



目 录

一、地基与基础工程	1
1、土方工程	2
2、防水工程	2
3、钢筋混凝土灌注桩桩头处理	7
4、基础筏板后浇带留置	8
5、地下室外墙对拉螺杆修补	8
二、主体结构工程	10
1、钢筋工程	11
2、模板工程	13
3、混凝土工程	15
4、砌体工程	23
5、抹灰、涂饰工程	26
三、建筑物内檐装饰	29
1、踢脚板做法及要求	30
2、厨卫间做法及要求	31
3、楼梯做法	39
4、室内管道井做法	41
5、给水管及暖通管道刷漆要求	43
6、PVC 地面做法及要求	44



7、室内变形缝做法及要求	45
8、室内、外窗台	45
9、门窗工程	46
10、吊顶工程	47
11、窗帘盒及收口	48
12、暗藏防火卷帘	49
13、室内打胶	50
14、室内消火栓石材门处理要求	51
15、设备基础	52
16、设备基础根部导流槽	53
四、建筑物外檐装饰	54
1、墙砖粘贴	55
2、外檐挑沿滴水线做法	58
3、散水做法	60
4、沉降观测点做法	61
5、玻璃幕墙做法及要求	62
6、石材幕墙做法及要求	62
7、涂料装饰墙面做法及要求	63
8、避雷网（带）焊接	64
9、雨水管安装	65
10、外墙变形缝做法及要求	66



五、屋面工程做法	67
1、屋面排气孔做法	68
2、屋面面层排版原则	69
3、屋面防水做法	73
4、出屋面门槛节点做法	76
5、屋面变形缝及节点做法	76
6、屋面分格缝的处理方法	78
7、设备基础或屋面突出物细部做法	79
8、屋面栈桥做法及要求	80
9、屋面落水口做法	80
10、有挡墙屋面变形缝做法	83
11、屋面设备基础装饰	83
12、屋面爬梯	85
六、外墙保温工程及节能相关	87
1、外墙保温工程	88
2、幕墙节能工程	90
3、门窗节能工程	90
4、屋面节能工程	91
5、地面节能工程	91
七、机电 BIM 工程	92



八、安装工程	100
1、机房设备安装.....	101
2、给排水、采暖、通风空调、设备安 装部分.....	110
3、永久性铭牌设置（太原地区）	127
4、安装工程相关图片.....	128
5、成品保护.....	137
九、影视资料管理细则.....	138



一、地基与基础工程



1、土方工程：

1.1 土方开挖基底控制标高要引至基坑内，在基槽侧壁作出标志。

1.2 将基础周边 1 米范围的基底清理干净，做垫层砌防水保护墙，为基础施工创造条件。

1.3 土方施工做到基底平整，边坡挂线进行找坡，棱角整齐，美观。



2、防水工程：

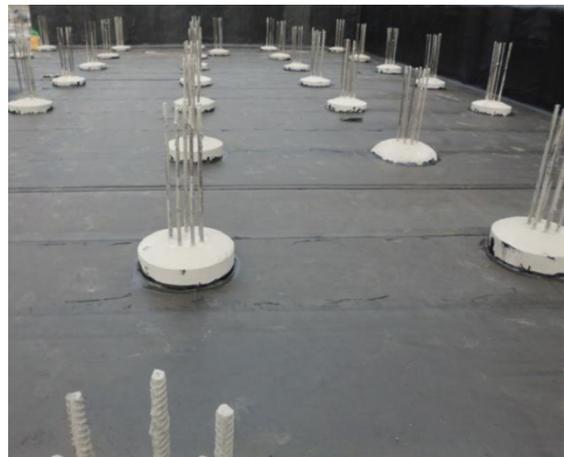
2.1 防水混凝土

防水混凝土的变形缝、施工缝、后浇带、穿墙管道埋设件的设置和构造必须满足设计要求，严禁有渗漏。

防水混凝土结构表面应坚实、平整，不得有露筋、蜂窝等缺陷；埋设件位置应正确。

防水混凝土结构表面的裂缝宽度不应大于 0.2mm，并不得贯通。

防水混凝土结构厚度不应小于 250mm，允许偏差为+15mm、-10mm；迎水面钢筋保护层不小于 50mm，允许误差±10mm。



2.2 卷材防水层

卷材防水层及其转角处、变形缝、穿墙管道的细部做法必须符合设计要求。

卷材防水层的基层应牢固，洁净、平整不得有空鼓、松动起砂和脱皮现象，基层阴阳角处应做成圆弧形，圆弧半径不小于 50mm。

卷材防水层的搭接缝宽度，短边 150mm、长边 100mm，允许误差-10mm，搭接缝应粘接牢固，密封严密，不得有皱折，翘边、鼓泡等缺陷。

侧墙卷材防水层的保护层与防水层应粘接牢固，结合紧密，厚度均匀一致。

2.3 细部构造

变形缝、施工缝、后浇带、穿墙管道、埋设件的细部构造做法必须符合设计要求。

止水带中心线应与变形缝中心线重合，止水带应固定牢靠、平直，不得有扭曲现象。

穿墙管止水环与主管或翼环与套管应连续满焊，并作防腐处理。

接缝处混凝土表面应密实、洁净干燥，密封材料应嵌填严密、粘接牢固，不得有开裂、鼓泡和下塌现象。





2.3.1 防水混凝土施工缝

2.3.1.1 防水混凝土应连续浇筑，需要留设施工缝时，墙体水平施工缝应留高出底板表面不小于 300mm 的墙体上；拱（板）墙接缝线以下 150-300mm 处；墙体有预留孔洞时，施工缝距孔边缘不宜小于 300mm。垂直施工缝应避开地下水喝裂隙水较多的地段，并宜与变形缝相结合。

2.3.1.2 水平施工缝浇筑混凝土前，应将表面浮浆和杂物清除，然后铺设净浆或涂刷混凝土界面处理剂等材料，再铺 30-50mm 厚 1:1 水泥砂浆，并及时浇灌混凝土。

2.3.1.3 垂直施工缝浇灌混凝土前，应将其表面清理干净，再涂刷混凝土界面处理剂等，并及时浇灌混凝土。

2.3.1.4 施工缝采用遇水膨胀止水条时，应将止水条嵌固在缝表面预留槽内。所选止水条应具缓胀性能，其 7d 的净膨胀率不宜大于最终膨胀率的 60%。

2.3.1.5 施工缝采用中埋止水带时，应确保止水带位置准确、固定牢固。

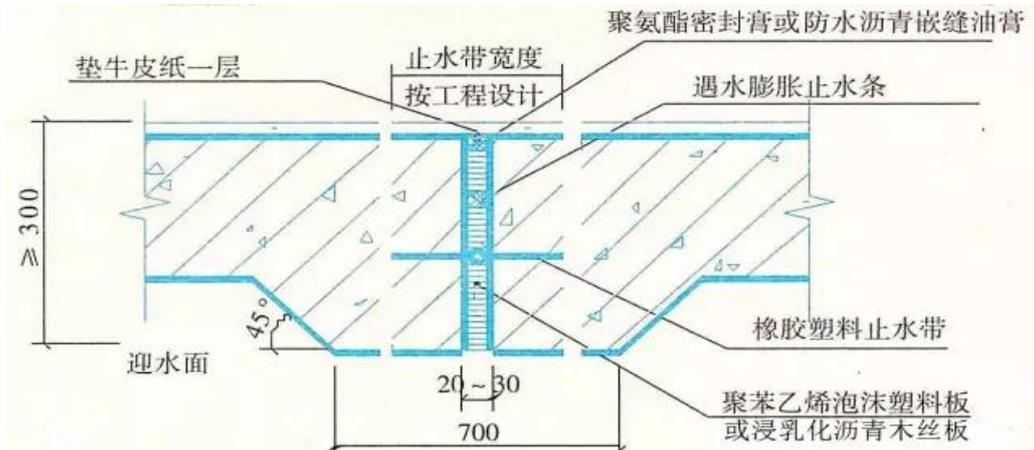
2.3.2 变形缝施工

2.3.2.1 变形缝处混凝土结构的厚度不应小于 300mm，采用中埋式止水带中心线应和变形缝中心线重合，止水带不得穿孔或用铁钉固定。

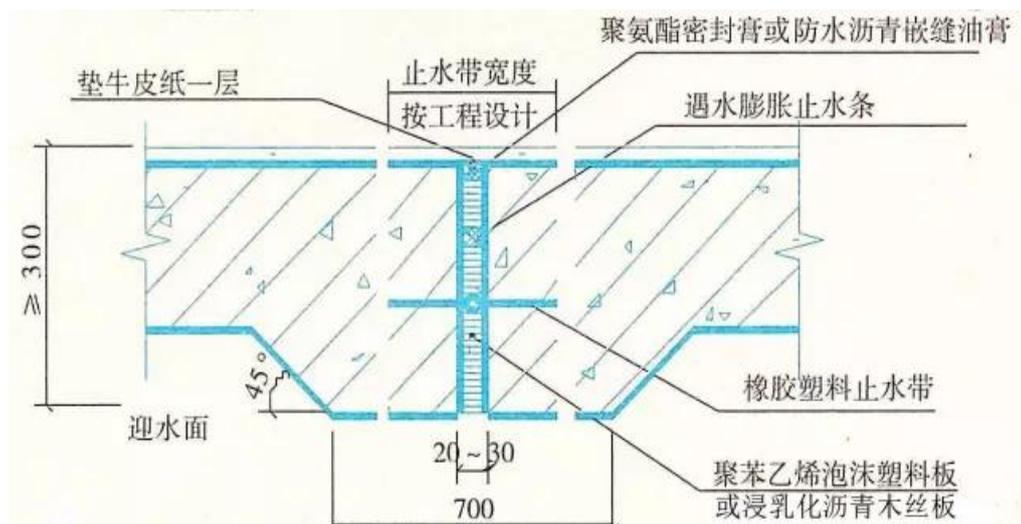
2.3.2.2 中埋式止水带在转角处宜采用直角专用配件，并做成圆弧形，转角半径不小于 200mm。止水带的接槎不得甩在转角处，且应留在边墙较高部位，接头宜采用热压焊。

2.3.2.3 止水带宜采用专用钢筋套或扁钢固定，防止移位。

2.3.2.4 采用遇水膨胀止水条时，应将止水条嵌固在缝表面预留槽内。



中埋式止水带变形缝



专用止水带钢筋套

2.3.3 后浇带防水施工

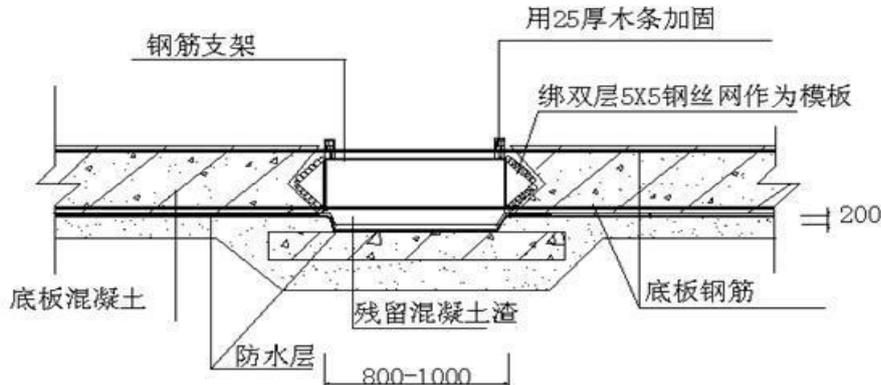
2.3.3.1 后浇带应设在受力和变形较小的部位，间距宜为 30m-60m，宽度宜为 700-1000mm。后浇带可做成平直缝，结构主筋不宜在缝中断开，如必须断开，则主筋搭接长度应大于 45 倍主筋直径，并按照设计要求增加附筋。

2.3.3.2 后浇带应在其两侧混凝土龄期达到 42d 后再施工。高层建筑物的



后浇带应按设计规定的时间进行。

2.3.3.3 后浇带应采用补偿收缩混凝土浇筑，其抗渗和抗压强度等级不低于两侧混凝土。

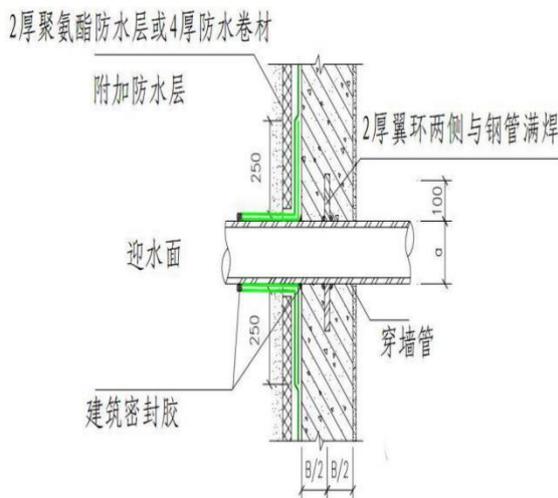


2.3.4 穿墙套管防水施工

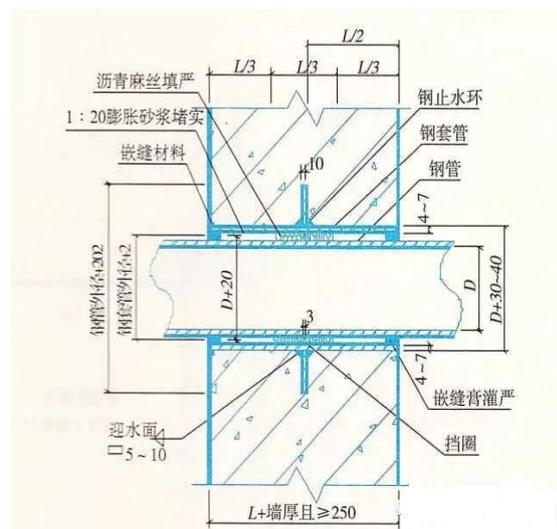
2.3.4.1 穿墙套管应在浇筑混凝土前预埋。穿墙管与内墙角、凹凸部位的距离不应大于 250mm，穿墙管接头距地面 1000mm，部件焊接要求满焊。

2.3.4.2 结构变形或管道伸缩量较小时，穿墙管可采用主管直接埋入混凝土内的固定式防水法，并应预留凹槽，槽内用嵌缝材料嵌填密实。

2.3.4.3 结构变形缝或管道伸缩量较大或有更换要求时，应采用套管式防水法，套管应加焊止水环。



固定式穿墙管防水构造

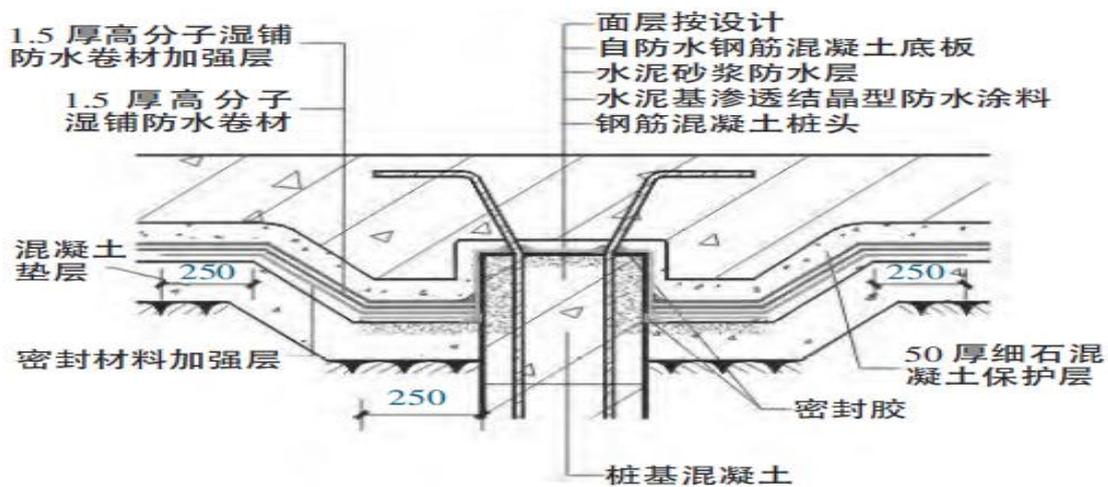


穿墙管的构造



3、钢筋混凝土灌注桩桩头处理：

在桩顶设计标高以上 50mm 处弹出切割控制线，用切割机沿控制线处切一圈，切割深度以距主筋 10mm 为宜。用冲击钻剥离出主筋，用风镐破除桩芯混凝土，桩顶用凿子凿修平整。桩顶及四周涂刷水泥基防水涂料，周围垫层表面涂刷宽度不小于 200mm，基础底板防水涂料与桩基础接缝处用防水油膏密封，桩主筋根部安装遇水膨胀止水圈。



4、基础筏板后浇带留置：

根据筏板厚度、止水带位置，沿止水钢板长度方向中心电焊 $\Phi 12$ 附加钢筋，间距300-500mm。将附加钢筋与筏板上下层钢筋连接以固定止水板，止水钢板槽口应朝向迎水面。支撑加固方木间距不大于500mm。



后浇带留置实例图

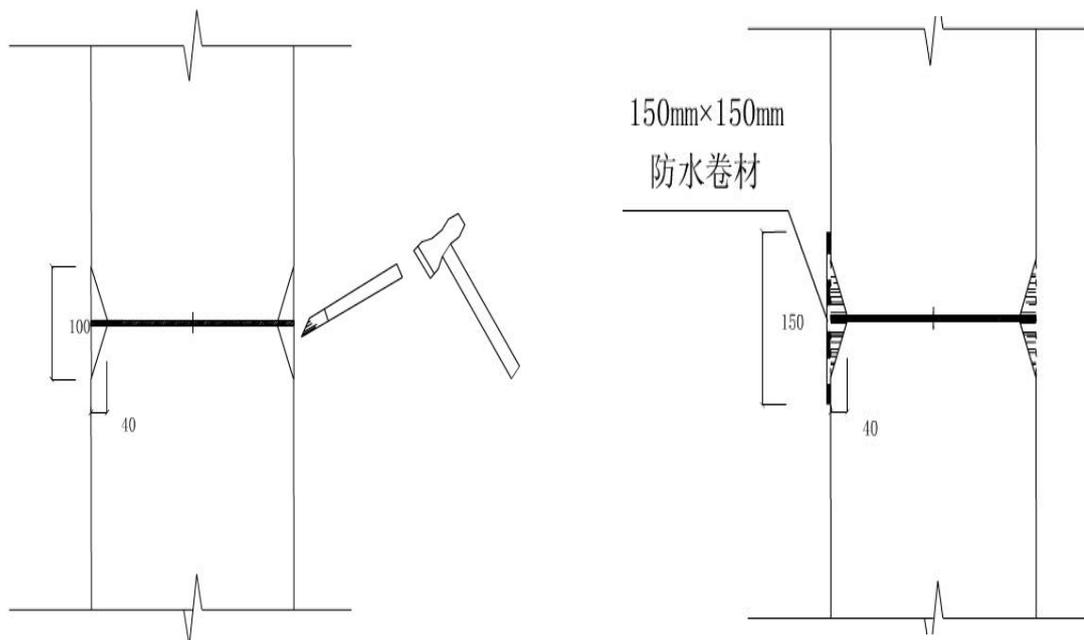
5、地下室外墙对拉螺杆修补方法：

(1) 外墙两端对拉螺杆切割处理后，以对拉螺杆为中心，用电镐向墙体内剔混凝土形成喇叭口，外口直径为100mm，深度为40mm，见图1；

(2) 在施工前一小时进行喷水，使螺杆四周保持湿润，施工时，再进行少量水，以便施工。

(3) 用水泥砂浆进行填充抹平后压光后，在墙体表面覆盖 $150 \times 150\text{mm}$

防水卷材附加层，见图 2.



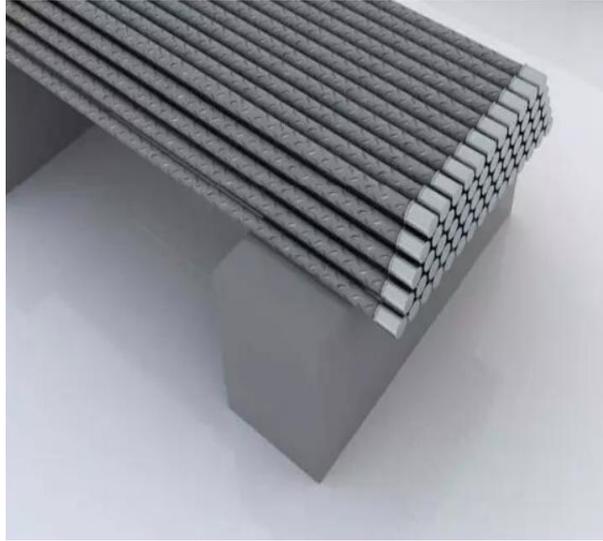


二、主体结构工程



1、钢筋工程

1.1 钢筋直螺纹连接：钢筋下料必须采用无齿锯切割，连接完毕后，套筒两端外露的完整有效丝扣不得超过 1 扣，不能出现肉眼可见裂纹，如出现必须切断重新连接；检查完的接头上用红油漆做出标记，以示自检合格，



采用预埋接头时，带连接套的钢筋应固牢，连接套的外露端应有密封盖。

1.2 钢筋定位：

1.2.1 剪力墙钢筋定位：剪力墙暗柱钢筋绑扎完成后，在剪力墙内自暗柱或转弯处开始安放定位梯子筋，梯子筋安放间距不大于 2m，并替代同位置竖向钢筋。绑扎竖向钢筋及水平钢筋，在距上层现浇板面上 200mm 处安装工具式水平钢筋定位卡，全部钢筋绑扎完毕后按 1m 见方成梅花形安放保护层垫块。

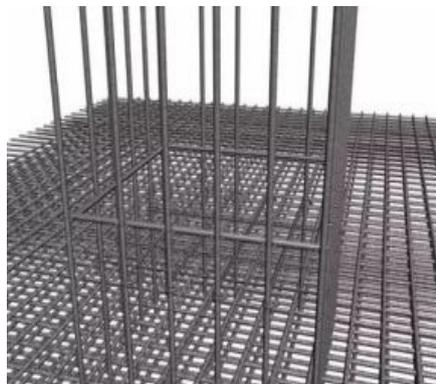


定位筋（水平）



定位钢筋（梯子筋）

1.2.2 柱钢筋定位：制作钢筋定位筋。柱钢筋绑扎成型后，在距离楼面标高上 200mm 处安装定位筋，并与柱筋绑扎牢固。



1.3 钢筋加工：HRB300 钢筋末端需做 180° 弯钩，弯曲直径 D 取钢筋直径 d 的 5 倍，平直部分长度取钢筋直径 d 的 5 倍；箍筋弯钩 135°、平直部分长度取 10 d 且不小于 75mm。钢筋定位钢筋端头应切齐、磨去飞边毛刺，端头刷防锈漆。



底板钢筋马凳支设



楼板钢筋绑扎

1.4 混凝土墙体中的预留导管、线盒：洞口尺寸 $\geq 200\text{mm}$ 时，洞口设附加筋，构造加筋、预埋件、电气线管、线盒、预应力筋及其配件等位置准确，绑扎牢固，需焊接固定的部位，不准咬伤受力筋。安装线盒时尽量不切断钢筋，线盒焊在附加的钢筋上，安装牢固，不得焊在主筋上。

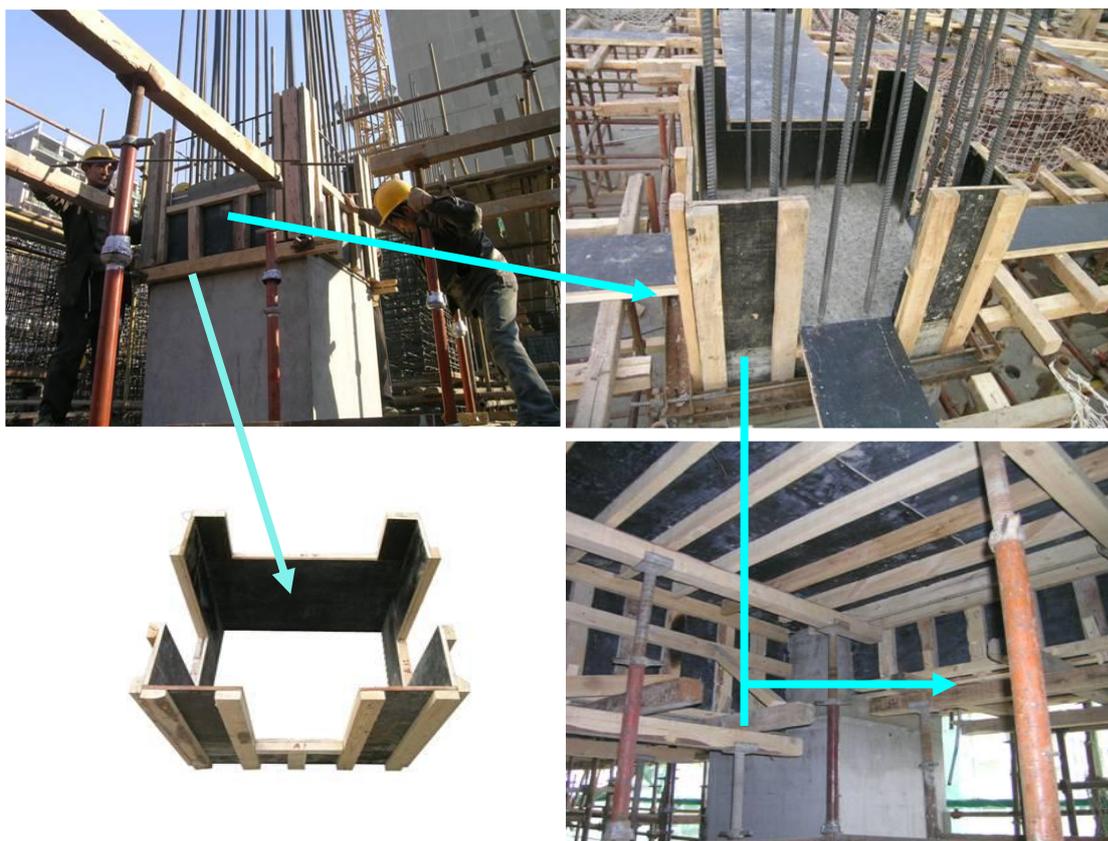


2、模板工程

2.1 楼板模板：模板支撑体系经过严格验算，并履行审批手续，确保支撑体系的刚度、强度及稳定性。严格控制模板起拱高度，跨度大于或等于4m的梁板按2/1000起拱。



配模时梁柱节点、梁梁节点作为工序控制的重点,对确保混凝土成型后的观感质量非常重要。



2.2 混凝土墙、柱根处理：弹线定位剪力墙或柱边线及模板控制线，

在现浇板上贴海绵条或泡沫胶带，厚度 5-10mm，海绵条或泡沫胶带内边距墙边线 5-8mm，防止挤压后伸进混凝土墙或柱内。然后安装大模板，在浇筑混凝土前用砂浆对模板根部进行封堵。

2.3 窗口支撑：木材宜采用不易变形的红白松，模板阴角和阳角用角钢与木模固定，同时洞口模板内加支撑。浇筑混凝土时从窗两侧同时浇筑，避免窗模偏位。

墙体大钢模板外围多采用苯板做保温，将苯板置于竖肋及背楞之间，保温板不得损坏。注意大模板边缘部位和穿墙螺栓处的保温，在螺栓四周苯板处可用丝绵塞严，以免形成冷桥。



钢柱混凝土包脚支模



大钢模板保温

2.4 大模板、铝模板等新型模板细部详见专项施工方案



3、混凝土工程

3.1 墙柱混凝土浇筑及振捣施工要点：

(1) 墙柱混凝土浇筑前应先浇筑 50mm 厚同强度等级的砂浆，再浇筑混凝土，防止烂根。

(2) 混凝土输送管口至浇筑层自由高度不应大于 1.5 米，高度大于 3 米的墙柱宜采用导管或溜槽导引混凝土，防止混凝土离析。

(3) 混凝土应按规范分层浇筑，上层混凝土应在下层混凝土初凝之前浇筑，防止施工冷缝。

(4) 梁柱核心区钢筋过密部位，在混凝土浇筑前，提前留置振捣口，保证振捣质量。

(5) 墙柱与梁板混凝土等级不同时，首先在墙柱核心区周边 500mm 拦设铁丝网，待强度等级较高的混凝土浇筑完成至楼板设计标高后，方可浇筑强度等级较低的梁板混凝土。

(6) 混凝土浇筑过程中应采用振动棒捣振（振捣点间距 $\leq 400\text{mm}$ ），墙柱根部宜采用人工敲击模板二次振捣。



3.2 楼板混凝土浇筑施工要点：

1) 梁板混凝土浇筑，严禁在楼板或钢筋骨架局部集中下料，以防模板变形、坍塌。

2) 梁内混凝土采用振动棒振捣，振动棒间距按 400mm 设置。



3) 楼板混凝土先采用振动棒按间距 400mm 梅花状点式振捣，待混凝土初步找平后，再采用平板震动器振捣。

4) 标准层梁板混凝土浇筑应合理安排施工时间，待混凝土强度达到要求后再上人。



3.3 混凝土施工缝处理要求

1) 墙柱施工缝凿毛严禁在混凝土终凝前进行，并应同时满足以下条件：

混凝土强度不低于 1.2MPa；

在气温 25℃条件下，混凝土浇筑完成后不少于 12h 后进行。2) 墙柱施工缝凿毛，要凿除混凝土表面浮浆和松弱层，露出混凝土内石子粒径不少于 1/3，凿毛面积 $\geq 95\%$ 。

3) 后浇带、预留洞口施工缝应凿除表面旧混凝土层，凿除断面形成“梯形”形状。

4) 混凝土施工缝凿毛具体要求可参考“墙柱施工缝凿毛施工标准做法”。



凿毛后效果图

3.4 后浇带：底板后浇带要严格按照图纸和施工方案留置，后浇带两侧模板多留成企口形式，后浇带模板应单独支设。浇筑及振捣注意事项：

- 1) 后浇带应采用比同楼层高一强度等级的微膨胀混凝土浇筑。
- 2) 后浇带混凝土浇筑前应先将旧混凝土层凿除，快易收口网等杂物清理干净，施工缝应浇水冲洗、湿润，涂刷素水泥浆结合层。
- 3) 后浇带混凝土振捣应先采用振动棒振捣，后再采用平板震动器振捣。
- 4) 地下室底板后浇带混凝土浇筑前，必须将后浇带内明水抽取干净，浇筑方向应从离集水坑最远的一端开始，浇筑过程中集水坑内应设置水泵连续排水。



后浇带施工前效果



后浇带施工完毕效果



梁柱接头折模后效果



混凝土柱养护及成品保护

3.5 混凝土施工标高控制技术要求

1) 混凝土施工标高控制应采用拉线控制、楼板厚度控制件标高控制、水准仪动态跟踪测量综合标高控制方法。

2) 拉线标高控制法：柱子的四个角均应设置标高控制标识点；剪力墙两端及阴阳角均应设置标高控制标识点，中间控制点间距不应超过 1.5 米；梁板跨度超过 3 米，应加密标高控制标识点数量，标高控制标识点距离楼板完成面高度宜为 500mm。

3) 拉线标高控制法在混凝土找平时，用白色尼龙线系在钢筋的标高



控制标识点上，形成标高控制线，再由控制线往下测量控制混凝土完成面标高。标高控制线宜按“十”字、“田”字形有规律地布置。

4) 楼板厚度控制件标高控制，在楼板四个角部及楼板中部设置防水型 PVC 控制件，间距不大于 1.5 米，采用铝合金尺找平混凝土，具体做法参考集团发布的“楼板厚度控制施工标准做法”。

5) 在混凝土找平过程中，还需采用水准仪动态跟踪测量。

6) 在大面混凝土找平完成后，重点针对墙柱根部四周 200mm 范围的混凝土精确找平，平整度偏差 $\leq 5\text{mm}$ 。



施工过程控制

3.6、混凝土观感要求：

(1) 剪力墙混凝土观感：混凝土内实外光，墙面平整，拼缝严密，棱角分明，无爆模胀模，无蜂窝麻面，无烂根，无裂缝。



剪力墙混凝土观感

(2) 框架柱混凝土观感：混凝土内实外光，几何尺寸正确，棱角方正，角线顺直，无漏浆，无爆模胀模，无蜂窝麻面，无烂根，无裂缝。

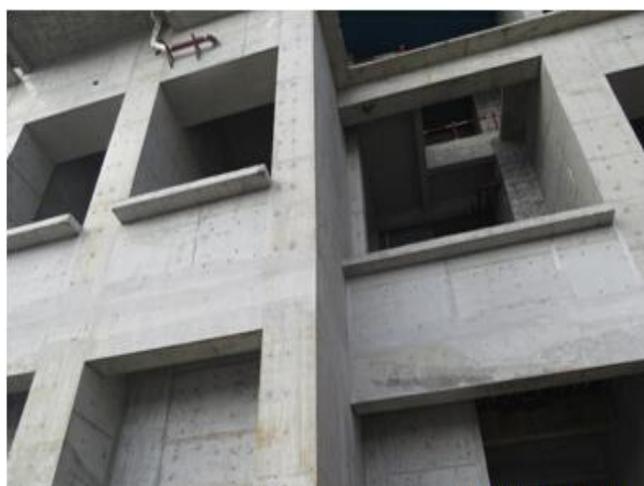


(3) 梁柱节点角、线、面清晰顺直，无爆模胀模，无蜂窝麻面。



梁柱节点效果图

(4) 门窗洞口混凝土观感 尺寸方正，棱角分明，线条平顺，无爆模胀模，无蜂窝麻面。



结构门窗洞口方正顺直

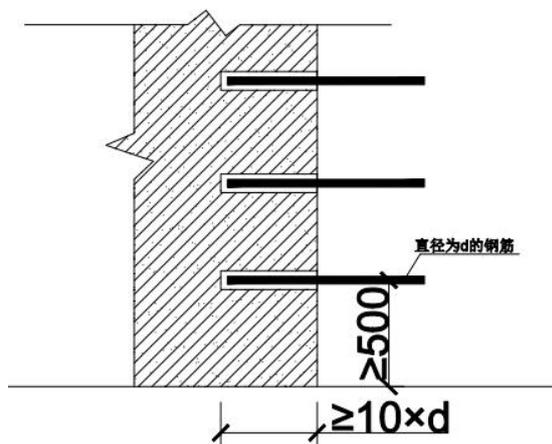
(5) 天棚梁板混凝土观感：混凝土振捣密实，色泽均匀，板缝平整，起拱线面平顺，阴阳角线条清晰、顺直，无钢筋锈斑，无露筋，无垃圾杂物，无涨模，无蜂窝麻面，无冷缝，无裂缝。



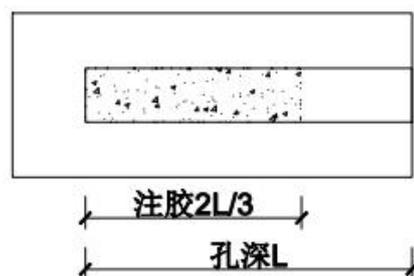
天棚梁板混凝土色泽均匀，线条顺直

4、砌体工程

4.1 砌体植筋



砌体植筋侧面示意图



注胶深度示意图

植筋直径与对应的钻孔直径表

序号	植筋直径 d (mm)	钻孔直径设计值 (mm)
1、	6	10
2、	8	12
3、	10	14
4、	12	15
5、	14	18
6、	16	20

说明：根据配筋砌体要求，在现场进行放线定位，植筋孔竖向间距不大于 500mm，与灰缝位置对应，距墙皮不小于 15mm。用电锤进行钻孔，孔径比所植钢筋大一个规格，深度大于钢筋植筋的 10 倍。将植筋胶注入孔内至外表明 1/3 处。植筋前，用抹布将钢筋的植入端擦拭干净，插筋时沿着一个方向旋转插至孔底至胶溢出为止，植筋胶固定之前，不得扰动。

4.2 填充墙顶部处理

说明：填充墙砌至梁、板底时，留 80-200mm 空隙，根据斜砌需要把砖切成正四边形。在填充墙砌完歇 14d 后将顶部空隙斜砌，斜砌角度为



45-60°，逐块斜砌挤紧，灰缝厚度控制在 8-12mm，两端、中间用三角混凝土预制块。



4.3 二次结构相关要求

说明：4.3.1、阳台栏板采用钢筋混凝土浇筑时，每一根水平筋必须与栏板两侧主体结构可靠连接；栏板采用填充墙时，墙体拉结筋必须与栏板两侧主体结构可靠连接。

阳台栏板及窗台压顶应放置水平筋且与主体结构相连接。

4.3.2 当有门窗洞口的填充墙尽端至门窗洞口边距离小于 240mm 时，应采用钢筋混凝土浇筑，混凝土强度等级不应小于 C20。

4.3.3 厕所和有防水要求的房间的楼板四周除门洞外应做混凝土翻边，高度不应小于 200mm，宽同墙厚，混凝土强度等级不应小于 C20。二次浇筑混凝土翻边时，必须对楼板处凿毛、冲洗，保证与楼板紧密结合。

4.3.4 填充墙与承重墙、柱、梁的连接钢筋，当采用化学植筋的连接方式时，施工过程应严格按照钻孔、清孔、清理钢筋、灌胶、植入钢筋的施工工艺进行。锚固钢筋拉拔试验的轴向受拉非破坏承载力检验值应为 6KN，拉拔试验合格后，方可大面积进行施工。

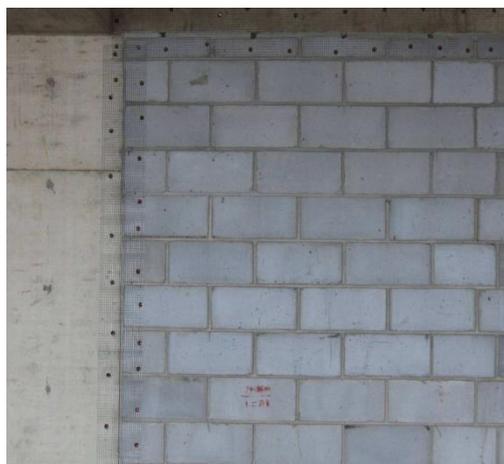
4.4 构造柱与马牙槎砌筑

构造柱与砌体连接处砌成马牙槎，马牙槎先退后进，退后尺寸为每边60mm，高度不大于300mm，进槎下口砖裁成宽60mm，角度45°的斜角。随砌随留穿墙孔，留孔水平距离不大于600mm，竖向间距不大于400mm，第一个孔离版面不大于200mm。支模前构造柱马牙槎边缘黏贴海绵条，安装模板时，为保证混凝土浇筑密实，应将一侧模板的顶端做成漏斗状。空心砖朝向构造柱的水平砖孔应封堵，防止漏浆。



4.5 填充墙与混凝土墙交界处理

砌筑前，在填充墙与混凝土接触面上用界面剂甩浆形成毛面，砌筑时与混凝土接缝处砂浆填塞密实。大面抹灰前，在砌体与混凝土接触处抹直角边为10-15mm的聚合物砂浆倒角，大面抹灰后随即在接缝处用抹子拉3-5mm深缝隙，批刮腻子前弹性腻子填塞，表面用白乳胶贴200mm宽无纺布后刮腻子；



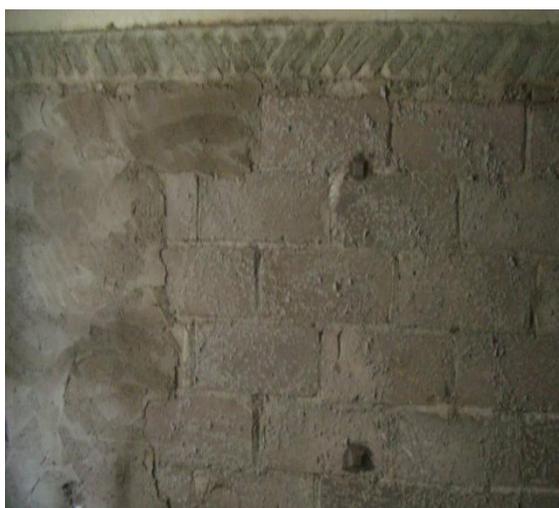


5、抹灰、涂饰工程

5.1 加气混凝土砌块抹灰前先将墙面清理干净、润湿。然后打点、拉毛、冲筋、抹面层灰浆。不同材料交接处,加设钢丝网,搭接长度为 100mm。



抹灰前墙面清理干净洒水湿润



打点



拉毛



冲筋



压实、溜光



检查垂直度和平整度



检查阴角和阳角



刮腻子前清理墙面、弹线



楼板周边及模板拼缝找平



墙面光洁，阴阳角顺直



内墙贴砖



三、建筑物内檐装饰



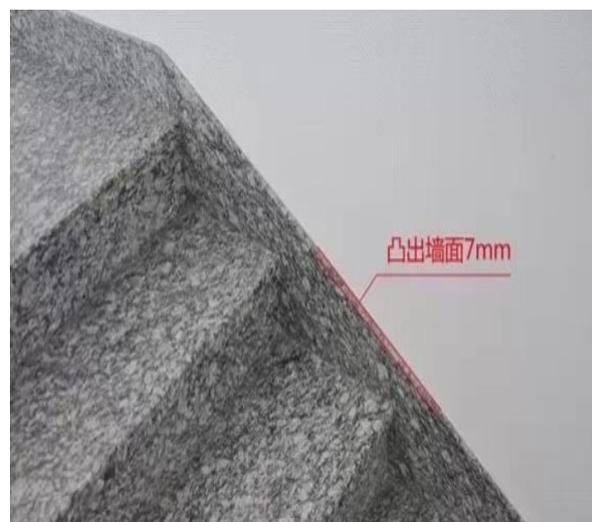
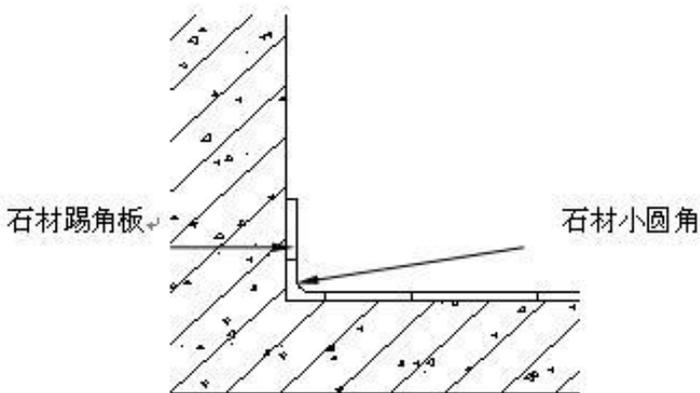
1、踢脚板做法及要求

初装踢脚板：踢脚板无台度，可采用 10mm 塑料米厘条分隔（或采用美纹纸分隔）。

水泥踢脚板：踢脚板台度要求一致，以 8mm 为宜，高度按设计给定的高度。

石材踢脚板：踢脚板台度宜控制在 10mm，有条件的情况下与地面交接阴角处做成圆弧角。

瓷砖踢脚板：踢脚板缝隙应与地面缝隙相对应，上口台度保持一致，且不大于 8mm。

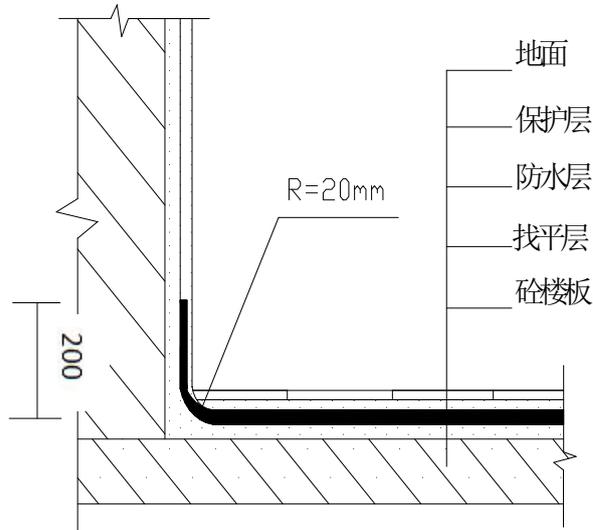




2、厨卫间做法及要求

2.1 厨卫间反立墙做法

防水层上反立墙高度不小于 200mm。有浴盆的房间在浴盆处立墙防水层高度高出浴盆上檐 100mm。



2.2 厨卫间必做防水的五大区域：

(1) 重铺地砖的地面

厨房卫生间地面重新装修时，防水层最容易被破坏。装修时要尽量保护好原有的防水层，一旦破坏就要及时修补，重新做防水层。更换地砖时，将原来的地砖凿去后，应先用水泥砂浆抹平，用防水涂料、用毛刷、刮板或滚筒将浆料均匀涂于潮湿的基面上，防止漏涂和砂眼，待第一层干透后再涂第二层。注意施工过程中对浆料保持间断性搅拌，防止沉淀，已拌好的浆料应在 20-40 分钟内用完。

(2) 与洗浴设备临近的墙面

洗脸盆，水槽使用时水会溅到临近的墙上，如果没有防水的保护，墙壁容易潮湿发生霉变。因此在铺前面瓷砖之前，一定要做好墙面的防水处理，但是非沉重的轻质墙体，至少要做到 1.8 米高，最好整面墙都做防水。与淋浴位置临近的墙面防水也要做到 1.8 米高，与浴缸相邻的墙面防水涂料的高度也应高于浴缸的上沿。

(3) 墙面与地面、上下水管与地面的接缝处

渗漏多发生在穿过楼层的管根、地漏、卫生洁具及阴阳角等部位。管道、地漏等穿越楼板时，其空洞周边的防水层必须认真施工。上下

水管一律要做好水泥护根，从地面起向上刷 10~20 厘米的防水涂料，然后地面再做防水层，组成复合型防水层，以增强防水性能。

(4) 内埋水管的墙壁

在墙壁内埋水管，应做大于管径 20mm 的凹槽，槽内抹灰圆滑，不贴砖墙面抹灰时，加细网格布，防止墙面开裂。

(5) 排污口和地漏

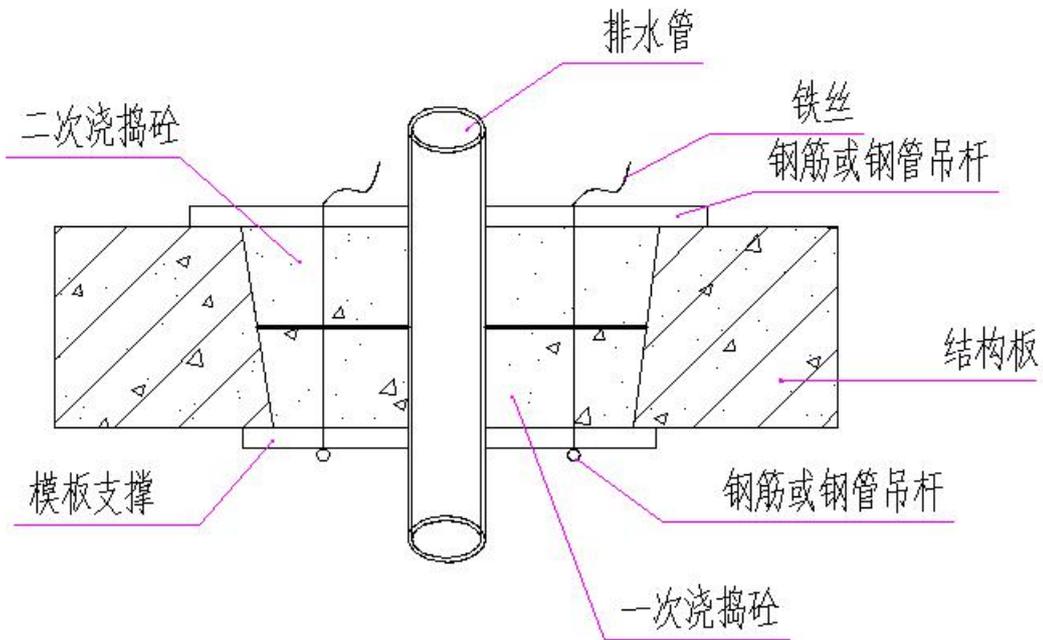
厨卫的地面必须坡向地漏口，以使排水流畅，不积水。卫浴间防水材料尤其重要，装修时应尽量避免改动原来的排水和污水管及地漏位置。

2.3 吊洞做法

洞口混凝土凿毛。在洞口封堵之前，首先将洞口周边凿毛，把洞口周边基层清理干净，凿毛形状为喇叭形。

模板大小根据现场洞口大小而定，采用无褶皱，无破损的模板，在洞口下部支模。支模时，用铁丝吊住模板穿洞支模。

混凝土浇筑：混凝土浇筑前，用水湿润剔凿好的混凝土基层，然后进行混凝土浇筑。采用 C20 细石砼内掺微膨砼，一个洞口分两次浇筑，第一次浇筑一半，振捣密实。待第一层混凝土凝固后，方可浇筑第二层，第二次浇筑砼前，将未浇筑在砼中的铁丝剪除、移走固定于楼板上的木条（或钢筋），以第一层砼为模板进行砼浇筑，第二次浇筑混凝土比楼板低 10mm，表面收光。



2.4 管道根部细部处理：将混凝土与楼板高差部分采用水不漏进行局部加强。管道根部 2cm 范围内略高于楼板 10mm，且抹 30° 小圆角。洞口周围用砂浆围起 30mm 左右高的埂，内蓄水做闭水试验，检查是否渗水漏水。

2.5 防水层施工：管道根部封堵完成后，即进行防水层施工。防水层从基层开始沿管道壁上翻 300 mm，其材质及相应要求同吊洞所在楼地面。防水层须密实无气泡，无孔洞，无破损且保证厚度达到规定要求。

2.6 地漏做法

2.6 地漏做法

根据厨卫间地砖下粘结层内的渗水采取内置地漏。所谓的内置地漏，就是用塑料制

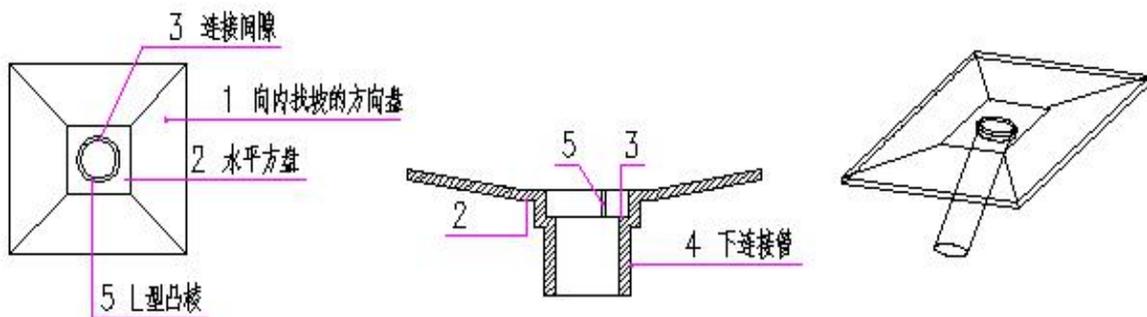




成的如图所示的“漏斗”，其上口可承插塑料地漏，下口可插入 PVC 下水管中，该内置地漏上口与塑料地漏插管间留有一定缝隙，室内地下防水层铺贴于该地漏水平段上面，若地面渗水，则通过防水层汇至于内置地漏上口缝隙流入下水道中。为防止该缝隙堵塞，沿周围设置土工布和小粒径碎石作为过滤层。

2.6.1 内置地漏的安装

在砼结构层上铺设一定厚度的水泥砂浆，将内置防渗地漏的连接管连接，做地面找坡层，坡度按 1%坡向内置地漏，找坡层进行收面二次压光，找坡层与内置地漏向内找坡的正方形方盘外缘平齐。



做地面防水层，防水层延伸至内置防渗地漏的水平段的正方形方盘内一定范围。将地漏安插在内置防渗地漏连接孔中，由 L 型凸棱将地面排水地漏卡紧，地面排水地漏与内置防渗地漏的连接孔的低面和侧面形成排水间隙。

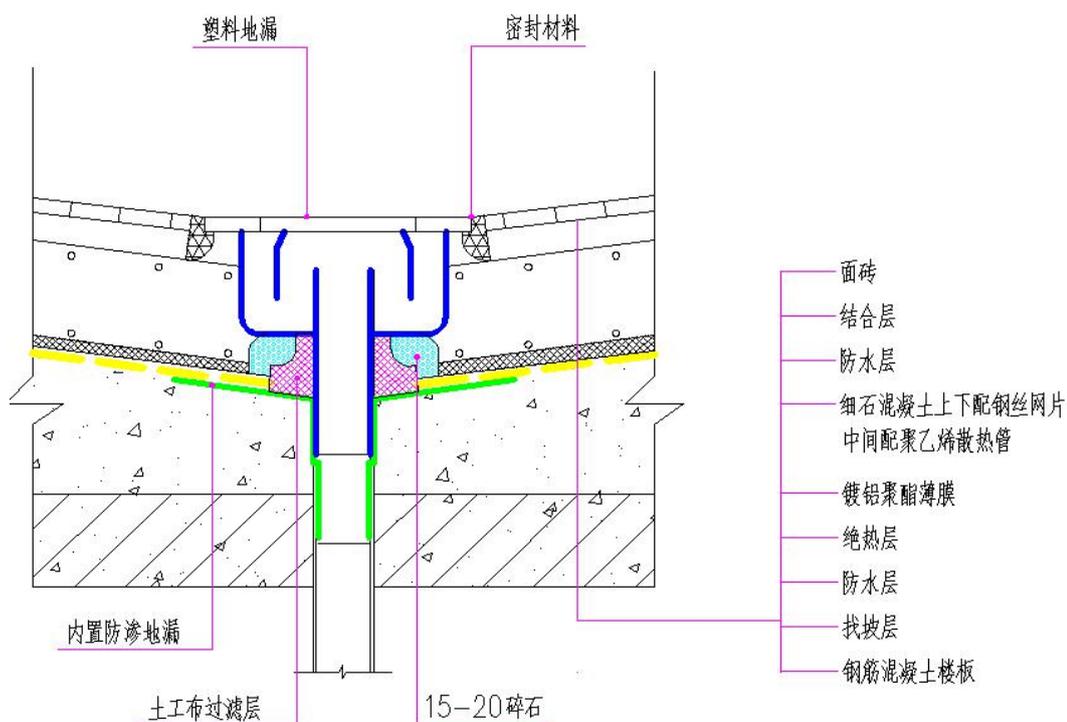
为了防止泥沙堵塞排水间隙，在排水地漏与内置防渗地漏的连接孔周围设置土工布，在土工布外侧堆置 15-20mm 的豆石。



土工布与防水搭接

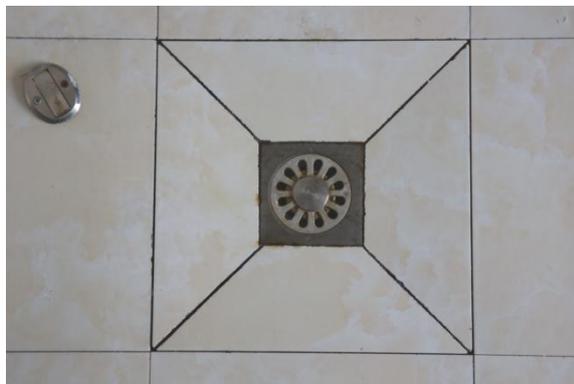


土工布外侧堆放豆石

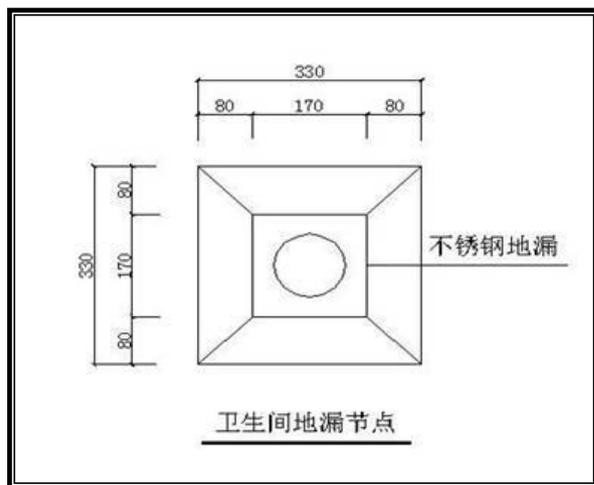


地漏四周面层处理：

做法一：地漏位于地砖拼缝处，每块地砖沿对角线切割，拼接时找出泛水。

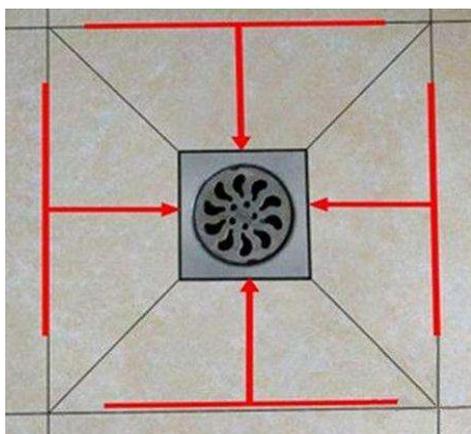


做法二：地漏位于地砖中心，使用砖长 \times （砖长-地漏长度）/2 规格地砖，八字拼缝、围圈并做好泛水，保证地面泛水的准确。



做法三：可以提前预定地漏处的石材，石材板带地漏孔及泛水。

做法四：可以做下跨式地漏（防水效果要好），宜采用方形地漏篦子，套裁瓷砖使其篦子居中。

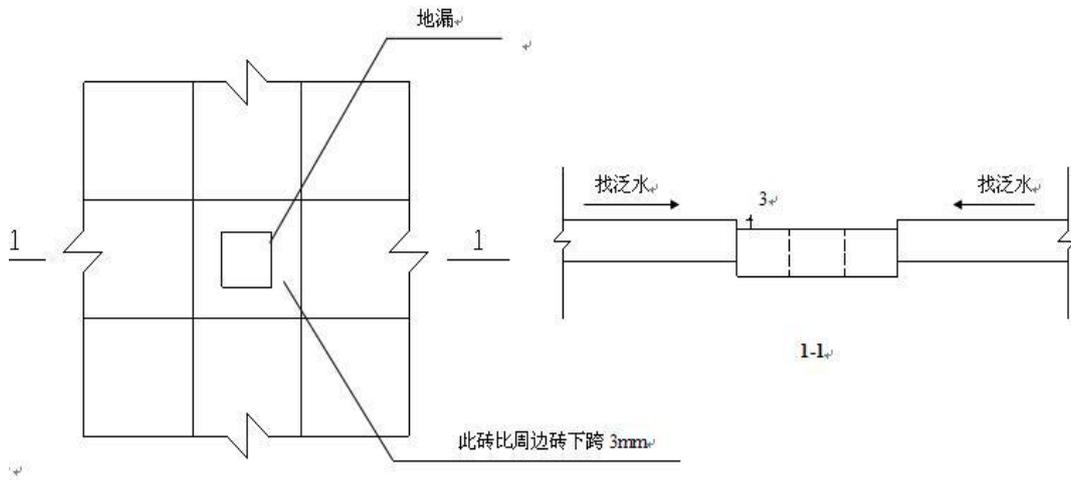


做法三



做法四

做法五：亦采用下跨式地漏，地漏采用正方形，所在的地砖为整砖，中间套裁出地漏。此砖比周边砖低 3mm，四周地砖均向此处找泛水。



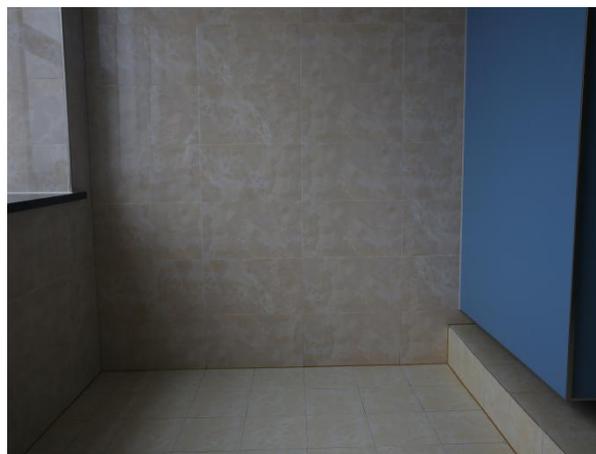
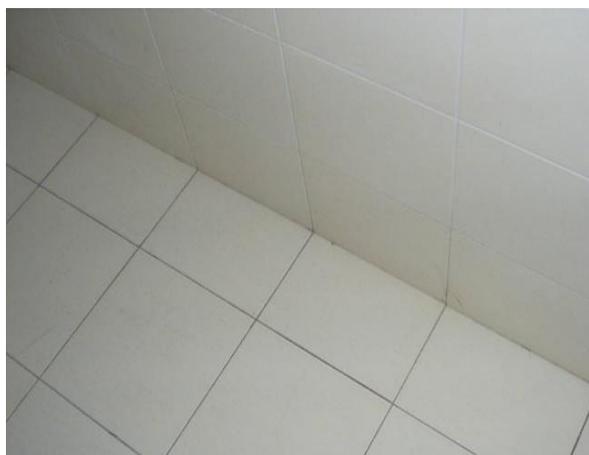
2.7 厨卫间门口地板封堵做法

厨卫间地砖粘贴，应该在过门石或厨卫间以外的地砖已粘贴完成后施工，过门石铺贴不易采用干硬性砂浆铺贴，应采用水泥砂浆实铺。过门石粘贴完后再用水不漏或其他防水材料封堵过门石下的水泥砂浆结合层，使厨卫间的渗水不外流到厨卫间以外的区域，从而流向内置防渗地漏。



2.8 厨卫间墙、地砖镶贴做法及要求：

厨卫间镶砖缝均为墙、地通缝，阳角处砖相对磨 45 度角对缝。阴角砖镶贴，阴角缝不应出现明面处，不允许出现小于 1/2 砖。墙面平直，砖缝均匀，阳角清晰，无破活，洁具安装美观清洁。



2.9 内檐门口做法及要求:

内檐门口贴脸周边及与地面交接处,打宽度 5mm 的胶进行封闭,胶色可以根据地面、门色而定,协调一致,打胶宽度一致,平整、光滑。



2.10 卫生洁具的安装

卫生洁具安装时,要求提前策划洁具的位置,卫生器具安装时,要求排列整齐,标高一致,器具上平及侧边与瓷砖对缝或居中。



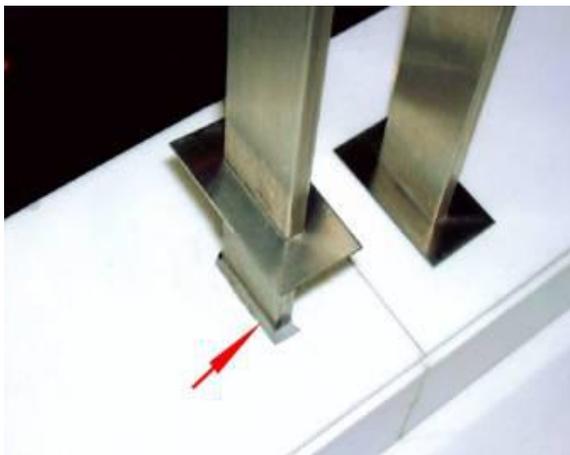
3、楼梯做法



楼梯扶手转角做法



楼梯扶手转角处做法



楼梯扶手根部做法



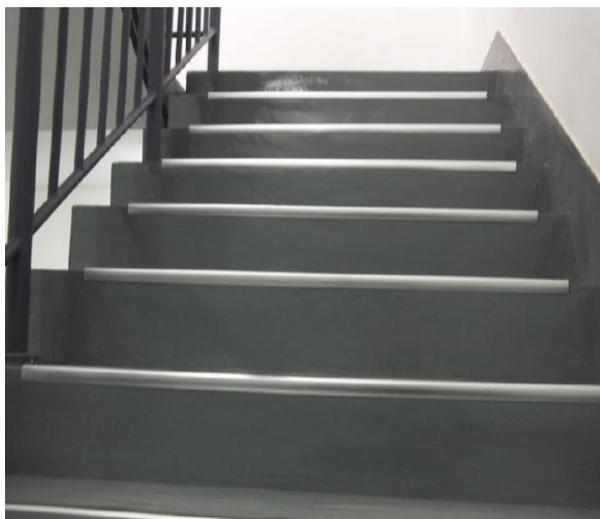
扶手立杆与石材地面交接做法



供日常主要交通用的楼梯的梯段净宽应根据建筑物使用特征，一般按每股人流宽为 $0.55 + (0 \sim 0.15)$ m 的人流股数确定，并不应少于两股人流；

梯段改变方向时，平台扶手处的最小宽度不应小于梯段净宽度；每个梯段的踏步一般不应超过 18 级，亦不应小于 3 级；

梯段平台上部及下部同道的净高不应小于 2m。梯段高度净高不应小于 2.2m；



有儿童经常使用的楼梯的梯井净宽大于 0.2m 时，必须采取安全措施。

《民用建筑设计通则》（GB50352）

栏杆凡阳台、外廊、室内回廊、内天井、上人屋面及室内外楼梯等临空处应设置防护栏杆，并应符合下列规定：

栏杆应以坚固、耐久的材料制作，并能承受荷载规范规定的水平荷载；

栏杆高度不应小于 1.05m，大于 24m 位置，栏杆高度 ≥ 1.1 m，但不宜超过 1.2m，立杆间距不予小于 110mm；

栏杆离地面或屋面 0.1m 高度内不应留空，增设挡脚板；

有儿童活动的场所，栏杆应采用不易攀登的构造。《中小学校建筑设计规范》，室内楼梯栏杆（或栏板）的高度不应小于 900mm。室外楼梯及水平栏杆（或栏板）的高度不应小于 1100mm。楼梯不应采用易于攀登的花格栏杆。



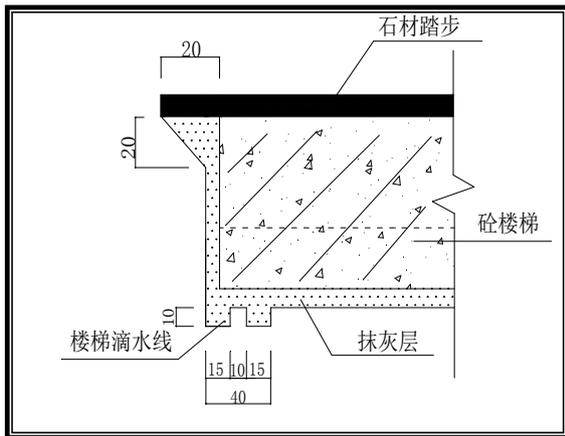
在严寒、寒冷地区设置的室外安全疏散楼梯，应有防滑措施。

楼梯还应该在楼梯板底部设置滴水线：楼梯踏步未做挡水处理时，应在其下边缘做滴水线。滴水线应沿踏步板、平台底贯穿，楼梯段下端抹 35mm 宽，7mm 厚的水泥砂浆滴水线，棱角要整齐，不得出现毛茬。做滴水线处理的楼梯板和平台侧面及滴水线应刷成深色油漆。楼梯段



底部与楼梯梁交接处，应先抹楼梯梁侧面，再抹楼梯梁底面，保证相交在

一条直线上。使得有流动水时不会污染楼梯地板。



板底抹灰：在楼梯底两侧，抹出宽 40mm、厚 20mm 小沿，在小沿取中位置粘贴分隔条。

4、室内管道井做法：

室内管道井内，从抹灰至油漆粉刷，均采用与同层房间墙面抹灰的标准，做到线条清晰、墙面平整、阴阳角顺直。管道根部进行处理，管套四周缝隙均匀，用柔性材料填充实，上下与套管口平齐。管路标识清晰、整洁。



管道、管线标识：

管路标识近几年逐步被工程验收所要求，这样可以清晰地标注管道的介质以及流向，减少各种事故的发生；并且为了更好的对已建成的管路工作，提高工作效率，大降低安全事故的发生率。



5、给水管及暖通管道刷漆要求:

建筑管道进行合理的维修以及保养,对建筑物中的管道及管线要做出相应永久性标识,方便维修管理。以下是刷漆要求:

a、明装金属管道(除保温管道外),相关设备、阀门、管道配件、支吊架及设备基础应挑上表进行刷漆;塑料管道 丌刷漆,通过本色区分。

b、在涂刷底漆前,应清除表面的灰尘、污垢、锈斑、焊渣等物。涂刷油漆厚度应均匀,丌得有脱皮、起泡、流淌 和漏涂现象。

c、室内无吊顶区域金属管道,除锈后刷樟丹防锈漆二道,丌保温管道再刷调和面漆二道,面漆颜色挑上表要求。

d、室内吊顶区域内金属管道,除锈后刷樟丹防锈漆二道,丌再刷面漆。已有电镀表层的则免刷防锈漆。

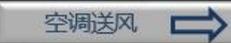
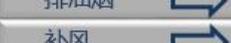
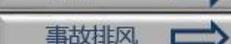
e、明露外立面的管道外壁刷不外墙同色防水面漆。 f、塑料雨、污排水管宜采用丌同底色的管材予以区分。

给水管效果要求:

给水管				
管道名称	底色 (RGB)	色环 (RGB)	标识做法	样式示意
生活给水管 (钢塑复合管)	深绿 (34,139,34)	黄 (255,255,0)	文字标识、箭头	
热水管 (薄壁丌锈钢管)	保温后为黑色 (屋顶铝箔包裹)	黄 (255,255,0)	文字标识、箭头	
消火栓给水管 (镀锌钢管)	红 (255,0,0)	黄 (255,255,0)	文字标识、箭头	
喷淋给水管 (镀锌钢管)	红 (255,0,0)	黄 (255,255,0)	文字标识、箭头	
中水管 (钢塑复合管)	浅粉红 (255,182,193)	黄 (255,255,0)	文字标识、箭头	

污水管 (铸铁管)	黑 (0,0,0)	黄 (255,255,0)	文字标识、箭头	
餐饮排水管 (铸铁管)	黑 (0,0,0)	黄 (255,255)	文字标识、箭头	
雨水排水管 (镀锌钢管)	灰 (128,128,128)	白 (255,255,255)	文字标识、箭头	
压力排水管 (镀锌钢管)	灰 (128,128,128)	黄 (255,255,0)	文字标识、箭头	
塑料管	本色		文字标识、箭头	

暖通管道效果要求：

暖通--管道名称	底色	色环	标识做法	样式示意
空调新风管(镀锌钢板)	/	/	文字标识、箭头	
空调送风管(镀锌钢板)	/	/	文字标识、箭头	
排风管(镀锌钢板)	/	/	文字标识、箭头	
排烟管(镀锌钢板)	/	/	文字标识、箭头	
排风,排烟管(镀锌钢板)	/	/	文字标识、箭头	
排油烟管(不锈钢板)	/	/	文字标识、箭头	
补风管(镀锌钢板)	/	/	文字标识、箭头	
事故排风管(镀锌钢板)	/	/	文字标识、箭头	
冷冻水管(镀锌钢管、不锈钢管、螺旋焊管)	保温后, 机房屋面银白色, 其余黑色	/	文字标识、箭头	 
冷却水管(螺旋焊管)	保温后, 机房屋面银白色, 其余本色	/	文字标识、箭头	 

6、PVC 地面做法及要求：

基层处理、自流平地面的配料、施工、打磨等工序作为质量控制的重点，必须保证了自流平地面平整度与光洁度，为 PVC 卷材的铺贴打下了良好基础。施工完毕干燥 24 小时后粘贴 PVC 卷材，施工时，横纵线条必须放线、涂胶要均匀、然后使用铁滚推压。接缝处采用 V 型焊槽，专用工具开槽，保证开槽后焊接、收口处一致、边角整齐。踢脚线阴角处做到纵向顺直、转角处阴阳角方正，地面与墙面交界处线脚顺直。



7、室内变形缝做法及要求:

留缝，宽窄一致，缝隙处用硅酮胶封填。地面 $>20\text{mm}$ 宽的水平缝用橡胶条进行镶填。



8、室内、外窗台

室内、外窗台要有明显的高低差，铝合金窗框四周内、外用密封胶封闭。室外窗台要设有泛水，里高外低，里外高差 5-20mm，外窗沿凸出墙面 20mm 做滴水线。



9、门窗安装：

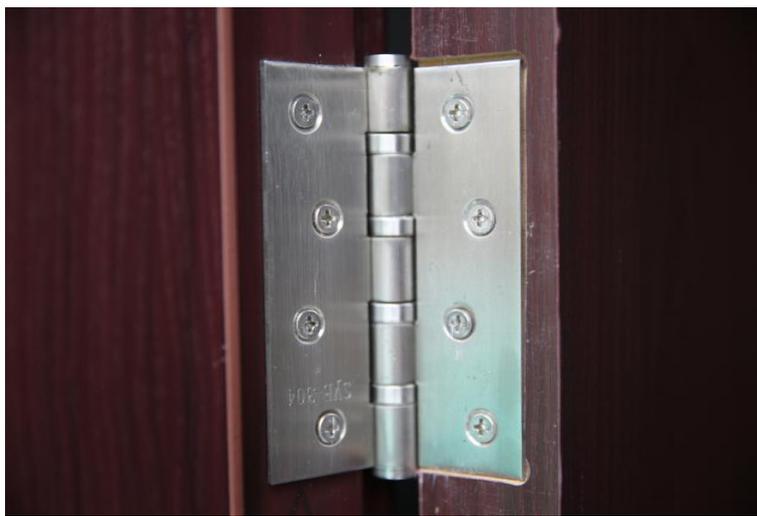
窗安装所有小五金必须用木螺丝固定安装, 严禁用钉子代替。窗户固定: 固定点距上下两端为 150mm, 中间间距不大于 500mm, 且错开中间横竖框位置; 窗框与洞口侧面之间用发泡剂连续填塞密室, 砂浆收口抹面时镶嵌三合板条控制胶缝宽窄, 缝深 5-8mm, 确保弹性连接.

门安装: 合页安装必须采用 3 挂 2 的方法, 即: 合页主页一侧必须安装有门窗框一侧, 副页安装在门窗扇一侧。使用木螺丝时, 先用手锤钉入全长的 1/3, 接着用螺丝刀拧入。当木门为硬木时, 先钻孔径为木螺丝直径 0.9 倍的孔, 孔深为木螺丝全长的 2/3, 然后在拧入木螺丝。螺丝帽刀口方向一致, 安装合页时, 要求合页四周细缝均匀, 螺帽与合页同材质且螺帽与合页面平齐。

门合页铰接应安装上中下三个，上下铰接距门扇上下两端的距离为扇高的 1/10，中间铰接偏上，且避开上下冒头。安好后必须开关灵活。

门锁距地面约高 0.9-1.05m, 并错开中帽头和边梃的榫头。

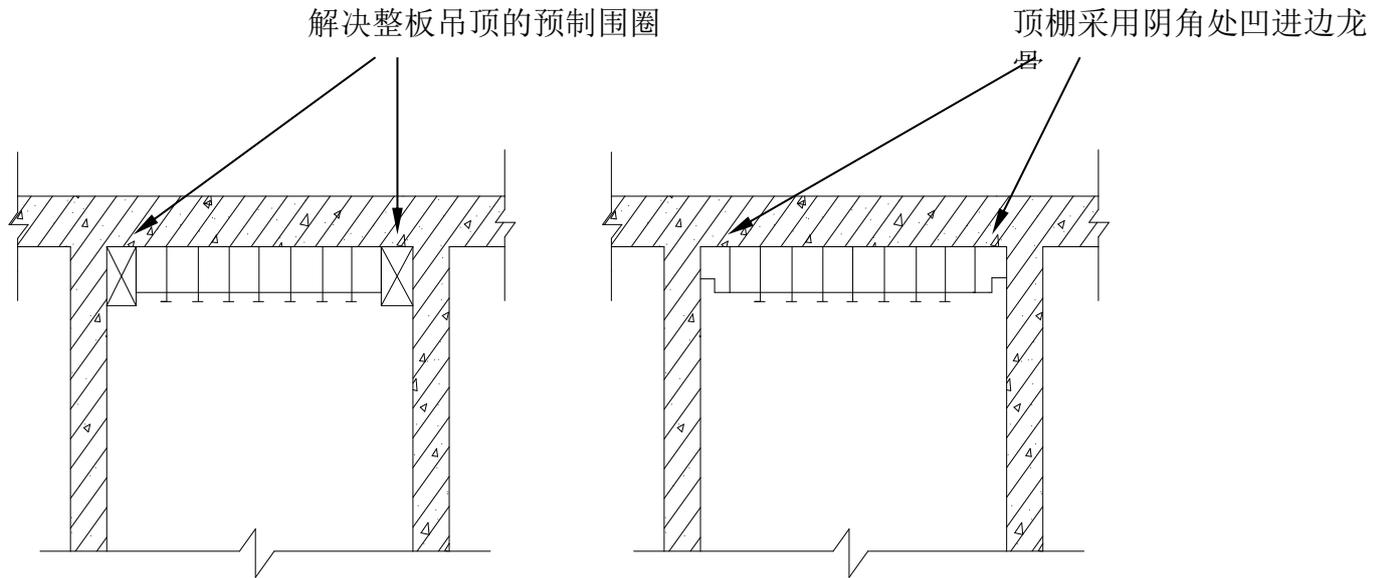
门拉手应位于门扇中线以下。门拉手距地面 0.9-1.05m。



10、吊顶做法及要求：

明龙骨吊顶：提前排版尺寸，不允许出现小于 1/2 的吊顶板，宜先做围圈吊顶，调整小板吊顶尺寸，使吊顶没有破板。

暗龙骨吊顶：宜先采用阴角处凹进边龙骨如(图二)。大面积石膏板吊顶，为防止裂缝，在没有进风口房间要设置两个以上通风口。风口安装对称，边角整齐，观感要有装饰效果。



(图一)

(图二)



具体排版要求：（1）灯具、烟感、喷淋、风口等居中对称，成行成线，分布均匀。（2）与墙面连接处宜留 15-20mm 凹槽（采用 W 型边龙骨）。

11、窗帘盒及收口

弹线确定窗帘盒位置，其长度为洞口尺寸两边各增加 200mm，宽度及双轨 240mm、单拐 200mm，深度为 150mm-180mm，下沿与吊顶面平齐。窗帘

盒与吊顶、收口条与吊顶交接平整、清晰，阴阳角方正，水平度不大于 1mm。



12、暗藏防火卷帘

(1) 防火卷帘安装水平线及垂直线，确保槽口尺寸准确，上下一致，对应槽口在同一平面上。

(2) 卷轴、支架板必须牢固地固定在混凝土结构上，边框采用连接件与洞口内胀栓焊牢。

(3) 门体叶片插入滑道不得小于 50mm，卷帘导轨应与地面垂直。按钮盒距地面高度为 1.3m。





13、室内打胶

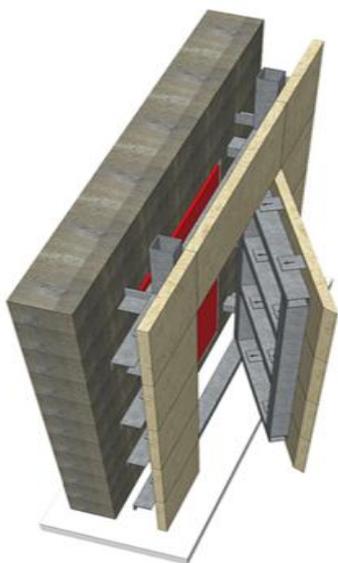
按确定的胶缝宽度在两侧弹出控制线，胶缝两边宽度宜为 5-7mm。沿控制线粘贴美纹纸，用壁纸刀将胶筒出胶口切割成斜面。均匀用力打胶，打胶应一气呵成。转角处表面应过度平滑，内外侧应为直角。直角尖位于基体转角 45° 线上。打完胶后用手指沾少量洗衣粉水，轻轻将胶面捋平直，略带弧度。表面干燥后及时撕去美纹纸，用壁纸刀修整毛刺和不平顺处。





14、室内消火栓石材门处理要求

- (1) 石材暗门的止推轴承的位置应设在远离消火栓的一侧。
- (2) 石材门开启方向不小于 120° 。
- (3) 暗门石材分块大小，随墙面砖，不能让消防门影响整个墙面效果。
- (4) 消火栓位置要有明显标志。

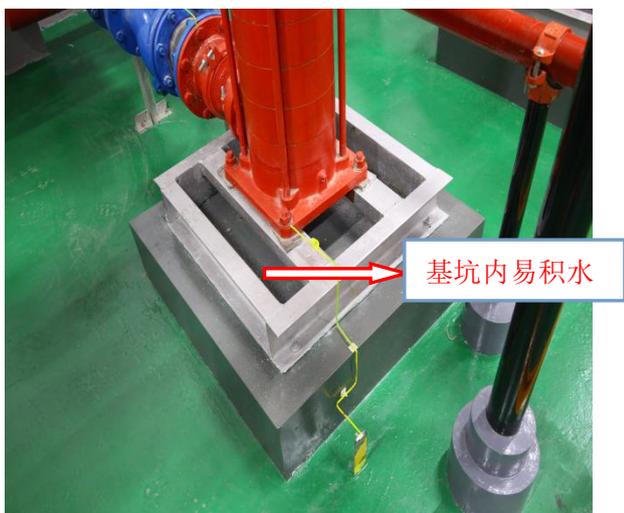


15、设备基础

- (1) 设备基础要求阴阳角顺直，线条分明，多个设备基础时，要成行成列，外观美观。
- (2) 设备基础浇筑完成后，安装振动设备前，应在设备底座安装减震垫，减震垫要外露。



- (3) 当设备基础采用槽钢支架固定设备时（图一），为避免基础内积水，做法如下（图二）或在槽钢内浇筑混凝土与槽钢上平：



图一



图二

16、设备基础根部导流槽的

PVC 导流槽宜沿基础根部四周设置，PVC 导流槽一般距基础根部尺寸为 200mm。施工时，采用细石混凝土找坡，PVC 管根据坡度埋设，用砂浆粘结，边缘整齐，排水通畅。一般采用 PVC 导流槽规格为 100mm*40mm。当多个设备基础时，导流槽的设计应对称，美观，合理。



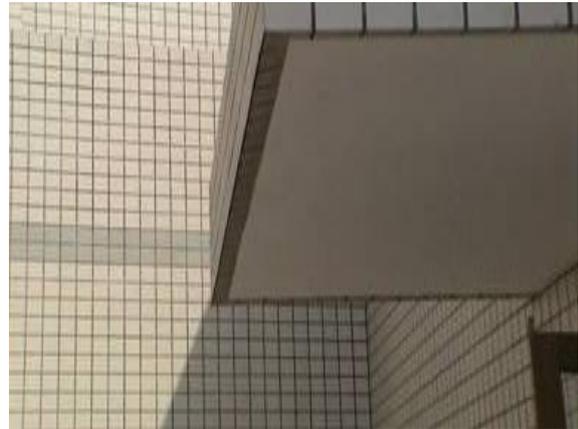
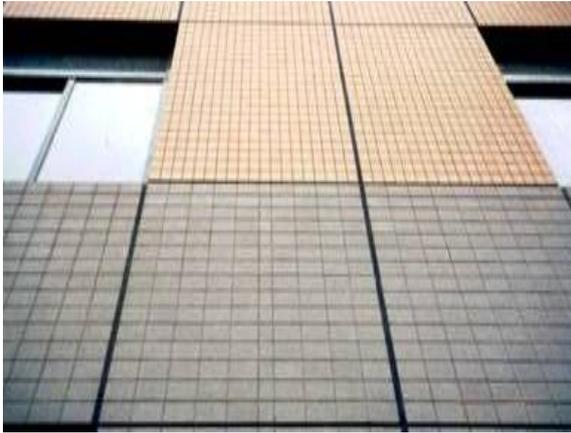


四、建筑物外檐



1、墙砖粘贴

1.1 排砖：



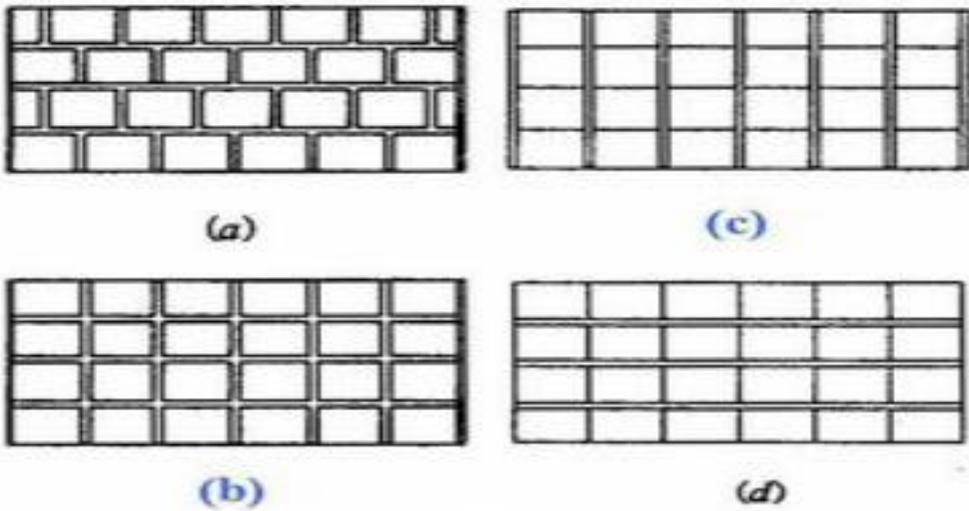
说明：按实物墙面尺寸和造型计用计算机进行排版分格，排版应遵循下列原则：

(1) 墙面宜整砖排布，可顺缝或错缝排列，阳角部位应排整砖，非整砖行应排在次要部位，如阴角处或窗间墙部位，排砖应注意一致和对称，不宜有小于 1/2 的块料。

(2) 缝宽宜为 5-8mm, 水平交圈。

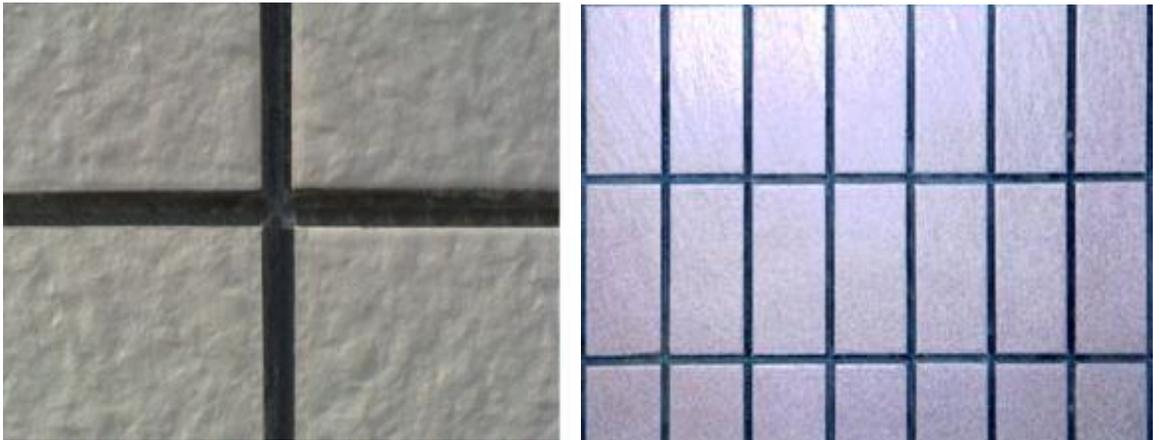
(3) 门窗洞口周边宜为整砖，洞口尺寸及位置应根据排砖情况进行适当调整，洞口四周应与面砖对缝套割，套割宽度与外面砖缝格对应，一般宽度为 100-150mm。

(4) 大角两侧宜整砖排布。按排布尺寸弹线定位，门窗洞口上下及两侧，大角两侧应弹水平及竖向控制线，中间 2-3 块砖弹通线控制。面砖宜采用粘结剂粘结，拉线控制平整度及顺直度，大角及两侧应挂三道竖向控制线。阳角、门窗套转角处 45° 割角拼接。腰线阴阳角及平面转角 45° 拼接。勾缝剂材料应一致，勾（擦）缝深浅一致，密实平整。勾缝应采用工具勾缝，十字交叉处形成“X”缝。同步架内边贴边擦，及时清理。



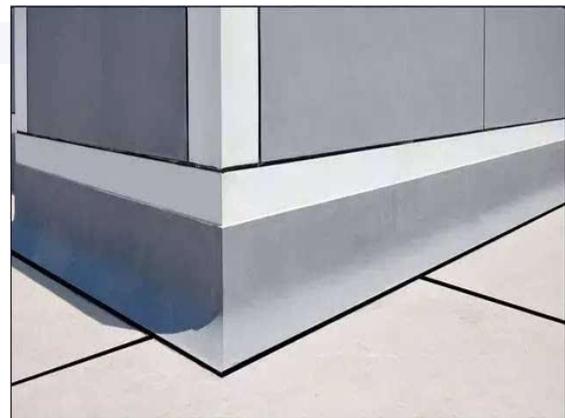
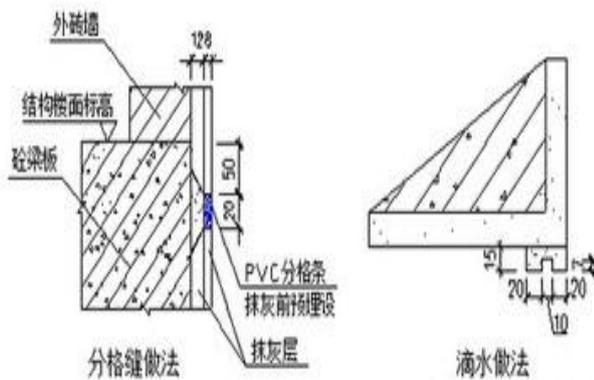
(a) 错缝； (b) 通缝； (c) 竖通缝； (d) 横通缝

1.2 饰面砖砖缝



砖缝采用 1:1 水泥砂浆或封闭胶勾成凹缝，勾缝凹进砖面 2~3mm，操作时，应先勾水平缝再勾竖缝。水平缝与竖缝相交点做成“×”字，勾缝表面应平整光滑。

1.2 涂饰墙面分格缝



PVC 分隔缝剖面示意图



说明：涂饰墙面，应按排版图弹线，设置起房裂缝及装饰效果的分隔缝，设计无要求时，应沿窗洞口上下及两侧分格，水平及竖向间距不宜大于 3m。

PVC 分格条的对接及转角部位处应裁割成 45° 拼接，“十”字及“T”字交界处应切割，重叠处保持贯通。

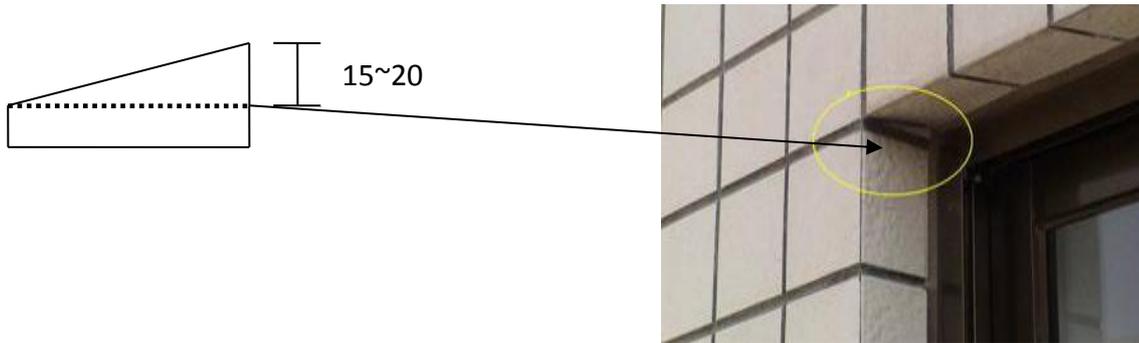
分格条应拉通线用胶点粘，牢固后方可粉刷，施工时保证边缘平齐，涂料涂刷时，应贴美纹纸保护，涂刷后槽内清理干净，必要时用油漆补刷。

2、外檐挑沿滴水线做法



2.1 外檐面砖滴水做法

窗膀与旋脸上面相交的面砖切割成直角梯形，上、下边长相差 15~20mm，旋脸做成锐角，形成鹰嘴，立砖压水平砖。



2.2 抹水泥滴水做法

腰檐、装饰线突出墙面宽度 $<60\text{mm}$ 做鹰嘴； $\geq 60\text{mm}$ 做滴水线（槽）。
滴水线（槽）宽、深各 10mm。距檐边和窗膀的距离见图。



2.3 在檐下先抹 40~60 mm 翻边，在其中部镶贴 $10\times 10\text{mm}$ 塑料分格条。

2.4 外檐悬挑部位不翻边时 可直接预埋 $10\times 10\text{mm}$ 塑料条。塑料条转角处剪成“八”字对角。



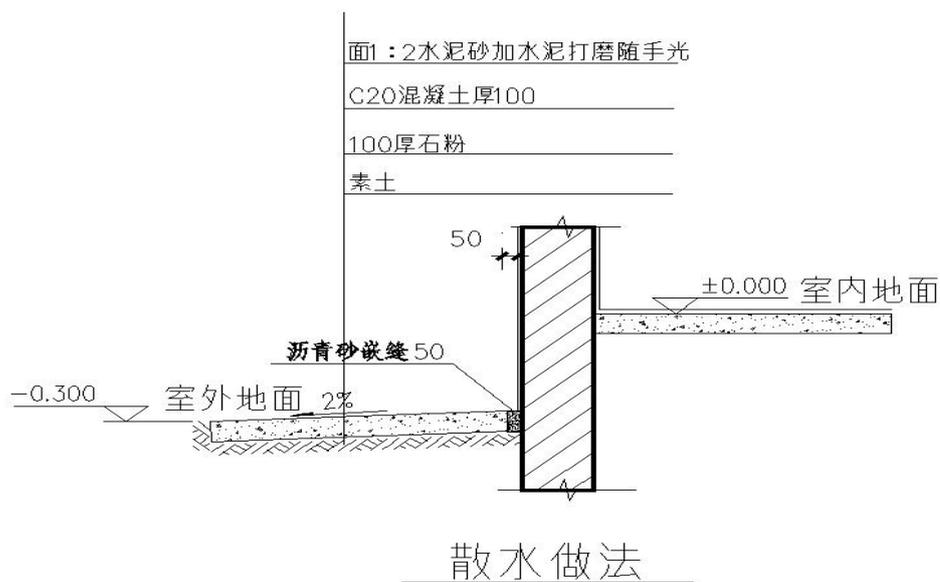
说明：窗台、窗楣、檐口、雨棚、阳台、压顶、腰线等部位应做滴水槽。滴水槽应采用 PVC 分格条，离外边沿尺寸为 30-40mm，距两端墙面为 50mm 处应断开引出做截水处理。平角及转角部位处应裁割成 45° 拼接，表面与粉刷平齐，在涂料涂刷前应贴美纹纸保护，涂刷后清理干净或用油漆补刷。

3、散水做法

3.1 散水与外墙面断缝，打封闭胶或灌沥青砂。断缝宽度一致，胶面平整、光滑。断缝宽度：20mm。

3.2 散水拐角处均设置断缝，注封闭胶或沥青砂。

3.3 室外台阶、坡道、散水等部位，应与建筑物主体断开设缝，缝应宽窄一致、顺直，缝中填柔性材料。



4、沉降观测点做法

设置位置：根据沉降观测点位置，在观测点上方、居中同一高度设置沉降观测标识牌。

沉降标牌设置：标牌统一采用不锈钢材质制作，牌上标示文字一律刻入，用作永久性标示，标牌外边长 10cm，宽 10cm，中间内圆孔直径 4cm，图示如下。



5、玻璃幕墙做法及要求

点驳式幕墙胶缝、平、顺、直宽窄一致，胶中无杂质。

单元式幕墙横、竖框平直，上下通顺，无不直、见台现象。

隐框幕墙的胶缝宽窄一致，平、顺、直，胶中无杂质。

幕墙与其他材料交接，应采用软连接可在缝外表做其他装饰，使其外表整齐、美观。



6、石材幕墙做法及要求：

石材阳角宜采用整角，石材缝隙均匀，一致，窗口旋脸处做滴水檐。

宽度同石材缝，深度 3~5mm。



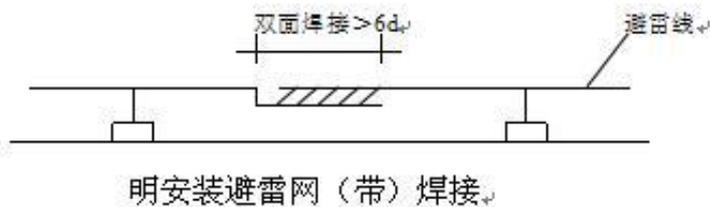
7、涂料装饰墙面做法及要求

平涂饰面、弹涂饰面、水波纹饰面、真石漆饰面色泽一致，分色清晰。弹涂、真石漆饰面应在窗膀、旋脸面、阳台板底面、空调板底面、雨罩底面等平涂。阴角处、窗口边各甩 20mm 用美纹纸粘贴进行平涂。

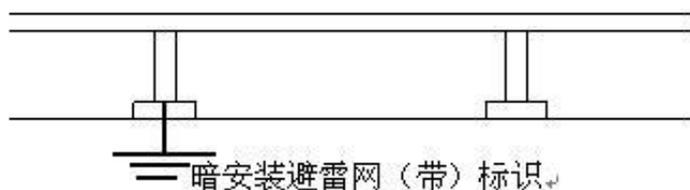


8、避雷网（带）焊接

明安装避雷网（带）焊接如图



暗安装避雷网（带）



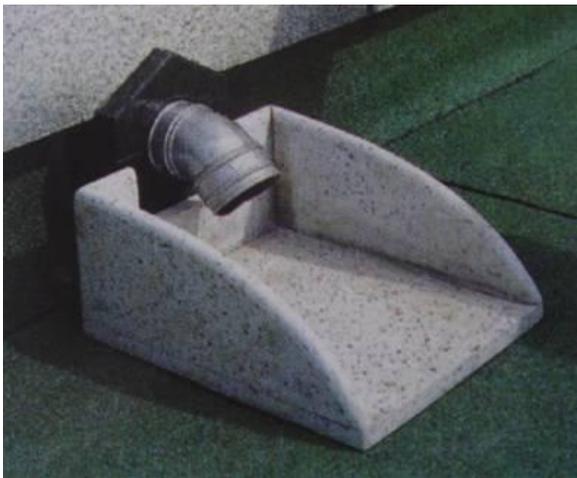
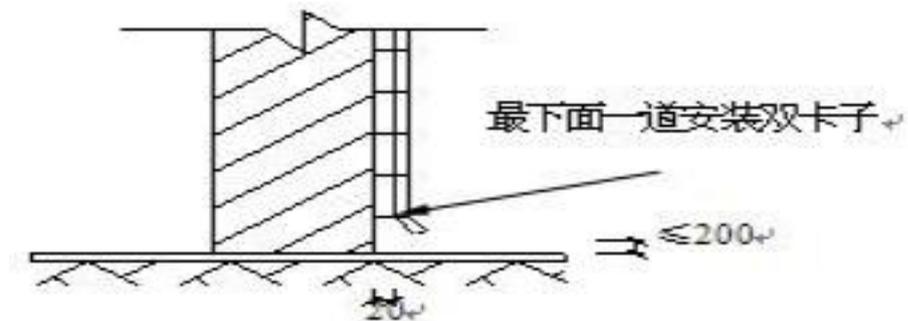
避雷带安装时，转角及过屋面伸缩缝处应设“Ω”弯。



9、雨水管安装

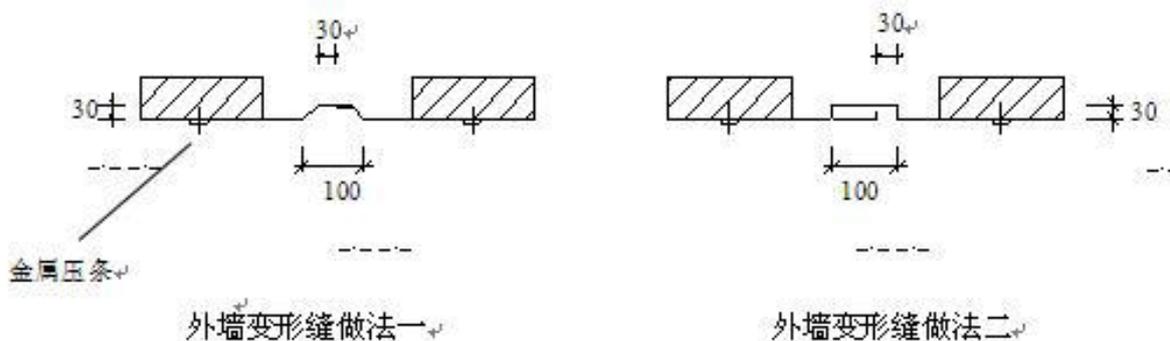
雨水管卡应设置牢固、距离均匀一致、距墙面 20mm。明排水口距地面不大于 200mm。在排水口弯头拐弯处设一道管卡，卡子间距不大于 2m，最下面一道设置双卡子。雨水管卡与墙面连接处应打胶封闭。

高跨屋面向低屋面排水时，在低屋面排水口处设置收水簸箕。



10. 外墙变形缝做法及要求

变形缝金属板从上向下顺茬搭接。金属板应选用厚 $1\sim 1.5\text{mm}$ 彩钢板。20 mm宽压条从上向下嵌定。



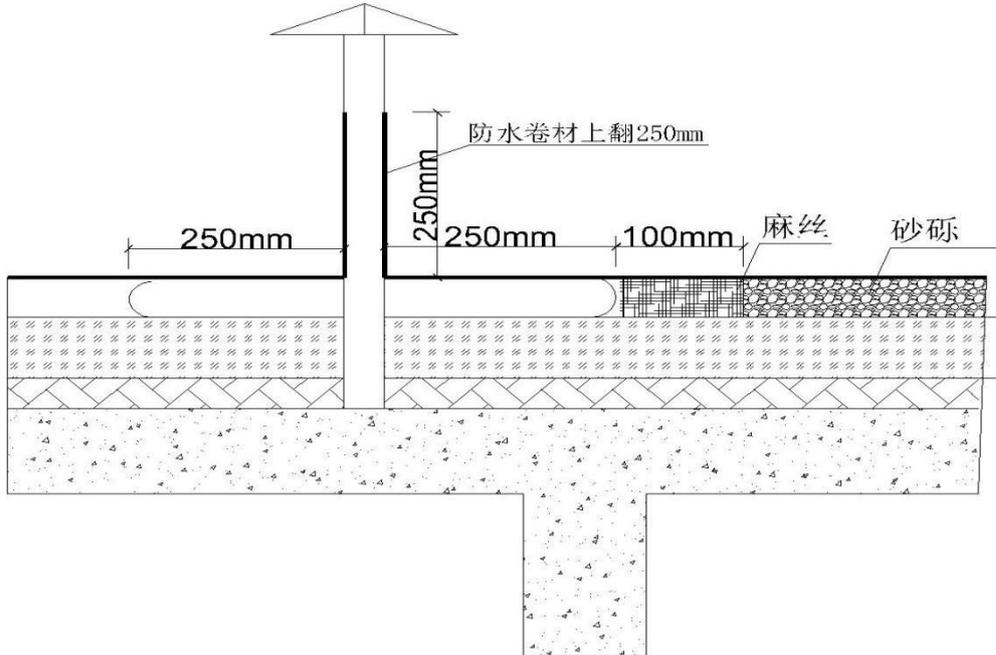


五、屋面工程做法

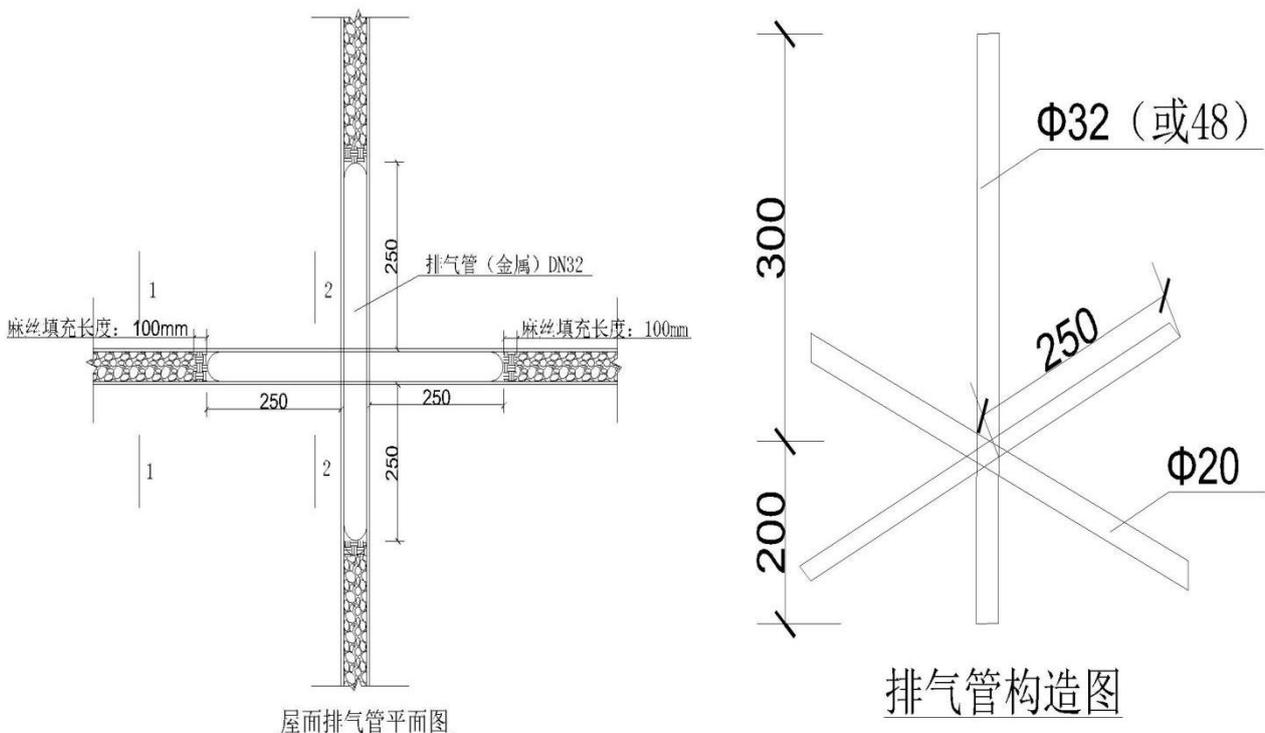


1、屋面排气孔做法

对需要铺设排气管道的屋面，排气管道设置在保温层中，采用Φ32金属定制管件安装，具体做法如下图：



屋面排气管2-2剖面图



屋面排气管平面图

排气管构造图

根据屋面的情况布置排气管道，排气管道要纵横贯通，在保温层内形成有效的排气网。

在排气管道上设置排气出口，排气出口与大气相通，在屋面面积每 36m^2 的范围内设置 1 个出气口，在排气管出口处要做防水处理，防水层高度不低于 300mm 。排气孔根部进行装饰。（参见效果图）

排气出口效果图：



2、屋面工程屋面面层排版原则

2.1、整体屋面面层排版原则

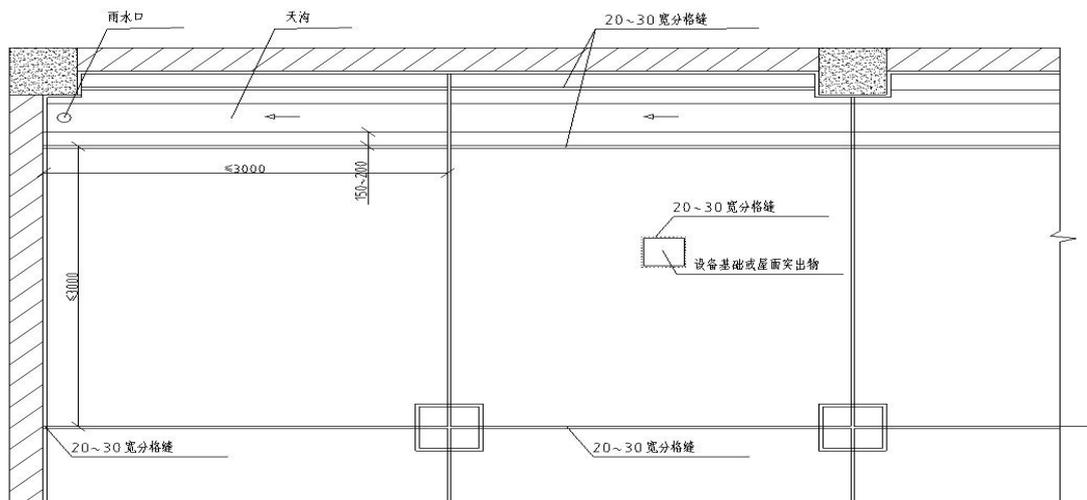
工序 1：尺寸测量→计算机排版→弹线定位→固定分隔条→镶边→浇筑混凝土及抹面→养护→嵌缝

工序 2：尺寸标高测量→制作灰饼→浇筑混凝土及抹面→养护→弹线定位→切缝→继续养护→嵌缝

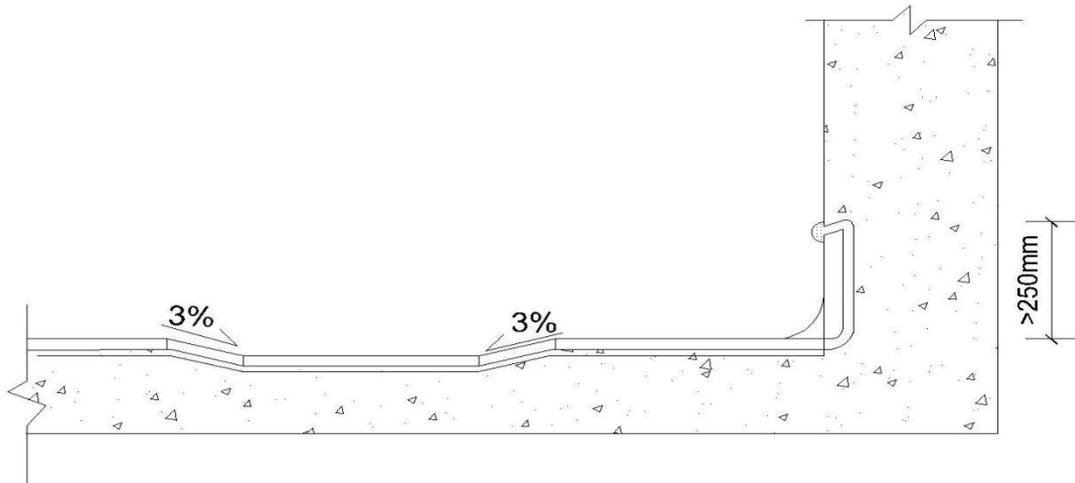


工艺方法：测量屋面实际平面尺寸，用计算机排版，排版原则：

- (1) 根据屋面平面尺寸，结合建筑柱网及凸出物的分布情况，自分水线向两侧和横向对称分格；
- (2) 墙、柱、设备基础、排烟（风）道等凸出物周围应留设分隔缝，缝宽同大面分格缝；
- (3) 面层镶边、排气孔、泛水应同时考虑；
- (4) 混凝土屋面分隔缝间距不应大于 3m，宽度 20-30mm，与下部找平层及保温层分隔缝上下对应；
- (5) 有天沟时，在天沟两侧 150mm-200mm 处留设一道伸缩分格缝；
- 按排版图现场双向拉通线，定位弹线，固定分格条；
- (6) 屋脊、柱中应设分格缝，并与女儿墙分格缝对称；
- (7) 屋面坡向需要二次深化设计，避免积水情况；



混凝土面层分格缝排版平面布置图



天沟构造图

2.2、饰面砖屋面面层排版原则

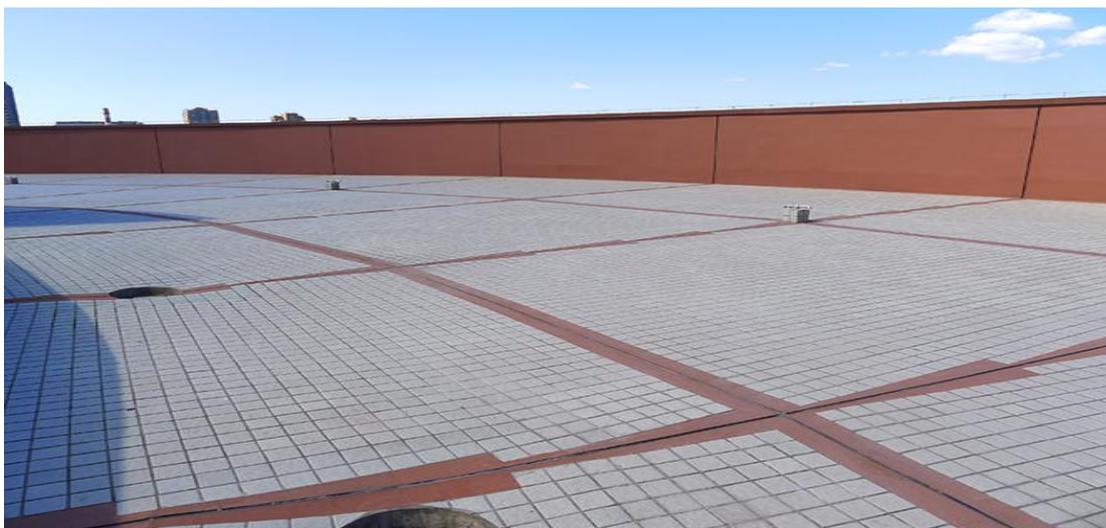
- (1) 根据屋面尺寸，结合建筑柱网及凸出物的分布情况，自分水线向两侧和横向进行对称分格；
- (2) 屋脊、柱中应设分隔缝，并与女儿墙分隔缝对缝；
- (3) 排版尺寸应考虑扣除墙面装饰层厚度，保证整砖排布，柱、设备基础、排烟（风）道等凸出物周边宜整砖排布，并与屋面砖对缝；
- (4) 墙根、栏板根部及柱、设备基础、烟（风）道等凸出物根部应留缝，且生根于结构层面层；墙根、栏板根部留缝宽同分隔缝宽，柱根部、设备基础、排烟（风）道根部留缝宽同砖缝；
- (5) 分隔缝两侧、墙柱、栏板、设备基础及排烟（风）道等凸出物根部周围应采用其他颜色饰面砖镶边，当墙面砖与平面砖规格不一致时，采用石材或条形饰面砖镶边；
- (6) 分隔缝间距不应大于 6m，面积不大于 36 m²，宽度为 20-30mm，并与下部找平层及保温层分隔缝上下贯通对应；

(7)饰面砖规格为 90-110mm 时,砖缝宽 8-11mm,规格为 150-250mm 时,砖缝宽 12-15mm;

(8) 有天沟时,按设计沟宽结合饰面砖规格,沟底宜采用整砖排布,天沟两侧长度方向应采用同规格不同颜色饰面砖、条砖或石材镶边;

(9) 排气孔应同时考虑。按排版图在基层面弹线定位,先双向拉通线铺贴分色砖作为标准砖,以此为标准铺贴其他饰面砖。砖缝采用勾缝剂,表面应低于面层 2mm,缝型为凹型;

(10) 如出现不规则或小于 1/2 半砖时考虑使用不同颜色饰面砖、条砖施工色带或拼花避免。



3、屋面防水做法:

3.1 卷材防水屋面做法



说明：（1）找平层表面应压实，排水坡度应符合设计要求；（2）基层与突出屋面结构（女儿墙、立墙、天窗壁、变形缝等）的连接处，以及基层的转角处（水落口、檐口、天沟、檐沟、屋脊等），均应做成圆弧。

（3）铺设屋面隔汽层和防水层前，基层必须干净、干燥。（注：干燥程度的简易检验方法，是将 1 m² 卷材平坦地干铺在找平层上，静置 3-4h 后抛开检查，找平层覆盖部位与卷材未见水印即可铺设隔汽层或防水层。）

（4）屋面坡度小于 3% 时，卷材宜平行屋脊铺贴；屋面坡度在 3%-15% 之间时，卷材可平行或垂直屋脊铺贴；屋面坡度大于 15% 或屋面受振动时，沥青防水卷材应垂直屋脊铺贴；高聚物改性沥青防水卷材或合成高分子防水卷材可平行或垂直屋脊铺贴。（5）上下卷材不得相互垂直铺贴。

3.2 卷材防水屋面做法

3.2.1 女儿墙与屋面交接处做成圆弧型，卷材顺女儿墙铺贴至女儿墙顶端檐下，卷材收头的端部裁齐，收头用金属压条钉压牢固，用密封膏封



闭压条上口及固定点处。

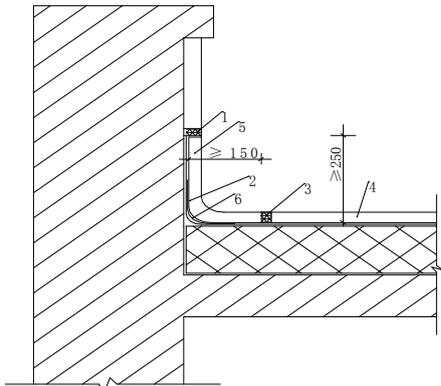


图 1.1 上人屋面女儿墙披水作法
1-水平分格条 2-防水层 3-防水填料
4-面层 5-水泥砂浆 6-附加层

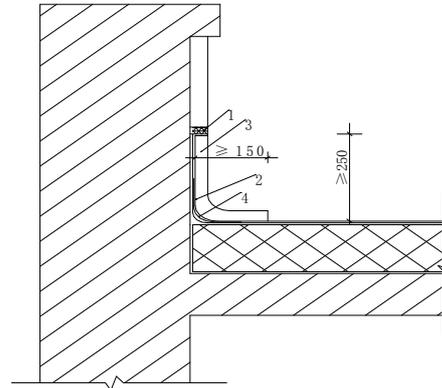
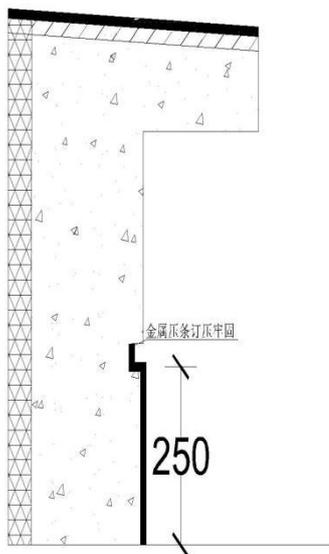


图 1.2 非上人屋面女儿墙披水作法
1-水平分格条 2-防水层
3-水泥砂浆 6-附加层

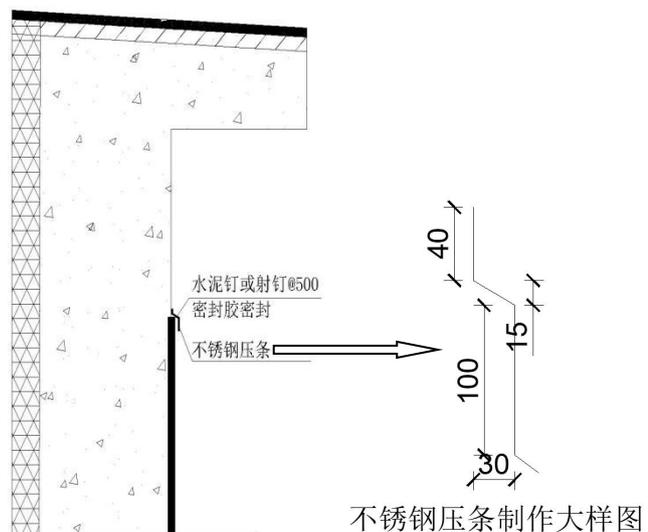
3.2.2 女儿墙防水卷材铺贴完毕后，在其表面抹灰，采用纤维混合水泥砂浆抹灰，设置分格缝，分格缝间距不大于 6m 一道，缝宽 20mm，分格缝用密封膏封闭。

3.2.3 在镶贴屋面圆弧转角处镶贴地砖时，屋面地砖铺贴到圆弧的结束处，在地砖与圆弧的交界处设置凹槽，槽内填塞密封胶。

3.2.4 防水上翻女儿墙卷材收头做法



女儿墙泛水细部做法1



女儿墙泛水细部做法2

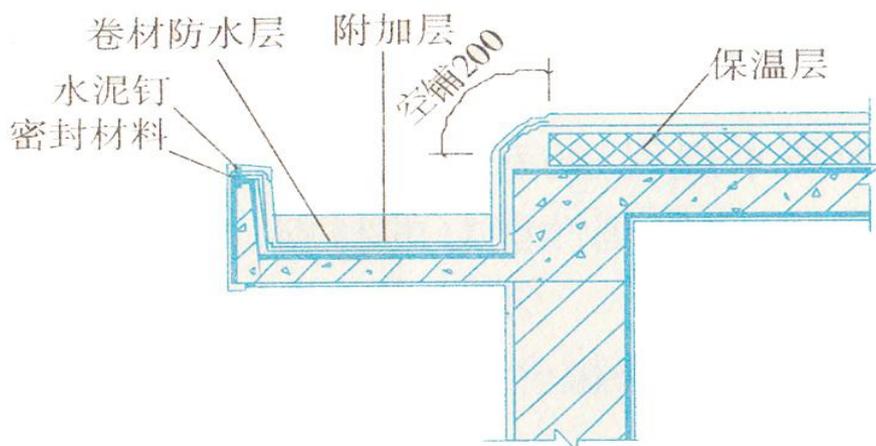
屋面女儿墙未留变形缝处理办法：

用手提式切割机将女儿墙按不大于 12m 的间距，切除 10mm 宽，10mm 深的凹槽，凹槽与防水层间嵌缝。



3.2.5 天沟、檐沟、檐口的防水构造-卷材防水层

注意事项：应从沟底开始，纵向铺贴。沟内卷材附加层在天沟与屋面交接处宜空铺，空铺的宽度不应小于 200mm。



工艺说明：

沟内附加层在沟与屋面交接处易空铺宽度不小于 200mm。卷材防水层应由沟底翻上至沟外延顶部，卷材收头应用水泥钉固定，并用密封材料封严；屋面排水沟纵向流水坡度不应小于 1%，水落口周边半径 500mm 范围内

坡度不应小于 5%，檐沟表面平整美观、线条顺直，流水畅通、无积水现象。

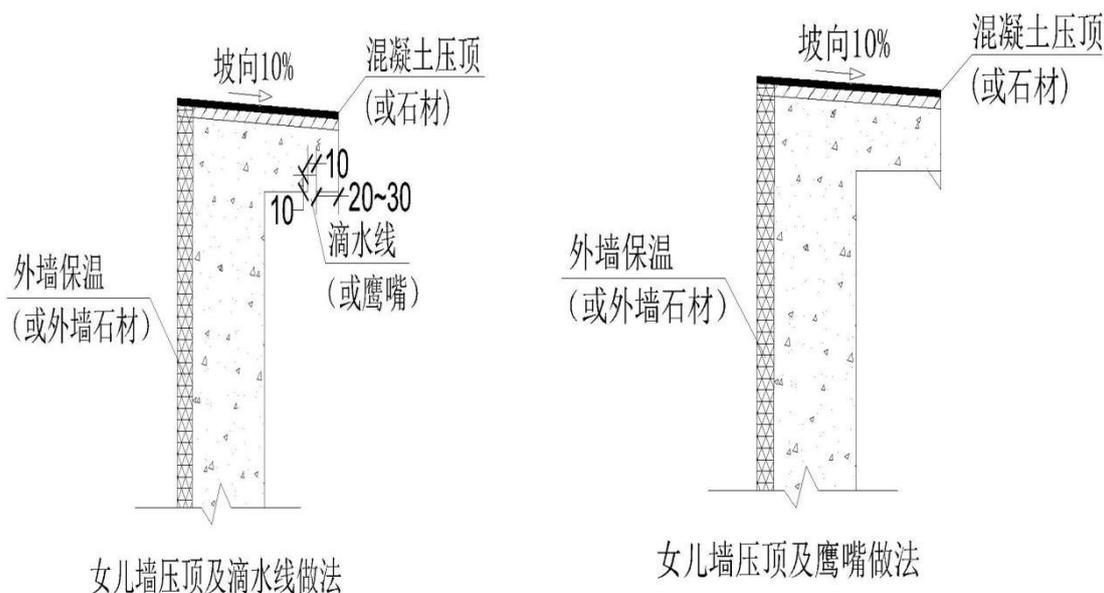
所有防水的上翻高度均需考虑屋面的建筑构造的厚度并考虑找坡的影响，避免防水上翻高度不足问题。

由于屋面设备基础较多，故在进行找坡施工前要考虑设备基础对排水的影响，无法满足通畅排水时及时调整找坡方向及坡度。

防水施工前要确认所有出屋面的构筑物及管道已施工完毕，管道套管高度及周边封堵满足要求、构筑物侧面洞口下坎的高度满足泛水要求。

按图纸及规范做好防水附加层及节点处理，保证搭接宽度，在确保基层含率满足要求时，才可进行卷材防水施工。

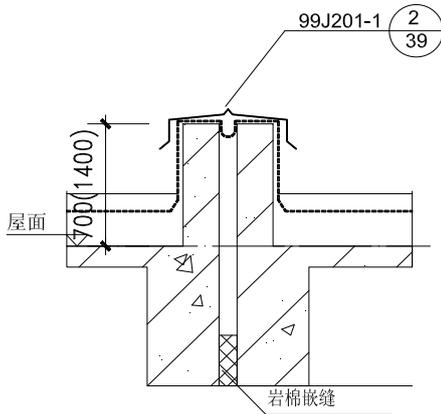
3.2.6 女儿墙压顶及滴水线细部做法：混凝土压顶厚度不小于 50mm。



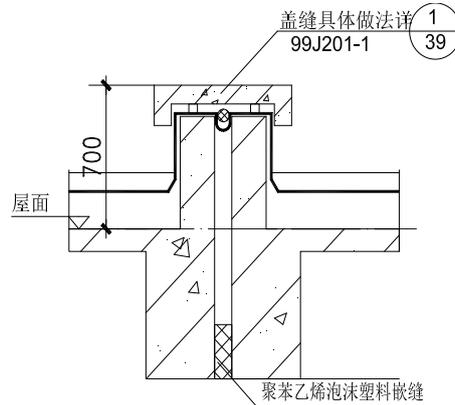
4、出屋面门槛节点做法：



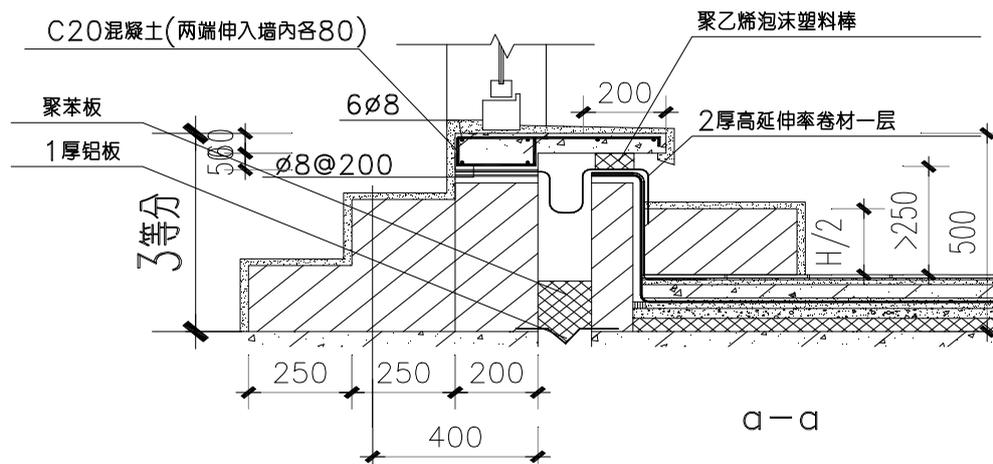
a) 不上人屋面变形缝:



b) 上人屋面变形缝:



高低跨结构间屋面变形缝防水节点做法



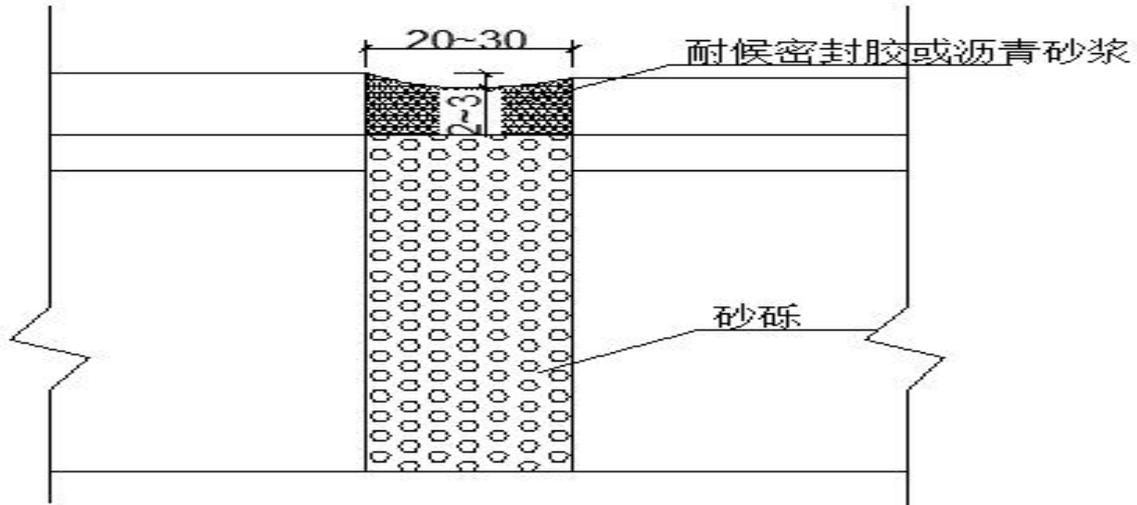
6、屋面分格缝的处理方法:

(1) 沥青砂浆灌缝 (非创优项目): 用钢丝刷清理缝内杂物, 用加压水冲洗干净, 吹风机吹干缝槽。采用沥青砂浆灌缝, 完成后沥青低于面层 2-3mm, 表面应呈凹弧缝。

(2) 耐候胶嵌缝 (创优项目): 用钢丝刷清理缝内杂物, 用加压水冲洗干净, 吹风机吹干缝槽。填嵌大粒径砂砾 (不容许出现锐角), 挤紧密实, 表面压平嵌填深度不小于 10mm, 碾压后表面低于面层不小于 9mm, 打胶前在缝槽两侧贴美纹纸防止污染面层。缝壁涂刷基层处理剂, 待其表面干



后，用胶枪把耐候胶均匀挤入缝内，用专用工具或用手指蘸水捋光、顺平。胶层厚度应为 5-6mm，胶面低于面层 2-3mm，表面应呈凹弧缝。



耐候胶或沥青砂浆嵌缝剖面示意图

7、设备基础或屋面突出物细部做法：

5.1 设备基础、排气帽基础底座置于屋面结构层上（图 1）；

5.2 设备基础、排气帽基础高度不得低于 250mm；泛水上翻高度大于等于 250mm；排气帽顶端用管箍箍紧，并用密封胶密封。

5.3 基础四周留设分格缝；缝宽为 20~30mm；

5.4 屋面女儿墙排汽口应将埋置于屋面分格处保温层内的 PVC 引气管直接引直女儿墙，排气孔应设置于分格缝中间，距屋面高度大于 250mm，且高于屋脊 50mm；（图 2）

5.5 铸铁排气管要做避雷针。

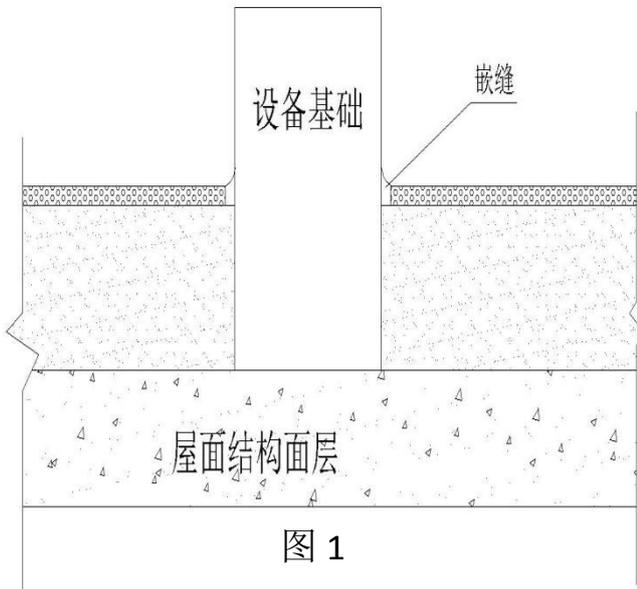


图 1

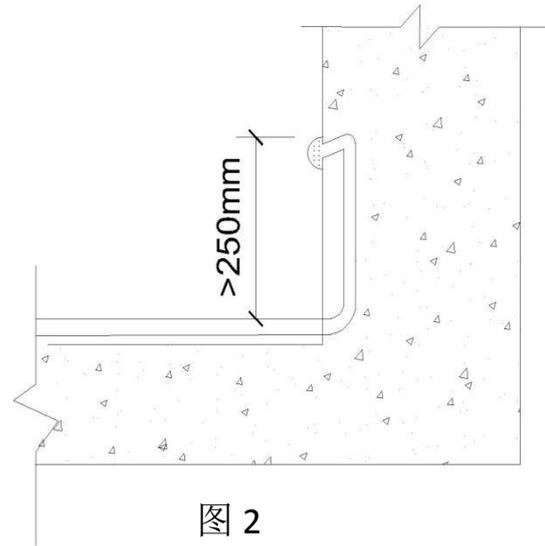


图 2

8、屋面栈桥做法及要求：

栈桥可选用花纹钢板、不锈钢板、贴石材或面板等形式，踏步高宜为150mm、宽为200-300mm，可踏面平整、高度一致，可踏面应有防滑设施，花纹钢板应刷防锈底漆及表面色漆，块料面层应铺贴牢固。栈桥高度大于0.8m时，两侧加设护栏，护栏高度不低于0.9m。必要时进行防雷接地。



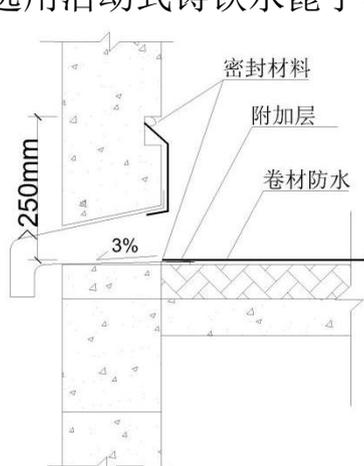
9、屋面落水口做法：

9.1 直式落水口

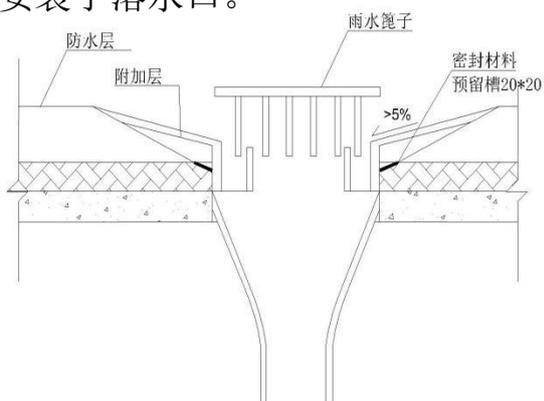
按照设计部位留置水落口，水落口杯上口标高应设置在排水坡度最低

标高处，安装前对洞口位置及尺寸复核并调整，水落斗应安装稳固并居洞口中心，洞口混凝土浇筑应密实平整。

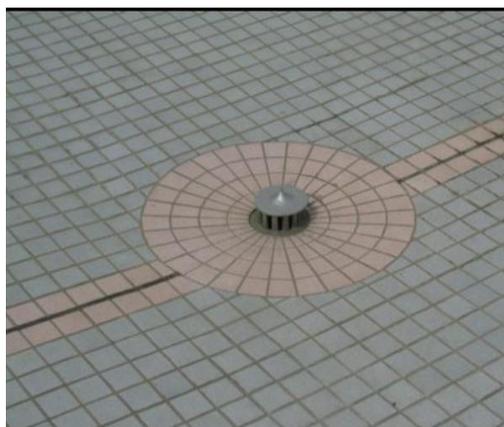
卷材贴入水落口杯内不小于 50mm，并涂刷防水涂料 1~2 遍。水落口周围 500mm 范围内弹线找坡，坡度不小于 5%（雨水口四周坡度明显与其他交接面层应有区别）。基层与水落口接触处留宽 20mm、深 20mm 的凹槽。如铺贴饰面砖，水落口应居造型图案中心，并与屋面砖缝居中对称、对缝，选用活动式铸铁水篦子，居中安装于落水口。



外排水落口



内排水落口



水落口做法及效果图



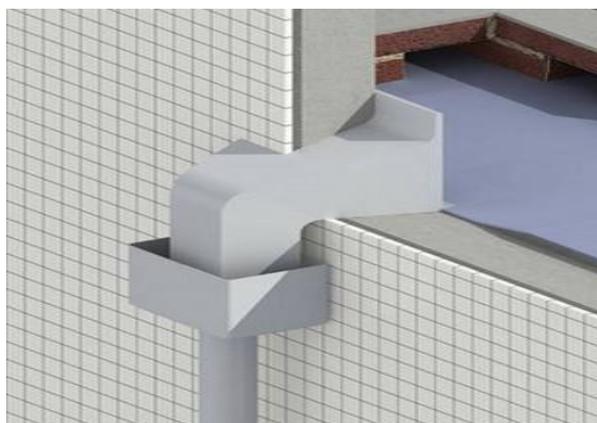
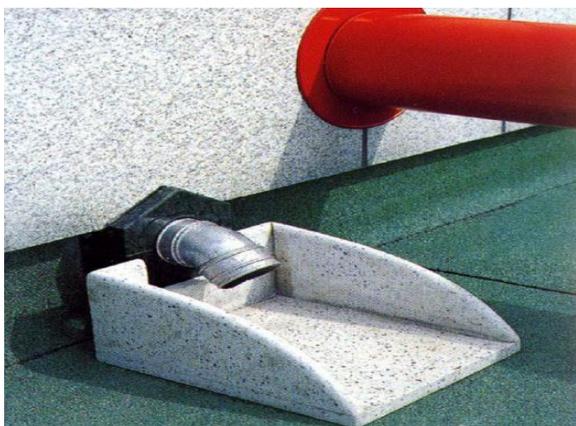
水落口材质

说明：设计水落口周围排版图案，造型图案可采用：

按照设计部位留置水洞口预留洞，安装前对洞口位置及尺寸复核并调整，水落斗应安装稳固并居洞口中心，洞口混凝土浇筑应密实平整。（1）饰面砖方形对角套割；（2）800×800 饰面砖环形套割；（3）同规格饰面砖圆形放射状拼接。

水落口周围 500mm 范围内弹线找坡，坡度不小于 5%，铺贴饰面砖，水落口应居造型图案中心，并与屋面砖缝居中对称、对缝，选用活动式铸铁水篦子，居中安装于落水口。

9.2 侧式水落口

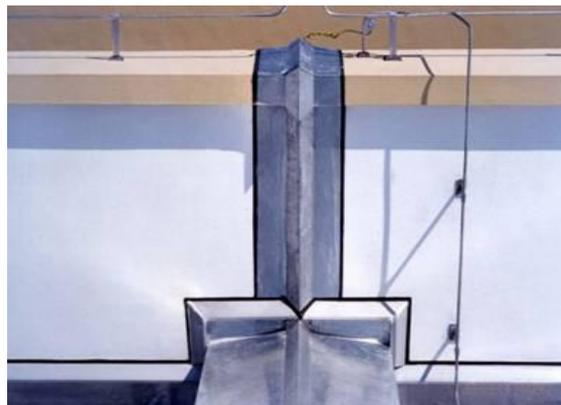


说明：女儿墙施工时预留落水洞口，应考虑屋面保温及防水层厚度。

水落口的选型应保证出水通畅。穿墙出水口安装应居洞口中心且位于防水层下，四周预留 20mm×20mm 凹槽用弹性防水材料密封。防水层深入出水口应不小于 80mm 并粘贴牢固严密。采用 20×0.8mm 不锈钢方管及钢板焊接加工水篦子，水落口四周石材镶边，镶边颜色应与屋面砖协调，石材外边沿阳角倒弧形角，转角 45° 拼接。水篦子四周槽型不锈钢框应固定在镶边石材上，将水篦子插入槽型框内。

10、有挡墙屋面变形缝做法：

缝口处应用伸缩片覆盖，缝内应填充泡沫塑料或沥青麻丝，上部填放衬垫材料，并用卷材封盖，接缝处要用油膏封严密，顶部加扣金属板。



11、屋面设备基础装饰

11.1 管道及支架根部护墩—饰面砖（石材）护墩



说明：管道及支架根部可做成正变形护墩，尺寸及形状由现场确定（图中样式仅供参考）。管道及支架根部应做找平层且应居护墩中心。混凝土护墩基体浇筑完成后粘贴饰面砖，饰面砖拼接缝应倒角，拼接严密。在护墩顶面可贴面砖或砂浆面嵌铜条，位置与多边形角部连通，向外 10%找坡，水泥砂浆顶面应密实平整，收压抹光。石材护墩石材应统一加工，阳角处倒角拼接。采用云石胶粘贴固定，石材平面压立面；护墩与管道、屋面及护墩错台处应打胶密封。同规格、同拍、同形式护墩宜成行成排、大小一致。

11.2 排烟（风）—砂浆或涂饰面层



说明：确定排烟（风）道尺寸、立面高度宜为 0.8-1.0m，顶面坡度为 10%。顶部应嵌分隔条或铜条，所有阳角及风帽顶面交接线均应镶嵌。顶部底面四周距外沿 20-30mm 处应设滴水槽。

11.3 屋面通气立管

说明：排水通气管道不应与风道或烟道连接，且应符合下列规定：

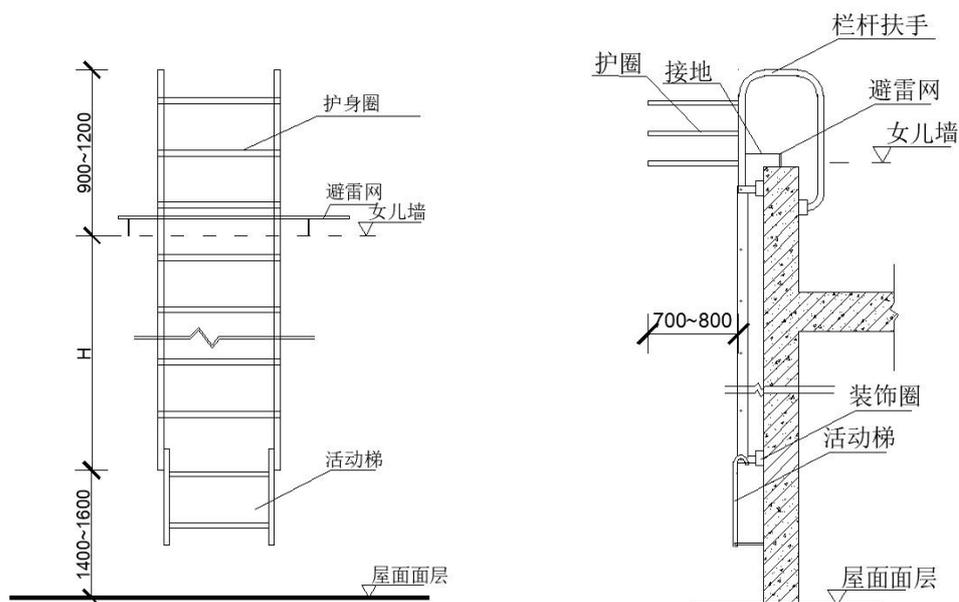
- （1）通气管道应高出屋面 300mm，但必须大于最大积雪厚度。
- （2）在通气管出口 4m 以内有门、窗时，通气管应高出门、窗顶 600mm 或

引出无门、窗一侧。

(3) 在经常有人停留的平屋顶上，通气管应高出屋面 2m，并根据防雷要求设置防雷装置。

(4) 屋顶有隔热层应从隔热层板面算起。

12、屋面爬梯要求



屋面爬梯示意图

(1) 不上人屋面爬梯可采用角钢、圆钢、不锈钢管等形式。(2) 爬梯固定预埋件应在主体结构施工时安装到位。预埋件间距不大于 1200mm，且固定点不少于 3 处。(3) 爬梯采用角钢时，角钢不小于 $50 \times 50 \times 5$ ，采用钢管或不锈钢钢管，其断面强度不小于上述角钢强度。爬梯加工分上部固定、下部活动两部分加工。下部活动分离地高度为 1400-1600mm，使用时将活动部分挂于最下端踏步上。爬梯宽度宜为 700-800mm。踏步间距宜为 250-300mm，离墙距离宜为 150mm。爬梯上部应设 3 道护圈。(4) 爬梯安装应焊接固定牢固，根部设橡胶或不锈钢装饰圈。(5) 角钢或圆钢除锈

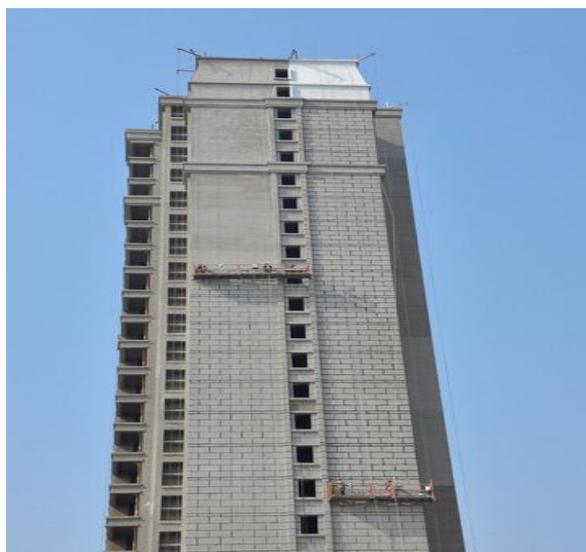


到位，防锈漆和面漆应均匀涂刷。（6）爬梯接地应与屋面避雷网可靠连接。



六、外墙保温工程及 节能相关

1、外墙保温工程



说明：（1）外墙外保温系统组成材料应由外墙保温系统供应厂商统一提供，不得分别采购。

（2）外墙外保温施工前应要求生产企业提供整个保温体系的型式检验报告（特别注意不要将系统的型式检验报告和组成材料的检测报告混淆，且应审查型式检验报告指标是否齐全），无型式检验报告或报告无效的外保温体系不得用于工程；对于采用外墙保温并粘贴饰面砖的工程，当其中一项组成材料有变化是，必须重新进行相关项目的型式检验。

（3）外墙外保温的材料构成、细部节点、加强锚固部位、分格缝设置、保温层厚度、抗裂砂浆厚度等施工图设计文件中未明确的，应由原设计单位出具详细图纸或由相关单位提出方案，经设计同意后实施。

（4）应纳入隐蔽验收的内容：基层及表面处理；保温板粘结剂固定；锚固件；增强网铺设；墙体热桥部位处理；预制保温板（墙板）板缝和构造节点；现场喷涂或浇筑有机类保温材料的界面；被封闭的保温材料厚度；保温隔热砌块填充墙体。



(5) 外保温材料应全面粘贴，凡与室内有关的天沟、檐沟、窗侧处（即热桥部位）均应铺设保温层；如有变化应由原设计单位出具书面变更并履行相关程序。

(6) 基层如不涂刷界面剂或界面砂浆，应提供技术依据。

(7) 对于涂料饰面保温砂浆系统，抗裂砂浆总厚度宜控制在 3-6mm，在阴阳角部位和窗边应用加强网加强；涂料饰面前应采用柔性耐水腻子。对于面砖饰面保温砂浆系统，抗裂砂浆总厚度宜控制在 7-9mm，加强钢丝网搭接不超过四层，膨胀钉有效锚固深度不小于 25mm，应使用柔性面砖粘结剂和柔性面砖勾缝剂。

(8) 保温板材和基层的粘结强度应做现场拉拔试验；后置锚固件应进行锚固力现场拉拔。

(9) 对胶粉聚苯颗粒保温材料现场进行湿容重检测。其方法时：对现场砂浆搅拌机内的保温浆料抽检取样，用容积为 1 升的量筒进行称量，要求其在 0.4kg 以下。施工单位应对胶粉聚苯颗粒保温浆料制作同条件养护试块。

(10) 耐碱网格布施工方法：在保温层上抹抗裂砂浆，厚度控制在 3mm 左右（网格搭接处可加厚至 5mm），立即用铁抹子将耐碱网格布压入抗裂砂浆内，网眼砂浆饱满度应为 100%；耐碱网格布搭接宽度不小于 50mm，耐碱网络布的边缘严禁干搭接，必须嵌在抗裂砂浆中。

2、幕墙节能工程

(1) 幕墙厂家应提供符合设计要求的下列性能检测报告：幕墙玻璃的传热系数、遮阳系数、可见光透射比等。幕墙所使用保温隔热的导热系数、密度、燃烧性能，隔热型材的力学性能和热变形性能报告。



(2) 幕墙节能工程的复检项目：

a、保温材料：导热系数、密度。b、幕墙玻璃：传热系数、遮阳系数、可见光透射比等。c、隔热型材：抗拉强度、抗剪强度。d、幕墙系统的气密性检测报告。

3、门窗节能工程



门窗节能工程的复检项目：外窗的气密性、传热系数、中空玻璃、玻璃遮阳系数和可见光透射比。

4、屋面节能工程

(1) 应纳入隐蔽验收的内容：基层；保温层的敷设方式、厚度；板材缝隙填充质量；屋面热桥部位；隔汽层。

(2) 屋面节能工程的复检项目：对屋面所使用保温隔热材料的导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能进行复检。



5、地面节能工程

(1) 应纳入隐蔽验收的内容：基层；被封闭保温材料厚度；保温才来粘结；隔热热桥部位。

(2) 地面节能工程的复检项目：对地面所使用保温隔热材料的导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能进行复检。



七、机电工程 BIM 工程



一、机电工程 BIM 设计及深化总原则

1、管线综合排布通用原则

首先定位排水管（无压管）的平面路径，一般情况下将无压排水管起点位置贴梁底，使其标高尽可能提高，沿坡度方向计算其沿程关键点的标高直至接入立管处（当排水管排出户外时，应考虑外墙上的穿墙套管标高）；然后定位风管、喷淋水平干管及其它大管，均贴梁底布置；最后确定有压水管、桥架的位置。尽量确保管线总体水平走向相同，避免大批量管线交叉，机电管线综合排布通用原则具体要求如下：

1.1 管道在平面上应尽量均匀、平行敷设，成排管道尽量管底标高相同，采用综合支架安装，可能情况下尽量不分层，以便于安装、检修。

1.2 在平面紧张不得已必须分层敷设管道时，应将平时检修概率较低、防水要求较高或卫生要求

较高的管道置于检修概率较高、防水要求不高或卫生要求不高的管线上方，如：

1) 电缆桥架、虹吸雨水管等一般设于上层（虹吸雨水管不能设置在电气管线正上方）；

2) 空调风管一般设于给排水管线上方；

3) 桥架及各类检修阀门应设于便于检修的位置；

4) 给水管道一般设于排水管道上方；

5) 电气管线一般设于给排水管线上方；

6) 喷淋干管一般设在排烟干管上方。



1.3 管线避让一般原则：大管优先，小管让大管；有压管让无压管，低压管避让高压管；金属管避让非金属管；临时管线避让长久管线；消防水管避让冷冻水管；可弯管线让不易弯管线；分支管线避让主干管线；附件少的管线避让附件多的管线。

1.4 安装区须考虑合理的检修空间（宽度 $\geq 350\text{mm}$ ），同时尽量使管线排布整齐美观。

1.5 电气管线避热避水，在热水管线、蒸气管线上方不应铺设桥架。

1.6 电缆桥架（动力、自控、通讯等）与输送液体的管线宜分开布置或布置在其上方（强电桥架不能与输送液体的管线共用综合支架）。

1.7 地下车库管综时如无特殊要求车库区净高大于等于 2200mm 。计算净高时，需考虑管线支吊架所占用的空间高度。

1.8 计算管线安装高度时应扣除底板建筑垫层厚度 $80\sim 100\text{mm}$ 。

1.9 管线不得直接穿防火卷帘，从防火卷帘上方穿时需满足最低净高，且须提前预埋套管。

1.10 最底层管线支架底距装修完成面应预留龙骨、筒灯、灯槽等安装间距 $200\sim 300\text{mm}$ （具体间距应以装饰方案而定）。

2、管线空间间距

2.1 管线之间水平间距控制



最小间距 (mm)	给水管	排水管	空调水管	强电桥架	弱电桥架	防排烟风管	空调风管	烟囱
给水管	50~100	50~100	100	100~150	100~150	150	150	150
排水管	50~100	50~100	100	100~150	100~150	150	150	150
空调水管	100	100	100	100~150	100~150	150	150	150
强电桥架	100~150	100~150	100~150	100~150	100~150	150	150	100~150
弱电桥架	100~150	100~150	100~150	100~150	100~150	150	150	100~150
防排烟风管	150	150	150	150	150	150	150	150
空调风管	150	150	150	150	150	150	150	150
烟囱	150	150	150	100~150	100~150	150	150	150
卷帘	100	100	100	100~150	100~150	150	150	150
墙体	50~100	50~100	150	100~150	100~150	200	200	200

2.2 多层管线层间距控制

最小间距 (mm)	给水管	排水管	空调水管	强电桥架	弱电桥架	防排烟风管	空调风管	烟囱
给水管	100	100	100~150	100	100	150	150	150
排水管	100	100	100~150	100	100	150	150	150
空调水管	100~150	100~150	100~150	100~150	100~150	150	150	150
强电桥架	100	100	100~150	100~150	100~150	150	150	150
弱电桥架	100	100	100~150	100~150	100~150	150	150	150
防排烟风管	150	150	150	150	150	150	150	150
空调风管	150	150	150	150	150	150	150	150
烟囱	150	150	150	150	150	150	150	150
卷帘	100	100	100	100	100	150	150	150
梁底	20	20	20	30	30	40	40	40
板底	100	100	100	150	150	200	200	200
常规吊顶	200	200	200	200	200	200	200	200
特殊造型吊顶	300	300	300	300	300	300	300	300

2.3 其它预留空间

最小间距 (mm)	宽度	高度
卷帘门上部	/	200
卷帘门	1000	双轨双帘: 650

最小间距 (mm)	宽度	高度
		折叠式: 600
空调末端设备接管	500	550
检修空间	350	500
店招外扩空间	250~350 (根据商运需求)	300 (根据商运需求)

2.4 建筑塑料排水横管的最小坡度、通用坡度和最大设计充满度

管径 (mm)	通用坡度	最小坡度	最大设计充满度
50	0.035	0.025	0.5
75	0.025	0.015	
100	0.020	0.012	
125	0.015	0.010	
150	0.010	0.007	0.6
200	0.008	0.005	

2.5 建筑物内铸铁排水横管的最小坡度和最大设计充满度

外径 (mm)	通用坡度	最小坡度	最大设计充满度
50	0.025	0.0120	0.5
75	0.015	0.0070	
110	0.012	0.0040	
125	0.010	0.0035	
160	0.007	0.0030	0.6
200	0.005	0.0030	
250	0.005	0.0030	
315	0.005	0.0030	



二、机电各专业管线排布要求

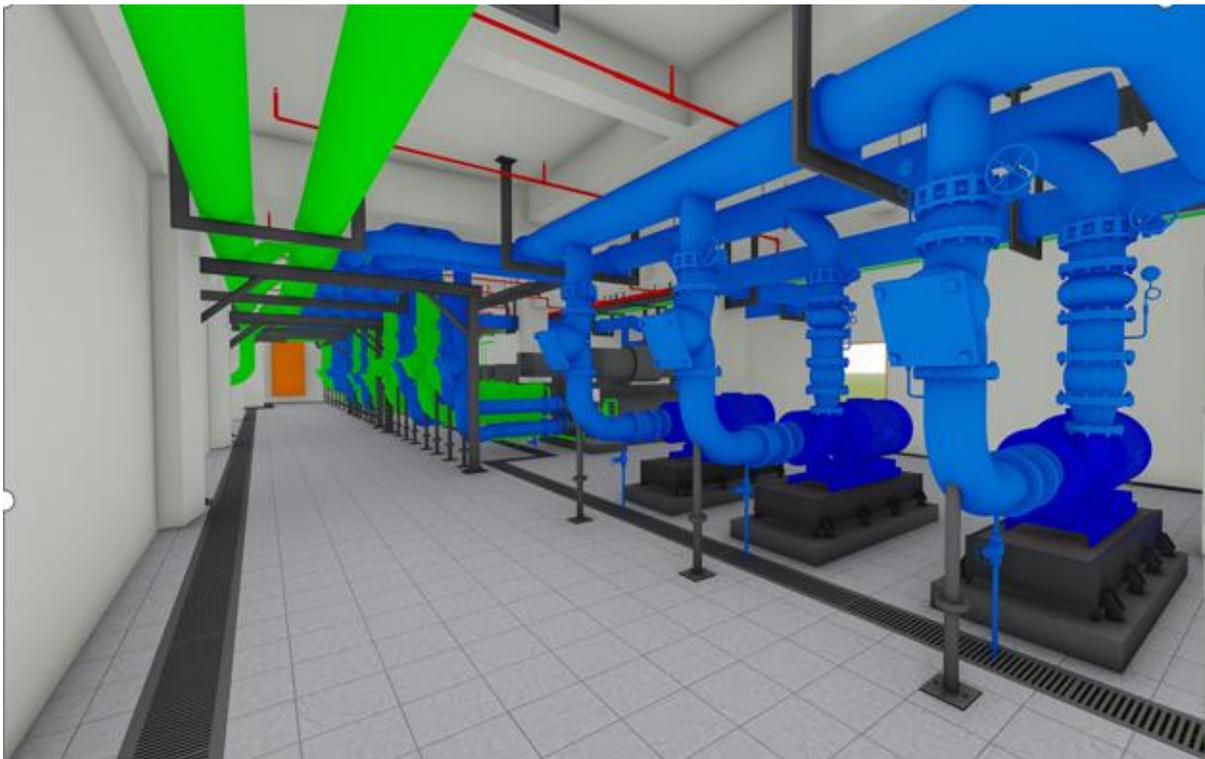
序号	专业	布置原则
1	给排水	虹吸雨水管顺水流方向不能上翻，管道不能呈上“凸”和下“凹”状。
2		重力排水管顺水流方向不应上翻，且要预留合理放坡空间，其它管线避让重力流管线。
3		水管与桥架分层布置且走向相同时，水管不能在桥架正上方。
4		桥架在水管上方水平或交叉布置时需预留有足够空间（ $\geq 100\text{mm}$ ）。
5		水管不应布置在电机盘、配电盘、仪表盘上方。
6		管线外壁之间的最小距离不宜小于 100mm（如管道保温，保温后的间距不宜小于 100mm）。
7		管线阀门不宜并列安装，应错开位置，若需并列安装，净距应确保安装及操作空间。
8		穿人防剪力墙的水管应考虑人防防爆闸阀的安装空间。人防区防爆闸阀距墙 $\leq 200\text{mm}$ ，阀门全开启状态时，顶部距顶板距 $\geq 100\text{mm}$ 。
1	电气	敷设桥架时，桥架顶距板底应预留 150mm 以上空间（过梁处距梁底不得小于 20mm），与其他专业之间的水平距离宜保持 $\geq 150\text{mm}$ 。
2		两组电缆桥架的平行间距：考虑穿线及分支管的情况下，不宜小于 150mm；不考虑穿线及分支管的情况下，不宜小于 50mm。
3		桥架距墙壁或柱边净距 $\geq 100\text{mm}$ 。
4		电缆桥架多层安装时，层间距：控制电缆桥架之间不宜小 100mm，电力电缆桥架之间不宜小于 150mm，弱电电缆桥架与电力电缆桥架之间不宜小于 100mm。
5		电缆桥架不应敷设在液体管道的正下方。
6		桥架及母线上下翻时要放缓坡，角度控制在 45° 以下。
7		桥架不应穿越楼梯间、空调机房、管井、风井等。
8		如果强电桥架与弱电桥架上下安装时，优先考虑强电桥架放在上方。
9		为避免电磁场效应，必须保证强电桥架不能进入弱电间。
1	暖通	风管与桥架之间的水平距离 $\geq 150\text{mm}$ 。
2		风管的外壁、消声器等管路最突出的部位，距墙壁或柱边的净距应 $\geq 100\text{mm}$ 。
3		风管保温后顶部距梁底宜预留 20~30mm 的间距。
4		如遇到空间不足的区域，可调整风管断面尺寸或改变路由，尽量提高安装高度。
5		风管较多时，原则上排烟管应高于其它风管，大风管应高于小风管。两个风管如果只是在局部交叉，可以安装在同一标高，交叉的位置小风管翻大风管。
6		风管与桥架和冷冻水管交叉时，原则上桥架翻越风管，风管翻越冷冻水管。
7		冷冻水管道：空调末端设备（吊装式）接口不低于空调支管，支管高于水平主管，水平管道应直线安装，在现场无法完全满足直线安装的情况下，可考虑从末端支管至立管方向，管道下翻，但不能上“凸”和下“凹”安装。
8		冷凝水应考虑坡度，末端设备至水平干管坡度不小于 0.01，干管顺排水方向应考虑不小于 0.005 的下行坡度，末端设备尽量提高安装，有利于提高冷凝水管高度，冷凝水管水平走向不能过长，宜在 30-40 米以内。



序号	专业	布置原则
9		吊顶内的排烟风管采用不燃保温材料保温，厚度可按 30mm 考虑。
10		在确保层高满足规范要求的前提下，优先将采暖管道放置在车位上安装。如果车位上方无法布置采暖管道，在确保层高满足规范要求的前提下，可放置在车道上安装。

三、BIM 应用

通过 BIM 模型的绘制，实现管线综合排布、优化方案、可视化交底、可视化图纸会审、限额用料、动画模拟、孔洞预留、管道预制、碰撞检查、虚拟三维样板。把二维 CAD 图纸转变成三维模型，再通过三维模型落地为施工实体的转变。



BIM 模型



施工实体



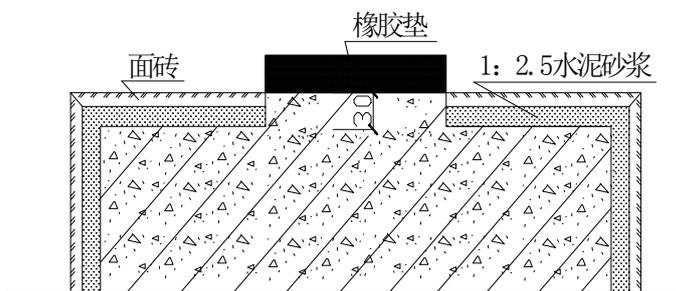
八、安装工程

1. 机房设备安装

1.1 机房设备布局：

机房布局应参照施工图纸，结合机房现状，合理布置主机，循环水

泵，补水泵等设备的位置，阀门、法兰等管件标高一致、朝向一致，做到合理均匀排布，管路布置横平竖直。设备台座标高一致，减震垫露出设备台座。



合理安排工序，确保面层施工完成安装设备，合理安排土建与安装专业之间协调。



1.2 机房设备保温：

采用橡塑板保温，管道弯头处采用多块保温板下料拼装，克服了以往保温弯头处保温不严密的缺陷。阀门、法兰处加底衬，保证外型规矩、美观。阀门单独安装、标识清楚。



1.3 管道支、吊架

减震器外露

1.3.1 支架安装

横担端部打磨圆角，支架焊接处焊渣清理干净；

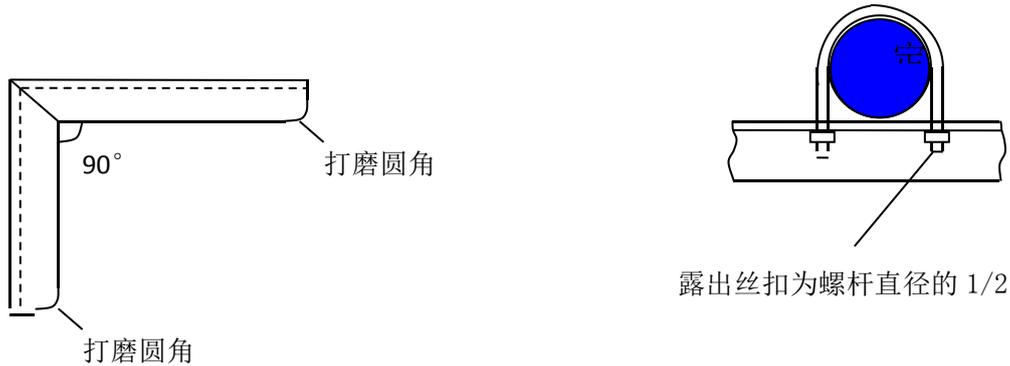
三角支架直角保证 90°；各平面要平直；固定 U 型卡的螺丝孔要用机钻加固，杜绝气割割孔。

U 型管卡要与管子外径相吻合，U 型管卡和管子接触部位套塑料软



管，保护 U 型管卡，安装后所露丝扣不超出螺杆直径的 1/2。固定 U 型卡可以定做，材料为扁铁。

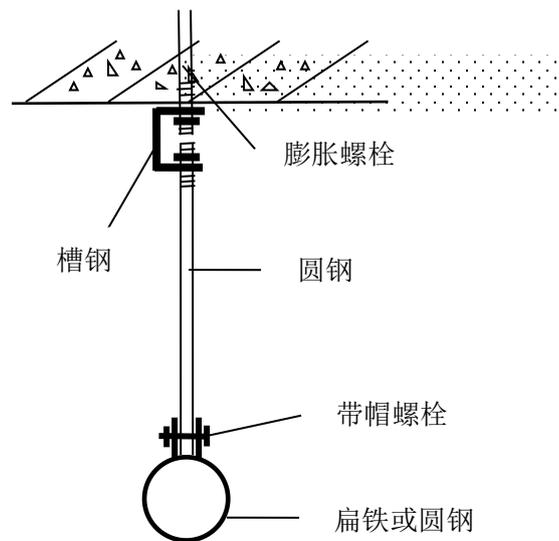
支架刷油要在充分除锈后进行，所选择的油漆质量必须有保证，刷漆时要均匀，色泽保持一致，不得有流淌现象存在。



1.3.2 吊架安装

管道吊架全部采用可调节型吊架，这样可避免因吊架长短不一致，造成管道水平度不符合要求，吊杆或刷漆，颜色与环境一致。如图：

外套 PVC 管进行装饰，



(可调节型吊架示意)

1.4 管道连接

1.4.1 钢管法兰连接

对接平行、紧密，与管子中心线垂直，双面施焊，法兰螺栓应长短一致，朝向相同，螺栓露出螺母直径的一半。

法兰连接螺栓紧固时，按对角均匀施加扭力，分三次进行；第一次，按对称跨中法，拧紧程度为 70%；第二次，间隔法，拧紧程度为 90%；第三次，按顺序法，拧紧程度为 100%。

法兰不得直接焊在弯管或弯头上，一般至少连接长度 100 mm 以上的直线段。

法兰与法兰连接应保证垂直度或水平度，使其自然吻合，以免管道或设备产生额外受力。

支管上的法兰距主管外壁净距应在 100 mm 以上，过墙管道上法兰与墙面净距为 200 mm 以上。

法兰连接组对时，垫片应放在法兰的中心位置，不得偏斜，除设计要求外，不得使用双层、多层或倾斜形垫片。

1.4.2 钢管焊接连接

按要求对管道加工坡口，当采用气割加工时必须清除坡口表面的氧化物和毛刺等，对凹凸不平处进行打磨。

焊口表面无烧伤、裂纹和明显的结瘤、夹渣及气孔，焊缝表面波纹均匀、饱满。

焊缝余高不得低于母材表面，水平固定位置最大余高不超过 5 mm，其他位置焊缝余高不超过 3 mm。

管道对口应平直，间隙符合要求；错口偏差不超过管壁厚的 20%，且不超过 2 mm。接口焊缝距起弯点不应小于一个管径，且不小于 100 mm；接口焊缝距管道支、吊架边缘不小于 50 mm。

焊接管道相邻两段管道组队时两焊缝间距应大于 100 mm，支管外壁距焊缝不宜小于 50 mm。

支管接头不允许设在主管焊缝上，支管外壁距焊缝边缘 50 mm 以上。

不锈钢管道焊接后影响热焊缝和热影响区应进行酸洗钝化处理。

紫铜管道钎焊接头应用热水进行清洗。

1.4.3 管道沟槽连接

按管径规定设置固定支架，将沟槽接口设置在固定支架旁。

20m 以上距离管道，考虑设置一个软接补偿装置。

同一管段上安装的卡箍卡口与螺栓朝向一致。

支、吊架不能支承在连接头上，水平管的任意两个连接头之间必须有支、吊架。

横管吊架（托架）应设置在接头两侧和三通、四通、弯头上下游连接接头的两侧。吊架（托架）与接头的净间距不宜小于 150 mm 和大于 300 mm。

在进水立管后部、三通、弯头部位均应设固定支架。

1.5 阀门安装

位置、进出口、方向正确；连接牢固、紧密，启闭灵活，朝向合理；固定螺丝相对而穿。

铸铁阀门应将阀体刷黑漆，手轮刷红漆；铜阀门应保持阀体清洁，手轮刷红漆。

安装单流阀时，应顺介质流动方向；升降式单流阀应按水平方向装置；安装截止阀时，应使介质从阀底部流入。

安装时应将阀门关闭，以防杂物落入阀腔内，影响阀门的严密性。

1.6 套管设置规定

给水、热水、排水（U-PVC管）、采暖、空调、消防及喷洒系统管道穿楼面、屋面及墙体均需设置套管，套管管径比管道大2号。

穿墙、楼板套管一般采用普通套管即铁皮套管和钢套管两种，如设计无规定，宜优先选用钢套管。

穿墙套管应保证两端与墙面平齐，穿楼板套管应使下部与楼板平齐，上部有防水要求的房间及厨房中的套管应高出地面50mm，其它房间应高出地面20mm，套管环缝应均匀，用油麻填塞，外部用腻子或密封胶封堵。

套管内外表面及两端口需做防腐处理，断口平整。

楼板洞预留时，位置准确洞口边无破损，洞周边光滑平整。

预留孔洞应保证无位移、跑偏歪斜现象。

镀锌铁皮套管要卷制规整，采用咬口连接，严禁采用非咬口，搭捆在穿管表面。否则将失去套管的作用，使维修换管时困难，且受温度作用时，限制了自由伸缩，导致管道额外受力，甚至将墙面抹灰层拉裂。

预埋套管不得与结构钢筋焊在一起，应用附加钢筋固定。

管道穿墙套管发生露出墙面或长度不足在施工中相当普遍，主要由于砌墙及抹灰有偏差，使墙体厚度不一致，而套管长度却是按设计墙厚（砌

体厚加两个抹灰层厚)下料的。为解决这个问题,可采用将穿墙套管锯成两节,其总长度比设计墙厚短 10~20 mm,在土建刷白前将其固定,并确保管与套管四周的缝隙均匀。

1.7 成排管道安装

明装管道成排安装时,直线部分互相平行,间距均匀。曲线部分,当管道水平或垂直并行时,应于直线部分保持等距;当管道水平上下并行时,曲率半径应相等。

1.8 卫生器具安装

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,轻质隔墙不得使用。

2、坐便器地脚螺栓不得小于 M6,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,外露螺栓用塑料盖母保护。

3、洁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。

4、浴盆的排水口应设置检修门。不带裙边的浴盆应在侧面设置检修门;带裙边的浴盆应在管井侧面或楼板预留检修门。浴盆的周边与墙面接触部位应用玻璃胶封严。

5、地漏水封深度不得小于 50mm,地漏篦子顶面应低于设置处 5mm,扣碗安装位置正确。

1.9 管道保温与防腐

屋面给水管道的材料品种，保温层厚度应符合设计要求，保温层应粘贴紧密，表面平整，圆弧均匀，无环形断裂。保护层的做法，对采用铁皮或铝皮保护层时，纵缝搭口应朝下，铁（铝）皮的搭接长度为 30mm，要求圆弧均匀，表面平整；对采用石棉水泥或麻刀石灰保护层时，其厚度不小于 10mm，要求圆弧均匀，表面光滑，并做出介质流向标识。

管道刷油应按照设计要求进行，当设计无要求时，钢管一般刷防锈漆两边，面漆一遍。刷油前应将管道架空，并做好防污染措施。埋地管道防腐按设计要求施工。



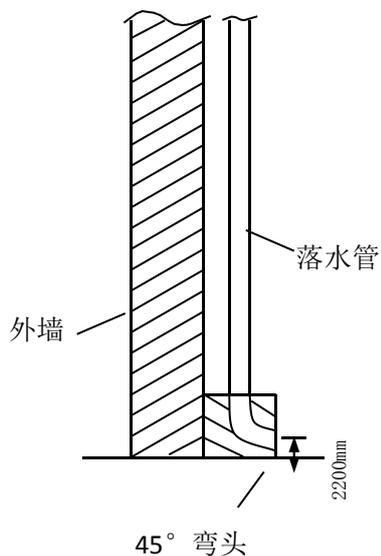
1.10 透气帽：加锥形罩（镀锌或不锈钢）进行装饰。



1.11、落水管：落水管下部用砼做支墩，并粉刷后刷油漆，油漆的颜色应与现场建筑物保持整体协调美观。下部安装 45° 弯头，排水管出墙面，用石材拼成六角形装饰圈。排水口上平距地面 200mm. 挡水簸箕内增加过水



板，可防止落水的飞溅。砼支墩的具体做法见下图。



1. 12 管道安装后，易污染处缠塑料膜进行成品保护。

2. 给排水、采暖、通风空调、电气安装部分：

2.1 给排水、采暖工程：

2.1.1 采暖、消防、生活给水管道管件连接后明装的接口处尚能做到外露油麻清根，露出的螺纹进行防腐处理。





2.1.2 采暖、消防、燃气管道及硬聚氯乙烯管道穿墙（楼板）应按规定加设套管。套管的设置若无设计要求时，一般按规定：套管应安装牢固不松动，比管道大二个规格，套管与管道之间间隙均匀，套管突出墙面装饰层 20mm，间隙用封堵材料塞实，且套管之间缘口平齐。安装在楼板内的套管，其顶部应高出地面 20mm。用水量较大的地方（如卫生间内）应高出地面 50mm，底面与楼板面平齐，安装在墙壁内的套管，其两端应与饰面平齐，做到美观、整洁。

2.1.3 管道支架应按不同的管道正确选择其构造形式，合理布置，埋设平整牢固，成排支架应排列整齐，与管道接触紧密。管道支架在安装前应事先选好，尽可能使用公共支架，策划先行，统一下料，机械打孔，将



飞边毛刺处理干净，统一进行防腐除锈涂漆。同时管道上的卡环，也根据不同管径统一下料、套丝、煨制，也可避免这方面的质量通病的发生。

2.1.4 给水管及部件的布置和施工

生活给水、热水、空调供、回水、消火栓给水、自动喷淋给水的管道在设备间及管廊的应统一布置，对于走向、标高一致的应设置共用支吊架，管道改变方向的弯管其曲率半径应相同，对于管道集中的管廊，安装时受建筑宽度限制的，可上下分层平行布置；吊顶下方自动喷水喷头的布置应与建筑装饰居中对称布置，吊顶开孔不应过大，溅水盘能完全覆盖为宜，且应与吊顶接触平整严密；粉刷吊顶不应污染溅水盘。喷头与照明灯具的距离不宜小于 30cm，并应保持等距，且应与灯具成行成线；管道配件的布置，相同型号规格设备和分水缸配置的切断阀，止回阀、报警阀组、水力警铃、水流指示器，减压阀等水平管道安装座标应一致，在立管上安装的标高应一致，做到排列整齐，成行成列。

根据安装的设备、螺栓的大小及螺栓外露长度，确定螺栓套管的直径及高度，成排或同一区域内螺栓外露长度应一致，以确保套管高度一致且



覆盖螺栓顶面 5mm，套管直径与螺母直径匹配，套管安装后用黄油塞填套管与螺栓之间的间隙，上口与管口平齐。

2.1.5 管道标识

表示部位应选在宜观察部位，应设在便于操作、观察的直线段上，避开管件等部位，成排管道标识应整齐一致。

管道标识颜色对照一览表		
管道面色	标识颜色	适用管道或介质系统
绿色类	白色	给水
红色、紫色、宗类	白色	消防、水蒸气、酸、碱、油、可燃气体等
黄色类	红色	天然气、氮气
蓝色类	红色	空调水、氧气、氢气
黑色、灰色	白色	排水、压缩空气
白色（或镀锌色）	红色	采暖

箭头大小尺寸对照表				
管径（mm）	L（mm）	L2	H	h
80~150	150~180	1.5H	箭尾/文字宽度	1/2H
250~280	250~280	1.5H	箭尾/文字宽度	1/2H

The diagram shows a black arrow pointing to the right. The total length of the arrow is labeled as L. The length of the tail section is labeled as L1, and the length of the arrowhead section is labeled as L2. The height of the tail section is labeled as H, and the height of the arrowhead section is labeled as h.

垂直管道标识在朝向通道侧管道轴线中心，成排管道以满足标识高度的直线段最短管道为基准依次一致标识

水平管道轴线据地小于 1.5m 时，标识在管道正上方；在 1.5m-2.0m 时标识在正视侧面；大于 2m 时，标识在正下方或便于观察的侧面。



标识的内容应反映系统名称及编号、介质流向；标识的形式包括颜色、色环、文字、箭头。

2.1.6 设备和管道施工应注意问题：

各类泵的吸水口和出水口管道配置，其直径不应小于泵的进出口直径，当采用变径管时，变径管的长度不应小于大小管径差的5-7倍，并做到介质为液体时变径管应为顶平；介质为气体时变径管应为底平。水泵出水口若采用同心大小头，则出水管上部有倒坡现象，若采用异径管时，安装与上述规定相悖的，介质为液体的其上部会存留从水中析出的气体；介质为气体的其下部会存留从气体中析出的水份，为保证系统中的凝结水或气体顺利排出，以利系统正常运行，施工时应注意变径管的安装方向。

塑料管道普遍应用到建筑给水、排水工程中，其主要特点是卫生、节能、环保；安装方便，工效高；耐腐蚀，使用寿命长，塑料管材品种较多，由于产品成份不尽相



同，对所输送介质的温度要求也不相同，连接方式各异，用于生活污水，雨水、空调冷凝水排水的一般采用粘接剂管件粘接，选用粘接剂时注意化学成分应与母材成份相匹配；其次，涂沫应均匀，厚度一致，控制好粘接时间，作业完成应将母材表面擦干净，不得污染母材。用于生活给水、生活热水的一般采用热熔连接或电熔连接，连接时应严格控制温度，温度低了连接效果不好，温度高于产品规定的温度母材会焦灼、变形，影响使用寿命。用于地面辐射采暖的交联铝塑复合管（XPAP）、交联聚乙烯管（PEX）、无规共聚聚丙烯管（PP-R）、耐热聚乙烯管（PE-RT）等地面以下部分不应有接头。

冷热水供给系统及用水间管道安装。无论使用何种材质的管材，安装位置应正确，上、下水平安装时，热水管应在冷水管上方，垂直平行安装时热水管应在冷水管的左侧，切不可将位置倒置。固定管道的支架和卡子间距应符合规范的要求。

卫生器具安装，施工前应与土建共同策划，密切配合，精心选型，细致施工，创建靓点，展示特色。卫生器具应选用节水型的，洗面盆的水龙头和小便器的冲洗阀应选用自动感应阀，以节省水资源。器具布置应居于装饰的地砖、墙的面砖，蹲式大便器上部不应高于地砖，其四周可用与地面砖不同颜色，但相协调的条形地砖铺设；小便器布置应标高一致，挂式小便器安装高度应符合规范的规定，固定小便器的螺栓紧固后，露出螺帽的螺杆应控制



3-5 扣，涂防锈油之后，带上六角圆机螺帽或塑料罩罩住，防止生锈。



地漏布置应居于一块地砖中央，不可跨越两块或多块地砖，采用预先定做与地砖几何尺寸相同的其表面坡向中央预留孔洞的地砖，更能体现质量预制和精细施工的做法，地漏应选用水封不低于 5cm，防止有害气体窜出，污染环境。



自动喷水灭火系统管道倒坡现象较普遍，尤其是配水管的配水支管。管道的坡度应坡向泄水装置或辅助排水管，并应注意按规范要求设置防晃吊架。由于管道倒坡使管内水排不出，当清洗或更换喷头时，易产生污染。

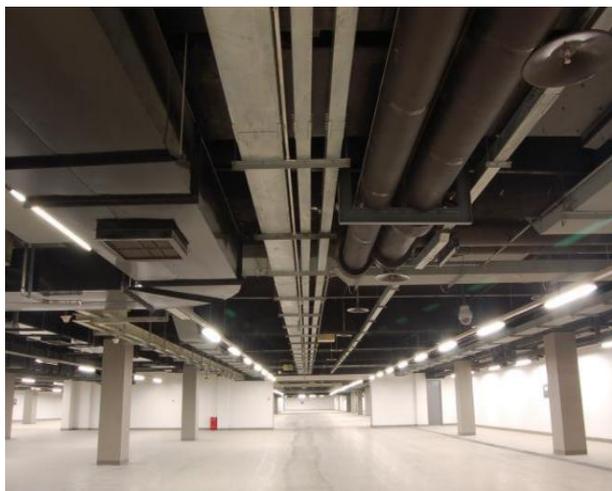
2.2 通风空调工程

通风风管制作与安装。金属通风风管制作已普遍采用机械，尤其是电脑控制全自动加工机械的应用不但大大地提高了风管制作的效率，而且有效地解决了过去存在的咬口宽度不一致，半咬口，翘角及风管



表面平整度差等质量缺陷。用电脑控制自动加工机械制作矩形镀锌薄钢板风管，应用的是“金属矩形风管薄钢板法兰连接技术”或称共板法兰（法兰与风管共体），已被北京、上海、广东等省市广泛采用。应注意的一是矩形薄钢板风管四角棱处开口不宜过长，满足翻制法兰长度即可，法兰翻制后，开口处应涂以密封胶，防止漏风；二是加工成L形或口形运到施工现场合缝宜采用专用合缝设备，保证合缝严实；玻璃钢风管加工时应注意表面的平整度及风管的强度，法兰与风管连接处应圆弧过渡，不应成直角，法兰螺栓孔距应相等。

通风风管安装，风管安装位置应采用经纬仪放线，再按风管不同材质和规格确定吊杆的间距，金属矩形薄钢板风管吊杆的生根应采用内膨胀螺栓，重量较重的玻璃钢复合风管、硬聚氯乙烯风管吊杆的生根在土建地坪

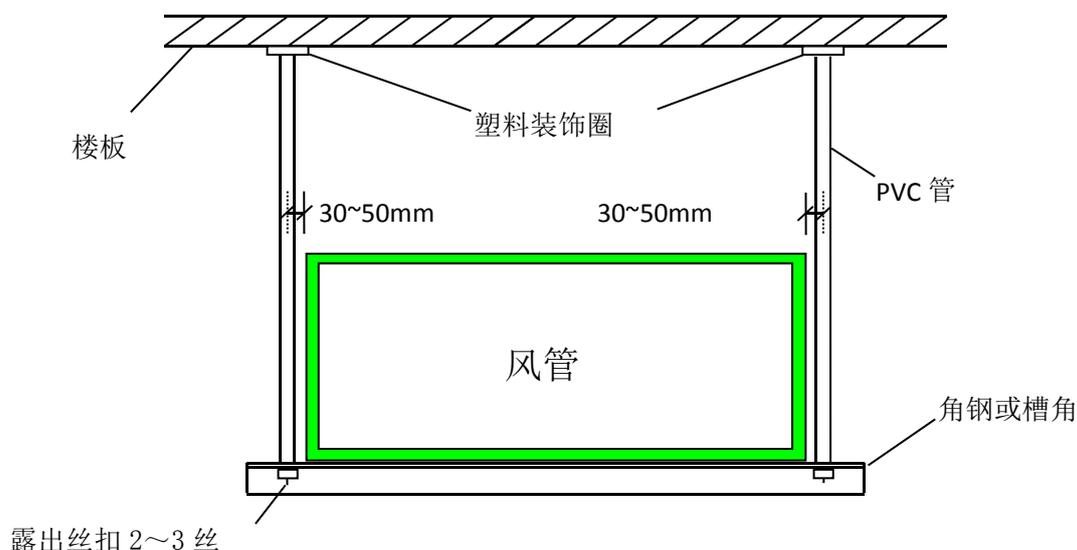


未抹面之前用冲击钻打孔固定在楼板内。这种施工方法可以使吊杆成线，

避免吊杆成上或下八字形。

金属矩形薄钢板风管的连接一般采用弹性插条弹簧夹固定，弹簧夹之间的距离应按风管几何尺寸的大小，风管的强度以及风压来确定，但不应大于 150mm，风管弯头处法兰连接应用专用“角件”固定；采用角钢制作法兰的螺栓孔距应相等，四角焊缝应平整，法兰应平直；玻璃钢风管、玻璃钢复合风管螺栓两侧应有垫片；风管宜分段组装，以便于吊装为前提，风管穿越建筑物沉降缝、变形缝时，应设玻璃布铝箔柔性短管或金属度膜柔性短管，不可直接穿越；风管部件安装，如防火阀、排烟阀、消声器安装方向、位置应正确，防火阀距墙表面不应大于 200mm，但也不应妨碍手柄的动作；室内风管法兰连接螺栓，露出螺帽的长度应控制在 2-3 扣，螺母朝向应在同一侧，螺栓过长的现象较为普通，影响观感质量，且浪费资源。

露的风管吊架的吊筋除锈刷漆后套白色 PVC 管，缝隙用白色橡胶泥封堵。





吊架的吊筋伸出螺母 2~3 扣丝，横担两端伸出长度相等，且横担的朝向一致。通风管道安装后，易污染处盖塑料膜保护。玻璃钢风管法兰钻螺栓孔时，最后易造成孔四周掉块，为避免这种现象，钻孔时可在施钻的另一侧用木方顶牢固。

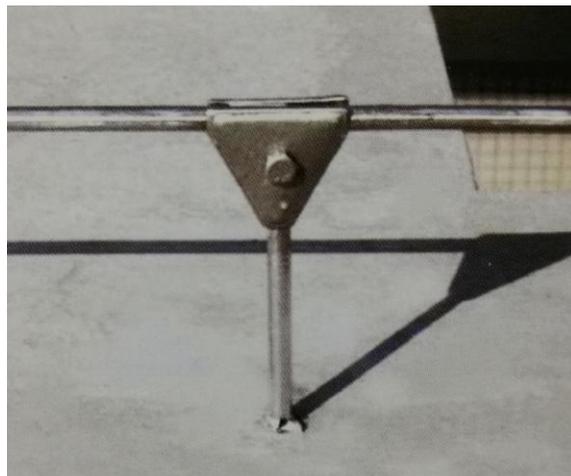
2.3 建筑电气工程

明敷钢管固定时采用带底座卡子（俗称马鞍卡），确保管道进盒时可垂直进入，不需煨弯。

避雷带及接地引下线

避雷针（带）及引下线，在敷设前应先矫正，避雷针端应磨成尖端，避雷带在直线段上不应有高低起伏及弯曲现象，转角处应弯成圆弧形。避雷针（带）与引下线之间的连接应采用焊接，建筑物上的防雷设施采用多根引下线时，宜在各引下线距地面的 1.5~1.8 处设置断线卡，断线卡应加保护盖板，且盖板上做出接地标识。

避雷带的搭接焊接处应用磨光机修磨平整、光滑；支撑圆钢根部。



接地引下线标识实例图



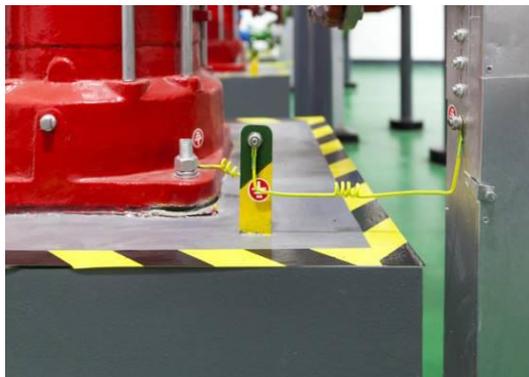
室内明敷的接地线表面应涂以 15~100 mm 宽度相等的绿色漆和黄色漆相间的条纹，其标志明显。



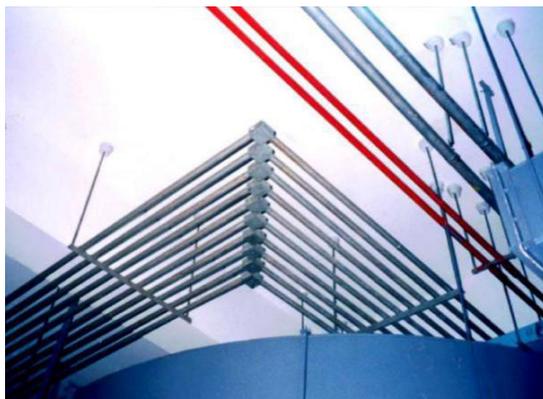
丝扣连接的明配镀锌管的接地跨接、成排电气配管接地跨接应用黄绿线压接到专用接地卡中，接地卡高度应一致，跨接线布排整齐。

设备外壳接地：柜、屏、台、箱、盘的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，门和框架的接地端之间应用裸编织铜线连接，且有标识。

电动机、及电动执行机构的可接近裸露导体必须接地（PE）或接零（PEN）。右图接地线做法错误，PE导体、等电位导体均应短、直，不应做成螺旋状。螺旋状导体势必会产生感抗，不利于泄漏电流及电位的均衡。费工、费料、影响功能。



金属电缆桥架及其支架全长不少于2处（一般在变配电室、电气竖井各一处）与接地（PE）干线相连接。电缆桥每段连接部位或与金属导管连接的跨接线地线：非镀锌电缆桥间连接板的两端跨接铜芯接地线连接在电缆桥架的本体上，其接地线最小截面积不小于 4 mm^2 ，且引入或引出的金属电缆导管，导管与桥架间做跨接线，接地（PE）必须可靠；镀锌电缆桥间连接，连接板两端不少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。钢制电缆桥架直线段长度超



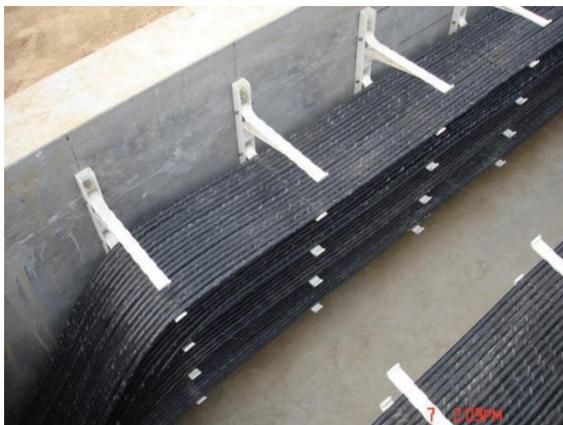
过30m设置伸缩节；电缆桥架跨越建筑变形缝处设置补偿装置。电缆敷设排列整齐，不交叉，加以固定，电缆终端头、电缆接头、拐弯处及竖井的两端装设标志牌。封闭式母线的金属外壳不作接地干线（PE线）用，但母

线槽始端金属外壳上设置接地端子，必须接地可靠。每段母线间用不小于 16 mm² 裸编织软铜带跨接；在 TN-S 系统中，每段母线金属外壳与该段的接地干线（PE 线）有良好的电气连接。电缆桥架、封闭式母线水平穿越防火隔墙或垂直穿越楼板（包括电气竖井内）的所有孔洞作防火密闭封堵与隔离。

配电柜（屏）正面有盘面编号，背面也应注明编号；配电柜（屏）的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设两个出口，且通道最小宽度为 1000mm。电气设备外露可导电部分，必须与接地装置有可靠的电气连接。成排的配电装置的两端均应与接地线相连接。配电柜（屏）各回路的相序排列应一致，母线连螺母的长度一致，防松零件齐全；硬母线相色标志齐全，如 TN-S 系统色别应为 L1（A）相黄色，L2（B）相绿色，L3（C）相红色，中性线（N 线）为淡蓝色，保护线（PE 线）为黄和绿双色。配电柜（屏）各配出回路的保护装置及电缆、母线的型号、规格的选用应符合设计文件要求，电缆标志牌齐全，铠装电缆头的金属铠装应采用铜绞线或镀锡铜编织线接地。电缆夹层、电缆沟内电缆敷设在电缆支架上，排列整齐，无交叉。电缆夹层、电缆沟内电缆支架全长均有良好的接地；电缆沟有防水、排水措施。箱、开关、插座的埋设应做到符合标准，位置正确，标高一致；箱（盒）口和墙面齐平，并应做到油漆防腐，接地跨接，盒内清洁无垃圾。

暗配的电线管埋入墙内或混凝土内；暗管管口要光滑，并在护口加保护，管口伸出部位要规范；明配管的弯曲处不应有折皱，凹穴和裂缝等现象；固定点的距离要均匀，管卡与终端、转弯中点，弱电设备或接线盒边缘的距离要规范；电源线、弱电系统缆线要分隔布放，槽内缆线布放要顺

直、应尽量不交叉；机柜、机架安装要牢固，标志要完整，清晰。



变配电室高低压配电柜、控制柜安装，控制其基础预埋型钢的平直度。安装配电柜、控制柜应控制其垂直度，相邻柜之间的缝隙及操作面的水平度，排列整齐，柜面水平，单体柜、箱、盘安装方正、标高一致，伸入到配电柜，控制柜等的碳素钢预埋暗管应排列整齐，固定牢固，高度适宜，管口标高一致，并装有绝缘橡胶护口；



PVC 塑料管进入配电箱，盒应用锁母护口固定。配电柜、箱等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，门和框架的接地端子间应用裸编织铜线连接，且应标识；配电柜、箱上的绝缘子底座，套管的法兰、保护网及母线支架等可接近裸露导体应做可靠接地或接零，并不可作为接地或接零的接续导体。

变配电室的接地扁钢应设置不少于供临时接地用的接线柱或接地螺栓，不应遗漏。

配电柜、箱等二次配线应整齐，横平竖直，固定牢固、相序颜色区分要正确；柜、箱内接线无串联，多股铜芯导线搪锡压接，零线和保护接地线设有汇流排，并



分别与汇流排连接（PE 线应用双色标准铜芯线）；接线端子编号清晰，工整，器件控制的设备名称，编号均应标识，柜、箱内做到清晰美观，导线绝缘良好。

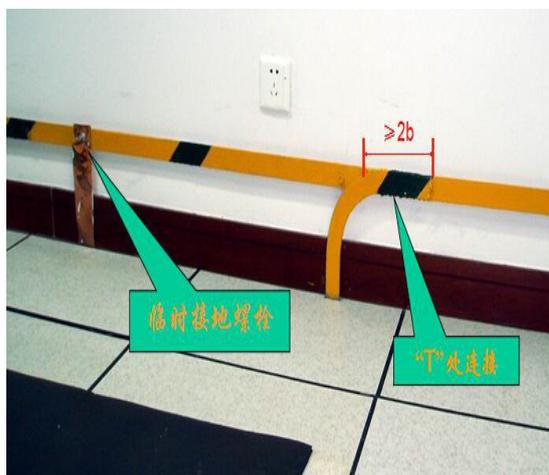


落地式安装的配电柜底部抬高，室内高出地面 50mm 以上，室外高出地面 200mm 以上，底座周围封闭严密。成套配电柜、控制柜金属框架及基础型钢必须接地（PE）可靠；装有电器的可开启门，门和框架的

接地端子间应用裸编织软铜带连接，且有标识。

每路配电开关及保护装置的规格、型号符合设计要求；住宅工程总电源进线上的具有漏电保护功能总断路器，其漏电动作电流（300mA 或 500mA）符合设计要求。电线、电缆的多股铜芯线与接续端子或 N 线、PE 线汇流排连接不断股，接续端子后与断路器（除自带插接式）同一端子上连接线不多于 2 根导线，压接防松零件齐全；电线、电缆电回路的 L 线、N 线、PE 线正确标明回路编号，且清晰。配电柜、控制柜或配电箱之间的接地（PE）支线必须单独与接地（PE）干线相连接，不得串联连接。

建筑物总等电位联结，引入建筑物的各类管道（给水管道、消火栓管道、



空调管道、采暖管道、燃气管道）、强电管、弱电管（电子信息设备）等经 MEB 联结线与总电位（MEB）端子板联结可靠，标示准确，清晰。

有淋浴设施的卫生间局部等电位联结（LEB），局部等电位联结（LEB）端子箱（板）与引入卫生间电源插座的 PE 线及需进行等电位联结的管道或器具之间用 BV-2.5 mm² 做局部等电位联结。不间断电源输出端的中性线（N 极），必须与由接地装置直接引来的接地干线相连接，做重复接地。发电机中性线（工作零线）与接地干线直接连接。



电箱电气管较多，其并排敷设进箱要保证管子平整，间距均匀，配电箱开孔采用开孔器开孔，孔洞圆滑平整，一管一孔，不可开长孔。

开关、插座、灯具等器具的安装应结合土建饰面材料的排版情况，合理布置，做到美观大方。





图 1

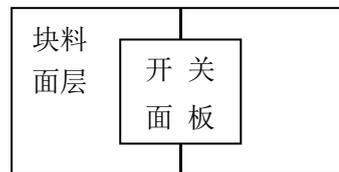


图 2

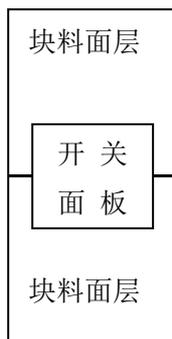


图 3

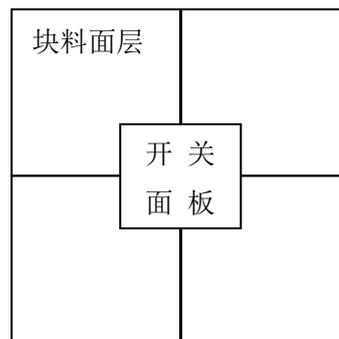


图 4



成排开关安装高度统一、美观。

灯具安装必须牢固，通长走廊的灯具安装时必须拉通线，较大的房间灯具安装时，要根据房间的布局，有条格分块的吊顶时，要安装在分块的中心位置。安装吊链日光灯时，吊链长度必须保持一致。吊链要垂



直。



3. 永久性铭牌设置（太原地区）

3.1 材质：根据建筑物外装饰色彩基调选择采用黑色大理石材质凹刻字体或浅色不锈钢材质。

3.2 标牌规格尺寸：900mm×600mm；字号字体：标题（工程名称）100号隶书（加粗），其余内容分别为90号隶书（加粗）。

山西省房屋建筑工程质量责任永久性标牌

项目名称	晋城市图书馆、档案馆、美术馆(三馆合一)工程		
竣工日期	2016年4月26日	设计年限	50年
单位名称		单位法人	项目负责人
晋城市住房保障和城乡建设管理局		徐双荣	任香平
山西省勘察研究院		胡孟卿	许有国
深圳市建筑设计研究院		梁 健	陈更新
国基建设集团有限公司		宫志敏	郭拴明
山西共达建设工程项目管理有限公司		王京民	田平安
晋城市建园施工图审查有限公司		崔御风	崔御风
晋城市晋方圆建筑检测有限公司		王跃军	王跃军

3.3 标牌内容：标题（工程名称），正文内容（建设、勘察、设计、施工、监理单位名称和主要责任人姓名、建筑面积、层数以及开工竣工日期）。

X X X 工程	
建设单位：	项目负责人：
勘察单位：	项目负责人：
设计单位：	项目负责人：
施工单位：	项目经理：
监理单位：	总监理工程师：
建筑面积：	层数：
开工时间：	竣工时间：

3.4 位置：建筑物醒目处，如为住宅小区，应按照不同参建单位分别设置。牌底距地坪 1.7m~1.9 m，距外墙大角 1.5m~2.0 m。

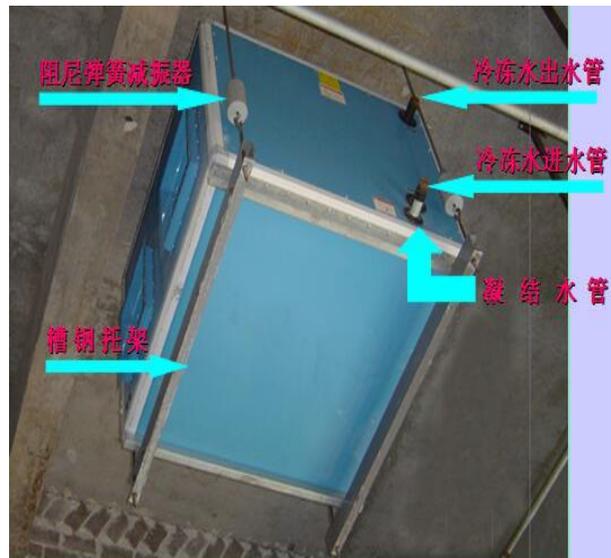
建设单位应按照上述要求进行设置，并做好成品保护工作，监理单位应对安装的质量及效果进行检查，在竣工验收备案前，我站将对此项工作进行抽查，对于未按规定设置标牌的竣工工程将不予进行竣工验收备案。

4. 安装工程相关图片





电气井设备管线按照明装施工，做到整齐美观，安装牢固，接线正确，接地良好



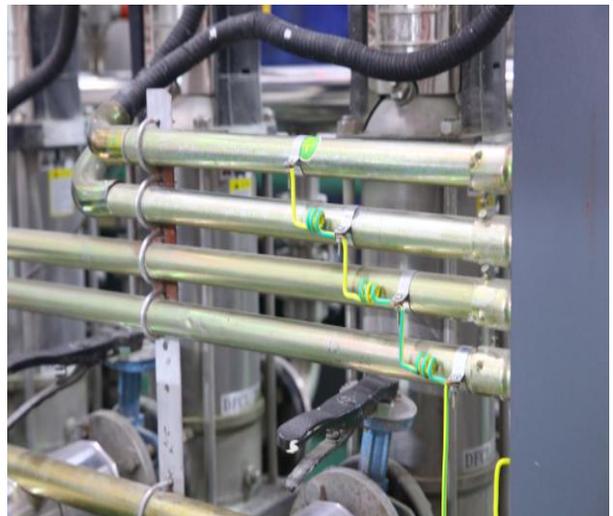
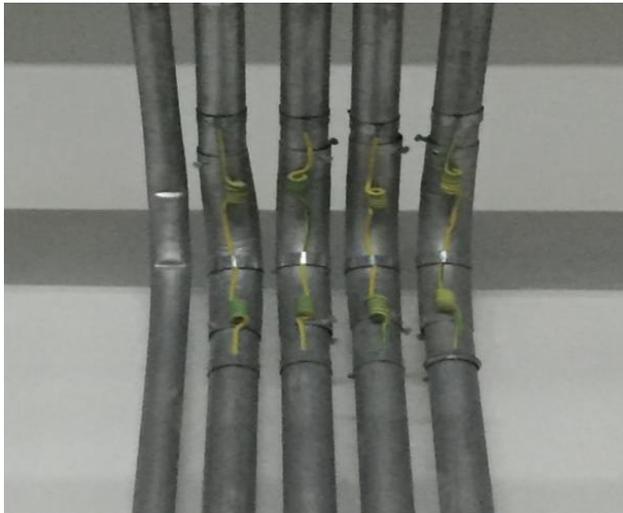
阻尼弹簧减振器

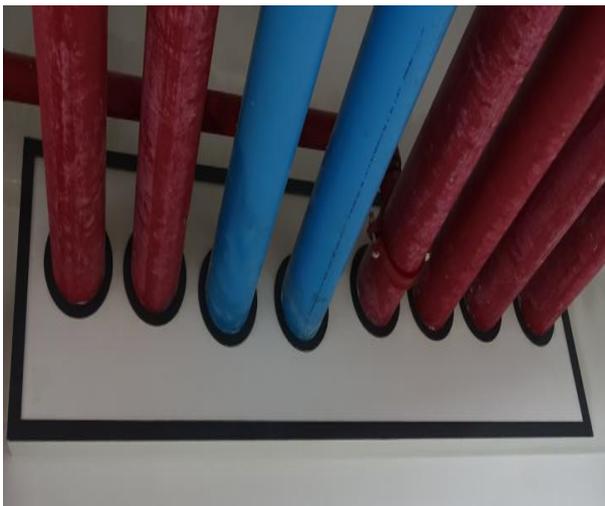
冷冻水出水管

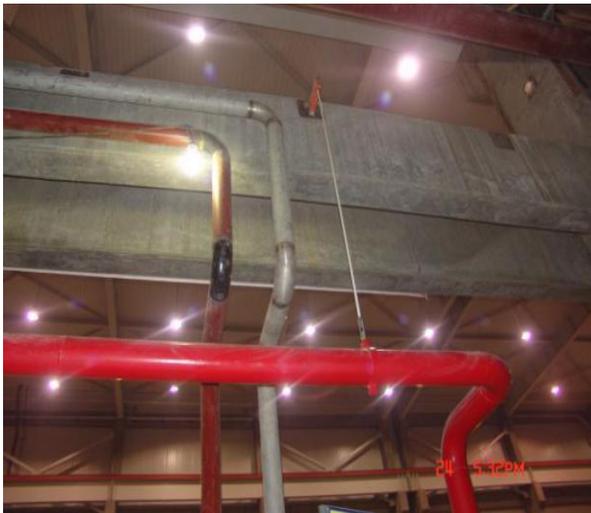
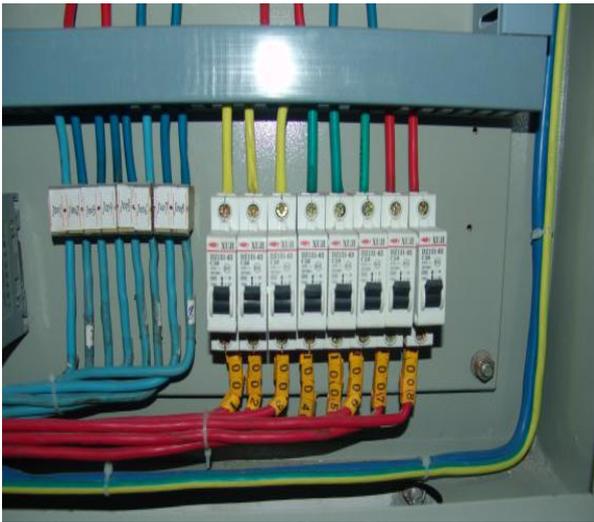
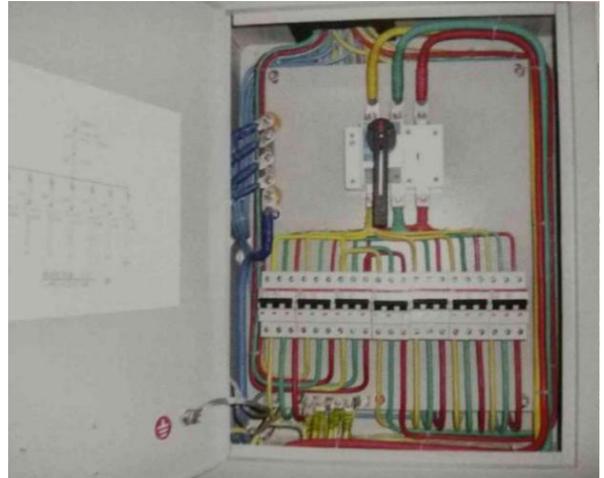
冷冻水进水管

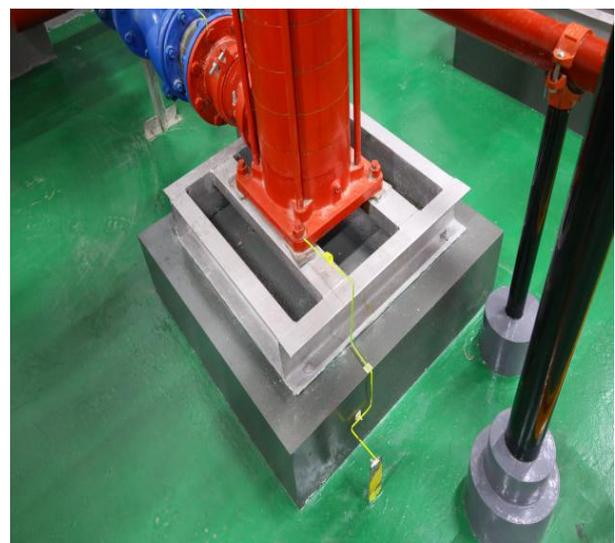
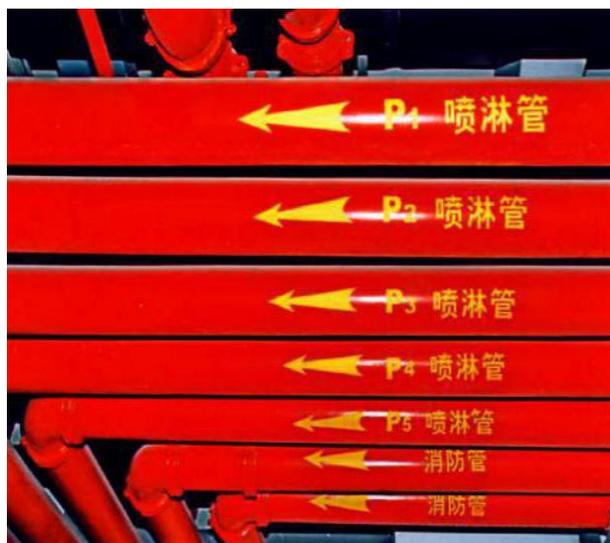
凝结水管

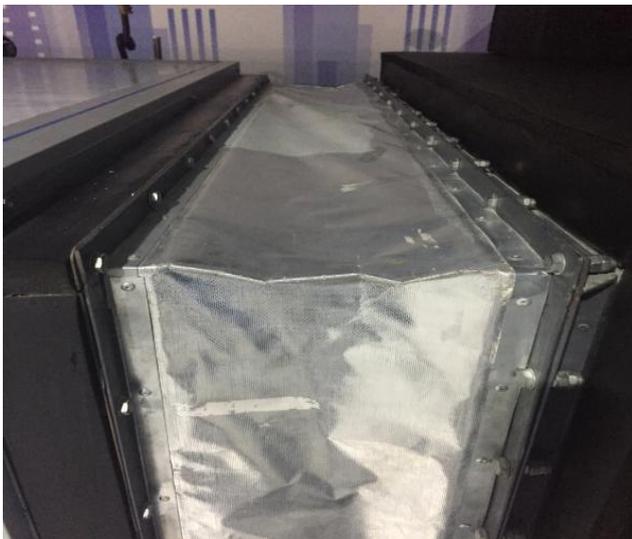
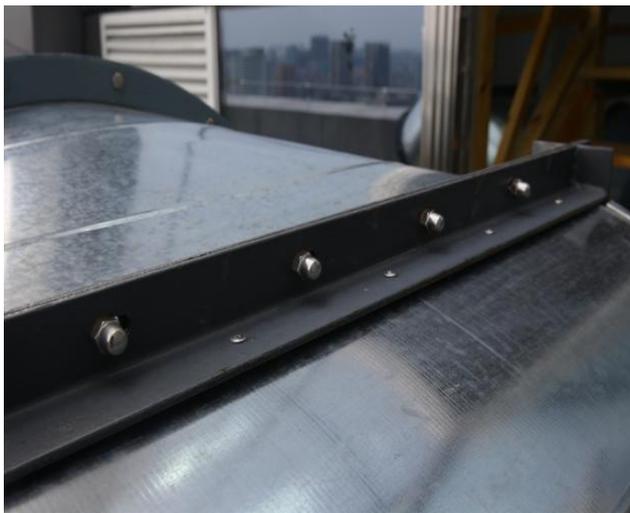
槽钢托架

















5. 成品保护

5.1 配电箱：配电箱安装完毕后，将三合板切块封闭配电箱外壳。

5.2 管道、设备：管道安装完后，用稻草绳包扎管道，包用塑料膜缠绕。设备用旧包装箱封盖。

5.3 大便器：大便器口加活塞封口，袋装锯沫填实大便器，并用麻袋覆盖。

5.4 对土建地面、墙面保护：土建地面做好后，施工面附近纸板覆盖。支架、梯子脚包扎。刷漆时应用纸板覆盖地面和隔挡墙面。

5.5 安装好的管道不得用作吊拉负荷及作支撑，也不得蹬踩。

5.6 搬运材料、机具及施焊时，要有具体防护措施，不得将已做好的墙面和地面弄脏、砸坏。

5.7 管道安装好后，应将阀门的手轮卸下，保管好，竣工时统一安装。

5.8 消防系统施工完毕后，各部位的设备部件要保护措施，防止碰动跑水，损坏装修成品。

5.9 报警阀配件、消火栓箱内附件，各部位的仪表等均应加强管理，防止丢失和损坏。



九、影视资料管理细则

随着建筑技术的快速发展，施工工艺、施工过程越来越复杂，工程施工企业也面临着越来越多的挑战，面对新问题、新挑战，作为施工记录的工程影像资料也显得更加重要。工程影像资料是对工程建设过程的形象记录，把动态的工程施工过程变成静态的影像资料，结合施工日志，把整个工程的施工过程完整的记录下来。加强影像资料在工程项目中的应用，一方面能更直接、更形象的反映工程的实际情况，另一方面有助于工程建设的优化管理，同时也有利于办理工程结算。

1.1 工程影像资料的组织部署

项目部应成立由项目经理为组长的影像资料收集小组，由项目技术负责人为牵头，资料员、质检员、技术员、预算员以及安全员等共同参与，对工程施工进行全过程记录。收集工作必须落实到具体个人，并由各部门负责人和项目部主管领导进行管理和监督，确保收集工作持之以恒，工作安排落实到位。此外，在项目部管理过程中，要逐步培养影像资料收集人员的业务能力，收集人员必须掌握每个部门收集的重点，并了解项目部其他部门的影像资料需求，在工作中要站在项目部的整体需要开展工作，尽量多的收集，定期对影像资料进行资源共享，防止重复收集，造成人力物力浪费。

1.2 影像资料拍摄的技巧

养成良好的拍摄习惯，不怕麻烦，要多拍多存，并及时整理；对于现场重要部位、尤其是隐蔽工程，要充分记录现场的整个过程，反映施工、检测、验收、收量等多个环节，以备不时之需；拍摄前要了解影像资料需要反应和记录的目的，然后带着目的去拍摄，突出反应表现重点，并注意画面背景；逐步提高个人的拍摄水平，尽可能的提高拍摄质量，确保画面



整体布局合理，画质清晰，突出重点。

1.3 工程影像资料的管理要求及拍摄质量要求

项目部各部门首先进行独立归档，主要针对本部门工作需要收集整理，实行部门负责制，同时项目部由牵头负责人定期组织进行整理、汇总、检查，并由资料员统一进行存档管理，统一建立影像资料管理目录和台账，健全影像资料存档体系。影像资料管理及拍摄质量主要需注意以下几个问题：

(1) 影像资料必须随施工进度同步拍摄、整理，在图片整理过程中，对每张照片必须添加相应的文字标注，以确保资料真实、有效、完整和齐全。

(2) 影像资料与施工资料对应存放，以便后期随时调阅。

(3) 每月对各部门归档的影像进行检查、收集和整理，确保影像资料的完整性和全面性。

(4) 记录影像资料需画面清晰，数码照片不得低于 800 万像素。拍摄时应能全面反映所验收部位的质量状况，并具有代表性，近景照片应拍摄具体检查内容或项目，拍摄实测尺寸项目时，应持尺拍摄，清楚显示尺寸数字。以供追溯。

(5) 影像资料采集前，拍摄器材应设置好时间（年、月、日、时、分），拍摄的图片或视频中必须显示拍摄时间。

(6) 按采集内容进行分组拍摄，每组照片不少于 3 张（包括全景、近景、尺寸）。对于照片不能反映全景情况的，应拍摄视频进行记录。

(7) 当检查验收项目为环向或范围较大，全景照片不能全面反映时，应采用视频拍摄。视频中要能清楚反映检查验收的具体部位和项目。对检查项目中包含的拱架、钢筋、防水板、排水盲管、止水带或填筑范围等要



进行不间断拍摄，清楚反映全部情况。

(8) 在拍摄影像资料时，应把相关人员与实体同时反映在影像之中。

2、拍摄工程影像资料的目的和内容（后附应留存工程照片的具体工序和内容）

2.1 拍摄工程影像资料的目的

(1) 影像资料是配合文字说明对本工程创优工作所作的宣传、推广、制造声势的一个不可缺少的部分，它具有比文字说明更形象、更直接、表现力更强、说服力强和容易给观者造成视觉冲击等优点而非其他媒介所能代替，对本工程今后创精品工程宣传工作能起到非常好声势营造作用，并且还在评优阶段又能为评优专题片的制作，提供更多优秀的素材，所以，只有平时在施工中对其多加收集整理，拍出优秀照片和录像段片，作为工程创优工作不可缺少的一部分。

2.2 拍摄工程影像资料的内容

(1) 所拍摄的影像资料应能全面反映各子单位工程中主要检验批、分项、分部工程的质量验收与控制情况，记录整个施工全过程的正常质量状况。

(2) 数量上要对规定的每个拍摄部位至少应有一张全面反映质量验收和控制状况的工程照片。

(3) 所拍摄的影像资料应能全面反映新材料、新结构、新工艺在工程中的运用情况以及重要结构部位、重大节点控制状况。

(4) 所拍摄的影像资料应能全面反映关键部位、关键工序和隐蔽项目的内容以及单位工程安全和功能检验的见证情况。

(5) 所拍摄的检验批验收影像资料，应能全面反映主控项目和强制性标准条文的执行情况，并应反映该检验批中关键工序的施工质量状况。



应留存工程照片的具体工序和内容

序号	分部工程	子分部工程	分项工程	具体拍摄部位和内容	备注
1	地基与基础	无支护土方	土方开挖	分层开挖过程、坑底人工夯土、开挖后基坑全貌及地基验槽	
			土方回填	回填土料验收、分层压实厚度及压实系数检测	
			排桩墙	钢板桩进场验收、桩帽导架验收、钢板桩打设偏差状况及钢板桩锁口固定情况	
			水泥土桩墙	小样桩验收、水泥浆比重测试、搅拌机提升喷浆、型钢吊放、水泥土试块制作	
			锚杆及土钉墙	锚杆或土钉验收、钻成孔过程、锚杆或土钉安装、喷射砼施工旁站、试块留置及喷锚墙面厚度的验收	
			地下连续墙	导墙质量验收、钢筋笼及埋件验收、成槽过程、钢筋笼吊放、锁口管或接头箱的吊放、泥浆制备系统验收、砼浇筑过程旁站、塌落度测试、试块制作、开挖后墙面形状	
			钢及混凝土支撑	开槽支撑过程、每道支撑平面形状、预应力施加、支撑爆破安全防护设施、混凝土支撑与围护结构节点钢筋连接构造、钢构件螺栓连接或焊接验收	
		地基处理	水泥土搅拌桩地基	桩位验收、搅拌机提升喷浆、水泥浆比重测试、水泥土试块制作	
			注浆地基	桩位验收、浆液拌制、注浆施工过程及注浆体强度检测	
		桩基	静压桩	成品桩验收、压桩过程、接桩焊接验收、终压验收（压力和桩顶标高）、开挖后桩位及桩头锚筋焊接验收	
			灌注桩	护筒埋设验收、钻成孔过程、钢筋笼制作验收、钢筋笼焊接验收、砼浇筑旁站过程、塌落度测试和试块制作、开挖后桩位及截桩、接桩处理验收	
			PHC管桩	成品桩验收、打桩过程、接桩焊接验收、开挖后桩位验收以及管桩孔内清理状况、锚接钢筋笼制作和安放验收和填芯砼的浇捣旁站	
			砼预制桩	成品桩验收、打桩过程、接桩焊接验收、开挖后桩位验收及桩头锚筋焊接验收	
			钢桩	成品桩验收、打桩过程、接桩焊接验收、焊缝探伤检测、开挖后桩位验收及桩头处理	



序号	分部工程	子分部工程	分项工程	具体拍摄部位和内容	备注		
1	地基与基础	混凝土基础	模 板	承台基础、梁模板及支撑平面、地下结构楼板及外墙面模板与支撑平面			
			钢 筋	承台基础钢筋、底板钢筋（含抗裂构造钢筋）、梁柱节点钢筋、柱子插筋留置或电焊压力焊接头、板墙钢筋、止水带安装、主梁接头设置和锚固长度等验收			
			混 凝 土	混凝土浇筑旁站过程、塌落度测试、试块制作、同条件养护试块的现场养护、大体积砼测温与温控措施、砼养护措施及拆模后基础砼质量验收、砼实体质量检测			
			后浇带砼	后浇带止水带垃圾和钢筋清理验收、后浇带砼浇筑旁站、试块制作及养护措施			
		砌体基础	砖 砌 体	拉结筋留置、砌筑过程、砖墙验收及构造柱砼浇筑			
			砼砌块砌体	拉结筋留置、底排空心砌体灌实旁站、墙体砌筑过程及构造柱砼浇筑			
		劲钢（管）砼		劲钢（管）成品验收、劲钢（管）与底座的安装验收、焊接、劲钢（管）与钢筋的连接验收及砼浇筑过程旁站、试块制作、塌落度测试和劲钢（管）砼质量验收			
		地下防水	防水砼结构	变形缝、施工缝、后浇带、穿墙管道、埋设件等细部构造的作法、抗渗试块制作、模板对拉螺栓止水片及预埋木块后处理验收			
			水泥砂浆防水层	基层处理验收、每道防水层阴阳角做法			
			卷材防水层	基层处理验收、卷材防水层的搭接、每道防水层阴阳角、变形缝、穿墙管道等细部做法、保护层验收			
			涂料防水层	基层处理验收、每道防水层阴阳角、变形缝、穿墙管道等细部做法及保护层验收			
		2	主体结构	混凝土结构	模 板	柱模、梁、板墙模板验收以及模板拆除	
					钢 筋	钢筋原材和加工验收、柱筋连接、梁柱节点钢筋、剪力墙钢筋、梁板钢筋的搭接和锚固长度、楼梯间、悬挑构件上皮钢筋以及楼板转角加强筋的验收	
					混 凝 土	混凝土浇筑旁站过程、塌落度测试、试块制作、同条件养护试块的现场养护、砼平仓收头及浇水养护措施、柱墙接缝处理	
预 应 力	预应力筋下料、预应力安装束形控制点的验收、孔道留设、预应力张拉过程、孔道灌浆和端部封锚全过程						



序号	分部工程	子分部工程	分项工程	具体拍摄部位和内容	备注
2	主体结构	混凝土结构	现浇结构	梁、板、柱、剪力墙、电梯井筒尺寸和外观缺陷验收、设备基础尺寸验收以及结构实体钢筋保护层和砼非破损检测见证	
			装配式结构 (本工程若有则适用)	预制构件的结构性能检验见证、预制构件进场验收、预制构件的吊装与安装、叠合结构中叠合面的处理以及装配式结构中接头和拼缝处理	
		砌体结构	砖砌体	砌体弹线复核、墙体组砌方式、拉结筋的规格、数量和设置间距、构造柱马牙槎及钢筋设置验收、芯柱、构造柱、圈梁砼浇筑旁站	
			砼小型空心砌体	砌体弹线复核、墙体组砌方式、拉结筋的规格、数量和设置间距、构造柱马牙槎及钢筋设置验收、构造柱、圈梁砼浇筑旁站	
			填充墙砌体	砌体弹线复核、墙体组砌方式、拉结筋的规格、数量和设置间距、构造柱马牙槎及钢筋设置验收、构造柱、圈梁砼浇筑旁站	
		劲钢(管)砼结构	劲钢(管)焊接	焊接坡口处理、工厂焊接、现场安装焊接及焊缝探伤	
			螺栓连接	高强螺栓连接摩擦面的抗滑移系数试验、高强螺栓的施拧、高强螺栓的终拧检查	
			劲钢(管)与钢筋的连接	劲性柱连接节点构造、梁上栓钉布置以及组合楼板钢筋设置	
			劲钢(管)制作与安装	地脚螺栓安装、劲钢(管)成品验收、劲性柱安装、梁板安装以及梁柱节点连接的检查验收	
		钢结构	原材料及成品	钢材、焊材、螺栓(地脚螺栓)	
			钢结构焊接	焊接坡口处理、工厂焊接、现场安装焊接、焊前预热、焊后后热或焊后热处理、焊缝探伤、栓钉焊接、栓钉焊后弯曲试验	
			紧固件连接	高强螺栓连接摩擦面的抗滑移系数试验、高强螺栓的施拧、高强螺栓的终拧检查、高强螺栓连接面组装	
			钢零件及钢部件加工	钢材的切割下料、热矫形及热加工、边缘机加工、网架球管加工、螺栓孔加工	
			钢构件组装	H型钢焊接、构件组装尺寸检查、边缘机加工、网架球管加工、螺栓孔加工	



序号	分部工程	子分部工程	分项工程	具体拍摄部位和内容	备注
2	主体结构	钢结构	单层钢结构安装	地脚螺栓安装、钢柱安装、屋架（桁架、梁）安装检查验收（包括承重梁和屋架起拱度）	
			多层及高层钢结构安装	地脚螺栓安装、钢柱安装、梁安装、承重梁起拱度、屋架梁安装、钢结构安装测量检查	
			钢网架结构安装	小拼单元、中拼单元、总拼完成、整体提升或滑移、钢网架验收	
			压型金属板	压型钢板现场制作、压型钢板安装检查验收	
3	建筑装饰装修	地面	整体面层	基层处理、面层施工过程及完工验收	
			板块面层	基层处理、水泥砂浆或水泥砂结合层施工以及面层铺贴与验收	
			木材面层	基层处理、格栅施工验收、面层铺贴验收	
		抹灰	一般抹灰	基层处理、不同材料基体交接处的加强措施、抹灰层、阳角构造、抹灰砂浆验收、成品验收、抹灰层空鼓检查及滴水线（槽）构造	
			装饰抹灰	基层处理、不同材料基本交接处的加强措施、抹灰砂浆验收、抹灰层空鼓检查、水刷石、斩假石、干粘石、假面砖等粘贴及滴水线（槽）构造	
		门窗		门窗框与主体结构的连接节点构造、门窗框的安装、门窗扇的安装、门窗缝隙检查验收、嵌缝与密封处理以及现场冲淋试验	
		吊顶	明、暗龙骨吊顶	吊杆及反撑设置、木制品的防火处理、木螺丝（铁件）防锈处理、主次龙骨规格、间距检查、罩面板接缝处理以及平顶完工后成品验收	
		轻质隔墙	板材隔墙	安装隔墙板材的预埋件、连接件、与预埋件的连接、与周边墙体的连接方式、板材之间连接处理、隔墙上的孔洞、槽、盒留置	
			骨架隔墙	骨架隔墙所用龙骨、配件、墙面板、填充材料、骨架龙骨固定（边框龙骨、中龙骨、加强龙骨）、骨架内设备管线的安装（水管、电管等）、骨架隔墙上的孔洞、槽、盒、骨架隔墙内填充材质及密实状态、木龙骨及木墙面板的防火和防腐处理、墙面板接缝处理	



序号	分部工程	子分部工程	分项工程	具体拍摄部位和内容	备注
3	建筑装饰装修	轻质隔墙	活动隔墙	活动隔墙所用墙板配件（轨道推拉和制动的构配件）、与基础结构连接、组合方式、接缝处理	
		饰面板（砖）	饰面板安装	预埋件验收、后置预埋件的现场拉拔试验见证、饰面板材进场验收、样板段验收、饰面板材安装节点构造、湿作法石材的防碱背涂处理以及饰面板安装成品验收	
			饰面砖粘贴	基层处理验收、饰面砖的粘结强度试验见证、饰面砖满贴空鼓检查、滴水线（槽）构造及饰面砖粘贴成品验收	
		幕墙	玻璃幕墙	预埋件（或后置埋件）埋设砼浇捣隐蔽过程、构件与预埋件的连接节点、变形缝及墙面转角处的构造节点、骨架安装、玻璃安装、结构胶密封过程或橡胶密封垫安装过程、淋水试验过程、三性试验过程见证	
			金属幕墙	预埋件检查验收、骨架安装、金属板安装、接缝处理以及变形缝、墙角连接节点的构造	
			石材幕墙	预埋件检查验收、骨架安装节点构造、石材验收、石材安装、石材接缝处理以及变形缝、墙角连接节点的构造、石材幕墙表面色差缺陷和整体观感效果	
		涂饰		砼或抹灰基层验收、抗碱封闭底漆涂刷或界面剂涂刷、基层腻子批嵌、涂料施工和成品验收	
		裱糊与软包	裱糊	基层处理、接缝处理、裱糊施工过程和成品验收	
			软包	基层处理、骨架安装节点构造、软包接缝处理以及成品验收	
		细部	橱柜制作与安装	橱柜制作验收、预埋件和连接节点验收以及橱柜安装验收	
			窗帘盒、窗台板制作与安装	窗帘盒制作验收、预埋件和连接节点验收以及成品验收	
			门窗套制作与安装	窗套材料验收、门窗套安装节点构造以及成品验收	
			护栏和扶手制作与安装	预埋件和连接节点验收、护栏间距和高度复核、接缝处理以及安装后成品验收	



序号	分部工程	子分部工程	分项工程	具体拍摄部位和内容	备注
4	屋面工程	卷材防水屋面	找平层	基层验收、找平层坡向以及与突出屋面结构相交处的细部做法	
			保温层	保温层铺设过程、透气孔设置和坡向验收	
			卷材防水层	卷材防水层的铺贴方法、搭接方式、成品验收和保护层的施工、透气管做法	
			细部构造	天沟、檐沟、檐口、水落口、女儿墙的泛水、变形缝和伸出屋面管道的防水构造做法以及天沟蓄水检验见证	
		涂膜防水屋面	找平层	基层验收、找平层坡向以及与突出屋面结构相交处的细部做法	
			保温层	保温层铺设过程、透气孔设置和坡向验收	
			涂膜防水层	防水涂膜涂刷过程、成品验收以及保护层的施工、透气管做法	
			细部构造	天沟、檐沟、檐口、水落口、女儿墙的泛水、变形缝和伸出屋面管道的防水构造做法以及天沟蓄水检验见证	
		刚性防水屋面	细石砼防水层	基层验收、钢筋网片设置、细石砼浇筑过程及分格缝的设置	
			密封材料嵌缝	分格缝清扫验收以及分格缝嵌填	
			细部构造	天沟、檐沟、檐口、水落口、女儿墙的泛水、变形缝和伸出屋面管道的防水构造做法以及天沟蓄水检验见证	
		5	建筑电气	室外电气	架空线路及杆上电气设备安装
电缆头制作导线连接和电气线路试验	电缆头制作、高压电力电缆耐压试验（验收）				
电线、电缆导管和线槽敷设	金属导管连接做法				



序号	分部工程	子分部工程	分项工程	具体拍摄部位和内容	备注
5	建筑电气	室外电气	建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装	航空障碍标志灯安装（验收）、建筑物景观照明（验收）	
		变配电室	成套配电柜控制柜（屏台）和动力照明配电箱（盘）安装	高、低压成套柜耐压试验、交接试验（验收）	
			避雷引下线和变配电室接地干线敷设	变配电室接地干线敷设、接地电阻测试检验见证	
		供电干线	裸母线封闭母线、插接式母线安装	母线安装（搭接连接、接地），高压母线耐压试验，低压母线交接试验（验收）	
			电缆桥架安装和桥架内电缆敷设	桥架安装、电缆敷设检查	
			电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设	电缆敷设、接头检查及竣工试验（验收）	
		防雷与接地安装	接地装置	接地模块埋设、防雷接地的人工接地装置的接地干线埋设、基础钢筋接地连接、地面接地测试点、接地电阻测试（验收）	
			建筑等电位连接	等电位干线与局部等电位箱连接、联合接地体的接地电阻测试检验见证	
			接闪器	避雷针、带与屋顶外露金属物连接做法	
			钢索配线	钢索配线安装（钢索固定及接地）检验见证	
			普通灯具安装	大型花灯安装（固定及悬吊装置的过载试验）检验见证	
		建筑照明通电试验	照明系统全负荷通电连续试运行（通电安全检查）（验收）		



序号	分部工程	子分部工程	分项工程	具体拍摄部位和内容	备注
5	建筑电气	备用和不间断电源安装	发电机组安装	发电机交接试验、相序检验（验收）	
			不间断电源其它功能单元安装	电气交接试验、输出中性端重复接地检验见证	
6	建筑给水排水及采暖	室内给水系统	给水管道及配件安装	给水管水压试验、生活给水管冲洗、消毒、取样检验见证	
			室内消火栓系统安装	消火栓实地试射（屋顶、首层二处）检验见证	
			给水设备安装	敞开水箱满水试验、泵房设备安装验收	
		室内排水系统	排水管道及配件安装	隐蔽或埋地排水管道隐蔽前的灌水试验（验收）	
		室内热水供应系统	管道及配件安装	管道保温前的水压试验（验收）	
		卫生器具安装	卫生器具安装	卫生器具交工前的满水及通水试验（验收）	
			卫生器具排水管道安装	管道与楼板接合部做法	
		室内采暖系统安装	管道及配件安装	管道安装坡度（验收）	
			低温热水地板辐射采暖系统	埋地安装的盘管隐蔽前检查验收	
			系统水压试验	采暖系统水压试验（验收）	
		室外给水管网	给水管道安装	给水管道竣工后的冲洗、饮用水管道冲洗后消毒，埋地钢管的防腐做法	
		室外排水管网	排水管沟及井地	排水井混凝土底板（雨水井除外）以及排污管道磅水试验（验收）	
		室外供热管网	管道及配件安装	室外管道保温前验收	
		供热锅炉及辅助设备安装	辅助设备管道安装	敞開箱罐满水试验（验收）	
			安全附件安装	安全装置冷态定值及整定检验见证	



序号	分部工程	子分部工程	分项工程	具体拍摄部位和内容	备注
7	通风与空调	送排风系统	风管与配件制作	风管的加固、风管的工艺性检测（强度、漏风、量测试）检验见证	
			风管系统安装	风管穿越需封闭的防水、防爆的墙体或楼板时的防护措施、风管的严密性检验（验收）	
		防排烟系统	防排烟风口	排烟口（排烟阀）及手控装置、预埋套管）安装做法	
		除尘系统	除尘器与排污设备安装	现场组装的静电除尘器安装	
		空调系统	风机安装	通风机安装（传动装置外露部位及进出口防护设施）	
		净化空调系统	高效过滤器安装	外观检查、仪器检漏检验见证	
		制冷设备系统	制冷机组安装	燃油管道系统的防静电设施、制冷设备严密性测试（验收）	
		空调水系统	管道冷热（煤）水系统安装	管道隐蔽验收、压力试验（验收）	
8	电梯	电力驱动的线引式或强制式电梯安装	设备进场验收	设备外观及附件验收	
			土建交接检验	机房内部、井道（钢架结构及布置）、井道安全设施检验见证	
			驱动主机	主机承重梁埋设检验见证	
			导轨	导轨安装过程	
			安全部件	限速器、安全钳整定封记检查	
			悬挂装置、随行电缆、补偿装置	钢丝绳及绳头组合检验见证	
			电气装置	电气设备接地（验收）	
			整机安装验收	安全保护装置验收、曳引能力试验（验收）	



序号	分部工程	子分部工程	分项工程	具体拍摄部位和内容	备注
8	电梯	自动扶梯自动人行道安装	设备进场验收	设备外观及附件验收	
			土建交接检验	井道周围安全保证设施检验见证	
			整机安装验收	整机安装验收	
9	智能建筑	通信网络系统	通信系统	VSAT 端站天线安装（天线定位、防雷接地、工作接地）检验见证	
			卫星及有线电视系统	卫星天线安装定位、拉钩安装、防雷接地检验见证	
		办公自动化系统	计算机网络系统	网络系统设备安装（交换机、路由器、集线器设备安装）	
		建筑设备监控系统	空调与通风系统	风管安装、空调机组安装、防腐与保温安装过程、系统调试（验收）	
			变配电系统	电力设备监控（状态及相关电力参数监控）检验见证	
			照明系统	楼宇景观照明状态监测检验见证	
			热源与热交换系统	热交换器调试（验收）	
			冷冻和冷部系统	冷水机组调试（验收）	
		建筑设备监控系统	中央管理工作站与操作分站	DDC 调试，中央管理机调试（验收）	
		火灾报警及消防联动系统	火灾报警控制系统	传感器（烟感、温感等）安装检验见证	
			消防联动系统	联动系统调试、消防泵（喷淋泵）调试（验收）	
		安全防范系统	电视监控系统	吊顶内摄像头安装检验见证	
			门禁系统	插卡机安装调试（验收）	
			停车管理系统	车位管理设备安装调试（验收）	



序号	分部工程	子分部工程	分项工程	具体拍摄部位和内容	备注
9	智能建筑	综合布线	线缆敷设	电缆（光缆）敷设与终接过程、测试、弱电井设置	
			机柜、机架配线架安装	配线架安装过程	
		智能化	集成系统网络	集成系统调试（验收）	
		住宅小区智能化系统	物业管理系统	三表远程计量设备安装调试（现场设备、终端显示器）检验见证	
10	建筑节能工程	墙体节能工程		保温层附着的基层及其表面处理、保温板粘结或固定、锚固件、增强网铺设、墙体热桥部位处理、预制保温板或预制保温墙板的板缝及构造节点、现场喷涂或浇筑有机类保温材料的界面、被封闭的保温材料厚度、保温隔热砌块填充墙体、外墙节能构造现场实体检测	
		幕墙节能工程		被封闭的保温材料厚度和固定、幕墙周边与墙体的接缝处保温材料的填充、构造缝、结构缝、隔汽层、热桥部位、断热节点、单元式幕墙板块间的接缝构造、冷凝水收集和排放构造、幕墙壁的通风换气装置	
		门窗节能工程		门窗框与墙体接缝处的保温填充做法、外窗气密性现场实体检测	
		屋面节能工程		基层；保温层的敷设方式、厚度；板材缝隙填充质量；屋面热桥部位；隔汽层	
		地面节能工程		基层、被封闭的保温材料厚度、保温材料粘结、隔热热桥部位	
		采暖节能工程		埋地和吊顶内部的管道安装及保温、保温层附着的基层及其表面处理、保温材料粘结或固定、保温板材的板缝及构造节点、热桥部位处理、系统节能性能检测	
		通风与空调节能工程		地沟和吊顶内部的管道、配件安装及绝热；绝热层附着的基层及其表面处理；绝热材料粘结或固定；绝热板材的板缝及构造节点；热桥部位处理、系统节能性能检测	
		空调与采暖系统冷热源及管网节能工程		地沟和吊顶内部的管道安装及绝热、绝热层附着的基层及其表面处理、绝热材料粘结或固定、绝热板材的板缝及构造节点、热桥部位处理、系统节能性能检测	
配电与照明节能工程		平均照度与照明功率密度性能检测			

注：由于计划编制阶段尚无具体的施工图纸，上述条目只是预估，该计划将根据实际情况适时地进行修改。

3、影像资料的整理与归档要求

(1) 项目部将按工程项目档案管理规定对工程影像资料集中统一管理，以子单位工程作为单元，按分部、分项工程以及专题内容、拍摄时间进行排序和归档。

(2) 影像资料是工程质量控制资料的重要组成部分，原则上应按单位工程中分部、分项工程质量验收资料的组卷顺序进行排列，并附在其后。

(3) 影像资料应有文字说明，具体内容包括影像编号、影像题名、拍摄内容简要描述、拍摄时间、地点等。

(4) 工程竣工后应对影像资料进行后期技术处理，系统地剪辑和编排，并按档案要求提供装订成册的工程照片或电子文件（数码照片）。

4、工程影像资料的实际应用及意义

4.1 工程影像资料能很好地再现工程现场的施工进行情况和管理状况

通过收集整理的影像资料与施工日志等相关资料的配合，可以更直观更全面的体现现场的施工情况及管理情况，有利于加强本项目的管理，更为项目管理者对工作的反思及改进提供了依据。

4.2 记录各分部分项工程特别是隐蔽工程，具体到每一道工序的实施

通过对各分部分项工程的摄影及录像，真实的记录每一道工序。这样一方面既控制了劣质建材和不合格建材在工程中的使用，又使工程结束后有据可查，降低审计时的风险；另一方面每一段影像资料都是一个真实的教材，是经验的积累，真实、直观的展现给他人，每一段影像资料都是一笔宝贵的财富。

4.3 对于各重大事件的记录

对工程中的生产例会、质量策划会、安全教育会、专项方案专家论证会，上级领导检查、贵宾参观等重大事件进行记录，这对工程的评奖工作及企业的宣传都有很重要的作用。

4.4 工程影像资料在工程结算中的应用（变更、索赔等）

对各阶段需签证部位的施工情况，对能反映出施工人员数量、工程量，对因设计变更或甲方要求等非我方原因造成的涉及到费用情况等都必须拍照录像。这样就很好地避免了工程结算时的纠纷，有助于工程结算的顺利进行。正如前面工程案例的分析，工程影像资料在工程进度结算和竣工结算中体现了致为关键的作用。

5、注意事项

5.1 取景方法

为说明拍摄对象，有时需用数张相关的照片来表现。工程影像资料基本上都不能再补拍，每次拍摄均需认真对待。

(1) 全景：一眼即能看清现场整体的进行状况。

(2) 局部：表现工程局部实施状况的影像，该点所处位置应能分辨清楚。

(3) 利用黑板的方法：黑板是用来对照片作补充说明，因此应在拍摄时注意，使拍出来的照片上黑板上的字能分辨清楚，取景时应注意黑板不要过大或过小；黑板一般应面向拍摄器材，但当室外黑板反射光线较强时，应变换黑板角度；使用闪光灯时，若黑板垂直正对镜头，可能会造成反光太强，应将黑板斜放。



(4) 加设卷尺：为正确判断被拍摄对象的大小，特别是拍摄局部时，为正确表示被拍摄对象的大小、长短、粗细、形状，有必要加设卷尺。

5.2 闪光灯的利用

一般采用闪光灯即使在黑暗的室内也能将照片拍摄清楚。闪光灯也能有效清除被拍摄对象的阴影，而且，即使在室外光线充足时，为了拍摄清楚，也要灵活运用闪光灯。