

建筑工程管理 机房精密空调方案及  
现场施工组织方案

# 精密空调

## 机房专用空调技术方案

设计时间:2010年11月22日

### 机房精密空调方案

#### 机房工程设计概述

数据中心基础设施的建设，很重要的一个环节就是计算机机房的建设。计算机机房工程不仅集建筑、电气、安装、网络等多个专业技术于一体，更需要丰富的工程实施和管理经验。计算机房设计与施工的优劣直接关系到机房内计算机系统是否能稳定可靠地运行，是否能保证各类信息通讯畅通无阻。

由于计算机机房的环境必须满足计算机等各种微机电子设备和工作人员对温度、湿度、洁净度、电磁场强度、噪音干扰、安全保安、防漏、电源质量、振动、防雷和接地等的要求。所以，一个合格的现代化计算机机房，应该是一个安全可靠、舒适实用、节能高效和具有可扩充性的机房。

本方案项目主要是精密空调。本方案书根据国家标准及行业标准设计和施工。

#### 1.1 设计原则

机房中心的设计必须满足当前各项需求应用，又面向未来快速增长的发展需求，因此必须是高质量的、高安全、靠灵活的、开放的。我们在进行设计时，遵循以下设计原则：

实用性和先进性：

---

采用先进成熟的技术和设备，满足当前的需求，兼顾未来的业务需求，尽可能采用最先进的技术、设备和材料，以适应高速的数据传输需要，使整个系统在一段时期内保持技术的先进性，并具有良好的发展潜力，以适应未来信息产业业务的发展和技术升级的需要。

#### 安全可靠：

为保证各项业务应用，网络必须具有高可靠性，决不能出现单点故障。要对数据中心机房布局、结构设计、设备选型、日常维护等各个方面进行高可靠性的设计和建设。在关键设备采用硬件备份、冗余等可靠性技术的基础上，采用相关的软件技术提供较强的管理机制、控制手段和事故监控与安全保密等技术措施提高电脑机房的安全可靠性。

#### 灵活性与可扩展性：

中心机房必须具有良好的灵活性与可扩展性，能够根据今后业务不断深入发展的需要，扩大设备容量和提高用户数量和质量的功能。具备支持多种网络传输、多种物理接口的能力，提供技术升级、设备更新的灵活性。

#### 标准化：

在中心机房系统结构设计，基于国际标准和国家颁布的有关标准，包括各种建筑、机房设计标准，电力电气保障标准以及计算机局域网、广域网标准，坚持统一规范的原则，从而为未来的业务发展，设备增容奠定基础。

#### 可管理性：

由于中心机房，具有一定复杂性，随着业务的不断发展，管理的任务必定会日益繁重。所以在数据中心的設計中，必须建立一套全面、完善的机房管理和监控系统。所选用的设备应具有智能化，可管理的功

---

能，同时采用先进的管理监控系统设备及软件，实现先进的集中管理监控，实时监控、监测整个电脑机房的运行状况，实时灯光、语音报警，实时事件记录，这样可以迅速确定故障，提高的运行性能、可靠性，简化机房管理人员的维护工作，从而为其数据中心机房安全、可靠的运行提供最有力的保障。

## 1.2 工程和设备的技术标准

严格参照的基本文件

ISO, IEEE, IETF 等

数据中心机房的系统需求

国际标准：

IEEE802.3Ethernet

IEEE802.5TokenRing

EIA/TIA568 工业标准及国际商务建筑布线标准

ANSIX3T9.5

FDDI

其他重要标准

建筑部分参照标准

国家标准《电子计算机机房设计规范》（GB50174-93）

国家标准《计算站场地技术要求》（GB2887-89）

---

国家标准《计算机场地安全技术》（GB9361-88）

国家标准《计算机机房用活动地板的技术要求》（GB6650-86）

国家标准《电子计算机机房施工及验收规范》（SJ/T30003）

## 一、设计概述

由于计算机机房的环境必须满足计算机等各种网络设备和工作人员对温度、湿度、洁净度等要求。所以，一个合格的现代化计算机机房，应该是一个安全可靠、舒适实用、节能高效和具有可扩充性的机房环境系统。

### 1.1 设计原则

中心机房是公司的重要设施，机房空调的设计必须满足当前各项需求应用，又面向未来快速增长的发展需求，因此必须是高质量的、高安全、可靠灵活的、开放的。我们在进行设计时，遵循以下设计原则：

#### **实用性和先进性：**

采用先进成熟的精密空调设备，满足当前的需求，兼顾未来的业务需求，尽可能采用最先进的技术、设备和材料，以适应高速的数据传输需要，使整个系统在一段时期内保持技术的先进性，并具有良好的发展潜力，以适应未来信息中心的发展和技术升级的需要。

#### **安全可靠：**

为保证各项业务应用，精密空调必须具有高可靠性，决不能出现单点故障。在对数据中心机房精密空调的选择上应当尽量选择可靠性高的机组。

### 1.2 项目需求分析

---

### 1.2.1 工程简介

现有机房，面积约 60 平方米

### 1.2.2 需求分析

中心机房精密空调的目标为：提高中心机房空调系统的可靠性，使机房环境温度稳定在 22℃，相对湿度在 50%。

### 1.2.3 选型描述

估计算机房负荷如下：

机房面积 \* 平方系数

制冷量 (KW) =-----

860 大卡

注：1、平方系数一般按 350 大卡/平方米计算

2、1KW=860 大卡

60\*350

所以：60m<sup>2</sup> 的机房的制冷量为：-----=24.42KW

860

选型为：下送风,上回风 2 台(制冷量 24KW)

## 二、精密空调系统说明

济南金泰精密空调介绍

---

## **(一) 济南金泰公司简介**

济南金泰公司为用户提供宽广的产品系列,用以满足用户最高系统效益要求,并同时符合严格的环境保护要求。济南金泰精密空调产品的卓越性能已经成为了封闭式控制空调行业新的高质量标准。

济南金泰精密空调产品设计最高准则是系统的安全可靠运行,济南金泰公司只使用国际知名的高质量元件和最新的工艺设备以保证顶尖的效率和可靠性。兼容灵活性也是济南金泰空调的优良特点之一,用户可根据多种类的预选件轻易选定最合适的系统组合,从而有效避免系统现场改装。

保护生态环境是济南金泰公司的一贯要求,在产品的设计中充分考虑对环境的影响,在空调设备的高效能和保护生态环境中达到最佳平衡点。

济南金泰精密空调设计上既具有周全性又兼顾灵活性,省却了设备现场安装及系统维护管理的时间及成本。设备在安装工地,只需要比较简单的供水管道与供电线路的安装连接,就可以直接进行整个系统的启动调试,轻易可完成整个的空调系统安装。

高科技的设备都需要合适的环境才能够发挥最高的系统效益。移动通信及互连网络的高速发展,导致移动通信基站、电信交换机房、数据中心 (IDC) 的大量的电子系统都设计的非常复杂紧凑;同时需要相当高的散热效益和精确控制的环境条件。济南金泰公司以高可靠的产品质量保证对高科技设备环境参数做到精确、可靠、安全、及长期运行的控制,从而为复杂先进的电子系统提供了高可靠的运行环境。济南金泰精密空调被广泛应用在电信、银行、博物馆、实验室、芯片生产车间、医院手术室等对环境温度、湿度、洁净度要求较高的特殊场合。

## **(二) 济南金泰精密空调机组简介**

### **济南金泰精密空调机组简介**

#### **高品质控制部件**

严格遵循 CE 和 IEC 标准,先进的电控技术,可以在 380V±20% 的电源条件下可靠工作。另配有电源保护模块,

---

可以在 380V±50%的范围内选定保护值，当电压波动超出范围时自动保护机组，当电压恢复正常时，机组自动重新投入运行。

### **涡旋式压缩机**

机组核心动力采用 Copeland 全封闭涡旋式压缩机，保证了机组高效率、低噪音、高寿命。

### **蒸发器**

高效率的蒸发器，由优质的材料和先进专业工艺制做，具有较大换热面积，并且空气没有任何扰动流过机组。

### **室内风机**

风机采用国际著名风机制造商 EBM 产品，采用带逆向叶片的径流式风扇及电子转向的直流电机，运行可靠、噪音低、能耗小。

### **膨胀阀**

膨胀阀采用金泰专利技术的新式电子式膨胀阀，可精确控制蒸发器中的制冷剂的供应量，其专利号为：B02002A00588，保证了可靠性和高效率。

### **过滤器**

金属框架 G4 标准的过滤器可以反复冲洗，降低了运行成本。

### **加湿器**

采用目前国内先进的电极式加湿系统，加湿量及进排水量均由电脑控制，加湿罐自动清洗程序确保加湿罐维持正常的加湿效率。

### **加热器**

电加热器具有完善过热保护功能和防电离作用，对于高寒地区小热负荷的基站机房，可以满足环境的要求。

### **机柜**

独特的边框设计，钢结构框架，彰显生产工艺的精湛及高贵。保证机组可以适合任何运输条件及工作环境。专业的设计，更加美观。



---

## 冷凝器

冷凝器外壳由抗腐蚀合金制成，保证了使用寿命和美观。采用外置转子式轴流风机精心设计，噪音满足环保要求。风机调速器控制不同环境温度的转速，保证良好运行效果和节能。

## 微处理器控制

机组控制系统采用先进的微处理器来实现，因而提供更加方便准确的系统监控及参数设定功能。在正常使用的温度及湿度范围内，温度控制精度达 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，湿度控制精度达 $\pm 5\%$

## 多种联网集中监控方式

通过联网监控网络可以实现对空调的实时远程监控。该系统支持本地网、远程网、楼宇自控系统、动力环境集中监控网等多种网络。

## 金泰精密空调产品型号的含义：

### 金泰精密空调送风方式：

## 三、施工方案

### 3.1 室内主机的安装

室内机的安装由公司项目经理专人负责现场指挥

a·机器的装卸由专业人员执行，并使用与机器的重量及尺寸相关的专用设备。在对机器的装卸操作时，机器必须保持竖放，防止压缩机的损坏。

B·机组的就位，机组应水平放至于安装基座上，在机组两侧预留 1 米的距离，方便以后的安装维护。

具体位置在东西两端的空调房间的旁边位置（见示意图）

### 3.2 室外冷凝器的安装（风冷式）

冷凝器应安装于室外最安全而且易于维修的地方，避免放置于公共通道及有积水或积雪的地方。冷

凝器排气方向可安装成垂直或水平方向。为保证足够风量，冷凝器安装的区域应是清洁的，要远离

---

可能堵塞盘管的污物区或建筑物的排气区。冷凝器与管道接口处应用铜焊焊牢，以防止气体外泄。

### 3.3 制冷管路的安装

所有的制冷管路均用至少 1.0mm 厚的铜管进行焊接，焊接必需保证铜管内壁是洁净的。其中液管管径为 16mm，气管管径为 19mm。室内机与室外风冷冷凝器在连接时必须考虑不影响大楼的整体视觉美观，这一点需要贵单位与我公司的现场项目人员共同配合合理选择管路路径。

室外机高于室内机不超过 20M 制冷管道总长不超过 60M

### 3.4 加湿进水及排水管的安装

为了使用户便于安装及维护，加湿进水及排水管可从以前的管路中延伸过来，空调随机带有一对接口和一条软管，需用户提供一个进水管接口，并在管路上安装阀门。用随机所带接口装在管道及加湿器底部进口处，中间用软管连接。为了防止漏水需加装漏夜报警器

### 3.5 空调的电路安装

空调的电路安装应参照当地接线标准，电源必须是 380V、50Hz。为保证空调能正常的运行及维护，每台空调必须配有单独的空气开关，空开的容量为 60A。电路上端接在空开上端，下端接入室内机。线路直径应参照空调负载电流值及现行接线标准算出。

### 3.6 机组的保压

为保证机组及制冷管路的密封良好，在完成室内机、室外机制冷管路的安装后，即可用干燥氮气保压，保压值 18bar。观察 24 小时，保压压力降不大于 0.2bar。

### 3.7 预计整个工期为\_\_天。

## 四、空调价格

## 售后服务及保障体系

金泰空调设备(成都)办事处

1	保修年限、范围、 保修条件	自设备安装调试完,用户方验收签字后实行一年保修。
2	解决问题、排除 故障的速度	对于用户设备问题 7×24 小时全天响应,我服务中心在接到用户通知后 1 小时之内做出答复,3 小时之内赶到现场,并保证在 5 小时之内排除故障。
3	售后服务方面的 其他承诺	在三年保修期内设备的人工费及备件费由我方承担,并在一年内安排工程师每三个月一次的定期上门巡检服务。
4	其他优惠条件	保修期满后,承诺对设备实现有偿终身保修.多种服务方式,供用户选择.免费提供技术咨询,提供金泰公司的新产品信息。

## 用户培训计划及维护保养方法

### 1. 用户培训计划

金泰精密空调向用户提供的培训服务:

1. 用户现场培训:

---

用户现场培训是免费培训，由现场服务工程师在开机验收现场进行。其目的是通过现场培训使用户的操作人员掌握正确的操作步骤及方法，初步故障识别与描述及日常维护要点。

- (一) 工程概况 2
- (二) 工程质量保证体系及措施 3
- (三) 施工进度控制措施 17
- (四) 安全生产措施 21
- (五) 文明施工、环境保护、雨季施工措施 26
- (六) 管理人员及施工人员安排 30
- (七) 力能供应及临时设施 31
- (八) 施工中的配合 32
- (九) 验收项目及标准 35

## 机房精密空调现场施工组织方案

### (一) 工程概况

#### 1. 概述

工程名称：\_

工程地点：北京市

工程概况：

---

工程范围：机房精密空调设备供货、运输、安装、调试和试运行。

## 2. 工程质量目标

- 2.1 确保本工程质量达到符合国家验收合格以上标准。
- 2.2 在本工程的实施中，公司将充分发挥技术及工程上的综合优势，全力调动公司资源，特别是技术及人力资源，组织好包括系统规划、总体设计、软件开发、系统集成及施工管理、售后服务等方面的精干力量，根据 ISO9001:2000 各项要求，和业主一起做好项目建设的各项工作。
- 2.3 产品合格率 100%，工程总承包合格率 100%。
- 2.4 安全、消防、治安、环卫、环保文明施工达标。
- 2.5 加强质量体系运作，为用户提供满意产品和优质工程。

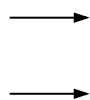
## (二) 工程质量保证体系及措施

### 1. 质量目标

- 1.1 确保本工程质量达到符合国家验收合格以上标准。
- 1.2 杜绝一切重大质量责任事故。
- 1.3 杜绝一切隐蔽工程的潜在隐患。

### 2. 质量保证组织体系

为保证工程质量达到要求，建立从上至下责权独立的质量管理系统，针对机房精密空调组成以项目经理为中心，由技术负责人和专职质检员、班组长、兼职质检员组成的质量管理体系，对工程施工质量进行管理。



现场联络负责人

---

### 3. 质量保证体系职责

严格执行ISO9001:2000质量体系要求，保障合同范围内的所有物资、施工质量符合国家、行业及地方标准要求。

工程执行标准：

《建筑工程项目管理规范》GB/T50326-2001

《通风与空调工程施工及验收规范》GB50243-2002

《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50235-98；

《制冷设备、空气分离设备安装设备工程施工及验收规范》GB50274-98；

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002；

《机械设备安装工程施工及验收规范》GB50231-98；

《工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准》GB50185-93

《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB50171-92

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-92

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002

《建筑工程质量验收统一标准》GB50300-2001；

《建设工程文件归档整理规范》GB/T50328-2001；

### 4. 施工质量保证措施

---

常见的施工质量通病：

- A、施工准备不全面造成误工；
- B、技术交底深度不够造成施工意图不统一；

导致的问题：

- A、低温供冷保温不严格，造成冷量损失；
- B、施工程序安排不当造成工序交接不严格，上道工序的遗留问题造成下道工序的质量问题，诸如设备基础成形与设备安装，管道试压与保温等；
- C、设备材料供应及保管造成的毛病，如铜管压瘪、管口变形、椭圆，管壁厚度不够等。

为了防治以上工程通病，规范安装施工质量，严格进行质量过程控制，确保工程质量达到业主要求，在本项目中通过质量主要保证措施和具体保证措施，来确保工程质量

#### 4.1. 质量保证主要措施 zhulong.com

4.1.1. 为了实现质量目标，实行施工全过程的质量控制。实行四检制，在工程开工前，确定关键工序停工检验点，一般工序实行工序交接检，上道工序不合格，不得转入下道工序；

4.1.2. 配备必要的质检人员和检测手段，对参加项目全体人员进行质量教育，提高质量意识；

4.1.3. 制定完善的施工方案及严格执行施工技术文件、质量管理标准、规范和工艺措施，做好施工前的技术交底及一切准备工作；

4.1.4. 施工人员安排全部自有熟练工人，从事安装施工1年以上，具有熟练的技能和较高的技术领悟和协作能力；

---

4.1.5. 特殊工种必须执证上岗，组织各工种工程前的考核及交底，进一步提高施工人员的技术水平和质量意识，增强自身素质；

4.1.6. 设备、材料按性能要求，分别妥善管理，严格执行发放制度；

4.1.7. 施工中各工序都应执行自检和专检制度，关键地方，设专人检查，出现问题及时纠正，不得留隐患，上道工序不合格不得转入下道工序施工；

4.1.8. 建立质量信息体制，随时收集反映质量情况，及时分析和处理质量问题，认真接受有关质量部门的质量监督；

4.1.9. 根据施工及验收规范和建设工程档案的要求，使用专项工程质量检查表格。开工前必须进行技术、质量交底。质量验收标准、关键工艺技术措施要点及采用的质量验收表格都要作为交底内容。每个分项、分部工程都要求施工队、班组详细填写质量检查表，以保证施工原始记录的及时、完整和准确；

4.1.10. 在施工工艺流程图中标出重点工序质量控制点，以要求和强调施工人员及质检人员精心施工，重点检查，并进行质量预测；

4.1.11. 隐蔽工程在隐蔽前，由专职质检员复检合格，报经业主或监理主管部门确认后方可进行隐蔽；

4.1.12. 工程材料和产品的质量控制是工程质量的基础。应严格按质量标准订货、采购、保管、供应。坚持原材料、设备、器材入场检验制度。达不到标准不得入场、入库。未经查验合格证、材质证明，不得办理入库。保管中要防止损坏变质。建立物资追踪制度，物质供应部门做到：产地、厂家不明、不合格的原材料、器材，不采购、不验收、不发放。对于实施过程中出现的问题及时与顾客协商解决，进而保证履约和服务质量；

4.1.13. 每周一次质量分析会，发现质量问题及时进行分析，并做出整改措施；



---

4.1.14. 施工及检验用计量器具，必须严格按国家有关要求定期校验和核查，未经周检或过期、失准的计量器具严禁使用；

## 4.2. 质量保证的具体实施措施

### 4.2.1 施工准备质量保证措施

- 工程开工前，施工人员应认真熟悉设计文件，参加建设单位组织的技术交底和图纸会审，施工员依据施工图纸编制准确的施工预算；工程开工前及工程实施过程中，不断对项目部所有施工人员进行技术培训。组织施工人员学习图纸，进行技术交底，对工程中运用的新技术、新材料、新工艺、新设备及时组织学习、培训，并针对其施工特点制定相应的技术措施。对上岗人员进行质量宣传、质量标准的培训、考核，考核不合格者不得上岗。

- 严格执行 GB/T19000 《质量管理与质量保证》标准的质量保证措施。

- 认真贯彻执行《建设工程质量管理条例》和 GB50300 及专业施工质量验收规范，使每个参加施工人员明确目标，确保达到质量目标。

- 按照公司规定，各施工专业配备该项目所采用的施工验收规范、质量检验评定标准和标准图等施工技术文件。并组织相应人员进行技术培训，系统学习质量标准内容，使每位施工人员都灌输和提高质量意识。

- 由项目技术负责人主持，各专业施工人员参加进行内部图纸会审和技术交底，并依据质量计划明确施工的关键过程和质量控制点；开工前，由各专业施工人员对施工班组做施工程序、施工方法、施工技术要求、施工质量要求等详细的技术交底。特别是在本工程的技术要点上，让工人了解工程的设计意图，统一施工目标，技术方面要考虑各系统配套，有机统一。

### 4.2.2 施工过程质量保证措施

---

### ● 工序质量控制

工序质量控制是控制工程质量的关键，对工序活动条件的质量(即：施工操作者、材料、施工机械设备、施工方法和施工环境)和工序活动效果的质量(即：符合质量检验评定标准程度)，必须进行全过程有效控制；

施工人员应严格按照自己编制审定后的质量计划、施工方案或作业指导书要求施工，严格遵守相应的规范、标准、施工工艺要求施工，并及时作好施工记录；

各专业按照相应的施工程序，以公司相关文件规定要求，对质量特征的技术参数进行监控；

施工中应特别强调工程的前期配合和主体安装工作。对于孔洞的预留和预埋件埋设，在主体施工过程中，施工人员应密切配合土建施工单位，施工班组做到自检、施工人员进行复查，项目技术负责人核查无误后，才能进行毛坯安装到位。在器具安装中做到不污染墙面和地面；

施工现场要坚持定期召开质量分析会，对重大的或带有普遍性的质量问题进行研究，找出改进方法。

### ● 工序质量检查

a) 施工班组严格执行“三检”制度：自检、互检、交接检。为保证每道工序达到合格，对施工班组任务书结算实行质量认证制度，即没有质检员验收签字不得结算。

b) 项目部设专职质量员，对质量点进行专人控制，在每道工序班组自检的基础上，质量员按照分项工程进行检查验收，并参照设计、规范、标准要求做出是否合格的判定；

#### 4.2.3 材料质量保证措施

### ● 采购质量控制

a) 材料采购前，应对分供方进行评价。由项目经理、项目技术负责人会同材料人员，



---

对分供方的能力进行评价，由此确定合格的分供方，并将分供方的名录上报公司，由公司进行进一步的考察、评价，最终确定合格的分供方；

b) 已经确定的分供方，在采购中任何人不得随意更换厂家，采购的材料必须是一级品或以上级；必须有产品合格证和质量保证书，且经过监理公司及业主的认可后才能使用；

- 进货检验和实验

a) 材料进库前，材料专职检验人员和仓库保管人员共同验证材料的名称、规格、型号、数量和验收单是否相符，并进行外观检验，检查是否有出厂合格证和质量保证书等。以上检验通过后，填写“材料入库记录”；

b) 设备的验收，应对其外观、包装情况、附件以及随机技术文件和合格证等进行验收，确认无误后，填写“设备入库记录”。

- 搬运和储存

a) 材料设备的存放，应分类标识，并采取相应的防雨、防潮措施，对设备存放要注意设备的支点和吊点的位置，以方便搬运；

b) 电气器材等防潮物料应选择晴天进行搬运，如遇雨天应加盖苫布；

c) 运输人员应按照技术人员的要求对设备进行吊装和装卸；

d) 对于主机等设备及材料的运输，应先深入现场，搞清道路情况及装卸情况，必要时可会同现场技术人员编制运输和吊装方案。

## 5. 本工程重点部位的施工方案和质量保证措施

### 5.1 空调系统施工方案

#### 5.2.1 执行标准及规范

- 相关标准

---

《通风与空调工程施工及验收规范》GB50243-2002

《工业金属管道工程质量检验评定标准》GB50184-93

《制冷设备安装工程施工及验收规范》GBJ66-84

《工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准》GB50185-93

《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB50171-92

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-92

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002

《建筑电气通用图集》《内线工程》92DQ5

- 在系统保温隐蔽前，必须对整个系统进行检查，特别是管道焊口，支、吊架等检查是否做好防腐处理，系统打压只检查完毕才隐蔽。

#### 5.2.2 施工准备工作

- 技术准备

a) 工程施工图、施工说明及设计说明是施工的主要依据，包括系统设计及标高、走向等进行确定，因此施工前要认真熟悉工程施工图，掌握设计意图并作到心中有数；

b) 应按设计要求选用国标图集和其他技术资料，同时对于设备及配件的生产厂家“产品说明书”中的型号规格、尺寸进行核对；

c) 参考土建图复核施工图与建施图上柱、地面、楼面、墙面、屋面的预留洞、预埋铁及设备基础和支吊架位置等主要尺寸；

d) 参考其他专业安装施工图，施工图中的管道走向、坐标与通风空调系统之间的交叉配合等，应综合校核，在各类管道密集处应绘出管线平面综合布置图。

- 作业场地的布置

a) 加工场地：现场应有空旷的成品堆放场地，便于运输，场地道路应畅通，通风应

---

良好，并应设置必要的消防器材，场地应保持清洁、坚持文明施工；

b) 材料的堆放和保管。各种材料应按品种、规格堆放整齐，方便领料、方便施工。

- 施工机具的准备

按施工机具计划准备加工、装配、安装等工机具，使用前应认真熟悉其机械构造、性能、用途和操作方法，并有专人保管，制定定期检查制度，以方便施工。

- 图纸会审及交底

a) 拿到图纸组织各专业技术人员进行图纸会审，以本施工组织设计为依据，结合施工现场实际情况编制各种施工方案、技术措施。根据本工程的需要，提前准备需用的测量仪器、计量工具、图集、工具书、表格，人员配制情况等。测量仪器和计量工具提前进行检测。

b) 施工前参加由设计单位、建设单位、施工单位联合组织的图纸会审，从施工操作的可行性、方便性、安全性提出意见和建议，做好一次性洽商，并接受设计单位技术交底，办理图纸会审手续。由施工技术人员根据设计图纸、施工方案、施工验收规范、质量评定标准向上岗人员进行安装技术交底和质量安全交底，并办理有关手续。

### 5.2.3 设备安装工艺

本工程主要设备有室内机组、换热器及配套的电气系统、装置等。

- 安装前的准备工作

a) 首先检查设备是否完好、部件是否齐全，特别注意设备上的管口临时封堵是否完备，否则应及时补上及进行系统吹洗，以免灰尘进入；

b) 安装人员进入现场后，即应对土建施工的各种预留孔、洞、预埋件的标高、位置、设备基础等分别按设备图、电气图进行核对，确定纵、横轴线的基准；

c) 设备搬运就位时，应注意吊点的选择，并采取软索吊装。长距离运输用汽车运输，

---

对于超长超宽的设运输和吊装时可以不開箱，安装时再開箱，以免损伤设备；

d) 设备就位后，按基准线找正、找平。地脚螺栓孔灌浆应捣实，螺栓不得偏斜；

e) 按设备技术文件或相关验收规范的规定精度进行精调，并紧固地脚螺栓；

#### ● 精密机房空调机组的安装

a) 整体出厂的精密机房空调机组在规定的保证期内安装时，油封、气封应良好且无锈蚀，其内部不可拆洗；当超过保证或有明显缺陷时，应按设备技术文件的要求对机组内部进行拆卸、清洗。这部分工作最好由厂家完成或在厂家的指导下进行；

b) 精密机房空调机组的纵向及横向安装水平平均不应大于 1/1000，并应在底座或者与底座平行的加工面上进行测量；

c) 系统吹净、系统气密性试验、抽真空试验和制冷剂充注等工作一般由设备厂家已在设备出厂前完成；

d) 在试车之前应符合下列要求：

- i. 应严格按照设备安装、调试、使用说明书进行设备的安装和调试。整体出厂的精密机房空调机组一般由设备厂家进行单机试车和调试。
- ii. 各保护继电器、安全装置的设定值应符合技术文件规定，其动作灵敏可靠。
- iii. 减振措施应按照设备技术文件要求布置，设备上的受力部位应按照技术文件要求把握重心，确保稳定，防止设备变形及吊装事故发生。
- iv. 安装结束到试车前，由于时间间隔较长，应作好临时保护措施。

e) 按照规范要求进行负荷运转，在最小负荷下，按设备技术文件规定的运转时间运行，检查机组的噪音、震动、压力、温度、温升等情况，要求其符合技术文件的规定，并记录各项数据。

#### ● 道及设备防腐、保温



#### a) 防腐

- i. 设备、管道的吊支架在刷底漆前，要清除表面的灰尘、污垢和锈斑，保持干燥，必要时采取机械除锈。除锈后，刷防锈漆和调和漆各两遍。
- ii. 管道及设备的表面一定要清洁、干燥，保证防腐质量。

#### b) 保温

在整个管道系统完成压力测试和清洗后，即可以进行保温工作。

- i. 所有的机房空调冷媒管均需做保温，采用燃烧等级 B1 级的 20mm 厚的橡塑海绵保温材料，冷凝水管保温采用 10mm 厚的橡塑海绵保温材料。
- ii. 机房空调如果使用乙二醇管道，那么保温必须采用燃烧等级 B1 级的橡塑海绵保温材料，保冷厚度为 50mm。

#### 5.2.4 机房空调设备的试运转

- 设备经就位调整达到要求后。管道、电线配管完成即可进行试运转。

a) 设备在试运转前，必须进行一次全面的检查，以保证试运转顺利、安全地进行，

检查的内容有：

- b) 检查各地脚螺栓的紧固情况，要求各紧固连接部位无松动；
- c) 检查管路内是否有异物，不得漏水、漏油；
- d) 设备内部不得有异物；
- e) 检查清洗和加油润滑情况，对于遗漏和不符合要求的部位立即补做；
- f) 电气控制主回路已检查过，供电正常；

- 试运转的步骤及方法

各种设备的试运转步骤及方法参照设备说明书和《机械设备安装工程施工验收规范(通用规定)》进行。

---

- 无基础固定的设备安装

- a) 对静电地板(或平整地面)进行清扫,在静电地板(或平整地面)上,将设备放置,调整防震垫(如果有的话),使其全部受力;
- b) 按照设备说明书要求接管、穿线,进行常规清洗、润滑和调试前的检查;
- c) 试运转步骤及方法同上内容。

#### 5.2.5 各类缆线敷设

缆线敷设注意事项如下:

- 电缆敷设前仔细核对电缆型号、规格是否符合设计要求,敷设前后都应用 500V 兆欧表检查电缆的绝缘值,合格的才能敷设和连接;
- 电缆敷设时应排列整齐,在桥架中应用扎带固定,电缆两头应留足够的长度,并挂好标志牌;
- 不同系统、不同电压、不同类别的线路不应穿于同一根管内或线槽的同一槽孔内;
- 电气配线要求排列整齐,接线应尽可能走线槽;
- 在管内或线槽内穿线前,应将管内或线槽内的积水及杂物清除干净;

#### 5.2.6 质量通病及对策

- 现场仪表易受破坏,其防护措施:现场安装的仪表设备需用泡沫纸或铁皮包好,以防坠物损伤,配好的电缆保护管及电缆要保护好,不能当支架或踩踏。
- 部分仪表的安装气密性不够,其防护措施:在安装前进行交底,安装时派专人现场负责,安装后进行气密试验。
- 强弱电线路混淆,其防护措施:线路敷设时进行指导,接线时仔细核对,调试前重新检查。



---

## 5.2 电气施工安装方案

### 5.2.1 施工工艺流程

准备工作→电缆沿桥架敷设→电缆穿管敷设→挂标志牌→电缆制作安装→电缆试验验收。

### 5.2.2 施工技术措施

#### ● 配管配线

a) 电线保护管不宜穿过设备、建筑物及构筑物基础，当必须穿过时，应采取相应的保护措施；电气线路经过建筑物、构筑物沉降缝或者伸缩缝处时，应采用伸缩节；

b) 配线中采用的管卡、支架、吊钩、拉环和箱等黑色金属附件，均应镀锌或者涂防腐漆；

c) 金属软管敷设：重要电线保护应采用金属软管保护，金属软管的长度不超过 2M；金属软管应敷设在不容易受机械损伤的干燥场所，且不应直埋于地下或混凝土之中；金属软管不应通绞、松散、中间不得有接头，与设备器具连接时，应采用专用接头。

#### ● 二次回路配线

a) 二次回路配线首先要熟悉电气原理图，并查对设备、元件的型号规格及导线规格，敷线回路应清晰、美观、整齐；

b) 接线前应根据图纸编号校对线路，同根导线两端应套上相应编号的接线端子，进入端子的导线应留适当的余量；

c) 导线的铜芯不得有毛刺和损伤，线头弯成圆圈的方向应与螺钉拧入方向一致，导线与螺帽之间必须用垫圈；

## 6. 对外部的要求---成品保护措施

---

## 6.1 精密机房空调设备保护措施

6.1.1 设备出库，根据工序安排，在现场具备安装条件且采取可行措施后，方可对精密自控设备进行出库并开箱检查。如因客观原因不能及时安装，要立即存入中间库进行封箱编号、定位保管，并按照设备说明在防潮、防虫害、通风等方面进行环境处理。

6.1.2 对于贵重、易损的仪表、零部件尽量在调试之前再进行安装，必须提前安装的要采取妥善的保护措施，以防丢失、损坏。

6.1.3 精密机房空调设备安装后，若其配套环节未能结束安装工作，应将设备加装临时保护罩。

6.1.4 精密机房空调设备应在土建、装饰作业完成后进行安装，且现场严禁滞留任何杂物，日作业完毕必须对封闭性建筑和封闭型设备堵孔塞洞，关门扣盖，并悬挂醒目警示牌。

6.1.5 精密机房空调设备的搬运，应严格按照产品说明书的注意事项执行，严禁强烈震动。其各种运输保护短接线均不得拆除。

## 6.2 成品及半成品保证措施

6.2.1 各专业进入主体安装阶段时，不得随意在楼板墙体上打洞，以免破坏土建的结构或增加土建的工作量，每道工序完工后做到工完场清，符合文明施工的要求。

6.2.2 管路敷设中，应及时安装支吊架，避免在施工中损坏管道。

6.2.3 工程竣工交付之前，由现场专职保卫人员作好产品保护，以免损坏或丢失。

6.2.4 施工人员要认真遵守现场成品保护制度，注意爱护建筑物内的装修、成品、设备、家具以及设施。

6.2.5 机房空调设备在安装前由甲方、监理、施工单位有关人员进行设备进场验收，

---

进行拆箱点件并作好记录，发现缺损及丢失情况，及时反映有关部门。应参加人员不齐时，不得随意拆箱。

6.2.6 机房空调设备开箱点件后对于易丢、易损部件应指定专人负责入库妥善保管。

各类小型元件及进口零部件，在安装前不要拆包装。设备搬运时明露在外的表面应防止碰撞。

6.2.7 对于机房空调设备吊装，在吊装时按产品吊装点吊装，专业公司和施工队指派有关人员参加。

6.2.8 对已安装好的机房空调和已经保温完的风、水管道成品要加强保护，不得随意拆、碰、压；各区派专人值班看护，发现有人破坏要立即上前制止并及时上报。

6.2.9 教育全体参施人员树立成品保护的意识，对国家、对企业负责。自觉爱护公物，尊重他人的劳动成果，工人施工操作时，要珍惜已完成或部分完成的成品，严禁野蛮施工。

6.2.10 对容易破坏的成品，更应采取妥善的措施加以保护。如加设护栏、围挡或帆布等，并设标识牌。

6.2.11 于机房等重要部位，在不具备安装条件时不得进行设备安装，当设备安装好门要加锁，并设专人看管。

### **(三) 施工进度控制措施**

#### **1. 进度目标的风险分析及相应的措施**

##### **1.1、影响施工进度的因素**

###### **1.1.1、内因**

- 工程管理人员

- 
- a) 目标明确，权责分明；
  - b) 施工前期准备工作，施工进度控制，施工现场管理水平；
  - c) 与各方面的协调工作；
  - d) 设备材料的供应状态，机械设备的配备。

- 施工人员

- a) 工作责任心；
- b) 工时的有效利用；
- c) 施工人员的技能；
- d) 各专业工种之间的协调配合。

#### 1.1.2、外因

- a) 甲供材料设备是否及时到货；
- b) 配套设备厂商供货情况；
- c) 设计出图时间及变更；
- d) 相关施工单位的工程进度情况；
- e) 气候对施工的影响；
- f) 资金情况。

#### 1.2、施工进度保证措施

1.2.1、我部将尽全力，在施工组织、技术、人力、物力和财力方面优先该工程的需求。

1.2.2、确保如期将优质工程交付业主使用是公司员工的天职，它不仅维系着企业的信誉，同时直接关系到业主的投资效益和本公司在社会上的形象，因此我司将充分调动每一个职工的积极性和创造性，投入到工程施工之中。

---

1.2.3、在公司的统一指挥下，建立完善的施工组织结构，推行以工程项目为中心，以合同工期为目标的项目经理负责制度。

1.2.4、认真阅读设计文件，掌握设计要求，根据规范和工期要求制定出切合实际的确保总工期的施工进度网络图及做到关键接点准时到位。

1.2.5、在业主、监理公司的统一指挥下，密切协作、统筹兼顾、合理安排组织施工工序的交叉作业，为其他施工单位创造施工条件。

1.2.6、及时向物资采购组提供材料使用及配套设备供应计划，了解材料设备供应动态，并做出相应的调剂，保证施工工期。认真对待设计、变更情况以及相关施工单位的工程进度情况、当地气候条件等影响工期的不可忽视的外界因素，并及时采取相应措施给予解决。

1.2.7、本公司将按照 ISO9001:2000 版质量管理体系对施工现场实施管理，并保持均衡的施工力量，严格按照设计要求和技术标准施工，对进场的人员、机械、材料、施工方法、施工环境进行科学高效的使用，充分利用现场空间、时间，建立正确的施工程序，作好施工资料的积累和传递机制，为实现优质工程及保证施工工期创造坚实的基础。

1.2.8、建立以项目经理为核心的施工现场调度中心，其主要任务是掌握并控制施工进度，及时进行人力、物力及财力的平衡调度，保证施工进度的正常进行。

1.2.9、及时与相关的施工单位互通信息，掌握施工动态，协调内部工作，注重后续工序的准备工作，布置工序之间的交叉与衔接，及时解决施工中出现的各类问题。

### 1.3、具体进度目标控制措施：



项目管理部对工期及各项资源投入实行动态管理，项目经理部根据合同规定的工期编制总进度计划并定出过程中的控制节点，加强监控。总进度计划要结合施工技术方案和各分包的进度要求，充分利用计划中的自由时差，抓住关键线路上的重点工序，确保

---

施工的均衡和连续作业，同时项目经理部在现场建立计划控制体系，加强工期信息的传递和反馈，并加大对各作业队的现场调度力度，确保整个工程施工在统一指挥、统一组织、统一调度下，有条不紊地按计划进行。

1.3.1、进度计划确定以后，要在整个生产活动中定期和不定期的进行检查，并定期召开现场调度会和协调会及时解决工序矛盾、增强协调力度。

1.3.2、从人员投入上来保证：根据土建进度实行人员动态管理。选派曾参加过多次同类项目建设的具有丰富经验的工程技术人员，工人技师、技术工人投入到本工程施工，利用他们熟悉生产工艺，熟悉设备结构特点的专长，在项目施工中避免走弯路，进而达到提高工效、保证工期的目的。

1.3.3、从施工机具的投入上来保证：充分利用我公司机械化程度高的优势，利用高效率，高可靠性的机械化施工设备取代繁杂的工序操作，缩短关键工序，关键设备的施工周期。

1.3.4、从施工组织上来保证：一个项目的进度除了取决于精干的人员和精良的机具之外，还要有一个高效率的项目施工管理部门，面对现场、配合业主、对整个项目从质量、进度、安全等诸方面进行统筹兼顾，合理安排各项资源（人员、机械、时间）调配、工序安排、作业面布置。对于本项目，我们将组成一个精干、高效的项目经理部。针对本工程的特点，制订一个切实可行的工期网络计划，找出影响工期的关键工序作为关键路径，在资源上予以保证。

1.3.5、从材料、零配件供应上来保证：我公司将在现场建立材料、配件库，正在按照 ISO9001:2000 的程序运作，保证材料、配件、机加件能及时地采购或加工。

1.3.6、从管理上来保证：本工程我们将要求供应商采用企业管理软件 salesforce 和金蝶软件对工程进度动态管理。该软件具有事前计划、事中管理到事后总结的全过程

---

动态管理功能，通过它的使用，能让我们及时发现关键路径的变动，合理划分资源推动型任务和固定周期性任务，从而及时调配资源，保证项目工期。

1.3.7、根据工程需要适时组织抢工:在保证工程质量的前提下，尽量加快工程进度。我公司员工都具有高度的敬业、奉献、为业主所想的精神，能在各种环境下作业，多年施工实践中所创造的成绩就是最有力的说明。

1.3.8、所有施工人员要树立超前意识:在确保工程质量和安全的前提下，上、下道工序衔接紧密，上道工序未完，下道工序准备工作就绪，谁误点，谁在业余时间抢回来。实行分专业、分块进行区域性流水作业。

1.3.9、工程技术人员、质量检验人员严格把关，随时解决施工问题，尽早发现各专业设计的干涉现象，强化施工中质量控制，以杜绝因设计变更，质量返修带来的工期进度损失。

1.3.10、关键工序集中力量保证进度，对于一些需要大量劳力的关键工序，早做准备，集中人力突击。设备调试选调经验丰富的工程技术人员和工人技师配合调试工作，目标是一次成功，使业主的投资早日获得效益。

#### **(四) 安全生产措施**

zhulong.com

1. 安全工作方针：安全第一，预防为主。
2. 安全工作目标：杜绝重大伤亡和火灾事故，杜绝重大设备和交通事故。
3. 安全工作管理体系

在项目管理上建立三级安全管理网络组织体系：

项目经理部对安全生产负有全权管理责任，协调项目部各级安全管理关系；项目主任工程师负责工程安全管理工作，审批现场的各项安全技术措施；生产负责人负责现场

---

各项安全技术措施的实施，组织各班组安全施工。

项目经理部设安全负责人，并有专职安全员负责施工现场的安全监督；针对工程特点和现场实际制定安全技术措施，并监督落实，进行现场检查，随时纠正违章，消除事故隐患。各施工队设兼职安全员，负责本队日常安全监督，组织每日班前安全快会，实施周检制度。

## 安全生产、消防、保卫保证措施

### 3.1 安全保证措施

3.1.1 所有施工人员必须严格遵守国家颁发的《建筑安装工人安全技术操作规程》，《建筑机械使用安全技术规程》做好施工操作中的安全工作。执行项目经理部《安全生产责任制》和《违犯安全卫生管理作业处罚规定》。

3.1.2 项目经理部建立领导安全值日制度，在节假日和周日，由项目经理部主要领导轮流值班，确保安全生产。

3.1.3 项目经理部必须计划、布置、检查、总结安全工作。

3.1.4 项目经理部坚持对各个施工单位进行每星期一的安全检查评比制度，班组坚持三上岗、一讲评活动，即在班前进行上岗交底、上岗检查、上岗记录的三岗和每周一次的一讲评安全活动。专兼职安全监督员每日必须做安全日记。

3.1.5 各专业工程技术人员在进行技术交底的同时，也要进行专题安全技术措施交底。安全技术工程师针对工程特点提出安全技术措施。

3.1.6 施工现场安全设施应齐备，凡有四口处必须采取遮盖或围栏。并挂警示牌。

3.1.7 高空作业人员必须按规定进行体检，凡不符合高空作业规定者，不准登高作业。

3.1.8 进入施工现场，必须按规定穿戴劳动保护用品。



---

3.1.9 项目经理部根据现场实际要求制定切实可行的安全防范措施。对于有安全隐患要及时停工纠正直至不安全因素完全消除为止。

3.1.10 对施工区内的设备、电气、管路阀门等设施，未项目经理部许可，不许擅自他用。

3.1.11 现场使用的氧气、乙炔瓶，不可平放地面，接近火源。应直立放置，并用链条或绳索固定牢靠，以防倾倒。

3.1.12 氧气、乙炔橡胶管接头，必须用专用管夹夹紧，不得用铁丝捆扎，钢瓶开关阀门、减压阀、表、管接头、管线，禁止沾附油类。

3.1.13 脚手架及跳板：

a) 脚手架搭设必须符合安全规程要求。按安全技术措施要求施工，搭设完成必须经专职安全监督员验收签字，方能使用。

b) 脚手架上跳板必须捆扎，不得有活动探头板。

3.1.14 临时用电，必须按照《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46-8 进行敷设，经电气专业工程师、电气专职质检员、专职安全员三人验收签字确认，方可使用。

3.1.15 现场管理、场容场貌，必须贯彻《施工现场管理标准化》。

3.1.16 特种作业必须持证上岗，专职安全监督员必须严格查岗。

3.1.17 在工序编排上，尽可能避免立体垂直交叉作业。不可避免时，必须采取隔离措施。如搭防护棚、安全网，以防物品坠落伤人砸物。

3.1.18 施工机具安全附件必须齐全，在使用前一定要进行检查，尤其是起吊设备。

3.1.19 各种电动机械的电源必须装有漏电保护。

3.1.20 提前作好严冬、酷暑期间的劳动保护措施。

## 3.2 消防保证措施

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/857031113115006131>