

目 录

| | |
|--------------------------------|----|
| 1、工程概况及工程特点..... | 4 |
| 1.1 工程概况..... | 4 |
| 1.1.1 工程建筑概况..... | 4 |
| 1.1.2 工程范围及承包方式..... | 4 |
| 1.1.3 工程质量标准及工期要求..... | 4 |
| 1.1.4 工程采用的标准、规范及其它技术文件..... | 4 |
| 1.2 工程特点..... | 5 |
| 1.2.1 工程空调设计参数..... | 5 |
| 1.2.1.1 室外设计参数..... | 5 |
| 1.2.1.2 室内设计参数..... | 5 |
| 1.2.2 空调冷热源..... | 6 |
| 1.2.3 空调方式..... | 6 |
| 1.2.3.1 集中空调水系统..... | 6 |
| 1.2.3.2 空调方式..... | 6 |
| 1.3 本项目空调工程施工的特点、重点、难点与控制..... | 6 |
| 1.3.1 安装工程施工的特点..... | 6 |
| 1.3.2 施工的重点、难点..... | 7 |
| 1.3.3 工程安装的关键与控制..... | 7 |
| 2、施工组织机构及施工布置..... | 9 |
| 2.1 施工组织机构..... | 9 |
| 2.1.1 项目部落组织机构图..... | 9 |
| 2.1.2 项目成员组成及职责..... | 10 |
| 2.2 施工部署..... | 10 |
| 2.2.1 施工总体规划..... | 10 |
| 2.2.2 施工指导思想..... | 10 |
| 2.2.3 总体施工程序..... | 11 |
| 2.2.4 工程阶段划分..... | 11 |
| 2.2.5 施工配合与协调..... | 13 |
| 3、施工进度计划与劳动力安排计划..... | 13 |
| 3.1 施工进度计划..... | 13 |
| 3.1.1 工期目标控制..... | 13 |
| 3.1.2 施工进度计划安排..... | 13 |
| 3.1.3 施工进度计划保证措施..... | 14 |
| 3.2 劳动力安排计划..... | 14 |
| 3.2.1 劳动力安排计划..... | 14 |
| 4、施工总平面布局与管理..... | 15 |
| 1.1 施工总平面布局原则..... | 15 |
| 4.2 生产及生活设施..... | 15 |
| 4.2.1 生产设施..... | 15 |
| 4.2.2 生活设施..... | 15 |

| | |
|---|----|
| 4.2.3 临时用电/用水安排..... | 16 |
| 5、安装方案..... | 16 |
| 5.1 设备安装..... | 16 |
| 5.1.1 制冷设备安装..... | 17 |
| 5.1.2 燃气真空热水机组安装..... | 18 |
| 5.1.3 水泵安装..... | 19 |
| 5.1.4 风机盘管安装..... | 20 |
| 5.1.5 新风机组安装..... | 21 |
| 5.1.6 新风机组安装：..... | 21 |
| 5.1.7 膨胀水箱安装..... | 22 |
| 5.2 风管安装..... | 23 |
| 5.2.1 风管安装工艺流程..... | 23 |
| 5.2.2 风管安装..... | 23 |
| 5.3 空调冷（热）水管安装..... | 27 |
| 5.3.2 管材及连接方式..... | 27 |
| 5.3.3 法兰垫片..... | 28 |
| 5.3.4 管路安装..... | 28 |
| 5.3.5 管道系统试压..... | 31 |
| 5.3.6 保温、防腐..... | 31 |
| 5.4 空调系统调试运行..... | 32 |
| 6、施工协调与配合..... | 32 |
| 6.1 与业主配合、协调..... | 32 |
| 6.2 与现场监理的配合、协调..... | 33 |
| 6.3 与设计单位的协调和配合..... | 33 |
| 6.4 与土建装修施工单位的配合、协调工作..... | 34 |
| 6.5 主体及基础施工阶段安装的配合措施..... | 34 |
| 6.6 安装工程与装饰工程配合措施..... | 34 |
| 6.7 地下防水施工阶段安装工程的配合措施..... | 34 |
| 6.8 与设备、材料供应商配合、协调..... | 35 |
| 7、质量控制及保证措施..... | 35 |
| 7.1 质量保证体系..... | 35 |
| 7.1.1 公司质量管理保证体系..... | 36 |
| 7.2 质保人员职责..... | 36 |
| 7.2.1 掌握质量管理方针政策..... | 36 |
| 7.2.2 按ISO9001-2000 版国家标准，严格质量管理，指定如下措施：..... | 36 |
| 7.2.3 其它管理措施..... | 36 |
| 7.4 质量控制点要素分类..... | 37 |
| 7.4.1 风管安装质量控制点的控制..... | 37 |
| 7.4.2 设备安装质量控制点的控制..... | 38 |
| 7.4.3 水管道安装质量控制点的控制..... | 39 |
| 8、工期保证措施..... | 40 |
| 8.1 组织保证措施..... | 40 |
| 8.2 实行责任制度与目标管理..... | 41 |
| 8.3 周密的施工进度计划安排..... | 41 |

| | |
|---------------------|----|
| 8.4 科学调度与检查改进..... | 41 |
| 8.5 对劳动力实行动态管理..... | 41 |

1、工程概况及工程特点

1.1 工程概况

1.1.1 工程建筑概况

1.1.2 工程范围及承包方式

1.1.3 工程质量标准及工期要求

满足现行国家相关施工验收标准、规范要求。

工期：

1.1.4 工程采用的标准、规范及其它技术文件

| | | |
|---|------------------------|------------------|
| 一 | 规范过程 | |
| | 《通风与空调工程施工质量验收规范》 | (GB50243-2002) |
| | 《制冷设备安装工程施工及验收规范》 | (GB50274-98) |
| | 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》 | (GB50236-98) |
| | 《工业自动化仪表施工及验收规范》 | (GBJ93-86) |
| | 《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》 | (GB50242-2002) |
| | 《建筑工程施工质量验收统一标准》 | (GB50300-2001) |
| | 《工业金属管道工程施工及验收规范》 | (GB50235-97) |
| 二 | 国家现场标准 | |
| 三 | 设计施工图 | |
| 四 | 设备技术文件 | |

1.2 工程特点

1.2.1 工程空调设计参数

1.2.1.1 室外设计参数

| | 夏季 | 冬季 |
|--------------|------|-----|
| 空调计算干球温度 °C | 31.2 | |
| 空调计算湿球温度 °C | 25.7 | |
| 空调计算日平均温度 °C | 28 | |
| 通风计算温度 °C | 29 | |
| 平均风速 m/s | 1.4 | 1.2 |
| 大气压力 mbar | 344 | 959 |
| 空调计算温度 °C | | 1 |
| 空调计算相对湿度 % | | 82 |
| | | |

1.2.1.2 室内设计参数

| 房间名称 | 夏季 | | 冬季 | | 新风量 标准 M ³ /h.人 | 燥声 标准 dB |
|----------|----|-----------|----|-----------|----------------------------------|----------------|
| | 温度 | 相对湿度 % | 温度 | 相对湿度 % | | |
| 阅览厅 | 26 | 65 | 20 | 35 | 25 | 40 |
| 展厅、多功能厅等 | 26 | 65 | 20 | 35 | 25 | 55 |
| 电子阅览、教室等 | 26 | 65 | 20 | 35 | 25 | 50 |
| 影视欣赏 | 26 | 65 | 20 | 35 | 15 | 40 |
| 会议 | 26 | 65 | 20 | 35 | 25 | 50 |
| 办公 | 26 | 65 | 20 | 35 | 30 | 50 |
| 门厅、中庭 | 27 | 65 | 18 | 35 | 18 | 55 |

1.2.2 空调冷热源

本工程采用 1 台制冷量为 1466KW 的水冷式螺杆机组作为空调夏季冷源,供回水温度为 7~12℃;工程另采用 1 台 1400KW 的燃气型间接式真空热水机组作为冬季热源,供回水温度为 60~50℃。在分水器及集水器上进行空调夏季和冬季冷热源管路的切换。

1.2.3 空调方式

1.2.3.1 集中空调水系统

集中空调水系统为一次泵变量两管制闭式循环系统,高位膨胀水箱定压。空调水系统共分五个环路,采用平衡阀门平衡各环路。每层风机盘管冷热源水管路采用同程式布置。

1.2.3.2 空调方式

工程空调方式根据功能要求分别采用集中空调方式和分散式空调方式。

(1) 集中空调方式

工程除各层办公室为风机盘管加新风系统外,其余部分均为低速单风到全空气系统。气流组织形式组织形式为上送下回或侧送上回。

(2) 分散式空调方式

分散式空调方式采用分体式空调机,主要用于多功能厅及影视欣赏厅、消防控制室、微机房等房间的空调细节。

1.3 本项目空调工程施工的特点、重点、难点与控制

1.3.1 安装工程施工的特点

根据本工程使用功能和安装工程设计专业系统的配置选型要求的实际情况,工程施工的特点是工期短、交叉作业多,配合土建预留预埋、二次装饰工程量大。系统对设备的运行在减振、消声、吸声、降噪的控制条件要求高。

工程建筑空间有限,密集各种空调送、回、新风管、排烟排风管、空调冷热水管、上下水管、消防喷淋管以及电缆桥架等,在安装前应与各相关专业密切配合,统筹安排施工顺

序及方式，有效利用时间和空间，有效控制工程质量和进度，避免返工、浪费和质量事故的发生。

施工顺序及方式原则上采取：

- (1) 先上面后下面、先里面后外面；
- (2) 小口径管道让大口径管道；
- (3) 有压管道让无压管道，低压管道让高压管道；
- (4) 常温管道让高温与低温管道；
- (5) 支管让主管；
- (6) 水管让风管。

1.3.2 施工的重点、难点

工程安装的重点和难点应根据本项目安装工程的特点，严格执行 GB/T19000-2000 国家质量体系标准，按照八项质量原则，领导组织进行业绩改进，通过对全过程工序质量控制达到实现产品质量目标。

本工程安装的重点和难点应从以下几个方面进行安排与控制：

- (1) 施工组织与管理
- (2) 施工协调与配合
- (3) 对工程使用的设备、材料的供应与品质保证
- (4) 空调风系统管道的制作与安装
- (5) 空调水系统管道的焊接、安装与水压试验
- (6) 空调主机设备与末端设备的检测试验与系统的调试运行
- (7) 减振、消声及噪声控制
- (8) 空调主机设备的运输与吊装

1.3.3 工程安装的关键与控制

针对本工程按扎工程的特点、重点和难点，如何抓住施工过程的主要矛盾，找准施工过程的关键环节，才能把握工程的安全、质量，才能对工程的进度进行有效的控制，本工程在施工过程中自始至终应抓好以下关键环节：

- (1) 选型与材料供应

本工程安装的系统设备应满足使用功能的需要，设备技术偏差应符合设计要求。如正确选择水冷式螺杆机组、供热锅炉、组合空调器、新风机组、水泵、风机盘管、风机等空调系统设备，这些设备是本工程施工的关键环节。

(2) 减振与噪声控制

保持空调房间安静舒适的环境，必须对空调设备及其他动力设备进行减震处理。对大断面风管采用有效的加固措施，严格控制风速和风量，对系统风量进行有效的平衡和调整。

(3) 水管道系统工程的清洗与水压试验

空调水系统的管道，应严格监控管道系统的水冲洗与水压强度试验，保证管道系统严密不漏，清洁不堵。

(4) 空调风系统的制作安装与漏光试验

空调风管系统的制作和安装是本项目的为用户创造舒适环境的重要工程，因此空调风系统的制作安装与漏光试验重点加以控制。

(5) 空调系统综合效能的测试与调整

空调系统的系统检测与系统调试运行，是针对设计、施工和设备性能等全方位的一次综合考试与评价，是实现用户对整个建筑使用功能进行全面考核的过程，是使设计达到对使用功能的综合要求，通过安装与调试，使整个大楼达到设计预期目标

(6) 严格执行国家强制性标准条文

国家强制性标准条文是确保工程的使用安全、节能和整体质量。施工时其技术指标必须符合标准条文的规定。

(7) 配合与协调

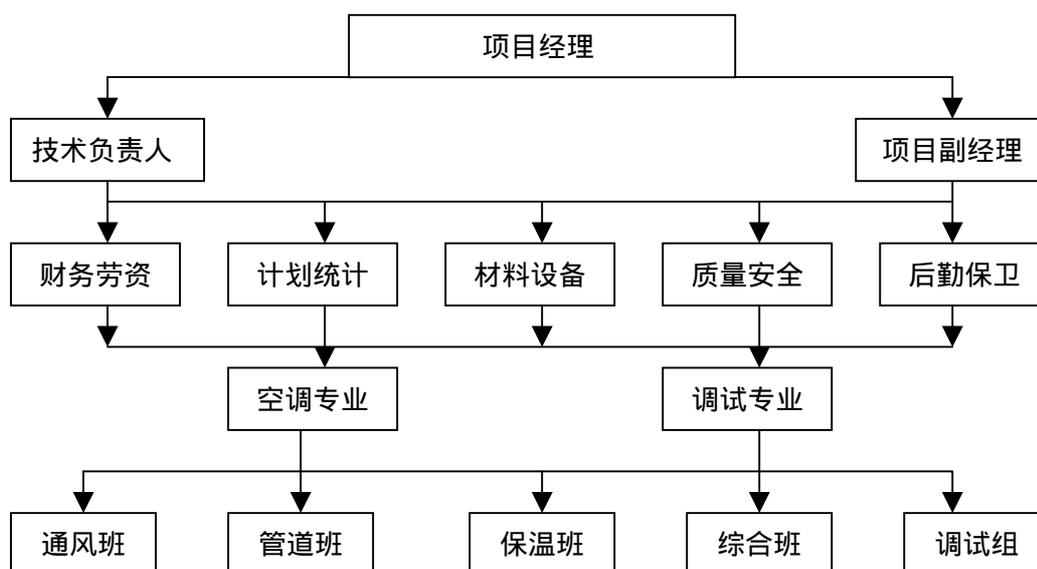
能否更有效的利用人力和物力、能否有效的利用时间和空间，施工组织与管理的全过程中始终贯穿施工各方全方位的配合与协调。

2、施工组织机构及施工布置

2.1 施工组织机构

我公司把该工程列为重点工程，由于该工程量大、专业技术性强、建设周期短等特点，公司决定组建直属醒目经理部，挑选责任心强、施工管理经验丰富、综合素质好、技术过硬、曾经多次承担过相应项目施工的人员组成一个团结精干、高效务实的施工队伍；在现场施工作业过程中，严格按照国家验收规范标准进行施工，在业主及监理的指导下，主动配合土建及相关单位进行工作，遵照我公司指定的一贯原则，确保施工现场规范化、文明化、文明化，为工程质量到达优良提供组织保障条件。

2.1.1 项目部落组织机构图



2.1.2 项目成员组成及职责

| 岗位 | 姓名 | 职称与职务 | 职责 |
|---------|----|-------|----|
| 项目经理 | | | |
| 安装施工员 | | | |
| 技术负责人 | | | |
| 空调专业 | | | |
| 管道工长 | | | |
| 调试专业 | | | |
| 质量安全责任人 | | | |
| 财务责任人 | | | |
| 计划统计责任人 | | | |
| 材料员责任人 | | | |

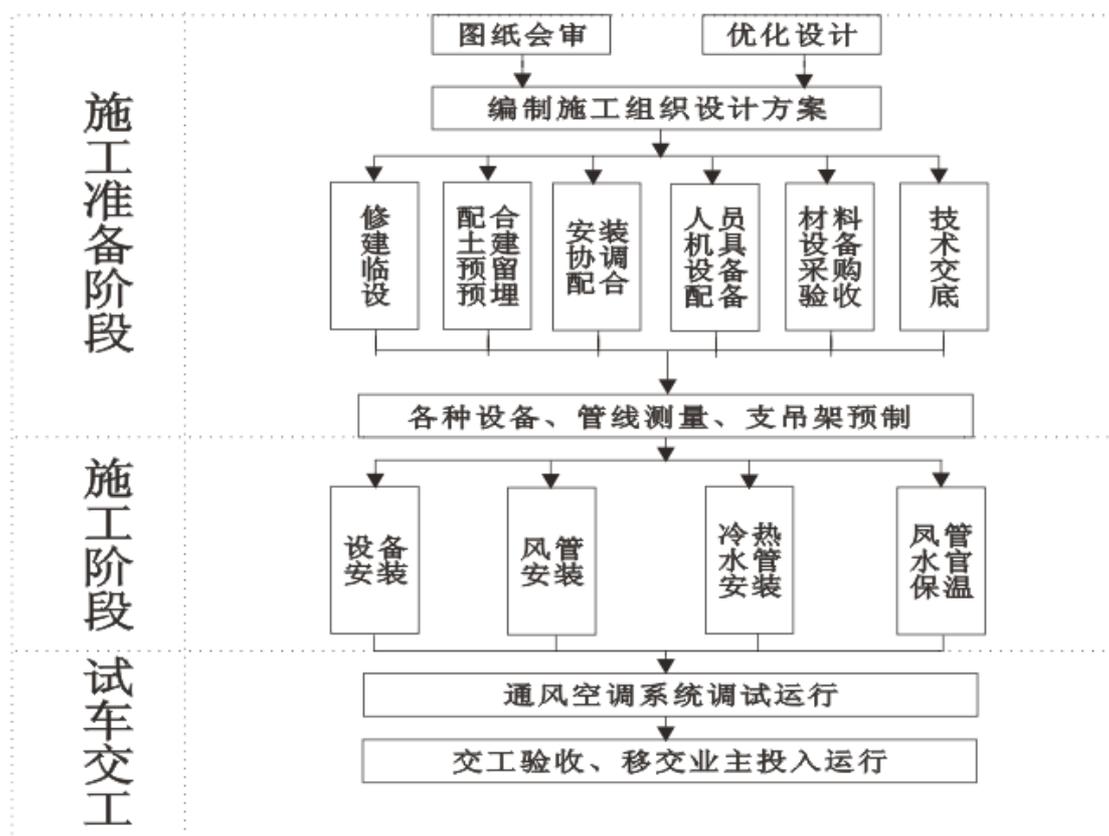
2.2 施工部署

2.2.1 施工总体规划

2.2.2 施工指导思想

- (1) 充分发挥我公司建筑安装企业管理人多，技术工人操作熟练，综合施工能力强的优势，选择优秀施工队伍，科学合理组织战役施工。采用先进的施工工艺和施工手段，科学的施工方法，以确保产品质量优良和工程按期投入使用。
- (2) 认真贯彻执行国家的规定质量方针、政策、标准规范和有关的技术政策，贯彻执行公司质量认证质量体系 and 程序文件要求，把工程质量当企业的生命，确保工程施工质量达到优良程度等级。
- (3) 优化施工图设计，多提合理化建议。在工程施工组织管理、材料管理、施工工艺管理、施工机械设备管理，缩短施工周期等方面采取降低成本措施，使业主尽早的获得投资回报。

2.2.3 总体施工程序



2.2.4 工程阶段划分

根据工程的特点和施工周期要求，工程分为五个阶段进行，通过按阶段的施工，完成全部安装工程任务。

- ◆ 抓准备、抢配合
- ◆ 抓配合、抢安装
- ◆ 抓配管、抢设备
- ◆ 抓收尾、促试车
- ◆ 抓交工验收、保运行管理

(1) 第一阶段：抓准备、抢配合

工程中标，施工合同生效后，立即着手施工准备，争取用最短的时间组建施工项目组织机构，完成施工组织设计、施工方案和施工技术措施的编制工作；生产设施及生活的搭建；组织施工队伍和施工机具、材料设备陆续分期进场；熟悉施工图纸以及采用的施工规程、规

范和标准；完成设计交底和图纸会审，组织全体参战人员对工程的重点、难点和施工技术的学习，作到人人心中有数。

为了保证安装工程质量，在土建施工的同时、提前下达预留预埋件的加工件计划，特别是大型设备就位的孔洞，切实配合土建做好预留和预埋工作，每次在土建浇灌混凝土前都要由施工技术人员组织和配合施工班组，根据施工图纸要求分部分项，按系统、按楼层逐一步进行详细对和检查，避免错留，错埋和遗漏现象的发生。

(2) 第二阶段：抓配合，抢安装

由于本工程建筑面积较大，施工工期较短，专业工种多。因此安装工程不可能等待土建主体结构断水后才投入安装。在此战役中安装应跟随土建主体施工作好配合，在土建拆出脚手架的层面应及时组织力量开展大面积的安装交叉作业。

为使安装工程有条不紊的进行，大楼的安装工程各专业的施工程序应遵循先风管，后水管；先主管，后支管、后小管；先室内、后室外的总体的原则。安装所用的管材、板材、线材（导线）阀门、管件等必须进行严格的筛选，所有的丝扣、焊口、咬口及各种接口均应进行严格的检查，仔细操作，杜绝各种质量事故的发生。

(3) 第三阶段：抓陪管，抢设备安装

第三阶段应是在土建主体结构断水后进行，也是各专业工种进入全面安装的高峰期。本阶段应完成空调水管道、空调风管道安装，同时将空调主机设备、风机、泵类设备及盘管风机等全面安装就位。

在次阶段，土建应配合安装、装饰工程。安装工程应尽可能的按系统将每层的各种管道施工完成，在需要同装修交叉配合的部分预留的管口应用丝堵，管子分层试压合格后，应及时将作业面移交给装修单位，保证协调施工。在此期间要抓紧设备就位和各种管道系统的试压，清洗工作。如果现场有条件应及时进行单机试车，以便及时发现和检验设备及机泵的制造缺陷和安装质量，提前解决处理。

本阶段既是安装高峰期，又是安装与二装交叉施工时段，因此安装与土建和装饰单位的密切配合，精心施工，相互爱护和保护建筑产品，是确保工程整体质量的关键时段，要请各职能部门和各施工单位予以高度重视。

(4) 第四阶段：抓收尾，促试车、保检测调试运行

在安装高峰期基本结束后，按工艺要求和投入使用的先后顺序抓紧各项收尾工作，包括督促检查防腐保温（冷）工作等等。调试人员全面进场做好系统调试，进行全面试车和各管路系统的通水工作。为确保本工程项目安装工程系统的正式投入营运使用创造条件。

影响综合进度的关键是第二、三阶段。安装高峰的全面会战，需要投入大量的人力和财力，设备材料的按时进场，又是形成会战高峰的先决条件，因此每一阶段还必须立足于打一看二备三、四，既要完成本阶段的滚动作业计划，又要为下一阶段创造施工条件，局部保整体，局部保整体，整体促局部，紧密联系，确保合同工期的实现。

(5) 五战役：抓交工验收，保运行管理

本安装工程各项目系统检验试验、调试运行完成后，应抓紧竣工验收，作好竣工图及对用户承诺的保修工作。

2.2.5 施工配合与协调

在施工组织与管理中，施工的配合与协调是施工组织与管理的重要内容，也是施工生产的关键环节，施工配合与协调应贯穿在施工的全过程中。为了保证工程的顺利进行，从施工准备工作开始就要认真做好配合与协调，本工程施工配合与协调应重点做号与建设单位、设计单位、建立单位、土建单位、装饰装修单位、设备材料供应商及专业种间的配合与协调。重点是作为与建筑安装单位的协调与配合。

3、施工进度计划与劳动力安排计划

3.1 施工进度计划

3.1.1 工期目标控制

根据招标文件要求，空调工程按照总包单位的工程总进行计划组织施工。我公司对本工程的施工工期目标，按 135 日历天，根据确定的工期目标值对安装工期应进行有效的控制。

3.1.2 施工进度计划安排

施工进度安排详见

3.1.3 施工进度计划保证措施

根据安装工程进度计划,今后我公司将编制资源调配计划,如劳动力安排调配计划、施工机具配置计划等,我们将本着优化资源配置和动态平衡管理的原则,可适时对施工现场的资源进行优化调配管理。同时对施工进度计划采取以下措施:

(1) 采用工厂化集中预制,现场组合安装法

所有的通风空调管道均在加工场内集中预制,现场组合安装,以提高施工功能效,加快施工进度。

(2) 对劳动力实行动态管理

在施工过程中阶段对施工用劳动力实行动态管理,在施工现场创造条件尽可能提前开辟施工作业面,尤其在安装施工高峰期要集中优势兵力,加快施工进度,以确保施工综合进度计划的实现。

(3) 组织阶段性施工

本工程按施工工期 135 日历天计算,按四个阶段组织施工。即按施工准备配合阶段、施工高峰阶段、系统调试运行阶段、交工验收阶段安排。按照计划施工,施工高峰期为六、七月份,只要集中兵力抓好高峰期的突击施工,尽可能缩短部分施工期,则可保证工期提前。

3.2 劳动力安排计划

3.2.1 劳动力安排计划

本工程各专业施工技术工人原则上按高峰期进行安排,但是为了避免停工、窝工和劳动力短缺的现象发生,因此对劳动力的安排应根据土建和安装施工现场综合进度完成的实际情况和设备材料进场的实际情况适时进行调整安排,对劳动力实行动态管理。本项目各专业技工劳动力安排计划详见下表:

劳动力动态计划

4、施工总平面布局与管理

1.1 施工总平面布局原则

为了有效利用时间和空间,降低工程成本,施工临时设施尽量利用已有建设或构筑物。在不能利用现场已有建设或构筑物时,修建施工临时设施应本着减少资金投入、紧凑合理、少占施工用地,方便生产、减少二次搬运、有利生活、安全防火、环境保护和劳动保护等原则进行平面规划。(由于无工程总平面,本次施工临时设施暂时按新建考虑,工程开工时若能利用已有建设或构筑物时再作调整。所涉及到的生产及生活设施的布置待工程开工时再作具体规划,现在就生产及生活设施占有面积进行规划。)

4.2 生产及生活设施

4.2.1 生产设施

施工生产设施按功能划分应设置施工生产用房,办公室、工具房、材料设备库房和材料设备堆放场等。各功能用房面积见下表:

施工生产用房计划表

| 序号 | 用途 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------|----------------|-----|----|
| 1 | 办公室 | M ² | 60 | |
| 2 | 工具房 | M ² | 60 | |
| 3 | 库房 | M ² | 80 | |
| 4 | 材料堆场 | M ² | 180 | |
| 5 | 加工场 | M ² | 200 | |

4.2.2 生活设施

职工生活住房尽量租用当地就近民房,不方便租用,再进行现场规划。现场生活设施主要是宿舍和食堂。本施工组织初步考虑施工高峰期人数进行规划。其生活用房见下表:

生活区临时用房一览表

| 序号 | 用途 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------|----------------|-----|----|
| 1 | 职工宿舍 | M ² | 200 | |
| 2 | 职工食堂 | M ² | 25 | |
| 3 | 卫生间 | M ² | 10 | |
| 4 | 浴室 | M ² | 20 | |

4.2.3 临时用电/用水安排

4.2.3.1 临时用电

采用业主提供的电源敷设安装施工用电线路。大楼生产用电应与图鉴协调一安排，按照施工现场实际情况，安装工程达到施工用电高峰期时土建结构已断水，土建施工用电高峰期已过，为降低成本，因此安装用电及线路敷设应在指挥部统一安排下安装与土建协调布置。安装生产及生活用电暂按 90KW，其中生产用电 80KW，生活用电 10KW。

4.2.3.2 临时用水

本工程安装用水量较小，初步规划安排施工现场少量供水，尽可能协调利用土建已设的供水系统供水，加工场和生活区的供水装临时供水管道（DN50）镀锌钢管至生活区和加工场。并设置相应的消火栓装置和生活用水装置，保证加工场和生活区的供水。

5、安装方案

该项目中央空调工程主要包括空调设备、风管、冷（热）水管道等系统的安装。

5.1 设备安装

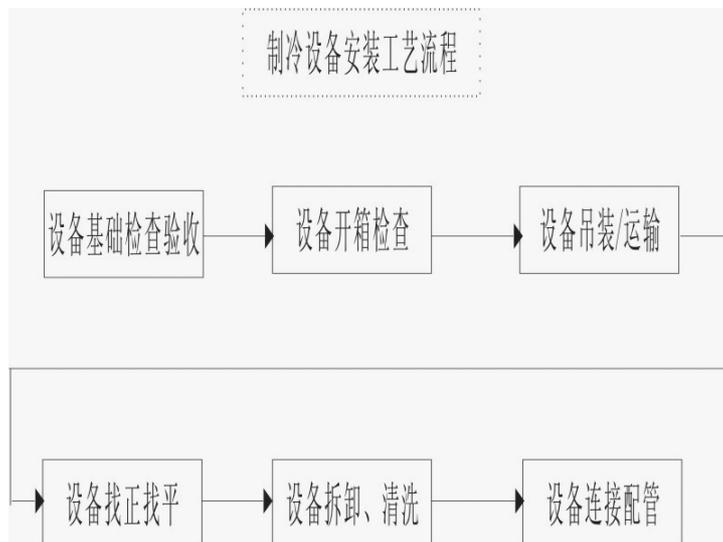
本工程采用水冷式螺杆机组作为空调夏季冷源，燃气型见解式真空热水机组作为冬季热源，在分水器上进行空调夏季和冬季（热）源灌录的切换。

空调末端设备设计有风机盘管、新风机组及组合式空调机组。除各层办公室为风机盘管加新风系统外，其余部分均为低速单风道全空气系统。

5.1.1 制冷设备安装

设备本项安装、试验及试运转除满足《制冷设备、空气分离设备安装共策划能够施工验收规范》外，还应符合设备技术文件的要求。

5.1.1.1 制冷设备安装工艺流程



（一）设备安装的检查

设备应进行安装前的检查，并应符合下列规定：

- （1） 核对设备的型号、规格和技术参数必须符号设计要求，并具有产品合格证书、产品性能检验报告。
- （2） 设备外形应规则、平直，圆弧形表面应平整无明显偏差，结构应完整，焊缝应饱满，无缺损和孔洞。
- （3） 金属结构的外表面的色调应一致，且无明显的划伤、锈斑、伤痕、气泡和剥落现象；
- （4） 设备的进出口应封闭良好，随即的零部件，应齐全无缺损；
- （5） 设备就位前的基础应进行验收。设备基础混凝土标号应不低于 C20，其中地脚

螺栓预留孔灌注混凝土标号应不低于 C25。核对其地脚螺栓尺寸，设备基础表面必须平整，平面找平误差应符合该设备的要求。

(二) 设备安装

(1) 冷水式螺杆机组安装

本工程三台冷水式螺杆机组安装于设备用房混凝土基础上，安装时有以下主要内容：

(2) 基础检查

- a. 基础的长度允许偏差 20mm；机组主要轴线间尺寸允许偏差 5mm。
- b. 混凝土强度应达 70 以上。
- c. 检查和平调整基础。

(3) 确认搬运通道，起吊重量和起吊高度。

(4) 机组的起吊就位

设备采用滚筒配合卷扬机的水平运输方式，设备吊点为设备规定点。起点时尽量保持机组水平，设备倾斜时最大允许倾斜 20°。

(5) 设备安装允许偏差及检查方法应符合下表规定。

| 序号 | 项目 | 允许偏差 mm | 检查方法 |
|----|------|---------|-------------|
| 1 | 平面位移 | 10 | 拉线和尺寸和尽量检查 |
| 2 | 标高 | ± 10 | 水准仪、拉线和尺量检查 |

(6) 设备安装其机身纵、横向水平度允许偏差均为 1/100，并应符合设备水平文件的规定。测量时应在机座或指定的基准面上用水平仪或水准仪等检测。

(7) 采用减振动措施的制冷设备，其隔振器安装位置应符合设备技术文件的要求；各个隔振器的压缩量应均匀一致，偏差不应大于 2mm。设置弹簧隔振的机组，安装时应设防止机组运行时水平位移的定位装置。

(8) 配管

机组接管前，先清洗吸、排气管道。管道作必要的支承。接管时不得影响电机与压缩机的同轴度。

5.1.2 燃气真空热水机组安装

本大楼空调供热采用一台燃气型无压锅炉，安装于大楼设备用房内。

本燃气型无压锅炉为整体式安装，其安装要求应符合设备技术文件的规定。同时应注意以下几点：

(1) 锅炉基础为混凝土基础时，安装时混凝土强度必须达到设计要求后才能安装。设备基础混凝土标号应不低于 C20，其中地脚螺栓预留孔灌注混凝土标号应不低于 C25。基础的坐标、标高、几何尺寸及螺栓孔位置应符合规范的规定。

(2) 机组的就位

设备仍然采用滚筒配合卷扬机水平运输方式，设备吊点为设备规定点。起点时尽量保持机组水平，设备倾斜时最大允许倾斜 20°。

(3) 整体安装的允许偏差及检验方法见下表。

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|----|-----|------|----------|--------|
| 1 | 坐标 | | 10 | 经纬仪、拉线 |
| 2 | 标高 | | ± 5 | 水准仪、拉线 |
| 3 | 中心线 | 卧室全新 | 3 | 吊线、尺量 |
| | 垂直度 | 立式全高 | 4 | 吊线、尺量 |

(4) 锅筒顶部必须敞开或装设大气连通管，连通管上不得安装阀门。天然气释放管不得直接通向大气，应通向储存或吃力装置。

(5) 设备最低处排污管和排污阀不得采用螺纹连接。

(6) 设备水系统安装完毕后，应进行水压试验，水压试验压力按设备技术文件的规定执行。

5.1.3 水泵安装

(一) 水泵安装应符合下列要求：

(1) 安装水泵其座下的减振器时，必须找平找正，保证基本座四周的静态下沉度基本一致。减震器与水泵基础连接应牢固、平稳、接触紧密。

(2) 水泵为整体式安装，一般外观检查无异常时间，不需进行解体检查。水泵的平面位置和标高允许偏差为 ± 10mm。当水泵基础（混凝土基础时）已达到设计强度的 75 以上时可进行水泵的安装

(3) 整体安装的水泵，纵向安装水平偏差不应大于 0.10/1000，横向安装水平偏差

不应大于 0.20/1000，并应在泵的进出口法兰面上进行测量。

(4) 水泵安装后，管道配管前，应将泵进出口临时密封，以防杂物掉入。

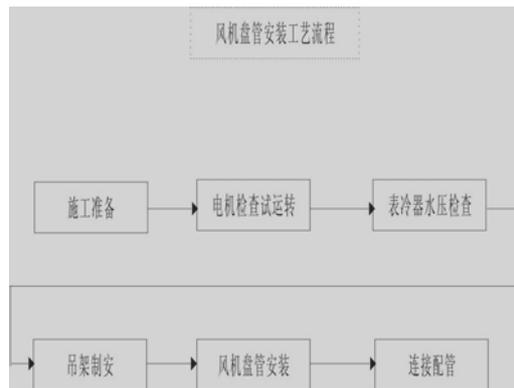
(二) 水泵配水管路安装

水泵陪管安装应从水泵开始向外安装，不可将固定好的管道与水泵强行组合。水泵陪管及其附件的重量不得加压在水泵上，吸水管和供水管都应有各自的支座固定，泵体及泵进出口软接头不得受压。

水泵吸入管应尽量减少弯头，靠近水泵进口处应有一段，其长度约为 3 倍管径。水泵吸入管宜有向水泵上升的坡度，坡度值 0.005。

5.1.4 风机盘管安装

(一) 风机盘管安装工艺流程



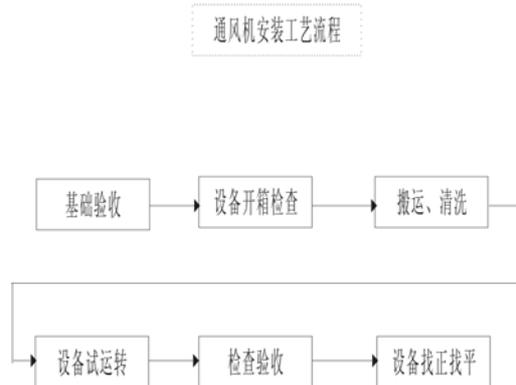
(二) 风机盘管安装原则：

- (1) 风机盘管安装应逐台进行单机三速试运转和水压时样，试验压力为系统工作压力的 1.5 倍，不漏为合格。
- (2) 风机盘管安装必须平稳、牢固，风口连接必须严密。
- (3) 风机盘管安装位置及高度应正确，安装时通电侧可稍高于通水侧，以利于凝结水的排放。
- (4) 吸顶式风机盘管采用减振吊架固定，吊架结构形式和外形尺寸应符合设计选用的国家标准和设备技术文件的规定。吊杆不能自由摆动，减振吊架不得超过其最大额定载荷量。凝结水管应保持设计要求的坡度 (0.01)，应畅通地流向指定位置。

- (5) 风机盘管的冷（热）水管道应在管道系统冲洗排污后再连接，起连接处采用柔性短管接，供回水阀和过滤器应靠近风机盘管机组安装。

5.1.5 新风机组安装

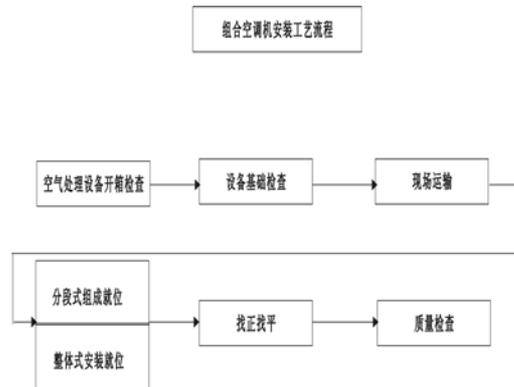
(一) 安装工艺流程



(二) 安装原则：

5.1.6 新风机组安装：

(一) 空调机组安装工艺流程



(二) 安装原则：

机组各功能段的组装，应符合设计规定的顺序和设备技术文件的要求。

- (1) 机组应清理干净，箱体内部应无杂物；
- (2) 机组下部的凝结水管应有水封，与外管路连接应正确；
- (3) 空调机组安装时，从一端开始，逐一将段体抬上底座校正位置后，加上衬垫（与加热段相连接的段体采用耐热垫片），用直尺检查正确后，在机组内部

四角用螺栓对这两段进行连接，在最终上紧，在最终上紧之前，检查连接处的紧密度和功能的平整度。每连接一个段体前，将内部清理干净。组合式空调机组各功能段之间的连接应严密，整体应平直，检查门开启应灵活。

- (4) 系统的供回水管、送回风管与机组柔性管道连接，管道需要单独设置支吊架，不可支撑在机组上。
- (5) 与表冷段相连接的管道必须冲洗干净后再与机组相连，连接后的水路应通畅。
- (6) 表面换热器与围护结构间的缝隙，以及表面式换热器之间的缝隙，应用耐热材料堵严。表面式换热器在技术文件规定的期限内，外表无损伤时，安装前可不做水压试验，否则应做水压试验。试验压力等于系统工作压力的1.5倍，且不得小于0.4Mpa，水压试验的观测时间为3分钟，压力不得下降。
- (7) 现场组装的空调机组，应做漏风量试验。空调机组静压为700Pa时，漏风率不应大于3。

5.1.7 膨胀水箱安装

工程采用方形膨胀水箱，置于大楼屋顶，整体安装。

(一) 水箱安装可用垫铁进行调整，安装位置应符合下列要求：

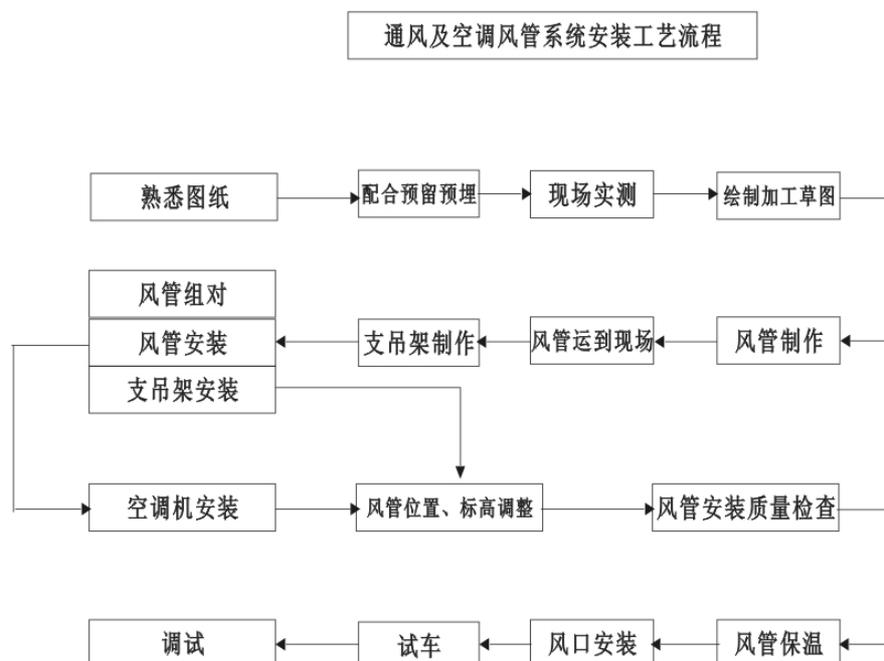
- (1) 水箱平面坐标允许偏差为 $\pm 15\text{mm}$ ；水箱标高允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ；水箱垂直度允许偏差1/1000。

(二) 膨胀水箱的配管要求：

- (1) 水箱与配管连接应有可拆卸件、活接头或法兰。膨胀水箱的膨胀管和循环管上不得设置阀门，膨胀管与循环管尽量减少管道，更不得有倒坡存气处。膨胀水箱的配水管阀门应设在便于操作的位置。
- (2) 水箱配管完毕后，应进行灌水和通水试验，以防投入运行时管道泄露。

5.2 风管安装

5.2.1 风管安装工艺流程



5.2.2 风管安装

5.2.2.1 风管穿墙、穿楼板的处理

(一) 孔、洞位置的检查

风管在穿越刚砼墙或楼板时,其预留的孔、洞应首先按结构图的洞位与相关图纸在土建施工前,与土建密切配合,将其所注的位置高校对无误后,在结构上将套管安装正确、闹古,并注意加强钢筋的处理。

当砖墙上预留孔、洞的宽度 $>600\text{mm}$ 时,应预留用孔、洞上沿加钢筋混凝土梁。

(二) 管套的预埋

- (1) 当风管宽度 350mm 的矩形风管穿墙时,可不用套管,但回填层的厚度不大应大于 25mm , 回填预留孔、洞应密实,并不得损伤复合玻纤风管。
- (2) 当宽度 $>350\text{mm}$ 的矩形风管穿墙时,必须采用钢制套管,回填层的厚度不应大于 50mm , 回填预留孔、洞时应密实,并不得损伤复合玻纤风管。
- (3) 防护套管的内径尺寸应略大于所保护风管的法蓝及保温尺寸。

(4) 穿墙套管采用钢板厚度见下表：

| 穿墙风管边长 mm | 套管采用钢板厚度 mm | 备注 |
|-----------|-------------|----------------------|
| 300~500 | 1.2 | |
| 500~800 | 1.5 | |
| 800~1250 | 2 | 必要时，套管采用 1.25×3 角钢加固 |
| >1250 | 2.2 | 必要时，套管采用 1.25×3 角钢加固 |

在风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，应设预埋或防护套管，其钢板厚度不应小于 1.6mm。风管与防护套管之间，应用不燃且对人体无害的柔性材料封堵。

(5) 风管穿墙、楼板及风管与竖井连接处的空隙均采用石棉水泥堵塞。

5.2.2.2 风管支、吊或托架的安装

- (1) 所有水平及垂直风管以及与水平、垂直风管联接的设备、防火洞、排烟阀等通风配件，应设置支、吊或托架。不得使设备、通风配件等的重量用风管来承担。同时，对垂直安装风管，风管的重量也不能用设备、通风配件等来承担。
- (2) 支、吊或托架的预埋件、射钉、或膨胀螺栓位置应正确、牢固可靠，埋入部分应去除油污、并不得涂漆。
- (3) 在砖墙或混凝土上预埋支架，洞口内外应一致，水泥砂浆捣固应密实，表面应平整，预埋引进感牢固。
- (4) 采用膨胀螺栓固定支、吊或托架时，应符合膨胀螺栓使用技术条件的规定。
- (5) 支、吊或托架的安装要求。

(三) 支、吊或托架的安装要求

- (1) 风管支、吊架的间距，如设计无要求，应符合下列规定：
 - a、水平安装的风管，长边尺寸小于 400mm，支、吊架间距不应大于 3m；长边尺寸大于或等于 400mm 时，支、吊架间距不应大于 2m。
 - b、垂直安装的风管，支架检举不应大于 3m，但每根立管的固定件不应少于 2 个。
 - c、室外风管支、吊架的间距应符合高度要求。
- (2) 悬吊的风管与部件在适当的部位应设置防止摆动的固定点。安装在托架上的圆形风管，宜设置托架座。矩形保温风管的支、吊或托架宜设置在保温层外部，不得损坏保温层。

- (3) 风管吊杆不得直接固定在法兰上。吊架的吊杆应平直，螺纹应完整、光洁。吊杆拼接可采用螺纹连接或焊接。螺纹连接任一端的连接螺纹均应长于吊杆直径，并有防松动措施；焊接拼接宜采用搭接。
- (4) 支、吊架上的螺孔应采用机械加工，不得用气割开孔。
- (5) 矩形风管抱紧支架应紧贴风管，折角应平直，连接处应留有螺栓收紧的距离。
- (6) 与复合玻纤风管相关的钢制构件，如法兰、加固拉杆，支、吊拖架等应作防腐处理。

5.2.2.3 风管安装

(一) 风管的连接预组装及安装方式

- (1) 风管在安装前，应清除内、外杂物及污物，并保持清洁。
- (2) 据运到现场的风管半成品，按照编号，根据现场条件和吊装方法确定其风管的连接长度。直线管段应在地面组对，分段进行组对，分段进行安装，然后安装弯头、三通和支管等。
- (3) 风管安装在 3m 以下高度。可采用钢性工作平台和人字梯，单件风管人力安装；3m 以上高度的风管安装采用特殊措施。
- (4) 风管安装应按系统完成。碰头管应在机房内完成。

(二) 风管的连接方式

- (1) 当矩形风管大边 $\leq 800\text{mm}$ 时，风管之间的联结可用“C”形插条联结或法蓝连接；对矩形风管大边长 $>800\text{mm}$ 以及风管与设备、风阀、消声器、防风阀等通风配件的联结采用法兰联接。
- (2) 风管及风管与设备、风阀、消声器、防风阀等通风配件之间采用法蓝联接时，其法蓝垫片厚度为 3~5mm，法蓝垫片材料采用 8501 材料，垫片安装时不应凸入管内，也不宜突出法兰外。连接法兰的螺栓两侧应加镀锌垫圈。连接法兰的螺栓应均匀拧紧，其螺母应在同一侧。
- (3) 风管采用“C”型插条连接时，接口处应严密、牢固。矩形风管四角必须有定位及密封措施，风管连接两平面应平直，不得错位及扭曲。

(三) 风管安装要求

- (1) 各装风管水平安装，水平度的偏差 $\leq 3/1000$ ，总偏差不应大于 20mm，各安

装风管垂直安装，垂直度的偏 $2/1000$ ，总偏差不应大于 20mm。安装风管位置应正确、无明显偏差。

- (2) 风管不得扭曲、树脂破裂、脱落及界面分层等，破损处及时修复。
- (3) 风管上的可拆卸拉口不得设置在墙体或楼板内。
- (4) 在安装风管时间，应及时进行支、吊或拖架的固定和调整，其位置应正确、受力应均匀。可条隔振支、吊架的拉伸或压缩应按设计要求调整。水平安装的风管，可以用吊架的调节螺栓或在支架上用调整垫木的方法调整水平。风管安装就位后，用拉线、水平尺和吊线的方法检查风管是否横平竖直，其位置应正确、无明显偏差。
- (5) 柔性短管安装不得有扭曲和开列现象，松紧要适度，长度一般为 150~250mm，其接合应牢固、严密，并不得作为异径管使用（软接处禁止变径）。
- (6) 风管穿出屋面外应设置防雨罩。穿出屋面超过 1.5m 的立管应设拉索不得固定在分管法蓝上，严禁接在避雷针或避雷网上。

5.2.3 附件的安装

(一) 风口的安装

- (1) 各类风口安装应平整，位置正确，同房间内标高一致，排列整齐。
- (2) 风口与风管的连接应严密、牢固；边框与建筑装饰面贴实，外表面应平整不变形，调节应灵活。
- (3) 风口连接处填料采用阻燃型 8501 胶条。
- (4) 风口水平度偏差不应大于 $3/1000$ ，垂直偏差不应大于 $2/1000$ ，且四周无缝隙。

(二) 阀件安装

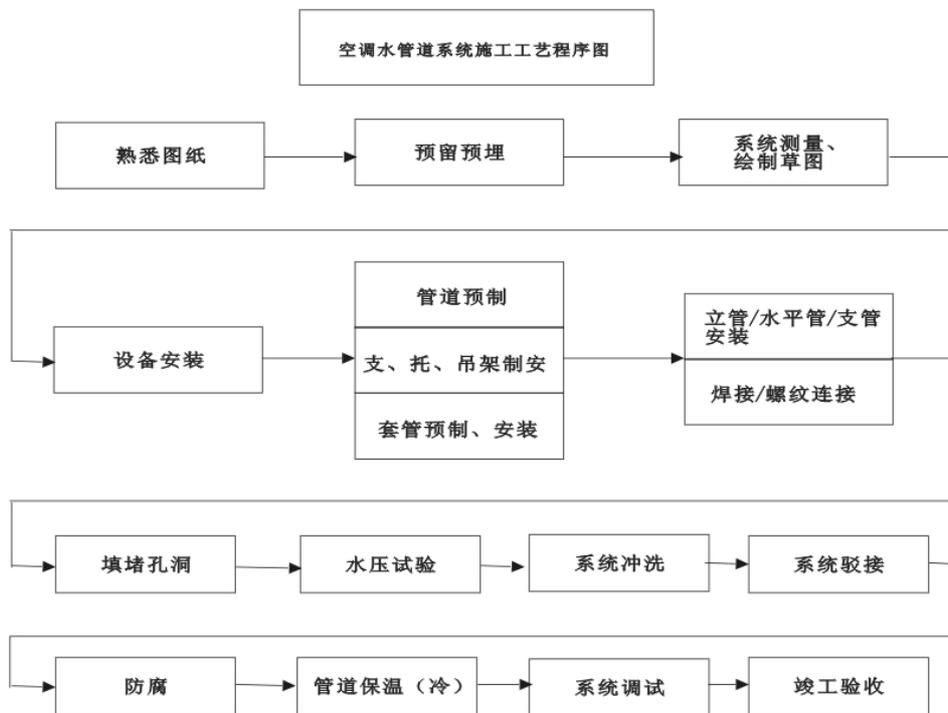
- (1) 调节阀应安装在便于操作的地方，操作应灵活，外部有明显的启、闭标志。
- (2) 安装防火阀和排烟阀（口），应先对其外观质量和动作的灵活性与可靠性应进行检验作试验，经确信合格后在安装。安装防火阀和排烟阀（口）安装位置必须与设计相符，气流方向务必与阀体上标志的箭头相一致（易熔件应迎气流方向），严禁反向。防火阀的易熔片在系统安装完毕后装入。排烟阀（口）及手控装置（包括预埋导管）的位置应符合设计要求，预埋件不应有死弯或

馅。

- (3) 消声器安装要特别注意因顺气流方向，不得反装；消声器安装时均应再单独设置/吊架，其重量不得由风管支/吊架来承担。
- (4) 止回阀安装在风机的压出管段上，开启方向必须与气流方向一致。与室外相通的新风口和排风口需要设百叶风口。

5.3 空调冷（热）水管安装

5.3.1 空调冷（热）水管安装工艺流程



5.3.2 管材及连接方式

空调冷热水管全部采用碳素钢管，公称直径 $<DN50$ 采用普通焊接钢管；公称直径 $DN50$ 采用无缝钢管；公称直径 $DN250$ 采用螺旋焊接钢管（承压 1.6Mpa）。水管与水管与设备、阀门连接形式为螺纹或法兰连接；期于部分，公称直径 $DN32$ 采用罗纹连接；公称直径 $>DN32$ 采用焊接。钢管在安装前的切割加工：当 $DN \leq 50$ 时，用机械切割；当 $DN > 50$ 时，可采用氧乙炔焊切割，切割后的表面和热影应用砂轮修磨。

5.3.3 法兰垫片

根据本工程水管压力 ($P_{max} = 1.0\text{MPa}$)、温度 ($T_{max} = 60^\circ\text{C}$) 参数, 法兰垫片可采用耐热橡胶板或夹布香橡胶板; 罗纹连接丝口处填料为麻丝沾白铅油。

5.3.4 管路安装

(一) 管道在安装中相遇, 一般按下列避让原则:

- (1) 小口径管道让大口径管道;
- (1) 有压管道让无压管道, 低压管道让高压管道;
- (2) 常温管道让高温与低温管道;
- (3) 支管让主管;
- (4) 水管让风管。

(二) 管路支、吊托架安装

(1) 贡、回水管支、吊或托架应预先集中预制, 制作完成涂刷底漆。固定支架必须按设计规定的位置的安装, 固定支架之间设置若干个活动支吊架。活动支、吊、托架的设置位置一般为:

- A. 距管道转弯、三通 1m 处的位置。
- B. 管道重型附件近旁;
- C. 在其他直管道上, 活动支吊架的安装应根据管径大小, 按保温和非保温决定其间距, 其最大跨距不应超过下表定植。

| 公称直径 (mm) | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 70 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|-----------------------|--------------|-----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 支架 最大 间距 (m) | 保温 管 | 1.5 | 2 | 2 | 2.5 | 3 | 3 | 4 | 4.5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8.5 |
| | 非 保温 管 | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 4.5 | 5 | 6 | 6.5 | 7 | 8 | 9.5 | 11 | 12 |

- (2) 管道的活动支、吊托架的具体形式,在牢固、可靠的原则下根据现场情况确定,做法详图标 95R402。无热位移的管道吊架应垂直于管子,吊杆的长度应能调节;有热位移的管道吊架,吊架应偏离位移相反方向位移值的 1/2。活动支架的安装不应妨碍管道由于热膨胀而引起的移位,保温管道的保温层表面离墙或柱的表面净不应小于 60mm。
- (3) 管道的支、吊、托架必须设置于保温层的外部,在穿过支、吊、托架处,应镶以同保温层厚度相同的垫木。
- (4) 管道的支、吊、托架用 M6 或 M6 带钻膨胀螺栓固定于梁、墙上及楼板下,安装时,应确保膨胀螺栓及支、吊、托架的位置正确、牢固可靠。
- (5) 管道应紧靠在支、吊托架,焊缝距支、吊架的距离不小于 50mm,法兰盘距支吊托架的距离不小于 300mm。
- (6) 活动支架的活动部分均应裸露,不得为水泥及保温敷盖。

(二) 管路安装

- (1) 安装前,必须清除管道内的污垢和杂物,安装中断或完毕后,应在个敞口处进行临时封闭,以免管道堵塞。
- (2) 管道 安装时先安装立管,然后再安装水管干管及支管。

立管安装时先将立管连接好后再固定立管卡子。每层立管与水平赶管连接采用焊接。在立管相应位置上用氧乙炔开割管。开割时,孔口边缘应整齐,其大小不得小于干管内径。水平干管不得插入主立管内焊接。

立管上必须按设计位置装设固定支架,以承受立管的重量。立管管卡安装时,为保证立管垂直度,防止倾斜。本楼层高不超过 5m,每层安装一个支撑托板;层高大于 5m 时,每层应不小于 2 个,支撑托板应焊在管壁上,其位置在立管卡的上部 200mm。

立管安装时应注意垂直,每米高度允许垂直偏差 2mm,5m 以上高度全长允许偏差 10mm。

水平干管安装可从管道井或分支起点开始,以一层室内地面标高为零点作为基准面施工。干管安装时,先安装支架,根据现场实际尺寸,将管子在地面分段连接好,分段就位。

管道变径处应设在超过三通 200mm 处,不得任意延长变径位置。两个相邻对接焊缝之间的距离不得小于管子外径,且不宜少于 160mm。管道弯头的弯曲

部分不允许有对接焊缝，焊缝与弯曲起点的距离不得小于管子外径，并不得小于 100mm。不允许在弯头的弯曲部分及接口焊缝上焊接分支管。支吊架不得设在焊缝处，应距离焊缝 50~100mm。

并排安装的干管直线部分应互相平行，水平方向并排管转弯时，各管的曲率半径不等但应同心，垂直方向并排管各管的曲率半径应相等。

调整管道标高时，可在管道支座底部加金属垫片，并与支架焊牢，但不得将垫块垫在管道与支座之间。

- (3) 供、回水管与设备的进出口连接应采用金属软管。凝结水管安装时应有坡度，利于凝结水的排放。
- (4) 管道穿越墙和楼板处，应设置钢制套管。安装在墙内的套管，其长度不应小于墙壁厚度。套管内的管段不应有焊缝或其它接口，管道和套管之间应用非燃性材料填实。
- (5) 管道穿出屋面及地沟顶板时，应做有防雨装置，见 T409。

(四) 各种管道变径处应采用大小头，其安装应符合下列要求：

- (1) 通常采用同心大小头，水平管道也允许采用底平偏心大小头。
- (2) 大小头的长度不得小于管径差的 4~5 倍，且不得小于 100mm。

(五) 阀门安装

- (1) 按设计图纸核对型号、规格及技术性能，必须具有制造厂家的产品合格证。阀门外观检查应无缺陷、开启灵活。
- (2) 清楚阀门的密封物和其它杂物，阀门的操作机构和传动装置应进行清洗，检查和调整以达到灵活、可靠、无卡涩现象。
- (3) 阀门安装前必须更新填料，并严格执照《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》的规定进行耐压强度试验，不合格的阀门不准安装。
- (4) 阀门在关闭状态下安装，并根据管道内介质流向确定安装方向。
- (5) 不得以阀门的手轮作为吊装的承重点。管道上弹簧压力表安装详见国际 R901，玻璃水银温度计安装详见国际 R902。管道上的仪表接点的开孔和焊接应在管道安装前进行。

5.3.5 管道系统试压

水压试验宜采用分层试压和系统试压相结合的方法进行。

- (1) 管道试压应在管道刷油、保温之前进行，以便进行外观检查和修补。
- (2) 冷热水系统的试验压力为 0.8Mpa，系统不渗不漏，在 5 分钟内压降 $<20\text{kPa}$ 为合格。水压试验时，若系统最低点的压力大于管道与组件所能承受的压力时，应分层进行水压试。
- (3) 试压设备可用手摇泵或电动泵进行。试压时，关闭所有的排水阀，打开管路上其他阀门（包括排水阀）。从回水干管灌入自来水，反复充水、排气，检查无泄露后，关闭排气门和注自来水阀门，缓慢加压至工作压力，全面检查无泄露及异常情况，再升压至试验压力。
- (4) 凝结水管系统采用充水试验，以不渗漏为合格。
- (5) 管路试压合格后，即时办理试压签证手续，并将管道中的水排尽。

(二) 管道冲洗

管道经试压合格后，应对管道系统进行反复冲洗。冲洗前应将管路上的滤网、温度计、止回阀等不见拆下，清洗后再装上。冲洗到排出水处不夹带泥沙、铁等杂物，且水色不浑浊方合格。冲洗时，水流不得通过所有设备。

5.3.6 保温、防腐

(一) 保温

- (1) 水管倒保温必须在试压、冲洗合格后进行。
- (2) 本工程空调水管道保温，采用聚酚泡沫保温材料，保温层厚度按厂标规定，室外空调明装水管道采用不燃玻璃钢管壳、铝板或不锈钢薄板作保护层。
- (3) 冷水管道的保温的具体作法见通用图集 T613。保温管壳的纵向接缝应错开，保护层采用压敏胶带，宽度为 50。
- (4) 立管保温应自下而上进行。为防止保温层下滑，间隔 3m 设一个支撑托环，其宽度为保温层厚度的 $2/3$ ，支撑环焊在管壁上，距立管卡子上部 200mm 处。
- (5) 冷热水保温管与金属支、吊或托架间垫以与保温层厚度相等的木块，以防止产生“冷桥”，木垫块应热沥青作防腐处理。管道上阀门、法兰处的保温层应能

单独拆卸，保温层的端部均应封闭处理。

（二）防腐要求

保温水管、设备等表面除锈后，刷防锈底漆二遍，金属支吊架除锈后，刷防锈底漆和灰度调合各二遍。

5.4 空调系统调试运行

通风调制冷系统安装竣工并经过试压、冲洗合格后，应进行必要的清扫。在系统正式投入使用前，必须进行系统的规定和调试。

系统试运转及调试严格按《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2002）的有关规定执行，主要内容有：

（一）单机试运转

水泵、风机、空调机组、制冷（热）机组等设备引进逐台投入运转，考核后检查其基础、转向、转动、转速、润滑、温升以及电流、功率等性能和参数的牢固性、正确性、可靠性、合理性等。

（二）系统的测试与调整

- （1）测定风机的风量、风压；
- （2）调整系统的风量分配，确保与设计值一致；
- （3）测定和调整室内的温度、湿度、噪声级（必要时还有气流速度等），使之符合设计规定数值。

6、施工协调与配合

6.1 与业主配合、协调

- （1）在施工前做好施工组织设计及分部、分项目工程施工方案，并提交业主审查，争取业主的意见，在现场指挥部的统一领导下，统一指挥，统一调度，按计划，有步骤地组织实施。
- （2）及时提交工程月进度计划等文件，以便业主进行监督。主动与业主保持密切联系与沟通。

- (3) 在施工过程中，严格按照经业主监理批准的“施工组织设计”及国家有关的规程、规范进行施工。
- (4) 对于甲方提供的设备材料，项目部积极配合甲方作好设备材料的检查验收和保管，当好业主的参
- (5) 由项目部所提供材料应及时的向甲方提供供货商的资质、材质证明，做好材料的认质认价工作。
- (6) 积极配合业主对各分部、分项工程进行检查，并提前一天通知业主，对业主提出的问题坚决整改。
- (7) 对图纸中的设计问题捉弄感与业主、监理和设计单位联系，不得擅自处理。
- (8) 根据工程情况，积极的向甲方提出合理化建议，及优化方案，使设计更完善，使用效果更好。

6.2 与现场监理的配合、协调

- (1) 施工前编制的施工组织设计、施工方案及进度计划等文件应及时交给监理工程师，以便监理工程师及时进行监督检查。
- (2) 在施工过程中对监理工程师提出的问题，坚决加以整改。
- (3) 经常与监理工程师保持联系与沟通，按时参加由业主和监理主持的例会，积极配合监理工程师对工程施工过程中的检查，特别是隐藏工程的检查验收，对监理工程师提出的质量问题坚决整改。
- (4) 对图纸中未明确的部分和做法，一定要与监理工程师取得一致意见，严格按规程、规范施工。
- (5) 所有进入现场使用的成品、半成品、设备、材料、器具，主动及时向监理工程师提交相关产品合格证或质保书。

6.3 与设计单位的协调和配合

- (1) 积极参加施工图纸会审，主动协助业主向设计院提出合理化建议，及优化方法方案，完善设计内容。
- (2) 在施工过程中发现设计不完善之处，及时向设计院反应，并协助设计院妥善处理。

6.4 与土建装修施工单位的配合、协调工作

- (1) 明确规定相互的配合协调关系和施工的范围、工期，安全文明施工等要求，与土建及时的取得联系，获得土建的总形象进度计划安排，以便及时的调整安装进度计划。
- (2) 向总包施工单位支付有关的配合费用，积极参加总包单位在现场召开的协调会，服从总包施工单位统一安排，统一平衡协调，并互为对方提供工作面、创造施工条件。
- (3) 进场安装前提前通知总包施工单位，以便为单位留出施工面，并及时解决交叉施工中存在的问题。
- (4) 在施工组织上服从总包单位和业主监理的管理，所有进场材料按施工总平面设计点堆放。
- (5) 施工的成品、半成品的自身保护和相互保护在总包施工单位牵头下共同拟订保护制度，组成成品保护小组，消除交叉污染和成品损伤。

6.5 主体及基础施工阶段安装的配合措施

- (1) 主体与基础施工阶段安装配合的好坏，直接影响到今后土建和安装的质量，在施工前要认真领会设计意图，认真熟悉图纸，做好施工前的班前技术交底。
- (2) 在施工过程中作好所有管线的预留、预埋。在隐蔽之前必须通知业主或甲方进行确认，才可以隐蔽。
- (3) 及时的作好安装的各项资料，特别是隐藏工程资料。

6.6 安装工程与装饰工程配合措施

- (1) 在装饰吊顶前，所有的管线、吊顶的设备、风管、必须安装完毕。
- (2) 安装风口时应加强与装饰单位的配合工程。

6.7 地下防水施工阶段安装工程的配合措施

- (1) 在地下防水施工前，所有穿越地下外墙的管道均应安装完毕。以免今后安装

造成破坏防水层的现象。

- (2) 管道穿地下外墙处应设置刚性防水套管，套管制作按国家标准图集。

6.8 与设备、材料供应商配合、协调

- (1) 选择合格的供应商，在供货过程中，对于数量较大的材料，做好供料进场计划，分期、分批的进场。
- (2) 供货过程中要及时向供货商索要产品的材质证明书、合格证等质量证明文件。并同供货商一起共同对材料进行现场验收。
- (3) 及时办理材料的交接手续。

7、质量控制及保证措施

坚持质量第一，提供一流服务，确保工程质量，满足用户需求，是我公司工程质量的宗旨。

“确保工程质量，满足用户需求”是我公司对用户质量的承诺。确保工程一次叫验合格绿 100%，一次交验优良率 100%。

7.1 质量保证体系

组织建立并完善公司、项目经理部质量保证体系，确保工程施工质量。详见公司、项目部质量保证体系示意图。

7.1.1 公司质量管理保证体系

7.2 质保人员职责

7.2.1 掌握质量管理方针政策

坚持“百年大计，质量第一”和“预防为主”的方针，认真贯彻国家和上级关于质量工作的政策，贯彻国家和上级颁发的各项技术标准、施工规范和技术规程，组织贯彻保证质量和各项管理制度，制定质量目标计划及质量管理奖惩办法。

7.2.2 按 IS09001-2000 版国家标准，严格质量管理，指定如下措施：

- (1) 监督家查施工人员按设计图纸、施工组织设计、施工验收规范、操作规程及其它施工文件进行正确施工。
- (2) 监督检查设备、材料、成品、半成品的质量，防止不合格产品用到工程上去。
- (3) 对施工中的重要部位和资料进行监督检查，如：隐藏工程、压力试验、上下道工序要衔接的重要部位。
- (4) 采取专业家查和群众家查相结合的方法，协助基层搞好自检、互检、交接检，加强对施工过程的检查，把质量问题消灭在施工过程中。要充分发挥班组质量员的作用，实行对工序严格把关。
- (5) 督促检查分项、分部、单位工程的质量评定工作。
- (6) 针对施工中的薄弱环节和质量通病，指定切实可行的预防技术措施。

7.2.3 其它管理措施

- (1) 定期开展保证工程质量的宣传教育工作，推行 QC 质量管理办法。
- (2) 做好质量反馈、记录、报表、统计等工作。
- (3) 树立全心全意为用户服务的思想。

7.4 质量控制点要素分类

质量控制点按重要度分为 A、B、C 三类：A 类为重点控制，重点防范质量通病；B 类为重要控制，控制质量符合施工验收规范及质量验评标准，并使质量达到优良等级；C 类为一般控制，控制质量符合施工验收规范及质量验评标准，并使质量达到合格。

7.4.1 风管安装质量控制点的控制

认真选择好通风空调系统非金属/金属风管制作安装质量控制点，针对影响风管工程制造安装质量的重要工作，进行有效的质量控制是实现和保证工程质量的关键

（一）吊顶内管道测量综合布置及局部施工图的细化设计

吊顶内个各类管道施工布置历年来就是设计、施工的难点之一，由于风管安装是吊顶各专业施工的第一道工序，凡事开局顺利就能起到事半功倍的效果，因此做好此项工作有三大好处：为确保吊顶高度打下良好的基础，减少了各项交叉既能保证工程质量又能节约工程成本还能加快工期，最终提高了工作效率。

- （1） 选择走廊、电梯前室是做好此项工作的关键。
- （2） 吊顶内存在自动喷洒管道、空调水管道、电气管路、风管及其设备/附件/器材等，应统一到一个主支/拖架上，便于布置，有利于各专业的施工配合和今后的维护管理。
- （3） 布置原则：一般是先确定风管位置，空调水管沿走廊两侧抢布置，自动喷洒干管沿其一侧墙布置，自动喷洒支管和电气管路沿风管两侧布置；焊接管让丝接管，钢管让 PVC 管，管间距以不妨碍施工为前提。
- （4） 进行综合布置时应注意水管坡度，特别要防止凝结水 PVC 管倒坡。

（二）对风管漏光量试验控制

此项工序是重要的隐藏项目之一，只有经过风管漏光量试验才能保证风管密闭性能好，不会发生风量损失或导致保温失效。

- （1） 主干管和水平管段必须进行本项试验，试验合格后由工长填写“隐藏工程检查纪律”，报请监理核准签字认可后，方可转入保温工序。
- （2） 由于是夜间试验，所以试验时应注意保护成品风管，不得踩踏在风管上，还应做好光源及电线的安全检查工作。

（三）对风管严密性控制

- （1） 法兰垫料采用 8501 阻燃胶带，是保证风管严密不漏风关键措施之一，注意倒角时弯曲半径与风管四角吻合。
- （2） 柔性软管与设备碰头时，应采取法兰连接方式，与风口连接时，可采取压条紧固方式。
- （3） 法兰紧固时，最好采取紧定力矩方式，均匀用力既可防止风管变形，又可保证法兰垫料有效密封。

（四）建立“作业样板层”

本工程在施工过程中应按照设计图纸尽快与土建其它施工单位选定样板层，对样板层的房间和走廊天花以内的所有安装成品进行初步验收，一旦确定标准化施工方案后，应推广执行；因此，样板层的设计细化工作相当重要，各单位应当协调配合，通过现场实际测量和周密细致的规划布置，完善样板层的细化设计，有利于其它各楼层的顺利施工。

- （1） 推广“样板层”作业，能暴露施工图设计的不足，有利于尽快采取措施并使之尽善尽美，避免返工，节约成本。
- （2） 使各施工单位的协调配合工作更快明确和有效，有利于各项工作的开展。
- （3） 为了质量检查和工序交换提供了良好的时机，并为保证优良工程奠定了扎实的基础。
- （4） 有利于施工资源调配和使用，有利于保证工期，为抢工创造了条件。

7.4.2 设备安装质量控制点的控制

- （1） 设备安装人员在安装设备前，必须熟悉安装方案、施工图、有关规范和产品说明书等技术文件，不能胜任工作的人员不得上岗。
- （2） 施工机具、起重工具、检测仪器、量具必须是合格品或周检合格品，否则不得使用。
- （3） 设备开箱使用工具必须正确，不允许野蛮开箱，应完全按前述有关章节提出的方法进行，并保证开箱板不损坏周围的设备和设施。
- （4） 基础复查，主要控制基础或型钢基础外形尺寸、预留孔或地脚螺栓孔洞形位公差，尤其是孔壁垂直度不允许超差，孔内不得有油污脏物。
- （5） 设备安装放线，以轴线控制设备中心线，不得以预留孔或预埋地脚螺栓反控设

备中心线。

- (6) 设备就位必须以设备安全作为前提，并保证徐徐下落减少振动。
- (7) 设备找正：即找正中心、找水平、找标高，三者同等重要，因设备功能而异，要求高于规范公差标准。
- (8) 二次灌浆的标号必须高出砼基础一个至二个等级，捣实后地脚螺栓必须处于垂直状态，待砼强度达 75% 以上后方可进行下一步工作。
- (9) 设备装配（现场组装），其组装（装配）间隙是质量控制的前提，其次才是规范要求。
- (10) 设备清洗可使用金属清洗剂或煤油/柴油，不宜采用汽油清洗，不允许使用金属刮具和钢、铜丝刷，同时要求在清洗前设备的滑动和转动部分不许盘动，清洗后的设备工作面应涂机油保护。
- (11) 设备加油时，对润滑油、液压油的牌号品质应加以确认。加油的数量应该遵照液压油为正公差、润滑油为负公差的原则。
- (12) 设备试车应以设备专业为主，相关专业紧密配合，试车组长应由复合型人才之设备高级工程师担任。
- (13) 设备吊装：不论是制冷机组、供热机组、空调机组、新风机组及盘管风机都应爱考虑安全系数的前提下，制定出切实可行的设备吊装及运输方案，并组织好施工机械及专业人员实施。精密设备吊装运输是设备安装过程中的一个关键工序，施工时应编写专题施工方案和安全技术措施。
- (14) 设备和减震、降噪控制，对所有运转设备在设计选型与采购供应时均选择低躁声或超低噪声的运转设备，设备安装时都要安装减震装置以保证使用空间的安静舒适。

7.4.3 水管道安装质量控制点的控制

（一）支吊架的选择

- (1) 按管道重要、数量以介质等选用的支吊架应符合设计图纸的要求，但应注意支架的结构形式和载重能力，为此，对本工程的以下重点部位的管道应作支吊架的结构不止设计。
- (2) 竖井管道固定支架、滑动支架设计布置，这两个部位的管道较为复杂和特殊，重

量较大，施工难度也大，若没有合理的支架设计和布置，将直接影响到施工和运行，甚至影响到工程质量；为此应引起足够的重视，待屋顶机房的最终设计确定后，结合建筑结构的预埋件，进行这两部分的支吊架设计和布置。

（二）竖井管道内管道的安装

竖井管道一般采用倒装法施工，有利于安全作业和质量保证，其方法是在屋面竖井上方设置吊装点，管子由一层预留口吊入竖井内，在井道内施焊位置搭设操作平台，便于焊口组对和焊工施焊，当焊口检查合格后就提升至一定高度做好安全固定，再吊入一根管子组对下一个焊吊管子，没层焊口处设操作平台，以便安装操作。

（三）不影响二装成果的质量控制

将采取提前进行管道水压试验、阀门强度试验、盘管风机试验的措施，保证吊顶天棚、装饰地板不受污染之苦。

- （1） 凡管道隐藏工程、吊顶内管道在隐藏和封顶板之前，必须进行水压试验，及时发现泄漏点并修复。
- （2） 对管道阀门的使用必须慎重，除严格把握进货质量关外，还必须遵守规范的要求按比例对阀门进行强度试验（但主断阀门必须 100%进行），及时发现不合格品质并更换。
- （3） 空调机组、盘管风机是吊顶内数量最多的空调末端设备，为此引起高度重视，首先是对盘管风机的电气部分进行测试，除检查调速开关的配合使用质量外，还应测量风机噪声是否满足设计要求，及时发现不合格品并更换。

8、工期保证措施

8.1 组织保证措施

- （1） 实行公司法人代表授权的项目经理负责制，组建一个具有科学化、年轻化、知识化和富有管理经验，具有拼搏精神的项目经理部，与建设、设计、监理等单位紧密配合，充分发挥公司的经济技术优势和精诚合作的诚意，严格按照施工组织设计施工，保证总进度的如期完成。
- （2） 项目经理受公司法人委托，处理本工程施工过程中的一切事物，并享有人事组织权，劳动力选择权，材料采购权，以及资金使用权。项目经理部设立资金专用帐

号，专款专用，建立往来帐目。项目资金使用过程中，公司财务部对项目资金情况进行定期检查审核，以确保资金使用过程受控。

(3) 劳动力安排由公司统一进行调配，项目经理部择优选取。

8.2 实行责任制度与目标管理

实行目标分解，责任到人，项目经理全面负责进度计划实施，各专业工程具体领导执行。操作人员服从安排，积极投入具体工作，并实行责任与利益挂钩的办法，做到制度率先，奖惩兑现；采用目标管理，分阶段，严格控制施工方法。

8.3 周密的施工进度计划安排

在投标施工组织设计中，我们已经编制了施工进度横道图，项目在施工过程中将按总进度的要求控制，分阶段进行流水作业和交叉作业控制，体现施工过程管理的科学性和合理性。同时以方案中总进度计划为基础，将计划分解成季、月、旬、日计划。以计划为龙头，实行长计划短安排，并根据工程进展情况，及时调整计划，以便投入足够劳动力，机械、材料，以确保总工期的实现。

8.4 科学调度与检查改进

- (1) 完善资金和材料供应的保证措施，公司将在人、财、物方面给予重点保证，做到各中计划、及时、准确、材料质量合格。
- (2) 加强施工的预见性，所有施工技术准备工作提前两个月，所有材料及半成品供应较实际进度提前 5~7 天到现场，从而保证现场材料供应。
- (3) 按照设计图和规范要求、凡能提前预制的工作尽量提前预制，安装配合土建见缝插针，以保证工期。
- (4) 合理调配施工机械和保证机械的正常运转

8.5 对劳动力实行动态管理

在编排季度、月度进度计划时，一是按施工组织的总进度计划进行安排，同时要结合工程实际进展情况进行调整，在施工高峰期要增加劳动力的投入，实行多工种平行交叉作业。

对劳动力实行动态管理，才能有效缩短施工周期，才能保证施工总进度计划的实现。