

第一章 工程概况

1.1 工程简介

序号	项 目	内 容
1	工程名称	××酒店工程
2	建设单位	旅业酒店有限公司
3	地理位置	××度假酒店西侧
4	设计单位	工程设计研究院
5	监理单位	××监理有限公司
6	总包单位	××建筑有限公司
7	分包施工单位	××安装公司
8	工程规模	本工程地下二层，地上八层。总建筑面积 85763.16m ² ，其中地下二层占地 16377.78 m ² ，为汽车库、职工宿舍、餐厅、厨房、管理用房和设备房；地下一层 13349.02 m ² ，为大堂、管理人员用房、SPA、宴会厅、客房；地上面积 51446.36 m ² ，为管理人员用房、餐厅、厨房、客房；建筑高度 30.10m，标准层层高 3.0 m。属一类建筑，耐火等级一级。

1.2 系统简介

我公司承揽的机电安装包括：生活冷热水给水系统、生活污水排水系统、雨水排水系统、空调水系统、通风空调系统、防排烟系统、防雷接地系统、照明配电系统、动力配电系统、高低压配电系统、电话系统、数据信息系统、有线电视系统、闭路监控系统、背景广播系统、电梯等工程。

1.2.1 生活给水系统

本建筑水源由市政管网两路进水，接入二区地下水泵房内的生活水箱，然后经加压或软化、加热等处理供给酒店冷、热水。室内冷、热水均采用上行下给方式供水。

生活给水采用变流量稳压全自动供水设备进行加压。

热水热媒由二区地下二层热水间内的燃气热水锅炉提供 95~70℃ 热水，经 4 台容积式水-水换热器换热后，由水泵房内的生活水系统增压设备提供供水压力，经分水器分为 A、B、C、D、E、F 六路：

A 路为二区地下二层~地上二层公共卫生间、中西餐厅厨房、职工厨房用水；

B 路为二区之一二层~九层客房用水；

C 路为二区之二地下一层~九层客房用水；

D 路为三区地下一层~九层客房用水；

E 路为二区之一地下一层 SPA 及室外 SPA 用水；

F 路为一区职工宿舍和管理人员用房用水。

1.2.2 生活排水、雨水系统

客房部分污废水分流，公共卫生间污、废水合一排放，污水经室外化粪池后与废水一起排至市政污水管，厨房的含油废水在洗涤盆、洗碗池等部位设置脏物捕集器和地上隔油器截留污物及废油。水泵房、消防电梯、车库集水坑废水经潜水排污泵提升后排至室外管网。

屋面雨水采用有组织外排水方式，屋面雨水经雨水斗，阳台雨水经无水封地漏，用管道汇集后排至室外散水坡，地下车库入口处雨水及车库顶花园渗水经沟、管排至集水坑，由潜水泵提升后排至室外管网。

1.2.3 空调水系统

一区客房部分与地下一层 6 个会议室为 VRV 系统，二区之二地下一层消防控制室、弱电室、计算机房、话务间、交换主机房选用分体式空调，其余全部为水冷式集中空调。

全酒店设有 3 台冷水机组，2 台水冷离心式冷水机组，单台制冷量 550 冷吨，一台水冷螺杆式冷水机组，制冷量 300 冷吨，总制冷量 1400 冷吨。冷冻机房设于地下二层，配套设置冷冻水一次泵 3 台定流量运行，二次泵 4 台（一台备用）恒压变流量运行。冷冻水为软化水，由冷冻机房内的软化水装置制备与锅炉房软化水合用，并由 2 台补水泵补水。

冷冻水共分七个环路，分别进行控制调节：

三区地下一层~七层客房、二区之二地下一层~八层了；

二区之一二层~八层客房；

二区之二中间部位一层~八层；

二区之一地下二层、地下一层；

二区之一业主俱乐部；

二区之二一、二层中餐厅；

一区地下一层宴会厅。

空调冷冻机组设循环冷却水系统，在地下室冷冻机房内设 3 台空调冷却水循环泵，二区之二屋顶设 3 台冷却塔，冷冻机、冷却塔、循环泵一一对应，冷却循环系统补水由冷却塔补水泵从消防水池取水供至屋顶水箱后供给。

1.2.4 通风空调系统

1. 酒店客房、办公室等小房间选用风机盘管加新风的空调系统，所有客房新风均由放在屋顶扇的新风机组通过房间竖井风道供给，新风送至风机盘管送风口处。
2. 大宴会厅采用全空气集中空调，空调系统设计为 4 台机组，均可单独运行，厅内上部设有排风和排烟系统。
3. 部分中餐厅与业主俱乐部采用全空气集中空调。
4. 客房卫生间设带有防回流装置的吊顶排风扇，通过竖井风道汇合后由屋顶排风机排出。

1.2.5 防排烟系统

1. 防烟楼梯间设有送风量为 $25000 \sim 30000 \text{ m}^3/\text{h}$ 的机械加压送风系统。
2. 面积超过 100 m^2 且经常有人停留或可燃物较多的地上无窗房间设有机械排烟系统。
3. 各房间总面积超过 200 m^2 或一个房间面积超过 50 m^2 ，且经常有人停留或可燃物较多的地下室均设有机械排烟系统。
4. 无自然通风，且长度超过 20 m 的内走道，或虽有直接自然通风，但长度超过 60 m 的内走道设有机械排烟系统。
5. 发生火警时，与排烟无关的通风设备、空调自动切断电源。
6. 穿越防火墙的风管设置防火阀，空调机房进出风管处加防火阀。

1.2.6 防雷接地系统

1. 本建筑属于二类防雷建筑，为防直击在屋顶设避雷带，采用 $\Phi 12$ 镀锌圆钢，使整个屋面组成不大于 $10 \times 10 \text{ m}$ 或 $12 \times 8 \text{ m}$ 的网格，作为接闪器，避雷带与引下线可靠焊接，突出屋面的金属管道和构筑物应与避雷带电气连接。
2. 利用建筑物基础地梁主筋及底板主筋至少两根 $\geq \Phi 16$ 焊接相互连接成的闭合钢筋网做共用接地体，接地电阻小于 1Ω 。
3. 在变配电所 10 kV 进线上装设避雷器，在变压器出线侧装 SPD，楼层配电箱装设过电压保护器 SPD。
4. 本工程采用共用接地装置，以建筑物基础钢筋作为接地体，其接地电阻小于 1Ω 。

1.2.7 高低压配电系统

1. 本工程引来一路 10KV 电源，变配电所设于地下二层。
2. 设备安装总容量 $P_N=4677\text{KW}$ ，计算负荷： $P_j=2806\text{KW}$ ， $Q_j=1094\text{kvar}$ ， $S_j=3012\text{KVA}$ ，补偿后的功率因数为 0.92，同期系数 $K_x=0.9$ ，选二台 2000KVA 变压器，变压器平均负荷率为 75%，另选一台 1170KW（常载）的柴油发电机组作为应急电源使用。
3. 计量：本工程为高压计量，在高压侧设专用计量装置，低压侧设电力分表。
4. 在变配电室低压侧设功率因数集中补偿装置，补偿后的功率因数大于 0.9。
5. 应急电源由柴油发电机组提供。
6. 低压配电系统采用放射式与树干式相结合的配电方式，对于单台容量较大的负荷和重要负荷采用放射式配电，对于照明及一般负荷采用树干式配电方式。

1.2.8 动力配电系统

1. 厂房内所有电力线路均采用电缆沿电缆桥架或埋地敷设至动力箱。再由动力箱至各用电设备。
2. 电缆、导线选择与敷设：高压电缆采用 YJV-8.7/10KV 交联聚乙烯绝缘，聚乙烯护套电力电缆；低压电缆采用 ZR-YJV-0.6/1.0KV 交联聚乙烯绝缘电力电缆；接至照明回路和插座回路的线路，均采用 BV-500 型聚氯乙烯绝缘铜芯导线，照明回路导线截面为 2.5mm^2 插座回路导线截面为 2.5mm^2 或 4mm^2 ，另加一根同截面接地保护线。
5. 等电位联结：在配电间等处的柱子上，预埋 $100\times 100\times 6\text{mm}$ 钢板，该钢板必须与柱子主筋，接地网焊牢，作为等电位联结用。
6. 220/380V 低压配电系统采用 TN-S 系统，PE 线和 N 线严格分开。

1.2.9 照明系统

1. 由于本工程要进行装修设计，因此先按设计图纸预留配电箱，以后再根据装修设计图纸进行照明配电的布置。
2. 所有楼梯间及前室、变配电室、消防中心、消防泵房、消防电梯机房、柴油机房等的照明均为应急照明，公共场所的应急照明按正常照明的 10%~15% 设置。

1.2.10 电话系统

本工程电话系统引自市话网，电话交换机房设于地下一层，经由设于各区的层电话分线箱后敷设到各个用户点，具体系统将在施工过程中进行二次深化设计。

1.2.11 信息网络系统

本工程信息网络系统由市电信网专线光纤引入，经由设于地下一层的电脑室信息网络设备后引至各区，从层配线架敷设到各个用户点，具体系统将在施工过程中进行二次深化设计。

信息网络采用超五类 UTP 双绞线。

1.2.12 有线电视系统

本工程有线电视系统引自市政有限电视网，前端设备设于地下一层电脑室，主干射频电缆 SYDV—75—9 穿金属线槽引至各个弱电竖井，电视插座距地 0.3m，电视主干线采用 SYDV—75—7 型同轴电缆，分支线采用 SYDV—75—5 型同轴电缆。

1.2.13 闭路监控系统

本工程闭路监控线路引自消防控制室闭路监控主机。

1.2.14 背景广播系统

本工程背景广播系统引自消防控制室广播主机，火灾时，手动或自动打开相关位置的消防广播，同时切断背景广播，广播线路穿 SC 钢管沿顶板敷设。

1.3 编制依据

1.3.1 图纸图集类

1. 工程设计研究院提供的设计图纸

2. 《建筑设备施工安装通用图集》 91SB1~X1

3. 《建筑电气通用图集》 92DQ1~13

4. 《国家建筑标准设计图集》

1.3.2 施工及验收规范

1. 《建筑设备安装分项工程施工工艺标准》 第二版

2. 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242—2002

3. 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243—2002

4. 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268—97

5. 《高层建筑防火排烟设计规范》 GB50045—95

6. 《建筑排水用硬聚氯乙烯管道工程技术规范》 CJJ/T29-98

7. 《建筑排水用硬聚氯乙烯螺旋管管道工程设计、施工及验收规程》

8. 《工程建设施工现场焊接目视检验规范》 CECS71—94

9. 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303-2002

10. 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》 GB50254-96

11. 《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》 GB50259-96

12. 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》 GB50171-92

13. 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB50168-92

14. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-92

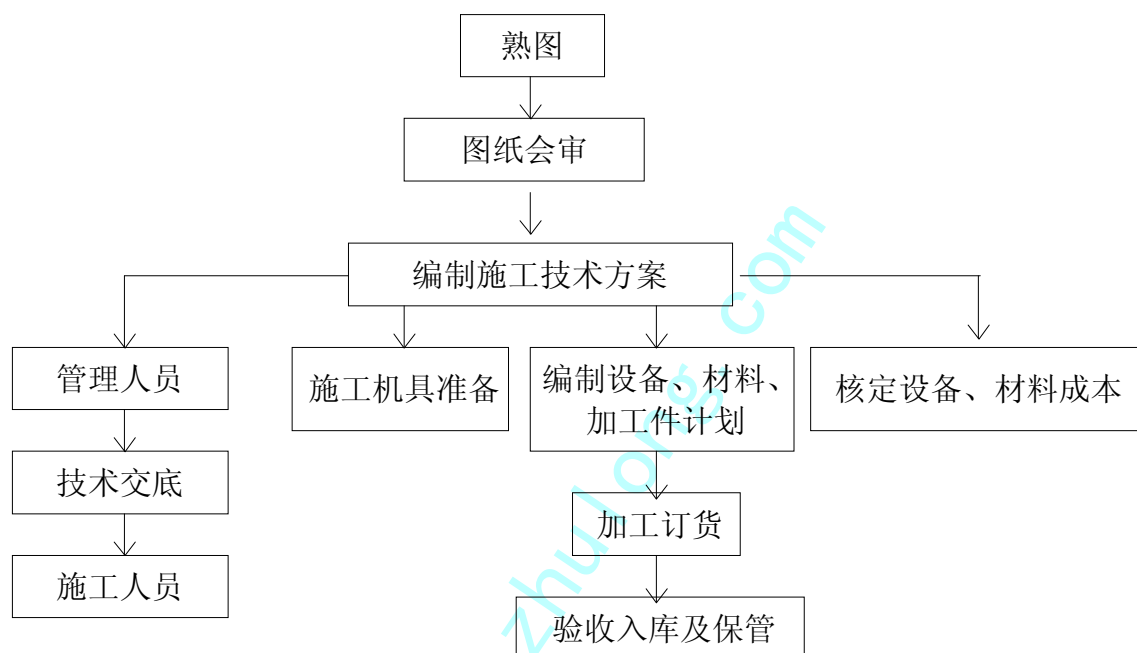
-
- | | |
|----------------------------------|--------------|
| 15. 《电气装置安装工程 1KV 以下配线工程施工及验收规范》 | GB50230-90 |
| 16. 《电气工程质量预控》 | |
| 17. 《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》 | GB50312-2000 |
| 18. 《安装工程施工及验收规范》 | 2000 版 |
| 19. 《工程设备安装强制性条文》 | |
| 20. 《建筑施工安全检查标准》 | JGJ59-99 |
| 21. 《施工现场临时用电安全技术规范》 | JGJ46-88 |
| 22. 《建设工程施工现场供用电安全规范》 | GB50194-93 |
| 1.3.3 验评标准 | |
| 1. 《建筑工程施工质量验收统一标准》 | GB50300-2001 |
| 2. 《建筑施工安全检查标准》 | JGJ59-99 |

www.zhulong.com

第二章 施工组织与部署

施工准备工作基本任务：由于本工程分为一、二、三区，土建总包工程工序安排交叉现象严重，因此必须合理安排本工程的劳动力计划、工期进度、物资供应及现场，为本工程的施工建立必要的技术和物质条件。施工准备工作主要内容：技术准备、物资准备、劳动组织准备，施工现场准备和施工场外准备。

2.1 施工准备流程图



2.2 技术准备

2.2.1 熟悉、审查施工图纸和有关的设计资料。通过施工单位自审，以及建设单位和 (或)监理单位主持的，设计单位和施工单位参加的三方会审。使工程技术管理人员充分地了解和掌握设计图纸的设计意图，工艺特点和技术要求；及时发现设计图纸中存在的问题和错误，使其在施工开始之前改正，为工程项目的施工提供一份准确齐全的设计图纸。从而使施工单位能够按照设计图纸的要求顺利地进行施工，生产出符合设计要求的最终建筑产品。熟悉审查设计图纸的内容：

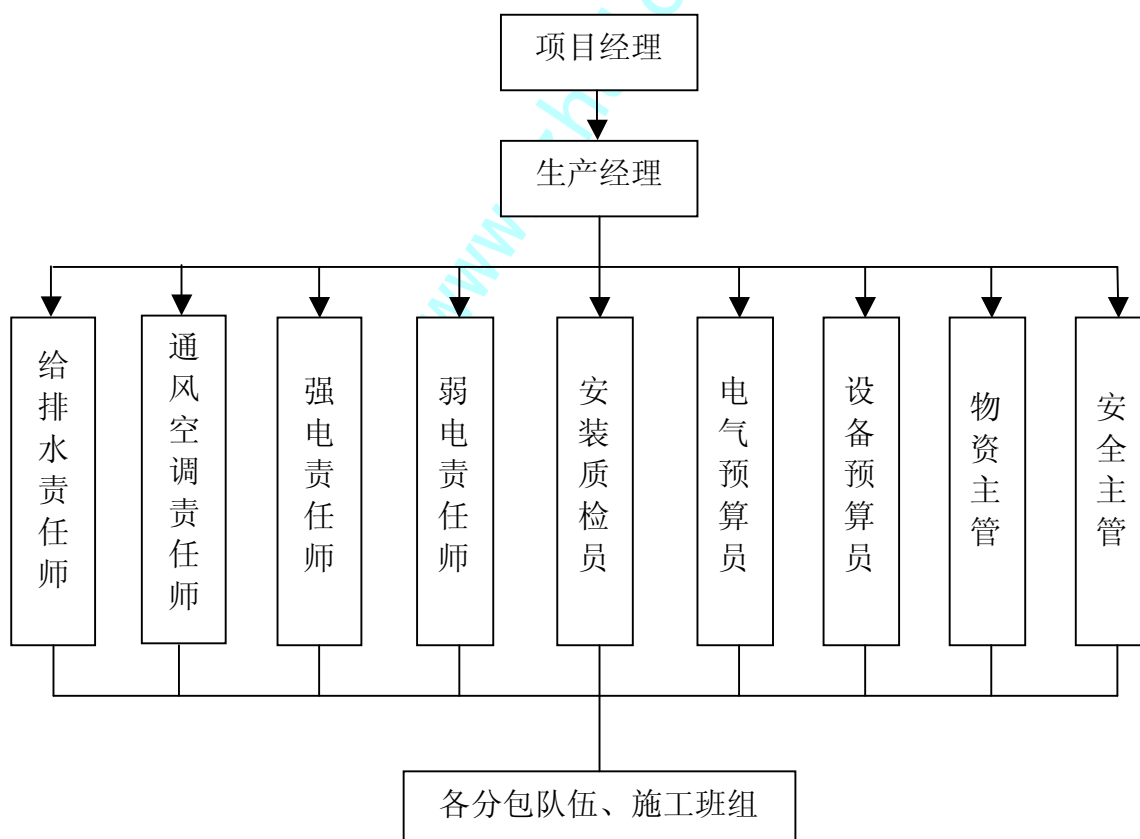
- 1) 审查各机电系统的设计是否符合使用要求，各系统之间的管道有无打架现象。
- 2) 审查设计图纸是否完整、齐全，以及设计图纸和资料是否符合国家的有关工程建设的设计、施工方面的方针和政策。
- 3) 审查设计图纸与设计说明在内容上是否一致，以及设计图纸与其各组成部分之间有无矛盾和错误。

- 4) 审查机电安装图纸与其相配套的土建施工图纸在坐标、标高上是否一致，掌握土建施工质量是否满足机电安装的要求。
- 5) 明确工程的系统形式和特点，复核主要技术参数是否满足要求，审查设计图纸中工程复杂、施工难度大和技术要求高的分部、分项工程或新技术、新材料、新工艺，检查现有施工技术水平和管理水平能否满足工期和质量要求，并采取可靠的技术措施加以保证。
- 6) 明确工程所用的主要材料、设备的数量、规格、来源和供货日期。

2.2.2 在工程施工过程中，如果发现施工的条件与设计图纸的条件不符，或者发现图纸中仍然有错误，或者因为材料的规格、质量不能满足设计要求时，应遵循技术核定和签证制度，进行图纸的施工现场签证。在施工现场的图纸修改、技术核定和设计主要资料，都要有正式的文字记录，归入拟建工程施工档案，作为指导施工、施工验收和工程结算的依据。

2.3 项目组织

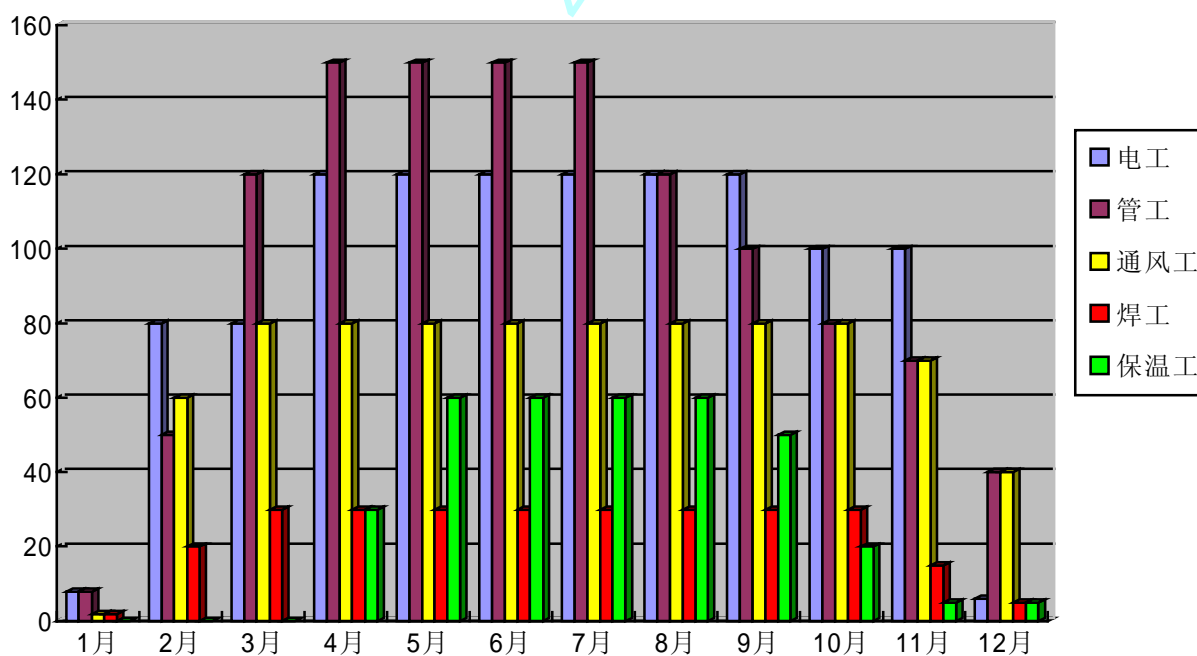
2.3.1 管理人员安排



2.4 劳动力安排

劳 动 力 计 划

	电工	管工	通风工	焊工	保温工	合计
2004 年 1 月	8	8	2	2	0	20
2004 年 2 月	80	50	60	20	0	210
2004 年 3 月	80	120	80	30	0	310
2004 年 4 月	120	150	80	30	30	410
2004 年 5 月	120	150	80	30	60	440
2004 年 6 月	120	150	80	30	60	440
2004 年 7 月	120	150	80	30	60	440
2004 年 8 月	120	120	80	30	60	440
2004 年 9 月	120	100	80	30	50	380
2004 年 10 月	100	80	80	30	20	310
2004 年 11 月	100	70	70	15	5	260
2004 年 12 月	60	40	40	5	5	150



2.5 施工主要机具配备计划

序号	机具名称	单位	数量
1	电动液压煨弯机	台	2
2	液压开孔机	台	2
3	手电钻	台	45
4	水钻	台	6
5	电锤	台	20
6	交直流电焊机	台	16
7	电缆压接钳	台	4
8	电动打压泵	台	4
9	手动打压泵	台	4
10	管道疏通机	台	2
11	电动套丝机	台	6
12	砂轮切割机	台	10
13	台钻	台	6
14	剪板机	台	2
15	折方机	台	2
16	联合咬口机	台	4
17	压力车	台	2
18	千斤顶	台	4
19	潜水泵	台	4

2.6 材料设备进场计划

见附表一

2.7 施工进度计划

见附表二

2.8 施工协调

2.8.1 立体交叉作业

2.8.1.1 地上部分进行结构施工的同时，开始地下室的机电管线安装，同时与土建砌筑墙体进行配合和协调。同时明确预留孔洞、设备基础施工、管井施工的具体时间及施工方法。

2.8.1.1.1 机电管线施工顺序

1. 进行机电管线空间布置上的协调，绘制出机电综合管线施工图，在综合图的基础上进行支

吊架的协调。

2. 在机电管线支吊架已充分协调的基础上，开始进行机电管线的施工，施工顺序的原则是：
有压让无压、小管让大管、电管让水管、下层让上层
3. 具体本工程基本的施工次序：排水管道→风管→空调水水平管道→消防管道→电缆桥架→
其它机电管线

2.8.1.1.2 水平区域的流水施工

1. 各专业在不同的区域进行同时施工，以缩短工期。
2. 应保证一个系统管道施工完毕后，其它系统管道有足够的作业面进行施工。

2.8.1.2 机电管线与土建砌筑墙体的配合

2.8.1.2.1 机电管线砌筑墙体內的预埋

根据土建专业砌筑墙体的放线，进行电气管线的暗敷设，配合土建砌筑墙体的施工。

2.8.1.2.2 机电管线砌筑墙体上的洞口、套管

根据与土建专业的协调，土建墙体砌筑、通风管道安装、水暖管道安装、电缆桥架安装、其它机电管线安装等应分区域进行流水施工。

2.8.1.2.3 墙体砌筑分两步到顶，第二步待机电管线基本完成并按要求相应加设套管或留设洞口后，墙体砌筑到顶，并对机电管线的洞口、套管处进行封堵处理。

2.8.1.3 与精装修、装饰的配合

2.8.1.3.1 电表面器具安装应考虑有分割线的部位装修的特殊要求，符合建筑美学要求，事先进行图纸上的协调后进行施工。如瓷砖、吊顶等处机电表面器具安装。

2.8.1.3.2 协调好与精装修、装饰面层施工的工序搭接，避免出现成品、半成品损坏、返工而影响工期。

2.8.1.3.3 机电器具的安装同时也必须符合防火的要求。

2.8.2 关键施工环节

1. 设备吊装：必须于 2004 年 3-5 月吊运到位，减少墙体砌筑和装修的工期压力。
2. 调试：2004 年 11 月开始，2004 年 12 月基本完成并通过验收。
3. 施工前，充分做好施工准备，做好专项施工方案。
4. 利用先进设备和仪器，做好人员培训，配备具备丰富调试经验的工程技术人员组织现场调试。

2.8.3 市政管线的接通

为保证调试和电梯的投入运行，正式电源的投入、正式水源的接通、排水的接通成为先决条件，同时数据网络、电讯、电视等市政管线也应及时完成。为保证市政管线的顺利完成，

采取以下措施：

1. 提前落实变配电设备、动力盘柜及电力电缆的定型和订货。
2. 提前落实变配电室、配电间的装修条件和安装条件。
3. 配合业主落实正式电源、水源的排水管线的接驳和引入。
4. 抓紧供电部门和供水部门的验收。
5. 抓紧清理施工开挖的现场。
6. 根据各类管线的标高，确定施工层次，避免反复开挖，影响工期。

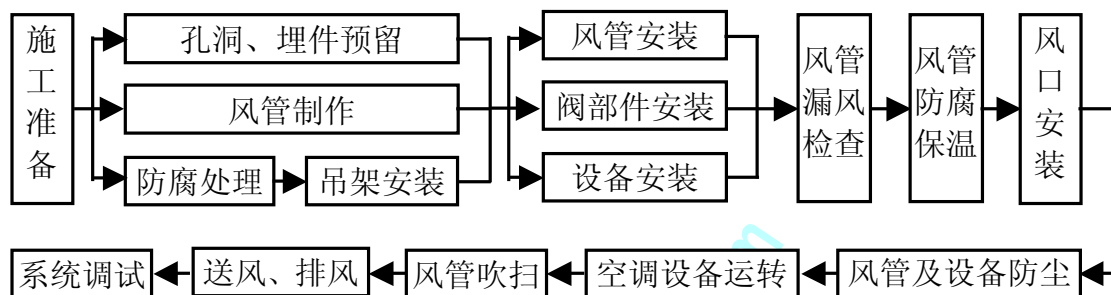
www.zhulong.com

第三章 管道、空调施工工艺及要求

3.1 通风空调系统

根据设计要求，新风管、空调送回风管、排风及消防排烟风管均采用镀锌钢板制作，大边长 $\leq 630\text{mm}$ 的风管插条连接， $>630\text{mm}$ 的风管采用法兰连接；不保温的送风管、排风管采用无机玻璃钢风管制作。

3.1.1 施工工序



3.1.2 风管制作

3.1.2.1 插接风管

1. 选料

风管和部件的板材应按设计要求选用，见下表：

风管大边长(mm)	空调及排风系统(mm)	排烟系统(mm)
80~320	0.5	1.0
340~450	0.6	1.0
480~630	0.6	1.2
670~1000	0.8	1.2
1120~1250	1.0	1.2
1320~2000	1.2	1.2

镀锌钢板风管应用前应仔细检查，不得有裂纹、结疤及水印等缺陷，应有镀锌层结晶花纹。

2. 下料

严格遵守设计图纸及《通风与空调工程施工及验收规范》(GB50243-2002)的规定。板材在下料前必须进行校平。弯头、异径管等零部件必须采用联合角咬口。做好材料的节约工作，做到大料不小用，整料不零用，利用边角料加工小的零部件。

3. 剪切

剪切前进行下料复核，以免有误。复核后，按线形状采用机械剪板机，^{电剪于剪及于剪}手剪进行剪切。剪切过程中要仔细、认真、不得跑线。剪切后，在咬口前进行剪口倒角，倒角必须用专用倒角工具，以免出现误差。

4. 咬口

风管的咬口需按规定进行，矩形风管角咬口采用联合角咬口，弯头、异径管等部件必须采用联合角咬口。咬口不得出现半咬口及胀裂等情况，以免成型后的风管漏风。对于管径大的风管，需进行拼接，拼接缝要求平整，单节风管尽量减少拼接缝。

5. 折方

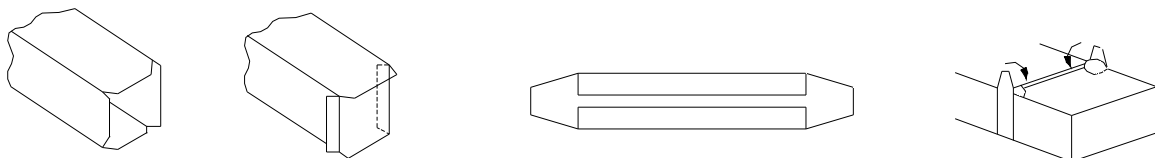
咬口后的板料进行折方，首先需核对折方线，确认无误后进行折方，折方的关键是位置正确、角度准确，尤其对变径弯头及变径三通等零部件的折方角度必须准确以免影响管径。

6. 成型

风管成型前，应检查下料、咬口折方等工序是否无误，核对下料的几何尺寸是否正确。风管合口必须用木制榔头及木制打板，以免损坏镀锌层。风管合口必须打实、打严以免漏风，且四边平齐。

7. 连接

插条可用下脚料加工，C 型插条两端下料留出 30mm 制成带舌接头，管末端两面留 10mm 并折成 180° 翻边。

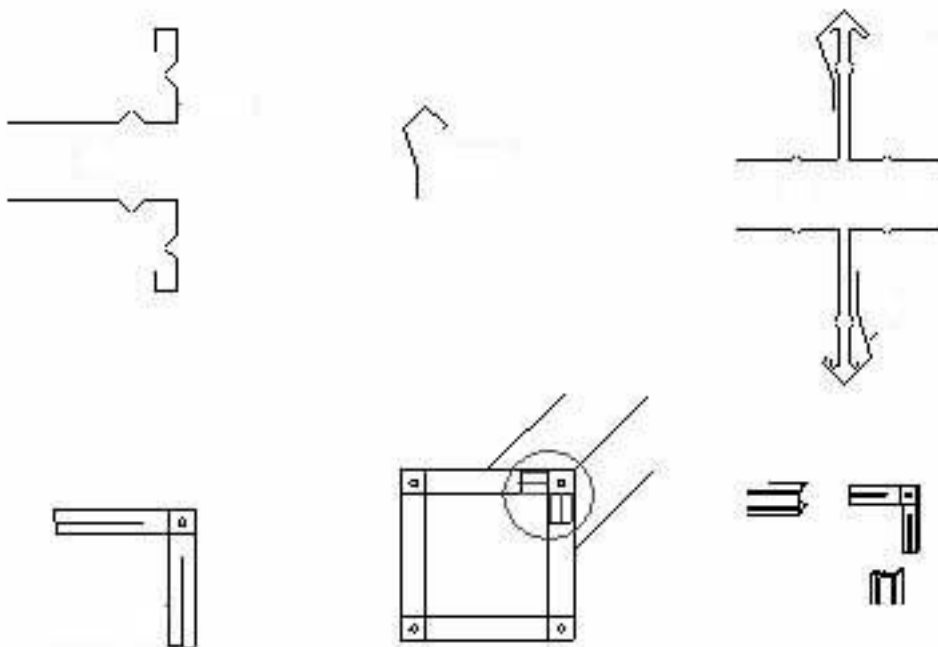


插条法兰与管外壁接触的缝隙和接头应用密封剂密封。

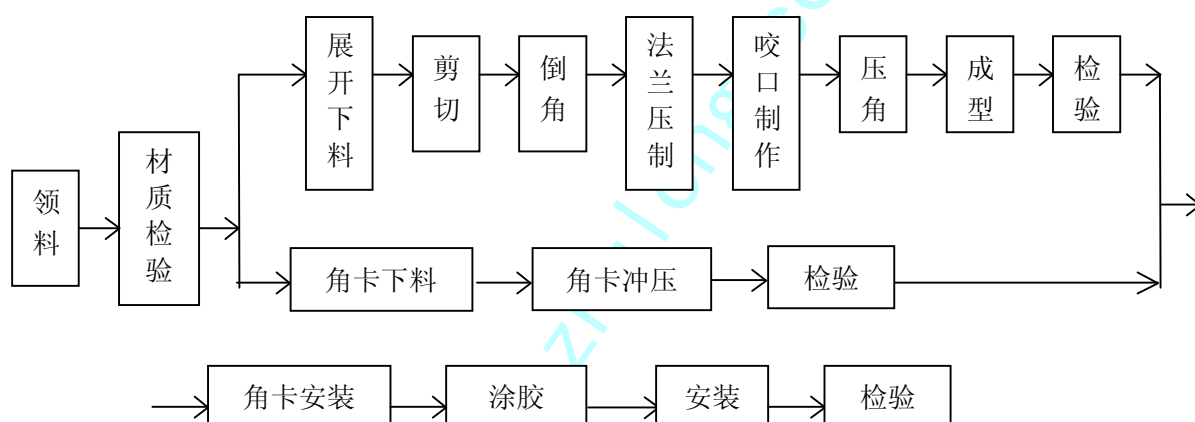
风管法兰的四角、插条的四角应内外抹密封胶密封。三通分支处要严密，缝隙处用密封胶堵严。

3.1.2.2 法兰风管

我项目部将在本工程采用模压法兰风管的施工工艺，采用此工艺的风管与法兰为一张钢板，用机械一次压制成型，卡入用模具冲压的四角角卡，形成完整法兰，以代替常规风管中的角钢法兰。并在风管连接时，采用机械压制的铁皮抱卡连接以代替螺栓连接（保留四角螺栓）。该工艺机械化程度高，大量减少普通型钢用量，减轻风道自重降低劳动负荷，具有加工速度快，节省时间，风管安装质量高，严密性好的特点。



该工艺制作工序如下：



1. 风管法兰四角由模具冲压的卡子卡入，形成完整法兰。
2. 风管连接时，首先在法兰槽中嵌入石棉绳，然后四角用M8×25螺栓上紧，为了保证漏风率符合标准，四角涂密封胶，且法兰周边用特殊抱卡卡紧。风管与阀门连接时，连接端采用普通型钢法兰。
3. 风管外观质量应达到折角平直，圆弧均匀，两端面平行，无翘角；上好角卡后模压法兰平整、严密、规则。
4. 模压法兰四角卡板材厚度为 1.2mm，风管连接用抱卡板材厚 1mm。
5. 法兰密封垫料采用 8501 密封条，不得采用石棉绳。法兰连接后，要仔细检查风管内部，密封条不得有松脱现象。

3.1.3 玻璃钢风管连接

玻璃钢风管将由专业厂家进行加工制作。其性能应满足设计要求：氧指数大于 90，燃烧性能 A 级，密度 1.8g/cm³，压缩强度 47.1MPa，吸水率 6.9%，弯曲强度 129MPa，拉伸强度

82.5MPa，冲击强度 $4.02\text{T}/\text{cm}^2$ ，导热系数 $0.892\text{W}/\text{m}\cdot\text{k}$ ，线膨胀系数 $1.71\times 10^{-5}/\text{K}$ ，耐腐蚀性能试验：0.25%盐酸浸 24 小时，10%氢氧化钠浸 72 小时，且具有防火，遇火不燃烧，无烟无味，无毒，防潮不反卤，不爆裂，不变型，表层不许有汽色及外露玻璃丝布。

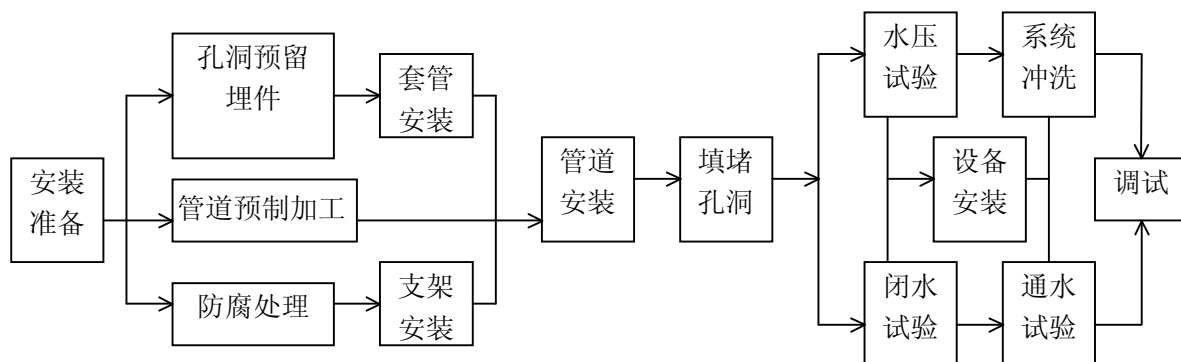
3.1.4 风管安装

1. 风管安装前，应清除内、外杂物，并做好清洁和保护工作。
2. 吊架安装前，应进一步核对风管的坐标位置和标高，拉线找标高，找出风管走向和位置后，在顶板打膨胀螺栓，吊杆两端套丝扣，下端加角钢。防火阀应单独设置支吊架。
3. 风管穿过楼板时，应设黑铁皮制作的防护套管，防护套管的外壁严禁刷漆，内壁刷防锈漆两遍，其钢板厚度不应小于 1.6mm 。风管与防护套管之间，应用油麻封堵。
4. 管井内每层设一个支架，一层设两个支架，吊顶内的支吊架不宜设置在风口、阀门、检查口处，离风口的距离不宜小于 200mm 。
5. 抱箍支架，折角应平直，抱箍应紧贴并箍紧风管。安装在支架上的圆形风管应设托座和抱箍，其圆弧应均匀，且与风管外径相一致。
6. 风管连接处应完好无损、表面应平整、无明显扭曲。
7. 保温风管支吊架应设在保温层外，横担处加经防腐处理过的木托，防止冷桥。
8. 风管安装后，水平风管的不平度允许偏差，每米不应大于 3mm ，立管的垂直度允许偏差每米不应大于 2mm 。
9. 连接好的风管，应检查其是否平直，若不平应调整，找平找正，直至符合要求为止。
10. 防火阀是通风系统中的安全装置，要保证在火灾时起到关闭和停机的作用。防火阀安装时不能弄错方向。
11. 风管与防火阀连接处采用法兰连接，法兰的四边应在同一平面上，无扭曲。
12. 风口安装应横平、竖直、表面平整，在同一房间内同一平面的 2 个以上风口应统一在一条直线上。
13. 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。条形风口的安装接缝处应衔接自然，无明显缝隙。同一房间内的相同风口的安装高度应一致，排列应整齐。

3.2 空调水管道安装

空调冷冻水管道管径 $\leq \text{DN}70$ 采用镀锌钢管， $\geq \text{DN}80$ 采用无缝钢管。冷却水管道采用焊接钢管。

3.2.1 施工工序



3.2.2 管道支、吊架制作安装：

1. 根据现场管道布置情况及周围结构情况，在管道密集处可设置型钢吊架、型钢托架或落地式支、托架等多种型式，普通管道可采用吊杆加抱箍的形式，立管可采用立管卡安装。
2. 钢管管道支架间距按设计要求不得大于下表所列数据：

管径	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	>150
保温	1.5	2	2	2.5	3	3	4	4	4.5	5	6
不保温	1.5	3	3	4	4.5	4.5	6	6	7	8	9

3. 型钢吊架安装：按图纸要求测好吊卡位置和标高，找好坡度，将预制好的型钢吊架放在剔好的洞内，清理洞内，用水泥砂浆填入后塞紧抹平。
4. 型钢托架安装：按设计标高计算出两端管底高度，放出坡线，按间距画出托架位置标记，剔凿墙洞，清理孔洞，将水泥砂浆填入洞深的一半，再将预制好的型钢托架插入洞内，将托架裁平，用水泥砂浆把孔洞填实抹平。
5. 立管卡安装：在立管位置中心的墙上画好卡位印记，其高度要求为：层高 4.5 m 及以下者安装一个管卡，同一房间管卡标高应一致，层高 4.5m 以上者平分三段裁两个管卡。按印记剔直径 60mm 左右、深度不少于 80mm 的洞，清掉洞内杂物，用水泥砂浆填入洞深的一半，将管卡尾端插入洞内卡牢找正。
6. 临近阀门及其它大件的管道须安装辅助支架。

3.2.3 管道连接的技术要求：

按设计要求，DN≤32 者丝扣连接，>DN32 者焊接。

1. 丝扣连接：

- 1) 断管：根据现场测绘草图，在管材上画线，按线断管。
- 2) 套丝：将断好的管材按管径尺寸分次套制丝扣，管径 15-32mm 套 2 次。
- 3) 配装管件：根据现场测绘草图，将已套好丝扣的管材，配装管件。
- 4) 管段调直：将已装好管件的管段，在安装前进行调直。

2. 法兰联接:

- 1) 管段与管段或管道与法兰阀门连接时, 必须按照设计要求和工作压力选用标准法兰盘。
- 2) 管道的法兰连接处, 法兰应垂直于管子中心线, 表面要互相平行, 法兰的衬垫不得突入管内, 连接法兰的螺栓, 螺杆突出螺母长度不得大于螺杆直径的 1/2。
- 3) 法兰盘联接衬垫应按照图纸和规范要求选用。

3. 焊接连接:

- 1) 管道焊接一般采用对口型式及组对。组对应符合下表要求:

手工电焊对口型式及组对要求

接头名称	接头尺寸(mm)			
	壁 厚	间 隙	钝 边	坡口角度
	δ	C	P	α
不开坡口对接	<5	0.5-1.5	0	0
管子对接	5-8	1.5-2.5	1-1.5	60-70
V 型坡口	8-12	2-3	1-1.5	60-75

氧—乙炔焊对口型式及组对要求

接头名称	接头尺寸(mm)			
	厚度	间隙	钝边	坡口角度
对接不开坡口	<3	1-2	—	—
对接 V 形坡口	3-6	2-3	0.5-1.5	70-90

- 2) 焊接前要将两管轴线对中, 先将两管端部点焊牢, 管径在 100mm 以下可点焊三个点, 管径在 150mm 以上以点焊四个点为宜。管材壁厚在 5mm 以上者应对管端焊口部位铲坡口。
- 3) 管材与法兰盘焊接, 应先将管材插入法兰盘内, 点焊后用角尺找正找平后再焊接, 法兰盘应两面焊接, 其内侧焊缝不得突出法兰盘密封面。

3.2.4 管道安装:

1. 预制加工:

按设计图纸画出管路分路、管径、变径、预留管口、阀门及其它附件位置等的施工草图, 在实际安装位置作好标记, 按分段量出管道实际尺寸, 按此进行预制加工。

2. 干管安装:

安装时一般从总进出口开始操作。安装前清扫管膛, 安装后找直找正, 复核甩口位置、方向及变径无误。

管道的穿墙处应按设计要求加好套管及固定支架, 安装伸缩器时, 按规定做好预拉伸,

待管道固定卡件安装完毕后，除去预拉伸支撑物，调整好坡度，翻身处高点要有放风、低点要有泄水装置。

3. 立管安装：

竖井内立管安装的卡件宜在管井口设置型钢，上下统一吊线安装卡件。支管的甩口应露明并加好临时丝堵。

4. 支管安装：

将预制好的支管从立管甩口依次逐段进行安装，根据管道长度适当加好临时固定卡，核定预留口高度、位置是否正确，找平找正后栽支管卡架，去掉临时固定卡，上好临时封堵。

3.2.5 施工做法与要求

1. 管道安装前必须将管内的污物及锈蚀清除干净，安装停顿期间对管道开口应采取封闭保护措施。
2. 焊口全部焊完后工长应做 100%检查，再让质检员检查。
3. 管道的支、吊架与管道间应有经防腐处理的木垫块，泵房内管道做减震支、吊架。
4. 水平管道安装时注意管道的坡度及坡向，冷冻水管坡度不小于 0.003，凝结水干管不小于 0.005,支管不小于 0.02，立管注意垂直度。

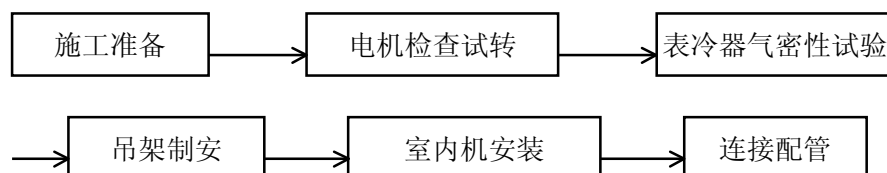
3.2.6 空调水管道试验

1. 空调水系统试验压力按 1.2Mpa；水压试验时，在水压稳定后一小时内压力下降不大于 0.02Mpa，且外观检查不漏为合格。
2. 管道系统冲洗：
 - 1) 管道安装后进行系统冲洗，系统清洁后方能与制冷设备或空调设备连接。
 - 2) 管道冲洗进水口及排水口应选择适当位置，并能保证将管道系统内的杂物冲洗干净为宜。
 - 3) 冲洗时，以系统内可能达到的最大压力和流量时行，直到出口处水中无污物为止（用白色滤纸进行检验）。

3.3 VRV 空调安装

3.3.1 室内机安装

1. 安装工艺流程：

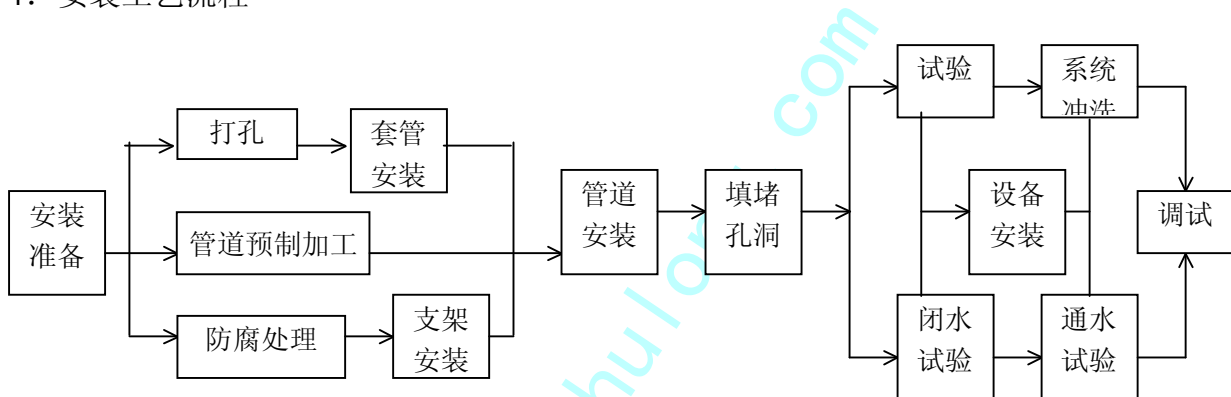


2. 施工要求

- A. 在安装前应检查每台室内机电机壳体及表面换热器有无损伤、锈蚀等缺陷。
- B. 每台室内机进行通电试验检查，机械部分不得摩擦，电气部分不得漏电。
- C. 室内机应逐台进行气密性试验，试验强度 2.8MPa，定压后观察 2~3min，压力不得下降。
- D. 卧式吊装吊架安装平整牢固，位置正确。吊杆不应自由摆动，吊杆与托盘相联应用双螺母紧固找平找正。
- E. 冷媒管与室内机，接管应平直。凝结水管软性连接，软管长度一般不大于 300mm，并用喉箍紧固，严禁渗漏、坡度不正确，凝结水应畅通地流到指定位置。
- F. 室内机与冷媒管连接，应在管道系统吹洗排污后进行连接，以防堵塞热交换器。

3.3.2 冷媒管安装

1. 安装工艺流程



2. 冷媒管安装

- A. 系统冷媒管为铜管，采用充氮保护银焊工艺，为保证焊接质量，焊接时应尽量在地面进行，避免空中作业。
- B. 铜管调直将管内充砂，用调直器进行调直，调直后的铜管应清理干净，不应残留砂子。
- C. 铜管的切割可采用钢锯、砂轮锯，坡口加工采用锉刀或坡口机，不得采用氧一乙炔焰切割加工。夹持铜管两台虎钳钳口两侧应垫以木板衬垫，以防夹伤管子。
- D. 铜管煨弯一般管径在 100mm 以下者采用冷弯，弯管直径长度不应小于管径且不少于 3.0mm。
- E. 管井内干管每层设支架。
- F. 水平水管设支吊架，支吊架间距见下表：

管径（mm）	<25	32-50	70-80
保温间距（M）	2	3	4
不保温间距（M）	3	4.5	6

- G. 管道穿墙或楼板时应配合留洞或预埋套管，管道与墙壁之间留 50mm 间隙。非特别注明

外，管道与墙壁或与套管之间的间隙应用耐火的柔性材料密实填充。安装在吊顶内的水管其顶部应高出地面 20mm。

H. 管道安装前必须将管内的污物及锈蚀清除干净；管道开口应封闭，管内充氮保护。

I. 管道系统安装后必须进行气密性试验及真空试验，气密性试验压力为 3.0Mpa，在 24H 内，不渗不漏为合格。

J. 冷凝水坡向正确，坡度符合设计要求，按规定要求进行充水试验，无渗漏为合格。

3.4 给水管道安装

3.4.1 施工工序

安装准备→管道清洗、打洞、剔槽→管道、支吊架预制加工→立管、套管安装、水表安装→支管吊装、暗敷→强度试验→管道保温

3.4.2 铜管施工工艺

1. 铜管使用前，先进行检查，管材内外表面应光滑、清洁，不应有分层、针孔、裂纹、起皮、气泡、粗划道、夹杂、绿锈等缺陷。管材表面允许有轻微的、局部的，不使管材外径和壁厚超出允许偏差的划伤、凹坑压入物和矫直痕迹等缺陷。
2. 准确度量铜管，以便能准确下料。
3. 铜管的切割可采用钢锯、砂轮锯，不得采用氧—乙炔焰切割。使用切管机时应注意不要施加太大的力将切管机压在铜管上，否则会形成“喷咀”，即管端直径减小。切割后用锉刀将切口毛刺清除。
4. 直管的端部应锯切平整，切口在不使管材长度超出允许偏差的条件下，允许有部超出下表规定的斜切。

公称外径 (mm)	斜切 不大于 (mm)
≤20	1.5
>20~50	2.0
>50~100	3.0
>100~170	4.0
>170	8.0

5. 铜管连接采用专用管件，如弯头、三通、变径等，不得使用煨弯、在管道上开三通等方法。
6. 直管的弯曲度应满足每 3 米不大于 12mm。
7. 给水系统铜管使用前应先进行清洗，将铜管浸泡在盛有清洗剂的槽内 10~15 分钟，中间翻动管子 3~4 次，然后用清水冲洗干净。
8. 铜管焊接

A. 根据铜管接头的规格选择相应的焊枪，焊丝的直径约等于管壁厚度，采用一般紫铜

丝。焊前把管端和焊丝清理干净，并用砂纸仔细打磨，使管端不太毛，也不太光。

使用氧乙炔中性火焰加热被焊铜管接头承口部分；当管子直径加大时，可同时用 2—3 个焊枪同时加热。一般预热至铜管呈暗色为宜。

- B. 均匀加热被焊接件，用加热的钎料沾取适量钎剂（焊粉）均匀地抹在缝隙处，当温度达 650—750 度时送入钎料。切勿将火焰直接加热钎料。毛细管作用和润湿作用产生的吸引力能使熔化后的液态钎料往缝内渗透。
- C. 当钎料全部熔化时停止加热。由于该钎料流动性比较好，若继续加热，钎料会不断地往里渗透，不容易形成饱满的焊角。
- D. 管道安装时尽量避免倒立焊。如必要时，应将焊炬火焰对准接头上部加热。为避免焊料下淌，可使用石棉绳扎在焊件下面进行阻流。
- E. 各种钎料可以反复多次钎焊。钎焊结束后，铜管件用湿布冷却，拭揩连接部分，以稳定焊接部分，不必担心被烫伤，同时可去掉钎焊产生的熔渣。焊接后正常的焊缝应无气孔。裂纹和未熔合等缺陷。
- F. 包塑铜管焊接时，应先用刀将铜管外面的包塑层纵向划开，将外皮向下拉开足够长度，露出管端，然后按照上述要求进行管道的焊接，待冷却后再用胶将拉开的包塑外皮粘上，恢复原状。

3.4.3 给水管道安装

1. 保温的冷水管与支吊架之间加橡胶垫，热水管与支吊架之间加木托，木托的厚度与保温厚度相同，以避免形成冷桥或热桥。
2. 支架及管道穿墙：支架安装应平整牢固，间距和规格应符合规范和设计要求。管道穿过墙壁及楼板时应加钢套管，套管内填塞麻丝或玻璃棉。
3. 铜管的吊架或支架间距按下表要求设置：

公称直径（mm）		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200
支架最大间距（m）	垂直管	1.8	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0
	水平管	1.2	1.8	1.8	2.4	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5

4. 埋墙管道安装前应 与装修队伍密切配合，确定装修时穿墙钉、螺栓的具体位置，管道埋设时必须让开这些位置敷设，以免管道被钉穿、砸扁。
5. 埋墙、地铜管件必须做二毡三油加强防腐：二层玻璃丝布，三层沥青漆。防腐应到位，缠裹应严密，沥青漆不得有漏刷现象。
6. 铺设、暗装、保温的冷热水管道在隐蔽前应做好单项水压试验，系统安装完后进行综合水压试验。试验压力需满足设计要求，如设计无要求时，试验压力应不小于工作压力的 1.5

倍。水压试验时管道内放净空气，充满水后进行加压，试验满足《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002 中第 4.2.1 条及 6.2.1 条要求为合格。

3.5 排水管道安装

3.5.1 施工工序

放线定位→管道、支架预制、剔洞→管井内支架安装→排水立管安装→支管安装、固定→灌水试验→卫生器具安装

3.5.2 施工要求

1. 排水管道采用普通厚壁 UPVC 排水管。
2. 下料时根据需要长度断管，断口要平齐。用铣刀或刮刀除掉断口内外飞刺。
3. 管道粘接不宜在湿度很大的环境下进行，操作场所应远离火源；管道应防止撞击。
4. 粘接前应用专用接箍先插入试验，不得全部插入，一般为承口的 3/4 深度。试插合格后，用棉布将承插口需粘接部位的水分、灰尘擦拭干净，如有油污需用丙酮除掉。
5. 用毛刷涂抹粘接剂，先涂抹接箍后涂抹插口，随即用力垂直插入，插入粘接剂时将插口稍作转动，以利粘接分布均匀，约 30 秒至一分钟即可粘接牢固。粘牢后立即将溢出的粘接剂擦拭干净。初粘接好的管段避免受力，须静置固化 15 分钟后，方可继续施工安装。
6. 立管穿楼板处应加套管。
7. 预制好的管道要码放整齐，垫平、垫牢，不许用脚踩或物压，也不得双层平放。
8. 立管每层设伸缩节一个，悬吊管设置伸缩节应结合支撑情况确定。悬吊管横直管上伸缩节之间的最大间距不宜超过 4m。
9. 为使立管连接支管处位移最小，伸缩节应尽量设在靠近水流汇合管件处。为了控制管道的膨胀方向，两个伸缩节之间必须设置一个固定支架。
10. 管道最大支撑的间距参见下表：

DN(mm)	立 管 (mm)	悬 吊 横 管	
		干 管 (mm)	支 管 (mm)
50	1500	500	1000
75	2000	750	1500
110	2000	1100	2000
125	2000	1250	2200

11. 每个管井内设置一个固定支撑，以控制立管膨胀方向，分层支撑管道的自重。
12. 污水、废水立管每层设一个检查口，水平管末端设置清扫口。检查口的安装高度距地面为 1m，检查口的位置和朝向应便于检修。

13. 排水管道坡度过小或倒坡，均影响使用效果，各种管道坡度必须按设计要求找坡。

项次	管径(mm)	坡度
1	50	0.035
2	75	0.025
3	100	0.020
4	125	0.015
5	150	0.010

14. 不许在安装好的托、吊管道上搭设架子或拴吊物品，竖井内管道在每层楼板处要做型钢支架固定。

15. 地漏安装过高或过低，会影响使用，因此要求根据水平线找准地坪，量准尺寸。

16. 做完灌水试验后，应及时将各排水口封堵，以防杂物掉入，露出地面较长的管段用木盒子套上，避免被撞坏。

3.6 卫生洁具安装

3.6.1 施工工序

安装准备→卫生洁具及配件检查→卫生洁具配件预装→卫生洁具安装→卫生洁具与墙、地缝隙处理→卫生洁具外观检查

3.6.2 施工作法及要求

1. 坐便器安装：

- 卫生间防水作完后，进行地面施工时，在坐便器地脚螺栓位置预埋薄铁板，以防安装膨胀螺栓破坏防水层。
- 将露出的排水口清理干净。
- 将坐便器排水口对准排水管安放平稳，加平光垫，下加橡胶垫，把膨胀螺栓固定牢固。
- 在墙内的给水管头上安装供水角阀，用附带铜管与水箱连接。
- 将坐便盖安好。

2. 洗脸盆安装：

- 台式洗脸盆待装修专业大理石台面安装好后开始安装，注意装修专业在大理石台面上开孔前，将台盆的开孔尺寸提供给装修单位，装修单位要根据洗面盆尺寸施工。
- 将洗面盆放在大理石台面开好的洞口上，洗面盆与理石台之间用玻璃胶密封。
- 在洗脸盆上安装混合龙头、排水栓和提堵。
- 在排水金具与排水管口间装存水弯。
- 在墙内的给水管头上分别安装冷热水供水角阀，并用附带铜管或软管与混合龙头相

连。安装时应注意热水管在左，冷水管在右。

3. 浴盆安装

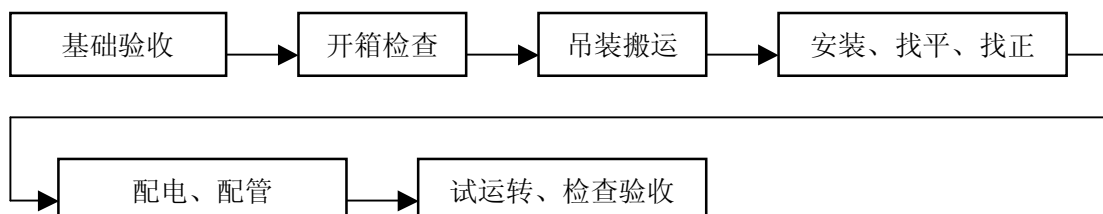
- A. 浴盆的稳装应待土建做完防水层及保护层配合土建施工后进行。
- B. 浴盆如砌砖腿时，应配合土建施工把砖腿按标高砌好。将浴盆稳于砖台上，找平、找正。浴盆与砖腿缝隙外用 1：3 水泥砂浆填充抹平。
- C. 浴盆排水安装：将浴盆排水三通套在排水横管上，缠好油盘根绳，插入三通中口，拧紧螺母。三通下口装好铜管，插入排水预留管口内（铜管下端板边）。将排水口圆盘下加胶垫、油灰，插入浴盆排水孔眼，外面再套胶垫、眼圈，丝扣处涂铅油、缠麻。用自制叉扳手卡住排水口十字筋，上入弯头内。将溢水立管下端套上锁母，缠上油盘根绳，插入三通上口对准浴盆溢水孔，带上锁母。溢水管弯头处加 1 mm 厚的胶垫、油灰，将浴盆堵螺栓穿过溢水孔花盘，上入弯头“一”字丝扣上，无松动即可。再将三通上口锁母拧至松紧适度。浴盆排水三通出口和排水管接口处缠绕油盘根绳捻实，再用油灰封闭。
- D. 把混合水嘴转向对丝抹铅油，缠麻丝，带好护口盘，用自制扳手插入转向对丝内，分别拧入冷热水预留管口，校好尺寸，找平、找正。使护口盘紧贴墙面。然后将混合水嘴对正转向对丝，加垫后拧紧螺母找平、找正。用扳手拧至松紧适度。

3.7 大型设备安装

3.7.1 制冷机组、锅炉、容积式换热器安装

本工程制冷机组共 3 台，其中有 2 台离心式制冷机组，1 台螺杆式制冷组，均安装在二区地下二层制冷机房内。燃气热水锅炉二台，容积式热交换器 4 台，安装在二区地下二层热水间内。

3.7.1.1 安装工艺流程：



3.7.1.2 基础验收：制冷机组在安装前要根据设计图纸、产品样本、设备实物对设备基础进行全面检查，是否符合尺寸要求；制冷组安装前，要在基础表面铲出麻面，以使二次浇灌的混凝土或水泥砂浆紧密结合。

3.6.1.3 设备开箱检查

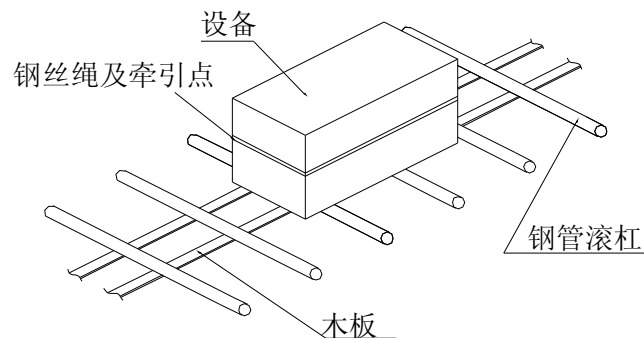
1. 参加人员应有：建设单位、监理单位、施工单位及供货单位有关负责人。

2. 根据设备装箱清单说明书、合格证、检验记录和必要的装配图和其它技术文件，核对型号、规格以及全部零件、部件、附属材料和专用工具；主体和零、部件等表面有无缺损和锈蚀等情况；设备充填的保护气体应无泄漏，油封应完好。（开箱检查后，设备要采取保护措施，不要过早或任意拆除，以免设备受损。）

3. 做好设备开箱检查记录。

3.7.1.4 设备存放、运输及吊装

选用 30T 汽车吊将机组卸车落地，卸车时应连同原有运输底排及包装一起吊运。制冷机组起吊时，钢丝绳应置于蒸发——冷凝器筒体支座外侧，并垫木块保护，避免破坏机组上的



仪器电器及油管路。落地点位于二区西边 2—B 轴处（此处已预留运输通道），地面铺方木，其上放滚杠（无缝管 108×10），卸车时将机组卸在滚杠上，然后用倒链（5 吨）牵引，从斜坡通过外墙留洞慢慢运至地下二层。再用倒链、滚杠、撬杠等工具将设备水平运输至设备机房。水平拖运至基础边缘后，用千斤顶将机组提升至基础顶面标高，再水平移至基础上。拆除包装及运输底排，找准平面坐标，调平标高。

3.7.1.5 设备安装

1. 设备在开箱检验时人员要找齐。甲方（或厂家）、设计、监理、施工单位缺一不可。

2. 设备的搬运和吊装应注意下列几点：

※安装前放置设备，应用衬垫将设备垫妥。

※吊运前应核对设备重量，吊运捆扎应稳固，主要承力点应高于设备重心。

※吊装具有公共底座的机组，其受力点不得使机组底座产生扭曲和变形。

※吊索的转折处与设备接触部位，应采用软质材料衬垫。

3. 制冷机组安装时应对机座进行找平，机组的纵、横向水平度允许偏差均为 1/1000。

4. 制冷机组接管前，应先清洗吸、排气管道，合格后方能连接。

5. 设备的安装每个供应商都有其完善的安装手册，故在安装前一定要仔细阅读，尽量按供应厂商的操作手册进行。

6. 设备如在安装前需要在施工现场保管一段时间，要施行一些预防措施来保护冷水机组免于

损坏。

7. 设备应存放在干燥、无震动、安全的地方，不能长时间受到阳光照射和风吹，以防损坏。

3.7.2 冷却塔安装

冷却塔安装采用现场专业厂家组装方式。冷却塔组件直接用塔吊吊运至安装楼面。冷却塔的噪音水平需要保证在环保要求之内。冷却塔的电动机选用双速电动机以方便进行经济运行，同时需要满足全天候室外使用。风机的叶轮为多叶可调角度式。风机失水率需要保证在循环水量 0.01% 的范围内。考虑到冬季有两台冷却塔继续运行，在冷却塔集水盘位置设置电热装置防止水盘冻结。

冷却塔的安裝詳圖在設備定貨後進行詳細的基礎圖、設備圖、管線圖、節點圖設計。冷却塔安装的重点，是底座钢梁的焊接制作和冷却塔承水盘的拼装。钢梁的焊接，必须保证各轴线的准确，钢梁的上平面水平。冷却塔承水盘拼装应该认真、仔细，紧固螺栓时应该均匀，确保承水盘不漏水。

3.7.3 水泵安装

1. 泵就位前应作下列复查：

- 基础的尺寸,位置,标高应符合设计要求。
- 设备不应有缺件、损坏和锈蚀等情况，管口保护物和堵盖应完好。
- 盘车应灵活，无阻滞、卡住现象，无异常声音。

2. 泵与管路连接后，应复校找正情况，如由于与管路连接而不正常时，应调整管路。

3. 管路与泵连接后，不应再在其上进行焊接和气割；如需焊接或气割时，应拆下管路或采取必要的措施，防止焊渣进入泵内和损坏泵的零件。

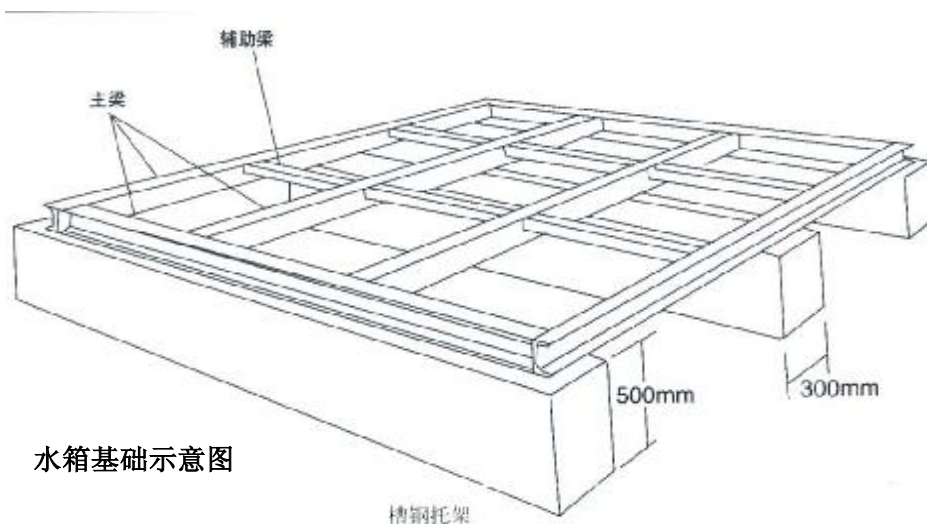
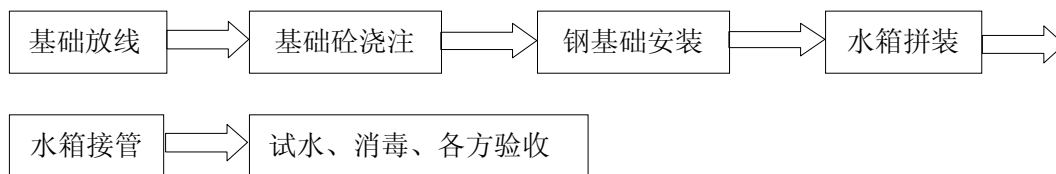
4. 各种水泵安装时，应注意各水泵的轴线位置，同一排的水泵，应使每一台水泵的中心轴线相互平行，偏差不大于 2mm，并且应使水泵的出水口或进水口的中心轴线在一条直线上。

3.7.4 集水器、分水器安装

集水器、分水器属于压力容器，在安装前，要求外观质量良好，不得有损伤、锈蚀或表面缺陷，有无凸凹不平，焊缝有无超高、超宽等，最重要的是查看开孔法兰盘于法兰盘之间的间距够不够，法兰边的镙丝孔是否统一，有无产品合格证，安装说明书，材质证明和劳动部门的质量检验证书，未经压力容器监检部门的同意不得任意在缸上开孔补焊等。在安装前必须作试压检验，安装吊装可用倒链，安装时用水平尺将缸找平垫好，固定牢固，最好在缸体周围搭架子围起来等管道安装完成后在把架子拆除。

3.7.5 水箱安装

3.7.5.1 水箱稳装工艺流程：



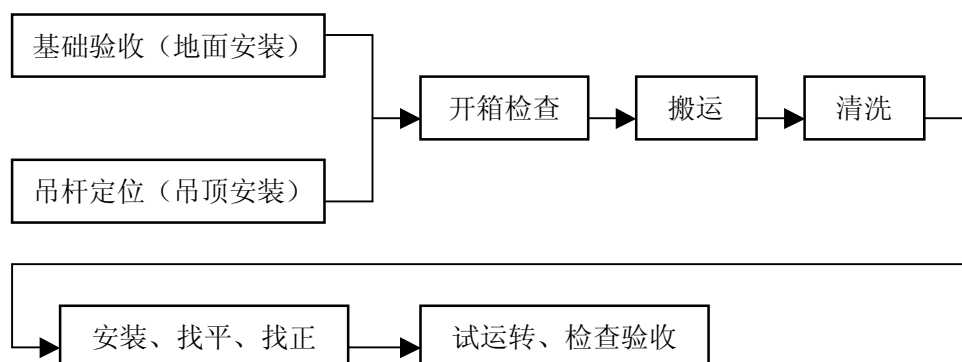
水箱基础示意图

3.7.5.2 安装注意事项:

1. 水箱砼基础的图纸已由设计给出，型钢基础的图纸应由本工程安装水箱的专业厂家绘制，并经设计审核通过。
2. 订制水箱前，应把水箱上各个接口的标高、位置确定好，绘成图纸交与水箱厂。
3. 基础放线时应有专人负责，砼的标号应达到设计要求，拆模后的砼基础外表面应平整光滑，每条基础的上表面应在同一平面上，偏差不得大于 2mm。
4. 钢托架必须与砼基础紧密接触，上表面平整，不得高低不平或扭曲，四角必须为 90°，焊接好后除掉焊渣，刷两遍防锈漆。
5. 水箱拼装前需好好保护，不得有磕碰；注意拼装时角部填料的压接处理。
6. 水箱的配件如拉杆、螺栓等都应为防锈材料，螺栓应拧紧，不得有松动
7. 水箱试水时，灌水应达到工作水位，保持 24h 不渗不漏为合格。

3.7.6 通风机安装

3.7.6.1 安装工艺流程



3.7.6.2 基础验收及吊杆定位

1. 地面安装的风机安装前要根据设计图纸、产品样本或风机实物对设备基础进行全面检查，是否符合尺寸要求；风机安装前，要在基础表面铲出麻面，以使二次浇灌的混凝土或水泥砂浆紧密结合。
2. 吊顶安装的风机，为保证其安装的稳固，要根据风机样本提供的数量，选好膨胀螺栓。

3.7.6.3 设备开箱检查

1. 参加人员应有：建设单位、监理单位、施工单位及供货单位有关负责人。
2. 开箱后认真检查设备名称、规格、型号是否设计图纸要求，产品说明书、合格证是否齐全。
3. 按设备清单核对叶轮、机壳和其它部位的主要尺寸，检查进出口的位置方向是否符合设计要求，并做好检查记录。

3.7.6.4 风机的运输：

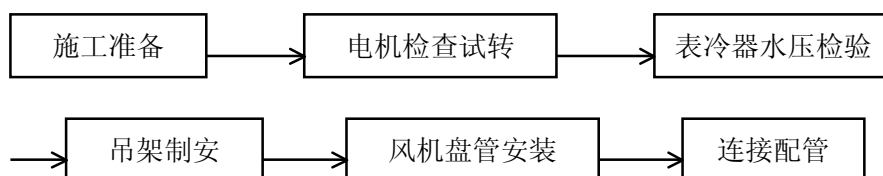
塔吊是屋顶风机的垂直运输的最好的工具；一层及以上各层的风机可用小拖车运至施工用高车，由高车运至各层后，再用压力车运至相应位置，地下二层的风机可沿汽车坡道由小推车进入地下二层。

3.7.6.5 通风机安装

1. 通风机安装就位前，按设计图纸并根据建筑物的轴线、边缘线及标高线放出安装基准线。
2. 地面安装的通风机将设备基础表面的油污、泥土杂物和地脚螺栓预留孔内的杂物清理干净；整体安装的通风机吊装时直接放置在基础上，用垫铁找平找正，垫铁要垫在地脚螺栓两侧，斜垫铁必须成对使用。设备安装好后同一组垫铁应点焊在一起，以免受力时松动。屋顶安装通的风机不设减震器，垫 5mm 厚的橡胶板，找增找正后固定牢固；加压送风机要设减震器的底座；风机减振器安装应注意各组减振器承受荷载的压缩量应均匀，不得偏心。安装减振器的地面应平整，减振器安装完毕，在使用前采取专人看管的保护措施，防止损坏。
3. 吊顶安装的通风机，按定出的吊杆位置，选择膨胀螺栓，将吊杆固定好。吊架采用减震吊架，然后将通风机固定在吊上，找平、找正并调整标高。
4. 通风机的进风管、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，机壳不应承受其它机件的重量。
5. 通风机的传动装置外露部分应有防护罩；当通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。
6. 道风机的支、吊、托架应设隔振装置，并安装牢固。

3.7.7 风机盘管安装

1. 工艺流程：



2. 施工要求

- 1) 风机盘管在安装前逐台检查电机壳体及表面换热器有无损伤、锈蚀等缺陷；逐台进行通电试验检查，机械部分不得摩擦，电气部分不得漏电；逐台进行水压试验，试验强度应为工作压力的 1.5 倍，定压后观察 2-3min，压力不得下降。
- 2) 卧式吊装风机盘管，吊架安装平整牢固，位置正确，吊杆不应自由摆动，吊杆与托盘相联应用双螺母紧固找平找正。
- 4) 冷热媒水管与风机盘管接管应平直；凝结水管软管长度一般不大于 300mm，并用喉箍紧固，严禁渗漏、坡度不正确；凝结水应畅通地流到指定位置，凝结水盘不得倒坡，无积水现象。
- 4) 风机盘管、冷热媒水管连接，应在管道系统冲洗排污后进行连接，以防堵塞热交换器。

3.8 防腐保温工程

3.8.1 保温工程

3.8.1.1 保温工艺流程：



3.8.1.2 操作工艺

通风管道保温需要合理安排以保证一个完整的保温。空调水管和风管穿墙处和楼板处，保温不得间断，并用不燃材料堵严。保温钉、胶粘剂需要采用合格的产品。

1. 风管、水管在承托支架处的保温和保护

所有保温水管需要在承托支架位置设置硬木管垫作管道承拖和保温，硬木管垫的宽度需要比管道托架的宽度每边长 25 毫米。在承托支架位置需同时安装比硬木管垫长度每边长最少 25 毫米，并用镀锌钢板制成的半圆形管道保温保护罩。保温的风管在承托支架位置设置硬木做风管的承拖和保温。

2. 固定支撑保温、管托支座保温

固定冷水管道的固定支撑需安装保温，其覆盖范围距离管道保温表面不能少于 200 毫米。在管托支座位置用有关管道相同规格的保温材料填充在管外壁及支座间的空隙内，然后将多余保温材料与支座齐口切平。

3. 设备及特殊部位保温

A、水泵及板式换热器保温

保温材料与相连接的管道的保温材料相同。保温材料依据设备形状剪裁成满足设备保温需求的形状并需要紧贴密封，不可遗留任何间隙。

B、穿越防火隔墙板的管道保温

穿越防火分区的保温风管道，外覆的保温材料耐火程度必须与防火隔墙板的耐火要求相同。防火阀前后 1 米范围内，不应有保温内衬里装置。

C、阀门、过滤器及配件

所有用于空调水系统的阀门、过滤器、法兰和其他配件依据相连管道的保温厚度做相同厚度的保温。

3.8.2 防腐油漆工程

1. 管道涂色

管道在喷涂底漆前应清除管壁表面的灰尘、污垢、毛刺和锈斑，并保持干燥，不应在低温潮湿环境下喷涂油漆，非镀锌钢管在保温层安装前应刷防锈漆两遍，镀锌钢管对镀锌层缺损处涂防锈漆。涂刷油漆应厚度均匀，不得有脱皮、起泡、流淌、漏涂现象。

油漆产品在指定的使用期限内使用，有关油漆使用后，不允许填加新油或稀释剂。所有油漆表面的总干漆层厚度最薄不能少于 0.2 毫米。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，漆层未完全干透时，严禁进行下道工作。

油漆涂刷前作好成品保护工作，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。

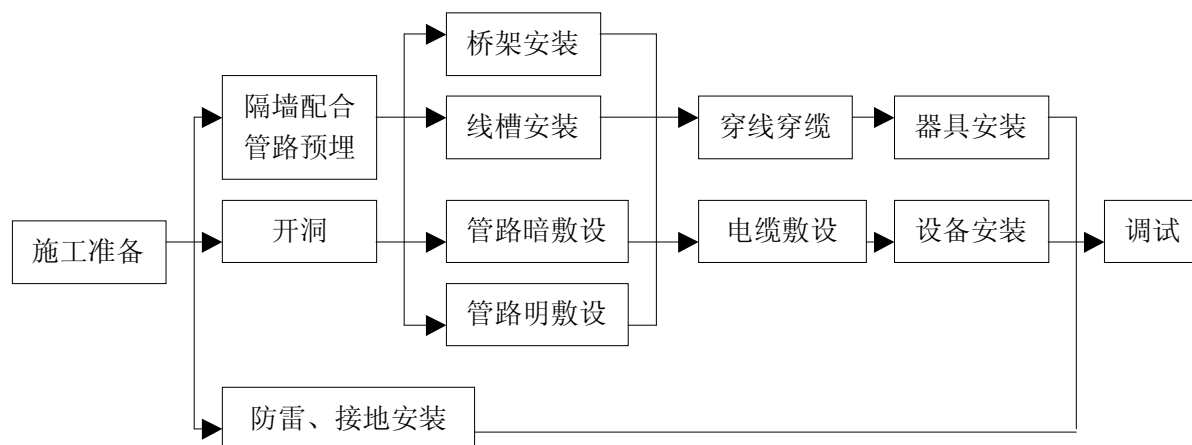
2. 标志：

管道名称	底色	色环	管道名称	底色	色环
冷冻水供水		单环 蓝色	冷凝水管		单环 黑色
冷冻水回水		双环 蓝色	冷却水供水		单环 天蓝色
热水供水		单环 橘色	冷却水回水		双环 天蓝色
热水回水		双环 橘红	放气管	米黄色	
普通给水管	深绿		软化水管	浅绿	

色环宽度：管径 ≤ 200 时， $B=30\text{mm}$ ，管径 >200 时， $B=50\text{mm}$ ；每隔 3 米设色环标志，双环时两环间距为 100mm。用黑色箭头表示水流方向（冷凝水管为白色），箭头位置在色环标志旁，阀门处、分支处及设备进出口设箭头标志。

第四章 电气施工工艺及要求

4.1 工艺流程



4.2 防雷、接地系统

4.2.1 施工准备：

1. 材料：

a. 避雷针及圆钢、扁钢、钢管、角钢、钢板、铜板及支持卡子和各种螺栓等。

b. 其它材料：保护管、红丹防锈漆、调合漆、清油、沥青漆、电焊条、焊锡和水泥、碎石、砂子等。

2. 钢筋调直机、电焊机、钢锯及锯条、毛刷、线坠、活板手、接地电阻测试仪等。

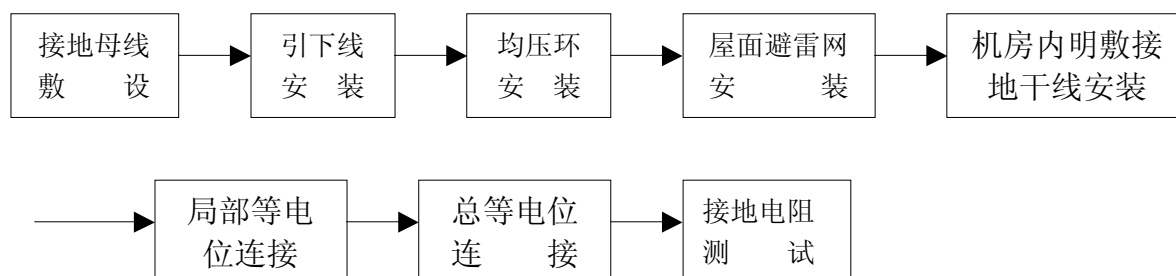
3. 材料选择

其引下线及接地装置用的紧固件，均应使用镀锌制品。

4.2.2 施工程序

1. 防雷装置安装密切配合土建施工，减少重复劳动。避雷网及接地装置，采取自下而上的施工程序，应首先安装接地装置，再做每层等电位连接，最后与屋顶网架进行防雷焊接。

2. 防雷装置的施工程序如下：



3. 引下线断接卡子制作安装：

为了检测接地引下线、接地线的连接状况，设断接卡子。引下线的圆钢与断接卡子的扁钢应采用搭接焊，搭接长度不应小于圆钢直径的 6 倍，且应两面施焊。

- 4. 利用建筑物基础内的钢筋作为接地装置，在相应的室外地坪和室内柱上 0.5m 处，作接地电阻测试板，每块测试板采用暗盒装入，同时加装盒盖，并做上接地标记。
- 5. 配电系统的接地干线与进入建筑物的水管等金属管道在进入建筑物处用 25×4 的镀锌扁钢做等电位焊接。

4.2.3 具体操作步骤

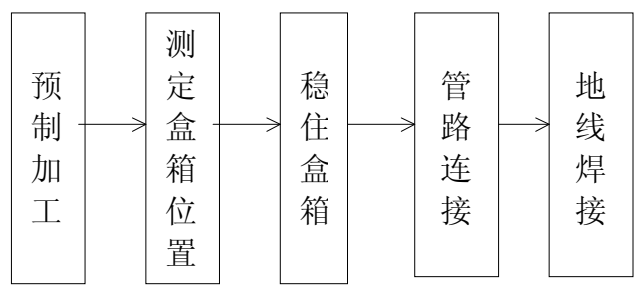
1. 基础接地及引下线安装

根据图纸在建筑物周围用 40×4 的镀锌扁钢做接地体，最后和柱内主筋可靠焊接，然后配合钢筋工逐段连接并做好标记涂上色漆，根据图纸做出接地电阻测试点。测试点的作法为，将 500mm 处的柱内主筋焊接出来，利用 40×4 镀锌扁铁煨成直角形，在镀锌扁铁上用电钻钻出一个 Φ8 的孔。每层圈梁内两根钢筋焊接成环状与柱内垂直引下主筋焊接。

- 2. 接地连接采用焊接。焊接处焊缝应饱满并有足够的机械强度，不得有夹渣、咬肉、裂纹、虚焊、气孔等缺陷，焊接处的药皮敲净后，刷沥青做防腐处理。
- 3. 利用基础接地体安装：利用无防水底板钢筋或深基础作接地体或柱内 4 根主筋及平台钢筋，按设计图纸尺寸位置，标好位置，将底板钢筋搭接焊好，再将柱主筋（4 根）底部与底板钢筋搭接焊好，并在室外地面以下将主筋焊好连接板，清除药皮，并将两根主筋用色漆做好标记，以便引出和检查。
- 4. 接地干线安装：首先进行接地干线的调直、测位、打眼、煨弯，并将断接卡子及接地端子装好，然后按设计要求位置尺寸挖沟，将扁钢放平埋入，接地干线末端露出地面不应超过 0.5m，以便接引地线。
- 5. 引下线暗敷设：先将所需圆钢用手锤进行调直，将引下线运至安装地点，按设计要求随建筑物引上挂好，及时将引下线的下端与接地体焊接好，随着建筑物的逐步增高将引下线敷设与建筑物内至屋顶为止，焊接后应敲掉药皮并刷防锈漆（现浇混凝土除外）。

4.3 动力、照明及弱电配管施工

4.3.1 工艺流程：



4.3.2 施工要点

4.3.2.1 主体配合阶段

机电工程在主体配合阶段,是施工中比较关键、必须严格控制的要点之一,如配合达不到优良的质量、快速的工期,将直接影响结构施工的进度,进而影响整个工期和交竣时间,同时也给下一部电气器具的安装造成不好的影响,造成整体工程质量的下降,因此必须严格控制。

1. 预埋管及预留孔洞

- 1) 配合施工中,电气专业人员必须随工程进度密切配合土建工程做好预埋或预留孔洞,桥架的通过处,电箱的位置处,都应和土建配合预留好,注意加强检查,绝不能有遗漏,浇注混凝土时应派专人看护。
- 2) 根据设计图要求和现场实际情况,确定盒、箱轴线位置,以结构弹出的水平线为基准,挂线找平,线坠找正,标出盒、箱实际的尺寸位置;了解各部位构造,留出余量,使箱、盒的外盖、底边和最终地面距离符合规范要求,使成排的箱盒成一条直线,同时力求保证便于操作和检修。
- 3) 暗配的钢管宜沿最近的路线敷设并应减少弯曲;埋入墙或混凝土内的管子,离表面的净距不应小于 15mm。
- 4) 暗埋敷设的管路不宜穿过设备基础,在穿过建筑基础时,应加保护管。穿越外墙的钢管必须焊接止水片,埋入土层的钢管用沥青油着防腐处理。敷设于多尘和潮湿场所的管路、管口、管子连接处均应作密封处理。
- 5) 钢管与配电箱本体、电器具箱盒均应焊接接地线,使其连接为一体。
- 6) 固定点的距离应均匀,管卡与终端、转弯中点、器具或接线盒边缘距离为 150~500mm,中间管卡最大距离见下表:

敷设方式	钢管种类	钢 管 直 径 (mm)			
		20	25-32	40-50	65 以上
管卡间最大距离(m)					
吊架、支架 沿墙敷设	厚壁钢管	1.5	2.0	2.5	3.5

2. 质量控制点

- 1) 钢管煨弯:煨管模具应配套使用,手动煨管时用力适当、移动适度。
- 2) 断管:切断口不平整,管口有毛刺;必须加强进场检验,加工前应对材质进行选择。断管后应及时铣刮管口毛刺,使用钢锯锯断钢管时应锯到底。
- 3) 连接:选择相应板牙进行套丝作业,直径 20mm 及以下分两板套成,25mm 及以上分三板

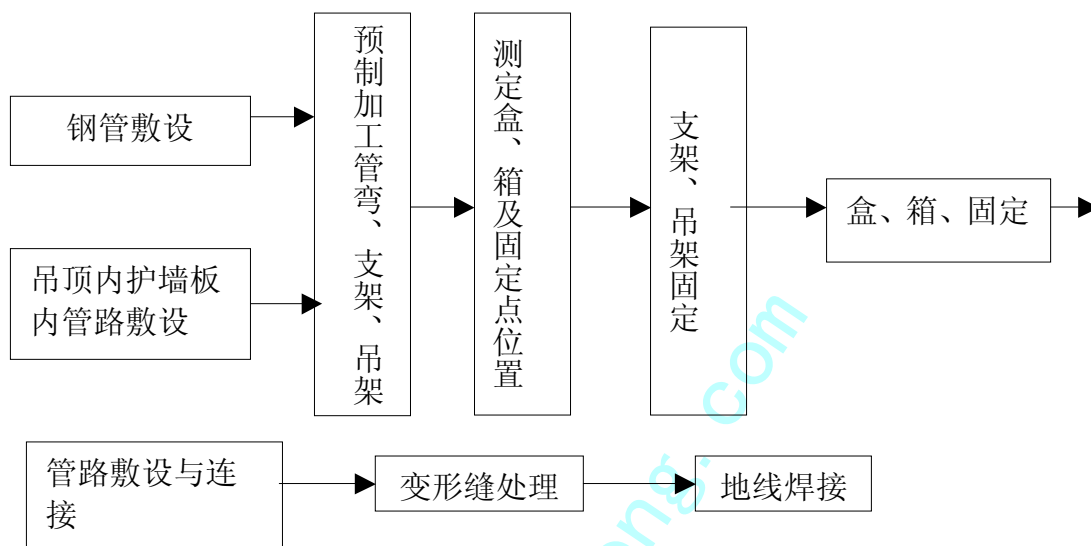
套成，不符合要求的应锯掉重新套丝。

- 4) 保护层：地（顶）板与墙相交阴角处、剔槽补管处管保护层厚度不应小于 15mm。在板较薄的情况下，应尽量避免多根管在同一点交叉。在适当位置放置 15 mm 垫块进行支撑。

4.3.2.2 安装阶段

1. 管路明敷设：

1) 钢管敷设工艺流程：



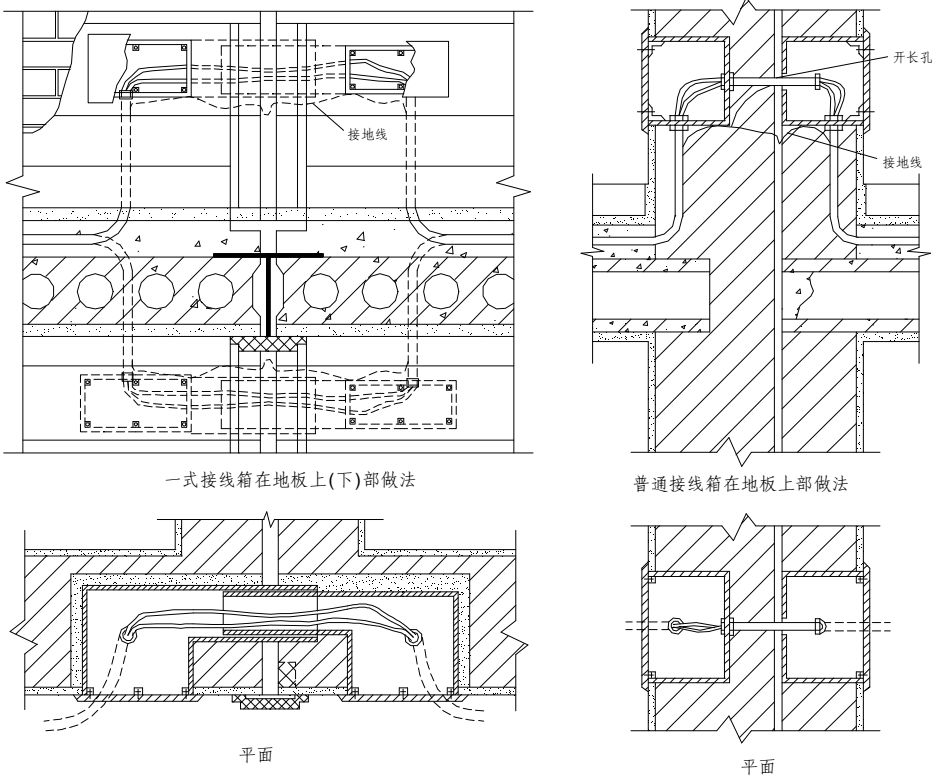
- 2) 配管弯曲半径一般不小于管外径 6 倍。如有一个弯时，应不小于管外径的 4 倍。加工方法可采用冷煨法和热煨法，支架应按设计图要求进行加工。
- 3) 明管敷设时，管路连接应紧密，管口光滑，护口齐全，其支架应平直牢固、排列整齐，管子弯曲处无明显折皱。
- 4) 随墙配管：砖墙、加砌混凝土墙、空心砖墙配合砌墙立管时，该管最好放在墙中心；管口向上者要堵好。为使盒子平整，标高准确，可将管先立偏高 200mm 左右，然后将盒子稳好，再接短管，短管入盒、箱可不套丝，用跨接线焊接固定，管口与盒、箱里口平。往上引管有吊顶时，管上端应煨成 90° 弯直进吊顶内，由顶板向下引管不宜过长，以达到开关盒上口为准，待砌好隔墙，先稳盒后接短管。
- 5) 墙内配管：将盒、箱直接焊在该墙的钢筋上接着敷管，每隔 1m 左右用铅丝绑扎牢固，管进盒、箱要煨灯叉弯，向上引管不宜过长，以能煨弯煨准。
- 6) 现浇混凝土楼板配管：根据设计的灯位及房间的墙的厚度，弹出十字线，将堵好的盒子固定牢固然后敷管，由 2 个以上盒子时要拉直线，如为吸顶灯或日光灯应预留下木砖，管进盒、箱长度要适宜，管路每隔 1m 左右用铅丝绑扎牢，如有吊扇、花灯或超过 3kg 的灯具应焊好吊杆。
- 7) 变形缝处理：

A. 变形缝两侧各预埋一个接线箱，先把管的一端固定在接线箱上，另一侧接线箱底部的垂直方向开长孔，其孔径长宽度尺寸不小于被接入管的直径的 2 倍。两侧连接好补偿跨接地线如下图所示：

B. 普通接线箱在地板上(下)部做法：

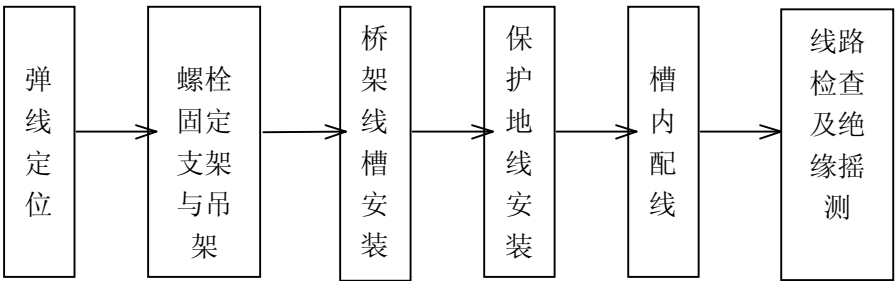
普通接线箱在地板上(下)部做法(一式)：

箱体底口距离地面应不小于 300mm，管路弯曲 90° 后，管进箱应加内、外锁紧螺母；在板下部时，接线箱距顶板距离应不小于 150mm(下图)。



4.4 桥架、线槽安装

4.4.1 工艺流程：



4.4.2 施工要点

1. 电缆支架应安装牢固，横平竖直，各电缆支架的同层横档应在同一水平面上，其高低偏差不应大于 $\pm 5\text{mm}$ ；在有坡度的电缆沟内或建筑物上安装的电缆支架，应有与电缆沟或建筑

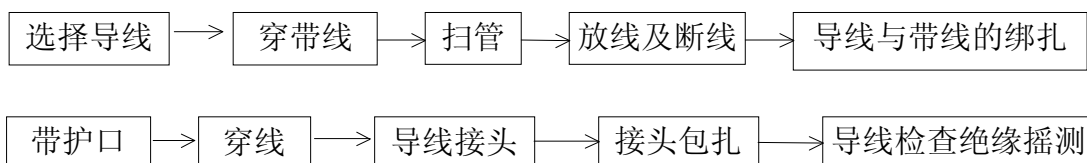
物相同的坡度；电缆桥架支架间距：水平距离为 2m,垂直方向为 1.5m。

2. 电缆敷设在桥架上，必须保证其弯曲半径为电缆外径的 10 倍。
3. 线槽内敷设的线应按回路绑扎成束并应适当固定，导线不得在线槽内接头，安装在任何场所的线槽均须盖板齐全牢固。
4. 桥架、线槽连接板的螺栓应紧固，螺母应位于桥架、线槽的外侧；其不带电的金属外壳均牢固连接为一整体，并可靠接地以保证其全长为良好的电气通路。
5. 桥架支撑点不应在桥架接头处，距接头处 0.5m 为宜，在桥架拐弯和分支处，距分支点 0.5m 应加支持点。
6. 吊装金属线槽：根据施工图纸，结合工程现场情况以及各专业排布情况，现场先进行放线、放样，根据样图，进行桥架直段、配件的下料，初步组合，待合适后，到现场组装。组装时，先进行直线段组装，由干线开始再敷设分支线，将吊装器与线槽固定在一起，按此方法，将线槽逐段组装成形，线槽与线槽可采用内连接或外连接，配上平垫和弹簧垫用螺母紧固。线槽交叉、丁字、十字应采用二通、三通、四通进行连接。
7. 桥架在穿过防火墙及防火楼板时，采取防火隔离措施，防止火灾沿线路延燃。
8. 电缆桥架与各种管道平行或交叉敷设时，净距离如下表：

管道种类		平行净距（米）	交叉净距（米）
1)一般工艺管道		0.4	0.3
2)给排水管道	有保温层	0.5	0.5
	无保温层	1.0	1.0

4.5 管内穿线工程

4.5.1 工艺流程



4.5.2 管内穿线

1. 穿带线：带线一般采用 $\Phi 1.2 - \Phi 2.0\text{mm}$ 的铁丝，将其头部弯成不封口的圆圈穿入管内。管路受阻时，应用两根带线在管路的两端同时搅动，使两根铁丝的端头相互绞在一起，然后将带线拉出。
2. 穿线前应首先穿带线检查管路是否畅通，管路的走向及盒、箱的位置是否符合设计及施工图的要求；
3. 放线前应根据施工图对导线的规格、型号进行认真核对。

4. 敷设于垂直管路中的导线，当超过下列长度时，应在管口处和接线盒中加以固定：

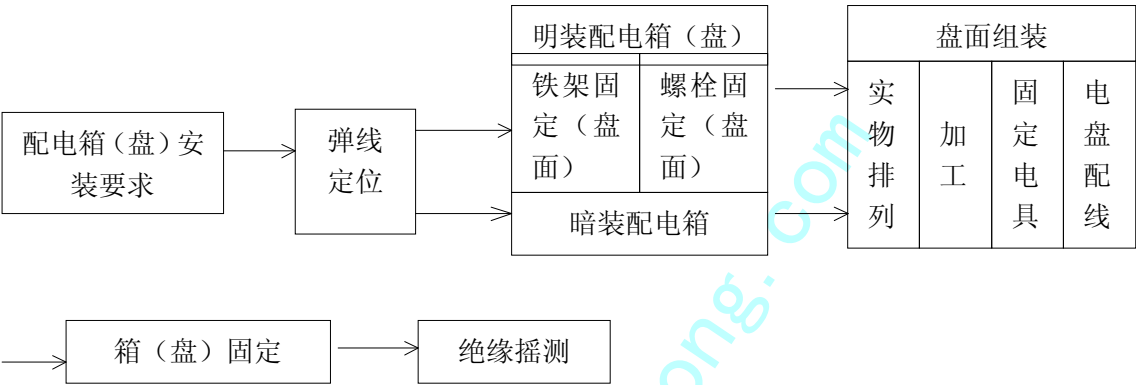
- 1) 截面积为 50mm^2 及以下的导线 30m；
- 2) 截面积为 $70\text{mm}^2\sim95\text{mm}^2$ 的导线为 20m；
- 3) 截面积为 $180\text{mm}^2\sim240\text{mm}^2$ 之间的导线为 18m。

4.5.3 测试

穿线完毕后，应用摇表测线路，照明回路采用 500V 摇表绝缘电阻值不小于 $0.5\text{M}\Omega$ ，动力线路采用 1000V 摇表，其绝缘电阻值不小于 $1\text{M}\Omega$ ，并做好记录。

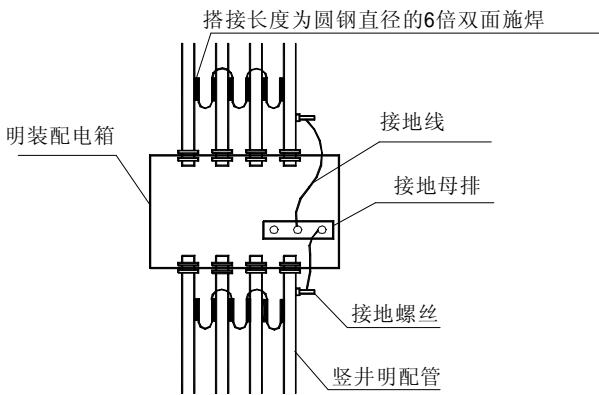
4.6 配电箱（盘）安装

4.6.1 施工工艺流程：



4.6.2 施工要点：

- 1. 在砖墙上固定明装配电箱（盘）时，如有分线盒，先将盒内杂物清理干净，然后将导线理顺，分清支路和相序，按支路绑扎成束。待箱（盘）找准位置后，将导线端头引至箱内或盘上，逐个压接在器具上，同时将保护地线压在明显的地方，并将箱（盘）调整平直后进行固定。在电具、仪表较多的盘面板安装完毕后，应先用仪表校对有无差错，调整无误后送电，并将卡片框内的卡片填写好部位、编上号。
- 2. 管进箱盒一管一孔，当箱体上敲落孔不够时，应用开孔器开孔，严禁用气焊开孔；连接完毕应按要求做好跨接地线，不能用箱体做为接地线的导体；箱体、管路连接固定好后，箱内清理干净，用盖板封闭，避免土建抹灰对箱内污染。



3. 配电箱 PE 线安装应牢固明显，导线选择如下：

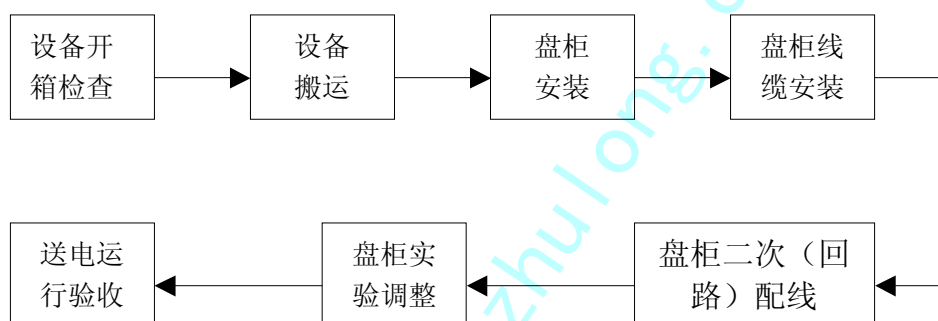
相导线的截面积 S(平方毫米)	相应的保护导线的最小面积 Sp
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	$Sp = 16$
$S > 35$	$Sp = S/2$

4. 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，再从柜三分之二高位置绷上小线，逐台找正，柜不标准，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。

5. 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。摇测项目包括相线与相线之间，相线与零线之间，相线与地线之间，零线与地线之间。

4.7 高低压配电柜安装

4.7.1 施工工艺流程



4.7.2 设备开箱检查

1. 按照设备清单，施工图纸及设备技术文件核对变压器、开关柜本体及附件的型号、规格、数量符合设计要求，设备无损伤，附件、备件是否齐全，有无丢失及损坏。
2. 变压器本体外观检查无损伤变形，油漆完好无损伤。
3. 柜（盘）外观无损伤及变形，油漆完整无损，内部电器装置及元件，绝缘瓷件齐全，无损伤、裂纹等缺陷。绝缘瓷件及环氧树脂铸件有无损伤、缺陷及裂纹。
4. 外包装及密封良好。
5. 产品技术文件产品合格证、说明书、出厂试验报告齐全。

4.7.3 设备搬运

1. 清理道路，排除障碍物，保证平整畅通。
2. 吊装时应使用设备自设吊耳，无吊耳时应吊挂四角其主要承力处，以防柜体变形或损坏部件。

-
3. 运时柜（盘）应保持水平，禁止倾斜或倒放。
 4. 变压器二次搬运应由起重工作业，电工配合，采用绞磨、滑轮及滚杠运输。
 5. 吊装时应使用变压器本体吊耳，不应有冲击及严重震动。
 6. 汽车运输时必须用钢丝绳固定牢固，并应行车平稳，尽量减少震动；将变压器运送到安装地点，检查配件无误，用道木搭设临时轨道，用三步塔、倒链吊至临时轨道上，然后用倒链、撬杠拉入室内合适位置就位。搬运时，应注意保护瓷瓶，最好用木箱，纸板将低压瓶罩住，使其不受损伤。变压器稳装就位时，用道木搭设临时轨道，用三步搭、吊链吊至临时轨道上，然后用吊链拉入室内设计位置，其方位和距墙尺寸应与图纸相符，允许误差为 $\pm 25\text{mm}$ 。
 7. 变压器搬运前，应核对高低压的方向，以免安装时调换方向发生困难。
 8. 由于设计要求变压器直接稳装在砼地坪上，安装应采取减震措施。

4.7.4 柜（盘）安装

为了保证配电柜的安装质量，根据图纸在土建浇筑配电屏的基础混凝土时线放入预埋铁。

高低压配电屏开箱后，根据设计图纸将配电柜进行编号，依次搬入配电室内的安装位置上，利用薄垫铁调整配电柜的高度，再以其中 1 台为基准调整其余配电柜，最后用螺栓把柜子永久固定在基础槽钢上。

待配电柜安装完毕后，进行连接母排的安装。

1. 基础型钢安装

- 1) 配电柜基础采用 10#槽钢。安装时先将槽钢调直，按图纸要求加工基础型钢架，并刷好防锈漆，放在预留铁件上，用水准仪或水平尺找平、找正。找平处垫片最多不能超过三片。然后将基础型钢架、预埋铁件、垫片用电焊焊牢。基础型钢平直度允许偏差每米 1mm/m、全长 5mm。
- 2) 安装完毕应将系统接地线与基础型钢两端焊接。
- 3) 基础型钢与地线连接：基础槽钢安装完毕后，将 40×4 镀锌接地扁钢按图要求（与变压器安装地线配合）与基础型钢的两端焊牢，焊接面要大于 80mm。然后将基础型钢刷两遍灰漆。
- 4) 柜（盘）应按施工图纸的布置，按顺序将柜放在基础槽钢上。成列柜各台就位后，先找正两端的柜，在从柜下至上三分之二高的位置绷小线，逐台找正，找正时采用 0.5mm 铁片进行调整，每出垫片最多不能超过三片。然后用 M16 镀锌螺栓固定。柜（盘）安装允许偏差不得超过规范要求。基础型钢允许偏差如下表：

项 次	项 目	允许偏差 (mm)	
1	不直度	每 米	1
		全 长	5
2	水平度	每 米	1
		全 长	5

2. 柜（盘）安装

1) 连接固定处均采用镀锌螺栓，每台柜（盘）单独与接地干线相连。

2) 柜（盘）安装允许偏差见下表：

项 次	项 目	允许偏差 (mm)	
1	垂直度	每 米	1.5
2	水平度	相邻两柜顶部	2
		成列柜顶部	5
3	不平度	相邻两柜面	1
		成列柜面	5
4	柜间缝隙		2

3. 柜（盘）二次小线（回路）配线

1) 依据图纸检查柜（盘）上的全部电器元件是否相符，其额定电压和控制、操作电源电压必须一致。

2) 每个接线端子的每一侧接线不得超过 2 根，多股线应刷锡，不准有断股。

3) 盘柜内电流回路配线，应采用电压不低于 500V 的铜芯绝缘导线，其截面不应小于 2.5mm^2 。
其它回路截面不应小于 1.5mm^2 。

4. 柜（盘）试验调整

1) 高压柜、母线、避雷器、高压瓷瓶、电压互感器、电流互感器、高压开关等进行试验。
对过流继电器、时间继电器、信号继电器进行调整及机械连锁调整。

2) 控制线调整及模拟试验。

A. 检查所有导线连接处是否紧密。

B. 检查每条回路的绝缘阻值，要求大于 0.5MV 。

C. 使用万用表测试晶体管、集成电路、电子元件回路是否接通。

D. 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，保证灵敏可靠正确无误。

4.7.5 送电运行验收

1. 送电准备:

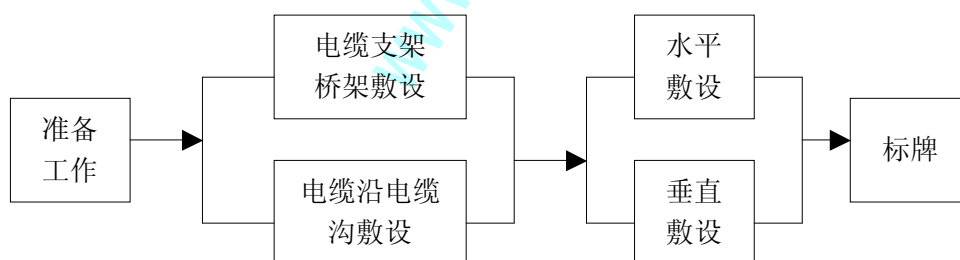
- 1) 彻底清扫全部设备及变配电室、控制室的灰尘,用吸尘器清扫电器、仪表元件。除送电需用设备外其他物品不得堆放。
- 2) 工作全部完毕,并经质量检查部门检查全部合格。
- 3) 准备试验合格的验电器、绝缘鞋、手套、绝缘胶垫、粉沫灭火器等。
- 4) 明确运行指挥者和监护人。
- 5) 检查进线电压是否正常,校核两端进线的相序是否一致。定载运行 24 小时无异常现象,办理验收手续。

2. 相关要求:

- 1) 干式变压器的电阻温度计,导线连接应符合仪表要求,并加以适当的附加电阻校验调试后方可使用。
- 2) 变压器一、二次引线的施工,不应使变压器的套管直接承受应力。变压器工作零线与中性点接地线应分别敷设,工作零线宜用绝缘导线;变压器高压裸母线套热缩护套保护。
- 3) 变压器的交接试验应在当地供电部门许可的试验室进行,试验标准应符合规范要求,当地供电部门规定及产品技术资料的要求。
- 4) 变压器空载运行 24 小时,无异常情况方可投入负荷运行。

4.8 电缆敷设

4.8.1 工艺流程



4.8.2 施工准备

1. 电缆敷设前,首先进行现场的测量,根据已敷设完的桥架、配管进行仔细精确的测量,提出准确的材料计划向厂家定购。
2. 电缆到场后,施工前对电缆进行详细检查;规格、型号、截面、电压等级结构符合设计要求,外观无扭曲、坏损现象。首先进行检查电缆的型号、规格与设计是否相同。
3. 电缆敷设前进行绝缘摇测或耐压试验。1KV 以下电缆用摇表测线间及对地的绝缘电阻应不低于 $10M\Omega$; 10KV 电缆做耐压试验和泄漏试验。试验标准应符合国家和当地供电部门规定,

必要时敷设前仍需用 2.5KV 摇表测量绝缘阻值是否合格，合格后方可敷设。

4.8.3 施工要点

1. 施工时将电缆运到配电间后，配电干线电缆经电缆井用人力或机械牵引从上至下敷设。敷设时电缆尽量作到不交叉，敷设电缆的弯曲半径不小于外径的 10 倍，及时装设标志牌。电缆敷设可采用人力拉引和机械牵引，或两者结合使用。
2. 水平电缆敷设时采用人力拉引，人力拉引时，在电缆敷设的各个部位站上人，用对讲机统一指挥，各人出力用手拉引电缆到适当的部位，最后固定在合适位置；电缆垂直安装时采用机械牵引，在最高处设置 1 台卷扬机，按电缆的走向先布下钢丝绳，让钢丝绳同电缆绑扎紧固以后，检查各处没有相碰的，开动卷扬机，把电缆牵引到合适部位，然后固定。电缆敷设到位后进行编号管理，以便接线。
3. 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允许弯曲半径为准。
4. 同电压等级电压的电缆应分层敷设，高压电缆应敷设在上层，同等级电压的电缆沿支架敷设时，水平净距不得小于 35mm。
5. 挂标志牌
 - 1) 标志牌规格应一致，并有防腐性能，挂装应牢固。
 - 2) 标志牌上应注明电缆编号、规格、型号及电压等级。
 - 3) 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。

4.9 器具安装

4.9.1 施工要求

1. 灯具、开关插座的具体安装方式和接线方法都应该严格按产品说明以及规程规范进行。
2. 有吊顶的灯具或重量超过 3 千克的灯具，必须在顶板上加独立的吊杆或预埋件，承担灯具全部重量，不应使吊顶龙骨承受灯具荷载。
3. 凡安装距地高度低于或等于 2.5M 的灯具其金属外壳必须连接保护地线。
4. 所有灯具的支架、吊架、固定点位置的确定必须符合牢固安全、整齐美观的原则，为此所有支架、吊架、固定点的制作、选定、位置及安装方式，应依据图纸和现场具体情况会同土建技术部门协商提出明确方案，报业主监理批准后执行。
5. 灯具、插座安装牢固端正，位置美观正确。所有吊顶上灯具应排列规律，依据装饰专业图与喷淋头、风口等保持间距，整齐划一，保证有良好的视觉效果，成排安装的灯具中心线仅允许偏差 5mm。

6. 安装好的器具要认真保护，防止损坏和被盗。

4.9.2 暗装开关插座面板安装

先将盒内甩出的导线留出维修长度 15cm，削出线芯，注意不可碰伤线芯，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，将开关或插座面板推入盒内（如果盒子较深，大于 2.5cm 时，应加装套盒），对正接线盒螺孔，用机制螺栓固定牢固，固定时要使面板端正，并与墙面平齐。

如果是单芯导线，也可将线芯直接插入接线孔内，用顶丝将其压紧，注意线芯不可外露。

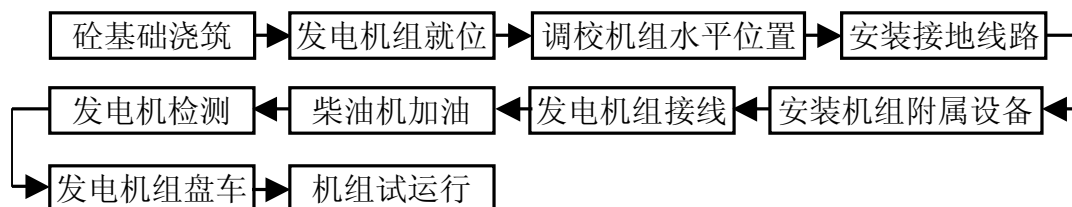
4.9.3 灯具安装

1. 普通灯具安装：将接灯线从塑料（木）台的出线孔中穿出，将塑料（木）台紧贴建筑物表面，对准灯头盒螺孔，用机制螺栓固定牢固，然后从塑料（木）台甩出的导线留出适当的维修长度，削出线芯推入灯头盒内，用软线一端在接灯线芯上缠绕 5-7 圈后将灯线芯折回压紧，用塑料胶带分层包扎紧密，套上灯头盖固定在塑料（木）台上；另一端套入吊盒盖挽好保险扣，再将软线压在吊盒和灯口螺柱上，如为螺钉口，找出相线，作好标记，将吊线灯安装好。
2. 格栅式日光灯安装：根据设计图确定出日光灯位置，将日光灯紧贴吊顶表面，日光灯的灯箱应完全遮盖住灯头盒，对着灯头和的位置打好进线孔，将电源线甩入灯箱，在进线孔处套上塑料管以保护导线，找好灯头盒螺孔位置，在灯箱的底板上用电钻打好孔，用机制螺栓固定，灯箱另一端用胀管螺栓固定；如日光灯安装在吊顶内，则应把灯箱直接固定在吊杆上，灯箱固定好后，将电源线压入灯箱内的端子板上，再把灯具的反光板固定在灯箱上，并将灯箱调整顺直，最后把日光灯安装好。
3. 吊式花灯安装：将灯具托起，并把预埋好的吊杆插入灯具内，把吊挂销钉插入后要将其尾部掰开成燕尾状，并且将其压平。导线接好头，包扎严实，理顺后向上推起灯具上部的扣碗，将接头扣于其内，且将扣碗紧贴顶棚，拧紧固定螺丝。调整好各个灯口，上好灯泡，最后再配上灯罩。
4. 壁灯的安装：先根据灯具的外形选择合适的木台（板）或灯具底托把灯具摆放在上面，四周留出的余量要对称，然后用电钻在木板上开好出线孔和安装孔，在灯具的底板上也开好安装孔，将灯具的灯头线从木台（板）的出线孔中甩出，在墙壁上灯头盒内接头，并包扎严密，将接头塞入盒内。把木台或木板对正灯头盒，贴紧墙面，可用机螺丝将木台直接固定在盒子耳朵上，如为木板就应该用胀管固定。调整木台（板）或灯具底托使其平正不歪斜，再用机螺丝将灯具拧在木台（板）或灯具底托上，最后配好灯泡，灯伞或灯罩。安装在室外的壁灯，其台板或灯具底托与墙面之间应加防水胶垫，并应打好泄

水孔。

4.10 柴油发电机安装

4.10.1 工艺流程



4.10.2 施工要求

1. 柴油发电机组安装必须符合生产厂家技术文件的要求；
2. 柴油发电机组的水平度不超过 0.05/1000，机组连接螺栓拧紧后，柴油机组的不水平度仍在 0.05/1000 范围内；
3. 安装时检查主轴承盖、连杆、气缸体、贯穿螺栓、气缸盖等的螺栓与螺母的紧固情况，不应松动；
4. 砼基础应符合机组制造厂家的要求；
5. 机组起动前应进行下列复查、调整和准备工作
 - 1) 检查各联轴节的连接螺栓、机座地脚螺栓和底脚螺栓的紧固情况；
 - 2) 各种仪表应完好齐全，装设位置应正确；
 - 3) 操纵系统的动作灵活可靠；
 - 4) 应排除起动空气瓶内的冷凝水；
 - 5) 燃油、润滑油、冷却水和液压系统内应分别注入符合设备技术文件规定的工作介质并排除空气，有辅助泵者应开动辅助泵进行循环，检查各种介质的清洗情况；
 - 6) 润滑油路应畅通，在开动润滑油泵（或手摇润滑油泵）时，各润滑点应有油流出；
 - 7) 起动空气压力、燃油、润滑油、冷却水的压力和温度，均应符合设备技术文件的规定；
 - 8) 开启各缸起动阀或起动减压装置，盘动曲轴进行检查，不应有非正常响声和阻滞，用压缩空气起动的柴油机，尚应用压缩空气冲动曲轴旋转；
 - 9) 环境温度低于 5℃时，应按照设备技术文件的规定进行预热；
 - 10) 发电机及控制箱接线检查，接线应正确可靠；
 - 11) 发电机组及励磁系统绝缘检查，发电机组的绝缘应符合设备技术文件的规定，定子绕组绝缘不得低于 0.5MΩ；

12) 废气引出管不宜过长, 管路转弯不宜过急, 弯头不宜多于三个。排气管走向应能够防火, 调试运行中要逐项严格进行核查。

4.11 调试运行

4.11.1 设备单机调试

1. 所有设备安装工作完成后, 应对设备的安装情况, 进行仔细的检查, 根据技术资料, 检查设备润滑、电气接线、电气绝缘、转动部分的防护措施, 并对设备安装现场进行清理, 做好试车前的准备工作。
2. 设备的试车, 应根据设备生产厂家的技术资料进行, 或生产厂家有关技术人员进行现场指导。组织有关技术、安装、配合专业等人员, 成立试车小组, 使设备试车工作有序进行。
3. 设备试车应先进行设备点动, 检查设备的转动方向, 是否与要求一致, 尔后进行单机试运转, 试车当中, 对设备的各项技术参数, 进行测量、检查包括运转电流、设备转速, 设备温升, 振动情况、润滑情况并按照规定作好试运转记录。

4.11.2 系统试运行

1. 照明器具试运行

A. 电气照明器具应按系统进行通电试运行, 系统内的全部照明灯具均得开启, 同时投入运行, 运行时间为 24 小时。

B. 全部照明灯具通电运行开始后, 要及时测量系统的电源电压负荷电流, 并做好记录。试运行过程中每隔 8 小时还需测量记录一次, 直到 24 小时运行完为止。上述各项测量的数值要填入试运行记录表内。

2. 配电柜的试运行。

A. 配电柜试运行前, 检查配电柜内有无杂物, 安装是否符合质量评定标准, 相色、铭牌号是否齐全。

B. 在未关闭主开关时, 直投柜要校相。

C. 将开关柜内各分开关处于断开位置。当主开关闭合后, 逐个合上分开关。

D. 在空载情况下, 检查各保护装置的手动、自动是否灵活可靠。

E. 在负载运行的情况下, 切断弱电系统中的线路, 测弱电端子、感应电是否符合厂家要求。

F. 送电空载运行 24 小时, 无异常现象, 经监理工程师及业主检查确认后, 向监理公司及业主方各报一份存档。

3. 系统联合调试

工程最终的调试是重中之重，关系到工程的最终使用功能。

A. 各系统必须单独编制调试方案，并报总包商批准后方可实施。

B. 调试计划见总控计划和各专业验收计划。

C. 设备安装工程具备联动无负荷试车条件，由自控系统专业分承包商提交系统调试运行方案，我方依据此方案编制整体机电系统联动无负荷调试方案，提交监理批准后实施。我方依据审批通过的调试方案组织试车，并在试车 48 小时前通知业主、各分包商参加，通知包括试车内容、时间、地点和对业主及其它专业分承包商应作准备工作的要求，按要求做好准备工作，配合进行系统联动调试。试车通过，双方代表在试车记录上签字。

4.12 弱电系统施工

4.12.1 综合布线配线系统

4.12.1.1 工艺流程：



4.12.1.2 施工工艺：配管配线参见电力、照明系统

4.12.1.3 调试

1. 线路测试

A. 使用专用测试仪器测试整条线路的断路、短路及接线是否正确。

B. 如果采用的是屏蔽导线，对其屏蔽层进行电阻及接地电阻测试。

2. 系统开通调试

A. 开通前的准备：

开通调试负责人必须由有资格的人员担任，调试前应按设计要求检查设备、技术资料及线路。

B. 调试仪器：

对调试中要用到的各种仪器进行技术指标检验并熟悉其使用方法。

C. 开通调试：

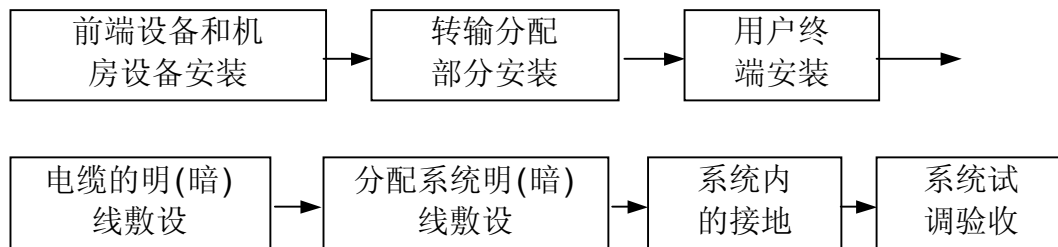
使用专用测试仪器测试整条线路的断路、短路、接线、长度、衰减及近端串音衰减是否符合规范要求，检查正常后方能接入电信网络系统进行调试。

D. 调试记录及报告的编写：

在调试记录中应记录调试步骤、调试方法和仪器、调试中发现的问题以及排除方法、各种整定数据等。作为系统安装施工的技及资料，成为日后维修、使用、扩充的重要依据。

4.12.2 有线电视系统

4.12.2.1 工艺流程:



4.12.2.2 施工工艺

配管配线参见电力、照明系统。

1. 前端设备和机房设备安装

机房设备安装:

- A. 机柜稳装在槽钢基础上,并用螺栓加防垫圈固定,每台机柜直接放置在机房地面上;
- B. 按设计图要求(出产厂组装图)将放大器,混合器频道交换器等组装在机柜内;
- C. 用同轴电缆和 F 型插座按系统图联接各设备,将 220V 电源引至稳压器电源供设备使用;
- D. 机房内的避雷器、机架、设备金属外壳,电缆金属护套(式屏蔽层)均应汇接在机房总接地母线上,在与接地连接成整体。

2. 转输分配部分安装

- A. 线路放大器及干线放大器是为了补充该楼的分配或分支器及电缆传输的电平损耗而增加的;
- B. 分配器与分支器安装,根据施工图及操作工艺进行安装,固定必须牢固,偏差必须符合规定要求。

3. 用户终端安装

- A. 电视插座与电源插座间距不低于 50cm;
- B. 盒子口应平整,标高应符合设计规范要求;
- C. 压接线时必须符合施工规范要求,极性应正确,压接必须牢固;
- D. 面板应固定牢固,偏差应符合施工规范规定。

4. 系统内的接地

- A. 屏蔽层及器件金属接地,为了减少 CATV 系统内器件的干扰和防雷击,器件金属部位要求屏蔽接地,即线路中设置的放大器,衰减器,混合器,分配器等的金属屏蔽层,电缆屏蔽层及器件金属外壳应全部连接通做良好接地;
- B. 金属干管与支线的建筑物防雷接地有良好的整体接地;

-
- C. 在使用中, 为了确保安全, 雷雨天气应将电视机电源插头和共用天线插座中拔出;
 - D. 要求电视天线维护人员, 对防雷接地做定期检查。

4.12.2.3 调试

1. 前端设备调试

1) 调整交、互调干扰

A. 混合输入端与线路放大器输入端相接, 以提高电视信号的输出电平

B. 放大器输出端接电视接收机观察

放大器产生交、互调干扰, 可适当减少放大器输入端电平, 消除干扰

放大器输出端各频道电平应大于 105dB, 如果过小, 此放大器的抗交互调干扰性能差, 输出最大电平达不到线路电平的要求, 则应更换放大器

2) 按设计系统要求, 送入自办节目, 逐个检查设备的正常工作情况及输出电平的大小, 将前端设备调试到正常工作状态

3) 前端设备调试完毕后, 关信号至干线

2. 调整干线系统

调整各频道信号电平差(用频率均衡方法)干线放大器输入端串入一只频率均衡器, 根据放大器输出信号电平差的情况, 分别串入 6dB、10dB、12dB 等均衡量不等的频率均衡器, 调理到正常工作

同时调整干线放大器输入电平大小, 当产生交、互调干扰时, 适当减少输入端电平, 可直接串入衰减器, 调到输出电平符合原设计要求

3. 分配系统调试

无源分配网络调试: 按设计要求, 在无源分配网络的输入端送一个电视信号调整输出端电平, 使与原设计的输入电平相等

4. 有源分配网络调试

首先不接入电源给放大器, 用万用表检查分支线路有无短路和断路, 经检查无误后, 才能通电调试。

调整网络中, 各延长放大器的输入端出电平, 各频道信号之间的电平差应符合设计要求, 输入电平过高或过低, 应调整放大器增益。交互调干扰调整, 在系统的输入端送高、中、低三个频道信号进行验收。

无源(或有源)分配系统调整完毕后, 可接入干线送来的射频电视信号进行统调。

如果系统中含有调频广播信号, 则应对较强的调频信号加以衰减, 以免干扰电视信号。

4.12.3 保安监视系统

4.12.3.1 施工工艺:

配管配线参见电力、照明系统。

1. 摄像机及镜头安装

A. 由于摄像机是比较精密的设备,所以必须在土建、装修工程结束后,各专业设备安装基本完毕,在安全、整洁的环境下方可安装摄像机。

B. 安装前每个摄像机均应加电进行检测和调整,处于正常工作状态的摄像机方可安装。

C. 从摄像机引出的电缆应留有约 1M 的余量,以不影响摄像机的转动。不得利用电缆插头和电源插头来承载电缆的重量。

D. 摄像机宜安装在监视目标附近不易受到外界损伤的地方,安装位置不应影响附近现场工作人员的工作和正常活动。电梯轿厢内的摄像机光轴与电梯厢的两个面壁成 45° 角,并且与电梯天花板成 45° 为宜。

E. 摄像机镜头要避免强光直射,应避免逆光安装;若必须逆光安装时,应选择将监视区的光对比度控制在最低限度范围内。

2. 终端设备的安装

A. 在消防控制室装修完成且电源线、接地线、各视频电缆、控制电缆敷设完毕,方可将机柜及控制台运入安装。

B. 机架的底座应与地面固定;机架安装应竖直平稳,垂直偏差不得超过 1%。

C. 控制台正面与墙净距应不小于 1.2 米,侧面与墙或其他设备的净距,不小于 0.8 米,机架背面和侧面距离墙的净距不小于 0.8 米。

D. 所有引入设备的电缆应标示明显的永久性标记。

4.12.3.2 调试

调试顺序为分设备调试、分系统调试、系统联调。

1. 分设备调试。对摄像机的电子快门、逆光处理、 γ 校正、增益控制、ABL 等进行调整,配合镜头的调整(包括后截距的调整)、终端解码器的自检、云台转角限位的测定和调试、放大器的调试(视频放大器或射频放大器)以及其他一些能独立进行调试的设备、部件的调试或测试。

2. 分系统调试。对传输系统的每条线路都要进行通、断、短路测试并做出标记。

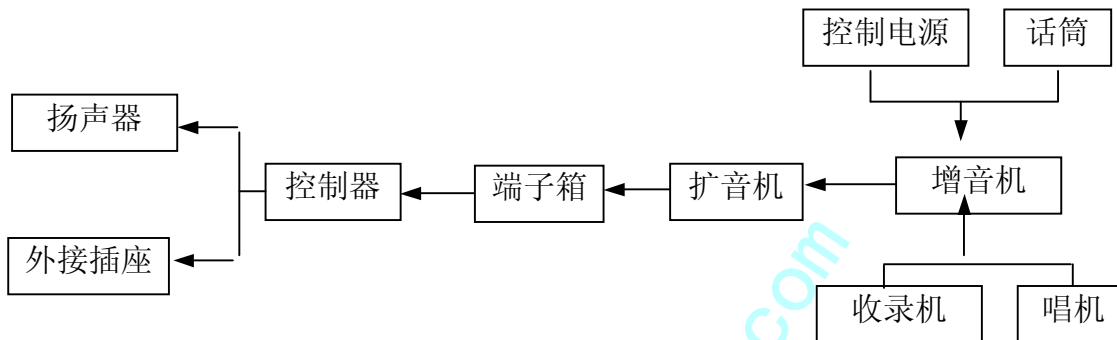
3. 系统联调:首先检查调试供电电源的正确性,不能短路、断路,供电电压符合设备要求。其次检查调试信号线路的连接正确性、极性的正确性、对应关系的正确性。

联调顺序如下:

-
- A. 开通系统电源。
 - B. 依次开通电源控制箱上各分电源开关，使系统进入工作状态。
 - C. 逐台进行摄像机上下左右角度镜头聚焦和光圈的仔细调整。
 - D. 对带云台和变焦镜头的摄像机，摇动操作杆，使云台按此对应的转动，再按控制台上的 ZOOM、FOCUS、IRIS 键分别调节镜头的焦距、聚焦和光圈。

4.12.4 公共广播系统

4.12.4.1 工艺流程：



4.12.4.2 施工工艺

配管配线参见电力、照明系统。

1. 扬声器,声柱箱控制器等器具安装牢固可靠,导线连接排列整齐,线号正确清晰
2. 屏蔽线和设备应有可靠接地;
3. 同一室内的吸顶喇叭应排列均匀、成行成线;
4. 各设备导线连接正确、可靠牢固、排列整齐、线路号正确清晰;
5. 紧急广播,按设计要求及(产品说明书)正确连接广播线
6. 会场,多动能厅,大型组合声柱箱安装时,必须符合设计要求
7. 外接插座面板安装,应先清理盒内的杂物,导线压接必须牢固
8. 自立柜设置活动地板时,基础槽钢必须在地面内生根,大型自立式柜多台柜不允许浮摆在活动板上。
9. 设备安装完后,调试前应将电源开关置于断开位置,各设备采取单独试运转,确定无误后,在进行系统统调,合格后通知监理及业主进行验收,并办理移交手续

4.12.4.3 调试

调试顺序为分设备调试、分系统调试、系统联调。

1. 分设备调试：对所有能够独立进行调试的设备、部件进行调试或测试。
2. 分系统调试：对传输系统的每条线路都要进行通、断、短路测试并做出标记。
3. 系统联调：首先检查调试供电电源的正确性，不能短路、断路，供电电压符合设备要求。

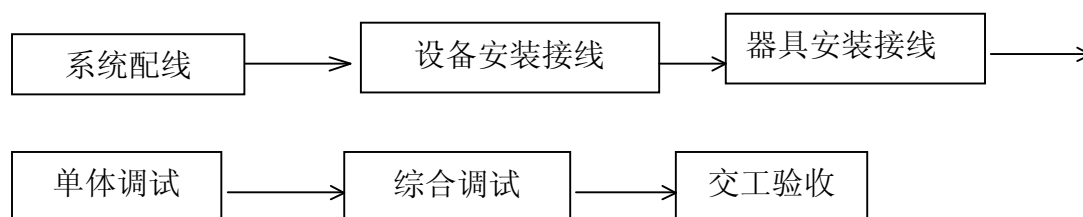
其次检查调试信号线路的连接正确性、极性的正确性、对应关系的正确性。

联调顺序如下：

- A. 开通系统电源。
- B. 依次开通电源控制箱上各分电源开关，使系统进入工作状态。
- C. 依次对各种声源设备投入运行并仔细调整。
- D. 对紧急广播系统功能进行模拟试验。

4.12.5 楼宇自动控制系统

4.12.5.1 工艺流程：



4.12.5.2 施工工艺

配管配线参见电力、照明系统

1. 传感器及控制器安装

A. 由于传感器和控制器是比较精密的设备，所以必须在土建、装修工程结束后，各专业设备安装基本完毕，在安全、整洁的环境下方可安装。

B. 不得利用电缆插头和电源插头来承载电缆的重量。

2. 终端设备的安装

A. 在消防控制室装修完成且电源线、接地线、各传输线路敷设完毕，方可将机柜及控制台运入安装。

B. 机架的底座应与地面固定；机架安装应竖直平稳，垂直偏差不得超过 1‰。

C. 控制台正面与墙净距应不小于 1.2 米，侧面与墙或其他设备的净距，不小于 0.8 米，机架背面和侧面距离墙的净距不小于 0.8 米。

D. 所有引入设备的电缆应标示明显的永久性标记。

4.12.5.3 调试

调试顺序为分设备调试、分系统调试、系统联调。

1. 分设备调试：对所有能够独立进行调试的设备、部件进行调试或测试。

2. 分系统调试：对传输系统的每条线路都要进行通、断、短路测试并做出标记。

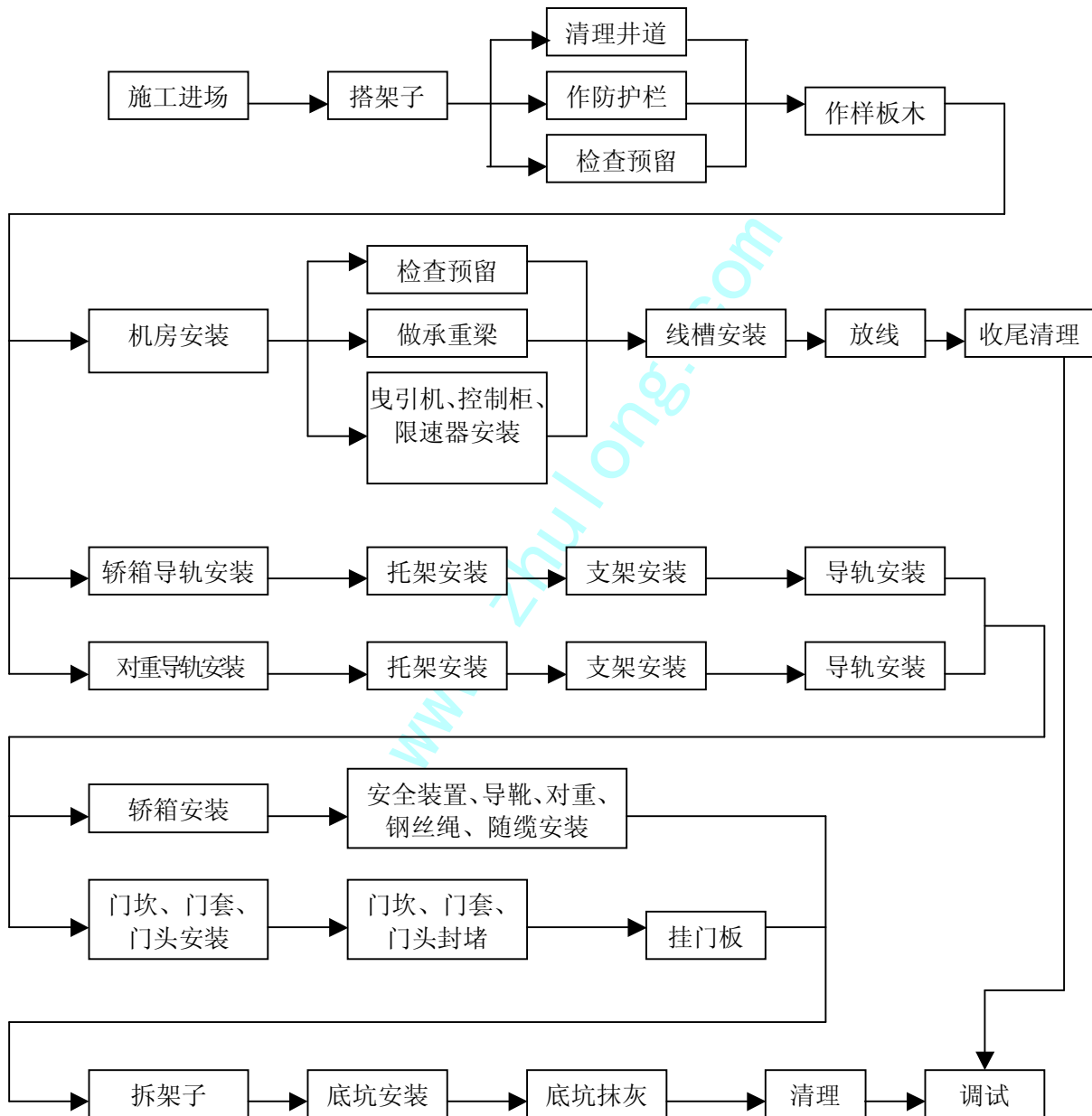
3. 系统联调：首先检查调试供电电源的正确性，不能短路、断路，供电电压符合设备要求。其次检查调试信号线路的连接正确性、极性的正确性、对应关系的正确性。

联调顺序如下：

- A. 开通系统电源。
- B. 依次开通电源控制箱上各分电源开关，使系统进入工作状态。
- C. 依次对每个传感器采集的数据进行监测，对每个控制器进行模拟试验。
- D. 对整体系统各功能进行模拟试验。

4.13 电梯施工

4.13.1 电梯安装流程图：



4.13.2 施工工艺

1. 道架安装：应严格按施工单位的标准工艺执行，在施焊时应注意调整好电流大小，以确保焊接质量。同时在厂方有要求的情况下要按厂方要求进行焊接。

立道、轨道安装质量的好坏，直接影响电梯的运行性能，施工人员必须高度重视。具

体的要求为：垂直度偏差每 5m 不大于 0.10mm，相对导轨的相互偏差（即平行度）全高不大于 1mm，大道轨距偏差+1、-0mm，小道轨距偏差+2、-0mm，其它要求按公司标准工艺及安装工艺手册执行，一次立道视情况随时调整倒链。

1) 轨道找正：建筑物本身受天气影响的变形较大，为保证找道精度应做到以下几点：第一，每班作业前，都要认真校核基准线；第二，找道作业应安排在无风的时间进行；第三，找道尺要事先调校准确，并在其上安置水平尺；第四，应指派责任心强，有经验的工人负责找道，中途不要换人，检测器具亦不得随意更换，必须使用专用的找道尺。

2) 导轨吊装及通讯联络：卷扬机司机必须是经过专门培训的持证合格人员，整个吊装作业应有起重工配合，且应做到统一指挥，精神集中，号令清楚，每层设专人看护，严防导轨与架子或道架子碰撞，造成道头损伤或出现其它意外事故。

2. 地坎、门套、上坎及厅门安装

电梯厅门、轿箱有相对运动，安装质量影响电梯的运行安全，必须保证安装尺寸、精度，严格控制门套、地坎、厅门门锁，轿门门刀等有相对运动部件之间的间隙，必须使用专用的地坎规矩尺。上坎与地坎保持平行，门头中心应对准地坎中心，其误差不得大于 1mm。

3. 机房安装

牵引机下的承重钢梁稳装时，应做到两根平行，两根垂直钢梁的不水平度应小于 1mm 或按厂方安装手册的规定稳装，承重梁两端下面必须用钢板垫实。

牵引机安装要严格按照手册上的要求进行施工。

控制柜和地线及机房各种附件安装均应严格按图施工，如遇有问题应及时与技术指导和技术部门协商解决，有疑意时技术指导人员要出具书面指导才能施工。

4. 轿厢组装、挂钢丝绳

轿厢组装在顶层位置组装，安全钳应在组装底梁时调整好。其楔块与导轨侧工作面之间间隙按安装手册要求。

轿厢围板组装时要求先量好实际预组装尺寸，合格后再打孔用螺丝紧牢，防止轿厢运行时发出异声。

钢丝绳头制作要严格按安装手册的要求工艺制作。挂绳前先将钢绳运至顶层（每台设备钢绳来货为一盘）做好一侧绳头，从机房牵引轮、抗绳轮绕好后下来与轿厢侧挂死，对重侧绳用木卡板将绳卡死，用卷扬机放至底坑。为保证每根绳的长度基本一致，用以上方法将全部绳都放下后比齐，最后统一做对重侧绳，比量尺寸时空绳一侧每根绳加 80-100kg 的拉力。

钢绳的预节伸长量要和厂方指导协商后再确定。

钢绳拆箱后要妥善保管，防止生锈，挂绳后要防止电焊把线和电源临线缠绕上，防止线皮破处，打火损坏钢绳或触电。

5. 电气部分安装

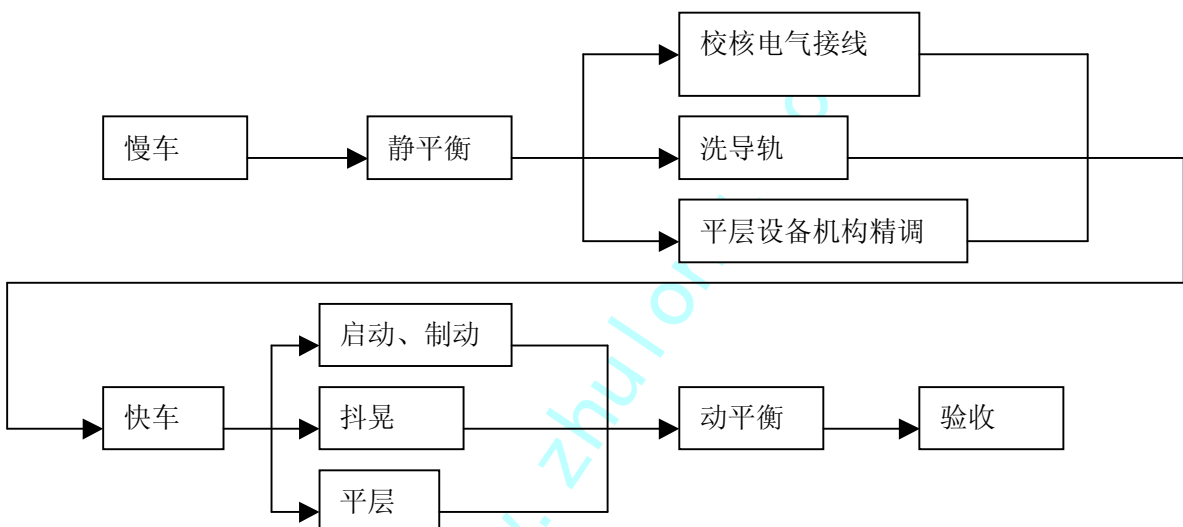
机房地槽、梯井线槽、控制柜均应固定牢固，电气上连为一体，有良好的明显接地。

各种电器调备如：限速器、编码器、楼层灯盒、按钮盒等都应多穿一根黄绿两色的地线并固定好，线槽连接一定要用镀锌螺丝，梯井线槽要按图纸位置安装固定。

线槽内布线应整齐，不得扭曲交叉，拐角处内侧应加胶皮，中间接线盒、轿厢等处的地线要采用二芯线做地线。

4.13.3 电梯调试

电梯的调试程序如下：



对于电梯的试车，应该严格按照国家的有关规定进行，包括载荷试验、超载试验、平层精度、安全测试，并要经过政府有关部门的严格检查后，才能投入使用。

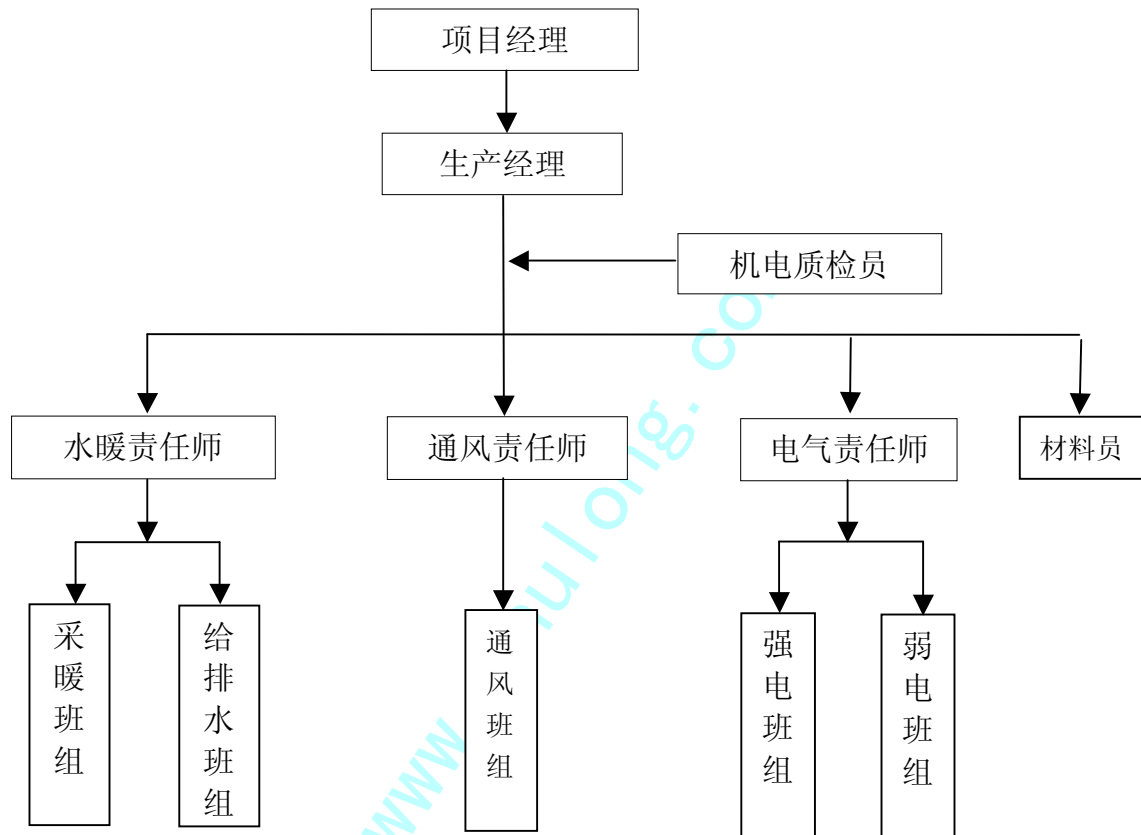
第五章 安装工程质量保证措施

5.1 工程质量目标及原则

5.1.1 质量目标

分部分项工程达到一次交验合格率 100%，分部工程优良率 90%，过程控制质量超差点在 8%以内，交工合验分部工程优良，争创优质工程。

5.1.2 质量保证体系



5.1.3 控制基本原则

1. 坚持“质量第一，用户至上”
2. “项目管理，以人为本”
3. “预防为主”
4. 制定质量目标，将目标层层分解，质量责任、权力彻底落实到位，严格奖罚制度。
5. 建立严格而实用的质量管理和控制办法、实施细则，在工程项目上坚决贯彻执行。
6. 严格样板制、三检制、工序交接制度和质量检查和审批等制度。
7. 广泛深入开展质量职能分析、质量讲评，大力推行“一案三工序”管理措施即“质量设计方案、监督上工序、保证本工序、服务下工序”。

8. 利用计算机技术等管理手段进行项目管理和质量管理,强化了质量检测和验收系统,加强质量管理的基础性工作。
9. 大力加强图纸会审、图纸深化设计、详图设计和综合配套图的设计和审核工作,通过确保设计图纸的质量来保证工程施工质量。
10. 严把材料(包括原材料、成品和半成品)、设备的出厂质量和进场质量关。
11. 确保检验、试验和验收与工程进度同步,工程资料与工程进度同步,竣工资料与工程竣工同步,用户手册与工程竣工同步。

5.2 质量管理

5.2.1 质量控制措施

1. 选择素质高、作风好的施工班组,保证工程的工期和质量。
2. 加强材料供应管理,制订主要设备、材料提前进场的计划,避免由于设备、材料的采购、规格、质量、运输等因素影响工期。
3. 组织多个专业和班组同时插入施工,为避免施工工序矛盾和作业面矛盾。
4. 由机电人员和土建人员组成计划协调组,根据施工合理程序编制土建与机电的月、周综合进度计划,逐一落实施工条件和进度安排,对机械设备、场地制订协调指令计划,限制使用范围、时间并严格执行,使各专业协调开展工作。
5. 采用网络计划进行工程计划管理,严格计划的统计,及时发现和纠正计划的偏差。
6. 施工中严格控制施工质量,确保工程验收一次优良率 90%以上,避免由于返工和修改影响到后面工序,从而影响工期。
7. 采用先进的加工、施工设备,保证工程质量和进度。
8. 采用先进的施工工艺,保证工程质量和进度。
9. 在管道立管安装中采取先预制、再安装的方法,以提高进度。结构施工开始后,即开始制作每层间立管,并预留好甩口位置,当结构完成后,就开始进行立管安装,以加快进度。

5.2.2 关键施工环节

1. 配合业主提前落实变配电设备、动力盘柜及电力电缆的定型和订货。
2. 提前落实变配电室、配电间的装修条件和安装条件。
3. 配合业主提前落实设备的采购订货,对大型设备的进场做好充分准备。
4. 配合业主落实正式电源、水源的排水管线的接驳和引入。
5. 抓紧供电部门和供水部门的验收。
6. 充分审图,做好与土建总包的配合工作。

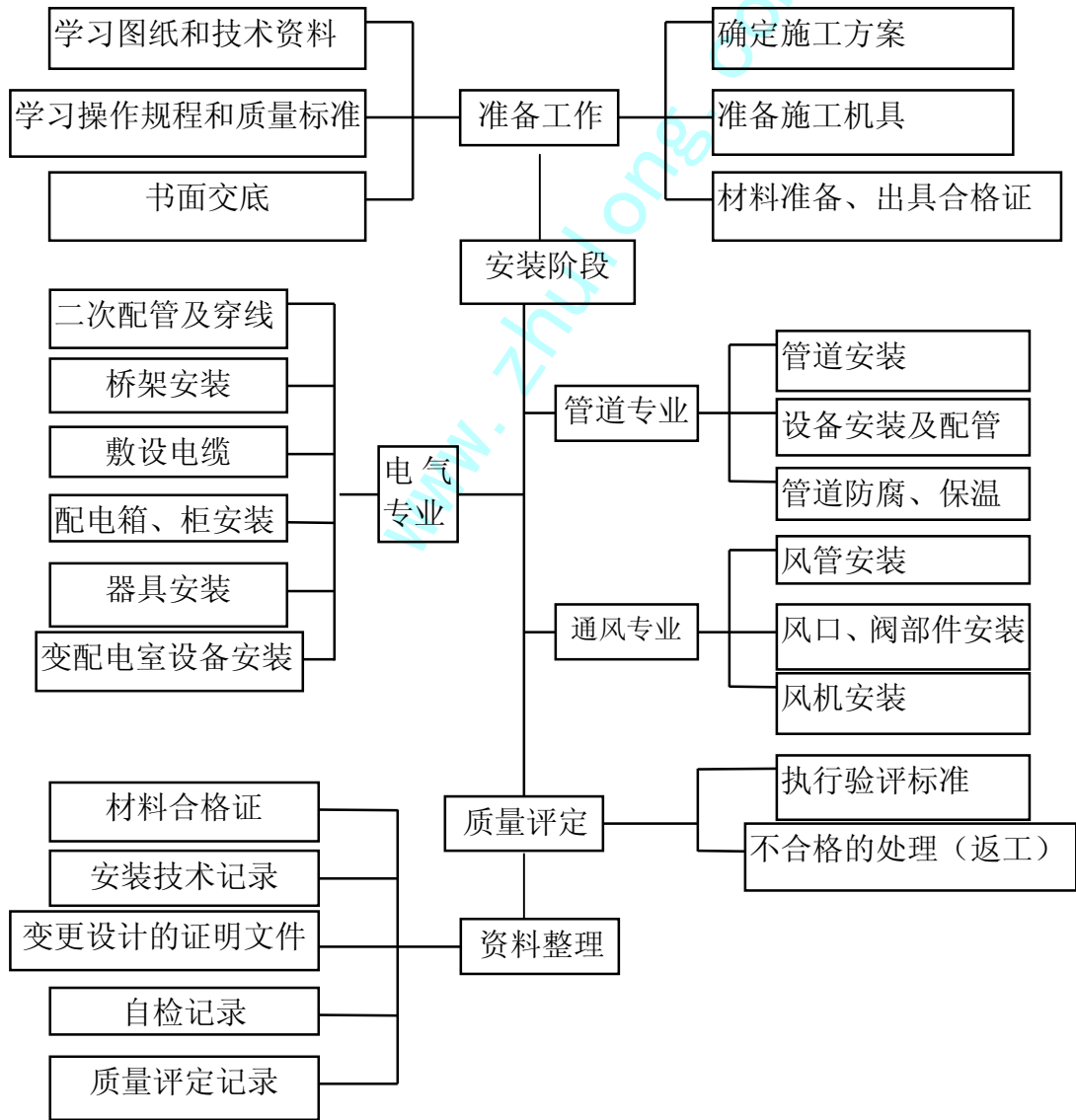
5.2.3 施工过程的质量监控要点

1. 对作业人员进行工艺过程技术交底，并做好交底记录。
2. 实施有关质量检验的规定，并做好质量检验记录。
3. 做好工序交接手续。
4. 提交复验原材料、半成品、成品的产品合格证及质量保证书。
5. 做好不合格品处理的记录及纠正和预防措施工作。
6. 加强成品保护工作。
7. 接受监理单位的指导和监督。

5.3 质量保证措施

5.3.1 施工项目质量的预控

事先对要进行施工的项目，分析在施工过程中可能或最容易出现的质量问题，从而提出相应的对策，采取质量预控的措施予以预防。施工质量预控流程：



5.3.2 工序质量控制点及控制措施

5.3.2.1 过程控制

1. 选择思想素质好、业务能力强、工作经验丰富的人为工地专业工长，将技术素质好、作风过硬、安全及质量考试达标的工人派往一线施工。实行墙板作业法和预检制度，检验计划中确定的分项操作前，首先做出样板，经监督站和甲方、监理公司检查合格后方组织大面积施工。
2. 自检：上岗工人要严格按工艺要求进行操作，每道工序进行完立即进行自检，填写相应资料，自检中发现不合格应立即整改，直到全部合格。
3. 互检：在班组里进行质量检查活动，发现不合格立即改正至合格。
4. 交接检：过程间的交接检查，应包括工程质量、工序完成后的清理和成品保护等内容，由工长主持，上道工序合格，方可进行下道工序。
5. 预检与隐蔽检验收：凡被下道工序所掩盖、包裹而无法再进行质量检查的过程，分项工程由工长及时进行隐、预检，交甲方、监理验收，或专检人员验收，填写相应的隐、预检表，并归档保存。
6. 分项工程质量评定：分项工程全部完成后，根据质量检查验收评定标准，进行质量检查，工长填写分项工程质量评定表交专职检查员进行核定，最后评定等级。
7. 密切与甲方、监理、设计部门配合，不断听取其部门的意见，尤其是监理的整改通知，及时准确地改正，并且及时排除设计中的不合理的地方，保证工程符合国家规范要求。
8. 特殊过程控制

凡被列入特殊过程的，在项目实施中均作为质量管理点，加强管理，按要求进行连续控制，并记录。当出现质量异常时，施工班组应增加自检次数，扩大抽样和增加检查次数，实行超差点检查和超标准控制并进行记录归档。

5.3.2.2 工序质量控制点及控制措施

1. 电气安装工程

分项工程	质量控制点	质量控制措施	责任人
施工准备	材料计划 材料送审 施工方案	及时、准确 认真编制	责任工程师
结构预埋	位置标高正确 线管保护层 漏埋、错埋 管路弯扁度	确保按基准标高线施工，注意不同区段标高变化。 避免预埋的管路三层交叉 认真查阅图纸	
孔洞留设	漏留、错留	编制孔洞留洞图和留洞检查表	

桥架、线槽 安装	位置、标高正确 与水管、风管间距正确 支架排列正确	绘制综合图解决
管路暗敷	支架间距 与水管、风管间距正确 接线盒、过线盒接线正确 管路弯扁度	严格规范要求，认真检查，消除 质量通病
管路明敷	支架间距 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 管路弯扁度	严格规范要求，认真检查，消除 质量通病
穿线配线	导线涮锡 导线损伤	严格涮锡工艺 穿线时注意保护导线
电缆敷设	电缆平直、固定牢固 电缆弯扁度 电缆排列整齐、美观	根据电缆排布图进行协调 电缆按次序敷设
器具安装	器具固定方法正确 位置标高正确	研究照明器具的安装方法 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 开关动作可靠	制订专项调试方案

2. 管道安装工程

分项工程	质量控制点	质量控制措施	责任人
预留预埋	位置、数量、标高准确	仔细审图，绘制管道留洞图、洞口检查表，逐个检查	责任工 程师
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 管道甩口 支吊架间距	分系统编制专项施工方案 绘制综合图解决施工交叉问题 及时封堵 严格规范要求，认真检查	
防腐处理	除锈、防腐处理彻底	认真检查	
保 温	穿越隔墙、楼板处	严格规范要求，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，认真检查	
闭水试验	分层分区	编制单项方案，认真检查	

设备安装	稳固，完好无损	编制单项方案，认真检查	
管道冲洗	断开设备联接，拆下阀部件，冲洗彻底	认真检查	
通水试验		认真检查	
调 试		编制单项方案，认真检查	

3. 空调安装工程

分项工程	质量控制点	质量控制措施	责任人
风管、阀部件 安装	支吊架间距 安装方向性 风管清洁度	按规范检查 确定阀部件安装方向 检查接缝严密性和运输保管整洁	责任工 程师
设备安装	基础水平 设备安装稳固 气密性	编制专项施工方案	
空 调 水 管道安装	风机盘管吊装 管道坡度 系统严密性	与装修配合 按设计要求施工 耐压实验	
保 温	材料粘接点 连接缝处理 外保护	严格按工艺操作，认真检查	
调 试		编制专项施工方案，严格操作，认真检查	

4. 总图工程质量控制点：

- 1) 外墙套管：采用带止水片的套管进行预埋安装位置标高正确
- 2) 施工次序：排水、热力、给水、电力、电讯、电视按管线标高从下至上依次进行施工。
- 3) 保温：材料粘接牢固、焊口处保温材料的搭接处理、严密性。

5.3.3 质量检验

5.3.3.1 设备材料构配件进场检验

1. 按照主要材料设备的检验方法进行，已对材料封样的应与进场材料进行对比检验，达不到样品质量的应进行退场处理。

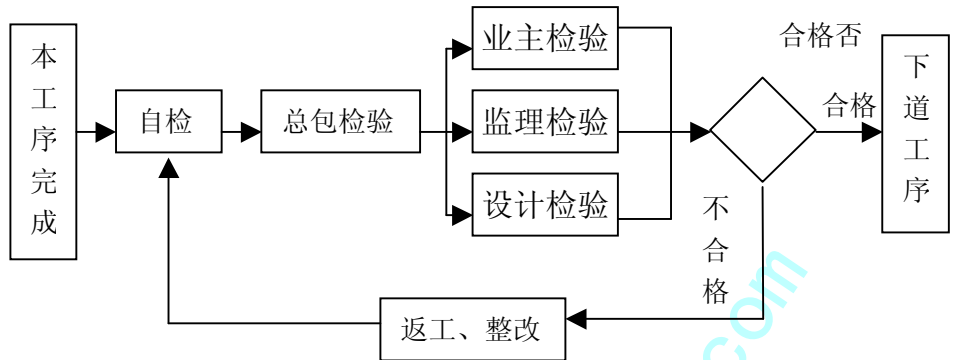
序号	材 料 设 备 类 型	检 验 方 法
1	型材、管材、线材、板材	尺量、目测、合格证
2	保温材料	做氧指数复检
3	电线、电缆、母线	绝缘摇测、外观检查、线径复查
4	阀门	外观检查、二次打压

2. 场外检验：

因本工程现场场地施工层次多，且有大量昂贵的设备和材料，不能全部进行现场材料设备的储存，又因为工程进度问题，施工全面开展，因此只能在楼层内进行一定量的储存。这样，不但要严格材料设备的日进料计划控制，还必须考虑进行材料设备的场外检验和材料设备的储存仓库。仓库检验后应进行检验意见的记录、签字和重新封箱。

5.3.3.2 安装检验——过程检验

检验工作程序框图如下：



5.3.3.3 单机调试检验

1. 单台设备安装完毕并进行有关测试和调试后，应进行单机调试。
2. 单机设备调试检验程序同安装检验程序。
3. 弱电系统、消防报警与联动控制系统、保安监控系统、综合布线工程调试将严格按规范要求检查调试项目。

5.3.3.4 单项验收

1. 单项验收应在整个系统全部完成后并进行完单机调试（试运转）后进行系统调试，完成后，进行总包、监理、设计共同验收。验收后，报政府有关部门进行验收。
2. 通风验收时采用照度仪、噪声仪、声强仪、风速仪等仪器和设备，保证功能达到设计要求。

5.3.3.5 联合验收

联合验收应在所有系统全部完成后并且单项验收通过有关政府部门验收后进行系统联合调试，完成后，进行总包、监理、设计共同验收。验收后，报质检站进行报竣验收。

第六章 安全文明施工

6.1 安全管理

6.1.1 管理目标

本工程杜绝重伤死亡事故，不发生火灾事故，重大机械事故，配合土建总包共创安全文明工地。

6.1.2 安全管理措施

施工现场的安全管理，重点是进行人的不安全行为与物的不安全状态的控制，落实安全管理决策与目标。以消除一切事故，避免事故伤害，减少事故损失为管理目的。

6.1.2.1 落实安全责任、实施责任管理

1. 施工项目承担控制、管理施工生产进度、成本、质量、安全等目标的责任。因此，必须同时承担进行安全管理、实现安全生产的责任。
2. 建立、完善以项目经理为首的安全生产领导组织，有组织、有领导的开展安全管理活动，承担组织、领导安全生产的责任。
3. 建立各级人员安全生产责任制度，明确各级人员的安全责任。抓制度落实、抓责任落实，定期检查安全责任落实情况，及时报偿。
4. 项目经理是施工项目安全管理第一责任人。各部门、人员，在各自业务范围内，对实现安全生产的要求负责。全员承担安全生产责任，建立安全生产责任制，从经理到工人的生产系统做到纵向到底，一环不漏，各职能部门、人员的安全生产责任做到人人负责。
5. 施工项目负责施工生产中物的状态审验与认可，承担物的状态漏验、失控的管理责任。接受由此而出现的经济损失。
6. 一切管理、操作人员均需与施工项目签定安全协议，向施工项目做出安全保证。
7. 安全生产责任落实情况的检查应认真、详细的记录，做为分配、补偿的原始资料之一。

6.1.2.2 安全生产资质审查

1. 一切从事生产管理与操作的人员、依照其从事的生产内容，分别通过企业、施工项目的安全审查，取得安全操作认可证，持证上岗。
2. 特种作业人员，除经企业的安全审查，还需按规定参加安全操作考核，取得监察部门核发的《安全操作合格证》，坚持“持证上岗”。施工现场出现特种作业无证操作现象时，施工项目必须承担管理责任。
3. 一切管理、操作人员应具有基本条件与较高的素质。

6.1.2.3 安全教育与训练

1. 进行安全教育、训练要适时、宜人，内容合理、方式多样，形成制度。组织安全教育、训练做到严肃、严格、严密、严谨，讲求实效。
2. 安全教育、训练包括知识、技能、意识三个阶段的教育。进行安全教育、训练，不仅要使操作者掌握安全生产知识，而且能正确、认真的在作业过程中，表现出安全的行为。
3. 安全教育的内容随实际需要而确定：
 - A. 新工人入场前应完成三级安全教育。
 - B. 结合施工生产的变化、适时进行安全知识教育，一般每周组织一次。可结合发生的事故，进行增强安全意识，坚定掌握安全知识与技能信心，接受事故教训的教育。
 - C. 结合生产组织安全技能训练，干什么训练什么，反复训练、分步验收。
 - D. 受季节、自然变化影响而出现生产环境、作业条件的变化时进行的教育，其目的在于增强安全意识，控制人的行为，尽快地适应变化，减少人的失误。
 - E. 采用新技术，使用新设备、新材料，推行新工艺之前，应对有关人员进行安全知识、技能、意识的全面安全教育，激励操作者实行安全技能的自觉性。
4. 进行各种形式、不同内容的安全教育，应把教育的时间、内容等清楚的做好记录。

6.1.2.4 安全检查

安全检查是发现不安全行为和不安全状态的重要途径。

1. 安全检查的内容主要是查思想、查管理、查制度、查现场、查隐患、查事故处理。
2. 施工项目的安全检查以自检形式为主，是对项目经理至操作、生产全部过程、各个方位的全面安全状况的检查。检查的重点以劳动条件、生产设备、现场管理、安全卫生设施以及生产人员的行为为主。危及人的安全因素时，必须果断的消除。
3. 对安全管理的检查，主要是：
 - A. 各部门人员是否在各业务范围内落实了安全生产责任。专职安全人员是否在位、在岗。
 - B. 安全教育是否落实，教育是否到位。
 - C. 工程技术、安全技术是否结合为统一体。
 - D. 作业标准化实施情况。
 - E. 安全控制措施是否有力，控制是否到位，有哪些消除管理差距的措施。
 - F. 事故处理是否符合规则，是否坚持“三不放过”的原则。
4. 成立由项目经理为首，各部门、责任人员参加的安全检查组织。建立安全检查制度，按制度要求的规模、时间、原则、处理、报偿全面落实。安全检查必须做到有计划，有目的，有准备，有整改，有总结，有处理。

5. 定期安全检查：定期安全检查的周期，施工项目自检宜控制在 10-15 天。

6. 消除危险因素的关键环节，在于认真的整改。安全检查后的整改，必须坚持“三定”和“不推不拖”，不使危险因素长期存在而危及人的安全。

6.1.2.5 对事故的发生要有正确认识，并用严肃、认真、科学、积极的态度，处理好已发生的事故，尽量减少损失。采取有效措施，避免同类事故重复发生。

6.1.3 预防安全事故的措施

预防是安全管理工作的重点,做好预防工作可以切实达到避免事故发生和减少事故损失的目的。

6.1.3.1 改进生产工艺，实现机械化、自动化。

在编制施工组织设计时，应尽量优先考虑采用新工艺、机械化、自动化的生产手段，为安全生产、预防事故创造条件。

6.1.3.2 设置安全装置

1. 在机械设备上做到轮有罩、轴有套，使其转动部分与人体绝对隔离开来；在施工用电中，要做到“四级”保险；遗留在施工现场的危险因素，要有隔离措施，项目经理和管理人员应经常检查并教育施工人员正确使用安全防护装置并严加保护。不得随意破坏，拆卸和废弃。
2. 保险装置是保障设施设备和人身安全的装置，必须保证保险装置完善可靠，对其定期进行检查，发现问题及时解决，排除隐患。

6.1.3.3 加强机械设备安全控制

1. 机械设备的维修和保养要严格坚持机械设备的维护保养规则，要按照其操作过程进行保护，使用后需及时加油清洗，使其减少磨损，确保正常运转，尽量延长寿命，提高完好率和使用率。
2. 为了确保机械设备正常运转，对每类机械进行定期的大中小修，在检修中应严格遵守规章制度，遵守安全技术规定，遵守先检查后使用的原则。绝不允许为赶进度，违章指挥、违章作业，让机械设备“带病”工作。

6.1.3.4 要保证良好的作业环境，使机电设施、设备正常运转，不断更新老化及被损坏的电气设备和线路是必须采取的预防措施。为及时发现隐患，消除危险源，则要求在施工前、施工中、施工后均应对电气绝缘进行检验。

6.1.3.5 合理使用劳动保护用品是预防事故、减轻伤害程度不可缺少的措施之一。

6.1.4 现场消防安全、保卫

6.1.4.1 严格遵守有关消防、保卫方面的法令、法规，配备专、兼职消防保卫人员，制定有

关消防保卫管理制度，完善消防设施，消除事故隐患。

6.1.4.2 现场消防设施，设专人负责，定期检查，保证完好备用。

6.1.4.3 坚持现场用火审批制度，电气焊工作要有灭火器材，操作岗位上禁止吸烟，对易燃、易爆物品的使用要按规定执行，指定专人设库存放分类管理。

6.1.4.4 新工人进场要和安全教育一起进行防火教育，重点工作设消防保卫人员，施工现场值勤人员昼夜值班。

6.2 文明施工

6.2.1 设备机械管理

1. 以 ISO14001 环境保护程序为指导，环境方针为中心，追求建筑环境不断改善，以最大限度减少对周边环境的污染，在各工地禁止能耗高、技术含量低、环境污染大的施工机械禁止进入现场。
2. 项目经理部应督促施工机械专业分包商，定期对所属施工机械进行检查、维护、保养，以保证施工机械始终处于良好运行状态。在现场维修、及维护保养过程中产生的废油、废弃物由维修人员及时回收，禁止污染物倒入现场。
3. 如果施工现场油落地，工作人员应及时清理，并将油抹布放入废弃物桶里。

6.2.2 易燃、易爆、油品及化学品的储存

1. 易燃、易爆、油品及化学品应储存在专用仓库、专用场地或专用储存室（柜）内，并设专人管理。易燃、易爆、油品及化学品库房管理人员应对库房定期检查。控制易燃、易爆、油品及化学品的库存量。
2. 易燃、易爆、油品及化学品的专用仓库，应根据物品种类、性质，设置相应的防护措施。
3. 易燃、易爆、油品及化学品应分类分项存放，堆垛之间的主要通道应有安全距离，不得超量储存。化学性质或防护、灭火方法相互抵触的化学危险物品，不得在同一仓库或同一储存室内存放。
4. 易燃、易爆、油品及化学品应注意防止遗洒和泄漏。

6.2.3 废弃物的存放

1. 各个产生废弃物的单位应设置废弃物临时置放点，并在临时存放场地配备有标识的废弃物容器（施工现场可回收、不可回收废弃物需建立全封闭的存放场所），有毒有害废弃物单独分类（分：可回收、不可回收）封闭存放，防止再次污染。
2. 废弃物产生后，项目人员按要求分类放置到临时存放地点或容器里。项目部定期负责检查分类情况，并组织工人将未按要求分类的废弃物按分类要求进行分拣。

6.2.4 废弃物的运输

1. 场内运输：将废弃物运输到场内废弃物指定存放场地。在运输中要确保不遗洒、不混放。
2. 场外运输：在运出现场前必须覆盖严实，不得出现遗撒。

6.2.5 噪声控制

6.2.6.1 施工场界噪声限值

标准值	结构阶段——昼间 70dB、夜间 55 dB 装修阶段——昼间 65dB、夜间 55 dB
备 注	8: 30—— 22: 30 为昼间 22: 30—— 8: 30 为夜间

6.2.6.2 一般噪声源

1. 结构阶段：切割机、钢管敷设等
2. 装修阶段：剔槽打洞、切割机、电钻等

6.2.6.3 噪声控制措施

1. 结构阶段噪声控制措施
2. 加强施工机械的维修保养，缩短维修保养周期。
3. 钢管敷设时应轻拿轻放，禁止摔、扔钢管。
4. 装修阶段噪声控制措施

设立切割厂房，且有防尘降噪设施；使用电锤时，及时在各零部件间注油。

5. 在敏感区域施工时，应对噪声影响区域的作业层采用有效降噪措施。

机电工程设备多，噪声大，管线长，是重大的噪声源，同时机电管线多为穿墙管线，一定程度上破坏了房间的密封性，为降低和消除以上及其他噪声，施工中采取以下措施：

- 1) 尽量避免夜间施工，如果必须夜间施工，尽量安排无噪音工序
- 2) 设备选用低噪声设备
- 3) 机电器具选用低噪声器具

第七章 成品保护

7.1 成品保护工作的主要内容

7.1.1 建立成品保护工作的组织机构：

1. 项目经理为成品保护领导小组的总负责人。
2. 以现场质量经理、技术经理牵头组织并对成品保护工作负全面责任。
3. 各专业责任工程师负责实施。
4. 各专业分包商主要领导负责自身施工范围内的作业面上的成品保护。

7.1.2 成品保护的责任划分，并落实到岗，落实到人。

7.1.3 制定成品保护的重点内容和成品保护的实施计划。

7.1.4 分阶段制定成品保护措施方案和实施细则。

7.2 成品保护职责

7.2.1 现场材料设备保护责任

由我项目部供应的材料、半成品、设备进场后，由项目经理部负责保管，由项目经理部发送到分包单位材料、半成品、设备，由各分包单位负责保管、使用。

7.2.2 成品保护责任及管理措施

1. 安装阶段特别是收尾、竣工阶段的成品保护工作尤为重要，这一阶段我司也是设备成品保护的主要责任单位，必须按照成品保护方案要求进行作业。
2. 上道工序与下道工序（主要指土建与水电，不同分包单位间的工序交接）要办理交接手续。交接工作在各分包之间进行，项目经理部起协调监督作用，项目经理部各责任工程师要把交接情况记录在施工日记中。
3. 接受作业的人员，必须严格遵守现场各项管理制度：不准吸烟。如作业用火，必须取得用火证后方可进行施工。所有入户作业的人员必须接受成品保护人员的监督。
4. 分包单位在进行本道工序施工时，如需要碰动其它专业的成品时，分包单位必须以书面形式上报项目经理部，项目经理经与其他专业分包协调后，其他专业派人协助分包单位施工，待施工完成后，其他人员恢复其成品。
5. 项目经理部制定季度、月度计划时，要根据总控计划进行科学合理的编制，防止工序倒置和不合理赶工期的交叉施工以及采取不当的防护措施而造成的互相损坏、反复污染等现象的发生。
6. 项目经理部技术负责人对责任工程师进行方案交底，各责任工程师对各分包的技术交底及各分包单位对班组及成员的操作交底的同时，必须对成品保护工作进行交底。

-
7. 项目经理部对所有专业分包单位都要进行定期的成品保护意识的教育工作，依据合同、规章制度、各项保护措施，使分包单位认识到做好成品保护工作是保证自己的产品质量从而保证分包自身的荣誉和切身的利益。

7.3 成品保护管理措施

1. 管路敷设完后应立即进行保护，钢管口应在敷设完成后焊接钢片或胶布封堵进行保护，应注意不要将管子砸扁和踩坏。
2. 配合土建施工时，应派人看护，以防止管路位移或受机械损伤。如有破损情况，应立即恢复原样。
3. 对使用的人字梯、高橙的下脚要用麻布或胶皮包好，以防止滑到和碰坏已施工完成的地砖、花岗岩地面。
4. 顶棚涂料涂刷完成后，进行灯具、烟感、喷洒头等安装，墙面在涂刷最后一遍涂料前，灯具、面板、空调风口等进行安装。灯具、面板安装时要戴清洁的白手套，以保持墙面、顶棚的清洁，并用塑料薄膜和美纹纸包裹好，由水电向土建进行交接，再进行最后一遍涂料施工。
5. 穿线工程在接、焊、包全部完成后，应将导线的接头盘入盒、箱内，并用纸封堵严实，以防止盒箱进水；紧固螺丝时，不应用力过猛，以免瓷件破裂，线路敷设后，不得再次喷浆刷油，以防止污染导线。
6. 明敷设管路时，保持墙面、顶棚、地面的清洁完整，修补铁件油漆时，不得污染建筑物；施工用高凳时，不得碰坏墙角、门窗，更不得靠墙面立高凳。高凳脚应有包扎物，既防划伤地板、又防滑倒；搬运物件及设备时不得砸伤管路及盒、箱；明配管路及电气器具安装时，应保持顶棚、墙面及地面的清洁完整。搬运材料和使用高凳机具时，不得破坏门窗、墙面等，电气器具安装完毕后，不要再喷浆，必须喷浆时，应将电气设备及器具保护好后再进行；吊顶内稳盒配管时，不要踩坏龙骨，严禁踩电线管行走，刷防锈漆不应污染墙面、吊顶或护墙板等成品及过程成品。
7. 灯具开关、插座进入现场后应码放整齐、稳固，并要注意防潮，搬运时轻拿轻放，以免破坏表面的镀锌层、油漆及玻璃罩；安装灯具开关、插座时，不要破坏建筑物的门窗及墙面；灯具、插座安装完毕后，不得再次喷浆，以防止器具污染；其他工种在施工时，不要破坏和碰歪开关，插座、灯具等；安装表板时应注意墙面整洁，表板安装后，不得碰砸及弄脏闸或损坏墙面，并做防碰保护。
8. 成套配电盘柜、箱（盘）进入现场后，暂不安装就位，应及时苫布盖好，并把苫布绑扎牢固；设备在搬运过程中不许倒立，防止设备油漆、电器元件损坏；设备安装完毕后，暂时

不能送电运行，变配电室门应封闭，专人专锁看护；未经允许不得拆卸设备零件及仪表等，防止损坏或丢失。

9. 管道漏留预留洞后，必须用水钻开洞，严禁剔凿，避免造成结构受损严重或外墙防水施工隐患。
10. 风管堆放严禁码放，风管严禁踩踏。未安装风管对管口用塑料布封挡，安装完毕后，露出管口用塑料严密封堵，防止灰尘污染风管。土建进行抹灰工程时，对风管上部进行有效遮挡，同时严禁操作人员直接站到风管上进行作业。
11. 严禁利用风管、管道及吊架进行载重作业，将影响到安装的观感质量。
12. 屋面在固化施工前要清扫干净，防止杂物将雨水口、雨水管堵塞。
13. 对已经施工完毕的管道、阀部件的成品等应监督其他专业施工人员，有破坏情况及时向总包单位以书面形式反映。
14. 所有设备安装需要在设备房装修完成后进行（只能够允许甩项地面做法）设备安装完后，将设备间房门封闭，专人看管，防止施工人员随意进出，损坏设备。
15. 风机盘管安装后对积水盘进行清理干净，防止灰尘堆积，堵塞冷凝水管。
16. 地漏及洁具甩口要封堵严实，防止杂物进入管道造成堵塞影响用户使用效果，同时土建及时堵洞，防止碰坏和移位。
17. 所有管道安装完毕，进行抹灰、涂刷，对管道必须进行有效遮挡，采取包裹或封挡，防止污染。排水管道安装完成未进行洁具安装前必须对管口进行封堵，防止污物进入，堵塞管道。
18. 阀门、消火栓箱门、消火栓安装后，将手轮卸下，在交工前安装，防止丢失。
19. 压力表、温度计等显示仪器需在调试前安装，避免打坏。

第八章 进度计划及工期目标保障措施

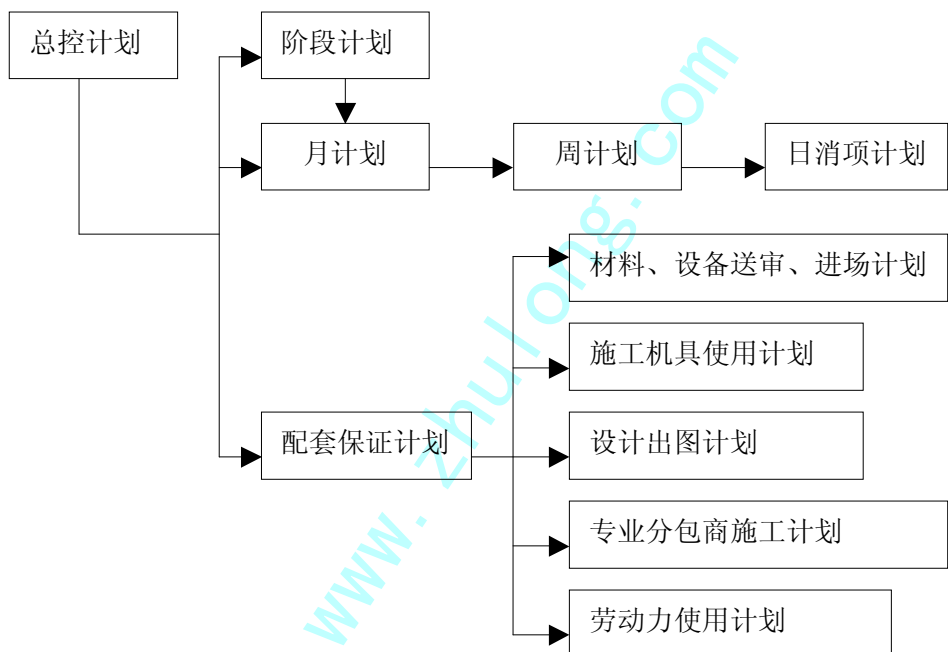
8.1 工期目标

本工程计划工期为：2003 年 9 月至 2004 年 12 月竣工。具体施工项目进度计划详见附表。

8.2 工期进度控制保障措施

8.2.1 施工项目进度控制方法

施工项目进度控制方法主要是规划、控制和协调。规划是指确定施工项目总进度控制目标和分进度控制目标，并编制其进度计划。控制是指在施工项目实施的全过程中，进行施工实际进度与施工计划进度的比较，出现偏差及时采取措施调整。协调是指协调与施工进度有关的单位、部门和工作队组之间的进度关系。施工进度计划管理体系：



8.2.2 施工项目进度控制措施

施工项目进度控制采取的主要措施有组织措施、技术措施、合同措施、经济措施和信息管理措施等。

8.2.2.1 组织措施：

建立由项目经理任组长，系统责任工程师为主要成员的工期保证管理小组。小组成员主要完成以下任务：

1. 检查各层次的计划，形成严密的计划保证系统。首先检查是否协调一致，计划目标是否层层分解，互相衔接，组成一个计划实施的保证体系，以施工任务书的方式下达施工队，以保证实施。
2. 计划全面交底，发动全员实施计划。施工进度计划的实施是全体工作人员的共同的行动，

要使有关人员都明确各项计划的目标、任务、实施方案和措施，使管理层和作业层协调一致，将计划变成全体工作人员的自觉行动，发挥全员的干劲和创造精神。

3. 在施工开始前和过程中，将规定的任务结合现场施工条件和施工的实际进度，不断的编制本月(周)作业计划，在计划中要明确本月(周)应完成的任务，所需要的各种资源量，提高劳动生产率和节约措施。

4. 编制好月(周) 作业计划后,将每项具体任务通过签发施工任务书的方式使其进一步落实。施工任务书是向施工队下达任务实行责任承包，全面管理和记录的综合性文件。施工队必须保证指令任务的完成。

5. 做好施工中的调度工作，主要内容有：

监督作业计划的实施、调整，协调各方面的进度关系；监督检查施工准备工作；督促资源供应单位按计划供应劳动力、施工机具、运输车辆、材料、设备、构配件等，并对临时出现问题采取调配措施；了解气候、水、电的情况，采取相应的防范和保证措施；及时发现和处理施工中各种事故和意外事件；调节各薄弱环节；定期召开现场调度会议，贯彻施工项目主管人员的决策，发布调度令。

6. 检查施工项目进度计划的实施情况

根据月(周)进度计划定期进行检查。若在施工中遇到天气、资源供应等不利因素的严重影响，检查时间间隔可临时缩短，增加检查次数。责任工程师要经常到现场查看施工项目的实际进度情况,从而保证经常地、定期地准确掌握施工项目的实际进度。通过比较实际进度和计划进度得出检查结果，按照检查报告制度规定，形成进度控制报告向有关主管人员和部门汇报。进度控制报告内容主要包括：

☆项目实施概况、管理概况、进度概要；

☆项目施工进度、形象进度及简要说明；

☆材料、设备、配件供应进度；

☆对业主和施工者的变更指令等；

☆其它影响施工进度计划实施的因素。

8.2.2.2 技术措施：

1. 施工前进行图纸的二次深化设计，解决问题于事前，减少返工，提高工作效率。

2. 通风管道制作采用矩形铁皮模压法兰风管制作技术，可大大提高工作效率，节约工作时间。

3. 主楼区域施工，采取上下并进的工作顺序，充分利用楼内工作面宽敞的有利条件，加快施工进度。

4. 固定支架、吊架及吊杆等大部分采用标准定型加工产品，以减少现场加工制作，这样既减

少了现场作业人员，也能保证质量和工期。

5. 配管阶段采用小流水作业：在未正式配管前，先根据图纸预制出定尺钢管，两端套好丝，其中一些根据图纸相应煨好来回弯，并与接线盒用锁母牢固，一旦土建条件具备，立即进行配合工作。若预制的定尺钢管配合过程中出现长度不够或稍长时，则用适当的活接头(事先预制)补充。
6. 及时与其他专业进行计划协调，避免工序、作业面等矛盾而影响计划的实施。

8.2.2.3 信息管理措施：

1. 责任工程师要做好施工进度记录，填好施工进度统计表，记载计划中的每项工作开始日期、工作进度和完成日期,为施工项目进度检查分析提供信息。
2. 责任工程师要不断地收集施工实际进度的有关资料进行整理、统计，与计划进度比较，定期地向项目经理、总承包、监理、业主单位提供比较报告。

第九章 总分包管理与施工配合

9.1 专业分包商的协调管理

9.1.1 对分包的管理总则：

1. 分包进场之前必须和我司签定具有法律效应的工程合同，如果分包商为业主指定，该分包商还应和我司签定以工程施工中协调照顾为核心内容的合同或协议，以此约束双方的责任和义务。
2. 我司定期将业主审批的施工进度计划，通过定期工作例会的时间，及时贯彻和传达到各专业分包，使之遵照执行，并通过我司管理人员监督实施。
4. 加强对分包的安全教育，每周抽半个小时为安全学习时间，使现场安全管理处在受控之中。
5. 我司将对指定分包的工作质量、安全生产做出评价，并提供给业主、监理和总承包商，促使其工作质量不断提高。

9.1.2 计划管理

1. 编制施工总进度网络计划，以此有效地对工程进度计划进行总控制。
2. 各分包编制分部分项工程施工方案，报请我方审批同意后才能进行施工。

9.1.3 施工管理

1. 我司将每周定期组织分包单位召开一次工程协调会，解决生产过程中发生的问题和存在的困难，检查分包每周计划完成情况及布置下周施工生产计划。
2. 我司现场管理人员与分包管理人员每天召开生产碰头例会，协调解决当天生产过程中发生的问题，对第二天的生产作业作出安排。
3. 施工过程中各类业务联系，除必要口头通知外，我司均以书面指示书的形式，及时发给各分包商执行。
4. 提交分包工程的施工组织设计，做到先方案后施工。提交的施工组织设计应当具备下列相关内容：
 - ① 施工组织管理
 - ② 施工进度计划
 - ③ 主要技术措施
 - ④ 质量保证措施
 - ⑤ 安全保证措施
 - ⑥ 人员安排计划

⑦ 机具投入措施

9.1.4 质量管理

1. 对作业人员进行工艺过程技术交底，并做好交底记录。
2. 实施有关质量检验的规定，并做好质量检验记录。
3. 做好工序交接手续。
4. 提交复验原材料、半成品、成品的产品合格证及质量保证书。
5. 做好不合格品处理的记录及纠正和预防措施工作。
6. 加强产品保护工作。
7. 接受总承包商和监理单位的指导和监督。
8. 做好分包工程的回访保修工作。
9. 重大质量事故应及时向我司报告，并作出事故分析调查及善后事宜处理。

9.1.5 劳动力管理

1. 分包商应将进入现场的施工人员名单及照片向我司申报。
2. 须提供劳务人员的证件（身份证）及特殊工种的相应操作及上岗证。
3. 分包商应专人管理外来劳动力的使用，开展必要的消防与治安方面的教育工作。
4. 所有进入现场的施工人员应接受政府职能部门的有关监督检查工作，违反规定者应由分包商承担有关职责。
5. 分包商有责任约束所属员工遵守政府部门发布的有关政策法规、法规及施工现场的各项有关规定，确保现场施工有序地进行。

9.2 与土建总包的配合

1. 土建承包商积极协调，定期召开施工协调会，互相了解施工程序和提出各自的配合要求，在消化工程整体工期目标、施工程序和流水步距的前提下，合理穿插，安排我们的施工任务，以免造成冲突和施工程序上的混乱。
2. 土建总包应积极组织充足的施工力量，按时、保质的完成其承包范围内的工程内容，为我方施工提供充裕的施工层面和施工时间。
3. 因本工程施工工期比较紧张，几个施工段交叉施工广泛，土建总包应加强其现场的施工管理，尤其是安全措施和成品、半成品保护措施到位，避免产生不必要的损失影响整个工程的施工目标。

9.3 施工组织与配合

9.3.1 配合原则

由于工程中建筑、结构、装修、通风空调、给排水、电气、弱电等专业交叉施工，故合

理安排专业施工程序，解决各专业和专业工种在时间上的搭接施工，对缩短工期，提高施工质量，保证安全生产非常重要。

1. 电气专业施工程序在整个大程序的安排下原则上是先配合土建预埋，后设备安装和预埋配线同步进行。

2. 在管道交叉时期安装配合顺序及原则：

给水管让排水管、让风管，其它给水、热水、回水及消防管交叉时，管径小的自行煨弯让管径大的，压力管道让非压力管道。各工种基本上要本着小管道让大管道的原则，合理布置、确定和调整本工程管道走向及支架位置。

9.3.2 配合顺序

9.3.2.1 地上部分进行结构施工的同时，开始地下室的机电管线安装，同时与土建砌筑墙体进行二次配管的配合与协调。

1. 机电管线施工顺序

1) 进行机电管线空间布置上的协调，绘制出机电综合管线施工图，在综合图的基础上进行支吊架的协调。

2) 在机电管线支吊架已充分协调的基础上，开始进行机电管线的施工，施工顺序的原则是：有压让无压、小管让大管、电管让水管、下层让上层。

2. 各专业在不同的区域进行同时施工，以缩短工期。应保证一个系统管道施工完毕后，其它系统管道有足够的作业面进行施工。

9.3.2.2 机电管线与土建砌筑墙体的配合

1. 机电管线砌筑墙体內的预埋

根据土建专业放出的砌筑墙体的放线，进行电气管线的暗敷设，配合土建砌筑墙体的施工。

2. 机电管线砌筑墙体上的洞口、套管

1) 根据与土建专业的协调，土建墙体砌筑、水暖管道安装、电缆桥架安装、其它机电管线安装等应分区域进行流水施工。

2) 墙体砌筑分两步到顶，第二步待机电管线基本完成并按要求相应加设套管或留设洞口后，墙体砌筑到顶，并对机电管线的洞口、套管处进行封堵处理。

9.4.2.3 设备安装与土建施工配合：

设备订货时应及时核实混凝土基础并浇注，到货后及时就位，并尽快进行二次灌注，为管道配管与电气接线创造条件。

9.3.3 卫生管线的合理施工工序：

9.3.3.1 管井内管道施工流程：

管井弹线→管道（联合）支架→风管制作、安装→排水立管、透气立管安装→其它立管安装→管道试验→管道保温→**管井砌筑**

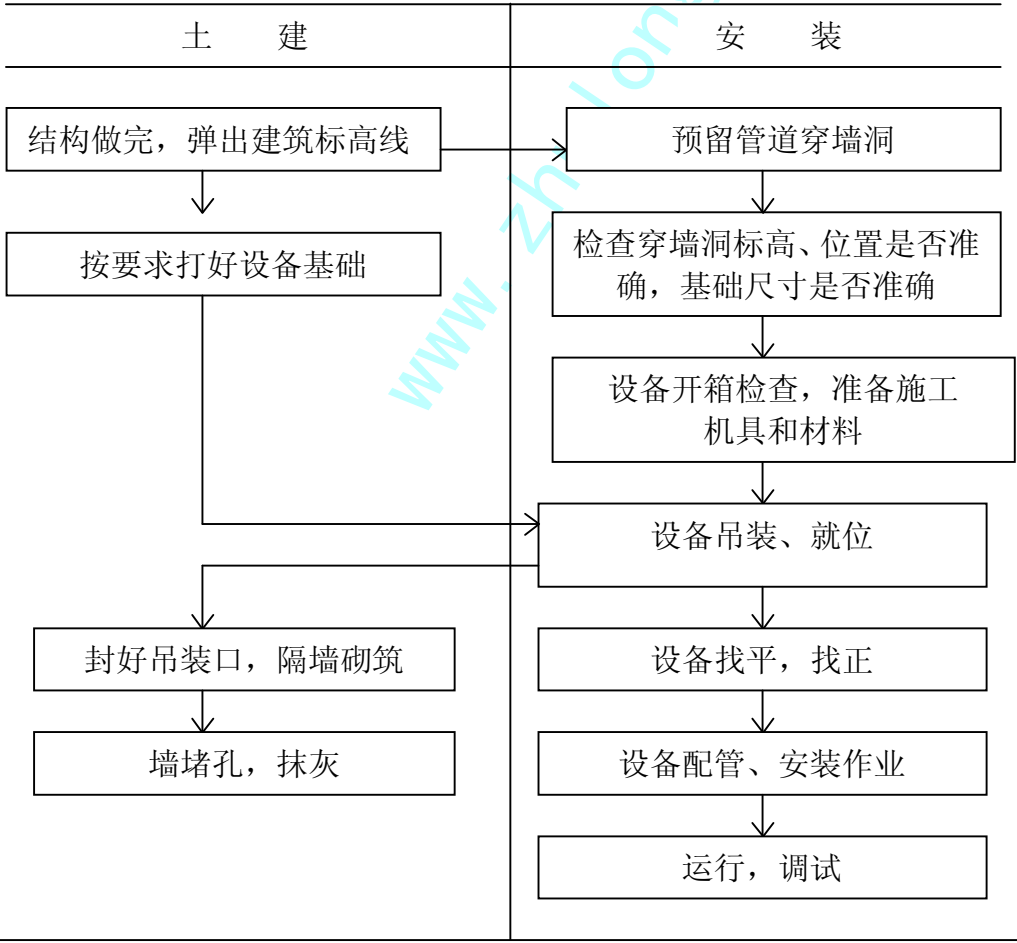
9.3.3.2 卫生间施工流程：

楼层放线→墙体砌筑→管井内管道施工，同时楼板开洞→**管井砌筑**，同时堵楼板洞→地面找平层施工、墙面抹灰→楼层弹砖线→埋墙管切槽→埋墙管道暗装→管道试验→土建抹墙槽→防水→蓄水试验→防水保护层施工→吊顶内机电管线、设备安装→管道试验→管道保温→墙面、地面施工→配合电盒定位→吊顶安装→洁具、灯具、开关面板、风口安装

9.3.4 设备机房施工特别工艺措施

在安装工程中，机房的安装是非常重要的一部分。在机房中分布着大大小小的设备、风管、水管、电管等，在施工过程中，既要保证图纸的顺利实行，同时还要保证各种管道不会打架；而且机房的噪音、积水等又对土建结构的严密性、防水性有较高要求。在以往的施工过程中，常常因为土建与安装、安装各专业配合不当，造成机房施工延误工期或质量不符合要求。

具体安装过程中，应遵循以下顺序：



上表中的各个阶段均应遵循各自的施工验收规范和质量工艺标准，上一道工序不符合要求的，下一道工序有权拒绝继续施工。

第十章 雨季施工措施

10.1 设备管理

10.1.1 进入施工现场露天存放的电气仪表设备，如开关箱(柜)、电动机等都要有防雨设施，不容许放在低洼地方，防止被水浸泡。电气仪表设备要尽快运入库房，减少露天存放而增加的防护设施费用。

10.1.2 在雨季所有施工用电设备(如：电焊机、砂轮机、剪板机、套丝机等)都应有防雨设施。

10.1.3 氧气瓶、乙炔瓶在室外放置时应采取防雨措施。

10.2 雨季施工材料的管理

10.2.1 进入现场的保温材料及消音材料一定要存入库房，露天存放时应垫起，用苫布盖好，不要使材料受潮和雨淋。

10.2.2 在仓库内保管的焊接材料，要保证离地离墙不少于 300mm 的距离，室内要通风干燥，以保证焊材在干燥的环境下保存。

10.2.3 露天存放的钢材下边应用道木或方木垫起避免被水浸泡。

10.2.4 材料周围应有畅通的排水沟以防积水。

10.3 雨季施工焊接管理

10.3.1 雨季室外焊接时，为了保证焊接质量，室外施焊部位都要有防雨棚，雨天没有防雨设施不准施焊。

10.3.2 电焊条受潮后影响使用，使用前应烘干。

10.3.3 对重要焊口要搭设防雨棚或准备好篷布盖好在暴风雨突来时保护焊缝免受温度骤变影响焊接质量，当相对湿度大于 90%时应停止作业。

10.3.4 在高空作业施焊时，除作好以上几点的防雨措施外，还需作好防风措施，经得起大风。施焊时注意清理干净周围的易燃物，以免发生火灾，一般在大风天气应停止施工。

10.4 雨季施工排水管理：

现场排水在雨季到来前，必须按排水的设计要求完成，对临时道路和排水明沟要经常维修和疏通，以保证通行和排水。

第十一章 降低成本管理措施

11.1 材料费的控制

11.1.1 材料采购应货比三家，优先选择质优价低的材料。

11.1.2 编制准确的材料进场计划，从时间和数量上严格把关，减少材料剩余量，加快资金的周转。

11.1.3 现场消耗应严格执行限额领料制度，采取材料消耗按施工预算与工长及承包，多用材料自行负责，督促工长、班组合理领料，做到工完场清，减少材料成本。

11.1.4 及时分拣回收利用废旧物品，做好材料再利用工作，可降低工程成本。

11.2 机械费的控制

11.2.1 编制机械设备进退计划，并严格执行，做到项目机械设备动态平衡。

11.2.2 采取合理的方案，减少大型机械的投入量和租用时间，并加强机械设备的维修和保养，提高设备的利用率。

11.3 加强技术管理

11.3.1 在施工管理中，合理组织，加大科技含量，从而提高工作效率，实现经济效益。

11.3.2 编制科学合理、周密的施方案，合理组织现场施工流程，加快施工进度，缩短施工期。

11.3.3 进行图纸的二次深化设计，在安装出问题之前将问题解决，减少拆改的发生，避免增加额外费用。

11.4 质量管理

加强工程施工过程中的质量管理，消灭质量隐患，杜绝质量事故发生，从而避免返工、修补所发生的费用。

11.5 加强安全生产管理

杜绝安全事故发生是最大的成本节约。

11.6 文明施工管理

做好现场文明施工，也是节约成本的重要一环，材料及时回收，堆码整齐等都是项目经济效益的最好体现。