

4、配电箱(柜)安装

采用膨胀螺栓安装	<p>1) 碳钢膨胀螺栓适用于重量较重的配电设备在混凝土、砖结构的墙、柱及地面上固定安装。</p> <p>2) 尼龙、塑料胀管(配自攻螺钉使用)适用重量较轻的配电设备在MU3.5 加气混凝土、MU7.5 粘土砖、C15 混凝土墙上固定。</p>
采用射钉安装	射钉适用于中型及较轻的配电设备在金属结构、混凝土的砖柱或墙上固定安装。
采用普通螺栓安装	普通螺栓适用于各种配电设备在混凝土、砖结构的柱、墙及轻质隔墙、地面上固定安装。
采用型钢支架安装	型钢支架适用于在墙上、柱上及地面上用螺栓、射钉、抱箍及预埋铁件安装各种配电设备。
嵌墙安装	将嵌入式配电设备嵌墙安装，当箱体厚度超过墙体厚度时不宜采用嵌墙安装方法。
主要操作事宜	<p>施工时对配电箱(柜)安装支架及设备安装孔尺寸现场核对后进行安装。</p> <p>所有金属构件均做防腐处理，进行镀锌，无条件时刷一度红丹，二度灰色油漆。</p> <p>螺栓锚固在墙上用 M10 水泥砂浆，锚固在地面上用 C20 细石混凝土，在多孔砖墙上不直接采用膨胀螺栓固定设备。</p> <p>配电箱(控制箱)根据箱体大小确定是落地安装还是挂墙安装，一般箱体高度为 1.2m 以上时，宜落地安装。当落地安装时，柜下宜垫高 100mm。如果有电缆进出线时，还需在柜底预留基坑，以满足电缆的弯曲半径要求，基础型钢安装及盘柜安装还应满足各项允许偏差要求。型钢的固定地点间</p>

距不大于 1000mm。

各电气配电箱箱体高度 600mm 以下，底边距地 1.5m；600mm~800mm 高，底边距地 1.2m；800mm~1000mm 高，底边距地 1.0m；1000mm~1200mm 高，底边距地 0.8m；1200mm 以上，为落地式安装，下设 300mm 基础。

暗装配电箱时，配电箱和四周墙体应无间隙，箱体后部墙体如已留通洞时，则箱体后墙在安装时需做防开裂处理。

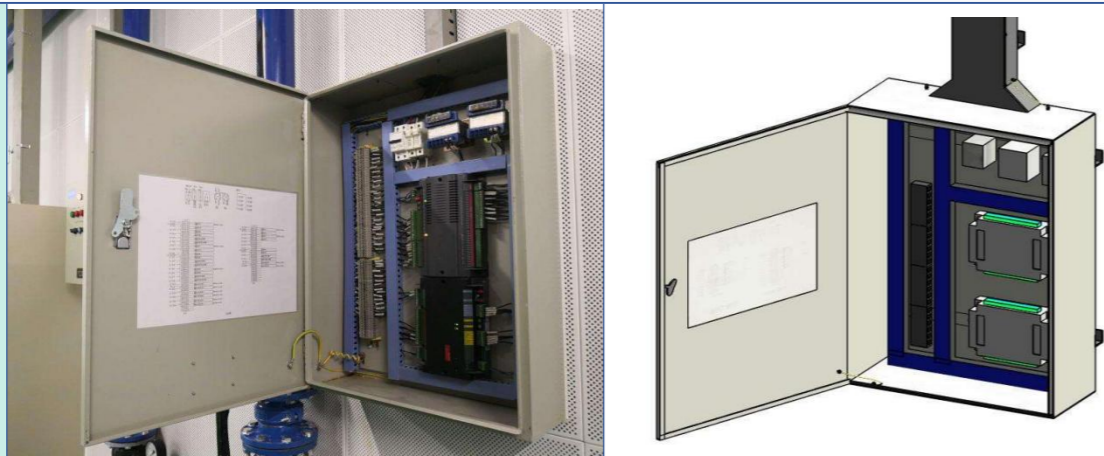
铁制配电箱与墙体接触部分须刷樟丹油或其他防腐漆。

设备水平运输采用手动液压叉车、龙门架配合提升如下图所示：



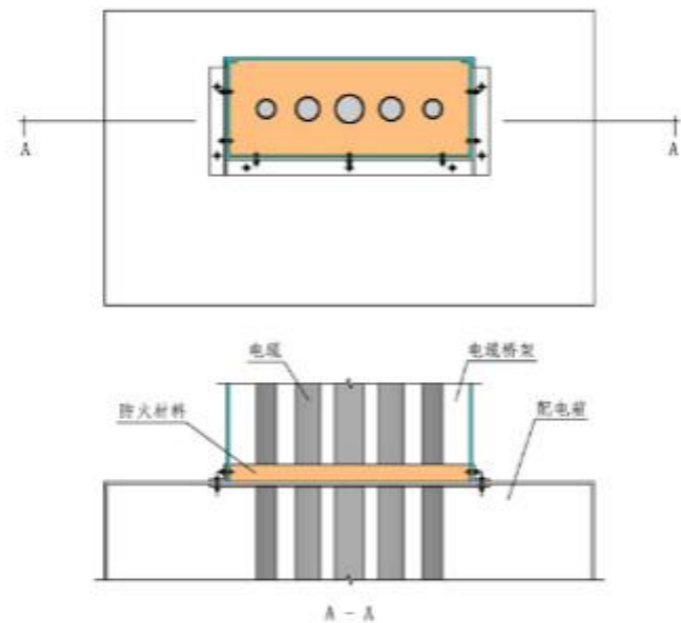
配电柜运输示意图

挂壁配电箱安装 配电箱在混凝土墙或砖墙上安装采用膨胀螺栓在墙上固定。进出配电箱的电缆电线可以为桥架敷设或电线管敷设。若为桥架敷设时，根据进出电缆电线的方向及桥架的规格，在配电箱的顶部或底部开孔，配电箱的所有开孔处须用橡胶皮保护孔的边缘，以防止损坏电线电缆。金属桥架接地采用专用接地线与配电箱内接地排可靠连接。若为金属电线管敷设，金属电线管采用专用接地卡、接地线与配电箱内接地排可靠连接，如下图所示：



挂壁配电箱安装示意图

落地配电箱安装 部分出线回路多的配电箱，重量大，为了保证配电箱安装牢固，须制作成落地安装的配电箱。落地配电箱安装用槽钢做支架固定，支架在打垫层以前安装并调整平整，支架的顶部距垫层表面 4cm，落地配电箱安装如下图所示：



桥架进配电箱防火封堵示意图

箱内接线 箱内接线包括分回路的电线与配电箱元器件的连接，弱电消防等控制回路导线的压接。箱内接线总体要求为接线正确、配线美观、导线分布协调。同一接线端子最多允许压接两条导线。

电线与配电箱元器件的连接，根据导线的功能、线径及连接器件的种类采用不同的连接方式，共分为与母排连接、与断路器出线孔连接两种情况。与断路器连接的电线插入断路器的出线孔后，通过压紧螺丝固定，多股线搪锡后才能连接。与母排连接的电线通过接线端子连接。

线路绝缘测试 箱内接线之后，对配电箱内线路进行测试，主要包括进线电缆的绝缘测试、分配线路的绝缘测试、二次回路线路的绝缘测试。线路绝缘测试前，应断开电缆两端的空气开关，照明开关、设备连接点等，以保证绝缘测试结果准确无误。

5、管内穿线

序号	施工内容
1	根据设计图纸要求选择导线，穿好带线，并将管内杂物清除，并上好护口，带线采用 $\phi 1.2 \sim 2.0\text{mm}$ 的铁丝及钢丝。
2	穿线时，管路较长或转弯较多时，在穿线的同时，往管内吹入适量的滑石粉两人配合协调，一拉一送。
3	导线在变形缝处的补偿装置活动自如，并留有一定的裕度。
4	导线连接接头不能增加电阻值与降低原绝缘强度。
5	穿线时，不同回路、不同电压和交流的导线，不得穿入同一管内

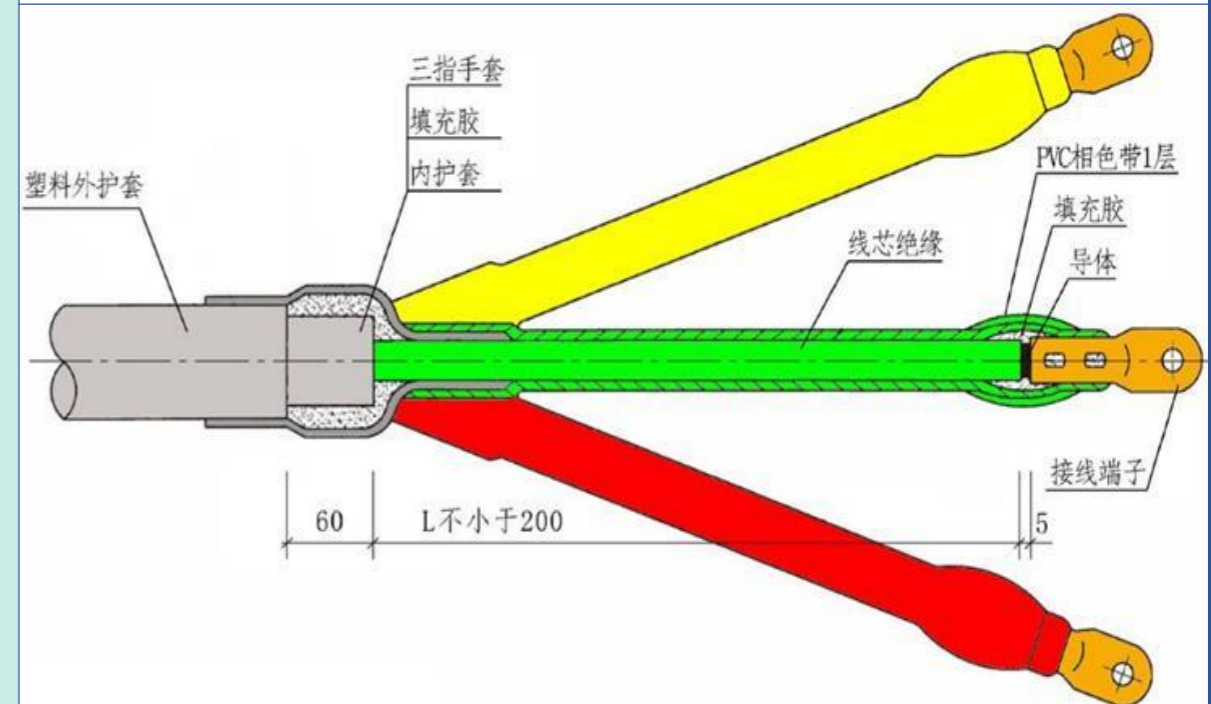
6、电缆敷设

序号	施工内容
1	技术准备：认真研究电气施工图，掌握电缆的分布情况，对每根电缆进行编号，并标明电缆的起始位置、回路号、规格型号等。 在电缆密集的地方，绘制电缆的剖面分布图，显示电缆在桥架中的位

	置；结合电缆剖面分布图，选择最佳的电缆敷设顺序，尽量避免电缆交叉的情况。
2	人员、机具准备：敷设电缆需要大量的人员，电缆敷设前，根据电缆的数量及电缆敷设进度安排，提前做好人员的准备工作，保证敷设电缆时人员满足施工要求，同时对进场人员进行安全技术培训。施工电缆前准备充分敷设电缆用的机具，如电缆放线架、卷扬机、电缆滑轮、通讯联络工具等。
3	现场准备：检查桥架安装是否完成及其支架的承重情况，并清理桥架内的杂物。清理电缆敷设沿途的障碍，为放电缆创造良好的外部条件。
4	电缆标识：敷设电缆应及时进行标识，标志牌采用塑料片制品，用尼龙扎带固定。标志牌上应注明线路编号、电缆型号、规格、电压等级、起止点，电缆始端、终端、拐弯处、交叉处应挂标志牌，直线段每 20m 设标志牌。电缆敷设好后，要检查回路编号是否正确，完整做好相关资料。
5	电缆排列固定：桥架内电缆应排列整齐，固定点一致。电缆固定采用尼龙扎带，间距 1m 以内，每 20m 用金属电缆卡作加强固定。单芯电缆的固定卡不能形成闭合磁场回路。
6	在电气竖井内垂直敷设电缆时，尽量采用机械敷设方式。在建筑顶层设置固定滑轮和低速卷扬机，在底层或地下室设置电缆放线架。
7	<p>电缆头制作安装：</p> <p>电缆终端头均采用热缩型电缆终端头制作，加热器采用液化气烤枪或喷灯。制作前选择与电缆截面相适应的热缩塑料手套。在安装三叉分支手套时，宜先进行预热，并将电缆定位，套上分支手套后，按所需分叉角度摆好线芯后再进行加热。避免在三叉分支手套热缩定型后，再大幅度地改</p>

变电缆线芯的分叉角度，造成手套分叉口及指套根部的开裂。加热收缩时，应从管子中间向两端逐渐延伸，或从一端向另一端延伸，以利于收缩时排出管内空气，加热火焰应螺旋状前进。

热缩电缆头如下图所示：



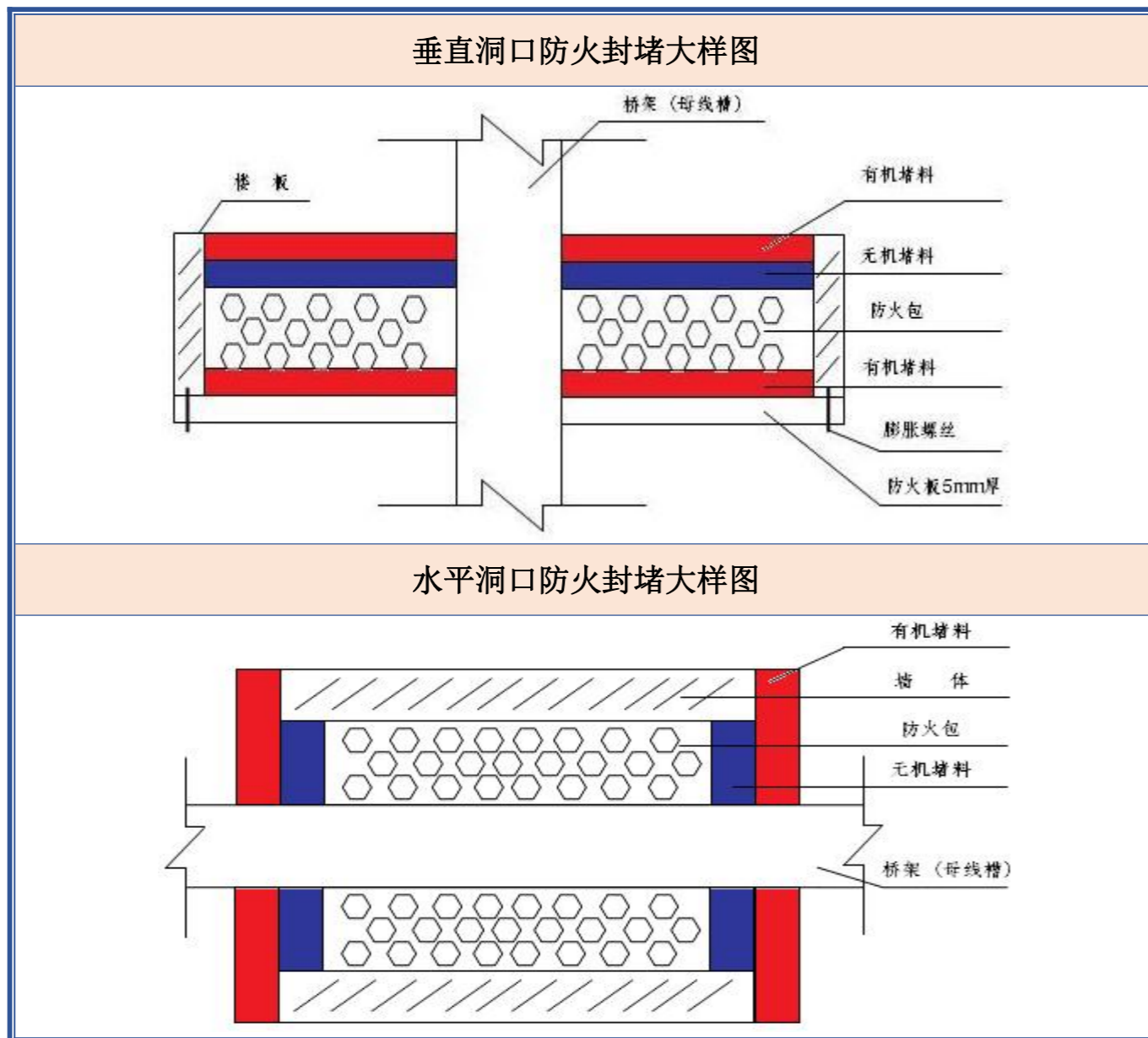
电缆的连接：

所有接线端子均采用紧压铜端子，端子选用与电缆线芯截面相匹配，铜端子的压接采用手动式液压压接钳。

电缆终端制作好，与配电柜连接前要进行绝缘测试，以确认绝缘强度符合要求。同时电缆要做好回路标注和相色标记。电缆的裁剪要合适，保证电缆与配电柜母线或接线端连接后不产生过大的机械应力。连接前，对搭接面进行清洁处理，同时涂抹适量的电力复合脂，确保连接和导电性能可靠。

7、防火封堵

1) 电缆桥架、封闭母线的防火封堵



2) 防火材料施工

防火板施工	安装前应检查防火板外观质量情况。
	在桥架支架、托臂上设置两副专用挂钩螺栓，使防火板与电缆支(托)架固定牢固。或者直接使用膨胀螺栓(自攻螺丝)固定在墙、板面上。防火板整体应确保在同一水平面上，螺栓头(自攻螺丝)不宜过长。
	防火板拼接处应留有 50mm 左右的搭接，用螺栓(自攻螺丝)固定在墙、板面上，如果安装的工艺缺口及缝隙较大时候，缝隙部位应用有机防火材料封堵。

有机防火堵料施工	用防火板封堵孔洞时应固定牢固、保持平整。
	施工时应将有机防火堵料密嵌于需封堵的孔隙中。
	在电缆周围包裹一层有机防火堵料时，且包裹均匀密实。
	所用防火板与有机防火堵料配合封堵时，有机防火堵料应略高于隔板，高出部分要求形状规则，可采用铝合金或者角铁制作边框定型。
无机防火堵料施工	电缆预留孔和电缆保护管两端口同时采用有机堵料封堵严实，堵料嵌入管口的深度不应小于 50mm，预留孔封堵应平整。
	根据需封堵孔洞的大小，按照无机防火堵料说明的要求进行施工。
	用无机防火堵料构筑阻火墙时，应达到光洁平滑，无边角、毛刺。
防火包施工	阻火墙设置在电缆支(托)架处，构筑要牢固，并应设电缆预留孔，底部设排水孔洞。
	安装前对电缆做必要的整理，并检查防火包有无破损，不得使用破损的防火包。
防火包施工	在电缆周围裹一层有机防火堵料，将防火包平整地嵌入空隙中，防火包应交叉堆砌。
	防火包在电缆竖井处使用时，应先在竖井孔下端放置一块与洞口大小相同的防火隔板，同时防火包的码放一定要密实。

电气竖井桥架防火封堵实例



水平桥架防火封堵实例



3) 配电盘、柜的防火封堵

序号	施工内容
1	根据配电柜、盘进线电缆开孔位置，在孔洞处铺设厚度为 10mm 的防火板，在孔隙口及电缆周围采用有机堵料进行密实封堵，电缆周围的有机堵料厚度不得小于 20mm。
2	用防火包填充或无机堵料浇筑，塞满孔洞。
3	在孔洞底部防火板与电缆的缝隙处做线脚，线脚厚度不小于 10mm，电缆周围的有机堵料的宽度不小于 40mm。
4	盘柜底部以 10mm 防火板进行封隔，防火板安装平整牢固，安装中造成的工艺缺口、缝隙使用有机堵料密实地嵌于孔隙中，并做线脚，线脚厚度不小于 10mm，宽度不小于 20mm，电缆周围的有机堵料的宽度不小于 40mm，呈几何图形，面层平整。

5

防火板不能封隔到的盘柜底部空隙处，以有机堵料严密封实，有机堵料面应高出防火隔板 10mm 以上，并呈几何图形，面层平整。

6

在预留的保护柜孔洞底部铺设厚度为 10mm 的防火板，在孔隙口有机堵料进行密实封墙，用防火包填充或无机堵料浇筑，塞满孔洞。在预留孔洞的上部再采用钢板或防火板进行加固，以确保作为人行通道的安全性，如果预留的孔洞过大应采用槽钢或角钢进行加固，将孔洞缩小后方可加装防火板(孔洞的规格应小于 400mm×400mm)。

配电盘、柜防火封堵实例

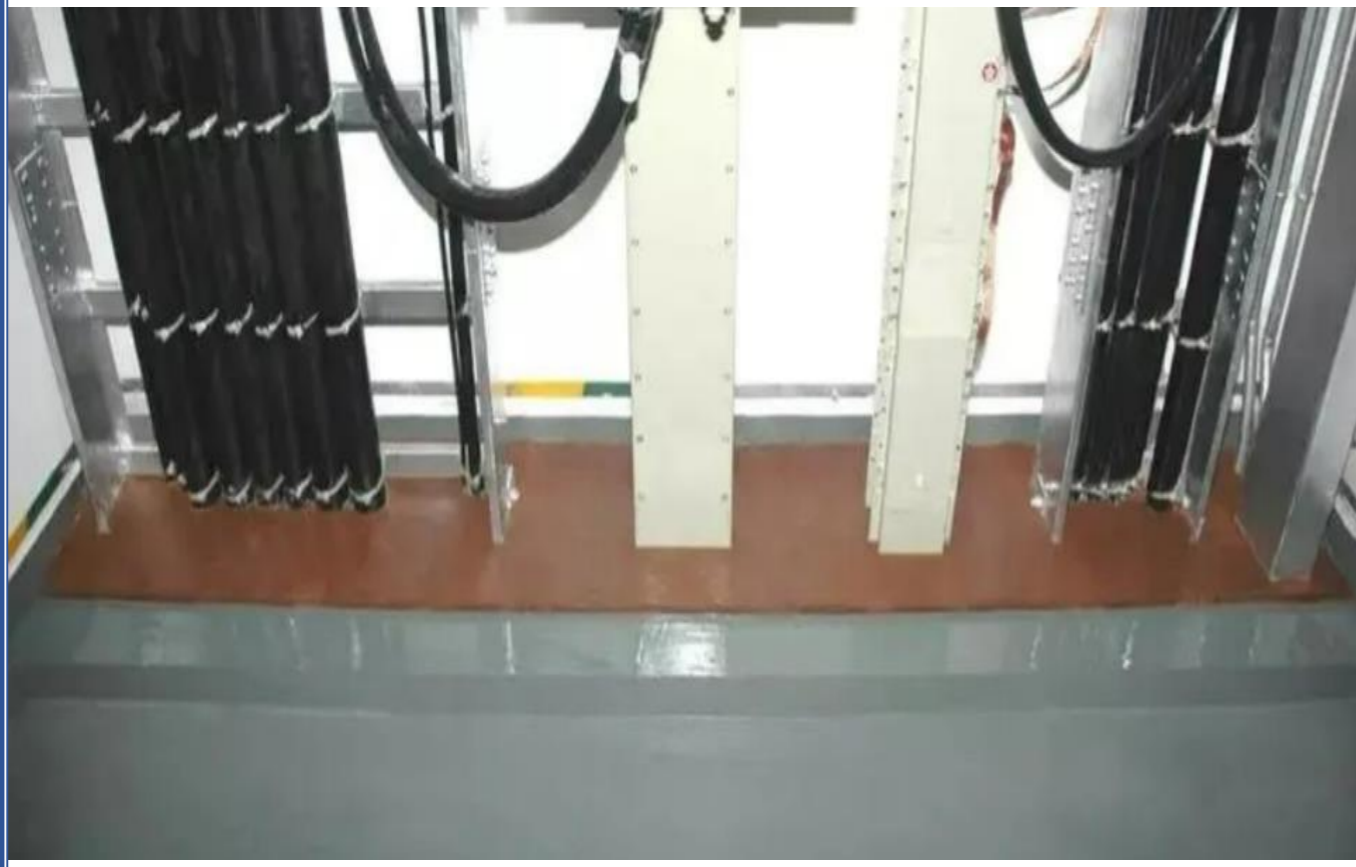


4) 电缆保护管、二次接线盒封堵方案

序号	施工内容
1	电缆管口采用有机堵料严密封堵，管径小于 50mm 的堵料嵌入的深度不小于 50mm，露出管口厚度不小于 10mm 随着管径增加，堵料嵌入管子的深度和露出的管口的厚度也相应增加，管口的堵料要呈圆弧形。
2	二次接线盒留孔处采用有机堵料将电缆均匀密实包裹，在缺口、缝隙处使用有机堵料密实地嵌于孔隙中，并做线脚，线脚厚度不小于 10mm，电

缆周围的有机堵料的宽度不小于 40mm，呈几何图形，面层平整。对于开孔较大的二次接线盒，还应加装防火板进行隔离封堵，封堵要求同盘柜底部。

配电箱底部防火封堵处理实例



5) 端子箱封堵方案

序号	施工内容
1	端子箱进线孔洞口应采用防火包进行封堵，不宜小于 250mm，电缆周围必须采用有机堵料进行包裹，厚度不得小于 20mm。
2	端子箱底部以 10mm 防火隔板进行封隔，隔板安装平整牢固，安装中造成的工艺缺口、缝隙使用有机堵料密实地嵌于孔隙中，并做线脚，线脚厚度不小于 10mm，宽度不小于 20mm，电缆周围的有机堵料的宽度不小于 40mm，呈几何图形，面层平整。
3	有升高座的端子箱，宜在升高座上部再次进行封堵。

接线端子箱防火封堵实例



接线端子箱防火封堵实例



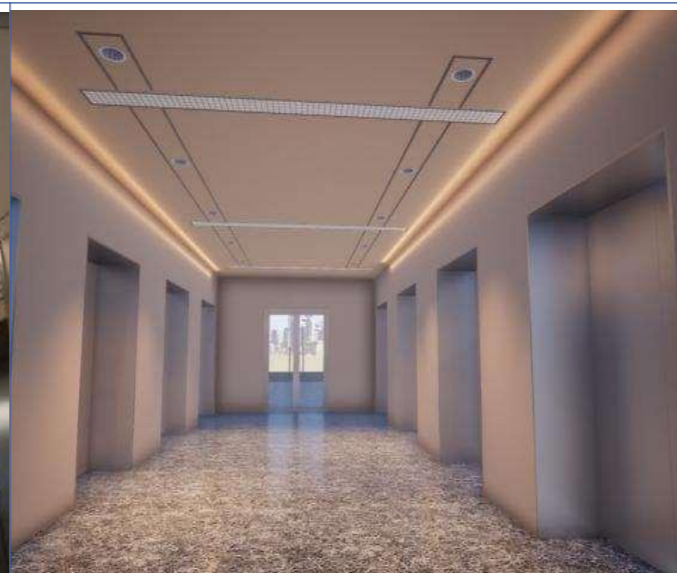
6) 灯具、开关、插座安装

嵌入式荧光灯安装图

- (1) 灯具安装在墙面粉刷工序结束后进行，灯具安装牢固、严密。
- (2) 灯具在吊顶上安装：先进行测位、划线，确定灯具位置。
- (3) 在混凝土顶棚上安装的灯具，可采用膨胀螺栓固定。膨胀螺栓的规格符合设计或规范要求。
- (4) 同一室内或场所成排安装的灯具，其中心线偏差不大于 5mm。



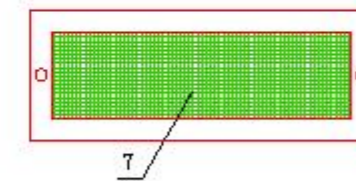
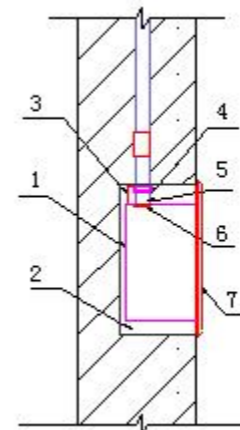
线槽灯安装



吸顶灯安装



嵌入式标志灯的安装示意图



符号说明：1-灯具安装盒 2-预留灯具安装孔 3-接地线, 4-电管活接 6-护口, 7-灯具外罩

安全出口指示灯图



- (1) 开关、插座安装需要特别注意与土建塔标的配合，标高、位置尺寸一致、美观。同一室内成排安装的开关、插座的高差不应大于 0.5mm，开关距门框 0.15-0.20m。
- (2) 同一回路多个插座的线路串联连接应使用压线帽连接线路后再接入插座接线孔，特别是接地保护线。不允许在插座接线孔内同时压两根线。

插座安装

开关安装



灯具、开关插座试电，必须先对线路的绝缘进行摇测，检查配电箱内的元器件

正常后才能进行。灯具送电时，应逐一进行，以检查照明开关是否控制灵活、正确。灯具送电后，用照度计在各区域测试照明照度，检查实际照度是否符合设计要求。插座送电时，用测相仪检查相线、地线、零线是否接线正确，漏电保护开关是否动作灵敏、可靠。

四、防雷接地工程施工方案

(1) 避雷器安装

避雷器的安装方法		
序号	避雷器类型	具体做法
1	避雷带	1) 在混凝土屋面采用 $\phi 12$ 热镀锌圆钢暗敷作避雷带，避雷连接线网格不大于 $10m \times 10m$ 。2) 在每层楼板外侧加设一条 25×4 镀锌扁钢的均压环，并与每根引下线及外墙上的所有金属窗、构件、玻璃幕墙或外挂石材的预埋件及龙骨连接。3) 突出屋面的金属构件、金属板、设备外壳、基础等均采用 25×4 镀锌扁钢与屋面防雷装置可靠连接，引下线与就近屋面避雷网相连。 4) 为防侧雷击，屋脊上设 25×4 镀锌扁钢作避雷带与避雷引下线焊接连通。
2	避雷针	屋脊上设 $\phi 12$ 镀锌圆钢拔尖作避雷小针，针长高出最高处为 $300mm$ ，间距 $1500mm$ 。

(2) 引下线安装：利用建筑物四周钢柱和钢筋混凝土柱子四根 $\phi 16$ 以上主筋通长焊接作为引下线，上端与避雷带焊接，下端与建筑物基础底梁及基础底板的上下两层钢筋内的两根主筋焊接。

(3) 接地系统等电位安装：

序号	接地类型	施工方法
1	接地装置及测试点	(1) 接地装置利用基础底板底层二根主筋及部分桩基内主筋。发电机中性点，变压器中性点接地，电气设备的保护接地、设备机房等的接地共用同一接地装置。 (2) 接地电阻要求不大于 0.5 欧姆，并要求预留测试点。测试点端子设置高度为距地 $0.5M$ 。
2	PE 线	(1) TN-S 系统，设专用 PE 线，凡正常不带电的电气设备金属外壳必须用 PE 线与竖井内 PE 总线连接，配电箱之间及配电箱与设备间设专用 PE 线，PE 线线径按规范要求选择。
3	等电位接地	(1) 等电位联结与就近总等电位端子板连接。总等电位连接线采用 40×4 热镀锌扁钢。 (2) 消控室，弱电机房等的工作接地等专用接地线均分别用 $BVR-50mm$ 引至各房间的接地接线盒，距地 0.3 米。弱电设备机房要求设置局部等电位联结。
4	桥架接地	每段桥架之间采用 $6mm$ 的编织铜导线跨接；沿桥架支架敷设一根 -25×4 镀锌扁钢。
5	电管井内接地	强弱电管井采用接地干线从地下层引至顶层。接地线下端应与接地网可靠连接。且每层与楼板钢筋，钢梁作等电位联结，并在每层竖井距地 0.5 米处设层等电位板。
6	其他设备接地	(1) 垂直敷设和进出建筑物的金属管道及金属物的底端及顶端应与防雷装置连接。

(2)所有可接近裸露导体均须接地。燃气, 燃油锅炉房, 发电机房设除静电外的接地装置。

(3)地下外墙内侧明敷一圈均压环并与建筑物外侧内柱作为避雷引下线的钢筋相连; 建筑群所有进出的建筑物的电气和设备管线金属外皮, 均就近与均压环可靠连接。

图示



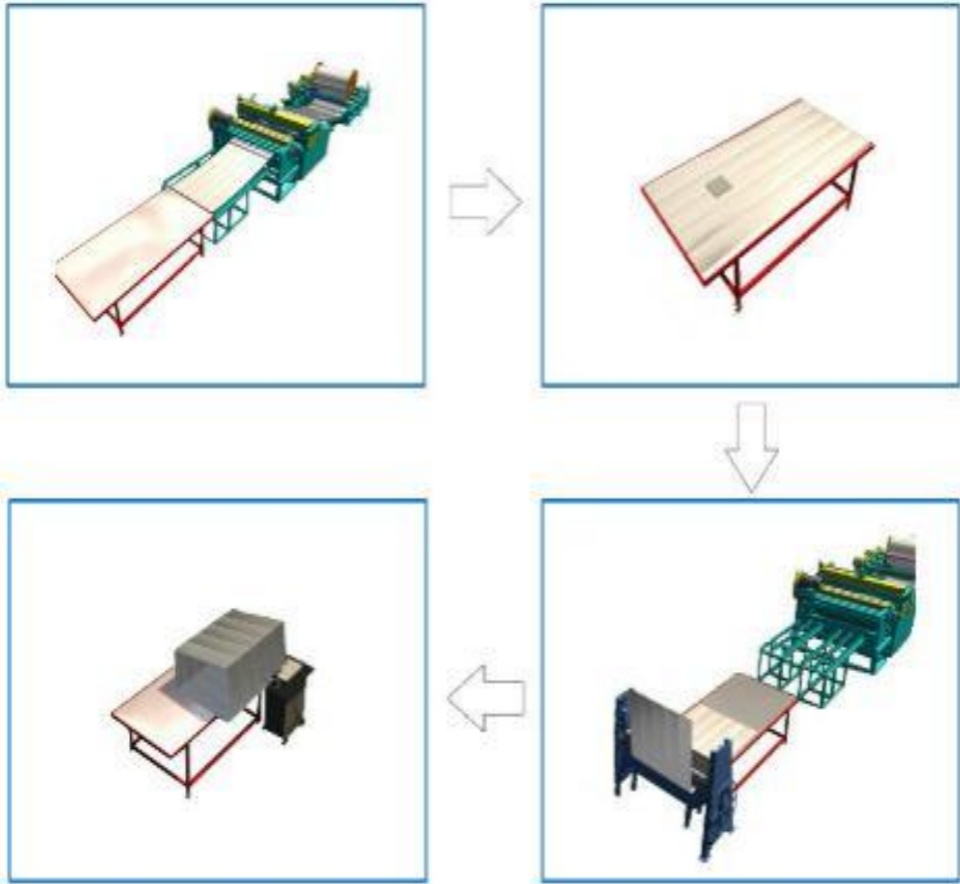
五、暖通工程施工方案

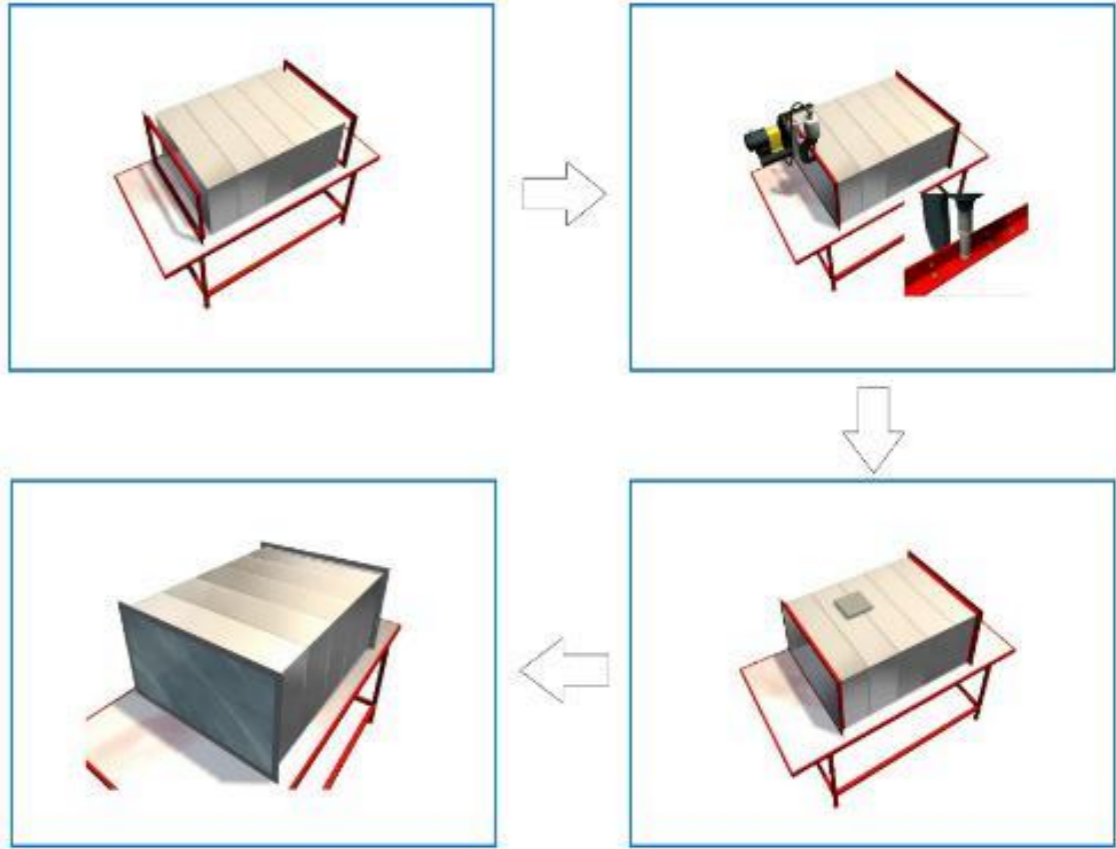
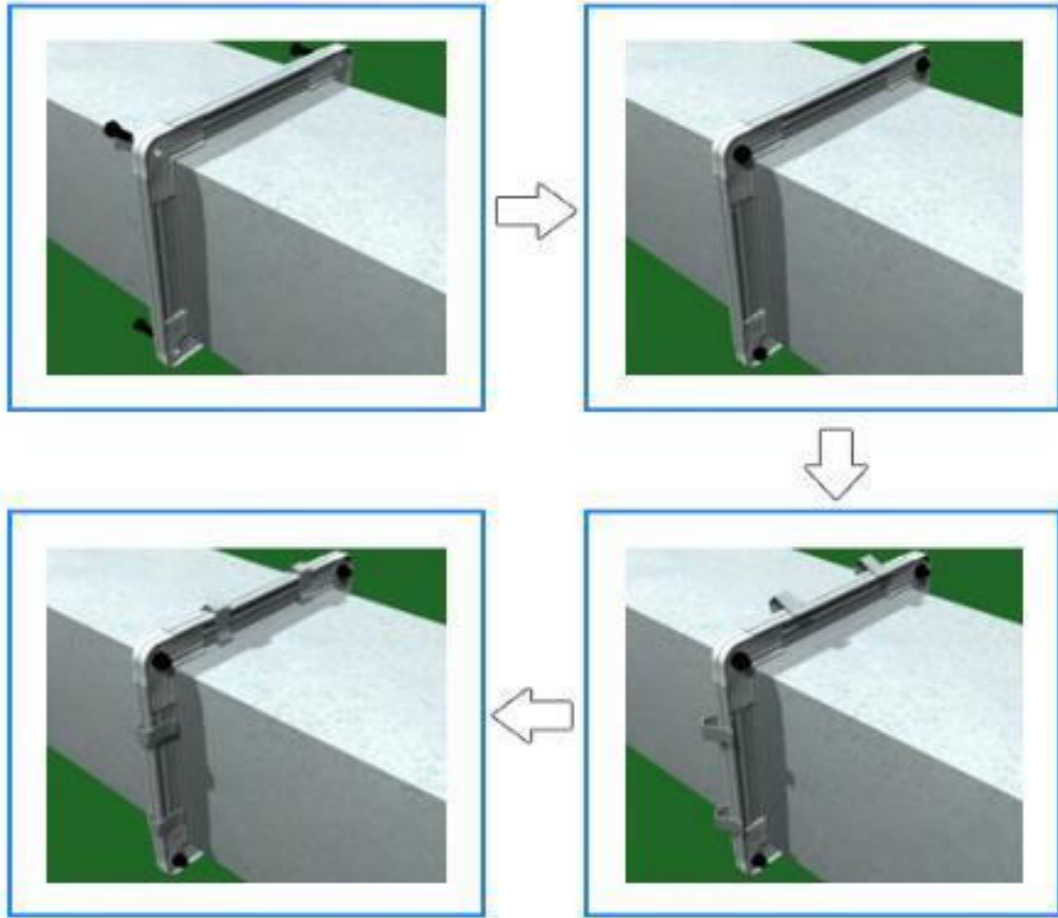
1、风管制作

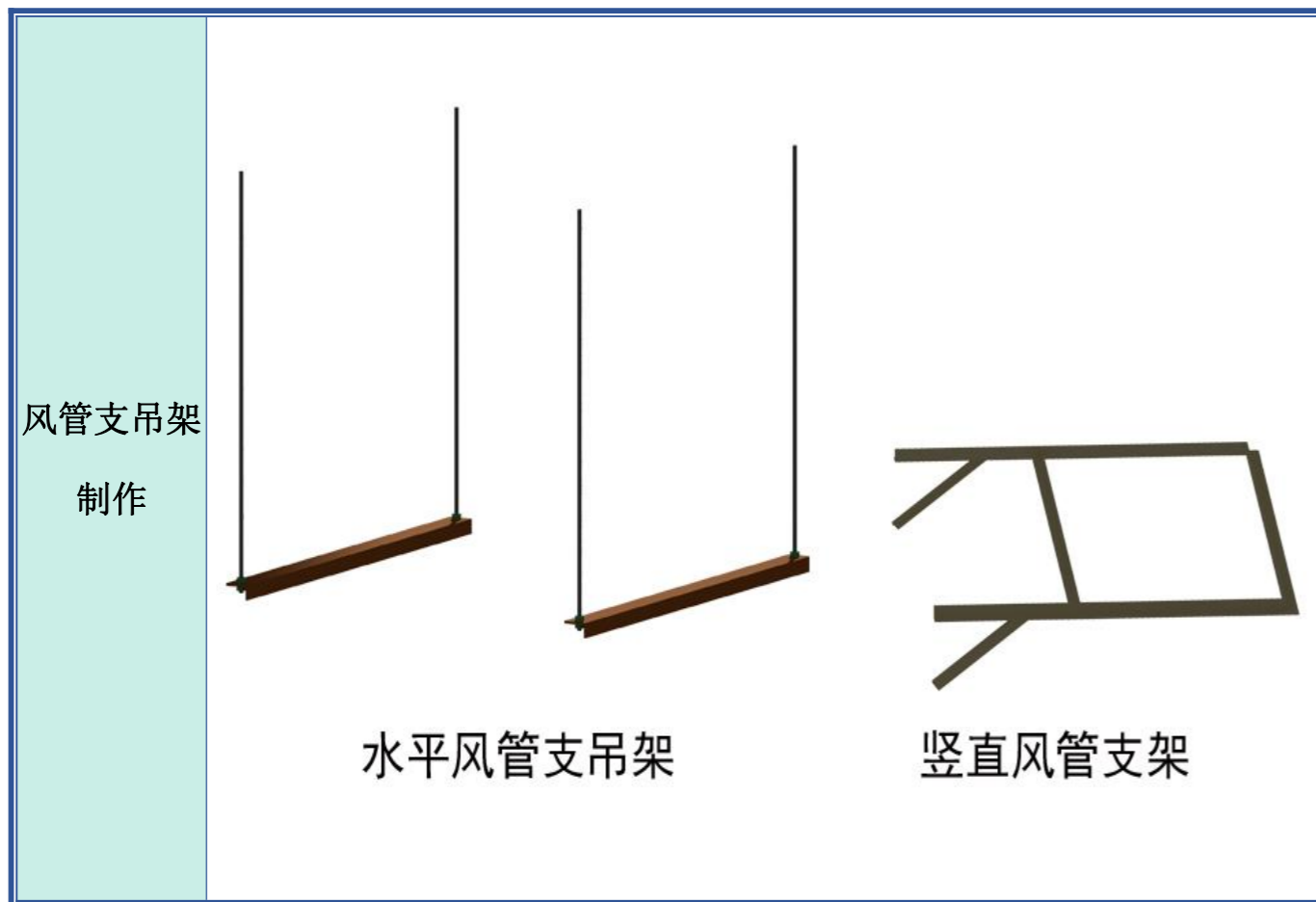
序号	施工内容
1	风管制作工艺流程图:
2	普通通风系统, 防排烟系统的风管采用镀锌钢板风管, 厚度按《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 确定, 规格较大的风管应有相应的加固措施。
3	按施工进度制定风管及零部件加工制作计划, 根据设计图纸与现场测量情况结合风管生产线的技术参数绘制通风系统分解图, 编制风管规格明细表和风管用料清单交加工车间实
4	所有风管按图示尺寸制作, 图示尺寸为风管的外部尺寸, 所有的镀锌铁皮均采用机械下料、咬口、手工组对; 矩形风管采用联合角、按扣式、单平咬口; 风管与法兰连接采用手工铆接, 风管加工成“L”形或“口”字形, 如果条件不许可时, 加工成单片形。
5	风管咬口紧密, 宽度均匀, 无孔洞, 半咬口和胀裂等缺陷, 直管纵向咬口后错开, 无十字型接缝。
6	风管的咬口缝应紧密、宽度一致; 折角平直, 圆弧均匀, 两端平行, 无明显的翘角, 表面凹凸不大于 10mm, 风管与法兰连接牢固, 翻边平整, 宽度不小于 6mm, 紧贴法兰。
7	风管的加固: 将采用棱筋, 角钢加固和管内支撑的方式, 根据工程的实

	实际情况选取；风管加固、排列整齐、均匀对称；对于管内支撑加固，其各支撑点之间或与风管边沿的间距保持均匀，不大于 950mm。
8	风管的连接形式：插条连接、角钢法兰连接。
9	风管制作的允许偏差：当风管的外径小于或等于 300mm 时为 2mm，当大于 300mm 时为 3mm。管口平面度的允许偏差为 2mm，矩形风管两条对角线长度之差不大于 3mm。其法兰平面度的允许偏差为 2mm，圆形法兰任意正交两直径之差不大于 2mm。
10	风管与角钢法兰的铆接：铆钉全部采用镀锌铆钉，铆钉从风管内钻好的孔向法兰方向放进去，在法兰外铆，铆头平整，铆钉无弯曲。

各类风管的制作如下图所示：

类型	示意图片
镀锌钢板风管制作	

角钢法兰风管制作	
共板法兰风管连接	



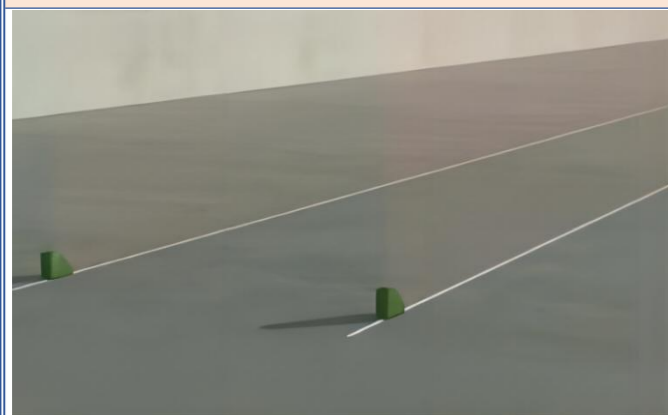
2、风管安装

序号	施工内容
1	组装后的风管安装无特殊要求，采用整体吊装方式，长度不超过5米。风管安装必须牢固可靠，支吊架采用膨胀螺丝固定形式
2	镀锌铁皮风管支吊架采用的型钢规格见
3	吊架横担角钢的孔距大于不保温风管 60mm。
4	风管的可拆卸接口，避开建筑的墙体和楼板内。
5	支吊、托架的预埋件或膨胀螺丝，位置正确，牢固可靠，埋入部分无油漆，并除去油污。

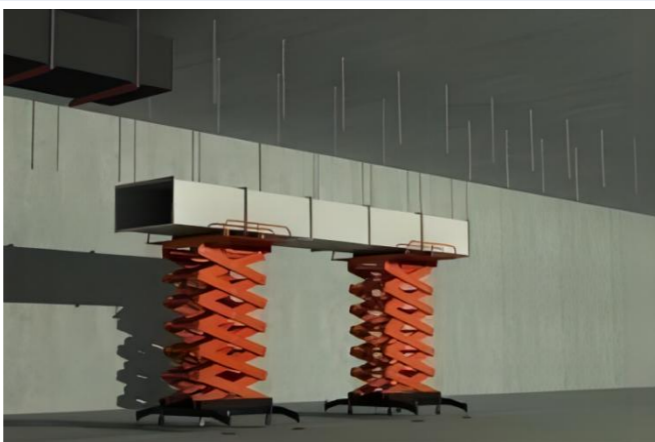
6	当水平悬吊的主、干风管长度超过 20m 时，设防止摆动的固定点，每个系统大于或等于 1 个。
7	支、吊、托架避开风口、阀门、检查门及控制机构处，离风口或插接管的距离大于等于 200mm。
8	安装法兰的螺丝均匀拧紧，其螺母在同一侧；法兰垫料：通风空调采用阻燃性自粘胶带；对于消防排烟部分，采用 3mm 厚的石棉橡胶板。
9	明装风管水平安装，水平度的允许偏差，每米小于等于 3mm，总偏差小于等于 20mm；垂直安装的允许偏差，每米小于等于 2mm，总偏差小于等于 20mm。暗装风管位置正确、无明显偏差。
10	支、吊架位置错开风口，风阀、检查门和测定孔等部位；每层楼板面均设置支架，层内按风管规格及部件位置合理布置。
11	风管安装时，须在每系统的主干管上加装固定支架，防止风管通风时出现摇晃偏位。水平干管安装时要求风管法兰避开梁，风管贴梁底安装。竖向风管整根管每 20m 设 1 个固定支架，每根立管固定支架不少于二个。
12	定位、测量放线和制作加工指定专人负责，既要符合规范要求的要求，并与水电管支吊架协调配合，互不妨碍。
13	水平风管拟采用剪叉式液压式升降平台进行水平风管的吊装。
14	竖向风管采取自下而上逐节安装、逐节连接、逐段固定的方法。立管安装要注意的是与水平管接口处需在安装水平管时即考虑预留出 1~1.5m 的水平安装距离，将风管预组装至 4m 长，采用电动葫芦提升至安装高度，操作人员在升降平台上紧固支架螺栓将风管固定。

风管安装如下图所示

水平风管安装示意图

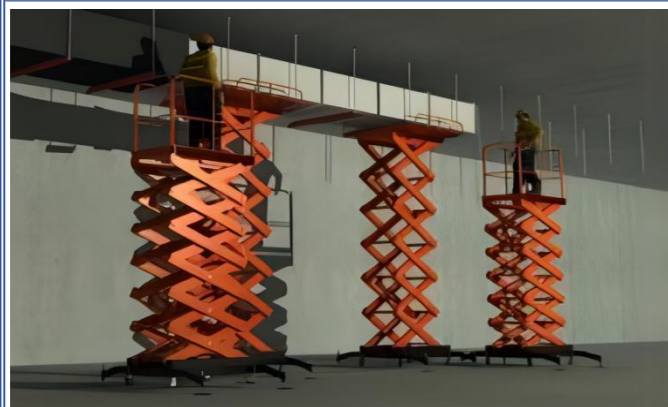


定位：定位放线指定专人负责，符合规范标准要求，与水电管支吊架互不妨碍。
支吊架安装：支、吊架位置错开风口、风阀、检查门和测定孔等部位。



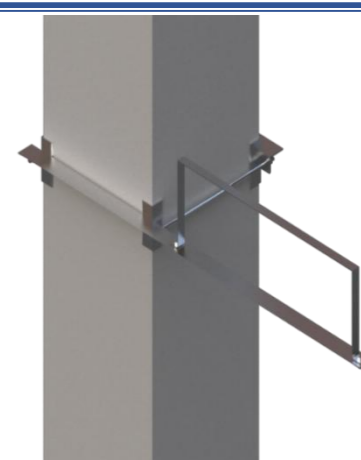
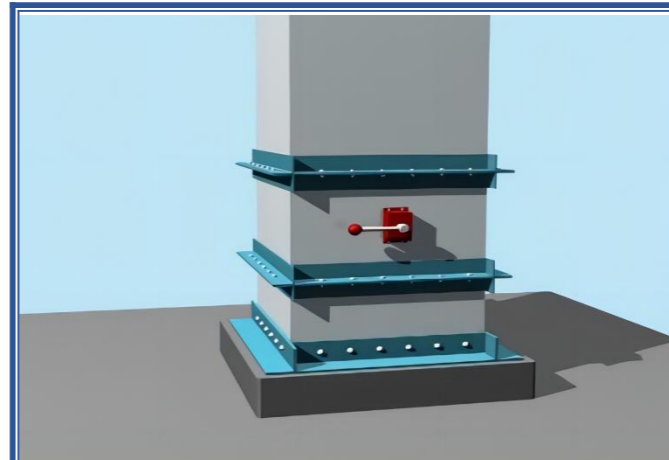
风管组对：将成品运至安装地点，按编号进行排列，风管系统的各部分尺寸和角度确认准确无误后，开始组对。

风管顶升：将组装好的水平风管采用电动液压式升降机或手提式升降机提升至吊架上，比最终标高高出 200mm 左右，拉水平线紧固支架横担，放下风管至横担上



风管连接：各段连接后在法兰边四周涂上密封胶，连接螺母置于同一侧；法兰压紧后垫料宽度与风管内壁平齐，外边与法兰边一致。将水平风管放在支撑架上逐节连接。

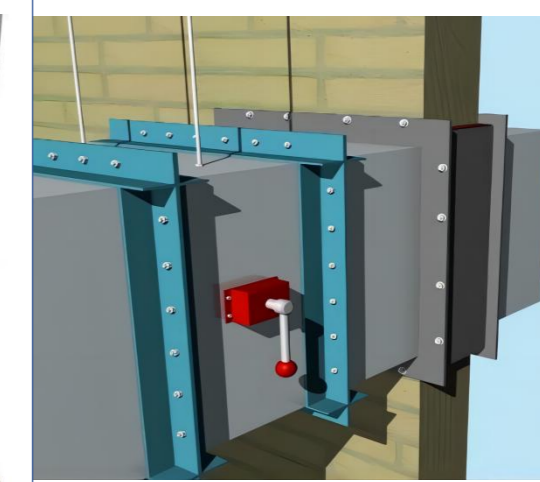
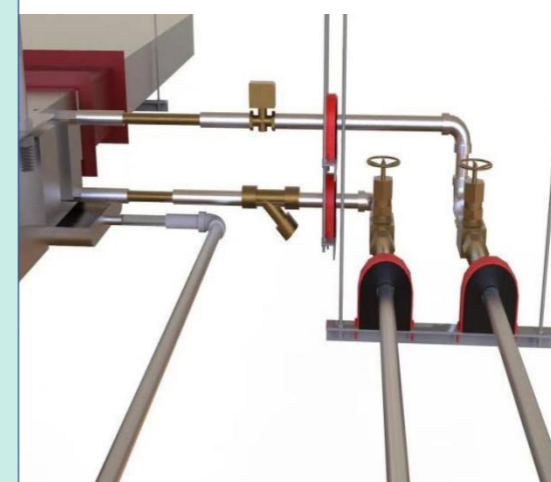
竖向风管安装示意图



3、通风部件安装

风阀安装

阀门安装应单独设吊架，阀门安装在吊顶或墙体内侧时，要在易于检查阀门开启状态和进行手动复位的位置开设检查，并定期检查。防火阀安装时，注意熔断器应在阀门入气口，即迎气流方向。



风阀安装示意图

风口安装

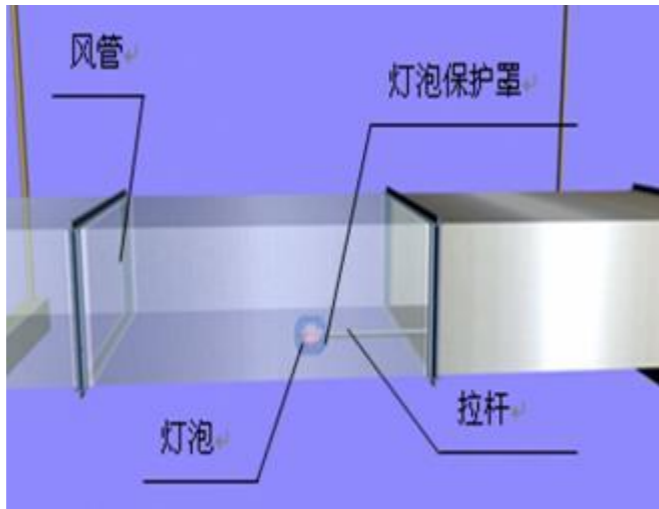
风口与风管的连接应严密、牢固；边框与建筑装饰面贴实，外表面应平

整不变形，调节应灵活。固定风口的自攻螺丝不得紧固于风口外表面，所有成品风口安装之前应与装修密切配合，以达到完美的装饰效果。

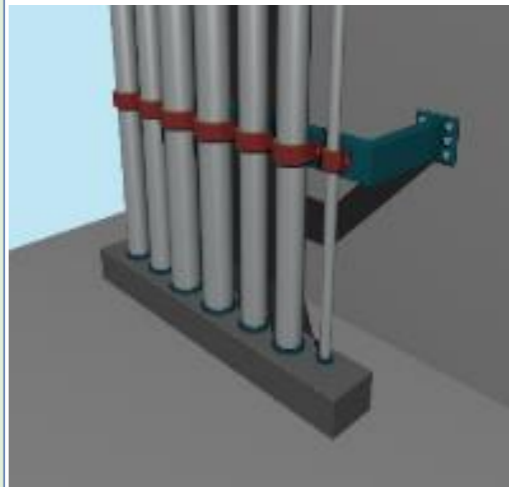

➤明装无吊顶的风口，安装位置和标高偏差小于等于 10mm。

	<p>➤风口水平安装，水平度的偏差小于等于 3/1000。</p> <p>风口垂直安装，垂直度的偏差小于等于 2/1000。</p>
消声器安装	<p>消声器安装需保持水平，每个安装 2 个独立的支吊架，使消声器的重量来传递至风管上。</p> <p>消声器安装前保持干净，做到无油污和浮尘；</p> <p>消声器安装的位置、方向正确，与风管的连接严密，无损坏与受潮。</p>

4、风管严密性测试

序号	施工内容
1	当系统安装完毕后，根据系统大、小等具体情况分段或整个系统做漏光试验。
2	漏光法检测是采用光线对小孔的强穿透力，对系统风管严密程度进行定性检测的方法。
漏光法测试示意图	<p>其试验方法是在一定长度的风管上，在黑暗的环境下，在风管内用一个电压不高于 36V、功率在 100W 以上的带保护罩的灯泡，从风管的一端缓缓移向另一端，若在风管外能观察的光线，则说明风管有漏风，并对风管的漏风处进行修补。</p>
	

5、管道安装

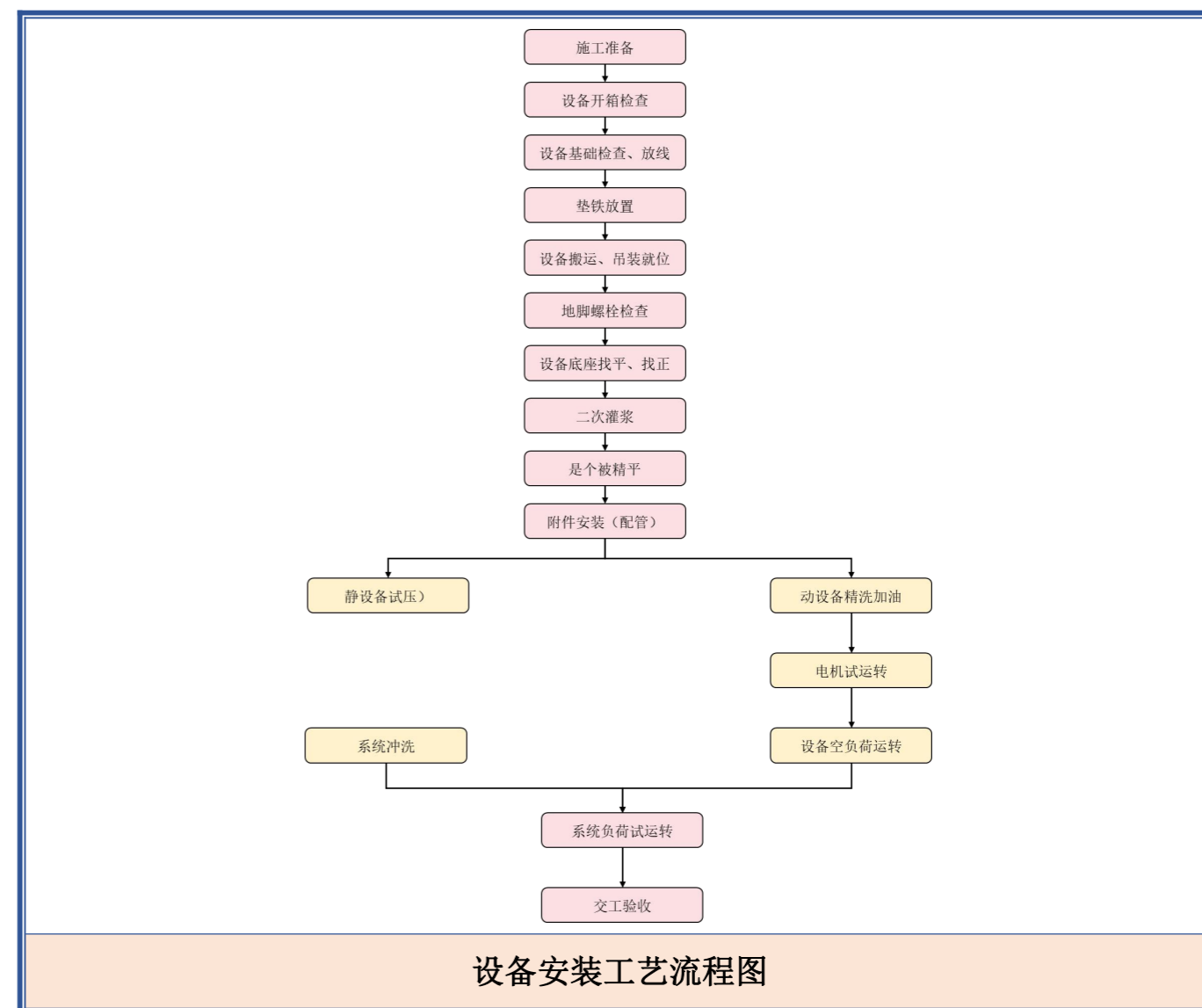
序号	施工内容		
1	管道支架的设置和选型要保证正确，符合管道补偿移位和设备推力的要求，防止管道振动。管道支架满足管道的稳定和安全，允许管道自由伸缩并符合安装高度。		
2	管道支架加工制作前应根据管道的材质、管径大小等按标准图集进行选型。支架的高度应与其他专业进行协调后确定，防止施工过程中管道与其他专业的管线发生“碰撞”。		
3	管道支架采用工厂化制作，制作质量符合规范要求，制作成形后进行除锈和防腐处理。		
4	支吊架形式一览表		
	支架形式	效果图	技术要求
	立管活动支架		<p>管道支架的设置和选型要保证正确，符合管道补偿移位和设备推力的要求，防止管道振动。</p> <p>管道支架加工制作前应根据管道的材质、管径大小等按标准图集进行选型。</p>
立管承重支架		<p>邻近阀门和其他大件管道须安装辅助支架，邻近水泵、冷水机组等设备的接头</p>	

4	<p>处亦须安装落地支架以免设备受力。对于机房内压力管道必须安装弹簧支架并垫橡胶垫圈。</p> <p>垂直安装的总(干)管，其下端应设置承重固定支架，上部末端设置防晃支架固定。管道的干管三通与管道弯头处应加设支架固定，管道支吊架应固定牢固。</p>																																			
																																				
5	<p>临近阀门和其他大件管道须安装辅助支架，以防止过大的应力，临近水泵、冷水机组等设备的接头处亦须安装落地支架以免设备受力。对于机房内压力管道及其他可把震动传给建筑物的管道，必须安装弹簧支架并垫橡胶垫圈以达到减震的目的。</p> <p>垂直安装的总(干)管，其下端设置承重固定支架，上部末端设置防晃支架固定。管道的干管三通与管道弯头处应加设支架固定，管道支吊架应固定牢固。管道支吊架的间距不应大于下表：钢管道支、吊架的最大间距(m)</p> <table border="1"> <tr> <td>公称直径(DN)</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>125</td> <td>≥150</td> </tr> <tr> <td>不保温水</td> <td>2.5</td> <td>3</td> <td>3.5</td> <td>4</td> <td>4.5</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>6.5</td> <td>6.5</td> <td>7.5</td> <td>7.5</td> </tr> </table>												公称直径(DN)	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	≥150	不保温水	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6.5	6.5	7.5	7.5
公称直径(DN)	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	≥150																									
不保温水	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6.5	6.5	7.5	7.5																									

管	保温水管	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5	5	5	5.5	6.5
	6	在经过建筑的沉降缝位置，使用不锈钢金属软管；管道穿越外墙、内墙、楼板和屋面必须选择相应类型的套管。										
7	对于使用补偿器的管道，按照指导图纸的要求，在伸缩的起始点安装一个固定装置和导管。											

6、设备安装

1) 设备安装流程



2) 设备安装的一般

序号	施工内容
1	设备开箱检查：核对设备名称、型号、数量是否符合施工图的要求，检查外表有无损伤、锈蚀、随机附件，资料是否齐全，并做好开箱记录。
2	基础检查验收：所有设备安装混凝土基础必须进行质量交接验收，合格后方可安装设备。根据土建提供的有关设备基础的资料，检查基础的纵、横向中心基准线，标高及基准点是否符合设计要求。同时按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204)中的有关规定进行基础外观检查，检查基础外形有无裂缝、空洞、露筋和掉角等现象，对达不到要求的地方，通知土建单位进行处理。验收过程要填写“设备基础验收记录”，并经有关人员会签。基础验收完成后，对基础表面及预留孔内杂物清除，灌浆处的基础表面应凿成麻面，以保证灌浆质量。
3	设备安装前按设计要求检验其型号、规格，有产品合格证和安装使用说明书，核对无误时方能进行安装。安装按说明书要求进行或由供货商提供指导，吊装时安全、稳妥，受力点不得使设备产生扭曲变形或损伤。

3) 单项设备安装的要求

序号	施工内容
1	制冷机组安装时均需设减振基础，减振基础按设计要求或按设备厂家要求施工。
2	空调箱、空调器、风机等均按照设计要求设置橡胶隔振垫、减振器或减振吊架。

3	空调系统的循环水泵均设减振台座，在整个系统充满水后，必须重新调整，保证减振台座的水平度。
4	冷水机组和水泵等设备进出口水管处均按设计要求安装避震软接头，除消防专用风机外，风机均安装软接管。
5	空调器、风机吊装时，在混凝土楼板处必须采用预埋钢板或其他安全可靠的固定方法。并经设计认可。
6	所有设备安装用的预埋件、预留洞等应与土建施工单位密切配合，避免遗漏和返工。
7	防、排烟口及阀门带有远距离操作装置时，应按产品要求在土建施工时预埋相应的护管及手动装置盒，安装时将各类消防控制阀的操作装置放置在便于操作的位置。
8	分体式或多联空调或制冷机，其连接管道的管材、弯曲半径、焊接、气密性试验、制冷剂的灌注、保温等均应符合厂家技术要求。
9	温度计采用表盘式，压力表采用 Y100 型，设于高位时采用 Y150 型，精度均为 1.5 级。压力表、温度计的量程应合适。

4) 设备的开箱检查

开箱检查	<p>所有设备在到货后视现场的情况确定是否立即进行开箱检查。如立即进行检查的，在设备检查完后，及时做好设备的保护工作，以防设备在搬运、吊装过程中损坏。设备开箱检查要会同建设单位和设备供应部门共同参加。</p> <p>首先检查设备包装外观有无损坏和受潮，根据设计图纸按设备的全称核对名称、规格型号，同时根据设备装箱清单和技术文件，清点随机</p>
------	--

附件、专用工具是否齐全，设备表面有无缺陷、损坏、锈蚀、受潮等现象。设备开箱检查，要填写“开箱检查记录”，并经有关人员会签。

5) 设备的吊装与就

详细施工方案参见大型设备与材料吊装运输方案。

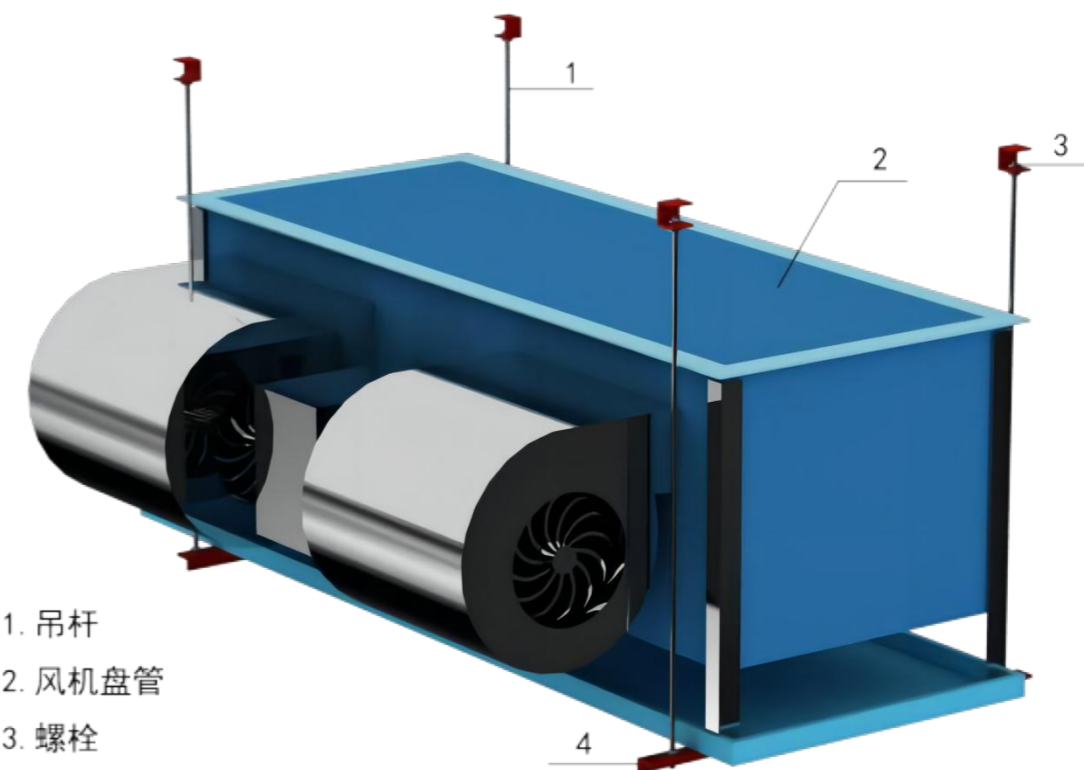
吊装与就位

设备安装前，根据平面布置图在设备基础上划出安装基准线。安装基准线包括：按建筑轴线划定设备的纵向中心线；按建筑轴线划定设备的横向中心线；按标高基准线在基础上引出安装标高基准线。

6) 风机盘管安装

序号	施工内容
1	风机盘管在安装前检查每台电机壳体及表面换热器有无损伤、锈蚀等缺陷。
2	风机盘管安装前进行单机三速试运转及水压检漏试验。试验压力为系统工作压力的 1.5 倍，试验观察时间为 2 分钟，不渗漏为合格。
3	风机盘管设独立支、吊架，安装位置、高度及坡度正确，固定牢固，吊杆不得自由摆动，吊杆与托盘相连用双螺母紧固找平找正。
4	盘管与风管、回风箱或风口的连接，应严密、可靠。
5	冷热水管与风机盘管宜采用长度 300mm 的不锈钢软管相接，凝结水管宜用长度不大于 300mm 材质宜用透明胶管，并用喉管紧固严禁渗漏，坡度正确，凝结水管畅通地流到指定的位置，水盘无积水现象。
6	风机盘管同冷热水管连接，在管道系统冲洗排污后再连接，以防堵塞热交换器。

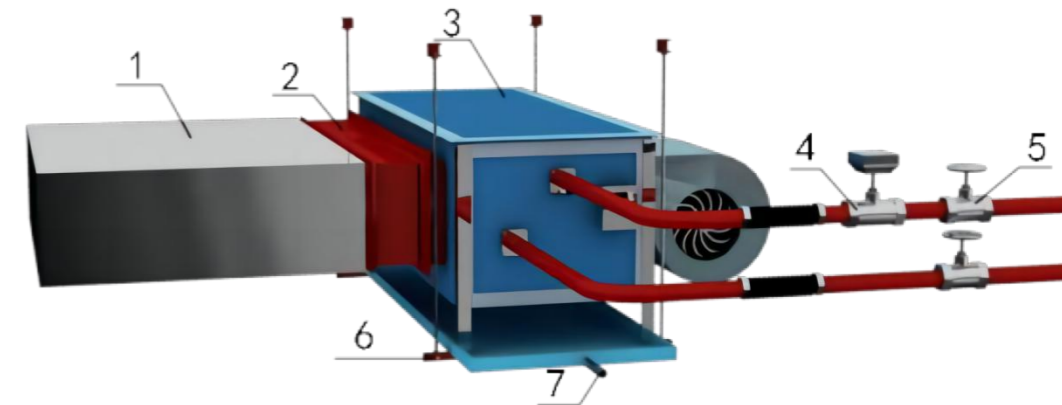
暗装的卧式风机盘管，吊顶留有活动检查口，便于机组的维修。



- 1. 吊杆
- 2. 风机盘管
- 3. 螺栓
- 4. 角铁支架

风机盘管

风机盘管支吊架安装



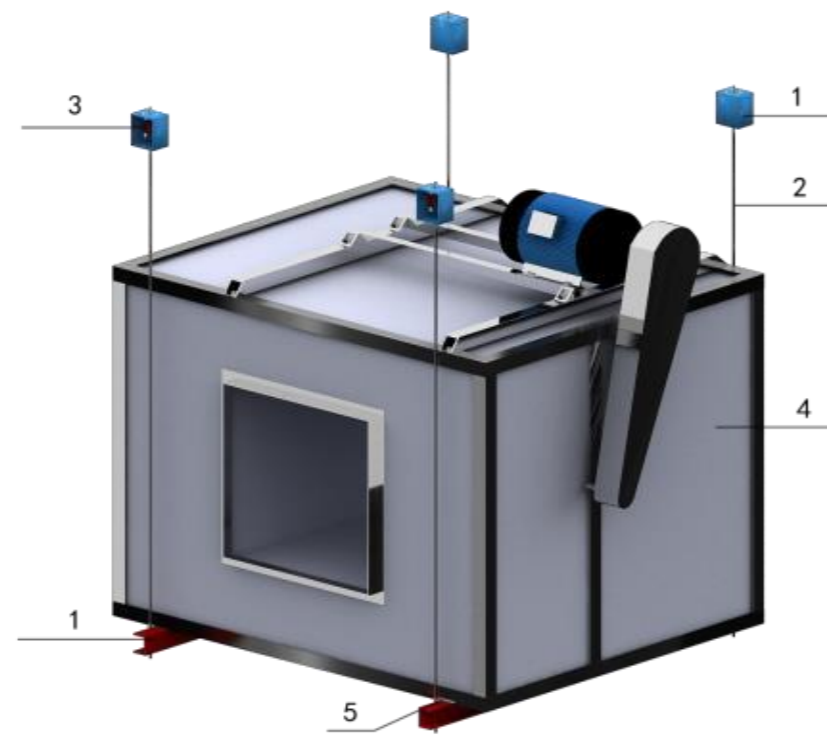

- 1. 风管
- 2. 风管软连接
- 3. 风机盘管
- 4. 电动球阀
- 5. 球阀
- 6. 风机盘管支架
- 7. 冷凝水排水

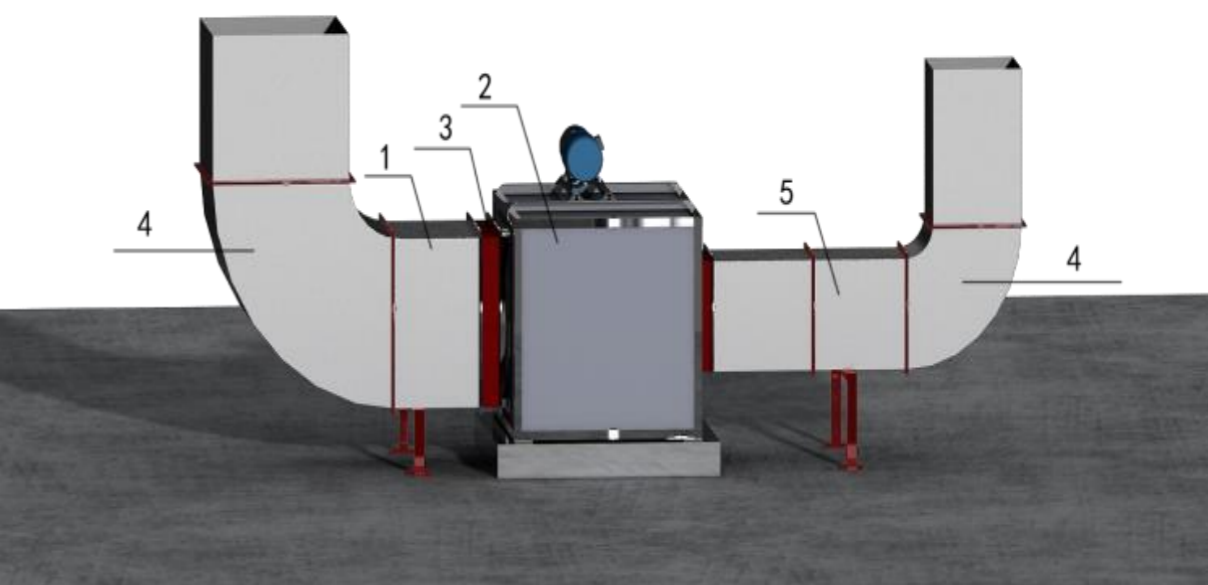
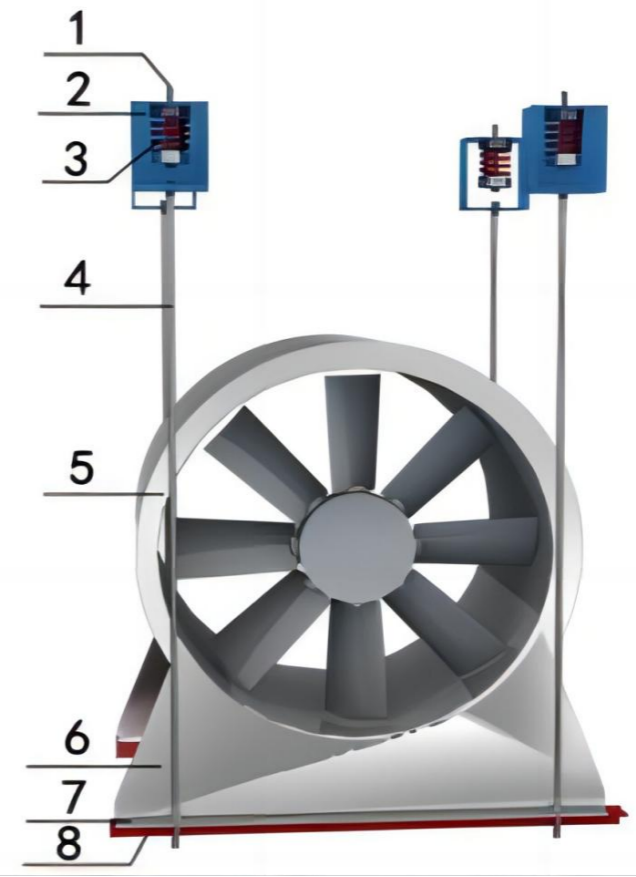
风机盘管安装

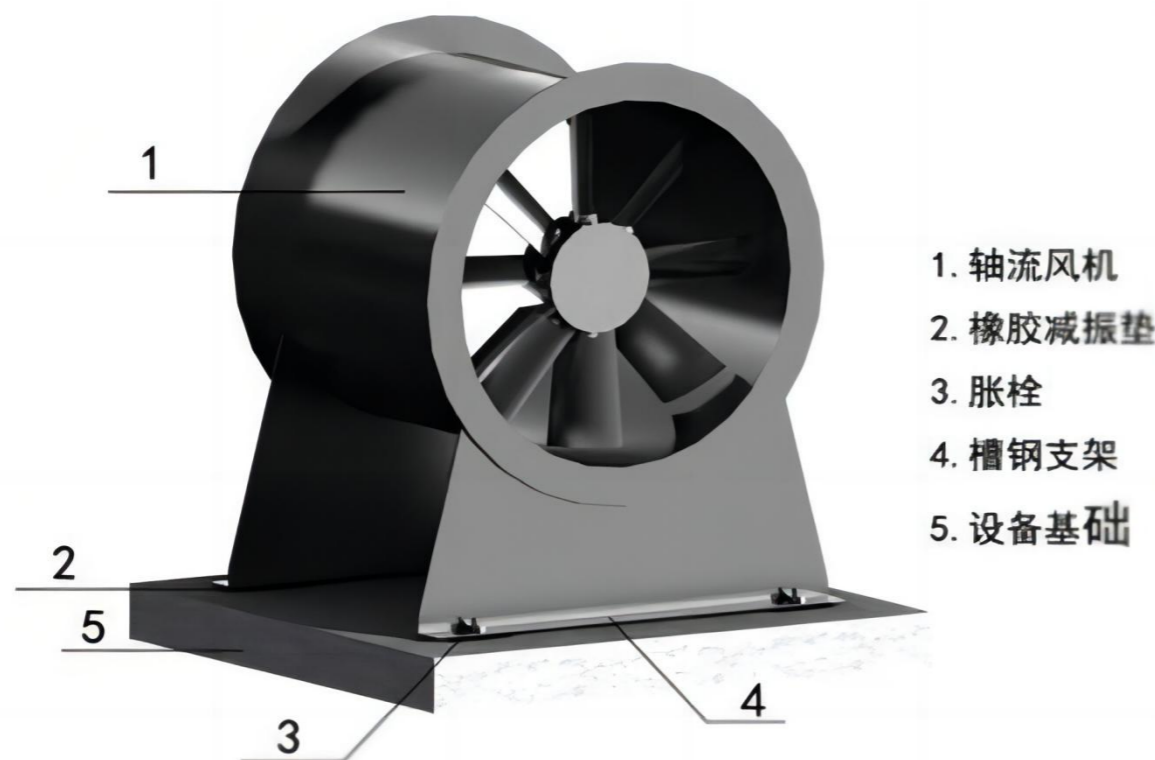


7) 风机安装

序号	施工内容
1	安装在混凝土基础上的风机，风机隔振器必须安装在平整的基础面上，各组隔振器承受荷载的压缩量必须均匀，不得偏心。隔振器安装完毕后，在其使用前采取防止位移及过载等保护措施。风机悬挂安装时，使用的隔振支吊架必须安装牢固。隔振支吊架的结构形式和外形尺寸符合设计要求或设备技术文件的规定。隔振支吊架的焊接必须按国家现行标准《钢结构工程施工及验收规范》中的有关规定进行，焊接后必须矫正。
2	风机安装前需检查机件是否完好，叶轮、主轴等主要机件有无损伤，转动是否灵活等。
3	安装时，检查机壳内有无杂物，进出风管连接处应调整使之自然吻合，不得强行连接。风机安装找正时保证风机水平，不得倾斜。为确保高效率，要保证进风口与叶轮的轴向和径向的间隙尺寸。
4	安装后检查是否有过紧或固定部分碰撞现象，发现不妥之处必须调整好，检查风叶旋转方向使之符合设计要求。
5	风机启动前关闭进气管道闸门，检查风机各部分的间隙尺寸，转动部分与固定部分有无碰撞及摩擦。
6	风机启动后，达到正常转速如无异常现象逐步开启闸门达到规定的工况为止，应检查电机电流不得超过额定值。
7	在运转过程中经常检查轴承温度是否正常，轴承温升不得超过周围环境温度 40℃。
8	风机有剧烈振动，撞击轴承温度迅速上升等反常现象时，必须紧急停止。

类型	示意图片
离心式风机 (防排烟风机电机外置)	 <p>1. U型槽钢 2. 吊杆 3. 弹簧减振器 4. 机箱 5. 橡胶垫</p>
离心式风机吊装	
离心式风机	 <p>1. 机箱 2. 弹簧减振器 3. 橡胶垫 4. 基础 5. 地面</p>
离心式风机落地装基础	

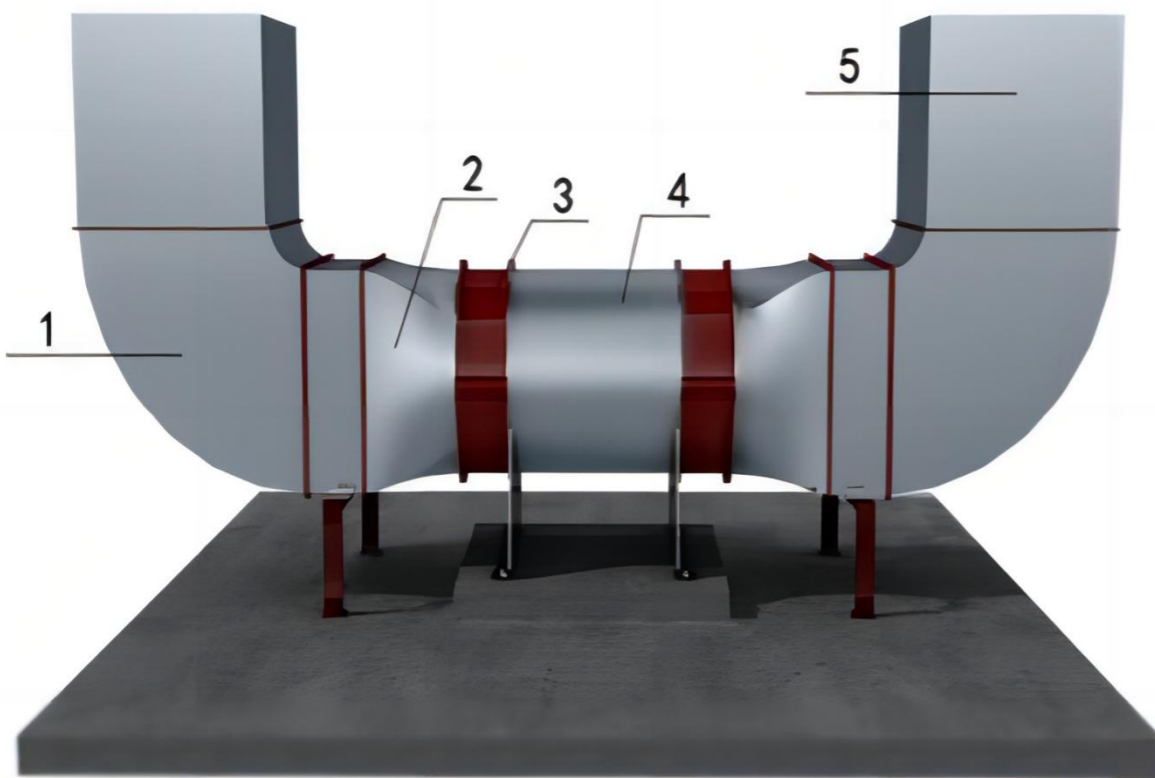
	<p>1. 入口直管段长 2. 离心风机 3-风管弯头 4-软连接 5. 出口直管段长度</p> 
离心式风机安装	
轴流式风机	 <p>1. 膨胀螺栓 2. 槽钢 3. 弹簧减振器 4. 吊杆 5. 离心风机 6. 风机底座 7. 橡胶减振垫 8. 槽钢横担</p>
吊顶安装	



- 1. 轴流风机
- 2. 橡胶减振垫
- 3. 胀栓
- 4. 槽钢支架
- 5. 设备基础

落地安装

- 1. 扩展式导流弯头
- 2. 天圆地方
- 3. 软连接
- 4. 轴流风机
- 5. 直管风管

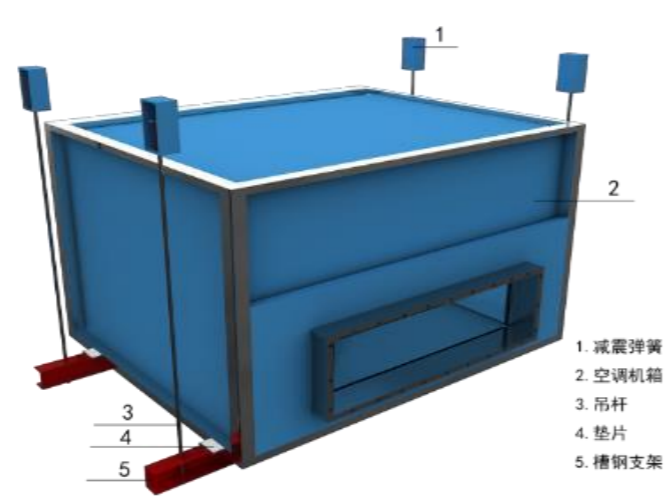
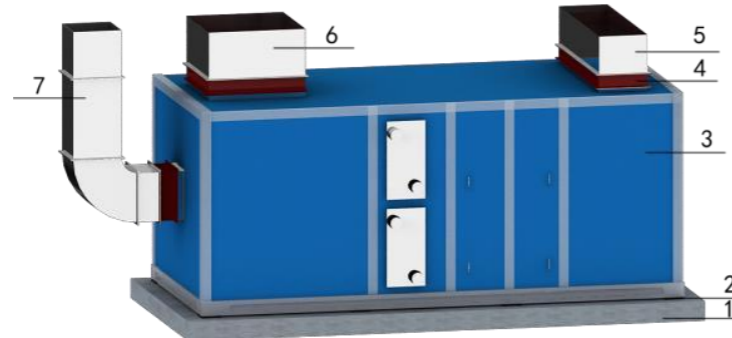
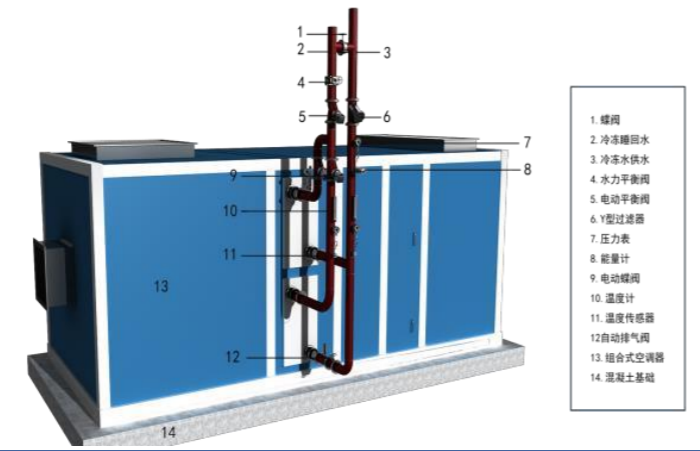


设备连接

8) 空调机组安装

序号	施工内容
1	设备就位的先后顺序，应由里向外。
2	设备不得承担外接管道的重量，所有进出风管应设支承和固定。
3	固定时地脚螺栓稳固，承受荷载范围应满足规范要求，并有防松动措施。
4	机组各段连接时应按厂家要求进行连接，保证组装好的机组整体平直、表面平整，连接严密、牢固。
5	机组出风口到连接弯曲管之间，应保持一定长度的直管段。
6	机组安装应保持过滤器和换热器翅片清洁、完好。
7	机组安装完后，应把风机底座上压紧弹簧减震器的固定件拆卸下来；机箱内杂物清理干净。
8	空调机组的凝结水管安装结合现场实际情况做满足功能要求的返水弯（水封）且与外管路连接正确，以克服机内负压、使凝结水能够顺畅流出；水封高度(mm)=机外余压(mmH2O)+50(mm)。
9	空调机组(新风机组)安装与(混凝土)基础间安装橡胶减震垫，减震垫设置数量及材质规格应符合国标图集的要求。
10	组合式空调机组按照厂家说明书及技术要求进行组装，必须保证各功能段连接要严密，整体平直，检查门开启灵活，水路畅通。
11	现场组装的(组合式)空调机组做漏风试验，以检验其严密性，试验要求按国标(GB50243)执行。
12	用材料要具备出厂合格证明书或质量鉴定文件，符合消防防火规范要求，所有防腐涂料和油漆在有效期内的合格产品。

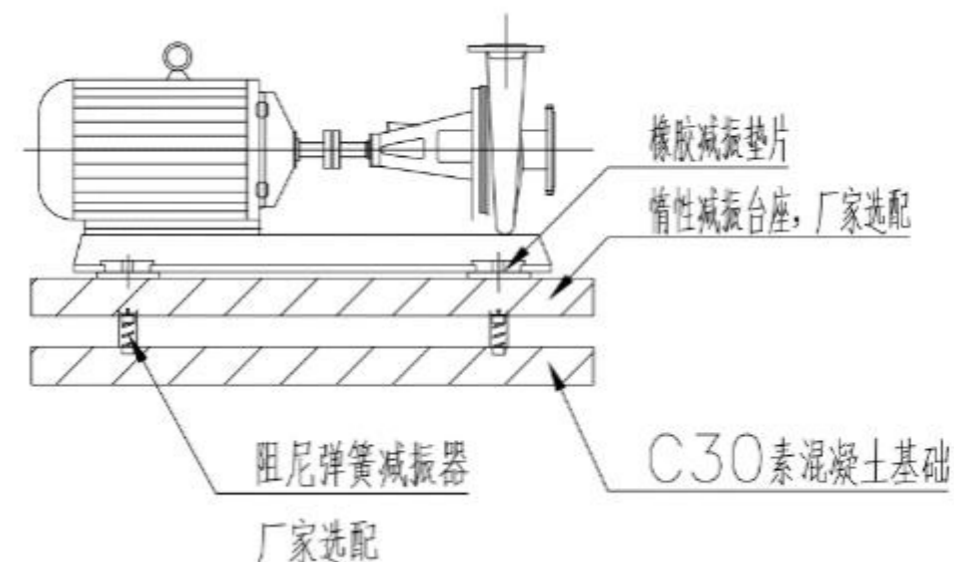
示意图片

类型	示意图片
空调机组	 <p>1. 减震弹簧 2. 空调机箱 3. 吊杆 4. 垫片 5. 槽钢支架</p>
	<p style="text-align: center;">空调机组吊装</p>  <p>1. 混凝土基础 2. 橡胶减震垫 3. 空调机组 4. 软连接 5. 送风管 6. 回风管 7. 新风管</p>
	<p style="text-align: center;">空调机组落地装基础</p>  <p>1. 螺帽 2. 冷冻水回水 3. 冷冻水供水 4. 水力平衡阀 5. 电动平衡阀 6. Y型过滤器 7. 压力表 8. 能量计 9. 电动蝶阀 10. 温度计 11. 温度传感器 12. 自动排气阀 13. 组合式空调器 14. 混凝土基础</p>
	<p style="text-align: center;">空调机组安装</p>

实物安装



安装示意




9) 防腐、保温工程

序号	施工内容
1	所用绝热材料要具备出厂合格证明书或质量鉴定文件, 符合消防防火规范要求, 所有防腐涂料和油漆在有效期内的合格产品。
2	油漆的漆膜的质量均匀, 无堆积, 皱纹, 气泡, 掺杂, 混色与漏涂等缺陷。
3	管道绝热应在防腐及水压试验合格后方进行, 不能颠倒工序, 如需先做绝热层, 将管道的接口及焊缝处留出, 待水压试验合格再将接口处绝热。
4	管道、风管绝热应粘贴紧密, 表面平整, 圆弧均匀, 无环形断裂, 绝热

	层厚度应符合设计要求，允许偏差为+5%。
5	管道绝热需要合理安排，以保证一个完整的绝热，水管和风管穿墙处和楼板处，绝热不得间距，并不燃材料堵严。
6	所有绝热水管需要在承托支架位置设置硬木管垫作管道承托和绝热，硬木管垫的宽度需要比管道托架的宽度每边长 25mm。
7	固定冷水管道的固定支撑需要安装绝热，其覆盖范围距离管道绝热表面不能少于 200mm。在管托支座位置用有关管道相同规格的绝热材料填充在管外壁及支座间的空隙内，然后将多余绝热材料与支座齐口切平。
8	穿越防火分区的绝热管道，外覆的绝热材料需耐火程度必须与防火隔墙板的耐火要求相同，防火分区前后 1m 范围内，风管不应有绝热内衬装置。
9	所有需要绝热的阀门，过滤器，法兰和其他配件依据相连管道的绝热厚度做相同厚度的绝热。外形设计满足装拆时不会使绝热材料受破损，阀门的外壳覆盖到阀杆，法兰的接口位置留出一定间隙方便法兰的拆除。
10	油漆前所有涂漆的金属表面进行干燥与清除污染杂物(灰尘、油脂、锈蚀、垢渍)。
11	油漆的工作环境需要清洁而干燥，环境温度低于 4 度或相对湿度高于 90% 的环境不能进行任何油漆工作。
12	油漆产品在指定的使用期限内使用，有关油漆使用后，不允许添加新油或稀释剂。所有油漆表面的总干漆层厚度最薄不能少于 0.2mm。油漆工作环境在不正常的环境条件下进行，油漆干固期需要延长，漆层未干透时，严禁进行下道工作。
13	油漆涂刷前做好成品保护工作，所有需要保护物件均进行保护性覆盖，尤其需要特别注意的位置是外露螺栓，螺栓孔。


所有油漆需要满足消防局关于防火的要求。



14

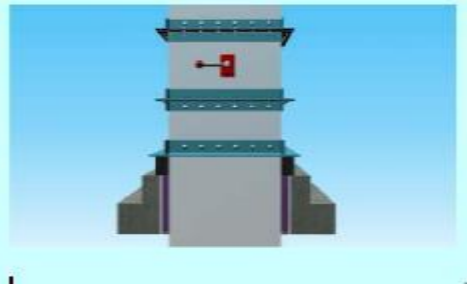
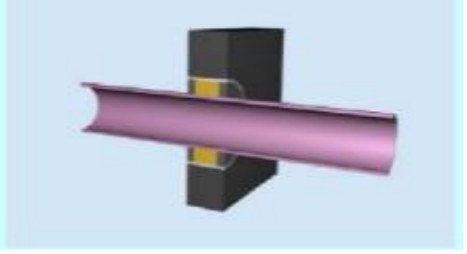
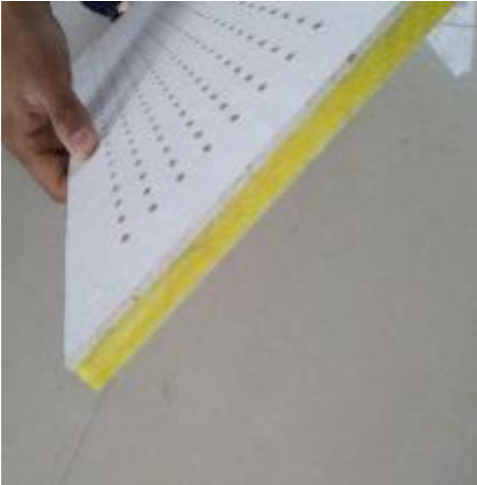
防腐、保温示意



10) 管道标识

序号	施工内容
标识形式	文字+箭头。文字代表介质、系统名称，箭头表示介质流向。
标识颜色	按管内介质、风管系统确定，一般按照介质冷暖色确定。
标识规格	文字、箭头的规格。字体为宋体，字的大小按管径的 0.3-0.5 倍；箭头长度：管径≤DN80mm 为管径的 2-2.5 倍、管径>DN80mm 为 200-400mm。
标识位置	文字+箭头的标注位置。应标注在：管道(风管)的起点、终点、转弯处、分支处、设备进出口处、穿越墙体楼板处等，设置在通道、操作面一侧等醒目位置。
标识方法	箭头放在文字的前面；成排管线标识位置集中布置，标识长度一致；统一制作模板进行涂刷或喷涂。
管道标识示意图	

11.5 机电设备的噪声、减震控制方案

本项目对建筑内噪声控制要求非常高，机电系统的噪声是影响建筑噪声的重要方面。因此，需要对机电设备运行和系统管路运行产生的噪声进行控制。本工程消声隔振的控制措施可以分为穿墙管封堵、机房隔声、设备隔声、水管道隔声、风管隔声等几个部分，具体措施见下表。

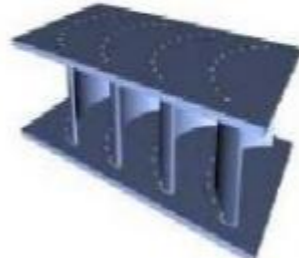
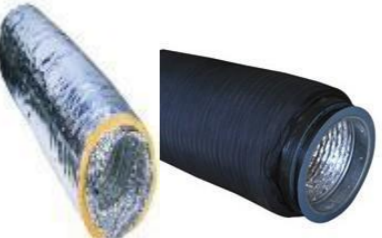
噪声控制措施一览表		
项目	内容	减振措施
穿墙、 楼板管 封堵	风管穿 墙、楼板 封堵	 <p>噪声往往通过墙体、楼板上的孔洞进行传播，因此风管、水管穿越墙、楼板时，需做密封处理；</p>
	水管穿 墙、楼板 封堵	 <p>风管、水管孔洞封堵采用内部填充离心玻璃棉，外部封堵的做法。</p>
机房隔 声	大噪音 设备机 房隔声	 <p>机房吸音墙、顶棚安装的目的是将传递到墙面上的声音减少反射，从而达到消声的效果；</p> <p>在空调机房、风机房等产生噪声较大的区域安装吸音墙面、顶棚，可以起到较好的消声效果；</p> <p>吸音墙及顶棚安装可采用龙骨内填塞吸音棉，外敷多孔吸音板的方法。</p>

设备隔 声	风冷热 泵机组	 <p>大荷载大 阻尼弹簧 减振器</p>	<p>设备噪声的消声主要是通过 对设备减振，通过减震的方式，减 少设备自身的振动，减少噪声的产 生，同时也控制其传播，防止噪声 通过与之相连的基础、管道等物体 向外扩散；</p> <p>自立式弹簧隔震器：弹簧型隔 震器均为无外壳自立式，底板和基 座之间应配有6毫米之氯丁橡胶消 声防滑垫片；所有隔震器均须配有 牢固拴接在设备上的水平调校螺 栓；弹簧的横向硬度不能小于其额 定垂直硬度的80%；弹簧最大的隔 振幅须能足够负担50%之额外负 荷。</p> <p>限位式弹簧隔震器：当设备的 额定装配重量和操作重量不同时， 应设置附有垂直限位器的弹簧隔 震器，以防止有关设备的外加重量 除去后而引致弹簧伸长。外壳须由 装配钢件组成，并施以热浸镀锌处 理；弹簧装配和正常运作时之高度 应相同；在限位螺栓之周围及弹簧</p>
	水泵	 <p>限位、可调 节水平弹 簧减震器</p>	
	空调机 组落地 风机电 动机	 <p>SD型橡胶 减震垫</p>	
	吊装风 机变风 量末端 装置	 <p>吊装弹簧 减振器</p>	
	水泵、风 机、空调 机组等	 <p>减震台座</p>	

			<p>与外壳之间，最少要保留 12 毫米的间隙，以供弹簧正常运作，弹簧的横向硬度不能小于其额定垂直硬度的 80%；弹簧的最大的振幅须能足够负担 50%额外负荷。</p> <p>氯丁橡胶隔震器：氯丁橡胶隔震器应具有双重隔震幅度设计而最小之隔震量须为 9 毫米；全部金属面须覆以氯丁橡胶而底座之上下面皆附以防滑垫片及栓孔；设备如小型风机或紧密结合之水泵在隔震器上加钢轨。</p> <p>惯性基座：由钢筋混凝土及钢制框架制成的惯性底盘，其重量最少为所承载设备操作重量之 2 倍，混凝土之强度须为 20,000 千帕卡；对于安装在办公区内的设备，需要设置减振台座；钢筋混凝土减振台座适用于各类水泵；槽钢钢架减振台座适用于空调机组、新风机组、风机等。</p> <p>防震垫片：由两层或以上之受剪蜂窝组式氯丁橡胶片组成，中夹</p>
--	--	--	--

			<p>填隙钢·片。</p>
管道隔声	竖井内水管消声		<p>设备的振动，除了通过基础沿建筑结构传递外，还通过管道向外传递，同时管内介质流动时，尤其经过阀门、弯头、分支时引起的振动也会通过管道向外传递，激发有关结构振动并辐射噪声；</p> <p>竖井立管的消声，可在固定支架处设置橡胶减振垫，以减少水管的噪声。</p>
	水泵整体减振		<p>水泵整体减振，设置减振台座的同时在进出水管设置减振支吊架；</p> <p>在设备与管道之间配置软连接装置，减少设备振动及固体声沿管道的传递。</p>
	金属软接头减震		<p>空调水管连接各类空调设备，振动较大，因此需对管道进行隔振处理；</p> <p>空气处理机组等设备进出水管设置不锈钢软接头，可有效降低设备运行噪音的传递。</p>

	橡胶隔振垫减震		除特别注明外，机房内水管道可采用管道吊式减震器。
	管道吊式减震器		在所有风机和空调处理机的进风和出风接口安装隔震柔性接头。在每个接头均须预留有 25 毫米宽的宽松带以确保由风机所产生的震动不会传送至风管系统。柔性接头的连接应采用内折于金属片内或附于金属框架上，以防止漏风； 连接器应采用氯丁橡胶涂膜玻璃织物制造。
风管隔声	柔性连接隔振		所有新风机组、空气处理机组送、回风管应设管道式消声器，用不燃材料制作。风机配备进风及排风消声器或消声弯头； 消声器应单独设置支、吊架，不能使风管承受消声器或消声弯头的重量，且有利于单独检查、拆卸、维修和更换。
	消声器消声		

			导流片设置的目的是让气流在风管内尽量少地产生紊流，因紊流而产生振动，从而产生噪声，应合理设置导流片； 导流片设置不好会增大阻力损失，噪声变强，影响气流的稳定性。
	导流片消声		
	消声软管		末端装置连接散流器喷口采用可伸缩金属圆形保温消声软管； 软管连接的送风口可安装消音送风静压箱。

11.6 大型设备吊装运输方案

本工程各专业分包单位较多，施工电梯垂直运输难免出现使用紧张的情况，为确保材料运输周转正常，不影响现场施工进度，我司采取以下策略：

序号	施工内容
1	安排专职人员负责垂直运输管理和协调。我司一旦中标进场，安排专职人员与总包和各单位协调现场垂直运输，根据总包编制的垂直运输使用计划合理安排 垂直材料运输时间，提前编制垂直运输计划供总包和监理审批。

2	编制垂直水平运输方案。我司根据项目进度编制符合实际的运输方案报总包和监理审批。
3	中小型材料设备当施工电梯使用紧张时，我司采取人工搬运方式，并安排专门监护人员确保人工搬运安全。
4	我司根据现场材料垂直运输情况，自行租赁吊车，利用吊车将材料设备垂直运输至楼层内。吊车数量及配置见机械设备投入计划表，实际需用我司自行安排租赁吊车租赁。
5	地面及地下室水平运输采用的坦克、液压手推车、叉车、拖板车进行水平材料运输周转。

主要垂直水平运输机械

主要垂直水平运输机械	
	
叉车	液压手推车
	
汽车吊	平板小车

	
地坦克、卷扬机	移动式升降机

六、机电深化设计管理方案

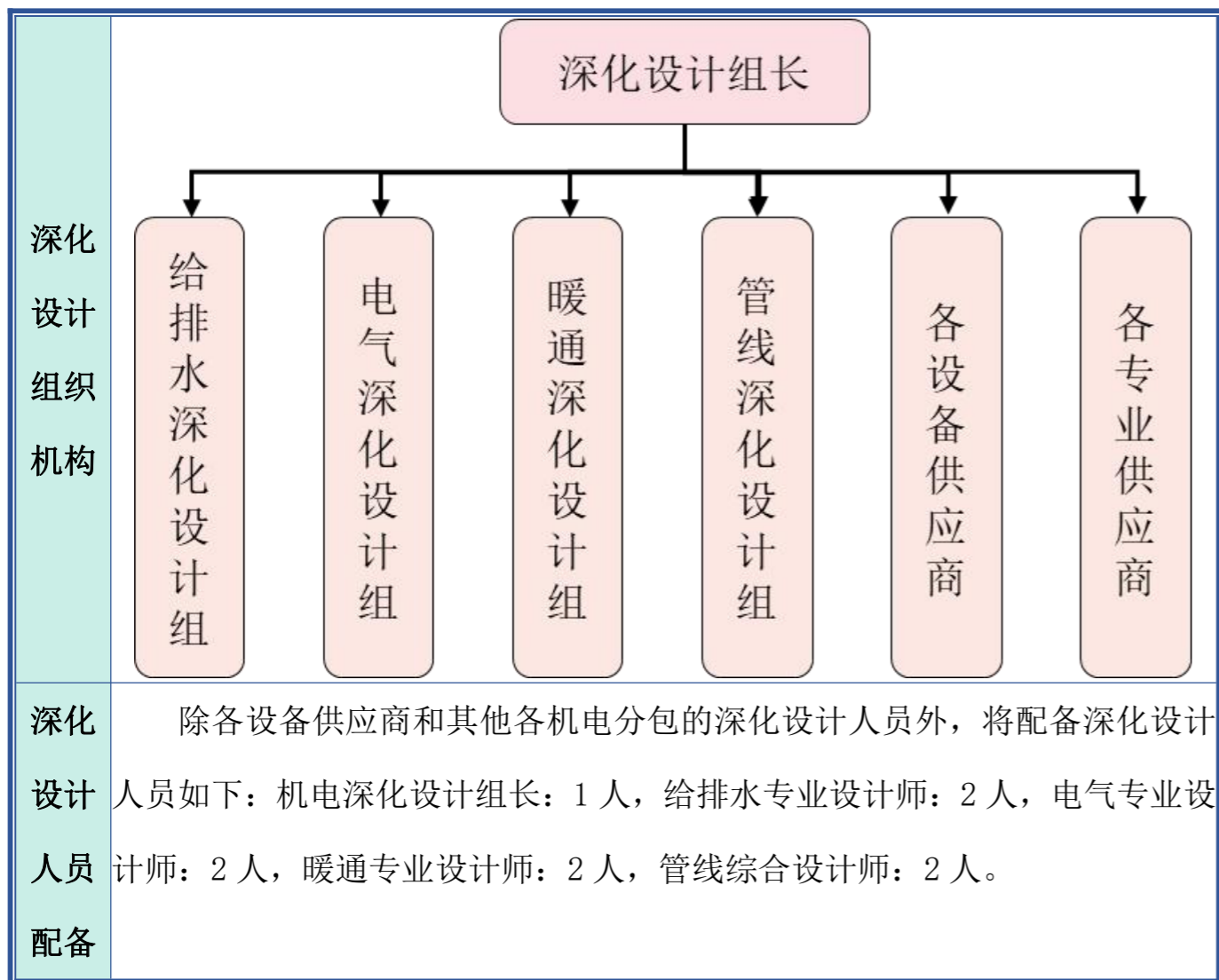
1、深化设计主要内容

1) 深化设计主要内容分析详见下表：

序号	主要内容	重点	实施责任人	配合责任人
1	设备机房大样图	管线平衡、维修空间预留	各专业工程师	各设备供应商
2	节点剖面图	管线节点安装详图	管线综合设计师	各专业工程师
3	管道井	管道布置、支架大样	管线综合设计师	各专业工程师
4	设备基础	基础平面布置	各专业工程师	各设备供应商
5	风口	排列位置	管线综合设计师	各专业工程师
6	配电箱及出线盖板	箱体尺寸、接口位置、安装方式	电气工程师	设备供应商
7	地下室管线综合布置	管线空间位置排列、公共支架选型、设备运输通道	管线综合设计师	各专业工程师
8	消防报警系统	报警系统控制方式、机房设备排列	电气工程师	设备供应商

9	柴油发电机组	负荷校核、烟气排放、供油设备	专业公司	电气工程师、环保部门
10	高压开关柜二次回路	控制方式、与专业的接口方式	专业公司	电气工程师
11	建筑智能化系统	线路、设备布置、接口	设备供应商、分包商	电气工程师
12	其他专业设备系统	复核校核，控制方式、平面布置、接口	专业设备供应商、分包商	相关专业工程师

2) 深化设计管理机构



序号	机构人员	管理职责
1	机电设计组长	本工程机电深化设计总负责人，负责制定机电深化设计标准和细则，组织安排机电工程深化设计的进度计划；负责机电深化设计工作的协调。审定机电深化设计图纸。
2	专业设计师	(1) 参与机电各专业设计交底及技术论证、现场复核，指导专业分包的深化设计工作。 (2) 复核各专业机电设备技术参数、设计计算书、完善各专业设计图。 (3) 负责协调机电各专业间管线布置及吊顶综合布置，协助管线综合设计师完善综合管线布置图和吊顶布置图、机电管线三维效果图等机电综合施工图。
3	管线综合设计师	管线综合平衡协调，管线集中区域剖面图的绘制，公共支架图纸设计，与装修、建筑、结构单位协调确定管道、设备维修孔的位置及尺寸。

序号	办公设备名称	型号规格	单位	数量
1	台式电脑	Intel (R) Core i7, 10.00GB 内存, 硬盘 500GB	台	6
2	笔记本电脑	Intel (R) Core i7, 5.00GB 内存, 硬盘 500GB	台	6
3	绘图仪	HP1050C	台	2
4	打印机	HP6200	台	2

3) 深化设计总体要求

机电 深化 设计 的原 则	(1)深化设计必须严格遵守和执行国家有关设计规范、规程及相关施工验收规范的规定，必须依据原设计图纸，对原设计不能作实质性改变，不能改变原来的设计架构、性能指标、设备材料品牌、生产工艺等，仅是对原设计的布置、节点进行深化补充。	
	(2)按合约规定及发包人、项目公司的要求完成施工深化图纸和各类相关文件。	
	(3)施工深化图和文件要按总包要求统一标签和编号，注明工程名称、专业承包商名称、出图日期、图号。	
	(4)深化设计的图纸必须于施工前按指定的时间内提交设计单位、项目公司、监理、业主等审批，并根据意见进行修订，经批准后方可用于现场施工。	
机电 系统 深化 设计 及管 线综 合平 衡原 则	内容	要求
	设备及 系统	1. 设备参数的校核计算条件不得低于原设计的计算条件，计算过程清楚，选用的规范、标准准确；
		2. 委托专业公司进行设计计算的系统，要同时向专业公司提供建筑、结构及装修图纸，以免出现不必要的返工；
		3. 设备及系统选型应尽量考虑设备系统的通用性；
管线平 衡	4. 设备布置应预留足够维修操作空间。	
	1. 管线综合合理布置的深化设计不得影响原机电系统的设计要求，如：不得随意变更管线的材质及规格、走向应基本与施工图相同；	
	2. 布置时尽量减少弯头等影响系统运行阻力的因素；雨水、污水、排水、冷凝水系统的管道等有排水坡度要求的管道，严格按照设计图纸要求的安装坡度、标高和介质走向进行布置。	

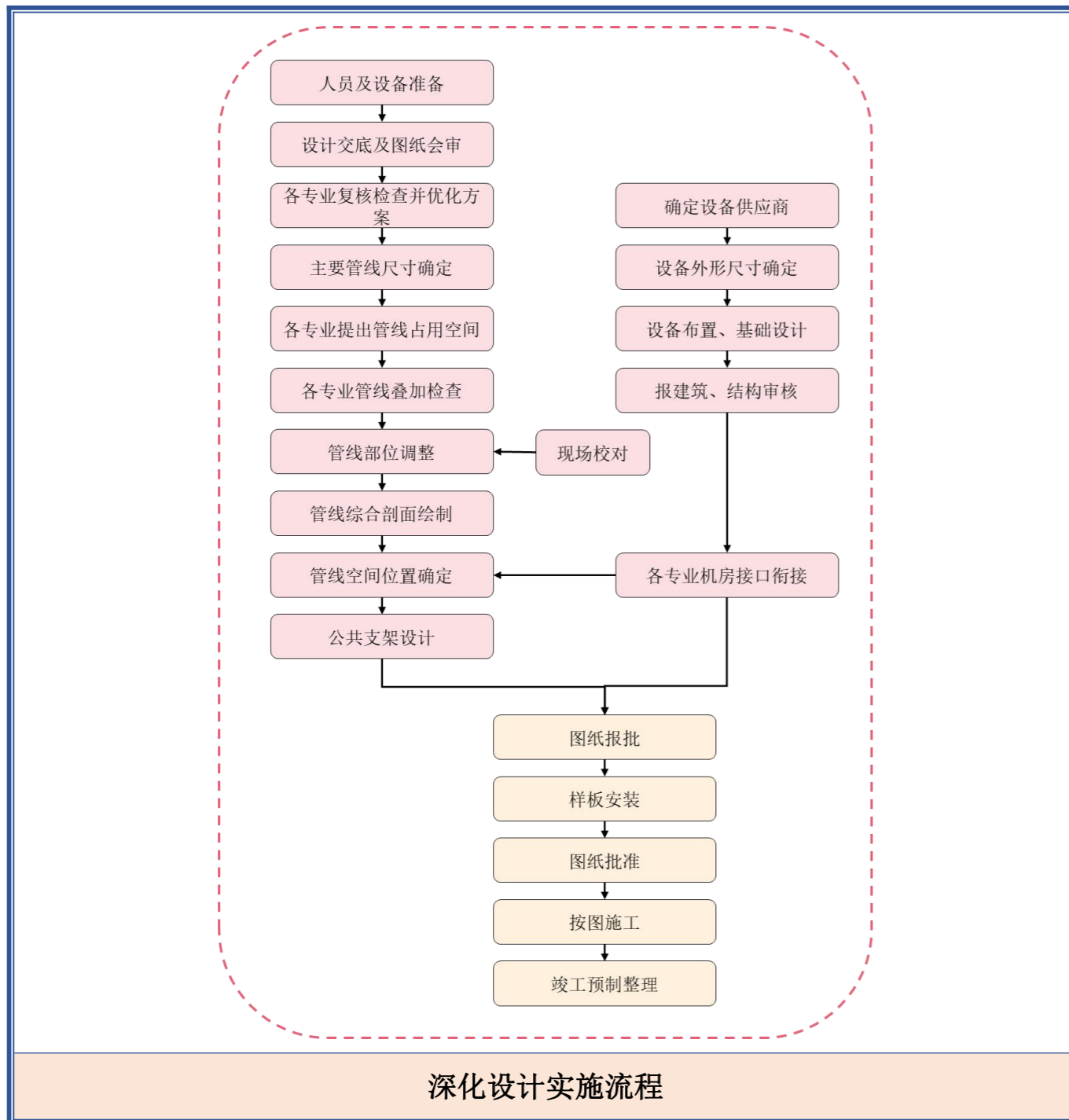
精装修 天花布 置	1. 天花灯具、风口、喷淋头等布置时应满足精装修的要求；
	2. 喷淋头与灯具、墙体、风口的间距应满足国家规范的规定及要求；
	3. 根据天花管线分布情况，预留足够的维修通道；
	4. 风口颜色符合精装修的整体要求。
公共支 架	1. 在结构条件允许的情况下，尽量采用公共支架，减少管线占用公共的吊顶空间；
	2. 公共支架设计安装位置，应报结构工程师审核；
	3. 公共支架应安装规范要求进行强度计算，并提供详细的计算书。
施工次 序	深化设计应根据各专业的施工特点，合理安排管线的空间位置，为施工安排提供技术支持。
管道井	管道井管道深化设计时，应预留得足够维修空间及消防防火封堵空间。
地沟管 线	1. 管道、桥架尽量采用公共支架；
	2. 配电配水箱的安装位置应满足业主要求；
	3. 配电配水箱订货前，其箱体面板的布局应报业主审核批准。
设备路 线的优 先次序	1. 建筑结构 2. 建筑细部 3. 机械和设备 4. 管道 5. 管件 6. 电缆和导线 管尺寸较大的管道和管件等应优先于尺寸较小的管道和管件；压力管避让重力自流管。
机电 深化 设计 的技	为保证深化设计图纸的设计质量，将根据相关国家设计规范、制图标准，依据本工程实际情况，制定适合于本工程的文件管理、质量控制、深化设计制图标准及打印基本要求等。
	(1) 文件管理：是指与深化设计有关单位往来文件的管理。文件由专人统

术要 一签发、接收、编号、存档归档；文件按内容分为三类：设计依据性文件和资料；设计管理性文件和资料；设计成品文件。

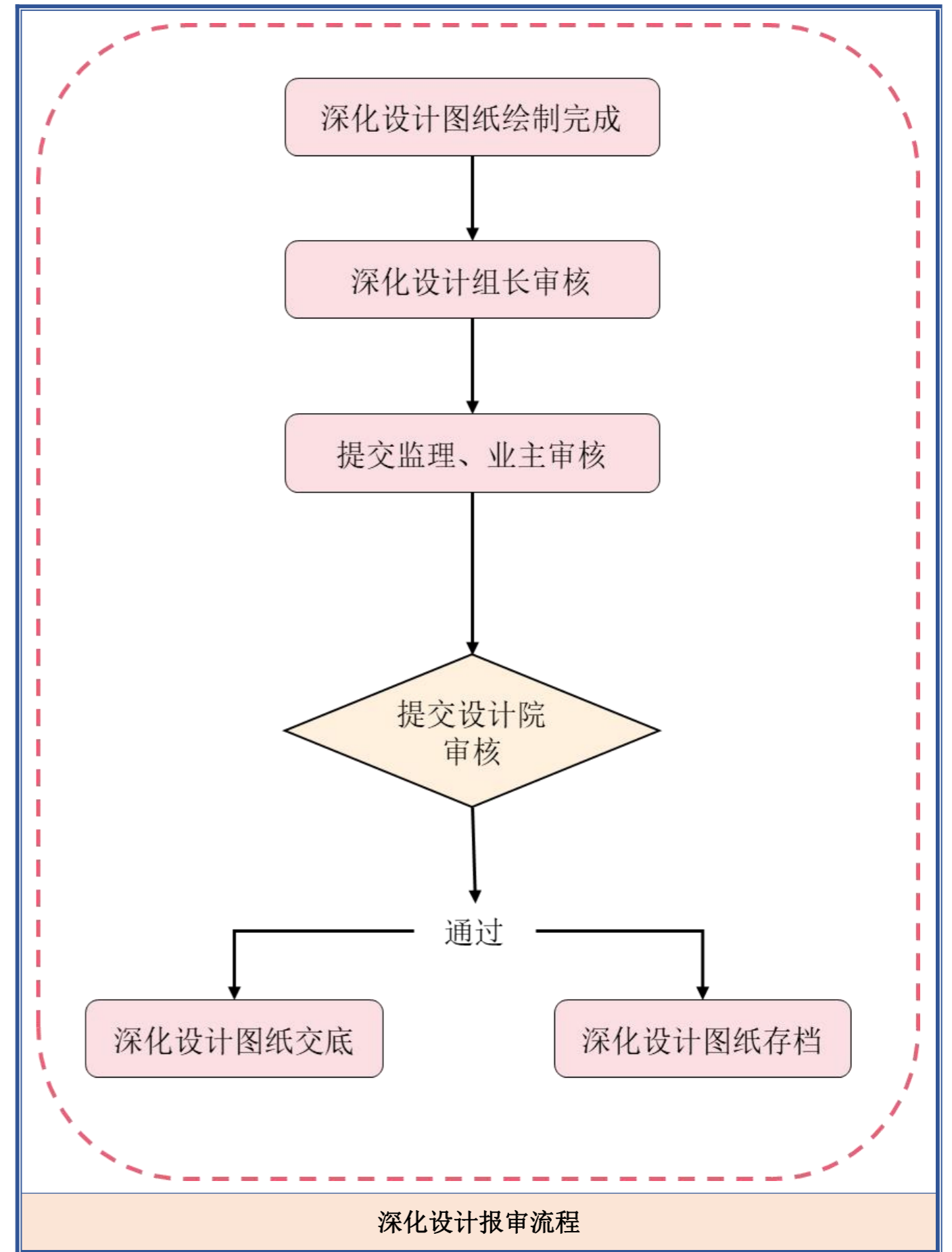
(2) 质量控制：是指深化图纸本身的质量控制，包括各专业制图标准、深度要求、CAD 出图方式等。

4) 深化设计实施流程

本工程深化设计流程详见下图：



5) 深化设计报审流程



6) 深化设计总体安排

为满足各施工区域总体进度计划的要求，将整个工程的深化设计任务按施工区域的划分方法划分为几个专门的深化设计组，各设计组设专人负责，以保证整个设计过程的顺利进行。在各个施工阶段深化设计的主要任务及安排，详见下表：

各个施工阶段深化设计的主要任务			
序号	施工阶段名称	工作重点	预计完成时间
1	施工准备阶段	根据业主提供的设计图，核查各专业的每个子系统，完成对需要进行深化设计的关键部位和节点的确认、各专业相互核查图纸，以及向监理、设计院提出合理化建议、制定详细方案并报批的工作。	进场后一个月
		地下室各专业主管线综合平衡、管道井管道排列； 各专业大型设备运输路线的确定、公共支架的设计；收集整理各专业设备技术资料。	进场后五个月
2	施工阶段	根据收集的各专业设备技术资料，核对调整设备基础布置，完成报批工作，配合土建、结构进行相应的图纸变更修改工作；各专业支管的综合协调平衡，并绘制成相应的深化设计图纸；各专业机房安装大样图；管沟安装大样图；配合精装修完成各专业天花综合布置协调图纸。	在各分项工程正式施工前 60 天完成，报监理、设计院审核同意。
3	工程收尾阶段	完成各专业竣工图纸的整理工作。	工程竣工验收前。

7) 深化设计协调管理

序号	施工内容
1	机电管线综合平衡总协调，是一个涉及整个机电系统能否顺利安装和调试的大问题。机电管线综合平衡的技术人员应该开展认真地研究，在了解原设计意图的基础上，绘制出综合管线图，并根据综合管线图编排出各专业管线在各部位的施工先后顺序及避让原则，发送给相应的专业分包商作为施工指导，避免或减少碰撞现象。
2	定期或不定期召集各专业分包商召开协调会议，及时解决各专业施工中的协调问题，为各分包商提供方便，解决矛盾。除了设备管线之间的矛盾以外，还有设备管线与建筑、设备管线与结构等之间仍有不少需要协调的地方，只有通过认真的研究，才能从诸多矛盾中找出各专业都能接受的解决方法。
3	对各机电分包的管线综合平衡协调管理首先在各专业深化设计的基础上绘制管线综合平衡图，编排各专业在各部位的施工先后顺序及配合主从地位，以指导各分包商的具体施工，使各专业施工合理有序，配合默契，减少或避免各专业间的矛盾。
4	专业主管工程师要定期召开专题协调会，逐条逐项地解决工程中发生的问题和难点，并及时更改差错。专业主管工程师要经常对分包商进行对口检查，尤其是机电工种，其管线错综复杂，必须对照综合管线图仔细核查。专业工程师之间要互通信息，密切配合，发现问题，快速解决，以减少工程损失，加快施工进度。
5	各专业深化设计协调管理的具体措施如下：1) 制订综合管线图绘制计划，提出绘制标准，综合协调各专业矛盾。2) 各机房综合协调，分别由各专业组织（如：配电室由电气专业协调）。

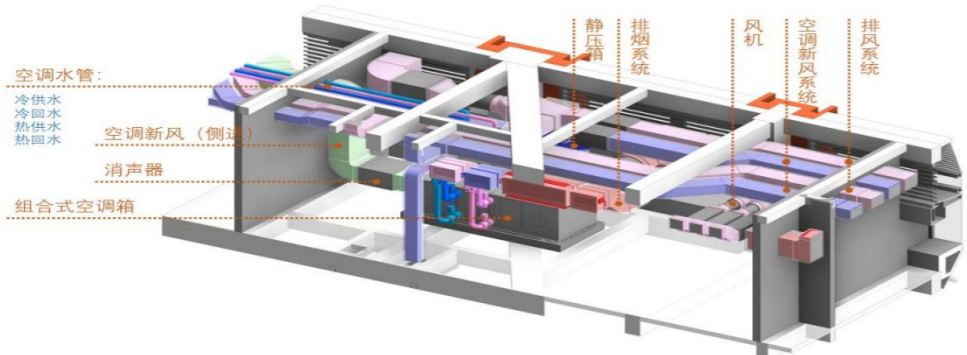
3) 绘制干线图过程中空调专业要提前完成干线图，其他专业参考空调专业绘制干线图。

4) 各专业的管线分不同的颜色绘制，同时将各专业的管线在电脑内分成不同的层，便于识别与修改。

5) 每周由总包项目部组织召开专题深化设计协调会，参加人员必须为各深化设计负责人和专业负责人，会上逐条逐项地解决图纸中发生的交叉问题和设计难点，确定图纸修改方案。

6) 在施工过程中因结构、装饰等存在施工误差，根据现场实际情况进行二次协调综合管线，微调综合管线图。

8) 深化设计实施计划

序号	施工内容
1	<p>为提高各专业管线综合平衡及协调的速度及质量，采用 Revit 软件，对重点部位如制冷机房、精装修区域、管线密集区域等依据现实情况建立完整的建筑、结构及机电各专业管线综合的三维模型。根据实际需要从不不同角度进行管线空间位置的观察检查，从而发现解决设计过程中可能出现的疏漏，并制定完备的解决方案，实现施工过程一步到位。同时完整的三维模型也是对现场作业人员进行技术交底培训最好的教材，极大地提高现场作业人员对施工现场的认知能力，提高施工质量及进度。如下图所示：</p>  <p>空调水管： 冷供水 冷回水 热供水 热回水</p> <p>空调新风（侧送） 消声器 组合式空调箱</p> <p>静压箱 排烟系统 风机 空调新风系统 排风系统</p>



走道仰视图

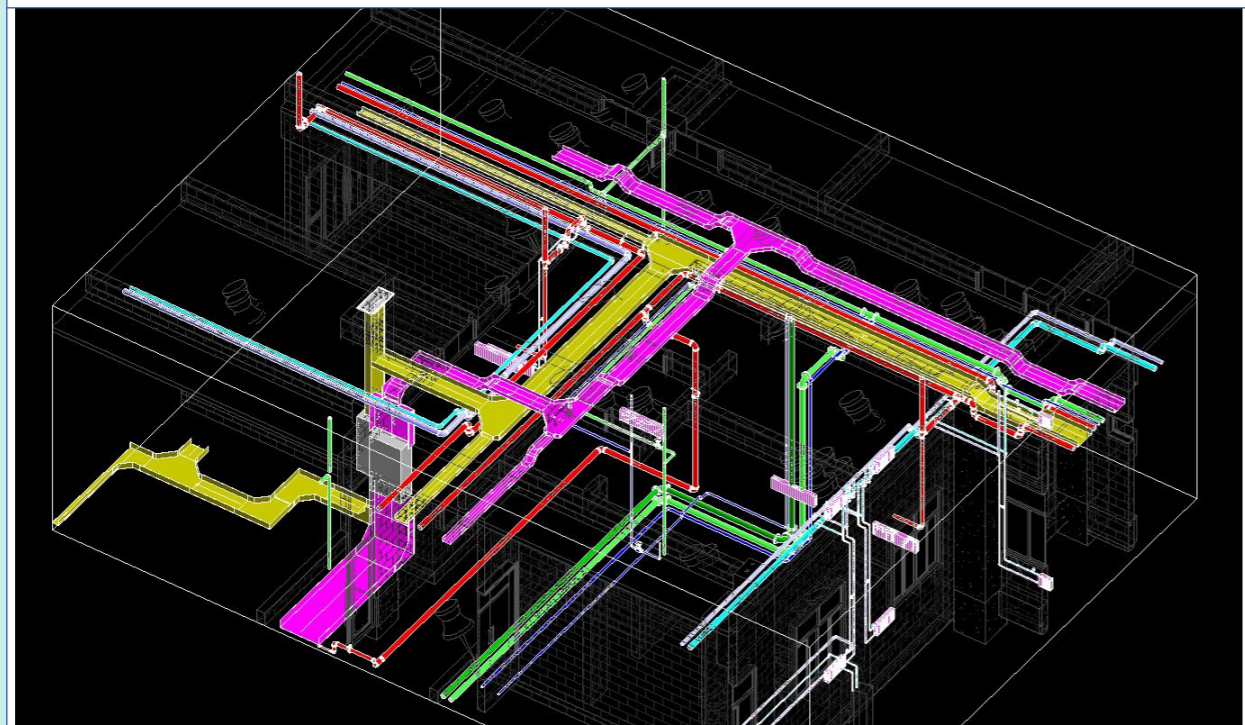


综合管线图(一)



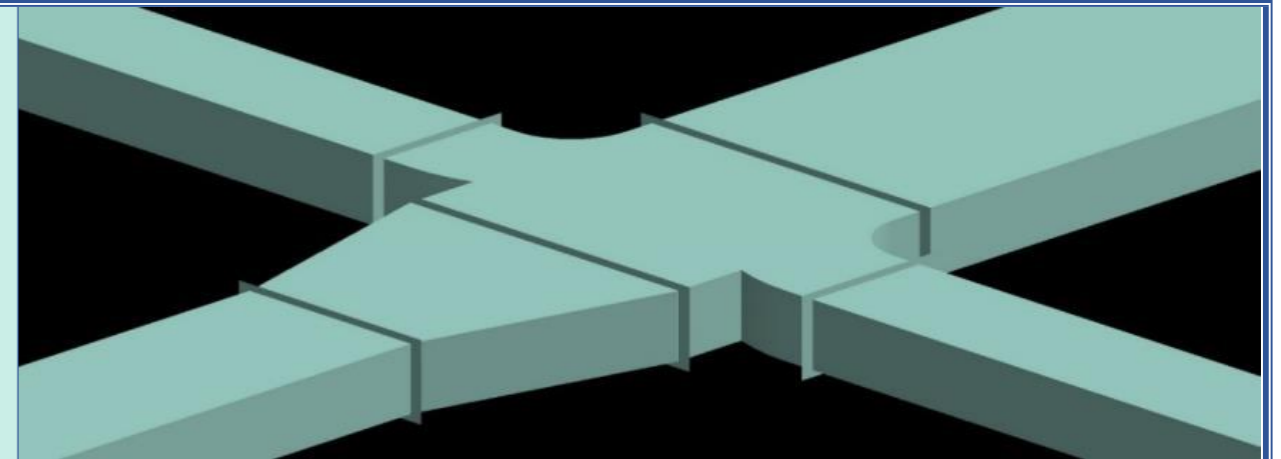
综合管线图(二)

利用 Bentley (v8) 软件，为各专业管线预制加工提供强有力的技术支持，实现各专业管线预制加工工厂化生产，从而大大提高整个工程的施工质量及施工进度。具体过程如图所示：

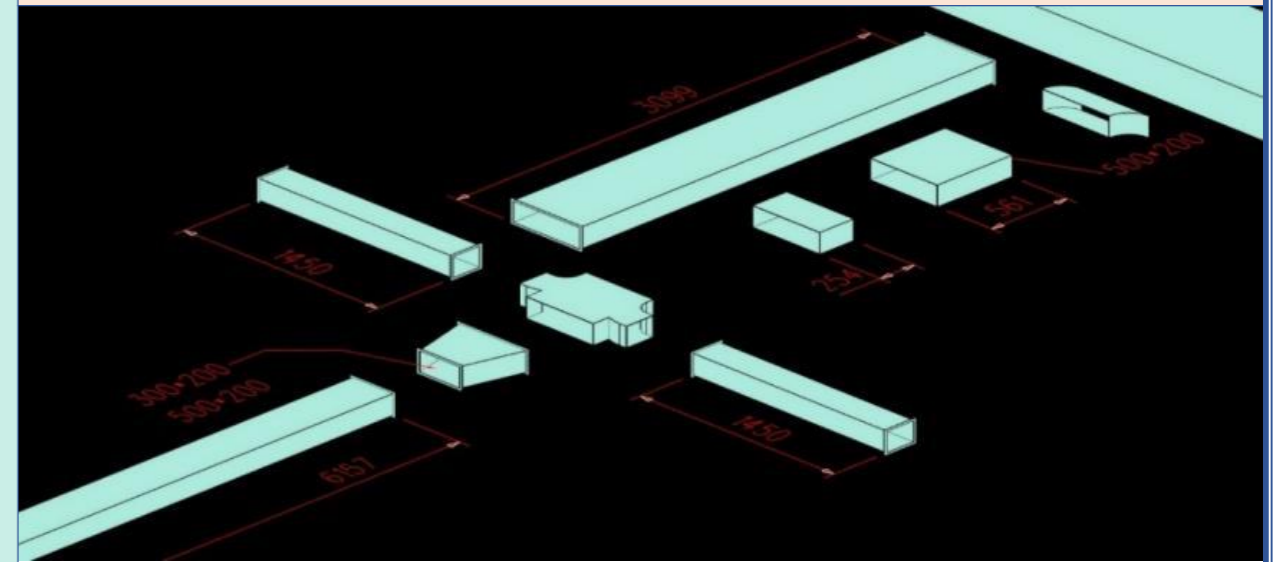


绘制管线三维模型

2



截取各管段示意图



对管段分节汇制管段加工详图



综合管线排布

机电深化设计出图计划

3 深化设计须根据现场施工总进度计划制定详细的出图计划，要充分考虑送审的路途、各方审阅时间、审批后返回的时间以及需设计修改出图的时间等。根据本工程施工总进度计划的安排，为确保监理、设计院等单位具备 60 天的深化设计审核时间。

七、电子与智能化工程施工方案

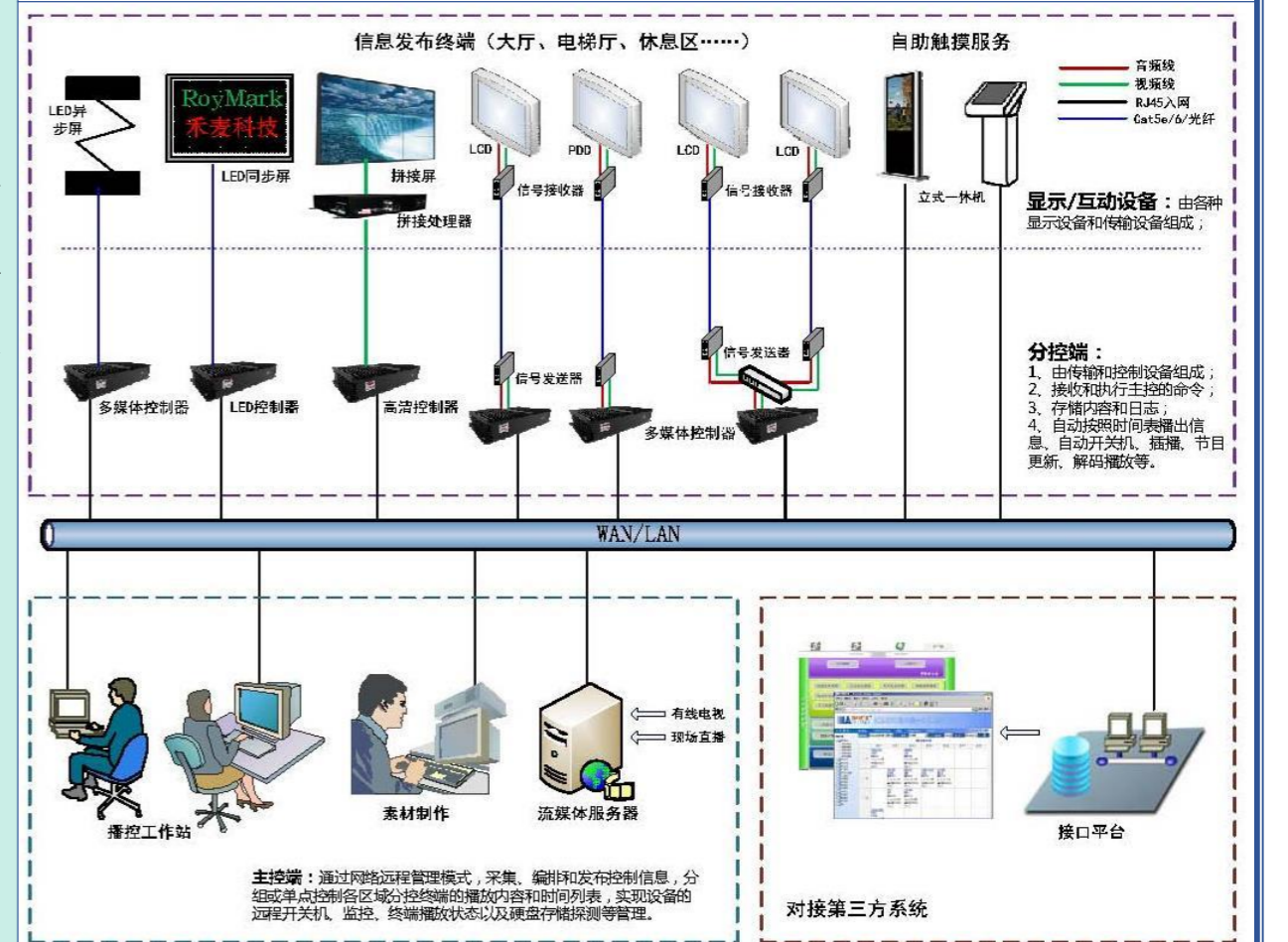
分项	施工要点
综合布线系统	<p>智能化系统工程施工中采用的是金属桥架，利用桥架分隔成不同的区域，各系统中的电源线、控制线、信号线及综合布线系统用的水平双绞线铜缆，光缆等等，根据不同的用途分门别类地放入相应的区域，以免造成相互干扰。</p> <p>所有线缆在敷设完后要进行绝缘电阻测试，其绝缘电阻必须大于 20M。信号线缆在敷设后还需进行通断测试，合格后方可使用。所有线缆在桥架内敷设后，要分门别类整理，绑扎成束，在改变路由处还必须做好相应标记并记录在册。线缆在穿入分支管线时，管口要加护口，并严禁发生硬拉，以防止管口锐角毛刺划伤线缆，或将线缆拉细而影响使用。10 根以上地线缆必须留有备用线。</p> <p>光缆的敷设必须十分小心谨慎，并在路由改变处留有一定的冗余度。监控系统的网线、综合布线系统的水平双绞线均必须一缆到底，中间不允许有接头。敷设时待摄像头位置、探测器位置最终确定后再敷设线缆，否则一处改变将会造成大量返工。</p> <p>在线缆敷设完成后，要对线缆进行相应的测试。对各类电源线、信号线、控制线要做相应的通断测试和绝缘电阻测试。对综合布线双绞线作常规测试外，还需作衰减度、串扰等测试。并做好详细的测试记录。线缆的敷设路由</p>

与施工图纸相一致，并一一做好记录，以备复核和检查。并将超出管线以外的线缆绑扎起来，做好半成品的现场保护工作，以防交叉施工中砸伤或人为破坏。

在建筑的吊顶上分布空调系统的出风口、强电系统的各类照明灯具、摄像机及各类检修孔等等。这些空洞的预留和开凿统一规划、统一布局，由装修单位统一负责，以免伤害吊顶龙骨而影响吊顶强度。

因此智能化系统需在吊顶上安装的摄像机、检修孔等孔洞由技术人员确定位置后，协调装修单位共同完成。对于需在网架上安装的这类设备，一定要遵循高空作业的程序，注意高空作业安全。

前端设备的安装



上述这些前端设备的安装，根据施工图纸设计要求的坐标点及其高度、角度等，预先膨胀螺栓或预埋吊挂件。要求定位准确、安装牢固、造型美观。

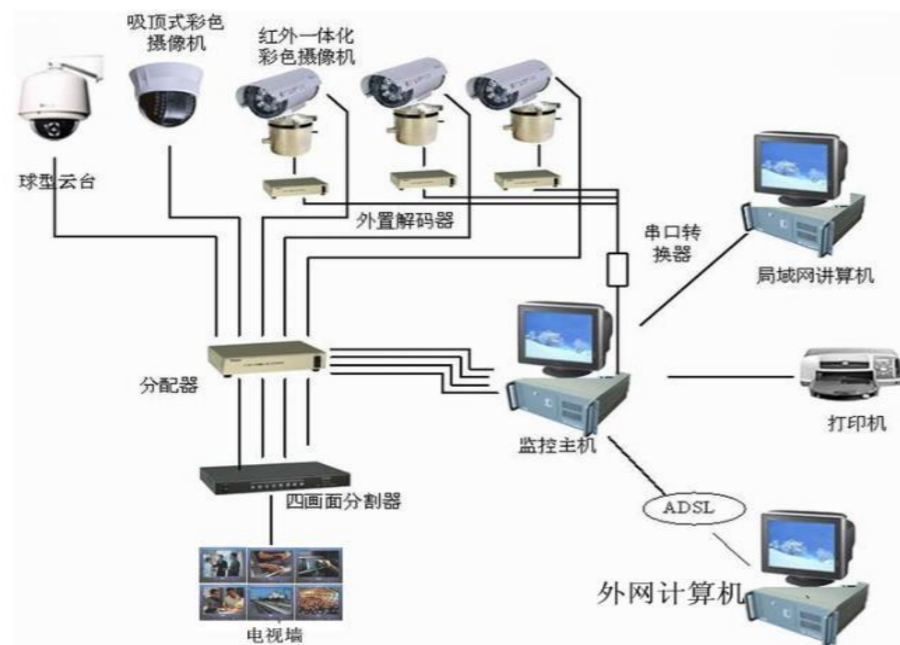
上述这些前端设备在正式安装前，要进行技术复核，再次对照设备订货单及施工图纸核对所用设备是否正确。能够单机通电试验的设备一定要通电测试调整后再行安装，尤其是高架安装的设备。如摄像机，焦距调整到合适位置等；终端的配置是否符合要求等。确保质量无误后方可进行安装。

前端设备的安装按子系统进行。高架及吸顶安装的设备一定要安装牢固，处理好相互连接的线缆接头并做好绝缘处理。施工实践证明，有 80% 的电气故障是由于线缆接头处理不好而产生的。

安装完毕后，收集好前端设备的有关资料，如开书单、产品合格证、使用说明书等。并做好相应的调试和安装记录，以备检查或复核。

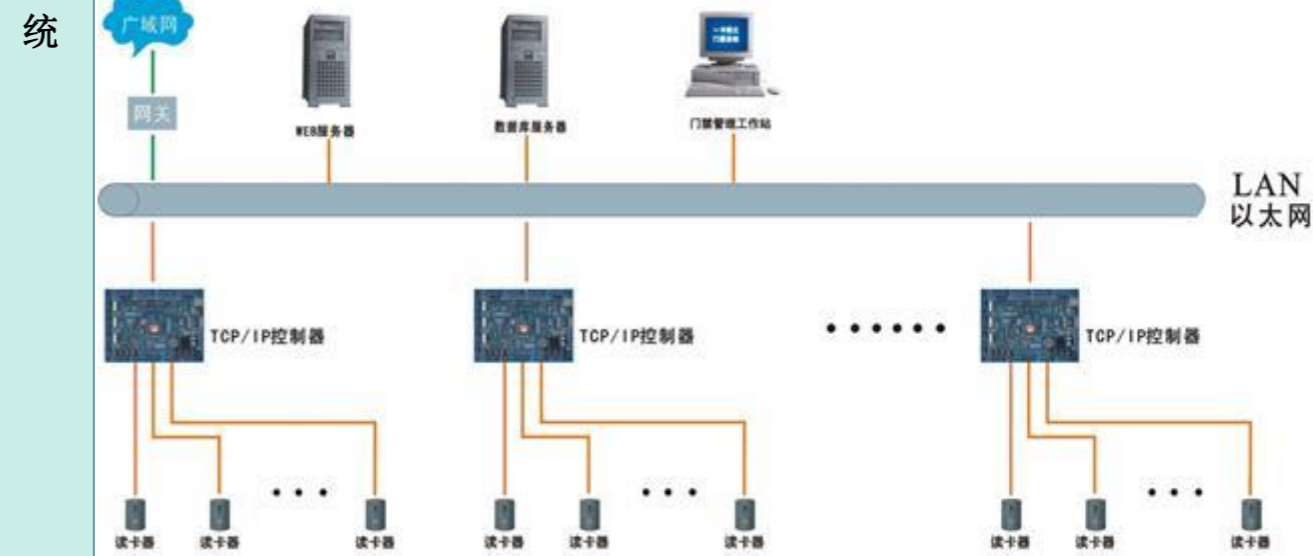
前端设备安装完成后，及时组织向工程监理报验，待监理检查合格并办理有关手续后方或进行下一道工序的施工。

施工工艺：线路敷设→前端摄像机安装→解码器等机房设备安装→拼接屏等设备的安装→系统调试→系统验收。



视频监控
系统

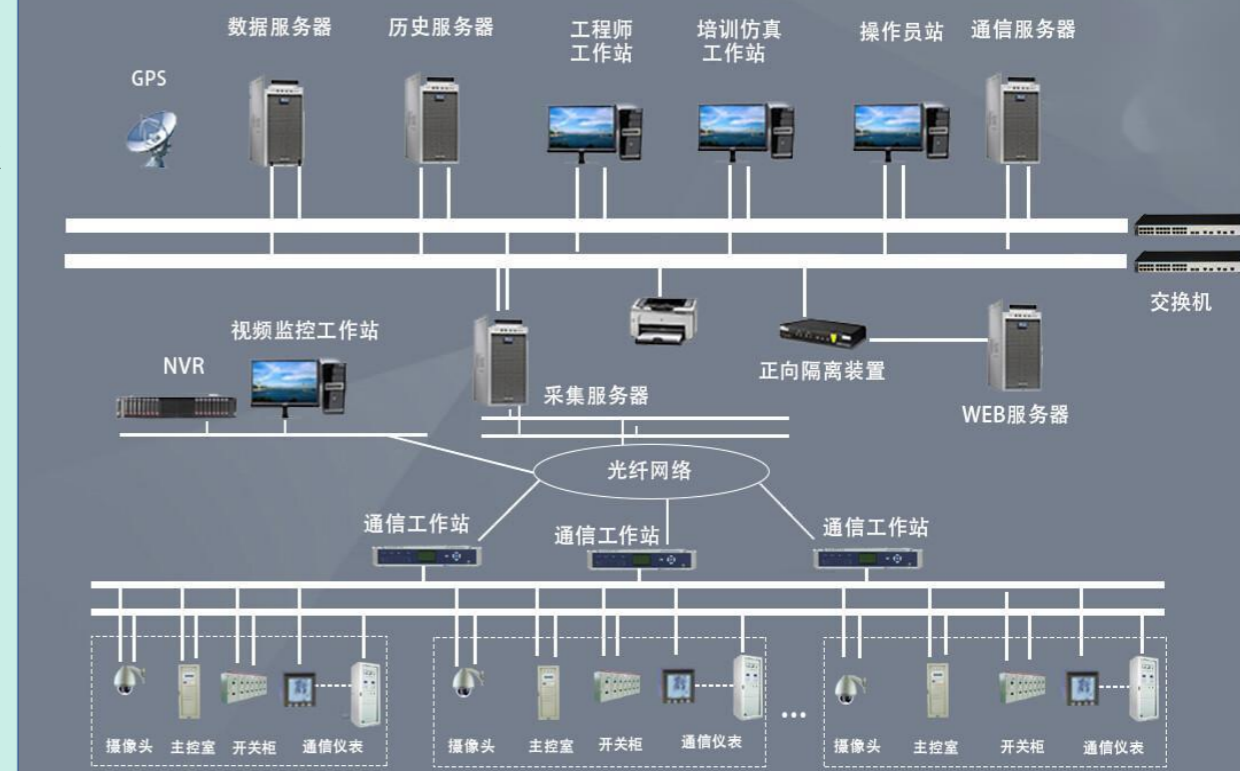
一卡通系
装→系统调试→系统验收。



统

施工工艺：IP 电话、接入交换机设备安装→核心交换机设备安装→接口卡安装→系统调试→系统测试及验收。

计算机
网络
系统



楼宇
自控
系统

楼宇自控系统(以下简称BAS)是对工程的机电设备进行集散式监控,优化系统运行控制、收集分析运行数据、故障自动报警,以延长设备使用寿命、节省能耗、简化管理、确保安全。

八、消防施工专项施工方案

1) 阀门组件安装

项目	安装示意图	安装要求
消火栓安装		<p>栓口离地面高度为 1.1m，栓口中心离箱背面 100mm，离箱侧面 140mm。</p> <p>箱体找正稳固后把栓阀安装好，栓阀侧装在箱内时应在箱门开启的一侧，箱门开启应灵活。</p> <p>消火栓箱体安装在轻质隔墙上时，应有加固措施。</p> <p>消火栓配件安装应在交工前进行。消防水龙带应折好放在挂架上或卷实、盘紧放在箱内，消防水枪要竖放在箱体内侧，自救式水枪和软管应放在挂卡上或放在箱底部。</p>
水泵接合器安装		<p>安装在便于消防车接近的人行道或非机动车行驶地段，距室外消火栓或消防水池的距离为 15~40m。</p> <p>自动喷水灭火系统的消防水泵接合器应设置与消火栓系统的消防水泵接合器区别的永久性固定标志，并有分区标志。</p>
室外消火栓安装		<p>室外消火栓的位置标志应明显，栓口的位置应方便操作。</p> <p>消防水泵接合器和室外消火栓当采用墙壁式时出水栓口的中心安装高度距地面应为 1.10m，其上方应设有防坠落物打击的措施。</p>

湿式报警阀组安装		<p>阀体中心距离地面高度宜为 1.2m，两侧与墙的距离不应小于 0.5m，正面与墙的距离不应小于 1.2m；阀门的标识牌要清楚易见。</p> <p>确定湿式报警阀安装位置，先安装支撑湿式报警阀的支架和控制阀。</p> <p>压力表安装在报警阀上便于观测的位置，排水管和试验阀装于便于操作的位置。</p>
		<p>报警阀配件安装宜在交工前进行，按说明书及组装图安装；水力警铃安装在公共通道或有人的值班室内。压力开关应垂直安装在通往水力警铃的管道上。</p> <p>水流指示器尺寸必须与管径相匹配；其动作方向和水流方向一致，且不允许与管道有任何摩擦接触。</p>
喷头安装		<p>喷头安装应在系统管网试压、冲洗合格后进行。喷头的安装应采用专用扳手，严禁利用喷头的框架施拧；安装时若发现喷头的框架、溅水盘变形或释放元件损伤应立即更换喷头。</p> <p>上喷头在可管道试压冲洗完毕后安装；对于其他管道安装完后不易操作的位置也应先安装好向上喷头。</p> <p>闭式喷头安装前应抽检其密封性能试验，并以无渗漏、无损伤为合格。</p>

2) 设备安装

<p>水泵 安装</p>		<p>水泵就位后应根据施工验收规范、相关要求找平找正，其横向水平度不应超过 0.1mm/m, 水平联轴器轴向倾斜 0.8mm/m, 径向位移不超过 0.1mm。卧式水泵采用弹簧减振器，立式水泵采用橡胶减振器，根据设计图纸、规范及声学顾问的要求进行水泵的安装。</p>
<p>消防 稳压 装置 安装</p>		<p>气压罐容积、气压、水位及工作压力应符合设计要求。</p> <p>设备安装位置、进水管及出水管方向应符合设计要求；安装时其四周应设检修通道，其宽度不小于 0.7m，设备顶部至楼板或梁底的距离不小于 0.6m。</p> <p>稳压泵的规格、型号应符合设计要求，并应有产品合格证和安装使用说明书。稳压泵的安装应符合现行设计及规范要求</p>

九、电梯施工专项施工方案

1、电梯施工作业面移交

<p>1</p>	<p>电梯井道、 基坑</p>	<p>井道清理完成，井道壁平整，不得有凸出异物，井道内无与电梯无关的管道或设备；井道尺寸应和土建布置图所要求的一致，允许偏差应符合下列规定：当电梯行程高度小于等于 30m 时为 0~+25mm，当电梯行程高度大于 30m 且小于等于 60m 时为 0~+35mm，当电梯行程高度大于 60m 且小于等于 90m 时为 0~+50mm，当电梯行程高度大于 90m 时，允许偏差应符合土建布置图要求；基坑清理干净，无积水、渗漏。</p>
<p>2</p>	<p>层门洞口、</p>	<p>层门洞口设置\leq5cm 高档水坎，并设置高度\leq1.2m 的安全保护</p>


	<p>召唤面板 放线孔</p>	<p>围挡；召唤面板设置位置协调装饰共同确定，以面板位置控制放线孔留设。</p>
<p>3</p>	<p>电梯机房</p>	<p>承重墩、承重 U 型起吊钩、钢丝绳预留孔洞留设完成并符合要求；在一个机房内，当有两个以上不同平面的工作平台，且相邻平台高度差大于 0.5m 时，应设置楼梯或台阶，并应设置高度不小于 0.9m 的安全防护栏杆；工作区域的净高不应小于 2m。</p>
<p>4</p>	<p>标高控制 线移交</p>	<p>由监理工程师见证，总包单位协同装修、电梯单位现场移交控制标高，形成三方纸质移交资料（总包单位须每层弹设标高控制线，电梯单位以此移交标高控制每层地坎安装，地坎标高应高出装修地面 2~5mm）。</p>
<p>5</p>	<p>施工电源</p>	<p>由责任单位提供 380V 三相五线制电源至电梯机房。</p>

参考图片



2、电梯机房布设要求


<p>1</p>	<p>布置空间 要求</p>	<p>机房工作区域的净高不应小于 2m，且控制屏和控制柜前有一块不小于 0.70m×0.50m 的操作空间；运动部件进行维修和检查需要人工紧急操作的地方要有一块不小于</p>
----------	--------------------	---

		0.50m×0.60m 的操作空间；机房地面高度不一旦相差大于 0.50m 时，应设置楼梯或台阶，并设置护栏；电梯驱动主机旋转部件的上方应有不小于 0.30m 的垂直净空距离。
2	建筑配置要求	机房地面铺设防滑地砖；机房内钢丝绳与楼板孔洞边间隙应为 20~40mm，通向井道的孔洞四周应设置高度不小于 50mm 的台缘；机房入口处设置防鼠板。
3	附属设备要求	电梯机房要求设置空调，以保证机房温度保持在+5~+40℃之间，并控制机房湿度，避免设备结露（空调制冷量计算按每 15 m ² ，制冷量 2400W 处理）。
4	标识要求	机房内悬挂《电梯应急处理程序》、《电梯维护保养工作流程图》、《电梯运行维修工作程序》并张贴警示标识。
		
机房综合布置合	机房电箱布置美观	标识悬挂美观

3、电梯功能测试要求

序号	测试功能	测试方法	控制要点
1	光幕保护功能	测试人员在电梯关门的过程中，以任意物品放置于门扇之间，覆盖一层红外线光束，其中任何一个正在关闭的门将会停止关闭并重新一个光束被遮挡，正在关闭的门	在整个开门高度的范围内须覆盖一层红外线光束，其中任何一个光束被遮挡，正在关闭的门

		新打开。	将会停止关闭并重新打开。
2	微动平层功能	电梯满员工况下运行至任意楼层，测试人员以外人员离开电梯，测试人员查看电梯平层情况，电梯将在开门状态下以极低的速度自动进行微动运行，使轿厢重新回到平层位置。	平层准确度宜在±10mm 的范围内，平层保持精度宜在±20mm 的范围内。
3	警铃及五方通话	测试人员按下警铃按钮，安装于轿厢上的警铃作响，向外界进行呼救报警；测试人员分别于电梯轿厢、管理中心主机、电梯机房分机、电梯顶部、电梯井道底部测试五方通话质量（部分厂家电梯轿厢内警铃与通话按钮合为一个按钮）。	警铃声响正常；五方通话音清晰，无振鸣现象。
4	消防联动功能（对消防梯及带消防功能地电梯）	<p>手动迫降功能：触发首层消防迫降按钮（按钮须采用透明罩保护），消防电梯迫降至首层后测试人员进入电梯轿厢控制电梯运行，查看消防电梯运行情况。</p> <p>联动控制迫降功能：触发火灾探测器，火灾确认后，所有电梯下行停于首层，测试人员进入</p>	<p>消防电梯只能在轿厢内控制，可停靠任意楼层，其他楼层按钮不能呼叫控制消防电梯。</p> <p>消防电梯在轿厢内控制，可停靠任意楼层，其他楼层按钮不能呼叫控制消防电梯；其余非消</p>

	电梯轿厢控制电梯运行，查看消防电梯停于首层并停用。 防梯运行情况。	
	电话对讲功能：测试人员在轿箱内用消防专用对讲电话与消防控制室通话。	通话音清晰，无振鸣现象。
	退行速度：用秒表测量自首层升至顶层的运行时间	从首层到顶层的运行时间不应超过 60S。
		
电梯光幕保护功能正常	电梯平层功能正常	警铃及通话功能正常

十、机电工程调试施工方案

调试工作是检测、检验机电安装工程各系统的运行是否达到设计要求，能否保证建筑物各机电系统处于最佳工作状态的一项重要工作。首先在系统调试过程中，检查施工缺陷，测定机电设备各项参数是否符合设计要求，并在测定设备的性能后对其进行调整，以便改善由于设备之间的相互不均衡导致的问题，确保为业主提供良好舒适的使用环境；其次在系统调试的过程中积累总结系统设备材料的相关数据，为今后的系统运行及保修提供可指导性的资料。

1) 调试准备工作

测试仪器准备

仪器图片			
仪器名称	漏电开关测试仪	红外测温 4EEA	钳型接地电阻测试仪
测试内容	漏电开关模拟测试	导线或母线连接处的温度	接地电阻测试
仪器图片			
仪器名称	超高压交直流耐压测试仪	绝缘电阻导通测量仪	钳形电流表
测试内容	电缆耐压测试	电缆绝缘测试	电流及电压
仪器图片			

仪器名称	毕托管及微压计	平衡阀测量仪	智能光电转速表、频闪仪
测试内容	风压	压差	电机及风机转速
仪器图片			
仪器名称	风量捕捉罩	8倍频带噪声分析仪	温湿度计
仪器图片			
仪器名称	风速仪	超声波流量计	照度计
测试内容	风速	水流量	室内环境照度测试

技术准备

序号	收集内容	目的
1	业主提供的设计文件	了解业主对建筑物使用功能需求
2	机电系统设计说明及技术规程、设计图纸	审核系统

3	设备选型资料、进入现场的设备铭牌参数、设备随机资料	用于查找图纸设备明细表中没有给出的参数
4	自动控制系统控制原理说明	专业配合
5	设计变更单	及时了解现场变化

2) 试主要内容

序号	检查项目	检查内容
1	管道安装	热水、给排水、水平管道的坡度，立管的垂直度
		管道支吊架间距
2	管道阀部件	阀安装的位置、顺序
		阀施工情况
		温度计及压力表安装情况
3	设备安装	设备的减振措施
		设备进出口阀部件安装位置
4	系统试验	系统冲洗及试压情况

暖通系统检查项目

序号	检查项目	检查内容
1	风管制作	弯头制作及弯头处的导流叶片固定
		风管、管件制作及加固情况是否合理
		风管接缝处的密封
2	风管安装	管件安装位置是否合理
		风管连接处是否严密，风管漏风量是否合格
3	阀部件安装	阀部件安装位置及手柄操作空间情况

		阀部件有无损坏、使用功能是否正常
		风阀开启及关闭是否灵活
4	设备安装检查	设备与风管之间的连接情况
		设备减振及进出口与管道连接情况
		末端设备进出口与风管连接情况
5	风口安装	风口与风管连接密封情况
		风口与软连接处是否固定好
		软连接长度及弯曲是否合理
6	水管道	凝结水管道地坡度
		空调机组凝结水管存水弯是否满足要求
		立管与水平管的接管是否正确
		管道变径处的施工情况
7	水管道阀部件	阀门安装地位置、顺序
		阀门施工情况及功能标识情况
		温度计及压力表安装情况
8	系统试验	系统冲洗及试压情况

电气系统检查项目

序号	检查项目	检查内容
1	电线管及线槽 桥架	金属导管、金属线槽桥架的接地或接零
		柔性导管的长度、连接和接地
		导管和线槽桥架在建筑物变形缝处的处理
2	电气接线	芯线与电气设备的连接

3	电气接地	电线、电缆回路标记、编号
		接地线连接可靠 镀锌钢管专用接地卡跨接接地线、JDG 钢管涂抹电力复合酯
4	配电箱、柜安装 及标识	配电箱柜内的导线排列
		电线、电缆与端子排的压接
		金属框架的接地或接零

联合调试的主要内容

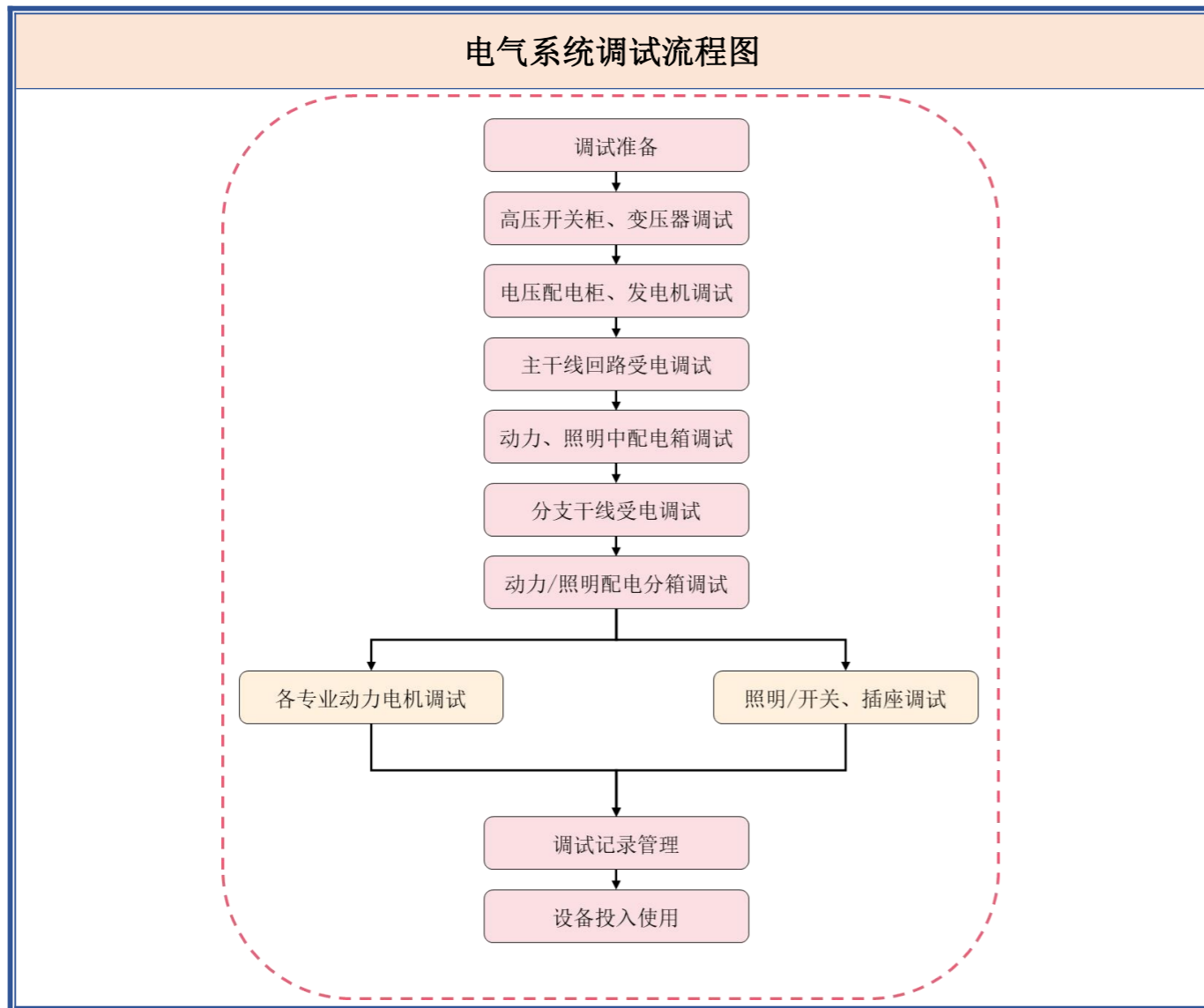
序号	系统名称	调试内容
1	消防系统联动调试	信号检测、信号反馈、设备联动
2	建筑智能系统联合调试	各系统设备运行联动、自动调节、监控

3) 调试管理措施

序号	施工内容
1	项目经理作为调试工作的组织者，组织本项目部副经理及总工程师、各专业工程师、工长和各专业承包商、设备供应商人员组成调试团体，调动发挥所有参与调试人员的主观能动性，积极投入到本项工作，建立调试工作责任制，责任到人，服从管理，为调试工作的顺利完成创造坚实的基础。
2	调度进度计划的策划，调试前项目部会同专业承包商、设备供应商进行调试进度计划的策划，策划的内容包括各工序之间的关系，上一工序要为下一工序创造的条件，各调试工序所需的工期，下一工序最早开始的时间等。调试进度计划一经形成，各专业、各设备供应商要严格按调试计划进行，不得随意延迟，以便为下一工序的按时开展创造条件。

4) 电气系统调试

(1) 电气系统调试



(2) 配电箱(柜)调试

配电箱柜内低压电器的验收调试主要依托厂家的设备出厂验收及相关支持，安装前一般只做外观检验，但在各专业联合调试中需要对部分配电箱柜内的低压电器进行调试。

序号	调试内容	调试方法
1	二次接线 绝缘电阻 测试	二次回路的绝缘电阻值必须大于 1MΩ (用 500V 兆欧表检查)。二次接线交流耐压试验：箱柜的交流工频耐压试验。当绝缘电阻值大于 10MΩ 时，用 2.5kV 兆欧表测试 1min，应无闪络击穿现象；

		当绝缘电阻在 1—10MΩ 时，做 1000V 交流工频耐压试验，时间 1min，应无闪络击穿现象。
2	箱柜的保护装置的动作试验	先用电阻表或万用表的欧姆挡测量线圈是否通路；用 500V 兆欧表测量继电器所有导电部分和附近金属部分的绝缘电阻，按照下列内容逐项测试： 接点对线圈的绝缘电阻，校验电磁铁与线圈间的绝缘电阻，线圈之间、接点之间地及其他部分的绝缘电阻，绝缘电阻一般不应低于 10MΩ。
3	控制回路模拟动作试验	断开电气线路的主回路开关出线处，电动机等电气设备不受电，接通控制电源，检查各部的电压是否符合规定，信号灯继电器等工作是否正常；操作各按钮或开关，相应的各继电器、接触器的吸合和释放都应迅速，各相关信号灯指示要符合图纸要求；用人工模拟的方法试动各保护元件，应能实现迅速、准确、可靠的保护功能；手动各行程开关，检查其限位作用的方向性及可靠性。 重复核实配电箱、柜标签框中所标的系统回路编号是否和实际的进出系统回路一致，并核实配电箱、柜内的主母线与支母线连接的相序至各进出系统的相序是否一致。 进行配电箱、柜内的负荷天关、空气开关等通电前的三相同步试验，确认无误。

(3) 照明调试

照明调试主要包括照明线路绝缘电阻测试、照明器具检查、照明送电、照明全负荷试验，照明调试各阶段的调试要求见下表：

序号	调试内容	调试方法
1	照明线路绝缘电阻测试	相线与地线之间、相线与零线之间、零线与地线之间的绝缘电阻值大于 0.5 兆欧。
2	照明器具检查	主要检查照明器具的接线是否正确，接线是否牢固，灯具的内部线路的绝缘电阻值符合设计要求。
3	照明送电	按照配电箱的顺序对照明器具进行送电，送电后，检查灯具开关是否灵活，开关与灯具控制顺序是否对应，插座的相位是否正确。
4	照明全负荷试验	全负荷通电试验时间为 24 小时，所有照明灯具均要开启，每小时记录运行状态 1 次，连续试运行时间内无故障。同时测试室内照度是否与设计一致，检查各灯具发热、发光有无异常。

(4) 等电位接地系统测

序号	调试内容	测试方法
1	线阻校验	用等电位电阻测量仪进行测量，将两条测量线短接，按“线阻校验”键。
2	单点测量	测量线与被测量物接线完成后，按“单点测量”键，测量出被测物的电阻。
3	连续测量	可能出现因被测物上的锈或其他绝缘层较厚，这时须去除绝缘物再测量。如果还不测量，说明被测对象中有开路的地方。
4	数据上传	将测量仪存储器中存储的数据传送到 PC 机中。
5	打印报表	检测人员将被测对象的编号通过 PC 机键盘填入，进行打印。

6	保存报表	对照自动生成的报表，对不合格的点重新检查，重新处理，再次测量直到合格为止。
---	------	---------------------------------------

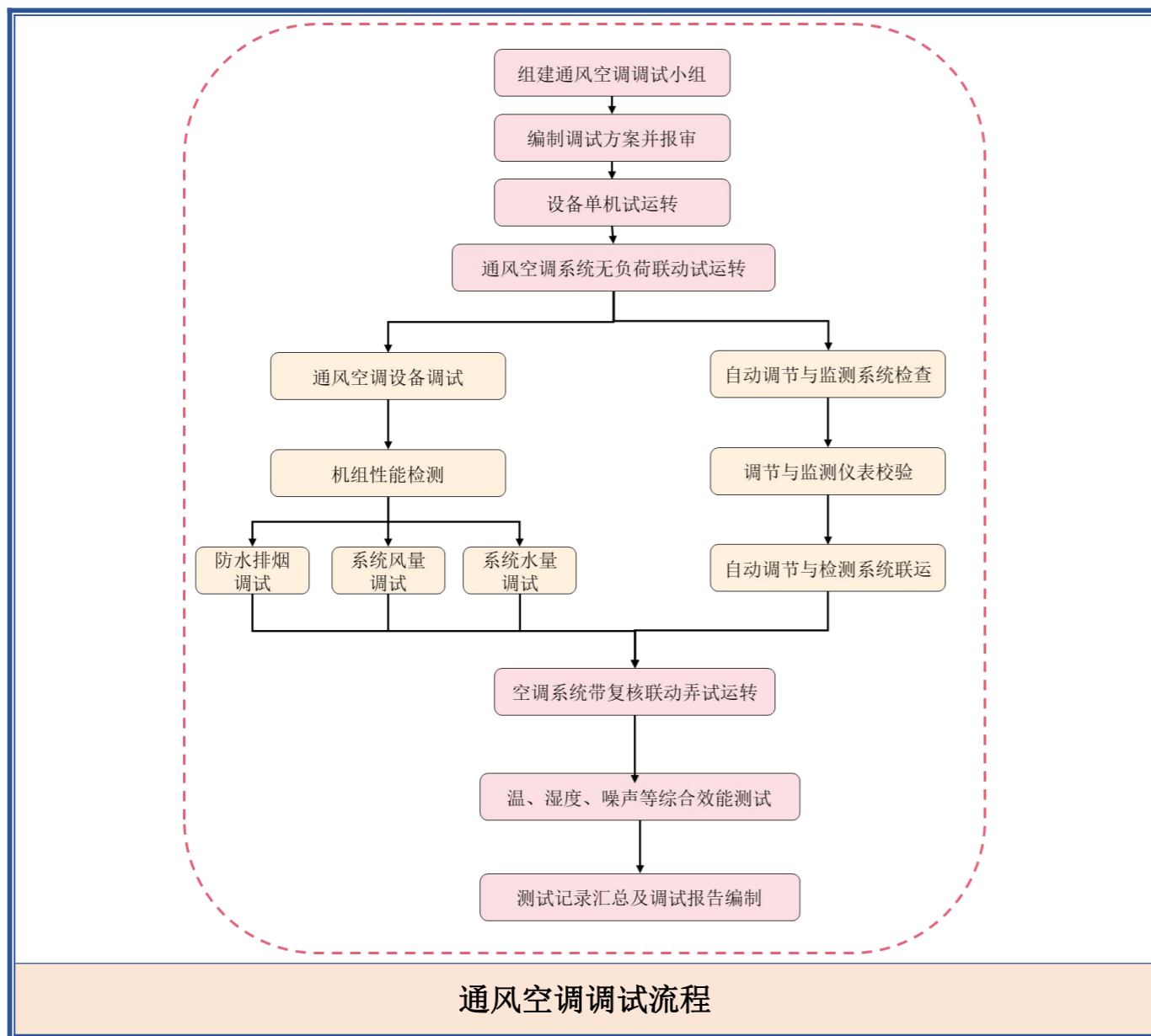
(5) 其它调试方法

序号	调试内容	调试方法
1	电流互感器试验	用 500V 兆欧表测量互感器两次，一次对地，二次对地的绝缘电阻值，应满足标准要求。 用感应法对电流互感器进行极性检查，极性应符合有关要求，采用数字微欧计或直流双臂电桥测量互感器二次线圈的直流电阻。 用电流互感器校验仪或双电流表法对电流互感器进行比差测定，测量的比差精度等级应满足其相应继电器及仪表、仪器的运行要求。
2	表的校验	对于盘柜上的电流表、电压表等，应根据相关表的校验规程进行精度等级校验，每刻度误差应满足其精度要求。试验用仪表精度应满足值传递要求，且在检定合格期内。
3	双电源切换装置	<ul style="list-style-type: none"> ➢用 500V 兆欧表检查装置内开关及配线的绝缘电阻值，其值应符合规范要求。 ➢有电流表、电压表或电流互感器的应对电流表、电压表及电流互感器进行比对精度检验。 ➢用万用表检查切换联络线连接是否正确。 ➢用两路临时电源模拟切换条件，检查能否实现电源切换。

➤各种低压开关或断路器应进行绝缘检查，电动操作的开关或断路器，应进行电动、手动分、合闸试验。有相关整定值的开关或断路器应在允许的情况下进行整定试验，开关或断路器应动作可靠。开关或断路器的操作实验应最少进行三次，且要用万用表等工具检查是否可靠动作。

5) 暖通系统调试

(1) 通风空调调试流程



(2) 风机试运行

序号	施工内容
1	核对风机、电机的型号、规格是否与设计参数一致；检查各紧固件是否拧紧；进出口帆布短管是否严密。
2	开风机之前，将风道和风口的调节阀放在全开位置，三通调节阀放在中间位置，需要注意的是总送风阀的开度必须保持在风机电机允许的运转电流范围内。
3	通风机和电动机的皮带轮端面在同一平面上，调整皮带的松紧度至合适程度。检查风机和电动机底座减震固定件是否松开。
4	风机运转前在轴承处加上适度的润滑油，并检查各项安全措施是否到位，如金属网罩安装等。
5	用手盘动叶轮，观察有无卡阻及碰擦现象；手动盘动叶轮第二次，观察叶轮是否停留在同一位置，出于叶轮的动平衡考虑，叶轮两次应停留在不同位置。
6	风机初次启动经一次启动立即停止运转，检查叶轮与机壳有无摩擦、有无异常振动及声响；检查运转方向是否正确，是否与机壳标注方向一致。
7	风机启动运转平稳后，用钳形电流表检测起动电流，运转电流、振动、转速及噪声，并在试运行 30 分钟后检测轴承温度，其值必须达到设备说明书的文件要求；用转速表测试风机主轴的转速，重复测量三次取其平均值。
8	风机在额定转速下试运行 2 小时以上，测量轴承温升是否正常，不超过 70℃为合格。
9	可能出现的故障及原因：一般有振动剧烈，轴承温升过高，电机电流等。

(3) 空调机组试运行

序号	施工内容
1	空调机组试运前，应认真清理机房，大量的灰尘和杂物可导致过滤的污染和堵塞。
2	开空调机之前，应将风道和风口的调节阀放在全开位置，三通调节阀放在中间位置，空气处理室中的各种阀门也放在实际运行位置。
3	空调机组和电动机的皮带轮端面在同一平面上，运轮皮带的松紧度适中。
4	空调机组起动后，立即停止运转，检查运转方向是否正确，是否与机壳标注方向一致，否则调换电源接线历次试验。
5	空调机组正式启动时，机内不得有异物杂音，运转正常后，应用钳形电流表检测起动电流，运行电流、振动、转速及噪声，并在可能的情况下，试运行 30 分钟后检测轴承温度，其值不需达到设备说明书的文件要求。
6	经上述检查确认无误后，应连续运转 2 小时，如未产生其他问题，即为合格，并将测试结果按表填写。

(4) 通风机、空调机组风量、风压测试

序号	施工内容
1	通风机出口的测定截面积位置按系统风量测定要求选取，即选择在产生局部阻力之后大于或等于 4 倍的管径，以及局部阻力产生之前大于或等于 1.5 倍矩形风管长边尺寸的直管段上，其测定截面积位置应尽量靠近风机。
2	分别测试风机吸入端的风量和其压出端的风量，计算其平均值，即得出该风机的出风量，核对是否与设计要求的风量相符；计算风机吸入端与压出端的风量差，其差值以不大于 5% 为合格。

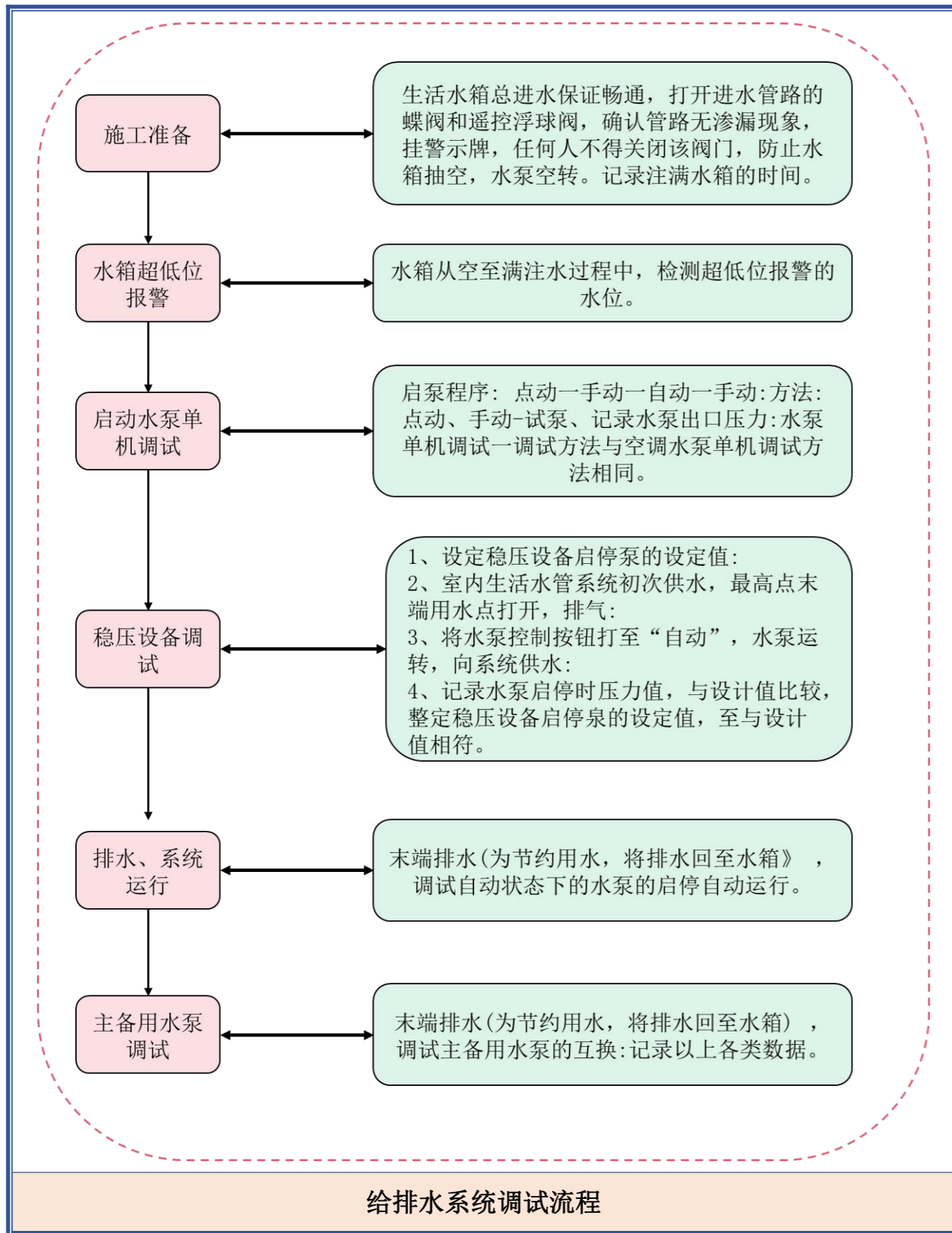
3	通风机的风压值为风机进出口处的全压差值，用压力计分别测出风机吸入端和压出端的风压值，计算得出的二者之差值即为通风机的风压，将该值与风机铭牌上的风压值进行核对以确认是否相符，并核对该值是否符合设计要求。
---	--

(5) 室内参数测定(带负荷试运转下进行)

序号	施工内容		
1	室内温度和相对湿度测定： 室内温、湿度测定前，空调系统应已连续运转至少 24 小时，等室内状况稳定后再进行测定。测定仪器采用数字式温、湿度计。对于一般空调房间，温、湿度测点布置在按设计要求确定的工作区，检测时测点布置在离地面 0.8m，距外墙表面应大于 0.5m 的区域。各房间测点按下表确定。		
	温、湿度测点数		
	波动范围	实面积 ≤ 50m ²	每增加 20~50m ²
	±0.5~±2℃ ±5~±10Rh	5	每增加 3~5
	≤ 0.5 °C ≤ 5 %Rh	点间距不应大于 2m，点数不应少于 5 个	
2	室内噪声的测定： 空调房间噪声测定，应在全部空调设备开启状态下进行。对一般性空调房间以中间离地 1.2m 处为测点，较大面积的空调区域应按设计要求，声级计应尽量远离人身体以减少人体对测量的影响，测量时以声压级 A 档为准。 对房间噪声测量时要避免本底噪声对测量的干扰，如声源噪声与本地噪声相差不到 10 分贝时，则应扣除本底噪声干扰的修正值，修正值见下表。		

6) 给排水系统调试

(1) 给排水系统调试流程



(2) 变频水泵的试运转

序号	施工内容
1	确认各接线正确无误后，合上柜内空气开关，电源指示灯亮，变频器显示为“00.0”。
2	再按下启动键，柜内继电器吸合，设定压力、实际压力均有显示，控制方式选为自动工作状态；大约 40 秒后开始启动第一台泵，变频器频率逐渐加大，实际压力数值增加，最终达到设定压力值；对于多泵软启的控制方式，当第一台泵变频启动到 50Hz 时，则该泵将自动切换至工频运行，变频器自动启动第二台泵，以此类推启动其它给水泵。

(3) 污水泵的试运转

序号	施工内容
1	运行前，放水到相应潜水泵集水坑内，水位升至高于停泵限位液面时，手动启动水泵，检查液面是否下降，若下降，查明原因，重新启动水泵。
2	再次将水泵投入手动运行状态，轮换启动水泵，每台水泵做短时间运行。
3	运行时间不超过 1min。仔细观察水泵，检查其运行中有无不正常声响，各紧固部分有无松动现象。
4	水泵运行时，利用检查仪器设备，分别检查水泵电机的启动电流和运行电流，是否符合产品说明书中所标注的数值范围。
5	将水泵投入自动运行状态，放水到集水坑内，分别检查各限位控制的灵敏度及正确性。

(4) 给水系统调试

调试内容：水源测试、给水泵性能调试、水处理设备调试、给水系统压力试验。给

水系统调试项目及内容:

序号	调试项目	调试内容
1	水源测试	用压力表、流量计等仪表测定室外水源管道的压力和流量；测算水池的容积和保证用水储量的技术措施；水质的检测。
2	给水泵组性能调试	自动和手动启动变频供水装置，应在规定时间内开始工作，并迅速达到设计流量和扬程。
3	水处理设备调试	水泵启动后，系统内的参数(流量、压力、供水温度及水质)均满足设计要求并运行正常。
4	系统水压试验	按照试压分区或分段的划分范围，按照试验压力的标准和质量标准，将整个系统注水并启动泵组达到设计流量后，在试验压力下管道系统 10min 内压力降不应大于 0.02MPa，工作压力下全系统无渗漏。
5	给水系统调试	给水系统中各设备、附件及用水点的压力和流量均达到设计要求后，检查各控制设备及附件、器具无渗漏、损坏。

(5)排水系统调试

调试内容：卫生器具调试、排污泵调试、排水系统调试。

排水系统调试项目及内容		
序号	调试项目	调试内容
1	卫生器具调试	卫生器具的外观检查；做满水试验，即放水后，看水位超过溢流孔时，水流能否顺利溢出；当拉起提拉式塞子，排水应该迅速排出。关闭水嘴后应立即关住水流，龙头四周不得有水渗出；检查冲洗器具的灵敏度和可靠程度。

2	排污泵调试	每台水泵电机能在泵房通过紧急停止按钮停止运行；测试每组排水泵的先后启动选择和自动交替装置。
3	排水系统调试	排水系统中设备、管道及附件排水通畅，重力流、雨水系统排水通畅，达到设计规范要求。

7)机电系统联合调试

序号	项目	施工内容
1	调试内容	调试内容包括：给排水系统、消防系统、采暖通风系统、防排烟系统、强电系统、弱电系统等系统之间联动调试。
2	调试目的	通过对系统的检测，不断地对系统的运行状况进行分析调整，以达到设计要求，并能满足使用需要。
3	调试准备条件	<p>(1)室内已装修完毕，现场清理干净，正式的水、电源已进入室内，非专业人员基本退场。</p> <p>(2)全部工程安装完毕，检查合格，各系统已经过调试正常，并能稳定运行。</p> <p>(3)各项技术保障工作到位，调试所需的材料、仪表、器具齐全。</p> <p>(4)参加调试的人员经统一培训合格后上岗，分工明确，责任清楚，并对系统及现场熟悉。</p> <p>(5)安全、防火措施齐全，应急处理方案可行。</p>
4	调试组织	<p>(1)组成调试领导小组，以主管安装工程的项目副经理为组长，相关专业的工程师及分包队的队长为小组成员。</p> <p>(2)每个专业及施工队伍根据需要组织足够的劳动力，部署在</p>

		<p>系统的关键部位，观察系统的运行状态，确保 24 小时值班不间断。</p> <p>(3) 保持通讯畅通。由项目提供相同频道的对讲机给每个施工队，并开通手机，保证联络畅通。</p> <p>(4) 各设备厂家及专业施工单位必须有技术人员在现场进行技术指导，保证设备运行正常。</p>
5	调试步骤	<p>各分包单位将系统调试方案及运行记录提交给项目总承包，由总承包根据各独立系统的情况，牵头组织编制详细的整体工程联动调试方案，报监理审批后进行。</p> <p>由总承包组织联合调试准备会，制定各专业相互之间的配合方案和联动的先后顺序，按照程序开启设备。</p> <p>各专业对系统的反应状态、运行状态进行监测并做记录。发生意外状态迅速通知相关单位停机。</p> <p>组织对调试合格的系统进行验收，并按照规定持续运行。</p>
6	调试记录	<p>(1) 调试过程记录</p> <p>调试小组指定专人做好调试全过程的详细记录，并对数据进行比较分析，确认系统运行状态是否正常，及时校正异常状态，最终确定各系统的整定参数。</p> <p>(2) 调试结果记录</p> <p>各项联动调试合格后，对各系统进行满负荷试运行，记录系统运行的状态并交现场监理工程师及业主代表确认，并持续观测。</p>

8) 调试阶段协调配合措施

(1) 专业之间的协调与管理措施

各专业之间的总体协调与管理由项目技术负责人负责，各专业工程师负责本专业与

其他其他协调工作。

序号	施工内容
电气工程	电气工程是其他其他分部工程调试的前提条件，应在其他分部工程调试开始前完成相关用电设备的电气调试工作。
通风空调工程	通风空调工程调试前电气工程师负责将电源送到位，检验合格，设备启停由电气工程师负责；空调水供水系统由给排水工程师负责将水源送到位，并保证给水系统自动供水。
给排水工程	给排水工程调试前电气工程师负责将电源送到位，检验合格，水泵启停由电气工程师负责。给水系统调试过程中水泵启停水位及异常报或警戒水位由给排水工程师和电气工程师共同调试合格。
消防与火灾报警工程	消防火灾报警工程调试前电气工程师负责将电源送到位，检验合格。负责主备电源切换、电源强切事项；消防给水系统由给水系统工程师负责系统运行合格、安全；防排烟系统由通风空调工程师负责完成相关风机调试完成，设备单机运转正常，各风口风量、风压调试合格；电梯工程由电梯工程师负责电梯迫降安全事项；建筑智能工程师负责广播系统切换事项。
电梯工程	电梯工程调试前电气工程师负责将正式电源送到位，检验合格。电梯调试过程中不得出现过载保护等现象。
建筑智能工程	建筑智能工程调试前电气工程师负责将各分部工程各系统用电设备电源送到位，检验合格。给排水工程师负责将给排水系统调试完成，给水系统正常运行，并保证给水系统自动供水；通风空调工程师负责通风空调系统调试完成，参数检测合格，设备运转正常；电梯工程师负责电梯监视事项；消防火灾报警工程师负责广播系统不处于报警状态。

(2) 与监理单位、设计单位的协调

序号	施工内容
1	调试前向监理单位提出报告，报请监理单位时行调试前的复查
2	针对系统的安全性、调试参数调试前与设计单位沟通，当设计单位提出意见时立即进行系统优化
3	调试过程中发现问题时，及时处理并向监理单位汇报，如检测数据达不到设计参数时，应与设计单位和监理单位进行会诊，制定解决方案
4	调试需要第三方检测的分项，及时与监理单位进行沟通，联系第三方检测单位，制定各项应急预案
5	联动调试由总承包商组织进行，机电分包配合

(3) 与装饰部门的配合与协调

调试时因有大量的设备、部件安装在吊顶内，调试阶段装饰工程已施工完成，调试时会对装修成品造成一定的影响。

序号	施工内容
1	调试计划应通知装修部门，调试时进入装修完成的部分，应有装饰人员的配合
2	调试前通知装饰部门做好清理杂物和保洁工作，防止灰尘、杂物进入相关设备
3	调试时应协调装饰部门加强对装修成品的保护
4	调试人员对装修吊顶的临时移动应及时复位，移动吊顶时调试人员应戴洁净手套

(4) 对专业分包方的管理协调与配合

序号	施工内容
1	督促专业分包商，严格按总承包商的施工进度计划，分区段完成安装工作，并制定调试计划，进行自检工作
2	督促专业分包商在调试工作开始前按总承包商的框架内编制切实可行调试方案，并对其方案进行审查
3	督促专业分包商在调试工作开始前在总承包商体系下建立专业调试工作小组
4	督促专业分包商在调试工作开始前对调试工作人员进行配备和培训
5	调试用机具、仪器、仪表的审查；确保投入本工程调试用机具、仪器、仪表合格、安全、可靠，以保证调试质量
6	调试用电源：总承包商在调试开始前为各专业分包商提供合格安全的正式用电；不得以临时用电代替
7	调试各项安全保证措施的制度与落实
8	系统联动调试时，督促专业分包商有充足的调试人员参与，并保证本专业内设备、系统运行安全可靠
9	督促并协助专业分包商制定调试应急预案，以应对调试过程中可能出现的问题

(5) 与设备厂家的协调配合与管理

序号	施工内容
1	调试前通知相关设备厂家派技术人员到场，参与设备调试
2	设备厂家应负责设备试运转异常时的应对
3	制冷机组厂家负责对机组功能参数按设计要求进行设定，检测机组的性

	能，并负责物管人员的机组性能培训
4	电梯厂家负责进行电梯的校验和检测
5	消防、智能化主机厂家负责主机设备的正常运行，并参与系统的调试
6	电气设备厂家负责设备送电前的复测，确保送电安全

(6) 与第三方检测单位的配合与协调

序号	施工内容
1	<p>本工程由第三方检测单位调试的主要内容：</p> <p>1) 通风空调工程主要是检测机构对通风系统调试、检测；</p> <p>2) 消防火灾报警系统主要是检测机构的消防检测；</p> <p>3) 给排水系统主要是检测机构对排水系统的通球试验；</p> <p>4) 电气工程主要是检测机构对配电箱及供配电回路测试，以及对接地电阻的测试。</p> <p>5) 综合布线系统主要是检测机构对综合布线链路及系统安全。</p>
2	<p>第三方检测单位是调试工作质量最终确认的重要环节</p> <p>1) 各系统调试工作按计划地完成是保证第三方检测单位顺利进场的前提条件，机电总包方应依据调试工作进度计划提前联系第三方检测单位；</p> <p>2) 自行调试完成后要立即通知相关的检测单位进场；确保调试工期计划实现；</p> <p>3) 第三方检测单位检测调试过程中，要做好各工种人员、材料、设备的先期准备；</p> <p>4) 检测报告的获得，每一项内容完成后要在最早的时间内获得确认报告。</p>

(7) 与相关职能部门的配合与协调

序号	施工内容
1	<p>本工程调试工作主要的验收职能部门为：</p> <p>1) 消防指挥中心对火灾报警进行验收</p> <p>2) 技术质量监督局对电梯进行验收</p>
2	<p>相关职能部门对调试工作的验收是对工程顺利竣工的一个最重要的条件。</p> <p>1) 各系统调试合格后要及时上报相关资料，报请相关职能部门进行相关区域的验收，确认验收时间；</p> <p>2) 验收过程中配备充分的验收用设备、仪器、仪表等物品，配备充足的人力资源；</p> <p>3) 验收合格后及时取得验收合格证明书，为工程总体竣工验收提供依据。</p>

9) 调试过程成品保护措施

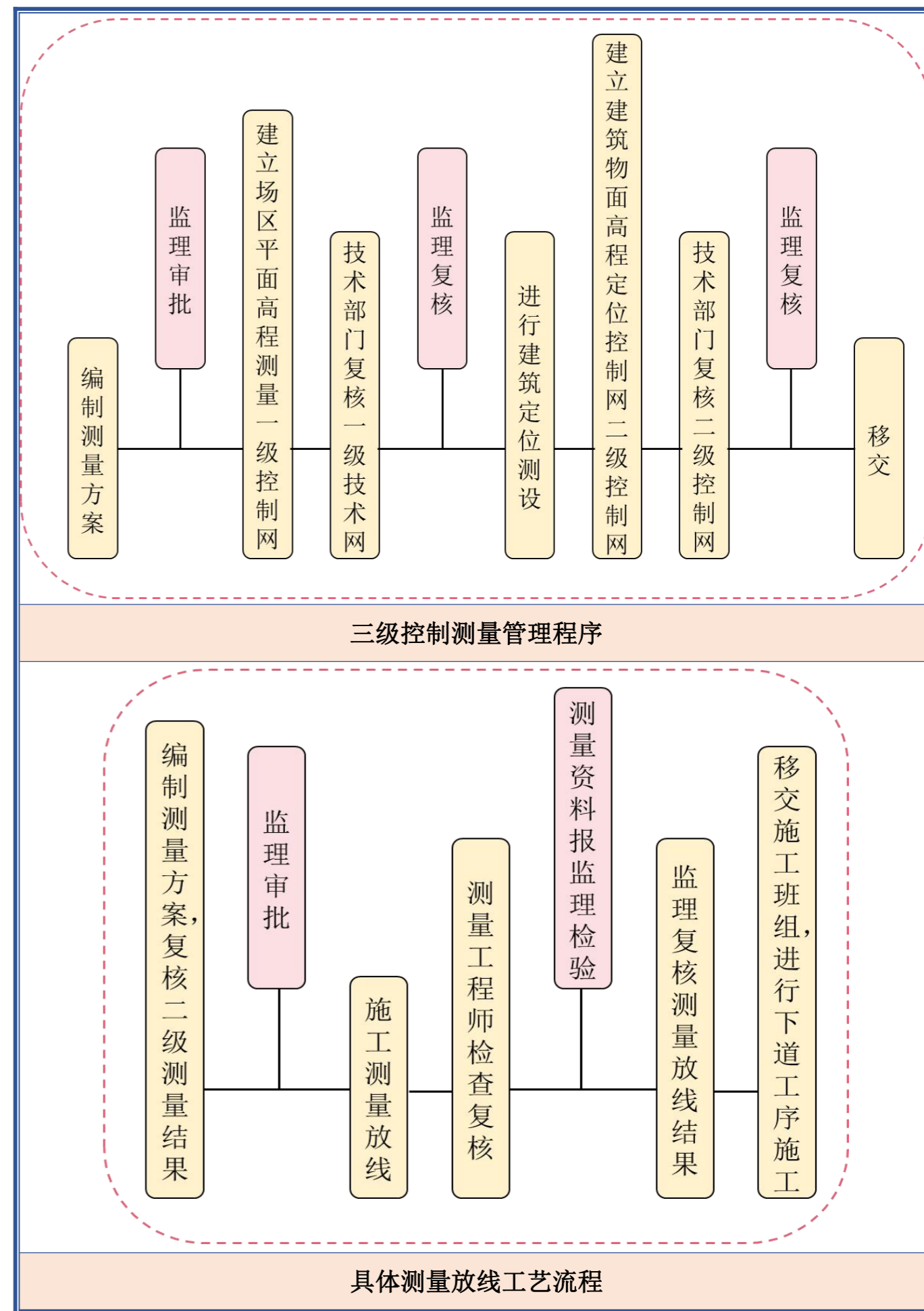
序号	施工内容
1	变配电室及各设备机房应设专人值班，非工作人员严禁入内；
2	设备启动和关闭应由电工配合操作，其他人员不得操作带电设备
3	自动调节系统的自控仪表元件，控制盘箱等应有特殊保护措施，以防自控元件丢失和损坏
4	空调系统测定，不得损坏风管保温层，调试完后应将测点处的风管保温层修复好，堵好测试孔，调节阀做好标记并固定牢靠
5	空调水系统调整完后，应恢复好阀门保温层破损处，还应将系统平衡阀门的最终开度与流量列表记录在案

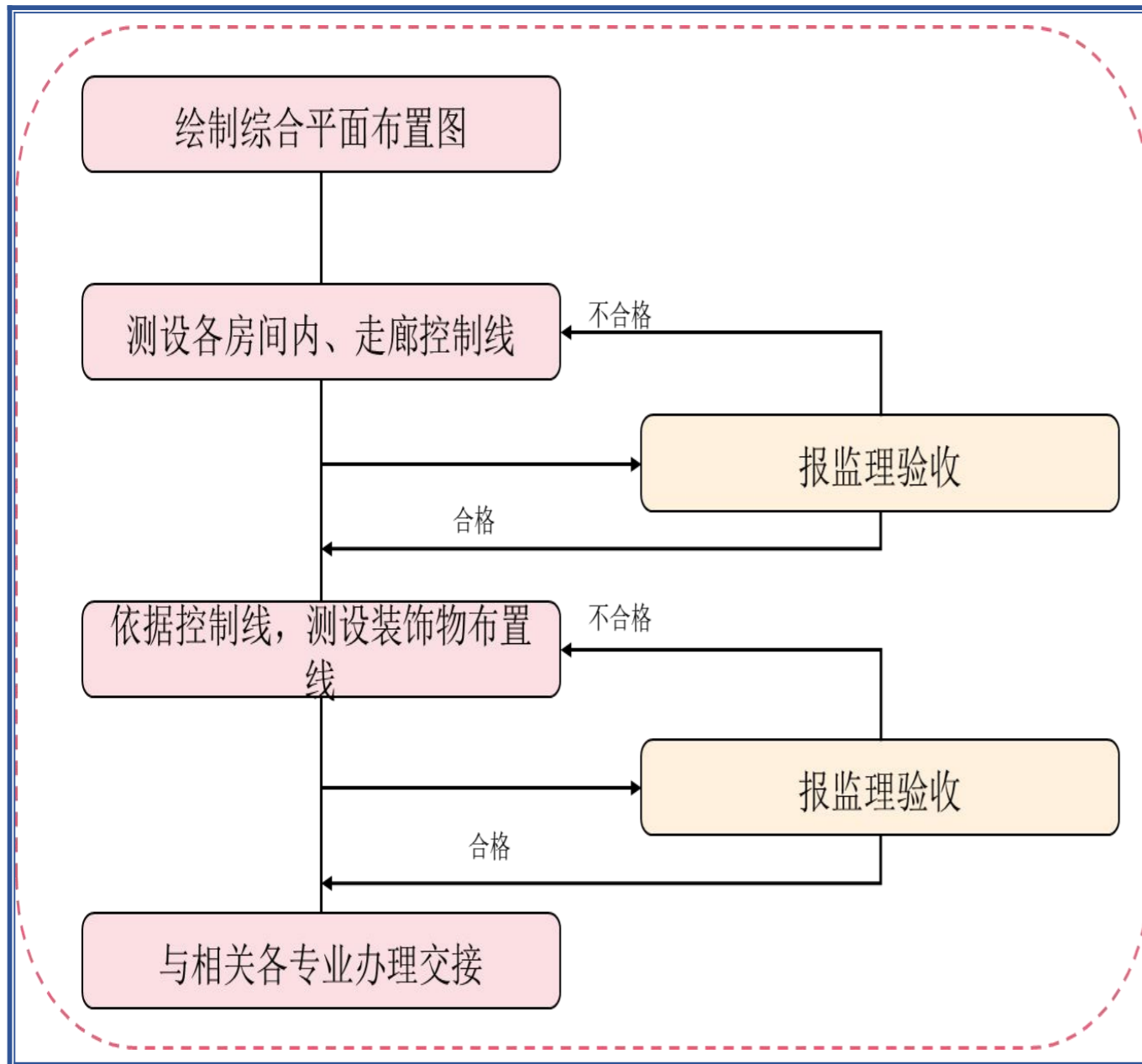
第十七节、装修施工方案

一、装修测量方案

(一)、测量放线组织及测量放线工艺流程

1、定位、测量内容和方法			
任务	方法		
平面高程控制网布设	根据业主提交永久控制点校施工阶段引测至场区的平面和高程控制网，然后确定地上施工阶段所需的控制网。		
平面控制	平面控制网采用“内控法”，分阶段引测至施工部位。		
2、测量人员及仪器配置			
2.1、测量人员配置			
序号	职务	人数	岗位责任
1	测量工程师	1名	方案编制、理论分析、组织测量员一起进行测量控制网的布设和传递。
2	测量员	1名	测量控制网的布设和传递、楼层测量放线，标高测量，技术资料编制，测量数据计算。
3	资料员	1名	测量资料收集归档、成册，报送监理单位。
2.2、测量仪器的配置			
为确保测量的精确度，避免由于仪器带来的测量偏差，各种测量仪器与工具的使用，均需经过计量检定部门或单位检验合格，并在有效期内，同时在使用过程中，应及时校准、保养、养护。			
2.3、控制测量管理程序			
一级、二级控制测量管理程序			

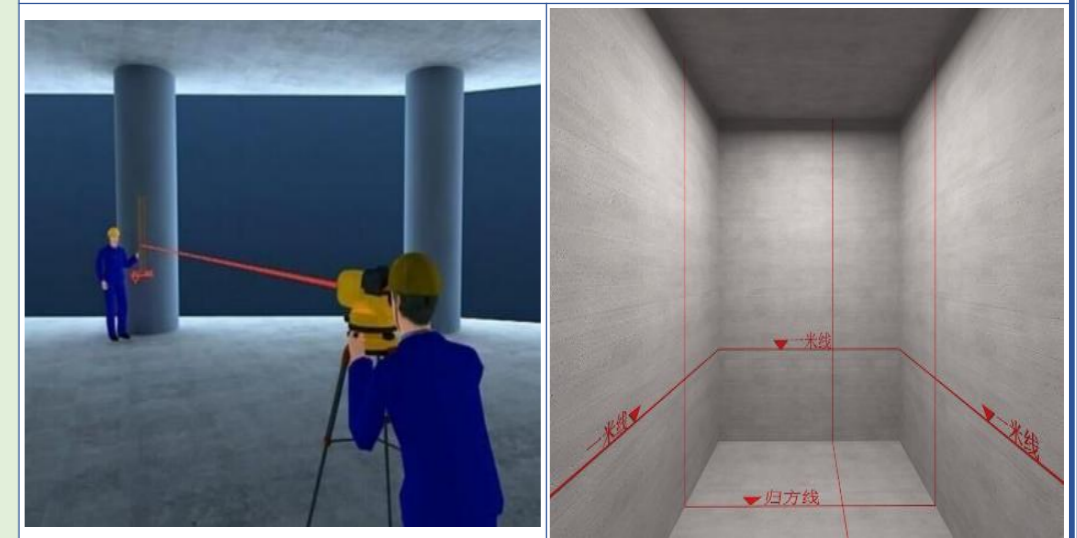




(二)、测量放线方案

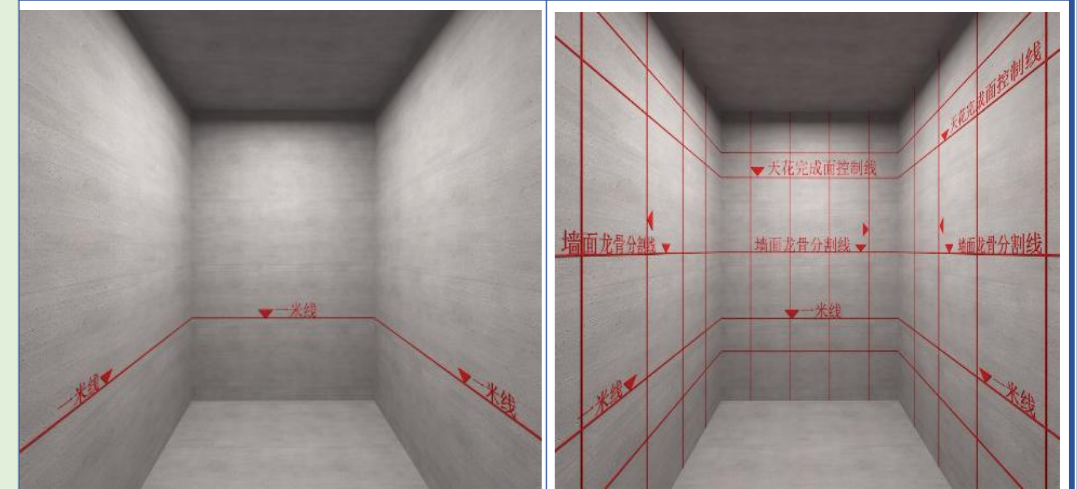
序号	测量部位	测量措施
1	水平定位线	<p>确定施工区域标高、传递标高是测量放线的重要的工作之一。根据所提供的标高基准线在四周墙壁弹好水平定位线，并将水平定位线传递到各楼层。</p> <p>1、将结构施工的轴线引测到结构外侧，做好标记，施工时弹出墨线，作为施工的控制依据。</p> <p>2、在结构内部地面、顶面及墙面上弹出归放线，作为轴线控</p>

制线。



3、施工范围内设置标准水平线控制线。

4、同时完成地面高程差校对、墙面龙骨定位线及吊顶标高控制线等测放作业，以提供施工人员作为地面、顶面及立面施工的微调依据。

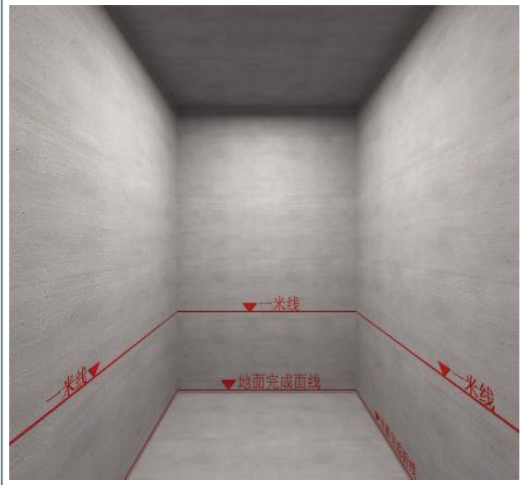
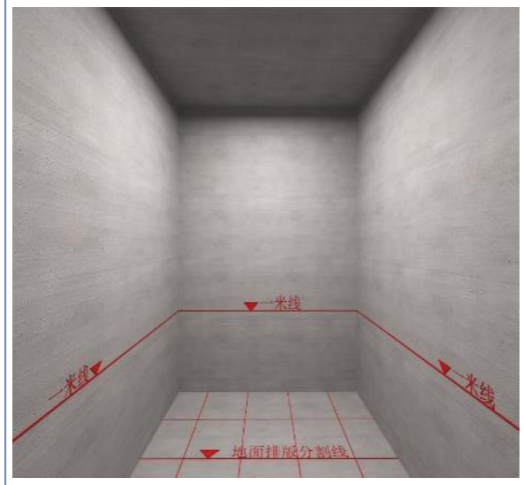
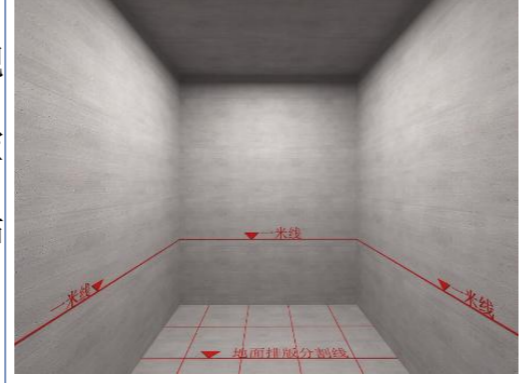



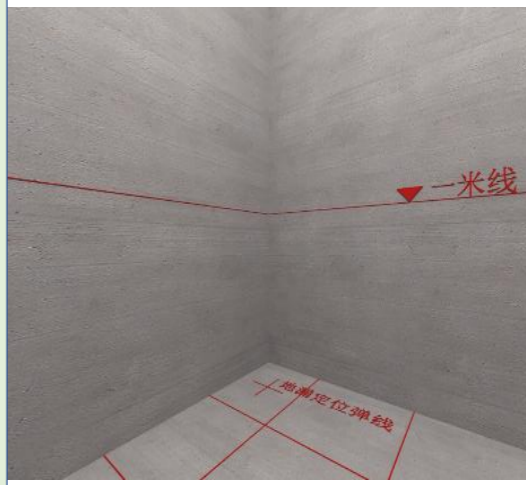
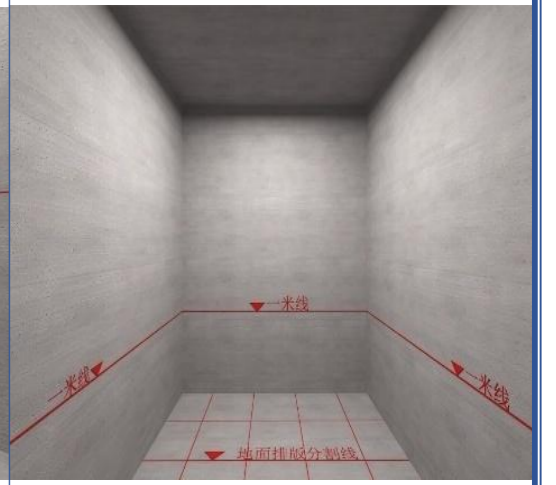
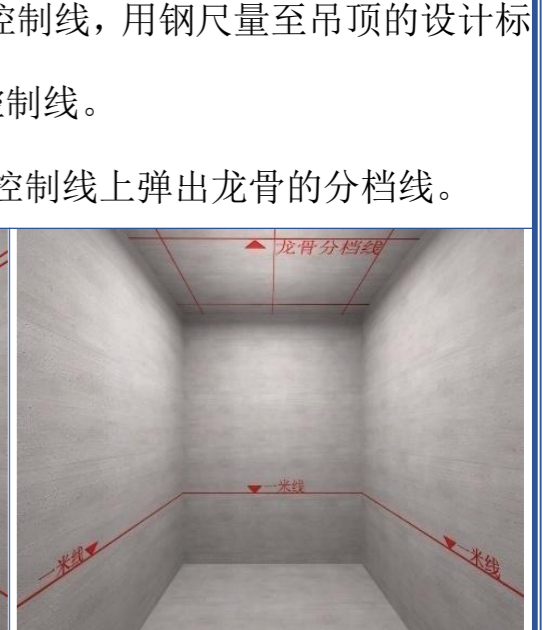
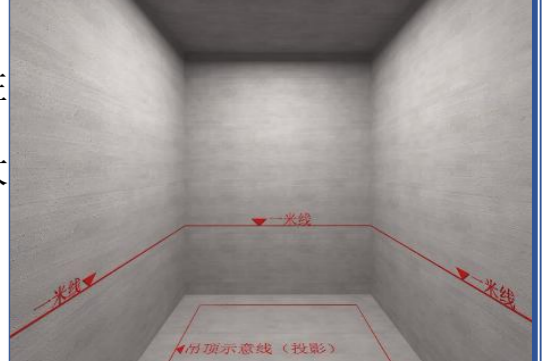
2 地面放线




1、用水平基准线定室内饰面完成面基线。

2、地面放线先确立造型基准点、线，按图示几何尺寸放线于所施工的地面上。

3、将所有的墙面基层完成线以及面层完成线均在地面进行反馈。

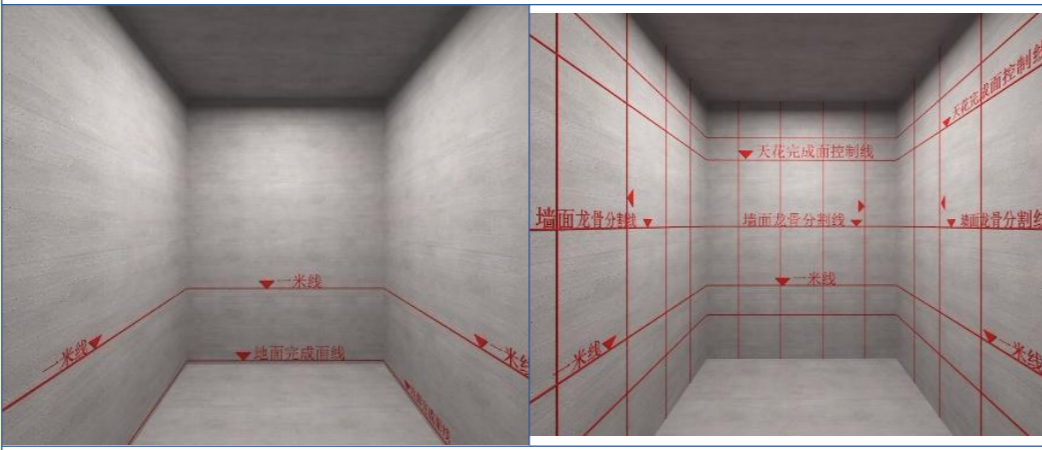
			
3	地面块料排版放线	<p>1、依照设计图纸和块料规格，设置排版控制线，在视觉空间区域消除三分之一块以下铺贴规格的块料。</p>	
		<p>2、块料的加工按排版图纸逐一排列出来，将块料表面擦干净，察看整体效果，发现颜色有差异的，进行调整、更换，并保证主平面颜色一致。</p>	
		<p>3、卫生间地面地漏位置尽量放置在一整块块料中央或拼缝十字线上，块料与地漏拼缝应在整块块料与地漏的对角线上。</p>	

			
4	吊顶放线	<p>1、根据已弹出的楼层水平控制线，用钢尺量至吊顶的设计标高，并在四周的墙上弹出水平控制线。</p> <p>2、在四周墙上的吊顶水平控制线上弹出龙骨的分档线。</p>	
5	墙面放线	<p>3、造型吊顶将其设计尺寸在铅垂投影的地面上按 1:1 放出大样。</p>	
		<p>1、沿墙线离墙 2cm 左右在地面和顶面放置一个平面线，用来检查和确定基墙的最凸出部位。</p> <p>2、根据装饰墙面结构层的厚度，依照基墙的最凸出部位再次设定装饰墙面的完成面界限。</p>	



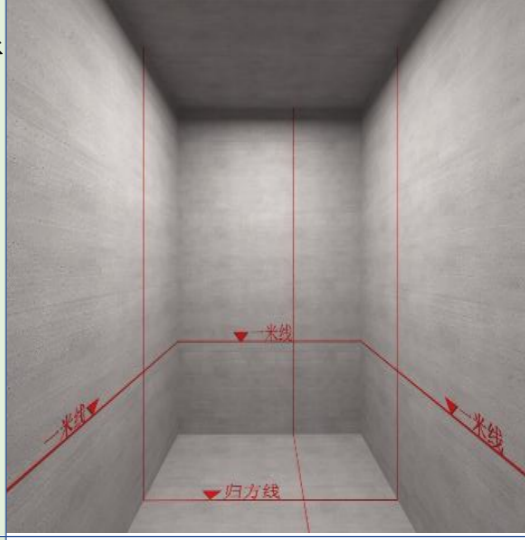
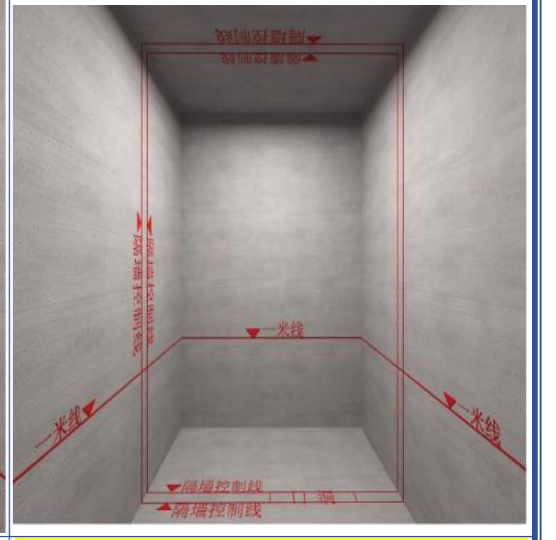

			
		<p>3、把卫生洁具、洗手台、镜子等全部在墙面 1:1 标识出来, 以便进一步评价设计布局、尺寸的合理性。</p> 	

6 墙、地面铺贴排版放线

1、墙、地面的面砖规格相同时, 墙、地面砖的缝隙应贯通, 不应错缝, 规格不相同时可不做要求。2、墙饰面板: 根据要求, 在墙上划出水平标高, 弹出龙骨分格线, 整片或分色拼装



3、墙、地面出现无法避免的小于 1/3 块的小条砖时, 应将一块小条砖加一块整砖的尺寸平均后切成两块大于 1/3 的非整砖排列在两边的阴阳角部位, 并且位置要对称。

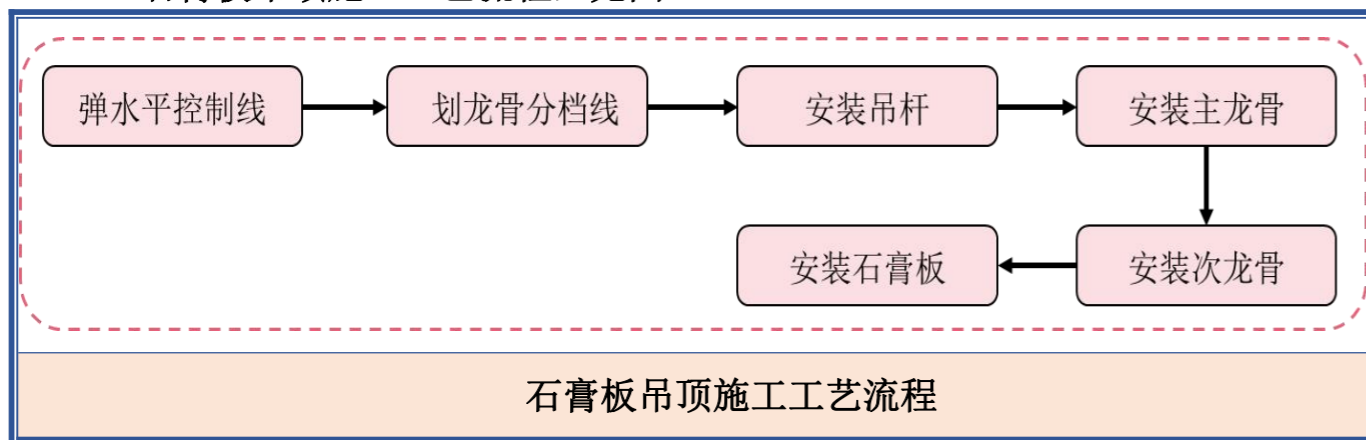
			
7	隔墙、隔断定位放线	<p>1、依照建筑物和构筑物或其他外部的某一固定点与线经设计确定作为施工放线的基准点与线。</p> <p>2、按设计平面图的隔墙、隔断位置先行在地面上标定墙体完成面放线, 再向上延伸至该墙顶, 并预留门洞位置。</p>  	
8	墙面设备以及开关定位	<p>墙面所有的设备以及开关按照 1:1 大小在墙面放线时予以体现。</p>	

二、石膏板吊顶施工方案

(一)、项目概况

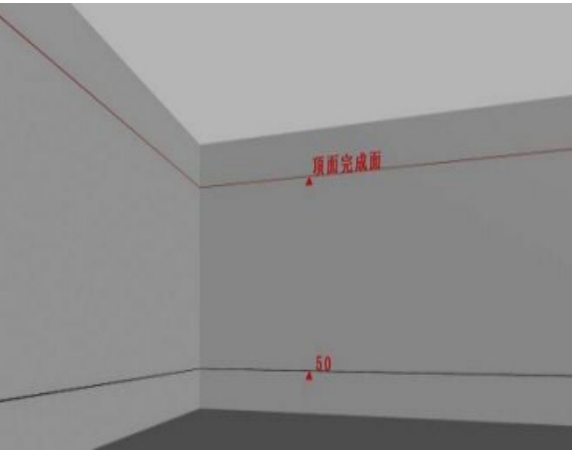
工程名称	做法说明
纸面石膏板顶面	白色无机涂料饰面(燃烧等级 A)
	满刮 2 厚面层耐水腻子找平面板接缝处贴嵌缝带, 刮腻子找平
	满刮防潮涂料两道, 纵横各一道
	双层 9.5 厚纸面石膏板, 用自攻螺丝与龙骨固定, 中距不大于 200
	专用配套吊杆及轻钢龙骨
	钢筋混凝土楼板

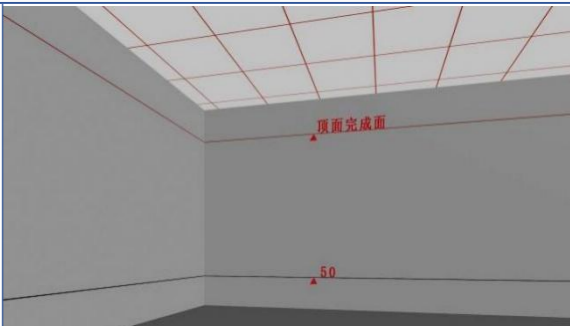
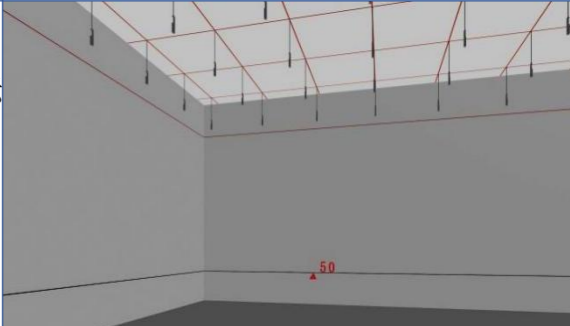
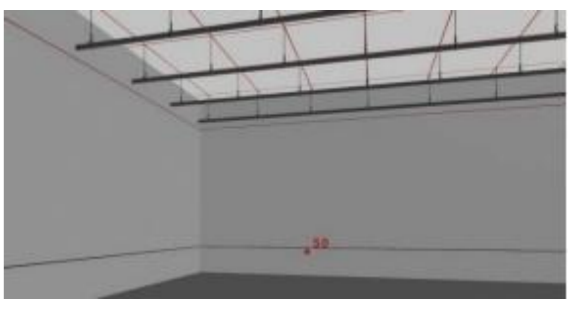
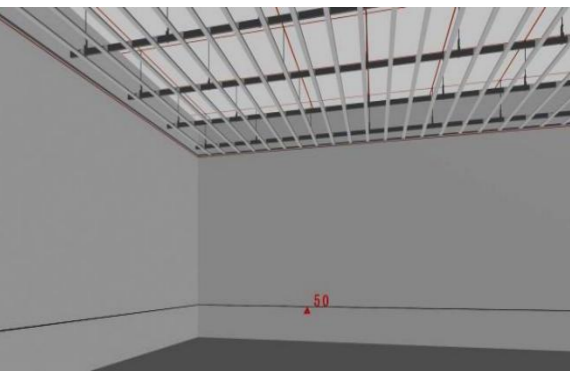
(二)、石膏板吊顶施工工艺流程, 见图

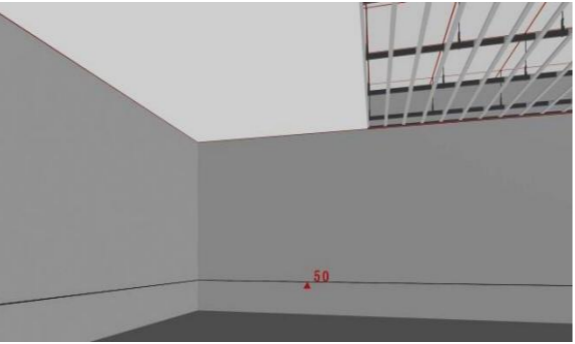




(三)、施工方法

石膏板吊顶施工方法, 见表

序号	控制项目	控制要点
1	弹水平控制线	按标高控制线在房间内墙(柱)上弹出控制点, 沿墙(柱)弹出吊顶标高控制线。 

2	划龙骨分档线	在顶板上弹出主龙骨位置线和嵌入式设备外形尺寸线。主龙骨间距按设计要求布置。 
3	安装吊杆	弹好线后, 确定吊杆下端标高。按照主龙骨位置及吊挂间距安装吊杆。 
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、安装主龙骨: 将组装好吊挂件的主龙骨, 按分档线位置使吊挂件穿入相应的吊件螺栓, 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。6、钉固边龙骨, 采用射钉固定。设计无要求时, 射钉间距为 1000mm。 
5	安装副龙骨	1、按已弹好的次龙骨分档线, 卡放次龙骨吊挂件。2、吊挂副龙骨: 按设计规定的间距, 将副龙骨用吊挂件吊挂在大龙骨上。3、当副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。 

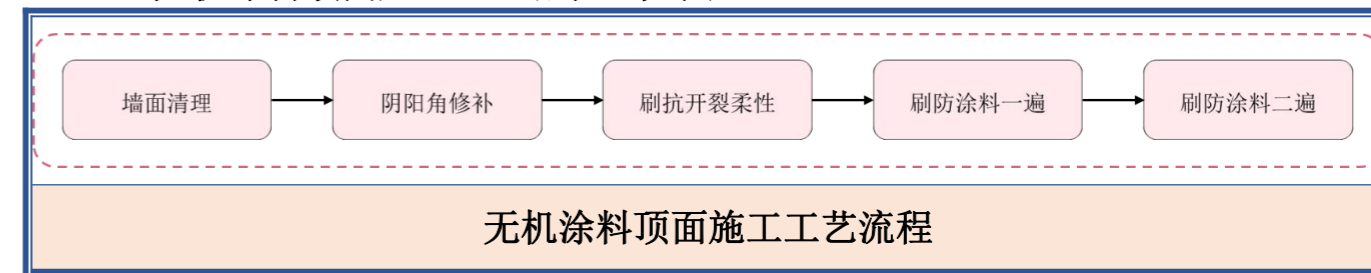
6	安装石膏板	<p>在安装石膏板前对顶棚内的各种管线进行检查验收，并经打压试验合格后，才允许安装石膏板。石膏板自攻螺钉钉固法：在已装好并经验收的轻钢骨架下面，按石膏板的规格、拉缝间隙、进行分块弹线，从顶棚中间顺通长次龙骨方向先装一行石膏板，作为基准，然后向两侧伸延分行安装，固定石膏板的自攻螺钉间距为 150mm。</p>	
7	板缝及钉眼处理	<p>在板接缝间采用粘贴纸带嵌缝膏进行嵌缝处理。钉眼经防锈处理后使用嵌缝膏进行嵌缝处理或原子灰填平。</p>	
8	腻子基层及乳胶漆施工	<p>满批腻子两遍，用砂纸将墙面的腻子残渣、斑迹等打磨平、磨光，封底漆一道，进行第一、二遍乳胶漆施工。</p>	

三、无机涂料顶面施工方案

(一)、工程概况

工程名称	做法说明
无机涂料	无机涂料面层两道(每道间隔 2H) (地下室为防霉涂料) (燃烧等级 A)
	封底漆一道
顶面	素水泥砂浆一道甩毛(掺建筑胶)
	钢筋混凝土楼板

(二)、无机涂料顶面施工工艺流程，见图




(三)、施工方法

无机涂料施工方法，见表

序号	控制项目	控制要点
1	基层处理	<p>(1) 抹面层有空鼓现象时，应铲除，用聚合物水泥砂浆修补；有孔眼时，应用水泥素浆修补；面层凹凸不平时，应用磨光机研磨平整；然后用棕刷将表面灰尘污垢清除干净。</p> <p>(2) 表面清扫后，用腻子将墙面麻面、蜂窝、洞眼、残缺处填补好。</p> <p>(3) 腻子干透后，先用铲刀将多余腻子铲平，再用 180 目砂纸打磨平整。</p> <p>(4) 阴角用腻子嵌满贴上接缝带。对有特殊要求的缝隙、接缝</p>



		按设计指定的方法处
2	第一遍满刮腻子及打磨	<p>当室内涂装面较大的缝隙填补平整后，使用批嵌工具满刮乳胶腻子一遍。所有微小砂眼及收缩裂缝均需满刮，以密实、平整、线角棱边整齐为度。同时，应一刮顺一刮地沿着墙面横刮，尽量刮薄厚度1~2mm，不得漏刮，接头不得留槎，注意不要玷污门窗及其它物面。腻子干透后，用180目砂纸裹着平整小木板，将腻子渣及高低不平处打磨平整。注意用力均匀，保护棱角。磨后用棕扫帚清批干净。</p> 
3	第二遍满刮腻子及打磨	<p>第二遍满刮腻子方法向头遍腻子，但要求此遍腻子与前遍腻子刮抹方向互相垂直，将基层进一步刮满及打磨平整流畅、光滑为止。</p> 

4	第三遍满刮腻子及打磨	<p>第三遍满刮腻子方法向头遍腻子，但要求此遍腻子与前遍腻子刮抹方向互相垂直，将基层进一步刮满及打磨平整流畅、光滑为止。</p>
5	第一遍涂料	<p>第一遍涂刷前必须将基层表面清扫干净，擦净浮灰。涂刷时宜用排笔，涂刷顺序一般是从上到下，从左到右，先横后竖，先边线、棱角、小面，后大面。阴角处不得有残涂料，阳角处不得裹棱。如一次涂刷不能从上到底时，应多层次同时作业，互相配合协作，避免接槎、刷涂重叠现象。独立面每遍应用同一批涂料，并一次完成。</p> <p>复补腻子：第一遍涂料干透后，应普遍检查一遍，如有缺陷应局部复补涂料腻子一遍，并用刮板刮抹，以免损伤涂料漆膜。</p> <p>磨光：复补腻子干透后，应用细砂纸将涂料面打磨平滑，注意用力应轻而匀，且不得磨穿漆膜，磨后将表面清扫干净。</p> 

6	第二遍涂料刷	<p>第二遍涂料采用喷涂，喷枪采用 1 号喷枪，喷枪压力调节 0.3~0.5N/mm² 喷嘴与饰面成 90° 角，距离为 40~50cm 为宜，喷涂时应喷点均匀，移动距离全部适中。喷涂时一般从不显眼的一头开始，逐渐向另一头循序移动，至不显眼处收刷为止，不得出现接槎，结束后，整个表面光洁一致、圆滑细腻，无流坠泛色现象。喷涂时，将墙面所有其它饰面全部用报纸遮盖严实，以免出现污染。</p>
---	---------------	--

(四)、质量要求

序号	主控项目	一般项目
1	溶剂型涂料涂饰工程所选用涂料的品种、型号和性能应符合设计和国家、行业现行规范规定的标准要求	颜色均匀一致
2	溶剂型涂料装饰工程的颜色、光泽、图案符合设计要求	光泽、光滑均匀一致
3	溶剂型涂料饰均匀、粘结牢固，不得漏刷、透底、起皮和反锈	无刷纹
4	所选用涂料、胶粘剂等材料必须有产品合格证及总挥发性有机物（TVOC）和游离甲醛、苯含量检测报告	无裹棱、无流坠、无皱皮

(五)、成品保护

序号	主控项目
1	操作前将不需涂饰的门窗及其它相关部位遮挡好。
2	涂饰完的墙面，随时用木板或木方将口、角等处保护好，防止碰撞造成损坏。

3	拆脚手架时，要轻拿轻放，严防碰撞已涂饰完的墙面。乳胶漆未干前，不应打扫室内地面，严防灰尘等沾污墙面乳胶漆。
4	<p>严禁明火靠近已涂饰完的墙面，不得磕碰弄脏墙壁面等。工人刷涂饰时，严禁蹬踩已涂好的部位，防止小油桶碰翻乳胶漆污染墙面。</p> 

(六)、安全措施

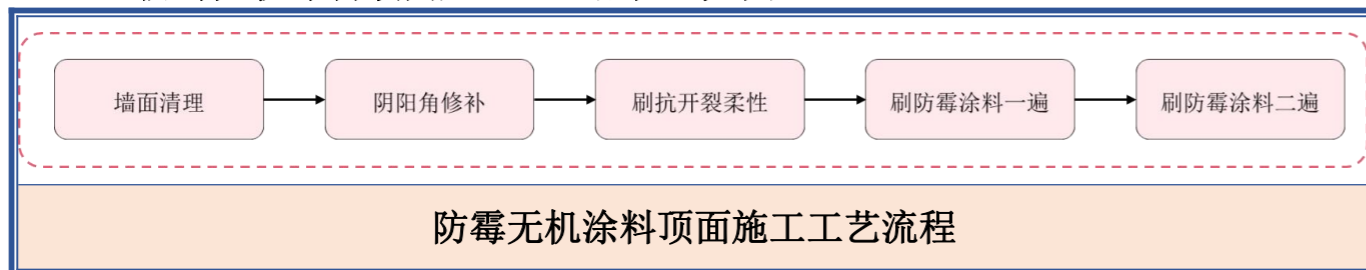
序号	主控项目
1	每班前检查脚手架是否牢固稳定，如有不安全处立即进行处理。并经常清理脚手板上的杂物。
2	脚手板上放置的工具材料要平稳。
3	施工前对所用的机械设备进行检查，要满足施工能力要求并运行正常，所有用电设备必须有绝对可靠的绝缘装置和良好的接地。
4	落地灰要及时清除并清洗干净，施工现场要工完料净。

四、防霉无机涂料顶面施工方案

(一)、工程概况

工程名称	做法说明
无机涂料 顶面	防霉无机涂料面层两道(每道间隔 2H)(地下室为防霉涂料)(燃烧等级 A)
	封底漆一道
	素水泥砂浆一道甩毛(掺建筑胶)
	钢筋混凝土楼板

(二)、防霉无机涂料顶面施工工艺流程, 见图



(三)、施工方法

无机涂料施工方法, 见表

序号	控制项目	控制要点
1	基层处理	<p>(1) 混凝土基层处理</p> <p>首先应对混凝土基层的浮灰污物等进行清理, 对于凹凸不平的部位, 剔凿平整, 并对混凝土表面的水泥棱进行打磨。</p> <p>对大空间公共区域同一轴线上的梁、柱、墙处理方法: 拉通线进行摸底, 要求完成面均在同一平面内梁、板原则上部抹灰处理油污、隔离剂用清洗剂洗净。</p>



		<p>(2) 水泥砂浆基层处理</p> <p>如基层出现空鼓现象, 必需将空鼓部位抹灰层铲掉, 将基层清理干净后从新进行抹灰施工, 砂浆面层凹凸不平时, 应用磨光机研磨平整。</p>
2	水泥砂浆基层处理	<p>如基层出现空鼓现象, 必需将空鼓部位抹灰层铲掉, 将基层清理干净后从新进行抹灰施工, 砂浆面层凹凸不平时, 应用磨光机研磨平整。</p>
3	刮耐水腻子	<p>第一遍耐水腻子用胶皮刮板横向满刮, 一刮板紧接着一刮板, 接头不得留槎, 每刮一刮板最后收头要干净利落。干燥后用磨砂纸将浮腻子及斑迹磨光, 再将墙面清扫干净。第二遍找补阴阳角及坑凹处, 令阴阳角顺直, 用胶皮刮板横向满刮, 所有材料及方法同第一板腻子, 干燥后用砂纸磨平并清扫干净。腻子施工不得少于 3 遍, 多遍成活。</p>
4	清修边角、打磨压光	<p>腻子刮完后, 应及时揭去装饰线上的胶条, 进行清修边角, 用腻子刀把洞口、阴阳角、装饰线上的多余腻子铲掉, 清修干净, 达到线条清晰无污染。最后等腻子干燥后, 用细砂纸磨平磨光。</p>

45	刷第一遍 防潮防霉 乳胶漆	涂饰顺序是先刷顶板后刷墙面，墙面是先上后下。先将墙面清扫干净，用布将墙面粉尘擦掉。在大面积涂刷前，先将门窗洞口用排笔刷好并在不同颜色分色线处刷 20cm 以利接槎。乳胶漆用排笔涂刷，使用新排笔时，将排笔上的浮毛和不牢固的毛清理干净。乳胶漆使用前应搅拌均匀，适当加稀释剂稀释，防止头遍漆刷不开。干燥后复补腻子，再干燥后用砂纸磨光，清扫干净。
6	刷第二遍 乳胶漆	作要求同第一遍，使用前充分搅拌，如不很稠，不加稀释剂，以防透底。漆膜干燥后，用细砂纸将墙面小疙瘩和排笔毛打磨掉，磨光滑后清扫干净。由于乳胶漆膜干燥较快，应连续迅速操作，涂刷时从一头开始，逐渐刷向另一头，要上下顺刷互相衔接，后一排笔紧接前易排笔，避免出现干燥后接头。

(四)、质量要求

序号	控制要点
1	所用的材料的品种、型号、颜色、性能等应符合设计要求。
2	涂饰工程的颜色、光泽和图案应符合设计及业主要求。
3	涂饰工程应涂饰均匀、粘结牢固，无漏涂、露底、起皮、反锈和斑迹。
4	涂饰工程的基层处理应符合下列规定： (1) 新建建筑物的混凝土或抹灰基层在涂饰涂料前应刷抗碱封闭底漆。 (2) 混凝土或抹灰基层含水率不得大于 10%。 (3) 基层腻子应平整、坚实、牢固，无粉化、起皮和裂纹。

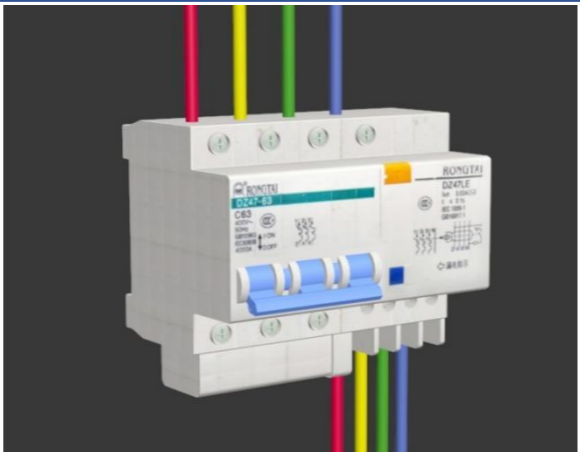
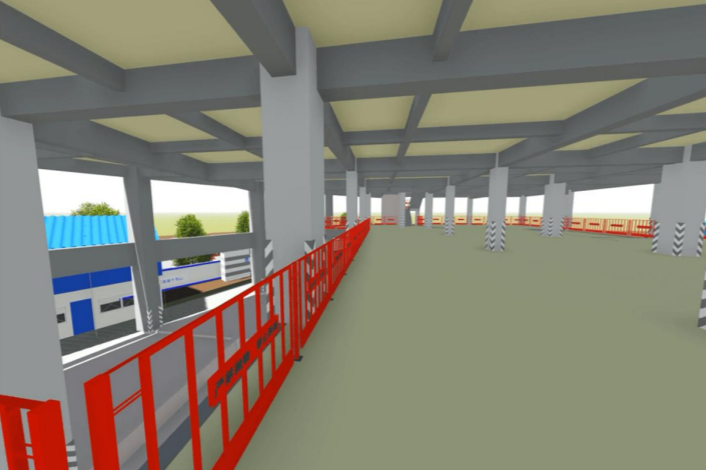
(五)、成品保护

序号	控制要点
1	设专人负责成品保护，成品保护员要佩带醒目的袖标，巡查检查。

2	作好现场总体物资存放工作的安排，易燃、易爆、易污染材料要随用随进，不得大量存放在现场，防止出现意外，造成成品损坏。
3	进入施工现场施工人员必须佩带胸卡，严格控制非工作人员进入。
4	施工完成后及时用木板将洞口、阳角保护好，防止碰撞破坏。操作人员严禁蹬踩已施工完的部位，并防止涂料污染墙面。
5	施工前将不进行涂料施工的门窗墙面保护遮蔽好。
6	所有材料经验收合格后，由仓库管理员负责材料入库，做好入库手续，并按规定标记清楚，严禁混合堆放。
7	所有材料储存时均制定保护措施，存放时底部使用水平木材垫平，每层之间须以薄木条隔离，且材料堆放最高不宜超过 10 层。
8	加工完成的材料或成品，须将表面内腔的杂屑全部清除，并进行清洁及加贴保护膜。

(六)、安全措施及文明环保施工

序号	控制要点
1	认真做好进场前的安全生产教育培训工作，进入工地施工人员，都必须经过入场安全教育。参加施工的所有人员要熟知本工种的安全技术操作规范，在操作中要坚守岗位，严禁酒后或带病工作。
2	材料库房必须干燥，通风良好，配备消防器材，严禁烟火，并派专人 24 小时看管。易燃有毒等材料单独存放，并设明显标志。
3	进入现场后的所有施工人员及管理人员必须配戴安全帽，在没有防护设施的高处，必须系安全带。现场施工人员严禁吸烟，不得使用明火，禁止使用碘钨灯、电炉、热得快等。

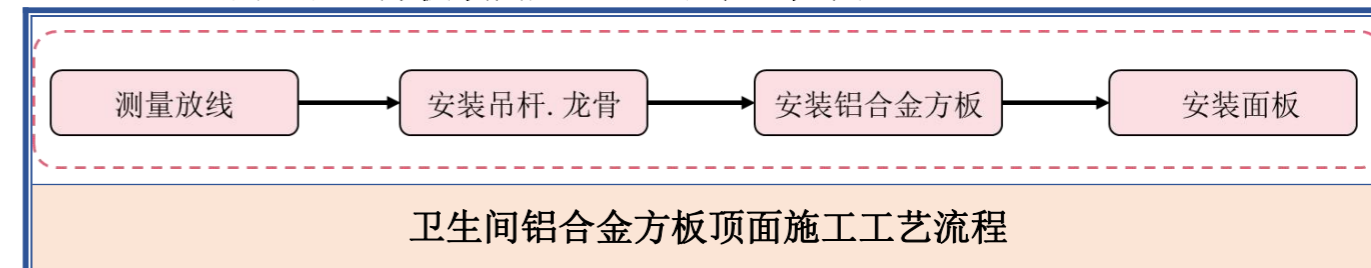
4	<p>现场用电设备及移动式电气设备必须按规定安装漏电保护装置，非电气专业人员严禁拆改动用电气设备。</p>	
5	<p>要进行油漆作业时，严禁使用碘钨灯，乳胶漆作业时要戴好保护口罩。</p>	
6	<p>施工现场的楼梯口、电梯口、预留洞口、通道口和悬空物边缘，必须安装防护栅、防护网等隔离设施并有明显标注。距地 3m 以上作业地点要有防护栏杆、挡板或安全网。操作人员必须佩带安全帽和安全带。</p>	
7	<p>施工现场的脚手架、防护设施、安全标志和警告牌不得擅自拆动，需要时要经现场工地负责人同意方可变动，现场脚手架必须牢固，设置护栏。</p>	
8	<p>如因作业要求，需要临时拆除或变动安全防护设施时，须经施工安全负责人同意，并采取相应的可靠措施，完成作业后应立即复原，严禁私自拆改。</p>	
9	<p>施工现场消防设备，要按规定、规格设置，消防器材配备要充足，平时加强检查、维修、保养，做好防潮、防洒工作，并要做到“布局合理，数量充足，标志明显、齐全配套，灵敏有效”。酸碱泡沫灭火器由专人维修、保养、定期调换药剂，标明换药时间性，确保灭火器效能正常。</p>	

五、卫生间铝合金方板顶面施工方案

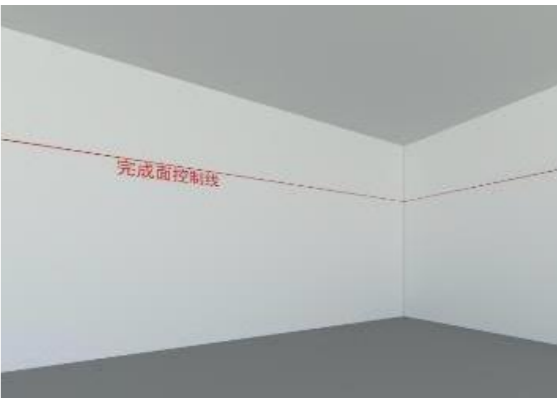
(一)、工程概况

工程名称	做法说明
铝合金方板(卫生间)	铝合金方板(颜色规格可另定)与配套专用龙骨固定(燃烧等级 A)
	与铝合金扣板配套的专用下层副龙骨联结, 间距≤600
	与安装形式配套的专用上层主龙骨, 间距≤1200, 用吊件与钢筋吊杆联结后找平
	10 号镀锌低碳钢丝(或 φ8 钢筋)吊杆, 双向中距≤1200, 吊杆上部与板底预留吊环(勾)固定
	现浇钢砼板内预留 φ10 钢筋吊环(勾), 双向中距≤1200
	1.5 厚聚氨酯防水涂膜(两道)
10 厚 1:2.5 水泥砂浆压实抹平	
现浇钢砼板	

(二)、卫生间铝合金方板顶面施工工艺流程, 见图



(三)、卫生间铝合金方板顶面施工方法, 见表

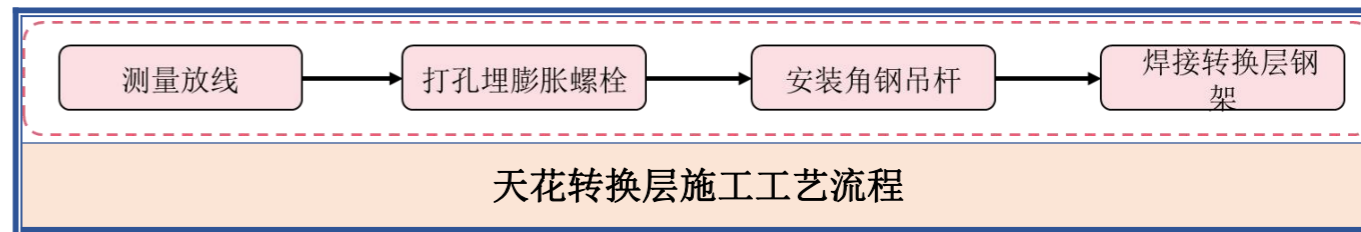
序号	控制项目	控制要点
1	测量放线	<p>根据墙面+1m 线量出吊顶高度点, 弹出水平线, 从弹出的水平线向上量出吊顶面设计标高再加上 10~20mm, 用粉线包弹到柱面或墙面上, 即为吊</p> 

		顶次龙骨的下皮线，同时按照吊顶平面图，在垂直主龙骨的墙面弹出主龙骨安装位置线。主龙骨应从吊顶中心向两边分，最大间距不超过1000mm，吊杆固定点间距900-1000mm。	
2	安装吊杆及龙骨	按一般石膏板吊顶安装吊杆、边龙骨、主次龙骨。	
3	安装玻璃隔音棉	将40厚玻璃棉毡，建筑胶粘剂粘贴于轻钢龙骨档内，填充的吸音棉毡须与横向龙骨表面相平。按顶面长度把玻璃丝布裁好，将玻璃丝布幅横向钉牢于龙骨表面，玻璃丝布的竖向接缝必须在龙骨上，横向缝应搭接不小于50mm。玻璃丝布应绷紧贴于龙骨表面。	
4	安装铝板网	将铝板网安装在轻钢龙骨架上用铝合金压条用铆钉扣压将铝板网固定。间距为双向600×1200mm墙角与门窗用阴阳角铝收口。	
5	安装水泥穿孔板	水泥穿孔板采用自攻螺钉钉固法：在已装好并经验收的轻钢骨架下面，按水泥板的规格、拉缝间隙、进行分块弹线，从顶棚中间顺通长次龙骨方向先装一行水泥板，作为基准，然后向两侧伸延分行安装，固定水泥板的自攻	

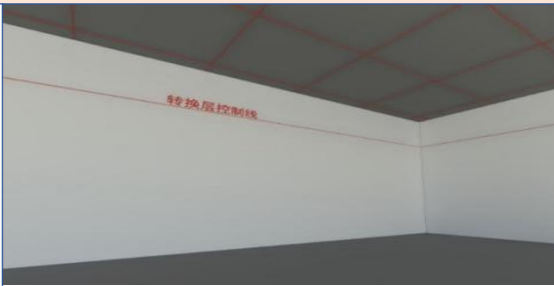
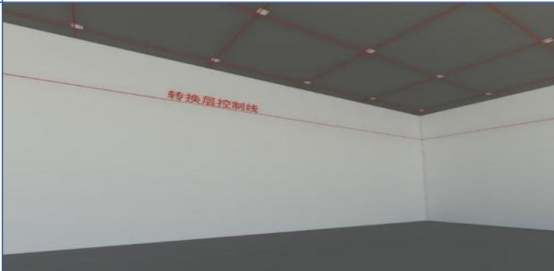


螺钉间距为150mm。

六、天花转换层施工方案

一、天花转换层施工工艺流程，见图



二、施工方法天花转换层施工方法，见表

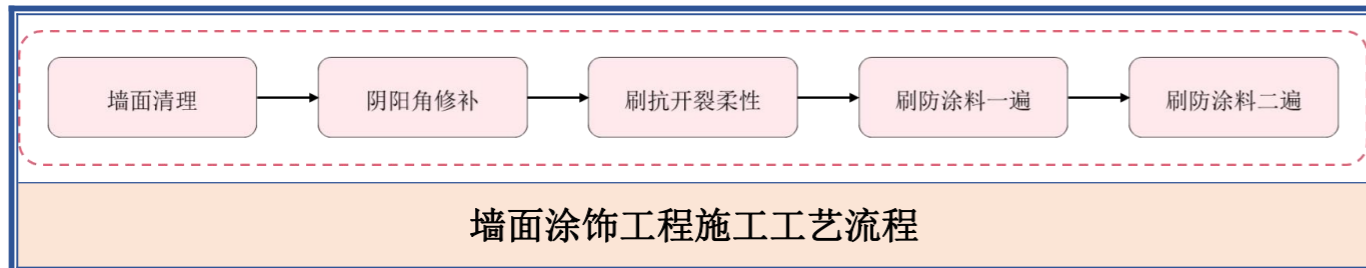
序号	控制项目	控制要点
1	测量放线	清理现场，复测轴线、标高线控制线，在顶板上弹线定位。 
2	打孔埋膨胀螺栓	根据定位使用电钻打孔，清理后将膨胀螺栓砸入孔中。 
3	安装角钢吊杆	角钢长度根据吊顶高度确定。 
4	焊接转换层钢架	转换层角钢末端用角码与墙体固定。钢架焊接部位涂刷防锈漆。 

七、墙面无机涂料施工方案

(一)、工程概况

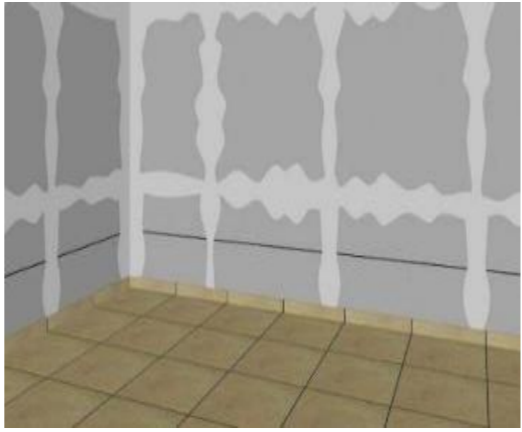
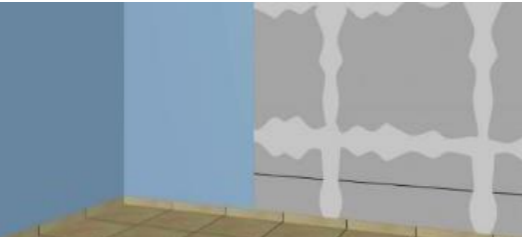
工程名称	做法说明
无机涂料 墙面	无机涂料涂料二道饰面(燃烧等级 A)
	2 厚面层耐水腻子分遍刮平
	5 厚 1:0.5:2.5 水泥石灰膏砂浆抹平
	8 厚 1:1:6 水泥石灰膏砂浆打底扫毛或划出痕道
	基底处理

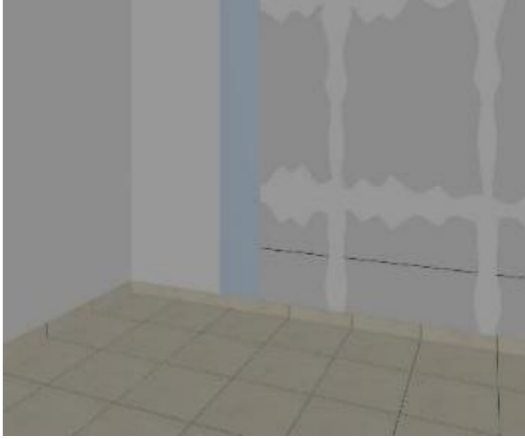
(二)、墙面无机涂料施工工艺流程, 见图



(三)、施工方法

墙面无机涂料施工方法, 见表

序号	控制项目	控制要点
1	基层处理	用腻子, 将磕碰、坑洼、缝隙找平, 干燥后用砂纸将凸出处磨掉, 把浮灰扫净。 
2	修补腻子	用配好的石膏腻子将墙面磕碰破损处、麻面、风裂、接槎缝隙等分别找平补好, 干燥后用砂 

		纸将凸出处磨平。	
3	满刮腻子	用砂纸将墙面的腻子残渣、斑迹等打磨平、磨光, 然后对墙面进行满刮腻子。待满刮腻子干燥后, 将墙面清扫干净。	
4	封底漆一道	施涂每面墙面的顺序应从上而下, 从左到右, 不得乱涂刷, 以防漏涂或涂刷过厚, 涂刷不均匀等。第一遍涂漆干燥后个别缺陷或漏刮腻子处要复补, 待腻子干透后打磨砂纸, 把小疙瘩、腻子渣、斑迹等磨平、磨光、并清扫干净。	

八、墙面瓷砖施工方案


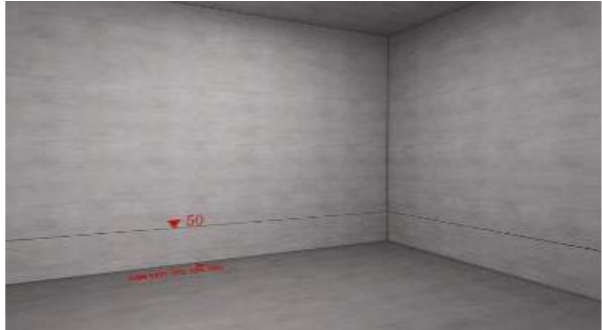
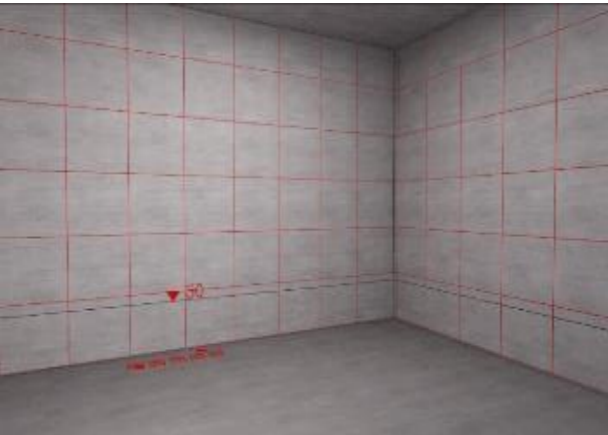
(一)、工程概况



工程名称	做法说明
砖墙墙面	3-5 厚釉面瓷砖 600x300 贴面(阴、阳角及压顶条配齐), 白水泥(燃烧等级 A) 浆擦缝, 瓷砖贴面以上墙面做法同墙 2(带防水)
	4 厚水泥胶结合层(水泥胶重量比:水泥:107 胶:水=1:0.1:0.2)
	刷素水泥浆一道(内掺 3-5%107 胶)
	15 厚 1:2.5 水泥砂浆底(内掺 5%防水剂)
	基底处理

(二)、墙面瓷砖施工工艺流程, 见图



(三)、施工方法墙面瓷砖施工方法, 见表

序号	控制项目	控制要点
1	基层处理	检查墙面的凹凸情况, 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。检查墙面是否有空鼓状况。 
2	吊垂直套方找规矩	在墙面和四角、门窗口边弹线找规矩, 弹出垂直线, 确定面砖出墙尺寸。 
3	弹线分格	基层灰六七成干时进行分段分格弹线和面层贴标准点, 控制出墙尺寸及平整度。 

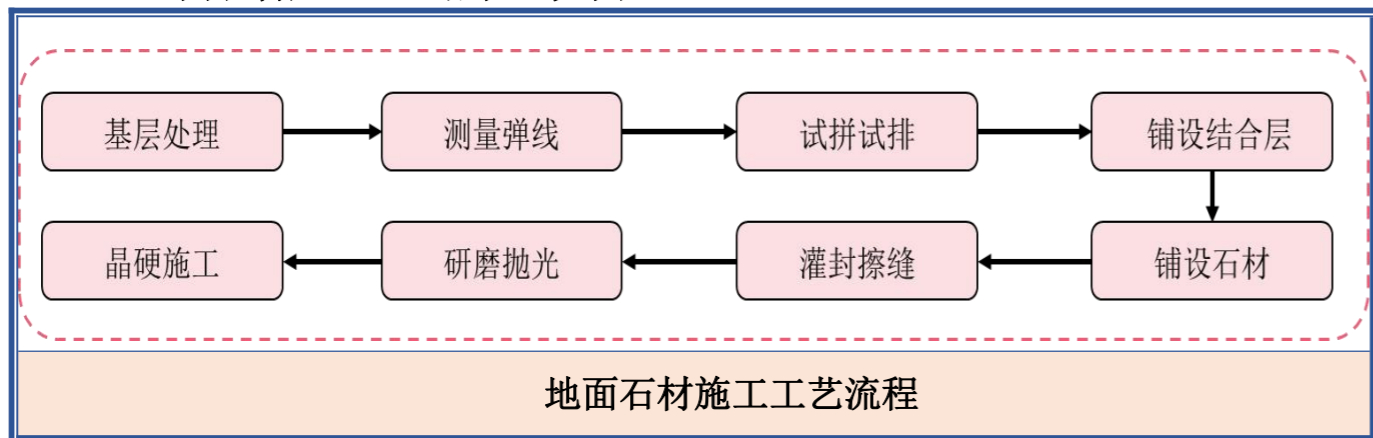
4	镶贴墙砖	<p>瓷砖镶贴前, 应挑选颜色、规格一致的砖。浸泡砖时, 将面砖清洗干净, 放入净水中浸泡 2h 以上, 取出待表面晾干或擦干净后方可使用。粘贴应自上而下进行, 墙砖结合层采用专用胶粘剂。随时用靠尺检查平整度。</p> 
5	砖缝控制	<p>控制砖缝大小一致且符合设计要求, 无设计要求时, 通常为 1~1.5mm, 缝隙宽度应采用标准卡件进行控制。</p> 
6	勾缝擦缝	<p>贴完经自检无空鼓、不平、不直后, 用棉丝擦干净, 先勾水平缝再勾竖缝, 勾好后要求凹进面砖外表面 1~2mm。勾完后, 将砖面擦洗干净。</p> <p>用勾缝胶擦缝, 用布将缝的胶粘剂擦匀, 砖面擦净。</p> 

九、地面石材施工方案

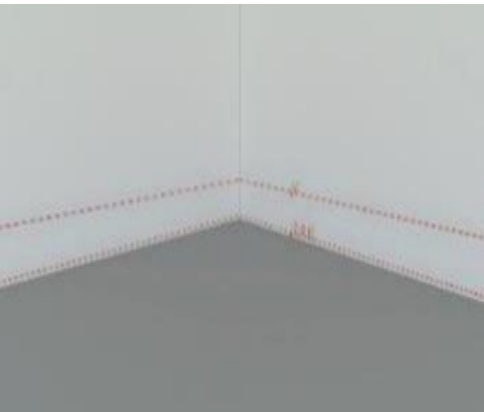
(一)、工程概况


工程名称	做法说明
石材楼、 地面	20 厚石材(背面及四周满涂防渗剂),人造石材专用嵌缝剂嵌缝,(燃烧等级 A)现场整体磨光,打蜡,抛光,水晶硬化等防污保护处理。(防滑等级 Bd)
	石材背面批刮专用胶泥(2~3 厚)
	20 厚 DPM 干硬性水泥砂浆粘结层
	素水泥浆一道(掺建筑胶)
	现浇钢筋混凝土楼板(若需回填统一用泡沫混凝土)

(二)、地面石材施工工艺流程, 见图



(三)、施工方法地面石材施工方法, 见表

序号	控制项目	控制要点
1	基层处理	将基层清理干净。在清理好的地面上均匀洒水,然后用扫帚均匀洒水泥砂浆,与下道工序铺砂浆找平层必须紧密配合。 

2	测量弹线	根据水平标高线,弹出面层标高线。大面积铺贴拉通线,板块排布以中心十字线对称。 
3	涂刷六面防护剂	用水泥砂浆铺设石材,容易产生大面积水渍污染(永久性的),甚至泛黄等不良现象,对美观会造成极坏影响,为消除这类通病,可对石材进行防污染处理,在石材铺贴前,用石材防污染剂对石材的6个面进行涂刷或喷抹。防污染剂可渗入石材若干毫米,对防止石材污染起重要作用。 
4	试拼试排	正式铺贴前应进行试拼、试排、试铺,对色差较大的石材进行调整,按板块编号颜色试拼。在相互垂直方向铺干砂试排,核对与墙柱、洞口等部位相对位置。 
5	铺设结合层	刷水泥浆一道,铺设结合层,厚度控制在放上石材高出面层水平线 3~4mm。 
6	铺贴石材	根据控制线,从十字控制线交点依此向两侧和后退方向铺贴,按预排编号铺好后,再进行拉线铺贴,并由里向外铺贴。 

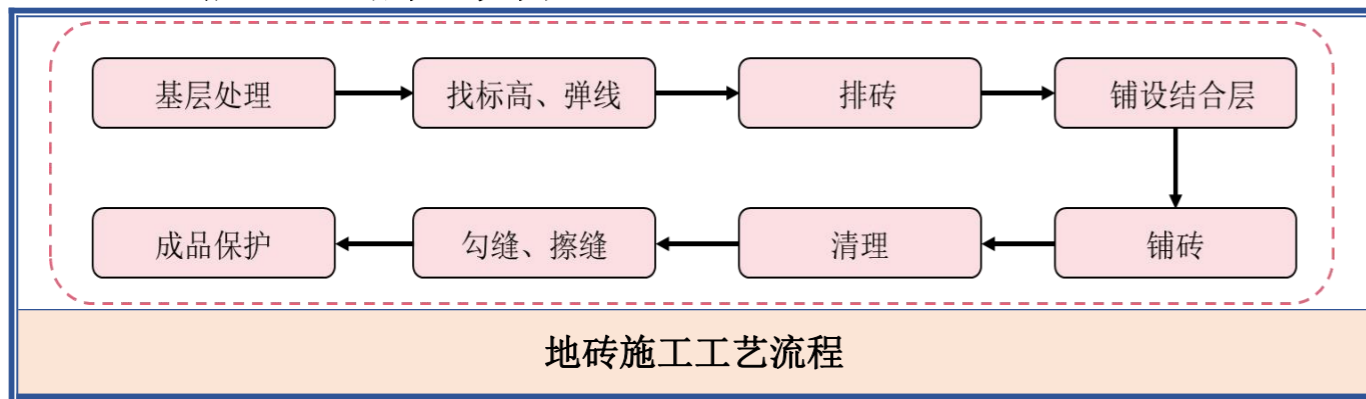
7	灌缝擦缝	<p>铺贴完成 24 小时后, 开始洒水养护。3d 后用同色填缝剂(颜色与石板块调和)擦缝饱满, 并随即用干布擦净至无残灰、污迹为止。铺好的板块禁止行人和堆放物品。</p>	
8	研磨抛光	<p>清理干净面层, 使用研磨机配菱钻土磨块的 46 目、60 目对地面石材进行粗磨处理。使用 120 目、220 目中度金刚砂颗粒的菱钻土磨块对粗磨后的地面石材进行细磨, 以消除粗磨留下的痕迹。使用 1200 目的抛光树脂磨块对细磨后的地面石材进行打磨抛光处理, 石材进一步提高光洁度。</p>	
9	晶硬施工	<p>地面干燥 3-8 天后, 将钢丝棉均匀的盘成打磨垫状, 要求盘得平整、饱满, 将盘好的钢丝棉打磨垫放于待结晶硬化处理的地面。将晶硬剂准备好, 然后安装针盘或尼龙搭扣盘, 压在盘好的钢丝棉垫上, 启动打磨机如正常即可进行结晶硬化处理。打磨不得少于五遍, 直至达到结晶硬化效果。</p>	
10	完成示例		

十、地砖施工方案

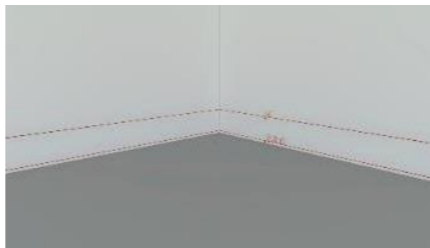

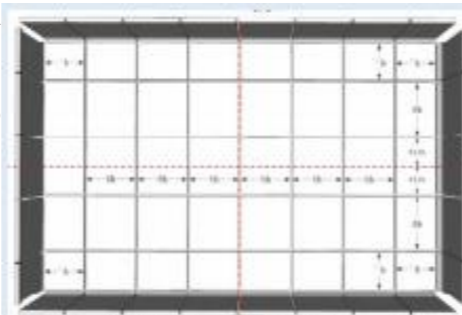
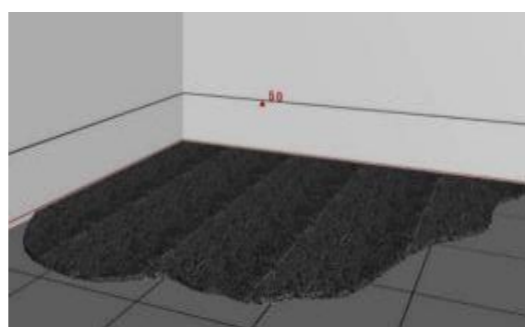
(一)、工程概况

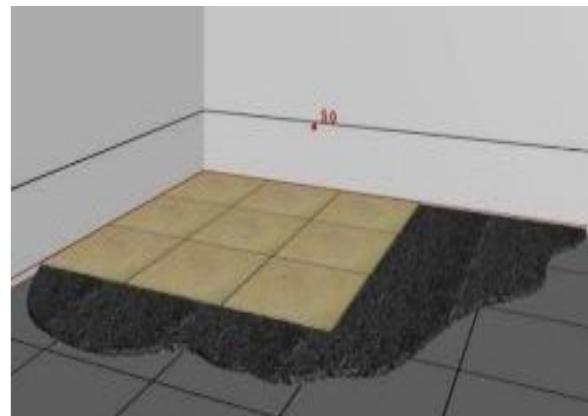
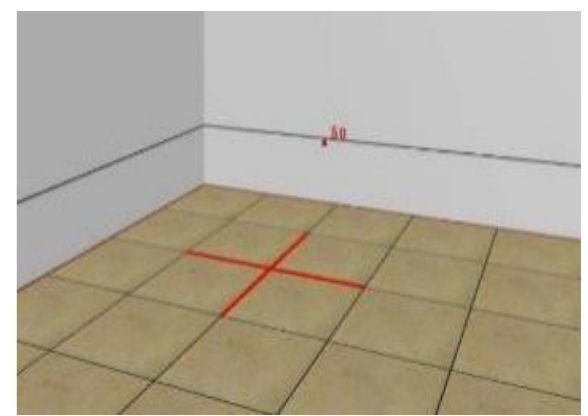


工程名称	做法说明
防滑地	8-10 厚 600x600 防滑地砖, 专用填缝剂擦缝
砖、楼地	20 厚 1:3 水泥砂浆结合层, 表面撒水泥粉
面(燃烧	水泥浆一道(内掺建筑胶)
等级 A)	钢筋混凝土板提浆抹光, 表面清扫干净
卫生间等	8~10 厚地砖, 留 2MM 宽, 干水泥擦缝
有水地砖	地砖背面批刮纯水泥浆(5~8 厚)
楼地面	20 厚 DPM15 干硬性水泥砂浆粘结层
地面(燃	1.5 厚 JS 防水涂膜, 四周沿墙抹起 300 高
烧等级	C20 细石混凝土随倒随抹向地漏找坡 1%
A)(无防	其中下沉式部位混凝土基层增加 1.5 厚聚氨酯防水涂料两遍四周沿
水)	墙抹起里建筑地面 300
防滑抛光	素水泥浆一道(掺建筑胶)
地砖楼、	现浇钢筋混凝土楼板(若需回填统一用泡沫混凝土)
地面(燃	8-10 厚 800X800 防滑抛光地砖, 拼缝<3, 专用填缝剂擦缝
烧等级	5 厚水泥胶结合层
A)(无防	25 厚 1:2 水泥砂浆面 1:3 水泥砂浆底
水)	专用混凝土界面剂一道
A)(无防	钢筋混凝土板提浆抹光, 表面清扫干净
水)	

(二)、地砖施工工艺流程，见图



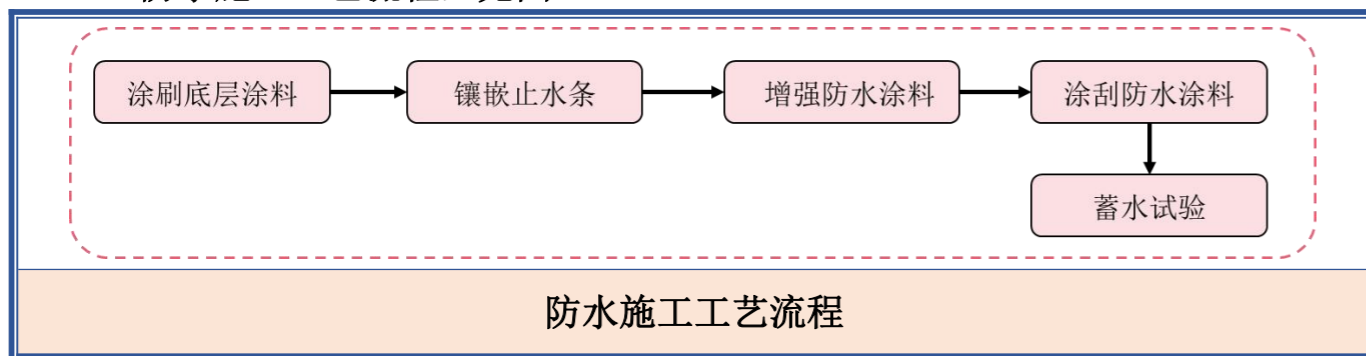
(三)、施工方法地砖施工方法，见表

序号	控制项目	控制要点
1	基层处理	<p>铺贴地面砖前，应先挂线检查并掌握楼地面垫层的平整度。</p> <p>对地面基体表面应进行清理，并用清水冲洗地面。基层表面应提前一天浇水浸润。</p> 
2	找标高 弹线	<p>根据水平标准线 and 设计厚度，在四周墙、柱上弹出面层的标高控制线。</p> 
3	排砖	<p>根据地砖尺寸在基面上弹地砖铺设基准线。排砖避免出现小于 1/3 边长的板块。</p> 
4	铺设结合层	<p>铺设前对基层洒水湿润，挑选并湿润地砖。按设计要求铺设水泥砂浆结合层。</p> 

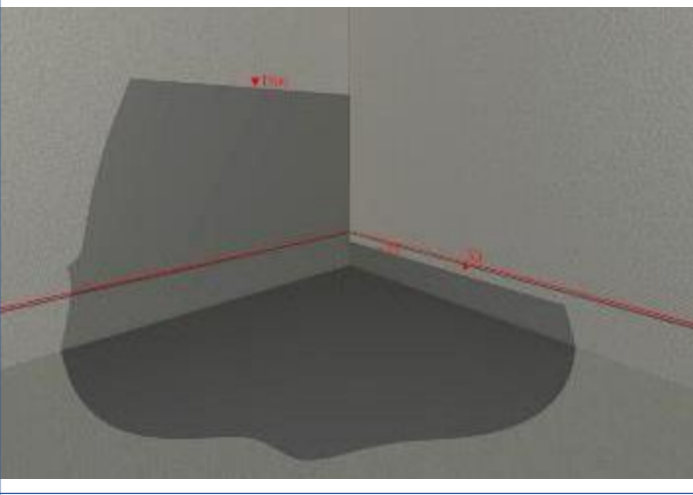
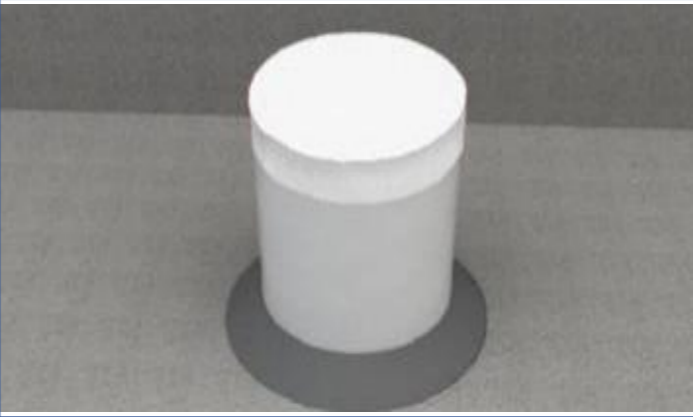
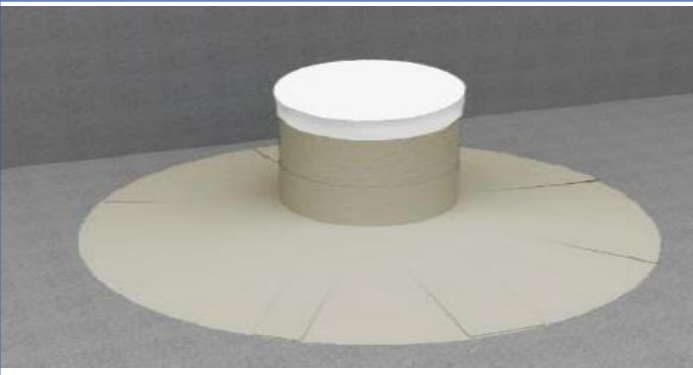
5	铺砖	<p>铺砖时应先在区域中间按照十字线铺设十字控制砖，之后按照十字控制砖向四周铺设，并随时用 2m 靠尺和水平尺检查平整度。大面积铺贴时应分段、分部位铺贴。墙地砖如设计有图案要求时，应按照设计图案弹出准确分格线，并做好标记，防止差错。</p> 
6	勾缝	<p>当砖面层铺贴完 24h 内应开始浇水养护，养护时间不得小于 7d。当砖面层的强度达到可上人的时候，用填缝剂填缝，要求缝清晰、顺直、平整、光滑、深浅一致，缝应低于砖面 0.5~1mm。</p> 
7	其它	<p>地漏及排水沟等需按设计要求设泛水坡度，常见形式如右图。</p> 
8	完成示例	

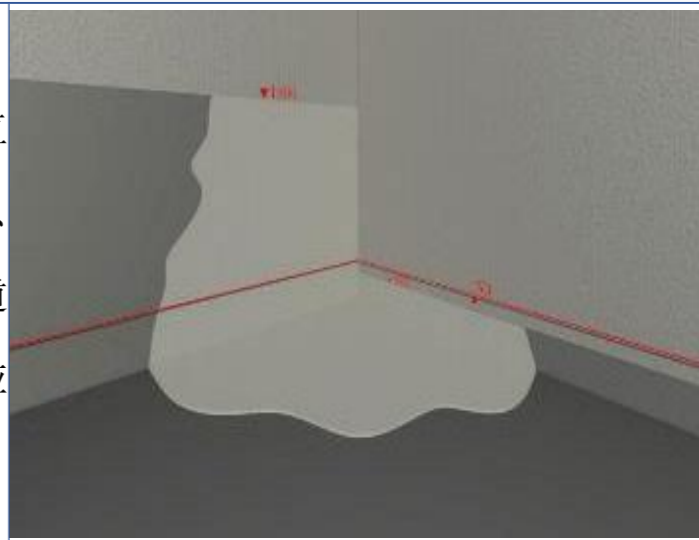
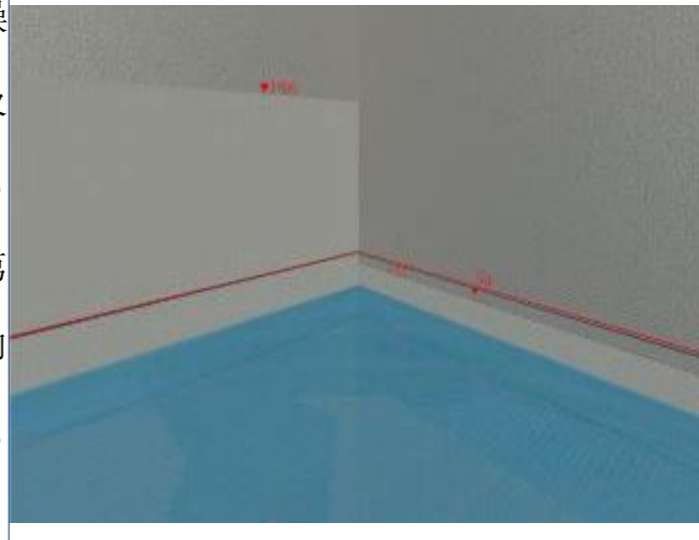
十一、防水施工方案

(一)、防水施工工艺流程, 见图



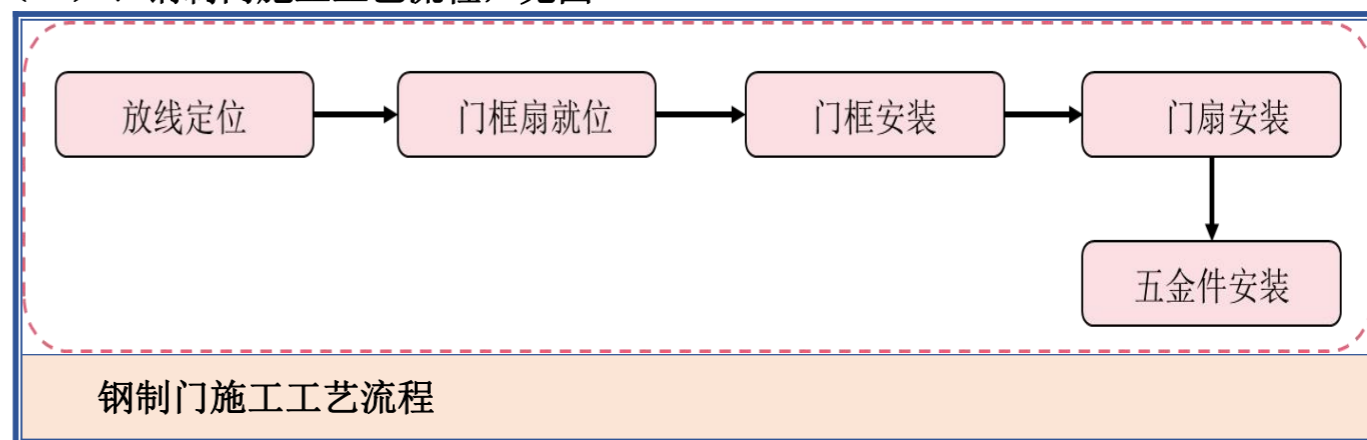
(二)、施工方法防水施工方法, 见表

序号	控制项目	控制要点
1	涂刷底层涂料	基层平整度较差时, 在改性剂中掺合适量的水搅拌均匀后, 涂抹在基层表面做底涂。 
2	镶嵌止水条	防水施工前, 管道根部凹槽内镶嵌遇水膨胀止水条, 然后用防水堵漏宝覆盖止水条并抹弧处理。 
3	增强防水	防水施工后, 在管道周围再刮一遍防水涂料, 并铺贴胎体增强布。最后涂膜覆盖胎体增强布。 

4	涂刮防水涂料	涂刷涂膜防水层时, 涂刷的顺序应地先垂直面, 后水平面。先阴阳角、细部后大面, 而且每一道涂膜防水的涂刷顺序都应相互垂直。 
5	蓄水试验	待防水层完全干燥后, 可进行第一次蓄水及淋水试验, 地面蓄水 3cm, 蓄水 24h 无渗漏后进行第二次蓄水试验, 无漏水即为合格。墙面做淋水试验, 以不渗漏为合格。 

十二、钢制门施工方案

(一)、钢制门施工工艺流程, 见图



(二)、施工方法钢制门施工方法, 见表

序号	控制项目	控制要点
----	------	------