验评定，应在该工程焊接或螺栓连接经质量检验评定符合标准后进行。

4.1.2　构件必须符合设计要求和施工规范的规定，检查构件出厂合格证及附件。由于运输、堆放和吊装造成的构件变形必须矫正。

4.1.3　支座位置、做法正确，接触面平稳牢固。

4.2　一般项目：

4.2.1　构件有标记；中心线和标高基准点完备清楚。

4.2.2　结构表面干净，无焊疤、油污和泥砂。

4.3　允许偏差项目；见表 5-13。

表 5-13

项次	项　　目	允许偏差（mm）	检　查　方　法
1	屋架弦杆在相邻节点间平直度	1/1000 且不大于 5	用拉线和钢尺检查
2	檩条间距	±5	用钢尺检查
3	垂直度	h/250 且不大于 15	用经纬仪或吊线和钢尺检查
4	侧向弯曲	L/1000 且不大于 10	用拉线和钢尺检查

注：h 为屋架高度，L 为屋架长度，l 为弦杆在相邻节点间的距离。

5 成品保护

5.1　安装屋面板时，应缓慢下落，不得碰撞已安装好的钢屋架，天窗架等钢构件。

5.2　吊装损坏的涂层应补涂，以保证漆膜厚度符合规定的要求。

6 应注意的质量问题

6.1　螺栓孔眼不对：不得任意扩孔或改为焊接，安装时发现上述问题，应报告技术负责人，经与设计单位洽商后，按要求进行处理。

6.2　现场焊接质量达不到设计及规范要求：焊工必须有上岗合格证，并应编号，焊接部位按编号做检查记录，全部焊缝经外观检查，凡达不到要求的部位，补焊后应复验。

6.3　不使用安装螺栓，直接安装高强螺栓；安装时必须按规范要求先使用安装螺栓临时固定，调整紧固后，再安装高强螺栓并替换。

6.4　屋架支座连接构造不符合设计要求：钢屋架安装完进行最后全面检查验收时，如支座构造不符合设计要求，不得办理验收手续。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　钢结构工程竣工图、设计变更洽商记录。

7.2　安装所用钢材、连接材料和涂料等材料质量证明书或试验、复验报告。

7.3　安装过程中形成的工程技术有关的文件。

7.4　焊接质量检验报告。

7.5　结构安装检测记录及安装质量评定资料。

7.6　钢结构安装后涂装检测资料。

2.6钢网架结构拼装工艺标准

钢网架结构拼装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于钢网架螺栓球节点、焊接球节点、焊接钢板节点的钢网架结构地面拼装工程。

2 施工准备

2.1 材料：

2.1.1 钢网架拼装的钢材与连接材料、高强度螺栓、焊条等材料应符合设计要求，并应有出厂合格证明。

2.1.2 螺栓球、空心焊接球、加助焊接球、锥头、套筒、封板、网架杆件、焊接钢板节点等半成品，应符合设计要求及相应的国家标准的规定。

2.1.2.1 制造钢结构网架用的螺栓球的钢材，必须符合设计规定及相应材料的技术条件和标准。螺栓球严禁有过烧、裂纹及付种隐患，成品球必须对最大的螺孔进行抗拉强度检验。螺栓球的质量要求以及检验方法应符合表 5-14 的规定。

螺栓球的允许偏差及检验方法　　表 5-14

项次 项　　目 允许偏差 (mm) 检　查　方　法

D≤120 +2.0 -1.0

D>120 +3.0 -1.5

D≤120 1.5

D>120 2.5

3 螺栓球螺孔端面与球心距 ±0.20 用游标卡尺、测量芯棒、高度尺检查

同一轴线上两螺 D≤120 0.20

孔端面平行度 D>120 0.30

5 相邻两螺孔轴线间夹角 ±30′ 用测量芯棒、高度尺、分度头检查

6 螺孔端面与轴线的垂直度 0.5%r 用百分表

注：r 为螺孔端面半径。

2.1.2.2 拼装用高强度螺栓的钢材必须符合设计规定及相应的技术标准。钢网架结构用高强度螺栓必须采用国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓》规定的性能等级 8.8S 或 10.9S，并应按相应等级要求来检查。检查高强度螺栓出厂合格证，检查试验报告，检查复验报告。在拼装前还应对每根高强度螺栓进行表面硬度试验，严禁有裂纹和损伤。高强度螺栓的允许偏差和检验方法应符合表 5-15 的规定。

高强度螺栓的允许偏差及检验方法　　表 5-15

项次 项　　目 允许偏差 (mm) 检　查　方　法

1 螺纹长度 (t 榴薪? +2t 0

2 螺栓长度 +2t -0.8t

3 槽　深 ±0.2 用钢尺、游标卡尺检查

4 键槽 直线度 <0.2

5 位置度 <0.5

2.1.2.3 拼装用的焊接球材料品种、规格质量，必须符合设计要求和有关标准的规定。焊接用的焊条、焊剂、焊丝、保护气体等应符合相应的技术要求和规定。焊接球应有出厂合格证和钢球承载力检验报告。拼装用焊接球应符合表 5-16 的规定。

焊接球的允许偏差及检验方法　　表 5-16

项次 项　　目 允许偏差 (mm) 检　查　方　法

1 球焊缝高度与球外表面平齐 ±0.5 用焊缝量规，沿焊缝周长等分取 8 个点检查

2 球直径 D≤1.5 ±1.5 用卡钳及游标卡尺检查，每个球量测各向三个

3 球直径 D>300 ±2.5 数值

4 球的圆度 D≤300 ≤1.5 用卡钳及游标卡尺检查，每个球测三对，每对互

5 球的圆度 D>300 ≤2.5 成 90°，以三对直径差的平均值计

6 两个半球对口错边量 ≤1.0 用套模及游标卡尺检查，每球取最大错边处一点

2.1.2.4 钢网架拼装封板、锥头、套筒的钢材，必须符合设计要求及相应的技术标准。封板、锥头、套筒外观木得有裂纹、过烧及氧化皮。封板、锥头、套筒的质量要求和检验方法应符合表 5-17 的规定。

封板、锥头、套筒的允许偏差及检验方法　　表 5?7

项次 项　　目 允许偏差 (mm) 检　查　方　法

1 封板、锥头孔径 +0.5

2 封板、锥头底板厚度 +0.5 -0.2

3　封板、锥头底板二面平行度 0.1　用百分表、V 形块检查
4　封板、锥头孔与钢管安装台阶同轴度 0.2　用百分表、V 形块检查
5　锥头壁厚 +0.2　0　用游标卡尺检查
6　套筒内孔与外接圆同轴度 0.5　用游标卡尺、百分表、测量芯棒检查
7　套筒长度 ±0.2　用游标卡尺检查
8　套筒两端面与轴线的垂直度 0.5%r
9　套筒两端面的平行度 0.3
注：　1. 封板、锥头、套筒应分别进行检验评定。
2. r 为套筒的外接圆半径。

2.1.2.5　钢网架拼装焊接用钢板，必须符合设计要求及相应的技术标准。焊接材料应有出厂合格证及相应的技术标准。钢板节点的拼装焊缝应达到设计要求。其质量要求及检验方法应符合表 5-18 的规定。

钢板节点的允许偏差及检验方法　　表 5-18

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	节点板长度及宽度	±2.0mm	用钢板尺检查
2	节点板厚度	±0.5mm	用游标卡尺检查
3	十字节点板间夹角	±20′	
4	十字节点板与盖板间夹角	±20′	

2.1.2.6　钢网架拼装用杆件的钢材品种、规格、质量，必须符合设计规定及相应的技术标准。钢管杆件与封板、锥头的连接，必须符合设计要求，焊缝质量标准必须符合现行国家标准《钢结构工程施工及验收规范》中的二级质量标准。钢管杆件与封板或锥头的焊缝应进行强度检验，其承载能力应满足设计要求。钢管杆件的质量要求及检验方法应符合表 5-19 的规定。

杆件允许偏差及检验方法　　表 5-19

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	角钢杆件制作长度	±2	用钢尺检查
2	焊接球网架钢管杆件制作长度	±1	
3	螺栓球网架钢管杆件成品长度	±1	
4	杆件轴线不平直度	L/1000 且≯5	
5	封板或锥头与钢管轴线垂直度	0.5%r	

注：L 一杆件长度，r 一封板或锥头底半径。

2.2　主要机具

电焊机、氧-乙炔设备、砂轮锯、钢管切割机床、钢卷尺、钢板尺、游标卡尺、测厚仪、超声波探伤仪、磁力探伤仪、铁锤、钢丝刷、卡钳、百分表等检测仪器。

2.3　作业条件：

2.3.1　拼装焊工必须有焊接考试合格证，有相应焊接材料与焊接工位的资格证明。

2.3.2　拼装前应对拼装场地做好安全设施、防火设施。拼装前应对拼装胎位进行检测，防止胎位移动和变形。拼装胎位应留出恰当的焊接变形余量，防止拼装杆件变形，角度变形。

2.3.3　拼装前杆件尺寸、坡口角度以及焊缝间隙应符合规定。

2.3.4　熟悉图纸，编制好拼装工艺，做好技术交底。

2.3.5　拼装前，对拼装用的高强螺栓应逐个进行硬度试验，达到标准值才能进行拼装。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

作业准备 →球加工及检验→杆加工及检验→小拼单元→中拼单元→焊接 →拼装单元验收

3.2　作业准备：

3.2.1　螺栓球加工时的机具、夹具调整，角度的确定、机具的准备。

3.2.2　焊接球加工时；加热炉的准备，焊接球压床的调整，工具、夹具的准备。

3.2.3　焊接球半圆脸架的制作与安装。

3.2.4　焊接设备的选择与焊接参数的设定，采用自动焊时，自动焊设备的安装与调试，氧-乙炔设备的安装。

3.2.5　拼装用高强度螺栓在拼装前应逐条加以保护，防止小拼时飞贱影响到螺纹。

3.2.6　焊条或焊剂进行烘烤与保温，焊材保温烘烤应有专门烤箱。

3.3　球加工及检验：

3.3.1　球材下料尺寸控制。并应放出适当余量。

3.3.2　螺栓球的划线与加工，经铣平面、分角度、钻孔、攻丝、检验等。

3.3.3　焊接球材加热到 600～900℃之间的适当温度，加热应均匀一致，加热炉最好是煤气炉加热。

3.3.4　加热后的钢材放到半圆胎架内，逐步压制成半圆形球，压制过程中应尽量减少压薄区与压薄量，采取措施是加热均匀，压制时氧化铁皮应及时清理，半圆球在胎位内能变换位置。

3.3.5　半圆球出胎冷却后，对半圆球用样板修正弧度，然后切割半圆球的平面，注意按半径切割，但应留出拼圆余量。

3.3.6　半圆球修正、切割以后应该打坡口，坡口角度与形式应符合设计要求。

3.3.7　加肋半圆球与空心焊接球受力情况不同，故对钢网架重要节点一般均安排加肋焊接球，加肋形式有多种，有加单助的，还有垂直双肋球等等，所以圆球拼装前，还应加肋、焊接。注意加肋高度不应超出圆周半径，以免影响拼装。

3.3.8　球拼装时，应有胎位，保证拼装质量，球的拼装应保持球的拼装直径尺寸、球的圆度一致。

3.3.9　拼好的球放在焊接胎架上，两边各打一小孔固定圆球，并能随着机床慢慢旋转，旋转一圈，调整焊道，调整焊丝高度，调整各项焊接参数，然后用半自动埋弧焊机(也可以用气体保护焊机)对圆球进行多层多道焊接，直至焊道焊平为止，不要余高。

3.3.10　焊缝外观检查，合格后应在 24h 时之后对钢球焊缝进行超声波探伤检查。

3.4　杆加工及检验：

3.4.1　钢管杆件下料前的质量检验：外观尺寸、品种、规格应符合设计要求。杆件下料应考虑到拼装后的长度变化。尤其是作传球的杆件尺寸更要考虑到多方面的因素，如球的偏差带来杆件尺寸的细微变化，季节变化带来杆的偏差。因此杆件下料应慎重调整尺寸，防止下料以后带来批量性误差。

3.4.2　杆件下料后应检查是否弯曲，如有弯曲应加以校正。杆件下料后应开坡口，焊接球杆件壁厚在 5mm 以下，可不开坡口。螺栓球杆件必须开坡口。

3.4.3　钢管杆件与封板拼装要求：杆件与封板拼装必须有定位胎具，保证拼装杆件长度一致性。杆件与封板定位后点固，检查焊道深度与宽度，杆件与封板双边应各开 30° 坡口，并有 2～5mm 间隙，保证封板焊接质量。封板焊接应在旋转焊接支架上进行，焊缝应焊透、饱满、均匀一致，不咬肉。

3.4.4　钢管杆件与锥头拼装要求：杆件与锥头拼装必须有定位胎具，保持拼装杆件长度一致，杆件与锥头定位点固后，检查焊道宽度与深度，杆件与锥头应双边各开 30° 坡口，并有 2～5mm 间隙，保证焊缝焊透。锥头焊接应在旋转焊接支架上进行，焊缝应焊透、饱满、均匀一致，不咬肉。

3.4.5　螺栓球网架用杆件在小拼前应将相应的高强度螺栓埋入，埋入前对高强度螺栓逐条进行硬度试验和外观质量检查，有疑义的高强度螺栓不能埋入。

3.4.6　杆件焊接时会对已埋入的高强度螺栓产生损伤，如打火、飞溅等现象，所以在钢杆件拼装和焊接前，应对埋入的高强度螺栓作好保护，防止通电打火起弧，防止飞溅溅入丝扣，故一般在埋入后即加上包裹加以保护。

3.4.7　钢网架杆件成品保护：钢杆件应涂刷防锈漆，高强度螺栓应加以保护，防止锈蚀，同一品种、规格的钢杆件应码放整齐。

3.5　钢网架小拼单元：

钢网架小拼单元一般是指焊接球网架的拼装。螺栓球网架在杆件拼装、支座拼装之后即可以安装，不进行小拼单元。

3.5.1　钢网架小拼前应对已拼装的钢球分别进行强度试验，符合规定后才能开始小拼。

3.5.2　对小拼场地清理，针对小拼单元的尺寸，形态位置进行放样、划线。根据编制好的小拼方案制作拼装胎位，拼装胎位的设计要考虑到装配方便和脱胎方便。

3.5.3　对拼装胎位焊接，防止变形，复验各部拼装尺寸。

3.5.4　焊接球网架有加衬管和不加衬管两种，凡需加衬管的部位，应备好衬管，先在球上定位点固。

3.5.5　钢网架焊接球小拼形式：

3.5.5.1　一球一杆型是最简单的形式，应注意小拼尺寸和焊接质量。

3.5.5.2　二球一杆型，拼装焊接后应防止杆件变形。

3.5.5.3　一球三杆型，拼装后应注意保持半成品的角度和尺寸，防止焊接变形。

3.5.5.4　一球四杆型，拼装后应注意焊接变形，防止码放时变形，一般应在支腿间加临时连杆，保持角度与尺寸。

3.5.6　焊接球网架小拼后应焊接牢固，焊缝饱满、焊透，焊坡均匀一致。焊缝经外观检查后，还需进行超声波检查。

3.5.7　小拼单元的尺寸检查应符合以厂规定：小拼单元为单锥体时：弦杆长、锥体高为±2.0mm；上弦对角线长度为±3.0mm；下弦节点中心偏移为 2.0mm；

小拼单元如不是单锥体，其节点中心允许偏移为 2.0mm。

焊接球节点与钢管中心允许偏移为 1.0mm。

3.6　焊接球网架中拼单元：

3.6.1　在焊接球网架施工中还可以采用地面中拼，到高空合拢的拼装形式，这种拼装形式可以分为：条形中拼、块形中拼、立体单元中饼等形式。

3.6.2　控制中拼单元的尺寸和变形，中拼单元拼装后应具有足够刚度，并保证自身的几何不变性，否则应采取临时加固措施。

3.6.3　为保证网架顺利拼装，在条与条，或块与块合拢处，可采用安装螺栓等措施。

3.6.4　搭设中拼支架时，支架上的支撑点的位置应设在下弦节点处。支架应验算其承载力和稳定性，必要时可以试压，以确保安全可靠。还应防止支架下沉。

3.6.5　网架中拼单元宜减少中间运输。如需运输时，应采取措施防止网架变形。

3.7　钢网架拼装焊接：

3.7.1　焊接球网架拼装前应编制好焊接工艺和焊接顺序。焊接工艺内容有电流、电压、运条方法、焊接层数和道数、焊缝坡口、间隙等内容，是保证焊缝质量的关键：焊接顺序是指拼装各行点之间的焊接，以控制构件的变形量。

3.7.2　钢网架焊接技术难度大，质量要求高。所以网架拼装焊工必须具有全位置焊工考试合格证，即具有平、立、横、仰工位的考试合格证，方能上岗。

3.7.3　拼装焊接用焊材应经过烘烤、保温，以保证焊接材料的使用性能。

3.7.4　钢网架施焊操作：

3.7.4.1　钢管与钢球焊接是钢网架的主要焊缝。起弧应在钢管底部中心线左侧 20～30mm 处，引弧应在焊道内引弧，防止烧伤母材。

3.7.4.2　引弧后向右边运条焊接，运条方法采用斜锯齿形手法，防止铁水流失和咬肉，采用斜锯齿形手法时，应防止熔渣倒流。

3.7.4.3　当焊条焊至 1/4 圆处，需逐步改变运条手法，可改为月牙形运条手法，当接近上部时，应采用反向的斜锯齿形运条，防止咬肉。

3.7.4.4　焊缝收弧应在焊缝超过中心线 20～30mm 处熄弧，不必完全填满弧坑。

3.7.4.5　接着焊接钢管另外半部，从焊缝中心线右侧 20～30mm 处引弧焊接，向左运条，采用锯齿形运条法，逐步向左向上焊接，直到近 1/4 圆处改为月牙形运条，当焊到上部时，再采用符合规定后才能开始小拼。反向锯齿形运条，使焊缝成型美观、饱满。

3.7.4.6　收弧。当焊条逐步焊到上半部时，此时是爬坡焊，当到钢管上部时已成平焊，这时焊条还应继续焊过中心线 20～30mm，覆盖上一道焊缝，直到填满弧坑为止。

3.7.4.7　当采用多道焊，或焊道坡口尚未填满时，应清理焊道焊渣后，按上述顺序继续焊接，直至达到焊缝规定的尺寸为止。

3.8　拼装单元验收：

3.8.1　拼装单元网架应检查网架长度尺寸、宽度尺寸、对角线尺寸、网架长度尺寸，应在允许偏差范围之内。

3.8.2　检查焊接球的质量，以及试验报告。

3.8.3　检查杆件质量与杆件抗拉承载试验报告。

3.8.4　检查高强度螺栓的硬度试验值，检查高强度螺栓的试验报告。

3.8.5　检查拼装单元的焊接质量、焊缝外观质量，主要是防止咬肉，咬肉深度不能超过 0.5mm；焊缝 24h 后用超声波探伤检查焊缝内部质量情况。

4 质量标准

4.1　保证项目应符合下列规定：

4.1.1　钢材的品种、型号、规格及质量应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：检查钢材质量证明书或复验报告。钢材规格用钢尺或卡尺检查。

4.1.2　焊接球、螺栓球、节点板以及高强度螺栓、锥头、封板、套筒和杆件等的规格、品种和质量，应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：检查质量证明书、出厂合格证和试验报告。

4.1.3　对建筑结构的安全等级为一级，跨度 40m 及以上的公共建筑网架结构，以及对质量有疑议时，应在现场进行下列项目的复验；

4.1.3.1　对焊接球节点应按设计采用的钢管与球焊接成试件，进行单向轴心受拉和受压的承载力试验。

4.1.3.2　螺栓球节点应对成品球最大螺栓孔的螺纹进行抗拉强度试验。其结果应符合国家现行有关标准的规定。

检验方法：检查质量证明书和复验报告。

4.1.4　焊接球拼装前应除锈，并涂刷可焊性防锈涂料。

检查方法：观察检查。

4.1.5　网架结构拼装时不得强制变形。

检验方法：观察检查和检查拼装记录。

4.2　基本项目应符合下列规定：

4.2.1　拼装后焊接球、螺栓球及杆件的外观质量：

合格：球表面局部凹凸不应大于 1.5mm，表面油污、飞溅物等基本应清理干净。

优良：球表面局部凹凸不应大于 1.0mm，表面油污、飞溅物等应清理干净。

检查数量：按节点数量抽查 5%，但不应少于 5 个。

检验方法：用弧形套模、塞尺和观察检查。

4.2.2　拼装后节点板及杆件的外观质量：

合格：表面应无明显的凹面和损伤，划痕深度不应大于 0.5mm，焊疤、毛刺应基本清理干净。

优良：表面应无明显的凹面、损伤、划痕，焊疤、毛刺应清理干净。

检查数量；按节点数量抽查 5%，但不应少于 5 个。

检验方法：观察检查。

4.3　允许偏差项目应符合下列规定：

4.3.1　网架结构小拼装单元的允许偏差项目和检验方法应符合表 5-20 的规定。

4.3.2　网架结构分条或分块拼装的允许偏差项目和检验方法，应符合表 5-21 的规定。

检查数量按条或块全数检查。

4.3.3　网架结构地面总拼装的允许偏差项目和检验方法，应符合表 5-22 的规定。

检查数量：全数检查。

5 成品保护

5.1　拼装好的小拼单元应整齐码放，不得乱堆乱放，防止变形。

5.2　网架半成品球、高强度螺栓等应码放在干净的地方，防上粘染油污，防止损坏螺扣。

网架结构小拼装单元的允许偏差项目和检验方法　　表 5-20

项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
十字节点板之间夹角	±20′	
十字节点板与盖板夹角	±20′	
杆件轴线不平直度	L/1000	用拉线和钢尺检查
单锥体的弦杆长度	±2.0mm	
单锥体的锥体高度	±2.0mm	
单锥体的上弦对角线差	3.0mm	
单锥体的下弦节点中心偏差	2.0mm	
拼装单元节点中心偏移	2.0mm	
焊接球节点与钢管中心偏移	1.0mm	

注：L 桷桓顺ぁ？

网架结构分条或分块拼装的允许偏差项目和检验方法　　表 5-21

项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
单　　跨	±10.0	
多跨连续	±5.0	
单　　跨	±20.0	
多跨连续	±10.0	

网架结构地面总拼装的允许偏差项目和检验方法　　表 5-22

项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
±L/2000	±30.0	
L/3000	30.0	
周边支承网架	相邻支座高差	L/400 15.0
支座最大高差	30.0	用钢尺、水准仪检查
多点支承网架	相邻支座高差	L1/800 30.0
12/1000	5.0	

注：　1. L 为纵横向长度。

2. 11 为相邻支座间距。

3. 12 为杆件长度。

5.3　网架中拼单元后应避免运输，防止运输过程中网架受力不均而变形。

5.4　网架拼装结束后应及时涂刷防锈漆，防止网架锈蚀。

6 应注意的质量问题

6.1　钢网架拼装小单元的尺寸一般应控制在负公差，如果正公差累积会使网格尺寸增大，使轴线偏移。

6.2　钢网架拼装用胎架应经常检查，防止胎模走样，使小拼单元变形。

6.3　拼装好的钢球和杆件应编好号码，作好标记，防止使用时混用。钢球还应有中心线标志，特别带肋钢球使用方向有严格规定，故其带助方向应该有明显标识。

6.4　包装与发运。钢网架拼装后需要发运时，应对半成品进行包装。包装应在涂层干燥后进行，包装应保护构件涂层不受损伤，保证构件，零件不变形，不损坏，不散失，包装应符合运输的有关规定。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录

7.1　焊接球、螺栓球、高强度螺栓的材质证明与出厂合格证，以及以上各品种、各规格的承载抗拉试验报告。

7.2　钢材的材质证明和复试报告。

7.3　焊接材料与涂装材料的材质证明、出厂合格证。

7.4　套筒、锥头、封板的材质报告与出厂合格证，如采用重要钢材时，应有可焊性试验报告。

7.5　钢管的规格、品种应有材质证明或复试报告。

7.6　钢管与封板、锥头组成的杆件应有承载试验报告。

7.7　钢网架用活动(滑动)支座，应有出厂合格证明与试验报告。

7.8　焊工合格证，有相应工位项目，有相应焊接材料的项目。

7.9　拼装单元的检查与验收资料。

7.10　焊缝外观检查与验收记录。

7.11　焊缝超声波探伤报告与记录。

7.12　涂层检查验收记录。

2.7 钢网架结构安装工艺标准

钢网架结构安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于钢网架结构高空散装法，高空滑移法或地面拼装总体吊装(提升)等安装工艺。

2 施工准备

2.1　材料

2.1.1　钢网架安装的钢材与连接材料，高强度螺栓、焊条、焊丝、焊剂等，应符合设计的要求和钢结构焊接的专门规定，并应有出厂合格证和试验报告。

2.1.2　钢网架安装用的空心焊接球、加肋焊接球、螺栓球。半成品小拼单元、杆件，以及橡胶支座等半成品，应符合设计要求及相应的国家标准的规定。对焊接球节点应按设计采用的钢管与球焊接成试件，进行单向受拉和受压的承载力试验。螺栓球节点应对成品球最大螺栓孔的螺纹进行抗拉强度试验。

2.2　主要机具：

电焊机、氧-乙炔切割设备、砂轮锯、杆件切割车床、杆件切割动力头、钢卷尺、钢板尺、卡尺、水准仪、经纬仪、超声波探伤仪，磁粉探伤仪、提升设备、起重设备、铁锤、钢丝刷、液压千斤顶、倒链等工具。

2.3　作业条件：

2.3.1　安装前应对网架支座轴线与标高进行验线检查。网架轴线、标高位置必须符合设计要求和有关标准的规定。

2.3.2　安装前应对柱顶混凝土强度进行检查，柱顶混凝土强度必须符合设计要求和国家现行有关标准的规定以后，才能安装。

2.3.3　采用高空滑移法时，应对滑移轨道滑轮进行检查，滑移水平坡度应符合施工设计的要求。

2.3.4　采用条、块安装，工作台滑移法时，应对地面工作台、滑移设备进行检查，并进行试滑行试验。

2.3.5　采用整体吊装或局部吊装迭时，应对提升设备进行检查，对提升速度、提升吊点、高空合拢与调整等工作作好试验，必须符合施工组织设计的要求。

2.3.6　采用高空散装法时，应搭设满堂红脚手架，并放线布置好各支点位置与标高。采用螺栓球高空散装法时，应设计布置好临时支点，临时支点的位置、数量应经过验算确定。

2.3.7　高空散装的临时支点应选用千斤顶为宜，这样临时支点可以逐步调整网架高度。当安装结束拆卸临时支架时，可以在各支点间同步下降，分段卸荷。

2.3.8 高空散装网架结构时,必须对配件和杆件进行矫正,符合规范规定后,方可安装。

3 操作工艺

3.1　螺栓球正方四角锥网架高空散装法：

3.1.1　工艺流程：

放线、验线 → 安装下弦平面网络 →安装上弦倒三角网络→安装下弦正三角网络→调整、紧固 → 安装屋面帽头→支座焊接、验收

3.1.2　放线、验线与基础检查：

3.1.2.1　检查柱顶混凝土强度。检查试件报告，合格后方能在高空柱顶放线、验线。

3.1.2.2　由总包提供柱顶轴线位移情况，网架安装单位对提供的网架支承点位置、尺寸进行复验，经复验检查轴线位置、标高尺寸符合设计要求以后，才能开始安装。

3.1.2.3　临时支点的位置、数量、支点高度应统一安排，支点下部应适当加固，防止网架支点局部受力过大，架子下沉。

3.1.3　安装下弦平面网架：

3.1.3.1　将第一跨间的支座安装就位，对好柱顶轴线、中心线，用水平仪对好标高，有误差应予修正。

3.1.3.2　安装第一跨间下弦球、杆，组成纵向平面网格。

3.1.3.3　排好临时支点，保证下弦球的平行度，如有起拱要求时，应在临时支点上找出坡底。

3.1.3.4　安装第一跨间的腹杆与上弦球，一般是一球二腹杆的小单元就位后，与下弦球拧入，固定。

3.1.3.5　安装第一跨间的上弦杆，控制网架尺寸。注意拧入深度影响到整个网架的下挠度，应控制好尺寸。

3.1.3.6　检查网架、网格尺寸，检查网架纵向尺寸与网架矢高尺寸。如有出入，可以调整临时支点的高低位置来控制网架的尺寸。

3.1.4　安装上弦倒三角网格：

3.1.4.1　网架第二单元起采用连续安装法组装。

3.1.4.2　从支座开始先安装一根下弦杆，检查丝扣质量，清理螺孔、螺扣，干净后拧入，同时从下弦第一跨间也装一根下弦杆，组成第一方网格，将第一节点球拧入，下弦第一网格封闭。

3.1.4.3　安装倒三角锥体，将一球三杆小单元(即一上弦球、一上弦杆、二腹斜杆组成的小拼单元)吊入现场。将二斜杆支撑在下弦球上，在上方拉紧上弦杆，使上弦杆逐步靠近已安装好的上弦球，拧入。

3.1.4.4　然后将斜杆拧入下弦球孔内，拧紧，另一斜杆可以暂时空着。

3.1.4.5　继续安装下弦球与杆(第二网格，下弦球是一球一杆)。一杆拧入原来的下弦球螺孔内，一球在安装前沿，与另一斜杆连接拧入，横向下弦杆(第二根)安装入位，两头各与球拧入，组成下弦第二网格封闭。

3.1.4.6　按上述工艺继续安装一球三杆倒三角锥，在二个倒三角锥体之间安装纵向上弦杆，使之连成一体。逐步推进，每安装一组倒三角锥，则安装一根纵向上弦杆，上弦杆两头用螺栓拧入，使网架上弦也组成封闭形的方网格。

3.1.4.7　逐步安装到支座后组成一系列纵向倒三角锥网架。检查纵向尺寸，检查网架挠度，检查各支点受力情况。

3.1.5　安装下弦正三角网格：

3.1.5.1　网架安装完倒三角锥网格后，即开始安装正三角锥网格。

3.1.5.2　安装下弦球与杆，采用一球一杆形式(即下弦球与下弦杆)，将一杆拧入支座螺孔内。

3.1.5.3　安装横向下弦杆，使球与杆组成封闭四方网格，检查尺寸。也可以采用一球二杆形式(下弦球与相互垂直二根下弦杆同时安装组成封闭四方网格)。

3.1.5.4　安装一侧斜腹杆，单杆就位，拧入，便于控制网格的矢高。

3.1.5.5　继续安装另一侧斜腹杆，两边拧入下弦球与上弦球，完成一组正三角锥网格。逐步向一侧安装，直到支座为止。

3.1.5.6　每完成一个正三角锥后，再安装检查上弦四方网格尺寸误差，逐步调整，紧固螺栓。正三角锥网格安装时，应随时注意临时支点受力的情况。

3.1.6　调整、紧固。

3.1.6.1　高空散装法安装网架，应随时测量检查网架质量。检查下弦网格尺寸及对角线，检查上弦网格尺寸及对角线，检查网架纵向长度、横向长度、网格矢高。在各临时支点未拆除前进行调整。

3.1.6.2　检查网架整体挠度，可以通过上弦与下弦尺寸的调整来控制挠度值。

3.1.6.3　网架在安装过程中应随时检查各临时支点的下沉情况，如有下降情况，应及时加固，防止出现下坠现象。

3.1.6.4　网架检查、调整后，应对网架高强度螺栓进行重新紧固。

3.1.6.5　网架高强螺栓紧固后，应将套筒上的定位小螺栓拧紧锁定。

3.1.7　安装屋面帽头：

3.1.7.1　将上弦球上的帽头焊件拧入。

3.1.7.2　在帽头杆件上找出坡度，以便安装屋面板材。

3.1.7.3　对螺栓球上的未用孔以及螺栓与套筒、杆件之间的间隙应进行封堵，防止雨水渗漏。

3.1.8　支座焊接与验收；

3.1.8.1　检查网架整体尺寸合格后，检查支座位置是否在轴线上，以及偏移尺寸。网架安装时尺寸的累积误差应该两边分散，防止一侧支座就位正确，另一侧支座偏差过大。

3.1.8.2　检查网架标高、矢高，网架标高以四周支点为准，各支点尺寸误差应在标准规范以内。

3.1.8.3　检查网架的挠度。

3.1.8.4　各部尺寸合格后，进行支座焊接。

3.1.8.5　支座焊接应有操作说明。网架支座有弹簧型、滑移型、橡胶垫型。支座焊接应保护支座的使用性能。有的应保护防止焊接飞溅的侵入；橡胶垫型在焊接时，应防止焊接火焰烤伤胶垫、故焊接时应用水随时冷却支座，防止烤伤胶垫。

3.2　焊接球地面安装高空合拢法：

3.2.1　工艺流程：

放线、验线 → 安装平面网格 → 安装立体网格 → 安装上弦网格 → 网架整体提升 → 网架高空合拢 → 网架验收

3.2.2　放线、验线：

3.2.2.1　顶放线与验线：标出轴线与标高，检查柱顶位移；网架安装单位对提供的网架支承点位置、尺寸、标高经复验无误后，才能正式安装。

3.2.2.2　网架地面安装环境应找平放样，网架球各支点应放线，标明位置与球号。

3.2.2.3　网架球各支点砌砖墩。墩材可以是钢管支承点，也可以是砖墩上加一小截圆管作为网架下弦球支座。

3.2.2.4　对各支点标出标高，如网架有起拱要求时，应在各支承点上反映出来，用不同高度的支承钢管来完成对网架的起拱要求。

3.2.3　钢网架平面安装：

3.2.3.1　放球：将已验收的焊接球，按规格、编号放入安装节点内，同时应将球调整好受力方向与位置。一般将球水平中心线的环形焊缝置于赤道方向。有肋的一边在下弦球的上半部分。

3.2.3.2　放置杆件：将备好的杆件，按规定的规格布置钢管件件。放置杆件前，应检查杆件的规格、尺寸，以及坡口、焊缝间隙、将杆件放置在二个球之间，调整间隙，点固。

3.2.3.3　平面网架的拼装应从中心线开始，逐步向四周展外，先组成封闭四方网格，控制好尺寸后，再拼四周网格，不断扩大。注意应控制累积误差，一般网格以负公差为宜。

3.2.3.4　平面网架焊接，焊接前应编制好焊接工艺和网架焊接顺序，防止平面网架变形。

3.2.3.5　平面网架焊接应按焊接工艺规定，从钢管下测中心线左边 20～30㎜ 处引弧，向右焊接，逐步完成仰焊、主焊、爬坡焊、平焊等焊接位置。

3.2.3.6　球管焊接应采用斜锯齿形运条手法进行焊接，防止咬肉。

3.2.3.7　焊接运条到圆管上测中心线后，继续向前焊 20～30㎜ 处收弧。

3.2.3.8　焊接完成半圆后，重新从钢管下侧中心线右边 20～30㎜ 处反向起弧，向左焊接，与上述工艺相同，到顶部中心线后继续向前焊接，填满弧坑，焊缝搭接平稳，以保证焊缝质量。

3.2.4　网架主体组装：

3.2.4.1　检查验收平面网架尺寸、轴线偏移情况，检查无误后，继续组装主体网架。

3.2.4.2　将一球四杆的小拼单元(一球为上弦球，四杆为网架斜腹杆)吊入平面网架上方。

3.2.4.3　小拼单元就位后，应检查网格尺寸，矢高，以及小拼单元的斜杆角度，对位置不正、角度不正的应先矫正，矫正合格后才准以安装。

3.2.4.4　安装时发现小拼单元杆件长度、角度不一致时，应将过长杆件用切割机割去，然后重开坡口，重新就位检查。

3.2.4.5　如果需用衬管的网络，应在球上点焊好焊接衬管。但小拼单元暂勿与平面网架点焊，还需与上弦杆配合后才能定位焊接。

3.2.5　钢网架上弦组装与焊接：

3.2.5.1　放入上弦平面网络的纵向杆件，检查上弦球纵向位置、尺寸是否正确。

3.2.5.2　放入上弦平面网架的横向杆件，检查上弦球横向位置、尺寸是否正确。

3.2.5.3　通过对立体小拼单元斜腹杆的适量调整，使上弦的纵向与横向杆件与焊接球正确就位。对斜腹杆的调整方法是，既以切割过长杆件，也可以用倒链拉开斜杆的角度，使杆件正确就位。保证上弦网格的正确尺寸。

3.2.5.4　调整各部间隙，各部间隙基本合格后，再点焊上弦杆件。

3.2.5.5　上弦杆件点固后，再点焊下弦球与斜杆的焊缝，使之连系牢固。

3.2.5.6　逐步检查网格尺寸，逐步向前推进。网架腹杆与网架上弦杆的安装应相互配合着进行。

3.2.5.7　网架地面安装结束后，应按安装网架的条或块的整体尺寸进行验收。

3.2.5.8　待吊装的网架必须待焊接工序完毕，所有焊缝外观质量，焊缝超声波探伤报告合格后，才能起吊(提升)。

3.2.6　网架整体吊装(提升)：

3.2.6.1　钢网架整体吊装前的验收，焊缝的验收，高空支座的验收。各项验收符合设计要求后，才能吊装。

3.2.6.2　钢网架整体吊装前应选择好吊点，吊绳应系在下弦口点上，不准吊在上弦球节点上。如果网架吊装过程中刚度不够，还应采用办法对被吊网架进行加固。一般加固措施是加几道脚手架钢管临时加固，但应考虑这样会增加吊装重量，增加荷载。

3.2.6.3　制订吊装(提升)方案，调试吊装(提升)设备。对吊装设备如扒杆、缆风卷扬机的检查，对液压油路的检查，保证吊装(提升)能平稳、连续、各吊点同步。

3.2.6.4　试吊(提升)：正式吊装前应对网架进行试提。试提过程是将卷扬机起动，调整各吊点同时逐步离地。试提一般在离地 200～300mm 之间。各支点全部撤除后暂时不动，观察网架各部分受力情况。如有变形可以及时加固，同时还应仔细检查网架吊装前沿方向是否有碰或挂的杂物或临时脚手架，如有应及时排除。同时还应观察吊装设备的承载能力，应尽量保持各吊点同步，防止倾斜。

3.2.6.5　连续起吊：当检查妥当后，应该连续起吊，在保持网架平正不倾斜的前提下，应该连续不断地逐步起吊(提升)。争取当天完成到位，防止大风天气。

3.2.6.6　逐步就位：网架起吊即将到位时，应逐步降低起吊(提升)速度，防止吊装过位。

3.2.7　高空合拢：

3.2.7.1　网架高空就位后，应调整网架与支座的距离，为此应在网架上方安装几组倒链供横向调整使用。

3.2.7.2　检查网架整体标高，防止高低不匀，如实在难以排除，可由一边标高先行就位，调整横向倒链，使较高合格一端先行就位。

3.2.7.3　标高与水平距离先合格一端，插入钢管连接，连接杆件可以随时修正尺寸，重开坡口，但是修正杆件长度不能太大，应尽量保持原有尺寸。调整办法是一边拉紧倒链，另一边放松倒链，使之距离逐步合适。

3.2.7.4　已调整的一侧杆件应逐步全部点固后，放松另一侧倒链，继续微调另一侧网架的标高。可以少量的起吊或者下降，控制标高。注意此时的调整起吊或下降应该是少量的，逐步地进行，不能连续。边调整，还应观察已就位点固一侧网架的情况，防止开焊。

3.2.7.5　网架另一侧标高调整后，用倒链拉紧距离，初步检查就位情况，基本正确后，插入塞杆，点固。

3.2.7.6　网架四周杆件的插入点固。注意此时点焊塞杆，应有一定斜度，使网架中心略高于支座处。因此时网架受中心起吊的影响，一旦卸荷后会略有下降，为防变形，故应提前提高 3～5mm 的余量。

3.2.7.7　网架四周杆件合拢点固后，检查网架各部尺寸，并按顺序、按焊接工艺规定进行焊接。

3.2.8　网架验收：

3.2.8.1　网架验收分二步进行，第一步是网架仍在吊装状态的验收；第二步是网架独立荷载，吊装卸荷后的验收。

3.2.8.2　检查网架焊缝外观质量，应达到设计要求与规范标准的规定。

3.2.8.3　四边塞杆，(即合拢时的焊接管)，在焊接 24h 后的超声波探伤报告，以及返修记录。

3.2.8.4　检查网架支座的焊缝质量。

3.2.8.5　钢网架吊装设备卸荷。观察网架的变形情况。网架吊装部分的卸荷应该缓慢、同步进行，防止网架局部变形。

3.2.8.6　将合拢用的各种倒链分头拆除，恢复钢网架自然状态。

3.2.8.7　检查网架各支座受力情况；检查网架的拱度或起拱度。

3.2.8.8　检查网架的整体尺寸。

4 质量标准

4.1　主控项目应符合下列规定：

4.1.1　高空散装法安装网架结构时，节点配件和杆件，应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。配件和杆件的变形必须矫正。

检验方法：观察检查和检查质量证明书、出厂合格证或试验报告。

4.1.2　基准轴线位置、柱顶面标高和混凝土强度，必须符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：检查复测记录和试验报告。

4.2　一般项目应符合下列规定：

4.2.1　网架结构节点及杆件外观质量：

合格：表面干净，无明显焊疤、泥砂、污垢。

优良：表面干净，无焊疤、泥沙、污垢。

检查数量：按节点数量抽查 5%，但不应少于 5 个节点。

检验方法：观察检查。

4.2.2　网架结构在自重及屋面工程完成后的挠度值：

合格：测点的挠度平均值为设计值的 1.12～1.15 倍。

优良：测点的挠度平均值为设计值的 1.12 倍。

检查数量：小跨度网架结构测量下弦中央一点；大中跨度网架结构测量下弦中央一点及下弦跨度四等分点处。

检验方法：用钢尺和水准仪检查。

4.3　允许偏差项目应符合下列规定：

4.3.1　高空散装法安装网架结构的允许偏差项目和检验方法应符合表 5-23 的规定。

网架结构地面总拼装的允许偏差项目和检验方法表 5-23

项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
纵向、横向长度	±L/2000 ±30.0	用钢尺检查
支座中心偏移	L/3000 30.0	用钢尺、经纬仪检查
周边支承网架 相邻支座高差	L/400 15.0	用钢尺、水准仪检查
支座最大高差	30.0	
多点支承网架 相邻支座高差	L1/800 30.0	
杆件弯曲矢高	12/1000 5.0	用拉线和钢尺检查

注：　1. L 为纵横向长度。

2. L1 为相邻支座间距。

3. L2 为杆件长度。

4.3.2 其它方法安装网架结构的允许偏差项目和检验方法应符合表 5-24 的规定。

检查数量：全数检查。

除高空散装法外，其它方法安装网架结构的允许偏差项目和试验方法　表 5-24

项　　目		允许偏差 (mm)	检验方法
网架支座中心偏移		L/3000 30.0	用钢尺和经纬仪检查
支座 高度	周边支承的网架相邻 支座高差额	L1/400 15.0	用钢尺和水准仪检查

	多点支承的网架相邻支座高差额	L1/800 30.0	
	支座最大高差	30.0	

注： 1. L 为网架跨度。

2. L1 为相邻支座间距。

5 成品保护

5.1 网架安装后，在拆卸架子时应注意同步，逐步的拆卸，防止应力集中，使网架产生局部变形，或使局部网格变形。

5.2 钢网架安装结束后，应及时涂刷防锈漆。螺栓球网架安装后，应检查螺栓球上的孔洞是否封闭，应用腻子将孔洞和筒套的间隙填平后刷漆，防止水分渗入，使球、杆的丝扣锈蚀。

5.3 钢网架安装完毕后，应对成品网架保护，勿在网架上方集中堆放物件。如有屋面板、檩条需要安装时，也应在不超载情况下分散码放。

5.4 钢网架安装后，如需用吊车吊装檩条或屋面板时，应该轻拿轻放，严禁撞击网架使网架变形。

6 应注意的质量问题

6.1 钢网架在安装时，对临时支点的设置应认真对待。应在安装前，安排好支点和支点标高，临时支点既要使网架受力均匀，杆件受力一致，还应注意临时支点的基础(脚手架)的稳定性，一定要注意防止支点下沉。

6.2 临时支点的支承物最好能采用千斤顶，这样可以在安装过程中逐步调整。注意临时支点的调整不应该是某个点的调整，还要考虑到四周网架受力的均匀，有时这种局部调整会使个别杆件变形、弯曲。

6.3 临时支点拆卸时应注意见组支点应同步下降，在下降过程中，下降的幅度不要过大，应该是逐步逐步分区分阶段按比例的下降，或者用每步不大于 100mm 的等步下降法拆除支撑点。

6.4 焊接球网架安装焊接时，应考虑到焊接收缩的变形问题，尤其是整体吊装网架和条块网架，在地面安装后，焊接前要掌握好焊接变形量和收缩值。因为钢网架焊接时，焊接点(受热面)均在平面网架的上侧，因此极易使结构由于单向受热而变形。一般变形规律为网架焊接后，四周边支座会逐步自由翘起，如果变形量大时，会将原有计划的起拱度抵消。如原来不考虑起拱时，会使焊接产生很大的下挠值，影响验收的质量要求。因此在施工焊接球网架时应考虑到单向受热的变形因素。网架结构拼装时不得强制变形。

6.5 网架安装后应注意支座的受力情况，有的支座允许焊死，有的支座应该是自由端，有的支座需要限位等等，所以网架支座的施工应严格按照设计要求进行。支座垫板、限位板等应按规定顺序、方法安装。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 钢网架工程竣工图纸及相关设计文件。

7.2 施工现场质量管理检查记录。

7.3 有关安全及功能的检查和见证检测记录。

7.4 有关观感质量检查项目检查记录。

7.5 分部工程所含各分项工程质量验收验收记录。

7.6 分项工程所含各检验批质量验收记录。

7.7 强制性条文检验项目检查记录及证明文件。

7.8 隐藏工程检验项目检查记录。

7.9 原材料、成品质量合格证明文件、中文标志及性能检测报告。

7.10 不合格项的处理记录及验收记录。

7.11 重大质量、技术问题实施方案及验收记录。

7.12 其它有关文件和记录。

7.13 螺栓球、焊接球，高强度螺栓的材质证明、出厂合格证、各种规格的承载抗拉试验报告。

7.14 钢材的材质证明和复试报告。

7.15 焊接材料与涂装材料的材质证明、出厂合格证。

7.16 套筒、锥头、封板的材质报告与出厂合格证，如采用钢材时，应有材料可焊性试验报告。

7.17 钢管与封板、锥头组成的杆件应有承载试验报告。

7.18 钢网架用活动(或滑动)支座，应有出厂合格证明与试验报告。

7.19 焊工合格证，应具有相应的焊接工位、相应的焊接材料等项目。

7.20 安装后网架的总体尺寸、起拱度等验收资料。

7.21 焊缝外观检查与验收记录。

7.22 焊缝超声波探伤报告与记录。

7.23 涂层(含防腐与防火)的施工验收记录。

2.8 钢结构防腐涂装工艺标准

钢结构防腐涂装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于建筑钢结构工程用的防腐蚀施工工艺。

2 施工准备

2.1 材料

2.1.1 建筑钢结构工程防腐材料的选用应符合设计要求。防腐蚀材料有底漆、面漆和稀料等。建筑钢结构工程防腐底漆有红丹油性防锈漆、钼铬红环氧酯防锈漆等；建筑钢结构防腐面漆有各色醇酸磁漆和各色醇酸调合漆等。各种防腐材料应符合现行国家产品标准和设计要求，还应有产品出厂合格证。

2.2 主要机具：

喷砂枪、气泵、回收装置、喷漆枪、喷漆气泵、胶管、铲刀、手砂轮、砂布、钢丝刷、棉丝、小压缩机、油漆小桶、刷子、酸洗槽和附件等。

2.3 作业条件：

2.3.1 油漆工施工作业应有特殊工种作业操作证。

2.3.2 防腐涂装工程前钢结构工程已检查验收，并符合设计要求。

2.3.3 施工图中注明不涂装的部位不得涂装，安装焊缝处应留出 30mm～50mm 暂不涂装。

2.3.4 防腐涂装作业场地应有安全防护措施，有防火和通风措施，防止发生火灾和人员中毒事故。

2.3.5 露天防腐施工作业应选择适当的天气，大风、遇雨、严寒等均不应作业。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

基面清理 → 底漆涂装 → 面漆涂装 → 检查验收

3.2 基面清理：

3.2.1 建筑钢结构工程的油漆涂装应在钢结构安装验收合格后进行。油漆涂刷前，应将需涂装部位的铁锈、焊缝药皮、焊接飞溅物、油污、尘土等杂物清理干净。

3.2.2 基面清理除锈质量的好坏，直接关系到涂层质量的好坏。因此涂装工艺的基面除锈质量分为一级和二级，见表 5-25 的规定。

钢结构除锈质量等级 **表 5-25**

等级	质 量 标 准	除 锈 方 法
1	钢材表面露出金属色泽	喷砂、抛丸、酸洗
2	钢材表面允许存留干净的轧制表皮	一般工具（钢丝刷、砂布）清除

3.2.3 为了保证涂装质量，根据不同需要可以分别选用以下除锈工艺。

3.2.3.1 喷砂除锈，它是利用压缩空气的压力，连续不断地用石英砂或铁砂冲击钢构件的表面，把钢材表面的铁锈、油污等杂物清理干净，露出金属钢材本色的一种除锈方法。石英砂应干燥,粒径为 1.5～4.0mm,风压 0.4～0.6N/mm^2。这种方法效率高，除锈彻底，是比较先进的除锈工艺，喷砂过程中的机械粉尘自学成才自动处理，防止粉末飞扬，确保环境卫生，但喷砂会严重污染空气。

3.2.3.2 酸洗除锈，它是把需涂装的钢构件浸放在酸池内，用酸除去构件表面的油污和铁锈。采用酸洗工艺效率也高，除锈比较彻底，但是酸洗以后必须用热水或清水冲洗构件，如果有残酸存在，构件的锈蚀会更加厉害。

3.2.3.3 人工除锈，是由人工用一些比较简单的工具，如刮刀、砂轮、砂布、钢丝刷等工具，清除钢构件上的铁锈。这种方法工作效率低，劳动条件差，除锈也不彻底。

3.3 底漆涂装：

3.3.1 调合红丹防锈漆，控制油漆的粘度、稠度、稀度，兑制时应充分的搅拌，使油漆色泽、粘度均匀一致。

3.3.2 刷第一层底漆时涂刷方向应该一致，接槎整齐。

3.3.3 刷漆顺序一般是先上后下，先难后易，先左后右，先内后外，以保持涂层的厚度均匀一致，不漏浆，不流坠。

3.3.4　待第一遍刷完后，应保持一定的时间间隙，防止第一遍未干就上第二遍，这样会使漆液流坠发皱，质量下降。

3.3.5　在第一道防锈涂料涂膜干燥后，应进行打磨、刮腻子、再打磨并除去表面浮粉、然后施涂第二遍防腐涂料，第二遍涂刷方向应与第一遍涂刷方向垂直，这样会使漆膜厚度均匀一致。

3.3.6　底漆涂装后起码需 4～8h 后才能达到表干、表干前不应涂装面漆。

3.3.7 钢构件涂装完成后，构件的标志、标记和编号应清晰完整，大型构件应标明重量、重心位置和定项标记。

3.4　面漆涂装：

3.4.1　建筑钢结构涂装底漆与面漆一般中间间隙时间较长。钢构件涂装防锈漆后送到工地去组装，组装结束后才统一涂装面漆。这样在涂装面漆前需对钢结构表面进行清理，清除安装焊缝焊药，对烧去或碰去漆的构件，还应事先补漆。

3.4.2　面漆的调制应选择颜色完全一致的面漆，兑制的稀料应合适，面漆使用前应充分搅拌，保持色泽均匀。其工作粘度、稠度应保证涂装时不流坠，不显刷纹。

3.4.3　面漆在使用过程中应不断搅和，涂刷的方法和方向与上述工艺相同。

3.4.4　涂装工艺采用喷涂施工时，应调整好喷嘴口径、喷涂压力，喷枪胶管能自由拉伸到作业区域，空气压缩机气压应在 0.4～0.7N/mm2。

3.4.5　喷涂时应保持好喷嘴与涂层的距离，一般喷枪与作业面距离应在 100mm 左右，喷枪与钢结构基面角度应该保持垂直，或喷嘴略为上倾为宜。

3.4.6　喷涂时喷嘴应该平行移动，移动时应平稳，速度一致，保持涂层均匀。但是采用喷涂时，一般涂层厚度较薄，故应多喷几遍，每层喷涂时应待上层漆膜已经干燥时进行。

3.5　涂层检查与验收：

3.5.1　表面涂装施工时和施工后，应对涂装过的工件进行保护，防止飞扬尘土和其它杂物。

3.5.2　涂装后的处理检查，应该是涂层颜色一致，色泽鲜明光亮，不起皱皮，不起疙瘩。

3.5.3　涂装漆膜厚度的测定，用触点式漆膜测厚仪测定漆膜厚度，漆膜测厚仪一般测定 3 点厚度，取其平均值。

4 质量标准

4.1　主控项目应符合下列规定：

4.1.1　涂料、稀释剂和固化剂等品种、型号和质量，应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：检查质量证明书或复验报告。

4.1.2　涂装前钢材表面除锈应符合设计要求和国家现行有关标准的规定：经化学除锈的钢材表面应露出金属色泽。处理后的钢材表面应无焊渣、焊疤、灰尘、油污、水和毛刺等。

检验方法：用铲刀检查和用现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》规定的图片对照观察检查。

4.1.3　不得误涂、漏涂，涂层应无脱皮和返锈。

检验方法：观察检查。

4.2　一般项目应符合下列规定：

4.2.1　涂装工程的外观质量：

合格：涂刷应均匀，无明显皱皮、流坠、针眼、气泡，附着良好。

优良：涂刷应均匀，色泽一致，无皱皮、流坠和气泡，附着良好，分色线清楚、整齐。

检验方法：观察检查。

4.2.2　构件补刷漆的质量：

合格：补刷漆漆膜应完整。

优良：按涂装工艺分层补刷，漆膜完整，附着良好。

检查数量：按每类构件数抽查 10%，但均不应少于 3 件。

检验方法：观察检查。

4.3　涂装工程的干漆膜厚度的允许偏差项目和检验方法应符合表 5-26 的规定。干漆膜要求厚度值和允许偏差值应符合《钢结构工程施工及验收规范》的规定。GB50205-2001：室外应大于 125μm，室内应大于 100μm。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，但均不应少于 3 件，每件测 5 处，每处的数值为 3 个相距约 50mm 的测点干漆膜厚度的平均值。

干涂膜厚度的允许偏差项目和检验方法　　表 5-26

项　　目	检验方法
构件制造的干漆膜厚度	用干漆膜测厚仪检查
干漆膜总厚度	

5 成品保护

5.1　钢构件涂装后应加以临时围护隔离，防止踏踩，损伤涂层。

5.2　钢构件涂装后，在 4h 之内如遇有大风或下雨时，应加以覆盖，防止粘染尘土和水气、影响涂层的附着力。

5.3　涂装后的构件需要运输时，应注意防止磕碰，防止在地面拖拉，防止涂层损坏。

5.4　涂装后的钢构件勿接触酸类液体，防止咬伤涂层。

6 应注意的质量问题

6.1　涂层作业气温应在 5～38℃之间为宜，当天气温度低于 5℃时，应选用相应的低温涂层材料施涂。

6.2　当气温高于 40℃时，应停止涂层作业。因构件温度超过 40℃时，在钢材表面涂刷油漆会产生气泡，降低漆膜的附着力。

6.3　当空气湿度大于 85%，或构件表面有结露时，不得进行涂层作业。雨雪天不得室外作业。

6.4　钢构件制作前，应对构件隐蔽部位、结构夹层难以除锈的部位，提前除锈，提前涂刷。

6．5 配置好的涂料不宜存放过久，涂料应在使用的当天配置。稀释剂的使用应按说明书的规定执行，不得随意添加。

本工艺标准应具备以下的质量记录：

7.1　钢网架结构底漆涂层产品合格证。

7.2　钢网架结构面漆涂层产品合格证。

7.3　钢网架结构涂层的质量检查记录和报告。

2.9 钢结构防火涂料涂装工艺标准

钢结构防火涂料涂装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于钢结构厚涂型防火涂料喷涂工艺施工。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　防火涂料：需使用经主管部门鉴定，并经当地消防部门批准的产品。如××大厦使用的 ST1-A 型防火涂料，经公安部四川消防研究所鉴定，并经北京市消防局批准，使用前检查批准文件，并以 100t 为一批检查出厂合格证。技术性能应满足有关标准的规定；

2.1.1.1　耐火试验由消防局每 1000t 现场抽样一次，送国家耐火构件质量监督中心检验，其耐火极限应符合设计要求。

2.1.1.2　粘结强度及抗压强度每 500t 抽样一次，送国家化工建材检测中心检验，其粘结强度及抗压强度应大于技术指标的规定。

现场堆放地点应干燥、通风、防潮，发现结块变质时不得使用。

2.1.2　高强胶粘剂及钢防胶由厂家配套供应，按说明书使用。

2.1.3　钢丝网、钢筛卡、塑料布等。

2.1.4　主要机具：混合机、灰浆泵、钢丝网剪刀、铁锹、手推车、计量容器、带刻度钢针、钢尺等。

2.2　作业条件：

2.2.1　防火涂料涂装工程应在钢结构安装工程检验批和钢结构普通涂料涂装检验批的施工质量验收合格后进行。应由经批准的施工单位负责施工，检查资质批准文件。

2.2.2　基层处理：彻底清除钢构件表面的灰尘、浮锈、油污。

2.2.3　对钢构件碰损或漏刷部位应补刷防锈漆两遍，经检查验收方准许喷涂。

2.2.4　喷涂前将操作场地清理干净，靠近门窗、隔断墙等部位，用塑料布加以保护。

2.2.5　固定钢丝网：按构件形状剪好钢丝网，用 Φ6 钢筋卡固定在钢构件上，钢丝网与钢构件间留有 5～10mm 间隙。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

作业准备 →防火涂料配料、搅拌→喷涂→检查验收

3.2　防火涂料配料、搅拌：粉状涂料应随用随配。以 ST1-A 型配合比如下(表 5-27)：

表 5-27

喷涂层数	施工配合比	每 m2 用量
1	防炎涂料：高强胶粘剂：钢防胶：水 1 ： 0.05 ： 0.17 ：0.8	17～20kg
2～3	防火涂料：钢防胶：水 1 ： 0.17： 0.85	

搅拌时先将涂料倒入混合机加水拌合 2min 后，再加胶粘剂及钢防胶充分搅拌 5～5min，使稠度达到可喷程度。

3.3 喷涂：施涂顺序一般是先上后下，先难后易，先左后右，以保持涂层的厚度均匀一致，不漏浆、不流坠为准。

3.3.1 一般设计要求厚度为经耐火试验达到耐火极限厚度的 1.2 倍，以耐火极限为梁 2h，柱 3h，其设计厚度为梁 30mm，柱 35m。第一层厚 1cm 左右，晾干七～八成再喷第二层，第二层厚 1～1.2cm 左右为宜，晾干七～八成后再喷第三层，第三层达到所需厚度为止。

3.3.2 喷涂时喷枪要垂直于被喷钢构件，距离 6～10cm 为宜，喷涂气压应保持 0.4～0.6MPa，喷完后进行自检，厚度不够的部分再补喷一次。

3.3.3 正式喷涂前，应试喷一建筑层(段)，经消防部门、质监站核验合格后，再大面积作业。

3.3.4 施工环境温度低于+5℃时不得施工，应采取外围封闭，加温措施，施工前后 48h 保持+5℃以上为宜。施涂作业温度：室内宜在 5～38℃之间，室外宜在 15～35℃之间 ，当气温低于 5℃或高于 35℃时，一般不宜施涂。

3.4 检查验收：喷完一个建筑层经自检合格后，将施工记录送交总包，由总包、分包、甲方(监理)三方联合核查。用带刻度的钢针抽查厚度，如发现厚度不够，补喷或铲掉重喷。用锤子敲击检查空鼓，发现空鼓应重喷。合格后，办理隐蔽工程验收手续。

4 质量标准

4.1 主控项目：

4.1.1 防火涂料的品种和技术性能应符合设计及有关标准的规定，检查生产许可证、质量证明书和检测报告。

4.1.2 涂料与基层及各层间粘结牢固，不空鼓、不脱落。

4.2 一般项目：

4.2.1 外观平整、均匀、转角处、异型构件及结合处细部严密。

4.2.2 涂层厚度

4.2.2.1 涂层厚度均符合设计厚度为优良。

4.2.2.2 在 5m 长度内涂层厚度小于设计要求的长度不大于 1m，且涂层厚度不小于设计要求厚度的 85%为合格。

4.2.3 涂层表面裂纹：

4.2.3.1 表面无明显裂纹，且裂缝宽度小于 0.5mm 为优良。

4.2.3.2 表面裂纹宽度不大于 1mm 为合格。防火涂料喷涂后闭合无脱层、空鼓、明显凹陷、粉化松动和浮浆等外观缺陷。

4.3 允许偏差项目，见表 5-28。

表 5-28

项 目	允许偏差 (mm)	检 查 方 法
表面平整度（母线平直度，圆度）	8	用 1m 直尺和钢尺检查，圆度用样板和钢尺检查

5 成品保护

5.1 防止碰撞损坏：防火涂料硬化后强度仍然不高，施工中易碰撞部位应加以临时保护，减少损坏。

5.2 防污染：喷涂前对半成品做好保护，特别是临近喷涂部位用塑料布包好。

6 应注意的质量问题

6.1 空鼓：首先配合比应严格掌握，基层处理干净是关键，并注意分批抽检原材料粘结强度。

6.2 裂纹：环境温、湿度应适宜，分层喷涂时通风干燥的时间要掌握好。

6.3 厚薄不匀：喷涂时喷嘴角度应与构件表面垂直，距离适宜，各层喷涂应有一定的时间间隔，不可跟的过紧。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　防火涂料材料质量证明书及检验报告。
7.2　隐蔽工程验收记录。
7.3　涂装检测资料。
7.4　分项工程质量检验评定。
7.5　设计变更、洽商记录。

三、 砌筑工程

3.1 砖基础砌筑工艺标准

砖基础砌筑工艺标准

范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑砖混和外砖内模结构的基础砌筑工程。

施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　砖：砖的品种，强度等级须符合设计要求，并应规格一致。有出厂证明、试验单，并复试合格。

2.1.2　水泥：一般采用 32.5 级矿渣硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥,并按规定复试.当在使用中对水泥的质量有怀疑或出厂超过三个月时,应复查试验,并按其结果使用.

2.1.3　砂：中砂，应过 5mm 孔径的筛。配制 M 5 以下的砂浆，砂的含泥量不超过 10%；M5 及其以上的砂浆，砂的含泥量不超过 5%，并不得含有草根等杂物。

2.1.4　掺合料；石灰膏，粉煤灰和磨细生石灰粉等，生石灰粉熟化时间不得少于 7d。消石灰粉不得直接使用于砌筑砂浆中,凡在砂浆中掺入有机塑化剂等,应经检验和试配符合要求后方可使用.有机塑化剂应有砌体强度型式检验报告.

2.1.5　其它材料：拉结筋、预埋件、防水粉等。

2.1.6　主要机具：应备有砂浆搅拌机、大铲、刨锛、托统板、线坠、钢卷尺、灰槽、小水桶、砖夹子、小线、筛子、扫帚、八字靠尺板、钢筋卡子、铁抹子等。

2.2　作业条件：

2.2.1　基槽：混凝土或灰土地基均已完成，并办完隐检手续。

2.2.2　已放好基础轴线及边线；立好皮数杆(一般间距 15～20m，转角处均应设立)，并办完预检手续。

2.2.3　根据皮数杆最下面一层砖的底标高，拉线检查基础垫层表面标高，如第一层砖的水平灰缝大于 20mm 时，应先用细石混凝土找平，严禁在砌筑砂浆中掺细石代替或用砂浆垫平，更不允许砍砖合子找平。

2.2.4　常温施工时，粘土砖必须在砌筑的前一天浇水湿润，一般以水浸入砖四边 1.5cm 左右为宜。

2.2.5　砂浆配合比已经试验室确定，现场准备好砂浆试模(6 块为一组)。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

拌制砂浆 →确定组砌方法→排砖撂底→砌筑→抹防潮层

3.2　拌制砂浆：

3.2.1　砂浆配合比应采用重量比，并由试验室确定，水泥计量精度为±2%，砂，掺合料为±5%。

3.2.2　宜用机械搅拌，投料顺序为砂→水泥→掺合料→水，搅拌时间不少于 1.5min。

3.2.3　砂浆应随拌随用，一般水泥砂浆和水泥混合砂浆须在拌成后 3h 和 4h 内使用完，不允许使用过夜砂浆。

3.2.4　基础按一个楼层，每 250m3 砌体，各种砂浆，每台搅拌机至少做一组试块(一组六块)，如砂浆强度等级或配合比变更时，还应制作试块。

3.3　确定组砌方法：

3.3.1　组砌方法应正确，一般采用满丁满条。

3.3.2　里外咬槎，上下层错缝，采用“三一”砌砖法(即一铲灰，一块砖，一挤揉)，严禁用水冲砂浆灌缝的方法。

3.4　排砖撂底：

3.4.1　基础大放脚的撂底尺寸及收退方法必须符合设计图纸规定，如一层一退，里外均应砌丁砖；如二层一退，第一层为条砖，第二层砌丁砖。

3.4.2　大放脚的转角处，应按规定放七分头，其数量为一砖半厚墙放三块，二砖墙放四块，以此类

推。

3.5　砌筑：

3.5.1　砖基础砌筑前，基础垫层表面应清扫干净，洒水湿润。先盘墙角，每次盘角高度不应超过五层砖，随盘随靠平、吊直。

3.5.2　砌基础墙应挂线，24 墙反手挂线，37 以上墙应双面挂线。

3.5.3　基础标高不一致或有局部加深部位，应从最低处往上砌筑，应经常拉线检查，以保持砌体通顺、平直，防止砌成“螺丝”墙。

3.5.4　基础大放脚砌至基础上部时，要拉线检查轴线及边线，保证基础墙身位置正确。同时还要对照皮数杆的砖层及标高，如有偏差时，应在水平灰缝中逐渐调整，使墙的层数与皮数杆一致。

3.5.5　暖气沟挑檐砖及上一层压砖，均应用丁砖砌筑，灰缝要严实，挑檐砖标高必须正确。

3.5.6　各种预留洞、埋件、拉结筋按设计要求留置，避免后剔凿，影响砌体质量。

3.5.7　变形缝的墙角应按直角要求砌筑，先砌的墙要把舌头灰刮尽；后砌的墙可采用缩口灰，掉入缝内的杂物随时清理。

3.5.8　安装管沟和洞口过梁其型号、标高必须正确，底灰饱满；如坐灰超过 20mm 厚，用细石混凝土铺垫，两端搭墙长度应一致。

3.6　抹防潮层：将墙顶活动砖重新砌好，清扫干净，浇水湿润，随即抹防水砂浆，设计无规定时，一般厚度为 15～20mm，防水粉掺量为水泥重量的 3%～5%。

3.7　冬雨期施工：

3.7.1　砂浆宜用普通硅酸盐水泥拌制，石灰膏等掺合料应有防冻措施，如遭冻，必须融化后方可使用。砂中不得含有大于 10mm 的冻块。

3.7.2　砖应清除冰霜，冬期不浇水，应适当增大砂浆的稠度。

3.7.3　砌砖一般采用掺盐砂浆，其掺盐量、材料加热温度均按冬施方案规定执行。砂浆使用时的温度不应低于+5℃。

3.7.4　雨期施工时，应防止基槽灌水和雨水冲刷砂浆；砂浆的稠度应适当减小。每天砌筑高度不宜超过 1.2m，收工时覆盖砌体上表面。

4 质量标准

4.1　主控项目

4.1.1　砖和砂浆强度等级必须符合设计要求。

4.1.2　砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。

4.1.3　砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑。严禁无可靠措施的内外墙分砌施工，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎。斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3。

4.1.4　非抗震设防及抗震设防列度为 6 度、7 度地区的临时间断处，当不能留斜槎时，除转角处外，可留直槎，但直槎必须做成凸槎。留直槎处应加设拉接钢筋，拉结钢筋的数量为每 120mm 墙厚放置 1Φ6 拉接钢筋(120mm 厚墙放置 2Φ6 拉结钢筋)，间距沿墙高不应超过 500mm；埋入长度从留槎处算起每边均不应小于 500mm，对抗震设防烈度 6 度、7 度的地区，不应小于 1000mm；末端应有 90 度弯钩。

4.1.5　砖砌体的位置及垂直度允许偏差应符合表 4.1.5 的规定。

表 4.1.5　　砖砌体的位置及垂直度允许偏差

项次	项目			允许偏差(mm)	检验方法
1	轴线位置偏移			10	用经纬仪和尺检查或用其他测量仪器检查
2	垂直度	每层		5	用 2m 托线板检查
		全高	≤10m	10	用经纬仪、吊线和尺检查，或用其他测量仪器检查
			>10m	20	

4.2　一般项目

4.2.1　砖砌体上组砌方法应正确，上、下错缝，内外搭砌，砖柱不得采用包心砌法。

4.2.2　砖砌体灰缝应横平竖直，厚薄均匀，水平灰缝厚度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

4.2.3　砖砌体一般尺寸允许偏差应符合表 4.2.3 的规定 。

表 4.2.3　　砖砌体一般尺寸允许偏差 mm

项次	项目	允许偏差	检验方法	抽查数量

1	基础顶面和楼层面标高		±15	用水平仪和尺检查	不应少于 5 处
2	表面平整度	清水墙、柱	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查	有代表性自然间 10%，但不应少于 3 间，每间不应少于 2 处
		混水墙、柱	8		
3	门窗洞口高、宽(后塞口)		±5	用尺检查	检验批洞口的 10%，且不应少于 5 处
4	外墙上下窗口偏移		20	以底层窗口为准，用经纬仪或吊线检查	检验批的 10%，且不应少于 5 处
5	水平灰缝平直度	清水墙	7	拉 10m 线和尺检查	有代表性自然间 10%，但不应少于 3 间，每间不应少于 2 处
		混水墙	10		
6	清水墙游丁走缝		20	吊线和尺查，以每层第一皮砖为准	

5 成品保护

5.1 基础墙砌完后，未经有关人员复查之前，对轴线桩、水平桩或龙门板应注意保护，不得碰撞。

5.2 对外露或预埋在基础内的暖卫、电气套管及其它预埋件，应注意保护，不得损坏。

5.3 抗震构造柱钢筋和拉结筋应保护，不得踩倒，弯折。

5.4 基础墙回填土，两侧应同时进行，暖气沟墙未填土的一侧应加支撑，防止回填时挤歪挤裂。回填土应分层夯实，不允许向槽内灌水取代夯实。

5.5 回填土运输时，先将墙顶保护好，不得在墙上推车，损坏墙顶和碰撞墙体。

6 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

6.1 材料(砖、水泥、砂、钢筋等)的出厂合格证及复试报告。

6.2 砂浆试块试验报告。

6.3 检验批、分项工程检验记录。

6.4 隐检、预检记录。

6.5 冬期施工记录。

6.6 设计变更及洽商记录。

6.7 其它技术文件。

3.2 一般砖砌体砌筑工艺标准

一般砖砌体砌筑工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑中砖混、外砖内模及有抗震构造柱的砖墙砌筑工程。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 砖：品种、强度等级必须符合设计要求，并有出厂合格证、试验单。清水墙的砖应色泽均匀，边角整齐。

2.1.2 水泥：品种及标号应根据砌体部位及所处环境条件选择，一般宜采用 32.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。

2.1.3 砂：用中砂，配制 M5 以下砂浆所用砂的含泥量不超过 10%，M5 及其以上砂浆的砂含泥量不超过 5%，使用前用 5mm 孔径的筛子过筛。

2.1.4 掺合料：白灰熟化时间不少于 7d，或采用粉煤灰等；配制水泥石灰砂浆时不得采用脱水硬化的石灰膏。

2.1.5 其它材料：墙体拉结筋及预埋件、木砖应刷防腐剂等。

2.1.6 主要机具；应备有搅拌机、筛子、铁锹、瓦刀、托线板、线坠、小白线、卷尺、铁水平尺、皮数杆、小水桶、灰槽、砖夹子、扫帚等。

2.2 作业条件：

2.2.1 完成室外及房心回填土，安装好沟盖板。

2.2.2 办完地基、基础工程隐检手续。

2.2.3　按标高抹好水泥砂浆防潮层。

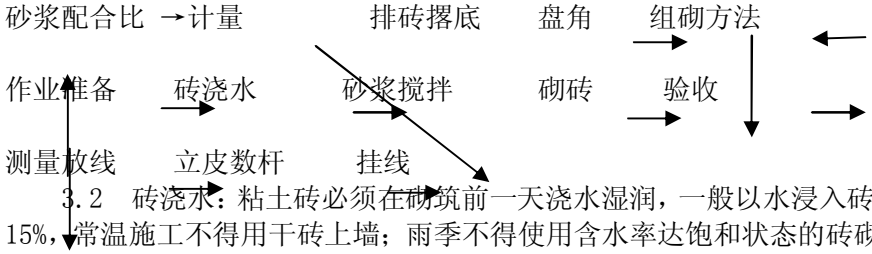
2.2.4　弹好轴线墙身线，根据进场砖的实际规格尺寸，弹出门窗洞口位置线，经验线符合设计要求，办完预检手续。

2.2.5　按设计标高要求立好应数杆，皮数杆的间距以 15～20m 为宜。

2.2.6　砂浆由试验室做好试配，准备好砂浆试模(6 块为一组)。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：



3.2　砖浇水：粘土砖必须在砌筑前一天浇水湿润，一般以水浸入砖四边 1.5m 为宜，含水率为 10%～15%，常温施工不得用干砖上墙；雨季不得使用含水率达饱和状态的砖砌墙；冬期浇水有困难，必须适当增大砂浆稠度。

3.3　砂浆搅拌：砂浆配合比应采用重量比，计量精度水泥为±2%，砂、灰膏控制在±5%以内。宜用机械搅拌，搅拌时间如下：水泥砂浆和水泥混合砂浆不得少于 2min；水泥粉煤灰砂浆和掺用外加剂的砂浆不得少于 3min；掺用有机塑化剂的砂浆应为 3-5min.

3.4　砌砖墙：

3.4.1　组砌方法：砌体一般采用一顺一丁(满丁、满条)、梅花丁或三顺一丁砌法。砖柱不得采用先砌四周后填心的包心砌法，同一道墙体严禁有两种以上的砌筑形式，并不得有通缝。

3.4.2　排砖撂底(干摆砖)：一般外墙第一层砖撂底时，两山墙排丁砖，前后檐纵墙排条砖。根据弹好的门窗洞口位置线，认真核对窗间墙、垛尺寸，其长度是否符合排砖模数，如不符合模数时，可将门窗口的位置左右移动。若有破活，七分头或丁砖应排在窗口中间，附墙垛或其它不明显的部位。移动门窗口位置时，应注意暖卫立管安装及门窗开启时不受影响。另外，在排砖时还要考虑在门窗口上边的砖墙合拢时也不出现破活。所以排砖时必须做全盘考虑，前后檐墙排第一皮砖时，要考虑甩窗口后砌条砖，窗角上必须是七分头才是好活。

3.4.3　选砖：砌清水墙应选择棱角整齐，无弯曲、裂纹，颜色均匀，规格基本一致的砖。敲击时声音响亮，焙烧过火变色，变形的砖可用在基础及不影响外观的内墙上。

3.4.4　盘角：砌砖前应先盘角，每次盘角不要超过五层，新盘的大角，及时进行吊、靠。如有偏差要及时修整。盘角时要仔细对照皮数杆的砖层和标高，控制好灰缝大小，使水平灰缝均匀一致。大角盘好后再复查一次，平整和垂直完全符合要求后，再挂线砌墙。

3.4.5　挂线：砌筑一砖半墙必须双面挂线，如果长墙几个人均使用一根通线，中间应设几个支线点，小线要拉紧，每层砖都要穿线看平，使水平缝均匀一致，平直通顺；砌一砖厚混水墙时宜采用外手挂线，可照顾砖墙两面平整，为下道工序控制抹灰厚度奠定基础。

3.4.6　砌砖：砌砖宜采用一铲灰、一块砖、一挤揉的“三一”砌砖法，即满铺、满挤操作法。砌砖时砖要放平。里手高，墙面就要张；里手低，墙面就要背。砌砖一定要跟线，“上跟线，下跟棱，左右相邻要对平”。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度一般为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。为保证清水墙面主缝垂直，不游丁走缝，当砌完一步架高时，宜每隔 2m 水平间距，在丁砖立楞位置弹两道垂直立线，可以分段控制游丁走缝。在操作过程中，要认真进行自检，如出现有偏差，应随时纠正。严禁事后砸墙。清水墙不允许有三分头，不得在上部任意变活、乱缝。砌筑砂浆应随搅拌随使用，一般水泥砂浆必须在 3h 内用完，水泥混合砂浆必须在 4h 内用完，当施工期间最高气温超过 30°C 时应分别在 2h 和 3h 小时内使用完。不得使用过夜砂浆。砌清水墙应随砌、随划缝，划缝深度为 8～10mm，深浅一致，墙面清扫干净。混水墙应随砌随将舌头灰刮尽。

3.4.7　留槎：外墙转角处应同时砌筑。内外墙交接处必须留斜槎，槎子长度不应小于墙体高度的 2/3，槎子必须平直、通顺。分段位置应在变形缝或门窗口角处，隔墙与墙或柱不能同时砌筑时，可留阳槎加预埋拉结筋。沿墙高按设计要求每 50cm 预埋 Φ6 钢筋 2 根，其理入长度从墙的留槎处算起，一般每边均不小于 50cm，末端应加 90° 弯钩。对抗震设防烈度 6 度、7 度地区，不宜小于 1000mm.施工洞口也应按以上要求留水平拉结筋。隔墙顶应用立砖斜砌挤紧。

3.4.8　木砖预留孔洞和墙体拉结筋：木砖预埋时应小头在外，大头在内，数量按洞口高度决定。洞口高在 1.2m 以内，每边放 2 块；高 1.2～2m，每边放 3 块；高 2～3m，每边放 4 块，预埋木砖的部位一般在洞口上边或下边四皮砖，中间均匀分布。木砖要提前做好防腐处理。钢门窗安装的预留孔。硬架支模、暖卫管道，均应按设计要求预留，不得事后剔凿。墙体拉结筋的位置、规格、数量、间距均应按设

计要求留置，不应错放、漏放。

3.4.9　安装过梁、梁垫：安装过梁、梁垫时，其标高、位置及型号必须准确，坐灰饱满。如坐灰厚度超过 2cm 时，要用豆石混凝土铺垫，过梁安装时，两端支承点的长度应一致。

3.4.10　构造柱做法：凡设有构造柱的工程，在砌砖前，先根据设计图纸将构造柱位置进行弹线，并把构造柱插筋处理顺直。砌砖墙时，与构造柱连接处砌成马牙槎。每一个马牙槎沿高度方向的尺寸不宜超过 30cm(即五皮砖)。马牙槎应先退后进。拉结筋按设计要求放置，设计无要求时，一般沿墙高 50cm 设置 2 根 φ6 水平拉结筋，每边深入墙内不应小于 1m。

3.5　冬期施工：在预计连续 10d 由平均气温低于+5℃或当日最低温度低于-3℃时即进入冬期施工。冬期使用的砖，要求在砌筑前清除冰霜。水泥宜用普通硅酸盐水泥，灰膏要防冻，如已受冻要融化后方能使用。砂中不得含有大于 1cm 的冻块，材料加热时，水加热不超过 80℃砂加热不超过 40℃。砖正温度时适当浇水，负温即应停止。可适当增大砂浆稠度。冬期不应使用无水泥的砂浆，宜将砂浆强度等级按常温施工的强度等级提高一级。砂浆中掺盐时，应用波美比重计检查盐溶液浓度。但对绝缘、保温或装饰有特殊要求的工程不得掺盐，砂浆使用温度不应低于+5℃，掺盐量应符合冬施方案的规定。配盘砌体不得采用掺盐砂浆法施工。当成采用掺盐砂浆砌筑时，砌体中的钢筋应预先做防腐处理，一般涂防锈漆两道。

4 质量标准

4.1　主控项目

4.1.1　砖和砂浆强度等级必须符合设计要求。

4.1.2　砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。

4.1.3　砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑。严禁无可靠措施的内外墙分砌施工，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎。斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3。

4.1.4　非抗震设防及抗震设防列度为 6 度、7 度地区的临时间断处，当不能留斜槎时，除转角处外，可留直槎，但直槎必须做成凸槎。留直槎处应加设拉接钢筋，拉结钢筋的数量为每 120mm 墙厚放置 1φ6 拉接钢筋(120mm 厚墙放置 2φ6 拉结钢筋)，间距沿墙高不应超过 500mm；埋入长度从留槎处算起每边均不应小于 500mm，对抗震设防烈度 6 度、7 度的地区，不应小于 1000mm；末端应有 90 度弯钩。

4.1.5　砖砌体的位置及垂直度允许偏差应符合表 4.1.5 的规定。

表 4.1.5　　砖砌体的位置及垂直度允许偏差

项次	项目			允许偏差(mm)	检验方法
1	轴线位置偏移			10	用经纬仪和尺检查或用其他测量仪器检查
2	垂直度	每层		5	用 2m 托线板检查
		全高	≤10m	10	用经纬仪、吊线和尺检查，或用其他测量仪器检查
			>10m	20	

4.2　一般项目

4.2.1　砖砌体上组砌方法应正确，上、下错缝，内外搭砌，砖柱不得采用包心砌法。

4.2.2　砖砌体灰缝应横平竖直，厚薄均匀，水平灰缝厚度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

4.2.3　砖砌体一般尺寸允许偏差应符合表 4.2.3 的规定　。

表 4.2.3　　砖砌体一般尺寸允许偏差 mm

项次	项目		允许偏差	检验方法	抽查数量
1	基础顶面和楼层面标高		±15	用水平仪和尺检查	不应少于 5 处
2	表面平整度	清水墙、柱	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查	有代表性自然间 10%，但不应少于 3 间，每间不应少于 2 处
		混水墙、柱	8		
3	门窗洞口高、宽(后塞口)		±5	用尺检查	检验批洞口的 10%，且不应少于 5 处
4	外墙上下窗口偏移		20	以底层窗口为准，用经纬仪或吊线检查	检验批的 10%，且不应少于 5 处

5	水平灰缝平直度	清水墙	7	拉 10m 线和尺检查	有代表性自然间 10%，但不应少于 3 间，每间不应少于 2 处
		混水墙	10		
6	清水墙游丁走缝		20	吊线和尺查，以每层第一皮砖为准	

5 成品保护

5.1　墙体拉结筋、抗震构造柱钢筋、大模板混凝土墙体钢筋及各种预埋件，暖卫、电气管线等，均应注意保护，不得任意拆改或损坏。

5.2　砂浆稠度应适宜，砌墙时应防止砂浆溅脏墙面。

5.3　在吊放平台脚手架或安装大模板时，指挥人员和吊车司机要认真指挥和操作，防止碰撞已砌好的砖墙。

5.4　在高车架进料口周围，应用塑料薄膜或木板等遮盖，保持墙面洁净。

5.5　尚未安装楼板或屋面板的墙和柱，当可能遇到大风时，应采取临时支撑等措施，以保证施工中墙体的稳定性。

6 应注意的质量问题

6.1　基础墙与上部墙错台：基础砖撂底要正确，收退大放角两边要相等，退到墙身之前要检查轴线和边线是否正确，如偏差较小可在基础部位纠正，不得在防潮层以上退台或出沿。

6.2　清水墙游丁走缝：排砖时必须把立缝排匀，砌完一步架高度，每隔 2m 间距在丁砖立杆处用托线板吊直弹线，二步架往上继续吊直弹粉线，由底柱上所有七分头的长度应保持一致，在上层划分窗口位置时必须同下窗口保持垂直。

6.3　灰缝大小不匀：立皮数杆要保证标高一致，盘角时灰缝要掌握均匀，砌砖时小线要拉紧，防止一层线松，一层线紧。

6.4　窗口上部立缝变活：清水墙排砖时，为了使窗间墙、垛排成好活，把被活排在中间或不明显位置，在砌过梁上第一行砖时，不得随意变活。

6.5　砖墙鼓胀：外砖内模墙体砌筑时，在窗间墙上、抗震柱两边分上、中、下留出 6cm ×12cm 通孔，在抗震柱外墙面上垫木模板，用花篮螺栓与大模板连接牢固。混凝土要分层浇筑，振捣棒不可直接触及外墙。楼层圈梁外三皮 12cm 砖墙也应认真加固。如在振捣时发现砖墙已鼓胀，则应及时拆掉重砌。

6.6　混水墙粗糙：舌头灰未刮尽，半头砖集中使用，造成通缝；一砖厚墙背面偏差较大；砖墙错层造成螺丝墙。半头砖应分散使用在墙体较大的面上。首层或楼层的第一皮砖要查对皮数杆的标高及层高，防止到顶砌成螺丝墙。一砖厚墙应外手挂线。

6.7　构造柱处砌筑不符合要求：构造柱砖墙应砌成大马牙槎，设置好拉结筋，从柱脚开始两侧都应先退后进，当凿深 12cm 时，宜上口一皮进 6cm，再上一皮进 12cm，以保证混凝土浇筑时上角密实构造柱内的落地灰、砖渣杂物必须清理干净，防止混凝土内夹渣。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　原材料的合格证书，产品性能检测报告。

7.2　砂浆及混凝土配合比通知单。

7.3　砂浆及混凝土试件抗压强度试验报告单。

7.4　施工记录。

7.5　各检验批的主控项目、一般项目验收记录。

7.6　设计变更及洽商记录。

7.7　其它必须提供的记录。

3.3 料石砌筑工艺标准

料石砌筑工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑的室外勒脚、台阶、坡道、水池、花池等砌料石工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　石料：其品种、规格、颜色必须符合设计要求和有关施工规范的规定，应有出厂合格证或试验报告，石材表面的泥垢、水锈等杂质，砌筑前应清理干净。

2.1.2　砂：宜用粗、中砂。用 5mm 孔径筛过筛，配制小于 M5 的砂浆，砂的含泥量不得超过 10%；

等于或大于 M5 的砂浆，砂的含泥量不得超过 5%，不得含有草根等杂物。

2.1.3　水泥：一般采用 325 号矿渣硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。有出厂证明及复试单。如出厂日期超过三个月，应按复验结果使用。

2.1.4　水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。

2.1.5　其它材料：拉结筋，预埋件应做好防腐处理。

2.1.6　主要机具：应备有搅拌机、筛子、铁锹、小手锤、大铲、托线板、线坠、水平尺、钢卷尺、小白线、半截大桶、扫帚、工具袋、手推车、皮数杆等。

2.2　作业条件：

2.2.1　基础、垫层已施工完毕，并已办完隐检手续。

2.2.2　基础、垫层表面已弹好轴线及墙身线，立好皮数杆，其间距约 15mm 为宜。转角处应设皮数杆，皮数杆上应注明砌筑皮数及砌筑高度等。

2.2.3　砌筑前拉线检查基础、垫层表面，标高尺寸是否符合设计要求，如第一皮水平灰缝厚度超过 20mm 时，应用细石混凝土找平，不得用砂浆掺石子代替。

2.2.4　砂浆配合比由试验室确定，计量设备经检验，砂浆试模已经备好。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

砂浆搅拌

↓

作业准备 → 试排撂底 → 砌料石 → 验评

3.2　砌筑前，应对弹好的线进行复查，位置、尺寸应符合设计要求，根据进场石料的规格、尺寸、颜色进行试排、撂底，确定组砌方法。

3.3　砂浆拌制：

3.3.1　砂浆配合比应用重量比，水泥计量精度在±2%以内。

3.3.2　宜采用机械搅拌，投料顺序为砂子→水泥→掺合料→水。搅拌时间不少于 90s。

3.3.3　应随拌随用，拌制后应在 3h 内使用完毕，如气温超过 30℃，应在 2h 内用完，严禁用过夜砂浆。

3.3.4　砂浆试块：基础按一个楼层或 250m3 砌体每台搅拌机做一组试块(每组 6 块)，如材料配合比有变更时，还应做试块。

3.4　料石砌筑：

3.4.1　组砌方法应正确，砌体要求灰浆饱满，料石砌体应上、下错缝，内外搭砌，无空洞和缝隙。料石基础第一皮应用丁砌，应选用比较方正的、其大面应朝下，坐浆砌筑，踏步形基础，上级料石应压下级料石至少三分之一，严禁采用外面侧立块石、中间填心砌筑方法，砌体留搓或临时断处，均应留置阶搓或斜搓。

3.4.2　料石砌体水平灰缝厚度，应按料石种类确定，细料石砌体不宜大于 5mm；半细料石砌体不宜大于 10mm；粗料石砌体不宜大于 20mm。

3.4.3　料石墙长度超过设计规定时，应按设计要求设置变形缝，料石墙分段砌筑时，其砌筑高低差不得超过 1.2m。

3.5　冬雨期施工：

3.5.1　当预计连续 5d 内日平均气温低于 5℃或当日最低气温低于-3℃时，即进入冬期施工。

3.5.2　冬期施工宜采用普通硅酸盐水泥，按冬施方案并对水、砂进行加热，砂浆使用时的温度应在+5℃以上。

3.5.3　雨季施工应防止雨水冲刷墙体、下班收工时应覆盖砌体上表面，每天砌筑高度不宜超过 1.2m。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　料石的品种、规格、强度、颜色必须符合设计要求，有出厂合格证。

4.1.2　砂浆的品种，强度必须符合设计要求，同强度等级砂浆必须符合下列规定：

4.1.2.1　各组试块的平均强度不小于 fm,k。

4.1.2.2　任意一组试块时强度不小于 0.75fm,k。

当仅有一组试块时其强度不小于 fm,k。

4.1.3　转角处必须同时砌筑，交接处不能同时砌筑时必须留斜槎。

4.2　一般项目：

4.2.1　料石砌体应内外搭砌，上下错缝，拉结石、丁砌石交替设置，料石放置平稳，灰缝均匀一致，

灰缝厚度符合施工规范的规定。

4.2.2　料石砌体墙面应采用叨灰勾缝，粘结牢固，密实光洁，横、竖缝交接平整，墙面洁净，清晰美观。

4.3　允许偏差项目，见表 6-3。

表 6-3

项次	项　目		允许偏差 (mm)						检验方法
			毛料石		粗料石		半细料石	细料石	
			基础	墙	基础	墙	墙、柱	墙、柱	
1	轴线位移		20	15	15	10	10	10	用经纬仪、水准仪、尺量检查
2	基础及顶面标高		±25	±15	±15	+15	±10	±10	尺量检查
3	砌体厚度		±30	+20 -10	±15	+10 -5	+10 -5	+10 -5	尺量检查
4	垂直度	每层		20		10	7	5	用经纬仪或吊线坠每层用托线板检查
		全高		30		25	20	15	
5	平整度墙、柱			20		10	7	5	用靠尺和楔形塞检查
6	水平灰缝平直度					10	7	5	拉 10m 小线，尺量检查

5 成品保护

5.1　料石墙砌筑完后，未经有关人员检查验收，轴线桩、水准桩、皮数杆应加以保护，不得碰坏、拆除。

5.2　砌体中埋设的构造筋应注意保护，不得随意踩倒弯折。

5.3　细料石墙、柱、垛、应用木板、塑料布保护，防止损坏楞角或污染。

6 应注意的质量问题

6.1　砂浆强度不稳定：材料计量要准确，搅拌时间要达到规定的要求。试块的制作、养护、试压要符合规定。

6.2　水平灰缝不平：皮数杆应立牢固，标高一致，砌筑时小线要拉紧，穿平墙面，砌筑跟线。

6.3　料石质量不符合要求：对进场的料石品种、规格、颜色验收时要严格把关。不符合要求时拒收，不用。

6.4　勾缝粗糙：应叨灰操作，灰缝深度一致，横竖缝交接平整，表面洁净。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　材料(料石、水泥、砂等)出厂合格证及复试报告。

7.2　砂浆配合比通知单。

7.3 砂浆试件 28d 强度等级试验报告。

7.4　分项工程质量检验评定。

7.5　隐检、预检记录。

7.6　冬期施工记录。

7.7 设计变更及洽商记录。

7.8　其它技术资料。

3.4 中型砌块砌筑工艺标准

中型砌块砌筑工程施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑中型砌块墙体砌筑工程。

2 施工准备

2.1　材料及要求：

2.1.1 砌块：

2.1.1.1 粉煤灰硅酸盐密实中型砌块：

规格：长度(mm)：1180、880、580、430

高度(mm)：380

宽度(mm)：240、200、190、180、

技术性能：强度等级 MU10 和 MU15，见表 6-4。

粉煤灰砌块的技术性能　　表 6-4

项次	项　　目	指　　标	
		MU10	MU15
1	立方体试件抗压强度(N/mm^2)	三块试件平均值不小于 10，其中一块最小值不小于 8	三块试件平均值不小于 15，其中一块最小值不小于 12
2	人工碳化后强度 (N/mm^2)	不小于 6	不小于 9
3	干缩值(mm/m)	不大于 1	
4	密度(kg/m^3)	1500（不大于产品设计密度）	
5	抗冻性	强度损失率不超过 25%，外观无明显疏松、剥落或裂纹	

2.1.1.2 普通混凝土空心中型砌块：

规格：长度(mm)：1770～485、2130～630、1185～285

高度(mm)：　790　　845　　785

厚度(mm)：　200　　180　　200

混凝土空心中型砌块的规格、尺寸及孔型、空心率应满足设计强度等级和建筑热工要求，其构造参数要求见表 6-5。

混凝土空心中型砌块构造参数　　表 6-5

项次	项　　目	孔　　型		
		单排孔	单排圆孔	多排孔
1	空心率 (%)	50～60	40～50	35～45
2	壁　厚 δ(mm)	25～35	25～30	25～35
3	肋　距 h (mm)	10δ～12δ	d + (30～40)	

技术性能：强度等级 MU10、MU15、MU20 和 MU25；性能见表 6-6。

混凝土空心中型砌块性能　　表 6-6

项次	项　　目	指　　标
1	密度 (kg/m^3)	950～1080
2	隔声量 (dB)	41
3	热工性能	满足设计要求
4	抗压强度等级	满足设计要求

2.1.1.3 加气混凝土砌块：

规格：长度(mm)：600

高度(mm)：200、250、300

厚度(mm)：100、150、200、250

技术性能：密度分为 500、600、700kg/m3 三个级别，其技术性能见表 6-7。

加气混凝土砌块性能　　表 6-7

项次	项　　目		指　　标		
			500 级	600 级	700 级
1	密度（干燥状态）(kg/m^3)		500±50	600±50	700±50
2	立方体抗压强度 (N/mm^2)		≥2.7	≥4.0	≥4.7
3	干燥收缩值 (mm/m)	温度 20±2℃ 相对湿度 41%～45% 条件下测定	≤0.5	≤0.5	≤0.5

		温度 20±2℃ 相对湿度 43±2% 条件下测定	≤0.8	≤0.8	≤0.8
	抗冻性 (冻 15 次后)	重量损失 (%) 强度损失 (%)	≤0.5 ≤20	≤0.5 ≤20	≤0.5 ≤20

2.1.1.4 废渣混凝个空心中型砌块，规格见表 6-8。

表 6-8

项次	品 种	构 造 尺 寸 (mm)		
		长度	高度	厚度
1	煤干石空心砌块	1185～285	880～385	200
2	粉煤灰空心砌块	1170～170	610～380	240～200
3	沸腾炉渣空心砌块	1180～280	880	200

技术性能：废渣混凝土空心中型砌块以煤干石、粉煤灰、沸腾炉渣为原料制作的砌块，其性能见表 6-9

废渣混凝土空心中型砌块技术性能 表 6-9

项次	项 目	指 标		
		煤干石砌块	粉煤灰砌块	沸腾炉渣砌块
1	材料强度 (N/mm^2)	15～27	15	
2	块体强度 (N/mm^2)	6.8～10.9	MU5	MU5.5～7.0
3	密度 (干燥状态) (kg/m^3)	1100～1350	1100	
4	人工碳化系数	0.72～0.93	0.65	
5	收缩值 (mm/m)	0.32～0.37		
6	抗冻性 (强度损失) (%)	8～9		
7	导热系数 (W/m·k)	0.94～1.12	0.66	

2.1.1.5 其他砌块：抗震异形空心砌块、石膏砌块，陶粒混凝土砌块，应按设计要求选用合格的砌块产品。

2.1.2 砌筑用砂浆：主要是水泥、中砂、石灰膏、外加剂等材料配制的砂浆。

2.2 主要机具：

2.2.1 机械：塔式起重机、卷扬机及井架、切割机。

2.2.2 工具：夹具、手锯、灰斗、吊篮、大铲、小撬棍、手推年。

2.3 作业条件：

2.3.1 中型砌块砌筑施工前，应结合砌体和砌块的特点、设计图纸要求及现场具体条件，编制施工方案，准备好施工机具，做好施工平面布置，划分施工段，安排好施工流水、工序交叉衔接施工。

2.3.2 中型砌块砌筑施工前，必须做完基础工程，办完隐检预检手续。

2.3.3 放好砌体墙身位置线、门窗口等位置线，经验线符合设计图纸要求，预检合格。

2.3.4 按砌筑操作需要，找好标高，立好标尺杆。

2.3.5 搭设好操作和卸料架子。

2.3.6 配制异形尺寸砌块(同材割制)；砂浆经试配确定配合比，准备好试模。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

墙体放线

→ 制备砂浆 → 砌块排列 → 铺砂浆 → 砌块就位 → 校正 →

砌块浇水

砂筑镶砖 → 竖缝灌砂浆 → 勒缝

3.2 墙体放线：砌体施工前，应将基础面或楼层结构面按标高找平，依据砌筑图放出第一皮砌块的轴线、砌体边线和洞口线。

3.3 砌块排列：按砌块排列图在墙体线范围内分块定尺、划线。排列砌块的方法和要求如下：

3.3.1 砌块砌体在砌筑前，应根据工程设计施工图，结合砌块的品种、规格、绘制砌体砌块的排列图，经审核无误，按图排列砌块。

3.3.2 砌块排列应从地基或基础面、±0.00 面排列，排列时尽可能采用主规格的砌块，砌体中主规格砌块应占总量的 75%～80%。

3.3.3　砌块排列上、下皮应错缝搭砌，搭砌长度一般为砌块的 1/2，不得小于砌块高的 1/3，也不应小于 150mm，如果搭错缝长度满足不了规定的压搭要求，应采取压砌钢筋网片的措施，具体构造按设计规定。

3.3.4　外墙转角及纵横墙交接处，应将砌块分皮咬槎，交错搭砌，如果不能咬槎时，按设计要求采取其它的构造措施；砌体垂直缝与门窗洞口边线应避开同缝，且不得采用砖镶砌。

3.3.5　砌体水平灰缝厚度一般为 15mm，如果加钢筋网片的砌体，水平灰缝厚度为 20～25mm，垂直灰缝宽度为 20mm。大于 30mm 的垂直缝，应用 C20 的细石混凝土灌实。

3.3.6　砌块排列尽量不镶砖或少镶砖，必须镶砖时，应用整砖平砌，且尽量分散，镶砌砖的强度不应小于砌块强度等级。

3.3.7　砌块墙体与结构构件位置有矛盾时，应先满足构件布置。

3.4　制配砂浆：按设计要求的砂浆品种、强度制配砂浆，配合比应由试验室确定，采用重量比，计量精度为水泥±2%，砂、灰膏控制在±5%以内，应采用机械搅拌，搅拌时间不少于 1.5min。

3.5　铺砂浆：将搅拌好的砂浆，通过吊斗、灰车运至砌筑地点，在砌块就位前，用大铲、灰勺进行分块铺灰，较小的砌块量大铺灰长度不得超过 1500mm。

3.6　砌块就位与较正：砌块砌筑前一天应进行浇水湿润，冲去浮尘，清除砌块表面的杂物后方可吊、运就位。砌筑就位应先远后近、先下后上、先外后内；每层开始时，应从转角处或定位砌块处开始；应吊砌一皮、校正一皮，皮皮拉线控制砌体标高和墙面平整度。

砌块安装时，起吊砌块应避免偏心，使砌块底面能水平下落；就位时由人手扶控制，对准位置，缓慢地下落，经小撬棒微撬，用托线板挂直、核正为止。

3.7　砌筑镶砖：用普通粘土砖镶砌前后一皮砖，必须选用无横裂的整砖，顶砖镶砌，不得使用半砖。

3.8　竖缝灌砂浆：每砌一皮砌块，就位校正后，用砂浆灌垂直缝，随后进行灰缝的勒缝(原浆勾缝)，深度一般为 3～5mm。

4 质量标准

4.1 主控项目：

4.1.1　使用的中型砌块和原材料，其技术性能、强度、品种必须符合设计要求，并有出厂合格证，规定试验项目必须符合标准。砌块应按规格等级分批分别堆放，不得混杂，砌块运输、堆放及砌筑时应有防雨措施。

4.1.2　砂浆的品种、强度等级必须达到设计要求，按规定制作试块，试压强度等级不得低于设计强度。

4.2　一般项目：

4.2.1　砌筑错缝应符合规定，不得出现竖向通缝，压缝尺寸应达到本标准的要求。

4.2.2　转角处、交接处必须同时砌筑，必须留槎时应留斜槎；灰缝均匀一致。

4.2.3　砌筑砂浆应密实，砌块应平顺，不得出现破槎、松动。

4.2.4　拉结钢筋、钢筋网片规格、根数、间距、位置、长度应符合设计要求。

4.3　允许偏差项目，见表 6-10。

中型砌块砌体允许偏差　　表 6-10

项次	项　目			允　许　偏差 (mm)	检　查　方　法
1	轴线位置			10	经纬仪，水平仪检查，并检查施工记录。
2	基础或楼面标高			±15	经纬仪，水平仪检查，并检查施工记录。
3	垂直度	每楼层		5	吊线检查
		全高	10m 以下	10	经纬仪或吊线检查
			10m 以下	20	
4	表面平整			10	2m 长直尺和塞尺检查
5	水平灰缝平直度		清水墙	7	10m 长拉线和尺量检查
			混水墙	10	
6	水平灰缝厚度			+10、-5	尺量检查
7	垂直缝宽度			+10、-5	尺量检查
8	门窗洞口宽度（后塞框）			+10、-5	尺量检查
9	清水墙面错缝			2.0	吊线和尺量检查

5 成品保护

5.1　先装门窗框时，在砌筑过程应对所立之框进行保护；后装门窗框时，应注意固定框的埋件牢固，不可损坏、不可使其松动。

5.2　砌体上的设备槽孔以预留为主，因漏埋或未预留时，应采取措施，不因剔凿而损坏砌体的完整性。

5.3　砌筑施工应及时清除落地砂浆。

5.4　拆除施工架子时，注意保护墙体及门窗口角。

6 应注意的质量问题

6.1　砌体粘结不牢：原因是砌块浇水、清理不好，砌块砌筑时一次铺砂浆的面积过大，校正不及时；砌块在砌筑使用的前一天，应充分浇水湿润，随吊运随将砌块表面清理干净；砌块就位后应及时校正，紧跟着用砂浆(或细石混凝土)灌竖缝。

6.2　第一皮砌块底铺砂浆厚度不均匀：原因是基底未事先用细石混凝土找平标高，必然造成砌筑时灰缝厚度不一，应注意砌筑基底找平。

6.3　拉结钢筋或压砌钢筋网片不符合设计要求：应按设计和规范的规定，设置拉结带和拉结钢筋及压砌钢筋网片。

6.4　砌体错缝不符合设计和规范的规定：未按砌块排列组砌图施工。应注意砌块的规格并正确的组砌。

6.5　砌体偏差超规定：控制每皮砌块高度不准确。应严格按标帜杆高度控制，掌握铺灰厚度。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　砌块、原材料出厂合格证。

7.2　施工试验报告。

7.3　施工组砌图资料。

7.4　质量检验评定资料。

3.5空心砖砌筑工艺标准

空心砖砌筑工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑粘土空心砖墙砌筑工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　空心砖、实心砖：品种、规格、强度等级必须符合设计要求，规格应一致。有出厂证明、试验报告单。

2.1.2　水泥：一般用 32.5 号矿渣硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，有出厂证明、复试报告。

2.1.3　砂：宜用中砂，过 5mm 孔径筛子，配制 M5 以下砂浆，砂含泥量不超过 10%，M5 及其以上砂浆，砂的含泥量不超过 5%，并不含草根等杂物。

2.1.4　掺合料：选用石灰膏、粉煤灰、磨细生石灰粉等。生石灰熟化时不得少于 7d。

2.1.5　水：用自来水或不含有害物质的洁净水。

2.1.6　其它材料：拉结钢筋、预埋件、木砖等，提前做好防腐处理。

2.1.7　主要机具：备有搅拌机、翻斗车、磅秤、吊斗、砖笼、手推车、胶皮管、筛子、铁锹、半截灰桶、喷水壶、托线板、线坠、水平尺、小白线、砖夹子、大铲、瓦刀、刨锛、工具袋等。

2.2　作业条件：

2.2.1　主体分部中承重结构已施工完毕，已经有关部门验收。

2.2.2　弹出轴线、墙边线、门窗洞口线，经复核，办理预检手续。

2.2.3　立皮数杆：宜用 30mm×40mm 木料制作，皮数杆上注明门窗洞口、木砖、拉结筋、圈梁、过梁的尺寸标高。皮数杆间距 15～20m，转角处均应设立，一般距墙皮或墙角 50mm 为宜。皮数杆应垂直、牢固、标高一致，经复核，办理预检手续。

2.2.4　根据最下面第一皮砖的标高，拉通线检查，如水平灰缝厚度超过 20mm，用细石混凝土找平，不得用砂浆找平或砍砖包合子找干。

2.2.5　常温天气在砌筑前一天将砖浇水湿润，冬期施工应清除表面冰霜。

2.2.6　砂浆配合比经试验室确定，准备好砂浆试模。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

确定开挖的顺序和坡度 → 分段分层平均下挖 → 修边和清底

3.2 坡度的确定：

3.2.1 在天然湿度的土中，开挖基础坑(槽)、管沟时，当挖土深度不超过下列数值规定时，可不放坡，不加支撑。

3.2.1.1 密实、中密的砂土和碎石类土(充填物为砂土)一 1.0rn。

3.2.1.2 硬塑、可塑的粘质粉土及粉质粘土一 1.25m。

3.2.1.3 硬塑、可塑的粘土和碎石类土(充填物为粘性土)?.5m。

3.2.1.4 坚硬性粘土一 2.0m。

3.2.2 超过上述规定深度，在 5m 以内时，当土具有天然湿度、构造均匀、水文地质条件好，且无地下水，不加支撑的基坑(槽)和管沟，必须放坡。边坡最陡坡度应符合表 1-3 的规定。

各类土的边坡坡度 表 1-3

项次	土的类别	边坡坡度(高:宽)		
		坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
1	中密的砂土	1：1.00	1：1.25	1：1.50
2	中密的碎石类土（充填物为砂土）	1：0.75	1：1.00	1：1.25
3	硬塑的轻亚粘土	1：0.67	1：0.75	1：1.00
4	中密的碎石类土（充填物为粘性土）	1：0.50	1：0.67	1：0.75
5	硬塑的亚粘土、粘土	1：0.33	1：0.50	1：0.67
6	老黄土	1：0.10	1：0.25	1：0.33
7	软土（经井点降水后）	1：1.00		
注：当有成熟经验时，可不受本表限制。				

3.2.3 使用时间较长的临时性挖方边坡坡度，应根据工程地质和边坡高度，结合当地同类土体的稳定坡度值确定。如地质条件好，土(岩)质较均匀，高度在 10m 以内的临时性挖方边坡坡度应按表 1-4 确定：

各类土的挖方边坡坡度 表 1-4

项次	土 的 类 别		边坡坡度(高：宽)
1	砂土（不包括细砂、粉砂）		1：1.25～1：1.15
2	一般粘土	坚 硬	1：0.75～1：1.00
		硬 塑	1：1.0～1：1.25
3	碎石类土	充填坚硬、硬塑性粘土	1：0.5～1：1.00
		充填砂土	1：1.00～1：1.50

注：当有成熟经验时，可不受本表限制。

3.2.4 挖方经过不同类别土(岩)层或深度超过 10m 时，其边坡可做成折线形或台阶形。

3.2.5 城市挖方因邻近建筑物限制，而采用护坡桩时，可以不放坡，但要有护坡桩的施工方案。

3.3 开挖基坑(槽)或管沟时，应合理确定开挖顺序、路线及开挖深度。

3.3.1 采用推土机开挖大型基坑(槽)时，一般应从两端或顶端开始(纵向)推土，把土推向中部或顶端，暂时堆积，然后再横向将土推离基坑(槽)的两侧。

3.3.2 采用铲运机开挖大型基坑(槽)时，应纵向分行、分层按照坡度线向下铲挖，但每层的中心线地段应比两边稍高一些，以防积水。

3.3.3 采用反铲、拉铲挖土机开挖基坑(槽)或管沟时，其施工方法有两种；

3.3.3.1　端头挖土法：挖土机从基坑(槽)或管沟的端头以倒退行驶的方法进行开挖。自卸汽车配置在挖土机的两侧装运土。

3.3.3.2　侧向挖土法：挖土机一面沿着基坑(槽)或管沟的一侧移动，自卸汽车在另一侧装运土。

3.3.4　挖土机沿挖方边缘移动时，机械距离边坡上缘的宽度不得小于基坑(槽)或管沟深度的 1/2。如挖土深度超过 5m 时，应按专业性施工方案来确定。

3.4　土方开挖宜从上到下分层分段依次进行。随时作成一定坡势，以利泄水。

3.4.1　在开挖过程中，应随时检查槽壁和边坡的状态。深度大于 1.5m 时，根据土质变化情况，应做好基坑(槽)或管沟的支撑准备，以防坍陷。

3.4.2　开挖基坑(槽)和管沟，不得挖至设计标高以下，如不能准确地挖至设计基底标高时，可在设计标高以上暂留一层土不挖，以便在抄平后，由人工挖出。

暂留土层：一般铲运机、推土机挖土时，为 20cm 左右；挖土机用反铲、正铲和拉铲挖土时，为 30cm 左右为宜。

3.4.3　在机械施工挖不到的土方，应配合人工随时进行挖掘，并用手推车把土运到机械挖到的地方，以便及时用机械挖走。

3.5　修帮和清底。在距槽底设计标高 50cm 槽帮处，抄出水平线，钉上小木橛，然后用人工将暂留土层挖走。同时由两端轴线(中心线)引桩拉通线(用小线或铅丝)，检查距槽边尺寸，确定槽宽标准，以此修整槽边。最后清除槽底土方。

3.5.1　槽底修理铲平后，进行质量检查验收。

3.5.2　开挖基坑(槽)的土方，在场地有条件堆放时，一定留足回填需用的好土；多余的土方，应一次运走，避免二次搬运。

3.6　雨、冬期施工：

3.6.1　土方开挖一般不宜在雨季进行，否则工作面不宜过大，应逐段、逐片分期完成。

3.6.2　雨期施工在开挖基坑(槽)或管沟时，应注意边坡稳定。必要时可适当放缓边坡坡度，或设置支撑。同时应在坑(槽)外侧围以土堤或开挖水沟，防止地面水流入。经常对边坡、支撑、土堤进行检查，发现问题要及时处理。

3.6.3　土方开挖不宜在冬期施工。如必须在冬期施工时，其施工方法应按冬施方案进行。

3.6.4　采用防止冻结法开挖土方时，可在冻结以前，用保温材料覆盖或将表层土翻耕耙松，其翻耕深度应根据当地气温条件确定。一般不小于 30cm。

3.6.5　开挖基坑(槽)或管沟时，必须防止基础下基土受冻。应在基底标高以上预留适当厚度的松土。或用其他保温材料覆盖。如遇开挖土方引起邻近建筑物或构筑物的地基和基础暴露时，应采取防冻措施，以防产生冻结破坏。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　空心砖的品种、规格、强度必须符合设计要求，有出厂合格证(应注明厂名、批量编号、证书编号、发证日期)、试验报告。

4.1.2　砂浆品种必须符合设计要求，强度必须符合下列规定：

4.1.2.1　同品种、同强度等级砂浆各组试块平均强度不小于 fm,k。

4.1.2.2　任意一组试块强度不小于 0.75fm,k。

4.1.3　空心砖砌体水平灰缝砂浆饱满，立缝填塞密实。

4.1.4　转角处严禁留直槎，其它部位应留斜槎。

4.2　一般项目：

4.2.1　上下砖错缝，每间(处)2 皮砖通缝不超过 3 处。

4.2.2　接槎处砂浆密实，缝砖平直，接槎处水平灰缝小于 5mm 或有透亮缺陷不超过 5 个。

4.2.3　拉结筋、构造柱、现浇钢筋混凝土带均符合设计要求。

4.2.4　预埋木砖、预埋件符合规定。

4.3　允许偏差项目，见表 6-11。

项 次	项　　目	允 许 偏 差 (mm)	检　验　方　法
1	轴线位移	10	经纬仪或拉线尺量检查
2	墙体顶面标高	±15	水准仪和尺量检查
3	垂直度	≤10m	用经纬仪或吊线、尺量检查

4	表面平整度	8	用 2m 靠尺，楔形尺检查
5	水平灰缝平直度	10	拉 10m 线，尺量检查
	门窗洞口 宽度	±5	10m 长拉线和尺量检查
	（后塞口）高度	+15、-5	尺量检查
6	水平灰缝厚度	+2	与皮数杆比较尺量检查
7	构造柱截面	+10	尺量检查
8	外墙窗口位置上下偏移	20	用经纬仪或吊线检查，以底层窗口为准

5 成品保护

5.1 暖卫、电气管线及预埋件应注意保护，防止碰撞损坏。

5.2 预埋的拉结筋应加强保护，不得踩倒、弯折。

5.3 手推车应平稳行驶，防止碰撞墙体。

5.4 空心砖墙上不得放脚手架排水，防止发生事故。

6 应注意的质量问题

6.1 砂浆强度不够：注意不使用过期水泥，计量要准确，保证搅拌时间，砂浆试块的制作、养护、试压应符合规定。

6.2 墙体顶面不平直：砌到顶部时不好使线，墙体容易里出外进，应在梁底或板底弹出墙边线，认真按线砌筑，以保证墙体顶部平直通顺。

6.3 门窗框两侧漏砌实心砖：门窗两侧砌实心砖，便于埋设木砖或铁件，固定门窗框，并安放混凝土过梁。

6.4 空心砖墙后剔凿：预留孔洞、预埋件应准备预留、预埋。防止后剔凿，以免影响质量。

6.5 拉结筋不合砖行：混凝土墙、柱内预埋拉结筋经常不能与砖行灰缝吻合，应预先计算砖行模数、位置、标高控制准确，不应将拉结筋弯折使用。

6.6 预埋在墙、柱内的拉结筋任意弯折、切断：应注意保护，不允许任意弯折或切断。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 材料(空心砖、实心砖、水泥、砂、钢筋等)的出厂合格证批量编号、证书编号、试验报告。

7.2 砂浆试块试验报告。

7.3 分项工程质量检验评定。

7.4 隐检、预检记录。

7.5 冬期施工记录。

7.6 设计变更及洽商记录。

7.7 其它技术文件。

四、 地面与楼面工程

4.1 炉渣垫层施工工艺标准

炉渣垫层施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑楼地面的炉渣垫层施工操作。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 炉渣：炉渣内不应含有有机杂质和未燃尽的煤块，粒径不应大于 40mm(且不得大于垫层厚度的 1/2)，粒径在 5mm 及以下的体积，不得超过总体积的 40%。

2.1.2 水泥：宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，其标号 325 号以上。

2.1.3　熟化石灰：生石灰使用前 3～4d 洒水粉化，并加以过筛，其粒径不得大于 5mm。熟化石灰亦可采用加工磨细生石灰粉，使用前加水溶化后方可使用。

2.1.4　主要机具：搅拌机、手推车、压滚石制或铁制，(直径 200mm，长 600mm)、平铁锹、计量器、筛子、喷壶、浆壶、木拍板、3m 和 1m 长木制大杠、笤帚、铁錾子、钢丝刷等。

2.2　作业条件：

2.2.1　结构工程已经验收，并办完验收手续，门框已安装完，墙面上+50cm 水平标高线已弹好。

2.2.2　预埋在垫层内的电气及其它设备管线已安装完(用细石混凝土或 1∶3 水泥砂浆将电管嵌固严实，有一定强度后，才能铺炉渣)，并办完隐蔽验收手续。

2.2.3　穿过楼板的管线已安装验收完，楼板孔洞已用细石混凝土填塞密实。

2.2.4　首层地面以下的排水管道、暖气沟、暖气管道已安装完，并办完隐蔽验收手续。回填土、灰土做完，并经检查验收。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 → 炉渣过筛与水闷 → 找标高、弹线、做找平墩 → 基层洒水湿润、拌合炉渣 → 铺炉渣垫层 → 刮平、滚压 → 养护

3.1.1　基层处理：铺设炉渣垫层前，对粘结在基层上的水泥浆皮、混凝土渣子等用铁錾子剔凿，钢丝刷子刷掉，再用扫帚清扫干净，洒水湿润。

3.1.2　炉渣过筛与水闷：炉渣在使用前必须过两遍筛，第一遍过大孔径筛，筛孔径为 40mm，第二遍筛用小孔径筛，筛孔为 5mm，主要筛去细粉末，使粒径 5mm 及以下的颗粒体积不得超过总体积的 40%，这样做使炉渣具有粗细粒径兼有的合理配比，确保了石灰与炉渣的相互作用，对促进垫层的成型和早期强度提高很有利。

炉渣或水泥炉渣垫层采用的炉渣，不得用新渣，必须使用“陈渣”，所谓“陈渣”就是在使用前应深水闷透的炉渣，浇水网透时间不少于 5d。

水泥白灰炉渣垫层采用的炉渣，应先用石灰浆或用熟化石灰浇水拌合闷透，闷透时间也不得小于 5d。

3.1.3　找标高、弹线、做找平墩：根据墙上+50cm 水平标高线及设计规定的垫层厚度(如设计未规定时，其厚度不应小于 80mm)往下量测出垫层的上平标高，并弹在四周墙上。然后拉水平线抹找平墩(用细石混凝土或水泥砂浆抹成 60mm×60mm 见方，与垫层同高，当垫层铺完找平之后可拆除，补炉渣拌合料)，其间距 2m 左右，有泛水要求的房间，按坡度要求拉线找出最高和最低的标高，抹出坡度墩，用来控制垫层的表面标高。

3.1.4　基层洒水湿润：炉渣垫层拌合料铺设之前再次用扫帚清扫基层，用清水洒一遍(用喷壶洒均匀)。

3.1.5　炉渣拌合：水泥炉渣垫层或水泥白灰炉渣垫层的配合比应符合设计要求。先将闷透的炉渣按体积比(应预先准备好量具)与水泥干拌均匀后，再加水拌合，要严格控制加水量，以铺设时垫层表面不得出现泌水现象为原则来确定加水量。

水泥白灰炉渣的拌合方法同上，先按配合比干拌均匀后，再加水拌合均匀。

3.1.6　铺设炉渣拌合料：铺炉渣前在基层刷一道素水泥浆(水灰比为 0.4～0.5)，将拌合均匀的拌合料，从房间内退着往外铺设，虚铺厚度宜控制在 1.3∶1，例如设计要求垫层为 80mm，拌合料虚铺厚度为 104mm(垫层厚度如大于 120mm 时，应分层铺设，每层压实后的厚度不应大于虚铺厚度的 3/4)。

3.1.7　刮平、滚压：以找平墩为标志，控制好虚铺厚度，用铁锹粗略找平，然后用木刮杠刮平，再用压滚往返滚压(厚度超过 20mm 时，应用平板振捣器)，并随时用 2m 靠尺检查平整度，高出部分铲掉，凹处填平。直到滚压平整出浆为止。对于墙根、边角、管根周围不易滚压处，应用木拍板拍打密实。

水泥炉渣垫层应随拌随铺，随压实，全部操作过程应控制在 2h 内完成。施工过程中一般不留施工缝，如房间大必须留施工缝时，应用木方或木板挡好留槎处，保证直槎密实，接搓时应刷水泥浆(水灰比为 0.4～0.5)后，再继续铺炉渣拌合料。

3.1.8　养护：垫层施工完后应进行洒水养护，严禁上人乱踩、弄脏，待其凝固后方可进行面层施工。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　炉渣垫层使用的水泥、炉渣、石灰等材料质量，必须符合设计要求及有关标准的规定。

4.1.2　施工配合比，铺压密实度应符合设计和施工验收规范的要求。

4.1.3　炉渣垫层与基层间，不得有空鼓和表面积散现象。

4.2　允许偏差项目，见表 7-1。

5 成品保护

5.1　运输拌合料的手推车不要碰撞门框。铺炉渣垫层拌合料时，注意不得将稳固电管的细石混凝土碰松动，通过地面的竖管也要加以保护。

炉渣垫层允许偏差　　表 7-1

序号	项　　目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	表面平整度	10	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	标　　高	±10	用水准仪检查
3	坡　　度	2/1000，且不大于 30	用坡度尺检查
4	厚　　度	个别地方不大于设计厚度 1/10	尺量检查

5.2　炉渣垫层浇筑完之后，要注意加以养护，常温 3d 后方能进行面层施工。

5.3　不得在垫层上存放各种材料，尤其是油漆桶、拌合砂浆等，以免影响与面层的粘结力。

6 应注意的质量问题

6.1　垫层空鼓开裂：由于以下原因造成：

6.1.1　基层杂物未清理干净，水泥浆皮没有剔掉刷净，铺垫层前又没洒水等，影响垫层与基层之间的粘结力。

6.1.2　炉渣含有未燃尽的煤渣，或炉渣闷水不透。

6.1.3　炉渣内微小颗粒(粘径在 5mm 及以下)比例较大。

6.2　炉渣垫层表面不平：主要是炉渣铺设后，未进行按线找平，待水泥初凝后再进行抹平，已比较困难了，因此必须严格按工艺流程操作，整个操作过程控制在 2h 之内，滚压过程中随时拉水平线进行检查。

6.3　垫层松散，强度低：主要是在拌合过程中配合比不准，施工全过程过长，初凝后仍进行滚压，造成垫层松散，垫层浇筑完后，未经养护过早上人操作等因素，都易导致表面松散强度低。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　水泥出厂合格证。

7.2　炉渣出厂证及试验记录。

7.3　炉渣垫层分项质量验收评定记录。

4.2 混凝土垫层施工工艺标准

混凝土垫层施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑地面的混凝土垫层的施工操作。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：宜用 32.5 级硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥。

2.1.2　砂：中砂或粗砂，含泥量不大于 5%，并应符合 JGJ52 的规定。

2.1.3　石子：卵石或碎石，粒径为 0.5～3.2mm，含泥量不大于 2%，并应符合 JGJ53 的规定。

2.1.4　混凝土搅拌机、磅秤、手推车或翻斗车、尖铁锹、平铁锹、平板振捣器、串桶或溜管、刮杠、木抹子、胶皮水管、铁錾子、钢丝刷。

2.2　作业条件：

2.2.1　主体结构工程质量已办完验收手续，门框安装完，墙四周已弹好+50cm 水平标高线。

2.2.2　穿过楼板的暖、卫管线已安装完，管洞已浇筑细石混凝土，并已填塞密实。

2.2.3　铺设在垫层中的水平电管已做完，并办完隐检手续。

2.2.4　在首层地面浇筑混凝土垫层前，穿过室内的暖气沟及沟内暖气管已做完，排水管道作完并办完验收手续，室内回填土已进行分项质量检验评定。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 → 找标高、弹水平控制线 → 混凝土搅拌 → 铺设混凝土 → 振捣 → 找平 → 养护

3.1.1　基层处理：把粘结在混凝土基层上的浮浆、松动混凝土、砂浆等用錾子剔掉，用钢丝刷刷掉水泥浆皮，然后用扫帚扫净。

3.1.2　找标高弹水平控制线：根据墙上的+50cm 水平标高线，往下量测出垫层标高，有条件时可弹在四周墙上。

3.1.3　混凝土搅拌

3.1.3.1　根据配合比(其强度等级不直低于C15)，核对后台原材料，检查磅秤的精确性，作好搅拌前的一切准备工作。后台操作人员认真按混凝土的配合比投料，每盘投料顺序为石子→水泥→砂→水。应严格控制用水量，搅拌要均匀，搅拌时间不少于90s。

3.1.3.2　按《建筑地面工程施工质量验收规范》的要求制作试块。试块组数，按每一楼层建筑地面工程不应少于一组。当每层建筑地面工程面积超过 1000m2 时，每增加 1000m2 各增做一组试块，不足1000m2 按 1000m2 计算。

3.1.4　铺设混凝土：混凝土垫层厚度不应小于 60mm。为了控制垫层的平整度，首层地面可在填土中打入小木桩(30mm ×30mm×200mm)，拉水平标高线在木桩上做垫层上平的标记(间距 2m 左右)。在楼层混凝土基层上可抹 100mm×100mm，找平墩(用细石混凝土)，墩上平为垫层的上标高。

大面积地面垫层应分区段进行浇筑。分区段应结合变形缝位置、不同材料的地面面层的连接处和设备基础位置等进行划分。

铺设混凝土前先在基层上洒水湿润，刷一层素水泥浆(水次比为 0.4～0.5)，然后从一端开始铺设，由室内向外退着操作。

3.1.5　振捣：用铁锹铺混凝土，厚度略高于找平堆，随即用平板振捣器振捣。厚度超过 20cm 时，应采用插入式振捣器，其移动距离不大于作用半径的 1.5 倍，做到不漏振，确保混凝土密实。

3.1.6　找平：混凝土振捣密实后，以墙上水平标高线及找平堆为准检查平整度，高的铲掉，凹处补平。用水平木刮杠刮平，表面再用木抹子搓平。有坡度要求的地面，应按设计要求的坡度做。

3.1.7　养护：已浇筑完的混土垫层，应在 12h 左右覆盖和浇水，一般养护不得少于 7d。

3.1.8　冬期施工操作时，环境温度不得低于+5℃。如在负温下施工时，所掺防冻剂必须经试验室试验合格后方可使用。氯盐掺量不得大于水泥重量的 3%。小于、等于 C10 的混凝土，在受冻前混凝土的抗压强度不得低于 5.0N/mm2。

4 质量标准

4.1 主控项目

4.1.1　水泥混凝土垫层采用的粗骨料，其最大粒径不应大于垫层厚度的 2/3；含泥量不应大于 2%；砂为中粗砂，其含泥量不应大于 3%。

4.1.2　混凝土的强度等级应符合设计要求，且不应小于 C10。

4.2 一般项目

4.2.1　混凝土垫层表面的允许偏差应符合下表 规定

序号	项　　目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	表面平整度	10	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	标　　高	±10	用水平仪检查
3	坡　　度	不大于房间相对尺寸的 2/1000，且不大于 30	用坡度尺检查
4	厚　　度	在个别地方不大于设计厚度的 1/10	尺量检查

5 成品保护

5.1　在已浇筑的垫层混凝土强度达到 12MPa 以后，才可允许人员在其上走动和进行其它工序。

5.2　在施工操作过程中，注意运混凝土小车不要碰动门框(应预先有保护措施)，并在铺设混凝土时要保护好电气等设备暗管。

5.3　混凝土垫层浇筑完满足养护时间后，可继续进行面层施工，如继续施工时，应对垫层加以覆盖保护，并避免在垫层上搅拌砂浆。存放油漆桶等物以免污染垫层，影响面层与垫层的粘结力，而造成面层空鼓。

6 应注意的质量问题

6.1　混凝土不密实：主要由于漏振和振捣不密实，或配合比不准及操作不当而造成。基底未洒水太干燥和垫层过薄，也会造成不密实。

6.2　表面不平、标高不准：操作时未认真找平。铺混凝土时必须根据所拉水平线掌握混凝土的铺设厚度，振捣后再次拉水平线检查平整度，去高填平后，用木刮杠以水平堆(或小木桩)为标准进行刮平。

6.3　不规则裂缝：垫层面积过大、未分段分仓进行浇筑、首层暖沟盖板上未浇混凝土、首层地面回填土不均匀下沉或管线太多垫层厚度不足 60mm 等因素，都能导致裂缝产生。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　水泥出厂合格证。

7.2　混凝土试块强度试验报告。

7.3　有防水要求的地面，防水材料出厂合格证及试验记录、隐检记录。

7.4　垫层混凝土检验批及分项工程质量检验记录。

4.3陶粒混凝土垫层施工工艺标准

陶粒混凝土垫层施工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑地面的陶粒混凝土垫层。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具

2.1.1　陶粒

2.1.1.1　页岩陶粒：粒径 5～30mm，松散密度为 500～700kg/m3，吸水率 3.5%～5%(干燥状态下 30mm 计)，未熟化的片状物应小于 10%～15%，粉末及粒径小于 5mm 的颗粒含量应小于 5%。

2.1.1.2　粘土陶粒：粒径 5～30mm，松散密度为 580～680kg/m3，吸水率 8.3%～10%(干燥状态下 1h 计)，粉末及粒径小于 5mm 的含量应小于 5%。

2.1.1.3　粉煤灰陶粒：粒径 5～15mm，密度为 630～700kg/m3，吸水率 16%～17%(干燥状态下 1h 计)，粒径小于 5mm 或大于 15mm 的颗粒含量均不应大于 5%。并不得混夹杂物或粘土块。

2.1.2　砂：中砂或粗砂，含泥量当混凝土强度等级≥C10～C30 时不大于 5%。

2.1.3　水泥：一般采用 325 号、425 号矿渣硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

2.1.4　外加剂：掺量必须通过试验确定，并按有关技术规定执行。

2.1.5　主要机具：强制式混凝土搅拌机或自落式混凝土搅拌机、磅秤、窄手推车、外加剂、稀释容器、平板振捣器、平锹、拍板、铁滚筒、小铁锤、錾子、钢丝刷、毛刷、半截大桶、小水桶、胶皮水管、木抹子、小水壶、2～3m 木杠、5mm 和 30mm 孔径筛子。

2.2　作业条件：

2.2.1　主体结构工程质量已办完验收手续，门框安装完，+50cm 水平标高线已弹在四周墙上。

2.2.2　穿过楼板的暖卫管线已安装完，管洞已浇筑细石混凝土并填塞密实。铺设在楼板上的电气管线已办完隐检手续。

2.2.3　陶粒混凝土的配合比通过试验室确定。

2.2.4　如果是在预制钢筋混凝土楼板上做垫层，必须将板缝用不小于 C20 的细石混凝土浇筑密实。

2.2.5　冬期施工室内温度应保持在+5℃以上。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 → 找标高弹水平控制线 → 陶粒过筛、水闷 → 搅拌 → 铺设陶粒混凝土 → 养护

3.1.1　基层处理：在浇筑陶粒混凝土垫层之前将混凝土楼板基层进行处理，把粘结在基层上的松动混凝土、砂浆等用錾子剔掉，用钢丝刷刷掉水泥浆皮，然后用扫帚扫净。

3.1.2　找标高弹水平控制线：根据墙上的+50cm 水平标高线，往下量测出垫层标高，有条件时可弹在四周墙上。

如果房间较大，可隔 2m 左右抹细石混凝土找平墩。有坡度要求的地面，按设计要求的坡度找出最高点和最低点后，拉小线再抹出坡度墩，以便控制垫层的表面标高。

3.1.3　陶粒过筛、水闷：为了清除陶粒中的杂物和细粉末，陶粒进场后要过两遍筛。第一遍用大孔径筛(筛孔为 30mm)，第二遍过小孔径筛(筛孔为 5mm)，使 5mm 粒径含量控制在不大于 5%的要求，在浇筑垫层前应在陶粒堆上均匀浇水，将陶粒闷透，水闷时间应不少于 5d。

3.1.4　搅拌：先将骨料、水泥、水和外加剂均按重量计量。骨料的计量允许偏差应小于±3%，水泥、水和外加剂计量允许偏差应小于±2%。由于陶粒预先进行水闷处理，因此搅拌前根据抽测陶粒的含水率，调整配合比的用水量。

采用自落式搅拌机的加料顺序是：先加 1/2 的用水量，然后加入粗细骨料和水泥，搅拌约 lmin，再加剩余的水量，继续搅拌不少于 2min。

采用强制式搅拌机的加料顺序是：先加细骨料、水泥和粗骨料，搅拌约 lmin，再加水继续搅拌不少于 2min。

搅拌时间比普通混凝土稍长，约 3min 左右。

3.1.5　铺设、振捣或滚压：浇筑陶粒混凝土垫层其厚度不得小于 60mm，强度等级应不小于 C10。

3.1.5.1　在已清理干净的基层上洒水湿润。

3.1.5.2　涂刷水灰比官为 0.4～0.5 的水泥浆结合层。

3.1.5.3　铺已搅拌好的陶粒混凝土，用铁锹将混凝土铺在基层上，以已做好的找平墩为标准将灰铺

平，比找平堆高出 3mm，然后用平板振捣器振实找平。如厚度较薄时，可随铺随用铁锹和特制木拍板拍压密实，并随即用大杠找平，用木抹子搓平或用铁滚滚压密实，全部操作过程要在 2h 内完成。

浇筑陶粒混凝土垫层时尽量不留或少留施工缝，如必须留施工缝时，应用木方或木板挡好断槎处，施工缝最好留在门口与走道之间，或留在有实墙的轴线中间，接槎时应在施工缝处涂刷水泥浆(W/C 为 0.4～0.5)结合层，再继续浇筑。浇筑后应进行洒水养护。强度达 1.2MPa 后方可进行下道工序操作。

3.1.6 冬期施工时，陶粒上洒水不得受冻，应有足够的保温材料覆盖。室内操作温度要在+5℃以上。

4 质量标准

4.1 保证项目：

4.1.1 陶粒混凝土垫层使用的水泥、陶粒、砂子等，必须符合设计要求及施工验收规范的规定。

4.1.2 陶粒混凝土垫层的材质、强度、密实度等必须符合设计要求和施工规范的要求。

4.1.3 陶粒混凝土垫层与基层必须粘结牢固，不得有空鼓和表面松散、裂缝等缺陷。

4.2 允许偏差项目，见表 7-3。

5 成品保护

5.1 垫层施工过程中不得碰撞门框、管线和已完的立墙装修面层。

5.2 施工完的垫层应注意养护，常温 3d 后方能进行面层施工。

5.3 垫层浇筑完满足养护时间后，可继续进行面层施工。如继续施工时应对垫层加以覆盖保护，避免在垫层上搅拌砂浆、存放油漆桶等物，以免污染垫层，影响面层与垫层的粘结力，而造成面层空鼓。

陶粒混凝土垫层允许偏差 表 7-3

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	表面平整度	10	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	标高	±10	用水准仪和尺量检查
3	坡度	2/1000，且不大于 30	用坡度尺检查
4	厚度	个别地方不大于设计厚度的 1/10	用尺量检查

6 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

6.1 水泥出厂合格证。

6.2 陶粒出厂合格证。

6.3 有防水要求的地面，防水材料出厂合格证及试验记录，隐检记录。

6.4 垫层分项工程质量检验评定表。

4.4 细石混凝土地面施工工艺标准

细石混凝土地面施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的细石混凝土地面面层。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 水泥：应采用 425 号以上硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥。

2.1.2 砂：粗砂，含泥量不大于 5%。

2.1.3 石子：粗骨料用石子最大颗粒粒径不应大于面层厚度的 2/3。细石混凝土面层采用的石子粒径不应大于 15mm。

2.1.4 主要机具：混凝土搅拌机，平板振捣器、运输小车、小水桶、半截桶、笤帚、2m 靠尺、铁滚子、木抹子、平锹、钢丝刷、凿子、锤子、铁抹子。

2.2 作业条件：

2.2.1 室内墙面已弹好+50cm 水平线。

2.2.2 穿过楼板的立管已做完，管洞堵塞密实。埋在地面的电管已做完隐检手续。

2.2.3 门框已安装完，并已做好保护，在门框内侧钉木板或铁皮。

2.2.4 基层为预制混凝土板时，板缝混凝土应填嵌密实，板端头缝隙应采取防裂措施。

3 操作工艺

3.1 细石混凝土工艺流程：

找标高、弹面层水平线 → 基层处理 → 洒水湿润 → 抹灰饼 →

抹标筋 → 刷素水泥浆 → 浇筑细石混凝土 → 抹面层压光 → 养护

3.1.1 找标高、弹面层水平线：根据墙面上已有的+50cm 水平标高线，量测出地面面层的水平线，

弹在四周墙面上，并要与房间以外的楼道、楼梯平台、踏步的标高相呼应，贯通一致。

3.1.2　基层处理：先将灰尘清扫干净，然后将粘在基层上的浆皮铲掉，用碱水将油污刷掉，最后用清水将基层冲洗干净。

3.1.3　洒水湿润：在抹面层之前一天对基层表面进行洒水湿润。

3.1.4　抹灰饼：根据已弹出的面层水平标高线，横竖拉线，用与豆石混凝土相同配合比的拌合料抹灰饼，横竖间距 1.5m，灰饼上标高就是面层标高。

3.1.5　抹标筋：面积较大的房间为保证房间地面平整度，还要做标筋(或叫冲筋)，以做好的灰饼为标准抹条形标筋，用刮尺刮平，作为浇筑细石混凝土面层厚度的标准。

3.1.6　刷素水泥浆结合层：在铺设细石混凝土面层以前，在已湿润的基层上刷一道 1∶0.4～0.5(水泥∶水)的素水泥浆，不要刷的面积过大，要随刷随铺细石混凝土，避免时间过长水泥浆风干导致面层空鼓。

3.1.7　浇筑细石混凝土：

3.1.7.1　细石混凝土搅拌：细石混凝土面层的强度等级应按设计要求做试配，如设计无要求时，不应小于 C20，由试验室根据原材料情况计算出配合比，应用搅拌机进行搅拌均匀，坍落度不宜大于 30mm。并按国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》的规定制作混凝土试块，每一层建筑地面工程不应少一组，当每层地面工程建筑面积超过 1000m2 时，每增加 1000m2 各增做一组试块，不足 1000m2 按 1000m2 计算。当改变配合比时，亦应相应制作试块。

3.1.7.2　面层细石混凝土铺设：将搅拌好的细石混凝土铺抹到地面基层上(水泥浆结合层要随刷随铺)，紧接着用 2m 长刮杠顺着标筋刮平，然后用滚筒(常用的为直径 20cm，长度 60cm 的混凝土或铁制滚筒，厚度较厚时应用平板振动器)往返、纵横滚压，如有凹处用同配合比混凝土填平，直到面层出现泌水现象，撒一层干拌水泥砂(1∶1=水泥∶砂)拌合料，要撒匀(砂要过 3mm 筛)，再用 2m 长刮杠刮平(操作时均要从房间内往外退着走)。

3.1.8　抹面层、压光：

3.1.8.1　当面层灰面吸水后，用木抹子用力搓打、抹平，将干水泥砂拌合料与细石混凝土的浆混合，使面层达到结合紧密。

3.1.8.2　第一遍抹压：用铁抹子轻轻抹压一遍直到出浆为止。

3.1.8.3　第二遍抹压：当面层砂浆初凝后，地面面层上有脚印但走上去不下陷时，用铁抹子进行第二遍抹压，把凹坑、砂眼填实抹平，注意不得漏压。

3.1.8.4　第三遍抹压：当面层砂浆终凝前，即人踩上去稍有脚印，用铁抹子压光无抹痕时，可用铁抹子进行第三遍压光，此遍要用力抹压，把所有抹纹压平压光，达到面层表面密实光洁。

3.1.9　养护：面层抹压完 24h 后(有条件时可覆盖塑料薄膜养护)进行浇水养护，每天不少于 2 次，养护时间一般至少不少于 7d(房间应封闭养护期间禁止进入)。

3.1.10　冬期施工的环境温度不应低于 5℃。

3.2　粗骨料混凝土地面面层的施工：又称一次抹光法或原浆抹面法，一般是在浇筑混凝土垫层时(或浇筑现浇混凝土楼板时)，同时将面层材料铺抹在面层上当时进行抹平压光的操作工艺，这样做由于基层与面层同时施工，上下层同时凝结，　因此具有结合紧密整
体性好、施工进度快、节约水泥等优点，其工艺流程为：　浇筑混凝土垫层　(或混凝土楼板)　→　抹面层、压光　→　养护　。参考 3.1.7 至 3.1.9。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　面层的材质、强度(配合比)和密实度必须符合设计要求和施工规范的规定：

4.1.2　面层与基层的结合必须牢固，无空鼓。

4.2　基本项目：

4.2.1　面层表面洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂等现象。

4.2.2　有地漏的面层，坡度符合设计要求，不倒泛水、不渗漏、无积水、与地漏(管道)结合处严密平顺。

4.2.3　有镶边面层的邻接处的镶边用料及尺寸符合设计要求和施工规范的规定。

4.3　允许偏差项目，见表 7-4。

水泥混凝土面层允许偏差和检验方法　　表 7-4

序号	项　　目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	表面平整度	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	缝格平直	3	拉 5m 线，不足 5m 拉通线和尺量检查

5 成品保护

5.1　在操作过程中，注意运灰双轮车不得碰坏门框及铺设在基层的各种管线。

5.2　面层抹压过程中随时将脚印抹平，并封闭通过操作房间的一切通路。

5.3　面层压光交活后在养护过程中，封闭门口和通道，不得有其它工种进入操作，避免造成表面起砂现象。

5.4　面层养护时间符合要求可以上人操作时，防止硬器划伤地面，在油漆刷浆过程中防止污染面层。

6 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

6.1　水泥出厂合格证及复试记录单。

6.2　现浇混凝土试块试压记录。

6.3　地面面层分项工程质量验评记录表。

4.5 水泥砂浆地面施工工艺标准

水泥砂浆地面施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的水泥砂浆地面。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，其标号不应小于 425 号，并严禁混用不同品种、不同标号的水泥。

2.1.2　砂：应采用中砂或粗砂，过 8mm 孔径筛子，含泥量不应大于 3%。

2.1.3　主要机具：搅拌机、手推车、木刮杠、木抹子、铁抹子、劈缝溜子、喷壶、铁锹、小水桶、长把刷子、扫帚、钢丝刷、粉线包、錾子、锤子。

2.2　作业条件：

2.2.1　地面(或楼面)的垫层以及预埋在地面内各种管线已做完。穿过楼面的竖管已安完，管洞已堵塞密实。有地漏房间应找好泛水。

2.2.2　墙面的+50cm 水平标高线已弹在四周墙上。

2.2.3　门框已立好，并在框内侧做好保护，防止手推车碰坏。

2.2.4　墙、顶抹灰已做完。屋面防水做完。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 → 找标高、弹线 → 洒水湿润 → 抹灰饼和标筋 → 搅拌砂浆 →
刷水泥浆结合层 → 铺水泥砂浆面层 → 木抹子搓平 → 铁抹子压第一遍 →
第二遍压光 → 第三遍压光 → 养护

3.1.1　基层处理：先将基层上的灰尘扫掉，用钢丝刷和錾子刷净、剔掉灰浆皮和灰渣层，用 10%的火碱水溶液刷掉基层上的油污，并用清水及时将减液冲净。

3.1.2　找标高弹线：根据墙上的+50cm 水平线，往下量测出面层标高，并弹在墙上。

3.1.3　洒水湿润：用喷壶将地面基层均匀洒水一遍。

3.1.4　抹灰饼和标筋(或称冲筋)：根据房间内四周墙上弹的面层标高水平线，确定面层抹灰厚度(不应小于 20mm)，然后拉水平线开始抹灰饼(5cm×5cm)，横竖间距为 1.5～2.00m，灰饼上平面即为地面面层标高。

如果房间较大，为保证整体面层平整度，还须抹标筋(或称冲筋)，将水泥砂浆铺在灰饼之间，宽度与灰饼宽相同，用木抹子拍抹成与灰饼上表面相平一致。

铺抹灰饼和标筋的砂浆材料配合比均与抹地面的砂浆相同。

3.1.5　搅拌砂浆：水泥砂浆的体积比宜为 1∶2(水泥∶砂)，其调度不应大于 35mm，强度等级不应小于 M15。为了控制加水量，应使用搅拌机搅拌均匀，颜色一致。

3.1.6　刷水泥浆结合层：在铺设水泥砂浆之前；应涂刷水泥浆一层，其水淡比为 0.4～0.5(涂刷之前要将抹灰饼的余灰清扫干净；再洒水湿润)，不要涂刷面积过大，随刷随铺面层砂浆。

3.1.7　铺水泥砂浆面层：涂刷水泥浆之后紧跟着铺水泥砂浆，在灰饼之间(或标筋之间)将砂浆铺均匀，然后用木刮杠按灰饼(或标筋)高度刮平。铺砂浆时如果灰饼(或标筋)已硬化，木刮杠刮平后，同时将利用过的灰饼(或标筋)敲掉，并用砂浆填平。

3.1.8　木抹子搓平：木刮杠刮平后，立即用木抹子搓平，从内向外退着操作，并随时用 2m 靠尺检查其平整度。

3.1.9　铁抹子压第一遍：木抹子抹平后，立即用铁抹子压第一遍，直到出浆为止，如果砂浆过稀表

面有泌水现象时，可均匀撒一遍干水泥和砂(1∶1)的拌合料(砂子要过 3mm 筛)，再用木抹子用力抹压，使干拌料与砂浆紧密结合为一体，吸水后用铁抹子压平。如有分格要求的地面，在面层上弹分格线，用劈缝溜子开缝，再用溜子将分缝内压至平、直、光。上述操作均在水泥砂浆初凝之前完成。

3.1.10　第二遍压光：面层砂浆初凝后，人踩上去，有脚印但不下陷时，用铁抹子压第二遍，边抹压边把坑凹处填平，要求不漏压，表面压平、压光。有分格的地面压过后，应用溜子溜压，做到缝边光直、缝隙清晰、缝内光滑顺直。

3.1.11　第三遍压光：在水泥砂浆终凝前进行第三遍压光(人踩上去稍有脚印)，铁抹子抹上去不再有抹纹时，用铁抹子把第二遍抹压时留下的全部抹纹压平、压实、压光(必须在终凝前完成)。

3.1.12　养护：地面压光完工后 24h，铺锯末或其它材料覆盖洒水养护，保持湿润，养护时间不少于 7d 当抗压强度达 5MPa 才能上人。

3.1.13　冬期施工时，室内温度不得低于+5℃。

3.1.14　抹踢脚板：根据设计图规定墙基体有抹灰时，踢脚板的底层砂浆和面层砂浆分两次抹成。墙基体不抹灰时，踢脚板只抹面层砂浆。

3.1.14.1　踢脚板抹底层水泥砂浆：清洗基层，洒水湿润后，按 50cm 标高线向下量测踢脚板上口标高，吊垂直线确定踢脚板抹灰厚度，然后拉通线、套方、贴灰饼、抹 1∶3 水泥砂浆，用刮尺刮平、搓平整，扫毛浇水养护。

3.1.14.2　抹面层砂浆：底层砂浆抹好，硬化后，上口拉线贴粘靠尺，抹 1∶2 水泥砂浆，用灰板托灰，木抹子往上抹灰，再用刮尺板紧贴靠尺垂直地面刮平，用铁抹子压光，阴阳角、踢脚板上口用角抹子溜直压光。

可参照墙面抹水泥砂浆的操作工艺。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　水泥、砂的材质必须符合设计要求和施工及验收规范的规定。

4.1.2　砂浆配合比要准确。

4.1.3　地面面层与基层的结合必须牢固无空鼓。

4.2　基本项目：

4.2.1　表面洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂等现象。

4.2.2　地漏和有坡度要求的地面，坡度应符合设计要求，不倒泛水，无积水，不渗漏，与地漏结合处严密平顺。

4.2.3　踢脚板应高度一致，出墙厚度均匀，与墙面结合牢固，局部空鼓长度不大于 200mm，且在一个检查范围内不多于 2 处。

4.3　允许偏差项目，表 7-5。

水泥地面的允许偏差　　表 7-5

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　验　方　法
1	表面平整度	4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	踢脚板上口平直	4	拉 5m 线，尺量检查
3	分格缝平直	3	拉 5m 线尺量检查

5 成品保护

5.1　地面操作过程中要注意对其它专业设备的保护，如埋在地面内的管线不得随意移位，地漏内不得堵塞砂浆等。

5.2　面层做完之后养护期内严禁进入。

5.3　在已完工的地面上进行油漆、电气、暖卫专业工序时，注意不要碰坏面层，油漆、浆活不要污染面层。

5.4　冬期施工的水泥砂浆地面操作环境如低于+5℃时，应采取必要的防寒保暖措施，严格防止发生冻害，尤其是早期受冻，会使面层强度降低，造成起砂、裂缝等质量事故。

5.5　如果先做水泥砂浆地面，后进行墙面抹灰时，要特别注意对面层进行覆盖，并严禁在面层上拌合砂浆和储存砂浆。

6 应注意的质量问题

6.1　空鼓、裂缝

6.1.1　基层清理不彻底、不认真：在抹水泥砂浆之前必须将基层上的粘结物、灰尘、油污彻底处理干净，并认真进行清洗湿润，这是保证面层与基层结合牢固、防止空鼓裂缝的一道关键性工序，如果不仔细认真清除，使面层与基层之间形成一层隔离层，致使上下结合不牢，就会造成面层空鼓裂缝。

6.1.2　涂刷水泥浆结合层不符合要求：在已处理洁净的基层上刷一遍水泥浆，目的是要增强面层与

基层的粘结力，因此这是一项重要的工序，涂刷水泥浆调度要适宜(一般 0.4～0.5 的水灰比)，涂刷时要均匀不得漏刷，面积不要过大，砂浆铺多少刷多少。一般往往是先涂刷一大片，而铺砂浆速度较慢，已刷上去的水泥浆很快干燥，这样不但不起粘结作用，相反起到隔离作用。

另外一定要用刷子涂刷已拌好的水泥浆，不能采用干撒水泥面后，再浇水用扫帚来回扫的办法，由于浇水不匀，水泥浆干稀不匀，也影响面层与基层的粘结质量。

6.1.3　在预制混凝土楼板上及首层暖气沟盖上做水泥砂浆面层也易产生空鼓、裂缝，预制板的横、竖缝必须按结构设计要求用 C20。细石混凝土填塞振捣、密实，由于预制楼板安装完之后，上表面标高不能完全平整一致，高差较大，铺设水泥砂浆时厚薄不均，容易产生裂缝，因此一般是采用细石混凝土面层。

首层暖气沟盖板与地面混凝土垫层之间由于沉降不匀，也易造成此处裂缝，因此要采取防裂措施。

6.2　地面起砂

6.2.1　养护时间不够，过早上人：水泥硬化初期，在水中或潮湿环境中养护，能使水泥颗粒充分水化，提高水泥砂浆面层强度。如果在养护时间短强度很低的情况下，过早上人使用，就会对刚刚硬化的表面层造成损伤和破坏，致使面层起砂、出现麻坑。因此，水泥地面完工后，养护工作的好坏对地面质量的影响很大，必须要重视，当面层抗压强度达 5MPa 时才能上人操作。

6.2.2　使用过期、标号不够的水泥、水泥砂浆搅拌不均匀、操作过程中抹压遍数不够等，都是造成起砂现象。

6.3　有泄漏的房间倒泛水

在铺设面层砂浆时先检查垫层的坡度是否符合要求。设有垫层的地面，在铺设砂浆前抹灰饼和标筋时，按设计要求抹好坡度。

6.4　面层不光、有抹纹

必须认真按前面所述的操作工艺要求，用铁抹子抹压的遍数去操作，最后在水泥终凝前用力抹压不得漏压，直到将前遍的抹纹压平、压光为止。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　水泥出厂合格证。

7.2　水泥地面分项工程质量验收评定表。

4.6 现制水磨石地面施工工艺标准

现制水磨石地面施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑普通与高级现制水磨石地面工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：白色或浅色的水磨石面层，应采用白水泥，深色的水磨石面层，宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，其标号不应小于 42.5 号。同颜色的面层应使用同一批水泥。

2.1.2　矿物颜料：水泥中掺入的颜料应采用耐光、耐碱的矿物颜料，不得使用酸性颜料。其掺入量宜为水泥重量的 3%～6%，或由试验确定。同一彩色面层应使用同厂，同批的颜料。

2.1.3　石粒：应采用坚硬可磨的白云石、大理石等岩石加工而成，石料应洁净无杂物，其粒径除特殊要求外，宜为 4～14mm。

2.1.4　分格条

2.1.4.1　玻璃条：平板普通玻璃裁制而成，3mm 厚，一般 10mm 宽(根据面层厚度而定)，长度以分块尺寸而定。

2.1.4.2　铜条：1～2mm 厚铜板裁成 10mm 宽(还要根据面层厚度而定)，长度以分格尺寸而定，用前必须调直调平。

2.1.5　砂：中砂，过 8mm 孔径的筛子，含泥量不得大于 3%。

2.1.6　草酸：块状、粉状均可，用前用水稀释。

2.1.7　白蜡及 22 号铁丝。

2.1.8　主要机具：水磨石机、滚筒(直径一般 200～250mm，长约 600～700mm，混凝土或铁制)、木抹子、毛刷子、铁簸箕、靠尺、手推车、平锹、5mm 孔径筛子、油石(规格按粗、中、细)、胶皮水管、大小水桶、扫帚、钢丝刷、铁器等。

2.2　作业条件：

2.2.1　顶棚、墙面抹灰已完成并已验收，屋面已做完防水层。

2.2.2　安装好门框并加防护，与地面有关的水、电管线已安装就位，穿过地面的管洞已堵严、堵实。

2.2.3　做完地面垫层，按标高留出磨石层厚度(至少 3cm)。

2.2.4　石粒应分别过筛，并洗净无杂物。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 → 找标高 → 弹水平线 → 铺抹找平层砂浆 → 养　护 →
弹分格线 → 镶分格条 → 拌制水磨石拌合料 → 涂刷水泥浆结合层 →
铺水磨石拌合料 → 滚压、抹平 → 试　磨 → 粗　磨 → 细　磨 →
磨　光 → 草酸清洗 → 打蜡上光

3.1.1　基层处理：将混凝土基层上的杂物清净，不得有油污、浮土。用钢錾子和钢丝刷将沾在基层上的水泥浆皮錾掉铲净。

3.1.2　找标高弹水平线：根据墙面上的+50cm 标高线，往下量测出磨石面层的标高，弹在四周墙上，并考虑其它房间和通道面层的标高，要相一致。

3.1.3　抹找平层砂浆：

3.1.3.1　根据墙上弹出的水平线，留出面层厚度(约 10～15mm 厚)，抹 1∶ 3 水泥砂浆找平层，为了保证找平层的平整度，先抹灰饼(纵横方向间距 1.5m 左右)，大小约 8～10cm。

3.1.3.2　灰饼砂浆硬结后，以灰饼高度为标准，抹宽度为 8～10cm 的纵横标筋。

3.1.3.3　在基层上洒水湿润，刷一道水灰比为 0.4～0.5 的水泥浆，面积不得过大，随刷浆随铺抹 1∶3 找平层砂浆，并用 2m 长刮杠以标筋为标准进行刮平，再用木抹子搓平。

3.1.4　养护：抹好找平层砂浆后养护 24h，待抗压强度达到 1.2MPa，方可进行下道工序施工。

3.1.5　弹分格线：根据设计要求的分格尺寸，一般采用 1m×1m。在房间中部弹十字线，计算好周边的镶边宽度后，以十字线为准可弹分格线。如果设计有图案要求时，应按设计要求弹出清晰的线条。

3.1.6　镶分格条：用小铁抹子抹稠水泥浆将分格条固定住(分格条安在分格线上)，抹成 30° 八字形(图 7-1)，高度应低于分格条条顶 4～6mm，分格条应平直(上平必须一致)、牢固、接头严密，不得有缝隙，作为铺设面层的标志。另外在粘贴分格条时，在分格条十字交叉接头处，为了使拌合料填塞饱满，在距交点 40～50mm 内不抹水泥浆(图 7-2)。

3.1.11　试磨：一般根据气温情况确定养护天数，温度在 20～30℃时 2～3d 即可开始机磨，过早开磨石粒易松动；过迟造成磨光困难。所以需进行试磨，以面层不掉石粒为准。

3.1.12　粗磨：第一遍用 60～90 号粗金刚石磨，使磨石机机头在地面上走横“8”字形，边磨边加水(如磨石面层养护时间太长，可加细砂，加快机磨速度)，随时清扫水泥浆，并用靠尺检查平整度，直至表面磨平、磨匀，分格条和石粒全部露出(边角处用人工磨成同样效果)，用水清洗晾干，然后用较浓的水泥浆(如掺有颜料的面层，应用同样掺有颜料配合比的水泥浆)擦一遍，特别是面层的洞眼小孔隙要填实抹平，脱落的石粒应补齐。浇水养护 2～3d。

3.1.13　细磨：第二遍用 90～120 号金刚石磨，要求磨至表面光滑为止。然后用清水冲净，满擦第二遍水泥浆，仍注意小孔隙要细致擦严密，然后养护 2～3d。

3.1.14　磨光：第三遍用 200 号细金刚石磨，磨至表面石子显露均匀，无缺石粒现象，平整、光滑，无孔隙为度。

普通水磨石面层磨光遍数不应少于三遍，高级水磨石面层的厚度和磨光遍数及油石规格应根据设计确定。

3.1.15　草酸擦洗：为了取得打蜡后显著的效果，在打错前磨石面层要进行一次适量限度的酸洗，一般均用草酸进行擦洗，使用时，先用水加草酸化成约 10%浓度的溶液，用扫帚蘸后洒在地面上，再用油石轻轻磨一遍；磨出水泥及石粒本色，再用水冲洗软布擦干。此道操作必须在各工种完工后才能进行，经酸洗后的面层不得再受污染。

3.1.16　打错上光：将蜡包在薄布内，在面层上薄薄涂一层，待干后用钉有帆布或麻布的木块代替油石，装在磨石机上研磨，用同样方法再打第二遍蜡，直到光滑洁亮为止。

3.1.17　冬期施工现制水磨石面层时，环境温度应保持+5℃以上。

3.1.18　水磨石踢脚板：

3.1.18.1　抹底灰：与墙面抹灰厚度一致，在阴阳角处套方、量尺、拉线，确定踢脚板厚度，按底层灰的厚度冲筋，间距 1～1.5m。然后装档用短杠刮平，木抹子搓成麻面并划毛。

3.1.18.2　抹磨石踢脚板拌合料：先将底子灰用水湿润，在阴阳角及上口，用靠尺按水平线找好规矩，贴好靠尺板，先涂刷一层薄水泥浆，紧跟着抹拌合料，抹平、压实。刷水两遍将水泥浆轻轻刷去，达到石子面上无浮浆。常温下养护 24h 后，开始人工磨面。

第一遍用粗油石，先竖磨再横磨，要求把石渣磨平，阴阳角倒圆，擦第一遍素灰，将孔隙填抹密实，

养护 1～2d，再用细油石磨第二遍，用同样方法磨完第三遍，用油石出光打草酸，用清水擦洗干净。

3.1.18.3　人工涂蜡：擦二遍出光成活。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　选用材质：品种、强度(配合比)及颜色，应符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.2　面层与基层的结合必须牢固，无空鼓、裂纹等缺陷。

4.2　基本项目：

4.2.1　面层：

4.2.1.1　普通水磨石：表面光滑、无裂纹、砂眼和磨纹，石粒密实，显露均匀，图案符合设计要求，颜色一致，不混色，分格条牢固、清晰、顺直。

4.2.1.2　高级水磨石：表面平整光洁，无裂纹、砂眼和磨纹，石粒密实，显露均匀一致，相邻颜色不混色，分格条牢固、顺直、清晰，阴阳角收边方正。

4.2.2　踢脚板：

4.2.2.1　普通水磨石：高度一致，出墙厚度均匀，与墙面结合牢固，局部虽有空鼓，但其长度不大于 200mm，且在一检查范内不多于 2 处。

4.2.2.2　高级水磨石：表面平整光洁，与墙面结合牢固，出墙厚度一致，上口平直。

4.2.3　楼梯和台阶相邻两步的宽度和高差不超过 10mm，楞角整齐，防滑条顺直。

4.2.4　地面镶边：

4.2.4.1　普通水磨石：镶边的用料及尺寸应符合设计和施工规范的规定，边角整齐光滑，不同面层颜色相邻处不混色。

4.2.4.2　高级水磨石：尺寸正确，拼接严密，相邻处不混色，分色线顺直，边角整齐光滑、清晰美观。

4.2.5　打蜡质量：蜡洒布均匀不露底，色泽一致，厚薄均匀，光滑明亮，图纹清晰，表面洁净。

4.3　允许偏差项目，见表 7-6。

现制水磨石地面允许偏差　　表 7-6

允许偏差 (mm)			
普	通	高	级
表面平整度	3	2	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
踢脚线上口平直	3	3	拉 5m 线，不足 5m 拉通线尺量检查
缝格平直	3	1	拉 5m 线，不足 5m 拉通线尺量检查

5 成品保护

5.1　铺抹水泥砂浆找平层时，注意不得碰坏水、电管路及其它设备。

5.2　运输材料时注意保护好门框。

5.3　进行机磨水磨石面层时，研磨的水泥废浆应及时清除，不得流入下水口及地漏内，以防堵塞。

5.4　磨石机应设罩板，防止研磨时溅污墙面及设施等，重要部位及设备应加覆盖。

6 应注意的质量问题

6.1　分格条折断，显露不清晰：主要原因是分格条镶嵌不牢固(或未低于面层)，液压前未用铁抹子拍打分格条两侧，在滚筒滚压过程中，分格条被压弯或压碎。因此为防止此现象发生，必须在滚压前将分格条两边的石子轻轻拍实。

6.2　分格条交接处四角无石粒：主要是粘结分格条时，稠水泥浆应粘成 30° 角，分格条顶距水泥浆 4～6mm，同时在分格条交接处，粘结浆不得抹到瑞头，要留有抹拌合料的孔隙。

6.3　水磨石面层有洞眼、孔隙：水磨石面层机磨后总有些洞孔发生，一般均用补浆方法，即磨光后用清水冲干净，用较浓的水泥浆(如彩色磨石面时，应用同颜色颜料加水泥擦抹)将洞眼擦抹密实，待硬化后磨光；普通水磨石面层用“二浆三磨”法，即整个过程磨光三次擦浆二次。如果为图省事少擦抹一次，或用扫帚扫而不是擦抹或用稀浆等，都易造成面层有小孔洞(另外由于擦浆后未硬化就进行磨光，也易把洞孔中灰浆磨掉)。

6.4　面层石粒不匀、不显露：主要是石子规格不好，石粒未清洗，铺拌合料时用刮尺刮平时将石粒埋在灰浆内，导致石粒不匀等现象。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　水泥、石料出厂合格证。

7.2　磨石面层分项工程质量评定资料。

4.7 预制水磨石地面施工工艺标准

预制水磨石地面施工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑预制水磨石地面工程。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 水泥：425 号以上的普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，有出厂合格证。

白水泥：硅酸盐水泥，标号不低于 425 号。

2.1.2 砂：粗砂或中砂，含泥量不大于 3%。

2.1.3 预制水磨石板：应有出厂合格证，每块板上有合格标记，按加工定货单要求的规格、尺寸、颜色检查验收，并分别码放(立着)在垫木上。为防止板块变形，宜存放在库房内，避免日光强烈曝晒。

水磨石板块材质要求见表 7-7。

水磨石板块材质要求　　表 7-7

允许偏差 (mm)			
长度宽度	厚度	平整度最大偏差值	
长度：			
水磨石板材 ≥400	1.0	表面要求石子均匀、颜色一致，无旋纹、气孔	
≥800	2.0		

2.1.4 石膏粉、蜡、草酸。

2.1.5 主要机具：砂浆搅拌机、磨石机、砂轮锯、45 号钢砂轮片、木抹子、木刮杠、靠尺、水平尺、橡皮锤、90 度钢角尺、小线笅帚等。

2.2 作业条件：

2.2.1 室内墙顶抹灰完，门框安完。

2.2.2 墙面已弹好+50cm 水平线。

2.2.3 穿过楼面的管洞已堵严塞实。

2.2.4 预埋在地面中电线管均已铺设完，并做完隐蔽验收手续。地面垫层已做完，其强度达到 1.2MPa 以上。

2.2.5 铺设前先检查预制水磨石板的颜色、规格、尺寸是否符合设计要求，并进行挑选，将有裂纹、掉角、窜角、翘曲等缺陷的板块排出，不得使用。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

基层处理 → 定线 → 水磨石板浸水 → 砂浆拌制 → 基层洒水及刷水泥浆 → 铺水泥砂浆结合层及预制水磨石板 → 养护灌缝 → 贴镶踢脚板 → 酸洗打蜡

3.2 基层处理：将粘结在基层上的砂浆(或洒落的混凝土)及浆皮砸掉刷净，并用扫帚将表面浮土清扫干净。

3.3 定基准线：根据设计图纸要求的地面标高，从墙面上已弹好的+50cm 线，找出板面标高，在四周墙面上弹好板面水平线。然后从房间四周取中拉十字线以备铺标准块，与走道直接连通的房间应拉通线，房间内与走道如用不同颜色的水磨石板时，分色线应留在门口处。有图案的大厅，应根据房间长宽尺寸和水磨石板的规格、缝宽排列，确定各种水磨石板所需块数，绘制施工大样图。

3.4 预制水磨石板浸水：为确保砂浆找平层与预制水磨石板之间的粘结质量，在铺砌板块前，板块应用水浸湿，铺时达到表面无明水。

3.5 砂浆拌制：找平层应用 1∶3 干硬性水泥砂浆，是保证地面平整度、密实度的一个重要技术措施(因为它具有水分少、强度高、密实度好、成型早以及凝结硬化过程中收缩率小等优点)，因此拌制时要注意控制加水量，拌好的砂浆以用手捏成团，颠后即散为宜，随铺随抹，不得拌制过多。

3.6 基层洒水及刷水泥浆：将地面基层表面清扫干净后洒水湿润(不得有明水)。铺砂浆找平层之前应刷一层水灰比为 0.5 左右的素水泥浆，注意不可刷的过早、量过大，刷完后立即铺砂浆找平层，避免水泥浆风干不起粘结作用。

3.7 铺水泥砂浆结合层及预制水磨石板：

3.7.1 确定标准块的位置：在已确定的十字线交叉处最中间的一块为标准块位置(如以十字线为中缝时，可在十字线交叉点对角安设两块标准块)，标准块做为整个房间的水平及经纬标准，铺砌时应用 90 度角尺及水平尺细致校正。确定标准块后，即可根据已拉好的十字基准线进行铺砌。

3.7.2 虚铺干硬性水泥砂浆结合层：检查已刷好的水泥浆无风干现象后，即可开始铺砂浆结合层(随铺随砌，不得铺的面积过大)，铺设厚度以 25～3cm 为宜，放上水磨石板时比地面标高线高出 3～4mm 为

宜，先用刮杠刮平，再用铁抹子拍实抹平，然后进行预制水磨石板试铺，对好纵横缝，用橡皮锤敲击板中间，振实砂浆至铺设高度后，将试铺合适的预制水磨石板掀起移到一旁，检查砂浆上表面，如与水磨石板底相吻合后(如有空虚处，应用砂浆填补)，满浇一层水次比为 0.5 左右的素水泥浆，再铺预制水磨石板，辅时要四角同时落下，用橡皮锤轻敲，随时用水平尺或直板尺找平。

3.7.3　标准块铺好后，应向两侧和后退方向顺序逐块铺砌，板块间的缝隙宽度如设计无要求时，不应大于 2mm，要拉通长线对缝的平直度进行控制，同时也要严格控制接缝高低差。安装好的预制水磨石板应整齐平稳横竖缝对齐。

3.7.4　铺砌房间内预制水磨石板时，铺至四周墙边用非整板镶边时，应做到相互对称(定基准线在房间内拉十字线时，应根据水磨石板规格、尺寸计算出镶边的宽度)。凡是有地漏的部位，应注意铺砌时板面的坡度，铺砌在地漏周围的水磨石块，套割、弧度要与地漏相吻合。

3.8　养护和填缝：预制水磨石板铺砌 2 昼夜，经检查表面无断裂、空鼓后，用稀水泥浆(1∶1=水泥∶细砂)填缝，并随时将溢出的水泥浆擦干净，灌 2/3 高度后，再用与水磨石板同颜色的水泥浆灌严(注意所用水泥的强度)。最后铺上锯末或其他材料覆盖保持湿润，养护时间不应小于 7d，且不能上人。

3.9　贴镶踢脚板；安装前先设专人挑选，厚度须一致，并将踢脚板用水浸湿晾干。如设计要求在阳角处相交的踢脚板有割角时，在安装前应将踢脚板一端割成 45° 角。操作者可选用以下两种贴镶方法：

3.9.1　粘贴法：根据主墙结构构造形式确定踢脚板底灰厚度。

3.9.1.1　主墙是混凝土或砖砌体时，在已抹好灰的墙面垂直吊线确定踢脚板底灰厚度(同时要考虑踢脚板出墙厚度，一般为 8～10mm)，用 1∶ 2 水泥砂浆抹底灰(基层为混凝土时应刷一层素水泥浆结合层，其水灰比为 0.4～0.5)，并刮平划纹，待底子灰干硬后，将已湿润阴干的踢脚板背面抹上 2～3mm 厚水泥浆或聚合物水泥浆(掺 10%107 胶)进行粘贴，并用木锤敲实，拉线找平找直，次日用白色水泥浆擦缝。

3.9.1.2　主墙是石膏板轻质隔墙时，不用抹底灰，直接用水泥砂浆粘贴踢脚板，操作方法同上。

3.9.2　灌浆法：主墙是混凝土或砖墙基体时，墙面已抹完灰，下部踢脚线可不抹底灰，先立踢脚板后灌砂浆。

3.9.2.1　首先确定踢脚板出墙厚度(约 8～10mm)，用木靠尺板(或线坠)测出墙底两端踢脚板位置，然后拉上口水平线。

3.9.2.2　将墙面清扫干净并浇水湿润，然后由阳角开始向两侧试安，检查是否平整，接缝是否严密，有无掉角等，不符合要求时应进行调整，然后正式进行安装，下部用靠尺板托平直，板上下口处用石膏作临时固定。石膏凝固后，检查平整度、接缝高低差、上口平直度、出墙厚度，符合标准要求后，用 1∶2 水泥砂浆(稠度一般为 8～12cm)灌注，并随时将踢脚板上口多余的砂浆清理干净。

3.9.2.3　灌浆 24h 后洒水养护 3d，经检查无空鼓，剔掉临时固定的石膏并清擦干净，用同踢脚板颜色的水泥砂浆擦缝。

3.9.2.4　贴镶踢脚板时，踢脚板立缝宜与地面水磨石板缝对缝镶贴。

3.10　酸洗、打蜡：

3.10.4　酸洗：预制水磨石板在工厂内虽经磨光打蜡，但由于在安装过程中水泥浆灌缝污染面层及安装后成品保护不当，因此在单位工程竣工前应将面层进行处理，撒草酸粉及清水进行擦洗，再用清水洗净撤锯末扫干(如板块接缝高低差超过 0.5mm 时，宜用磨石机磨后再进行酸洗)。

3.10.2　打蜡：预制磨石面层清洗干净后(表面应晾干)，用布或干净麻丝沾稀糊状的成蜡。涂在磨石面上(要均匀)，再用磨石机压麻打第一遍蜡，用同样方法打第二遍蜡达到表面光亮、图案清晰、色泽一致。

预制磨石踢脚板酸洗和打蜡方法与上述方法相同。

4 质量标准

4.1　保证项目：面层及踢脚板所用预制水磨石板的品种、规格、颜色、质量必须符合设计要求，面层与基层结合必须牢固、无空鼓。

4.2　基本项目：

4.2.1　表面洁净、图案清晰、色泽一致、接缝均匀、周边顺直，板块无裂纹、缺楞、掉角等现象。

4.2.2　地漏坡度符合设计要求，不倒泛水、无积水，与地漏(管道)结合处严密牢固，无渗漏。

4.2.3　踢脚板表面洁净，接缝平整均匀，高度一致，结合牢固，出墙厚度适宜。

4.2.4　楼地面镶边用料及尺寸符合设计要求和施工规范的规定，边角整齐、光滑。

4.2.5　打蜡质量同规制水磨石面层。

4.3　允许偏差项目，见表 7-8。

预制水磨石地面允许偏差　　表 7-8

允许偏差 (mm)	
高级水磨石	普通水磨石

1 表面平整度 2 3 用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2 缝格平直 3 3 拉 5m 线，不足 5m 拉通线和尺量检查
3 接缝高低差 0.5 1 尺量和楔形塞尺检查
4 踢脚缝上口平直 3 4 拉 5m 线，不足 5m 拉通线和尺量检查
5 板块间隙宽度不大于 2 2 尺量检查

5 成品保护

5.1 预制水磨石地面完成后房间应封闭，不能封闭的过道，应在面层上铺覆盖物保护(塑料薄膜等)。

5.2 防止油漆、刷浆污染已完工的预制水磨石板。

5.3 严禁在水磨石地面上拌和砂浆、堆放油漆桶及其它杂物。

5.4 运输材料时注意不得碰撞门口及墙。保护好水暖立管、预留孔洞、电线盒等，不得碰坏、堵塞。

6 应注意的质量问题

6.1 地面空鼓。其原因和防止措施如下：

6.1.1 找平层砂浆与基层结合不牢：由于基层清理不干净，浇水湿润不够或水泥素浆结合层涂刷不均匀或涂刷时间过长，致使风干硬结造成面层和结合层一起空鼓。因此地面基层必须认真清理，并充分湿润，涂刷水泥浆时应涂刷均匀。

6.1.2 结合层砂浆与面层结合不牢：结合层砂浆必须用干硬性砂浆，如果加水较多或一次铺得太厚，敲击不密实，容易造成面层空鼓。

6.1.3 板块背面浮灰没有清理干净，未浸水湿润，也会影响粘结效果。

6.2 接缝不平不直，缝隙不匀：挑选磨石板时不严格，薄厚不均、宽窄不一致而造成接缝不平不直，缝隙不匀。试铺时应仔细调整，缝子必须拉通线加以控制。

6.3 板块间高低缝差过大：板块之间高低缝差超过允许偏差时，宜采取机磨方法处理，并打蜡磨光。

6.4 预制水磨石踢脚板安装后出墙厚度不一致：主要原因是墙面垂直度、平整度偏差过大，在安踢脚板时要预先处理墙面，达到出墙厚度一致。

6.5 预制水磨石踢脚板根部有孔隙，不严密：主要是安装踢脚板时水平标高线未控制好，因此在安装前首先找好踢脚板上目标高控制点，再拉水平线进行控制。

6.6 水磨石踢脚板上口不洁净：主要原因是墙面喷浆或刷乳胶漆时，踢脚板未覆盖保护所致，打蜡前应将上口清擦干净。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 预制水磨石块、踢脚板的出厂合格证。

7.2 水泥出厂合格证。

7.3 预制水磨石地面分项质量评定表。

4.8 陶瓷锦砖地面施工工艺标准

陶瓷锦砖地面施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的地面铺贴陶瓷锦砖(即马赛克)地面面层。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 水泥：425 号以上普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，应有出厂证明。

白水泥：425 号硅酸盐白水泥。

2.1.2 砂：粗砂或中砂，用时要过筛含泥量不大于 3%。

2.1.3 陶瓷锦砖：进场后应拆箱检查颜色、规格、形状、粘贴的质量等是否符合设计要求和有关标准的规定。

2.1.4 主要机具：小水桶、半截桶、笤帚、方尺、手锹、铁抹子、大杠、中杠、小杠、筛子、窄手推车、钢丝刷、喷壶，锤子、硬木拍板(240mm×120mm×50mm)、合金尖凿子、合金扁凿子(用 Φ16 钢筋焊接 K6 一 K8 合金钢片)、钢片开刀、拨板(200mm×70mm×1mm)、小型台式砂轮。

2.2 作业条件

2.2.1 墙面抹灰作完并已弹好+50cm 水平标高线。

2.2.2 穿过地面的套管已做完，管洞已用豆石混凝土堵塞密实。

2.2.3 设计要求做防水层时，已办完隐检手续，并完成蓄水试验，办好验收手续。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

清理基层、弹线 → 刷水泥素浆 → 水泥砂浆找平层 → 水泥浆结合层 →
铺贴陶瓷锦砖 → 修理 → 刷水、揭纸 → 拨缝 → 灌缝 → 养护

3.1.1 清理基层、弹线：将基层清理干净，表面发浆皮要铲掉、扫净。将水平标高线弹在墙上。

3.1.2 刷水泥素浆：在清理好的地面上均匀洒水，然后用笤帚均匀洒刷水泥素浆(水灰比为 0.5)。刷的面积不得过大，须与下道工序铺砂浆找平层紧密配合，随刷水泥浆随铺水泥砂浆。

3.1.3 做水泥砂浆找平层：

3.1.3.1 冲筋：以墙面+50cm 水平标高线为准，测出面层标高，拉水平线做灰饼，灰饼上平为陶瓷锦砖下皮。然后进行冲筋，在房间中间每隔 1m 冲筋一道。有地漏的房间按设计要求的坡度找坡，冲筋应朝地漏方向呈放射状。

3.1.3.2 冲筋后，用 1∶3 干硬性水泥砂浆(干硬程度以手捏成团，落地开花为准)，铺设厚度约为 20～25mm，用大杠(顺标筋)将砂浆刮平，木抹子拍实，抹平整。有地漏的房间要按设计要求的坡度做出泛水。

3.1.4 找方正、弹线：找平层抹好 24h 后或抗压强度达到 1.2MPa 后，在找平层上量测房间内长宽尺寸，在房间中心弹十字控制线，根据设计要求的图案结合陶瓷锦砖每联尺寸，计算出所铺贴的张数，不足整张的应甩到边角处，不能贴到明显部位。

3.1.5 做水泥浆结合层：在砂浆找平层上，浇水湿润后，抹一道 2～2.5mm 厚的水泥浆结合层(宜掺水泥重量 20%的 107 胶)，应随抹随贴，面积不要过大。

3.1.6 铺陶瓷锦砖：宜整间一次镶铺连续操作，如果房间大一次不能铺完，须将接槎切齐，余灰清理干净。具体操作时应在水泥浆尚未初凝时开始铺陶瓷锦砖(背面应洁净)，从里向外沿控制线进行，铺时先翻起一边的纸，露出锦砖以便对正控制线，对好后立即将陶瓷锦砖铺贴上(纸面朝上)；紧跟着用手将纸面铺平，用拍板拍实(人站在木板上)，使水泥浆渗入到锦砖的缝内，直至纸面上显露出砖缝水印时为止。继续铺贴时不得踩在已铺好的锦砖上，应退着操作。

3.1.7 修整：整间铺好后，在锦砖上垫木板，人站在垫板上修理四周的边角，并将锦砖地面与其他地面门口接搓处修好，保证接槎平直。

3.1.8 刷水、揭纸：铺完后紧接着在纸面上均匀地刷水，常温下过 15～30min 纸便湿透(如未湿透可继续洒水)，此时可以开始揭纸，并随时将纸毛清理干净。

3.1.9 拨缝(应在水泥浆结合层终凝前完成)：揭纸后，及时检查缝子是否均匀，缝子不顺不直时，用小靠尺比着开刀轻轻地拨顺、调直，并将其调整后的锦砖用木柏板拍实(用锤子敲柏板)，同时粘贴补齐已经脱落、缺少的锦砖颗粒。地漏、管口等处周围的锦砖，要按坡度预先试铺进行切割，要做到锦砖与管口镶嵌紧密相吻合。在以上拨缝调整过程中，要随时用 2m 靠尺检查平整度，偏差不超过 2mm。

3.1.10 灌缝：拨缝后第二二天(或水泥浆结合层终凝后)，用白水泥浆或与锦砖同颜色的水泥素浆擦缝，棉丝蘸素浆从里到外顺缝揉擦，擦满、擦实为止，并及时将锦砖表面的余灰清理干净，防止对面层的污染。

3.1.11 养护：陶瓷锦砖地面擦缝 24h 后，应铺上锯末常温养护(或用塑料薄膜覆盖)，其养护时间不得少于 7d，且不准上人。

3.1.12 冬期施工：室内操作温度不得低于+5℃，砂子不得有冻块，锦砖面层不得有结冰现象。养护阶段表面必须覆盖。

4 质量标准

4.1 主控项目：陶瓷锦砖的品种、规格、颜色、质量必须符合设计要求，面层与基层的结合必须牢固，无空鼓。

4.2 一般项目：

4.2.1 表面洁净，图案清晰，色泽一致，接缝均匀，周边顺直，陶瓷锦砖块无裂纹、掉角和缺楞现象。

4.2.2 地漏坡度符合设计要求，不倒泛水，无积水，与地漏(管道)结合处严密牢固，无渗漏。

4.2.3 踢脚线表面洁净，接缝平整均匀，高度一致，结合牢固，出墙厚度适宜。

4.2.4 与各种面层邻接处的镶边用料及尺寸符合设计要求和施工规范的要求，边角整齐、光滑。

4.3 允许偏差项目，见表 7-9。

陶瓷锦砖地面允许偏差

项次	项　　目	允许偏差 (mm) 检验方法
1	表面平整度 2	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	缝格平直 3	拉 5m 线，不足 5m 拉通线和尺量检查
3	接缝高低差 0.5	尺量和楔形塞尺检查
4	踢脚缝上口平直 3	拉 5m 线，不足 5m 拉通线和尺量检查

5	板块间隙宽度不大于 2	尺量检查

注：项次 5，如设计无要求时，应按表内限制检查。

5 成品保护

5.1 陶瓷锦砖镶铺完后，如果其它工序插入较多，应在上铺覆盖物对面层加以保护。

5.2 切割陶瓷锦砖时应用垫板，禁止在已铺好的面层上操作。

5.3 推车运料时应注意保护门框及已完工的地面，门框易被小车碰的部位应加以包裹。走车地面要加垫木板。

5.4 操作过程中不要碰动各种管线，也不得把灰浆和陶瓷锦砖块掉落在已安完的地漏管口内。

6 应注意的质量问题

6.1 缝格不直不匀：操作前应挑选陶瓷锦砖，长、宽相同的整张锦砖用于同一房间内，拨缝时分相缝要拉通线，将超线的砖块拨顺直。

6.2 面层空鼓：做找平层之前基层必须清理干净，洒水湿润，找平层砂浆做完之后，房间不得进人要封闭，防止地面污染，影响与面层的粘结。铺陶瓷锦砖时，水泥浆结合层与锦砖铺贴同时操作，即随刷随铺，不得刷的面积过大，防止水泥浆风干影响粘结而导致空鼓。

6.3 地面渗漏：厕、浴间地面穿楼板的上、下水等各种管道做完后，洞口应堵塞密实，并加有套管，验收合格后再做防水层，管口部位与防水层结合要严密，待蓄水合格后才能做找平层。锦砖面层完成后应做二次蓄水试验。

6.4 面层污染严重：擦缝时应随时将余浆擦干净，面层做完后必须加以覆盖，以防其他工种操作污染。

6.5 地漏周围的锦砖套割不规则：作找平层时应找好地漏坡度，当大面积铺完后，再铺地漏周围的锦砖，根据地漏直径预先计算好锦砖的块数(在地漏周围呈放射形镶铺)，再进行加工，试铺合适后再进行正式粘铺。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 水泥出厂合格证。

7.2 陶瓷锦砖出厂合格证。

7.3 有防水地面的隐蔽验收记录及蓄水记录。

7.4 陶瓷锦砖地面分项工程质量等级评定记录。

4.9 塑料板地面施工工艺标准

塑料板地面施工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的地面铺贴塑料板地面面层。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 塑料板：板块表面应平整、光洁、无裂纹、色泽均匀。厚薄一致、边缘平直，板内不应有杂物和气泡，并应符合产品的各项技术指标，进场时要有出厂合格证及复试报告。

2.1.2 塑料卷材：材质及颜色符合设计要求。

2.1.3 在运输塑料板块及卷材时，应防止日晒雨淋和撞击；在贮存时，应堆放在干燥、洁净的仓库，并距热源 3m 以外，其环境温度不宜大于 32℃。

2.1.4 胶粘剂：应根据基层所铺材料和面层材料使用的要求，通过试验确定。胶粘剂应存放在阴凉通风、干燥的室内。超过生产期三个月的产品，应取样检验，合格后方可使用。超过保质期的产品，不得使用。

胶粘剂可采用乙烯类(聚醋酸乙烯乳液)、氯丁橡胶型、聚胺酯、环氧树脂、合成橡胶溶液型、沥青类和 926 多功能建筑胶等。应放置阴凉处保管，避免日光直射，并隔离火源。

2.1.5 水泥宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，其标号不宜低于 32.5 号。

2.1.6 二甲苯、丙酮、硝基稀料、醇酸稀料、汽油、软蜡等。

2.1.7 聚醋酸乙烯乳液、107 胶。

2.2 作业条件：

2.2.1 水暖管线已安装完，并已经试压合格。符合要求后办完验收手续。

2.2.2 顶、墙喷浆或墙面裱糊及一切油漆活已完。

2.2.3 室内细木装饰及油漆活已完。

2.2.4　地面及踢脚线的水泥砂浆找平层已抹完，其含水率不应大于 9%。

2.2.5　室内相对湿度不应大于 80%。

2.2.6　施工前应先做样板，对于有拼花要求的地面、应绘出大样图，经甲方及质检部门验收后，方可大面积施工。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →弹线→试铺→刷底子胶→铺贴塑料地面 →铺贴塑料踢脚板→擦光上蜡

3.2　基层处理：

3.2.1　地面基层为水泥砂浆抹面时，表面应平整(其平整度采用 2m 直尺检查时，其允许空隙不应大于 2mm)、坚硬、干燥，无油及其它杂质。当表面有麻面、起砂、裂缝现象时，应采用乳液腻子处理(配合比为水泥：107 胶：水=1：0.2～0.3：0.3)处理时每次涂刷的厚度不应大于 0.8mm，干燥后应用 0 号铁砂布打磨，然后再涂刷第二遍腻子，直到表面平整后，再用水稀释的乳液涂刷一遍(配合比为水泥：107 胶：水=1：0.5～0.8： 6～8)。

3.2.2　基层为预制大楼板时，将大楼板过口处的板缝勾严、勾平、压光。将板面上多余的钢筋头、埋件剔掉，凹坑填平，板面清理干净后，用 10%的火碱水刷净，晾干。再刷水泥乳液腻子(配合比为水泥：107 胶：水=1：0.2～0.3：0.4)，刮平后，第二天磨砂纸，将其接槎痕迹磨平。

地面基层处理完之后，必须将基层表面清理干净，在铺贴塑料板块前不得进其它工序人员操作。

3.3　弹线：在房间长、宽方向弹十字线，应按设计要求进行分格定位，根据塑料板规格尺寸弹出板块分格线。如房内长、宽尺寸不符合板块尺寸倍数时，应沿地面四周弹出加条镶边线，一般距墙面 200～300mm 为宜。板块定位方法一般有对角定位法和直角定位法，见图 7-3。

3.4　试铺：在铺贴塑料板块前，按定位图反弹线应先试铺，并进行编号，然后将板块掀起按编号码放好，将基层清理干净。

3.5　配制胶粘剂：配料前应由专人对原材料进行检查，有无出厂合格证和出厂日期，原剂在原筒内搅拌均匀，如发现胶中有胶团、变色及杂质时，不能使用。使用稀料对胶液进行稀释时，亦应随拌随用，存放间隔不应大于 1h。在拌合、运输、贮存时，应用塑料或搪瓷容器，严禁使用铁器，防止发生化学反应，胶液失效。

3.6　刷底子胶：基层清理干净后，先刷一道薄而均匀的结合层底子胶，待其干燥后，按弹线位置沿轴线由中央向四面铺贴。

底子胶的配制，当采用非水溶性胶粘剂时，宜按同类胶粘剂(非水溶性)加入其重量 10%的汽油(65 号)和 10%的醋酸乙酯(或乙酸乙酯)，并搅拌均匀；当采用水溶性胶粘剂时，宜按同类胶粘剂加水，并搅拌均匀。

3.7　铺贴塑料地面

3.7.1　粘贴塑料板：拆开包装后，用干净布将塑料板的背面灰尘清擦干净。应从十字线往外粘贴，当采用乳液型胶粘剂时，应在塑料板背面和基层上同时均匀涂胶，即用 3″ 油刷沿塑料板粘贴地面及塑料板的背面各涂刷一道胶。当采用溶剂型胶粘剂时，应在基层上均匀涂胶。在涂刷基层时，应超出分格线 10mm，涂刷厚度应小于或等于 1mm。在铺贴塑料板块时，应待胶层干燥至不粘手(约 10～20mm)为宜，按已弹好的墨线铺贴，应一次就位准确，粘贴密实(用滚子压实)，再进行第二块铺贴方法同第一块，以后逐块进行。基层涂刷胶粘剂时，不得面积过大，要随贴随刷。

对缝铺贴的塑料板，缝子必须做到横平竖直，十字缝处缝子通顺无歪斜，对缝严实，缝隙均匀。

3.7.2　半硬质聚氯乙烯板地面的铺贴：预先对板块进行处理，宜采用丙酮、汽油混合溶液(1：8)进行脱脂除蜡，干后再进行涂胶贴铺，方法同上。

3.7.3　软质聚氯乙烯板地面的铺贴：铺贴前先对板块进行预热处理，宜放入 75℃的热水浸泡 10～20min，待板面全部松软伸平后，取出晾干待用，但不得用炉火或电热炉预热。当板块缝隙需要焊接时，宜在铺贴 48h 以后方可施焊，亦可采用先焊后铺贴。焊条成分、性能与被焊的板材性能要相同。

3.7.4　塑料卷材铺贴：预先按已计划好的卷材铺贴方向及房间尺寸裁料，按铺贴的顺序编号，刷胶铺贴时，将卷材的一边对准所弹的尺寸线，用压滚压实，要求对线连接平顺，不卷不翘。然后依以上方法铺贴。

3.8　铺贴塑料踢脚顺：地面铺贴完后，弹出踢脚上口线，并分别在房间墙面下部的两端铺贴踢脚后，拴线粘贴，应先铺贴阴阳角，后铺贴大面，用滚子反复压实。注意踢脚与地面交接处阴角的滚压，并及时将挤出的胶痕擦净，侧面应平整、接槎应严密，阴阳角应做成直角或圆角。

3.9　擦光上蜡：铺贴好塑料地面及踢脚板后，用墩布擦干净、晾干，然后用砂布包裹已配好的上光软蜡，满涂 1～2 遍(重量配合比为软蜡：汽油=100：30)，掺 1%～3%与地板相同颜色的颜料，稍干后用净布擦拭，直至表面光滑、光亮。

3.10　冬期施工：室内操作时，环境温度小得低于+10℃。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　塑胶类板块和塑料卷材的品种、规格、颜色、等级必须符合设计要求和国家现行有关标准的规定，粘接料应与之配套。

4.1.2　粘贴面层的基底表面必须平整、光滑、干燥、密实、洁净。不得有裂纹、胶皮和起砂。

4.1.3　面层粘结必须牢固，不翘边，不脱胶，粘接无溢胶。

4.2　一般项目：

4.2.1　表面洁净，图案清晰，色泽一致，接缝顺直、严密、美观。拼缝处的图案，花纹吻合，无胶痕，与墙边交接严密，阴阳角收边方正。

4.2.2　踢脚线表面洁净，粘结牢固，接缝平整，出墙厚度一致，上口平直。

4.2.3　地面镶边用料尺寸准确，边角整齐，拼接严密，接缝顺直。

4.3　允许偏差项目，见表 7-10。

塑料板地面允许偏差

项次	项　　目	允许偏差(㎜)检验方法
1	表面平整度 2	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	缝格平直 1	拉 5m 线不足 5m 拉通线检查
3	接缝高低差 0.5	尺量和楔形塞尺检查
4	踢脚缝上口平直 1	拉 5m 直线检查，不足 5m 时拉通线检查
5	相邻板块排缝宽度 0.3～0.5	尺量检查

5 成品保护

5.1　塑料地面铺贴完后，房间应设专人看管，非工作人员严禁入内，必须进入室内工作时，应穿拖鞋。

5.2　塑料地面铺贴完后，及时用塑料薄膜覆盖保护好，以防污染。严禁在面层上放置油漆容器。

5.3　电工、油工等工种操作时所用木梯、凳腿下端头，要包泡沫塑料或软布头保护，防止划伤地面。

6 应注意的质量问题

6.1　塑料板地面翘曲、空鼓：主要原因是基层不平或刷胶后没有风干就急于铺贴，都易造成翘曲现象。基层清理不净、铺设时滚压不实、胶粘剂刷的不均匀、板块面上有尘土或环境温度过低，都易导致空鼓的发生。

6.2　板块高低差超过允许偏差：主要原因是板块薄厚不一致，或涂刷胶粘剂厚度不匀。铺设前要对塑料板块进行挑选，凡是不方正、薄厚不均的，要剔出不用。

6.3　踢脚板上口不平直及局部空鼓：由于铺贴踢脚板时上口未拉水平线，造成板块之间高低木平。铺贴时由于基层清理不净或上口胶漏刷、滚压不实以及阴阳角处煨弯尺寸角度与实际不符等，都易造成空鼓。

6.4　塑料板面不洁净：主要原因是在铺设塑料板时刷胶太厚，铺贴后胶液外溢未清理干净，造成接缝处胶痕较多、另外地面铺完之后未进行覆盖保护，其他工种如油工进行油漆、喷浆等造成地面污染。

6.5　塑料板面层凹凸不平：主要原因是基层处理不认真，凹处未进行修补，突出部位未铲平处理(粘结在基层上的砂浆、混凝土)。因此在进行基层处理时必须认真按操作工艺要求进行，并用 2m 靠尺检查，符合要求后再进行下道工序。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　塑料板材的出厂合格证。

7.2　胶粘剂的出厂合格证及试验记录。

7.3　分项工程质量检验评定记录。

4.10 活动地板施工工艺标准

活动地板施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于有防尘和导静电要求的民用、公共建筑等专业用房地面。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 活动地板面层应包括标准地板、异形地板和地板附件(即支架和横梁组件)，其规格、型号应由设计人确定，采购配套系列合格产品。

2.1.2 活动地板应以特制的平压刨花板为基材，表面饰以装饰板和底层用镀锌钢板经粘结胶合组成的板块，应平整、坚实、并具有耐磨、防潮、阻燃、防蛀、耐污染，耐老化和导静电特点，其技术性能与技术指标应符合现行的有关产品标准的规定。

2.1.3 环氧树脂胶、滑石粉、泡沫塑料条、木条、橡胶条。铝型材和角铁、铝型角铁等材质，要符合要求。

2.1.4 主要机具：水平仪、铁制水平尺、铁制方尺、2～3m 靠尺板、墨斗(或粉线包)、小线、线坠、笤帚、盒尺、钢尺、钉子、铁丝、红铅笔、油刷、开刀、吸盘、手推车、铁簸箕、小铁锤、合金钢扁錾子、裁改板面用的圆盘锯、无齿锯、木工用截料锯、刀锯、手刨、斧子、磅秤、钢丝钳子、小水桶、棉丝、小方锹、螺丝扳手。

2.2 作业条件：

2.2.1 在铺设活动地板面层时，应待室内各项工程完工和超过地板承载力的设备进入房间预定位置以及相邻房间内部也全部完工验收合格后，方可进行，不得交叉施工。

2.2.2 铺设活动地板面层的基层已做完，一般是水泥地面或现制水磨石地面等。

2.2.3 墙面+50cm 水平标高线已弹好，门框已安装完。并在四周墙面上弹出面层标高水平控制线。

2.2.4 大面积施工前，应先放出施工大样，并做样板间，经各有关部门鉴定合格后，再继续以此为样板进行操作。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

基层处理 →找中、套方、分格、弹线→安装支座和横梁组件铺设活动地板面层→清擦和打虹

3.2 基层处理；活动地板面层的金属支架应支承在现浇混凝土基层上或规制小磨石地面上，基层表面应平整、光洁、不起灰。含水率不大于 8%。安装前应认真清擦干净，必要时根据设计要求，在基层表面上涂刷清漆。

3.3 找中、套方、分格、弹线：首先量测房间的长、宽尺寸，找出纵横线中心交点。当房间是矩形时，用方尺量测相邻的墙体是否垂直，如互相不垂直，应预先对墙面进行处理，避免在安装活动板块时，在靠墙处出现棋形板块。

根据已量测好的平面长、宽尺寸进行计算，如果不符合活动板板块模数时，依据已找好的纵横中线交点，进行对称分格，考虑将非整块板放在室内靠墙处，在基层表面上就按板块尺寸弹线并形成方格网，标出地板块安装位置和高度(标在四周墙上)，并标明设备预留部位。此项工作必须认真细致，做到方格控制线尺寸准确(此时应插入铺设活动地板下的管线，操作时要注意避开已弹好支架底座的位置)。

3.4 安装支座和横梁组件：检查复核已弹在四周墙上的标高控制线，确定安装基准点，然后按基层面上已弹好的方格网交点处安放支座和横梁，并应转动支座螺杆，先用小线和水平尺调整支座面高度至全室等高，待所有支座柱和横梁构成一体后，应用水平仪抄平。支座与基层面之间的空隙应灌注环氧树脂，应连接牢固。亦可根据设计要求用膨胀螺栓或射钉连接。

3.5 铺设活动地板面层：根据房间平面尺寸和设备等情况，应按活动地板模数选择板块的铺设方向。当平面尺寸符合活动地板板块模数，而室内无控制柜设备时，宜由里向外铺设，当平面尺寸不符合活动地板板块模数时，宜由外向里铺设。当室内有控制柜设备且需要预留洞口时，铺设方向和先后顺序应综合考虑选定。

铺设前活动地板面层下铺设的电缆、管线已经过检查验收，并办完隐检手续。

先在横梁上铺设缓冲胶条，并用乳胶液与横梁粘合。铺设活动地板块时，应调整水平度，保证四角接触处平整、严密，不得采用加垫的方法。

铺设活动地板块不符合模数时，不足部分可根据实际尺寸将板面切割后镶补，并配装相应的可调支撑和横梁。切割的边应采用清漆或环氧树脂胶加滑石粉按比例调成腻子封边，或用防潮腻子封边，也可采用铝型材镶嵌。

在与墙边的接缝处，应根据接缝宽窄分别采用活动地板或木条刷高强胶镶嵌，窄缝宜用泡沫塑料镶嵌。随后立即检查调整板块水平度及缝隙。

活动地板面层铺先后，面层承载力不应小于7.5MPa，其体积电阻率直105～109Ω，并应符合设计要求。

3.6 清擦和打蜡：当活动地板面层全部完成，经检查平整度及缝隙均符合质量要求后，即可进行清擦。当局部沾污时，可用清洁剂或皂水用布擦净晾干后，用棉丝抹蜡，满擦一遍，然后将门封闭。如果还有其他专业工序操作时，在打蜡前先用塑料布满铺后，再用3mm以上的橡胶板盖上，等其全部工序完成后，再清擦打蜡交活。

4 质量标准

4.1 主控项目：

4.1.1 活动地板的品种、规格和技术性能必须符合设计要求和施工验收规范的规定。

4.1.2 活动地板安装完后，行走必须无声响，无摆动，牢固性好。

4．1．3 活动地板面层应无裂纹，掉角和缺楞等缺陷。

4.2 一般项目：

4.2.1 表面洁净，图案清晰，色泽一致，接缝均匀，周边顺直。

4.2.2 各种面层邻接处的镶边用料及尺寸符合设计要求和施工规范的规定，边角整齐，光滑。

4.2．3 活动地板允许偏差项目，见表7-11。

活动地板允许偏差　　表7-11

序号	项　　目	允许偏差（mm）	检验方法
1	表面平整	1．5	用2m靠托线板和楔形塞尺检查
2	缝格平直	2．0	拉5m小线检查（不足5m拉通线）尺量
3	接缝高低差	0．2	用钢板短尺和楔形塞尺检查
4	板块间隙宽度不大于	0．2	用楔形塞尺检查

5 成品保护

5.1 操作过程中注意保护好已完成的各分项分部工程成品的质量。在运输和施工操作中，要保护好门窗框扇，特别是铝合金门窗框扇和玻璃、墙纸、踢脚板等。

5.2 活动地板等配套系列材料进场后，应设专人负责检查验收其规格、数量、并做好保管工作，尤其在运输、装卸、堆放过程中，要注意保护好面板，不要碰坏面层和边角。

5.3 在安装过程中要注意对面层的保护，坚持随污染随清擦，特别是环氧树脂和乳胶液体，应及时擦干净。

5.4 在已铺好的面板上行走或作业，应穿泡沫塑料拖鞋或软底鞋，不能穿带有金属钉的鞋。更不能用锐器、硬物在面板上拖拉、划擦及敲击。

5.5 在面板安装后，再安装设备时，应注意采取保护面板的临时性保护措施，一般在铺设3mm厚以上的橡胶板上垫胶合板。

5.6 安装设备时应根据设备的支承和荷重情况，确定地板支承系统的加固措施。

6 应注意的质量问题

6.1 活动地板及其配套支承系列的材质和技术性能要符合设计要求，并有出厂合格证，大面积施工操作前，要进行试铺工作。

6.2 弹完方格网实线后，要及时插入铺设活动地板下的电缆管线的工序，并经验收合格后再安支承系统，这样做既避免了不应有的返工，同时又保证支架不被碰撞造成松动。

6.3 安装底座时，要检查是否对准方格网中心交点，待横梁仓部安装完后要拉横竖线，检查横梁的平直度，以保证面板安装后缝格的平直度控制在3mm之内，面板安装之后随时拉小线再次进行检查。横梁的顶标高也要严格控制，用水平仪核对整个横梁的上平。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 活动面板的技术性能与技术指标的出厂合格证及性能检测报告。

7.2 金属支架配套体系的出厂证明。

7.3 面板下电缆铺设的隐检记录。

7.4 活动地板面层检验批质量验收记录表。

4.11 大理石、花岗石及碎拼大理石地面施工工艺标准

大理石、花岗石及碎拼大理石地面 施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于民用建筑的大理石、花岗石和碎拼大理石地面面层(大理石板材不得用于室外地面

面层)。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具；

2.1.1 天然大理石、花岗石的品种、规格应符合设计要求，技术等级、光泽度、外观质量要求，应符合国家标准《天然大理石建筑板材》、《花岗石建筑板材》的规定，其允许偏差和外观要求见表 7-12。

花岗石、大理石板材质量要求　　表 7-12

种类	允许偏差 (mm)			外观要求
	长度 宽度	厚度	平整度最大偏差值	
花岗石板材	±0.5	±2	长度: ≥400　0.6 ≥800　0.8	表面要求光洁、明亮、色泽鲜明，无刀痕旋纹。边角方正，无扭曲，缺角、掉边
大理石板材		±2		

2.1.2 水泥：硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，其标号不宜小于 42.5 号,材料出厂应有合格证及性能检测报告,并对材料用有害物质测试试验。

白水泥：白色硅酸盐水泥，其标号不小于 42.5 号。

2.1.3 砂：中砂或粗砂，其含泥量不应大于 3%。

2.1.4 大理石碎块及色石渣：石渣颜色应符合设计要求。应坚硬、洁净、无杂物，粒径宜为 4～14mm。大理石碎块不带夹角，薄厚应一致。

2.1.5 矿物颜料(擦缝用)、蜡、草酸。

2.1.6 机具；手推车、铁锹、靠尺、浆壶、水桶、喷壶、铁抹子、木抹子、墨斗、钢卷尺、尼龙线、橡皮锤(或木锤)、铁水平尺、弯角方尺、钢錾子、合金钢扁錾子、台钻、合金钢钻头、笤帚、砂轮锯、磨石机、钢丝刷。

2.2 作业条件：

2.2.1 大理石、花岗石板块进场后，应侧立堆放在室内光面相对、背面垫松木条，并在板下加垫方木、严禁淋雨。拆箱后详细核对品种、规格、数量等是否符合设计要求，有裂纹、缺棱、掉角、翘曲和表面有缺陷时，应予剔除。

2.2.2 搭设好加工棚，安装好台钻及砂轮锯，并接通水电源。

2.2.3 室内抹灰(包括立门口)、地面垫层、预埋在垫层内的电管及穿通地面的管线均已完成并经验收合格。

2.2.4 房间内四周墙上弹好+50cm 水平线。

2.2.5 施工操作前应画出铺设大理石地面的施工大样图。

2.2.6 冬期施工时操作温度不得低于 5℃。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

准备工作 → 试拼 → 弹线 → 试排 → 刷水泥浆及铺砂浆结合层 →铺大理石板块 (或花岗石板块) → 灌缝、擦缝 → 打蜡

3.2 准备工作：

3.2.1 以施工大样图和加工单为依据，熟悉了解各部位尺寸和作法，弄清洞口、边角等部位之间的关系。

3.2.2 基层处理：将地面垫层上的杂物清净，用钢丝刷刷掉粘结在垫层上的砂浆，并清扫干净。

3.3 试拼：在正式铺设前，对每一房间的大理石(或花岗石)板块，应技图案、颜色、纹理试拼，将非整块板对称排放在房门靠墙部位，试拼后按两个方向编号排列，然后按编号码放整齐。

3.4 弹线：为了检查和控制大理石(或花岗石)板块的位置，在房间内拉十字控制线，弹在混凝土垫层上，并引至墙面底部，然后依据墙面+50cm 标高线找出面层标高，在墙上弹出水平标高线，弹水平线时要注意室内与楼道面层标高要一致。

3.5 试排：在房间内的两个相互垂直的方向铺两条干砂，其宽度大于板块宽度，厚度不小于 3cm、结合施工大样图及房间实际尺寸，把大理石(或花岗石)板块排好，以便检查板块之间的缝隙，核对板块与墙面、柱、洞口等部位的相对位置。

3.6 刷水泥素浆及辅砂浆结合层：试铺后将于砂和板块移开，清扫干净，用喷壶洒水湿润，刷一层素水泥浆(水灰比为 0.4～0.5，不要刷的面积过大，随铺砂浆随刷)。根据板面水平线确定结合层砂浆厚

度，拉十字控制线，开始铺结合层干硬性水泥砂浆(一般采用 1∶2～1∶3 的干硬性水泥砂浆，干硬程度以手捏成团，落地即散为宜)，厚度控制在放上大理石(或花岗石)板块时宜高出面层水平线 3～4mm。铺好后用大杠刮平，再用抹子拍实找平(铺摊面积不得过大)。

3.7　铺砌大理石(或花岗石)板块：

3.7.1　板块应先用水浸湿，待擦干或表面晾干后方可铺设。

3.7.2　根据房间拉的十字控制线，纵横各铺一行，做为大面积铺砌标筋用。依据试拼时的编号、图案及试排时的缝隙(板块之间的缝隙宽度，当设计无规定时不应大于 1mm)，在十字控制线交点开始铺砌。先试铺即搬起板块对好纵横控制线铺落在已铺好的干硬性砂浆结合层上，用橡皮锤敲击木垫板(不得用橡皮锤或木锤直接敲击板块)，振实砂浆至铺设高度后，将板块掀起移至一旁，检查砂浆表面与板块之间是否相吻合如发现有空虚之处，应用砂浆填补，然后正式镶铺，先在水泥砂浆结合层上满浇一层水灰比为 0.5 的素水泥浆(用浆壶浇均匀)，再铺板块，安放时四角同时往下落，用橡皮锤或木锤轻击木垫板，根据水平线用铁水平尺找平，铺完第一块，向两侧和后退方向顺序铺砌。铺完纵，横行之后有了标准，可分段分区依次铺砌，一般房间直尤里后外进行，逐步退至门口，便于成品保护，但必须注意与楼道相呼应。也可从门口处往里铺砌，板块与墙角、镶边和靠墙处应紧密砌合，不得有空隙。

3.8　灌缝、擦缝：在板块铺砌后 1～2 昼夜进行灌浆擦缝。根据大理石(或花岗石)颜色，选择相同颜色矿物颜料和水泥(或白水泥)拌合均匀，调成 1∶1 稀水泥浆，用浆壶徐徐灌入板块之间的缝隙中(可分几次进行)，并用长把刮极把流出的水泥浆刮向缝隙内，至基本灌满为止。灌浆 1～2h 后，用棉纱团蘸原稀水泥浆擦缝与板面擦平，同时将板面上水泥浆擦净，使大理石(或花岗石)面层的表面洁净、平整、坚实，以上工序完成后，面层加以覆盖。养护时间不应小于 7d。

3.9　打蜡：当水泥砂浆结合层达到强度后(抗压强度达到 1.2MPa 时)，方可进行打蜡，打蜡方法详见现制水磨正地面面层工艺标准。打蜡后面层达到光滑洁亮。

3.10　大理石(或花岗石)踢脚板工艺流程①：

3.10.1　粘贴法：

找标高水平线 → 水泥砂浆打底 → 贴大理石踢脚板 → 擦缝 → 打蜡

3.10.1.1　根据主墙+50cm 标高线，测出踢脚板上口水平线，弹在墙上，再用线坠吊线确定出踢脚板的出墙厚度，一般 8～10mm。

3.10.1.2　用 1∶3 水泥砂浆打底找平，并在面层划纹。

3.10.1.3　找平层砂浆干硬后，拉踢脚板上口的水平线，把浸水阴干的大理石(或花岗岩)踢脚板的背面，刮抹一层 2～3mm 厚的素水泥浆(宜加 10%左右的 107 胶)后，往底灰上粘贴，并用木锤敲实，根据水平线找直。

3.10.1.4　24h 以后用同色水泥浆擦缝，用棉丝团将余浆擦净。

3.10.1.5　打蜡：详见现制水磨石地面施工工艺标准。

3.10.2　灌浆法

找标高水平线 → 拉水平通线 → 安装踢脚板 → 灌水泥砂浆 → 擦缝 → 打蜡

3.10.2.1　根据主墙+50cm 标高线，测出踢脚板上口水平线，弹在墙上，再用线坠吊线，确定出踢脚板的出墙厚度，一般 8～10mm。

3.10.2.2　拉踢脚板上口水平线，在墙两端各安装一块踢脚板，其上楞高度在同一水平线内，出墙厚度要一致，然后逐快依顺序安装，随时检查踢脚板的水平度和垂直度。相邻两块之间及踢脚板与地面、墙面之间用石膏稳牢。

3.10.2.3　灌 1∶2 稀水泥砂浆，并随时把溢出的砂浆擦干净，待灌入的水泥砂浆终凝后，把石膏铲掉。

①踢脚线宜在地面完成后施工。

3.10.2.4　用棉丝团蘸与大理石踢脚板同颜色的稀水泥浆擦缝。

3.10.2.5　踢脚板的面层打蜡同地面一起进行，方法同现制水磨石地面施工工艺标准。

镶贴踢脚板时，板缝宜与地面的大理石(或花岗石)板对缝镶贴。

3.11　碎拼大理石面层施工工艺流程：

挑选碎块大理石 → 弹线试拼 → 基层清理 → 扫水泥素浆 → 铺砂浆结合层 →铺大理石碎块 → 灌缝 → 磨光打蜡

3.11.1　根据设计要求的颜色、规格挑选碎块大理石，要薄厚一致，不得有裂缝。

3.11.2　根据设计要求的图案，结合房间尺寸，在基层上弹线并找出面层标高，然后进行试拼，确定缝隙的大小。

3.11.3　清理基层，必须将粘结在基层上的灰浆层、尘土清扫干净，然后洒水湿润，扫水泥素浆(随刷水泥浆随铺砂浆)。

3.11.4　弹水平标高线，开始铺砂浆结合层，采用1∶3干硬性水泥砂浆(手捏成团，一颠即散)，铺好后用大杠刮平，木抹子拍实抹平。

3.11.5　根据图案和试拼的缝隙铺砌大理石碎块，其方法同大理石板块地面。

3.11.6　铺砌1～2昼夜后进行灌缝，根据设计要求，碎块之内间隙灌水泥砂浆时，厚度与大理石块上面层干，并将其表面找平压光。如果设计要求间隙灌水泥石渣浆时，灌浆厚度比大理石碎块上面层高出2mm厚。养护时间不少于7d。

3.11.7　如果间隙灌水泥石渣浆时，养护后需进行磨光和打蜡，其操作工艺同现制水磨石地面施工工艺标准。

质量标准

4.1 主控项目：

4.1.1　面层所用板块品种、规格、级别、形状、光洁度、颜色和图案必须符合设计要求。

4.1.2　面层与基层必须结合牢固，无空鼓。

4.2　一般项目：

4.2.1　面层

4.2.1.1　磨光大理五和花岗石板块面层；表面洁净、平整、无磨痕，且图案清晰、色泽一致、接缝均匀、周边顺直、镶嵌正确、无裂纹、掉角、缺楞等缺陷。

4.2.1.2　碎拼大理石面层：颜色协调，间隙适宜美观，磨光一致，无裂缝和磨纹，表面平整光洁。

4.2.2　板块镶贴质量：任何一处独立空间的石板颜色一致，花纹通顺基本一致。石板缝痕与石板颜色一致，擦缝饱满与石板齐平，洁净、美观。

4.2.3　踢脚板铺设质量：排列有序，挤靠严密不显缝隙，表面洁净，颜色一致，结合牢固，出墙高度、厚度一致，上口平直。

4.2.4　地面镶边铺设质量：

4.2.4.1　花岗石、大理石板面层：用料尺寸准确，边角整齐，拼接严密，接缝顺直。

4.2.4.2　碎拼大理石面层：尺寸正确，拼接严密，相邻处不混色，分色线顺直，边角齐整光滑、清晰美观。

4.2.5　地漏坡度符合设计要求，不倒泛水，无积水，与地漏结合处严密牢固，无渗漏(有坡度的面层应做泼水检验，并以能排除液体为合格)。

4.2.6　打蜡质量：大理石、花岗石和碎排大理石地面烫硬蜡、擦软蜡，蜡洒布均匀不露底，色泽一致、厚薄均匀、图纹清晰、表面洁净。

4.2．7 允许偏差项目，见表7-13。

大理石(或花岗石)及碎拼大理石允许偏差　　表7-13

项次	项　目	允许偏差 (mm)		检 验 方 法
		大理石	碎拼大理石	
1	表面平整度	0．5	0．5	用2m靠尺和楔形塞尺检查
2	缝格平直	1．0		拉5m线，不足5m拉通线和尺量检查
3	接缝高低差	0．5		尺量和楔形塞尺检查
4	踢脚缝上口平直	1．0		拉5m线，不足5m拉通线和尺量检查
5	板块间隙宽度不大于	1．0		尺量检查

5 成品保护

5.1　运输大理石(或花岗石)板块和水泥砂浆时，应采取措施防止碰撞已做完的墙面、门口等。

5.2　铺砌大理石(或花岗石)板块及碎拼大理石板块过程中，操作入员应做到随铺随用干布揩净大理石面上的水泥浆痕迹。

5.3　在大理石(或花岗石)地面或碎拼大理石地面上行走时，找平层水泥砂浆的抗压强度不得低于1.2MPa。

5.4　大理石(或花岗石)地面或碎拼大理石地面完工后，房间应封闭或在其表面加以覆盖保护。

6 应注意的质量问题

6.1　板面空鼓：由于混凝土垫层清理不净或浇水湿润不够，刷素水泥浆不均匀或刷的面积过大、时间过长已风干，干硬性水泥砂浆任意加水，大理石板面有浮土末浸水湿润等等因素，都易引起空鼓。因此必须严格遵守操作工艺要求，基层必须清理干净，结合层砂浆不得加水，随铺随刷一层水泥浆，大理石板块在铺砌前必须浸水湿润。

6.2　接缝高低木平、缝子宽窄不匀；主要原因是板块本身有厚薄及宽窄不匀、窜角、翘曲等缺陷，

铺砌时未严格拉通线进行控制等因素，均易产生接缝高低不平、缝子不匀等缺陷。所以应预先严格挑选板块，凡是翘曲、拱背、宽窄不方正等块材剔除不予使用。铺设标准块后，应向两侧和后退方向顺序铺设，并随时用水平尺和直尺找准，缝子必须拉通线不能有偏差。房间内的标高线要有专人负责引入，且各房间和楼道内的标高必须相通一致。

6.3　过门口处板块易活动：一般铺砌板块时均从门框以内操作，而门框以外与楼道相接的空隙(即墙宽范围内)面积均后铺砌，由于过早上人，易造成此处活动。在进行板块翻样提加工定货时，应同时考虑此处的板块尺寸，并同时加工，以便铺砌楼道地面板块时同时操作。

6.4　踢脚板不顺直，出墙厚度不一致：主要由于墙面平整度和垂直度不符合要求，镶踢脚板时未吊线、未拉水平线，随墙面镶贴所造成。在镶踢脚板前，必须先检查墙面的垂直度、平整度，如超出偏差，应先进行处理后再镶贴。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　大理石或花岗石板块出厂证明书、性能检测报告、有害物质的检测报告。

7.2　水泥的出厂证明书及复试报告。

7.3　水泥砂浆结合层的强度试验报告。

7.4　有防水要求的地面，防水材料试验报告及复试报告、防水隐蔽验收记录、蓄水试验记录。

7.5　地面垫层、面层检验批质量验收记录。

4.12　缸砖、水泥花砖、通体砖地面施工工艺标准

缸砖、水泥花砖、通体砖地面施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的缸砖、水泥花砖地面。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥；其标号不应低于 42.5，并严禁混用不同品种、不同强度等级的水泥。

2.1.2　砂：中砂或粗砂，过 8mm 孔径筛子，其含泥量不应大于 3%。

2.1.3　缸砖、水泥花砖，通体砖等均有出厂合格证，抗压、抗折反规格品种均符合设计要求，外观颜色一致、表面平整(水泥花砖要求表面平整、光滑、图案花纹正确)、边角整齐、无翘曲及窜角。

2.1.4　草酸、火碱、108 胶等均有出厂合格证。

2.1.5　主要机具：小水桶、半截大桶、笤帚、平锹、铁抹子、大木杠、小木杠、筛子、窗纱筛子、窄手推车、钢丝刷、喷壶、锤子、橡皮锤子、凿子、方尺、粉线包、溜子、缸砖切割机。

2.1.6　结合层材料如采用沥青胶结料，其标号和技术指标应符合设计要求，如采用胶粘剂，应防水和防菌，并通过试验确定。此二种材料均应有出厂证和复试记录。

2.2　作业条件：

2.2.1　内墙+50cm 水平标高线已弹好，并校核无误。

2.2.2　墙面抹灰、屋面防水和门框已安装完。

2.2.3　地面垫层以及预埋在地面内各种管线已做完并验收合格。穿过楼面的竖管已安完，管洞已堵塞密实，并经滴水试验无渗漏。有地漏的房间应找好泛水。

2.2.4　提前做好选砖的工作，预先用木条钉方框(按砖的规格尺寸)模子，拆包后块块进行套选、长、宽、厚不得超过±1mm，平整度用直尺检查，不得超过±0.5mm。外观有裂缝、掉角和表面上有缺陷的板剔出，并按花型、颜色挑选后分别堆放。

2.2.5　有艺术图型要求的地面，在施工前应绘制施工大样图，并做出样板间，经检查合格后，方可大面积施工。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →找标高、弹线→抹找平层砂浆→弹铺砖控制线→铺砖→勾缝、擦缝→养护→踢脚板安装

3.1.1　基层处理：将混凝土基层上的杂物清理掉，并用錾子剔掉砂浆落地灰，用钢丝刷刷净浮浆层。如基层有油污时，应用 10%火碱水刷净，并用清水及时将其上的碱液冲净。

3.1.2　找标高、弹线：根据墙上的+50cm 水平标高线，往下量测出面层标高，并弹在墙上。

3.1.3　抹找平层砂浆：

3.1.3.1　洒水湿润：在清理好的基层上，用喷壶将地面基层均匀洒水一遍。

3.1.3.2　抹灰饼和标筋：从已弹好的面层水平线下量至找平层上皮的标高(面层标高减去砖厚及粘结层的厚度)，抹灰饼间距 1.5m，灰饼上平就是水泥砂浆找平层的标高，然后从房间一侧开始抹标筋(又叫冲筋)。有地漏的房间，应由四周向地漏方向放射形抹标筋，并找好坡度。抹灰饼和标筋应使用干硬性砂浆，厚度不宜小于 2cm。

3.1.3.3　装档(即在标筋间装铺水泥砂浆)：清净抹标筋的剩余浆渣，涂刷一遍水泥浆(水灰比为 0.4～0.5)粘结层，要随涂刷随铺砂浆。然后根据标筋的标高，用小平锹或木抹子将已拌合的水泥砂浆(配合比为 1∶3～1∶4)铺装在标筋之间，用木抹子摊平、拍实，小木杠刮平，再用木抹子搓平，使其铺设的砂浆与标筋找平，并用大木杠横竖检查其平整度，同时检查其标高和泛水坡度是否正确，24h 后浇水养护。

3.1.4　弹铺砖控制线：当找平层砂浆抗压强度达到 1.2MPa 时，开始上人弹砖的控制线。预先根据设计要求和砖板块规格尺寸，确定板块铺砌的缝隙宽度，当设计无规定时，紧密铺贴缝隙宽度不宜大于 1mm，虚缝铺贴缝隙宽度宜为 5～10mm。

在房间分中、从纵、横两个方向排尺寸，当尺寸不足整砖倍数时，将非整砖用于边角处，横向平行于门口的第一排应为整砖，将非整砖排在靠墙位置，纵向(垂直门口)应在房间内分中，非整砖对称排放在两墙边处。根据已确定的砖数和缝宽，在地面上弹纵、横控制线(每隔 4 块砖弹一根控制线)。

3.1.5　铺砖：为了找好位置和标高，应从门口开始，纵向先铺 2～3 行砖，以此为标筋拉纵横水平标高线，铺时应从里向外退着操作，人不得踏在刚铺好的砖面上，每块砖应跟线，操作程序是：

3.1.5.1　铺砌前将砖板块放入半截水桶中浸水湿润，晾干后表面无明水时，方可使用。

3.1.5.2　找平层上洒水湿润，均匀涂刷素水泥浆(水灰比为 0.4～0.5)，涂刷面积不要过大，铺多少刷多少。

3.1.5.3　结合层的厚度：如采用水泥砂浆铺设时应为 10～15mm，采用沥青胶结料铺设时应为 2～5mm，采用胶粘剂铺设时应为 2～ 3mm。

3.1.5.4　结合层组合材料拌合：采用沥青胶结材料和胶粘剂时，除了按出厂说明书操作外还应经试验室试验后确定配合比，拌合时要拌均匀，不得有灰团，一次拌合不得太多，并在要求的时间内用完。如使用水泥砂浆结合层时，配合比宜为 1∶2.5(水泥∶砂)干硬性砂浆。亦应随拌随用，初凝前用完，防止影响粘结质量。

3.1.5.5　铺砌时，砖的背面朝上抹粘结砂浆，铺砌到已刷好的水泥浆找平层上，砖上楞略高出水平标高线，找正、找直、找方后，砖上面垫木板，用橡皮锤拍实，顺序从内退着往外铺砌，做到加砖砂浆饱满、相接紧密、坚实，与地漏相接处，用砂轮锯将砖加工成与地漏相吻合。铺地砖时最好一次铺一间，大面积施工时，应采取分段、分部位铺砌。

3.1.5.6　拨缝、修整：铺完 2 至 3 行，应随时拉线检查缝格的平直度，如超出规定应立即修整，将缝拨直，并用橡皮锤拍实。此项工作应在结合层凝结之前完成。

3.1.6　勾缝擦缝：面层铺贴应在 24h 内进行擦缝、勾缝工作，并应采用同品种、同标号、同颜色的水泥。

3.1.6.1　勾缝：用 1∶1 水泥细砂浆勾缝，缝内深度宜为砖厚的 1/3，要求缝内砂浆密实、平整、光滑。随勾随将剩余水泥砂浆清走、擦净。

3.1.6.2　擦缝：如设计要求不留缝隙或缝隙很小时，则要求接缝平直，在铺实修整好的砖面层上用浆壶往缝内浇水泥浆，然后用干水泥撒在缝上，再用棉纱团擦揉，将缝隙擦满。最后将面层上的水泥浆擦干净。

3.1.7　养护：铺完砖 24h 后，洒水养护，时间不应少于 7d。

3.1.8　镶贴踢脚板：踢脚板用砖，一般采用与地面块村同品种、同规格、同颜色的材料，踢脚板的立缝应与地面缝对齐，铺设时应在房间墙面两端头阴角处各镶贴一块砖，出墙厚度和高度应符合设计要求，以此砖上楞为标准挂线，开始铺贴，砖背面朝上抹粘结砂浆(配合比为 1∶2 水泥砂浆)，使砂浆粘满整块砖为宜，及时粘贴在墙上，砖上楞要跟线并立即拍实，随之将挤出的砂浆刮掉，将面层清擦干净(在粘贴前，砖块材要浸水晾干，墙面刷水湿润)。

3.1.9　冬期施工：室内操作温度不低于+5℃。室外操作时，应按气温的变化掺防冻剂，但必须注试验室试验后才能操作。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　各种面层所用的板块品种、强度、规格质量必须符合设计要求。

4.1.2　面层与基层的结合(粘结)必须牢固，无空鼓。

4.1.3　地漏和供排除液体带有坡度的地面，坡度应符合设计要求，不倒泛水，无积水，与地漏(管道)结合处严密牢固，无渗漏。

4.2　基本项目：

4.2.1　各种板块面层的表面洁净，图案清晰，色泽一致，接缝均匀，周边顺直，板块无裂纹、掉角和缺楞等现象。

4.2.2 踢脚板表面洁净，接缝平整均匀，高度一致，结合牢固，出墙厚度适宜，基本一致。

4.2.3 楼梯踏步和台阶的铺贴缝隙宽度一致，相邻两步高差不超过 10mm，防滑条顺直。

4.2.5　各种面层邻接处的镶边、用料尺寸符合设计要求和施工规范的规定，边角整齐、光滑。

4.3　允许偏差项目，见表 7-14。

水泥花砖、缸砖地面允许偏差(mm)　　表 7-14

项次	项　　目	花砖	缸砖	检验方法
1	表面平整度	2	3	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	缝格平直	2	2	拉 5m 线，不足 5m 拉通线和尺量检查
3	接缝高低差	0.5	1.5	尺量和楔形塞尺检查
4	踢脚线上口平直	-	2	拉 5m 线，不足 5m 拉通线和尺量检查
5	板块间隙宽度不大于	2	2	尺量检查

5 成品保护

5.1　在铺砌板块操作过程中，对已安装好的门框、管道都要加以保护，如门框钉保护铁皮，运发车采用窄车等。

5.2　切割地砖时，不得在刚铺砌好的砖面层上操作。

5.3　当铺砌砂浆抗压强度达 1.2MPa 时，方可上人进行操作，但必须注意油漆、砂浆不得存放在板块上，铁管等硬器不得碰坏砖面层。喷浆时要对面层进行覆盖保护。

6 应注意的质量问题

6.1　板块空鼓：基层清理不净、洒水湿润不均、砖未浸水、水泥浆结合层刷的面积过大风干后起隔离作用、上人过早影响粘结层强度等等因素，都是导致空鼓的原因。

踢脚板空鼓原因，除与地面相同外，还因为踢脚板背面粘结砂浆量少未抹到边，造成边角空鼓。

6.2　踢脚板出墙厚度不一致：由于墙体抹灰垂直度、平整度超出允许偏差，踢脚板镶贴时按水平线控制，所以出墙厚度不一致。因此在镶贴前，先检查墙面平整度，进行处理后再进行镶贴。

6.3　板块表面不洁净：主要是做完面层之后，成品保护不够，油漆桶放在地砖上、在地砖上拌合砂浆、刷浆时不覆盖等，都造成面层被污染。

6.4　有泄漏的房间倒坡：做找平层砂浆时，没有按设计要求的泛水坡度进行弹线找坡。因此必须在找标高、弹线时找好坡度，抹灰饼和标筋时，抹出泛水。

6.5　地面铺贴不平，出现高低差：对地砖未进行预先选挑，砖的薄厚不一致造成高低差，或铺贴时未严格按水平标高线进行控制。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　各种地砖的出厂合格证。

7.2　胶粘剂的出厂证明及试验资料。

7.3　水泥出厂合格证及复试报告。

7.4　砂子试验报告。

7.5　预制板块质量面层检验批质量验收记录。

4.13　预制混凝土板块和水泥方砖路面铺设施工工艺标准

预制混凝土板块和水泥方砖路面铺设 施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的厂区、庭院道路及停车场等，铺设预制混凝土板块和水泥方格砖面层。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　预制混凝土板块：强度不应小于 20MPa，规格为 49.5cm×49.5cm，路面块材厚度为 10cm 以上，人行道及庭院块材厚度为 5cm 以上。进场时应有出厂合格证、混凝土强度试压记录。并对混凝土板块进行外观检查，表面要求密实，无麻面、裂纹和脱皮，边角方正，无扭曲、缺角、掉边。板块允许偏差：长、宽±2.0mm.，厚度±2.0mm;长度≥400mm 平整度为 1mm，长度≥800mm，平整度为 1.5mm。

2.1.2　水泥方格砖：尺寸为 25cm×25cm×5cm，抗压、抗折强度符合设计要求，其规格、品种按设

计要求选配，外观边角整齐方正，表面光滑、平整，无扭曲、缺角、掉边现象，进场时应有出厂合格证。

2.1.3 砂：粗砂、中砂。

2.1.4 水泥：32.5 号以上普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，有出厂合格证及复试报告。

2.1.5 磨细生石灰粉：提前 48h 熟化后再用。

2.1.6 预制混凝土与路牙子，按图纸尺寸及强度等级提前预制加工。

2.1.7 主要机具：小水桶、半截桶、扫帚、平铁锹、铁抹子、大木杠、小木杠、筛子、窗纱筛子、喷壶、锤子、橡皮锤、錾子、溜子、板块夹具、扁担、手推车等。

2.2 作业条件：

2.2.1 庭院或小区的地下各种管道，如污水、雨水、电缆、煤气等均施工完，并经检查验收合格。

2.2.2 庭院或小区的场地已进行基本平整，障碍物已清除出场。

2.2.3 庭院或小区道路已放线且已抄平，标高、尺寸已按设计要求确定好。路基基土已碾压密实，密实度符合设计要求，并已经进行质量检查验收。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

灰土垫层 →找标高、拉线→马路牙子→ 铺砌路面砖→灌缝

3.2 灰土垫层：在已夯实的基土上进行灰土垫层的分项操作，按设计要求的厚度分层进行，厚度不应小于 100㎜。

灰土垫层应采用熟化石灰与粘土的拌合料铺设，拌合料的体积比宜为 3∶7(熟化石灰∶粘土)，粘土不得含有机杂质，使用前应予过筛，其粒径不得大于 15㎜。熟化石灰可采用磨细石灰，并按体积比与粘土拌合洒水堆放 8h 后使用。

灰土拌合料应拌合均匀，颜色一致，并保持一定湿度。

灰土拌合料应分层随铺随夯，每层虚铺厚度宜为 150～250㎜，夯实干密度最低值应符合设计要求。

3.3 找标高、拉线：灰土垫层打完之后，根据建筑物已有标高和设计要求的路面标高，延路长进行砸木桩(或钢筋棍)，用水准仪抄平后，拉水平线。

3.4 安马路牙子：测量出路面宽度，在道路两侧根据已拉好的水平标高线，进行预制混凝土马路牙子安装。先挖槽量好底标高，再进行埋设，上口找平、找直，灌缝后两侧培土掩实。

3.5 铺砌路面砖；

3.5.1 混凝土预制块路面：适用于停车场、厂区、庭院。

对进场的预制混凝土块进行挑选，将有裂缝、掉角、翘曲和表面上有缺陷的板块剔出，强度和品种不同的板块不得混杂使用。

拉水平线，根据路面场地面积大小可分段进行铺砌，先在每段的两端头各铺一排混凝土板块，以此作为标准进行码砌。

铺砌前将灰土垫层清理干净后，铺一层 25㎜ 厚的砂浆结合层(配合比按设计要求)，不得铺的面积过大，随铺浆随砌，板块铺上时略高于面层水平线，然后用橡皮锤将板块敲实，使面层与水平线相平。板块缝隙不宜大于 6㎜，要及时拉线检查缝格平直度，用 2m 靠尺检查板块的平整度。

3.5.2 水泥方格砖路面：适用于小区道路及甬路铺设。

拉水平标高线，将灰土垫层清理干净，在甬路两端头各砌一行砖，找好平整及标高，以此做为甬路路面的标准。

铺 25㎜ 厚、1： 3 白灰砂浆结合层，边砌砖边找平，(不得铺的面积过大，边铺浆边铺砌砖)，用橡皮锤敲木拍板，使 250㎜×250㎜×50㎜ 水泥方格砖与结合层紧密结合牢固。随铺砌随检查缝格的顺直和板面面层的平整度，控制在允许偏差范围内。

以上两种板块构成的路面，在铺砌前均要根据路面宽度进行排砖(或板块)，如有非整砖(或板块时)，要均分排在路宽的两侧边，用现浇混凝土补齐，与马路牙子相接，其强度等级不应低于 20MPa，若不设马路牙子时，要注意路边的顺直，并要培土保护。

3.6 灌缝：预制混凝土板块或水泥方格砖铺砌后 2d 内，应根据设计要求的材料(砂或砂浆)进行灌缝，填实灌满后将面层清理干净，待结合层达到强度后，方可上人行走。夏季施工，面层要浇水养护。

3.7 冬期施工：

3.7.1 冬期施工时，其掺入的防冻剂要经试验后确定其掺入量。

3.7.2 如使用砂浆时，最好用热水拌合，砂浆使用温度不得低于+5℃，并随拌随用，做好保温。

3.7.3 铺砌完成后，要进行覆盖，防止受冻。

4 质量标准

4.1 主控项目：

4.1.1 材料强度、规格、质量应符合设计要求。

4.1.2 面层与下一层结合应牢固,无空鼓.

4.2 一般项目：

4.2.1 预制板块 表面应无裂缝、掉角、翘曲等明显缺陷。

4.2.2 预制板块面层应平整、图案清晰、色泽一致，接缝均匀，周边顺直，镶嵌正确。

4.2.3 面层邻接处的镶边用料尺寸应符合设计。

4.2.4 路边面顺直,高度一致,棱角整齐。

4．2．5 允许偏差项目(见表 7-15)。(GB50209-2002)

预制混凝土块和水泥方格砖路面允许偏差

项　　目	允许偏差(mm)检验方法
横　　坡	0.2/100 用坡度尺检查
表面平整度 7	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
接缝高低差 2	用直尺和楔形塞尺检查

5 成品保护

5.1 路面铺好后，水泥砂浆终凝前不得上人，强度不够不准上重车行驶。

5.2 无马路牙子的路面，注意对路边混凝土块的保护，防止路边损坏。

5.3 不得在已铺好的路面上拌合混凝土或砂浆。

6 应注意的质量问题

6.1 路面使用后出现塌陷现象：主要原因是路基回填土不符合质量要求，未分层进行夯实，或者严寒季节在冻土上铺砌路面，开春后土化冻路面下沉。因此在铺砌路面板块前，必须严格控制路基填土和灰土垫层的施工质量，更不得在冻土层上作路面。

6.2 板面松动：铺砌后应养护 2d 后，立即进行灌缝，并填塞密实，路边的板块缝隙处理尤为重要，防止缝隙不严板块松动。另外要控制不要过早上车碾压。

6.3 板面平整度偏差过大、高低不平：在铺砌之前必须拉水平标高线，先在两端各砌一行，做为标筋，以两端标准再拉通线进行控制水平高度，在铺砌过程中随时用 2m 靠尺检查手整度，不符合要求时及时修整。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 预制混凝土块出厂证明及强度试压记录。

7.2 水泥方格砖的出厂证明。

7.3 水泥出厂证明及复试报告。

7.4 预制板块面层检验批质量验收记录表。

4.14 长条、拼花硬木地板施工工艺标准

长条、拼花硬木地板施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般民用建筑或有高级建筑装饰要求的长条及拼花硬木地板的施工。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 长条木地板宜用红松、云杉或耐磨、不易腐朽、不易开裂的木材做成，每块板宽度不超过 120mm，厚度应符合设计要求，侧面带企口，顶面应刨平。拼花木板面层采用的木材树种应按设计选用，设计无要求时，应用水曲柳、核桃木、柞木等质地优良、不易腐朽开裂的木材，并做成企口、截口或平头接缝(图 7-5)。

拼花木地板的长度、宽度和厚度均应符合设计要求。长条及拼花木板均应有商品检验合格证和性能检验报告。

2.1.2 双层板下的毛地板、木板面下木搁栅和垫木均要做防腐和防蛀处理，其规格、尺寸应符合设计要求。

2.1.3 硬木踢脚板：宽度、厚度应按设计要求的尺寸加工，其含水率不得超过 12%，背面应满涂防腐剂并作防蛀，花纹和颜色应力求与面层地板相同。

图 7-5 拼花木板接缝 （a）企口接缝；（b）截口接缝；（c）平头接缝

2.1.4 其它材料：木楔、防潮纸、氟化钠或其它防腐材料，8～10 号镀锌铁丝、5～10cm 钉子、扒钉、镀锌木螺丝、1mm 厚钢垫、隔声材料等。

2.1.5　主要机具：斧子、锤子、冲子、凿子、改锥、方尺、钢尺、割角尺、墨斗、小电锯、小电刨、手枪钻、刨地板机、磨地板机、手锯、手刨、单线刨、磨刀石等。

2.2　作业条件：

2.2.1　墙、顶抹灰完，门框安装完已弹好+50cm 水平标高线。

2.2.2　屋面防水、穿楼面管线均已做完，管洞已堵塞密实。预埋在地面内电管已做完。

2.2.3　暖、卫管道试水、打压完成，并已经验收合格。

2.2.4　房间四周弹好踢脚板上口水平线，并已预埋好固定木踢脚的木砖(必须经防腐处理)。

2.2.5　凡是与混凝土或砖墙基体接触的木料，如木搁栅、踢脚板背面、地板底面、剪刀撑、木楔子、木砖等，均预先满涂木材防腐材料。

2.2.6　木地板采用空铺法时，按设计要求的尺寸砌好地垄墙，每道墙留 120mm×120mm 通风洞 2 个，并预埋好铁丝，墙顶抹一层防水砂浆。

2.2.7　木地板采用实铺法时，预先在垫层内预埋好铁丝。

3 操作工艺

条板(又称普通木地板)和拼花木地板按构造方法不同，有“实铺”和“空铺”两种。“空铺”是由搁栅、企口板、剪刀撑等组成，一般均设在首层房间。当搁栅跨度较大时，应在房中间加设地垄墙，地垄墙顶上要铺油毡或抹防水砂浆及放置沿缘木，见图 7-6。

实铺木地板，是木搁栅铺在钢筋混凝土板或垫层上，它是由木搁栅及企口板等组成，见图 7-7。

图 7-6　底层房间空铺木地板　图 7-7　实铺木地板

3.1　工艺流程：

安装木搁栅 → 钉木地板 → 刨平 → 净面细刨、磨光 → 安装踢脚板

3.1.1　安装木搁栅：

3.1.1.1　空铺法：在砖砌基础墙上和地垄墙上垫放通长沿缘木(见图 7-6)，用预埋的铁丝将其捆绑好，并在沿线木表面划出各搁栅的中线，然后将搁栅对准中线摆好，端头离开墙面约 30mm 的缝隙，依次将中间的搁栅摆好，当顶面不平时，可用垫木或木楔在搁栅底下垫平，并将其钉牢在沿缘木上，为防止搁栅活动，应在固定好的木搁栅表面临时钉设木拉条，使之互相牵拉着，搁栅摆正后，在搁栅上按剪刀撑的间距弹线，然后按线将剪刀撑钉于搁栅侧面，同一行剪刀撑要对齐顺线，上口齐平。

3.1.1.2　实铺法：楼层木地板的铺设，通常采用实铺法施工，应先在楼板上弹出各木搁栅的安装位置线(间距约 400mm)及标高。将搁栅(断面呈梯形，宽面在下)放平、放稳，并找好标高，将预埋在楼板内的铁丝拉出，捆绑好木搁栅(如未预埋镀锌铁丝，可按设计要求用膨胀螺栓等方法固定木搁栅)，然后把干炉渣或其他保温材料塞满两搁栅之间。

3.1.2　钉木地板：

3.1.2.1　条板铺钉：空铺的条板铺针方法为剪刀撑钉完之后，可从墙的一边开始铺钉企口条板，靠墙的一块板应离墙面有 10～20mm 缝隙，以后逐块排紧，用钉从板侧凹角处斜向钉入，钉长为板厚的 2～2.5 倍，钉帽要砸扁，企口条板要钉牢、排紧。板的排紧方法一般可在木搁栅上钉扒钉一只，在扒钉与板之间夹一对硬木楔，打紧硬木楔就可以使板排紧。钉到最后一块企口板时，因无法斜着钉，可用明钉钉牢，钉帽要砸扁，冲入极内。企口板的接头要在搁栅中间，接头要互相错开，板与板之间应排紧，搁栅上临时固定的木拉条，应随企口板的安装随时拆去，铺钉完之后及时清理干净，先应垂直木纹方向粗刨一遍，再依顺木纹方向细刨一遍。

实铺条板铺钉方法同上。

3.1.2.2　拼花木地板铺钉：硬木地板下层一般都钉毛地板，可采用纯棱料，其宽度不宜大于 120mm，毛地板与搁栅成 45° 或 30° 方向铺钉，并应斜向钉牢，板间缝隙不应大于 3mm，毛地板与墙之间应留 10～20mm 缝隙，每块毛地板应在每根搁栅上各钉两个钉子固定，钉子的长度应为板厚的 2.5 倍。铺钉拼花地板前，宜先铺设一层沥青纸(或油毡)，以隔声和防潮用(图 7-8)。

图 7-8　拼花木地板

在铺打硬木拼花地板前，应根据设计要求的地板图案，一般应在房间中央弹出图案墨线，再按墨线从中央向四边铺钉。有镶边的图案，应先针镶边部分，再从中央向四边铺钉，各块木板应相互排紧，对于企口拼装的硬木地板，应从板的侧边斜向钉入毛地板中，钉头不要露出；钉长为板厚的 2～2.5 倍，当木板长度小于 30cm 时，侧边应钉两个钉子，长度大于 30cm 时，应钉入 3 个钉子，板的两端应各钉 1 个钉固定。板块间缝隙不应大于 0.3mm，面层与墙之间缝隙，应以木踢脚板封盖。钉完后，清扫干净刨光，刨刀吃口不应过深，防止板面出现刀痕。

3.1.2.3　拼花地板粘结：采用沥青胶结料铺贴拼花木板面层时，其下一层应平整、洁净、干燥，并应先涂刷一遍同类底子油，然后用沥青胶结料随涂随铺，其厚度宜为 2mm，在铺贴时，木板块背面亦应涂刷一层薄而均匀的沥青胶结料。

当采用胶粘剂铺贴拼花板面层时，胶粘剂应通过试验确定。胶粘剂应存放在阴凉通风、干燥的室内。超过生产期三个月的产品，应取样检验，合格后方可使用，超过保质期的产品，不得使用。

3.1.3　净面细刨、磨光：地板刨光宜采用地板刨光机(或六面刨)，转速在 5000r/min 以上。长条地板应顺水纹刨，拼花地板应与地板木纹成 45° 斜刨。刨时不宜走得太快，刨口不要过大，要多走几遍，地板机不用时应先将机器提起关闭，防止啃伤地面。机器刨不到的地方要用手刨，并用细刨净面。地板刨平后，应使用地板磨光机磨光，所用砂布应先粗后细，砂布应绷紧绷平，磨光方向及角度与创光方向相同。

木地板油漆、打蜡详见装饰工程木地板油漆工艺标准。

3.1.4　木踢脚板安装：木踢脚应提前刨光，在靠墙的一面开成凹槽，并每隔 1m 钻直径 6mm 的通风孔，在墙上应每隔 75cm 砌防腐木砖，在防腐木砖外面钉防腐木块，再把踢脚板用明钉钉牢在防腐木块上，钉帽砸扁冲入木板内，踢脚板板面要垂直，上口至水平，在木踢脚板与地板交角处，钉三角木条，以盖住缝隙。木踢脚板阴阳角交角处应切割成 45° 角后再进行拼装，踢脚板的接头应固定在防腐木块上(图 7-9)。

图 7-9　木踢板安装

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　木材的材质和铺设时的含水率必须符合木结构工程施工及验收规范(GBJ206-3)的有关规定。

4.1.2　木搁栅、毛地板和垫木等必须做防腐防蛀处理，木搁栅的安装必须牢固，平直。在混凝土基层上铺设木搁栅，其间距和稳固方法必须符合设计要求。

4.1.3　各种木质板面层必须辅钉牢固，无松动，粘贴使用的胶必须符合设计要求。

4.2　一般项目：

4.2.1　木板和拼花木板面层刨平磨光，无翘曲、无刨痕戗茬和毛刺等现象，图案清晰美观，清油面层颜色均匀一致。

4.2.2　条形木板面层接缝缝隙严密，接头位置错开，表面活净，拼缝平直方正。

拼花木板面层，接缝严密，粘钉牢固，表面洁净，粘结无溢胶，板块排列合理、美观，镶边宽度周边一致。

4.2.3　踢脚线的铺设质量，接缝严密，表面平整光滑，高度、出墙厚度一致，接缝排列合理美观，上口平直，割角准确。

4.2.4　木地板烫硬蜡、擦软蜡，蜡洒布均匀不露底，光滑明亮，色泽一致，厚薄均匀，木纹清晰，表面洁净。

4.2.5 允许偏差项目，见表 7-16。

木地板面层的允许偏差和检验方法　　表 7-16

项次	项　目	允许偏差 (mm)			检验方法
		松木长条木板	硬木长条木板	拼花木板	
1	表面平整度	0．5	0．5	0．5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	踢脚线上口平直	1	1	1	拉 5m 线，不足 5m 拉通线和尺量检查
3	板面拼缝平直	0．2	0．2	0．2	拉 5m 线，不足 5m 拉通线和尺量检查
4	缝隙宽度	0．5	0．5	0．5	尺量和楔形塞尺检查

5 成品保护

5.1　铺钉地板和踢脚板时，注意不要损坏墙面抹灰和木门框。

5.2　地板材料进现场后，经检验合格，应码放在室内，分规格码放整齐，使用时轻拿轻放，不可以乱扔乱堆，以免损坏棱角。

5.3　铺钉木板面层时，操作人员要穿软底鞋，且不得在地面上敲砸，防止损坏面层。

5.4　木地板铺设应注意施工环境的温度、湿度的变化，施工完应及时覆盖塑料薄膜，防止开裂及变形。

5.5　地板磨光后及时刷油和打蜡。

5.6　通水和通暖气时设专人观察管道节门、三通弯头、风机盘行等处，防止渗漏浸泡地板，造成地板开裂及起鼓。

6 应注意的质量问题

6.1　铺完地板后，人行走时有响声：主要是木搁栅没有垫实、垫平，捆绑不牢固、有孔隙，木搁栅间距过大，地板弹性大所致。要求在钉毛地板前，先检查搁栅的施工质量，人踩在搁栅上检查没响声后，再铺毛地板。

6.2　拼缝不严：铺地板时接口处要插严，钉子的入木方向应该是斜向的，一般常采用 45° 或 60° 角斜钉入木，促使接缝挤压紧密。

6.3　木踢脚板出墙厚度不一致：在铺钉木踢脚板时，先检墙面垂直偏差和平整度，如超出允许偏差时，应先处理墙面，达标准要求后再钉踢脚板。

6.4　地板面平整度超出允许偏差：主要是木搁栅上平未找平，就钉铺木地板。铺钉之前，应对搁栅顶进行拉线找平。

6.5　刨地板时吃力不要过深，走刀速度不应过快，防止产生戗茬，刨光机的刨刃应勤磨。

6.6　采用粘贴方法施工的拼花木地板空鼓：主要原因是地面基层未清理干净就进行粘结，或者是清理后刷胶粘剂时间过长、胶粘剂失效(未经试验室试验就使用)、温度过低，也易造成粘结不牢而空鼓。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　木地板出厂证明书、含水率测验记录，性能检测报告。

7.2　胶粘剂试验记录。

7.3　检验批质量难以记录。

4.15　厕、浴间涂膜防水施工工艺标准

厕、浴间涂膜防水施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑厕、浴间地面的聚氨酯、氯丁胶乳沥青、SBS 橡胶改性沥青等涂膜防水材料施工。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　聚氨酯防水涂料：是一种化学反应型涂料，以双组份形式使用，由甲组份和乙组份按规定比例配合后，发生化学反应，由液态变为固态，形成较厚的防水涂膜。

2.1.1.1　主体材料：

甲组份：异氰酸基含料，以 3.5±0.2%为宜。

乙组份：羟基含量，以 0.7±0.1%为宜。

甲、乙料易燃、有毒、均用铁桶包装，贮存时应密封，进场后放在阴凉、干燥、无强光直晒的库房(或异间)存放。施工操作时应按厂家说明的比例进行配合，操作场地要防火、通风，操作人员应戴手套、口罩、眼镜等，以防溶剂中毒。

2.1.1.2　主要辅助材料：

磷酸或苯磺酰氯：凝固过快时，作缓凝剂。

二月桂酸二丁基锡：凝固过慢，作促凝剂用。

二甲苯：清洗施工工具用。

乙酸乙酯：清洗手上凝胶用。

107 胶：修补基层用。

玻璃丝布(幅宽 90cm，14 目)或无纺布。

石渣：Φ2mm 左右，粘结过渡层用。

水泥：32.5 级以上硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，补基层用。

2.1.1.3　聚氨酯防水涂料，必须经试验合格方能使用，其技术性能应符合以下要求：

固体含量：≥93%；

抗拉强度：0.6MPa 以上；

延伸率：≥300%；

柔度：在-20℃绕 Φ20mm 圆棒无裂纹；

耐热性：在 85℃。加热 5h，涂膜无流淌和集中气泡；

不透水水性：动水压 0.2MPa 恒压 1h 不透水。

2.1.2　氯丁胶乳沥青防水涂料：系水乳型，以聚氯丁二烯乳状波与乳化石油沥青在一定条件下均匀掺合乳化后，呈深棕色涂料。

2.1.2.1　氯丁胶乳沥青使用前必须试验，其技术性能应符合以下要求：

外观：深棕色乳状液

固体含量；≥43%;

粘结强度：0. 67MPa;

柔度：-10℃绕 φ10mm 圆棒无裂纹;

耐热性：80℃，5h 无变化;

不透水性：动水压 0.1MPa， 0.5h 不透水。

2.1.2.2　如设计无要求加布时，为中碱涂膜玻璃丝布(幅宽 90cm，14 目)或无纺布。

2.1.3　SBS 橡胶改性沥青防水涂料：是以沥青、橡胶、合成树脂为主要原料制成的水乳型弹性沥青防水材料。在沥青中加入 SBS 以后提高了沥青的防水性和弹性。

2.1.3.1　SBS 橡胶改性沥青防水涂料，使用前应经试验合格后方可使用，其技术性能应符合以厂要求：

外观：黑色粘稠液体;

固体含量：≥40%;

粘结强度(与水泥砂浆的粘结强度)：≥0.3MPa;

柔度：在-20℃±2℃以下绕 φ3mm 金属棒半周，涂膜无裂纹剥落现象。

2.1.3.2　玻璃丝布(幅宽 90cm，14 目)或无纺布。

2.1.4　主要机具：电动搅拌器、拌料桶、油漆桶、塑料刮板。铁皮小刮板、橡胶刮板、弹簧秤、油漆刷(刷底胶用)、滚动刷(刷底胶用)、小抹子、油工铲刀、笤帚、消防器材。

2.2　作业条件;

2.2.1　穿过厕浴间楼板的所有立管、套管均已施工完毕、并经验收合格，管周围缝隙用 1∶2∶4 豆石混凝土填塞密实(楼板底需支模板)。并抹成小圆角。

2.2.2　厕浴间地面垫层已做完,向地漏处找 2%坡,厚度小于 30mm 时用混合灰,大于 30mm 厚用 1∶ 6 水泥焦渣垫层。

2.2.3　厕浴间地面找平层已做完，表面应抹平压光、坚实平整，不起砂，含水率低于 90%(简易检测方法：在基层表面上铺一块 1m2 橡胶板，静置 3～4h，覆盖橡胶板部位无明显水印，即视为含水率达到要求)。

2.2.4　找平层不得局部积水，与墙交接处及转角均要抹成小圆角。凡是靠墙的管根处均抹出 5%坡度，避免此处存水。图 7-10

2.2.5　在基层做防水涂料之前，在以下部位用建筑密封膏封严。穿过楼板的立管四周、套管与立管交接处、大便器与立管接口处、地漏上口四周等。见图 7-11、7-12、7-13、7-14。

2.2.6　厕浴间做防水之前必须设置足够的照明及通风设备。

2.2.7　易燃、有毒的防水材料要各有防火设施和工作服、软底鞋。操作时严禁烟火。

2.2.8　操作温度保持+5℃以上。

2.2.9　操作人员应经过专业培训、持上岗证，先做样板间，经检查验收合格后，方可全面施工。

3 操作工艺

3.1　聚氨酯防水涂料施工工艺流程：

清扫基层 →涂刷底胶→细部附加层→第一层涂膜→ 第二层涂膜→第三层涂膜和粘石渣 →防水层试水→防水层验收

3.1.1　清扫基层：用铲刀将粘在找平层上的灰皮除掉，用扫帚将尘土清扫干净，尤其是管根、地漏和排水口等部位要仔细清理。如有油污时，应用钢丝刷和砂纸刷掉。表面必须平整，凹陷处要用 1∶3 水泥砂浆找平。

3.1.2　涂刷底胶：将聚氨酯甲、乙两组份和二甲苯按 1∶1.5∶2 的比例(重量比)配合搅拌均匀，即可使用。用滚动刷或油漆刷蘸底胶均匀地涂刷在基层表面，不得过薄也不得过厚，涂刷量以 0.2kg/m2 左右为宜。涂刷后应干燥 4h 以上，手感不粘时才能进行了一工序的操作。

3.1.3　细部附加层：将聚氨酯涂膜防水材料按甲组份：乙组份=1∶1.5 的比例混合搅拌均匀，用油漆刷蘸涂料在地漏、管道根、阴阳角和出水口等容易漏水的薄弱部位均匀涂刷，不得漏刷(地面与墙面交接处，涂膜防水拐墙上做 100mm 高)。

3.1.4　第一层涂膜：将聚氨酯甲、乙两组份和二甲苯按 1∶1.5∶0.2 的比例(重量比)配合后，倒入拌料桶中，用电动搅拌器搅拌均匀(约 5min)，用橡胶刮板或油漆刷刮涂一层涂料，厚度要均匀一致，刮涂量以 0.8～1.0kg/m2 为宜，从内往外退着操作。

3.1.5　第二层涂膜：第一层涂膜后，涂膜固化到不粘手时，按第一遍材料配比方法，进行第二遍涂膜操作，为使涂膜厚度均匀，刮涂方向必须与第一遍刮涂方向垂直，刮涂量与第一遍同。

3.1.6　第三层涂膜：第二层涂膜固化后，仍按前两遍的材料配比搅拌好涂膜材料，进行第三遍刮涂，刮涂量以 0.4～0.5kg/m2 为宜，涂完之后未固化时，可在涂膜表面稀撒干净的 Φ2～Φ3mm 粒径的石渣，以增加与水泥砂浆覆盖层的粘结力。

在操作过程中根据当天操作量配料，不得搅拌过多。如涂料粘度过大不便涂刮时，可加人少量二甲苯进行稀释，加入量不得大于乙料的 10%。如甲、乙料混合后固化过快，影响施工时，可加入少许磷酸或苯磺酚氯化缓凝剂，加入量不得大于甲料的 0.5%；如涂膜固化太慢，可加入少许二月桂酸二丁基锡作促凝剂；但加入量不得大于甲料的 0.3%。

涂膜防水做完，经检查验收合格后可进行蓄水试验，24h 无渗漏，可进行面层施工。

3.2　氯丁胶乳沥青防水涂料施工工艺流程：

基层处理 → 涂刮氯丁胶乳沥青水腻子 → 刮第一遍涂料 → 细部构造和加强层 → 铺贴玻璃丝布（或无纺布）同时刷二遍涂料 → 刷第三遍涂料 → 刷第四遍涂料 → 蓄水试验→防水层验收

3.2.1　基层处理：先检查基层水泥砂浆找平层是否平整，泛水坡度是否符合设计要求，面层有坑凹处时，用水泥砂浆找平，用钢丝刷扁铲将粘结在面层上的浆皮铲掉，最后用扫帚将尘土扫干净。

3.2.2　基层满刮氯丁胶乳沥青水泥腻子：将搅拌均匀的氯丁胶乳沥青防水涂料倒入小桶中，掺少许水泥搅拌均匀，用刮板将基层满刮一遍。管根和转角处要厚刮并抹平整。

3.2.3　第一遍防水涂料：根据每天使用量将氯丁胶乳沥青防水涂料倒入小桶中下班时将余料倒回大桶内保存，防止干燥结膜影响使用。待基氯丁胶乳水泥腻子干燥后，开始涂刷第一遍涂料，用油漆刷或滚动刷蘸涂料满刷一遍，涂刷要均匀，表面不得有流淌堆积现象。

3.2.4　细部构造和加强层：阴角、阳角先做一道加强层，即将玻璃丝布(或无纺布)铺贴于上述部位，同时用油漆刷刷氯丁胶乳沥青防水涂料。要贴实、刷平，不得有折皱。

管子根部做加强层。可将玻璃丝布(或无纺布)剪成锯齿形，铺贴在套管表面，上端卷入套管中，下端贴实在管根部平面上，同时刷氯丁胶乳沥青防水涂料，贴实、刷平。

地漏、蹲坑等与地面相交的部位也先做二层加强层。

如果墙面无防水要求时，地面的防水涂层往墙面四周卷起 100mm 高，也做加强层。

3.2.5　铺玻璃丝布(或无纺布)，同时刷第二遍涂料：细部构造层做完之后，可进行大面积涂布操作，将玻璃丝布(或无纺布)卷成圆筒，用油漆刷蘸涂料，边刷，边滚动玻璃丝布(或无纺布)卷，边滚边铺贴，并随即用毛刷将玻璃丝布(或无纺布)碾压平整，排除气泡，同时用刷子蘸涂料在已铺好的玻璃丝市(或无纺布)上均匀涂刷，使玻璃丝布(或无纺布)牢固的粘结在基层上，不得有漏涂和皱折。一般平面施工从低处向高处做，按顺水接茬从里往门口做，先做水平面后做垂直面，玻璃丝布(或无纺布)搭接不小于 10cm。

3.2.6　第三遍防水涂料：待第二层涂料干燥后，用油漆刷或滚动刷满刷第三遍防水涂料。

3.2.7　第四遍防水涂料：第三遍涂料干燥后，再满刷最后一遍涂料，表面撒一层粗砂，干透后做蓄水试骏。

3.2.8　蓄水试验：防水层涂刷验收合格后，将地漏堵塞，蓄水 2cm 高，时间不少于 24h，若无渗漏为合格，可进行面层施工。

3.3　SBS 橡胶改性沥青防水涂料施工工艺流程：

基层处理 → 涂刷第一遍涂料 → 细部处理一布二涂 → 蓄水试验 →防水层验收

3.3.1　基层处理：同氯丁胶乳沥青涂料做法。

3.3.2　涂第一遍涂料：用油漆刷蘸 SBS 橡胶改性沥青防水涂料，满涂刷一遍，要先上后下，先高后低，涂刷均匀，不得有漏刷之处。

3.3.3　细部处理：立管根部、地漏、蹲坑等部位与地面交接处，均要细致地涂刷 SBS 防水涂料，不得漏刷。

3.3.4　一布二涂：先将玻璃丝布卷成筒，用油漆刷蘸涂料，边刷、边滚动，边粘贴，随时用油漆刷将布碾平整，排除气泡，玻璃丝市搭接长度不小于 5cm(如果需铺二层布时，要将上下搭接缝错开)，紧跟着油漆刷在已铺的玻璃丝布上再涂刷一遍涂料，直到玻璃丝布网眼布满涂料，刷涂料后不得留有死折、气泡、翘边和白茬，铺贴要平整。

3.3.5　蓄水试验：防水涂料按设计要求的涂层涂完后，经质量验收合格，进行蓄水试验，临时将地漏堵塞，门口处抹挡水坎，蓄水 2cm，观察 24h 无渗漏为合格，可进行面层施工。

4 质量标准

4.1　主控项目

4.1.1　所用涂膜防水材料的品种、牌号及配合比，应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。对防水涂料技术性能四项指标必须经试验室进行复验合格后，方可使用。

4.1.2　涂膜防水层与预埋管件、表面坡度等细部做法，应符合设计要求和施工规范的规定，不得有渗漏现象(蓄水 24h 观察无渗漏)。

4.1.3　找平层含水率低于 9%，并经检查合格后，方可进行防水层施工。

4.2　一般项目

4.2.1　涂膜层涂刷均匀，厚度满足设计要求，不露底。保护层和防水层粘结牢固，紧密结合，不得有损伤。

4.2.2　底胶和涂料附加层的涂刷方法、搭接收头，应符合施工规范要求，粘结牢固、紧密，接缝封严，无空鼓。

4.2.3　涂膜防水层上的撒布材料或保护层应铺撒均匀，粘结牢固。

4.2.4　涂膜层不起泡、不流淌，平整无凹凸，颜色亮度一致，与管件、洁具、地脚螺丝、地漏、排水口等接缝严密，收头圆滑。

5 成品保护

5.1　涂膜防水层操作过程中；不得污染已做好饰面的墙壁、卫生洁具、门窗等。

5.2　涂膜防水层做完之后，要严格加以保护，在保护层未做之前，任何人员不得进入，也不得在卫生间内堆积杂物，以免损坏防水层。

5.3　地漏或排水口内防止杂物塞满，确保排水畅通。蓄水合格后，不要忘记要将地漏内清理干净。

5.4　面层进行施工操作时，对突出地面的管根、地漏、排水口、卫生洁具等与地面交接处的涂膜不得碰坏。

6 应注意的质量问题

6.1　涂膜防水层空鼓、有气泡：主要是基层清理不干净，底胶涂刷不匀或者是由于找平层潮湿，含水率高于 9%，涂刷之前未进行含水率试验，造成空鼓，严重者造成大面积起鼓包。因此在涂刷防水层之前，必须将基层清理干净，并做含水率试验。

6.2　地面面层做完后进行蓄水试验，有渗漏现象：涂膜防水层做完之后，必须进行第一次蓄水试验，如有渗漏现象，可根据渗漏具体部位进行修补，甚致于全部返工，直到蓄水 2cm 高，观察 24h 不渗漏为止。地面面层做完之后，再进行第二遍蓄水试验，观察 24h 无渗漏为最终合格，填写蓄水检查记录。

6.3　地面存水排水不畅：主要原因是在做地面垫层时，没有按设计要求找坡，做找平层时也没有进行补救措施，造成倒坡或凹凸不平，而存水。因此在做涂膜防水层之前，先检查基层坡度是否符合要求，与设计不符时，应进行处理后再做防水。

6.4　地面二次蓄水做完之后，已合格验收，但在竣工使用后，蹲坑处仍出现渗漏现象：主要是蹲坑排水口与污水承插接口处未连接严密，连接后未用建筑密封膏封密实，造成使用后渗漏。在卫生瓷活安装后，必须仔细检查各接口处是否符合要求，再进行下道工序。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　聚氨酯、氯了胶乳沥青、SBS 橡胶改性沥青等防水涂料，必须有生产厂家合格证，北京市科委颁发的防水材料使用认证书，施工单位的技术性能复试试验记录。

7.2　防水涂层隐检记录，蓄水试验检查记录。

7.3　涂膜防水层检验批质量验收记录。

7.4　密封材料嵌缝检验批质量验收记录。

7.5　地漏及地面清扫口排水记录。

4.16　地毯铺设施工工艺标准

地毯铺设施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于宾馆、饭店、公共场所和住宅等室内的地面与楼面铺设地毯工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　地毯：目前市场大致有以下四大类：

2.1.1.1　羊毛地毯：系以纯羊毛加工制成，分手工织及机织两种。

2.1.1.2　纯羊毛无纺地毯：系以纯羊毛无纺加工而成。

2.1.1.3　化纤地毯：系以丙纶或睛纶为原料，经簇绒法和机织法制成面层，再与麻布背衬加工而成。

2.1.1.4　合成纤维栽绒地毯：系以聚氯乙烯树脂、增塑剂等，经混炼、塑制而成。地毯的品种、规格、颜色、主要性能和技术指标必须符合设计要求。应有出厂合格证明及性能检测报告，并作有害物质检测，经检测合格后方可作用。

2.1.2　衬垫：衬垫的品种、规格、主要性能和技术指标必须符合设计要求。应有出厂合格证明及性能检测报告，并作有害物质检测，经检测合格后方可作用。

2.1.3　胶粘剂：无毒、不霉、快干，0.5h 之内使用张紧器时不脱缝，对地面有足够的粘结强度，可剥离、施工方便的胶粘剂，均可用于地毯与地面、地毯与地毯连接拼缝处的粘结。一般采用天然乳胶添加增稠剂、防霉剂等制成的胶粘剂。胶粘剂应提供出厂合格证明、性能检测报告。

2.1.4　倒刺钉板条：在 1200mm×24mm×6mm 的三合板条上钉有两排斜钉(间距为 35～40mm)，还有五个高强钢钉均匀分布在全长上(钢钉间距约 400mm 左右，距两端各约 100mm 左右)。

2.1.5　铝合金倒刺条；用于地毯端头露明处，起固定和收头作用。多用在外门口或与其他材料的地面相接处。

2.1.6　铝压条：宜采用厚度为 2mm 左右的铝合金材料制成，用于门框下的地面处，压住地毯的边缘，使其免于被踢起或损坏。

2.1.7　裁毯刀、裁边机、地毯撑子(大撑子撑头、大撑子承脚、小撑子)、扁铲、墩拐、手枪钻、割刀、剪刀、尖嘴钳子、漆刷橡胶压边滚筒、熨斗、角尺、直尺、手锤、钢钉、小钉、吸尘器、垃圾桶、盛胶容器、钢尺、合尺、弹线粉袋、小线、扫帚、胶轮轻便运料车、铁簸箕、棉丝和工具袋、拖鞋等。

2.2　作业条件

2.2.1　在地毯铺设之前，室内装饰必须完毕。室内所有重型设备均已就位并已调试，运转正常，经专业验收合格，并经核验全部达到合格标准。

2.2.2　铺设地面地毯基层的底层必须加做防潮层(如一毡二油防潮层；水乳型橡胶沥青一布二涂防潮层；油毡防潮层，底层均刷冷底子油一道等)，并在防潮层上面做 50mm 厚 1∶2∶3 细石混凝土，撒 1∶1 水泥砂压实赶光，要求表面平整、光滑、洁净，应具有一定的强度，含水率不大于 8%。

2.2.3　铺设楼面地毯的基层，一般是水泥楼面，也可以是木地板或其他材质的楼面。要求表面平整、光滑、洁净，如有油污，须用丙酮或松节油擦净。如为水泥楼面，应具有一定的强度，含水率不大于 8%。

2.2.4　地毯、衬垫和胶粘剂等进场后，应检查核对数量、品种、规格、颜色、图案等是否符合设计要求，如符合，应按其品种、规格分别存放在干燥的仓库或房间内。用前要预铺、配花、编号，待铺设时按号取用。

2.2.5　应事先把需铺设地毯的房间、走道等四周的踢脚板做好。踢脚板下口均应离开地面 8mm 左右，以便将地毯毛边掩入踢脚板下。

2.2.6　大面积施工前应先放出施工大样，并做样板，经质检部门鉴定合格后，方可组织按样板要求施工。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →弹线、套方、分格、定位→地毯剪裁→钉倒刺板挂毯条→铺设衬垫→铺设地毯→细部处理及清理

3.2　活动式铺设：是指不用胶粘剂粘贴在基层的一种方法，即不与基层固定的铺设，四周沿墙角修齐即可。一般仅适用于装饰性工艺地毯的铺设。

3.3　固定式铺设操作工艺

3.3.1　基层处理：铺设地毯的基层，一般是水泥地面，也可以是木地板或其他材质的地面。要求表面平整、光滑、洁净，如有油污，须用丙酮或松节油擦净。如为水泥地面，应具有一定的强度，含水率不大于 8%，表面平整偏差不大于 4mm。

3.3.2　弹线、套方、分格、定位：要严格按照设计图纸对各个不同部位和房间的具体要求进行弹线、套方、分格，如图纸有规定和要求时，则严格按图施工。如图纸没具体要求时，应对称找中并弹线，便可定位铺设。

3.3.3　地毯剪裁：地毯裁剪应在比较宽阔的地方集中统一进行。一定要精确测量房间尺寸，并按房间和所用地毯型号逐一登记编号。然后根据房间尺寸、形状用裁边机断下地毯料，每段地毯的长度要比房间长出 2cm 左右，宽度要以裁去地毯边缘线后的尺寸计算。弹线裁去边缘部分，然后以手推裁刀从毯背裁切，裁好后卷成卷编上号，放入对号房间里，大面积房厅应在施工地点剪裁拼缝。

3.3.4　钉倒刺板挂毯条：沿房间或走道四周踢脚板边缘，用高强水泥钉将倒刺板钉在基层上(钉朝向墙的方向)，其间距约 40cm 左右。倒刺板应离开踢脚板面 8～10mm，以便于钉牢倒刺板。

3.3.5　铺设衬垫：将衬垫采用点粘法刷 107 胶或聚醋酸乙烯乳胶，粘在地面基层上，要离开倒刺板 10mm 左右。

3.3.6　铺设地毯

3.3.6.1　缝合地毯：将裁好的地毯虚铺在垫层上，然后将地毯卷起，在拼接处缝合。缝合完毕，用塑料胶纸贴于缝合处，保护接缝处不被划破或勾起，然后将地毯平铺，用弯钉在接缝处做绒毛密实的缝

合。

3.3.6.2　拉伸与固定地毯：先将地毯的一条长边固定在倒刺板上，毛边掩到踢脚板下，用地毯撑子拉伸地毯。拉伸时，用手压住地毯撑，用膝撞击地毯撑，从一边一步一步推向另一边。如一遍未能拉平，应重复拉伸，直至拉平为止。然后将地毯固定在另一条倒刺板上，掩好毛边。长出的地毯，用裁割刀割掉。一个方向拉伸完毕，再进行另一个方向的拉伸，直至四个边都固定在倒刺板上。

3.3.6.3　用胶粘剂粘结固定地毯：此法一般不放衬垫(多用于化纤地毯)，先将地毯拼缝处衬一条10cm宽的麻布带，用胶粘剂粘贴，然后将胶粘剂涂刷在基层上，适时粘结、固定地毯。此法分为满粘和局部粘结两种方法。宾馆的客房和住宅的居室可采用局部粘结，公共场所宜采用满粘。

铺粘地毯时，先在房间一边涂刷胶粘剂后，铺放已预先裁割的地毯，然后用地毯撑子向两边撑拉，再沿墙边刷两条胶粘剂，将地毯压平掩边。

3.3.7　细部处理及清理：要注意门口压条的处理和门框、走道与门厅，地面与管根、暖气罩、槽盒，走道与卫生间门坎，楼梯踏步与过道平台，内门与外门，不同颜色地毯交接处和踢脚板等部位地毯的套割、固定和掩边工作，必须粘结牢固，不应有显露、后找补条等破活。地毯铺设完毕，固定收口条后，应用吸尘器清扫干净，并将毯面上脱落的绒毛等彻底清理干净。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　材料质量(地毯的面料、衬垫、胶粘剂的材质、颜色、图案、燃烧性、防虫有害物的检测等)应符合设计要求和验收规范的规定。

4.1.2　安装的位置及构造应符合设计要求。

4.1.3 地毯与基层必须固牢固，无卷边、翻起现象。

4.1.4 压条应平直，四周应铺钻严密。

4.2　一般项目：

4.2.1　地毯表面平整，无打皱、鼓包现象。

4.2.2　拼缝平整、密实，在视线范围内不显拼缝。

4.2.3　地毯与其他地面的收回或交接处应顺直。

4.2.4　地毯的绒毛应理顺，表面洁净，无油污杂物等。

5 成品保护

5.1　要注意保护好上道工序已完成的各分项分部工程成品的质量。在运输和施工操作中，要注意保护好门窗框扇，特别是铝合金门窗框扇、墙纸踢脚板等成品不遭损坏和污染。应采取保护和固定措施。

5.2　地毯等材料进场后，要注意堆放、运输和操作过程中的保管工作。应避免风吹雨淋，要防潮、防火、防人踩、物压等。应设专人加强管理。

5.3　要注意倒刺板挂毯条和钢钉等的使用和保管工作，尤其要注意及时回收和清理截断下来的零头、倒刺板、挂毯条和散落的钢钉，避免发生钉子扎脚、划伤地毯和把散落的钢钉铺垫在地毯垫层和面层下面，否则必须返工取出重铺。

5.4　要认真贯彻岗位责任制，严格执行工序交接制度。凡每道工序施工完毕，就应及时清理地毯上的杂物，及时清擦被操作污染的部位。并注意关闭门窗和关闭卫生间的水龙头，严防地毯被雨淋和水泡。

5.5　操作现场严禁吸烟，吸烟要到指定吸烟室。应从准备工作开始，根据工程任务的大小，设专人进行消防、保卫和成品保护监督，给他们佩戴醒目的袖章并加强巡查工作，同时要发证，严格控制非工作人员进入。

6 应注意的质量问题

6.1　压边粘结产生松动及发霉等现象：地毯、胶粘剂等材质、规格、技术指标，要有产品出厂合格证，应做有害物质的检测。使用前要认真检查，并事先做好试铺工作。

6.2　地毯表面不平、打皱、鼓包等：主要问题发生在铺设地毯这道工序时，未认真按照操作工艺中的缝合、拉伸与固定、用胶粘剂粘结固定等要求去做所致。

6.3　拼缝不平、不实：尤其是地毯与其他地面的收回或交接处，例如门口、过道与门厅、拼花及变换材料等部位，往往容易出现拼缝不平、不实。因此在施工时要特别注意上述部位的基层本身接控是否平整，如严重者应返工处理，如问题不太大，可采取加衬垫的方法用胶粘剂把衬垫粘车，同时要认真把面层和垫层拼缝处的缝合工作做好，一定要严密、紧凑、结实，并满刷胶粘剂粘牢固。

6.4　涂刷胶粘剂时由于不注意，往往容易污染踢脚板、门框扇及地弹簧等，应认真精心操作，并采取轻便可移动的保护挡板或随污染随时清擦等措施保护成品。

6.5　暖气炉片、空调回水和立管根部以及卫生间与走道间应设有防水坎等，防止渗漏，以免将已铺设好的地毯成品泡湿损坏。此事在铺设地毯之前必须解决好。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　地毯及其衬垫、胶粘剂出厂合格证、性能检测报告及有害物质检测报告。

7.2　地毯铺设工程检验质量验收记录表。

五、 门窗工程

5.1 木门窗安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的木门窗安装。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　木门窗：木门窗的型号、数量及加工质量必须符合设计要求，有出厂合格证，且应要求木门窗制作时的木材含水率应附合《建筑木门、木窗》(JG/T122)的规定。

2.1.2　木制纱门窗：应与木门窗配套加工，型号、数量、尺寸符合设计要求，有出厂合格证，压纱条应与裁口相匹配，所用的小钉应配套供应。

2.1.3　防腐剂：氟硅酸钠，其纯度不应小于 95%，含水率不大于 1%，细度要求应全部通过 1600 孔/cm2 的筛。或稀释的冷底子油，涂刷木材面与墙体接触部位。

2.1.4　墙体中用于固定门窗框的预埋件、木砖和其它连接件应符合设计要求，并进行防腐处理。

2.1.5　小五金及其配件的种类、规格、型号必须符合图纸要求，并与门窗框扇相匹配。且产品质量必须是合格产品。

2.1.6　主要机具：粗刨、细刨、裁口刨、单线刨、锯、锤子、斧子、改锥、线勒子、扁铲、塞尺、线坠、红线包、墨斗、木钻、小电锯、担子板、笤帚等。

2.2　作业条件：

2.2.1　门窗框进入施工现场必须检查验收。门窗框和扇安装前应先检查型号、尺寸是否符合要求，有无窜角、翘扭、弯曲、劈裂，如有以上情况应先进行修理。

2.2.2　木门窗框靠墙、靠地的一面应刷防腐涂料，其它各面及扇活均应涂刷清油一道。刷油后应通风干燥。

2.2.3　刷好油的门窗应分类码放在存物架上，架子上面应垫平，且距地 20～30cm，码放时框与框、扇与扇之间应垫木板条通风。如在露天堆放时，需用苫布盖好，不准日晒雨淋。

2.2.4　安装外窗前应从上往下吊好垂直，找出窗框位置，上下木对者应先进行处理，窗安装的高度，应根据室内 50cm 的平线，返出窗安装的标高尺寸，弹好平线进行控制。

2.2.5　门框的安装应符合图纸要求的型号及尺寸，并注意门扇的开启方向，以确定门框安装的裁口方向，安装高度应按室内 50cm 的平线控制。

2.2.6　门窗框安装应在抹灰前进行，门扇和窗扇的安装宜在抹灰后进行。如必须先安装时，应注意对成品的保护，防止碰撞和污染。

3 操作工艺

3.1　工艺流程

弹线找规矩→决定门窗框安装位置→决定安装标高→掩扇、门框安装样板→窗框、扇、安装→ 门框安装 →门扇安装

3.2　结构工程经验收达到合格后，即可进行门窗安装施工。首先，应从顶层用大线坠吊垂直，检查窗口位置的准确度，并在墙上弹出安装位置线，对不符合的窗口进行处理。

3.3　根据室内 50cm 的平线检查窗框安装的标高尺寸，对不符要求的标高进行处理。

3.4　室内外门框应根据图纸位置和标高安装，为保证安装的牢固，应提前检查预埋木砖数量是否满足，1.2m 高的门口，每边预埋两块木砖，高 1.2～2m 门口，每边预埋木砖 3 块，高 2～3m 的门口，每边预埋木砖 4 块，每块木砖上应钉 2 根长 10cm 的钉子，将钉帽砸扁，顺木纹钉入木门框内。

3.5　木门框安装应在地面工程和墙面抹灰施工以前完成。

3.6　采用预埋带木砖的混凝土块与门窗框进行联接的轻质隔断墙，其混凝土块预埋的数量，亦应根据上述门口高度设 2 块、3 块、4 块，用钉子使其与门框钉牢。采用其它联接方法的，应符合设计要求。

3.7　做样板：把窗扇根据图纸要求安装到窗框上，此道工序称为掩扇。对掩扇的质量，按验评标准检查缝隙大小，五金安装位置、尺寸、型号，以及牢固性，符合标准要求后做为样板。并以此做为验收标准和依据。

3.8　弹线安装门窗框扇：应考虑抹灰层厚度，并根据门窗尺寸、标高、位置及开启方向，在墙上画出安装位置线。有贴脸的门窗立框时，应与抹灰面齐平；有预制水磨石窗台板的窗，应注意窗台板的出墙尺寸，以确定立框位置；中立的外窗，如外墙为清水砖墙勾缝时，可稍移动，以盖上砖墙立缝为宜。

窗框的安装标高，以墙上弹 50cm 平线为准，用木楔将框临时固定于窗洞内，为保证相隔窗框的平直，应在窗框下边拉小线找直，并用铁水平将平线引入洞内做为立框时的标准，再用线坠校正吊直。黄花松窗框安装前，应先对准木砖位置钻眼，便于钉钉。

3.9　若隔墙为加气混凝土条板时，应按要求的木砖间距钻 φ30mm 的孔，孔深 7～10cm，并在孔内预埋木橛粘 107 胶水泥浆打入孔中(木橛直径应略大于孔径 5mm，以便其打入牢固)，待其凝固后，再安装门窗框。

3.10　木门扇的安装：

3.10.1　先确定门的开启方向及小五金型号、安装位置，对开门扇扇口的裁口位置及开启方向(一般右扇为盖口扇)。

3.10.2　检查门口尺寸是否正确；边角是否方正，有无窜角，检查门口高度应量门的两个立边，检查门口宽度应量门口的上、中、下三点，并在扇的相应部位定点划线。

3.10.3　将门扇靠在柜上划出相应的尺寸线，如果扇大，则应根据框的尺寸将大出的部分刨去，若扇小应绑木条，且木条应绑在装合页的一面，用胶粘后并用钉子打牢，钉帽要砸扁，顺木纹送入框内 1～2mm。

3.10.4　第一次修刨后的门扇应以能塞入口内为宜，塞好后　用木楔顶住临时固定，按门扇与口边缝宽尺寸合适，画第二次修刨线，标出合页槽的位置(距门扇的上下端各 1/10，且避开上、下冒头)。同时应注意口与扇安装的平整。

3.10.5　门扇第二次修刨，缝隙尺寸合适后，即安装合页。应先用线勒子勒出合页的宽度，根据上、下早头 1/10 的要求，定出合页安装边线，分别从上、下边线往里量出合页长度，剔合页槽，以槽的深度来调整门扇安装后与框的平整，刨合页槽时应留线，不应剔的过大、过深。

3.10.6　合页槽剔好后，即安装上、下合页，安装时应先拧一个螺丝，然后关上门检查缝隙是否合适？口与扇是否平整，无问题后方可将螺丝全部拧上拧紧。木螺丝应钉入全长 1/3，拧入 2/3，如木门为黄花松或其它硬木时，安装前应先打眼，眼的孔径为木螺丝直径的 0.9 倍，眼深为螺丝长的 2/3，打眼后再拧螺丝，以防安装劈裂或将螺丝拧断。

3.10.7　安装对开扇时，应将门扇的宽度用尺量好，再确定中间对口缝的裁口深度。如采用企口榫时，对口缝的裁口深度及裁口方向应满足装锁的要求，然后将四周刨到准确尺寸。

3.10.8　五金安装应符合设计图纸的要求，不得遗漏，一般门锁、碰珠、拉手等距地高度为 95～100cm，插销应在拉手下面，对开门装暗插销时，安装工艺同自由门。

3.10.9　安装玻璃门时，一般玻璃裁口在走廊内。厨房、厕所玻璃裁口在室内。

3.10.10　门扇开启后易碰墙，为固定门扇位置，应安装门碰头，对有特殊要求的关闭门，应安装门扇开启器，其安装方法，参照“产品安装说明书°的要求。

4 质量标准

4.1　主控项目

4.1.1　木门窗的木料品种、材质等级、规格、尺寸、窗扇的线型及人造板的甲醛含量应符合设计要求。

4.1.2　木门窗应采用烘干的木材，含水率应符合《建筑木门、木窗》(JG/T122)的规定。

4.1.3　木门窗的防腐、防火、防虫处理应符合设计要求。

4.1.4　木门窗联结处，安装配件处不得有木结。

4.1.5　门窗框和厚度大于 50nn 的门窗扇应用双榫连接，榫槽应采用胶料严密嵌合，并用胶契加紧。

4.1.6　胶合板门、纤维板门和膜压门不得脱胶、胶合板不得刨透表层，不得有戗槎。

4.1.7　木门窗框的安装必须牢固，框的固定点数量、位置、方法和防腐处理应符合设计要求。

4.1.8　木门窗扇须安装牢固，开关灵活、关闭严密无倒翘，其配件的型号、规格、数量应符合设计要求。

4.2　一般项目

4.2.1　木门窗表面应洁净，不得有刨痕、锤印，木门窗的豁角、拼缝应严密平整，框扇裁口应顺直平整。

4.2.2　木门窗上的槽、孔应边沿整齐，无毛刺。

4.2.3　木门窗与墙体间缝隙的填嵌材料应符合设计要求并饱满。

4.2.4　木门窗被水、盖口条、压缝条、密封条安装应顺直，与门窗结合牢固、严密。

4.2.5　木门窗安装框、扇的垂直度、对角线的尺寸偏差及框与扇、扇与扇的留缝宽度应符合表 4.2.5 所规定的数值。

表 4.2.5　木门窗安装的留限值、允许偏差和检验方法

项次	项目	留缝限值(mm)	允许偏差(mm)	检验方法

			普通	高级	普通	高级	
1	门窗槽口对角线长度差		——	——	3	2	用钢尺检查
2	门窗框的正、侧面垂直度		——	——	2	1	用不 1m 垂直检测尺检查
3	框与扇、扇与扇接缝高低差		——	——	2	1	用钢尺和塞尺检查
4	门窗扇对口缝		1-2.5	1.5-2	——	——	用塞尺检查
5	工业厂房双扇大门对口缝		2-5	——	——	——	
6	门窗扇与上框间留缝		1-2	1-1.5	——	——	
7	门窗扇与侧框间留缝		1-2.5	1-1.5	——	——	
8	窗扇与下框间留缝		2-3	2-2.5	——	——	
9	门窗与下框间留缝		3-5	3-4	——	——	
10	双层门窗内外框间距		——	——	4	3	
11	无下框时门窗与地面间留缝	外门	4-7	5-6	——	——	用塞尺检查
		内门	5-8	6-7	——	——	
		卫生间门	8-12	8-10	——	——	
		厂房大门	10-20	——	——	——	

5 成品保护

5.1　一般水门框安装后应用厚铁皮保护，其高度以手推车车轴中心为准，如木框安装与结构同时进行，应采取措施防止门框碰撞后移位或变形，对于高级硬木门框，宜用厚 1cm 的木板条钉设保护，防止砸碰，破坏裁口，影响安装。

5.2　修刨门窗时应用木卡具，将门垫起卡牢，以免损坏门边。

5.3　门窗框进场后应妥善保管，入库存放，其门窗存放架下面应垫起离开地面 20～40cm，并垫平，按其型号及使用的先后次序码放整齐，露天临时存放

5.4　进场的木门窗框应将靠墙的一面刷木材防腐剂进行处理，其余各面宜应刷清油一道，防止受潮后变形。

5.5　安装门窗时应轻拿轻放，防止损坏成品；修整门窗时不能硬撬，以免损坏扇料和五金。

5.6　安装门窗扇时，注意防止碰撞抹灰口角和其它装饰好的成品面层。

5.7　已安装好的门窗扇如不能及时安装五金时，应派专人负责管理，防止刮风时损坏门窗及玻璃。

5.8　严禁将窗框、窗扇做为架子的支点使用，防止脚手板搬动时砸碰和损坏门窗框、扇。

5.9　小五金的安装型号及数量应符合图纸要求，安装后应注意成品保护，喷浆时应遮盖保护，以防污染。

5.10　门窗装好后不得在室内推车，防止破坏和砸碰门窗。

6 应注意的质量问题

6.1　有贴脸的门框安装后与抹灰面不平：主要原因是立口时没掌握好抹灰层的厚度。

6.2　门窗洞口预留尺寸不准：安装门框、窗框后四周的缝子过大或过小，主要原因是砌筑时门窗洞口尺寸留设不准，留的余量大小不均，或砌筑时拉线找规矩差，偏位较多。一般情况下安装门窗框上皮应低于门窗过梁 10～15mm，窗框下皮应比窗台上皮高 5mm。

6.3　门窗框安装不牢：主要原因是砌筑时预留的木砖数量少或木砖砌的不牢；砌半砖墙或轻质墙未设置带木砖的混凝土块，而是直接使用木砖，灰干后木砖收缩活动；预制混凝土墙或预制混凝土隔板，应在预制时将其木砖与钢筋骨架固定在一起，使木砖牢固地固定在预制混凝土内。木砖的设置一定要满足数量和间距的要求。

6.4　合页不平，螺丝松动，螺帽斜露，缺少螺丝：合页槽深浅不一，安装时螺丝钉入太长，或倾斜拧入。要求安装时螺丝应钉入 1/3、拧入 2/3，拧时不能倾斜；安装时如遇木节，应在木节处钻眼，重新塞入木塞后再拧螺丝，同时应注意每个孔眼都拧好螺丝，不可遗漏。

6.5　上下层门窗不顺直，左右安装不符线：洞口预留偏位，安装前没按规定的要求先弹线找规矩，没吊好垂直立线，没找好窗上下水平线。为解决此问题，要求施工人员必须按工艺标准操作，安装前必须要弹线找规矩，做好准备工作后再干。

6.6　纱扇压条不顺直，钉帽外露，纱边毛刺：主要原因施工人员不认真，压条质量太差，没提前将钉帽砸扁。

6.7　门窗缺五金，五金安装位置不对，影响使用：亮子无挺钩、壁柜、吊柜门窗缺碰珠或插销，双扇门无地插销或无插销孔。双扇门插销安装在盖扇上，厨房插销安装在室内。以上各点均属于五金安装

错误，应予纠正。

6.8　门窗扇翘曲：即门窗扇“皮楞”。对翘曲超过了 3mm 的，应经过处置后再使用。也可通过五金位置的调整解决扇的翘曲。

6.9　门扇开关不灵、自行开关：主要原因是门扇安装的两个合页轴不在一条直线上；安合页的一边门框立挺不垂直；合页进框较多，扇和产生碰撞，造成开关不灵活，要求掩扇前先检查门框立挺是否垂直，如有问题应及时调整，使装扇的上下两个合页轴在一垂直线上，选用五金合适，螺丝安装要平直。

6.10　扇下坠：主要原因合页松动；安装玻璃后，加大扇的自重；合页选用过小。要求选用合适的合页，并将固定合页的螺丝全部拧上，并使其牢固。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　木门窗出厂合格证。

7.2　门窗五金的出厂合格证，或产品的合格证明。

7.3　质量检查记录。

7.4　门窗套制作与安装检验批质量验收记录。

5.2 钢门窗安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的钢门窗安装。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　钢门窗：品种、型号应符合设计要求，生产厂家应具有产品的质量认证，并应有产品的出厂合格证，进入施工现场进行质量验收。

2.1.2　钢纱扇：品种、型号应与钢门窗相配套，且附件齐全。

2.1.3　水泥 32.5 级及其以上，砂为中砂或粗砂。

2.1.4　各种型号的机螺丝、扁铁压条，安装时的预留孔应与钢门窗预留孔孔径，间距相吻合，钢门窗的安装及固定方法应符合设计要求。

2.1.5　涂刷的防锈漆及所用的铁纱均应符合图纸要求。

2.1.6　焊条的牌号应与其焊件要求相符，且应有出厂合格证。

2.1.7　主要机具：电焊机、面具、焊把线、铁锹、大铲或抹子、托线板、小线、铁水平、线坠、小水桶、木楔、锤子、螺丝刀等。

2.2　作业条件：

2.2.1　结构工程已完，且经质量验收合格，工种之间已经办好交接手续。

2.2.2　已按图纸尺寸弹好门窗中线，并弹好室内 50cm 水平线。

2.2.3　门窗预埋铁件按其标高位置留好，并经检查符合要求。预留孔内清理干净。

2.2.4　门窗与过梁混凝土之间的连接铁件位置、数量，经检查符合要求，对未设置连接铁件或位置不准者，应按钢门窗的安装要求补齐。

2.2.5　安装前应检查钢门窗型号、尺寸。并对翘曲、开焊、变形等缺陷，进行处理，符合要求后再安装。

2.2.6　组合钢门窗要事先做好拼装样板，经验收合格后方可大量组装。

2.2.7　经过校正或补焊处理后应补刷防锈漆，并保证涂刷均匀。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

划好门窗安装位置及标高→运门窗口扇→立钢门窗→木楔临时固定→按水平线复核安装标高，按中线复核安装位置→焊接固定→堵洞→装五金配件→装玻璃→刷油漆→装纱扇→刷油漆

3.2　划线找规矩：按设计图纸门窗安装位置、尺寸、标高，以窗中线为准往两侧量出窗边线，以顶层门窗安装位置为主，分别找出各层门窗安装位置线及标高。

3.3　按图纸门窗编号要求，将钢门窗分别运到安装地点，并靠垫牢固，防止碰撞伤人。

3.4　门窗就位，将固定铁脚插入预留洞内找正吊直，且保证位置准确，用木楔临时固定，窗上框距过梁留 2cm 缝，挺左右缝隙均匀，宽度一致，距外墙尺寸符合设计要求。

3.5　阳台门联窗，可先拼装好再进行安装，也可分别安装门和窗，现拼现装，总之应做到位置正确、找正、吊直。

3.6　钢门窗立好后，要进行位置及标高的检查，符合要求后，上框铁脚与过梁铁件焊牢，窗两侧铁脚插入预留洞内，用水润湿，采用 1∶3 干硬性砂浆堵塞密实，洒水养护。

3.7　待堵孔砂浆凝固后，用 1∶3 水泥砂浆将门窗框进缝塞实，保证门窗口位置固定。

3.8　裁纱、绷纱：裁纱要比实际尺寸每边各长 50mm，以利压纱。绷纱时先将纱铺平，将上压条压好、压实，机螺丝拧紧，将纱拉平绷紧装了压条，拧螺丝，然后再装两侧压条，用机螺丝拧紧，将多余的纱用扁铲割掉，要切割干净不留纱头。

3.9　纱扇油漆：绷纱前应先刷防锈漆一道，调合漆一道。绷纱后在安装前再刷油漆一道，其余两道调合漆待安装后再刷。

3.10　钢门窗油漆应在安装前刷好防锈漆和头道调合漆，安装后与室内木门窗一起再刷两道调合漆。

3.11　门窗五金应待油漆干后安装；如需先行安装时，应注意防止污染和丢失、损坏。

3.12　纱门窗的安装，如在库房预刷好交活油，然后再行安装时，要注意油漆颜色应一致，并注意安装时不要砸碰油漆，以免二次着补而影响美观，所以交活油最好待安装后再一起刷。

3.13　冬雨期施工：

3.13.1　冬期施工，灌洞所用的豆石混凝土及塞缝所用的砂浆，应按室外气温的高低，掺入一定比例的外加剂，防止混凝土及砂浆受冻。

3.13.2　雨期施工，大雨时应暂停施工，小雨时进行钢门窗安装，应及时找正吊直固定好。堵洞、灌缝工作应待晴天时完成。

4 质量标准

4.1　主控项目

4.1.1　钢门窗的规格、尺寸、性能、开启方向、安装位置、连接方式应符合设计要求，其防腐处理及填嵌处理应符合设计要求。

4.1.2　预埋件的数量、位置、埋设方式与框的连接方式必须符合设计要求。

4.1.3　钢门窗扇必须安装牢固并应开关灵活、关闭严密，无倒翘。

4.1.4　钢门窗配件的型号、规格、数量应符合设计要求，安装牢固、位置正确、功能应满足使用要求。

4.2　一般项目

4.2.1　钢门窗表面应洁净、平整、光滑、色泽一致、无锈蚀、无碰伤、膜连续。

4.2.2　钢门窗框与墙体的缝隙填嵌应饱满密实，表面平整，嵌填材料、方法符合设计要求。

4.2.3　钢门窗安装的留缝限值、允许偏差和检验方法应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3　　钢门窗的安装限值

项次	项目		留缝限值(mm)	允许偏差(mm)	检验方法
1	门窗槽口宽度，高度	≤1500mm	——	2.5	用钢尺检查
		<1500mm	——	3.5	
2	门窗槽口对角线长度差	≤2000mm	——	5	用钢尺检查
		<2000mm	——	6	
3	门窗框的正、侧面垂直度		——	3	用 1m 垂直检测尺检查
4	门窗横框的水平度		——	3	用 1m 水平尺和塞尺检查
5	门窗横框标高		——	5	用钢尺检查
6	门窗竖向偏离中心		——	4	用钢尺检查
7	双层门窗内外框间距		——	5	用钢尺检查
8	门窗框、扇配合间隙		≤2	——	用塞尺检查
9	无下框时门窗与地面间留缝		4-8	——	用塞尺检查

5 成品保护

5.1　钢门窗进场后，应按规格、型号、分类堆放，然后挂牌并标明其规格、型号和数量，用苫布盖好，严防乱堆乱放，防止钢窗变形和生锈。

5.2　钢门窗运输时应轻拿轻放，并采取保护措施，避免挤压、磕碰，防止变形损坏。

5.3　抹灰时，残留在钢门窗框扇上的砂浆应及时清理干净。

5.4　严禁以钢门窗的樘料做为脚手架的支点和固定点，使樘料受压变形；严禁将脚手架木的拉杆固定或捆绑在钢门窗框上，防止钢门窗的移位和变形。

5.5　拆架子时，注意将开启的门窗扇关上后再落架子，防止撞坏钢门窗。

6 应注意的质量问题

6.1　翘曲和窜角：钢门窗加工质量有个别口扇不符标准：在运输堆放时不仔细，不认真保管；安装时垂直平整自检不够，安装前应认真进行检查，发现翘曲和留角应及时校正修理，修好后再进行安装。

6.2　铁脚固定不符要求：原预留洞与铁脚位置不符，安装前又没有检查和处理，在安装时有的任意将铁脚用气焊烧去，有的将铁脚打弯后勉强塞入孔内，严重地影响钢窗安装的牢固。

6.3　上下钢门窗不顺直，左右钢门窗标高不一致：没按操作工艺的施工要点进行，施工前没找规矩，安装时没挂线。

6.4　钢门窗开关不灵活：抹灰时吃口影响其使用的灵活性；安装时垂直方正没找好，有的门窗劈棱、窜角，也没经过修理。要求在钢门窗安装后进行开关试验检查，看是否灵活，对其影响开关的抹灰层应剔去重新补抹，对门窗扇劈棱和窜角的应调整。

6.5　开启方向不到位：抹灰的口角不方正，或抹的碹脸下垂，凸线不直，将直接影响门窗的开启。要求抹灰时严格按验评标准施工，对不合格的点要修好后，再交木工安装门窗。

6.6　钢门窗的调整、找方或补焊、气割等处理不认真，焊药药皮不砸，补焊处不用钢挫挫平，不补刷防锈漆。

6.7　钢窗披水不全；有的安装时窗号使用错误，钢窗保管不好。应认真核对窗号，符合要求后再安装，并在堆放时注意对披水的保护。

6.8　五金配件木齐全、不配套，施工时丢失，二次着补与原牌号不符。要求钢门窗与五金配件同时加工配套进场，并考虑合理的损坏率，一次加工订货备足。

6.8　纱扇绷纱粗糙，纱头外露：压纱条与门窗扇裁口不配套，孔径过大，纱压的不紧，或纱头外露。

6.9　压纱条使用自攻螺丝过长，丝尖外露易伤人。

6.10　钢纱门窗油漆粗糙，或防锈漆外露，基层污物清理不干净。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录；

7.1　钢门窗出厂合格证、产品验收凭证。

7.2　钢门窗与主体结构连接的锚固件的埋设隐检记录。

7.3　五金配件的出厂合格证。

7.4　金属门窗工程检验批质量验收记录。

5.3 铝合金门窗安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的铝合金门窗安装。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　铝合金门窗：规格、型号应符合设计要求，且应有出厂合格证。

2.1.2　铝合金门窗所用的五金配件应与门窗型号相匹配。所用的零附件及固定件最好采用不锈钢件，若用其它材质，必须进行防腐处理。

2.1.3　防腐材料及保温材料均应符合图纸要求，且应有产品的出厂合格证。

2.1.4　32.5 级以上水泥；中砂按要求备齐。

2.1.5　与结构固定的连接铁脚、连接铁板，应按图纸要求的规格备好。并做好防腐处理。

2.1.6　焊条的规格、型号应与所熄的焊件相符，且应有出厂合格证。

2.1.7　嵌缝材料、密封膏的品种、型号应符合设计要求。

2.1.8　防锈漆、铁纱(或铝纱)、压纱条等均应符合设计要求，且有产品的出厂合格证。

2.1.9　密封条的规格、型号应符合设计要求，胶粘剂应与密封条的材质相匹配，且具有产品的出厂合格证。

2.1.10　主要机具：铝合金切割机、手电钻、圆挫刀、半圆挫刀、十字螺丝刀、划针、铁脚、圆规、钢尺、钢直尺、钢板尺、钻子、锤子、铁锹、抹子、水桶、水刷子、电焊机、焊把线、面罩、焊条等。

2.2　作业条件：

2.2.1　结构质量经验收后达到合格标准，工种之间办理了交接手续。

2.2.2　按图示尺寸弹好窗中线，并弹好+50cm 水平线，校正门窗洞口位置尺寸及标高是否符合设计图纸要求，如有问题应提前剔凿处理。

2.2.3　检查铝合金门窗两侧连接铁脚位置与墙体预留孔洞位置是否吻合，若有问题应提前处理，并将预留孔洞内的杂物清理干净。

2.2.4　铝合金门窗的拆包检查，将窗框周围的包扎布拆去，按图纸要求核对型号，检查外观质量和表面的平整度，如发现有劈棱、窜角和翘曲不平、严重超标、严重损伤、外观色差大等缺陷时，应找有关人员协商解决，经修整鉴定合格后才可安装。

2.2.5　认真检查铝合金门窗的保护膜的完整，如有破损的，应补粘后再安装。

3 操作工艺

3.1　工艺流程

弹线找规矩→门窗洞口处理→门窗洞口内埋设连接铁件→铝合金门窗拆包检查→按图纸编号运至安装地点→检查铝合金保护膜→铝合金门窗安装 →门窗口四周嵌缝、填保温材料→清理→ 装王金配件→安装门窗密封条→质量检查→纱扇安装

3.2　弹线找规矩：在最高层找出门窗口边线，用大线坠将门窗口边线下引，并在每层门窗口处划线标记，对个别不直的口边应剔凿处理。高层建筑可用经纬仪找垂直线。

门窗口的水平位置应以楼层+50cm 水平线为准，往上反，量出窗下皮标高，弹线找直，每层窗下皮(著标高相同)则应在同一水平线上。

3.3　墙厚方向的安装位置：根据外墙大样图及窗台板的宽度，确定铝合金门窗在墙厚方向的安装位置；如外墙厚度有偏差时，原则上应以同一房间窗台板外露尺寸一致为准，窗台板应伸入铝合金窗的窗下 5mm 为宜。

3.4　安装铝合金窗披水：按设计要求将披水条固定在铝合金窗上，应保证安装位置正确、牢固。

3.5　防腐处理：

3.5.1　门窗框两侧的防腐处理应按设计要求进行。如设计无要求时，可涂刷防腐材料，如橡胶型防腐涂料或聚丙烯树脂保护装饰膜，也可粘贴塑料薄膜进行保护，避免填缝水泥砂浆直接与铝合金门窗表面接触，产生电化学反应，腐蚀铝合金门窗。

3.5.2　铝合金门窗安装时若采用连接铁件固定，铁件应进行防腐处理，连接件最好选用不锈钢件。

3.6　就位和临时固定：根据已放好的安装位置线安装，并将其吊正找直，无问题后方可用木楔临时固定。

3.7　与墙体固定：铝合金门窗与墙体固定有三种方法：

3.7.1　沿窗框外墙用电锤打 Φ6 孔(深 60mm)，并用「型 Φ6 钢筋(40mm×60mm)粘 107 胶水泥浆，打入孔中，待水泥浆终凝后，再将铁脚与预埋钢筋焊牢。

3.7.2　连接铁件与预埋钢板或剔出的结构箍筋焊牢。

3.7.3　混凝土墙体可用射钉枪将铁脚与墙体固定。

不论采用哪种方法固定，铁脚至窗角的距离不应大于 180mm，铁脚间距应小于　600mm。

铝合金门窗安装节点见图 8-1。

3.8　处理门窗框与墙体缝隙：铝合金门窗固定好后，应及时处理门窗框与墙体缝隙。如设计未规定填塞材料品种时，应采用矿棉或玻璃棉毡条分层填塞缝隙，外表面留 5～8mm 深槽口填嵌嵌缝膏，严禁用水泥砂浆填塞。在门窗框两侧进行防腐处理后，可填嵌设计指定的保温材料和密封材料。待铝合金窗和窗台板安装后，将窗框四周的缝隙同时填嵌，填嵌时用力不应过大，防止窗框受力后变形。

3.9　铝合金门框安装：

3.9.1　将预留门洞按铝合金门框尺寸提前修理好。

3.9.2　在门框的侧边固定好连接铁件(或木砖)。

3.9.3　门框按位置立好，找好垂直度及几何尺寸后，用射钉或自攻螺丝将其门框与墙体预埋件固定。

3.9.4　用保温材料填嵌门框与砖墙(或混凝土墙)的缝隙。

3.9.5　用密封膏填嵌墙体与门窗框边的缝隙。

3.10　地弹簧座的安装：根据地弹簧安装位置，提前剔洞，将地弹簧放入剔好的洞内，用水泥砂浆固定。

地弹簧安装质量必须保证：地弹簧座的上皮一定与室内地平一致；地弹簧的转轴轴线一定要与门框横料的定位销轴心线一致。该工序可在地坪面层施工前进行。

3.11　铝合金门扇安装：门框扇的连接是用铝角码的固定方法，具体作法与门框安装相同。

图 8-1　铝合金门窗安装节点

3.12　安装五金配件：待浆活修理完，交活油刷完后方可安装门窗的五金配件，安装工艺要求详见产品说明，要求安装牢固，使用灵活。

3.13　安装铝合金纱门窗：

3.13.1　绷铁砂(或钢纱、铝纱)、裁纱、压条固定，其施工方法同钢纱门窗的绷砂。

3.13.2　挂纱扇。

3.13.3　装五金配件。

4 质量标准

4.1　主控项目

4.1.1　铝合金门窗的品种、规格、尺寸、性能、开启方向、安装位置、连接方式及壁厚应符合设计要求，其防腐处理及填嵌，密封处理应符合设计要求，其防腐处理及填嵌，密封处理应符合设计要求。

4.1.2　铝合金窗框与副框的安装必须牢固、埋件的数量、位置、埋设方式、框的连接应符合设计要

求。

4.1.3　窗扇必须安装牢固、应开启灵活、严密无倒翘、推拉窗扇须有防脱落措施。

4.1.4　铝合金门窗框与非不锈钢紧固件接触面之间，必须做防腐处理；严禁用水泥砂浆作门窗框与墙体之间的填塞材料。

4.1.5　门窗配件的型号、规格、数量应符合设计要求，安装牢固、位置正确、功能满足使用要求。

4.2　一般项目

4.2.1　铝合金门窗扇安装应符合以下规定

4.2.1.1　平开门窗扇关闭严密，间隙均匀，开关灵活。推拉窗扇开关力不大于 60N。

4.2.1.2　推拉门窗扇关闭严密，间隙均匀，扇与框搭接量应符合设计要求。窗扇的橡胶密封条或毛毡条应安装完好、不得脱槽。

4.2.1.3　弹簧门扇自动定位准确，开启角度 90°±1.5°，关闭时间在 6～10s 范围之内。

4.2.2　铝合金门窗附件齐全，安装位置正确、牢固、灵活适用，达到各自的功能，端正美观。

4.2.3　铝合金门窗框与墙体间缝隙填嵌饱满密实，表面平整、光滑，无裂缝，填塞材料、方法符合设计要求。

4.2.4　铝合金门窗表面洁净，无划痕、碰伤，无锈蚀；涂胶表面平滑、平整，厚度均匀，无气孔。

4.3　允许偏差项目：门窗框两对角线长度差、门窗框正、侧面的垂直度、水平度、横框标高等，不得超下表规定的数值。

项次	项目			允许偏差 (mm)	检验方法
1	门窗框两对角线长度差		≤2000mm >2000mm	2 3	用钢卷尺检查,量里角
2	平开窗	窗扇与框搭接宽度差		1	用深度尺或钢板尺检查
3		同樘门窗相邻扇的横端角高度差		2	用拉线和钢板尺检查
4	推拉扇	门窗扇开启力限值	扇面积≤1.5m2	≤40N	用 100N 弹簧秤钩住拉
			扇面积>1.5m2	≤60N	手处启闭 5 次取平均值
5		门窗扇与框或相邻扇立边平行度		2	用 1m 钢板尺检查
6	弹簧门扇	门扇对口缝或扇与框之间立、横缝留缝限值		2～4	用楔形塞尺检查
7		门扇与地面间隙留缝限值		2～7	
8		门扇对口缝关闭时平整		2	用深度尺检查
9	门窗框(含拼樘料)正、侧面垂直度			2	用 1 托线板检查
10	门窗框(含拼樘料)水平度			1.5	用 1m 水平尺和楔形塞尺检查
11	门窗框标高			5	用钢板尺检查，与基准线比较
12	双层门窗内、外框、梃(含拼樘料)中心距			4	用钢板尺检查

5 成品保护

5.1　铝合金门窗应入库存放，下边应垫起、垫平，码放整齐。对已装好披水的窗，注意存放时支垫好，防止损坏披水。

5.2　门窗保护膜应检查完整无损后再进行安装，安装后应及时将门框两侧用木板条捆绑好，并禁止从窗口运送任何材料，防止碰撞损坏。

5.3　若采用低碱性水泥或豆石混凝土堵缝时，堵后应及时将水泥浮浆刷净，防止水泥固化后不好清理，并损坏表面的氧化膜。

铝合金门窗在堵缝前，对与水泥砂浆接触面应涂刷防腐剂进行防腐处理。

5.4　抹灰前应将铝合金门窗用塑料薄膜保护好，在室内湿作业未完成前，任何工种不得损坏其保护膜，防止砂浆对其面层的侵蚀。

5.5　铝合金门窗的保护膜应在交工前撕去，要轻撕，且不可用开刀铲，防止将表面划伤，影响美观。

5.6　铝合金门窗表面如有胶状物时，应使用棉丝沾专用溶剂擦试干净，如发现局部划痕，可用小毛刷沾染色液进行涂染。

5.7　架子搭拆、室内外抹灰、钢龙骨安装，管道安装及建材运输等过程，严禁擦、砸、碰和损坏铝合金门窗樘料。

5.8　建立严格的成品保护制度。

6 应注意的质量问题

6.1　铝合金门窗采用多组组合时，应注意拼装质量，接缝应平整，拼樘框扇不劈楞，不窜角。

6.2　地弹簧及拉手安装不规矩，尺寸不准：应在安装前检查预留孔眼尺寸是否正确。

6.3　面层污染咬色：施工时不注意成品保护，未及时进行清理。

6.4　表面划痕：应严防用硬物清理铝合金表面的污物。

6.5　漏装披水：外窗没按设计要求装披水，影响使用。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　铝合金门窗的出厂合格证。

7.2　铝合金门窗的零附件、固定件材质证明及安装图示说明。

7.3　密封材、保温材的材质证明及产品合格证。

7.4　水泥的出厂合格证及试验报告；中砂产品质量证明。

7.5　焊条的品牌、型号及合格证。

7.6　铝合金门窗安装工程检验批质量验收记录。

5.4 涂色镀锌钢板门窗安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑涂色镀锌钢板门窗的安装。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　涂色镀锌钢板门窗：规格、型号应符合设计要求，用应有出厂合格证。

2.1.2　涂色镀锌钢板门窗所用的五金配件，应与门窗型号相匹配，采用五金喷塑铰链，并用塑料盒装饰。

2.1.3　门窗密封采用橡胶密封胶条，断面尺寸和形状均应符合设计要求。

2.1.4　门窗连接采用塑料插接件螺钉，把手的材质应按图纸要求而定。

2.1.5　焊条的型号根据施焊铁件的厚度决定，并应有产品的合格证。

2.1.6　嵌缝材料、密封膏的品种、型号应符合设计要求。

2.1.7　 325 号以上普通水泥或矿渣水泥。

中砂过 5mm 筛，筛好备用。豆石少许。

2.1.8　防锈漆、铁纱(或铝纱)、压纱条、自攻螺丝等配套准备，并有产品合格证。

2.1.9　膨胀螺栓：塑料垫片，钢钉等备用。

2.1.10　主要机具：螺丝刀、粉线包、托线板、线坠、扳手、手锤、钢卷尺、塞尺、毛刷、刮刀、扁铲、铁水平、丝锥、笤帚。冲击电钻、射钉枪、电焊机、面罩、小水壶等。

2.2　作业条件：

2.2.1　结构工程已完，经过验收达到合格标准，已办理了工种之间交接检。

2.2.2　按图示尺寸弹好窗中线及+50cm 的标高线，核对门窗口预留尺寸及标高是否正确，如不符，应提前进行处理。

2.2.3　检查原结构施工时门窗两侧预留铁件的位置是否正确，是否满足安装需要，如有问题应及时调整。

2.2.4　开包检查核对门窗规格、尺寸和开启方向是否符合图纸要求；检查门窗框扇角梃有无变形，玻璃及零附件是否损坏，如有破损，应及时修复或更换后方可安装。

2.2.5　提前准备好安装脚手架，并搞好安全防护。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

弹线找规矩→门窗洞口处理→门窗洞口预埋铁件的核查→拆包检查门窗质量→按图纸编号运安装地点→涂色镀锌钢板门窗安装→门窗四周嵌缝、填保温材→清理→质量检验→成品保护

3.2　弹线找规矩：在最高层找出门窗口边线，用大线坠将门窗口边线引到各层，并在每层门窗口处划线、标注，对个别不直的口过应进行处理。高层建筑可用经纬仪打垂直线。

门窗洞口的标高尺寸应以楼层+50cm 水平线为准往上反，这样可分别找出窗下皮安装标高，及门口安装标高位置。

3.3　墙厚方向的安装位置：根据外墙大样及窗台板的宽度，确定涂色镀锌钢板门窗安装位置，安装时应以同一房间窗台板外露宽度相同来掌握。

3.4　与墙体固定有两种方法；

3.4.1　带副框的门窗安装(图 8-2)：

3.4.1.1　按门窗图纸尺寸在工厂组装好副框，运到施工现场，用 M5×12 的目攻螺丝将连接件铆固

在副框上。

3.4.1.2　按图纸要求的规格、型号运送到安装现场。

3.4.1.3　将副框装入洞口，并与安装位置线齐平，用木楔临时固定，校正副框的正、侧面垂直度及对角线的长度无误后，用木楔牢固固定。

3.4.1.4　将副框的连接件，逐件用电焊焊牢在洞口的预埋铁件上。

3.4.1.5　嵌塞门窗副框四周的缝隙，并及时将副框清理干净。

3.4.1.6　在副框与门窗的外框接触的顶、侧面贴上密封胶条，将门窗装入副框内，适当调整，用 M5×20 自攻螺钉将门窗外框与副框连接牢固，扣上孔盖；安装推拉窗时，还应调整好滑块。

3.4.1.7　副框与外框、外框与门窗之间的缝隙，应填充密封胶。

3.4.1.8　做好门窗的防护，防止碰撞、损坏。

3.4.2　不带副框的门窗安装(图 8-3)

3.4.2.1　按设计图的位置在洞口内弹好门窗安装位置线，并明确门窗安装的标高尺寸。

3.4.2.2　按门窗外框上膨胀螺栓的位置，在洞口相应位置的墙体上钻膨胀螺栓孔。

图 8-2　图 8-3

3.4.2.3　将门窗装入洞口安装线上，调整门窗的垂直度、标高及对角线长度，合格后用木楔固定。

3.4.2.4　门窗与洞口均用膨胀螺栓固定好，盖上螺钉盖。

3.4.2.5　门窗与洞口之间的缝隙按设计要求的材料嵌塞密实，表面用建筑密封胶封闭。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　彩色镀锌钢板门窗及其附件和玻璃的质量，必须符合设计要求和有关标准的规定。

4.1.2　彩色镀锌钢板门窗安装必须牢固，预埋铁件的数量、位置、埋设和连接方法应符合设计要求。

4.1.3　彩色镀锌钢板门窗安装位置，开启方向必须符合设计要求。

4.2　基本项目：

4.2.1　彩色镀锌钢板门窗扇关闭严密，开关灵活，无阻滞回弹，无变形和倒翘。

4.2.2　彩色镀锌钢板门窗附件安装齐全；安装牢固，位置正确、端正，启闭灵活，适用美观。

4.2.3　彩色镀锌钢板门窗框与墙体间缝隙填嵌饱满密实，表面平整、嵌填材料符合设计要求。

4.2.4　彩色镀锌钢板门窗表面洁净、平整，颜色一致，涂膜完整，细腻光滑，无划痕碰伤，无污染。拼接缝严密。

4.3　允许偏差项目，见表 8-4。

彩板镀锌钢板门窗允许偏差　　表 8-4

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检验方法
	≤2000mm	±1.5	
	>2000mm	±2	
	≤2000mm	≤2	
	>2000mm	≤3	
	≤2000mm	≤2	
	>2000mm	≤3	
	≤2000mm	≤1.5	
	>2000mm	≤2	
5	门窗横框标高	≤5	用钢板尺检查
6	门窗竖向偏离中心	≤4	用钢板尺检查
7	双层门窗内外框(含拼樘料)中心距	≤4	用线坠、钢板尺检查

5 成品保护

5.1　抹水泥砂浆嵌塞门窗缝以前，应先在门窗上贴纸或用塑料薄膜遮盖保护，以防门窗框被水泥污染后变色。

5.2　门窗框四周嵌塞密封胶时，操作应认真仔细，以防胶液污染门窗。

5.3　内外墙涂料施工时，亦应先遮挡好门窗，喷涂完后，拆除保护膜，将局部污染处用软布沾水擦净。

5.4　室内垃圾、杂物及水磨石浆水等，严禁从门窗口外倒。

5.5　不能将门窗框做为架子的支点承重。室内运输管道、设备、材料等，注意不要撞坏门窗框料。

5.6　门窗安装时不应在门框上打火引弧，防止烧伤门边。

5.7　做为主要运料口的门框口边，应用木板保护，防止碰撞。

5.8　门窗应及时安装五金配件，并设专人开关窗户，走道门扇应用木楔将门扇临时固定，防止碰坏。

6 应注意的质量问题

6.1　涂色镀锌钢板门窗应采取后塞口，严禁随砌墙、随塞口的施工方法，因此种门窗属于薄壁形门窗，易损坏。

6.2　四周框边内外未嵌密封胶：门窗框与墙体四周嵌塞设计选用的保护材，塞满塞实后，外表面应用密封胶封堵，以防渗漏，并可保温。

6.3　拼接处未进行密封处理：副框与门窗框以及拼樘之间的缝隙均应用密封胶封严。

6.4　不带副框的门窗四周采用水泥砂浆填缝，容易造成门窗框件的变形：无副框的门窗安装时，最好先搞好内外抹灰，再在洞口内弹线，安装门窗，并用膨胀螺栓将外框固定在洞口的墙体上，嵌密封胶将门窗与墙体之间缝堵严。不应填嵌水泥砂浆。

6.5　门窗关闭不严密，间隙不均匀，开关不灵活；门窗框扇加工尺寸偏差较大，关闭后缝不均匀，开启时费劲，不灵活。应提高产品质量，加强验收检查。

6.6　门窗附件不齐全、不配套，影响使用：生产门窗的厂家，不同时供应门窗附件，所使用的五金配件外购，与门窗预留安装孔洞、位置不配套，达不到使用要求。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　涂色镀锌钢板门窗的出厂合格证及检测报告。

7.2　与门窗配套的五金配件产品质量合格证。

7.3　橡胶密封胶条的断面尺寸及出厂合格证。

7.4　焊条的品牌、型号及出厂证明。

7.5　嵌缝材料、密封材料等产品的出厂合格证及使用说明。

7.6　质量检验评定记录。

5.5硬 PVC 塑料门窗安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑塑料门窗安装工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　硬 PVC 塑料门窗的类型、品种、规格、型号、尺寸均应符合设计要求。适用于负荷不超过800N/m2。

2.1.2　门窗框连接件(铁脚)与洞口墙体连接，一般采用机械冲孔尼龙胀管、膨胀螺栓固定；或预埋木砖螺丝固定；应根据需要备齐。

2.1.3　门窗小五金应按门窗规格、型号配套。

2.1.4　门窗安装时应准备木楔、钢钉。

2.1.5　密封膏应按设计要求准备。并应有出厂证明及产品生产合格证。

2.1.6　嵌缝材料的品种应按设计要求选用。

2.1.7　目攻螺丝、木螺丝根据需要准备。

2.1.8　水泥：32.5 级以上普通硅酸盐水泥或矿渣水泥。

砂：过 5mm 筛子，筛好备用。

豆石：准备少许。

2.1.9　主要机具：线坠、粉线包、水平尺、托线板、手锤、扁铲、钢卷尺、螺丝刀、冲击电钻、射钉枪、锯、刨子、小平锹、小水桶、钻子等。

2.2　作业条件：

2.2.1　结构工程已完，经验收达到合格标准，已办好工种之间的交接手续。

2.2.2　按图示尺寸弹好门窗位置线，并根据已弹好的+50cm 水平线，确定好安装标高。

2.2.3　校核已留置的门窗洞口尺寸及标高是否符合设计要求，有问题的应及时改正。

2.2.4　检查塑料门窗安装时的连接件位置排列是否符合要求。

2.2.5　检查塑料门窗表面色泽是否均匀。是否无裂纹、麻点。气孔、明显擦伤和开裂现象。

2.2.6　准备好安装时的脚手架及做好安全防护措施。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

弹线找规矩→门窗洞口处理→安装连接件的检查→塑料门窗外观检查→按图示要求运到安装地点→塑料门窗安装 →门窗四周嵌缝→安装五金配件→清理

3.2　本工艺应采用后塞口施工，不得先立口后搞结构施工。

3.3　检查门窗洞口尺寸是否比门窗框尺寸大 3cm，否则应先行剔凿处理。

3.4　按图纸尺寸放好门窗框安装位置线及立口的标高控制线。

3.5　安装门窗框上的铁脚。

3.6　安装门窗框，并按线就位找好垂直度及标高，用木楔临时固定，检查正侧面垂直及对角线，合格后，用膨胀螺栓将铁脚与结构牢固固定好。

3.7　嵌缝：门窗框与墙体的缝隙应按设计要求的材料嵌缝如设计元要求时用泡沫塑料填实。表面用厚度为 5～8mm 的密封胶封闭。

3.8　门窗附件安装：安装时应先用电钻钻孔，再用自攻螺丝拧入，严禁用铁锤或硬物敲打，防止损坏框料。

3.9　安装后注意成品保护，防污染，防电焊火花烧伤，损坏面层。

4 质量标准

4.1　主控项目

4.1.1　塑料门窗的品种、类型、尺寸、开启方向、安装位置、连接方式及填嵌密封处理应符合国家现行产品标准的质量要求。

4.1.2　塑料门窗框、副框和扇的安装必须牢固、固定片或螺栓的数量与位置应符合设计要求，固定点应距窗角、中横框、中竖框、15-20mm、固定点间距不大于 60 mm。

4.1.3　塑料门窗拼樘料内衬增强型钢的规格、壁厚必须符合设计要求，型钢与型材内腔吻合紧密，其两端必须与洞口固定牢固，窗框与拼樘连接紧密，固定点间距不大于 60cm。

4.1.4 严密无倒翘、推拉门窗须有防脱落措施。

4.1.5 塑料门窗与墙体间隙应采用闭孔性材料填嵌,表面采密封胶密封,表面应光滑顺直。

4.2　一般项目

4.2.1　塑料门窗表面应洁净、平整、光滑、大面无划痕、碰伤。

4.2.2　塑料门窗窗扇的密封条不得脱槽、旋转窗间隙应均匀一致。

4.2.3　推拉门窗扇的开关力不大于 100N，平开门窗扇的开关力不大于 80N。

4.2.4 玻璃密封条及玻璃槽口的接缝应平整，不卷边脱槽。

4.2.5 允许偏差项目,见表 8-5

5 成品保护

5.1　窗框四周嵌防水密封胶时，操作应仔细，油膏不得污染门窗框。塑料门窗应用塑料粘膜进行保护，保护膜应在交工前撕去，防止污染。

5.2　外墙面涂刷、室内顶墙喷涂时，应用塑料薄膜封挡好门窗，防止污染。

5.3　室内抹水泥砂浆以前必须遮挡好塑料门窗，以防水泥浆污染门窗和掉入轨道内。

5.4　污水、垃圾、污物不可从窗户往下扔、倒。

5.5　搭、拆、转运脚手杆和脚手板，不得在门窗框扇上拖拽。

5.6　安装设备及管道，应防止物料撞坏门窗。

5.7　严禁在窗扇上站人。

5.8　门窗扇安装后应及时安装五金配件，关窗锁门，以防风吹损坏门窗。

5.9　不得在门窗上锤击、钉钉子或刻划，不得用力刮或用硬物擦磨等办法清理门窗。

6 应注意的质量问题

6.1　运输存放损坏：运输时应轻拿轻放，存放时应在库房地面上用方枕木垫平，并竖直存放，并应远离热源。

6.2　门窗框松动:安装时应先在门窗外框上按设计规定的位置打眼,用自攻螺丝将镀锌连接件紧固;用电锤在门窗洞口打孔，装入尼龙胀管，门窗安装后，用木螺丝将连接件固定在胀管内；单砖及轻质墙，应砌混凝土块木砖，以增加和连接件的拉结牢固程度，使门框安装后不松动。

塑料门窗安装允许偏差　　**表 8-5**

项次	项目			允许偏差 (mm)	检验方法
1	门窗框两对角线长度差		≤2000mm >2000mm	2 3	用钢卷尺检查,量里角
2	平开窗	窗扇与框搭接高度差		1	用深度尺或钢板尺检查
3		同樘门窗相邻扇的横端角宽度差		2	用拉线和钢板尺检查
4	推拉	门窗扇开启	扇面积≤1.5m2	≤40N	用 100N 弹簧秤钩住拉

	扇	力限值	扇面积>1.5m2	≤60N	手处启闭 5 次取平均值
5		门窗扇与框或相邻扇立边平行度		2	用 1m 钢板尺检查
6	弹簧门扇	门扇对口缝或扇与框之间立、横缝留缝限值		2～4	用楔形塞尺检查
7		门扇与地面间隙留缝限值		2～7	
8		门扇对口缝关闭时平整		2	用深度尺检查
9	门窗框(含拼樘料)正、侧面垂直度			2	用 1 托线板检查
10	门窗框(含拼樘料)水平度			1.5	用 1m 水平尺和楔形塞尺检查
11	门窗框标高			5	用钢板尺检查，与基准线比较
12	双层门窗内、外框、梃(含拼樘料)中心距			4	用钢板尺检查

6.3 门窗框与墙体缝隙未填软质材料：应填入泡沫塑料或矿棉等软质材料，使之与墙体形成弹性连接。

6.4 门窗框安装后变形：填缝时用力过大，使之受挤变形，不得在门窗上铺搭脚手板。

6.5 门窗框边未嵌密封胶：应按图纸要求操作。

6.6 连接螺丝直接锤入门窗框内：没按规矩先用手电钻打眼，后拧螺丝。

6.7 污染：保护措施不够，清洗不认真。

6.8 五金配件损坏：由于安装后保管不当，使用时不注意。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 门窗产品出厂合格证和试验报告。

7.2 五金配件的合格证。

7.3 保温嵌缝材料的材质证明及出厂合格证。

7.4 密封胶的出厂合格证及使用说明。

7.5 塑料门窗安装工程检验批质量验收记录。

六、 装饰工程

6.1 抹灰工程

6.1.1 内墙抹石灰砂浆工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的内墙抹石灰砂浆(包括抹水泥踢脚或墙裙及窗台)。

2 施工准备

2.1 主要材料和机具：

2.1.1 石灰膏：应用块状生石灰淋制，必须用孔经不大于 3mm×3mm 的筛过滤，并贮存在沉淀池中。熟化时间，常温下一般不少于 15d；用于罩面灰时，不应少于 30d。使用时，石灰膏内不得含有未熟化的颗粒和其它杂质。

2.1.2 磨细生石灰粉：其细度应通过 4900 孔/cm2 筛，用前应用水浸泡使其充分熟化，其熟化时间应为 3d 以上。

2.1.3 水泥：325 目矿渣水泥和普通硅酸盐水泥。应有出厂证明或复试单，当出厂超过三个月，按试验结果使用。

2.1.4 砂：中砂，平均粒径为 0.35～0.5mm，使用前应过 5mm 孔径的筛子。且不得含有杂质。

2.1.5 纸筋：使用前应用水浸透、捣烂，并应洁净；罩面纸筋宜用机碾磨细。稻草。麦秸应坚韧、干燥，不含杂质，其长度不应大于 30mm。稻草、麦秸应经石灰浆浸泡处理。

2.1.6 麻刀：要求柔软，干燥，敲打松散，不含杂质，长度 10～30mm，在使用前 4～ 5d 用石灰膏调好(也可用合成纤维)。

2.1.7 主要机具：砂浆搅拌机、纸筋灰搅拌机、平锹、筛子(孔径 5mm)、窄手推车、大桶、灰槽、灰勺、2.5m 大杠、1.5m 中杠、2m 靠尺板、线坠、钢卷尺、方尺、托灰板、铁抹子、木抹子、塑料袜子、八字靠尺、5～7mm 厚方口靠尺、阴阳角抹子、长舌铁抹子、铁水平、长毛刷、排笔、钢丝刷、笤帚、喷壶、胶皮水管、小水桶、粉线袋、小白线、钻子(尖、扁头)、锤子、钳子、钉子、托线板、工具袋等。

2.2 作业条件：

2.2.1 必须经过有关部门进行结构工程的验收，合格后方可进行抹灰工程。

2.2.2 抹灰前应检查门窗框安装位置是否正确，与墙体连接是否牢固。连接处缝隙用 1∶3 水泥砂浆或 1∶1∶6 水泥混合砂浆分层嵌塞密实，若缝隙较大时，应在砂浆中掺少量麻刀嵌塞，使其塞缝密实；

木门框需设铁皮保护。

2.2.3　将过梁、梁垫、圈梁及组合柱表面凸出部分混凝土剔平。对蜂窝、麻面、露筋等应剔到实处，刷素水泥浆一道(内掺水重 10%的 107 胶)，紧跟用 1∶3 水泥砂浆分层补平；脚手眼应堵严，外露钢筋头、铅丝头等要剔除，窗台砖应补齐；内隔墙与楼板、梁底等交接处应用斜砖砌严。

2.2.4　管道穿越墙洞、楼板洞应及时安放套管，并用 1∶3 水泥砂浆或豆石混凝土填嵌密实；电线管、消火栓箱、配电籍安装完毕，并将背后露明部分钉好铅丝网；接线盒用纸堵严。

2.2.5　壁柜门框及其木制配件安装完毕；窗帘钩、通风篦子。吊柜及其它预埋铁件位置和标高准确无误，并刷好防腐、防锈涂料。

2.2.6　砖墙基层表面的灰尘、污垢和油渍等应清除干净，并浇水湿润。

2.2.7　根据室内高度和抹灰现场的具体情况，提前准备好抹灰高凳或脚手架，架子应离开墙面及墙角 200～250mm，以利操作。

2.2.8　室内大面积施工前应制定施工方案，先做样板间，经鉴定合格后再大面积施工。

2.2.9　屋面防水工程完工前进行室内抹灰时，必须采取防护措施。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

墙面浇水 →吊垂直抹灰饼→抹水泥踢脚或墙裙→做护角→抹水泥窗台→墙面充筋→抹砂子灰 →抹罩面灰

3.2　墙面浇水：抹灰前一天，应用胶皮管自上而下的浇水湿润。

3.3　一般抹灰按质量要求分为普通、中级和高级三级，室内砖墙抹灰层的平均总厚度，不得大于下列规定：

普通抹灰棗 18mm

中级抹灰棗 20mm

高级抹灰棗 25mm

根据设计图纸要求的抹灰质量等级，按基层表面平整垂直情况，吊垂直、套方、找规矩，经检查后确定抹灰厚度，但最少不应小于 7mm。墙面凹度较大时要分层衬平(石灰砂浆和水泥混合砂浆每层厚度宜为 7～9mm)，操作时先抹上灰饼再抹下灰饼；抹灰饼时要根据室内抹灰的要求(分清抹踢脚板还是水泥墙裙)，以确定下灰饼的正确位置，用靠尺板找好垂直与平整。发饼宜用 1∶3 水泥砂浆抹成 5cm 见方形状。

3.4　抹水泥踢脚板(或水泥墙裙)：用清水将墙面洇透，尘土、污物冲洗干净，根据已抹好的灰饼充筋(此筋应冲得宽一些，8～10cm 为宜，因此筋即为抹踢脚或墙裙的依据，同时也是抹石灰砂浆墙面的依据)，填档子，抹底灰一般采用 1∶3 水泥砂浆，抹好后用大杠刮平。木抹子搓毛，常温第二天便可抹面层砂浆。面层灰用 1：2.5 水泥砂浆压光。墙裙及踢脚抹好后，一般应凸出石灰墙面 5～7mm，但也有的做法与石灰墙面一平或凹进石灰墙面的，应按设计要求施工(水泥砂浆墙裙同此作法)。

3.5　做水泥护角：室内墙面的阳角、柱面的阳角和门窗洞口的阳角，应用 1∶3 水泥砂浆打底与所抹灰饼找平，待砂浆稍干后，再用 107 胶素水泥膏抹成小圆角；或用 1∶2 水泥细砂浆做明护角(比底灰高 2mm，应与石灰罩面齐平)，其高度不应低于 2m，每侧

宽度不小于 5cm。门窗口护角做完后，应及时用清水刷洗门窗框上的水泥浆。

3.6　抹水泥窗台板：先将窗台基层清理干净，松动的砖要重新砌筑好。砖缝划深，用水浇透，然后用 1∶2∶3 豆石混凝土铺实，厚度大于 2.5cm。次日，刷掺水重 10%107 胶素水泥浆一道，紧跟抹 1∶2.5 水泥砂浆面层，待面层颜色开始变白时，浇水养护 2～3d。窗台板下口抹灰要平直，不得有毛刺。

3.7　墙面冲筋：用与抹灰层相同砂浆冲筋，冲筋的根数应根据房间的宽度或高度决定，一般筋宽为 5cm，可充横筋也可充立筋，根据施工操作习惯而定。

3.8　抹底灰：一般情况下充完筋 2h 左右就可以抹底灰，抹灰时先薄薄地刮一层，接着分层装档、找平，再用大杠垂直、水平刮找一遍，用木抹子搓毛。然后全面检查底子灰是否平整，阴阳角是否方正，管道处灰是否抹齐，墙与顶交接是否光滑平整，并用托线板检查墙面的垂直与平整情况。散热器后边的墙面抹灰，应在散热器安装前进行，抹灰面接搓应平顺。抹灰后应及时将散落的砂浆清理干净。

3.9　修抹预留孔洞、电气箱、槽、盒：当底灰抹平后，应即设专人把预留孔洞、电气箱、槽、盒周边 5cm 的石灰砂浆刮掉，改抹 1∶1∶4 水泥混合砂浆，把洞、箱、槽、盒周边抹光滑、平整。

3.10　抹罩面灰：当底灰六、七成干时，即可开始抹罩面灰(如底灰过干应浇水湿润)。罩面灰应二遍成活，厚度约 2mm，最好两人同时操作，一人先薄薄刮一遍，另一人随即抹平。按先上后下顺序进行，再赶光压实，然后用铁抹子压一遍，最后用塑料抹子压光，随后用毛刷蘸水将罩面灰污染处清刷干净。

3.11　冬期施工：应符合下列规定：

3.11.1　冬期施工，室内砖墙抹石灰砂浆应采取保温措施，拌合砂浆所用的材料不得受冻。涂抹时，砂浆的温度不宜低于 5℃。

3.11.2　室内抹石灰砂浆工程施工的环境温度不应低于+5℃。放需提前做好室内的采暖保温和防寒工作。

3.11.3　用冻结法砌筑的墙，应待其解冻后，而室内温度保持在+5℃以上，方可进行室内抹灰。不得在负温度和冻结的墙上抹石灰砂浆。

3.11.4　冬期施工要注意室内通风换气排除湿气、应设专人负责定时开关门窗和测温，抹灰层不得受冻。

4 质量标准

4.1　保证项目：材料的品种、质量必须符合设计要求和材料标准的规定；各抹灰层之间及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无爆灰和裂缝等缺陷。

4.2　基本项目：

4.2.1　表面：

普通抹灰：表面光滑、洁净，接槎平整。

中级抹灰：表面光滑、洁净，接槎平整，线角顺直清晰。

高级抹灰：表面光滑、洁净，颜色均匀，无抹纹，线角和灰线平直方正，清晰美观。

4.2.2　孔洞、槽、盒、管道后面的抹灰表面：尺寸正确，边缘整齐、光滑；管道后面平整。

4.2.3　门窗框与墙体间缝隙填塞密实，表面平整。护角高度符合施工规范的规定，表面光滑平顺。

4.2.4　分格条(缝)宽度：深度均匀，条(缝)平整光滑，楞角整齐，横平竖直、通顺。

4.3　允许偏差项目，见表 9-1。

石灰砂浆抹面允许偏差　　表 9-1

允许偏差 (mm)			
普通	中级	高级	
1 立面垂直	?5	3	用 2m 托线板检查
2 表面平整	5	4	2 用 2m 靠尺及楔形塞尺检查
3 阴阳角垂直	?4	2	用 2m 托线板检查
4 阴阳角方正	?4	2	用 20cm 方尺和楔形塞尺检查
5 分格条(缝)平直	?3	?拉 5m 小线和尺量检查	

注：　1. 中级抹灰本表第四项阴角方正可不检查。

2. 顶棚抹灰本表第二项表面平整可不检查，但应平顺。

5 成品保护

5.1　抹灰前必须事先把门窗框与墙连接处的缝隙用水泥砂浆嵌塞密实(铝合合门窗框应留出一定间隙填塞嵌缝材料，其嵌缝材料由设计确定)；门口钉设铁皮或木板保护。

5.2　要及时清扫干净残留在门窗框上的砂浆。铝合金门窗框必须有保护膜，并保持到快要竣工需清擦玻璃时为止。

5.3　推小车或搬运东西时，要注意不要损坏口角和墙面。抹灰用的大杠和铁锹把不要靠在墙上。严禁蹬踩窗台，防止损坏其棱角。

5.4　拆除脚手架要轻拆轻放，拆除后材料码放整齐，不要撞坏门窗、墙角和口角。

5.5　要保护好墙上的预埋件、窗帘钩、通风篦子等。墙上的电线槽、盒、水暖设备预留洞等不要随意抹死。

5.6　抹灰层凝结前，应防止快干、水冲、撞击、振动和挤压，以保证灰层有足够的强度。

5.7　要注意保护好楼地面面层，不得直接在楼地面上拌灰。

6 应注意的质量问题

6.1　门窗洞口、墙面、踢脚板、墙裙上口抹灰空鼓裂缝：

6.1.1　门窗框两边塞灰不严，墙体预埋木砖间距过大或木砖松动，经开关振动，将门窗框两边的灰震裂、震空。故应重视门窗框塞缝工序，应设专人负责。

6.1.2　基层清理不干净或处理不当;墙面浇水不透,抹灰后砂浆中的水分很快被基层(或底灰)吸收，影响粘结力，应认真清理和提前浇水，使水渗入砖墙里面达 8～10mm 即可达到要求。

6.1.3　基层偏差较大，一次抹灰过厚，于缩产生裂缝，应分层衬平，每层厚度为 7～9mm。

6.1.4　配制砂浆和原材料质量不符合要求：应根据不同基层采用不同的配合比配制所需的砂浆，同时要加强对原材料和抹灰部位配合比的管理。

6.2　抹灰面层起泡。有抹纹、爆灰、开花：

6.2.1　抹完罩面灰后，压光跟得太紧，灰浆没有收水，故压光后多余的水气化后产生起泡现象。

6.2.2　底灰过分干燥，因此要浇透水。不然抹罩而灰后，水分很快被底灰吸收，故压光时容易出现漏压或压光困难；若浇的浮水过多，抹罩面灰后，水浮在灰层表面，压光后易出现抹纹。

6.2.3　使用磨细生石灰粉时，对欠火灰、过火灰颗粒及杂质没彻底过滤，灰粉熟化时间不够，灰膏中存有未熟化的颗粒，抹灰后遇水或潮湿空气就继续熟化、体积膨胀，造成抹灰层的爆裂，出现开花。

6.3　抹灰面不平，阴阳角不垂直、不方正：抹灰前应认真挂线，做灰饼和冲筋，阴阳角处亦要冲筋、顺杠、找规矩。

6.4　踢脚板、水泥墙裙、窗台板等上口出墙厚度木一致，上口毛刺和口角不方正：操作时应认真，按规范要求吊垂直，拉线找直、找方，对上口的处理，应待大面抹完后，及时返尺把上口抹平、压光，取走靠尺后用阳角抿子，将角撂成小圆。

6.5　暖气槽两侧、上下窗口墙角抹灰不通顺：应按规范要求吊直，上下窗口墙角应使用通长靠尺，上下层同时操作，一次做好不显接槎。

6.6　管道后抹灰不平、不光，管根空裂：应按规范安放过墙套管，管后抹灰应采用专用工具(长抹子或称大鸭嘴抹子、刮刀等)。

6.7　接顶、接地阴角处木顺直：抹灰时没有横竖刮杠，为保证阴角的顺直，必须用横杠检查底灰，是否平整，修整后方可罩面。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　水泥的出厂证明及试验报告。

7.2　砂子的出厂合格证及含泥量试验。

7.3　生石灰粉或石灰的出厂证明。

7.4　使用胶粘剂及外加剂的出厂合格证。

7.5　质量检验评定记录。

6.1.2 抹水泥砂浆工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的室内外抹水泥砂浆。

2 施工准备

2.1　主要材料和机具：

2.1.1　水泥：32.5 及其以上矿渣水泥或普通水泥，颜色一致，宜采用同一批号的产品。

2.1.2　砂：平均粒径 0.35～0.5mm 的中砂，砂颗粒要求坚硬洁净，不得含有粘土、碱质草根、树叶、及其它有机物等有害物质。砂在使用前应根据使用要求过不同孔径的筛子，筛好备用。

2.1.3　磨细粉煤灰：细度过 0.08mm 的方孔筛，其筛余量不大于 5%，粉煤灰可取代水泥来拌制砂浆，其最多掺量不大于水泥用量的 25%。

2.1.4　其它掺合料：107 胶、外加剂，其掺入量应通过试验决定。

2.1.5 主要机具：搅拌机、5mm 及 2mm 孔径的筛子、大平锹、小平锹，除抹灰工一般常用的工具外，还应备有软毛刷、钢丝刷、筷子笔、粉线包、喷壶、小水壶、水桶、分格条、笤帚、锤子、錾子等。

2.2　作业条件：

2.2.1　结构工程全部完成，并经有关部门验收，达到合格标准。

2.2.2　抹灰前应检查门窗框的位置是否正确，与墙体连接是否牢固。连接处的缝隙应用 1∶3 水泥砂浆分层嵌塞密实。若缝隙较大时，应在砂浆中掺入少量麻刀嵌塞，使其塞缝严实。铝合金门窗缝隙处理按设计要求嵌填。

2.2.3　砖墙、混凝土墙、加气混凝土墙基体表面的灰尘、污垢和油渍等，应清理干净，并洒水湿润。

2.2.4　阳台栏杆、挂衣铁件、预埋铁件、管道等应提前安装好，结构施工时墙面上的预留孔洞应提前堵塞严实，将柱、过梁等凸出墙面的混凝土剔平，凹处提前刷净，用水洇透后，再用 1∶3 水泥砂浆分层补平。

2.2.5　预制混凝土外墙板接缝处应提前处理好，并检查空腔是否畅通，勾好缝，进行淋水试验，无渗漏方可进行下道工序。

2.2.6　加气混凝土表面缺棱掉角需分层修补。做法是：先洇湿基体表面，刷掺水重 10%的 107 胶水泥浆一道，紧跟抹 1∶1∶6 混合砂浆，每遍厚度应控制在 7～9mm。

2.2.7　外墙抹水泥砂浆，大面积施工前应先做样板，经鉴定合格，并确定施工方法后，再组织施工。

2.2.8　施工时使用的外架子应提前准备好，横竖杆要离开墙面及墙角 200～250mm，以利操作。为减少抹灰接槎保证抹灰面的平整，外架子应铺设三步板，以满足施工要求。为保证外墙抹水泥的颜色一致，严禁采用单排外架子。严禁在墙面上预留临时孔洞。

2.2.9　抹灰前应检查基体表面的平整，以决定其抹灰厚度。抹灰前应在大角的两面、阳台、窗台、碹脸两侧弹出抹灰层的控制线，以作为打底的依据。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

门窗框四周堵缝(或外墙板竖横缝处理) →墙面清理→浇水润湿墙面→吊垂直、套方、抹灰饼、充筋→弹灰层控制线→ 基层处理 →抹底层砂浆→弹分格线→粘分格条→抹罩面灰→起条、勾缝 →养护

3.2　基层为混凝土外墙板：

3.2.1　基层处理：若混凝土表面很光滑，应对其表面进行“毛化°处理，其方法有两种：一种是将其光滑的表面用尖钻剔毛，剔去光面，使其表面粗糙不平，用水湿润基层。另一种方法是将光滑的表面清扫干净，用 10%火碱水除去混凝土表面的油污后，将碱液冲洗干净后晾干，采用机械喷涂或用笤帚甩上一层 1∶1 稀粥状水泥细砂浆(内掺 20%107 胶水拌制)，使其凝固在光滑的基层表面，用手掰不动为好。

3.2.2　吊垂直、套方找规矩：分别在门窗口角、垛、墙面等处吊垂直，套方抹灰讲，并按灰饼充筋后，在墙面上弹出抹灰灰层控制线。

3.2.3　抹底层砂浆：刷掺水重 10%的 107 胶水泥浆一道，(水灰比为 0.4～0.5)紧跟抹 1∶3 水泥砂浆，每遍厚度为 5～7㎜，应分层与所充筋抹平，并用大杠刮平、找直，木抹子搓毛。

3.2.4　抹面层砂浆：底层砂浆抹好后，第二天即可抹面层砂浆，首先将墙面洇湿，按图纸尺寸弹线分格，粘分格条、滴水槽，抹面层砂浆。面层砂浆配合比为 1∶2.5 水泥砂浆，厚度为 5～8㎜。先用水湿润，使其与底灰粘牢，紧跟着抹罩面灰与分格条抹平，并用杠横竖刮平，木抹子搓毛，铁抹子溜光、压实。待其表面无明水时，用软毛刷蘸水垂直于地面的同一方向，轻刷一遍，以保证面层灰的颜色一致；避免和减少收缩裂缝。随后，将分格条起出，待灰层干后，用素水泥膏将缝勾好。对于难起的分格条，则不应硬起，防止棱角损坏，应待该层干透后再起。并补勾缝。

抹灰的施工程序：从上往下打底，底层砂浆抹完后，将架子升上去，再从上往下抹面层砂浆。应注意在抹面层灰以前，先检查底层砂浆有无空、裂现象，如有空裂，应剔凿返修后再抹面层灰；还应注意底层砂浆上的尘土、污垢等应先清净，浇水湿润后，方可进行面层抹灰。

3.2.5　滴水线(槽)：在檐口、窗台、窗楣、雨篷、阳台、压顶和突出墙面等部位，上面应做出流水坡度，下面应做滴水线(槽)。滴水线(槽)距外表面不应小于 40㎜，滴水线(又称鹰嘴)应保证其坡向正确。

3.2.6　养护：水泥砂浆抹灰层应喷水养护。

3.3　基层为加气混凝土板：

3.3.1　基层处理：用笤帚将板面上的粉尘扫净，浇水，将板洇透，使水浸入加气板达　10㎜ 为宜。对缺棱掉角的板，或板的接缝处高差较大时，可用 1∶1∶6 水泥混合砂浆掺 20%107 胶水拌合均匀，分层衬平，每遍厚度 5～7㎜。

3.3.2　吊垂直、套方找规矩：同前。

3.3.3　抹底层砂浆：先刷掺水重 20%的 107 胶水泥浆一道(水灰比 0.4～0.5)，随即抹 1：3 水泥砂浆，大杠刮平，木抹子搓毛，终凝后开始养护。若砂浆中掺入粉煤灰，则上述配合比可以改为 1.5∶0.5∶6，即水泥∶粉煤灰∶砂。

3.3.4　弹线、分格、粘分格条、滴水槽、抹面层砂浆：首先应按图纸上的要求分格弹线，粘分格条，注意粘竖条时应粘在所弹立线的同一侧，防止左右乱粘。分格条粘好后，当底灰五、六成干时，即可抹面层砂浆。素浆一道，紧跟着抹面。面层砂浆的配合比为 1:2.5 的水泥砂浆,一般厚度 5㎜ 左右，分两次与分格条抹平，再用大杠横竖刮平，木抹子搓毛，铁抹子压实、压光，待表面无明水后，用刷子蘸水按垂直于地面方向轻刷一遍，使其面层颜色一致。做完面层后应喷水养护。

3.3.5　滴水线(槽)：做法及养护要求同前。

3.4　基层为砖墙：

3.4.1　基层处理：将墙面上残存的砂浆、污垢、灰尘等清理干净，用水浇墙，将砖缝中的尘土冲掉，将墙面润湿。

3.4.2　吊垂直、套方找规矩，抹灰饼：同前。

3.4.3　充筋，抹底层砂浆：底灰的配合比为 1∶3 水泥砂浆，应分层与所冲筋抹平，大杠横竖刮平，木抹子搓毛，终凝后浇水养护。

3.4.4　弹线按图纸上的尺寸分块，粘分格条后抹面层砂浆。操作方法同前。面层砂浆的配合比，为 1:2.5 水泥砂浆。

3.4.5　滴水线(槽)施工方法及抹灰层养护方法同前。

3.5　冬、雨期施工：一般只在初冬期间施工，严冬阶段不宜施工。

3.5.1　冬期拌灰砂浆应采用热水拌合，运输时采取保温措施，涂抹时砂浆温度不宜低于 5℃。

3.5.2　抹灰层硬化初期不得受冻。

3.5.3　大气温度低于 5℃时，室外抹灰砂浆中可掺入能降低冻结温度的食盐及氯化钙等，其掺量应由试验确定。做油漆墙面的抹灰砂浆不得掺有食盐和氯化钙。

3.5.4　用冻结法砌筑的墙，室外抹灰应待其完全解冻后再抹，不得用热水冲刷冻结的墙面，或用热

水消除墙面的冰霜。

3.5.5　冬期施工为防止抹灰层早期受冻，并保证灰浆的和易性，可掺入少量的粉煤灰。其比例为1.5:0.5:6 水泥:粉煤灰:砂的水泥粉煤灰砂浆。

3.5.6　雨期抹灰工程应采取防雨措施，防止抹灰层终凝前受雨淋而损坏。

4 质量标准

4.1 主控项目：所用材料的品种、质量必须符合设计要求，各抹灰层之间，及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无爆灰和裂缝(风裂除外)等缺陷。

4.2　一般项目：

4.2.1　中级抹灰：表面光滑、洁净，接槎平整，线角顺直、清晰(毛面纹路均匀一致)。

高级抹灰：表面光滑、洁净，颜色均匀，无抹纹，线角和灰线平直、方正、清晰美观。

4.2.2　抹灰前应检查钢、木、铝门窗框位置是否正确，与墙体连接是否牢固。连接处的缝隙应用水泥砂浆分层嵌塞密实。室内墙面、柱面和门洞口的阴角，宜用 1：2 水泥砂浆做护角，其高度不应低于2m，每侧宽度不应小于 50mm。

4.2.3　孔洞、槽、盒尺寸正确、方正、整齐、光滑，管道后面抹灰平整。

4.2.4　分格条(缝)宽度、深度均匀一致，条(缝)平整光滑，棱角整齐，横平竖直、通顺。

4.2.5　滴水线和滴水槽流水坡向正确，滴水线顺直，滴水槽宽度、深度均不小于 10mm，整齐一致。

4.3　允许偏差项目，见表 4-3。

外墙面一般抹灰允许偏　　表 4-3

项次	项目	允许偏差		检验方法
		中级	高级	
1	立面垂直度	3	3	用 2m 托线板检查
2	表面平整度	3	2	用 2m 靠尺及楔形塞尺检查
3	阴阳角方正	3	2	用直角尺检查
4	分格条(缝)直线度	3	2	拉 5m 线，不足 5m 拉通线用钢尺检查
5	墙裙、勒角上口直线度	3	-2	拉 5m 线，不足 5m 拉通线检查

注：　1. 中级抹灰本表第 3 项阴角方正可不检查。

2. 立面总高度垂直度允许偏差：　　单层：每层框架或每层大模为 H/1000，且不大于 20mm，高层框架，高层大模为 H/1000，　　且不大于 30mm，用经纬仪、吊线和尺量检查。 3. 砖混结构全高≤10m，垂直度允许偏差为 10mm，砖混结构全高>10m，垂直度允许偏差为　　20mm。用经纬仪或吊线和尺量检查。

5 成品保护

5.1　门窗框上残存的砂浆应及时清理干净，铝合金门窗框装前应检查保护膜的完整，如采用水泥砂浆嵌缝时应用低碱性的水泥，缝塞好后应及时清理，并用洁净的棉丝将门窗框擦净。

5.2　翻拆架子时要小心，防止损坏已抹好的水泥砂浆墙面，并应及时采取保护措施，防止因工序穿插造成污染和损坏，特别对边角处应钉木板保护。

5.3　各抹灰层在凝结前应防止快干、爆晒、水冲、撞击和振动，以保证其灰层有足够的强度。

5.4　油漆工刷油时注意油桶不要从架子上翻下去，以防污染墙面，且不可蹬踩窗台，防止损坏棱角。

6 应注意的质量问题

6.1　空鼓、开裂和烂根：由于抹灰前基层底部清理不干净或不彻底，抹灰前不浇水，每层灰抹得太厚，跟得太紧；对于预制混凝土，光滑表面不剔毛、也不甩毛，甚至混凝土表面的酥皮也不剔除就抹灰；加气混凝土表面没清扫，不浇水就抹灰。抹灰后不养护。为解决好空鼓、开裂的质量问题，应从三方面下手解决：第一施工前的基体清理和浇水；第二施工操作时分层分遍压实应认真，不马虎；第三施工后及时浇水养护，并注意操作地点的洁净，抹灰层一次抹到底，克服烂根。

6.2　滴水线(槽)不符合要求：不按规范规定留置滴水槽，窗台、碹脸下边应留滴水槽，在施工时应设分格条，起条后保持滴水槽有 10mm×10mm 的槽，严禁抹灰后用溜子划缝压条，或用钉子划沟。

6.3　分格条、滴水槽处起条后不整齐不美观：起条后应用素水泥浆勾缝，并将损坏的棱角及时修补好。

6.4　窗台吃口：同一层的窗台标高不一致，为保证外饰面抹灰线条的横平竖直需拉通线找规矩，避免造成窗台吃口，影响使用。在结构施工时标高要正确，考虑好抹灰层厚度，并应注意窗台上表面抹灰应伸入框内 10mm，并应勾成小圆角，上口应找好流水坡度。

6.5　面层接槎不平、颜色不一致：槎子甩得不规矩，留槎不平，故接槎时难找平。注意接槎应避免在块中，应留置在分格条处，或不显眼的地方；外抹水泥一定要采用同品种、同批号进场的水泥，以保证抹灰层的颜色一致。施工前基层浇水要透，便于操作，避免压面困难将表面压黑，造成颜色不均。

7 质量记录

本工艺标准验收时应有下列文件和记录：

7.1 抹灰工程的施工图、设计说明及其他设计文件。

7.2 水泥的出厂证明及试验报告、粉煤灰等产品的出厂证明及砂的检验报告。

7.3 107 胶、外加剂等产品的出厂合格证及产品使用说明以及上述材料的进场验收记录。

7.4 隐蔽工程验收记录

7.5 施工记录。

7.6 质量检验评定记录。

6.1.3 加气混凝土条板墙面抹灰工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于加气混凝土砌块及加气混凝土条板墙面抹灰工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具

2.1.1 水泥：325 号，普通硅酸盐或矿渣硅酸盐水泥。

2.1.2　砂子：中砂；使用前过孔径 5mm 筛子，含泥量不超过 5%，不得含有杂物。

2.1.3　石灰膏：使用前一个月用块状生石灰淋制，淋灰用孔径为 3mm×3mm 的筛子过滤。或使用磨细生石灰粉，在沉淀池内贮存，用水浸泡不少于 3d，使其充分熟化，石灰膏内不得含有未熟化的颗粒和其他杂质。提前将灰膏捣成灰浆，掺入水泥砂浆中搅拌。

2.1.4　纸筋：白纸筋和草纸筋，使用前用水浸泡、捣碎。罩面用的纸筋宜用机碾磨细，不含杂质。稻草、麦秸应坚韧、干燥，不含杂质，纤维长度不得超过 30mm。稻草、麦秸使用前应经石灰浆浸泡处理。

2.1.5　麻刀：必须均匀、柔韧、干燥，不含杂质，长度在 10～30mm。拍打松散。

2.1.6　防裂剂：使用防裂剂应满足施工方案所规定的性能指标，如 pH 值、粘度、相对密度、初凝时间、不挥发物成分等进行测试。

2.1.7　粉煤灰、膨胀珍珠岩粉(密度为 40～300kg/m3)、107 胶等。

2.1.8　主要机具：一般应备有砂浆搅拌机、上料架、垂直运输机械、筛子(孔径为 50mm×50mm、30mm×30mm)、手摇喷雾器、托灰板、木抹子、铁抹子、靠尺板、半截大桶、铁板、铁锹、阴角抹子、阳角抹子、小圆角(三角铁)捋子、毛刷、大杠、小杠、托线板等。

2.2　作业条件：对主体结构工程进行核查验收，并取得结构验收手续后，方可进行抹灰工程。

2.2.1　加气混凝土墙体整修完毕，完成门窗框、隔断墙、水暖、电气、管线、消防栓箱、配电箱柜、有关埋件、木砖等安装埋设工作。

2.2.2　抹灰前对墙体上被剔凿的管线槽、洞进行整修完善。检查门窗框位置是否正确，安装连接是否牢固，门窗框与墙体之间的缝隙应用 1∶3 水泥砂浆或 1∶1∶6 水泥混合砂浆嵌塞严实。

2.2.3　按抹灰墙面的高度，支搭好抹灰用脚手架、高凳。操作平台及架木应离开墙面及门窗口 200～250mm，以利操作。架木要稳定、牢固、可靠。

2.2.4　冬期施工抹灰砂浆及防裂剂应有保温措施，操作场所做好防寒、防冻设施。温度不宜低于 5℃。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →洒水润湿→贴灰饼、冲标筋→抹水泥踢脚板→抹门窗口水泥砂浆护角→抹底子灰→喷洒头遍防裂剂 →修抹墙面上的箱、槽孔洞→ 抹罩面灰 →喷洒二遍防裂剂

3.2　基层处理：抹灰前检查加气混凝土墙体，对松动、灰浆不饱满的拼缝及梁、板下的顶头缝，用掺用水量 10%的 107 胶灰浆填塞密实。将露出墙面的舌头灰刮净，墙面的凸出部位剔凿平整。墙面坑凹不平处、砌块缺楞掉角的以及剔凿的设备管线槽、洞，应用胶灰整修密实、平顺。用托线板检查墙体的垂直偏差及平整度，将抹灰基层处理完好。

3.3　洒水湿润：将墙面浮土清扫干净，分数遍浇水湿润。由于加气混凝土块吸水速度先快后慢，吸水量慢而延续时间长，故应增加浇水的次数，使抹灰层有良好的凝结硬化条件，不致在砂浆的硬化过程中水分被加气混凝土吸走。浇水量以水分渗入砌块深度 8～10mm 为宜，且浇水宜在抹灰前一天进行。遇

风干天气，抹灰时墙面仍干燥不湿，应再喷一遍水，但抹灰时墙面不显浮水，以利砂浆强度增长，不易出现空鼓、裂缝。

喷水后立即刷一遍掺用水量 20%的 107 胶素水泥浆，再开始抹灰。

3.4　贴灰饼、冲标筋：用托线板检测一遍墙面不同部位的垂直、平整情况，以墙面的实际高度决定灰饼和冲筋的数量。一般水平及高度距离以 1.8m 为宜。用 1∶1∶6 水泥石灰混合砂浆，做成 100mm 见方的灰饼。灰饼厚度以满足墙面抹灰达到垂直度的要求为宜。上下灰饼用托线板找垂直，水平方向用靠尺板或拉通线找平，先上后下。保证墙面上、下灰饼表面处在同一平面内，作为冲筋的依据。

冲筋：依照已贴好的灰饼，从水平或垂直方向各灰饼之间用水泥混合砂浆冲筋，反复搓平，上下吊垂直。

3.5　抹水泥砂浆踢脚板、墙裙：在抹水泥砂浆的高度范围内，刷一遍掺用水量 10%的 107 胶素水泥浆，立即抹 1∶1∶6 混合砂浆底子灰，厚约 5mm。随之抹第二遍(中层灰)，与所充筋抹平表面用木抹子搓毛。在中层灰达到五、六成干时，用 1∶1∶5 水泥混合砂浆抹罩面灰，抹平、压光，上口用靠尺切割平齐。墙面抹灰完成后，出墙厚度应一致，一般以凸出墙面灰层 5～7mm 为宜。

3.6　抹门窗口水泥砂浆护角：室内门窗口的阳角和门窗套、柱面阳角，均应抹水泥砂浆护角，其高度不得小于 2m，护角每侧包边的宽度不小于 50mm，阳角、门窗套上下和过梁底面要方正。操作方法仍是先刷好一遍掺用水量 10%的 107 胶素水泥浆，用 1∶1∶6 水泥混合砂浆打底。第二遍用 1∶0.5∶3 的水泥混合砂浆与标筋找平。做护角要两面贴好靠尺，待砂浆稍干后再用素水泥膏抹成小圆角(用角铁捋子)，护角厚度应超出墙面底灰一个罩面灰的厚度，成活后与墙面灰层平齐。

3.7　抹底子灰：

3.7.1　墙面加气混凝土块刷好掺用水量 10%的 107 胶素水泥浆以后应及时抹灰，不得在素水泥浆风干后再抹灰，否则，形成隔离层，不利于基层粘结。抹灰时不要将标筋碰坏。第一遍抹混合砂浆，配合比为 1∶1∶6，厚度 5mm。扫毛或划出纹线，养护，特干后，再抹 1∶3 石灰砂浆，厚度与所充筋齐平。或 1∶3∶9 水泥混合砂浆抹第二遍，用大杠将墙面刮平，木抹子搓平。用托线板检查，要求垂直、平整，阴、阳角方正，顶板(梁)与墙面交角顺直，管后阴角顺直、平整、洁净。

3.7.2　加气混凝土条板上抹底子灰：一般应在冲筋后 4h 进行，先刷掺用水量 10%的 107 胶素水泥浆，接着用 1∶3∶9 混合砂浆抹底子灰一道，厚度 6～8mm，然后用大杠依照标筋将抹灰面刮平，用木抹子揉搓成粗麻面。

3.8　修抹墙面上的箱、槽、孔洞；当底灰找平后，应立即把暖气、电气设备的箱、槽、孔洞口周边 50mm 的底灰砂浆清理干净，使用 1∶1∶4 水泥混合砂浆把口周边修抹平齐、方正、光滑，抹灰时比墙面底灰高出一个罩面灰的厚度，确保槽、洞周边修整完好。

3.9　喷洒(头遍)防裂剂：防裂剂是确保加气混凝土墙面抹灰不出现空鼓、裂缝的关键措施，本工序是否采用可根据各自的具体条件来决定。当底子灰抹完后，立即用喷雾器将防裂剂直接喷洒在底子灰上，防裂剂以雾状喷出，以便喷洒均匀，不漏喷，亦不宜过量、过于集中。操作时喷嘴倾斜向上仰，与墙面的距离，以确保喷洒均匀适度，又不致将抹灰层冲坏为适宜。防裂剂喷洒 2～3h 内不要搓动，以免破坏表层结构。

3.10　抹罩面灰：

3.10.1　纸筋灰罩面：底灰约六、七成干时即抹厚度为 2mm 的罩面灰。先薄薄的刮一层，随之抹平，粗压一遍，再抹第二遍，从上到下，顺序进行，压实、赶光。随后用铁抹子抹平、赶光，最后用硬塑料抹子顺抹纹压光。污染处应清刷干净，不甩破活。

3.10.2　混合砂浆罩面：抹 1∶0.5∶3 水泥混合砂浆罩面，厚 5mm。分两遍成活，同样在底子灰五、六成干开始抹罩面灰，底灰上刷掺用水量 10%的 107 胶素水泥浆，紧接着抹水泥混合砂浆，抹平、压实、赶光。

3.10.3　水泥砂浆罩面：刷素水泥浆后，用 1∶2.5 水泥砂浆分两遍成活、罩面，厚 5mm。

3.11　喷洒(第二遍)防裂剂：罩面灰抹好以后，待稍干，具有初期硬度，一般在砂浆初凝后尚未收缩之前，及时喷洒第二遍防裂剂。当气温适度、潮湿的环境下，防裂剂也可以省去不做。

3.12　冬期施工：加气混凝土墙面的室内抹灰，应采取保温措施，所使用的各种材料不得受冻，抹灰时砂浆的温度不得低于 5℃。

加气混凝土墙面抹灰的环境温度不应低于 5℃，室内抹灰事先应做好取暖、保温和防寒工作。在冬期施工中用冻结法砌筑的墙体，在抹灰前应采取解冻措施。应待墙体全部解冻后，且环境温度在 5℃以上，方可进行加气混凝土墙面抹灰工作。不得在负温度的环境下和尚未解冻的墙面上抹灰。

冬期施工室内应适当通风换气，将湿气排出。应设专人负责开关门窗，进行保温、测温工作。严格控制室内温度，抹灰层不得受冻。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　材料的品种、性能、质量必须符合设计要求和有关标准的规定，抹灰等级、做法符合图纸规定。

4.1.2　各抹灰层之间及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓、裂缝。面层无爆灰、裂纹等缺陷。

4.2　基本项目：

4.2.1　表面：

普通抹灰：表面光滑、洁净，接槎平整。

中级抹灰：表面光滑、洁净，接槎平整，线角顺直、清晰，毛面纹路均匀一致。

高级抹灰：表面光滑、洁净，颜色均匀、无抹纹，线角和灰线平直、方正，清晰美观。

4.2.2　护角及门窗框与墙体之间缝隙、护角符合施工规范的规定。表面光滑、平顺。门窗框与墙体之间的缝隙填塞密实，表面平整。

4.2.3　孔洞、槽、盒、管道后面抹灰，尺寸正确、方正、整齐、光滑。管道后面，平整、洁净。

4.2.4　分格条(缝)：宽度、深度均匀一致，条(缝)平整、光滑，楞角整齐，横平竖直，通顺。

4.3　允许偏差项目，见表 9-3。

加气混凝土墙面允许偏差　　表 9-3

允许偏差 (mm)			
普通	中级	高级	
1 立面垂直	?5	3	用 2m 托线板检查
2 表面平整	5	4	2 用 2m 靠尺及楔形塞尺检查
3 阴阳角垂直	?4	2	用 2m 托线板检查
4 阴阳角方正	?4	2	用 20cm 方尺和楔形塞尺检查
5 分格条(缝)平直	?3	?拉 5m 小线和尺量检查	

5 成品保护

5.1　门窗护角做完以后，及时将门窗框上的水泥浆用水洗刷干净，铝合金门窗必须妥善保护，防止污染。

5.2　抹灰前在门框根部以上 500～600mm 范围内，钉铁皮或木板加以保护，防止施工中碰坏。

5.3　地面、踢脚板、墙裙及管道背后及时清扫干净，暖气片背面事先刷(喷)好一道罩面材料。

5.4　铝合金门窗的保护膜不得撕裂，与墙体之间的缝隙不得用水泥砂浆嵌塞，防止腐蚀。嵌缝材料按设计规定，如设计无明确规定时，缝隙内填满保温棉，内外两面打胶密封。要防止对铝合金门窗的污染和损坏。

5.5　搬运物料及拆除脚手架水要轻抬、轻放，及时清除杂物，工具、材料码放整齐，不要撞坏和污染门窗、墙面和护角。不许破坏地面面层，不许在地面拌灰，避免硬伤。保护地面完好。

5.6　保护好墙面的预埋件，通风篦子，管线槽、盒、电气、水暖设备所预留的孔洞不要抹死。

5.7　抹灰层在凝结、硬化前防止快干、水冲、撞击、剔凿。保证灰层增长到足够的强度。

5.8　喷洒过防裂剂的底层砂浆在抹罩面灰之前不要搓动，以免降低其防裂效果。

6 应注意的质量问题

6.1　粘结不牢、空鼓、裂缝：加气混凝土墙面抹灰，最常见通病之一就是灰层与基体之间粘结不牢、空鼓、裂缝。主要原因是基层清扫不干净，用水冲刷，湿润不够，不刮素水泥浆。由于砂浆在强度增长、硬化过程，自身产生不均匀的收缩应力，形成于缩裂缝。改进措施，可采用喷洒防裂剂或涂刷掺 107 胶的素水泥浆，增加粘结作用，减少砂浆的收缩应力，提高砂浆早期抗拉强度，改进抹灰基层处理及砂浆配合比是解决加气混凝土墙面抹面空鼓、裂缝的关键。同时砂浆表面抗拉强度的提高，足以抗拒砂浆表面的收缩应力，待砂浆强度增长以后，就足以承受收缩应力的影响，从而阻止空鼓、干缩、裂缝的出现。

6.2　抹灰层过厚：抹灰层的厚度大大超过规定，尤其是一次成活，将抹灰层坠裂。抹灰层的厚度应通过冲筋进行控制，保持 15～20mm 为宜。操作时应分层、间歇抹灰，每遍厚度直为 7～8mm，应在第一遍灰终凝后再抹第二遍，切忌一遍成活。

6.3　门窗框边缝不塞灰或塞灰不实，预埋木砖间距大，木砖松动，反复开关振动，在窗框两侧产生空鼓、裂缝：应把门窗塞缝当作一个工序由专人负责，木砖必须预埋在混凝土砌块内，随着墙体砌筑按规定间距摆放。加气混凝土墙体的门框周边宜做成钢筋混凝土小柱，小柱内预埋木砖最为妥当。

6.5　抹灰配合比使用不合适，底子灰的强度太高，使灰层出现空鼓，开裂：改进办法：各层灰的配合比要适宜，尤其是底子灰的材料，要优先采用与加气混凝土的材料性能相接近的材料，其强度、弹性模量和收缩率基本接近为宜、抹灰层强度太高，使基层与底子灰之间容易产生大面积空鼓、裂缝。所以采用适当的配合比是必要的。

6.5　抹灰层起泡，有明显抹子纹，墙面开花：原因：

6.5.1　抹完罩面灰以后，还不具备早期强度，赶压工作跟得太紧，灰层没有收水，故压光后出现起泡现象。罩面灰抹完之后，灰层已具有一定硬度，手压变形不大，灰层表层水分已收干，再进行压实、赶光。

6.5.2　底子灰过分干燥，又没有浇透水，抹罩面灰以后，水分很快被底子灰吸收，故压光时容易出现抹纹和漏压。当底灰五、六成平时应开始抹罩面灰，如过于干燥要适当喷水。赶压罩面灰应掌握好时间，消除抹纹。

6.5.3　淋制灰膏和浸泡生石灰粉时，对慢性石灰、过火石灰颗料及杂质没有彻底过滤、灰膏熟化时间短，尤其对磨细石灰粉，不按规定时间浸泡，致使过火颗粒未能充分熟化，抹上墙以后遇水后继续熟化，体积膨胀，造成抹灰表面胀裂，出现开花、爆皮。淋制灰膏或泡制磨细生石灰粉，熟化时间必须达到限定天数。提前作好准备。未充分熟化的灰膏不得上墙。

6.6　抹灰表面不平，阴阳角不垂直、不方正：其原因主要是抹灰前挂线、做灰饼、冲筋不认真，冲筋时间过短或过长，造成收缩量不同，出现高低不平，阴阳角不顺直、不方正。抹灰前应用托线板、靠尺对抹灰墙面尺寸预测摸底，安排好阴阳角不同两个面的灰层厚度和方正，认真做好灰饼、冲筋。阴阳角处用方尺套方。做到墙面垂直、平整，阴阳角方正。

6.7　踢脚板和水泥墙裙、窗台板上口出墙厚度不一致，上口毛刺，口角不方正，根部出现八字形歪斜：主要原因是操作不细，不按规定吊墙面的垂直度，不套方，不拉通线找直、找规矩。改进办法：操作时按工序要求认真吊线、套方、找直。用反尺将上口刮平、压实、赶光。削直根部。使之方正、顺直。

6.8　管道背后抹灰不平、不光，管根空裂，暖气槽两侧上下抹灰不通顺：改进办法是，管线过墙按规定放套管，凡有管道设备的部位安装之前应提前沫好灰，并清扫干净。槽、垛按尺寸吊直、找平、压光。收边整齐，不甩零活。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　水泥出厂证明和试验报告。

7.2　砂子材质证明。

7.3　粉煤灰和膨胀珍珠岩的材质证明。

7.4　胶粘剂、防裂剂出厂合格证。

7.5　质量检验评定记录。

6.1.4 混凝土内墙、顶抹灰工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于基层为混凝土内墙和顶棚的中、高级抹灰工程。

2 施工准备

1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：325 号矿渣硅酸盐或普通硅酸盐水泥。应有出厂证明或复试单，当出厂超过三个月或已经受潮的水泥，应按试验结果使用。

2.1.2　砂：中砂，平均粒径为 0.35～0.5mm，使用前过 5mm 孔径的筛子。不得含有草根等杂物。

2.1.3　石灰膏：应用块状生石灰淋制，淋制时必须用孔径不大于 3mm×3mm 的筛过滤，并贮存在沉淀池中。熟化时间，常温下一般不少于 15d；用于罩面时，不应少于 30d。使用时，石灰膏内不得含有未熟化的颗粒和其他杂质。

2.1.4　磨细生石灰：其细度应通过 4900 孔/cm2 的筛。用前应用水浸泡使其充分熟化，其熟化时间宜为 3d 以上。

2.1.5　纸筋：白纸筋或草纸筋，使用前三周用水浸透并敲打拌合成糊状，要求洁净、细腻，也可制成纸浆。

2.1.6　麻刀：必须柔韧干燥，不含杂质，长度约 10～30mm，使用前 4～5d 敲打松散，用石灰膏调好。

2.1.7　聚乙烯酸缩甲醛：即 107 胶等。

2.1.8　主要机具：砂浆搅拌机、纸筋灰搅拌机、磅秤、孔径 5mm 筛子、窄手推车、铁板、铁锹、平锹、大桶、灰槽、胶皮管、水勺、灰勺、小水桶、喷壶、托灰板、木抹子、铁抹子、阴(阳)角抹子、塑料抹子、大杠、中杠、2m 靠尺板、托线板、八字尺、5～7mm 厚方口靠尺、软刮尺、方尺、铁制水平尺、盒尺、钢丝刷、长毛刷、鸡腿刷、笤帚、粉线包、小白线、錾子、锤子、钳子、钉子、钢筋卡子、线坠、胶鞋、工具袋等。

2.2　作业条件：

2.2.1　必须经过有关部门进行结构工程质量验收，合格后方可进行抹灰工程。并弹好 50cm 水平线。

2.2.2　抹灰前，应检查门窗框位置是否正确，与墙连接是否牢固。连接处缝隙应用 1∶3 水泥砂浆分层嵌塞密实，若缝隙较大时，应在砂浆中掺入少量麻刀嵌塞密实。门口钉设板条或铁皮保护。铝合金门窗框边缝所用嵌缝材料应符合设计要求，且堵塞密实，并事先粘贴好保护膜。

2.2.3　墙、顶抹灰前应做完上一层地面及本层地面。

2.2.4　管道穿越的墙洞和楼板洞，应及时安放套管，并用 1∶3 水泥砂浆或豆石混凝土填塞密实；电线管、消火栓箱、配电箱安装完毕，并将背后露明部分钉好钢丝网；接线盒用纸堵严。

2.2.5　壁柜、门框及其他预埋铁活位置和标高应准确无误，并做好防腐、防锈处理。

2.2.6　根据室内高度和抹灰现场的具体情况，提前搭好抹灰操作用的高凳和架子，架子要离开墙面及墙角 200～250mm，以利操作。

2.2.7　冬期施工应事先对基层采取解冻措施，待其完全解冻后，而且室内温度保持在 5℃以上，方可进行室内墙、顶抹灰。不得在负温度和冻结的墙、顶抹灰。

2.2.8　应将混凝土墙、顶板等表面凸出部分剔平，对蜂窝、麻面、露筋等应剔到实处，后用 1∶3 水泥砂浆分层补平，把外露钢筋头和铅丝头等事先清除掉。

2.2.9　抹灰前用笤帚将顶、墙清扫干净，如有油渍或粉状隔离剂，应用 10%火碱水刷洗，清水冲净，或用钢丝刷子彻底刷干净。

2.2.10　抹灰前一天，墙、顶应浇水湿润，抹灰时再用笤帚淋水或喷水湿润。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

3.1.1　混凝土顶板抹灰：

搭脚手架 →基层处理→弹线、套方、找规矩→抹底灰→抹中层灰→抹罩面灰

3.1.2　混凝土墙抹灰：

基层处理 →吊直、套方、找规矩、贴灰饼→墙面冲筋(设置标筋)→做护角→抹水泥窗台板 → 抹底灰→ 抹中层灰 →抹水泥砂浆罩面灰(包括水泥踢脚板、墙裙等)→抹墙面罩面灰→养护

3.2　顶板缝处理：剔除灌缝混凝土凸出部分及杂物，然后用刷子蘸水把表面残渣和浮尘清理干净，刷掺用水量 10%的 107 胶水泥浆一道，紧跟抹 1∶0.3∶3 混合砂浆将顶缝抹平，过厚处应分层勾抹，每遍厚度宜在 5～7mm。

3.3　混凝土顶板抹水泥砂浆、混合砂浆：

3.3.1　搭脚手架：铺好脚手板后，约距顶板高 1.5m 左右。

3.3.2　基层处理：首先将凸出的混凝土剔平，对钢模施工的混凝土顶应凿毛，并用钢丝刷满刷一遍，再浇水湿润。如果基层混凝土表面很光滑，亦可采取如下的“毛化处理°办法，即先将表面尘土、污垢清扫干净，用 10%火碱水将顶面的油污刷掉，随之用清水将碱液冲净、晾干。然后用 1∶1 水泥细砂浆内掺用水量 20%的 107 胶，喷或用笤帚将砂浆甩到顶上，其甩点要均匀，终凝后浇水养护，直至水泥砂浆疙瘩全部粘满混凝土光面上，并有较高的强度(用手掰不动)为止。

3.3.3　弹线、套方、找规矩：根据 50cm 水平线找出靠近顶板四周的平线，作为顶板抹灰水平控制线。

3.3.4　抹底灰：在顶板混凝土湿润的情况下，先刷 107 胶素水泥浆一道(内掺用水量 10%的 107 胶，水灰比为 0.4～0.5)，随刷随打底；底灰采用 1∶3 水泥砂浆(或 1∶0.3∶3 混合砂浆)打底，厚度为 5mm，操作时需用力压，以便将底灰挤入顶板细小孔隙中；用软刮尺刮抹顺平，用木抹子搓平搓毛。

3.3.5　抹罩面灰：待底灰约六、七成干时，即可进行抹罩面灰；罩面灰采用 1∶2.5 水泥砂浆或 1∶0.3∶2.5 水泥混合砂浆，厚度为 5mm。抹时先将顶面湿润，然后薄薄地刮一道使其与底层灰抓牢，紧跟抹第二遍，横竖均顺平，用铁抹子压光、压实。

3.4　混凝土顶板抹混合砂浆纸筋灰罩面：

3.4.1～3.4.3　同混凝土顶板抹水泥砂浆。

3.4.4　抹底灰：在顶板混凝土湿润的情况下，先刷 107 胶素水泥浆一道(内掺用水量 10%的 107 胶)，随刷随打底；底灰采用 1∶0.5∶1 水泥石灰膏砂浆打底，厚度为 2mm，操作时需用力压，将底灰挤入顶板细小孔隙中。

3.4.5　抹中层灰：抹底灰后紧跟抹第二遍 1∶3∶9 混合砂浆，中层灰厚度为 6mm 左右，抹完后用软刮尺刮抹顺平，用木抹子搓平。

3.4.6　抹纸筋罩面灰：待第二遍灰至六、七成干时，即可抹罩面灰；罩面灰分二遍成活，约 2mm 厚。第一遍罩面灰越薄越好；紧跟抹第二遍，要找平；待罩面灰稍干，再用塑料抹子顺抹纹压实、压光。

3.5　混凝土墙面抹水泥砂浆：

3.5.1　基层处理：同混凝土顶板抹水泥砂浆。

3.5.2　吊直、套方、找规矩、贴灰饼：根据基层表面平整、垂直情况，经检查后确定抹灰层厚度(按图纸要求分普通、中级、高级)，但最少不应小于 7mm。墙面凹度较大时要分层操作。用线坠、方尺、拉通线等方法贴灰饼，用托线板找好垂直，下灰饼也作为踢脚板依据。灰饼宜用 1∶ 3 水泥砂浆做成 5cm 见方，水平距离约为 1.2～1.5m 左右。

3.5.3　墙面冲筋(设置标筋)：根据灰饼用与抹灰层相同的 1∶3 水泥砂浆冲筋(标筋)，冲筋的根数应根据房间的高度或宽度来决定，筋宽约为 5cm 左右。

3.5.4　做护角：根据灰饼和冲筋，首先应把门窗口角和墙面。柱面阳角抹出水泥护角；用 1∶3 水泥砂浆打底，待砂浆稍干后，再用素水泥膏抹成小圆角。也可用 1∶2 水泥砂浆或 1∶0.3∶2.5 水泥混合砂浆做明护角，其高度不应低于 2m，每侧宽度不小于 50mm。在抹水泥护角的同时，用 1∶3 水泥砂浆或 1∶1∶6 水泥混合砂浆分二遍抹好门窗口边及暄脸底子灰。如门窗口边宽度小于 100mm 时，也可在做水泥护角时一次完成。

3.5.5　抹水泥窗台板：先将窗台基层清理干净，把碰坏的和松动的砖重新用水泥砂浆修复好，用水浇透，然后用 1∶2∶3 豆石混凝土铺实，厚度不薄于 2.5cm。次日再刷掺用水量 10%的 107 胶素水泥浆一道，紧跟着抹 1∶2.5 水泥砂浆面层，压实、压光，浇水养护 2～3d。下口要求平直，不得有毛刺。

3.5.6　抹底灰：一般应在抹灰前一天用水把墙面浇透，然后在混凝土墙面湿润的情况下。先刷 107 胶素水泥浆一道(内掺用水量 10%的 107 胶)，随刷随打底；底灰采用 1∶3 水泥砂浆(或 1∶0.3∶3 混合砂浆，水灰比为 0.4～0.5)打底，厚度为 13mm，每遍厚度宜在 5～7mm，应分层分遍与所冲筋抹平，用大杠刮平找直，木抹子搓平搓毛。

3.5.7　抹水泥砂浆罩面灰：底层砂浆抹好后第二天，先将墙面湿润后，即可进行沫罩面灰工作。罩面灰采用 1∶2.5 水泥砂浆或 1∶0.3∶2.5 水泥混合砂浆，厚度为 5～8mm。抹灰时先薄薄地刮一道使其与底层灰抓牢，紧跟抹第二遍，用大杠刮平找直，用铁抹子压实压光。

3.5.8　抹水泥踢脚板或水泥墙裙：先刷掺用水量 10%的 107 胶水泥素浆一道，紧跟抹 1∶3 水泥砂浆底层，表面用木抹子搓毛，面层用 1∶ 2.5 水泥砂浆压光，凸出抹灰墙面 5～7mm(要注意出墙厚度一致，上口平直、光滑)。

3.5.9　抹完灰后注意喷水养护，防止空鼓裂缝。

3.6　混凝土墙面抹混合砂浆、纸筋灰罩面：

3.6.1～3.6.5　做法同混凝土墙面抹水泥砂浆。

3.6.6　抹底灰：一般应在抹灰前一天用水把墙面浇透，然后在混凝土墙面湿润的情况下，先刷 107 胶素水泥浆一道(内掺用水量 10%的 107 胶)，随刷随打底；底灰采用 1∶3∶9 水泥白灰膏砂浆打底，厚度，中级抹灰为 7mm(高级为 11mm)，每遍厚度宜在 5～7mm，应分层分遍抹，用大杠刮平找直，木抹子搓平搓毛。

3.6.7　抹中层砂浆：抹底灰后紧跟抹第二遍 1∶3∶9 水泥混合砂浆，中层灰厚度为 7mm，接着用大杠刮平找直，用木抹子搓平，抹完灰后进行养护。然后用托线板全面检查中层灰是否垂直、平整，阴阳角是否方正、顺直，管后与阴角交接处、墙面与顶板交接处是否平整、光滑。踢脚板、水泥墙裙上口和散热器及管道背后等应及时清理干净。

3.6.8　做法同混凝土墙面抹水泥砂浆的 3.5.8 条。

3.6.9　抹纸筋旱面灰：待中层灰约六、七成干时，即可开始抹纸筋罩面灰(如中层灰过干时，应充分浇水湿润)。罩面灰应二遍成活，厚度约 2mm，最好两人同时操作，一人先薄薄刮一遍；另一人随即抹平。按照先上后下的顺序进行，再赴光压实，然后用钢抹子压一遍，最后用塑料抹子顺抹纹压光，随即用毛刷蘸水将罩面灰污染的门窗框等清刷干净。

3.7　冬期施工：

3.7.1　冬期施工，应采取保温措施。涂抹时，砂浆的温度不宜低于 5℃。，环境温度一般为+5℃。，最低应保持 0℃以上。

3.7.2　砂浆抹灰层硬化初期不得受冻。做油漆墙面的抹灰砂浆，不得掺入食盐和氯化钙。

3.7.3　用冻结法砌筑的墙，室内抹灰应待墙面解冻，方可进行。

3.7.4　冬期施工，抹灰层可采用热空气或装烟囱的火炉加速干燥。采用热空气时，应设通风设备排除湿气。同时应设专人负责定时开关门窗，以便加强通风，排除湿气。

4 质量标准

1　保证项目：

4.1.1　室内混凝土墙、顶抹灰所用的材料品种、质量必须符合设计要求和现行材料标准的规定。

4.1.2　各抹灰层之间及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无爆灰和裂缝(风裂除外)等缺陷。

4.2　基本项目：

4.2.1　表面：

中级抹灰：表面光滑、洁净，接槎平整，线角顺直清晰。

高级抹灰：表面光滑、洁净，颜色均匀，无抹纹，线角和灰线平直方正，清晰美观。

4.2.2　护角、门窗框与墙体之间缝隙：护角符合施工规范的规定，表面光滑、平顺；门窗框与墙体间缝隙填塞密实，表面平整。

4.2.3　孔洞、槽、盒和管道后面的抹灰表面：尺寸正确，边缘整齐、光滑；管道后面平整。

4.2.4　分格条(缝)：宽度、深度均匀一致，条(缝)平整光滑，楞角整齐，横平竖直、通顺。

4.3　允许偏差项目，见表 9-4。

混凝土内墙、须面抹灰允许偏差　　表 9-4

允许偏差 (mm)

中级 高级

1 立面垂直 5 3 用 2m 托线板检查

2 表面平整 4 2 用 2m 靠尺及楔形塞尺检查

3 阴阳角垂直 4 2 用 2m 托线板检查

4 阴阳角方正 4 2 用 20cm 方尺和楔形塞尺检查

5 分格条(缝)平直 3 ?拉 5m 小线和尺量检查

5 成品保护

嵌塞密实(铝合金门窗框嵌缝材料由设计确定，并事先粘贴好防护膜)，门口应钉设铁皮或木板保护。

5.1　抹灰前必须事先把门窗框与墙连接处的缝隙用水泥砂浆

5.2　推小车或搬运东西时，要注意不要碰坏口角和墙面。抹灰用的大杠和铁锹把不要靠放在墙上，严禁蹬踩窗台板，防止损坏其棱角。

5.3　拆除脚手架时要轻拆轻放，拆后材料要码放整齐，不要撞坏门窗、墙面和口角等。

5.4　要保护好墙上的预埋件、窗帘钩、电线槽。盒、水暖设备和预留孔洞等，不要随意抹死。

5.5　抹灰层凝结硬化前，应防止快干、水冲、撞击、振动和挤压，以保证灰层有足够的强度。

5.6　要保护好地面、地漏，禁止在地面上拌灰和直接在地面上堆放砂浆等。

应注意的质量问题

嵌塞密实(铝合金门窗框嵌缝材料由设计确定，并事先粘贴好防护膜)，门口应钉设铁皮或木板保护。

5.1　抹灰前必须事先把门窗框与墙连接处的缝隙用水泥砂浆

5.2　推小车或搬运东西时，要注意不要碰坏口角和墙面。抹灰用的大杠和铁锹把不要靠放在墙上，严禁蹬踩窗台板，防止损坏其棱角。

5.3　拆除脚手架时要轻拆轻放，拆后材料要码放整齐，不要撞坏门窗、墙面和口角等。

5.4　要保护好墙上的预埋件、窗帘钩、电线槽。盒、水暖设备和预留孔洞等，不要随意抹死。

5.5　抹灰层凝结硬化前，应防止快干、水冲、撞击、振动和挤压，以保证灰层有足够的强度。

5.6　要保护好地面、地漏，禁止在地面上拌灰和直接在地面上堆放砂浆等。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　水泥出厂证明和试验报告。

7.2　砂子应该有材质证明及含泥量的控制。

7.3　磨细生石灰粉出厂合格证。

7.4　107 胶产品合格证。

7.5　质量检验评定记录。

6.1.5 墙面水刷石施工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑墙面水刷石、水刷豆石的施工。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：32.5 级及其以上矿渣水泥或普通硅酸盐水泥，颜色一致，应采用同批产品。

2.1.2　砂：中砂。使用前应过 5mm 孔径的筛子。

2.1.3　石渣：颗粒坚实，不得含有粘土及其他有机物等有害物质。石渣规格应符合规范要求，级配应符合设计要求，中八厘为 6mm，小八厘为 4mm。使用前应用水洗净，按规格、颜色不同分堆晾干、堆放，苫布盖好待用。要求同品种石渣颜色一致，宜一次到货。

2.1.4　小豆石：粒径以 5～8mm 为宜，含泥量不大于 1%，用前过二遍筛，用水冲净备用。

2.1.5　石灰膏：使用前一个月将生石灰过 3mm 筛子淋成石灰膏，用时灰膏内不应含有未熟化的颗粒及其他杂质。

2.1.6　生石灰粉：使用前一周用水将其焖透使其充分熟化，使用时不得含有末熟化的颗粒。

2.1.7　其他材料：聚醋酸乙烯乳液、YJ302 界面处理剂、粉煤灰等。

2.1.8　颜料：应用耐碱性和耐光性好的矿物质颜料。

2.1.9　主要机具：应备有手压泵 2～3 台(根据刷石量多少及施工人员数量决定)、木抹子、大杠、小杠、靠尺、方尺、钢板抹子、小压子、浆壶、大(小)水桶、软(硬)毛刷子、筷子笔、分格条等。抹灰工一般常用工具如小车、灰勺、小灰桶、铁板等。

2.2　作业条件：

2.2.1　结构工程已经验收合格。

2.2.2　按施工要求准备好双排外架子或吊篮、桥式架子。架子的立杆应离开墙面 20cm 以保证操作。墙上最好不留脚手眼，防止二次修补，造成墙面有花感。

2.2.3　外墙预留孔洞及预埋管等处理完毕。外墙空腔防水做完，并经淋水试验无渗漏，检验合格。门窗框安装固定好，并用 1∶3 水泥砂浆将缝隙堵塞严实。

2.2.4　墙面清理干净，墙面上凸起的混凝土应剔平。凹处用 1∶3 水泥砂浆分层补平。

2.2.5　水刷石大面积施工前应先做样板，确定配合比和施工工艺，责成专人统一配料，并把好配合比关。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

门窗口四周堵缝 (预制混凝土外墙板空腔板缝的处理)→墙面清理→浇水湿润墙面 (墙板空腔缝淋水试验)→吊垂直、套方找规矩、抹灰饼、冲筋→分层抹底层砂浆 →弹线→ 粘分格条、滴水条→ 抹石渣浆 →反复揉压冲刷拍实→铁抹子压光、压实→用手压泵冲洗刷石→用浆壶自上而下冲洗→起分格条、滴水条→水泥膏勾缝

3.2　基层为混凝土外墙：

3.2.1　基层处理：将混凝土表面凿毛，板面酥皮剔净，用钢丝刷将粉尘刷掉，清水冲洗干净，浇水湿润；用 10%火碱水将混凝土表面的油污及污垢刷净，并用清水冲洗晾干，喷或甩掺胶水泥细砂浆一道。终凝后喷水养护，直至砂浆与混凝土板粘牢(用手掰砂浆不脱落)，方可进行打底；或采用 YJ302 混凝土界面处理剂对基层进行处理，其操作方法有两种：第一种，在清洗干净的混凝土基体上，涂刷“处理剂°一道，随即紧跟着抹水泥砂浆，要求抹灰时处理剂不能干。第二种，刷完处理剂后撒一层粒径为 2～3mm 的砂子，以增加混凝土表面的粗糙度，待其干硬后再进行打底。

3.2.2　吊垂直。套方找规矩：若建筑物为多层，应用特制的大线坠从顶层往下吊垂直，并绷铁丝后，按铁丝的垂直要求在大角、门窗洞两侧等分层抹灰饼。若为高层时，应在大角、门窗洞口等垂直方向用经纬仪打垂直线，并按线分层抹灰饼找规矩，使横竖方向达到平整一致。

3.2.3　抹底层砂浆：按以上所抹的灰饼标高充筋，先刷一道掺胶水泥浆，随即紧跟着分层分遍抹底层砂浆，常温打底配合比可选用 1∶ 1∶ 6(混合砂浆)或 1∶0.5∶0.5∶6(粉煤灰混合砂浆)，打底灰及时用大杠横竖刮平，并用木抹子搓毛。终凝后浇水养护。

3.2.4　弹线分格、粘分格条、滴水条：按图纸尺寸分格弹线、粘条，分格条上皮要做到平整，线条横平竖直交圈对口。并按规范规定的部位设置滴水条。

3.2.5　抹水泥石渣浆面层：刮一道掺胶水泥浆，紧跟着抹 1∶0.5∶3(水泥∶石灰膏∶小八厘)石渣浆，从下而上分两遍与分格条抹平，并及时用小杠检查其平整度(抹石渣层要高于分格条 1mm)，然后将石渣层压平、压实。

3.2.6　修整、喷刷：将已抹好的石渣面层拍平压实，将其成水泥浆挤出，用水刷蘸水将水泥浆刷去，重新压实溜光，反复进行 3～4 遍，待面层开始初凝，指捺无痕，用水刷子刷不掉石粒为度。一人用刷子蘸水刷去水泥浆，一人紧跟着用手压泵的喷头由上往下喷水冲洗，喷头一般距墙面 10～20cm，把表面水泥浆冲洗干净露出石渣后，最后用小水壶浇水将石渣表面冲净。待墙面水分控干后，起出分格条，并及时用水泥膏勾缝。

3.2.7　操作程序：门窗暄脸、窗台、阳台、雨罩等部位刷石应先做小面，后做大面，以保证大面的清洁美观。刷石阳角部位，喷头应从外往里喷洗，最后用小水壶浇水冲净。檐口、窗台暄脸、阳台、雨罩等底面应做滴水槽，上宽 7mm，下宽 10mm，深 10mm，距外皮不少于 30mm。大面积墙面刷石一天完不成，继续施工冲刷新活前。应将头天做的刷石用水淋透，以备喷刷时沾上水泥浆后便于清洗、防止污染墙面。岔子应留在分格缝上。

3.3　基层为砖墙：

3.3.1　基层处理：抹灰前将基层上的尘土、污垢清扫干净，堵脚手眼，浇水湿润。

3.3.2　吊垂直、套方找规矩：从顶层开始用特制线坠，绷铁丝吊直，然后分层抹灰饼，在阴阳角、窗口两侧、柱、垛等处均应吊线找直，绷铁丝，抹好灰饼，并充筋。

3.3.3　抹底层砂浆：常温时采用 1∶0.5∶4 混合砂浆或 1∶0.3∶0.2∶4 粉煤灰混合砂浆打底，抹灰时以充筋为准控制抹灰的厚度，应分层分遍装档，直至与筋抹平。要求抹头遍灰时用力抹。将砂浆挤入灰缝中使其粘结牢固，表面找平搓毛，终凝后浇水养护。

3.3.4　弹线、分格、粘分格条、滴水条：按图纸尺寸弹线分格，粘分格条，分格条要横平竖直交圈，滴水条应按规范和图纸要求部位粘贴，并应顺直。

3.3.5　抹水泥石渣浆：先刮一道掺胶水泥素浆，随即抹 1∶0.5∶3 水泥石渣浆，抹时应由下至上一次抹到分格条的厚度，并用靠尺随抹随找平，凸凹处及时处理，找平后压实、压平、拍平至石渣大面朝上为止。

3.3.6　修整、喷刷：将已抹好的石渣面层拍平压实，将其内水泥浆挤出，用水刷蘸水将水泥浆刷去，重新压实溜光，反复进行 3～4 遍，待面层开始初凝，指捺无痕，用刷子刷不掉石渣为度，一人用刷子蘸水刷去水泥浆，一人紧跟着用手压泵喷头由上往下顺序喷水刷洗，喷头一般距墙 10～20cm，把表面水泥浆冲洗干净露出石渣，最后用小水壶浇水将石渣冲净，待墙面水分控干后，起出分格条，并及时用水泥膏勾缝。

3.3.7　操作程序：门窗暄脸、窗台、阳台、雨罩等部位刷石先做小面，后做大面，以保证墙面清洁美观。刷石阳角部位喷头应由外往里冲洗，最后用小水壶浇水冲净。檐口、窗台、暄脸、阳台、雨罩底面应做滴水槽，上宽 7mm，下宽 10mm，深 10mm，距外皮不少于 30mm。大面积墙面刷石一天完不成，如需继续施工时，冲刷新活前应将头天做的刷石用水淋湿，以备喷刷时沾上水泥浆后便于清洗，防止污染墙面。

3.4　冬雨期施工：

3.4.1　冬期施工为防止灰层受冻，砂浆内不宜掺石灰膏，为保证砂浆的和易性，可采用同体积的粉煤灰代替。比如打底灰配合比可采用 1∶0.5∶4(水泥∶粉煤灰∶砂)或 1∶3 水泥砂浆；水泥石渣浆配合比可采用 1∶0..5∶3(水泥∶粉煤灰∶石渣)或改为 1∶2 水泥石渣浆使用。

3.4.2　抹灰砂浆应使用热水拌合，并采取保温措施，涂抹时砂浆温度不宜低于+5℃。

3.4.3　抹灰层硬化初期不得受冻。

3.4.4　进入冬前施工，砂浆中应掺入能降低冰点的外加剂，加氯化钙或氯化钠，其掺量应按早七点半大气温度高低来调整其砂浆内外加剂的掺量。

3.4.5　用冻结法砌筑的墙，室外抹灰应待其完全解冻后再抹，不得用热水冲刷冻结的墙面或用热水消除墙面的冰霜。

3.4.6　严冬阶段不得施工。

3.4.7　雨期施工时注意采取防雨措施，刚完成的刷石墙面如遇暴雨冲刷时，应注意遮挡，防止损坏。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　所用材料的品种、质量性能必须符合设计要求。水泥的凝结时间和安定性复验应合格，砂浆的配合比应符合设计要求。

4.1.2　各抹灰层之间及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓和裂缝等缺陷。

4.2　一般项目：

4.2.1　表面：石粒清晰，分布均匀，紧密平整，色泽一致，无掉粒和接槎痕迹。

4.2.2　分格条(缝)：宽度和深度均匀一致，条(缝)平整、光滑，楞角整齐，横平竖直、通顺。

4.2.3　滴水线(槽)：流水坡向正确，滴水线(槽)整齐顺直，滴水线应内高外低，滴水槽宽度、深度均不小于 10mm，整齐一致。

4.3　允许偏差项目，见表 9-5。

外墙面水刷石允许偏差　　表 9-5

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	立面垂直	5	用 2m 托线板检查
2	表面平整用	3	2m 靠尺及楔形塞尺检查
3	阴阳角垂直	4	用 2m 托线板检查
4	阴阳角方正	3	用 2cm 方尺及楔形塞尺检查
5	墙裙勒脚上口平直	3	拉 5m 小线及尺量检查
6	分格条平直	3	拉 5m 小线及尺量检查
7	单层、多层	H‰且≤20	经纬仪检查

	高层	H‰且≤30	经纬仪检查

5 成品保护

5.1 粘在门窗框及砖墙上的砂浆应及时清理干净。铝合金门窗应及时粘好保护膜，以防污染。

5.2 喷刷时应用塑料薄膜覆盖好已交活的墙面，以防污染。特别是风天更要细心保护和覆盖。

5.3 建筑物进出口的水刷石抹好交活后，应及时钉木条保护口角，防止砸坏棱角。

5.4 拆架子及进行室内外清理时，不要损坏和污染门窗玻璃及水刷石墙面。

5.5 油漆工刷油时应注意别将油罐碰翻污染墙面，对已做好的刷石窗台及凸线等，应加以保护，严禁蹬踩损坏。

6 应注意的质量问题

6.1 灰层粘结不牢、空鼓：原因是基层未浇水湿润；基层没清理或清理不干净；每层灰跟得太紧或一次抹灰太厚；打底后没浇水养护；预制混凝土外墙板太光滑，且基层没“毛化”处理；板面酥皮未剔凿干净；分格条两侧空鼓是因为起条时将灰层拉裂。应注意基层的清理、浇水；每层灰控制抹灰厚度不能过厚；打底灰抹好 24h 注意浇水养护。对预制混凝土外墙板一定要清除酥皮，并进行“毛化”处理。

6.2 墙面脏、颜色不一致：刷石墙面没抹平压实，凹坑内水泥浆没冲洗干净，或最后没用清水冲洗干净；原材料一次备料不够；水泥或石渣颜色不一致或配合比不准，级配不一致。操作时应反复揉压抹平，使其无凸凹不平之处，最后用清水冲刷干净。要求刷石配合比有专人掌握，所用水泥、石渣应一次备齐。

6.3 坠裂、裂缝：原因是面层厚度不一，冲刷时厚薄交接处由于自重不同坠裂，干后裂缝加大；压活遍数不够，灰层下密实也易形成抹纹或龟裂；石渣内有未熟化的颗粒，遇水后体积膨胀将面层爆裂。要求打底灰一定要平整，面层施工一定要按工艺标准边刷水边压，直至表面压实、压光为止。

6.4 烂根：刷石与散水及与腰线等接触的平面部分没有清理干净，表面有杂物，待将杂物清净后形成烂根；由于在下边施工困难，压活遍数不够，灰层不密实，冲洗后形成掉渣或局部石渣不密实。刷石与散水和腰线接触部位的清理；刷石根部的施工要仔细和认真。

6.5 阴角刷石、墙面刷石污染、混浊，不清晰：阴角做刷石分两次做两个面，后刷的一面就污染前面已刷好的一面。整个墙面多块分格，后做的一块，刷洗时污染已经做好的一块；将阴角的两个面找好规矩，一次做成，同时喷刷。对大面积墙面刷石，为防止污染，在冲刷后做的刷石前，先将已做好的刷石用净水冲洗干净并湿润后，再冲刷新做的刷石，新活完成后，再用净水冲洗已做好的刷石，防止因冲洗不净造成污染、混浊。

6.6 刷石留槎混乱，整体效果差：刷石槎子应留在分格条中，或水落管后边，或独立装饰部分的边缘处，不得留在块中。

7 质量记录

工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 水泥出厂证明和试验报告。

7.2 砂子质量证明书及含泥量报告。

7.3 石渣、小豆石等质量证明书。

7.4 生石灰粉、粉煤灰出厂合格证。

7.5 其他材料：107 胶、YJ302 界面处理剂的出厂合格证及使用说明。

7.6 质量检验评定记录。

8 水刷豆石施工工艺

其作法与水刷石相同，只是将石渣浆换成小豆石浆粉刷而成，一般采用配合比 1∶0.5∶3(常温)(水泥∶白灰膏∶小豆石)，冬期施工采用 1∶2 配合比施工。

6.1.6 墙面干粘石施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑墙面干粘石施工。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 水泥：32.5 及其以上的矿渣水泥或普通硅酸盐水泥或白水泥，颜色一致，宜采用同一批产品、同炉号的水泥。有产品出厂合格证。

2.1.2 砂：中砂，使用前应过 5mm 孔径的筛子，或根据需要过纱绷筛，筛好备用。

2.1.3 石渣：颗粒坚硬，不含粘土、软片、碱质及其它有机物等有害物质。其规格的选配应符合设计要求，中八厘粒径为 6mm，小八厘粒径为 4mm，使用前应过筛，使其粒径大小均匀，符合上述要求。筛后用清水洗净晾干，按颜色分类堆放，上面用帆布盖好。

2.1.4　石灰膏：使用前一个月将生石灰焖透，过 3mm 孔径的筛子，冲淋成石灰膏，用时灰膏内不得含有未熟化的颗粒和杂质。

2.1.5　磨细生石灰粉：使用前一周用水将其焖透，不应含有未熟化颗粒。

2.1.6　粉煤灰，107 胶，或经过鉴定的胶粘剂等，并有产品出厂合格证及使用说明。

2.1.7　主要机具：砂浆搅拌机、铁抹子、木抹子、塑料抹子、大杠、小杠、米厘条、小木拍子、小筛子 30cm×50cm 数个、小塑料滚子、小压子、靠尺板、接石渣筛 30cm×80cm 等。

2.2　作业条件：

2.2.1　外架子提前支搭好，最好选用双排外脚手架或桥式架子，若采用双排外架子，最少应保证操作面处有两步架的脚手板，其横竖杆及拉杆、支杆等应离开门窗口角 200～250mm，架子的步高应满足施工需要。

2.2.2　预留设备孔洞应按图纸上的尺寸留好，预埋件等应提前安装并固定好，门窗口框安装好，并与墙体固定，将缝隙填嵌密实，铝合金门窗框边提前做好防腐及表面粘好保护膜。

2.2.3　墙面基层清理干净，脚手眼堵好，混凝土过梁、圈梁、组合柱等，将其表面清理干净，突出墙面的混凝土剔平，凹进去部分应浇水洇透后，用掺胶的 1∶3 水泥砂浆分层补平，每层补抹厚度不应大于 7mm，且每遍抹后不应跟得太紧。加气混凝土板凹槽处修补应用掺水重 10%107 胶 1∶1∶6 的混合砂浆分层补平，板缝亦应同时勾平、勾严。预制混凝土外墙板防水接缝已处理完毕，经淋水试验，无渗漏现象。

2.2.4　确定施工工艺，向操作者进行技术交底。

2.2.5　大面积施工前先做样板墙，经有关人员验收后，方可按样板要求组织施工。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

检查外架子→基层处理→吊垂直、找规矩 →抹灰饼、充筋→打底→弹线分格→粘条 →抹粘石砂浆→ 粘石→拍平、修整→ 起条、勾缝→养护

3.2　基层为混凝土外墙板的操作方法：

3.2.1　基层处理：对用钢模施工的混凝土光板应进行剔毛处理，板面上有酥皮的应将酥皮剔去，或用浓度为 10%的火碱水将板面的油污刷掉，随之用净水将其碱液冲洗干净，晾干后用 1∶1 水泥细砂浆(其内的砂子应过纱绷筛)用掺水重 20%的 107 胶水搅拌均匀，用空压机及喷斗将砂浆喷到墙上，或用笤帚将砂浆甩到墙上，要求喷、甩均匀，终凝后浇水养护，常温 3～5d，直至水泥砂浆疙瘩全部固化到混凝土光板上，用手掰不动为止。

3.2.2　吊垂直、套方、找规矩：若建筑物为高层时，则在大角及门窗口两边，用经纬仪打直线找垂直。若为多层建筑，可从顶层开始用大线坠吊垂直，绷铁丝找规矩，然后分层抹灰饼。横线则以楼层标高为水平基准交圈控制，每层打底时则以此灰饼做基准冲筋，使其打底灰做到横平竖直。

3.2.3　抹底层砂浆：抹前刷一道掺用水量 10%的 107 胶水泥素浆，紧跟着分层分遍抹底层砂浆，常温时可采用 1∶0.5∶4(水泥∶白灰膏∶砂)，冬施时应用 1∶3 水泥砂浆打底，抹至与冲的筋一平时，用大杠刮平，木抹子搓毛，终凝后浇水养护。

3.2.4　弹线、分格、粘分格条、滴水线：按图纸要求的尺寸弹线、分格，并按要求宽度设置分格条，分格条表面应做到横平竖直、平整一致，并按部位要求粘设滴水槽，其宽、深应符合设计要求。

3.2.5　抹粘石砂浆、粘石：抹粘石砂浆，粘石砂浆主要有两种，一种是素水泥浆内掺水泥重 20%的 107 胶配制而成的聚合物水泥浆；另一种是聚合物水泥砂浆，其配合比为水泥∶石灰膏∶砂∶107 胶=1∶1.2～2.5∶0.2。其抹灰层厚度，根据石渣的粒径选择，一般抹粘石砂浆应低于分格条 1～2mm。粘石砂浆表面应抹平，然后粘石，采用甩石子粘石，其方法是一手拿底钉窗纱的小筛子，筛内装石渣，另一手拿小木拍，铲上石渣后在小木拍上晃一下，使石渣均匀地撒布在小木拍上，再往粘石砂浆上甩，要求一拍接一拍地甩，要将石渣甩严、甩匀，甩时应用小筛子接着掉下来的石渣，粘石后及时用干净的抹子轻轻地将石渣压入灰层之中，要求将石渣粒径的 2/3 压入灰中，外露 1/3，并以不露浆且粘结牢固为原则。待其水分稍蒸灰后，用抹子垂直方向从下往上溜一遍，以消除拍石时的抹痕。

对大面积粘石墙面，可采用机械喷石法施工，喷石后应及时用橡胶滚子滚压，将石渣压入灰层 2/3，使其粘结牢固。

3.2.6　施工程序：门窗碹脸、阳台、雨罩等按要求应设置滴水槽，其宽度、深度应符合设计要求。粘石时应先粘小面后粘大面，大面、小面交角处抹粘石灰时应采用八字靠尺，起尺后及时用筛底小米粒石修补黑边，使其石粒粘结密实。

3.2.7　修整、处理黑边：粘完石后应及时检查有无没粘上或石粒粘的不密实的地方，如发现后用水刷蘸水甩在其上，并及时补粘石粒，使其石渣粘结密实、均匀，发现灰层有坠裂现象，也应在灰层终凝以前甩水将裂缝压实。如阳角出现黑边，应待起尺后及时补粘米粒石并拍实。

3.2.8　起条、勾缝：粘完石后应及时用抹子将石渣压入灰层 2/3，并用铁抹子轻轻地往上溜一遍以减少抹痕。随后即可起出分格条、滴水槽，起条后应用抹子将起条后的灰层轻轻地按一下，防止在起条时将粘石灰的底灰拉开，干后形成空鼓。起条后可以用素水泥膏将缝内勾平、勾严。也可待灰层全部干燥后再勾缝。

3.2.9　浇水养护：常温施工粘石后 24h，即可用喷壶浇水养护。

3.3　基层为砖墙的操作方法：

3.3.1　基层处理：将墙面清扫干净，突出墙面的混凝土剔去，浇水湿润墙面。

3.3.2　吊垂直、套方、找规矩：墙面及四角弹线找规矩，必须从顶层用特制的大线坠吊全高垂直线，并在墙面的阴阳角及窗台两侧、柱、垛等部位根据垂直线做灰饼，在窗口的上下弹水平线，横竖灰饼要求垂直交圈。

3.3.3　抹底层砂浆：常温施工配合比为 1∶0.5∶4 的混合砂浆或 1∶0.2∶0.3∶4 的粉煤灰混合砂浆，冬期施工采用配合比为 1∶3 的水泥砂浆，并掺入一定比例的抗冻剂。打底时必须用力将砂浆挤入灰缝中，并分两遍与筋抹平，用大杠横竖刮平，木抹子搓毛，第二天浇水养护。

3.3.4　粘分格条：根据图纸要求的宽度及深度粘分格条，条的两侧用素水泥膏勾成八字将条固定，弹线，分格应设专人负责，使其分格尺寸符合图纸要求。此项工作应在粘分格条以前进行。

3.3.5　抹粘石砂浆、粘石：为保证粘石质量，粘石砂浆配合比略有不同，目前一般采用抹 6㎜ 厚 1∶3 水泥砂浆，紧跟着抹 2㎜ 厚聚合水泥膏(水泥∶107 胶=1∶0.3)一道。随即粘石并将粘石拍入灰层 2/3，达到拍实、拍平。抹粘石砂浆时，应先抹中间部分后抹分格条两侧，以防止木制分格条吸水快，条两侧灰层早干，影响粘石效果。粘石时应先粘分格条两侧后粘中间部分，粘的时候应一板接一板地连续操作，要求石粒粘的均匀密实，拍牢，待无明水后，用抹子轻轻地溜一遍。

3.3.6　施工程序：自上而下施工，门窗暄脸、阳台、雨罩等要留置滴水槽，其宽、深应符合设计要求。粘石时应先粘小面，后粘大面。

3.3.7　修整、处理黑边；粘石灰未终凝以前，应对已粘石面层进行检查，发现问题及时修理；对阴角及阳角应检查平整及垂直，检查角的部位有无黑边，发现后及时处理。

3.3.8　起条、勾缝：待修理后即可起条，分格条、滴水槽同时起出，起条后用抹子轻轻地按一下，防止起条时将粘石层拉起，干后形成空鼓。第二天，浇水湿润后用水泥膏勾缝。

3.3.9　浇水养护：常温 24h 后，用喷壶浇水养护粘石面层。

3.4　基层为加气混凝土板的操作方法：

3.4.1　基层处理：将加气混凝土板拼缝处的砂浆抹平，用笤帚将表面粉尘，加气细末扫净，浇水洇透，勾板缝，用 10%(水重)的 107 胶水泥浆刷一遍，紧跟着用 1∶1∶6 混合砂浆分层勾缝，并对缺棱掉角的板，分层补平，每层厚度 7～9㎜。

3.4.2　抹底层砂浆：可采用下列两种方法之一。

3.4.2.1　在润湿的加气混凝土板上刷一道掺有水重 20%的 107 胶水泥浆，紧跟着薄薄地刮一道 1∶1∶6 混合砂浆，用笤帚扫出垂直纹路，终凝后浇水养护，待所抹砂浆与加气混凝土粘结一起，手掰不动为度。方可吊垂直，套方找规矩，冲筋，抹底层砂浆。

3.4.2.2　在润湿的加气混凝土板上，喷或甩一道掺有水重 20%的 107 胶水拌合成的 1∶1∶6 混合砂浆，要求疙瘩要喷，甩均匀，终凝后浇水养护。待所喷、甩的砂浆与加气混凝土粘结牢固后，方可吊垂直，套方，找规矩，抹底层砂浆。

抹底层砂浆配合比为 1∶1∶6 混合砂浆，分层施抹，每层厚度宜控制在 7～9㎜，打底灰与所冲筋抹平，用大杠横竖刮平，木抹子搓毛，终凝后浇水养护。

3.4.3　粘分格条、滴水槽：按图纸上的要求弹线分格、粘条，要求分格条表面横平竖直。

3.4.4　抹粘石砂浆，甩石渣粘石：方法与前相同。

3.4.5　操作程序：自上而下施工，门窗碹脸、阳台、雨罩等应先粘小面后粘大面，先粘分格条两侧再粘中心部位。大、小面交角处粘石应采用八字靠尺。滴水槽留置的宽度、深度应符合设计要求。

3.4.6　修整、处理黑边：粘石灰未终凝前应检查所粘的墙有无缺陷，发现问题应及时修整，如出现黑边，应掸水补粘米粒石处理。

3.4.7　起条、勾缝：粘石修好后，及时将分格条、滴水槽起出，并用抹子轻轻地按一下，第二天用素水泥膏勾缝。

3.4.8　浇水养护：常温 24h 后，用喷壶浇水养护。

3.5　冬期施工：

3.5.1　抹灰砂浆应采取保温措施，砂浆上墙温度不应低于+5℃。

3.5.2　抹灰砂浆层硬化初期不得受冻。气温低于+5℃时，室外抹灰应掺入能降低冻结温度的外加剂，其掺量通过试验确定。

3.5.3　用冻结法砌筑的墙，室外抹灰应待其完全解冻后施工，不得用热水冲刷冻结的墙面或消除墙面上的冰霜。

3.5.4　抹灰内不能掺白灰膏，为保证操作可以用同体积粉煤灰代替，以增加和易性。

4 质量标准

4.1　主控项目：材料的品种、质量必须符合设计要求。各抹灰层之间及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓和裂缝等缺陷，并应符合 GB50210 装饰抹灰工程有关要求。

4.2　一般项目：

4.2.1　干粘石表面石粒粘结牢固，分布均匀，表面平整，颜色一致，不显接槎，无露浆，无漏粘，阳角处无黑边。

4.2.2　分格条宽度和深度均匀一致，条(缝)平整光滑，楞角整齐，横平竖直，通顺。

4.2.3　滴水线(槽)流水坡向正确，滴水线顺直，滴水槽宽度、深度均不小于 10mm。整齐一致。

4.3　允许偏差项目，见表 9-6。

墙面干粘石允许偏差　　表 9-6

项次	项　　目		允许偏差(mm)	检查方法
1	立面垂直		5	用 2m 托线板检查
2	表面平整		5	2m 靠尺及楔形塞尺检查
3	阴阳角垂直		4	2m 靠尺和楔形塞尺检查
4	阳角方正		3	2cm 方尺及楔形塞尺检查
5	分格缝平直　检查		3	拉 5m 小线，不足 5m 拉通线
6	全高	单层、多层	H‰且≤20	经纬仪检查
		高层	H‰且≤30	

注：H 为建筑物立面总高度。

5 成品保护

5.1　门窗框及架子上的砂浆应及时清理干净，散落在架子上的石渣应及时回收。铝合金门窗应保护好，其上的保护膜完好无损。

5.2　翻板子，拆架子不要碰撞干粘石墙面，粘石后棱角处应加以保护，防止碰撞。

5.3　油工刷油时严禁踩蹬粘石面层及棱角，切勿将油罐碰掉污染粘石墙面。

5.4　做刷石前应保护好粘石墙面，防止刷石的水泥浆污染粘石面。

6 应注意的质量问题

6.1　粘石面层不平，颜色不均：粘石灰抹的不平，粘石时用力不均；拍按粘石时抹灰厚的地方按后易出浆，抹灰薄，灰层处出现坑，粘石后按不到。石渣浮在表面颜色较重，而出浆处反白，造成粘石面层有花感，颜色不一致。

6.2　阳角及分格条两侧出现黑边：分格条两侧灰干得快，粘不上石渣；抹阳角时没采用八字靠尺，起尺后又不及时修补。价格条处应先粘而后再粘大面，阳角粘石应采用八字靠尺，起尺后及时用米粒石修补和处理黑边。

6.3　石渣浮动，平触即掉：灰层干得太快，粘石后已拍不动，或拍的劲不够；粘石前底灰上应浇水湿润，粘石后要轻拍，将石渣拍入灰层 2/3。

6.4　坠裂：底灰浇水饱合。粘石灰太稀，灰层抹的过厚，粘石时由于石渣的甩打将灰层砸裂下滑产生坠裂。故浇水要适度，且要保证粘石灰的稠度。

6.5　空鼓开裂：有两种，一种是底灰与基层之间的空裂；另一种是面层粘石层与底灰之间的空裂。底灰与基体的空裂原因是基体清理不净；浇水不透；灰层过厚，抹灰时没分层施抹。底灰与粘石层空裂主要是由于坠裂引起为多。为防止空裂灰生，一是注意清理，二是注意浇水适度，三要注意灰层厚度及砂浆的稠度。加强施工过程的检查把关。

6.6　分格条、滴水槽内不光滑、不清晰：主要是起条后不勾缝，应按施工要求认真勾缝。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　原材料出厂证明及试验报告(砂、石渣)。

7.2　水泥复试报告及出厂证明。

7.3　使用胶粘剂的材质证明及出厂合格证。

7.4　质量检验评定记录。

6.1.7 拉毛灰施工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑的墙面拉毛灰施工。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：采用 32.5 级普通硅酸盐水泥及矿渣硅酸盐水泥，应用同一批号的水泥。

2.1.2　砂：中砂，过 5mm 孔径的筛子，其内不得含有草根、杂质等有机物质。

2.1.3　掺合料：石灰膏、粉煤灰、磨细生石灰粉。如采用生石灰淋制石灰膏，其熟化时间不少于 30d。如采用生百灰粉拌制砂浆，则熟化时间不少于 3d。

2.1.4　水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。

2.1.5　胶粘剂：聚醋酸乙烯乳液等。

2.1.6　主要机具：搅拌机、铁板(拌灰用)、拉毛刷、5mm 筛子、铁锹、大平锹、小平锹、灰镐、灰勺、灰桶、铁抹子、木抹子、大杠、小杠、担子板、粉线包、小水桶、笤帚、钢筋卡子、手推车、胶皮水管、八字靠尺、分格条等。

2.2　作业条件：

2.2.1　结构工程全部完成。且经过结构验收达到合格。

2.2.2　装修外架子必须根据拉毛施工的需要调整好步数及高度，严禁在墙面上预留脚手架眼及施工孔洞。

2.2.3　常温施工时墙面必须提前浇水不少于 2d，并清理好墙面的尘土及污垢。

2.2.4　抹灰前门窗框应提前装好，并检查安装位置及安装牢固程度，符合要求后，用 1∶3 水泥砂浆将门窗与墙体连接的缝隙塞实、堵严。若缝隙较大时，应在砂浆内掺少量麻刀嵌塞密实。铝合金门窗与墙体连接缝隙的处理应按设计要求嵌填。

2.2.5　阳台栏杆、挂衣铁件、墙上预埋设的管道、设备等，应提前安装好，将柱、梁等凸出墙面的混凝土剔平，凹处提前刷净，用水洇透后，用 1∶3 水泥砂浆或 1∶1∶6 混合砂浆分层补平。

2.2.6　预制混凝土外墙板接缝处，应提前处理好，并检查空腔是否畅通，缝勾好后进行淋水试验，无渗漏方可进行下道工序。

2.2.7　加气混凝土表面缺棱掉角需分层修补。做法是：先充分洇湿基层表面，刷掺用水量 10%的聚醋酸乙烯乳液水泥浆一道，紧跟着抹 1∶1∶6 混合砂浆，每层厚度控制在 5～7mm。

2.2.8　拉毛灰大面积施工前，应先做样板，经鉴定并确定施工方法后，再组织施工。

2.2.9　高层建筑应用经纬仪在大角两侧、门窗洞口两边、阳台两侧等部位打出垂直线，做好灰饼；多层建筑可用特制的大线坠从顶层开始，在大角两侧、门窗洞口两侧、阳台两侧吊出垂直线，做好灰饼。这些灰饼即为以后抹灰层的依据。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

根据灰饼充筋→装档抹底层砂浆→养护→ 弹线、分格→ 粘分格条→抹拉毛灰 →拉毛→ 起分格条→勾缝→ 养护→质量检查

3.2　基层为砖墙的操作方法：

3.2.1　分格、弹线，并按图纸要求粘分格条，特殊节点如窗台、阳台、碹脸等下面，应粘贴滴水条。

3.2.2 根据已抹好的灰饼充筋，要保证墙面的平整。用配合比(常温施工)为水泥：石灰：砂=1∶0.5∶4 或水泥：粉煤灰：石灰：砂=1∶0.2∶0.3∶4(混合砂浆，或水泥粉煤灰混合砂浆)。分层抹灰找平每层厚 6～7mm 待 6～7 成干时洒水进行下层抹灰，并用木抹子搓毛。

3.2.3　抹拉毛灰 5～20mm 厚，其配合比是：水泥：石灰膏：砂=1∶0.5∶0.5。抹拉毛灰应在找平层 6～7 成干时进行，抹拉毛灰前应对底灰进行浇水湿润，并刮水灰比为 0.37～0.40 的水泥浆。注意洒且水量应适宜，墙面太湿，拉毛灰易发生往下坠流的现象；若底灰太干，不容易操作，毛也拉不均匀。

3.2.4　拉毛灰施工时，最好两人配合进行，一人在前面抹拉毛灰，另一人紧跟着用木抹子平稳地压在拉毛灰上，接着就顺势轻轻地拉起来，拉毛时用力要均匀，速度要一致，使毛显露大、小均匀。

3.2.5　修补完善：个别地方拉的毛不符合要求，可以补拉 1～2 次，一直到符合要求为止。

3.2.6　按以上操作拉出的毛有棱角，且很分明，待稍干时，再用抹子轻轻地将毛头压下去，使整个面层呈不连续的花纹。

3.2.7　要求拉毛有棱角还是呈不连续的花纹，应通过样板，并经设计、甲方、监理等方验收后，方可大面积施工。

3.3　基层为混凝土墙的操作方法：打底要求同砖墙抹水泥砂浆；打低灰前先涂刷一遍聚醋酸乳液，面层拉毛作法同前。

3.4　基层为加气混凝土墙的操作方法：打底要求同外墙抹水泥砂浆；面层拉毛方法同前。

3.5　礼堂、影剧院、会议室等内墙面为了有良好的吸音效果，亦多采用拉毛墙面。作法如下：

3.5.1　纸罩灰拉毛的操作方法：

3.5.1.1　分层抹灰：根据不同的基体，采用不同的配合比，分层分步抹好底层砂浆。

3.5.1.2　罩面灰采用纸筋灰拉毛操作时，一人在前面抹纸筋灰(其厚度根据拉毛的长短而定)，另一人紧跟在后边用硬猪鬃刷往墙上垂直拍拉，拉起毛头，操作时用力要均匀，使拉出的毛大小均匀，如个别地方拉出的毛不符合要求，可以补拉。

3.5.2　水泥石灰砂浆拉毛的操作方法：水泥石灰砂浆拉毛有水泥石灰砂浆和水泥石灰加纸筋砂浆拉毛两种。

3.5.2.1　底层砂浆操作方法同前。

3.5.2.2　水泥石灰砂浆拉毛时的罩面灰配合比应为 1∶0.5∶1(水泥∶石灰膏∶砂)，施工时两人配合进行，一人在前抹水泥石灰砂浆，另一人在后进行拉毛，拉毛时用麻刷子(直径根据拉毛疙瘩大小而定)，在墙面上一点一带，拉出毛疙瘩，操作时要求用力一致。

3.5.3　水泥石灰加纸筋砂浆拉毛：罩面拉毛灰的配合比是：水泥掺入适量石灰膏，拉粗毛时接石灰膏重量 3%的纸筋；拉细毛时掺 25%～30%石灰膏和适量的砂子。

拉粗毛时，在底层灰上抹 4～5mm 厚的砂浆，用铁抹子轻触表面用力拉回。

拉中、细毛时可用铁抹子，也可用硬鬃刷拉起，要求色调一致不露底。

3.6　冬雨期施工：

3.6.1　外墙面拉毛抹灰在严冬期应停止施工，初冬施工时应掺入能降低冰点的抗冻剂，如面层涂刷涂料时，应使其所掺入的外加剂与涂料材质相匹配。

3.6.2　冬期室内进行拉毛施工时，其操作地点温度应在+10℃以上，以利施工。

3.6.3　雨期施工应搞好防雨设施，下雨时，严禁在外墙进行拉毛施工。

4 质量标准

4.1　主控项目：各抹灰层之间及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓及裂缝等缺陷。

4.2　一般项目：

4.2.1　拉毛的花纹、斑点均匀，颜色一致，不显接槎。

4.2.2　分格条(缝)的质量应做到横平竖直。

4.3　允许偏差项目，见表 9-7

拉毛抹灰允许偏差和检验方法　　表 9-7

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	表面平整	4	用 2m 靠尺及楔形塞尺检查
2	阴阳角垂直	4	用 2m 托线板检查
3	立面垂直	5	用 2cm 托线检查

5 成品保护

5.1　外墙面进行拉毛前应对不拉毛的部位进行遮挡，并将脚手板上的污物清理干净。

5.2　铝合金门窗应检查保护膜的完整，门窗框上残留的砂浆应及时清理干净。

5.3　翻板子、落架子时，应注意防止砸碰拉毛墙面。

5.4　油工刷油时严禁踩蹬拉毛面层及棱角，切勿将油罐碰掉，防止油漆污染拉毛墙面。

6 应注意的质量问题

6.1　外墙拉毛颜色不均匀，花感：原因是水泥标号、品种不统一，或不是同一批号的水泥；拉毛厚薄不一；拉毛长短不匀；拉毛灰配合比不准。要求外墙拉毛使用同品种、同标号、同批号、同时进场的水泥；有专人掌握砂浆配合比；拉毛时应有专人操作，使其施工手法一致，拉出的毛长度合适、均匀。

6.2　拉毛接槎明显：外墙拉毛设计不要求分格；甩搓时没有规律随意乱甩；槎子处的拉毛层重叠。要求拉毛外墙施工应设分格条，槎子应甩在分格条或水落管后边不显眼的地方，不得随意乱甩槎。槎子处拉毛层应严格控制厚度，防止拉毛层重叠造成接槎明显，颜色加重。

6.3　拉出的毛长度不匀，稀疏不均：操作者手法不够熟练，用力大小不均，应加强对操作者的培训和指导。

6.4　二次修补接槎明显：墙上的预留孔洞及预留设备孔洞没提前堵好；设计变更造成二次剔凿。应加强检查把关，搞好工种之间的交接检，防止工种之间的不交圈及互相损坏而造成的二次修补。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　原材料的出厂合格证及试验报告单(水泥、砂、石灰)。

7.2　胶粘剂的出厂合格证。

7.3　冬施采用的外加剂材质证明。

7.4　质量检验评定记录

6.1.8 斩假石施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑斩假石施工。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：32.5 普通硅酸盐水泥(或 32.5 白水泥)。应有出厂证明或复试单，当出厂超过三个月按试验结果使用。

2.1.2　砂子：粗砂或中砂，使用前要过筛。砂的含泥量不超过 5%。不得含有草根等杂物。对含泥量应定期测试。

2.1.3　石渣：小八厘(粒径在 4mm 以下)，应坚硬、耐光。

2.1.4　107 胶和矿物颜料：颜料应耐碱、耐光等。

2.1.5　主要机具：磅秤、铁板、孔径 5mm 筛子、手推车、大桶、小水桶、喷壶、灰槽、水勺、灰勺、平锹、托灰板、木抹子、铁抹子、阴阳角抹子、单刃斧或多刃斧、细砂轮片(修理和磨斧用)、钢丝刷、铁制水平尺、钢卷尺、方尺、靠尺、米厘条、笤帚、大杠、中杠、小杠、小白线、粉线包、线坠、钢筋卡子、锤子、錾子、钉子、胶鞋、工具袋等。

2.2　作业条件：

2.2.1　做斩假石前首先要办好结构验收平续，少数工种(水电、通风、设备安装等)应做在前面，水电源齐备。

2.2.2　做台阶、门窗套时，要把门窗框立好并固定牢固，把框的边缝塞实。特别是铝合金门窗框，宜粘贴保护膜，并按设计要求的材料嵌塞好边缝，预防污染和锈蚀。

2.2.3　按照设计图纸的要求，弹好水平标高线和柱面中心线，并提前支搭好脚手架(应塔双排架，其横竖杆及支杆等应离开墙面和门窗口角 150～200m。架子的步高要符合施工要求)。

2.2.4　墙面基层清理干净，堵好脚手眼，窗台、窗套等事先砌好。

2.2.5　石渣用前要过筛，除去粉末、杂质，清洗干净备用。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →吊垂直、套方、找规矩→贴灰饼→抹底层砂浆→抹面层石渣 →浇水养护→弹线→ 剁石

3.2　基层处理：首先将凸出墙面的混凝土或砖剔平，对大钢模施工的混凝土墙面应凿毛，并用钢丝刷满刷一遍，再浇水湿润。如果基层混凝土表面很光滑，亦可采取如下的“毛化处理”办法，即先将表面尘土、污垢清扫干净，用 10%的火碱水将板面的油污刷掉，随即用净水将碱液冲净、晾干。然后用 1∶1 水泥细砂浆内掺用水量 20%的 107 胶，喷或用笤帚将砂浆甩到墙上，其甩点要均匀，终凝后浇水养护。直至水泥砂浆疙瘩全部粘到混凝土光面上，并有较高的强度(用手掰不动)为止。

3.3　吊垂直、套方、找规矩、贴灰饼；根据设计图纸的要求，把设计需要做斩假石的墙面、柱面中心线和四周大角及门窗口角，用线坠吊垂直线，贴灰饼找直。横线则以楼层为水平基线或+50cm 标高线交圈控制。每层打底时则以此灰饼作为基准点进行冲筋、套方、找规矩、贴灰饼，以便控制底层灰，做到横平竖直。同时要注意找好突出檐口、腰线、窗台、雨篷及台阶等饰面的流水坡度。

3.4　抹底层砂浆：结构面提前浇水湿润，先刷一道掺胶的水泥素浆，紧跟着按事先冲好的筋分层分遍抹 1∶3 水泥砂浆，第一遍厚度约为 5mm，抹后用笤帚扫毛；待第一遍六至七成干时，即可抹第二遍，厚度约 6～8mm，并与筋抹平，用抹子压实，刮杠找平、搓毛，墙面阴阳角要垂直方正。终凝后浇水养护。台阶底层要根据踏步的宽和高垫好靠尺抹水泥砂浆，抹平压实，每步的宽和高要符合图纸的要求。台阶面向外坡 1%。

3.5　抹面层石渣：根据设计图纸的要求在底子灰上弹好分格线，当设计无要求时，也要适当分格。

首先将墙、柱、台阶等底子灰浇水湿润，然后用素水泥膏把分格米厘条贴好。待分格条有一定强度后，便可抹面层石渣，先抹一层水灰比 0.4～0.5 素水泥浆随即抹面层，面层用 1∶1.25(体积比)水泥石渣浆(稠度不大于 80mm)，厚度为 10mm 左右。然后用铁抹子横竖反复压几遍直至赶平压实，边角无空隙。随即用软毛刷蘸水把表面水泥浆刷掉，使露出的石渣均匀一致。面层抹完后约隔 24h 浇水养护。

3.6　剁石：抹好后，常温(15～30℃)约隔 2～3d 可开始试剁，在气温较低时(5～ 15℃)抹好后约隔 4～5d 可开始试剁，如经试剁石子不脱落便可正式剁。为了保证楞角完整无缺，使斩假石有真石感，可在墙角、柱子等边楞处，宜横剁出边条或留出 15～20mm 的边条不剁。

为保证剁纹垂直和平行，可在分格内划垂直控制线，或在台阶上划平行垂直线，控制剁纹，保持与边线平行。

剁石时用力要一致，垂直于大面，顺着一个方向剁，以保持剁纹均匀。一般剁石的深度以石渣剁掉三分之一比较适宜，使剁成的假石成品美观大方。

3.7　冬期施工：一般只在初冬期间施工，严冬阶段不能施工。

3.7.1　冬期施工，砂浆的使用温度不得低于 5℃，砂浆硬化前，应采取防冻措施。

3.7.2　用冻结法砌筑的墙，应待其解冻后再抹灰。

3.7.3　砂浆抹灰层硬化初期不得受冻。气温低于 5℃，室外抹灰所用的砂浆可掺入能降低冻结温度的外加剂，其掺量应由试验确定。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　斩假石所用材料的品种、质量、颜色、图案，必须符合设计要求和现行标准的规定，同时必须满足 GB50210 装饰抹灰工程的有关要求。

4.1.2　各抹灰层之间及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓和裂缝等缺陷。

4.2　一般项目：

4.2.1　表面：剁纹均匀顺直、深浅一致，颜色一致，无漏剁处。阳角处横剁或留出不剁的边应宽窄一致，楞角无损坏。

4.2.2　分格缝：宽度和深度均匀一致，条(缝)平整光滑，拐角整齐，横平竖直、通顺。

4.2.3　滴水线(槽)：流水波向正确，滴水线顺直，滴水槽宽度、深度均不小于 10mm，整齐一致。

4.3　斩假石允许偏差项目，见表 9-8。

斩假石的允许偏差

表 9-8

序号	项　　目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	立面垂直	4	用 2m 托线板检查
2	表面平整	3	用 2m 靠尺及楔形塞尺检查
3	阴、阳角垂直	3	用 2m 托线板检查
4	阴、阳角方正	3	用 20cm 方尺及楔形塞尺检查
5	墙裙、勒脚上口平直	3	拉 5m 小线及尺量检查
6	分格条平直	3	拉 5m 小线及尺量检查

5 成品保护

5.1　要及时擦净残留在门窗框上的砂浆。待别是铝合金门窗框，宜粘贴保护膜，预防污染与锈蚀。

5.2　认真贯彻合理的施工顺序，少数工种(水电、通风、设备安装等)应做在前面，防止损坏面层和成品。

5.3　各抹灰层在凝结前应防止快干、曝晒、水冲、撞击和振动。

5.4　拆除架子时注意不要碰坏墙面和棱角。

5.5　防止水泥浆及油质液体污染假石，以保持假石清洁和颜色一致。

5.6　凡有楞角部位应用木板保护。

6 应注意的质量问题

1　空鼓裂缝：

6.1.1　因冬期施工气温低，砂浆受冻，至来年春天化冻后，容易产生面层与底层或基层粘结不好而空鼓，严重时有粉化现象。因此在进行室外斩假石时应保持正温，不宜冬期施工。

6.1.2　一层地面与台阶基层回填土应分步分层夯打密实，否则容易造成混凝土垫层与基层空鼓和沉陷裂缝。台阶混凝土垫层厚度不应小于 8cm。

6.1.3　基层材料不同时应加钢板网。不同做法的基础地面与台阶，应留置沉降缝或分格条；预防产生不均匀的沉降与裂缝。

6.1.4　底层、面层总厚度超过 4cm 者，在底层应加直径 4mm 或直径 6mm 的钢筋网，其间距为 200mm，

预防产生裂缝。

6.1.5　基层表面偏差较大，基层处理或施工不当，如每层抹灰跟的太紧，又没有洒水养护，各层之间的粘结强度很差，面层和基层就容易产生空鼓裂缝。

6.1.6　基层清理不净又没作认真的处理，往往是造成面层与基层空鼓裂缝的主要原因。因此，必须严格按工艺标准操作，重视基层处理和养护工作。

6.2　剁纹不匀：主要是没掌握好开剁时间，剁纹不规矩，操作时用力不一致和斧刃不快等造成。应加强技术培训、辅导和抓样板，以样板指导操作和施工。

6.3　剁石面有坑：大面积剁前未试剁，面层强度低所致。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录

7.1　水泥出厂证明和试验报告；石渣产品合格证。

7.2　砂子材质证明。

7.3　胶粘剂和矿物颜料的出厂合格证。

7.4　质量检验评定记录。

6.1.9 喷涂、滚涂、弹涂施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑的墙面喷涂、滚涂、弹涂施工。

2 施工准备

1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：325 号及其以上的普通水泥、矿渣水泥、火山灰水泥。一个工程所用水泥应采用同一批产品，并应一次备齐。白水泥应根据设计要求选用。

2.1.2　细骨料：采用各种小八厘的下脚料，粒径在 2mm 左右的白云石屑、松香石屑等；也可使用中粗砂，其含泥量应不大于 3%。

2.1.3　颜料：应选用耐光、耐碱性好的颜料，如氧化铁红、氧化铁黄、群青、赭石等，一个工程所用的颜料应采用同一厂家、同一牌号、同一批量生产的产品，并应一次备齐。

2.1.4　107 胶：含固量 10%～12%，pH 值 7～8，相对密度 1.05；有机硅：含固量 30%，pH 值 13，相对密度 1.23。

2.1.5　木制分格条：根据设计要求的宽度，提前做好备用。

2.1.6　黄蜡布、黑胶布：根据需要准备。

2.1.7　主要机具：应备有小型机械搅拌桶，空压机 1～2 台(排气量 0.6m3/mm，工作压力 60～80N/cm3)、耐压胶管(可用 3/8″氧气管)、接头、喷斗等，还有压浆罐、 3mm 振动筛、输浆胶管、胶管接头、喷枪。

滚涂所用的各种花纹的橡胶滚、疏松刮板。

弹涂所用的弹涂器。还有窗纱、料桶、灰勺、计量天平、木抹子、铁抹子、粉线包、分格条、黄蜡布、黑胶布、木靠尺、方尺、大杠、水刷子、排笔等。

2.2　作业条件：

2.2.1　门窗必须按设计位置及标高提前安装好，并检查是否安装牢固，洞口四周的缝隙堵抹是否符合要求。

2.2.2　墙面基层及防水节点应处理完毕，完成雨水管卡、设备容墙管道等安装预埋工作，并将洞口用水泥砂浆抹平，堵实、晾干。

2.2.3　脚手架最好选用双排外架子，或活动吊篮，墙面不得留设脚手眼；脚手架立杆距墙不少于 50cm，排木距墙不少于 20cm，脚手架步高最好与外墙分格条的高度相适宜。

2.2.4　根据施工需要提前准备好相应的机械，并接通电源提前试机。

喷涂用 0.6m3/mm 空压机 2 台，3mm 振动筛一台，喷涂用喷斗两个，高压气管若干米。

弹涂用筒式弹涂器，根据需要准备数台，高压气管若干米。

滚涂用的滚子若干个。

2.2.5　根据设计需要提前做好喷、滚、弹涂的样板，并经鉴定应符合要求。

2.2.6　提前做好不喷、不弹部位的遮挡，并应准备好遮掩板多块备用。

2.2.7　操作时施工现场的温度不低于+5℃。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

墙面基层处理→弹线、分格、粘条→拌制面层材料→喷涂（滚涂、弹涂）→起分格条→勾缝→ 养护

3.2　基层处理：基层为预制混凝土外墙板时，要事先将其缺棱掉角的板面上凸凹不平处刷水湿润，修补处刷掺水重 10%107 胶的水泥浆一道，随后抹 1∶3 水泥砂浆勾抹平整，并对其防水缝。槽认真处理后，进行淋雨试验，不漏者方可进行下道工序。

基层为砖墙、加气混凝土墙、现浇混凝土墙的基层抹灰，应按外墙抹水泥砂浆工艺执行。尚应注意以下几点：

3.2.1　底层砂浆表面标高的控制：底层砂浆抹好后，给面层应留 12mm 的厚度，因考虑面层抹水泥砂浆 8mm 厚，喷、滚、弹层厚 2～4mm。

3.2.2　面层涂层不同，对水泥砂浆面层的质量要求也不同。

3.2.2.1　喷涂：水泥砂浆面层要求大杠刮平，木抹子搓平，表面无孔洞、无砂眼，面层颜色均匀一致，无划痕。

3.2.2.2　滚涂、弹涂：水泥砂浆面层要求大杠刮平，表面无孔洞，木抹子搓平，铁抹子压光，待无明水后，用软毛刷蘸水垂直向下，轻刷一遍，要求表面颜色一致，无抹纹，刷纹一致。

3.2.2.3　根据图纸要求分格、弹线，并依据缝子宽窄、深浅选择分格条，粘条位置要准确，要横平竖直。

3.2.2.4　喷、滚、弹涂施工时，应将不需要施涂的部位遮挡好，防止造成污染。

3.2.2.5　施工方法：最好是由上往下先打底，再抹水泥砂浆面层，并随抹随养护，随往下落架子，一直抹到底后，再将架子升起，从上往下进行喷、滚、弹涂层施工，以保证涂层的颜色一致。

3.3　备料：

3.3.1　将水泥过筛后，装袋备用。

3.3.2　石屑(或中、粗砂)、颜料分别过窗纱筛，石屑若为大颗粒时，应先过 3mm 筛，然后分别按重量级配，装袋存放备用。

3.3.3　按其配合比配料，要有专人负责掌握。

3.4　面层施工：

3.4.1　喷涂面层：

3.4.1.1　拌合砂浆：用小型机械搅拌桶搅拌，根据喷涂需要砂浆应随拌随用。先将水泥与石屑(或砂)按 1∶2(体积比)干拌均匀，加入水重 10%的 107 胶水溶液拌合均匀，使其稠度达 11cm，并在砂浆内掺入水泥重 0.3%的木钙粉，反复拌合均匀，颜色应按样板配制。

3.4.1.2　按原预留分格条的位置，将原有分格条重新理放好。

3.4.1.3　喷涂：炎热干燥的季节，喷涂之前应洒水湿润，开动空压机，检查高压气管有无漏气，并将其压力稳定在 0.6MPa 左右。喷涂时，喷枪嘴应垂直于墙面，且离开墙面 30～50cm，喷斗内注入砂浆，开动气管开关，用高压空气将砂浆喷吹到墙面。如果喷涂时压力有变化，可适当地调整喷嘴与墙面的距离。粒状喷涂一般两遍成活，第一遍要求喷射均匀，厚度掌握在 1.5mm 左右，过 1～2h 再继续喷第二遍，并使之喷涂成活。要求喷涂颜色一致，颗粒均匀，不出浆，厚薄一致，总厚度控制在 3～4mm。

波状喷涂和花点喷涂：一般控制三遍成活。第一遍基层变色即可，涂层不要过厚，如墙基不平，可将喷涂的涂层用木抹子搓平后，重喷；第二遍喷至盖底，浆不流淌为止；第三遍喷至面层出浆，表面成波状，灰浆饱满，不流坠，颜色一致，总厚度 3～4mm。

花点喷涂是在波面喷涂的面层上，待其干燥后，根据设计要求加喷一道花点，以增加面层质感。

3.4.1.4　起条、修理、勾缝：喷完后及时将分格条起出，并将缝内清理干净，根据设计要求勾缝。

3.4.1.5　喷有机硅：成活 24h 后，表面均匀地喷一层有机硅增水剂，要喷匀，不流淌。

3.4.2　滚涂面层：

3.4.2.1　材料拌合：滚涂砂浆的配合比一般为 1∶1∶0.2，即为水泥∶砂=1∶1 体积比，并掺入水泥重 20%的 107 胶。具体做法是：将砂子过纱绷筛，与水泥按 1∶1 体积比配好，干拌均匀，然后用掺水重 20%的 107 胶的水溶液拌合，稠度似芝麻酱状，拉出毛来不流、不坠为宜，拌合好的聚合水泥细砂浆，应过振动筛后使用。

3.4.2.2　粘分格条：按原打底留条位置，重新粘好分格条。

3.4.2.3　滚涂：滚涂时应掌握底层的干湿度，吸水较快时应适当地加水湿润，浇水量以滚涂时不流淌为宜，操作时需两人合作，一人在前将事先拌好的稀砂浆刮一遍，随后紧跟抹一薄层，用铁抹子溜平，使涂层厚薄一致；另一人紧跟着拿辊子滚拉，否则干后拉不出毛来，操作时辊子运行不能太快，且用力要一致，成活时辊子应从上往下拉，使滚出的花纹有自然向下的流水波向，以减少墙面积尘。

3.4.2.4　起条、勾缝：滚涂完即起分格条，如需做阳角时，应在大面积完活后进行。

3.4.2.5　喷有机硅增水剂：500g 有机硅加 4500g 的水拌合均匀，常温下滚涂 24h 后喷有机硅，喷量看其表面湿度而定，如果喷后 24h 内下雨，会将表层冲掉，达不到应有效果，必须重喷。

3.4.3　弹涂面层：

3.4.3.1　配底色浆(重量比)：普通水泥 100，水 90，107 胶 20，颜料同样板；白水泥 100，水 80，107 胶 13，颜料同样板。

3.4.3.2　配色点浆(重量比)：水泥 100，水 40， 107 胶 10，颜料同样板，按上述配合比，将颜料和胶混合拌匀，倒入水泥中，拌成稀浆。

3.4.3.3　按设计要求粘分格条。

3.4.3.4　刷底色浆：将已配好的底色浆刷涂到已做好的水泥砂浆面层上，大面积施工时可采用喷浆器喷涂，使之喷匀为止。

3.4.3.5　弹花点浆：将已配好的色点浆液注入筒式弹力器中，然后转动弹力器平柄，将色点浆甩到底色浆上；弹色点浆时，应按色浆不同分别装入不同的弹力器中，每人操作一筒，流水作业，即第一人弹第一种色浆，另一人随后弹另外一种色浆。色点要弹均匀，互相衬托一致，弹的色浆点应近似圆粒状。

3.5　冬期施工：可在初冬期施工，严寒阶段不宜施工。

3.5.1　冬期抹灰砂浆应采用热水拌合，并采取保温措施，涂抹时砂浆温度不直低于+5℃。

3.5.2　砂浆抹灰层硬化初期不得受冻，喷、滚、弹涂层未硬化前不应受冻。

3.5.3　大气温度低于 5℃时，室外抹灰砂浆中可掺入能降低冻结温度的食盐和氯化钙等，其掺量由设计决定。面层喷、滚、弹涂，外加剂掺量及品种应根据试验确定。

3.5.4　用冻结法砌筑的墙，室外抹灰应待其完全解冻后再抹灰，不得用热水冲刷冻结的墙面，或用热水消除墙上的冰霜。

3.5.5　为防止灰层早期受冻，抹灰砂浆内不得掺入白灰膏，为增加砂浆的和易性，可用同体积的粉煤灰代替。

4 质量标准

4.1　保证项目：材料的品种、质量必须符合设计要求；各抹灰层之间及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓和裂缝等缺陷。

4.2　基本项目：

4.2.1　喷涂、滚涂、弹涂表面颜色一致，花纹、色点大小均匀，不显接槎，无漏涂、透底和流坠。

4.2.2　分格条(缝)的宽度和深度均匀一致，条(缝)平整光滑，楞角整齐，横平竖直、通顺。

4.2.3　流水坡向正确，滴水线顺直，滴水槽深度、宽度均不小于 10mm，整齐一致。

4.3　允许偏差项目，见表 9-9。

喷涂、滚涂、弹涂允许偏差　表 9-9

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	立面垂直	5	2m 托线板检查
2	表面平整	4	2m 靠尺及楔形塞尺检查
3	阴、阳角垂直	4	2m 托线板检查
4	阴、阳角方正	4	20cm 方尺及楔形塞尺检查
5	分格条 (缝) 平直	3	拉 5m 线，不足 5m 拉通线检查

5 成品保护

5.1　施工前应将不进行喷、滚、弹涂的门窗及墙面保护遮挡好。

5.2　喷、滚、弹涂完成后，及时用木板将口、角保护好，防止碰撞损坏。

5.3　拆架子时严防碰损墙面涂层。

5.4　油工施工时，严禁蹬踩已施工完部位，并防止将油罐碰翻，涂料污染墙面。

5.5　室内施工时，防止污染喷、滚、弹涂饰面面层。

5.6　阳台、雨罩等出水口宜采用硬质塑料管埋设，最好不用铁管，防止对面层的锈蚀。

6 应注意的质量问题

6.1　颜色不均，二次修补接槎明显：主要原因是配合比掌握不准，掺加料不匀；喷、滚、弹手法不一，或涂层厚度不一；采用单排外架子施工，随拆架子，随墙脚手眼，随补抹灰，随喷、滚、弹，因后修补灰活与原抹灰层含水不一，面层二次修补造成接槎明显。解决办法：由专人掌握配合比，合理配料，计量要准确；喷、滚、弹面层施工指定专人负责，施工手法一致，面层厚度一致；使用此类方法施工，严禁采用单排外架子；如采用双排外架子施工时，也要禁止将支杆靠压在墙上，以免造成灰层的二次修补，影响涂层美观。

6.2　喷、滚、弹面层的空鼓和裂缝：主要原因是底层抹灰没按要求分格，水泥砂浆面积过大，干缩不一，会形成空鼓及开裂。底层的空裂而将面层拉裂，因此，打底灰时应按图纸上的要求分格，以解决灰层收缩裂缝。

6.3　底灰抹得不平，或抹纹明显：主要因为喷、滚、弹涂层较薄，底灰上的弊病，要想通过面层来掩盖是掩盖不了的。所以要求底灰抹好后，应按水泥砂浆抹面交验的标准来检查验收，否则，面层涂层

不能施涂。

6.4　面层施工接槎明显：主要原因是面层施工设将槎子甩在分格条处或不显眼的地方，而是无计划乱甩槎，形成面层涂层接槎明显可见。解决办法：施工中间甩槎，必须把槎子甩到分格缝、伸缩缝或管后不显眼的地方，严禁在块中甩搓；二次接槎施工时注意涂层厚度，避免涂层重叠，形成深浅不一。

6.5　施工时颜色很好，交工时污染严重：产生原因是涂层颜色不好，经风吹、雨淋、日晒颜色变化，交竣验收时污染严重，不受看。解决办法：选用抗紫外线、抗老化、抗日光照射的颜料，施工时严格控制加水。中途不能随意加水，以保证颜色一致；为防止面层的污染，在涂层完工 24h 后喷有机硅一道。并注意有机硅喷涂厚度一致，防止流淌或过厚，形成花感。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　原材料的材质证明及试验报告。

7.2　水泥出厂证明。

7.3　胶粘剂、外加剂等附加材料的出厂合格证。

7.4　质量检验评定记录。

清水砖墙勾缝施工工艺标准

清水砖墙勾缝施工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的清水砖墙勾缝的施工。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　水泥：325 号普通水泥或矿渣水泥，应用于同品种、同标号、同批号进场的水泥。

2.1.2　砂：细砂，使用前过 2mm。孔径的筛或纱绷筛。

2.1.3　粉煤灰：细度过 0.08mm 方孔筛，其筛余量不大于 5%，可取代部分水泥使用。

2.1.4　主要机具：扁凿子、锤子、粉线袋、托灰板、长溜子、短溜子、喷壶、小铁桶、筛子、小平锹、铁板、笤帚等。

2.2　作业条件：

2.2.1　结构工程已完成，并经过质量验收，达到合格标准，安装好门窗框。

2.2.2　搭好脚手架(或吊栏)，搞好安全防护。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

弹线找规矩 → 开缝、补缝 → 门窗四周塞缝 → 墙面浇水 → 勾缝 →

清扫墙面 → 找补漏缝 → 清理墙面

3.2　墙脚手眼：如采用单排外脚手架时，应随落架子，随堵脚手眼，首先应将脚手眼内的砂浆、污物清理干净，并洒水湿润，再用与原砖墙相同颜色的砖，补砌脚手眼。

3.3　弹线找规矩：从上往下顺其立缝吊垂直，并用粉线将垂直线弹在墙上，作为垂直线的规矩，水平缝则以砖的上下楞弹线控制，凡在线外的砖棱，均用扁凿子剔去，对偏差较大的剔凿后应抹灰补齐。然后用砖面磨成的细粉加 107 胶拌合成浆，刷在修补的灰层上，使其颜色一致。

3.4　门窗四周塞缝及补砌砖窗台：勾缝前，将门窗四周塞缝作为一道工序，用 1∶3 水泥砂浆将缝堵严、塞实。深浅要一致。铝合金门窗框四周缝隙的处理，按设计要求的材料填塞，同时应将窗台上被碰坏，碰掉的砖补砌好，一起勾好缝。

3.5　墙面勾缝前应浇水，润湿墙面。

3.6　勾缝：

3.6.1　拌合砂浆：勾缝用砂浆的配合比为 1∶1 或 1∶1.5(水泥∶砂)，或 2∶1∶3(水泥∶粉煤灰∶砂)，应注意随用随拌，不可使用过夜灰。

3.6.2　勾缝顺序应由上而下，先勾水平缝，后勾立缝。

勾水平缝时用长溜子，左手拿托灰板，右手拿溜子，将灰板顶在要勾的缝口下边，右手用溜子将砂浆塞入缝内，灰浆不能太稀，自右向左喂灰，随勾随移动托灰板，勾完一段后，用溜子在砖缝内左右拉推移动，使缝内的砂浆压实，压光，深浅一致。

勾立缝时用短溜子，可用溜子将灰从托灰板上刮起点入立缝之中，也可将托灰板靠在墙边，用短溜子将砂浆送入缝中，使溜子在缝中上下移动，将缝内的砂浆压实，且注意与水平缝的深浅一致。如设计无要求时，一般勾凹缝深度为 4～5mm。

3.6.3　墙面清扫：每步架勾完缝后，要用笤帚把墙面清扫干净，应顺缝清扫，先扫水平缝，后扫竖

缝，并不断抖掸笤帚上的砂浆，减少污染。

3.6.4　墙面勾缝应做到横平竖直，深浅一致，十字缝搭接平整，压实、压光，不得有丢漏。墙面阳角水平转角要勾方正，阴角立缝应左右分明，窗台虎头砖要勾三面缝，转角处应勾方正。

3.6.5　防止丢漏缝，应重新复找一次，在视线遮挡的地方。不易操作的地方、容易忽略的地方，如有丢、漏缝，应给以着补、补勾。补勾后对局部墙面应重新清扫干净。

3.6.6　天气干燥时，对已勾好的缝浇水养护。

4 质量标准

4.1　粘结牢固，压实抹光，无开裂等缺陷。

4.2　横平竖直，交接处平顺，深浅宽窄一致，无丢缝。

4.3　灰缝颜色一致，砖面洁净。

5 成品保护

5.1　勾缝时溅落的灰浆，要随时清扫干净，不准在架子上往下倒砂浆及其它杂物，以免溅脏墙面。

5.2　填塞铝合金门窗框时不要乱撕保护膜，勾缝时砂浆不要污染门窗框。

5.3　垂直运料的高车架周围，要用塑料薄膜或席子围档，防止砂浆污染墙面。

5.4　落架子以前，先将脚手板上的砂浆污物清理干净。

6 应注意的质量问题

6.1　横竖缝接槎不平：勾竖缝时没有与横缝接好槎，没有认真反复勾压，扫缝时没有把横竖缝清扫干净。

6.2　门窗框周围塞灰不严：没将门窗框后塞所作为一道工序严格要求，施工时不认真，勾灰时只顾表面，没往里塞。

6.3　缝子深浅不一致：灰缝划得深浅不一，操作不认真，技术不熟练。

6.4　存在窄缝及瞎缝：勾缝前没有认真检查，没有对窄缝和瞎缝进行开缝处理。

6.5　缝子漏勾：腰线、过梁、勒脚第一皮砖及门窗膀砖墙侧面经常漏勾，操作者应反复查找，发现漏勾及时补勾。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　原材料的材质证明及试验报告。

7.2　水泥出厂合格证。

7.3　质量检验评定记录。

6.2 玻璃工程

6.2.1 钢、木框扇玻璃安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑平板、压花、磨砂、吸热、热反射、中空、夹层、夹丝、钢化、彩色玻璃及玻璃砖等玻璃安装工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：玻璃和玻璃砖的品种、规格和颜色应符合设计要求，其质量应符合有关产品标准。

2.1.1　玻璃：平板、夹丝、磨砂、彩色、压花、吸热、热反射、中空、夹层、钢化、玻璃砖等品种、规格按设计要求选用；

采光天棚玻璃，如设计无要求时，宜采用夹层、夹丝、钢化以及由其组成的中空玻璃。

2.1.2　油灰(腻子)：可直接在市场上买到成品；也可参照下列配合比(重量比)自行配制：

大白粉(碳酸钙)	100
混合油	13～14
其中混合油配合比：	
三线脱蜡油	63
熟桐油	30
硬脂酸	2.10
松　香	4.90

鉴别油灰的技术性能可参照下列指标检查：

2.1.2.1　外观：具有塑性、不泛油、不粘手等特征，且柔软、有拉力、支撑力，为灰白色的稠塑性固体膏状物。

2.1.2.2　硬化：油灰涂抹后，常温应在 20 昼夜内硬化；

2.1.2.3　延展度：55～66mm；

2.1.2.4　冻融：-30℃每次 6 小时，反复 5 次不裂、不脱框；

2.1.2.5　耐热：60℃每次 6 小时，反复 5 次不流、不淌、不起泡；

2.1.2.6　粘结力：不小于 00.5MPa。

2.1.3　其他材料：红丹、铅油、玻璃钉、钢丝卡子、油绳、橡皮垫、木压条、煤油等。

2.1.4　主要机具；工作台、玻璃刀、尺板、钢卷尺(3m)、木折尺、克丝钳、扁铲、油灰刀、木柄小锤、方尺、棉丝或抹布、毛笔、工具袋、安全带等设备。

2.2　作业条件：

2.2.1　玻璃应在内外门窗扇安装后，经检查合格，并在涂刷最后一道油漆前进行安装。

玻璃隔断的玻璃安装，也应参照上述规定进行安装。

2.2.2　钢门窗扇正式安装玻璃前，要检查是否有扭曲及变形等情况，应整修和挑选后，再安装玻璃。

2.2.3　玻璃安装前应按照设计要求的尺寸并参照实测尺寸，预先集中裁制，裁制好的玻璃，应按不同规格和安装顺序码放在安全地方备用。

对于集中加工后进场的半成品，应有针对性的选择几樘进行试安装，提前核实来料的尺寸留量，长宽各应缩小 1 个裁口宽的四分之一(一般每块玻璃的上下余量 3mm，宽窄余量 4mm)，边缘不得有斜曲或缺角等情况，必要时应做再加工处理或更换。

铝合金框、扇玻璃裁割尺寸应符合国家标准，并满足设计及安装要求(详见铝合金框、扇玻璃安装工艺)。

2.2.4　由市场买到的成品油灰，或者使用熟桐油等天然干性油自行配制的油灰，可直接使用；如用其他油料配制的油灰，必须经过试验合格后方可使用，以防造成浪费。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

玻璃挑选、裁制→分规格码放 →安装前擦净→刮底油灰→镶嵌玻璃→加钉或钢丝卡(钢门窗)→刮油灰，净边

3.2　将需要安装的玻璃，按部位分规格、数量分别将已裁好的玻璃就位；分送的数量应以当天安装的数量为准，不宜过多，以减少搬运和减少玻璃的损耗。

3.3　一般安装顺序应先安外门窗，后安内门窗，先西北面后东南面的顺序安装；如劳动力允许，也可同时进行安装。

3.4　玻璃安装前应清理裁口。先在玻璃底面与裁口之间，沿裁口的全长均匀涂抹 1～3mm 厚的底油灰，接着把玻璃推铺平整、压实，然后收净底灰。

3.5　玻璃推平、压实后，四边分别钉上钉子，钉子的间距为 150～200mm，每边应不少于 2 个钉子，钉完后用手轻敲玻璃，响声坚实，说明玻璃安装平实；如果响声拍拉拍拉，说明油灰不严，要重新取下玻璃，铺实底油灰后，再推压挤平，然后用油灰填实，将灰边压平压光；如采用木压条固定时，应先涂一遍油灰，并不得将玻璃压得过紧。

3.6　钢门窗安装玻璃，应用钢丝卡固定，钢丝卡间距不得大于 300mm，且每边不得少于 2 个，并用油灰填实抹光；如果采用橡皮垫，应先将橡皮垫嵌入裁口内，并用压条和螺丝钉加以固定。

3.7　安装斜天窗的玻璃，如设计无要求时，应采用夹丝玻璃，并应从顺流水方向盖叠安装，盖叠搭接的长度应视天窗的坡度而定,当坡度为 1/4 或大于 1/4 时,不小于 30mm;坡度小于 1/4 时,不小于 50mm,盖叠处应用钢丝卡固定，并在缝隙中用密封膏嵌填密实；如采用平板玻璃时，要在玻璃下面加设一层镀锌铅丝网。

3.8　如系安装彩色玻璃和压花玻璃，应按照设计图案仔细裁割，拼缝必须吻合，不允许出现错位松动和斜曲等缺陷。

3.9　玻璃砖的安装应符合下列规定：

3.9.1　安装玻璃砖的墙、隔断和顶棚的骨架，应与结构连接牢固。

3.9.2　玻璃砖应排列均匀整齐，图形符合设计要求，表面平整，嵌缝的油灰或密封膏应饱满密实。

3.10　阳台、楼梯间或楼梯栏板等围护结构安装钢化玻璃时，应按设计要求用卡紧螺丝或压条镶嵌固定；在玻璃与金属框格相连接处，应衬垫橡皮条或塑料垫。

3.1.1　安装压花玻璃或磨砂玻璃时，压花玻璃的花面应向外，磨砂玻璃的磨砂面应向室内。

3.12　安装玻璃隔断时，隔断上框的顶面应有适量缝隙，以防止结构变形，将玻璃挤压损坏。

3.13　死扇玻璃安装，应先用扁铲将木压条撬出，同时退出压条上小钉子，并在裁口处抹上底油灰，把玻璃推铺平整，然后嵌好四边木压条将钉子钉牢，将底灰修好、刮净。

3.14　安装中空玻璃及面积大于 0.65m2 的玻璃时，安装于竖框中玻璃，应放在两块定位垫块上，定位垫块距玻璃垂直边缘的距离为玻璃宽的 1/4，且不宜小于 150mm。安装窗中玻璃，按开启方向确定定

位垫块位置，定位垫块宽度应大于玻璃的厚度，长度不宜小于 25mm，并应符合设计要求。

3.15　铝合金框扇玻璃安装时.玻璃就位后，其边缘不得与框扇及其连接件相接触，所留间隙应符合有关标准的规定。所用材料不得影响泄水孔；密封膏封贴缝口，封贴的宽度及深度应符合设计要求，必须密实、平整、光洁。

3.16　玻璃安装后，应进行清理，将油灰、钉子、钢丝卡及木压条等随平清理干净，关好门窗。

3.17　冬期施工应在已安装好玻璃的室内作业，温度应在正温度以上；存放玻璃的库房与作业面温度不能相差过大，玻璃如从过冷或过热的环境中运入操作地点，应待玻璃温度与室内温度相近后再行安装；如条件允许，要将预先裁割好的玻璃提前运入作业地点。外墙铝合金框、扇玻璃木宜冬期安装。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　玻璃品种、规格尺寸、色彩图案和涂膜、朝向必须符合设计要求单块玻璃大于 1.5m2 时应使用安全玻璃。

4.1.2　玻璃裁割尺寸正确。安装后的玻璃必须平整、牢固，不得有裂纹、损伤和无松动现象。

4.1.3 玻璃的安装方法应符合设计要求。固定玻璃的钉子或钢丝卡的数量、规格应保证玻璃安装牢固。

4.1.4 镶钉木压条接触玻璃处,应与载口边缘平齐。木压条应互相紧密连接，并与裁口边缘紧贴，割角应整齐。

4.1.5 密封条与玻璃、玻璃槽口的接触应紧密、平整。密封胶与玻璃、玻璃槽口的边缘应粘结牢固、接缝平齐。

4.1.6 带密封条的玻璃压条,其密封条必须与玻璃全部贴紧,压条与型材之间应无明显缝隙,压条接缝应不大于 0.5mm。

4.2　一般项目：

4.2.1　油灰底灰饱满，油灰与玻璃、裁口粘结牢固，边缘与裁口齐平，四角成八字形，表面光滑，无裂缝、麻面和皱皮；

4.2.2　固定玻璃的钉子或钢丝卡的数量应符合 3.5 条的规定，规格应符合要求，并不得露出油灰表面。

4.2.3　木压条镶钉应与裁口边沿紧贴齐平，割角整齐，连接紧密，不露钉帽。

4.2.4　橡皮垫与裁口、玻璃及压条紧贴，整齐一致。

4.2.5　玻璃砖排列位置正确，均匀整齐，嵌缝应饱满密实，接缝均匀平直。

4.2.6　彩色玻璃、压花玻璃拼装的图案、颜色应符合设计要求，接缝吻合。

4.2.7　玻璃安装后表面应洁净，无油灰。浆水、密封膏、涂料等斑污，有正反面的玻璃安装的朝向应正确。

5 成品保护

5.1　凡已经安装完门窗玻璃的栋号，必须派专人看管维护，每日应按时开关门窗，尤其在风天，更应注意，以减少玻璃的损坏。

5.2　门窗玻璃安装后，应随手挂好风钩或插上插销，防止刮风损坏玻璃，并将多余的破碎的玻璃及时送库或清理干净。

5.3　对于面积较大、造价昂贵的玻璃，宜在栋号交验之前安装，如需要提前安装时，应采取妥善的保护措施，防止损伤玻璃而造成损失。

5.4　玻璃安装时，操作人员要加强对窗台及门窗口抹灰等项目的成品保护。

6 应注意的质量问题

6.1　底油灰铺垫不严：用手指敲弹玻璃时有不实的响声，如固定扇底油灰不严，则易出现这种情况。应在铺底灰及嵌钉固定时，认真操作并仔细检查。

6.2　油灰棱角不整齐，油灰表面凹凸不平：最后收刮油灰时要平稳，到角部要刮出八字角，不可一次刮下。

6.3　表面观感差：油灰表面不光，有麻面、皱皮现象，防止此种现象就要认真操作，油灰的质量应保证，温度要适宜，不干、不软。

6.4　木压条、钢丝卡子、橡皮垫等附件安装时应经过挑选，防止出现变形，影响玻璃美观；污染的斑痕要及时擦净；如钢丝卡子露头过长，应事先剪断。

7 质量记录

本工艺标准验收时应有下列文件和记录：

7.1　玻璃安装工程的施工图、设计说明及其它设计文件。

7.2　材料的产品合格证，性能检测报告、进场验收记录和复验报告。

7.3　隐蔽工程验收记录。

7.4　施工记录。

7.5 质量检验评定记录。

6.2.2 铝合金框、扇及塑料框、扇玻璃安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑铝合金框、扇及塑料框、扇的玻璃安装工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　玻璃：平板玻璃、磨砂玻璃、彩色玻璃、压花玻璃等品种、规格按设计要求选用，进场的玻璃必须有产品合格证。

2.1.2　橡胶压条，规格应符合设计要求。

2.1.3　密封胶的使用应符合设计要求，并应有产品合格证及使用说明。

2.1.4　氯丁橡胶垫片及铝合金垫片，根据需要准备。

2.1.5　玻璃胶的选用应与铝合金相匹配，并应有出厂合格证。

2.1.6　主要机具：工作台、玻璃刀、直尺、钢丝甜、毛笔、手动吸盘、电动真空吸盘、电动吊篮(安装玻璃幕墙)、运玻璃小车、钢卷尺、工具袋、抹布或棉丝、安全带、注胶枪等。

2.2　作业条件：

2.2.1　玻璃安装应在门窗五金已装好，交活油漆末涂刷前。

2.2.2　玻璃安装前应对安装的框、扇几何尺寸、表面平整度、拼接节点等是否牢固进行认真的检查。

2.2.3　根据安装需要将玻璃运到指定地点，并按安装顺序码放于安全处备用。

2.2.4　安装所需的垫片，橡胶条，密封胶等应提前准备运到现场备用。

2.2.5　安装玻璃所用的脚手架及高凳等提前准备好。

3 操作工艺

1　塑料框扇玻璃安装：

3.1.1　工艺流程：

清理玻璃槽口污物→ 玻璃安装前的准备→ 玻璃安装就位→橡胶压条固定 →检查压条位置→将玻璃固定好→擦玻璃

3.1.2　应去除玻璃表面的尘土、油污等污物和水膜。并将玻璃槽口内的灰浆渣、异物清除干净，使排水孔畅通。

3.1.3　核对玻璃的品种、尺寸、规格是否正确，框扇是否平整、牢固。

3.1.4　玻璃安装：将已裁割好的玻璃放入塑料框扇凹槽中间，内外两侧的间隙不少于 2㎜。装配后应保证玻璃与镶嵌槽间隙，并在主要部位装有减震垫块，使其能缓冲启闭等力的冲击。

3.1.5　用橡胶压条固定：玻璃安装后，及时将橡胶压条嵌入玻璃两侧密封，然后将玻璃挤紧。橡胶压条的规格要与凹槽的实际尺寸相符，所嵌的压条要和玻璃、玻璃槽口紧贴，安装不能偏位，不能强行填入压条，防止玻璃承受较大安装应力，而产生裂缝。

3.1.6　检查玻璃橡胶压条设置的位置是否正确，防止堵塞排水通道和泄水孔。查无问题后将玻璃固定。

3.1.7　玻璃表面清理。关闭框扇，插好插销，防止风吹将玻璃振碎。

3.2　铝合金门窗玻璃安装：

3.2.1　工艺流程：

清理玻璃槽口污物 → 玻璃安装前的准备工作 → 玻璃就位 → 橡胶条刷胶嵌入凹槽将玻璃挤住 → 玻璃清理

3.2.2　除去玻璃和铝合金表面的尘土、油污和水膜，并将玻璃槽口内的砂浆及异物清除干净，畅通排水孔，并复查框扇开关是否灵活。

使用密封胶固定时，应先调整好玻璃的垂直及水平位置，密封胶与玻璃及其糟口粘结处必须干燥、洁净。

3.2.3　玻璃安装准备:将玻璃下部用约 3㎜ 厚的氯丁橡胶垫块垫于凹槽内,避免玻璃直接接触框扇。

3.2.4　玻璃安装：将已裁割好的玻璃在铝合金框扇中就位，就位的玻璃应罢在凹槽中间，并应有充足地嵌入量。装配后应保证玻璃与镶嵌槽间隙，并在主要部位装有减震垫块，使其能缓冲启闭等力的冲击。

平板玻璃与窗玻璃槽的配合尺寸、名称详见图 9-1 及表 9-10。

平板玻离与窗玻璃糟的配合尺寸 (㎜)　表 9-10

玻璃厚度	a≥	b≥	c≥
3	2.5	5	3
4，5，6	2.5	6	3
8	3	8	3

注：玻璃槽宽≤9mm 时，玻璃镶嵌口净宽则应≥2mm。

图 9-1

3.2.5　用胶条固定：先将橡胶压条放在玻璃两侧挤紧，检查安装位置是否正确，应不堵塞排水孔，然后将橡胶压条拿出，在压条上均匀地刷胶(硅酮系列密封胶)，重新将压条依次嵌入玻璃凹槽内固定。橡胶压条的规格应与凹槽实际尺寸相符，其长度应短于玻璃周边长度，拐角处应将条切成八字角连接并用胶粘牢。胶条应与玻璃和槽口紧贴，不得松动，安装不得偏位，不得强行填入胶条。

3.2.6　安装中空玻璃和玻璃面积大于 0.65m2 位于竖框中的玻璃时，应将玻璃搁置在两块相同的定位垫块土，搁置点离玻璃垂直边缘距离不小于玻璃宽的 1/4，且不宜小于 150mm；位于扇中的玻璃，按开启方向确定垫块位置，其定位垫块的宽度应大于所支撑玻璃的厚度，长度不应小于 25mm。

中空玻璃与窗玻璃槽的配合尺寸、名称详见图 9-2 及表 9-11：

定位垫块下面可设铝合金垫片，垫块和垫片均固定在框扇上。

3.2.7　安装迎风面玻璃时，玻璃镶入框内后要及时用通长镶嵌条在玻璃两侧挤紧或用垫块固定，防止阵风将玻璃拍碎。

3.2.8　平开门窗的玻璃外侧要采用玻璃胶嵌封，应使玻璃与错框连成整体。

3.2.9　检查垫块，镶嵌条是否堵塞排水通道和排水孔。

3.2.10　擦净玻璃，关闭门窗。

3.3　塑料框扇玻璃安装

中空玻璃与窗玻璃槽的配合尺寸(mm)　　表 9-11

中空玻璃	固定部分		可动部分	
	c≥		c≥	
	下边	上边 两侧	下边	上边 两侧
3+A+3	12	12		
4+A+4	13	13		
5+A+5	14	14		
6+A+6	15	15		

注：A=6～12mm。

图 9-2

3.3.1　工艺流程：

清理玻璃槽口内杂物 → 玻璃安装前准备工作 → 下班安装就位 →橡胶条固定、粘牢 → 清理

3.3.2　除去玻璃及塑料框、扇上的尘土、污垢，并将框、扇槽口内的砂浆及异物清扫干净，疏通排水孔。

3.3.3　检查门窗扇的开启使用是否灵活，五金附件是否齐全。

3.3.4　按门窗型号及玻璃尺寸，根据安装的需要，分别搬运至安装地点备用。应随安随运，并注意玻璃存放在不被砸碰的安全地点。

3.3.5　玻璃安装就位：将玻璃摆放在槽口中间，两侧的间隙相等。

3.3.6　橡胶压条固定：将橡胶压条在玻璃两侧同时填嵌入槽，将玻璃挤紧固定，并使其周边受力均匀一致，橡胶条拐角处应切割成八字角，并用密封胶粘牢。

3.3.7　检查排水孔反排水通道是否受阻，应使其通畅。

3.3.8　玻璃的清理，门窗关闭。

4 质量标准

4.1　保证项目：玻璃裁割尺寸正确，安装必须平整、牢固，无松动现象。

4.2　基本项目：

4.2.1　橡胶密封条必须嵌塞密实，拐角八字切割整齐、粘结牢固。

4.2.2　玻璃胶填嵌密实，八字割角整齐，表面整齐光滑、顺直，无错台，胶缝以外无污染。

4.2.3　排水通道及排水孔畅通。

4.2.4　玻璃与密封条(玻璃胶)、玻璃与槽口粘结牢固，无空鼓。

5 成品保护

5.1　门窗玻璃安装后，应将风钩挂好或插上插销，防止刮风损坏玻璃。并派专人看管门窗，每日定时开关门窗，以减少损坏。

5.2　面积较大，造价昂贵的玻璃，应在交工验收前再安装，如需提前安装，应有保护措施。

5.3　安装玻璃时，应自备脚手凳或脚手架，不要随便蹬踩窗台板。

5.4　填封密封胶条或玻璃胶的门窗，应待 24h 后方可开启门窗。

5.5　避免用强酸性洗涤剂清洗玻璃。热反射玻璃的反射膜面若溅上碱性砂浆，要立即用水冲洗干净，以免使反射膜变质。

5.6　不能用酸性洗涤剂或含研磨粉的去污粉清洗反射玻璃的反射膜面，以免在反射膜上留下伤痕或使反射膜脱落。

5.7　防止焊接、切割及喷砂等作业产生的火花和飞溅的颗粒物质损伤玻璃。如焊接火花飞溅到钢化玻璃上，会使其表面产生细微的伤痕，在受到风压或振动力的作用，伤痕就逐渐扩大，一旦进入玻璃厚度中心部分的拉应力层后，会引起玻璃突然全面地破碎。

6 应注意的质量问题

6.1　玻璃切割尺寸掌握不好：没按实物去测量尺寸，裁割后不符合安装要求，过大或过小。

6.2　槽口内的砂浆、杂物清理不干净：应认真把住清理关，没经检查不准装玻璃。

6.3　尼龙毛条、橡胶条丢失或长度不到位：密封材料应按设计要求选用，丢失后及时补装。

6.4　橡胶压条选型不妥，造成密封效果不好：密封橡胶条易在转角处脱开，应在密封条下边刷胶，使之与玻璃及框扇结合牢固。

6.5　玻璃清理不净或有裂纹：玻璃安装后，及时用软布或棉丝清擦干净，达到透明、光亮，发现裂纹玻璃及时更换。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　玻璃的出厂合格证。

7.2　橡胶条的出厂合格证及材质证明。

7.3　玻璃胶的出厂合格证及材质证明。

7.4　垫块、镶嵌条的材质证明及使用要求。

7.5　质量检验评定记录。

6.3 吊顶工程

6.3.1　木骨架罩面板顶棚施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑中吊顶采用木骨架安装各类罩面板的顶棚安装工程。

2 施工准备

2.1　材料：

2.1.1　木料：木材骨架料必须是烘干、无扭曲的红。白松树种，并按设计要求进行防火处理；黄花松木得使用。水龙骨规格按个体设计要求，如设计无明确规定时，大龙骨规格为 50㎜×70㎜ 或 50㎜×100㎜；小龙骨规格为 50㎜×50㎜ 或 40㎜×60㎜；吊杆规格为 50㎜×50㎜ 或 40㎜×40㎜。

2.1.2　罩面板材及压条：按设计选用，严格掌握材质及规格标准。

2.1.3　其他材料：圆钉、Φ6 或 Φ8 螺栓、射钉、膨胀螺栓、胶粘剂、木材防腐剂和 8 号镀锌铁丝(铅丝)。

2.2　主要机具：

2.2.1　机械：小电锯、小台刨。

2.2.2　电动工具：手电钻。

2.2.3　手动工具：木刨、扫槽刨、线刨、锯、斧、锤、螺丝刀、手摇钻等。

2.3　作业条件：

2.3.1　现浇钢筋混凝土板或预制楼板板缝中，按设计预埋吊顶固定件，如设计无要求时，可预埋 Φ6 或 Φ8 钢筋，间距为 1000㎜ 左右。

2.3.2　墙为砌体时，应根据顶棚标高，在四周墙上预埋固定龙骨的木砖。

2.3.3　顶棚内各种管线及通风管道，均应安装完毕，并办理验收平续。

2.3.4　直接接触土建结构的木龙骨，应预先刷防腐剂。

2.3.5　吊顶房间需做完墙面及地面的湿作业和屋面防水等工程。

2.3.6　搭好顶棚施工操作平台架。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

弹顶棚标高水平线→ 划龙骨分档线→安装管线设施→安装大龙骨→安装小龙骨→防腐处理→安装

罩面板 →安装压条

3.2 弹标高水平线：根据楼层标高水平线，顺墙高量至顶棚设计标高，沿墙四周弹顶棚标高水平线。

3.3 划龙骨分档线：沿已弹好的顶棚标高水平线，划好龙骨的分档位置线。

3.4 顶棚内管线设施安装：在顶棚施工前各专业的管线设施应按顶棚的标高控制，按专业施工图安装完毕，并经打压试验和隐检验收。

3.5 安装大龙骨：将预埋钢筋端头弯成环形圆钩，穿 8 号镀锌铁丝或用 Φ6、Φ8 螺栓将大龙骨固定，未预埋钢筋时可用膨胀螺栓，并保证其设计标高。吊顶起拱按设计要求，设计无要求时，一般为房间跨度的 1/200～1/300。

3.6 安装小龙骨：

3.6.1 小龙骨底面应刨光、刮平，截面厚度应一致。

3.6.2 小龙骨间距应按设计要求，设计无要求时，应按罩面板规格决定，一般为 400mm～500mm。

3.6.3 按分档线，先安装两根通长边龙骨，拉线找拱，各根小龙骨按起拱标高，通过短吊杆将小龙骨用圆钉固定在大龙骨上，吊杆要逐根错开，不得吊钉在龙骨的同一侧面上。通长小龙骨接头应错开，采用双面夹板用圆钉错位钉牢，接头两侧最少各钉两个钉子。

3.6.4 安装卡档小龙骨：按通长小龙骨标高，在两根通长小龙骨之间，根据罩面板材的分块尺寸和接缝要求，在通长小龙骨底面横向弹分档线，按线以底找平钉固下档小龙骨。

3.7 防腐处理：顶棚所有露明的铁件，钉罩面板前未作防锈处理的必须刷好防锈漆，木骨架与结构接触面应进行防腐处理。

3.8 安装署面板：在木骨架底面安装顶棚罩面板，罩面板的品种较多，应按设计要求的品种、规格和固定方式分为圆钉钉固法、木螺丝拧固法、胶结粘固法三种方式。

3.8.1 圆钉钉固法：这种方法多用于胶合板、纤维板的罩面板安装。在已装好并经验收的木骨架下面，按罩面板的规格和拉缝间隙，在龙骨底面进行分块弹线，在吊顶中间顺通长小龙骨方向，先装一行做为基准，然后向两侧延伸安装。固定罩面板的钉距为 200mm。

3.8.2 木螺丝固定法：这种方法多用于塑料板、石膏板、石棉板。在安装前罩面板四边按螺钉间距先钻孔，安装程序与方法基本上同圆钉钉固法。

3.8.3 胶结粘固法：这种方法多用于钙塑板，安装前板材应选配修整，使厚度、尺寸、边楞齐整一致。每块罩面板粘贴前应进行预装，然后在预装部位龙骨框底面刷胶，同时在罩面板四周刷胶，刷胶宽度为 10mm～15mm，经 5～10min 后，将罩面板压粘在预装部位。每间顶棚先由中间行开始，然后向两侧分行逐块粘贴，胶粘剂按设计规定，设计无要求时，应经试验选用，一般可用 401 胶。

3.9 安装压条：木骨架罩面板顶棚，设计要求采用压条作法时，待一间罩面板全部安装后，先进行压条位置弹线，按线进行压条安装。其固定方法，一般同罩面板，钉固间距为 300mm，也可用胶结料粘贴。

4 质量标准

4.1 保证项目：

4.1.1 骨架木材和罩面板的材质、品种、规格、式样，应符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.2 木骨架的吊杆、大小龙骨必须安装牢固，无松动，位置正确。

4.1.3 罩面板无脱层、翘曲、折裂、缺棱掉用等缺陷；安装必须牢固。

4.2 基本项目：

4.2.1 木骨架吊杆、龙骨应顺直，无弯曲、变形和壁裂。

4.2.2 罩面板表面应平整、洁净，无污染、麻点、锤印，颜色一致。

4.2.3 罩面板之间的缝隙或压条，宽窄应一致、整齐、平直，压条与板接缝严密。

4.3 允许偏差项目，见表 9-12。

表 9-12

允许偏差 (mm)

	胶合板	塑料板	纤维板	钙塑板	石膏板	石棉板	
1	龙骨间距	2	2	2	2	2	2	尺量检查
2	龙骨平直	3	3	3	2	2	2	尺量检查
3	起拱高度	±10	±10	±10	±10	±10	±10	拉线、尺量检查
4	骨架四周水平	±5	±5	±5	±5	±5	±5	尺量或水准仪检查
5	表面平整	2	2	3	3	3	3	用 2m 靠尺检查
6	接缝平直	3	3	3	3	3	3	拉 5m 线检查
7	接缝高低	0.5	0.5	1	1	1	1	用直尺或塞尺检查
8	顶棚四周水平	±5	±5	±5	±5	±5	±5	拉线或用水准仪检查

9 压 压条平直 3 3 3 3 3 3 拉5m线检查

10 条 压条间距 2 2 2 2 2 2 尺量检查

5 成品保护

5.1 顶棚木骨架及罩面板安装时，应注意保护顶棚内装好的各种管线、设备；木骨架的吊杆、龙骨不准固定在通风管道及其它设备上。

5.2 施工部位已安装的门窗，已施工完的地面、墙面、窗台等，应注意保护，防止损坏。

5.3 木骨架材料，特别是罩面板，在进场、存放、安装过程中，应妥善管理，使其不损坏、不受潮、不变形、不污染。

5.4 其它专业的吊挂件不得吊于已安装好的木骨架上。

6 应注意的质量问题

6.1 吊顶不平；小龙骨安装时标高定位不准。施工时应拉通线，做到标高、起拱准确。

6.2 木骨架固定不牢：大龙骨与吊挂连接的方法应严格按设计构造要求施工，龙骨钉固方法应符合设计和施工规范的要求。

6.3 罩面板分块间隙缝不直、宽窄不一致：施工时应注意板块规格、分块尺寸、安装位置的正确。

6.4 压缝条、压边条不严密、不平直：施工时应弹位置线，罩面板安装接缝应平直，压缝条与罩面板紧贴密实。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 木材应有等级质量证明和烘干料的试验资料。

7.2 罩面板应有出厂合格证。

7.3 工程验收应有质量验评资料。

6.3.2 轻钢骨架罩面板顶棚施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑中吊顶采用轻钢骨架安装罩面板的顶棚安装工程。

2 施工准备

2.1 材料及构配件：

2.1.1 轻钢骨架分U形骨架和T形骨架两种，并按荷载分上人和不上人两种。

2.1.2 轻钢骨架主件有大、中、小龙骨；配件有吊挂件、连接件、挂插件。

2.1.3 零配件有吊杆、花篮螺丝、射钉、自攻螺钉。

2.1.4 罩面板按设计要求选用，材料的品种、规格、质量应符合设计要求。

2.1.5 胶粘剂：应按主粘材的性能选用，使用前做粘结试验。

2.2 主要机具：

2.2.1 电锯、无齿锯、射钉枪。

2.2.2 手锯、手刨子、钳子、螺丝刀、扳子、方尺、钢尺、钢水平等。

2.3 作业条件：

2.3.1 结构施工时，应在现浇混凝土楼板或预制混凝土楼板缝中，按设计要求间距预埋 Φ6～Φ10钢筋吊杆，一般间距为900mm、1200mm。

2.3.2 当吊顶房间的墙、柱为砖砌体时，应在砌筑时按顶棚标高预埋防腐木砖，木砖沿墙间距900mm～1200mm，木砖在柱中每边应埋设两块以上。

2.3.3 安装完顶棚内的各种管线及设备，确定好灯位、通风口及各种露明孔口位置。

2.3.4 各种材料全部配套备齐。

2.3.5 顶棚罩面板安装前，应做完墙、地湿作业工程项目。

2.3.6 搭好顶棚施工操作手台架子。

2.3.7 轻钢骨架顶棚在大面积施工前，应做样板间，对顶棚的起拱度、灯槽、通风口等处进行构造处理，通过做样板间决定分块及固定方法，经鉴定认可后再大面积施工。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

弹顶棚标高水平线→ 划龙骨分档线→安装主龙骨吊杆→安装主龙骨→安装次龙骨→ 安装罩面板→刷防锈漆→安装压条

3.2 弹顶棚标高水平线：根据楼层标高水平线，用尺竖向量至顶棚设计标高，沿墙、往四周弹顶棚标高水平线。

3.3 划龙骨分档线：按设计要求的主、次龙骨间距布置，在已弹好的顶棚标高水平线上划龙骨分档

线。

3.4　安装主龙骨吊杆：弹好顶棚标高水平线及龙骨分档位置线后，确定吊杆下端头的标高，按主龙骨位置及吊挂间距，将吊杆无螺栓丝扣的一端与楼板预埋钢筋连接固定。未预埋钢筋时可用膨胀螺栓。

3.5　安装主龙骨：

3.5.1　配装吊杆螺母。

3.5.2　在主龙骨上安装吊挂件。

3.5.3　安装主龙骨：将组装好吊挂件的主龙骨，按分档线位置使吊挂件穿入相应的吊杯螺栓，拧好像母。

3.5.4　主龙骨相接处装好连接件，拉线调整标高、起拱和平直。

3.5.5　安装洞口附加主龙骨，按图集相应节点构造，设置连接卡固件。

3.5.6　钉固边龙骨，采用射钉固定。设计无要求时，射钉间距为 1000mm。

3.6　安装次龙骨：

3.6.1　按已弹好的次龙骨分档线，卡放次龙骨吊挂件。

3.6.2　吊挂次龙骨：按设计规定的次龙骨间距，将次龙骨通过吊挂件吊挂在大龙骨上，设计无要求时，一般间距为 500mm～600mm。

3.6.3　当次龙骨长度需多根延续接长时，用次龙骨连接件，在吊挂次龙骨的同时相接，调直固定。

3.6.4　当采用 T 型龙骨组成轻钢骨架时，次龙骨的卡档龙骨应在安装罩面板时，每装一块罩面板先后各装一根卡档次龙骨。

3.7　安装罩面板：在安装罩面板前必须对顶棚内的各种管线进行检查验收，并经打压试验合格后，才允许安装罩面板。顶棚罩面板的品种繁多，一般在设计文件中应明确选用的种类、规格和固定方式。罩面板与轻钢骨架固定的方式分为：罩面板自攻螺钉钉固法、罩面板胶结粘固法，罩面板托卡固定法三种。

3.7.1　罩面板自攻螺钉钉固法：在已装好并经验收的轻钢骨架下面，按罩面板的规格、拉缝间隙、进行分块弹线，从顶棚中间顺通长次龙骨方向先装一行罩面板，作为基准，然后向两侧伸延分行安装，固定罩面板的自攻螺钉间距为 150mm～170mm。

3.7.2　罩面板胶结粘固法：按设计要求和罩面板的品种、材质选用胶结材料，一般可用 401 胶粘结，罩面板应经选配修整，使厚度、尺寸、边楞一致、整齐。每块罩面板粘结时应领装，然后在预装部位龙骨框底面刷胶，同时在罩面板四周边宽 10mm～15mm 的范围刷胶，经 5min 后，将罩面板压粘在预装部位；每间顶棚先由中间行开始，然后向两侧分行粘结。

3.7.3　罩面板托卡固定法：当轻钢龙骨为 T 形时，多为托卡固定法安装。

T 型轻钢骨架通长次龙骨安装完毕，经检查标高、间距、平直度和吊挂荷载符合设计要求，垂直于通长次龙骨弹分块及卡档龙骨线。罩面板安装由顶棚的中间行次龙骨的一端开始，先装一根边卡档次龙骨，再将罩面板槽托入 T 形次龙骨翼缘或将无槽的罩面板装在 T 形器缘上，然后安装另一侧长档次龙骨。按上述程序分行安装，最后分行拉线调整 T 形明龙骨。

3.8　安装压条：罩面板顶棚如设计要求有压条，待一间顶棚罩面板安装后，经调整位置，使拉缝均匀，对缝手整，按压条位置弹线，然后接线进行压条安装。其固定方法宜用自攻螺钉，螺钉间距为 300mm；也可用胶结料粘贴。

3.9　刷防锈漆：轻钢骨架罩面板顶棚，碳钢或焊接处末做防腐处理的表面(如预埋件、吊挂件、连接件、钉固附件等)，在各工序安装前应刷防锈漆。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　轻钢骨架和罩面板的材质。品种、式样、规格应符合设计要求。

4.1.2　轻钢骨架安装，吊杆、主、次龙骨必须位置正确，连接牢固，无松动。

4.1.3　罩面板应无脱层、翘曲、折裂、缺楞、掉角等缺陷；安装必须牢固。

4.2　基本项目：

4.2.1　轻钢骨架整面应顺直，无弯曲、无变形；吊挂件、连接件应符合产品组合的要求。

4.2.2　罩面板表面手整、洁净，颜色一致；无污染、反锈等缺陷。

4.2.3　罩面板接缝形式应符合设计要求，拉缝和压条宽窄一致，平直、整齐，接缝应严密。

4.3　允许偏差项目，见表 9-13。

轻钢骨架罩面板顶棚允许偏差　　表 9-13

项次	项类	项　目	允许偏差 (mm)	

			胶合板	塑料板	纤维板	钙塑板	石膏板	石棉板	
1	龙骨	龙骨间距	2	2	2	2	2	2	尺量检查
2		龙骨平直	3	3	3	2	2	2	尺量检查
3		起拱高度	±10	±10	±10	±10	±10	±10	短向跨度 1/200 拉线尺量
4		龙骨四周水平	±5	±5	±5	±5	±5	±5	尺量或水准仪检查
5	罩面板	表面平整	2	2	3	3	3	3	用 2m 靠尺检查
6		接缝平直	3	3	3	3	3	3	拉 5m 线检查
7		接缝高低	0.5	0.5	1	1	1	1	用直尺或塞尺检查
8		顶棚四周水平	±5	±5	±5	±5	±5	±5	拉线或用水准仪检查
9	压条	压条平直	3	3	3	3	3	3	拉 5m 线检查
10		压条间距	2	2	2	2	2	2	尺量检查

5 成品保护

5.1 轻钢骨架及罩面板安装时，应注意保护顶棚内各种管线。轻钢骨架的吊杆、龙骨不准固定在通风管道及其它设备件上。

5.2 轻钢骨架、罩面板及其它吊顶材料在运输、进场、存放、使用过程中，应严格管理，做到不变形、不受潮、不生锈。

5.3 工程中已安装好的门窗、已施工完毕的地面、墙面、窗台等，在施工顶棚时应注意保护，防止污损。

5.4 轻钢骨架不得上人踩踏；其它工种的吊挂件不得吊于轻钢骨架上。

5.5 为了保护成品，罩面板安装必须在顶棚内管道试水、试压，保温一切工序全部验收合格后进行。

6 应注意的质量问题

6.1 吊顶不平：主龙骨安装时吊杆调平不认真，造成各吊杆点的标高不一致；施工时应认真操作，检查各吊点的紧挂程度，并拉通线检查标高与平整度是否符合设计要求和规范标准的规定。

6.2 轻钢骨架局部节点构造不合理：吊顶轻钢骨架在留洞、灯具口、通风口等处，应按图纸上的相应节点构造设置龙骨及连接件，使构造符合图纸上的要求，保证吊挂的刚度。

6.3 轻钢骨架吊固不牢：顶棚的轻钢骨架应吊在主体结构上，并应拧紧吊杆螺母，以控制固定设计标高；顶棚内的管线、设备件不得吊固在轻钢骨架上。

6.4 罩面板分块间隙缝不直：罩面板规格有偏差，安装不正；施工时注意板块规格，拉线找正，安装固定时保证平整对直。

6.5 压缝条、压边条不严密不平直：加工条材规格不一致；使用时应经选择，操作拉线找正后固定、压粘。

6.6 方块铝合金吊顶要注意板块的色差，防止颜色不均的质量弊病。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 轻钢骨架的龙骨、吊挂件、连接件，应有产品合格证。

7.2 罩面板应有出厂合格证。

7.3 工程验收应有质量验评资料。

6.4 隔断及外墙内保温工程

6.4.1 轻钢龙骨石膏罩面板隔墙施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑中，轻钢龙骨石膏罩面板隔墙安装工程。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 轻钢龙骨：目前隔墙工程使用的轻钢龙骨主要有支撑卡系列龙骨和通贯系列龙骨。轻钢龙骨主件有沿顶沿地龙骨、加强龙骨、竖(横)向龙骨、横撑龙骨。轻钢龙骨配件有支撑卡、卡托、角托、连接件、固定件、护角条、压缝条等。轻钢龙骨的配置应符合设计要求。龙骨应有产品质量合格证。龙骨外观应表面平整，棱角挺直，过渡角及切边不允许有裂口和毛刺，麦面不得有严重的污染、腐蚀和机械损伤。

2.1.2　紧固材料：射钉、膨胀螺栓、镀锌自攻螺丝(2mm 厚石膏板用 25mm 长螺丝，两层 12mm 厚石膏板用 35mm 长螺丝)、木螺丝等，应符合设计要求。

2.1.3　填充材料：玻璃棉、矿棉板、岩棉板等，按设计要求选用。

2.1.4　纸面石膏板：纸面石膏板应有产品合格证。规格应符合设计图纸的要求。一般规格如下：

长度：根据工程需要确定；

宽度：1200mm、900mm；

厚度：9.5mm、12mm、15mm、18mm、25mm。常用的为 12mm。

2.1.5　接缝材料：接缝腻子、玻纤带(布)、107 胶。

2.1.5.1　WKF 接缝腻子：抗压强度>3.0MPa，抗折强度>1.5MPa，终凝时间>0.5h。

2.1.5.2　50mm 中碱玻纤带和玻纤网格布：

布重>80g/m2，8 目/in

断裂强度：25mm×100mm 布条，经向>300N

纬向>150N

8.1.6　主要机具：板锯、电动剪、电动自攻钻、电动无齿锯、手电钻、射钉枪、直流电焊机、刮刀、线坠、靠尺等。

2.2　作业条件：

2.2.1　主体结构已验收，屋面已做完防水层。

2.2.2　室内弹出+50cm 标高线。

2.2.3　作业的环境温度不应低于 5℃。

2.2.4　熟悉图纸，并向作业班组作详细的技术交底。

2.2.5　根据设计图和提出的备料计划，查实隔墙全部材料，使其配套齐全。

2.2.6　主体结构墙、柱为砖砌体时，应在隔墙交接处，按 1000mm 间距预埋防腐木砖。

2.2.7　设计要求隔墙有地枕带时，应先将 C20 细石混凝土地枕带施工完毕，强度达到 10MPa 以上，方可进行轻钢龙骨的安装。

2.2.8　先作样板墙一道，经鉴定合格后再大面积施工。

3 施工工艺

3.1　工艺流程：

弹线、分档→做地枕带（设计有要求时)→固定沿顶、沿地龙骨→固定边框龙骨→安装竖向龙骨→安装门、窗框 →安装附加龙骨→安装支撑龙骨→检查龙骨安装→ 电气铺管安附墙设备 →安装一面罩面板→填充隔声材料→安装另一面罩面板→接缝及护角处理→质量检验→

3.2　弹线、分档：在隔墙与上、下及两边基体的相接处，应按龙骨的宽度弹线。弹线清楚，位置准确。按设计要求，结合罩面板的长、宽分档，以确定竖向龙骨；横撑及附加龙骨的位置。

3.3　作地枕带：当设计有要求时，按设计要求作豆石混凝土地枕带。作地枕带应支模，豆石混凝土应浇捣密实。

3.4　固定沿顶、沿地龙骨；沿弹线位置固定沿顶、沿地龙骨，可用射钉或膨胀螺栓固定，固定点间距应不大于 600mm，龙骨对接应保持平直。

3.5　固定边框龙骨：沿弹线位置固定边框龙骨，龙骨的边线应与弹线重合。龙骨的端部应固定，固定点间距应不大于 1m，固定应牢固。

边框龙骨与基体之间，应按设计要求安装密封条。

3.6　选用支撑卡系列龙骨时，应先将支撑卡安装在竖向龙骨的开口上，卡距为 400～600mm，距龙骨两端的距离为 20～25mm。

3.7　安装竖向龙骨应垂直，龙骨间距应按设计要求布置。设计无要求时，其间距可按板宽确定，如板宽为 900mm、1200mm 时，其间距分别为 453mm、603mm。

3.8　选用通贯系列龙骨时，低于 3m 的隔断安装一道；3～5m 隔断安装两道；5m 以上安装三道。

3.9　罩面板横向接缝处，如不在沿顶、沿地龙骨上，应加横撑龙骨固定板缝。

3.10　门窗或特殊节点处，使用附加龙骨，安装应符合设计要求。

3.11　对于特殊结构的隔墙龙骨安装(如曲面、斜面隔断等)，应符合设计要求。

3.12　电气铺管、安装附墙设备：按图纸要求预埋管道和附墙设备。要求与龙骨的安装同步进行，或在另一面石膏板封板前进行，并采取局部加强措施，固定牢固。电气设备专业在墙中铺设管线时，应避免切断横、竖向龙骨，同时避免在沿墙下端设置管线。

3.13　龙骨检查校正补强：安装罩面板前，应检查隔断骨架的牢固程度，门窗框、各种附墙设备、管道的安装和固定是否符合设计要求。如有不牢固处，应进行加固。龙骨的立面垂直偏差应≤3mm，表面不平整应≤2mm。

3.14　安装石膏罩面板：

3.14.1　石膏板宜竖向铺设，长边(即包封边)接缝应落在竖龙骨上。仅隔墙为防火墙时，石膏板应竖向铺设。

曲面墙所用石膏板宜横向铺设。

3.1.4.2　龙骨两侧的石膏板及龙骨一侧的内外两层石膏板应错缝排列，接缝不得落在同一根龙骨上。

3.1.4.3　石膏板用自攻螺钉固定。沿石膏板周边螺钉间距不应大于 200mm，中间部分螺钉间距不应大于 300mm，螺钉与板边缘的距离应为 10～16mm。

3.14.4　安装石膏板时，应从板的中部向板的四边固定，钉头略埋入板内，但不得损坏纸面。钉眼应用石膏腻子抹平。

3.14.5　石膏板宜使用整板。如需对接时，应紧靠，但不得强压就位。

3.14.6　隔墙端部的石膏板与周围的墙或柱应留有 3mm 的槽口。施工时，先在槽口处加注嵌缝膏，然后铺板，挤压嵌缝膏使其和邻近表层紧密接触。

3.14.7　安装防火墙石膏板时，石膏板不得固定在沿顶、沿地龙骨上，应另设横撑龙骨加以固定。

3.14.8　隔墙板的下端如用木踢脚板覆盖，罩面板应离地面 20～30mm；用大理石、水磨石踢脚板时，罩面板下端应与踢脚板上口齐平，接缝严密。

3.14.9　铺放墙体内的玻璃棉。矿棉板、岩棉板等填充材料，与安装另一侧纸面石膏板同时进行，填充材料应铺满铺平。

3.15　接缝及护角处理：

3.15.1　纸面石膏板墙接缝做法有三种形式，即平缝、凹缝和压条缝。一般做平缝较多，可按以下程序处理：

3.15.1.1　纸面石膏板安装时，其接缝处应适当留缝(一般 3～6mm)，并必须坡口与坡口相接。接缝内浮土清除干净后，刷一道 50%浓度的 107 胶水溶液。

3.15.1.2　用小刮刀把 WKF 接缝腻子嵌入板缝，板缝要嵌满嵌实，与波口刮平。待腻子干透后，检查嵌缝处是否有裂纹产生，如产生裂纹要分析原因，并重新嵌缝。

3.15.1.3　在接缝坡口处刮约 1mm 厚的 WKF 腻子，然后粘贴玻纤带，压实刮平。

3.15.1.4　当腻子开始凝固又尚处于潮湿状态时，再刮一道 WKF 腻子，将玻纤带埋入腻子中，并将板缝填满刮平。

3.15.1.5　阴角的接缝处理方法同平缝。

3.15.2　阳角可按以下方法处理：

3.15.2.1　阳角粘贴两层玻纤布条，角两边均拐过 100mm，粘贴方法同平缝处理，表面亦用 WKF 腻子刮平。

3.15 2.2　当设计要求作金属护角条时，按设计要求的部位、高度，先刮一层腻子，随即用镀锌钉固定金属护角条，并用腻子刮平。

3.16　待板缝腻子干燥后，检查板缝是否有裂缝产生，如发现裂纹，必须分析原因，采取有效的措施加以克服，否则不能进入板面装饰施工。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　轻钢龙骨、石膏罩面板必须有产品合格证，其品种、型号、规格应符合设计要求。

检查方法：检查产品合格证，并对照图纸检查。

4.1.2　轻钢龙骨使用的紧固材料，应满足设计要求及构造功能。安装轻钢骨架应保证刚度，不得弯曲变形。骨架与基体结构的连接应牢固，无松动现象。

检查方法：用手推拉和观察检查。

4.1.3　墙体构造及纸面石膏板的纵横向铺设应符合设计要求，安装必须牢固。纸面石膏板不得受潮、翘曲变形、缺棱掉角，无脱层、折裂，厚度应一致。

检查方法：用手推振和观察检查。

4.2　基本项目：

4.2.1　轻钢骨架沿顶、沿地龙骨应位置正确、相对垂直。竖向龙骨应分档准确、定位正直，无变形，按规定留有伸缩量(一般竖向龙骨长度比净空短 30mm)，钉固间距应符合要求。

检查方法：观察检查。

4.2.2　罩面板表面平整、洁净，无锤印，钉固间距、钉位应符合设计要求。

检查方法：观察检查。

4.2.3　罩面板接缝形式应符合设计要求，接缝和压条宽窄一致，平缝应表面平整，无裂纹。

检查方法：观察检查。

4.3　允许偏差项目：

轻钢龙骨石膏罩面板隔墙允许偏差见表 9-14。

5 成品保护

5.1　轻钢骨架隔墙施工中，各工种间应保证已安装项目不受损坏，墙内电线管及附墙设备不得碰动、错位及损伤。

5.2　轻钢龙骨及纸面石膏板入场，存放使用过程中应妥善保管，保证不变形、不受潮、不污染、无损坏。

5.3　施工部位已安装的门窗、地面、墙面、窗台等应注意保护，防止损坏。

5.4　已安装好的墙体不得碰撞，保持墙面不受损坏和污染。

6 应注意的质量问题

6.1　板缝开裂是轻钢龙骨石膏罩面板隔断的质量通病。克服板缝开裂，不能单独着眼于板缝处理，必须综合考虑。首先轻钢龙骨结构构造要合理，应具备一定刚度；二是纸面石膏板不能受潮变形，与轻钢龙骨的钉固要牢固；三是接缝腻子要考究，保证墙体伸缩变形时接缝不被拉开；四是接缝处理要认真仔细，严格按操作工艺施工。只有综合处理，才能克服板缝开裂的质量通病。

轻钢龙骨石罩面板隔墙允许偏差　　表 9-14

项次	项　　目	允许偏差（mm）	检查方法
1	龙骨垂直	3	2m 托线板检查
2	轻钢龙骨　龙骨间距	3	尺量检查
3	龙骨平直	2	2m 靠尺检查
4	表面平整	3	2m 靠尺检查
5	罩面板　立面垂直	4	2m 托线板检查
6	接缝平直	3	拉 5m 线检查
7	接缝高低	1	用塞尺检查
8	压条　压条平直	3	拉 5m 线检查
9	压条间距	2	尺量检查

6.2　超过 12m 长的墙体应按设计要求做控制变形缝，以防止因温度和湿度的影响产生墙体变形和裂缝。

6.3　进入冬季采温期又尚未住人的房间，应控制供热温度，并注意开窗通风，以防干热造成墙体变形和裂缝。

6.4　轻钢骨架连接不牢固，其原因是局部节点不符合构造要求，安装时局部节点应严格按图上的规定处理，钉固间距、位置、连接方法应符合设计要求。

6.5　墙体罩面板不平，多数由两个原因造成：一是龙骨安装横向错位；二是石膏板厚度不一致。

6.6　明凹缝不匀：纸面石膏板拉缝未很好掌握尺寸，施工时注意板块分档尺寸，保证板间拉缝一致。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　轻钢龙骨产品合格证。

7.2　纸面石膏板产品合格证。

7.3　龙骨安装分项工程质量检验评定记录。

7.4　纸面石膏罩面板分项工程质量检验评定记录。

6.4.2　增强石膏空心条板隔墙施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于住宅工程及与之相类似的一般民用建筑中的石膏空心条板隔墙工程。不适用于厨房、卫生间等湿度较大的房间。

2 施工准备

2.1　材料及工具：

2.1.1　增强石膏空心条板：增强石膏空心条板有标准板、门框板、窗框板、门上板、窗上板、窗下板及异形板。标准板用于一般隔墙。其他的板按工程设计确定的规格进行加工。

2.1.1.1　规格：增强石膏空心条板的规格按普通住宅用的板和公用建筑用的板区分。

普通住宅用的板规格为：

长(L)　2400～3000mm

宽(B)　590～595mm

厚(H)　60、90mm

公用建筑用的板规格为：

长(L)　2400～3900mm

宽(B)　590～590mm

厚(H)　90mm

2.1.1.2　技术要求：面密度≤55kg/m2

抗弯荷载≥1.8G(G 为板材的重量，单位 N)

单点吊挂力≥800N

料浆抗压强度≥MPa

2.1.2　胶粘剂：SG791 建筑胶粘剂，以醋酸乙烯为单体的高聚物作主胶料，与其他原材料配制而成，系无色透明胶液。本胶液与建筑石膏粉调制成胶粘剂，适用于石膏条板粘结，石膏条板与砖墙、混凝土墙粘结。石膏与石膏粘结压剪强度不低于 2.5MPa。

也可用类似的专用石膏胶粘剂，但应经试验确认可靠后，才能使用。

2.1.3　建筑石膏粉：应符合三级以上标准。

2.1.4　玻纤布条：条宽 50mm，用于板缝处理；条宽 200mm，用于墙面转角附加层。涂塑中碱玻璃纤维网格布。

网格 8 目/in

布重>80g/m2

断裂强度：25mm×100mm 布条　经纱≥300N

纬纱≥150N

2.1.5　石膏腻子：抗压强度>2.0MPa；抗折强度>1.0MPa；粘结强度>0. 2MPa；终凝时间 3h。

2.1.6　工具：笤帚、木工手锯、钢丝刷、小灰槽、2m 靠尺。开刀、2m 托线板、专用橇根、钢尺、橡皮锤、木楔、钻、扁铲、射钉枪等。

2.2　作业条件：

2.2.1　屋面防水层及结构分别施工和验收完毕，墙面弹出+50cm 标高线。

2.2.2　操作地点环境温度不低于 5℃。

2.2.3　正式安装以前，先试安装样板墙一道，经鉴定合格后再正式安装。

3 施工工艺

3.1　工艺流程：

结构墙面、顶面、 地面清理和找平↓ 放线、分档 配板、修补　安 U 形卡 (有抗震要求时) ↓ 配制胶粘剂 ↓ 安装隔墙板 ← ↓ 安门窗框 ↓ 板缝处理 ↓ 板面装修

3.2　清理隔墙板与顶面、地面、墙面的结合部，凡凸出墙面的砂浆、混凝土块等必须剔除并扫净，结合部尽力找平。

3.3　放线、分档；在地面、墙面及顶面根据设计位置，弹好隔墙边线及门窗洞边线，并按板定分档。

3.4　配板、修补：板的长度应按接面结构层净高尺寸减 20～30mm。计算并量测门窗洞口上部及窗口下部的隔板尺寸，并按此尺寸配板。当板的宽度与隔墙的长度不相适应时，应将部分隔墙板预先拼接加宽(或锯窄)成合适的宽度，并放置在阴角处。有缺陷的板应修补。

3.5　有抗震要求时，应按设计要求用 U 形钢板卡固定条板的顶端。在两块条板顶端拼缝之间用射钉将 U 形钢板卡固定在梁或板上，随安板随固定 U 形钢板卡。

3.6　配制胶粘剂：将 SG791 胶与建筑石膏粉配制成胶泥，石膏粉：SG791=1：0.6～ 0.7(重量比)。胶粘剂的配制量以一次不超过 20min 使用时间为宜。配制的胶粘剂超过 30min 凝固了的，不得再加水加胶重新调制使用，以避免板缝因粘接不牢而出现裂缝。

3.7　安装隔墙板：隔墙板安装顺序应从与墙的结合处或门洞边开始，依次顺序安装。板侧清刷浮灰，在墙面、顶面、板的顶面及侧面(相拼合面)先刷 SG791 胶液一道，再满刮 SG791 胶泥，按弹线位置安装就位，用木楔顶在板底，再用手平推隔板，使之板缝冒浆，一个人用特制的撬根在板底部向上顶，另一人打木楔，使隔墙板挤紧须实，然后用开刀(腻子刀)将挤出的胶粘剂刮平。按以上操作办法依次安装隔墙板。

在安装隔墙板时，一定要注意使条板对准预先在顶板和地板上弹好的定位线，并在安装过程中随时用 2m 靠尺及塞尺测量墙面的平整度，用 2m 托线板检查板的垂直度。

粘结完毕的墙体，应在 24h 以后用 C20 干硬性细石混凝土将板下口堵严，当混凝土强度达到 10MPa 以上，撤去板下木楔，并用同等强度的干硬性砂浆灌实。

3.8　铺设电线管、稳接线盒：按电气安装图找准位置划出定位线，铺设电线管、稳接线盒。

所有电线管必须顺石膏板板孔铺设，严禁横铺和斜铺。

稳接线盒，先在板面钻孔扩孔(防止猛击)，再用扁铲扩孔，孔要大小适度，要方正。孔内清理干净，先刷 SG791 胶液一道，再用 SG791 胶泥稳住接线盒。

3.9　安水暖、煤气管道卡：按水暖、煤气管道安装图找准标高和竖向位置，划出管卡定位线，在隔墙板上钻孔扩孔(禁止剔凿)，将孔内清理干净，先刷 SG791 胶液一道，再用 SG791 胶泥固定管卡。

3.10　安装吊挂埋件：

3.10.1　隔墙板上可安装碗柜、设备和装饰物，每一块板可设两个吊点，每个吊点吊重不大于 80kg。

3.10.2　先在隔墙板上钻孔扩孔(防止猛击)，孔内应清理干净，先刷 SG791 胶液一道，再用 SG791 胶泥固定埋件，待于后再吊挂设备。

3.11　安门窗框：一般采用先留门窗洞口，后安门窗框的方法。钢门窗框必须与门窗口板中的预埋件焊接。木门窗框用 L 型连接件连接，一边用木螺丝与木框连接，另一端与门窗口板中预埋件焊接。门窗框与门窗口板之间缝隙不宜超过 3mm，超过 3mm 时应加木垫片过渡。将缝隙浮灰清理干净，先刷 SG791 胶液一道，再用 SG791 胶泥嵌缝。嵌缝要严密，以防止门扇开关时碰撞门框造成裂缝。

3.12　板缝处理：隔墙板安装后 10d，检查所有缝隙是否粘结良好，有无裂缝，如出现裂缝，应查明原因后进行修补。已粘结良好的所有板缝、阴角缝，先清理浮灰，再刷 SG791 胶液粘贴 50mm 宽玻纤网格带，转角隔墙在阳角处粘贴 200mm 宽(每边各 100mm 宽)玻纤布一层。干后刮 SG791 胶泥，略低于板面。

3.13　板面装修：

3.13.1　一般居室墙面，直接用石膏腻子刮平，打磨后再刮第二道腻子(要根据饰面要求选择不同强度的腻子)，再打磨平整，最后做饰面层。

3.13.2　隔墙踢脚，一般板应先在根部刷一道胶液，再做水泥、水磨石踢脚；如做塑料、木踢脚，可不刷胶液，先钻孔打入木楔，再用钉钉在隔墙板上。

3.13.3　墙面贴瓷砖前须将板面打磨平整，为加强粘结，先刷 SG791 胶水(SG791 胶：水=1：1)一道，再用 SG8407 胶调水泥(或类似的瓷砖胶)粘贴瓷砖。

3.13.4　如通板面局部有裂缝，在做喷浆前应先处理，才能作下一工序。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　增强石膏空心条板的各项技术指标必须满足有关标准所规定的要求。

胶粘剂的配制原料的质量必须符合规定。

检查方法：检查产品合格证。

4.1.2　增强石膏空心条板其四边的粘结必须牢固。

检查方法：手振和观察检查。

4.1.3　吊挂点埋件必须牢固，每一工程项目需作吊挂力的测试，测试记录应作为技术资料存档。

检查方法：检查吊挂力测试记录。

4.2　基本项目：

4.2.1　节点构造、构件位置、连接锚固方法，应全部符合设计要求。

检查方法：观察检查。

4.2.2　隔墙板所有接缝处的粘结应牢固，应填塞密实，不应出现干缩裂缝。

检查方法：观察检查。

4.2.3　门窗框与门窗口板之间用电焊连接时，焊缝的长度应大于或等于 10mm，焊缝厚度不应小于 4mm。焊缝表面平整，无烧伤、凹陷、焊瘤、裂纹、咬过、气孔和夹渣等缺陷，其焊点表面应凹过板面 3mm。

检查方法：观察检查。

4.2.4　玻纤网格布条应沿板缝居中压贴紧密，不应有皱折。翘边、外露现象。

检查方法：观察检查。

4.3　允许偏差项目：

增强石膏空心隔墙板安装的允许偏差应符合表 9-15 的规定。

隔墙板安装允许偏差　　表 9-15

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	表面平整	3	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	立面垂直	3	用 2m 托线板检查
3	接缝高差	2	用直尺和楔形塞尺检查
4	阴阳角方正	4	用 200mm 方尺和楔形尺检查

5 成品保护

5.1　施工中各专业工种应紧密配合，合理安排工序，严禁颠倒工序作业。隔墙板粘结后 12h 内不得

碰撞敲打，不得进行下道工序施工。

5.2　安装埋件时，宜用电钻钻孔扩孔，用扁铲扩方孔，不得对隔墙用力敲击。对刮完腻子的隔墙，不应进行任何剔凿。

5.3　在施工楼地面时，应防止砂浆溅污隔墙板。

5.4　严防运输小车等碰撞隔墙板及门口。

6 应注意的质量问题

6.1　增强石膏空心条板必须是烘干已基本完成收缩变形的产品。未经烘干的湿板不得使用，以防止板裂缝和变形。

6.2　注意增强石膏空心条板的运输和保管。运输中应轻拿轻放，侧抬侧立并互相绑牢，不得平抬平放。堆放处应平整，下垫 100mm×100mm 木方。板应侧立，垫木方距板端 50cm。要防止隔墙板受潮变形，露天堆放时要有防雨措施。

板如有明显变形、无法修补的过大孔洞，断裂或严重裂缝及破损，不得使用。

6.3　各种材料应分类存放，并挂牌标明材料名称、规格，切勿用错。胶、粉、料应储存于干燥处，严禁受潮。

6.4　目前使用的胶粘剂应是聚醋酸乙烯类胶粘剂，不得使用 107 胶作胶粘剂。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　增强石膏空心条板质量合格证。

7.2　玻纤网格带质量合格证。

7.3　胶粘剂质量合格证。

7.4　隔墙分项工程质量检验评定记录。

7.5　隔墙板吊挂力测试记录。

6.4.3 增强水泥(GRC)空心条板隔墙施工工艺标准

1 范围

2 施工准备

2.1　材料及工具：

2.1.1　增强水泥空心条板：

增强水泥空心条板有标准板、门框板、窗框板、门上板、窗上板、窗下板及异形板。标准板用于一般隔墙。其它的板按工程设计确定的规格进行加工。

2.1.1.1　规格：普通住宅用的板规格为：

长(L) 2400～3000mm

宽(B) 590～595mm

厚(H) 60、90mm

公用建筑用的板规格为：

长(L) 2400～3900mm

宽(B) 590～595mm

厚(H) 90mm

2.1.1.2　技术要求：面密度≤60kg/m2

抗弯荷载≥2.0G(G 为板材的重量单位，N)

单点吊挂力≥800N

料浆抗压强度≥10MPa

软化系数≥0.8

收缩率≤0.08%

2.1.2　胶粘剂：水泥类胶粘剂。用于增强水泥空心条极与基体结构之固定、板缝处理、粘贴板缝和墙面转角玻纤布条。

初凝时间>0.5h

粘结强度>1.0MPa

2.1.3　50mm 宽中碱玻纤带及玻纤布：用于板缝处理。

布重>80g/m2，8 目/in

断裂强度：25mm×100mm 布条　经向>300N

纬向>150N

2.1.4　石膏腻子：用于满刮墙面。腻子的性能：

抗压强度>2.5MPa；抗折强度>1.0MPa；粘结强度>0.2MPa；终凝时间 3h。

2.1.5　工具：无齿锯、笤帚、水桶、钢丝刷、小灰槽、2m 靠尺、2m 托线板、开刀、撬根、钢尺、橡皮锤、木楔、钻、扁铲、射钉枪等。

2.2　作业条件：

2.2.1　结构已验收，屋面防水层已施工完毕。墙面弹出+50cm 标高线。

2.2.2　操作地点环境温度不低于 5℃。

2.2.3　正式安装以前，先试安装样板墙一道，经鉴定合格后再正式安装。

3 施工工艺

3.1　工艺流程：

结构墙面、顶面、 地面清理和找平 ↓放线、分档 ↓配板、修补↓ 安 U 形卡（有抗震要求时）↓ 配制胶粘剂↓ 安装隔墙板 ← ↓ 安门窗框↓ 板缝处理 ↓ 板面装修

3.2　清理隔墙板与顶面、地面、墙面的结合部，凡凸出墙面的砂浆、混凝土块等必须剔除并扫净，结合部尽力找平。

3.3　放线、分档：在地面、墙面及顶面根据设计位置，弹好隔墙边线及门窗洞口线，并按板宽分档。

3.4　配板、修补；板的长度应按楼层结构净高尺寸减 20mm。计算并量测门窗洞口上部及窗口下部的隔板尺寸，按此尺寸配有预埋件的门窗框板。当板的宽度与隔墙的长度不相适应时，应将部分隔墙板预先拼接加宽(或锯窄)成合适的宽度，放置有阴角处。有缺陷的板应修补。

3.5　有抗震要求时，应按设计要求用 U 形钢板卡固定条板的顶端。在两块条板顶端拼缝之间用射钉将 U 形钢板卡固定在梁和板上。随安板随固定 U 形钢板卡。

3.6　配制胶粘剂：胶粘剂要随配随用。配制的胶粘剂应在 30min 内用完。

3.7　安装隔墙板：隔墙板安装顺序应从与墙的结合处开始，依次顺序安装。板侧清刷浮灰，在墙面、顶面、板的顶面及侧面(相拼合面)满刮胶粘剂，按弹线位置安装就位，用木楔顶在板底，再用手平推隔板，使板缝冒浆，一个人用撬根在板底部向上顶，另一人打木楔，使隔墙板挤紧顶实，然后用开刀(腻子刀)将挤出的胶粘剂刮平。按以上操作办法依次安装隔墙板。

在安装隔墙板时，一定要注意使条板对难预先在顶板和地板上弹好的定位线，在安装过程中随时用 2m 靠尺及塞尺测量墙面的平整度，用 2m 托线板检查板的垂直度。

粘结完毕的墙体，应立即用 C20 干硬性混凝土将板下口堵严，当混凝土达到 10MPa 以上，撤去板下木楔，并用同等强度的干硬性砂浆灌实。

3.8　铺设电线管、稳接线盒，安装管卡、埋件：按电气安装图找准位置划出定位线，铺设电线管、稳接线盒。

所有电线管必须顺增强水泥空心条板的孔铺设，严禁横铺和斜铺。

稳接线盒，先在板面钻孔扩孔(防止猛击)，再用扁铲扩孔，孔要大小适度，要方正。孔内清理干净，用胶粘剂稳接线盒。

按设计指定的办法安装水暖管卡和吊挂埋件。

3.9　安门窗框：一般采用先留门窗洞口，后安门窗框的方法。钢门窗框必须与门窗框板中的预埋件焊接。木门窗框用 L 型连接件连接，一边用木螺丝与木框连接，另一端与门窗框板中预埋件焊接。门窗框与门窗框板之间缝隙不宜超过 3mm，超过 3mm 时，应加木垫片过渡。将缝隙中的浮灰清理干净，用胶粘剂嵌缝。嵌缝要嵌满嵌密实，以防止门扇开关时碰撞门框造成裂缝。

3.10　板缝处理：隔墙板安装后 10d，检查所有缝隙是否粘结良好，有无裂缝，如出现裂缝，应查明原因后进行修补。已粘结良好的所有板缝、阴角缝，先清理浮灰，刮胶粘剂，贴 50mm 宽玻纤网格带，转角隔墙在阳角处粘贴 200mm 宽(每边各 100mm 宽)玻纤布一层，压实、粘牢，表面再用胶粘剂刮平。

3.11　板面装修：

3.11.1　一般居室墙面，直接用石膏腻子刮平，打磨后再刮第二道腻子，再打磨平整，最后做饰面层。

3.11.2　隔墙踢脚，一般应先在根部刷一道 107 胶水泥浆，再作水泥、水磨石踢脚。如作塑料、木踢脚，先钻孔打入木楔，再用钉钉在隔墙板上(或用胶粘贴)。

3.11.3　如遇板面局部有裂缝，在做饰面前应先处理，才能作下一道工序。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　增强水泥空心条板的各项技术指标必须满足有关标准所规定的要求。

胶粘剂的配制原料的质量必须符合有关规定。

检查方法：检查产品合格证。

4.1.2　增强水泥空心条板其四边的粘结必须牢固。

检查方法：手振和观察检查。

4.1.3　吊挂点埋件必须牢固。每一工程项目需作吊挂力的测试，测试记录应作为技术资料存档。

检查方法：检查吊挂力测试记录。

4.2　基本项目：

4.2.1　节点构造、构件位置、连接锚固方法，应全部符合设计要求。

检查方法：观察检查。

4.2.2　隔墙板所有接缝处的粘结应牢固，应填塞密实，不应出现干缩裂缝。

检查方法；观察检查。

4.2.3　门窗框与门窗框板之间用电焊连接时，焊缝的长度应大于或等于 10mm，焊缝厚度不应小于4mm。焊缝表面平整，无烧伤、凹陷、焊瘤、裂纹、咬边、气孔和夹渣等缺陷，其焊点表面应凹进板面3mm。

检查方法：观察检查。

4.2.4　玻纤网格带(布)应沿板缝居中压贴紧密，不应有皱折、翘边、外露现象。

检查方法：观察检查。

4.3　允许偏差项目：

增强水泥空心条板安装的允许偏差应符合表 9-16 的规定。

隔墙板安装允许偏差　　表 9-16

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	表面平整	3	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	立面垂直	3	用 2m 托线板检查
3	接缝高差	2	用直尺和塞尺检查
4	阴阳角方正	4	用 200mm 方尺和尺检查
5	轴线偏移	10	用尺检查

5 成品保护

5.1　施工中各专业工种应紧密配合，合理安排工序，严禁颠倒工序作业。隔墙板粘结后 10d 内不得碰撞敲打，不得进行下道工序施工。

5.2　安装埋件时，宜用电钻钻孔扩孔，用扁铲扩方孔，不得对隔墙用力敲击。对刮完腻子的隔墙，不应进行任何剔凿。

5.3　严防运输小车碰撞隔墙板及门口。

6 应注意的质量问题

6.1　注意增强水泥空心条板的运输和保管。运输中应轻拿轻放，侧抬倒立并互相绑牢，不得平手抬平放。堆放处应平整，下垫 100mm×100mm 木方，板应侧立，垫木方距板端 50cm。

板如有明显变形、无法修补的过大孔洞、严重的断裂、裂缝或破损，不得使用。

6.2　板缝开裂是目前的质量通病。防止板缝开裂的办法，一是使用的胶粘剂必须对路，二是板缝处理要严格按操作工艺认真操作。目前使用的胶粘剂，效果较好的有 EC-6 型水泥砂浆胶粘剂、众霸Ⅱ型胶水泥砂浆胶粘剂。

EC-6 型胶，是以 VAE 树脂乳液为主剂，配以多种助剂制成。EC-6 型胶：水=1：1(重量比)，混合成胶液，425 号水泥：细砂=1：2 拌合成干砂浆，再加入胶液拌制成适当稠度的 EC-6 聚合物水泥砂浆胶粘剂，其粘结强度≥1.1MPa。

众霸Ⅱ型胶水泥砂浆胶粘剂，配制用的水泥应用 425 号硫铝酸盐水泥，配合比(重量比)是，胶：水泥：砂=1：1：2，拌合成适当的稠度即可。

选择胶粘剂十分关键，一定要慎重对待。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　增强水泥空心条板质量合格证。

7.2　胶粘剂质量合格证。

7.3　隔墙板吊挂力测试记录。

7.4　隔墙分项工程质量检验评定记录。

6.4.4　钢丝网架水泥夹心隔墙施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于民用建筑中钢丝网架水泥夹心隔墙工程施工。

2 施工准备

2.1 材料及工具：

2.1.1 钢丝网架夹心板(GJ 板)：

2.1.1.1 钢丝网架夹心板(GJ 板)的规格见表 9-17。

GJ 板的规格 表 9-17

公称 实 际 尺 寸 (mm) 聚苯乙烯泡沫

名称 长度 长 宽 厚 塑料内芯厚

(m) T、TZ S T、TZ S T、TZ S (mm)

短 板 2.2 2140 2150 1220 1200 76 70 50

标准板 2.5 2440 2450 1220 1200 76 70 50

长 板 2.8 2750 2750 1220 1200 76 70 50

加长板 3.0 2950 2950 1220 1200 76 70 50

注： 1. 其它规格可根据用户要求协商确定。

2. “T、TZ、S°为 GJ 板的三种类型。

2.1.1.2 镀锌低碳钢丝，其性能指标见表 9-18。

2.1.1.3 低碳钢丝，其性能指标见表 9-19。

镀锌低碳钢丝的性能指标 表 9-18

直径 抗拉强度 (N/mm2) 冷弯试验反复弯曲 180° 镀锌层质量

(mm) A B (次) (g/m2)

0.02±0.05 590～740 590～850 ≥6 ≥20

注：其它性能应符合 GB9972 的要求。

低碳钢丝的性能指标 表 9-19

直径 (mm) 抗拉强度 (N/mm2) 冷弯试验反复弯曲 180°(次) 用 途

2.0±0.05 ≥550 ≥6 用于网片

2.2±0.05 ≥550 ≥6 用于腹丝

注： 1. 其余性能应符合 GB 343 的要求。

2. 未镀锌低碳钢丝不能用于岩棉夹心板。

2.1.1.4 聚苯乙烯泡沫塑料：表现密度 15kg/m3±1kg/m3；阻燃型(XR 型)，氧指数≥30，其余应符合 GB10801 的规定。

2.1.1.5 钢丝网架夹心板(GJ 板)的技术要求：

a. GJ 板每平方米面积的重量应不大于 4kg。

b. GJ 板的表面和外观质量应符合表 9-20 的规定。

GJ 板的表面和外观质量 表 9-20

项次 项 目 质 量 要 求

1 外观 表面清洁，不应有明显油污

2 钢丝锈点 焊点区以外不允许

3 焊点强度 抗拉力≥300N，无过烧现象

4 焊点质量 之字条、腹丝与网片钢丝不允许漏、脱焊；网片漏焊、脱焊点不超过焊点数的 8%，且不应集中在一处，连续脱焊不应多于 2 点，板端 200mm 区段内的焊点不允许脱焊、虚焊

板边桃头允许长度≤6mm， 插丝桃头≤5mm；不得有 5 个以上的漏剪、翘伸的钢丝桃头

网片横向钢丝最大间距为 60mm，超过 60mm 处应加焊钢丝，纵横向钢丝应互相垂直

7 泡沫内芯板条局部自由松动 不得多于 3 处，单条自由松动不得超过 1/2 板长

8 泡沫内芯板条对接 泡沫板全长对接不得超过 3 根，短于 150mm 的板条不得使用

c. GJ 板的规格尺寸允许偏差见表 9-21：

2.1.2 钢丝网架夹心板主要配套件：

2.1.2.1 夹心板拼缝处加固件：之字条、网片等。

2.1.2.2 板端、门窗洞口加固件：槽网、之字条、φ6、～φ10 钢筋等。GJ 板的规格尺寸允许偏差 表 9-21

项次 项 目 允许偏差 (mm)

1 长 ±10

2 宽 ±5

3 厚 ±2

4 两对角线差 ≤10

5 侧向弯曲 ≤L/650

6 泡沫板条宽度 ±0.5
7 泡沫板条(或整板)的厚度 ±2
8 泡沫内芯中心面位移 ≤3
9 泡沫板条对接缝隙 ≤2
10 两之字条距离或纵丝间距 ±2
11 钢丝之字条波幅、波长或腹丝间距 ±2
12 钢丝网片局部翘曲 ≤5
13 两钢丝网中心距离 ±2
2.1.2.4 夹心板与地面、顶面、墙、柱面的连接件。
U 形连接件：用 d4.5×L37(mm)射钉固定或用 M5 膨胀螺栓固定。也可打孔插 Φ6 钢筋作连接件。
2.1.2.5 埋件：预埋铁件、预埋木砖等，用于门窗框连接。
2.1.3 22 号铅丝、箍码等，用于夹心板拼缝加固及连接件的绑扎、紧固。
2.1.4 水泥砂浆：
底层抹灰：1∶3 水泥砂浆，用 425 号水泥、中砂，内掺水泥重量 1%的 EC 砂浆抗裂剂。
中层及罩面抹灰：1∶3 水泥砂浆，用 325 号水泥，可掺水泥重量 20%的灰膏、中砂。
2.1.5 EC-1 表面防裂剂，用量为 5～8m2/kg。
2.1.6 凡未镀锌的配件及锚筋，一律刷防锈漆两道作防锈处理。
2.1.7 工具：
冲击钻：用于钻孔用膨胀螺栓固定 U 形连接件。
射钉枪：用于用射钉固定 U 形连接件。
气动钳：紧固箍码的专用工具。
蛇头剪(或称大剪刀)：用于剪裁夹心机
砂轮锯：13″架配 12″轮碟，用于剪裁夹心板。
其它常用工具：小功率焊机、手电钻、活动扳手及常用施工工具。
2.2 作业条件：
2.2.1 主体结构已验收，屋面已作完防水层。
2.2.2 室内弹出+50cm 标高线。
2.2.3 作业的环境温度不应低于 5℃。
2.2.4 熟悉图纸，并向作业班组作详细的进行技术交底。
2.2.5 先作样板墙一道，经验收合格后再大面积施工。
3 施工工艺
3.1 工艺流程：
放线 ↓ 配夹心板及配套件↓ 安装夹心板 安埋件、电气铺管、稳盒 ↓
安装门窗框 ↓ 检查校正补强 ↓ 喷 EC-1 面层处理剂 ↓ 抹一侧底灰 制备砂浆↓ 喷防裂剂 养护 抹另一侧底灰 ↓ 喷防裂剂 ↓ 养护 抹中层灰 ↓ 抹罩面灰 ↓ 面层装修
3.2 放线：按设计的墙的轴线位置，在地面、顶面、侧面弹出墙的中心线和墙的厚度线，划出门窗洞口的位置。当设计有要求时，按设计要求确定埋件位置，当设计无明确要求时，按 400mm 间距划出连接件或锚筋的位置。
3.3 配钢丝网架夹心板及配套件：按设计要求配钢丝网架夹心板及配套件。当设计无明确要求时，可按以下原则配置：
3.3.1 隔墙高度小于 4m 的，宜整板上墙。拼板时应错缝拼接。隔墙高度或长度超过 4m 时，应按设计要求增设加劲柱。
3.3.2 有转角的隔墙，在墙的拐角处和门窗洞口处应用整板；要裁剪的配板，应放在与结构墙、柱的结合处；所裁剪的板的边沿宜为一根整钢丝，以便拼缝处用 22 号铅丝绑扎固定。
3.3.3 各种配套用的连接件、加固件、埋件要配齐。凡未镀锌的铁件，要刷防锈漆两道作防锈处理。
3.4 安装钢丝网架夹心板：当设计对钢丝网架夹心板的安装、连接、加固补强有明确要求的，应按设计要求进行，当无明确要求时，可按以下原则施工：
3.4.1 连接件的设置：
3.4.1.1 墙、梁、柱上已预埋锚筋(一般为 Φ10、Φ6，长为 30d，间距为 400mm)应理直，并刷防锈漆两道。
3.4.1.2 地面、顶板、混凝土梁、柱、墙面没设置锚固筋的，可按 400mm 的间距埋膨胀螺栓或用射钉固定 U 形连接件。
也可用打孔插筋作连接件。其方法是紧贴钢丝网架两边打孔，孔距 300mm，孔径 6mm，孔深 50mm，

两排孔应错开，孔内插 Φ6 钢筋，下埋 50mm，上露 100mm。地面上的插筋可不用环氧树脂锚固，其余的应先清孔，再用环氧树脂锚固插筋。

3.4.2　安装夹心极：按放线的位置安装钢丝网架夹心板。板与板的拚缝处用箍码或 22 号铅丝扎牢。

3.4.3　夹心板与四周连接：

3.4.3.1　墙、梁、柱上已预埋锚筋的，用 22 号铅丝将锚筋与钢丝网架扎牢，扎扣不少于 3 点。

3.4.3.2　用膨胀螺栓或用射钉固定 U 形连接件，用 22 号铅丝将 U 形连接件与钢丝网架扎牢。

3.4.4　夹心板的加固补强：

3.4.4.1　隔墙的板与板纵横向拼缝处用之字条加固，用箍码或 22 号铅丝与钢丝网架连接。

3.4.4.2　转角墙、丁字墙阴、阳角处用角网加固，用箍码或 22 号铅丝与钢丝网架连接。阳角角网总宽 400mm，阴角角网总宽 300mm。

3.4.4.3　夹心板与混凝土墙、柱、砖墙连接处，阴角用角网加固，阴角角网总宽 300mm，一边用箍码或 22 号铅丝与钢丝网架连接，另一边用钢钉与混凝土墙、柱固定或用骑马钉与砖墙固定。夹心板与混凝土墙、柱连接处的平缝，用 300mm 宽手网加固，一边用箍码或 22 号铅丝与钢丝网架连接，另一边用钢钉与混凝土墙、柱固定。

3.4.5　用箍码或 22 号铅丝连接的，箍码或扎点的间距为 200mm，呈梅花形布点。

3.5　门窗洞口加固补强及门窗框安装：当设计有明确要求时，按设计要求施工。设计无明确要求时，可按以下作法施工：

3.5.1　门窗洞加固补强：门窗洞口各边用通长槽网和 2Φ10 钢筋加固补强，槽网总宽 300mm，Φ10 钢筋长度为洞边加 400mm。门洞口下部，2Φ10 钢筋与地板上的锚筋或膨胀螺栓焊接。窗洞四角、门洞的上方两角用 500mm 长之字条按 45° 方向双面加固。网与网用箍码或 22 号铅丝连接，Φ10 钢筋用 22 号铅丝绑扎。

3.5.2　门窗框安装：根据门窗框的安装要求，在门窗洞口处安放预埋件，连接门窗框。

3.6　安埋件、铺电线管、稳接线盒：

3.6.1　按图纸要求埋设各种预埋件、铺电线管、稳接线盒等，并要求与夹心极的安装同步进行，固定牢固。

3.6.2　预埋件、接线盒等的埋设方法是按所需大小的尺寸抠去聚苯或岩棉，在抠洞处喷一层 EC-1 液，用 1∶3 水泥砂浆固定埋件或稳住接线盒。

3.6.3　电线管等管道应用 22 号铅丝与钢丝网架绑扎牢固。

3.7　检查校正补强：在抹灰以前，要详细检查夹心板、门窗框、各种预埋件、管道、接线盒的安装和固定是否符合设计要求。安装好的钢丝网架夹心板要形成一个稳固的整体，并做到基本平整、垂直。达不到要求的要校正补强。

3.8　制备水泥砂浆：砂浆用搅拌机搅拌均匀，稠度要合适。搅拌好的砂浆应在初凝前用完。已凝固的砂浆不得二次掺水搅拌使用。

3.9　抹一侧底灰。抹一侧底灰前，先在夹心板的另一侧作适当支顶，以防止抹底灰时夹心板晃动。抹灰前在夹心板上均匀喷一层 EC-1 面层处理剂，随即抹底灰，以加强水泥砂浆与夹心板的粘结。要按抹底层灰的工艺要求作业。底灰的厚度为 12mm 左右。底灰要基本平整，并用带齿抹子均匀拉槽，以利于与中层砂浆的粘结。抹完底灰随即均匀喷一层 EC-1 防裂剂。

3.10　抹另一侧底灰：在 48h 以后撤去支顶抹另一侧底灰。操作方法同 3.9 条。

3.11　抹中层灰、罩面灰：在两层底淡抹完 48h 以后才能抹中层灰。要严格按抹灰工序的要求进行，即认真按照阴、阳角找方、设置标筋、分层赶平、修整、表面压光等工序的工艺要求作业。底灰、中层灰和罩面灰总厚度为 25～28mm。

3.12　面层装修：按设计要求和钢面层施工工艺作面层装修。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　钢丝网架夹心板、EC 砂浆防裂剂、EC-1 表面防裂剂应符合设计要求和有关标准的规定。

检查方法：检查出厂合格证并观察检查。

4.1.2　钢丝网络夹心板与加固网片的连接，与墙、柱、梁、顶板、地面上的连接件或描筋的连接，与门窗框的连接必须牢固。

检查方法：观察和手扳检查。

4.1.3　抹灰层之间及抹灰层与聚苯板(或岩棉板)之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓和裂缝等缺陷。

检查方法：用小锤轻击和观察检查。

4.2　基本项目：

4.2.1　钢丝网架夹心板安装应平整、垂直。绑扎应牢固，各种加固网片、槽网等不应翘曲。

检查方法：观察检查。

4.2.2　一般抹灰表面应符合下列规定：

4.2.2.1　中级抹灰：表面光滑、洁净，接槎平整。线角顺直清晰(毛面纹路均匀)。

4.2.2.2　高级抹灰：表面光滑、洁净，颜色均匀，无抹纹，线角和灰线平直方正、清晰美观。

检查方法：观察和手摸检查。

4.2.3　孔洞、槽、盒尺寸正确，边缘整齐，光滑。

检查方法：观察检查。

4.2.4　门窗框与墙体间缝隙填塞密实，表面平整。

检查方法：观察、用小锤轻击。

4.3　允许偏差项目；一般抹灰的允许偏差和检查方法应符合表 9-22 的规定。

一般抹灰的允许偏差和检查方法　　表 9-22

允许偏差 (mm)			
中级	高级		
1 表面平整	4	2	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2 阴、阳角垂直	4	2	用 2m 托线板检查
3 立面垂直	5	3	用 2m 托线板检查
4 阴、阳角方正	4	2	用方尺和楔形塞尺检查

5 成品保护

5.1　施工中各专业工种应紧密配合，合理安排工序，严禁颠倒工序作业。

5.2　严防运输小车或其它物体碰撞墙体和门口。

5.3　施工楼地面时，应防止砂浆溅污墙面。

6　应注意的质量问题

6.1　钢丝网架夹心板搬运堆放时要立排堆放立排搬运，防止板面变形，变形过大的夹心板要裁开使用，不准弯板上墙。

6.2　为防止抹灰收缩裂缝，应采用中砂，砂子要过筛，不得用细砂和含泥量过大的砂子配制砂浆。

6.3　钢丝网架与配套件、连接件的固定，宜用气动钳、U 码固定。没有气动钳、U 码时，可用 22 号铅线或火烧丝绑扎，但一定要扎牢，铅丝头要按平。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　钢丝网架夹心板出厂合格证。

7.2　水泥出厂合格证。

7.3　EC-1 面防裂剂出厂合格证。

7.4　隔墙分项工程质量检验评定记录。

6.4.5 增强水泥(GRC)聚苯复合板外墙内保温施工工艺标准

1 范围

本工艺标准主要适用于居住建筑，也可用于托幼、医疗等使用功能与居住建筑相近的民用建筑。外墙主体结构一般为粘土砖墙或钢筋混凝土墙，内侧为增强水泥(GRC)聚苯复合板的工程。

2 施工准备

2.1　材料及主要机具：

2.1.1　增强水泥(GRC)聚苯复合保温板：增强水泥聚苯复合保温板是以疏铝酸盐水泥为胶结料，掺适量的珍珠岩，加水制成浆料，用玻璃纤维网格布增强，与自熄性聚苯复合浇筑而成。

规格尺寸：长 2400～2700mm，宽 595mm，厚 50mm、60mm。

技术性能：面密度≤30/kgm2，含水率≤15%，当量热阻≥0.8m2·k/W，软化系数≥0.8，面层增强水泥抗压强度≥10MPa，收缩率≤0.08%，抗弯荷载≥1.8G(G 为板的重量单位 N)。

2.1.2　胶粘剂：水泥类胶粘剂。用于保温板与墙体固定、板缝处理和粘贴板缝与墙面转角玻纤布条。

胶粘剂的性能：初凝时间>0.5h，粘结强度>1.0MPa。

2.1.3　石膏腻子：用于满刮墙面。其性能如下：

抗压强度>2.5MPa，粘结强度>0.2MPa，

抗折强度>1.0MPa，终凝时间 3h

2.1.4　玻纤网布条：用于板缝处理(宽 50mm)和墙面转角处附加层(宽 200mm)。

中碱涂塑玻纤网格布　8 目/in

布重>80g/m2

断裂强度　25mm×100mm 布条

经向>300N，纬向>150N

2.1.5　主要机具：无齿锯、笤帚、水桶、钢丝刷、小灰槽、2m 靠尺、2m 托线板、开刀、撬棍、钢尺、橡皮锤、木楔、钻、扁铲等。

2.2　作业条件

2.2.1　结构已验收，屋面防水层已施工完毕。墙面弹出+50cm 标高线。

2.2.2　内隔墙、外墙门窗口、窗台板安装完毕。

2.2.3　水暖及装饰工程分别需用的管卡、炉钩、窗帘杆耳子等埋件留出位置或埋设完毕，电气工程的暗管线、接线盒等必须埋设完毕，并应完成暗管线的穿带线工作。

2.2.4　操作地点环境温度不低于 5℃。

2.2.5　外墙内保温施工宜在外檐抹灰完成以后进行。

2.2.6　正式安装以前，先试安装样板墙一道，经鉴定合格后再正式安装。

3 施工工艺

3.1　增强水泥聚苯板外墙内保温做法基本构造见表 9-23。

3.2　工艺流程：

结构墙面清理→分档、弹线→ 配板、修补→标出管卡、炉钩等埋件位置 →墙面冲筋→稳接线盒，安卡、埋件等→安装复合板→板缝及阴阳角处理→板面装修

3.3　施工要点

3.3.1　结构墙面清理：凡凸出墙面 20mm 的砂浆块、混凝土块必须剔除，并扫净墙面。

3.3.2　分档、弹线：

3.3.2.1　以门窗洞口边为基准，向两边按板宽 600mm 分档。

基　本　构　造　　表 9-23

内保温做法

空气层 复合保温层

钢筋混凝土墙或 普通粘土砖墙 (1)　　厚 20mm　(2)　　50mm 60mm (3)

3.3.2.2　按保温层的厚度，在墙、硕、地面上弹出保温墙面的边线。

3.3.2.3　按图 9-3 所示位置，弹出宽 60mm 的冲筋带线。

图 9-3　冲筋带位置示意图

3.3.3　配板、修补：板的长度按楼层结构净高尺寸减 20～30mm。计算并量测门窗洞口上、下部保温板尺寸，按此尺寸配板。锯裁的窄板放置在阴角处。有缺陷的板应修补。

增强水泥聚苯板不易随意切割，而一般工程除采用 595mm 宽标准板，往往需要一定数量的非标准板配合使用，因此在施工订货前，需根据工程墙面具体尺寸事先进行排板，计算出异形板的规格尺寸数量，以便施工粘贴时对号入座，尽量减少现场锯裁板的数量。

3.3.4　墙面冲筋：墙面冲筋的方法如下：

3.3.4.1　在冲筋位置,用钢丝刷刷出不少于60mm宽的洁净面并浇水润湿,刷一道107胶水泥素浆(掺用水量 10%的 107 胶)。

3.3.4.2　检查墙面平整、垂直，找规矩贴饼冲筋，并在需设置埋件处亦做出 200mm×200mm 的灰饼。

3.3.4.3　冲钢材料为 1∶3 水泥砂浆，筋宽 60mm，厚度以保证空气层厚度(20mm 左右)为准。

3.3.5　稳接线盒，安管卡、埋件：安装电气接线盒时，接线盒高出冲筋面不得大于复合板的厚度，且要稳牢固。

3.3.6　复合板安装：

3.3.6.1　将接线盒、管卡、埋件的位置准确地翻样到板面，并开出洞口。

3.3.6.2　复合板安装顺序宜从左至右依次安装。板侧面、顶闽清刷浮灰，在侧墙面、顶面、板的顶面及侧面(所有相拼合面)、冲筋带上满刮胶粘剂，按弹线位置立即安装就位，用木楔顶在板底，再用手侧向推挤，使所有相拼合面冒浆，并使板紧贴冲筋带，一个人用专用撬根在板底部向上顶，另一人打水楔，使保温板挤紧顶实，然后用开刀将挤出的胶粘剂刮平。按以上操作办法依次安装复合板。

安装过程中随时用 2m 靠尺及塞尺测量培面的平整度，用 2m 托线板检查板的垂直度。高出部分用橡皮锤敲手，挤出的胶料要及时清理。

3.3.6.3　粘结完毕的墙体，立即用 C20 干硬性细石混凝土将板下口堵严，当混凝土强度达到 10MFa 以上，撤去板下木楔，并用同等强度的干硬性砂浆灌实。

3.3.6.4　复合板在门窗洞口处的缝隙用胶粘剂嵌填密实。

3.3.6.5　复合板中露出的接线盒、管卡、埋件与复合板开口处的缝隙用胶粘剂嵌塞密实。

3.3.7　板缝及阴阳角处理：复合板安装后 10d，检查所有缝隙是否粘结良好，有无裂缝，如出现裂

缝，应查明原因后进行修补。已粘结良好的所有板缝、阴角缝，先清理浮灰，刮胶粘剂一道，贴 50mm 宽玻纤网格带一层，压实、粘牢，表面再用胶粘剂刮平。所有阳角粘贴 200mm 宽(每边各 100mm)玻纤布，其方法同板缝。

3.3.8　胶粘剂配制：胶粘剂要随配随用，配制的胶粘剂应在 30min 内用完。

3.3.9　板面装修：

3.3.9.1　一般居室墙面直接用石膏腻子刮平，打磨后再刮第二道腻子，再打磨平整，最后做饰面层。

3.3.9.2　踢脚做法是，一般应先在根部刷一道 107 胶素水泥浆，再作水泥、水磨石踢脚。如作塑料、木踢脚可用胶粘，也可在复合板上钻孔粘木楔，用钉钉在木楔上。

3.3.9.3　如遇板面局部有裂缝，在做饰面前应先处理，才能作下一工序。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　增强水泥聚苯复合板的各项技术指标必须满足有关标准所规定的要求。

胶粘剂的配制原料的质量必须符合有关规定。

检查方法：检查产品合格证。

4.1.2　增强水泥聚苯复合板其四边的粘结必须牢固。

检查方法：手振和观察检查。

4.2　基本项目。

4.2.1　节点构造、构件位置、连接锚固方法，应全部符合设计要求。

检查方法：观察检查。

4.2.2　复合板所有接缝处的粘结应牢固，应填塞密实，不应出现干缩裂缝。

检查方法：观察检查。

4.2.3　玻纤网格带(布)应沿板缝居中压贴紧密，不应有皱折、翘边、外露现象。

检查方法：观察检查。

4.3　允许偏差项目：

增强水泥聚苯复合板安装的允许偏差应符合表 9-24 的规定。

复合板安装允许偏差　　表 9-24

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	表面平整	4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	立面垂直	5	用 2m 托线板检查
3	阴、阳角垂直	4	用 2m 托线板检查
4	阳角方正	5	用 200mm 方尺和楔形尺检查
5	接缝高差	1.5	用直尺和楔形塞尺检查

5 成品保护

5.1　土建、水电各工种应密切配合，合理安排工序，严禁颠倒工序作业。

5.2　在保温墙附近不得进行电焊、气焊操作，不得用重物碰撞、挤靠墙面。

5.3　施工用水和设备试水等以及雨季施工时，必须采取有效措施，防止保温墙面受潮和污染。

6 应注意的质量问题

6.2　板缝开裂是目前的质量通病。防止板缝开裂的办法，一是板缝处理要严格按操作工艺认真操作，二是使用的胶粘剂必须对路。目前使用的胶粘剂效果较好的有 EC-6 型水泥砂浆胶粘剂、众霸Ⅱ型胶水泥砂浆胶粘剂等。

EC-6 型胶，是以 VAE 树脂乳液为主剂，配以多种助剂制成。EC-6 型胶：水=1：1(重量比)，混合成胶液，425 号水泥：细砂=1：2 拌合成干砂浆，再加入胶液拌制成适当稠度的 EC-6 聚合物水泥砂浆胶粘剂，其粘结强度≥1.1MPa。

众霸Ⅱ型胶水泥砂浆胶粘剂，配制用的水泥应用 425 号硫铝酸盐水泥，配合比(重量比)是，胶：水泥：砂=1：1：2，拌合成适当的稠度即可。

选择胶粘剂十分关键，一定要慎重对待。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　增强水泥聚苯复合板质量合格证。

7.2　胶粘剂质量合格证。

7.3　保温墙分项工程质量检验评定记录。

6.4.6 增强石膏聚苯复合板外墙内保温施工工艺标准

1 范围

本工艺标准主要适用于居住建筑，也可用于托幼、医疗等使用功能与居住建筑相近的民用建筑。外墙主体结构一般为粘土砖墙或钢筋混凝土墙，内侧为增强石膏聚苯复合板工程。不适用于厨房、卫生间等湿度较大的房间。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 增强石膏聚苯复合板：

规格尺寸：长 2400～2700mm，宽 595mm，厚 50mm、60mm。

技术性能：面密度≤25kg/m2，含水率≤5%；当量热阻≥0.8m2·K/W，抗弯荷载≥1.5G(G 为板材的重量 N)；抗压强度(面层)≥7.0MPa；收缩率≤0.08%；软化系数>0.50。

2.1.2 胶粘剂：

2.1.2.1 SG791 建筑胶粘剂：以醋酸乙烯为单体的高聚物作主胶料，与其它原材料配制而成，系无色透明胶液。本胶液与建筑石膏粉调制成胶粘剂，配合比是建筑石膏粉：SG791=1：0.6～0.7(重量比)，适用于石膏条板粘结、石膏条板与砖墙、混凝土墙粘结。石膏与石膏粘结，压剪强度不低于 2.5MPa。使用其它石膏类胶粘剂应经过试验。

2.1.2.2 EC-6 砂浆型胶粘剂：用于粘贴防水保温踢脚。用 EC-6 型胶粘剂和 425 号水泥配制而成。EC-6 型胶：水=1：1(重量比)混合成胶液，425 号水泥：细砂=1：2 拌合成干砂浆，再加入胶液拌制成适当稠度的 EC-6 型聚合物水泥砂浆胶粘剂，其粘结强度≥1.1MPa。

2.1.3 建筑石膏粉：应符合三级以上标准。

2.1.4 石膏腻子：用于满刮墙面。其性能为：

抗压强度>2. 5MPa，抗折强度>1.0MPa，

粘结强度>0.2MPa，终凝时间 3h。

2.1.5 玻纤网格布条：用于板缝处理(布宽 50mm)和墙面转角附加层(布宽 200mm)。

中碱玻纤涂塑网格布 8 目/in

布重>80g/m2

断裂强度：25mm×100mm 布条

经向>300N

纬向>150N

2.1.6 WKF 接缝腻子：用于板缝处理。

抗压强度>3.0MPa，抗折强度>1.5MPa，初凝时间>0.5h。

2.1.7 防水保温踢脚：见图 9-4。

图 9-4 防水保温踢脚

2.1.8 主要机具、笤帚、木工手锯、钢丝刷、2m 靠尺、开刀、2m 托线板、钢尺、橡皮锤、钻、扁铲等。

2.2 作业条件：

2.2.1 结构已验收，屋面防水层已施工完毕。墙面弹出+50cm 标高线。

2.2.2 内隔墙、外墙门窗框、窗台板安装完毕。门、窗抹灰完毕。

2.2.3 水暖及装饰工程分别需用的管卡、炉钩、窗帘杆耳子等埋件留出位置或埋设完；电气工程的暗管线、接线盒等必须埋设完毕，并应完成暗管线的穿带线工作。

2.2.4 操作地点环境温度不低于 5℃。

2.2.5 外墙内保温施工宜在外檐抹灰完成以后进行。

2.2.6 正式安装前，先试安装样板墙一道，经鉴定合格后再正式安装。

3 施工工艺

3.1 增强石膏聚苯板外墙内保温做法基本构造见表 9-25。

基本构造 表 9-25

外墙	内保温做法		构造示意
	空气层	复合保温层	
钢筋混凝土墙或通粘土砖墙	厚 20mm	50mm 60mm	

(1)	(2)	(3)	

3.2　工艺流程：

结构墙面清理→分档、弹线→配板、修补 →标出管卡、炉钩等埋件位置→墙面贴饼 →稳接线盒，安管卡、埋件等→安装防水保温踢脚板复合板 →安装复合板→板缝及阴、阳角处理→板面装修

3.3　施工要点：

3.3.1　结构墙面清理：凡凸出墙面 20mm 的砂浆块、混凝土块必须剔除，并扫净墙面。

3.3.2　分档、弹线：

3.3.2.1　以门窗洞口边为基准，向两边按板宽 600mm 分档。

3.3.2.2　按保温层的厚度在墙、顶上弹出保温墙面的边线。按防水保温踢脚层的厚度在地面上弹出防水保温踢脚面的边线，并在墙面上弹出踢脚的上口线。

3.3.2.3　按图 9-5 所示位置，划出贴讲点位置。

3.3.3　配板、修补：按分档配板。复合保温板的长度略小于顶板到踢脚上口的净高尺寸。计算并量测门窗洞口上部及窗口下部的保温板尺寸，并按此尺寸配板。当保温板与墙的长度不相适应时，应将部分保温板预先拼接加宽(或锯窄)成合适的宽度，并放置在阴角处。有缺陷的板应修补。

图 9-5　贴饼点位置示意图

3.3.4　墙面贴饼：贴饼方法如下；

3.3.4.1　在贴饼位置，用钢丝刷刷出直径不少于 100mm 的洁净面并浇水润湿，刷一道 107 胶水泥素浆。

3.3.4.2　检查墙面的平整、垂直，找规矩贴饼，并在需设置埋件处亦做出 200mm×200mm 的灰饼。

3.3.4.3　贴饼材料为 1∶3 水泥砂浆，灰饼大小为 Φ100mm，厚度以保证空气层厚度(20mm 左右)为准。

3.3.5　稳接线盒，安管卡、埋件：安装电气接线盒时，接线盒高出冲筋面不得大于复合板的厚度，且要稳牢固。

3.3.6　粘贴防水保温踢脚板：

3.3.6.1　在踢脚板内侧上下四处，各按 200～300mm 间距布设 EC-6 砂浆胶粘剂粘结点，同时在踢脚板底面及相邻的已粘贴上墙的踢脚板侧面满刮胶粘剂。

3.3.6.2　按线粘贴踢脚板，粘贴时用橡皮锤敲振使踢脚板贴实，挤实拼头缝，并将挤出的胶粘剂随时清理干净。

3.3.6.3　粘贴时要保证踢脚板上口手，板面垂直，保证踢脚板与结构墙间的空气层为　10mm 左右。

3.3.7　安装复合板：

3.3.7.1　将接线盒、管卡、埋件的位置准确地翻样到板面，并开出洞口。

3.3.7.2　复合板安装顺序宜从左至右依次顺序安装。板侧面、顶面、底面清刷没灰，在侧墙面、顶面、踢脚板上口，复合板顶面、底面及侧面(所有相拼合面)，灰饼面上先刷一道 SG791 胶液，再满刮 SG791 胶粘剂，按弹线位置立即安装就位。每块保温板除粘贴在灰饼上外，板中间需有>10%板面面积的 SG791 胶粘剂呈梅花状布点直接与墙体粘牢。

安装时用平推挤，并用橡皮锤敲振，使所有相拼合面济紧冒浆，并使复合板贴紧灰饼。复合板的上端，如未挤严留有缝隙时，它用木楔适当楔紧，并用 SG791 胶粘剂将上口填塞密实(胶粘剂干后撤去木楔，用 SG791 胶粘剂填塞密实)。

安装过程中，随时用开刀将挤出的胶粘剂刮平。

按以上操作办法依次安装复合板。安装过程中随时用 2m 靠 h 及塞尺测量墙面的平整度，用 2m 托线板检查板的垂直度。高出的部分用橡皮锤敲手。

3.3.7.3　复合板在门窗洞口处的缝隙用 SG791 胶粘剂嵌填密实。

3.3.7.4　复合板中露出的接线盒、管卡、埋件与复合板开口处的缝隙，用 SG791 胶粘剂嵌塞密实。

3.3.8　板缝及阴阳角处理：复合板安装后 10d，检查所有缝隙是否粘结良好，有无裂终如出现裂缝，应查明原因后进行修补。已粘结良好的所有板缝、阴角缝，先清理浮灰，刮一层 WKF 接缝腻子，粘贴 50mm 宽玻纤网格带一层，压实、粘牢，表面再用 WKF 接缝腻子刮平。所有阳角粘贴 200mm 宽(每边各 100mm)玻纤布，其方法同板缝。

3.3.9　胶粘剂配制：胶粘剂要随配随用，配制的胶粘剂应在 30mm 内用完。

3.3.10　板面装修：

板面打磨平整后，满刮石膏腻子一道，干后均需打磨平整，最后按设计规定做内饰面层。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　增强石膏聚苯复合板的各项技术指标必须满足有关标准所规定的要求。

胶粘剂配制原料的质量必须符合有关规定。

检查方法：检查产品合格证。

4.1.2　增强石膏聚苯复合板其四边的粘结必须牢固。

检查方法：手振和观察检查。

4.2　一般项目：

4.2.1　节点构造、构件位置、连接锚固方法，应全部符合设计要求。

检查方法：观察检查。

4.2.2　复合板所有接缝处的粘结应牢固，应填塞密实，不应出现干缩裂缝。

检查方法：观察检查。

4.2.3　玻纤网格带(布)应沿板缝居中压贴紧密，不应有皱折、翘边、外露现象。检查方法：观察检查。

4.3　允许偏差项目：

增强石膏聚苯复合板安装的允许偏差应符合表 9-26 的规定。

复合板安装允许偏差　　表 9-26

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	表面平整	4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	立面垂直	5	用 2m 托线板检查
3	阴、阳角垂直	4	用 2m 托线板检查
4	阳角方正	5	用 200mm 方尺和楔形塞尺检查
5	接缝高差	1.5	用直尺和楔形塞尺检查

5 成品保护

5.1　土建、水电各专业应密切配合，合理安排工序，严禁颠倒工序作业。

5.2　在保温墙附近不得进行电焊、气焊操作，不得用重物碰撞、挤靠墙面。

5.3　施工用水和设备试水等以及雨季施工时，必须采取有效的措施，防止保温墙面受潮和污染。

6 应注意的质量问题

6.1　增强石膏聚苯复合保温板必须是烘干已基本完成收缩变形的产品。未经烘干的湿板不得使用，以防止板裂缝和变形。

6.2　注意增强石膏聚苯复合板的运输和保管。运输中应轻拿轻放、侧抬侧立，并互相绑牢，不得平抬平放。堆放处应平整，下垫 100mm×100mm 木方，板应侧立，垫方距板端 50cm。要防止板受潮。

板如有明显变形，无法修补的过大孔洞、断裂或严重的裂缝、破损，不得使用。

6.3　板缝开裂是目前的质量通病。防止板缝开裂的办法，一是板缝的粘结和板缝处理要严格按操作工艺认真操作；二是使用的胶粘剂必须对路。目前使用的胶粘剂，除 SG791 胶粘剂外，还有Ⅰ型石膏胶粘剂等。胶粘剂的质量必须合格。三是宜采用 WKF 接缝腻子处理板缝。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　增强石膏聚苯复合板质量合格证。

7.2　胶粘剂质量合格证。

7.3　保温墙分项工程质量检验

6.4.7　纸面石膏聚苯复合板外墙内保温墙面 施工工艺标准

1 范围

本工艺标准主要适用于居住建筑，也可用于托幼、医疗等使用功能与居住建筑相近的民用建筑。外墙主体结构一般为粘土砖墙或钢筋混凝土墙，内侧纸面石膏聚苯复合板。不适用于厨房、卫生间等湿度较大的房间。

2 施工工艺

3.1　纸面石膏聚苯板外墙内保温做法基本构造见表 9-27。

基本构造

表 9-27

外墙	内保温做法		构造示意
	空气层	保温层+面层	
钢筋混凝土墙或 普通	厚 20mm	聚苯板+纸面石膏板	

粘土砖墙 (1)	(2)	30 35mm 12mm 40 (3) (4)	

3.2 工艺流程

结构墙面清理→分档弹线→配板、修补→ 标出管卡、炉钩等埋件位置→ 墙面冲筋 →稳接线盒，安装管卡、埋件等→粘贴踢脚板→安装复合板 →板缝及阴阳角处理 →板面操油

3.3 施工要点

3.3.1 结构墙面清理：凡凸出墙面 20mm 的砂浆、混凝土块必须剔除，并扫净墙面。

3.3.2 分档弹线：应按下列原则分档弹出冲筋线：

3.3.2.1 弹竖筋线：门窗洞口两侧及其刀把板边各弹一竖筋线(刀把长度应不小于 200mm)，然后依次以板定 900mm(1200m)的间距向两侧分档弹竖筋线，被活甩在阴角处。

3.3.2.2 弹横筋线：沿地面、顶棚、踢脚上口及门洞上口、窗洞口上下，均弹出横筋线。

3.3.3 墙面冲筋：墙面冲筋的方法如下：

3.3.3.1 在冲筋位置，用钢丝刷刷出不少于 60mm 宽的洁净面并浇水润湿，刷一道 107 胶水泥素浆。

3.3.3.2 检查墙面的平整、垂直，找规矩贴饼冲筋，并在需设置埋件处做出 200mm×200mm 的灰饼。

3.3.3.3 冲筋材料为 1∶3 水泥砂浆，筋宽 60mm，厚度以保证空气层厚度(20mm 左右)为准。

3.3.4 稳接线盒，安管卡、埋件：安装电气接线盒时，接线盒高出冲筋面不得大于复合板的厚度，且要稳牢固。

3.3.5 粘贴踢脚板。

3.3.5.1 墙面弹出踢脚板上口线。

3.3.5.2 在踢脚板内侧，上下口各按 200mm～300mm 的间距布设Ⅱ型胶粘接点，同时在踢脚板底面及其相邻的已粘贴上墙的踢脚板侧面满刮粘结胶。

3.3.5.3 按线粘贴踢脚板，粘贴时用橡皮锤敲击使踢脚板贴实，挤实碰头缝，并将挤出的粘结胶随时清理干净。

3.3.5.4 粘贴时要保证踢脚板上口平，板面垂直。

3.3.6 复合板安装：

3.3.6.1 裁出门窗洞口处的刀把及阴角处宽度不足整板宽的板。

3.3.6.2 将接线盒、管卡、埋件的位置准确地翻样到板面，并开出洞口。

3.3.6.3 复合板上按250～300mm的间距布设Ⅱ型胶粘接点(在顶棚以下500mm范围内的布点间距适当减小)，但板与冲筋粘接面及碰头缝处必须满刮胶粘剂。

3.3.6.4 抹完胶粘剂，立即将板立起、就位安装。安装时要侧向推挤和上下推挤，并随时用扶线板找垂直，用靠尺找平整，高出部分用橡皮锤敲平，挤出的胶料要及时清理。

3.3.7 板缝及阴、阳角处理：

3.3.7.1 纸面石膏板面层接缝处必须坡口与坡口相接。坡口清扫后刷一道 50%浓度的 107 胶水溶液。

3.3.7.2 在接缝坡口处刮约 1mm 厚的 WKF 腻子，然后粘贴玻纤带，压实刮平。

3.3.7.3 当腻子开始凝固又尚处于潮湿状态时，再刮一道 WKF 腻子，将玻纤带埋入腻子中，并将板缝填满刮平。

3.3.7.4 阴、阳角要做成小圆角。阴角粘贴一层、阳角粘贴两层玻纤布条，角两边均拐过 100mm，粘贴方法同板缝处理，表面亦用 WKF 腻子刮平。

3.3.8 门窗口处理：门窗口侧面和上口，用III型胶粘剂贴一层纸面石膏板，石膏板应嵌入门窗口内，并宜小面压大面，应贴方正、垂直。

3.3.9 板面操油：待板缝腻子全部干燥后，即可磨砂纸操油，油的配制比例为：工业清漆：汽油=1∶5。

3.3.10 胶粘剂的配制：将胶液倒入容器内搅动，并按一定比例徐徐掺入石膏粉，拌制成糊状即可。胶粘剂的一次配制量不宜过多，随用随配。

4 质量标准

4.1 主控项目：

4.1.1 内保温的构造应符合设计要求。空气层厚度不得小于 20mm 。

检查方法：观察检查。

4.1.2 面层、保温层、结构墙面之间的粘接必须牢固，无松动现象。

检查方法：敲击及观察检查。

4.1.3 所用原材料及胶粘剂质量必须合格。复合板不能有受潮、发霉、污染、变形、空鼓和脱落现

象。

检查方法：观察检查，检查产品合格证。

4.2 一般项目：

板缝玻纤带及阴、阳角玻纤带、玻纤布应贴密实，无皱折、翘边、外露现象。腻子应嵌实、刮平。板缝、板面及阴、阳角不应有裂缝。

检查方法：观察检查。

4.3 允许偏差项目：

复合保温内墙安装的允许偏差应符合表 9-28 的规定。

复合保温内墙安装允许偏差 表 9-28

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 查 方 法
1	表面平整	4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	立面垂直	5	用 2m 托线板检查
3	阴、阳角垂直	4	用 2m 托线板检查
4	阳角方正	4	用 200mm 方尺和楔形塞尺检查
5	接缝高差	1.5	用直尺和楔形塞尺检查

5 成品保护

5.1 土建、水电各工种应密切配合，合理安排工序，严禁颠倒工序作业。

5.2 在保温墙附近不得进行电焊、气焊操作，不得用重物碰撞、挤靠墙面。

5.3 施工用水和设备试水以及在雨季施工时，必须采取有效措施，防止保温墙面受潮和污染。

6 应注意的质量问题

6.1 复合保温板运输、装卸和存放时应轻抬轻放，堆放时每垛数量不宜超过 10 块。堆放时地上应垫木方，木方应平、正，木方距板端 500mm。应有防雨、防潮措施，防止复合保温板破损和受潮。

6.2 裂缝是最易发生的质量通病。因此纸面石膏板玻口接缝及阴、阳角处，严格要求采用 WKF 接缝腻子，玻纤带(布)要粘贴牢固，防止产生裂缝。

6.3 粘接是本工艺的关键。严格按规定使用各部位所需之胶粘剂，妥善存放胶粘剂和石膏粉，防止变质和受潮。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 纸面石膏聚苯复合保温板质量合格证。

7.2 胶粘剂质量合格证。

7.3 外墙内保温墙面分项工程质量检验评定记录。

6.5 饰面板(砖)工程

6.5.1 室外贴面砖施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的外墙饰面贴面砖工程。

2 施工准备

2.1 材料要求：

2.1.1 水泥：325 号矿渣水泥或普通硅酸盐水泥。应有出厂证明或复试单，若出厂超过三个月，应按试验结果使用。

2.1.2 白水泥：325 号白水泥。

2.1.3 砂子：粗砂或中砂，用前过筛。

2.1.4 面砖：面砖的表面应光洁、方正、平整，质地坚固，其品种、规格、尺寸、色泽、图案应均匀一致，必须符合设计规定。不得有缺楞、掉角、暗痕和裂纹等缺陷。其性能指标均应符合现行国家标准的规定，釉面砖的吸水率不得大于 10%。

2.1.5 石灰膏：应用块状生石灰淋制，淋制时必须用孔径不大于 3mm×3mm 的筛过滤，并贮存在沉淀池中。

熟化时间，常温下一般不少于 15d；用于罩面时，不应少于 30d。使用时，石灰膏内不得含有未熟化的颗粒和其它杂质。

2.1.6　生石灰粉：抹灰用的石灰膏可用磨细生石灰粉代替，其细度应通过 4900 孔/cm2 筛。用于罩面时，熟化时间不应小于 3d。

2.1.7　粉煤灰：细度过 0.08mm 方孔筛，筛余量不大于 5%。

2.1.8　107 胶和矿物颜料等。

2.2　主要机具：

2.2.1　磅秤、铁板、孔径 5mm 筛子、窗纱筛子、手推车、大桶、小水桶、平锹、木抹子、铁抹子、大杠、中杠、小杠、靠尺、方尺、铁制水平尺、灰槽、灰勺、米厘条、毛刷、钢丝刷、笤帚、錾子、锤子、粉线包、小白线、擦布或棉丝、钢片开刀、小灰铲、手提电动小圆锯、勾缝溜子、勾缝托灰板、托线板、线坠、盒尺、钉子、红铅笔、铅丝、工具袋等。

2.3　作业条件：

2.3.1　外架子(高层多用吊篮或吊架)应提前支搭和安设好，多层房屋最好选用双排架子或桥架，其横竖杆及拉杆等应离开墙面和门窗口角 150～200mm。架子的步高和支搭要符合施工要求和安全操作规程。

2.3.2　阳台栏杆、预留孔洞及排水管等应处理完毕，门窗框要固定好，并用 1∶3 水泥砂浆将缝隙堵塞严实，铝合金门窗框边缝所用嵌塞材料应符合设计要求，且应塞堵密实，并事先粘贴好保护膜。

2.3.3　墙面基层清理干净，脚手眼、窗台、窗套等事先砌堵好。

2.3.4　按面砖的尺寸、颜色进行选砖，并分类存放备用。

2.3.5　大面积施工前应先放大样，并做出样板墙，确定施工工艺及操作要点，并向施工人员做好交底工作。样板墙完成后必须经质检部门鉴定合格后，还要经过设计、甲方和施工单位共同认定，方可组织班组按照样板墙要求施工。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →吊垂直、套方、找规矩→贴灰饼→抹底层砂浆→弹线分格→ 排砖→浸砖→镶贴面砖→面砖勾缝与擦缝

3.2　基层为混凝土墙面时的操作方法

3.2.1　基层处理：首先将凸出墙面的混凝土剔平，对大钢模施工的混凝土墙面应凿毛，并用钢丝刷满刷一遍，再浇水湿润。如果基层混凝土表面很光滑时，亦可采取如下的“毛化处理”办法，即先将表面尘土、污垢清扫干净，用 10%火碱水将板面的油污刷掉，随之用净水将碱液冲净、晾干，然后用 1∶1 水泥细砂浆内掺水重 20%的 107 胶，喷或用笤帚将砂浆甩到墙上，其甩点要均匀，终凝后浇水养护，直至水泥砂浆疙瘩全部粘到混凝土光面上，并有较高的强度(用手掰不动)为止。

3.2.2　吊垂直、套方、找规矩、贴灰饼：若建筑物为高层时，应在四大角和门窗口边用经纬仪打垂直线找直；如果建筑物为多层时，可从顶层开始用特制的大线坠绷铁丝吊垂直，然后根据面砖的规格尺寸分层设点、做灰饼。横线以楼层为水平基准线交圈控制，竖向线则以四周大角和通天柱或垛子为基准线控制，应全部是整砖。每层打底时则以此灰饼作为基准点进行冲筋，使其底层灰做到横平竖直。同时要注意找好突出檐口、腰线、窗台、雨篷等饰面的流水坡度和滴水线(槽)。

3.2.3　抹底层砂浆；先刷一道掺水重 10%的 107 胶水泥素浆，紧跟着分层分遍抹底层砂浆(常温时采用配合比为 1∶3 水泥砂浆)，第一遍厚度为 5mm，抹后用木抹子搓平，隔天浇水养护；待第一遍六至七成干时，即可抹第二遍，厚度约 8～12mm，随即用木杠刮平、木抹子搓毛，隔天浇水养护，若需要抹第三遍时，其操作方法同第二遍，直至把底层砂浆抹平为止。

3.2.4　弹线分格：待基层灰六至七成干时，即可按图纸要求进行分段分格弹线，同时亦可进行面层贴标准点的工作，以控制面层出墙尺寸及垂直、平整。

3.2.5　排砖：根据大样图及墙面尺寸进行横竖向排砖，以保证面砖缝隙均匀，符合设计图纸要求，注意大墙面、通天柱子和垛子要排整砖，以及在同一墙面上的横竖排列，均不得有一行以上的非整砖。非整砖行应排在次要部位，如窗间墙或阴角处等。但亦要注意一致和对称。如遇有突出的卡件，应用整砖套割吻合，不得用非整砖随意拼凑镶贴。

3.2.6　浸砖：釉面砖和外墙面砖镶贴前，首先要将面砖清扫干净，放入净水中浸泡 2h 以上，取出待表面晾干或擦干净后方可使用。

3.2.7　镶贴面砖：镶贴应自上而下进行。高层建筑采取措施后，可分段进行。在每一分段或分块内的面砖，均为自下而上镶贴。从最下一层砖下皮的位置线先稳好靠尺，以此托住第一皮面砖。在面砖外皮上口拉水平通线，作为镶贴的标准。

在面砖背面直采用 1∶2 水泥砂浆或 1∶0.2∶2=水泥∶白灰膏∶砂的混合砂浆镶贴，砂浆厚度为 6～10mm，贴上后用灰铲柄轻轻敲打，使之附线，再用钢片开刀调整竖缝，并用小杠通过标准点调整平面和垂直度。

另外一种做法是，用 1∶1 水泥砂浆加水重 20%的 107 胶，在砖背面抹 3～4mm 厚粘贴即可。但此种做法其基层灰必须抹得平整，而且砂子必须用窗纱筛后使用。

另外也可用胶粉来粘贴面砖，其厚度为 2～3mm，用此种做法其基层灰必须更平整。

如要求釉面砖拉缝镶贴时，面砖之间的水平缝宽度用米厘条控制，米厘条使用贴砖砂浆与中层灰临时镶贴，米厘条贴在已镶贴好的面砖上口，为保证其平整，可临时加垫小木楔。

女儿墙压顶、窗台、腰线等部位平面也要镶贴面砖时，除流水坡度符合设计要求外，应采取预面面砖压立面面砖的做法，预防向内渗水，引起空裂；同时还应采取立面中最低一排面砖必须压底平面面砖，并低出底平面面砖 3～5mm 的做法，让其起到滴水线(槽)的作用，防止尿檐而引起空裂。

3.2.8　面砖勾缝与擦缝：面砖铺贴拉缝时，用 1∶1 水泥砂浆勾缝，先勾水平缝再勾竖缝，勾好后要求凹进面砖外表面 2～3mm。若横竖缝为干挤缝，或小于 3mm 者，应用白水泥配颜料进行擦缝处理。面砖缝子勾完后，用布或棉丝蘸稀草酸擦洗表面，并用清水冲洗。

3.3　基层为砖墙面时的操作方法：

3.3.1　抹灰前，墙面必须清扫干净，浇水湿润。

3.3.2　大墙面和四角、门窗口边弹线找规矩，必须由顶层到底一次进行，弹出垂直线，并决定面砖出墙尺寸，分层设点、做灰饼。横线则以楼层为水平基线交圈控制，竖向线则以四周大角和通天垛、柱子为基准线控制。每层打底时则以此次饼作为基准点进行冲筋，使其底层灰做到横平竖直。同时要注意找好突出檐口、腰线、窗台、雨篷等饰面的流水坡度。

3.3.3　抹底层砂浆：先把墙面浇水湿润，然后用 1∶3 水泥砂浆刮一道约 6mm 厚，紧跟着用同强度等级的水泥砂浆与所冲的筋抹平，随即用木杠刮平，木抹搓毛，隔天浇水养护。

3.3.4～3.3.8　同基层为混凝土墙面做法。

3.4　基层为加气混凝土墙面时，可酌情选用下述两种方法中的一种：

3.4.1　用水湿润加气混凝土表面，修补缺棱掉角处。墙面修补前，先刷一道聚合物水泥浆，然后用 1∶3∶9=水泥∶白灰膏∶砂子混合砂浆分层补平，隔天刷聚合物水泥浆并抹 1∶1∶6 混合砂浆打底，木抹子搓平，隔天浇水养护。

3.4.2　用水湿润加气混凝土表面，在缺棱掉角处刷聚合物水泥浆一道，用 1∶3∶9 混合砂浆分层补平，待干燥后，钉金属网一层并绷紧。在金属网上分层抹 1∶1∶6 混合砂浆打底(最好采取机械喷射工艺)，砂浆与金属网应结合牢固，最后用木抹子轻轻搓平，隔天浇水养护。

其他做法同混凝土墙面。

3.5　夏期镶贴室外饰面板、饰面砖，应有防止暴晒的可靠措施。

3.6　冬期施工：一般只在冬季初期施工，严寒阶段不得施工。

3.6.1　砂浆的使用温度不得低于 5℃，砂浆硬化前，应采取防冻措施。

3.6.2　用冻结法砌筑的墙。应待其解冻后再抹灰。

3.6.3　镶贴砂浆硬化初期不得受冻。气温低于 5℃时，室外镶贴砂浆内可掺入能降低冻结温度的外加剂，其掺量应由试验确定。

3.6.4　为了防止灰层早期受冻，并保证操作质量，其砂浆内的白灰膏和 107 胶不能使用，可采用同体积粉煤灰代替或改用水泥砂浆抹灰。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　饰面砖的品种、规格、颜色、图案必须符合设计要求和符合现行标准的规定。

4.1.2　饰面砖镶贴必须牢固，无歪斜、缺楞、掉角和裂缝等缺陷。

4.2　一般项目：

4.2.1　表面平整、洁净，颜色一致，无变色、起碱、污痕，无显著的光泽受损处，无空鼓。

4.2.2　接缝填嵌密实、平直，宽窄一致，颜色一致，阴阳角处压向正确，非整砖的使用部位适宜。

4.2.3　套割：用整砖套割吻合，边缘整齐；墙裙、贴脸等突出墙面的厚度一致。

4.2.4　流水坡向正确，滴水线顺直。

4.3　允许偏差项目

室外贴面砖允许偏差

项次	项　　目	允许偏差 (mm)		检　查　方　法
		外墙面砖	釉面砖	
1	立面垂直	3	3	用 2m 托线板和尺量检查
2	表面平整	2	2	用 2m 托线板和塞尺检查
3	阳角方整	2	2	用 20cm 方尺和塞尺检查
4	接缝平直	3	2	拉 5m 小线和尺量检查

5	墙裙上口平直	2	2	拉 5m 小线和尺量检查
6	接缝高低	1	1	用钢板短尺和塞尺检查

5 成品保护

5.1　要及时清擦干净残留在门窗框上的砂浆，特别是铝合金门窗框宜粘贴保护膜，预防污染、锈蚀。

5.2　认真贯彻合理的施工顺序，少数工种(水、电、通风、设备安装等)的活应做在前面，防止损坏面砖。

5.3　油漆粉刷不得将油浆喷滴在已完的饰面砖上，如果面砖上部为外涂料或水刷石墙面，宜先做外涂料或水刷石，然后贴面砖，以免污染墙面。若需先做面砖时，完工后必须采取贴纸或塑料薄膜等措施，防止污染。

5.4　各抹灰层在凝结前应防止风干、暴晒、水冲和振动，以保证各层有足够的强度。

5.5　拆架子时注意不要碰撞墙面。

5.6　装饰材料和饰件以及有饰面的构件，在运输、保管和施工过程中，必须采取措施防止损坏和变质。

6 应注意的质量问题

6.1　空鼓、脱落：

6.1.1　因冬季气温低，砂浆受冻，到来年春天化冻后容易发生脱落。因此在进行室外贴面砖操作时应保持正温，尽量不在冬期施工。

6.1.2　基层表面偏差较大，基层处理或施工不当，如每层抹灰跟的太紧，面砖勾缝不严，又没有洒水养护，各层之间的粘结强度很差，面层就容易产生空鼓、脱落。

6.1.3　砂浆配合比不准，稠度控制不好，砂子含泥量过大，在同一施工面上采用几种不同的配合比砂浆，因而产生不同的干缩，亦会空鼓。应在贴面砖砂浆中加适量 107 胶，增强粘结，严格按工艺操作，重视基层处理和自检工作，要逐块检查，发现空鼓的应随即返工重做。

6.2　墙面不平：主要是结构施工期间，几何尺寸控制不好，造成外墙面垂直、平整偏差大，而装修前对基层处理又不够认真。应加强对基层打底工作的检查，合格后方可进行下道工序。

6.3　分格缝不匀、不直：主要是施工前没有认真按照图纸尺寸，核对结构施工的实际情况，加上分段分块弹线、排砖不细，贴灰饼控制点少，以及面砖规格尺寸偏差大，施工中选砖不细，操作不当等造成。

6.4　墙面脏：主要原因是勾完缝后没有及时擦净砂浆以及其他工种污染所致，可用棉丝蘸稀盐酸加 20%水刷洗，然后用自来水冲净。同时应加强成品保护。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　面砖等材料的出厂合格证。

7.2　本分项工程质量验评表。

7.3　室外面砖的拉扒试验报告单等。

6.5.2 大理石、磨光花岗石、预制水磨石饰面施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于民用及公共建筑的室内外墙面、柱面和门窗套的大理石、磨光花岗石、预制水磨石等饰面板装饰工程。

2 施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　水泥：32.5 普通硅酸盐水泥。应有出厂证明或复试单，若出厂超过三个月应按试验结果使用。

2.1.2　白水泥：32.5 白水泥。

2.1.3　砂子：粗砂或中砂，用前过筛。

2.1.4　大理石、磨光花岗石、预制水磨石等：按照设计和图纸要求的规格、颜色等备料。但表面不得有隐伤、风化等缺陷。不宜用易褪色的材料包装。

2.1.5　其他材料：如熟石膏、铜丝或镀锌铅丝、铅皮、硬塑料板条、配套挂件(镀锌或不锈钢连接件等)；尚应配备适量与大理石或磨光花岗石、预制水磨石等颜色接近的各种石渣和矿物颜料；107 胶和填塞饰面板缝隙的专用塑料软管等。

2.2　主要机具：

2.2.1　磅秤、铁板、半截大桶、小水桶、铁簸箕、平锹、手推车、塑料软管、胶皮碗、喷壶、合金钢扁錾子、合金钢钻头(φ5，打眼用)、操作支架、台钻、铁制水平尺、方尺、靠尺板、底尺(3000～

5000mm×40mm×10～15mm)、托线板、线坠、粉线包、高凳、木楔子、小型台式砂轮、裁改大理石用砂轮、全套裁割机、开刀、灰板和铅皮(1mm 厚)、木抹子、铁抹子、细钢丝刷、笤帚、大小锤子、小白线、铅丝、擦布或棉丝、老虎钳子、小铲、盒尺、钉子、红铅笔、毛刷、工具袋等。

2.3 作业条件：

2.3.1 办理好结构验收。水、电、暖、通、设备安装等施工项目的管线安装已经完成，并准备好加工饰面板所需的水、电源等。

2.3.2 内墙面弹好 50cm 水平线(室外墙面弹好±0 和各层水平标高控制线)。

2.3.3 脚手架或吊篮提前支搭好，宜选用双排架子(室外高层宜采用吊篮，多层可采用桥式架子等)，其横竖杆及拉杆等应离开门窗口角 150～200mm。架子步高要符合施工要求。

2.3.4 有门窗套的必须把门框、窗框立好(位置准确、垂直、牢固，并考虑安装大理石时尺寸有足够的余量)。同时要用 1∶3 水泥砂浆将缝隙堵塞严实。铝合金门窗框边缝所用嵌缝材料应符合设计要求，且塞堵密实并事先粘贴好保护膜。

2.3.5 大理石、磨光花岗石或预制水磨石等进场后应堆放于室内，下垫方木，核对数量、规格，并预铺、配花、编号等，以备正式铺贴时按号取用。

2.3.6 大面积施工前应先放出施工大样，并做样板，经质检部门鉴定合格后，还要经过设计、甲方、监理、施工单位共同认定。方可组织班组按样板要求施工。

2.3.7 对进场的石料应进行验收，颜色不均匀时应进行挑选，必要时进行试拼选用。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

3.1.1 簿型小规格块材(边长小于 400mm)工艺流程：

基层处理 →吊垂直、套方、找规矩、贴灰饼→抹底层砂浆→弹线分析→ 排块材→浸块材→镶贴块材→表面勾缝与擦缝

3.1.2 大规格块材(边长大于 400mm)工艺流程：

施工准备 (钻孔、剔槽)→穿铜丝或镀锌丝与块材固定→绑扎、固定钢筋网→吊垂直、找规矩弹线→安装大理石、磨光花岗石或预制水磨石→分层灌浆→擦缝

3.2 薄型小规格块材(一般厚度 10mm 以下)：边长小于 400mm，可采用粘贴方法。

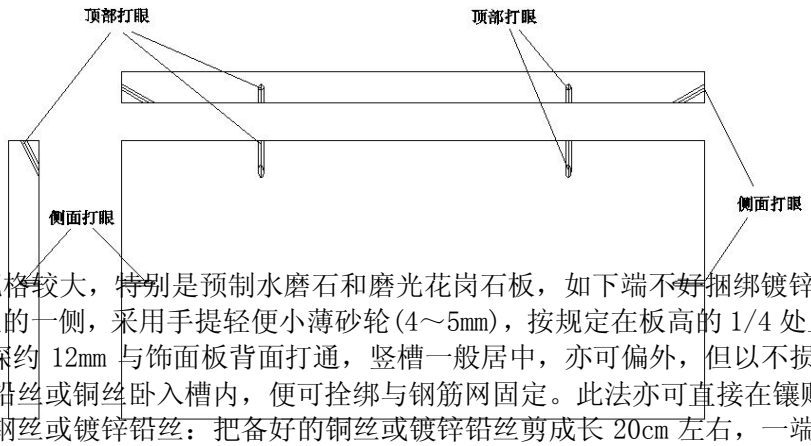
3.2.1 进行基层处理和吊垂直、套方、找规矩，其他可参见镶贴面砖施工要点有关部分。要注意同一墙面不得有一排以上的非整砖，并应将其镶贴在较隐蔽的部位。

3.2.2 在基层湿润的情况下，先刷 107 胶素水泥浆一道(内掺水重 10%的 107 胶)，随刷随打底；底灰采用 1∶3 水泥砂浆，厚度约 12mm.，分二遍操作，第一遍约 5mm，第二遍约 7mm，待底灰压实刮平后，将底子灰表面划毛。

3.2.3 待底子灰凝固后便可进行分块弹线，随即将已湿润的块材抹上厚度为 2～3mm 的素水泥浆，内掺水重 20%的 107 胶进行镶贴(也可以用胶粉)，用木锤轻敲，用靠尺找平找直。

3.3 大规格块材：边长大于 400mm，镶贴高度超过 1m 时，可采用安装方法。

3.3.1 钻孔、剔槽：安装前先将饰面板按照设计要求用台钻打眼，事先应钉木架使钻头直对板材上端面，在每块板的上、下两个面打眼，孔位打在距板宽的两端 1/4 处，每个面各打两个眼，孔径为 5mm，深度为 12mm，孔位距石板背面以 8mm 为宜(指钻孔中心)。如大理石或预制水磨石、磨光花岗石，板材宽度较大时，可以增加孔数。钻孔后用金钢錾子把石板背面的孔壁轻轻剔一道槽，深 5mm 左右，连同孔眼形成象鼻眼，以备埋卧铜丝之用。



饰面板材打眼示意图

若饰面板规格较大，特别是预制水磨石和磨光花岗石板，如下端不好捆绑镀锌铅丝或铜丝时，亦可在未镶贴饰面板的一侧，采用手提轻便小薄砂轮(4～5mm)，按规定在板高的 1/4 处上、下各开一槽(槽长约 3～4mm，槽深约 12mm 与饰面板背面打通，竖槽一般居中，亦可偏外，但以不损坏外饰面和不反碱为宜)，可将镀锌铅丝或铜丝卧入槽内，便可拴绑与钢筋网固定。此法亦可直接在镶贴现场做。

3.3.2 穿钢丝或镀锌铅丝：把备好的铜丝或镀锌铅丝剪成长 20cm 左右，一端用木楔粘环氧树脂将铜丝或镀锌铅丝模进孔内固定牢固，另一端先绕成小环与镀锌铅丝顺孔槽弯曲并卧入槽内，使大理石或预制

水磨石、磨光花网石板上、下端面没有铜丝或镀锌铅丝突出，以便和相邻石板接缝严密。

3.3.3　绑扎钢筋网：首先剔出墙上的预埋筋，把墙面镶贴大理石或预制水磨石的部位清扫干净。先绑扎一道竖向 Φ6 钢筋，并把绑好的竖筋用预埋筋弯压于墙面。横向钢筋为绑扎大理石或预制水磨石、磨光花岗石板材所用，如板材高度为 60cm 时，第一道横筋在地面以上 10cm 处与主筋绑牢，用作绑扎第一层板材的下口固定铜丝或镀锌铅丝。第二道横筋绑在 50cm 水平线上 7～8cm，比石板上口低 2～3cm 处，用于绑扎第一层石板上口固定铜丝或镀锌铅丝，再往上每 60cm 绑一道横筋即可。

3.3.4　弹线：首先将大理石或预制水磨石、磨光花岗石的墙面、柱面和门窗套用大线坠从上至下找出垂直(高层应用经纬仪找垂直)。应考虑大理石或预制水磨石、磨光花岗石板材厚度、灌注砂浆的空隙和钢筋网所占尺寸，一般大理石或预制水磨石、磨光花岗石外皮距结构面的厚度应以 5～7cm 为宜。找出垂直后，在地面上顺墙弹出大理石或预制水磨石板等外廓尺寸线(柱面和门窗套等同)。此线即为第一层大理石或预制水磨石等的安装基准线。编好号的大理石或预制水磨石板等在弹好的基准线上画出就位线，每块留 1mm 缝隙(如设计要求拉开缝，则按设计规定留出缝隙)。

3.3.5　安装大理石或预制水磨石、磨光花岗石：按部位取石板并舒直铜丝或镀锌铅丝，将石板就位，石板上口外仰，右手伸入石板背面，把石板下口铜丝或镀锌铅丝绑扎在横筋上。绑时不要太紧可留余量，只要把铜丝或镀锌铅丝和横筋栓牢即可(灌浆后即会锚固)，把石板竖起，便可绑大理石或预制水磨石、磨光花岗石板上口铜丝或镀锌铅丝，并用木楔子垫稳，块材与基层间的缝隙(即灌浆厚度)一般为 30～50mm。用靠尺板检查调整木楔，再拴紧铜丝或镀锌铅丝，依次向另一方进行。柱面可按顺时针方向安装，一般先从正面开始。第一层安装完毕再用靠尺板找垂直，水平尺找平整，方尺找阴阳角方正，在安装石板时如发现石板规格不准确或石板之间的空隙不符，应用铅皮垫牢，使石板之间缝隙均匀一致，并保持第一层石板上口的平直。找完垂直、平整、方正后，用碗调制熟石膏，把调成粥状的石膏贴在大理石或预制水磨石、磨光花岗石板上下之间，使这二层石板结成一整体，木楔处亦可粘贴石膏，再用靠尺板检查有无变形，等石膏硬化后方可灌浆(如设计有嵌缝塑料软管者，应在灌浆前塞放好)。

3.3.6　灌浆：把配合比为 1∶2.5 水泥砂浆放入半截大桶加水调成粥状(稠度一般为　8～ 12cm)，用铁簸箕舀浆徐徐倒入，注意不要碰大理石或预制水磨石板，边灌边用橡皮锤轻轻敲击石板面使灌入砂浆排气。第一层浇灌高度为 15cm，不能超过石板高度的 1/3；第一层灌浆很重要，因要锚固石板的下口铜丝又要固定石板，所以要轻轻操作，防止碰撞和猛灌。如发生石板外移错动，应立即拆除重新安装。

第一次灌入 15cm 后停 1～2h，等砂浆初凝，此时应检查是否有移动，再进行第二层灌浆，灌浆高度一般为 20～30cm，待初凝后再继续灌浆。第三层灌浆至低于板上口 5～ 10cm 处为止。

3.3.7　擦缝：全部石板安装完毕后，清除所有石膏和余浆痕迹，用麻布擦洗干净，并按石板颜色调制色浆嵌缝，边嵌边擦干净，使缝隙密实、均匀、干净、颜色一致。

3.3.8　柱子贴面：安装柱面大理石或预制水磨石、磨光花岗石，其弹线、钻孔、绑钢筋和安装等工序与镶贴墙面方法相同，要注意灌浆前用木方子钉成槽形木卡子，双面卡住大理石板或预制水磨石板，以防止灌浆时大理石或预制水磨石、磨光花岗石板外胀。

3.4　夏期安装室外大理石或预制水磨石、磨光花岗石时，应有防止暴晒的可靠措施。

3.5　冬期施工：

3.5.1　灌缝砂浆应采取保温措施，砂浆的温度不宜低于 5℃。

3.5.2　灌注砂浆硬化初期不得受冻。气温低于 5℃时，室外灌注砂浆可掺入能降低冻结温度的外加剂，其掺量应由试验确定。

3.5.3　用冻结法砌筑的墙，应待其解冻后方可施工。

3.5.4　冬期施工，镶贴饰面板宜供暖也可采用热空气或带烟囱的火炉加速干燥。采用热空气时，应设通风设备排除湿气。并设专人进行测温控制和管理，保温养护 7～9d。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　饰面板(大理石、预制水磨石、磨光花岗石)的品种、规格、颜色、图案和性能，必须符合设计要求和有关标准的规定。

4.1.2　饰面砖粘贴工程的找平、防水、粘结和勾缝材料及施工方法应符合设计要求及国家现行产品标准和工程技术标准的规定。

4.1.3　饰面板安装(镶贴)必须牢固，严禁空鼓，无歪斜，缺楞掉角和裂缝等缺陷。

4.1.4　饰面板孔、槽的数量、位置和尺寸符合设计要求。

4.1.5 饰面板安装工程的预埋件(或后置埋件)、连接件的数量、规格、位置、连接方式和防腐处理必须符合设计要求。后置埋件的现场拉拔强度必须符合设计要求。

4.2　一般项目：

4.2.1　表面：平整、洁净，颜色协调一致、无裂痕和缺损，石材表面无泛碱等污染。

4.2.2　接缝：填嵌密实、平直，宽度和深度应符合设计要求，镶填材料颜色一致，阴阳角处板的压向正确，非整板的使用部位适宜。

4.2.3　套割：用整板套割吻合，边缘整齐；墙裙、贴脸等上口平顺，突出墙面的厚度一致。

4.2.4　波向、滴水线：流水坡向正确；滴水线顺直。

4.3　大理石、磨光花岗石、预制水磨石允许偏差项目；见表 9-30

大理石、磨光花岗石、预制水磨石饰面板安装允许偏差　　表 9-30

项次	项　　目		允许偏差（mm）		检　验　方　法
			大理石、磨光花岗石	预制水磨石	
1	立　面垂直	室内	2	2	用 2m 托线板检查
		室外	3	3	
2	表面平整		1	2	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
3	阳角方正		2	2	用 20。m 方尺和楔形塞尺检查
4	接缝平直		2	3	拉 5m 小线，不足 5m 拉通线和尺量检查
5	墙裙上口平直		2	2	拉 5m 小线，不足 5m 拉通线和尺量检查
6	接缝高低		0.3	0.5	用钢板短尺和楔形塞尺检查
7	接缝宽度偏差		0.5	0.5	拉 5m 小线和尺量检查

5 成品保护

5.1　大理石、磨光花岗石、预制水磨石柱面、门窗套等安装完后，对所有面层的阳角应及时用木板保护。同时要及时清擦干净残留在门窗框、扇的砂浆。特别是铝合金门窗框、扇，事先应粘贴好保护膜，预防污染。

5.2　大理石、磨光花岗石、预制水磨石板墙面镶贴完后，应及时贴纸或贴塑料薄膜保护，以保证墙面不被污染。

5.3　饰面板的结合层在凝结前应防止风干、暴晒、水冲、撞击和振动。

5.4　拆除架子时注意不要碰撞墙面。

6 应注意的质量问题

6.1　接缝不平，高低差过大：主要是基层处理不好，对板材质量没有严格挑选，安装前试拼不认真，施工操作不当，分次灌浆过高等，容易造成石板外移或板面错动，以致出现接缝不平、高低差过大。

6.2　空鼓：主要是灌浆不饱满、不密实所致。如灌浆稠度大，使砂浆不能流动或因钢筋网阻挡造成该处不实而空鼓；如砂浆过稀，一方面容易造成漏浆，或由于水分蒸发形成空隙而空鼓；最后清理石膏时，剔凿用力过大，使板材振动空鼓；缺乏养护，脱水过早，也会产生空鼓等。

6.3　开裂：

6.3.1　有的大理石石质较差，色纹多，当镶贴部位不当，墙面上下空隙留得较少，常受到各种外力影响，出现在色纹暗缝或其他隐伤等处，产生不规则的裂缝。

6.3.2　镶贴墙面、柱面时，上下空隙较小，结构受压变形，使饰面石板受到垂直方向的压力而开裂。施工时应待墙、柱面与承重结构沉降稳定后进行，尤其在顶部和底部，安装板块时，应留有一定的缝隙，以防结构压缩，饰面石板直接承重被压开裂。

6.4　墙面碰损、污染：主要是由于块材在搬运和操作中被砂浆等脏物污染，未及时清洗，或安装后成品保护不好所致。应随手擦净，以免时间过长污染板面。此外，还应防止酸碱类化学物品、有色液体等直接接触大理石等表面，造成污染。

6.5　如室外大面积镶贴饰面板，而且直接朝阳时，建议采用干挂法施工，既能保持原饰面板清晰美观，又不会由于温度变化而产生饰面板脱落事故。如采取传统湿挂作业时，建议设计要考虑和设置变形缝(如分格法或拉开板缝法等)，目的是严防由于热胀冷缩产生裂缝和块材脱落，同时还建议要有预防块材反碱等措施。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　大理石、磨光花岗石、预制水磨石等材料的出厂合格证。

7.2　本分项工程质量验评表。

6.5.3 大理石、花岗石干挂施工工艺标准

1.范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑工程的内、外饰面板干挂工艺。

该工艺是利用耐腐蚀的螺栓和耐腐蚀的柔性连接件，将大理石、花岗石等饰面石材干挂在建筑结构的外表面，石材与结构之间留出 40～50mm 的空腔。

用此工艺做成的饰面，在风力和地震力的作用下允许产生适量的变位，以吸收部分风力和地震力，而不致出现裂纹和脱落。当风力和地震力消失后，石材也随结构而复位。该工艺与传统的湿作业工艺比较，免除了灌浆工序，可缩短施工周期，减轻建筑物自重，提高抗震性能，更重要的是有效地防止灌浆中的盐碱等色素对石材的渗透污染，提高其装饰质量和观感效果。此外，由于季节性室外温差变化引起的外饰面胀缩变形，使饰面板可能脱落，这种工艺可有效地预防饰面板脱落伤人事故的发生。这种干挂饰面板安装工艺亦可与玻璃幕墙或大玻璃窗、金属饰面板安装工艺等配套应用。现国内不少大型公共建筑的石材内外饰面板安装工程采取干挂工艺日趋普遍。

2.施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　石材：根据设计要求，确定石材的品种、颜色、花纹和尺寸规格，并严格控制、检查其抗折、抗拉及抗压强度，吸水率、耐冻融循环等性能。

2.1.2　合成树脂胶粘剂：用于粘贴石材背面的柔性背衬材料，要求具有防水和耐老化性能。

2.1.3　玻璃纤维网格布：石材的背衬材料。

2.1.4　防水胶泥：用于密封连接件。

2.1.5　防污胶条：用于石材边缘防止污染。

2.1.6　嵌缝膏：用于嵌填石材接缝。

2.1.7　罩面涂料：用于大理石表面防风化、防污染。

2.1.8　膨胀螺栓、连接铁件、连接不锈钢针等配套的铁垫板、垫圈、螺帽及与骨架固定的各种设计和安装所需要的连接件的质量，必须符合要求。

2.2　主要机具：

2.1　台钻、无齿切割锯、冲击钻、手枪钻、力矩扳手、开口扳手、嵌缝枪、专用手推车、长卷尺、盒尺、锤子、各种形状的钢凿子、靠尺、铝制水平尺、方尺、多用刀、剪子、勾缝溜子。铅丝、弹线用的粉线包、墨斗、小白线、笤帚、铁锹、开刀、灰槽、灰桶、工具袋、手套、红铅笔等。

2.3　作业条件：

2.3.1　检查石材的质量、规格、品种、数量、力学性能和物理性能是否符合设计要求，并进行表面处理工作。

2.3.2　搭设双排架子处理结构基层，并作好隐预检记录，合格后方可进行安装工序。

2.3.3　水电及设备、墙上预留预埋件已安装完。垂直运输机具均事先准备好。

2.3.4　外门窗已安装完毕，安装质量符合要求。

2.3.5　对施工人员进行技术交底时，应强调技术措施、质量要求和成品保护，尤其是架子拆除时，不得碰撞已完成的成品。大面积施工前应先做样板，经质检部门鉴定合格后，方可组织班组施工。

3．操作工艺

3.1　工艺流程：

清理结构表面→ 结构上弹出垂直线→ 大角挂两竖直钢丝→ 工地收货 →挂水平位置→石料打孔→ 背面刷胶→ 贴柔性加强材料→ →支底层板托架→放置底层板用其定位→ 调节与临时固定→灌 M20 水泥砂浆→

设排水管 →结构钻孔并插固定螺栓→镶不锈钢固定件→用胶粘剂灌下层墙板上孔 →插入连接钢针→将胶粘剂灌入上层墙板的下孔内 →临时固定上层墙板 →钻孔插入膨胀螺栓 →镶不锈钢固定件 →镶顶层墙板→嵌板缝密封胶→饰面板刷二层罩面剂。

若墙面为加气砼砌块或砖砌体，不适宜做膨胀螺栓，则应在墙面上加做主次龙骨型钢架，预砌砼砌块。型钢龙骨尺寸及固定点数量要经过计算确定。

3.2　工地收货：收货要设专人负责管理，要认真检查材料的规格、型号是否正确，与料单是否相符，发现石材颜色明显不一致的，要单独码放，以便退还给厂家，如有裂纹、缺棱掉角的，要修理后再用，严重的不得使用。还要注意石材堆放场地要夯实，垫 10cm×10cm 通长方木，让其高出地面 8cm 以上，方木上最好钉上橡胶条，让石材按 75° 立放斜靠在专用的钢架上，每块石材之间要用塑料薄膜隔开靠紧码放，防止粘在一起和倾倒。

3.3　石材准备：首先用比色法对石材的颜色进行挑选分类；安装在同一面的石材颜色应一致，并根据设计尺寸和图纸要求，将专用模具固定在台钻上，进行石材打孔。为保证位置准确垂直，要钉一个定型石板托架，使石板放在托架上，要打孔的小面与钻头垂直，使孔成型后准确无误，孔深为 20mm，孔径为 5mm，钻头为 4.5mm。随后在石材背面刷不饱和树脂胶，主要采用一布二胶的作法，布为无碱、无捻 24 目的玻璃丝布，石板在刷头遍胶前，先把编号写在石板上，并将石板上的浮灰及杂污清除干净，如锯

锈、铁沫子，用钢丝刷、粗砂纸将其除掉再刷头遍胶，胶要随用随配，防止固化后造成浪费。要注意边角地方一定要刷好，特别是打孔的部位是个薄弱区域，必须刷到，布要铺满，刷完头遍胶，在铺贴玻璃纤维网格布时要从一边一遍一遍用刷子赶平，铺平后再剧二遍胶，刷子沾胶不要过多，防止流到石材小面，给嵌缝带来困难，出现质量问题。

3.4　基层准备：清理预做饰面石材的结构表面，同时进行吊直、套方、找规矩，弹出垂直线和水平线。并根据设计图纸和实际需要弹出安装石材的位置线和分块线。

3.5　挂线：按设计图纸要求，石材安装前要事先用经纬仪打出大角两个面的竖向控制线，最好弹在离大角 20cm 的位置上，以便随时检查垂直挂线的准确性，保证顺利安装。竖向挂线宜用 Φ1.0～Φ1.2 的钢丝为好，下边沉铁随高度而定，一般 40m 以下高度沉铁重量为 8～10kg，上端挂在专用的挂线角钢架上，角钢架用膨胀螺栓固定在建筑物大角的顶端，一定要挂在牢固、准确、不易碰动的地方，并要注意保护和经常检查。并在控制线的上、下作出标记。

3.6　支底层饰面板托架：把预先加工好的支托支在将要安装的底层石板下面。支托要支承牢固，相互之间要连接好，也可和架子接在一起，支架安好后，顺支托方向钉铺通长的 50mm 厚木板，木板上口要在同一个水平面上，以保证石材下面处在同一水平面上。

3.7　在 RC 围护结构上打孔、下膨胀螺栓：在结构表面弹好水平线，按设计图纸及石板料钻孔位置，准确的弹在围护结构墙上并作好标记，然后按点打孔，打孔可使用冲击钻，上 Φ12.5 的冲击钻头，打孔时先用尖錾子在预先弹好的点上凿一个点，然后用钻打孔，孔深在 60～80mm，若遇结构里的钢筋时，可以将孔位在水平方向移动或往上抬高，要连接铁件时利用可调余量再调回。成孔要求与结构表面垂直，成孔后把孔内的灰粉用小勺勺掏出，安放膨胀螺栓，宜将本层所需的膨胀螺栓全部安装就位。

3.8　上连接铁件：用设计规定的不锈钢螺栓固定角钢和平钢板。调整平钢板的位置，使平钢板的小孔正好与石板的插入孔对正，固定平钢板，用力矩扳子拧紧。

3.9　底层石板安装：把侧面的连接铁件安好，便可把底层面板靠角上的一块就位。方法是用夹具暂时固定，先将石板侧孔抹胶，调整铁件，插固定钢针，调整面板固定。依次按顺序安装底层面板，待底层面板全部就位后，检查一下各板水平是否在一条线上，如有高低不平的要进行调整；低的可用木楔垫平；高的可轻轻适当退出点木楔，退到面板上口在一条水平线上为止；先调整好面板的水平与垂直度，再检查板缝，板缝宽应按设计要求，板缝均匀，将板缝嵌紧被衬条，嵌缝高度要高于 25mm。其后用 1∶2.5 的用白水泥配制的砂浆，灌于底层面板内 20cm 高，砂浆表面上设排水管。

3.10　石板上孔抹胶及插连接钢针：把 1∶1.5 的白水泥环氧树脂倒入固化剂、促进剂，用小棒搅匀，用小棒将配好的胶抹入孔中，再把长 40mm 的 Φ4 连接钢针通过平板上的小孔插入直至面板孔，上钢针前检查其有无伤痕，长度是否满足要求，钢针安装要保证垂直。

3.11　调整固定：面板暂时固定后，调整水平度，如板面上口不平，可在板底的一端下口的连接平钢板上垫一相应的双股铜丝垫，若铜丝粗，可用小锤砸扁，若高，可把另一端下口用以上方法垫一下。调整垂直度，并调整面板上口的不锈钢连接件的距墙空隙，直至面板垂直。

3.12　顶部面板安装：顶部最后一层面板除了按一般石板安装要求外，安装调整后，在结构与石板的缝隙里吊一通长的 20mm 厚木条，木条上平为石板上口下去 250mm，吊点可设在连接铁件上，可采用铅丝吊木条，木条吊好后，即在石板与墙面之间的空隙里塞放聚苯板，聚苯板条要略宽于空隙，以便填塞严实，防止灌浆时漏浆，造成蜂窝、孔洞等，灌浆至石板口下 20mm 作为压顶盖板之用。

3.13　贴防污条、嵌缝：沿面板边缘贴防污条，应选用 4cm 左右的纸带型不干胶带，边沿要贴齐、贴严，在大理石板间缝隙处嵌弹性背衬条，背衬条也可用 8mm 厚的高连发泡片剪成 10mm 宽的条，背衬条嵌好后离装修面 5mm，最后在背衬条外用嵌缝枪把中性硅胶打入缝内，打胶时用力要均，走枪要稳而慢。如胶面不太平顺，可用不锈钢小勺刮平，小勺要随用随擦干净，嵌底层石板缝时，要注意不要堵塞流水管。根据石板颜色可在胶中加适量矿物质颜料。

3.14　清理大理石、花岗石表面，刷罩面剂：把大理石、花岗石表面的防污条掀掉，用棉丝将石板擦净，若有胶或其它粘结牢固的杂物，可用开刀轻轻铲除，用棉丝沾丙酮擦至干净。在刷罩面剂的施工前，应掌握和了解天气趋势，阴雨天和 4 级以上风天不得施工，防止污染漆膜；冬、雨季可在避风条件好的室内操作，刷在板块面上。罩面剂按配合比在刷前半小时对好，注意区别底漆和面漆，最好分阶段操作。配制罩面剂要搅匀，防止成膜时不均。涂刷要用羊毛刷，沾漆不宜过多，防止流挂，尽量少回刷，以免有刷痕，要求无气泡、不漏刷，刷的平整要有光泽。

3.15　亦可参考金属饰面板安装工艺中的固定骨架的方法，来进行大理石、花岗石饰面板等干挂工艺的结构连接法的施工，尤其是室内干挂饰面板安装工艺。

4.质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　饰面石材板的品种、防腐、规格、形状、平整度、几何尺寸、光洁度、颜色和图案必须符合

设计要求，要有产品合格证。

4.1.2　面层与基底应安装牢固;粘贴用料、干挂配件必须符合设计要求和国家现行有关标准的规定，碳钢配件需做防锈、防腐处理。

4.2　一般项目：

4.2.1　表面平整、洁净；拼花正确、纹理清晰通顺，颜色均匀一致；非整板部位安排适宜，阴阳角处的板压向正确。

4.2.2　缝格均匀，板缝通顺，接缝填嵌密实，宽窄一致，无错台错位。

4.2.3　突出物周围的板采取整板套割，尺寸准确，边缘吻合整齐、平顺，墙裙、贴险等上口平直。

4.2.4　滴水线顺直，流水坡向正确、清晰美观。

4.3　允许偏差项目，见表 9-31。

块材饰面层允许偏差及检验方法　　表 9-31

项次	项目		允许偏差（mm）		检查方法
			光面	粗磨石	
1	立面垂直	室内	2	3	用 2m 托线板和尺量检查
		室外	3	6	
2	表面平整		1	3	用 2m 托线板和塞尺检查
3	阳角方正		2	4	用 20cm 方尺和塞尺检查
4	接缝平直		2	4	拉 5m 小线和尺量检查
5	墙裙上口平直		2	3	拉 5m 小线和尺量检查
6	接缝高低		1.3	3	用钢板短尺和塞尺检查
7	接缝宽度		0.5	1.0	用尺量检查

5.成品保护

5.1　要及时清擦干净残留在门窗框、玻璃和金属饰面板上的污物，如密封胶、手印、尘土、水等杂物，宜粘贴保护膜，预防污染、锈蚀。

5.2　认真贯彻合理施工顺序，少数工种(水、电、通风、设备安装等)的活应做在前面，防止损坏、污染外挂石材饰面板。

5.3　拆改架子和上料时，严禁碰撞干挂石材饰面板。

5.4　外饰面完活后，易破损部分的棱角处要钉护角保护，其他工种操作时不得划伤面漆和碰坏石材。

5.5　在室外刷罩面剂未干燥前，严禁下渣土和翻架子脚手板等。

5.6　已完工的外挂石材应设专人看管，遇有危害成品的行为，应立即制止，并严肃处理。

6.应注意的质量问题

6.1　外饰面板面层颜色不一：主要是石材质量较差，施工时没有进行试饼和认真的挑选。

6.2　线角不直、缝格不匀、不直：主要是施工前没有认真按照图纸尺寸，核对结构施工的实际尺寸，以及分段分块弹线不细，拉线不直和吊线校正检查不勤等原因所造成。

6.3　打胶、嵌缝不细：这与渗漏和美观有非常密切的关系，尤其要注意外窗套口的周边、立面凹凸变化的节点、不同材料交接处、伸缩缝、披水坡度和窗台以及挑檐与墙面等交接处。首先操作人员必须认真坚持有人检查与无人检查一个样，其次管理人员要一步一个脚印，每步架完成后都要进行认真细致的检查验收。

6.4　墙面脏、斜视有胶痕：其主要原因是多方面的，一是操作工艺造成，即自下而上的安装方法和工艺直接给成品保护带来一定的难度，越是高层其难度就越大；二是操作人员必须养成随于随清擦的良好习惯；三是要加强成品保护的管理和教育工作；四是竣工前要自上而下的进行全面彻底的清擦。

7.质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　大理石、花岗石、紧固件、连接件等出厂合格证。

7.2　本分项工程质量验评表。

7.3　抗风压和淋水试验报告单等。

6.5.4　玻璃幕墙安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于民用建筑的现场组装式外框外露玻璃幕墙的安装(即主要承重骨架为垂直向的竖龙骨和水平向的次龙骨，中门框内嵌入玻璃的构造型式)。

目前生产玻璃幕墙的厂家较多，各厂的节点构造及安装方法存在一定差异，安装时应仔细了解其作

法和质量标准。本工艺标准仅叙述了其中一种的作法。

2 施工准备

玻璃幕墙近年来发展很快，它不仅具有独特的艺术效果，设计时要考虑建筑造型和建筑结构多方面的性能要求，如力学(强度、刚度及稳定性)、防水、隔热、气密、防火、抗震和避雷等性能，这些性能与使用功能和人身安全都有着密切关系，为此建设部和北京市建委均规定了：凡是从事玻璃幕墙的设计、制作、安装企业，必须经过市建委资质审查合格后，方可进行加工制作和安装。因此在施工前，先要对设计、制作、安装的单位进行资质审查。

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 铝合金型材：应进行表面阳极氧化处理。铝型材的品种、级别、规格、颜色、断面形状、表面阳极氧化膜厚度等，必须符合设计要求，其合金成分及机械性能应有生产厂家的合格证明，并应符合现行国家有关标准。进入现场要进行外观检查；要平直规方，表面无污染、麻面、凹坑、划痕、翘曲等缺陷，并分规格、型号分别码放在室内木方垫上。

2.1.2 玻璃：外观质量和光学性能应符合现行的国家标准。

2.1.2 对按构造分类：

a. 单层玻璃：浮法平板玻璃或钢化玻璃(厚度一般 6mm 或 8mm)。

b. 双层中空玻璃：厚度为 6+12+6(mm)或 8+9+8(mm)，中间数值为两层玻璃之间的不流动空气层。

2.1.2.2 按功能分类：

a. 吸热玻璃：在透明玻璃中加入极微量的金属氯化物，形成带颜色玻璃，其特点是能使可见光透过而限制带热量的红外线通过。

b. 镜面玻璃：是在单层或双层玻璃一侧或两侧均镀金属膜，通过反射太阳光的热辐射，达到隔热目的。

根据设计要求选用玻璃类型，制作厂家对玻璃幕墙进行风压计算，要提供出厂质量合格证明及必要的试验数据；玻璃进场后要开箱抽样检查外观质量，玻璃颜色一致，表面平整，无污染、翘曲，镀膜层均匀，不得有划痕和脱膜。整箱进场要有专用钢制靠架，如拆箱后存放要立式放在室内水方钉制的靠架上。

2.1.3 橡胶条、橡胶垫：应有耐老化阻燃性能试验出厂证明，尺寸符合设计要求，无断裂现象。

2.1.4 铝合金装饰压条、扣件：颜色一致，无扭曲、划痕、损伤现象，尺寸符合设计要求。

2.1.5 连接龙骨的连接件：竖向龙骨与水平龙骨之间的镀锌连接件、竖向龙骨之间接专用的内套管及连接件等，均要在厂家预制加工好，材质及规格尺寸要符合设计要求。

2.1.6 承重紧固件：竖向龙骨与结构主体之间，通过承重紧固件进行连接，紧固件的规格尺寸应符合设计要求，为了防止腐蚀，紧固件表面须镀锌处理，紧固件与预埋在混凝土梁、柱、墙面上的埋件固定时，应采用不锈钢或镀锌螺栓。

2.1.7 螺栓、螺帽、钢钉等紧固件用不锈钢或镀锌件，规格尺寸符合设计要求，并有出厂证明。

2.1.8 密封胶：接缝密封胶是保证幕墙具有防水性能、气密性能和抗震性能的关键。其材料必须有很好的防渗透、抗老化、抗腐蚀性能，并具有能适应结构变形和温度胀缩的弹性，因此应有出厂证明和防水试验记录。

2.1.9 保温材料：导热系数、防水性能和厚度要符合设计要求。

2.1.10 主要机具：垂直运输的外用电梯、电焊机、焊钉抢、电动改锥、手枪钻、梅花板手、活动扳手、经纬仪(或激光经纬仪)、水准仪、钢卷尺、铁水平、钢板尺、钢角尺。

2.2 作业条件：

2.2.1 钢筋混凝土(或钢结构)主体结构已完工，并办完质量验收手续。

2.2.2 在主体结构施工阶段，施工单位根据玻璃幕墙设计、制作单位提供的预埋件平面布置图、埋件大样图，进行加工制作及预埋，埋件应牢固、位置准确。安装幕墙竖向龙骨之前，预先将埋件剔出，弹线后，如标高和位置超出尤许偏差值时，应及时办理设计洽商进行处理。

2.2.3 预先进行测量放线：

2.2.3.1 根据主体结构各层往上已弹的竖向轴线，对照原结构设计图轴距尺寸，用经纬仪核实后，在各层楼板边缘弹出竖向龙骨的中心线，同时核对各层预埋件中心线与竖向龙骨中心线是否一致相符，如果有误差，预先制定处理方案。

2.2.3.2 核实主体结构实际总标高是否与设计总标高相符，同时把各层的楼面标高标在楼板边，便以安装幕墙时核对。

2.2.3.3 根据主体结构的平面拄距尺寸，用经纬仪找出玻璃幕墙最外边缘尺寸，要注意到与其他外墙饰面材料连接节点的构造方法相呼应。(以上内容是找出 X 轴、Y 轴、Z 轴尺寸线)。

2.2.4 操作用外架子(或电动吊篮)已搭设好，并经安全负责人员检查验收。

2.2.5　各种电动工具的临时电源已预先接好，并进行安全试运转。

2.2.6　竖向龙骨、水母龙骨及各种配件已预先清点，并分类码放到楼层指定的地点存放，有专人看管。

2.2.7　玻璃法墙的防雷接地设计方案已完成。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

安装各楼层紧固铁件 →横竖龙骨装配→安装竖向主龙骨→安装横向次龙骨→安装镀锌钢板→安装保温防火矿棉→安装玻璃→ 安盖板及装饰压条

3.2　安装各楼层紧固铁件：主体结构施工时埋件预埋形式及紧固铁件与埋件连接方法，均要按设计图纸要求进行操作，一般有以下两种方式：

3.2.1　在主体结构的每层现浇混凝土楼板或梁内预埋铁件，角钢连接件与预埋件焊接，然后用螺栓(镀锌)再与竖向龙骨连接，见图 9-17。

图 9-17　紧固件与预件焊接

3.2.2　主体结构的每层现浇混凝土楼板或架内预埋“T”形槽埋件，角钢连接件与“T”形槽通过镀锌螺栓连接，即把螺栓预先穿入“T”形槽内，再与角钢连接件连接，见图 9-18。

图 9-18　紧固件与埋件螺栓连接

紧固件的安装是玻璃幕墙安装过程中的主要环节，直接影响到幕墙与结构主体连接牢固和安全程度。图 9-18 安装时将紧固铁件在纵横两方向中心线进行对正，初拧螺栓，校正紧固件位置后，再拧紧螺栓。图 9-17 紧固件安装时，也是先对正纵横中心线后，再进行电焊焊接，焊缝长度、高度及电焊条的质量均按结构焊缝要求。

3.3　横、竖龙骨装配：在龙骨安装就位之前，预先装配好以下连接件：

3.3.1　竖向主龙骨之间接头用的镀锌钢板内套筒连接件，见图 9-19。

图 9-19　内套管示意图

3.3.2　竖向主龙骨与紧固件之间的连接件。

3.3.3　横向次龙骨的连接件。

各节点的连接件的连接方法要符合设计图纸要求，连接必须牢固，横平竖直。

3.4　竖向主龙骨安装：主龙骨一般由下往上安装，每两层为一整根，每楼层通过连接紧固铁件与楼板连接。

3.4.1　先将主龙骨竖起，上、下两端的连接件对准紧固铁件的螺栓孔，初打螺栓。

3.4.2　主龙骨可通过紧固铁件和连接件的长螺栓孔上、下、左、右进行调整，左、右水平方向应与弹在楼板上的位置线相吻合，上、下对准楼层标高，前、后(即 Z 轴方向)不得超出控制线，确保上下垂直，间距符合设计要求。

3.4.3　主龙骨通过内套管竖向接长，为防止铝材受温度影响而变形，接头处应留适当宽度的伸缩孔隙，具体尺寸根据设计要求，接头处上下龙骨中心线要对上。

3.4.4　安装到最顶层之后，再用精纬仪进行垂直度校正、检查无误后，把所有竖向龙骨与结构连接的螺栓、螺母、垫圈拧紧、焊牢。所有焊缝重新加焊至设计要求，并将焊药皮砸掉，清理检查符合要求后，刷两道防锈漆。

3.5　横向水平龙骨安装：安好竖向龙骨后，进行垂直度、水平度、间距等项检查，符合要求后，便可进行水平龙骨的安装。

3.5.1　安装前，将水平龙骨两端头套上防水橡胶垫。

3.5.2　用木支撑暂时将主龙骨撑开，接着装入横向水平龙骨，然后取掉木支撑后，两端橡胶垫被压缩，起到较好的防水效果。

3.5.3　大致水平后初拧连接件螺栓，然后用水准仪抄平，将横向龙骨调平后，拧紧螺栓。

3.5.4　安装过程中，要严格控制各横向水平龙骨之间的中心距离及上下垂直度，同时要核对玻璃尺寸能否镶嵌合适。

3.6　安装楼层之间封闭镀锌钢板：由于幕墙挂在建筑外墙，各竖向龙骨之间的孔隙通向各楼层，为隔音、防火，应把矿棉防火保温层镶铺在镀锌钢板上，将各楼层之间封闭。为使钢板与龙骨之间接缝严密，先将橡胶密封条套在钢板四周后，将钢板插入吊顶龙骨内(或用胀管螺栓钉在混凝土底板上)。在钢板与龙骨的接缝处再粘贴沥青密封带，并应敷

贴平整。最后在钢板上焊钢钉，要焊牢固，钉距及规格符合设计要求，见图 9-20。

图 9-20　钢板安装示意

3.7　安装保温防火矿棉：镀锌钢板安完之后，安装保温、防火矿棉。

将矿棉保温层用胶粘剂粘在钢板上。用已焊的钢钉及不锈钢片固定保温层，矿棉应铺放平整，拼缝处不留缝隙。

3.8　安装玻璃：单、双层玻璃均由上向下，并从一个方向起连续安装，预先将玻璃由外用电梯运至各楼层的指定地点，立式存放，并派专人看管。

3.8.1　将框内污物清理干净，在下框内塞垫橡胶定位块，垫块是支持玻璃的全部重量，要求一定的硬度与耐久性，位置见图 9-21。

3.8.2　将内侧橡胶条嵌入框格槽内(注意型号)，嵌胶条方法是先间隔分点嵌塞，然后再分边嵌塞，见图 9-22。

3.8.3　抬运玻璃(大玻璃应用机械真空吸盘抬运)，先将玻璃表面灰尘、污物擦拭干净。往框内安装时，注意正确判断内、外面，将玻璃安嵌在框槽内，嵌入深度四周要一致。

图 9-21　垫块位置示意图

图 9-22　嵌塞胶条方法示意图

3.8.4　将两侧橡胶垫块塞于竖向框两侧，然后固定玻璃，嵌入外密封橡胶条(也可用密川角进行封缝处理)，镶故要平整。密实，图 9-23 是主龙骨和水平横龙骨节点剖面、镶嵌框外密封橡胶条示意图。

图 9-23　外胶条安装示意

3.9　安盖口条和装饰压条：

3.9.1　盖口条安装：玻璃外侧橡胶条(或密封膏)安装完之后，在玻璃与横框、水平框交接处均要进行盖口处理，室外一侧安装外扣板，室内一侧安装压条(均为铝合金材)，其规格型式要根据幕墙设计要求。见图 9-23：

3.9.2　幕墙与屋面女儿墙顶交接处，应有铝合金压顶板，并有防水构造措施，防止雨水沿幕墙与女儿墙之间的空隙流入。操作时依据幕墙设计图。图 9-24 为女儿墙后预构造示意图。

图 9-24　女儿墙压顶构造示意图

3.10　擦洗玻璃：幕墙玻璃各组装件安装完之后，在竣工验收前，利用擦窗机(或其他吊具)将玻璃擦洗一遍，达到表面洁净、明亮。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　玻璃幕墙所用的玻璃、骨架、连接件、密封条、胶、防火保温材料和封闭端面金属板材等，其品种、级别、规格、颜色必须符合设计要求和产品标准的规定。铝型材阳极氧化膜厚度必须大于 AA15 级。但也不宜太厚。

4.1.2　如用碳钢骨架和连接件，必须作防锈处理，其质量应符合设计与现行技术标准的规定。

4.1.3　如设计对型钢骨架的挠度、连接件的拉拔力等有测试要求，其测试数据必须满足设计要求。

4.1.4　骨架须与原结构连接牢固，无松动，预埋件尺寸、焊缝的长度、高度和焊条型号，应符合设计规定。

4.1.5　主体结构及其预埋件的垂直度、平整度与预留洞均应符合规范或设计要求，其误差应在连接件可调范围内。

4.1.6　所有节点构造应符合设计和产品组合的要求。

4.2　基本项目：

4.2.1　金属骨架：色泽一致，表面洁净，无污染、麻点、凹坑、划痕，拼接缝严密、平整，横平竖直，无错台错位。连接幕墙与主体结构的连接件三个方向的安装允许偏差为±1mm。

4.2.2　玻璃：玻璃安装朝向正确，表面洁净、平整、无翘曲。无污染，玻璃颜色一致，膜面层完好，反映外界影象无畸变。四边 45° 角倒磨光滑，线条交圈，外观晶莹美观，外观质量和性能符合国家现行有关标准和规定。

4.2.3　压条及玻璃胶：压条扣扳平直，对口严密，安装牢固、整齐，密封条安装嵌塞严密，使用密封膏的部位必须干净，与被密封物粘结牢固，外表顺直，无错台错位，且光滑、严密、美观。胶缝以外无污渍。

4.2.4　防火保温填充材料应符合以下要求：用料干燥，铺设厚度符合要求，均匀一致，无遗漏，铺贴牢固不下坠。

4.2.5　玻璃墙收回、压条应符合以下规定：

收口严密无缝，压条顺直，无错台错位，坡度准确，排水孔畅通。

4.2.6　有关防雷接地的线路安装质量要符合电气安装规范要求。

4.3　允许偏差项目，见表 9-34。

玻璃幕墙工程的允许偏差和检验方法　　表 9-34

序号	项　　目	允许偏差 (mm)	检验方法

1 相邻两立梃间距离尺寸（固定端处）±1.5 用尺量检查
≤2000 ±1.2
>2000 ±1.5
≤2000 2.0
>2000 ±2.5
h≤30m 4
4 立梃垂直度 h≤60m 7 经纬仪及拉线尺量检查
h>60m 10
三邻三根立梃 2
宽度≤20m 4
宽度≤40m 5
宽度≤60m 6
宽度≤80m 8
宽度≤80m 10
相邻两横梁 <1
6 同一标高面内横梁高度差 宽度≤35m 4 水准仪，拉通线尺量检查
宽度>35m 6
7 弧形墙立梃外表面与设计位置差 2 用尺量检查
8 相邻构件装配间隙 用塞片检查
注：表中立挺即文中所说竖龙骨。

5 成品保护

5.1 铝合金框料及各种附件，进场后分规格、分类码放在防雨的专用库房内，不得在压放重物。运料时轻拿轻放，防止碰坏划伤。玻璃要防止日光暴晒，存放在库房内，分规格立放在专用木架上，设专人看管和运输，防止碰坏和划伤表面镀膜。

5.2 安装铝合金框架过程中，注意对铝框外膜的保护，不得划伤。搭设外架子时注意对玻璃的保护，防止撞破玻璃。

5.3 铝合金横、竖龙骨与各附件结合所用的螺栓孔，要预先用机械打好孔，不得用电焊烧孔。

5.4 在安装过程中，防止构件厂落，因此要支搭安全网。

5.5 靠近玻璃幕的各道工序，在施工操作前对玻璃作好临时保护，如用纤维板遮挡。

6 应注意的质量问题

6.1 玻璃安装不上：安装竖向、横向龙骨时，未认真核对中心线和垂直度，也未核对玻璃尺寸，因此在安装竖、横龙骨时，必须严格控制垂直度及中心线位置。

6.2 装饰压条不垂直、不水平：安装装饰压条时，应吊线和拉水平线进行控制，安完后应横平、竖直。

6.3 玻璃出现严重“影象畸变”现象：造成原因是，玻璃本身翘曲、橡胶条安装不平、玻璃镀膜层的一侧沾染胶泥等等。因此玻璃进场时要进行开箱抽查，安装前发现有翘曲现象应剔出不用。安装过程中各道工序应严格操作，密封条镶嵌平整，打胶后将表面擦干净。

6.4 铝合金构件表面污染严重：主要是在运输安装过程中，过早撕掉表面保护膜，或打胶时污染面层。

6.5 玻璃幕墙渗水：由于玻璃四周的橡胶条嵌塞不严或接口有缝隙而造成雨水渗入，因此安橡胶条时，胶条规格要匹配，尺寸不得过大或过小，嵌塞要平整密实，接口处一定要用密封胶充填实。达到不漏水为准。

6.6 连接竖向龙骨的紧固件与预埋件焊接不牢固：此紧固件应该是承重件，关系到幕墙框架与主体结构连接的安全牢固程度，因此连接紧固件与预埋件焊接质量必须严格控制，应让持焊工上岗证的焊工进行焊接，焊缝的高度、长度应按结构焊缝的要求施焊。

6.7 幕墙玻璃个别部分有黑色痕迹：主要是个别玻璃镀膜不符合要求所造成。玻璃进场安装前每块都要进行检查，合格后再安装。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 幕墙设计、制作、安装厂家的资格证书及市建委准营证。

7.2 铝合金骨架合格证机械性能试验，矿棉、橡胶条、密封膏、玻璃等均要有出厂合格证。

7.3 紧固件安装隐检记录(包括防雷接地线路安装隐检记录)。

7.5 幕墙安装质量检查评记录。

6.5.5 金属饰面板安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑工程的内外墙面、屋面、顶棚等各种金属饰面板安装工程。亦可与玻璃幕墙或大玻璃窗配套应用，以及在建筑物四周的转角部位、玻璃幕墙的伸缩缝、水平部位的压顶等配套应用。

目前生产金属饰面板的厂家较多，各厂的节点构造及安装方法存在一定差异，安装时应仔细了解。本工艺标准仅叙述了其中一种的作法。

2 施工准备

2.1 材料要求：

2.1.1 彩色涂层钢板：原板多为热轧钢板和镀锌钢板。为提高钢板的防腐蚀性能和表面性能，须涂覆有机、无机或复合涂层，其中以有机涂层钢板发展较快，常用的有机涂层为聚氯乙烯，此外还有聚丙烯酸酯、环氧树脂、醇酸树脂等。涂层与钢板的结合方法有薄膜层压法和涂料涂覆法。彩色涂层钢板的主要用途可作屋面板和墙板等。上钢三厂生产的塑料复合钢板，长度为 1800mm、2000mm，宽度为 450mm、500mm、1000mm，厚度有 0.35～2.0mm 等多种。具有耐腐蚀、耐磨、绝缘等性能。塑料与钢板的剥离强度≥20N/cm。

2.1.2 铝合金板：用于装饰工程的铝合金板，其品种和规格较多。从表面处理方法分，有阳极氧化处理及喷涂处理。从常用的色彩分：有银白色、古铜色、金色等。从几何尺寸分：有条形板和方形板。条形板的宽度多为 80～100mm，厚度多为 0.5～1.5mm，长度 6m 左右。方形板包括正方形、长方形等。用于高层建筑的外墙板，单块面积一般较大，刚度和耐久性要求高，因而板要适当厚一些，甚至要加设肋条。从装饰效果分；有铝合金花

纹板、铝质浅花纹板、铝及铝合金波纹板、铝及铝合金压型板等。

2.1.3 骨架材料：是由横竖杆件拼成，主要材质为铝合金型材或型钢等。因型钢较便宜，强度高，安装方便，所以多数工程采用角钢或槽钢。但骨架应预先进行防腐处理，严禁黑铁进楼。

2.1.4 固定骨架的连接件：主要是膨胀螺栓、铁垫板、垫圈、螺帽及与骨架固定的各种设计和安装所需要的连接件，其质量必须符合要求。

2.2 主要机具：

2.2.1 裁割、加工、组装金属板等所需的工作台、切割机、成型机、弯边机具、砂轮机、连接金属板的手提电钻、混凝土墙打眼电钻、钢板尺(1m 长)、长卷尺、盒尺、锤子、各种形状圆(扁)的钢凿子、铅丝、弹线用的粉线包、墨斗、小白线、手提砂轮、钳子、铁制水平尺、棉丝、笤帚、铁锹、开刀、灰槽、灰桶、工具袋、手套、红铅笔等。

2.3 作业条件：

2.3.1 混凝土和墙面抹灰已完成，且经过干燥，含水率不高于 8%；木材制品不得大于 12%。

2.3.2 水电及设备、顶墙上预留预埋件已完。垂直运输的机具均事先准备好。

2.3.3 要事先检查安装饰面板工程的基层，并作好隐预检记录，合格后方可进行安装工序。

2.3.4 外架子(高层多用吊篮或吊架子)应提前支搭和安装好，多层房屋宜选用双排架子或桥架，其横竖杆及拉杆等应离开墙面和门窗口角 150～200mm。架子的步高和支搭要符合施工要求和安全操作规程。

2.3.5 对施工人员进行技术交底时，应强调技术措施、质量要求和成品保护。大面积施工前应先做样板间，经质检部门鉴定合格后，方可组织班组施工。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

原则上是自下而上安装墙面。

吊直、套方、找规矩、弹线→固定骨架的连接件→固定骨架→金属饰面板安装→收口构造

3.2 吊直、套方、找规矩、弹线：首先根据设计图纸的要求和几何尺寸，要对镶贴金属饰面板的墙面进行吊直、套方、找规矩并一次实测和弹线，确定饰面墙板的尺寸和数量。

3.3 固定骨架的连接件：骨架的横竖杆件是通过连接件与结构固定的，而连接件与结构之间，可以与结构的预埋件焊牢，也可以在墙上打膨胀螺栓。因后一种方法比较灵活，尺寸误差较小，容易保证位置的准确性，因而实际施工中采用的比较多。须在螺栓位置画线按线开孔。

3.4 固定骨架：其构造如图 9-8、图 9-9 所示。骨架应预先进行防腐处理。安装骨架位置要准确，结合要牢固。安装后应全面检查中心线、表面标高等。对高层建筑外墙，为了保证饰面板的安装精度，宜用经纬仪对横竖杆件进行贯通。变形缝、沉降缝等应妥善处理。

3.5 金属饰面安装：墙板的安装顺序是从每面墙的过部竖向第一排下部第一块板开始，自下而上安

装。安装完该面墙的第一排再安装第二排。每安装铺设 10 排墙板后，应吊线检查一次，以便及时消除误差。为了保证墙面外观质量，螺栓位置必须准确，并采用单面施工的钩形螺栓固定，使螺栓的位置横平竖直。固定金属饰面板的方法，常用的主要有两种。一是将板条或方板用螺丝拧到型钢或木架上，这种方法耐久性较好，多用于外墙。另一种是将板条卡在特制的龙骨上，此法多用于室内。

板与板之间的缝隙一般为 10～20mm，多用橡胶条或密封箭弹性材料处理。当饰面板安装完毕，要注意在易于被污染的部位要用塑料薄膜覆盖保护。易被划、碰的部位，应设安全栏杆保护。

3.6　收口构造：其构造如图 9-10 所示。水平部位的压顶、端部的收口、伸缩缝的处理、两种不同材料的交接处理等，不仅关系到装饰效果，而且对使用功能也有较大的影响。因此，一般多用特制的两种材质性能相似的成型金属板进行妥善处理。

图 9-10　安装节点大样

构造比较简单和转角处理方法，大多是用一条较厚的(1.5mm)的直角形金属板，与外墙板用螺栓连接固定牢，其转角部位处理见图 9-11、图 9-12 所示。

窗台、女儿墙的上部，均属于水平部位的压顶处理(图 9-13)即用铝合金板盖住，使之能阻挡风雨浸透。水平桥的固定，一般先在基层焊上钢骨架，然后用螺栓将盖板固定在骨架上。盖板之间的连接直采取搭接的方法(高处压低处，搭接宽度符合设计要求，并用胶密封)。

墙面边缘部位的收口处理(图 9-14)，是用颜色相似的铝合金成形板将墙板端部及龙骨部位封住。

墙面下端的收口处，是用一条特制的披水板，将板的下端封住，同时将板与墙之间的缝隙盖住，防止雨水渗入室内(图 9-15)。

伸缩缝、沉降缝的处理(图 9-16)，首先要适应建筑物伸缩、沉降的需要，同时也应考虑装饰效果。另外，此部位也是防水的薄弱环节，其构造节点应周密考虑。一般可用氯丁橡胶带起连接、密封作用。

墙板的外、内包角及钢窗周围的泛水板等须在现场加工的异形件，应参考图纸，对安装好的墙面进行实测套足尺，确定其形状尺寸，使其加工准确、便于安装。

4 质量标准

4.1　保证项目：

图 9-14　边缘部位的收口处理

4.1.1　金属饰面板的品种、质量、颜色、花型、线条必须符合设计要求，要有产品合格证。

4.1.2　墙体骨架如采用钢龙骨时，其规格、形状必须符合设计要求，要认真进行除锈、防腐处理。板面与骨架的固定必须牢固，不得松动。

图 9-15　铝合金板墙下端处理

4.2　基本项目：

4.2.1　金属饰面板安装，当设计无要求时，宜采用抽芯铝铆钉，中间必须垫橡胶垫圈。抽芯铝铆钉间距以控制在 100～150mm 为宜。

4.2.2　安装突出墙面的窗台、窗套凸线等部位的金属饰面时，裁板尺寸应准确，边角整齐光滑，搭接尺寸及方向应正确。

4.2.3　板材安装时严禁采用对接。搭接长度应符合设计要求，不得有透缝现象。

4.2.4　当外墙内侧骨架安装完后，应及时浇筑混凝土导墙，其高度、厚度及混凝土强度等级应符合设计要求，若设计无要求时，可按踢脚作法处理。

4.2.5　保温材料的品种、堆集密度应符合设计要求，并应填塞饱满，不留空隙。

4.2.6　金属饰面表面应平整、洁净，色泽协调、无变色、泛碱、污痕和显著的光泽受损处。

4.2.7　金属饰面板接缝应填嵌密实、平直、宽窄均匀，颜色一致。阴阳角处的板搭接方向正确，非整砖使用部位适宜。

4.2.8　突出物周围的板应用整传套割吻合，边缘整齐；墙裙、贴脸等突出墙面的厚度一致。

4.2.9　流水坡向正确，滴水线(槽)顺直。

4.3　允许偏差项目，见表 9-33。

5 成品保护

5.1　要及时清擦干净残留在门窗框和金属饰面板上的污物如密封胶、手印、水等杂物，宜粘贴保护膜，预防污染、锈蚀。

图 9-16　沉降缝构造处理

金属饰面板安装允许偏差　表 9-33

允许偏差 (mm)

铝合金板 压型钢板

室内 2 2

室外 3 3

2 表面平整 3 3 用 2m 托线板和塞尺检查

3 阳角方正 3 3 用 20cm 方尺和塞尺检查

4 接缝平直 0.5 1 拉 5m 小线和尺量检查

5 墙裙上口平直 2 3 拉 5m 小线和尺量检查

6 接缝高低 1 1 用钢板短尺和塞尺检查

5.2 认真贯彻合理施工顺序，少数工种(水、电、通风、设备安装等)的活应做在前面，防止损坏、污染金属面板。

5.3 拆除架子时注意不要碰撞金属饰面板。

6 应注意的质量问题

6.1 漏：饰面板不漏是其主要功能，应加以保证。首先要从每安装一块饰面板起，就必须严格按照规范规程去认真施工，尤其是收口构造的各部位必须处理好，质检部门检查要及时到位。

6.2 打胶、嵌缝：这与漏有非常密切的关系，如干不好会出大事。据不完全的统计，打胶、嵌缝造成渗漏和返工，占玻璃幕墙、金属饰面板和铝合金门窗安装工程量约 30%，是三种外装饰工程质量通病的大头，因此要重视打胶、嵌缝这道工序。

6.3 分格缝不匀、不直：主要是施工前没有认真按照图纸尺寸，核对结构施工的实际尺寸，加上分段分块弹线不细、拉线不直和吊线检查不勤等造成。

6.4 墙面脏：其主要原因是多方面的，一是操作工艺造成，即自下而上的安装方法和工艺直接给成品保护带来一定的难度，越是高层其难度就越大；二是操作人员必须养成随干随清擦的良好习惯；三是要加强成品保护的管理和教育工作；四是竣工前要自上而下的进行全面的清擦工作。还要注

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 金属饰面板及连接件出厂合格证。

7.2 本分项工程质量验评表。

7.3 抗风压和淋水试验报告单等。

6.5.6 墙面贴陶瓷锦砖工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于民用及公共建筑室内外墙面贴陶瓷锦砖装饰工程。

2 施工准备

2.1 材料要求：

2.1.1 水泥：325 号普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。应有出厂证明或复试单，若出厂超过三个月，应按试验结果使用。

2.1.2 白水泥：325 号白水泥。

2.1.3 砂子：粗砂或中砂，用前过筛。

2.1.4 陶瓷锦砖(马赛克)：应表面平整，颜色一致，每张长宽规格一致，尺寸正确，边棱整齐，一次进场。锦砖脱纸时间不得大于 40min。

2.1.5 石灰膏：应用块状生石灰淋制，淋制时必须用孔径不大于 3mm×3mm 的筛过滤，并贮存在沉淀池中。

熟化时间，常温下一般不少于 15d；用于罩面时，不应少于 30d。使用时，石灰膏内不得含有末熟化的颗粒和其它杂质。

2.1.6 生石灰粉：抹灰用的石灰膏可用磨细生石灰粉代替，其细度应通过 4900 孔/cm2 筛。

用于罩面时，熟化时间不应小于 3d。

2.1.7 纸筋：用白纸筋或草纸筋，使用前三周应用水浸透捣烂。使用时宜用小钢磨磨细。

2.1.8 聚乙烯醇缩甲醛(即 107 胶)和矿物颜料等。

2.2 主要机具：

2.2.1 磅秤、铁板、孔径 5mm 筛子、窗纱筛子、手推车、大桶、小水桶、平锹、木抹子、钢板抹子(1mm 厚)、开刀或钢片(20mm×70mm×1mm)、铁制水平尺、方尺、靠尺板、底尺(3000～5000mm×40mm×10～15mm)、大杠、中杠、小杠、灰槽、灰勺、米厘条、毛刷、鸡腿刷子、细钢丝刷、笤帚、大小锤子、粉线包、小线、擦布或棉丝、老虎钳子、小铲、合金钢錾子、小型台式砂轮、勾缝溜子、勾缝托灰板、托线板、线坠、盒尺、钉子、红铅笔、铅丝、工具袋等。

2.3 作业条件：

2.3.1 根据设计图纸要求，按照建筑物各部位的具体做法和工程量，事先挑选出颜色一致、同规格的陶瓷锦砖，分别堆放并保管好。

2.3.2　预留孔洞及排水管等应处理完毕，门窗框、扇要固定好，并用 1∶3 水泥砂浆将缝隙堵塞严实。铝合金门窗框边缝所用嵌缝材料应符合设计要求，且塞堵密实，并事先粘贴好保护膜。

2.3.3　脚手架或吊篮提前支搭好，最好选用双排架子(室外高层宜采用吊篮，多层亦可采用桥式架子等)，其横竖杯及拉杆等应距离门窗口角 150～200㎜。架子的步高要符合施工要求。

2.3.4　墙面基层要清理干净，脚手眼堵好。

2.3.5　大面积施工前应先做样板，样板完成后，必须经质检部门鉴定合格后，还要经过设计、甲方、施工单位共同认定。方可组织班组按样板要求施工。

2 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →吊垂直、套方、找规矩→贴灰饼→抹底子灰→弹控制线→贴陶瓷锦砖→揭纸、调缝→擦缝

3.2　基层为混凝土墙面时：

3.2.1　基层处理：首先将凸出墙面的混凝土剔平，对大钢模施工的混凝土墙面应凿毛，并用钢丝刷满刷一遍，再浇水湿润。如果基层混凝土很光滑，亦可采用“毛化处理”的办法，即先将表面尘土、污垢清理干净，用 10%火碱水将墙面的油污刷掉，随之用净水将碱液冲净、晾干。然后用 1∶水泥细砂浆内掺水重 20%的 107 胶，喷或用笤帚将砂浆甩到墙上，其甩点要均匀，终凝后浇水养护，直至水泥砂浆疙瘩全部粘到混凝土光面上，并具有较高的强度，用手掰不动为止。

3.2.2　吊垂直、套方、找规矩、贴灰饼：根据墙面结构平整度找出贴陶瓷锦砖的规矩，如果是高层建筑物在外墙面全部贴陶瓷锦砖时，应在四周大角和门窗口边用经纬仪打垂直线找直；如果是多层建筑时，可从顶层开始用特制的大线坠绷铁丝吊垂直，然后根据陶瓷锦砖的规格、尺寸分层设点、做灰饼。横线则以楼层为水平基线交圈控制，竖向线则以四周大角和层间贯通柱、垛子为基线控制。每层打底时则以此灰饼做为基准点进行冲筋，使其底层灰做到横平竖直、方正。同时要注意找好突出檐口、腰线、窗台、雨篷等饰面的流水坡度和滴水线(槽)。其深宽不小于 10㎜，并整齐一致，而且必须是整砖。

3.2.3　抹底子灰：底子灰一般分二次操作，先刷一道掺水重 15%的 107 胶水泥素浆，紧跟着抹头遍水泥砂浆，其配合比为 1∶2.5 或 1∶3，并掺 20%水泥重的 107 胶，薄薄的抹一层，用抹子压实。第二次用相同配合比的砂浆按冲筋抹平，用短杠刮平，低凹处事先填平补齐，最后用木抹子搓出麻面。底子灰抹完后，隔天浇水养护。

3.2.4　弹控制线：贴陶瓷锦砖前应放出施工大样，根据具体高度弹出若干条水平控制线，在弹水平线时，应计算将陶瓷锦砖的块数，使两线之间保持整砖数。如分格需按总高度均分，可根据设计与陶瓷锦砖的品种、规格定出缝子宽度，再加工分格条。但要注意同一墙面不得有一排以上的非整砖，并应将其镶贴在较隐蔽的部位。

3.2.5　贴陶瓷锦砖：镶贴应自上而下进行。高层建筑采取措施后，可分段进行。在每一分段或分块内的陶瓷锦砖，均为自下向上镶贴。贴陶瓷锦砖时底灰要浇水润湿，并在弹好水平线的下口上，支上一根垫尺，一般三人为一组进行操作。一人浇水润湿墙面，先刷上一道素水泥浆(内掺水重 10%的 107 胶)；再抹 2～3㎜ 厚的混合灰粘结层，其配合比为纸筋：石灰膏：水泥=1∶1∶ 2(先把纸筋与石灰膏搅匀过 3㎜ 筛子，再和水泥搅匀)，

亦可采用 1∶0.3 水泥纸筋灰，用靠尺板刮平，再用抹子抹平；另一人将陶瓷锦砖铺在木托板上(麻面朝上)，缝子里灌上 1∶1 水泥细砂子灰，用软毛刷子刷净麻面，再抹上薄薄一层灰浆。然后一张一张递给另一人，将四边灰刮掉，两手执住陶瓷锦砖上面，在已支好的垫尺上由下往上贴，缝子对齐，要注意按弹好的横竖线贴。如分格贴完一组，将米厘条放在上口线继续贴第二组。镶贴的高度应根据当时气温条件而定。

3.2.6　揭纸、调缝：贴完陶瓷锦砖的墙面，要一手拿拍板，靠在贴好的墙面上，一手拿锤子对拍板满敲一遍(敲实、敲平)，然后将陶瓷锦砖上的纸用刷子刷上水，约等 20～30min 便可开始揭纸。揭开纸后检查缝子大小是否均匀，如出现歪斜、不正的缝子，应顺序拨正贴实，先横后竖、拨正拨直为止。

3.2.7　擦缝：粘贴后 48h，先用抹子把近似陶瓷锦砖颜色的擦缝水泥浆摊放在需擦缝的陶瓷锦砖上，然后用刮板将水泥浆往缝子里刮满、刮实、刮严，再用麻丝和擦布将表面擦净。遗留在缝子里的浮砂可用潮湿干净的软毛刷轻轻带出，如需清洗饰面时，应待勾缝材料硬化后方可进行。起出米厘条的缝子要用 1∶1 水泥砂浆勾严勾平，再用擦布擦净。

3.3　基层为砖墙墙面时：

3.3.1　基层处理：抹灰前墙面必须清扫干净，检查窗台窗套和腰线等处，对损坏和松动的部分要处理好，然后浇水润湿墙面。

3.3.2　吊垂直、套方、找规矩：同基层为混凝土墙面做法。

3.3.3　抹底子灰：底子灰一般分二次操作，第一次抹薄薄的一层，用抹子压实，水泥砂浆的配合比

为 1∶3，并掺水泥重 20%的 107 胶；第二次用相同配合比的砂浆按冲筋线抹平，用短杠刮平，低凹处事先填平补齐，最后用木抹子挂出麻面。底子灰抹完后，隔天浇水养护。

3.3.4～3.3.7　项同基层为混凝土墙面的做法。

3.4　基层为加气混凝土墙面时，可酌情选用下述两种方法中的一种：

3.4.1　用水湿润加气混凝土表面，修补缺棱掉角处。修补前，先刷一道聚合物水泥浆，然后用 1∶3∶9=水泥∶白灰膏∶砂子混合砂浆分层补平，隔天刷聚合物水泥浆，并抹 1∶1∶6 混合砂浆打底，木抹子搓平，隔天浇水养护。

3.4.2　用水湿润加气混凝土表面，在缺棱掉角处刷聚合物水泥浆一道，用 1∶3∶9 混合砂浆分层补平，待干燥后，钉金属网一层并绷紧。在金属网上分层抹 1∶1∶6 混合砂浆打底(最好采取机械喷射工艺)，砂浆与金属网应结合牢固，最后用木妹子轻轻搓平，隔天浇水养护。

其他做法同混凝土墙面。

3.5　夏期镶贴室外墙面陶瓷锦砖时，应有防止暴晒的可靠措施。

3.6　冬期施工：一般只在冬施初期施工，严寒阶段不得镶贴室外墙面陶瓷锦砖。

3.6.1　砂浆的使用温度不得低于 5℃，砂浆硬化前，应采取防冻措施。

3.6.2　用冻结法砌筑的墙，应待其解冻后方可施工。

3.6.3　镶贴砂浆硬化初期不得受冻。气温低于 5℃时，室外镶贴砂浆内可掺入能降低冻结温度的外加剂，其渗量应由试验确定。

3.6.4　为防止灰层早期受冻，并保证操作质量，其砂浆内的白灰膏和 107 胶不能使用，可采用同体积粉煤灰代替或改用水泥砂浆抹灰。

3.6.5　冬期室内镶贴陶瓷锦砖，可采用热空气或带烟囱的火炉加速干燥。采用热空气时，应设通风设备排除湿气，并设专人进行测温控制和管理。

4 质量标法

4.1　保证项目：

4.1.1　陶瓷锦砖的品种、规格、颜色、图案必须符合设计要求和现行标准的规定。

4.1.2　陶瓷锦砖镶贴必须牢固，无歪斜、缺楞、掉角和裂缝等缺陷。

4.2　基本项目：

4.2.1　表面：平整、洁净，颜色协调一致。

4.2.2　接缝：填嵌密实、平直，宽窄一致，颜色一致，阴阳角处的砖压向正确，非整砖的使用部位适宜。

4.2.3　套割；用整砖套割吻合，边缘整齐；墙裙、贴脸等突出墙面的厚度一致。

4.2.4　坡向、滴水线：流水坡向正确；滴水线顺直。

4.3　允许偏差项目见表 9-32。

贴陶瓷锦砖的允许偏差　　表 9-32

允许偏差 (mm)		
陶瓷锦砖		
室内 2		
室外 3		
2 表面平整	2	用 2m 靠尺和塞尺检查
3 阳角方正	2	用 20cm 方尺和塞尺检查
4 接缝平直	2	拉 5m 小线和尺量检查
5 墙裙上口平直	2	拉 5m 小线和尺量检查
室内 0.5		
室外 1		

5 成品保护

5.1　镶贴好的陶瓷锦砖墙面，应有切实可靠的防止污染的措施；同时要及时清擦干净残留在门窗框、扇上的砂浆。特别是铝合金门窗框、扇，事先应粘贴好保护膜，预防污染。

5.2　各抹灰层在凝结前应防止风干、暴晒、水冲、撞击和振动。

5.3　少数工种(水电、通风、设备安装等)的各种活应做在陶瓷锦砖镶贴之前，防止损坏面砖。

5.4　拆除架子时注意不要碰撞墙面。

6 应注意的质量问题

6.1　空鼓、脱落：

6.1.1　因冬季气温低，砂浆受冻，到来年春天化冻后因陶瓷锦砖背面比较光滑容易发生脱落。因此在进行镶贴陶瓷锦砖操作时，应保持正温，室外陶瓷锦砖不宜冬季施工。

6.1.2　基层表面偏差较大，基层处理或施工不当，如每层抹灰跟的太紧；陶瓷锦砖勾缝不严，又没有洒水养护，各层之间的粘结强度很差，面层就容易产生空鼓、脱落。

6.1.3　砂浆配合比不准，稠度控制不好，砂子含泥量过大；或在同一施工面上，采用几种不同配合比的砂浆，因而产生不同的干缩，也会造成空鼓。应认真严格按照工艺标准操作，重视基层处理和自检工作，发现空鼓的应随即返工重贴。整间或独立部位宜一次完成。

6.1.4　分格缝不匀，墙面不平整：主要是施工前没有认真按图纸尺寸去核对结构施工的实际情况，施工时对基层处理又不够认真；同时贴灰饼控制点少，故造成墙面不平整。由于弹线排砖不细，每张陶瓷锦砖的规格尺寸不一致，施工中选砖不细、操作不当等，造成分格缝不匀。应把选好相同尺寸的陶瓷锦砖镶贴在一面墙上。非整砖甩活应设专人处理。

6.1.5　阴阳角不方正：主要是打底子灰时，不按规矩去吊直、套方、找规矩所致。

6.1.6　墙面污染：主要是勾完缝后砂浆没有及时擦净，或由于其他工种和工序造成墙面污染等。可用棉丝蘸稀盐酸刷洗，然后用清水冲净。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　陶瓷锦砖等出厂合格证及其复试报告。

7.2　本分项工程质量验评表。

7.3　室外陶瓷锦砖的拉拔试验报告单等。

6.6 涂料、裱糊、刷浆

6.6.1 木材表面施涂溶剂型混色涂料施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般建筑木门窗和木料表面的普通、中级施涂溶剂型混色涂料工程。

2 施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　涂料：光油、清油、铅油、调合漆(磁性调合漆、油性调合漆)、漆片等。

2.1.2　填充料：石膏、大白、地板黄、红土子、黑烟子、纤维素等。

2.1.3　稀释剂：汽油、煤油、醇酸稀料、松香水、酒精等。

2.1.4　催干剂：钴催干剂等液体料。

2.2　主要机具：

2.2.1　油刷、开刀、牛角板、油画笔、掏子(掏刷门窗扇上下口不易涂刷部位的工具)、铜丝箩、砂纸、砂布、腻子板、钢皮刮板、橡皮刮板、小油桶、油勺、半截大桶、水桶、钢丝钳子、小锤子、钢丝刷、高凳和脚手板、安全带等。

2.3　作业条件：

2.3.1　施工环境应通风良好，湿作业已完并具备一定的强度，环境比较干燥。

2.3.2　大面积施工前应事先做样板间，经有关质量部门检查鉴定合格后，方可组织班组进行大面积施工。

2.3.3　施工前应对木门窗等木材外形进行检查，有变形不合格者，应拆换。木材制品含水率不大于12%。

2.3.4　操作应认真进行交接检查工作，并对遗留问题进行妥善处理。

2.3.5　刷末道油漆前，必须将玻璃全部安装好。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →刷底子油 (操清油→抹腻子→磨砂纸)→刷第一遍油漆 (刷铅油→抹腻子→磨砂纸→装玻璃)→刷第二遍油漆 (刷铅油→擦玻璃、磨砂纸)→刷最后一遍油漆

以上是木门窗和木料表面施涂溶剂型混色涂料中级做法的工艺流程。如果是普通级涂料工程，其做法与本工艺流程基本相同，所不同之处，除少刷一遍油漆外，只找补腻子，不满刮腻子。

3.2　基层处理：清扫、起钉子、除油污、刮灰土，刮时不要刮出木毛并防止刮坏抹灰面层；铲去脂囊，将脂迹刮净，流松香的节疤挖掉，较大的脂囊应用木纹相同的材料用胶镶嵌；磨砂纸，先磨线角后磨四口平面，顺水纹打磨，有小活翘皮用小刀撕掉，有重皮的地方用小钉子打牢固；点漆片，在水节疤和油迹处，用酒精漆片点刷。

3.3　刷底子油：

3.3.1　操清油一遍：清油用汽油、光油配制，略加一些红土子(避免漏刷不好区分)，先从框上部左边开始顺木纹涂刷，框边涂油不得碰到墙面上，厚薄要均匀，框上部刚好后，再刷亮子。

刷窗扇时，如两扇窗应先刷左扇后刷右扇；三扇窗应最后刷中间一扇。窗扇外面全部刷完后，用挺钩勾住不可关闭，然后再刷里面。

刷门时先刷亮子再刷门框，门扇的背面刷完后用木楔将门扇固定，最后刷门扇的正面。全部刷完后，检查一下有无遗漏，并注意里外门窗油漆分色是否正确，并将小五金等处沾染的油漆擦净，此道工序亦可在框或扇安装前完成。

3.3.2　抹腻子：腻子的重量配合比为石膏粉：熟桐油：水=20：7：50。待操作的清油干透后。将钉孔、裂缝、节疤以及边棱残缺处，用石膏油腻子刮抹平整，腻子要横抹竖起，将腻子刮入钉孔或裂纹内。如接缝或裂纹较宽、孔洞较大时，可用开刀将腻子挤入缝洞内，使腻子嵌入后刮平、收净，表面上的腻子要刮光，无野腻子、残渣。上下冒头、榫头等处均应抹到。

3.3.3　磨砂纸：腻子干透后，用 1 号砂纸打磨，磨法与底层磨砂纸相同，注意不要磨穿油膜并保护好棱角，不留野腻子痕迹。磨完后应打扫干净，并用潮布将磨下粉末擦净。

3.4　刷第一遍油漆：

3.4.1　刷铅油：先将色铅油、光油、清油、汽油、煤油等(冬季可加入适量催干剂)混合在一起搅拌过箩，其重量配合比为铅油 50%、光油 10%、清油 8%、汽油 20%、煤油 10%；可使用红、黄、蓝、白、黑铅油调配成各种所需颜色的铅油涂料，其稠度以达到盖底、不流淌、不显刷痕为准。厚薄要均匀。一樘门或窗刷完后，应上下左右观察检查一下，有无漏刷、流坠、裹楞及透底，最后将窗扇打开钩上挺钩；木门扇下口要用木楔固定。

3.4.2　抹腻子：待铅油平透后，对于底腻子收缩或残缺处，再用石膏腻子刮抹一次，要求与做法同前。

3.4.3　磨砂纸：等腻子干透后，用 1 号以下的砂纸打磨，要求与做法同前。磨好后用潮布将粉末擦净。

3.4.4　装玻璃：详见玻璃安装工艺标准。

3.5　刷第二遍油漆：

3.5.1　刷铅油：同前。

3.5.2　擦玻璃、磨砂纸、用潮布将玻璃内外擦干净。注意不得损伤油灰表面和八字角。然后用 1 号砂纸或旧细砂纸轻磨一遍。方法同前，不要把底油磨穿，要保护好棱角。再用潮布将磨下的粉末擦净。使用新砂纸时，须将两张砂纸对磨，把粗大砂粒磨掉，防止磨砂纸时把油膜划破。

3.6　刷最后一遍油漆：刷油方法向前。但由于调合漆粘度较大，涂刷时要多刷多理，要注意刷油饱满，刷油动作要敏捷，不流不坠。光亮均匀、色泽一致。在玻璃油灰上刷油，应等油灰达到一定强度后方可进行。刷完油漆后要立即仔细检查一遍，如发现有毛病应及时修整。最后用挺钩或木楔子将门窗固定好。

3.7　冬期施工:室内应在采暖条件下进行,室温保持均衡,一般油漆施工的环境温度不宜低于+10℃，相对湿度不宜大于 60%，不得突然变化。同时应设专人负责开关门窗，以利通风排除湿气。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　油漆工程等级和材料品种质量应符合设计要求和有关标准的规定。

4.1.2　油漆工程严禁脱皮、漏刷。

4.2　基本项目，见表 9-35。

木料表面施涂溶剂型混色涂料的基本项目 表 9-35

项次	项　　目	普通油漆	中级油漆
1	透底、流坠、皱皮	大　面　无	大面无。小面明显处无
2	光亮和光滑	大面光亮、光滑	光亮、光滑均匀一致
3	分色裹楞	大面无。小面允许偏差 2㎜	大面无。小面允许偏差 1㎜
4	装饰线、分色线平直	偏差不大于 2㎜	偏差不大于 1㎜
5	颜色、刷纹	颜色均匀	颜色一致。刷纹通顺
6	五金、玻璃等	洁　　净	洁　　净

注：　1. 大面是指门窗关闭后的里外面。

2. 小面明显处是指门窗开启后，除大面外，视线所能见到的地方。

3. 涂刷无光漆不检查光亮。

5 成品保护

5.1　刷油漆前应首先清理好周围环境，防止尘土飞扬，影响油漆质量。

5.2　每遍油漆刷完后，都应将门窗用挺钩勾住或用木楔固定，防止扇框油漆粘结影响质量和美观，同时防止门窗扇玻璃损坏。

5.3　刷油后立即将滴在地面或窗台上的油漆擦干净，污染墙上及五金、玻璃上的油漆也要清擦干净。

5.4　油漆完成后应派专人负责看管，禁止摸碰。

6 应注意的质量问题

6.1　漏刷：一般多发生在门窗的上、下冒头和靠合页小面以及门窗框、压缝条的上、下端。其主要原因是内门扇安装油工与木工不配合，故往往造成下冒头未刷油漆就安装门扇厂，事后油工根本刷不了(除非把门扇合页卸厂来重刷)，其次是纱扇纱门由于加工来料不配套，不能同步完工，甩项后装及把关不严等，往往有少刷一遍油漆的现象。其他漏刷问题主要是操作者不认真所致。

6.2　缺腻子、缺砂纸：一般多发生在合页槽、上下冒头、榫头和钉孔、裂缝、节疤以及边棱残缺处等。主要原因是操作者未认真按照规程和工艺标准去操作所致。

6.3　流坠、裹楞：主要原因有二：一是由于漆料太稀、漆膜太厚或环境温度高，油漆干性慢等原因，都易造成流坠；二是由于操作顺序和手法不当，尤其是门窗边棱分色处，如一旦油量大和操作不注意，就往往容易造成流坠、裹楞等。

6.4　刷纹明显：主要是油刷子小或抽刷未泡开，刷毛发硬所致。应用相应合适的刷子，并把油刷用稀料泡软后使用。

6.5　皱纹：主要是漆质不好，兑配不均匀，溶剂挥发快或气温高，加催干剂等原因造成。

6.6　五金污染：除了操作要细和及时将五金等污染处清擦干净外，应尽量把门锁、拉手和插销等后装(但可以事先把位置和门锁孔眼钻好)，确保五金洁净美观。

6.7　倒光：木面吸油快慢不均或木面不平，室内潮湿或底漆未干透、稀释剂过量等原因，都可能产生局部漆面失去光泽的倒光现象。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录

7.1　油漆等材料出厂合格证。

7.2　本分项工程质量验评表。

6.6.2 木料表面施涂清漆涂料施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般建筑木门窗和木料表面的中级清漆涂料工程。

2 施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　涂料：光油、清油。脂胶清淡、酚醛清漆、铅油、调合漆、漆片等。

2.1.2　填充料：石膏、地板黄、红土子、黑烟子、大白粉等。

2.1.3　稀释剂；汽油、煤油、醇酸稀料、松香水、酒精等。

2.1.4　催干剂：“液体钴干剂”等。

2.2　主要机具；

2.2.1　油刷、开刀、牛角板、油画笔、掏子、毛笔、砂纸、破布、擦布、腻子板、钢皮刮板、橡皮刮板、小油桶、半截大桶、水桶、油勺、棉丝、麻丝、竹签、小色碟、铜丝多、高凳、脚手板、安全带、钢丝钳子、小锤子和小笤帚等。

2.3　作业条件：

2.3.1　施工温度直保持均衡，不得突然有较大的变化，且通风良好、湿作业已完并具备一定的强度，环境比较干燥。一般油漆工程施工时的环境温度不宜低于+10℃，相对湿度不宜大于 60%。

2.3.2　在室外或室内高于 3.6m 处作业时，应事先搭设好脚手架，并以不妨碍操作为准。

2.3.3　大面积施工前应事先做样板间，经有关质量部门检查鉴定合格后，方可组织班组进行大面积施工。

2.3.4　操作前应认真进行交接检查工作，并对遗留问题进行妥善处理。

2.3.5　木基层表面含水率一般不大于 12%。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →润色油粉→满刮油腻子→刷油色→刷第一遍清漆 (刷清漆→修补腻子→修色→磨砂纸)→安装玻璃→刷第二遍清漆→刷第三遍清漆

3.2　基层处理：首先将木门窗和木料表面基层面上的灰尘、油污、斑点、胶迹等用刮刀或碎玻璃片刮除干净。注意不要刮出毛刺，也不要刮破抹灰墙面。然后用 1 号以上砂纸顺木纹打磨，先磨线角，后磨四口平面，直到光滑为止。

木门窗基层有小块活翘皮时，可用小刀撕掉。重皮的地方应用小钉子钉牢固，如重皮较大或有烤糊

印疤，应由木工修补。

3.3　润色油粉：用大白粉 24，松香水 16，熟桐油 2(重量比)等混合搅拌成色油粉(颜色同样板颜色)，盛在小油桶内。用棉丝蘸油粉反复涂于木料表面，擦过木料鬃眼内，而后用麻布或木丝擦净，线角应用竹片除去余粉。注意墙面及五金上不得沾染油粉。待油粉干后，用 1 号砂纸轻轻顺木纹打磨，先磨线角、裁口，后磨四口平面，直到光滑为止。注意保护棱角，不要将鬃眼内油粉磨掉。磨光后用潮布将磨下的粉末、灰尘擦净。

3.4　满刮油腻子：抹腻子的重量配合比为石膏粉 20，熟桐油 7，水 50(重量比)，并加颜料调成油色腻子(颜色浅于样板 1～2 色)。要注意腻子油性不可过大或过小，如油性大，刷时不易浸入木质内，如油性小，则易钻入木质内，这样刷的油色不易均匀，颜色小能一致。用开刀或牛角板将腻子刮入钉孔、裂纹、鬃眼内。刮抹时要横抹竖起，如遇接缝或节疤较大时，应用开刀、牛角板将腻子挤入缝内，然后抹平。腻子一定要刮光，不留野腻子。待腻子干透后，用 1 号砂纸轻轻顺木纹打磨，先磨线角、裁口，后磨四口平面，注意保护棱角，来回打磨至光滑为止。磨完后用潮布将磨下的粉末擦净。

3.5　刷油色：先将铅油(或调合漆)、汽油、光油、清油等混合在一起过箩(颜色同样板颜色)，然后倒在小油桶内，使用时经常搅拌，以免沉淀造成颜色不一致。

刷油色时，应从外至内，从左至右，从上至下进行，顺着木纹涂刷。刷门窗框时不得污染墙面，刷到接头处要轻飘，达到颜色一致。因油色干燥较快，所以刷油色时动作应敏捷，要求无缕无节，横平竖直，刷油时刷子要轻飘，避免出刷绺。

刷木窗时，刷好框子上部后再刷亮子；亮子全部刷完后，将梃钩勾住，再刷窗扇；如为双扇窗，应先刷左扇后刷右扇；三扇窗最后刷中间扇；纱窗扇先刷外面后刷里面。

刷木门时，先刷亮子后刷门框、门扇背面，刷完后用木楔将门扇固定，最后刷门扇正面；全部刷好后，检查是否有漏刷，小五金上沾染的油色要及时擦净。

油色涂刷后，要求木材色泽一致，而又不盖住木纹，所以每一个刷面一定要一次刷好，不留接头，两个刷面交接棱口不要互相沾油，沾油后要及时擦掉，达到颜色一致。

3.6　刷第一遍清漆：

3.6.1　刷清漆：刷法与刷油色相同，但刷第一遍用的清漆应略加一些稀料便于快干。因清漆粘性较大，最好使用已用出刷口的旧刷子，刷时要注意不流、不坠，涂刷均匀。待清漆完全干透后，用 1 号或旧砂纸彻底打磨一遍，将头遍清漆面上的光亮基本打磨掉，再用潮布将粉尘擦净。

3.6.2　修补腻子：一般要求刷油色后不抹腻子，特殊情况下，可以使用油性略大的带色石膏腻子，修补残缺不全之处，操作时必须使用牛角板刮抹，不得损伤漆膜，腻子要收刮干净，光滑无腻子疤(有腻子疤必须点漆片处理)。

3.6.3　修色：木料表面上的黑斑、节疤、腻子疤和材色不一致处，应用漆片、酒精加色调配(颜色同样板颜色)，或用由浅到深清漆调合漆和稀释剂调配，进行修色；材色深的应修浅，浅的提深，将深浅色的木料拼成一色，并绘出木纹。

3.6.4　磨砂纸：使用细砂纸轻轻往返打磨，然后用潮布擦净粉末。

3.7　安装玻璃：详见玻璃安装工艺标准。

3.8　刷第二遍清漆：应使用原桶清漆不加稀释剂(冬季可略加催干剂)，刷油操作同前，但刷油动作要敏捷，多刷多理，清漆涂刷得饱满一致，不流不坠，光亮均匀，刷完后再仔细检查一遍，有毛病要及时纠正。刷此遍清漆时，周围环境要整洁，宜暂时禁止通行，最后将木门窗用挺钩勾住或用木楔固定牢固。

3.9　刷第三遍清漆

待第二遍清漆干透后，首先要进行磨光，然后过水布，最后刷第三遍清漆；刷法同前。

3.10　冬期施工：室内油漆工程，应在采暖条件下进行，室温保持均衡，一般油漆施工的环境温度不宜低于+10℃，相对湿度不宜大于 60%，不得突然变化。同时应设专人负责测温和开关门窗，以利通风排除湿气。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　油漆工程等级和材料品种质量应符合设计要求和有关标准的规定。

4.1.2　油漆工程严禁脱皮、漏刷、斑迹。

4.2　基本项目，见表 9-36。

中级木门窗和木料表面施涂清漆基本项目　表 9-36

项次	项　　目	质量要求 (中级)
1	木　　纹	棕眼刮平、木纹清楚
2	光亮和光滑	光亮足、光滑

3　裹楞、流坠、皱皮　大面及小面明显处无

4　颜色、刷纹　颜色基本一致、无刷纹

5　五金、玻璃等　洁　净

注：1. 大面是指门窗关闭后的里外面。

2. 小面明显处是指门窗开启后除大面外，视线所能见到的地方。

5 成品保护

5.1　每遍油漆前，都应将地面、窗台清扫干净，防止尘土飞扬，影响油漆质量。

5.2　每遍油漆后，都应将门窗扇用挺钩勾住，防止门窗扇、框油漆粘结，破坏漆膜，造成修补及损伤扇活。

5.3　刷油后应将滴在地面或窗台上及污染在墙上的油点清刷干净。

5.4　油漆完成后，应派专人负责看管。

6 应注意的质量问题

6.1　漏刷：漏刷一般多发生在门窗的上、不冒头和靠合页小面以及门窗框、压缝条的上、下端部和衣柜门框的内侧等，其主要原因是内门扇安装时油工与木工不配合，故往往下冒头未刷油漆就把门扇安装了，事后油工根本刷不了(除非把门扇合页卸下来重刷)；加上习惯后装及把关不严、管理不到位等，往往有少刷一遍油漆的现象。其他漏刷问题主要是操作者不认真所致。

6.2　缺腻子、缺砂纸：缺腻子、缺砂纸一般多发生在合页槽、上中下冒头、榫头和钉孔、裂缝、节疤以及边棱残缺处等。主要原因是操作未认真按照工艺规程去操作所致。

6.3　流坠、裹楞：油漆流坠、裹楞主要原因有二，一是由于油漆料太稀，漆膜太厚或环境温度高，油漆干性慢等原因，都易造成流坠、裹楞；二是由于操作顺序和手法不当，尤其是门窗边棱分色处，如一旦油量大和操作不注意，就往往容易造成流坠、裹楞。

6.4　刷纹明显：主要是油刷子小或油刷未泡开刷毛发硬所致。应用相应合适的刷子，并把油刷用稀料泡软后使用。

6.5　粗糙：主要原因是基层不干净，油漆内有杂质或在尘土飞扬时施工，造成油漆表面常发生粗糙现象。应注意用湿布擦净，油漆要过箩，严禁刷油时清扫或刮大风时刷油。

6.6　皱纹：主要是漆质不好，兑配不均匀，溶剂挥发快或催干剂过多等原因造成。

6.7　五金污染：除了操作要细，宜将门锁、拉手、插销等五金后装(但可以事先把位置和门锁孔眼钻好)，确保五金洁净美观。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　油漆等材料的出厂合格证。

7.2　本分项工程质量验评表。

6.6.3 木料表面施涂混色磁漆磨退施工工艺标准

6.6.4 木料表面施涂丙烯酸清漆磨退施工工艺标准

范围

本工艺标准适用于高级民用建筑的硬木门窗、筒子板等木料表面施涂丙烯酸清漆磨退高级涂料工程。

施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　涂料：光油、清油、醇酸清漆、丙烯酸清漆（一号、二号）、黑漆、漆片等。

2.1.2　填充料：石膏、大白、地板黄、红土于、黑烟子、立德粉、纤维素等。

2.1.3　稀释剂：二甲苯、汽油、煤油、醇酸稀料、酒精等。

2.1.4　抛光剂：上光蜡、砂蜡等。

2.2　主要机具：

2.2.1　开刀、刮腻子板、排笔、毛笔、腻子槽、半截大桶、油桶、小油桶、油勺、油提（200g、300g）、铜箩、纱箩（窗纱）、小笤帚、油刷、麻绳、棉丝、白布、牛角板、油画笔、指套、砂纸、砂布、钳子、小锤子、安全带、高凳、脚手板等。

2.3　作业条件：

2.3.1　施工时环境温度一般不宜低于+10℃，相对湿度不宜大于 60%。施工地点要通风良好。未安玻璃前，应有防风措施，否则遇刮大风天气不得进行施工。

2.3.2　顶板、墙面、地面等湿作业完成并具备一定强度，环境比较干燥和干净。

2.3.3　施工前先做样板，经有关质量部门签定验收合格后，再组织班组进行大面积施工。

2.3.4　操作前应认真进行交接检查工作，并对遗留问题进行妥善处理。

操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →润油粉 →满刮色腻子→磨砂纸→刷第一道醇酸清漆→点漆片修色→刷第二道醇酸清漆→刷第三道醇酸清漆→刷第四道醇酸清漆→刷第一道丙烯酸清漆→ 刷第二道丙烯酸清漆 →打砂蜡 →擦上光蜡

3.2　基层处理；首先清除木料表面的尘土和油污。如木料表面沾污机油，可用汽油或稀料将油污擦洗干净。清除尘土、油污后磨砂纸，大面可用砂纸包 5cm 见方的短木垫着磨。要求磨平、磨光，并清扫干净。

3.3　润油粉：油粉是根据样板颜色用大白粉、红土子、黑漆、地板黄、清油、光油等配制而成。油粉调得不可太稀，以调成粥状为宜。润油粉刷擦均可，擦时用麻绳断成 30～40cm 左右长的麻头来回揉擦，包括边、角等都要擦润到并擦净。线角用牛角板刮净。

3.4　满刮色腻子：色腻子由石膏、光油、水和石性颜料调配而成。色腻子要刮到、收净，不应漏刮。

3.5　磨砂纸：待腻子干透后，用 1 号砂纸打磨平整，磨后用干布擦抹干净。再用同样的色腻子满刮第二道，要求和刮头道腻子相同。刮后用同样的色腻子将钉眼和缺棱掉角处补抹腻子，抹得饱满平整。干后磨砂纸，打磨平整，做到木纹清，不得磨破棱角，磨完后清扫，并用湿布擦净、晾干。

3.6　刷第一道醇酸清漆：涂刷时要横平竖直、薄厚均匀、不流石坠、刷纹通顺，不许漏刷，干后用 1 号砂纸打磨，并用湿布擦净、晾干。以后每道漆间隔时间一般夏季约 6h，春、秋季约 12h，冬季约为 24h 左右，有条件时时间稍长一点更好。

3.7　点漆片修色：漆片用酒精溶解后，加入适量的石性颜料配制而成。对已刷过头道漆的腻子疤、钉眼等处进行修色，漆片加颜料要根据当时颜色深浅灵活掌握，修好的颜色与原来的颜色要基本一致。

3.8　刷第二道醇酸清漆：先检查点漆片修色，如符合要求便可刷第二道清漆，待清漆子透后，用 1 号砂纸打磨，用湿布擦干净，再详细检查一次，如有漏抹的腻子和不平处，需要复抹色腻子，干后局部磨平，并用湿布擦净。

3.9　刷第三道醇酸清漆：待第二道醇酸清漆干后，用 280 号水砂纸打磨，磨好后擦净，其余操作方法同上。

3.10　刷第四道醇酸清漆：刷完第四道醇酸清漆后，要等 4～6d 后用 280 号～320 号水砂纸进行打磨，磨光、磨平，磨后擦干净。

3.11　刷第一道丙烯酸清漆：丙烯酸清漆分甲乙两组，一号为甲组，二号为乙组，配合比为一号 40%，二号 60%（重量比），根据当时气候加适量稀释剂二甲苯。由于这种漆挥发较快，要用多少配制多少，最好按半天工作量计算。刷时要求动作快、刷纹通顺、厚薄均匀一致、不流不坠，不得漏刷，干后用 320 号水砂纸打磨，磨完后用湿布擦净。

3.12　刷第二道丙烯酸清漆：待第一道刷后 4～6h，可刷第二道丙烯酸清漆，刷的方法和要求同第一道。刷后第二天用 320 号～380 号水砂纸打磨，磨砂纸用力要均匀，从有光磨至无光直至“断斑”，不得磨破棱角，磨后擦抹干净。

3.13　打砂蜡：首先将原砂蜡掺煤油调成粥状，用双层呢布头蘸砂蜡往返多次揉擦，力量要均匀，边角线都要揉擦，不可漏擦，棱角不要磨破，直到不见亮星为止。最后用干净棉丝蘸汽油将浮蜡擦净。

3.14　擦上光蜡：用干净白布将上光蜡包在里面，收口扎紧，用手揉擦，擦匀、擦净直至光亮为止。如果木料表面做清漆磨退而不做丙烯酸清漆磨退，其操作工艺同上述 3.2 至 3.10，再加擦清漆面，即在第四道醇酸清漆刷完干透后，进行理擦醇酸清漆（醇酸清漆加 10%～15%的醇酸稀料），用白布（最好是豆包布）包棉花蘸清漆理擦 5～6 遍，这样使棕眼更加平整。在常温下干燥 3～4d 后，用 400 号水砂纸磨去亮光的 50%以上，俗称“断斑”。但要注意不得磨破末道漆面和线条、棱角等，磨后清理擦抹干净。接着按照上述操作工艺（3.13）打砂蜡、（3.14）擦上光蜡出亮即可成活。

3.15　冬期施工：室内油漆工程应在采暖条件下进行，室温保持均衡，不宜低于+10℃，且不得突然变化。应设专人负责测温和开关门窗，以利通风排除湿气。

质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　油漆工程等级和材料品种质量应符合设计样品要求和有关标准的规定。

4.1.2　油漆工程严禁脱皮、漏刷、斑迹。

4.2　基本项目，见表 9-38。

木料表面施涂丙烯酸清漆磨退高级涂料工程基本项目 表 9-38

项次 项　　目 质　量　要　求 （高级）
1 木　　纹 棕眼刮平，木纹清晰
2 光亮和光滑 光亮柔和、光滑无挡手感
3 裹楞、流坠、皱皮 无
4 颜色、刷纹 颜色一致，无刷纹
5 五金、玻璃等 洁　　净

成品保护

5.1　刷油前首先清理好周围环境，防止尘土飞扬，影响油漆质量。

5.2　在涂刷每道油漆时要注意环境卫生，刮大风天气和清理地面时不得涂刷。刷完每道油漆后，要把门窗扇用挺钩或木楔固定，避免粘坏油皮。

5.3　注意不得磕碰和弄脏门窗扇。掉在地面上的油迹要及时清擦干净。

5.4　油漆涂料完成后应派专人负责看管。

应注意的质量问题

6.1　棱角腻子不平整：主要是腻子抹得不饱满，以及收缩引起。解决办法是重补腻子，直至达到平整为止，干后用砂纸打磨平整。

6.2　磨破棱角：主要是门窗棱角容易磨穿、磨破，磨水砂纸和打砂蜡时不要用力过猛。要轻磨轻打才能保持棱角完整。

6.3　流坠：主要是涂刷不均，涂层过厚，刷时沾油过多，施涂不匀或温度过低等造成。解决措施是发现流坠处，应及时用水砂纸磨平。

6.4　五金污染：除了操作要细和及时将小五金等污染处清擦干净外，应尽量后装门锁、拉手和插销等（但可以事先把位置和门锁孔眼钻好），确保五金洁净美观。

6.5　门窗扇施涂涂料时，上冒头顶面和下冒头底面不得漏涂。

质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　油漆等材料的出厂合格证。

7.2　本分项工程质量验评表。

6.6.5 金属表面施涂混色油漆涂料施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般建筑钢门窗和金属表面施涂的普通、中级混色油漆涂料工程。

2 施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　涂料：光油、清油、铅油、调合漆(磁性调合漆、油性调合漆)、清漆、醇酸清漆、醇酸磁漆、防锈漆(红丹防锈漆、铁红防锈漆)等。

2.1.2　填充料：石膏、大白、地板黄、红土子、黑烟子、纤维素等。

2.1.3　稀释剂：汽油、煤油、醇酸烯料、松香水、酒精等。

2.1.4　催干剂：钴催干剂等液料。

2.2　主要机具：

2.2.1　油刷、开刀、牛角板、油画笔、陶子(掏刷门窗扇上下口不易涂刷部位的工具)、洞丝箩、砂纸、纱布、腻子版、钢皮刮板、橡皮刮板、小油桶、油勺、半截大桶、水桶、钢丝钳子、小锤子、钢丝刷、高凳和脚手板、安全带等。

2.3　作业条件：

2.3.1　施工环境应通风良好，湿作业已完成并具备一定的强度。环境比较干燥。

2.3.2　大面积施工前应事先做样板间，经有关质量部门检查鉴定合格后，方可组织班组进行大面积施工。

2.3.3　施工前应对钢门窗和金属面外形进行检查，有变形不合格者，应拆换。

2.3.4　操作前应认真进行交接检查工作，并对遗留问题进行妥善处理。

2.3.5　刷末道油漆涂料前，必须将玻璃全部安装好。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →刮腻子 →刷第一遍油漆（刷铅油→抹腻子→磨砂纸→装玻璃)→刷第二遍油漆（刷铅油→擦玻璃、磨砂纸→刷最后一遍调合漆

以上是钢门窗和金属表面施涂混色油漆涂料中级做法的工艺流程。如果是普通混色油漆涂料工程，其做法与工艺基本相同，所不同之处，除少刷一遍油漆外，只找补腻子，不满刮腻子。如果是高级混色油漆涂料工程，其做法与工艺基本相同，所不同之处，需增加第二遍满刮腻子、磨光和刷第三遍涂料后，增加用水砂纸磨光、湿布擦净、刷第四遍涂料，即可成高级混色油漆涂料工程。

3.2 基层处理：清扫、除锈、磨砂组。首先将钢门窗和金属表面上浮土、灰浆等打扫干净。已刷防锈漆但出现锈斑的钢门窗或金属表面，须用铲刀铲除底层防锈漆后，再用钢丝刷和砂布彻底打磨干净，补刷一道防锈漆，待防锈漆于透后，将钢门窗或金属表面的砂眼、凹坑、缺棱、拼缝等处，用石膏腻子刮抹平整(金属表面腻子的重量配合比为石膏粉 20，熟桐油 5，油性腻子或醇酸腻子 10，底漆 7，水适量。腻子要调成不软、不硬、不出蜂窝、挑丝不倒为宜)。待腻子干透后，用 1 号砂纸打磨，磨完砂纸后用潮布将表面上的粉末擦干净。

3.3 刮腻子：用开刀或橡皮刮板在钢门窗或金属表面上满刮一遍石膏腻子(配合比同上)，要求刮的薄，收的干净，均匀平整无飞刺。等腻子干透后，用 1 号砂纸打磨，注意保护棱角，要求达到表面光滑、线角平直、整齐一致。

3.4 刷第一遍油漆：

3.4.1 刷铅油(或醇酸无光调合漆)：铅油用色铅油、光油、清油和汽油配制而成，配合比同前，经过搅拌后过箩，冬季宜加适量催干剂。油的稠度以达到盖底、不流淌、不显刷痕为宜，铅油的颜色要符合样板的色泽。刷铅油时先从框上部左边开始涂刷，框边刷油时不得刷到墙上，要注意内外分色，厚薄要均匀一致，刷纹必须通顺，框子上部刷好后再刷亮子，全部亮子刷完后，再刷框子下半部。刷窗扇时，如两扇窗，应先刷左扇后刷右扇；三扇窗者，最后刷中间一扇。窗扇外面全部刷完后，用挺钩勾住再刷里面。

刷门时先刷亮子，再刷门框及门扇背面，刷完后用木楔将门扇下口固定，全部刷完后，应立即检查一下有无遗漏，分色是否正确，并将小五金等沾染的油漆擦干净。要重点检查线角和阴阳角处有无流坠、漏刷、裹棱、透底等毛病，应及时修整达到色泽一致。

3.4.2 抹腻子：待油漆干透后，对于底腻子收缩或残缺处，再用石膏腻子补抹一次，要求与做法同前。

3.4.3 磨砂纸：待腻子干透后，用 1 号砂纸打磨，要求同前。磨好后用潮布将磨下的粉末擦净。

3.4.4 装玻璃：详见玻璃安装工艺标准。

3.5 刷第二遍油漆：

3.5.1 刷铅油：同前。

3.5.2 擦玻璃、磨砂纸：使用潮布将玻璃内外擦干净。注意不得损伤油灰表面和八字角。磨砂纸应用 1 号砂纸或旧砂纸轻磨一遍，方法同前，但注意不要把底漆磨穿，要保护棱角。磨好砂纸应打扫干净，用潮布将磨下的粉末擦干净。

3.6 刷最后一遍调合漆：刷油方法同前。但由于调合漆粘度较大，涂刷时要多刷多理，刷油要饱满、不流不坠、光亮均匀、色泽一致。在玻璃油灰上刷油，应等油灰达到一定强度后方可进行，刷油动作要敏捷，刷子轻、油要均匀，不损伤油灰表面光滑，八字见线。刷完油漆后，要立即仔细检查一遍，如发现有毛病，应及时修整。最后用挺钩或木楔子将门窗扇打开固定好。

3.7 冬期施工：冬期施工室内油漆涂料工程，应在采暖条件下进行，室温保持均衡，一般油漆施工的环境温度不宜低于+10℃，相对湿度为 60%，不得突然变化。同时应设专人负责测温和开关门窗，以利通风排除湿气。

4 质量标准

4.1 保证项目：

4.1.1 油漆涂料工程等级和材料品种质量应符合设计样品要求和有关标准的规定。

4.1.2 油漆涂料工程严禁脱皮、漏刷和反锈。

4.2 基本项目，见表 9-39。

中级钢门窗和金属表面施涂混色油漆涂料的基本项目 表 9-39

项次	项　　目	普通涂料	中级涂料
1	透底、流坠、皱皮	大面无	大面无、小面明显处无
2	光亮和光滑	大面光亮、光滑	光亮、光滑均匀一致
3	分色裹楞	大面无、小面允许偏差 2mm	大面无、小面允许偏差 1mm
4	装饰线、分色线平直	偏差不大于 2mm	偏差不大于 1mm

5	颜色、刷纹	颜色均匀	颜色均匀、刷纹通顺
6	五金、玻璃等	洁　　净	洁　　净

注： 1. 大面是指门窗关闭后的里外面。

2. 小面明显处是指门窗开启后除大面外，视线所能见到的地方。

3. 涂刷无光涂，不检查光亮。

5 成品保护

5.1　刷油前应首先清理好周围环境，防止尘土飞扬，影响油漆质量。

5.2　每遍油漆刷完后，都应将门窗用挺钩勾住或用木楔固定，防止扇框油漆粘结影响质量和美观，同时防止门窗扇玻璃损坏。

5.3　刷油后立即将滴在地面或窗台上和污染墙及五金上的油漆清擦干净。

中级钢门窗和金属表面施涂混色油漆涂料的基本项目 表 9-39

5.4　油漆涂料工程完成后，应派专人负责看管和管理，禁止摸碰。

6 应注意的质量问题

6.1　漏刷、反锈：反锈一般多发生在钢门窗和金属表面等工程，其主要原因：一是产品在出厂前由于没认真除锈就涂刷防锈漆；二是由于运输和保管不好碰破了防锈漆；三是钢门窗或金属表面在安装之前，未认真进行检查，未补做除锈漆和涂刷防锈漆工作，后者是我们应注意的主要质量问题。

漏刷则多发生于钢门窗的上、下冒头和靠合页小面以及门窗框、压缝条的上、下端。其主要原因是内门扇安装没与油工配合好，故往往发生下冒头未刷油漆就安装门扇了，事后油工根本刷不了(除非把门扇合页卸下来重刷)；再有是钢纱门和钢纱窗，未预先把分色的铅油刷上就绷纱，加上把关不严等，往往有少刷一遍油漆的现象。其他漏刷问题主要是操作者不认真所致。

6.2　缺腻子、缺砂纸：一般多发生在合页槽、上下冒头、榫接头和钉孔、裂缝、节疤以及边棱残缺处等。主要原因是操作者未认真按照工艺规程去操作所致。

6.3　流坠、裹楞：主要原因有：1：一是由于漆料太稀，漆膜太厚或环境温度高、油漆干性慢等原因，都易造成流坠。是由于操作顺序和手法不当，尤其是门窗边核分色处，如一旦油量大和操作不注意，就往往容易造成流坠、裹楞。

6.4　刷纹明显：主要是油刷子小或抽刷子未泡开，刷毛发硬所致。应用合适的刷子，并把油刷用稀料泡软后使用。

6.5　皱纹：主要是漆质不好、兑配不均匀、溶剂挥发快或气温高、加催干剂等原因造成。

6.6　五金污染：除了操作要细和及时将小五金等污染处清擦干净外，应尽量把门锁、拉手和插销等后装(但可以事先把位置和门锁孔眼钻好)，确保五金洁净美观。

6.7　倒光：由于钢门窗和金属屋面吸油快慢不均或表面不平，加上室内潮湿或底漆未干透及稀释剂过量等原因，都可能产生局部漆面失去光泽的倒光现象。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　油漆等材料的出厂合格证。

7.2　本分项工程质量验评表。

6.6.6 混凝土及抹灰表面施涂油性涂料施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的室内混凝土表面和水泥砂浆、混合砂浆抹灰表面施涂油性涂料工程。

2 施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　涂料：光油、清油、铅油、各色油性调和漆(酯胶调和漆、酚醛调和漆、醇酸调和漆等)，或各色无光调和漆等；应有产品合格证、出厂日期及使用说明。

2.1.2　填充料：大白粉、滑石粉、石膏粉、地板黄、红土子、黑烟子、立德粉、羧甲基纤维素、聚醋酸乙烯乳液等。

2.1.3　稀释剂：汽油、煤油、松香水、酒精、醇酸稀料等与油漆相应配套的稀料。

2.1.4　各色颜料应耐碱、耐光。

2.2　主要机具：

2.2.1　一般应备有高凳、脚手板、半截大桶、小油桶、铜丝箩、橡皮刮板、钢皮刮板、笤帚、腻子槽、开刀、刷子、排笔、砂纸、棉丝、擦布等。

2.3　作业条件：

2.3.1　墙面必须干燥，基层含水率不得大于 8%。

2.3.2　墙面的设备管洞应提前处理完毕，为确保墙面干燥，各种穿墙孔洞都应提前抹灰补齐。

2.3.3　门窗要提前安装好玻璃。

2.3.4　大面积施工前应事先做好样板间，经有关质量部门检查鉴定合格后，方可组织班组进行大面积施工。

2.3.5　施工环境应通风良好，湿作业已完成并具备一定的强度，环境比较干燥。

2.3.6　冬期施工室内油漆涂料工程，应在采暖条件下进行，室温保持均衡，一般室内温度不宜低于+10℃，相对湿度为 60%，不得突然变化。冬季期刷调合漆时，应在其中加入调合漆重量 2.5%的催干剂和 5%的松香水.同时应设专人负责测试和开关门窗，以利通风排除烟气和潮气,防止失光和粘不干。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →修补腻子→第一遍满刮腻子→第二遍满刮腻子→弹分色线→刷第一道涂料→刷第二道涂料→刷第三道涂料→刷第四道涂料

3.2　基层处理：应将墙面上的灰渣等杂物清理干净，用笤帚将墙面浮土等扫净。

3.3　修补腻子：用石膏腻子将墙面、门窗口角等磕碰破损处、麻面、风裂、接槎缝隙等分别找补好，干燥后用砂纸将凸出处磨平。

3.4　第一遍满刮腻子：待满刮一遍腻子干燥后，用砂纸将墙面的腻子残渣、斑迹等磨平、磨光，然后将墙面清扫干净。腻子配合比为聚醋酸乙烯乳液(即白乳胶)：滑石粉或大白粉：2%羧甲基纤维素溶液=1：5：35(重量比)。以上为适用于室内的腻子；如厨房、厕所、浴室等应采用室外工程的乳胶腻子，这种腻子耐水性能较好。其配合比为聚醋酸乙烯乳液(即白乳液)：水泥：水=1：5：1(重量比)。

3.5　第一遍满刮腻子(施涂高级涂料)：腻子配合比和操作方法与第一遍腻子相同。待腻子干燥后个别地方再复补腻子，个别大的孔洞可复补石膏腻子，彻底干燥后，用 1 号砂纸打磨平整，清扫干净。

3.6　弹分色线：如墙面有分色线，应在施涂油漆前弹线，先涂刷浅色油漆，后涂刷深色油漆。

3.7　施涂第一道溶剂型薄涂料：可施涂铅油，它是一种遮盖力较强的涂料，是罩面涂料基层的底漆。铅油的稠度以盖底、不流淌、不显刷痕为宜，施涂每面墙的顺序应从上到下，从左到右，不应乱施涂，避免造成漏涂或涂刷过厚、涂刷不均等。第一道涂料干燥后，个别缺陷或漏刮腻子处要复补腻子，待腻子干透后磨砂纸，把小疙瘩、野腻子渣、斑迹等磨平、磨光，并清扫干净。

3.8　施涂第二道溶剂型薄涂料：施涂方法同第一道涂料(如墙面为中级涂料，此道可施涂铅油；如墙面为高级涂料，此道可施涂调和漆)，待涂料干燥后，可用较细的砂纸把墙面打磨光滑；清扫干净，同时用潮布将墙面擦抹一遍。

3.9　施涂第三道溶剂型薄涂料：用调和漆施涂，如墙面为中级涂料，此道工序可作罩面涂料，即最后一道涂料，其施涂顺序同上。由于调和漆粘度较大，施涂时应多刷多理，以达到漆膜饱满、厚薄均匀一致、不流不坠。

3.10　施涂第四道溶剂型薄涂料：用醇酸磁漆涂料，如墙面为高级涂料，此道工序称为罩面涂料，即最后一道涂料。如最后一道涂料改用无光调和漆时，可将第二道铅油改为有光调和漆，其余做法相同。

4 质量标准

4.1　主控项目

4.1.1　油漆涂料工程所采用材料品种、型号和性能应符合设计要求和《民用建筑室内环境污染控制规范》GB50325-2001 规定。

4.1.2　油性涂料涂饰工程的颜色、光泽应符合设计要求。

4.1.3 油性涂料涂饰工程应涂饰均匀、粘结牢固，不得漏涂、透底、起皮和反锈。

4.1.4 油性涂料涂饰工程应涂饰工程的基层处理应符合下列要求.

新建筑物的砼或抹灰基层在涂饰涂料前应刷抗碱封闭底漆.

旧墙面在涂饰涂料前应清除疏松的旧装修层,并涂刷界面剂.

砼或抹灰基层涂刷容剂剂型涂料时,含水率不得大于 8%;涂刷乳液型涂料时,含水率不得大于 10%.

基层腻子应平整、坚实、牢固、无粉化、起皮和裂缝；内墙腻子的粘结强度应符合《建筑室内用腻子》(JG/T3049)的规定。

厨房、卫生间墙面必须使用耐水腻子。

4.2 一般项目

4.2.1 油漆的涂饰质量应符合表 4.2.1 的规定

表 4.2.1　油漆的涂饰质量

项次	项目	普通涂饰	高级涂饰

1	颜色	均匀一致	均匀一致
2	光泽、光滑	光泽基本均匀光滑无挡手感	光泽均匀一致光滑
3	刷纹	刷纹通顺	无刷纹
4	裹棱、流附、皱皮	明显处不允许	不允许
5	装饰线、分色线直线度允许偏差	2	1

4.2.2 涂层与其他装修材料和设备衔接处应吻合,界面应清晰.

5 成品保护

5.1 施涂前应首先清理好周围环境，防止尘土飞扬，影响施涂质量。

5.2 施涂墙面涂料时，不得污染地面、踢脚线、阳台、窗台、门窗及玻璃等已完成的分部分项工程。

5.3 最后一道涂料施涂完后，室内空气要流通，预防漆膜干燥后表面无光或光泽不足。

5.4 涂料未干前，不应打扫室内地面，严防灰尘等沾污墙面涂料。

5.5 严禁明火靠近已施涂完的墙面，不得磕碰弄脏墙面等。

6 应注意的质量问题

6.1 漆膜粗糙.产生的主要原因是:涂料质量较差,涂料调制搅拌不均匀,施工环境不清洁,空气中有灰尘,基层不平整等.防治方法:选用优良的涂料;涂料调制时搅拌要均匀,并过箩(筛).刮风或有灰尘的场所不得进行施工,刚涂刷完的涂料应有防护措施;做好基层处理等.

6.2 刷纹. 产生的主要原因是:涂料质量不好贮存时间较长,操作不熟练,刷子太小或毛太硬等.防治方法是:选择优良的涂料,不使用挥发性过大的溶剂,涂料粘度应调配适度;提高操作技术;选用较软的油刷等.

6.3 流坠：产生的主要原因是涂料太稀、涂刷过厚、施工环境温度过低、干燥过程太慢，以及墙面不平或有油、水等污物。防治方法是选择优良的涂料和挥发性适当的稀释剂，加强基层处理，涂刷均匀一致和施工环境温度及湿度要适当等。

6.4 透底：产生的主要原因是刷油前没有把涂料调拌均匀，密度大的填充料下沉；稀释剂加入太多破坏了原涂料的稠度；底子涂料不匀或色重造成。防治方法是严格控制涂料的稠度，不要随意在涂料中加稀释剂，底子涂料颜色要浅于交活涂料等。

6.5 倒光或光亮不足：产生的主要原因是墙面不平整、漏刮腻子或漏磨砂纸，涂料质量不好或加入稀释剂过多，施工环境温度过低或湿度过大等。防治方法是加强基层表面处理工作，如腻了要刮的周到，重视磨砂纸工作，选用合格产品的涂料，施工时不随意加入稀释剂，施涂时必须前一道工序干燥后再施涂了一道工序的涂料，施工环境与温度符合要求等。

6.6 接槎明显：产生的主要原因是涂料干燥太快，或因操作面大油工不足等。防治方法是如果涂料是油性涂料，可稍加清油让它不要干燥的太快。还要注意施工时操作工人要配足，施工面不宜铺的过大，人与人之间的操作距离不宜过宽等。

7 质量记录

本工艺标准应具备以厂质量记录：

7.1 油漆等材料的出厂合格证、施工说明书,性能检测报告和进场验收记录。

7.2 溶剂型涂料中挥发性有机化合物(TVOC)、苯含量检测报告。

7.3 施涂油性涂料工程检验批、分项质量验收记录。

7.4 施工记录.

6.6.7 混凝土及抹灰表面施涂乳液薄涂料施工工艺标准

范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的室内混凝土表面和泥水砂浆、混合砂浆抹灰表面施涂乳液薄涂料工程。

施工准备

2.1 材料要求：

2.1.1 涂料：乙酸乙烯乳胶漆。应有产品合格证、出厂日期及使用说明。

2.1.2 填充料：大白粉、石膏粉、滑石粉、羧甲基纤维素、聚醋酸乙烯乳液、地板黄、红土子、黑烟子、立德粉等。

2.1.3 颜料：各色有机或无机颜料，应耐碱、耐光。

2.2　主要机具：

2.2.1　一般应备有高凳、脚手板、半载大桶、小油桶、铜丝箩、橡皮刮板、钢片刮板、腻子托板、小铁锹、开刀、腻子槽、砂纸、笤帚、刷子、排笔、擦布、棉丝等。

2.3　作业条件：

2.3.1　墙面应基本干燥，基层含水率不得大于 10%。

2.3.2　抹灰作业已全部完成，过墙管道、洞口、阴阳角等应提前处理完毕，为确保墙面干燥，各种穿墙孔洞都应提前抹灰补齐。

2.3.3　门窗玻璃要提前安装完毕。

2.3.4　地面已施工完（塑料地面、地毯等除外），管道设备安装完，试水试压已进行完。

2.3.5　大面积施工前应事先做好样板间，经有关质量部门检查鉴定合格后，方可组织班组进行大面积施工。

2.3.6　冬期施工室内涂料工程，应在采暖条件下进行，室温保持均衡，一般室内温度不直低于+10℃，相对湿度为 60%，不得突然变化。同时应设专人负责测试和开关门窗，以利通风排除湿气。

操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 →修补腻子→刮腻子 →施涂第一遍乳液薄涂料→施涂第二遍乳液薄涂料→施涂第三遍乳液薄涂料

3.2　基层处理：首先将墙面等基层上起皮、松动及鼓包等清除凿平，将残留在基层表面上的灰尘、污垢、溅沫和砂浆流痕等杂物清除扫净。

3.3　修补腻子：用水石膏将墙面等基层上磕碰的坑凹、缝隙等处分遍找平，干燥后用 1 号砂纸将凸出处磨平，并将浮尘等扫净。

3.4　刮腻子：刮腻子的遍数可由基层或墙面的平整度来决定，一般情况为三遍，腻子的配合比为重量比，有两种，一是适用于室内的腻子，其配合比为：聚醋酸乙烯乳液（即白乳胶）：滑石粉或大白粉：2%羧甲基纤维素溶液=1：5：3.5；二是适用于外墙、厨房、厕所、浴室的腻子，其配合比为：聚醋酸乙烯乳液：水泥：水=1：5：1。请勿用错。具体操作方法为：第一遍用胶皮刮板横向满刮，一刮板紧接着一刮板，接头不得留槎，每刮

一刮板最后收头时，要注意收的要干净利落。干燥后用 1 号砂纸磨，将浮腻子及斑迹磨平磨光，再将墙面清扫干净。第二遍用胶皮刮板竖向满刮，所用材料和方法同第一遍腻子，干燥后用 1 号砂纸磨平并清扫干净。第三遍用胶皮刮板找补腻子，用钢片刮板满刮腻子，将墙面等基层刮平刮光，干燥后用细砂纸磨平磨光，注意不要漏磨或将腻子磨穿。

3.5　施涂第一遍乳液薄涂料：施涂顺序是先刷顶板后刷墙面，刷墙面时应先上后下。先将墙面清扫干净，再用布将墙面粉尘擦净。乳液薄涂料一般用排笔涂刷，使用新排笔时，注意将活动的排笔毛理掉。乳液薄涂料使用前应搅拌均匀，适当加水稀释，防止头遍涂料施涂不开。干燥后复补腻子，待复补腻子干燥后用砂纸磨光，并清扫干净。

3.6　施涂第二遍乳液薄涂料：操作要求同第一遍，使用前要充分搅拌，如不很稠，不宜加水或尽量少加水。以防露底。漆膜干燥后，用细砂纸将墙面小疙瘩和排笔毛打磨掉，磨光滑后清扫干净。

3.7　施涂第三遍乳液薄涂料：操作要求同第二遍乳液薄涂料。由于乳胶漆膜干燥较快，应连续迅速操作，涂刷时从一头开始，逐渐涂刷向另一头，要注意上下顺刷互相衔接，后一排笔紧接前一排笔，避免出现干燥后再处理接头。

质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　油漆涂料工程等级和材料品种、颜色应符合设计要求和有关标准的规定。

4.1.2　油漆涂料工程严禁脱皮、漏刷和透底。

4.2　基本项目，见表 9-41。

混凝土及抹灰表面施涂乳液薄涂料基本项目 表 9-41

项次	项　　目	高 级 涂 料
1	透底、流坠、皱皮	大、小面均无
2	光亮和光滑	光亮和光滑均匀一致
3	装饰线、分色线平直	偏差不大于 1mm（拉 5m 小线检查，不足 5m 拉通线检查）
4	颜色、刷纹	颜色一致，无明显刷纹

成品保护

5.1　施涂前应首先清理好周围环境，防止尘土飞扬，影响涂料质量。

5.2　施涂墙面涂料时，不得污染地面、踢脚线、阳台、窗台、门窗及玻璃等已完成的分部分项工程。

5.3　最后一遍涂料施涂完后，室内空气要流通，预防漆膜干燥后表面无光或光泽不足。

5.4　涂料未干前，不应打扫室地面，严防灰尘等沾污墙面涂料。

5.5　涂料墙面完工后要妥善保护，不得磕碰污染墙面。

应注意的质量问题

6.1　涂料工程基体或基层的含水率：混凝土和抹灰表面施涂水性和乳液薄涂料时，含水率不得大于10%。

6.2　涂料工程使用的腻子，应坚实牢固，不得粉化、起皮和裂纹。外墙、厨房、浴室及厕所等需要使用涂料的部位和木地（楼）板表面需使用涂料时，应使用具有耐水性能的膨子。

6.3　透底：产生的主要原因是漆膜薄，因此刷涂料时除应注意不漏刷外，还应保持涂料的调度，不可加水过多。

6.4　接槎明显：涂刷时要上下顺刷，后一排笔紧接前一排笔，若间隔时间稍长，就容易看出接头，因此大面积施涂时，应配足人员，互相衔接好。

6.5　刷纹明显：乳液薄涂料的稠度要适中，排笔蘸涂料量要适当，涂刷时要多理多顺防止刷纹过大。

6.6　分色线不齐：施工前应认真按标高找好并弹划好粉线，刷分色线时要挑选技术好、有经验的油工来操作，例如要会使用直尺，刷时用力要均匀，起落要轻，排笔蘸量要适当，脚手架要通长搭设，从前向后刷等。

6.7　涂刷带颜色的涂料时，配料要合适，保证每间或每个独立面和每遍都用同一批涂料，并宜一次用完，确保颜色一致。

质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　各类涂料的出厂合格证、施工说明书等。

7.2　本分项工程质量验评表。

6.6.8　混凝土及抹灰面彩色喷涂施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑工程和构筑物工程的内、外混凝土及抹灰(水泥砂浆或混合砂浆)面彩色喷涂工程。

2 施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　根据设计要求、基层情况、施工环境和季节，选择、购买建筑涂料及其他配套材料。

2.2　主要机具：

2.2.1　高层建筑涂料施工宜采用电动吊篮，多层建筑涂料施工宜采用桥式架子，室内则根据层高的具体情况，准备操作架子，其他工具则应根据确定的施工方法配套准备，综合起来其主要机具有：1. 刷涂工具：排笔、棕刷、料桶等；2. 喷涂机具：空气压缩机(最高气压 10MPa，排气室 0.6m3)、高压无气喷涂机(含配套设备)；3. 喷斗、喷枪、高压胶管等；4. 滚涂工具：长毛绒辊、压花辊、印花辊、硬质塑料或橡胶辊；5. 弹涂工具：手动或电动弹涂器及配套设备；6. 抹涂工具：不锈钢抹子、塑料抹子、托灰板等；7. 手持式电动搅拌器等。

2.3　作业条件：

2.3.1　混凝土和墙面抹混合砂浆以上的灰已完成，且经过干燥，其含水率应符合下列要求：1. 表面施涂溶剂型涂料时，含水率不得大于 8%；2. 表面施涂水性和浮液涂料时，含水率不得大于 10%。

2.3.2　水电及设备、顶墙上预留、预埋件已完成。

2.3.3　门窗安装已完成并已施涂一遍底子油(干性油、防锈涂料)，如采用机械喷涂涂料时，应将不喷涂的部位遮盖，以防污染。

2.3.4　水性和乳液涂料施涂时的环境温度，应按产品说明书的温度控制。冬期室内施涂涂料时，应在采暖条件下进行，室温应保持均衡，不得突然变化。

2.3.5　施涂前应将基体或基层的缺棱掉角处，用 1∶3 水泥砂浆(或聚合物水泥砂浆)修补；表面麻面及缝隙应用腻子填补齐平(外墙、厨房、浴室及厕所等需要使用涂料的部位，应使用具有耐水性能的腻子)。

2.3.6　对施工人员进行技术交底时，应强调技术措施和质量要求。大面积施工前应先做样板，经质检部门鉴定合格后，方可组织班组施工。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

原则是先上后下、先顶棚后墙面。

基层处理 →分分格缝→施涂封底涂料→ 喷、滚、弹主涂层→ 喷、滚、弹面层涂料 →涂料修整

3.2　基层处理：将混凝土或水泥混合砂浆抹灰面表面上的灰尘、污垢、溅沫和砂浆流痕等清除干净。同时将基层缺棱掉角处，用 1∶3 水泥砂浆修补好；表面麻面及缝隙应用聚醋酸乙烯乳液 1，水泥 5，水 1 调合成的腻子填补齐平，并用同样配合比的腻子进行局部刮腻子，待腻子干后，用砂纸磨平。

3.3　分分格缝：首先根据设计要求进行吊垂直、套方、找规矩、弹分格缝。此项工作必须严格按标高控制好，必须保证建筑物四周要交圈，还要考虑外墙涂料工程分段进行时，应以分格缝。墙的阴角处或水落管等为分界线和施工缝，垂直分格缝则必须进行吊直，千万不能用尺量，否则差 3mm 亦会很明显，缝格必须是平直、光滑、粗细一致等。

3.4　具体操作工艺要求是：

3.4.1　刷涂：涂刷方向、距离应一致，接槎应在分格缝处。如所用涂料干燥较快时，应缩短刷距。刷涂一般不少于两道，应在前一道涂料表于后再刷下一道。两道涂料的间隔时间一般为 2～ 4h。

3.4.2　喷涂：喷涂施工应根据所用涂料的品种、粘度、稠度、最大粒径等，确定喷涂机具的种类、喷嘴口经、喷涂压力、与基层之间的距离等。一般要求喷枪运行时，喷嘴中心线必须与墙面垂直，喷枪与墙面有规则地平行移动，运行速度应保持一致。涂层的接槎应留在分格缝处。门窗以及不喷涂料的部位，应认真遮挡。喷涂操作一般应连续进行，一次成活。

3.4.3　滚涂：滚涂操作应根据涂料的品种、要求的花饰确定辊子的种类。操作时在辊于上蘸少量涂料后，在预涂墙面上上下垂直来回滚动，应避免扭曲蛇行。

3.4.4　弹涂：先在基层刷涂 1～2 道底色涂层，待其干燥后进行弹涂。弹涂时，弹涂器的机口应垂直、对正墙面，距离保持 30～50cm，按一定速度自上而下、由左向右弹涂。选用压花型弹涂时，应适时将彩点压平。

3.4.5　复层涂料：这是由底层涂料、主涂层、面层涂料组成的涂层。底层涂料可采用喷、滚、刷涂的任一方法施工。主涂层用喷斗喷涂，喷涂花点的大小、疏密根据需要确定。花点如需压平时，则应在喷点后适时用塑料或橡胶辊蘸汽油或二甲苯压平。主涂层干燥后，即可涂饰面层涂料。面层涂料一般涂两道，其时间间隔为 2h 左右。

复层涂料的三个涂层可以采用同一材质的涂料，也可由不同材质的涂料组成。例如，主涂层除可用合成树脂乳液涂料、硅溶胶涂料外，也可采用取材方便、价格低廉的聚合物水泥砂浆喷涂。面层涂料也可根据对光泽度的不同要求，分别选用水性涂料或溶剂型涂料。有时还可以根据需要增加一道罩光涂料。

3.5　修整：涂料修整工作很重要，其修整的主要形式有两种，一种是随施工随修整，它贯穿于班前班后和每完成一分格块或一步架子；另一种是整个分部、分项工程完成后，应组织进行全面检查，如发现有“漏涂”、“透底”、“流坠”等弊病，应立即修整和处理。

4 质量标准

4.1　保证项目

4.1.1　彩色喷涂的材料品种、质量、色彩均符合设计要求并有产品证书，必须按产品组合配套使用。

4.1.2　各抹灰层之间和抹灰层与涂层之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓和裂缝等缺陷。

4.2　基本项目：

4.2.1　喷涂、滚涂、弹涂等表面颜色一致，花纹、色点大小均匀，不显接槎，无漏涂、透底和流坠。

4.2.2　分格条(缝)的宽度和深度均匀一致，条(缝)平整光滑，楞角整齐，横平竖直、通顺。

4.2.3　流水坡向正确，滴水线顺直，滴水槽深度、宽度均不小于 10mm，整齐一致。

4.3　允许偏差项目，见表 9-42。

喷涂、漆涂、弹涂允许偏差　　表 9-42

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	立面垂直	5	2m 托线板检查
2	表面平整	4	2m 靠尺和塞尺检查
3	阴阳角垂直	4	2m 托线板检查
4	阴阳角方正	4	20cm 方尺和塞尺检查
5	分格条 (缝) 平直	3	拉 5m 小线，不足 5m 拉通线和尺量检查

注：以上各项均应在喷、滚、弹涂施工前，检查水泥砂浆表面的质量。

5 成品保护

5.1　施工前应将不进行喷涂和弹涂的门窗及墙面遮挡保护好，以防玷污。

5.2　喷、滚、弹涂完成后，应及时用木板将洞口保护好，防止碰撞损坏。

5.3　拆、翻架子时，要严防碰撞墙面和污染涂层。

5.4　油工在施工操作时严禁蹬踩已施工完毕的部位，还应注意切勿将油桶、涂料污染墙面。

5.5　室内施工时一律不准从内往外清倒垃圾，严防污染喷。滚、弹涂饰面面层。

5.6　阳台、雨罩等出水口宜采用硬质塑料管作排水管，防止因用铁管造成对面层的锈蚀。

5.7　涂料干燥前，应防止雨淋、尘土玷污和热空气的侵袭，如一旦发生，应及时进行处理。

5.8　施涂工具使用完毕后，应及时清洗或浸泡在相应的溶剂中，以确保下次继续使用。

6 应注意的质量问题

6.1　喷、滚、弹面层空鼓、裂缝：主要原因是结构基底不平，底层抹灰厚薄不匀，没按规程分层打底和分格施工，由于大面积水泥砂浆抹后不分格、不分层，干燥收缩不一，会形成空鼓裂缝；此外，在做面层时，由于基层清理不净，基层比较干燥，亦同样会将面层拉裂。

6.2　颜色不匀，二次修补接槎明显：主要原因是配合比掌握不准，掺加料不匀；喷、滚、伸手法不一，或涂层厚度不一；采用单排外脚手架施工，随拆架子、随修墙脚手眼，随抹灰、随喷、滚、弹，因底层二次修补灰层与原抹灰层含水率不一，面层施工后含水率高，造成面层二次修补接槎明显。解决办法：设专人掌握配合比和统一配料，且计量要准；喷、滚、弹面层施工要指定专人负责，以便操作手法一致，面层厚度掌握均匀；严禁采用单排外架子，如采用双排外架子施工时，内要禁止将支杆压在墙上，造成二次修补，影响涂层美观。

6.3　底灰抹的不平，或抹纹明显：主要原因是喷、滚、弹涂层较薄，底灰上的弊病，要想通过面层来掩盖是掩盖不了的，所以要求底灰抹好后，应按水泥砂浆抹面交验的标准检，否则，影响面层的质感。

6.4　面层施工接槎明显：主要原因是面层施工时没将施工槎子留在不显眼的地方，而是无计划乱甩槎，形成面层花感。解决办法：施工中间留槎必须留在分格条、伸缩缝或管后，如水落管等不显眼的地方，严禁在分块中间甩槎。二次接槎施工时注意涂层的厚度，避免重叠涂层，形成局部花感。

6.5　施工时颜色很好，交工时污染不清：主要原因是涂层内的颜色选择不好，施工完到竣工，经风吹雨打日晒，颜色变化，交竣时面层污染不清。解决办法：选用抗紫外线、抗老化的无机颜料，施工时严格控制加水量，中途不得随意加水，以保持颜色一致；要防止面层的污染，可在涂层完工 24h 后喷有机硅一道，并注意喷时要喷的厚度一致，既要防止漏喷，又要防止流淌或过厚，形成花感。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　各类涂料的出厂合格证。

7.2　本分项工程质量验评表。

6.6.9　一般刷(喷)浆工程施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的一般石灰浆、大白浆、可赛银浆、聚合物水泥浆等刷(喷)浆工程。

2 施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　生石灰块或生石灰粉：用于普通刷(喷)浆工程。

2.1.2　大白粉：建材商店有成品供应，有方块和圆块之分，可根据需要购买。

2.1.3　可赛银：建材商店有成品供应。

2.1.4　建筑石膏粉：建材商店有供应，是一种气硬性的胶结材料。

2.1.5　滑石粉：要求细度，过 140～325 目，白度为 90%。

2.1.6　胶粘剂：聚醋酸乙烯乳液、羧甲基纤维素、面粉等。

2.1.7　颜料：氧化铁黄、氧化铁红、群青、锌白、铬黄、络绿等，用遮盖力强，耐光、耐碱、耐气候影响的各种矿物颜料。

2.1.8　其它：用于一般刷石灰浆的食盐，用于普通大白浆的火碱，白水泥或普通水泥等。

2.2　主要机具：

2.2.1　一般应备有手压泵或电动喷浆机、大浆桶、小浆桶、刷子、排笔、开刀、胶皮刮板、塑料刮板、0 号及 1 号木砂纸、50～80 目钢丝箩、浆罐、大小水桶、胶皮管、钳子、铅丝、腻子槽、腻子托板、笤帚、擦布、棉丝等。

2.3　作业条件：

2.3.1　室内抹灰工的作业已全部完成，墙面应基本干燥，基层含水率不得大于 10%。

2.3.2　室内水暖管道、电气预埋预设均已完成，且完成管洞处抹灰活的修理等。

2.3.3　油工的头遍油已刷完。

2.3.4　大面积施工前应事先做好样板间，经有关质量部门检查鉴定合格后，方可组织班组进行大面积施工。

2.3.5　冬期施工室内刷(喷)浆工程，应在采暖条件下进行，室温保持均衡，一般室内温度不宜低于+10℃，相对湿度为 60%，不得突然变化。同时应设专人负责测试和开关门窗，以利通风排除湿气。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 → 喷、刷胶水 → 填补缝隙、局部刮腻子 → 石膏墙面拼缝处理 → 满刮腻子 → 刷、喷第一遍浆 → 复找腻子 → 刷、喷第二遍浆 → 刷、喷交活浆

3.2　基层处理：混凝土墙表面的浮砂、灰尘、疙瘩等要清除干净，表面的隔离剂、油污等应用碱水(火碱：水=1：10)清刷干净，然后用清水冲洗掉墙面上的碱液等。

3.3　喷、刷胶水：刮腻子之前在混凝土墙面上先喷、刷一道胶水(重量比为水：乳液=5：1)，要注意喷、刷要均匀，不得有遗漏。

3.4　填补缝隙、局部刮腻子，用水石膏将墙面缝隙及坑洼不平处分遍找平，并将野腻子收净，待腻子干燥后用 1 号砂纸磨平，并把浮尘等扫净。

3.5　石膏板墙面拼缝处理：接缝处应用嵌缝腻子填塞满，上糊一层玻璃网格布或绸布条，用乳液将布条粘在拼缝上，粘条时应把布拉直、糊平，并刮石膏腻子一道。

3.6　满刮腻子：根据墙体基层的不同和浆活等级要求的不同，刮腻子的遍数和材料也不同。一般情况为三遍，腻子的配合比为重量比，有两种，一是适用于室内的腻子，其配合比为：聚醋酸乙烯乳液(即白乳胶)：滑石粉或大白粉：2%羧甲基纤维素溶液=1：5：3.5；二是适用于外墙、厨房、厕所、浴室的腻子，其配合比为：聚醋酸乙烯乳液：水泥：水=1：5：1。刮腻子时应横竖刮，并注意接槎和收头时腻子要刮净，每遍腻子干后应磨砂纸，将腻子磨平磨完后将浮尘清理干净。如面层要涂刷带颜色的浆料时，则腻子亦要掺入适量与面层带颜色相协调的颜料。

3.7　刷、喷第一遍浆：刷、喷浆前应先将门窗口圈用排笔刷好，如墙面和顶棚为两种颜色时应在分色线处用排笔齐线并刷 20cm 宽以利接槎，然后再大面积制喷浆。刷、喷顺序应先顶棚后墙面，先上后下顺序进行。如喷浆时喷头距墙面宜为 20～30cm，移动速度要平稳，使涂层厚度均匀。如顶板为槽型板时，应先喷凹面四周的内角再喷中间平面，浆活配合比与调制方法如下：

3.7.1　调制石灰浆：

3.7.1.1　将生石灰块放入容器内加入适量清水，等块灰熟化后再按比例加入应加的清水。其配合比为生石灰：水=1：6(重量比)。

3.7.1.2　将食盐化成盐水，掺盐量为石灰浆重量的 0.3%～0.5%，将盐水倒入石灰浆内搅拌均匀后，再用 50～60 目的铜丝箩过滤，所得的浆液即可施喷、刷。

3.7.1 .3　采用生石灰粉时，将所需生石灰粉放入容器中直接加清水搅拌，掺盐量同上，拌匀后，过箩使用。

3.7.2　调制大白浆：

3.7.2.1　将大白粉破碎后放入容器中，加清水拌合成浆，再用 50～60 目的铜丝箩过滤。

3.7.2.2　将羧甲基纤维素放入缸内，加水搅拌使之溶解。其拌合的配合比为羧甲基纤维素：水=1：40(重量比)。

3.7.2.3　聚醋酸乙烯乳液加水稀释与大白粉拌合，其掺量比例为：大白粉：乳液=10：1。

3.7.2.4　将以上三种浆液按大白：乳液：纤维素=100：13：16 混合搅拌后，过 80 目铜丝箩，拌匀后即成大白浆。

3.7.2.5　如配色浆，则先将颜料用水化开，过箩后放入大白浆中。

3.7.3　配可赛银浆：将可赛银粉末放入容器内，加清水溶解搅匀后即为可赛银浆。

3.8　复找腻子：第一遍浆于后，对墙面上的麻点、坑洼、刮痕等用腻子重新复找刮平，干后用细砂纸轻磨，并把粉尘扫净，达到表面光滑平整。

3.9　刷、喷第二遍浆；方法同上。

3.10　刷、喷交活浆：待第二遍浆干后，用细砂纸将粉尘、溅沫、喷点等轻轻磨去，并打扫干净，即可刷、喷交活浆。交活浆应比第二遍浆的胶量适当增大一点，防止刷、喷浆的涂层掉粉，这是必须做到和满足的保证项目。

3.11　刷、喷内墙涂料和耐擦洗涂料等：其基层处理与喷刷浆相同，面层涂料使用建筑产品时，要注意外观检查，并参照产品使用说明书去处理和涂刷即可。

3.12　室外刷、喷浆：

3.12.1　砖混结构的外窗台、碹脸、窗套、腰线等部位涂刷白水泥浆的施工方法：

3.12.1.1　需要涂刷的窗台、碹脸、窗套、腰线等部位在抹罩面灰时，应乘湿刮一层白水泥膏，使之与面层压实并结合在一起，将滴水线(槽)按规矩预先埋设好，并乘灰层未干，紧跟着涂刷第一遍白水泥浆(配合比为白水泥加水重 20%107 胶的水溶液拌匀成浆液)，涂刷时可用油刷或排笔，自上而下涂刷，要注意应少蘸勤刷，严防污染。

3.12.1.2　第一天要涂刷第二遍，达到涂层表面无花感且盖底为止。

3.12.2　预制混凝土阳台底板、阳台分户板、阳台栏板涂刷：

3.12.2.1　一般习惯作法：清理基层，刮水泥腻子 1～2 遍找平，磨砂纸，再复找水泥腻子，刷外墙涂料，以涂刷均匀且盖底为交活。

3.12.2.2　根据室外气候变化影响大的特点，应选用防潮及防水涂料施涂：清理基层，刮聚合物水泥腻子 1～2 遍(配合比为用水重 20%的 107 胶水溶液拌合水泥，成为膏状物)，干后磨平，对塌陷之处重新补平，干后磨砂纸。涂刷聚合物水泥浆(配合比：用水重 20%的 107 胶水溶液拌水泥，辅以颜料后成为浆液)。或用防潮、防水涂料进行涂刷。应先刷边角，再刷大面，均匀地涂刷一遍，待干后再涂刷第二遍，直至交活为止。

3.13　冬期施工：

3.13.1　利用冻结法抹灰的墙面不宜进行涂刷。

3.13.2　涂刷聚合物水泥浆应根据室外温度掺入外加剂，外加剂的材质应与涂料材质配套，外加剂的掺量应由试验决定。

3.13.3　冬期施工所使用的外涂料，应根据材质使用说明和要求去组织施工及使用，严防受冻。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　选用刷(喷)浆的品种、质量等级、图案与颜色，必须符合设计和选定样品的要求及有关标准的规定。

4.1.2　刷(喷)工程严禁起皮、掉粉、漏刷和透底。

4.2　基本项目，见表 9-43。

室内、外刷(喷)浆工程基本项目　　表 9-43

项次	项　　目	中　级　标　准
1	反碱、咬色	允许有轻微少量，但不超过 1 处
2	喷点、刷纹	1.5m 正视喷点均匀，刷纹通顺
3	流坠、疙瘩、溅沫	允许有轻微少量，但不超过 1 处
4	颜色、砂眼、划痕	颜色一致，允许有轻微、少量砂眼、划痕
5	装饰线分色平直	偏差不大于 2mm(拉 5m 小线检查，不足 5m 拉通线检查)
6	门窗灯具等	洁净

5 成品保护

5.1　不能污染门窗油漆，不能污染已做完的饰面层(含清水砖墙)。

5.2　已完成的刷(喷)浆成品应做好成品保护工作，防止其它工序对产品的污染和损坏。

5.3　室内浆活进行修理时，应注意已安装好的电门、插销、灯具等电气产品及设备管道的保护，严防刷(喷)浆时造成污染。

5.4　为减少污染，应事先将门窗口圈用排笔刷好后，再进行大面积浆活的施涂工作。

5.5　刷(喷)浆前应对已完成的地面面层进行保护，严防落浆造成污染。

5.6　油工的墙、地，应事先进行遮挡和保护后再施涂。

5.7　移动泉涌、喷浆机等施工工具时严禁在地面上拖拉，防止损坏地面的面层。

6 应注意的质量问通

6.1　刷(喷)浆工程整体或基层的含水率：混凝土和抹灰表面施涂水性和乳液浆时，含水率不得大于 10%，以防止脱皮。

6.2　刷(喷)装工程使用的腻子，应坚实牢固，不得粉化、起皮和裂纹。外墙、厨房、浴室及厕所等需要使用涂料的部位和木地(楼)板表面需使用涂料时，应使用具有耐水性能的腻子。

6.3　刷(喷)浆表面粗糙：主要原因是基层处理不彻底，如打磨不平、刮腻子时没将腻子收净，干燥后打磨不平、清理不净，大白粉细度不够，喷头孔径大等，造成表面浆颗粒粗糙。

6.4　浆皮开裂：主要原因是基层粉尘没清理干净，墙面凸凹不平，腻子超厚或前道腻子未干透紧接着刮二道腻子，这是腻子干后收缩形成裂缝结果把浆皮拉裂。

6.5　脱皮：刷(喷)浆层过厚，面层浆内胶量过大，基层胶量少强度低，干后，面层浆形成硬壳使之开裂脱皮。因此，应掌握浆内胶的用量，为增加浆与基层的粘结强度，可在刷(喷)浆前先刷(喷)一道胶

水。

6.6　掉粉：主要原因是面层浆液中胶的用量少，为解决掉粉的问题，可在原配好的浆液内多加一些乳液使其胶量增大，用新配之浆液在掉粉的面层上重新刷(喷)一道，此道胶俗语叫“来一道扫胶”即可。

6.7　反碱、咬色：主要原因是墙面潮湿，或墙面干湿不一致；因赶工期浆活每遍跟的太紧，前道浆没干就喷刷下道浆；或因冬施室内生火炉后墙面泛黄；还有的由于室内跑水、漏水后形成的水痕。解决办法是，冬施取暖采用暖气或电炉，将墙面烘干，浆活遍数不能跟的太紧，应遵循合理的施工顺序。

6.8　流坠：主要原因是路面潮湿，浆内胶多不易干燥，喷刷浆过厚等。应待墙面干后再刷(喷)浆，刷(喷)浆时最好设专人负责，喷头要均匀移动。配浆要设专人掌握，保证配合比正确。

6.9　透底：主要原因是基层表面太光滑或表面有油污没清洗干净，浆刷(喷)上去固化不住，或由于配浆时稠度掌握不好，浆过稀，喷几遍也不盖底。要求喷浆前将混凝土表面油污清刷干净，浆料稠度要合适，刷(喷)浆时设专人负责，喷头距墙 20～30cm，移动速度均匀，不漏喷等。

6.10　石膏板墙缝处开裂：主要原因是安装石膏板不按要求留置缝隙；对接缝处理马虎从事，不按规矩粘贴玻璃网格布，不认真用嵌缝腻子进行嵌缝。造成腻子干后收缩拉裂。

6.11　室外刷(喷)浆与油漆或涂料接槎处分色线不清晰：主要原因是技术素质差，施工时不认真。

6.12　皱折、开裂：主要原因是浆刷后未干遇雨造成浆皮皱折，应加强成品保护，并密切注意天气变化，尤其是雨施期间更要引起重视。

6.13　花感、掉粉：主要原因是自配浆料配合比不准，稠度掌握不好，用胶量没数，胶少浆活会发生掉粉现象，而且涂刷后不盖底造成表面花感。

6.14　表面划痕或腻子斑痕明显：主要原因是刮腻子后没认真磨砂纸找平，又不二次复找腻子所致。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录

7.1　主要材质出厂合格证、施工说明书等。

7.2　本分项工程质量验评表。

6.6.10 木地(楼)板施涂清漆打蜡施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适宜于长条及拼花木地(楼)板施涂清漆和打蜡工程。

2 施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　涂料：清漆(醇酸清漆、聚氨酯清漆)、调合漆、熟桐油、清油、光油、上光蜡、砂蜡等。

2.1.2　填充料：石膏、大白粉、地板黄、红土子、黑烟子、甲基纤维素、聚醋酸乙烯乳液等。

2.1.3　稀释剂：汽油、煤油、醇酸稀料、松香水、酒精、漆片、二甲苯等。

2.1.4　催干剂：钴催干剂等液料。

2.1.5　矿物颜料：要有较好的耐光、耐湿和耐老化性能的矿物颜料。

2.2　主要机具：

2.2.1　油刷、开刀、牛角板、拌合腻子槽子、半截大桶、油桶、小油桶、小水桶、刮腻子板(橡皮口及薄钢片口二种)、克丝钳子、锤子、钻子、钢丝刷、铜丝箩、纱箩、小笤帚、擦布、砂纸、排笔、棉丝、油勺、粉线包等。

2.3　作业条件：

2.3.1　室内油浆活完、暖气设备安装完，并经过试水、试压没问题。

2.3.2　大面积施工前应事先做样板间，经有关质量部门检查鉴定合格后，方可组织班组进行大面积施工。

2.3.3　地(楼)板刨光后，经过验收符合质量标准，木踢脚板刨光交活。

2.3.4　刷油漆涂料前必须将门窗玻璃全部安装好。

2.3.5 施工温度宜保持均衡，不得突然有较大的变化，且通风良好，施工时的环境温度不宜低于+10C。相对温度不宜大于 60%。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

地（楼）板面清理 → 磨砂纸 → 刷清油 → 嵌缝、披腻子 → 磨砂纸 →

复找腻子 → 刷第一遍油漆 → 磨光 → 刷第二遍油漆 → 干后刷交活油

3.2　木地(楼)板刷调合漆：

3.2.1　地(楼)板面的处理：首先将表面的尘土、污物清扫干净，并将其缝隙内的灰砂剔扫干净。用 1 号木砂纸磨光，先磨踢脚板后磨地板面，均应顺木纹打磨，磨至以手摸不扎手为好，然后用 1 号砂纸

加细磨平、磨光，并及时将磨下的粉尘清理干净，节疤处点漆片修饰。

3.2.2　刷清油：清油的配合比以熟桐油：松香水=1：2.5 较好，这种油较稀，可使油渗透到木材内部，防止木材受潮变形及增强防腐作用，并能使后道腻子、刷铅油等能很好地与底层粘结。涂刷时应先刷踢脚，后刷地面，刷地面时应从远离门口一方退着刷。一般的房间可两人并排退刷，大的房间可组织多人一起退刷，使其涂刷均匀不甩接槎。

3.2.3　嵌、披腻子：先配出一部分较硬的腻子，配合比为石膏粉：熟桐油：水=20：7：50，其中水的掺量可根据腻子的软硬而定。用较硬的腻子来填嵌地板的拼缝、局部节疤及较大缺陷处，腻子干后，用 1 号砂纸磨平、扫净。再用上述配合比拌成较稀的腻子，将地板面及踢脚满刮一道。一室可安排两人操作，先刮踢脚，后刮地板，从里向外退着刮，注意两人接槎的腻子收头不应过厚。腻子干后，经检查，如有坍陷之处，重用腻子补平，等补腻子干后，用 1 号木砂纸磨平，并将面层清理干净。

3.2.4　刷第一遍调合漆：应顺木纹涂刷，阴角处不应涂刷过厚，防止皱折。待油干后，用 1 号木砂纸轻轻地打磨光滑，达到磨光又不将油皮磨穿为度。检查腻子有无缺陷，并复找腻子，此腻子应配色，其颜色应和所刷油漆颜色一致，干后磨平，并补刷油漆。

3.2.5　刷第一遍调合漆：在第一遍漆干后，满磨砂纸、清净粉尘后，刷第二遍调合漆。

3.2.6　刷第三遍调合交活漆：待第二遍调合漆干后，用木砂纸磨光，消净粉尘，刷第三遍调合交活漆。

3.3　木地(楼)板刷刷清漆：

3.3.1　地(楼)板面处理；将地板面上的尘土及缝隙内的灰砂剔扫干净，用 1 号木砂纸打磨，应先取踢脚后磨地面，顺木纹反复打磨，磨至光滑，然后换用 1 号木砂纸加细磨平磨光，然后将磨下的粉尘清扫干净。

3.3.2　刷清油：用熟桐油：松香水-1：2.5 的比例调配，此清油较稀，并在清油内根据样板的颜色要求加入适当的颜料。刷油时先刷踢脚，后刷地面。一般房间可采用两人同时操作，从远离门口的一边退着刷，注意两人接槎处油层不可重叠过厚，要刷匀。

3.3.3　嵌、披腻子：应先配制一部分较硬的石膏腻子，其配合比为石膏粉：熟桐油=20：7，水的用量根据实际所需腻子的软硬而增减。将拌好的腻子嵌填裂缝、拼缝，并修补较大缺陷处，应补好塞实。腻子干后，用 1 号砂纸磨平，并将粉尘清扫干净，再满刮一道腻子，腻子应根据样板颜色配兑，刮踢脚及地面。施涂时，亦可安排两人同时操作，先刮踢脚，注意踢脚上下口的腻子收尽。然后刮地板，从里向外顺水纹刮，采用钢板刮板将腻子刮平，并及时将残余的腻子收尽。两人接槎时腻子不能重叠过厚，披腻子应分两次进行。头遍应顺木纹满刮一遍，干后，检查有无坍陷不平处，再用腻子补平，干后用 1 号木砂纸磨平，清扫干净后，第二遍再满刮腻子一遍，要刮匀刮平，干后，用 1 号木砂纸磨光，

并将粉尘打扫干净。

3.3.4　刷油色；先刷踢脚，后刷地板。刷油要匀，接槎要错开，且涂层不应过厚和重叠，要将油色用力刷开，使之颜色均匀。

3.3.5　刷清漆三道；油色干后(一般为 48h)，用 1 号木砂纸打磨，并将粉尘用布擦净，即可涂刷清漆。先刷踢脚后刷地板，漆膜要涂刷厚些，待其干燥后有较稳定的光亮，干后，用 1 号砂纸轻轻打磨刷痕，不能磨穿漆皮，将粉尘清干净后，刷第二遍清漆，依此法再涂刷第三遍交活漆，刷后，要做好成品的保护工作，防止漆膜损坏。

3.4 木地(楼)板刷漆片，打错出光：

3.4.1　地(楼)板面处理：清理地(楼)板上杂物，并扫净表面的尘土，用 1 号或 1.5 号木砂纸包裹木方按在地板上打磨，使其平整光滑，打磨时应先踢脚后地面。

3.4.2　润油粉：配合比为：大白防：松香水：熟桐油=24：16：2，并按样极要求掺入适量颜料，油料拌好后，用棉丝蘸上在地板及踢脚上反复揉擦，将木板面上的棕眼全部填满、填实。干后，用 0 号砂纸打磨，将刮痕、印痕打磨光滑，并用干布将粉尘擦净。

3.4.3　刷漆片两遍：将漆片兑稀，根据需要渗加颜料，刷完。干后修补腻子。其腻子颜色应与所刷漆片颜色相同，干后用 号木砂纸轻轻打磨，不应将漆膜磨穿。

3.4.4　再刷漆片两遍：涂刷时动作要快，注意收头、拼缝处不能有明显的接槎和重叠现象。

3.4.5　打蜡出光：用白色软布包光蜡，分别在踢脚和地板面上依次均匀地涂擦，要将蜡擦到擦匀且不应涂擦过厚，稍干后，用干布反复涂擦使之出光。

3.5　木地(楼)板刷聚氨酯清漆：

3.5.1　地(楼)板面的处理：将板面及拼缝内的尘上清理干净，用 1 号木砂纸包木方顺水纹打磨，先踢脚、后边角，最后磨大面，要磨光。对油污点可用刮刀或碎玻璃刮净后再磨砂纸，并用笤帚打扫干净。

3.5.2　润油粉：按大白粉：松香水：熟桐油=24：16：2，并按样板要求掺入颜料拌合均匀，将油粉

依次均匀地涂擦在踢脚和地板面上，将棕眼及木纹内擦实、擦严，并将多余的油粉清干净。

另一种方法是润水粉：水粉的重量配合比为：大白粉：纤维素(骨胶)：颜料：水=14：1：1：18，依上比例将水粉拌匀，并依次均匀地反复涂擦木材表面，将木纹、棕眼擦平擦严。

3.5.3 刮腻子：用石膏及聚氨酯清漆配兑成石膏腻子，并根据样板掺加颜料，将拌好的腻子嵌填于缝隙、麻坑、凹陷不平处，应顺木纹刮平，并及时将野腻子收净，干后用 1 号砂纸打磨，如仍有坍陷处要复找腻子，干后重新磨平，将表面清擦干净。

3.5.4 刷第一遍聚氨酯清漆：先刷踢脚后刷地板，并由里向外涂刷。人字、席纹木地板按一个方向涂刷；长条木地板应顺木纹方向涂刷；涂刷时应用力刷匀不应漏刷。干后检查腻子有无坍陷，有无凹坑，对此应复找腻子。干后用 1 号砂纸打磨，并用潮布将表面粉尘擦干净；如有大块腻子疤，可备油色或漆片加颜料用毛笔点修。

3.5.5 刷第二遍聚氨酯清漆：待第一遍漆膜干后，用 砂纸将刷纹补磨光滑，用潮布擦净晾干后即可涂刷第二遍清漆。

3.5.6 刷第三遍聚氨酯清漆：方法同上。

4 质量标准

4.1 主控项目

4.1.1 所用清漆的品种型号和性能应符合设计要求和《民用建筑室内环境污染控制规范》GB50325-2001 的规定。

4.1.2 清漆涂饰工程的颜色、光泽应符合设计要求。

4.1.3 清漆涂饰工程应涂饰均匀、不得漏涂、透底、脱皮和斑迹。

4.2 一般项目

4.2.1 清漆的涂饰质量应符合表 4.2.1 的要求

表 4.2.1 清 漆 的 涂 饰 质 量

项次	项目	普通涂饰	高级涂饰
1	颜色	基本一致	均匀一致
2	木纹	棕眼括平、木纹清楚	棕眼括平、木纹清楚
3	光泽、光滑	光泽基本均匀光滑	光泽均匀一致光滑
4	刷纹	无刷纹	无刷纹
5	裹棱、流坠、皱皮	明显处不允许	不允许

4.2.2 涂层与装修材料和设备衔接处应吻合,界面应清晰.

5 成品保护

5.1 每次涂刷油漆前，应事先将窗台上尘土清理干净，并在刷油时将窗子关闭，预防风尘污染漆面。

5.2 刷油前应将地板板面清理干净。

5.3 施工操作应连续进行，不可中途停止，防止涂层损坏和接槎明显不易修复。

5.4 交活油刷好后应有人负责锁门，以保持地面洁净，如需进门施工，宜将地板面用塑料薄膜等保护好，施工人员应穿软底鞋，严禁穿带钉鞋在地板上行走。

5.5 严禁在交活后的地板面上随意剔凿、砸碰、推车和堆放杂物等，以免损坏面层。

5.6 严禁在地板上带水作业，或用水浸泡地板。

5.7 地板上落下砂浆等应及时清扫干净，防止磨损油漆面层。

6 应注意的质量问题

6.1 木地(楼)板施涂涂料不得少于三遍。硬木地(楼)板应施涂清漆或烫硬蜡。烫硬蜡时，地板蜡应洒铺均匀，不宜过厚，并防止烫坏地(楼)板。

6.2 局部出现地(楼)板接缝开裂：产生的主要原因是刮腻子时不认真，嵌缝不密实，腻子干后收缩拉开裂缝。要求刮腻子时要横抹竖起，填嵌密实，如一次补不平。要反复修补直至补平为止。

6.3 油漆面上有“痱子”：主要是磨光砂纸后没有用净布将粉尘擦净就刷油，或刷油时环境不清洁，粉尘多污染油漆，或因漆质差，杂质多又未过箩或过箩不细等。

6.4 倒光、超亮：木地板不平，底漆未干透就刷面漆，稀释剂掺入量过多，室内潮湿，冬施室内烟雾过大等。

6.5 流坠或涂层颜色不匀：主要是踢脚与地面交角处易造成涂层重叠，局部会形成流坠或花感，木地板面层颜色不均，又没进行处理，或涂刷面大，油漆没一次兑好，多次兑料出现油漆色差大，造成涂层颜色花感。刚油漆时沾油过多，造成涂层过厚，也会产生流坠等。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　清漆等材料的出厂合格证。性能

7.2　检验批、分项工程质量验收记录。

6.6.11 裱糊工程施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的内墙面、顶棚等的裱糊工程。

2 施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　石膏、大白、滑石粉、聚醋酸乙烯乳液、羧甲基纤维素、107 胶或各种型号的壁纸、胶粘剂等。

2.1.2　壁纸：为保证裱糊质量，各种壁纸、墙布的质量应符合设计要求和相应的国家标准。

2.1.3　胶粘剂、嵌缝腻子、玻璃网格布等，应根据设计和基层的实际需要提前备齐。但胶粘剂应满足建筑物的防火要求，避免在高温下因胶粘剂失去粘结力使壁纸脱落而引起火灾。

2.2　主要机具；

2.2.1　裁纸工作台、钢板尺(1m 长)、壁纸刀、毛巾、塑料水桶、塑料脸盆、油工刮板、拌腻子槽、小辊、开刀、毛刷、排笔、擦布或棉丝、粉线包、小白线、铁制水平尺、托线板、线坠、盒尺、钉子、锤子、红铅笔、砂纸。笤帚、工具袋等。

2.3　作业条件：

2.3.1　混凝土和墙面抹灰已完成，且经过干燥，含水率不高于 8%；木材制品不得大于 12%。

2.3.2　水电及设备、顶墙上预留预埋件已完。

2.3.3　门窗油漆已完成。

2.3.4　有水磨石地面的房间，出光、打蜡已完，并将面层磨石保护好。

2.3.5　墙面清扫干净，如有凸凹不平、缺棱掉角或局部面层损坏者，提前修补好并应干燥，预制混凝土表面提前刮石膏腻子找平。

2.3.6　事先将突出墙面的设备部件等卸下收存好，待壁纸粘贴完后再将其部件重新装好复原。

2.3.7　如基层色差大，设计选用的又是易透底的薄型壁纸，粘贴前应先进行基层处理，使其颜色一致。

2.3.8　对湿度较大的房间和经常潮湿的墙体表面，如需做裱糊时，应采用有防水性能的壁纸和胶粘剂等材料。

2.3.9　如房间较高应提前准备好脚手架，房间不高，应提前钉设木凳。

2.3.10　对施工人员进行技术交底时，应强调技术措施和质量要求。大面积施工前应先做样板间，经质检部门鉴定合格后，方可组织班组施工。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

原则上是先裱糊顶棚后裱糊墙面。

基层处理 →吊直、套方、找规矩、弹线 →计算用料、裁纸 →粘贴壁纸→壁纸修整

3.2　裱糊顶棚壁纸：

3.2.1　基层处理：清理顶棚抹灰面，满刮腻子：首先将混凝土顶面的灰渣、浆点、污物等清刮干净，并用笤帚将粉尘扫净，满刮腻子一道。腻子的体积配合比为聚醋酸乙烯乳液 1，石膏或滑石粉 5，2%羧甲基纤维素溶液 3.5。腻子干后磨砂纸，满刮第二遍腻子，待腻子干后用砂纸磨平、磨光。

3.2.2　吊直、套方、找规矩、弹线：首先应将顶子的对称中心线通过吊直、套方、找规矩的办法弹出中心线，以便从中间向两边对称控制。墙顶交接处的处理原则：凡有挂镜线的按挂镜线，没有挂镜线则按设计要求弹线。

3.2.3　计算用料、裁纸：根据设计要求决定壁纸的粘贴方向，然后计算用料、裁纸。应按所量尺寸每边留出 2～3cm 余量，如采用塑料壁纸，应在水槽内先浸泡 2～3min，拿出，抖去余水，将纸面用净毛巾沾干。

3.2.4　刷胶、糊纸：在纸的背面和顶棚的粘贴部位刷胶，应注意按壁纸宽度刷胶，不宜过宽，铺贴时应从中间开始向两边铺粘。第一张一定要按已弹好的线找直粘牢，应注意纸的两边各甩出 1～2cm 不压死，以满足与第二张铺粘时的拼花压控对缝的要求。然后依上法铺粘第二张，两张纸搭接 1～2cm，用钢板尺比齐，两人将尺按紧，一人用劈纸刀裁切，随即将搭槎处两张纸条撕去，用刮板带胶将缝隙压实刮牢。随后将顶子两端阴角处用钢板尺比齐、拉直，用刮板及辊子压实，最后用湿温毛巾将接缝处辊压出的胶痕擦净，依次进行。

3.2.5　修整：壁纸粘贴完后，应检查是否有空鼓不实之处，接槎是否平顺，有无翘进现象，胶痕是否擦净，有无小包，表面是否平整，多余的胶是否清擦干净等，直至符合要求为止。

3.3　裱糊墙面壁纸：

3.3.1　基层处理：如混凝土墙面可根据原基层质量的好坏，在清扫干净的墙面上满刮 1～2 道石膏腻子，干后用砂纸磨平、磨光；若为抹灰墙面，可满刮大白腻子 1～2 道找平、磨光，但不可磨破灰皮；石膏板墙用嵌缝腻子将缝堵实堵严，粘贴玻璃网格布或丝绸条、绢条等，然后局部刮腻子补平。

3.3.2　吊垂直、套方、找规矩、弹线：首先应将房间四角的阴阳角通过吊垂直、套方、找规矩，并确定从哪个阴角开始按照壁纸的尺寸进行分块弹线控制(习惯做法是进门左阴角处开始铺贴第一张。有挂镜线的按挂镜线，没有挂镜线的按设计要求弹线控制。

3.3.3　计算用料、裁纸：按已量好的墙体高度约放大 2～3cm，按此尺寸计算用料、裁纸，一般应在案子上裁割，将裁好的纸用湿温毛巾擦后，摺好待用。

3.3.4　刷胶、糊纸：应分别在纸上及墙上刷胶，其刷胶宽度应相吻合，墙上刷胶一次不应过宽。糊纸时从墙的阴角开始铺贴第一张，按已画好的垂直线吊直，并从上往下用手铺平，刮板刮实，并用小辊子将上、下阴角处压实。第一张粘好留 1～2cm(应拐过阴角约 2cm)，然后粘铺第二张，依同法压平、压实，与第一张搭槎 1～2cm，要自上而下对缝，拼花要端正，用刮板刮平，用钢板尺在第一、第二张搭槎处切割开，将纸边撕去，边槎处带胶压实，并及时将挤出的胶液用湿温毛巾擦净，然后用同法将接顶、接踢脚的边切割整齐，并带胶压实。墙面上遇有电门、插销盒时，应在其位置上破纸做为标记。在裱糊时，阳角不允许甩槎接缝，阴角处必须裁纸搭缝，不允许整张纸铺贴，避免产生空鼓与皱折。

3.3.5　花纸拼接：

3.3.5.1　纸的拼缝处花形要对接拼搭好。

3.3.5.2　铺贴前应注意花形及纸的颜色力求一致。

3.3.5.3　墙与顶壁纸的搭接应根据设计要求而定，一般有挂镜线的房间应以挂镜线为界，无挂镜线的房间则以弹线为准。

3.3.5.4　花形拼接如出现困难时，错槎应尽量甩到不显眼的阴角处，大面不应出现错槎和花形混乱的现象。

3.3.6　壁纸修整：糊纸后应认真检查，对墙纸的翘边翘角、气泡、皱折及胶痕未擦净等，应及时处理和修整，使之完善。

3.7　冬期施工：

3.4.1　冬期施工应在采暖条件下进行，室内操作温度不应低于 5℃。

3.4.2　做好门窗缝隙的封闭，并设专人负责测温、排湿、换气，严防寒气进入冻坏成品。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　面层材料和辅助材料的品种、级别、性能、规格、花色必须符合设计、产品技术标准与现行施工验收规范的要求，并符合建筑内装修设计防火有关规定。

检验方法：检查产品证书和现场材料验收记录。

4.1.2　壁纸墙布必须粘结牢固，无空鼓、翘边、皱折等缺陷。

检验方法：观察检查。

4.2　一般项目：

4.2.1　表面平整，无波纹起伏。壁纸、墙布与挂镜线、贴脸板和踢脚板紧接，无缝隙；色泽一致，无斑污，正斜视无胶痕，无明显压痕。

检验方法：观察检查。

4.2.2　各幅拼接应横平竖直，图案端正，拼缝处图案花纹吻合，距墙 1m 处正视不显拼缝，阴角处搭接顺光，阳角无接缝，角度方正，边缘整齐无毛边。

检验方法：观察检查。

4.2.3　裱糊与挂镜线、贴脸板、踢脚板、电气槽盒等交接处应交接严密，无缝隙，无漏贴和补贴，不糊盖需拆卸的活动件，活动件四周及挂镜线、贴脸板、踢脚板等处边缘切割整齐、顺直，无毛边。

检验方法：观察检查。

4.2.4　玻纤壁纸、无纺布及锦缎裱糊应表面平整挺秀，拼花正确，图案完整，连续对称，无色差、无胶痕，面层无飘浮，经纬线顺直。

检验方法：观察检查。

5 成品保护

5.1　墙纸裱糊完的房间应及时清理干净，不准做料房或休息室，避免污染和损坏。

5.2　在整个裱糊的施工过程中，严禁非操作人员随意触摸墙纸。

5.3　电气和其他设备等在进行安装时，应注意保护墙纸，防止污染和损坏。

5.4　铺贴壁纸时，必须严格按照规程施工，施工操作时要做到干净利落，边缝要切割整齐，胶痕必

须及时清擦干净。

5.5　严禁在已裱糊好壁纸的顶、墙上剔眼打洞。若纯属设计变更，也应采取相应的措施，施工时要小心保护，施工后要及时认真修复，以保证壁纸的完整。

5.6　次修补油、浆活及磨石二次清理打蜡时，注意做好壁纸的保护，防止污染、碰撞与损坏。

6 应注意的质量问题

6.1　边缘翘起：主要是接缝处胶刷的少，或局部没刷胶，或边缝没压实，干后出现翘边、翘缝等现象。发现后应及时刷胶辊压修补好。

6.2　上、下端缺纸：主要是裁纸时尺寸未量好，或切割时未压住钢板尺而走刀将纸裁小。施工操作时一定要认真细心。

6.3　墙面不洁净，斜视有胶痕：主要是没及时用湿温毛巾将胶痕擦净，或虽清擦但不彻底又不认真，或由于其他工序造成面纸污染等。

6.4　壁纸表面不平，斜视有疙瘩：主要是基层墙面清理不彻底，或虽清理但没认真清扫，因此基层表面仍有积尘、腻子包、水泥斑痕、小砂粒、胶浆疙瘩等，故粘贴壁纸后会出现小疙瘩；或由于抹灰砂浆中含有未熟化的生石灰颗粒，也会将壁纸拱起小包。处理时应将壁纸切开取出污物，再重新刷胶粘贴好。

6.5　壁纸有泡：主要是基层含水率大，抹灰层未干就铺贴壁纸，由于灰层被封闭，多余水分出不来，气化就将壁纸拱起成泡。处理时可用注射器将泡刺破并注入胶液，用辊压实。

6.6　阴阳角壁纸空鼓、阴角处有断裂：阳角处的粘贴大都采用整张纸，它要照顾到两个面、一个角，都要尺寸到位、表面平整、粘贴牢固，是有一定的难度，阴角比阳角稍好一点，但与抹灰基层质量有直接关系，主要是胶不漏刷，赶压到位，是可以防止空鼓的。要防止阴角断裂，关键是阴角壁纸接槎时必须超过阴角 1～2cm，实际阴角处已形成了附加层，这样就不会由于时间长、壁纸收缩，而造成阴角处壁纸断裂。

6.7　面层颜色不一，花形深浅不一：主要是壁纸质量差，施工时没有认真挑选。

6.8　窗台板上下、窗帘盒上下等处铺贴毛糙，拼花不好，污染严重；主要是操作不认真。应加强工作责任心，要高标准、严要求，严格按规程认真施工。

6.9　对湿度较大房间和经常潮湿的墙体应采用防水性的壁纸及胶粘剂，有酸性腐蚀的房间应采用防酸壁纸及胶粘剂。

6.10　对于玻璃纤维布及无纺贴墙布，糊纸前不应浸泡，只用湿温毛巾涂擦后放起备用即可。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　壁纸等材料的出厂合格证。

7.2　本分项工程质量验评表。

6.6.12 软包墙面装饰工程施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用和公共建筑工程的室内高级软包墙面装饰工程，如锦缎、皮革等面料。

2 施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　软包墙面木框、龙骨、底板、面板等木材的树种、规格、等级、含水率和防腐处理，必须符合设计图纸要求和《木结构工程施工及验收规范》(GBJ206?3)的规定。

2.1.2　软包面料及其它填充材料必须符合设计要求，并应符合建筑内装修设计防火的有关规定。

2.1.3　龙骨料一般用红白松烘干料，含水率不大于 12%，厚度应根据设计要求，不得有腐朽、节疤、劈裂、扭曲等疵病，并预先经防腐处理。

2.1.4　面板一般采用胶合板(五合板)，厚度不小于 3mm，颜色、花纹要尽量相似，用原木板材作面板时，一般采用烘干的红白松、椴木和水曲柳等硬杂木，含水率不大于 12%。其厚度不小于 20mm，且要求纹理顺直、颜色均匀、花纹近似，不得有节疤。扭曲、裂缝、变色等疵病。

2.1.5　外饰面用的压条、分格框料和木贴脸等面料，一般采用工厂加工的半成品烘干料，含水率不大于 12%，厚度应根据设计要求且外观没毛病的好料；并预先经过防腐处理。

2.1.6　辅料有防潮纸或油毡、乳胶、钉子(钉子长应为面层厚的 2～2.5 倍)、木螺丝、木砂纸、氟化钠(纯度应在 75%以上，不含游离氟化氢，它的粘度应能通过 120 号筛)或石油沥青(一般采用 10 号、30 号建筑石油沥青)等。

2.1.7　如设计采取轻质隔墙做法时，其基层、面层和其它填充材料必须符合设计要求和配套使用。

2.1.8　罩面材料和做法必须符合设计图纸要求，并符合建筑内装修设计防火的有关规定。

2.2　主要机具：

2.2.1　木工工作台，电锯，电刨，冲击钻，手枪钻，切、裁织物布、革工作台，钢板尺(1m 长)，裁织革刀，毛巾，塑料水桶，塑料脸盆，油工刮板，小辊，开刀，毛刷，排笔，擦布或棉丝，砂纸，长卷尺，盒尺，锤子，各种形状的木工凿子，线锯，铝制水平尺，方尺，多用刀，弹线用的粉线包，墨斗，小白线，笄帚，托线板，线坠，红铅笔，工具袋等。

2.3　作业条件：

2.3.1　混凝土和墙面抹灰已完成，基层按设计要求木砖或木筋已埋设，水泥砂浆找平层已抹完灰并刷冷底油，且经过干燥，含水率不大于 8%；木材制品的含水率不得大于 12%。

2.3.2　水电及设备，顶墙上预留预埋件已完成。

2.3.3　房间里的吊顶分项工程基本完成，并符合设计要求。

2.3.4　房间里的地面分项工程基本完成，并符合设计要求。

2.3.5　房间里的木护墙和细木装修底板已基本完成，并符合设计要求。

2.3.6　对施工人员进行技术交底时，应强调技术措施和质量要求。大面积施工前。应先做样板间，经质检部门鉴定合格后，方可组织班组施工。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层或底板处理 → 吊直、套方、找规矩、弹线 → 计算用料、套裁面料 →

粘贴面料 → 安装贴脸或装饰边线、刷镶边油漆 → 软包墙面

原则上是房间内的地、顶内装修已基本完成，墙面和细木装修底板做完，开始做面层装修时插入软包墙面镶贴装饰和安装工程。

3.2　基层或底板处理：凡做软包墙面装饰的房间基层，大都是事先在结构墙上预埋木砖、抹水泥砂浆找平层、刷喷冷底子油。铺贴一毡二油防潮层、安装 50mm×50mm 木墙筋(中距为 450mm)、上铺五层胶合板，见图 9-25。此基层或底板实际是该房间的标准做法。如采取直接铺贴法，基层必须作认真的处理，方法是先将底板拼缝用油腻子嵌平密实、满刮腻子 1～2 遍，待腻子干燥后用砂纸磨平，粘贴前，在基层表面满刷清油(清漆+香蕉

水)一道。如有填充层，此工序可以简化。

图 9-25　基层或底板处理

3.3　吊直、套方、找规矩、弹线：根据设计图纸要求，把该房间需要软包墙面的装饰尺寸、造型等通过吊直、套方、找规矩、弹线等工序，把实际设计的尺寸与造型落实到墙面上。

3.4　计算用料、套裁填充料和面料：首先根据设计图纸的要求，确定软包墙面的具体做法。一般做法有二种，一是直接铺贴法(此法操作比较简便，但对基层或底板的平整度要求较高)，二是项制铺贴镶嵌法，此法有一定的难度，要求必须横平竖直、不得歪斜，尺寸必须准确等。放需要做定位标志以利于对号入座。然后按照设计要求进行用料计算和底村(填充料)、面料套裁工作。里注意同一房间、同一图案与面料必须用同一卷材料和相同部位(含填充料)套裁面料。

3.5　粘贴面料：如采取直接铺贴法施工时，应待墙面细木装修基本完成、边框油漆达到交活条件，方可粘贴面料；如果采取预制铺贴镶嵌法，则不受此限制，可事先进行粘贴面料工作。首先按照设计图纸和造型的要求先粘贴填充料(如泡沫塑料、聚苯板或矿棉、木条、五合板等)，按设计用料(粘结用胶、钉子、木螺丝、电化铝帽头钉、铜丝等)把填充垫层固定在预制铺贴镶嵌底板上，然后把面料按照定位标志找好横竖坐标上下摆正，首先把上部用木条加钉子临时固定，然后把下端和二侧位置找好后，便可按设计要求粘贴面料。

3.6　安装贴脸或装饰边线：根据设计选择和加工好的贴脸或装饰边线，应按设计要求先把油漆刷好(达到交活条件)，便可把事先预制铺贴镶嵌的装饰板进行安装工作，首先经过试拼达到设计要求和效果后，便可与基层固定和安装贴脸或装饰边线，最后修刷镶边油漆成活。

3.7　修整软包墙面：如软包墙面施工安排靠后，其修整软包墙面工作比较简单，如果施工插入较早，由于增加了成品保护膜，则修整工作量较大；例如增加除尘清理、钉粘保护膜的钉眼和胶痕的处理等。

3.8　冬期施工：

3.8.1　冬期施工应在采暖条件下进行，室内操作温度不应低于 5℃，要注意防火工作。

3.8.2　做好门窗缝隙的封闭，并设专人负责测温、排湿、换气，严防寒气进入冻坏成品。

4 质量标准

4.1　主控项目

4.1.1　软包墙面木框或底板所用材料的树种、等级、规格、含水率和防腐处理，必须符合设计要求和《木结构工程施工及验收规范(GBJ206?3)的规定。软包面料及其它填充材料必须符合设计要求。并符合建筑内装修设计防火的有关规定。

检查方法：观察、测定含水率。

4.1.2　软包木框构造作法必须符合设计要求，钉粘严密、镶嵌牢固。

检查方法：观察和手扳检查。

4.2　一般项目

4.2.1　表面面料平整，经纬线顺直，色泽一致，无污染。压条无错台、错位。同一房间同种面料花纹图案位置相同。

检验方法：观察检查。

4.2.2　单元尺寸正确，松紧适度，面层挺秀，棱角方正，周边弧度一致，填充饱满，平整，无皱折、无污染，接缝严密，图案拼花端正、完整、连续、对称。检验方法：观察检查。

允许偏差项目，见表 9-46。

软包墙面装饰工程的允许偏差和检验方法　　表 9-46

项次	项　　目	允许偏差（mm）	检　查　方　法
1	上口平直	2	拉 5m 线检查，不足 5m 拉通线检查
2	表面垂直	2	吊线尺量检查
3	压缝条间距	2	尺量检查

5 成品保护

5.1　软包墙面装饰工程已完的房间应及时清理干净，不准做料房或休息室，避免污染和损坏，应设专人管理(加锁、定期通风换气、排湿)。

5.2　在整个软包墙面装饰工程施工过程中，严禁非操作人员随意触摸成品。

5.3　暖卫、电气和其他设备等在进行安装或修理工作中，应注意保护墙面，严防污染和损坏成品。

5.4　严禁在已完软包墙面装饰房间内剔眼打洞，若纯属设计变更，也应采取相应的可靠有效的措施，施工时要小心保护，施工后要及时认真修复，以保证成品完整。

5.5　二次修补油、浆活及地面磨石清理打蜡时，要注意保护好成品，防止污染，碰撞与损坏。

5.6　软包墙面施工时，各项工序必须严格按照规程施工，操作时要做到干净利落，边缝要切割整齐到位，胶痕及时清擦干净。

5.7　冬季通暖要有专人看管，严防发生跑水、渗漏水等灾害性事故。

6 应注意的质量问题

6.1　不垂直或不水平：相邻两卷材接缝不垂直或不水平，或卷材接缝虽垂直，但花纹不水平，故造成花饰不垂直等，因此在粘贴第一张卷材时，必须认真吊垂直线并注意对花和拼花，尤其是刚开始粘贴时必须注意检查，发现问题及时纠正。特别是采取预制镶嵌软包工艺施工时更要注意。

6.2　花饰不对称：有花饰的卷材粘贴后，由于两张卷材的正反面或阴阳面的花饰不对称，或者门窗口两边或室内对称的柱子，拼缝下料宽狭不一，因而造成花饰不对称。预防办法是通过做不同房间的样板间，找出原因采取试拼的措施，解决花饰不对称的问题。

6.3　离缝或亏料：相邻卷材间的接缝不严合，露出基底称为离缝；卷材的上口与挂镜线，下口与台度上口或踢脚线上口接缝不严，显露基底称为亏料。主要原因是卷材粘贴产生歪斜，故出现离缝；上下口亏料的主要原因是裁卷材不方、下料过短或裁切不细、刀子不快等造成的。

6.4　翘边：主要是接缝和边缘处胶粘剂刚涂过少，或局部漏刷及边缝没压实，干后出现翘边、翘缝等现象。发现后应及时补刷胶并辊压修补好。

6.5　墙面不洁净，斜视有胶痕：主要是没及时用湿温毛巾将胶痕擦净，或更清擦但不彻底、不认真，或由于其他工序造成墙面污染等。

6.6　面层颜色不一致、花形深浅不一：主要是卷材质量差，施工时没有认真挑选等。

6.7　周边缝隙宽窄不一致：主要是拼装预制镶嵌过程中，由于安装不细、捻边时松紧不一或在套割底板时弧度不匀等造成，应及时进行修整和加强检查验收工作。

6.8　墙面表面不平，斜视有疙瘩：主要是基层墙面清理不彻底，或虽清理但没认真清扫，因此基层表面仍有积尘、腻子包、小砂粒、胶浆疙瘩等，造成墙面表面不平，斜视有疙瘩。因此施工时一定要重视墙面基底的清理工作。

6.9　边框、贴脸及装饰边线宽窄不一、接槎不平、扒缝等：主要是制作不细、套割不认真、拼装时

钉子过稀缺胶。以及木料含水率过大等原因造成。施工时，应重视边框、贴脸及装饰边线的制装工作。如果把装饰线条做好，则给整个精装修观感质量提高了档次。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　软包面料等材料的出厂合格证。

7.2　本分项工程质量验评表。

6.7 细木花饰工程

6.7.1 木窗帘盒、金属窗帘杆安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般民用建筑木窗帘盒、金属窗帘杆安装工程。

2 施工准备

2.1　材料及构配件：

2.1.1　木材制品一般采用红、白松及硬杂木干燥料，含水率不大于 12%，并不得有裂缝、扭曲等现象；通常由木材加工厂生产成品或半成品，工程现场进行安装。

2.1.2　五金配件：根据设计选用五金配件，如窗帘轨、轨堵、轨卡、大角、小角、滚轮、木螺丝、机螺丝、铁件等。

2.1.3　金属窗帘杆：一般由设计指定图号，规格和构造形式等。通常用 φ8～φ16 的圆钢或用 8～14 号铅丝加端头元宝螺栓。

2.2　主要机具：

2.2.1　电动机具：手电钻、小电动台锯。

2.2.2　手用工具：大刨子、小刨子、槽刨、手木锯、螺丝刀。凿子、冲子，钢锯等。

2.3　作业条件：

2.3.1　安装窗帘盒、窗帘杆的房间，在结构施工时，应按施工图的要求预埋木砖或铁件，预制混凝土构件应设预埋件。

2.3.2　无吊顶采用明窗帘盒的房间，应安好门窗框，做好内抹灰冲筋。

2.3.3　有吊顶采用暗窗帘盒的房间，吊顶施工应与窗帘盒安装同时进行。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

定位与划线 → 预埋件检查和处理 → 核查加工品 → 安装窗帘盒（杆）

3.2　定位与划线：安装窗帘盒、窗帘杆，应按设计图要求的位置、标高进行中心定位，弹好找平线，找好窗口、挂镜线等构造关系。

3.3　预埋件检查和处理：划线后，检查固定窗帘盒(杆)的预埋固定件的位置、规格、预埋方式、牢固情况，是否能满足安装固定窗帘盒(杆)的要求，对于标高、平度、中心位置、出墙距离有误差的，应采取措施进行处理。

3.4　核查加工品：核对已进场的加工品的品种、规格、组装构造是否符合设计及安装要求。

3.5　窗帘盒(杆)安装：

3.5.1　安装窗帘盒：先按平线确定标高，划好窗帘盒中线，安装时将窗帘盒中线对准窗口中线，盒的靠墙部位要贴严，固定方法按设计要求。

3.5.2　安装窗帘轨：窗帘轨有单轨、双轨或三轨道之分，当窗宽大于 1200㎜ 时，窗帘轨应断开，断开处煨弯错开，煨弯应成缓曲线，搭接长度不小于 200㎜；明窗帘盒一般在盒上先安装轨道，如为重窗帘时，轨道应加机螺丝固定；暗窗帘盒应后安装轨道，重窗帘时，轨道小角应加密间距，木螺丝规格不小于 30㎜。轨道应保持在一条直线上。

3.5.3　窗帘杆安装：校正连接固定件，将杆装上或将铁丝绷紧在固定件上。做到平、正同房间标高一致。

4 质量标准

4.1 主控项目：

4.1.1　木窗帘盒制品的树种、材质等级、含水率和防腐处理，必须符合设计要求和《木结构工程施工及验收规范》。

4.1.2　木窗帘盒及窗帘轨安装必须牢固，无松动现象。

4.1.3　窗帘杆的选材必须按设计要求，支固件必须牢固。

4.2　一般项目：

4.2.1　制作尺寸正确，表面平直光滑，棱角方正，线条顺直，不露钉帽，无戗槎、刨痕、毛刺、锤印等缺陷。

4.2.2　安装位置正确，两端伸入尺寸一致，接缝严密，出墙尺寸一致，轨道及杆平直。

4.3　允许偏差项目，见表 9-47。

窗帘盒(杆)允许偏差　　表 9-47

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	两端高低差	2	尺量检查
2	两端距窗洞长度	3	尺量检查
3	轨道间距离	2	尺量检查
4	轨道顺直	2	拉线检查
5	出墙尺寸	5	尺量检查

5 成品保护

5.1　安装时不得踩踏暖气片及窗台板，严禁在窗台板上敲击、撞碰，以防损坏。

5.2　窗帘盒安装后及时刷一道底油漆，以防抹灰、喷浆等湿作业时受潮变形或污染。

5.3　窗帘杆或铅丝防止刻痕，加工品应妥善保管，防止存放不当、受潮等造成变形。

6 应注意的质量问题

6.1　窗帘盒安装不平、不正：主要是找位、划尺寸线不认真；预埋件安装不准，调整处理不当。安装前做到划线准确，安装量尺务必使标高一致，中心线准确。

6.2　窗帘盒两端伸出的长度不一致：主要是窗口中心与窗帘盒中心相对本准，操作不认真所致。安装时应核对尺寸，使两端伸出长度相同。

6.3　窗帘轨道脱落：多数由于盖板太薄或螺丝松动造成。一般盖板厚度不宜小于 15mm，薄于 15mm 的盖板，应用机螺丝固定窗帘轨。

6.4　窗帘盒迎面板扭曲：加工时木材干燥不好，入场后存放受潮，安装时应及时刷油漆一道。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下的质量记录：

7.1　加工木材制品应有合格证、木材含水试验资料。

7.2　窗帘轨道及配件应有产品合格证。

7.3　工程验收应有安装质量验评资料。

6.7.2 壁柜、吊柜安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般建筑和宾馆建筑壁柜、吊柜安装工程。

2 施工准备

^2.1　材料及构配件

2.1.1　壁柜、吊柜制品由工厂生产成成品或半成品，木材制品含水率不得超过 12%。加工的框和扇进场时，应核查型号、质量，验证产品合格证。

2.1.2　其他材料：防腐剂、插销、木螺丝、拉手、锁、碰珠。合页等，按设计要求的品种、规格、型号备购。

2.2　主要机具：

2.2.1　电动机具：电焊机、手电钻、小台锯。

2.2.2　手用了具、大刨、二刨、小刨、裁口刨、木锯、斧子、扁铲、木钻、丝锥、螺丝刀、钢锯、钢水平、凿子、钢挫、钢尺。

2.3　作业条件。

2.3.1　结构工程和有关壁柜、吊柜的连体构造已具备安装壁柜和吊柜的条件，室内已有标高水平线。

2.3.2　壁柜、吊柜成品、半成品已进场，并经验收。数量、质量、规格、品种无误。

2.3.3　壁柜、吊柜产品进场验收合格后，应及时对安装位置靠墙，贴地面部位涂刷防腐涂料，其他各面应涂刷底油漆一道。存放平整，保持通风；一般不应露天存放。

2.3.4　壁柜、吊柜的框和扇，在安装前应检查有无窜角、翘扭、弯曲、劈裂。如有以上缺陷，应修正合格后再行拼装。吊柜钢骨架应检查规格，有变形的应修正合格后再进行安装。

2.3.5　壁柜、吊柜的框应在抹灰前进行安装；扇应在抹灰后进行安装。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

找线定位 → 框、架安装 → 壁框隔板支固点安装 → 壁（吊）框扇安装 → 五金安装

4　　3.2　找线定位：抹灰前利用室内统一标高线，按设计施工图要求的壁柜、吊柜标高及上下口高度，考虑抹灰厚度的关系，确定相应的位置。

3.3　壁柜、吊柜的框、架安装：壁柜、吊柜的框和架应在室内抹灰前进行，安装在正确位置后，两侧框固定点应钉两个钉子与墙体木砖钉牢，钉帽不得外露。若隔墙为轻质材料，应按设计要求固定方法固定牢固。如设计无要求，可预钻深 70～100mm 的 Φ5mm 孔，埋入木楔，其方法是将与孔相应大的木楔粘 107 胶水泥浆，打入孔内粘结牢固，用以钉固框。

采用钢框时，需在安装洞口固定框的位置处预埋铁件，用来进行框件的焊固。

在框架固定前应先校正、套方、吊直，核对标高、尺寸，位置准确无误后，进行固定。

3.4　壁柜隔板支固点安装：按施工图隔板标高位置及支固点的构造要求，安设隔板的支固条、架、件。木隔板的支固点一般是将支固木条钉在墙体木砖上；混凝土隔板一般是匚型铁件或设置角钢支架。

3.5　壁(吊)柜扇安装：

3.5.1　按扇的规格尺寸，确定五金的型号和规格，对开扇的裁口方向，一般应以开启方向的右扇为盖四口扇。

3.5.2　检查框口尺寸：框口高度应量上口两端；框口宽度，应量两侧框之间上、中、下三点，并在扇的相应部位定点划线。

3.5.3　框扇修刨：根据划线对柜扇进行第一次修刨，使框扇间留缝合适，试装并划第二次修刨线，同时划出框、扇合页槽的位置，注意划线时避开上、下冒头。

3.5.4　铲、剔合页槽进行合页安装：根据划定的合页位置，用扁铲凿出合页边线，即可剔合页槽。

3.5.5　安装扇：安装时应将合页先压入扇的合页槽内，找正后拧好固定螺丝，进行试装，调好框扇间缝隙，修框上的合页槽，固定时框上每支合页先拧一个螺丝，然后关闭、检查框与扇的平整，无缺陷符合要求后，将全部螺丝装上拧紧。木螺丝应钉入全长 1/3，拧入 2/3，如框、扇为黄花松或其他硬木时，合页安装。螺丝安装应划位打眼，孔径为木螺丝直径的 0.9，眼深为螺丝长度的 2/3。

3.5.6　安装对开扇：先将框扇尺寸量好，确定中间对口缝、裁口深度，划线后进行刨槽，试装合适时，先装左扇，后装盖扇。

3.6　五金安装：五金的品种、规格、数量按设计要求选用，安装时注意位置的选择，无具体尺寸时，操作应按技术交底进行，一般应先安装样板，经确认后再大面积安装。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　框扇品种、型号、安装位置必须符合设计要求。

4.1.2　框扇必须安装牢固，固定点符合设计要求和施工及验收规范规定的标准。

4.2　一般项目：

4.2.1　柜扇裁口顺直、刨面平整光滑，活扇安装应开关灵活、稳定，无回弹和倒翘。

4.2.2　五金安装位置适宜，槽深一致，边缘整齐，尺寸准确。五金规格符合要求，数量齐全，木螺丝拧紧卧平，插销开插灵活。

4.2.3　框的盖口条、压缝条压边尺寸一致。

4.3　允许偏差项目，见表 9-48。

壁柜、吊柜安装允许偏差表 9-48

项次	项　　目	允许偏差（mm）	检　查　方　法
1	框、正侧面垂直度	3	用 1m 托线板检查
2	框对角线	2	尺量检查
3	框与扇、扇与扇高低差	2	用直尺和塞尺检查

4	框与扇、对口扇间留缝宽度值	1.5～2.5	用塞尺检查

5 成品保护

5.1 木制品进场后及时刷底油一道，靠基层面应刷防腐剂；铜制品应及时刷防锈漆并入库存放。

5.2 壁、吊柜安装时，严禁碰撞抹灰及其他装饰面的口角，防止损坏成品面层。

5.3 安装好的壁柜隔板，不得拆动，保护产品完整。

6 应注意的质量问题

6.1 抹灰面与框不平：多为墙面垂直度偏差过大或框安装不垂直所造成。注意立框与抹灰的标准，保证观感质量。

6.2 柜框安装不牢：预埋件、木砖安装前已松动或固定点少。连接、钉固点要够数，安装牢固。

6.3 合页不平、螺丝松动、螺帽不平正、缺螺丝：主要造成的原因是合页槽不平、深浅不一致，安装时螺丝钉打入太长，产生倾斜，达不到螺丝平卧。操作时应按标准螺丝打入长度的 1/3，拧入深度 2/3。

6.4 柜框与洞口尺寸误差过大；基体施工留洞不准。结构或基体施工留洞时应符合要求的尺寸及标高。

7 质量记录

本工艺标准应具备以厂的质量记录：

7.1 壁柜、吊柜制品应有产品合格证，木制品应有烘干含水率资料。

7.2 应有质量验评资料。

6.7.3 楼梯扶手安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于楼梯、金属栏杆木扶手和塑料扶手安装工程。

2 施工准备

2.1 材料及构配件：

2.1.1 木制扶手一般用硬杂木加工成规格成品，其树种、规格、尺寸、形状按设计要求。木材质量均应纹理顺直、颜色一致，不得有腐朽、节疤、裂缝、扭曲等缺陷；含水率不得大于 12%。弯头料一般采用扶手料，以 45° 角断面相接，断面特殊的木扶手按设计要求备弯头料。

2.1.2 塑料扶手(聚氯乙烯扶手料)系化工塑料产品；断面形式、规格尺寸及色彩按设计要求选用。

2.1.3 粘结料：可以用动物胶(鳔)，一般多用聚醋酸乙烯(乳胶)等化学胶粘剂。

2.1.4 其他材料：木螺丝、木砂纸、加工配件。

2.2 主要机具：

2.2.1 电动机具：手提电钻、小台锯。

2.2.2 手动工具：木锯、窄条锯；二刨、小刨、小铁刨；斧子、羊角锤、扁铲、钢挫、木挫、螺丝刀；方尺、割角尺、卡子等。

2.3 作业条件：

2.3.1 楼梯间墙面、楼梯踏板等抹灰全部完成。

2.3.2 金属栏杆或靠墙扶手的固定埋件安装完毕。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

找位与划线 → 弯头配制 → 连接预装 → 固　定 → 整　修

3.2 木扶手：

3.2.1 找位与划线：

3.2.1.1 安装扶手的固定件：位置、标高、坡度找位校正后，弹出扶手纵向中心线。

3.2.1.2 按设计扶手构造，根据折弯位置、角度，划出折弯或割角线。

3.2.1.3 楼梯栏板和栏杆顶面，划出扶手直线段与弯头、折弯段的起点和终点的位置。

3.2.2 弯头配制：

3.2.2.1 按栏板或栏杆顶面的斜度，配好起步弯头，一般木扶手，可用扶手料割配弯头，采用割角对缝粘接，在断块割配区段内最少要考虑三个螺钉与支承固定件连接固定。大于 70㎜ 断面的扶手接头配制时，除粘结外，还应在下面作暗榫或用铁件铆固。

3.2.2.2 整体弯头制作：先做足尺大样的样板，并与现场划线核对后，在弯头料上按样板划线，制

成雏型毛料(毛料尺寸一般大于设计尺寸约 10mm)。按划线位置预装，与纵向直线扶手端头粘结，制作的弯头下面刻槽，与栏杆扁钢或固定件紧贴结合。

3.2.3　连接预装：预制木扶手须经预装，预装木扶手由下往上进行，先预装起步弯头及连接第一跑扶手的折弯弯头，再配上下折弯之间的直线扶手料，进行分段预装粘结，粘结时操作环境温度不得低于5℃。

3.2.4　固定：分段预装检查无误，进行扶手与栏杆(栏板)上固定件，用木螺丝拧紧固定，固定间距控制在 400mm 以内，操作时应在固定点处，先将扶手料钻孔，再将木螺丝拧入，不得用锤子直接打入，螺帽达到平正。

3.2.5　整修：扶手折弯处如有不平顺，应用细木锉锉平，找顺磨光，使其折角线清晰，坡角合适，弯曲自然、断面一致，最后用木砂纸打光。

3.3　塑料扶手(聚氯乙烯扶手)：

3.3.1　找位与划线：按设计要求及选配的塑料扶手料，核对扶手支承的固定件、坡度、尺寸规格、转角形状找位、划线确定每段转角折线点，直线段扶手长度。

3.3.2　弯头配制：一般塑料扶手，用扶手料割角配制。

3.3.3　连接预装：安装塑料扶手，应由每跑楼梯扶手栏杆(栏板)的上端，设扁钢，将扶手料固定槽插入支承件上，从上向下穿入，即可使扶手槽紧握扁钢。直线段与上下折弯线位置重合，拼合割制折弯料相接。

3.3.4　固定:塑料扶手主要靠扶手料槽插入支承扁钢件抱紧固定,折弯处与直线扶手端头加热压粘，也可用乳胶与扶手直线段粘接。

3.3.5　整修：粘结硬化后，折弯处用木锉锉手磨光，整修平顺。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　木扶手及弯头木料的树种、材质和含水率必须符合设计要求和《木结构工程施工及验收规范》(GBJ206-83)的规定。

4.1.2　塑料扶手选型应与支承件相符，材质形状、尺寸应符合设计要求。

4.1.3　安装固定扶手的预埋件(木砖或铁件)必须牢固，无松动现象，木扶手入墙处应做防腐处理。

4.2　一般项目：

4.2.1　制作：规格尺寸正确，表面光滑，线条顺直，曲线面弧顺，楞角方正，无戗槎、刨痕、锤印等缺陷。

4.2.2　安装：位置正确，割角线准确、整齐，接缝严密、坡度一致，粘结牢固、通顺，螺帽平正，出墙尺寸一致。

4.2.3　塑料扶手应无劈裂。

4.3　允许偏差项目，见表 9-49。

楼梯扶手安装允许偏差　　表 9-49

项 次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	栏杆(板)垂直	2	吊线尺量检查
2	栏杆间距	3	尺量检查
3	扶手纵向弯曲	4	拉通线尺量检查
4	弯头与扶手规格	3	尺量检查

5 成品保护

5.1　安装扶手时，应保护楼梯栏杆、楼梯踏步和操作范围内已施工完的项目。

5.2　木扶手安装完毕后，宜刷一道底漆，并应加包裹保护，以免撞击损坏和受潮变色。

5.3　塑料扶手安装后应及时包裹保护。

6 应注意的质量问题

6.1　粘接对缝不严或开裂：木扶手主要是因为扶手料安装时含水率高，安装后干缩所致。扶手料进场后，应存放在库内保持通风干燥，严禁在受潮情况下安装。

6.2　接槎不平：主要是扶手底部开槽深度不一致，栏杆扁钢或固定件不平正，影响扶手接槎的平顺质量。

6.3　颜色不均匀：主要是选料不当所致。

6.4　螺帽不平：主要是钻眼角度不当，施工时钻眼方向应与扁铁或固定件垂直。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　木扶手用料应有木材等级和烘干试验资料。

7.2　塑料扶手和相应的胶粘剂应有符合产品技术指标的合格证。

7.3　安装质量检验评定资料。

6.7.4 木护墙、木筒子板安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于高级民用建筑及有特殊要求建筑的木护墙及木筒子板工程的安装。

2 施工准备

2.1　材料要求：

2.1.1　木材的树种、材质等级、规格应符合设计图纸要求及有关施工及验收规范的规定。

2.1.2　龙骨料一般用红、白松烘干料，含水率不大于 12%，材质不得有腐朽、超断面 1/3 的节疤、壁裂、扭曲等疵病，并预先经防腐处理。

2.1.3　面板一般采用胶合板(切片板或旋片板)，厚度不小于 3mm(也可采用其它贴面板材)，颜色、花纹要尽量相似。用原木材作面板时，含水率不大于 12%，板材厚度不小于 15mm；要求拼接的板面、板材厚度不少于 20mm，且要求纹理顺直、颜色均匀、花纹近似，不得有节疤、裂缝、扭曲、变色等疵病。

2.1.4　辅料：

2.1.4.1　防潮卷材：油纸、油毡，也可用防潮涂料。

2.1.4.2　胶粘剂、防腐剂：乳胶、氟化钠(纯度应在 75%以上，不含游离氟化氢和石油沥青)。

2.1.4.3　钉子：长度规格应是面板厚度的 2～2.5 倍；也可用射钉。

2.2　主要机具：

2.2.1　电动机具：小台锯、小台刨、手电钻、射枪。

2.2.2　手持工具：木刨子(大、中、小)、槽刨、木锯、细齿、刀锯、斧子、锤子、平铲、冲子、螺丝刀；方尺、割角尺、小钢尺、靠尺板、线坠、墨斗等。

2.3　作业条件：

2.3.1　安装木护墙、木筒子板处的结构面或基层面，应预埋好木砖或铁件。

2.3.2　木护墙、木筒子板的骨架安装，应在安装好门窗口、窗台板以后进行，钉装面板应在室内抹灰及地面做完后进行。

2.3.3　木护墙、木筒子板龙骨应在安装前将铺面板面刨平，其余三面刷防腐剂。

2.3.4　施工机具设备在使用前安装好，接通电源，并进行试运转。

2.3.5　施工项目的工程量大且较复杂时，应绘制施工大样图，并应先做出样板，经检验合格，才能大面积进行作业。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

找线定位 → 核查预埋件及洞口 → 铺涂防潮层 → 龙骨配制与安装 → 钉装面板

3.2　找位与划线：木护墙、木筒子板安装前，应根据设计图要求，先找好标高、平面位置、竖向尺寸，进行弹线。

3.3　核查预埋件及洞口：弹线后检查预埋件、木砖是否符合设计及安装的要求，主要检查排列间距、尺寸、位置是否满足钉装龙骨的要求；量测门窗及其他洞口位置、尺寸是否方正垂直，与设计要求是否相符。

3.4　铺、涂防潮层：设计有防潮要求的木护墙、木筒子板，在钉装龙骨时应压铺防潮卷材，或在钉装龙骨前进行涂刷防潮层的施工。

3.5　龙骨配制与安装：

3.5.1　木护墙龙骨：

3.5.1.1　局部木护墙龙骨：根据房间大小和高度，可预制成龙骨架，整体或分块安装。

3.5.1.2　全高木护墙龙骨：首先量好房间尺寸，根据房间四角和上下龙骨的位置，将四框龙骨找位，钉装平、直，然后按设计龙骨间距要求钉装横竖龙骨。

木护墙龙骨间距，当设计无要求时，一般横龙骨间距为 400mm，竖龙骨间距为 500mm。如面板厚度在 15mm 以上时，横龙骨间距可扩大到 450mm。

木龙骨安装必须找方、找直，骨架与木砖间的空隙应垫以木垫，每块木垫至少用两个钉子钉牢，在装钉龙骨时预留出版面厚度。

3.5.2　木筒子板龙骨：根据洞口实际尺寸，按设计规定骨架料断面规格，可将一侧筒子板骨架分三片预制，洞顶一片、两侧各一片。每片一般为两根立杆，当筒子板宽度大于 500mm，中间应适当增加立杆。横向龙骨间距不大于 400mm；面板宽度为 500mm 时，横向龙骨间距不大于 300mm。龙骨必须与固定件钉装牢固，表面应刨平，安装后必须平、正、直。防腐剂配制与涂刷方法应符合有关规范的规定。

3.6　钉装面板：

3.6.1　面板选色配纹：全部进场的面板材，使用前按同房间。临近部位的用量进行挑选，使安装后从观感上木纹、颜色近似一致。

3.6.2　裁板配制：按龙骨排尺，在板上划线裁板，原木材板面应刨净；胶合板、贴面板的板面严禁刨光，小面皆须刮直。面板长向对接配制时，必须考虑接头位于横龙骨处。

原木材的面板背面应做卸力槽，一般卸力槽间距为 100mm，槽宽 10mm，槽深 4～6mm，以防板面扭曲变形。

3.6.3　面板安装：

3.6.3.1　面板安装前，对龙骨位置、平直度、钉设牢固情况，防潮构造要求等进行检查，合格后进行安装。

3.6.3.2　面板配好后进行试装，面板尺寸、接缝、接头处构造完全合适，木纹方向、颜色的观感尚可的情况下，才能进行正式安装。

3.6.3.3　面板接头处应涂胶与龙骨钉牢，钉固面板的钉子规格应适宜，钉长约为面板厚度的 2～2.5 倍，钉距一般为 100mm，钉帽应砸扁，并用尖冲子将针帽顺木纹方向冲入面板表面下 1～2mm 。

3.6.3.4　钉贴脸：贴脸料应进行挑选、花纹、颜色应与框料、面板近似。贴脸规格尺寸、宽窄、厚度应一致，接槎应顺平无错槎。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　胶合板、贴脸板等材料的品种、材质等级、含水率和防腐措施，必须符合设计要求和施工及验收规范的规定。

4.1.2　细木制品与基层或木砖镶钉必须牢固，无松动。

4.2　一般项目：

4.2.1　制作：尺寸正确，表面平直光滑，楞角方正，线条顺直，不露钉帽，无戗槎、刨痕、毛刺和锤印。

4.2.2　安装：位置正确，割角整齐、交圈，接缝严密，平直通顺，与墙面紧贴，出墙尺寸一致。

4.3　允许偏差项目，见表 9-50。

木护墙板、筒子板安装允许偏差　表 9-50

项次	项　　目		允许偏差（mm）	检　查　方　法
1	木护墙	上口平直	3	拉 5m 线尺量检查
		垂　　直	2	吊线坠尺量检查
		表面平整	1.5	用 1m 靠尺检查
		压缝条间距	2	尺量检查
2	筒子板	垂　　直	2	吊线坠尺量检查
		表面平整	1.5	用 1m 靠尺检查
		上下宽窄差	2	尺量检查

3	贴脸板	上下宽窄差	2	尺量检查

5 成品保护

5.1 细木制品进场后，应贮存在室内仓库或料棚中，保持干燥、通风，并按制品的种类、规格搁罩在垫木上水平堆放。

5.2 配料应在操作台上进行，不得直接在没有保护措施的地面上操作。

5.3 操作时窗台板上应铺垫保护层，不得直接站在窗台板上操作。

5.4 木护墙板、筒子板、贴脸板安装后，应及时刷一道底漆，以防干裂或污染。

5.5 为保护细木成品，防止碰坏或污染，尤其出入口处应加保护措施，如装设保护条、护角板、塑料贴膜，并设专人看管等。

6 应注意的质量问题

6.1 面层木纹错乱，色差过大：主要是轻视选料，影响观感；注意加工品的验收。应分类挑选匹配使用。

6.2 棱角不直，接缝接头不平：主要由于压条、贴脸料规格不一，面板安装进口不齐。龙骨面不平。细木操作从加工到安装，每一工序达到标准，保证整体的质量。

6.3 筒子板上下不方正：主要是抹灰冲筋不规矩，安装龙骨框架未调方正；应注意安装时调正、吊直、找顺，确保方正。

6.4 筒子板上下或左右不对称：主要是门窗框安装偏差所致，造成上下或左右宽窄不一致；安装找线时及时纠正。

6.5 割角不严，割角划线不认真，操作不精心：应认真用角尺划线割角，保证角度、长度准确。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下的质量记录：

7.1 木护墙、筒子板用木材及制品应有等级和烘干试验资料。

7.2 胶合板、贴面板应有产品合格证。

7.3 安装质量检验评定资料

6.7.5 挂镜线、贴脸板、压缝条安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般民用建筑及公用建筑工程中的木制和金属挂镜线、贴脸板、压缝条工程的安装。

2 施工准备

2.1 材料与制品的要求；

2.1.1 木制挂镜线、贴脸板、压缝条的木材树种、材质等级、加工规格和线条必须符合设计要求，含水率不大于 12%。门窗贴脸板、压缝条应采用与门窗框相同树种的木材。

2.1.2 木制挂镜线、贴脸板、压缝条使用的木材不得有裂纹。扭曲、死节等缺陷，加工制作与安装时遇有死节缺陷，应挖补粘制牢固，修饰美观。

2.1.3 金属挂镜线、贴脸板、压缝条制品的材质种类、规格、形状应符合设计要求。

2.1.4 安装固定材料：按设计构造要求、材质性能选用，一般可选用圆钉、螺丝、粘结、胀杆螺栓等。

2.2 主要机具：

2.2.1 电动机具：电焊机、手电钻。

2.2.2 手用工具：大木刨子、小木刨子、槽刨、小锯、锤子、平铲、割角尺、螺丝刀、墨斗、钢挫、木挫等。

2.3 作业条件：

2.3.1 在结构施工时应考虑挂镜线的固定件(木砖或预埋件)。如为木砖，在有抹灰层的部位安装挂镜线时，应在抹灰之前在木砖面上钉以防腐小木方，厚度为 20㎜，并在小木方上钉一小圆钉，露出灰面层，以便安装挂镜线找固定点位置。

2.3.2 安装挂镜线、贴脸板、压缝条前，应做完顶棚、墙面。地面装饰工程项目。

2.3.3 安装挂镜线、贴脸板、压缝条前，应检查前道工序项目的质量，是否满足安装挂镜线、贴脸板、压缝条的要求。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：

检查安装部位条件 → 检验加工品 → 定位与划线 → 定位与划线 → 安装固定

3.2　检查安装部位：安装前应检查挂镜线固定点是否有标志；贴脸板和压缝条相接部位的抹灰和其它接缝与门窗框的平直度，是否满足安装的要求。

3.3　安装前应检查加工品的树种、材质等级、规格、加工质量和特备零件，均应符合设计要求。

3.4　定位与划线：

3.4.1　挂镜线定位时应考虑门窗高度，电企位置、窗帘盒位置与挂镜线交圈和高低的效果。

3.4.2　贴脸板和压缝条定位时，应根据设计压框宽度，使压余量尺寸一致。

3.4.3　金属和其它材质的制品均应与最凸出的压面尺寸一致。

3.5　配料与预装：

3.5.1　挂镜线、贴脸板、压缝条的安装需先配料。在安装部位首先量尺，处理接头或转角位置；设计无特殊要求时，接头应成 45° 角；转角位置应按设计转角大小刨成坡角相接。

3.5.2　量尺后，组割配料，并在安装部位进行预装。

3.6　安装固定：

3.6.1　挂镜线安装的固定方式按设计要求，但必须牢固、平顺。一般固定方法有钉固、胀杆螺丝固定等。在特殊饰面的墙、柱上安装挂镜线，应待面层施工完后进行。

3.6.2　贴脸板和压缝条应紧密钉固在门窗框上，钉帽应砸扁冲入，钉的间距一般为 400㎜，视贴脸板和压缝条的树种、材质、断面尺寸而定。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　挂镜线、贴脸板、压缝条制品的选材品种、规格、形状、颜色、线条必须符合设计要求。

4.1.2　挂镜线安装标高应一致，线条平直。

4.1.3　挂镜线、贴脸板、压缝条安装的割角、接头不得有错槎，观感清晰，固定牢靠。

4.2　基本项目：

4.2.1　安装位置正确，接缝严密，割角整齐、交圈，与墙面紧贴，颜色一致。

4.2.2　尺寸正确，表面平直光滑，线条通顺、清秀，不露钉帽。

4.3　允许偏差项目，见表 9-51：

挂镜线、贴检板、压缝条安装允许偏差 表 9-51

项次 项　　目 允许偏差 (㎜) 检　查　方　法

上口平直 3 拉 5m 线检查

交圈标高差 3 尺量检查

2 贴脸板压缝条 距门窗框裁口差 2 尺量检查

5 成品保护

5.1　安装时不得损坏装修面层，不得用锤击墙面和重击门窗框。保持装修面的洁净。

5.2　安装操作中注意保护已施工完毕的墙面、地面、顶棚、窗台等不受损坏。

6 应注意的质量问题

6.1　安装接槎不正、不平、不严，割角不准：截料、顶装应认真，有缺陷应在预装时修正，无误后再正式安装固定。

6.2　加工规格不一致：在配料时，应在同一部位相接处选择规格、色调一致的加工品；操作中应将接槎对准后方可固定。

6.3　钉帽露出安装品表面：应用砸扁钉帽的钉子钉固，并用尖冲子锤送入板面 1㎜。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　制品和材料应有材质合格证、木材烘干试验资料。

7.2　安装质量检验评定资料。

6.7.6　窗台板、暖气罩安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般建筑和高级建筑工程中，窗台板、暖气罩的安装工程。

2 施工准备

2.1　材料和构配件：

2.1.1　窗台板制作材料的不同一般有以下几种：木制窗台板、水泥窗台板、水磨石窗台板、天然石料窗台板和金属窗台板。

2.1.2　窗台板、暖气罩制作材料的品种、材质、颜色应按设计选用，木制品应经烘干，控制含水率在 12%以内，并做好防腐处理，不允许有扭曲变形。

2.1.3　安装固定一般用角钢或扁钢做托架或挂架；窗台板的构造一般直接装在窗下墙须面，用砂浆

或细石混凝土稳固。

2.2　主要机具：

2.2.1　电动机具：电焊机、电动锯石机、手电钻。

2.2.2　手用工具：大刨子、小刨子、小锯、锤子、割角尺、橡皮锤、靠尺板、20 号铅丝和小线、铁水平尺、盒尺、螺丝刀。

2.3　作业条件：

2.3.1　安装窗台板的窗下墙，在结构施工时应根据选用窗台板的品种，预埋木砖或铁件。

2.3.2　窗台板长超过 1500mm 时，除靠窗口两端下木砖或铁件外，中间应每 500mm 间距增理水砖或铁件；跨空窗台板应按设计要求的构造设固定支架。

2.3.3　安装窗台板、暖气罩应在窗框安装后进行。窗台板与暖气罩连体的，应在墙、地面装修层完成后进行。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

定位与划线 → 检查预埋件 → 支架安装 → 窗台板安装 → 暖气罩安装

3.2　定位与划线：根据设计要求的窗下框标高、位置，划窗台板的标高、位置线，同时核对暖气罩的高度，并弹暖气罩的位置线，为使同房间或连通窗台板的标高和纵横位置一致，安装时应统一抄平，使标高统一无差。

3.3　检查预埋件：找位与划线后，检查窗台板、暖气罩安装位置的预埋件，是否符合设计与安装的连接构造要求，如有误差应进行修正。

3.4　支架安装：构造上需要设窗台板支架的，安装前应核对固定支架的预埋件，确认标高、位置无误后，根据设计构造进行支架安装。

3.5　窗台板安装：

3.5.1　木窗台板安装：在窗下墙顶面木砖处，横向钉梯形断面木条(窗宽大于 1m 时，中间应以间距 500mm 左右加钉横向梯形木条)，用以找平窗台板底线。窗台板宽度大于 150mm 的，拼合板面底部横向应穿暗带。安装时应插入窗框下帽头的裁口，两端伸入窗口墙的尺寸应一致，保持水平，找正后用砸扁钉帽的钉子钉牢，钉帽冲入木窗台板面 2mm。

3.5.2　预制水泥窗台板、预制水磨石窗台板、石料窗台板安装：按设计要求找好位置，进行预装，标高、位置、出墙尺寸符合要求，接缝平顺严密，固定件无误后，按其构造的固定方式正式固定安装。

3.5.3　金属窗台板安装：按设计构造要求，核对标高、位置、固定件后，先进行预装，经检查无误，再正式安装固定。

3.6　暖气罩安装：在窗台板底面或地面上划好位置线，进行定位安装。分块板式暖气罩接缝应平、顺、直、齐，上下边棱高度、平度应一致，上边棱应位于窗台板底外棱内。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　窗台板和暖气罩的材质、品种、规格尺寸、形状及木材含水率必须符合设计要求。

4.1.2　预制加工的各类窗台板的强度和刚度应符合有关标准和设计要求。

4.1.3　窗台板、暖气罩必须按设计的构造镶打牢固，无松动等缺陷。

4.2　基本项目：

4.2.1　加工制作尺寸正确，表面平直光滑，拐角方正无缺陷；颜色一致符合设计要求；木制窗台板和暖气罩表面不得露钉帽，应无戗槎、刨痕、毛刺、锤印等缺陷。

4.2.2　窗台板、暖气罩安装位置正确，割角整齐，接缝严密，平直通顺。窗台板出墙尺寸一致；暖气罩凹进窗台板尺寸一致。

4.3　允许偏差项目，见表 9-52。

窗台板、暖气罩安装允许偏差　　表 9-52

项次	项　　目	允许偏差 (mm)	检　查　方　法
1	两端高低差	2	水平尺检查
2	两端距窗洞	3	用尺量检查
3	暖气罩侧向位置	3	用尺量检查

5 成品保护

5.1　安装窗台板和暖气罩时，应保护已完成的工程项目，不得因操作损坏地面、窗洞、墙角等成品。

5.2　窗台板、暖气罩进场应妥善保管，做到木制品不受潮，金属品不生锈，石料，决村不损坏棱角，不受污染。

5.3　安装好的成品应有保护措施，做到不损坏、不污染。

6 应注意的质量问题

6.1　窗台板插不进窗楼下帽头槽内：施工前应检查窗台板安装的条件，施工时应坚持预装，符合要求后进行固定。

6.2　窗台板底垫不实：捻灰不严；木制、金属窗台板找平条标高不一致、不平；施工中认真做每道工序，找平。垫实、捻严、固定牢靠。跨空窗台板支架应安装平正，使支架受力均匀。

6.3　多块拼接窗台板不平、不直：加工窗台板长、宽超偏差，厚度不一致。施工时应注意同规格在同部位使用。

6.4　暖气罩安装不平、不正：因挂件位置不准；施工时应找正以后进行暖气罩的安装固定，保证压进尺寸一致。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　窗台板、暖气罩制品应有出厂合格证，根据制品不同，应有强度、含水率试验资料。

7.2　安装质量检验评定资料。

6.7.7　塑料踢脚板安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于公共和民用建筑塑料踢脚板安装工程。

施工准备

2.1　材料及配件：

2.1.1　塑料踢脚板制品：根据设计要求选购，要有出厂合格证，符合相应产品技术指标。进场须经验收，规格、色泽应符合选购样品。

2.1.2　塑料“｜”形固定卡规格：应根据踢脚板高度配套选购。

2.1.3　木螺丝、自攻螺丝、胀杆塑料螺丝(一般均采用 4mm×25mm)。

2.2　主要机具：钢锯、钳子、电炉、改锥、手提电钻、棉纱、油盘、甘油等。

2.3　作业条件：

2.3.1　安装塑料踢脚板的房间和部位的地面、墙面的面层装饰施工均已完成，并办理完分项验收手续。

2.3.2　塑料踢脚板材及配件已配套进场。

2.3.3　安装工具及材料准备齐全。安装部位弹好标高水平线。

3 操作工艺

3.1　工艺流移：

弹线 → 分划固定点 → 钻孔及安木楔 → 弯制阴、阳角踢脚板 → 安挂踢脚板

3.2　弹线：

3.2.1　弹踢脚板上口标高水平线；根据塑料踢脚板的高度，按地面标高找准踢脚板上口标高弹水平线。

3.2.2　弹固定卡位置线；按踢脚板上口标高水平线，根据固定卡的规格、卡口深度确定固定卡位置，在固定卡螺丝眼标高弹两条水平线，然后按固定卡的间距(一般 400～500mm)在两条水平线上划固定卡的位置线。

3.3　钻孔及安木楔：根据已划好的固定卡位置，在水平线的固定点上用手电钻打孔，孔径最小 10mm，深度最浅 30mm，清除孔内碎渣后将圆木楔沾胶粘剂打入孔内，并与墙面修平。

3.4　弯制阴阳角踢脚板：

3.4.1　根据阴、阳角处踢脚板各边的长度、弯制的角度，须加工木制或其他材料的模具。

3.4.2　按模具尺寸进行配料，裁成所需长度。

3.4.3　软化塑料板：将甘油倒入容器内，用电炉加热至 140～160℃，将须弯制的塑料踢脚板放入已加热的甘油容器内(此时不可再加热)约 1min，取出加温的塑料踢脚板放入已准备好的模具内，待冷却后即可定形。

3.5　安挂踢脚板：

3.5.1　安装固定卡：在下木楔位置将固定卡对准已弹好的两道水平线，用木螺丝将固定卡拧在木楔上(也可不装木楔，在已钻好的孔处用胀杆塑料螺栓固定)。如是轻质墙时可采用自攻螺丝固定。

3.5.2　安装塑料踢脚板：

3.5.2.1　安装阴、阳角处踢脚板：在安装沿墙长条塑料踢脚板前，先装阴、阳角处的异形踢脚板，拉线，尺量控制出墙厚度，并使踢脚板对准已弹好的上口水平线。

3.5.2.2　安装沿墙长条踢脚板：按已装好的异形踢脚板相接的距离，配制长向踢脚板，使其接缝严密、平整，无错位。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　塑料踢脚板的品种、规格、色调要符合设计要求。产品必须有合格证。

4.1.2　塑料踢脚板的外观质量不得有裂缝、起泡、弯曲、扭翘等缺陷。

4.2　一般项目：

4.2.1　安装接缝平整，高度一致，卡固牢靠，出墙厚度一致。

4.2.2　表面色调均匀、洁净。

4.3　允许偏差项目，见表 9-53：

塑料踢脚板安装允许偏差　　表 9-53

项次	项　　目	允许偏差（mm）	检　查　方　法
1	上口平直	3	拉线检查
2	上口与墙面缝隙	2	尺量检查
3	表面平直	4	拉线检查

5 成品保护

5.1　安装塑料踢脚板的过程中，注意保护已施工完的墙、地、门窗，使其不受损坏和污染。

5.2　安装塑料踢脚板的过程中，对其材料应合理堆放，使其不受折、不受压、不被污染等。

5.3　安装完塑料踢脚板的房间和部位，应注意保护，不得随意拆动、碰撞。后续项目施工时要严防污染已安装的踢脚板。

6 应注意的质量问题

6.1　踢脚板上口不平：主要是安装固定卡上下不一致。操作应准确对线，固定卡应分房间检查验收。

6.2　踢脚板接缝不平，固定卡出墙不在一平面上，拧固固定卡前检查木楔出墙是否一致，拉线找平顺，即可使踢脚板接缝卡固平顺。

6.3　踢脚板与墙面间缝隙过大：主要原因是固定卡安装时定位出墙尺寸错误，应在插装木楔时控制出墙尺寸，使其出墙缝隙控制在允许范围内。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 设计图纸或设计说明。

7.2 材料及配件的材质合格证。

7.3 安装验评资料。

6.7.8　预制花饰安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于一般民用建筑工程和高级公用建筑室内外预制花饰安装工程。

2 施工准备

2.1　材料与制品：

2.1.1　预制花饰制品：有木制花饰、水泥砂浆花饰、混凝土花饰、水磨石花饰、金属花饰、塑料花饰、石膏花饰、土烧制品花饰、石料浮雕花饰等。其品种、规格、式样按设计选用。

2.1.2　按设计的花饰品种，确定安装固定方式，选用适宜的安装附料，如胶粘剂、螺栓和螺丝的品种、规格、焊接材料，贴砌的粘贴材料和固定方法。

2.2　主要机具：

2.2.1　电动机具：电焊机、手电机

2.2.2　设备及工具：预拼平台、专用夹具、吊具、安装脚手架、大小料桶、刮刀、刮板，油漆刷、水刷子、板子、橡皮锤、擦布等。

2.3　作业条件：

2.3.1　安装花饰的房间和部位，其道工序项目，必须施工完毕，应具备强度的基体、基层必须达到安装花饰的要求。

2.3.2　安装花饰的固定方式，大体有粘贴法，木螺丝固定法，螺栓固定法、焊接固定法等；重型花饰的位置应在结构施工时预埋锚固件。

2.3.3　花饰制品进场或自行加工应经检查验收，材质、图式应符合设计要求。水泥、石膏制品的强度应达到设计要求，并满足硬度、刚度的要求标准。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层处理 → 确定安装位置线 → 分块花饰预拼编号 → 安装方法及工艺

3.2　基层处理：花饰安装前应将基体或基层清理、刷洗干净，处理平整，并检查基底是否符合安装

花饰的要求。

3.3　确定花饰安装位置线：按设计位置弹好花饰位置中心线及分块的控制线。重型花饰应检查预埋件及木砖的位置和牢固情况是否符合设计要求。

3.4　分块花饰预拼编号：分块花饰在正式安装前，应对规格。色调进行检验和挑选，按设计图案在平台上组拼，经预验合格进行编号，为正式安装创造条件。

3.5　安装方法及工艺：

3.5.1　花饰粘贴法安装：一般轻型花饰采用粘贴法安装。粘贴材料根据花饰材料的品种选用。

3.5.1.1　水泥砂浆花饰和水泥水刷石花饰，使用水泥砂浆或聚合物水泥砂浆粘贴。

3.5.1.2　石膏花饰宜用石膏灰或水泥浆粘贴。

3.5.1.3　木制花饰和塑料花饰可用胶粘剂粘贴，也可用钉固的方法。

3.5.1.4　金属花饰宜用螺丝固定，根据构造可选用焊接安装。

3.5.1.5　预制混凝土花格或浮面花饰制品，应用 1∶2 水泥砂浆砌筑，拼块的相互间用钢销子系固，并与结构连接牢固。

3.5.2　螺丝固定法安装：较重的大型花饰采用螺丝固定法安装。安装时将花饰预留孔对准结构预埋固定件，用铜或镀锌螺丝适量拧紧，花饰图案应精确吻合，固定后用 1∶1 水泥砂浆将安装孔眼堵严，表面用同花饰颜色一样的材料修饰，不留痕迹。

3.5.3　螺栓固定法安装；重量大、大体型花饰采用螺栓固定法安装。安装时将花饰预留孔对准安装位置的预埋螺栓，按设计要求基层与花饰表面规定的缝隙尺寸，用螺母或垫块板固定，并加临时支撑。花饰图案应精确，对缝吻合。花饰与墙面间隙的两侧和底面用石膏临时堵住，待石膏凝固后，用 1∶2 水泥砂浆分层灌入花饰与墙面的缝隙中，由下而上每次灌 100㎜ 左右的高度，下层终凝后再港上一层。灌缝砂浆达到强度后才能拆除支撑，清除周边临时堵缝石膏，经修饰完整。

3.5.4　焊接固定法安装：大重型金属花饰采用焊接固定法安装。根据设计构造，采用临时固挂的方法后，按设计要求先找正位置，焊接点应受力均匀，焊接质量应满足设计及有关规范的要求。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　花饰的品种、规格、图案和安装方法，必须符合设计要求。

4.1.2　花饰安装必须牢固，无松动、裂缝、翘曲和缺楞掉角等缺陷。

4.2　一般项目：

4.2.1　安装花饰的基层和花饰表面应洁净。

4.2.2　安装接缝吻合严密，色调一致，符合设计要求。

4.3　允许偏差项目，见表 9-54。

花饰安装的允许偏差　　表 9-54

项次	项　　目		允许偏差（㎜）		检　查　方　法
			室 内	室 外	
6	条形花饰的水平度和垂直度	每米	1	2	拉线尺量和拖线板检查
		全长	3	6	
2	单独花饰中心线位置偏移		10	15	纵横拉线和尺量检查

5 成品保护

5.1　花饰安装后较低处应用板材封闭，以防碰损。

5.2　花饰安装后应用覆盖物封闭，以保洁净和色调。

5.3　拆架子或搬动材料、设备及施工工具时，不得碰损花饰，注意保护完整。

6 应注意的质量问题

6.1　花饰脱落：花饰安装必须选择适当的固定方法及粘贴材料。注意胶粘剂的品种、性能，防止粘不牢，造成开粘脱落。

6.2　花饰安装的平直超偏：注意弹线和块体拼接的精确程度。

6.3　花饰扭曲变形、开裂：螺丝和螺栓固定花饰不可硬拧，务使各固定点平均受力，防止花饰扭曲变形和开裂。

6.4　花饰脏污：花饰安装后加强保护措施，保持已安好的花饰完好洁净。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　花饰制品合格证及制品验收资料。

7.2　胶粘剂选用试验资料。

7.3　安装质量验评资料。

七、 屋面工程

7.1 屋面找平层施工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑铺贴卷材屋面基层找平层施工。

2 施工准备

2.1　材料及要求：

2.1.1　用材料的质量、技术性能必须符合设计要求和施工质量验收规范的规定。

2.1.2　水泥砂浆：

2.1.2.1　水泥：不低于 32.5 级的普通硅酸盐水泥。

2.1.2.2　砂：宜用中砂，含泥量不大于 3%，不含有机杂质，级配要良好。

2.1.3　沥青砂浆：

2.1.3.1　沥青采用 10 号、30 号建筑石油沥青，也可采用 60 号甲、60 号乙的道路石油沥青或其熔合物。

2.1.3.2　砂：中砂，含泥量不大于 3%，不含有机杂质。

2.1.3.3　粉料：可采用矿渣、页岩粉、滑石粉等。

2.2　主要机具：

2.2.1　机械：砂浆搅拌机或混凝土搅拌机。

2.2.2　工具：运料手推车、铁锹、铁抹子、水平刮杠、水平尺、沥青锅、炒盘、压滚、烙铁。

2.3　作业条件：

2.3.1　找平层施工前，屋面保温层应进行检查验收，并办理验收手续。

2.3.2　各种穿过屋面的预埋管件、烟囱、女儿墙、暖沟墙、伸缩缝等根部及装配式钢筋砼板缝等，应按设计施工图及 GB50207 规范要求处理好。

2.3.3　根据设计或现行规范要求的标高、坡度，找好规矩并弹线(包括天沟、檐沟的坡度)。

2.3.4　施工找平层时应将原表面清理干净，进行处理，有利于基层与找平层的结合，如浇水湿润、喷涂沥青稀料等。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层清理 → 管根封堵 → 标高坡度弹线 → 洒水湿润 →施工找平层 (水泥砂浆及沥青砂找平层) → 养护 → 验收

3.2　基层清理：将结构层、保温层上表面的松散杂物清扫干净，凸出基层表面的灰渣等粘结杂物要铲平，不得影响找平层的有效厚度。

3.3　管根封堵：大面积做找平层前，应先将出屋面的管根、变形缝、屋面暖沟墙根部处理好。

3.4　抹水泥砂浆找平层：

3.4.1　洒水湿润：抹找平层水泥砂浆前，应适当洒水湿润基层表面(有保温层时不得洒水)，主要是利于基层与找平层的结合，但不可洒水过量，以免影响找平层表面的干燥，防水层施工后窝住水气，使防水层产生空鼓。所以洒水达到基层和找平层能牢固结合为度。

3.4.2　贴点标高、冲筋：根据坡度要求，拉线找坡，一般按 1～2m 贴点标高(贴灰饼)，铺抹找平砂浆时，先按流水方向以间距 1～2m 冲筋，并设置找平层分格缝，宽度一般为 20mm 厚度同找平层，并且将缝与保温层连通，分格缝最大间距为 6m，留在屋架或承重墙上得分格缝应与板缝对齐(包括板端缝)用小木条或金属条镶缝。

3.4.3　铺装水泥砂浆：砂浆按分格块一次装灰、连续铺平，用刮扛靠冲筋条刮平，找坡后用木抹子搓平，铁抹子压光。待浮水沉失后，人踏上去有脚印但不下陷为度，再用铁抹子压第二遍即可交活。找平层水泥砂浆一般配合比为 1∶2.5、1∶3(体积比)，拌合稠度控制在 7cm。

3.4.4　养护：找平层抹平、压实以后 24h 可浇水养护，一般养护期为 7d，经干燥后铺设防水层。

3.5　沥青砂浆找平层：

3.5.1　喷刷冷底子油：基层清理干净，喷涂两道均匀的冷底子油，作为沥青砂浆找平层的结合层。找平分割缝间距不大于 4m，缝宽 20 mm 左右，厚度同找平层。

3.5.2　配制沥青砂浆：沥青砂浆配合比，一般取沥青：砂=1：8(质量比)。配置时，先将沥青熔化脱水，预热至 120～140℃；中砂和粉料拌合均匀，加入预热熔化的沥青拌合，并继续加热至要求温度，但不应使升温过高，防止沥青碳化变质。沥青砂浆施工的温度要求见表 10-2。

沥青砂浆施工的温度要求　　表 10-2

室外温度(℃)	沥青砂温度（℃）		
	拌　　制	开始滚压	滚压完毕
+5℃以上	140—170	90—100	60
+5℃—-10℃	160—180	110—130	40

3.5.3　沥青砂浆铺设：

3.5.3.1　铺找平、找坡饼，间距 1—1.5m；

3.5.3.2　沥青砂浆铺设，按找平、找坡线拉线铺饼后，铺装沥青砂浆，用长把刮板刮平，经火辊滚压，边角处可用烙铁烫平，压实达到表面平整、密实、无蜂窝、看不出压痕为好。

4 质量标准

应符合 GB50207 有关质量标准。

4.1　主控项目：

4.1.1　原材料及配合比，必须符合设计要求和施工质量验收规范的规定。

4.1.2　屋面、天沟、檐沟找平层的坡度，必须符合设计要求，平屋面坡度不小于 3%；天沟、檐沟纵向坡度不宜小于 5‰；

4.1.3　水泥、沥青应有出厂合格证，或试验资料。

4.2　一般项目：

4.2.1　水泥砂浆找平层无脱皮、起砂等缺陷。

4.2.2　沥青砂浆应拌合均匀，沥青砂浆找平层应铺密实，无蜂窝等缺陷。

4.2.3　找平层与突出屋面构造交接处和转角处，应做成圆弧形或钝角，且要求整齐平顺。

4.2.4　找平层分格缝留设位置和间距，应符合设计和施工及验收规范的规定。

4.3　允许偏差项目，见表 10-3。

屋面找平层允许偏差　　表 10-3

项次	项　　目	允许偏差（mm）	检　查　方　法
1	表面平整	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查

5 成品保护

5.1　抹好的找平层上，推小车运输时，应先铺脚手板车道，以防止破坏找平层表面。

5.2　找平层施工完毕，未达到一定强度时不得上人踩踏。

5.3　雨水口、内排雨口施工过程中，应采取临时措施封口，防止杂物进入塔塞。

6 应注意的质量问题

6.1　找平层起砂：水泥砂浆找平层施工后养护不好，使找平层早期脱水；砂浆拌合加水过多，影响成品强度；抹压时机不对，过晚破坏了水泥硬化；过早踩踏破坏了表面养生硬度。施工中注意配合比，控制加水量，掌握抹压时间，成品不能过早上人。

6.2　找平层空鼓、开裂：基层表面清理不干净，水泥砂浆找平层施工前未用水湿润好，造成空鼓；应重视基层清理，认真施工结合层工序，注意压实。由于砂子过细、水泥砂浆级配不好、找平层厚薄不均、养护不够，均可造成找平层开裂；注意使用符合要求的砂料，保温层平整度应严格控制，保证找平层的厚度基本一致，加强成品养护，防止表面开裂。

6.3　倒泛水：保温层施工时须保证找坡泛水，抹找平层前应检查保温层坡度泛水是否符合要求，铺抹找平层应掌握坡向及厚度。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　材质及试验资料。

7.2　质量检验评定资料。

7.2 屋面保温层施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑工程屋面采用松散、板状保温材料和现浇整体保温材料保温层工程的施工。新型保温材料施工除满足本工艺标准外尚应配合产品说明书要求或引用标准(规程)的规定。

2 施工准备

2.1 材料及要求：

2.1.1 材料的密度、导热系数等技术性能，必须符合设计要求和施工质量验收规范的规定，应有试验资料。

松散的保温材料应使用无机材料，如选用有机材料时，应先做好材料的防腐处理。

2.1.2 材料：

2.1.2.1 保温隔热材料应有产品合格证书和性能检测报告，材料的品种规格性能要符合现行国家产品标准和设计要求，常用保温材料有关技术性能要求应满足下列指标：

1.松散保温材料的质量指标

项目	膨胀蛭石	膨胀珍珠岩
粒径	3～5 mm	≥0.15mm,＜0.15mm 的含量不大于 8%
堆积密度	≤300Kg/m^3	≤120kg/m^3
导热系数	≤0.14W/(m·k)	≤0.07W/(m·k)

2.板状保温材料的质量指标

项目	聚苯乙烯泡沫塑料类		聚氨酯泡沫塑料	泡沫玻璃	微孔砼类	膨胀蛭石(珍珠岩)制品
	挤压	模压				
表观密度(kg/m^3)	≥32	15～30	≥30	≥150	500～700	300～800
导热系数[w/(m·k)]	≤0.03	≤0.041	≤0.027	≤0.062	≤0.22	≤0.26
抗压强度(Mpa)	—	—	—	≥0.4	≥0.4	≥0.3
在 10%形变下的压缩应力	≥0.15	≥0.06	≥0.05	—	—	—
70°C，48h 后尺寸变化率(%)	≤2.0	≤5.0	≤5.0	≤0.5	—	—
吸水率(V/V，%)	≤1.5	≤6	≤3	≤0.5	—	—

材料进场后，应按上表要求进行抽样复验，并提出实验报告，不合格材料不得使用。

2.2 主要机具：

2.2.1 机动机具：搅拌机、平板振捣器。

2.2.2 工具：平锹、木刮杠、水平尺、手推车、木拍子、木抹子等。

2.3 作业条件

2.3.1 铺设保温材料的基层(结构层)施工完以后，将预制构件的吊钩等进行处理，处理点应抹入水泥砂浆，经检查验收合格，方可铺设保温材料。

2.3.2 铺设隔气层的屋面应先将表面清扫干净，且要求干燥、平整，不得有松散、开裂、空鼓等缺陷；隔气层的构造做法必须符合设计要求。

2.3.3 穿过结构的管根部位，应用细石混凝土填塞密实，以使管子固定。

2.3.4 板状保温材料运输、存放应注意保护，防止损坏和受潮。

2.3.5 雨雪及五级风以上天气不得进行松散保温材料保温曾及硬泡聚氨酯现场施工。用热沥青粘结的整体现浇保温层和粘结的板状材料保温层在气温低于-100C 时不宜施工。用水泥、石灰、或乳化沥青胶结的整体现浇保温层和用水泥砂浆粘结的板状材料保温层在气温底于 50C 时不宜施工。当施工中途下雨下雪时应采取遮盖措施。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层清理 → 弹线找坡 → 管根固定 → 隔气层施工 → 保温层铺设 → 抹找平层

3.2　基层清理：预制或现浇混凝土结构层表面，应将杂物、灰尘清理干净。

3.3　弹线找坡：按设计坡度及流水方向，找出屋面坡度走向，确定保温层的厚度范围。

3.4　管根固定：穿结构的管根在保温层施工前，应用细石混凝土塞堵密实。

3.5　隔气层施工：3.2～3.4 道工序完成后，设计有隔气层要求的屋面，应按设计做隔气层，涂刷均匀无漏刷。

3.6　保温层铺设：

3.6.1　松散保温层铺设：

3.6.1.1　松散保温层：是一种干做法施工的方法，材料多使用炉渣或水渣，粒径为 5～40mm。使用时必须过筛，控制含水率。铺设松散材料的结构表面应干燥、洁净，松散保温材料应分层铺设，适当压实，压实程度应根据设计要求的密度，经试验确定。每步铺设厚度不宜大于 150mm，压实后的屋面保温层上铺塑料薄膜一层，并在其上不得直接推车行走和堆积重物，并及时进行下道工序施工，防止雨淋。

3.6.1.2　松散膨胀蛭石保温层：蛭石粒径一般为 3～15mm，铺设时使膨胀蛭石的层理平面与热流垂直。

3.6.1.3　松散膨胀珍珠岩保温层：珍珠岩粒径小于 0.15mm 的含量不应大于 8%。

3.6.2　板块状保温层铺设：

3.6.2.1　干铺板块状保温层：基层应平整干净干燥，直接铺设在结构层或隔气层上，靠紧铺平垫稳，分层铺设时上下两层板块缝应错开，表面两块相邻的板边厚度应一致，缺棱掉角破碎不齐的应锯平拼接使用。一般在块状保温层上用松散料湿作找坡。

3.6.2.2　粘结铺设板块状保温层：板块状保温材料用粘结材料平粘在屋面基层上，一般用水泥、石灰混合砂浆；聚苯板等材料应用沥青等胶结料粘贴。

3.6.3　整体保温层：

3.6.3.1　水泥白灰炉渣保温层：施工前用石灰水将炉渣闷透，不得少于 3d，闷制前应将炉渣或水渣过筛，粒径控制在 5～40mm。最好用机械搅拌，一般配合比为水泥：白灰：炉渣为 1：1：8，铺设时分层、滚压，控制虚铺厚度和设计要求的密度，应通过试验，保证保温性能。

3.6.3.2　水泥蛭石(珍珠岩)保温层：是以膨胀蛭石(膨胀珍珠岩)为集料、水泥为胶凝材料，通常用普通硅酸盐水泥，最低等级为 32.5，膨胀蛭石粒径选用 5～20mm，一般配合比(体积比)为水泥：蛭石=1： 12，膨胀珍珠岩粒径选用≥0.15mm(＜0.15mm 的颗粒不大于 8%＝，一般配合比为水泥：膨胀珍珠岩=1：8，先将水泥加水拌合成浆，边撒边拌匀，用手紧握成团不散，并稍有水泥浆滴下时为好。机械搅拌会使蛭石颗粒破损，故宜采用人工拌合。人工拌合应是先将水与水泥均匀的调成水泥浆，然后将水泥浆均匀地没在定量的蛭石上，随泼随拌直至均匀。铺设保温层，虚铺厚度为设计厚度的 130%，用木拍板拍实、找平，注意泛水坡度。

3.6.3.3　沥青膨胀蛭石或沥青膨胀珍珠岩保温层：先将沥青加热熔化，温度不应超过 240C，膨胀蛭石、膨胀珍珠岩预热温度宜为 1000C～1200C，按设计要求厚度，铺设温度不宜低于 1900C。保温层铺设后立即进行找平层施工。

4 质量标准

4.1　主控项目：

4.1.1　保温材料的强度、密度、导热系数和含水率，必须符合设计要求和质量验收规范的规定；材料技术指标应有出厂合格证，质量检验报告和现场抽样复试报告等试验资料。

4.1.2　按设计要求及规范的规定采用配合比及粘结料，保温层含水率应抽样检验，必须符合设计要求。

4.2　一般项目：

4.2.1　松散的保温材料：分层铺设，压实适当，表面平整，找坡正确。

4.2.2　板块保温材料：应紧贴基层铺设，铺平垫稳，找坡正确，保温材料上下层应错缝并嵌填密实。

4.2.3　整体保温层：材料拌合应均匀，分层铺设，压实适当，表面平整，找坡正确。

4.3　允许偏差项目，见表 10-1。

保温(隔热)层的允许偏差和检验方法　　表 10-1

项次	项　　目		允许偏差(mm)	检查方法
1	平整度	无找平层	5	2m 直尺和楔形塞尺检查
		有找平层	7	
2	保温层厚度	松散材料整体	+10%，-5%δ	用钢针插入和尺量

		板状材料	±5%δ且不大于4	检查
3	隔热板相临高低差		3	2m 直尺和楔形塞尺检查

注：δ 指保温层厚度。

5 成品保护

5.1 隔气层施工前应将基层表面的砂、土、硬块杂物等清扫干净，防止降低隔气效果。

5.2 在已铺好的松散、板状或整体保温层上不得施工，应采取必要措施，保证保温层不受损坏。

5.3 保温层施工完成后，应及时铺抹水泥砂浆找平层，以保证保温效果。

6 应注意的质量问题

6.1 保温层功能不良：保温材料导热系数、粒径级配、含水量、铺实密度等原因；施工选用的材料应达到技术标准，控制密度、保证保温的功能效果。

6.2 铺设厚度不均匀：铺设时不认真操作。应拉线找坡，铺顺平整，操作中应避免材料在屋面上堆积二次倒运。保证均质铺设。

6.3 保温层边角处质量问题：边线不直，边槎不齐整，影响找坡、找平和排水。

6.4 板块保温材料铺贴不实：影响保温、防水效果，造成找平层裂缝。应严格达到规范和验评标准的质量标准，严格验收管理。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 材料应试验密度、导热系数。

7.2 松散材料应有粒径、密度、级配资料。

7.3 材料应有出厂合格证。

7.5 质量验评资料。

7.3 沥青油毡卷材屋面防水层施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑的屋面沥青油毡卷材防水层工程的施工。

1 施工准备

2.1 材料及要求：

2.1.1 沥青油毡卷材品种、标号、质量、技术性能，必须符合设计和施工技术规范的要求。产品有合格证，并应做复试。

2.1.1.1 沥青油毡防水卷材规格见表 10-4。

沥青油毡防水卷材规格 表 10-4

标 号 宽度（mm） 每卷面积（m2） 卷 重（kg）

915 粉毡 ≥28.5

1000 片毡 ≥31.5

915 粉毡 ≥39.5

1000 片毡 ≥42.5 2.1.1.2 沥青油毡防水卷材的物理性能见表 10-5。

2.1.1.3 沥青玻璃布胎油毡技术性能见表 10-6。

2.1.2 胶结材料：

2.1.2.1 建筑石油沥青 10 号、30 号或道路石油沥青 60 号甲、60 号乙。

2.1.2.2 填充料：滑石粉、板岩粉、云母粉、石棉粉，其含水率不大于 3%，粉状通过 900 孔筛。

2.1.3 其他材料：豆石要求粒径 3～5mm，汽油、煤油、麻丝、苯类、玻璃布等。

2.1.4 冷作业施工 LQ-冷玛帝脂，技术性能见表 10- 7。

沥青油毡防水卷材的物理性能 表 10-5

性 能 要 求

350 号 500 号

纵向拉力（25℃±2℃时）（N） ≥340 440

耐热度（85℃±2℃，h） 不流淌、无集中性气泡

柔性（18℃±2℃） 绕 φ20mm 圆棒无裂纹 绕 φ25mm 圆棒无裂纹

压力（MPa） ≥0.10 ≥0.15

保持时间（min） ≥30 ≥30

沥青玻璃布胎油毡技术性能 表 10-6

项　　目 性能指标
玻璃纤维布重量 (g/m2)不大于 103
抗剥离性 (剥离面积) 不小于 2/3
压力 (MPa) 不小于 ≥0.2
保持时间 (min)不少于 30
吸水性 (%) 不大于 0.1
耐热度 在85℃±2℃温度下受热2h，涂盖层无滑动
拉力 (N) 在18℃±2℃时纵向不小于 200
柔度在0℃时 绕 Φ20mm 圆棒无裂纹
LQ-冷玛帝脂技术性能 表10-7
项　　目 性　能　指　标
耐　热　度 85℃、2h、1∶1坡度无流淌滑动
柔　　度 -5℃、2h、绕 Φ20mm 棒无裂纹
粘　结　力 揭开面不大于1/3
注：冷玛帝脂与玻璃布胎沥青油毡卷材配套使用，便于冷作业施工。
2.2　主要机具：
2.2.1　沥青专用锅、燃料(煤)、保温车。
2.2.2　油桶、油壶、笊篱(漏勺)、铁锹、刮板、棕刷、温度计(350～400℃)。
2.2.3　消防器材用具、灭火器等。
2.3　作业条件：
2.3.1　屋面施工前，应掌握施工图的要求，选择防水工程专业队，编制防水工程施工方案。
2.3.2　屋面施工应按施工工序进行检验，基层表面必须平整、坚实、干燥、清洁，且不得有起砂、开裂和空鼓等缺陷。
2.3.3　屋面防水层的基层必须施工完毕，经养护、干燥，且坡度应符合设计和施工技术规范的要求，不得有积水现象。
2.3.4　防水层施工前，突出屋面的管根、预埋件、楼板吊环、拖拉绳、吊架子固定构造处等，应做好基层处理；阴阳角、女儿墙、通气卤根、天窗、伸缩缝、变形缝等处，应做成半径为150mm 的圆弧或钝角。
2.3.5　做好材料、工具和设施的准备。
3 操作工艺
3.1　工艺流程：
基层清理 → 沥青熬制配料 → 喷刷冷底子油 → 铺贴卷材附加层 →
铺贴屋面第一层油毡 → 铺贴屋面第二层油毡 → 铺设保护层
3.2　基层清理：防水屋面施工前，将验收合格的基层表面的尘土、杂物清扫干净。
3.3　沥青熬制配料：
3.3.1　沥青熬制：先将沥青破成碎块，放入沥青锅中逐渐均匀加热，加热过程中随时搅拌，熔化后用笊篱(漏勺)及时捞清杂物，熬至脱水无泡沫时进行测温，建筑石油沥青熬制温度应不高于 240℃，使用温度不低于190℃。
3.3.2　冷底子油配制：熬制的沥青装入容器内，冷却至110℃，缓慢注入汽油，随注入随搅拌，使其全部溶解为止，配合比(重量比)为汽油70%、石油沥青30%。
3.3.3　沥青玛帝脂配制：按照《屋面工程技术规范》附录A中的规定执行，沥青玛帝脂配合成分必须由试验室经试验确定配料，每班应检查玛帝脂耐热度和柔韧性。
3.4　喷刷冷底子油：沥青油毡卷材防水屋面在粘贴卷材前，应将基层表面清理干净，喷刷冷底子油，大面喷刷前，应将边角、管根、雨水口等处先喷刷一遍，然后大面积喷第一遍，待第一遍涂刷冷底油干燥后，再喷刷第二遍，要求喷刷均匀无漏底，干燥后方可铺粘卷材。
3.5　铺贴卷材附加层：沥青油毡卷材屋面，在女儿墙、檐沟墙、天窗壁、变形缝、烟囱根、管道根与屋面的交接处及檐口、天沟、斜沟、雨水口、屋脊等部位，按设计要求先做卷材附加层，各部位构造见图10-1～图10-12。
3.6　铺贴屋面第一层油毡：
3.6.1　铺贴油毡的方向：应根据屋面的坡度及屋面是否受振动等情况，坡度小于 3%时，宜平行屋脊铺贴；坡度在3%～15%时，平行或垂直于屋脊铺贴；当坡度大于15%或屋面受振动，卷材应垂直于屋脊铺贴。
3.6.2　铺贴油毡的顺序：高低跨连体屋面，应先铺高跨后铺低跨，铺贴应从最低标高处开始往高标

高的方向滚铺，浇油应滑油毡滚动的横向成蛇形操作，铺贴操作人员用两手紧压油毡卷向前滚压铺设，应用力均匀，以将浇油挤出、粘实、不存空气为度，并将挤出沿边油刮去以平为度；粘结材料厚度直为1～1.5㎜。冷玛帝脂厚度直为0.5～1㎜。

3.6.3　铺贴各层油毡搭接宽度：长边不小于70㎜，短边不小于100㎜。若第一层油毡采用花、条空铺方法，其搭接长边不小于100㎜，短边不小于150㎜。

3.7　铺贴屋面第二层油毡：油毡防水层若为五层做法，即两毡三油，做法同第一层。第一层与第二层油毡错开搭接缝不小于 250㎜。搭接缝用蚂帝脂封严；设计无板块保护层的屋面，应在涂刷最后一道玛帝脂时(厚度直为2～3㎜)随涂随将豆石保护层撒在上面，注意均匀与粘结。

3.8　铺贴屋面第三层油毡：油毡防水层若为七层做法，操作同第一层，第三层油毡与第二层油毡错开搭接缝。

3.9　铺贴油毡卷材防水层细部构造：　3.9.1　无组织排水檐口：在800㎜宽范围内卷材应满粘，卷材收头应固定封严，见图 10-13。　3.9.2　突出屋面结构处防水做法：屋面与突出屋面结构的连接处。铺贴在立墙上的卷材高度应不小于 250㎜，一般可用叉接法与屋面卷材相互连接，将上端收头固定在墙上，如用薄钢板泛水覆盖时，也应将卷材上端先固定在墙上，然后再做钢板(白铁)泛水，并将缝隙用密封材料嵌封严密。其构造见图10-1～图 10-12。　3.9.3　水落口卷材防水做法：内部排水铸铁雨 水口，应牢固地固定在设计位置， 安装前应清除铁　图10-13　无组织排水檐口 1桅浪　悖?椭芊獠牧希?槊　喽?

3.9　铺贴油毡卷材防水层细部构造：　3.9.1　无组织排水檐口：在800㎜宽范围内卷材应满粘，卷材收头应固定封严，见图 10-13。　3.9.2　突出屋面结构处防水做法：屋面与突出屋面结构的连接处。铺贴在立墙上的卷材高度应不小于 250㎜，一般可用叉接法与屋面卷材相互连接，将上端收头固定在墙上，如用薄钢板泛水覆盖时，也应将卷材上端先固定在墙上，然后再做钢板(白铁)泛水，并将缝隙用密封材料嵌封严密。其构造见图10-1～图 10-12。　3.9.3　水落口卷材防水做法：内部排水铸铁雨 水口，应牢固地固定在设计位置， 安装前应清除铁　图10-13　无组织排水檐口 1桅浪　悖?椭芊獠牧希?槊　喽?

锈，刷好防锈漆，水落口连接的各层卷材应牢固地粘贴在杯口上，压接宽度不小于 100㎜。水落口周围500㎜范围，泛水不小于5%；基层与水落口杯接触处应留20㎜宽、20㎜深凹槽，用玛帝脂嵌填密实，见图10-10。

3.9.4　伸出屋面管道根部做法：根部周围做成圆锥台，管道.与找平层相接处留凹槽，嵌密封材料，防水层收头处用钢丝箍紧，并嵌密封材料。见图10-9。

3.10　铺设卷材防水屋面保护层：一般油毡屋面铺设绿豆砂(小豆石)保护层，豆石须洁净，粒径为3～5㎜为佳，要求材质耐风化，涂刷2～3㎜厚的沥青玛帝脂，均匀撒铺豆石，要求将豆石粘结牢固。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　油毡卷材和胶结材料的品种、标号及玛统脂配合比，必须符合设计要求和屋面工程技术规范的规定。

4.1.2　屋面油毡卷材防水层，严禁有渗漏现象。

4.2　基本项目：

4.2.1　油毡卷材防水层的表面平整度应符合排水要求，无积水现象。

4.2.2　油毡卷材铺贴的质量，冷底子油应涂刷均匀，铺贴法、压接顺序和搭接长度符合屋面工程技术规范的规定，粘贴书固，无滑移、翘边、起泡、皱折等缺陷。

4.2.3　泛水、檐口及变形缝的做法应符合屋面工程技术规范的规定，粘贴牢固、封盖严密；油毡卷材附加层、泛水立面收头等，应符合设计要求及屋面工程技术规范的规定。

4.2.4　油毡卷材屋面保护层：

4.2.4.1　绿豆砂保护层：粒径符合屋面工程技术规范的规定，筛洗干净，撒铺均匀，预热干燥，粘结牢固，表面清洁。

4.2.4.2　板材保护层：表面洁净，图案清晰，色泽一致、接缝均匀，周边直顺，板块无裂纹、掉角和缺楞等现象；坡度符合设计要求，不倒泛水，无积水，管根结合处严密牢固，无漏渗。立面结合与收头处高度一致，结合牢固，出墙厚度适宜。

4.2.4.3　整体保护层：表面密实光洁，无裂纹、脱皮、麻面、起砂等现象；不倒泛水、无积水，坡度符合设计要求；管根结合，立面结合，收头结合牢固，无渗漏。

4.2.5　排气屋面：排气道纵横贯通，无堵塞，排气孔安装牢固，位置正确，封闭严密。

4.2.6　水落口及变形缝、檐口：

水落口安装牢固，平正，标高符合设计要求。

变形缝、檐口薄钢板安装顺直，防锈漆及面漆涂刷均匀，有光泽。

4.3　允许偏差项目，见表 10-8。

油毡防水卷材屋面允许偏差 表 10-8

项次 项　　目 允许偏差 检查方法

1 卷材搭接宽度 -10mm 尺量检查

2 玛帝脂软化点 ±5℃

3 沥青胶结材料使用温度 -10℃

5 成品保护

5.1　施工过程中应防止损坏已做好的保温层、找平层、防水层、保护层。

5.2　施工屋面运送材料的手推车支腿应用麻布包扎，防止将已做好的面层损坏。

5.3　防水层施工时应采取措施防止污染墙面、檐口及门窗等。

5.4　屋面施工中应及时清理杂物，不得有杂物堵塞水落口、斜沟等。

5.5　屋面施工各构造层应及时进行，特别是保护层应与防水层连续做，以保证防水层的完整。

6 应注意的质量问题

6.1　屋面积水：有泛水的屋面、檐沟，因泛水过小，不平顺：基层应按设计或规定做好泛水，油毡卷材铺贴后，屋面坡度、平整度应符合屋面工程技术规范的要求。

6.2　屋面渗漏：屋面防水层铺贴质量有缺陷，防水层铺贴中及辅贴后成品保护不好，损坏防水层，应采取措施加强保护。

6.3　防水层空鼓：基层未干燥，铺贴压实不均，窝住空气；控制基层含水率，操作时注意压实，排出空气。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　油毡卷材和胶结材料产品合格证及复试资料。

7.2　沥青胶结材料配制及粘贴试验资料。

7.3　隐蔽工程检验资料和质量检验评定资料。

7.4 合成高分子卷材屋面防水层施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于屋面采用合成高分子防水卷材铺贴防水层工程施工。

2 施工准备

2.1　材料及要求：

2.1.1　合成高分子卷材：

2.1.1.1　三元乙丙一丁基橡胶防水卷材

规格：厚 1.2mm、1.5mm，长 20m，宽 1m；

技术性能：见表 10-9

三元乙丙一丁基橡胶防水卷材性能　　表 10-9

项　　目 性　能　指　标

抗拉断裂强度（MPa）≥7

断裂延长率（%）≥450

热老化保持率 断裂伸长率（%）≥70

（80±2℃，168h）抗拉断裂强度（%）≥80

低温冷脆湿度（℃）-40℃以下

不透水性（MPa×min）≥0.3×30

2.1.1.2　氯化聚乙烯桄鸯汗不旆浪　聿摹?

规格：厚 1.2mm、1.5mm，长 20m，宽 1m、2m；

技术性能：见表 10-10。

氯化聚乙烯一橡胶共温防水卷材性能　　表 10-10

项　　目 性　能　指　标 胶　粘　剂

抗拉强度（MPa）≥7.36

断裂伸长率（%）≥450

低温柔度（℃）-30℃以下

不透水性（MPa×min）0.3×30

2.1.1.3　氯化聚乙烯防水卷材

规格：厚度 1.2mm，长 20m/卷、宽 0.9m；

技术性能：见表 10-11。

氯化聚乙烯防水卷材性能　　表 10-11

项　　目	性　能　指　标
抗拉强度（MPa	≥9.8
断裂伸长率（%）	≥10
不透水性（MPa×h）	0.3×2
耐热老化（℃×h）	100℃×720h 强度不下降
耐低温（℃）	-30℃绕 Φ10mm 无裂纹

注： 合成高分子卷材应符合 GB 12952?2、GB 12953?1、HG 2402?2 标准。并符合设计要求，有出厂、复试合格的证明资料。

2.1.2　合成高分子防水卷材配套材料选择见表 10-12。

合成法分子防水卷材配套材料选择　　表 10-12

配套材料	三元乙丙防 水卷材使用	氯化聚乙烯棁鸾?共混防水卷材使用	氯化聚乙烯 防水卷材使用
1. 基层处理剂	聚氨酯甲、乙组份二甲苯稀释剂	聚氨酯涂料稀释或水乳型涂料喷涂处理	稀释粘结剂乙酸乙酯：汽油(1：1)
2. 基层胶粘剂	CX-404 胶	CX-404 胶或 409 胶	LYX-603-3 号胶，淡黄色透明粘稠液体，剥离强度≥20N/2.5cm
3. 卷材接缝胶粘剂	丁基橡胶胶粘剂甲、乙组份或单组份丁基橡胶胶粘剂	氯丁系胶粘剂 CX-404 胶	CX-401 胶 LYX-603-2 号胶，灰色粘调液体，剥离强度 25N/2.5cm
4. 增强密封膏	聚氨酯嵌缝膏(甲、乙组份)	聚氨酯嵌缝膏	聚氨酯嵌缝膏
5. 着色剂	用于屋面着色(银灰色)涂料	着色涂料(银灰色)	着色涂料(银灰色)
6. 自硫化胶带	丁基胶带或其他橡胶粘带		

2.2　主要机具：

2.2.1　电动搅拌器、高压吹风机。

2.2.2　铁辊、手持压滚、压子、小平铲、铁桶、汽油喷灯、剪刀、钢卷尺、笞帚、小线、彩色粉、粉笔。

2.3　作业条件：

2.3.1　施工前审核图纸，编制屋面防水施工方案，并进行技术交底。屋面防水工程必须由专业施工队持证上岗。

2.3.2　铺贴防水层的基层必须施工完毕，并经养护、干燥，防水层施工前应将基层表面清除干净，同时进行基层验收，合格后方可进行防水层施工。

2.3.3　基层坡度应符合设计要求，不得有空鼓、开裂、起砂、脱皮等缺陷；基层含水率应不大于 9%。

2.3.4　防水层施工按设计要求，准备好卷材及配套材料，存放和操作应远离火源，防止发生事故。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

基层清理 → 涂刷基层处理剂 → 附加层施工 → 卷材与基层表面涂胶

卷材铺贴 → 卷材收头粘结 → 卷材接头密封 → 蓄水试验 → 做保护层

3.2　清理基层：施工防水层前将已验收合格的基层表面清扫干净。不得有浮尘、杂物等影响防水层质量的缺陷。

3.3　涂刷基层处理剂：涂布聚氨酯底胶。

3.3.1　聚氨酯底胶的配制：聚氨酯材料按甲：乙=1：3(重量比)的比例配合，搅拌均匀即可进行涂布施工；也可以由聚氨酯材料按甲：乙：二甲苯=1：1.5：1.5 的比例配合，搅拌均匀后进行涂布施工。

3.3.2　涂刷聚氨酯底胶：大面积涂刷前，用油漆刷蘸底胶在阴阳角、管根、水落口等细部复杂部位均匀涂刷一遍聚氨酯底胶。然后用长把滚刷在大面积部位涂刷。徐刷底胶(相当于冷底子油)厚薄应一致，不得有漏刷、花白等现象。

3.4　附加层施工：阴阳角、管根、水落口等部位必须先做附加层，可采用自粘性密封胶或聚氨酯涂膜、也可铺贴一层合成高分子防水卷材处理。应根据设计要求确定。

3.5　卷材与基层麦面涂胶：

3.5.1　卷材表面涂胶：将卷材铺展在干净的基层上，用长把滚刷蘸 CX-404 胶滚涂均匀。应留出搭接部位不涂胶，边头部位空出 100mm。

涂刷胶粘剂厚度要均匀，不得有漏底或凝聚块类物质存在；卷材涂胶后 10～20min 静置干燥，当指触不粘手时，用原卷材筒将刷胶面向外卷起来，卷时要端头平整，卷劲一致，直径不得一头大，一头小，

并要防止卷入砂粒和杂物，保持洁净。

3.5.2　基层表面涂胶：已涂底胶干燥后，在其表面涂刷 CX-404 胶，用长把滚刷蘸 CX-404 胶，不得在一处反复涂刷，防止粘起底胶或形成凝聚块，细部位置可用毛刷均匀涂刷，静置晾干即可铺贴卷材。

3.6　卷材铺贴：卷材及基层已涂的胶基本干燥后(手触不粘，一般 20min 左右)，即可进行铺贴卷材施工。卷材的层数、厚度应符合设计要求。

3.6.1　卷材应平行屋脊从檐口处往上铺贴，双向流水坡度卷材搭接应顺流水方向，长边及端头的搭接宽度，如空铺、点粘、条粘时，均为 100mm；满粘法均为 80mm，且端头接茬要错开 250mm。

3.6.2　卷材应从流水坡度的下坡开始，按卷材规格弹出基准线铺贴，并使卷材的长向与流水坡向垂直。注意卷材配制应减少阴阳角处的接头。

3.6.3　铺贴平面与立面相连接的卷材，应由下向上进行，使卷材紧贴阴阳角，铺展时对卷材不可拉得过紧，且不得有皱折、空鼓等现象。

3.6.4　排气、压实　　3.6.4.1　排气：每当铺完一卷卷材后，应立即用干净松软的长把滚刷从卷材的一端开始，朝卷材的横向顺序用力滚压一遍，以排除卷材粘结层间的空气。　　3.6.4.2　压实：排除空气后，平面部位可用外包橡胶的长 300mm、重 30kg 的铁辊滚压，使卷材与基层粘结牢固，垂直部位用手持压辊滚压。　　3.6.5　卷材末端收头及封边嵌固：为了防止卷材末端剥落，造成渗水，卷材末端收头必须用聚氨酯嵌缝膏或其他密封材料封闭。当密封材料固化后，表面再涂刷一层聚氨酯防水涂料，然后压抹 107 胶水泥砂浆压缝封闭。详见图 10-14。　　3.6.6　卷材接头粘

3.6.6.1　合成高分子卷材搭接宽度：满粘法 80mm，空铺、点粘、条粘法 100mm。　　图 10-14

3.6.4　排气、压实　　3.6.4.1　排气：每当铺完一卷卷材后，应立即用干净松软的长把滚刷从卷材的一端开始，朝卷材的横向顺序用力滚压一遍，以排除卷材粘结层间的空气。　　3.6.4.2　压实：排除空气后，平面部位可用外包橡胶的长 300mm、重 30kg 的铁辊滚压，使卷材与基层粘结牢固，垂直部位用手持压辊滚压。　　3.6.5　卷材末端收头及封边嵌固：为了防止卷材末端剥落，造成渗水，卷材末端收头必须用聚氨酯嵌缝膏或其他密封材料封闭。当密封材料固化后，表面再涂刷一层聚氨酯防水涂料，然后压抹 107 胶水泥砂浆压缝封闭。详见图 10-14。　　3.6.6　卷材接头粘贴：　　3.6.6.1　合成高分子卷材搭接宽度：满粘法 80mm，空铺、点粘、条粘法 100mm。　　图 10-14　卷材泛水收头 1 椭芊獠牧希?椄郊硬悖?榄?水层；

3.6.6.2　合成高分子卷材搭接缝用丁基胶粘剂 A、B 两个组份，按 1∶1 的比例配合搅拌均匀，用油漆刷均匀涂刷在翻开的卷材接头的两个粘结面上，静置干燥 20min，即可从一端开始粘合，操作时用手从里向外一边压合，一边排除空气，并用手持小铁压辊压实，边缘用聚氨酯嵌缝膏封闭。

3.7　防水层蓄水试验：卷材防水层施工后，经隐蔽工程验收，确认做法符合设计要求，应做蓄水试验，确认不渗漏水，方可施工防水层保护层。

3.8　保护层施工：在卷材铺贴完毕，经隐检、蓄水试验，确认无渗漏的情况下，非上人屋面用长把滚刷均匀涂刷着色保护涂料；上人屋面根据设计要求做块材等刚性保护层。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　合成高分子卷材和胶结材料的品种、牌号及配合比，必须符合设计要求和有关技术规范、标准的规定。

4.1.2　卷材防水层及其变形缝，檐口、泛水、水落口、预埋件等处的细部做法，必须符合设计要求和屋面工程技术规范的规定。

4.1.3　屋面卷材防水层严禁有渗漏现象。

4.2　基本项目：

4.2.1　铺贴卷材防水层的基层应符合排水要求，平整洁净，无起砂、空鼓和松动现象，阴阳角处应呈圆弧形或钝角；防水层无积水现象。

4.2.2　聚氨酯底胶、聚氨酯涂膜防水增补剂涂刷均匀，不得有漏刷和麻点等缺陷。

4.2.3　卷材防水层铺贴和搭接、收头，应符合设计要求和屋面工程技术规范的规定，且应粘结牢固，无空裂、损伤、滑移、翘边、起泡、皱折等缺陷。

4.2.4　卷材保护层：涂料附着应牢固，覆盖均匀，颜色一致，不得有漏底和脱皮缺陷；铺贴板块保护层应符合质量验评标准。

5 成品保护

5.1　已铺好的卷材防水层，应及时采取保护措施，防止机具和施工作业损伤。

5.2　屋面防水层施工中不得将穿过屋面、墙面的管根损伤变位。

5.3　变形缝、水落管口等处防水层施工前，应进行临时堵塞，防水层完工后，应进行清除，保证管、缝内通畅，满足使用功能。

5.4　防水层施工完毕，应及时做好保护层。

5.5　施工中不得污染已做完的成品。

6 应注意的质量问题

6.1　卷材防水层空鼓：多发生在找平层与卷材之间，尤其是卷材的接缝处；原因是基层不干燥，气体排除不彻底，卷材粘结不牢，压的不实；应控制好各工序的验收。

6.2　卷材屋面防水层渗漏：加强细部操作，管根、水落管口。伸缩缝和卷材搭接处，应做好收头粘结，施工中保护好接槎，嵌缝时应清理，使干净的接槎面相粘，以保证施工质量，认真做蓄水试验。

6.3　积水：屋面、檐沟泛水坡度做的不顺，坡度不够，屋面平整度差。施工时基层找平层泛水坡度应符合要求。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　合成高分子卷材及胶结材料应有产品合格证，并在使用前做复试。

7.2　胶结材料配制的配合比资料及粘结试验。

7.3　隐检资料和质量检验评定资料。

7.5 高聚物改性沥青卷材屋面防水层施工工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑工程屋面采用高聚物改性沥青卷材热熔法施工防水层的工程。

2 施工准备

2.1　材料及要求：

2.1.1　高聚物改性沥青防水卷材：是合成高分子聚合物改性沥青油毡；常用的有 SBS 改性沥青油毡。

2.1.1.1　高聚物改性沥青防水卷材规格，见表 10-13。

表 10-13

厚度（mm）	宽度（mm）	长度（mm）	要　　求
2.0	≥1000	20	
3.0	≥1000	10	
4.0	≥1000	10	
5.0	≥1000	10	

2.1.1.2　高聚物改性沥青油毡技术性能，见表 10-14。

表 10-14

指　　标				
聚酯胎	麻布胎	聚乙烯胎	玻纤胎	
拉　　力 N	≥400	≥500	≥50	≥200
延 伸 率 %	≥30	≥5	≥200	≥50
耐 热 度 ℃	85℃受热 2h 不流淌，涂盖层无滑动			
低温柔度 ℃	-15℃绕规定直径圆棒，无裂纹			
压　　力 MPa	不小于 0.2			
保持时间 min	不小于 30			

2.1.2　配套材料：

2.1.2.1　氯丁橡胶沥青胶粘剂：由氯丁橡胶加入沥青及溶剂等配制而成，为黑色液体。

2.1.2.2　橡胶沥青嵌缝膏：即密封膏，用于细部嵌固边缝。

2.1.2.3　保护层料：石片、各色保护涂料。

2.1.2.4　70 号汽油、二甲苯，用于清洗受污染的部位。

2.2　主要机具：

2.2.1　电动搅拌器、高压吹风机、自动热风焊接机。

2.2.2　喷灯或可燃气体焰炬、铁抹子、滚动刷、长把滚动刷、钢卷尺、剪刀、笤帚、小线等。

2.3　作业条件：

2.3.1　施工前审核图纸，编制防水工程施工方案，并进行技术交底；屋面防水必须由专业队施工，持证上岗。

2.3.2　铺贴防水层的基层表面，应将尘土、杂物彻底清除干净。

2.3.3　基层坡度应符合设计要求，表面应顺平，阴阳角处应做成圆弧形，基层表面必须干燥，含水率应不大于 9%。

2.3.4　卷材及配套材料必须验收合格，规格、技术性能必须符合设计要求及标准的规定。存放易燃

材料应避开火源。

3 操作工艺

3.1　工艺流程(热熔法施工)：

清理基层 → 涂刷基层处理剂 → 铺贴卷材附加层 → 铺贴卷材 → 热熔封边 → 蓄水试验 → 保护层

3.2　清理基层：施工前将验收合格的基层表面尘土、杂物清理干净。

3.3　涂刷基层处理剂：高聚物改性沥青卷材施工，按产品说明书配套使用，基层处理剂是将氯丁橡胶沥青胶粘剂加人工业汽油稀释，搅拌均匀，用长把滚刷均匀涂刷于基层表面上，常温经过 4h 后，开始铺贴卷材。

3.4　附加层施工：一般用热熔法使用改性沥青卷材施工防水层，在女儿墙、水落口、管根、檐口、阴阳角等细部先做附加层，附加的范围应符合设计和屋面工程技术规范的规定。

3.5　铺贴卷材：卷材的层数、厚度应符合设计要求。多层铺设时接缝应错开。将改性沥青防水卷材剪成相应尺寸，用原卷心卷好备用；铺贴时随放卷随用火焰喷枪加热基层和卷材的交界处，喷枪距加热面 300㎜ 左右，经往返均匀加热，趁卷材的材面刚刚熔化时，将卷材向前滚铺、粘贴，搭接部位应满粘牢固，搭接宽度满粘法为 80㎜。

3.6　热熔封边：将卷材搭接处用喷枪加热，趁热使二者粘结牢固，以边缘挤出沥青为度；末端收头用密封膏嵌填严密。

3.7　防水保护层施工：上人屋面按设计要求做各种刚性防水层屋面保护层。不上人屋面做保护层有两种形式：

3.7.1　防水层表面涂刷氯丁橡胶沥青胶粘剂，随即撒石片，要求铺撒均匀，粘结牢固，形成石片保护层。

3.7.2　防水层表面涂刷银色反光涂料。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　高聚物改性沥青防水卷材及胶粘剂的品种、牌号及胶粘剂的配合比，必须符合设计要求和有关标准的规定。

4.1.2　卷材防水层及其变形缝、檐口、泛水、水落口、预埋件等处的细部做法，必须符合设计要求和屋面工程技术规范的规定。

4.1.3　卷材防水严禁有渗漏现象。

4.2　基本项目：

4.2.1　铺贴卷材防水层的基层，泛水坡度应符合设计要求，表面无起砂、空裂，且平整洁净，无积水现象，阴阳角处应呈圆弧或钝角。

4.2.2　聚氨酯底胶涂刷均匀，不得有漏刷和麻点等缺陷。

4.2.3　卷材防水层铺贴、搭接、收头应符合设计要求和屋面工程技术规范的规定。且粘结牢固，无空鼓、滑移、翘边、起泡、皱折、损伤等缺陷。

4.2.4　卷材防水层的保护层应结合紧密、牢固，厚度均匀一致。

5 成品保护

5.1　已铺贴好的卷材防水层，应采取措施进行保护，严禁在防水层上进行施工作业和运输，并应及时做防水层的保护层。

5.2　穿过屋面、墙面防水层处的管位，施工中与完工后不得损坏变位。

5.3　屋面变形缝、水落口等处，施工中应进行临时塞绪和挡盖，以防落进材料等物，施工完后将临时堵塞、挡盖物清除，保证管、口内畅通。

5.4　屋面施工时不得污染墙面、檐口侧面及其他已施工完的成品。

6 应注意的质量问题

6.1　屋面不平整：找平层不平顺，造成积水，施工时应找好线，放好坡，找平层施工中应拉线检查。做到坡度符合要求，平整无积水。

6.2　空鼓：铺贴卷材时基层不干燥，铺贴不认真，边角处易出现空鼓；铺贴卷材应掌握基层含水率，不符合要求不能铺贴卷材，同时铺贴时应平、实，压边紧密，粘结牢固。

6.3　渗漏：多发生在细部位置。铺贴附加层时，从卷材剪配、粘贴操作，应使附加层紧贴到位，封严、压实，不得有翘边等现象。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　高聚物改性沥青卷材及胶结材料应有产品合格证，材料进场应进行复试并有资料。

7.2　胶结材料配制资料及粘结试验。

7.3　隐检资料和质量检验评定资料

7.6 雨水管、变形缝制作安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑工程雨水管、变形缝制作与安装。

2 施工准备

2.1　材料及要求：

2.1.1　所用材料的品种、规格应符合设计和标准详图的要求。

2.1.2　板材及管材：26 号镀锌白铁皮、铸铁管、2mm 厚薄钢板、3mm×20mm 扁铁及 Φ6 圆铁。

2.1.3　其他材料：Φ6 螺丝、圆钉、焊条、焊锡、稀盐酸、水泥等。

2.2　主要机具；

2.2.1　机械：剪板机、咬口机、无齿锯，电焊机。

2.2.2　用具：电烙铁、硬方木、硬木拍板、木锤、钢錾子、钢针、方钢、螺丝刀、圆钢管、折尺、直尺、划线规。

2.3　作业条件：

2.3.1　屋面找平层施工已完成，经检查验收合格。

2.3.2　建筑物雨水管处装饰工程已完成，具备做雨水管的条件。

2.3.3　为施工安装屋面必须设有防护栏，确保安装水落口等的操作安全。

3 操作工艺

3.1　工艺流程：

制作：　→ 划线 → 裁剪下料 → 成形 → 刷防锈层

安装：　→ 找线定位 → 安装 → 固定 → 刷油漆

3.2　雨水斗制作、安装：

3.2.1　划线：依照图纸尺寸、材料品种、规格进行放样划线，经复核与图纸无误，进行裁剪；为节约材料宜合理进行套裁，先划大料，后划小料，划料形状和尺寸应准确，用料品种、规格无误。

3.2.2　划线后，先裁剪出一套样板，裁剪尺寸准确，裁口垂直平正。

3.2.3　成形：将裁好的块料采用电焊对口焊接，焊接之后经校正符合要求。

3.2.4　刷防锈层：加工制作好的雨水斗(包括铸铁雨水斗)应刷防锈层。

铸铁雨水口应刷防锈漆，先除掉焊缝熔渣，用钢丝刷刷掉锈斑，均匀刷防锈漆一道。

镀锌白铁雨水斗，应涂刷磷化底漆。

3.2.5　找线定安装位置：

3.2.5.1　挑檐板雨水斗，按设计要求，先剔出挑檐板钢筋，找好雨水斗位置，核对标高，装卧雨水斗，用 Φ6 钢筋架固，支好底托模板，用与挑檐同强度等级的混凝土浇筑密实，雨水口上平不能突出找平层面。其构造见图 10-15。

图 10-15　挑檐水落口处做法

3.2.5.2　女儿墙雨水斗口：根据设计位置及要求，在施工结构时，预留出水落口孔洞，水落口的雨水斗安装前应弹出雨水斗的中心线，找好标高，将雨水斗用水泥砂浆卧稳，用细石混凝土嵌固，填塞严密，外侧为砌筑清水墙时，应按砌筑排砖贴砌与外墙缝子一致。其构造见图 10-16。

3.2.5.3　内排直式雨水斗口：宜采用铸铁，埋设标高应考虑水落口防水层增加的附加层、柔性密封、保护面层及排水坡度，水落口周围直径 500mm 范围内坡度不应小于 5%，并应用防水涂料或密封材料涂封，其厚度不应小于 2mm。见图 10-17。

图 10-16　横式水落口 1

3.2.6　刷油漆：雨水斗安装完毕，随雨水管露明表面刷设计要求的面漆。

3.3　雨水管制作安装：雨水管管材多用镀锌白铁管，铸铁管、硬塑料管。镀锌白铁管一般为施工单位用镀锌白铁制作；铸铁、硬塑料管为购置工业品。

3.3.1　划线：镀锌白铁雨水管，根据设计指定的圆形直径，一般用 26 号白铁，咬口成形制作，也有方形断面的雨水管，加工方法相同。加工时，用钢针划出标点，大小头周长差 5～6mm，根据标点划出裁板线，大小头互为颠倒，依次划线，经校核无误，先裁出样板，成形两节试装。

3.3.2　咬口成形：雨水管(圆形)一般为平咬口，裁好的管材，先将一长进口对齐方钢角，推至先划好的咬口线，用方木向下轻打，形成抗弯咬口，然后将铁皮翻身调头，将另一边的咬口敲出，并将两端正、反抗弯依次敲成 90 度角，此时将铁皮放在圆管上，用手压成圆弧形，成圆状，使其正反咬口边相交贴，用拍板在圆管上将咬口敲紧，即成圆形雨水管，小头剪成小三角口做标记。

3.3.3　涂刷防锈层：雨水管制成后，应里外涂刷磷化底漆，内外应涂刷均匀。

3.3.4　雨水管安装：安装雨水管随外沿抹灰架子由上往下进行，先在水落口处吊线坠弹出雨水管沿墙的位置线，根据雨水管每节长度，预量出固定卡位置，间距一般为 1200㎜，设在下面一节管的上端，卧卡子用水泥砂浆固定，不得打入木塞固定和固定在木塞上。雨水管若遇建筑凸凹时，应以钝角折弯连通，并在抗弯处加卡固定。

3.3.5　油漆：雨水管安装后应加强保护，随最后落架子时涂刷面层油漆。

3.4　变形缝钢盖板制作安装：

3.4.1　划线：变形缝盖板用 24～26 号镀锌铁皮制作，或根据设计要求选用其他材料。

先依据设计图，对照实际情况，确定加工的具体尺寸，先做样板，必要时分类做样板，计算好搭接长度，绘制加工具体图纸，按图划线，经核对无误进行成形式焊接。

3.4.2　成形：按图纸进行折弯或压边、焊接，使其符合分段的加工品，出场前应涂刷防锈层。

3.4.3　变形缝罩板安装：变形缝安装前，应检查缝口伸缩片，缝内填充的沥青麻丝、油膏嵌缝等是否已完成，无漏项时，再进行变形缝封面的安装。

3.4.4　油漆：安装经检查合格，涂刷罩面漆。

4 质量标准

4.1　保证项目：

4.1.1　雨水斗和雨水管的制作必须符合设计要求，接缝无开焊，咬口无开缝。

4.1.2　雨水斗、雨水管和变形缝的安装必须牢固，固定方法、间距应符合规范要求，排水通畅，不漏水。

4.2　基本项目：

4.2.1　雨水管的连接口应紧密，承插方向、长度、排水口距散水的高度，正、侧面视为顺直，变折角应为钝角，每节雨水管必须有一个管箍固定。变形缝封板上压下，每块封板必须钉固严密。

4.2.2　雨水斗、雨水管、变形缝应双面涂防锈层，安装后表面涂面漆，涂刷应均匀，不透底、不漏刷；使用材料应符合规范要求，镀锌铁皮制品应涂锌磺类或磷化底漆。

4.2.3　阳台、雨罩出水口长度、排水管直径、构造形式，应符合设计要求，安装应上下对准，位置一致，无漏水。

5 成品保护

5.1　制品搬运应轻拿轻放，堆放应分品种，雨水管存放地面应平整，横、竖分层码放。严禁损坏变形。

5.2　已涂刷的防锈层、油漆层注意保护，防止划掉防锈层，污染油漆面。

5.3　雨水管安装前，对雨水斗应采取措施，不使雨水斗的排水浇墙，造成墙面污染。

6 应注意的质量问题

6.1　雨水管安装不直：安装卡箍时未认真找正。应弹线；侧向应控制距墙的距离，目测顺直。

6.2　雨水斗高于找平层：造成屋面积水，应加强管理；操作应认真，保证防水层按要求的坡度做。

6.3　雨水管、变形缝固定不牢：主要是在基层下木塞用圆钉或木螺丝固定而造成；固定点严禁下木塞，雨水管卡箍采用塞水泥砂浆固定，其他采用射钉或螺栓。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1　加工品、购置品应经验收，符合设计要求的应履行签认手续。

7.2　安装后经验收合格的资料。

7.3　质量验收的检验评定资料。