温 州 市 工 程 建 设 导 则

建筑工程关键工序施工工艺导则
（试行）

Guidelines of Construction Techniques for Key Processes in Building Engineering
(Trial)

2025-01-01　施行

温州市住房和城乡建设局　发布

温 州 市 工 程 建 设 导 则

建筑工程关键工序施工工艺导则
（试行）

Guidelines of Construction Techniques for Key Processes in Building Engineering
(Trial)

批准部门：温州市住房和城乡建设局

施行日期：　2025 年 01 月 01 日

前 言

本导则编制组通过广泛调研，结合温州市实际情况，总结建筑施工的实践经验，并经过多次专题研讨、多方征求意见和修改后，制定本导则。导则内容图文并茂，包括关键工艺、工艺过程图示、做法说明等内容，体现先进性、适用性，为施工工艺关键节点交底提供样板做法，以此推广施工新工艺，减少常见质量问题，提高施工效率。

本导则共分为11部分，其主要包括：总则、桩基、现浇混凝土结构、PC构件、砌筑、屋面与卫生间、普装与地面、精装（幕墙、门窗、组合类装饰）、楼梯/坡道/管道封堵和设备基墩装饰、建筑机器人、安装等。

本导则由温州市住房和城乡建设局负责责管理，由温州市建筑业联合会负责具体技术内容的解释。为提高导则质量，请各单位在执行过程中将发现的问题和意见寄送温州市建筑业联合会（地址：浙江省温州市飞霞南路896号3楼，邮政编码：325000），以便适时修订完善。

本导则主编单位、参编单位、编委、主要起草人及主要审查人：

主编单位：

温州市住房和城乡建设局
温州市建筑业联合会

参编单位：

温州建设集团有限公司
温州城建集团股份有限公司
百盛联合集团有限公司
浙江正立高科建设有限公司
三箭建设工程集团有限公司
浙江新邦建设股份有限公司
新宇建设有限公司
鸿厦建设有限公司
广城建设集团有限公司
浙江诚博建设工程有限公司
展宇建设集团有限公司
方泰建设集团有限公司
博地建设集团有限公司
浙江恒鸿建设有限公司
瑞安市建筑工程有限公司
中厦建设有限公司
浙江立鹏建设有限公司
温州中亿建设集团有限公司
浙江华安泰工程集团有限公司
浙江中智建设有限公司
温州永立建筑工程有限公司
温州市中强建设工程有限公司
温州正康建设有限公司
温州市万丰建设工程有限公司
温州市瓯海建筑工程公司
泰昌建设有限公司
浙江长锦建设有限公司
温州华睿建设有限公司
宏光建设有限公司

温州浙南地质工程有限公司
浙江厦泰基础工程有限公司
新世纪发展集团有限公司
浙江高翔工程有限公司
温州市设备安装公司
首鼎科技股份有限公司
温州理工学院
温州市城乡建设职工中等专业学校

编委主任：朱 奎
编委副主任：胡正华
编委：林蓓蕾 陈 孟 郑 华 张天山
编写组主要起草人：

桩基篇：许灵杰 汪圣波 夏建新 尹振礼
砼结构篇：闫相明 金 瓯 郑胜春 赵佩秋
PC 构件篇：胡明大 刘振江 崔宇红 阮苏华
砌筑篇：朱 武 段运华 唐保荣 黄园园
屋面与卫生间篇：周星中 闫金锋 姚建新 张理飞
普装与地面篇：周凤中 宋金英 陆盛风 虞智涵
精装（幕墙、组合类装饰）篇：汪庆中 林蓓蕾 周世星 吴升鸿
楼梯、坡道、管道封堵和设备基墩篇：宋君勇 郑小飞 郑华财
建筑机器人篇：温自伟 李 鑫 阮淑慧 陈 宸 林 珏
安装篇：叶佐仁 金建文 边建飞 孔祥宽 卢蔡永 董晓建 钱雄威 蒋幼华 王学府

主要审查人：高 全 杨恩建 刘应武 叶振中 林椿光 王新华 陈 豪

目　次

1 总　则 1
2 桩基篇 2
2.1 钻孔灌注桩 2
2.2 钢筋混凝土预制桩 6
2.3 静钻根植桩 9
3 现浇混凝土结构篇 11
3.1 铝合金（镁合金）模板 11
3.2 组合带肋塑料模板 14
3.3 框架结构定型组合钢模板 17
3.4 现浇剪力墙结构钢木大模板 18
3.5 现浇框架结构模板 20
3.6 钢筋制作 22
3.7 基础钢筋安装 24
3.8 剪力墙钢筋绑扎 26
3.9 现浇框架结构钢筋绑扎（含柱、梁、板、楼梯） 28
3.10 钢筋手工电弧焊 30
3.11 钢筋电渣压力焊 32
3.12 钢筋滚轧直螺纹套筒连接 34
3.13 框架结构混凝土现浇施工 36
3.14 大体积混凝土浇筑 38
3.15 现浇混凝土结构后浇带施工 40
3.16 泵送混凝土施工 42
3.17 预应力后张法张拉施工 44
3.18 无粘结预应力施工 46
3.19 型钢混凝土结构 48
4 PC 构件篇 50
4.1 预制柱吊装施工 50
4.2 预制剪力墙板安装 52
4.3 叠合剪力墙板安装 54
4.4 叠合梁吊装 56
4.5 预制叠合楼板吊装 58
4.6 预制楼梯安装 60
4.7 预制飘窗安装 61
4.8 预制外挂墙板安装 63
4.9 后浇混凝土模板施工 65
4.10 构件接缝构造连接施工 67
4.11 灌浆施工 68
5 砌筑篇 70
5.1 墙体底部挡坎施工 70
5.2 墙体拉结筋施工 72
5.3 墙体门窗洞口施工 74
5.4 墙体顶部施工 76
5.5 墙体构造柱 78
5.6 墙体开槽及箱体留置 80
6 屋面与卫生间篇 81
6.1 找坡、找平层 81

6.2 隔气层 82
6.5 种植屋面隔热层 87
6.8 挂瓦铺装 92
6.9 金属板铺装 94
6.10 玻璃采光顶铺装 96
6.11 女儿墙泛水及排水沟 98
6.12 横式落水口 99
6.13 竖式落水口 101
6.14 变形缝 102
6.15 伸出屋面管道 104
6.16 排汽管 106
6.17 卫生间细部防水施工 107
7 普装与地面篇 109
7.1 水泥砂浆面层 109
7.2 细石混凝土面层 111
7.3 高平整度地面涂装 113
7.4 自流平环氧树脂地坪 115
7.5 陶瓷锦砖面层 117
7.7 块贴踢脚线 121
7.8 地砖面层 123
7.9 地面料石面层 125
7.10 内墙面贴面砖 127
7.12 石膏板吊顶 131
7.13 成品板吊顶 133
8 精装（幕墙、门窗、组合类装饰）篇 135
8.1 明框玻璃幕墙（构件式） 135
8.2 隐框玻璃幕墙（构件式） 137
8.3 半隐框玻璃幕墙（构件式） 140
8.4 全玻幕墙 143
8.5 点支承玻璃幕墙 145
8.6 石材幕墙（短槽式） 147
8.7 石材幕墙（背栓式） 149
8.8 铝板幕墙 151
8.9 陶板幕墙 153
8.10 断桥隔热铝合金外窗 155
8.11 断桥隔热铝合金外门 158
8.12 PVC 板吊顶 161
8.13 铝扣板吊顶 163
8.14 矿棉板、硅钙板板块面层吊顶 165
8.15 格栅及方通吊顶 167
8.16 T 型龙骨吸音顶棚 169
8.19 板块（陶瓷大板）地面 176
8.20 塑胶（PVC 地板）地面 178
8.21 复合木地板地面（混凝土基层） 181
8.22 实木地板地面（木龙骨基层） 183
8.23 运动地板地面 185
8.24 活动地板地面 187
8.25 地毯地面 189
8.26 块料墙面（湿贴饰面） 191
8.27 块料墙面(石材背栓饰面) 193

8.28 木饰面板墙面 196
8.29 软包墙面 198
8.30 吸音墙面 200
8.31 有釉面发泡陶瓷保温板外保温墙面 202
8.32 装配式医院内装系统墙面 204
8.33 块料墙面饰面砖阳角拼缝 206
8.34 块料门套 208
8.35 建筑地面变形缝 209
8.36 建筑物墙面变形缝 211
8.37 建筑物屋面铝合金变形缝 212
9 楼梯、坡道、管道封堵和设备基墩篇 215
9.1 楼梯 215
9.2 坡道 216
9.3 管道封堵 218
9.4 设备基墩 220
10 建筑机器人篇 222
10.1 水泥混凝土面层 222
10.2 内墙水泥砂浆一般抹灰 224
10.3 混凝土密封固化剂地坪 226
10.4 环氧地坪涂敷 228
10.5 墙体砌筑（机器人） 230
10.6 外墙涂料喷涂 232
10.7 实测实量（测量机器人） 234
11 安装篇 238
11.1 给水钢塑复合管道安装 238
11.2 给水聚丙烯（PPR）管道安装 239
11.3 立式水泵安装 241
11.4 卧式水泵安装 243
11.5 室内消火栓系统安装 245
11.6 消防喷淋系统安装 247
11.7 铸铁排水管道安装 249
11.8 室内排水硬聚氯乙烯管道（PVC-U）安装 251
11.9 卫生器具安装 253
11.10 金属风管与配件制作 257
11.11 非金属风管（酚醛彩钢板复合风管）与配件制作 260
11.12 金属风管系统安装 262
11.13 非金属风管系统（酚醛彩钢板复合风管）安装 264
11.14 落地式风机安装 266
11.15 吊挂式风机 268
11.16 风机盘管安装 270
11.17 电缆桥架安装 272
11.18 母线槽安装 274
11.19 接地装置安装 276
11.20 明装配电箱安装 278
11.21 暗装配电箱安装 280
11.22 高、低压配电柜安装 282
11.23 电缆敷设 284
11.24 电缆头制作 286
11.25 开关、插座安装 288
11.26 防雷引下线安装 290

11.27 接闪器安装 292
11.28 机柜、机架、配线架安装 294
11.29 火灾自动报警系统探测器安装 296
11.30 摄像机安装 298
11.31 显示屏（电视墙）安装 300
11.32 机房等电位联结 302
11.33 气体灭火系统安装 304
11.34 管道、风管、桥架等固定支吊架制作、安装 306
本导则用词说明 309

1 总　则

1.0.1 为规范房屋建筑工程关键施工过程管理，做到技术可行、经济合理、安全适用，保证工程质量，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于温州市内房屋建筑工程施工工艺。

1.0.3 本导则作为施工操作和过程控制的依据，采用本导则进行施工控制时，应在施工方案中明确。

1.0.4 房屋建筑工程施工工艺除应符合本导则外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

2 桩基篇

2.1 钻孔灌注桩

2.1.1 关键工艺

基桩定位、成孔、导管安装、清孔、混凝土灌注

2.1.2 工艺过程图示

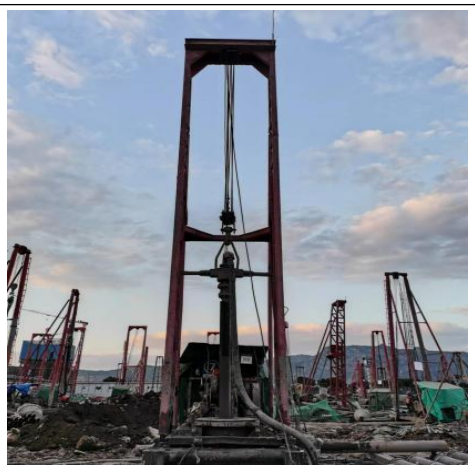


图 2.1-1 回旋成孔



图 2.1-2 冲击成孔



图 2.1-3 旋挖成孔

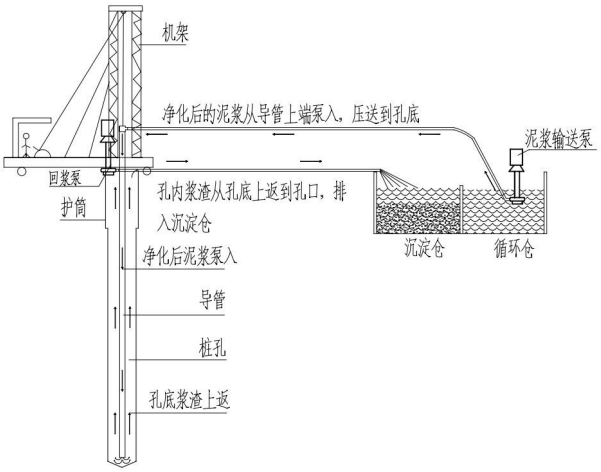


图 2.1-4 正循环清孔工作原理图

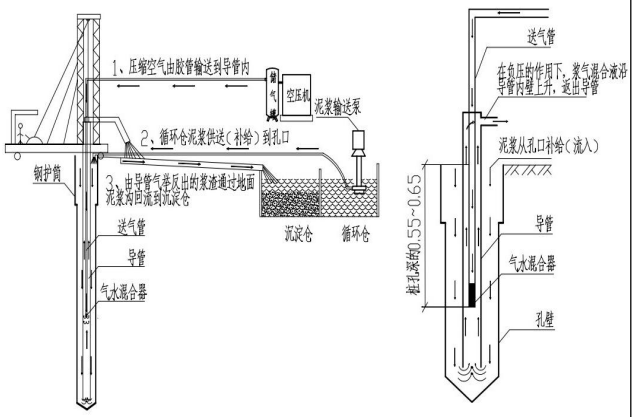


图 2.1-5 反循环清孔工作原理图

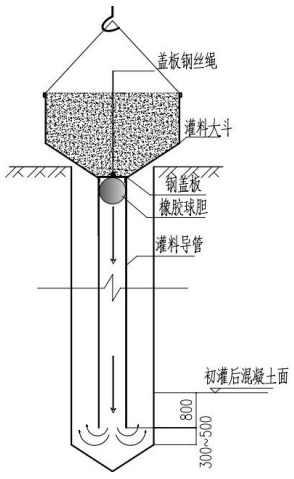


图 2.1-6 导管安装及混凝土初灌

2.1.3 做法说明

1.材料及机具

1）钢筋、混凝土、电焊条、造浆材料。

2）成孔机械、吊车、挖掘机、钢筋加工机械、电焊机、导管、钻头、护筒、水准仪、全站仪（或RTK）、泥浆性能检测设备等。

2.工艺流程

定位基桩→埋设护筒→制备泥浆→成孔→终孔判定→第一次清孔→制作、安装钢筋笼→安装导管→第二次清孔→混凝土初灌量

3.主要工艺方法

1）定位基桩

（1）基桩轴线的控制点和水准点应设在不受施工影响的地方，经复核后应妥善保护，施工中经常复测。

（2）施工时宜对基桩逐个放样，群桩桩位放样允许偏差为20mm，单排桩桩位放样允许偏差为10mm。

2）埋设护筒

（1）护筒可用4～8mm厚钢板制作，应有足够强度和刚度。

（2）回旋成孔护筒内径应比钻头外径大100mm，冲击成孔和旋挖成孔的护筒内径应比钻头外径大200mm。

（3）埋设护筒应准确、稳固；护筒中心与桩位中心的偏差不得大于50mm；护筒顶部宜高出现场地坪200～300mm，上部宜设置溢流孔，下端外侧应采用粘土填实。

（4）受水位涨落影响或水下施工的钻孔灌注桩，护筒应加高加深，必要时应打入不透水层。

3）制备泥浆

（1）泥浆可采用原土造浆，不适于采用原土造浆的土层应制备泥浆。

（2）制备泥浆应选用高塑性粘土或膨润土。泥浆应根据施工机械、工艺及穿透土层情况进行配合比设计。

制备泥浆的性能指标应符合下表规定

项 目	性能指标		检验方法
比 重	1.10～1.15		泥浆比重计
粘 度	粘性土	18s～25s	漏斗法
含砂率	<6%		洗砂瓶
胶体率	>95%		量杯法
PH值	7～9		PH试纸

4）成孔

（1）回旋成孔作业

a.回旋成孔工艺适用于地下水位以下的粘性土、粉土、砂土、填土、碎石土及风化岩层。

b.回旋成孔分为正、反循环两种成孔方式。对孔深较大的端承型桩和粗粒土层中的摩擦型桩宜采用反循环成孔，而对于孔深相对较浅、桩径相对较小、土层相对单一的细颗粒淤泥质软土采用正循环成孔。

c.钻进速度应根据不同地层、泥浆补给及排渣情况控制。对于复杂、坚硬的地层应低速慢进。

d.正循环成孔是指钻进时泥浆通过循环装置从钻杆顶端注入孔底，跟随钻头回转切土成浆，然后携带浆渣从孔口溢出，流向泥浆循环池，经过滤沉淀后循环工作。

e.反循环成孔常用泵吸反循环成孔。开钻时泥浆通过泥浆循环系统从孔口流入，然后连同渣土一起通过砂石泵从钻杆内腔吸出进入泥浆池，经过滤沉淀后循环工作。反循环成孔初始应先采用正循环钻进，轻压慢转，平稳进尺。钻进正常后，调整好钻进参数，转换为反循环钻进，快速排渣，提高钻进速度。在成孔过程中应根据工程地层情况、泥浆补给情况，正循环和反循环成孔相互转换。

（2）冲击成孔作业

a.冲击成孔工艺除适用于粘性土、粉土、砂土、填土、碎石土及风化岩层外，还能穿透旧基础，建筑垃圾填土或大孤石等障碍物。

b.冲击成孔作业应根据设计要求与工程地质特点合理选用冲锤，配设浆渣循环过滤系统。

c.冲击成孔在软弱土层时应低锤密击。进入基岩后，应采用大冲程、低频率冲击，当发现成孔偏移时应及时回填片石至偏孔上方 300～500㎜处，然后重新冲孔。

d.在遇到孤石或坡面岩石成孔，应向孔内投入粘土、块石，将孔底表面填平后低锤快击，形成紧密平台，再进行正常冲击。或者采取高低冲程交替冲击的手段破岩进尺。

e.成孔过程中排渣可采用优质泥浆循环或抽渣筒等方法，当采用抽渣筒排渣时，应及时补给泥浆。

f.冲击成孔达到设计孔深后，应根据工程土层、孔内浆渣含量合理安排清孔作业时间，调控泥浆指标，尽量排清孔内沉渣。

（3）旋挖成孔作业

a.旋挖成孔工艺宜用于黏性土、粉土、砂土、填土、碎石土及风化岩层。根据地质条件的不同，施工机械设备的选配应能适应于干式、湿式及破岩等多种成孔作业方式。

b.采用旋挖湿作业成孔时应保持泥浆面高于护筒底部 500㎜以上。干作业成孔过程如遇易塌孔土层，可投入干湿适宜的粘土，通过旋挖桩机加压反转将粘土挤入孔壁，增加孔壁的胶结性，保持孔壁稳定。

c.成孔过程应合理调控钻头在孔内的升降速度，以防浆液对孔壁过度冲刷或因提钻速度过快而产生负压，导致孔壁坍塌。根据钻进速度同步补充泥浆，保持所需的泥浆面高度不变。

5）终孔判定

（1）摩擦型桩：摩擦桩应以设计桩长控制成孔深度，端承摩擦桩必须保证设计桩长及桩端进入持力层深度。

（2）端承型桩：当采用钻（冲）、旋挖成孔时，必须保证桩端进入持力层的设计深度。

6）第一次清孔

成孔达到设计深度时应进行第一次清孔，钻（冲）成孔方式清孔利用成孔钻具和泥浆循环系统进行清孔。旋挖成孔方式的清孔采用刮底钻头刮去孔底沉渣。

7）制作、安装钢筋笼

（1）制作钢筋笼

a. 钢筋笼在专用台架上分段制作。加劲箍宜设在主筋外侧。

b. 钢筋笼在专用台架上分段制作，分段长度应根据钢筋笼整体刚度、钢筋长度和吊装设备的有效高度等因素确定。加劲箍宜设在主筋外侧，因施工工艺有特殊要求时也可置于内侧。

c. 搬运和吊装钢筋笼时应有临时加固措施，防止变形。

（2）安装钢筋笼

a.钢筋笼主筋连接宜采用电焊连接，当钢筋主筋直径>22㎜（或设计有具体要求）的必须采用机械连接，接头应相互错开。在同一截面内的钢筋接头不得超过主筋总数的 50%，两个接头的竖向间距应≥35d（d 为主筋直径）且不小于 500㎜。

b.安装钢筋笼采用专用吊车安装或施工机架自行安装两种方式。

c.钢筋笼安装入孔时应保持垂直，对准孔位轻放，避免碰撞孔壁。安装入孔过程必须按规范要求设置钢筋笼保护层垫块。

d.钢筋笼全部安装入孔后应固定于孔口。

d-1.钢筋笼安装入孔后期，应采用吊筋或刚性管件将钢筋笼固定于机架之上，以防灌注过程桩身钢筋笼上浮。

d-2.对于非全长配设钢筋笼的钻孔灌注桩，在安装最后一节（顶节）钢筋笼时，应选取两根对称主筋顶端套上Φ48 无缝钢管，随同笼顶下沉到位后将钢管固定于机架之上，防止灌注过程中桩身钢筋笼上浮。浇注至底部钢筋时，放慢浇注速度。

8）安装导管

（1）导管使用之前应进行外观检查、试拼装和试压，试水压力可取 0.6～1.0MPa。导管壁厚不宜小于 3mm，直径宜为 200mm～250mm，其接头处外径应比钢筋笼的内径小 100mm 以上。导管的分节长度应根据工艺要求确定，底管长度不宜小于 4m，标准节宜为 2.5m～3.0m,并可设置短导管。

（2）导管接头宜采用法兰和双螺纹方扣，安装过程中导管接头处必须加设橡胶密封圈，应保证导管连接可靠且具有良好的水密性。

9）第二次清孔

钻孔灌注桩第二次清孔常用方式有：正循环第二次清孔、泵吸反循环第二次清孔、以及气举反循环第二次清孔等三种清孔方式，其工艺过程分别叙述如下：

（1）正循环第二次清孔

a.清孔前必须事先调配好循环池内泥浆的性能指标。

b.清孔时向导管内注入优质泥浆，通过泥浆循环作业过程将孔内细小泥渣、土屑携出孔外。

c.清孔过程应定时检测泥浆的性能指标并进行动态调控。

（2）泵吸反循环第二次清孔

a.清孔前必须事先调配好循环池内泥浆的性能指标。

b.清孔时输入孔内的泥浆量不应小于砂石泵的排量，并合理控制泵量，保持补量充足。

（3）气举反循环第二次清孔

a.在导管内下放进气管，下放深度为孔深的 0.55～0.65 倍。

b.在气举反循环清孔送风前应先向桩孔内送浆，以正循环方式清孔运行 3～5 分钟，然后关停正循环，切换为气举反循环清孔。

c.气举反循环清孔过程的送风量应由小到大，风压应稍大于孔底水头压力。当孔底沉渣较厚、可适当加大送风量，以利排渣。

d.清孔过程出孔的循环泥浆流入沉淀池，经沉淀后通过循环沟或泥浆输送泵返回孔内，并确保供浆充足，保持孔内泥浆面高度，避免塌孔。

e.停止清孔时应先停止供气，然后停止供浆。

10）灌注混凝土

（1）二清检验合格后 30min 内灌注桩身混凝土。桩身混凝土初灌时导管底部至孔底的距离宜为 300mm～500mm，灌料斗内必须设置球胆或与桩身混凝土强度等级相同的细石混凝土隔水栓等隔水措施，球胆和隔水栓应有良好的隔水性能。

（2）灌料斗应有足够的混凝土储备量，初灌时导管一次埋入混凝土灌注面以下不应少于 0.8m。

（3）灌注混凝土必须连续进行，灌注过程应做好导管反插工作，并由专人时常测量孔内混凝土面的上升高度，指导每次拔管长度，填写水下混凝土灌注记录。导管应始终埋入混凝土内的深度宜为 2m～6m，严禁将导管提出混凝土灌注面。

（4）灌注混凝土应控制最后一次灌注量，超灌高度应高于设计桩顶标高 1.0m 以上，确保凿除泛浆高度后，暴露的桩顶混凝土强度达到设计强度等级。

（5）灌桩结束后在桩顶混凝土终凝前拔出孔口护筒，做好孔口保护工作。

（6）废弃的浆、渣应按政府主管部门要求进行处置，不得污染环境。

2.2 钢筋混凝土预制桩

2.2.1 关键工艺

基桩定位、垂直度控制、桩身沉入、接桩、终止沉桩

2.2.2 工艺过程图示



图 2.2-1 吊桩对位



图 2.2-2 锤击沉桩



图 2.2-3 静压沉桩

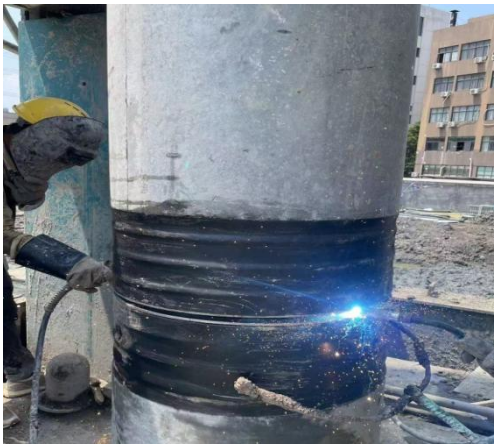


图 2.2-4 电焊连接



图 2.2-5 机械连接



图 2.2-6 桩顶截桩

2.2.3 做法说明

1.材料及机具

1）管桩（方桩）、桩帽、电焊条。

2）打（压）桩机械、吊桩机械、送桩器、电焊机、切割机、测量仪器。

2.工艺流程

定位基桩→吊桩对位→沉桩→接桩→终止沉桩

3.主要工艺方法

1）定位基桩

（1）基桩轴线的控制点和水准点应设在不受施工影响的地方，经复核后应妥善保护，施工中经常复测。

（2）根据施工安排放出每个桩位，放样偏差应小于 10mm。考虑到沉桩挤土与桩机移位挤压影响，预制桩桩位一次测放数量不宜过多。

2）吊桩对位

第一节桩由吊车或桩机起吊，对准桩位中心或引孔中心沉桩入土。桩身入土 1.0m 之前应调整好桩体的中心位置与桩身垂直度。第一节桩入土时垂直度偏差应不大于 0.5%。沉桩前应在桩机施工不受影响范围，以正交 90° 方向各设经纬仪一台，对桩身垂直度进行两个方向校准。3）沉桩

（1）锤击沉桩

a.桩锤的选用应根据地质条件、桩型、桩的密集程度、单桩竖向承载力及现有施工条件等因素确定。

b.桩帽或送桩帽与桩顶周围留有 5mm～10mm 的间隙，桩锤与桩头之间应设置弹性桩垫。

c.沉桩顺序要求：应先深后浅、先大后小，先长后短、先密后疏的次序进行。

对于密集桩群，应控制沉桩速率，宜自中间向两个方向或四周对称施打；当一侧毗邻建（构）筑物或设施时，应由该侧向远离该侧的方向施打。

d.沉桩施工应加强对已打基桩监测以及对邻近建（构）筑物、地下管线等的监测与保护。

（2）静压沉桩

a.压桩机型号和配重的选用应根据地质条件、桩型、桩的密集程度、单桩竖向承载力及现有施工条件等因素确定。设计压桩力不应大于机架和配重总量的 0.9 倍。边桩净空不能满足中置式压桩机施压时，宜选用前置式液压压桩机进行施工。

b.沉桩顺序要求：应先深后浅、先大后小，先长后短、先密后疏的次序进行。

c.施压大面积密集桩群时，应采取减少挤土措施，如控制沉桩速率、开挖防震沟、钻设应力释放孔、预钻孔沉桩等；应控制沉桩速率，宜自中间向两个方向或四周对称施打，当一侧毗邻建（构）筑物或设施时，应由该侧向远离该侧的方向施打。

4）接桩

（1）桩的连接可采用焊接或机械连接。

（2）采用焊接连接时，应先将上下节接头端板表面清理干净，坡口处用铁刷刷至露出金属光泽，并清除油污和铁锈。上下节桩身应保持对中且顺直，错位偏差不宜大于 2mm。焊接时宜先在坡口周围对称点焊 4～6 点，待桩节固定后再分层对称施焊。焊接可采用手工电弧焊或二氧化碳气体保护焊，焊接层数宜为 3 层，内层焊渣必须清理干净后方可施焊外一层，焊缝应饱满连接，不应有夹渣、气孔等缺陷。

（3）桩接头焊好后应进行外观检查，检查合格后必须自然冷却，方可继续沉桩。严禁浇水冷却或不冷却就开始沉桩。自然冷却时间宜符合下表规定

自然冷却时间（min）

锤击桩	静压桩	采用二氧化碳气体保护焊
≥8	≥6	≥3

（4）机械连接主要有机械啮合接头，接桩时加压使上节桩下端的连接销插入下节桩顶端的连接槽口。

（5）在地下水有侵蚀性的地区或腐蚀性土层，接头连接作业完成后应按设计要求对接头部位和桩顶往下设计长度做防腐处理。

5）终止沉桩

a.锤击桩终止沉桩的控制标准：

以设计有效桩长为主要控制指标的摩擦桩，终止沉桩应以桩端标高控制为主，贯入度控制为辅；桩端位于坚硬、硬塑的黏性土、中密以上的粉土、砂土、碎石类土及风化岩的摩擦端承桩或端承桩，应以贯入度控制为主，桩端标高控制为辅；贯入度已达到设计要求而桩端标高未达到时，应继续锤击 3 阵，并按每阵 10 击贯入度不大于设计规定的数值予以确认。

b.静压桩终压的控制标准：

静压桩施工应以标高为主，压桩力为辅；静压桩终压标准应结合现场试打桩结果确定；若沉桩桩端标高未达设计深度，其终压标准应以不小于设计规定的终压力稳压 5s～10s，稳定后方可终桩。

6）其他

管桩（方桩）不宜截桩，如遇特殊情况确需截桩时，不应采用人工凿桩或电焊切割钢筋的方法，可采用混凝土切割器、液压紧箍式切断机或锯桩器等。

2.3 静钻根植桩

2.3.1 关键工艺

钻孔、扩底、注浆、植桩

2.3.2 工艺过程图示

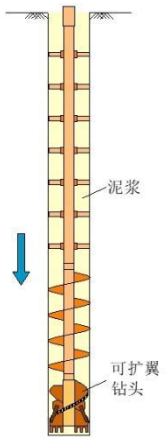


图 2.3-1 钻孔

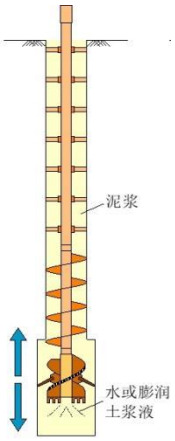


图 2.3.2-2 扩底

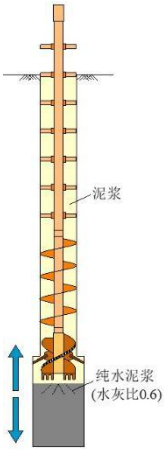


图 2.3-3 注浆

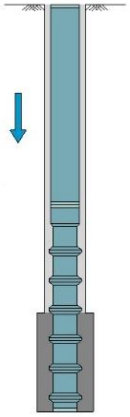


图 2.3-4 植桩



图 2.3-5 施工全过程智能监控



图 2.3-6 关键工序影像留存

2.3.3 做法说明

1.材料及机具

预应力管桩（PHC）或复合配筋预应力管桩（PRHC）或预应力竹节管桩（PHDC）、水泥浆、专用钻机、植桩机、焊接设备、智能管控设备。

2.工艺流程

钻孔→扩底→桩端注浆→桩周注浆→植桩→桩节间焊接→植桩完成

3.主要工艺方法

1）钻孔

钻杆垂直度允许偏差为 0.5%，钻至设计深度后宜进行 2～4 次孔体的修整。

2）扩底

扩底应根据地质情况，分 3～5 次逐步扩大至设计扩底直径。

3）注浆

a.桩端注浆

桩端注浆桩端水泥浆的水灰比宜取 0.6～0.7，桩端注浆时应先在孔底处注入桩端水泥浆设计用量的 1/3，然后反复提升、下降钻头将剩余 2/3 水泥浆注入至扩底部位，钻头提升、下降幅度为扩底部位的高度。

b.桩周注浆

桩周水泥浆的水灰比宜取 1.0～1.2，其体积不宜小于有效桩长的钻孔体积减去桩端水泥浆体积及预制桩桩身体积后的 30%，桩周水泥浆注入后应与土体搅拌混合均匀。

4）植桩

植入桩的垂直度允许偏差为 0.5%，植桩应和注浆保持连续，植桩应在桩端水泥浆初凝前完成。

5）桩节间焊接

接桩应采用二氧化碳气体保护焊焊接，焊好后的桩接头应自然冷却后方可继续沉桩，自然冷却时间不应少于 8min，严禁用水冷却或焊好即沉桩。

6）施工智能化管理

(1) 施工过程中应对钻孔深度、钻孔速度、钻机电流、扩底尺寸等进行监控并存储数据，数据应通过云端在输出端实时显示。

(2) 施工过程中针对焊接接桩、水泥浆制拌等关键工序应摄影像留存至存储数据库，如图 2.3-6 所示。

3 现浇混凝土结构篇

3.1 铝合金（镁合金）模板

3.1.1 关键工艺

铝合金（镁合金）模板安装、支撑体系安装、连接配件安装、拆除

3.1.2 工艺过程图示



图 3.1-1 梁底模安装



图 3.1-2 梁侧模安装



图 3.1-3 墙模板安装



图 3.1-4 楼梯模板



图 3.1-5 板模板安装



图 3.1-6 拆模砼效果

3.1.3 做法说明

1.材料及机具

1）墙模板：分为平面板（P）、端板、压槽板、K板、背楞、阳角铝条、阴角模、背楞连接器、斜支撑。

2）梁模板：分为平面标准板、阴角模、龙骨、早拆头、锁条、立杆支撑。

3）楼面板：分为平面标准板、阴角模、龙骨、早拆头、锁条、立杆支撑。

4）辅件：螺杆、PVC套管、三段式螺杆、模板销钉销片、拉片。

5)施工工具：铁锤、撬棍、扳手、拆模器、操作凳、电钻、开孔钻头。

2.工艺流程

测量放线→墙柱钢筋绑扎→预留预埋→墙柱铝合金模板安装→梁板铝合金（镁合金）模板安装→铝合金（镁合金）模板校正加固→梁板钢筋绑扎→预留预埋→混凝土浇筑并养护→铝合金（镁合金）模板拆除→铝合金（镁合金）模板倒运。

3.主要工艺方法

1）场地平整（硬化）、定位放线

需放设轴线、墙柱定位线、墙柱控制线，阳台、厨房、卫生间的梁放出定位线、外墙大角控制线。

2）定位钢筋

采用Φ16钢筋（端部平整），离地面高度80mm，水平距离800mm一个，焊接后端部与墙定位线平，误差≤1mm。

3）墙根找平

墙体根部采用感应式扫平仪做初找平，再用刮尺将墙根位置刮平，面层标高偏差控制在（0,-5）内。

4）墙柱安装

从墙端开始逐块定位安装，销钉300mm一个,墙柱销钉必须满打。

5）墙柱加固：采用PVC套管（壁厚2mm），切割尺寸统一、端部采用PVC扩大头套防止加固螺杆过紧。原则上背楞必须在平面位置连接（墙阴角严禁断开），阳角加固采用45度对拉螺杆，平面背楞连接处采用槽钢连接成整体，螺杆间距小于800mm。

6）墙模板斜撑

背楞采用内五道外六道设置，斜拉杆间距不大于2m，上下支撑，墙模安装完调整好标高、垂直度（斜向拉杆要受力），再进行梁底模和楼面板安装。

7）梁模板安装

先底模、再侧模、最后阴角模板；支撑立杆必须垂直，支撑受力，水平销钉250mm一道，梁侧模竖向销钉每张板不少于3个销钉，当梁高大于600mm时，销钉间距不大于200mm。

8）楼面板安装

根据楼面配模图和模板编号依次安装早拆龙骨、支撑、楼面模板；楼面模板在安装时必须清理干净模板水泥浆，防止楼板尺寸变大，安装完成涂刷脱模剂；单块板长方形销钉不少于4个，短边不少于2个。

9）水电预埋

根据预制墙板排版图进行管线定位（装修图必须在出正负零前完成），第一个铝模层楼面模板安装完成后做放线定位并进行有效标识。

10）砼墙内水电精确定位

剪力墙、楼板内的线盒、结构内预埋的PVC线管在模板上的开孔、给水管穿梁孔都必须做精确定位（所有排水管必须采用止水环）。

11）墙二次微调

在模板全部安装完成后再进行一次微调，先调楼板、再墙柱；混凝土浇筑过程中还要进行复测。

12）墙模拆除

斜支撑→螺杆背楞→墙端头板→墙板→阴角板，墙板拆除采用专有Y型扳手，严禁暴力拆除。

13）梁模拆除

先拆底模再拆侧模，立杆保留。

14）楼面模板拆除

早拆头→龙骨→楼板→阴角模→支撑；阴角板拆除先拆带斜边的角模。

3.2 组合带肋塑料模板

3.2.1 关键工艺

连接配件安装、支撑体系安装、模板安装、模板拆除

3.2.2 工艺过程图示

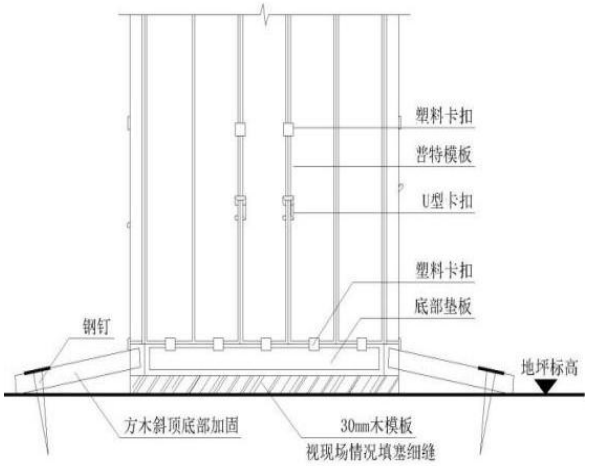


图 3.2-1 墙柱底部垫板做法



图 3.2-2 柱模板安装



图 3.2-3 墙模板安装



图 3.2-4 墙转角模板安装



图 3.2-5 板模板安装



图 3.2-6 柱模板拆

3.2.3 做法说明

1.材料及机具

1）柱模板面板、梁模板面板、模板垫板、塑料卡扣、U 型卡扣、计算确定或配套螺栓。

2）撬棍、铁锤、扳手、操作凳、电钻、开孔钻头、红外水准仪、卷尺铁钉、钢钉。

2.工艺流程

模板配模规格确定→材料准备→定位放线→模板安装紧固扣件→加固→混凝土浇筑并养护→模板拆除

3.主要工艺方法

1）墙柱定位、墙柱预埋件安装

（1）对于超过标高混凝土，调整所需的水平面。

（2）在挑出的墙柱钢筋上焊接墙柱定位筋，有效的定位墙柱模板。

2）墙柱模板安装

（1）内墙模板安装时从阴角处开始，按模板编号顺序向两边延伸，为防模板倒落，须加以临时的固定斜撑，如图3.2-3所示。

（2）竖向模板的一般按每300㎜设1个U型卡，模板接缝处无空隙即可。拼接缝上的U形卡与连接销不宜沿同一方向设置。横向拼接的模板端部连接销必须紧上，并且是从上而下插入，避免振捣混凝土时震落。

（3）安装外墙模板时，顶部最上一块承接板不拆，作为上层根部固定及限位，以防跑模、错台或漏浆。

（4）墙体模板下设置专用垫板，避免造成“烂根”现象，如图3.2-1所示。

（5）装好墙柱模板后安装背楞等斜撑，初调垂直度和水平度。

3）梁板安装

（1）梁底模板安装

a.在楼面上按照配模图纸和编号号码顺序排列安装梁底模板。

b.将梁底模板整体安装到墙柱模板上，并加上梁底支撑。

c.调整梁底模板的水平度。对于跨度不小于4m的梁板起拱高度为跨度的1/1000～3/1000，起拱不得减少构件的截面高度。

（2）梁侧模板安装

a.梁侧安装对准平整的梁底板按照图纸和编号顺序安装。

b.打销钉间隔≤300㎜，高度超出900㎜的梁，侧板要开槽加装对拉片和方通。

c.梁侧都为孔洞的梁上需加梁顶拉片。

d.外梁要加对拉片。

4）楼面模板安装

（1）安装楼面阴角，打上销钉，销钉间距≤300㎜。

（2）安装龙骨，早拆头的位置不能随便改动，间距不大于1300㎜。

（3）安装龙骨支撑，调整龙骨水平标高。

（4）安装楼面模板，与阴角、塑料梁相接单边打连接销数不小于 2，连接销间隔 L≤100。

5）楼梯模板安装

安装楼梯间时，根据楼梯配模图纸按编号安装，同时在现场要增加相应的横向支撑，同时在施工方要求楼梯反三跑时，要保证反三跑的支撑加固。

6）塑料模板的拆除

（1）拆除墙柱侧模

先拆除斜支撑及方管、方管钩，再拆除塑料模板连接销，并通过传料口搬运至上层结构。

（2）拆除顶模

根据塑料模板早拆体系，当混凝土浇筑完成后达到满足小跨度承载力强度方可拆除顶模。顶模拆除先从梁、板支撑杆连接的位置开始。拆除顶模时确保支撑杆不得松动。

（3）拆除支撑杆

支撑杆的拆除应符合底模拆除时的混凝土强度要求，根据留置的拆模砼试块来确定支撑杆的拆除时间。

3.3 框架结构定型组合钢模板

3.3.1 关键工艺

钢模板、钢角模、模板安装、模板拆除

3.3.2 工艺过程图示

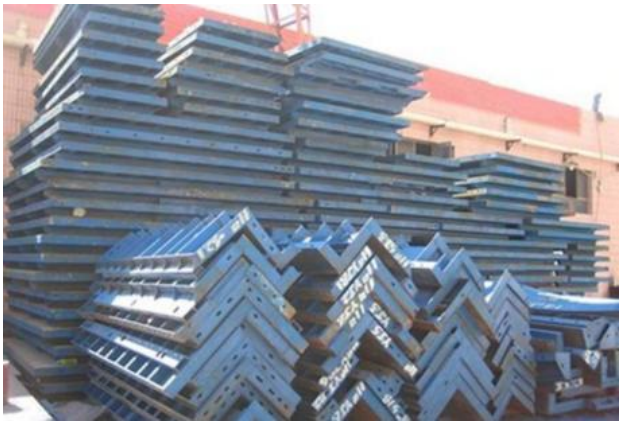


图 3.3-1 定型组合钢模板



图 3.3-2 柱模板支设



图 3.3-3 剪力墙模板支撑

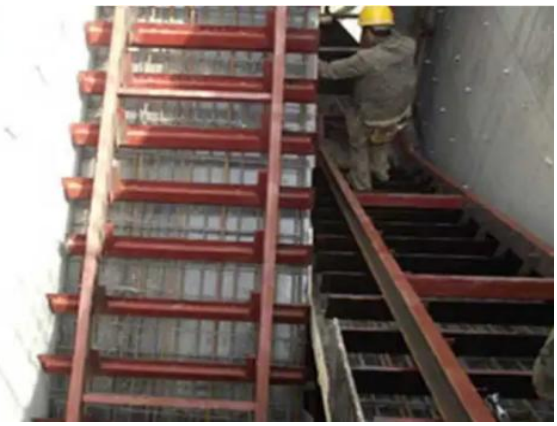


图 3.3-4 楼梯模板安装

3.3.3 做法说明

1.材料及机具

钢模板、钢角模、连接件、支承件、锤子、扳手、打眼电钻、线坠、靠尺板、方尺、撬棍等。

2.工艺流程

场地平整（硬化）→弹柱、墙位置线→柱墙定位→钢筋绑扎→安装柱模板并加固、安装墙体洞口模板→安装剪力墙一侧模板→预留预埋、安装剪力墙另一侧模板→立梁、板模板支柱→调整固定

3.主要工艺方法

1)模板及其支架应经方案编审，必须具有足够的强度、刚度和稳定性。

2)其支承部分应有足够的支承面积。首层回填土应需分层压实，宜做碎石矿渣、混凝土垫层处理。

3)模板与混凝土接触表面清理干净。

4）柱子模板拆除：先拆掉柱斜拉杆或斜支撑，卸掉柱箍，再拆除柱模；墙模板拆除：先拆除穿墙螺栓等附件，拆除斜拉杆或斜撑，再拆墙面模板。

5）梁板模板应先拆梁侧模，再拆除楼板模板，然后拆除支柱，每根龙骨留 1～2 根支柱暂不拆。

3.4 现浇剪力墙结构钢木大模板

3.4.1 关键工艺

钢木大模板、肋、背楞、自稳角、安装拆除

3.4.2 工艺过程图示



图 3.4-1 钢木大模板



图 3.4-2 钢木大模板临时固定



图 3.4-3 钢木大模板安装



图 3.4-4 钢木大模板（安装）吊装



图 3.4-5 钢木模板加固



图 3.4-6 模板安装完成

3.4.3 做法说明

1.材料及机具

面板、钢骨架、角模、斜撑、操作平台挑架、对拉螺栓。塔吊、吊车、扳手、线坠、靠尺板、撬棍等。

2.工艺流程

大模板预拼装→定位放线→安装模板的定位装置→安装门窗洞口模板→安装大模板→调整模板、紧固对拉螺栓→分层对称浇筑混凝土→拆模

3.主要工艺方法

1）模板及其支架应经方案编审，必须具有足够的强度、刚度和稳定性。

2）大模板安装必须保证轴线和截面尺寸准确，垂直度和平整度符合规定要求。

3）模板的拼缝要平整，堵缝措施要整齐牢固，不得漏浆。

4）模板起吊要平稳，不得偏斜和大幅度摆动，操作人员必须站在安全可靠处，严禁人员随同大模板一同起吊。

5）吊运大模板必须采用卡环吊钩，当风力超过 5 级时应停止吊运作业。

6）拆除模板时，在模板与墙体脱离后，经检查确认无误方可起吊大模板。拆除无固定支架的大模板时，应对模板采取临时固定措施。

3.5 现浇框架结构模板

3.5.1 关键工艺

梁模板、柱模板、板模板、模板支撑、安装拆除

3.5.2 工艺过程图示



图 3.5-1 普通螺杆（上）、止水螺杆（下）



图 3.5-2 墙模板安装



图 3.5-3 剪力墙模板加固



图 3.5-4 柱模板加固



图 3.5-5 模板支撑结构



图 3.5-6 楼梯模板

3.5.3 做法说明

1.材料及机具

面板、木方、盘扣式支模架、柱箍、斜撑、钢管、扣件、对拉螺栓。塔吊、圆盘锯、木工刨、扳手、线坠、锤子等。

2.工艺流程

场地平整（硬化）→定位放线→墙柱钢筋焊接及绑扎→盘扣式支模架搭设→安装柱模板→安装门窗洞口模板→安装墙模板→安装梁模板、梁钢筋绑扎→安装板模板、板钢筋及安装预留预埋→调整加固模板→验收→浇筑混凝土→拆模

3.主要工艺方法

1）模板及其支架应经方案编审，必须具有足够的强度、刚度和稳定性。2)模板安装必须保证轴线和截面尺寸准确，垂直度和平整度符合规定要求。

3)模板的拼缝要平整，堵缝措施要整齐牢固，不得漏浆。

4）在浇筑混凝土前,木模应浇水湿润。

5）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 1/1000～3/1000，起拱不得减少构件的截面高度。

6）固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞均不得遗漏，且应安装牢固，其偏差应符合表规范的规定。

3.6 钢筋制作

3.6.1 关键工艺

钢筋原材料检验、钢筋调直、钢筋切断、钢筋弯曲成型

3.6.2 工艺过程图示



图 3.6-1 钢筋原材料现场验收

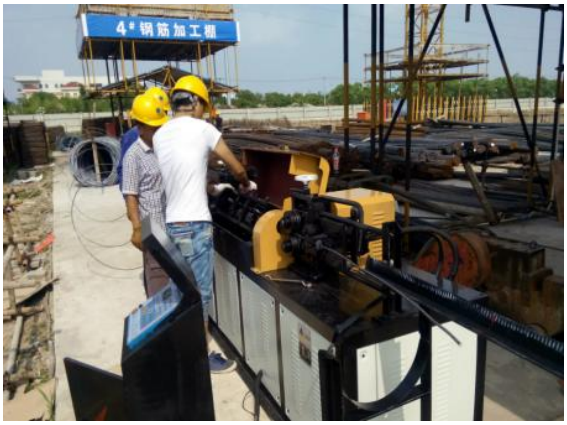


图 3.6-2 钢筋调直作业

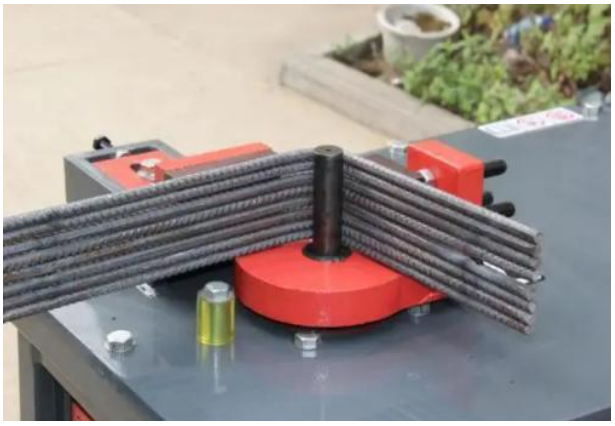


图 3.6-3 钢筋弯曲作业



图 3.6-4 钢筋切断作业



图 3.6-5 箍筋加工成型



图 3.6-6 箍筋数控加工成型

3.6.3 做法说明

1.材料及机具

圆钢、螺纹钢原材（按施工需求型号进场）。钢筋冷拉机、调直机、切断机、弯曲成型机、弯箍机、点焊机、对焊机、电弧焊机及相应吊装设备等。

2.工艺流程

材料进场→按规范要求取样检验合格→盘圆钢筋调直除锈（此步骤一般在加工场完成）→钢筋配料→钢筋切断→弯曲成型→运输至现场备用

3.主要工艺方法

1）光圆钢筋不应小于钢筋直径的 2.5 倍。光圆钢筋末端应作 180° 弯钩，弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的 3 倍。

2）400MPa 级带肋钢筋不应小于钢筋直径的 4 倍。钢筋末端应作 90° 弯钩，弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的 12 倍；钢筋末端应作 135° 弯钩，弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的 5 倍。

3）500MPa 级带肋钢筋，当直径 d≤25mm 时，不应小于钢筋直径的 6 倍；当直径 d >25mm 时，不应小于钢筋直径的 7 倍。

4）当纵向受拉钢筋末端采用弯钩时，包括弯钩在内的锚长度（投影长度）可取为基本锚固长度的 60%。

5）位于框架结构顶层端节点处的梁上部纵向钢筋和柱外侧纵向钢筋，在节点角部弯折处，当钢筋直径 d <25mm 时，不应小于钢筋直径的 12 倍；当直径 d >25mm 时，不应小于钢筋直径的 16 倍。

6）各种类型钢筋半成品，应按规格、型号、品种堆放整齐，挂好标志牌，堆放场所应有遮盖，防止雨淋日晒。

3.7 基础钢筋安装

3.7.1 关键工艺

钢筋位置划线、底板钢筋铺设、钢筋绑扎、钢筋撑凳、保护层控制

3.7.2 工艺过程图示

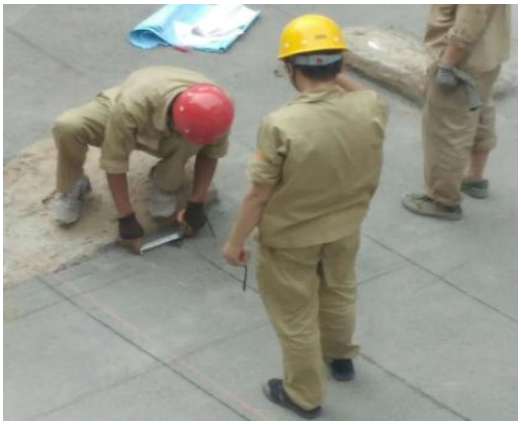


图 3.7-1 基础钢筋弹线定位



图 3.7-2 基础梁及承台底筋



图 3.7-3 底板下层钢筋绑扎

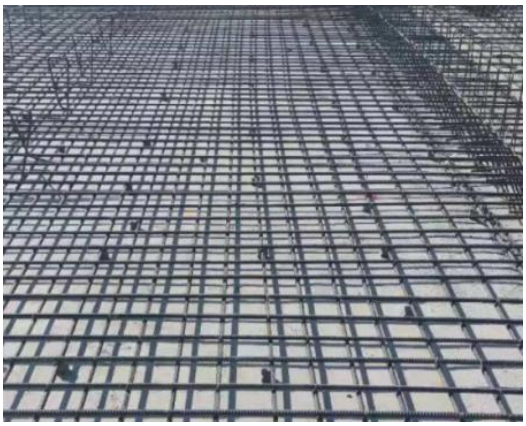


图 3.7-4 下层钢筋保护层垫块



图 3.7-5 安装上层钢筋马凳筋

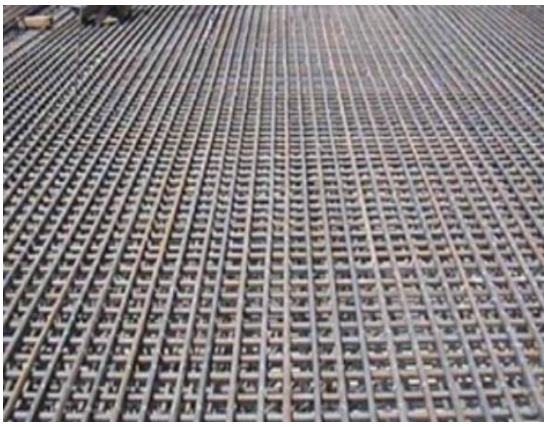


图 3.7-6 底板上层钢筋

3.7.3 做法说明

1.材料及机具

基础钢筋、绑扎钢丝 20#～22#。绑扎工具（如钢筋钩、带扳口的小撬棍）、绑扎架等。

2.工艺流程

基础垫层→弹轴线控制线及底层钢筋位置线→摆放绑扎底层钢筋→支放垫块→安装预留预埋→绑扎地梁钢筋→绑扎马凳及上层钢筋→固定墙柱插筋

3.主要工艺方法

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，确定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。

2）四周两行钢筋交叉点应每点扎牢，中间部分交叉点可相隔交错扎牢，但必须保证受力钢筋不位移。双向主筋的钢筋网，则需将全部钢筋相交点扎牢。绑扎时应注意相邻绑扎点的钢丝扣要成八字型，以免网片歪斜变形。

3）摆放底板混凝土保护层垫块，垫块厚度等于保护层厚度，按每 1m 左右距离梅花型摆放。

4）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。

5）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。

6）在任何情况下，纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度均不应小于 300mm。

3.8 剪力墙钢筋绑扎

3.8.1 关键工艺

钢筋位置划线、竖向钢筋定位、水平钢筋定位、钢筋绑扎、保护层

3.8.2 工艺过程图示

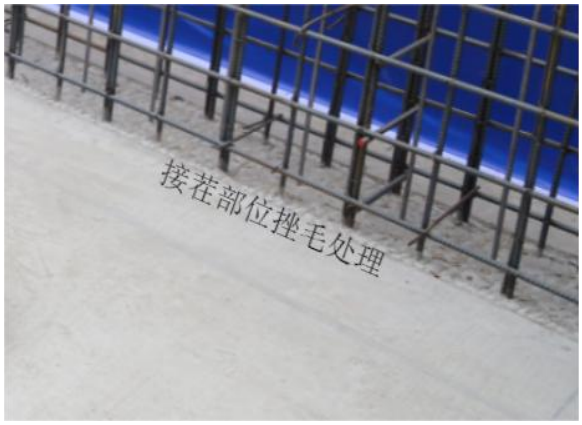


图 3.8-1 接茬部位处理



图 3.8-2 剪力墙钢筋弹线定位



图 3.8-3 剪力墙水平定位筋



图 3.8-4 门洞口预留



图 3.8-5 剪力墙竖向定位筋



图 3.8-6 剪力墙钢筋拉钩

3.8.3 做法说明

1.材料及机具

成型的剪力墙立筋、剪力墙水平筋、拉钩、定位筋、绑扎钢丝 20#～22#、标准化压制砂浆垫块、塑料卡。绑扎工具（如钢筋钩、带扳口的小撬棍）、绑扎架等。

2.工艺流程

接槎部位混凝土处理→弹出墙体位置线及 200㎜ 控制线、门窗洞口线→立筋搭接及钢筋焊接→绑扎剪力墙箍筋→墙体拉筋→水电安装预埋→钢筋保护层垫块

3.主要工艺方法

1）剪力墙的竖向钢筋及水平筋应按施工图纸预先加工成型。

2）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。

3）双排钢筋之间应绑拉筋，拉筋直径不小于φ6，剪力墙拉结筋的排布设置有梅花、矩形两种形式。当墙体钢筋间距 a≤150㎜、b≤150㎜ 时，拉结间@4a4b 梅花，墙体钢筋间距 a≤200㎜、b≤200㎜ 时，拉结间@3a3b 矩形。

4）拉结筋可采用两端均为 90° 弯钩，也可采用一端 135° 另一端 90° 弯钩. 当采用一端 135° 另一端 90° 弯钩的构造做法时，拉结筋需交错布置。

5）拉结筋排布:整直方向上层高范围由底部板项向向上第二排水平分布筋开始设置至顶部板度向下第一排水平分布籁处终止:水平方向上由距距边缘构件边第一排墙身竖向分布熊处开始设置。

6）为保持墙体内外两排钢筋的相对距离，宜采用绑扎定位支撑筋，间距 1m～1.2m。

7）在安装模板时应在剪力墙主筋上安装保护层塑料卡。

8）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。

3.9 现浇框架结构钢筋绑扎（含柱、梁、板、楼梯）

3.9.1 关键工艺

梁、柱主筋间距、箍筋间距、钢筋保护层

3.9.2 工艺过程图示



图 3.9-1 施工放线控制线



图 3.9-2 柱子接头凿毛



图 3.9-3 柱筋定位框



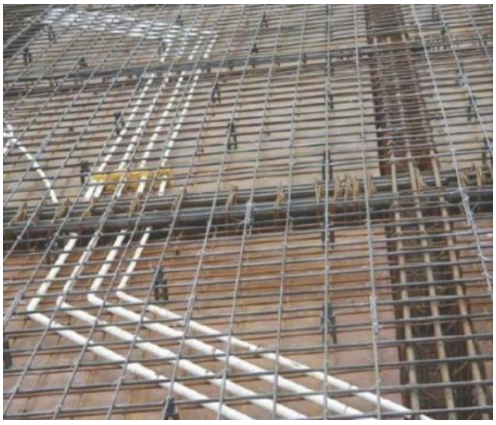
图 3.9-4 剪力墙竖向定位筋



图 3.9-5 框架钢筋拉钩



图 3.9-6 梁柱核心区箍筋绑扎

	
图 3.9-7 柱筋接头错开布置	**图 3.9-8 水电预埋及钢筋支凳**

3.9.3 做法说明

1.材料及机具

成型的剪力墙立筋、剪力墙水平筋、拉钩、定位筋、绑扎钢丝 20#-22#、标准化压制砂浆垫块、塑料卡。绑扎工具（如钢筋钩、带扳口的小撬棍）、绑扎架等。

2.工艺流程

接槎部位混凝土处理→弹出柱、梁、墙体位置线及 200mm 控制线、门窗洞口线→搭设满堂支模架→立筋搭接及钢筋焊接→绑扎柱、剪力墙箍筋→墙柱钢筋保护层设置→水电安装预埋→绑扎梁、板钢筋→水电安装预埋→梁板钢筋保护层垫块（卡子）

3.主要工艺方法

1）做好抄平放线工作，弹好水平标高线，柱、墙外皮尺寸线。

2）检查下层伸出搭接筋处的混凝土表面标高(柱顶、墙顶)，松散不实之处，要剔除并清理干净。

3）混凝土结构中受力钢筋的连接接头宜设置在受力较小处。在同一根受力钢筋上宜少设接头。抗震设计时应避开梁端、柱端箍筋加密区范围，如必须在该区域连接则应采用机械连接或焊接。

4）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%。

5）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。

6）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。

3.10 钢筋手工电弧焊

3.10.1 关键工艺

双面焊、单面焊、接头预弯、焊接质量控制

3.10.2 工艺过程图示

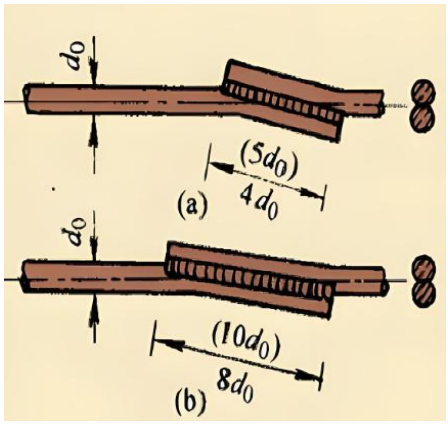


图 3.10-1 双面（上）、单面（下）搭接焊接头



图 3.10-2 双面搭接焊、单面搭接焊

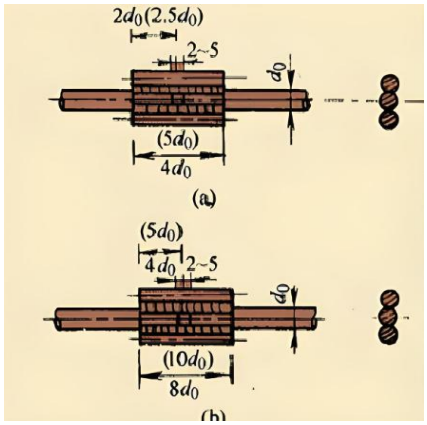


图 3.10-3 双面（上）、单面（下）帮条焊接头



图 3.10-4 双面、单面帮条焊接头

3.10.3 做法说明

1. 材料及机具

钢筋、焊条、弧焊机、焊接电缆、电焊钳、面罩、堑子、钢丝刷、锉刀、榔头等。

2. 工艺流程

检查设备、电源→选择焊接参数、焊接接头形式→试焊作模拟试件→送检→确定焊接参数→施焊

3. 主要工艺方法

1）焊工必须持有特种作业人员培训合格证。

2）在每批钢筋正式焊接前，应焊接 3 个模拟试件做工艺试验，经试验合格后，方可按确定的焊接参数成批加工。

3）搭接接头钢筋的端部应预先折向一侧，搭接钢筋的轴线应位于同一直线上。

4）焊条的牌号应符合设计规定，设计无要求时，应满足《钢筋焊接及验收规程》要求。

5)施焊中，不得使钢筋咬边和烧伤，焊接过程中应及时清渣，焊缝表面应光滑，焊缝余高 2～4mm，平缓过渡至钢筋表面，弧坑应填满。

6）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；帮条和被焊钢筋的轴线应在同一平面上。

7）帮条焊适用于 HPB300、 HRB335、HRB400、HRB500、HRBF335、HRBF400、HRBF500、RRB400W 钢筋，分双面焊和单面焊两种。若采用双面焊，接头中应力传递对称、平衡，施工中应尽可能采用双面焊，而只有在受施工条件限制不能进行双面焊时，可采用单面焊。

3.11 钢筋电渣压力焊

3.11.1 关键工艺

焊机容量、焊接参数、接头质量

3.11.2 工艺过程图示



图 3.11-1 电渣焊机

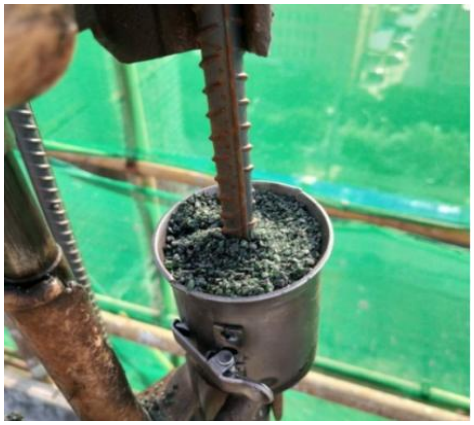


图 3.11-2 焊剂盒



图 3.11-3 焊接作业



图 3.11-4 焊接接头



图 3.11-5 焊接接头，合格



图 3.11-6 焊包不饱满，不合格

3.11.3 做法说明

1.材料及机具

钢筋、焊剂、焊接电源、控制箱、操作箱、焊接机头(手动焊机采用焊接夹具、焊剂罐)等。

2.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.主要工艺方法

1）本工艺适用于现浇钢筋混凝土结构中竖向或斜向(倾斜度不大于 10^0)直径不大于 22mm 钢筋的连接。

2）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。

3）焊接钢筋时，用焊接夹具分别钳固上下的待焊接的钢筋，上下钢筋安装时，中心线要一致。

4）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%。

5）焊包较均匀，四周焊包突出钢筋表面的高度，当钢筋直径≤25mm 时不得小于 4mm，当钢筋直径≥28mm 时不得小于 6mm。

6）接头处的轴线偏移应不超过 1mm，接头处的弯折角不大于 2° 。

7）操作要点

（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。

（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）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。

（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。

（5）接头焊毕，应停歇 20～30s 后，才可回收焊剂和卸下焊接夹具。

3.12 钢筋滚轧直螺纹套筒连接

3.12.1 关键工艺

钢筋端头平头备制、剥肋、连接

3.12.2 工艺过程图示



图 3.12-1 套筒



图 3.12-2 滚轧螺纹接头及套筒



图 3.12-3 标准型、正反丝型、异径型套筒



图 3.12-4 标准型接头



图 3.12-5 正反丝扣型



图 3.12-6 异径型接头



图 3.12-7 加工完成戴保护套



图 3.12-8 直螺纹连接接头

3.14.3 做法说明

1.材料及机具

钢筋、钢套筒、钢筋直接滚丝机或钢筋剥肋滚丝机、限位挡铁、螺纹环规（通规、止规）、塞规、力矩扳手及普通扳手、砂轮切割机、卡具、钢丝刷等。

2.工艺流程

钢筋端面平头、就位→剥肋滚轧螺纹→套丝→带保护套→套筒就位、钢筋就位→拿下保护套→接头拧紧→作标记

3.主要工艺方法

1）平头的目的是让钢筋端面与母材轴线方向垂直，宜采用砂轮切割机或其他专用切断设备。平头前先调直钢筋，平头后钢筋端面要与轴线垂直，端头无弯曲、马蹄状异形等。

2）若采用直接滚轧直螺纹工艺时，应使用钢筋直接滚丝机。

3）若采用剥肋滚轧直螺纹工艺时，使用钢筋剥肋滚丝机，先剥肋，后滚丝。

4）每加工完一个丝头，检查牙型是否饱满、无断牙、秃牙缺陷。

5）钢筋的剥肋滚轧过程只允许进行一次，不允许对已加工的丝头进行二次剥肋滚轧。

6）异径型接头：通常先将粗钢筋与套筒先连接拧紧，再将细钢筋与套筒连接拧紧。通常粗细钢筋径差不能超过 1 个等级。

7）采用标准型或异径型套筒连接钢筋时，逐一取下丝头保护帽，将连接套筒对正一端钢筋中线旋入，用手拧至拧不动为止，再采用扳手或管钳旋拧套筒；接着对正套筒中线旋入另一侧钢筋，用手拧至拧不动时，再采用扳手或管钳对钢筋旋拧。

8）采用正反丝扣型套筒连接时，应先对正两侧钢筋中线旋入套筒，使钢筋丝头同时进入套筒 1～2 丝扣，再采用扳手或管钳对套筒进行旋拧，使两根钢筋丝头在套筒中间位置顶紧。

3.13 框架结构混凝土现浇施工

3.13.1 关键工艺

混凝土配合比、施工缝留置、浇筑及振捣要求、养护、质量控制

3.13.2 工艺过程图示

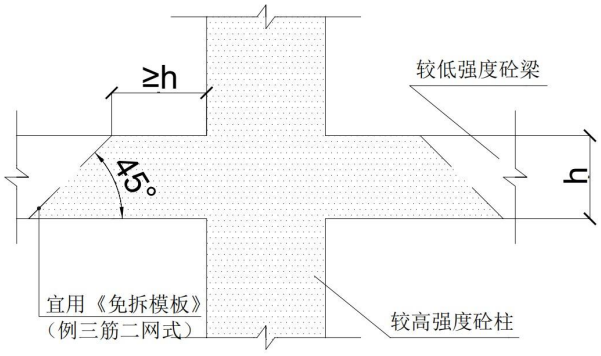


图 3.13-1 柱头四周不同砼强度交接处做法



图 3.13-2 模板润湿



图 3.13-3 柱砼浇筑



图 3.13-4 剪力墙混凝土浇筑



图 3.13-5 梁板混凝土浇筑



图 3.13-6 楼面浇筑



图 3.13-7 抹压抹光



图 3.13-8 收平及覆膜养护

3.13.3 做法说明

1.材料及机具

商品混凝土、混凝土泵车、冲洗机、布料机、插入式震动棒、平板震动器、铁锹、铁抹、木抹、手推车、串筒、溜槽等。

2.工艺流程

作业准备→商品砼运输到位→柱、剪力墙混凝土分层浇筑、振捣密实→梁板混凝土浇筑、振捣→板面振捣密实收平→覆盖养护

3.主要工艺方法

1）浇筑前应将模板内的垃圾、泥土等杂物及钢筋上的油污清楚干净，并检查钢筋的水泥砂浆垫块是否垫好。冲洗湿润模板。

2）在运输过程中，砼搅拌筒应始终不停慢速旋转，防止混凝土运到浇筑地点有离析现象，砼出搅拌筒前，应快速转动搅拌筒，使砼在搅拌筒内进行二次拌合。

3）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，并应在前层混凝土初凝之前，将次层混凝土浇筑完毕。超过初凝时间应按内施工缝处理。

4）浇筑混凝土时应分段分层连续进行，浇筑段的宽度、混凝土分层高度应根据结构特点，混凝土供应速度、气温等因素确定。

5）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。

6）柱、墙水平施工缝水泥砂浆接浆层厚度不应大于 30㎜，接浆层水泥砂浆应与混凝土浆液成分相同。

7）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，不得留斜缝。施工缝处理必须符合规范规定和设计要求。

8）梁板和柱混凝土强度不同时，应该采用强度高的柱混凝土进行浇筑，这个时候可以在柱头四周设置快易收缩网，将柱混凝土浇筑后接着浇筑梁板混凝土。

3.14 大体积混凝土浇筑

3.14.1 关键工艺

混凝土配合比、施工缝留置、分层浇筑、养护、温度控制

3.14.2 工艺过程图示

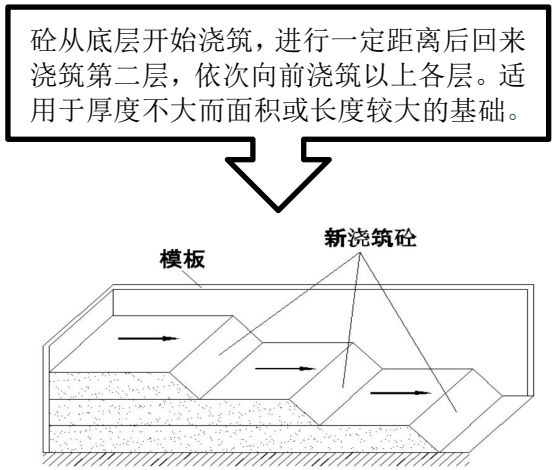


图 3.14-1 分段分层法

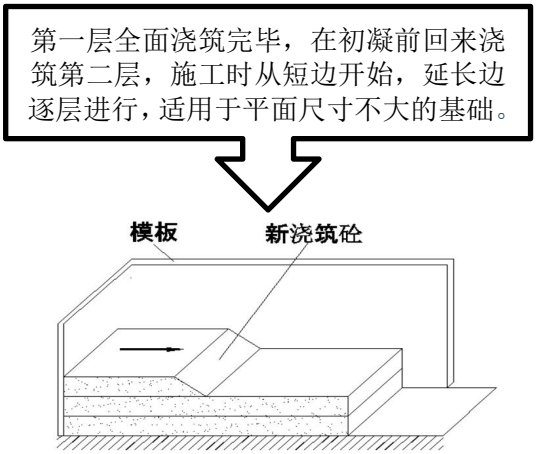


图 3.14-2 全面分层法



图 3.14-3 埋设测温传感器



图 3.14-4 混凝土浇筑



图 3.14-5 混凝土抹平



图 3.14-6 薄膜上覆盖湿润草（麻）包养护

3.14.3 做法说明

1.材料及机具

商品混凝土、混凝土泵车、布料机、插入式震动棒、平板震动器、铁锹、铁抹、木抹、手推车、串筒、溜槽等。

2.工艺流程

作业准备（埋设好测温装置）→商品砼运输到位→混凝土分层浇筑振捣密实→收平、覆盖塑料薄膜和湿润草（麻）袋→测温及温度控制→覆盖养护

3.主要工艺方法

1）在配合比设计时，混凝土中掺入适量磨细的粉煤灰和减水剂，以减少水泥用量。也可掺加缓凝剂，推迟水化热的峰值期。其外加剂掺量由实验室配置确定，并满足混凝土设计强度。

2）大体积混凝土的浇筑采用斜面分层赶浆法施工，每层浇筑厚度为500mm，当已浇筑的下层混凝土尚未凝结时，即开始浇筑第二层，如此逐层进行直至浇筑完成。

3）为了防止在早期由于干缩而产生裂缝，大体积混凝土浇筑完毕后，立即覆盖薄膜草（麻）袋保温保湿养护，以达到减少混凝土内外温差的目的。在覆盖养护或带模养护阶段，混凝土浇筑体表面以内40mm～100mm位置处的温度与混凝土浇筑体表面温度差值不应大于25℃；结束覆盖养护或拆模后，混凝土浇筑体表面以内40mm～100mm位置处的温度与环境温度差值不应大于25℃；混凝土浇筑体内部相邻两测温点的温度差值不应大于25℃；混凝土降温速率不宜大于2.0℃／d。养护时间应根据水泥性能确定；采用缓凝型外加剂、大掺量矿物掺合料配制的混凝土，不应少于14d。

4）在运输过程中，砼搅拌筒应始终不停慢速旋转，防止混凝土运到浇筑地点有离析现象，砼出搅拌筒前，应快速转动搅拌筒，使砼在搅拌筒内进行二次拌合。

5）为了掌握大体积混凝土的温度变化以及各种材料在各种条件下的温度影响，需对混凝土专门进行温度监测控制。

3.15 现浇混凝土结构后浇带施工

3.15.1 关键工艺

独立支撑、后浇带保护、施工缝处理、混凝土等级、养护时间

3.15.2 工艺过程图示

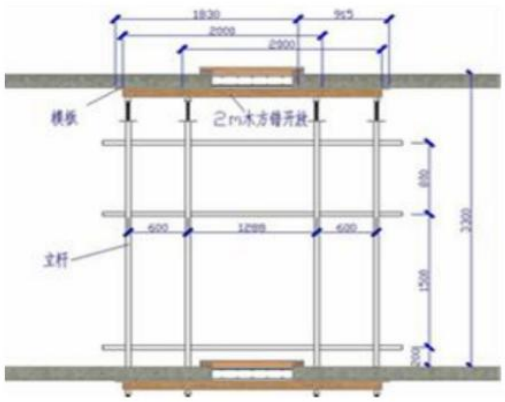


图 3.15-1 后浇带支撑独立设计



图 3.15-2 后浇带支撑独立搭设

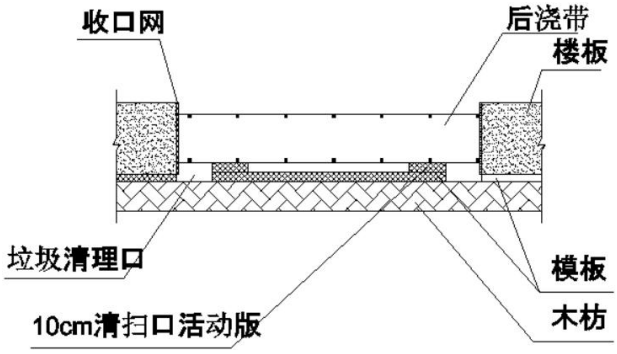


图 3.15-3 后浇带两侧封堵

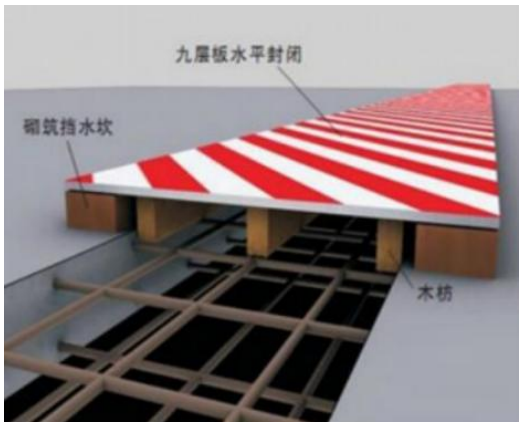


图 3.15-4 后浇带保护



图 3.15-5 后浇带部位保护



图 3.15-6 后浇带凿毛清理



图 3.15-7 后浇带浇筑



图 3.15-8 后浇带养护

3.15.3 做法说明

1.材料及机具

模板、木方、加固件、钢管、顶托、钢筋、混凝土、钢丝网、混凝土输送泵车、鼓风机、扳手、圆盘锯、震动棒等。

2.工艺流程

后浇带独立架体搭设→后浇带底模安装（带清扫口活动板）→钢筋绑扎→后浇带两侧结构混凝土浇筑→后浇带清理并封闭防护→时间满足设计或规范要求后剔除两侧钢丝网并凿毛处理→重新调直绑扎钢筋并除锈→清理后浇带并浇水湿润→后浇带混凝土浇筑

3.主要工艺方法

1）后浇带宜留设在结构受剪力较小且便于施工的位置。受力复杂的结构构件或有防水抗渗要求的结构构件，留设位置应经设计单位确认。

2）后浇带留设界面，应垂直于结构构件和纵向受力钢筋。结构构件厚度或高度较大时，施工缝或后浇带界面宜采用专用材料封挡。

3）后浇带模板支设必须采用独立设计系统。

4）后浇带两侧设置宽度 100㎜的活动板条作为清扫口，两侧混凝土须凿毛并清洗干净。底板处外侧做集水坑，便于排水和冲洗。

5）后浇带两侧须加工钢丝网片进行加固牢固。

6）后浇带两侧浇筑完成后，须对后浇带进行保护。

7）采用比两侧混凝土强度等级高一级标号混凝土浇筑。

11）混凝土养护时间不应少于 14d。

3.16 泵送混凝土施工

3.16.1 关键工艺

输送泵类型、加固、润管、泵送混凝土、回收

3.16.2 工艺过程图示



图 3.16-1 移动输送泵



图 3.16-2 固定输送泵



图 3.16-3 混凝土运输车



图 3.16-4 泵管安装、加固



图 3.16-5 现场塌落度检查



图 3.16-6 固定泵结合布料机泵送

3.16.3 做法说明

1.材料及机具

混凝土泵车、混凝土运输罐车、混凝土输送管及配件、布料机、钢管扣件、震动棒、震动平板、对讲机、整平工具等。

2.工艺流程

输送泵类型选择→输送泵位置选定（泵管安装、加固、布料机布置）→输送泵设置→混凝土开盘验收→泵管润管→泵送混凝土→移位→泵送混凝土→浇筑部位浇筑完成→清洗泵管

3.主要工艺方法

1）泵送前应办理好验收手续，模板已清理干净，并淋水湿润。

2）使用场外预拌站供应的混凝土，其生产能力和运输能力必须等于或大于泵送能力。

3）模板及其支撑设计除按正常计算外，还应考虑水平推力和输送混凝土速度快所引起过载及侧压力及布料器重量的支承以确保模板支撑系统有足够强度、刚度和稳定性。

4）泵送混凝土分层分段浇筑，按照施工方案循环浇筑。

5）泵送前应采用水泥砂浆进行润滑泵管，润管砂浆严禁用于浇筑部位。

6）混凝土浇筑前时间不得超过初凝时间。

7）混凝土严禁随意加水使用。

8）润管砂浆、清洗泵管应有专用收集处理措施，不得随意往建筑外排。

9）施工过程须按照规范要求现场留制相关混凝土试块。

10）混凝土浇筑完成 12h 内应及时进行养护。

11）当混凝土强度大于 1.2MPa 时才允许上人进行下道工艺。

3.17 预应力后张法张拉施工

3.17.1 关键工艺

材料设备检验、孔道留设、安装锚具、张拉、孔道灌浆、封锚

3.17.2 工艺过程图示

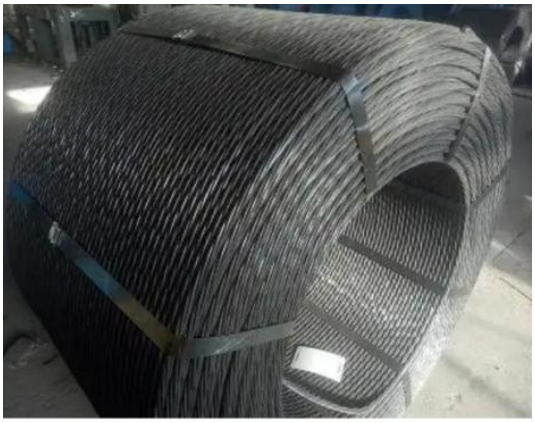


图 3.17-1 预应力钢绞线



图 3.17-2 锚环、挤压头、夹片



图 3.17-3 挤压头加工



图 3.17-4 预留孔道



图 3.17-5 张拉



图 3.17-6 张拉完毕切割钢绞线



图 3.17-7 孔道灌浆



图 3.17-8 封锚

3.17.3 做法说明

1.材料及机具

预应力筋、锚具、夹具和连接器、灌浆水泥、液压拉伸机、电动高压油泵、灌浆机具、试模等。

2.工艺流程

构件模板安装→构件钢筋安装→孔道安装→构件混凝土浇筑→侧模拆除→孔道疏通→构件养护→预应力筋制作→穿预应力筋→安装锚具、张拉设备→张拉→孔道灌浆→封锚

3.主要工艺方法

1）孔道安装时，要按图纸要求设置好高度控制支架。

2）孔道安装后要对孔道有保护措施，避免孔道被堵塞。

3）穿筋前，应检查钢筋(或束)的规格、总长是否符合要求。

4）采用应力控制法张拉时，应校核预应力筋的伸长值。

5）多根预应力筋同时张拉时，须事先调整初应力，使相互间的应力一致。

6）先张法中的预应力筋不允许出现断裂或滑脱。在浇筑砼前发生断裂或滑脱的预应力筋必须予以更换。

7）锚固时，张拉端预应力筋的回缩量应符合设计要求，设计无要求时不得大于施工规范规定。

8）预应力筋张拉完后应尽早进行孔道灌浆。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。

3.18 无粘结预应力施工

3.18.1 关键工艺

无粘结预应力筋、铺设无粘结预应力筋、锚垫板、张拉、封锚

3.18.2 工艺过程图示



图 3.18-1 无粘结预应力筋



图 3.18-2 挤压锚

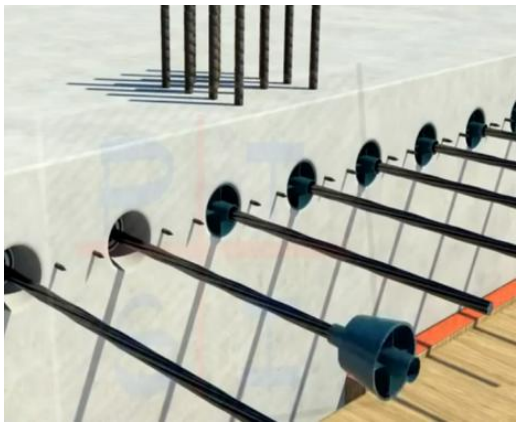


图 3.18-3 清理张拉端



图 3.18-4 预应力张拉



图 3.18-5 切除钢绞线



图 3.18-6 封锚施工

3.18.3 做法说明

1.材料及机具

无粘结预应力钢绞线、固定端挤压锚、锚具、锚垫板、螺旋筋、张拉设备和工具、切割机等。

2.工艺流程

支板底模→绑扎暗梁及板底非预应力筋→铺放板预应力筋→安装锚垫板、螺旋筋→预应力筋绑扎、固定→预应力筋矢高、数量检查→铺放板顶非预应力筋→梁侧模及预应力筋张拉端模板封模→浇筑混凝土→预应力筋张拉→切断多余预应力筋→张拉端封锚

3.主要工艺方法

1）铺放预应力筋前，钢筋定位应准确，保证预应力筋顺利穿过。

2）预应力筋铺设应保持平行走向准确，不扭绞在一起，不得在楼板上拖行，防止预应力筋外包塑料皮拖破裂和磨损。

3）预应力筋根据控制点位置用马凳钢筋定位。

4）无粘结预应力筋曲线段的起始点至张拉锚固点有不小于 300mm 的直线段。

5）张拉时应力控制为主，用伸长值进行校核。

6）张拉人员必须站在千斤顶两侧位置操作，不得在千斤顶正面操作。

7）切割后预应力筋外露长度不少于 30mm，切割采用手持角磨机或液压切割设备（不得采用电弧切割）。

8）预应力筋切割完毕后，应套上内涂附腐油脂的塑料封端罩以保护张拉端锚具，并用细石混凝土或微膨胀砂浆封堵。

3.19 型钢混凝土结构

3.19.1 关键工艺

型钢骨架、节点构造、混凝土浇筑

3.19.2 工艺过程图示

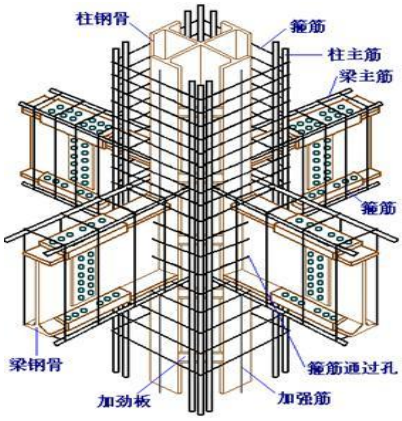


图 3.19-1 型钢混凝土节点构造



图 3.19-2 型钢柱竖向钢筋及栓钉



图 3.19-3 型钢骨架吊装



图 3.19-4 型钢柱、梁接头



图 3.19-5 节点处理



图 3.19-6 梁箍筋绑扎

3.19.3 做法说明

1.材料及机具

型钢柱/梁、汽车吊或者塔吊、商品混凝土、混凝土泵车、冲洗机、布料机、插入式震动棒、平板震动器、串筒、溜槽等。

2.工艺流程

材料检验→型钢加工→定位放样→安装预埋螺栓→型钢柱安装→型钢梁安装→模板支架搭设及支模→钢筋绑扎→混凝土浇筑及养护

3.主要工艺方法

1）预埋螺栓安装

采用定型模具将劲性混凝土柱位置固定，在模具上定位型钢柱地脚螺栓的位置，确定标高和垂直度后进行螺栓加固度。最后利用经纬仪，水准仪进行螺栓位置及标高的检查验收，合格后进行混凝土浇筑。

2）劲性混凝土型钢柱安装

为确保劲性混凝土柱和柱内型钢位置准确，型钢生根牢固，在型钢下部用钢板支垫，调整型钢柱的垂直度，灌筑早强微膨胀二次灌浆料。劲性柱内型钢的标高、位置和垂直度调整完毕，在型钢的加宽翼缘两边加钢夹板，用螺栓连接固定上下两节型钢，在四个角处点焊，再校核一遍垂直度，确认无误后正式焊接。

3）型钢梁的安装及固定

型钢梁与型钢柱的牛腿相焊接和高强螺栓连接。安装钢梁时，需要反复观测并纠正其轴线、标高、垂直度偏差值，直至符合规范要求后，方可进行对接焊。钢梁焊接完毕后，并对钢梁的垂直度标高进行复验。标高和轴线尺寸无误后，按照设计及施工规范要求进行高强螺栓施拧和终拧作业。

4）钢筋安装

施工前，必须进行型钢的二次详细精心设计，绘出施工图纸。设计时主要解决梁柱节点部位及钢筋穿过型钢。逐一进行混凝土梁柱编号。节点设计时必须考虑到钢筋数量、规格、位置和主次梁钢筋标高，梁上下排钢筋间距等等，以便型钢开孔和设置钢垫块等。

5）砼浇筑及养护

型钢结构混凝土的浇捣，应严格遵守混凝土的施工规范和规程，在梁柱接头处和梁型钢翼缘下部等混凝土不易充分填满处，需要仔细浇捣。浇水带模板养护。

4 PC 构件篇

4.1 预制柱吊装施工

4.1.1 关键工艺

测量定位、预留钢筋校正、预制柱起吊、预制柱就位、斜支撑、封缝

4.1.2 工艺过程图示



图 4.1-1 预留钢筋校正



图 4.1-2 预制柱起吊



图 4.1-3 镜子观察预制柱对孔



图 4.1-4 预制柱就位



图 4.1-5 封缝



图 4.1-6 柱吊装完成

4.3.3 做法说明

1.材料及机具

预制柱、起重设备、全站仪、经纬仪、水准仪、塔尺、墨斗、卷尺、钢筋扳手、电钻、钢筋定位框、钢垫片、观察镜、千斤顶、斜支撑、膨胀螺栓、螺栓、螺栓扳手等。

2.工艺流程

弹出构件安装控制线→标高测量及找平→竖向预留钢筋校正→预制柱安装→预制柱垂直度调整、固定→

3.主要工艺方法

1）测量定位

楼面混凝土上强度后，清理结合面，由专业测量员放出测量定位控制轴线、预制柱定位边线及200㎜控制线，并做好标识。

2）竖向预留钢筋校正

浇筑楼面混凝土时，预制框架柱与预制剪力墙上部外伸钢筋应采用套板固定。套板中部应开孔，套板宜为钢套板。

检查预留钢筋位置、垂直度、钢筋预留长度是否准确，对不符合要求的钢筋进行矫正，对偏位的钢筋及时进行调整。

3）垫片找平

预制柱安装施工前，通过激光扫平仪和钢尺检查楼板面标高，用垫片使楼层平整度控制在允许偏差范围内。

4）预制柱起吊

预制柱单个吊点位于柱顶中央，现场采用单腿锁具吊住预制柱单个吊点；采用一点慢速起吊，逐步移向拟定位置，柱顶栓绑绳，人工辅助柱就位。

5）预制柱就位

预制柱吊运至施工楼层距离楼面200㎜时，略作停顿，安装工人对着楼地面上已经弹好的预制柱定位线扶稳预制柱，并通过小镜子检查预制柱下口套筒与连接钢筋位置是否对准，检查合格后缓慢落钩，使预制柱落至找平垫片上就位放稳。

6）安装斜支撑

装配体系预制柱就位，水平调整、竖向校正后采用长短两条斜向支撑将预制柱临时固定。预制柱安装就位后，应在两个相邻方向各采用不少于一道斜撑作临时固定，斜撑与水平面的夹角宜为45°～60°。预制柱上部斜撑，其支撑点至底面距离宜为预制构件高度的2/3，不应小于构件高度的1/2。

7）预制柱校正及预留插筋保护

采用定位调节工具对预制柱进行微调。经检查预制柱水平定位、标高及垂直度调整准确无误后紧固斜向支撑，卸去吊索卡环。

4.2 预制剪力墙板安装

4.2.1 关键工艺

定位、钢筋校正、吊装、墙板定位

4.2.2 工艺过程图示



图 4.2-1 钢筋定位控制钢套板



图 4.2-2 预制墙板起吊



图 4.2-3 镜子观察墙板钢筋对孔情况



图 4.2-4 安装斜支撑和墙板校正

4.2.3 做法说明

1. 材料及机具

预制剪力墙板、钢丝绳、卡环、螺栓、平衡钢梁、自动扳手、起重设备、千斤顶、对讲机、吊线锤、经纬仪、激光扫平仪、吊线锤、可调斜支撑、铁制垫片、钢筋限位框、梁柱定型钢板等。

2. 工艺流程

测量定位→预留钢筋校正→垫片找平→粘贴弹性防水密封胶条→安装斜支撑→墙体垂直度核正定位

3. 主要工艺方法

1）在楼层上放出预制墙体定位边线及 200mm 控制线，在预制墙体上弹出 1000mm 水平控制线。

2）对板面预留竖向钢筋进行复核。

3）预制墙板下口与楼板间设计有约 20mm 缝隙(灌浆用)，每块墙板下部四个角部根据实测数值放置相应高度的垫片进行标高找平，并防止垫片移位，墙体底部宜设置两点。

4）外墙板因设计有企口而无法封缝，为防止灌浆时浆料外侧渗漏，墙板吊装前在预制墙板保温层部位粘贴弹性防水密封胶条。

5）吊装施工前核对对墙板型号、尺寸后，由专人负责挂钩， 确认无误后进行试吊，指挥缓慢起吊。

6）预制墙板吊运至施工楼层距离楼面 200㎜时，略作停顿，安装工人对着楼地面上弹好的预制墙板定位线扶稳墙板，并通过小镜子检查墙板下口套筒与连接钢筋位置是否对准，检查合格后缓慢落钩，使墙板落至找平垫片上就位放稳。

7）墙体吊装之前可在室内架设激光扫平仪，扫平标高设置为 1000㎜，装配体系预制墙板(内墙板、外墙板)就位后，采用斜向支撑将预制墙板临时固定，墙板下部临时固定可使用另加短斜撑或钢板连接等形式。斜撑可靠连接后方可脱去墙板上部吊具。预制墙的上部斜撑，其支撑点至底面距离宜为预制构件高度的 2/3，不应小于构件高度的 1/2。

8）墙体定位

完成缓慢降落过程中通过激光线与墙体 1000㎜控制线进行校核，墙体下部通过调节钢垫片进行标高调节，直至激光线与墙体 1000㎜控制线重合。采用定位调节工具对预制墙板微调。

经检查预制墙板水平定位、标高及垂直度调整准确无误后紧固斜向支撑，卸去吊索卡环。

4.3 叠合剪力墙板安装

4.3.1 关键工艺

墙板吊装、斜支撑、钢筋绑扎、现浇部位支模、墙板底部及拼缝处理

4.3.2 工艺过程图示

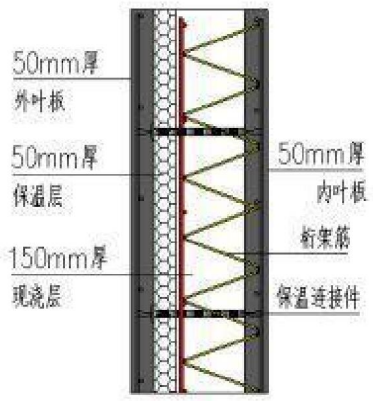
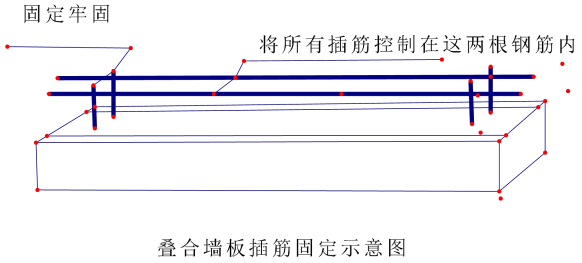


图 4.3-1 夹心保温叠合剪力墙板



叠合墙板插筋固定示意图

图 4.3-2 夹心保温叠合剪力墙板



图 4.3-3 夹心保温叠合剪力墙板



图 4.3-4 吊装



图 4.3-5 叠合剪力墙板斜撑

4.3.3 做法说明

1.材料及机具

叠合预制剪力墙板、混凝土、钢筋、起重设备、水准仪、经纬仪、塔尺、水平尺、冲击钻、橡胶垫、专用吊钩、铁锤、撬棍、扳手等。

2.工艺流程

测量放线→检查调整墙体竖向预留钢筋→测量放置水平标高控制垫块→墙板吊装就位→安装固定墙板斜支撑→现浇加强部位钢筋绑扎→现浇部位支模→墙板水平、竖向缝处理→穿插进行水电管线连接或敷设→墙板混凝土浇筑

3.主要工艺方法

1）依据图纸在底板（楼板）面放出每块预制墙板的具体位置线。

2）检查墙体竖向钢筋预留位置。

3）根据已放出的每块预制墙板的具体位置线，固定墙板位置控制方木。

4）预制墙板下口留有 40㎜左右的空隙，放置垫块确保垫块顶处于同一标高。

5）墙板采用两点起吊，吊具绳与水平面夹角不宜小于 60°。

6）每块预制墙板通常应设置两个斜支撑来固定，固定斜撑时应确保墙板垂直度及就位准确。

7）根据设计图纸(或构造节点)要求设置的现浇约束边缘构件，可先进行预制墙板安装，再进行现浇约束边缘构件的钢筋绑扎；也可先绑扎约束边缘构件的钢筋，再安装预制墙板，后绑扎连接钢筋。锚筋及插筋确保有效锚入或连接，附加钢筋应与现浇段钢筋网交叉点全部绑扎牢固。

8）叠合式预制墙板安装就位后，穿插进行水电管线连接或敷设，完成后进行叠合式预制墙板拼缝处附加钢筋安装。

9）现浇边缘约束构件部位的模板宜采用配制好的整体定型钢模或木模。

10）叠合式预制墙板与地面(楼面)间预留的水平缝，用 50㎜×50㎜ 的木方进行封堵，并用射钉将其固定在地面上；预制墙板之间的竖向缝隙可以用直木方(板)来封堵。

11）叠合式预制墙板浇注混凝土

混凝土浇筑前，叠合式预制墙体构件内部空腔必须清理干净。混凝土强度等级应符合设计要求，当墙体厚度小于 250㎜ 时墙体内现浇混凝土宜采用细石自密实混凝土施工。

每层墙体混凝土应浇灌至该层楼板底面以下 300㎜～450㎜ 并满足插筋的锚固长度要求。

4.4 叠合梁吊装

4.4.1 关键工艺

支撑体系搭设、叠合梁起吊、叠合梁就位、叠合梁校正

4.4.2 工艺过程图示



图 4.4-1 预制叠合梁起吊



图 4.4-2 预制叠合梁下落



图 4.4-3 叠合梁就位



图 4.4-4 调节螺母校核调整叠合梁标高



图 4.4-5 叠合梁吊装完成



图 4.4-6 梁柱封缝

4.4.3 做法说明

1.材料及机具

叠合梁、钢丝绳、卡环、螺栓、平衡钢梁、自动扳手、起重设备、千斤顶、经纬仪、水准仪、激光扫平仪、吊线锤、绳索、独立钢支撑、盘扣架等。

2.工艺流程

预制梁进场验收→按图放线（梁搁柱头边线）→梁底支撑系统→叠合梁吊装→吊梁校正及检查→节点钢筋连接→浇筑节点处混凝土

3.主要工艺方法

1）放出定位轴线及叠合梁定位控制边线，做好控制线标识。

2）搭设支撑体系

支撑体系宜采用可调式独立钢支撑体系。

3）调整支撑体系顶部架体高度。

4）装配式结构施工前，宜选择有代表性的单元进行预制构件试安装，并应根据试安装结果及时调整完善施工方案和施工工艺，再进行预制叠合梁吊装作业。将叠合梁从运输构件车辆上或预制构件堆放场地挂钩起吊至操作面，起吊时应做到慢起慢落，防止和其他构件相撞。吊点数量、位置应经计算确定，应保证吊具连接可靠，应采取保证起重设备的主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向上重合的措施。吊索水平夹角不宜小于 60°，不应小于 45°。

5）叠合梁吊装至楼面 500㎜时，停止降落，操作人员稳住叠合梁，参照柱、墙顶垂直控制线和下层板面上的控制线，引导叠合梁缓慢降落至柱头支点上方。

6）吊装摘勾后，根据预制墙体上弹出的水平控制线及竖向楼板定位控制线，校核叠合梁水平位置及竖向标高。

7）叠合梁在连接处应设置后浇段，后浇段的长度满足梁下部纵向钢筋连接作业的空间，而梁下部纵向钢筋在后浇段内宜采用机械连接、钢筋套筒连接或焊接连接。

4.5 预制叠合楼板吊装

4.5.1 关键工艺

支撑搭设、标高调整、吊装、就位校正

4.5.2 工艺过程图示



图 4.5-1 测量定位、支架标高控制

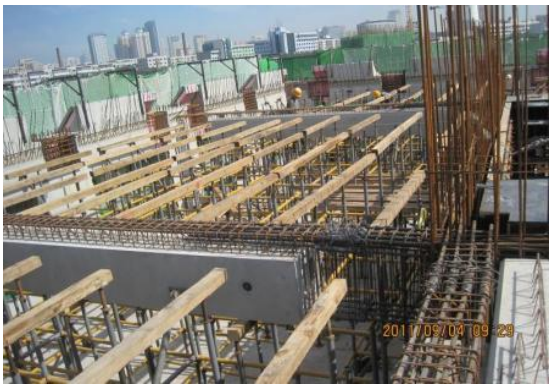


图 4.5-2 支撑架就位



图 4.5-3 起吊



图 4.5-4 叠合板吊装



图 4.5-5 叠合板就位



图 4.5-6 叠合板完成吊装及板底支撑

4.5.3 做法说明

1.材料及机具

叠合板、钢丝绳、卡环、螺栓、平衡钢梁、自动扳手、起重设备、对讲机、吊线锤、经纬仪、激光扫平仪、索具、撬棍、可调钢支撑、工字钢、电焊机等。

2.工艺流程

测量定位→搭设支撑体系→调整支撑体系架体顶部标高→叠合楼板吊装→叠合楼板就位→叠合楼板校正

3.主要工艺方法

1）清理楼面，放出定位轴线及叠合板定位控制边线。

2）装配式预制叠合板支撑体系宜采用可调式独立钢支撑体系、盘扣支撑体系等，但使用该体系时必须有完善的确保安全措施。根据结构施工支撑体系专项施工方案及支撑平面布置图，在楼面放出支撑点位置。

3）支撑安装把可调钢支顶移至工作位置，搭设支架上部工字钢梁，旋转调节螺母，调节支撑使铝合金工字钢梁上口标高至叠合梁底标高。

4）支撑体系搭设完毕后，将叠合楼板从运输构件车辆上或预制构件堆放场地挂钩起吊至操作面，起吊时应做到慢起慢落，防止和其他构件相撞。吊点数量、位置应经计算确定，应保证吊具连接可靠，应采取保证起重设备的主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向上重合的措施。吊索水平夹角不宜小于60°，不应小于45°。

5）叠合楼板吊装至楼面500㎜时，停止降落，操作人员稳住叠合楼板，参照墙顶垂直控制线和下层板面上的控制线，引导叠合楼板缓慢降落至支撑上方，调整叠合楼板位置， 根据板底标高控制线检查标高。待构件稳定后，方可进行摘勾和校正。

6）吊装前摘勾后，根据预制墙体上弹出的水平控制线及竖向楼板定位控制线 ，校核叠合楼板水平位置及竖向标高情况。

4.6 预制楼梯安装

4.6.1 关键工艺

放线、安装面清理、垫片、铺设砂浆、吊装、校核安装位置、两端固定、灌浆连接

4.6.2 工艺过程图示

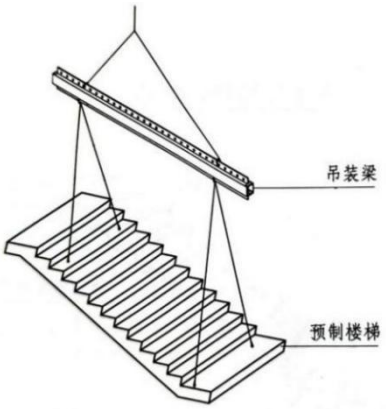


图 4.6-1 楼梯吊装

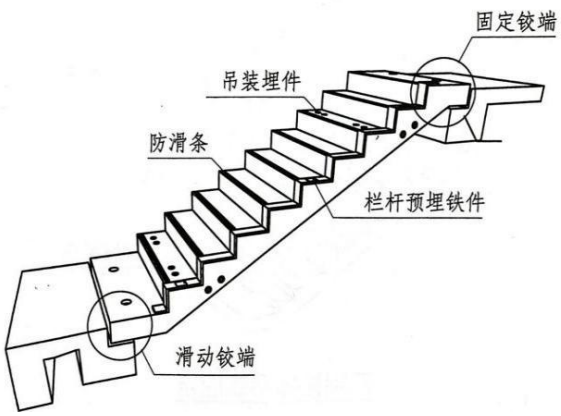


图 4.6-2 楼梯上下端连接方式



图 4.6-3 楼梯吊装

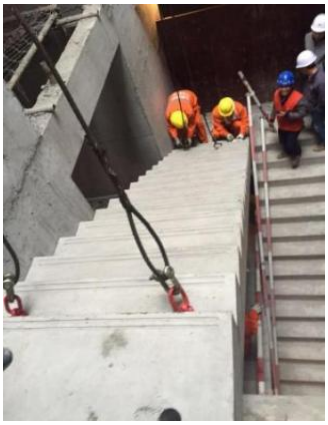


图 4.6-4 楼梯就位

4.6.3 做法说明

1.材料及机具

预制楼梯、钢丝绳、吊具、卡环、螺栓、手拉葫芦、平衡钢梁、自动扳手、起重设备、对讲机、吊线锤、经纬仪、水准仪、全站仪、索具、撬棍等。

2.工艺流程

构件编号→预制楼梯位置放线→清理安装面、设置垫片并铺设砂浆→构件吊装→缓慢放置于安装面、校核安装位置→固定端焊接固定或灌浆连接→滑移端固定及灌浆连接→楼梯段安装防护面、成品保护

3.主要工艺方法

1）清理楼梯段安装位置的梁板施工面，检查预制楼梯构件规格及编号。

2）定位放线：进行预制楼梯安装的位置测量定位，并标记梯段上、下安装部位的水平位置与垂直位置的控制线调正上、下支承面标高。

3）调节梯段位置调整垫片，在梯梁支撑部位预铺设水泥砂浆找平层。

4）吊装板式楼梯：先试吊，高度500㎜内，吊件平衡后，将预制梯段吊至预留位置，进行位置校正。

5）在楼梯销件预留孔封闭前对楼梯梯段板进行验收。

6）按照设计要求，先进行楼梯段上部固定铰端施工，再进行楼梯段下部滑动铰端施工。

4.7 预制飘窗安装

4.7.1 关键工艺

定位线、标高调节、吊装就位、斜支撑、墙体定位

4.7.2 工艺过程图示

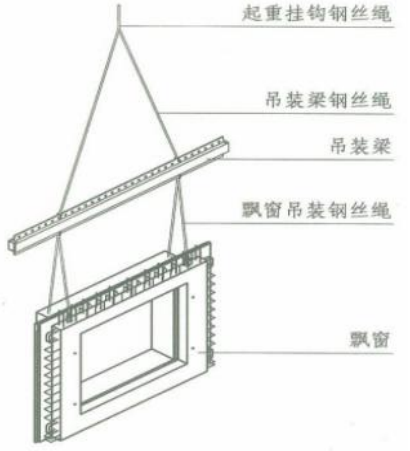


图 4.7-1 飘窗吊装



图 4.7-2 飘窗精确就位及斜撑就位



图 4.7-3 飘窗底部注浆



图 4.7-4 飘窗底部注浆（使用溢浆管）

4.7.3 做法说明

1.材料及机具

预制飘窗、钢丝绳、卡环、螺栓、平衡钢梁、自动扳手、起重设备、千斤顶、对讲机、吊线锤、经纬仪、水准仪、全站仪、索具、撬棍、钢支撑等。

2.工艺流程

预制飘窗工作安装准备 → 放出预制飘窗定位线 →调节预制飘窗标高调节螺栓→放置内侧 PE 棒、并贴好（防止漏浆）→上部预制飘窗吊装就位→安装斜支撑、调整墙体内外定位以及垂直度直至符合设计要求→校正墙体定位及垂直度→解除吊具→继续按顺序安装其他的外墙→预制飘窗吊装的同时、穿插现浇部分钢筋绑扎→模板安装→浇筑混凝土→拆除模板、将标高调节螺栓拧入、使螺栓与上层外墙脱离→外侧 PE 棒布置及打胶

3.主要工艺方法

1）斜支撑底部预埋件埋设在 N-1 层板面钢筋绑扎完成后，按照斜支撑平面定位图，在板面底筋处绑扎斜支撑底部预埋件。

2）测量放线

楼面清理完成后测量人员放出预制墙体定位边线及控制线，同时在预制墙体上放出墙体水平控制线用于墙体标高的控制。

3）调平标高

飘窗下设置调平标高垫块，或将螺栓拧入预埋套筒内，并将标高调整至设计标高线。

4）构件起吊

预制飘窗吊装采用扁担吊梁，构件吊离地面后略作停顿，通过手拉葫芦调平构件，在构件根部系好缆风绳，并检查索具连接状况及构件是否平稳，确认安全后，由信号员指挥将构件起吊到楼层就位。

5）构件到位调整并放置

飘窗就位时，由吊装工牵引缆风绳，调整构件方位，避免与外架相撞，将飘窗缓慢下降，靠近安装位置时由吊装工手扶引导，按定位线全方位吻合后方可落到安装位置上。

6）临时固定及粗调

外墙构件吊装安放完后，使用斜撑及一字码对 PC 构件进行固定，固定过程中通过斜撑杆及一字码进行粗调，使 PC 构件外立面观感上平整垂直。

7）平面定位精调

平面的定位调整主要根据楼层放设的控制线，根据 PC 构件最外侧边至控制线的距离来控制，精度达到设计及规范要求。

8）标高精调

标高的调整主要根据楼层放设的1m标高控制线以及PC构件上的1m标高线是否一致来调整PC标高。

9）垂直度精调

垂直度调整主要通过吊线锤或水平尺和转动斜撑来控制垂直度，精度达到设计及规范要求。构件位置、标高、垂直度复核满足精度要求后，锁紧临时固定件，以保证安全及精度。临时固定件锁紧牢固后方可卸钩。

10）接缝塞 PE 棒

飘窗全部安装完成后，使用 PE 棒对飘窗与现浇交接处的缝隙进行塞缝，以保证浇筑混凝土不漏浆。

11）斜支撑拆除及预埋件割除

完成套筒灌浆及周边现浇混凝土约束构件浇筑完成后且强度达到 1.2MPa 以上，方可拆除斜支撑，并及时割除板面预埋件。

4.8 预制外挂墙板安装

4.8.1 关键工艺

吊运及就位、安装及校正、节点连接、拼缝防水、拆除临时支撑

4.8.2 工艺过程图示



图 4.8-1 墙板定位弹线



图 4.8-2 外挂墙板起吊



图 4.8-3 外挂墙板斜撑固定及调整垂直度



图 4.8-4 外挂墙板精确定位

4.8.3 做法说明

1. 材料及机具

预制外挂墙板、钢丝绳、卡环、螺栓、自动扳手、起重设备、千斤顶、对讲机、吊线锤、经纬仪、水准仪、全站仪、紧固件、索具、撬棍、临时固定支撑、交流电焊机以及圆钢等。

2. 工艺流程

结构标高复核及定位弹线→外挂墙板起吊→安装临时承重铁件及斜撑→调整外挂墙板位置、标高、垂直度→安装永久连接件→吊钩解钩 →预制外挂墙板间拼缝防水→拆除外挂墙板临时支撑

3. 主要工艺方法

1）结构标高复核及定位弹线

外挂墙板起吊前，复核结构标高，弹出预埋件相应的安装控制线，由控制线来定位预制外挂墙板预埋件。

2）外挂墙板起吊

构件起吊时要先将预制外挂板吊起距离地面 300mm 的位置后停稳 30s,相关人员要确认构件是否水平。另外，还要确认吊具连接是否牢靠，钢丝绳有无交错等。确认无误后，可以起吊，所有人员远离构

件 3m 远。

构件吊至预定位置附近后，缓缓下放，在距离作业层上方 50mm 处停止。吊装人员用手扶预制外挂墙板，配合起吊设备将构件水平移动至构件吊装位置。就位后缓慢下放，吊装人员通过地面上的控制线，将构件尽量控制在边线上。

3）安装临时承重件：外挂板吊装就位后，需要通过临时承重铁件进行临时支撑。

4）调整外挂墙板位置、标高、垂直度。

当外挂墙板吊运至安装位置时，将预制外挂墙板缓缓下降就位，预制外挂墙板就位时，应以外墙边线为准，做到外墙面顺直，墙身垂直，缝隙一致，企口缝不得错位，防止挤压偏腔。通过调节斜撑来控制预制外挂墙板垂直度。

5）安装永久连接件

预制外挂板通过预埋铁件与下层结构连接起来，连接形式为焊接及螺栓连接。

6）预制外挂墙板间的拼缝防水处理

预制外挂墙板间拼缝防水处理前，应将侧壁清理干净，保持干燥。防水施工中应先嵌塞填充高分子材料，后打胶密封，填充高分子材料不得堵塞防水空腔，应均匀、顺直、饱和、密实，表面光滑，不得有裂缝现象。

7）拆除临时支撑

拆除预制外挂墙板的紧固件和斜撑等临时支撑工具。

4.9 后浇混凝土模板施工

4.9.1 关键工艺

定位临时固定、定型模板安装、定型模板加固

4.9.2 工艺过程图示

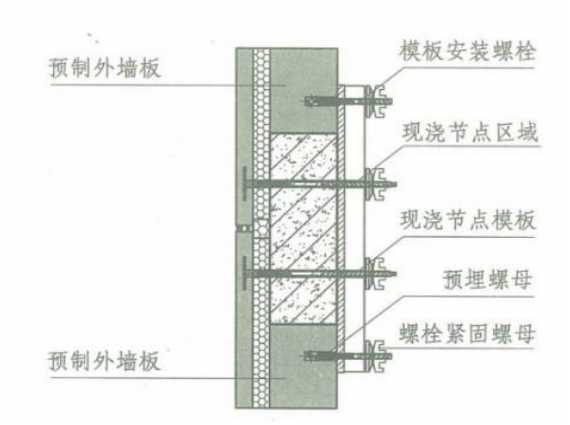


图 4.9-1 “一”字形现浇节点模板 1

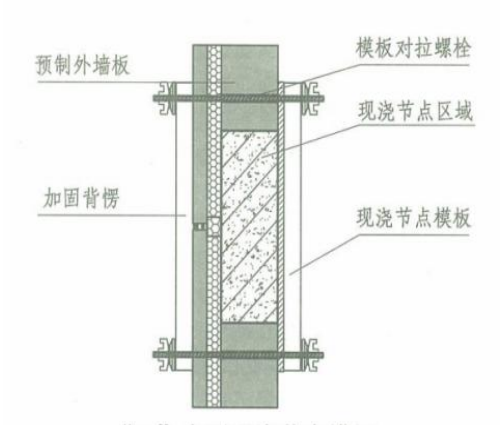


图 4.9-2 “一”字形现浇节点模板 2

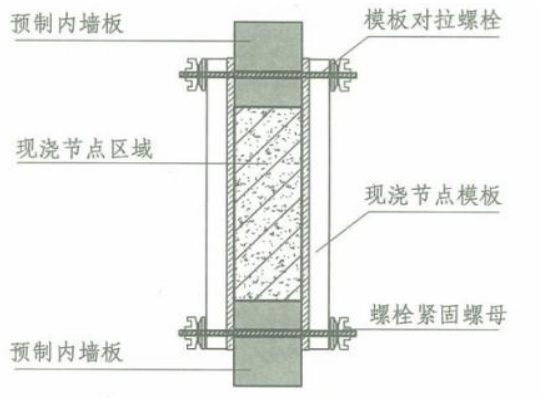


图 4.9-3 “一”字形现浇节点模板 3

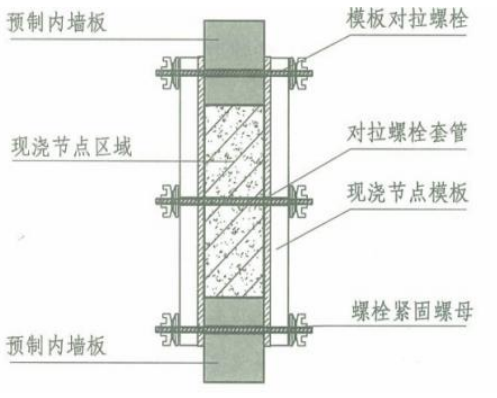


图 4.9-4 “一”字形现浇节点模板 4

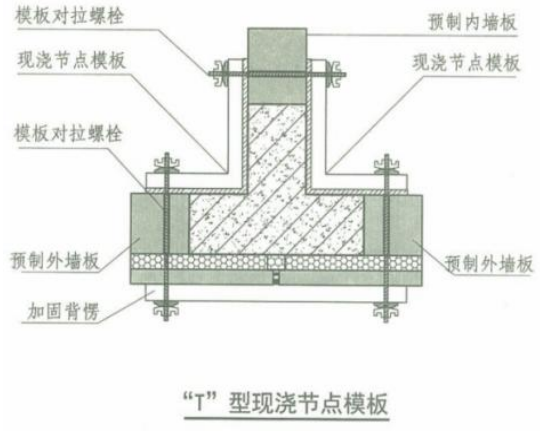


图 4.9-5 “T”型现浇节点模板

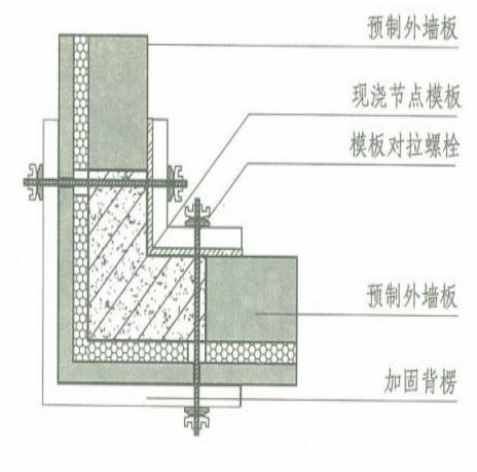


图 4.9-6 “L”型现浇节点模板

4.9.3 做法说明

1. 材料及机具

模板（或定型化）、模板支撑体系、加固体系、顶托、对拉螺栓、经纬仪、水准仪、全站仪等。

2.工艺流程

施工准备→测量、放线→安装、定位临时固定→墙体及节点区钢筋绑扎→预埋件留设→后浇节点区定型模板安装→定型模板加固→模板检查校验→混凝土浇筑

3.主要工艺方法

1）宜采用模板块间拼缝严密、不易漏浆的铝合金模板及配件；可采用胶合板模板及工具式背楞系统及配件。

2）预制墙板间后浇混凝土的节点模板应在钢筋绑扎完成后进行安装。

3）固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞，均不得遗漏，且应安装牢固、位置准确。

4）在浇筑混凝土前应洒水润湿结合面，混凝土应振捣密实。

4.10 构件接缝构造连接施工

4.10.1 关键工艺

底涂基层处理、背衬材料、密封胶

4.10.2 工艺过程图示

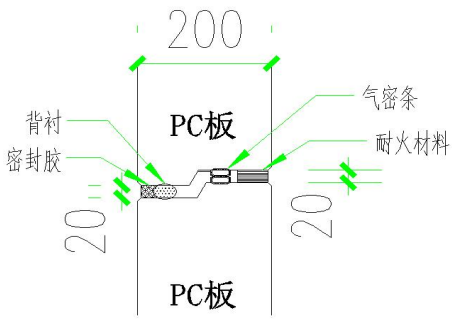


图 4.10-1 预制外墙水平板缝两道防水构造

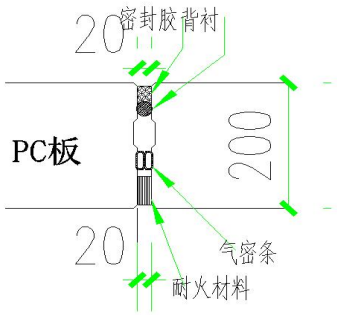


图 4.10-1 预制外墙垂直板缝两道防水构造

4.11.3 做法说明

1.材料及机具

底涂料、背衬、密封胶、胶枪 圆形刮刀

2.工艺流程

表面清洁处理→底涂基层处理→背衬材料施工（气密条施工）→胶枪施打密封胶（耐火材料施工）→密封胶整平处理→板缝两侧外观清理→成品保护

3.主要工艺方法

1）将外墙板缝表面应清洁至无尘、无污染或其他污染物的状态。

2）施打密封胶前先用专用的配套底涂料涂刷一道处理。

3）密封胶施打前应事先用背衬材料填充过深的板缝。

4）密封胶采用专用的手动挤压胶枪施打。密封胶应与预制构件粘接牢固，不得漏嵌和虚粘；

5）密封胶施打完成后立即进行整平处理。密封胶嵌填应饱满密实、均匀顺直、表面光滑连续。

4.11 灌浆施工

4.11.1 关键工艺

封堵、灌浆料搅拌、浆料流动性检测、灌浆

4.11.2 工艺过程图示

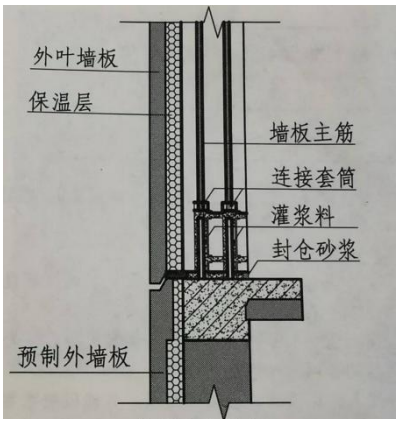


图 4.11-1 灌浆做法



图 4.11-2 预制构件周边区域封堵



图 4.11-3 拌制灌浆料



图 4.11-4 浆料流动度（扩展度）检测



图 4.11-5 剪力墙板灌浆

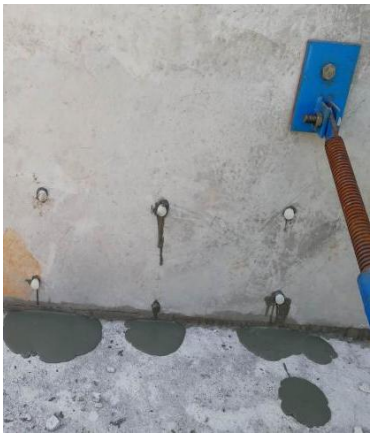


图 4.11-6 灌浆后的竖向构件

4.12.3 做法说明

1.材料及机具

预制柱或预制剪力墙、灌浆料、灌浆套筒、灌浆料搅拌机、灌浆机、胶塞、卷尺等。

2.工艺流程

灌浆孔清理→构件灌浆区域周边封堵→灌浆料搅拌→浆料流动度检测→灌浆施工→灌浆饱满，出浆确认并塞孔→场地清洁

3.主要工艺方法

1）灌注孔应在灌浆前清理。

2）四周封堵时，可采用专用封堵砂浆密封避免漏浆。

3）灌浆时由底部注入，由顶部流出至圆柱状，确保灌浆饱满后方能以胶塞塞住。

4）灌浆完成后必须将工作面和施工机具清洁干净。

5）每块预制墙板套筒连接灌浆时，应合理划分连通灌浆区域；每个区域除预留灌浆孔、出浆孔与排气孔，应形成密闭空腔，不应漏浆。

6）对于首次施工，宜选择有代表性的单元或部位进行试制作、试安装、试灌浆。

7）灌浆作业应从灌浆套筒下灌浆孔注入灌浆料拌合物，当灌浆料拌合物从构件其它灌浆孔、出浆孔流出并确认后应及时封堵。

5 砌筑篇

5.1 墙体底部挡坎施工

5.1.1 关键工艺

清理、凿毛、模板安装、混凝土浇筑或砌筑

5.1.2 工艺过程图示

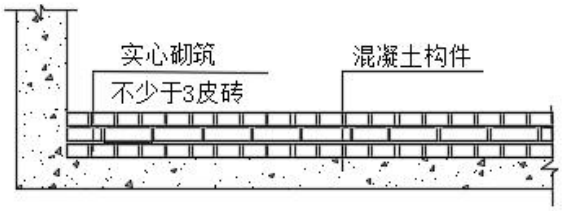


图 5.1-1 无防水要求的墙体底部

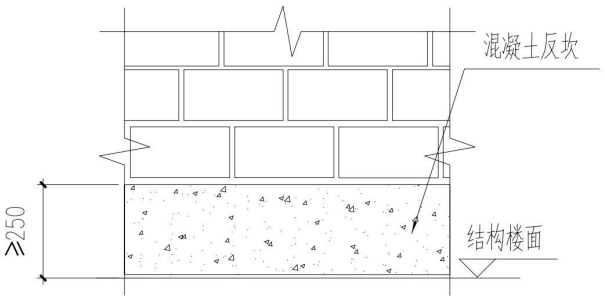


图 5.1-2 有防水要求的墙体底部

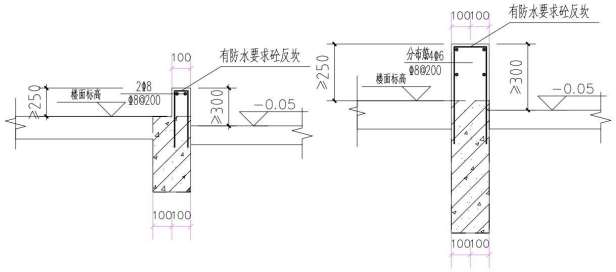


图 5.1-3 反坎做法及配筋



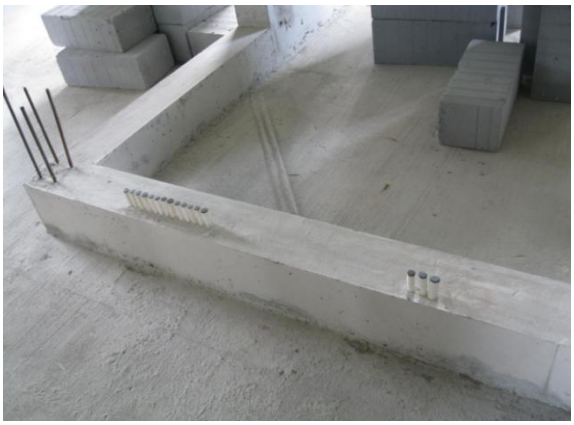
图 5.1-4 清理



图 5.1-5 反坎基础凿毛及配筋（有防水要求）



图 5.1-6 模板安装（有防水要求）

	
图 5.1-7 三皮水泥砖完成	**图 5.1-8 混凝土浇筑完成（有防水要求）**

5.1.3 做法说明

1.材料及机具

1）砖的产品龄期不应小于 28d，棱角方正、强度符合设计要求。

2）混凝土强度等级应符合设计要求，模板材料应具备足够强度、刚度、稳定性。

3）砂浆搅拌机、投料计量设备、灰桶、铁锹、瓦刀、线锤、钢卷尺、红外线水平仪、小推车、振动棒、水管等。

2.工艺流程

无防水要求：墙体底部清理及湿润→弹线→立皮数杆或在混凝土柱子上标线→底部冲平及摆砖→砌筑→勾缝→落手清理

有防水要求：墙体底部清理及湿润→弹线→凿毛→支模→浇筑砼→养护及拆模→落手清理

3.主要工艺方法

1）砌筑前，应清理底部垃圾、浮浆等清理干净并浇水湿润。

2）根据图纸应弹出标高及砌体定位线，有防水要求时应进行凿毛处理。

3）第一皮砖施工前应用红外线检查底部平整度，如果底部灰缝厚度超过 20mm，应采用细石砼进行找平后方可开始第一皮砖施工。

4）砌体灰缝饱满度≥90%，灰缝厚度控制为 8～12mm。

5）采用普通砂浆砌筑施工挡坎，砖砌筑前应提前 1～2d 浇（喷）水湿润，不得采用干砖或吸水饱和状态的砖砌筑。

6）有防水要求的挡坎，以楼面标高支模高度应不小于 250mm，加固螺杆不得穿过翻坎，安装管线位置正确且无堵塞，加固需牢固可靠。浇筑砼，应振动棒震捣密实，拆模后养护应不少于 14d。

5.2 墙体拉结筋施工

5.2.1 关键工艺

植筋牢固、位置准确、长度足够

5.2.2 工艺过程图示

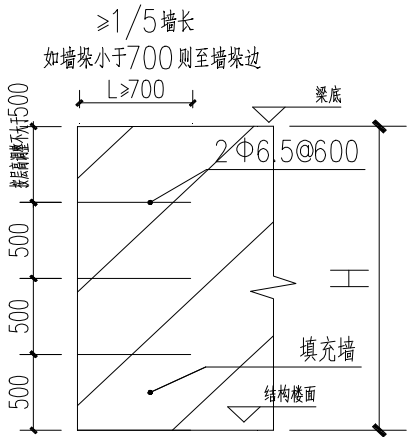


图 5.2-1 拉结筋节点做法

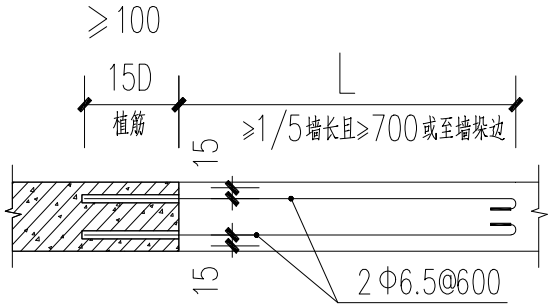


图 5.2-2 拉结筋植筋要求



图 5.2-3 定位拉结筋位置



图 5.2-4 按位置取孔、清孔



图 5.2-5 插入钢筋



图 5.2-6 拉结筋压入槽内



图 5.2-7 细石砼板带做法（一）



图 5.2-8 细石砼板带做法（二）

5.2.3 做法说明

1.材料及机具

1）钢筋等应有质量证明书、检测报告、复检报告等；植筋胶应有出厂合格证、检测报告等。

2）电钻、钢筋调直机、弯曲机、切断机、灰桶、铁锹、瓦刀、线锤、钢卷尺、红外线水平仪、小推车、小型振动棒、水管等。

2.工艺流程

根据墙体排版图→划线→钻孔→清理→放入植筋胶插入钢筋→拉拔试验验收→拉结筋部位施工

3.主要工艺方法

1）砌筑前，应根据标高及砌体定位线、砌体排版图皮数杆，划出植筋位置。

2）植筋孔壁应完整，不得有裂缝和局部损伤，植筋孔深符合设计和现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB50367 规定。

3）钢筋植入后，在胶黏剂未达到产品使用说明书规定的固化时间前，不得扰动所植钢筋。

4）拉结筋伸入墙体应满足设计要求，设计无要求，伸入墙体≥700mm，竖向间距≤500mm。

5）每 120mm 墙厚应设置 1Φ6 拉结钢筋；当墙厚为 120mm 时，应设置 2Φ6 拉结钢筋；间距沿墙高不应超过 500mm，且竖向间距偏差不应超过 100mm；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 1m；末端应设 90° 弯钩。

6）标准砖或多孔砖拉结筋可以放入灰缝内，灰缝厚度应大于钢筋直径 6mm 以上，也可以设置细石砼板带 60～100mm。

7）蒸压混凝土加气块如采用薄层专用砂浆施工应预先在相应位置的砌块上表面开设凹槽，可开 V 型槽和 U 型槽放入，槽深在 50-80mm 间，钢筋应居中砂浆内，也可以设置细石砼板带 60～100mm。

5.3 墙体门窗洞口施工

5.3.1 关键工艺

组砌方式、门过梁长度、窗台压顶长度

5.3.2 工艺过程图示

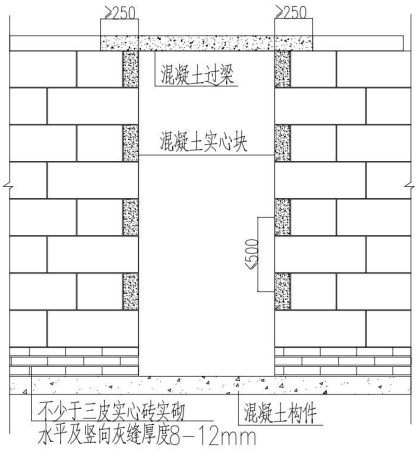


图 5.3-1 蒸压混凝土加气块砌体门过梁节点

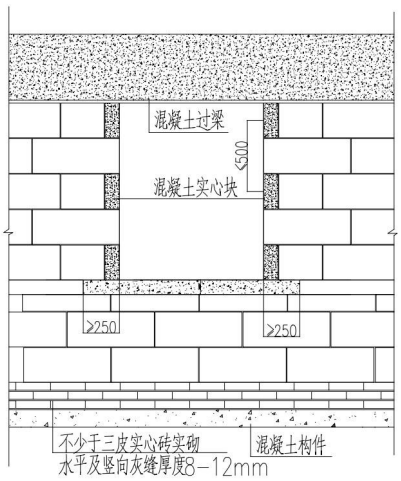


图 5.3-2 蒸压混凝土加气块砌体窗台压顶节点

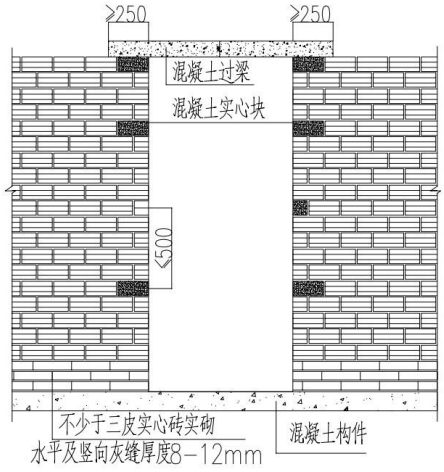


图 5.3-3 多孔砖砌体门过梁节点

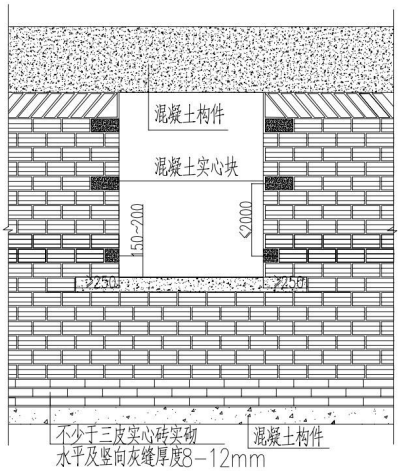


图 5.3-4 多孔砖砌体窗台压顶节点



图 5.3-5 蒸压混凝土加气块砌体窗台压顶



图 5.3-6 蒸压混凝土加气块砌体门过梁

5.3.3 做法说明

1.材料及机具

1）砌块的产品龄期不应小于 28d。

2）砂浆搅拌机、投料计量设备、灰桶、铁锹、瓦刀、线锤、钢卷尺、红外线水平仪、小推车、锯刀等。

2.工艺流程

根据设计图纸放出门窗位置→砌筑→勾缝

3.主要工艺方法

1）砌筑前应根据图纸弹出标高及门窗定位线。

2）门窗两侧实心砖留置：保证门窗上下口 150～200mm 部位有实心砖砌筑，其他部位至少三处一块实心预制块（C20 及以上）组砌，以固定门窗框。

3)加气块采用厚层专用砂浆时，灰缝厚度应为 10～15mm，其水平缝和垂直缝的厚度均不宜大于 15mm。当采用精确砌块和专用砂浆薄层砌筑方法时，其灰缝不宜大于 3～4mm。水平灰缝饱满度≥90%，竖向灰缝饱满度≥90%。

4）窗台压顶梁，应内高外低，高差为 15～20mm，每边伸入墙体不少于 250mm，厚度根据设计要求，设计无要求应≥100mm。

5）门窗过梁每边伸入墙体不少于 250mm，厚度根据设计要求，设计无要求应≥100mm。

6）当采用砌筑砂浆或普通砌筑砂浆砌筑时，应在砌筑当天对砌块砌筑面喷水湿润，相对含水率 40%～50%。

7）采用运输严禁抛掷和倾倒，堆置高度不宜超过 2m，运输与堆放中防止雨淋。

5.4 墙体顶部施工

5.4.1 关键工艺

顶砖施工、柔性材料连接

5.4.2 工艺过程图示

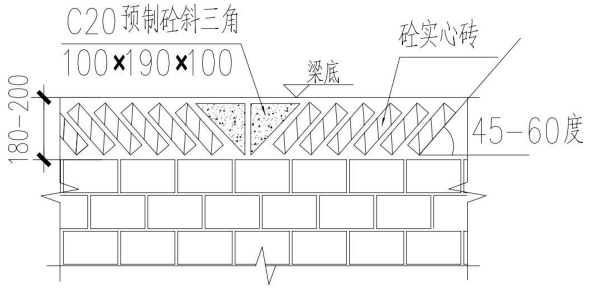


图 5.4-1 墙体顶砖做法节点

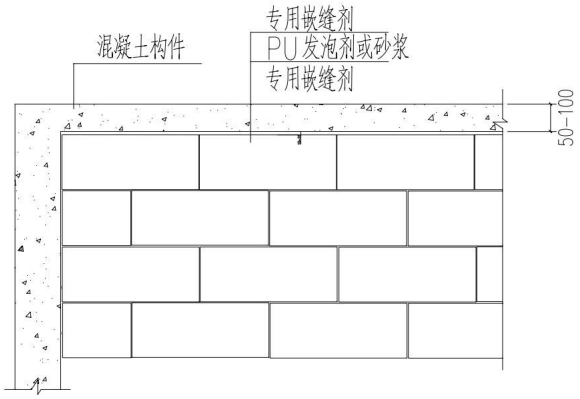


图 5.4-2 加气块砌体墙体顶部柔性连接节点（一）

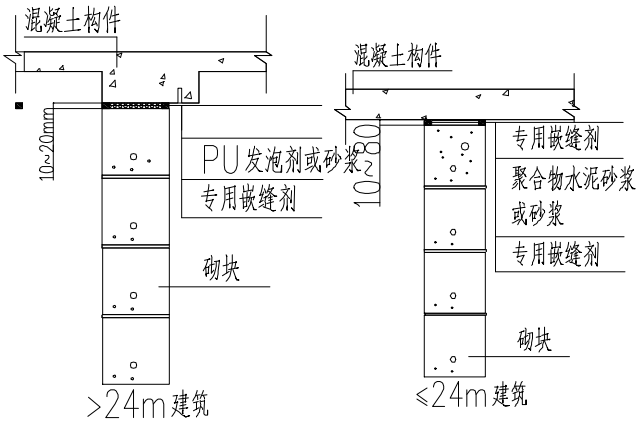


图 5.4-3 加气块砌体墙体顶部柔性连接节点（二）



图 5.4-4 多孔砖顶砖做法



图 5.4-5 蒸压加气块砌体顶砖做法



图 5.4-6 砂浆封堵一侧



图 5.4-7 填充发泡剂



图 5.4-8 砂浆封堵另一侧

5.4.3 做法说明

1.材料及机具

细石砼、砂等、砂浆搅拌机、投料计量设备、灰桶、铁锹、瓦刀、线锤、钢卷尺、红外线水平仪、小推车等。

2.工艺流程

1）顶砖：材料准备→核查顶砖高度→砌筑→勾缝→落手清理

2）柔性材料连接：材料准备→核查留缝厚度→一侧专用填缝剂→打 PU 发泡剂或砂浆→另一侧专用填缝剂

3.主要工艺方法

1）砌筑前，核查墙体完成时间应满足 14d 以上。

2）采用顶砖砌筑时，倾斜角度在 45°～60°之间，“倒八字”砌筑，采用三角形混凝土预制块收口，保证顶砖砂浆饱满，以防止梁底通长裂缝的出现。采用普通砂浆砌筑施工，砖砌筑前应提前 1～2d 浇（喷）水湿润，不得采用干砖或吸水饱和状态的砖砌筑。

3）采用柔性连接时，施工前应核查墙体留缝厚度，超过 30mm 下部应用细石砼或砂浆填充剩 10～20mm 厚，后将缝隙的一侧专用填缝剂封堵好，待达到强度在从另一侧打满 PU 发泡剂或聚合物水泥砂浆、专用砂浆，待泡沫剂、砂浆达到强度，将突出墙面的割除，然后用专用填缝剂封堵严密。

5.5 墙体构造柱

5.5.1 关键工艺

先退后进、组砌正确、浇捣密实

5.5.2 工艺过程图示

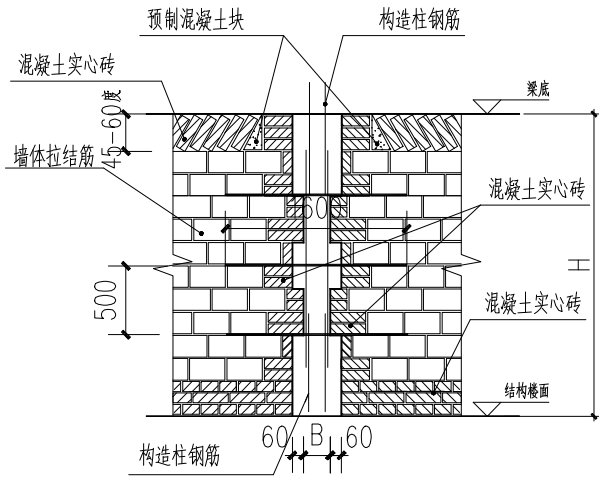


图 5.5-1 多孔砖构造柱节点（一）

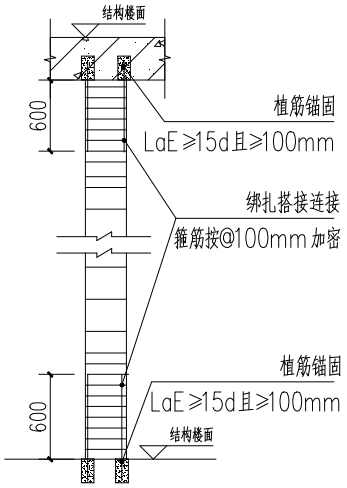


图 5.5-2 多孔砖构造柱节点（二）

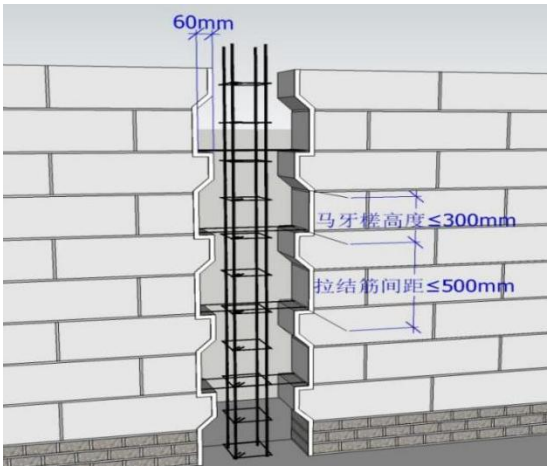


图 5.5-3 蒸压混凝土加气块砌体构造柱节点



图 5.5-4 绑扎钢筋



图 5.5-5 留置马牙槎



图 5.5-6 安装模板及上料斗



图 5.5-7 多孔砖砌体构造柱



图 5.5-8 蒸压混凝土加气块砌体构造柱

5.5.3 做法说明

1.材料及机具

1）混凝土、砌块强度等级符合设计要求，砼设计无要求不得低于 C25。模板、钢筋、植筋胶。

2）砂浆搅拌机、投料计量设备、灰桶、铁锹、瓦刀、线锤、钢卷尺、红外线水平仪、小推车、锯刀、模板、木枋、钢管、扣件、螺杆等。

2.工艺流程

底部清理及湿润→弹线→上下主筋植筋（有预留钢筋除外）→钢筋绑扎→验收→砌筑→勾缝→支模→浇筑砼→落手清理

3.主要工艺方法

1）砌筑前，清理底部垃圾、浮浆等清理干净并浇水湿润。

2）根据图纸弹出标高及构造柱定位线。

3)构造柱与墙体交接处留出马牙槎,马牙槎先退后进,凹凸尺寸不宜小于 60mm,高度不应超过 300mm,马牙槎凹凸处宜做成坡口。

4）沿砌体马牙槎凹凸边缘贴上双面胶。

5）顶部模板装成喇叭式进料口，进料口应比构造柱高出梁底至少 50mm。

6）浇筑砼时应把进料口也满浇，拆模后将突出的混凝土打凿掉。

7）构造柱模板的对拉螺杆宜设置于构造柱中，不应在砖墙上开洞加固。

5.6 墙体开槽及箱体留置

5.6.1 关键工艺

标高一致、位置准确、槽深合适



图 5.6-1 线盒开槽



图 5.6-2 补槽



图 5.6-3 安装箱体



图 5.6-4 开槽处粉刷前挂网

5.6.3 做法说明

1. 材料及机具

1）材料应有合格证明文件、检测报告、复检报告（部分材料）等。

2）切槽机、砖刀、铁抹子、锤子、凿刀、灰桶、推车等。

2. 工艺流程

弹线→切槽→安装管线箱盒→清理及浇水湿润→验收→补槽→挂网→落手清理。

3. 主要工艺方法

1）未经设计同意，不得打凿墙体和在墙体上开凿水平沟槽。在有条件的情况下，砖墙砌筑时与水电预埋同步施工，以保证砖墙的稳定、牢固与美观，及保护预埋管线，避免开槽处抹灰开裂。

2）墙体开槽前，应先根据控制线在墙面上将部位、尺寸标注清楚，然后用专用工具进行施工；

3）开槽：应使用轻型电动切割机并辅以手工镂槽器，开槽深度宜不大于 1/4 墙厚，管线开槽距门窗洞口应不小于 300mm。

4）敷设管线：应采用管卡件将管线固定在墙上。

5）填槽：敷设管线后应专用砂浆分层填实，宜比墙面凹 2mm，再用专用修补材料补平，沿槽长外侧铺贴宽度不小于 200mm 的耐碱玻纤网格布或钢丝网聚合物水泥砂浆增强，然后再按装修做法施工。

6 屋面与卫生间篇

6.1 找坡、找平层

6.1.1 关键工艺

基层清理、洒水湿润、做找坡找平标高墩、铺设拌合料、切缝

6.1.2 工艺过程图示

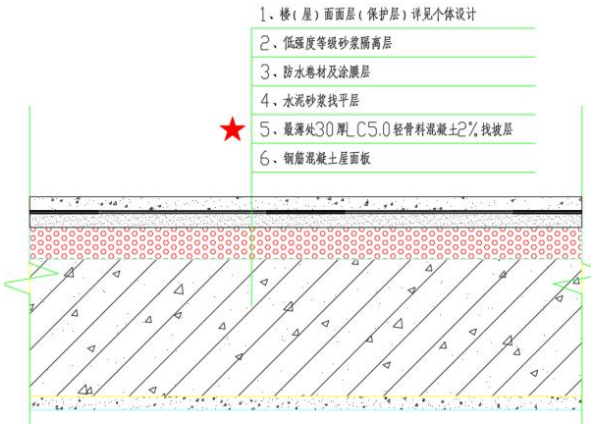


图 6.1-1 无保温屋面做法

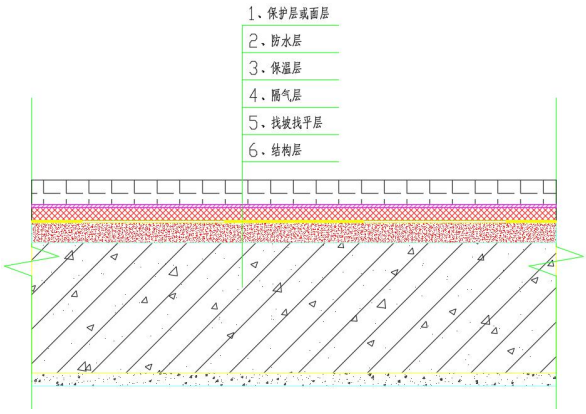


图 6.1-2 有保温屋面做法



图 6.2-3 做标高墩



图 6.1-4 铺设拌和料



图 6.1-5 振捣或滚压



图 6.1-6 铺设拌和料

6.1.3 做法说明

1.材料及机具

水泥、水泥砂浆、细石混凝土、平板振捣器、平锹、拍板、铁滚筒、铁锤、錾子、钢丝刷、扫帚、小水壶、小水桶、半截大桶、胶皮水管、木抹子、毛刷子、2m～3m 木杠、5mm 和 30mm 筛子、铁质水平尺、小线、工具袋等。

2.工艺流程

四周弹线找坡→基层处理→做标高墩找坡→铺设陶粒混凝土或炉渣混凝土或水泥砂浆或细石混凝→振捣或滚压密实→拍边修整收光→养护

3.主要工艺方法

1）弹线找坡

按照设计要求的坡度，向雨水口找坡，当设计无要求时，可按 2%～3%找坡，天沟和水落口周围坡度要适当增加落水口出水口汇水区 500mm，坡度不少于 5%。在女儿墙和其它突出屋面的墙体、管道上弹出找坡层上平标高线和控制线。（施工屋面找平层和刚性防水层时,在女儿墙交接处 200mm～250mm 应留 30mm 的分格缝,大面上分格缝不大于 4m，缝中嵌填柔性密封膏。）

2）基层处理

在结构层上做找坡和找平时，应事先进行基层处理，主要把基层上粘结的松动混凝土、砂浆、灰浆等用錾子剔除，油漆、油污等用火碱水清刷干净，其余杂物清扫干净后，在施工前一天洒水湿润。

3）做标高墩

根据水落口的位置和坡度，找出最高点和最低点的标高，结合找坡层各点的上平标高，拉好线做好找平墩，一般找平墩间距约 2m 左右，以便控制找平层的上表面标高。按设计要求，在基层上弹线标出分隔缝的位置，分隔缝尽量沿钢筋网断开的位置预留好固定泡沫条。

4）铺设拌和料

标高墩的高度用铁锹铺灰，粗略找坡、找平，虚铺和压实厚度比一般是 1.3∶1，厚度超过 120 mm 的地方要分层铺设，压实后的厚度不应大于虚铺厚度的 3/4，找坡层最薄处厚度不宜小于 20mm。

5）振捣或滚压

分段或全部铺设好后用平板振捣器振捣或用铁滚筒滚压，随即用大杠细找坡、找平，在振捣和滚压过程中，局部撒垫调整坡度和平整度，经振捣和反复滚压平整出浆，达到要求的厚度和坡度。

6）拍边修整

对墙根、边角、管根周围不易滚压处，应采用木拍板或木抹子拍打平实，并根据需要做出圆弧。天沟和水落口周边处坡度变化较大，应用木抹子修整成型，做到坡面衔接通顺、平滑、美观。

6.2 隔气层

6.2.1 关键工艺

清理结构基层、施工隔离层、搭接处理

6.2.2 工艺过程图示



图 6.2-1 基层处理



图 6.2-2 节点处理



图 6.2-3 铺贴隔汽层



图 6.2-4 节点检查及验收

6.2.3 做法说明

1.材料及机具

油毡纸、无纺聚酯布、聚乙烯丙纶（涤纶）改性沥青防水卷材、油溶性防水涂料、美工刀、剪刀、沥青油膏、油桶、刷子、滚筒、刮板、水泥粘结剂、喷涂机、液化气、喷火枪、转运斗车等。

2.工艺流程

基层处理→节点处理→铺贴隔汽层→搭接密封→节点检查及验收

3.主要工艺方法

1）结构基层面处理

先对混凝土基层面进行基面处理，主要是把基层上粘结的凹凸不平的砂浆、用錾子剔除，灰浆用水清刷干净。

2）用卷材或无纺布来铺贴做隔气层时，要注意铺贴顺直，长短边搭接不得少于 100㎜，四周上翻口要与防水层相连接，高出保温层上表面不得小于 150㎜，所有搭接部位要粘结密实。

3）用防水涂料来喷涂做隔气层时，喷涂时薄厚应均匀，涂层不得有堆积、起泡和露底现象，四周及所有突出楼地面的上翻口应与防水层相连接密实。

6.3 隔离层

6.3.1 关键工艺

防水层基面处理、隔离材料摊铺平齐、搭接缝粘牢

6.3.2 工艺过程图示：

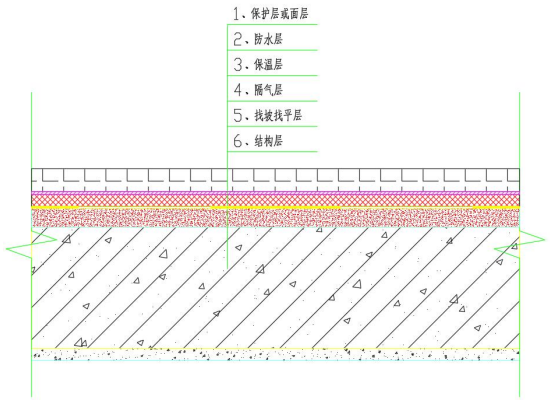


图 6.3-1 隔离层做法



图 6.3-3 铺贴卷材



图 6.3-4 搭接及边沿密封



图 6.3-5 节点检查及验收

6.3.3 做法说明

1. 材料及机具

油毡纸、无纺聚酯布、聚乙烯丙纶（涤纶）改性沥青防水卷材、低标号水泥砂浆、美工刀、剪刀、沥青油膏、油桶、刷子、滚筒、刮板、水泥粘结剂、喷涂机、液化气、喷火枪、转运斗车等。

2. 工艺流程

基面处理→铺贴卷材或摊抹低强度混合砂浆→搭接及边沿密封→节点检查及验收

3. 主要工艺方法

1）基面处理

先对防水层基面进行处理，主要是把基面上的杂物清理干净。

2）用卷材或无纺布来铺贴做隔离层时，要注意铺贴顺直，长短边搭接不得少于 100㎜，所有搭接部位要粘结。

3）用纸筋灰或低强度混合砂浆做隔离层时，摊平时薄厚应均匀。

6.4 保温层

6.4.1 关键工艺

清理基层、块状材料施工时应紧靠在基面、铺平垫稳

6.4.2 工艺过程图示

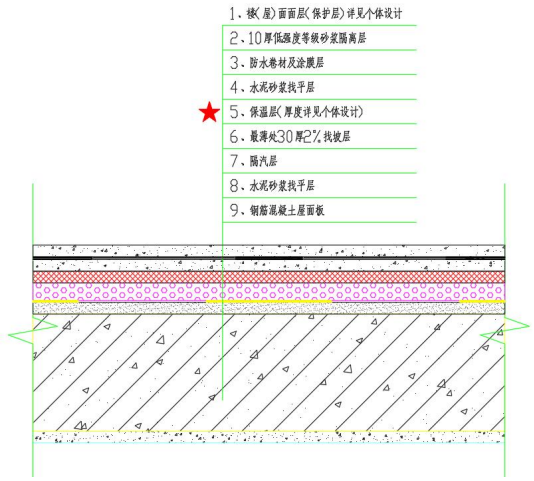


图 6.5-1 有纤维状材料保温层

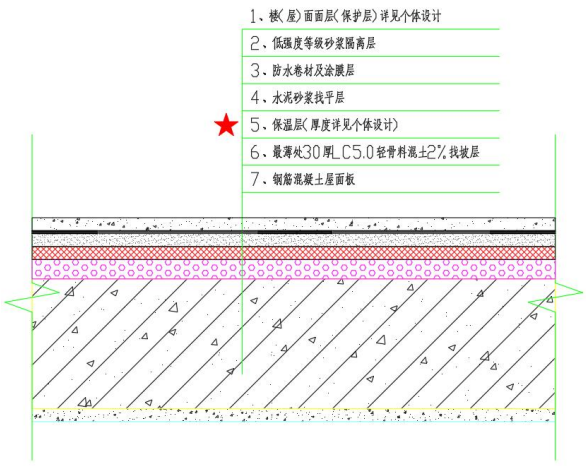


图 6.5-2 有板状材料保温层



图 6.5-3 基层处理



图 6.5-4 铺帖保温板



图 6.5-5 块状材料铺设保温层



图 6.5-6 现浇保湿材料施工

6.4.3 做法说明

1.材料及机具

浮石、陶粒、炉渣、泡沫砼发泡剂、磅秤、窄手推车、附加剂稀释容器、平板振捣器、平锹、拍板、铁滚筒、铁锤、錾子、钢丝刷、扫帚、小水壶、小水桶、半截大桶、胶皮水管、木抹子、毛刷子、铁质水平尺、小线、工具袋等。

2.工艺流程

四周弹线找坡→基层处理→搅拌→做标高墩找坡→块状材料或铺设陶粒混凝土或炉渣混凝土或低标号混凝土（详见个体设计）

3.主要工艺方法

1）做标高墩找坡

根据水落口的位置和坡度，找出最高点和最低点的标高，结合找坡层各点的上平标高，拉小线做好找平墩，一般找平墩间距约 2m 左右，以便控制保温层的上表面标高。

2）铺设保温材料

铺设前按施工布置的运输路线，即先远后近、先里后外的施工顺序。板块材料应错缝拼接，分层铺设的板块上下层接缝应相互错开，板间缝隙应采用同类材料嵌填密实；纤维保温材料铺设时，平面拼接缝应贴紧，上下层拼接缝应相互错开；喷涂硬泡聚氨酯一个作业面应分遍喷涂完成，每遍喷涂厚度不宜大于 15mm，硬泡聚氨酯喷涂后 20min 内严禁上人。

3）振捣或滚压

现浇泡沫混凝土应分段或全部铺设好后用平板振捣器振捣或用铁滚筒滚压，随即用大杠细找坡、找平，在振捣和滚压过程中，局部撒垫调整坡度和平整度，经振捣和反复滚压平整出浆，达到要求的厚度和坡度。此项工作要一次完成，要一次浇够厚度。全部操作过程应在 2h 内完成。

4）拍边修整

对墙根、边角、管根周围根据需要做出圆弧。天沟和水落口周边处坡度变化较大，应用木抹子修整成型，做到坡面衔接通顺、平滑、美观。

5）泡沫混凝土应分层浇筑，一次浇筑厚度不宜超过200mm，终凝后应进行保湿养护，养护时间不得少于7d。

6.5 种植屋面隔热层

6.5.1 关键工艺

底部耐根穿刺层、围护墙、过滤层、种植土、种植物、隔离带

6.5.2 工艺图示

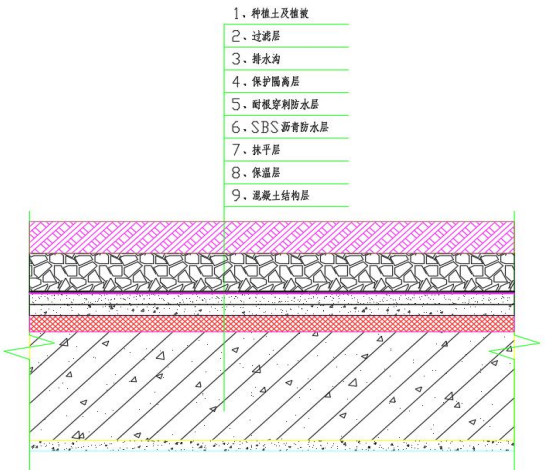


图 6.5-1 种植屋面做法



图 6.5-2 防水层施工



图 6.5-3 铺贴土工布



图 6.5-4 覆种植土

6.5.3 做法说明

1. 材料及机具

耐根穿刺卷材、细石混凝土、排水板、陶粒或碎石、土工布、种植土、种植物、溢水管、泄水管、运输小车、木抹子、直尺、坡度尺、锤子、剪刀、硬方木、铁锹等。

2. 工艺流程

底部阻根面施工→安装挡墙→施工过滤层墩→铺装排水板→铺贴土工布→覆种植土→种植物

3. 主要工艺方法

1）施工种植屋面前先进行对其结构承载力进行检测鉴定，根据结构承载力确定种植形式和构造层次。

2）在种植结构底面及四周挡墙施工耐根穿刺防水层并在底部浇筑 40mm 细石混凝土做保护层；

3）在保护层上放置排水板或陶粒及碎石上面铺土工布做过滤层。

4）根据种植物需要覆种植土，种植土表面应低于挡墙高度 500mm。挡墙应做耐根穿刺及防水处理。

6.6 复合防水层

6.6.1 关键工艺

高分子防水涂料、防水卷材、冷粘

6.6.2 工艺过程图示

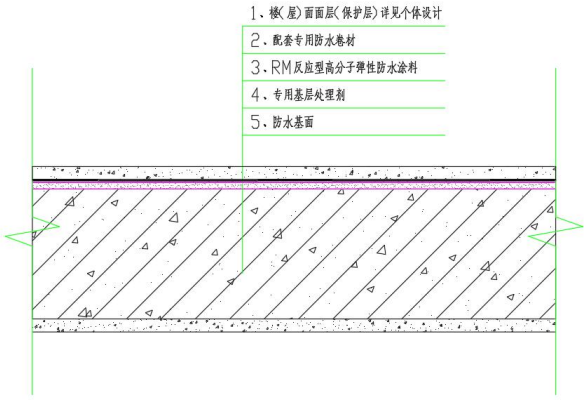
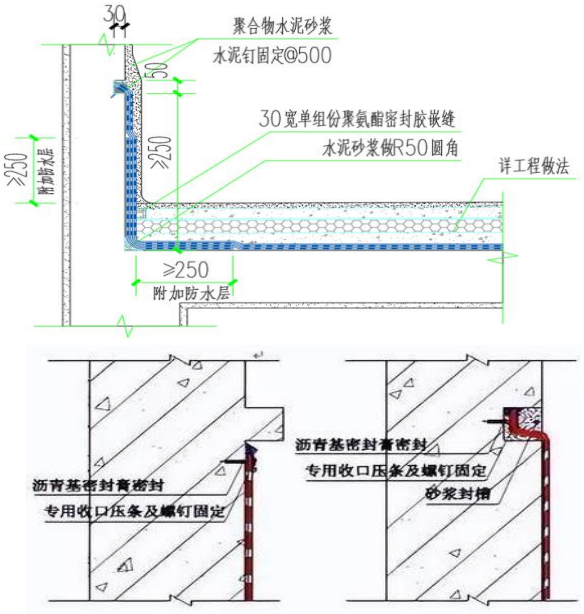


图 6.6-1 复合防水层做法图



6.6-2 卷材防水层做法



图 6.6-3 防水涂层施工



图 6.6-4 保护层施工



图 6.6-5 涂刷基层处理剂



图 6.6-6 铺贴附加层



图 6.6-7 铺贴大面



图 6.6-8 闭水实验

6.6.3 做法说明

1.材料及机具

防水卷材、防水涂料、锤子、凿子、抹灰刀、吹尘机、扫帚、喷涂机、卷尺、美工刀、刮板、压条、钢钉、压辊、喷灯、热熔器、热风焊枪等。

2.工艺流程

基层处理→聚氨酯防水层施工→闭水试验→保护层施工→炉渣找坡层→找平层施工→喷（涂）基层处理剂→特殊部位加强处理附加层→基层弹分条铺贴线→底层卷材铺贴→卷材上弹上层分条铺贴线→卷材铺贴

3.主要工艺方法

1）基层表面应平整坚实，转角处应做成圆弧形，局部孔洞、蜂窝、裂缝应修补严密，表面应清洁，无起砂、脱皮现象，应保持表面干燥，并涂刷基层处理剂。

2）对出屋面结构与基层一级结构转角部位用无纺布作胎体，聚氨酯涂刷。分格缝应先清理干净做好背衬后，用聚氨酯多遍灌缝，局部加强层做完后，方可进行大面积施工。

3）每次涂刷应均匀但不宜过厚，要求宜刷开，又不流淌，聚氨酯涂膜应进入落水口不少于 50mm。

4）涂膜完成后应闭水 24h，检查防水质量，并做好相关隐蔽验收记录。如出现漏水应修补后方可隐蔽。

5）在处理后的基层面上，特殊部位附加层铺贴按卷材的铺贴方向，弹出每幅卷材的铺贴线，保证不歪斜，上层卷材铺贴时，同样要在已铺贴的卷材上弹线。

6）冷粘法粘贴卷材施工封，要选与卷材性能相匹配的胶粘剂，若为双组分时，应按配合比准确计量、搅拌均匀，在规定的可操作时间内涂刷完毕。胶结料涂刷应均匀，不漏涂、不堆积。

7）铺贴好的卷材应平整顺直、搭接和错缝均需符合要求；平行屋脊的搭接缝应顺流水方向，同一层相邻两幅卷材短边搭接缝错开不应小于 500mm；上下层卷材长边搭接缝应错开，且不应小于幅宽的 1/3；粘贴牢固，无空鼓、翘边、皱折等情况。

8）搭接及封胶：搭接宽度不得小于 100mm。接缝为中心线挤涂搭接密封膏，并用带有凹槽的专用刮板沿接缝中心线以 45 度角刮涂压实外密封膏，使之定型。搭接密封膏应在搭接完成 2h 后施加，并应当日完成。

6.7 涂膜防水层

6.7.1 关键工艺

防水涂料、涂膜防水

6.7.2 工艺过程图示

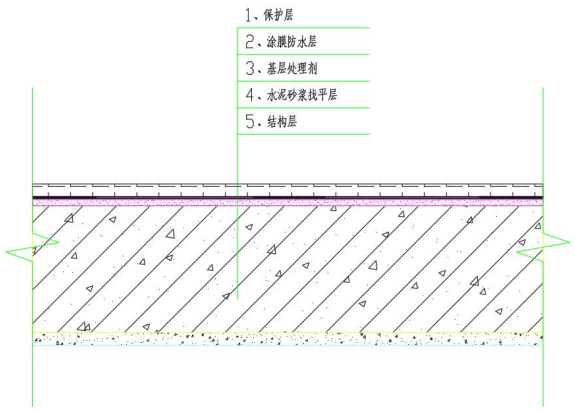


图 6.7-1 无保温层涂膜屋面

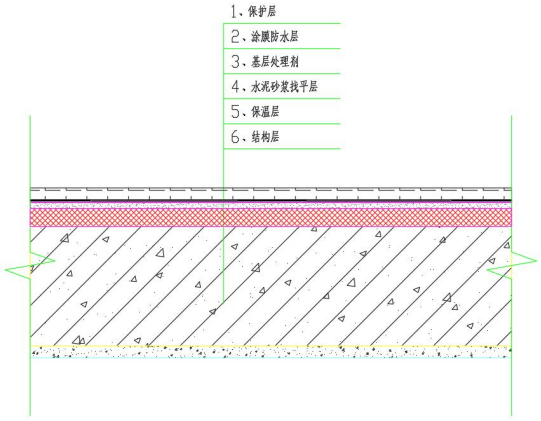


图 6.7-2 有保温层涂膜屋面



图 6.7-3 基层处理



图 6.7-4 涂刷底胶



图 6.7-5 大面积涂布



图 6.7-6 施工完成

6.7.3 做法说明

1.材料及机具

防水涂料、滚刷、刮刷、刷子、台秤、搅拌器、材料筒、锤子、凿子、铲子、钢丝刷、扫帚等。

2.工艺流程

基层处理→涂刷底胶→特殊部位加强处理附加层→第一遍涂布→第二遍涂布→第三遍涂布→收头密封处理→检查清理验收

3.主要工艺方法

1）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，经检查基层无不平、空裂，起砂等缺陷，方可进行下道工序。

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，底胶干燥不粘手时，即可做下道工序。

3）穿过墙、顶、地的管根部，地漏、排水口、阴阳角，变形缝等薄弱部位，应在涂膜层大面积施工前，先做好上述部位的增强涂层。

4）涂膜间夹铺胎体增强材料时，宜边涂布边铺胎体；胎体应铺贴平整，应排除气泡，并应与涂料粘结牢固。在胎体上涂布涂料时，应使涂料浸透胎体，并应覆盖完全，不得有胎体外露现象。

5）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。

6）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，且不大于 72h。

7）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。

8)所有涂膜收头均应采用防水涂料多遍涂刷密实或用密封材料压边封固，压边宽度不得小于 10㎜；收头处的胎体增强材料应裁剪整齐，如有凹槽应压人凹槽，不得有翘边、皱折、露白等缺陷。

6.8 挂瓦铺装

6.8.1 关键工艺

挂瓦条安装、瓦铺装

6.8.2 工艺过程图示

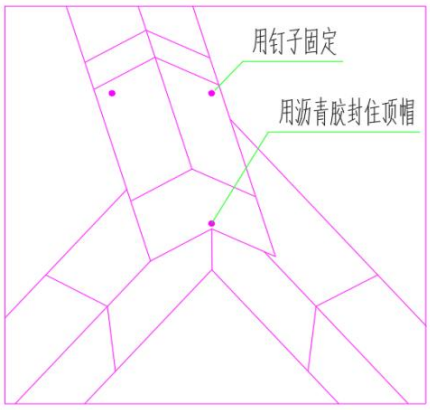


图 6.8-1 瓦固定做法

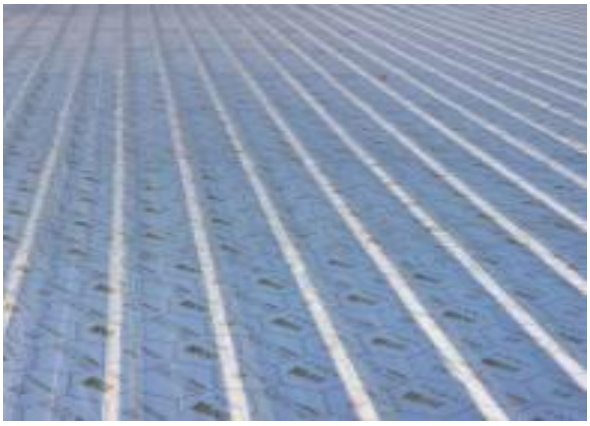


图 6.8-2 基层防水施工

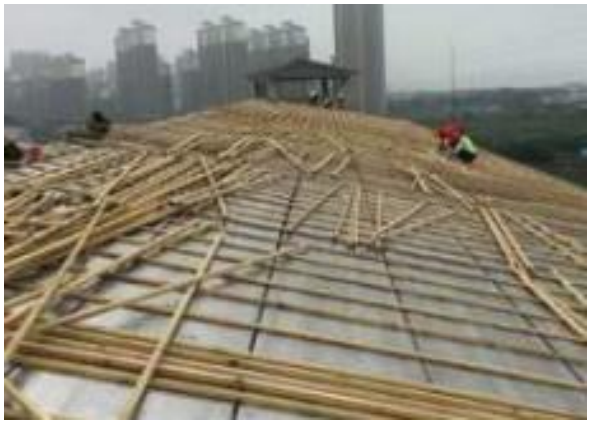


图 6.8-3 木顺条安装



图 6.8-4 挂屋面瓦



图 6.8-5 挂斜沟、斜背



图 6.8-6 挂瓦完成

6.8.3 做法说明

1.材料及机具

瓦材料、水泥、砂、挂瓦条、砂浆搅拌机、淋灰机、切割机、机动翻斗车、垂直提升设备、手推车铁锹、瓦刀、灰斗、钉锤、铁抹子、手锯、皮数杆、尼龙线、靠尺、线坠等。

2.工艺流程

屋面基层清理→挂屋面瓦→挂斜沟、斜背→做平、斜屋脊→验收

3.主要工艺方法

1）做脊时，一般先在靠近屋脊两边的坡屋面上先铺筑 5～6 张仰瓦或俯瓦作为分垅的标准，并用草泥或屋脊底部，接着铺盖脊瓦。屋脊筑完后用混合砂浆或纸筋灰将脊背及瓦垅的缝堵塞密实、压紧抹光。

2）檐口瓦要挑选外形整齐、质量好的瓦进行铺挂。檐口第一根挂瓦条应瓦头出檐口 50㎜～70㎜；屋脊两坡最上面的一根挂瓦条，脊瓦在坡面瓦上的搭盖宽度不小于 40㎜；钉檐口条或封檐板时，均应高出挂瓦条 20㎜～30㎜。檐口瓦垅必须与屋脊瓦垅上下对直，以利排水。檐口仰瓦相邻的空隙要用砂浆和碎瓦片填塞稳后再盖 2～3 张俯瓦。檐口处第一张仰瓦应抬高 20～30㎜，以防俯瓦下滑。

3）分垅线弹好并检查无误后，按照分垅线位置严格跟线铺瓦，从檐口开始，自下往上一垅一垅地铺挂，要求铺瓦瓦面上下搭接 2/3，当屋面坡度小于 30°，屋面瓦仅作为装饰用时，瓦片搭接长度可适当加长。相邻两垅俯瓦和仰瓦的边之间要搭接 40㎜，且要搭盖均匀，瓦的疏密应保持一致，每张瓦都要卧坐牢固无下滑现象。

6.9 金属板铺装

6.9.1 关键工艺

衬板、保温层安装、金属板、铺装

6.9.2 工艺过程图示

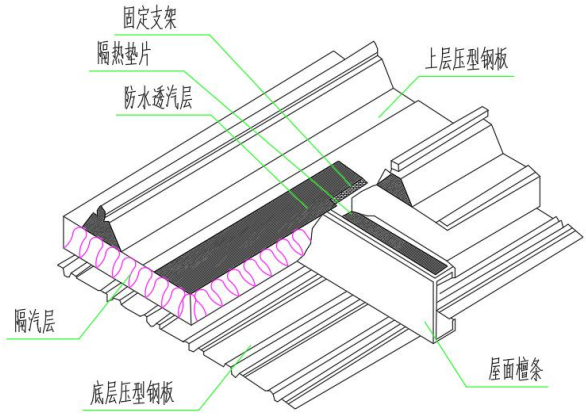


图 6.9-1 金属板做法

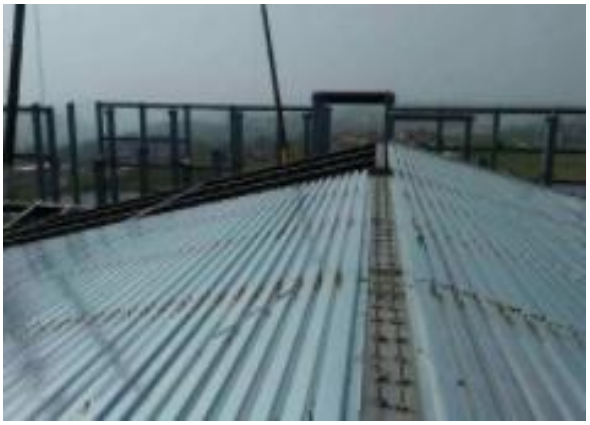


图 6.9-2 屋面衬板吊装



图 6.9-4 外檐沟安装



图 6.9-6 屋脊盖沿、封檐压型钢板安装

6.9.3 做法说明

1. 材料及机具

金属钢板、保温隔热材料、檩条及系杆、紧固件、手动切机、电动锁边机、电动扳手、定位扳手、电焊机、手提电钻、拉铆枪、钳子、胶锤、钢丝线、紧线器、钢丝绳及吊装设备。

2. 工艺流程

测量放线→内天沟吊装→屋面衬板吊装→檩条吊装、安装→屋面衬板安装→滑动支座→安装保温棉→屋面面板吊装、安装→外檐沟安装→屋脊盖沿、封檐压型钢板安装

3. 主要工艺方法

1）天沟安装时，首先铺设保温棉，将保温棉带铝箔一面朝下即朝向屋内。

2）屋面衬板吊装

确定吊装方法,根据吊装方法安排吊装机械、吊装顺序、机械位置和行驶路线，按柱间、同一坡向内，分次吊装，每次 6-7 块衬板。

3）檩条吊装、安装

檩条使用吊装设备按柱间、同一坡向内、分次吊装。每次成捆吊至相应屋面梁上，每捆 8～9 根檩条。

4）屋面衬板安装

衬板安装前，预先在板面上弹出铆钉的位置控制线。压型板的横向搭接不小于一个波，纵向搭接不小于 120㎜。安装时 4～6 人一组配合安装。使用自攻螺丝进行屋面衬板的固定。

5）滑动支架安装

滑动支架按设计间距，采用自攻螺钉与檩条连接。位置必须准确，固定牢固。保温棉的铺设:保温棉顺着坡度方向依照排版图铺设，相互间用订书针钉住。保温棉安装时，要填塞饱满，不留空隙。

6）屋面板的搭接

屋面板长度方向的搭接均采用螺栓连接，连接处压密封胶条及打密封胶，防止渗漏。其接缝咬合严密、顺直。

7）外檐沟安装

檐沟安装时，压型钢板应伸入檐沟内，其长度不应小于 150㎜。

6.10 玻璃采光顶铺装

6.10.1 关键工艺

铝合金板包边安装、玻璃采光顶铺装

6.10.2 工艺过程图示

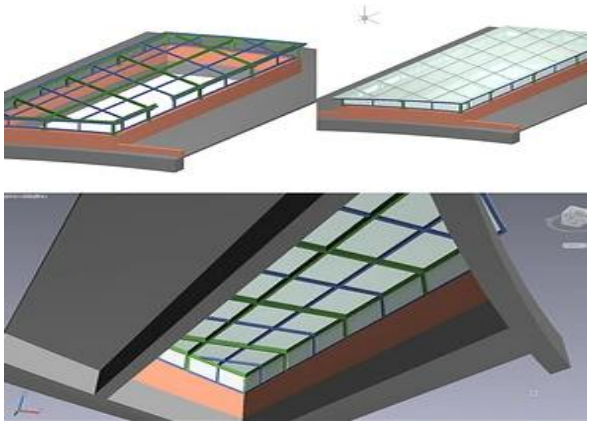


图 6.10-1 采光顶做法



图 6.10-2 铝合金板包边安装



图 6.10-3 玻璃安装



图 6.10-4 玻璃安装



图 6.10-5 打胶



图 6.10-6 清理

6.10.3 做法说明

1.材料及机具

钢材、铝合金材料、紧固件、密封材料、玻璃、现场塔吊、吊车、玻璃吸盘安装机、手电钻、改锥、电动改锥、玻璃吸盘、电焊机、手动攻丝机、胶枪、电锤、导链、水平仪、经纬仪、激光仪、靠尺、直角尺、钢卷尺等。

2.工艺流程

测量放线→夹胶玻璃加工制作→安装铝合金板包边→调整检验→玻璃安装及上面打胶→修补检验→清理现场→竣工验收

3.主要工艺方法

1）测量放线

根据图纸坐标，放出钢结构的轴线和边线。根据线坐标在钢板面弹上准确的柱位中轴线、以便下一道工序施工。根据土建标高基准线测后埋件标高中心线。安装铝合金板包边，底座铺设软垫。

2）夹胶玻璃加工制作安装

按设计要求结合实际放样确定玻璃尺寸、进行厂家加工制作，在隐框构件水平调整中、主要以垫片进行调节高度，玻璃临时固定后进行调整，调整标准横平、竖直、面平。偏差不得超过规定偏差。

3）打胶

充分清洁玻璃间缝隙，不应有水、油渍、涂料、铁锈、灰尘等。充分清洁粘结面，加以干燥。为调整缝的深度，避免三边粘胶。在缝两侧贴保护胶纸保护玻璃不被污染。注胶后将胶缝表面抹平，去掉多余的胶。注胶完毕，将保护纸撕掉，必要时用溶剂擦拭玻璃。胶在未完全硬化前，不要沾染灰尘和划伤。

6.11 女儿墙泛水及排水沟

6.11.1 关键工艺

女儿墙收口、排水沟、坡度

6.11.2 工艺过程图示

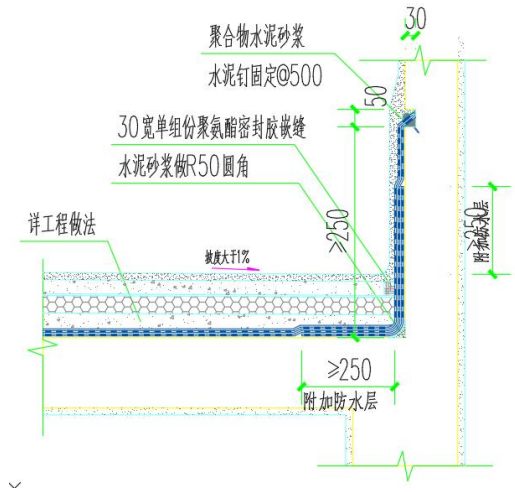


图 6.11-1 泛水及排水沟做法

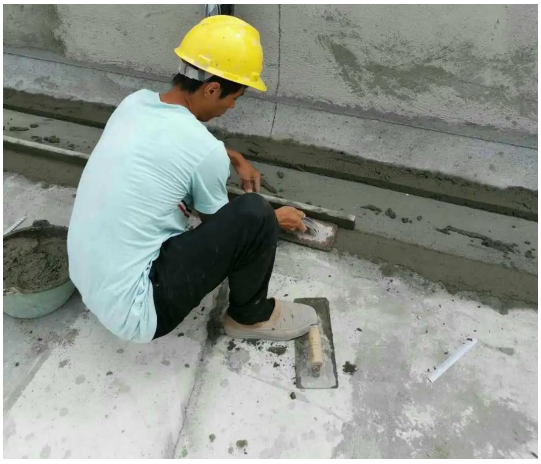


图 6.11-2 排水沟施工



图 6.11-3 防水施工



图 6.11-4 线条成型

6.11.3 做法说明

1. 材料及机具

水泥砂浆、细石砼、防水卷材和封堵胶、压条、打磨机、灰刀、弧形模具、钢卷尺等。

2. 工艺流程

防水施工→压条→密封材料→内侧抹灰→线条成型→放样、弹线定位→排水沟→伸缩缝密封胶封堵

3. 主要工艺方法

1）女儿墙反坎与屋面结构同时浇筑。内侧预留防水材料收口槽，应考虑标高和宽度。

2）女儿墙与屋面相交的阴角处用水泥砂浆抹成半径不小于 50mm 的圆角。

3）女儿墙内侧外抹 20 厚 1:2 水泥砂浆，应根据屋面分仓缝位置对应设置竖向线条。

4）抹灰面平整密实，线条平顺无开裂，无色差。

5）弧形排水沟坡向落水口，坡度不小于 1%，弧形坡口与女儿墙平行且距离一致。

6）屋面刚性保护层、饰面层与女儿墙间 20mm 宽伸缩缝，并用密封胶密封，以防顶推女儿墙。

6.12 横式落水口

6.12.1 关键工艺

汇水区、出水口标高、活动篦子

6.12.2 工艺过程图示

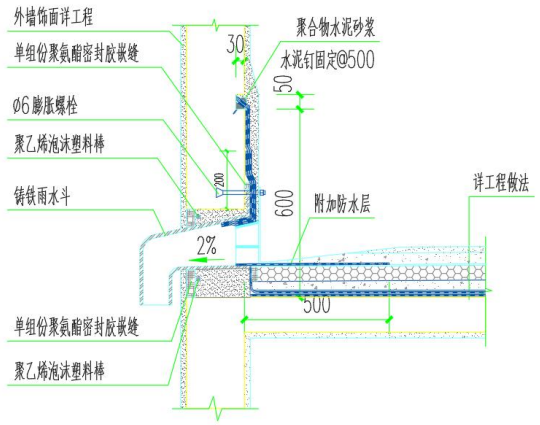


图 6.12-1 落水口做法

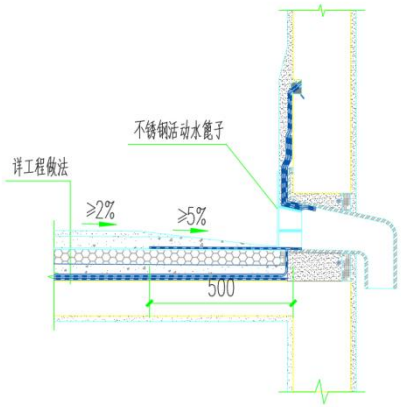


图 6.12-2 落水口做法

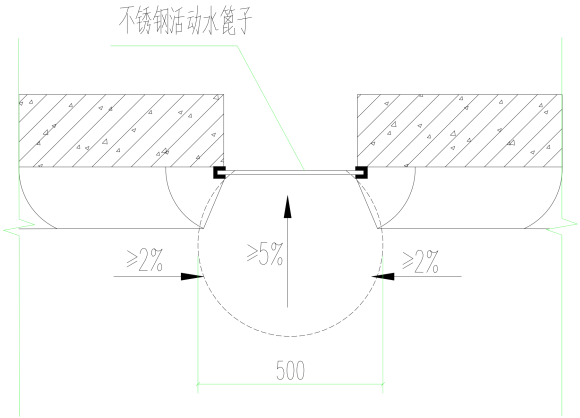


图 6.12-3 汇水区做法

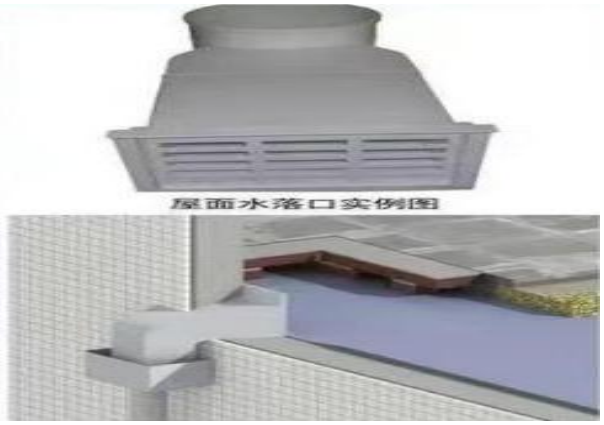


图 6.12-4 洞口预留洞修整

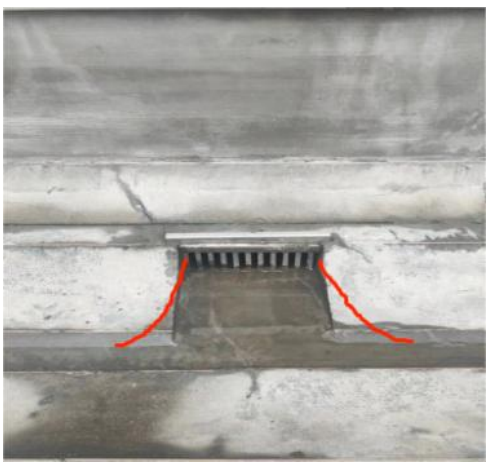


图 6.12-5 出水管安装



图 6.12-6 不锈钢水箅子安装

6.12.3 做法说明

1.材料及机具

不锈钢方形出水管、水泥砂浆、细石砼、防水卷材和封堵胶、不锈钢篦子、焊接设备、切割机、打磨机、钢卷尺等。

2.工艺流程

放样、弹线定位→洞口预留洞修整及加工材料选型→出水管安装→防水收头及封胶→不锈钢水篦子安装

3.主要工艺方法

1）女儿墙施工时预留落水洞口，应考虑屋面保温及防水层等各层厚度和出水标高。

2）穿墙出水管安装应居洞口中心且位于防水层下，出水管下部及周边用 1:2 水泥砂浆或细石砼座灰、封堵。

3）防水层进入出水口应不小于 50㎜，并粘贴牢固严密，管口四周防水材料密封。

4）水落口周围直径 500㎜ 范围内增大坡度为不小于 5%。

5）不锈钢篦子两侧槽型不锈钢框应固定在女儿墙面层上，不锈钢篦子插入槽型框内。

6.13 竖式落水口

6.13.1 关键工艺

汇水区、出水口标高、活动篦子

6.13.2 工艺过程图示

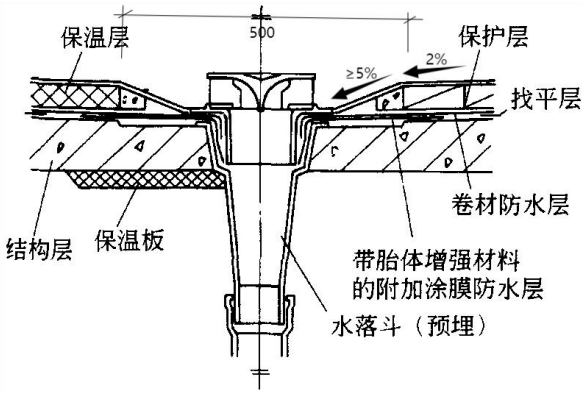


图 6.13-1 落水口做法

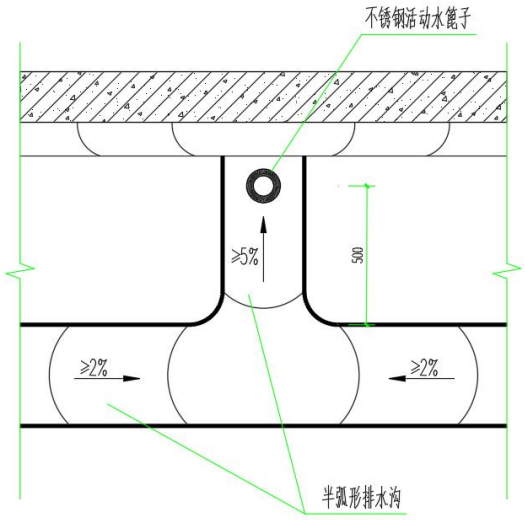


图 6.13-2 排水坡度

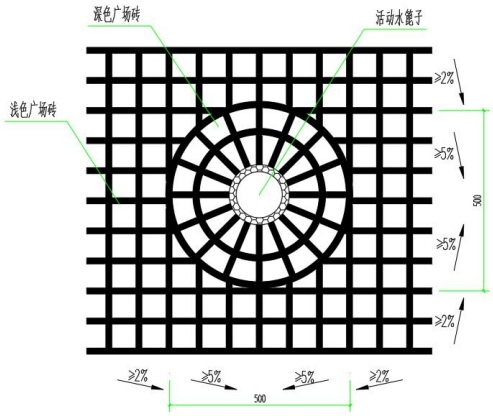


图 6.13-3 汇水坡度

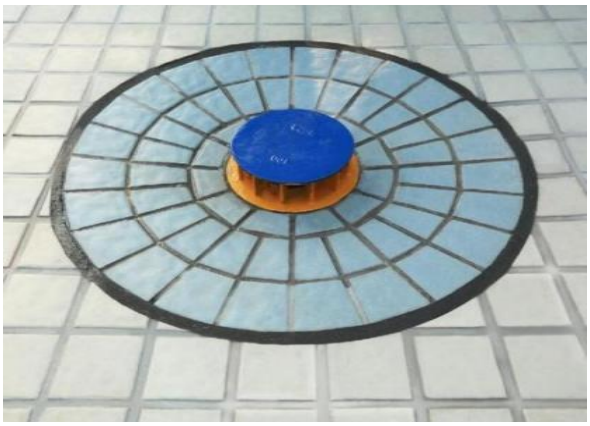


图 6.13-4 箅子安装

6.13.3 做法说明

1. 材料及机具

水落管、水泥砂浆、细石砼、防水卷材和封堵胶、不锈钢或铸铁水篦子、切割设备、打磨机、钢卷尺等。

2. 工艺流程

放样、弹线定位→落水管安装→板洞管周边吊板→管边封堵封胶→防水反卷管内 50mm→收头封胶→篦子安装（参照 87 型雨水口）

3. 主要工艺方法

1）控制好大屋面、汇水口标高、落水头子口建筑标高。

2）按照设计要求预留洞口，安装前对洞口位置及尺寸进行复核并调整，水落斗应安装稳固并居洞口中心，洞口混凝土浇筑水泥砂浆修整密实平整。

3）水落口周围 500mm 范围内弹线找坡，坡度不小于 5%，形成汇水区。

6.14 变形缝

6.14.1 关键工艺

泛水施工、盖板安装

6.14.2 工艺过程图示

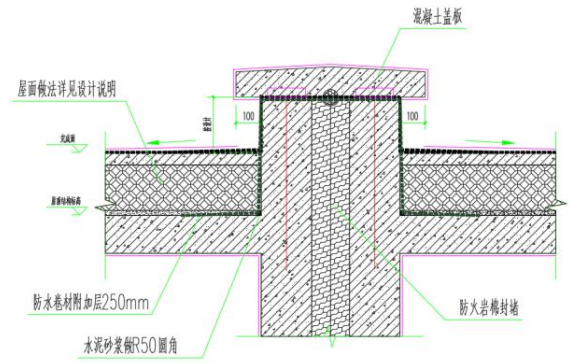


图 6.14-1 变形缝做法一

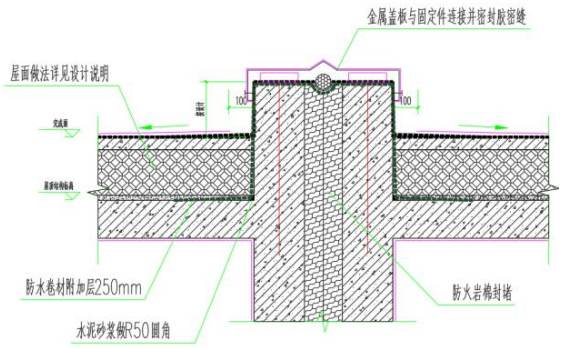


图 6.14-2 变形缝做法二

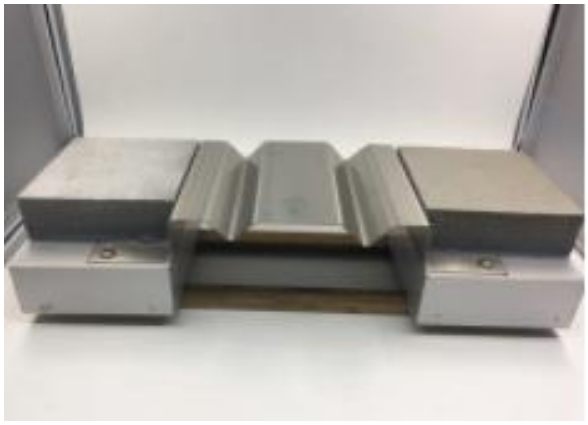


图 6.14-3 材料选型



图 6.14-4 盖板安装



图 6.14-5 盖板接口处理



图 6.14-6 侧壁收口打胶

6.14.3 做法说明

1.材料及机具

混凝土盖板（不锈钢金属盖板）、水泥砂浆、防水卷材和密封胶、切割机、打磨机、钢卷尺等。

2.工艺流程

放样、弹线定位→抹灰→防水层施工→材料选型→盖板安装→盖板接口处理→侧壁收口打胶

3.主要工艺方法

1）伸缩缝反坎与屋面结构一同浇筑，应考虑屋面保温及防水层等各层厚度。

2）伸缩缝与屋面块材铺贴边线平齐，高度符合设计及规范要求。

3）混凝土盖板下坐浆饱满、厚度适宜，横向间用密封胶打胶，宽度宜 8-10㎜。金属盖板搭接长度不宜小于 30㎜，搭接处密封胶打胶。

6.15 伸出屋面管道

6.15.1 关键工艺

防水套管、通气管位置、装饰制品安装、基座

6.15.2 工艺过程图示

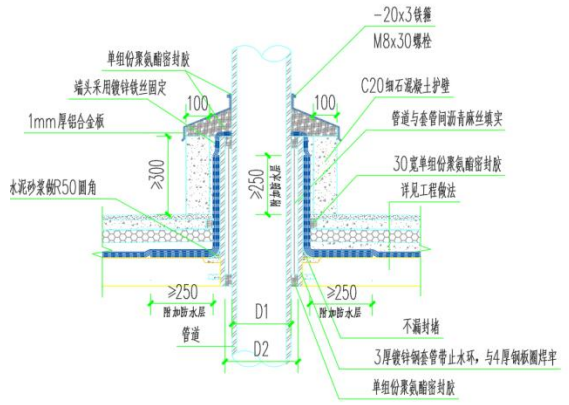


图 6.15-1 伸出屋面管道做法（一）

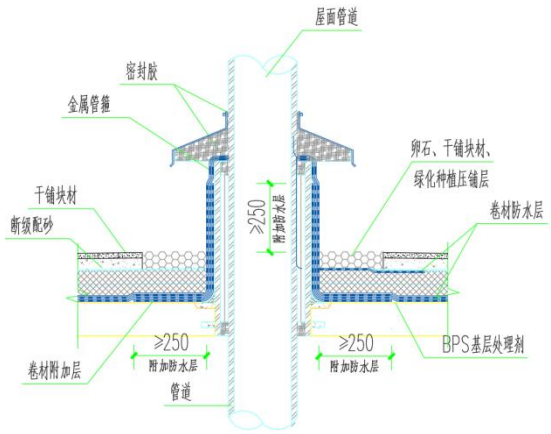


图 6.15-2 伸出屋面管道做法（一）



图 6.15-3 屋面管道安装（一）



图 6.15-4 屋面管道安装（二）



图 6.15-5 成品装饰制品安装固定（一）



图 6.15-6 成品装饰制品安装固定（二）

6.15.3 做法说明

1.材料及机具

防水套管、出屋面管道、水泥砂浆、细石砼、防水卷材和密封胶、成品装饰制品、切割设备、钢卷尺等。

2.工艺流程

放样、弹线定位→防水套管预埋安装→屋面管道安装→密封胶封→防水层上翻 250mm→成品装饰制品安装固定→基座施工

3.主要工艺方法

1）按照设计要求精准控制预埋防水套管位置、套管高度。

2）安装前对预埋位置及尺寸进行复核并调整，屋面管道应居中安装，套管内密封胶应填充密实。

3）屋面防水层上翻应≥250mm（从屋面防水体系算起），管道中心宜向外放坡。

4）基底施工前复核管道位置，根据屋面材料的模数确定尺寸，细石砼浇捣密实，水泥砂浆抹灰平整，线条顺滑美观。

5）上人屋面通气管须高于成品屋面 2m，非上人屋面套管应高于成品屋面 300mm；无歪斜、破损现象。

6.16 排汽管

6.16.1 关键工艺

分格缝、通汽管、基座制品安装

6.16.2 工艺过程图示

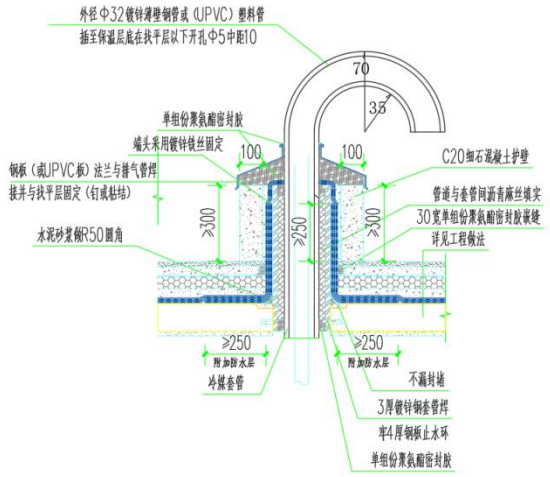


图 6.16-1 排汽管做法



图 6.16-2 排汽管



图 6.16-3 排汽孔预埋安装



图 6.16-4 基座底打胶

6.16.3 做法说明

1. 材料及机具

排汽管、防水卷材、专用黏贴砂浆、密封胶、成品基座。切割打磨设备、勾缝工具、钢卷尺。

2. 工艺流程

放样、弹线定位→水平及竖向排汽道预埋安装→屋面保温、防水层施工→广场砖铺贴勾缝→成品基座固定安装→分格缝清理勾缝→基座底打胶

3. 主要工艺方法

1）距女儿墙 300mm 处设置四周环形排汽道，中间位置按主通道间距不大于 4m、次通道（现浇型保温层应设置）间距不大于 3m 的等距设置，水平排汽道设置在分格缝位置。（温州多雨水地区，排汽管覆盖面积应体现小于 36 ㎡）

2）屋面保温层施工前对检查，确保所有排汽道相互贯通、无盲道或堵塞现象。对位置及尺寸进行复核并调整。

3）广场砖铺贴顺直，灰缝控制在 8～10mm，根据屋面排水坡向、坡度，砖底座浆密实、黏贴牢固，勾缝平整光滑，深浅、宽窄一致。

4）分格缝宽度控制在 25mm 为宜，材料可采用密封胶。

5）基座安装应与分格缝居中对齐，座浆密实、黏贴牢固，与广场砖交界处密封胶打胶收口。

6.17 卫生间细部防水施工

6.17.1 关键工艺

门槛部位防水、墙面防水、管根防水、地漏细部防水、蹲便器防水

6.17.2 工艺过程图示

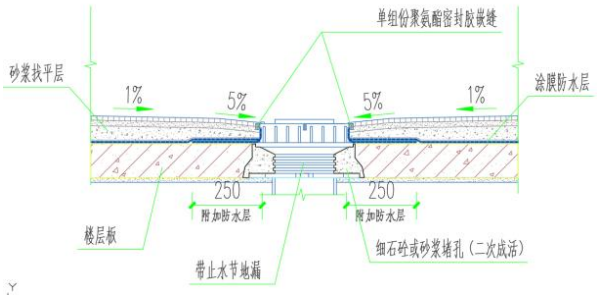
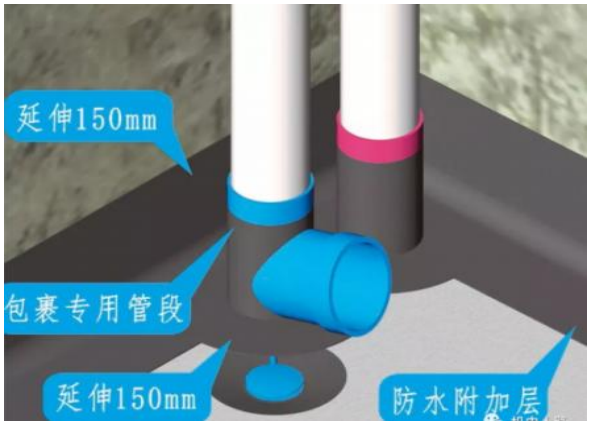


图 6.17-1 管根做法



6.17-2 管根处理



图 6.17-3 管道周边处理

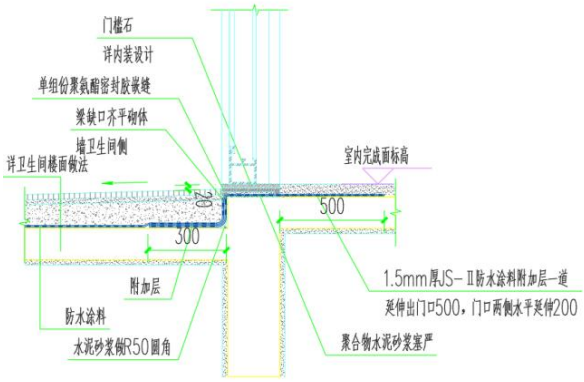


图 6.17-4 门槛做法



图 6.17-5 门槛处理



图 6.17-6 管线处理

6.17.3 做法说明

1.材料及机具

水泥砂浆、细石砼、防水涂料和封堵胶等、平铁铲、钢抹子、钢卷尺等。

2.主要工艺方法

1）门槛部位防水

控制门槛石的面层高度和过门石位置，画好控制线。设置止水坎，止水坎应伸入墙体交接面 20mm，交界处用密封材料填补密实。止水坎在铺贴面层石材之前应做好防护，防止被破坏。止水坎顶部应距离饰面层地面 5～10mm。门槛防水层应翻过止水坎并向外延展，长度不宜小于 500mm，两侧宽度不宜小于 200mm。如果已经先安装好了门槛石，应将防水层反复涂刷在门槛石卫生间侧立面。

2）墙面防水

墙面处理做 300mm 高防水涂料，以防积水渗透墙面返潮；若卫生间有淋浴房应将防水做到 2000mm 高；若有浴缸，与浴缸相邻的墙面防水高度应比浴缸高出 300mm。

3）穿楼板管道防水做法

穿楼板管根孔洞在立管定位后，楼板四周缝隙用 1：3 水泥砂浆堵严；缝大于 20mm 时，采用细石混凝土堵严；管根与混凝土（水泥砂浆）之间应留凹槽，槽深 10mm、宽 20mm，槽内嵌填密封膏。

4）地漏细部防水做法

地漏管根与混凝土（水泥砂浆）之间应留凹槽，槽深 10mm、宽 20mm，槽内嵌填密封膏；从地漏边缘向外 50mm 内排水坡度为 5%。

5）蹲便器防水做法

蹲便器管根与混凝土（水泥砂浆）之间应留凹槽，槽深 10mm、宽 20mm，槽内嵌填密封膏；蹲便器底部与立管相接处应加设密封膏。

7 普装与地面篇

7.1 水泥砂浆面层

7.1.1 关键工艺

楼地面水泥砂浆、压光

7.1.2 工艺过程图示

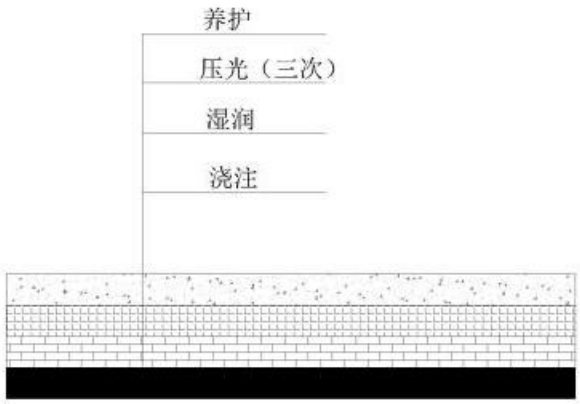


图 7.1-1 面层做法



图 7.1-2 铺水泥砂浆面层



图 7.1-3 三次压光

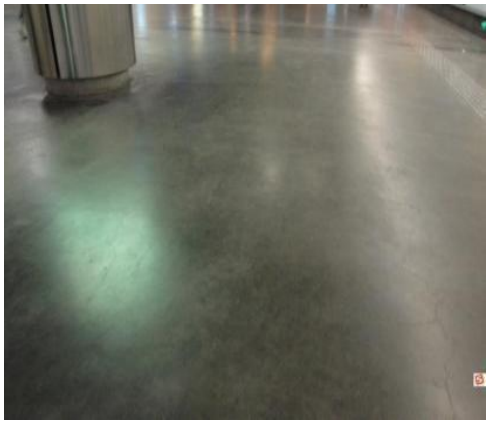


图 7.1-4 养护成型

7.1.3 做法说明

1.材料及机具

水泥、砂（砂子细度模数应在 2.0 及以上）、砂浆搅拌机、激光水平仪、塔尺、水准仪、手推车、计量器、筛子、木耙、铁锹、钢 尺、胶皮管、木拍板、刮杠、木抹子、铁抹子等。

2.工艺流程

基层处理→找标高，弹一米线→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

3.主要工艺方法

1）刷素水泥浆结合层

随刷随做面层，应控制一次涂刷面积不宜过大。

2）打灰饼、冲筋

地面与楼面的标高控制线应统一弹到房间四周墙上，在地面四周做灰饼，在有地漏和坡度要求的地面，应按设计要求做泛水和坡度。对于面积较大的地面，则应用水准仪测出面层的平均厚度，然后边测标高边做灰饼。

3）水泥砂浆面层的施工

操作时先在两冲筋之间均匀地铺上砂浆，比冲筋面略高，然后用刮尺以冲筋为准刮平、拍实，待表面水分稍干后，用木抹子打磨，要求把砂眼、凹坑、脚印打磨掉，操作人员在操作半径内打磨完后，即用纯水泥浆均匀满涂在面上，再用铁抹子抹光。向后退着操作，在水泥砂浆初凝前完成。

4）第二遍压光

在水泥浆初凝前，即可用铁抹子压第二遍（此时人站在面上有脚印，但不下陷，要用水泥袋纸包裹平整木板垫脚）要求不漏压，做到压实、压光，边角明朗，没有砂眼和脚印。

5）第三遍压光

在水泥砂浆终凝前，此时人踩上去有细微脚印，当试抹无抹纹时，即可用灰匙(铁抹子)抹压第三遍，压时用劲稍大一些，把第二遍压光时留下的抹纹、细孔等抹平，达到压平、压实、压光。

6）地面分格缝应控制在 6m×6m 以内。

7）水泥砂浆踢脚线凸出墙面 8～10mm，顶面与侧面同质同色。

8）地面分格缝间距控制在 4～6m 以内，设在梁板负弯矩受力处。

7.2 细石混凝土面层

7.2.1 关键工艺

细石混凝土、随捣随抹

7.2.2 工艺过程图示

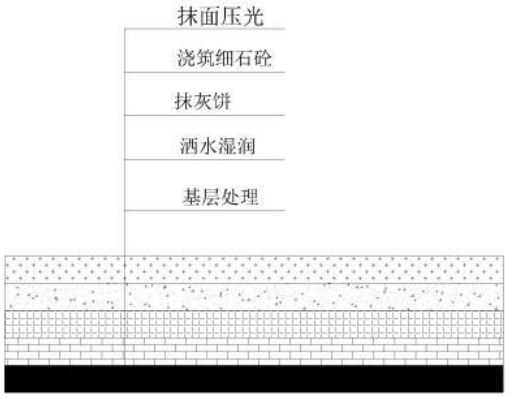


图 7.2-1 面层做法

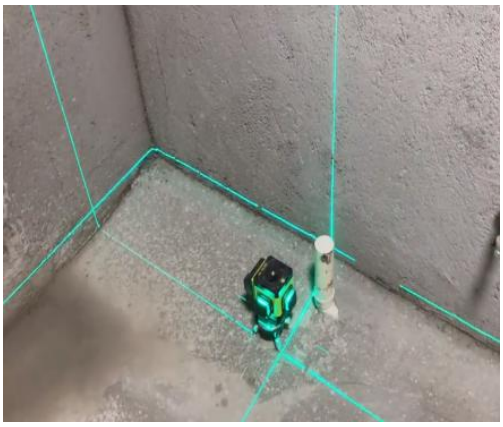


图 7.2-2 找标高弹线



图 7.2-3 基层清理、湿润



图 7.2-4 刷水泥浆结合层



图 7.2-5 铺细石混凝土面层



图 7.2-6 三遍压实抹光

7.3.3 做法说明

1.材料及机具

水泥、砂（细度模数应在 2.0 及以上）、石子、砼搅拌机、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、铁抹子等。

2.工艺流程：

找标高、弹面层水平线→基层处理→洒水湿润→抹灰饼→刷素水泥浆→浇筑细石砼→三遍压实抹光→养护。

3.主要工艺方法

1）找标高、弹面层水平线：根据墙面已有的 1m 水平标高线，量出地面面层的水平标高，在四周墙上弹出地面面层水平标高线，并要求与房间以外的楼道、楼梯平台、踏步的标高相标高控制网间距不大于 3m。

2）洒水湿润：在施工前一天对基层表面进行洒水湿润，施工时还应洒水湿润，但基层表面不能出现明水。

3)刷素水泥浆结合层:在铺设细石砼面层以前,在已湿润的基层上刷一道素水泥浆,不要刷的面积过大，要随刷随铺细石砼，避免时间过长水泥浆风干导致面层空鼓。

4）细石混凝土采用商品混凝土，坍落度宜在 30～50mm 强度等级见设计做法，施工前应做好材料计划及进场时间。

5）面层细石砼铺设：将搅拌好的细石砼铺抹到地面基层上(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 200mm，长度 600mm 的砼或铁制滚筒,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砼填平，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)。

6）地面分格缝应控制在 6m×6m 以内。

7）地面分格缝间距控制在 4～6m 以内，设在梁板负弯矩受力处。

7.3 高平整度地面涂装

7.3.1 关键工艺

高平整度、混凝土楼、收光

7.3.2 工艺过程图示

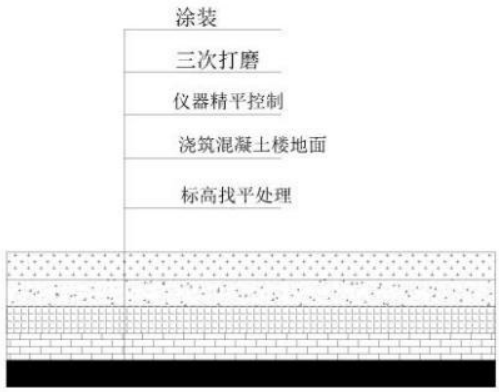


图 7.3-1 地面涂装做法



图 7.3-2 混凝土浇筑时控制板厚+5mm

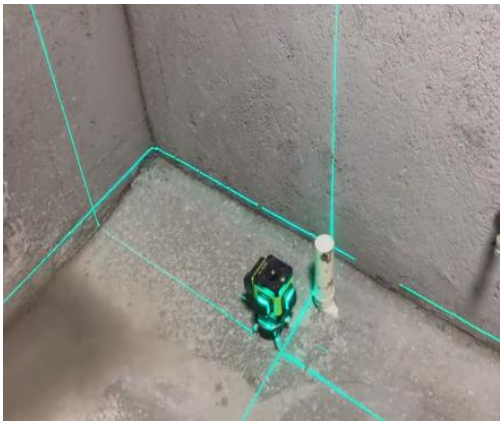


图 7.3-3 全程扫平仪控制混凝土楼面



图 7.3-4 三次打磨



图 7.3-5 打磨成型



图 7.2-6 涂装

7.3.3 做法说明

1.材料及机具

水泥、砂（砂子细度模数应在 2.0 及以上）、砂浆搅拌机、激光水平仪、塔尺、水准仪、平板振动器、卷尺、线绳、铝合金刮尺、混凝土收光机、水泥、砂（砂子细度模数应在 2.0 及以上）、砂浆搅拌机、激光水平仪、塔尺、水准仪、手推车、计量器、筛子、木耙、铁锹、钢 尺、胶皮管、木拍板、刮杠、木抹子、铁抹子等。

2.工艺流程

标高找平处理→浇筑混凝土楼地面→ 仪器精平控制→ 铝合金刮尺收平→ 收光→实测实量及打磨机打磨纠偏→地面涂装

3.主要工艺方法

1）在浇筑混凝土之前利用红外线等仪器进行找平，标高控制网间距不大于 3m。

2）对楼地面进行混凝土铺料砼坍落度控制在 30～50mm，在振捣时，采用振动器+条型铝合金刮尺进行施工。

3）混凝土浇筑时用拉线、激光水平仪检查标高，并及时调整标高。

4）用水准仪、增强型激光水平仪等进行精平控制。

5）第二次和第三次机械收光应在混凝土终凝前完成，并严格复测混凝土表面平整度和水平度，使其满足工程建设要求。在完成收光工序后，则要对楼地面进行混凝土成品的后续养护。

6）在楼地面混凝土表面硬化之后，用 2m 靠尺和塞尺对楼地面表面平整度和水平度进行实测实量。对于局部超出部位，利用打磨机打磨。

7）打磨清洁地面，要求地面无粗颗粒、无水泥疙瘩、无粉尘，平整度达到 2m 靠尺不大于 3mm；打底前要求表面无粉尘及松散砂粒。

8）用底漆打底，普通滚筒刷涂刷，以加强基面、封闭水泥表层毛细孔，增强油漆附着力。

9）使用中层漆混合适量腻子刮涂 1～2 遍，干燥后打磨批刀痕等缺陷处并清理干净。要求不透底，无浮砂，表面无砂眼。

10）滚涂面漆

用面漆滚涂 1～2 遍。要求颜色统一，无明显刷纹和接头,无漏刷，不透底，不起泡。

7.4 自流平环氧树脂地坪

7.4.1 关键工艺

地面自流平、环氧树脂、刮涂

7.4.2 工艺过程图示

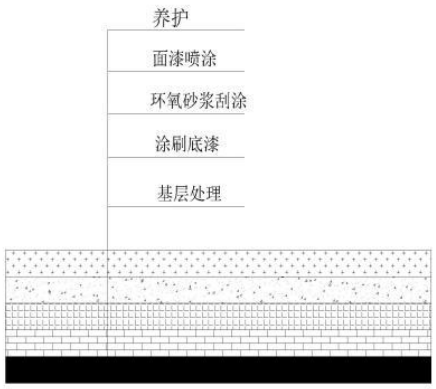


图 7.4-1 自流平做法

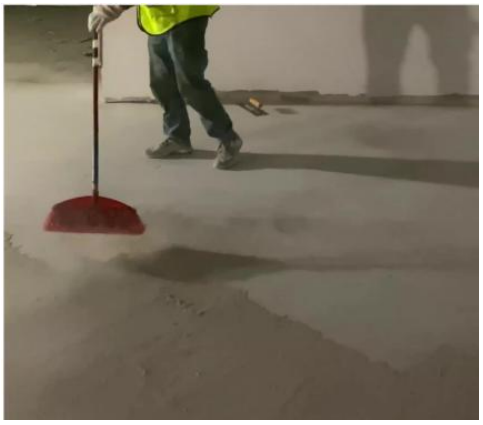


图 7.4-2 基层清理



图 7.4-3 涂刷底漆



图 7.4-4 环氧砂浆刮涂



图 7.4-5 面漆喷涂



图 7.4-6 完成成品

7.4.3 做法说明

1.材料及机具

环氧树脂地流平涂料、基层处理剂、面层处理剂、填平修补腻子、填料如石英砂、石英粉、漆刷或滚筒、盛水桶、低转速搅拌器或电动搅拌枪、专用钉鞋、镘刀、专用齿针刮刀、放气滚筒等。

2.工艺流程

清理基面→涂刷底涂（间隔时间 30min 左右）→配制自流平浆料→浇注→刮涂面层→ 专用滚筒消泡（在 20min 内）→自流平面完成

3.主要工艺方法

1）清理基面

对清除垃圾后的混凝土基层,利用无尘打磨的方法,以清除浮浆和形成毛糙的表面。如果局部区域有油脂污染,使用清洁剂清洗。

2）底涂

将底油加水以 1：4 稀释后，均匀涂刷在基面上。用漆刷或滚筒将自流平底涂剂涂于处理过的混凝土基面上，涂刷二层，在旧基层上需再增 1 道底漆。第一层干燥后方可涂第二层（间隔时间 30min 左右）。底涂剂干燥后进行自流平施工。

3）浆料拌和

先秤量适量的水量置于拌和机内，边搅拌边加入环氧树脂自流平，直到均匀不见颗粒状，且流动性佳的情况，再继续搅拌 3～4min，使浆料均匀，静止 10min 左右方可使用。

4）刮涂面层

待底油半干后即可浇注浆料，并以带齿推刀或刮板加助展开，并控制薄层厚度，再以消泡滚筒处理。

7.5 陶瓷锦砖面层

7.5.1 关键工艺

陶瓷锦砖、拍板拍实、刷水揭纸

7.5.2 工艺过程图示

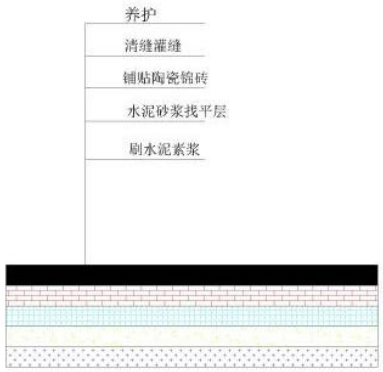


图 7.5-1 面层做法



图 7.5-2 刷水泥素浆



图 7.5-3 水泥砂浆找平层



图 7.5-4 铺贴陶瓷锦砖



图 7.5-5 清缝灌缝



图 7.5-6 施工完成

7.5.3 做法说明

1.材料及机具

水泥、砂、陶瓷锦砖、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、合金尖凿子、合金扁凿子、钢片开刀、拨板、小型台式砂轮等。

2.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.主要工艺方法

1）水泥砂浆找平层

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。冲筋后，用大杠（顺冲筋）将砂浆刮平，木抹子拍实，抹平整。

2）做水泥浆结合层

在砂浆找平层上，浇水湿润后，刮一道 2～2.5㎜ 厚的水泥浆结合层（宜掺一定比例的胶水）。

3）铺贴陶瓷锦砖

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，使水泥浆进入到锦砖的缝内，直至纸面上显露出砖缝水印时为止。

4）修整

整间铺好后，在锦砖上垫木板，将锦砖地面与其他地面门口接搓处修好，保证接槎平直。

5）刷水、揭纸

铺完后紧接着在纸面上均匀地刷水，纸便湿透（如未湿透可继续洒水），即可揭纸，并及时将纸毛清理干净。

7.6 水泥砂浆踢脚线

7.6.1 关键工艺

踢脚线、铺贴

7.6.2 工艺过程图示



图 7.6-1 成品



图 7.6-2 墙体基层清理



图 7.6-3 专用界面处理



图 7.6-4 水泥砂浆找平

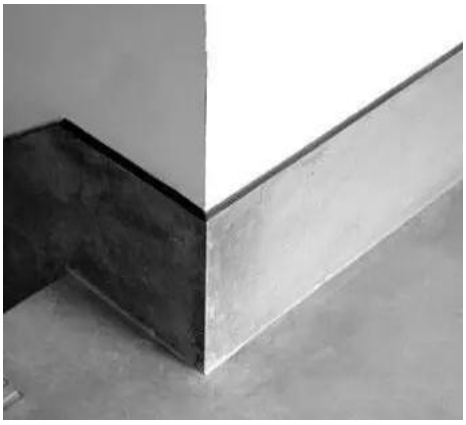


图 7.6-5 水泥砂浆抹面压光



图 7.6-6 养护完成

7.6.3 做法说明

1.材料及机具

预拌砂浆、平铲、筛子、卡推车、灰桶、靠尺板(2m)、卷尺、墨斗、铁木抹子、毛刷、钢丝刷、扫帚、专用阴阳角靠尺等。

2.工艺流程

基层处理→钉分格条→毛刷湿水→素水泥浆（内掺建筑胶）→水泥砂浆打底搓毛→素水泥浆→水泥砂浆抹面压光赶光→上口压光顺直→养护

3.主要工艺方法

1）基层清理：

将地面与墙阴阳角清理干净无杂物，原墙面预留高度未抹灰处采用水泥砂浆补平。

2）墙面湿水

踢脚线位置墙面要求用毛刷浇水湿润，注意抹灰时不要有明水。

3）贴木线条

木条子要求厚度不大于 10mm（或根据设定的踢脚线厚度）外表平整光滑，裁口平直，根据 1m 标高线用墨斗弹出灰层高度控制线，用小钉子或砂浆将木条子固定。

4）基面清理润湿完，先用素水泥浆，内掺适量建筑胶，在基面上刮一道。

5）批灰

用水泥砂浆抹面，出墙厚度为不大于 10mm，水泥砂浆要求压光，外表平整度要求小于 4mm，阴阳角要求保持方正垂直误差在 3mm 以内。

6）取出木条子，踢脚线上口压光顺直。

7）落地灰及施工中产生的垃圾要及时清理，文明施工，注意水泥砂浆运输过程中的环境卫生和人身平安，防止污染已进场设备及已完成分项工程成品。

8）养护

需对已完成踢脚线成品及时进行养护及保护，防止上部涂料污染踢脚线上口。

7.7 块贴踢脚线

7.7.1 关键工艺

铺贴踢脚线、出墙厚度、侧顶同质同色

7.7.2 工艺过程图示

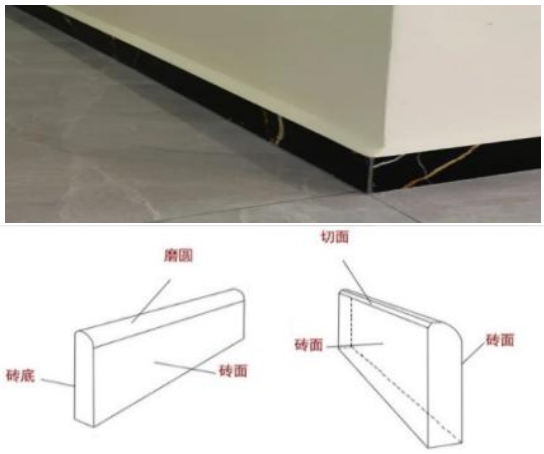


图 7.7-1 踢脚线倒角



图 7.7-2 基层处理



图 7.7-3 结合层砂浆施工



图 7.7-4 出墙面厚度控制



图 7.7-5 填缝



图 7.7-6 养护完成

7.7.3 做法说明

1.材料及机具

成品踢脚线、手电锯、砂轮切割机、冲击钻、手电钻、手工锯、铁锤、螺丝刀、钳子、墙线、墨斗、壁纸刀、细刨等。

2.工艺流程

基层处理→找标高、弹线→抹找平层砂浆→结合层砂浆施工→贴踢脚板→养护

3.主要工艺方法

1）基层处理

将基层表面油污及垃圾等清除干净，并用水冲洗。清理基层后，弹出横向基准线及纵向基准线，并以此进行试排，在各区间弹出互相垂直的控制线，按地台标高控制线打好灰饼。同时将选好的块料浸水2～3h后阴干备用。墙面粉刷至踢脚线部位，应留足踢脚线+粘贴砂浆厚度。

2）结合层砂浆施工

均匀刷素水泥浆一道（须过筛），随即铺结合层砂浆，用刮尺压实刮平，木抹子搓抹平。

3）贴踢脚板

施工前应认真清理墙面，提前一天浇水湿润，按需要数量将阳角处的一侧，用无齿锯切成45°斜面。并将踢脚板用水刷净，阴干备用。

铺贴时由阳角开始向两侧试贴，检查是否平直，缝隙是否严密，合格后方可实贴。应先在墙面两端各贴一块踢脚板，其上沿高度应在同一水平线上，出墙厚度要一致，出墙厚不大于10mm，然后沿两块踢脚板上沿拉通线，逐块依顺序铺贴。采用粘结法铺贴，即在踢脚板背面抹上厚水泥浆，然后将踢脚板粘贴到墙面上，用橡皮锤轻击镶实，靠尺找直找平，方尺找角。用与地面同色水泥浆擦缝。为了使踢脚板与地面的分格协调，踢脚板宜地面对缝。对于地面，平面板先铺，踢脚线实量尺寸加工；对于楼梯跑段，踢脚线先铺贴，踏步板及踢板后铺贴。

4）养护

需对已完成踢脚线成品及时进行养护及保护，防止上部涂料污染踢脚线上口。

7.8 地砖面层

7.8.1 关键工艺

排砖、铺贴、勾缝

7.8.2 工艺过程图示

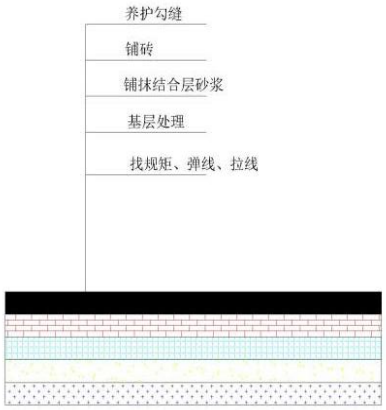


图 7.8-1 面层做法



图 7.8-2 基层处理



图 7.8-3 定高弹线



图 7.8-4 找平



图 7.8-5 瓷砖铺贴



图 7.8-6 养护勾缝

7.8.3 做法说明

1.材料及机具

水泥、砂、砖、砂浆搅拌机、手推车、钢尺、水平尺、木抹子、计量器、铁抹子、筛子、大桶、小桶、胶皮锤、粉线、小型台式砂轮机、切砖机磨砖机、木锤子、喷壶、水准仪等。

2.工艺流程

原材料检验、试验→作业指导→选砖→预备机具设备→基层干硬性砂浆→排砖→找规矩、弹线、拉线→基层处理→铺抹结合层砂浆→铺砖→养护勾缝→验收检查

3.主要工艺方法

1）排砖

依照砖的尺寸和调整留缝大小,在房间排出砖的放置位置,并在基层地面弹出十字操纵线和分格线。排砖应符合设计要求，尽量铺设整砖，宜幸免显现板块小于 1/2 边长的边角料。

2)铺砖

将砖放置在干拌料上，用橡皮锤找平，之后将砖拿起，在干拌料上浇适量素水泥浆，同时在砖背面涂厚度约 1mm 的素水泥，再将砖放置在找过平的干拌料上，用橡皮锤按标高操纵线和方正操纵线坐平坐正。

3）铺砖时应先在房间中间按照十字线铺设十字操纵砖，之后按照十字操纵砖向四周铺设，并随时用 2m 靠尺和水平尺检查平坦度。大面积铺贴时应分段、分部位铺贴。

4）大面积地面砖分格缝（注胶）间距控制在 6～12m，并设在梁板负弯矩受力处。

5）室内地面砖之间拼缝宽度宜在 2～5mm，便于勾缝灌浆封闭。屋面及室外广场地面砖之间拼缝宽度宜在 8～12mm，便于砂浆勾缝。

7.9 地面料石面层

7.9.1 关键工艺

砂垫层、铺贴、填缝

7.9.2 工艺过程图示

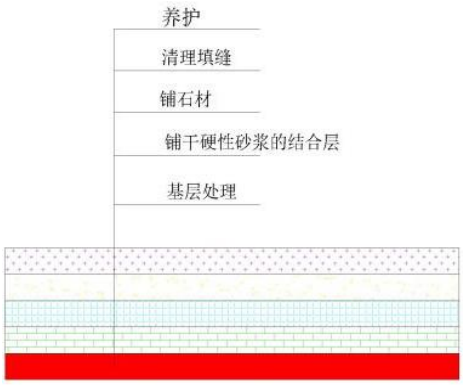


图 7.9-1 面层做法



图 7.9-2 弹出排版线



图 7.9-3 铺干硬性砂浆的结合层



图 7.9-4 铺石材



图 7.9-5 清理填缝



图 7.9-6 铺贴勾缝成型

7.9.3 做法说明

1.材料及机具

水泥、砂、 天然条石、块石、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.工艺流程

基层处理→灰土或砂垫层→找标高、拉线→铺干硬性砂浆的结合层→铺石材→填缝

3.主要工艺方法

1）在已夯实的基土上进行灰土或砂垫层的分项操作，按设计要求的厚度分层进行，砂垫层厚度不应小于 60mm。灰土垫层应均匀密实。

2)拉水平线，根据地面面积大小可分段进行铺砌，先在每段的两端头各铺一排料石，以此作为标准进行码砌，缝隙相互错开。

3）板块缝隙不宜大于 6mm，要及时拉线检查缝格平直度，用 2m 靠尺检查板块的平整度。

4）料石地面铺砌后 2d 内，进行填缝，填实灌满后将面层清理干净，面层要浇水养护。

7.10 内墙面贴面砖

7.10.1 关键工艺

排砖、镶贴、勾缝

7.10.2 工艺过程图示

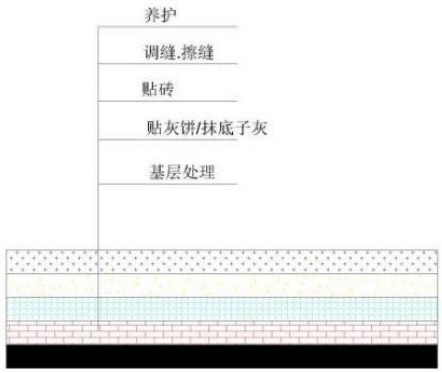


图 7.10-1 面层做法



图 7.10-2 涂刮



图 7.10-3 贴砖



图 7.10-4 压实



图 7.10-5 勾缝



图 7.10-6 清理

7.10.3 做法说明

1.材料及机具

水泥、砂、面砖、石灰膏、生石灰粉、砂浆搅拌机、瓷砖切割机、手电钻、冲击电钻、铁板、阴阳角抹子、铁皮抹子、木抹子、托灰板、木刮尺、方尺、铁制水平尺、小铁锤、木锤、錾子、垫板、小白线、开刀、墨斗、小线坠、小灰铲、盒尺、钉子、红铅笔、工具袋等。

2.工艺流程

基层处理→抹灰、中层处理→弹线分格→选面砖→浸砖→贴砖→勾缝→清理

3.主要工艺方法

1）砖墙表面处理。当基体为砌体时，应用钢斩子剔除墙砖面多余灰浆,然后用钢丝网清除浮土，并用清水将墙体润湿，使润湿深度约为 2～3㎜。

2）依照室内标志水平线，找出地面标高，按贴砖的面积,计算横纵的皮数，用水平尺找平,并弹出釉面砖的水平和垂线控制线。应控制整个镶贴釉面砖表面平整度,正式镶贴前，在墙上用废釉面砖做一个标致块，在们洞口或阳角处，应双面挂直。

3）贴前应进行放线定位和排砖，非整砖应排放在次要部位或阴角处，每面墙不宜有两列非整砖，非整砖宽度不宜小于整砖的 1/3。

4）镶贴时在釉面砖背面抹灰浆（水泥砂浆以体积配比为 1:2 为宜），水泥砂浆（在体积比为 1:2 的水泥砂浆中加掺约为水泥量 2%～3%的 108 胶，以使砂浆有较强的和易性和保水性），四周刮成斜面，厚度 5㎜ 左右，注意边角满浆。贴与墙面的釉面砖就位后应用力压,并用灰铲木柄轻敲砖面，使釉面砖紧密贴于墙面。

5）墙面砖之间拼缝大小宜在 2～3㎜，便于勾缝灌浆封闭。

7.11 外墙面贴陶瓷饰砖

7.11.1 关键工艺

基层处理、排砖、镶贴、勾缝

7.11.2 工艺过程图示



图 7.11-1 面层做法



图 7.11-2 冲筋贴灰饼

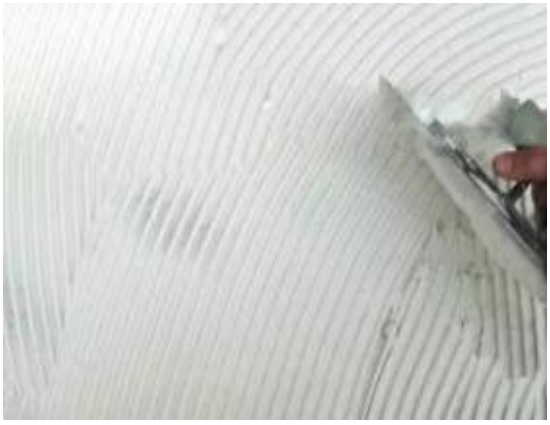


图 7.11-3 刷素水泥浆



图 7.11-4 镶贴面砖



图 7.11-5 勾缝剂沟缝



图 7.11-6 面层清理

7.11.3 做法说明

1.材料及机具

水泥、砂、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、铁制水平尺、方尺、靠尺板、底尺、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、小型切割机、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.工艺流程

外墙面清洁→冲筋贴灰饼→砖墙和砼交接处钉钢丝网→刷素水泥浆→基层抹底灰→排砖、弹线→门窗洞口修方正→选砖→贴标准点→粘接剂→镶贴面砖→镶贴边角→撕去排版纸→勾缝剂沟缝→面层清理

3.主要工艺方法

1）外墙面清洁

检查墙面的凹凸状况，对凸出墙面的砖或混凝土要剔平。将墙面上残存废余砂浆、灰尘、污垢、油渍等清理干净。

2）砖墙和砼交接处钉钢丝网

砖墙和砼交接处必需钉钢丝网。钢丝网宽度每边比砼面宽 300mm。Φ6 膨胀螺栓梅花装打固定点，纵横间距 450mm。

3）刷界面剂

将墙面的灰尘清洗干净后，满刷界面剂一遍。以增加抹灰层和墙面的粘结。

4）门窗洞口修方正

排砖、弹线后检查门窗洞口，依据垂直线调整门窗洞口左右的宽度，依据垂水平线调整门窗洞口上下的高度。使门窗洞口位置符合排版要求。

5）镶贴面砖

面砖底打粘接剂粘结层后，将它粘贴在底层灰上。门口或阳角处以长墙间距 2m 左右应先竖向贴一排砖，做为墙面垂直度、平整度的标准，然后按此标准向两侧挂线镶贴。瓷砖间按设计要求留间隙 5～10mm，用水泥砂浆勾缝，深浅宽窄一致。

7.12 石膏板吊顶

7.12.1 关键工艺

龙骨安装、面板安装、烟感\喷淋\灯具等安装

7.12.2 工艺过程图示

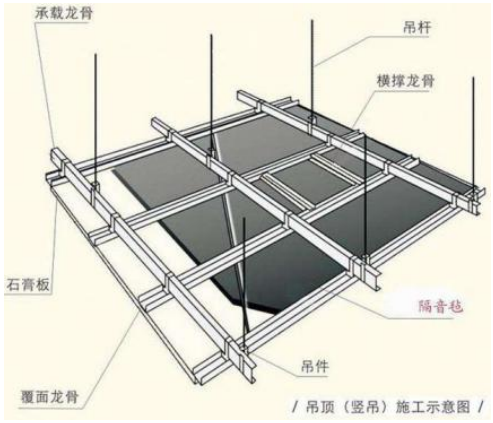


图 7.12-1 吊顶做法

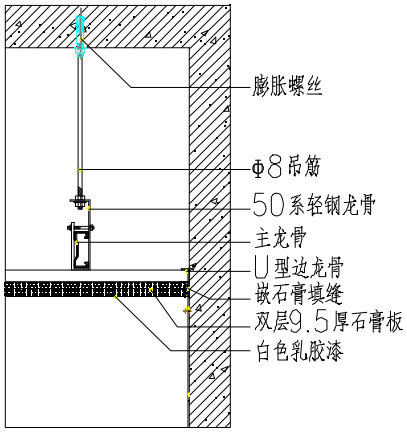


图 7.12-2 平开门左右与墙体连接节点

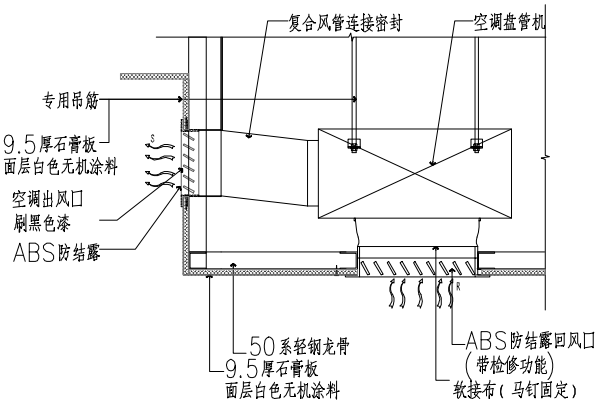


图 7.12-3 吊顶内设备节点

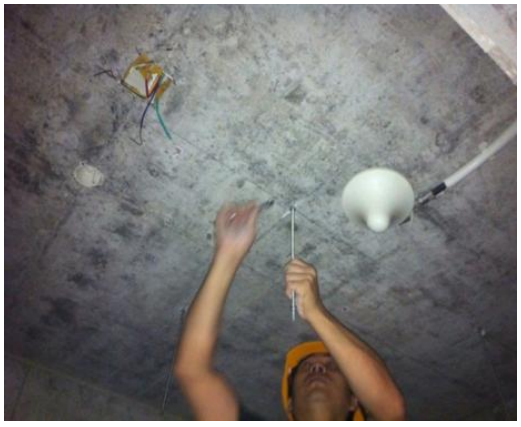


图 7.12-4 固定吊挂杆件



图 7.12-5 龙骨安装



图 7.12-5 石膏板的安装



图 7.12-7 烟感、喷淋、灯具等安装



图 7.12-8 细部处理

7.12.3 做法说明

1.材料及机具

轻钢龙骨、石膏板、石膏粉、 Φ6 或Φ8 吊筋、膨胀螺栓、射钉、型材切割机、电动曲线锯、手电钻、圆钉、角钢、扁钢、胶粘剂、木材防腐剂、防锈漆等。

2.工艺流程

弹顶棚标高水平线→画龙骨分档线→安装主龙骨吊杆→安装主龙骨→安装边龙骨→安装次龙骨→安装石膏板→石膏填缝→点防锈漆→涂料→饰面清理→烟感、喷淋、灯具等安装→细部处理。

3.主要工艺方法

1）弹顶棚标高水平线

根据设计标高，沿墙四周弹顶棚标高水平线，并沿顶棚的标高水平线，在墙上画好龙骨分挡位置线。

2）安装主龙骨吊杆：吊杆选用规格符合设计要求。

3）安装龙骨

采用次挂件与主龙骨连接，次龙骨应紧贴主龙骨安装；固定板材的次龙骨间距不得大于 600㎜，在潮湿地区和场所，间距宜为 300～400㎜。用沉头自攻钉安装饰面板时，接缝处次龙骨宽度不得小于 40㎜。

4）板材及方材固定，固定点需牢固均匀。

5）安装石膏板

安装前需在石膏板板面弹线确定龙骨位置。在已装好并经验收的轻钢骨架下面安装石膏板。固定前在石膏板上弹出龙骨线。

6）纸面石膏板安装，固定时应从板的中间向板的四周固定；螺钉与板边距离：纸包边宜为 10～15㎜，切割边宜为 15～20㎜。板周边钉距宜为 150～170㎜，板中钉距不得大于 200㎜。安装双层石膏板时，上下层板的接缝应错开，不得在同一根龙骨上接缝。螺钉头宜略埋入板面。钉眼应做防锈处理并用腻子抹平。

7）吊顶面积大于 100㎡或长度方向大于 15m，或存在大小面积接合和转角等受力不均匀之处，应设置伸缩缝。

7.13 成品板吊顶

7.13.1 关键工艺

龙骨安装、铺设、固定

7.13.2 工艺过程图示

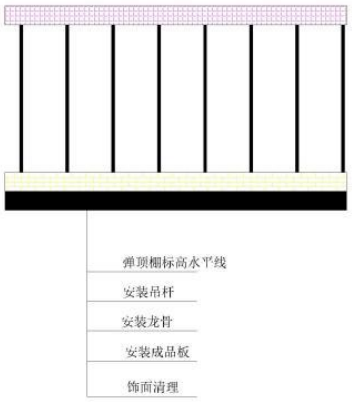


图 7.13-1 吊顶做法



图 7.13-2 固定吊挂杆件



图 7.13-3 安装边龙骨



图 7.13-4 安装主龙骨



图 7.13-5 安装次龙骨



图 7.13-6 成品板安装

7.13.3 做法说明

1.材料及机具

轻钢龙骨、成品板、φ6 或φ8 吊筋、膨胀螺栓、射钉、型材切割机、电动曲线锯、手电钻、圆钉、角钢、扁钢、胶粘剂、木材防腐剂、防锈漆等。

2.工艺流程

弹顶棚标高水平线→画龙骨分档线→安装主龙骨吊杆→安装主龙骨→安装边龙骨→安装次龙骨→安装成品板→饰面清理

3.主要工艺方法

1）在装成品板前,先检查骨架质量，重点检查吊杆顺直,受力均匀，龙骨间距不大于 500㎜(潮湿环境设计要求适当减小间距），龙骨下表面平顺无下坠感，主、配件连接紧密、牢固等，确认合格方可装订。

2）板的切割，沿切割折断，使切割板的边缘平直方正，无缺楞掉角等缺陷。

3）铺板固定，将成品板的边和(包封边)与支撑龙骨相垂直铺设，板不得有悬挂现象。成品板对接时应靠紧,但不得强压就位。可从一板角或中间行列开始，不宜同时铺订.要求板缝顺直，宽窄一致，不得有错缝现象。

8 精装（幕墙、门窗、组合类装饰）篇

8.1 明框玻璃幕墙（构件式）

8.1.1 关键工艺

龙骨安装、玻璃板块安装、板缝注胶

8.1.2 工艺过程图示

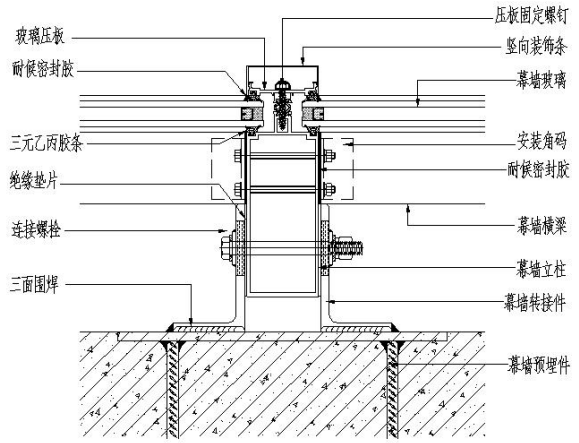


图 8.1-1 明框玻璃幕墙横剖标准节点

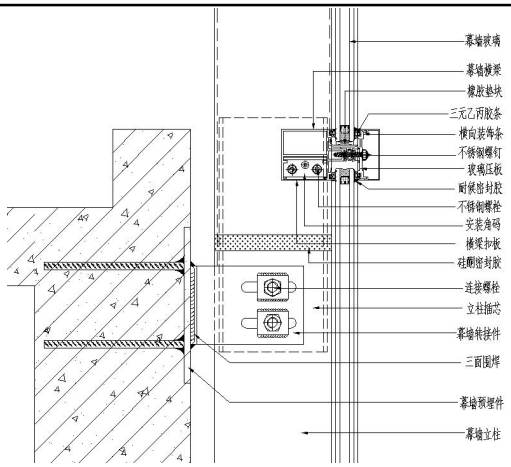


图 8.1-2 明框玻璃幕墙竖剖标准节点



图 8.1-3 幕墙龙骨安装

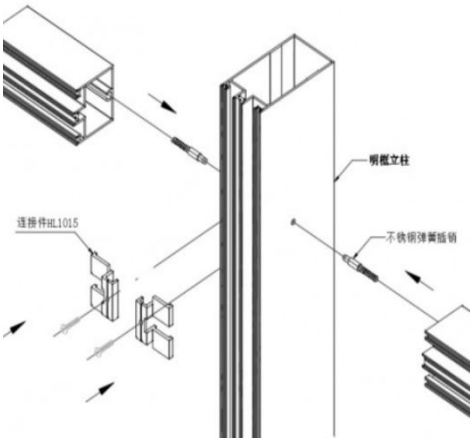


图 8.1-4 横梁与立柱连接安装节点



图 8.1-5 明框玻璃幕墙外装饰盖板安装



图 8.1-6 明框玻璃幕墙立面完成

8.1.3 做法说明

1.材料及机具

1）预埋件、转接件、幕墙龙骨、五金配件、玻璃、避雷导线、防火棉、密封胶、结构胶等。

2）全站仪、水准仪、玻璃吸盘、钢卷尺、靠尺、水平尺、万能角度尺、游标卡尺、钢丝线、线绳、电焊机、切割机、冲击钻、胶枪、电钻、扳手、螺丝刀等。

2.工艺流程

测量定位→复核预埋件→转接件安装→立柱安装→避雷安装→横梁安装→开启框安装→防火层安装→玻璃面板安装→明框盖板安装→板缝注胶→开启扇安装→保护清洁

3.主要工艺方法

1）测量定位

利用水准仪、经纬仪、铅垂仪、钢卷尺以多轴线进行测量放线定位，控制好水平线、垂直线、铅垂面，标记幕墙各节点的空间位置，确定埋件安装基准点。

2）幕墙转接件的安装

根据预埋件的放线标记，将转接件固定在预埋件上，转接件与立柱接触边应垂直于幕墙横向面线，且应保持水平。

3）立柱安装

（1）将加工完成幕墙立柱用不锈钢螺栓固定在转接件上，不同金属间应增设绝缘垫片。

（2）调整固定：利用转接件上的长圆孔，根据测量放线的标记，横向、竖向控制钢丝线进行三维调整固定立柱。

4）横梁安装

（1）根据幕墙施工图水平分格和标高控制线，在立柱上标记横梁安装水平线。

（2）安装横梁固定角码，保持横梁与立柱外侧面应一致，其表面误差不大于 0.5㎜。

（3）选择相应长度的横梁，采用不锈钢螺钉固定在连接角码上，横梁安装应由下向上进行，当安装一层高度后应进行检查调整，及时拧紧螺栓。

（4）使用耐候密封胶密封立柱间和立柱与横梁缝隙。

5）玻璃板块安装

（1）用中空吸盘将玻璃板块运到安装位置，随后将玻璃板块由上向下轻轻放在玻璃垫块上，使板块的左右边线与分格的中心线保持一致。

（2）采用临时压板将玻璃压住，防止倾斜坠落，调整玻璃板块的左右位置（从室内注意玻璃边缘分止塞与铝框的关系，其四边应均匀，四边均有软垫）。

（3）调整完成后，将穿好胶条的压板采用螺栓固定在横梁上（胶条的自然长度应与框边长度相等，边角接缝严密）。

6）板缝注胶

（1）注胶时要持续均匀，先注横向缝，后注竖向缝；竖向胶缝宜自上而下进行，胶注满后，应检查里面是否有气泡、空、断缝、夹杂，若有应及时处理。

（2）硅酮建筑密封胶的施工厚度应大于 3.5㎜，施工宽度不宜小于施工厚度的 2 倍；较深的密封槽口底部应采用聚乙烯发泡材料填塞。

8.2 隐框玻璃幕墙（构件式）

8.2.1 关键工艺

龙骨安装、玻璃板块安装、板缝注胶

8.2.2 工艺过程图示

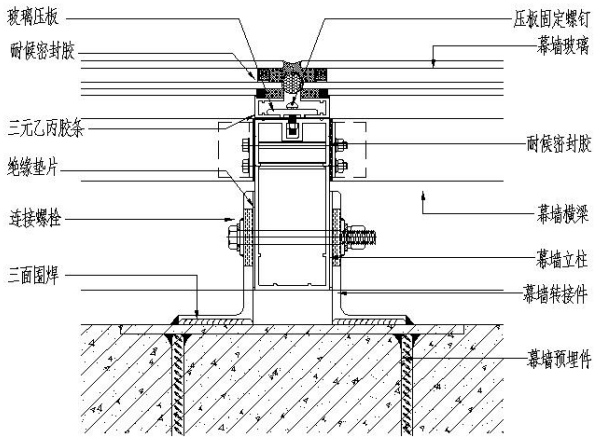


图 8.2-1 隐框玻璃幕墙横剖标准节点

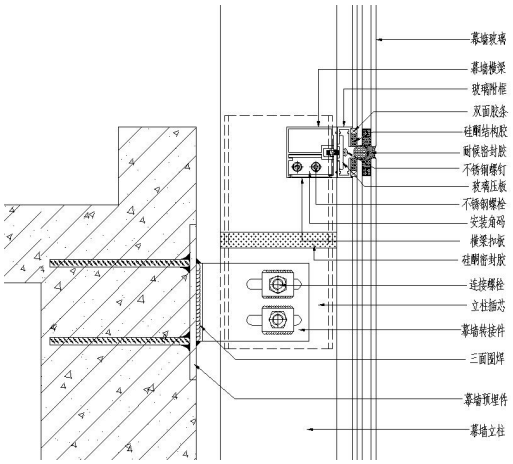


图 8.2-2 隐框玻璃幕墙竖剖标准节点

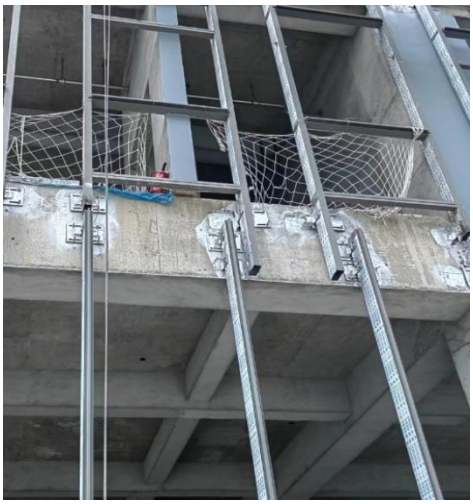


图 8.2-3 幕墙立柱安装



图 8.2-4 隐框幕墙玻璃安装



图 8.2-5 隐框玻璃幕墙注胶



图 8.2-6 隐框幕墙完成立面

8.2.3 做法说明

1.材料及机具

1）预埋件、转接件、幕墙龙骨、五金配件、玻璃、避雷导线、防火棉、密封胶、结构胶等。

2）全站仪、经纬仪、水准仪、玻璃吸盘、钢卷尺、靠尺、水平尺、万能角度尺、游标卡尺、钢丝线、线绳、电焊机、切割机、冲击钻、胶枪、电钻、扳手、螺丝刀等。

2.工艺流程

测量定位→复核预埋件→转接件安装→立柱安装→避雷安装→横梁安装→开启框安装→防火层安装→玻璃与副框注结构胶→玻璃面板（带副框）安装→板缝注胶→开启扇安装→保护清洁

3.主要工艺方法

1）测量定位：利用水准仪、经纬仪、铅垂仪、钢卷尺以多轴线进行测量放线定位，控制好水平线、垂直线、铅垂面，标记幕墙各节点的空间位置，确定埋件安装基准点。

2）幕墙转接件的安装：根据预埋件的放线标记，将转接件固定在预埋件上，转接件与立柱接触边应垂直于幕墙横向面线，且应保持水平。

3）立柱安装

（1）将加工完成幕墙立柱用不锈钢螺栓固定在转接件上，不同金属间应增设绝缘垫片。

（2）调整固定：利用转接件上的长圆孔，根据测量放线的标记，横向、竖向控制钢丝线进行三维调整固定立柱。

（3）立柱与立柱间一般采用插芯连接，插芯长度应符合设计要求；调整到位后拧紧所有螺栓，转接件与预埋件满焊。

4）横梁安装

（1）根据幕墙施工图水平分格和标高控制线，在立柱上标记横梁安装水平线。

（2）安装横梁固定角码，保持横梁与立柱外侧面应一致，其表面误差不大于 0.5㎜。

（3）选择相应长度的横梁，采用不锈钢螺钉固定在连接角码上，横梁安装应由下向上进行，当安装一层高度后应进行检查调整，及时拧紧螺栓。

（4）使用耐候密封胶密封立柱间和立柱与横梁缝隙。

5）玻璃与副框注结构胶

（1）设置专用注胶车间；注胶处的基材清洁。

（2）根据施工图确定玻璃与副框间结构胶尺寸，在铝框正确位置粘贴双面胶条，保持胶条顺直；双面胶条厚度一般要比注结构胶缝厚度大 1㎜，防止玻璃放上后压缩，达不到结构胶胶缝厚度。

（3）注结构胶按顺序进行，胶枪枪嘴应插入适当深度，保证注胶连续、均匀、饱满；注胶后要用刮刀压平，刮去多余结构胶修整表面，并及时做好注胶记录。

（4）静置与养护：场地要求温度 10~30℃，相对湿度 65~75%，清洁、无尘、无火种、通风良好；静置时间双组份结构胶 3~5d，单组分结构胶 7d。

6）玻璃面板（带副框）安装

（1）玻璃托条安装，每块玻璃下端设置两个托条，托条长度不应小于 100㎜，厚度不应小于 2㎜，高度不应超出玻璃外表面，并在托条上设置衬垫。

（2）检查带副框玻璃板块质量、尺寸和规格满足设计要求后，将玻璃板块运至安装位置，由上向下轻轻放在玻璃托条上，使板块的左右边线与分格的中心线保持一致。

（3）采用玻璃副框压板将带副框玻璃压住，调整玻璃板块位置，使玻璃副框与骨架内表面对齐；调整完成后按设计要求间距设置附框压板，并采用螺栓或螺钉固定在幕墙龙骨上。

7）板缝注胶

（1）注胶时要持续均匀，先注横向缝，后注竖向缝；竖向胶缝宜自上而下进行，胶注满后，应检查里面是否有气泡、空、断缝、夹杂，若有应及时处理。

（2）硅酮建筑密封胶的施工厚度应大于 3.5㎜，施工宽度不宜小于施工厚度的 2 倍；较深的密封

槽口底部应采用聚乙烯发泡材料填塞。

8）按设计安装幕墙的开启窗，开启扇应按设计设置有效防坠落措施；玻璃板块由下至上安装，每个楼层由上至下进行安装。

8.3 半隐框玻璃幕墙（构件式）

8.3.1 关键工艺

龙骨安装、玻璃板块安装、板缝注胶

8.3.2 工艺过程图示

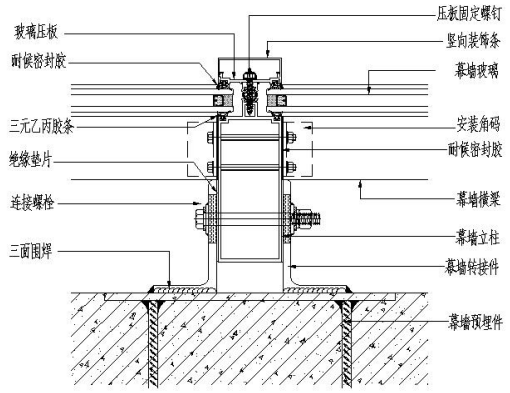


图 8.3-1 半隐框玻璃幕墙横剖标准节点

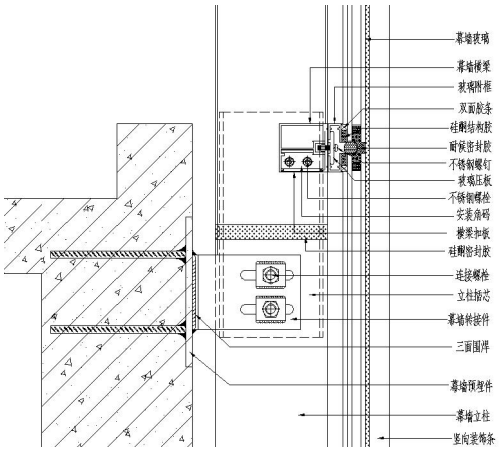


图 8.3-2 半隐框玻璃幕墙竖剖标准节点

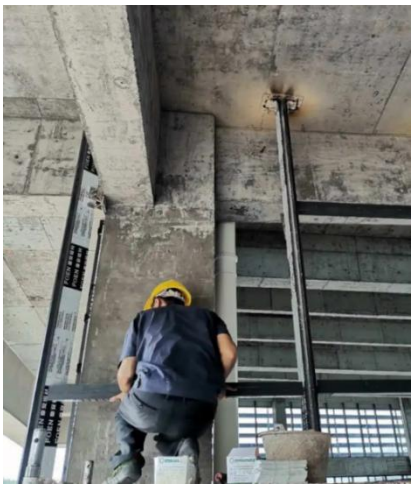


图 8.3-3 幕墙横梁安装



图 8.3-4 半隐框幕墙玻璃安装



图 8.3-5 玻璃幕墙开启扇安装



图 8.3-6 横明竖隐玻璃幕墙立面完成

8.3.3 做法说明

1.材料及机具

1）预埋件、转接件、幕墙龙骨、五金配件、玻璃、避雷导线、防火棉、密封胶、结构胶等。

2）全站仪、经纬仪、水准仪、玻璃吸盘、钢卷尺、靠尺、水平尺、万能角度尺、游标卡尺、钢丝线、线绳、电焊机、切割机、冲击钻、胶枪、电钻、扳手、螺丝刀等。

2.工艺流程

测量定位→复核预埋件→转接件安装→立柱安装→避雷安装→横梁安装→开启框安装→防火层安装→玻璃与副框注结构胶→玻璃面板（带副框）安装→明框盖板安装→板缝注胶→开启扇安装→保护清洁

3.主要工艺方法

1）测量定位

利用水准仪、经纬仪、铅垂仪、钢卷尺以多轴线进行测量放线定位，控制好水平线、垂直线、铅垂面，标记幕墙各节点的空间位置，确定埋件安装基准点。

2）幕墙转接件的安装

根据预埋件的放线标记，将转接件固定在预埋件上，转接件与立柱接触边应垂直于幕墙横向面线，且应保持水平。

3）立柱安装

（1）将加工完成幕墙立柱用不锈钢螺栓固定在转接件上，不同金属间应增设绝缘垫片。

（2）调整固定：利用转接件上的长圆孔，根据测量放线的标记，横向、竖向控制钢丝线进行三维调整固定立柱。

（3）立柱与立柱间一般采用插芯连接，插芯长度应符合设计要求；调整到位后拧紧所有螺栓，转接件与预埋件满焊。

4）横梁安装

（1）根据幕墙施工图水平分格和标高控制线，在立柱上标记横梁安装水平线。

（2）安装横梁固定角码，保持横梁与立柱外侧面应一致，其表面误差不大于 0.5㎜。

（3）选择相应长度的横梁，采用不锈钢螺钉固定在连接角码上，横梁安装应由下向上进行，当安装一层高度后应进行检查调整，及时拧紧螺栓。

（4）使用耐候密封胶密封立柱间和立柱与横梁缝隙。

5）玻璃与副框注结构胶

（1）设置专用注胶车间；注胶处的基材清洁。

（2）根据施工图确定玻璃与副框间结构胶尺寸，在铝框正确位置粘贴双面胶条，保持胶条顺直；双面胶条厚度一般要比注结构胶缝厚度大 1㎜，防止玻璃放上后压缩，达不到结构胶胶缝厚度。

（3）注结构胶按顺序进行，胶枪枪嘴应插入适当深度，保证注胶连续、均匀、饱满；注胶后要用刮刀压平，刮去多余结构胶修整表面，并及时做好注胶记录。

（4）静置与养护：场地要求温度 10~30℃，相对湿度 65~75%，清洁、无尘、无火种、通风良好；静置时间双组份结构胶 3~5d，单组分结构胶 7d。

6）玻璃面板（带副框）安装

（1）玻璃托条安装，每块玻璃下端设置两个托条，托条长度不应小于 100㎜，厚度不应小于 2㎜，高度不应超出玻璃外表面，并在托条上设置衬垫。

（2）检查带副框玻璃板块质量、尺寸和规格满足设计要求后，将玻璃板块运至安装位置，由上向下轻轻放在玻璃托条上，使板块的左右边线与分格的中心线保持一致。

（3）隐框采用玻璃副框压板将带副框玻璃压住，调整玻璃板块位置，使玻璃副框与骨架内表面对齐；调整完成后采用螺栓或螺钉固定在幕墙龙骨上，按设计要求间距设置附框压板。

7）明框盖板安装

选择相应规格、长度的内、外扣盖进行编号，将内、外扣盖由上向下挂入压板齿槽内；将穿好胶条的压板采用螺栓或螺钉固定在龙骨上（胶条的自然长度应与框边长度相等，边角接缝严密），螺栓间距应满足设计要求。

8）板缝注胶

（1）注胶时要持续均匀，先注横向缝，后注竖向缝；竖向胶缝宜自上而下进行，胶注满后，应检查里面是否有气泡、空、断缝、夹杂，若有应及时处理。

（2）硅酮建筑密封胶的施工厚度应大于 3.5㎜，施工宽度不宜小于施工厚度的 2 倍；较深的密封槽口底部应采用聚乙烯发泡材料填塞。

9）按设计安装幕墙的开启窗，开启扇应按设计设置有效防坠落措施；玻璃板块由下至上安装，每个楼层由上至下进行安装。

8.4 全玻幕墙

8.4.1 关键工艺

安装钢槽、大玻璃板块安装、板缝注结构胶

8.4.2 工艺过程图示

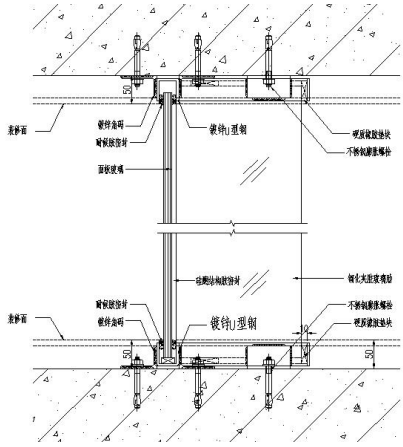


图 8.4-1 全玻幕墙上下竖剖节点

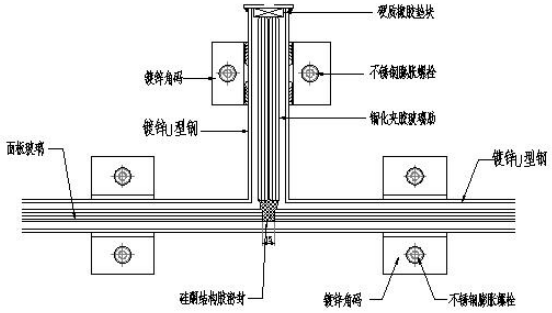


图 8.4-2 全玻幕墙玻璃肋横剖节点



图 8.4-3 大板玻璃采用电动吸盘吊装

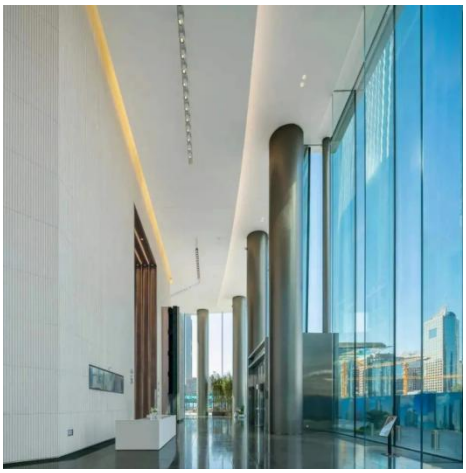


图 8.4-4 全玻幕墙安装完成立面



图 8.4-5 全玻璃幕墙安装完成立面



图 8.4-6 全玻璃幕墙安装完成立面

8.4.3 做法说明

1.材料及机具

1）钢槽、面板玻璃、玻璃肋、锚栓、结构胶、密封胶等。

2）经纬仪、水准仪、玻璃电动吸盘、钢卷尺、靠尺、水平尺、万能角度尺、游标卡尺、钢丝线、线绳、电焊机、切割机、冲击钻、胶枪、电钻、扳手、螺丝刀等。

2.工艺流程

安装钢槽→避雷安装→安装玻璃肋→安装玻璃面板→注大板结构胶→注密封胶→保护清洁

3.主要工艺方法

1）测量放线

（1）利用水准仪、经纬仪、铅垂仪、钢卷尺以多轴线进行测量放线定位，控制好水平线、垂直线、铅垂面。

（2）根据结构控制轴线，综合考虑相关全玻幕墙的进出情况，确定全玻幕墙安装界面线。

（3）根据建筑物的标高控制线及建筑物的层高、梁高、挡水线高度等特点，确定全玻幕墙的上下起始位置。

（4）测量放线的同时，用红油漆标记全玻幕墙的界面线、上下起止线、分格线，玻璃肋位置线逐一作好记号，同时作好测量放线记录备查。

2）安装钢槽

（1）根据已确定的全玻幕墙安装界面线，上下起始位置，参照施工图大板玻璃的分格，玻璃肋的设置位置，确定型钢设置的位置、长度及数量。

（2）玻璃上下夹持钢槽，根据现场实测结果确定槽钢的长度及玻璃肋处的配合角度。

（3）依据施工安装节点将钢槽固定在结构梁上，钢槽表面和焊缝刷防锈漆，将下部灰土清理干净。

3）玻璃及玻璃肋安装

（1）玻璃规格尺寸的检查复核，检查玻璃在存储、运输过程中有无损伤。

（2）采用人工辅以电动吸盘安装玻璃及玻璃肋，玻璃就位必须轻起轻落，采取必要的安全措施，由专人统一指挥进行。

（3）玻璃就位前应在玻璃板块底槽内设置硬橡胶垫块，避免玻璃与钢槽硬性接触。

（4）玻璃就位经校核其垂直度、平面度后用小木棒及铁丝对玻璃板块进行临时固定。

4）注结构胶

（1）所有注胶部位的玻璃和金属表面用丙酮或专用清洁剂擦拭干净，不能用湿布和清水擦洗，注胶部位表面必须干燥。

（2）沿胶缝位置粘贴胶带纸带，防止硅胶污染玻璃。

（3）按照设计要求注胶，注胶时应内外同时进行，注胶要匀速、匀厚，不夹气泡。

（4）注胶完毕后，用专用工具刮胶，设警示标志，便于成品保护。

8.5 点支承玻璃幕墙

8.5.1 关键工艺

龙骨安装、支座安装、爪件玻璃安装、板缝注胶

8.5.2 工艺过程图示

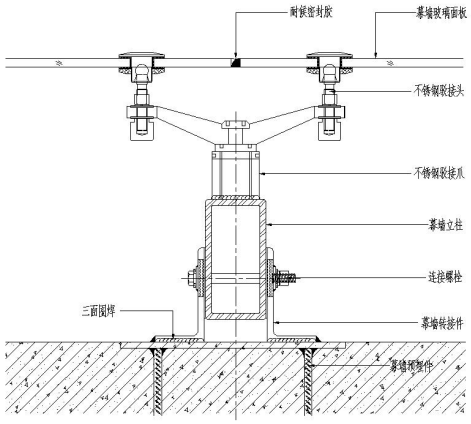


图 8.5-1 点式幕墙横剖标准节点

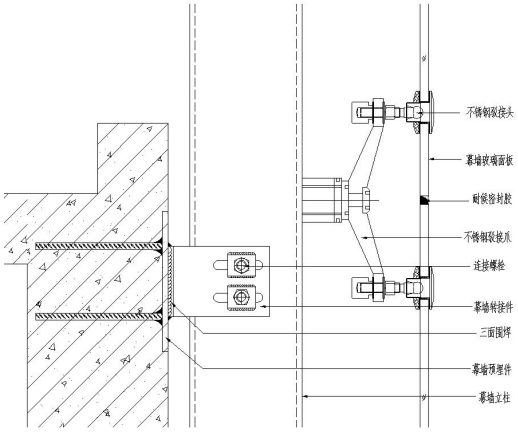


图 8.5-2 点式幕墙横竖剖标准节点



图 8.5-3 点式幕墙龙骨安装

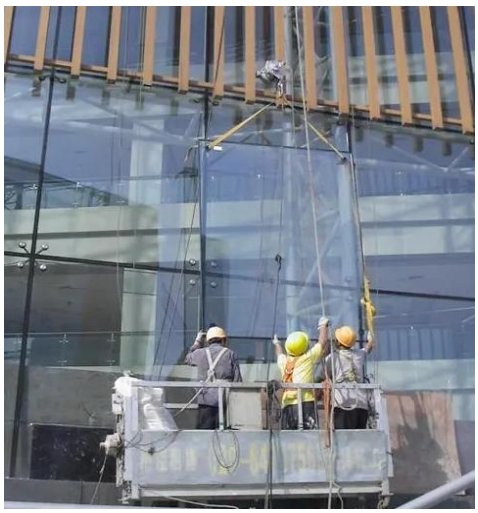


图 8.5-4 点式幕墙玻璃安装



图 8.5-5 点式玻璃幕墙不锈钢驳接爪件

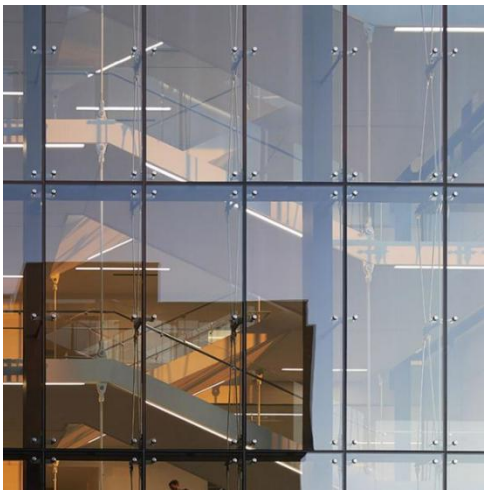


图 8.5-6 点式玻璃幕墙安装完成立面

8.5.3 做法说明

1.材料及机具

1）预埋件、转接件、幕墙龙骨、不锈钢爪件、玻璃、避雷导线、防火材料、结构胶、耐候密封胶等。

2）经纬仪、水准仪、玻璃吸盘、钢卷尺、靠尺、水平尺、万能角度尺、游标卡尺、钢丝线、线绳、电焊机、切割机、冲击钻、胶枪等。

2.工艺流程

测量定位→预埋件复核→龙骨安装→支座安装→驳接爪安装→玻璃安装→板缝注胶→保护清洁

3.主要工艺方法

1）测量定位

（1）测量人员放线校核现场结构及预埋件尺寸，检测复核各分格轴线，与主体结构实测数据结合，并对主体结构误差消化。

（2）以确定好的控制点为基准将每对水平控制点用拉线连接，连接后的拉线在空中形成网面，将每个交叉点作上标记以确保在施工过程中拉线的交叉点不变。

2）龙骨安装

（1）在龙骨的安装过程中，应随时检查钢结构的中心线。较高的幕墙宜采用经纬仪测定，低幕墙可随时用线锤检查，幕墙的平面轴线与建筑物外平面轴线距离的允许偏差应控制在 2mm 以内。

（2）龙骨安装的标高偏差不应大于 3mm；轴线前后偏差不应大于 2mm，左右偏差不应大于 3mm；相邻两根钢结构安装的标高偏差不应大于 3mm；同层钢结构的最大标高偏差不应大于 5mm；相邻两根钢结构的距离偏差不应大于 2mm。

3）固定支座安装

（1）将水平支座在地面划好中心交线确定中线点，在龙骨上连接，确认无误后报验，并做防腐防锈处理。

（2）固定支座安装完毕，检查无误后进行驳接爪的安装，确保爪件表面与玻璃平行，通过爪件三维调整以及转动调整以保证玻璃面位置的精度。

4）驳接爪安装

（1）在结构调整结束后按照控制单元所控制的驳接座的安装点进行驳接座的安装，对结构偏移造成的安装点的误差可用偏心做和偏心头来校正，确保驳接座偏心安装尺寸小于 3mm，对角线偏差小于 5mm。

（2）在驳接座焊接安装结束后开始定位驳接爪，将驳接爪的受力孔向下，并用水平尺校准两横向空的水平度（两水平孔的偏差小于 0.5mm），安装定位销。

（3）驳接头在安装之前要对其螺纹的松紧度、驳接头与胶垫的配合情况进行检查。

先将驳接头的前部安装在玻璃的固定孔上并销紧，确保每件驳接头内的衬垫齐全，使金属与玻璃隔离，保证玻璃的受力部分为面接触，并保证销紧环锁紧密封，在玻璃吊装到位后将驳接头的尾部与驳接爪相互连接并锁紧。

5）面板玻璃安装

（1）玻璃安装前应检查校对钢结构主支撑的垂直度、标高是否符合设计要求，特别要注意安装孔位的复查。

（2）现场安装玻璃时，应先将驳接头与玻璃在安装平台上装配好，然后再与驳接爪进行安装。

（3）现场安装后，应调整上下左右的位置，保证玻璃水平偏差在允许范围内。

（4）玻璃全部调整后，应进行整体立面的平整度的检查。

6）注密封胶

（1）注胶时要持续均匀，先注横向缝后注竖向缝；竖向胶缝宜自上而下进行，胶注满后，应检查里面是否有气泡、空、断缝、夹杂，若有应及时处理。

（2）玻璃胶修饰好后，应迅速将粘贴在玻璃上的胶带撤掉，玻璃胶固化后，应清洁内外玻璃，做好防护标志。

8.6 石材幕墙（短槽式）

8.6.1 关键工艺

连接件安装、龙骨安装、石材安装、板缝注胶

8.6.2 工艺过程图示

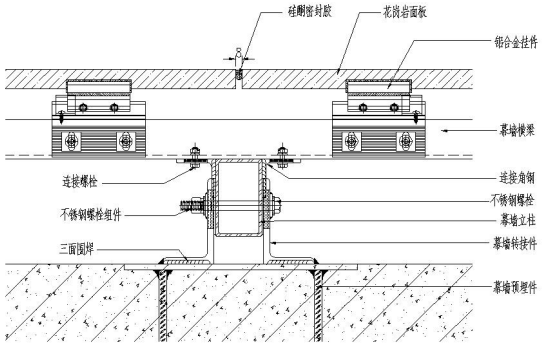


图 8.6-1 短槽式石材幕墙横剖标准节点

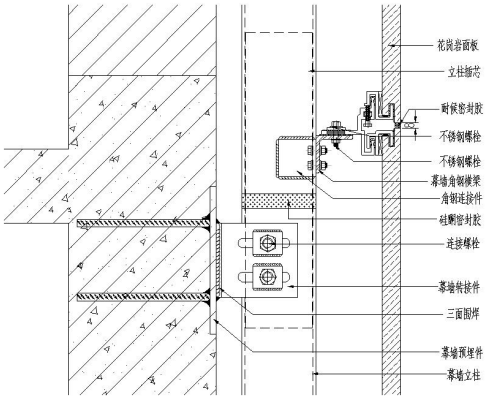


图 8.6-2 短槽式石材幕墙竖剖标准节点



图 8.6-3 石材幕墙龙骨安装



图 8.6-4 石材面板安装

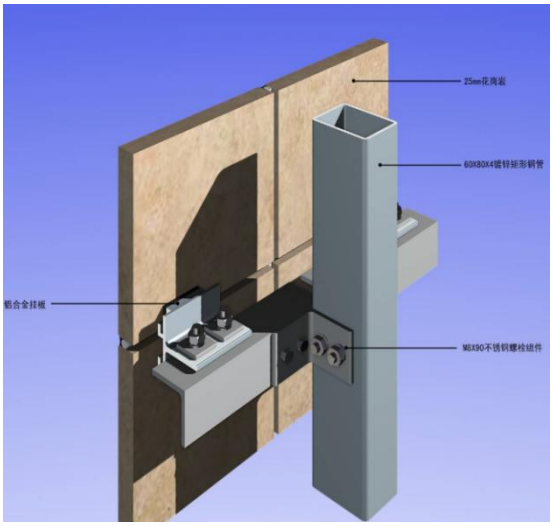


图 8.6-5 石材幕墙安装节点三维图



图 8.6-6 石材幕墙安装完成立面

8.6.3 做法说明

1.材料及机具

1）预埋件、连接件、龙骨、固定螺栓、挂件、石材面板、密封胶、结构胶等。

2）台钻、无齿切割锯、冲击钻、手枪钻、力矩扳手、开口扳手、嵌缝枪、卷尺、靠尺、水平尺、、勾缝溜子、铅丝等。

2.工艺流程

测量放线→连接件安装→立柱安装→横梁安装→避雷、防火层安装→挂件安装→面板安装→注胶密封→保护清洁

3.主要工艺方法

1）测量放线

（1）依据建筑物辅助轴线弹设周围定位辅助线，由各定位辅助线按龙骨布置图定每面边角龙骨安装位置，以此并按设计图横向分格尺寸在底层确定幕墙定位线和各立柱分格线。

（2）用经纬仪核准这些幕墙底层立柱分格线，然后以底层立柱分格线为基准，放置从底层到顶层的竖向垂直钢丝，再用经纬仪校准后予以固定，以此钢丝作为此面的龙骨安装定位控制线。

（3）据建筑物标高，用水准仪在建筑外檐引出水平点，弹出一横向水平线作横向基准线。基准线确定后，可以该基准线作为横向龙骨安装水平控制线。

2）立柱安装

（1）立柱安装前应认真核对立柱的规格、尺寸、数量、编号是否与施工图纸相一致。

（2）根据放线的具体位置，进行骨架安装,采用连接件将骨架与主体结构相连，安装时用仪器进行中心线、垂直度校正。

（3）石材幕墙立柱安装就位、调整后应及时固定，石材幕墙安装的临时螺栓等在构件安装、就位、调整、固定后应及时拆除。

3）横梁安装

（1）安装横梁连接件，再将横梁安装在连接件上，横梁安装完毕后应复核横、竖杆件的中心线。

（2）连接件通过螺栓与横梁固定，安装时候注意连接件的位置正确，通过长孔螺栓调节。横梁安装定位后，应进行自检，对不合格的应及时进行调校修正。

4）石材面板安装

（1）安装前检查石材面板色泽，尽量消除色差；检查石材尺寸、有无破损、缺棱、缺角，将石材搬运至工作面附近，准备安装。

（2）安装石材挂件，将对准已固定在横梁上的挂件缓缓插入，使石材稍向前倾，待挂件挂上后，再让石材恢复到垂直状态；然后调节石材位置，并最终固定。

（3）大面石材面板安装完成后，再安装石材幕墙与其他面材交接部位的收口，注意对已安装的面板的成品保护。

5）板缝注胶

（1）注胶时要持续均匀，先注横向缝，后注竖向缝；竖向胶缝宜自上而下进行，胶注满后，应检查里面是否有气泡、空、断缝、夹杂，若有应及时处理。

（2）注胶完成后，应迅速将粘贴在玻璃上的胶带撤掉，保护清洁，宜用中性清洁剂清理，防止石材表面产生白斑、锈斑等污染。

8.7 石材幕墙（背栓式）

8.7.1 关键工艺

连接件安装、龙骨安装、石材安装、板缝注胶

8.7.2 工艺过程图示

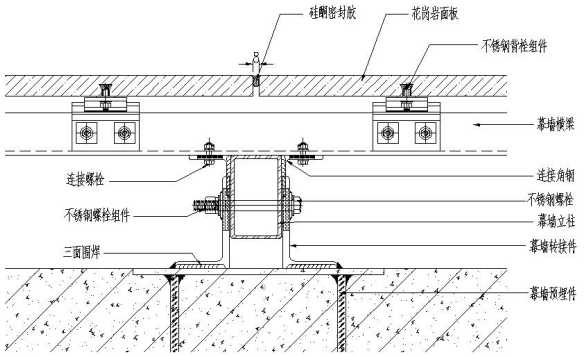


图 8.7-1 背栓式石材幕墙横剖节点

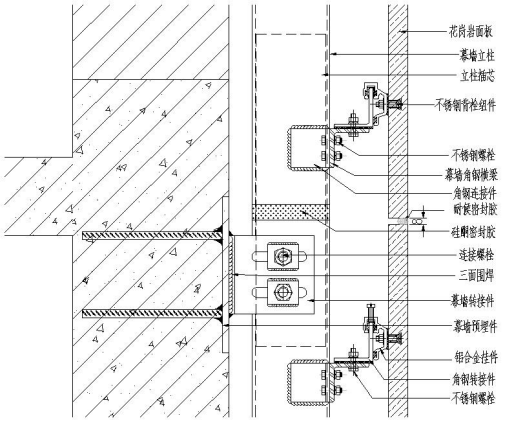


图 8.7-2 背栓式石材幕墙竖剖节点



图 8.7-3 石材幕墙横梁打孔、挂板



图 8.7-4 石材幕墙龙骨安装



图 8.7-5 背栓式石材幕墙连接点三维图



图 8.7-6 石材幕墙安装完成立面

8.7.3 做法说明

1.材料及机具

1）预埋件、连接件、龙骨、固定螺栓、背栓件、挂件、石材面板、密封胶、结构胶等。

2）台钻、无齿切割锯、冲击钻、手枪钻、力矩扳手、开口扳手、嵌缝枪、卷尺、靠尺、水平尺、勾缝溜子、铅丝等。

2.工艺流程

测量放线→连接件安装→立柱安装→横梁安装→避雷、防火层安装→挂件安装→面板安装→注胶密封→保护清洁

3.主要工艺方法

1）测量放线

（1）依据建筑物辅助轴线弹设周围定位辅助线，由各定位辅助线按龙骨布置图定每面边角龙骨安装位置，以此并按设计图横向分格尺寸在底层确定幕墙定位线和各立柱分格线。

（2）用经纬仪核准这些幕墙底层立柱分格线，然后以底层立柱分格线为基准，放置从底层到顶层的竖向垂直钢丝，再用经纬仪校准后予以固定，以此钢丝作为此面的龙骨安装定位控制线。

（3）据建筑物标高，用水准仪在建筑外檐引出水平点，弹出一横向水平线作横向基准线。基准线确定后，可以该基准线作为横向龙骨安装水平控制线。

2）立柱安装

（1）立柱安装前应认真核对立柱的规格、尺寸、数量、编号是否与施工图纸相一致。

（2）根据放线的具体位置，进行骨架安装,采用连接件将骨架与主体结构相连，安装时用仪器进行中心线、垂直度校正。

（3）石材幕墙立柱安装就位、调整后应及时固定，石材幕墙安装的临时螺栓等在构件安装、就位、调整、固定后应及时拆除。

3）横梁安装

（1）安装横梁连接件，再将横梁安装在连接件上，横梁安装完毕后应复核横、竖杆件的中心线。

（2）连接件通过螺栓与横梁固定，安装时候注意连接件的位置正确，通过长孔螺栓调节。横梁安装定位后，应进行自检，对不合格的应及时进行调校修正。

4）石材面板安装

（1）安装前检查石材面板色泽，尽量消除色差；检查石材尺寸、有无破损、缺棱、缺角，将已加工开槽完毕的石材搬运至工作面附近，准备安装。

（2）安装石材背栓挂件，将对准已固定在横梁上的挂件缓缓插入，使石材稍向前倾，待挂件挂上后，再让石材恢复到垂直状态；然后调节石材位置，并最终固定。

（3）大面石材面板安装完成后，再安装石材幕墙与其他面材交接部位的收口，注意对已安装的面板的成品保护。

5）板缝注胶

（1）注胶时要持续均匀，先注横向缝，后注竖向缝；竖向胶缝宜自上而下进行，胶注满后，应检查里面是否有气泡、空、断缝、夹杂，若有应及时处理。

（2）注胶完成后，应迅速将粘贴在玻璃上的胶带撤掉，保护清洁，宜用中性清洁剂清理，防止石材表面产生白斑、锈斑等污染。

8.8 铝板幕墙

8.8.1 关键工艺

连接件安装、龙骨安装、面板安装、板缝注胶

8.8.2 工艺过程图示

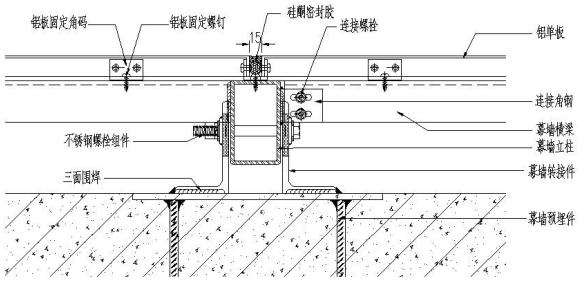


图 8.8-1 铝板幕墙横剖标准节点

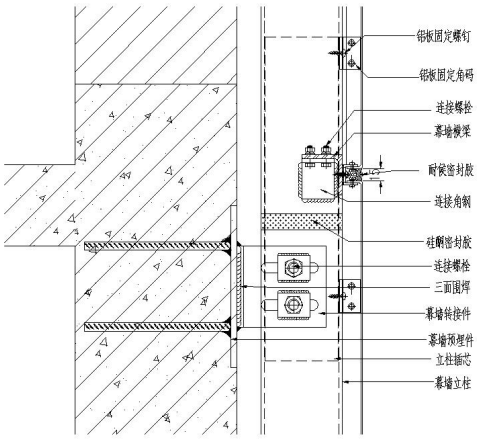


图 8.8-2 铝板幕墙竖剖标准节点



图 8.8-3 铝板幕墙龙骨安装



图 8.8-4 幕墙避雷安装



图 8.8-5 铝板幕墙注胶



图 8.8-6 铝板幕墙清理

8.8.3 做法说明

1.材料及机具

1）预埋件、连接件、龙骨、铝单板、固定螺栓、避雷导线、防火棉、密封胶等。

2）经纬仪、水准仪、钢卷尺、靠尺、水平尺、万能角度尺、游标卡尺、钢丝线、线绳、电焊机、切割机、冲击钻、胶枪等。

2.工艺流程

测量放线→连接件安装→立柱安装→横梁安装→避雷、防火层安装→铝单板安装→注胶密封→保护清洁→检查验收

3.主要工艺方法

1）测量放线

（1）依据建筑物辅助轴线弹设周围定位辅助线，由各定位辅助线按龙骨布置图定每面边角龙骨安装位置，以此并按设计图横向分格尺寸在底层确定幕墙定位线和各立柱分格线。

（2）用经纬仪核准这些幕墙底层立柱分格线，然后以底层立柱分格线为基准，放置从底层到顶层的竖向垂直钢丝，再用经纬仪校准后予以固定，以此钢丝作为此面的龙骨安装定位控制线。

（3）据建筑物标高，用水准仪在建筑外檐引出水平点，弹出一横向水平线作横向基准线。基准线确定后，可以该基准线作为横向龙骨安装水平控制线。

2）立柱安装

（1）立柱安装前应认真核对立柱的规格、尺寸、数量、编号是否与施工图纸相一致。

（2）根据放线的具体位置，进行骨架安装,采用连接件将骨架与主体结构相连，安装时用仪器进行中心线、垂直度校正。

（3）幕墙立柱安装就位、调整后应及时固定。

3）横梁安装

（1）安装横梁连接件，再将横梁安装在连接件上，横梁安装完毕后应复核横、竖杆件的中心线。

（2）连接件通过螺栓与横梁固定，安装时候注意连接件的位置正确，通过长孔螺栓调节。横梁安装定位后，应进行自检，对不合格的应及时进行调校修正。

4）铝板安装

（1）将分放的铝单板分送至各安装位置，按施工图将铝单板安放于连接角钢上，调整位置，准确后用螺钉固定。

5）板缝注胶

（1）注胶时要持续均匀，先注横向缝，后注竖向缝；竖向胶缝宜自上而下进行，胶注满后，应检查里面是否有气泡、空、断缝、夹杂，若有应及时处理。

（2）注胶完成后，应迅速将粘贴在玻璃上的胶带撤掉，保护清洁，宜用中性清洁剂清理，防止石材表面产生白斑、锈斑等污染。

8.9 陶板幕墙

8.9.1 关键工艺

连接件安装、龙骨安装、面板安装、板缝注胶

8.9.2 工艺过程图示

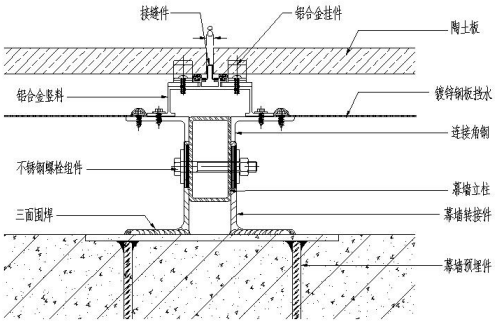


图 8.9-1 陶板幕墙横剖标准节点

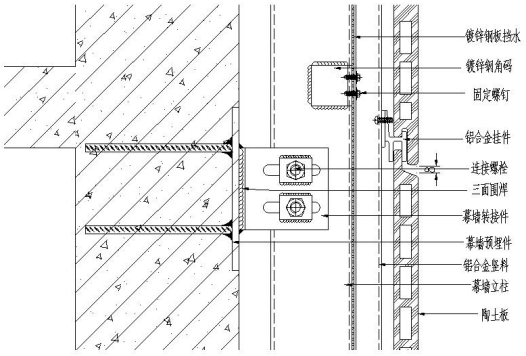


图 8.9-2 陶板幕墙竖剖标准节点



图 8.9-3 龙骨安装



图 8.9-4 陶板安装

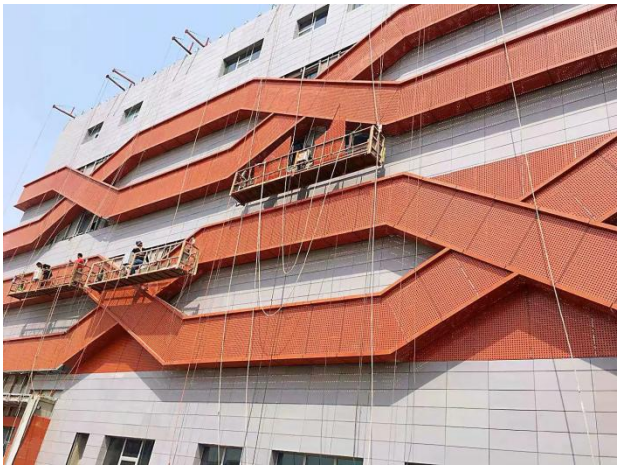


图 8.9-5 陶土板注胶密封



图 8.9-6 陶土板安装完成清理

8.9.3 做法说明

1.材料及机具

1）预埋件、连接件、龙骨、陶土板、固定螺栓、避雷导线、防火棉、密封胶等。

2）经纬仪、水准仪、钢卷尺、靠尺、水平尺、万能角度尺、游标卡尺、钢丝线、线绳、电焊机、切割机、冲击钻、胶枪等。

2.工艺流程

测量放线→连接件安装→立柱安装→横梁安装→避雷、防火层安装→陶板安装→注胶密封→保护清洁

3. 主要工艺方法

1）测量放线

（1）依据建筑物辅助轴线弹设周围定位辅助线，由各定位辅助线按龙骨布置图定每面边角龙骨安装位置，以此并按设计图横向分格尺寸在底层确定幕墙定位线和各立柱分格线。

（2）用经纬仪核准这些幕墙底层立柱分格线，然后以底层立柱分格线为基准，放置从底层到顶层的竖向垂直钢丝，再用经纬仪校准后予以固定，以此钢丝作为此面的龙骨安装定位控制线。

（3）据建筑物标高，用水准仪在建筑外檐引出水平点，弹出一横向水平线作横向基准线。基准线确定后，可以该基准线作为横向龙骨安装水平控制线。

（4）陶板幕墙对结构相关的尺寸要求较高。在对陶板幕墙进行设计分隔时，除要考虑外形的均匀美观外，还应注意尽量减少陶板的规格型号。

2）立柱安装

（1）立柱安装前应认真核对立柱的规格、尺寸、数量、编号是否与施工图纸相一致。

（2）根据放线的具体位置，进行骨架安装，采用连接件将骨架与主体结构相连，安装时用仪器进行中心线、垂直度校正。

（3）幕墙立柱安装就位、调整后应及时固定。

3）横梁安装

（1）安装横梁连接件，再将横梁安装在连接件上，横梁安装完毕后应复核横、竖杆件的中心线。

（2）连接件通过螺栓与横梁固定，安装时候注意连接件的位置正确，通过长孔螺栓调节。横梁安装定位后，应进行自检，对不合格的应及时进行调校修正。

4）陶板安装

（1）安装陶板应将特殊弹簧片安装在挂件上，再将挂件推进陶板背面的槽口，四角的四个挂件安装完毕后直接将陶板从上而下挂在安装到位的横龙骨上。运用上部挂件的内六角调节螺丝，可以微调板块之间的搭接量。板块之间的竖向缝隙可以通过左右移动板块来调节。

（2）陶板安装时，注意不得使挂件偏位，两挂件搭接长度不得小于 50㎜，将定位螺钉拧紧，使用调节螺钉调节陶土板位置。调节时按图纸留出陶土板间缝隙，注意使陶土板横缝、竖缝顺直，用靠尺调节平整度，铅坠调节垂直度。

（3）对每个孔的深度及底部打孔的质量都要设专人检验,安装控制其平整度、垂直度、分格尺寸、缝宽、高低差在允许误差范围内。

5）板缝注胶

（1）注胶时要持续均匀，先注横向缝，后注竖向缝；竖向胶缝宜自上而下进行，胶注满后，应检查里面是否有气泡、空、断缝、夹杂，若有应及时处理。

（2）注胶完成后，应迅速将粘贴在玻璃上的胶带撤掉，保护清洁，宜用中性清洁剂清理，防止石材表面产生白斑、锈斑等污染。

8.10 断桥隔热铝合金外窗

8.10.1 关键工艺

窗框安装、平开窗框扇安装、注胶

8.10.2 工艺过程图示

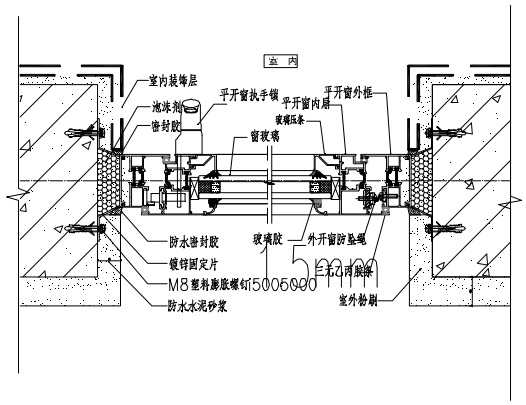


图 8.10-1 平开窗左右与墙体连接节点

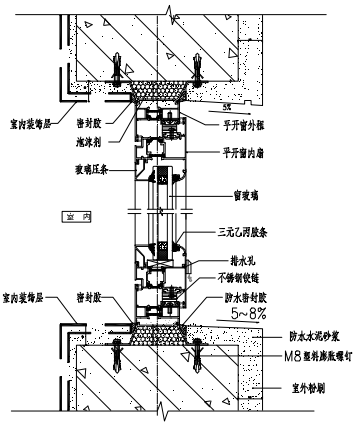


图 8.10-2 平开窗上下与墙体连接节点

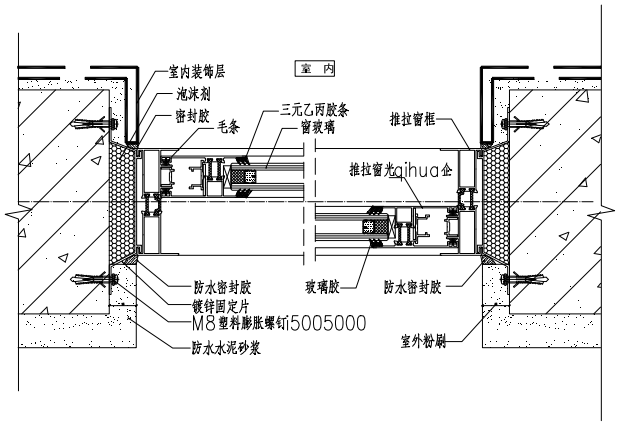


图 8.10-3 推拉窗左右与墙体连接节点

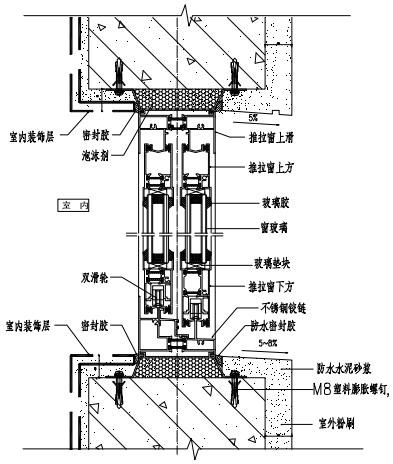


图 8.10-4 推拉窗上下与墙体连接节点



图 8.10-5 窗外框安装



图 8.10-6 窗户避雷安装



图 8.10-7 平开窗五金配件

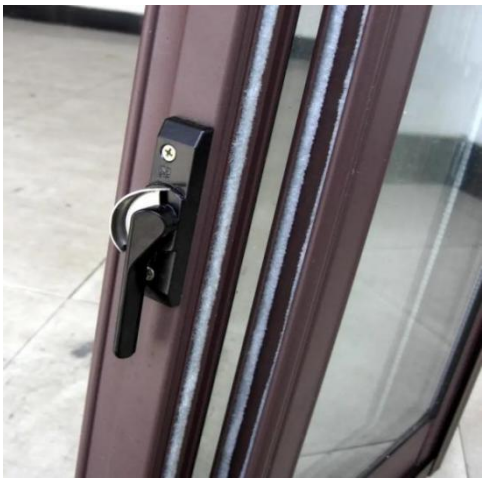


图 8.10-8 推拉月牙锁安装

8.10.3 做法说明

1.材料及机具

1）窗框、窗扇、玻璃、五金配件、避雷导线、发泡剂、密封胶、美纹纸等。

2）经纬仪、水准仪、钢卷尺、靠尺、水平尺、游标卡尺、钢丝线、切割机、冲击钻、胶枪等。

2.工艺流程

测量放线→窗洞口处理→窗框安装→填缝处理→固定玻璃安装→窗扇安装→注胶→五金安装→保护清洁

3.主要工艺方法

1）测量放线

（1） 根据土建方提供基准线，进行放线复尺，用线锤或经纬仪引测门窗边线，在每层门窗洞口处划线标记，并逐层抄测门窗边线实际距离，需要进行处理的应做好记录和标识。

（2）窗的水平位置应以楼层室内的水平线为准，向上反量处下皮标高，弹线找直，每层必须保持下皮标高一致。

（3）墙厚方向的安装位置应按设计要求和窗台板的位置确定。一般情况下以墙体中轴线向两侧按框宽度进行放线。

2）窗洞口处理

窗洞口偏位、不垂直、不方正的要进行剔除或抹灰处理，洞口尺寸偏差应满足规范标准要求。

3）窗框安装

（1）根据标记好的门窗定位线，用木楔块临时固定窗框。

（2）根据连接铁片上的孔的位置，定出相应的安装位置，并根据垂直线和水平位置进行控制，调整外框的左右、前后距离，门窗框的水平、垂直及对角线长度等偏差应控制在允许范围内，调整后加以固定。

（3）窗框一般采用 1.5mm 厚热镀锌铁片固定，间距不得大于 500mm，边角部不大于 150mm，铁片与墙体之间根据墙体的材质，砌块墙体采用金属膨胀螺钉固定，混凝土采用射钉连接。在砌体上安装门窗严禁采用射钉固定。

4）填缝注胶处理

（1）窗框安装固定后，应先进行隐蔽工程验收，合格后及时按设计要求处理框与墙体之间的空隙。

（2）窗框的安装缝隙宜采用聚氨酯泡沫填缝剂填塞饱满，溢出框外的填缝剂应在结膜前清理干净并保持外膜完整，用水泥砂浆和耐候胶作保护封闭。

（3）窗框室外侧四周应采用密封胶做防水处理，胶缝的宽度和深度不应小于 6mm。

5）固定玻璃及门窗扇安装

一般在洞口墙体表面装饰完工后安装，并做好成品保护。

6）五金配件安装

（1）承重五金、锁座、防坠落装置等应安装牢固，锁点与锁座应有效搭接。

（2）开启扇应启闭灵活、无卡滞、无异响；开启角度、方向、框扇间隙和最大开启距离应符合设计要求，开启限位装置应安装正确。

7）成品保护

（1）窗框安装完成后应采用保护胶纸和塑料薄膜封贴包扎好，以防止水泥砂浆、灰水、喷涂材料等污染窗框。

（2）严禁在安装好的窗框上安放脚手架、悬挂重物等。经常出入的洞口，应及时保护好门框。严禁施工人员踩踏、碰擦窗框。

（3）交工前撕去保护胶纸，要轻轻玻璃，不得划破、剥花铝合金表面膜层。

8.11 断桥隔热铝合金外门

8.11.1 关键工艺

门框安装、平开门\推拉门框扇安装、注胶

8.11.2 工艺过程图示

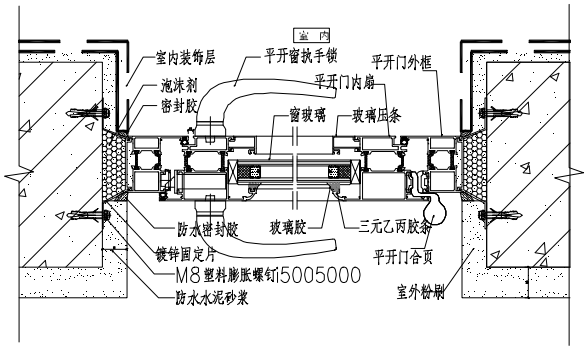


图 8.11-1 平开门左右与墙体连接节点

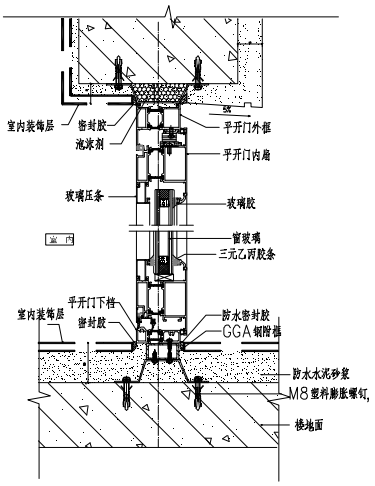


图 8.11-2 平开门上下与墙体连接节点

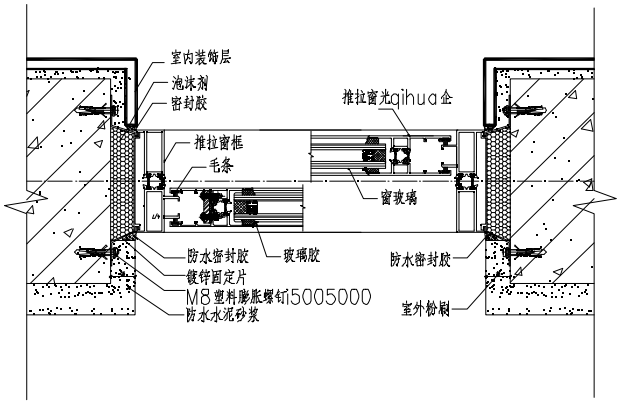


图 8.11-3 推拉门左右与墙体连接节点

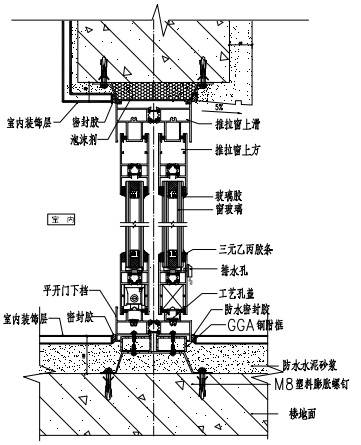


图 8.11-4 推拉门上下与墙体连接节点



图 8.11-5 平开门合页、锁具

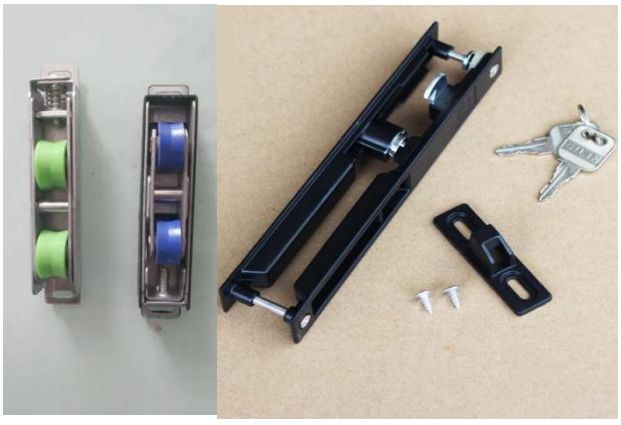


图 8.13-6 推拉门双滑轮、锁具



图 8.11-7 平开门安装完成立面



图 8.11-8 推拉门安装完成立面

8.11.3 做法说明

1.材料及机具

1）门框、门扇、玻璃、五金配件、避雷导线、发泡剂、密封胶、美纹纸等。

2）经纬仪、水准仪、钢卷尺、靠尺、水平尺、游标卡尺、钢丝线、切割机、冲击钻、胶枪等。

2.工艺流程

测量放线→门窗洞口处理→门框安装→填缝处理→固定玻璃安装→门扇安装→注胶→五金安装→保护清洁

3.主要工艺方法

1）测量放线

（1） 根据土建方提供基准线，进行放线复尺，用线锤或经纬仪引测门窗边线，在每层门窗洞口处划线标记，并逐层抄测门窗边线实际距离，需要进行处理的应做好记录和标识。

（2）门窗的水平位置应以楼层室内的水平线为准，向上反量处下皮标高，弹线找直，每层必须保持下皮标高一致。

（3）墙厚方向的安装位置应按设计要求和窗台板的位置确定。一般情况下以墙体中轴线向两侧按框宽度进行放线。

2）门窗洞口处理

门窗洞口偏位、不垂直、不方正的要进行剔除或抹灰处理，洞口尺寸偏差应满足规范标准要求。

3）门窗框安装

（1）根据标记好的门窗定位线，用木楔块临时固定门窗框。

（2）根据连接铁片上的孔的位置，定出相应的安装位置，并根据垂直线和水平位置进行控制，调整外框的左右、前后距离，门窗框的水平、垂直及对角线长度等偏差应控制在允许范围内，调整后加以固定。

（3）门窗框一般采用 1.5mm 厚热镀锌铁片固定，间距不得大于 500mm，边角部不大于 150mm，铁片与墙体之间根据墙体的材质，砌块墙体采用金属膨胀螺钉固定，混凝土采用射钉连接。在砌体上安装门窗严禁采用射钉固定。

4）填缝注胶处理

（1）门窗框安装固定后，应先进行隐蔽工程验收，合格后及时按设计要求处理框与墙体之间的空隙。

（2）窗框的安装缝隙宜采用聚氨酯泡沫填缝剂填塞饱满，溢出框外的填缝剂应在结膜前清理干净并保持外膜完整，用水泥砂浆和耐候胶作保护封闭。

（3）门窗框室外侧四周应采用密封胶做防水处理，胶缝的宽度和深度不应小于 6mm。

5）固定玻璃及门窗扇安装

一般在洞口墙体表面装饰完工后安装，并做好成品保护。

6）五金配件安装

（1）承重五金、锁座、防坠落装置等应安装牢固，锁点与锁座应有效搭接。

（2）开启扇应启闭灵活、无卡滞、无异响；开启角度、方向、框扇间隙和最大开启距离应符合设计要求，开启限位装置应安装正确。

7）成品保护

（1）窗框安装完成后应采用保护胶纸和塑料薄膜封贴包扎好，以防止水泥砂浆、灰水、喷涂材料等污染窗框。

（2）严禁在安装好的窗框上安放脚手架、悬挂重物等。经常出入的洞口，应及时保护好门框。严禁施工人员踩踏、碰擦门窗框。

（3）交工前撕去保护胶纸，要轻轻玻璃，不得划破、剥花铝合金表面膜层。

8.12 PVC 板吊顶

8.12.1 关键工艺

吊筋安装、龙骨安装、面板安装

8.12.2 工艺过程图示

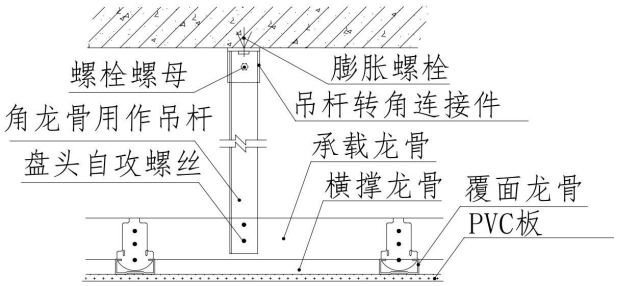


图 8.12-1 吊顶做法



图 8.12-2 测量放线



图 8.12-3 安装吊筋



图 8.12-4 安装龙骨



图 8.12-5 安装 PVC 板



图 8.12-6 成品保护

8.12.3 做法说明

1.材料及机具

吊杆、龙骨及配件、PVC 饰面板、木方、气排钢钉、自攻钉、密封胶、码钉等。

2.工艺流程

基层处理→测量放线→安装吊筋→安装龙骨→安装 PVC 板→钉塑料线脚→质量检查→成品保护

3.主要工艺方法

1）测量放线

根据每个房间的水平控制线确定图示吊顶标高线，并在墙顶上弹出吊顶龙骨线作为安装的标准线，以及在标准线上划好龙骨分档间距位置线。

2）安装吊筋

钢筋混凝土板底焊接Φ8 钢筋吊环，中距横向 500㎜，纵向纵向≤900㎜。

3）安装龙骨

找平后直接用吊件吊挂在预留钢筋吊环下，要求主龙骨连接部分要增设吊点,用主龙骨接件连接，接头和吊杆方向也要错开。严格控制每根龙骨的标高。随时拉线检查龙骨的平整度。

4）龙骨不得悬挑过长，当吊杆距主龙骨端部距离不得大于 300㎜，当大于 300㎜时，应增加吊杆。当吊杆长度大于 1.5m 时，应设置反支撑。

5）PVC 板安装

用自攻螺钉固定，自攻钉头略埋入板面，按设计要求处理板接缝。

6）与墙体之间连接采用角铝的，应有一定厚度，以防翘折。

8.13 铝扣板吊顶

8.13.1 关键工艺

龙骨安装、金属扣板安装

8.13.2 工艺过程图示

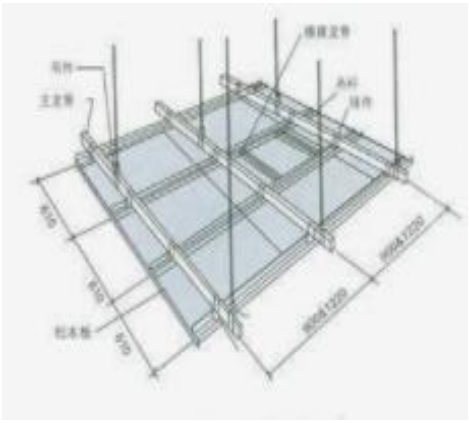


图 8.13-1 吊顶做法



图 8.13-2 安装吊杆



图 8.13-3 安装龙骨



图 8.13-4 安装铝合金方板



图 8.13-5 饰面清理、打胶



图 8.13-6 安装完成验收

8.13.3 做法说明

1.材料及机具

铝扣板、轻钢龙骨、吊筋、冲击钻、无齿锯、钢锯、射钉枪、刨子、螺丝刀、吊线锤、角尺、锤子、水平尺、白线、墨斗等。

2.工艺流程

基层弹线→安装吊杆→安装主龙骨→安装边龙骨→安装次龙骨→安装铝合金方板→饰面清理

3.主要工艺方法

1）安装主龙骨吊杆

在弹好顶棚标高水平线及龙骨位置线后，确定吊杆下端头的标高，安装预先加工好的吊杆，吊杆安装用帕膨胀螺栓固定在顶棚上。

2）安装主龙骨

主龙骨一般选用 C38 轻钢龙骨，间距控制在 900mm 范围内。安装时采用与主龙骨配套的吊件与吊杆连接。

3）安装次龙骨

根据铝扣板的规格尺寸，安装与板配套的次龙骨，次龙骨通过吊挂件吊挂在主龙骨上。

4）安装金属板

铝扣板安装时在装配面积的中间位置垂直次龙骨方向拉一条基准线，对齐基准线向两边安装。安装时，轻拿轻放，必须顺着翻边部位顺序将方板两边轻压，卡进龙骨后再推紧。

5）与墙体之间连接采用角铝的，应有一定厚度，以防翘折。

8.14 矿棉板、硅钙板板块面层吊顶

8.14.1 关键工艺

吊杆及龙骨安装、面板安装、灯具、风口、喷淋等安装

8.14.2 工艺过程图示

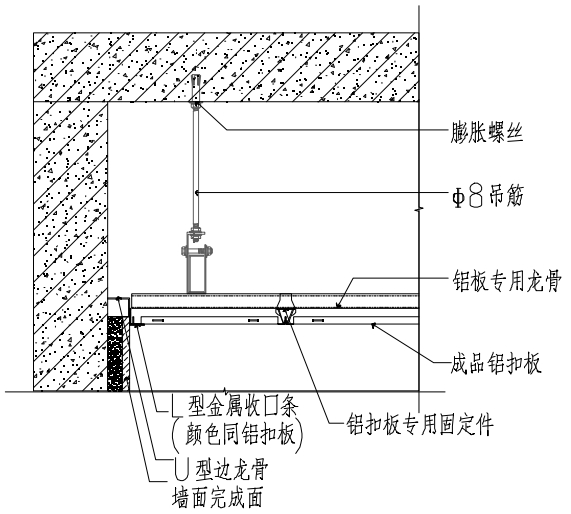


图 8.14-1 吊顶与墙面收口节点

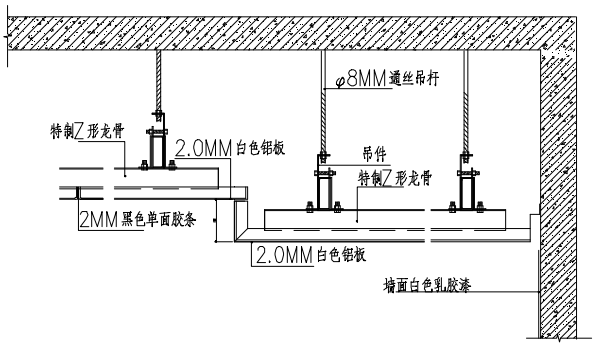


图 8.14-2 钩挂式铝板纵向造型吊顶节点



图 8.14-3 龙骨安装



图 8.14-4 面板安装



图 8.14-5 灯具安装



图 8.14-6 安装完成

8.14.3 做法说明

1.材料及机具

吊顶面板（矿棉板、硅钙板）、双“”形收口条、冲击钻、切割机、钳子、钢卷尺、墨斗、线绳。

2.工艺流程

实际尺寸量测→计算机排版→弹线定位→吊杆及龙骨安装→面板安装→灯具、风口、喷淋等安装。

3.主要工艺方法

1）无小于 1/3 板块及 200㎜ 的非整块，无法避免时应采用镶边、凹槽等方式调整消除。

2）通长走廊板块应在宽度方向排成奇数，灯具、风口、喷淋、烟感等应对称、居中、成行成线布设。

3）宜与地面材料规格，排版上下呼应。

4）根据排版图及面板规格，弹出吊顶面板标高线，面板、灯具、烟感、喷淋等位置线。在变形缝两侧主龙骨应断开。弹线时控制线纵横间距不大于 4 块。第一块（行），最后一块(行)及有灯具、烟感、喷淋的位置的面板控制线应全部弹出。

5）拉通线控制灯具、烟感、喷淋等末端设施安装，确保成行成线、居中及与吊顶面板接触严密。吊顶与墙面间宜采用“w”或其他凹槽形式，面板应从中间向四周分散安装，安装时应注意面板背面箭头方向一致，拼花温和，无色差。拉通线调整龙骨及金属面板接缝顺直度，确保接缝平齐、严密。

8.15 格栅及方通吊顶

8.15.1 关键工艺

龙骨安装、格栅拼接及安装、灯具、烟感、喷淋安装、格栅调整

8.15.2 工艺过程图示

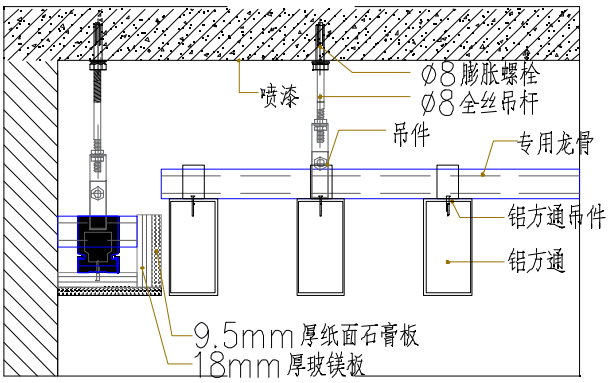


图 8.15-1 铝方通吊顶节点

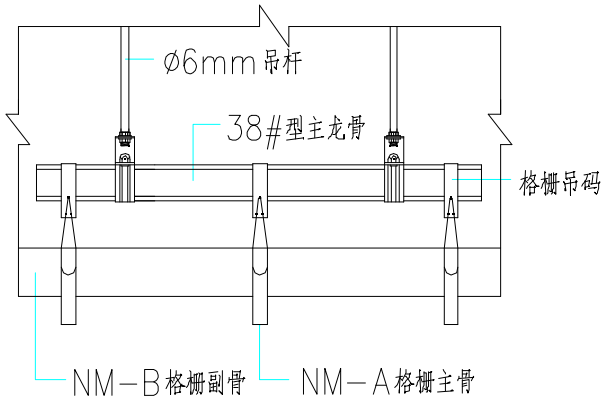


图 8.15-2 格栅吊顶节点



图 8.15-3 龙骨安装

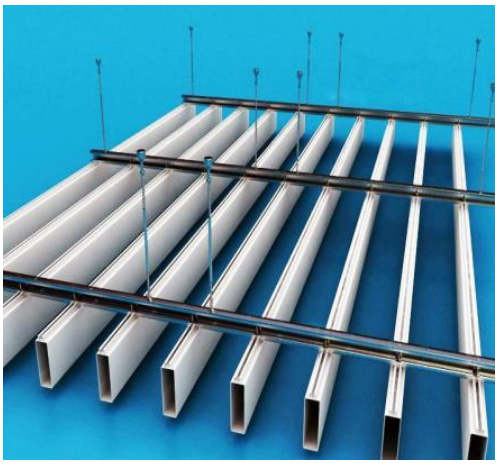


图 8.15-4 铝方通安装



图 8.15-5 格栅拼接及安装



图 8.15-6 细部调整

8.15.3 做法说明

1.材料及机具

金属格栅或方通、吊杆、吊挂件、收口条、涂料、切割机、钢卷尺、红外线水平仪、墨斗、线绳、冲击钻。

2.工艺流程

基础处理→弹线定位→龙骨安装→格栅拼接及安装→灯具、烟感、喷淋安装→格栅调整

3.主要工艺方法

1）格栅吊顶安装前应确保基层处理到位，管线等位置准确，成排成行达到明装质量要求。灯具、烟感、喷淋等宜与格栅面平齐。必要时应采用深色（灰、黑）涂料对吊顶以上墙、顶及管线进行喷涂处理。格栅和方通吊顶应采用专用龙骨和挂件安装。弹出吊顶平面中心控制线及四周标高控制线，与四周墙面接触处留置宽度一致，大面积吊顶中间应起拱；同时弹出灯具、喷淋、烟感等位置控制线，确保其位于格栅孔中心。

2）按照格栅规格，在地面进行分块预拼后安装。整块安装时，吊点均衡且不少于 4 点。吊点间距不大于 1.2m,吊点距每块边缘不大于 100mm,与墙面接连处用收口压条收口。方通边缘应封堵严密。拉通线调整格栅平整度、顺直度、灯具等位置，确保格栅平整顺直、拼接严密。

3）安装铝方通之前应对顶棚上管线进行整理，不得出现裸线，铝方通的通透率控制在 70%以上，否则要对喷淋布置作往下调整。

8.16 T 型龙骨吸音顶棚

8.16.1 关键工艺

吊杆安装、龙骨安装、面板安装、调整

8.16.2 工艺过程图示

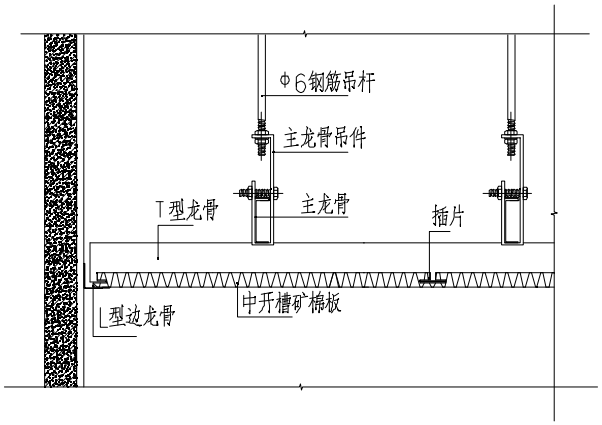


图 8.16-1 铝方通吊顶节点

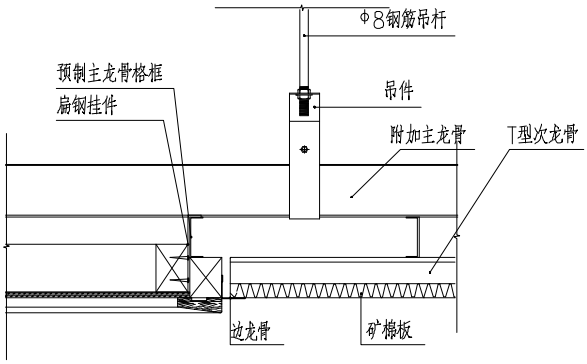


图 8.16-2 格栅吊顶节点



图 8.16-3 龙骨安装



图 8.16-4 吸音板安装



图 8.16-5 周边细部处理



图 8.16-6 细部处理

8.16.3 做法说明

1.材料及机具

吸音材料板、吊杆、吊挂件、收口条、切割机、钢卷尺、红外线水平仪、墨斗、线绳、冲击钻。

2.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。

3.主要工艺方法

1）根据楼层标高水平线，用尺竖向量至顶棚设计标高，沿墙、柱四周弹顶棚标高水平线。

2）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）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。

4)安装主龙骨

（1）配装吊杆螺母。

（2）在主龙骨上安装吊挂件。

（3）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杆螺栓，拧好螺母。

（4）主龙骨相接处装好连接件，拉线调整标高起拱和平直。

（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。

5)安装次龙骨

（1）按已弹好的次龙骨分档线，卡放次龙骨吊挂件。

（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主龙骨上，设计无要求时，一般间距为500～600㎜。

（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。

（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。

6）安装吸音板

在安装吸音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，才允许安装铝扣板。

7）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，再将铝扣板槽托入T形次龙骨翼缘或将无槽的罩面板装在T形翼缘上，然后安装另一侧卡档次龙骨。按上述程序分行安装，最后分行拉线调整T形明龙骨。

8.17 水磨石地面

8.17.1 关键工艺

基层处理、分格条安装、养护、上浆、滚压、抹平、粗磨、细磨、打蜡

8.17.2 工艺过程图示

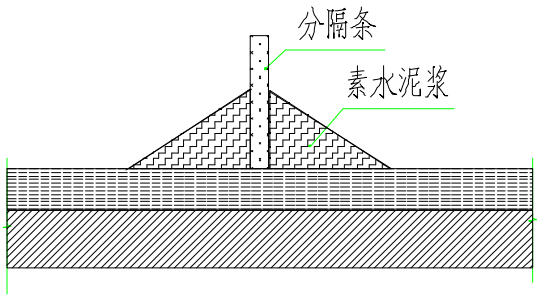


图 8.17-1 水磨石地面分隔条剖面节点

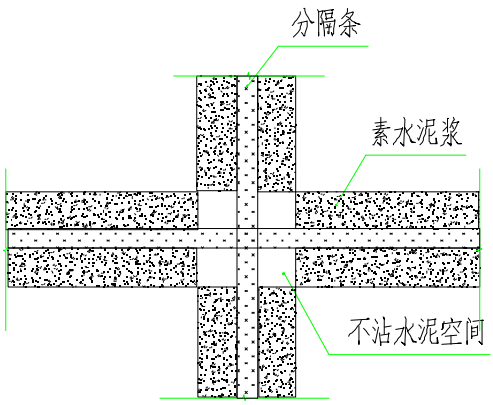


图 8.17-2 水磨石分隔条平面节点



图8.17-3 镶分格条



图 8.17-4 铺水磨石拌合料



图 8.17-5 试磨→粗磨→细磨→磨光



图 8.17-6 打蜡上光

8.17.3 做法说明

1.材料及机具

水泥、矿物颜料、石粒、分格条、砂、草酸、白蜡及 22 号铁丝。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、铁錾。

2.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.主要工艺方法

1）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。

2）找标高弹水平线

根据墙面上的 1m 标高线，往下量测出磨石面层的标高，弹在四周墙上。

3）抹找平层砂浆

（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）。

（2）灰饼砂浆硬结后，以灰饼高度为标准，抹纵横标筋。

（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。

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。

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。

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，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，

7）拌制水磨石拌合料（或称石渣浆）

（1）拌合料的体积比宜采用 1:1.5～1:2.5（水泥:石粒），要求配合比准确，拌合均匀。

（2）彩色水磨石拌合料，除彩色石粒外，还加入耐光耐碱的矿物颜料，其掺入量为水泥重量的 3%～6%，普通水泥与颜料配合比、彩色石子与普通石子配合比，在施工前都须经试验室试验后确定。同一彩色水磨石面层应使用同厂、同批颜料。在拌制前应根据整个地面所需的用量，将水泥和所需颜料一次统一配好、配足。配料时不仅用铁铲拌合，还要用筛子筛匀后，用包装袋装起来存放在干燥的室内，避免受潮。彩色石料与普通石粒拌合均匀后，集中贮存待用。

（3）各种拌合料在使用前加水拌合均匀，稠度约 60mm。

8）铺设水磨石拌合料

（1）水磨石拌合料的面层厚度，除有特殊要求的以外，宜为 12～18mm，并应按石料粒径确定。铺设时将搅拌均匀的拌合料先铺抹分格条边，后铺入分格条方框中间，用铁抹子由中间向边角推进，在分格条两边及交角处特别注意压实抹平，随抹随用直尺进行平度检查。如局部地面铺设过高时，应用铁抹子将其挖去一部分，再将周围的水泥石子浆拍挤抹平（不得用刮杠刮平）。

（2）几种颜色的水磨石拌合料不可同时铺抹，要先铺抹深色的，后铺抹浅色的，待前一种凝固后，

再铺后一种（因为深颜色的掺矿物颜料多，强度增长慢，影响机磨效果）。

9）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。

10）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。

11）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。

12）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.

13）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。

14）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。

8.18 板块（大理石或花岗石）地面

8.18.1 关键工艺

放线、试拼石材、勾缝

8.18.2 工艺过程图示

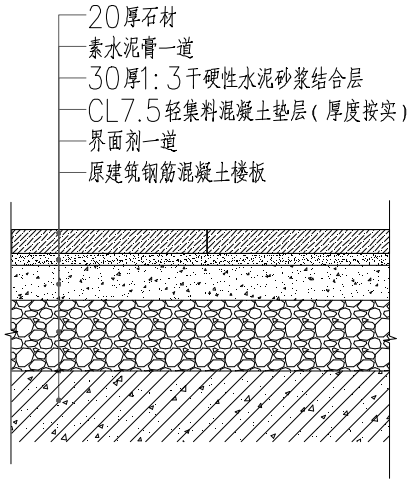


图 8.18-1 有降板无防水石材地面节点

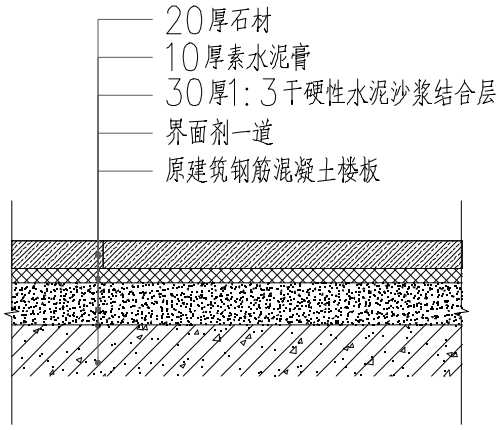


图 8.18-2 无降板无防水石材地面节点

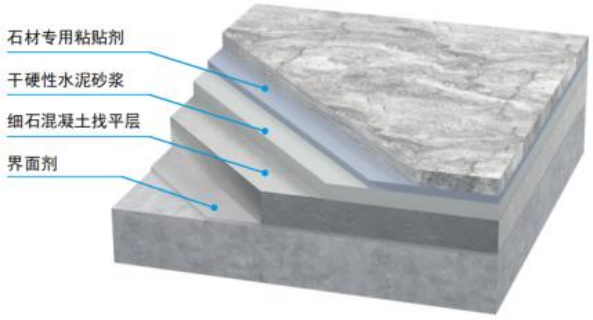


图 8.18-3 石材地面分层三维图



图 8.18-4 石材铺贴



图 8.18-5 石材勾缝



图 8.18-6 踢脚线安装

8.18.3 做法说明

1.材料及机具

石材板、水泥、砂、矿物颜料。墨斗线、水平线、水平尺、直角尺、木抹子、橡皮锤或木锤、尼龙线、磨石机。

2.工艺流程

基层处理→放线→试拼石材→涂刷防渗透保护膜→铺设结合层砂浆→铺设石材→养护→勾缝。

3.主要工艺方法

1）基层处理

把沾在基层上的浮浆、落地灰等用錾子或钢丝刷清理掉，再用扫帚将浮土清扫干净。

2）放线

根据水平标准线和设计厚度，在四周墙、柱上弹出面层的 1m 标高控制线。

3）试拼石材

将房间依照石材的尺寸，排出石材的放置位置，并在地面弹出十字控制线和分格线。

4）石材背面及侧面涂刷防渗透保护膜

石材铺贴施工中，因石材的结构特性，化学成分不同，石材会对水泥的碱性环境产生不良反应，具体表现为返碱、咬色、翘曲变形等情况。针对这样一些石材，为保证在使用后不影响装饰效果，在施工前在石材背面及侧面涂加防渗透剂涂层，形成保护膜，以防止这些石材产生反应，将经挑选的合格石材用清水洗净，干燥后即可在石材背面和侧面均匀涂刷防渗透剂，将石材侧靠在石材架上晾干就可使用。

5）铺设结合层砂浆

铺设前应将基底湿润，并在基底上刷一道素水泥浆或界面结合剂，随刷随铺设搅拌均匀的干硬性水泥砂浆。石材板块在铺贴前，应有六面刷胶处理。

6）石材板用在室外及楼梯部位的，其垫层面应设置排水、排气系统（盲沟），以减少石材泛碱。

7）铺设石材

将石材放置在干拌料上，用橡皮锤敲击找平，之后将石材拿起，在干拌料上浇适量素水泥浆，同时在石材背面涂厚度约 1mm 的素水泥膏，再将石材放置在找过平的干拌料上，用橡皮锤将石材按标高控制线和方正控制线坐平坐正。

8）养护

当大石材面层铺贴完应进行养护，养护时间不得小于 7d。

9）勾缝

当石材面层的强度达到可上人的时候（结合层抗压强度达到 1.2MPa），进行勾缝，用同种、同强度等级、同色的掺色水泥砂浆或专用勾缝剂。颜料应使用矿物颜料，严禁使用酸性颜料。缝要求清晰、顺直、平整、光滑、深浅宽窄一致，缝色与石材颜色一致。

10）石材板用在室外及楼梯部位的，其垫层面应设置排水、排湿气系统（盲沟），以减少石材面泛碱。

8.19 板块（陶瓷大板）地面

8.19.1 关键工艺

切割、辅料搅拌、板材背涂、铺贴施工、调平器调整

8.19.2 工艺过程图示

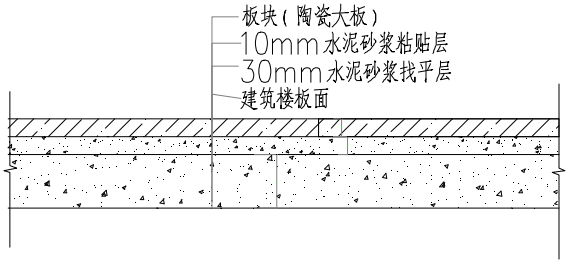


图 8.19-1 板块（陶瓷大板）地面节点

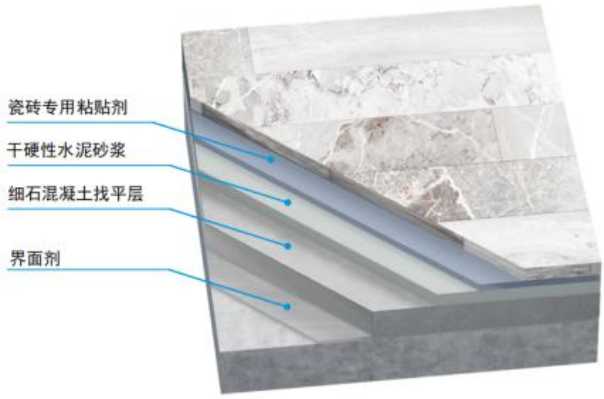


图 8.19-2 板块地面分层三维图

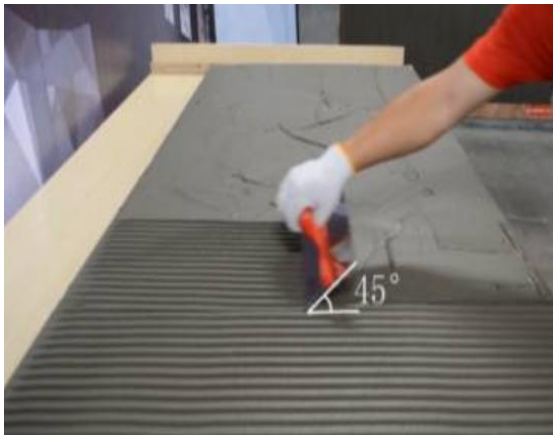


图 8.19-3 陶瓷大板背涂



图 8.19-4 陶瓷大板铺贴

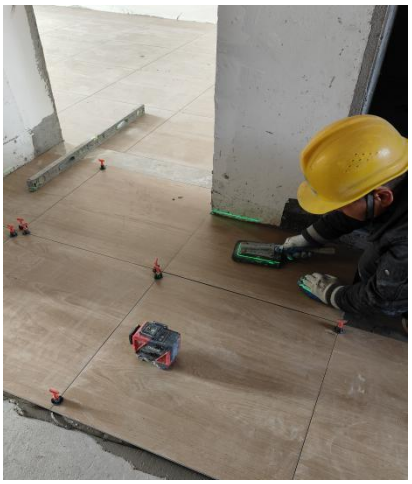


图 8.19-5 调平器辅助调整平整度



图 8.19-6 表面清洁及保护

8.19.3 做法说明

1.材料及机具

陶瓷大板（短边 600mm 以上）、专用粘结剂、钢卷尺、手动切割机、自动切割机、角磨机、石材切割机、线绳、水平尺、红外线测量仪、调平器。

2.工艺流程

基层找平及处理→弹线分格→胶粘剂制备→胶粘剂施工→陶瓷大板背涂→陶瓷大板铺贴→振实平整→调平器辅助调整平整度→表面清洁及保护→填缝处理。

3.主要工艺方法

1）基层找平及处理

铺贴之前，首先要确保基层平整度；局部空鼓区域，用钢丝刷、铲刀将粘结在面层上的浆皮铲掉然后再找平；最后用扫帚将灰尘和垃圾清理干净。

2）弹线分格

待基面放置 3-4d 左右，即可进行分段分格弹线，同时着手贴面层标准点，以控制完成面平整度。

3）胶粘剂制备

将自来水加入搅拌桶，再将粘贴剂逐量加入，混合比例一般为： 1 份水:4 份干粉（具体需要参考产品外包装说明），用低速电动搅拌器搅拌均匀成糊状。

水化（静置）5-10min 后进行二次搅拌 3s 左右即可使用，(水化后的粘结剂不可加水或粘结剂干粉再次搅拌，否则影响粘结效果)。

4）胶粘剂施工

在地面基材上先用齿形抹刀的直边，将胶粘剂平整地涂抹一层，胶粘剂厚度根据面材尺寸而定。用齿形抹刀沿垂直方向将胶粘剂梳理出饱满无间断的锯齿状条纹，沿水平方向再梳理一遍。

5）陶瓷大板背涂

用齿形抹刀将胶粘剂在清洁的面材粘贴面压平涂抹一层，厚度约为 6-8mm。

6）陶瓷大板铺贴

大板的粘贴顺序为“自内而外”。必须保证胶粘剂的饱满度，避免出现空鼓现象。根据设计的要求，在陶瓷大板粘贴时应使用适当规格的定位器，并保证留缝宽度的一致（一般缝宽 2mm）。

7）振实平整

陶瓷大板贴到基面后，用平板振动器调整面材至平整。胶粘剂的可调整时间为 30min，即在粘贴后 30min 内可以对大板进行移动调整。

8）调平器辅助调整平整度:使用找平器辅助进行留缝、找平。

9）表面清洁及保护

陶瓷大板粘贴好后，及时将残留填缝剂清理干净和表面清洁，并做好相关保护措施。

10）安装踢脚板

踢脚板应布设合理高，在建筑物交角处的踢脚板应切 45° 角，切口直平、光滑，接缝严密，高度误差符合图纸设计要求，踢脚板安装时应注意与相关工程的接口协调配合，踢脚线出墙厚度控制在 8-10mm。

11)填缝处理

使用填缝剂前应先将陶瓷大板缝隙清洁干净，去除所有灰尘、油渍及其他污染物，而且缝内不能有积水。同时要清除陶瓷大板缝隙间松散的胶粘剂。

8.20 塑胶（PVC 地板）地面

8.20.1 关键工艺

试铺、刷底子胶、铺贴塑料地面、铺贴塑料踢脚板、接缝、压边

8.20.2 工艺过程图示

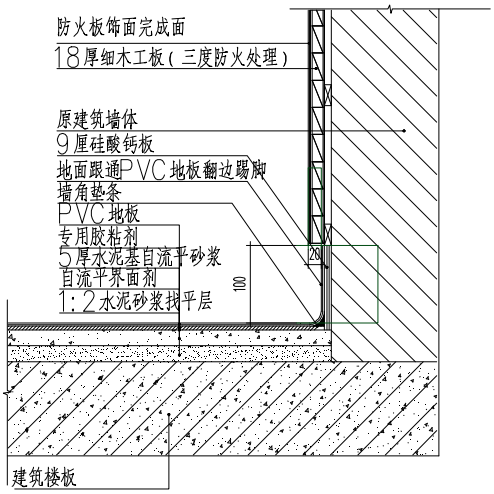


图 8.20-1 塑胶（PVC 地板）地面节点

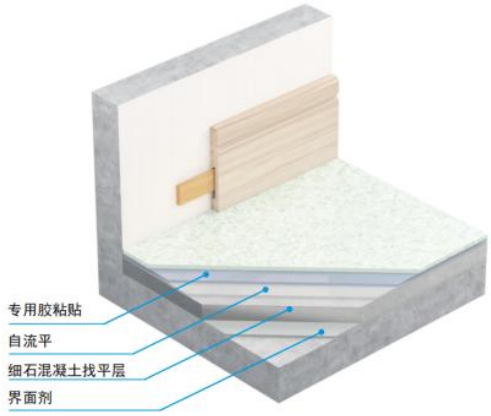


图 8.20-2 塑胶（PVC 地板）分层三维图



图 8.20-3 基层处理



图 8.20-4 刷底子胶



图 8.20-5 铺贴塑料地面



图 8.20-6 擦光上蜡

8.20.3 做法说明

1.材料及机具

PVC 地板、胶粘剂、水泥、二甲苯、丙酮、硝基稀料、醇酸稀料、汽油、软蜡、聚醋酸乙烯乳液、107 胶、直尺、美工刀、刮板、焊枪、尼龙滚子、水准仪、钢卷尺。

2.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.主要工艺方法

1）地面基层表面应平整（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=1：0.25～：0.3）处理时每次涂刷的厚度不应大于，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=1：0.22～： 6～8）。

2）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 PVC 地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。

3）试铺

在铺贴 PVC 地板块前，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。

4）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。

5）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。

6）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。

7）粘贴 PVC 地板

拆开包装后，用干净布将 PVC 地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 PVC 地板背面和基层上同时均匀涂胶，即用 3″ 油刷沿 PVC 地板粘贴地面及 PVC 地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 PVC 地板块时，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。

8）对缝铺贴的 PVC 地板，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。

9）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、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。

10）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。

11）PVC 地板卷材铺贴

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。

12）铺贴塑料踢脚板

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。

8.21 复合木地板地面（混凝土基层）

8.21.1 关键工艺

平整基层、复合板粘贴、搭接

8.21.2 工艺过程图示

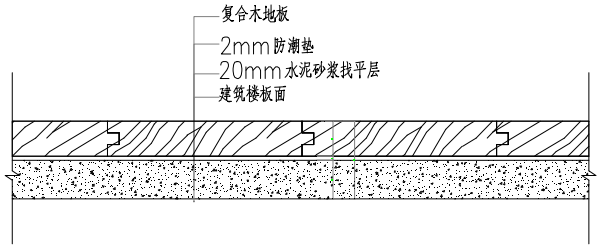


图 8.21-1 复合木地板地面节点

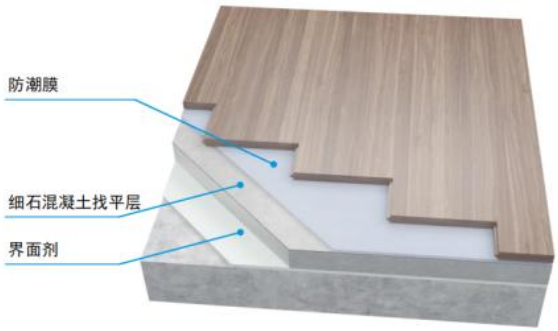


图 8.21-2 复合木地板分层三维图



图 8.21-3 防潮垫铺贴



图 8.21-4 地板铺贴



图 8.21-5 交接处处理



图 8.21-6 踢脚线安装

8.21.3 做法说明

1.材料及机具

防潮垫、复合木地板、压条、护理剂、美纹纸、钢卷尺、墨斗、线绳、水平尺、气枪、切割机。

2.工艺流程

基层处理→防潮垫铺贴→复合木地板铺贴→收口及踢脚线固定

3.主要工艺方法

1）复合木地板基层平整度应达到水泥砂浆面层要求，干燥、洁净、无杂物。防潮垫应满铺且接缝用胶带粘结。

2）复合木地板应从门口向里进行铺装，相邻板条错缝铺贴，接缝严密，搭接长度不小于 1/3，非整块铺设在不明显处。与立面交接处应留排气通道，排气通道宽度不小于 5mm,不大于踢脚线厚度。门洞口处应用压条收边，踢脚线高度为 100～120mm,与地板面层留 2～3mm 缝隙排气。铺装后应及时保护。

3）安装踢脚板

踢脚板应布设合理高，保证排气孔接缝均匀一致，在建筑物交角处的踢脚板宜切 45° 角，切口直平、光滑，接缝严密，高度误差符合图纸设计要求，在踢脚板安装时应注意清理通风槽中的杂物；踢脚线出墙厚度控制在不大于 10mm。

8.22 实木地板地面（木龙骨基层）

8.22.1 关键工艺

基层处理、木格栅、实木地板安装、设置排汽孔

8.22.2 工艺过程图示

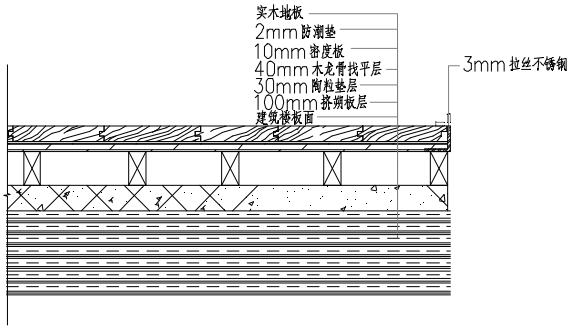


图 8.22-1 实木地板节点

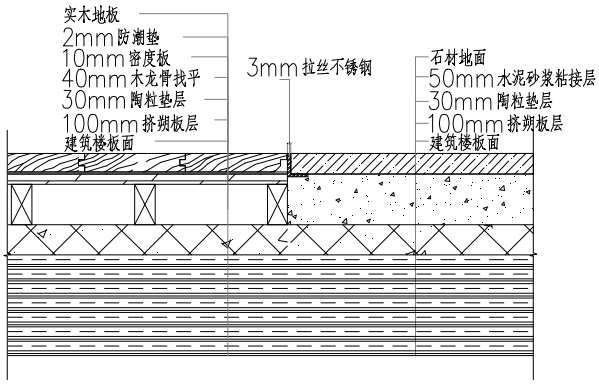


图 8.22-2 实木地板交接处节点



图 8.22-3 安装木格栅



图 8.22-4 铺实木地板

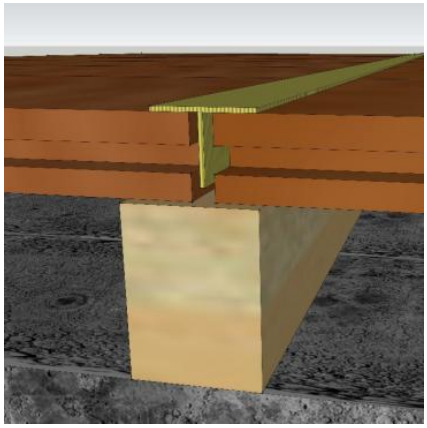


图 8.22-5 收口



图 8.22-6 踢脚线固定

8.22.3 做法说明

1.材料及机具

防潮垫、木格栅、实木复合木地板、胶粘剂、压条、护理剂、美纹纸、角度锯、螺机、水平仪、水平尺、方尺、钢尺、小线、錾子、刷子、钢丝刷等。

2.工艺流程

基层处理→安装木格栅→铺毛地板→铺实木地板→收口及踢脚线固定

3.主要工艺方法

1）安装木格栅

先在楼板上弹出各木格栅的安装位置线（间距 300㎜或按设计要求）及标高，将格栅（断面梯形，宽面在下）放平、放稳，并找好标高，用膨胀螺栓和角码（角钢上钻孔）把格栅牢固固定在基层上，木格栅下与基层间缝隙应用干硬性砂浆填密实，应留设排湿气通路。

2）毛地板

根据木格栅的模数和房间的情况，将毛地板下好料。将毛地板牢固钉在木格栅上，钉法采用直钉和斜钉混用，直钉钉帽不得突出板面。毛地板可采条板，也可采用整张的细木工板或中密度板等类产品。采用整张板时，应在板上开槽，槽的深度为板厚的 1/3，方向与格栅垂直，间距 200㎜左右。

3）铺实木复合地板

从墙的一边开始铺粘企口实木复合地板，靠墙的一块板应离开墙面 10㎜左右，以后逐块排紧。粘法采用点涂或整涂，板间企口也应适当涂胶。实木复合地板面层的接头应按设计要求留置。

4）安装踢脚板

踢脚板应布设合理高，保证排气孔接缝均匀一致，在建筑物交角处的踢脚板宜切 45°角，切口直平、光滑，接缝严密，高度误差符合图纸设计要求，在踢脚板安装时应注意清理通风槽中的杂物；踢脚线出墙厚度控制不大于 10㎜，在墙边每隔 6m 留设排汽孔。

8.23 运动地板地面

8.23.1 关键工艺

基层处理、木龙骨安装、面板安装、设置排汽孔

8.23.2 工艺过程图示

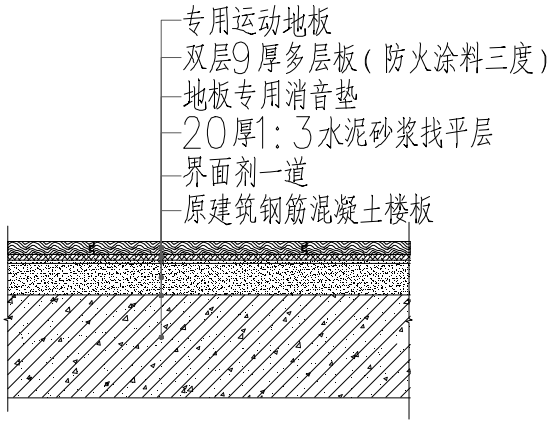


图 8.23-1 运动地板节点图

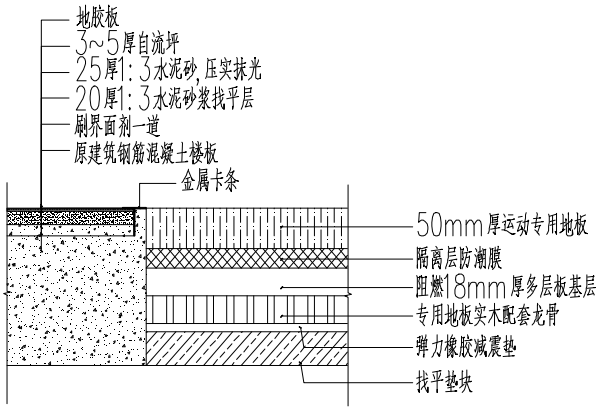


图 8.23-2 运动地板与地脚板节点

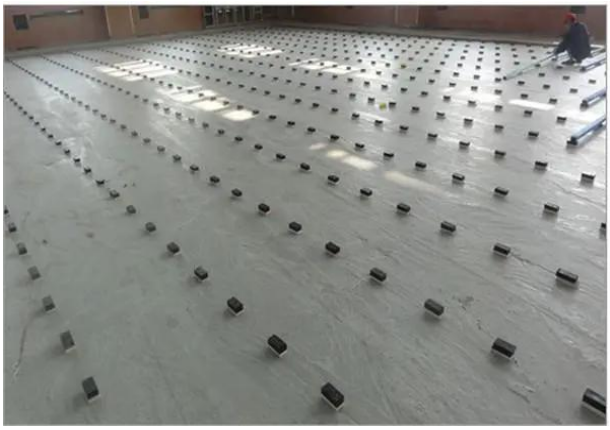


图 8.23-3 安装基准木垫及胶垫



图 8.23-4 安装龙骨

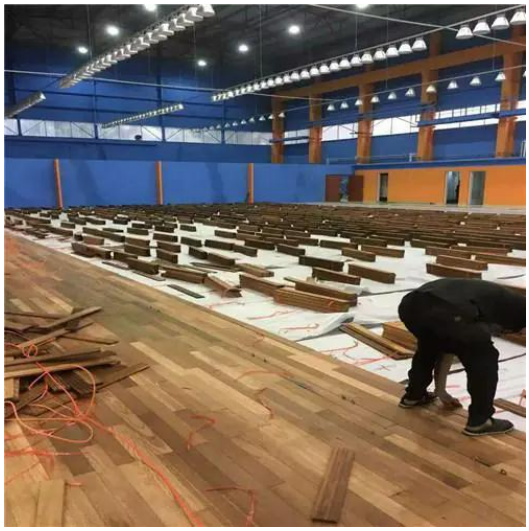


图 8.23-5 安装面板



图 8.23-6 安装踢脚线及排气罩

8.23.3 做法说明

1.材料及机具

防潮垫、木龙骨、运动地板、胶粘剂、压条、护理剂、美纹纸。角度锯、螺机、水平仪、方尺、钢尺、水平尺、小线、錾子、刷子、钢丝刷等。

2.工艺流程

场地清理→施工放线→安装基准木垫及胶垫→安装龙骨→安装毛板→安装面板→安装踢脚线及排气罩

3.主要工艺方法

1）铺设弹性垫与调平

在弹线的十字交叉点上，将弹性减震垫贴线摆放；计算出龙骨底面离地标高，使用红外线找平仪定出垫块的标准高度，并用红外水准仪逐个找平弹性垫块，使用 1-20mm 厚不等的木垫块调平，然后用射钉固定。

2）安装龙骨

将龙骨放在垫块上，其一边和位置线对齐，接头留设在垫块的中间。龙骨到墙后无论间距是否满足 406mm，均需要在距墙 20mm 处安装附加龙骨；按设计标高用水平仪抄平基准龙骨标高，垫块高的刨平低的垫高，基准龙骨每隔 2.8m（隔 6 根龙骨）设一条。然后用 3m 直尺跨两条基准行龙骨找平中间各行龙骨，高的刨平，低的垫高，平整度误差 2m 直尺 3mm。

3）安装毛板

将毛板放置在龙骨上，要求毛板边缘搭接在龙骨中心位置，毛板应横平竖直；相邻毛板的缝隙控制在 3～5mm，毛板四周距墙面 30～50mm，相邻两排毛板缝隙错开 400mm 以上；用气枪钉将毛板与龙骨固定，毛板施工时注意与龙骨之间无任何杂物残留，用枪钉固定前检查平整度；毛板平整度要满足 2m 靠尺应小于等于 3mm 的要求。

4）面板安装

木地板安装一般从场地中间开始,在场地中间纵向弹一条线，把地板按照纵向线固定在毛板上；从中间向两边可以同时进行铺设面板，每相邻两排面板错缝 200mm 以上；地板钉为 45～50 专用 L 型钉，每枚间距 450mm 以内；根据环境情况每隔 1～1.2m 左右，面板留一条 0.5～1mm 的伸缩缝；面板枪钉作业时必须以人的体重下压面板，避免面板与毛板之间产生缝隙；安装到墙边后距墙 10～20mm 进行切割，与墙体有 10～20mm 左右间距，保证整个系统的排风。

5）安装踢脚板

踢脚板应布设合理高，保证排气孔接缝均匀一致，在建筑物交角处的踢脚板应切 45° 角，切口直平、光滑，接缝严密，高度误差符合图纸设计要求，在踢脚板安装时应注意清理通风槽中的杂物；踢脚板安装时应注意与相关工程的接口协调配合，踢脚线出墙厚度控制在 8～10mm，在墙边每隔 6m 留设排汽孔。

8.24 活动地板地面

8.24.1 关键工艺

基层处理、支座和横梁组件安装、调整

8.24.2 工艺过程图示

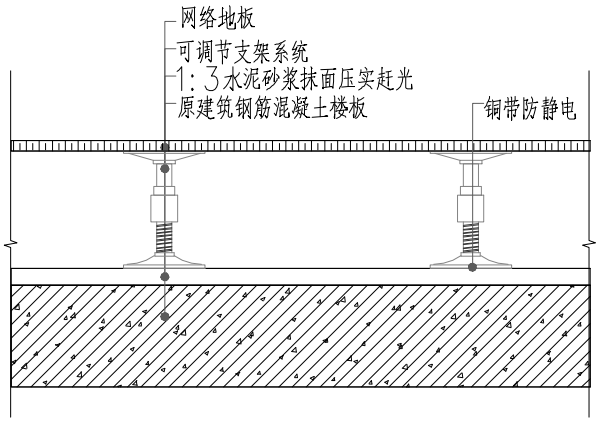


图 8.24-1 活动地板地面节点

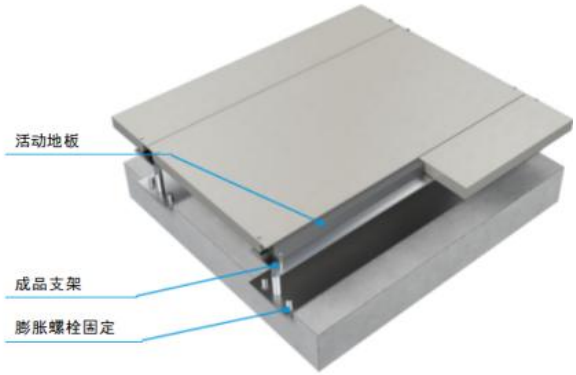


图 8.24-2 活动地板三维节点



图 8.24-3 安装支座和横梁



图 8.24-4 铺设地板



图 8.24-5 收口



图 8.24-6 踢脚线固定

8.24.3 做法说明

1.材料及机具

活动地板面层、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、水平仪、铁制水平尺、铁制方尺、2 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、裁改析面用的圆盘锯、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.工艺流程

实际尺寸量测→基层处理→排版分格→弹线定位→安装支座和横梁组件→铺设活动地板面层→清理。

3.主要工艺方法

1）基层处理

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（除尘汽化）。

2）找中、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，在靠墙处出现楔形板块。

3）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，墙上设置 1m 线，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。应插入铺设活动地板下的管线，要避开已弹好支架底座的位置。

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。

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。

6）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。

7）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。

8）铺设活动地板板块不符合模数时，不足部分可根据实际尺寸将板面切割后镶补，但不得小于整块的 1/3，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。

9）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。

10）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。

8.25 地毯地面

8.25.1 关键工艺

基层整平、衬垫安装、拼接、压边

8.25.2 工艺过程图示

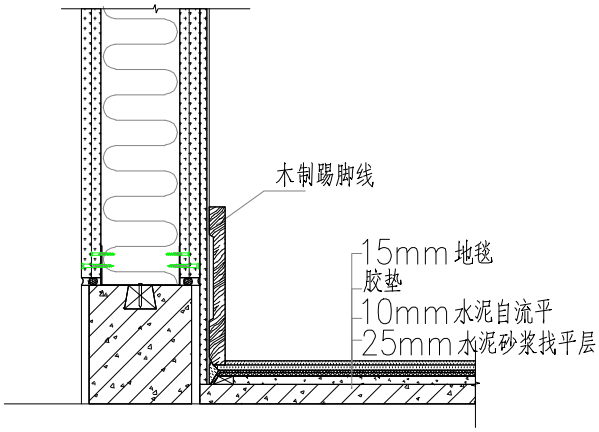


图 8.25-1 地毯地面节点

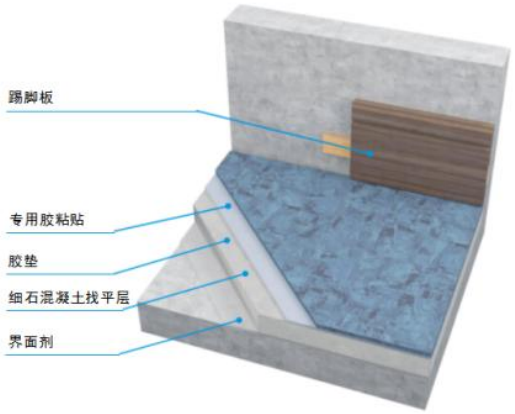


图 8.25-2 地毯地面三维节点



图 8.25-3 地面基层处理



图 8.25-4 自流平施工



8.25-5 地毯铺贴



8.25-6 细部收口

8.25.3 做法说明

1.材料及机具

地毯、衬垫、压条。裁毯刀、撑子。

2.工艺流程

基层处理→防潮垫铺贴→地毯铺贴→压条→四周压入踢脚线

3.主要工艺方法

基层平整度应达到水泥砂浆面层要求，干燥、洁净、无杂物。防潮热应满铺且接缝粘结严密，衬垫厚度不小于 2～3mm。地毯（机织）宜由厂家按照房间实际寸或走廊宽度整块加工。现场裁割铺贴时，顺房间长方向整块裁割，尽量少留接缝。踢脚线安装时离地高度为地毯厚度的 1/2，地毯用力压入塞紧。

8.26 块料墙面（湿贴饰面）

8.26.1 关键工艺

基层处理、辅料搅拌、大板背涂、铺贴安装、清洁填缝

8.26.2 工艺过程图示

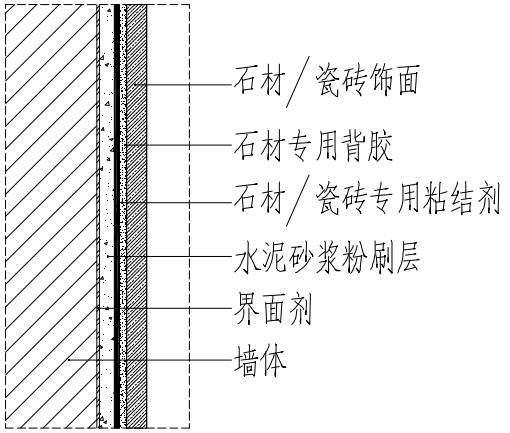


图 8.26-1 瓷砖/石材湿贴墙面节点

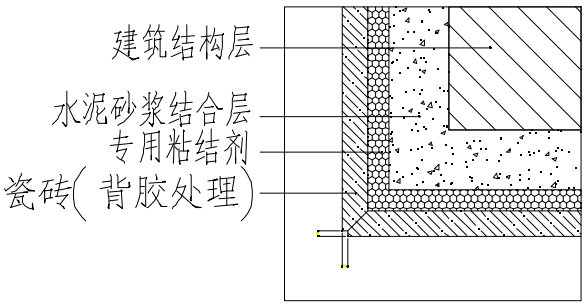


图 8.26-2 瓷砖/石材湿贴墙面转角节点



图 8.26-3 陶瓷大板背涂



图 8.26-4 陶瓷大板铺贴



图 8.26-5 整平及收口



图 8.26-6 表面清洁及保护

8.26.3 做法说明

1.材料及机具

陶瓷大板、陶瓷大板专用粘结剂、钢卷尺、手动切割机、自动切割机、角磨机、石材切割机、橡胶锤、电子振锤、线绳、水平尺、红外线测量仪、调平器

2.工艺流程

基层找平及处理→弹线分格→胶粘剂制备→胶粘剂敷设→陶瓷大板背涂→陶瓷大板铺贴→振实平整→找平器辅助调整平整度→表面清洁及保护→填缝处理

3.主要工艺方法

1）基层找平及处理

铺贴之前，首先要确保基层抹灰层平整度（≦4mm）、垂直度（≦2mm）；局部空鼓区域，用钢丝刷、铲刀将粘结在面层上的浆皮铲掉然后再找平；最后用扫帚将灰尘和垃圾清理干净。

2）弹线分格

待基面放置 3～4d 左右，即可进行分段分格弹线，同时着手贴面层标准点，以控制完成面平整度；

3）胶粘剂制备

（1）将自来水加入搅拌桶，再将粘贴剂逐量加入，混合比例一般为： 1 份水:4 份干粉（具体需要参考产品外包装说明），用低速电动搅拌器搅拌均匀成糊状。

（2）水化（静置）5～10min 后进行二次搅拌 3min 左右即可使用，(水化后的粘结剂不可加水或粘结剂干粉再次搅拌，否则影响粘结效果)。

（3）用批灰刀挑起搅拌均匀的胶粘剂后倒置，胶粘剂在 5s 左右从批灰刀上坠落，此时的胶粘剂的粘稠度为最佳。

注意：胶粘剂在制备完毕后需静置 5～10min。胶粘剂的可操作时间常温下为 2h。（可操作时间指制备完毕到使用的时间）；

4）胶粘剂敷设

在地面基材上先用齿形抹刀的直边，将胶粘剂平整地涂抹一层，胶粘剂厚度根据面材尺寸而定。用齿形抹刀沿垂直方向将胶粘剂梳理出饱满无间断的锯齿状条纹，沿水平方向再梳理一遍；

5）陶瓷大板背涂

用齿形抹刀将胶粘剂在清洁的面材粘贴面压平涂抹一层，厚度约为 6～8mm，呈 45°。

6）陶瓷大板铺贴

大板的粘贴顺序为“自内而外”。必须保证胶粘剂的饱满度，避免出现空鼓现象。根据设计的要求，在陶瓷大板粘贴时应使用适当规格的定位器，以保证留缝的尺寸满足设计要求，并保证留缝宽度的一致；

7）振实平整

陶瓷大板贴到基面后，用橡胶锤等电动振锤调整面材至平整。胶粘剂的可调整时间为 30min。

8）调平器辅助调整平整度

使用找平器辅助进行留缝、找平。

9）表面清洁及保护

陶瓷大板粘贴好后，及时将残留填缝剂清理干净和表面清洁，并做好相关保护措施；

10）填缝处理

使用填缝剂前应先将陶瓷大板缝隙清洁干净，去除所有灰尘、油渍及其他污染物，而且缝内不能有积水，充分干燥。同时要清除陶瓷大板缝隙间松散的胶粘剂。

8.27 块料墙面(石材背栓饰面)

8.27.1 关键工艺

配线安装、饰面板托架安装

8.27.2 工艺过程图示

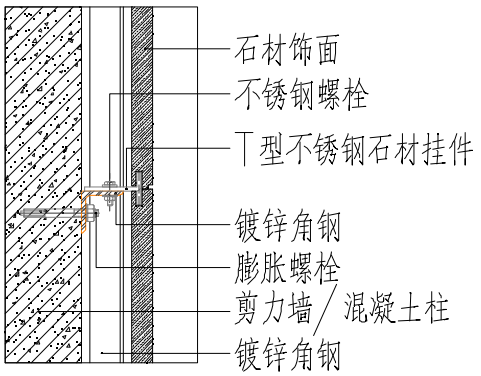


图 8.27-1 石材干挂墙面节点图(纵剖)

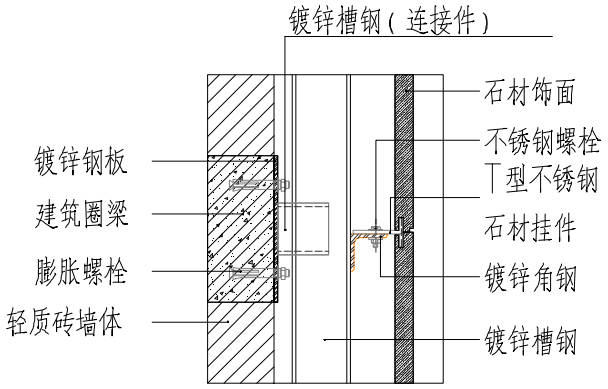


图 8.27-2 石材干挂墙面节点图(横剖)



图 8.27-3 石材背栓安装



图 8.27-4 石材上连接铁件



图 8.27-5 石材安装

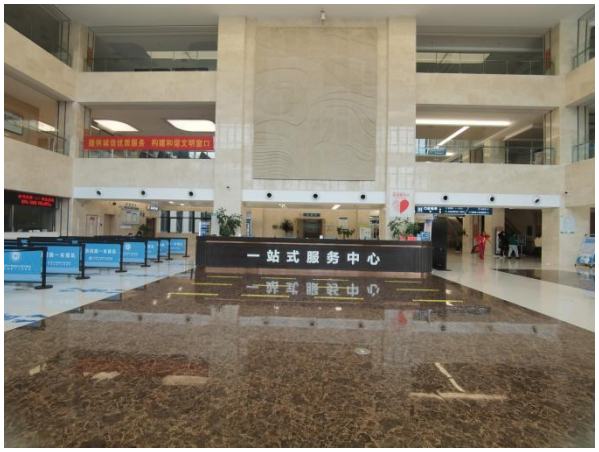


图 8.27-6 表面清洁及保护

8.27.3 做法说明

1.材料及机具

石材、不锈钢紧固件、连接件、膨胀螺栓、粘结剂、耐候密封胶。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、各种形状钢凿子、靠尺、水平尺、方尺、多用刀、剪子、铅丝、弹线用的粉线包、墨斗、小白线、笤帚、铁揪、开刀、灰槽、灰桶、工具袋、手套、红铅笔等。

2.工艺流程

实际尺寸测量→图上排版→调整排版→弹线定位→石材表面处理→支底层饰面板托架→上连接铁件→石材安装→调整固定→贴防污条、嵌缝

3.主要工艺方法

1）石材表面处理

石材表面充分干燥（含水率应小于 8%）后，用石材护理剂进行石材六面体防护处理，此工序必须在无污染的环境下进行，将石材平放于木枋上，用羊毛刷蘸上防护剂，均匀涂刷于石材表面，涂刷必须到位，第一遍涂刷完间隔 24h 后用同样的方法涂刷第二遍石材防护剂，间隔 48h 后方可使用。

2）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，要钉一个定型石材托架，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 22～23mm，孔径为 7～8mm，钻头为 5～6mm。随后在石材背面刷不饱和树脂胶，主要采用一布二胶的做法，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、铁抹子，用钢丝刷、粗纱子将其除掉再刷胶，胶要随用随配。布要铺满，刷完头遍胶，在铺贴玻璃纤维网格布时要从一边用刷子赶平，铺平后再刷二遍胶。

3）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。

4）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，在离大角 200mm 的位置上。竖向挂线宜用Φ1.0～Φ1.2 的钢丝，下边 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大角的顶端，并在控制线的上、下作出标记。

5）支底层饰面板托架

把预先加工好的支托按上平线支在将要安装的底层石板上面。支托要支承牢固，支架安好后，顺支托方向铺通长的 50mm 厚木板，木板上口要在同一水平面上。

6）在围护结构上打孔、下膨胀螺栓

在结构表面弹好水平线，按设计图纸及石材料钻孔位置，准确的弹在围护结构墙上并作好标记，然后按点打孔，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调回。成孔要求与结构表面垂直，成孔后把孔内的灰粉用小勾勺掏出，安放膨胀螺栓，宜将本层所需的膨胀螺栓全部安装就位。

7）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，用里矩扳子拧紧。

8）底层石材安装

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，先将石材侧孔抹胶，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；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 250mm。其后用 1：2.5 的用白水泥配制的砂浆，灌于底层面板内 200mm 高，砂浆表面上设排水管。

9）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。

10）顶部面板安装

顶部最后一层面板除了一般石材安装要求外，安装调整后，在结构与石板缝隙里吊一通长的 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。

11）贴防污条、嵌缝

沿面板边缘贴防污条，应选用 40mm 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泡沫填充（棒）条，填充（棒）条也可用 8mm 厚的高连发泡片剪成 10mm 宽的条，填充（棒）条嵌好厚离装修面 5mm，最后在填充（棒）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。

12）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，用棉丝蘸丙酮擦至干净。

8.28 木饰面板墙面

8.28.1 关键工艺

基层处理、板块分格、阴阳角处理、打胶、套割

8.28.2 工艺过程图示

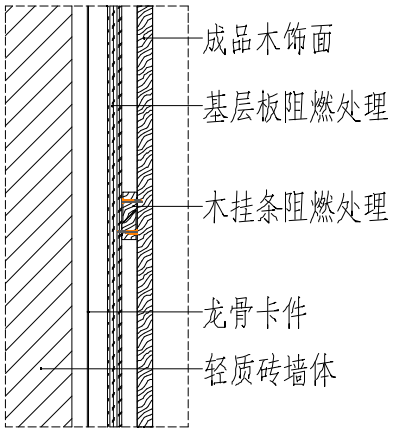


图 8.28-1 木饰面挂板墙面节点



图 8.28-2 基层防潮处理



图 8.28-3 龙骨板装



图 8.28-4 面板安装



图 8.28-5 调整平整度



图 8.28-6 表面清洁及保护

8.28.3 做法说明

1.材料及机具

木龙骨、防火板、木质面板、万能胶、防火涂料、候胶密封胶。台锯、胶刷、刮板、胶枪、吊线锤、靠尺、射钉枪、冲击钻。

2.工艺流程

现场实际尺寸测量→计算机排版→弹线定位→龙骨或基层板安装→面板安装打胶→清理

3.主要工艺方法

现场测量实际尺寸，量测时应考虑龙骨基层板及面板厚度。用计算机进行排版设计、排版应遵循以下原则：

1）根据规格墙、顶、地应对缝。

2）阴、阳角处应整板割角包裹。

3）水、暖、电等线盒应居于板块中间或骑缝。

4）考虑留缝宽度。

根据基层板安装牢固性要求，弹出定位木龙骨位置线，木龙骨中距一般为600㎜,木龙骨刷防腐、防火涂料后，用直钉与基层进行固定；基层板在龙骨处接缝、局部留排气孔，面板与基层板应错缝安装。用万能胶进行粘接，刷胶均匀、粘结应平整牢固。面板与孔洞、线盒等套割吻合，边缘整齐。阴、阳角处应背面剔槽，整板包角，整板包角处阳角每边宽度应不小于300㎜,接缝宽度宜为3㎜,用密封胶嵌凹缝，胶面低于面板表面1～2㎜,胶面应光滑、平整。开关盒与木制面层之间应有防火阻隔措施。

8.29 软包墙面

8.29.1 关键工艺

基层处理、定位放线、粘贴面料、拼花、背面排气

8.29.2 工艺过程图示

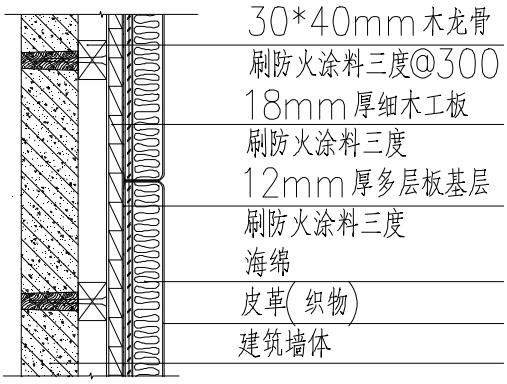


图 8.29-1 软包墙面节点

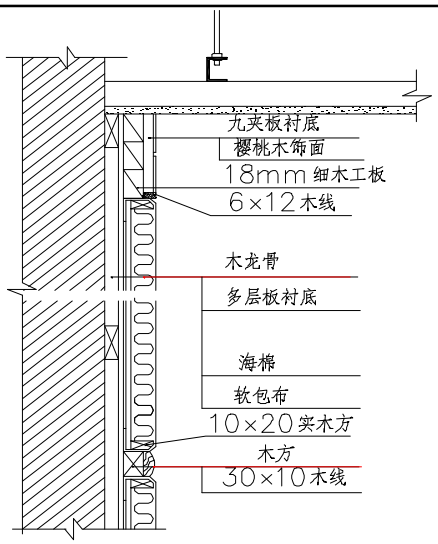


图 8.29-2 软包墙面交接处节点图



图 8.29-3 安装贴脸

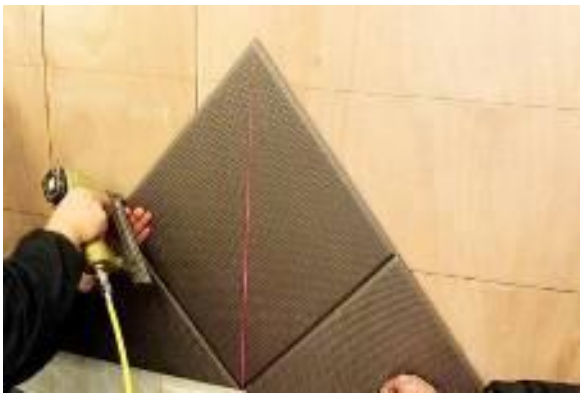


图 8.29-4 软包安装



图 8.29-5 收口



图 8.29-6 表面清洁及保护

8.29.3 做法说明

1.材料及机具

软包墙面木框、龙骨、底板、软包面料、内衬材料、压条分格框料、木贴脸、胶粘剂。电焊机、电动机、手枪钻、冲击钻、专用夹具、刮刀、钢板尺、裁刀、刮板、毛刷、排笔、长卷尺、锤子。

2.工艺流程

基层处理→吊直、套方、找规定、弹线→计算用料→截面料粘贴面料→安装贴脸→刷镶边油漆→修整软包墙面

3.主要工艺方法

1）基层处理

在结构墙上预埋木砖抹水泥砂浆找平层。如果是直接铺贴，应先将底版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，粘贴前基层表面满刷清油一道。

2）吊直、套方、找规矩、弹线

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。把实际尺寸与造型落实到墙面上。

3）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时，边框油漆达到交活条件，方可粘贴面料。

4）安装贴脸或装饰边线

首先经过试拼，达到设计要求的效果后，便可与基层固定和安装贴脸或装饰边线，最后涂刷镶边油漆成活。

5）修整软包墙面

除尘清理，粘贴保护膜和处理胶痕。

6）将装饰布与夹板按设计要求分格，划块进行顶截，然后一并固定与木筋上。安装时，以五夹板压住软包布面层，压力 20～30㎜，用圆钉钉于木筋上，然后将软包布与木夹板之间填入衬垫材料进而固定。须注意的操作要点是：首先必须保证五夹板的接缝位于墙筋中线。开关盒与木制面层之间应有防火阻隔措施。

8.30 吸音墙面

8.30.1 关键工艺

基层处理、板缝压条、板材裁割

8.30.2 工艺过程图示

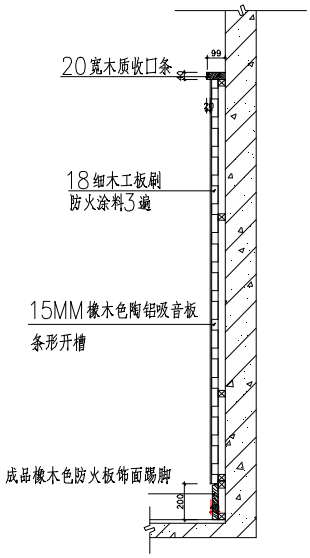


图 8.30-1 吸音墙面节点（竖向）

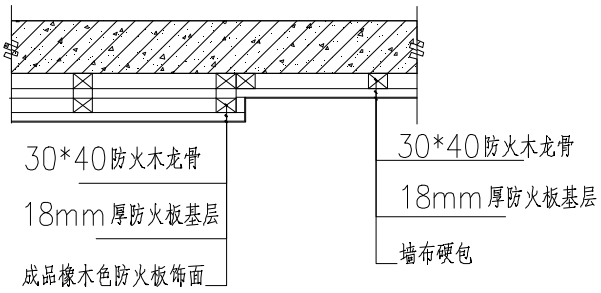


图 8.30-2 吸音墙面节点（横向）



图 8.30-3 龙骨安装



图 8.30-4 木吸板安装

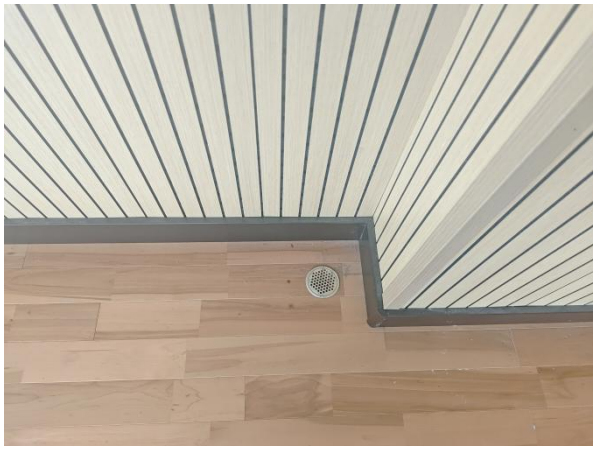


图 8.30-5 安装踢脚线

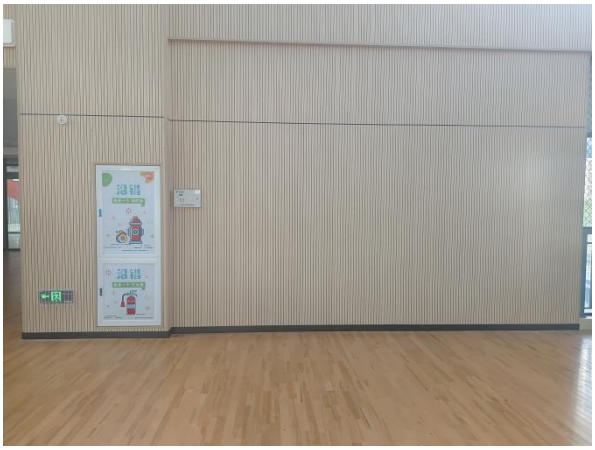


图 8.30-6 细部处理

8.30.3 做法说明

1.材料及机具

木吸板、铝合金压条、粘接剂、自攻丝、吊线锤、水准仪、螺丝刀、钢卷尺、木龙骨、切割机、壁纸刀。

2.工艺流程

实际尺寸测量→计算机排版→弹线定位→墙面处理→安装木吸板→清理

3.主要工艺方法

1）精确测量

测量安装区域尺寸，计算所需吸音板数量，预留裁剪与损耗空间。

2）材料检验

核查吸音板外观完好，颜色、纹理一致，确保配件齐全且质量达标。

3）环境处理

确保墙面平整、干燥、洁净，进行找平处理或防潮措施。

4)搭建龙骨

按图纸安装轻钢或木龙骨，保证间距、水平度、垂直度规范。挂件或吊杆用于需悬挂吸音板的场合。木龙骨应有排气通路。

5）安装吸音板

从墙角或定位线开始，按设计顺序安装，使用专用连接件固定，确保接缝紧密、板面平整。顺序与方向：遵循“由下至上、由外至内”，保持纹理方向一致，考虑热胀冷缩，预留 1-3㎜伸缩缝，用填缝剂填充。

6）收边修饰

采用封边条、阴阳角线等对吸音板边缘进行收口处理，确保美观无锐角。

7）安装踢脚板

踢脚板应保证排气孔接缝均匀一致，在建筑物交角处的踢脚板应切 45°角，切口直平、光滑，接缝严密，高度误差符合图纸设计要求，在踢脚板安装时应注意清理通风槽中的杂物；踢脚板安装时应注意与相关工程的接口协调配合，踢脚线出墙厚度控制在 8～10㎜。开关盒与木制面层之间应有防火阻隔措施。

8.31 有釉面发泡陶瓷保温板外保温墙面

8.31.1 关键工艺

基层整平、分格、墙面上灰、安装板材、填缝密封

8.31.2 工艺过程图示

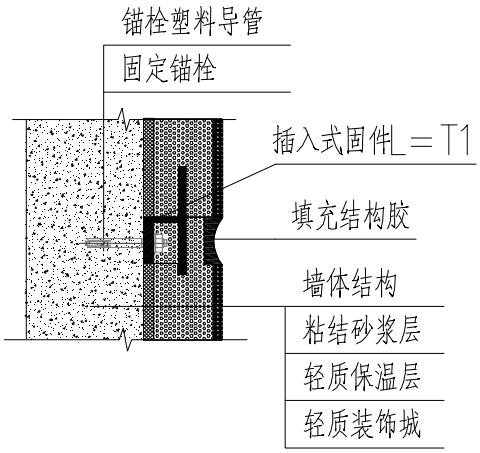


图 8.31-1 有釉面发泡陶瓷保温板外保温墙面节点



图 8.31-2 放样、弹线



图 8.31-3 上灰



图 8.31-4 安装保温板



图 8.31-5 安装锚固件

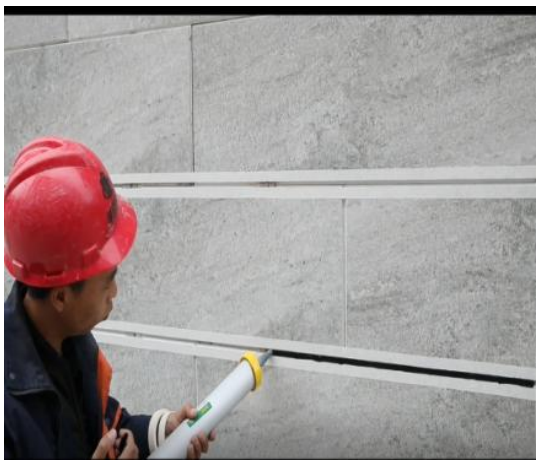


图 8.31-6 填缝、清理

8.31.3 做法说明

1.材料及机具

有釉面发泡陶瓷保温板、锚固件、粘结砂浆、弹性保温填缝条、硅酮密封胶、墨斗线、水平线、水平尺、直角尺、木抹子、橡皮锤或木锤、电动振锤、尼龙线、打胶枪。

2.工艺流程

测量→弹线定位→分格线安装→墙面上灰→安装板材→安装扣件→填缝→清理

3.主要工艺方法

1）基层墙体处理

基层墙体应坚实、干燥、干净，找平层应与墙体粘结牢固，不得有脱层、空鼓、裂缝，平整度应达到普通抹灰标准。

（1）基层与胶粘剂的粘结强度不得低于 0.3MPa。

（2）基层墙体达不到普通抹灰要求，采用水泥砂浆或聚合物水泥砂浆重新进行找平处理。

2）分格设计、弹线

（1）根据设计图纸与实际现场勘查情况，对建筑外墙进行深化设计，降低材料损耗，保证外墙装饰效果。

（2）用红外水平仪和墨斗弹出垂直控制线、水平控制线，由控制线处开始测量门窗、墙体等的实际尺寸。

3）墙面上灰

配置粘结砂浆,搅拌时间自投料完毕后不小于 5min，一次配置用量以 2h 内用完为宜。

4）水、暖、电等线盒应居于板块中间或骑缝。

5）安装板材

（1）板材粘贴采用满粘法，每块板涂膜粘结砂浆的面积与板面积比可达到设计要求；

（2）自下而上，沿水平方向 铺设粘贴。粘贴的平整度、垂直度应符合要求，板间缝隙要均匀一致；

（3）采用橡胶锤或电动振锤，轻锤板面，平整墙面，使板材和胶泥均匀粘合。

6）安装扣件

将锚固件固定于墙体上， 并稍拧紧金属螺钉，确保锚固件与基础充分锚固。

7）填缝密封处理

（1）缝宽应根据产品特点确定，且控制在 8～10mm，并应使用弹性保温材料进行填充。

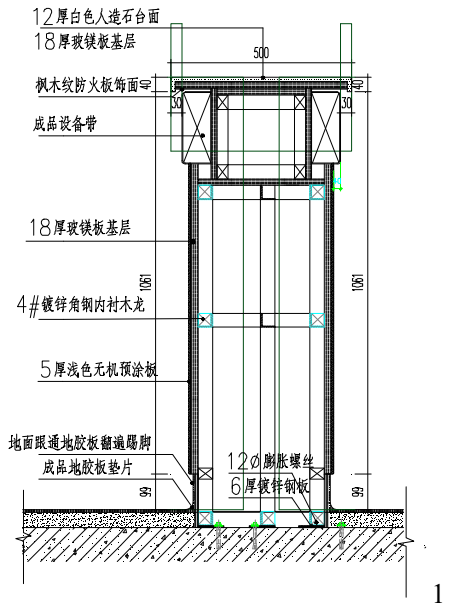
（2）粘贴美纹纸辅助，用硅酮密封胶嵌缝，确保密封质量。

8.32 装配式医院内装系统墙面

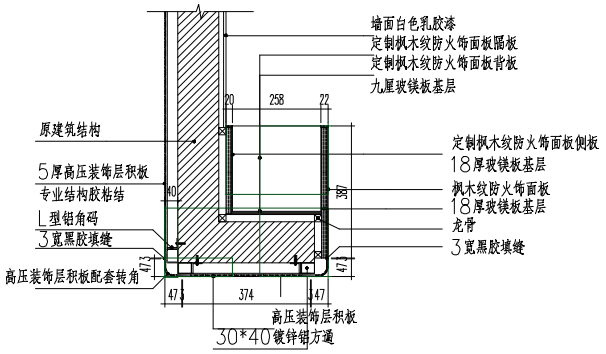
8.32.1 关键工艺

板块分格、阴阳角处理、打胶

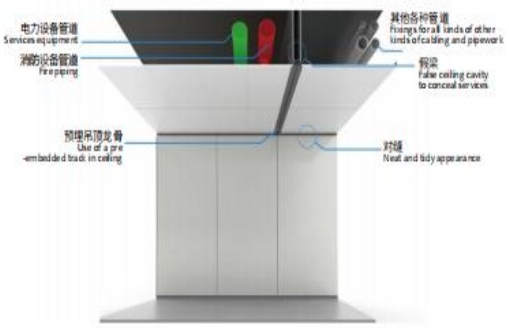
8.32.2 工艺过程图示



8.32-1 配式医院内装系统墙面剖面



8.32-2 配式医院内装系统墙面节点



8.32-3 三维节点



8.32-4 龙骨安装



8.32-5 基层板安装



8.32-6 面板安装打胶

8.32.3 做法说明

1.材料及机具

钢龙骨、防火板、定制面板、万能胶、候胶密封胶、台锯、胶刷、刮板、胶枪、吊线锤、靠尺、射钉枪、冲击钻。

2.工艺流程

现场实际尺寸测量→计算机排版→弹线定位→龙骨及基层板安装→面板安装打胶→清理

3.主要工艺方法

现场测量实际尺寸，量测时应考虑龙骨基层板及面板厚度。用计算机进行排版设计、排版应遵循以下原则：

1）根据规格墙、顶、地应对缝。

2）阴、阳角处应整板割角包裹。

3）水、暖、电等线盒应居于板块中间或骑缝。

4）考虑留缝宽度。

根据基层板安装牢固性要求，弹出定位龙骨位置线，龙骨中距一般为600㎜,用直钉与基层进行固定；基层板在龙骨处接缝、局部留排气孔，面板与基层板应错缝安装。用万能胶进行粘接，刷胶均匀、粘结应平整牢固。面板与孔洞、线盒等套割吻合，边缘整齐。阴、阳角处应背面剔槽，整板包角，整板包角处阳角每边宽度应不小于 300㎜,接缝宽度宜为 3㎜,用密封胶嵌凹缝，胶面低于面板表面 1～2㎜，胶面应光滑、平整。

8.33 块料墙面饰面砖阳角拼缝

8.33.1 关键工艺

确定阳角形式、安装、调整

8.33.2 工艺过程图示

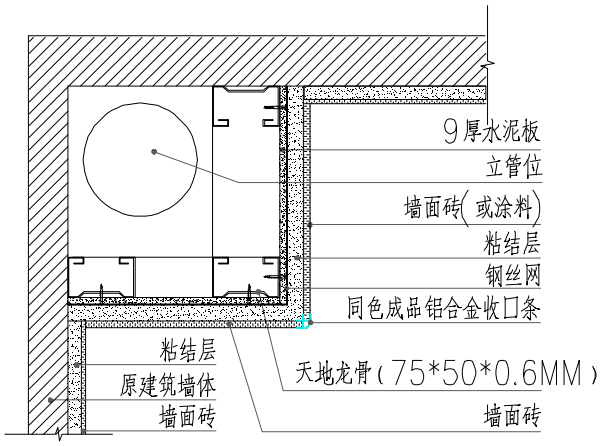


图 8.33-1 块料墙面饰面砖阳角拼缝节点

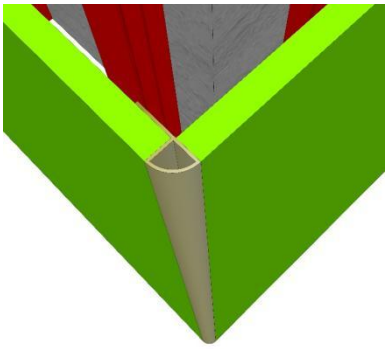


图 8.33-2 块料墙面饰面砖阳角拼缝三维节点



图 8.33-3 同色成品铝合金收口条



图 8.33-4 块料墙面饰面砖铺贴



图 8.33-5 块料墙面饰面砖接缝调整



图 8.33-6 打胶清理

8.33.3 做法说明

1.材料及机具

面砖等饰面块材、建筑粘接剂、塑料十字卡、勾缝剂、阳角护角。吊线锤、线绳、水准仪、靠尺、钢锯、切割机、角磨机。

2.工艺流程

确定阳角形式→安装护角→接缝处理

3.主要工艺方法

1）块料面层阳角处理有面砖镶嵌圆弧形护角、倒角拼缝等形式。选用圆弧形塑料或不锈钢护角时，面砖可不进行倒角，面砖铺贴前采用建筑粘接剂固定护角，与护角面结合紧密、平齐。护角在拐角处45°接缝，应在门窗洞口周围交圈，不宜在水平或竖向中间拼接。

2）倒角拼缝时，宜倒成45°拼接严密。

3）块料镶贴应选择相应十字塑料卡控制缝宽，每个十字交界处均应设置塑料卡，并采用与面砖同颜色专用勾缝剂勾缝，勾缝深度低于面砖表面1㎜左右。

8.34 块料门套

8.34.1 关键工艺

块材分格、割角拼缝、密封胶

8.34.2 工艺过程图示

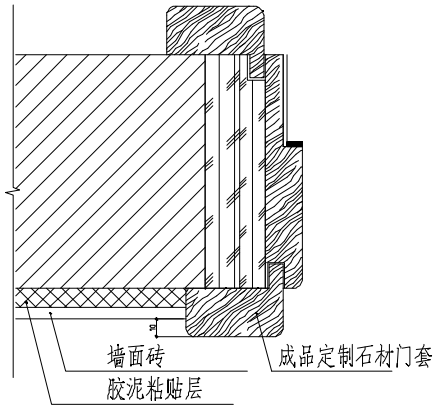


图 8.34-1 墙裙与门套节点



图 8.34-2 基层处理



图 8.34-3 块材安装



图 8.34-4 勾缝及打胶

8.34.3 做法说明

1.材料及机具

石材或墙砖等块状饰面材料、AB 结构胶、密封胶、粘接剂。切割机、钢卷尺吊线锤角尺胶枪。

2.工艺流程

门套块材预排及加工→块材安装→勾缝及打胶处理

3.主要工艺方法

门套应根据设计宽度尺寸，按照对称居中的原则排布，且与周边装饰材料颜色、规格协调一致。门套安装应与墙面及门框间接触严密平顺。采用粘接剂粘贴时，粘接剂厚度不应大于 6mm。门套转角应采用 45° 拼接，阳角宜倒角。门套与框、墙及地面接触处应打密封胶，胶缝宽度宜为 5mm 左右。

8.35 建筑地面变形缝

8.35.1 关键工艺

糟口预留及处理、贴止水带、安装铝合金基座、安装滑动杆、盖板

8.35.2 工艺过程图示

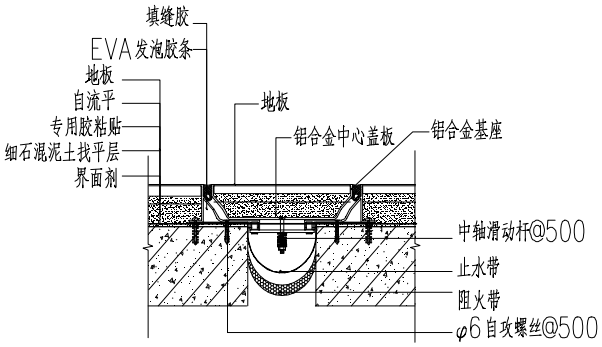


图 8.35-1 地面伸缩缝节点图



图 8.35-2 防火防水封堵



图 8.35-3 固定面板



图 8.35-4 打胶密封

8.35.3 做法说明

1.材料及机具

铝合金或不锈钢面板、石材、热塑性胶条、胀管螺丝、防水卷材、岩棉、铝合金基座、耐候密封胶。钢卷尺、冲击钻、螺丝刀、剪刀、胶枪、美纹纸。

2.工艺流程

基层清理→防火防水封堵→固定滑动杆、盖板→打胶密封

3.主要工艺方法

1）糟口预留及处理

处理后，在安装基面上摆上铝合金基座，使铝合金基座上平面比地坪完成面低 2mm 为合适。

2）贴止水带

将安装基面清理干净，在安装基面和止水带两边贴合部位上刷涂基层胶，待其干燥至不粘手时贴合、压平、压实。

3）安装铝合金基座

摆上铝合金基座，用红漆将基座上孔的位置标记到安装基面上，在标记位置用电锤钻孔，装上铁膨胀螺栓。摆上铝合金基座，拧上螺栓。

4）安装滑动杆、盖板

摆上盖板，将滑动杆安装位置标记到铝合金基座上，用胶带纸将滑动杆初步固定至要安装的部位，摆上盖板，拧上滑动杆螺丝，打填缝胶的打填缝胶并且刮平。

8.36 建筑物墙面变形缝

8.36.1 关键工艺

板缝压条、板材裁割、封胶

8.36.2 工艺过程图示

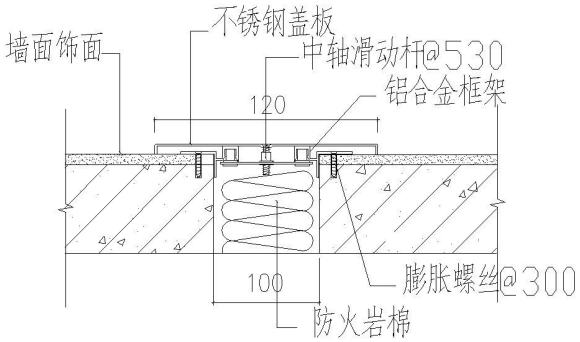


图 8.36-1 墙面伸缩缝节点图



图 8.36-2 安装铝合金支座



图 8.36-3 安装滑动杆



图 8.36-4 安装盖板

8.36.3 做法说明

1.材料及机具

胀管螺丝、木工板、抛光金属板（铝、铜、不锈钢板）、保温材料、耐火纤维、不锈钢衬板、铝塑板、耐候密封胶。胶枪、冲击钻、切割机、白乳胶、油漆刷、螺丝刀。

2.工艺流程

伸缩缝清理→贴止水带→安装铝合金支座、止水胶条→安装滑动杆、盖板

3.主要工艺方法

1）墙、顶连续饰面层遇结构变形缝处，应设置装饰变形缝。变形缝处装饰骨架应断开。变形缝面板可采用整板单面固定、两块板中间离缝双面固定及滑槽固定连接等形式。面板材料选用金属板或表面粘贴铝塑板，宽度 200～250mm。面板基层清理平整后，弹出面板安装边缘控制线安装面板。变形缝内采用耐火纤维、保温材料和不锈钢衬板封堵严密。

2）面板用胀管螺丝安装固定，间距不大于 300mm,面板应平整无变形，与墙面接触严密，出墙、顶厚度不大于 20mm。变形缝的缝隙处用硅酮胶封填；大于 20mm 宽的水平缝宜用橡胶条进行镶填。

8.37 建筑物屋面铝合金变形缝

8.37.1 关键工艺

板缝压条安装、板材裁割

8.37.2 工艺过程图示

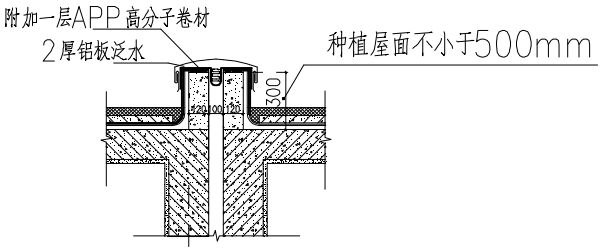


图 8.37-1 屋面伸缩缝节点图



图 8.37-2 安装铝合金支座



图 8.37-3 安装盖板



图 8.37-4 安装女儿墙盖板

8.37.3 做法说明

1.材料及机具

胀管螺丝、木工板、抛光金属板（铝、铜、不锈钢板）、保温材料、耐火纤维、不锈钢衬板、铝塑板、耐候密封胶。胶枪、冲击钻、切割机、白乳胶、油漆刷、螺丝刀。

2.工艺流程

基层表面清理、修整→喷涂基层处理剂→变形缝内填填充材料 →附加层防水层→变形缝顶部加扣盖板→清理与检查修理。

3.主要工艺方法

1）基层表面清理、修整

检查基层质量是否符合要求，并加以清扫，出现缺陷应及时加以修补。

2） 喷涂基层处理剂

在已干燥的檐口的基层上喷涂处理剂，以便卷材与基层粘结牢固。

3）变形缝内填填充材料

变形缝内应填充阻燃泡沫板。

4）附加层

变形两侧交角处应粘铺 1 至 2 层卷材附加层。

5）做防水层

等高变形缝类型中，卷材应满粘铺至墙顶，然后上部用卷材覆盖，覆盖的卷材与防水曾层粘牢，中间应尽量向缝中下垂，并在其上放置聚苯乙烯泡沫棒，再在其上覆盖一层卷材，两端下垂并与防水层粘牢。高低跨变形缝中，首先低跨的防水卷材应铺至低跨墙顶，然后再在其上覆盖一层卷材封盖，其一端与铺至铺至墙顶的防水卷材粘牢，另一端用压条钉压在高跨墙体凹槽内，用密封材料封固，中间应尽量下垂在缝中。

6）变形缝顶端加口盖板

等高变形缝类型中，变形缝顶部加扣混凝土盖板或金属盖板；高低跨变形缝类型中，在高跨墙体凹槽上部钉压金属合成高分子盖板，端头由密封材料密封。

9 楼梯、坡道、管道封堵和设备基墩篇

9.1 楼梯

9.1.1 关键工艺

挡水线、滴水线、踢脚线、挡坎

9.1.2 工艺过程图示

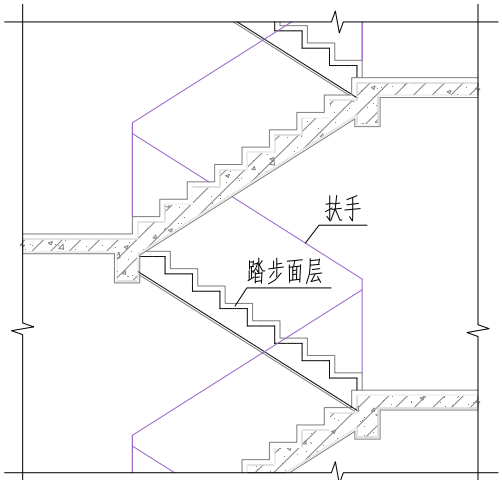


图 9.1-1 楼梯剖面



图 9.1-2 墙面粉刷不落地



图 9.1-3 踏步施工



图 9.1-4 滴水线及梯段侧面施工



图 9.1-5 抛光砖面层楼梯



图 9.1-6 楼梯平台临空栏杆

9.1.3 做法说明

9.1.3.1 水泥砂浆面层楼梯

1.材料及机具

水泥、砂、PVC 滴水线（10mm×10mm）、铁抹子、水平尺、铝合金、钢卷尺等。

2.工艺流程

放样、弹线定位→踢脚线→楼梯踏步水泥砂浆面层（三道收光）→防滑线→挡水线→滴水线。

3.主要工艺方法

1）基层表面清理干净，根据设计图纸放样、弹线定位。

2）墙面抹灰时留出砂浆踢脚线位置（如图 9.1-2 所示），完成的踢脚线出墙厚度 8～10mm，上口设留塑料线条，控制厚度和直线度。踢脚线上口应与侧面同质同色。

3）20 厚 1:2.5 水泥砂浆踏步面层，表面撒适量水泥粉抹压平整，并离踏步边缘 30mm，制作宽 10mm 深（或高）5mm 防滑条（槽），淋湿养护不小于 7d。

4）滴水线施工

施工时用素水泥浆先将中间及侧面 PVC 条固定好后，再抹水泥砂浆，水泥砂浆厚度应与 PVC 条齐，粉刷后及时清理干净，如图 9.1-4 所示。

5）梯段侧面抹灰，如图 9.1-4 所示。

6）楼梯顶层平台挡坎水泥砂浆面层施工。挡坎高度不小于 100mm。

9.1.3.2 块材面层楼梯

1.材料及机具

水泥、砂、PVC 滴水线（10mm×10mm）、板材（大理石或抛光砖）、铁抹子、橡皮锤、水平尺、钢卷尺。

2.工艺流程

梯段：放样（找方）、弹线定位→斜跑段踢脚线→楼梯踏步块材面层→平台面层块材→平台踢脚线→防滑线→挡水线→滴水线

顶层平台：放样、弹线定位→楼梯平台块材面层→平台踢脚线→挡坎→滴水线

3.主要工艺方法

1）基层表面清理干净，刷素水泥浆结合层一道。

2）板材应先试贴，将板材按通线平稳铺下，用橡皮锤垫木块轻击，使砂浆密实，缝隙、平整度满足要求后，揭开板材，发现结合层不密实有空隙时，应填砂浆搓平，在板材面涂 8～10mm 素水泥浆，正式铺贴。用橡皮锤均匀轻击板面，找直、找平。喷水养护不少于 7d。

3)结合层的水泥砂浆强度达到 1.2MPa 后，方可上人安装板材踢脚线及挡水线，踢脚线出墙厚度 8～10mm。

4）楼梯踏步侧面宜先于踏步面层施工。平台踢脚线宜迟于平面块材施工，便于平侧对缝。

5）楼梯顶层挡坎块材面层宜在平台面层施工之后。

6）滴水线施工

施工时用素水泥浆先将中间及侧面 PVC 条固定好后，再抹水泥砂浆，水泥砂浆厚度应与 PVC 条齐，粉刷后及时清理干净。

7）结合层的水泥砂浆强度达到设计要求后，经清洗、晾干后，方可（美缝）打蜡擦亮。

8）室外块材铺贴垫层应设置排湿排汽通路（盲沟），块料拼缝宜留设 5～8mm，以防块材泛碱。

9.2 坡道

9.2.1 关键工艺

细石混凝土找平排水沟、防滑面层、防水砂浆挡坎

9.2.2 工艺过程图示

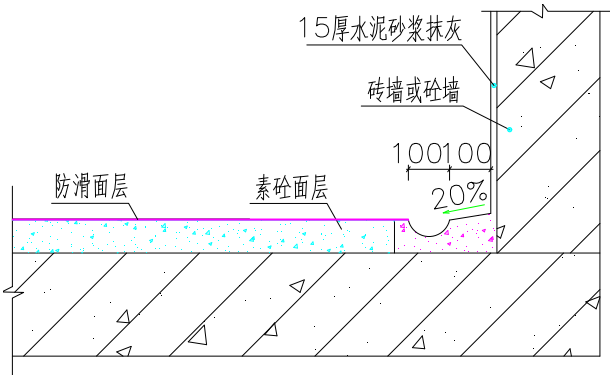


图 9.2-1 坡道剖面



图 9.2-2 水泥砂浆排水沟施工



图 9.2-3 大理石排水沟施工



图 9.2-4 大理石面层施工



图 9.2-5 环氧耐磨面层汽车坡道



图 9.2-6 大理石面层汽车坡道

9.2.3 做法说明

9.2.3.1 环氧防滑汽车坡道

1.材料及机具

水泥砂浆、细石砼、环氧树脂、平板振、钢卷尺、刮刀、滚子等。

2.工艺流程

放样、弹线定位→排水沟→细石混凝土面层→环氧树脂防滑面层

3.主要工艺方法

1）按照设计图纸弹出坡道面层上口标高及排水沟位置。

2）坡道两侧排水沟施工（如图 9.2-2）：采用 1:2.5 水泥砂浆做出弧形（R=50mm）排水沟，排水沟内边线离墙 100mm。墙地之间应设置防水砂浆挡坎，墙面涂料不落地。

3）浇筑细石混凝土找平层，找平层厚度不小于 100mm，撒 6mm 厚水泥基耐磨地坪材料随打随抹，打磨平整，养护不应少于 7d。

4）细石混凝土面层（基层）干燥至少 3 周以上，含水率不高于 6%，表面应平整、洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂现象。

5）滚涂环氧树脂底漆

把环氧树脂底漆 A、B 组份按比例（重量比 6:1）混合，A 组份 60%，专用稀释剂 40%，充分搅拌均匀后滚涂满地坪，涂刷厚度在 0.2～0.5mm 之间，涂刷完毕后等待 4～8min，待涂层干燥并硬化。涂层所处环境温度不能高于 30℃。

6）刮环氧树脂中层腻子

打磨、清洁，刮环氧树脂中层石英砂（用环氧树脂中层漆主剂、固化剂、70～100 目石英砂按一定比例搅拌均匀后调成环氧腻子，用刮板满刮二遍，然后对部分有缺陷空洞进行点补），涂刷厚度在 1～3mm 之间。

7）刮 5mm 厚高固含量环氧树脂、撒布耐磨防滑骨料：将高固含量环氧树脂中层漆主剂、固化剂按一定比例搅拌均匀后，用刮刀刮均匀，同时撒布耐磨防滑骨料，使喷撒的防滑骨料颗粒 60%埋在涂料里面，待 12h 基本固化再进行下道工序，喷撒的防滑骨料颗粒必须均匀。

8）涂环氧树脂面漆（色标）二遍，厚度大于 0.5mm。

第一道：A 组份的比例为 2 份，B 组份（有色浆）1 份，加部分稀释到搅拌均匀进行涂刷，涂料必须刷在裸露在外的 40%颗粒上，使之达到耐磨防滑效果。

第二道：B 组份（有色浆）5 份，进口防老化涂料 1 份，搅拌均匀进行涂刷。

9.2.3.2 花岗岩汽车坡道

1.材料及机具

水泥砂浆、细石砼、花岗岩、平板振、钢卷尺、泥刀等。

2.工艺流程

放样、弹线定位→排水沟→细石混凝土面层→花岗岩防滑面层

3.主要工艺方法

1）按照设计图纸弹出坡道面层上口标高及排水沟位置。

2）排水沟施工，如图 9.2-3 所示。

3）浇筑细石混凝土找平层，混凝土强度等级不小于 C25，养护不少于 7d。

4）细石混凝土找平层表面应洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂现象。

5）施工花岗岩面层：60mm 厚花岗岩（防滑槽：宽 50mm、深 15mm、间距 40mm）应垂直坡道纵向采用 1:2.5 水泥砂浆（厚度不小于 25mm）铺贴，坡向两侧排水沟，板缝间填 1:2 水泥砂浆用硅胶封缝。

6）墙地之间应设置防水砂浆挡坎，墙面涂料不落地。

9.3 管道封堵

9.3.1 关键工艺

止水钢套管、封堵、装饰墩、挡水坎

9.3.2 工艺过程图示

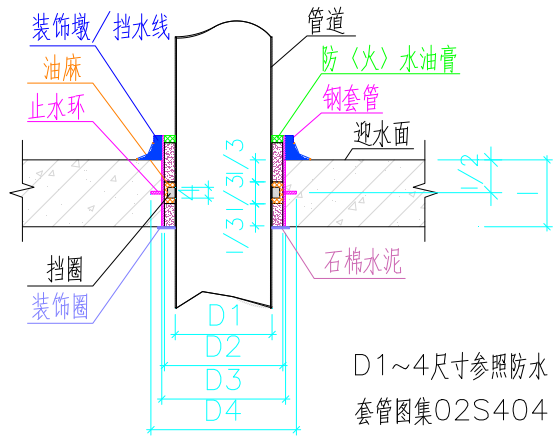


图 9.3-1 管道封堵做法

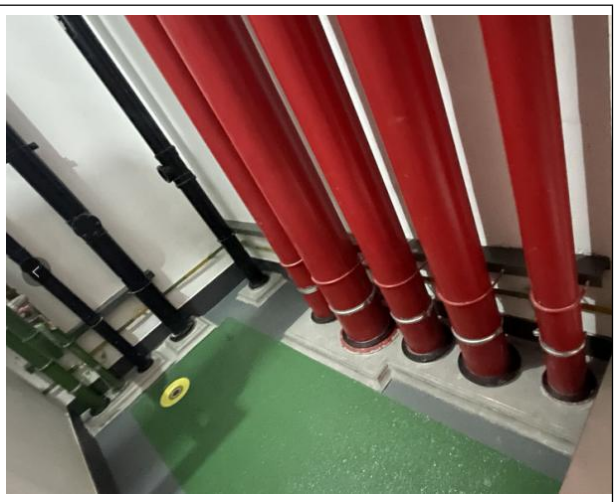


图 9.3-2 管道穿楼板

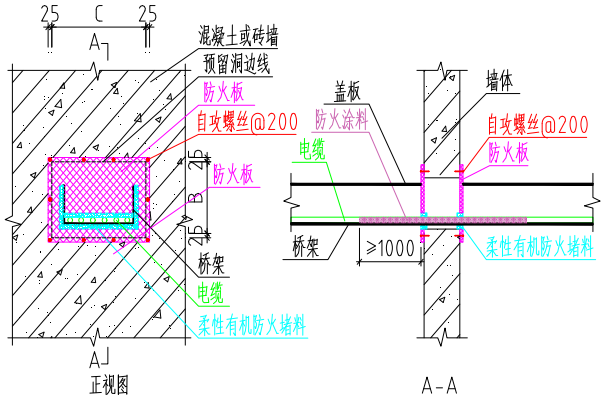


图 9.3-3 桥架穿墙封堵做法

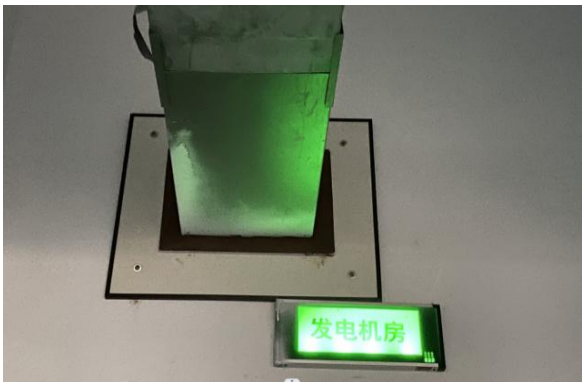
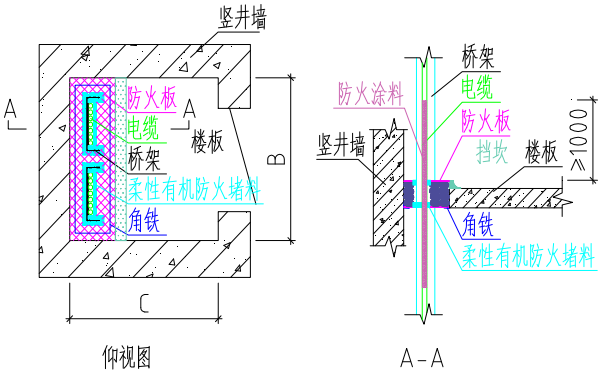


图 9.3-4 桥架穿墙



9.3-5 桥架穿楼板封堵做法



9.3-6 桥架穿楼板

9.3.3 做法说明

9.3.3.1 管道穿墙（楼板）

1.材料及机具

水泥砂浆、止水钢套管、挡圈、石棉水泥、油麻、防（火）水油膏。铁抹子、钢卷尺等。

2.工艺流程

放样、弹线定位→预埋止水钢套管→管道安装→封堵→挡水坎（装饰墩）

3.主要工艺方法

1）套管安装

根据设计图纸要求预埋止水钢套管，套管下端与板底平，上端高处楼面大于 50㎜。

2）套管清理

除管内杂物、铁锈等并刷两遍防锈漆。

3）管道安装

管道的接口不得设置在套管内。

4）套管封堵

套管与管道之间的间隙分三次封堵。第一次用油麻填实中间 1/3 处，第二次用石棉水泥（02S404 防水套管图集 P15、18 页要求）填实迎水面 1/3 处，第三次石棉水泥填实内侧 1/3 处。石棉水泥重量配合比为石棉 30%，水泥 70%，水灰比宜小于或等于 0.20；拌好的石棉水泥应在初凝前用完，填实后的接口应及时淋湿养护。

5）防水油膏封堵

套管口各留 20㎜深凹槽，内部用防水油膏填实，端面光滑。

6）穿楼面挡水坎（装饰墩）施工

管道四周采用细石混凝土浇筑，砂浆抹面，高度应大于楼面 50㎜。

7）装饰圈安装

穿楼板底或穿墙管道四周安装圆形黑色 PVC 装饰圈。

9.3.3.2 桥架穿墙（楼板）

1.材料及机具

水泥砂浆、防火油膏、防火板、三角铁。铁抹子、钢卷尺等。

2.工艺流程

桥架、电缆安装→防火封堵→防火→挡水坎（装饰墩）

3.主要工艺方法

1）孔洞预留

根据设计图纸要求在楼板或墙上预埋孔洞。

2）桥架安装

根据设计图纸要求安装桥架。

3）电缆安装

根据设计图纸要求在桥架内安装电缆。

4）防火板安装

防火板四周至少多出洞口 25㎜，用带垫圈的螺丝钉固定防火板，固定位置为四个角和四周每隔 200㎜处。

5）防火油膏封堵

防火油膏填实防火板与桥架之间的空隙，端面光滑，如图 9.3-4 和图 9.3-6 所示。

6）穿楼面挡水坎（装饰墩）施工

管道四周采用细石混凝土浇筑，砂浆抹面，高度应大于楼面 50㎜并在管边设置防火堵泥。

9.4 设备基墩

9.4.1 关键工艺

混凝土基墩、排水沟、弧形踢脚线、防震垫

9.4.2 工艺过程图示

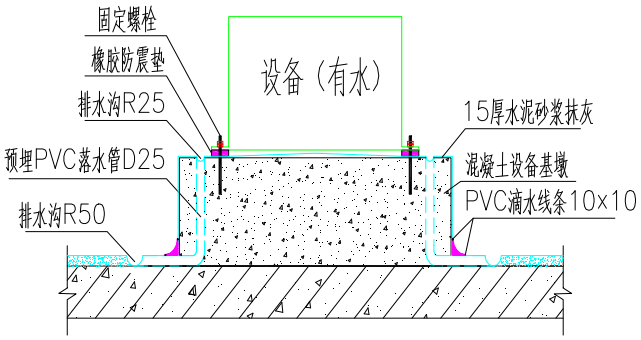


图 9.4-1 有水设备基墩剖面

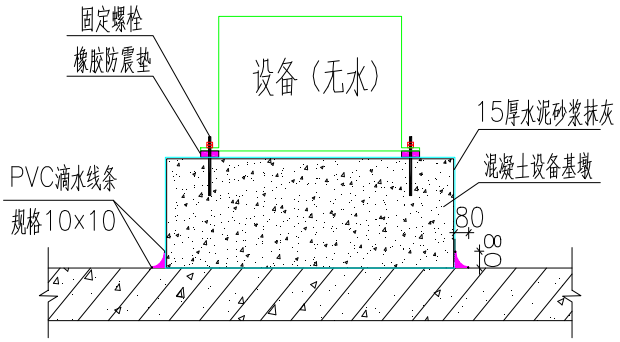


图 9.4-2 无水设备基墩剖面



图 9.4-3 基墩施工



图 9.4-4 基墩底部弧形踢脚线施工



图 9.4-5 有水设备基墩

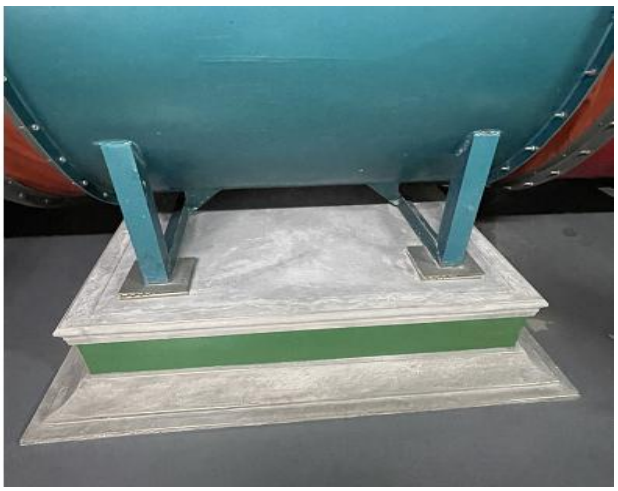


图 9.4-6 无水设备基墩

9.4.3 做法说明

1.材料及机具

混凝土、水泥砂浆、PVC 排水管 D25（用于有水设备基墩）、橡胶防震垫（厚度根据设备技术要求确定）、预埋螺栓（规格根据设备技术要求确定）、模板、钢管、扣件、PVC 滴水线条（10mm×10mm）等。翻斗车、振动棒、铁抹子、钢卷尺。

2.工艺流程

有水设备基墩放样、弹线定位→支模→固定地脚螺栓及预埋 PVC 排水管→混凝土浇筑及顶板排水管成型→设备基墩抹灰→设备基墩底部弧形踢脚线施工→设备基墩四周排水沟施工→设备安装

无水设备基墩放样、弹线定位→支模→固定螺栓预埋→混凝土浇筑→设备基墩抹灰→设备安装→设备基墩底部弧形踢脚线施工

3.主要工艺方法

1）根据设计图纸放样定位设备基墩位置，支模并浇筑混凝土，混凝土基墩面标高应留有防震垫厚度，以免砂浆抹面遮盖防震垫。

2）在混凝土浇筑前按照设计要求安装预埋螺栓，有水设备基墩宜在顶部设置排水沟，且宜在两侧或四侧中间各预埋 1 根 D25 竖向 PVC 排水管。

3）设备安装前，基墩顶部应用水泥砂浆找平（有水设备基墩由中心向四周坡度不小于 5%）。

4）设备安装后，基墩侧面水泥砂浆抹灰。

5）设备基墩底部四周弧形踢脚线（高 80～100mm、宽 80～100mm）施工，如图 9.4-4 所示。

6）有水设备基墩四周应设排水沟，一般为 R50 水泥砂浆排水沟，如图 9.4-5 所示。

7）设备防震垫应高于设备基础水泥砂浆找平层面。

10 建筑机器人篇

10.1 水泥混凝土面层

10.1.1 关键工艺

机器人调试、机器人整平、机器人抹平、机器人抹光

10.1.2 工艺过程图示



图 10.1-1 机器人调试



图 10.1-2 混凝土摊平



图 10.1-3 机器人整平



图 10.1-4 机器人抹平



图 10.1-5 机器人抹光



图 10.1-6 切缝

10.1.3 做法说明

1.材料与机具

混凝土、坍落桶、振捣棒、模板、铁锹、抹子、洒水壶、薄膜、四轮激光地面整平机器人、履带抹平机器人、四盘地面抹光机器人、混凝土切缝机。

2.工艺流程

测量放线→基层清理湿润→刷素水泥浆→架立激光发射器→机器人行径路线规划及调试→浇筑混凝土→机器人整平→机器人抹平→机器人抹光→人工修整→切缝→养护

3.主要工艺方法

1）作业前应进行测量放线，确定设计高度，施工过程中应保证激光发射器的稳定准确，与机器人之间无障碍物遮挡。

2）浇筑时混凝土坍落度控制在 160mm 以内，大面积浇筑应分区进行，每小时施工面积 400～600 ㎡为宜，施工速度为 0～0.5m/s。

3）混凝土浇筑从端部开始，使用人工将混凝土大致摊平，虚高 20mm，通过操作仪器，遥控四轮激光地面整平机器人一次性完成压实、整平工作，机器人应缓慢后退作业。对机器人的作业盲区，应采用人工压实、整平，表面平整度偏差不应大于 5mm。

4）在混凝土初凝前按照浇筑顺序使用履带抹平机器人进行抹平，板面有凹坑要补浆修整，施工面积 300～500 ㎡/为宜，施工速度为 0～0.75m/s，抹光次数宜为 3 遍。

5）在混凝土终凝前使用四盘地面抹光机器人对地面进行收光施工，抹光结束后 12h 内开始对混凝土表面覆盖并洒水养护，在常温下连续养护不少于 14d。

6）在施工完成的一般 7d 开始切缝，切缝深度不应小于混凝土层厚度的 1/3。切缝应顺直美观，在柱脚和转角处应闭合连续。

7）在混凝土养护结束后，缝槽应及时填缝，填缝前保持缝内清洁无杂物，填缝应在缝槽干燥状态下进行，填缝深度大于 40mm 时，宜填入柔性衬底材料。

10.2 内墙水泥砂浆一般抹灰

10.2.1 关键工艺

制作灰饼、甩浆挂网、砂浆喷涂、机器人抹平

10.2.2 工艺过程图示



图 10.2-1 制作灰饼



图 10.2-2 甩浆挂网



图 10.2-3 砂浆制备



图 10.2-4 砂浆喷涂



图 10.2-5 机器人砂浆抹平



图 10.2-6 人工修整

10.2.3 做法说明

1.材料与机具

水泥砂浆、钢丝网、灰桶、铁锹、主要机具：螺杆泵喷涂机、抹灰机器人、砂浆搅拌机。

2.工艺流程

基层处理及修整→护角、做灰饼→拉毛甩浆挂网→基层润湿、砂浆制备→机器人行进路线规划及调试→第一遍喷涂→第一遍抹平→人工修整→第二遍喷涂→第二遍抹平→人工修整→验收养护

3.主要工艺方法

1）抹灰前，基层表面的尘土、污垢和油渍等应清除干净。

2）机器人喷涂前，需完成护角、冲筋或做灰饼、找方，墙面甩浆挂网。

3）喷涂作业前，应对墙面喷水湿润，制备砂浆，机器人行进路线规划及调试。

4)砂浆配合比应符合设计要求,砂子粒径宜选用中砂,底层、面层抹灰砂浆稠度宜控制在 70～90mm，并经试喷。

5）在距墙体底部 150mm 处间隔一米设置一道 50mmx50mm 的灰饼，用于抹灰机器人定位，控制砂浆厚度。

6）砂浆抹平需提前设置抹平高度，在喷涂作业完成后即可开始抹平，操作时应分层、间歇抹灰，单层最大抹平厚度不超过 10mm，第二遍抹灰应在第一遍抹灰终凝后进行，对机器人作业盲区，应采用人修整。

7）抹灰完成后应采取措施防止抹灰面被玷污和损坏。水泥砂浆抹灰层应在湿润条件下养护，一般应在抹灰 24h 后进行养护，养护时间不少于 7d。

10.3 混凝土密封固化剂地坪

10.3.1 关键工艺

机器人行进路线规划、地面研磨、墙面保护、喷洒固化剂、地面抛光

10.3.2 工艺过程图示

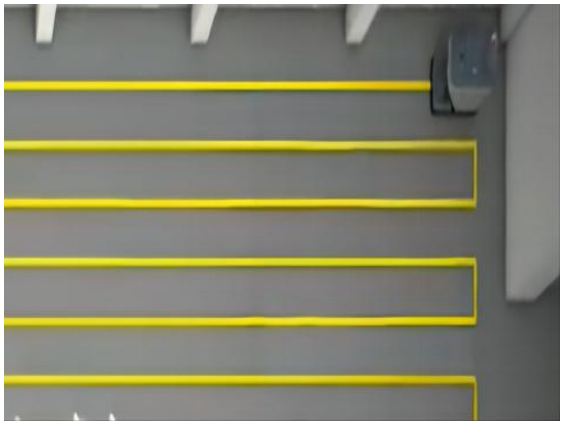


图 10.3-1 机器人行进路径规划



图 10.3-2 机器人粗磨



图 10.3-3 人工粗磨墙柱边阴角区域

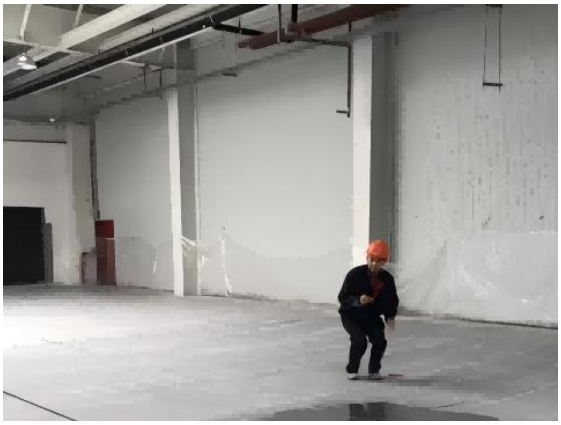


图 10.3-4 墙面覆膜保护



图 10.3-5 人工喷洒混凝土密封固化剂



图 10.3-6 机器人细磨抛光

10.3.3 做法说明

1.材料与机具

混凝土密封固化剂、树脂磨片、毛刷、保鲜膜、喷壶、手持角磨机、地坪研磨机器人

2.工艺流程

基层处理→测量放线→行进路线规划→一遍粗磨+基层清理（地坪研磨机器人）→人工喷涂第一遍混凝土固化剂→一遍细磨（地坪研磨机器人）→人工喷涂第二遍混凝土固化剂→二遍细磨（地坪研磨机器人）→人工喷洒抛光剂→抛光（地坪研磨机器人）→地面划线→清洁→地坪养护

3.主要工艺方法

1）作业前应保证地面干净、无积水、无漏水、无杂物堆积。

2）使用机器人配套的平板电脑进行路径规划，先使用 30#四齿合金刀头对原始地面进行打磨处理，再换上 80#四齿合金刀头提高地面平整度，粗磨完成后清理地面，换上树脂磨片打磨使水泥孔隙充分显露，研磨时选用的树脂磨片按设计品类要求，逐级由低目数往高目数进行研磨作业，不得跳级研磨施工。

3）研磨机器人斗仓容量限制等，研磨、清洗、污泥收集单次作业面积不宜超过 150 ㎡，基层清理干净后再将混凝土密封固化剂均匀地洒于地坪表面，用长毛刷来回推动，使固化剂均匀渗透约 1～2h(具体渗透时间根据室温环境确定)。

4）当地坪表面的固化剂变得滑稠时，在地面洒少量清水（约固化剂用量的 1/3），并用长毛推刷均匀推开，以稀释多余的固化剂，促使地面二次渗透。

5）待固化剂反应 2h 后，用地坪研磨机器人加配上 1000、2000 目树脂片进行细磨。

6）地面抛光由人工喷洒抛光剂，待光亮剂渗透 20min，再用地坪研磨机器人加配 2000#的磨片进行全面抛光。

10.4 环氧地坪涂敷

10.4.1 关键工艺

机器人行进路线规划、地面研磨清理、环氧底漆涂敷、砂浆刮涂、环氧腻子刮涂、环氧面漆涂敷、罩光

10.4.2 工艺过程图示

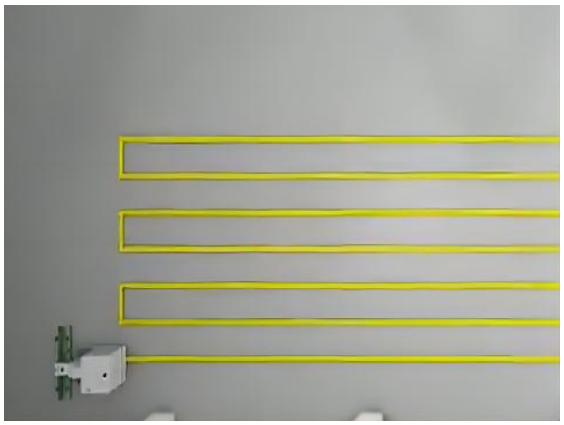


图 10.4-1 机器人行进路线规划



图 10.4-2 机器人研磨清理



图 10.4-2 机器人底涂



图 10.4-4 机器人中涂

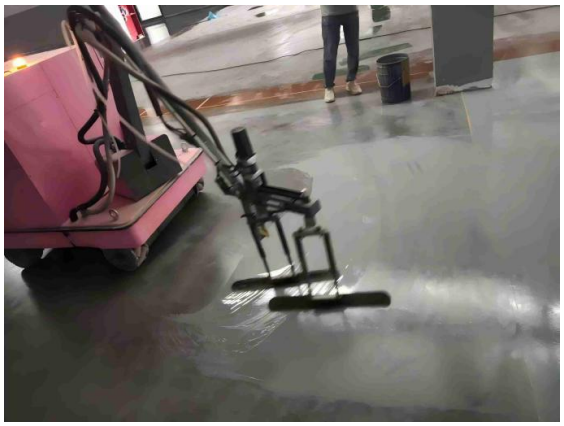


图 10.4-5 机器人面涂、罩光



图 10.4-6 完成养护

10.4.3 做法说明

1.材料与机具

环氧底漆、环氧树脂砂浆（配合比 10:4）、环氧面漆、石英砂、稀释剂、固化剂、树脂磨片（100～300 目）主要机具：地面研磨机器人、地坪涂敷机器人

2.工艺流程

基层处理及修整→测量放线→行进路线规划及调试→环氧地坪底涂（地坪涂敷机器人）→砂浆中涂找平（地坪涂敷机器人）→地坪涂料涂敷（机器人进行腻子辊涂）→腻子层进行细磨（地坪研磨机器人）→地坪涂料面涂（地坪涂敷机器人）→罩光（地坪涂敷机器人）→人工修整→地面划线→地坪养护

3.主要工艺方法

1)作业前应保证地面干净、无积水、无漏水、无杂物堆积，平整的表面允许偏差为不大于 2.5mm，如落差较大，需用地坪研磨机器人进行打毛。

2)待腻子层硬化后使用研磨机器人将地面进行打磨，扩大表面孔隙，便于环氧面漆吸附。

3）环氧地坪底涂混合料需在 4h 内用完，一般厚度为 0.2～0.5mm，底漆硬化时间应不少于 8h。

4）地坪涂料涂敷施工前需确定涂敷方式和机器人施工参数；确定涂敷方式是辊涂、刮涂、馒涂等。底涂宜采用辊涂，厚度一般为 0.2～0.5mm，其参数宜设置为 135～165mm/s，底漆硬化时间应不少于 8h。中涂层厚度宜为 1-3mm，石英砂配制树脂砂浆比例（10:4），宜采用刮涂；主料与腻子的配比（1：0.5），宜采用辊涂，其参数宜设置为 135～165mm/s，硬化时间宜为 8h。面涂层厚度宜为 1～3mm，宜采用辊涂，其参数宜设置为 165～195mm/s。

5）面涂层混合料宜在 30min 内用完。施工完成后，24h 后方可上人。

10.5 墙体砌筑（机器人）

10.5.1 关键工艺

测量放样、拉墙钢筋植入、摆砖撂底、人机协同砌体作业

10.5.2 工艺过程图示



图 10.5-1 测量放样



图 10.5-2 拉结筋植筋



图 10.5-3 摆砖撂底



图 10.5-4 机器就位



图 10.5-5 人机协同作业



图 10.5-6 墙顶斜砖留空

10.5.3 做法说明

1.材料与机具

砌筑机器人、砌筑材料（砖块、水泥砂浆）、砌筑刀、批刀、灰桶等。

2.工艺流程

基层清理→测量放样→拉结筋植筋→摆砖撂底→设备就位→人机协同砌体作业→养护

3.主要工艺方法

1）机器人就位，人工调整运动轨道、砌筑角度和距离，准备好所需砌筑材料和砌筑工具，包括砖块和砂浆等。砌筑砂浆应采用专用粘结砂浆时，水平灰缝厚度与垂直灰缝厚度宜为3～4mm。采用非专用粘结砂浆时，水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度不应超过15mm。

2）启动机器人，当砌筑材料为300mm×600mm×240mm加气混凝土砌块时应设置砌筑速度为20s/块，砂浆稠度60～80mm，机器人砌筑，人工协同铺浆。

3）必须按要求设置拉结筋，砌块与拉结筋的连接，应预先在相应位置的砌块上表面开设凹槽；砌筑时，钢筋应居中放置在凹槽砂浆内。

4）砌体分层施工到梁板底留置高度，待砌体砂浆沉降稳定14d后砌筑斜顶砖。

10.6 外墙涂料喷涂

10.6.1 关键工艺

机器人安装、底层喷涂、面层喷涂

10.6.2 工艺过程图示



图 10.6-1 基层处理



图 10.6-2 机器人安装



图 10.6-3 底层喷涂



图 10.6-4 第一遍面层喷涂



图 10.6-5 第二遍面层喷涂



图 10.6-6 描缝处理

10.6.3 做法说明

1.材料与机具

柔性腻子、底漆、面漆、钢丝网、抹子、滚刷、刮板、、美纹纸、主要机具：外墙喷涂机器人、吊篮。

2.工艺流程

基层处理与修整→机器人安装→机器人行进路线规划及调试→机器人腻子喷涂（机器人）→腻子找平、打磨（机器人）→底层喷涂（机器人）→细部处理→第一遍面涂（机器人）→罩面喷涂（机器人）→人工修整→成品保护

3.主要工艺方法

1）施工基面应清洁平整，无任何污染物，并应充分干燥、无疏松及空鼓现象。新粉水泥砂浆墙面需养护 14d 以上。

2）机器人安装完成后，借助吊篮机架或无人机，进行喷涂作业前应选定区域进行调枪、现场打样，调试喷涂压力，保证成品质量符合设计要求。选定范围一般按设计分格及线条进行分区分块。喷涂横向间距 4～6m。

3）外墙喷涂使用机器人配套的平板电脑进行路径规划，路径规划时需考虑机器人的作业半径、料斗仓容量限制等，一次投料单次作业面积不宜超过 100 ㎡，每台机器人单日连续作业面积宜在 2000 ㎡以内。

4）外墙 3mm 厚的耐水腻子作业，第一遍腻子喷涂速度宜控制在 60mm/s，喷涂厚度宜为 1.8mm，第二遍腻子喷涂速度宜控制在 230mm/s，喷涂厚度宜为 0.8mm。喷涂应横向行进，自上而下分层施工。

5）腻子人工修整应对机器人无法施工的阴角等部分进行修补，确保墙面腻子一次成型。人工收刮宜在墙面腻子半干状态下进行，收刮时注意上下衔接，收刮速度均匀一致，确保平整度≤3mm。对混凝土墙面应刮腻子找平，墙面平整度偏差不大于 4mm 且无接排印。

6）腻子层充分干燥固化后，机器人喷涂封闭底漆，喷涂参数宜设置为 8～12mm/s，上漆前应保证墙面湿度不大于 8%，严格按照规定的稀释比例进行稀释，并充分搅拌保证均匀。

7）根据涂料品类喷涂参数宜设置为 12-20mm/s，面漆喷涂参数宜设置为 20～28mm/s。薄涂料普通涂饰表面平整度偏差应在 3mm 以内，高级涂饰在 2mm 以内。厚涂料普通涂饰在 3mm 以内，高级涂饰在 2mm 以内。

8）在底漆施工完毕 24h 后可以进行中涂施工，在底漆施工完毕 24h 后可以进行第一遍面涂施工，面涂应严格按照规定的稀释，稀释剂采用厂家指定的材料和稀释比，并应充分搅拌均匀。第二遍面涂应在第一遍喷涂完成后 24h 进行，同一面墙必须使用同一批次的面漆，以保证颜色的统一性。

10.7 实测实量（测量机器人）

10.7.1 关键工艺

扫描测量、设备测量数据处理

10.7.2 工艺过程图示



图 10.7-1 场地清理



图 10.7-2 架设与扫描测量

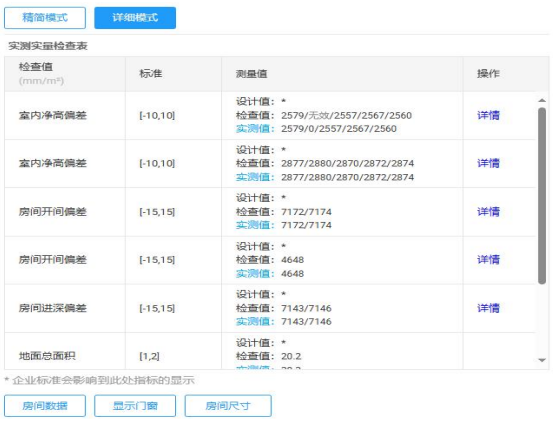


图 10.7-3 数据采集与上传

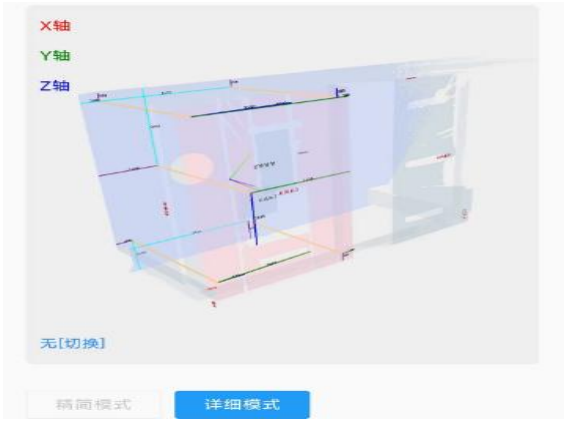


图 10.7-4 数据处理

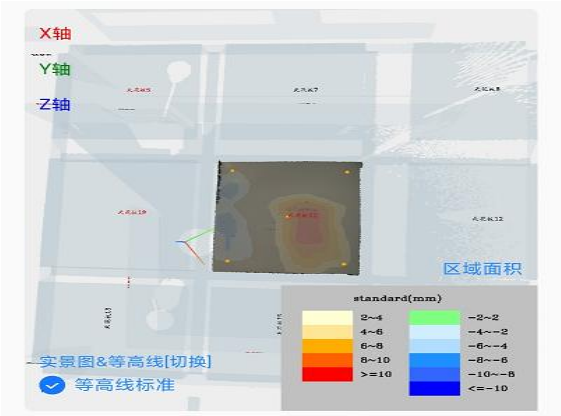


图 10.7-5 数据处理



图 10.7-6 导出数据报告

10.7.3 做法说明

1.材料与机具

测量机器人、三脚架、配套云端计算设备。

2.工艺流程

场地清理→架设测量机器人→测量机器人调试→机器扫描采集数据→数据处理→分析和报告

3.主要工艺方法

1）测量前应清理测量范围无明显障碍物，包括废弃堆杂物、建筑材料，保证墙角、柱、窗台及阴阳角部位，不能有混凝土块残留。场地无振动设备作业。

2）根据测量范围选定测量点，测量半径不宜超过 10m，宜根据测量任务选取多个测量点，架设测量机器人，检查机器人的运行状态，勾选测量参数，例如平整度、垂直度、空间宽度与进深、阴阳角方正等。

3）扫描测量区域，人-机-云协同作业，平均 3.5min 一个房间，测量精度可达 1.5mm。

4）机器人将采集到的数据传输到配套计算设备的 APP 上,计算设备分析处理后的数据，获得所需的测量结果并生成数据报告，查验实测实量结果。

10.8 逆向建模（测量机器人）

10.8.1 关键工艺

扫描测量、点云数据处理、点云模型拼接、逆向模型生成

10.8.2 工艺过程图示



图 10.8-1 架设与扫描测量



图 10.8-2 数据采集与同步

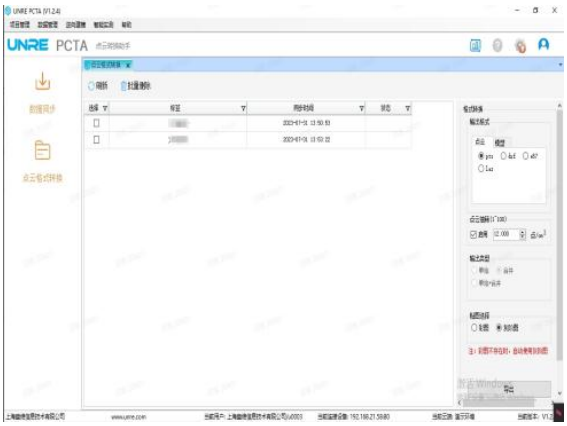


图 10.8-3 点云格式转换

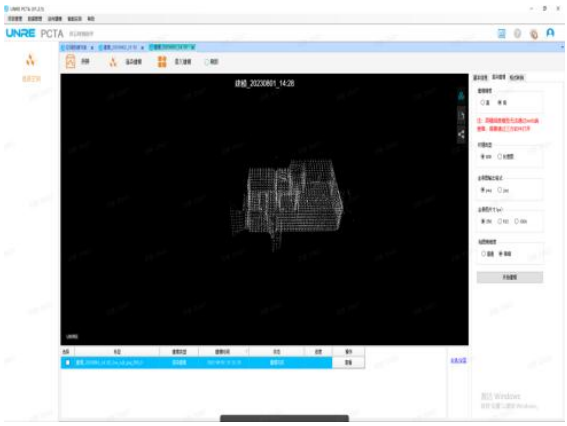


图 10.8-4 点云数据处理

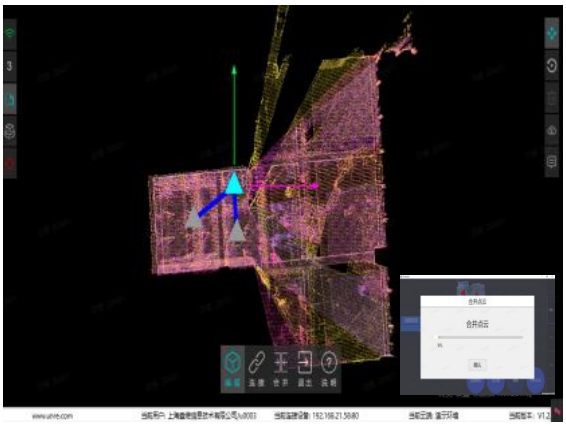


图 10.8-5 点云拼接与合并

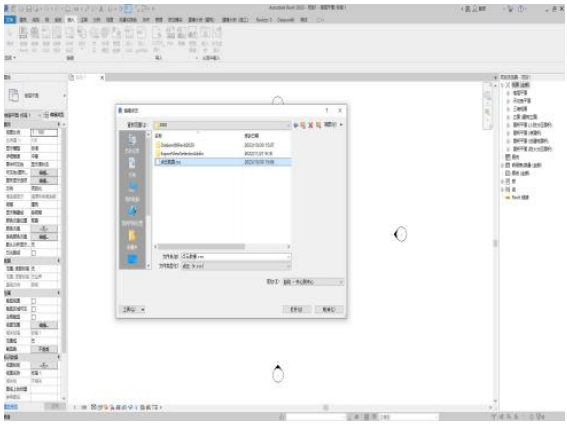


图 10.8-6 导入 Revit 进行深化

10.8.3 做法说明

1.材料与机具

测量机器人、三脚架、配套云端计算设备。

2.工艺流程

场地勘察清理→规划测设点→数据采集→数据拼接处理→合并点云数据→数据导出逆向建模

3.主要工艺方法

1）测量任务应前保证测量范围无明显障碍物，包括废弃堆杂物、建筑材料等。场地无振动设备作业。

2）根据测量范围选定测量点，测量半径不宜超过 10m，宜根据测量任务选取多个测量点，应确保充分覆盖测量区域。

3）架设测量机器人，检查运行状态。

4）全方位扫描测量，并将采集到的点云数据、图像和其他相关数据上传至配套设备的 APP 上。

5）测量机器人将点云数据进行处理，包括去噪、滤波、点云配准和坐标转换，以创建整洁且与建筑结构对应的三维模型。将摄像头获取的图像需要进行处理，用以图像配准、特征提取和空间拼接。

6） 测量机器人经过同步-转换-拼接-合并一系列处理后将点云数据和图像数据导出，数据支持以点云及模型 2 种方式输出，点云支持 Pts、Dxf、E57、Laz 格式,模型支持 Ply 格式，方便后续导入 Revit 进行逆向建模，用于模型深化设计。

7）生成的模型需要与实际建筑物进行对比和验证，以确保其准确性和完整性。

11 安装篇

11.1 给水钢塑复合管道安装

11.1.1 关键工艺

支吊架安装、管道切割加工、管道连接

11.1.2 工艺过程图示

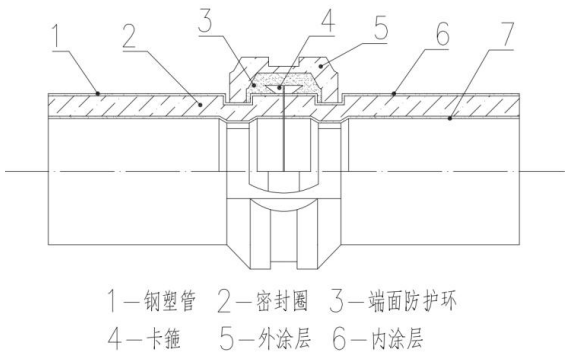


图 11.1-1 沟槽接头安装节点做法



图 11.1-2 沟槽接头安装

11.1.3 做法说明

1.材料及机具

1)钢塑复合管、复合管件和附件、橡胶件、防锈密封胶。

2)自动套丝机、锯床、切削加工机、复合管专用卡压工具、管钳、水平尺、直尺、钢卷尺、线坠。

2.工艺流程

安装准备→测量放线→支吊架安装→管道切割加工→管道连接→试压→消毒、清洗

3.主要工艺方法

1）直管需截管时，宜采用锯床或手工锯切割，不得采用砂轮切割。锯面应垂直于管轴心，允许偏差小于等于 1mm。

2）套丝应采用自动套丝机，套丝机应采用润滑油润滑。管道安装后的管螺纹端部应有 2-3 扣的外露螺纹，多余的麻丝应清理干净并做防腐处理。

3）衬塑管的管端应采用专用铰刀进行清理加工，将衬塑层按其厚度的 1/2 进行倒角，倒角坡度宜为 10°～15°；涂塑管应采用削刀削成内倒角。

4）管端、管螺纹清理加工后，宜采用防锈密封胶和聚四氟乙烯生料带缠绕螺纹。

5）沟槽加工时，沟槽应与机具紧靠牢固。在切削加工或滚槽机滚压沟槽过程中、管子不得出现纵向位移和角位移。

6）钢塑复合管内衬涂层必须延伸至法兰端面，严禁将端面衬、涂防腐层切掉。

7）室内钢塑复合给水管道安装完毕，应进行水压试验。水压试验压力均为工作压力的 1.5 倍，但不得小于 0.6MPa。水压试验应在管道灌满水后，缓慢升至试验压力，且在试验压力下观测 10min，压力降不应大于 0.02MPa，然后降到工作压力进行检查，应不渗不漏，同时检查各连接处有无渗漏，水压试验方为合格。

8）生活给水系统管道在交付前必须冲洗和消毒，并经具备相应资质的检测机构取样检验，符合国家《生活饮用水标准》方可使用。

11.2 给水聚丙烯（PPR）管道安装

11.2.1 关键工艺

支吊架安装、管材加工、热熔温度控制

11.2.2 工艺过程图示

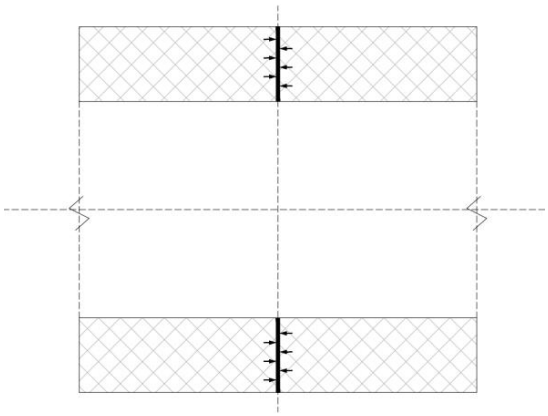


图 11.2-1 热熔对接节点做法

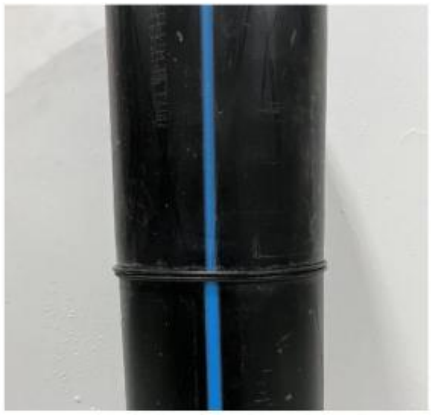


图 11.2-2 热熔连接后实物图

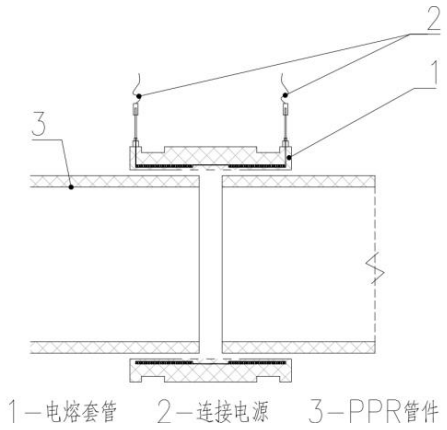


图 11.2-3 电熔连接做法



图 11.2-4 电熔连接后实物图

11.2.3 做法说明

1.材料及机具

1）聚丙烯管材、管件。

2）管道切割机、热熔焊机、电熔焊机、电焊机、试压泵、短管器、管子剪、钢锯、扳手、钳子、螺丝刀、水平尺、线坠、钢卷尺、角尺等。

2.工艺流程

安装准备→测量放线→支吊架安装→管道切割加工→管道连接→试压→消毒、清洗

3.主要工艺方法

1）管子采用热熔连接，专用热熔机具应由管材供应厂商提供或确认。安装部位狭窄处，采用电熔连接。直埋敷设的管道不得采用螺纹或法兰连接。如图 11.2-2、11.2-4 所示。

2）热熔连接时，机具接通电源，达到工作温度（260±20℃）、指示灯亮后方能用于接管。

3）热熔连接前管材端部宜去掉 40～50mm，切割管材时，应使端面垂直于管轴线。管材切割宜使用管子剪或管道切割机，也可使用钢锯，切割后的管材断面应去除毛边和毛刺。

4）电熔连接前，应检查机具与电熔管件，连接时，通电电源的电压和加热时间应符合电熔管件生产厂的规定。根据使用的电压和电流强度及电源特性，提供相应的电保护措施。

5）电熔连接冷却期间，不得移动连接件或在连接件上施压任何外力。

6）电熔承插连接管材的连接端应切割垂直，并运用洁净棉布擦净管材和管件上的污物后，标出插入深度，刮除其表皮。

7）电熔连接的目测检查，当熔瘤凸头凸出时，就已经熔接好。

8）管材和管件连接端面应清洁、干燥、无油。

9）处理好的水管在支吊架就位后，逐个用螺丝刀拧紧管卡，注意转弯处是受力点，管口一定要拧紧。

10）暗敷管道应在隐蔽前进行水压试验。

11）在冬期施工时，应注意聚丙烯管道的低温脆性特点，当气温低于 5℃时，应采取保护措施，调整施焊吸热时间。

12）管道试验压力必须符合设计要求。当设计未规定时，管道试验压力应为管道系统最大工作压力的 1.5 倍，且不得小于 0.60MPa。

13）水压试验时，压力表应安装在管道系统的最低点，加压泵宜设在压力表附近；管道内应充满水，彻底排净管道内空气；利用加压泵将压力缓慢升至试验压力，然后停止升压，在试验压力下稳压 1h，压力降不得超过 0.05 MPa；然后降压至管道系统最大工作压力的 1.15 倍，停止降压，稳压 2h，压力降不得超过 0.03MPa，同时检查各连接处，不得有渗漏；水压试验方为合格。

14）给水管道系统在验收前，应进行通水冲洗。冲洗水流速不宜小于 2m/s。冲洗时应不留死角，每个配水点龙头应打开，系统最低点应设在放水口，清晰时间控制在冲洗出口处排水的水质与进水相当为止。

15）生活给水系统管道在交付前必须冲洗和消毒，并经具备相应资质的检测机构取样检验，符合国家《生活饮用水标准》方可使用。

11.3 立式水泵安装

11.3.1 关键工艺

基础验收、找平找正、配套管道安装

11.3.2 工艺过程图示

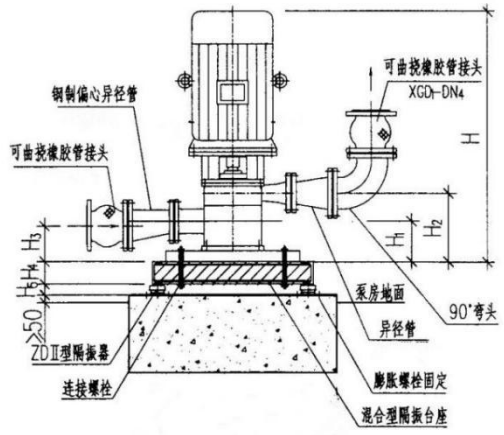


图 11.3-1 立式水泵安装示意图

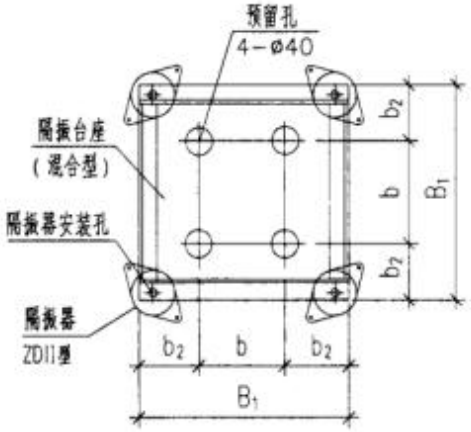


图 11.3-2 隔振器布置图

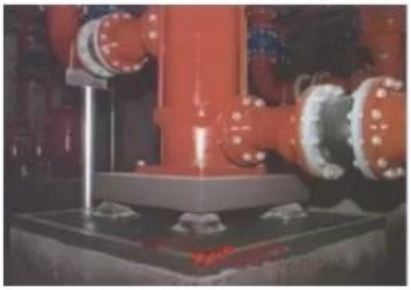




图 11.3-3 隔振器安装



图 11.3-4 立式水泵安装实例

11.3.3 做法说明

1.材料及机具

1）水泵、型钢、垫铁、过滤网、管材、阀门、保温材料等。

2）切割机、电气焊机、套丝机、打磨机、水平仪、钢卷尺、板手、滑轮、倒链等。

2.工艺流程

基础检验→开箱检查→设备找平、找正、固定→配套管道安装→设备试运行

3.主要工艺方法

1）基础检验

（1）水泵就位前应对水泵基础混凝土或钢基础强度、坐标标度、尺寸和螺栓孔位置，进行检查核定，并应必须符合设计规定,如图 11.3-1 所示。

（2）水箱的支架或底座安装后，应检查其尺寸及位置，埋设平整平固，并应符合设计规定。

2）开箱检查

设备运至现场后，应会同监理单位、建设单位、供货方进行开箱检查，核对设备型号是否符合设计

要求，按照设备技术文件的规定，清点设备的零部件，并应无缺件、损坏和锈蚀等。管口保护物和堵盖应完好，核对设备的主要安装尺寸并应与工程设计相符。水泵的泵壳不应有裂纹、砂眼及凹凸不平等缺陷，水箱表面应平整光滑，圆形水箱应弧形均匀，不应有裂纹，砂眼等缺陷。

3）水泵找平、找正、固定

（1）心立式水泵应保证垂直度，较大型水泵宜采用吊装。

（2）水泵找平的每组底座垫铁数量不应超过 3 块，立式水泵的减振装置不应采用弹簧减振器，如图 11.3-2、图 11.3-3 所示。

（3）如有基架时使泵体稳固在基架上，拧紧螺栓。如无基如时，栽进地脚螺栓。用 1:2 的水泥砂浆将水泵底盘内的空隙填满，捣实，待水泥砂浆达到强度后，再紧固螺栓。

4）配套管道安装

（1）水泵配管安装应在水泵定位找平正、稳固后进行，水泵设备不得承受管道的重量，水泵配管及阀门应设独立固定支架。

（2）泵进、出口柔性连接管同泵件之间不应设置支架，管道安装时不应让柔性连接管承重预拉伸或预压缩。

（3）水泵从水池进水时，进水管段压力表应采用真空压力表，进水管的变径管应采用焊接法兰连接工艺的偏心异径管，安装时偏心异径管上部与管道相平，上平下斜以防形成气室，如图 11.3-4 所示。

5）水泵试运转

（1）泵试运转前应检查电机的转向应与泵的转向相符，各固定连接部位牢固无松动。

盘车灵活无异常。

（2）各指标仪表，安全保护装置及电控装置均应灵敏、准确、可靠。

（3）水泵试运转应在有介质情况下进行，试运转时间不少于 2h，各固定连接部位不应有松动；转子及各运动部件运转正常，不得有异常声响和磨擦现象；附属系统运转正常，管道连接应牢固无渗漏；轴承温升必须符合设备说明书的规定；泵的安全保护和电控装置及各仪表均应灵敏、正确、可靠。

11.4 卧式水泵安装

11.4.1 关键工艺

基础验收、找平找正、配套管道安装

11.4.2 工艺过程图示

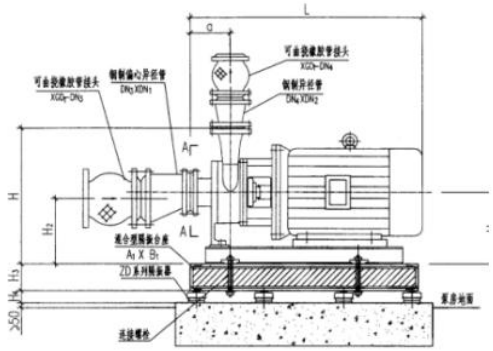


图 11.4-1 卧式水泵安装

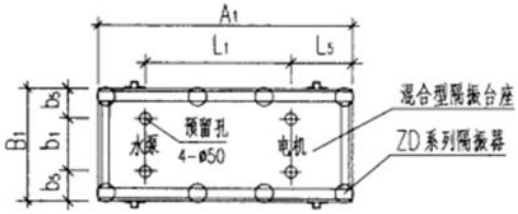


图 11.4-2 隔振器布置

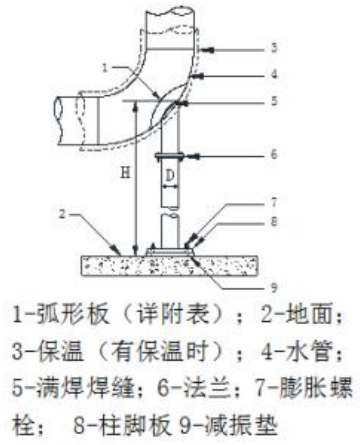


图 11.4-3 水泵出水立管支撑



图 11.4-4 卧式水泵安装实例

11.4.3 做法说明

1.材料及机具

1）水泵、型钢、垫铁、过滤网、管材、阀门、保温材料。

2）切割机、电气焊机、套丝机、打磨机、水平仪、钢卷尺、板手、滑轮、倒链等。

2.工艺流程

基础检验→开箱检查→设备就位→配套管道安装→设备试运行

3.主要工艺方法

1）基础检验

（1）水泵就位前应对水泵基础混凝土或钢基础强度、坐标标度、尺寸和螺栓孔位置，进行检查核定，并应必须符合设计规定，如图 11-4-1 所示。

（2）水箱的支架或底座安装后，应检查其尺寸及位置，埋设平整平固，并应符合设计规定。

2）开箱检查

设备运至现场后，应会同监理单位、建设单位、供货方进行开箱检查，核对设备型号是否符合设计

要求，按照设备技术文件的规定，清点设备的零部件，并应无缺件、损坏和锈蚀等。管口保护物和堵盖应完好，核对设备的主要安装尺寸并应与工程设计相符。水泵的泵壳不应有裂纹、砂眼及凹凸不平等缺陷，水箱表面应平整光滑，圆形水箱应弧形均匀，不应有裂纹，砂眼等缺陷。

3）水泵找平、找正、固定

（1）水泵的泵体应水平，较大型水泵宜采用吊装。

（2）水泵安装后的联轴器应同心，地脚螺栓应牢固。

（3）水泵找平的每组底座垫铁数量不应超过 3 块，如图 11.4-2 所示。

（4）如有基架时使泵体稳固在基架上，拧紧螺栓。如无基如时，栽进地脚螺栓。用 1:2 的水泥砂浆将水泵底盘内的空隙填满，捣实，待水泥砂浆达到强度后，再紧固螺栓。

4）配套管道安装

（1）水泵配管安装应在水泵定位找平正、稳固后进行，水泵设备不得承受管道的重量，水泵配管及阀门应设独立固定支架，如图 11.4-3 所示。

（2）泵进、出口柔性连接管同泵件之间不应设置支架，管道安装时不应让柔性连接管承重预拉伸或预压缩。

（3）水泵从水池进水时，进水管段压力表应采用真空压力表，进水管的变径管应采用焊接法兰连接工艺的偏心异径管，安装时应使偏心异径管上部与管道相平，上平下斜以防形成气室，如图 11.4-1 所示。

5）水泵试运转

（1）泵试运转前应检查电机的转向应与泵的转向相符，各固定连接部位牢固无松动；盘车灵活无异常。

（2）各指标仪表，安全保护装置及电控装置均应灵敏、准确、可靠。

（3）水泵试运转应在有介质情况下进行，试运转时间不少于 2h，各固定连接部位不应有松动；转子及各运动部件运转正常，不得有异常声响和磨擦现象；附属系统运转正常，管道连接应牢固无渗漏；轴承温升必须符合设备说明书的规定；泵的安全保护和电控装置及各仪表均应灵敏、正确、可靠。

11.5 室内消火栓系统安装

11.5.1 关键工艺

消防箱体安装、箱内组件、管道连接

11.5.2 工艺过程图示

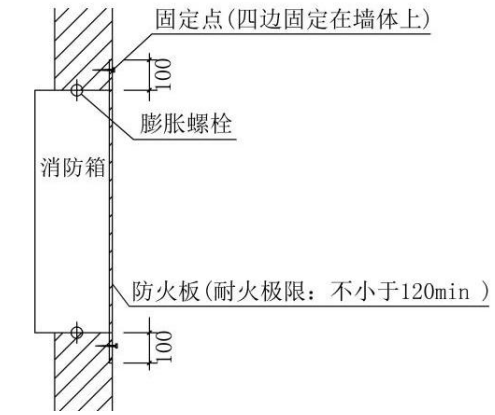


图 11.5-1 暗装消防箱背部防火板

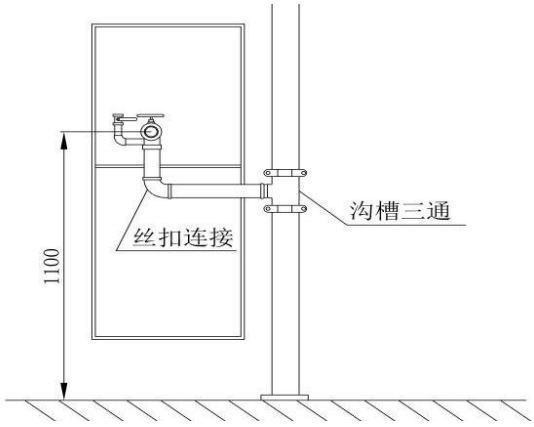


图 11.5-2 消火栓管道安装

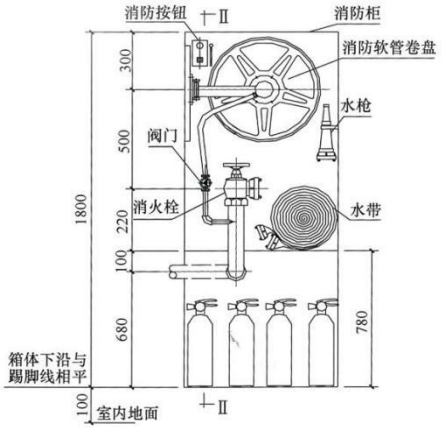


图 11.5-3 消火栓箱暗装

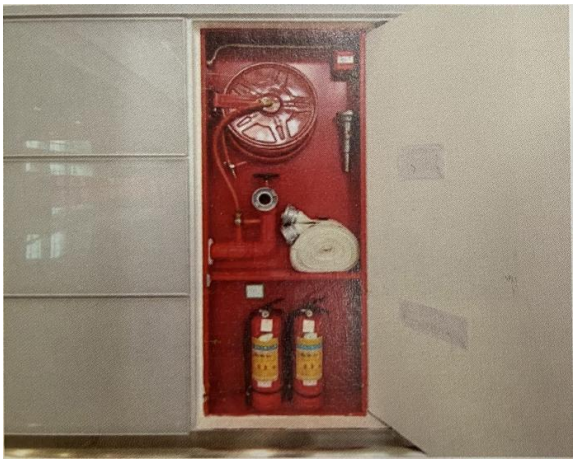


图 11.5-4 开门见栓、见钮，箱门开启≮120°

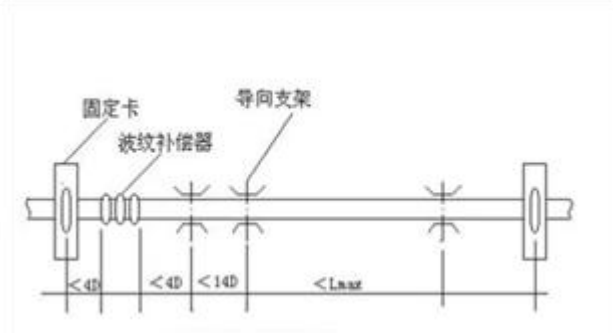


图 11.5-5 管道补偿器安装



图 11.5-6 管道补偿器实物图

11.5.2 做法说明

1.材料及机具

1）钢管、阀门、消火栓箱体。

2）套丝机、滚槽机、割管机、电焊机、红外线水平仪、钢卷尺等。

2.工艺流程

管道安装→消火栓箱安装→供水设施安装→管道系统试压、严密性试验、冲洗→消火栓配件安装→系统调试→防腐与色标

3.主要工艺方法

1）消火栓系统管道安装应根据设计要求使用管材，热镀锌钢管严禁采用焊接连接。

2）管道穿越建筑物伸缩缝及沉降缝时，应采用波纹管和补偿器等技术措施。

（1）补偿器靠近第一个固定支架应小于 4D,且设置导向支架，如图 11.5-5 所示。

（2）安装中预拉伸固定拉杆不能拆除，螺母可松开，在工作状态时，耳板内侧螺母松开至总补偿量的 1/2，外侧螺母拧紧。若是管道式以拉伸为主的话，则将耳板外侧螺母松开补偿量的距离，内侧螺母拧紧，如图 11.5-6 所示。

3）消火栓消管道在变径时不宜采用补心，管径大于 DN50 的管道不应使用螺纹活接头，消防立管与水平管沟槽连接，应采用沟槽式管件，不应采用机械三通。如图 11.5-2 所示。

4）消火栓支管要以栓阀的坐标、标高甩口定位。核定后再固定消火栓箱体，箱体找正稳固后再将栓阀安装好，箱门开启应灵活，安装在防火墙上的消防箱体背部墙体耐火极限应要满足相应规范要求。如图 11.5-1 所示。

5）箱体组件安装：消防水龙带应折好放在挂架上卷实、盘紧放在箱内，消防水枪要竖放在箱体内侧，消防水龙带与水枪、快速接头的连接，一般用 14#铁丝绑扎两道，每道不少于两圈，使用金属卡箍时，应在里侧加一道铁丝，如图 11.5-3、11.5-4 所示。

6)消火栓口的中心标高应距地面 1.1m,消火栓口出水方向宜向下或与设置消火栓的墙面成 90° 角，栓口不应安装在门轴侧，如图 11.5-3 所示，侧向旋转型消防栓口应设置旋转方向指示标识。

7）消火栓箱门的开启不应小于 120°，消火栓箱门上应用红色字体注明“消火栓”及使用操作说明，如图 11.5-4 所示。

8）消火栓管道安装好以后，应按设计要求进行压力试验。试压也可分段进行。试压用的压力表不应少于 2 只，精度不应低于 1.6 级，量程应为试验压力值的 1.5～2 倍。

9）消防管道外应刷红色油漆或涂红色环圈标识，并应注明管道名称和水流方向标识。

11.6 消防喷淋系统安装

11.6.1 关键工艺

喷淋头定位、管道支架安装、末端试水装置安装

11.6.2 工艺过程图示

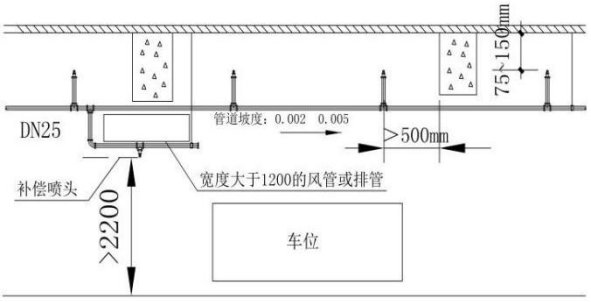


图 11.6-1 喷淋头定位

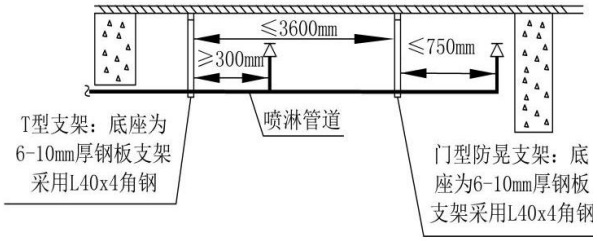


图 11.6-2 喷淋管支架安装

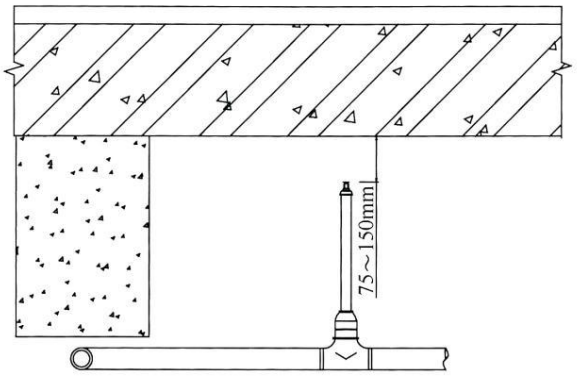


图 11.6-3 直立或下垂型喷头溅水盘与顶板的距离

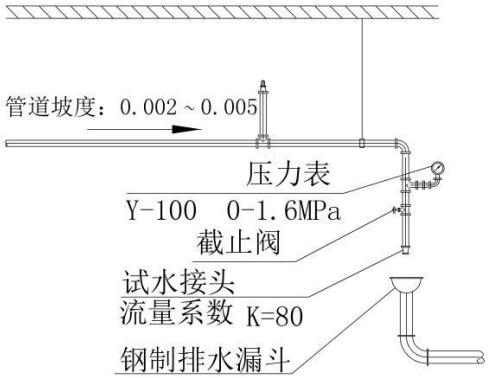


图 11.6-4 末端试水装置安装

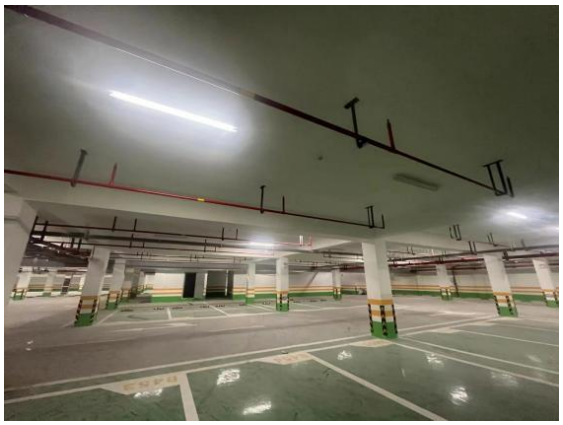


图 11.6-5 部分喷淋支管



图 11.6-6 管道标识

11.6.2 做法说明

1.材料及机具

1）钢管、阀门、压力开关、水流指示器。

2）套丝机、滚槽机、割管机、电焊机、红外线水平仪等。

2.工艺流程

管道及其支吊架安装→报警阀安装→水流指示器、信号阀等组件安装→供水设施安装→管道系统试压、严密性试验、冲洗→报警阀组安装→喷头、报警阀配件、末端试验装置等组件安装→系统调试→防腐与色标

3.主要工艺方法

1）管道安装应根据设计要求使用管材，热镀锌钢管严禁采用焊接连接。

2）水平管道安装宜设 0.002～0.005 的坡度，且应坡向排水管，如图 11.6-1 所示。

3）配水支管上每一直管段，相邻两喷头之间的管段设置的吊架不应少于一个，每一配水支管宜设 1 个防晃支架，如图 11.6-2、11.6-5 所示。

4）管道支吊架的安装位置不应妨碍喷头的喷洒效果，管道支架、吊架与喷头之间的距离不宜小于 300mm，与末端喷头之间的距离不宜大于 750mm，如图 11.6-2 所示。

5）竖向安装主干管应在起始端和终端设防晃支架，其安装位置距地面或楼板的距离宜为 1.5～1.8m。

6）报警阀组应安装在明显、易操作的位置，距地高度宜为 1.2m,两侧与墙的距离不应小于 0.5m,报警阀处地面应具备有组织排水措施，警铃应设置在消防水泵房外部，并应设置水力警铃分区标识。

7）水流指示器的安装应在管道试压和冲洗合格后进行。

8）信号阀应安装在水流指示前的管道上，与水流指示器之间的距离不宜小于 300mm。

9）喷头安装应在管道试压和冲洗合格后进行，喷头安装时，溅水盘与吊顶、梁的距离详见图 11.6-3。

10）末端试水装置应由试水阀、压力表以及试水接头组成；试水接头出水口的流量系数 ，应等同于同楼层或防火分区内的最小流量系数洒水喷头；末端试水装置的出水，应采取孔口出流的方式排入排水管道，末端试水装置和试水阀应有明显标识，距地面的高度宜为 1.5m，如图 11.6-4 所示。

11）管道外应刷红色油漆或涂红色环圈标识，并应注明管道名称和水流方向标识，如图 11.6-6 所示。

11.7 铸铁排水管道安装

11.7.1 关键工艺

支架安装　管道切割　横管坡度　管道安装

11.7.2 过程图示

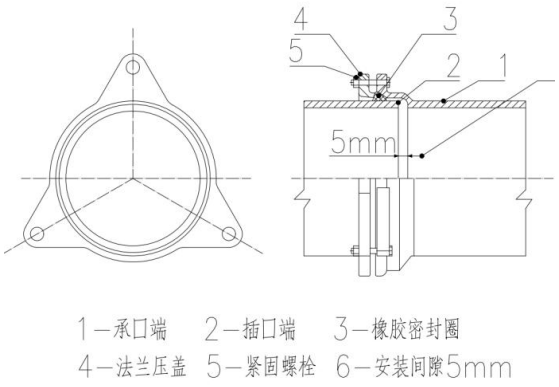


图 11.7-1 沟槽连接安装节点做法



图 11.7-2 铸铁排水管沟槽连接

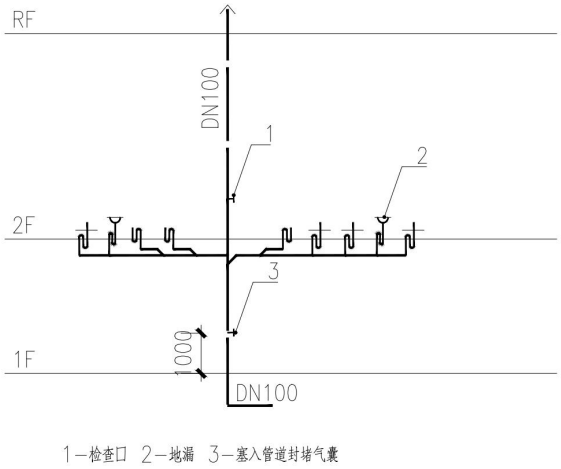


图 11.7-3 铸铁排水管灌水区域节点

11.7.3 做法说明

1.材料及机具

1）柔性接口铸铁排水管，管件，法兰压盖螺栓。

2）管道切割机、滚槽机、电焊机、水准仪、水平尺、卡尺、角尺、线坠。

2.工艺流程

测量放线→支吊架安装→管道切割加工→管道连接、安装→管道灌水→通球试验→验收

3.主要工艺方法

1）铸铁管材采用机械方法切割，不得采用火焰切割；切割时，切口端面与管轴线垂直，切口处打磨光滑，直径不大于 300㎜ 的球磨铸铁管使用直径 500㎜ 的无齿锯直接转动切割。

2）安装前，先将直管及管件内外表面粘接的污垢、杂物和接口处外壁的泥沙等附着物清理干净。

3）按承口的深度，在插口上画出安全线，使插入的深度与承口的实际深度间留有 5㎜ 安装空隙，以保证管道的柔性抗震性能。

4）在插口端先套入法兰压盖，相继再套入橡胶密封圈，使胶圈小头朝承口方向，大头与安装线对

齐。

5）将直管或管件的插口端插入承口，插入管与承口管的轴线应在同一直线上，橡胶密封圈应均匀紧贴在承口的倒角上。

6）将法兰压盖与承口处法兰盘上的螺孔对正，紧固连接螺栓，使橡胶密封圈均匀受力，三孔压盖应交替拧紧，四孔及以上压盖应按对角线方向依次逐步拧紧。

7）检查口和清扫口的设置，在立管上隔一层设置一个检查口，在最底层和有卫生器具的最高层必须设置。两层建筑可仅在底层设置立管检查口，有乙字弯时在该层乙字弯管的上部设置检查口。检查口中心高度距操作地面一般为 1m，允许偏差±20mm；检查口的朝向应便于检修。暗装立管应在检查口处安装检修门。

8）灌水试验检验方法

满水 15min 水面下降后，再灌满观察 5min，液面不降，管道及接口无渗漏为合格。

9）灌水试验需分层分段进行，灌水前排水主管上检查口处采用管道封堵气囊进行封堵，再由水平管道开口处向试验管道内进行灌水，如图 11.7-3 所示。

11）灌水高度不应低于该层卫生器具的上边缘或者底层地面高度。

12）横管放坡的坡度应符合下表要求。

序号	管径（mm）	标准坡度（‰）	最小坡度（‰）
1	50	35	25
2	75	25	15
3	100	20	12
4	125	15	10
5	150	10	7
6	200	8	5

11.8 室内排水硬聚氯乙烯管道（PVC-U）安装

11.8.1 关键工艺

支吊架安装、横管坡度、管件连接安装

11.8.2 工艺过程图示

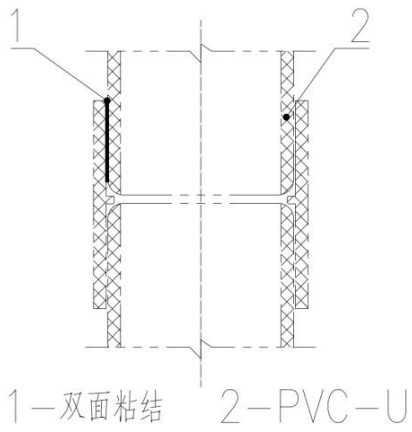


图 11.8-1 粘结接口节点



图 11.8-2 PVC—U 排水管

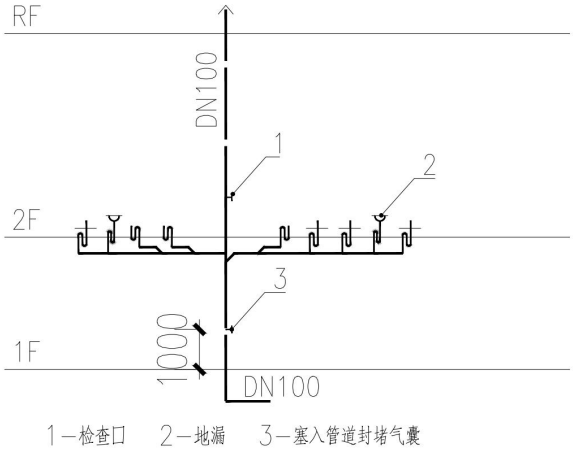


图 11.8-3 PVC-U 排水管灌水区域节点

11.8.3 做法说明

1.材料及机具

1）硬质聚氯乙烯(PVC-U)管子、管件、管卡、阻火圈、粘结剂、型钢、螺栓、螺母等材料。

2）激光定位仪、手电钻、砂轮切割机、扳手、水平尺、线坠、手锯、毛刷、棉布等。

2.工艺流程

安装准备→预制加工→支吊架制作、安装→干管安装→支管安装→通水试验→通球试验→灌水试验→交工验收

3.主要工艺方法

1）承插粘结方法：将配好的管材按规定试插，使插口插入承口深度不得过深或过浅，同时还要测定管端插入承口的深度，并在其表面画出标记，使管端插入承口的深度符合下表的规定。试插合格后，用干布将承插口粘结部分的水、灰尘擦干净，然后实施粘结，多口粘结时应注意预留口方向。

公称外径（mm）	承口深度（mm）	插入深度（mm）

50	25	19
75	40	30
110	50	38
160	60	45

2）横管上设置伸缩节时，每个伸缩节应按要求设置固定支座。

3）立管穿越楼板处可按固定支座设计；管道井内的立管固定支座，应支撑在每层楼板处或井内设置的刚性平台和综合支架上。

4）固定支座的支架应用型钢制作并锚固在墙或柱上；悬吊在楼板、梁或屋架下的横管固定支座的吊架，应用型钢制作并锚固在承重结构上。

5）灌水试验检验方法

满水 15min 水面下降后，再灌满观察 5min，液面不降，管道及接口无渗漏为合格。

6）灌水试验需分层分段进行，灌水前排水主管上检查口处采用管道封堵气囊进行封堵，再由水平管道开口处向试验管道内进行灌水。如图 11.8-3 所示。

7）灌水高度不应低于该层卫生器具的上边缘或者底层地面高度

8）卫生洁具安装完成后，排水系统管道的立管、主干管应进行通球试验。

9）立管通球试验，应由屋顶透气口处投入不小于管径 2/3 的试验球，在室外第一个排水井内临时设网截取试验球，用水冲试验球至室外第一个检查井，取出试验球为合格。

10）干管通球试验要求；从干管起始端投入塑料小球，并向干管内通水，在户外第一个检查井处观察，发现小球流出为合格。

11)立管穿越楼层处为固定支承且排水支管在楼板之下接入时,伸缩节应设置于水流汇合管件之下。

12)立管穿越楼层处为固定支承且排水支管在楼板之上接入时,伸缩节应设置于水流汇合管件之上。

13）立管穿越楼层处为不固定支承时，伸缩节应设置于水流汇合管件之上或之下。

14）横管伸缩节的设置：横支管、横干管无汇合管道接入，且与立管相连管段的长度大于 2.2m 时，在靠近汇合管件的横管侧设置伸缩节。当排水立管设置在管井内时,在靠近管井井壁的外侧设置伸缩节。另横管伸缩节承口附近应设置固定支架。

15）横管伸缩节不得使用立管用伸缩节，且横管专用伸缩节承压性能不得小于 0.08MPa。

16）当设计对伸缩量未说明时，管端插入伸缩节处预留的间隙应为：夏季，5～10mm；冬季，15～20mm。

17）横管放坡的坡度应符合下表要求。

序号	管径（mm）	标准坡度（‰）	最小坡度（‰）
1	50	25	12
2	75	15	8
3	110	12	6
4	125	10	5
5	160	7	4

11.9 卫生器具安装

11.9.1 关键工艺

卫生器具配件预装、稳装、与墙/地缝隙处理

11.9.2 工艺过程图示

1. 高水箱蹲便器安装

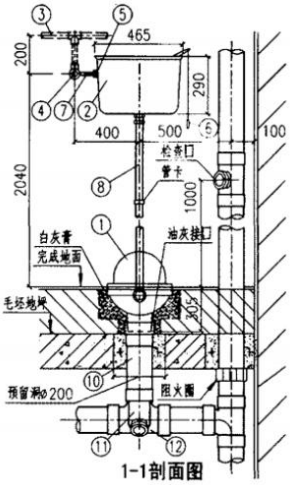


图 11.9-1 高水管蹲便器剖面

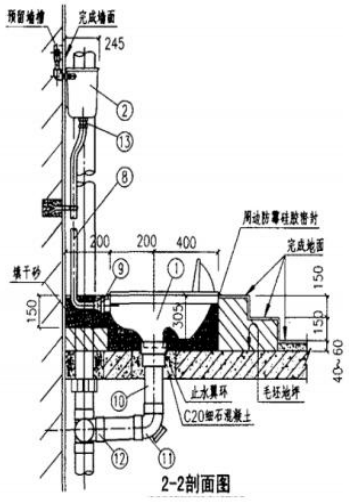


图 11.9-2 高水管蹲便器剖面

2. 坐便器安装

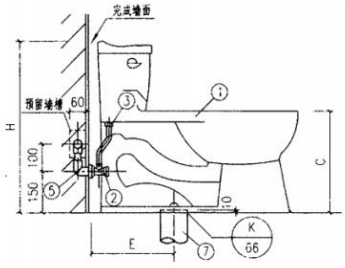


图 11.9-3 下排水坐便器安装

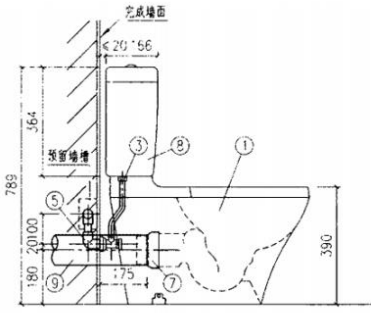


图 11.9-4 后排水坐便器安装

3. 洗脸盆安装

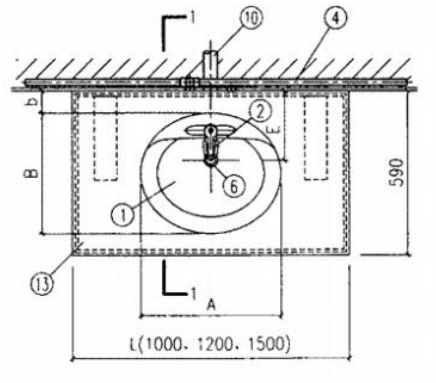


图 11.9-5 台式洗脸盆安装平面

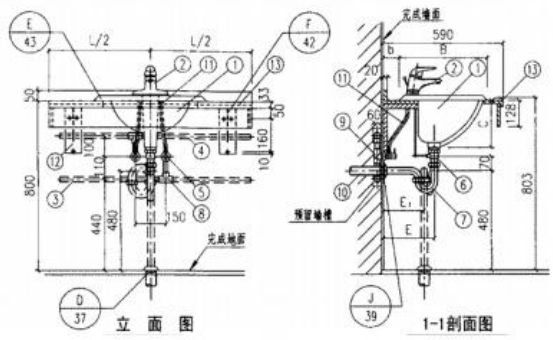


图 11.9-6 台式洗脸盆安装立剖面



图 11.9-7 台式洗脸盆安装



图 11.9-8 台式洗脸盆安装

4. 小便器安装

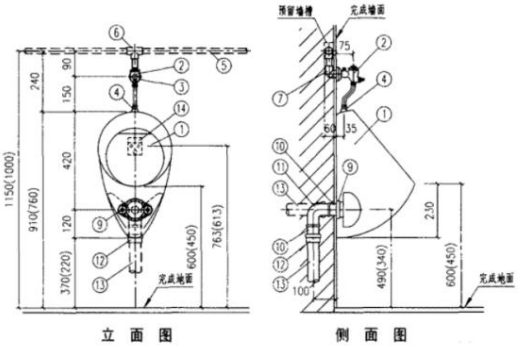


图 11.9-9 壁挂式小便器安装

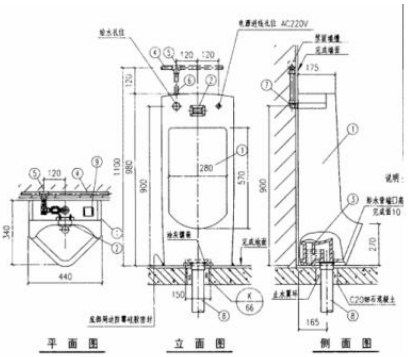


图 11.9-10 落地式小便器安装



图 11.9-11 壁挂式小便器



图 11.9-12 落地式小便器

5. 洗涤盆安装

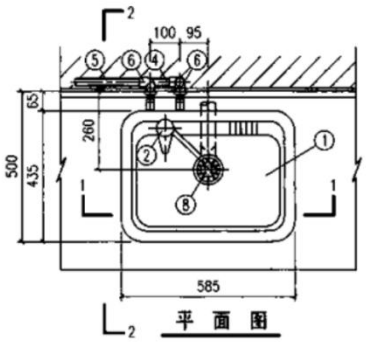


图 11.9-13 洗涤盆安装

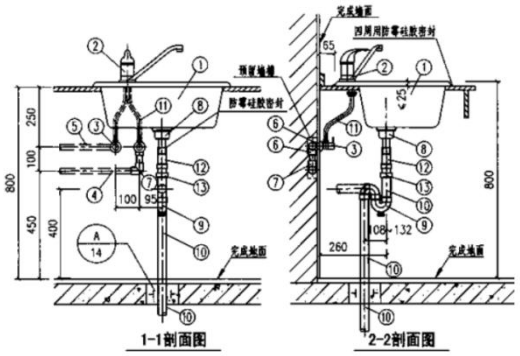


图 11.9-14 洗涤盆安装剖面



图 11.9-15 陶瓷洗涤盆安装



图 11.9-16 不锈钢洗涤盆安装

11.9.3 做法说明

1. 材料及机具

1）卫生器具、管件、铜阀、冲洗阀、三角阀、水嘴、丝扣返水弯、排水口等。

2）套丝机、砂轮机、砂轮锯、手电钻、冲击钻、水平尺、划规、线坠、小线、盒尺等。

2.工艺流程

安装准备→卫生器具及配件检验→卫生器具配件预装→卫生器具稳装→卫生器具与墙、地缝隙处理→卫生器具外观检查→满水、通水试验

3.主要工艺方法

1）卫生器具的固定件应采用预埋件和膨胀螺栓，凡是固定卫生器具的螺母，垫圈均应使用橡胶垫，膨胀螺栓只限于混凝土板、墙，轻质隔墙及砖墙不得使用。

2）器具下水管与排水管连接处应用油麻和密封胶或玻璃胶封严。

3）浴盆的周边与墙面接触的部位应用玻璃胶封严。

4）洗脸盆和家具盆支架安装必须牢固，器具与支架接触紧密，不得使用垫块的方法调整标高，各类支架均应做好防腐及面漆。

5）卫生洁具安装过程中应注意排水口的及时封堵。

6）地漏水封深度不得小于 50mm，地漏篦子顶面应低于地面。

7）洁具安装后交工前，洁具成品保护措施到位，无划痕、破损、掉、裂痕，五金配件齐全无丢失损坏，使用通畅、无漏水、堵塞等现象。

8）座便器地脚螺栓不得小于 M6，便器背水箱固定螺栓不小于 M10，螺母下面须用平光垫和橡胶垫（3mm），螺栓外露螺母长度应为螺栓直径的一半，如图 11.9-3、图 11.9-4 所示。

9）脸盆安装平稳牢固与台面接触缝打胶均匀，排水、溢水口通畅如图 11.9-5、图 11.9-6 所示。

10）小便斗安装牢固，与墙体接触严密,与墙接触缝打胶均匀,标高正确，如图 11.9-9 所示。

11）立式小便器安装前应检查给、排水预留管口是否在一条垂线上，间距是否一致。符合要求后按照管口找出中心线。将下水管周围清理干净，取下临时管堵，抹好油灰，在立式小便器下铺垫水泥、白灰膏的混合灰（比例为 1∶5）。将立式小便器稳装找平、找正。立式小便器与墙面、地面缝隙嵌入白水泥浆抹平、抹光、打胶，如图 11.9-10 所示。

11.10 金属风管与配件制作

11.10.1 关键工艺

咬口制作、板材拼接、风管焊接

11.10.2 工艺过程图示

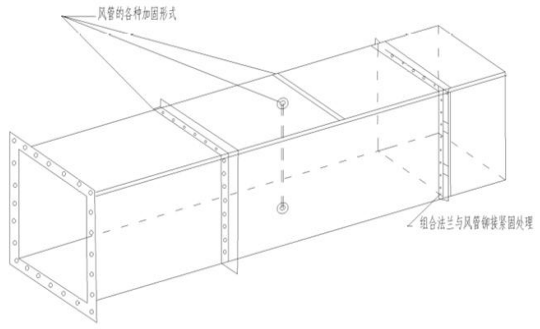


图 11.10-1 风管制作

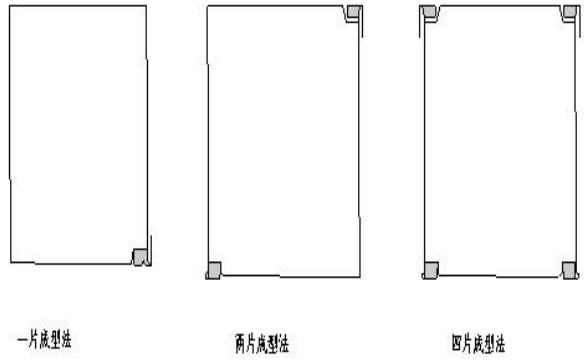


图 11.10-2 风管成型法

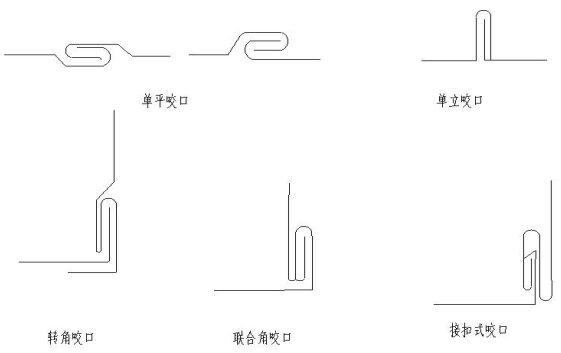


图 11.10-3 咬口

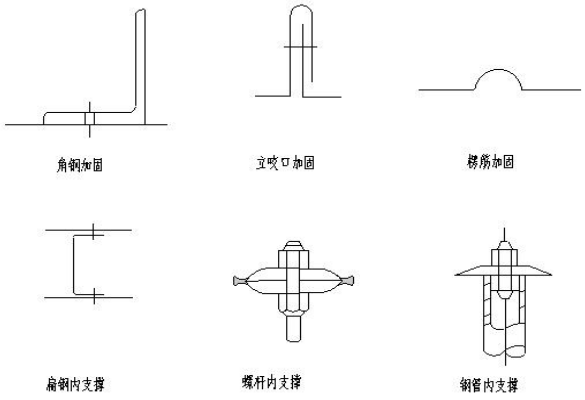


图 11.10-4 风管加固节点

11.10.3 做法说明

1.材料及机具

1）板材（镀锌钢板、不锈钢板材、铝板材）、型钢、焊条、焊丝、螺丝、螺帽等。

2）龙门剪板机、振动式线剪板机、手持式电动剪、单平咬口轧口机、按扣式咬口轧口机、联合角咬口轧口机、压筋机、压力机、折方机翻边机、合缝机、卷板机、圆弯头咬口机、型钢切断机、法兰弯机、电动拉铆枪、台钻、手电钻、冲孔机、条法兰机、螺旋卷管机、电焊机、氩弧焊机、空气压缩机、不锈钢板尺、钢直尺、铁锤、电脑自动剪切和压筋、等离子切割机等。

2.工艺流程

展开下料→板材剪切→咬口制件→折方、卷圆、焊接→风管加固→金属法兰制作→风管与法兰装配→部件制作

3.主要工艺方法

1）下料与压筋

（1）在加工车间控制作好的风管用料清单选定镀锌钢板厚度，将镀锌钢板从上料架装入调平压筋

机中，开机剪去钢板端部。上料时要检查钢板是否倾斜，试剪一张钢板，测量剪切的钢板切口线是否与边线垂直，对角线是否一致。

（2）按照用料清单的下料长度和数量输入电脑，开动机器，由电脑自动剪切和压筋。板材剪切必须进行用料的复核，以免有误。

（3）特殊形状的板材用 ACL3100 等离子切割，零星材料使用现场电剪刀进行剪切，使用固定式动剪时两手要扶钢板，手离刀口不小于 5mm，用力均匀适当。

2）倒角与咬口

采用咬口连接的风管其咬口宽度和留量根据板材厚度而定，咬口宽度见下表：

咬口宽度尺寸表

钢板厚度（mm）	角咬口宽度（mm）	平咬口宽度
0.75	8-10	7-8
1.0-1.2	10-12	9-10
1.5	12-14	10-11

3）法兰加工

角钢法兰连接方式，方法兰由四根角钢组焊而成，划线下料时应注意使焊成后的法兰内径不能小于风管的外径，用砂轮切割机按线切断；下料调直后放在钻床上钻出铆钉孔及螺栓孔，通风空调系统孔距应大于 150mm，排烟系统孔距不应大于 100mm。均匀分成冲孔后的角钢放在焊接平台上进行焊接，焊接时按各规格模具卡紧压平，焊接完成后，在台钻上钻螺栓孔，螺栓孔距相同，均匀分布。

4）折方

咬口后的板料按画好的折方线放在折方机上，置于下模的中心线。操作时使机械上刀片中心线与下模中心重合，折成所需要的角度。折方时应互相配合并与折方机保持一定距离，以免被翻转的钢板或配重碰伤。

5）风管合缝

咬口完成的风管采用手持电动缝口机进行缝合，缝合后的风管外观质量应达到折角平直，圆弧均匀，两端面平行，无翘角，表面凹凸不大于 5mm。

6）上法兰

风管与法兰组合成型时，允许偏差见下表

风管法兰制作允许偏差表

金属风管和配件其外径或外边长	允许偏差（mm）	法兰内径或内边长允许偏差（㎜）	平度允许差（㎜）	法兰两对角线之差（㎜）
小于或等于 300mm	≤-1	1-3	2	<3
大于 300mm	≤-2	1-3	2	<3

风管与法兰铆接前先进行技术质量复核，合格后将法兰套在风管上，风管折方线与法兰平面应垂直，然后使用液压铆钉钳或手动夹眼钳用 5×10 铆钉将风管锚固，并将四周翻边，翻边应平整，不应小于 6mm，四角应铲平，不应出现豁口，以免漏风。

7）共板法兰（无法兰）风管制作

（1）共板法兰风管制作的基本要求同角钢法兰风管，在板材冲角，咬口后进入共板式法兰机压制法兰。

（2）压好法兰后的半成品运至工地，折方、缝合、安装法兰角，调平法兰面，检验风管对角线误差，最后在四角用密封胶剂进行密封处理。

8）不锈钢风管制作

制作不锈钢风管时，板材的拼接采用氩弧焊接。焊接时，焊材与母材相匹配，并防止焊接飞溅物粘污表面，焊后将焊渣及飞溅物清除干净。风管制作完成后，须对所有焊缝进行酸洗及钝化处理，以防锈

蚀。不锈钢风管间的连接全部采用法兰连接。法兰的制作材料为不锈钢扁钢，法兰与风管间的连接采用氩弧焊接。

9）金属风管的加固

（1）金属风管压筋加固：边长小于或等于 800㎜的风管宜采用压筋加固，风管压筋加固间距不应大于 300㎜，靠近法兰端面的压筋与法兰间距不应大于 200㎜，风管管壁压筋的突出部分应在风管外表面。

（2）金属风管型钢加固：中压和高压系统风管，其长度大于 1250㎜时，应采用型钢加固加固补强，加固应排列整齐，间隔应均匀对称，与风管的连接应牢固，铆钉间距不应大于 200㎜。

（3）风管螺杆内支撑加固：风管采用镀锌螺杆内支撑时，镀锌加固垫圈应置于管壁内外两侧，正压时密封圈置于风管外侧，负压时密封圈置于风管四个壁面均加固时，两根支撑杆交叉成十字状。

10）矩形风管弯头边长大于或等于 500㎜，且内弧半径与弯头端口边长比小于或等于 0.25 时，应设置导流叶片，其间距 L 可采用等距或渐变设置，数量可采用平面边长除以 500 的倍数来确定，最多不宜超过 4 片，导流叶片的弧度应与弯管的角度相一致。

11）薄钢板风管法兰密封，角件与薄钢板风管法兰四角接口应牢固、端面平整，并在四角填充密封胶，避免漏风，密封胶固化后应保证有弹性，密封胶应具有防霉特性。

11.11 非金属风管（酚醛彩钢板复合风管）与配件制作

11.11.1 关键工艺

放样、切割压弯、密封

11.11.2 工艺过程图示

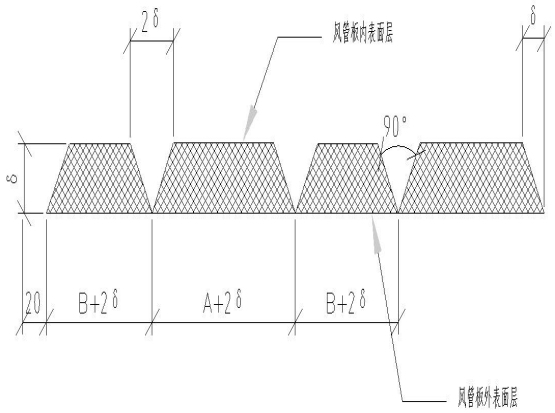


图 11.11-1　V 形槽口切割

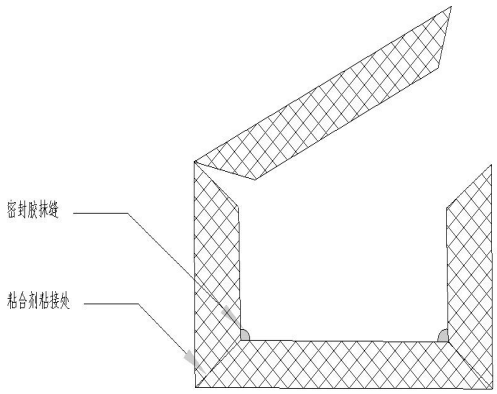


图 11.11-2 围合风管侧板

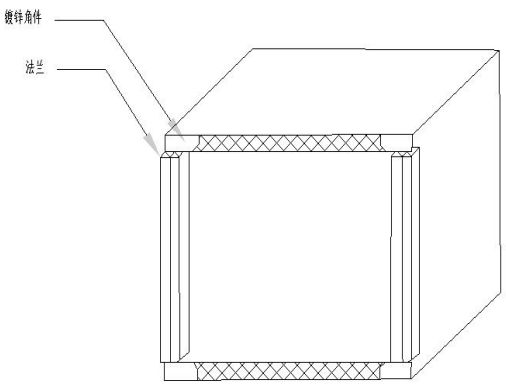


图 11.11-3 安装法兰和镀锌角铁


成品风管实物图

图 11.11-4 成品风管

11.11.3 做法说明

1.材料及机具

1）彩钢复合酚醛保温板、镀锌角件、铆钉等。

2）刨刀、钢尺、角尺、刮板、折弯机、手枪钻、拉铆枪、切割机等。

2.工艺流程

板材放样→制作风管→切割→压弯→风管法兰制作→风管组合

3.主要工艺方法

1）放样

（1）矩形风管放样，一般复合板材供货板宽为 1.2m，长度为 4m，根据风管边长尺寸及板材宽度，矩形直风管的放样采用如下图所示的组合方法。A 和 B 随板材厚板而变化，（B=2A）使用不同组合方法放样尺寸不一样，按风管制作任务单规定的组合方式计算放样尺寸。按计算的放样尺寸用钢直尺或钢卷尺在板材上丈量，用方铝合金靠尺和画笔在 板材上画出板材切断、V 形槽线、45° 斜坡线。

（2）T 形矩形风管放样，T 形矩形风管由两根矩形直管组成。按矩形直风管放样的方法，分别放样。

主管在设计位量开孔，开孔尺寸为对应支管边长。用钢尺丈量,用画笔和方铝合金靠尺划出切断线、V形槽线、45°斜坡线。

（3）矩形弯管的放样(弯头，S形弯管)。矩形弯管一般由四块板组成。先按设计要求，在板材上放出侧样板，然后测量侧板弯曲边的长度，按侧板弯曲边长度，放内外弧板长方形样。画 出切断线、45°斜坡线、压弯区线。

（4）矩形变径管的放样(靴形管)。矩形变径管一般由四块板组成。先按设计要求，在板材上对侧板放样，然后测量侧板变径边长度，按测量长度对上板放样。画出切断线、45°斜坡线、压弯处线或V形槽线。

（5）矩形分叉管的放样。分叉管种类很多，现按r形分叉管说明放样方法。首先、对风管上下盖板放样。测量内弧管板长度，并放样，再测量外弧管板长度并放样。画出切断线、45°斜坡线。

2）切割、压弯

（1）检查风管板材放样是否符合风管制作任务单的要求，划线是否正确，板材是否损坏。检查刀具刀片安装是否牢固。检查刀片伸出高度是否符合要求，直刀刨刀片伸出高度应能切断板材，不伤桌面地毯，单刀刨刀片和双刀刨刀片伸出高度就能切断上层铁皮和芯材。双刀刨两刀间距约2mm。按切边要求选择左45°单刀刨或右45°单刀刨。将板材放置在工作台上，方铝合金靠尺寸行固定在恰当位置。手持刀具，将刀具基准边靠紧方铝合金靠尺，刨面压紧板材，刀具基准线对准放样线，向前推或向后拉刀具，直刀刨将板材切断，单刀刨将板材切边，双刀刨将板材开槽，角度切割时，要求工具的刀片安装时向左或向右倾斜45°，以便切出的“V”型槽口成90°，便于折成直角，切割时刀具要紧贴靠尺以保证切口平直并防止切割尺寸误差。板材切断成单块风管板后，将风管板编号，以防不同风管板搞错。

（2）对于弯曲面的板材，将切割下料后的板材用压弯机在压弯区内压弯。扎压风管曲面时，扎压间距一般在300mm～700mm之间。内半径小于150mm时，扎压间距为30mm，内弧半径在150mm～300mm时，扎压间距为35mm～50mm，内弧半径大于300mm时，扎压间距为50mm～70mm。扎压深度不宜超过5mm。板材压弯利用折弯机的接缝要尽可能紧密，这样便于风管的粘接成形，且粘接牢固。

3）成形

按风管制作任务单检查风管面板是否符合设计要求。清洁板材切割面的粉末，清除油渍、水渍、灰尘。用毛刷在切割面上涂刷胶粘剂。待涂胶不粘手时，将风管面板按设计要求粘合，并用刮板压平。对难以刮平的部分，可用木锤轻轻锤平。检查板材接缝粘接是否达到质量标准。接下来就是给四角上V子行的铁皮护角，把护叫横包住刚黏合的角上，再用手枪钻在护角的表面打好眼，接下来有铆枪拉好铆钉即可。是刚黏合的角跟加坚固。清洁待施胶的风管内四角边。用密封胶枪在风管遭边均匀施胶。密封胶封堵后，压实。用钢尺和角尺检查粘接成形的风管质量。

4）加固

一般采用全丝螺杆进行加固，与风管连接处采用双螺母固定，并用密封蜂胶密封。在要求严格的地方，需要采用单片角钢法兰或者双片角钢法兰进行加固。

11.12 金属风管系统安装

11.12.1 关键工艺

标高控制、风管与部件连接、支吊架安装

11.12.2 工艺过程图示

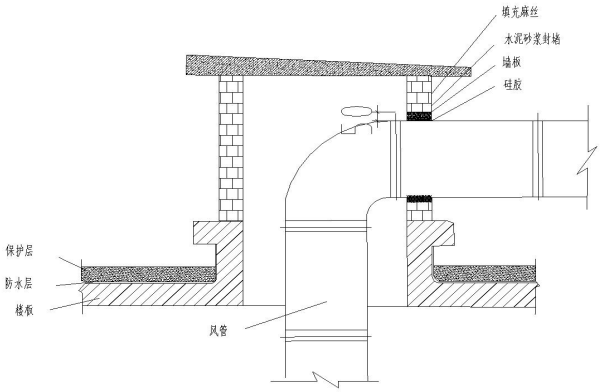


图 11.12-1 风管穿外墙封堵安装节点



图 11.12-2 风管穿墙与风机相连安装

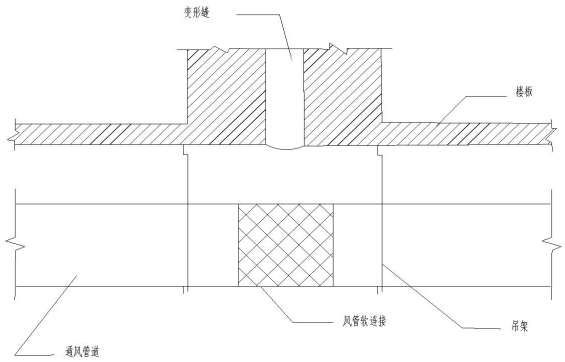


图 11.12-3 风管穿过变形缝软接安装



图 11.12-4 风管穿过变形缝软接安装

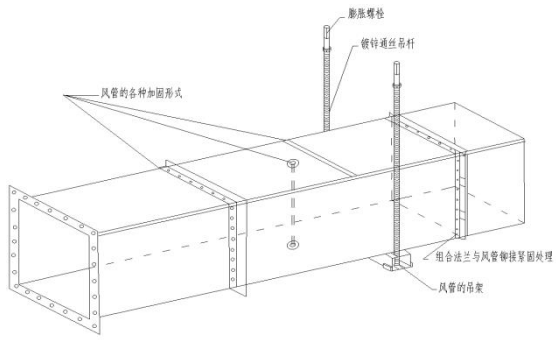


图 11.12-5 风管组装成型



镀锌风管安装实物图↵

图 11.12-6 镀锌风管安装

11.12.3 做法说明

1.材料及机具

1）金属风管、型钢、吊杆、焊条、焊丝、螺栓、螺母等。

2）吊车、倒链、滑轮、钢丝绳、麻绳、千斤顶等起重工具；折叠式台梯、合梯、升降操作台、脚手架、冲击电钻、手电钻、手电剪、台钻、电焊机、扳手、螺丝刀、拉铆枪、钢卷尺、水平尺等。

2.工艺流程

现场测量放线→制作支、吊架→安装支、吊架→风管预组配→风管连接→风管安装就位找平找正

3.主要工艺方法

1）风管支吊架安装

风管吊杆直径不得小于 8mm，吊杆与风管之间距离为 30mm，吊杆螺栓孔应钻孔，固定吊杆螺栓上下加锁母。保温风管应加木质衬垫，其厚度不小于保温材料厚度，吊架间距不大于 4m。风管垂直安装时，风管支架安装平整牢固，与风风管接触紧密。

2）风管防晃支吊架的设置

当水平悬吊的主、干风管直线长度超过 20m 时，应设置防止摆动的防晃支吊架，转弯处、分支处、始末端应设置防止摆动的防晃支吊架。

3）风管水平安装，长边尺寸小于等于 400mm，支吊架最大间距不大于 4m；大于或等于 400mm，支吊架最大间距不大于 3m。风管垂直安装，支吊架间距不应大于 4m，但每根立管固定点不应小于 2 个。

4）风阀安装

风管安装前应检查框架结构是否牢固，调节、制动、定位等装置是否准确灵活。风阀的安装同风管的安装，将其法兰与风管或设备的法兰对正，加上密封垫片，上紧螺栓，使其与风管或设备连接牢固、严密。风阀安装时，应使阀件的操纵装置便于人工操作。其安装方向应与阀体外壳标注的方向一致。安装完的风阀，应在阀体外壳上有明显和准确的开启方向、开启程度的标志。

5）风管软连接安装

6）风管软接头与角钢法兰连接时，可采用条形镀锌钢板压条的方式，通过铆接连接。压条翻边宜为 6mm～9mm,紧贴角铁法兰,铆接连接平顺,铆钉间距宜为 60mm～80mm,帆布软接头的长度 150mm～250mm。安装时必须为直线连接，不得使用软连接接做变径使用。

7）风管穿防火隔墙安装

8）风管穿过需封闭的防火、防爆墙体，设钢板套管厚度不小于 1.6mm 的钢制防护套管，风管与防护套管之间应填充不燃柔性且对人体无危害的防火材料封堵严密。

7）风管内严禁其他管线穿越，输送含有易燃、易爆气体或安装易燃、易爆环境的风管系统应有良好的接地，通过生活区或其他辅助生产房间时必须严密，并不得设置接口，室外立管的固定拉索严禁接在避雷针或避雷网上。

8）风管安装就位，找平，找正。

9）检测

风管制作与风管系统安装完毕后，按分项工程质量检验程序和要求分别进行质量检查验收。风管耐压强度应符合《通风管道技术规程》JGJ/T 141-2017 附录 A《风管耐压强度及漏风量测试方法》的规定。漏光法检验和漏风量试验方法按《通风空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 规定实施。

9）管道标识

10）字体大小、颜色和位置要满足整体美观和规范要求，气流方向应予以明确标识，为满足美观要求，管道标识应做专项交底，统一标识，不应各自随意标识，如采用粘贴材料，应采用阻燃材料。

11）金属风管现有角钢法兰和共板法兰两种连接施工工艺方式，应注意按施工图设计要求施工。

11.13 非金属风管系统（酚醛彩钢板复合风管）安装

11.13.1 关键工艺

标高控制、风管连接、风管与部件连接

11.13.2 工艺过程图示

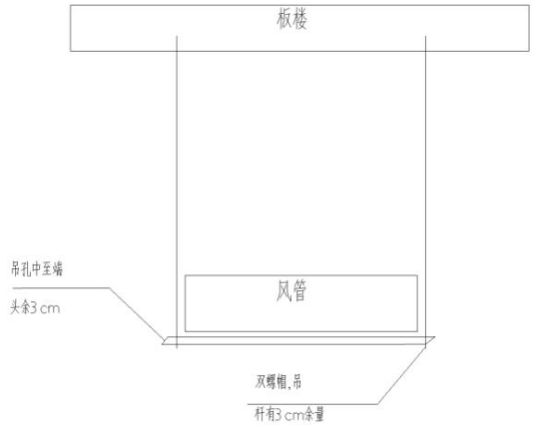


图 11.13-1 风管吊装



图 11.13-2 酚醛彩钢板复合风管安装

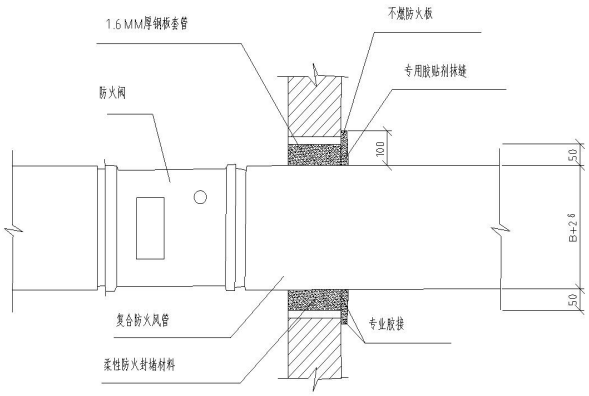


图 11.13-3 风管组装成型



图 11.13-4 水平风管穿火墙

11.13.3 做法说明

1.材料及机具

1）酚醛彩钢板复合风管、型钢、吊杆、防火布、焊条、焊丝、螺栓、螺母等。

2）折叠式台梯、合梯、升降操作台、脚手架、冲击电钻、手电钻、手电剪、台钻、电焊机、扳手、螺丝刀、拉铆枪、钢卷尺、水平尺等。

2.工艺流程

现场测量放线→制作支吊架→安装支吊架→风管连接→风管安装就位→找平找正

3.主要工艺方法

1）现场测量放线

（1）根据设计图纸并参照土建基准线找出风管安装标高。矩形风管标高从管底算起，而圆形风管是从风管中心算起。

（2）建筑出管主、支管安装中心轴线。

2）制作支、吊架

（1）按照风管系统所在空间位置和风系的形式、结构，确定风管支、吊架形式。

（2）风管水平安装，大边长小于 1m，其间距不超过 2.5m；大于或等于 1m，不应大于 2m，对消声器、加热器等在风管上安装的设备，其两端风管应各设一个支、吊点。风管直线长度超过 20m 时，应设置防止摆动的防晃支吊架；转弯处、分支处、始末端应设置防止摆动的防晃支吊架。

（3）风管支吊架制作作法和用料规格应参照国家通风安装标准图集。支吊架的钻孔位置在调直后划出，严禁使用气割螺孔。支吊架制作完毕后，应进行除锈，刷一遍防锈漆。用于不锈钢、铝板风管的支吊架应作防腐绝缘处理，防止电化学或晶间腐蚀。

3）支吊架安装`

（1）支架安装：支架采用膨胀螺栓固定，先找出螺栓位置，对于膨胀螺栓孔，应严格按照螺栓直径钻孔，不得偏大，支架的水平度应采用钢垫片调整，过墙螺栓的背面必须加挡板。支架在现浇混凝土墙、柱上时，可将支架焊接在预埋件上。如无预埋件时应用膨胀螺栓固定支架。柱上安装支架也可用螺栓、角铁或抱箍将支架卡箍在柱上。

（2）吊架安装：按风管中心线找出吊杆敷设位置，双吊杆吊架应以风管中心轴线为对称 主风管轴敷设，吊杆应离开管壁 20㎜～30㎜。靠安装的垂直风管应用悬臂托架或有斜撑支架，不靠墙、柱穿楼板安装的垂直风管宜采用抱箍支架，室外或屋面安装立管应用井架或拉索固定。为防止圆形风管安装后变形，应在风管支、吊架接触处设置托座

4）风管安装

（1）风管安装前，应先对其安装部位进行测量放线，确定管道中心线位置。

（2)风管与风管间连接采用专用法兰、插条等进行连接。主风管上直接开口连接支风管可采用 90° 接件或其他专用连接件，连接件四角处应涂抹密封胶;当支管边长不大于 500㎜，也可采用切 45° 坡口直接连接。

（3）风管与风量调节阀和防火阀等带法兰的阀部件连接时，宜根据实际位置大小采用强度符合要求专用连接件;专用连接件为 PVC 或铝合金材料制成,法兰与风管连接前法兰和阀部件要钻出符合规格的螺栓孔，螺栓孔的间距应不大于 100㎜，法兰四角应设螺栓孔，风管与阀部件的连接也可以采用插接方式。

（4）风管与风口连接采用 H 或 F 型法兰，连接方式分为直接连接、短管连接和软连接三种，风口与风管的连接应严密、牢固，与装饰面紧贴;表面平整、不变形，调节灵活、可靠。

（5）风管与减振器、风量调节阀、消音器等部件连接常采用 U 形法兰。

（6）风管水平安装,应先将水平风管放在设置的临时支撑架上逐节临时固定在支吊架上，然后调整高度，达到要求后再进行组合连接。风管垂直安装应采取自下而上逐节安装、逐节连接、逐段固定的方法。

（7）风管与风机、风机箱、空气处理机等设备相连处应设置柔性短管，其长度为 150～300㎜ 或按设计规定。柔性短管不应作为找正、找平的异径连接管风管穿越结构变形缝处应设置的柔性短管，其长度应大于变形缝宽度 100㎜ 以上。

（8）风管穿过防火、防爆的楼板或墙体时，应设置壁厚不小于 1.6㎜ 的钢制预理管或防护套管，风管与防护套管之间应采用不燃且对人体无害的柔性材料封堵。

5）风管安装就位、找平、找正

风管吊装前应对连接好的风管平直度及支管、阀门、风口等的相对位置进行复查，并应进一步检查支、吊架的位置、标高、强度，确认无误后按照的先干管后支管、先水平后垂直的顺序进行安装。

6）检测

风管制作与风管系统安装完毕后，按分项工程质量检验程序和要求分别进行质量检查验收。风管耐压强度应符合《通风管道技术规程》JGJ/T 141-2017 附录 A《风管耐压强度及漏风量测试方法》的规定。漏光法检验和漏风量试验方法按《通风空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 规定实施。

7）管道标识

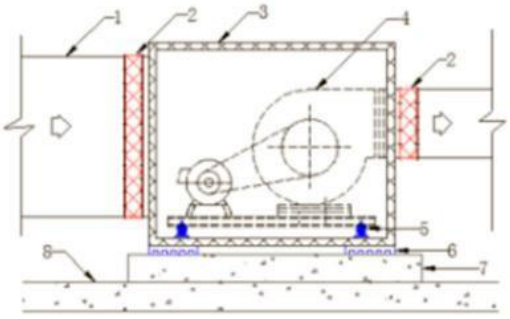
字体大小、颜色和位置要满足整体美观和规范要求，气流方向应予以明确标识，为满足美观要求，管道标识应做专项交底，统一标识，不应各自随意标识，如采用粘贴材料，应采用阻燃材料。

11.14 落地式风机安装

11.14.1 关键工艺

基础处理、找平找正

11.14.2 工艺过程图示



1 风管 2 软连接管 3 机箱 4 离心风机 5 弹簧减振 6 橡胶垫 7 地面

图 11.14-1 风机箱安装

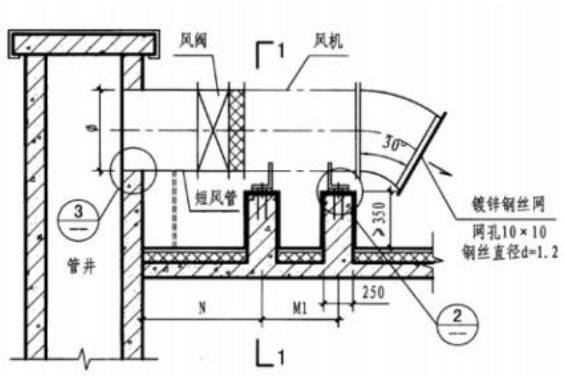
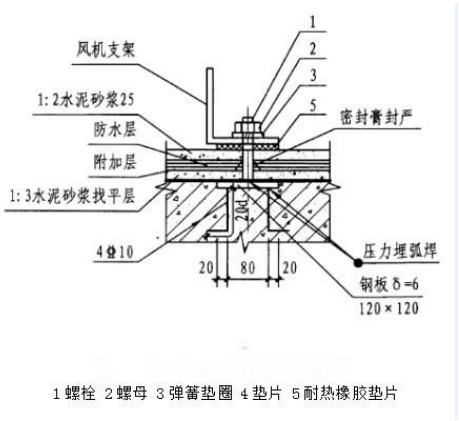


图 11.14-2 屋面风机安装



1 螺栓 2 螺母 3 弹簧垫圈 4 垫片 5 耐热橡胶垫片

图 11.14-3 风机支架与基础固定连接

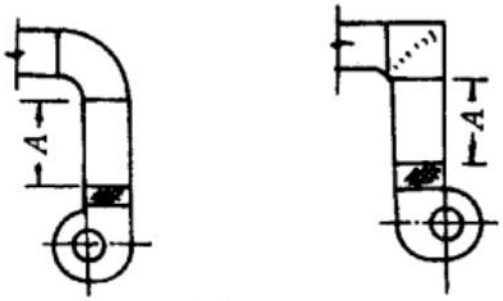


图 11.14-4 风机接出风管



图 11.14-5 风机接出风管



图 11.14-6 风机接出风管

11.14.3 做法说明

1.材料及机具

1）风机、角钢、槽钢、镀锌薄钢板等。

2）倒链、滑轮、绳索、撬棍、活动扳手，铁锤、钢丝钳、螺丝刀、水平尺、钢板尺、钢卷尺、线坠、平板车、高凳、电锤、油桶、刷子、棉布、棉丝等。

2.工艺流程

基础验收→开箱检查→搬运→清洗→就位、找平、找正→试运转、检查验收

3.主要工艺方法

1）风机设备安装就位前，按设计图纸并依据建筑物的轴线、边缘线及标高线放出安装基准线。将设备基础表面的油污、泥土杂物清除和地脚螺栓预留孔内的杂物清除干净。

2）整体安装风机吊装时直接放置在基础上，用垫铁找平找正，垫铁一般应放在地脚螺栓两侧，斜垫铁必须成对使用。设备安装好后同一组装铁应点焊在一起，以免受力时松动，如图 11.14-1、图 11.14-2 所示。

3）风机安装在无减震器支架上，应垫上 4～5mm 厚的橡胶板，找平找正后固定牢，排烟风机（独立功能）不应设橡胶减振装置。

4）风机安装在有减震器的机座上时，地面要平整，各组减震器承受的荷载压缩量应均匀，不偏心，安装后采取保护措施，防止损坏。

5）风机与电动机的传动装置外露部分应安装防护罩，风机的吸入口或吸入管直通大气时，应加装保护网或其它安全装置，图 11.14-5 所示。

6）通风机出口的接出风管应顺叶轮旋方向接出弯管。在现场条件允许的情况下，应保证出口至弯管的距离 A 大于或等于风口出口长边尺寸 1.5～2.5 倍。如果受现场条件限制达不到要求，应在弯管内设导流叶片弥补，如图 11.14-4 所示。

7）风机试运转，经过全面检查手动盘车，供应电源相序正确后方可送电试运转，运转前必须加上适度的润滑油；并检查各项安全措施；叶轮旋转方向必须正确；在额定转速下试运转时间不得少于 2h。运转后，再检查风机减震基础有无移位和损坏现象，做好记录。

11.15 吊挂式风机

11.15.1 关键工艺

吊架、安装找平找正

11.15.2 工艺过程图示

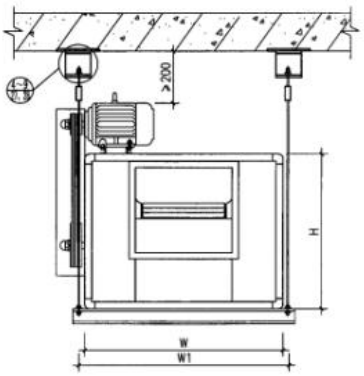


图 11.15-1 柜式离心机悬挂安装

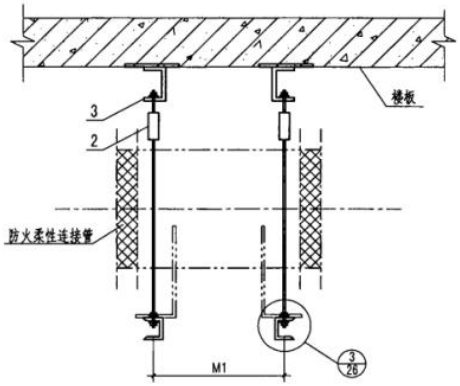


图 11.15-2 轴流风机楼板下吊装

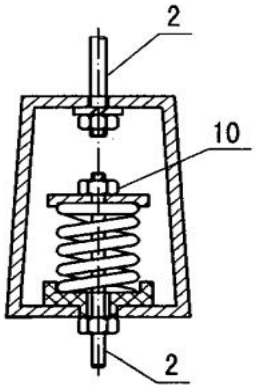


图 11.15-3 减振吊钩

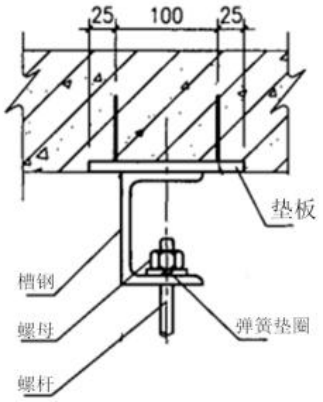


图 11.15-4 吊架根部做法

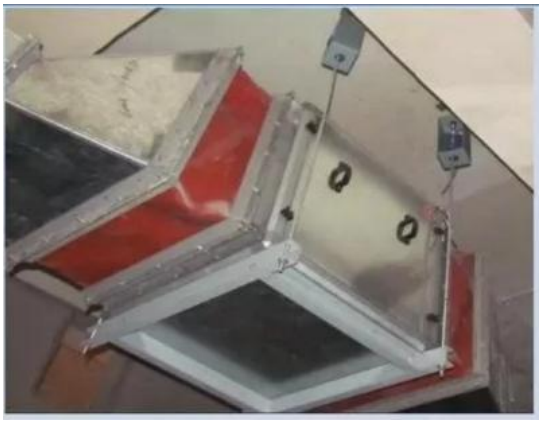


图 11.15-5 柜式悬挂安装



图 11.15-6 楼板下吊装

11.15.3 做法说明

1.材料及机具

1）风机、角钢、槽钢、镀锌薄钢板等。

2）倒链、滑轮、绳索、撬棍、活动扳手，铁锤、钢丝钳、螺丝刀、水平尺、钢板尺、钢卷尺、线坠、平板车、高凳、电锤、油桶、刷子、棉布、棉丝等。

2.工艺流程

支吊架制作、安装→开箱检查→搬运→清洗→就位、找平、找正→试运转、检查验收

3.主要工艺方法

1）风机在安装前应检查叶轮与机壳间的间隙是否符合设备技术文件的要求。

2）风机的支、吊（托）架应设隔振装置，并安装牢固。如图 11.15-1、图 11.15-2、图 11.15-3 所示。

3）通风机放在支架上时，应垫以厚度为 4～5mm 的橡胶垫板，并用螺栓固定，排烟风机（独立功能）不设橡胶减振装置，如图 11.15-4 所示。

4）检查叶片根部应无损伤，紧固螺母应无松动。

5）通风机出口的接出风管应顺叶轮旋方向接出弯管。在现场条件允许的情况下，应保证出口至弯管的距离大于或等于风口出口长边尺寸 1.5～2.5 倍.如果受现场条件限制达不到要求，应在弯管内设导流叶片弥补。

6）风机试运转，经过全面检查手动盘车，供应电源相序正确后方可送电试运转，运转前必须加上适度的润滑油；并检查各项安全措施；叶轮旋转方向必须正确；在额定转速下试运转时间不得少于 2h。运转后，再检查风机减震基础有无移位和损坏现象，做好记录。

11.16 风机盘管安装

11.16.1 关键工艺

吊架安装、风机盘管找正、固定、连接配管

11.16.2 工艺过程图示

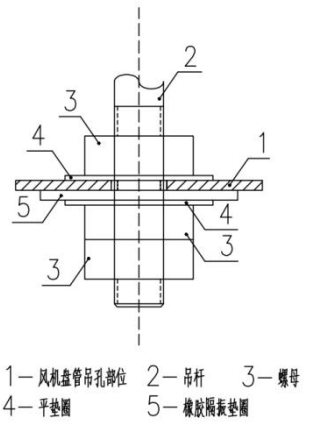


图 11.16-1 风机盘管与吊架吊杆连接

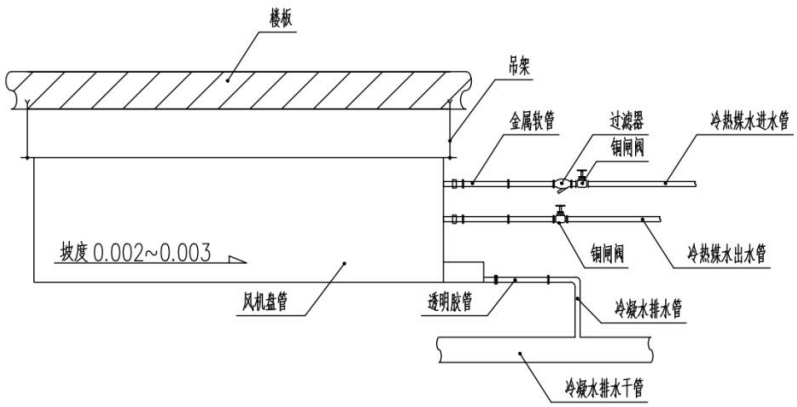


图 11.16-2 风机盘管接管

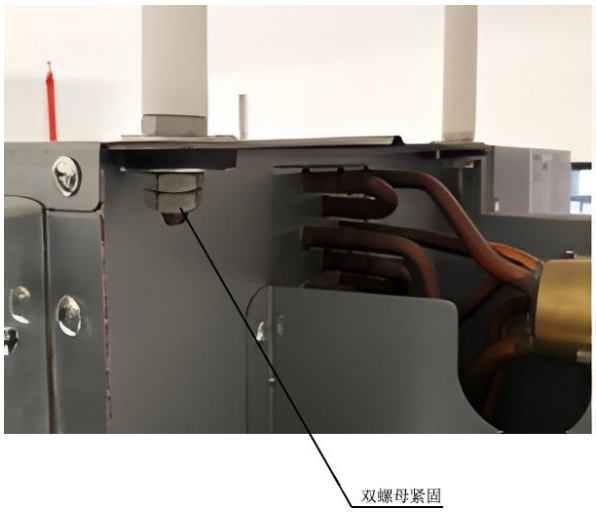


图 11.16-3 风机盘管吊装就位后与吊架吊杆固定



图 11.16-4 成排风机盘管与管道

11.16.3 做法说明

1.材料及机具

1）风机盘管、圆钢、管子、膨胀螺栓、垫圈、螺母等设备、材料、五金件。

2）水压试验设备、升降工作台、套丝工具、梯子、电锤、扳手、水平尺、线坠等。

2.工艺流程

盘管安装前压力试验→通电试运转→吊架制作安装→风机盘管就位、找正、固定→连接配管

3.主要工艺方法

1）风机盘管安装前，应逐台进行水压试验。试验压力为系统压力的 1.5 倍，在试验压力下，观察 2min，不渗漏为合格。

2）风机盘管安装前，每台应通电进行单机三速试运转试验。通电试运转试验，以风机转动灵活、转动方向正确、转速正常、声音正常为合格。

3）风机盘管应设独立支、吊架，固定应牢固，便于检修。

4）吊架吊杆采用圆钢，两端加工螺纹，螺纹长度应为螺母紧固后外露螺纹 2～3 扣。

5）吊架吊杆安装位置应正确，吊杆应垂直。

6）风机盘管的安装位置、高度、坡度应正确，坡度应为 0.002～0.003，坡向冷凝水盘，如图 11.16-2 所示。

7）风机盘管与吊架吊杆固定，吊孔上方装设一个平垫圈加一个螺母，吊孔下方应有橡胶隔振垫圈、平垫圈加双螺母紧固。如图 11.16-1、图 11.16-3 所示。

8）风机盘管与冷、热媒水管道连接，应在冷、热媒水管道冲洗之后进行。风机盘管与冷、热水管道的连接，宜采用金属软管，软管连接应严密、牢固，坡向正确，无扭曲和瘪管现象，如图 11.16-2 所示。

9）冷凝水管道与风机盘管连接时，宜设置透明胶管，长度不宜大于 150mm。冷凝水管道的坡度应符合设计规定，当设计无规定时，其坡度宜大于或等于 0.008。如图 11.16-2 所示。

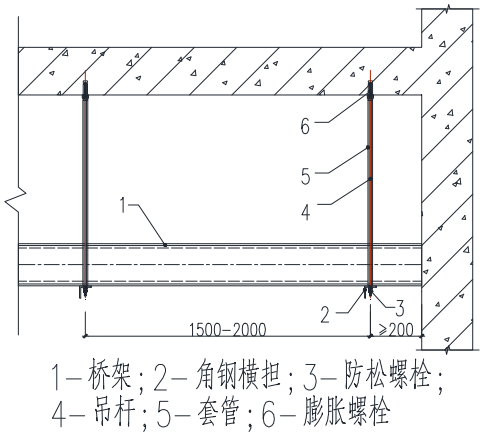
10）多台风机盘管成排布置时，使用同一根横向冷凝水排水干管的所有风机盘管，应排列整齐、标高一致，并高于冷凝水排水干管，如图 11.16-4 所示。

11.17 电缆桥架安装

11.17.1 关键工艺

支吊架安装、接地连接、防火封堵

11.17.2 工艺过程图示



1—桥架；2—角钢横担；3—防松螺栓；4—吊杆；5—套管；6—膨胀螺栓

图 11.17-1 桥架水平安装

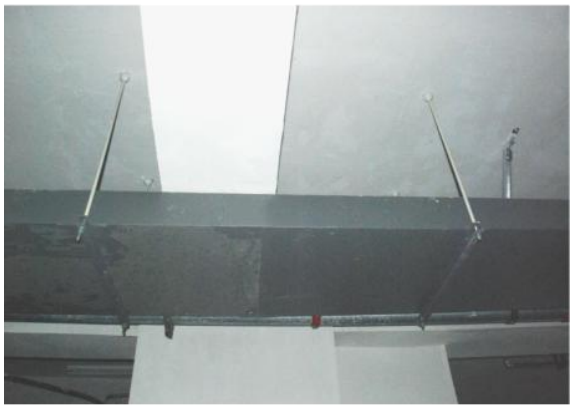
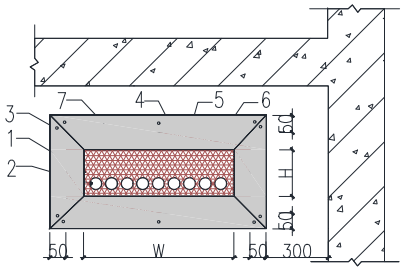


图 11.17-2 桥架水平安装

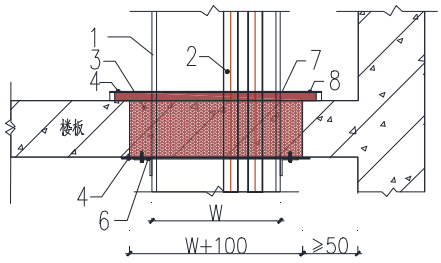


1—桥架；2—电缆；3—M6自攻螺丝；4—防火隔板；5—墙洞；6—防火泥收口；7—防火包封堵,防火泥填缝;

图 11.17-3 桥架穿墙防火封堵安装



图 11.17-4 桥架穿墙防火封堵安装



1—桥架；2—电缆；3—防火包封堵、防火泥填缝；4—防火隔板；5—楼板；6—固定角钢；7—防火泥收口；8—止水台；

图 11.17-5 桥架穿楼板防火封堵安装

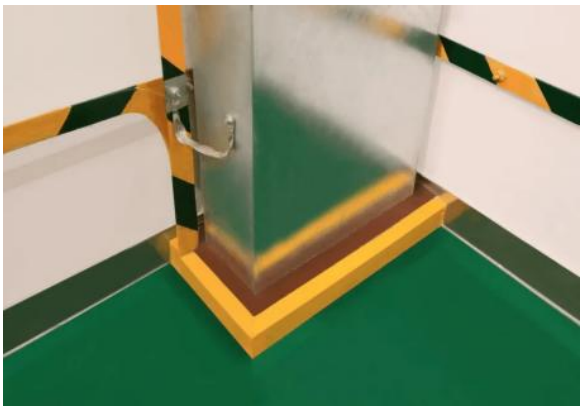


图 11.17-6 桥架穿楼板防火封堵安装

11.17.3 做法说明

1. 材料及机具

1）支、吊架、横担、适配螺栓、金属桥架及附件、跨接地线、爪型垫圈、封堵材料、标识等。

2）红外线定位仪、记号笔、钢卷尺、移动式脚手架、人字梯、切割机、电钻、扳手、绝缘摇表等。

2.工艺流程

测量定位→支、吊架安装→桥架就位、连接→桥架跨接→接地安装→防火封堵→标识

3.主要工艺方法

1）桥架定位、连接固定

（1）测量定位：利用红外线定位仪确定支架及桥架安装位置、标高，并画线定位。

（2）支、吊架安装：根据定位点，用膨胀螺栓将支、吊架固定于墙、梁或顶板上，如图 11.17-1 所示。安装支、吊架时，先安装两边的支架，然后拉线找直，再安装中间的支架。水平安装的支架间距宜为 1.5m～2m，垂直安装的支架间距不应大于 2m；分支处或端部 0.3m～0.5m 处应有固定支架。

（3）桥架连接固定：桥架安装时，用红外线定位仪找直，然后将桥架用螺栓与支架连接固定。直线段桥架采用专用连接片连接，转弯、分支处采用成品配件连接，其弯曲半径不应小于敷设电缆的最小允许弯曲半径。当直线段钢制电缆桥架长度超过 30m 时，铝合金或玻璃钢制电缆桥架长度超过 15m 时，应设置伸缩节；当电缆桥架跨越建筑变形缝处时，应设置补偿装置。

（4）接地安装：电缆桥架本体之间的连接应牢固可靠，与保护导体的连接应符合下列规定：

金属桥架全长不大于 30m 时，不应少于 2 处与保护导体可靠连接；全长大于 30m 时，每隔 20m～30m 应增加一个连接点，起始端和终点端均应可靠接地。

非镀锌电缆桥架本体之间连接板的两端应跨接接地线（可采用绝缘铜芯线或镀锡铜编织带“⌐¬”型连接），接地线的截面积应符合设计要求；接地导体使用爪型垫圈安装，安装顺序为：爪型垫片-端子-平垫片-防松螺母。镀锌桥架不跨接接地线时，连接板每端不应少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

（5）桥架标识：桥架安装完成后，应喷涂或粘帖正确、清晰的标识。

2）桥架穿墙防火封堵

（1）施工准备：清理、修整洞口边缘。理顺电缆、清除电缆表面的灰尘、油污，宜沿着电缆的走向均匀涂刷防火涂料，穿墙两端电缆防火涂料的长度距建筑的距离不小于1m。

（2）防火封堵：防火封堵在电缆敷设后进行。采用防火包封堵，防火泥填缝方式。防火包逐层按次序在洞内及电缆桥架内摆放整齐，厚度与墙体厚度一致，不能超出墙体。洞口空隙、防火包间空隙、防火包与桥架间及线缆间空隙用防火泥进行填补密实。填补区域应平整、美观。

（3）防火隔板安装：由四块厚度8mm的梯形防火隔板拼接，防火隔板裁切尺寸视实际情况而定，超出洞口边缘应不小于50mm，用M6塑料胀管自攻螺丝加平垫片组合进行固定，如图11.17-3所示。

（4）防火泥收口：桥架与防火隔板接口、防火隔板拼接缝等处均匀涂抹一层防火泥，端面压实、光滑。如图11.17-4所示

3）桥架穿楼板火封堵

（1）施工准备：清理、修整洞口边缘。理顺电缆、清除电缆表面的灰尘、油污，宜沿着电缆的走向均匀涂刷防火涂料，穿楼板上下电缆防火涂料的长度不小于1m。

（2）底防火隔板安装：板上开孔数量依实际情况确定，用M6塑料胀管自攻螺丝加平垫片组合在楼板下方固定底防火隔板，防火隔板厚度不小于10mm，如图11.17-5所示。

（3）防火堵料封堵：阻火包逐层按次序在洞内及电缆桥架内摆放整齐，厚度与楼板平齐。各缝隙用防火泥进行填补密实。

（4）顶防火隔板安装：同底防火隔板安装。

（5）砌筑止水台：顶防火隔板安装完成后，沿隔板外边缘砌筑止水台，高度不得低于50mm，宽度60mm～80mm，表面用水泥砂浆抹灰收光。

（6）防火泥收口：防火隔板与桥架、止水台接口等处均匀涂抹一层防火泥，端面压实、光滑。

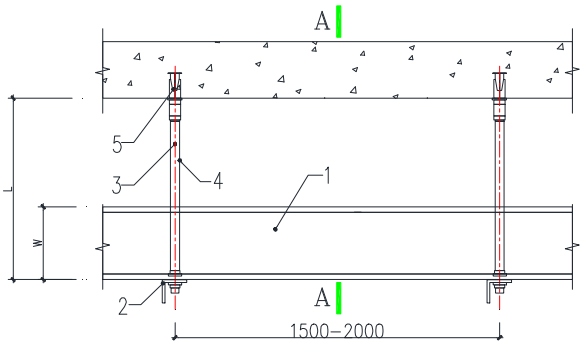
（7）标识：对止水台、顶防火隔板表面涂刷黄绿或黄黑色漆，进行标识，如图11.17-6所示。

11.18 母线槽安装

11.18.1 关键工艺

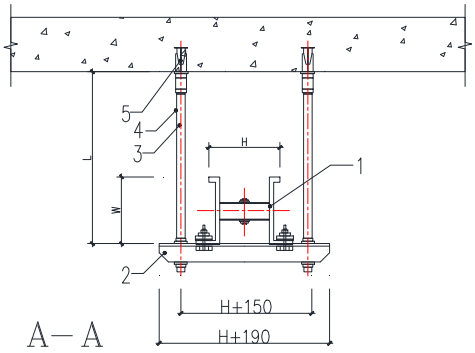
支吊架安装、封闭母线安装、防火封堵

11.18.2 工艺过程图示



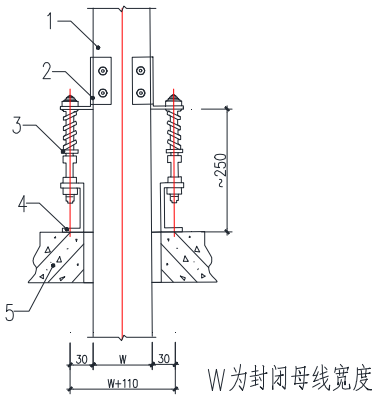
1—封闭母线；2—角钢支架；3—吊杆；
4—套管；5—膨胀螺栓；

图 11.18-1 母线槽水平安装（正面）



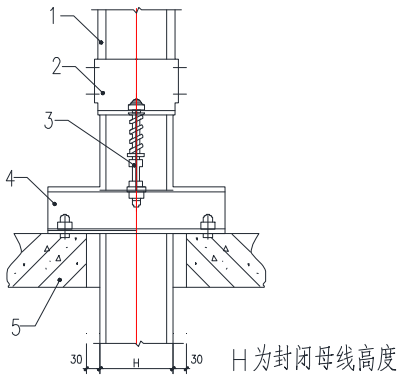
1—封闭母线；2—角钢支架；3—吊杆；
4—套管；5—膨胀螺栓；

图 11.18-2 母线槽水平安装（剖面）



1—封闭母线；2—支件；3—减振弹簧；
4—槽钢支架；5—楼板；

图 11.18-3 母线槽弹簧支架安装（正面）



1—封闭母线；2—支件；3—减振弹簧；
4—槽钢支架；5—楼板；

图 11.18-4 母线槽弹簧支架安装（剖面）



图 11.18-5 母线槽弹簧支架安装

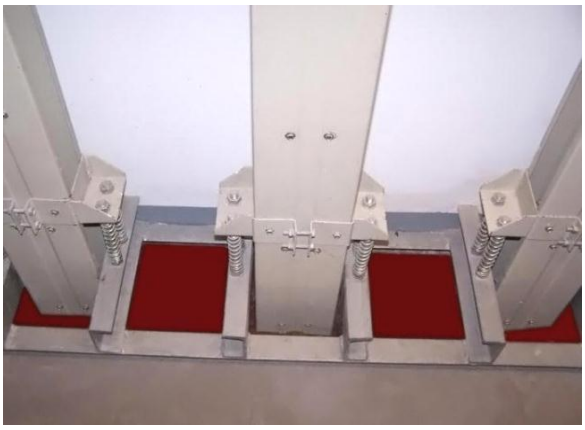


图 11.18-6 母线槽弹簧支架安装

11.18.3 做法说明

1.材料及机具

1）支、吊架、横担、适配螺栓、封闭母线及附件、弹簧支架、铜软连线、防火堵料、标识等。

2）红外线定位仪、记号笔、钢卷尺、移动式脚手架、人字梯、切割机、电钻、扳手、绝缘摇表等。

2.工艺流程

母线检查→支、吊架安装→封闭母线安装→防水台制作→防火封堵→标识

3.主要工艺方法

1）母线检查

检查母线规格、数量、种类符合设计要求，防潮密封良好，各段编号标识清晰，附件齐全，外壳不变形，螺栓搭接面平整、无毛刺，镀层覆盖完整、无起皮和麻面。

2）定位划线

根据图纸桥架路径，利用红外线定位仪，划出支、吊座锚点。

3）支、吊架安装

（1）用膨胀螺栓固定支架，配电母线槽的圆钢吊杆直径不小于8mm，照明母线槽的圆钢吊杆直径不小于6mm，适配防松螺栓安装固定支架。支架安装应牢固，无明显扭曲,如图11.18-5所示。采用金属吊架时，应设置相适配的防晃支架（抗震支架）。

（2）水平或垂直的母线槽固定点应每段设置一个，且每层不得少于一个支架，距拐弯0.4m～0.6m处应设置支架、固定点位置不应设置在母线槽的连接处或分接单元处。垂直过楼板处设置相适配的弹簧支架。如图11.18-3、图11.18-4所示。

（3）支架及支架与预埋件焊接处刷防腐油漆均匀，无遗漏，不得污染建筑物。

4）封闭母线安装

（1）组装前对每节母线进行绝缘电阻测试，绝缘电阻值应大于20MΩ。

（2）母线直接用螺栓固定在支架上，螺栓加装平垫和弹簧垫圈固定牢固。

（3）母线槽的金属外壳等外露可导电部分应与保护导体可靠连接，每段母线槽的金属外壳间应连接可靠，且母线槽全长与保护导体可靠连接不应少于 2 处，分支母线槽的金属外壳前端应与保护导体可靠连接。

5）防水台制作

母线穿越楼板的孔洞应设置高度不小于 50mm 的防水台。

6）防火封堵

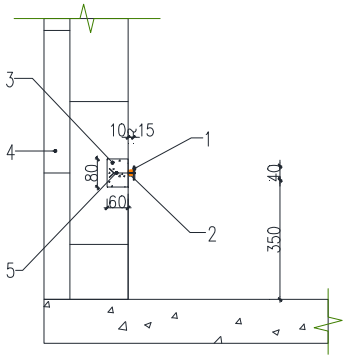
母线穿越楼板和隔墙的孔洞采用防火包封堵，防火泥塞缝、收口，如图 11.18-6 所示。

11.19 接地装置安装

11.19.1 关键工艺

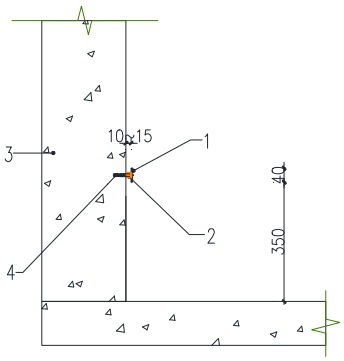
支持件安装、接地体连接、接地端子制作、除锈防腐

11.19.2 工艺过程图示



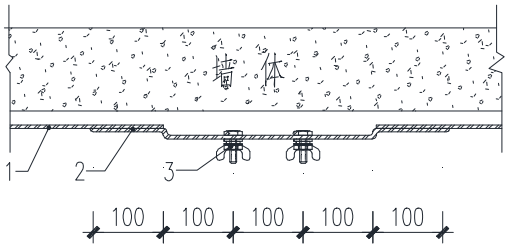
1—接地母线；2—小绝缘子；3—M10砂浆填补；4—砌体墙（空心砖或加气砖）；5—燕尾形预埋支件；

图 11.19-1 接地干线沿砌体墙墙固定安装



1—接地母线；2—小绝缘子；3—混凝土墙（实心墙）；4—膨胀螺栓；

图 11.19-2 接地干线沿混凝土墙固定安装



1—镀锌扁铁；2—整体弯折或焊接；3—蝶形螺母；

图 11.19-3 接地端子制作安装



图 11.19-4 接地端子制作安装

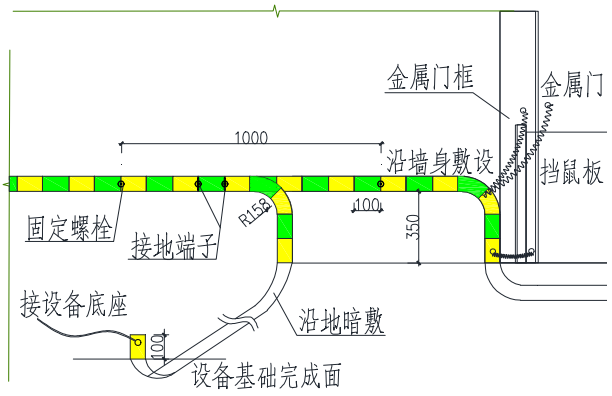


图 11.19-5 接地网连接



图 11.19-6 金属门、挡板跨接地安装

11.19.3 做法说明

1.材料及机具

1）镀锌接地扁铁、接地螺栓、蝶形螺母、小绝缘子、防腐防锈材料、黄绿色漆、标识等。

2）钢卷尺、钢刷、切割机、弯曲机、电焊机、角磨机、电锤、电钻、扳手、兆欧表等。

2.工艺流程

定位划线→支持件安装→接地体敷设固定→接地体连接→除锈防腐处理→色带涂刷→标识

3.主要工艺方法

1）支持件安装采用 DMC 绝缘子配合⌀ 8 膨胀螺栓固定，支持件间隔 1m 均匀布置，距墙距离一致。

2）在砌体墙上安装时，支持件安装应采用空心砖专用膨胀螺栓，或采用开孔方式预埋支件，支件末端宜为燕尾形，埋设深度不小于 50mm，用 M10 砂浆填充固定，如图 11.19-1 所示。

3）接地母线采用 50×5 镀锌扁铁，应先调直、打眼、煨弯加工后，将扁铁沿墙吊起，在支持件一端将扁铁固定住。接地母线距墙面间隙为 10mm～15mm，离地高度为 350mm，如图 11.19-5 所示。

4）接地母线在连接处采用焊接，搭接长度不小于扁钢宽度的 2 倍且三面施焊。接地线的焊接应焊缝饱满，无咬边、气孔、夹渣等缺陷，除埋设在混凝土中的接地线外，其余焊接接头都应刷防腐油漆。

5）接地母线应刷黄绿相间标识油漆，油漆涂刷均匀，分色清晰，条纹间距 100mm，如图 11.19-4 所示。

6）变配电室接地干线上应设置不少于 2 个供临时接地用的接地点，临时接地点处螺栓与节点干线接触处不应刷漆，保留原金属面；接地螺栓采用蝶形螺母，临时接地点应有明显标识。

7）配电室接地网至少要有 3 处与建筑接地系统可靠相连；电缆沟内利用沟壁通长镀锌扁铁接地，且至少有两处与接地干线相连。配电室门与门框应与接地干线进行有效连接，如图 11.19-5、图 11.19-6 所示。

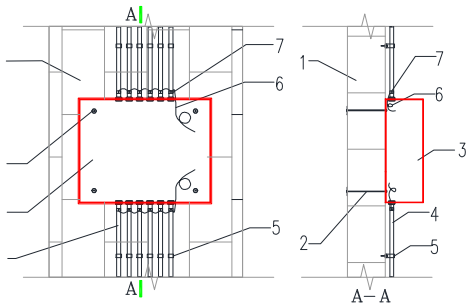
8）配电室接地网安装完毕，需进行接地电阻测试，实测接地电阻值应符合设计要求。

11.20 明装配电箱安装

11.20.1 关键工艺

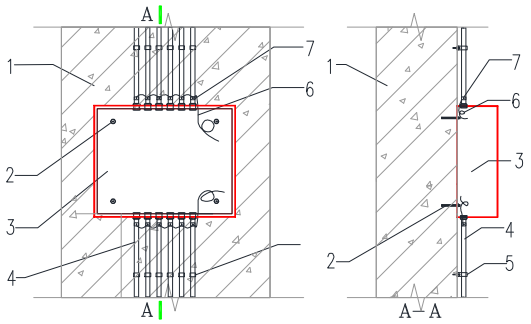
箱体安装、导管与箱体连接、接地连接

11.20.2 工艺过程图示



1—砌体墙(空心砖或加气砖);2—穿墙螺栓件;3—箱体;4—配管;5—管卡;6—接地线;7—接地卡;

图 11.20-1 配电箱在砌体墙上明装



1—混凝土墙;2—膨胀螺栓;3—箱体;4—配管;5—管卡;6—接地线;7—接地卡;

图 11.20-2 配电箱在混凝土墙上明装



图 11.20-3 配电箱明装



图 11.20-4 配电箱明装



图 11.20-5 配电箱明装



图 11.20-6 配电箱明装

11.20.3 做法说明

1.材料及机具

1）配电箱体、元器件、电缆、穿线管、卡扣、适配螺栓、扎带、热缩管、绝缘胶带、胶垫、电缆牌、标识牌、接地线、防火堵料等。

2）激光水平仪、记号笔、卷尺、水平尺、手电钻、热风枪、剥线钳、压接钳、螺丝刀、扳手、万用表等。

2.工艺流程

测量定位→箱体开孔→箱体安装→导管与箱体连接→接地连接

3.主要工艺方法

1）测量定位

根据图纸确定配电箱的位置,并按照箱体外形尺寸进行弹线定位。

2）箱体开孔

根据进箱管路的管径及数量，采用开孔器开孔，不得采用电、气焊切割开孔，一管一孔，孔径与管径适宜，开孔间距均匀，边沿间距不小于20㎜。

3）配电箱安装

（1）箱体安装：采用金属膨胀螺栓在混凝土墙上固定，金属膨胀螺栓的大小根据箱体重量选择。砌体墙（空心砖或加气块）固定可采用穿墙螺杆件固定，如图11.20-1所示。箱体固定后用水平尺将箱体调整平直，再把螺栓逐个拧紧。配电箱并排明装时，应根据电源进出线方式选择合适的安装方式（上边沿对齐或下边沿对齐），如图11.20-4所示。

（2）导管与箱体连接、接线：电缆导管进入箱体，端部需套丝，采用锁母固定，距配电箱上下边缘300㎜处固定，如图11.20-3所示；桥架引入的，接口处及孔洞、缝隙应采用防火堵料封堵；箱内接线应正确、可靠，无绞线现象，并配设对应的线牌标识、回路编号等。

（3）接地连接：导管与箱体、箱体与箱门采用截面积不小于4㎜^{2}的黄绿色铜芯软导线连接，并印有标识。

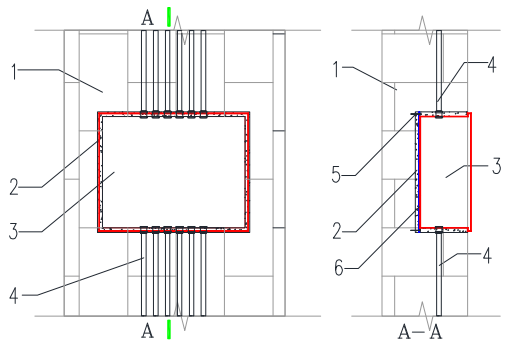
（4）配电箱的系统图贴在箱盖内侧，并标明各个开关用途及回路名称，如图11.20-5所示。

11.21 暗装配电箱安装

11.21.1 关键工艺

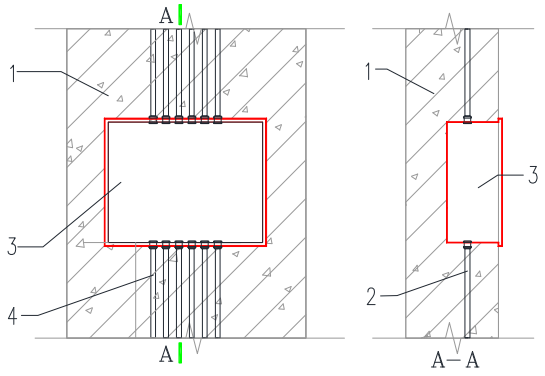
箱体固定、箱盖安装、接地连接

11.21.2 工艺过程图示



1—砌体墙；2—后补混凝土；3—箱体；4—预埋配管；5—钢钉；6—钢丝网；

图 11.21-1 配电箱在砌体墙内暗装



1—混凝土墙；2—预埋配管；3—箱体；

图 11.21-2 配电箱在混凝土墙内暗装

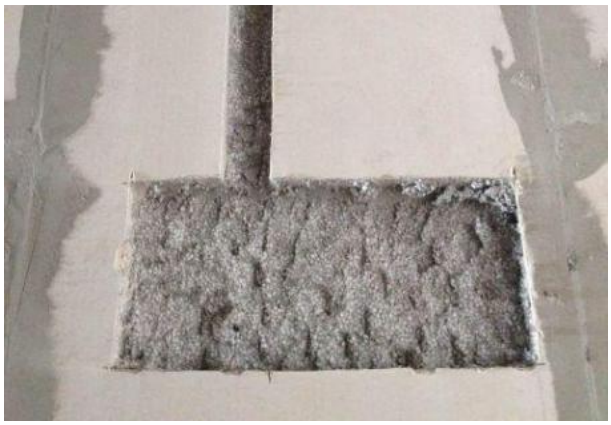


图 11.21-3 砌体墙面开槽



图 11.21-4 箱体预埋固定和包封

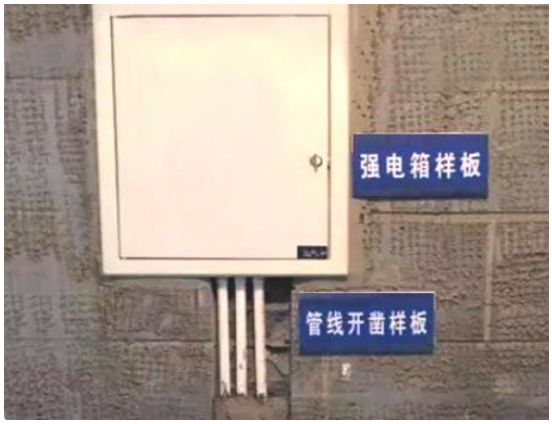


图 11.21-5 开槽嵌入安装



图 11.21-6 预埋安装

11.21.3 做法说明

1.材料及机具

1）配电箱体、元器件、适配螺栓、扎带、热缩管、绝缘胶带、胶垫、电缆牌、标识牌、接地线、防火泥等。

2）激光水平仪、记号笔、手电钻、热风枪、剥线钳、压接钳、螺丝刀、万用表等。

2.工艺流程

测量定位→墙体开洞→配电箱安装固定→成品保护

3.主要工艺方法

1）测量定位

根据施工图纸确定配电箱的安装位置,并按照箱体外形尺寸进行弹线定位。

2）墙体开洞

对于没有预留洞的箱体安装，需根据画线位置，用专用切割机等工具在墙体上进行开洞，洞口尺寸比箱体稍大，如图11.21-1所示；在现浇混凝土墙内安装配电箱时，应设置配电箱预留洞，如图11.21-2所示；在剪力墙内预埋时，先将箱体放入预定安装位置，利用钢筋绑扎初步固定箱体，复核找正后，利用钢筋在外部做井字交叉绑扎固定，与剪力墙体钢筋形成一个整体，确保箱体没有偏移活动空隙。箱体内部做好支撑或填充，防止浇筑时箱体偏差跑位、变形等质量缺陷。箱体周围同时做好封堵，防止浇筑时内部漏浆，如图11.21-4所示。

3）配电箱安装固定

（1）箱体固定：根据施工图要求的标高位置和预留洞位置，将箱体放入洞内找好标高和水平位置，并将箱体固定好。用水泥砂浆填实周边，并抹平。

（2）盘芯安装：先清理箱体内杂物，理顺导线，分清支路和相序，再把盘芯与箱体安装牢固，最后压接导线，同时将保护地线连接牢固。

（3）箱盖安装：安装箱盖要求平整，箱盖应紧贴墙面，周边间隙均匀对称，螺丝垂直受力均匀。将配电箱的系统图贴在箱盖内侧，并标明各个开关用途及回路名称。

（4）根据箱体的标高及水平尺寸核对进箱的导管长度是否合适，间距是否均匀，排列是否整齐等。若管路不合适，及时按配管要求进行调整，根据各个管的位置用开孔器开孔。

（5）接地连接：导管与箱体、箱体与箱门采用截面积不小于4㎜^{2}的黄绿色铜芯软导线连接，并印有标识。

4）成品保护

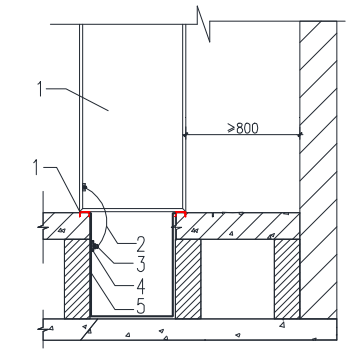
配电箱安装过程中，临时放于现场的盘芯等设备应放在干燥场所，并采取防尘措施；配电箱安装后，应采取保护措施，避免碰坏、弄脏电器具及仪表。

11.22 高、低压配电柜安装

11.22.1 关键工艺

基础型钢制安、柜体安装、柜内接线

11.22.2工艺过程图示



1—电气柜；2—10#槽钢（高出地面10mm）；3—跨接地线；4—接地螺栓；5—基础沟通长接地扁铁；6—接地扁铁；

图 11.22-1 配电柜安装



图 11.22-2 配电柜基础



图 11.22-3 配电柜基础



图 11.22-4 配电柜安装



图 11.22-5 配电柜安装

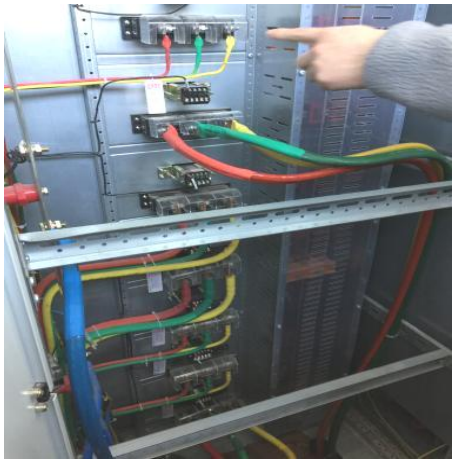


图 11.22-6 柜内接线

11.22.3 做法说明

1.材料及机具

1）柜体及元器件、母线、适配螺栓、接线端子、扎带、冷、热缩电缆保护管、绝缘胶带、胶垫、电缆牌、标识牌、接地线、防火泥等。

2）转运小车、激光水平仪、记号笔、卷尺、水平尺、手电钻、热风枪、剥线钳、压接钳、螺丝刀、扳手、检测试验仪器等。

2.工艺流程

设备检查→基础型钢制作、安装→柜体安装→柜内接线→接地连接

3.主要工艺方法

1）设备检查

（1）检查配电柜规格、型号、数量是否正确，“CCC”认证、合格证、检验报告及技术资料是否齐全；备品备件、专用工具及附件是否齐全。

（2）检查配电柜外观有无损伤及变形，油漆是否完整；配电柜内部电器装置、元件、绝缘瓷件是否齐全，有无损伤及裂纹等缺陷。

2）基础型钢制作、安装

（1）根据配电柜基础的尺寸，确定基础型钢框架尺寸，基础型钢采用10#槽钢制作，高出抹平地面10mm，调平找正后焊接成框架，再根据配电柜固定螺栓间距钻出固定孔（焊接固定时不需要钻固定孔），如图11.22-1所示。

（2）基础型钢加工完成后，与土建单位配合，安装于电缆沟两侧，找平后与预埋件焊接固定，并与接地干线连接。

3）柜体安装

（1）配电柜按图纸排列顺序逐一放置在基础型钢上，用薄垫铁将开关柜粗调水平，再以其中一台为基准，调整其它柜体，使全部柜体平齐，间隙均匀，如图11.22-4、图11.22-5所示。

（2）柜体与基础型钢通过焊接或螺栓固定，焊接固定后须做防腐处理；螺栓固定时，螺栓应完好、齐全，表面做防腐处理。

（3）柜体与柜体、柜体与侧挡板均采用镀锌螺丝连接。

4）柜内接线

配电柜与母线进行连接时，采用母线配套扳手进行紧固，接触面涂中性凡士林，并确保连接相序正确；柜间母线排连接时，母线排距离其他器件或壳体的电气间隙应不小于20mm，当间距小于20mm时，可采用包扎绝缘方式处理。

5）接地连接

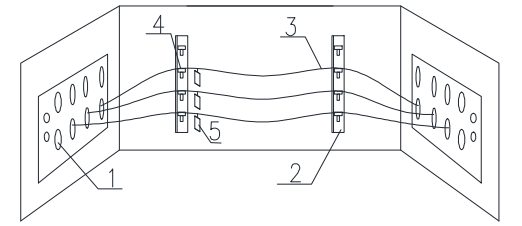
配电柜金属框架及基础型钢必须接地(PE)或接零(PEN)可靠；装有电器的可开启门和金属框架的接地端子间应选用截面积不小于4mm^{2}的黄绿色铜芯软导线连接，并印有接地标识。

11.23 电缆敷设

11.23.1 关键工艺

电缆排布敷设、电缆固定、防火封堵

11.23.2 工艺过程图示

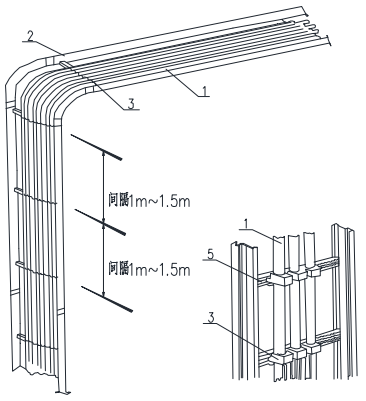


1—管孔 2—电缆支架 3—电缆 4—绑扎位置 5—标牌

图 11.23-1 电缆在电缆沟内敷设



图 11.23-2 电缆在电缆沟内敷设

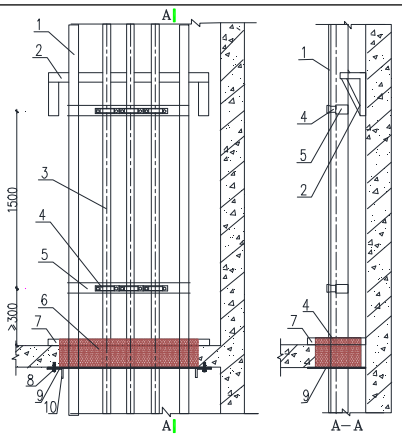


1—电缆 2—电缆桥架（托盘） 3—电缆固定夹 4—横担支架

图 11.22-3 电缆沿桥架（托盘）敷设



图 11.23-4 电缆沿桥架敷设



1—桥架 2—桥架固定支架 3—电缆 4—电缆固定夹 5—横担支架 6—防火封堵 7—止水台 8—膨胀螺栓 9—防火隔板 10—支撑角铁

图 11.23-5 电缆沿桥架穿越楼板敷设



图 11.23-6 电缆沿桥架穿越楼板敷设

11.23.3 做法说明

1.材料及机具

1）电力电缆及附件、电缆标识牌、防火封堵材料等。

2）电缆放线架、牵引端子、牵引网套、防捻器、放线滑轮组、转向导轮、管口保护喇叭口、布缆机、绞磨机、卷扬机、切割机、吊链、钢丝绳、麻绳、绝缘电阻测试仪、卷尺、钢锯、手锤、电钻、扳手、测电笔、兆欧表、万用表、对讲机等。

2.工艺流程

电缆检查→牵引机械安装→电缆排布敷设→电缆固定→防火封堵→绑扎标识牌

3.主要工艺方法

1）电缆检查

敷设前应检查电缆规格、型号、长度、截面积等是否符合设计要求，外观有无扭曲和破损，并进行绝缘电阻测试，低压电缆用兆欧表摇测绝缘电阻，电阻值不得低于10MΩ。

2）牵引机械安装

采用机械展放电缆时，将机械安装在合适位置，并在合适位置设置滚轮（如井口、转角等位置），确保电缆牵引时能顺利通过。

3）电缆敷设时，电缆就从盘的上端引出，不应使电缆在支架上及地面摩擦拖拉；电缆上不得有铠装压扁、电缆绞拧、护层折裂等未消除的机械损伤。

4）电缆排布敷设

电缆敷设前，先绘制排列模拟图，以避免实际敷设中产生交叉。电缆沿桥架或托盘敷设时，应单层敷设、排列整齐，不得有交叉，如图11.23-3、图11.23-4所示，拐角处应以最大截面电缆允许弯曲半径为准。同等级电压的电缆沿支架敷设时，水平净距不得小于35mm，不同等级电压的电缆应分层敷设，高压电缆敷设在上层。

5）电缆固定

在电缆沟或电气竖井内垂直敷设或大于45°倾斜敷设的电缆应在每个支架上固定;在桥架内大于45度倾斜敷设的电缆应每隔2m固定，水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧及每隔5m～10m处应设固定点。电缆出入桥架及配电柜、箱处应做固定。

6）防火封堵

电缆在出入电缆沟、竖井、建筑物、盘（柜）以及穿入管子管口时，出入口应密封，采用防火堵料进行封堵，如图11.23-6所示。在防火墙隔离的两侧的1～1.5m长区段涂涮防火涂料（对于密集的电缆，如在桥架或交汇处，涂刷的总长度应在2～3m以内）。电缆防火涂料施工前应将电缆表面的浮尘、油污、杂物等清洗、打磨干净，待表面干燥后方可进行防火涂料的施工。水平敷设的电缆沿电缆走向进行均匀涂刷，垂直敷设的电缆宜自上而下涂刷。涂刷的次数、厚度及间隔时间按实际防火要求及所选涂料说明而定。

7）绑扎标识牌

电缆出线起终点、桥架、梯架起终点、拐弯处、交叉处应挂标识牌，直线段每隔 50m 处设标识牌，金属电缆支架与保护导体应可靠连接。

11.24 电缆头制作

11.24.1 关键工艺

剥除护层、铠装接地、压接线端子

11.24.2 工艺过程图示



图 11.24-1 量取并剥除护套和钢铠



图 11.24-2 铠装接地安装



图 11.24-3 热缩指套



图 11.24-4 表面清理、端子压接



图 11.24-5 热缩护套



图 11.24-6 制作完成

11.24.3 做法说明

1.材料及机具

1）电缆终端头、热缩护套管、铜编织带、色相带、电缆标牌等。

2）剖塑刀、削切刀、钢锯、锉刀、压接钳、扳手、电烙铁、热风枪、喷灯、万用表、兆欧表等。

2.工艺流程

准备工作→绝缘测试→剥除电缆护层→铠装接地（如有）→套热缩指套（如有）→包绕电缆→套电缆终端头套→压接线端子→热缩头套→电缆与设备连接

3.主要工艺方法

1）准备工作

（1）准备材料和工具，核对电缆型号、规格，检查电缆是否受潮。

（2）热缩施工优先使用热风枪，若使用喷灯明火作业，应满足区域安全防火规定。

2）电缆绝缘测试

用兆欧表对低压电缆进行绝缘测试，并作好记录，绝缘电阻应大于 10MΩ，如不符合要求，检查电缆是否受潮或受损。经检查如断一段电缆后合格方可进行下一步工序，注意每遥测一次后要对线芯进行充分放电。

3）剥除电缆护层

根据电缆与设备连接的具体尺寸，测量好电缆长度并做好标记，锯掉多余电缆，剥除外护套，用铜线固定按尺寸固定好铠装钢带和铜线。

4）剥除铠钢带（如有）

根据电缆与设备连接的具体尺寸，用铜线固定后，剥除多余的铠装钢带，如图 11.24-1 所示。

5）铠装接地（如有）

接地线采用适应电缆线芯截面要求规格的铜编织带，焊接于钢带上，焊接应牢固，不得有虚焊现象，如图 11.24-2 所示。

6）套热缩指套（如有）

用填充胶封堵线芯根部的间缝，选用与电缆规格、型号相匹配的热缩电缆指套，套入线芯根部，均匀加热收缩指套，如图 11.24-3 所示。

7）压接线端子

从线芯端头测量长度为接线端子的深度，按端子孔深另加 5mm，剥除线芯绝缘，并在线芯和端子孔内涂凡士林油，将线芯插入端子内，调节接线端子的方向直到合适，用压接钳压紧接线端子直至压接钳到位，每个接线端子压二道，间隔适度，压接后打磨压接后产生的毛刺，尖角，如图 11.24-4 所示。

8）热缩电缆终端头套

用填充胶填满接线端子根部裸露的间隙和压坑，套入对应相色的热缩头套（如端子规格大于热缩头套，应先套入热缩头套，再压接线端子），调整至合适位置，使用喷灯或热风枪均匀加热收缩，收缩应紧包接头，无褶皱和裂缝，如图 11.24-5 所示。

9）电缆与设备连接

将已制作好的电缆固定在电缆头支架式，并将芯线分开，选用适配螺栓将接线端子压接再设备上，螺栓应由内向外或由下向上穿，平垫和弹簧垫应安装齐全。

11.25 开关、插座安装

11.25.1 关键工艺

接线、面板安装

11.25.2 工艺过程图示

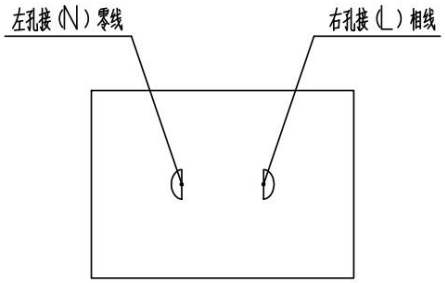


图 11.25-1 单相两孔插座横装接线

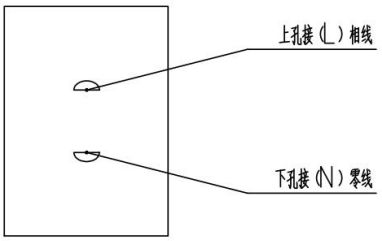


图 11.25-2 单相两孔插座竖装接线

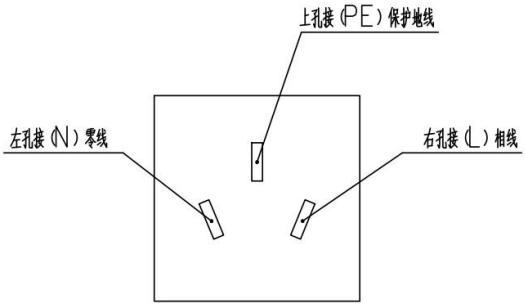


图 11.25-3 单相三孔插座接线

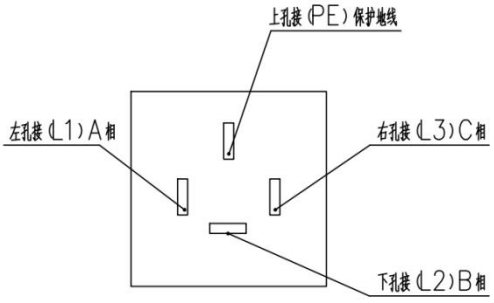


图 11.25-4 三相四孔插座接线

10.25.3 做法说明

1.材料及机具

1）开关、插座、各种规格绝缘导线、压线帽、绝缘包扎带、各种螺丝、塑料胀塞、膨胀螺栓等。

2）手锤、錾子、剥线钳、尖嘴钳、螺丝刀、专用压接钳、试电笔、卷尺、水平尺等。

2.工艺流程

校对预埋接线盒的位置→预埋接线盒检查清理修整→接线→面板安装→通电试验

3.主要工艺方法

1）将盒内甩出的导线留出维修长度后剪除余线，用剥线钳剥去导线端部的绝缘层，剥线长度以满足接线要求即可，剥线时注意不要碰伤线芯。

2）电器、灯具的相线应接入开关，通过开关控制。

3）建筑物同一场所的单控开关通断方向应一致，开关位置应与灯具位置相对应。

4）插座接线

（1）单相两孔插座横装时，面对插座的右极接相线、左极接零线，如图 11.25-1 所示；竖装时，面对插座的上极接相线、下极接零线，如图 11.25-2 所示。

（2）单相三孔及三相四孔插座的接线，面对插座，接线分别如图 11.25-3、图 11.5-4 所示。

5）相线、零线、保护接地线不应利用插座的接线端子转接，插座的接线端子只能连接一根导线。

6）压接端子接线时，导线应顺时针方向盘圈压紧在开关、插座的相应端子上；插接端子接线时，线芯直接插入接线孔内，孔径较大时将导线端部折回头后插入，线芯不得外露；多股铜芯线接线前，端部应拧紧搪锡后，再与开关、插座接线端子连接。

7）板式开关距地面高度设计无要求时，应为1.3m，开关不得置于单扇门后。

8）成排并列安装的开关，高度应一致；同一室内成排安装的插座高度应一致。

9）儿童活动场所应采用安全插座。如采用普通插座时，其安装高度不应低于1.8m。

10）开关、插座盒内导线与开关、插座的面板连接好之后，将面板推入盒内，对正安装孔，用镀锌机螺丝固定牢固。固定时，面板应端正，与墙面平齐。

11.26 防雷引下线安装

11.26.1 关键工艺

下端与接地体焊接、上部与避雷网焊接

11.26.2 工艺过程图示

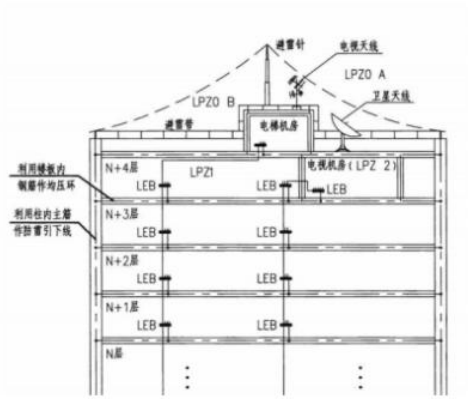


图 11.26-1 防雷系统



图 11.26-2 引下线搭接做法

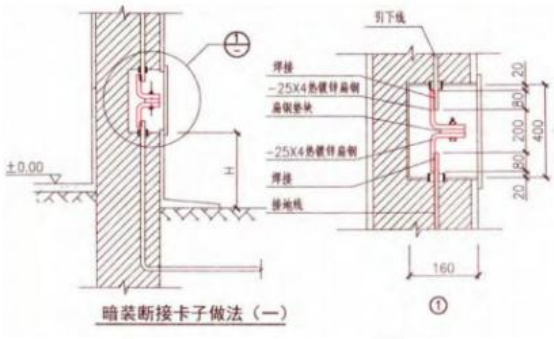


图 11.26-3 引下线断接卡做法

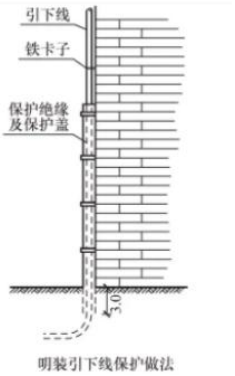


图 11.26-4 明装引下线保护做法

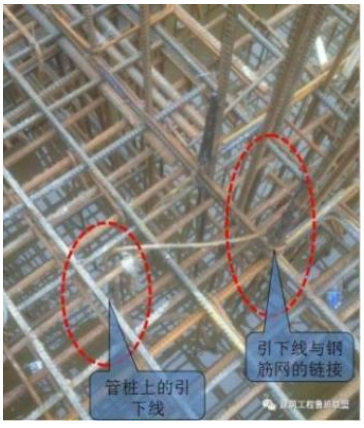


图 11.26-5 管桩、钢筋网引下线

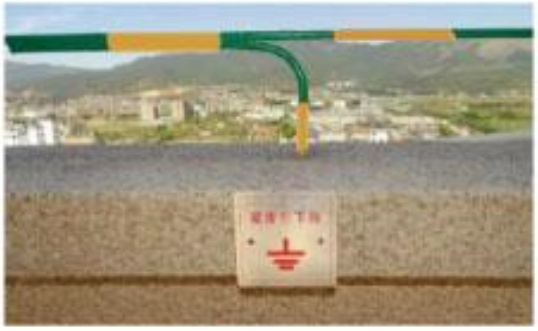


图 11.26-6 防雷引下线

11.26.3 做法说明

1.材料及机具

1）扁钢、角钢、圆钢、钢管、紧固、螺栓、垫片、支架、电焊条、油性涂料等。

2）手锤、电焊机、切割机、气焊工具、钢锯、台钻、冲击钻等。

2.工艺流程

调直扁钢或圆钢→搬运→下端与接地体焊接→随建筑物引上与避雷带焊接→隐检

3.主要工艺方法

1）利利用主筋（直径不小于φ16mm）作引下线时，应按设计要求找出全部主筋位置，用油漆作好标记，如图 11.26-2 所示。设计无要求时应于距室外地面 0.5m 处焊好测试点，示例做法如图 11.26-3 所示。随钢筋逐层串联焊接至顶层，焊接出一定长度的引下线，搭接长度大于 6d 双面施焊。

2）引下线沿墙或混凝土构造柱暗敷设；应使用不小于φ12mm 镀锌圆钢或不小于—25mm×4mm 的镀锌扁钢。将钢筋（或扁钢）调直后与接地体（或断接卡子）连接好，由下到上展放钢筋（或扁钢）并加以固定，敷设路径应尽量短，可直接通过挑檐或女儿墙与避雷带连接，如图 11.26-5 所示。

3）明敷引下线如为扁钢，可放在平板上用手锤调直，如为圆钢最好选用直条，如为盘条则需将圆钢放开，用倒链等进行冷拉直。

4）明敷引下线从建筑物上方向下逐点固定，直至安装断接卡子处，如需接头或焊接断接卡子，则应进行焊接，焊好后清除药皮，局部调直并刷防锈漆。

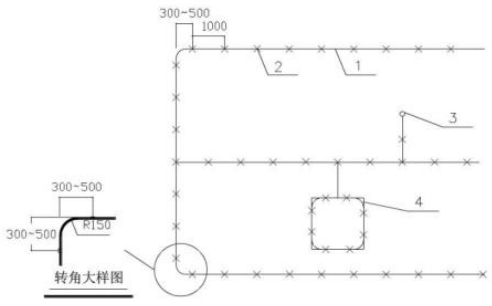
5）明敷引下线从地面上 2m 段套上保护管，卡接固定并刷红白油漆，如图 11.26-4 所示。

11.27 接闪器安装

11.27.1 关键工艺

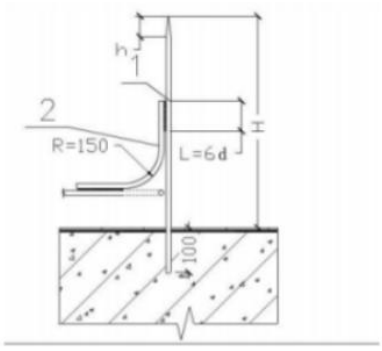
支架安装、接闪器焊接安装

11.27.2 工艺过程图示



1 避雷带 2 支持卡 3 金属管道 4 建筑凸出物

图 11.27-1 屋面避雷网安装



1 避雷小针 2 跨接线

图 11.27-2 屋面女儿墙避雷小针

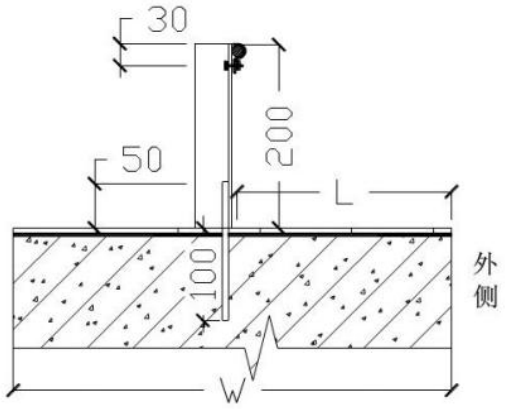


图 11.27-3 支持卡做法

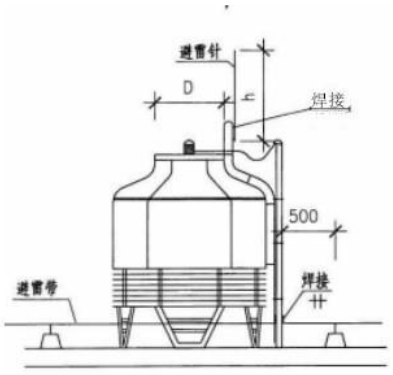


图 11.27-4 屋面冷却塔吊避雷做法

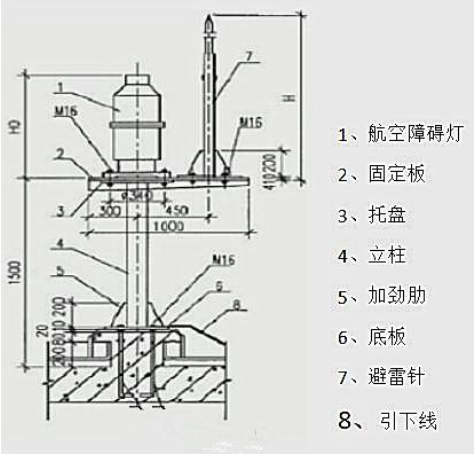
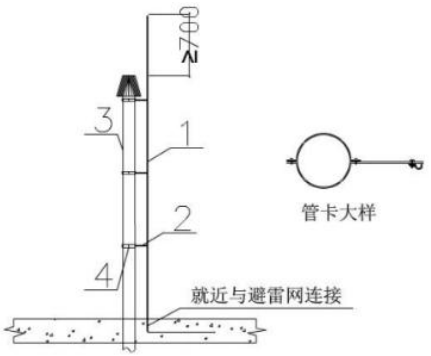


图 11.27-5 航空障碍灯避雷小针



1 避雷针 2 支架 3 透气管 4 抱箍

图 11.27-6 屋面透气管避雷小针

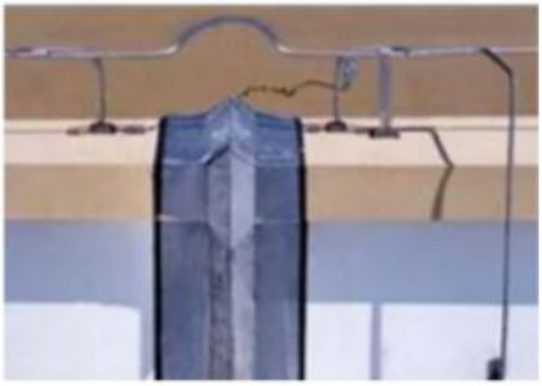


图 11.27-7 避雷带过伸缩缝做法



图 11.27-8 航空障碍灯避雷小针

11.27.3 做法说明

1.材料及机具

1）扁钢、角钢、圆钢、钢管、紧固、螺栓、垫片、支架、电焊条、油性涂料等。

2）手锤、电焊机、切割机、气焊工具、钢锯、台钻、冲击钻等。

2.工艺流程

测量放线→支架安装→接闪器制作、固定→焊接引下线

3.主要工艺方法

1）避雷带安装

（1）应尽可能随结构施工预埋支架或铁件。

（2）根据设计要求进行弹线，并以转弯或交叉等处为起点（终点），在 1.5m 范围内均分档距。

（3）避雷带、卡子、扁钢应作镀锌处理，搭接处一端钢筋煨乙字弯，与另一端圆钢

上下搭接，搭接长度为圆钢的 6 倍，搭接点宜设在离支架不小于 200mm 的位置处，双面施焊；转弯处圆钢需煨弯，煨弯半径为宜 100～150mm，如图 11.27-1 所示。

（4）避雷带、在穿过沉降缝、伸缩缝要预留出余量，圆钢煨成向上半圆形，半径宜为100～150mm，避免其变形时拉断避雷带或接地母线，如图 11-27-7 所示。

（5）避雷带、在过沉降缝、伸缩缝要做成半圆形，既保证美观又符合防雷接地要求。

（6）避雷带支架在 际施工中用镀锌角钢（L25×3）或镀钵锌钢（－25×3)制作，可采用专用卡子或钢丝绳夹做卡箍安装。

（7）支架上的固定卡子上口不能与支架角钢封闭，如图 11.27-4 所示。

2）避雷小针制作安装

（1）避雷针制作：避雷针一般用镀锌圆钢或镀锌钢管制作，针长在 1m 以下时，圆钢为 Φ12mm，钢管为 DN20。针长在 1m～2m 时，圆钢为Φ16mm，钢管为 DN25，如图 11.27-2、图 11.27-4 所示。

（2）避雷针安装前，应在屋面施工时配合土建浇灌好混凝土支座，预留好地脚螺栓，

地脚螺栓最少有 2 根与屋面、墙体或梁内钢筋焊接。待混凝土强度达到要求后，再安装避雷针，连接引下线。

（3）安装避雷针时，先组装避雷针，在底座板相应位置上焊一块肋板将避雷针立起，找直、找正后进行点焊，然后加以校正，焊上其他三块肋板。避雷针安装应牢固，并与引下线、避雷网焊接成一个电气通路。

（4）避雷短针应采用热浸镀锌， 现场加工制作后，镀锌层破坏处应做防腐处理。

11.28 机柜、机架、配线架安装

11.28.1 关键工艺

底座设置、机柜找正、接地联接

11.28.2 工艺过程图示

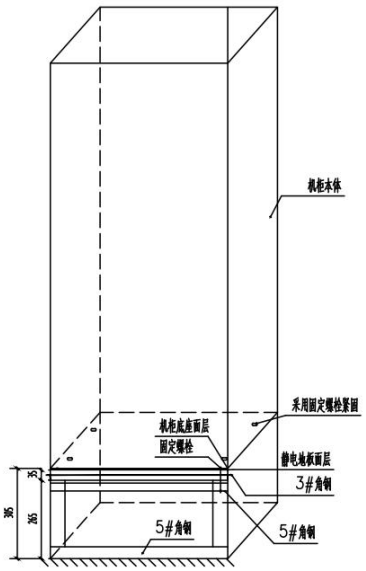


图 11.28-1 机柜安装

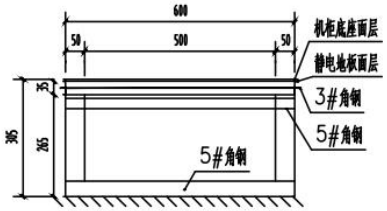


图 11.28-2 机柜底座

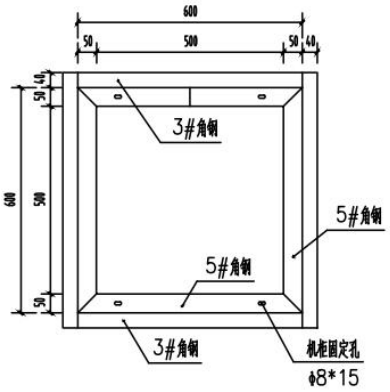


图 11.28-3 机柜底座

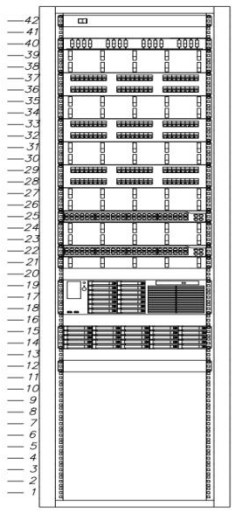


图 11.28-4 配线架安装



图 11.28-5 成排机柜

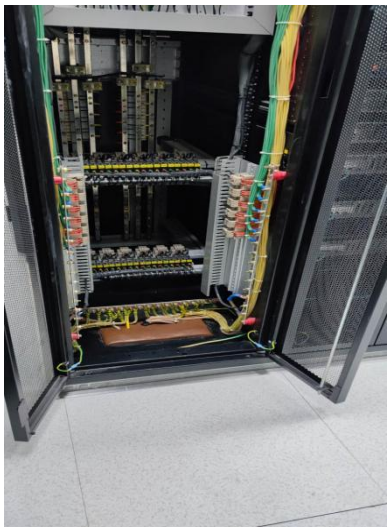


图 11.28-6 机柜接地与布线

11.28.3 做法说明

1. 材料及机具

1)型钢、机柜、机架、配线架、线缆、跳线、理线架、标签纸等。

2)皮尺、水平尺、线坠灰铲、手电钻、台钻、射钉枪、拉铆枪、剥线器、打线工具、钳子等。

3)光纤熔接机、切割工具、网络分析仪、万用表、兆欧表等。

2. 工艺流程

设备检查→底座安装 →机柜安装→ 配线架安装→ 线缆端接→理线架安装→标识

3. 主要工艺方法

1）根据设计要求确定机柜位置，先做好承重底座布置，将底座整齐的固定在地面上。

2）将机柜安装在固定好的底座上，水平、垂直度应符合厂家的规定。如无规定时，垂直偏差不应大于 3㎜。

3）将配线架固定到机柜，各直列配线架垂直倾斜误差不应大于 3㎜。

4）安装完成后，各部件应完整无损，安装就位、标识齐全。装螺丝应拧牢固，面板应保持在一个水平面上。

5）接地要求

机柜、机架、配线架、设备金属外壳等应进行等电位联接并接地。接地电阻应符合设计要求。

11.29 火灾自动报警系统探测器安装

11.29.1 关键工艺

探测器定位、探测器接线

11.29.2 工艺过程图示

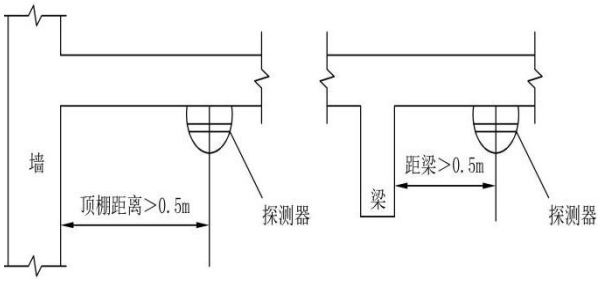


图 11.29-1 探测器距墙、距梁

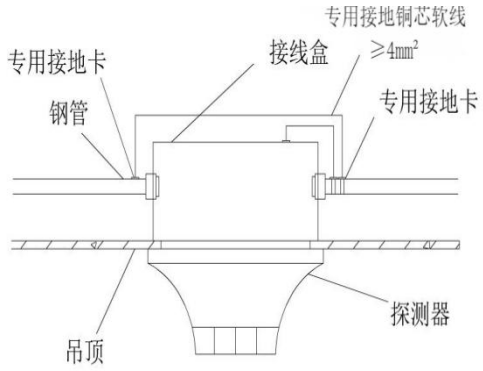


图 11.29-2 探测器在吊顶上定位方法

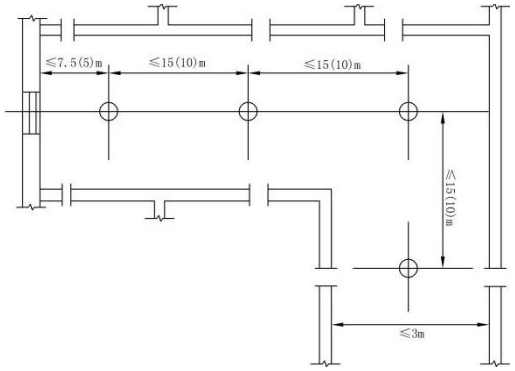


图 11.29-3 探测器在宽度小于 3m 的走道

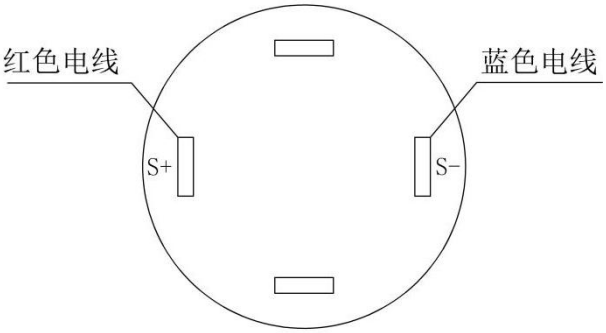


图 11.29-4 探测器接线

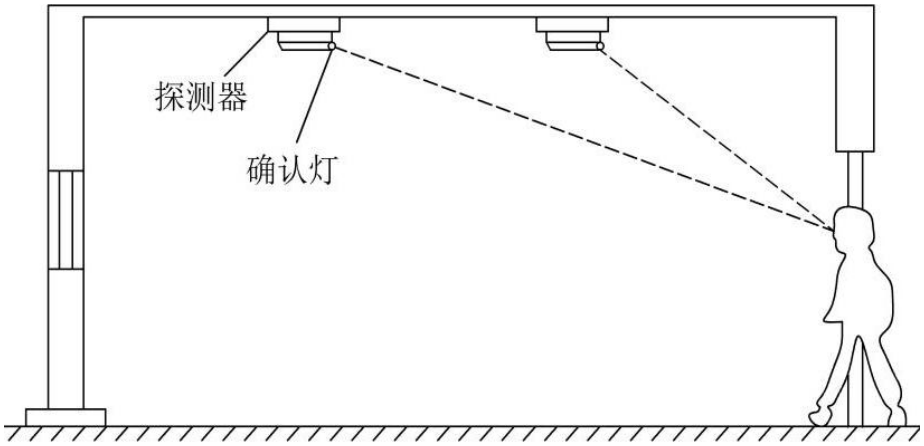


图 11.29-5 探测器确认灯安装方向要求

11.29.3 做法说明

1.材料及机具

1）耐火电线、感烟、感温探测器。

2）专用压线钳、尖嘴钳、绝缘表、调试仪器。

2.工艺流程

金属导管及线缆敷设→感烟、感温探测器、火灾报警点位或模块安装→分线端子箱安装→控制主机安装→系统调试→系统试运行

3.主要工艺方法

1）火灾探测宜水平安装，当必须倾斜安装时，倾斜角不应大于 45°，探测器的底座因牢固可靠，在吊顶内安装方式。如图 11.29-2 所示。

2）探测器的连接导线必须可靠压接或焊接，当采用焊接时不得使用带腐蚀性的助焊剂，外接导线应有 150mm 的余量，入端处应有明显标志。

3）探测器至墙壁、梁边的水平距离，不应小于 500mm，如图 11.29-1 所示，探测器确认灯应面向便于人员观察的主要入口方向。如图 11.29-5 所示。

4）探测器至空调送风口边的水平距离不应小于 1.5m，至多孔送风顶棚孔口的水平距离不应小于 0.5m。

5）在宽度小于 3m 的内走道顶棚上的探测器宜居中布置，感温探测器的安装间距不应超过 10m，感烟（温）探测器的安装间距不应超过 15m，探测器距端墙的距离不应大于探测器安装间距的一半，如图 11.29-3 所示。

6）探测器传输线路应选择不同颜色的绝缘导线，探测器的“S+”为红色电线，“S-”为蓝色电线，同一工程相同用途的导线颜色应一致，接线端子应有标号，如图 11.29-4 所示。

7）当探测的可燃气体比空气重时，探测器安装在下部，可燃气体探测器应安装在距燃气灶 4m 以内，距离地面应为 300mm；当探测的可燃气体比空气轻时，探测器安装应安装在大于 1/3 楼层高度处，当梁高大于 600mm 时，探测器应安装在有燃气灶梁的一侧。

11.30 摄像机安装

11.30.1 关键工艺

位置就位、导线连接、接地连接

11.30.2 工艺过程图示

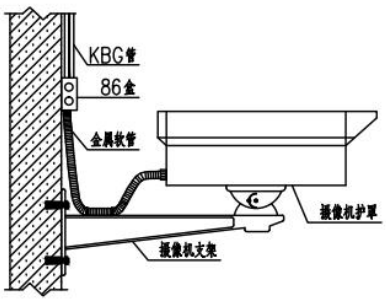


图 11.30-1 枪式摄像机安装

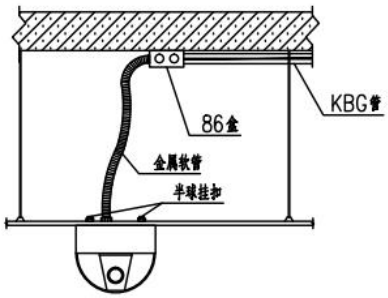


图 11.30-2 半球摄像机安装

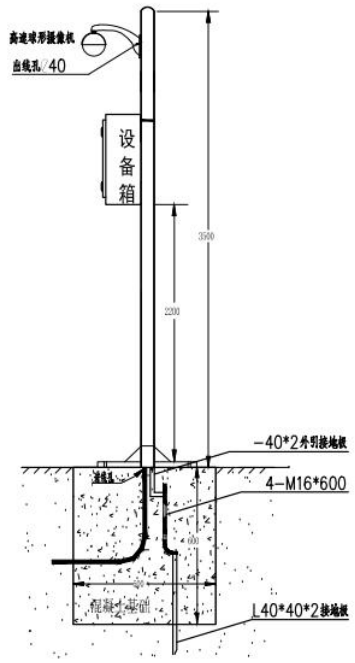


图 11.30-3 室外金属立杆安装



图 11.30-4 枪式摄像机壁装



图 11.30-5 半球摄像机



图 11.30-6 室外监控金属立杆

11.30.3 做法说明

1.材料及机具

1）支架、鸭舌、摄像机、金属立杆、线缆、地龙、接地棒等。

2）手电钻、冲击钻、克丝钳子、剥线钳、电工刀、电烙铁、一字改锥、十字改锥、尖嘴钳、偏口钳。

3）万用表、工具袋、测线仪、工程宝、笔记本、梯子、水平尺、拉线、500V 摇表、线坠。

2.工艺流程

设备检查→线缆敷设→支架安装（仅室内）→地龙安装（仅室外）→监控立杆安装（仅室外）→摄像机安装→接地安装

3.主要工艺方法

1）摄像机护罩及支架的安装应符合设计要求，固定可靠，角度应能在设计要求的范围内灵活调整。

2）摄像机安装的位置不宜受外界影响，不应影响现场设备运行和人员正常活动。

3）安装高度，室内离地宜不低于 2.5m，室外离地宜不低于 3.5m。

4）电梯内摄像机应安装在电梯厢顶部、轿厢门上方的左侧或右侧，并能有效监视电梯内乘员的面部特征。

5）室外摄像机应置于避雷针或其他接闪导体有效保护范围之内，其金属立杆应做好可靠接地，接地电阻应符合设计要求。

11.31 显示屏（电视墙）安装

11.31.1 关键工艺

基础设置、找正固定、平整度

11.31.2 工艺过程图示

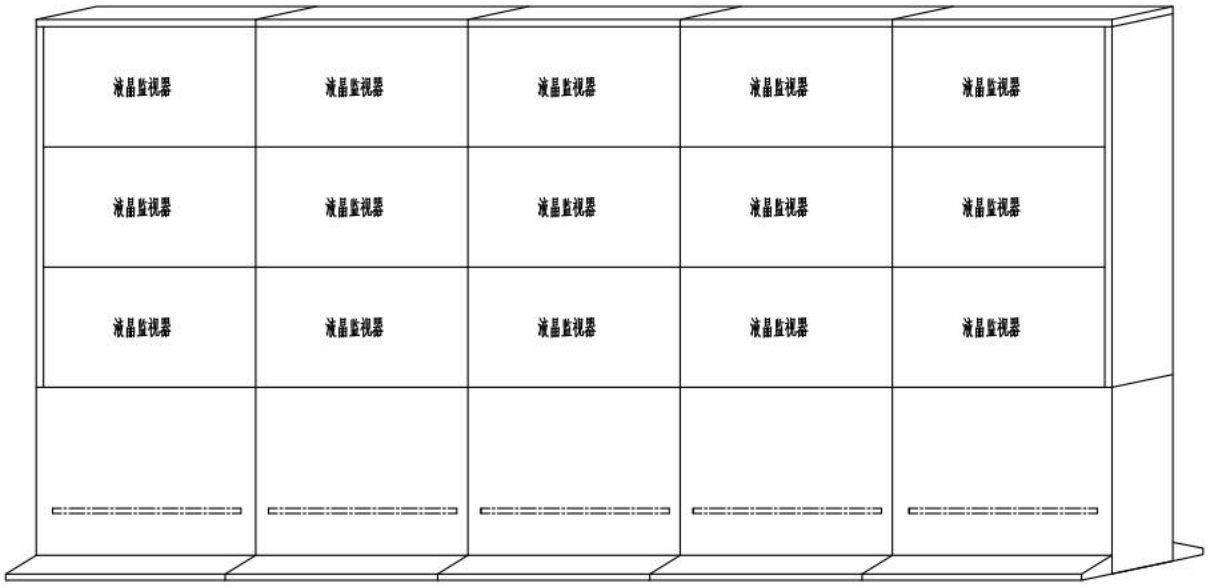


图 11.31-1 电视墙正面安装示意图

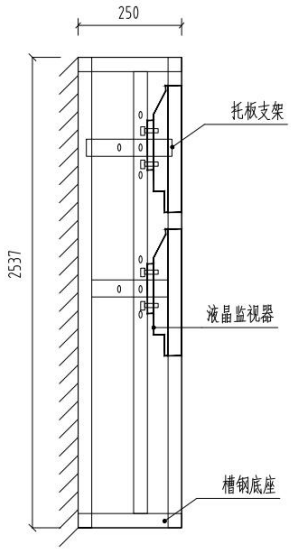


图 11.31-2 电视墙侧面安装示意图

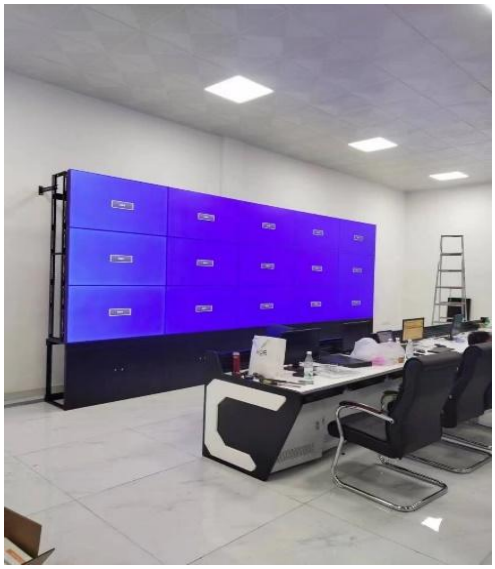


图 11.31-3 电视墙整体实物图

11.31.3 做法说明

1.材料及机具

1）型钢、电视墙、监视器、控制台、连接线等。

2）手电钻、冲击钻、克丝钳子、剥线钳、电工刀、电烙铁、一字改锥、十字改锥、尖嘴钳、偏口钳。

3）万用表、工具袋、测线仪、工程宝、笔记本、梯子、水平尺、拉线、500V 摇表、线坠。

2.工艺流程

设备检查→基础设置→电视墙支架安装→ 监视器安装→线缆连接→矫正定位→通电测试

3.主要工艺方法

1）电视墙不应直接安装在活动地板上，应设置型钢底座与地面固定，电视墙应安装在底座上。

2）电视墙安装应竖直平稳，垂直偏差不得超过 1%，多个电视墙并排在一起，面板应在同一平面上并与基准线平行，前后偏差不大于 3mm，两个机架间缝隙不得大于 3mm。

3）安装在电视墙内设备应牢固、端正；电视墙机架上的固定螺丝、垫片和弹簧垫圈均应紧固不得遗漏，内部接线应符合设计要求，无扭曲脱落现象并标识清晰。

4）设备的金属外壳、机柜、控制台、外露的金属管、槽、屏蔽线缆外层及浪涌保护接地端等均应最短距离与等电位连接网络的接地端子连接，接地电阻应符合设计要求。

11.32 机房等电位联结

11.32.1 关键工艺

等电位箱设置、干线敷设、跨接线联接

11.32.2 工艺过程图示

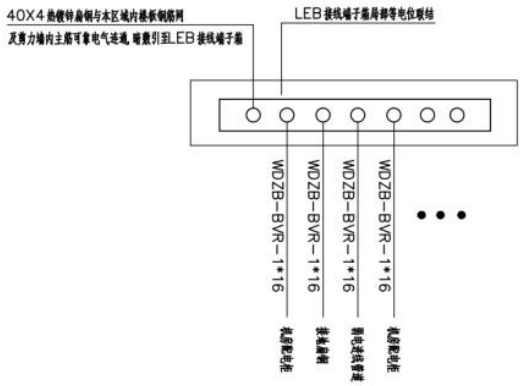


图 11.32-1 等电位箱联结

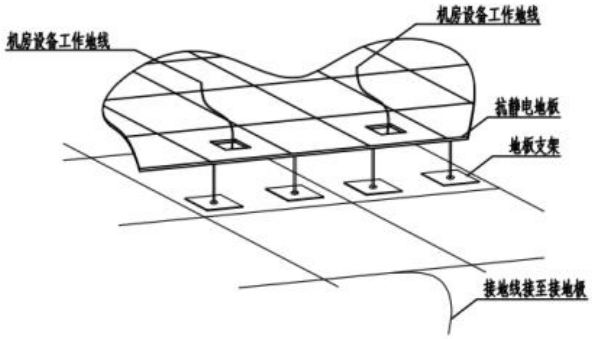


图 11.32-2 扁钢接地网敷设

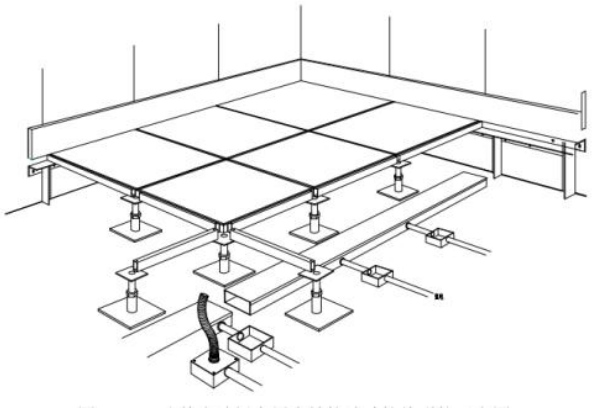


图 11.32-3 防静电地板金属支撑接地跨接线联接



图 11.32-4 等电位箱



图 11.32-5 扁铜接地网



图 11.32-6 防静电地板金属支撑接地跨接线联接

11.32.3 做法说明

1.材料及机具

1）等电位箱、扁铜或接地铜箔、接地跨接线等。

2）冲击钻、手电钻、克丝钳子、剥线钳、电工刀、电烙铁、一字改锥、十字改锥、尖嘴钳、偏口钳、万用表、工具袋、水平尺、拉线、接地电阻测量仪、线坠。

2.工艺流程

地面找平→接地铜箔或接地铜排→金属支撑与铜排联接→等电位干线联接安装→设备接地→接地电阻测试

3.主要工艺方法

1）接地装置连接应可靠，连接处不应松动、脱焊、接触不良，焊接部位应作防腐处理。

2）接地线在穿越墙壁、楼板和地坪时应套钢管或其它非金属的保护套管，钢管应与接地线做电气连通。接地线的敷设应平直、整齐。

3）等电位连接网的连接宜采用焊接、熔接或压接。连接导体与等电位接地端子板之间应采用螺栓连接，连接处应进行热锡处理。

4）设备加电前确保设备机柜、机壳、电源接地装置与地排的连接牢固有效。

5）机房接地电阻需符合设计要求。

11.33 气体灭火系统安装

11.33.1 关键工艺

灭火剂设施瓶架安装、储存装置安装、灭火器输送管道试验、吹扫

11.33.2 工艺过程图示

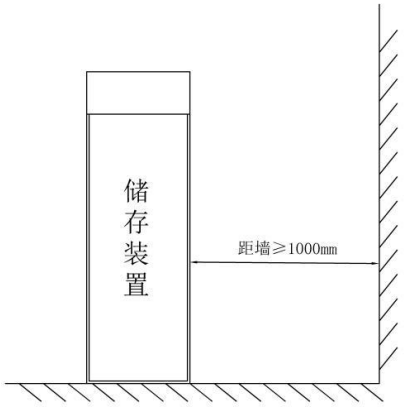


图 11.33-1 储存装置安装

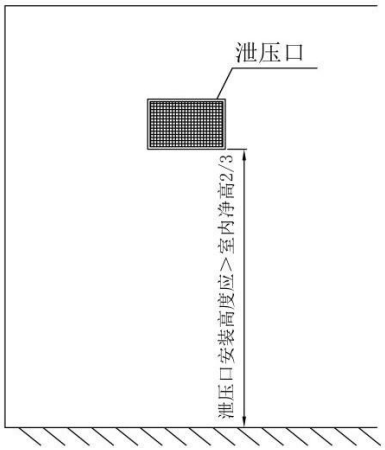


图 11.33-2 泄压口安装

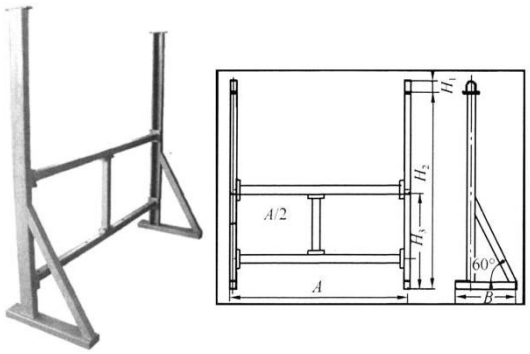


图 11.33-3 灭火剂瓶架安装

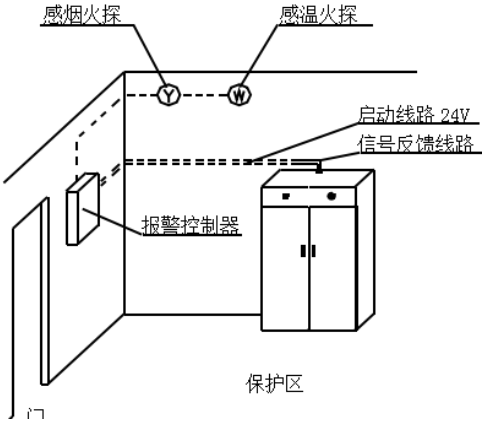


图 11.33-4 柜式灭火装置双瓶组

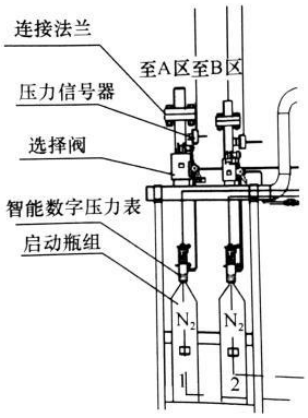


图 11.33-5 选择阀及信号反馈装置安装



图 11.33-6 柜式气体灭火装置

11.33.3 做法说明

1.材料及机具

1）成套组件、管材及其他设备、报警设备、钢瓶组、药剂。

2）套丝机、割管机、电焊机、红外线水平仪、钢卷尺等。

2.工艺流程

系统组件检查→灭火剂储存装置安装→集流管制作安装→选择阀及信号反馈装置安装→阀驱动装置安装→灭火剂输送管道安装→灭火剂输送管道试验、吹扫和喷漆→喷嘴安装→预制灭火系统安装→控制组件安装→系统试调试→系统验收

3.主要工艺方法

1）选择阀、液体单向阀、高压软管和阀驱动装置中的气体单向阀按规范应进行水压强度试验和气压严密性试验。

2）灭火剂储存装置容器规格应一致，高差小于 20mm，阀驱动装置气瓶规格应一致，高差不应超过 10mm。

3）储存装置的操作面距墙或操作面之间的距离不宜小于 1.0m。如图 11.33-1 所示。

4）灭火剂瓶、集流管、灭火剂储存装置等设施应固定在支架框架上，框架应固定牢固，如图 11.33-3 所示，气体管外表面涂红色油漆。

5）储存容器宜涂红色油漆，正面应标明设计规定的灭火剂名称和储存容器的编号，如图 11.33-4 所示。

6）装有泄压装置的集流管，泄压方向不应朝向操作面。

7）气体灭火防护区应设置泄压口，泄压口安装位置宜设在外墙上，安装高度应高于防护区净高的 2/3（泄压口下口），如图 11.33-2 所示。

8）安装过程中，灭火剂储存容器、启动气体容器的保险装置应完好、可靠，防止造成误喷射伤人，如图 11.33-5 所示。

9）选择阀上应设置标明防护区域或保护对象名称或编号的永久性标志牌，阀上操作手柄的开关方向也应标明。如图 11.33-6 所示。

10）调试时，应采取可靠的安全措施，避免灭火剂误喷射，防护区的门窗应全部打开，以便在误喷射发生时，灭火气体能尽快扩散，人员能及时撤离。

11.34 管道、风管、桥架等固定支吊架制作、安装

11.34.1 关键工艺

切割下料、焊接、除锈防腐

11.34.2 工艺过程图示

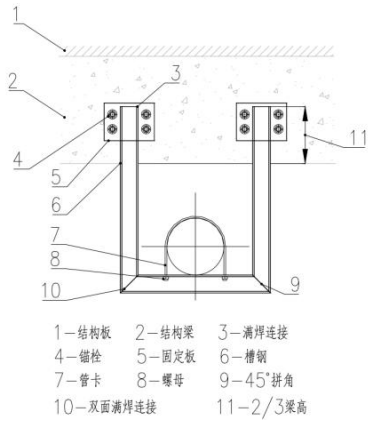


图 11.34-1 槽钢挂梁支吊架节点

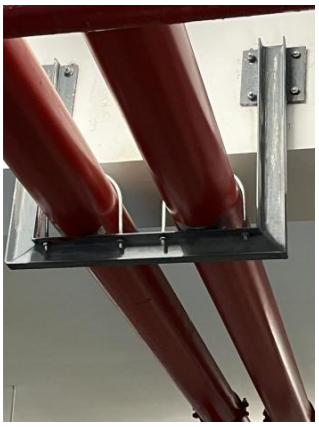


图 11.34-2 水管挂梁支吊架

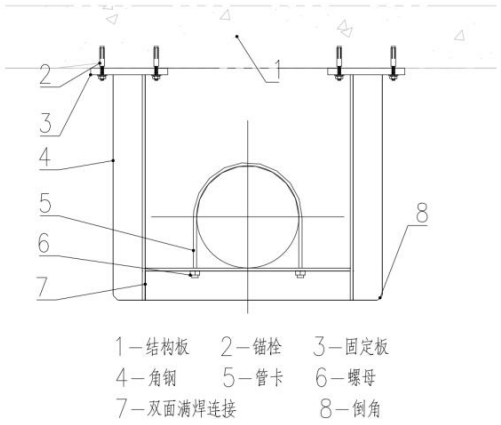


图 11.34-3 角钢吸顶支吊架节点

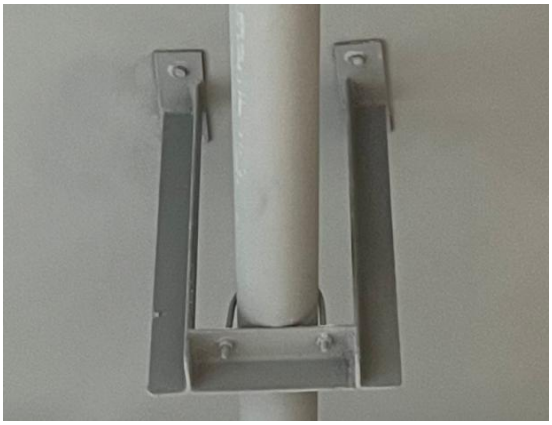


图 11.34-4 水管吸顶支吊架

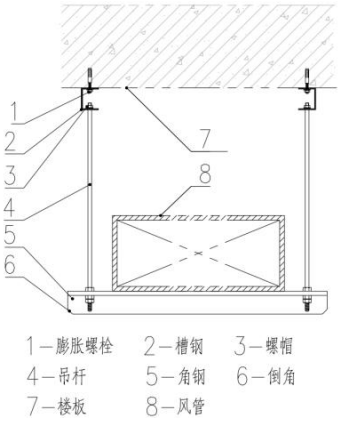


图 11.34-5 角钢支吊架节点



图 11.34-6 风管角钢支吊架

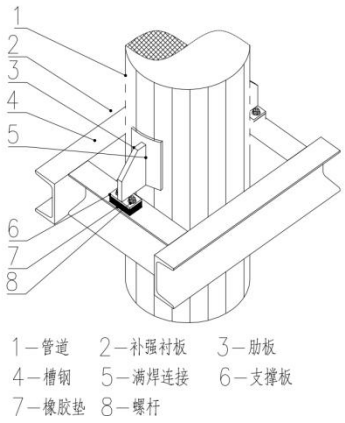


图 11.34-7 立管支架节点



图 11.34-8 水管立管支架

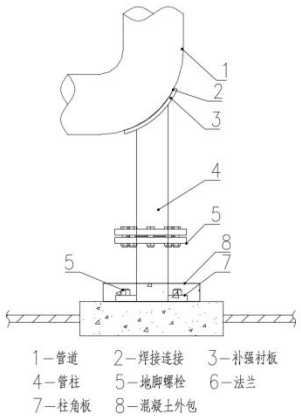


图 11.34-9 弯管支座节点



图 11.34-10 泵房弯管支座

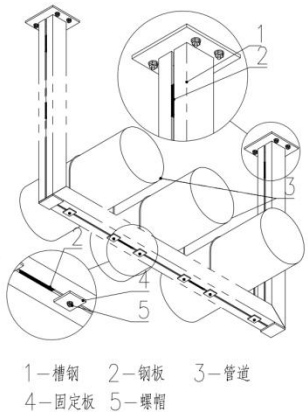


图 11.34-11 双拼槽钢支吊架节点



图 11.34-12 水管双拼槽钢支吊架

11.34.3 做法说明

1.材料及机具

1)槽钢，圆钢，膨胀螺栓，螺栓，螺母，垫圈。

2)切割机、电钻、磨光机、水准仪、钢卷尺、电焊机、活动扳手、线坠。

2.工艺流程

支吊架选型→型钢矫正及切割下料→钻孔处理→焊接成型→防腐除锈处理→支吊架放线定位→固定件安装→质量检查→支吊架安装→成果检查及调整

3.主要工艺方法

1）管线支吊架加工制作前应根据管线的材质，管径大小及承重情况等，按标准图集进行选型。

2）支吊架制作前，应对进场的钢材进行调直和校正。型钢宜采用机械切割，使用砂轮切割机或液压切割机，不得采用气割切断。切段时要注意刀具的一侧靠线，使下料长度一致。下料完成后，支架端部打磨光滑、倒圆弧角。

3）钻孔前应在材料光滑的一面上画出十字中心线，用样冲冲出中心线孔。钻孔时采用台钻或手钻加工，加工时将钻头中心对准钻孔中心，将工件放平，选用的钻头大小要合适，孔径为螺栓直径±2mm。钻孔后用锉刀将毛边锉平。

4）支架焊接时先划定位线，组对后点焊，经复查合格后再进行焊接，焊接质量必须符合焊接质量标准,焊缝高度必须达到要求,不得有夹渣、气孔、凹坑、裂纹、未焊透等现象。支架焊缝必须双面满焊，不得漏焊、单面焊。

5）制作好的支架应经过自检、互检和专业检查,及时涂刷两道防锈漆、一道面漆。管道支架安装好完毕后，清理表面，及时涂刷一道面漆。

6）支吊架定位放线时，应按施工图中管道、设备等的安装位置，弹出支吊架的中心线，确定支吊架安装位置。管道在距转弯处 200-300mm、距三通、四通分支处 200-300mm 应设置支吊架。

7）支架优先采用预埋钢板作为支吊架的受力点，再与支吊架焊接固定。预埋钢板应位置正确，与墙面、楼板面平整，焊接应牢固。

8）采用膨胀螺栓加钢板作为受力点时，选择膨胀螺栓规格、型号、抗拉、抗剪强度应满足管道、设备负荷要求。

9）支吊架送往安装时，应进行质量检查，检查内容包括：材料的规格、成型支架总尺寸、焊接部位外观质量、油漆质量等，质量不合格不得安装。

10）支吊架的安装应平整牢固、与管道接触紧密，支吊架与管道焊缝距离应大于 100mm。

11）双拼槽钢支吊架制作时，槽钢之间采用钢板焊接固定。该类槽钢固定管道时，无需钻孔处理，因槽钢之间有缝隙，管道管卡伸进后穿至槽钢外表面连接固定板固定。如图 11.34-11 所示。

12）在管线支吊架选型时，选用槽钢支吊架因承重问题等导致选型尺寸过大，此时可采用双拼槽钢支吊架。因双拼槽钢性能参数为单拼槽钢的两倍，且在布设时能减少对净高等方面影响。

13）安装后的支架不得用于吊拉负荷或脚手支撑。支吊架应与抗震支架各自成独立体系，不可混用。

本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……规定”或“应按……执行”。