

目 录

1 工程概况	2
2 分部施工方案	3
2.1 给排水工程	3
2.2 电气工程	10
2.3 通风系统	20
3 系统调试	26
3.1 生活给排水系统	26
3.2 消火栓、喷淋系统调试	27
3.3 电气系统调试	28
3.4 通风系统调试	28
4 安装工程质量控制措施	29
4.1 通风与空调工程质量控制措施	29
4.2 电气工程质量控制措施	32
4.3 给排水工程质量控制措施	36
4.4 消防施工质量控制措施	44

1 工程概况

1.1 建筑给排水

1.1.1 生活给水系统：市政给水管网供水压力为 0.25Mpa。本工程从天目中路和芜园东路的市政给水管分别引入一根 DN150 给水管，并沿建筑周围形成环状 DN150 给水管，供室外消防和地下室消防水池进水；从天目中路的市政给水管引入 1 根 DN200 给水管供本工程低区生活用水和生活水池进水。在主要建筑周围形成环状 DN150 给水管。本工程最高日用水量为 1098m³/d，最大时用水量为 109.8m³/h。

1.1.2 生活污水系统：本工程室内污、废、雨水采用分流制。室外雨污水采用分流制。生活污水总排水量为 933m³/d，按生活给水 85%。室内±0.000 以上污水重力自流排入室外污水管，地下室废水采用潜水排污泵提升至室外雨水管。

1.1.3 雨水系统：雨水用重力流系统，重力流雨水采用 87 型雨水斗或侧入式雨水口。暴雨强度公式采用湖州市暴雨强度公式。

1.1.4 消火栓给水系统：根据建筑物的使用性质和层数，考虑二期的 15#楼为一类高层综合楼，其余为一类或二类高层住宅，消防水量如下：室内消火栓用水量为 40L/s，室外消防水量为 30L/s，火灾延续时间为 3h。消防水水源利用市政给水管网，自动喷淋 30L/s，火灾延续时间为 1h。消防水源为市政给水管网，从闲富路和杭徽公路的市政给水管网分别引进一根 DN150 进水管，在基地内呈 DN150 环状管网。红线内设 SS-100 型室外地上消火栓 9 套。地下室一层设消防水泵房，加压水泵二台。3#楼屋顶水箱间设 18m³ 消防水箱一座。室内设专用消火栓给水管网，竖向呈环状布置。商铺和公用部分的消火栓的带灭火器箱组合消防柜，内设消火栓口径 DN65，龙带长度 25 米，（衬胶）水枪口径 QZ19，（带 JPS0.8-19 消防软管卷盘，软管长 25m，带 24V 指示灯和常闭气泵双触点消防按钮，见国际 04S202/23，丙型。组合消防柜洞口尺寸：丙型（单栓）800X1950X240，洞底距地 100；住宅部分的带灭火器箱组合消防柜，内设消火栓口径 DN65，龙带长度 25 米，（衬胶）水枪口径 QZ19，带 24V 指示灯，见国际 04S202/23，乙，甲型。组合消防柜留洞口尺寸：甲型（单栓）750X1650X240，洞底距地 150；屋顶试验消防栓见国际 04S202/16，SG24A56-J，留洞尺寸：700X850X240，洞底距地 980；室内消火栓箱采用钢-铝合金箱，箱体尽量暗装（地下室可局部明装）。

1.1.5 自动喷水灭火系统：本工程在地下室车库设置自动喷水灭火系统，除停在车库中按危险等级 II 级设计，其余按中危险等级 I 级设计，灭火用水量 30L/s，火灾延续时间为 1 小时。消防泵房内二台自动水泵，一用一备，互为该泵运行情况显示于消防中心和水泵房的控制盘上。自动喷水系统为一个供水区，平时管网压力由屋顶消防水箱维持；火灾时，喷头动作，水流指示器动作向消防

中心显示着火区域位置，此时湿式报警阀处的压力开关动作自动启动水泵，并向消防中心报警。无吊顶房间、网架下及地下室采用 ZSTZ-15 直立型 (K=80)，动作温度 68℃，其余有吊顶的房间采用 ZSTY-15 隐蔽型 68℃ 玻璃喷头 (K=80)。室外设地上式水泵结合器 2 套，在总图中统一考虑布置。

1.2 建筑电气

1.2.1 供电电源：

本工程的每个住宅单元从地下室公用变电所处采用桥架敷设引一路 220/380V 电源至地下室各单元的住宅计量总箱。电梯，公共照明等用电从地下室配电间引两路 220V/380V 电源。

1.2.2 导线选择及敷设：

住宅进户线在电井内穿桥架敷设，进户穿 KBG 管在墙内暗敷。照明支线图中未注明者均为 BV-2.5mm² 线穿 PC 管在板，墙内暗敷，至插座处应另加 PE 线，未注明根数为 2 根。同一管内穿线不得大于 8 根。保护管径选用：2~3 根 PC20，4~6 根 PC25。PE 线采用 BVR 线。

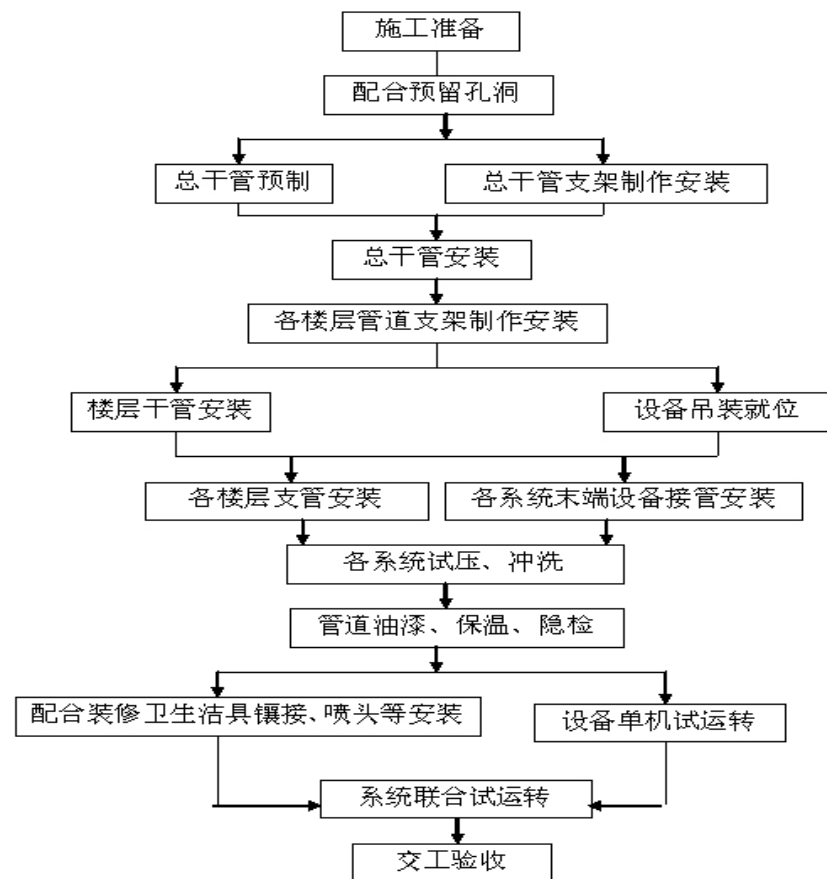
1.2.3 防雷接地：

本工程年雷暴总次数为 0.0993 次/a，按三类防雷建筑设防。建筑物的防雷装置应满足防直击雷及雷电波的侵入，并设置总等电位联结。接闪器采用屋面暗装避雷带与设置避雷小针相结合，在屋顶采用 Φ12 镀锌圆钢暗敷做避雷带，上装 Φ12 镀锌圆钢做避雷小针，屋顶避雷带连接线网格不大于 20 米 X20 米或 24 米*X16 米。利用建筑物钢筋混凝土柱子内对角主筋通长焊接作为引下线（不小于 Φ16 为 2 根，小于 Φ16 为 4 根），引下线间距大于 25 米。所有外墙引下线在室外地面下不小于 1 米处引出一根 40X40 热镀锌扁钢，扁钢伸出室外，距外墙皮的距离不小于 1 米。

2 分部施工方案

2.1 给排水工程

给排水安装工艺流程



2.1.1 预留预埋

在混凝土楼板、梁、墙上预留孔、洞、槽和预埋件时应有专人按设计图纸将管道及设备的位置、标高尺寸测定，标好孔洞部位，将预制好的模盒、预埋铁件在绑扎钢筋前按标记固定牢靠，盒内塞入纸团等物，在浇注混凝土过程中应有专人配合校对，看管模盒、埋件，以免移位。预留工作要严格按图施工，翻大样算尺寸，控制预留孔洞的准确性，在结构上留洞超过 $300 \times 300\text{mm}$ 以上时需要做好加固措施和技术核验。

2.1.2 支架安装

管道支、吊、托架的安装要严格按照 GB50242—2002《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》的要求设置，要求间距合理、位置准确，埋设整齐牢固，与管道接触应紧密，滑动支架应灵活，滑托与滑槽两侧间应留有 3~5 毫米的间隙，并留有一定的偏移量，无热伸长管道的吊架、吊杆应垂直安装，立管管卡安装高度，应距地面 1.5~1.8 米，每层安装数量视层高不同，按规范的要求确定。

2.1.3 管道安装

2.1.3.1 U-PVC 排水管承插粘接施工

1. 锯管长度应根据实测并结合各连接件的尺寸逐层确定；
2. 锯管工具宜选用细齿锯、割刀和割管机等机具，断口应平整并垂直于轴线，

断面处不得有任何变形；

3. 插口处可用中号板锉锉成 15° - 30° 坡口，坡口厚度宜为管壁厚度的 $1/3$ - $1/2$ ，长度一般不小于 3mm，坡口完成后应将残屑清除干净；

4. 粘合面的清理：管材或管件在粘合前应用棉纱或干布将承口内侧和插口外侧擦拭干净，使被粘结面保持清洁，无尘砂与水迹；当表面沾有油污时，须用清洁剂擦净；

5. 管端插入承口深度：配管时应将管材与管件承口试插一次，在其表面划出标记，管端插入承口的深度应符合要求；

6. 胶粘剂涂刷：用油刷蘸胶粘剂涂刷被粘接插口外侧及粘接承口内侧时，应轴向涂刷，动作迅速，涂抹均匀，且涂刷的胶粘剂应适量，不得漏涂或涂抹过厚；冬季施工时必须注意，应先涂承口，后涂插口；

7. 承插接口的连接：承插口涂刷胶粘剂后，应立即找正方向将管子插入其口，使其对直，再加力挤压，应使管端插入深度符合所划标记，并保证承插接口的直度和接口位置正确，还应保持静待 2-3min，防止接口滑脱，预制管段节点间误差应不大于 5mm；

8. 承插接口的养护：承插接口插接完毕后，应将挤出的胶粘剂用棉纱或干布蘸清洁剂擦试干净；根据胶粘剂的性能和气候条件静置至接口固化为止，冬季施工时固化时间应适当延长。

9. 立管及横管上都按要求设置伸缩节，用于补偿塑料管的热胀冷缩；施工时还应注意立管底部宜设支墩或采取牢固的固定措施；横管的坡度应符合设计要求。

2.1.3.2 无缝钢管沟槽式连接

1. 滚槽应按以下顺序进行：

- a. 将已切割好的管子架设在滚槽机和滚槽机尾架上，在管上放置水平仪，用水平仪量测，使管子处在水平位置；
- b. 将管子的端面与滚槽机止面贴紧，使管子中轴线与滚槽机止面成 90° 度；
- c. 启动滚槽机电机，徐徐压下千斤顶，使上压轮均匀滚压管子至设定沟槽深度为止，停机；
- d. 用游标卡尺检查沟槽的深度和宽度，确认符合标准要求；
- e. 千斤顶卸荷，取出管子。

2. 卡箍沟槽连接应按以下顺序进行：

- a. 准备好符合要求的沟槽管段、配件和附件；
- b. 检查橡胶密封圈是否损伤，将其套上其中一根管的端部；
- c. 将另一根连接管靠近已套上橡胶密封圈的钢管端部，两端应留有一定间隙，间隙应符合标准要求；

- d. 把橡胶密封圈套调整在两根管子的中间部位，并在周边涂抹润滑剂，检查管道中轴线是否和坡度平行；
- e. 在接口位置橡胶密封圈外侧按上下卡箍，并将卡箍凸边卡进沟槽内；
- f. 用手力压紧上下卡箍的耳部，并用木榔头槌紧卡箍凸边缘，将上下卡箍靠紧；
- g. 在卡箍螺孔位置，穿上螺栓，并均匀拧紧螺母，防止橡胶密封圈起皱；
- h. 检查确认卡箍凸边全圆周卡进沟槽内。

3. 开孔、安装机械三通

- a. 在接头支管部位用开孔机开孔：用链条将开孔机固定在衬塑钢管预定开孔位置处，启动电机转动钻头，操作设置在立柱顶部的手轮，转动手轮缓慢向下开孔；
- b. 清理钻落金属块和开孔部位残渣，孔洞有毛刺必须用砂轮机打磨光滑；
- c. 将机械三通、卡箍置于孔洞上下，注意三通、橡胶密封圈与孔洞间隙均匀，紧固螺栓到位。

2. 1. 3. 3 管道丝扣连接

- a. 断管：根据现场测绘草图，在管材上画线，按线断管；切口断面平整，断管后要用细锉将管端的毛边修光；
- b. 套丝：将断好的管材按管径尺寸分次套制丝扣；将管材夹在套丝机卡盘上，留出适当长度将卡盘夹紧，对准板套号码，上好板牙，按管径对好刻度的适当位置，紧住固定板机，将润滑剂管对准丝头，开机推板，待丝扣套到适当长度，轻轻松开板机；丝扣应光洁，不得有毛刺、乱丝、断丝，缺丝总长不得超过丝扣全长的 10%；
- c. 配装管件：管端、管螺纹清理加工后，应进行防腐、密封处理，宜采用生料带缠绕螺纹，配装管件时应将所需管件带入管丝扣，试试松紧度（一般用手带入 3 扣为宜），然后用管钳将管件拧紧，丝扣连接后应露出 2~3 扣螺纹，外露的螺纹部分及有钳痕和表面损伤的部位应涂防锈密封胶；
- d. 管段调直：管段连接后、调直前必须按设计图纸先核对其管径、预留口方向及变径部位是否正确；核对无误后再放在调管架上或调管平台上，一般两人操作为宜，一人在管段端头目测，一人在弯曲处用手锤敲打，边敲打边观测，直至调直管段无弯曲，并在两管连接点处标明印记，卸下一段或数段，再接上另一段或数段直至调完为止。

2. 1. 4 阀门安装

2. 1. 4. 1 安装前，应仔细检查核对型号与规格，是否符合设计要求；检查阀杆和阀盘是否灵活，有无卡阻和歪斜现象，阀盘必须关闭严密；

2.1.4.2 安装前，必须先对阀门进行强度和严密性试验，不合格的不得进行安装；阀门试验规定如下：

a. 试验应在每批（同制造厂、同规格、同型号、同时到货）数量中抽查 10%，且不少于一个进行强度和严密性试验，对于安装在主干管上起切断作用的闭路阀门，应逐个作强度和严密性试验；

b. 阀门的强度试验压力为公称压力的 1.5 倍；严密性试验压力为公称压力的 1.1 倍；试验压力在试验持续时间内应保持不变。

2.1.4.3 水平管道上的阀门，阀杆宜垂直或向左右偏 45°，也可水平安装，但不宜向下；垂直管道上阀门阀杆，必须顺着操作巡回线方向安装；阀门安装时应保持关闭状态，并注意阀门的特性及介质流向；

2.1.4.4 阀门与管道连接时，不得强行拧紧法兰上的连接螺栓；对螺纹连接的阀门，其螺纹应完整无缺，拧紧时宜用扳手卡住阀门一端的六角体，并且一般应在阀门的出口处加设一个活接头；

2.1.4.5 对具有操作机构和传动装置的阀门，应在阀门安装好后，再安装操作机构和传动装置，且在安装前先对它们进行清洗，安装完后还应将它们调整灵活，指示准确；

2.1.4.6 截止阀的阀体内腔左右两侧不对称，安装时必须注意流体的流动方向，应使管道中流体由下向上流经阀盘，因为这样流动的流体阻力小，开启省力，关闭后填料不与介质接触，宜于检修；

2.1.4.7 闸阀不宜倒装，倒装时，使介质长期存于阀体提升空间，检修也不方便；闸门吊装时，绳索应拴在法兰上，切勿拴在手轮或阀件上，以防折断阀杆，明杆阀门不能装在地下，以防阀杆锈蚀；

2.1.4.8 止回阀有严格的方向性，安装时必须注意阀体所标介质流动方向。

2.1.5 卫生器具安装

卫生器具的安装位置应严格按图纸设计要求正确布置，允许偏差：单独器具 10mm 以内。安装高度应符设计和规范的有关要求，允许偏差：单独器具 ±10mm。

连接卫生器具的排水管径的最小坡度，严格按设计和规范要求确定。为预防楼板、管道渗水的质量通病，管道穿越楼板洞缝隙应配合土建做好防水，卫生间必须待土建做完地坪养水试验，有关部门验收合格无渗漏后，才可进行器具处理，同时，所有安装工作，严格工序交接制度。

卫生器具配件一定要精心安装，暗装管道施工时，要特别摸清安装尺寸，以保证配件装配的准确性。卫生器具的安装上要精心施工，对器具的色差要挑选统一，安装位置要精确，接口、周边注意美观，防止玻璃胶、水泥等污染并注意做好产品保护措施。

2.1.6 设备及部件安装

安装前先做好基础验收工作和设备开箱验收工作，基础重点检查标高、中心线和水平几何尺寸、螺栓预留孔位置和尺寸。设备验收要会同供货、甲方、监理等有关单位共同进行，对各类设备进行全面外观检查并清点零部件，核实后做好有关记录，各方签字。特别注意清点随机文件是否齐全、有效。开箱后的设备和零部件要重点保护，妥加保管。

设备的配管应在增压泵组找平、稳固后进行，同时设备不得承受管道的重量，法兰应与设备、阀门的法兰相符。完成以上工序，管道系统及相应的电气配套工程已具备条件后，各类水泵进行试运转。系统试运应制订方案并经技术主管审定。

水泵安装：

a. 水泵的规格型号应符合设计要求，水泵基础按设计图纸施工，吸水管水平管段上不应有气囊和漏气现象，应加减振装置，进出水口加设软接，水泵出口宜加缓闭式止回阀；

b. 水泵配管安装应在水泵定位找平正，稳固后进行，水泵设备不得承受管道的重量，安装顺序为止回阀、阀门依次与水泵紧牢，与水泵相接配管的一片法兰先与阀门法兰紧牢，用线坠找直找正，量出配管尺寸，配管先点焊在这片法兰上，再把法兰松开取下焊接，冷却后再与阀门连接好，最后再焊与配管相接的另一法兰；配管法兰应与水泵、阀门的法兰相符，阀门安装手轮方向应便于操作，标高一致，配管排列整齐。

2.1.7 报警阀及配件安装：

安装报警阀时应先安装水源控制阀、报警阀，然后根据设备说明书再进行辅助管道及附件安装。水源控制阀、报警阀与配水干管的连接，应使水流方向一致。报警阀组安装的位置应符合设计要求。当设计无要求时，报警阀组应安装在便于操作的明显位置，距室内地面高度宜为 1.2m；两侧与墙的距离不宜小于 0.5m；正面与墙距离不宜小于 1.2m。安装报警阀组的室内地面应有排水设施。

报警阀配件一般包括压力表、压力开关、延时器、过滤器、水力警铃、泄水管等。应严格按照说明书或安装图册进行安装。水力警铃应安装在公共通道或值班室附近的外墙上，且应安装检修测试用的阀门。水力警铃与报警阀的连接应采用镀锌钢管，当公称直径为 15mm 时，长度不应大于 6m；当公称直径为 20mm 时，其长度不应大于 20m。安装后的水力警铃启动压力不应小于 0.05MPa。

2.1.8 喷头安装：

本工程有吊顶的场所采用吊顶型喷头，贴吊顶安装，一般在吊顶板装完后进行安装。无吊顶的场所，采用直立型喷头，垂直安装。喷头安装时应采用专用扳手。安装在易受机械损伤处的喷头，应加设防护罩。喷头丝扣填料应采用聚四氟

乙烯带。直立型喷头，其溅水盘与顶板距离为150mm；边墙型喷头，其溅水盘与顶板距离为100~150mm。安装时，吊顶开孔大小要控制好。喷头安装完毕后不应立即将外盖板装上，要等到装饰完工后统一安装，减少损耗。凡吊顶净空高度超过0.8米处的吊顶内，当梁、通风管道、排管、桥架等障碍物的宽度大于1.2m时，其下方应增设喷头。

2.1.9 消火栓安装

a. 消火栓箱体要符合设计要求，产品均应有消防部门的制造许可证及合格证方可使用；

b. 消火栓支管要以栓阀的坐标、标高定位甩口，核定后再稳固消火栓箱，箱体找正稳固后再把栓阀安装好，栓阀侧装在箱内时应在箱门开启的一侧，箱门开启应灵活；

c. 消火栓箱体安装在轻质隔墙上时，应用加固措施。

2.1.10 施工注意事项

水平管道纵、横方向弯曲、立管垂直度、成排管段和成排阀门安装允许偏差应符合规范规定。管道及设备安装前，必须清除内部污垢和杂物，安装中断或完毕的敞口处，应临时封闭。

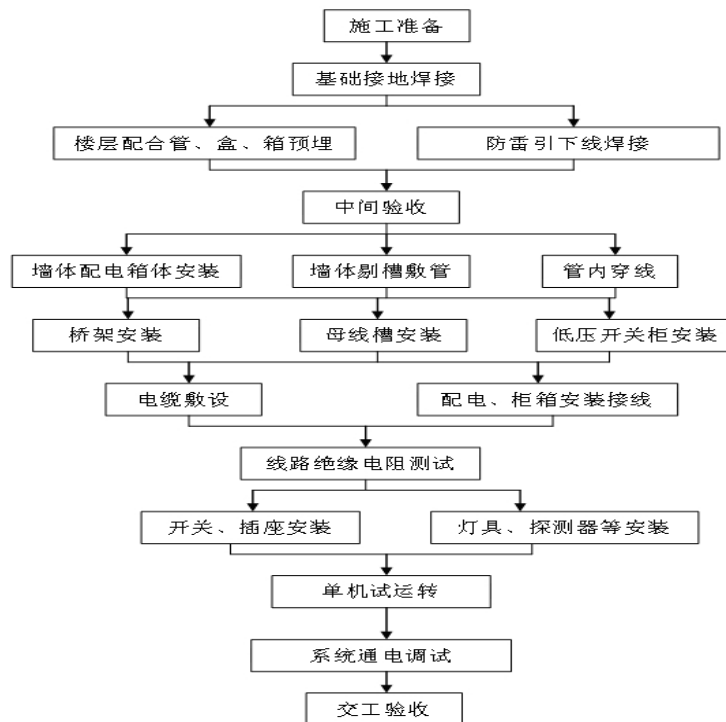
要合理安排施工程序，一般先装地下，后装地上；先装大口径管道，后装小口径管道；先装支、吊架，后装管道系统。各类管道在交叉安装相碰时，应按下列原则避让：小口径管让大口径管，有压管道让无压管道，低压管道让高压管道，支管道让主管道。

2.1.11 本子分部工程采用的质量记录：

序号	表格名称	编号	用途	
			内部存档	交工
1	安装工程检验批质量验收记录		2	4
2	建筑安装工程交工技术文件封面	施 01	2	4
3	交工文件目录	施 02	2	4
4	隐蔽工程（系统封闭）检查记录	通 03	2	4
5	阀门试验（清洗）记录	通 05	2	4
6	管道（设备）强度试验记录	水 01	2	4
7	管道系统冲洗记录	水 02	2	4
8	排水管道灌水试验记录	水 04	2	4
9	排水管道通球试验记录	水 05	2	4
10	设备/管道防腐、涂漆施工记录	通 06	2	4
11	卫生器具满水和通水试验记录	水 06	2	4
12	给水管道消毒检测记录		2	4

2.2 电气工程

电气安装工艺流程



2.2.1 接地焊接

接地焊接施工中，应可靠焊接，焊接长度大于 6D，严禁交叉搭接，应采用Φ

12 圆钢跨焊，保证焊接面积，宜由焊工操作该工艺过程。接地体接地电阻必须小于设计要求，故除按设计要求利用基础主筋外，在节点处还需利用桩基主筋。施工完毕，做好隐蔽工程的验收并及时做好接地电阻测试工作，办理验收记录手续。

2.2.2 电气配管穿线施工

镀锌钢管采用管箍丝口连接焊接钢管之间的连接采用套管连接，套管长度为连接管外径的 1.5~3 倍，连接管的对口处应在套管中间，焊口应牢固严密、满焊。

电管敷设应与本系统的相应接地网可靠接地，一般接地电阻小于 1Ω 。管子的弯曲半径必须符合规范要求，明敷设时不得小于该管直径的 6 倍，暗敷设时不得小于直径的 10 倍，当明敷有二个弯及以上时弯曲半径 $\geq 10D$ ，管子弯曲处的弯扁度 $\leq 0.1D$ 。

穿线施工一般注意事项：穿线面积不得超过管内总面积（截面积）的 40%。管内导线不得有接头，管口加套护圈，导线绝缘良好，不伤芯线。线型线径应根据设计要求选用。穿线工作应在土建抹灰及地面工作结束后进行，穿线前应先去管内杂物，加装管口保护圈，以免损伤电线外皮。

2.2.3 电缆桥架安装

2.2.3.1 支、吊架制作：桥架支、吊架根据施工现场具体情况及桥架重量，可用可采用圆钢、扁钢、角钢等制作，大型桥架支、吊架用槽钢制成，型式采用“L”型、“U”字型、“T”字型等；支架的加工制作按选好的型号，测量好的尺寸断料制作，断料严禁气焊切割，支架上钻孔应用台钻或手电钻钻孔，不得气焊割孔；螺杆套丝，应用套丝机或套丝板加工，不许断丝；支、吊架制作完后应进行除锈、刷防锈漆，所有支、吊架尽量在安装前刷好油漆。

2.2.3.2 金属膨胀螺栓安装：首先沿着墙壁或顶板根据设计图进行弹线定位，标出固定点的位置；根据支架式吊架承受的荷重，选择相应的金属膨胀螺栓及钻头，所选钻头长度应大于套管长度；打孔的深度应以将套管全部埋入墙内或顶板内后，表面平齐为宜，钻孔直径的误差不得超过 $+0.5\sim-0.3\text{mm}$ ，深度误差不得超过 $+3\text{mm}$ ，钻孔后应将孔内残存的碎屑清理干净，再用木锤或垫上木块后，用铁锤将膨胀螺栓敲进洞内，应保证套管与建筑物表面平齐，螺栓端都外露，敲击时不得损伤螺栓的丝扣；埋好螺栓后，可用螺母配上相应的垫圈将支架或吊架直接固定在金属膨胀螺栓上。

2.2.3.3 支、吊架安装：桥架水平安装时，需要安装一排支架时，可先把两端的固定好，然后以两端的支架为基准，用拉线法和水平管按照规范要求均匀设置水平支架，并且在首端、中间、末端等适当位置应添加防晃支架。当设计无要求时，电缆桥架水平安装的支架间距为每隔 1.5~3 米设置一个，垂直安装的支架间距不大于 2 米，在进出接线盒、箱、柜、转角、转弯和变形缝两端及“丁”字

接头的三端 500mm 以内应设置固定支持点。

2.2.3.4 桥架安装

a. 按照固定好的支、吊架尺寸把电缆桥架就位后，用扳手将固定螺栓拧紧，再将每节桥架的连接板螺栓紧固好，桥架与支架间螺栓、桥架连接板螺栓紧固无遗漏，螺母应位于桥架外侧；

b. 桥架直线段连接应采用连接板，用垫圈、弹簧垫圈、螺母紧固，接茬处应缝隙严密平齐；桥架进行交叉、转弯、“丁”字连接应正确严实，桥架内外无污染，并采用单通、二通、三通、四通或平面二通、平面三通等进行变通连接，导线接头处应设置接线盒或将导线接头放在电气器具内；

c. 桥架与盒、箱、柜等接茬时，进线和出线口等处应采用抱脚连接，并用螺丝紧固，末端应加装封堵。

2.2.3.5 桥架安装要求：非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯接地线或铜编织带，接地线最小截面积不小于 4mm^2 ，跨接接地线必须跨接在专用接地螺栓上，宜由厂家在制作时预设或采用爪型垫片；镀锌电缆桥架间连接板的两端可不跨接接地线，但连接板的两端不少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓；金属电缆桥架及其支架全长应不少于 2 处与接地或接零干线相连接；跨越建筑物变形缝处设置补偿装置；桥架应平整，无扭曲变形，内壁无毛刺，各种附件齐全，桥架的接口应平整，接缝处应紧密平直，槽盖装上后应平整，无翘角，出线口的位置准确。

2.2.4 成套配电柜及动力开关柜（盘）安装

2.2.4.1 基础型钢安装：按图纸要求预制加工基础型钢架，并刷好防锈漆；按施工图纸所标位置，将预制好的基础型钢架放在预留铁件上，用水准仪或水平尺找平、找正，找平过程中，需用垫片的地方最多不能超过三片，然后将基础型钢架、预埋铁件、垫片用电焊焊牢，最终基础型钢顶部宜高出抹平地面 10mm，基础型钢安装允许偏差应符合要求；基础型钢安装完毕后，将室外地线扁钢分别引入室内与基础型钢的两端焊牢，焊接面为扁钢宽度的二倍，然后将基础型钢刷两遍灰漆。

2.2.4.2 柜（盘）稳装：按施工图纸的布置，按顺序将柜放在基础型钢上；单独柜（盘）只找柜面和侧面的垂直度，成列柜（盘）各台就位后，先找正两端的柜，在从柜下至上三分之二高的位置绷上小线，逐台找正，是否标准以柜面为准；找正时采用 0.5mm 铁片进行调整，每处垫片最多不能超过三片，然后按柜固定螺孔尺寸，在基础型钢架上用手电钻钻孔。一般无要求时，低压柜钻 $\phi 12.2$ 孔，用 M12 镀锌螺丝固定；柜（盘）就位，找正、找平后，除柜体与基础型钢固定，柜体与柜体均用镀锌螺丝连接，且防松零件齐全；每台柜（盘）单独与基础型钢

连接。每台柜从后面左下部的基础型钢侧面上焊上鼻子，用 6mm² 铜线与柜上的接地端子连接牢固。

2.2.4.3 柜（盘）试验调整：

绝缘摇测：用 500V 摇表在端子板处测试每条回路的电阻，电阻必须大于 0.5M Ω 。二次小线回路如有晶体管，集成电路、电子元件时，该部位的检查不准使用摇表和试铃测试，使用万用表测试回路是否接通。

柜、盘间二次回路交流工频耐压试验，当绝缘电阻值大于 10M Ω 时，用 2500V 兆欧表摇测 1min，应无闪络击穿现象；当绝缘电阻值在 1~10M Ω 时，做 1000V 交流工频耐压试验，时间 1min，应无闪络击穿现象。

将柜（盘）内的控制、操作电源回路熔断器上端相线拆掉，接上临时电源，按图纸要求，分别模拟试验控制、连锁、操作、继电器保护和信号动作，正确无误，灵敏可靠后再拆除临时电源，将被拆除的电源线复位，然后再进行送电运行验收，送电空载运行 24h，无异常现象、办理验收手续，交建设单位使用，同时提交变更洽商记录、产品合格证、说明书、试验报告单等技术资料。

2.2.5 配电箱（盘）安装

配电箱（盘）应安装在安全、干燥、易操作的场所，安装牢固，垂直度允许偏差为 1.5%，底边距地面为 1.5m，照明配电板底口距地不得小于 1.8m；配电箱（盘）配线排列整齐，并绑扎成束，回路编号齐全，标识正确，在活动部位应固定，盘面引出及引进的导线应留有适当余度，以便于检修；导线剥削处不应伤线芯或线芯过长，导线压头应牢固可靠，多股导线不应盘圈压接，应加装压线端子（有压线孔者除外）；配电箱（盘）上的母线其相线应涂颜色标出，A 相（L1）应涂黄色；B 相（L2）应涂绿色；C 相（L3）应涂红色，中性线 N 相应涂淡蓝色，保护地线（PE 线）应涂黄绿相间双色；配电箱（盘）上电具，仪表应牢固、平正、整洁、间距均匀、铜端子无松动、启闭灵活，零部件齐全；配电箱（盘）的盘面上安装的各种刀闸及自动开关等，当处于断路状态时，刀片可动部分均不应带电。

绝缘摇测：配电箱（盘）全部电器安装完毕后，用 500V 兆欧表对线路进行绝缘摇测，绝缘电阻值必须大于 0.5M Ω ，摇测项目包括相线与相线之间，根线与中性线之间，根线与保护地线之间，中性线与保护地线之间。两人进行摇测，同时做好记录，做为技术资料存档。

2.2.6 电缆敷设施工

2.2.6.1 准备工作

施工前应对电缆进行详细检查，规格、型号、截面、电压等级均符合设计要求，外观无扭曲、坏损等现象；电缆敷设前进行绝缘摇测，摇表摇测线间及对地的绝缘电阻应符合规范要求；电缆测试完毕，电缆应用橡皮包布密封后再用黑包

布包好；采用机械放电缆时，应将机械选好适当位置安装，并将钢丝绳和滑轮安装好，人力放电缆时将滚轮提前安装好；在桥架或支架上多根电缆敷设时，应根据现场实际情况，事先将电缆的排列，用表或图的方式划出来，以防电缆的交叉和混乱。

2.2.6.2 电缆的搬运及支架架设

电缆短距离搬运，一般采用滚动电缆轴的方法，滚动时应按电缆轴上箭头指示方向滚动，如无箭头时，可按电缆缠绕方向滚动，切不可反缠绕方向滚运，以免电缆松弛。

电缆支架的架设地点应选好，以敷设方便为准，一般应在电缆起止点附近为宜，架设时，应注意电缆轴的转动方向，电缆引出端应在电缆轴的上方。

2.2.6.3 电缆沿桥架敷设：

1、水平敷设

a 敷设方法可用人力或机械牵引，电缆沿桥架或托盘敷设时，应单层敷设，排列整齐。不得有交叉，拐弯处应以最大截面电缆最小允许弯曲半径为准。电缆允许弯曲半径见下表。

电缆最小弯曲半径

序号	电缆种类	最小允许弯曲半径
1	交联聚氯乙烯绝缘电力电缆	15D
2	多芯控制电缆	10D

注：D 为电缆外径

b 不同等级电压的电缆应分层敷设，同等级电压的电缆沿支架水平敷设时，在首尾两端、转弯两侧及每隔 5~10m 处设固定点。

2、垂直敷设

a 垂直敷设，有条件的最好自上而下敷设。土建未拆吊车前，将电缆吊至建筑物顶部。敷设时，同截面电缆应先敷设低处，后敷设高处，要特别注意，在电缆轴附近应采取防滑措施。

b 由下而上敷设时，低层小截面电缆可用滑轮大绳人力牵引敷设。高处、大截面电缆宜用机械牵引敷设。

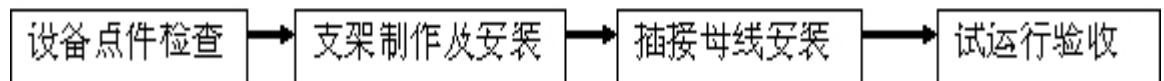
c 支架与预埋件焊接固定时，焊缝饱满；用膨胀螺栓固定时，选用螺栓适配，连接紧固，防松零件齐全。沿支架敷设时，支架距离必须符合规范要求。

2.2.6.4 挂标志牌：标志牌规格应一致，并有防腐性能，挂装应牢固；标志牌上应注明电缆编号、规格、型号及电压等级；直埋电缆进出建筑物、电缆井及两端应挂标志牌；沿支架桥架敷设电缆在其两端、拐弯处、交叉处应挂标志牌，

直线段应适当增设标志牌。

2.2.7 插接母线槽安装施工

2.2.7.1 工艺流程：



2.2.7.2 设备点件检查：

2.2.7.3 设备开箱点件检查，应有安装单位、建设单位或供货单位共同进行，并做好记录。

2.2.7.4 根据装箱单检查设备及附件，其规格、数量、品种应符合设计要求。

2.2.7.5 检查设备及附件，分段标志应清晰齐全、外观无损伤变形，母线绝缘电阻符合设计要求。

2.2.7.6 检查发现设备及附件不符合设计和质量要求时，必须进行妥善处理，经过设计认可后再进行安装。

2.2.7.7 支架制作及安装：

a. 按图纸尺寸加工各式支架。支架宜采用 L50*5 角钢制作，角钢断口必须锯断（或冲压段）不得采用气割，支架上钻孔应用台钻或手电钻钻孔，不得用气焊割孔。

b. 支架埋入墙内部分必须开叉成燕尾状，支架上螺孔宜加工成长孔，以便于调整，螺孔中心距偏差不大于 2mm，螺杆套丝，应用套丝机或套丝板加工，不许断丝。

c. 插接母线的拐弯处以及与箱（盘）连接处必须加支架。直段插接母线支架的距离不应大于 2m。

d. 母线的支架与预埋铁件采用焊接固定时，焊缝应饱满；采用膨胀螺栓固定时，选用的螺栓应适配，连接应牢固。

e. 膨胀螺栓固定支架不少于两颗。一个吊架应用两根吊杆，固定牢固，螺扣外露 2~4 扣，膨胀螺栓应加平垫和弹簧垫，吊架应用双螺母夹紧。

f. 支架及支架与埋件焊接处刷防腐油漆应均匀，无漏刷，不污染建筑物。

2.2.7.8 母线的安装：

1. 一般要求：

a. 插接母线应按设计和产品技术文件规定进行组装，组装前应对每段进行绝缘电阻的测定，测量结果应符合设计要求，并做好记录。

b. 母线与外壳同心，允许偏差为±5mm，当段与段连接时，两相邻段母线及外壳对准，连接后不使母线及外壳受额外应力。

c. 母线支架和封闭、插接式母线的外壳接地或接零连接完成，母线绝缘电

阻测试和交流工频耐压试验合格，才能通电。

d. 母线槽的端头应装封闭罩，各段母线槽的外壳的连接应是可拆的，喷塑外壳间应有跨接地线，两端应可靠接地。

e. 母线紧固螺栓应由厂家配套供应，应用力矩扳手紧固，连接螺栓两侧有平垫圈，相邻垫圈间有大于 3mm 的间隙，螺母侧装有弹簧垫圈或锁紧螺母。

2. 母线跨越建筑物的伸缩缝或沉降缝处，宜采取适应的措施，设备定货时，应提出此项要求。

3. 母线插接箱安装应可靠固定，垂直安装时，安装高度应符合设计要求，设计无要求时，插接箱底口宜为 1.4m。

4. 母线穿越防火墙、防火楼板时，应采取防火隔离措施。

2.2.7.9 试运行验收：

a. 试运行条件：变配电室已达到送电条件，土建及装饰工程及其他工程全部完工，并清理干净。与插接式母线联接设备及联线安装完毕，绝缘良好。

b. 对母线进行全面的整理清扫干净，接头联接紧密，相序正确，外壳接地良好。绝缘摇测合格，绝缘电阻值须大于 $20M\Omega$ ，并做好记录且交流工频耐压试验（可采用 2500V 兆欧表摇测替代试验持续时间 1min，无击穿闪络现象）合格才能通电。

c. 送电空载运行 24h 无异常现象，办理验收手续，交建设单位使用，同时提交验收资料。

d. 验收资料包括：交工验收单、变更洽商记录、产品合格证、说明书、测试记录、运行记录等。

2.2.8 开关插座安装

2.2.8.1 预埋盒清理：轻轻地将盒子内残存的灰块剔掉，同时将其它杂物一并清出盒外，再用湿布将盒内灰尘擦净；开关插座盒内应清理干净，无建筑垃圾、无锈蚀现象，并应做防腐处理。

2.2.8.2 接线

开关接线：同一场所的开关切断位置应一致，且操作灵活，接点接触可靠；多联开关不允许拱头连接，应采用压接帽压接总头后，再进行分支连接；灯具的相线应经开关控制，住宅无软线引至床边的床头开关。

插座接线：单相两孔插座有横装和竖装两种，横装时，面对插座的右极接相线，左极接中性线；竖装时，面对插座的上极接相线，下极接中性线。单相三孔及三相四孔插座，保护接地线或接零应接在上方，插座的接地端子不与零线端子连接。插座箱多个插座导线连接时，不允许拱头连接，应采用压接帽压接总头后，再进行分支线连接；接地或接零线在插座间不串联连接。

2.2.8.3 开关、插座安装

安装前准备：先将盒内甩出的导线留出维修长度，削出线芯，不能碰伤线芯，将导线按顺时针方向盘绕在开关，插座对应的接线柱上，然后旋紧压头，如果是独芯导线，也可将线芯直接插入接线孔内，再将其压紧，注意线芯不得外露。

开关插座暗装：按接线要求，将盒内甩出的导线与开关、插座的面板连接好，将开关或插座推入盒内（如果盒子较深，大于2cm时，应加装套盒）对正盒眼，用螺丝固定牢固，固定时要使面板端正并与墙面平齐。

2.2.9 灯具安装

2.2.9.1 吸顶日光灯安装

根据设计图确定出日光灯的位置，将日光灯贴紧建筑物表面，日光灯的灯箱应完全遮盖住灯头盒，对着灯头盒的位置打好进线孔，将电源线甩入灯箱，在进线孔处应套上塑料管以保护导线。找好灯头盒螺孔的位置，在灯箱的底板上用电钻打好孔，用螺丝拧牢固，在灯箱的另一端应使用胀管螺栓加以固定。如果日光灯是安装在吊顶上的，应该用自攻螺丝将灯箱固定在龙骨上。灯箱固定好后，将电源线压入灯箱内的端子板（瓷接头）上。把灯具的反光板固定在灯箱上，并将灯箱调整顺直，最后把荧光灯管装好。

2.2.9.2 应急照明灯具安装

- a. 根据图纸或施工规范预留、预埋电管和疏散标志灯盒；
- b. 管内穿线完毕后，且绝缘电阻测试合格后安装疏散标志灯。
- c. 疏散标志灯设置不影响正常通行，不在周围设置容易混同疏散标志灯的其他标志牌；
- d. 疏散通道上的标志灯间距不大于20m（人防工程不大于10m）；
- e. 安全出口灯距地高度不低于2m，且安装在疏散出口和楼梯口里侧的上方。

2.2.10 消防报警系统施工

2.2.10.1 探测器安装

探测器应在即将调试时方可安装，安装前先将探测器底座的穿线孔封堵，预留在盒内的导线用剥线钳剥去绝缘外皮，露出线芯10-15mm（注意不要碰掉编号套管），顺时针压接在探测器底座的各个接线端上，然后将底座用配套的机螺丝固定在预埋盒上，编好探测器的地址码，安装探测器，探测器的确认灯，应面向便于人员观察的主要入口方向，并上好防护罩，做好防潮、防尘、防火、防腐蚀措施。同时探测器的安装位置需满足以下要求：

a 探测器至墙壁、梁边的水平距离 \leq 0.5m，探测器正下方及其周围0.5m内不应有遮挡物。

b 在有空调系统房间内安装时，探测器至送风口边水平距离 \leq 1.5m，探测器

至多孔送风顶棚孔水平距离 $\leq 0.5\text{m}$ ；顶棚有回风口的应安装在回风口附近。

c 探测器在顶棚安装宜水平安装，当倾斜安装时 ≥ 45 度，若倾角 >45 度应加底座调正。

d 内走道（ $<3\text{m}$ ）时探测器应布置中心位置，探测器间距，感温 $\geq 10\text{m}$ ，感烟 $\geq 15\text{m}$ ，靠近走廊端墙探测器至端墙距离 $\geq 1/2$ 探测器安装间距（ $5.0\text{m}/7.5\text{m}$ ）。

2.2.10.2 手动报警按钮安装

a 安装高度为底边距地面 $1.3\text{m}-1.5\text{m}$ ，且有明显的标志（相邻两个手报的最近步行距离应 $\leq 30\text{m}$ ）。

b 按钮外接导线应有 $\leq 0.1\text{m}$ 余量且端部有明显标志。

2.2.10.3 火灾报警控制器安装

a. 落地式安装应垂直，不得倾斜底边宜高出地坪 $0.1\text{m}-0.2\text{m}$ 。壁挂式应安装牢固，安装在轻质墙上应有加固措施，底边距地面高度 $\leq 1.5\text{m}$ 。

b. 引入控制器的电缆和电线，应符合以下的要求：配线应整齐，避免交叉，并应固定牢固；端子板不应随外界机械压力，导线端部应有回路标志，字迹清晰；端子极每个接线端接线 ≤ 2 根；导线应有 $\leq 0.2\text{m}$ 余量，导线应绑扎成束，导线引入线穿线后应封堵。

c. 控制器的主电源引入线，应直接与消防电源连接，严禁使用电源插头。主电源应有明显标志。

d. 控制器接地牢固，并有明显标志，报警器主电源保护开关不应采用漏电保护开关。

2.2.10.4 火灾自动报警系统接地安装

a. 工作接地线应采用铜芯绝缘导线或电缆，不得利用金属软管，且其线径不得小于 25 平方毫米。

b. 工作接地与保护接地应严格分开。接地电阻值为：采用专用接地装置时接地电阻 $\geq 4\Omega$ ，采用共用接地装置时，接地电阻 $\geq 1\Omega$ 。

c. 当消防电子设备采用交流电供电时，设备外壳和金属支架应作保护接地，接地线与电气保护接地干线（PE线）相连接。

2.2.10.5 消防通讯设施安装

a. 通讯设备安装位置，偏差 $\geq 10\text{mm}$ ，且端正，垂直偏差 $\geq 2\text{mm}$ 。

b. 机架应有明显可靠接地，直流、交流电流应分开敷设，不应绑扎在同一线束内。

2.2.10.6 火灾事故广播安装

火灾事故广播的扬声器设置在走道和大厅等公共场所，每个扬声器的额定功率不应小于 3W ，并且应能保证从一个防火分区的任何部位到最近一个扬声器的距

离不大于 25 米；走道内最后一个扬声器至走道末端的距离不应大于 12.5 米。火灾时应能在消防控制室将火灾疏散层的扬声器和公共广播扩音机强制转入火灾应急广播状态。火灾应急广播的扩音机，其容量不应小于火灾时需同时广播的范围内火灾应急广播扬声器最大容量总和的 1.5 倍。

2.2.10.7 端子箱安装

a、设置在专用竖井内的端子箱，应根据设计要求的高度及位置，采用金属膨胀螺栓将箱体固定在墙壁上，（明装）管进箱内处应带好护口，将干线电缆和支线分别引入。

b、去电缆绝缘层和导线绝缘层，使用对讲机，两人分别在线路两端逐根核对导线，并套好号码管。

c、将导线留有一定长度的余量，然后绑扎成束，分别设置在端子板两侧；左侧为控制中心引来的干线，右侧为火灾探测器及其设备的控制线路，在压接线前应再次摇测绝缘值。

d、原则上先压接从中心引来的干线，后压接火灾探测器的线路。

2.2.10.8 消防控制设备安装

a、如果采用槽钢作基础时，应先将槽钢调直除锈，并刷防锈漆，根据设计要求安装在基础地面上。安装时用水平尺、拉线找好平直后再用螺栓固定牢，并将地线连接好。

b、固定在混凝土基础台上时，应配合土建在打地面抹灰时，将地脚螺栓按实际柜孔间距尺寸，找准位置埋好。

c、直立式消防控制柜（盘）安装高度应根据设计要求确定，用钢卷尺准确定位。

d、联接柜（盘）内的控制线：各回路的干线均应对号入座，同时接入有明显标志及绝缘保护的 220 伏电源线及各柜（盘）内的蓄电池装好。

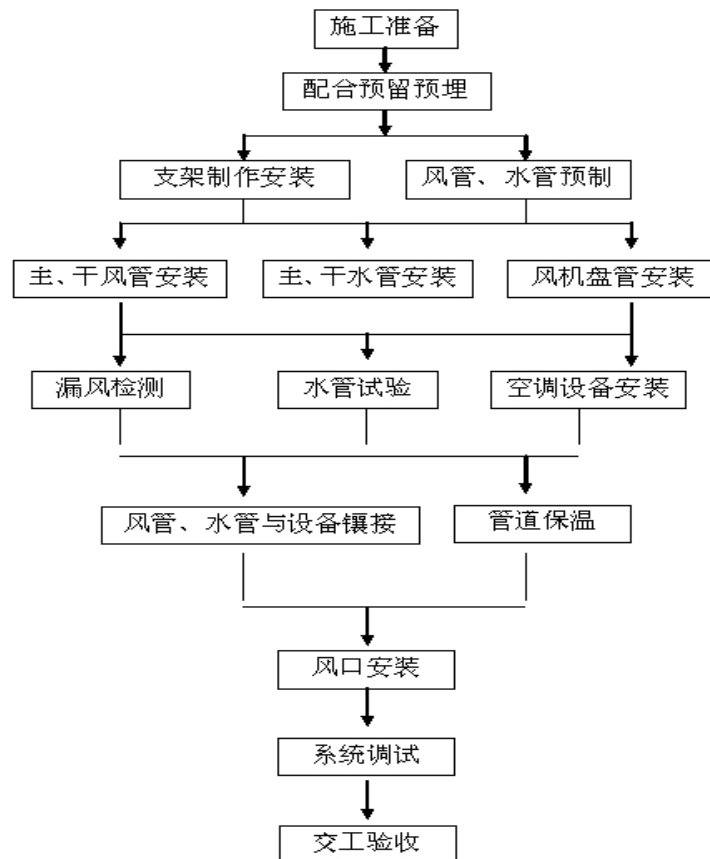
e、有的产品要求探测器每根导线的回路电阻不大于 50 欧姆，所以联线的长度取决于线路，线径较大，距离可较远，安装后可用 0-1M Ω 的有效万用表进行检测，若 $>50\Omega$ ，应加大线径，直至符合要求为止。

2.2.11 本子分部工程采用的质量记录

序号	表格名称	编号	用途	
			内部存档	交工
1	安装检验批质量验收记录		2	4
2	建筑安装工程交工技术文件封面	施 01	2	4
3	交工文件目录	施 02	2	4
4	基础验收记录	通 02	2	4
5	隐蔽工程（系统封闭）检查记录	通 03	2	4
6	成套配电柜、控制柜及动力、照明配电箱安装记录	电 02	2	4
7	电缆敷设及绝缘电阻测试记录	电 06	2	4
8	配线线路绝缘电阻测试记录	电 07	2	4
9	接地装置施工隐蔽记录	电 08	2	4
10	接地电阻测试记录	电 09	2	4
11	电机试运转记录	电 10	2	4
12	线路、插座、开关接线检查记录	电 11	2	4
13	照明全负荷通电试运行记录	电 15	2	4
14	消防调试报告	消工 1-009	2	3
15	消防系统竣工表（一）	消工 1-016	2	3
16	消防系统竣工表（二）	消工 1-017	2	3
17	消防设施操作维护人员培训记录	消工 1-019	2	3
18	消防设施维护、保养检验记录	消工 1-020	2	3
19	建筑消防设施用户回访记录	消工 1-021		
20	消防设备开箱检查记录	消工 1-022	2	3
21	火灾自动报警及联动控制系统编码、编程表			

2.3 通风系统

通风安装工艺流程图



2.3.1 镀锌钢板风管与部件制作

a. 风管及配件的材质及壁厚必须符合 GB50243-2002《通风与空调工程施工质量验收规范》的要求；

b. 矩形风管的长边与短边之比不宜大于 4:1，当边长大于或等于 500mm 时应设导流片；

c. 镀锌钢板在制作的过程中，采取相应措施使镀锌层不受破坏，尽量采用咬口和铆接形式，为保证拼接严密，用锡焊配合咬口；

d. 风管与配件的连接采用可拆卸的形式，管段长度宜为 1.8~3.0 米；风管外径或外边长的允许偏差：当小于或等于 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应大于 3mm，圆形法兰任意正交两直径之差不应大于 2mm；

e. 展开下料时，形状要规则，尺寸要准确；咬口拼接时，要根据板厚、咬口形式和加工方法不同，留出规定的咬口余量；风管接缝应交错设置，矩形风管的纵向闭合缝应设在边角上，以增加强度；

f. 矩形风管边长大于 630mm、保温风管边长大于 800mm，管段长度大于 1250mm 或低压风管单边平面积大于 1.2m²，均应采取加固措施；

g. 风管配件按其形状不同选用适当的展开下料方法，并仔细操作，减少误

差，正确放出咬口余量和法兰翻边余量；用法兰连接的变径配件，在总高度不变的情况下，还要在端部加高同法兰宽度相等的矩形直管，以便于端部法兰的装配；风管配件的弯曲半径、圆弯头的节数、三通和四通的夹角等必须符合施工验收规范的规定；

h. 风管及配件的加工尽量采用机械化生产线，计划在加工机械配备齐全的现场加工基地进行，施工现场少量的修改，采用手工操作；要严格保证风管和配件表面平整整洁、圆弧均匀、咬缝严密、宽度一致并不得有十字交叉的拼缝；

i. 风管法兰表面应平整，加工精度和用料规格符合设计或规范要求，法兰螺孔要具备互换性，螺孔和铆钉的间距不得大于 150mm；

j. 为了保证风管和配件加工制作尺寸的准确性，在预制加工前要在施工现场进行测绘；根据施工图已给的条件和建筑结构的实际尺寸分析计算、实地测量，绘出加工草图，确定风管、配件的具体加工尺寸，确保加工车间预制出的风管符合尺寸要求；

k. 风管的管段预先按楼层进行编号，在每个空调系统的送回风管上均应留有温度、风量测定孔，做法参照 T605，测定孔应安装在气流稳定的管段上。

2.3.2 风管安装

2.3.2.1 准备工作：做好核实风管系统标高、轴线、预留孔洞等是否符合要求；预制成品、半成品运到安装地点；备足安装用各类辅助材料；准备好吊装机具和安装用的其它机具；风管系统的划线定位；风管及部件安装前的杂物、灰尘等的清除。

2.3.2.2 支、吊架安装：风管支、吊架宜按国标图集与规范选用强度和刚度相适应的形式和规格；且风管在水平安装，直径或长边尺寸小于等于 400mm 时，间距不应大于 4m；大于 400mm 时，不应大于 3m；垂直安装时，间距不应大于 4m，单根直管至少应有 2 个固定点；支、吊架不宜设置在风口、阀门、检查门及自控机构处。

2.3.2.3 风管组对、吊装：将预制好的风管、配件、部件运至安装地点并按编号排列；在走廊等比较长、场地比较宽的场所，可以先连成 10~20m 的长度，再进行吊装就位，也可以把风管一节一节地放在支架上逐节连接，按先干管和支管的连接顺序；风管的连接应平直、不扭曲，明装水平风管，水平度的允许偏差为 3/1000，总偏差不应大于 20mm；明装垂直风管，垂直度的允许偏差为 2/1000，总偏差不应大于 20mm；安装风管的位置应正确，无明显偏差；对含有凝结水的风管，坡度应符合设计要求，并在最低处设积液装置。

2.3.2.4 风口安装：风口与风管的连接应严密、牢固，与装饰面相紧贴；表面平整、不变形，调节灵活、可靠；同一厅室、房间内的相同风口的安装高度应

一致，排列整齐：明装无吊顶的风口，安装位置和标高偏差不应大于 10mm；风口水平安装，水平度的偏差不应大于 3/1000；风口垂直安装，垂直度的偏差不应大于 2/1000。

2.3.3 无机复合风管安装

2.3.3.1 土建施工时，配合做好楼板孔洞的预留工作，在风管支架的相应位置做好预埋件的敷设工作。

2.3.3.2 根据风管的重量，支架用角钢或槽钢制作。在竖向风管与水平风管的弯头处设托架。楼层较高时，可每层设两个支架，楼面上的支架一端焊接在预埋件上，一端固定在楼板上；楼层中间的支架，用膨胀螺栓固定。注意协调好支架和风管安装的顺序。可先将两侧两个支架固定好，然后将风管安装就位，再在风管前面、后面用角钢将两侧两个支架焊接一起。

风管支架的用料规格如下：

序号	风管大边长 (mm)	角钢规格 (mm)	膨胀螺栓规格 (mm)
1	510~1000	40 × 40 × 5	M10 × 95
2	1010~1500	50 × 50 × 6	M12 × 110
3	1510~2000	50 × 50 × 6	M12 × 110
4	2010~3000	63 × 63 × 6	M16 × 150

2.3.3.3 每节风管加工的长度，应根据层高及支架间距确定。安装顺序由下而上进行，一节一节吊装。

2.3.3.4 风管安装就位前，在已安装风管的承口内平贴一层 8501 密封胶条。整个竖向风管安装完成后，再用复合风管的原料浆封堵每个插口与承口之间的空隙；如靠墙一侧操作不便，可用导管注入，直到填满为止。

2.3.3.5 操作要点

1. 因复合风管是固化成型的，易受外界环境影响而变形，因此在安装支架时，要紧贴风管，并尽量加大其受力接触面。

2. 风管在运输和安装时应注意不得碰撞和扭曲，轻抬轻放并严禁敲打、撞击，以防复合层破裂、脱落。

3. 严格按照预先测定的位置和标高进行支架的安装。

4. 风管承口内平贴 8501 密封胶条时，一定要连续。

5. 用生产风管的原料浆封堵插口与承口之间的空隙时，要慢慢注入，防止产生气泡，确保原料充满空隙。在固化过程中，不得任意振动和敲击风管。

2.3.4 酚醛保温风管的制作

2.3.4.1 直管制作：可将折叠的工作台安装好，铺上尼龙垫子，再把风管板放在工作台上，按设计图纸上的尺寸，用塑料记号笔在板材上标识。使用V型切割刀，调好刀片的尺寸，在切割时不要把另一面的铝箔切穿，根据画好的标识进行切割，然后把不需要的部分取走。对V型或45度的被切割面进行刷胶水，然后进行拼装；根据风管的尺寸，切割相应尺寸的法兰涂上法兰胶水，把法兰安装在风管的截面，以备与其他风管或设备连接。

2.3.4.2 板材压弯：在制作现场组装压弯机，按照弯头的尺寸大小形状，预先进行弯折线的标识，然后进行压弯。

2.3.4.3 异形风管制作：根据设计图纸的要求，在板材上绘标识，根据标识进行切割，在切割好的不同形状的板材切割面上，刷上胶水；将不同形状的板材参照设计要求，组成一个完美的异形管道，然后在风管内侧的90度角上密封胶；将相应尺寸的法兰，涂上法兰胶水后安装在风管的截面，便于与相应的风管进行连接。

2.3.5 风管部件（外购）的验收

2.3.5.1 风口表面应平整，与设计尺寸的允许偏差不应大于2mm，矩形风口两对角线之差不应大于3mm；风口的外形要求平整美观，叶片应平直，叶片与边框不得碰擦；

2.3.5.2 各类阀门应制作牢固，调节和制动装置应准确、灵活、可靠，并标明阀门、启闭方向及调节角度；

2.3.5.3 散流器的扩散环和调节环应同轴，轴向间距分布应匀称；

2.3.5.4 消声器的框架应牢固，共振腔的分隔应符合设计要求，隔板与壁结合处应紧密；消声器填充的消声材料应按规定容量敷放均匀；

2.3.6 通风与空调设备安装

2.3.6.1 作业条件：基本具备安装条件：设备安装位置、尺寸符合设计要求并核对无误，施工员已做好班组安装前的质量、技术和安全交底工作；设备和材料已运至施工现场，安装所需工具齐备。

2.3.6.2 风机安装

a. 整体安装的风机，搬运和吊装的绳索不得捆缚在转子和机壳或轴承盖的吊环上；现场组装的风机，绳索的捆缚不得损伤机件表面，转子、轴颈和轴封等处均不应作为捆缚部位。

b. 风机的进风管、出风管等装置应有单独的支撑，并与基础或其它建筑物连接牢固；风管与风机连接时，不得强迫对口，机壳不应承受其它的重量。

c. 风机的传动装置外露部分应有防护罩；当风机的进风口或进风管路直通大气时，应加装保护网或采取其它安全措施。

d. 风机底座若不用隔震装置而直接安装在基础上，应用垫铁找平；风机的基础，各部位尺寸应符合设计要求。预留孔灌浆前应清除杂物，灌浆应用细石混凝土，其强度等级应比基础的混凝土高一级，并应捣固密实，地脚螺栓不得歪斜；固定风机的地脚螺栓，除应带有垫圈外，并应有防松装置。

e. 电动机应水平安装在滑座上或固定在基础上，找正应以风机为准，安装在室外的电动机应设防雨罩。

f. 风机的叶轮旋转后，每次均都不应停留在原来的位置上，并不得碰壳。

g. 安装隔振器的地面应平整，各组隔振器承受荷载的压缩量应均匀，不得偏心；隔振器安装完毕，在其使用前应采取防止位移及过载等保护措施。

2.3.6.3 消声器的安装

a. 消声器在制作或运输和安装过程中，不得损坏和受潮，填充材料不得有明显下沉。

b. 安装的方向必须正确，与风管或管件的法兰连接应保证严密、牢固；安装后应用拉线或吊线的方法进行检查，不符合要求的应进行修整。

c. 当空调系统为恒温，要求较高时，消声器外壳应与风管同样作保温处理；安装就位后，应加强管理，采取防护措施，严禁其它支、吊架固定在消声器法兰及支吊架上。

2.3.6.4 风机盘管的安装

a. 在安装前应先进行单机三速试运转及水压检漏试验，试验压力为工作压力的1.5倍，试验观察时间为2min，不渗漏为合格；

b. 机组应设独立支、吊架，安装的位置、高度及坡度应正确、固定牢固；机组与风管、或风口的连接应严密、可靠；

c. 供回水管与风机盘管机组的连接应严密牢固，严禁渗漏；排水坡度应正确，凝结水应畅通地流到指定位置；

d. 风机盘管机组应在水管清洗后连接，以免堵塞机组；安装在吊顶内的新风机组和风机盘管等需要检修的设备，下面的吊顶不能方便拆装时，在吊顶上应留600*600mm的检修孔。

2.3.7 空调工程施工记录

序号	表格名称	编号	用途		备注
			内部存档	交工	
1	建筑安装工程交工技术文件封面	施 01	2	3	
2	交工文件目录	施 02	2	3	
3	设备开箱检查记录	通 01	2	3	
4	基础验收记录	通 02	2	3	

5	垫铁隐蔽记录	通 04	2	3	
6	隐蔽工程（系统封闭）检查记录	通 03	2	3	
7	设备安装检查记录	通 07	2	3	
8	阀门试验（清洗）记录	通 05	2	3	
9	风管漏光检测记录	风 01	2	3	
10	风管漏风检测记录	风 02	2	3	
11	消声器安装记录	风 03	2	3	
12	风机盘管试验记录	风 04	2	3	
13	设备/管道防腐、保温、保冷、涂漆施工记录	通 06	2	3	
14	单机试运转记录	通 09	2	3	
15	风系统调试记录	风 09	2	3	
16	通风空调系统无生产负荷联合试运转记录（一）	风 10	2	3	
17	通风空调系统无生产负荷联合试运转记录（二）	风 10	2	3	
18	暖通安装施工检验批质量记录表		2	3	

3 系统调试

3.1 生活给排水系统

3.1.1 试压步骤

管道试压一般分单项试压和系统试压两种：单项试压是在干管敷设完后或隐蔽部位的管道安装完毕按设计和规范要求进行水压试验；系统试压是在全部干、立、支管安装完毕，按设计或规范要求进行水压试验。

联接试压泵一般设在首层，或室外管道入口处；试压前应将预留口堵严，关闭入口总阀门和所有泄水阀门及低处放水阀门，打开各分路及主管阀门和系统最高处的放风阀门；打开水源阀门，往系统内充水，满水后放净空气并将阀门关闭；检查全部系统，如有漏水处应做好标记，并进行修理，修好后再次充满进行加压，而后复查，如管道不渗、不漏，并持续到规定时间，压力降在允许范围内，应通知有关单位验收并办理验收记录；拆除试压水泵和水源，把管道系统内水泄净；冬季施工期间竣工而又不能及时供暖的工程进行系统试压时，必须采取可靠措施把水泄净，以防冻坏管道和设备。

3.1.2 生活给水管的试验压力要求

室内给水管道的的水压试验必须符合设计要求。当设计未注明时，给水管道系统试验压力为工作压力的 1.5 倍，但不得小于 0.6MPa。金属管道系统在试验压力下观察 10 分钟，压力降不大于 0.02MPa，然后试验压力降至工作压力作外观检查，以不渗不漏为合格。

3.1.3 给排水系统清洗、灌水、通球试验

生活给水系统管道在交付使用前必须经过冲洗和消毒，并经有关部门取样检

验，符合国家《生活饮用水标准》方可使用。

隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前必须做灌水试验，其灌水高度应不低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度。

排水主立管及水平干管管道均应做通球试验，通球球径不小于排水管道管径的2/3，通球率必须达到100%。

3.2 消火栓、喷淋系统调试

3.2.1 消火栓系统

3.2.1.1 水压试验

消火栓管道安装完按设计指定压力进行水压试验。本工程试验压力为1.6MPa，稳压10分钟，压力降不得大于0.02MPa，然后降至工作压力下观察，无渗漏为合格。为配合装修，试压可分段进行。

3.2.1.2 冲洗

消火栓系统管道试压完可连续作冲洗工作，冲洗时排水管截面积不应小于被冲洗管道截面60%，管内水流量应满足设计要求，冲洗流速不小于1.5m/s，进出口水水质水色和透明度目测一致时方可结束。

3.2.1.3 消火栓系统通水及试射试验：

a. 通水及试射前消防设备包括水泵、结合器、节流装置等应安装完，其中水泵做完单机调试工作。

b. 系统通水达到工作压力，选系统屋面层试验消火栓及首层两处消火栓做试验，通过水泵结合器及消防水泵加压，屋面试验消火栓的充实水柱应符合要求，高层建筑不小于13米；首层两处消火栓试验以检验充实水柱同时到达消防栓应能到达的最远点的能力。

3.2.2 喷淋系统：

3.2.2.1 水压试验

a. 喷淋管道水压试验可分层分段进行，上水时最高点要有排气装置，高低点各装一组压力表，压力表精度不低于1.5级，量程为试验压力的1.5~2倍。试压前上满水后检查管路有无泄漏，如有法兰、阀门等部位泄漏，应在加压前紧固，升压后再出现泄漏时做好标记，卸压后处理。必要时泄水处理。

b. 水压试验压力应根据工作压力确定。当系统工作压力等于或小于1MPa时，试验压力为工作压力的1.5倍，并不低于1.4MPa；当系统工作压力大于1MPa时，试验压力采用工作压力再加0.4MPa。本工程喷淋管工作压力为1.2MPa，试验压力1.6MPa。工程试压时测试点设在系统最低点，注水排尽空气，缓慢升压至试验压力，稳压30min，目测管网应无泄漏和变形，且压力降不大于0.05MPa。试压合格后及时办理验收手续。

3.2.2.2 严密性试压：

严密性试压应在水压强度试验及管网冲洗合格后进行，试验压力为设计工作压力。试验时管网在工作压力下保压 24 小时，以无渗漏为合格。

3.2.2.3 冲洗：

a. 喷淋管道强度试压完可连续做冲洗工作。冲洗前拆除止回阀及报警阀，冲洗结束后复位，同时应检查管道支、吊架，及时采取加固措施。冲洗可分段进行，顺序为先室外，后室内；先地下，后地上；室内部分按配水干管、配水管、配水支管的顺序进行。

b. 冲洗时应确保管内有足够的水流量。排水管道应与排水系统可靠连接，其排放应畅通和安全。管网冲洗时应连续进行，以系统内可能达到的最大压力和流量进行，冲洗流速不小于 1.5m/s，当出口处水的颜色，透明度与入口水的颜色基本一致时方可结束。管网冲洗的水流方向应与灭火时管网的水流方向一致。冲洗合格后应将管内的水排除干净并及时办理验收手续。

c. 当现场不能满足上水流量及排水条件时，应结合现场情况与设计协商解决。

3.2.2.4 喷淋系统通水调试：

a. 喷淋系统安装完进行整体通水，使系统达到正常的工作压力准备调试。

b. 通过末端装置放水，水流指示器、压力开关、水力警铃和消防水泵等应及时动作并发出相应信号。

3.3 电气系统调试

当工程后期，电气专业的动力、照明安装完毕后，电气专业本身应先做好送电、受电的充分准备工作，主要是清除电气箱、柜、盘的灰尘及堆放在附近的杂物、材料，做好每一回路的线路绝缘电阻测试检查，对于部分送电的场合应事先在受电侧悬挂标志牌，提醒非施工人员知道此回路将带电，并且用书面方式通知甲方相应人员办理送电的申请报告，报告要写明送电线路的回路编号、送电的日期、时间及送电后的大致范围。然后检查各项准备工作是否完成及做好，经双方确认到达约定的要求后才可正式送电。

试运行时应首先将试运行地点的照明系统具备完好条件，并且试运行前各工种的运行准备工作结束，局部及单一动力、照明柜、盘、箱送电可由安装人员自检后进行，但单机试车时必须通知甲方人员代表及有关责任人到场，共同试车。试车时要按设计图纸的原理图动作步骤依次运行，有疑问或异常现象应认真检查，并排除异常及故障后运行试车。送电试车都应设有监护人员，在统一指挥下进行。

3.4 通风系统调试

设备单机试运转：风机等设备，应逐台启动投入运转，系统的测定与调整：

测定通风机的风量、风压；从系统最不利环路的末端开始按“流量等比分配法”调整系统风量，最后进行系统总风量的调整；风量调整好后，应将风阀固定，并在调整手柄以油漆刷上标记。

4 安装工程质量控制措施

4.1 通风与空调工程质量控制措施

4.1.1 通风与空调工程实体质量要求见下表：

通风与空调工程实体质量要求

序号	项目名称	质量要求
1	风管、支架	1) 风管连接处完整无缺损、表面平整，无明显的扭曲。明装水平偏差 $\leq 2/1000$ ；垂直度偏差 $\leq 1/1000$ ；总偏差不大于10 mm。2) 风管与配件的咬口缝紧密、宽度一致；翘角平直，圆弧均匀，两端平行，无明显扭曲与翘角；表面平整，凸凹不大于5 mm。3) 楞筋或楞线的加固、排列规则，间隔均匀，板面平顺；角钢、加固筋的加固，排列整齐、均匀对称。4) 可伸缩性软风管的长度不大于1.5m，并无死弯或塌凹。2、风管支吊架安装 机械加工开孔下料、型钢圆钢平直无毛刺，焊缝均匀完整，吊杆平直，螺纹完整，断口平齐，管卡圆弧均匀、支吊架受力均匀，无明显变形，与风管接触紧密。安装位置标高正确，有固定支架埋设准确牢固平整，轴线顺直。3、空调水系统支吊架安装 1) 管道与设备连接处需设独立支吊架。2) 冷热水、冷却水系统管道机房内、总干管的支吊架采用承重防晃管架，与设备连接的管道、管件有减震措施。冷热水管道与吊架之间有绝热衬垫，衬垫表面平整，衬垫结合面的空隙贴实。3) 管道支吊架的焊接焊缝饱满，不得漏焊、欠焊或焊缝裂纹。
2	风口、风阀	1、风口安装 风口与风管的连接严密、牢固，与装饰面相紧贴；表面平整、不变形，调节部件灵活，可调，固定可靠。条形风口的安装，接缝处衔接自然，无明显缝隙。位置正确，排列整齐，平整美观。风口水平度偏差不大于1/1000；垂直度偏差不大于1/1000。 2、风阀安装 1) 调节风阀结构牢固，启闭灵活。止回阀启闭灵活，关闭时严密。 2) 叶片的搭接贴合一致。 3) 插板风阀壳体严密，内壁作防腐处理。 4) 三通调节风阀拉杆或手柄的转轴与风管的结合处严密。
3	风机设备	1、风机安装 1) 通风机出口方向正确，运行平稳。 2) 固定通风机的地脚螺栓拧紧，并有防松动措施。 3) 安装风机的隔震钢支、吊架，其结构形式和外观尺寸符合设计或设备文件的规定；焊接牢固，焊缝饱满、均匀。
4	风管与设备防腐	喷、涂油漆的漆膜均匀。金属保护壳紧贴绝热层，不得有脱壳、褶皱、强行接口等现象。接口的塔接顺水，并有凸筋加强，塔接尺寸为15-20 mm。采用自攻螺丝固定时，螺钉间距均匀，并不得刺破防潮层。

4.1.2 质量通病防治措施

常见质量通病及防治对策一览表

序号	质量通病	防治对策

序号	质量通病	防治对策
1	风管的连接不严密，存在密封胶脆裂现象	调整好碌骨机，防止型口切得不好，保证插条的宽度一致。另外，插条制作时，手锤用力角度正确，插条的板材同风管的板材厚薄一致。开料时四个角按规范裁剪，防止使用密封胶太多，避免产生脆裂
2	风管口在法兰处翻边尺寸不够	造成风管口在法兰处翻边尺寸不够的主要原因是风管开料时尺寸控制不对，计算不准确，没有预留翻边，造成此种现象还有可能是风管不垂直。
3	调平风管时，没有将吊杆调正，造成吊杆松弛不着力或风管再变形	调平风管时，借助水平尺先将吊杆调正，如果吊杆没有上紧，注意将膨胀螺栓上紧，再拉线调平风管
4	风管软接口过长，扭曲	软接口在铆接前应拉直对正，铁皮条要压紧，帆布口处不漏风
5	系统噪音过大	<p>1 为保证在末端消声器之后的风管系统不再出现过高的气流噪声，在管道拐弯处要采用曲率半径大的弯头。</p> <p>2 消声器、消声弯头要单独设置支、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。</p> <p>3 为避免噪声和振动沿着管道向围护结构传递，各种传动设备的进出口管均要设柔性连接管，风管的支架、吊架及风道穿过围护结构处，均要有弹性材料垫层，在风管穿过围护结构处，其孔洞四周的缝隙要用不燃纤维材料填充密实。</p> <p>4 为便于现场对设备减振基础进行平衡调整，在设备安装时要在减振器上带有可调整的校平螺栓。</p> <p>5 对于送至现场的消声设备要严格检查，不合格产品严禁安装，在安装时，要严格注意其方向。</p> <p>6 对于风管及支、吊架要用相应的防隔振结构与措施。</p> <p>7 严格风管的密封性措施，杜绝由于风管系统漏风的噪声形成。</p> <p>8 防止风管强度加固不够造成风管管壁振动。采用卷板通过自动生产线加工风管，风管管段长度约为1米，同时生产线自动对风管压筋，也减少风管接缝，可整体提高风管强度及减少漏风形成的噪声。</p> <p>9 大截面风管的加固严格按规范进行加固，消除风管强度不足引起的风管振动。</p>
8	法兰的连接质量差，对风管外观质量、漏风量影响极大。	法兰连接前要检查密封垫是否粘牢、位置是否准确，四角无缝隙，紧螺栓时，螺栓朝向要一致并作对称操作，用力要适当均匀，要防止用力过猛而导致密封垫挤出或挤入。
9	保温材料粘合不好引起的结露问题	<p>1 保温材料的材质、厚度、平整度都要符合技术文件及设计施工规范要求。</p> <p>2 保温对象表面要清洁，同时要在粘接胶的适用条件下(温、湿度，操作时间等)进行，且要选用性能好的胶水，保温钉的间隔符合规范要求。</p> <p>3 敷板时，要保证胶水的凝固时间，板材之间接缝应采用企型接口，接口处必须涂抹胶水。</p>
10	冷凝水问题	1 风机盘管安装后清理风机盘管集水盘并用塑料纸进行封闭，在投入使用时再进行拆除，以防止风管保温时碎保温棉掉入集水盘中导致水管堵塞。在风机盘管进行灌水试验前，先用吸尘器对集水盘进行清理，防止集水盘中的杂物进入管道中造成管道

序号	质量通病	防治对策
		排水不畅或堵塞。 2 风机盘管冷凝水管管径较小,在使用过程中,空气中的灰尘易沉积在集水盘中形成粘稠状物堵塞冷凝水管。在冷凝水管的施工中合理布置管线减少弯头,并且在冷凝水管上设置清扫口(即用带堵头的三通代替 90°弯头),以便于日后对管道进行疏通。

4.1.3 成品保护措施

成品保护措施见下表

成品保护措施一览表

序号	分项工程	成品保护措施
1	风管与配件制作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成品、半成品加工成型后,按照系统、规格和编号存放在宽敞、避雨、避风的仓库或棚中,码放在干燥隔潮的木头垫上,避免相互碰撞造成表面损伤,要保持所有产品表面的光滑、洁净。 2. 运输装卸时,应轻拿轻放。风管较多或高出车身的部分要绑扎牢固,避免来回碰撞,损伤风管。 3. 玻璃钢风管在运输时不得碰撞摔损。成品存放地要平整并有遮阳防雨措施。上面不得堆放重物。
2	风管系统安装	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安装完的风管要保证表面光滑清洁,保温风管外表面整洁无污物。室外风管应由防雨、雪措施。特别要防止二次污染现象,必要时采取保护措施。 2. 暂时停止施工的风管系统,应将风管敞口封闭,防止杂物进入。 3. 严禁把已安装完的风管作为支吊架或当作跳板,不允许将其他支、吊架焊或挂在风管法兰和风管支、吊架上。 4. 运输和安装不锈钢风管时,应避免划伤风管表面,安装时尽量减少于其他金属接触。必要使用厚纸板、塑料布等保护风管。 5. 风管吊装时要注意保护已安装好的电管、水管,在起吊时要先观察周围情况,防止撞击其他管线。
3	通风与空调设备安装	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备开箱后安装现场应封闭,禁止闲人进入施工现场。安装现场应宽敞、明亮、可防风、防雨、雪并干燥。堆放设备、配件的应隔潮,设备、配件场地应分类保存,要避免互相碰撞造成表面划伤和损坏,保持设备配件的洁净。 2. 设备、配件安装时,要轻拿轻放,重物吊装要合理选择吊点。绳索在设备、配件上的绑扎处应加软垫,并按顺序安装,避免返工。 3. 安装现场应清理干净,照明、给排水均应通畅,设备外表面宜损部应加临时防护罩,设备上面部的存放任何物品及承重,做好封闭。
4	防腐与绝热施工	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在油膜干燥之前,应防止灰尘、杂物污染漆膜。应采取对涂漆后的构件进行保护,防止漆膜破坏。空调水管预制刷防锈漆时应将管道架空,防止漆膜与地面摩擦摩擦掉而影响管道施工质量。 2. 保温材料应放在干燥处妥善保管,露天堆放应有防潮、防雨、防风措施,防止挤压损伤变形,并与地面架空。 3. 施工时要严格遵循先上后下、先里后外的施工原则,以确保施工完的保温层不被损坏。 4. 操作人员在施工中不得脚踏挤压或将工具放在已施工好的绝热层上。 5. 拆移脚手架时不得损坏保温层,由于脚手架或其他因素影响,当其他工种交叉作业时要注意共同保护好成品,已装好门窗的场所下班后应关窗锁门。

序号	分项工程	成品保护措施
		6. 管井内管道及设备的绝热必须在其清理后, 不再有下列工序损坏绝热层的前提下, 方可进行绝热施工。 7. 如有特殊情况拆下绝热层进行管道处理或其他工种在施工过程中损坏保温层时, 应及时按原则要求进行修复。
5	系统调试	1. 通风系统调试时, 不得踩、踢、攀、爬管线、设备等, 不得破坏管线、设备的外保护(保温)层。 2. 通风系统调试完毕后, 应在各调节阀的阀位处做好标记, 避免有人随便乱调。

4.2 电气工程质量控制措施

4.2.1 电气工程实体质量要求

序号	项目名称	质量要求
1、	配电箱、盘、接线盒	<p>1、成套配电柜、控制柜(屏、台)安装</p> <p>1) 成套配电柜、控制柜(屏、台)相互间或与基础型钢间用镀锌螺栓连接, 连接紧密, 固定牢固, 且放松零件齐全;</p> <p>2) 箱、柜(盘)内接线整齐, 无绞接现象, 回路编号齐全, 标志正确。导线连接紧密, 不伤芯, 不断股。垫圈下螺丝两侧压的导线截面相同, 同一端子连接不对于2根, 放松垫圈等零件齐全。</p> <p>3) 手车、抽出式成套配电柜推拉要灵活, 无卡阻碰撞现象。</p> <p>4) 二次回路连线成束绑扎, 不同电压等级、交流、直流线路及计算机控制线路分别绑扎, 其有标识。</p> <p>5) 实测允许偏差: 基础型钢安装允许误差不直度及水平度每m不大于1mm; 柜、屏、台、箱、盘安装垂直度允许偏差为1.0%, 相互间缝隙不大于1mm, 成列盘面偏差不大于3mm。</p> <p>2、照明箱(盘)安装</p> <p>1) 照明箱(盘)内, 分别设置零线(N)和保护地线(PE线)汇流排, 零线和保护地线经汇流排配出; 箱(盘)内接线同成套柜、箱(盘)内接线规定;</p> <p>2) 照明配电箱安装油漆完整, 箱体内外清洁; 标志牌、标志框齐全、正确并清晰; 部件齐全, 箱体开孔与导管管径适配, 暗装配电箱箱盖紧贴墙面, 箱(盘)涂层完整, 箱内导线无接头;</p> <p>3) 箱(盘)安装牢固、位置正确; 箱(盘)内开关动作灵活可靠, 带有漏电保护的回路, 漏电保护装置动作正常可靠; 照明配电箱(盘)垂直允许偏差为1.0%。</p>
2	设备器具、开关、插座	<p>1 灯具安装</p> <p>1) 普通灯具安装</p> <p>(1) 灯具及其支架安装位置正确、牢固; 成排灯具中心线偏差小于5mm; 嵌入式灯具的镶边与装饰线条平行; 灯具内外干净明亮, 吊杆垂直, 双链平行, 吊链灯的软电线编叉在吊链内; 灯具接线线芯符合规定, 接线牢固; 灯具接线必须经过接线端子。</p> <p>(2) 每个灯具或绝缘台固定的螺钉、螺栓不少于2个; 75mm以下的绝缘台可用一个螺栓或螺钉固定, 灯具固定不得用木楔; 灯具在绝缘台中心;</p> <p>2) 专用灯具安装</p> <p>疏散照明线路暗敷导管的保护层厚度不小于30mm, 明敷电导管安装质量同电线导管安装; 应急灯具的光源选用正确, 保护外罩齐全;</p> <p>2 开关、插座安装</p> <p>1) 面板紧贴墙面, 四周无缝隙, 安装牢固, 表面整洁、无碎裂、划伤,</p>

序号	项目名称	质量要求
		装饰帽齐全；地插座面板与地面齐平或紧贴地面，盖板固定牢固，密封良好；箱（盒）内清洁，护口齐全。 2) 照明开关安装：开关断开相线；开关的断通位置一致；操作灵活，接触可靠；同一建筑物（构筑物）的开关采用同一系列的产品。 3) 开关、插座安装允许偏差：并列安装的高差小于 1 mm；同一场所安装的高差小于 3 mm。
3	等电位、动力	1 等电位联结的连接可靠，联结线路的导体截面符合规定要求。 2 动力设备安装 1) 电气设备安装牢固，螺栓及防松零件齐全，不松动。防水、防潮电气设备的接线盒盖等做密封处理。 2) 设备接线盒内裸露的不同相导线间的导线对地间最小距离大于 8 mm，接线端子必须连接紧密，紧固件的锁紧装置完整齐全。 3) 发电机组随机的控制柜接线正确，紧固件紧固状态良好，无遗漏脱落。开关、保护装置型号、规格正确，验证出厂试验的标记无位移。 4) 电机中性线（工作零线）与接地干线直接连接，螺栓防松零件齐全，且有标识；发电机本体和机械部分的可接近裸露导体接地或接零可靠。 5) 安装不间断电源的机架组装横平竖直，水平度、垂直度允许偏差不大于 1.0‰，紧固件齐全。

4.2.2 电气工程质量控制点及控制措施

以施工阶段为主线做出设置相应的质量控制点及控制措施具体下表。

电气工程质量控制点及控制措施

分项工程	质量控制点	质量控制措施
施工准备	材料计划	认真编制
	材料送审	
	施工方案	
结构预埋	位置标高正确	确保按基准标高线施工避免预埋的管路三层交叉；认真查阅图纸；逐个检查
	线管保护层	
	漏埋、错埋	
	管路弯扁度	
孔洞留设	漏留、错留	编制孔洞留洞图和留洞检查表
桥架安装	位置、标高正确	绘制综合图解决
	与水管、风管间距正确	
	支架排列正确	
线槽安装	位置、标高正确	绘制综合图解决
	与水管、风管间距正确	
	支架排列正确	
管路暗敷	支架间距	消除质量通病
	与水管、风管间距正确	
	接线盒、过线盒接线正确	
	管路弯扁度	

分项工程	质量控制点	质量控制措施
管路明敷	支架间距	消除质量通病
	与水管、风管间距正确	
	接线盒、过线盒接线正确	
	管路横平竖直	
穿线配线	导线涮锡、压接接线帽	严格涮锡工艺、使用专用接线帽
	导线损伤	穿线时注意保护导线
电缆敷设	电缆平直、固定牢固	根据电缆排布图进行协调 电缆按次序敷设
	电缆弯扁度	
	电缆排列整齐、美观	
器具安装	器具固定方法正确	研究照明器具的安装方法
	位置标高正确	准确定位
设备安装	安装方法、位置标高正确	制订专项施工方案
调试	绝缘摇测全面	制订专项调试方案
	开关动作可靠	

4.2.3 针对电气工程防止电弧的措施

电气工程防止电弧的措施

序号	内容	措施
1	电气设备内 母线安装	相线间的间距、相线对外壳的间距均应符合产品标准； 导线包括母排在内的相线间的间距、相线对地的间距均应符合设计及安装规程。
2	管线安装	管线安装时严格控制管线的弯曲半径，合理设置中间拉线盒，避免导线或电缆因拉力过大或管口、管壁粗糙，在导线穿入保护金属管时造成绝缘损伤。
3	设备保持清洁	安装设备时保持配电间的干净，设备安装完毕用吸尘器将设备内对设备的裸露绝缘部分及支持绝缘子等应经常巡视，如发现污染，应予清理，避免产生电弧。
4	与设备的端子连接	用力矩扳手拧紧所有与设备的端子，包括柜内电器设备间的接线，以防连接松弛造成局部过热，形成微小电弧而发展为电弧事故。
5	防止鼠害、虫害造成绝缘损伤	所有配电箱、配电间均做好封堵，如配电箱多余的主敲落孔不用时不允许敲落，进出配电间的孔油做防火封堵同时有防鼠害、虫的作用，防止由这些小动物本身的导电作用形成的电弧。
6	做好防火封堵	敷设在容易燃烧或延燃的场所，如高温地区、有强烈拔风作用的楼梯间及电缆井等处，应采用耐火电缆、阻燃

序号	内容	措施
		电缆或在线缆上加防火涂料。

4.2.4 质量通病防治措施

根据本工程的施工内容及工程特点可能会出现以下质量通病，并制定出相应的措施见下表。

质量通病防治措施

序号	质量通病	控制措施
1	明装电线管排列不整齐美观，支吊架、卡具设置不合理，固定点间距不均匀。	多条电线管并排安装时，卡具的排列必须按照统一的顺序编排，同时卡具之间距离应该考虑接线盒的因素，避免因接线盒而影响电线管的平直度。
2	电缆桥架现场安装造型时破坏镀锌层，防腐处理不够。	将开口处打磨平滑，涂两遍红丹，待红丹干后再用手喷漆喷涂，手喷漆的颜色应与桥架的颜色相近。
3	电缆桥架安装时，造型过促，达不到线缆要求的弯曲半径。	对90°转弯、三通等常用配件，全部采用厂家定做的形式。对于个别比较特别的角弯，则绘制相应图纸向厂家定货。
4	线管与线槽（盒）、箱、盘、柜等连接时，采用熔焊方式开孔，多个管端的螺纹外露数目不一。	线管与箱、盘、柜等连接时，采用开孔器进行开孔，根据回路数统筹安排，电线管与槽、箱、盘、柜等连接时采用铜杯臣等新型材料彻底消除管端螺纹外露数目不一的质量通病。
5	暗埋管漏浆	在管接头出用胶布缠绕防止漏浆
6	同一房间内高位和低位开关、插座的安装标高不一致，偏差过大；并列安装的开关、插座欠平齐，偏差太大。	以书面形式确定各场所的装饰标高基准线。进行线管及线盒安装时，必须采用水平尺及水平连通器找好水平，接线底盒的找平基准应该是接线耳，而不是接线底盒的底边。
7	配电箱、盘、柜体及其内的二层金属板接地不可靠，配电箱、盘、柜体上装有电气的可开启门或面板没有采用合适截面的裸铜软线	在配电箱、盘、柜体订货时，应明确要求在柜底或（其他合适位置）设置专门的接地板，接地应牢固可靠，各回路接地点应分别与接地板相连接，不得采用“垒接”方式。柜体的可开启门或面板均应采用合适截面的铜软线与配电箱、盘、柜体相连做好接地跨接。

4.2.5 成品保护

4.2.5.1 成品保护措施

- a 原材料、半成品堆放场地应平整、干净、牢固、干燥、排水通风良好、无污染

染。原材料、半成品堆放时应分类、分规格堆放整齐平直，水平位置上下一致，防止变形损坏、防止颠覆或倾倒。

b 注重工序过程中的成品保护，合理、有序地进行穿插施工，确保工序产品不被污染或损坏。

c 作好工序标识工作：在施工过程中对易受污染、破坏的成品、半成品，标识“正在施工，注意保护”标牌。采取护、包、盖、封等防护措施，对成品和半成品进行防护和并由专门负责人经常巡视检查，发现有保护设施损坏的，及时恢复。

d 工序交接全部采用书面形式由双方签字认可，由下道工序作业人员和成品保护负责人同时签字确认，并保存工序交接书面材料，下道工序作业人员对防止成品的污染、损坏或丢失负直接责任，成品保护专人对成品保护负监督、检查责任。

e 工程进入精装修阶段制定切实可行的《成品保护方案》，由业主监督。

f 已安装好的设备、电线管等不得做脚手架使用或用以吊拉承重件。

g 为防鼠患，在工程后期，防止所敷设的电线电缆被啃咬损坏，在所有电缆沟、电缆井道出入口均应可靠封堵。

h 在工程未办理竣工验收移交手续前，不得在工程内使用房间、设备及其他一切设施。

4.2.5.2 主要保护对象和防护内容

电气工程主要保护对象和防护内容

编号	对象名称	主要防护内容	关注等级
1	发电机	防水，防潮，防碰击和重压，防鼠和虫，防金属屑末，防尘，防表面污染。	重点关注
2	配电柜	防水，防潮，防碰击和重压，防鼠和虫，防金属屑末，防尘，防表面污染。	重点关注
3	配电箱	防水，防潮，防碰击和重压，防鼠和虫，防金属屑末，防尘，防表面污染。	重点关注
4	电缆桥架	防碰击和重压，防电焊渣，防表面污染	一般关注
5	母线	防碰击和重压，防表面污染	一般关注
6	电缆	防碰击和重压，端部防潮，防火	一般关注
7	电线	盒内防水、防潮	一般关注
8	灯具	防碰击，防表面污染	一般关注
11	开关	防碰击，防表面污染	重点关注
12	插座	防碰击，防表面污染	重点关注

4.3 给排水工程质量控制措施

4.3.1 质量控制点及控制措施：

质量控制点及控制措施

分项工程	质量控制点	质量控制措施
安装准备		熟悉图纸，编制施工方案
孔洞复核	位置、标高准确	绘制管道洞口检查表
套管安装	套管类型正确 套管水平度、垂直度准确	套管类型根据使用部位进行明确 立管套管管道完成后再固定套管
管道安装	位置、标高、坡度正确 消除管道交叉和矛盾	分系统编制专项施工方案 绘制综合图解决施工交叉问题
防腐处理	除锈、防腐处理彻底	认真检查
填堵孔洞	根据工艺确定填堵方法 套管与管道的间隙均匀 套管出地面高度不一	套管调正后固定牢固 与土建协调地面做法
水压试验	分层分区打压	编制单项方案
闭水试验	分层分区	编制单项方案
设备安装	稳固	编制单项方案
系统冲洗	冲洗彻底	
通水试验	认真检查	
调试		编制单项方案

4.3.2 关键部位质量控制点及保证措施

4.3.2.1 质量控制点：

给排水管道安装时必须配合机电其他专业施工，严格按综合图施工。

墙面施工：先做吸音墙面龙骨，机电支吊架、管线安装完成后，再进行吸音材料的施工和修补。水箱间、水泵房隔墙要求其隔声量符合招标技术要求。穿机房的孔洞应采用防火材料填实。

地漏与地面防水的施工关系的协调。

设备运入后，机房必须实现封闭。

4.3.2.2 机房管道施工

在机房管道施工时，要根据管道系统工艺流程，理顺管道走向，力争使管道的空间布局合理，避免产生杂乱无章、相互交叉等现象。

机房大口径成排管道的支吊架，应严格按设计详图的要求订制支架。支吊架与结构的连接，应设置在建筑的梁、柱等处。

机房管道安装应遵循先总管、后支管，先大口径管、后小口径管的原则，与泵、

水箱等设备的连接严禁强行对口，泵、水箱的进出口接管要安装避震软接头。设备进出口的接管配管前，还要详细核对设备本体法兰的规格，对于进口设备，如该法兰与国内标准法兰不符，则应及时加工一片法兰配对。

机房管道施工完毕后，一般应单独进行压力试验，试压合格后交付防腐和保温施工。

4.3.2.3 样板段：

在标准层施工之前，我公司将按批准后的专项施工方案及大样图，在业主指定层进行样板间施工，经业主、监理等各方验收后的样板间将作为各标准层的施工及验收标准。

样板间施工时，材料设备将按招标时确定的样品进行安装。

4.3.2.4 竖井内管道的施工：

竖井内管道支架通常采用整体支架，支架的规格大小，应根据安装管道的根数和管道口径的大小来决定，对管路中安装有膨胀接头的管道，其固定支架的设置应在深化设计图中明确。在竖井管道的底部，要设置牢固的支架，防止整根管道向下移动。

竖井内管道配管前，应进行实地测量，避免楼层标高的累积误差，其安装原则是先排水管、后给水管，先管井内侧，并应注意焊缝法兰等部位的设置要方便操作。

竖井内管道施工完毕后，应及时做好试压试验、通球试验等，交付防腐、保温施工和土建隔墙砌筑。

4.3.2.5 卫生间

卫生间工艺复杂，专业配合密切，需进场后单独编制施工方案。

a 施工条件：

房间形成并具备封闭条件、孔洞留设并检查完毕，除管井外，墙体已完成，管道已安装至卫生间，吊顶内管线基本到位。组装式卫生间的安装必须在土建完成地面防水后，进行组装、安装。

卫生间施工本着先上后下、先内后外、从角到面的原则进行。所以，卫生间精装修必须进行墙面砖、地面砖与机电器具的合理规划调整。管路检验试验合格后，进行顶部施工和细木工作业。墙面作业完后，安装座便器等卫生洁具和洗手台等洗盥设备。最后铺贴地面、油漆作业等。

b 质量控制点：

施工准备：必须结合具体材料、设备、做法研究解决；

卫生器具的型式确定，以确定甩口位置；

地漏的安装高度、与防水的做法；

地漏与地砖的排布；

墙砖与出墙管线的排布；

台面与卫生器具的安装关系及开洞形式和尺寸等等。

卫生器具运入后，卫生间必须实现封闭。

4.3.2.6 穿越天面的管道

穿越天面的管道由于热胀冷缩的原因，和屋面结构之间的结合往往容易形成缝隙造成雨水顺管而下的渗漏现象。

4.3.2.7 吊顶板

吊顶漏水是一种常见的质量通病，主要原因为：空调风管、水管结露，给排水、消防水管道和空调水管道等漏水。

吊顶板内隐蔽的管线系统必须按照规定办理隐蔽验收，确保管路系统的严密性与强度，尽量减少吊顶板内管道连接口的数量。加强对丝扣连接质量的控制，加强对排水管灌水试验质量的控制。

雨水管和排水管逐层施工完毕后，逐层进行灌水试验。当排水管和雨水管施工完毕后，进行整体压力试验，从管网最高点向系统管网灌水，进行压力试验，确保系统的严密性。

用于吊顶板内的阀门必须经过现场的再次压力试验，并经检验阀芯质量可靠，密封良好。

4.3.3 管道工程质量通病防治措施

4.3.3.1 管道工程质量通病的控制

管道工程质量通病的控制

项目	质量通病	防治手段
室内 给水 立管 管道	管道堵塞	1 管道安装前要将管腔内杂物、毛刺等清理干净； 2 管道安装中对昨时间断的敞口处要及时封堵严密，不使污杂物落入管内。
	板孔堵眼不良	1 在楼板上打眼时，应用錾子、手锤打眼，不可用大锤打爆破眼。并在安装管道前将空心板板孔堵好； 2 封堵板孔的模板应支平、支严、支牢、浇水，并认真将细石混凝土捣实抹平。
	立管坐标超差	1 在楼板上打凿或修整孔眼时，应认真用线坠找准立管中心，保证孔眼位置准确、直径适宜； 2 因承重墙墙体影响管道坐标时，可采用冷弯或用弯头调整立管中心。因隔断墙影响管道坐标时，应扒掉墙体重砌； 3 立管安装前，应再次复核立管甩头与室内墙壁装饰层厚度，以利于及时调整立管中心位置。
	立管渗漏	1 安装立管时应严格按规范规定接口工艺施工，确保接口质量； 2 按设计要求和规范规定，做系统的水压试验，并认真检查。
室内 给水 横支 管道	管道渗漏	1 管道接口应严格按规范施工工艺进行； 2 当系统安装完毕管道隐蔽前，必须按设计要求或规范规定做水压试验，并认真检查； 3 管道横支管应有坡度，试压后要排空管道内存水，防止冬季将管道及管件冻裂。
	管道堵塞	1 管材使用前应将管腔内污杂物清理干净，管道接口严格按

项目	质量通病	防治手段
		规范施工工艺进行施工，并防止油麻掉入管腔，堵塞水嘴等； 2 管道施工的临时间断敞口处，应注意及时封堵，防止掉入灰浆等杂物。
	管道结露	1 施工前要认真审核施工图，对可能产生结露处而设计未要求时，应做出防露处理； 2 对设计有防露要求的管道，应按设计要求的防露措施和材料认真做好防露处理。
室内水表	水表外壳这缘距墙内表面过近（小于10mm），过远（大于30mm）	按规范规定的要求，对表位进行调整或更换管段。
	水表距地面标高与设计不符	按地面实际标高，对水表安装标高进行调整。
	水表前后直线管段长度不符合规范规定	对设计不合理的要在图纸会审时解决；管路施工安装不合要求时，应对管路进行调整。
	螺纹连接接口处，油麻不净	施工安装时，应将多余油麻随时进行清理干净。
	螺纹连接中螺纹根部的外露螺纹无防腐处理	螺纹连接中其螺纹根部应留出外露螺纹并进行防腐处理。
水压试验	给水试验压力一律采用 0.6Mpa	对不同的给水管道和工作压力，应采用不同的工作压力。
	降压 $\Delta P \geq 10\%$	应按规范中规定 $\Delta P \geq 0.05 \text{ Mpa}$ 。
冲水试验	以系统水压试验后的泄水代替管路系统的冲洗试验	在系统水压试验后交付使用前，再单独进行一次管路系统供水冲洗。
	无详细冲洗记录	应按冲洗试验表内规定如实填写。

4.3.3.2 排水管道安装质量通病及其防治

排水管道安装质量通病及其防治

项目	质量通病	防治手段
室内地下排水管道	管道渗漏或断裂、脱口	1 地下管道安装完必须做灌水试验，并认真检验； 2 管道及管道支座（墩）严禁设在冻土或未经处理的松土上； 3 灌水试验完毕后及时放净管内存水，施工中及冬季对管道应有有效保护措施； 4 搞好工序交接，制定防护管道的要求和措施； 5 回填土时严格按回填土施工要求，施工防止造成管道位移、脱口或管道破裂。
	管道堵塞	1 管道安装前清净管内污物清除管内多肉及毛刺； 2 施工中管道临时敞口及施工完管道各甩头、管口必须及时用有效措施加以临时牢固的封闭； 3 管道标高及坡度要严格按图纸要求或规范规定施工； 4 管道接口时要严格按接口工艺进行接口，严防接口材料漏入管内； 5 施工中不得使用 90° 直角三通及正十字四通，要用 45° 管件。

项目	质量通病	防治手段
	甩头坐标不正标高超差	<ol style="list-style-type: none"> 1 管道铺设前和技术负责人核对土建给出的有关墙体、轴线和地平标高线的准确性； 2 各预制管铺设完互相接口前再次复核各甩头的坐标与标高是否符合要求； 3 各甩头定位前，施工人员除掌握地平标高线和墙轴线外，还要掌握各墙体及抹灰厚度，有无设计变更等； 4 卫生器具甩头的坐标与标高应认真结合实际采用的卫生器具的规格、型号、几何尺寸等来确定。
室内排水立管管道	管道堵塞	<ol style="list-style-type: none"> 1 管道安装时要清净管内污物、毛刺，施工接口时要严格遵守接口工艺防止接口材料落入管内； 2 立管上各敞口在施工中要及时堵严，严格定时检查，不使污物、异物落入管内； 3 各甩头定位前，施工人员除掌握地平标高线和墙轴线外，还要掌握各墙体及抹灰厚度，有无设计变更等； 4 卫生器具甩头的坐标与标高应认真结合实际采用的卫生器具的规格、型号、几何尺寸等来确定。
	立管周围楼板眼堵塞不佳	<ol style="list-style-type: none"> 1 在楼板上打眼时，应用钻眼成孔不可用大锤凿打并应保证板孔直径，安管前堵好空心板板孔； 2 立管上各敞口在施工中要及时堵严，严格定时检查，不使污物、异物落入管内； 3 施工中不使用正 90° 直角三通、四通等直通管件。并保证设计坡度。
	立管坐标超差（离墙过远或被抹入墙内）	<ol style="list-style-type: none"> 1 在楼板上打眼或修整孔眼时，应认真用线坠找准立管中心保证孔眼位置准确、直径适宜； 2 承重墙影响立管按坐标敷设时，应在该层楼板上用短管或变管调整立管中心；隔断墙影响安装立管时，应将墙体扒掉重砌； 3 立管施工前应再次核对地下管道的立管甩头坐标和室内墙壁装饰层的厚度，以便及时调整立管中心位置。
室内排水横支管道	管道渗漏	<ol style="list-style-type: none"> 1 管道安装前应认真做好外观检查、严防管子有裂纹、砂眼等残损； 2 管道接口应严格按规范规定接口工艺进行。
	管道堵塞	<ol style="list-style-type: none"> 1 管道的坡向应严格按设计要求或规范规定施工； 2 管道接口时要严防灰、泥等异物落入管内，不采用正 90° 直角三通、弯头等管件连接； 3 管道安装前应认真清除管内污物，施工中的临时敞口应及时封闭，设专人复查。
	管道结露	<ol style="list-style-type: none"> 1 认真审核图纸，对可能结露又影响使用的管道，应做防露处理； 2 设计有防露要求的管道必须按设计要求的防露措施和材料认真做防露处理。
	穿墙、楼板管道周围孔洞堵塞不严	<ol style="list-style-type: none"> 1 穿凿墙体，楼板无条件钻眼时，应用手锤均匀用力凿打，不可用大锤击打， 2 安装管道前先堵好楼板孔眼周围的空心板孔，楼板的孔眼不应过大， 3 堵眼时必须先支模板用细石混凝土灌堵；严禁用砖、石堵塞孔眼和抹砂浆等草率作法。楼板孔洞应用大于楼板设计强度等级的细石混凝土认真灌堵。

项目	质量通病	防治手段
灌水试验	灌水不及时	1 必须坚持不经灌水试验不得隐蔽； 2 不经灌水试验，严禁进行下道工序。
	灌水检查人员不全	应参加检查的有关人员不能参加时，不得进行灌水试验。
	灌水试验记录填写不及时不完整	1 试验记录应由专人填写； 2 技术部门应对有关资料进行定期检查。
通水试验	卫生器具下排水管周围渗漏，通水试验没有发现	1 通水试验时应将卫生器具的给水开启至水量最大且保证连接排放后再进行检查； 2 全系统排水试验全部完毕后，再从 1#排水立管系统开始进行全面复检
	使用时发现排水不畅通、通水试验时没有发现	1 通水试验应保证给水系统片于正常给水压力下供水，排水点的排水量达到设计的最大量 2 通水试验时应保证给水、供水点的开启数量不低于排水系统总供水点的 1/3 3 严格按顶层、底层的供水点必须全部开启，中间最多每隔两层开启一层供水点的原则进行通水试验

4.3.3.3 卫生器具安装质量通病及其防治

卫生器具安装质量通病及其防治

项目	质量通病	防治手段
地漏	倒泛水做成地面渗漏 标高不准，地面倒流水	准确计算好安装标高，把住楼板混凝土前的复核关。
	地漏周围漏水	严格按照要求将地漏周围灌严，督促土建施工时，确保楼地面坡度。
低位水箱坐便器	冲洗管上、下接口处渗漏	1 水箱与坐便器中心线应一致，确保冲洗管正、竖直，不能歪； 2 锁紧螺母，压盖处垫入胶圈时应进行检查，确保胶圈无损坏(用其他填料时应密实)； 3 拧牢压盖，但不应用力过猛，造成破裂。
	坐便器与低位水箱中心线不一致造成冲洗管歪扭	1 水箱的预栽木砖(或螺栓)要根据已核对好位置的坐便器排水管用甩头中心线和水箱上的固定孔确定埋设位置； 2 坐便器和低位水箱安装固定时，要严格按事先划出的统一中心线调准位置。
	坐便器与低位水箱坐标或标高超出允许偏差	1 坐便器安装预栽木砖前要根据图纸要求和经与土建人员落实的室内±0.00线，认真核对坐便器排水管伸头的位置与标高，不合格的必须修整到合格为止； 2 预栽的木砖不得高也墙、地装饰面； 3 坐便器与低位水箱的安装固定宜在卫生间的墙、地饰面层完成后进行。
	器具安装松动，水平及垂直度超差	1 预栽木砖必须平整、牢固； 2 安装固定器具时，木螺钉应垫上铅(或橡胶)垫，拧紧拧牢； 3 器具安装固定前，应和土建人员协调节器，把不平整的墙、地饰面修理平整； 4 固定器具时应用水平尺和线坠把器具调平调直再固定。
高位水箱蹲式大便器	水封存水弯管与排水 管接口漏水	保证水封存水弯管插入排水管有足够深度，认真做好接口处理，且须经检查合格后方准填埋隐蔽。
	封存水弯管承口接口 漏水	应使便器排出口中心对正水封存水弯承口中心；承口内油灰腻子饱满，便器排出口压入水封存水弯管承口后，应牢靠地固定大便器，严禁出现栓或位移现象，否则应取下大便器重新填油灰腻子

项目	质量通病	防治手段
		压入承口，将内外抹实刮平。
	胶皮碗接头漏水	选用合格的胶皮碗，冲洗管对正便器进水口，用14号钢线错开拧孔，且不少于两道。
挂半式小便器	小便器标高超差坐标不准	1 预栽木砖前和土建技术人员认真核实水平标高和间墙墙线的准确性，墙上划出的小便器安装垂直中心线和水平中心线必须准确； 2 安装小便器时应将标高、坐标和平整度复核准确后再用木螺钉固定。
	反水弯脱落漏水	1 安装水封存水弯时上承口内周必须用油灰填实、填严，下手口和排水管甩头间必须用油灰、石棉绳填实、填牢； 2 作好工序交接，定好成品防护措施，反水弯安装后不得碰撞、扭动。
	角型阀冲洗管漏水或不正	1 角型阀出水杆上压盖处必须垫上完好的胶圈并拧紧； 2 对给水管道甩头位置和标高的复核必须认真连接用镀锌短管尺寸要度量准确。
浴盆	排水管道接头渗漏	浴盆挡墙砌筑前安装，并应作通水试验。
	排水管甩头偏移溢水	1 卫生间浴盆配管及给、排水甩头位置必须在浴盆或浴盆样品到现场后最后确定； 2 卫生间配管及卫生器具安装前，必须做样板卫生间，以形象示范明确安装质量标准，并校核各管道甩头位置的正确性；
水压试验	坐标或标高不准	1 栽木砖前要认真核对水平标高线、隔离线、安装中心线和高度水平线的准确性； 2 洗脸盆与支架实物组合时，所量尺寸必须准确，木砖位置准确 3 安装支架时核实好尺寸再固定。
	冷热水管道或水嘴相互位置安装颠倒	要认真核对给水甩头的位置，安装管道水嘴，必须符合上热下冷、面向方向、左热右冷的原则。
	管道接口或反水弯脱、落漏水	1 管道丝扣要符合质量要求，应加油麻填料； 2 安装时要使用与管径相匹配的管钳； 3 水封存水弯上承口要加油灰，下插口加油灰石棉绳（或麻）填实堵牢； 4 安装后须防止碰撞、扭动存水弯。
	洗脸盆不平整、松动	1 安装洗脸盆时认真做外观检查，对翘曲不平及不合格品不予使用； 2 支架固定时要用水平尺进行平整核对； 3 支架栽牢固，支架上有固定器具或卡件时要认真加以紧固。

4.3.4 成品保护措施

对管道工程施工过程中的成品及半成品和安装施工范围内的土建、二装等单位的施工成品及半成品按现场管理制度进行保护。

4.3.4.1 做好作业人员成品保护教育，教育现场职工要爱护自己的安装成品，同时也要保护土建及二装的施工成品，减少与土建安装成品的相互污染或施工中的相互损坏。

4.3.4.2 设备进场不宜过早开箱，必须提前开箱检查的设备，检查结束后须再封箱妥善保管，设备就位安装后至试运转前，都应包缠塑料模或采取遮盖措施进行保护。

4.3.4.3 各类设备尽量入库存放，应有可靠的防火措施，设备集中存放场地用刺铁丝围栏，设备用塑料布遮盖，避免日晒雨淋，集中保管设备都要有标识。

4.3.4.4 对需要在土建内抹灰和粉刷作业前安装就位的设备，必须采取遮盖保护措施。

4.3.4.5 视设备情况，可拆下设备主体上的某些易损零部件，连同设备随机附件、配件列出清单，作好标识，送库房妥善保管，工程完工交工时，按清单将备件、附件向甲方移交，在设备试运转前将卸下的易损件安装复位，若与接管接线有关的，在接管接线时安装复位。

4.3.4.6 设备搬动吊装，由工长提出搬运吊装方案，作好设备措施交底，对野蛮作业人员，要严肃处理。

4.3.4.7 为保护安装成品，施工过程中，除教育所有职工爱护成品外，还应设专门的成品保护人员，负责整个现场安装成品保护工作。

4.4 消防施工质量控制措施

4.4.1 主要质量控制点及其控制措施

消防系统，因分点多，系统较复杂，为了更好控制质量，加强控制措施，主要质量控制点如下表：
主要质量控制措施表

序号	控制点	措施内容
1	施工准备	细化图纸，熟悉施工内容，确立施工方案，对施工人员进行交底；有与其他专业交叉地方，汇同其他专业，同一考虑，综合重新布排。
2	施工材料	按施工图所设计要求的材料；组织进场；对进场的材料，要检验，待检验合格后，交付班组，统一堆放，对材料进行保护，以防碰撞、摔坏、变形受损，对阀门管件、喷头、消火栓，按规范要求试压检验，合格后方可交付施工。
3	预埋施工	(1)对立管施工的预埋，首先要弄清预埋位置，距墙体的距离尺寸，该尺寸是建筑墙面，还是结构墙面尺寸，为保证以后立管，在同一条垂直线；预埋时，需用“吊垂线”法，逐层核对预埋。(2)水平管预埋施工，不仅要弄清预埋位置距墙体的距离尺寸的测量，同时要注意，标高尺寸的取法；此标高是建筑标高，还是结构标高。
4	支架制作安装	因土建在浇注时，跑模很正常，这样导致墙体、楼板面不在同一个水平面上，各点有误差，如统一制安，支架，因其不在同一水平线上，导致有的支架把管子固定住，有的无法固定；为避免该点，立管支架制作时，采用“吊垂线”法，测量支架尺寸；从立管安装位置的顶端，吊线锤，逐层核对，预埋套管的位置，在能够确保该管道能够施工的管尺寸范围内；对个别不符合管道安装要求的套管，进行调试；在确定好该管线具体安装位置时，在需要设置支架的地点，测量出该点支架加工的尺寸，编号登记，逐次一制作安装；采用沟槽配件连接的立管，因柔性较大，需每隔 16 米需设一个承重支架。水平管线支架制安；对无坡度的水平管，两端拉直线，在需设支架的点，测出该点尺寸，编号登记，逐一制安；对有坡度要求的平面层喷淋管，为保证管道坡度要求，同时保证平面层支架横、纵向支架在同一条水平线上；采用“十字交叉法”；首先按管道坡度走向拉一条直线，再在按规范要求设支架点，拉一条直线，该两条线交叉点，为支架安装点，分别测出该点尺寸，编号登记，制安。对采用沟槽连接的大口径水平管，在卡箍连接点，左右需增设支架。

序号	控制点	措施内容
5	管道的连接加工	在采用沟槽配件连接和丝接管道，加工前，确保管道两端无变形受损，无污染，为了控制槽口的统一，符合要求，减少漏点，首先加工一个合格的槽口，测出其深度，制定一把塞尺，以后加工时，按此尺寸要求，检测加工。加工完以后管口立即用塑料薄膜包扎好，防止槽口丝口受损变形及被污染，以保证连接质量。
6	油漆	管道及支架的面漆；在土建对该墙体、顶面粉刷完以后，在地面及吊顶前粉刷，以防被土建污染。
7	喷头安装	为确保喷头<F n 喷头>与吊顶在同一平面上，一次性无泄漏安装；首先结合喷头安装图，与装饰公司沟通，弄清每点喷头的具体位置，及标高尺寸，用“十字交叉层”拉线现场放样，在封顶板以前，确保每个喷头安装到正确的位置，试压及严密性试验施工完，与装饰单位跟踪同步配合封板，以免被其他专业碰坏喷头。最后在该层装饰及其他验收合格后，统一安装下喷头盖，以确保喷头盖，无丢失，无污染。
8	消防箱安装	对暗装消防箱，先确定墙体完成面的尺寸，确保消防箱与墙体在同一水平面上；为确保消防栓安装高度，弄清地面完成后的标高。
9	试压冲洗	按图纸设计试压要求，把水平管与立管分开。对立管采用分区，分段，分根立管试压冲洗对水平管按层试压冲洗，对冬季低于“0”度，不能进行试压，放尽管道内存水，以防冻坏；对明露的管道及阀件，设备层消防管道，需进行保温。

4.4.2 质量通病防治措施

室内消防管道安装质量通病及其防治见下表：质量通病防治措施表

项目	质量通病	防治手段
室内立管管道	管道堵塞	1 管道安装前要将管腔内杂物、毛刺等清理干净； 2 管道安装中对昨时间断的敞口处要及时封堵严密，不使污杂物落入管内。
	板孔堵眼不良	1 在楼板上打眼时，应用錾子、手锤打眼，不可用大锤打爆破眼。并在安装管道前将空心板板孔堵好； 2 封堵板孔的模板应支平、支严、支牢、浇水，并认真将细石混凝土捣实抹平。
	立管坐标超差	1 在楼板上打凿或修整孔眼时，应认真用线坠找准立管中心，保证孔眼位置准确、直径适宜； 2 因承重墙墙体影响管道坐标时，可采用冷弯或用弯头调整立管中心。因隔断墙影响管道坐标时，应扒掉墙体重砌； 3 立管安装前，应再次复核立管甩头与室内墙壁装饰层厚度，以利于及时调整立管中心位置。
	立管渗漏	1 安装立管时应严格按规范规定接口工艺施工，确保接口质量； 2 按设计要求和规范规定，做系统的水压试验，并认真检查。
室内横支管道	管道渗漏	1 管道接口应严格按规范施工工艺进行； 2 当系统安装完毕管道隐蔽前，必须按设计要求或规范规定做水压试验，并认真检查； 3 管道横支管应有坡度，试压后要排空管道内存水，防止冬季将管道及管件冻裂。
	管道堵塞	1 管材使用前应将管腔内污杂物清理干净，管道接口严格按规范施工工艺进行施工，并防止油麻掉入管腔，堵塞水嘴等； 2 管道施工的临时间断敞口处，应注意及时封堵，防止掉入灰浆等污杂物。

项目	质量通病	防治手段
水压试验	给水试验压力一律采用 0.6Mpa	对不同的给水管道和工作压力，应采用不同的工作压力。
	压降 $\Delta P \geq s10\%$	应按规范中规定 $\Delta P \geq s0.05 \text{ Mpa}$ 。
冲水试验	以系统水压试验后的泄水代替管路系统的冲洗试验	在系统水压试验后交付使用前，再单独进行一次管路系统供水冲洗。
	无详细冲洗记录	应按冲洗试验表内规定如实填写。

4.4.3 成品保护措施

4.4.3.1 消防材料保护具体措施

消防材料保护具体措施表

序号	保护项目	保护措施
1	原材料、半成品堆放	原材料、半成品堆放场地应平整、干净、牢固、干燥、排水通风良好、无污染。
		原材料、半成品堆放时应分类、分规格堆放整齐平直，水平位置上下一致，防止变形损坏、防止颠覆或倾倒。
2	成品保护	注重工序过程中的成品保护，合理、有序地进行穿插施工，确保工序产品不被污染或损坏。作好工序标识工作：在施工过程中对易受污染、破坏的成品、半成品，标识“正在施工，注意保护”标牌。采取护、包、盖、封等防护措施，对成品和半成品进行防护和并由专人负责经常巡视检查，发现有保护设施损坏的，及时恢复
		在工程未办理竣工验收移交手续前，不得在工程内使用房间、设备及其他一切设施。

4.4.3.2 室内消防系统安装保护措施

序号	保护项目	措施内容
1	消防系统施工完毕	系统各部位的设备组件要有保护措施，防止碰动跑水，损坏成品。
2	喷头、消火栓箱	消火栓箱内清理干净，按规定摆放整齐，箱门关好，不准随意开启乱动
		室内进行装饰、粉刷时，要对喷头、消火栓箱进行保护，
3	仪表附件	各部位的仪表等均要加强管理，防止丢失和损坏
4	管道安装交叉	消防管道安装与土建及其它管道发生矛盾时，不得私自拆改，要经过设计，办理变更洽商妥善解决。

建筑一生

 微信关注 获取资料

ID:coyiscom <http://coyis.com>



工程计算器

微信小程序，免费，扫码即用

