
香格里拉酒店装修

机电工程施工组织设计

编制单位：

编制时间： 年 月

目 录

工程概况	3
质量目标	8
编制依据	11
设计深化管理	16
合同管理	23
工艺管理	25
物资管理	27
检验和试验	33
不合格品控制及纠正、预防措施	47
服务与培训	49
文件资料管理	62
保证工程工期措施	64
风、雨季施工措施	66
文明施工管理	67
12.1 现场平面布置	67
12.2 安全生产、消防、保卫管理	69
12.3 施工环境标准化管理	84
与土建总包的工作划分及配合	86
施工方案编制审批程序	88
专业施工方案	90
设备安装施工方案	90
空调系统施工方案	93
蒸汽系统施工方案	98
给排水（空调水管）施工方案	102
动力系统（强电）施工方案	115
照明系统（强电）施工方案	122
楼宇自控系统（弱电）施工方案	124
消防报警系统施工方案	129
消防喷洒系统施工方案	135
焊接过程施工方案	142
保温工程施工方案	144
机电工程系统调试方案	155

工程概况

FZ 香格里拉酒店供应及机电系统工程位于 FZ 市新权南路，属新建工程项目。

业主（建设单位）：FZ 香格里拉酒店有限公司

工程总承包单位：与业主签订总承包 FZ 香格里拉酒店供应及机电系统工程的承包单位

监理公司：与业主签订监理 FZ 香格里拉酒店供应及机电系统工程的监理单位

建筑师（设计单位）：

结构工程师：

机电设备工程师：

估算师：

FZ 香格里拉酒店供应及机电系统工程由地下室及地面 26 层建筑组成。供应机电及安装系统工程由空调部分，包括制冷主机、控制系统、动力系统、燃油系统、楼宇自动控制；电气部分，包括高压系统、发电机等；消防部分；给排水部分，包括煤气及游泳池系统；弱电部分的组成，工作内容包包括供应、安装、调试及保养。

业主给定的工程总工期为总包单位进驻现场开始施工起，即 2002 年 12 月 1 日开工起 515 个公历天内完成全部机电设备安装工程，并交付使用。整个工程分为 5 个阶段分期交工，具体交工期要求如下：

酒店第一部分：由开工起在 404 个公历天内交付使用。该部分主要包括：

B1 全部后勤、行政区域，包括但不限于

1、行政部

2、人事部

3、采购部、收货部

4、工程部

5、管家部

6、培训部

7、诊所

8、更衣室

9、理发室

10、垃圾站

11、卸货平台

12、库房

13、公共走道

14、配餐间

15、服务电梯 2 部

L1 全部后勤、行政区域、包括但不限于

1、前台办公

2、电话交换器

3、电话总机

4、电话机房—进线室

5、职工餐厅

6、职工餐厅

7、F&B 库房

8、保安办公室

9、消防中心

10、后勤走道

11、后勤楼梯

12、开闭所

13、变配电室

14、发电机房

15、值班室

16、电气系统

酒店第二部分：由开工起在 435 个公历天内交付使用。该部分主要包括：

B1 设备系统及机房

1、消防水池

2、消防泵

3、锅炉系统

4、通风系统

5、洗衣部

6、排水系统、化粪池

L1

1、咖啡厅厨房

2、主厨房

L2

1、中餐厅厨房

2、热交换站

3、全部后勤、行政区域

L3

1、全部后勤、行政区域

酒店第三部分：由开工起在 464 个公历天内交付使用。该部分主要包括：

1、给水系统

2、空调机房

3、空调主机系统

4、全部电梯、扶梯

5、L1—L2，全部精装修功能部位

6、L10—L14 层全部客房

7、L4 声光控制室

8、L4 全部后勤、行政区域

酒店第四部分：由开工起在 495 个公历天内交付使用。该部分主要包括：

1、L3 宴会厅、宴会前厅、多功能厅、商务中心

2、L15—L21 全部客房

3、原形商场一、二层

4、室外排水和道路工程

酒店第五部分：由开工起在 515 个公历天内交付使用。该部分主要包括：

所有未包括在第一至第四部分的全部后勤、行政区域和全部精装修工程、全部室外工程和环境工程。

各主要安装系统如下：

1. 空调部分，包括制冷主机、控制系统、动力系统、燃油系统、楼宇自动控制

1) 主要设备：3 台 500 冷吨离心式冷冻机、4 台冷冻水泵、3 台 690 冷吨冷却塔、4 台冷却水泵。

2) 客房楼层空调系统：主要有盘管风机、新风机、排风机、风管及两管制空调水系统、排凝系统组成。

3) 裙楼层空调系统：主要有空调风机组、盘管风机、新风机、排风机、风管及两管制空调水

系统、排凝系统组成。

- 4) 排烟系统
- 5) 蒸汽系统: 3 台 2t/h、压力 1.0MPa 全自动蒸汽锅炉, 热交换器, 锅炉水处理系统等组成。
- 6) 燃油系统: 2 台地下油罐及相应的输油系统组成。
- 7) 各空调单元采用冷暖电动二通阀、恒温调节器、三速及冷暖选择设备等控制系统组成。
- 8) 电气装置: 10kv 变配电室, 电压动力系统等。

2. 电气部分, 包括高压系统、发电机等

- 1) 高压系统: 2 台 10/0.4kv 变压器, 高压隔离开关、变配电控制柜等。
- 2) 低压配电系统: 由控制柜、母线、电缆、照明、用电器具等组成。
- 3) 备用发电系统: 2 台 BS800 柴油发电机组及其附属设施。
- 4) 防雷、接地系统: 分为电气接地、防雷接地、电话接地、弱电接地、电脑接地系统。

3. 消防部分

- 1) 自动喷淋系统: 含喷淋管道, 喷头, 喷淋水泵及与市消防系统接口(指外管和水泵接合器)等。
- 2) 室内、室外消火栓消防系统: 消防管网、消防箱、室外水泵接合器, 手提灭火系统。
- 3) 智能火灾报警系统: 报警控制柜、总线系统、编码报警器、编码探测器。
- 4) 气体灭火系统: 七氟丙烷灭火系统。
- 5) 防火隔断: 防火卷帘门。
- 6) 消防系统控制: 将以上各系统连锁的控制系统。

4. 给排水部分, 包括煤气及游泳池系统

- 1) 生活给水系统: 水泵、管道、水处理系统。
- 2) 热水系统: 热交换器、水泵、管道。
- 3) 雨水系统: 管道、雨水收集系统。
- 4) 排水系统: 污水泵、管道、卫生器具。
- 5) 燃气系统: 管道、燃气设备。
- 6) 游泳池: 水泵、管道、水处理系统。

5. 弱电部分

- 1) 空调系统: DDC 控制系统、记录和调节系统。
- 2) 供电装置及公共照明: 证明控制、记录。
- 3) 给排水控制: 给水和排水系统监察、记录、控制。
- 4) 蒸汽系统: 蒸汽系统监察、记录。

根据标书的要求，本期工程为机电总承包（机电供应及安装）工程，包括以上全部系统的安装，并包含全部设备、材料的供应和设计深化，并负责投运，实际为交钥匙工程。本施工方法说明书亦按标书的要求进行编制。若业主确定由我司承包，则在合同签订后的 20 日内，完成与土建总包单位的协调，并提供最终的施工方法说明书，报业主、监理和总包单位审批，我们将按批准的施工方法说明书组织工程施工。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

质量目标

按照标书的要求，本工程质量应按国家和 FZ 市现行的质量评定标准和设计、施工验收规范执行，达到优良水平。

1、质量目标

我公司的质量方针为：企业管理的一切工作，都从保证工程质量出发，面向市场的所有服务，均以满足顾客需要为准。

我公司的质量目标为：

- 〈1〉 坚持履约守信，年度合同履约率达 100%；
- 〈2〉 工程质量符合国家验收标准。年度单位竣工一次交验合格率 100%，国家和省、市重点工程优良品率 100%；
- 〈3〉 服务质量达到国内一流水平，赢得国内外顾客的充分信赖。

依照上述要求，本工程项目的质量目标定为优良工程。

本工程项目依照优良工程的要求编制质量目标。具体划分如下：

本工程项目划为 1 个安装单位工程，单位工程含有通风与空调工程、建筑采暖卫生与煤气工程、消防工程、建筑电气安装（强电）和弱电五个分部工程，每个分部工程均含有相应的各分项工程。按优质工程的要求，单位工程均为优良，每个分部工程均为优良，其中分项工程的优良率不低于 60%，在分项工程中保证项目全部合格，基本项目全部合格，允许偏差项目的一次合格率不低于 90%，其中主要分部、分项工程的质量必须达到优良。

具体情况请参见《建设项目质量目标计划表》

2、安全管理目标

2.1 六项重大事故为零

重大设备、重大火灾、重大爆炸、重大生产、重大交通、重大人身伤亡事故为零。

2.2 轻伤事故率低于 4‰

建设项目质量目标计划表

单位工程	等级	分部工程	等级	分项工程	等级	备注
FZ 香格里拉酒店	优	通风与空调工程	优	金属风管制作	合格	
				风管部件制作	合格	
				风管及部件安装	优	
				空气处理室制作及安装	优	
				消声器制作及安装	合格	
				除尘器制作及安装	优	
				通风机安装	优	
				制冷管道安装	优	
				防腐与油漆	合格	
				风管及设备保温	优	
				制冷管道保温	优	
				系统调试	优	
		建筑采暖卫生与煤气工程	优	给排水管道安装	优	
				给排水管道附件及卫生器具给水配件安装	优	
				给水附属设备安装	优	
				排水管道安装	合格	
				卫生器具安装	优	
				锅炉安装	合格	
				锅炉附属设备安装	优	
				锅炉附件安装	合格	
		消防工程	优	设备	优	
				管道	优	
				防腐	合格	
				绝热	优	
		建筑电气安装	优	电缆线路	优	

JSI

质量目标 (VI)

		(强电)		配电及管内穿线	合格	
				硬母线安装	合格	
				电力变压器安装	优	
				高压开关安装	优	
				成套配电柜 (盘) 及动力开关柜安装	优	
				低压电器安装	优	
				电机的电气检查和接线	优	
				电器照明器具及配电箱 (盘) 安装	优	
				避雷针 (网) 及接地装置安装	优	
				电气系统调试	优	
		弱电	优	设备	优	
				线槽	优	
				缆线	合格	
				调试	优	

编制依据

本工程为 FZ 香格里拉酒店供应及机电系统安装分包工程项目。

1.1. 工程范围

本工程范围为 FZ 香格里拉酒店机电供应、施工图深化设计、安装、调试、试运行及 2 年保养及维修。

1.2. 工程特点及难点：

- 1.2.1. 工程特点：本工程为建筑附属配套机电设备安装，自动控制程度高，对环境要求高。
- 1.2.2. 工期：含全部土建及安装工程，业主要求在 515 个工作日内完成工程建设，工程在 2002 年 12 月 1 日开工，则工程应在 2004 年 4 月 30 日前完成交工，工期要求紧。
- 1.2.3. 环境：工程地点位于 FZ 市区内，对环境的要求较高，必须达到 FZ 市对建筑工程的保护环境要求。施工条件比较差。
- 1.2.4. 根据目前情况，要求对现有的图纸进行深化设计，并要保证施工的正常进行，对于企业的技术、管理素质要求很高。

2. 编制依据

2.1. 总体

2.1.1. 招标文件（2002 年 7 月 24 日发布）

2.1.2. 图纸（招标图）

2.1.3. 工程建设标准强制性条文 建标[2000]31

2.1.4. 质量手册 QB/SSA. SC-97(第二版)

2.1.5. 程序文件

2.1.5.1. 合同评审工作程序 QB/SSA. CX03-99

2.1.5.2. 文件控制工作程序 QB/SSA. CX05-2000

2.1.5.3. 采购工作程序 QB/SSA. CX06. 01-99

2.1.5.4. 工程分包工作程序 QB/SSA. CX06. 02-99

2.1.5.5. 顾客提供产品工作程序 QB/SSA. CX07-99

2.1.5.6. 产品标识和可追溯性工作程序 QB/SSA. CX08-99

2.1.5.7. 过程控制工作程序 QB/SSA. CX09. 01-2000

2.1.5.8.	进货检验和试验工作程序	QB/SSA.CX10.01-99
2.1.5.9.	过程检验和试验工作程序	QB/SSA.CX10.02-99
2.1.5.10.	最终检验和试验工作程序	QB/SSA.CX10.03-99
2.1.5.11.	检验、测量和试验设备控制工作程序	QB/SSA.CX11-99
2.1.5.12.	检验和试验状态工作程序	QB/SSA.CX12-99
2.1.5.13.	不合格品控制工作程序	QB/SSA.CX13-99
2.1.5.14.	纠正和预防措施工作程序	QB/SSA.CX14-99
2.1.5.15.	包装、防护工作程序	QB/SSA.CX15.1-99
2.1.5.16.	成品保护和交付工作程序	QB/SSA.CX15.2-99
2.1.5.16.1.	质量记录控制工作程序	QB/SSA.CX16-99
2.1.5.16.2.	内部质量审核工作程序	QB/SSA.CX17-99
2.1.5.16.3.	培训工作程序	QB/SSA.CX18-99
2.1.5.16.4.	服务工作程序	QB/SSA.CX19-99
2.1.5.16.5.	统计技术的应用	QB/SSA.CX20-99
2.2.	设计技术标准及规范 (国内部分)	
1)	高层民用建筑设计防火规范	GB50045-95 (2001 年版)
2)	建筑设计防火规范	GBJ16-87 (1999 年版)
3)	民用建筑电气设计规范	JGJ/T16-92
4)	火灾自动报警系统设计规范	GB50116-98
5)	消防联动控制设备通用技术条件	GB16806-97
6)	建筑物防雷设计规范	GB50057-94
7)	汽车库、修车库、停车场设计防火规范	GB50067-97
8)	汽车库建筑设计规范	GBJ100-98
9)	自动喷水灭火系统设计规范	GB50084-2001
10)	室外给水设计规范	GBJ13-86 (1997 年版)
11)	室外排水设计规范	GBJ14-87 (1997 年版)
12)	建筑给排水设计规范	GBJ15-88 (1997 年版)
13)	采暖通风与空气调节设计规范	GBJ19-87 (2001 年局部修订条文)
14)	城镇燃气设计规范	GB50028-93 (1998 年版)

15) 供配电系统设计规范	GB50052-95
16) 低压配电设计规范	GB50054-95
17) 电热设备电力装置设计规范	GB50056-93
18) 建筑灭火器配置设计规范	GBJ140-90 (1997 年版)
19) 七氟丙烷洁净气体灭火系统设计规范	GBJ—140—1999
20) 水雾灭火系统设计规范	GB50219-95
21) 建筑排水硬聚乙烯管道工程技术规程	CJJ/T29-98
22) 建筑中水设计规范	CECS30-91
23) 有线电视系统工程技术规范	GB50200
24) 工业企业通讯设计规范	GBJ42
25) 工业企业通信接地设计规范	GBJ79
2.3. 施工标准及规范 (国内部分)	
2.3.1. 管道部分	
1) 采暖管道安装施工工艺	ZD-1.3 (93)
2) 现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范	GB50236-97
3) 采暖与卫生安装工程施工与验收规范	GBJ242-82
4) 工业设备及管道绝热工程施工验收规范	GBJ126-89
5) 自动喷水灭火系统施工及验收规范	GB50261-96
6) 铜管道安装工艺	ZD-1.6 (92)
7) 建筑安装工程质量检验评定统一标准 (暖卫)	GBJ302-88
2.3.2. 设备非标部分	
1) 制冷设备、空气分离设备安装及验收规范	GB50274-98
2) 泵、风机安装工程施工验收规范	GB50275-98
3) 机械设备安装工程施工验收规范	GB50231-98
4) 建筑安装工程质量检验评定统一标准 (通用机械)	TJ305-77
2.3.3. 通风空调部分	
1) 通风与空调安装施工及验收规范	GB50242-97
2) 建筑安装工程质量检验评定统一标准 (通风空调)	GBJ304-88
2.3.4. 电气及调试部分	

1) 电气安装工程施工及验收规范 (接地装置)	GB50169-92
2) 电气安装工程电缆线路施工及验收规范	GB50168-92
3) 电气安装工程旋转电机施工及验收规范	GB50170-92
4) 电气安装工程电气设备交接试验验收规范	GB50150-96
5) 电气安装工程施工及验收规范 (低压电气)	GB50245-96
6) 电气安装工程施工及验收规范 (二次接线)	GB50171-96
7) 电气安装工程施工及验收规范 (1KV 以下配线)	GB50258-96
8) 火灾报警系统施工及验收规范	GB50166-92
9) 建筑安装工程质量检验评定统一标准 (电气)	GBJ303-88
10) 工业自动化仪表工程施工及验收规范	GBJ93-86
2.3.5. 通用部分	
1) 施工现场临时用电安全技术	JGJ46-88
2) 建筑安装安全操作技术规程	
2.4. 国外规范及标准	
2.4.1. 英国标准 B. S. S	
2.4.2. 英国 CIBSE 标准	
2.4.3. 美国采暖制冷空调工程师学会手册	
2.4.4. 电气工程师协会线路工程规范	
2.4.5. 美国防火协会有关标准 NFPA	
2.4.6. 英国标准和专业手册	
2.4.7. 电机工程师学会电气装置规则 IEE 规则	
2.4.8. IEC 标准	
2.5. 设备说明书中的安装和调试要求	
2.6. 政府管理部门 (不仅限于以下单位)	
1) 消防局	
2) 规划局	
3) 环境保护局	
4) 卫生防疫站	
5) 自来水公司	

- 6) 燃气公司
- 7) 节约用水办公室
- 8) 邮电局
- 9) 电信局
- 10) 供电局
- 11) 安保处
- 12) 无线电管委会
- 13) 交通局
- 14) 市抗震局

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

设计深化管理

深化设计是机电总承包商在业主提供的扩初设计图、招标图纸或“施工图”及设计变更的基础上，依据国家现行设计规范和施工现场实际情况，深化绘制出能够正确指导工程施工的施工图。

1. 人员安排

我司为本工程配置的设计深化人员，大多数都具有五年以上相关专业工程经验，并于近年负责或参加过 FZ 嘉里中心、中国 IBM 总部、北京顺义国际学校的施工图深化设计工作。现将各专业人员配置简介如下：

- 1) 总负责（总图）—项目总工程师担任，综合、协调处理各专业之间交叉、接口等问题。
- 2) 强电组：电气专业高级工程师负责
- 3) 弱电组：弱电专业高级工程师负责（含消防、空调控制系统设计）
- 4) 空调组：空调专业高级工程师负责
- 5) 给排水组：给排水专业高级工程师负责

若我司有幸获得业主授予机电总承包合同，我司将从收到工程中标通知书之日起，安排上述人员到位，即开始介入工程的前期设计深化的准备工作。根据本工程工期紧，设计深化的特点，我司将组织足够的技术力量投入设计深化工作。工程前期我们计划将设计人员编排成地上部分和地下部分两组人员同步展开设计深化工作，以保证预留、预埋管线施工配合图纸超前于结构施工，从而保证工程进度，同时根据设计单位提供的图纸进行机电各系统设计深化工作，报业主、设计单位审批。

2. 设计管理程序（步骤）

2.1. 设计纲领

依据国家现行设计标准及技术指标对机电各系统及其设备的参数进行复核，熟悉机电各系统的设计意图和技术要求，（并在此基础上）与原相关设计单位进行技术交流和交底，同时要了解本工程的结构和建筑功能布置，是否与机电系统的设备布置和管线走向相“匹配”。与建筑装修设计进行充分的技术交流，以保证各机电系统的“终端”定位准确。与土建总承包进行充分的技术交底，以了解土建结构的施工工艺和方法，保证设计深化后使机电系统的施工工艺与土建施工交叉配合的矛盾最小化。

根据本工程工期紧，机电系统的设计深化的特点，我们计划：

第一步，进行机电管线、孔洞预留、预埋部分的深化设计；

第二步，进行机电各系统主干线及支路管线的设计；

第三步，根据机电各系统设备的选型，完成各机房设备布置及其相关图纸，以及各系统间的衔接设计；

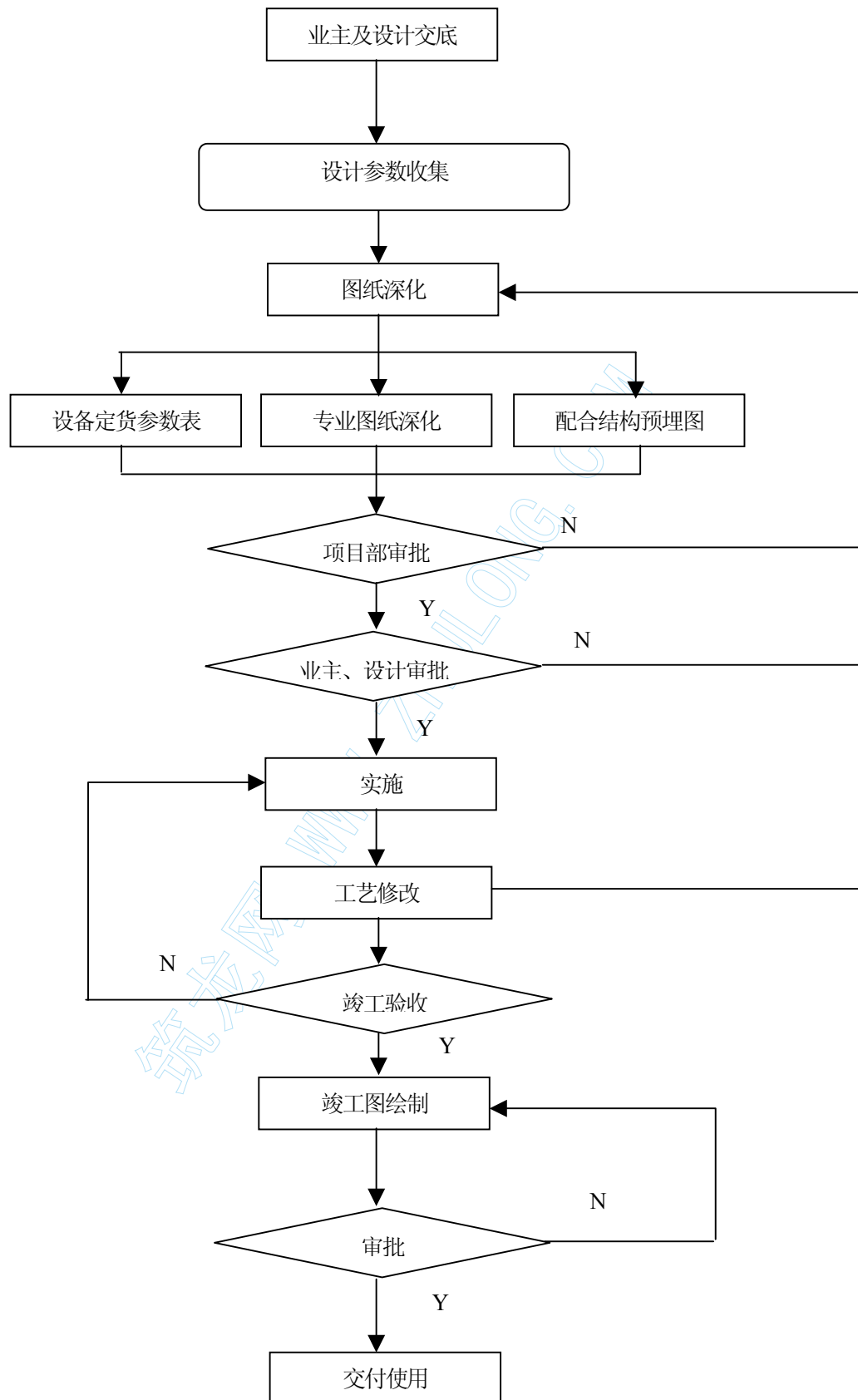
第四步，根据业主及设计单位的设计变更和洽商及现场实际施工情况做局部修改；

第五步，完成竣工图。

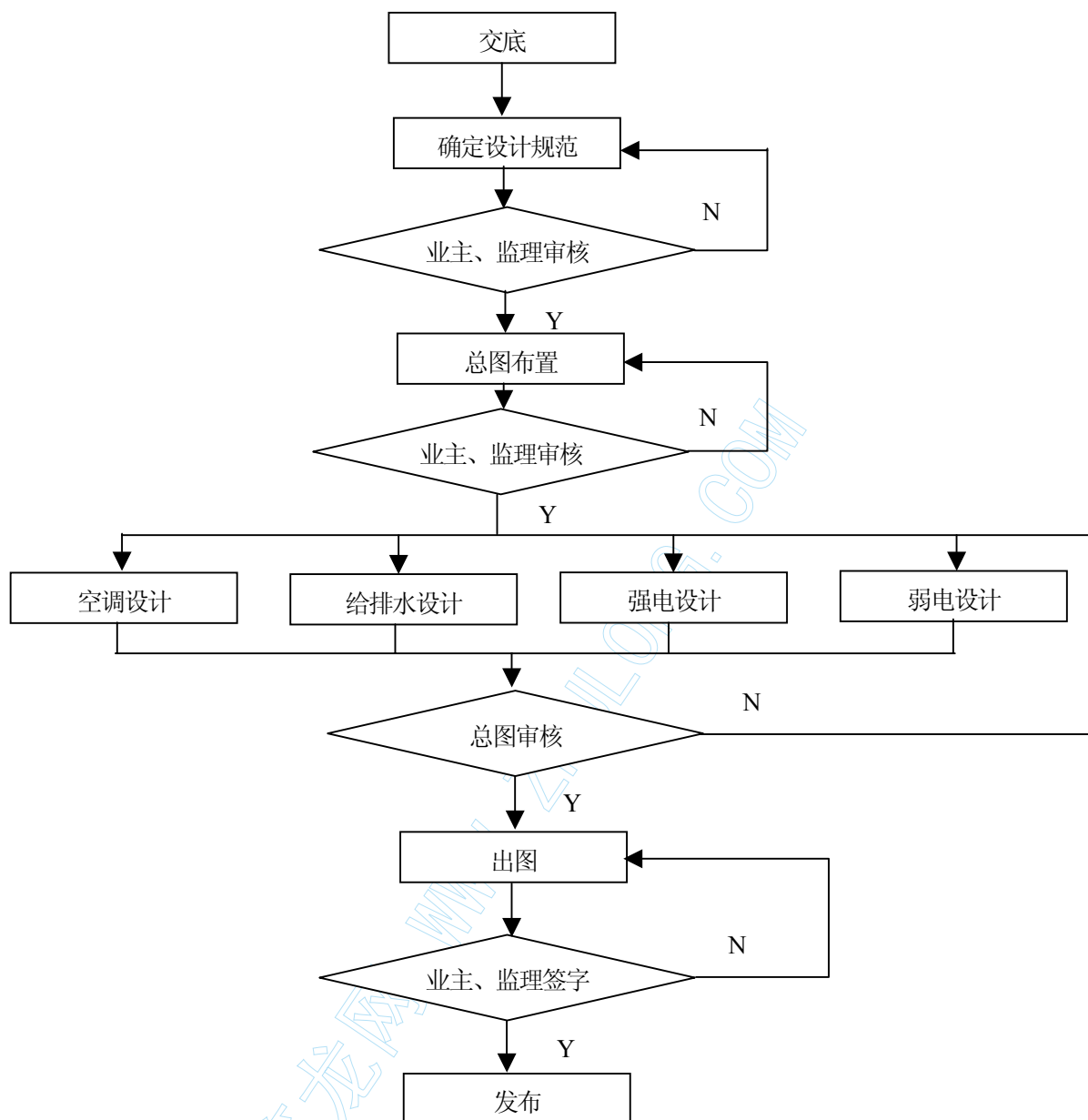
2.2. 图纸设计管理程序

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

2.2.1. 管理程序流程图



2.3. 设计深化程序



2.4. 管理程序

2.4.1. 业主及设计交底

由业主、监理主持，总包单位参加，对机电总包单位进行施工图交底。

2.4.2. 设计参数收集

按业主提供的技术指标，根据国内外设计标准，结合建筑物中各区域的功能，确定建筑物内各区域的设计技术指标。

收集各系统、行业的设计规范、主要设备制造厂家的设备参数。

2.4.3. 施工图深化

各专业设计负责人在项目总设计师的组织下，确定各专业的初步设计方案，形成文字记录。方案中要保证业主提出的各项技术指标都能满足需要，且造价要最底，充分考虑到今后的改造、维修等需要。要形成多套最佳设计方案供业主选择。

设备订货参数表应先行提出。

配合土建施工的深化图应先行提出。

2.4.4. 项目部审批

在项目总工程师的组织下，各专业负责人和设计人员参加，对整体设计方案进行审核，修改设计错误或不能达到业主要求的部分，形成最终和最佳方案。

形成设计文件。

2.4.5. 业主、设计（监理）审批

将方案报给业主审核，在项目总工程师的带领下，参加由业主、设计（监理）参加的设计方案审查会，最终确定设计方案。

2.4.6. 施工阶段

施工阶段设计人员定期去现场解决工程中遇到的问题，及时处理和进行修改，保证工程的顺利进行。

如果需要重新设计时，如工艺修改等，应重新图纸深化设计。

2.4.7. 竣工验收

工程完工时，在总设计师的带领下，所有专业设计人员都要参加竣工验收，对工程的安装、试验结果进行鉴定和评价。

要求各系统的试验和运行正常，各参数均能达到设计要求，且符合业主提出的要求。

对于不能达到的系统，必须进行检查，检查施工、设计质量，查处不能达到设计要求的原因，并形成初步整改意见，经项目总工程师批准后报业主和监理审批。

系统达到设计要求后，项目总工程师和总设计师签字认可。

2.4.8. 竣工图绘制

工程施工完成后，应根据实际情况进行竣工图绘制。竣工图要切实反应机电设备安装的实际情况，特别是隐蔽部分，一定要如实绘制。

2.4.8.1. 由施工员绘制竣工图，绘制时应按实际施工情况绘制，已修改的项目应按修改后的施工情况绘制。隐蔽工程应注明与地面可见物的相对位置。

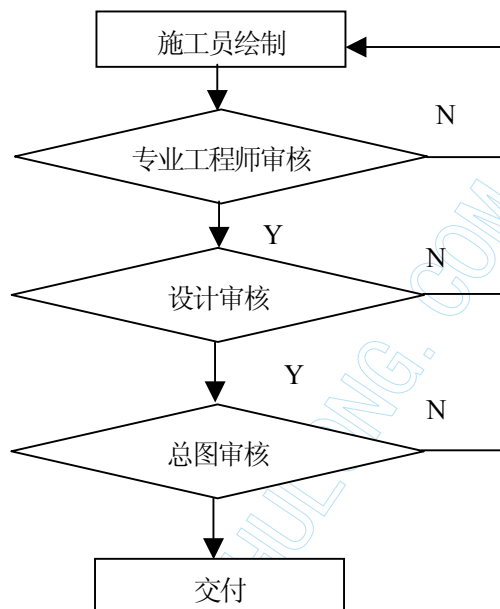
2.4.8.2. 绘制完成的施工图应经各专业工程师复核，对符合实际情况的竣工图应签字认可。

2.4.8.3. 设计各专业负责人应对竣工图与设计要求的符合性进行符合，符合设计要求后，应签字确认。

2.4.8.4. 最后报报总工程师批准。

2.4.8.5. 竣工图与交工资料同步交付业主。

2.4.9. 竣工图绘制程序



机电报审图送审计划及跟踪记录表

序号	区 域 (专 业)	计划送审 图纸名称	计划送 审日期	延迟送 审原因	正式送审图纸		呈送顾问公司正常审批图纸												呈送业主应急审批图纸						备注
					名称	编号	第一次送审			第二次送审			第三次送审			第 四交次送审			第一次送审			第二次送审			
							送审 日期	审批 日期	是否 批准	送审 日期	审批 日期	是否 批准	送审 日期	审批 日期	是否 批准	转送 日期	审批 日期	是否 批准	送审 日期	审批 日期	是否 批准	送审 日期	审批 日期	是否 批准	
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									

合同管理

1. 标书及合同评审

收到招标文件后，在项目总经济师领导下，项目部合约部组织工程技术部、物资部、安全部、人力资源部、设计部、质量部有关人员就招标文件要求的图纸深化、施工技术、进度、安全、质量、材料设备供应等方面的内容进行标书评审，以满足保证能力，评审记录由项目合约部保存。

1.1 工程合同签订后，若相关要求无重大变更，标书评审可代替合同评审，项目部不再组织合同评审。

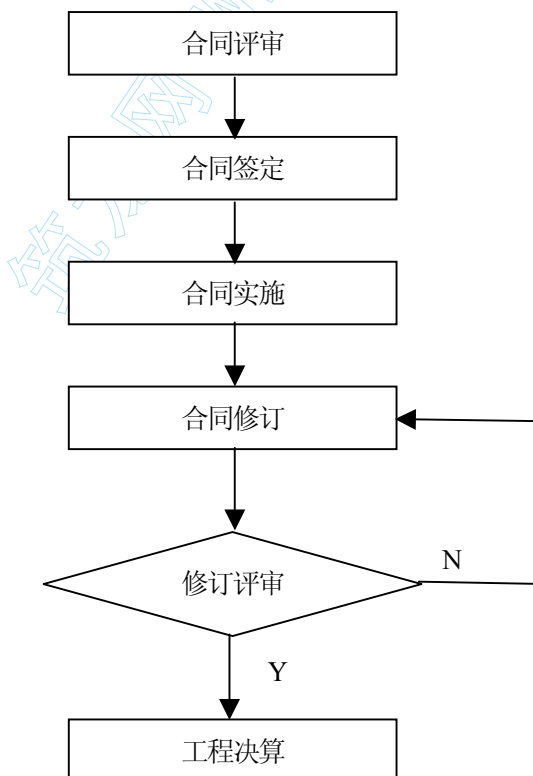
2. 合同签订

2.1 经甲乙双方反复协商，合同条款得以确定，双方按相应规定正式签订合同，项目部应充分做好施工准备，确保有足够的资源履行合同。

2.2 合同在实施过程中遇到下列情况之一，项目经理部合约部应组织原合同评审人员对合同进行修订评审，以持续保持履约能力。

- 1) 设计、工艺流程、工程范围、施工环境等变化较大时；
- 2) 施工周期与合同工期发生修订时。

3. 合同管理程序



4. 成本控制与决算

4.1 总体要求：精心策划，强化管理，有效控制，降低成本，全面为顾客节约工程项目投资。

4.2 降低成本措施：

4.2.2 优化设计：

- 1) 充分展现我公司施工图深化的成熟程序和方法，确保机电设备各系统设计既能满足运行和使用功能要求，又力求简洁、明快，既节省了工程项目投资，又便于系统的操作和维修保养，减少设备的维保费用，使其降低成本，进入良性循环的状态。
- 2) 适应边设计、边施工、边修改的实际状况，设计深化工作本着“先地下，先土建配合，先总管系统”的原则，保障初始阶段正常组织施工，避免窝工浪费和延误工期。

4.2.3 货比三家，控制材料、设备采购价格

- 1) 做好物资分承包方的评价和选择工作，力求产品质量过硬、供货及时、价格公道、售后服务周到。
- 2) 物资预算和计划准确，供应周期合理，仓储不积压，不损坏。
- 3) 严格物资预算、采购计划的审批手续，使物资供应始终处在受控状态。

4.2.4 以管理出效益，确保工程成本的有效控制

- 1) 优化机电总承包管理班子，在全公司范围把理想的人选调入总承包项目经理部，使项目组织机构既精练，管理效率又很高，大大节约管理成本。
- 2) 择优选用施工分包队伍，严格审核区域项目经理和专业施工员的施工业绩和管理才能，同时由人力资源部实地考察主要作业人员的资格证件和施工作业技能，确保各区域项目部的施工质量、安全生产和工期进度均能满足规定要求。
- 3) 充分发挥机电总承包的管理职能，对施工现场劳动力、施工机具设备和安装物资实施统一调度，确保整体目标实现。
- 4) 合理协调交叉作业，防止安排不当而造成的系统冲突和返工浪费。
- 5) 严格施工质量的过程控制，确保每个分项工程一次合格，一次成优，一次达到质量目标，最大限度的降低质量成本。
- 6) 切实沟通与业主、监理和工程总承包方的施工协调，及时制订出整个工程的配套计划，对施工详图的设计进度计划、分阶段施工进度计划、各专业的交叉作业计划、劳动力调度计划、施工机具设备调配计划、检验试验计划等均提交出详细的实施办法，确保工程目标的全面实现。

工艺管理

1. 图纸会审及设计交底

1.2. 项目部总工程师组织工程技术部、设计部及区域项目部经理进行图纸会审，会审信息反馈到设计部进行施工图纸深化。

1.3. 图纸会审记录发放到相关参会部门。

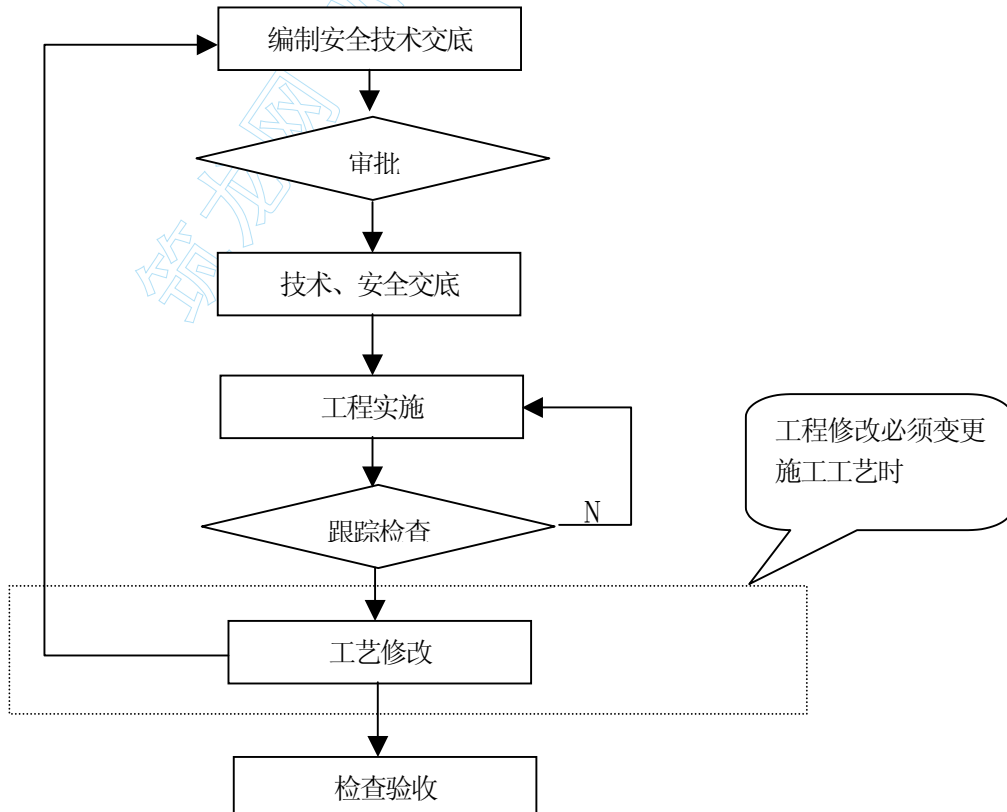
1.1. 施工图纸出版后，在项目部总工程师的组织下，由设计人员向全体工程技术人员做设计交底，阐明设计意图和施工要求。

2. 编制施工方案：编制施工方案见“施工方案编制审批持续程序”。

3. 计划编制：项目部相关施工负责人编制施工计划，经项目总工程师审核、项目经理批准后组织施工。有些施工计划需要总包、业主和监理批准时，应报总包单位处理。操作程序见“计划编制程序”。

4. 施工技术（安全）交底：各专业施工负责人根据施工组织设计、图纸会审记录以及规程、规范对全体作业人员进行技术、安全交底，由班组长在技术交底单上签字确认。技术、安全交底必须经项目总工程师批准后方可下达班组。

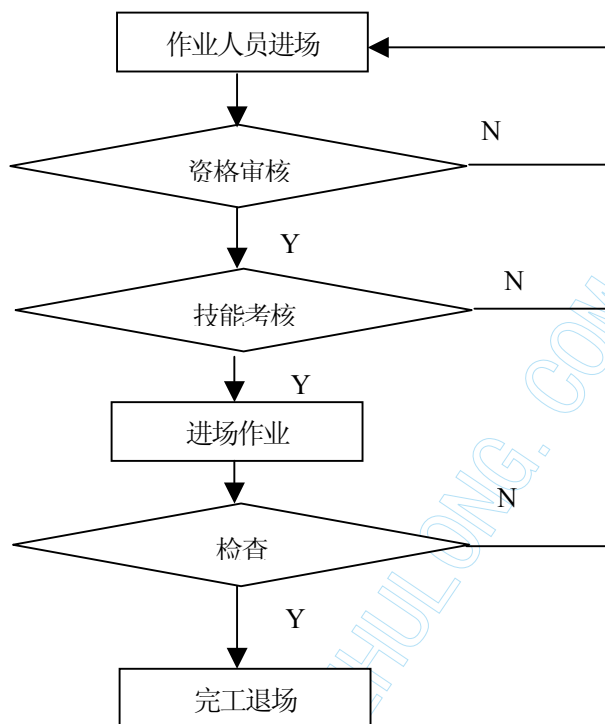
4.1. 工作程序



4.2. 施工过程中，对收到的变更通知单，专业施工负责人要对班组就变更部分进行变更交底。

5. 作业人员管理

5.1. 工作程序



5.2. 本项目使用的工种包括：电工、焊工、起重及司索工、管道工、通风工、钳工、油漆及保温工等。

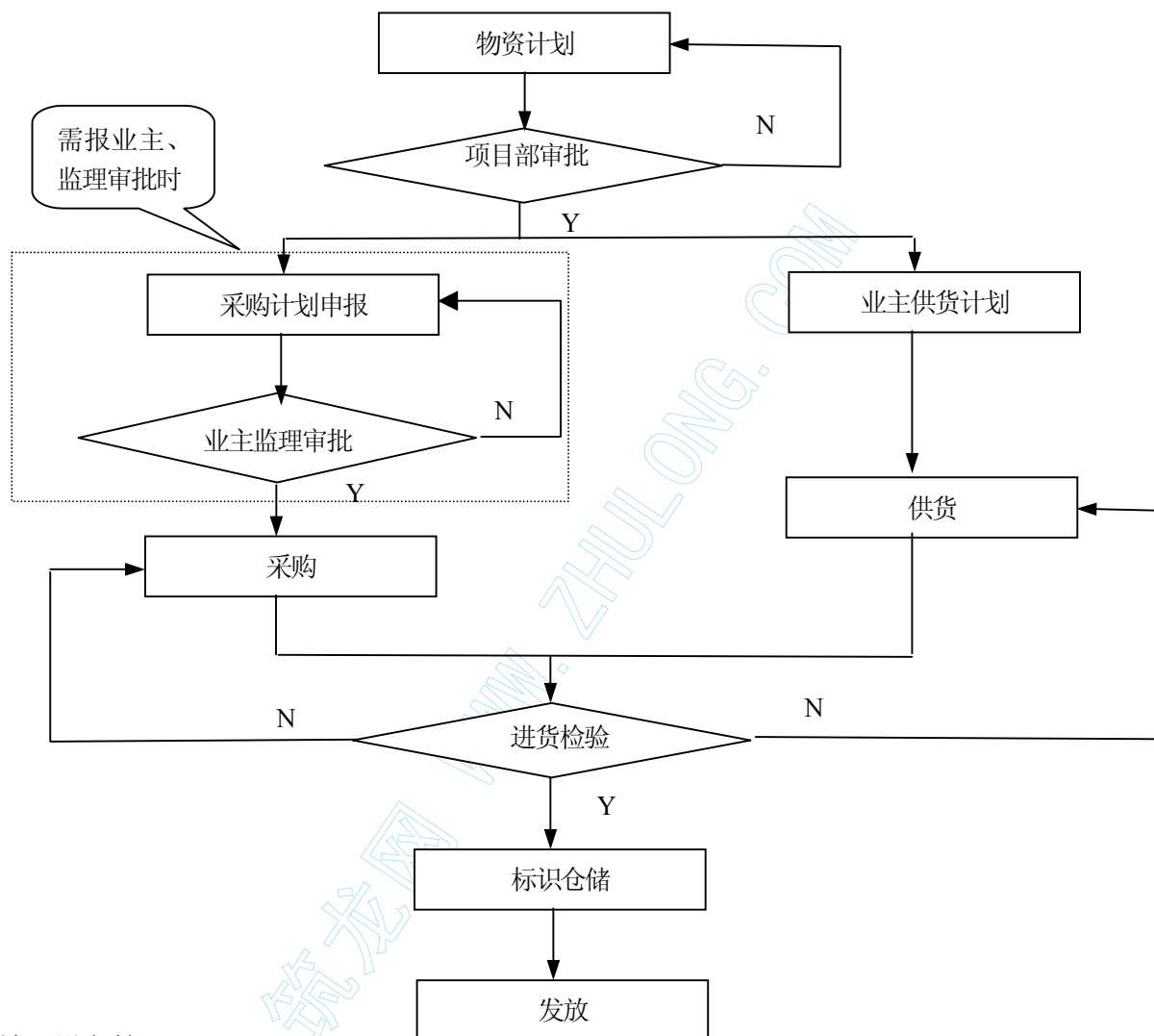
5.3. 项目部人力资源部应对施工操作人员进行技能考核，择优使用，对部分施工技能达不到质量要求的工人应再培训以提高技能水平，再培训后仍不达标者应更换他人施工。

5.4. 在施工工程中，经检查发现作业人员不能保证工程质量时，经检查确属作业人员的操作技能不能满足工程质量要求，应令其退出施工现场。

5.5. 电工、焊工、起重工等特殊工种应 100%持证上岗，上岗证即将到期者应及时安排培训换证。

物资管理

1. 管理程序图



2. 施工设备管理

2.1. 施工机具设备管理

- 1) 项目部专业施工负责人编制施工机具设备计划经项目副经理批准后按工程进度组织进场。
- 2) 项目部设备管理负责人应对进场施工机具设备组织专业施工负责人进行试机，以证实机具设备完好并能满足施工工艺要求，试机记录及机具设备的履历资料一并由设备管理负责人保存，以便追溯。
- 3) 项目部设备管理负责人应建立施工机具设备台帐，并对机具设备的借用、保养、维修、退场等做好记录。

- 4) 项目部应配备所有施工机具设备的安全操作规程，使全体员工均能按操作规程要求进行作业，确保安全生产和施工质量。

2.2. 检验、试验设备的管理

- 1) 项目部各专业施工负责人编制检、试设备计划经项目总工程师批准后按工程进度组织进场。区域项目部所属单位应将检、试设备配备登记表一式二份连同各检、试设备的检定证书复印件同时发往项目部，检定证书复印件及一份检、试设备配备登记表由设备管理负责人保存以便管理，另一份“配备登记表”交项目部资料员保管以纳入工程资料。
- 2) 设备管理负责人应建立检、试设备台帐，实施动态管理。
- 3) 即将到有效期的检、试验设备，项目部设备管理负责人应提前收回，及时安排送检。
- 4) 检、试设备发生故障或损坏，项目部设备管理负责人应及时汇报项目总工程师组织送修，项目部不得随意拆修。

3. 物资管理

3.1. 物资采购

- 1) 项目部专业施工负责人编制施工材料（设备）预算及按工程进度要求的月（季）度要料计划报项目总工程师批准。
- 2) 批准后的材料（设备）月（季）度要料计划由项目物资部采购负责人汇总后分类编制采购计划报项目付经理审核。
- 3) 审核后的采购计划报经项目经理批准后由物资部组织采购。
- 4) 采购应选择合格分承包方，暂未获批的分承包方，项目经理部应获取相关厂家的背景资料，如营业执照、产品介绍、生产能力、质量状况、交货及资金状况、社会信誉等，必要时还应获取相关产品的质保资料及检验试验报告，证实分承包方的产品质量好、供货能力强、服务周到、价格合理，可视同应急采购予以实施，同时由项目经理部填写合格分承包方评价表连同所有背景资料报公司材料设备处审定批准为合格分承包方。

3.2. 顾客提供产品

项目部根据工程进度要求由物资部按批准的月（季）度要料计划，接收顾客提供的产品。产品进厂后，材料（设备）管理负责人应单独建立台帐，按规定要求贮存保管并作好标识以便追溯。

3.3. 大型设备和精密仪器的搬运及储存

- 1) 大型设备和精密仪器的搬运项目部总工程师应组织编制搬运方案，经项目部总工程师批准后实施。

- 2) 精密仪器的储存应满足产品说明书规定的要求，如防震、防湿、防尘、防磁、防高温等要求。

3.4. 进货检验

- 1) 采购物资和顾客提供的物资均要实施进货检验，进货检验由项目部材料（设备）负责人组织相关专业施工负责人和质检员共同实施，检验内容主要包括质保资料核验、装箱清单核查，外观检查、计量检查、几何尺寸测量等，具体参照公司《物资验收检查办法》进行操作，进货检验应填写“采购物资（顾客提供产品）检查记录表”。
- 2) 设备开箱检查应通知业主、监理等相关方到场联合实施并做好记录。
- 3) 不合格品的处置：进货检验或安装现场发现不合格材料（设备），及时办理退货，更换合格产品，供货厂家重复提供不合格产品，应报请公司材料设备处清除出合格分承包方名单。

3.5. 物资报验

- 1) 经进货检验合格的物资，项目部材料（设备）管理负责人填写“物资报验单”，连同有关产品资料 and 自检记录报工程监理。
- 2) 监理签字确认的报验物资方能投入安装。

附：机电设备、材料及样本提交审批表格

项 目 名 称：FZ 香格里拉酒店机电工程 承包/分包单位*：江苏省工业设备安装公司

审批表格编号：_____ 审批表格提交日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日

A. 提交审批的内容

A1 设备/材料名称：_____ 送审次数：[] 第一次 [] 第二次 [] 第三次

A2. 原投标设备/材料

厂家：

产地：

型号/规格：

现提交设备/材料：

厂家：

产地：

型号/规格：

A3. 设备/材料转换原因：(若没有详细说明, 设备/材料转换将会被拒绝)

A4. 详细的附件：

[] 制造商说明书/技术数据

[] 设备表

[] 设备大样图

[] 证书

[] 计算书

A5. 设备/材料使用部位

A6. 承包/分包单位负责人签署：

B. 顾问工程师的意见

B1. 意见：[] A-批准/无反对意见*

[] B-批准/无反对意见*, 须跟进图纸上批注意见

[] C-提交资料不完整, 按批注意见补齐资料

[] D-送审件被拒绝, 按批注意见再提交审批

B2. 批注意见(如有需要, 请加另页)

审核：_____

批准：_____

C. 以下由业主签署意见

日期：_____

审核：_____

批准：_____

设备/物料申报表

主送: _____

抬头人: _____

兹将 FZ 香格里拉酒店机电工程下列设备/物料呈报贵司审核:

序号	设备/物料名称	档案编号	份数	备 注

多谢支持, 合作!

江苏省工业设备安装公司上

2002 年 月 日

抄送:



机电设备/材料送审计划及记录表

项目名称:FZ香格里拉机电工程

承包分包部位:

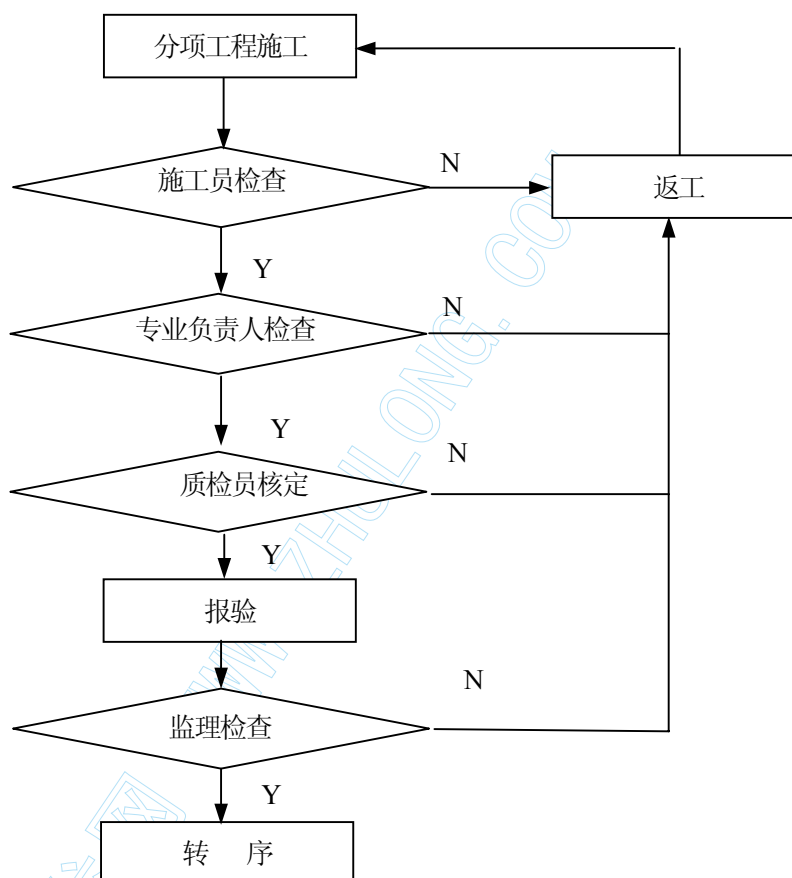
承包/分包合约名称:机电物料供应合同

档案编号	设备/材料	第一次送审			第二次送审			第三次送审			
		送审时间	审批时间	结果	送审时间	审批时间	结果	送审时间	审批时间	结果	
强电部分											
消防部分											
给排水部分											
空调部分											

检验和试验

1. 分项工程检验及转序

1.1. 程序流程图



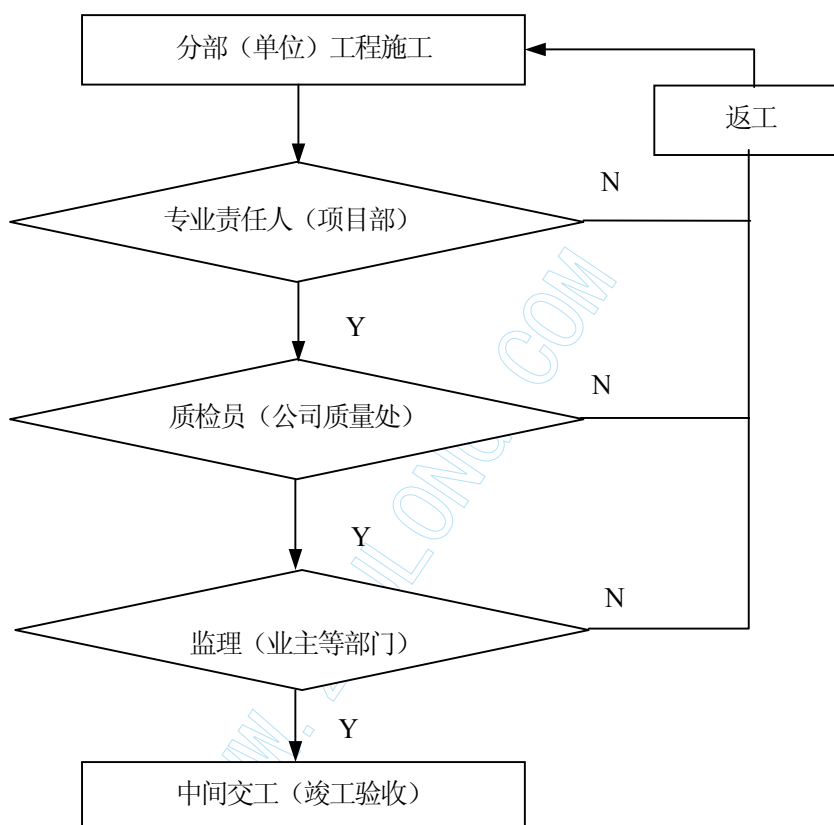
1.2. 过程

- 1) 各专业施工班组完成分项工程施工经自检合格，由区域施工员抽测部分检验数据证实该分项工程质量符合规定要求，填写相应检验记录和分项工程质量等级检验评定表，评定该分项工程质量等级。
- 2) 项目部质检员实施专检，复核相应质量数据，确认该分项工程符合质量等级合格（或优良），在分项工程质量等级检验评定表上核定质量等级。
- 3) 工序报验：分项工程经自检、专检证实质量符合规定要求，项目专业施工负责人填写“工序报验单”并附相应检验记录和分项工程质量等级检验评定表，报工程监理。
- 4) 经监理核检合格并在工序报验单上签字确认的分项工程可转序施工。

2. 分部工程检验及中间交工

2.1. 程序图

分部（单位）工程检验流程



2.2. 过程

- 1) 分部工程施工完毕，相应质量记录齐全，项目部专业施工负责人自检并合格，填写分部工程质量等级检验评定表报项目质量部，质量部负责人组织专检证实质量等级合格（或优良），在分部工程质量等级评定表上核定质量等级。
- 2) 项目质量部填写工程报验单，交工程监理申报“分部工程报验”，并附相应自检记录和质量等级评定资料。
- 3) 经监理核检合格的分部工程可由项目部组织向业主中间交工（需要时）

3. 单位工程的最终检验

- 1) 单位工程施工完毕且相应质量记录齐全，项目部汇总工程资料经项目质量部审核后且组织单位工程的完工后检验。
- 2) 完工后检验合格报请公司质管处组织单位工程最终检验并审定工程资料，工程质量和工程

资料均符合规定要求，公司质管处签发交工验收证书。

3) 过程试验和最终试验

4) 项目专业施工负责人组织实施的水压试验、盛水试验、绝缘试验、风管漏光试验、单机试运行等过程试验，专业施工负责人应编制试验方案，经项目总工程师批准后向参试人员交底，精心组织过程试验并作记录。

5) 需委托实施的过程试验和最终试验,如电气仪表调试、无损检测、空调工况调试等,项目部应委托具备相应资质的检测单位实施并保留检测报告。

6) 各专业检验、试验要求一览表

a) 风机安装质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	开箱检验	产品说明书 装箱单 GB50275-98	外观	设备员 施工员	清点风机的零部配套件应齐全，对叶轮、轴壳的安装尺寸、进出口的方向，叶轮导流叶片的导流方向符合设计和技术文件规定，风机外露部分无碰伤和变形。进排气口应有盖板遮盖。
2	基础复测	GB50231-98	观察 尺量	施工员	设备的平面位置和标高对安装基准线的允许偏差（与其它设备无机机械联系的） 平面位置±10 标高 +20 -10
3	风机安装	GB50275-98	水平 尺量	施工员	纵 横 向 安 装 水 平 偏 差 不 大 于 0.1/1000 联轴器径向位移偏差不大于 0.025mm。
4	单机试运	GB50275-98	观察	施工员	滚动轴承工作温度不大于 70℃，瞬时最高温度不应大于 95℃，温升不应超过 55℃，滑动轴承的工作温度不大于 75℃。
5	分项验评	GBJ304-88	观察 尺量	施工员 质检员	GBJ304-88 风 3-4-1

b) 空调机组安装质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	开箱检验	GB50243-97 产品说明书 装箱单	外观	施工员	核对型号、规格及附件数量, 外观无 明显偏差, 结构完整, 焊缝饱满, 无 缺损和孔洞, 表面作除锈、气泡和剥 落现象, 进出口封闭良好。
2	基础复测	GB50231-98	尺量	施工员	设备的平面位置和标高对安装基准线 的允许偏差 (与其它设备无机械联系 的) 平面位置 标高 ±10 +20 -10
3	空调机组安装	GB50243-97	观察 尺量	施工员	位置正确呈水平, 冷凝水排放畅通。
4	漏风量测试	GB50243-97	测风仪	施工员	静压为 700Pa 时漏风率 $\geq 3\%$
5	分项验评	GB50243-97	观察	施工员 质检员	GBJ243-97 通用表

c) 制冷系统管道安装质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	座标 (室内)	GBJ304-88	尺量	施工员	$\geq 5\text{mm}$ (架空)
2	标高 (室内)	GBJ304-88	尺量	施工员	$\geq \pm 5\text{mm}$ (架空)
3	水平管道纵 横向弯曲	GBJ304-88	尺量	施工员	$D_{\text{nom}}100\text{mm}$ 以内每 10m $\geq 5\text{mm}$, $D_{\text{nom}}100\text{mm}$ 以上每 10m $\geq 10\text{mm}$,
4	立管垂直度	GBJ304-88	尺量	施工员	每 1m $\geq 2\text{mm}$ 全长 5m 以上 ≥ 3
5	水压试验	GB50243-97	观察 压力表		在 10min 内压力下降 $\geq 0.02\text{MPa}$ 且外 观不漏。
6	分项验评	GBJ304-88	观察 尺量	施工员	GBJ304-88 风 4-0-1

d) 空调机组安装质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	开箱检验	GB50243-97	外观	施工员	核对型号、规格及附件数量, 外观无 名显偏差, 结构完整, 焊缝饱满, 无 缺损和孔洞, 表面作除锈、防腐处理, 无划伤锈斑、伤痕、气泡和剥落现象, 进出口封闭良好。
2	基础复测	GB50231-98	尺量	施工员	设备的平面位置和标高对安装基准线 的允许偏差 (与其它设备无机械联系 的) 平面位置 标高 ±10 +20 -10
3	空调机组安装	GB50243-97	观察 尺量	施工员	纵向安装水平偏差 $\geq 5\text{mm}$ 0. 10/1000 纵向安装水平偏差 $\geq 5\text{mm}$ 0. 20/1000
4	漏风量测试	GB50243-97	测风仪	施工员	无异常声响和磨擦 滑动轴承 $\geq 70^{\circ}\text{C}$ 滚动轴承 $\geq 80^{\circ}\text{C}$
5	分项验评	GB50243-97	观察	施工员 质检员	GB50275-98 (通用表)

e) 通风、空调风管安装质量控制控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	支吊架间距	GB50243-97	尺量	施工员	直径或长边尺寸 $< 400\text{mm}$ 时, 间距 $\geq 4\text{mm}$, $\geq 400\text{mm}$ 时 $\geq 3\text{mm}$ 。
2	水平度偏差	GB50243-97	尺量	施工员	每米 $\geq 3\text{mm}$, 总偏差 $\geq 20\text{mm}$ 。
3	垂直度偏差	GB50243-97	尺量	施工员	每米 $\geq 3\text{mm}$, 总偏差 $\geq 20\text{mm}$ 。
4	严密性检验	GB50243-97	测风仪	施工员	GB50243-97 第二 3. 1. 14 规定
5	分项验评	GBJ303-88	观察 尺量	质检员 施工员	GBJ 304-88 风 2-4-1

f) 风机盘管安装质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	开箱检验	产品说明书 装箱单	外观 检查	施工员	核对型号、规格及附件数量外表无明显偏差, 结构完整, 表面作除锈、防腐处理, 无划伤锈斑、伤痕、气泡和剥落现象, 进出口封闭良好。
2	基础复测	GB50231-98	丈量	施工员	平面位置 ±10 标高 +20 -10
3	风机盘管安装	GB50273-97	尺, 百分表, 水平仪	施工员	支吊架固定、排水度正确, 冷凝水通流到指定位置, 安装牢固、位置高度正确, 金属或非金属为弹性连接, 连接处严密牢固。
4	试运转	GB50273-97	观察	施工员	GB50373-97 要求进行三连单机试运转。
5	水压试验	GB50273-97	压力表	施工员	试验压力为系统压力的 1.5 倍, 外观检查不漏为合格。
5	分项验评	GB50273	观察 丈量	施工员 质检员	GBJ304-88 风 3-1-1

g) 配管及管内穿线安装质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	材料检验	GBJ303-88	观察 丈量	施工员	品种、规格必须符合设计要求和国家标准。
2	配管穿线	GB50169-92	丈量 兆欧表	施工员	弯曲半径 $\geq D$ 管子一个弯 $\geq 4D$ 二个弯以上 $\geq 6D$ 弯扁度 $\leq 0.1D$
3	穿线	GB50258-96		施工员	不应有接头和扭结, 接头应设在接线盒箱(箱)内。
4	分项验评	GB50258-96	观察 丈量	质检员 施工员	GBJ303-88 电 2-3-1

h) 电缆线路质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	电缆检验	GB50168-92	外观检查	施工员	型号、规格、长度符合订货要求, 附件齐全, 外观不应受损, 封闭应严密。
2	电缆敷设	GB50168-92	尺量	施工员	电缆各支持间的距离不应大于 GB50168-92 表 5.1.6 所列值最小弯曲半径应符合 5.1.7 规定并列敷设的电缆接头位置宜相互错开, 排列整齐不宜交叉加以固定, 并及时装设标志牌。
3	隐蔽检查	GB50168-92	观察尺	施工员	GB50168-92 第 5.4.2 规定
4	分项验评	GBJ303-88	尺量	施工员 质检员	GBJ303-88 2-2-1

i) 硬母线质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	材料检验	GBJ149-90	观察 尺量	施工员 保管员	包装及密封良好, 规格、附件、备件齐全、产品技术文件齐全。
2	硬母线安装	GBJ149-90	尺量	施工员	母线平弯最小弯曲半径: $B * \delta \leq 50 * 5$ 铜 $> 2 \delta$ $B * \delta \leq 12510$ 铜 $> 2 \delta$ 母线立弯最小弯曲半径: $B * \delta \leq 50 * 5$ 铜 $> 1B$ $B * \delta \leq 12510$ 铜 $> 2 \delta$ δ B 为母线宽度, δ 为母线厚度单位 mm。
3	分项验评	GBJ149-90	观察 尺量	施工员 质检员	GBJ303-88 电 3-1-1

j) 电气系统成套配电柜 (盘) 安装质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	配电柜 (盘) 检验	GB50171-92	观察 尺量	施工员 保管员	包装及密封良好, 规格、附件、备件齐全、产品技术文件齐全。
2	配电柜 (盘) 安装	GBJ303-88	尺量 吊线 拉线	施工员	基础型钢: 顶部平直度 1mm/m 5mm/全长 柜盘安装: 垂直度 1mm/m 5mm/全长 盘顶平直度 2mm(相临两盘) 5 mm(成排盘顶部) 盘面平整度 1mm(相临两盘) 5 mm(成排盘面) 盘间接缝 2 mm
3	分项验评	GBJ303-88	观察 尺量	施工员 质检员	GBJ303-88

k) 电气系统电力变压器安装质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	电力变压器检验	GB50150-91	观察 尺量	施工员 保管员	包装及密封良好, 规格、附件、备件齐全、产品技术文件齐全。
2	电力变压器安装	GBJ303-88	尺量 吊线 拉线	施工员	安装位置准确、附件内部清洗干净、安装牢固、连接严密, 无渗油现象, 管路引线整齐美观。 变压器与线路连接: 连接紧密、连接螺栓的锁紧装置齐全; 接地线段牢固可靠。
3	分项验评	GBJ303-88	观察 尺量	施工员 质检员	GBJ303-88

1) 电气系统避雷与接地质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	避雷与接地配件检验	GB50169-92	观察 尺量	施工员 保管员	包装良好, 规格、附件齐全、产品技术文件齐全。
2	避雷与接地安装	GBJ303-88	尺量 观察	施工员	搭接长度 扁钢 $\geq 2b$ 圆钢 $\geq 2d$ 圆钢和扁钢 $\geq 6d$ 扁钢搭接焊的棱边数 3
3	分项验评	GBJ303-88	观察 尺量	施工员 质检员	GBJ303-88

m) 电气系统电机检查与接线质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	电机检验	GB50170-92	观察	施工员 保管员	包装良好, 规格、附件齐全, 电机外观无锈蚀、破损, 产品技术文件齐全。
2	电机安装	GBJ303-88	观察 测量	施工员	电机绝缘检测合格, 接线端子与导线端子连接紧密, 不受外力, 外壳接地可靠
3	分项验评	GBJ303-88	观察 测量	施工员 质检员	GBJ303-88

n) 消防系统管道安装质量控制表

序号	控制项目	检查依据	检查方法	负责人	质量要求
1	坡度	GBJ242-82	坡度仪	施工员	充水系统不小于 0.002 充水系统和分支管不小于 0.004
2	消火栓安装	GBJ242-82	尺量	施工员	栓口朝外, 阀门中心距地面为 1.2m, 允差 20mm, 阀门距箱侧 140mm, 距箱后内表面为 100mm, 允差 5mm。
3	水平管纵横方向弯曲	GBJ242-82	尺量	施工员	管径 $\leq 100\text{mm}$, 每米允差 0.5mm 管径 $> 100\text{mm}$, 每米允差 1mm。
4	立管垂直度	GBJ242-82	尺量	施工员	每米 2mm。
5	水压试验	GBJ242-82	压力表	施工员	试验压力为工作压力的 1.5 倍, 但不超过 $1\text{MPa}/\text{cm}^2$, 在 10 分钟内压力降不大于 $0.05\text{MPa}/\text{cm}^2$, 外观检查以不漏为合格。
6	分项验评	GBJ242-82	观察 尺量	施工员 质检员	GBJ302-88 水 2-1-1

o) 建筑采暖卫生系统给水管道安装质量控制表

1	坡度	GBJ242-82	坡度仪	施工员	管道坡度的正负偏差不超过设计要求坡度值的 1/3
2	水平管纵横方向弯曲	GBJ242-82	尺量 拉线 水平尺	施工员	碳素钢管 管径 $\leq 100\text{mm}$ 允差 0.5mm/m 管径 $> 100\text{mm}$ 允差 1mm/m. 全长 管径 $\leq 100\text{mm}$ 允差 $\leq 13\text{mm}$ 管径 $> 100\text{mm}$ 允差 $\leq 25\text{mm}$
3	立管垂直度	GBJ242-82	尺量 吊线	施工员	每米 2mm 全长允差 $\leq 10\text{mm}$
4	隔热层	GBJ242-82	2m 靠尺 楔形塞尺	施工员	表面平整度 卷材或板材 允差 $\leq 4\text{mm}$ 涂抹或其它 允差 $\leq 8\text{mm}$ 厚度 $+0.1\delta$ -0.05δ
5	水压试验	GBJ242-82	压力表	施工员	试验压力为工作压力的 1.5 倍, 在 10 分钟内压力降不大于 0.05 MPa/cm ² , 外观检查以不漏为合格。
6	分项验评	GBJ242-82	观察 尺量	施工员 质检员	GBJ302-88 水 2-1-1

p) 建筑采暖卫生系统排水管道安装质量控制表

1	坡度	GBJ242-82	坡度仪	施工员	管道坡度按设计要求坡度值检查
2	水平管纵横方向弯曲	GBJ242-82	尺量 拉线 水平尺	施工员	碳素钢管 管径 $\leq 100\text{mm}$ 允差 0.5mm/m 管径 $> 100\text{mm}$ 允差 1mm/m. 全长 管径 $\leq 100\text{mm}$ 允差 $\leq 13\text{mm}$ 管径 $> 100\text{mm}$ 允差 $\leq 25\text{mm}$ 铸铁管允差 1mm/m 全长允差 $\leq 25\text{mm}$ 塑料管允差 1.5mm/m 全长允差 $\leq 38\text{mm}$
3	立管垂直度	GBJ242-82	尺量 吊线	施工员	碳素钢管 允差 2mm/m 全长允差 $\leq 10\text{mm}$ 铸铁管 3mm/m 全长允差 $\leq 15\text{mm}$ 塑料管 允差 3mm/m 全长允差 $\leq 15\text{mm}$
4	灌水试验	GBJ242-82		施工员	外观检查以不漏为合格。
5	分项验评	GBJ242-82	观察 尺量	施工员 质检员	GBJ302-88

q) 建筑采暖卫生系统卫生器具安装质量控制表

1	卫生器具检验	GBJ242-82	观察	施工员 保管员	包装良好, 规格、附件齐全, 产品技术文件齐全。
2	坐标标高	GBJ242-82	尺量 拉线 吊线	施工员	坐标 单独器具 允差 $\leq 10\text{mm}$ 成排器具 允差 $\leq 5\text{mm}$ 标高 单独器具 $\pm 15\text{mm}$ 成排器具 $\pm 10\text{mm}$
3	器具水平度 垂直度	GBJ242-82	尺量 吊线 水平尺	施工员	器具水平度 允差 $\leq 2\text{mm}$ 垂直度 允差 $\leq 3\text{mm}$
4	灌水试验	GBJ242-82		施工员	外观检查以不漏为合格。
5	分项验评	GBJ242-82	观察 尺量	施工员 质检员	GBJ302-88

r) 建筑采暖卫生系统采暖管道安装质量控制表

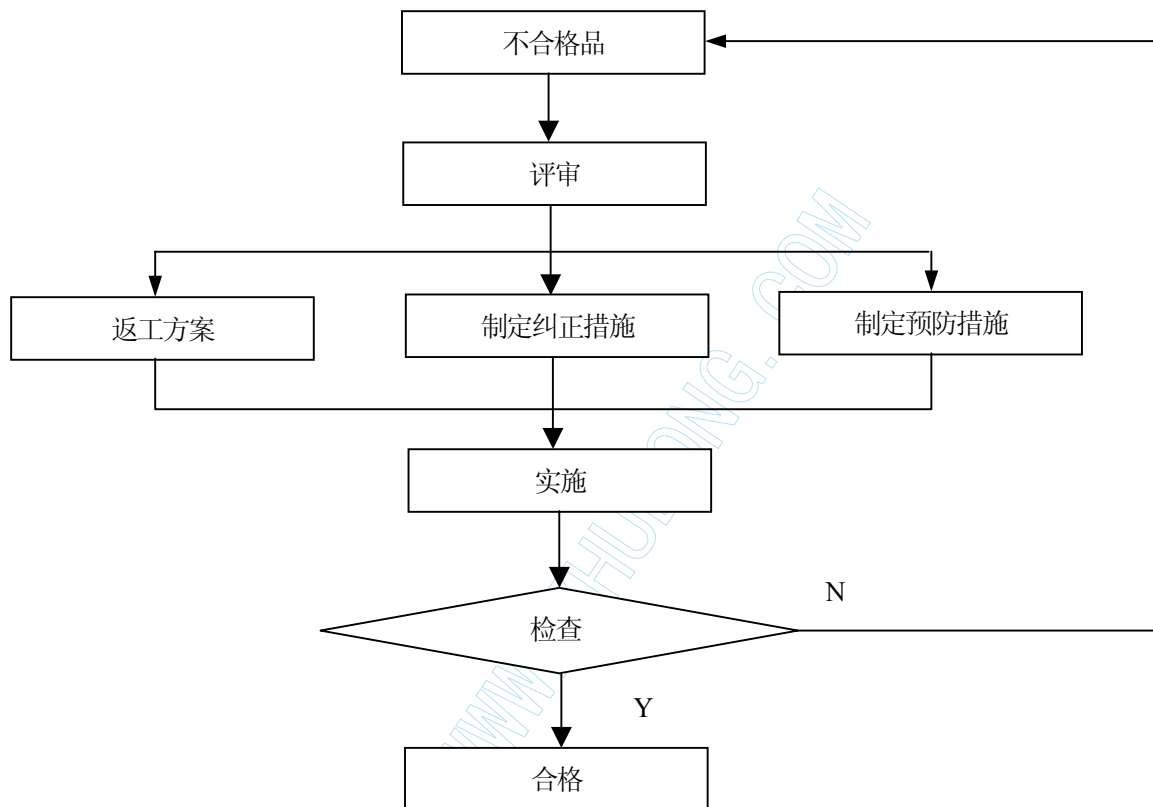
1	坡度	GBJ242-82	坡度仪	施工员	管道坡度的正负偏差不超过设计要求坡度值的 1/3
2	水平管纵横方向弯曲	GBJ242-82	尺量 拉线 直尺 水平尺	施工员	碳素钢管 管径 $\leq 100\text{mm}$ 允差 0.5mm/m 管径 $> 100\text{mm}$ 允差 1mm/m. 全长 管径 $\leq 100\text{mm}$ 允差 $\leq 13\text{mm}$ 管径 $> 100\text{mm}$ 允差 $\leq 25\text{mm}$
3	立管垂直度	GBJ242-82	尺量 吊线	施工员	每米 2mm 全长允差 $\leq 10\text{mm}$
4	管道保温	GBJ242-82	2m 靠尺 楔形塞尺	施工员	表面平整度 卷材或板材 允差 $\leq 5\text{mm}$ 涂抹或其它 允差 $\leq 10\text{mm}$ 厚度 $+0.1\delta$ -0.05δ
5	水压试验	GBJ242-82	压力表	施工员	试验压力为工作压力的 1.5 倍, 在 10 分钟内压力降不大于 0.05 MPa/cm ² , 外观检查以不漏为合格。
6	分项验评	GBJ242-82	观察 尺量	施工员 质检员	GBJ302-88 水 2-1-1

S)建筑采暖卫生系统锅炉安装质量控制表

1	锅炉检验	GBJ242-82	观察	施工员 保管员	包装良好, 规格、附件齐全, 包装良好, 规格、附件齐全, 锅炉外观无锈蚀、破损, 产品技术文件齐全。
2	坐标标高	GBJ242-82	直尺 尺量 拉线 水准仪	施工员	坐标 标高 允差 $\leq 10\text{mm}$ $\pm 5\text{mm}$
3	中心线垂直度	GBJ242-82	尺量 吊线	施工员	中心线垂直度 允差 $\leq 4\text{mm}$
4	设备保温	GBJ242-82	2m 靠尺 楔形塞 尺	施工员	表面平整度 卷材或板材 允差 $\leq 5\text{mm}$ 涂抹或其它 允差 $\leq 10\text{mm}$ 厚度 $+0.1\delta$ -0.05δ
5	水压试验	GBJ242-82		施工员	试验压力为工作压力的 1.5 倍, 在 10 分钟内压力降不大于 $0.05\text{MPa}/\text{cm}^2$, 外观检查以不漏为合格。
6	分项验评	GBJ242-82	观察 尺量	施工员 质检员	GBJ302-88

不合格品控制及纠正、预防措施

1. 程序流程图



2. 过程

- 2.1. 施工班组、施工员认真自检，质检员加强专检和巡检，及时发现不合格品，使不合格品控制在初始阶段。
- 2.2. 发现一般不合格，质检员下达质量检查意见通知单，由施工员立即组织纠正，并经质检员复查证实纠正有效。
- 2.3. 严重不合格，项目部总工程师应组织评审处置会，分析原因，制订返工方案并由相关专业施工负责人组织实施，使工程质量重新符合规定要求。项目质量部、工程部参加评审处置会议。
- 2.4. 项目部发生质量事故应逐级上报到公司总工程师。按规定程序进行处置。
- 2.5. 不合格品的处置方法只限于返工和报废拆除重新施工，以达到规定的质量要求，不得采用返修、降级使用和让步接收的处置办法，确保工程质量 100%符合规定要求。

- 2.6. 发生严重不合格、反复发生一般不合格,项目部总工程师应责成相关专业施工负责人分析原因,制订纠正措施并认真实施,消除发生不合格的原因,防止不合格再发生。
- 2.7. 项目总工程师应收集各类工程质量信息并批转到相关专业施工负责人,专业施工负责人制订预防措施,消除产生不合格的潜在原因,防止不合格品的发生

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

服务与培训

1. 施工期间服务

- 1.1. 全心全意为业主服务,把这个宗旨印在职工的脑海里,落实到行动上。在整个项目施工中,服从业主的一切安排,急业主所急,想业主所想,在做好份内事的同时,努力协助业主处理好需要我们办理的事情。
- 1.2. 我公司是 ISO9002 标准运转单位,质量管理将贯彻在工程施工的全过程中。我方将按我公司《质量手册》、《程序文件》的规定,实现合同承诺。同时,积极主动、优质高效为业主服务,共同实现项目的工期、质量、成本等综合目标。
- 1.3. 我们各专业各工种在吃透设计意图后,根据我们的实践经验,多提一些合理化的建议给业主、设计单位,努力避免设计的误差和考虑不周,达到工程的安装更合理化。施工前我们将按设计意图、按管线走向以 CAD 形式把管线结合现场实际情况,用三维立体图清晰地表示出来,从而使整个项目施工做到管理科学化、现代化,以最经济的手段取得优质工程的目的,减少许多因考虑不周而引起的现场返工。

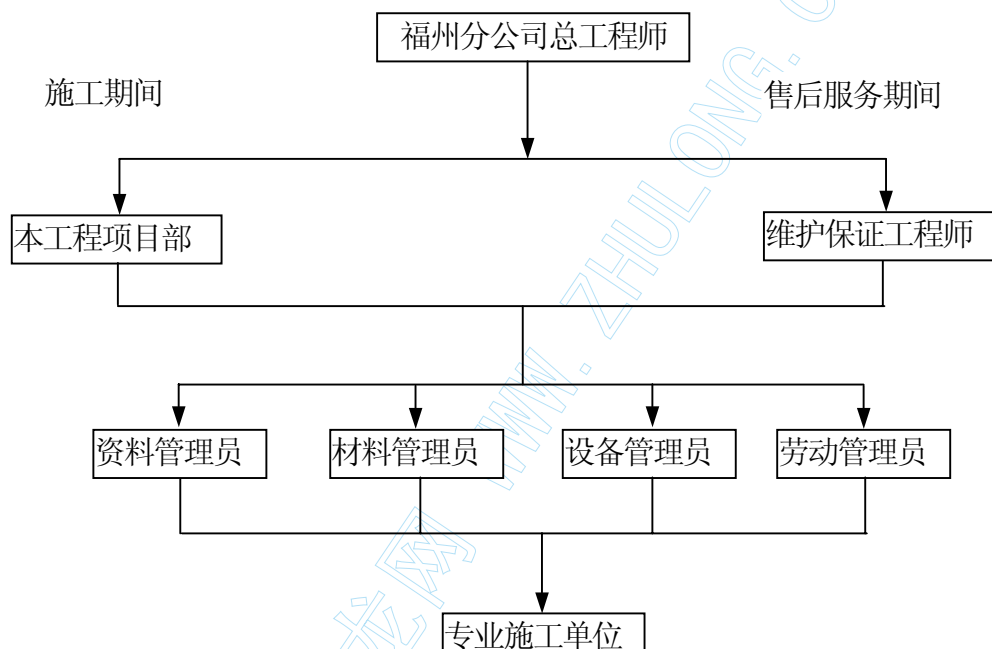
2. 售后服务目标

- 2.1. 工程竣工后,我公司根据国家施工规范、验评规范、FZ 城乡建设部有关规定、我公司管理制度,为业主建立一整套工程档案,内容包括:工程施工资料、验评资料、交工资料、培训记录、检修记录等,便于业主存档、查询。
- 2.2. 工程竣工后,我公司将委派专业技术人员带领专业技工负责保修工期范围内的保修工作,时间不少于 1 个季度。并按系统、使用功能,免费为业主培训操作人员、管理人员,直至业主人员能独立操作为止。
- 2.3. 工程竣工后,我公司将提供维修所使用的全部检测仪器、工具设备,配备专用工具箱。
- 2.4. 工程竣工后的保修期间,我公司将向业主提供一份详细的各系统定期检查方案,方案将包含全部系统需要检查的项目、检查间隔时间、所需要达到的质量标准等。
- 2.5. 工程竣工后,我公司将免费为业主编制《维修使用手册》,规范设备操作规程,促进业主的管理尽快步入正轨。
- 2.6. 工程竣工后,我公司将根据自己的施工、操作经验,结合业主所选设备的规格、型号,配备足够的备品配件,提供备品配件消耗速度、目录,便于业主检索和购买。

- 2.7. 在维修保养期内，我公司负责一般性的维护、修补、系统维护工作，对业主提出的问题，我们将在二十四小时内给出明确答复，必要时委派相应人员上门服务。
- 2.8. 维修保养期结束后，我公司可继续为业主提供优质的维护、保养、修理工作，确保整栋大楼正常运转，使用户放心使用。
- 2.9. 如果本栋建筑物使用功能部分改变，或进行局部调整、改造，我公司将积极予以配合，利用自身优势，提供合理化建议，当好业主的参谋，充分发挥建筑物的使用潜能。

3. 服务的保证体系

我公司将根据本工程的特点，成立专门的服务保证体系，全面负责工程施工期间、工程竣工后的服务工作。



4. 培训

按照业主要求及我公司的惯例，我们在工程进行中和交工前都安排时间对业主的工作人员进行培训。

4.1. 需要培训的人员

培训的人员分为二个层次进行：第一个层次为业主的维修、操作管理人员，第二个层次为业主的操作工、维修工。

需要进行培训的特殊工种：值班电工、维修电工、司炉工、电梯维修工、焊工。

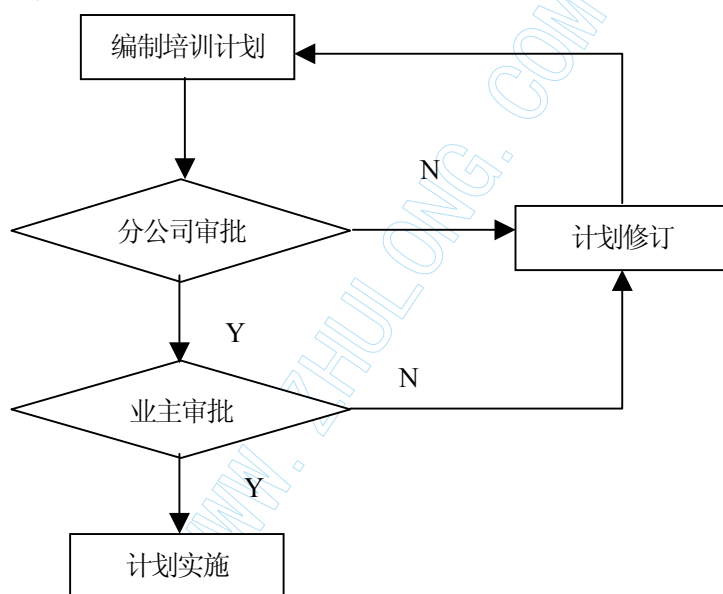
4.2. 培训内容范围

我公司承担的机电安装系统

- 1、给排水系统
- 2、采暖、空调系统
- 3、强电系统
- 4、消防水系统
- 5、弱电系统介绍（5A 系统）

4.3. 培训计划编制

1、培训计划编制程序

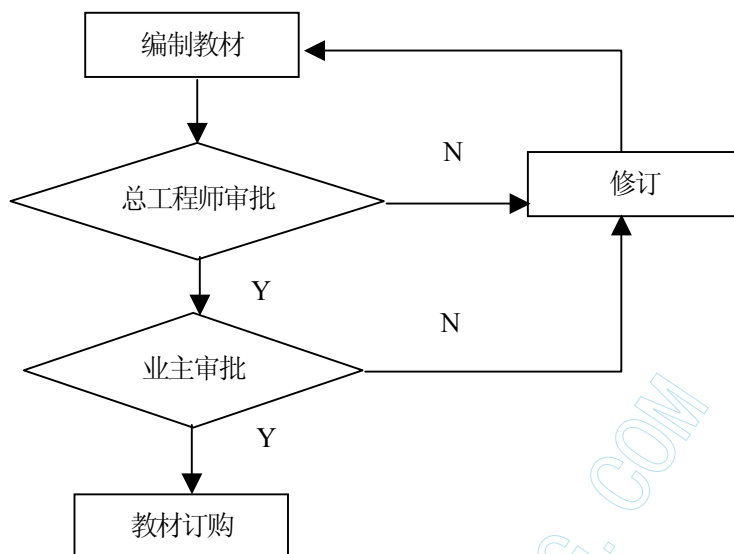


2、培训计划编制

- 由项目部总工程师组织编制培训计划,项目部各专业工程师负责编制各专业培训计划。
- 编制完成的培训计划经项目部总工程师审核、项目经理批准后报 FZ 分公司总工程师批准。
- 批准后的培训计划报业主审批,计划经业主批准后,项目部的总工程师应按业主批准的计划组织实施。

4.4. 培训教材的编制

4.4.1. 教材编制程序



4.4.2. 教材编制

- 1、由项目部总工程师组织编制培训教材，项目部各专业工程师负责编制各专业培训教材。
- 2、编制完成的培训教材应由项目部总工程师审核、批准。
- 3、批准后的培训教材报业主审批，教材经业主批准后，项目部的总工程师应按业主批准的教材组织订购和印刷。

4.5. 培训内容

4.5.1. 培训大纲

1、管理人员培训

- 讲解各系统，了解采暖、给排水、通风、空调、消防、动力、照明系统的组成，并掌握各系统的工作原理。
- 讲解竣工图，掌握各系统构成的主要设备、管路、槽架的布置。
- 能根据竣工图找到相应设备的部位，隐蔽工程的部位。
- 讲解主要设备功能、构造，了解主要设备的工作原理，设计工作工况及正常工作工况。掌握主要设备的正常工作时间和检修要领。
- 讲解楼宇自控 BA 原理，掌握自控系统指示仪表的含义，了解自控系统的调试方法和必须的调试工具。
- 讲解火灾自控 FA 原理，掌握火灾指示仪表的含义，了解减少火灾损失的方法，掌

握火灾报警设备、仪器的检测周期和检测指标。

- 介绍安全管理 SA 系统、办公自动化 OA 系统、通讯管理 CA 系统工作原理及综合布线系统，了解公寓管理系统。
- 要求学员针对自己所负责的系统，能够编制日常巡检方案、设备检修计划、事故应急处理方案。

2、操作、检修人员培训

- 讲解各系统，了解各系统的组成，了解系统的工作原理，掌握各系统主要设备的位置、构造。
- 按专业讲解设备的检修方法，掌握各类设备的检修方法、检修工具、检修测量技术。
- 讲解阀件、电动设备、过滤器等主要部件的构造及维护方法，能够根据指示仪表、外观、声音等判断设备、阀件等主要部件的工作状态。
- 讲解安全用电知识，介绍各类电器的布置位置和检查、更换方法。
- 重要部位的安装，要求学员跟班作业，了解安装方式。
- 要求学员能够回答自己专业的巡检、检修方式，以及维修保养设备的常用工具。

3、特种作业人员培训

在学习合格的操作、维修工中选拔事业心、责任心强的人员。送技术监督局各特种专业培训班学习，取得特种专业安全操作证。

4.6. 培训教材

4.6.1. 管理人员

- 1、设计、施工的规程及规范。教材来源：外购。
- 2、设计、施工、竣工图。教材来源：已有。
- 3、主要设备使用说明书。教材来源：随设备供应。
- 4、各系统使用说明书。教材来源：由我公司编写。

4.6.2. 操作、维修人员

- 1、设计、施工的规程及规范。教材来源：外购。
- 2、竣工图。教材来源：已有。
- 3、主要设备使用说明书。教材来源：随设备供应。
- 4、各系统使用说明书。教材来源：由我公司编写。

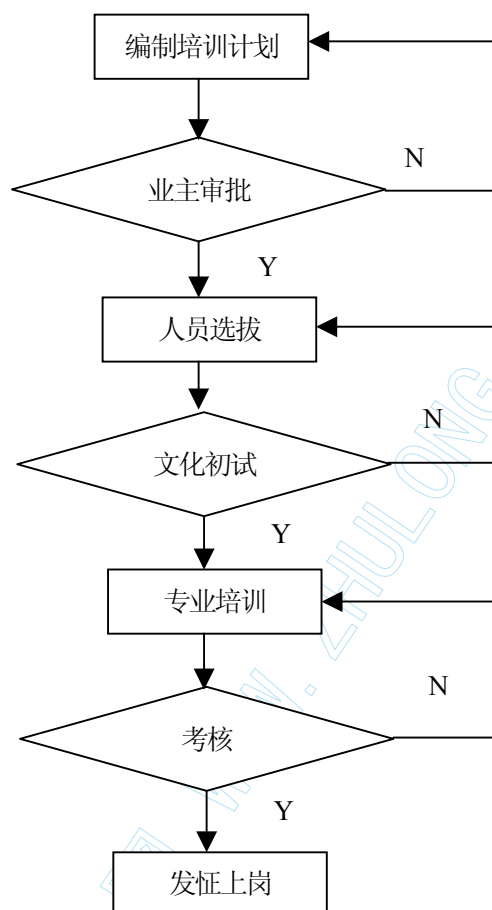
4.6.3. 特种专业人员

1、FZ 市技术监督局

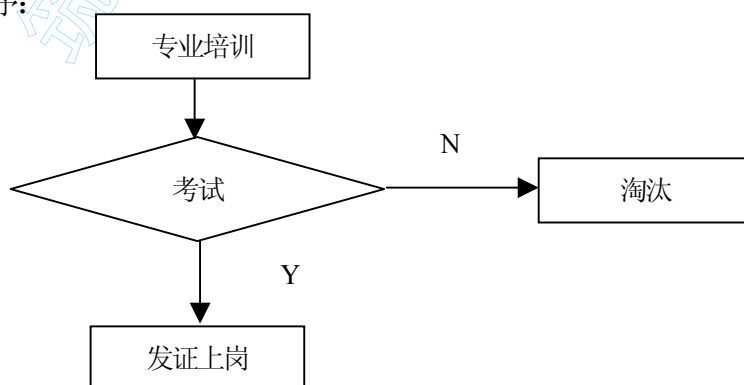
4.7. 培训方式

4.7.1. 培训的方式：授课和跟班作业。

4.7.2. 培训程序：



4.7.3. 特殊工种培训程序：



4.8. 理论培训

- 4.8.1. 培训对象：管理人员、操作、维修人员
- 4.8.2. 培训地点：施工现场
- 4.8.3. 授课方式：集中授课
- 4.8.4. 授课人员：我公司项目部总工程师和各专业工程师
- 4.8.5. 授课时间：各3周
- 4.9. 操作指导
- 4.9.1. 培训对象：管理人员、操作、维修人员
- 4.9.2. 培训地点：操作、维修工作面
- 4.9.3. 授课方式：按专业分别授课和跟班作业
- 4.9.4. 授课人员：我公司专业工程师、技师现场示范、指导
- 4.9.5. 授课时间：各4周
- 4.10. 特种专业培训
- 4.10.1. 培训对象：电气、锅炉、专业设备操作人员
- 4.10.2. 培训地点：FZ市技术监督局专业培训班
- 4.10.3. 授课方式：集中授课，领取专业操作上岗证书
- 4.10.4. 授课人员：FZ市技术监督局专业授课教师
- 4.10.5. 授课时间：按FZ市技术监督局规定

5. 操作维修手册（纲要）

5.1. 编制说明

本《操作维修手册》是针对FZ香格里拉酒店机电设备系统编制的，适用于现在投入使用的全部机电设备。

本手册根据设计、施工、竣工图，设计、施工规范，FZ市各公用系统的要求编制的。

本手册分为总体概况、暖通系统、给排水系统、动力系统、照明系统、消防灭火系统、楼寓控制系统、垂直运输系统7个分册。

5.2. 总体概况

- 1、工程投资方、建设方
- 2、楼寓管理公司组成
- 3、建筑结构及功能
- 4、建筑结构及布局

- 5、建筑功能及功能参数
- 6、公用功能参数（供电、供水、排水、燃气、热力、弱电）
- 7、机电系统功能及参数（通风、空调、给排水系统、动力系统、照明系统、防雷接地、消防灭火系统、楼宇控制系统）

5.3. 通风

- 1、系统图
- 2、系统功能参数
- 3、系统运行及调整
- 4、主要设备及工况
- 5、主要控制阀件等设施
- 6、系统停运及维修
- 7、全部设备及备品、备件表
- 8、全部控制阀件等备品、备件表
- 9、巡视、检修设备、工具表
- 10、 巡视、检修工作表

5.4. 空调

- 1、系统图
- 2、系统功能参数
- 3、系统运行及调整
- 4、主要设备及工况
- 5、主要控制阀件等设施
- 6、系统停运及维修
- 7、全部设备及备品、备件表
- 8、全部控制阀件等备品、备件表
- 9、巡视、检修设备、工具表
- 10、巡视、检修工作表

5.5. 给排水系统

- 1、生活冷热水系统
- 2、系统图

- 3、系统功能参数
- 4、系统运行及调整
- 5、主要设备及工况
- 6、主要控制阀件、过滤器等设施
- 7、系统停运及维修
- 8、全部设备及备品、备件表
- 9、全部控制阀件、过滤器等备品、备件表
- 10、巡视、检修设备、工具表
- 11、巡视、检修工作表

5.6. 游泳池水系统

- 1、系统图
- 2、系统功能参数
- 3、系统运行及调整
- 4、主要设备及工况
- 5、主要控制阀件、过滤器等设施
- 6、系统停运及维修
- 7、全部设备及备品、备件表
- 8、全部控制阀件、过滤器等备品、备件表
- 9、巡视、检修设备、工具表
- 10、 巡视、检修工作表

5.7. 动力系统

- 1、动力系统
- 2、系统图
- 3、系统功能参数
- 4、系统运行及调整
- 5、主要设备及工况
- 6、主要控制元件等设施
- 7、系统停运及维修
- 8、全部设备及备品、备件表

9、全部控制元件等备品、备件表

10、巡视、检修设备、工具表

11、巡视、检修工作表

5.8. 照明系统

1、系统图

2、系统功能参数

3、系统运行及调整

4、主要设备及工况

5、主要控制元件等设施

6、系统停运及维修

7、全部设备及备品、备件表

8、全部控制元件等备品、备件表

9、巡视、检修设备、工具表

10、巡视、检修工作表

5.9. 防雷接地系统

1、系统图

2、系统功能参数

3、系统运行及调整

4、主要设备及工况

5、主要控制元件等设施

6、全部控制元件等备品、备件表

7、巡视、检修设备、工具表

8、巡视、检修工作表

5.10. 火灾灭火系统

1、报警系统

2、系统图

3、火灾报警点分布图

4、水喷淋点分布图

5、消防栓分布图

- 6、系统功能参数
- 7、系统运行及调整
- 8、主要设备及工况
- 9、主要控制元件等设施
- 10、系统停运及维修
- 11、全部设备及备品、备件表
- 12、全部控制元件等备品、备件表
- 13、巡视、检修设备、工具表
- 14、巡视、检修工作表

5.11. 气体灭火

- 1、系统图
- 2、淹没区域（房间）分布图
- 3、系统功能参数
- 4、系统运行及调整
- 5、主要设备及工况
- 6、主要控制元件等设施
- 7、系统停运及维修
- 8、全部设备及备品、备件表
- 9、全部控制元件等备品、备件表
- 10、巡视、检修设备、工具表
- 11、巡视、检修工作表

5.12. 排烟隔断

- 1、系统图
- 2、排烟、隔断区域（房间）分布图
- 3、系统功能参数
- 4、系统运行及调整
- 5、主要设备及工况
- 6、主要控制元件等设施
- 7、系统停运及维修

- 8、全部设备及备品、备件表
- 9、全部控制元件等备品、备件表
- 10、巡视、检修设备、工具表
- 11、巡视、检修工作表

5.13. 楼宇控制

- 1、楼宇、空调自控系统图
- 2、自控区域（房间）分布图
- 3、系统功能参数
- 4、系统运行及调整
- 5、主要设备及工况
- 6、主要控制元件等设施
- 7、系统停运及维修
- 8、全部设备及备品、备件表
- 9、全部控制元件等备品、备件表
- 10、巡视、检修设备、工具表
- 11、巡视、检修工作表

5.14. 弱电系统

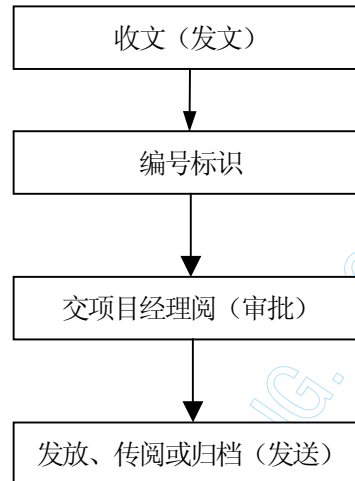
- 1、弱电系统图
- 2、终端分布图
- 3、系统功能参数
- 4、系统运行及调整
- 5、主要设备及工况
- 6、主要控制元件等设施
- 7、系统停运及维修
- 8、全部设备及备品、备件表
- 9、全部控制元件等备品、备件表
- 10、巡视、检修设备、工具表
- 11、巡视、检修工作表

5.15. 有线电视

- 1、系统图
- 2、终端分布图
- 3、系统功能参数
- 4、系统运行及调整
- 5、主要设备及工况
- 6、主要控制元件等设施
- 7、系统停运及维修
- 8、全部设备及备品、备件表
- 9、全部控制元件等备品、备件表
- 10、巡视、检修设备、工具表
- 11、巡视、检修工作表

文件资料管理

1. 流程图



2. 程序

2.1. 文件控制

2.2. 文件控制目的：及时获得有效版本的文件，防止误用作废失效的文件，切实用文件指导项目部质量体系运行和组织施工作业。

2.3. 文件控制要求：对文件的编制、审核、批准、标识、发放、登记、使用、借阅、修改、换版、作废、回收等实施系统化的管理。

2.4. 项目部受控文件范围

- 1) 公司质量体系文件
- 2) 施工标准、规范
- 3) 相关的法令、法规文件
- 4) 工程合同、施工图纸、设计变更文件
- 5) 施工组织设计、质量计划、技术（安全）交底、质量记录表格等项目部文件

2.5. 文件控制的几点操作规定：

- 1) 资料员分类建立受控文件目录。
- 2) 收文即登记，发文按规定范围、数量发放，收文人应签名。
- 3) 文件更改、作废要在权限范围内进行，实施时应作好标识，防止误用。

4) 文件借阅、交接应记录。

2.6. 工程资料控制

2.6.1. 工程资料控制目的：证实工程质量符合规定要求。

2.6.2. 工程资料控制要求：齐全、及时、真实、有效。

2.6.3. 受控工程资料范围：

- 1) 质量体系运行资料
- 2) 工程质量资料

2.7. 工程资料的填写要求

- 1) 工程资料的填写应与工程进度同步，字迹清晰，字体端正，内容要完整、真实、准确，对于缺项的栏目应划去，表格不宜出现空缺栏目。
- 2) 工程资料数据或结论等重要词语要更改时采用杠改且在更改处加盖更改人印章或签名确认。
- 3) 工程资料必须由相应负责人填、签，不得他人代填、代签。
- 4) 工程资料应采用不宜褪色的笔墨，不能使用铅笔、圆珠笔填写，复印或复写必须清晰。

2.8. 工程资料的收集、保管和归档：

- 1) 项目部材料设备管理负责人定期将物资管理资料移交给资料员保管。
- 2) 各专业施工员项目专业施工负责人分类、定期将工程资料移交给资料员保管。
- 3) 单位工程结束后，项目部资料员将汇总好的工程资料移交给项目质量部审核。
- 4) 工程资料经公司质管处审定符合规定要求后最终由公司档案室组卷，归档保存。
- 5) 工程资料移交应办理交接手续。

2.9 工程资料表格

1) 工程资料表格主要包括：

施工管理表格

物资管理表格

安装及检验记录表格

质量验评表格

试验记录及检测报告

2) 工程资料表格的使用应符合 FZ 地区有关部门的规定要求。

保证工程工期措施

在保证工程质量的基础上，我们为了工程的效益和业主的利益，我们准备采取如下措施。

1、人员：

- 2) 配备信誉好的项目经理部和业务能力强的施工管理人员，加强对工程的管理。
- 3) 配足施工班组和工人，特别是特殊工种的人员，保证工程所需。
- 4) 在施工现场，以最大的可能投入施工人员，并且工种搭配合适。

2、设备和工具：

- 1) 配足施工所需的机械设备，保证施工安装的正常进行。
- 2) 特殊计量器具配置齐全，如 2m 平尺，框架水平仪，激光经纬仪等，保证测量防线的精度。

3、材料：

- 1) 属于业主提供的设备及材料，我们在进场前 10 天提供详细的要料清单和供货时间表，便于业主提前做好准备。
- 2) 我们供应的设备和材料，我们同样将报一份清单给业主，请业主监督我们，我们将按时间表准时送到现场。

4、资金：

- 1) 我们目前在 FZ 有工程，并在当地银行开有帐户，我们将在该帐户上留足保证工程正常进行所需的资金，并保证专款专用。

5、技术：

- 1) 针对目前提供的图纸，我们在合同签定后立即开始施工图的设计工作，并在 10 天内，向业主提供需要设计的符合我国建设规范要求的施工图方案，报请业主审批。
- 2) 在施工期间，配备技术人员，随时进行施工图的设计工作。

6、进度计划：

- 1) 我们进场前 10 天内，将向业主提供详细的进度计划表。在施工过程中，每周末提供下周的进度计划表和本周的进度完成情况，如果进度落后，我们将采取的加快进度所采取的方法。

7、项目部：

- 1) 项目经理将向业主提供由我公司经理开具的法人委托书，全权负责处理与工程有关的全部事宜，及时解决现场遇到的所有问题。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

风、雨季施工措施

1. FZ 市地处南方，受热带风暴、台风影响较大，故防风 and 防雨是该工程的特点。
2. 本着紧前不紧后的原则，把沟槽开挖工作安排尽量在工程前期完成，在雨季前，施工技术人员抓紧按排进行管路铺设工作。
3. 雨期施工时，首先工地应设专人收听当地天气预报，掌握天气情况，准备齐防风雨用的各种材料及工具，积极做好防风、防雨工作，安排好风、雨期施工。
4. 材料堆放场地要夯实，并要求能及时排除雨水，保证不积水，对要求防水的物资放入仓库内内或有防风、雨措施。
5. 做好现场道路的硬化和排水工作，并留有 0.5% 的排水坡度对排水明沟加强管理，以确保车辆正常通行。
6. 施工现场电线电缆应架空防止电器潮湿漏电，做好各种施工物资的防水、防潮工作，材料设备全部存放在仓库内或有防雨防潮措施的地方。
7. 现场配备专职人员、抽水设备并及时将低洼处的积水排干。
8. 按设计要求，做好管道的保温。
9. 2002 年～2004 年的雨季是本工程的施工高峰，为保证工程进度，要采取相应的防风、防雨措施。

文明施工管理

12.1 现场平面布置

根据现场的条件，以及我公司投入现场人员的情况，对现场的要求和布置如下：

1. 管理部门

项目部需要办公用房 15 间，面积不小于 16m^2 ，其中 8 间用于项目部办公，5 间用于 5 个区域项目部办公，2 间用作会议室。

2. 材料库房

现场需要材料库房 2 处，一处面积不小于 100m^2 ，用于存放管材、板材、型钢等，一处面积不小于 60m^2 ，用于存放电气和小型精密设备。

3. 施工场地

施工现场需要不少于 1000m^2 的预制场地，可以考虑选择在地下室或室外。

4. 施工区域划分

全部地下室、会所、商场等公用场所的安装作为一个区域；住宿部分作为一个区域。共划分二个区域。

5. 现场安全保卫

全厂设立进出口 1 个，并设立一处保卫室，保卫室全天值班，负责施工现场的设备、材料、人员等管理。此项应以总包单位为主，我公司的现场安全保卫应满足总包管理的要求。

6. 消防

在每个办公室、电气设备安装处、危险品较多的场合设立灭火器，并由安全员定期检查灭火器材的安全。

7. 卫生

现场底层设厕所 1 处，楼层每隔 4 层设临时便桶一处，并安排 4~5 人每天打扫施工现场，清除生活垃圾，保证现场的整洁。

8. 照明

每个工作面均应保证照明，特别是需要夜间工作的场合，要保证照明。

9. 临时水电布置

地下室、及公用楼层，每层布置临时供电点 2 处，楼层每层布置临时供电点 1 处，供电的容量不小于 120A/380V。

在现场布置临时水源 1 处，水压不小于 1.5MPa，管径 25mm。

施工用临时水电应由总包单位负责，我公司将配合总包单位完成临时水电布置。

10. 安全

安全标识牌布置在施工区域的各个进口处，在高层住宅楼的每个特殊部位，布置相关的安全警告标识。

所有孔、洞菌遮盖严密，并由安全员每天巡视检查。

11. 危险品库

现场设立二个危险品库，危险品库面积不小于 15m²/间，一间用于存放油漆类材料，另一间存放乙炔气瓶。

以上平明布置要求为初步意见，待合同签订后，再与总包单位协商解决。

12.2 安全生产、消防、保卫管理

1. 安全管理控制目标

1.1. 六项重大事故为零

重大设备、重大火灾、重大爆炸、重大生产、重大交通、重大人身伤亡事故为零。

1.2. 轻伤率低于 4‰。

1.3. 严格遵守业主、监理和总包单位的有关安全施工管理的规定。

2. 安全保证总的原则

2.1. 为规范施工现场的安全管理，保障职工生命安全，保障施工设备的正常使用，根据现场情况，特制定本规定。

2.1.1. 本规定是公司安全管理的一部分，本规定与业主和监理、总包单位的有关规定以及国家、公司内部安全管理标准相抵触时，应优先使用上述规定。

2.1.2. 编制施工组织设计、专业技术方案及措施必须包含安全措施的具体要求，特别是对设备吊装、脚手架搭拆等特殊作业均应编制单项安全施工技术措施，报业主和监理、总包单位批准后，方可准许施工。

2.1.3. 进入现场施工的全体员工先进行安全培训和进工地教育，并经考试合格后报业主和监理、总包单位批准，办理入厂证，方可进入现场施工。

2.1.4. 每项工程施工前，项目负责人、工程技术人员，布置施工任务时，必须进行安全技术措施的交底，未经安全技术措施交底的不得施工。

2.1.5. 参加本工程施工的全体员工，除执行业主和监理、总包单位的安全要求和接受监督外，还应执行的有关本工种、本岗位的安全技术操作规程，并接受当地劳动部门的监督。

3. 工程安全保证体系

3.1. 建立项目部安全保证体系。

3.2. 组织措施：

3.2.1. 项目经理是安全施工的第一责任人，充分发挥项目经理部安全管理机构（常设机构在施工管理办公室）和安全生产保证体系的作用，确保施工生产正常运转。现场设专职安全员。

3.2.2. 认真贯彻安全管理制度，在任何时候任何情况下都要始终如一地坚持安全第一的基本原则，落实安全责任制。

- 3.2.3. 严格执行国家制订的安全立法标准和安全操作规程,认真贯彻安全文明施工管理规定,坚持按标准和规程进行检查、监督和宣传教育。
- 3.2.4. 安全保证体系和各级责任人员应积极参与施工前的技术准备工作,参加技术措施的编制和审查,并据此编制有针对性的安全保证措施,对安全生产的关键环节有效地进行控制。
- 3.2.5. 在编制各专业施工方案和施工技术措施时,应含有安全保证措施的专门内容和要求,并要及时向施工人员交底,交底要有见证材料。
- 3.2.6. 加强安全信息反馈,及时掌握各个环节中的安全问题,定期进行安全教育和安全检查。实现安全施工全过程控制。
- 3.2.7. 安全保证体系的责任人员要分区分片落实责任,施工时安全员应巡回检查,特殊工程要设专人监护,对违反安全规定和不遵守安全操作规程者要立即停止其作业。

4. 项目工程安全教育

4.1. 项目部安全教育

- 4.2. 进入现场后,由项目部开展安全教育,时间不少于8小时,其教育内容包括:国家有关安全生产法令、法规和规定,工程的性质,施工生产特点及有关安全规章制度,施工安全的基本知识和消防常识以及典型事故的教训。

- 4.3. 经安全教育考试合格后,方可进行施工,否则不得进入施工现场。

4.4. 班组安全教育

由班组长负责教育,时间不少于8小时,可采取讲解和实际表演相结合的方式。其教育内容为施工特点,本项目部安全生产制度及安全技术操作规定。安全设施工具及个人防护用品、急救器材和消防器材的性能及使用方法。本岗位的施工流程、工作特点和注意事项。本岗位安全操作规程。设备、工具的性能及安全装置的使用,防护用品的使用、保管方法,以往的事故教训及预防措施。

4.5. 外来人员安全教育

凡进入现场办事和参观的人员,进入现场前应接受相应的入场教育。教育内容为本施工企业的特点、入场须知和注意事项等。对外来人员需指派专人负责管理和核查。

4.6. 日常安全教育

主要内容为每周一次安全活动,每次不少与1小时。每次活动要有计划、有内容、有记录。教育内容为学习有关的安全文件、通报和安全规程及安全技术知识,检查安全规章制度的执行情况和消除事故隐患。要利用有效的宣传工具,如会议、简报、标语、漫画、图片、安全讲话、事故现场会等多种形式教育。

5. 项目现场安全管理

- 5.1. 工程项目开工前应按业主和监理、总包单位批准的施工组织设计中规定的施工总平面图布置的要求布置各项临时设施, 包括施工机具、停车场、设备材料堆放和水、电气的布置, 所有的临时布置均应符合安全防火和环境卫生要求, 以及业主和监理、总包单位的规定和要求。
- 5.2. 对项目工程区域内的坑、井、孔、高压电气设备、易燃易爆场所等, 必须设置围栏、盖板及危险标志, 夜间应设信号灯, 必要时指派专人负责, 日夜守护。各种防护设施、安全标志, 未经业主和监理、总包单位批准, 不得移动或拆除。
- 5.3. 按业主和监理、总包单位指定的通道进出厂, 并保持施工现场道路的畅通。装置内所有的排水系统应处于良好使用状态, 落实专人进行经常的清理。
- 5.4. 施工现场晚上加班时应有足够的照明, 并指派临时电工值班维护。
- 5.5. 施工现场易燃、易爆、有毒物质的存放(如汽油、柴油、油漆、酸等)必须设专库专人保管, 并设置明显的标记。
- 5.6. 严格按照业主和监理、总包单位的要求和中华人民共和国消防法, 在工程施工现场建立和执行防火管理制度。对施工工地和器材配件库房要设置符合要求的消防栓和消防器材, 落实专人负责管理, 并使消防设施保持完好的备用状态。同时应按《安全用火管理制度》中的有关规定办理动火用火手续。
- 5.7. 工程施工现场必须做好季节性防护工作。夏季要做好职工的防暑降温工作; 冬季要注意防寒、防冻。特别是雨季和台风来临之前要做好防台风工作, 临设要按防台风考虑, 装置四周要保证排水系统畅通。对临时设施、电气设备和大型机械进行检查, 工地要作好防洪抢险准备, 雨雪过后要采取防滑措施。
- 5.8. 为保证安全和防盗的需要, 设专人负责值班保卫工作, 进出厂人员持证上班, 无关人员不得擅自进入工程施工现场。
- 5.9. 施工现场的各种安全设施和劳动保护器具, 必须定期进行检查, 维护和保养, 及时消除隐患, 保证其安全有效。
- 5.10. 施工现场用的各种安全设施, 如消防器材等必须定期进行检查和维护保养, 以备紧急情况时能正常使用。
- 5.11. 将项目部安全管理制度张贴于现场和生活区, 保持人人知晓。
- 5.12. 项目部每月制订一项安全管理重点目标及相应的保证措施, 此目标就随着工程进展情况予以调整。

6. 施工用机械设备与电气设备安全管理

- 6.1. 进入项目工地施工的所有机械设备应保持完好,进场后还应进行安全检查,合格后方可使用。
机械操作工必须建立岗位责任制,并按劳动部门规定持证上岗,禁止无证人员操作。
- 6.2. 各种施工机械必须设专人管理,严格按该机械的安全操作规程进行操作,并进行定期维护检修,保持施工机械处于良好状态。
- 6.3. 各种施工机械及其传动部分,必须装设防护装置。起重机械(如卷扬机等)其安全装置必须齐全完好。
- 6.4. 施工机械启动前应检查地面基础是否稳固,转动部分的部件是否充分润滑,制动器、离合器是否动作灵活,必须经检查确认合格后方可启动。
- 6.5. 施工现场的电气设备、工具、用电线路,必须有持证电工专职维护管理。
 - 6.5.1. 所有电气设备必须保证接线正确,保证接零或接地良好。
 - 6.5.2. 架设的高、低压电气设备必须符合有关电气安全工作规程的要求。
 - 6.5.3. 手持电动工具和移动电器用具,必须绝缘良好,并应配置漏电保护装置。
- 6.6. 施工机械在运行中,如有异常响声,发热或其它故障,应立即停车,切断电源后,方可进行检修。
- 6.7. 电气设备的所有接头,应牢固可靠,接触良好。如发现松动应立即切断电源进行处理。

7. 施工现场临时用电安全管理

- 7.1. 施工现场电气作业人员必须由经过专业培训、考核合格、持有电工特种作业操作证的人员担任。
- 7.2. 施工用的临时电源应采用绝缘良好电缆线,并不得接触潮湿的地面。电缆线用竹杆或木杆架高,如采用埋地时应作出明显的标记。电缆线如过马路时应设钢管套保护。
- 7.3. 施工现场及有作业的场所应有足够的照明灯具,主要的通道上应装设路灯,照明线路必须绝缘良好、布线整齐、固定牢靠。对线路还应经常进行检查维修。
- 7.4. 所有电气设备必须保证接线正确,保证接零或接地良好。特别是施工用电,必须作接地或接零保护,不得一部分设备作保护接零,另一部分设备作保护接地。
- 7.5. 手持电动工具和移动电器用具必须绝缘良好,并应配置漏电保护装置。
- 7.6. 露天配电及配电开关应设防雨措施。外露带电部分,必须具备绝缘防护措施,并应挂有“带电危险”的警告牌。
- 7.7. 不准在电气设备或供电线路上带电作业(无论高压或低压),停电后还应在电源开关处上锁或拆除熔断器,同时挂上“禁止合闸,有人工作”等标示牌,工作未结束或未得到许可不准任何

人随时拿走标示牌或送电。

- 7.8. 施工照明应统一考虑, 专人负责管理, 严禁现场乱拉电线接照明。
- 7.9. 行灯电压不得超过 36V 没, 且行灯带有金属保护罩。在潮湿地点、坑、井、沟道或容器设备、贮罐内作业, 行灯电压不得超过 12V。
- 7.10. 禁止在金属脚手架上搭设临时电源线路, 必要时应架设绝缘横担, 并加设绝缘胶带, 以防止磨破电源线, 导致脚手架带电。脚手架应有牢固的接地。
- 7.11. 使用电动工具时操作人员应站在绝缘板上或干木板上。如在潮湿的地点或金属结构上或金属容器、设备、贮罐内作业时, 应穿绝缘鞋和带绝缘手套。施工现场临时用的电焊机及其他电动工具的电源线路必须装设漏电保护器。
- 7.12. 施工现场的每台电气设备应使用单独开关 (一机一开关), 严禁用同一开关直接控制两台及两台以上的电气设备。
- 7.13. 现场施工用设备及工具房群体摆放, 设棚保护。做到单机设盖, 并做到防雨、防雷、防雪、防潮和防火。
8. 施工现场脚手架搭设和使用安全管理
 - 8.1. 项目工地内钢结构、设备、工艺管线、电气仪表、防腐保温和油漆等工程施工时, 搭设的脚手架应全部采用金属双排架, 载荷要满足 $270\text{kg}/\text{m}^2$ 。如需超载使用, 要首先经过核算并进行加固处理后, 方可使用。
 - 8.2. 搭设的脚手架除能够承受一定的载荷以外, 还要求具有稳定性、牢固性、可靠性, 保证在施工期间在不超载和气候变化的条件作用下能保证稳定坚固, 使脚手架在使用过程中不变形、不倾斜, 不发生晃动和倒塌现象, 确保施工人员安全作业。
 - 8.3. 脚手架的杆件应采用 $\phi 48-51\text{mm}$, $\delta = 4\text{mm}$ 左右的钢管, 根据需要选用不同长度的杆件, 对钢管有严重锈蚀、弯曲、压扁或裂纹的禁止作用。
 - 8.4. 扣件用可锻铸件 (KJ33-8) 铸成, 螺栓用 A3 钢制成, 防腐处理应良好。各种扣件必须有生产单位的出厂合格证明。
 - 8.5. 脚手板采用 $\delta = 2-3\text{mm}$ 的钢跳板, 长度为 1.5-2m。宽度为 230-250mm, 两端应有连接装置。跳板面应钻有防滑孔。严禁使用有裂纹、扭曲的脚手板。
 - 8.6. 脚手架的架体必须与墙体或钢结构、构架、框架、设备有牢固的连接。
 - 8.7. 脚手架搭设时, 如遇松软地面应设垫板再绑扫地杆, 杆与杆之间采用对接扣件进行连接, 并将接头错开。

- 8.8. 脚手架两端及转角处以及每隔 6-7 根立杆应设剪刀撑与斜撑, 并与地面夹角不大于 60 度, 抛撑底端要埋入地下 300-500mm。架子高度在 7m 以上或无法设抛撑时, 每高 4m 水平 7m 设一连接杆将脚手架同建筑物连接在一起。
- 8.9. 固定杆高度方面每隔 4m 设一根, 水平方向每隔 7m 设一根, 以防止架子向外倾倒。
- 8.10. 脚手架各杆件相交伸出的端头均应大于 100mm, 以防止架杆件滑脱。
- 8.11. 钢管脚手架高度超过周围建筑物或高度超过 30m 时, 水平方向每隔 50m 应装设避雷装置, 接地电阻不得大于 10Ω 。
- 8.12. 脚手架(含安全网), 搭设必须符合有关规范要求。脚手架搭设完后, 交项目部主管安全的部门和使用单位联合检查验收。经检查验收后, 在脚手架的明显处挂上醒目的标记牌。
- 8.13. 脚手架搭设应从下往上, 拆除应从上往下。拆除时周围应设警戒标志, 并设专人看管。脚手架拆除时应设专人负责指挥, 防止蛮干、防止违章造成架子坍塌事故。
9. 设备运输吊装管理
- 9.1. 本工程的设备运输、吊装, 凡单件重 20 吨、高 10 米、长 15 米以上的应单独编制运输、吊装方案, 并经施工单位主管部门和安全技术部门审查, 报项目经理批准后执行。
- 9.2. 起重吊装工作必须分工明确, 并按国家《起重吊装指挥信号》(GB5085-85) 规定的统一联络信号, 统一指挥。起重机械必须经常检查, 保持各部位的灵敏可靠。
- 9.3. 从事起重吊装、校正构件等高处作业人员, 必须正确使用安全带和安全帽。作业时不宜用力过猛, 以防身体失稳坠落。
- 9.4. 对于 20 吨以上的重物的吊装, 或吊物虽不足 20 吨, 但结构复杂, 刚度小、长径比大, 精密贵重, 施工条件特殊情况下, 都应编制吊装方案。吊装方案经施工部门和安全技术部门审查, 项目经理批准后方可实施。
- 9.5. 不得利用厂区、管道、管架、电杆和电机设备等做装锚点, 未经确认许可, 也不得将生产性建筑、构筑物等做装锚点。
- 9.6. 起吊重物要栓溜放绳, 起吊物件不得长时间在空间停留, 构件(或机械设备)未固定前不得松钩, 且不准在起重物上行走操作, 严禁将安全带挂在起吊的构件上。
- 9.7. 使用各种起重机械, 吊具和索具时, 必须遵守以下规定:
- 1) 各种起重机械的操作, 必须按机械本身的技术操作规程进行, 并执行《起重机械安全规程》(GB6067-85) 操作人员必须经特殊作业专门训练, 考核合格后, 持证上岗操作。
 - 2) 起重作业前必须对起重机械的运行部位安全装置、吊具、索具等详细检查, 吊装时必须进

行试吊检查。

- 3) 各种机械必须按规定负荷进行吊装, 严禁超负荷吊装。吊具、索具必须经过计算, 选择使用。

9.8. 设备运输、吊装作业之前应派人查看现场, 具体落实现场是否有障碍物等, 如有应排除。

9.9. 大型设备吊装前应进行强度核算, 所选用的吊装机具必须保证安全系数。

9.10. 起重运输、吊装作业应分工明确责任到人, 要做到统一指挥, 并使用统一规定的信号。

9.11. 作业前应对有关人员进行技术交底, 并交代安全注意事项。

9.12. 吊半作业时, 吊车的吊臂下严禁站人。

9.13. 吊装和运输作业期间应设专职安全员, 做好监督和检查工作。

10. 切割与焊接作业安全管理

10.1. 项目工程范围内金属切割与焊接作业时防火、防爆工作要严格按业主和监理、总包单位的有关规定办理动火证, 并对动火周围的易燃易爆物应进行彻底清理干净。如附近沟池等地可能存在可燃气体、液体时, 应采取有效的安全技术措施。

10.2. 焊工应经过特殊工种安全教育, 经考核合格后持证上岗。

10.3. 焊工操作时必须按规定穿防护工作报、绝缘鞋和防护手套。

10.4. 使用角向磨光机时应检查设备漏电保护器和线路绝缘情况, 砂轮片是否有破损或裂纹, 打磨时要戴护目风镜和口罩。

10.5. 室内焊接时要有良好的通风排烟措施, 烟尘较大时要戴口罩。

10.6. 高空施焊时应有高空劳动保护措施, 如佩带安全带、安全帽。小型工具应摆放在可靠部位, 以防从高空落下。

10.7. 氩弧焊严禁使用钍钨电极。

10.8. 在金属容器内或金属结构上焊接, 必须将防护用品穿戴整齐, 脚下垫橡胶板或其它绝缘衬垫。应有监护人员, 以策安全。

10.9. 电弧焊必须做到:

- 1) 电焊机除设置独立的电源开关外, 还应对电焊机外壳进行接地或接零保护, 其接地电阻不得大于 4 欧姆。
- 2) 一次线路与二次线路绝缘应良好且易辨认。
- 3) 工作前应先检查焊机有无接地及接零装置, 各接地点接触是否良好, 焊接电源的绝缘有无破损。

- 4) 更换焊条时一定要戴焊工手套, 禁止用手和身体随便接触焊机二次回路的导电体, 身体出汗衣服潮湿时, 切勿靠在带电的钢板或坐在焊件上工作。
- 5) 焊接工艺管线及钢结构等时, 二次线不允许接入管架、构架上, 应直接接入一次焊接点附近。
- 6) 下列操作应在切断电源开关后进行: 改变焊机接头, 改接二次回路线, 搬动焊机, 更换保险丝, 检修焊机。

10. 10. 氧—乙炔焰焊(割)作业应做到:

- 1) 焊接作业工具必须符合质量标准, 焊炬、控制阀要严密可靠, 氧气减压器要灵活有效。气体软管应耐压合格, 无破损。
- 2) 氧气瓶、乙炔气瓶、氩气瓶不得靠近热源并禁止倒放, 乙炔气瓶不得卧放, 钢瓶内气体用完, 必须留有余压。
- 3) 氧气瓶与乙炔气瓶之间应留有足够的安全距离, 距明火点应保持 10m 以上的距离。
- 4) 氧气、乙炔气、氩气、氮气设专人负责, 以空瓶换实瓶。
- 5) 在高压电源线及管线底下, 禁止放置乙炔气瓶。
- 6) 等离子切割, 氩弧焊接等特种作业时, 应采取有关安全防护措施。
- 7) 焊工在工作中要遵守焊工技术规范。
- 8) 在多人作业或交叉作业场所, 从事电焊作业要设有防护遮板, 以防止刺伤他人眼睛。
- 9) 高处切割时要系好安全带, 并将之栓在牢靠的地点, 高挂低用。应防止割下的材料从高空坠落伤人。

11. 安全用火管理

11. 1. 施工现场用火管理的范围:

- 1) 火焊、电焊、锡焊等。
- 2) 烧烤煨管、熬沥青等。
- 3) 明火取暖和明火照明。
- 4) 使用临时电源、临时电线, 包括使用电钻、砂轮、风镐等。
- 5) 机动车辆进入施工现场。
- 6) 在施工现场使用雷管、炸药等爆破品。

11. 2. 根据用火危险程度, 用火分为三级:

11. 2. 1. 凡属下列地点动火均为一级动火。

- 1) 各类油罐区、气罐区、有毒介质区、液化气站。

- 2) 有易燃可燃液体、液化气及有毒介质的泵房与机房。
- 3) 易燃、可燃、液化气及有毒物质的装卸区及洗槽站。
- 4) 工业下水井及下水道系统油池、油沟（包括距上述地点 5 米以风区域）。
- 5) 化学危险品仓库。
- 6) 输送易燃、可燃液体、气体的管线。

11.2.2. 凡属下列地点均为二级动火。

- 1) 从易燃易爆及有毒装置系统拆除且运到安全地点的容器、管线，经吹扫处理化验合格。
- 2) 全厂系统管网区。
- 3) 仓库、车库、木材加工厂。

11.3. 用火审批手续

- 1) 一级、二级动火应制定好防火措施，经业主和监理、总包单位检查审批后发给动火票，方可动火。
- 2) 三级动火不需业主和监理、总包单位审批，但施工单位需制定落实防火措施，并送业主和监理、总包单位备案。
- 3) 动火应严格执行动火制度，做到“三不动火”，却没有经批准的火票不动火，没有防火措施不动火，没有防火人不动火。

11.4. 各用火单位均应责成了解工艺过程、责任心强的人为防火人。防火人时刻掌握用火现场的情况，检查防火措施，如发现异常情况，要及时采取措施或停止用火，防止事故发生。

11.5. 业主和监理、总包单位有权随时检查用火，如发现违反用火管理制度或动火有危险时，可收回火票停止动火。

11.6. 施工现场严禁吸烟。

12. 高空作业安全管理

12.1. 凡±0 基准面 2m 以上（含 2m）位置进行作业的称为高处作业，高处作业的级别和种类按国家（高处作业）GB3608-83 的标准执行。

12.2. 凡超过 15m（含 15m）以上高空作业人员，高空作业之前工人应进行身体检查，确认是否能上高空作业。

12.3. 凡 2m 以上作业时，采取可靠的安全措施，指定专人负责、专人监护，并严格履行审批手续。

12.4. 作业前必须办理（高空作业许可证），采取可靠的安全措施，指定专人负责，专人监护，并严格履行审批手续。

- 12.5. 对于采用吊篮进行高空作业时, 要经批准, 并且将安全绳系在吊篮的护栏上。
- 12.6. 高空作业不应交叉进行, 因施工工序原因必须在同一垂直下方工作时, 必须采取可靠的隔离防范措施, 否则不准作业。在石棉瓦、玻璃钢瓦上作业必须采取铺设脚踏板等安全措施。
- 12.7. 遇有六级以上的大风、暴雨、雷雨、大雾等恶劣气候时, 应停止高空作业, 必须及时清扫脚手架、跳板、平台等冰雪、霜冻、并采取防滑措施。
- 12.8. 在容易散发有毒气体的厂房上部及塔罐上作业时, 应在施工现场进行环境测试, 并设专人监护。
- 12.9. 高空作业人员在临近有带电导线的场所作业时, 必须按有关电业安全工作的有关规定与带电导线保持一定的安全距离。
- 12.10. 高处作业必须系安全防护绳索, 使用的安全防护绳索应符合劳动部有关规定。
- 12.11. 防护绳索挂钩应挂在构架、管架和比较牢固的柱子上。
- 12.12. 在高空作业下的框架、构架、管架底部标高离地面 2m 处, 还应设安全网保护, 安全网设在构架、管架外, 并延伸出 1m。
13. 仓库安全管理
- 13.1. 储存物资(材料、设备、配件)的仓库, 应根据不同的物资类别, 配备足够的相适应的消防器材, 重点防爆区并应装设消防和报警设备。
- 13.2. 必须加强仓库的安全管理, 建立健全岗位防火责任制度和火源、电源、门卫管理、值班巡回检查等制度, 把仓库的防火、防盗等工作落实到实处。
- 13.3. 对项目工程施工用的材料、配件和露天堆放的设备及油库、油漆库等, 应设立明显的防火等级标志, 仓库内应保持环行道路畅通。
- 13.4. 特别是对油库、油漆库等, 要采取隔离火种等安全措施。
- 13.5. 危险物品的储存要严格执行国家《化学危险品安全管理条例》和业主和监理、总包单位的有关规定, 对国家明文规定和业主和监理、总包单位规定范围内的危险物品, 必须严格隔离。
- 1) 对盛性质相抵触的气体, 其气瓶不能混装一库。
 - 2) 对氧化剂或具有氧化性的酸, 如: H_2SO_4 、 HNO_3 、 HCl 等不能与易燃物品同存一库。
 - 3) 危险物品与普通物资同存一库时应保持一定的距离。
 - 4) 对易燃的氧气、乙炔气等液化气体, 应分别设专库, 并保持通风良好, 不可在高温仓库或露天库堆放。
- 13.6. 对储存、易燃、可燃物品的仓库、露天堆场附近不准进行试验、分装、动手封焊、维修等作业, 如因特殊需要, 按有关规定办理审批手续, 并采取安全措施后, 方可进行。作业结束后, 检查

确无安全隐患后,方可离开现场。

13.7. 对仓库保管人员,应根据所保管物资或危险品的性质,配备必需的防护用品器具。

13.8. 物资仓库内不准住人,每天工作结束后,保管员应进行安全检查,然后关闭门窗、切断电源、确认安全后,方可离开。

14. 现场交通安全管理

14.1. 项目工程施工现场、交通道路、厂门、弯道以及单行道交叉等禁止各种车辆停放,并结合现场的具体情况设置禁止车辆停放标记。

14.2. 对破路施工和跨越道路拉设绳、电缆,应报业主和监理、总包单位批准,并设有明显的标记,夜间还应设红灯。对施工场地狭小、车辆和行人来往频繁的道路应设置临时交通指挥。

14.3. 严禁在道路上堆放材料、设备,禁止在路面上进行阻碍交通的作业,如确应施工需要临时占用路面或破土施工时,必须报业主和监理、总包单位批准后方可占用。

14.4. 道路两旁堆放的设备材料要距离道路 2m 以上,跨越道路拉设钢丝绳或架设电缆时高度不得低于 7m。

14.5. 施工用的机动车辆和特种车辆(吊车、叉车、翻斗车等)的车况必须良好。进厂应严格检查,并按公安、交通、管理部门的规定定期年审,除发给的年审证外,还应持有经公司安全部门考核的司机上岗证,司机必须持“三证”上岗。

14.6. 运输易燃、易爆危险物品(氧气、乙炔气)的机动车辆,还需持省市安全部门签发的危险物品专用运输证。

14.7. 项目工地内各种机动车辆限速行驶

1) 机动车辆进出装置大门及转弯处为 5km/h,直线行驶 10-15km/h。

2) 运输危险物品的机动车和进出装置的机动车,其排气管应装阻火器,装危险物品的车辆还必须挂“危险品”标志牌。行车过程中,保持安全车速和保持一定的车距,严禁超车、超速、强行会车。

14.8. 机动车辆载货规定:

1) 不准超过驾驶证上核定的载货量。

2) 散装及粉状或滴漏的物品,不能散荡、到处飞物、滴漏在车外,必须用帆布等封盖严密。

3) 货车不准人、货混装,除驾驶室内可以按额定人员定座外,其它部位(驾驶室顶部、脚踏板、叶子板等处)不准载人。

14.9. 施工作业现场及机械设备附近不准停放自行车、三轮车、自行车必须按指定的地点停放。

14. 10. 吊车在吊装作业时, 360 度旋转区域和吊车扒杆底下禁止站人。
14. 11. 吊装作业时应有专人统一指挥。
14. 12. 机动车进出宁波市, 必须办理长途车会签制度, 由项目经理签发。
15. 消防安全管理
15. 1. 现场施工除执行业主和监理、总包单位的有关防火、消防安全的有关规定外, 还应执行《中华人民共和国消防法》1998 年 9 月 1 日发布的有关规定, 现场消防设施设置必须符合要求, 所有消防设施必须保持完好并处于备用状态。在容易发生火灾的地区施工时, 在使用易燃易爆器材如氧气、乙炔气等时, 现场应备有一定的干粉、泡沫等灭火器, 采取特殊的消防安全措施。
15. 2. 仓库材料堆放场地、木工场及其他严禁明火的地点应挂上“严禁烟火”的警告牌。
15. 3. 进入易燃、易爆区域的汽车、吊车等机动车辆的排烟口, 必须装有灭火罩或阻火器。
15. 4. 盛装易燃、可燃气的容器(乙炔气瓶等)的存放和使用, 均应距明火 10 米以上, 并应防止日光曝晒, 同时应设防爆膜、安全阀或防止回火的安全装置。使用时, 不得放在架空线、生产设备、工艺管道的垂直下方, 以及污水井上或火花溅落的地方。
15. 5. 氧气库与乙炔库应间隔 10m 以上, 不得同库存放。
15. 6. 氧气瓶、乙炔瓶应放在阴凉处, 防止阳光下曝晒。
15. 7. 在管架、构架等高处使用氧乙炔焊或电焊时, 气瓶应远离火星落点, 火星掉落周围如有可燃物应予以清除或采取用不燃物遮盖, 必要时设专人负责监视。
15. 8. 严禁使用汽油、丙酮等易燃物。
15. 9. 在业主和监理、总包单位规定的禁火区动火, 如确需动火, 必须得到业主和监理、总包单位的批准, 并办理动火证方可动火, 动火时还应设专人看火。
15. 10. 装置设备、管道进原料后, 凡可能与易燃、可燃物相通的设备、管道等部位动火时均应加堵盲板, 并与系统彻底隔离。
15. 11. 凡已进原料的设备管线动火时, 必须用蒸汽吹扫, 氮气置换、化验合格后方可动火。如需进入设备容器内动火时, 应执行本章有关各条, 同时必须办理受限空间施工许可证。
15. 12. 电气设施灭火时严禁用水和泡沫灭火, 应用干粉和四氯化碳灭火。
15. 13. 现场发生意外火灾时现场所有的施工人员应立即投入灭火, 维持好秩序, 并根据火情必要时报警, 拨打 119 火警电话。
16. 安全会议、安全检查与奖惩管理
16. 1. 项目部每周一应组织一次由全体人员参加的安全会, 对过去一周的安全工作进行总结, 除本周

安全工作作出安排施工班组每天召开班前会，应针对当天工作提出安全注意事项。

- 16.2. 安全检查是搞好工程安全施工的重要手段和措施。其基本任务是：发现和查明现场各种危害安全施工的隐患，督促工地及时整改，监督工地对各项安全管理规章制度的实施，制止职工在施工过程中的违章作业和领导的违章指挥。
- 16.3. 安全检查以领导和群众相结合的原则，除进行经常性的检查外，公司对项目工地每季度组织一次安全检查，项目部每月组织一次安全大检查，施工班组每周组织一次。
- 16.4. 安全检查以综合检查、专业检查、季节性检查和日常检查相结合。
- 16.5. 为对项目工地的有效安全管理，公司将在每年的第四季度组织一次安全检查评比工作。
- 16.6. 专业检查分别由项目部领导和主管安全的部门及施工队伍有关人员参加，每年组织不少于两次。检查主要压力容器、危险物品、电气装置、机械设备（包括起重机械）、厂房建筑、机动车辆、安全装置以及防火、防爆、防尘、防毒等。
- 16.7. 项目部的安全检查内容，除专业检查的内容外，还包括安全施工责任制度的落实，安全员的落实，安全技术措施的贯彻，职工的安全教育、培训，以及劳保用品的使用、发放、现场安全检查制度的执行情况，每次检查的台帐和隐患整改、现场安全防护设施的完好情况，电气设施、机械完好状况。
- 16.8. 施工队检查的内容：
 - 1) 本队各施工班组安全活动日记、台帐。
 - 2) 本队作业环境是否存在不安全因素。
 - 3) 隐患整改和违章人员的教育处理。
- 16.9. 日常检查分安全管理人员巡回检查，岗位工人检查等，安全员每天定点在工地、分片负责，发现不安全因素，及时整改。
- 16.10. 定期检查包括季节性检查和节假日检查：
 - 1) 季节性检查重点：春季应防雷、防静电、跑漏、防建筑物倒塌为重点，夏季以防暑降温、防台风、防汛为重点，冬季以防火、防冻、防滑为重点。
 - 2) 节假日安全检查以防火、防盗防爆、消防设备、运输车辆、施工现场进行检查。
- 16.11. 执行各施工班组每周一上午开展安全活动、项目部每周四下午安全例会制度。项目部每月应召开一次安全大会，旨在表扬先进，发现不足，提出改进意见，并对下月安全工作的重点和难点作具体要求。
- 16.12. 安全检查中对查出的事故隐患和不安全因素，由安全员及时下“整改通知单”限期整改。

对没有按期整改的, 根据其情况分别处以 500 元人民币以上的罚款。

16. 13. 对在施工现场及时发现隐患避免重大事故发生者, 防止事故扩大抢险有功者, 以及在安全施工中做出特殊贡献者将给予表彰, 并给予 100 元(人民币)以下的奖励(人/次)。

16. 14. 对违反安全管理造成重伤以上事故的单位或个人按公司事故管理规定处罚。

16. 15. 项目部将实行安全风险抵押制度:

1) 抵押人员

项目部经理风险抵押 1500 元

副经理、总工程师抵押 1000 元

专业负责人抵押 500 元

班组长抵押 200 元

职工 100 元

2) 抵押期限:

以该项目竣工为限

3) 奖惩:

如达到风险抵押内容及考核要求, 除返还抵押金外再给予相同数额的奖励, 如果未达到风险抵押内容及考核要求, 抵押金将作为罚款。

16. 16. 各级人员的考核细节, 将在中标合同签订后施工之前另行规定。

17. 文明施工

文明施工反映了一个企业的良好形象, 也是企业综合素质的表现, 施工期间将遵循如下原则:

17. 1. 施工平面布置将依照经业主和监理、总包单位批准的组织设计进行。临设、机具及材料摆放有序。

17. 2. 施工标识牌, 安全警示牌按规定设置, 并不得损坏或随意变动位置。

17. 3. 施工现场每周清理一次, 材料、设备及其配件不得随意摆放, 保持整齐。

17. 4. 不在设备、结构、建筑物上乱写乱划。

17. 5. 工程余料及时回收, 并保持整洁。

17. 6. 水线、电源布置一次到位, 布局合理, 不乱拉乱接。

17. 7. 试运前, 应对施工现场进行彻底清理。对机器表面保持清洁。

17. 8. 控制室、配电间室内地面保持整洁, 非仪表施工人员不得进入。

17. 9. 加强现场保卫工作, 值班人员应遵守规定。

- 17.10. 做好工程产品的防护。
- 17.11. 贯彻业主和监理、总包单位对文明施工的要求，设备、材料堆放有序，环境保持整洁，施工区域内，非工程管理人员和非施工人员不得擅自入内。大宗材料、成品、半成品和机械设备，不得侵占厂区道路和绿化草坪。
- 17.12. 施工现场必须设置明显的标牌，标明工程项目名称、建设单位、设计单位、施工单位、开工日期、竣工日期、项目、安全、质量责任人的姓名。现场施工人员应佩戴有效证卡。
- 17.13. 施工现场的水、电、汽的安装与使用必须按照规定和安全操作规程，危险区域必须设立明显标记和夜间照明。
- 17.14. 施工机械应当按照平面布置图规定的位置和线路设置，机械人员必须建立机组责任制，依照规定持证上岗，严禁无证操作。
- 17.15. 施工中结余的材料、废料应及时收回，指定地点，统一堆放。

12.3 施工环境标准化管理

认真严格遵守 FZ 市文明施工规定，切实加强对本公司人员的管理，严禁违规违纪，协调土建、装饰施工单位，共创 FZ 市文明施工工地。

1. 文明施工管理

- 1) 项目部贯彻文明施工的要求，推行现代管理方法，科学组织施工，协调邻里关系，做好施工现场的各项管理工作。
- 2) 项目部应按照施工总平面布置图，布置施工设备及各项临时设施、堆放大宗材料、成品半成品和机具设备，不得侵占场内道路和安全防护等设施。
- 3) 施工机械进场必须进行安全检查，经检查合格方可使用，施工机械操作人员建立机组责任制并依照有关规定、持证上岗、禁止无证人员操作。
- 4) 项目部应保证施工现场道路畅通，排水系统处于良好状态，保持场容、场貌的整洁，作业班组切实做到工完料净、场地清，确保文明安全长效地管理。
- 5) 施工现场应设置各类必要的职工生活设施，并符合卫生、通风、照明等要求，严禁在施工现场随地大小便，职工的膳食、供水等应符合卫生要求。
- 6) 项目部应配合建设单位做好施工现场安全、保卫工作，采取必要的防盗措施，在现场应设维护设施，危险施工区域派专人值勤且挂警示灯（牌）、设置明显的防火标志和足够的器材。
- 7) 项目部应做到工作岗位标志化，施工现场实行员工挂牌上岗制度，这样有利于现场统一指挥和管理，有利于建立严格的岗位责任制和值班制度。为此，施工现场需做到：
 - a) 现场管理人员和操作工人佩戴分色安全帽。
 - b) 现场项目经理等指挥生产人员胸佩岗位牌。
 - c) 全体施工人员现场着装应保持统一整洁。
- 8) 施工现场发生的工程建设重大事故，依照《工程建设重大事故报告和调查程序规定》进行处理。
- 9) 工程竣工验收完毕后，做好一切移交工作，十天内撤离现场。

2. 场容管理

- 1) 施工现场周围应封闭严密。
- 2) 施工现场大门设置统一式样的标牌，标牌面积为 $0.7 \times 0.5\text{m}$ ，设置高度距地面不得低于 1.2m 。
- 3) 现场大内设有施工平面布置图以及安全、消防保卫、场容卫生环保等制度板，内容详细，字迹清晰醒目。
- 4) 施工区域和卫生区域划分明确，并划分责任区，设置标牌，分片包干到人负责场容整洁。
- 5) 开工后立即进行围墙施工。

3. 环境卫生管理

- 1) 施工现场经常保持整洁卫生，道路平整坚实、畅通，并有排水设施运输车辆不带泥出场。
- 2) 生活区室内外保持整洁有序、无污物、污水、垃圾集中堆放、及时清理。
- 3) 食堂、伙房有一名现场领导主管卫生工作。严格执行食品卫生法等有关制度。
- 4) 饮用水要供应开水，饮水器具要卫生，安排专人定时供应，定期清洗，消毒。
- 5) 现场内厕所应有专人保洁。

4. 环境污染和噪音的控制

- 1) 建筑施工垃圾、必须采用容器吊运，严禁随意凌空抛撒，施工垃圾及时清运适量洒水，减少灰尘。
- 2) 防止道路扬灰，定期洒水。
- 3) 施工现场使用大灶、锅炉，必须符合环保要求。
- 4) 防止施工噪音污染，有施工的噪音尽量在白天施工，晚上 21:00 以后不得进行有噪音的工作，确因进度需要，在后勤加工基地加工。
- 5) 遵守市政交通安全
- 6) 施工现场应遵循《中华人民共和国建筑施工场界噪声》（GB12523-90）制定降噪的相应制度和措施。

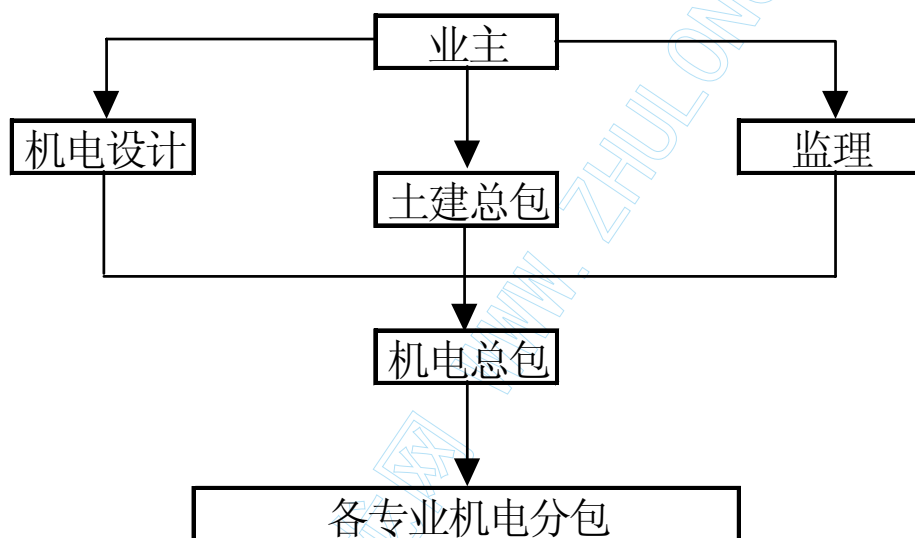
与土建总包的工作划分及配合

1. FZ 香格里拉酒店供应及机电系统工程安装单位在项目上的定位

机电总承包商是在土建总包单位同意对本项目照管下对本工程所有各系统机电专业分包商进行总包协调管理。

土建总包是本项目之总承包商，将全面负责 FZ 香格里拉酒店供应及机电安装分包工程的施工现场管理。

土建总包与机电总包是工程施工的主要承包商，能否紧密通力配合，将对整个工程工期、质量产生很大的影响。我司深知，我司作为机电工程承包商**必须**在土建总包的管理之下完成机电工程合同所明确的所有项目。如图：



2. 精诚合作，交叉配合，协同作业

交叉配合施工的原则，在前期土建结构施工中，机电安装必须根据土建进度安排施工，满足土建的要求，做好管线、套管的预埋工作，土建也应及时为安装提供条件，如标高线、轴线、垂直运输等，在后期机电安装施工中，机电安装提出的进度，土建应满足机电设备的进度要求，例如：机房、配电房、管井内等土建粗装修工作完成之后才能进行机电安装，不然的话，机房内设备安装完成后再粉刷，既使做好成品保护，也会造成机电设备的污染。装修单位进场以后，机电安装应配合装修进度要求。同时，装修单位也应及时提供标高线、风口等的平面位置线。因此，只有施工单位之间，本着团结协作的精神，加强协调不相互扯皮，对于工程的工期、施工质量才有保证。

3. 土建总包之工作

- 3.1. 土建总承包结合各专业分包商情况规划布置现场施工总平面布置。
- 3.2. 土建总包负责现场的施工通道、保卫。
- 3.3. 土建总包于每楼层提供一个施工用水、电点，而机电分包商负责一切所需之电缆、线。机电分包商可以使用土建总包已搭设之脚手架或工作平台。
- 3.4. 土建总包依照合同工期协调、照管机电总包各阶段之进度计划直至整个工程计划的按期完成。
- 3.5. 土建总包监督、监管机电总包及各分包单位恪守工程现场内文明施工之管理制度、安全生产制度等，并接受当地政府部门的监察、检查。

4. 机电总承包商之工作

- 4.1. 机电总承包商无论是否在其自身的承包范围内，应为本工程所有各系统机电专业分包商，提供施工用水、用电之便利，配合系统调试等。
- 4.2. 配合业主做好与当地政府部门（如：供水、热、电、电信等）的技术协调工作。
- 4.3. 复核机电各系统及设备的技术参数，向业主提供合理化建议。
- 4.4. 对设计图纸进行施工深化和综合，和各系统之间的技术衔接和接口的协调工作。
- 4.5. 配合业主进行主要设备的参数复核、选型、订购等工作。
- 4.6. 机电总承包商所有之现场文明管理、安全作业管理，均应服从并统一于土建总包。
- 4.7. 机电总承包商所有工程工期计划须寓于土建总包计划中，并随时服从土建总包的计划协调、管理。

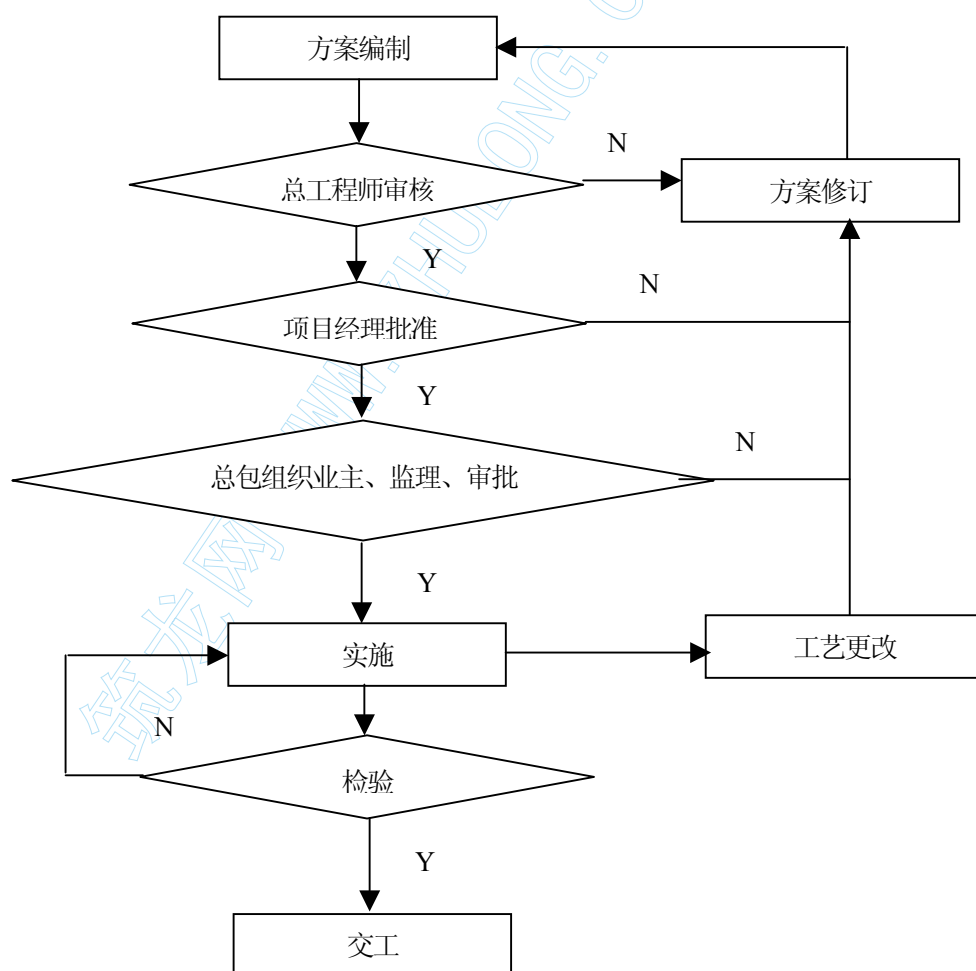
本文所述是我司参照近年在同类型工程中之通常做法，而是否适用于 FZ 香格里拉酒店供应及机电安装分包工程，还请贵司指正。

总之，我司如有幸承 FZ 香格里拉酒店供应及机电安装分包工程之机电工程，定将与土建总包精诚协作，使 FZ 香格里拉酒店供应及机电安装分包工程成为 FZ 市酒店行业中一颗璀璨的明珠。

施工方案编制审批程序

各单位工程（分部工程）在开工前均应编制专业施工方案，施工方案至少应包括系统概况、选用的技术规范和标准、施工工艺、特殊工艺、质量等级、施工工序、检验方式及合格标准，施工方案由各专业负责人组织编制，经总工程师审核同意后，报项目经理批准。批准后的施工方案必须报总包单位，由总包单位组织业主、监理、审批，施工方案未经审核、批准，该单位工程（分部工程）不得开工。

1. 工作程序



2. 编制要求

- 2.1. 确定编制依据：在编制施工方案之前，应确定编制计划所采用依据的准确性施工组织设计的要求，确定施工验收规范和标准，结合 FZ 市的规定详细编制。

- 2.2. 方案编制人员：由各专业负责人编制施工方案。
- 2.3. 审批：施工方案编制完成后，应报总工程师审核，经项目经理（项目常务副经理）批准并报总包单位，由总包单位组织业主、监理、审核、批准。
- 2.4. 实施：施工方案批准后，即可以组织实施，在施工过程中任何人员不能随意更改施工工艺。如因设计修改需要修改施工工艺时，必须重新编制或修订施工方案。施工方案的编制、修订应按编制新方案的程序执行。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

专业施工方案

设备安装施工方案

1. 设备运输、吊装

- 1) 设备水平运输时, 一定要小心谨慎, 严防出现颠簸、倾翻现象, 设备不得横放、倒置等, 防止发生伤人、损伤设备现象;
- 2) 设备吊装时, 应由专业起重工负责, 采取合理稳妥的吊运技术措施, 特别注意防止碰撞, 索具必须牢固可靠, 钢丝绳与设备接触要放置夹布橡胶、木板或套上橡胶管, 以保护设备的本体 (大型设备吊装方案另编制)。

2. 基础检查

设备就位前, 根据图纸检查所有基础, 其纵、横向中心线允差为 $\pm 20\text{mm}$, 标高允差为 $0 \sim -20\text{mm}$, 基础表面光滑、平整, 并做好检查记录, 由甲方监理或有关工程技术人员签字认可。

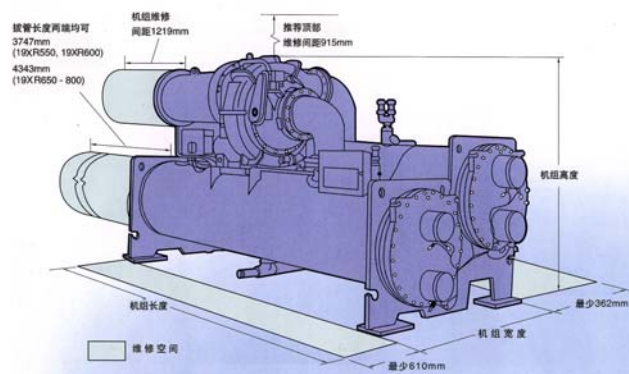
3. 基础检查合格后, 根据设备底座情况, 合理配置垫铁, 垫铁处凿平, 每组垫铁不超过五块, 垫铁组距离 $500 \sim 1000\text{mm}$, 垫铁露出设备 $10 \sim 30\text{mm}$, 安装完毕后, 垫铁间点焊。

4. 水泵底座设置避震器时, 应按照技术规范要求及深化后的安装图纸及随机文件要求和型号、规格、位置等安放避震弹簧, 不得随意更改。

5. 水泵纵、横向中心线及标高允差 $\pm 5\text{mm}$, 纵向水平度为 1% , 横向水平度为 2% , 泵体联轴器同度偏差应小于 0.1mm , 盘车灵活, 多台水泵安装时注意进、出口在一直线上, 排列应整齐美观。试运转详见试运转方案。

6. 容器安装时应检查设备的不圆度应符合设计要求, 制作应符合设计要求和建筑安装工程有关施工及验收规范, 设备安装纵横向中心线及标高允差为 $\pm 5\text{mm}$, 水平度不超过 $1/1000$ 。

7. 设备安装完毕后, 班组自检合格后, 填写安装记录, 经施工员、质检员检查合格后,



填写转序工作联系单，做好交接手续。

8. 主要机械设备安装的方法

1) 冷水机组安装

本工程采用冷水机组，设备布置力求流程合理，排列整齐及操作维修方便。

安装前先根据平面设计图进行放样画线，确定机组中心线的位置，接着进行设备的基础处理，设备基础达到施工规范要求后方可进行设备的安装。

设备运至基础上位置后，套穿地脚螺栓，且在地脚螺栓两边放置垫铁，落下设备，调整垫铁使设备底盘水平，且垫铁均已压实。

机组找平后进行地脚螺栓的浇灌，待强度达到 75%以上时拧紧地脚螺栓。接着再检查冷机组的水平度是否达到 1.0mm/m，达不到则需调整冷水机组的水平度，使其符合。然后将垫铁焊成整体。

最后进行冷水机组的管道安装及附属设备材料安装。

2) 水泵安装

用人工或其他方法将水泵就位在基础上，上好地脚螺栓，水泵中心线与基准线相吻合，利用垫铁调整找平设备底座，并用水平尺进行检验；找正找平后进行混凝土灌注；联轴器找正，泵与电机轴的同心度、两轴水平度、两联轴节端面之间的间隙符合验收规范要求；水泵的试运转，先单独试运转电机，转动无异常情况，转动方向无误；再安装联轴器的连接螺栓，安装前应用手转动水泵轴，应转动灵活无卡阻、杂音及异常现象；泵启动前应先关闭出口阀门，然后启动电机，当泵达到正常运转后，逐步打开出口阀门，使其保持工作压力，检查水泵轴承温度。

3) 换热器安装

按设计给定的设备定位位置现场放线；

底座安装：设备支座由生产厂家随设备提供，先按照设备基础图预制混凝土，并预埋地脚螺栓，待基础强度达到要求后进行设备安装；

用滚杠法将换热器运到安装部位，将随设备进场的钢支座按定位要求固定在混凝土底座或地面上，根据现场条件将换热器吊到预先准备好的支架上或支座上，同时进行设备定位复核，直至合格。

4) 燃油锅炉安装

本工程采用燃油锅炉机组，设备布置力求流程合理，排列整齐及操作维修方便。

安装前先根据平面设计图进行放样画线，确定锅炉及机组中心线的位置，接着进行设备的基础处理，设备基础达到施工规范要求后方可进行设备的安装。

设备运至基础上位置后，套穿地脚螺栓，且在地脚螺栓两边放置垫铁，落下设备，调整垫铁使设备底盘水平，且垫铁均已压实。

机组找平后进行地脚螺栓的浇灌，待强度达到 75%以上时拧紧地脚螺栓。接着再检查冷机组的水平度是否达到 1.0mm/m，达不到则需调整冷水机组的水平度，使其符合。然后将垫铁焊成整体。

最后进行锅炉、水处理、燃油、烟道等附属设备、管道、控制系统安装安装。

锅炉安装应按照我公司锅炉安装质量手册和国家技术监督局的要求，应在当地技术监督局进行注册，接受当地技术监督局的监督管理。在安装前应编制施工方案，与我公司的安装资质及相关安装人员的资质原件一起，报当地技术监督局锅炉安全监察管理处注册。施工过程中应接受当地锅检所的监督、监察。

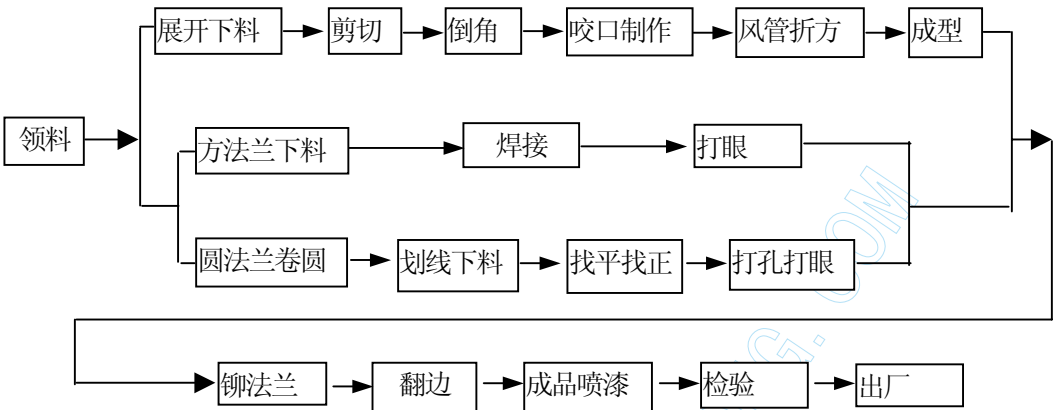
燃油管道应按照我公司压力管道安装质量手册和国家技术监督局的要求，应在当地技术监督局进行注册，接受当地技术监督局的监督管理。在安装前应编制施工方案，与我公司的安装资质及相关安装人员的资质原件一起，报当地技术监督局压力管道安全监察管理处注册。施工过程中应接受当地锅检所的监督、监察。

- 5) 玻璃钢冷却塔一般由制造商负责安装，故冷却塔的施工方案待合同签定后，根据设备的情况再提供施工方案。

空调系统施工方案

1. 通风空调风管施工

1.1. 镀锌钢板风管和法兰的制作工艺流程



2. 镀锌钢板风管和法兰的制作安装

2.1. 管材：空调风管、新风管及排气通风管均采用镀锌钢板来制作，并按下表进行：

矩形风管大边长 L(mm)	空调通风管管材厚度 (mm)	排烟风管管材厚度 (mm)
L≤630	0.6	0.8
630 < L≤1000	0.8	1.0
1000 < L≤1250	1.0	1.0
1250 < L≤2000	1.0	1.2
2000 < L≤4000	1.2	1.2

型钢：

矩形风管大边长 L	法兰用料	托铁用料
L≤630	∠25×25×3	∠30×30×4
800-1250	∠30×30×4	∠40×40×4
1600-2000	∠40×40×4	∠50×50×5
L>2000	∠50×50×5	∠63×63×6

2.2. 质量要求：

- 2.2.1. 风管制作按原设计图纸减板厚度加咬口量下料, 用料不得串规, 成型后风管外边长允许 $-1\sim 2\text{mm}$;
- 2.2.2. 法兰口的角咬缝倒角长度, 按该管段法兰宽度 $+10\text{mm}$, 拼缝处法兰口风管翻边倒斜角深度为 $10\sim 15\text{mm}$, 不得出现八字缺口;
- 2.2.3. 制咬口必须平直, 宽窄一致, 拼缝必须平整, 光滑紧密, 不得有铁锤敲打凹坑现象;
- 2.2.4. 尽量避免横向拼缝, 纵向拼缝错开不少于 50mm , 杜绝十字拼接;
- 2.2.5. 风管与此同时法兰翻边处, 尺寸应为 $6\sim 9\text{mm}$, 翻边尺寸应标准, 还需平整, 不得有孔洞;
- 2.2.6. 法兰大边立筋超出部分应倒角, 成型后内边长允许 $+1\sim 2\text{mm}$, 两对角线允许 $-2\sim 3\text{mm}$, 法兰平整度偏差小于 2mm , 对接焊缝处允差 1mm ;
- 2.2.7. 法兰螺栓孔距为 $120\sim 140\text{mm}$ 之间, 铆钉孔距尺寸相同, 其孔径分别按法兰边宽确定, $\angle 25\times 3$ 角钢螺栓孔 7.5mm , 铆钉孔 6.5mm , 其余角钢螺栓孔为 9.5mm , 铆钉孔 6.5mm ;
- 2.2.8. 法兰螺栓孔和铆钉孔无论冲制或钻制, 反面的毛刺不得大于 0.2mm , 同规格法兰的螺栓孔必须具有互换性, 法兰角第一个铆钉孔距不大于 40mm , 铆钉孔、螺栓孔位应错开, 在按角钢宽度减厚度取其 $1/2$ 的地位布置;
- 2.2.9. 按设计图主、支管走向和标高经测定后, 配制吊杆, 其下端丝牙长度不应少于 50mm , 不得坏牙, 保温风管吊杆长度根据其保温层厚度相应放长;
- 2.2.10. 托架比法兰大一号, 托铁长度按管段宽度 A 加角钢宽度 B 的三倍来确定, 即 $L=A+3B$ 。保温风管托架长度按相应厚度增加, 即 $L=A+3B+2d$, 吊孔按 $A+50\text{mm}$ 确定, 保温风管的吊孔孔距再加厚度的 2 倍(d 为厚度);
- 2.2.11. 沿墙、靠柱的支、托架按测定的实际尺寸和载荷确定固定点和用料大小, 按不同形式参照国标 T607 制作, 要求尺寸准确, 横平竖直, 焊接牢固锐角无毛刺;
- 2.2.12. 法兰和支、吊、托架防腐涂漆前必须除锈, 刷净铁锈污物, 涂漆须均匀, 螺栓孔、铆钉孔和棱角边不得有滴挂现象;
- 2.2.13. 风管运到安装点不得有碰坏、撞瘪现象, 吊装前必须清除管内污物;
- 2.2.14. 按设计图纸、支管走向和风口孔位尺寸进行准确的排管, 须考虑垫料厚度, 避免多口相接后, 支管和风口位置偏移;
- 2.2.15. 风管水平安装, 水平度的偏差每米不大于 3mm , 总偏差不大于 20mm , 风管垂直安装, 垂直度的偏差每米不大于 2mm , 总偏差不大于 20mm 。
- 2.2.16. 风管支、吊、托架的间距、水平安装不大于 3m , 垂直安装不大于 4m , 每根立管的固定件不

少于 2 个，悬吊的风管应在适当处设置防晃吊架，另外，为保证风管横平竖直，打吊点时宜拉线；

- 2.2.17. 风管调节阀的操纵装置，应安装在便于调节的部位，防火阀的易熔片的位置应正确，且必须系统安装后放入；
- 2.2.18. 风管支、吊、托架不得设置在风口、阀门、检视门处，吊架不得直接吊在法兰上，阀部件、消音器应有单独的支、吊架；
- 2.2.19. 在地面组装较长的管段，整体吊装的绳索捆扎点必须加设托板，防止损坏风管，吊装时，操作人员不得站在风管顶上工作，严禁人在风管上走动，防止风管变形；
- 2.2.20. 吊装到位后，及时装好支、吊、托架，吊杆下端必须加双螺母，以防丝杆滑牙；
- 2.2.21. 风管与部件可拆卸搭接口，不得装在墙和楼板内，法兰垫料需搭接平整，不得凸入管内；
- 2.2.22. 连接法兰的螺栓的螺母应在同一侧，紧固时受力均匀，两片法兰的间距应均匀；
- 2.2.23. 保温风管的支、吊、托架应设在保温层外部，不得损坏保温层；
- 2.2.24. 软接口采用帆布制作，其长度为 150~250mm，其结合缝应牢固紧密，安装后应有 10~15mm（伸缩余量，其不得作为变径管使用）；
- 2.2.25. 使用的所有材料都具有质保书和合格证，并进行质量验收。
- 2.2.26. 风管预制下料前仔细检查核对、指定的材质、规格与同作设计要求相符、无误方可下料。
预制好的半成品须复检合格后进行安装。

3. 通风空调管道安装特殊安全技术要求

3.1. 安装

- 3.1.1. 多节风管和设备及其他重物吊装，不得架在梯档上，应用绳索拴在可靠的固定点；
- 3.1.2. 吊装用的千斤顶、绳索、倒链须经检查完好后使用。

3.1.3. 水平搬运

- 1) 板车拉薄钢板或风管半成品的片料，协助推车者须站在车的两侧，防止前后滑落伤人；
- 2) 拖拉沉重的机械设备要有专人指挥，无底座的设备须加托板附滚筒滑动，超高的物体须稳住重心移动，防止滑翻。

3.1.4. 垂直搬运

- 1) 人力吊运机械设备和其他沉重物体，上面的固定点要牢靠，必要时经计算后进行，人不得站在被吊物体上拉葫芦，提升后，下方不允许走人，以防万一；
- 2) 机械吊运设备及沉重物体，先检查千斤绳和固定点牢固性，起吊时要平稳受力，由专人指挥，

起吊物上下不许有人，防止重物坠落伤人；

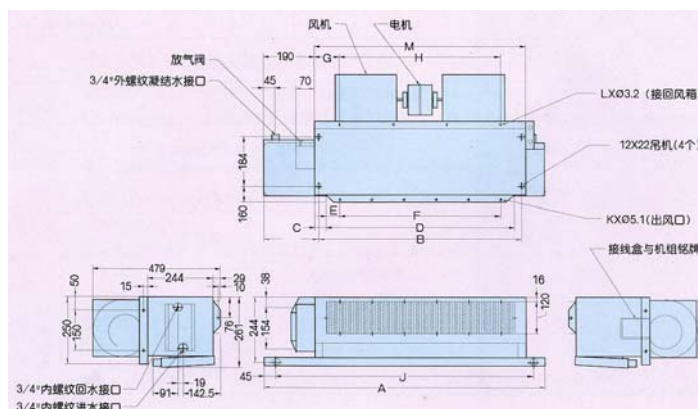
- 3) 临时设施的电源安装由专职电工进行，其他人员不得乱拉乱接，更不得随便移动配电箱，机械设备用电，应接地良好，防止触电，用完必须切断电源。

3.1.5. 机具使用

- 1) 不懂机械性能和操作知识的人，无专人指导和监护，不得操作机械；
- 2) 使用剪板机、冲床等机械需两人以上共同作业时，掌握操纵器的人员必须等一起工作的人员的手离开危险区域，得到开机信号后方可开机；
- 3) 窄条板料机械推咬口，手不得靠近滚轮边，严禁戴手套操作；
- 4) 使用卷筒机、煨弯机时，手不得随料前进，不得把手放在加工件上；
- 5) 铆接法兰或在部件上冲眼时，配合工作的人员不得直视，防止铁屑飞入眼内；
- 6) 使用电锤须戴好防护镜，若钻头被钢筋卡住，防止扭伤人的手和摔落的危险。

3.1.6. 空调机组、风机盘管

- 1) 空调机组安装前必须仔细检查，要求表面完好无损，各种资料齐全，性能阐述参数符合设计要求后方可安装，安装时应严格按照产品说明书进行。



- 2) 空调机安装时，其底部与基础之间应垫两层20mm厚边长150*150mm的橡胶减振垫，边长小于1600mm时，垫两组；边长1601-3200mm时，垫三组。
- 3) 冷却水管连接应严密，不得有渗漏现象，应有排水坡度。
- 4) 风机盘管安装前应进行单机三速度运转及水压试验，压力为工作压力的1.5倍，不漏为合格。
- 5) 风机盘管应由支吊架固定，便于拆卸和维修，排水坡度应正确，供回水阀及过滤器应靠近风机盘管机组安装，弹性连接。

3.1.7. 通风机的安装

- 1) 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。
- 2) 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，机组不应承受其它机件的重量。

- 3) 通风机的基础，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，应捣固密实，地脚螺栓不得歪斜。
- 4) 固定通风机的地脚螺栓，除应有的垫圈外，并应有防松装置。
- 5) 风管与风机进出口相连处应设置长度为 200~250mm 的软管接管，空调、通风系统的软管采用帆布，防排烟系统的软管采用防火石棉布。软接的接口应牢固严密，在软接处禁止变径。
- 6) 管道风机的支吊托架应设隔震装置，并安装牢固，安装隔震器的地面应平整，各组隔震器承受荷载的压缩量应均匀，不得偏心。

3.1.8. 阀门的制作与安装

- 1) 三通调节阀的拉杆或手柄的转轴与风管结合处应严密；拉杆可在任意位置上固定；手柄开关应标明调节的角度；阀板应调节方便，并不得与风管碰擦。
- 2) 防火阀的安装，方向位置应正确，易熔件迎向气流方向，其阀板的启闭应灵活，动作应可靠。
- 3) 排烟阀（排烟口）及手控装置的位置应符合设计的要求，安装后做动作试验，手动、电动操作灵敏、可靠，阀板关闭时应严密。
- 4) 止回阀宜安装在风机的压出管段上，开启方向必须与气流方向一致。

3.1.9. 风口的安装

- 1) 风口与风管连接应严密、牢固；边框与建筑装饰面贴实，外表面平整不变形，调节应灵活。
- 2) 同一厅室、房间内的相同风口的安装高度应一致，排列应整齐。
- 3) 条形风口表面应平整，线条清晰，无扭曲变形，转角、拼缝处应衔接自然，无明显缝隙。

3.1.10. 消声器的安装

- 1) 消声器、消声弯头均应单独设支架，其重量不得由风管来承受。
- 2) 消声器安装的方向应正确，不得损坏和受潮。
- 3) 紧固消声器部件的螺钉应分布均匀，接缝平整，不得松动脱落。
- 4) 穿孔板表面应清洁，无锈蚀及孔洞堵塞。

蒸汽系统施工方案

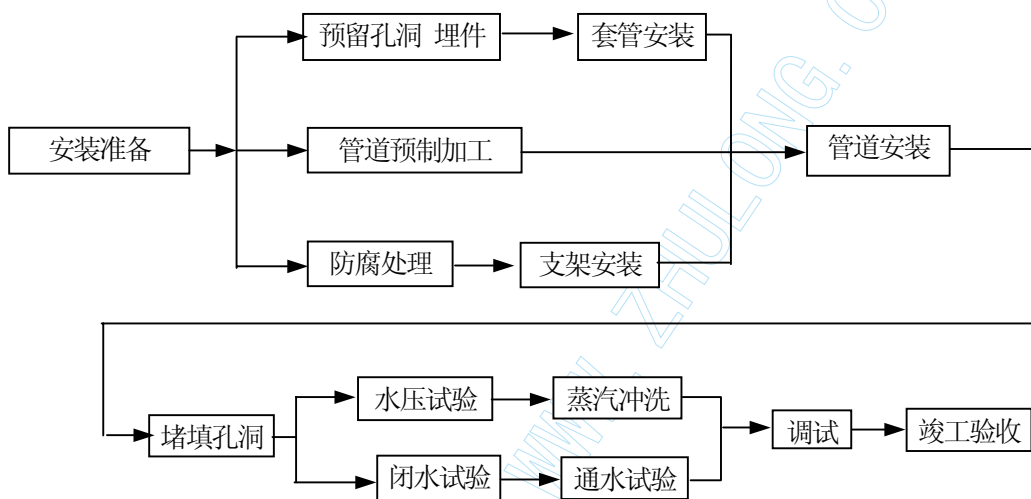
1. 通用技术要领

- 1.1. 工程所用的管件、管材、阀件入库前需按要求验明材质、核对质保书、规格、型号等, 入库前还应作外观检查, 合格后方能入库, 并分门别类做好标识。
- 1.2. 严格做好隐蔽工程和中间交工工程验收工作, 验收工作应由有关方签证认可方为有效, 中间交工应做好接口工作。
- 1.3. 管道安装前, 清除内部污垢和杂物, 安装中断或完毕的敞口处, 一定要临时封闭好, 以免杂物进入。
- 1.4. 组装好的管线必须检查管道的标高、坐标及附件是否符合设计要求, 连接的平行度垂直度应符合标准。
- 1.5. 对关键部位要注意“五防”, 即防倒坡、防错接、防松动、防堵塞、防渗漏。
- 1.6. 管道安装以焊接方式连接为主。
- 1.7. 如果小口径管道或工作压力小于 1.0MPa 时, 管道可以采用丝扣连接。管子丝扣连接, 派专人套丝, 套丝时与使用的管件实际情况检查配合情况, 加工时, 管子螺纹应规则, 如有断丝或缺丝, 应不大于螺纹全扣数的 10%, 管件紧固后, 外露 2~3 牙, 并应将外露螺纹上的填料清理干净, 并应及时刷涂防锈漆。
- 1.8. 无缝钢管采用对口焊接, 焊接应根据钢管的厚度在对口时留有一定的间隙, 并按规范规定开坡口 $60^{\circ} \pm 3^{\circ}$, 不得有“未焊透”存在。焊缝应平整、饱满、焊高、焊宽及错口应符合规范规定, 焊瘤、飞溅药渣等及时处理, 并刷二度防锈漆, 法兰连接时, 法兰盘之间垫片厚度为 3mm 的石棉橡胶垫片。
- 1.9. 管道安装过程中, 分阶段进行水压试验, 在管道系统安装完毕后再全面检查, 核对已安装管子、阀门、垫片、紧固件等, 全部符合设计和技术规范规定后, 把不宜和管道一起试压的配件拆除, 换上临时短管, 所有开口处进行封闭, 并从最低处灌水, 高处放气对试压合格的管道进行吹洗工作, 直至污垢冲净为止, 并做好各项吹扫清洗记录和试压记录等工作。
- 1.10. 预制管道支架, 不允许气割下料、割孔, 不允许电焊穿孔, 应采用无齿锯下料, 加工完毕刷防锈漆后方可安装, 间距符合规范要求, 埋设平整牢固, 与管道接触紧密牢固, 排列整齐。
- 1.11. 在阀门安装之前要作严格的外观检查应符合下列要求:

- 1) 阀杆与阀芯之间的联接应灵活，可靠。
- 2) 阀盖与阀体结合良好。
- 3) 阀杆无弯曲、锈蚀，阀门与填料低压盖配合合适，螺纹无任何缺陷。
- 4) 阀门试压：对一般阀门进行抽检，主蒸汽、主给水管道上的阀门应进行 100%的压力试验。
- 5) 应有质保书或合格证。

试验合格的阀门应及时排尽内部的积水密封涂防锈油，阀门的传动装置和操作机构应灵活可靠。只有合格的阀门方能安装使用，如发现不合格，需按程序文件《纠正和预防措施工作程序》采取补救措施。

2. 安装工艺流程



3. 专用技术要求

- 1) 管道及管件安装之前，必须仔细检查，凡有裂缝、砂眼及明显缺陷的不得使用；
- 2) 阀门安装位置、方向、高度等应符合设计要求，不得反装，安装带手柄的阀门，手柄不得向下。
- 3) 电磁阀、调节阀、热力膨胀阀、升降式止回阀等阀，均应垂直向上安装。
- 4) 安全阀安装前，应检查铅封情况和出厂合格证书，不得随意拆卸。
- 5) 热力膨胀阀的感温包，应装于蒸发器末端的回气管上，应接触良好、绑扎紧密，并有隔离材料密封包扎，其厚度与保温层相同。
- 6) 蒸汽竖向主管在最高处需设排气装置，空调机的凝结水管出口处需设存水管，且凝结水坡度必须大于千分之四，严禁倒坡；

- 7) 蒸汽管道，其支架、吊架处必须垫大于或等于保温厚度的浸过沥青的弧形垫木，管道支架、吊架按设计要求不应超过下表给出的数值。管道支架、吊架的位置不允许妨碍水过滤器的拆除、安装，也不得占用设备的操作空间；管井内所有竖管在每层楼板上均采用型钢制作的支架。

公称直径(mm)	最大跨距(m)	公称直径(mm)	最大跨距(m)
15-25	2.0	150	6.0
32-50	3.0	200	7.0
70-80	4.0	250	8.0
100	4.5	300	8.5
125	5.0	400	8.5

- 8) 管道穿墙或穿楼板处必须加上套管，套管内径应与管道保温层外径大 20~30mm，穿越套管的管道不得有焊缝。墙体上套管两端之间应与墙面抹灰层平，套管由厚度为 0.8~1.0mm 的镀锌铁皮或内径合适的钢管制作；
- 9) 施工过程中，班组要及时有效地做好自检并记录，且适时回收复验；
- 10) 管道安装完毕后，在对管道系统进行全面检查、核对管子、阀门、垫片、紧固件等，全部符合设计要求及规范后，把不宜和管子一起试压的阀门、配件拆除，换上临时短管，所有开口处进行封闭，并从最低处灌水，高处放气。
- 11) 系统试压合格后应进行蒸汽冲洗。为防止安装垃圾进入锅炉机组，需设临时冲洗管；为防止杂物随冲洗蒸汽进入其他支管，支管之前应安装过滤网，并在冲洗过程中适时拆除过滤网，并卸下所有脏物过滤网，冲洗时管内蒸汽压力不低于 0.6MPa，直到排出的蒸汽靶板上无杂物为止，每根管道的冲洗次数不得少于 3 次。
- 12) 管道试压冲洗合格后，方可进行保温施工。
- 13) 施工过程中，无论是班与班之间，工序与工序之间应及时严格做好隐蔽过程和中间交工工程验收工作，验收记录应由有关方面签证认可方为有效。

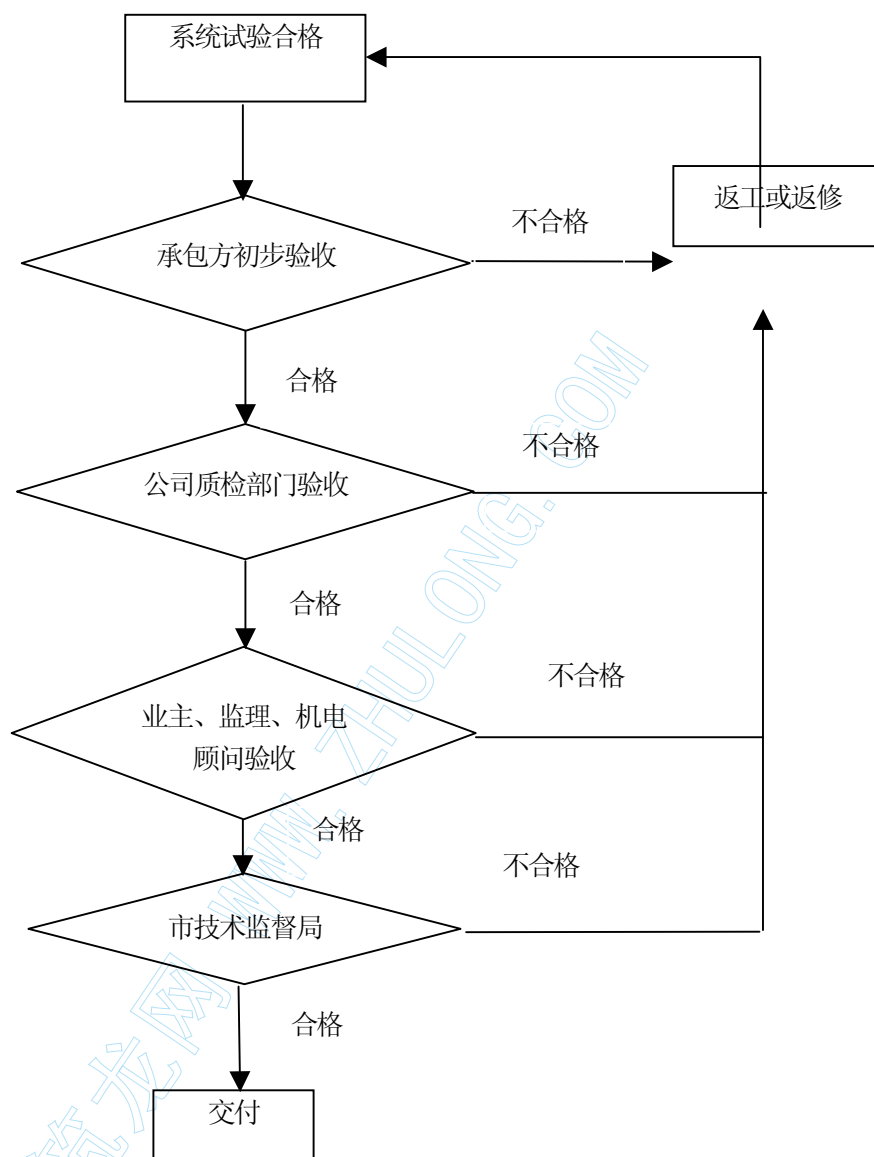
4. 系统竣工验收

锅炉系统（含水处理、燃油等）安装完毕后，应交当地技术监督局进行检查、验收，验收合格并签署合格证明后，还应对全系统进行试运行。

试运行应编制方案，方案应经业主、监理（锅检所）审核批准。

按批准的方案进行试运行。试运行锅炉制造厂家应派人在现场参加试运行。

4.1. 验收交接程序



4.2. 工交付时，向业主提供下列文件：

- 竣工图
- 设备、主要材料、制品和零部件的检验合格证和出厂合格证
- 试压和冲洗记录
- 试车记录
- 分项工程质量评定记录
- 调试报告
- 锅炉安装合格证

给排水（空调水管）施工方案

1. 通用技术要领:

- 1) 工程所用的管件、管材、阀件等入库前须经监理、业主按要求验明材质、核对质保书、规格、型号等，入库前还应作外观检查，合格后方可入库，并分门别类做好标识。
- 2) 严格做好隐蔽工程和中间交工工程验收工作，验收工作应由有关方签证认可方为有效，中间交工应做好接口工作，与土建装修工程的交接应办好交接手续。
- 3) 管道安装前，清除内部污垢和杂物，安装中断或完毕的敞口处，一定要临时封闭好，以免杂物进入。
- 4) 组装好的管线必须检查管道的标高、坐标及附件是否符合设计要求，连接的平行度垂直度应符合标准。
- 5) 对关键部位要注意“五防”，即防倒坡、防错接、防松动、防堵塞、防渗漏。
- 6) 管子丝扣连接，套丝时与使用的管件实际情况检查配合情况，加工时，管子螺纹应规则，如有断丝或缺丝，不得大于螺纹全扣数的 10%，管件紧固后，外露 2~3 牙，并应将外露螺纹上的填料清理干净，并应及时刷涂防锈漆。
- 7) 钢管焊接应根据钢管的厚度在对口时留有一定的间隙，并按规范 GB50236-98 工业管道焊接工程施工及验收规范执行，规定开坡口 $70^{\circ} \pm 5^{\circ}$ ，不得有“未焊透”存在。焊缝应平整、饱满、焊高、焊宽及错口应符合规范规定，焊瘤、飞溅药渣等及时处理，并刷二度防锈漆，法兰连接时，法兰盘之间垫片厚度为 3mm 的石棉橡胶垫片。
- 8) 管道安装过程中，分阶段进行水压试验，在管道系统安装完毕后再全面检查，核对已安装管子、阀门、垫片、紧固件等，全部符合设计和技术规范规定后，把不宜和管道一起试压的配件拆除，换上临时短管，所有开口处进行封闭，并从最低处灌水，高处放气对试压合格的管道进行吹洗工作，直至污垢冲净为止，并做好各项吹扫清洗记录和试压记录等工作。

水压系统试验压力如下（按设计要求）：

管道类别	试验压力 (MPa)	时 间 (min)	允许降低压力 (MPa)
给、热水管道	1.0	10	≤0.05 不渗不漏
蒸汽管、凝结水管道	1.0	10	≤0.05 不渗不漏
消防管道	1.5	10	≤0.05 不渗不漏
空调水管道	1.6	10	≤0.02 不渗不漏

- 9) 预制管道支架，不允许气割下料、割孔，不允许电焊穿孔，应采用无齿锯下料，加工完毕刷防锈漆后方可安装，间距符合规范要求，构造合理，埋设平整牢固，与管道接触紧密牢固，排列整齐。
- 10) 在阀门安装之前要作严格的外观检查应符合下列要求：
- 11) 阀杆与阀芯之间的联接应灵活，可靠。
- 12) 阀盖与阀体结合良好。
- 13) 阀杆无弯曲、锈蚀，阀门与填料低压盖配合合适，螺纹无任何缺陷。
- 14) 阀门试压按规范 GBJ242-82 第 2.0.14 进行 10% 抽检。
- 15) 应有质保书或合格证。

试验合格的阀门应及时排尽内部的积水密封涂防锈油，阀门的传动装置和操作机构应灵活可靠。只有合格的阀门方能安装使用，如发现不合格，需按程序文件《纠正和预防措施工作程序》采取补救措施。

2. 排水铸铁管

2.1. 材料要求：

- 1) 排水管及管件规格品种应符合设计要求，管壁薄厚均匀，内处光滑整洁，无浮砂、包砂、粘砂，更不允许有砂眼、裂纹、飞刺和疙瘩。
- 2) 青麻、油麻要整齐，不允许有腐朽现象。沥青漆必须有出厂合格证。
- 3) 青铅。

2.2. 工具：手锤、鍤子、捻凿、麻钎、手锯等。

2.3. 施工工艺：

- 1) 安装准备：根据设计图纸及技术交流，检查、核对预留孔洞大小是否正确，将管道坐标、标高位置画线定位。
- 2) 管道预制：为了减少在安装中浇注青铅口，对部分管材与管件可预先按测绘的草图浇注青铅

灰口，并编号，码放在平坦的场地，管段下面用木方垫平垫实；对灰口要进行养护，保持湿润，冬季要采取防冻措施，一般常温 24~48 小时后方可移动，运到现场安装。

- 3) 铸铁管青铅接口：安装工序为检查、清理、打油麻、外围护、加热青铅、灌青铅、冷却排紧。在安装前应检查管口质量，不能有夹层、重皮、油污等，清理各类附着杂物，用氧-炔焰加热管口以去除油污、沥青等杂物。管口对正后打入不少于二层的油麻，油麻应搓成单股绳，长度应保证油麻绳有足够的叠加长度，油麻绳的直径应超过承口与管壁的空隙，一般为承口与管壁间隙的 1.5 倍，以保证油麻绳能紧密的打入管口为标准，油麻绳的接口应错位布置，打油麻绳应选用合适的排鑿，排鑿一般分为内承排鑿、外承排鑿等，排鑿的歪曲弧度、宽度、厚度应与管径相适应，将油麻绳打入管口后，用内、外排鑿分多次将油麻打紧，一般以排鑿有一定的回弹量为适宜。在管口内涂一层很薄的黄油（钙、钠机脂），再用油麻绳外裹无杂物的泥土围护在管口外部，上口留一罐铅口。青铅加热成液态后，立即从预留的灌铅口中一次灌入，待冷却至常温后，拆除外围护层，再用排鑿打紧。最后试压检漏，若有微量渗漏，只需用排鑿再打紧即可。
- 4) 排水管道的坡度，按 GBJ242-82 表 4.2.2 执行。

生活污水管道的坡度

表 4.2.2

项次	管径 (mm)	标准坡度	最小坡度
1	50	0.035	0.025
2	75	0.025	0.015
3	100	0.020	0.012
4	125	0.015	0.010
5	150	0.010	0.007
6	200	0.008	0.005

- 5) 排水管道管件应使用顺水三通，严禁 T 三通的使用，出墙管弯头宜采用两个 45° 或弯曲半径不小于 4 倍管径的 90° 弯头。
- 6) 排水管道的吊钩或卡箍应固定在承重结构上。固定件间距：横管不得大于 2 米；立管不得大于 3 米。层高小于或等于 4 米，立管可安一个固定件。立管底部的弯管处应设支墩。按设计要求通气管高出屋面 500 毫米。
- 7) 立管安装：根据施工图校对预留洞尺寸，立管检查口设置按设计要求，上拉下托将立管下部

插口插入下层管承口内，甩口及立管检查口方向找正，打麻、吊直、捻灰。复查立管垂直度，将立管临时固定牢固，用型钢支架固定。

2.4. 质量标准:

- 1) 排水管道灌水、通水试验必须符合设计要求和规范规定。
- 2) 接口结构和所用填料符合设计要求和规范规定，捻口密实、饱满，环缝间隙均匀，光滑，保护良好。
- 3) 支架构造正确，埋设平正牢固，与管子接触紧密。
- 4) 管道及支架油漆厚度均匀，色泽一致，无流淌及污染现象。

2.5. 应注意的质量问题:

- 1) 排水管的插口倾斜，造成接口漏水，原因是预留口方向不准，接口缝隙不均匀。
- 2) 立管检查口渗、漏水。检查口堵盖必须加垫片，以防渗漏。排出管与立管的连接宜采用两个45度弯头或弯曲半径不小于4倍管径的90度弯头，否则管道容易堵塞。

3. 无承口的节套式离心烧铸铁管安装

- 1) 根据施工图纸量取使用长度，用专用压力链刀垂直于轴线切割，切割断面与轴线夹角应小于 3° ，如果没有购置专用压力链刀，也可用钢锯或砂轮切割机，切割断面应平整光滑，用半圆锉刀打磨管断口，以免有飞刺，刺伤密封圈。剪切管件时，注意留取密封带长度。密封带长度见下表:

管径	管件密封带长度 (mm)
DN50	30
DN70	35
DN100	40
DN125	45
DN150	50

- 2) 卡箍安装: 将卡箍内橡胶圈取下，先将卡箍套入下部管道。其次将橡胶圈套入下部管道一端，同时将上部管子套入橡胶圈。卡箍套入橡胶圈，使用平口螺丝刀拧紧即可。在安装过程中若轴向需要调整，用橡胶锤轻轻击打调整。
- 3) 管道支架设置: 当管道沿墙明设时，宜用管扣固定，管道明装时的固定间距如下表:

管径	水平管 (m)	立管 (m)
DN50	2	3
DN70	2	3
DN100	15	3
DN125	15	3
DN150	15	3

- 4) 在三通、弯头等管件易受震动部位均应加固定点，在安装管箍等连接件时不能有扭曲变形、裂纹、螺栓损坏、胶圈破损等。管道安装完毕后，应进行通水试验，接头处若漏水，拆开管箍检查。

4. 卫生洁具

- 4.1. 一般规定：卫生洁具的连接管、煨弯应均匀一致，不得有凹凸等缺陷，卫生洁具的安装宜采用预埋螺栓或膨胀螺栓，如用木螺栓固定，预埋的木砖须做防腐处理，并应凹进净墙面 10mm，卫生器具支、托架的安装须平整、牢固，与器具接触应紧密，安装完毕应采取保护措施。位置应正确允许偏差单独器具 10mm, 成排器具 5mm, 安装应平整, 垂直度的允许偏差不得超过 3mm, 安装电加热器应有良好的接地保护装置，试验时应注满水再启动。

4.2. 洗脸盆安装:

- 1) 首先安装脸盆下水：先将下水口根母、眼圈、胶垫卸下，将上垫垫好油灰后插入脸盆排水口孔内，下水口内的溢水口要对准脸排水口中的溢水口眼，外面加垫好的油灰的垫圈，套上眼圈，带上跟母，再用自制板手卡住排水口十字筋，用平口扳手上跟母至松紧适度。
- 2) 然后安装脸盆水嘴：先将水嘴根母、锁母卸下，在水嘴根部垫好油灰，插入脸盆给水孔眼，下面再套入胶垫眼圈，带上根母后左手按住水嘴，右手用自制的八字死扳手将锁母紧至松紧适度。
- 3) 接着进行脸盆安装：先进行支架安装，按照排水管口中心在墙上画出竖线，由地面向上量出规定的高度，画出水平线，根据盆宽在水平画出支架的位置，然后将脸盆支架栽牢在墙面上，再把脸盆置于支架上找平找正，将架钩钩在盆下固定孔内，拧紧盆架的固定螺栓，找平正。
- 4) 然后安装洗脸盆的排水管：在脸盆排水丝口下端涂铅油，缠少许麻丝，将存水弯上接拧在排水口上（P 型直接把存水弯立节拧在排水口上），松紧适度，再将存水弯下节的下端缠油

麻后插在排水管内，将胶垫放在存水弯的连接处，把锁母用手拧紧后调直找正，再用扳手拧紧至松紧适度，用油灰将下水管口塞灰浆桶、抹平。

- 5) 最后安装洗脸盆的给水管：首先量好尺寸配好短管，装上角阀，再将短管另一端丝扣处涂油、缠麻，拧在预留给水管口（如果是暗装管道带护口盘，应先将护口盘套在短节上，管子上完后将护口盘内填满油灰，向墙面找平、按实，清理外溢油灰）直松紧适度。将铜管（或塑料管）按尺寸断好，将角阀与水嘴的锁母卸下，背靠背套在铜管（或塑料管）上，分别缠好油盘根绳或铅油麻线，上端插入水嘴根部，下端插入角阀中口，分别拧上、下锁母至松紧适度，找直、找正，并将外露麻丝清理干净。）

4.3. 座便器安装

- 1) 首先进行座便器配件安装：先将虹吸管、锁母、根母、下垫卸下，涂抹油灰后将虹吸管插入水箱的出水孔，将管下垫、眼圈套在管上，拧紧根母至松紧适度，将锁母拧在虹吸管上，虹吸管方向、位置视具体情况自行确定；然后把漂球拧到漂杆上，并与浮环连接好；接着把拉把上螺母眼圈卸下，将拉把上螺栓插入水箱一侧的上沿（侧位方向视给水预留口情况而定）架垫圈紧固，再安装扳手，将圆盘塞入背水箱左上角方孔内，把圆盘上方螺母内用管钳拧至松紧适度，把挑杆煨好勾弯，将扳手轴插入圆盘孔内，套上挑杆拧紧顶丝。
- 2) 然后安装座便器：将座便器预留排水口周围清理干净，取下临时管堵，检查管内有无杂物；将座便器出水口对准预留排水口放平找正，在座便器两侧固定螺栓眼处画好印记，移开座便器，在印记中心剔孔洞装入螺栓用水泥栽牢，将座便器试稳，使固定螺栓与座便器吻合，移开座便器，将座便器排水口及排水口周围抹上油灰后将座便器对准螺栓放平、找正，螺栓上好胶皮套、眼圈上螺母拧紧到松紧适度。同时水箱如需固定的采用相似的方法安装。
- 3) 最后上角阀：其安装方法与洗脸盆安装角阀类同。

4.4. 浴缸的安装：

- 1) 首先，拆取浴缸外包装，检查浴缸搪瓷有无损坏或斑点确认完好无损的情况下，方可进行浴缸五金配件的安装。
- 2) 五金配件的密封圈与浴缸排水口处接合是否平整，有无凹凸现象，排水栓的跳心是否活动，开口销要安装牢固，溢流口处有无渗漏和水迹，确认盛水合格后，开启排水栓水放完后，

关闭排水栓，再盛水试验，直至确认合格后才结束。

- 3) 最后，根据装修提供的标高线，把浴缸轻拿轻放，固定好浴缸底脚，安装牢固，用水平尺横向、竖向检查不水平度。

4.5. 阀部件安装

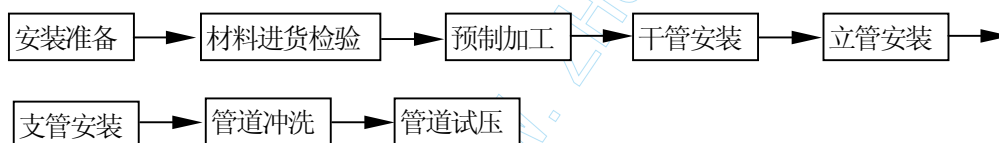
- 1) $d \leq 50$ 以内采用 V665 镀锌黄铜球阀， $d > 50$ 均采用法兰式对夹蝶阀，止回阀采用弹性缓闭静音止回阀，阀门安装前要按照施工规范要求 10% 抽验试压，检查阀门密封性能，检验和安装要求同空调管道阀门安装要求。

5. PP-R（UPVC）管安装

聚丙烯管（PP-R）和聚氯乙烯管（UPVC）在本工程中主要（可以）用于空调凝结水排放管和水处理加药管。

5.1. 安装工艺及要求

5.1.1. 工艺流程



操作工艺步骤见图：



- 5.1.2. 为确保安装质量，材料进货时应严格检验，其管径椭圆率应 $< 10\%$ ，管材同一截面的壁厚偏差应 $< 14\%$ ，内外壁应光滑、平整，无气泡、裂口、裂纹、凹陷、脱皮和严重的冷斑及明显的痕迹。

5.1.3. 管材切割

- 1) 采用小型铜管割刀，刀片垂直于外壁，先旋转一周刻出切割线，进刀时应均匀进刀，每旋转一周旋进一定进刀深度（一般控制在管壁厚度的 $1/4 \sim 1/2$ 之间），管子在快切断时，放慢转动，防止断管坠落。管内口应用扩孔锥刀或圆挫倒角。
- 2) 管材切割也可采用专用管剪切断：管剪刀片卡口应调整到与所切割管径相符，旋转切断时

应均匀加力，切断后，断口应用配套整圆器整圆。

5.1.4. 塑料管的连接

- 1) 可采用焊接、热熔和螺纹连接等方式。其中热熔连接最为可靠，操作方便，气密性好，接口强度高。墙体内暗敷及地下铺设的管道必须采用热熔接口。
- 2) 连接前，先将管口加工成约 30° 坡口，保留钝边 1/3-2/3 壁厚，并将连接的管件和管端用棉纱擦拭干净，使之无油、无尘，并做好插入深度的标记。
- 3) 连接时，无旋转地把管端插入加热套内，达到预定深度。同时，无旋转地把管件插入加热套内，达到预定标记处。加热时间见表 1。达到加热时间后，立即把管子与管件从加热套与加热头上同时取下，迅速无旋转地、均匀用力插入到所标深度，使接头处形成均匀凸缘。在规定的加热时间内，刚熔接好的接头还可进行校正。

表 1 塑料管热熔连接技术要求

管外径(mm)	热熔深度(mm)	加热时间(s)	加工时间(s)	冷却时间(s)
20	14	5	4	3
25	16	7	4	3
32	20	8	4	4
40	21	12	6	4
50	22.5	18	6	5
63	24	24	6	6

注：若环境温度低于 5℃时，加热时间延长 50%。

- 4) 当塑料管与金属管件连接时，采用带金属螺纹镶件的塑料管作为过渡，该管件与塑料管采用热熔承插方式连接，与金属管件或卫生洁具的五金配件连接时，采用螺纹连接，以聚丙烯（或聚氯乙烯）生料作为密封填充物，而不宜采用厚白漆、麻丝。
- 5) 管道支架应在管道安装前埋设，冷热水管道支架的最大安装距离见表 2。

表2 塑料管冷热水管道支架的最大安装距离(mm)

管 径		15	20	25	32	40	50
冷 水	水平管	600	800	1000	1100	1200	1400
	立管	1000	1200	1500	1700	1800	2000
热 水	水平管	500	600	700	800	900	1000
	立管	900	1200	1200	1400	1600	1700

6) 水平管道支架示意图如下，水平管道纵横方向弯曲，立管垂直度，成排管道阀门安装偏差须满足表3。

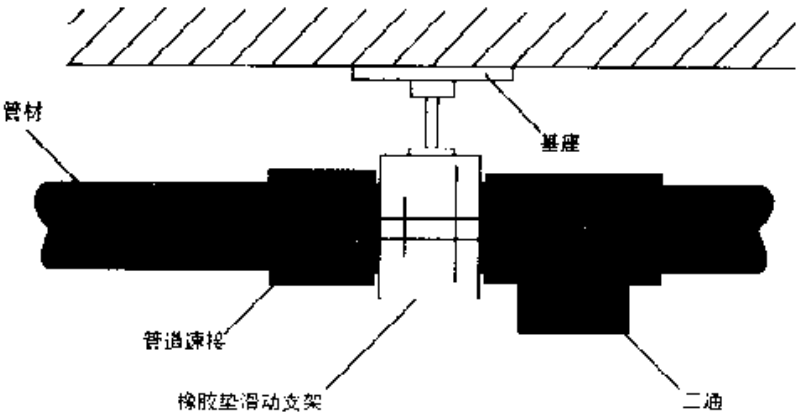


表3 塑料管安装允许偏差 (mm)

项	目	允许偏差
水平管道纵横方向弯曲	每 m 管道	5
	每 10m 管道	≧10
	室外架空、地沟、埋地 每 10m	≧15
立管垂直度	每 m 管道	30
	高度超过 10m 管道	≧10
	10m 以上立管每 10m	≧10
成排管道阀门	在同一直线上间距	3

5.2. 系统水压试验要求:

5.2.1. 试验压力为系统工作压力的 1.5 倍,但不得大于管材许用压力。

5.2.2. 试验时应缓慢注水,注满后应做密封检查。

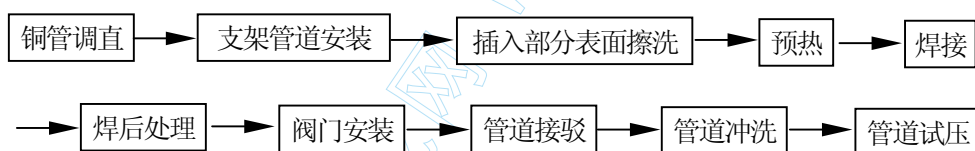
5.2.3. 加压宜用手压泵缓慢升压至试验压力后,稳压 1h,检查有无渗漏。15min 内压降小于 0.05Mpa 为合格。

5.3. 塑料管施工中应注意的事项

- 1) 塑料管在连接过程中,加热温度一定要保持在 270-300℃之间。温度过低不能熔化,易产生毛刺;温度过高易使树脂变质,连接不良。
- 2) 管材在贮存、安装过程中要避免与油漆沥青等有机物接触;不得露天存放,防止阳光直射,距热源不得小于 1m,使其温度接近施工现场的温度。
- 3) 管道安装时严禁有轴向扭曲,穿墙或楼板时不得强制校正。与其它金属管道平行安装时,应有一定;的保护距离(不宜小于 100mm),且宜安装在金属管道的内侧。
- 4) 在热熔插管和校正时,严禁旋转。
- 5) 在熔接弯头、三通等管件时,应注意其方向,在管件和管道的直线方向上,用辅助标记标出其位置。

6. 包塑铜管安装方案

6.1. 工艺流程

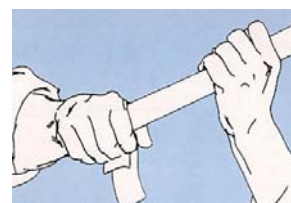


6.2. 安装工艺

6.2.1. 铜管调直:采用木质榔头沿管身轻轻敲击,逐段调直。调直过程中注意用力不能过大,不得使管子表面产生锤痕、凹坑、划痕或粗糙的痕迹。调直后应将管内的残砂的清理干净。

6.2.2. 切割

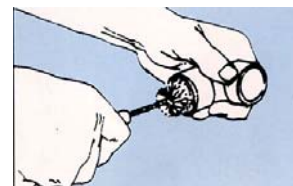
- 1) 铜管的切割可采用钢锯、砂轮机、铜管割刀,但不得采用氧—乙炔切割。
- 2) 铜管坡口加工采用锉刀或坡口机,但不得采用氧—乙炔焰切割加工。夹持铜管的台虎钳钳口两侧应垫以木板衬垫,以防夹伤管子。



6.2.3. 端部清洗

1) 铜管插入接头部分的表面，不得有任何种类的油脂、氧化物、污迹和灰尘，否则会严重影响钎料对母材的焊接性能，产生缺陷。因此，表面应用其它有机溶剂擦洗。

2) 铜管接头一般是没有污垢的，若有可用铜丝刷和钢丝刷处理端部，不可用其它不清洁的用具进行处理。



6.2.4. 预热

1) 铜管道一般采用铜管接头连接。管道与设备连接时，采用承套法兰连接，具体选用应按设计要求。用氧乙炔加热时，用外焰进行加热，火焰应呈中性或略带还原性。加热时焊炬沿管子做环向转动，使之均匀加热。

2) 当管子直径加大时，可同时用 2-3 个焊炬同时加热，一般预热至铜管呈暗色为宜。



6.2.5. 焊接

均匀加热被焊接管件，用加热的钎料沾取适量钎剂（焊粉）均匀抹在缝隙处，当温度达到 650°C – 750°C 时送入钎料。切勿将火焰直接加热钎料。当钎料全部溶化时停止加热。



6.2.6. 焊后处理

钎焊结束间隔几分钟后，用湿布揩拭连接部分。这样，既可稳定焊接部分，又可以去掉焊接面上的熔渣，以防腐蚀。焊接后正常的焊缝应无气孔、裂纹和未熔合。



6.3. 隐蔽安装的塑铜管只能采取焊接连接，外露部分及与卫生器具镶接的部位，可以采取丝扣连接，丝扣连接的要求按镀锌管道的安装方式进行。

6.4. 管道焊接部位应采用热塑材料进行包裹保护，热塑材料应由制造厂提供，提供的材料应能达到防腐要求。

6.5. 翻边法兰安装

对材质较软的有色金属管道（紫铜管、铅管等）密封面一般采取翻边方式加工，翻边应采用专用翻边加工器进行，根据不同的管径采用不同的翻边器。翻边管口不应有裂纹和径向划痕，如果翻边时发现边缘有裂纹，可以对管口进行回火处理，管口加热温度一般应控制在以下范围：

铜管：500~600℃

- 6.5.1. 管口翻边后不得有裂纹、豁口及褶皱等缺陷，并应有良好的密封面。翻边端面与管道中心线应垂直，允许偏差为 1mm；厚度减薄率不大于 10%。管口翻边后的外径及转角半径应能保证螺栓及法兰自由装卸，法兰与翻边平面接触应均匀、良好。

7. 排水 UPVC 塑料管

7.1. 材料要求：

- 1) 所用粘接剂应是同一厂家配套新产品。
- 2) 管材内外表层应光滑，无气泡、裂纹，管壁厚均匀，色泽一致，直管段挠度不大于 1%，管件造型应规矩、光滑，无毛刺，承口应有梢度，并与插口配套。

7.2. 专用工具：手锯、钢刮板、活扳手、毛刷、棉布等。

7.3. 操作工艺：

- 1) 预制加工：根据图纸要求并结合实际情况，按预留口位置测量尺寸，绘制加工草图，进行断管，断口要平齐，用铣刀或刮刀除掉断口内外飞刺，外棱铣出 15 度角，粘接前应对承插口先手入试验，不得且部插入，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，用毛刷粘接剂，先涂抹承口后涂抹插口，随即用力垂直插入，将插口稍作转动，以利粘接剂分布均匀，约 30 秒至一分钟即可粘接牢固，立即把溢出的粘接剂擦拭干净。多口粘连时应注意预留口方向。
- 2) 支管安装：将预制好的支管按编号运至现场，清除各粘接部位的污物及水分，将支管初步吊起，涂抹粘接剂，用力推入预留管口，根据管段长度调整好坡度，合适后固定卡架，封闭各预留口和堵洞。
- 3) 器具连接管安装：根据预留口及卫生洁具的排水部位，预制加工、编号，安装粘接时，必须将预留口清理干净。用充气橡胶堵封闭上部，进行闭水试验，卫生洁具安装连接后进通水试验。

7.4. 质量标准：

- 1) 管材、粘接剂的技术性能必须符合设计要求。
- 2) 灌水、通水试验必须符合设计要求及规范规定。
- 3) 管道坡度、支架设置、油漆防腐必须符合要求。

7.5. 应注意的质量问题：

- 1) 预制好的管段弯曲或断裂。原因是直管堆放未垫实，或暴晒所致。
- 2) 接口处外观不清洁，美观。粘接后外溢粘接剂应及时除掉。
- 3) 粘接口漏水。原因是粘接剂涂刷不均匀，或粘接处未处理干净所致。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

动力系统（强电）施工方案

1. 施工准备

施工负责人组织施工班组认真熟悉图纸，吃透设计意图，对设计图中的问题及时与设计、建设、监理单位联系，以使问题能及时解决，并做好图纸会审记录。

配合好土建施工，根据图纸要求做好预埋工作和预留孔洞的配合工作，对土建结构图上标注的预留孔洞的位置、尺寸进行认真核对，发现问题及时与甲方监理部门联系。

进场设备和材料应有质保书和产品合格证书，并经监理办公室检验合格后方可使用。对不符合要求的设备和材料，不得随便接收，随设备供货的有关试验报告、安装使用说明书、备品备料等，应按程序进行开箱检查，经甲乙双方认可合格后方可进行安装，保管好随设备带来的有关资料。

本工程施工标准按电气安装工程及验收规范执行，质量评定标准按《〈建筑电气安装工程质量检验评定统一标准〉》执行。

2. 配管

- 2.1. 所有的电线管系统安装须能使布线为“环行”安装系统。在电气和机械室室内电管应明敷，吊顶内的管道必须明装在墙上，并使用镀锌钢管，并刷油漆。
- 2.2. 当线路暗配时，电线保护管宜沿最近的线路敷设，并应减少弯曲。埋入建筑物/构筑物内的电线保护管与建筑物/构筑物表面距离不应小于 15mm，埋入混凝土板内的电线保护管必须固定牢靠。
- 2.3. 进入落地式配电箱的电线保护管排列应整齐管口宜高出配电箱基础面 50~80mm。
- 2.4. 电线保护管不应有折裂，管内应无铁屑及毛刺，切断口应平整，管口应光滑。
- 2.5. 电线保护管的弯曲处，不应有折皱/凹陷和裂缝，且弯扁程度不应大于管外径的 10%，当电线保护管埋设于地下或混凝土内时，其弯曲半径不应小于管外径的 10 倍。
- 2.6. 当电线保护管遇到下列情况之一时，中间应增设接线盒，且接线盒的位置应便于穿线：
- 2.7. 管长度每超过 30m 无弯曲；管长度每超过 20m 有一个弯曲；管长度超过 15m 有二个弯曲；管长度每超过 8m 有三个弯曲。
- 2.8. 水平或垂直敷设的明配电线保护管，其水平或垂直安装的允许偏差值为 1.5%，但全长的偏差不得超过管内径的 1/2。
- 2.9. 薄壁电管均采用螺纹连接，管端螺纹长度不应小于管接头长度的 1/2；薄壁电管与盒（箱）连接应采用锁紧螺母固定，管端螺纹宜外露锁紧螺母 2~3 扣。

- 2.10. 焊接钢管采用套管连接，套管长度宜为管外径的 1.5~3 倍，管与管的对口处应位于套管的中心，套管采用焊接连接，焊缝应牢固严密，焊管与盒（箱）连接可采用焊接连接，管口宜高出盒（箱）内壁 3~5mm。
- 2.11. 所有箱（盒）开孔采用金属开孔器，严禁用氧焊/电焊开孔。
- 2.12. 钢管的接地连接应符合下列要求：
- 1) 薄壁电管采用螺纹连接，连接处两端应焊接跨接接地线。
 - 2) 镀锌电管跨接接地线宜采用专用接地线卡跨接，不应采用熔焊连接。
 - 3) 明配管应排列整齐，固定点间距应均匀，钢管管卡间的最大间距应符合下列规定：

钢管管卡间的最大距离

敷设方式	钢管种类	钢管直径 (mm)			
		15—20	25—32	40—50	65 以上
		管卡间最大间距 (m)			
吊架、支架 或沿墙敷设	厚壁钢管	1.5	2.0	2.5	3.5
	薄壁钢管	1.0	1.5	2.0	

管卡与终端，弯头中点，电气器具或盒（箱）边缘的距离为 150~500mm

- 4) 金属软管的长度不宜大于 2m，弯曲半径不应小于软管外径的 6 倍，固定点间距不应大于 1m，管卡与终端、弯头中点的距离宜为 300mm，金属软管不得作为电气设备的接地导体。必须装 2.5mm² 的铜线作为金属软管接地连续性导体。
3. 线槽
- 3.1. 线槽应平整，无扭曲变形，内壁应光滑，无毛刺，金属线槽应经防腐处理。
 - 3.2. 线槽的敷设应符合下列要求：
 - 1) 线槽的连接应连续无间断；每节线槽的固定点不应少于两个；在转角/分支处和端部均应有固定点。
 - 2) 线槽接口应平直/严密，槽盖应齐全/平整，无翘角。
 - 3) 固定或连接线槽的螺钉或其他紧固件，紧固后其端部应与线槽内表面光滑相接。
 - 4) 线槽的出线口应位置正确，光滑，无毛刺。
 - 3.3. 线槽敷设应平直整齐；水平或垂直允许偏差为其长度的 2% ，且全长允许偏差为 20mm 。金属线槽应可靠接地或接零，但不应作为设备的接地导体。
 - 3.4. 配线

- 1) 配线所采用的导线型号/规格应符合设计要求。最终线路布线必须形成环路系统。
 - 2) 导线的连接应符合下列要求：
 - 导线的芯线应采用焊接/压板压接或套管连接。
 - 当配线采用多相导线时，其相线的颜色应易于区分。
 - 3) 配线工程施工后，应进行各回路的绝缘检查，绝缘电阻值应符合现行国家标准的有关规定，并应作好记录。
 - 4) 配线工程施工后，保护接地线（PE）线连接应可靠。
 - 5) 管内穿线
 - 对穿管敷设的绝缘导线，其额定电压不应低于 500V，在穿插线前应将管内的积水/杂物清除干净。
 - 不同回路/不同电压等级的导线，不得穿在同一根管内，但下列几种情况除外：
 - 电压为 50V 及以下回路；
 - 同一台设备的电机回路和无抗干扰要求的控制回路。
 - 同一交流回路的导线应穿于同一根钢管内；同类照明的几个回路，可穿入同一根管内。
 - 导线在管内不应有接头和扭结，接头应设在接线盒（箱）内。
 - 管内导线包括绝缘层在内的总截面积不应大于管子内空截面积的 40% 。
 - 导线穿入钢管时，管口处应装设护线套保护导线。
 - 6) 线槽内导线的敷设应符合下列规定：
 - 导线的规格和数量应符合设计规定，当设计无规定时，包括绝缘层在内的导线的总截面积不应大于线槽截面积的 60% 。
 - 在可拆卸盖板的线槽内，包括绝缘层在内的导线接头处所有导线截面积之和不应大于线槽截面积的 75% ；在不易拆卸盖板的线槽内，导线的接头应置于线槽的接线盒内。
- 3.5. 电缆保护管敷设
- 管口应无毛刺/尖锐棱角，管口应做成喇叭形。
 - 电缆管在弯制后，不应有裂纹和显著的凹瘪现象，其弯扁程度不宜大于管外径的 10% 。
 - 每根电缆管的弯头不应超过 3 个，直角弯不应超过 2 个。
- 3.6. 电缆桥架敷设
- 1) 桥架在每个支架上的固定应牢固；连接板的螺栓应牢固，螺母应位于桥架的外侧。
 - 2) 当直线段钢制电缆桥架超过 30m，应有伸缩缝，桥架跨越建筑物伸缩缝处应设置伸缩缝。

- 3) 桥架转弯处的转弯半径, 不应小于该桥架上的电缆最小允许弯曲半径。
- 4) 电缆支架全长均应有良好的接地。在两条电缆桥架处, 用镀锡铜编织带跨接, 以保证电气接地的连续性。
- 5) 电缆支架间距不得超过 1m, 在弯头和分支件处, 不得超过 225mm。
- 6) 电缆桥架使用标准弯头和分支件。

3.7. 电缆的敷设

- 1) 聚氯乙烯电力电缆/控制电缆最小弯曲半径 10D 。
- 2) 电缆敷设时应排列整齐, 不宜交叉, 加以固定, 并及时装设标志牌。
- 3) 电力电缆和控制电缆不应配置在同一层支架上。
- 4) 高低压电力电缆, 强电/弱电控制电缆应按顺序分层配置, 一般情况宜由上而下配置。
- 5) 在单心电缆敷设时, 须把电缆双层分组并和其他电缆分开。
- 6) 电缆过伸缩缝, 应卷成环状。

3.8. 封闭式母线槽

- 1) 母线槽支承之间的距离应为 1.5m, 或按母线槽制造厂商的要求安装。
- 2) 安装母线槽开孔不宜过大, 安装完成后应进行封闭。

3.9. 电气装置的接地及防雷接地

- 1) 电气装置的下列金属部分, 均应接地或接零:

- 电机/变压器/电器/电气设备的传动装置;
- 配电/控制/保护用的屏(柜/箱)及操作台等金属框架和底座;
- 桥架/线槽 /支架;
- 封闭母线的外壳。

- 2) 防雷接地

- 沿屋顶用 $\Phi 16\text{mm}$ 镀锌元钢敷设避雷带, 形成不大于 $10\text{m} \times 10$ 网格, 防止雷击。屋面上所有金属物件均应与避雷带焊接, 作为屋顶防雷接闪器。
- 30m 以上每层做防侧击雷措施及等电位联接, 上述各层外围水平的外墙的铝合金门框架梁内的主钢筋应焊连成闭合环路, 作为均压环。防止侧雷击, 从首层起, 每隔三层利用结构外边梁水平钢筋焊接构成均压环。并与建筑物内各种管道及引下线可靠焊接。
- 梁内的主筋在交接处焊接, 形成闭合电气环路, 作为水平均压环。

- 3) 综合接地体的实测最大接地电阻不得大于 1 欧姆。

4) 接地体（线）的连接应采用焊接，焊接应采用搭接焊，其搭接长度必须符合下列规定：

➤ 扁钢为其宽度的 2 倍（且至少 3 个棱边焊接）。

➤ 圆钢为其直径的 6 倍。

➤ 圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的 6 倍。

⁵⁾ 油罐/油箱/油管均应作防静电接地，爆炸危险环境用的电气设备与接地线连接，宜采用多段软绞线，铜线截面积不得小于 4mm^2 。

3. 10. 盘/柜的安装

1) 基础型钢的安装允许偏差应符合下列规定：

项目	允许偏差	
	mm/m	mm/全长
不直度	< 1	< 5
水平度	< 1	< 5
位置误差及不平行度		< 5

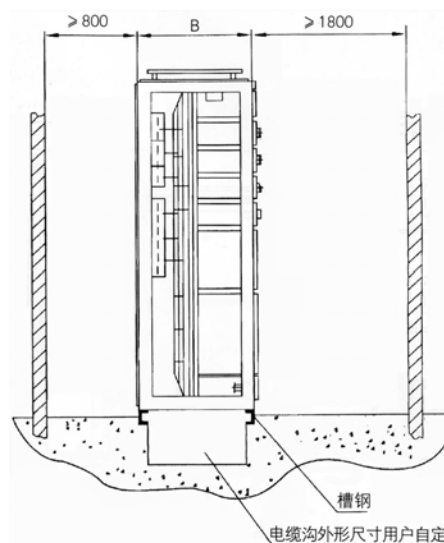
2) 基础型钢应有明显的可靠接地。

3) 盘/柜单独或成列安装时，其垂直度/水平偏差以及盘/柜面偏差和盘/柜间接缝的允许偏差应符合下列规定：

盘/柜安装的允许偏差

项目		允许偏差(mm)
垂直度(每米)		< 1.5
水平偏差	相邻两盘顶部	< 2
	成列盘顶部	< 5
盘面偏差	相邻两盘边	< 1
	成列盘面	< 5
盘间接缝		< 2

盘、柜、台、箱的接地应牢固良好，装有电器的可开启的门，应以铜软线与接地的金属构架可靠地连接。安装方式如图所示：



3.11. 电动机。

- 1) 电机外观检查应完好，不应有损伤现象，电机的附件/备件应齐全，无损伤。
- 2) 电机外观检查应符合盘动转子应灵活，不得有碰卡声。
- 3) 当电机有下列情况之一时，应作抽蕊检查：
 - 出厂日期超过制造厂保证期限；
 - 当制造厂无保证期限时，出厂日期已超过一年；
 - 经外观检查或电气试验，质量可疑时；
 - 试运转时的异常情况。

3.12. 电气设备交接试验。

- 1) 交流电动机
 - 测量绕组的绝缘电阻，在常温下不应低于 $0.5M\Omega$ 。
 - 测量绕组的直流电阻。
- 2) 干式变压器
 - 测量绕组连同套管的绝缘电阻/吸收比，绝缘电阻值不应低于产品出厂试验值的 70%。
 - 变压器的直流电阻与同温下产品出厂实测值比较，相应变化不应大于 2%。

3) 导线

导线（除火灾报警及电视系统外），绝缘电阻值必须大于

$0.5M\Omega$

4) 电力电缆

测量绝缘电阻值时，采用兆欧表的电压等级，应按下列规定执行：

- 500~100V 的电气设备或回路，采用 500V 兆欧表；
- 1000V~3000V 的电气设备或回路，采用 2500V 兆欧表。



照明系统（强电）施工方案

1. 钢管暗敷设

1.1. 根据设计图纸加工好盒、箱、管弯。

1.2. 随墙配管：砖墙、加砌气混凝土墙、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。

1.3. 大模板混凝土墙内配管：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。

1.4. 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，将堵好得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。

1.5. 变形缝处理：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。

2. 配线工程

2.1. 管内穿线：对于在先浇筑的混凝土中暗敷设的管道，应及时扫管，随拆模随扫管，及时发现堵管现象，便于及时处理；对于砖混结构墙体在抹灰前进行扫管，有问题及时修改。经过扫管后的管路确认管通畅，及时穿好带线（一般采用钢丝）。穿线时，应两个人相互配合施工，用带线一端固定牢导线，两人配合，一人在出口拉线，另一人在入线口放导线，直至导线从另一端出来，预留适当长度以备下一道工序。

2.2. 桥架内布线：桥架内布导线，同样两个人配合，一个人在一端放，另一个人向前布线，到位后，固定牢固。

3. 开关面板安装

3.1. 先将盒内甩出的导线留出维修长度，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，如果是单芯导线，也可将线芯直接插入接线孔内，再用顶丝将其压紧，注意线芯不可外露。

- 3.2. 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，对正盒眼，用机制螺栓固定牢固。
- 3.3. 并列安装的相同型号的插座或开关距地面高度应一致，高度差不宜大于 1mm；同一室内安装的插座或开关高度差不宜大于 5mm。
- 3.4. 单相两孔插座，面对插座的右孔或上孔与相线相接。左孔或下孔与零线相接，单相三孔插座，面对插座的右孔与相线相接，左孔与零线相接，相线应经开关控制。
- 3.5. 开关安装的位置应便于操作，开关边缘距门框的距离宜为 0.15-0.2m。
4. 照明配电箱
 - 4.1. 照明配电箱应安装牢固，其垂直偏差不应大于 3mm，箱内分别设置零线和保护地线（PE 线）汇流排，零线和保护线应在汇流排上连接，不得绞接。
 - 4.2. 照明配电箱上应标明用电回路名称。
5. 灯具安装
 - 5.1. 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。
 - 5.2. 吸顶日光灯安装：根据设计图确定出日光灯位置，将日光灯紧贴建筑物表面，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，在进线孔处套上塑料管以保护导线，找好灯头盒螺孔位置，再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，如日光灯时安装在吊顶上，则应把灯箱直接固定在龙骨上；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。
 - 5.3. 吊杆日光灯安装：根据灯具安装高度，预制好吊杆高度，直接把吊杆根据设计位置安装好并在建筑物顶部装好塑料（木）台，将灯箱安装到吊杆上，将合适长度导线从灯头盒内沿吊杆引下接入灯箱内的端子板上，再将灯具的反光板用机制螺栓固定在灯箱上，调整好灯脚，最后将灯管装好。

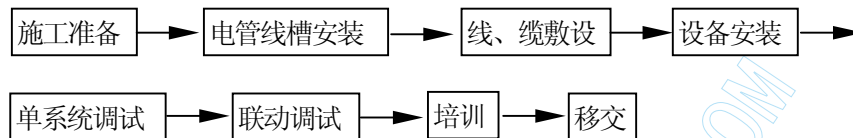
楼宇自控系统（弱电）施工方案

1. 系统概况

本工程系统概况包括：楼宇自控系统。

2. 质量控制措施

2.1. 施工工艺流程



2.2. 质量控制要点及实施措施

序号	控制要点	实施措施
1	系统调试	调试方案
2	弱电机房环境要求	审核照度、温度、湿度等参数
3	弱电机房内设备的布置	绘制机房平面布置图，满足维修空间的要求
4	弱电竖井设备安装	绘制平面布置图，作样板间
5	大对数电缆、光纤敷设完成时连续通性等参数的测试	编制专项方案，合格后再做隐蔽
6	光纤敷设及光纤接头的制作	编制专项方案，注意光纤接头制作对操作环境的要求
7	系统接线标识	编制专项方案
8	弱电线路免受外界电磁场干扰	编制专项方案

3. PVC 管暗敷设

3.1. 根据设计图纸加工好盒、箱、管弯。

3.2. 楼板内敷设：根据建筑物内墙的厚度，弹线确定盒、箱的位置，将端接头、内锁母固定在盒子的管孔上，使用顶帽护口堵好管口，并堵好盒口，将固定好盒子，用机螺丝或短钢筋固定在底板筋的上面。管路每隔 1m 用镀锌铁丝绑扎牢，引向隔断墙的管子、可使用“管帽”预留管口，拆模后取出管帽再接管。

- 3.3. 墙板内敷设：管路应敷设在两层钢筋中间，管进盒、箱时应煨成灯叉弯，管路每隔 1m 处用镀锌铁丝绑扎牢，弯曲部位按要求固定，往上引管不宜过长，以能煨弯为准，向墙外引管可使用“管帽”预留管口，带拆模后取出“管帽”再接管。

4. 楼宇自控系统施工方法

本工程楼宇自控系统包括：空调系统控制、变配电系统控制、照明系统控制、送排风系统控制、给排水及消防泵系统控制、热力系统控制。

4.1. 冷冻监控系统

- 1) 冷冻机组启停联锁控制（冷却塔—冷却水泵—冷冻水泵—冷水机组）、运行时间累计和程序控制启停。
- 2) 冷负荷需求计算：根据冷冻水供回水温度、压差及回水流量，确定冷负荷的变化量。
- 3) 冷冻水压差控制：根据冷冻水供回水压差，调节电动旁通阀以保持所设定的压力。
- 4) 冷冻水泵启停控制：根据冷负荷与旁通阀的开度来控制冷水机组运行台数。
- 5) 冷却水温度控制：根据冷却水供回水温差确定冷却塔风机的启停台数并相应开关冷却水塔进/出水蝶阀。
- 6) 冷却水旁通控制：根据冷却水供回水压差，调节电动旁通阀以保持所设定的压力。
- 7) 冷却水泵的启停控制、运行时间累积与主备用选择。
- 8) 水泵保护控制：水泵启动后，监测水流状态、故障自动停机，同时启动备用水泵。
- 9) 监测：冷水机组、冷却塔风机、冷冻水泵和冷却水泵运行状态、手/自动状态及各个监测点温度、压力和流量信号。
- 10) 报警：冷水机组过载、水泵过载、冷却塔风机过载，冷却水温超温等各种监测参数超限报警。
- 11) 通过对热交换器的一次和二次供/回水的温度检测，控制一次供水阀的开度，以使二次供水温度达到设定范围。
- 12) 监测冷却水塔及空调膨胀水箱的高/低液位报警。

4.2. 空调热力系统

- 1) 通过对热交换器一次和二次供回水温度的检测，控制一次供水和二次回水阀的开/关，和一次供水阀的开度。
- 2) 水泵的启停控制、运行时间累积与主备用选择。
- 3) 监测：水泵运行状态及手/自动状态，各个监测点温度、流量信号。

4) 报警：水泵过载、水温超温等各种监测参数超限报警。

5) 空调膨胀水箱的高/低液位报警。

4.3. 空调、送排风监控系统

1) 按时间程序和最佳启动来进行空调机组及其对应通风系统的启/停控制，运行时间累计。

2) 防冻报警及与新风风阀连锁。

3) 监视送风机运行状态、手/自动状态、故障状态，各个监测点温湿度、各个过滤器状态及各电动阀开度等。

4) 新风机组送风温、湿度检测，与加湿阀开、关及冷/热水盘管水阀调节控制，并且水阀开关及开度反馈。

5) 空调机组回风温、湿度及送风湿度检测，与加湿阀开、关及冷/热水盘管水阀调节控制，并且水阀开关及开度反馈。

6) 报警：风机过载或故障、过滤器堵塞、温度超限及维修预报。

7) 值班运行与时间控制。

8) 监测排风/排烟机的风机运行状态、故障报警、手/自动状态，并控制各风机的启停。

9) 排烟机的变速控制及反馈。

10) 补风机（带加热盘管）的防冻报警，风机的运行状态、故障报警、手/自动状态的监测并控制各风机的启停。

11) 补风机（带加热盘管）通过送风温度来控制盘管水阀的开度。

4.4. 变配电、照明监控系统

1) 变压器的超温报警风机的状态、故障报警。

2) 低压开关柜的主进开关的开关状态、跳闸报警，三相电压、电流监测，功率因数、供电频率、有功、无功功率及电度监测。

3) 低压开关柜母联开关的开关状态、手/自动状态、跳闸报警。

4) 低压开关柜应急住进开关的开关状态、跳闸报警，三相电压、电流监测。

5) 低压开关柜发电机出线开关的开关状态、跳闸报警，三相电压、电流监测。

6) 高压开关柜高压进线开关的开关状态、跳闸报警，三相电压、电流监测，功率因数、有功、无功功率及电度监测。

7) 高压开关柜引出线的开关状态、跳闸报警。

8) 高压进线开关的开关状态监测。

9) 室外照明回路的开关状态监测及控制。

10) 直流电源的充电机故障、直流接地和保险熔断、电压异常报警。

11) 直流电源的输出总电流、电压及电池的电压监测。

4.5. 发电机系统

1) 发电机冷却水温度监测。

2) 发电机油压、三相电压、电流、发电机频率和电池电压的监测。

3) 发电机冷却水泵的运行状态、故障、日用油箱高/低油位报警等监测。

4.6. 给排水系统

1) 各水泵的运行状态、故障报警及运行时间累积与主备用选择。

2) 各组水泵的总管的水管网的压力监测，变频器故障报警。

3) 水箱、水池的超高或超低液位报警。

4) 减压阀减压侧超压报警

5) 集水井潜水泵的超高、超低液位报警及潜水泵的运行状态、故障监测。

4.7. 消防水系统

1) 水泵的运行状态及故障报警状态监测。

2) 减压阀减压侧超压报警。

4.8. 热力系统

1) 水泵的运行状态、手/自动状态及故障状态监测，并控制启停。

2) 热水二次供回水的温度检测，调节水阀的开度。

4.9. 主要施工方法

1) 工程施工时，按照图纸要求，预埋各种电管、过度箱，注意预埋件的现场保护。预埋方法和强电预埋管相同。在土建安装工程基本结束后，按系统、功能，将不同颜色、标志的线缆分别穿入线管，注意线缆的预留长度。

2) 控制元器件安装：根据说明书对到达现场的各种控制元器件进行检查、必要时进行检测。合格后，按系统、功能分别安装风管温度传感器、室内温度传感器、风管湿度传感器、室内湿度传感器、压差开关、水流开关、水压力变送器、开关式风门执行器、电动二通调节水阀、电动旁通调节蝶阀等控制元器件。

3) 安装中央控制站与控制网络相关设备，连接各种控制元器件，完成硬件操作平台。

4) 软件安装：安装正版微机操作系统、正版监控系统套装软件（包括：系统管理、报警、历史记

录曲线与表格、系统优化、数据库管理等）。

- 5) 软件调试：监控整个系统设备及其运行状态等，提供现场图片、工艺流程图（如：空调控制系统图）、实时曲线图，可数条同时显示，时间可推移）、监控点表等。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

消防报警系统施工方案

1. 隐蔽管线前的准备工作

- 1.1. 根据施工图中火灾报警系统图、平面图、土建施工图中的平面图，确定探测器的布局和系统的线路走向及敷设方式。
- 1.2. 分析各专业图纸中通风风管、给排水管、强电电缆桥架、灯具、自喷喷头、通风空调风口、可能与探测器安装相矛盾、相重叠的地方，要采取避让措施，一般情况下是探测器位置作适当偏移，但是必须符合探测器的安装要求。
- 1.3. 根据探测器规格型号选好底座接线盒，要严格按照探测器底座固定螺孔眼的距离确定接线盒螺孔眼距离，以此选择接线盒。
- 1.4. 根据火灾区自动报警系统图及平面图的要求选择，编制线管、线材、接线盒计划，准备好这些材料。

2. 线管线槽敷设

2.1. 火灾自动报警系统线路敷设工序

2.1.1. 线管或线槽敷设。

- 1) 传输线路敷设。
- 2) 设备设施安装接线。

2.1.2. 火灾自动报警系统线管敷设方式

- 1) 钢管暗敷（G. DA、G. QA、G. PA）。
- 2) 钢管明敷（G. PM、G. QM）。
- 3) 阻燃 PVC 管暗敷（VG. DA、VG. QA、VG. PA）。
- 4) 阻燃 PVC 管明敷（VG. PM、VG. QM）。
- 5) 线槽布线

这五种敷设方式，都和电力与照明系统中电气线管敷设方式的工艺作法基本相同。只是技术要求方面在电气线管敷设要求的基础上增加如下要求：

- 线管暗敷时应敷设在非燃材料结构内，其保护厚度不应小于 30mm（一般电气装置不应小于 15mm. 。
- 明敷时必须在金属管上采取防火保护措施，一般作法是在金属管道上刷防火涂料。或者在金属

管上用硅酸钙筒（壁厚 25mm）、或用石棉玻璃纤维隔热管（壁厚 25mm）加以防火保护。

2.1.3. 导线敷设

- 1) 火灾自动报警系统所使用的导线应按设计选择，一般采用多股铜芯耐热绝缘软线，用于信号线的传输导线额定电压不得低于 250V，常用传输导线的型号为 zrbv-105℃、500v。传输导线的截面积，根据机械强度要求，绝缘导线和电缆芯线的最小允许截面积不应小于表(1)火灾自动报警系统连接导线的最小截面积。连接可燃气体探测器与可燃报警控制器的导线，其截面可按传输距离选择(2)可燃气体泄漏检测及报警装置连接导线截面参考值表。

火灾自动报警系统连接导线截面参考值表(1)

布线类别	线芯的最小允许截面 (mm)
穿管敷设的绝缘铜芯导线	1.00
线槽敷设的绝缘铜芯导线	0.75
多股铜墙芯电缆	0.20

可燃气体泄漏检测及报警装置连接导线截面参考值表(2)

线传输距离 (m)	导线截面 (mm)
300	≥0.75
400	≥1.0
620	≥1.5
1000	≥2.5
	≥4.0

2) 导线外皮颜色

➤火灾自动报警系统的导线外皮颜色有一定要求，其中：

➤电源“+”采用红色，“—”采用蓝色或黑色，信号线采用粉红色，检查线采用黄色。

为了防止接线差错，便于判别线路性质，同一工程中，相同线别的绝缘导线外皮颜色应选择一致。

3) 不同回路的敷设

报警系统中的传输信号线路应与照明、电力线路分开敷设，互相屏蔽，不辐系统、不同电压等级、不同电流类别，不得敷设在同一管内或封闭式线槽内，也不应与不同用途的线路合用一根电缆。

2.2. 导线敷设工艺

2.2.1. 管路吹扫

在管路穿管前，一定要进行清管，一般采用压缩空气吹入管内，将管内残留物、水分等清理干净，也可在引线铅丝上绑扎布条来拉。清管后可向管内吹入少量滑石粉，并非管口上加装护线圈，以备穿线。

2.2.2. 放线

穿管放线时用放线架顺着导线缠绕方向放线，以防止打结扭绞，并且在放线过程中要检查导线是否存在曲结、绝缘层破损、断裂等缺陷。发现问题及时处理，要特别注意线管内不允许有导线接头，发现问题或线的长度不够必须更换良好的长度足够的绝缘导线。

2.2.3. 穿线

1) 穿线应由两人进行，一般在线管埋设时，已将引线铅丝穿好，如果管路较短或弯头少时，也可在线管穿线时再穿引丝铅丝，引线铅丝采用 $\phi 1.2 \sim \phi 1.8\text{mm}$ 的规格。

2) 在进行线管穿线时，先将引线铅丝的一端与被穿引导线可靠的结头扎在一起，并涂抹一些滑石粉，然后一人放线送线线管，另一人用引线丝将导线顺管路垂直管口缓缓拉入管内，送线人和拉线人动作要协调配合，使导线平行成束，不得相互缠绕扭曲。一般放线人是操作者兼指挥，相互的协调可通过喊话、手感，或采用对讲机进行。

3) 线端预留

➤导线穿通以后，两端管口外应有一定预留线端，便于校线和接线，一般接线盒内预留线长度为150~250mm，端子箱、报警控制器内预留线头300~600mm（或箱体的半周长）。

4) 校线

➤在探测器或其它消防电气设备的安装中，除按传输导线提出的导线绝缘外皮的颜色要求外，为了确保接线正确无误，还应进行校线，以检查导线是否存在折断故障，区分出每根导线的两端，并在线端穿入号码管或其它统一标记。

➤校线由两人分别在被校线束的首尾两端利用电铃或灯光装置，再配以步话机待通信工具进行校线，采用校线器校线，是校线方法中最先进的方法。

5) 端头制作

➤导线与接线端子板连接必须可靠压接或焊接。导线与探测器连接时，导线端头应搪锡。导线与探测器连接用螺钉连接时，导线端头应搪锡。导线与报警器端子箱连接时，导线端头应作接线端子即线钎。

2.2.4. 火灾探测器安装(烟感探头)

- 1) 探测器安装在室内顶棚上时,梁高大于 0.5m 时,必须安装于梁的两侧。探测器宜水平安装,当必须有倾斜时,角不应大于 45° ,大于 45° 时可用斜木台。
- 2) 在室内梁上安装探测器时,探测器与顶棚的距离应小于 0.3m,
- 3) 探测器的设置与相邻墙梁之间的水平距离不应小于 0.6m,探测器的设置位置距探测区域内的货物、设备等的水平距离不应大于 0.5m。
- 4) 在设有空调系统的房间内,探测器的设置位置至空调送风口的水平距离不应小于 1.5m。至送风的多孔顶棚口的水平距离不应小于 0.5m。在距离探测器的范围内的孔洞应用非燃材料填实。当通风管道等下表面距顶棚超过 150mm 时,探测器与其侧面的水平距离不应小于 0.5m。
- 5) 当建筑的内走廊宽 3m 时,设置在内走廊的感温探测器的安装间距不应超过 10m,感烟探测器的安装间距不应超过 15m,靠近走廊端墙的探测器距离不应大于探测器安装间距的二分之一。
- 6) 探测器距光源的距离应大于 1m。
- 7) 在特殊形式的屋顶设置探测器时,应符合下列要求:
 - 人字型屋顶倾斜度大于 15° 时,应在屋脊处设置探测器。
 - 锯齿型屋顶应在第个屋脊处设置探测器。探测器距屋脊的距离应符合下表的要求。

探测器的安装高度(m)	感烟探测器下表面距离顶棚或屋顶的距离(mm)					
	屋顶倾斜度					
	$\leq 15^\circ$		$15^\circ \sim 30^\circ$		$\theta > 30^\circ$	
	最大	最小	最大	最小	最大	最小
≤ 6	30	200	200	300	300	500
6~8	70	250	250	400	400	600
8~10	150	300	300	500	500	700
10~13	170	350	350	600	600	800

➤小面积房间安装: 当建筑的室内净空高度小于 2.5 m 或房间面积在 30 m² 以下,且无侧面上送风的集中空调设备时,感烟探测器宜设在顶棚中央偏向出口一侧。

➤在井口安装

电梯井、升降机井应在井顶设置感烟探测器。当机房有足够大的开口,且机房内已设置感

烟探测器时，井顶可不设置探测器。

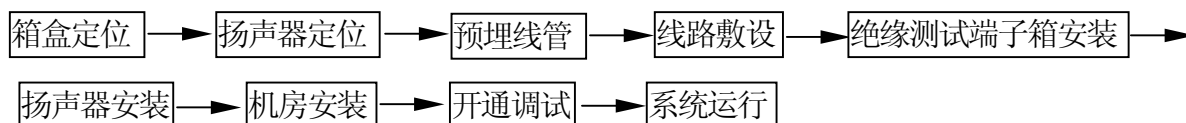
- 敞井电梯、坡道等，可按垂直距离每隔 15 m 设置一只感烟探测器。
- 库房内空间较大，采用吊杆固定感烟探测器时，探测器上应加装集烟罩。
- 可燃气体探测器在顶棚上安装时，应距燃气灶 8 m 以内；当屋内有排气口时，允许装在排气口附近，但应距燃气灶 8 m 以上；梁高大于 0.8 m 时，应装在燃气灶一侧。
- 可燃气体探测器在梁上安装时，与顶棚的距离应小于 0.3m。
- 探测密度小于 1 的可燃气体性气体时，探测器应安装在环境的上部。探测密度大于 1 的可燃气体性气体时，探测器应安装在距地面 30cm 以下的地方。
- 探测器的确认灯应面向便于观察的主要入口方向。安装探测器底座时应考虑到这个主要入口方向。
- 探测器在调试时才装上去，在安装前应妥善保管，并应采取防尘、防潮、防腐蚀等措施。

2.2.5. 报警控制器安装

- 1) 报警控制器安装的主要依据是该工程的火灾自动报警系统的设计图纸和所选择的报警控制器的产品使用说明书。安装前应对照施工图和说明书，拟定本工程报警控制器的安装措施。
- 2) 集中报警控制器一般是设置在建筑物的底层的消防控制中心，或消防控制室，区域报警器设在各有关的楼层的值班室、服务台等经常有人出入值班的场所，其安装环境应具有清洁、干燥、凉爽、外界干扰较少的条件。
- 3) 报警控制器有挂墙安装和落地安装两种形式。当采用挂墙安装时，报警控制器箱底距地（楼）1.5m，设备开门一侧距墙不应小于 0.5m，正面操作距离不应小于 1.2m。当采用落地安装时，其箱底宜高出地坪 0.1m 至 0.2m。报警器后面需要检修时，设备后面板距离不少于 1 m，正面操作的距离选定分有人值班室和无人值班室两种情况，如有人值班时为一般 1.5m，当报警器的一侧靠墙安装时，另一侧距墙不应小于 1m。
- 4) 报警控制器安装前，应先将线近敷设到位，线路敷设完毕，土建工程结束，现场清理整洁。

2.2.6. 广播系统的安装方法

1) 安装工序



2) 线路敷设

- 沿地下电线槽敷设电缆；
- 沿金属线槽敷设电缆或导线；
- 沿地、沿墙敷设电线管配线；
- 在吊顶棚内敷设电线管配线；
- 沿建筑物明敷设电线管配线；
- 护套线明敷设。

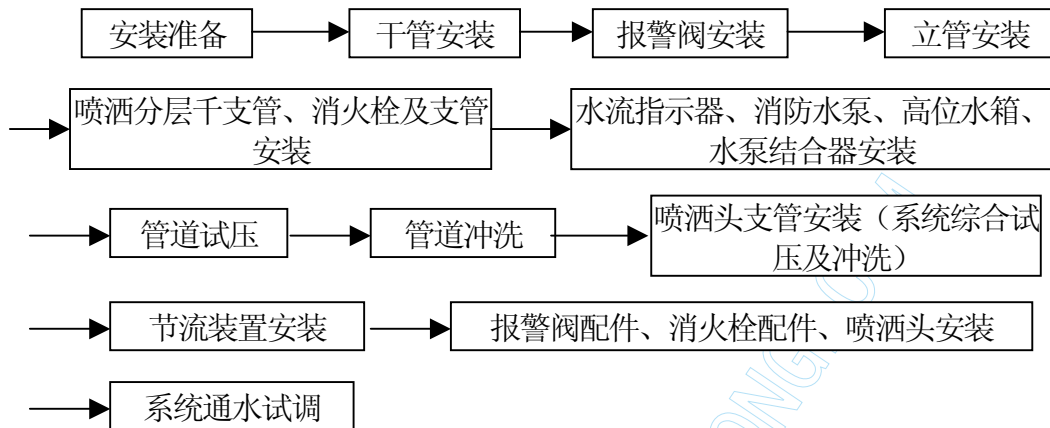
3) 扬声器安装

- 扬声器的安装位置由设计平面图确定。在敷设传输线路时应同时安装扬声器接线盒，嵌入式扬声器在土建施工中吊顶时应配合土建作好吊顶的嵌入孔，再将扬声器嵌入吊顶，接线安装，嵌入式扬声器装饰罩应紧贴吊顶装饰面。
- 一般纸盆扬声器装于室内并应带有助声木箱，室外应装设号筒式高音扬声器
- 扬声器安装高度，应符合设计要求，除嵌入吊顶棚的扬声器安装高度即是吊顶棚高度外，一般挂墙式安装的要求是办公室内一般距顶棚 0.2m，或距地 2.5m；宾馆客房、大厅内安装在顶棚上，可以采用吸顶安装或嵌入式安装；安装高度室外一般距地 4~5m；食堂等一般为 3~4m。
- 扬声器安装位置应考虑音响效果，扬声器一般均向下倾斜，高音扬声器的轴线应对着播音范围内最远听众，其安装角度一般都按施工图所标注的角度。
- 扬声器安装应土建装修中配合进行，在建筑的吊顶上安装扬声器时，助音箱应固定在型钢龙骨上，扬声器和线间变压器的重量均施加在下助音板上，下助音板应与音箱侧板可靠连接，扬声器安装应牢固美观，装饰罩应端正严密。
- 在装设音量调节器的场所，一般作法是在扬声器或声柱下安装有音量调节控制器，音量调节控制器安装高度一般为 1.5m。
- 音量调节控制器是控制扬声器声音的大小元件，一般不得随便增减，安装时应根据施工图进行。调节音量时，在调节范围内不应出现显著失真。

消防喷洒系统施工方案

1. 消防及喷水灭火系统管道安装方法

1.1. 工艺流程图



1.2. 支架、吊架制作

1.2.1. 支架、吊架材料一般用 Q235 普通碳钢制作。

1.2.2. 支架、吊架制作应遵守的规定：

- 1) 支架、吊架的型式、材质、加工尺寸、精度及焊接应符合设计要求。
- 2) 支架底板应平整、支、吊架的工作面应平整。
- 3) 支、吊架焊缝应进行外观检查，不得有漏焊、点焊、裂纹咬肉等缺陷。焊接变形应予矫正。
- 4) 制作合格的支吊架，应进行防腐处理，妥善保管。

1.2.3. 支吊架安装

- 1) 确定支吊架间距时，应考虑管子管件管内介质及保温材料的重量对管子形成的应力和应变，不得超过允许范围。支、吊架最大允许间距主要是由所承受的垂直方向荷载来决定。当设计无要求时，其最大间距见表：

水平钢管支、吊架间距

管径（mm）		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
支吊架最大 间距（m）	保温	1.5	2	2	2.5	3	3	3.5	4	4.5	5	6
	不保温	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7

2) 坡度、标高的确定

支吊架的坡度、标高必须符合设计要求,坡度应根据两点间的距离的大小,算出两点间的高差,然后在两点拉一直线,按照支架的间距,在墙上画出每个支架的位置。

3) 支、吊架固定和调整

4) 管道安装时,应及时进行支、吊架的固定和调整工作。支吊架位置应正确,安装要平整牢固。

管子与支架接触良好,一般不得有间隙。

5) 支、吊架的安装

➤预埋钢板焊接支架

➤钢筋混凝土构件上的管道支架,可在预制或现浇混凝土时,在各支架的位置预埋钢板后将支架横梁焊接在预埋的钢板上。焊接时,要把焊接处污物除去,焊接牢固。

➤直接埋入预留洞槽内的管道支架

➤支架埋在墙内深度应按设计要求而定,一般不小于 120mm,洞口不宜过大。埋设前,应清除孔洞内的碎石及灰尘,并用水将其浇湿。填塞使用 1:3 水泥砂浆,或细石混凝土,再将已防腐的支架插入,并加入碎石卡紧支架,再填实水泥砂浆。但注意洞口应稍低于墙面,以便修补饰面层时找平。

➤膨胀螺栓固定

➤膨胀螺栓常用规格有 M8、M10、M12 三种。

➤钻孔可用冲击电锤或冲击电钻进行,钻成的孔必须与构件表面垂直。孔的直径与管外径相等,用手拧紧螺母。随着螺母的拧紧,螺栓被向外拉动,螺栓的锥形尾部就把开口的套管尾部胀开,使螺栓和套管一起紧固在孔内。这样就可以在螺栓上安装支架横梁。

6) 支吊架安装注意事项

➤冬季施工时,埋设支架要采取冬季施工措施(如用热盐水防冻剂和水泥砂浆)。埋设支架应注意保证管子离墙距离符合要求。所有预留孔洞及支架埋设处的墙壁面应在管道安装后,装修工程完工前填墙。

➤立管管卡安装,层高小于或等于 5m,每层须安装一个;层高大于 5 m,每层不得少于 2 个。管卡安装高度,应离开地面为 1.5-1.8m,但每一楼层宜设在同一高度.两个以上管卡可均称安装。

➤管道的焊缝不应在应力集中的支架上,应离开一定距离(一般为 50~200mm)。

➤固定在建筑结构上的支、吊架安装高度,不得影响结构的安全。

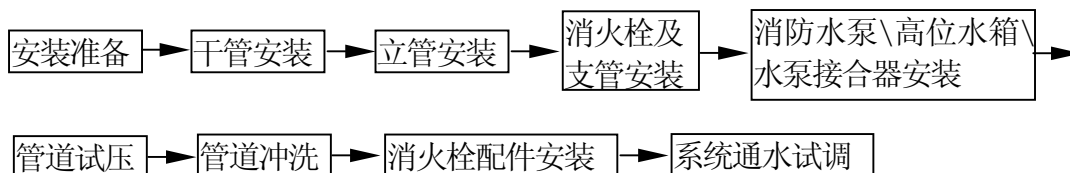
➤弹簧支、吊架的弹簧安装高度,应按设计要求调整,并作记录.弹簧的临时固定件,应待系统安装、

试压、保温完毕后方可拆除。

➤各种支、吊架选择应按设计要求和参照有关图集进行。

2. 消火栓系统管道安装

2.1. 消火栓系统管道安装工序



2.2. 对选用的管材、管件做相应的质量检查，合格后清除管内污物。

2.3. 根据施工图，确定地下管道位置。

- 1) 在地沟内铺设时，用米尺放线后，按规范裁好支托架。
- 2) 根据各管段长度及排列顺序，预制地下管道。预制时，注意管件方向。
- 3) 管段预制好后，复核支、托架间距、标高、坡度、砂浆强度都要满足要求后，再用绳索或机具将其放入沟内或地沟内的支架上，核对管径、管件及朝向、坐标。其均无误后，接至各分岔立管阀门上。
- 4) 阀门选择；如设计无要求，管径小于 50 mm 时，宜采用截止阀；大于 50 mm 时，宜采用闸阀。
- 5) 立管甩头时，应注意管外皮距墙面装饰的间距。
- 6) 引入管直接埋入地下时，其埋设深度应由土壤的冰冻深度及地面荷载情况而定，一般不低于冰冻线以下 200 mm。
- 7) 引入管穿越基础孔洞时，应按规定预留好基础沉降量（不少于 100 mm），并用粘土将孔洞空隙填实，外抹水泥砂浆封严。
- 8) 地下管道按要求应有一定的坡度，坡向引入口处。并且引入口处应设泄水阀，其阀一般设置在水表井或阀门井内。
- 9) 地沟内敷设的管道，应布置在热水管道的下边，当其与排水管道平行时，两管间最小水平净距不得小于 1 m。与排水管道平行铺时，两管间最小水平净距不得小于 500 mm；交叉铺设时，垂直净距为 150 mm。应铺设在排水管的上边，如必须铺设排水管下面时，应加其长度不小于排水管径 3 倍的套管。与煤气引入管水平距离不应小于 1 m。
- 10) 当有防腐要求时，应进行防腐处理。
- 11) 经有关人员检查合格后，填写隐蔽工程记录，然后才进行回填。

2.4. 立管安装

- 1) 每层从上至下统一安装卡件，将预制好的立管按编号排出，顺序安装。在安装中，核实预留甩口的高度、方向是否正确。外露丝扣或焊口应刷好防锈漆。支管甩口应加好临时堵头，立管阀门朝向应便于操作和维修。
- 2) 对于竖井内的立管安装，应在管井口设置型钢，上下统一吊线安装卡件。
- 3) 安装在墙内的立管应在结构施工中预留管槽，立管安装后吊直找正，用卡件固定。
- 4) 在下层楼板封堵完后，再进行上一层立管安装。如遇墙壁体变薄或上、下墙体错位，造成立管距离太远时，可采用冷弯或用弯头调整立管位置。
- 5) 对暗装立管安装，应在隐蔽之前做水压试验，合格后隐蔽。
- 6) 对防腐、防露要求的立管，应按相应施工工艺防腐防露。

2.5. 横支管安装

- 1) 根据横支管设计排列情况及有关规范，确定支、吊架的位置及数量。
- 2) 将预制好的支、吊架按规范加以固定。
- 3) 临时固定卡栽好后，将预制好的支管从立管甩口依次逐段进行安装。待安装完后，按设计要求及有关规范调节其坡度。支管如装有水表先装上连接管，试压后在交工前拆下连接管，安装水表。
- 4) 支管暗装时，在确定其位置后，剔出管槽，将预制好的支管放入槽内，找平找正后用勾钉固定。
- 5) 用水泥砂浆封堵穿墙管道周围孔洞，注意不要突出抹灰面。
- 6) 冷、热水管上下平行安装时，热水管道应在冷水管上面。

2.6. 管道防腐

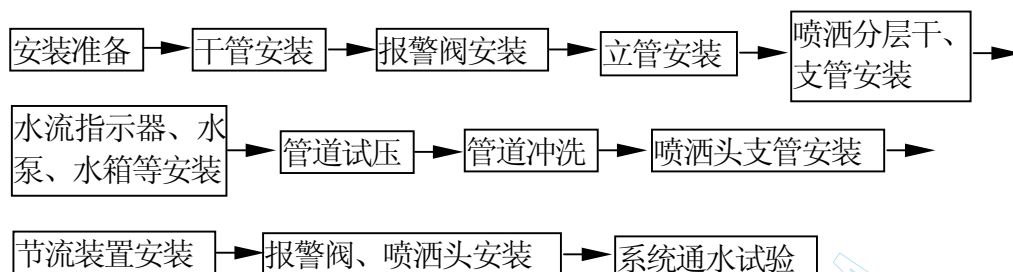
- 1) 管道支架应作防腐处理，所有铁构件油漆前应作预除锈，并及时作防锈底漆，然后再作第二道底漆和二道面漆。
- 2) 所有消防管道，应根据消防规范作红色或红色环色标志，以区别其他管道。
- 3) 所有阀门必须涂上和喉管同一颜色的油漆。
- 4) 泵房设备及阀门、法兰按要求作统一颜色的外油漆。
- 5) 室外消火栓地下管道，应作热沥青漆两遍，并用规定的缠包物包裹后，再涂热沥青。

3. 室内消火栓箱安装

室内消火栓箱阀门中心距地面 1100mm，允许偏差 20mm，阀门距箱侧为 140mm，距箱后，内表面

为 100mm, 允许偏差为 5mm。室外消火栓和消防接合器的安装应保证符合消防设计和施工及验收规范的要求。

4. 自动喷水灭火系统安装（喷洒管道、设备）工序：



5. 喷洒管道安装

- 1) 管网安装前应校直管子，清除内外杂物。安装中应注意随时清除管道内部杂物。
- 2) 在具有腐蚀性的场所安装管网前，应按设计要求对管子、管件等进行防腐处理。
- 3) 自动喷水灭火系统的管网安装，管子公称通径为小于或等于 100 MM 的管道时，应用螺纹连接；其它可用焊接或法兰连接。无论采用何种方式，均不得减小管内通水横截面积。
- 4) 螺纹连接管道变径时，宜采用异径接头，在转弯处不得考虑采用补芯。
- 5) 管道安装位置应符合设计要求，管道中心与梁、柱、顶棚等最小距离应符合下表

管道中心与梁、柱、顶棚等最小距离

公称通径 mm	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
距离 mm	40	40	50	60	70	80	100	125	150	200

- 6) 管道穿过建筑物的变形缝时应设置柔性短管。穿墙或楼板时应加设钢性套管。套管长度不得小于墙厚，或应高出楼面或地面 50mm，焊接环缝不得置于套管内。套管与管道之间的间隙应用不燃材料填塞。
- 7) 铜管道的调直应先将管内充沙，然后用调直器进行；或用橡皮锤、木锤或方木尺调直。
- 8) 系统的管道宜设有 0.002~0.005 的坡度，且坡向排水管，当局部区域难以利用排水管将水排净时，应采用相应的排水措施；当喷头数少于 5 只，可在管道低处装设堵头，多于 5 只喷头时宜装设带阀门的排水管。
- 9) 管网的地上管道应作红色或红色环圈色标。
- 10) 管道在安装中断时，应将敞口封闭。

6. 报警阀组安装

- 6.1. 报警阀组的安装应先安装水源控制阀、报警阀, 再进行报警阀辅助管道的连接。水源控制阀、报警阀与配水干管, 应保证水流方向一致。报警阀应安装在明显且便于操作的地点, 距地面高度宜为 1.2m, 应确保两侧距墙不小于 0.5 m, 正面距墙不小于 1.2 m, 安装报警阀的室内地面应有排水措施。
- 6.2. 警阀附件安装应符合下列要求:
 - 1) 压力表应安装在报警阀上便于观测的位置。
 - 2) 排水管和试验阀应安装在便于操作的位置。
 - 3) 水源控制阀应便于操作, 其规格、安装部位应符合设计图纸要求, 安装方向正确, 阀内清洁无堵塞、无渗漏, 且有明显开闭标志和可靠的锁定设施, 隐蔽处的控制阀应有指示其位置的标志。

7. 喷头安装

- 1) 喷头安装应在系统管网试压, 冲洗合格后进行。
- 2) 安装喷头用的弯头、三通等宜采用专用管件。
- 3) 安装 喷头, 不得对喷头进行拆装、改动, 并严禁给喷头附加任何装饰性涂层。
- 4) 喷头的安装 应使用专用扳手, 严禁利用喷头的框架拧紧喷头, 喷头的框架、溅水盘变形或释放原件损伤时应更换喷头, 且应与原喷头规格、型号相同。
- 5) 安装在易受机械损伤处的喷头, 应加设防护罩。
- 6) 喷头与大功率灯泡或风口的距离不得小于 0.8m。

8. 水流指示器安装

- 1) 在管道试压冲洗合格后方可安装, 其规格必须与管径相匹配。在设有信号阀门时, 应安装在该阀之后的管道上。
- 2) 水流指示器应牢固安装于水平管道上, 其动作方向应和水流方向一致, 安装后水流指示器的桨片、膜片动作灵敏, 不得与管壁发生碰撞、摩擦。

9. 水力警铃安装

水力警铃安装在公共通道或值班室附近外墙上, 且应安装检修、测试用阀门和公称直径为 20 mm 的过滤器。警铃和报警阀的连接应采用镀锌钢管, 当公称直径为 15 mm 时, 其长度不应大于 20 mm, 水力警铃安装应确保其启动压力不小于 0.05MPa。

10. 延迟器

安装延迟器时, 应考虑延迟器余水排放事宜。

11. 节流管安装

- 1) 节流管内流速不应大于 20 m/s。节流管不宜小于 10 m。
- 2) 节流装置应安装在公称通径不小于 50 mm 的水平管段上。

12. 试压和冲洗

- 1) 水压试验环境温度不宜低于 5℃，当低于 5℃ 时，水压试验应采取防冻措施。
- 2) 试验用的压力表不少于 2 只，精度不应低于 1.5 级，量程应为试验压力值的 1.5~2 倍。
- 3) 对于不能参与试压的设备、仪表、阀门及附件应加以隔离或拆除；加设的临时盲板应有突出于法兰的边耳，且应做明显标记，并记录临时盲板的数量。
- 4) 试压和冲洗方案已经批准。
- 5) 当系统设计工作压力等于或小于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为设计压力的 1.5 倍，且不低于 1.4MPa，当系统设计工作压力大于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为该工作压力加 0.4MPa。
- 6) 水压强度试验的测试点应设在系统管网的最低点。对管网注水时，应将管网内的空气排净，并应缓慢升压，达到试验压力后，稳压 30min，目测管网应无泄漏和无变形，且压力降不应大于 0.05MPa。
- 7) 水压严密性试验应在水压强度试验和管网冲洗合格后进行。试验压力应为设计工作压力，稳压 24h，应无泄漏。
- 8) 管道冲洗的水流速度不宜小于 3m/s；其流量不宜小于下表的规定，冲洗应连续进行且应与灭火时管网的水流方向一致；管网冲洗结束应将管网内水排除干净，必要时可采用压缩空气吹干。排放的水应妥善排至室外排水沟。

冲 洗 水 流 量

管道公称直径(mm)	300	250	200	150	125	100	80	65	50	40
冲洗流量 (L/s)	220	154	98	58	38	25	15	10	6	4

焊接过程施工方案

1. 焊接工艺

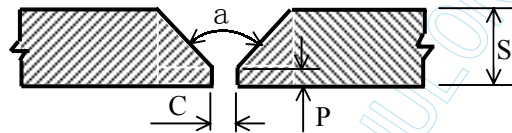
严格执行经验证合格的焊接工艺，是确保焊接质量的关键，选定合适的工艺参数，并编制焊接工艺卡。

2. 焊工资格

参加该工程焊接的焊工必须焊工合格证，具有相应相应的合格项目，方可上岗。

3. 焊接接头、坡口尺寸、填充金属

接头型式按图纸要求进行，如有更改，应和设计部门及建设单位联系手续齐全后方可执行，一般要求按 GB50236-98 标准执行，一般坡口型式为 V 型坡口。（如下图）



手工电弧焊的坡口尺寸：

厚度 S	3-9	9-26
角度 a	$70 \pm 5^\circ$	$60 \pm 5^\circ$
间隙 C	1 ± 1	$2 \pm \frac{1}{2}$
钝边 P	1 ± 1	$2 \pm \frac{1}{2}$

该工程的钢材为 20#钢，填充金属材料为 E4303 电弧焊条，如有其他钢号时再定。

4. 焊接设备

BX₁-300-2 交流焊机用于电弧焊。焊机应保持良好的工作状态，适当的空载电压，可以灵活调节、良好的动特性。

5. 选用 E4303 电焊条时，必须严格检验电焊条质量，检验质保书及电焊条的检验手续是否完善，如不符合手续的一律不得使用，如发现有霉锈等现象时也不得使用。

6. 焊接工艺要求

对组对的管口必须进行V型坡口的准备,方法由机械或角向磨光机开坡口,认真清理管口内外壁锈、油污等,并露出金属光泽,区域为10~15mm。

组对焊口时不得强制配管,点焊时焊点长度不得低于10mm,管口不得有错口现象,对局部的错口值不得超过壁厚的25%,焊后必须清理焊缝表面的焊渣、飞溅及认真检查焊缝的外观质量。

7. 焊接工艺参数

手工电弧焊的工艺参数:

焊接层次	焊接电流	焊接电压	焊条牌号	焊条直径	焊接速度	备注
1	80~90A	20V	E4303	2.5mm	7~8cm/min	
2	100~120A	20V	E4303	3.2mm	8~9cm/min	

8. 焊接检验

- 1) 每道焊缝须认真清理,焊缝表面不得有焊渣、飞溅、裂纹、气孔等现象;
- 2) 焊缝咬边深度不得大于0.5mm,咬边连续长度不得超过焊缝全长的20%;
- 3) 焊缝加强层应控制在1~2mm内,母材与焊缝连接处应有圆滑过渡。

9. 焊接技术资料

严格执行各项技术规范,焊接过程按焊接工艺卡要求执行。

保温工程施工方案

1. 材料供应

1.1 绝热层的材料应有制造厂合格有效的产品质保书和材料理化性能测试报告。

1.2 绝热层材料保管中，应根据材料品种不同，分别放置防潮、防水和防挤压变形等设施。其堆放高度不应超过 2m，露天堆放时，应采取防护措施。

1.3 绝热层材料的质量，应符合下列规定：

1.3.1 绝热层材料应有随温度变化的导热系数方程式。当用于作保温层的绝热材料及其制品，其平均温度小于等于 623K (350℃) 时，导热系数值不得大于 $0.12\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ [$0.603\text{KCAI}/(\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C})$]；当用于作保冷层的绝热材料及其制品，其平均温度小于 300K (270℃) 时，导热系数值不得大于 $0.604\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ [$0.055\text{KCAI}/(\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C})$]。

1.3.2 用于保温的绝热材料及其制品，其容重不得大于 $400\text{kg}/\text{m}^3$ ；用于保冷层的绝热材料及其制品，其容重不得大于 $220\text{kg}/\text{m}^3$ 。

1.3.3 用于保温的硬质绝热制品，其抗压强度不得小于 0.4MPa ($4\text{kgf}/\text{cm}^2$)；用于保冷的硬质绝热制品，其抗压强度不得小于 0.15MPa ($1.5\text{kgf}/\text{cm}^2$)。

1.3.4 绝热材料及其制品应具有耐燃性能、膨胀性能和防潮性能的数据和说明书，并应符合使用要求。

1.3.5 绝热材料及其制品的化学性能应稳定，对金属不得有腐蚀作用。当用在不锈钢设备和管道上时，其氯离子含量应少于 25PPM。

1.3.6 用于充填结构的散装绝热材料，不得混有杂物及尘土、纤维类绝热材料中大于或等于 0.5mm 的渣球含量应为：矿渣棉小于 10%；岩棉小于 6%；玻璃棉小于 0.4%。直径小于 0.3mm 的多孔性颗粒类绝热材料不宜使用。

1.3.7 所有用于本工程的绝热保温材料均不含石棉。

1.4 防潮层材料的质量，应符合下列规定：

1.4.1 必须具有良好的防水、防湿性能。

1.4.2 应能耐大气腐蚀及生物侵袭，不得发生虫蛀、霉变等现象。

1.4.3 不得对其它材料产生腐蚀或溶解作用。

1.4.4 应具备在气温变化与振动情况能保持完好的稳定性。

1.5 绝热材料质量检查:

1.5.1 当绝热材料及其制品的产品质量证明书或出厂合格证中所列的指标不全或对产品质量有怀疑时,供货方应负责对下列性能进行复查,并提交检验合作证。

1.5.1.1 多孔颗粒制品的容重、机械强度、导热系数、外形尺寸等;松散材料的容重、导热系数和粒度等。

1.5.1.2 矿物棉制品的容重、导热系数、使用温度和外形尺寸等;散棉的容重、导热系数、使用温度、纤维直径、渣球含量等。

1.5.1.3 泡沫多孔制品的容重、导热系数、含水率、使用温度和外形尺寸等。

1.5.1.4 用于不锈钢设备和管道上的绝热材料及其制品,应提交氯离子含量指标。

1.5.2 对防潮层、保护层材料及其制品的复检,应符合下列规定:

1.5.2.1 外形尺寸应符合要求,不得有穿孔、破裂、脱层等缺陷。

1.5.2.2 绝热结构用的金属材料,应符合现行国家《普通碳素结构钢和低合金结构薄钢板技术条件》和《连续热镀锌薄钢板和钢带》等标准的要求。

1.5.2.3 抽样检查:抗拉强度、抗压强度、容重、透湿率、耐热性、耐寒性等指标;均应符合标准或产品说明书的要求。

2. 施工准备和要求

2.1 设备及管道的绝热工程施工,应在设备及管道的强度试验、水压试验、气密性试验合格及防腐工程完工后进行。

2.2 在雨雪天、寒冷季节施工室外绝热工程时,应采取防雨雪和防冻措施。

2.3 必须配备绝热层、防潮层、保护层和预制品加工的施工机具,施工场地必须临时设置供水、供电、消防等设施,道路应畅通,且有相应的加工场地,施工机具应匹配合理。

2.4 绝热材料及其制品出库时,应核对其品种、规格、有效期限、并做外观检查。

2.5 绝热层施工前,必须具备下列条件:

支承件及固定件就位齐备。

设备、管道的支、吊架及结构附件,仪表接管部件等均已安装完毕。

电伴热或热介质伴热管均已安装就绪,并通过试压合格。

清除被绝热设备及管道表面的油污、铁锈。

3. 绝热层施工

A、施工程序:

1) 给排水系统管道: 采用 48kg/m^3 , $\delta=50\text{mm}$ 夹筋铝箔离心棉管壳——纵、环向接缝用铝箔压敏胶带封闭——室外、机房部分用 $\delta=0.5\text{mm}$ 不锈钢板作保护层。

2) 设备、热交换器: 采用 48kg/m^3 , $\delta=50\text{mm}$ 离心棉板——扁钢制作包箍焊保温钩钉——镀锌铅丝绑扎——用 $\delta=1.2\text{mm}$ 不锈钢板作保护层。

3) 空调送、回风管: 采用 48kg/m^3 , $\delta=25\text{mm}$ 夹筋铝箔离心棉板—— $\text{m}^2/16$ 只自锁装置保温钉——纵、环向接缝用铝箔压敏胶带封闭。

法兰、加强筋: 采用 48kg/m^3 , $\delta=25\text{mm}$, 宽度为 150mm 夹筋铝箔离心棉板——接缝处用铝箔压敏胶带封闭。

室外风管: 采用 $\delta=25\text{mm}$ 酚醛泡沫板——保温钉固定—— $\delta=0.5\text{mm}$ 不锈钢板作保护层。

设于室内而非在吊顶或竖井内, 及特别表示于图上的管道, 必须用 $\delta=0.6\text{mm}$ 铝皮作保护层。

B: 冷冻、冷凝水、冷却水管道:

酚醛泡沫瓦块 35 kg/m^3 ,	管径	保温厚度
(冷冻及室内的冷却管)	15-50	40mm
	65-200	50mm
	250 以上	50mm
管道暴露于空气		50mm

涂两层灰泥或同等品, 灰泥两层间夹以 Chilgiass. Na. 10 或相等之强化薄膜。

冷凝管 灰泥厚度 15mm

冷却水管 (室外) 灰泥厚度 15mm

涂两层灰泥或同等品, 灰泥两层间夹以 Chilgiass. Na. 10 或相等之强化薄膜。

C、热水管、蒸汽管、凝结水管:

1) 夹筋铝箔离心棉管壳 64kg/m^3 , 纵、环向缝采用铝箔压敏胶带封闭。

蒸汽管	管径	保温厚度
	至 65	50mm

	80-100	75mm
	100 以上	90mm
冷凝管	至 20	25mm
	25-40	40mm
	50 以上	50mm
透气管、排气管		25mm

2) 所用设于室内而非在吊顶或竖井内, 及那些特别表示于图上的管道, 必须用 $\delta=0.6\text{mm}$ 的铝皮作保护层。

暴露于室外空气中的必须用 $\delta=0.5\text{mm}$ 的不锈钢作保护层。室外的水管保温与室内相同, 用 $\delta=0.6\text{mm}$ 的铝皮作保护层, 空调风管外保护层用 $\delta=0.5\text{mm}$ 不锈钢板。

D、附属设备及配件

1) 阀、滤网及配件

冷却、热水、冷冻水、蒸汽、冷凝水管的所有阀、法兰、配件等均须依据其连接喉管的绝热层材质、厚度一致, 有可拆除的镀锌铁皮或铝皮箱作保护层。

2) 水泵:

冷却水、采暖热、冷冻水泵及蒸汽系统各种水泵的外壳, 采用 $\delta=65\text{mm}$, 32kg/m^3 的离心棉作绝热层, $\delta=1.2\text{mm}$ 的镀锌铁皮作保护层。

3) 冷却水箱、冷冻/采暖、补给膨胀和蒸汽系统的水箱, 采用 $\delta=65\text{mm}$ 的离心棉板作绝热层, 保温钉+镀锌铅丝固定, $\delta=1.0\text{mm}$ 的铝板作保护层。

E、烟道保温

1) 用钢丝刷彻底清洁, 清除烟道系统内外表面层上的油污, 两层防腐底油——两层防酸油于内表面——两层铝漆于外表面, 选用高温漆 (600°C), 以抵耐烟道的操作温度。

2) $\delta=75\text{mm}$ 的微孔硅酸钙板作绝热层, 保温钉+镀锌铅丝固定绑孔, 当烟道裸露在外时 (如在屋顶突出部份及无吊顶的部分) 及在锅炉房, 并加以 15mm 厚石灰批荡于铁丝, 用 $\delta=1.2\text{mm}$ 的不锈钢板作保护层。

F、凝结水箱 (包括收集水箱和回收水箱)

1) 用 $\delta=50\text{mm}$, 48kg/m^3 离心棉板作绝热层, 保温钉+镀锌铅丝固定绑扎, $\delta=0.6\text{mm}$ 的铝板作保

护层。

2) 除氧器: 用 $\delta=50\text{mm}$, 48kg/m^3 离心棉板作绝热层, 保温钉+镀锌铅丝固定绑扎, 镀锌铅丝网, $\delta=13\text{mm}$ 的水泥抹面保护层。

3.1 绝热层施工时, 保温层厚度大于 100mm ; 保冷层厚度大于 80mm 。应分为两层或多层逐层施工, 同层应错缝, 上下应压缝, 其搭接长度不宜小于 50mm 。

3.2 水平管道的纵向接缝位置, 不得布置在管道垂直中心线 45°C 范围内, 当采用大管径的多块硬质成型绝热制品时, 绝热层的纵向接缝位置, 可不受此限制, 但应偏离管道垂直中心线位置。

3.3 方形设备或方形管道四角的绝热层采用绝热制品, 敷设时其四角角缝应做成封盖式搭缝。不得形成垂直通缝。

3.4 干拼缝应采用绝热层相近性能的材料填塞严密, 填缝前必须清除缝内杂物, 湿砌带浆缝应采用同于砌体材质的灰浆, 灰浆应饱满。

3.5 保冷设备或管道上的裙座、支座、吊耳、仪表管座、支架、吊架等附件; 必须进行保冷, 其保冷层长度不得小于保冷层厚度的四倍或敷设至垫木处, 支承件处的保冷层应加厚, 保冷层的伸缩缝外面, 应再进行保冷。

3.6 除设计规定需接管束保温的管道外, 其余管道均应单独进行保温, 保温层不得覆盖设备上的铭牌、特殊标志, 可将铭牌周围的保温层切割成喇叭形开口, 开口处应密封规整。

3.7 钩钉和销钉的安装

3.7.1 用于保温层的钩钉、销钉应采用 $\Phi 6\text{mm}$ 的低碳钢制作, 其间距不应大于 350mm , 每平方米面积上的钩钉或销钉数为: 侧部不应少于 6 个; 底部不应少于 8 个, 在保冷结构中, 钩钉或销钉不得穿透保冷层, 塑料销钉应用粘结剂粘贴。

3.8 支承件的安装间距

3.8.1 支承件的宽度应小于绝热层厚度 10mm , 但最小不得小于 20mm 。

3.8.2 立式设备和公称直径大于 100mm 的垂直管道支承件的安装间距: 对保温平壁应为 $1.5\sim 2\text{m}$; 对保温圆筒, 当为高温介质时, 应为 $2\sim 3\text{m}$; 当为中低温介质时, 应为 $3\sim 5\text{m}$; 对保冷平壁和圆筒均不得大于 5m 。

3.8.3 球形容器的保冷层固定件, 采用粘贴法装设销钉时, 粘结剂应与销钉材质相匹配, 每块绝热制品的销钉用量为 4 个, 塑料销钉的长度应小于保冷层厚度 10mm , 但最小不得小于 20mm 。

3.8.4 管道采用软质毡垫保温时，其支撑环的间距宜为 0.5~1m，采用金属保护层时，其环向接缝与支撑环的位置应一致。

3.8.5 直接焊于不锈钢设备和管道上的固定件，必须采用不锈钢制作，当固定件采用碳钢制作时，应加焊不锈钢垫板。

3.8.6 保冷结构的支、吊、托架等用的木垫块，应浸渍沥青防腐，设备振动部位的绝热层固定件，当壳体上已设有固定螺母时，螺杆扭紧丝扣后，应点固焊。

3.8.7 抱箍式固定件与设备或管道之间，有下列情况时，应设置石棉板等隔垫。

- A、介质温度大于等于 200℃；
- B、保冷结构
- C、设备或管道系统非铁素体碳钢

3.8.8 设备封头处固定件安装

- A、焊接时可在封头与筒件体相交的切点处焊设支承环，并应在支承环上断续焊设固定环。
- B、设备不允许焊接时，支承环改用抱箍型。
- C、多层绝热层应逐层设置活动环及固定环。
- D、多层保冷里层应采用不锈钢制的活动环、固定环、钢丝或钢带。

3.9 硬质绝热层采用 16~18 号镀锌铁丝双股捆扎，捆扎间距不应大于 400mm，公称直径等于或大于 600mm 的管道或相应的设备，应在捆扎后，另用 10~14 号镀锌铁丝和包装钢带加固，加固的间距为 500mm。

3.10 软质绝热层，应根据管道直径及设备的大小，采用包装钢带 14~16 号镀锌铁丝或宽度为 60mm 的粘胶带捆扎，捆扎间距不应大于 200mm，每块绝热制品上的捆扎件不得少于两道，不得采用螺旋式缠绕捆扎。

3.11 不允许穿孔的硬质绝热层，钩钉位置应布置在绝热层的拼缝处，允许穿孔的硬质绝热层，应钻孔穿挂，其孔缝应采用矿物棉填塞。

3.12 立式设备、垂直管道的保温层，应从支承件开始，自下而上施工。并用镀锌铁丝或包装钢带进行环向绑扎。

3.12.1 卧式设备的保温层，应从托架开始施工，并用镀锌铁丝网状捆扎，采用抹面保护层，保温层应包扎镀锌铁丝网。

3.12.2 公称直径小于等于 100mm 未装设固定件的垂直管道，采用 8 号镀锌铁丝在管道壁上拧成扭辫箍环，利用扭辫索挂镀锌铁丝固定保温层。

3.12.3 弯头部位绝热层，应将直管壳加工成虾米腰敷设，公称直径等于小于 70mm 的中、低温管道上的短半径弯头部位的绝热层，加工成虾米腰施工有困难时，可采用软质毡垫绑扎敷设。

3.12.4 封头部位的绝热层应将绝热制品按封头尺寸加工成扇形块错缝敷设。捆扎材料时，一端系在活动环上，一端系在切点位置的固定环或托架上，捆扎成辐射形扎紧条。封头绝热层为双层结构时，应分层捆扎。

3.13 伴热管道保温层

3.13.1 直管段每隔 1~1.5m 用镀锌铁丝捆扎牢固，无防止局部过热要求时主管和伴热管可直接捆扎在一起，有防止局部过热要求时管与伴管之间必须设置石棉垫。

3.13.2 用矿物棉毡垫保温，应先用镀锌铁丝网包裹并扎紧，不得将加热空间堵塞，然后再进行保温层施工。

3.14 可拆卸式绝热层的施工

3.14.1 设备管道上的观察孔检测点、维修处、阀门、法兰、泵体上的保温，应采用可拆卸式结构，可拆卸式结构的绝热层，宜为二剖分的组合型式，其尺寸与实物相适应。

3.14.2 人孔等盖式可拆卸式结构相邻位置上的绝热层，应作成 45° 的斜坡，靠近法兰连接处的绝热层，应在管道一侧留有螺栓长度加 25mm 的空隙。

3.14.3 金属护壳内的绝热层采用矿物棉制品衬装，下料尺寸应略大于壳体尺寸，装设时应平整、挤实，里层采用铁丝网铺衬，应将衬毡绝热层压实后尖钉倒扣铁丝网，使衬毡制品紧贴在金属护壳上。

3.14.4 保冷的设备和管道，其可拆卸式结构与固定结构之间必须密封严实。

3.15 伸缩缝及膨胀间隙的留设

3.15.1 伸缩缝留设的宽度：设备 25mm、管道 20mm、立式设备垂直管道在支承环下面留设伸缩缝，卧式设备的筒体上距封头连接处 100~150mm 处，应留设一道伸缩缝。

3.15.2 伸缩缝内应先清除杂物和硬块，然后充填，保温层的伸缩缝，应用矿物纤维毡条、绳等填塞严密；捆扎固定，高温设备及管道保温层的伸缩缝外，应再进行保温。

3.15.3 保冷层的伸缩缝采用软质泡沫塑料条填塞严密或挤入发泡型粘结剂，外面用 50mm 宽的

不干性胶带粘贴密封，在缝的外面必须再进行保冷。

3.16 空调风管绝热层施工

3.16.1 风管部件及设备绝热工程量施工应在风管系统漏风试验或质量检验合格后进行。

空调制冷管道绝热工程施工应在系统试验合格及防腐处理结束后进行。

3.16.2 绝热层采用保温钉固定时，应符合下列规定：

1) 保温钉与风管、部件及设备表面粘接牢固，不得脱落。

2) 矩形风管及设备保温钉应均布，其数量底面不应少于每平方米 16 个，侧面不应少于 10 个，顶面不应少于 8 个，首行保温钉距离风管或保温材料边沿的距离应小于 120mm。

3) 绝热材料纵向接缝不宜设在风管或设备底面。

4) 保温钉的长度应能满足压紧绝热层及固定压片的要求，固定压片应松紧适度，均匀压紧。

3.16.3 带有铝箔防潮层的绝热材料拼缝，采用粘胶带封严，胶粘带的宽度不应小于 50mm，粘胶带应牢固地粘贴在防潮面层上，不得胀裂和脱落，绝热防潮层应完整，封闭良好。

3.16.4 风管法兰、加强筋处，采用同材质、厚度绝热层，用铝箔胶带封闭，绝热层应平整密实，不得有裂缝、空隙等缺陷，端部应做封闭处理。

3.17 保护层的施工

3.17.1 管道金属护壳的外圆周长下料，应比绝热层外圆周长加长 30-50mm，护壳环向搭接一端应压出凸筋，较大直径管道的护壳纵向搭接也应压出凸筋；其环向搭接尺寸不得少于 50mm。

3.17.2 设备金属保护壳的接缝和凸筋应呈盘形错列布置，金属保护壳下料时，应按设备外形先行排版划线，并综合考虑接缝形式，密封要求及膨胀收缩量，留出 20-50mm 的裕量。

3.17.3 设备封头的金属保护壳，应按封头绝热层的形状大小进行分瓣下料，一边压出凸筋，一边为直边搭接。

3.17.4 弯头与直管段上的金属保护壳搭接尺寸，高温管道为 75-150mm，中、低温管道为 50-70mm，保冷管道为 30-50mm，搭接部位不得固定。

3.17.5 设备，大直径管道绝热层上的金属保护壳，一端采用螺栓固定，螺栓的焊接应与壁面垂直，每块金属保护壳上的固定螺栓不少于两个，另一端应为插接或 S 形挂钩支承。

3.17.6 金属保护壳安装，应紧贴保温层；防潮层，硬质绝热制品的金属保护层纵向接缝处，应进行咬接，但不得损坏里面的保温层、防潮层，软质绝热制品的金属保护层纵向接缝采用插接或搭

接。

3.17.7 水平管道金属保护壳的环向接缝应沿管道坡向，搭向低处，其纵向接缝布置在水平中心线下方向 15-45° 处，缝口朝下侧面或底部有障碍物时，纵向接缝可移至管道水平中心线上方 60° 以内。

3.17.8 垂直管道金属保护层的安装，应由下向上，接缝应上搭下，立式设备，垂直管道或斜度大于 45° 斜立管道上的金属保护层，应分段将其固定在支承件上。

3.17.9 管道金属保护层的接缝，除环向活动缝外，用抽芯、铆钉固定。也可用自攻螺丝固定，间距为 200mm，每道缝不少于 4 个，采用支撑环固定时，钻孔应对准支撑环。

3.17.10 静置设备和转动机械绝热层上的金属保护壳，环向接缝采用搭接或插接，纵向接缝咬接或插接，搭接或插接尺寸为 30-50mm。

3.17.11 有下列情况，金属保护层必须嵌填密封剂或在接缝处包缠密封带。

A、露天或潮湿环境中的保温设备，管道和室内外的保冷设备，管道与其附件的金属保护壳。

B、冷管道的直管段与其部件的金属保护层接缝部位和支、吊架穿出金属护壳的部位。

3.17.12 直管段金属护壳膨胀缝的环向接缝部位，静置设备、转动机械的金属护壳膨胀缝的部位，其金属护壳的尺寸，应能满足热膨胀的要求，均不得加置固定件，作成活动接缝，间距应与保温层设置的伸缩缝相一致。

3.17.13 在已安装的金属护壳上，严禁踩踏或堆放物品，对于不可避免的踩踏部位，应采取临时防护措施。

3.18 抹面保护层

3.18.1 抹面保护壳的灰浆，应符合下列规定：

容重不得大于 1000kg/m³；

抗压强度不得小于 0.8MPa；

烧失量（包括有机物和可燃物）不得大于 12%；

干燥后（冷状态下）不得产生裂缝、脱壳等现象；

不得对金属产生腐蚀。

3.18.2 保温抹面层施工前，除局部接茬外，不应将保温层淋湿，应采用两遍操作，一次成活的施工工艺，接茬应良好，并消除外观缺陷。

3. 18. 3 抹面保护层未硬化前，应防雨淋水冲，当昼夜室外平均温度低于+5℃且最低温度低于-3℃时，应按冬季施工采取防寒防冻措施。

3. 18. 4 高温管道的抹面保护层和铁丝网的断缝，应与保温层的伸缩缝留在同一部位，缝内填充石棉绳或矿物棉材料，其室外的高温管道，应在伸缩缝部位加金属保护壳。

3. 18. 5 大型设备抹面时，应在抹面层上留出纵横交错的方格形或环形伸缩缝，伸缩缝做成凹槽，其深度为 5-8mm，宽度为 8-12mm。

4. 质量检查

4. 1 质量检查的取样：设备每 50m²、管道 50m 各抽查三处，工程量不足 50m²或 50m 的绝热工程亦应抽查三处，超过 500m²的同一设备或超过 500m 的同一管道绝热工程验收时，取样布点的间距可以增大。

4. 2 结构固定件的质量检查

- 4. 2. 1 钩钉、销钉和螺栓的焊接或粘贴牢固，布置的间距符合规定。
- 4. 2. 2 自锁紧板不得产生向外滑动。
- 4. 2. 3 振动设备的螺栓连接，应有防止松动的措施。
- 4. 2. 4 保温层的支承件不得外露。
- 4. 2. 5 保冷层的支承件及管道支、吊架部位的隔热垫块不得漏设。
- 4. 2. 6 垂直管道及平壁的金属保护层，必须设置防滑附支承件。

4. 3 绝热层的质量检查

- 4. 3. 1 保温层的拼缝宽度不得大于 5mm；保冷层应粘结严实，拼缝不得大于 2mm。
- 4. 3. 2 绝热层厚度的允许偏差：

保温层、硬质制品	±10	-5
保温层、软质制品	10%	-5%
保冷层	+5	0

4. 3. 3 绝热层容量

- 硬质绝热制品的安装容量允许偏差为+5%
- 软质绝热制品的安装容量允许偏差为+10%
- 伸缩缝的宽度采用塞尺检查，允许偏差为 5mm

4.4 防潮层的质量检查

4.4.1 所有接头及层次应密实、连续、无漏设和机械损伤。

4.4.2 表面平整、无气泡、翘口、脱层、开裂等缺陷，有金属保护壳的防潮层，其表面平整度偏差不得大于 5mm。

4.5 抹面保护层质量检查

4.5.1 抹面层不得有酥松和冷态下的干缩裂缝（发丝裂纹除外），表面应平整光洁，轮廓整齐，并不得露出铁丝头，高温管道和设备的抹面层断缝，应与保温层及铁丝网的断开处齐头。

4.5.2 应用 1m 长靠尺进行检查，抹面层允许偏差，不大于 5mm。

4.6 金属保护层的质量检查

4.6.1 不得有松脱、翻边、豁口、翘缝和明显的凹坑。

4.6.2 管道金属护壳的环向接缝，应与管道轴线保持垂直，纵向接缝应与管道轴线保持平行，设备及大型贮罐金属保护壳的环向接缝与纵向接缝应互相垂直，并成整齐的直线，金属护壳的接缝方向，应与设备、管道的坡度方向一致。

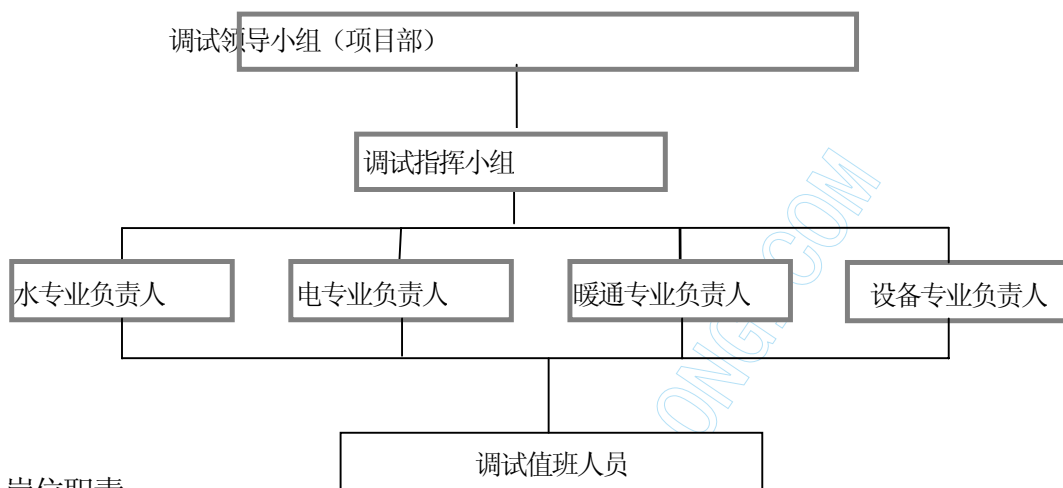
4.6.3 金属保护壳的椭圆度（长短轴之差）不大于 10mm，冷保结构的金属保护层，不得漏贴密封剂或密封胶带。

4.6.4 金属保护层的搭接尺寸，设备及管道不得少于 20mm，膨胀处不得少于 50mm；在露天或潮湿环境中，不得少于 50mm；膨胀处不得少于 75mm；直径 250mm 以上的高温管道直管段与弯头的金属保护壳搭接不得少于 75mm；设备平壁金属护壳的插接尺寸不得少于 20mm。

机电工程系统调试方案

1 机电系统调试组织机构图及岗位职责

1.1 调试工作机构图



1.2 岗位职责

1.2.1 调试指挥小组职责：

1.2.1.1 检查调试前的准备工作的落实情况。

1.2.1.2 签发起动和停车命令。

1.2.1.3 听取各值班班长的试运转报告，协调各专业间的调试工作。

1.2.1.4 组织处理调试中的重大问题。

1.2.1.5 组织落实各项指令及及时反馈信息。

1.2.2 专业负责人的职责：

1.2.2.1 组织并实施各项起动前的准备。

1.2.2.2 进行技术交底、安全交底。

1.2.2.3 检查值班操作人员的操作规程、安全规程的执行情况。

1.2.2.4 复核运行记录，填写调试记录。

1.2.2.5 发生异常情况紧急停车。

1.2.2.6 组织实施检修工作。

1.2.3 调试值班人员职责：

1.2.3.1 严格执行操作规程和安全规程，认真进行操作。

1.2.3.2 监视设备运行情况，发现问题及时向专业负责人汇报。

1.2.3.3 如实、全面、准确、清晰的填写调试值班记录。

1.2.3.4 在专业负责人的指挥下实施运行中的检修。

2 调试纪律：

2.1 服从命令听从指挥。

2.2 精神集中、坚守岗位。

2.3 严禁违章指挥、严禁违章操作。

3 调试交接班制度：

3.1 值班人员提前 15 分钟进入现场，在专业人员的召集下开好班前会，交班人员必须在交班完毕后后方可离去。

3.2 交班人员必须详细的介绍运行情况和运行记录，专业负责人除自己交接班外，还需检查专业内其他人员的交接情况。

3.3 交班过程中发现设备的故障，交班人员应协助接班人员排除故障。

4 给水系统调试

4.1 系统要求

4.1.1 室外给水管道、室内给水管道等，工作介质为液体的管道一般应进行水冲洗，如不能用水冲洗或不能满足清洁要求时，可采用空气进行吹洗，当应采取相应措施。

4.1.2 水冲洗的排放管必须接入可靠通畅的排水管网，并保证排泄物的畅通和安全。排放管的截面不应小于被冲洗管截面的 60%。

4.1.3 冲洗用水采用城市给水管网接入的饮用水。

4.1.4 水冲洗应以管内可能达到的最大流量或不小于 1.5m/s 的流速进行。

4.1.5 水冲洗应连续进行。当设计无规定时，则以出口的水色和透明度与入口处的透明度目测一致为合格。

4.1.6 饮用水系统冲净污物后，按氯粉：水=20g:1m³ 比例加入氯数消毒，在管道中置存 24h, 然后再用饮用水冲洗，目测出水口的水色和透明度必须与入口处水质一致。

4.1.7 管道系统的冲洗、消毒应在管道试压合格后，调试、运行前进行。

4.1.8 饮用水水箱，由施工单位单位清理干净，并把所有部件进行完善后，在进行运行调试。

4.2 调试方法

4.2.1 把进入各用水点的阀门全部关闭严密。

4.2.2 把各分支系统上的控制阀门关闭，并把水箱口处阀门关闭严密。

4.2.3 由室外给水网给地下室蓄水池供水，并对浮球阀经水位调试调整，确保浮球阀的正常工作。

待蓄水池注满水后，检查蓄水池的出水管处是否有渗漏等现象；完毕后由电气专业配合启动水泵，检查给水设备的供水是否正常；待正常后，检查是否有水的渗漏，合格后并做好记录备查。

4.2.4 上述步骤调试成功后，首先进行屋顶水箱送水。关闭所有支系统的阀门后，打开给水主管阀门对水箱进行注水，检查不渗不漏后开始支系统的调试，支系统由下向上进行，每调试一处必须严格检查阀门压盖、水嘴、冲洗阀、活接、丝扣、大便器、小便器等连接处是否严密，确保不渗不漏，并做好记录、按要求填写好竣工资料。

5 排水系统调试

5.1 把潜水泵平稳地安放在集水坑的底部，并检查潜水泵于排水管道之间的卡口是否联接牢固。

5.2 液位控制器调整到设计要求的水位高度，并检查反应是否灵敏。

5.3 检查阀门和止回阀是否严密，安装方向是否正确。

5.4 自动控制箱拉上电源，集水坑注水，使其达到要求的水位，测试液位自动控制装置的动作，并做好调试记录。

5.5 在调试期间，派专人 24 小时值班，确保地下室集水坑中的水及时排出室外，避免其他设备被浸没。

5.6 各排水系统按要求做好通球试验，确保排水管道畅通无阻；卫生器具作存水试验，确保卫设备不渗不漏。

6 热水系统调试

6.1 系统要求

6.1.1 热水管道一般用水冲洗，应连续进行。冲洗前应先将系统中的减压阀、止回阀、温度计、温控阀等插入管拆下；把不应与管道清洗的设备、容器及仪表管等与清洗的管道隔开。

6.1.2 室内热水管道按 GBJ242-82（采暖与卫生工程施工及验收规范）施工完毕。工作介质为液体的管道，一般应进行水冲洗。

6.1.3 水冲洗的排放管必须接入可靠通畅的排水管网，并保证排泄物畅通和安全。排放管的界面不应小于被冲管截面的 60%。

6.1.4 冲洗用水采用设于屋顶的消防生活箱不源，并启动热水循环泵进行加压，确保达到一定流速。

6.1.5 水冲洗应以管内可能达到的最大流量或不小于 1.5M/S 流速进行。

6.1.6 水冲洗应连续进行。当设计无规定时，则以出口的水色和透明度与入口处的透明度目测一致为合格。

6.1.7 管道系统的冲洗应在管道试合格后，调试运行前进行。

6.2 调试方法

6.2.1 把进入各用水点的阀让全部关闭严密。

6.2.2 把各分支系统上的控制阀门关闭，并把水箱出口阀门关闭，特别是换热器出水口阀门和循环水泵的系统回水阀门必须关闭严密。

6.2.3 热水补充水由设在屋顶的消防箱供给，消防水箱由地下室的蓄水池供给，由电气专业配合启动给水泵，给屋顶消防供水，水箱注满后检查补水系统系统是否完好，并做好记录。

6.2.4 上述步骤调试成功后，首先进行热水系统的调试。关闭所有支系统的阀门，打开水箱出水口向地下室换热器注水，注水完毕后，启动循环水泵加压，然后开启换热器的排污阀，系统内的水排向地下室集水坑，当水质达到出口的水色和透明度与放口处的透明度目测一致时，关闭排污阀，开始向系统干管注水，检查不渗漏后，开始支系统的调试。支系统需逐个调试，每调试一个系统必须严格检查各阀门压盖、水嘴、活接、丝扣、洗脸盆等联接是否严密，确保不渗漏，并做好记录和按要求填写好竣工资料。

7 电气照明系统调试

7.1 系统要求

7.1.1 电气管线敷设完毕，穿线完毕。

7.1.2 各种灯具接线完，各种开关面板接线完。

7.1.3 管线经过绝缘电阻测试合格。

7.1.4 配电箱安装完毕，且经过绝缘测试合格。

7.1.5 桥架、电缆敷设完毕，电缆绝缘测试合格。

7.1.6 母线敷设完毕，绝缘测试合格。

7.1.7 配电箱、柜安装完毕，绝缘测试合格。

7.1.8 各种高低压配电柜安装完毕，测试合格。

7.2 调试方法

7.2.1 先检查各种照明配电柜是否已全部切断电源。

7.2.2 再检查各灯具是否测试合格及接线准确。

7.2.3 将本工程按系统、按照明配电箱控制的区域分成各自独立的调试区域，调试从上到下，逐层

逐区域调试。

- 7.2.4 选择好顶层最左端的照明配电箱，先引来临时电源，把该照明配电箱进线开关断开，且把正式进线先拆除，接着接上临时电源，送上电源，先打开箱内 1 路照明控制开关，再开启相关的照明灯具，正常，打开另一路照明控制开关。接着逐步打开照明配电箱内的全部开关。
- 7.2.5 然后采用相同的方法进行调试第二个照明配电箱，逐步调试完顶层的所有照明配电箱，再往下层调试，采用相同的方法直至所有的照明配电箱全部调试完。
- 7.2.6 所有分段分区域分系统调试完后，进行总体送电运行调试，先切断各区的照明控制箱开关，配电间上锁；然后对照明主干线电缆、封闭母线空载送电，运行 24h 后作一次全面的检查发现问题及时解决；由上往下逐层开始各回路送电，边送边查看，发现问题及时解决；有双电源作切换系统调试，以确保双电源切换正常。
- 7.2.7 在调试的同时作好调试记录，并填写竣工资料。

8 电气动力系统调试

8.1 系统要求

- 8.1.1 各种用电设备安装完毕，且已经过绝缘测试合格。
- 8.1.2 相关管线敷设完，且已经过绝缘测试合格。
- 8.1.3 配电控制箱已经安装完毕，且已通过绝缘测试。
- 8.1.4 桥架、电缆敷设完毕，电缆绝缘测试合格。
- 8.1.5 母线敷设完毕，绝缘测试合格。
- 8.1.6 配电箱、柜安装完毕，绝缘测试合格。
- 8.1.7 各种高低压配电柜安装完毕，测试合格。

8.2 调试方法

- 8.2.1 先检查各种动力配电柜是否已全部切断电源。
- 8.2.2 再检查各动力配件组成部分如：母线、电缆、电动机等，是否测试合格及接线准确。
- 8.2.3 将本工程按系统、按配电箱控制的区域分成各自独立的调试区域，调试从上到下，逐层逐区域调试。
- 8.2.4 选择好顶层最左端的动力配电箱，先引来临时电源，把配电箱进线开关断开，且把正式进线先拆除，接着接上临时电源，送上电源，先打开箱内 1 路动力控制开关，再开启相关的动力设备，正常，打开另一路照明控制开关。接着逐步打开照明配电箱内的全部开关。
- 8.2.5 然后采用相同的方法进行调试第二个照明配电箱，逐步调试完顶层的所有照明配电箱，再往

下层调试，采用相同的方法直至所有的照明配电箱全部调试完。

8.2.6 所有分段分区域分系统调试完后，进行总体送电运行调试，先切断各区的照明控制箱开关，配电间上锁；然后对照明主干线电缆、封闭母线空载送电，运行 24h 后作一次全面的检查发现问题及时解决；由上往下逐层开始各回路送电，边送边查看，发现问题及时解决；有双电源作切换系统调试，以确保双电源切换正常。

8.2.7 在调试的同时作好调试记录，并填写竣工资料。

9 空调水系统调试

9.1 系统要求

9.1.1 空调水管一般用水冲洗，应连续进行。冲洗前应先将系统中的电动两通阀的前后阀门关闭，打开旁通阀后，进行系统水冲洗，把不应与管道冲洗的风机盘管、二通阀等与清洗的管道隔开。

9.1.2 室内空调水管道按 GBJ242-82(采暖与卫生工程施工及验收规范)施工完毕。工作介质为液体的管道，一般应进行水冲洗。

9.1.3 水冲洗的排放管必须接入可靠通畅的排水管网，并保证排泄物畅通和安全。排放管的界面不应小于被冲管截面的 60%。

9.1.4 冲洗用水采用设于屋顶的消防生活水箱水源，并启动空调水循环泵进行加压，确保达到一定流速。

9.1.5 水冲洗应以管内可能达到的最大流量或不小于 1.5M/S 流速进行。

9.1.6 水冲洗应连续进行。当设计无规定时，则以出口的水色和透明度与入口处的透明度目测一致为合格。

9.1.7 管道系统的冲洗应在管道试压合格后，调试运行前进行。

9.2 调试方法

9.2.1 关闭空调水上的所有控制阀门，特别检查风机盘管的旁通阀门是否关闭严密。

9.2.2 检查风机盘管上的放气跑风是否完好，并把跑风的顶针拧紧，检查地下室落地膨胀水箱的补水阀门是否关闭严密。

9.2.3 首先给设在地下室的落地膨胀水箱供水，待注满水后，检查膨胀水箱是否有渗漏情况，在确认完好无漏的情况下，打开膨胀水箱的补水阀门给系统主管注水，并随时注意膨胀水箱的水位及压力保持在图纸设计要求的范围内。

9.2.4 系统注满水后，对系统进行严格的检查，确保无渗漏后进行对支系统的注水，待支系统注满

水，检查无渗漏后，进行风机盘管的注水、放气、查漏工作，风机盘管的调试需逐组进行。

9.2.5 启动空调水系统的循环水泵，进行系统循环经 8h 运行正常后，开始进行热水循环，调整电动二通阀，使房间的温度达到设计要求。冷冻水调试待夏天有成加配合进行，方法与热水调试相雷同。

9.2.6 特别需要注意检查电动二通阀、过滤器、风机盘管、铜活、阀门、跑风等是否由渗漏现象，并做好记录和填写竣工资料。

10 通风空调系统调试

10.1 通风空调外观检查要求

10.1.1 风管、管道和设备(通风机、制冷设备、消声器、空调机组、风机盘管等)安装的正确性和牢固性。

10.1.2 风管联接处以及风管与设备或调节装置的连接处是否有明显漏风现象。

10.1.3 各类调节装置的制作安装是否正确牢固，调节灵活、操作方便。

10.1.4 各类通风机的皮带传动是否正确。

10.1.5 风管及静压箱内是否清洁、严密。

10.1.6 隔热层无断裂和松弛现象，外表面是否光滑平整。

10.2 通风空调联合调试前应先做好下列设备的单机试运转

10.2.1 各类通风机试运转前必须加上适度的润滑油，并检查各项安全措施；盘动叶轮，应无卡阻和摩擦情况，叶轮转动方向必须准确；滑动轴承最高温度不得超过 70℃，滚动轴承最高温度不得大于 80℃。

10.2.2 离心循环水泵的水平连轴器应保持同轴度，轴向倾斜不得超过 0.8mm/m，径向位移不得超过 0.1mm。水泵试运转前，应注油、填满填料，连接法兰和密封装置不得有渗漏，叶轮与泵壳体不应有碰撞，各部位阀门应灵活，水泵试运转必须带负荷运行，介质为水，泵运行时间为 2h，随时做好水泵单体试运转记录。

10.2.3 在单机运转中，各通风机的减振器是否有位移现象，如有发现随时进行调整。

10.2.4 严格检查各设备的运行数据是否与设计要求的数据一致。

10.3 通风空调工程的试运转

10.3.1 运行调试仪器设备一览表

序号	仪器名称	单位	数量	备注
1	热电风速仪 30m/s	个	2	
2	温湿温度计	个	2	
3	转速表	个	1	
4	风压测量仪	台	1	
5	点温度计	台	1	
6	测噪声仪	台	1	
7	普通温度计	支	10	
8	比托管	套	2	
9	倾斜式微压计	套	2	

10.3.2 通风与空调工程的试运行是在系统的设备、管道均已安装完好、设备安装已进行单机试运行并均达到合格，以上标准达到后对通风与空调系统进行联动试运转。

10.4 通风机的风压、风量机转速的测定

10.4.1 通风机风压测定：风机的风压常以全压表示。应测出风机压出端和吸入端全压的绝对值，两者相加即为风机的全压。测定风机的全压采用比托管和倾斜式微压计。测控位置选择时，在吸入端应尽量靠近风机吸入口处，在压出端应尽可能选在靠近风机出口而气流比较稳定的直管段上。测定截面上的测定个数：本工程风管均为矩形风管，对矩形风管所开的小方格面积不大于 0.05m^2 ，并不少于 9 个测点数，测点设在小方格的中心。若选定的测孔距风机较远时，计算全压时应加上这部分管道的理论压力损失值。在比托管与微压计联接时，吸入管要接“-”接头，压出管要接入“+”接头。测压差时，将较大压力接“+”接头，较小压力“-”接头。（“+”接头指倾斜式微压计的垂直进口，“-”接头指倾斜式微压计的倾斜接口）。

各测点的参数算术平均值，即认为是断面参数的平均值，如：

$$\text{断面平均风速: } V = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}{n}$$

$$\text{断面平均温度: } T = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n}{n}$$

$$\text{断面平均风压: } P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n}$$

式中：n—为测点总数。

测定中，由微压计测出动压头 P_d ，取平均值后，代入公式：

$$L = \frac{L_x + L_y}{2} \frac{m^3}{h}$$

式中： P_d —断面平均风速动压，单位为：Pa；

ρ —为空气密度， kg/m^3 。

再根据断面平均风速 v ，就可根据公式 $L = Fv \cdot 3600 m^3/h$ 计算出通过断面的风量（ F 为风管断面面积）。

对于风机的风量与风压的测定时，应把所有的风量调节阀全部打开，把三通调节阀调整到中间位置。

$$\text{风机全压} : P_t = |P_{qx}| + |P_{qy}|$$

即风机的风压为风机吸入口和压出口所测

平均全压绝对值之和。

10.4.2 通风机风量的测定：在分别测定吸入和压出口动压平均值后，代入平均风速计算公式，分别计算出吸入口及压出口的平均风速，最后代入流量方程，计算出吸入端风量 L_x 、压出端风量 L_y 。如果 L_x 、 L_y 差值超过 5%，则应重新测定。

通风机的平均风量按下列公式计算：

$$L_t = \frac{L_x + L_y}{2} m^3/h$$

即通风机的平均风量为吸入端与压出端风量之和的平均测定值（应略大于空调系统总风量）。

10.4.3 通风机转速的测定：用转数表可直接测量通风机活电动机的转数。

10.4.4 系统风压机风量的测定

10.4.4.1 风管内风压及风量测定：系统总风管和各支管呢风量与风压的测定与风机风量、风压的测定方法相同。测定截面的位置应选择在气流均匀出，按气流方向应选择在局部阻力之后大于或等于 4 倍直径（或矩形风管大边尺寸），和局部阻力之前大于或等于 1.5 倍直径（或矩形风管大边尺寸）的直管段上，当条件受到限制时，距离可适当缩短，且适当增加测点数量。

系统总风管、主干风管、支风管各测点实测风量与设计风量的偏差不应大于 10%。

10.4.4.2 风口风量的测定：用热球风速仪在贴近风口处作定点测量或等速回转法测量风速，取

定点法测得的风速取平均值，就为该点的风速，代入流量方程即为风口的实测风量。

在计算风口送风量时，由于风口送风口带有格栅或网格，其有效面积和外框相差较大，送出气流为紧缩现象，因此计算面积时应乘以 0.7~1.0 的修正系数，使计算风量更符合实际，而吸风口，则由于吸气作用范围较小，气流较均匀，只要靠近风口，测量结果一般较正确。

风口实测风量与设计风量偏差不大于 10%。

- 10.4.4.3 系统风量的平衡：在风机风量风压测定、系统风量的全面测定（包括送、回风总风量、新风量、一、二次回风量、排风量以及系统中各总、干、支风管风量风口风量、室内正压值等）达到设计要求后，即在全系统风量摸底基础上方可进行系统调整，使之达到系统风量的要求。

系统风量的平衡调整，可通过各类调节阀实现，利用新风，一、二次风，风口处的百叶窗、风机及管道各部位的调节阀等进行调节。

- 10.4.4.3.1 调节方法如下：

流量等比分法：先从系统最不利环路（一般为最远的分支系统，假设最远的支系统设为 1，其次为 2，以此类推）开始，根据支管的实测风量利用调节阀将其风量的比值 $L1'/L2'$ 调整到与设计风量 $L1/L2$ 的比值近似相等，即是使 $L1'/L2' \approx L1/L2$ ，再依次调整 $L3'/L4' \approx L3/L4$ 、 $L5'/L6' \approx L5/L6$ ……最后调整到第一支管的风管段，使之前后比近似为 1。（实际总风量近似于设计总风量）

逐段调整法：调试方法从风机开始，将风机送风管先调整到大于设计风量的 5%~10%，再调整靠近总管处的支管和最末端的两支管，使之依次接近设计风量，将不利环路调整平衡后，再调整中间支管，最后调整风机与第一支管间风管的总风量，使之接近设计风量。

- 10.5 通风空调房间的噪音测定，一般以房间中心离地高度 1.2M 处为测点，室内噪音的测定可用声级计，并以声压级 A 档为准，若环境噪音比所测噪音低 10 分贝以下时，可不作调整。
- 10.6 通风空调系统的试运行使系统风机、风管、风口风量风压测定，以及风量平衡的基础上，夏季竣工时进行制冷调试（冬季接入热源再调试），空调系统联动试运转时间不少于 8h，在无生产负荷下进行风机、风管与附件等全系统的联动试运转，其连续运转时间不少于 2h。
- 10.7 通风空调系统的联合试运转情况均应做好记录，作为工程验收的技术资料之一。