

十、供货方案

1、交货地点、交货时间、交货方式、运输条件及安装时间：

交货地点：由甲方指定地点。

交货时间：合同后 30 日历天内安装并调试完成

交货方式：设备到达指定的场所安装调试完成后经用户检验合格方可交货。

运输条件：专车汽运，运费由我方承担。

施工方案与技术措施

一、 施工准备

1. 项目部组织机构

1.1 组织人员计划

根据本工程的特点,树立我公司形象,我公司决定将本工程作为重点项目进行管理,调集管理水平高、施工经验丰富的管理人员进行现场管理。在施工现场设立项目经理部。项目经理部下设技术部、工程部、质量安全部、材料部、机电部、综合部以及各专业施工班组,由一名暖通专业知识丰富,施工管理经验强的项目经理,全面负责施工管理,以及同其它专业施工队伍的协调工作。

1.2 保证措施

为确保本工程的项目管理,公司组织强有力的项目部管理机构,并对其成员的工作职责进行明细的分工。

1.2.1 项目工程师：

——参与施工方案的编制和施工计划的编制。

——熟悉设计图纸、施工规范、规程、质量标准和施工工艺,向施工班组进行技术交底,监督指导施工人员的实际操作。

——按照施工方案、技术要求和施工程序组织给排水、空调通风、设备安装等专业的具体施工。

——合理使用劳动力，掌握质量动态，组织班组进行质量自检、互检。

——负责现场文明施工及安全交底。

——建立工程台帐，完成生产计划报表并上报。

1.2.2 材料员

——材料设备计划的编制与采购。

——进场材料设备的供应及管理。

——收集整理材料设备的原始记录。

1.2.3 质量安全员

——对进场工人进行安全知识教育，并在施工前进行安全技术交底。

——在现场设置安全标志，定期进行安全检查，对事故隐患督促整改。

——参与施工组织设计的质量安全措施的设计，督促项目执行安全责任制。

——执行国家颁发的安装工程质量标准和规范，行使质量监督检查的权力。

——负责专业检查验收，随时掌握各分项工程的质量情况，对管辖的分部分项工程质量进行评定，建立工程质量档案。

1.2.4 技术员

——现场文明施工管理。

——负责项目技术管理工作。

——参加设计交底和图纸会审，编制施工组织设计与施工方案。

——对设计图纸进行深化施工设计，确保施工过程中各专业施工的

准确性。

——对施工人员进行技术交底，负责新技术的推广与运用。

——主持处理施工中的技术问题，参加质量事故的处理。

——负责设计变更、材料代用等技术文件处理，与设计单位、监理方、业主方及其

施工单位进行技术协调。

2. 施工准备及工作计划

2.1 施工技术准备

2.1.1 做好调查工作

(1) 气象、地形和水文地质的调查：掌握气象资料，以便综合组织全过程的均衡施工。

(2) 施工条件的调查：由于施工用水、用电量均对施工影响较大，用电的起动电流大，负荷变化多，移动式、手动式用电机具多，因此，对水源、电源等的供应情况应做具体落实，包括给水的水源、水量、压力、接管地点；供电的能力、线路距离等。

2.1.2 做好与设计的结合工作

由公司技术部门组织项目经理部相关人员认真学习图纸，并进行自审、会审工作，以便正确无误地施工。

通过学习，熟悉图纸内容，了解设计文件要求施工方达到的技术标准，明确工艺流程并对设计图进行深化施工设计。

对设计文件进行自审，组织各工种的施工管理人员对本工种的有关图纸进行审查，熟悉和掌握图纸中细节。

组织各专业施工队伍共同学习施工图纸。

2.1.3 认真编制分部分项工程的施工方案

现场技术员认真编制该工程分部分项工程的施工方案，作为工程施工生产的指导性文件。

2.2 物质准备工作

2.2.1 材料的准备

(1) 根据施工组织设计中的施工进度计划和施工预算中的工料分析，又考虑到本工程施工地狭窄，所以应编制工程所需的材料用量计划，做为备料、供料工作和确定仓库、堆场面积及组织运输的依据，

(2) 根据材料需用量计划，做好材料的申请、订货和采购工作，使计划得到落实。

(3) 组织材料按计划进场，并做好保管工作。

2.2.2 构配件及半成品的加工订货准备

根据施工进度计划及施工预算所提供的各种构配件及半成品数量，编制相应的需用量计划，安排加工等有关事宜。

2.3 施工机械准备计划

根据施工进度安排，组织施工机械的进场，确保施工的正常进行，针对本工程的工程量、工期，拟配置如下的主要机械设备。

二、主要施工机械设备配置计划表

序号	名 称	规格型号	数 量
1	交流焊机	B*3-500 (或 300)	2 台
2	气割工具		2 套
3	台钻	DP-25	2 台
4	冲击钻	TE-24、TE-42	4 把
5	电钻	6-13mm	15 把
6	手动葫芦	1T (2 个) 3T (3 个) 5T (3 个)	3 个
7	空压机	6M3	1 台

8	试压泵	SY-5	2 台
9	砂轮切割机	J3G2-400	1 台
10	电动套丝机		1 台
11	卷扬机		1 台
12	砂轮机		3 台
13	剪板机		1 台
14	折边机		1 台
15	联合咬口机		1 台
16	水平尺		4 把
17	万用表		2 个

三、 施工技术方案

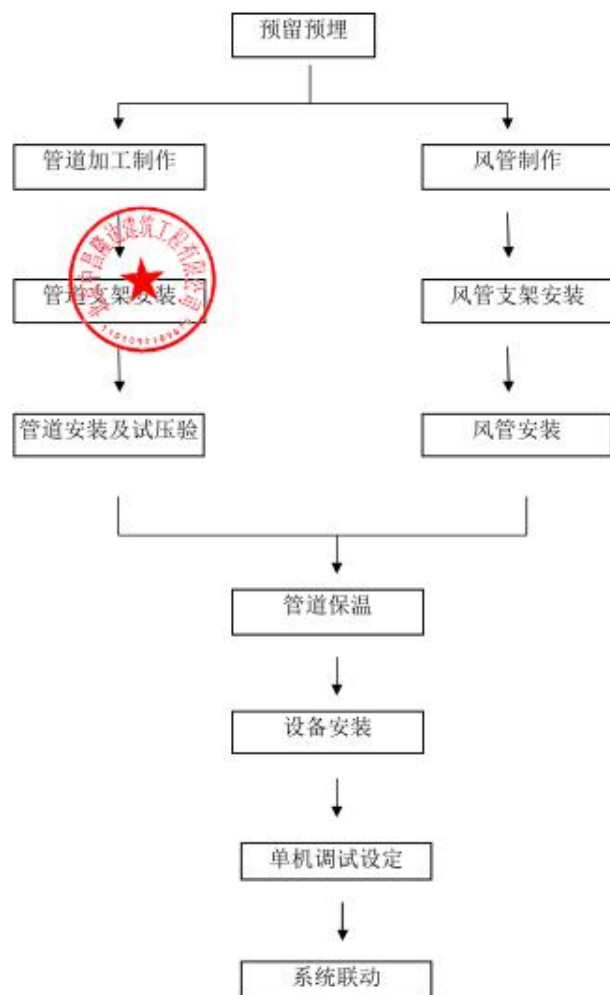
1. 施工顺序总原则

主要考虑工序的衔接,同时要考虑与其它施工单位的配合,防止工序颠倒,避免相互影响和重复劳动。一般先土建后安装,先地下后地上,先高空后地面。对于设备安装,先设备后管道、电气安装;设备安装先安装关键设备,后安装一般设备;管道安装先主干管后支管,先大管,后小管,先室内后室外;保温防腐的安装,先进行防腐作业然后再进行保温处理。

考虑到安装后期,消防、给排水、电气、工艺设备等安装单位同时施工,空调管道一般应在除工艺管道设备施工之后,与其余工种协调成文,先行施工。

以上情况在实际施工中,根据现场具体情况及劳动力情况进行调整。

2. 通风空调系统施工流程图



3. 施工方法

3.1 风管的制作安装

3.1.1 风管制作材料要求

空调风管材料采用镀锌钢板制作，风管壁厚当周长 $D \leq 800\text{mm}$ 时采用 0.5mm ，周长 $D = 800 \sim 2000\text{mm}$ 时采用 0.75mm ，周长 $D = 2000$ 以上时采用 1.0mm 。

矩形风管法兰

风管大边	法兰材料规格(角钢)
≤ 630	25×3
$670 \sim 1250$	30×4
$1320 \sim 2500$	40×4
$3000 \sim 4000$	50×5

3.1.2 风管制作安装方法

风管在制作车间用机械进行加工制作，采用咬口连接，在车间制作好的半成品风管利用运输工具（或土建升降机）运至安装现场，再进行咬口组对，风管与法兰连接采用翻边铆接，管段采用法兰连接，法兰用角钢制作，立面和平面保证互成 90° 。

3.1.3 风管制作安装的工序



3.1.4 风管均为贴板、贴梁安装，楼层不高且风管重量较轻，采用移动式脚手架，利用人力扛抬进行安装，风管吊装用支吊架采用膨胀螺栓现

场固定。

3.1.5 所有支、吊、托架位置应正确牢固可靠，埋在墙内部分不可刷漆，并除去油污，吊杆不可吊在法兰上，支吊架不得设在风口、阀门及检查门处。

支吊托架间距的确定：水平安装的风管，风管直径或大边长小于 400 毫米，间距不超过 4 米，大于或等于 400 毫米，不超过 3 米，垂直安装，间距不应大于 4 米，但每根风管固定点不应少于 2 个。

悬吊的风管应在适当处设置防止摆动的固定点，矩形保温风管的支、吊、托架必须设在保温层外部，不得损坏保温层。

3.1.6 风管穿墙或楼板，应设防护套管，套管大小要能穿过风管法兰为宜，支管的重量不得由干管承受，管道上所用的金属部件和附件，安装前都必须做好防腐处理。

3.1.7 部件安装

风管的调节装置（多叶阀、蝶阀等）应安装在便于操作的部位。

防火阀安装，方向位置要正确。

各类风口安装应平整，位置正确，转动部份灵活，与风管的连接应牢固。

安装柔性短管应松紧适当，不得扭曲。

3.1.8 风管水平安装，水平度允许偏差，每米不应大于 3 毫米，总偏差不应大于 20 毫米，风管垂直安装，垂直度允许偏差，每米不应大于 2 毫米，总偏差不应大于 20 毫米。

3.2 空调水管安装

3.2.1 材料要求:

空调水管材料: $DN \geq 100mm$ 采用无缝钢管

$DN \leq 65mm$ 采用丝扣连接

$DN > 65mm$ 采用焊接连接

冷凝水管采用镀锌钢管 丝接

3.2.2 材料运输

对各层所用水管, 按每层所用计划, 用升降机或人力进行分层堆放备用。

3.2.3 安装

各层水平走向的水管, 考虑到楼层不高, 水管重量较轻, 一般可利用, 人字梯、平台等设施, 采用人工扛抬的方式进行施工;

对于机房水管, 口径比较大, 重量相对比较重, 可利用手动葫芦起吊进行安装; 3.2.4 管道安装及阀门安装的技术要求

管道的坡度坡向必须符合设计要求;

法兰和焊缝的位置应便于检修, 不得紧贴墙壁, 楼板和管架, 法兰连接时应保持平行, 不得用强紧螺栓的方法消除歪斜, 并保持同轴, 保证螺栓自由穿入, 法兰连接应使用同一规格的螺栓, 安装方向一致, 紧固螺栓应对称均匀, 松紧适度;

穿墙及楼板的管道, 必须加套管, 但管道焊缝不得置于管内, 穿墙套管的长度不应小于墙厚, 穿楼板套管应高出楼面 50mm;

管道安装时定位尺寸应正确, 一般不保温管外皮与抹灰面的净距离为 20-30mm, 保温管离墙间距应便于保温施工;

管道要进行调直，安装时应进行拉线及吊线检查，使管道的纵横方向弯曲及立管垂直度等的偏差不超过“质量检验评定表”中的规定数据；

支架型式、尺寸，规格应符合设计要求，管卡的尺寸与管子的配合应达到接触紧密的标准，管道的支架设计未规定时，钢管水平安装的支架不应超过下表所规定的最大间距，且支架均匀布置，且横平竖直；

单位：mm

管径	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
保温管	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	10
不保温管	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6.5	7	8	9.5	11	12

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 5m，每层不小于 2 个；

支架和管座必须设在牢固的结构物上；

大口径管道上的阀门，应设置专用支架，不得由管子支撑阀门的重量。从干管上接出的较大管径支管为立管敷设时，立管的自重应设置专用托架承担，不得由干管与支管的焊口承担；

管道附近及管道的焊缝上，不得开孔连接支管。管道的对口焊接距离弯管的起点不得小于管子外径，且不得小于 100mm 焊缝，离支架的边缘必须大于 50mm；

焊接法兰连接：法兰垂直于管子中心线，插入深度为距法兰密封面 5-6mm 距离，内外面均需焊接，内侧焊缝不得凸出密封面；

阀门安装：阀门的安装位置应便于操作，安装尽量避免阀杆向下。阀门应尽量靠近干管或设备安装，应尽量不要使阀门承受外加荷载，以免应力过大损坏阀门。

3.2.5 管道水压试验

试压条件：管道系统施工完毕，并符合设计要求及有关规范；试压

用压力表已经校验，精度不小于 1.5 级，表的满刻度值为最大被测压力的 1.5-2 倍，压力表不少于 2 块。

试验前应将被不能参与试验的系统、设备、仪表及管道附件加以隔离。

试验过程中如遇泄漏，不得带压修理。缺陷消除后，应重新试验。

试验压力应达到设计要求。水压试验时在 10 分钟内压力降不大于 0.05Mpa，然后将试验压力降至工作压力作外观检查，以不渗漏为合格。试验时应充分排除系统内的空气。

3.2.6 管道冲洗

水冲洗的排放管应接入可靠的排水井或沟中，并保证排泄畅通和安全，排放管的截面不应小于被冲洗截面的 60%。

水冲洗以不小于 1.5m/s 的流速进行。

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目测一致为合格。

3.3 设备安装

3.3.1 设备（风冷热泵机组、水泵等）进场时必须开箱检查，根据设备装箱清单、说明书，核对型号、规格及零部件、附属材料和专用工具，检查设备外观是否有碰伤或变形。

3.3.2 二次搬运至安装地点

设备的搬运方案、

设备主要有：模块机组、新风机组、风机盘管、水泵等。根据现场察看，决定采用提升机进行垂直运输作业。进层后的设备，小的通过人力扛抬至安装地点，大的重的采用滚筒进行水平运输至安装地点。

所有的设备运输时，捆扎必须牢固，钢绳和设备接触部位，应以软质材料衬垫，主要承力点必须高于设备重心，吊运全过程必须专人负责，统一指挥，上下联系采用对讲机，确保搬运万无一失。

根据图纸或说明书要求进行设备基础或吊、支架制作施工，基础施工定位必须准确，表面平整，混凝土必须达到设计强度，吊、支架制作符合有关规范要求。

3.3.3 风冷热泵机组、新风机组及其他设备安装

a. 施工前准备工作

首先熟悉产品样本和安装使用说明书及设计施工图纸，了解设备结构特点及安装方法。

开箱检查设备到货规格型号是否与设计相符，运输过程是否损坏，运转部件是否灵活。

检查设备基础是否与安装尺寸相符。

b. 设备就位安装：

风机盘管安装

风机盘管在安装前检查每台电机壳体及表冷器，有无损伤锈蚀等缺陷。

风机盘管应逐台进行通电试验检查，机械部分不得磨损，电气部份不得漏电。

风机盘管应逐台进行水压试验，试验强度应为工作压力的 1.5 倍。

吊装的风机盘管、吊架安装必须牢固、位置正确，吊杆不应自由摆动。

3.4 水风管及设备的防腐及保温

3.4.1 风管的防腐及保温

本工程空调送回风空调风管、管路阀件及风柜连接用软接必须作保温处理。材料选用 30mm 的玻璃棉板,厚度与图纸设计说明相符。

保温材料下料要准确,切割面平齐,在截料时要使水平、垂直面搭接处以短面两头顶在大面上。粘保温钉前要将风管壁上或阀件上的尘土,油污擦净,将粘结剂分别涂抹在管壁和保温钉的粘结面上,稍后再将其粘上。

保温钉粘密度如下:在风管的侧面和下面,12 只每平方米;在风管的上面,9 只每平方米;保温钉粘贴 12—24 小时后再铺覆保温材料。

保温材料铺覆纵、横缝错开,小块保温材料应尽量铺覆在水平面上。通风管道的保温层必须接触紧密,捆扎牢固,不得有空气渗入的缝隙,以免产生冷凝水。其端部断面应采取封闭措施,不得使玻璃棉外露。部件保温必须留有活动手柄,使之转动灵活,不影响操作,且有启闭标记。

3.4.2 空调水管及设备的防腐保温

a. 防腐

镀锌钢管的焊口,无缝钢管及各种设备,都必须进行除锈、防腐处理。

除锈:对于大面积的除锈,采用机械除锈;对于局部的焊缝采用人工除锈,除锈必须使金属露出本色再用棉纱和破布擦试干净。

防腐:对于除锈完毕的管道、焊口、设备、暗装的涂以两道防锈漆,明装的除两道防锈漆以外再刷两道面漆。涂刷油漆。应厚度均匀,不得脱皮、起泡流淌和漏涂现象,漆膜附着必须牢固。

b. 保温

管道的保温及设备的保温必须在防腐和水压试验合格后进行。

根据图纸设计要求，空调供水管，回水管均保温，保温材料采用 B1 级橡塑， $DN < 150$ 的管子，保温材料的厚度等于 30mm。 $DN \geq 200$ 的管子，保温材料的厚度等于 40mm。

管道及设备保温前必须清除其表面的油污及灰尘，以防影响胶水的附着力。

直管段立管应自下而上顺序进行，水平管应从一侧或弯头的直管段处顺序进行。

用橡塑保温的水管，保温时必须在水管上涂以胶水，然后再把裁剪好材料粘贴其上，涂刷胶水必须均匀，保温层接口，必须涂以 520 胶水进行密封处理，以防空气进入造成结露。

管道阀门、法兰及可拆下部件的两端接口隔热层必须留出螺栓的安装距离，一般为螺栓长度加大 25mm。阀门、法兰部位则应进行单独保温。

制冷管道的终端，改变口径的大小头，管道检查口等处施工时，应按其形状进行预制，应形状规整，表面贴合，不得出现孔隙。

弯头处应用定型的弯头管壳或用直管壳加工成虾米弯，每个弯头弯不小于 3 块，确保管壳和管壁紧密结合，美观平滑。

遇到三通处应先作干管后作支管，凡穿过建筑物保温管道套管与管子四周间隙应用保温材料填塞紧密。

管道上的温度计插座宜高出所设计的保温层厚度。