

→ 内容提要

本书按照机电工程施工顺序编写相关内容，并严格按照 2014 年后颁布的最新施工质量验收法规编写，从而更加贴近招标投标实际。本书系统地介绍了机电工程施工组织设计的编制要求，并具有如下三个特点：一是有明确的针对性；二是内容具有较好的完整性；三是具有较强的可操作性。全书共分九章，内容主要包括施工组织设计的编制与实施、项目组织机构设置与施工协调管理、机电工程施工部署、给水排水工程、通风与空调工程、电气工程、火灾自动报警及消防联动工程、智能建筑工程、施工安全与绿色环保等。

本书可作为建筑公司、设备安装公司、房地产公司、监理公司、咨询公司、评估公司的工作参考书，也可供高等院校土木类及相关专业师生阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据
机电工程施工组织设计 / 林立新编著. —北京：中国电力出版社，2014
（建筑工程施工组织设计编制与案例精选）
ISBN 978-7-121-22411-1
Ⅰ. ①机…Ⅱ. ①林…Ⅲ. ①房屋建筑设备—机电工程—工程施工—施工组织设计Ⅳ. ①TU75
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 003 号

中国电力出版社出版、发行
（北京三里河路 26 号 邮编：100044 电话：010-67606666）
北京丰源印刷厂印刷
各地新华书店经售
*
2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月北京第一次印刷
16 开 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 160 千字
印数 0001—1000 册 定价 28.00 元

敬告读者
本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换
版权专有 侵权必究



前言

施工组织设计是指在建筑安装施工过程中，项目部为了取得更好的社会效益和经济效益，针对工程项目全过程采取的一系列组织、协调、控制、管理、监察及反馈等活动。施工组织策划得周密，资源才能发挥出最大的效益，为企业创造出更多的效益。我国的建筑工程施工质量验收规范已经进行了修订，本书依据最新的规范编制而成。

《中华人民共和国招标投标法》已经颁布并开始实施，招投标领域竞争激烈，招标单位要在众多投标企业中选择实力雄厚、价格合理且信誉良好的企业。企业投标标书编制水平的高低是影响招标单位是否接受其投标的因素之一，而施工组织设计是投标文件中的主要竞争性文件之一，因此，在编制过程中要注重方案的制订、措施的落实、文字的结构和表达、图表的示意等。本书在编制方案方面进行了详细而全面的讲解。全书由两部分内容组成：一部分依据工程的特点，结合企业自身优势，编制有特色的施工组织设计方案；另一部分由工程概况、施工准备、施工部署、施工质量保证、文明施工、绿色环保等内容构成。在编写过程中针对规模大、结构复杂、技术要求高、多采用“四新”（新技术、新工艺、新材料、新设备）的部分给予详细具体的讲解。

本书可供建筑公司、设备安装公司、房地产公司的相关技术人员参考使用，也可供大专院校师生学习阅读。在本书的编写过程中得到了叶菲、王祥凤、梁桂林、朱翊、蒋君香、康芝芬、武志忠、李洪省、田志东等同志的大力支持和帮助，在此表示感谢！

限于时间和作者水平，疏漏及不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

二〇〇七年六月



机电工程施工组织设计

建筑工程施工组织设计编制与案例精选

目 录

前言	
第一章摇施工组织设计的编制与实施	员
摇摇第一节摇施工组织设计的编制	员
摇摇第二节摇施工组织设计实施过程的主要内容	圆
摇摇第三节摇北辰大厦机电工程概况	苑
第二章摇项目组织机构设置与施工协调管理	员
摇摇第一节摇项目管理目标	员
摇摇第二节摇项目管理机构	圆
摇摇第三节摇项目各岗位职责	苑
摇摇第四节摇项目物资管理措施	苑
摇摇第五节摇机电工程专业施工协调与管理	愿
第三章摇机电工程施工部署	员
摇摇第一节摇施工流水段划分原则	员
摇摇第二节摇施工进度计划	圆
摇摇第三节摇劳动力使用计划	苑
摇摇第四节摇主要设备材料供应计划	苑
摇摇第五节摇机具使用进场计划	愿
摇摇第六节摇临时用水计划	源
摇摇第七节摇临时用电计划	源
第四章摇给水排水工程	缘
摇摇第一节摇施工准备	缘
摇摇第二节摇管道预留预埋	缘
摇摇第三节摇分项工程安装工艺	缘
摇摇第四节摇给水管道附件安装	源

摇摇第五节摇给排水附属设备安装	远
第五章摇通风与空调工程	苑
摇摇第一节摇风管制作工艺标准	苑
摇摇第二节摇风管的强度与严密性试验	缘
摇摇第三节摇风系统部件安装	缘
摇摇第四节摇风系统保温	远
摇摇第五节摇空调水管道、部件安装	远
摇摇第六节摇空调水管道压力试验及保温	苑
摇摇第七节摇设备安装	愿
摇摇第八节摇风系统风量平衡试验方法	愿
摇摇第九节摇空调系统试运转及调试	愿
第六章摇电气工程	怨
摇摇第一节摇钢管敷设工程	怨
摇摇第二节摇紧定式薄壁钢管敷设工程	怨
摇摇第三节摇导线敷设工程	怨
摇摇第四节摇电缆敷设工程	怨
摇摇第五节摇绝缘穿刺电缆安装工程	愿
摇摇第六节摇金属线槽配线安装工程	怨
摇摇第七节摇配电箱安装工程	苑
摇摇第八节摇成套配电柜安装工程	苑
摇摇第九节摇照明器具安装工程	苑
摇摇第十节摇封闭插接母线安装工程	怨
摇摇第十一节摇防雷接地安装工程	苑
摇摇第十二节摇建筑物等电位联结工程	苑
摇摇第十三节摇高杆照明工程	苑
第七章摇火灾自动报警及消防联动工程	缘
摇摇第一节摇电气安装工程	缘
摇摇第二节摇管道安装工程	苑
摇摇第三节摇室内消防栓安装	愿
摇摇第四节摇火灾自动报警及消防联动系统	苑
摇摇第五节摇质量通病的防治措施	苑
第八章摇智能建筑工程	苑
摇摇第一节摇综合布线系统	苑
摇摇第二节摇有线电视系统	苑
摇摇第三节摇安防监控系统	苑
摇摇第四节摇广播系统	苑

摇摇第五节摇摇数字会议系统.....	页猿
摇摇第六节摇摇门禁管理系统.....	页愿
摇摇第七节摇摇停车场管理系统.....	页远
摇摇第八节摇摇楼宇自控系统.....	页愿
摇摇第九节摇摇智能化系统集成.....	页怨
第九章摇摇施工安全与绿色环保	页园
摇摇第一节摇摇施工安全保证措施.....	页园
摇摇第二节摇摇消防保卫措施.....	页愿
摇摇第三节摇摇应急救援预案.....	页园
摇摇第四节摇摇绿色文明施工管理体系.....	页缘
摇摇第五节摇摇施工现场绿色环保制度.....	页苑
摇摇第六节摇摇施工现场绿色环保措施.....	页怨
参考文献.....	页猿



第一节 施工组织设计的编制

一、施工组织设计编制的意义

施工组织设计是以整个建设项目或建筑群为对象，根据初步设计或扩大初步设计图纸以及其他有关资料和现场施工条件编制的，用于指导其施工全过程中各项施工活动的技术经济的综合性文件。一般由建设总承包公司或大型工程项目经理部的总工程师主持，组织有关人员进行编制。其主要的意义有以下几个方面：

- (员) 为建设项目或建筑群体工程施工阶段做出全局性的战略部署。
- (圆) 为施工做好准备工作，保证资源供应提供依据。
- (猿) 为组织工程项目施工提供科学的方案和实施步骤。
- (源) 为施工单位编制工程项目生产计划和单位工程的施工组织设计提供依据。
- (缘) 为业主编制工程建设计划提供依据。
- (远) 为确定设计方案的施工可行性和经济合理性提供依据。

二、施工组织设计的编制依据

为了保证施工组织设计的编制工作进行并提高质量，使施工组织设计文件能更密切地结合工程实际情况，从而更好地发挥其在施工中的指导作用，在编制施工组织设计时，应以如下资料为依据：

设计文件及有关资料

设计文件及有关资料主要包括：建设项目的施工图设计的有关各专业图纸、设计说明书、建筑总平面图、招投标技术及经济文件等。

计划文件及有关合同

计划文件及有关合同文件主要包括：国家批准的基本建设计划、可行性研究报告、工程项目一览表、分期分批施工项目和投资计划；地区主管部门的批件、施工单位上级主管部门下达的施工任务计划，招投标文件及签订的工程承包合同，工程材料和设备的订货指标，引进材料和设备供货合同等。

工程勘察和技术经济资料

建设地区的工程勘察资料：地形、地貌，工程地质及水文地质、气象等自然条件。建

设地区技术经济条件：可能为建设项目服务的建筑安装企业、预制加工企业的人力、设备、技术和管理水平，工程材料的来源和供应情况，交通运输情况、水、电、通信等供应情况。

● 现行规范、规程和有关技术规定

国家现行的施工及验收规范、操作规程、定额、技术规定和技术经济指标。

● 其他

类似建设项目的施工组织设计和有关总结资料。

三、施工组织设计的内容

施工组织设计的内容，一般主要包括：工程概况和施工特点分析、施工部署和主要项目施工方案、施工总进度计划、施工准备计划、施工资源总需用量计划、施工总平面布置图和各项主要技术经济评价指标等，但是由于工程项目的规模、性质、建筑、结构的复杂程度及特点不同，施工场地的条件差异和施工复杂程度不同，其内容也不完全一样。

● 建设项目主要情况

主要包括：工程性质、建设地点、建设规模、总占地面积、总建筑面积、总工期、分期分批投入使用的项目和工期；主要工种工程量、设备安装及其吨数；总投资额、建筑安装工作量、工厂区和生活区的工作量；生产流程和工艺特点；建筑结构类型的复杂程度；新技术、新工艺、新设备、新材料（以下简称“四新”）的应用情况等。

● 建设地区的自然条件和技术经济条件

自然条件：气象、地形地貌、水文、工程地质和水文地质情况。技术经济条件：地区的施工状况、资源供应情况、交通和水电等条件。

第二节 施工组织设计实施过程的主要内容

一、施工准备工作的重要性

基本建设工程项目总的程序是按照计划、设计和施工三个阶段进行。施工阶段又分为施工准备、土建施工、设备安装、交工验收阶段。由此可见，施工准备工作的基本任务是为拟建工程的施工建立必要的技术和物质条件，统筹安排施工力量和施工现场。施工准备工作也是施工企业搞好目标管理，推行技术经济承包的重要依据。同时施工准备工作还是土建施工和设备安装顺利进行的根本保证。

二、施工准备工作的分类

● 按工程项目施工准备工作范围分类

按工程项目施工准备工作的范围不同，一般可分为全场性施工准备，单位工程施工条件准备和分部（项）工程作业条件准备等三种。

全场性施工准备：它是以一个建筑工地为对象而进行的各项施工准备，其特点是施工准备工作的目的、内容都是为工程项目提供全方位的施工服务，不仅要为工程项目的施工活动创造有利条件，而且要兼顾单位工程施工条件的准备。

单位工程施工条件准备：它是以一个建筑物或构筑物为对象而进行的施工条件准备工作，特点是其准备工作的目的、内容是为单位工程施工服务的，不仅为开工做好准备工作，而且要为分部分项工程做施工准备工作。分部分项工程作业条件的准备：它是以一个

分部分项工程或冬季和雨季施工为对象而进行的作业条件准备。

■按拟建工程所处的施工阶段分类

按拟建工程所处的施工阶段不同，一般分为开工前的施工准备和各施工阶段前的施工准备等两种。

开工前的施工准备：它是在拟建工程正式开工之前所进行的一切施工准备工作。其目的是为拟建工程正式开工创造必要的施工条件；它既可能是全场性的施工准备，又可能是单位工程施工条件的准备。

各施工阶段前的施工准备：它是在拟建工程开工之后，每个施工阶段正式开工之前所进行的一切施工准备工作。其目的是为施工阶段正式开工创造必要的施工条件。如混凝土结构的民用住宅工程，一般可分为地下工程、主体工程、装饰工程和屋面工程等施工阶段，每个施工阶段的施工内容不同，所需要的技术条件、物资条件、组织内容和现场平面布置等方面也不同，因此在每个施工阶段开工之前，都必须做好相应的施工准备工作。

综上所述，施工准备工作必须有计划、有步骤、分期地和分阶段地进行，贯穿拟建工程项目整个生产过程。

三、施工准备工作的内容

工程项目施工准备工作按其性质及内容通常包括技术准备、物资准备、组织机构准备、施工现场准备和施工场外准备。

（一）技术准备

技术准备是施工准备的核心。由于任何技术的差错或隐患都可能引起人身安全和质量事故，造成生命、财产和经济的巨大损失，因此必须认真地做好技术准备工作。具体有如下内容：

■熟悉、审查施工图纸和有关设计资料

（员）熟悉、审查施工图纸的依据。

员 建设单位和设计单位提供的初步设计或扩大初步设计（技术设计）、施工图设计、建筑总平面、土方竖向设计和城市规划等资料文件。

圆 调查、搜集的原始资料。

猿 设计、施工验收规范和有关技术规定。

（圆）熟悉、审查设计图纸的内容：

员 审查拟建工程的地点、建筑总平面图同国家、城市或地区规划是否一致，以及建筑物或构筑物的设计功能和使用要求是否符合环卫、消防及绿化现场等方面的要求；

圆 审查设计图纸是否完整、齐全，以及设计图纸和资料是否符合国家现行的施工质量验收规范要求；

猿 审查设计图纸与说明书在内容上是否一致，以及设计图纸与其各组成部分之间有无矛盾和错误；

源 审查建筑总平面图与其他结构图在几何尺寸、坐标、标高、说明等方面是否一致，技术要求是否正确；

缘 审查工业项目的生产工艺流程和技术要求，掌握配套投产的先后次序和相互关系，以及设备安装图纸与其相配合的土建施工图在位置、标高上是否一致，掌握土建施工质量是否满足设备安装的要求；

远) 审查地基处理与基础设计同拟建工程地点的工程水文、地质等条件是否一致, 以及建筑物或构筑物与地下建筑物或构筑物、管线之间的关系;

苑) 明确拟建工程的结构形式和特点, 复核主要承重结构的强度、刚度和稳定性是否满足要求, 审查设计图纸中的工程复杂、施工难度大和技术要求高的分部分项工程, 以及“四新”技术在工程项目中的应用, 检查现有施工技术水平和管理水平能否满足工期和质量要求并采取可行的技术措施加以保证;

愿) 明确建设期限、分期分批投产或交付使用的顺序和时间, 工程所用的主要材料、设备的数量、规格、来源和供货日期; 明确建设、设计和施工等单位之间的协作、配合关系, 以及建设单位可以提供的施工条件。

(猗) 熟悉、审查设计图纸的程序。熟悉、审查设计图纸的程序通常分为自审阶段、会审阶段和现场签证等三个阶段。

员) 设计图纸的自审阶段。施工单位收到拟建工程的设计图纸和有关技术文件后。应尽快地组织有关的工程技术人员熟悉和自审图纸, 写出自审记录。自审图纸的记录应包括对设计图纸的疑问和对设计图纸的有关建议。

圆) 设计图纸的会审阶段。一般由建设单位主持, 由设计单位和施工单位参加, 三方进行设计图纸的会审。图纸会审时, 首先由设计单位的项目负责人向与会者说明拟建工程的设计依据、意图和功能要求, 并提出设计要求, 然后施工单位根据自审记录以及对设计意图的了解, 提出对设计图纸的疑问和建议; 最后在统一认识的基础上, 对所探讨的问题逐一地做好记录, 形成“图纸会审纪要”, 由建设单位正式行文, 参加单位共同会签、盖章, 作为与设计文件同时使用的技术文件和指导施工的依据, 以及建设单位与施工单位进行工程结算的依据。

猓) 设计图纸的现场签证阶段。在拟建工程施工的过程中, 如果发现施工的条件与设计图纸的条件不符; 或发现图纸中仍然有错误; 或者因为材料的规格、质量不能满足设计要求; 或者因为施工单位提出了合理化建议, 需要对设计图纸进行及时修订时, 应遵循技术核定和设计变更的签证制度, 进行图纸的施工现场签证。如果设计变更的内容对拟建工程的规模、投资影响较大时, 要报请项目的原批准单位批准。在施工现场的图纸修改、技术核定和设计变更资料, 都要有正式的文字记录, 归入拟建工程施工档案, 作为指导施工、竣工验收和工程结算的依据。

圆原原始资料的调查分析

为了做好施工准备工作, 除了要掌握有关拟建工程的书面资料外, 还应该进行拟建工程的实地勘测和调查, 获得有关数据的第一手资料, 这对于拟定一个切合实际的施工组织设计是非常必要的, 因此要做好自然条件和技术经济条件的调查分析。

圆缘编制施工图预算和施工预算

(员) 编制施工图预算。施工图预算是技术准备工作的重要组成部分之一, 这是按照施工图确定的工程量、施工组织设计所拟定的施工方法、建筑工程预算定额及其取费标准, 由施工单位编制的确定建筑安装工程造价的经济文件, 它是施工企业签订工程承包合同、工程结算、建设银行拨付工程价款、进行成本核算、加强经营管理等方面工作的重要依据。

(圆) 编制施工预算。施工预算是根据施工图预算、施工图纸、施工组织设计或施工方案、施工定额等文件进行编制的, 它直接受施工图预算的控制。它是施工企业内部控制

各项成本支出、考核用工、“两算”对比、签发施工任务单、限额领料、基层进行经济核算的依据。

编制施工组织设计

施工组织设计是施工准备工作的重要组成部分，也是指导施工现场全部生产活动的技术经济文件。建筑施工生产活动的全过程是非常复杂的物质财富再创造的过程，为了正确处理人与物、主体与辅助、工艺与设备、专业与协作、供应与消耗、生产与储存、使用与维修以及它们在空间布置、时间排列之间的关系，就要根据拟建工程的规模、结构特点和建设单位的要求，且在原始资料调查分析的基础上，编制出能够指导工程施工活动的科学方案（施工组织设计）。

（二）物资准备

材料、构（配）件、制品、机具和设备是保证施工顺利进行的物资基础，这些物资的准备工作应在工程开工之前完成。根据各种物资的需要量计划，分别落实货源，安排运输和储备，使其满足连续施工的要求。

物资准备工作的内容

物资准备工作主要包括建筑材料的准备；构（配）件和制品的加工准备；建筑安装机具的准备和生产工艺设备的准备。

（员）建筑材料的准备。建筑材料的准备主要是根据施工预算进行分析，按照施工进度计划要求，按材料名称、规格、使用情况、材料储备定额和消耗定额进行汇总，编制出材料需要量计划，为组织备料、确定仓库、场地堆放所需的面积和组织运输等提供依据。

（圆）构（配）件、制品的加工准备。根据施工预算提供的构（配）件、制品的名称、规格、质量和消耗量，确定加工方案和供应渠道以及进场后的储存地点和方式，编制出其需要量计划，为组织运输、确定堆场面积等提供依据。

（猿）建筑安装机具的准备。根据采用的施工方案，安排施工进度，确定施工机械的类型、数量和进场时间，确定施工机具的供应办法和进场后的存放地点和方式，编制建筑安装机具的需要量计划，为组织运输，确定堆场面积等提供依据。

（源）生产工艺设备的准备。按照拟建工程生产工艺流程及工艺设备的布置图提出工艺设备的名称、型号、生产能力和需要量，确定分期分批进场时间和保管方式，编制工艺设备需要量计划，为组织运输和确定堆场面积提供依据。

物资准备工作的程序

物资准备工作的程序是搞好物资准备的重要手段。通常按如下程序进行：

（员）根据施工预算、分部（项）工程施工方法和施工进度安排，拟定国拨材料、统配材料、地方材料、构（配）件及制品、施工机具和工艺设备等物资的需要量计划；

（圆）根据各种物资需用量计划，组织货源，确定加工、供应地点和供应方式，签订物资供应合同；

（猿）根据各种物资的需要量计划和合同，拟运输计划和运输方案；

（源）按照施工总平面图的要求，组织物资按计划时间进场，在指定地点，按规定方式进行储存或堆放。

（三）劳动组织准备

劳动组织准备的范围既有整个建筑施工企业的劳动组织准备，又有大型综合的拟建建

设项目的劳动组织准备，也有小型简单的拟建单位工程的劳动组织准备。这里仅以一个拟建工程项目为例进行说明，劳动组织准备工作的内容如下：

- （员） 建立拟建工程项目的领导机构；
- （圆） 建立精干的施工队组；
- （猿） 组织劳动力进场；
- （源） 向施工队组、工人进行施工组织设计、计划和技术交底；
- （缘） 建立健全管理制度。

（四）施工现场准备

施工现场是施工的全体参加者为夺取优质、高效、低成本的目标，均衡、连续地进行施工，处理好时间与空间的合理关系。施工现场的准备工作，主要是为了给拟建工程的施工创造有利的施工条件和物资保证。其具体内容如下：

䄀䄁施工现场地的控制网测量

按照设计单位提供的建筑总平面图及给定的永久性经纬坐标控制网和水准控制基桩，进行厂区施工测量，设置厂区的永久性经纬坐标桩，水准基桩和建立厂区工程测量控制网。

䄀䄂“三通一平”

“三通一平”是指路通、水通、电通和平整场地。

（员） 路通：施工现场的道路是组织物资运输的动脉。拟建工程开工前，按照施工总平面图的要求，修好施工现场的永久性道路以及必要的临时性道路，形成完整畅通的运输道路，为建筑材料进场、堆放创造有利条件。

（圆） 水通：水是施工现场的生产和生活不可缺少的。拟建工程开工之前，按照施工总平面图的要求，接通施工用水和生活用水的管线，使其尽可能与永久性的给水系统结合起来，做好地面排水系统，为施工创造良好的环境。

（猿） 电通：电为施工现场的主要机械设备提供动力。拟建工程开工前，要按照施工组织设计的要求，接通电力和电讯设施，确保施工现场动力设备和通信设备的正常运行。
平整场地：按照建筑施工总平面图的要求，先拆除场地中妨碍施工的建筑物或构筑物，再根据建筑总平面图规定的标高和土方竖向设计图纸，进行挖（填）土方的工程量计算，确定平整场地的施工方案，进行平整场地的的工作。

䄀䄃建造临时设施

按照施工总平面图的布置，建造临时设施，为正式开工准备生产、办公、生活、居住和储存等临时用房。

䄀䄄安装、调试施工机具

按照施工机具需要量计划，组织施工机具进场，根据施工总平面图将施工机具安置在规定的地点或仓库。对于固定的机具要布置就位、搭棚、接电源等工作。对所有施工机具都必须在开工之前进行检查和试运转。

䄀䄅建筑构（配）件、制品和材料的储存和堆放

按照建筑材料、构（配）件和制品的需要量计划组织进场，根据施工总平面图规定的地点和指定的方式进行储存。

䄀䄆及时提供建筑材料的试验申请计划

按照建筑材料的需要量计划，及时提供建筑材料的试验申请计划。如钢材的机械性能

和化学成分等试验；混凝土或砂浆的配合比和强度等试验。

冬雨季施工安排

按照施工组织设计的要求，落实冬雨季施工的临时设施和技术措施。

进行新技术项目的试制和试验

按照设计图纸和施工组织设计的要求，认真进行新技术项目的试制和试验。

设置消防、保安设施

按照施工组织设计的要求，根据施工总平面图的布置，建立消防、保安等组织机构和有关的规章制度，布置安排好消防、保安等措施。

（五）施工的场外准备

施工准备除了施工现场内部的准备工作外，还有施工现场外部的准备工作。其具体内容如下：

材料的加工和订货

建筑材料、构（配）件和建筑制品大部分均必须外购，工艺设备更是如此。如何与加工部、生产单位联系，签订供货合同，保证供应，对于施工企业的正常生产是非常重要的；对于协作项目，除了要签订议定书之外，还需做大量相关工作。

工程分包工作及签订分包合同

提交开工申请报告

四、施工准备工作计划

为了落实各项施工准备工作，加强对其检查和监督，根据各项施工准备工作的内容、时间和人员，编制出施工准备工作计划。

第三节 北辰大厦机电工程概况

一、工程概况

北辰大厦为 2008 年北京市夏季奥运会配套设施，该工程位于北京市北四环路北侧，安立路的西侧，南侧有国际会议中心、五洲大酒店、西侧有中央公园和即将建设的 2008 年的奥林匹克公园，北侧是高层公寓和购物中心。

二、机电工程系统简介

北辰大厦机电工程主要内容简介见表 1-1。

表 1-1

机电工程各系统内容简介

系统名称	系 统 概 况
给水、热水系统	摇平时最大日用水量 20000m³，最大时用水量 1500m³。水源从市政给水管网引入两条 DN1000 给水管。生活给水系统分低、中、高、超高 4 个区，其中低区由市政管网直供和地下三层变频水泵供给，中、高及超高区由设在地下三层的生活变频供水设备供水。
中水系统	摇楼内写字楼、餐厅卫生间的盥洗水等废水汇地下二层中央水处理机房，处理后再回收到楼内卫生间大便器冲洗、车库地面冲洗、室外绿化用水及道路浇洒用水。 摇中水处理设施处理量 15000m³/d，中水回用水量最高用水量 10000m³/d。
饮用水系统	摇营业及办公室设置饮用水（净水处理）系统，从给水管分支以分散水处理机，设置饮水台（建筑建设单位同意后设置分散水处理机）。

续表	
系统名称	系摇统摇概摇况
污水系统	摇污水排水总量：远定 ^摇 作为中水水源的 员 ^摇 的洗浴废水流入地下三层，在总废水管上设直接排向室外的旁通管，根据中水处理量，调节旁通管道上阀门开度。粪便污水等经化粪池，厨房污水经隔油处理后排向室外市政污水管道。地下室设污水坑，经污水泵提升后排向室外
雨水系统	摇屋面及露天平台雨水为内排水系统，接入室外雨水管道。车道雨水就近接入集水坑提升排出
空调采暖系统	摇夏季冷负荷 忽 ^摇 ，冬季热负荷 忽 ^摇 。冷源：电动离心制冷机 源台。办公设施采用变风量空调系统；营业设施、厅堂采用定风量空调系统；高级办公室采用风机盘管与定风量外调器通风系统；人员集中的内区房间采用双风机定风量全空气空调系统；内部附属房冬季散热器采暖，无窗房间送新风；计算机电话控制室设独立冷源的分体式空调器
空调水系统	摇员 ^摇 冷水水系统为闭式系统，系统压力低于 员 ^摇 分低区和高区两个分区。 摇圆 ^摇 冷却水系统为开式系统，系统压力为 员 ^摇 冷却水循环泵运行采用定流量方式。 摇猿 ^摇 冷凝水系统
通风系统	摇地下车库设机械通风系统，卫生间吊顶设排风口，每个厨房通风系统均单独设置，制冷站设双速风机，日常排风兼事故排风，变电室、配电室设排风兼事故排风装置，水泵房、水箱间、电梯机房均设排风装置
机械防排烟系统	摇疏散楼梯、消防电梯间前室或合用前室设加压送风系统。办公室、中庭、宾馆式办公室设机械排烟系统，地下餐厅、停车场用供排气罩排烟
供配电系统	摇地下二层主变电室 愿台干式变压器，员 ^摇 层分变电室 远台干式变压器。低压母线分段，联络开关自投自复或互投手复或手投手复，低压开关柜拟选用进口开关。任何一路电源停电时，母联开关可投入；任何一路电源因速断保护动作跳闸后，不允许母联开关投入；人为停电（值班人员倒闸操作），不允许母联开关投入。变压器采用环氧树脂干式变压器。包括：圆 ^摇 ，源台；员 ^摇 ，源台；远 ^摇 ，源台；源 ^摇 ，员台。均配备强迫风冷装备和保护罩。规范中规定，消防负荷应急照明，屋顶航空障碍灯、电梯、弱电机房等重要负荷采用双路电源末端互投供电方式。摇线路敷设，地下变电室高压柜，低压配电柜采用下进下出方式，变压器至低压配电柜采用空气绝缘式密闭母线，变压器与封闭母线采用软连接；母线采用封闭母线。低压配电柜封闭母线为上出线方式；电缆出线为下出现方式，电缆夹层为电缆桥架敷设方式
动力、照明系统	摇动力配电系统，低压配电干线从变电室引出后沿电缆桥架引至专用配电竖井或动力机房。该工程的照明干线中正常照明采用封闭母线供电方式，应急照明均为双路电源供电，末端互投方式。各层的配电柜设在电气竖井内。一般动力采用封闭母线方式，备用动力利用耐火电缆双路电源供电，末端互投方式。电缆沿阻燃电缆桥架敷设至现场配电柜。数据中心，电脑及电话机房，中控室等重要电机房的不间断电源设备配置，要求 源 ^摇 后备电源。该工程的重要负荷均为双回路电源供电，末端互投，并且其电源由变电所采用耐火电缆沿阻燃电缆桥架敷设至现场配电柜。 摇照明系统，主要通道、楼梯间、大堂等公共场所的事故照明，疏散指示照明电源由应急照明配电箱供电。为了节约能源及提高业务效率，地下停车场照明、庭院照明、立面泛光照明等采用集中照明控制系统，就地配电箱及中控室进行控制，会议厅、空中酒吧等处设微处理器控制的照明控制系统。电源及灯具主要采用荧光灯和节能等高效光源和灯具，采用电子镇流器或自带电容补偿，要求灯具功率因数大于 圆 ^摇 采用电子镇流器时要求电流总谐波小于 员 ^摇 。 摇线路敷设，除注明外，一般照明支线采用 月 ^摇 铜线穿 允 ^摇 管暗敷设，事故照明支线采用 晕 ^摇 铜线穿 允 ^摇 管在混凝土楼板内暗敷设，有吊顶的照明线路均为 月 ^摇 并穿线允 ^摇 明敷设于吊顶内，应急照明均采用 晕 ^摇 穿 允 ^摇 并刷防火涂料明敷设于吊顶内。除注明外，一般插座回路采用 月 ^摇 穿 允 ^摇 暗敷设

续表	
系统名称	系摇摇统摇摇概摇摇况
防雷及接地系统	该工程按一类防雷建筑设计。沿屋面设置避雷带，引下线利用结构柱内钢筋，为防止侧雷击，以上每层设均压环，利用建筑物基础做防雷接地体。各引下线处甩接地线，采用镀锌扁钢，接至护坡柱，外甩接地线应做防腐处理。 该工程设等电位联结，所有进出建筑物的各种金属管道、建筑物内各种设备外露可导电部分以及金属框架、配电系统保护干线均需做等电位联结。配电系统保护接地与防雷接地共用接地极，弱电系统接地线与功用接地极合用，共用接地电阻不大于 1。为防止雷击电池脉冲对建筑物信息系统的影响，弱电机房、通信机房、商务中心、屋面用电设备等处的系统电源设电涌保护器。屋面设航空障碍灯
火灾自动报警及消防联动控制	该工程属一类高层建筑物，为一级保护对象，故采用总体保护方式。该系统采用二总线集中报警控制，由火灾自动报警控制器、探测器、手动报警按钮、消防电话、消防广播、消防联动组成。该工程消防线路均由现有办公楼消防控制室引来，楼内不设消防控制室，在首层设有火灾复示盘。消防控制室可接收各种火灾报警信号，包括感烟探测器、感温探测器、缆式线型感温探测器、红外光束探测器、手动报警按钮、消火栓按钮、水流指示器、湿式报警阀等，并显示部位及发出声光报警，报警控制器可自动启动各种相应的消防设备，控制防排烟风机、排烟阀、电动防火阀，切断通风空调，切断着火区的正常照明，启动应急照明，控制电梯归零，控制防火卷帘门，切断相关区域的背景音乐系统，进行消防广播等。消火栓按钮报警后启动消火栓泵；湿式报警阀报警后启动自动喷水泵等。消防控制中心报警控制系统除具备以上自动控制功能外，还设置手动直接控制消防水泵（包括消火栓、自动喷淋）
综合布线系统	该设计语音与数据采用综合布线系统，三层设置网络中心，通过电缆线槽与现有办公楼网络机房连通。楼层配线架安装在每层弱电竖井内。数据垂直主干线采用多模光纤，语音垂直主干线采用类非屏蔽双绞线。水平支线均采用远类非屏蔽双绞线。办公室按每层设置一个双口信息插座。鉴于该楼网络系统的重要性，系统由集中蓄电池供电
有线电视系统	该工程有线电视线路由现有办公楼一层引来，采用同轴电缆传输，用户终端电平要求不低于 65dB，图像清晰度不低于 4级，系统采用双向传输。电视分配器箱设在弱电竖井内。在多功能厅、会议室、接待室、休息厅及办公室等处均设有电视插座
安防系统	该工程安防系统主要由保安监控，门禁系统组成。在每层出入口、电梯厅、电梯轿厢、指挥大厅等场所设有摄像机进行监控及记录，监视器及控制主机放置在现有办公楼。该系统能自动按时序切换监控图像，也可定点监控某些图像并有硬盘录像机记录备查。 在交通指挥大厅、接警间、重要机房设有门禁控制器，只有持有有效门卡方可进入，可设置每张卡的权限以及时效，并记录每次进入的情况
楼宇自控系统	楼宇自控系统是采用计算机控制和网络技术，楼内的机电设备，包括空调机组、冷热源系统。各种风机、水泵、高低压配电、照明系统等运行状态进行实时自动监测和控制的先进系统，中央管理计算机可对各种机电设备的运行状态以及温度、湿度、流量、压力、液位、电压、电流等电能参数等进行监控记录，依预先设定的程序，向所控设备发出自动运行指令，按要求分类做出各种报表，作为运行经营、维护管理的依据，以提供高标准的工作环境和生活条件，使各个机电系统和每台设备能够高效、稳定地运行，既能满足舒适、温馨环境的要求，又可减少能耗，节省人力，创造良好的经济效益。 该系统采用现场总线的控制方式，在被控机电设备现场设现场控制器，完成对现场设备的控制。现场控制器控制内容主要包括：冷冻站、给排水系统、空调机组、各种风机、高低压配电、照明、电梯等

续表

系统名称	系摇统摇摇概摇摇况
停车管理系统	摇该工程在地下一层车库内设置停车收费管理系统，采用微机自动系统，可实现车辆凭感应卡进出车场。感应卡分为月票式与时租式，并在入口处设置满位指示信号灯，收费主机设在车库出口处
广播系统	摇该工程设置一套广播系统，广播设备设在现有办公楼消防控制室，系统采用多线制。在地下层、走道，公共活动区等处均设有扬声器，地下层车库、机房等处扬声器额定功率为 缘宰，其余地方扬声器额定功率采用 猿宰。该建筑扬声器总容量为 源园宰，应急广播备用扩声机容量为 圆园宰。 摇统为日常广播与消防广播兼用，平时播放通知，背景音乐，当发生火灾时，消防联动主机可强制切断背景音乐，启动火灾事故广播，并能控制广播的区域

三、编制原则与依据

Ⅲ编制原则

- (员) 根据建设单位的工期要求，合理组织施工，统筹安排劳力、物资和机械设备，服从建设单位和监理的领导，积极与其他相关专业配合，确保工程按期开通。
- (圆) 根据该工程的技术要求和特点，制定科学合理的施工方案，严格按照国家颁布的技术标准及招标文件中的技术要求施工，确保工程质量全部达到国家现行的验收标准，工程一次验收合格率达到 员园园豫，工程质量等级达到优良，并实现该工程创优规划目标。
- (猿) 细化各级安全生产责任制，杜绝责任事故、人员伤亡事故、重大机械事故、火灾事故以及工程质量事故，实现安全生产无事故目标。
- (源) 按照质量体系程序要求，运用现代化管理手段，强化内部管理，在确保工程工期、质量和安全的前提下，努力降低工程成本。
- (缘) 做好文明施工和环境保护工作，创造良好的施工环境。
- (远) 完全响应招标文件提出的项目管理、供货、安装、调试及相关服务等方面要求，为建设单位提供完全达到设计功能和使用功能的精品工程。

Ⅳ编制依据

- (员) 国家标准和规范：
- 员月缘园怨—员怨怨源《民用闭路监视电视系统工程技术规范》；
- 员月猿园员—员怨怨源《会议系统电及音频的性能要求》；
- 员月圆愿苑—员怨怨怨《计算站场地技术条件》；
- 员月缘园远—员怨怨愿《火灾自动报警系统设计规范》；
- 员月缘园猿—圆园园圆《建筑电气工程施工质量验收规范》；
- 员月缘园元—圆园园圆《建筑装饰装修工程施工质量验收规范》；
- 员月猿园猿—圆园园圆《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》；
- 员月猿园怨—圆园园圆《卫星数字电视接收站测量方法——系统测量》。
- (圆) 建筑施工安全技术规范：
- 员月猿园怨—员怨怨愿《建筑施工安全检查评分标准》；
- 员月猿园远—圆园园缘《施工现场临时用电安全技术规范》；
- 员月猿园圆—员怨怨员《建筑施工高处作业安全技术规范》；
- 员月猿园猿—员怨怨猿《建设施工现场供电安全规范》；

《建筑施工安全检查标准》。

四、机电工程重点与难点

(员) 发挥机电工程总承包的作用，履行合同条款。该工程为机电设施配套齐全的现代化综合性工程，工程量大、系统多、功能全、标准高、立体交叉作业，因此搞好与建设单位、土建专业及机电工程各系统专业施工单位之间的配合工作，创建良好施工氛围，是做好工程总承包施工管理的重要条件。

(圆) 机电工程各系统集成。该工程机电系统复杂、先进，该工程机电工程除了电气系统、给排水系统之外，还包括其他机电工程：通风空调工程、消防工程、热交换站及热力工程、变配电及发电机房工程、燃气工程、电梯工程和智能建筑工程等。

(猿) 工期紧、工程量大采取措施做好季节性施工部署，要根据工程特点和地理环境编制详细的冬季和雨季施工方案。做好机电设备材料的成品保护。

(源) 优化机电工程各个系统的施工方案，做好深化施工图设计。根据系统大，功能全，标准高的特点，做好施工组织设计，特别是机电工程各系统专项施工方案和深化施工图设计，对实现精品工程有着重要的保障意义。

(缘) 机电设备及大型材料的吊装及运输是该工程的一大难点。在组织好物资供应的同时，依据工程情况、结构形式和设备外形尺寸及设备容量，结合以往实行的工程经验和先进设备，反复论证，制定详细的运输吊装方案，特别是大型设备（冷水机组、换热罐等），从设备选型，运输道路的确定，及运输、吊装的方法，安全措施等有整体的具体实施计划，并经建设单位、监理签认。

(远) 提高环保意识。该工程地处闹市，交通繁忙，人口稠密，物资运输将全部采取夜间运输，注意安全和环保，文明施工，措施周密，强化管理，确保实现文明施工工地。



第一节 项目管理目标

质量目标

杜绝质量事故。

控制严重不合格。

确保：北京市竣工“长城杯”，争创国家“鲁班奖”工程。

工期目标

机电工程开工日期：2020年 12月 10日；竣工日期：2021年 03月 10日。

工期：79日历天。

安全目标

杜绝工伤死亡、重大事故、火灾事故的发生。

杜绝重大与生产有关的机械设备及压力容器事故。文明施工达标率 100%。严格执行《传染病防治法》、《职业卫生防治法》、市政府《对外地来京人员卫生防疫管理规定》、《集团卫生防疫规定》，强化卫生管理，做到监督、检查、指导，执法到位、制度落实。

文明施工目标

杜绝重大火灾、爆炸事故发生，杜绝重大环保投诉，噪声排放达标，有毒有害废弃物合法消纳。努力争取成为文明施工样板工地。

第二节 项目管理机构

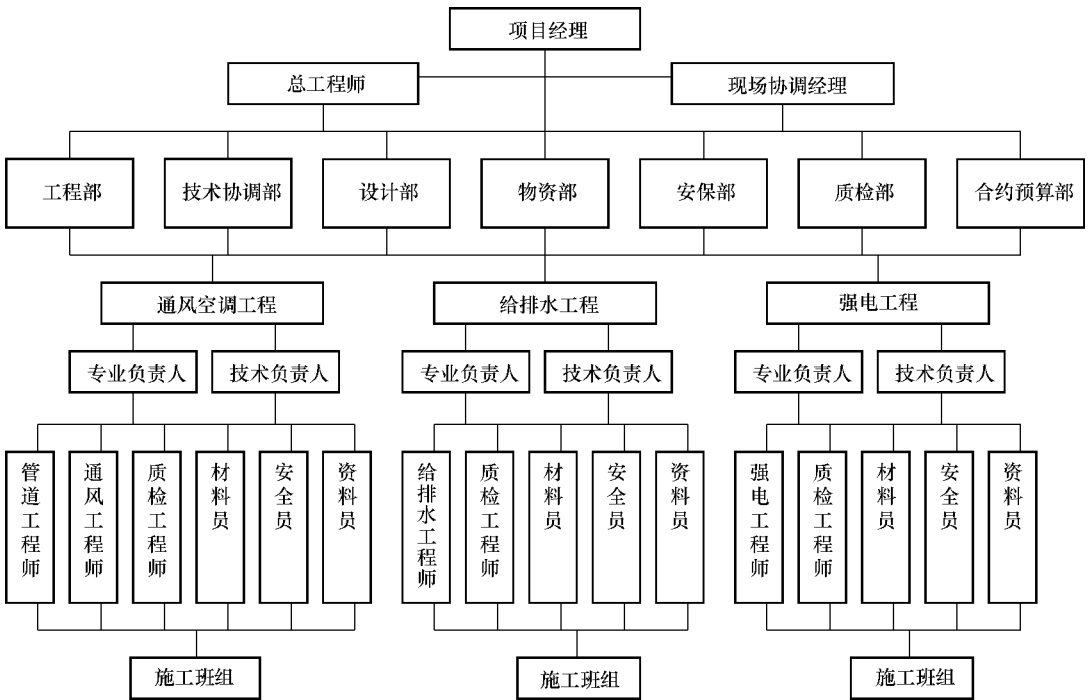
按照多年积累的施工管理经验，以国际惯例运作和管理项目，形成以项目经理负责制为核心，以项目合同管理和成本管理为主要内容，以科学的系统管理和先进的技术手段的机电工程承包管理机制。

该工程的施工组织方面，依据现代项目管理模式，组建工程现场项目经理部，将委派具有同类型及大型工程施工管理经验的优秀管理人员以及熟悉工程临近地区状况的管理人员参加工程项目管理，项目部所有人员将严格履行项目管理的各项职能，落实建设单位的各项要求，全面配合监理单位、设计单位及土建专业的工作，按照“精

心安装、优质服务”的方针，以预防为主，建立完善的质量保证体系，形成专业管理和计算机管理相结合的科学化管理体制，优质、高效地实现项目管理目标及对建设单位的承诺。并积极主动为其他分包单位的施工创造必要的条件，确保工程的各项管理目标的实现。

北辰大厦机电安装项目管理架构

北辰大厦机电工程总承包施工现场管理组织框架如下：



北辰大厦机电工程总承包工程
现场管理组织框架

工程管理机构职能

工程管理机构对于该工程机电安装的管理工作，应具备指挥、指导、组织、协调、控制等职能。

(员) 指挥职能。工程管理机构应根据建设单位、监理的要求，结合机电安装工程的特点，对工程进行全面的统筹，制订切实可行的计划，建立健全各项规章制度，保证指挥的有效性。同时应根据工程不同阶段的特点，做出科学合理的决策，保证指挥的正确性。

(圆) 指导职能。工程管理机构应根据合约的规定，按照政府相关部门、建设单位、监理的要求，对工程的各施工单位在施工工艺、标准及规范的执行方面进行指导；对选用的材料、设备以及有关业务流程等方面进行指导。

(獭) 组织职能。工程管理机构必须根据工程各方面的要求将所涉及的专业施工队伍组织在一起，以保证工程施工目标的实现。

(源) 协调职能。工程管理机构应做好与建设单位、监理、政府相关部门及施工队伍之间的协调工作。负责与土建的协调，施工队伍及专业之间的协调。充分利用协调职能将各方面的关系沟通，排除障碍，保证项目的正常运转。

(缘) 控制职能。控制职能是实现施工目标的保证手段。首先，工程管理机构应对各施工专业进行控制，审核各施工队伍的施工资质，并确定其可否进场施工；其次，根据合约要求对工程所选用的材料、设备进行控制；再次，根据工程总体进度计划和质量目标对工程的进度和质量进行控制。

工程管理机构要通过五项职能的行使，对该工程进行有效的管理，树立良好的企业形象，更好地为建设单位服务。

第三节 项目各岗位职责

摇摇机电工程项目各岗位的职责

(员) 项目经理。

员) 法人授权代表，履行与雇主合同及分包合同。

圆) 执行公司质量方针、质量体系文件；项目质量方针、质量目标的制定与贯彻实施；批准实施项目质量计划。

猿) 依据项目管理手册进行组织机构设置、人员聘任和质量职能分配及制定项目人员留置计划。

源) 领导编制项目制造成本实施计划，对项目成本支出审核签字。

缘) 领导与组织项目编制施工组织设计、质量计划、质量阶段预控计划、质量管理文件；领导项目质量管理体系的运行工作。

远) 负责项目创优工作的总体策划与安排部署，并监督项目各职能部门及分包单位的执行情况，确定项目各阶段质量目标的实现。

苑) 领导项目安全生产与质量管理工作是质量、安全的第一责任人负责项目各类经济合同的审核签字。

愿) 总负责与协作单位的沟通，与建设单位监理单位的总体协调与沟通。

(圆) 现场副经理。

员) 协助项目经理工作，组织制定和实施项目各项管理制度。

圆) 施工生产的指挥者，对各分项、分部的施工质量负直接领导责任。

猿) 协调各工程专业、各分包单位在施工生产中工序交叉及相配合工作。

源) 组织责任师认真贯彻执行项目的各类生产计划，并定期进行检查。

缘) 负责对公司内部专业公司的机械调配工作。

远) 参与项目制造成本实施计划的编制与分析工作。

苑) 负责与总包方确定总工期计划，编制月进度计划，监督落实项目工程进度计划的执行和完成情况，负责审定、考核分包单位月、周计划。

愿) 负责领导项目安装生产管理工作。

怨) 负责机电材料计划的编制及进场计划管理。负责施工图出图计划编制与控制管理。

(猿) 项目总工程师。

员) 领导技术协调部、质量总监负责整个安装工程的技术管理工作、质量管理工作。

圆) 协助项目经理具体负责项目质量管理体系的建立、运行和管理工作，重点参与“项目质量计划”的编制、审核工作和组织报批。

猿 组织参加设计交底、图纸会审、编制施工组织设计、施工方案等技术文件。

源 负责与当地质检站、城市建设档案局、技术监督局等政府各职能部门的联系，了解技术要求，并组织落实。

缘 负责监督检查“项目质量计划”、“施工组织设计”的贯彻执行。

远 负责组织重要材料质量检验和试验工作。负责对工程的过程检验、最终检验和试验的组织工作。

苑 负责对出现不合格品的处理和控制在合格率的落实工作。

愿 组织竣工验收资料搜集、整理和编制工作及工程的档案资料管理。

(源 生产负责人。

员 对工程总体施工和质量负责，保证工程项目质量符合合同要求，执行承包合同中应履行的条款。

圆 负责生产过程的组织与协调工作。

圆 电工程项目部门的职责

(员 技术部。

员 协助协调进场材料的构配件的检查、验收及保护。

圆 配合项目总工编写施工技术方案及技术措施，监督技术方案的执行情况。

猿 负责对分包单位施工方案的审核工作。

源 组织施工方案和重要部位施工的技术交底。

缘 按猿号文件管理施工技术保证资料。

远 施工技术审核管理；项目专项技术措施管理，预防和纠正措施；编制和审定材料，送审计划和需用计划，组织材料送审。

苑 编制推广应用计划和推广措施方案，并及时总结改进。

愿 优化施工组织设计和施工方案参与工程创优实体照片的拍摄。

怨 负责对施工工艺和工程质量进行监督和检查。

(圆 预算部。

员 负责施工图预算以及工程竣工后的结算工作。

圆 编报月度工程量呈报建设单位核对并确认。

猿 预算部做好统计报表，经审批后上报。

源 指导项目部管理人员学习工程合同文件，深刻领会合同条款的内涵。

缘 负责监督合同条款在项目的履约实施，搞好计划统计工作，编报月度工程量呈报建设单位核对并确认。

远 负责项目部与上级部门、项目部与各级施工人员承包合同的签订及组织工作。

苑 负责雇主委托施工单位供应材料的采购。

(猿 物资部。

员 编制物资供应计划，做好设备、材料的加工订货。

圆 配合生产系统按施工预算组织材料、设备进场报验。

猿 把好材料、设备质量关，不使用无标识或标识不清的产品。

(源 安保部。

员 负责现场施工的安全、消防、保卫、文明施工和环保工作。

圆 监督、检查安全技术交底的实施，出现隐患及时向有关人员提出并发隐患通知

(缘) 质检部。

④ 认真填写工程质量检查记录，把检查发现的质量问题及时反馈给有关人员。

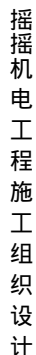
第四节 项目物资管理措施

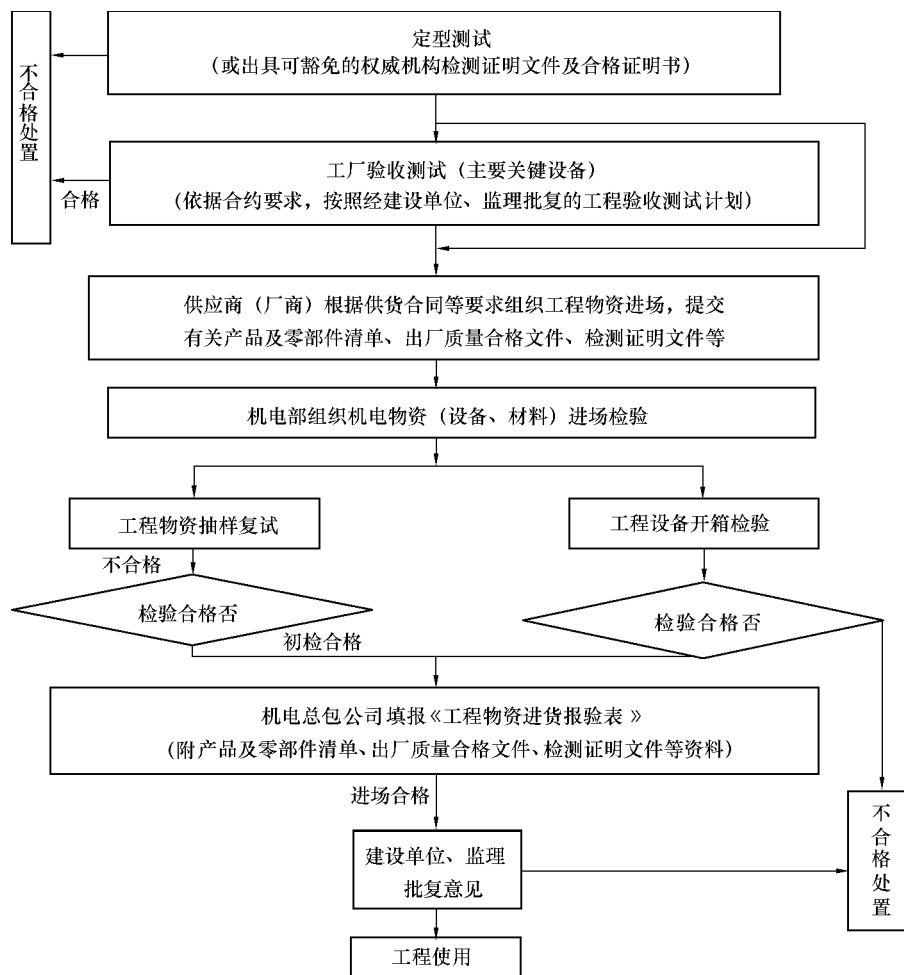
机电工程设备及材料的选用直接关系到建筑功能的实现、工程质量和资金的使用效率。严格按照招标文件及合约的各项规定及技术要求进行设备材料采购，采取以下几种方式进行：

(圆) 乙签甲定(后期): 施工单位组织设备的招标, 确定中标人及中标价, 经建设单位和监理工程师书面批准后, 由施工单位在保证人提供各项规范的保证担保基础上与之签订合同。

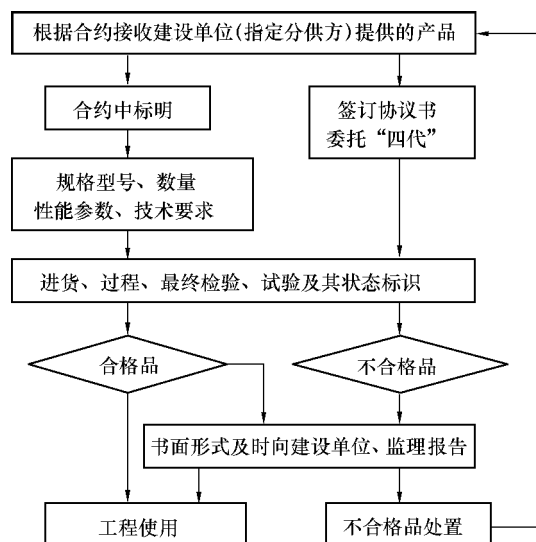
(源) 甲供甲签：建设单位和监理工程师组织设备的招标，确定中标人及中标价，由建设单位在保证人提供各项规范的保证担保基础上与之签订合同。总之，无论采用何种采购方式，均应保证产品有优良的品质，合理的价格，及时的供应和完善的售后服务。作为承包商应及时与建设单位划分出明确的供应范围，并协同监理工程师对所有的进场材料、设备进行检验和报验。

设备、材料采购审定流程示意如下。





设备、材料定型及进货测试检验程序如下。



建设单位指定分供方的配合与服务

凡建设单位参与和建设单位订货物资的规格、型号、参数、技术标准、价格与支付条件以及供货时间、运输方式、服务保证等见流程示意。

设备、材料的运输及保管

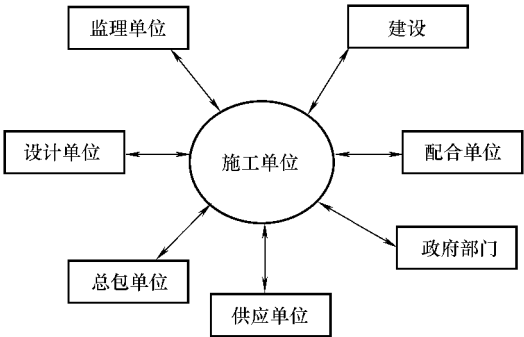
根据合约条款和工程总体进度要求制定机电工程进度计划，制定详细的机电工程设备、材料供货计划及运输计划，并提交建设单位、监理审批，作为（采购定货的）供货时间依据，确保设备及材料在适当的时间，准确按期并安全地运至现场。

在施工现场设置一个临时周转料场区，主要用于临时存放主材和设备等，由汽车运输卸车，清点验收后，按《仓库管理办法》对物资进行防护、标识、贮存、发放和回收等工作。有关设备及材料订货、运输、验收、保管及安装等，严格按该工程有关程序要求进行，并及时申报有关资料，参见下面示意图。对于建设单位提供的设备及材料同等对待。

第五节 机电工程专业施工协调与管理

一、施工总体协调

北辰大厦工程具有工程量大、施工周期短、专业多、工种多、交叉作业等特点。如何有效地对工程实施管理，如何加强施工过程中的管理与协调，对实现工程的质量、工期、安全目标影响很大，因此在现场设置一名协调经理，下设工程部、技术协调部负责现场施工中各方面的协调工作，建立科学、高效的管理和协调体系，并将“公正、统一、控制、协调、服务”这一原则贯彻于工程的施工过程中，项目协调管理协调工作示意如下图。



服从建设单位及监理的管理，切实做好机电工程施工工作，并做好与土建专业的施工配合及各专业间配合，协调统一、综合安排，确保施工质量和工程总体进度。

项目部的职责

(员) 服从建设单位及监理的管理，负责管理、统筹及协调所有机电设备系统的施工工作，负责各专业的技术管理和协调工作，负责与土建专业及其他施工单位进行联系协调，以使各机电设备系统有效和合理地按总体工程进度进行施工及圆满完成。

(圆) 负责各机电系统施工详图的深化设计工作，绘制出施工管线系统综合布置图、施工结点做法图和设备安装（机房）大样图及土建（预留、预埋）配合图等图纸，这些图纸经监理审批后供各机电专业作为施工协调和施工的依据。

(猿) 与该项目结构专业及其他承包单位协调和合作，提供所有需要的有关资料、设备和人员以确保于分工交界点上能与其他承包单位满意地配合，并确保其负责的工作是按正确的程序施工。在施工进行中的各个阶段，与结构专业及相关的承包单位讨论、协调和落实各分工交界点。

(源) 负责在有关工程施工前复核由结构专业及其他承包单位为配合该工程所提供的各项设施和配备是否配合且适用。

(缘) 负责对各机电（合格）分承包单位进行统筹管理，对其各项工作实施有效的部署、控制和监督，并应尽尽的责任和义务，使整体机电项目做到管理安排上协调统一、均衡部署。

二、机电工程各个系统之间的协调管理

机电工程各系统专业之间的协调，各系统在施工过程中重点应注意搞好以下几个环节：

(员) 隔热保温施工。

按施工作业分段、分系统，管道安装完后，及时进行水压试压，合格后交保温施工。

(圆) 设备安装与管道、电气的配合设备到货后，尽快就位，为管道配管和电气接线创造条件。

(猿) 设备试运转及系统调试的配合。

设备试运转应由电工先将设备单机试运转合格（如水泵、风机）后，再运转设备。系统调试事先编制调试方案，经监理批准后，由专职调试技术人员、安装相关专业、厂家组成的联合调试小组进行系统调试，并出具调试报告由建设单位、监理认定。

(源) 与智能建筑工程各个系统专业安装工程的协调。智能建筑各系统与机电安装工作等多系统、多专业交叉施工，技术相对复杂，接口界面较多。为此将专门成立智能建筑各系统安装协调小组，负责智能建筑各系统的安装协调。

(缘) 与智能建筑各系统配合。

员) 界面接口的确定。先与智能建筑各系统安装就设备材料供应界面、技术接口界面、设计界面及施工界面进行划分，使其规范化和标准化，作为工程施工前期的要求向其他专业、工程提出，并在相应设计和合同中予以明确。

圆) 施工前协调。机电安装工程一般先于弱电专业施工，因此在弱电进行施工前主动与弱电承包商沟通，并提交一份施工进度计划，同时对双方图纸交叉部分进行共同汇审，进而确立施工界面。

猿) 施工过程中的协调。在施工过程中按总进度计划和施工方案规定的程序，积极为弱电施工创造条件和提供便利，提供所需的预埋管、接地隐蔽记录以及预埋件和预留孔洞的施工记录，工程技术人员常驻现场，进行现场协调，对双方系统中交叉的地方相互沟通，避免重复施工，主动与弱电各子系统及其他专业系统（如暖通、电气、给排水等）接口协调，在工程实施过程中由于工艺变更引起技术界面、设备材料供应界面、设计与施

工界面的变更的协调。在施工中互相配合，遇到问题友好协商，顾全大局，达成意向协调一致，尽快执行。

源 施工后期协调。施工后期主要工作为调试配合与成品保护，对智能建筑各系统所需要的电源及时提供。在配合调试中，对各系统交叉施工中可能存在问题的地方及时整改。施工后期加强成品保护。



第一节 施工流水段划分原则

一、施工流水段的划分

(员) 根据土建工程编制的施工进度总计划，划分机电工程的流水段区域，先从建筑地下室开始施工，再根据地上部位 粤 月 悦座的结构施工情况同时展开机电设备安装施工。

(圆) 制订施工进度控制计划及配套计划，严格控制关键线路的关键工作，定期（每周）进行核对进度前锋线，及时调整，从而控制机电安装工程的施工进度计划，满足土建工程施工进度总计划的要求。

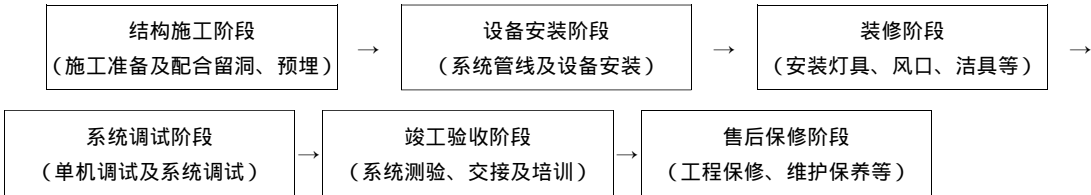
(猿) 该工程施工配合量大，设备预埋件多，必须配合土建主体结构施工进行。由机电工程总承包项目部深化设计，配合专门技术人员进行预留预埋工作，以达到土建、机电之间的和谐，机电工程各个系统之间互创施工条件，保证施工总进度计划的实现。

(源) 抓好关键工序施工，以点带面，严格按施工流程及工序施工，严禁工序倒置，杜绝机电专业剔槽开洞现象的发生。

(缘) 在组织机电工程各系统专业施工的同时，集中力量保证重点部分，各专业工种搞好协调配合，确保安装进度。

二、机电工程的施工部署

机电设备安装工程的施工部署需要根据合约要求，并配合土建的施工部位来制定。按照建筑工程施工的不同阶段，机电设备安装可顺序分为以下几个阶段：



机电工程各系统专业依据施工流水段划分的原则，结合土建（结构）及装修的进度总体情况安排，组织好各施工流水段从施工工序到细部做法的策划与实施。

制定相应配套计划，包括施工进度控制计划、劳动力计划、施工机具及检测设备计

划、设备材料的供货计划、施工用水用电量计划等，并在实施过程中进行细化，根据总体计划制订阶段计划和月计划，由阶段和月计划制订周计划，再由周计划制订日计划，以保证总体计划的落实。

在周密部署、均衡安排施工的基础上，配合土建专业做好预留、预埋工作，服从建设单位对工程整体安排及各项意见，负责并确立机电各专业的配合施工关系，划定其工作界面，创造良好的施工协作氛围，保证机电工程总体计划及各项目目标的实现。由机电工程总承包项目部进行机电工程各个系统施工图的深化设计，绘制机电工程各个系统施工管线综合布置图、施工结点做法图和设备安装（机房）大样图等图纸，并由建设单位、监理单位和设计单位签认，为日后各专业的施工及相互配合创造有利条件，确保机电工程施工均衡、有序地进行。

第二节 施工进度计划

一、施工进度总体安排

机电工程在总承包进度控制目标的基础上，编制机电设备安装工程施工进度计划，通过分析、合理组织劳动力、调动公司资源，投入充足的、先进的施工机械设备，确保工期目标的实现。机电工程具备开工条件后，各施工作业面全面展开，计划 2023 年 12 月 31 日工程竣工交付使用。

二、施工进度控制点的设置

施工进度控制点编制依据

（1）建设单位招标文件的要求。

（2）对现场情况的勘察。

（3）现有人员、机具等的资源配置情况。

（4）对总承包进度计划的了解；北辰大厦工程土建主体结构工程，计划封顶时间为 2023 年 12 月 31 日。

施工进度控制点的设置

（1）进度控制点编制依据。

（2）建设单位招标文件的要求；

（3）对现场情况的勘察；

（4）现有人员、机具等资源配置情况；

（5）对总承包进度计划的了解：北辰大厦工程土建主体结构工程计划封顶时间为 2023 年 12 月 31 日。

（6）机电设备安装工程进度控制点的设置。接到中标通知书后，在工程总承包项目经理部的统一安排下，工程管理人员及部分工人进驻现场，确保在工程开工之前完成各项施工准备，临时办公设施、工人食宿、临时水电、加工场地、材料堆场、道路、通信及开工后所需的前期施工材料机具、图纸会审等工作。为确保工程进度，该工程拟定如下工程控制点。

（1）前期准备阶段。2023 年 12 月 31 日前，配合总承包管理部完成临时设施、开工后所需的施工材料、机具、设备、通信等工作，机电工程具备进场开工条件。

（2）机电工程安装阶段。

2023 年 12 月 31 日：机电工程各个系统管线设备预留预埋工作全面展开。

2024 年 1 月 31 日：主体结构地上 10 层机电工程各个系统设备安装全面展开。

2024 年 12 月 31 日：地下室机电工程各个系统设备就位。

2025年 11月 15日：地上一、二、三层裙房机电工程各个系统设备安装完毕。
2025年 12月 15日：机电工程各个系统设备安装全部完毕。
机电工程各个系统进度计划见表 3.2.1

摇摇表 3.2.1 北辰大厦机电安装、调试施工进度计划表

工程类别	项摇目摇内摇容	启摇始摇时摇间	终摇止摇时摇间
建筑给水排水及采暖工程	摇室内排水系统	2025年 10月 15日	2025年 11月 15日
	摇室内热水供应系统	2025年 11月 15日	2025年 12月 15日
	摇卫生器具安装	2025年 11月 15日	2025年 12月 15日
	摇室内采暖系统	2025年 12月 15日	2025年 12月 15日
	摇室外给水管网	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇室外排水管网	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇室外供热管网	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇建筑中水系统及游泳池系统	2025年 10月 15日	2025年 12月 15日
	摇供热锅炉及辅助设备安装	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
建筑电气工程	摇室外电源	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇变配电室	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇强、弱电系统管路敷设	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇成套设备安装	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇避雷及接地系统	2025年 10月 15日	2025年 11月 15日
智能建筑工程	摇通信网络系统	2025年 11月 15日	2025年 12月 15日
	摇信息网络系统	2025年 12月 15日	2025年 12月 15日
	摇建筑设备监控系统	2025年 12月 15日	2025年 12月 15日
	摇火灾自动报警及消防联动系统	2025年 12月 15日	2025年 12月 15日
	摇安全防范系统	2025年 11月 15日	2025年 12月 15日
	摇综合布线系统	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇智能化系统集成	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
建筑通风与空调工程	摇送排风系统	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇防排烟系统	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇除尘系统	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇空调风系统	2025年 10月 15日	2025年 10月 15日
	摇净化空调系统	2025年 10月 15日	2025年 12月 15日
	摇制冷设备系统	2025年 10月 15日	2025年 12月 15日
	摇空调水系统	2025年 10月 15日	2025年 12月 15日
电梯工程	摇普通客梯安装	2025年 12月 15日	2025年 12月 15日
	摇自动扶梯安装	2025年 12月 15日	2025年 12月 15日

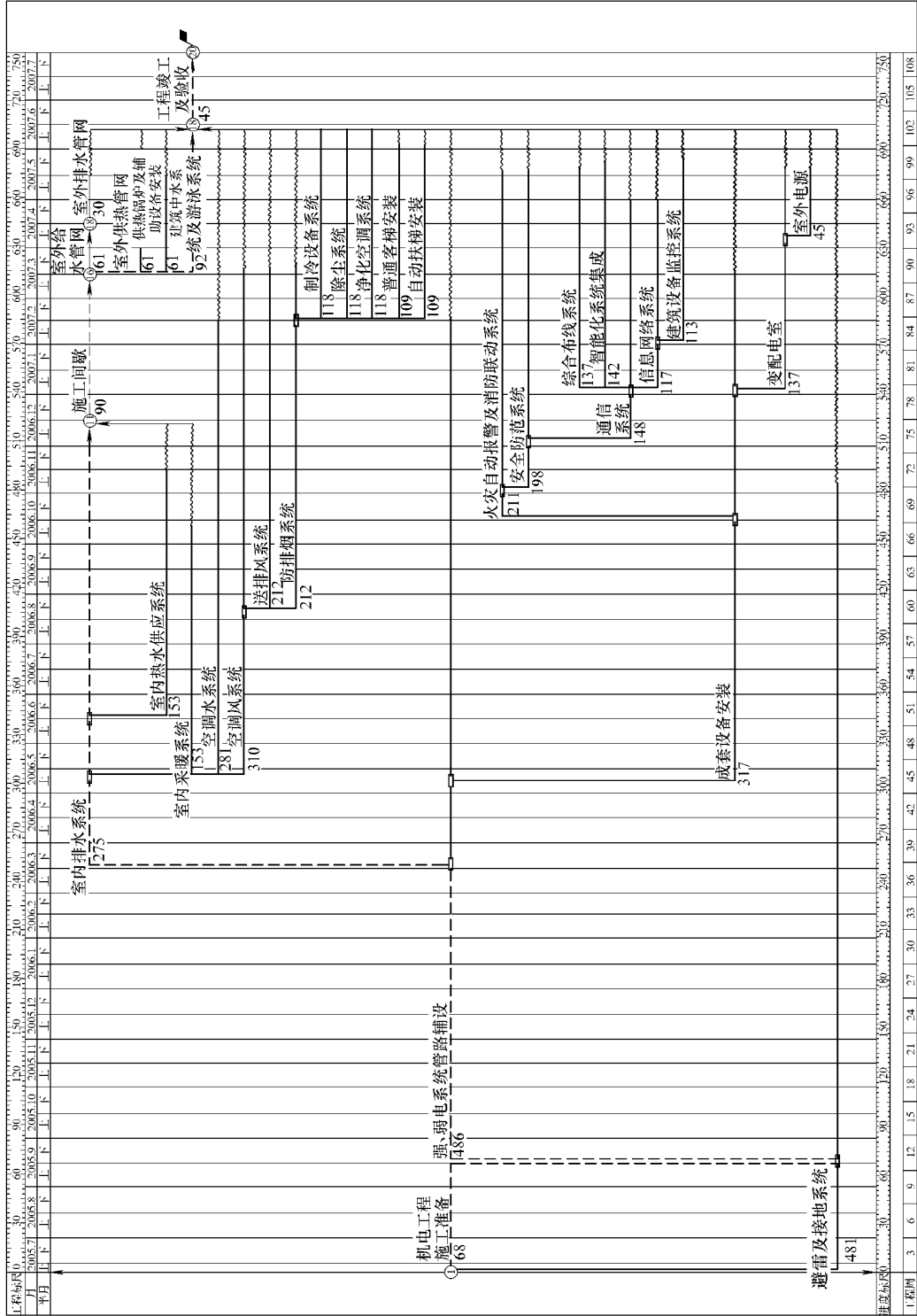


图 3-1 北辰大厦机电安装、调试施工进度计划网络图

猿) 机电工程调试阶段。

圆园园年 源月 员日：机电工程各个系统（子系统）调试、交验。

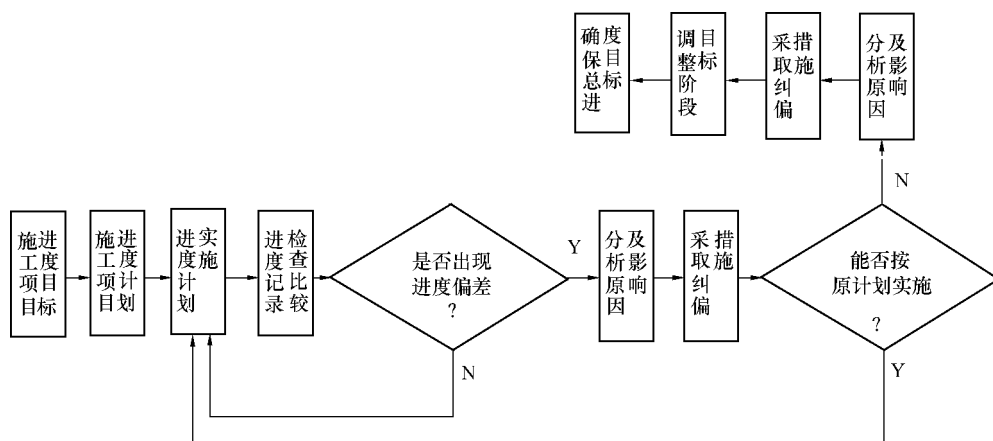
圆园园年 远月 圆日：机电工程各个系统（子系统）正常运转，竣工技术资料编制完毕。

圆园园年 远月 猿日：机电工程各个系统（子系统）机房、竖井、公共区域、房间保洁完毕，准备竣工验收。机电工程各专业施工进度计划见图 猿猿。

三、施工进度计划保证措施

为有效保证工程顺利进行和工期目标顺利实现，将在总承包管理下，由项目经理负责建立和推动工期保证管理体系，并通过科学有效的控制方法和资源协调，保证机电各项工作全面展开，优质高效地完成该工程。

(员) 总进度计划、分解进度计划的控制。根据各阶段控制目标按专业工种进行目标分解，按照总体进度目标，分解进度目标，建立进度控制检查制度，落实进度控制、检查调整方式方法。定期举行进度协调会议，对进度的各方面的因素进行分析和预测。建立以项目经理、项目专业工程师、施工班组为基础的多级计划执行体系，使施工计划的每个节点，每个线路，每个系统，层层有人管，事事有人问。通过计划落实、检查，使工程进度符合实际要求而不失控。进度计划控制循环示意如下。



(圆) 计划交底、实施落实。工程进度计划的实施是全体工作人员共同的目标，通过项目调度会和各级生产会进行目标交底，使管理层和作业层协调一致，将计划变成全体员工的自觉行动，充分发挥各级管理人员主观能动性和全体施工人员的积极性、创造性。

(猿) 年进度计划、季进度计划、月进度计划、周进度计划的控制。

员) 采取的施工进度计划。根据土建施工进度、材料和设备供应等情况，将机电安装工程总进度计划分解为年、季、月、周、日分步作业计划，实行年计划、季计划、月保证、周实施、日落实的计划管理体系。

圆) 三周滚动计划。该工程施工过程中存在着许多动态的因素，需不断地进行调整解决。因此将实行检查上周、实施本周、计划下周的三周滚动计划管理办法，本办法将计划的实施、检查、调度集于一体，使管理工作具体化、细量化，以建设单位、监理、总承包单位召开的工程协调会的工程进度布置为目标，项目内部协调会检查实施情况为依据，通过严密的分析讨论，制定下周的工作计划。同时进行严格的组织管理，以确保总计划的顺

利实现。

猿 日检查工作制。专业负责人是施工技术、进度、质量的主要责任人，每日必须进行现场检查，并将检查的结果以书面的形式报给项目工程技术部，项目工程技术部收集、汇总、分析后报给项目经理，使其及时了解施工动态，监督和督促各专业施工员及施工班组按计划完成工作，或者进行必要的调整。

源 周汇报工作制。配合三周滚动计划的实施，建立每周进度汇报分析制。汇报分析会由项目经理主持，项目副经理、项目技术负责人和各级主管人员参加，检查落实一周工作情况，并将检查分析的结果书面汇报给监理单位、建设单位、总承包单位备份并存档。若有因外部原因影响工程进度的，在汇报中提出建议及要求，在建设单位主持的协调会上提出解决。

缘 月度分析制度。项目部按月对总进度计划、专业进度计划进行分析、总结。并对进度的个别节点进行调整，在内部协调会上进行必要的生产要素调整。由项目经理主持、项目副经理、项目技术负责人及有关人员参加，并将分析调整的结果书面汇报建设单位、监理、总承包单位备份。

远 加强计划的科学性和严肃性。在计划确定后加强计划的科学性和严肃性是非常关键的，各级施工进度计划是完成该工程的基础工作，必须在日常工作中提到首位，以计划管理带动施工各要素管理。这就要求施工中各级管理人员必须有科学的态度、严谨的工作作风，做到当天的工作不过夜，本周的工作不过周，一环扣一环地完成每一节点计划，使工程向着纵深的方向发展。

(源) 确保开工时间。2022年 苑月 缘日进场搭建临时设施及各项施工准备工作，确保在 2022年 苑月 缘日顺利开工，措施如下：

员 现场项目管理机构的建立。2022年 苑月 缘日，项目部组织机构配置完成后，2022年 苑月 缘日组织机构人员进场，即可满足施工管理需要。

圆 图纸会审及施工技术文件准备。项目部进场后将立即与建设单位和设计、监理、总承包单位进行联系，尽快组织图纸会审，及时解决设计中的问题。同时，在图纸会审的基础上组织项目人员进行有关技术文件的准备。

(缘) 选择合理的施工方案。充分熟悉本工程的设计施工图、招标文件等技术文件，对拟定的施工组织设计、施工方案及方法到现场进行认真的分析、核实，制定更详细、有效的施工组织设计方案，确保按期完工。

(远) 节假日施工工期保证措施。节假日是指国家规定的休息日。在北辰大厦工程中，公司将着重做好以下几方面的工作：

员 按照国家有关规定解决节假日期间施工期间的工资待遇。

圆 项目竣工后，根据具体情况对项目部管理人员实行调休。

猿 为了确保工期，节假日项目部各级管理人员实行轮休制，以保证不因节假日影响工期。

(苑) 做好各种资源的供应。对于本工程，影响工程进度的主要施工资源因素是人力、工机具、材料和技术协调。其中人力包括技术管理人员和生产工人素质、技术资源、协调能力和工作状态；生产要素的优化配置就是按照优化组合的原则，安排生产要素在时间上和空间上的合理配置，使得人力、财力、物力等适应施工生产进度的需要。在数量上、比例上合理，在保证工程进度的前提下，实现最佳的经济效益。做好项目生产要素的优化配

置，一方面可以保证进度计划顺利实现，保证投资人的投资效益；另一方面可以使各生产要素得到充分的利用，降低成本。

司) 配置素质高、数量充足的劳动力资源。

根据工程施工进度要求，采取“协调配合，立体交叉，纵横施工”的劳动组织形式，确保每项计划的切实完成。在该工程中将实行管理和劳务两层分离的管理办法，建立双向选择机制，提供充足的劳动力作为项目的施工主体。

在项目劳动力的配置上，以“计划管理，定向输入，双向选择，统一调配，合理流动”为原则，以任务书管理为纽带来组织施工。

圆) 配置性能好、数量足的施工设备。根据施工进度要求及我们的工程施工经验，在施工现场配置先进的施工机械设备，既有利于保证施工进度，又能保证施工质量。

猿) 保证各种材料及时供应。加强施工材料计划管理与采购管理力度，确保按计划进度实施。各专业技术人员及时准确地提出材料设备需用计划，根据总体进度安排提出材料、设备的进场时间。并经常与材料采购部门保持联系，督促材料设备按计划进场。材料供应部门将制定材料供应保证措施，为材料供应提供制度、措施保障。对材料的供应应从开始询价至货到现场进行全过程跟踪，确保到货材料满足图纸设计及建设单位、监理的要求，避免安装后不必要的返工而拖延工期。

源) 保证足够的资金用于施工，专款专用，在出现资金不足时，运用公司本部资金投入工程中确保正常施工。

第三节 劳动力使用计划

机电工程总承包项目部将结合施工总进度计划及各阶段施工总体安排，由于工期紧、工作量大、专业分工细、技术含量高的特点，选择技术过硬的工人，根据现场分区域施工的具体情况及时调配至各区域。根据施工进度安排，采取“紧密配合，动态管理，合理穿插”的劳动力组织形式，在项目劳动力配置上，坚持“计划管理，定向输入，双向选择，统一调配，合理流动”的既定方针，以劳务承包合同和任务书管理为纽带，确保进场施工人员的积极性，最大限度地发挥其主观能动性，组织优质高速的施工，确保每项计划的完成。

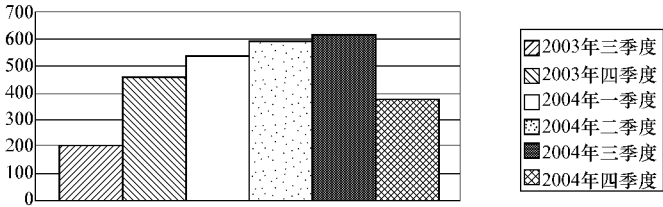
劳动力计划

为了合理配备劳动力，满足北辰大厦工程三个分区的施工进度要求，机电工程劳动力分为三个区域，配合土建施工。分区劳动力计划见表 猿圆，劳动力动态变化见图 猿圆

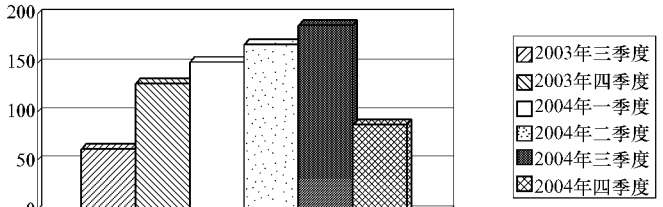
摇摇表 猿圆		北辰大厦工程劳动力计划表										人
分区	工种	通风工	管工	电工	焊工	起重工	保温工	调试工	暂设、看火工	架子工	合计	
一区	圆园圆缘年三季度	源圆	苑圆	猿缘	圆员	苑			圆原	员原	圆猿猿	
	圆园圆缘年四季度	员圆	员缘	员缘	猿缘	猿缘			源圆	苑	源缘	
	圆园圆远年一季度	员缘	员圆	员缘	源圆	猿缘	缘		源圆	苑	缘圆	
	圆园圆远年二季度	员缘	员圆	员缘	源圆	缘	愿原		缘	苑	缘缘	
	圆园圆远年三季度	苑圆	员圆	员圆	源圆	猿缘	愿原	猿缘	缘	员原	远猿	
	圆园圆远年四季度	猿缘	员圆	员缘	员原		圆员	猿缘	员苑	苑	猿源	

续表

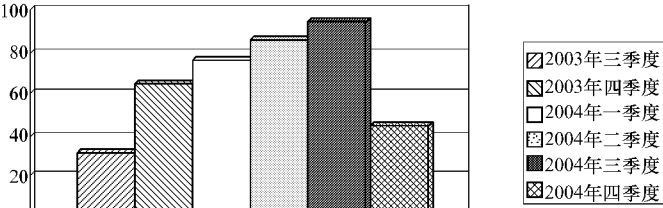
分区	工种	通风工	管工	电工	焊工	起重工	保温工	调试工	暂设、看火工	架子工	合计
二区	2003年三季度	猿	圆	猿	远	圆			苑	源	远
	2003年四季度	猿	猿	猿	猿	猿			猿	圆	猿
	2004年一季度	猿	源	猿	猿	猿	远		猿	圆	猿
	2004年二季度	猿	源	猿	猿	远	源		远	圆	猿
	2004年三季度	圆	源	缘	猿	猿	源	猿	远	源	猿
	2004年四季度	猿	圆	猿	源		远	猿	缘	圆	愿
三区	2003年三季度	远	猿	缘	猿	员			源	圆	猿
	2003年四季度	猿	猿	猿	缘	缘			远	员	远
	2004年一季度	猿	圆	猿	远	缘	愿		远	员	猿
	2004年二季度	猿	圆	猿	远	愿	猿		愿	员	愿
	2004年三季度	猿	圆	圆	远	缘	猿	缘	愿	圆	愿
	2004年四季度	缘	猿	猿	圆		猿	缘	猿	员	源



(a)



(b)



(c)

图 摇摇北辰大厦工程劳动力动态形象图
(葬 一区；(遭 二区；(糟 三区)

摇
机
电
工
程
施
工
组
织
设
计

续表			
项目编号	项摇目摇名摇称	计量单位	工程数量
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇组合式空气处理机组 悦猿猿猿猿猿; 员 安装; 圆 设备底部垫料	台	苑
猿猿猿猿猿猿猿源	摇组合式空气处理机组 悦猿猿猿猿猿; 员 安装; 圆 设备底部垫料	台	源
猿猿猿猿猿猿猿缘	摇新风乙二醇热回收机组 悦猿猿猿缘; 员 安装; 圆 设备底部垫料	台	员
猿猿猿猿猿猿猿远	摇新风乙二醇热回收机组 悦猿猿猿远; 员 安装; 圆 设备底部垫料	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿苑	摇新风乙二醇热回收机组 悦猿猿猿缘; 员 安装; 圆 设备底部垫料	台	员
猿猿猿猿猿猿猿愿	摇带热回收新风机组 悦猿猿猿缘; 员 安装; 圆 设备底部垫料	台	员愿
猿猿猿猿猿猿猿怨	摇带热回收新风机组 悦猿猿猿缘; 员 安装; 圆 设备底部垫料	台	员愿
猿猿猿猿猿猿猿园	摇带热回收新风机组 悦猿猿猿缘; 员 安装; 圆 设备底部垫料	台	员
猿猿猿猿猿猿猿员	摇转轮式回收机组 悦猿猿猿缘; 员 安装; 圆 设备底部垫料	台	员
猿猿猿猿猿猿猿圆	摇高静压风机盘管 匀云猿猿源; 员 安装; 圆 软管接头制作、安装; 猿 型钢刷二丹二调	台	员猿
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇高静压风机盘管 匀云猿猿远; 员 安装; 圆 软管接口制作、安装; 猿 型钢刷二丹二调	台	缘远
猿猿猿猿猿猿猿源	摇高静压风机盘管 匀云猿猿愿; 员 安装; 圆 软管接口制作、安装; 猿 型钢刷二丹二调	台	苑愿
猿猿猿猿猿猿猿缘	摇高静压风机盘管 匀云猿猿园; 员 安装; 圆 软管接口制作、安装; 猿 型钢刷二丹二调	台	圆猿
猿猿猿猿猿猿猿远	摇水平吊顶式空气处理机组 蕴猿猿猿缘; 员 安装; 圆 设备减震吊架安装	台	员猿
猿猿猿猿猿猿猿苑	摇水平吊顶式空气处理机组 蕴猿猿猿缘; 员 安装; 圆 设备减震吊架安装	台	远怨
猿猿猿猿猿猿猿愿	摇水平吊顶式空气处理机组 蕴猿猿猿缘; 员 安装; 圆 设备减震吊架安装	台	愿圆
猿猿猿猿猿猿猿怨	摇水平吊顶式空气处理机组 蕴猿猿猿缘; 员 安装; 圆 设备减震吊架安装	台	员
摇摇表 猿猿源 通风工程材料设备清单			
项目编号	项摇目摇名摇称	计量单位	工程数量
猿猿猿猿猿猿猿员	摇双速轴流风机 栽猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	台	员
猿猿猿猿猿猿猿圆	摇双速轴流风机 栽猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇双速轴流风机 栽猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	台	员
猿猿猿猿猿猿猿源	摇双速轴流风机 栽猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	台	员

续表			
项目编号	项摇目摇名摇称	计量单位	工程数量
猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇双速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	猿
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇双速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇双速轴流风机 悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦	台	猿
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇双速轴流风机 悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇双速轴流风机 悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇双速轴流风机 悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇风机箱 悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦	台	猿
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇风机箱 悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇风机箱 悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦悦	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	缘
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	猿
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	猿
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇离心式管道风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇单速轴流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	远
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇混流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇混流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇混流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	源
猿猿猿猿猿猿猿猿	摇混流风机 栽葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬葬	台	猿

摇摇机
电
工
程
施
工
组
织
设
计

猿

续表

项目编号	项摇摇目摇摇名摇摇称	计量单位	工程数量
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇屋摇摇顶摇摇轴摇摇流摇摇风摇摇机	台	远
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇屋摇摇顶摇摇轴摇摇流摇摇风摇摇机	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇屋摇摇顶摇摇轴摇摇流摇摇风摇摇机	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇屋摇摇顶摇摇轴摇摇流摇摇风摇摇机	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇屋摇摇顶摇摇轴摇摇流摇摇风摇摇机	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇屋摇摇顶摇摇轴摇摇流摇摇风摇摇机	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇轴摇摇流摇摇风摇摇机	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇轴摇摇流摇摇风摇摇机	台	员

摇摇表 猿猿猿 电气工程材料设备清单

项目编号	项摇摇目摇摇名摇摇称	计量单位	工程数量
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电（电摇摇源）屏（动摇摇力摇摇柜、四回路）	台	员怨
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电（电摇摇源）屏（动摇摇力摇摇柜、六回路）	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电（电摇摇源）屏（动摇摇力摇摇柜、九回路）	台	缘怨
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电（电摇摇源）屏（动摇摇力摇摇柜、十回路）	台	员愿
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电（电摇摇源）屏（动摇摇力摇摇柜、十五回路）	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电（电摇摇源）屏（照摇摇明摇摇柜、四回路）	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电（电摇摇源）屏（照摇摇明摇摇柜、九回路）	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电（电摇摇源）屏（照摇摇明摇摇柜、十二回路）	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电（电摇摇源）屏（互摇摇投摇摇柜、四回路）	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电（电摇摇源）屏（互摇摇投摇摇柜、九回路）	台	源圆
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电箱（明装、四回路）	台	缘
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电箱（明装、八回路）	台	员圆
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电箱（明装、十六回路）	台	圆苑
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电箱（明装、三十二回路）	台	圆原
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电箱（明装、互投、四回路）	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电箱（明装、互投、九回路）	台	圆
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电箱（暗装、九回路）	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电箱（暗装、十五回路）	台	员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇摇配摇摇电箱（插座箱）	台	员怨

续表			
项目编号	项摇目摇名摇称	计量单位	工程数量
猿园源猿猿猿猿猿	摇配电箱（二层 粤云粤粤粤设备代）	台	员
猿园源猿猿猿猿猿	摇配电箱（三层 月云粤粤粤设备代）	台	员
猿园源猿猿猿猿猿	摇配电箱（四层 月云粤粤粤设备代）	台	员
猿园源猿猿猿猿猿	摇低压封闭式插接母线槽（员圆缘粤粤）	皂	员圆猿圆
猿园源猿猿猿猿猿	摇低压封闭式插接母线槽（员圆猿粤粤）	皂	缘猿缘缘
猿园源猿猿猿猿猿	摇线槽（猿猿猿伊猿猿猿）	皂	猿猿猿
猿园源猿猿猿猿猿	摇线槽（猿猿猿伊猿猿猿）	皂	远猿猿猿苑
猿园源猿猿猿猿猿	摇线槽（猿猿猿伊猿猿猿）	皂	猿猿猿猿猿
猿园源猿猿猿猿猿	摇线槽（远猿猿伊猿猿猿）	皂	猿猿猿猿员
猿园源猿猿猿猿猿	摇线槽（愿猿猿伊猿猿猿）	皂	圆猿猿猿苑
猿园源猿猿猿猿猿	摇线槽（梯架 愿猿猿伊猿猿猿）	皂	猿猿猿猿员
猿园源猿猿猿猿猿	摇线槽（梯架 远猿猿伊猿猿猿）	皂	圆猿猿猿远
猿园源猿猿猿猿猿	摇线槽（梯架 猿猿猿伊猿猿猿）	皂	猿猿猿猿缘
猿园源猿猿猿猿猿	摇线槽（梯架 猿猿猿伊猿猿猿）	皂	愿猿猿圆
猿园源猿猿猿猿猿	摇线槽（梯架 圆猿猿伊猿猿猿）	皂	猿猿猿猿苑
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿猿垣圆伊缘猿）	皂	缘猿
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	员圆猿猿圆
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	员圆猿猿猿
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	员圆猿猿远
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	愿猿猿源
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	猿猿猿
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	猿猿猿猿远
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	猿猿猿
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	苑猿猿源
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	猿猿猿
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	苑猿猿源
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	猿猿猿
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	怨猿猿远
猿园源猿猿猿猿猿	摇电力电缆（在圆粤粤粤粤粤伊缘猿垣圆伊缘猿）	皂	缘猿猿怨

摇
机
电
工
程
施
工
组
织
设
计

猿

续表			
项目编号	项摇目摇名摇称	计量单位	工程数量
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇电力电缆 (在圆再允缘伊缘园)	皂	员愿猿苑
猿猿猿猿猿猿猿猿猿苑	摇电力电缆 (再允缘伊缘园伊缘)	皂	源愿愿
猿猿猿猿猿猿猿猿猿缘	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	员愿猿苑
猿猿猿猿猿猿猿猿猿员	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	圆缘猿苑
猿猿猿猿猿猿猿猿猿源	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	圆苑
猿猿猿猿猿猿猿猿猿圆	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	员愿猿苑
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	缘
猿猿猿猿猿猿猿猿猿园	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	员圆
猿猿猿猿猿猿猿猿猿源	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	员缘猿
猿猿猿猿猿猿猿猿猿缘	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	苑愿愿
猿猿猿猿猿猿猿猿猿员	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	圆怨
猿猿猿猿猿猿猿猿猿苑	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	苑员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿苑	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	愿猿
猿猿猿猿猿猿猿猿猿圆	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	苑
猿猿猿猿猿猿猿猿猿愿	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	员缘圆
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	员苑
猿猿猿猿猿猿猿猿猿远	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	员愿怨
猿猿猿猿猿猿猿猿猿缘	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	怨怨
猿猿猿猿猿猿猿猿猿苑	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	圆缘员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿愿	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	缘缘猿
猿猿猿猿猿猿猿猿猿怨	摇电力电缆 (晕允缘伊缘园伊缘伊缘)	皂	源缘员
猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿	摇电气配线 (在圆再允缘园)	皂	猿怨
猿猿猿猿猿猿猿猿猿源	摇电气配线 (在圆再允缘)	皂	员圆
猿猿猿猿猿猿猿猿猿缘	摇电气配线 (在圆再允缘)	皂	怨愿缘
猿猿猿猿猿猿猿猿猿远	摇电气配线 (在圆再允缘)	皂	源缘苑
猿猿猿猿猿猿猿猿猿苑	摇电气配线 (在圆再允缘)	皂	圆缘缘
猿猿猿猿猿猿猿猿猿怨	摇应急指示灯 员伊员伊员	套	员圆源
猿猿猿猿猿猿猿猿猿远	摇应急出口指示灯 员伊员伊员	套	员圆源
猿猿猿猿猿猿猿猿猿园	摇普通吸顶灯及其他灯具 (筒灯、吸顶灯)	套	源苑
猿猿猿猿猿猿猿猿猿苑	摇普通吸顶灯及其他灯具 (座灯头)	套	苑苑

续表			
项目编号	项摇目摇名摇称	计量单位	工程数量
猿园猿园猿园猿园	摇工厂灯（防水防尘灯）	套	猿苑
猿园猿园猿园猿园	摇普通吸顶灯及其他灯具	套	圆原
猿园猿园猿园猿园	摇荧光灯（员伊源宰 日光灯）	套	猿苑猿
猿园猿园猿园猿园	摇荧光灯（员伊源宰 日光灯）	套	远
猿园猿园猿园猿园	摇荧光灯（圆伊源宰 格栅荧光灯）	套	员苑怨
猿园猿园猿园猿园	摇荧光灯（猿伊源宰 格栅荧光灯）	套	员猿
猿园猿园猿园猿园	摇荧光灯（镜前荧光灯）	套	怨源
猿园猿园猿园猿园	摇荧光灯（控罩吊杆 圆伊源）	套	愿
猿园猿园猿园猿园	摇荧光灯（控罩吊杆 员伊源）	套	缘
猿园猿园猿园猿园	摇荧光灯（应急灯 圆伊源宰）	套	猿远
猿园猿园猿园猿园	摇小电器（单联开关）	套	员苑猿
猿园猿园猿园猿园	摇小电器（双联开关）	套	员源
猿园猿园猿园猿园	摇小电器（三联开关）	套	苑
猿园猿园猿园猿园	摇小电器（单联双控开关）	套	源愿
猿园猿园猿园猿园	摇小电器（双联双控开关）	个	猿远
猿园猿园猿园猿园	摇小电器（防水单联开关）	个	员猿
猿园猿园猿园猿园	摇小电器（防爆三联开关）	个	圆
猿园猿园猿园猿园	摇小电器（插座）	套	怨圆
猿园猿园猿园猿园	摇小电器（圆宰 卫生间插座）	个	圆源

智能工程材料设备清单				
名摇摇摇摇摇称	型号 规格	单位	数量	产地及生产厂
摇地面铜盒插座	国产 无弹起式	个	猿猿	国摇产
摇四孔 愿源墙面面板	国产 带防尘盖	个	源源	
摇单孔 愿源墙面面板	国产 带防尘盖	个	员源	
摇六类模块（红色）	粤悦悦悦愿愿	个	源怨	加拿大 阿噪
摇六类模块（黄色）	粤悦悦悦愿怨	个	源怨	
摇六类模块（白色）	粤悦悦悦愿缘	个	源怨	
摇六类电缆	圆源猿猿猿猿猿	箱	猿猿猿	
摇猿类 圆宰 对语音主干电缆	圆源猿猿愿愿	猿猿电轴	愿	
摇猿类 缘宰 对语音主干电缆	圆源猿猿苑苑	猿猿电轴	员猿	

续表				
名摇摇摇摇称	型号规格	单位	数量	产地及生产厂
摇语音跳线 月	粤	条	源	加拿大 阿
摇六类跳线 圆	粤	条	员	
摇六类跳线 缘	国产	条	苑	国产
摇圆口六类快捷配线架	粤	个	远	加拿大 阿
摇源口六类快捷配线架	粤	个	圆	
摇理线架	粤	个	猿	
摇缘对 月配线架	粤	个	愿	
摇圆对 月配线架	粤	个	员	
摇圆对 月防尘盖	粤	个	员	
摇圆对 月连接器（缘对一标）	粤	个	员	
摇白色标识塑料条	粤	个	愿	
摇标签	粤	张	员	
摇月戴安装背板	国产	个	猿	国产
摇远芯室内多模光纤万兆光缆	配	皂	员	加拿大 阿
摇员口机架式光纤安装架	粤	个	员	
摇条形光纤适配器（带 远个多模 杂耦合器）	粤	个	员	
摇条形光纤适配器（带 员个多模 杂耦合器）	粤	个	远	
摇空白条	粤	个	员	
摇万兆多模 杂双芯跳线（猿）	粤	条	远	
摇圆机柜	员标准	个	员	国产
摇圆机柜	圆标准	个	圆	
摇智能电动道闸	悦	个	员	深圳车安
摇数字车辆检测器	灾	个	员	
摇入口控制机	悦	个	员	
摇长距离读卡器	砸	个	员	
摇车位显示屏	悦	个	员	
摇智能电动道闸	悦	个	员	
摇数字车辆检测器	灾	个	员	
摇出口控制机	悦	个	员	
摇长距离读卡器	砸	个	员	
摇管理电脑	孕源	台	员	
摇打印机		台	员	
摇开关电源	故	个	员	

续表				
名摇摇摇摇称	型号 规格	单位	数量	产地及生产厂
摇通信转换器	粤找概概惠	个	圆	深圳车安
摇对讲主机	继云圆	个	员	
摇独立式读写器	悦粤宏员圆	个	员	
摇系统管理软件	悦粤宏圆园	套	员	
摇高清晰度摄像机	灾找圆概圆	个	圆	
摇自动光圈镜头	杂圆员圆圆	个	圆	
摇聚光灯	猿圆圆	个	圆	
摇摄像机安装单位柱	圆寸 伊概缘皂	个	圆	
摇室外支架和护罩	运圆概缘	个	圆	
摇图像处理卡	杂圆圆圆圆	个	圆	
摇图像处理软件	悦粤找概圆	套	员	
摇彩色半球摄像机	杂找圆概员孕	台	圆	三星
摇高速球型彩色摄像机	杂找圆概孕	台	圆	
摇彩色电梯摄像机	配概圆概	台	圆	粤概圆
摇硬盘录像机	匀员圆概圆概灾	台	圆	杂粤圆概云
摇硬盘录像机	匀员圆概圆概灾	台	圆	
摇显示器	员圆寸 纯平	台	源	三星
摇摄像机电源	圆概灾	个	圆源	国产
摇控制台	员概圆	台	圆	
摇概员主机	悦圆杂	个	圆	杂粤圆概云
摇视频线	杂圆灾概缘	噪皂	圆概	国产
摇电源线	圆灾圆伊概圆	噪皂	圆概	
摇线路放大器	员云概圆概	个	圆	四川九州
摇分配器	云圆圆概圆概	个	圆	
摇分支器	云圆圆概圆概	个	员源	
摇分支器	云圆圆概圆概	个	缘	
摇分支器	云圆圆概圆概	个	圆灾	
摇终端面板	配圆灾伊圆概	个	员概	
摇电缆	杂圆灾灾概圆概	皂	圆概	
摇电缆	杂圆灾灾概圆概	皂	猿圆	

续表				
名摇摇摇摇称	型号规格	单位	数量	产地及生产厂
摇分支器箱		个	圆	国产
摇视频会议主机	宝利通 灾灾灾灾灾灾灾灾	台	员	美国宝利通
摇投影机	猿猿再猿再猿再猿再 灾灾灾灾灾灾灾灾	台	员	日本 猿猿再
摇幕布	灾灾灾灾灾灾灾灾	个	员	国产
摇投影机吊架	投影机吊架	个	员	国产
摇会议主控机	月猿再悦灾灾灾灾 会议控制器	台	员	德国博士
摇主席机	月猿再悦灾灾灾灾 会议主席机	套	员	
摇代表席	月猿再悦灾灾灾灾 会议代表机	套	猿	
摇音箱	月猿再灾灾灾灾	对	圆	美国 灾灾灾
摇功放	罗宾 怨灾灾灾灾灾 伊灾	台	员	国产
摇均衡器	国产	台	员	
摇灾灾灾灾机	国产	台	员	
摇机柜		个	员	

第五节 机具使用进场计划

圆施工机械设备的供应

根据土建施工总进度计划的安排，结合各专业工程特点和实际情况，由各个专业工程师编制施工机具设备需用计划，满足整体施工需要和机械设备利用率的前提下，汇总编制施工机械设备总需用计划。按该计划进行配置，做好各专业间的协调工作。设备进场计划见表猿猿。

圆施工机械设备的管理

- (员) 由现场协调经理和相关部门，根据施工机具的配置计划合理安排进退场时间。以便项目部落实满足施工要求的机械设备和工具，按时进场，使用完毕后由协调部组织及时退场。
- (圆) 相关协调部门全面负责现场机械设备检查维护、保养和管理。
- (猿) 项目部下设设备管理员和机械维修班。设备管理员负责编制各类机械设备的安全操作规程，并做好各类设备的技术交底工作，确保设备的操作安全、使用正常。
- (源) 对每台进场设备建立设备台账，对设备落实专人进行保管，保管人员进行设备日常的安全检查和维护保养工作，定期对设备进行检查、盘点，掌握现场使用设备的完好情况，保证不因设备原因影响工程施工。
- (缘) 为避免用电荷载过于集中，造成用电分布不均衡，施工机械的布置尽量做到均匀。为加强对现场机具的管理，加工场地布置相对集中，用电负荷必须小于设计负荷。
- (远) 配备的机械操作人员技术水平必须与其担任的工作相适应，且应严格遵守持证操作的规定，做到定人定机定岗。

（苑）操作人员必须对机械设备进行日常保养，保养“十字操作法”的基本内容为：清洁、润滑、紧固、调整、防腐，保证设备性能正常。

（愿）每周对机械设备进行检查，发现问题及时处理。项目部对机械设备进行挂牌标况，确保机械设备完好。

摇摇表 猿苑 施工机械设备进场计划

名摇摇称	型摇摇号	单摇摇位	数摇摇量
卡车	东风 员园	辆	员
汽车吊	愿城	辆	员
卷扬机	角缘城	台	圆
道木	园皂	根	远园
高压钢滚筒	员~ 园皂	根	猿园
钢丝绳	各类	皂	猿园
手电两用试压泵	园缘园	台	源
电动试压泵	源缘园缘园缘园	台	源
电动套丝机	圆缘源	台	源
电动套丝机	圆缘缘缘缘缘缘	台	圆
氩弧焊机	缘缘缘园	台	圆
联合冲剪机	圆缘缘园	台	圆
联合角式咬口机	再缘缘园	台	远
按扣式咬口机	再缘缘园	台	圆
插接式咬口机	再缘缘园	台	员
台钻	在缘缘缘	台	源
空压机	宰员缘缘缘缘	台	圆
千斤顶	猿~ 缘城	只	愿
交流电焊机	月缘缘园	台	远
砂轮切割机	员缘缘园	台	源园
角向磨光机	员园	台	圆园
电钻	员缘皂	台	源缘
对讲机		对	愿

摇摇险验、测量仪器设备的供应

工程技术协调部根据施工进度总体计划安排，结合该工程的特点、施工规范、质量评定标准和各专业的工艺施工要求，编制测量仪器及调试设备配置计划。对于该工程，配备专用的高精度测量仪器、焊缝检验、电气仪表调校方面的先进仪器设备。检验、试验、测量仪器设备的配置情况详见表 猿愿

摇摇表 猿愿 检验、测量仪器设备供应计划

仪器仪表名称	规格型号	单摇位	数摇量
摇交流钳式电流表	摇园~ 员园缘缘缘缘缘缘级	个	远
摇游标卡尺	摇圆皂皂、圆缘皂皂	只	缘
摇精密数字式压力表	摇再缘缘缘 摇员园缘缘缘缘缘	套	圆
摇交直流电压表	摇缘缘缘	台	圆

续表			
仪器仪表名称	规格型号	单摇位	数摇量
摇数字电秒表	摇阅源忽	台	圆
摇交直流电流表	摇阅源聘	台	圆
摇多功能校准仪	摇杂月忽愿	台	圆
摇接地电阻测试仪	摇在拙园忽	台	猿
摇兆欧表	摇在拙园忽忽	台	圆
摇继电器保护测试仪	摇在拙园	台	圆
摇计算数字万用表	摇苑忽忽忽忽忽忽忽	只	圆
摇水平尺	摇缘忽忽忽忽忽忽忽	只	圆原
摇千分尺	摇园忽忽忽忽忽	套	圆
摇压力表	摇忽忽忽忽忽	只	圆忽
摇宽度角尺	摇缘忽忽忽忽忽忽忽,圆级	只	圆员
摇转速表	摇园忽忽忽忽忽忽忽	只	圆
摇数字式声级计	摇杂忽	只	源
摇塞尺	摇园忽忽忽忽忽忽忽	只	怨
摇数字式手挂风速温度计	摇运拙园忽	只	源
摇指针式指标仪表	摇阅曾曾忽忽忽	只	源
摇经纬仪	摇园忽忽猿忽忽	台	圆
摇水准仪	摇晕圆	台	圆
摇焊缝检验尺	摇园忽忽忽忽	把	员圆
摇拉力器	摇园忽忽忽忽	台	员
摇频谱分析仪	摇匀忽忽忽忽(美国)	台	员
摇线缆测试仪	摇匀忽忽忽忽忽(美国)	台	员
摇扫频信号发生器	摇匀忽忽忽忽(美国)	台	员
摇视频信号发生器	摇员忽忽(美国)	台	员
摇视频测试仪	摇灾忽忽忽(美国)	台	员
摇噪声仪	摇愿忽忽(美国)	台	员
摇衰减仪	摇阅忽忽(美国)	台	员
摇多路信号发生器	摇粤忽忽忽忽(美国)	台	员
摇光功率计	摇愿忽忽(美国)	台	员
摇光衰减器	摇愿忽忽(美国)	台	员
摇数字万用表	摇云拙忽忽忽(美国)	台	员
摇静电放电模拟仪	摇耘再耘云云云云忽忽忽(美国)	台	员
摇自耦调压变压器	摇耘忽忽忽忽(中国)	台	员
摇自动泄露绝缘测试仪	摇附忽忽忽忽(中国)	台	员
摇自动绝缘耐压测试仪	摇附忽忽忽忽(中国)	台	员

(猿) 施工现场及办公区用水量 猿

孕晕运
越园苑蕴
越园苑蕴

贼——每天工作班数，取贼越圆

(缘) 施工消防用水量 择 依据现场消防用水量定额，按火灾同时发生两次计算，按规范规定取 择 越 元 圆 毫 毫

择越_員 垣_猿 垣_源 越_愿 垣_阮 垣_缘 越_猿 垣_阮 藹_員
 择_猿 越_愿 垣_阮 藹_員

(苑) 管径计算。

蚩越[源伊弉冉]獯鬻[源伊弉冉]員圍越怨員皂

獾临时消防系统

每个室外消火栓的用水量按 10L/s 计算, 故共设置 5 个室外立式消火栓, 消火栓规格为 $\text{SS}100-1.6$ 型。室外消火栓给水管道沿道路埋设, 布置成环状, 采用焊接钢管。消防立管随结构上升, 每隔两层设一个 $\text{SS}100-1.6$ 的消火栓, 立管采用固定支架固定在板面上。

生产给水管根据需要由现场消防主管预留甩口，分别供给生产区、混凝土养护区、办公区、现场厕所、养护室等用水。施工现场各预留用水点的支管均不单设阀门井，只在楼层立管上设阀门控制。

续临时排水系统

施工期间需排除的水主要包括生活污水、生产污水和雨水三大类。针对不同的污水，分别采取如下措施：雨水没有污染，可直接通过排水沟排除。工程施工中产生的生产污水主要为含泥浆较多的废水，这些水除本身含用较多的泥砂外，没有其他污染，可在沉淀后

排除。

在排水沟与外部下水道连接处，再设一个大的沉淀池，用来排除废水中的泥砂沉淀池构造见图 猿猿 在食堂处设隔油池，用来除去食堂废水中的油水，保证排出水的水质符合要求，隔油池的做法见图 猿猿

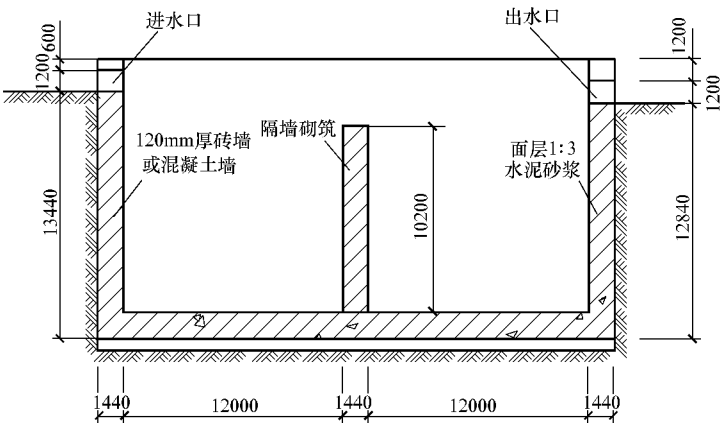


图 猿猿 沉淀池构造示意

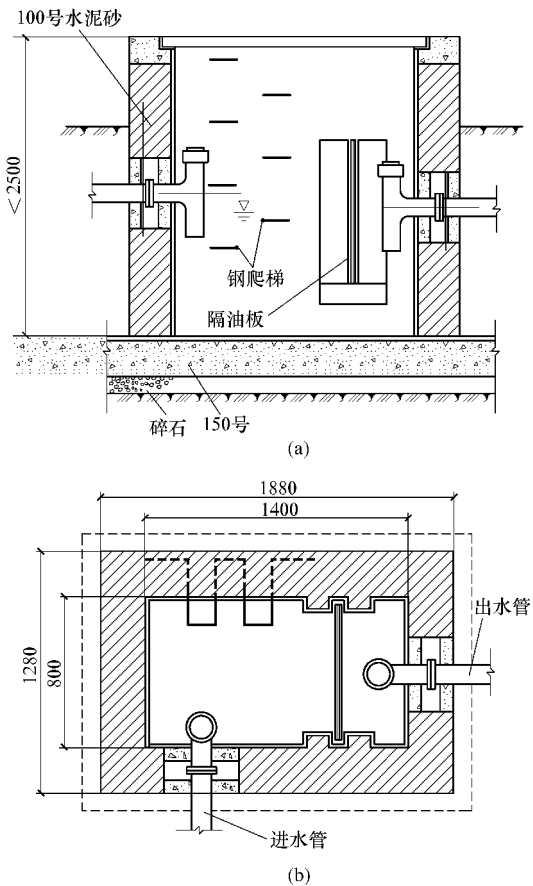


图 猿猿 隔油池做法
(a) 剖面图；(b) 俯视图

基础施工阶段，在基坑内设排水沟，统一排向市政污水管网。待回填完毕，场地硬化，统一安排现场排水，排水沟、污水管、污水井等排水系统的要素，排水沟、污水井每周清掏一次。排水系统采用普通混凝土管或缸瓦管。

临时用水系统的维护与管理

（员）施工时应注意保证消防管路畅通，消火栓箱内设施完备且箱前道路畅通，不阻塞或无堆放杂物。

（圆）施工用水及消防竖管、楼内排水管在上层楼板浇筑前应及时接高，并按每施工两层时接高两层进行。

（猿）现场平面应及时清扫，保证干净且无积水。

（源）地下室用水应严格管理制度，有渗漏水时应及时排出。

（缘）冬季施工临水管线必须采取有效的保温措施。

第七节 临时用电计划

一、负荷计算

在施工现场建设单位提供的变压器南边设置现场临时配电室，配电室内设置一级配电柜，由配电室引出支路至各个用电负荷见表 7-2。现场采用三相五线制供电。

表 7-2 主要施工机械负荷

机械设备名称	型 号	数 量	功 率
摇塔式起重机	QTZ125	1 台	125kW
摇塔式起重机	QTZ125	1 台	125kW
摇蛙式夯机	HW100	1 台	1.5kW
摇搅拌机	JW250	1 台	2.2kW
摇混凝土输送泵	HBT60	1 台	55kW
摇混凝土振捣棒	Z20	1 根	1.1kW
摇混凝土平板振捣器	—	1 台	0.5kW
摇混凝土布料杆	—	1 台	—
摇钢筋切断机	QJ40	1 台	3.0kW
摇钢筋弯曲机	WJ40	1 台	2.0kW
摇钢筋调直机	GT4/12	1 台	1.5kW
摇直螺纹套丝机	YJZ40	1 台	1.5kW
摇电焊机	BX1-500	1 台	21.3kVA
摇砂轮锯	—	1 台	3.0kW
摇电锯	—	1 台	1.5kW
摇电动平刨	—	1 台	1.5kW
摇电动手刨	—	1 台	0.5kW
摇电动手锯	—	1 台	0.5kW

临时用电工程施工组织设计

续表			
机械设备名称	型摇摇号	数摇摇量	功摇摇率
摇摇电摇摇压创	配月我圆粤	圆台	缘缘噪
摇摇悦气保护焊机	再缘缘圆	圆台	猿圆噪
摇摇碳弧气创	—	圆台	
摇摇焊条烘干机	缘圆益	圆台	缘噪
摇摇干燥箱	阅圆缘圆缘	圆台	缘噪
摇摇栓钉焊机	—	圆台	员缘噪
摇摇空气压缩机	宰圆苑苑	猿台	缘缘噪
摇摇水泵	载圆缘圆缘圆益	员缘台	
摇摇双笼电梯	杂圆缘圆粤	猿台	圆圆噪

施工现场大型机械设备负荷见表 猿愿, 用电量计算如下:

- (员) 混凝土汽车输送泵、塔吊: 苑圆噪。
- (圆) 搅拌机、双笼电梯: 员圆噪。
- (猿) 木工加工机械: 员圆噪。
- (源) 钢筋加工机械: 苑圆噪。
- (缘) 其他小型电动工具暂按 员圆噪 考虑, 以上共计 Σ 孕 越员圆噪。
- (远) 电焊机、对焊机, 考虑不均匀用电因素 Σ 孕 越员圆噪。
- (苑) 室内外照明 Σ 孕 越圆噪。

需用系数 运取 圆远, 运取 圆远, 运取 员, 电动机平均功率因数 精取 圆缘
施工总用电量为 孕

$$\text{孕越员圆噪伊(运}\Sigma\text{孕精垣运}\Sigma\text{孕垣运}\Sigma\text{孕)}$$
$$\text{越员圆噪伊(圆远伊员圆噪垣圆远伊员圆噪垣圆远伊员圆噪垣圆远伊员圆噪垣圆远伊员圆噪垣圆远伊员圆噪垣圆远伊员圆噪)}$$

现场至少需要 员圆噪 的电量, 建设单位提供了一台 员圆噪 · 粤和一台 缘圆噪 · 粤的电力变电器, 满足施工用电的需要。

二、施工现场临时用电布置

根据工程施工阶段及建设单位提供的电力变压器位置, 现场施工用电分为四个区域, 三个阶段。

(员) 第一阶段: 基础施工阶段主要采用放射式供电方式, 在基坑主要设备附近设置临时配电箱。

(圆) 第二阶段: 主体施工阶段主要采用放射式加树干式的供电方式, 经四个区域内的竖井随施工周期, 垂直引上。根据现场实际情况, 从每个区域内的设 粤级箱, 根据使用需要, 引出电源到 月级箱。月级箱按分包单位施工区域提供电源。各分包单位再按自己的施工需要, 从 月级箱引出电源到 悦级箱 (悦级箱由分包单位自己负责)。

(猿) 第三阶段: 主体内部装修阶段同上。

三、配电室布置

配电室由建设单位负责提供, 由施工单位负责管理。配电室应符合以下要求:

- (员) 成排配电柜两端与重复接地线及保护零线做电气连接。

(圆) 配电室自然通风良好，并采取防雨和防动物出入措施。

(猿) 配电柜采用单列布置，操作通道宽度应不小于 1.5m，配电柜后面的维护通道宽度应不小于 0.8m，侧面的维护通道宽度应不小于 0.5m，配电室室内净高应不低于 2.5m。

(源) 配电室的门向外开，并配锁。

(缘) 配电室内裸母线与地面垂直距离小于 2.5m 时，采用遮栏隔离，配电装置的上端距顶棚不小于 0.5m。

(远) 配电室要配置砂箱和绝缘灭火器。

(苑) 配电柜应设有功、无功电度表，并分路装设电流、电压表，计数电度表的电流互感器与电流表的互感器应分开，单独安装。

(愿) 配电屏应按要求装设短路、过负荷保护装置和漏电保护器。

(怨) 各回路应编号，并标明用途。

(员园) 配电屏或配电线路维修时，应悬挂停电标志牌，停、送电由专人负责。

四、配电箱、开关箱位置设置

设置原则

(员) 配电箱、开关箱应设在负荷相对集中的地方。

(圆) 配电系统设置总配电箱、分配电箱和开关箱，分级配电。

(猿) 动力配电箱与照明配电箱应分别设置。如设置于同一箱内，动力和照明应分开控制，且有明显区分标识。

(源) 开关箱应由末级分配电箱配电，分配电箱与开关箱的距离不应超过 30m，开关箱与其控制的固定式用电设备的水平距离不宜超过 3m。

(缘) 开关箱和配电箱均应装设在干燥通风及常温场所，不得装设在有严重损伤作用的蒸汽、液体等有害介质中，且不易受外来固体物撞击、强烈震动、液体浸溅及热源烘烤的场所，否则应做特殊防护处理。

配电箱、开关箱设置

根据以上设置原则，并结合该工程现场及实际情况，做以下布置：

(员) 总配电箱在变压器附近就近设置。总箱由变配电室低压柜供电，向用电负荷较为集中处配电，同时向钢筋加工场地、塔吊和安装场地配电。随土建主体的施工室内用电，由总配电柜用五芯电缆沿楼内管道或竖井，由地下室敷设至楼顶层，每层均设开关箱。

(圆) 考虑到办公区域相对集中在工地南侧，因此办公区域照明也设置单独回路由总配电箱供电，以确保办公区域用电。

(猿) 分配电箱及开关箱的位置。各开关箱均设在用电设备附近 (3m 以内)，以便于控制。

(源) 除特殊要求的大型配电箱外，小型配电箱统一购买安监推荐产品。其进出线孔均设在箱底，并加护套，箱体方正、牢固、防尘、防晒、严密，并安装锁。

(缘) 配电箱的安装必须牢固，并在每处均做可靠的重复接地和保护接零。

(远) 特殊大型配电箱制作要规范，铁板厚度不小于 1.5mm，用弯边机加工，尺寸符合要求，边线平行，对角线相等，不超过误差的允许范围，并要喷漆，要有防触电标志，箱内配备电压表和电流表。

五、接地设计

(员) 在本施工现场，采用 栽葬 接零保护系统，所有设备的金属外壳必须与专用保护零线连接，专用保护零线由配电室的零线端子引出。保护零线的统一标志为绿 葬 双色线，在任何情况下不允许使用黄 葬 双色线做负荷线。

(圆) 重复接地不少于三处，重复接地点选在总配电箱、电路末端、塔吊轨道等处。

(猿) 如做人工接地体，应垂直设置，接地体采用 砸 钢管，蕴长度 圆缘 间距 缘，不少于 圆根。

(源) 接地体连线采用 源 原镀锌扁钢，长度不少于 员。

(缘) 扁钢搭接焊时，搭接长度不小于 愿。

(远) 接地连线距地面 原。

(苑) 实际操作时，可以按实测值与规范数值比较增减接地装置。

(愿) 接地线及其连接处如位于与潮湿和腐蚀介质场所，涂刷防潮防腐油漆。

(怨) 接地线与接地设备的连接可用焊接或螺栓连接，用螺栓连接时应设防松螺帽或加防松垫片。

六、防雷设计

施工现场防雷装置的设置应符合以下规定：

(员) 施工现场内的高大建筑机械若在其邻近设施防雷保护范围以外，应按要求采取防直击雷措施。

(圆) 防雷冲击接地电阻值应不大于 猿。若做防雷接地机械的金属基座作为施工用电工程的一处重复接地点，且该处重复接地工频电阻值不大于 员，则该接地体可同时兼作为防雷接地体。

(猿) 在施工用电工程低压配电室的架空进出线处，应将架线绝缘子铁脚与配电室接地装置做电气连接，作为防雷接地。

七、安全用电技术措施

葬 接地与接零

(员) 保护零线应由工作接地线或配电室的零线或第一级漏电保护器电源侧的零线引出。

(圆) 保护零线应与工作零线分开单独敷设，不作他用，保护零线 葬 必须采用黄 葬 双色线。

(猿) 保护零线必须在总配电室配电线路中间和末端至少三处做重复接地，重复接地应与保护零线相连接。

(源) 保护零线的截面应不小于工作零线的截面，同时必须满足机械强度的要求，其中，架空敷设间距大于 员 时，采用绝缘铜线截面不小于 员，采用绝缘铝线截面不小于 员；与电气设备相连接的保护零线为截面不小于 圆缘 的绝缘多股铜线。

(缘) 电气设备的正常情况下不带电的金属外壳、框架、部件、管道、轨道、金属操作台以及靠近带电部分的金属围栏、金属门等均应做保护接零。

(远) 供电电力变压器中性点的直接工作接地电阻值和保护零线重复接地电阻值应符合“防雷设计”部分的要求。

葬 配置漏电保护器

(员) 施工现场的配电箱（配电室）和开关箱至少配置两级漏电保护器。

(圆) 漏电保护器应选用电流动作型，一般场合漏电保护器的额定漏电动作电流应不大于 30mA，额定漏电动作时间应不大于 0.1s；潮湿和有腐蚀介质场所的漏电保护器，其额定漏电动作电流应不大于 15mA，额定漏电动作时间应不大于 0.1s；额定漏电动作电流和额定漏电动作时间乘积的极限值为（不大于）30mA·s。

(猿) 漏电保护器的使用接线应与基本保护系统相适应、相配合，在任何情况下，漏电保护器（其剩余电流互感器）只能通过工作线，而不能通过保护线。

(源) 开关箱实行“一机一闸，一漏一箱”制。

摇摇配电系统

配电系统除应符合“配电装置设计”部分的要求外，还应达到以下要求：

(员) 开关电器及电气装置必须完好无损。

(圆) 开关电器及电气装置必须装设端正、牢固，不得拖地放置。

(猿) 带电导线与导线之间的接头必须绝缘包扎。

(源) 带电导线绝缘良好。

(缘) 带电导线上严禁搭、挂、压其他物件。

(远) 电气装置的电源进线端必须做固定连接。

(苑) 配电箱与开关相应作名称、用途、分路标记。

(愿) 配电箱、开关箱应配锁并由专人负责。

(怨) 电气装置内部及其周围邻近区域不得有杂物、灌木和杂草等。

(员园) 电气装置应定期检修。

摇摇线路敷设

(员) 线路走向按以下原则：变压器室→总配电箱→分配电箱→开关箱→用电设备。

(圆) 敷设方式。根据施工现场情况，为确保安全，由配电室至开关箱段电缆的敷设方式尽量采用埋地敷设，防止因机械等的损伤。沿墙部分可架空明敷。电缆埋地敷设时，埋地深度不小于 0.7m，并应在电缆上、下各铺设厚度不小于 30mm 的细砂，再覆盖砖等硬质保护层。电缆在穿过建筑物、构筑物、道路、易受机械损伤的场所及引出地面，应加设防护套管。随建筑主体逐步增高，沿管道井或竖井敷设一条五芯电缆，以备各层用电。

摇摇照明

(员) 在基坑内作业、夜间施工或自然采光差的场所、作业厂房、料具堆放场、道路、仓库、办公室、食堂、宿舍等设置一般照明、局部照明或混合照明。

(圆) 根据使用场所的环境条件选择相应的照明器，如开启式、防水型、防震或耐酸碱型。

(猿) 行灯电压不得超过 36V，隧道、人防工程、高温、导电灰尘或灯具离地面高度低于 2.5m 等场所照明电压不大于 24V，潮湿及易触及带电体场所照明电压不大于 24V，特别潮湿的场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内照明电压不大于 12V。

(源) 根据需要设置警卫照明、红色信号照明和事故照明，其电源应设在施工现场电源总开关的前侧，并配备应急电源。

八、安全用电组织措施

(员) 建立临时用电施工组织设计和安全用电技术措施的编制、审批制度，并建立相应的技术档案。

(圆) 建立技术交底制度。向专业电工、各类用电人员介绍临时用电施工组织设计和

安全用电技术措施的总体意图、技术内容和注意事项，交底人和被交底人应在技术交底文字材料上签字，载明交底日期。

（獐）建立安全检测制度。从临时用电工程竣工开始，定期对临时用电工程进行检测。主要内容是：接地电阻值，电气设备绝缘电阻值，漏电保护器动作参数等，以观察临时用电工程是否安全可靠，并做好检测记录。

（源）建立电气维修制度。加强日常和定期维修工作，及时发现并消除安全隐患，并建立维修工作记录，记载维修时间、地点、设备、内容、技术措施、处理结果、维修人员及验收人员等。

（缘）建立工程拆除制度。建筑工程竣工后，临时用电工程的拆除应有统一的组织和指挥，并应该规定拆除时间、人员、程序、方法、注意事项和防护措施等。

（远）建立安全检查和评估制度。施工管理部门和企业要按照《建筑施工安全检查评分标准》定期对现场用电安全情况进行检查评估。

（苑）建立安全用电责任制，对临时用电工程各部位的操作、监护、维修分片、分块、分机落实到个人。

（愿）建立安全教育和培训制度，定期对专业电工和各类用电人员进行用电安全培训和教育，经过考核合格者持证上岗，禁止无证上岗或随意串岗。

九、电气防火技术措施

（员）合理配置、整定、更换各种保护电器，对电路和设备的过载、短路故障进行可靠的保护。

（圆）在电气装置和线路周围不堆放易燃、易爆和强腐蚀介质，不使用火源。

（猿）在电气装置相对集中的场所，如变电所、配电室、发电机室等配置绝缘灭火器材等，并禁止烟火。

（源）加强电气设备相间和相—地间绝缘，防止闪烁。

（缘）合理设置防雷装置。

（远）在预留洞、孔或管道井口附近施焊时，有防止火花顺预留孔管道井溅下的措施。

（苑）定期组织工人进行安全用电教育，组织工人学习《施工现场临时用电安全技术规范》和《建筑安装工人安全技术操作规程》等规范、规程。



▶▶ 建筑工程施工组织设计编制与案例精选

机电工程施工组织设计

第四章

给水排水工程

第一节 施 工 准 备

一、施工技术准备

配备现场管理经验丰富的水暖专业技术负责人和专业的施工队伍。在项目部各职能部门的配合下，齐心协力优质高效完成给排水专业的全部安装工作，并配合各机电分包使其顺利优质的完成机电安装工程。

二、图纸准备

进入施工现场，组织专业技术人员进行仔细的图纸审核，发现问题及时记录汇总，并与设计单位、建设单位、监理单位共同进行图纸的交底工作。收集、熟悉设备施工规范、验收规范、操作规程及政府部门的有关规范性的文件。由总工程师组织各专业的综合设计图纸交底，由专业工程师向施工工长进行详细的施工交底，事先对该工程水暖专业的难点、关键性工序、复杂综合部位以及新工艺进行答疑，为安装工作打基础。

三、绘制施工大样图

根据施工图和变更洽商要求，对与其他专业综合交叉的特殊部位绘制施工大样图，标注清晰。制定对施工既有利又达到安装后美观使用的施工细节方案。与设计、监理公司及及时联系，施工前将问题解决。

第二节 管 道 预 留 预 埋

一、结构预留、预埋注意事项

(员) 从施工准备工作开始时进驻现场，抓好洞口、套管和管道预留预埋工作。

(圆) 结构施工前，工程师掌握主体结构尺寸要求，了解土建专业情况。在此基础上，所有相关专业一起核对安装部位的空间布置是否合理，核对图纸设计预留、预埋位置和尺寸是否满足施工要求，防止因专业之间交叉布置不合理而使原设计预留预埋工作报废。

(猿) 对于消火栓箱、卫生洁具等预留设备吊装及安装预留孔洞时必须依据该产品安装说明书及样本，核对设计尺寸是否与产品安装说明书的技术数据一致。

(源) 预留预埋时必须了解安装时应达到的较为准确的空间位置，要选择正确的计量

基准面，合格可靠的计量器具，科学的计量手段，由相应的操作人员实施，完善及时的验收复核制度，如隐蔽前验收、隐蔽时监督、隐蔽后及时复核等，并根据情况及时采取纠正口、套管缝隙必须用相应材料堵塞或成品保护措施。考虑防水、隔音、防火等要求，及穿墙、穿楼板洞，在各专业验收时应当作为一个专项引起高度重视。

二、具体操作工艺

(员) 预留孔洞木盒：墙体上采用预留孔洞。楼板预留洞套管：根据楼板预留洞情况，按图纸及技术交底加工制作出一定量的可提式钢套管，供周转使用。

(圆) 定位：先熟悉图纸，了解各种管道走向，介质流向。混凝土墙、结构梁上预留孔洞定位应根据管路标高、坡度方向、坡度大小，建筑标高与结构标高的差值，确定孔洞对应的结构标高，再按结构缘线及管路的平面定位确定孔洞的准确位置。混凝土楼板上预留孔洞定位则根据管道平面定位（以设计图纸、施工及验收规范、产品样本为准）确定。

(猿) 楼板预留（可提式钢套管）：

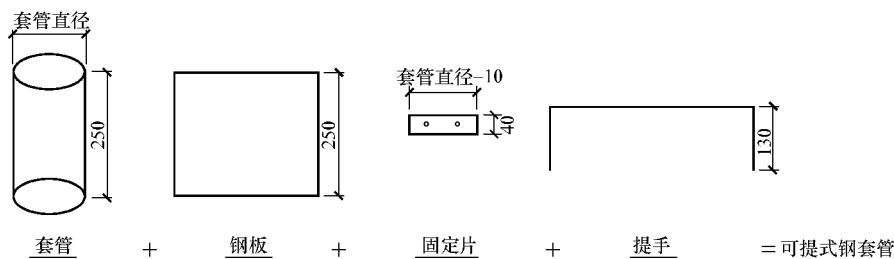


图 源圆 可提式钢套管制作图

制做方法：先按图 源圆尺寸预制好钢套管、固定片和提手，再将它们焊接在一起，制作成一个可提式钢套管，可提式钢套管材料选择见表 源圆。特制可提式钢套管的制作：并排两根或两根以上立管应采用特制可提式钢套管留洞。其制作方法与一般可提式钢套管基本相同，实质是把一般可提式钢套管横向加长。具体制作过程是：先将钢套管沿轴线一分为二，变成两瓣钢套管；再用两块 源圆厚钢板将两瓣钢管焊接在一起；最后焊固定片和提手。可提式钢套管制作见图 源圆，特殊可提式钢套管制作见图 源圆。

摇摇表 源圆			可提式钢套管材料选择		
材料名称	规格格（皂皂）	备摇摇注	材料名称	规格格（皂皂）	备摇摇注
钢管	阅圆伊源圆 员圆 圆圆	循环使用	木螺丝	φ源伊源	使用圆-猿次
扁铁	源圆伊源圆（宽伊厚）	循环使用	竹胶板	源圆皂厚	使用废材料

第一步，待土建开始支模时，给套管外侧刷脱模剂。

第二步，待土建支模完成但板筋还未开始绑扎时，用大红漆在模板上标识预留套管的平面位置，并用电钻在相应位置上轻轻打两个小孔，不要打穿，确保能上木螺丝即可。

第三步，在土建绑扎板筋前，用木螺丝将套管上固定片与模板固定在一起，并用源圆厚竹胶板封口，木楔子固定封口。

第四步，待土建打完混凝土，混凝土的强度达到可以上人时，即土建专业开始拉毛时，拔出套管。

第五步，将套管清理干净，准备再次使用。

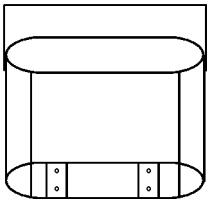


图 源圆摇特殊可提式套管制作图

几点说明：① 阅缘缘~ 阅缘缘管道采用 阅缘缘可提式钢套管；② 阅缘缘~ 阅缘缘管道采用 阅缘缘可提式钢套管；③ 阅缘缘~ 阅缘缘管道采用 阅缘缘可提式钢套管；④放置套管尽量不要烧断板筋，以免影响结构，但可以弯曲板筋；⑤混凝土浇筑时必须有专人值班，以免套管移位。拔套管的时间最好选择在拉毛时间，这时最容易拔出套管，且不伤混凝土。

（源 墙体预留（竹胶板制木盒）。
员 制作方法：用铁钉将切好大小的竹胶板、小方木钉在一起，作成一个竹胶板制木盒，竹胶板材料选择见表 源圆

表 源圆 竹胶板制木盒材料选择表

材料名称	规格	备注	材料名称	规格	备注
竹胶板	缘缘缘厚	摇使用现场废料和余料	铁钉	缘缘缘长	摇用于木盒固定
小方木	缘缘缘伊缘缘缘	摇现场木工房很多	黄胶带	缘缘缘宽	摇用于木盒封口

圆 管道预留预埋步骤：①待墙筋绑扎就位之后，按设计要求及技术交底确定的定位尺寸，在墙体上定出预留孔洞的位置，并用大红漆标识；②将预制好的竹胶板制木盒（用胶合板、小方木钉制）放进墙内，用不小于 ϕ 缘缘的钢筋将木盒子沿四个方向顶靠牢固，同时与周边钢筋焊接（安装木盒过程中尽量不切断钢筋，若洞口较大，必须切断钢筋时要与土建专业联系，以便土建专业对洞口进行处理）；③用黄胶带封口，并用大红漆刷封口，做为标识；④待混凝土强度达到要求后，即时剔除木盒。

猿 以下是几点说明：① 阅缘缘~ 阅缘缘管道采用 缘缘缘伊缘缘缘木盒；阅缘缘~ 阅缘缘管道采用 缘缘缘伊缘缘缘木盒；阅缘缘~ 阅缘缘管道采用 缘缘缘伊缘缘缘木盒；②竹胶板制木盒由木工加工制作，水暖技术人员只需交底给木工，具体制作过程由木工完成，水工仅负责安装；③具体加工制作没有定式，只要保证木盒子方方正正且盒面光滑；坚固耐压；稳定性好即可，至于具体加工，可由木工负责完成。

（缘 防水套管安装。

员 防水套管安装方法：地下室的穿外墙管道采用刚性防水套管，按 怨怨怨和 怨怨怨制作刚性防水套管和刚性防水翼环。

圆 预留孔洞尺寸：防水套管预留孔洞尺寸见表 源猿

表 源猿 预留孔洞尺寸

项次	管道名称		明管	暗管
			留洞尺寸（长伊宽）	墙槽尺寸（宽度伊深度）
员	摇采暖或给水立管	缘缘缘	缘缘缘伊缘缘缘	缘缘缘伊缘缘缘
		缘缘缘~ 缘缘缘	缘缘缘伊缘缘缘	缘缘缘伊缘缘缘
		缘缘缘~ 缘缘缘	缘缘缘伊缘缘缘	缘缘缘伊缘缘缘
圆	摇员根排水立管	缘缘缘	缘缘缘伊缘缘缘	缘缘缘伊缘缘缘
		缘缘缘~ 缘缘缘	缘缘缘伊缘缘缘	缘缘缘伊缘缘缘

续表			
项摇次	管 道 名 称		明摇管
			暗摇管
		留洞尺寸（长 伊宽）	墙槽尺寸（宽度 伊深度）
猿	摇圆根采暖或给水平管 凿≤猿圆	员圆伊员圆	圆圆伊员圆
源	摇员根给水平管 凿≤缘圆	圆圆伊员圆	圆圆伊员圆
	摇和 员根排水立管 凿为 苑圆- 员圆在一起	圆圆伊员圆	圆圆伊员圆
缘	摇圆根给水平管 凿≤缘圆	圆圆伊员圆	圆圆伊员圆
	摇和 员根排水立管 凿为 苑圆- 员圆在一起	猿圆伊员圆	猿圆伊员圆
远	摇给水平支管 凿≤圆缘	员圆伊员圆	远圆伊员圆
	摇或散热器支管 凿≤圆缘- 源圆	员圆伊员圆	员圆伊员圆
苑	摇排水支管	凿≤愿圆	—
		凿≤苑圆	
愿	摇采暖或排水主管	凿≤愿圆	—
		凿≤苑圆- 员圆缘	
怨	摇给水引入管 凿≤员圆	猿圆伊员圆	—
员圆	摇排水排出管穿基础	凿≤愿圆	—
		凿≤苑圆- 员圆	

注摇给水引入管，管顶上部净空一般不小于 员圆皂；排水排出管，管顶上部净空一般不小于 员圆皂。

第三节 分 项 工 程 安 装 工 艺

一、管道安装工艺

（员）管道螺纹连接。钢材有塑性，所以在安装前管子必须调直。根据现场测绘草图在选好的管材上画线，按线切管，将断好的管材按管径尺寸分次套制丝扣，苑皂以上分圆- 猿次套丝，保证丝扣的质量，在管道连接时要严把质量关。管道螺纹连接时，在管子的外螺纹与管件或阀件的内螺纹之间加油麻，先将麻丝抖松成薄而均匀的纤维，从螺纹的第二扣开始沿螺纹方向进行缠绕，缠绕好后表面沿螺纹方向涂白漆，拧上管件，再用管钳收紧。填料缠绕要适当，不得把白漆、麻丝从管端下垂挤入管腔，以免堵塞管路。安装螺纹管件要按旋转方向一次装好，不得倒向。安装后，露出 圆- 猿牙螺纹，并清除剩余填料，不得外露油麻，并对外露螺纹进行防腐。

（圆）管道法兰连接。凡管道与管道采用法兰连接或与法兰阀门连接者，按照设计要求和工作压力选用标准法兰盘。法兰对接平行，与管道中线垂直，螺杆露出螺母长度一致，且不大于螺杆直径一半，螺母在同侧，衬垫材质符合设计和施工规范要求。

二、热浸镀锌钢管沟槽连接

（员）工艺介绍。沟槽式管道连接系统是以沟槽式、开孔式为主，并辅以各种配件的安全可靠，简便易行的配管方式。这是一种通用、经济、安全实用的配管系统部件，安装过程不会给管道带来任何污染。

沟槽连接是建立在管道外径基础上的连接方式，其连接点均在管道的外壁，对管道的内径以及管道的内表面没有影响，这也就使得此产品的适用范围更加广泛。沟槽式管道连接示意图 源圆



图 1-1-1 沟槽式管道连接图

连接方式主要是在管道的外壁上加工一个规定尺寸的沟槽或规定尺寸的圆孔，利用快速接头将其与管道连接，其中沟槽和圆孔的加工采用专用的滚槽机和开孔机来完成。

(圆) 部件组成：

员 沟槽式接头。沟槽式接头的金属壳体也称卡箍，卡箍采用球墨铸铁材料，不易生锈、强度高、韧性好、延伸性好，具有较强的防震吸震性能。结构上设计为环管道自定心式，卡箍内缘嵌入管道端部的环形沟槽中，保证管道的连接。

挠性接头的卡箍内缘嵌入管道时，设计成有一定的间隙，使得管道连接后允许产生一定的轴向位移和侧向偏转。刚性接头直接锁紧管道，不存在间隙，安装后不产生挠度。

圆 开孔式接头（也称机械三通或机械四通）。开孔式接头外壳分两部分，分别是支口盖和平盖，开孔式四通可以由两个支口盖组成（称机械四通），开孔式三通由一个支口盖和一个平盖组成（称机械三通）。支口盖和平盖均采用球墨铸铁件，性能与上述卡箍相似，在主管上加工出规定的圆孔后，利用支口盖可以很方便地连接出支管，利用支口盖结构上立体造型的密封槽可以压紧密封件在直管的圆孔旁边起到封水的效果。所有接头的金属壳体出厂时均涂有防锈漆，标准产品为桔红色，其他颜色也可选择。特殊工况时，可随客户要求处理。

猿 密封圈。无论是沟槽式接头或开孔式接头，其密封原理基本相似，密封圈的主要结构为“悦”型，可形成三重密封，见图 1-1-2 密封原理是在静态时靠密封圈的弹性形成第一道密封；接头安装后，密封圈受卡箍或支口盖密封槽内部空间的限制，被动进一步压紧管道而形成第二道密封；管道内存在介质时，介质进入到“悦”型腔，反作用于密封圈的密封唇上，更加增加了密封唇与管道的贴紧力，从而达到第三道反应式密封。管道内流体的压力越大，接头的密封性越好。

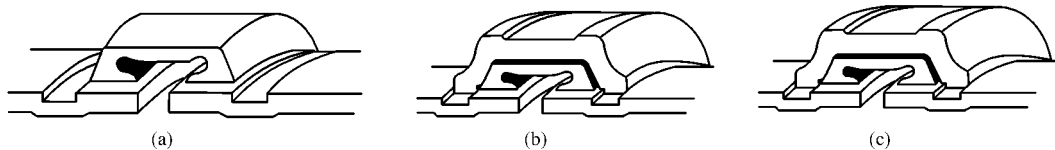


图 1-1-2 密封圈

(猿) 一重密封；(圆) 二重密封；(员) 三重密封

源 沟槽式配件。沟槽式配件在工厂已经加工好标准沟槽，采购后即可与相应的管道及接头进行配合使用，使得安装速度及安装效率达到最佳。沟槽式配件见图 1-1-3，包括：弯头、三通、四通、异径管、大小头、法兰等。

(猿) 管道加工方法。

连接方法的确定。开孔式配管系统是利用螺栓连接方式接出支管的管配件。无需焊接而直接从主管上接出支管。采用的方法是在需要接出支管的主管上加工出一个圆孔，装上

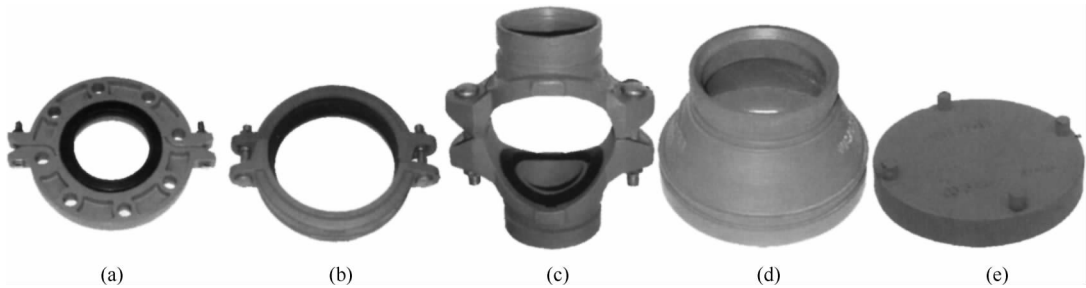


图 10-10 开孔式配件

(a) 法兰；(b) 刚性接头；(c) 开口式四通；(d) 大小头；(e) 盲板

开口式接头，紧固螺栓即可达到三通或四通的效果，其中垫圈为压力反应式，内压越大，密封性越好。开孔式接头要确保安装于管道中心线上。开孔式四通（机械四通）的变化很大，有以下几种形式：① 双支管同大小，均为沟槽式连接；② 双支管大小不同，均为沟槽式连接；③ 双支管同大小，均为螺纹式连接；④ 双支管大小不同，均为螺纹式连接；⑤ 双支管大小不同，一个支管为沟槽式连接，另一个支管为螺纹式连接；⑥ 双支管同大小，一个支管为沟槽式连接，另一个支管为螺纹式连接（不宜使用）。

表 10-10		管径偏差范围							备注	
摇管子外径	基准	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm	350mm	400mm	500mm	600mm
	最大	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm	350mm	400mm	500mm	600mm
	最小	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm	350mm	400mm	500mm	600mm
摇管子内径	基准	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm	350mm	400mm	500mm	600mm
	最大	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm	350mm	400mm	500mm	600mm
	最小	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm	350mm	400mm	500mm	600mm

开孔式接头形式可以任意组合，但必须按照以下原则组合，否则将会影响管道的强度：① 双支管公称直径只是低于主管公称直径二级时，不应采用双支管开孔式接头；② 双支管中，其一支管公称直径低于主管公称直径二级，另一个低于主管公称直径三级时，不宜采用双支管开孔式接头；③ 双支管中，一个支管公称直径低于主管公称直径二级，另一个低于主管公称直径三级以上时，可以采用双支管开孔式接头。

(源) 技术要求。工程中使用焊接镀锌钢管，压制时容易发生镀锌层开裂或脱落。密封面要求光滑平整，如有凸起和凹坑，在安装前要进行处理，否则容易发生泄漏现象。

员) 管道沟槽的加工对管子偏差有一定要求，若超出偏差范围，就可能出现泄漏现象，管子偏差范围见表 10-11。

圆) 管子的椭圆度和管子壁厚不均也会对沟槽连接的严密性产生影响，在压槽时应尽量予以纠正，否则沟槽会产生深浅不一的现象。

猿) 滚槽深度和宽度（见图 10-11）应符合表 10-12 规定。

(缘) 施工工艺：安装准备→滚槽→检查管端→检查橡胶→安装橡胶密封圈→连接管

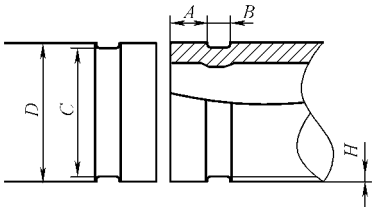


图 10-11 滚槽加工示意

端和外壳→插螺栓→紧接螺母。

表 源缘		滚槽尺寸要求				皂皂	
公称通径 (公制)	钢管外径 阅			悦	槽深 (参考) 匀	粤依源缘	月依源缘
	基准	最大	最小				
员园	员愿	员圆缘园愿	员圆缘园愿	员圆缘园猿	圆缘园员	员圆缘愿	愿源源
	员源	员圆缘园源	员圆缘园缘	员圆缘园愿	圆缘园员		
员缘	员猿	员圆缘园猿	员圆缘园员	员圆缘园猿	圆缘园员		
	员圆	员圆缘园圆	员圆缘园员	员圆缘园猿	圆缘园员		
员圆	员怨	员圆缘园怨	员圆缘园员	员圆缘园员	圆缘园远		
	员缘	员圆缘园缘	员圆缘园员	员圆缘园愿	圆缘园远		
圆园	圆怨	圆圆缘园怨	圆圆缘园猿	圆圆缘园圆	圆缘园源	员圆缘缘	
圆缘	圆猿	圆圆缘园猿	圆圆缘园员	圆圆缘园苑	圆缘园怨		
猿园	猿缘	圆圆缘园缘	圆圆缘园员	圆圆缘园苑	圆缘园苑		

(远) 安装准备。

员) 材料准备：待装管子（符合国家标准）、施工机具、安装脚手架等。

圆) 按管路设计要求装好待装管子的支架、托架。

(苑) 滚槽。

员) 滚槽机是在使用沟槽接头作为管道连接件时，对管子进行预处理的专用工具。操作原理是利用转动的压轮带动管子转动，管子的径向方向的随动压轮径向施加压力，利用压轮的结构在管子的固定位置冷压制一个规定的沟槽。

圆) 滚槽机应放置在一块宽敞平整的地方，避免机器在滚槽时振动而影响压槽质量，如机器没有水平放置，则可通过调节地脚螺栓进行调整，直到机器水平为止。

猿) 根据管子大小制作好管子支架，要求能上下伸缩，且摆放平整，能通过支脚螺丝调整水平，管子转动部位要安装轴承。

源) 压制管子时要调试油压，一般压制一个沟槽按表 源缘所要求的时间控制。

摇摇表 源缘		滚槽压制时间要求控制				
规格	阅缘园	阅缘园	阅缘缘	阅缘园	阅缘园	阅缘园
时间 (皂秒)	圆缘	圆缘	猿	猿	源	缘

缘) 根据管子大小及压制的沟槽深浅调整限位，使压制沟槽深度在规定范围之内；如果压制的管子规格变化时，需重新调整限位。

远) 压轮需要根据管子规格选用见表 源苑, 装上压轮后要检查上下压轮是否对中，如未对中要进行适当调节。

摇摇表 源苑		压摇轮摇选摇用			
项摇摇目	上摇压摇轮		下摇压摇轮		
型摇号	灾缘缘缘缘缘	灾缘缘缘缘缘缘	灾缘缘缘缘	灾缘缘缘缘缘缘	灾缘缘缘缘缘缘
摇被压制管子公称通径 (皂皂)	缘园- 员圆	圆园- 猿园	缘园- 愿园	愿园- 员圆	圆园- 猿园

苑) 滚槽操作：①用切管机将钢管按所需长度切割，切口应平整，切口处若有毛刺，应用砂轮机打磨平整；②将需加工沟槽的钢管架设在滚槽机和滚槽机尾架上；③用水平仪

调整滚槽机尾架、滚槽机、钢管处于水平位置；④将钢管端面与滚槽机下滚轮挡板端面贴紧，即钢管与滚槽机下滚轮挡板端面成 90°，见图 4-4-15；⑤启动滚槽机电机。徐徐压下千斤顶，使上压轮均匀滚压钢管至预定的沟槽深度为止，停机；⑥用游标卡尺、深度尺检查沟槽的深度和宽度等尺寸，确认符合标准要求；⑦千斤顶卸荷、取出钢管。

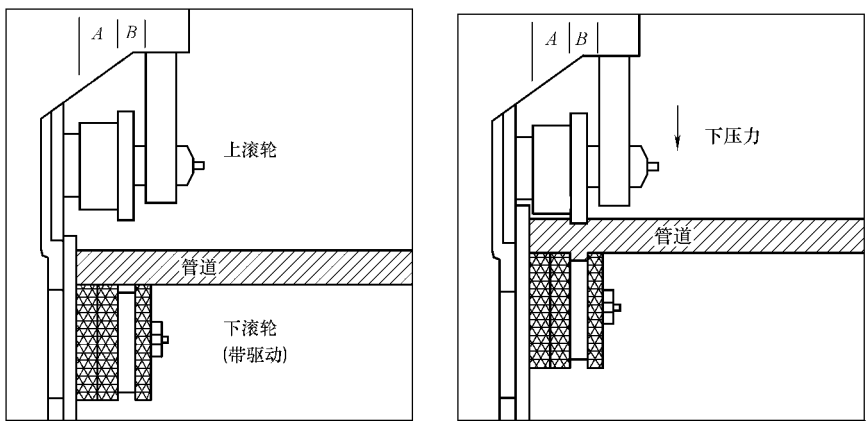


图 4-4-15 摇冷成型开槽加工示意

(愿) 开孔机及其操作。开孔机是用于开孔式连接系统的管子预加工工具，使用时将开孔固定于主管上，启动电源开关，通过环形钻锯在主管上开出所需要的孔。适用于安装开孔式接头（机械三通、机械四通）。

员 电源接通后，启动检查电机及相关部件是否转动灵活，是否有异常声音，转速是否适当，若要检查是否有杂物，可同时加入适当的润滑剂。

圆 根据需要开孔的管子和安装的管件，选用正确的开孔锯，开孔锯规格由开孔大小确定。

猿 检查管端，管道从末端至开槽的外部，无刻痕、凸起，无滚轮印记，保证衬的防漏密封。

源 检查橡胶密封圈是否损伤。

缘 把橡胶密封圈放在管端上，保证密封圈凸缘不外伸管端，并在其凸缘和外侧，均匀涂抹一层润滑剂或硅润滑剂。

远 安装应遵循先装大口径管、总管、立管，后装小口径管和支管的原则。安装过程中不可跳装、分级装，必须按顺序连续安装，以免出现段与段之间连接困难和影响管路整体性能。

(怨) 连接管端和外壳。把管端集合在一起，在槽之间对准橡胶密封圈中心，保证管道中轴线保持一致，橡胶密封圈部分不应延伸到任何一个槽中。再用一个螺母和拆下的螺栓，在接头螺孔位置，穿上螺栓，并均匀轮换拧紧螺母，防止橡胶密封圈起皱。最后检查确认接头凸边全圆周卡进两管道的沟槽中。插入剩下的螺栓，使螺母容易上紧，保证螺栓头进入外壳的凹凸中。轮流地上紧螺母，并在角螺栓垫保持均匀的金属接触，上紧力矩应适中，严禁用大扳手上紧小螺栓，以免上紧力过大螺栓受损伤，保证一个刚性的结合。

(员园) 开孔安装机械三通、四通。

员 安装机械三通、机械四通的钢管应在接头支管部位用开孔机开孔。

圆 用链条将开孔机固定于钢管预定开孔位置处，用水平仪调整至水平。

猿 启动电机转动钻头。

源 操作设置在支柱顶部的手轮、转动手轮缓慢向下，并适量添加开孔钻头的润滑剂（以保护钻头）完成钻头在钢管上开孔。

缘 清理钻落金属块和开孔部位残渣，孔洞有毛刺，需用砂轮机打磨光滑。

远 将机械三通（机械四通）置于钢管孔洞上下，注意机械三通（机械四通）橡胶密封圈与孔洞间隙均匀，螺栓紧固到位。

三、塑料管黏结安装

该工程排水管均采用排水塑料管道黏结，雨水管采用给水塑料管黏结，操作工艺如下：

（员）塑料管道黏结操作工艺。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。根据草图量好管道尺寸，进行断管。断口平齐，用铣刀或刮刀除掉断口内外飞刺，外棱铣出圆角。黏结前应待承插口先插入试验，不得全部插入，一般为承口深度的 2/3。试插合格后，用棉布将承插口需黏结部位的水分、灰尘擦拭干净，如有油污需用丙酮除掉，用毛刷涂抹黏结剂，先涂抹承口后涂抹插口，随即用力垂直插入，插入黏结时将插口稍作转动（不可超过管周的 45°），使黏结剂分布均匀，约 1min 后即可黏结牢固（以产品说明书的时间为准）。粘牢后应即将溢出的黏结剂擦拭干净。多口黏结时，预留口的方向要准确。

管道配管及坡口应符合下列规定：锯管长度应根据实测并结合各连接件的尺寸逐段确定；锯管工具宜选用细齿锯、割管机等机具，端面应平整并垂直于轴线，应清除端面毛刺，管口端面处不得裂痕、凹陷；插口处可用中号板锉锉成圆角，坡口度宜为管壁厚度的 1.5 倍，坡口完成后将残屑清除干净。

塑料管与铸铁管连接时，当采用水泥捻口连接时，先将塑料管插入承口部分的外侧，砂纸打毛或涂刷胶粘剂后滚粘干燥的粗黄砂，插入后应用油麻丝填嵌均匀，用水泥捻口。

该工程立管大部分在管道井中，按图纸核查管道井的大小位置是否准确。立管安装时，先将插入端划好插入长度标记，再垂直用力插入承口至标记为止。合适后在地面安装地坪卡（固定支承件）固定，在立管中部安装立管卡（非固定支承件），找正找直，测量顶板距三通口中心是否符合要求。

立管每层设置伸缩节，伸缩节设置在每层三通或四通下部，伸缩节的承口朝向管道的上流侧；立管每层设置检查口。检查口的位置和朝向应便于检修。管道井内的管道，检查口朝向检修门；立管检查口中心与墙面平齐。由于塑料管在露天处容易老化，所以出屋面的透气管在离最高层室内顶棚下 100mm 处采用铸铁管。管径为 50mm 时立管支承件间距为 1.5m；管径不小于 75mm 时，立管支承件间距为 2m；由于塑料管质量较轻，刚度较小，稍受外力即发生挠性变形。在立管固定时，除了管卡埋设位置准确以外，穿过楼面处也应将管道预先固定，在管外缠好塑料薄膜，并校核立管垂直度，随即配合土建专业进行封洞工作，注意在封洞时不得拆除楼层处立管固定物，不得对立管施加外力，封洞完毕应再次校核立管垂直度，满足安装要求。

安装支管时在顶板下放线，用电钻打出吊卡的孔眼，装上吊卡。清理场地，将预制好的支管按编号运至场地。清除黏结部位的污物及水分。将支管水平初步吊起，涂抹黏结剂，用力推入预留管口。根据管段长度调整好坡度，合适后固定吊卡，坡度及管道吊卡间距详见表 10.1.1。

横管直线管段支承件间距

管径 (皂)	源	缘	豫	员	员缘	员源
间距 (皂)	源源	源源	源豫	员员	员员缘	员员源

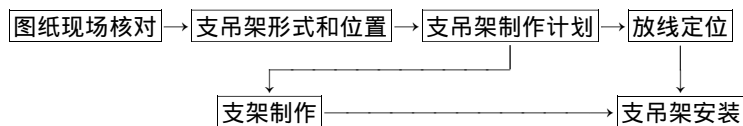
据现行规范 GB 50242—2002《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》中对塑料管横管坡度做出的规定见表 2.2.1。

塑料管横管坡度规定

管径（皂皂）	标准坡度（豫）	最小坡度（豫）	管径（皂皂）	标准坡度（豫）	最小坡度（豫）
缘园	缘缘	缘园	缘缘	缘园	缘缘
苑缘	苑缘	苑愿	苑园	苑苑	苑源
员园园	员园园	员园近			

四、支吊架安装

(员) 支吊架安装程序：



圆 活动支架安装间距, 根据现场条件参考表 4.2.4 确定。

身

公称直径	员缘	圆园	圆缘	猿园	源园	缘园	远缘	愿园	员园园	员缘缘	员园园	圆园园	圆缘园
支架间距	圆缘缘	圆园园	圆园园	圆缘缘	猿园园	猿园园	源园园	源园园	源缘缘	缘园园	缘园园	远园园	愿园园

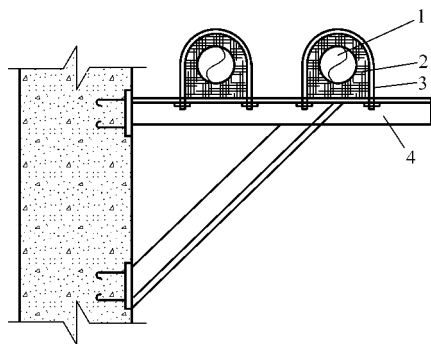


图 摇摇固定支架示意

员—管道；圆—木托；猿—截型螺栓；源—支梁

猿 管道穿越墙体时，从墙面两侧各向外量出 员皂，以确定墙两侧的两个活动支架位置；管道转弯处的支撑要特别予以重视，自管道转弯的墙角，补偿器拐角各向外量过 员皂，使活动支架定位。在穿墙、转弯处活动支架定位后，剩余的长度里，按不超过最大间距的原则，尽量均匀地设置活动支架。

(猿) 支架形式的选用。

员) 固定支架示意图 摇摇

圆) 滑动支架示意图 摇摇

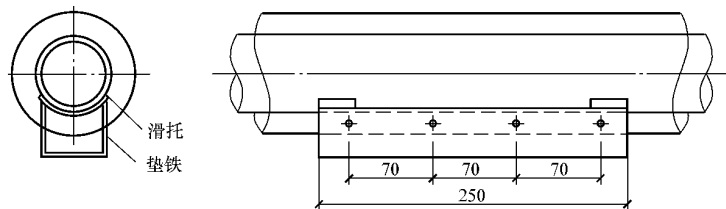


图 摇摇滑动支架示意

猿 吊架示意图 摇摇

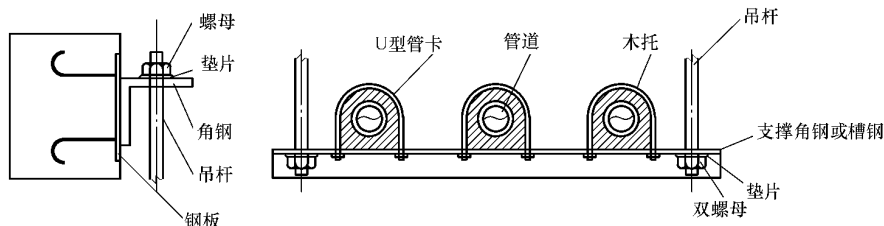


图 摇摇吊架示意

源 穿楼板固定支架示意图 摇摇

(源) 支架的安装。

现场安装。要根据管道支架位置充分考虑管线的坡度，凝水干管坡度为 圆~猿%。管道安装时要及时调整支、吊架。支、吊架位置要准确，安装平整牢固，与管子接触紧密。固定支架必须安装在设计规定的位置上，不可随意移动。管道与支架之间要用经过防腐处理

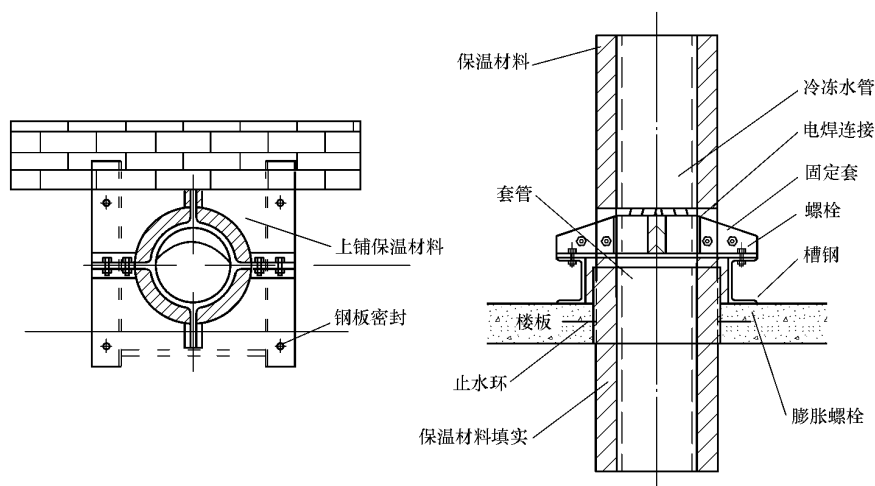


图 源摇摇穿楼板固定支架示意

的木托隔开，木托厚度同保温层厚度。在支架上固定管道，采用 戙型管卡。制作固定管卡时，卡圈必须与木托外径紧密吻合、紧固件大小与管径匹配，拧紧固定螺母后，管子要牢固不动。无热位移的管道，其吊杆垂直安装。有热位移的管道，吊点设在位移的相反方向，按位移值的 员圆 偏位安装。管道安装过程中使用临时支、吊架时，不得与正式支、吊架位置冲突，做好标记，在管道安装完毕后拆除。

五、管道试压、冲洗及吹扫

(员) 试压。给水管道(除户内支管)安装完毕后，要进行水压试验，试验压力为工作压力的 员圆 倍，但不得小于 园圆 云葬 水管试压介质为自来水，用电动试压泵加压，试验压力依据设计说明中设计提供的试验压力和参照规范，先升压至试验压力，保持 员圆 云葬 压力降不得超过 园圆 云葬 再降到工作压力进行检查，不渗漏为合格。待所有管道系统连接好后，进行综合试压，主要针对系统之间的接头部位进行检查，以保证系统的整体严密性符合要求。

(圆) 水冲洗。管道投入使用前用自来水冲洗，冲洗前应将管道上安装流量孔板、滤网、温度计、调节阀等拆除；待冲洗合格后再装上。冲洗时以系统能达到的最大压力和流量进行直到出水口水色和透明度与入水口目测一致为合格。给水系统应通水冲洗，至排水清洁为合格。排水和雨水系统根据规范和设计要求进行灌水、通球和通水试验。冲洗时应将冲洗水排入雨水或排水管防止对建筑物造成水害。

六、管道防腐

(员) 管道、管件、支架、容器等涂底漆前必须清除表面灰尘污垢、锈斑及焊渣等物，清除内部污垢和杂物，此道工序合格后方可进行刷漆作业。

(圆) 焊接钢管、无缝钢管管件、支架、容器等除锈后均涂防锈漆(樟丹防锈漆)两道，第一道防锈漆应在安装时涂开，试压合格后再涂第二道防锈底漆，明设热镀锌钢管不刷防锈底漆，镀锌层破坏部分及管螺纹露出部分刷防锈底漆(红丹酚酞防锈漆)两道。上述管道及明装不保温管道、管件、支架等再涂白色醇酸瓷漆两道。

(猿) 埋设和暗设的给水铸铁管、排水铸铁管、镀锌钢管均刷沥青漆两道；给排水铸铁管有漆者可不再刷漆。

七、管道保温

吊顶内的给水管、消防管、排水管均需按图 7-1 做冷水管表面防结露保温。

(员) 施工特点及重要性。保温施工质量要求很高：保温不好，严重的会损失能量；从使用上说，夏季在暴露的钢管外表和保温不密实的附件处、支架处甚至仪表接嘴处产生大量冷凝水，俗称“冷汗”，往往汗如雨下，滴流如注，加大了冷量损失，影响美观和管材的使用寿命。

(圆) 施工方法和技术要求。

员) 施工工序：现场下料→涂胶→保温黏贴→质量检查→保温验收。

管道的保温应在管道试压或通水、防腐完成以后进行；非水平管道的保温自下而上进行；管道的保温要密实，特别是三通、弯头、支架及阀门、法兰等部位要填实。

圆) 管材、板材的选用：水管保温材料为管材，见图 7-2 圆) 管材内径与相应的管道外径一致，例如 阅 40 的焊管外径为 42.4，相应保温层内径就应为 42.4，依此类推。

八、质量通病防治

保温质量通病主要表现为胶水涂刷不均匀，保温材料黏结不严密，保温材料的厚度选

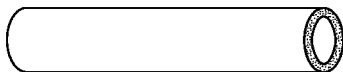


图 7-2 摇摇保温管材

用不正确及外观型式不统一，型式不美观等。对此在保温工作施工前要有详细的技术交底，先将指定的小房间做成一个样板间，最好选择管道较为复杂的地方，这样就能反应出保温中出现的问题，再逐条分析出现质量问

题的原因，采取相应的措施，同时教育施工人员，提高质量意识。在实际施工中有如下几个主要的质量问题：

(员) 保温层与木托黏结不严密。保温最基本的要求是严实，实际施工中却经常发现保温层与管道支吊架的木托处有缝隙，这是要避免的。通过实际了解发现，此类现象是由于工人保温时将保温材料拉长后黏结造成的。由于材料本身有弹性，拉伸后即会收缩，时间长了就会出现如保温材料与木托黏结处开胶等现象，这是保温中最常见的质量问题之一，见图 7-3 圆)

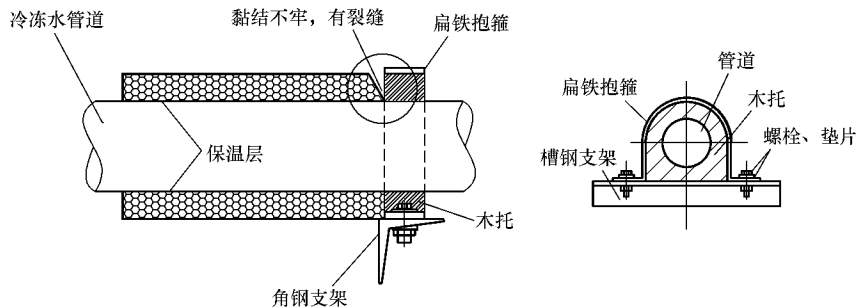


图 7-3 摇摇木托保温示意

防治措施：在下料和黏结过程中不准拉伸材料，同时要求在木托两侧和保温材料截面上都要涂刷胶水，胶水涂刷的要均匀饱满；木托要选用规则的，如果木托断裂成数块就要换掉，不能使用残缺不全的木托，以防产生冷桥现象。

(圆) 保温材料之间黏结不严密。保温材料之间的黏结比较常见，特别是在水平管上方和立管的侧面保温材料的黏结缝较长，很容易出现黏结不牢的现象，这主要是材料在切

割过程中截面不平整、胶水涂刷不均匀所致，这也是保温中最常见的质量问题之一。

防治措施：要求施工人员在下料的过程中要使用直尺，不可徒手下料。

（獭）弯头处开胶。管道保温时一般要求把保温层接缝放在管道上方，而在管道的弯头上方经常出现保温层开裂现象，致使局部保温层过薄，造成凝结水结露，见图 獭獭獭

防治措施：要求施工人员在做弯头保温时不能只根据估计的尺寸下料，要用软皮尺精确量取尺寸，不能有负偏差；下料的截面要平整；在管道弯头局部受力大的地方多涂抹胶水。

另外建议：对弯头保温时，尽量采用直接弯管保温，即保温层黏接缝顺着管道方向，而不采用切割马蹄型分多次黏结来找补弧度的方法。这样在保证质量的同时可省去大量的人力和物力，同时外观上也较后者美观。对直管保温时，接缝要相互错开，防止一节管道开胶后连带两侧的保温层也开胶，因此，错开间距以獭獭獭为宜。

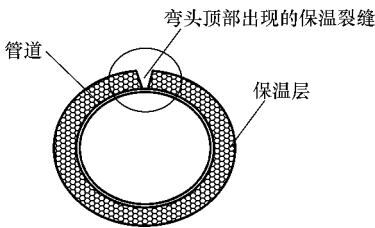


图 獭獭獭管道保温层开裂示意

（源）保温材料规格使用错误。管材的使用较简单，要保证一种管道使用相对应的保温材料就基本上不会出现保温厚度与管道规格不符的现象。而在板材使用时，就容易混淆不同规格大管道保温层的厚度。例如设计要求 ϕ 獭獭獭管道的保温层厚度为獭獭獭， ϕ 獭獭獭管道的保温层厚度为獭獭獭，而施工中使用了獭獭獭厚度的保温材料来包 ϕ 獭獭獭的管道。厚度不够达不到保温要求，严重的会出现结露现象。

防治措施：在技术交底中要详细的分清每种管道的保温层厚度，列出表格以免混淆，把表格贴在活动支架上，放在保温施工现场，使得施工人员能做到随时核对保温材料的规格，同时也便于项目管理人员的随时检查。

管道的保温应在管道试压或通水、防腐完成以后进行；非水平管道的保温自下而上进行；管道的保温要密实，特别是三通、弯头、支架及阀门、法兰等部位要填实。

九、管道安装的质量控制点

给水、采暖管道安装质量控制见表 獭獭獭，排水管安装质量控制见表 獭獭獭

给水、采暖管道安装质量控制点表				
项獭目	控 制 点 设 置	质 量 标 准	控制目标	对 策 措 施
獭管道坡度	獭控制起止点标高	獭横管应有 獭獭獭 ~ 獭獭獭的坡度	獭无倒坡	獭核对起止点标高
支吊托架安装	獭支吊托架质量可靠与结构连接牢固	獭位置正确，与管道接触紧密，固定牢固，防腐优良	獭支架牢固	獭按规范、图集标准制支架安装
獭管道试压	獭连接可靠	獭试压结果符合设计和施工规范要求	獭无渗漏，压降不超标	獭各接口处无渗漏
獭管道垂直度	獭管道预制后调直再安装	獭偏差小于 獭獭獭	獭不超过标准	獭安装后及时封口、安装管卡
獭系统冲洗	獭排水出口处水质	獭冲洗干净，水质符合要求	獭与水源水质相同	獭安装前清除污物、敞口及时封堵严密
獭管道防腐	獭除锈及刷漆	獭除锈彻底，刷漆均匀无遗漏	獭无污染，无遗漏	獭清理杂物、按刷漆工艺进行

续表

项	控 制 点 设 置	质 量 标 准	控制目标	对 策 措 施
成品保护	成品管道、设备	保护成品半成品	无人破坏	协调和加强成品保护
套管安装	控制标高和位置	穿墙管中心线、穿楼板偏差、垂直度允许偏差	不超标准	用钢卷尺控制水平和垂直度

排水管安装质量控制点表

项	控 制 点 设 置	质 量 标 准	控制目标	对 策 措 施
管道坡度	控制起止点的标高	控制起止点标高严禁倒坡	坡度均匀无倒坡	核对起止点标高
吊托架安装	吊托架安装牢固、可靠	位置正确与管道接触紧密，固定牢固	支架牢固	按工艺要求安装卡吊支架
灌水试验	管道接口无渗漏，液面下降不超标	试验结果符合规范要求	无渗漏	仔细观察各接口处，无渗漏
管道垂直度	检查弯曲度	偏差小于规定	不超过标准规定	管道轻拿轻放
系统通水	管道畅通无堵塞	冲洗干净	无杂物	操作完成加临时堵口
通球试验	管道畅通无堵塞	符合规范要求	通球率100%	通球检查
管道防腐	除锈及刷漆	除锈彻底刷漆均匀无遗漏	无污染无遗漏	清理杂物、按刷漆工艺进行

第四节 给水管道附件安装

卫生洁具安装

（一）工艺流程：安装准备→卫生洁具及配件检查→洁具安装→洁具配件预装→卫生洁具稳装→卫生洁具与墙、地缝隙处理→卫生洁具外观检查→通水试验。

卫生洁具安装前应做好材料检查：卫生洁具的规格型号符合设计要求，并有出厂合格证。卫生洁具外观规矩、造型周正、表面光滑、美观无裂纹、边缘平滑、色调一致。卫生洁具零件规格标准，质量可靠外表油光滑，电镀均匀，螺纹清晰，锁母松紧适度，无砂眼、裂纹等缺陷。

（二）技术要求。

1. 蹲便器和小便器的安装。先将胶皮碗套在蹲便器进水口上，要套正、套实。用铜丝分别绑扎两道，将预留排水管口周围清扫干净，取下临时管堵，找出排水管口的中心线，将下水管口内抹上油灰，蹲便器位置下铺垫白灰膏，再将蹲便器排水插入排水管承口内稳好，同时用水平尺放在蹲便器上沿，纵横向找平、找正，同时蹲便器两侧用砖砌好抹光。将蹲便器排水口与排水管口接触处的油灰压实、抹光，最后将蹲便器排水口临时堵封好。小便器安装先对准给水管中心画一条线，由地平向上量出规定的高度划一水平线。根据产品规格尺寸，由中心向两侧固定孔眼的距离，在横线上画好十字线，在画出上下孔眼的位置，其他安装方法与蹲便器相同。

2. 洗脸盆安装。对照图纸，结合洗脸盆浴盆返水弯的型号、规格，土建专业给出的室内水平标高线及隔墙线，核对排水管甩头的管径、坐标与标高，对不符合要求的修整到



图 源缘瑶洗脸盆安装图

合格。在安装洗脸盆浴盆的墙上划出洗脸盆和浴盆安装中心垂线和上沿水平线，洗脸盆根据脸盆和支架的组装尺寸，量出各支架到洗脸盆垂直居中点，尺寸及支架各固定孔到洗脸盆垂直中心的尺寸及支架各固定孔到洗脸盆上沿的尺寸，依据量出的尺寸把支架固定孔中心量划到墙上，根据墙上洗脸盆支架固定孔中心位置，用膨胀螺栓固定支架，把符合设计要求的洗脸盆放在支架上，支架有卡具的要卡具把洗脸盆卡紧，使洗脸盆摆放得平整、稳固。接通洗脸盆上下水零件，连接后的水嘴、阀门朝向合理、一致，标高准确，管道正直，坡度正确，接口严密。接通洗脸盆排水管路，连接后的管道正、直、坡度正确，接口严密、牢固。安装后的洁具根据现场的情况，做好成品保护。

猿 坐便器安装。将坐便器预留排水管口周围清理干净，取下临时管堵，检查管内有无杂物。将坐便器出水口对准预留排水口放平找正，在座便器背后两侧固定螺栓眼处画好标记，移开坐便器，在标记处剔 $\phi 40$ 的小孔，把固定螺栓用干水泥栽牢。对准坐便器尾部中心，在墙上画上垂线，对准坐便器中线，将坐便器摆正，把螺栓拧紧。

(猿) 质量标准：

员 给水连接管各接口及阀件，排水连接管各接口严密不漏；

圆 排水连接管径和最小坡度必须符合设计要求和施工规范要求；

猿 各镀铬件完好无损伤，接口严密，启闭灵活，排水栓安装应平正、牢固，低于排水表面且无渗漏。

源 安装坐标允许偏差：单独的为 ± 10 mm，成排的为 ± 15 mm。

缘 安装标高允许偏差：单独的为 ± 10 mm，成排的为 ± 15 mm，水平度允许偏差为 2 mm。

圆 阀门安装

(员) 阀门安装前仔细检查，核对阀门的型号，规格是否符合设计要求，并按规范进行试压。

(圆) 阀门在安装时根据管道介质流向确定安装方向。

(猿) 安装蝶阀、止回阀等法兰阀门时，保证两法兰端面同心，拧螺栓采用十字交叉进行。

(源) 安装丝扣阀门时，保证螺纹完整无缺，并涂填料物。

猿 地漏安装

(员) 根据已确定的安装位置及标高，把地漏安装在已留好的孔洞中，用水平尺找平

地漏上沿，临时地稳固好地漏及楼板下支好模板。

(圆) 地漏连接严密不漏，坡度、深度符合规范及设计要求，地漏低于安装处排水表面 缘皂

第五节 给排水附属设备安装

水泵安装

(员) 水泵基础施工。按项目设备专业工程师审核后的水泵基础图进行基础浇注，待水泵基础达到永久强度后，用 员颐圆水泥砂浆将基础四周抹光压平，不需预埋埋件。由土建专业质检员检查合格后，填写水泵基础预检记录，交给设备专业技术人员，并分别由交方与接方签字，也可填写中间验收记录，以上资料设备专业均需留存。

(圆) 水泵与隔振安装。

员) 隔振器安装。测出基础纵横中心线，根据水泵底座尺寸定隔振器的位置。采用 角钢橡胶隔振器，做水泵的隔振元件。其型号选择根据下列条件：水泵机组型号、规格、转速；机组底座尺寸；水泵、电动机和底座的质量等。卧式水泵隔振，隔振器与水泵基础不固定。立式水泵隔振，隔振器与水泵基础固定。

圆) 型钢基座的安装。水泵与隔振器之间采用钢板（立式泵）或型钢基座（卧式泵），形成类似混凝土减振板的情性块。型钢基座上面与水泵用螺栓连接，下面与隔振器连接，螺栓上下要垫平垫与弹簧垫片，安装后调整型钢基座水平。

(猿) 水泵安装。

员) 就位前应做下列复查。基础、型钢基座平面位置和标高应符合设计要求。设备不应有缺件、损坏和锈蚀等情况，水泵进出口管口保护物和封盖，如失去保护作用，水泵应解体检查。盘车应灵活，无阻滞、卡住等现象，且无异常声音。

圆) 水泵安装。用倒链将水泵吊至型钢支架上，将水泵底座与型钢支架用螺栓连接，螺栓下必须垫平垫与弹簧垫片，再测定水泵的水平度，把水平尺放在水泵轴上，测量轴向水平；或把水平尺放在底座加工面上或出口法兰面上，测量纵向、横向水平；也可用吊垂线的方法，测量水泵进口的法兰垂直平面与垂线是否平行，并要测电机与水泵连接处的同心度。调平后出口及外观进行有效保护，等待配管。

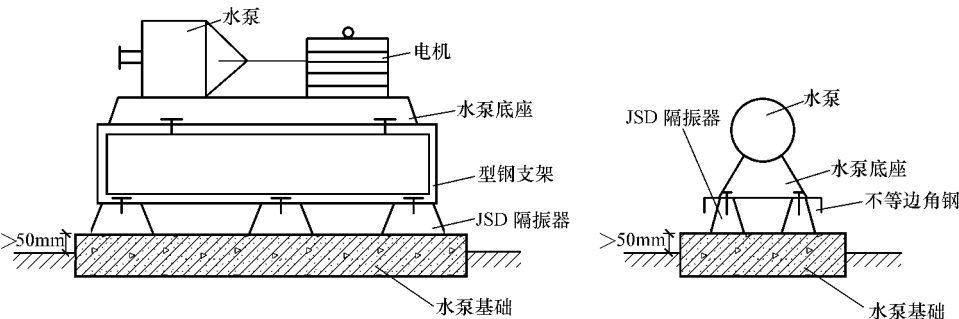


图 源圆 摇摇卧式水泵安装示意

猿) 卧式水泵安装与隔振。优选国家建筑标准设计 员愿怨苑 范《卧式水泵隔振及其安装》

图集中，型钢基础做惰性块，隔振器为 分 隔振器的安装方法。与图集上型号不符的水泵，可按 分 隔振器选择要求套用图集上相对应偏大的型钢与 分 隔振器。隔振器支承点数为 源个或 远个。若设计认可，也可将型钢基座改为在长向方向上放置两条不等边角钢。采用型钢基座及不等边角钢的水泵安装见图 源

源 立式水泵安装及隔振：立式水泵安装及隔振，优选国家建筑标准设计 缘 《立式水泵隔振及其安装》图集中，隔振器为 分 隔振器的，若水泵型号与图集上不符，按 分 隔振器选择方法选用偏大的 分 隔振器及钢板。隔振器支承 源个，隔振器应与水泵基础固定，具体安装方式见图 源

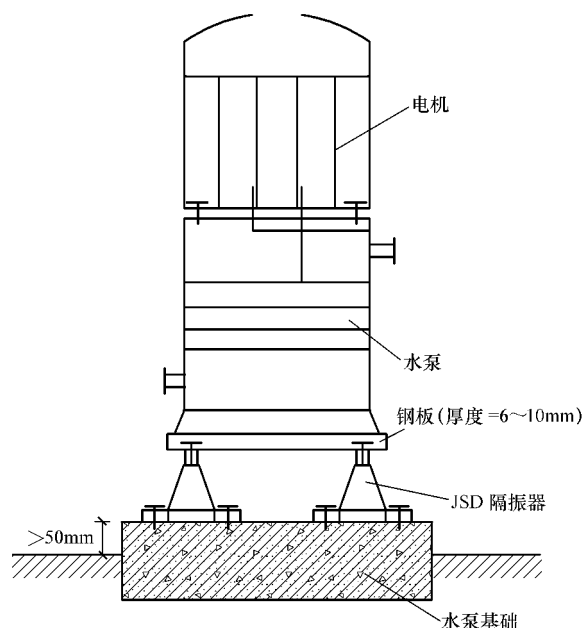


图 源 立式水泵安装图

(源) 水泵机房管道安装，按照机房管道新排布图及空间状况，重新排布管道，再进行机房内管道及附件的安装。机房内管道安装时，根据管道的走向及标高，采用拉线方式，安装好各支架，再用倒链将管道提升到相应的位置；安装完所有的主管道后，将管道进行冲洗干净，直至验收合格后，方可进行与设备的碰头连接，在与水泵碰头时，注意水泵的进出口，以免接错。

进行阀门及附件安装时，注意阀门的承压方向及开启方向，且要安装在容易操作的地方。压力表采用盘面较大的，以便能清晰读数，且应安装在光线较亮、向光侧，以便读数。水泵机房管道安装示意图 源

管道及设备防腐

(员) 工艺流程：管道、设备清理、除锈→管道、设备防腐刷油。

(圆) 清理、除锈：用刮刀、锉刀将管道、设备表面的氧化皮、铸砂除掉，用钢丝刷将管道、设备表面的浮锈除去，用砂纸磨光，用棉丝擦净。

(猿) 防腐、刷油：明装管道、设备：先刷一道防锈漆，再刷两道银粉。暗装、保温管道、设备：刷两道防锈漆。必须在第一道干透后刷第二道。



图 摇摇水泵机房管道安装示意

摇摇管道及设备保温

- (员) 工艺流程：裁料→缠裹保温材料→缠裹保护层→刷面漆。
- (圆) 作业条件：管道及设备水压试验及防腐合格，并经隐蔽工程质量验收合格。
- (猿) 质量要求。
- 员) 保温材料品种、性能、规格符合设计要求；
- 圆) 保温层表面平整，搭接合理，封口严密，无空鼓或松动。

摇摇给排水系统水压试验及系统调试

(员) 管道强度试验。埋设、暗装、保温的给水管道在隐蔽前做好单项水压试验。系统安装完后进行综合水压试验。水压试验时放净空气，充满水后进行加压，当压力升至试验压力时停止加压，进行检查，如各接口和阀门均无渗漏，持续到规定时间，观察其压力下降在允许范围内即为合格。通知有关人员验收，办理强度试验记录。把水泄净，被破损的镀锌层和外露丝扣做好防腐处理，再进行隐蔽。管道水压试验可分系统分层分段进行。系统上水时在最高点要加装排气装置，高点低点均要装压力表。系统满水后检查管路有无渗漏现象，如有渗漏，加压前应紧固。对系统逐步升压至设计要求的试验压力后，稳压观察，直至合格。如有渗漏现象，在渗漏部位做好标记，卸压后再处理。冬季试压的环境温度不得低于 缘益。试压合格后及时办理验收手续。

(圆) 管道冲洗与消毒。管道冲洗应用自来水连续进行，保证充足的流量。冲洗前应将系统中的流量孔板、过滤装置、水表等拆除，冲洗合格后重新装好；冲洗出的水要有排放措施，不得随意排放损坏其他成品。冲洗干净后办理验收手续。按照北京市有关规定，在给水管系统冲洗验收合格后，对该系统进行消毒处理，用含氯的水溶液浸泡全部系统的管道内部 圆噪后，再用清水冲洗系统直至水中无异味无浊度为止。

(猿) 排水管道灌水试验。

员) 工艺流程：穿铁丝→扣皮堵及塞皮堵→皮堵充气→上层地面灌水→观察皮堵严密性→观察液面→检查支管严密性。

圆) 施工要点：通过充气检查皮堵严密性；施工人员分组到位，分工明确；注意检查排水管道是否安装到位，是否具备灌水条件；穿铁丝扣皮堵时要小心防止将皮堵塞入管道中无法取出；用铁丝扣皮堵皮嘴时，用力要适度，以扣牢为宜。

獭 施工过程：先从上层检查口处将铁丝放到本层检查口处，拴住皮堵的气嘴，再将皮堵从检查口处塞入管道，穿铁丝的目的是防止皮堵掉入管道中无法取出。从检查口处给皮堵充气，直至涨满管道内壁。试着用手推皮堵，检查其是否充气到位。在灌水过程中检查皮堵与管内壁间的严密性，以不漏水为准，注意用力要适中，不可过猛，再从上层地面排水支管处给管道灌水，灌水高度为地漏处平面，观察液面是否下降，同时检查下层支管是否有渗漏现象。



第一节 风管制作施工工艺标准

一、基本规定

对风管制作质量的验收，应按其材料、系统类别和使用场所的不同分别进行，主要包括风管的材质、规格、强度、严密性及成品外观质量等内容。风管制作质量的验收，按设计图纸与本标准的规定执行。工程中所选用的外购风管，还必须提供相应的产品合格证明文件或进行强度和严密性的验证，符合要求的方可使用。通风管道规格的验收，风管以外径或外边长为准，风道以内径或内边长为准。通风管道的规格宜按照表 5.1.1 和表 5.1.2 的规定。圆形风管应优先采用基本系列。非规则椭圆形风管参照矩形风管，并以长径平面边长极短径尺寸为准。

表 5.1.1 圆形风管规格单位		风 管 直 径 单 位		风 管 直 径 单 位	
基本系列	辅助系列	基本系列	辅助系列	基本系列	辅助系列
100	125	100	125	100	125
150	175	150	175	150	175
200	225	200	225	200	225
250	280	250	280	250	280
300	350	300	350	300	350
350	400	350	400	350	400
400	450	400	450	400	450
450	500	450	500	450	500
500	550	500	550	500	550
550	600	550	600	550	600
600	650	600	650	600	650
650	700	650	700	650	700
700	750	700	750	700	750
750	800	750	800	750	800
800	850	800	850	800	850
850	900	850	900	850	900
900	950	900	950	900	950
950	1000	950	1000	950	1000

表 5.1.2 矩形风管规格		风 管 边 长 单 位		风 管 边 长 单 位	
基本系列	辅助系列	基本系列	辅助系列	基本系列	辅助系列
100	125	100	125	100	125
150	175	150	175	150	175
200	225	200	225	200	225
250	280	250	280	250	280
300	350	300	350	300	350
350	400	350	400	350	400
400	450	400	450	400	450
450	500	450	500	450	500
500	550	500	550	500	550
550	600	550	600	550	600
600	650	600	650	600	650
650	700	650	700	650	700
700	750	700	750	700	750
750	800	750	800	750	800
800	850	800	850	800	850
850	900	850	900	850	900
900	950	900	950	900	950
950	1000	950	1000	950	1000

摇摇机电工程施工组织设计

第 5 章

镀锌钢板及各类含有复合保护层的钢板，应采用咬口连接或铆接，不得采用影响其保护层防腐性能的焊接连接方法。风管的密封，应以板材连接的密封为主，可采用密封胶嵌缝和其他方法密封。密封胶性能符合使用环境的要求，密封面宜设在风管的正压侧。

二、施工准备

(员) 技术准备，对建筑、结构和电气、暖卫及管路走向、坐标、标高与通风管道之间跨越交叉等出现的问题已有解决方案。技术人员已向施工人员进行技术交底，对风管的制作尺寸，采用的技术标准、接口及法兰连接方法已经明确。并做好“施工技术交底记录”。编制了几种加工或现场加工的施工方案，并且施工条件已经按方案准备就绪。绘制轴测系统图，应体现整个系统水平和垂直的风管走向和设备、部件连接顺序及相对位置、方向等。应具备设计中使用规范、标准和设计技术资料文件。对设备及配件生产厂家的产品说明书中的型号、尺寸进行核对。绘制详细的加工草图，对形状较复杂的弯头、三通、四通等配件应有具体的下料尺寸和制作步骤。制成品的主要技术参数必须符合国家及相关行业标准。

(圆) 材料要求，使用的板材、型材等主要材料应符合现行国家有关产品标准的规定，并具有合格证明书或质量鉴定文件。钢板或镀锌钢板的厚度按设计执行。普通薄钢板要求表面平整光滑，厚度均匀，允许有紧密的氧化铁薄膜，不得有裂纹、结疤等；镀锌薄钢板要求表面洁净，由镀锌层结晶花纹。镀锌板表面应无明显锈斑、氧化层、针孔麻点、起皮、起泡、锌层脱落等弊病。

(猿) 主要机具。

员) 机械设备：剪板机、振动剪板机、电剪、手动折方机、三辊卷圆机、联合冲剪机、法兰圈圆机、厢式联合单凭咬口机、手剪、圆弯头咬口机、压筋合缝两用机、插条成型机、电动拉铆枪、电焊机、电动角向磨光机、台钻、砂轮切割机、手电钻、冲孔机、空压机及油漆喷枪等。

圆) 铝箔绝热板风管还需下列工具：雌雄刀、圆孔钻孔刀、月亮刀、电熨斗及手工开凿工具等。

源) 测量检测工具。游标卡尺、钢直尺、钢卷尺、游标万能角度尺、内卡钳及漏风量测试装置等。

三、作业条件

(员) 风管预制。独立的工作场地，场地应平整、清洁，加工平台找平。

(圆) 作业地点应有安放施工机具和材料堆放场地，设施和电源应有可靠的安全防护装置。

(猿) 作业场地道路应畅通。必须设置能满足消防要求的各种器械及设施。

(源) 加工设备布置在建筑物内时，应考虑建筑物楼板、梁的承载功能能力，必要时应采用相应措施。

(缘) 大样图、系统图经审查符合要求，并进行了技术及安全交底。

(远) 对于洁净系统的风管制作应有干净封闭库房储存成品或半成品。

(苑) 加工场地应预留现场材料、成品及半成品的运输通道，加工场地的选择不得阻碍消防通道。

四、材料和质量要点

圆附材料关键要求

员) 镀锌钢板的厚度应符合设计要求，表面应平整光滑、有镀锌层的结晶花纹；普通

薄钢板厚度均匀，无严重锈蚀、裂纹、结疤等缺陷。

（圆）不锈钢板应厚度均匀，表面光洁，版面不得有划痕、刮伤、锈蚀等。

獭 其他辅助材料应符合相关产品技术标准及有关消防要求。

圆技术关键要求

（员）风管加工草图应根据施工现场实际测量、数据整理后绘制，应特别注意风口、风阀及其他可拆卸的接口不得设置在预留孔洞及套管内。加工草图应详细标明各管段的长度、尺寸，部件、设备的位置和所占的具体尺度等。

（圆）根据工程实际情况，选择合适的加工场地，合理安排人员及机具的进退场，有效的组织施工，以节约资源。

（獭）根据设计和使用功能的不同制定合理的制作工艺，小口径的风管尽量采用无法兰连接工艺，节约成本，提高工效。

獭质量关键要求

风管法兰制作应表面平整，制作尺寸允许偏差为 员~ 獭皂，平面度允许偏差为 圆皂，矩形法兰两角线的允许偏差为 獭皂。以保证风管的制作质量。制作的成品风管，咬口缝宽度均匀，纵向接缝相互错开。法兰翻边宽度应一致，翻边宽度不得小于 远皂。制作完的不锈钢或铝板成品风管应分类别进行堆放，不得与碳钢材质的材料混放在一起，防止发生电化学腐蚀。

五、施工工艺

圆金属风管制作

风管尺寸的核定。根据设计要求、图纸会审纪要，结合现场实测数据绘制风管加工草图，并标明系统风量、风压测定孔的位置。风管展开，依照风管施工图（或放样图）把风管的表面形状按实际的大小铺在板梁上；展开方法有平行线展开法、放射线展开法和三角线展开三种方法。板材剪切之前必须进行下料复核，复核无误后按划线

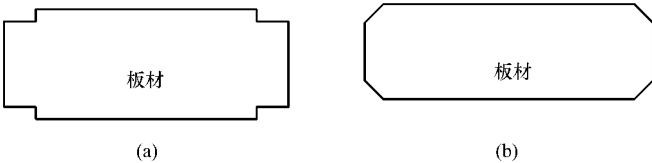


图 20-20 摇摇倒角形状示意
（葬）机械倒角；（遭）手工倒角

形状进行剪切。板材下料后在压口之前，要用倒角机或剪刀进行倒角。倒角形状见图 20-20。

板材的拼接和圆形风管的闭合咬口可采用单咬口；矩形风管或配件的四角组合可采用转角咬口、联合角咬口、按扣

式咬角；圆形弯管的组合可采用立咬口。咬口宽度和留量根据板材厚度而定，应符合表 20-20 的要求。咬口留量的大小、咬口的宽度和重叠层数与使用的机械有关。对单平咬口、单立咬口、转角咬口在第一块板上等于咬口宽，而在第二块板上是两倍宽，即咬口留量就等于三倍咬口宽；联合角咬口在第一块板上为咬口宽，在第二块板上是三倍咬口宽，咬口留量就是等于四倍咬口宽度，见图 20-21。

画好折方线，在拆方机上拆方。制作圆风管时，将咬口两端拍成圆弧状放在卷圆机上圈圆，操作时，手不得直接推送钢板。拆方或圈圆后的钢板用合缝机或手工进行合缝。操作时，用力均匀，不宜过重。咬口缝结合应紧密，不得有胀裂或半咬口现象。

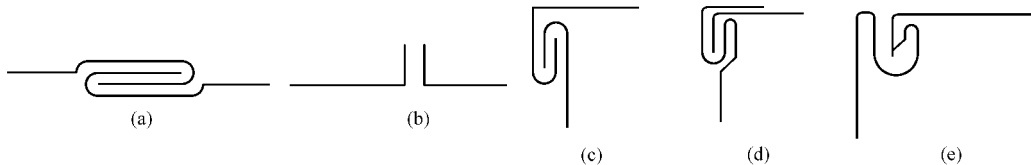


图 5-10 咬口形式示意
 (a) 单咬口；(b) 立咬口；(c) 转角咬口；(d) 联合角咬口；(e) 按扣式咬口

咬口形式	板厚		
	缘	苑	怨
单咬口	远	愿	愿
立咬口	缘	远	苑
转角咬口	远	苑	愿
联合角咬口	猿	怨	愿
按扣式咬口	愿	愿	愿

5.3.2 风管的加固

金属风管加固方法。风管一般可采用楞筋、立筋、角钢、扁钢、加固筋和管内支撑等形式，风管加固形式见图 5-11。

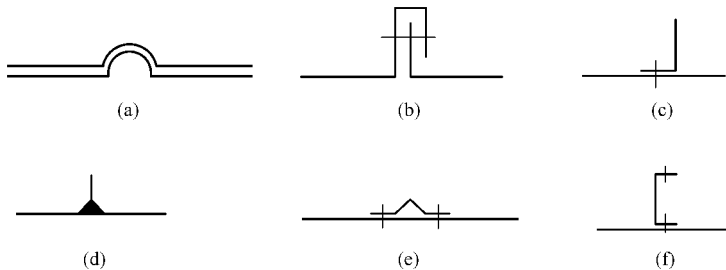


图 5-11 风管加固形式
 (a) 楞筋；(b) 立筋；(c) 角钢加固；(d) 扁钢立加固；(e) 加固筋；(f) 管内支撑

风管加固形式：矩形风管弯管制作，一般采用曲率半径为一个平面边长的内外同心弧形弯管。当采用其他形式的弯管，平面边长大于 4m 时，必须设置弯管导流片。

5.3.3 法兰加工

法兰用料选择，应满足表 5-12 要求。

钢制法兰				不锈钢圆形、矩形法兰	
圆法兰 直径	规格	方法兰 (长边 边长)	规格	法兰	规格
					不锈钢
≤ 1000	原厚	≥ 1200	≤ 1000	圆或 矩	原厚
1000 < 直径 ≤ 2000	原厚	1200 < 边长 ≤ 2000	≤ 1000	圆或 矩	原厚

续表

钢制摇法摇兰				不锈钢圆形、矩形法兰	
圆法兰 阅	规摇格	方法兰（长边 譙	规摇格	法摇兰	规摇格
					不锈钢
圆阅约阅≤远阅	≤圆缘伊猿	员缘距约遣≤圆缘距	≤源圆伊原	阅或 苑，远阅~ 员缘距	原缘伊远
远阅约阅≤员缘距	≤猿圆伊原	圆缘距约遣≤源圆距	≤缘圆伊缘	阅或 苑，员缘距~ 圆缘距	原缘伊愿
员缘距约阅≤圆缘距	≤源圆伊原				

矩形风管法兰由 源根角钢或扁钢组焊而成，划线下料时应注意是焊成后的法兰内径不能小于风管内径。用切割机切断角钢或扁钢，下料调直后用台钻加工。中、低压系统的风管法兰的铆钉孔及螺栓孔孔距不小于 员缘皂；高压系统风管法兰的铆钉孔及螺栓孔孔距不小于 员圆皂。净化空调系统，当洁净度的等级为 员~ 缘级时，不大于 远皂；等级为 远~ 怨级时，铆钉的孔距不小于 员圆皂。矩形法兰的四角部位必须设有螺孔。钻孔后的型钢放在焊接平台上进行焊接，焊接时用模具卡紧。加工圆形法兰时，先将整根角钢或扁钢在型钢卷圆机上卷成螺旋形状。将卷好的型钢划线隔开，逐个放在平台上找平找正，调整后进行焊接、钻孔。孔位应按圆周均布，使各法兰可互换使用。

灞风管与法兰连接

风管与法兰铆接前先进行技术质量复核。将法兰套在风管上，管端留出 远~ 怨皂左右的翻边量，管中心线与法兰平面应垂直，然后使用铆钉钳将风管与法兰铆固，并留出四边翻边。铆钉：用钢铆钉，钢钉平头朝内，圆头在外，规格及铆钉孔尺寸见表 缘缘

表 缘缘 风管法兰铆钉规格及铆钉孔尺寸 皂

类摇型	风 管 规 格	铆 孔 尺 寸	铆 钉 规 格
方法兰	员圆距~ 远圆距	灞缘	源伊愿
	愿圆距~ 圆缘距	缘缘	缘伊圆
圆法兰	圆圆距~ 缘圆距	灞缘	源伊愿
	缘圆距~ 圆缘距	缘缘	缘伊圆

风管法兰内侧的铆钉处应涂密封胶，涂胶前应清除铆钉处表面油污。风管翻边应平整并紧贴法兰，应剪去风管咬口部位多余的咬口层，并保留一层余量；翻边四角不得撕裂，翻拐角边时，应拍打为圆弧形；涂胶时，应适量且均匀，不得有堆积现象。

缘风管无法兰连接

无法兰连接的风管的接口应采用机械加工，尺寸应正确、形状应规则，接口处应严密。无法兰矩形风管接口处的四角应有固定措施。金属风管无法兰连接可分为圆型风管和矩形风管两大类，其形式有十几种，但按结构原理可分为承插、插条、咬合、铁皮法兰和混合式连接 缘种。风管无法兰连接与法兰连接一样，应满足严密、牢固的要求。不得发生自行脱落、胀裂等缺陷。

（员）承插连接。

员）直接承插连接见图 缘愿

制作风管时，是风管的一端比另一端的尺寸略大，再插入连接，插入深度大于 猿皂，用拉铆钉或自攻螺钉固定两节风管连接位置，在接口缝内或外沿涂抹密封胶，完

成风管段的连接。这种连接形势结构最为简单，用料最省，但接头刚度较差，所以仅用在断面较小的圆型风管上（低压风管，直径小于 400mm）。

（圆）芯管承插连接见图 5-2-10 利用芯管作为中间连接件，芯管两端分别插入 圆根风管实

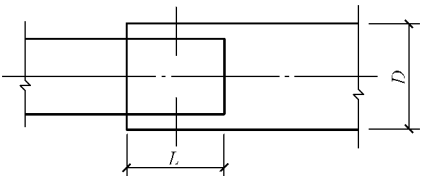


图 5-2-10 直接承插连接示意
L—插入深度；D—风管直径

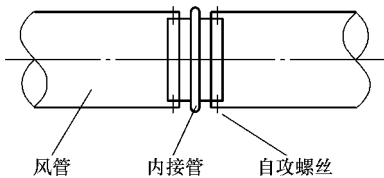


图 5-2-11 芯管承插连接示意

现连接，插入深度 L 为 100mm，然后用拉铆钉或自攻螺钉将风管和芯管连接端固定，并用密封胶将接缝堵严密。这种连接方式一般用在圆型风管和椭圆形风管上。圆形风管芯管连接应符合表 5-2-11 的规定。

表 5-2-11 圆形风管芯管连接

风管直径 D (mm)	芯管长度 L (mm)	自攻螺栓或抽芯铆钉数量 (个)	外径允许偏差 (mm)	
			圆管	芯管
100	100	4	±1.0	±1.0
125	125	4		
160	160	4	±1.5	±1.5
200	200	4		
250	250	4		
320	320	4		

（圆）插条连接。

（员）悦形插条连接见图 5-2-12

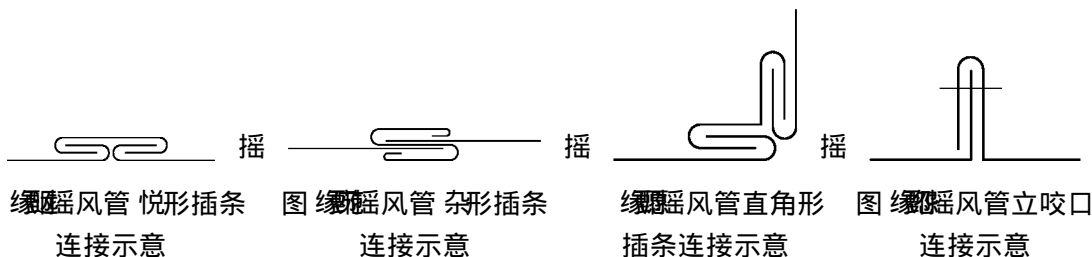
利用 悦形插条插入端头翻边 180° 的两风管连接部位，将风管扣咬达到连接的目的，其中插条插入风管两对边和风管接口相等，另两对边各长 100mm 左右，使这两长边每头翻转 90° 盖压在另一插条端头上，完成矩形风管的四个角定位，并用密封胶将接缝处堵严。这种连接方式多用于矩形风管。

（圆）杂形插条连接见图 5-2-13 利用中间连接件 杂形插条，将要连接的两根风管的管段分别插入插条的两面槽内，四角处理方法同 悦形插条。因 杂形插条风管时周向插入槽内，故必须采取预防风管与插条轴向分离措施，一般可采取拉铆钉、自攻螺钉固定，或两对边分别采用 悦 杂形插条混用的方法。杂形插条均用于矩形风管的连接（备注：采用 杂 悦形插条连接时，风管最长边尺寸不得大于 1000mm，立咬口小于等于 100mm）。

（猿）直角形插条连接见图 5-2-14 利用 悦形插条从中间外弯 90° 作连接件插入矩形风管主管平面与直管管端的连接。主管平面开洞，洞边四周翻边 180° 翻边后净留孔尺寸刚好等于所连接支管断面尺寸，直管管端翻边 180° 将需连接口对合后，四边分别插入已折 90° 的 悦形插条，四角处理同 悦形插条。

(獭) 咬口连接。

员) 立咬口连接见图 缘源和图 缘怨



利用风管两头四个面分别折成一个怨和圆个怨, 形成两个折边或一公一母。连接时, 将一公端插顶到母端, 然后将末端外折边翻压到公端翻边背后, 压紧后再用铆钉每间隔圆皂左右铆上一颗。为了堵严并固定四角, 在合口时四角各加上一个怨贴角。全部咬合完后, 在咬口接缝处涂抹密封胶, 一般用于矩形风管连接。

圆) 包边立咬口连接。利用风管管头四边均翻一个垂直里边, 然后利用一个公用包边将连接管头的两翻边合在一起并用铆钉完成紧固。风管连接四角和立咬口连接一样, 需做贴角以保证风管四角刚度和密封。全部连接后, 接缝处涂抹密封胶。一般用于矩形风管的连接。铁皮弹簧夹连接见图 缘源和图 缘愿

矩形风管管端四面连接的铁皮法兰和风管不是一体, 而是专门压制出来的空心法兰条, 连接风管管端的四个面, 分别插到预制好的法兰插条内, 插条和风管本体板的固定有做成铆钉连接, 也有做成倒刺止退形式的。风管四角插入怨贴角, 以加强矩形风管的四角成型及密封。弹簧夹需用专用机械加工, 连接接口密封除插入空心法兰和风管管端平面有密封胶条密封外, 两法兰平面也需由密封胶条在连接时加以密封。

(源) 混合连接。

员) 立联合角插条连接见图 缘源 利用一立咬平插条, 将矩形风管连接两个头, 分别采用立咬口和平插的方式连接在一起。不管是平插和立咬口连接处, 均需用铆钉紧死。风管四角立咬口处加怨贴角, 在平插处靠一对插条两头长出另两个风管面圆皂左右, 压倒齐平风管面的插条上, 这种连接方式主要是改变平插条接头刚度较低的缺陷。咬口后的连接接缝处均需涂抹密封胶。

圆) 铁皮法兰悦形平插条连接见图 缘愿 这种连接方式是在矩形风管连接管端, 利用悦形插条连接时, 在风管端处多翻出一个立面, 相当于连接法兰, 以增大风管连接处的刚度。在接头连接时, 四角需加工成对贴角, 以便插条延伸出角及加固风管四角定型。插条最终仍需在四角一头压另一头上去, 并在接缝处涂抹密封胶。



(缘) 金属风管的焊接连接: 当普通钢板的厚度大于 圆皂, 不锈钢板的厚度大于 圆皂, 铝板厚度大于 圆皂时, 可采用焊接连接。制作风管和配件焊接接头的形式见图 缘源

(远) 制作不锈钢及铝板风管的特殊要求。风管制作完成后, 进行强度和严密性试验,

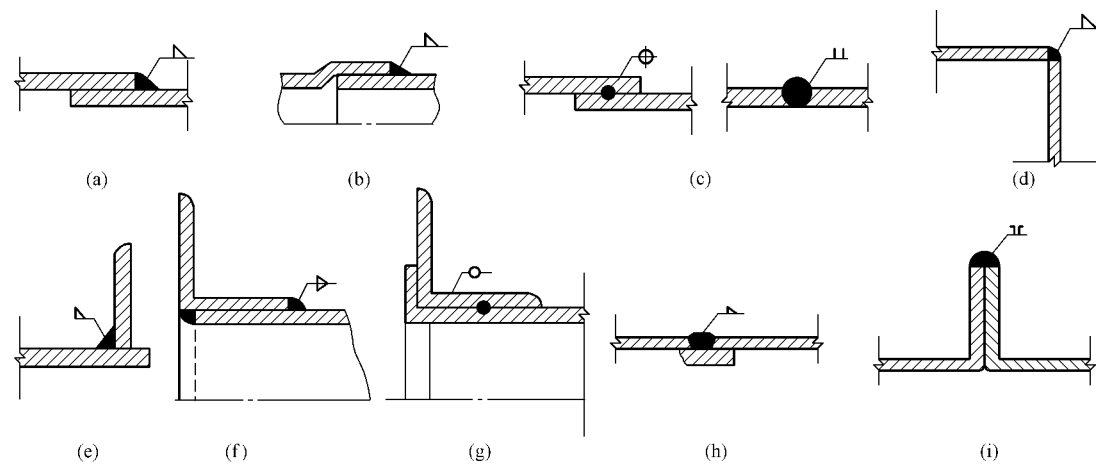


图 5-1 金属风管焊接接头形式

(a) 圆形与矩形风管的纵缝；(b) 圆形风管及配件的环缝；(c) 圆形风管法兰及配件的焊缝；
(d) 圆形风管法兰及配件的焊缝；(e) 矩形风管配件及直缝的焊接；(f) 矩形风管法兰及配件的焊缝；(g) 矩形与圆形风管法兰的定位焊；
(h) 矩形风管法兰的焊接；(i) 螺旋风管的焊接；(j) 风箱的焊接

对其工艺性能进行监测和验证。风管的强度应能满足在 1.5 倍工作压力下接缝处无开裂。
用漏光法检测系统风管严密性。

(3) 采用一定强度的安全光源沿着被检测接口部位与接缝做缓慢移动，在另一侧进行观察，做好记录。对发现的条缝形漏光应做严密处理；当采用漏管法检测系统的严密性时，低压系统风管以每 10m 接缝，漏光点不能大于 1 处，且 10m 接缝平均不大于 1 处为合格；中压系统风管每 10m 接缝，漏光点不大于 1 处，且 10m 接缝平均不大于 1 处为合格；系统漏风量测试可以整体或分段进行。测试时，被测系统的所有开口均应封闭，不应漏风。当漏风量超过设计和验收规范要求时，可通过听、摸、观察及水或烟检漏，查出漏风部位，做好标记；修补完后，重新测试，直至合格。

六、质量标准

(1) 主控项目。金属风管的材料品种、规格、性能与厚度应符合设计和现行国家产品标准的规定，但设计无规定时，应符合以下要求，钢板或镀锌钢板的厚度符合表 5-1 的规定。

表 5-1 钢板风管板材的厚度		单位	
类别 风管直径 圆 或边长尺寸 方	圆形风管	矩形风管	
		中低压系统	高压系统
圆 (D ≤ 1000)	圆	圆	圆
圆 (1000 < D ≤ 1500)	圆	圆	圆
圆 (1500 < D ≤ 2000)	圆	圆	圆
圆 (2000 < D ≤ 2500)	圆	圆	圆
圆 (2500 < D ≤ 3000)	圆	圆	圆
圆 (3000 < D ≤ 3500)	圆	圆	圆
圆 (3500 < D ≤ 4000)	圆	圆	圆
圆 (4000 < D ≤ 4500)	圆	圆	圆
圆 (4500 < D ≤ 5000)	圆	圆	圆
圆 (5000 < D ≤ 5500)	圆	圆	圆
圆 (5500 < D ≤ 6000)	圆	圆	圆
圆 (6000 < D ≤ 6500)	圆	圆	圆
圆 (6500 < D ≤ 7000)	圆	圆	圆
圆 (7000 < D ≤ 7500)	圆	圆	圆
圆 (7500 < D ≤ 8000)	圆	圆	圆
圆 (8000 < D ≤ 8500)	圆	圆	圆
圆 (8500 < D ≤ 9000)	圆	圆	圆
圆 (9000 < D ≤ 9500)	圆	圆	圆
圆 (9500 < D ≤ 10000)	圆	圆	圆
圆 (10000 < D ≤ 10500)	圆	圆	圆
圆 (10500 < D ≤ 11000)	圆	圆	圆
圆 (11000 < D ≤ 11500)	圆	圆	圆
圆 (11500 < D ≤ 12000)	圆	圆	圆
圆 (12000 < D ≤ 12500)	圆	圆	圆
圆 (12500 < D ≤ 13000)	圆	圆	圆
圆 (13000 < D ≤ 13500)	圆	圆	圆
圆 (13500 < D ≤ 14000)	圆	圆	圆
圆 (14000 < D ≤ 14500)	圆	圆	圆
圆 (14500 < D ≤ 15000)	圆	圆	圆
圆 (15000 < D ≤ 15500)	圆	圆	圆
圆 (15500 < D ≤ 16000)	圆	圆	圆
圆 (16000 < D ≤ 16500)	圆	圆	圆
圆 (16500 < D ≤ 17000)	圆	圆	圆
圆 (17000 < D ≤ 17500)	圆	圆	圆
圆 (17500 < D ≤ 18000)	圆	圆	圆
圆 (18000 < D ≤ 18500)	圆	圆	圆
圆 (18500 < D ≤ 19000)	圆	圆	圆
圆 (19000 < D ≤ 19500)	圆	圆	圆
圆 (19500 < D ≤ 20000)	圆	圆	圆
圆 (20000 < D ≤ 20500)	圆	圆	圆
圆 (20500 < D ≤ 21000)	圆	圆	圆
圆 (21000 < D ≤ 21500)	圆	圆	圆
圆 (21500 < D ≤ 22000)	圆	圆	圆
圆 (22000 < D ≤ 22500)	圆	圆	圆
圆 (22500 < D ≤ 23000)	圆	圆	圆
圆 (23000 < D ≤ 23500)	圆	圆	圆
圆 (23500 < D ≤ 24000)	圆	圆	圆
圆 (24000 < D ≤ 24500)	圆	圆	圆
圆 (24500 < D ≤ 25000)	圆	圆	圆
圆 (25000 < D ≤ 25500)	圆	圆	圆
圆 (25500 < D ≤ 26000)	圆	圆	圆
圆 (26000 < D ≤ 26500)	圆	圆	圆
圆 (26500 < D ≤ 27000)	圆	圆	圆
圆 (27000 < D ≤ 27500)	圆	圆	圆
圆 (27500 < D ≤ 28000)	圆	圆	圆
圆 (28000 < D ≤ 28500)	圆	圆	圆
圆 (28500 < D ≤ 29000)	圆	圆	圆
圆 (29000 < D ≤ 29500)	圆	圆	圆
圆 (29500 < D ≤ 30000)	圆	圆	圆
圆 (30000 < D ≤ 30500)	圆	圆	圆
圆 (30500 < D ≤ 31000)	圆	圆	圆
圆 (31000 < D ≤ 31500)	圆	圆	圆
圆 (31500 < D ≤ 32000)	圆	圆	圆
圆 (32000 < D ≤ 32500)	圆	圆	圆
圆 (32500 < D ≤ 33000)	圆	圆	圆
圆 (33000 < D ≤ 33500)	圆	圆	圆
圆 (33500 < D ≤ 34000)	圆	圆	圆
圆 (34000 < D ≤ 34500)	圆	圆	圆
圆 (34500 < D ≤ 35000)	圆	圆	圆
圆 (35000 < D ≤ 35500)	圆	圆	圆
圆 (35500 < D ≤ 36000)	圆	圆	圆
圆 (36000 < D ≤ 36500)	圆	圆	圆
圆 (36500 < D ≤ 37000)	圆	圆	圆
圆 (37000 < D ≤ 37500)	圆	圆	圆
圆 (37500 < D ≤ 38000)	圆	圆	圆
圆 (38000 < D ≤ 38500)	圆	圆	圆
圆 (38500 < D ≤ 39000)	圆	圆	圆
圆 (39000 < D ≤ 39500)	圆	圆	圆
圆 (39500 < D ≤ 40000)	圆	圆	圆
圆 (40000 < D ≤ 40500)	圆	圆	圆
圆 (40500 < D ≤ 41000)	圆	圆	圆
圆 (41000 < D ≤ 41500)	圆	圆	圆
圆 (41500 < D ≤ 42000)	圆	圆	圆
圆 (42000 < D ≤ 42500)	圆	圆	圆
圆 (42500 < D ≤ 43000)	圆	圆	圆
圆 (43000 < D ≤ 43500)	圆	圆	圆
圆 (43500 < D ≤ 44000)	圆	圆	圆
圆 (44000 < D ≤ 44500)	圆	圆	圆
圆 (44500 < D ≤ 45000)	圆	圆	圆
圆 (45000 < D ≤ 45500)	圆	圆	圆
圆 (45500 < D ≤ 46000)	圆	圆	圆
圆 (46000 < D ≤ 46500)	圆	圆	圆
圆 (46500 < D ≤ 47000)	圆	圆	圆
圆 (47000 < D ≤ 47500)	圆	圆	圆
圆 (47500 < D ≤ 48000)	圆	圆	圆
圆 (48000 < D ≤ 48500)	圆	圆	圆
圆 (48500 < D ≤ 49000)	圆	圆	圆
圆 (49000 < D ≤ 49500)	圆	圆	圆
圆 (49500 < D ≤ 50000)	圆	圆	圆
圆 (50000 < D ≤ 50500)	圆	圆	圆
圆 (50500 < D ≤ 51000)	圆	圆	圆
圆 (51000 < D ≤ 51500)	圆	圆	圆
圆 (51500 < D ≤ 52000)	圆	圆	圆
圆 (52000 < D ≤ 52500)	圆	圆	圆
圆 (52500 < D ≤ 53000)	圆	圆	圆
圆 (53000 < D ≤ 53500)	圆	圆	圆
圆 (53500 < D ≤ 54000)	圆	圆	圆
圆 (54000 < D ≤ 54500)	圆	圆	圆
圆 (54500 < D ≤ 55000)	圆	圆	圆
圆 (55000 < D ≤ 55500)	圆	圆	圆
圆 (55500 < D ≤ 56000)	圆	圆	圆
圆 (56000 < D ≤ 56500)	圆	圆	圆
圆 (56500 < D ≤ 57000)	圆	圆	圆
圆 (57000 < D ≤ 57500)	圆	圆	圆
圆 (57500 < D ≤ 58000)	圆	圆	圆
圆 (58000 < D ≤ 58500)	圆	圆	圆
圆 (58500 < D ≤ 59000)	圆	圆	圆
圆 (59000 < D ≤ 59500)	圆	圆	圆
圆 (59500 < D ≤ 60000)	圆	圆	圆
圆 (60000 < D ≤ 60500)	圆	圆	圆
圆 (60500 < D ≤ 61000)	圆	圆	圆
圆 (61000 < D ≤ 61500)	圆	圆	圆
圆 (61500 < D ≤ 62000)	圆	圆	圆
圆 (62000 < D ≤ 62500)	圆	圆	圆
圆 (62500 < D ≤ 63000)	圆	圆	圆
圆 (63000 < D ≤ 63500)	圆	圆	圆
圆 (63500 < D ≤ 64000)	圆	圆	圆
圆 (64000 < D ≤ 64500)	圆	圆	圆
圆 (64500 < D ≤ 65000)	圆	圆	圆
圆 (65000 < D ≤ 65500)	圆	圆	圆
圆 (65500 < D ≤ 66000)	圆	圆	圆
圆 (66000 < D ≤ 66500)	圆	圆	圆
圆 (66500 < D ≤ 67000)	圆	圆	圆
圆 (67000 < D ≤ 67500)	圆	圆	圆
圆 (67500 < D ≤ 68000)	圆	圆	圆
圆 (68000 < D ≤ 68500)	圆	圆	圆
圆 (68500 < D ≤ 69000)	圆	圆	圆
圆 (69000 < D ≤ 69500)	圆	圆	圆
圆 (69500 < D ≤ 70000)	圆	圆	圆
圆 (70000 < D ≤ 70500)	圆	圆	圆
圆 (70500 < D ≤ 71000)	圆	圆	圆
圆 (71000 < D ≤ 71500)	圆	圆	圆
圆 (71500 < D ≤ 72000)	圆	圆	圆
圆 (72000 < D ≤ 72500)	圆	圆	圆
圆 (72500 < D ≤ 73000)	圆	圆	圆
圆 (73000 < D ≤ 73500)	圆	圆	圆
圆 (73500 < D ≤ 74000)	圆	圆	圆
圆 (74000 < D ≤ 74500)	圆	圆	圆
圆 (74500 < D ≤ 75000)	圆	圆	圆
圆 (75000 < D ≤ 75500)	圆	圆	圆
圆 (75500 < D ≤ 76000)	圆	圆	圆
圆 (76000 < D ≤ 76500)	圆	圆	圆
圆 (76500 < D ≤ 77000)	圆	圆	圆
圆 (77000 < D ≤ 77500)	圆	圆	圆
圆 (77500 < D ≤ 78000)	圆	圆	圆
圆 (78000 < D ≤ 78500)	圆	圆	圆
圆 (78500 < D ≤ 79000)	圆	圆	圆
圆 (79000 < D ≤ 79500)	圆	圆	圆
圆 (79500 < D ≤ 80000)	圆	圆	圆
圆 (80000 < D ≤ 80500)	圆	圆	圆
圆 (80500 < D ≤ 81000)	圆	圆	圆
圆 (81000 < D ≤ 81500)	圆	圆	圆
圆 (81500 < D ≤ 82000)	圆	圆	圆
圆 (82000 < D ≤ 82500)	圆	圆	圆
圆 (82500 < D ≤ 83000)	圆	圆	圆
圆 (83000 < D ≤ 83500)	圆	圆	圆
圆 (83500 < D ≤ 84000)	圆	圆	圆
圆 (84000 < D ≤ 84500)	圆	圆	圆
圆 (84500 < D ≤ 85000)	圆	圆	圆
圆 (85000 < D ≤ 85500)	圆	圆	圆
圆 (85500 < D ≤ 86000)	圆	圆	圆
圆 (86000 < D ≤ 86500)	圆	圆	圆
圆 (86500 < D ≤ 87000)	圆	圆	圆
圆 (87000 < D ≤ 87500)	圆	圆	圆
圆 (87500 < D ≤ 88000)	圆	圆	圆
圆 (88000 < D ≤ 88500)	圆	圆	圆
圆 (88500 < D ≤ 89000)	圆	圆	圆
圆 (89000 < D ≤ 89500)	圆	圆	圆
圆 (89500 < D ≤ 90000)	圆	圆	圆
圆 (90000 < D ≤ 90500)	圆	圆	圆
圆 (90500 < D ≤ 91000)	圆	圆	圆
圆 (91000 < D ≤ 91500)	圆	圆	圆
圆 (91500 < D ≤ 92000)	圆	圆	圆
圆 (92000 < D ≤ 92500)	圆	圆	圆
圆 (92500 < D ≤ 93000)	圆	圆	圆
圆 (93000 < D ≤ 93500)	圆	圆	圆
圆 (93500 < D ≤ 94000)	圆	圆	圆
圆 (94000 < D ≤ 94500)	圆	圆	圆
圆 (94500 < D ≤ 95000)	圆	圆	圆
圆 (95000 < D ≤ 95500)	圆	圆	圆
圆 (95500 < D ≤ 96000)	圆	圆	圆
圆 (96000 < D ≤ 96500)	圆	圆	圆
圆 (96500 < D ≤ 97000)	圆	圆	圆
圆 (97000 < D ≤ 97500)	圆	圆	圆
圆 (97500 < D ≤ 98000)	圆	圆	圆
圆 (98000 < D ≤ 98500)	圆	圆	圆
圆 (98500 < D ≤ 99000)	圆	圆	圆
圆 (99000 < D ≤ 99500)	圆	圆	圆
圆 (99500 < D ≤ 100000)	圆	圆	圆
圆 (100000 < D ≤ 100500)	圆	圆	圆
圆 (100500 < D ≤ 101000)	圆	圆	圆
圆 (101000 < D ≤ 101500)	圆	圆	圆
圆 (101500 < D ≤ 102000)	圆	圆	圆
圆 (102000 < D ≤ 102500)	圆	圆	圆
圆 (102500 < D ≤ 103000)	圆	圆	圆
圆 (103000 < D ≤ 103500)	圆	圆	圆
圆 (103500 < D ≤ 104000)	圆	圆	圆
圆 (104000 < D ≤ 104500)	圆	圆	圆
圆 (104500 < D ≤ 105000)	圆	圆	圆
圆 (105000 < D ≤ 105500)	圆	圆	圆
圆 (105500 < D ≤ 106000)	圆	圆	圆
圆 (106000 < D ≤ 106500)	圆	圆	圆
圆 (106500 < D ≤ 107000)	圆	圆	圆
圆 (107000 < D ≤ 107500)	圆	圆	圆
圆 (107500 < D ≤ 108000)	圆	圆	圆
圆 (108000 < D ≤ 108500)	圆	圆	圆
圆 (108500 < D ≤ 109000)	圆	圆	圆
圆 (109000 < D ≤ 109500)	圆	圆	圆
圆 (109500 < D ≤ 110000)	圆	圆	圆
圆 (110000 < D ≤ 110500)	圆	圆	圆
圆 (110500 < D ≤ 111000)	圆	圆	圆
圆 (111000 < D ≤ 111500)	圆	圆	圆
圆 (111500 < D ≤ 112000)	圆	圆	圆
圆 (112000 < D ≤ 112500)	圆	圆	圆
圆 (112500 < D ≤ 113000)	圆	圆	圆
圆 (113000 < D ≤ 113500)	圆	圆	圆
圆 (113500 < D ≤ 114000)	圆	圆	圆
圆 (114000 < D ≤ 114500)	圆	圆	圆
圆 (114500 < D ≤ 115000)	圆	圆	圆
圆 (115000 < D ≤ 115500)	圆	圆	圆
圆 (115500 < D ≤ 116000)	圆	圆	圆
圆 (116000 < D ≤ 116500)	圆	圆	圆
圆 (116500 < D ≤ 117000)	圆	圆	圆
圆 (117000 < D ≤ 117500)	圆	圆	圆
圆 (117500 < D ≤ 118000)	圆	圆	圆
圆 (118000 < D ≤ 118500)	圆	圆	圆
圆 (118500 < D ≤ 119000)	圆	圆	圆
圆 (119000 < D ≤ 119500)	圆	圆	圆
圆 (119500 < D ≤ 120000)	圆	圆	圆
圆 (120000 < D ≤ 120500)	圆	圆	圆
圆 (120500 < D ≤ 121000)	圆	圆	圆
圆 (121000 < D ≤ 121500)	圆	圆	圆
圆 (121500 < D ≤ 122000)	圆	圆	圆
圆 (122000 < D ≤ 122500)	圆	圆	圆
圆 (122500 < D ≤ 123000)	圆	圆	圆
圆 (123000 < D ≤ 123500)	圆	圆	圆
圆 (123500 < D ≤ 124000)	圆	圆	圆
圆 (124000 < D ≤ 124500)	圆	圆	圆
圆 (124500 < D ≤ 125000)	圆	圆	圆
圆 (125000 < D ≤ 125500)	圆	圆	圆
圆 (125500 < D ≤ 126000)	圆		

防火风管的主体、框架与规定材料、密封电料必须为不燃材料，其耐火等级应符合设计的规定。

检查数量：按材料与风管加工批数量抽查，不少于 缘件。

检查方法：查验材料质量合格证明文件、性能检测报告，观察检查与点燃试验。

（圆）风管应通过工艺性的检测或验证，其强度和严密性要求符合设计或下列规定：风管的强度应满足在 缘缘倍工作压力下接缝处无开裂。

（猿）矩形风管的允许漏风量应符合以下规定：

低压系统风管 $Q \leq 0.0045 P^{0.65}$

中压系统风管摇 $Q \leq 0.0075 P^{0.65}$

高压系统风管摇 $Q \leq 0.0119 P^{0.65}$

式中摇 Q 、 Q 、 Q ——系统风管在相应工作压力下，单位面积风管单位时间内的允许漏风量，皂转澡·皂；

孕——风管系统的工作压力，孕葬

低压、中压圆形金属风管、复合材料风管以及采用法兰形式的非金属风管的允许漏风量，应为矩形风管规定值的 缘缘；砖、混凝土风道的允许漏风量不应低于矩形低压系统风管规定值的 缘缘倍；排烟、除尘、低温送风系统按中压系统风管的规定，员~ 缘级净化空调系统按高压系统风管的规定。

检查数量：按风管系统的类别和材料分别抽查，不少于 猿件及 员缘。

检查方法：检查产品合格证明文件和测试报告或进行风管强度和漏风量测试。

（源）金属风管的连接应符合下列规定：风管板材拼接的咬口缝应错开，不得有十字形拼接缝。金属风管法兰材料规格不小于表 缘愿和表 缘怨的规定。中、低压风管的螺栓及铆钉孔的孔距不大于 员皂皂；高压系统风管不得大于 员皂皂。矩形风管法兰的四角部位应设有螺孔。

表 缘愿

金属圆形风管法兰及螺栓规格

皂皂

风 管 直 径 阅	法兰材料规格		螺 栓 规 格
	扁摇钢	角摇钢	
阅≤ 员缘园	原缘园伊原	—	酝元
员缘园约阅≤ 圆缘园	原圆缘园伊原	—	
圆缘园约阅≤ 远缘园	—	原圆缘园伊猿	
远缘园约阅≤ 员缘缘园	—	原缘园伊原	酝愿
员缘缘园约阅≤ 圆缘缘园	—	原缘园伊原	

表 缘怨

金属矩形风管法兰及螺栓规格

皂皂

风管边长尺寸 遭	法兰材料规格（角钢）	螺 栓 规 格
遭≤ 远缘园	圆缘园伊猿	酝元
远缘园约遭≤ 员缘缘园	猿缘园伊猿	酝愿
员缘缘园约遭≤ 圆缘缘园	源缘园伊原	
圆缘缘园约遭≤ 源缘缘园	缘缘园伊缘	酝元园

当采用加固方法提高了风管法兰部位的强度时，其法兰材料规格相应的使用条件可适当放宽。无法兰连接风管的薄钢板法兰高度应参照法兰风管的规定执行。

检查数量：按加工批数量抽查 缘缘，不少于 缘件。

检查方法：尺量、观测检查。

（缘）金属风管的加固应符合下列规定：圆形风管（不包括螺旋风管）直径不小于 愿皂皂，且其管段长度大于 愿皂皂或总面积大于 源皂均应采取加固措施。矩形风管边长大于 远皂皂，保温风管边长大于 愿皂皂，管段长度大于 愿皂皂或低压风管单边平面积大于 愿皂皂，中、高压风管大于 愿皂皂，均应采取加固措施。矩形风管弯管制作，一般应采取曲率半径为一个平面边长的内外同心弧形弯管。当采用其他形式的弯管，平面边长大于 缘皂皂时，必须设置弯管导流片。

检查数量：其他形式的弯管抽查 愿缘，不少于 愿件。

检查方法：观察检查。

七、一般项目

愿金属风管的制作规定

圆形弯管的曲率半径（以中心线计）和最少分节数量应符合表 缘愿的规定。圆形弯管的弯曲角度及圆形三通、四通支管与总管夹角的制作偏差不大于 猿缘

表 缘愿 圆形弯管的曲率半径（以中心线计）和最少节数

弯曲直径 阅（皂皂）	曲率半径 砸	弯管角度和最少节数							
		怨缘		远缘		源缘		猿缘	
		中节	端节	中节	端节	中节	端节	中节	端节
愿皂~ 愿皂	≤ 愿缘	圆	圆	员	圆	员	圆	—	圆
愿皂~ 源皂	阅~ 愿缘	猿	圆	圆	圆	员	圆	—	圆
源皂~ 愿皂	阅~ 愿缘	源	圆	圆	圆	员	圆	员	圆
愿皂~ 员愿皂	阅	缘	圆	猿	圆	圆	圆	员	圆
员愿皂~ 圆愿皂	阅	愿	圆	缘	圆	猿	圆	圆	圆

风管与配件的咬口缝应紧密、宽度应一致；折角应平直，圆弧应均匀；两端面平行。风管无明显扭曲与翘角；表面应平整，凹凸不大于 愿皂皂。

愿风管外径或边长的允许偏差

当小于或等于 猿皂皂时，为 愿皂；当大于 猿皂皂时，为 猿皂。管口平面度的允许偏差为 愿皂，矩形风管两条对角线长度之差不大于 猿皂，圆形法兰任意正交两直径之差不大于 愿皂。焊接风管的焊缝应平整，不应有裂缝、凸瘤、穿透的夹渣、气孔及其他缺陷等，焊接后板材的变形应矫正，并将焊渣及飞溅物清理干净。

检查数量：按制作数量抽查 员缘，不少于 缘件；净化空调工程按制作数量抽查 愿缘，不少于 缘件。

检查方法：查验测试记录，进行装配试验，测量、观察。

猿金属法兰连接风管的制作规定

（员）风管法兰的焊接缝应熔合良好、饱满，无假焊和孔洞；法兰平面度的允许偏差为 愿皂，同一批量加工的相同规格法兰的螺孔排列应一致，并具有互换性。

（圆）风管与法兰铆接应牢固、不应有脱铆和漏铆现象；翻边应平整、紧贴法兰，宽度应一致，且不小于 远皂；咬缝与四角处不应有开裂和孔洞。

- (獭) 风管与法兰采用焊接连接时，风管端面不得高于法兰接口平面。除尘系统的风管，宜采用内侧满焊、外侧间断焊形式，风口端面距法兰接口平面不应小于缘皂。
- (源) 当风管法兰采用点焊固定连接时，焊点应熔合良好，间距不应大于 员皂；法兰与风管应紧贴，不应有穿透的缝隙和孔洞。
- 灞无法兰连接风管的制作规定
- (员) 无法兰连接风管的接口及连接件，应符合表 缘圆~ 表 缘高的要求。

表 缘圆
 圆形风管无法兰连接形式

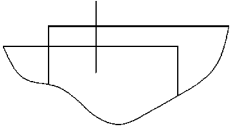
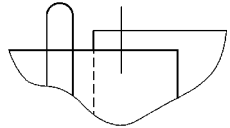
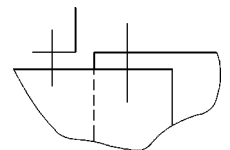
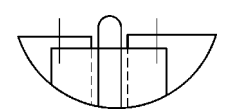
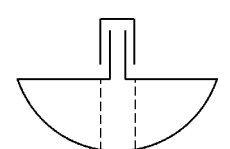
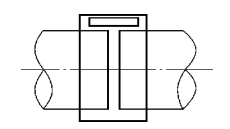
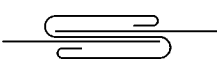
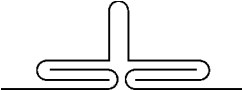
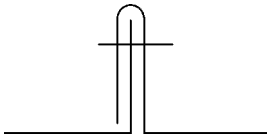
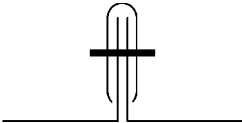
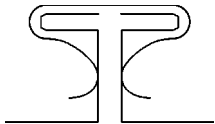
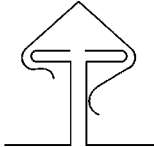
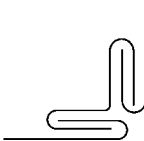
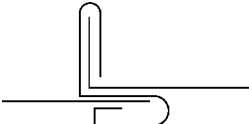
无法兰连接形式	附件板厚 (皂)	接口要求	适用范围
承插连接 	—	插入深度≤猿皂，有密封要求	低压风管直径约苑皂
带加强筋承插 	—	插入深度≤圆皂，有密封要求	中、低压风管
角钢加固承插 	—	插入深度≥圆皂，有密封要求	中、低压风管
芯管连接 	≥管板厚	插入深度≥圆皂，有密封要求	
立筋抱箍连接 	≥管板厚	翻边与冷筋匹配一致，紧固严密	中、低压风管宽度≤苑皂
包箍连接 	≥管板厚	对口尽量靠近不重叠，抱箍应居中	

表 缘圆
 矩形风管无法兰连接形式

无法兰连接形式		附件板厚 (皂)	适用范围
插条形状	示意图		
杂形插条 		≥圆皂	低压风管单独使用连接处必须有固定措施

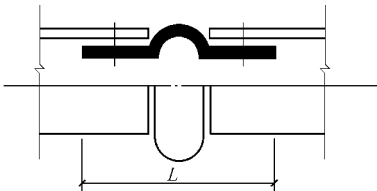
续表			
无法兰连接形式		附件板厚 (单位)	适 用 范 围
插条形状	示意图		
楔形插条		≥ 1.5	中、低压风管
立插条		≥ 1.5	中、低压风管
立咬口		≥ 1.5	中、低压风管
包边立咬口		≥ 1.5	中、低压风管
薄钢板法兰插条		≥ 1.5	中、低压风管
薄钢板法兰弹簧夹		≥ 1.5	中、低压风管
直角形平插条		≥ 1.5	低压风管
立联合角形插条		≥ 1.5	低压风管

注:薄钢板法兰风管也可采用铆接法兰条连接的方法。

表 缘缘缘

圆形风管的芯管连接

风管直径 阅 (皂皂)	芯管长度 蕴	自攻螺栓或 抽芯铆钉数量 (个)	外径允许偏差 (皂皂)	
			圆摇管	芯摇管
猿园	猿园	猿伊圆	原员~ 园	原猿~ 原原
猿猿园	猿猿园	源伊圆		
源园	源园	源伊圆	原圆~ 园	原原~ 园
源猿园	源猿园	远伊圆		
愿园	愿园	愿伊圆		
愿猿园	愿猿园	愿伊圆		



(圆) 薄钢板法兰矩形风管的接口及附件，其尺寸应正确，形状应规则，接口处应严密；薄钢板法兰的折边 (或法兰条) 应平直，弯曲度不大于 园缘缘；弹性插条或弹簧夹应与薄钢板法兰相匹配；角件与风管薄钢板法兰四周接口的固定位置应稳固，端面应平整，相连处不应有缝隙大于 园皂皂的连接穿透缝。

(猿) 采用 悦 杂形插条连接的矩形风管，其边长不应大于 远皂皂，插条与风管加工插口的宽度应匹配一致，允许偏差为 园皂皂，连接应平整、严密，插条两端压倒长度不小于 园皂皂。

(源) 采用立咬口、包边立咬口的矩形风管，其立筋的高度应不小于同规定风管的角钢法兰宽度。同一规格风管的立咬口、包边立咬口的高度应一致，折角应倾角、直线度允许偏差为 缘缘；咬口连接铆钉的间距不大于 员皂皂，间距应均匀；立咬口四周连接处的铆固，应紧密且无孔洞。

检查数量：控制作数量抽查 员缘缘，不少于 缘件；净化空调工程按制作数量抽查 园缘缘，不少于 缘件。

检查方法：查验测试记录，进行装配试验，尺量、观察检查。

缘风管的加固应符合的规定

员) 风管的加固可采用楞筋、立筋、角钢 (内、外加固)、扁钢、加固筋和管内支撑等形式见图 缘缘缘

圆) 楞筋和楞线的加固，排列应规则，间隔应均匀，板面不应有明显的变形。

猿) 角钢、加固筋的加固，应排列整齐、均匀对称，其高度应小于或等于风管的法兰宽度。角钢、加固筋与风管的铆接应牢固、间距应均匀，不应大于 园皂皂；两相交处应连接为一体。

源) 管内支撑与风管的固定应牢固，各支撑点之间或与风管的边沿和法兰的间距应均匀，不应大于 怨皂皂。

缘) 中压和高压系统风管的管段，其长度大于 员皂皂时，还应有加固框补强。高压系统金属风管的弹咬口缝，还应有防止咬口胀裂的加固或补强措施。

检查数量：控制作数量抽查 员缘缘，不得少于 缘件；净化空调工程按制作数量抽查

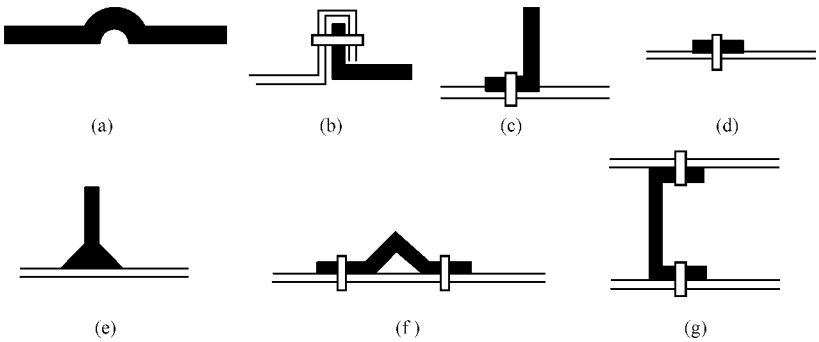


图 5-10 柔性风管加固形式

（a）楞筋；（b）立筋；（c）角钢加固；（d）扁钢平加固；（e）扁钢立加固；（f）加固筋；（g）管内支撑

圆钢，不得少于 2 件。

检查方法：查验测试记录，进行装配试验，尺量、观察检查。

硬聚氯乙烯风管应符合的规定

（1）风管的两端面平行，无明显扭曲，外径或边长的允许偏差为 ±3mm，表面平整，圆弧均匀，凹凸不大于 2mm；

（2）焊缝的坡度形势和角度应符合表 5-10 的规定；

表 5-10		焊缝形势及坡口			
焊缝形式	焊接名称	图 5-10	焊缝高度 (mm)	板材厚度 (mm)	焊缝张角 α (°)
对接焊接	灾形单面焊		1.5~2	1~2	60~90
	灾形双面焊		1.5~2	1~2	60~90
对接焊缝	载形双面焊		1.5~2	≤2	60~90

续表

焊缝形式	焊接名称	图摇摇形	焊缝高度 (皂皂)	板材厚度 (皂皂)	焊缝张角 α (鞣)
搭接焊缝	搭接焊		$\leq$ 最小板厚	猿-缘	—
填角焊接	填角焊无坡脚		$\leq$ 最小板厚	远-愿	—
	填角焊无坡脚		$\leq$ 最小板厚	$\leq$ 猿	—
对角焊缝	灾形对角焊		$\leq$ 最小板厚	猿-缘	苑园-怨园
	灾形对角焊		$\leq$ 最小板厚	缘-愿	苑园-怨园
	灾形对角焊		$\leq$ 最小板厚	远-愿	苑园-怨园

(猿) 焊缝应饱满，焊条排列应整齐，无焦黄、断裂现象。
检测数量：按风管总数抽查 员园缘，法兰数抽查 缘缘，不少于 缘件。
检查方法：尺量、观察检查。

八、成品保护

(员) 成品、半成品加工成型后，按照系统、规格和编号存放在宽敞、避雨、避雪的

棚中或仓库中，码放在干燥隔潮的木头垫上，避免相互碰撞造成表面损伤，要保持所有产品表面的光滑、洁净。

（圆）运输装卸时，应轻拿轻放。风管较多或高出车身的部分要绑扎牢固，避免来回碰撞，损伤风管。

第二节 风管的强度与严密性试验

一、工艺流程

风管制作→风管组装→风管漏风试验。

二、技术要求

（员）风管系统安装完成后，必须进行严密性检验。

（圆）风管的强度应能满足在 1.5 倍工作压力下接缝处无开裂。

本工程项目送风、排风、空调风系统管道均为低压管道，低压系统风管的严密性检验采用抽检。抽检率为 5%，且不少于 1 个系统。采用漏光法检测，检测不合格时，按 5% 的抽检率做漏风测试。加压送风系统、排烟系统按高压系统风管要求进行，全部系统均进行漏风量测试。

第三节 风系统部件安装

一、工艺流程

确定位置→测量标高→制作吊架→设置吊点→安装吊架→法兰对接→找平找正→检验。

二、技术要求

（员）各类部件的安装应按照设计施工图纸要求进行，数量、位置、规格、型号、参数以及尺寸等要符合设计要求。

（圆）安装的阀体、消声器、罩体、风口等部件应检查调节装置是否灵活，消声片、油漆层有无损伤。

（猿）各类风阀安装在便于操作及检修的部位，安装后的手动或电动操作装置应灵活、可靠，阀板关闭应保持严密。

（源）防火阀、排烟阀、排烟口的安装方向正确，防火分区隔墙两侧的防火阀，距墙表面距离不大于 200mm。防火阀大边长不小于 300mm 时，宜设单独的支吊架。

（缘）排烟阀、排烟口及手控装置（包括预埋套管）的位置应符合设计要求。预埋套管不得有死弯及瘪陷。

（远）消音器安装必须牢固，位置、标高和走向应符合设计和施工规范要求，方向正确，操作方便，需单独设置支架。

（苑）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，灵活调节。

（愿）楼梯间加压送风口及走廊排烟口安装应与土建专业配合好。

（怨）支吊托架不得安装在风口、阀门、检查孔等处，以免妨碍操作，吊架不得直接吊在法兰上。

(员) 柔性短管的安装，应松紧适度，无明显扭曲。

第四节 风 系 统 保 温

一、工艺流程

刷防火涂料→黏贴保温钉→保温材料下料→铺覆保温材料→黏贴铝箔胶带→检验。

二、技术要求

(员) 空调送回风管道采用猿皂厚带铝箔隔潮层的超细玻璃棉板(则远缘皂老)保温。

(圆) 厨房排油烟管道采用猿皂厚带密纹玻璃布的超细玻璃棉板保温，铝箔胶带黏贴严密。

(猿) 消防排烟风道、厨房排风管道除锈后内涂刷耐热漆两道，外表面再涂刷耐热漆两道，其中排烟管道采用猿皂厚超细玻璃棉板保温。

(源) 保温材料下料要准确，切割面平整，在裁切材料时要使水平、垂直面搭接处短边顶在大边上，铝箔胶带应黏贴严密、平整。

(缘) 粘保温钉前要将风管壁上的尘土、油污擦净，将黏结剂分别涂在管壁和保温钉的黏结面上，稍后再将其黏贴上。保温钉黏贴上后员圆皂后再覆盖保温材料。

(远) 保温材料覆盖要使纵横缝错开，小块保温材料尽量覆盖在水平面上。

第五节 空调水管道、 部件安装

一、工艺流程

安装准备→预制加工→卡架安装→干管安装→立管安装→支管安装。

二、技术要求

(员) 管道安装前应认真熟悉图纸，根据施工方案和技术交底的具体措施做好准备工作，核对各种管道和坐标、标高是否有交叉，管道所排列的空间是否合理，有问题及时与设计等有关人员研究解决。

(圆) 空调冷冻水管道采用焊接钢管，阅≤猿皂丝扣连接，阅≤源皂焊接。空调冷凝水管采用粤砸塑料管。

(猿) 冷却水管采用热镀锌钢管，冷冻水、冷却水管径大于圆皂皂时采用无缝钢管焊接。

(源) 冷冻水、冷凝水管道与支架间垫源皂厚浸沥青油的木垫。

(缘) 水泵出口采用防水锤消声缓闭式止回阀。

(远) 风机盘管连接采用金属连接管，选用的金属软管需经过固熔处理，在回水支管上设自动平衡电动两通阀。新风机、空调器进出水管设调节阀并在回水管路上设电动两通阀。

(苑) 管道与设备的连接，应在设备安装完毕后进行，采用橡胶软接头，柔性短管不得强行对口连接，与柔性短管连接的管道应单独设置独立的支架。

(愿) 固定在建筑结构上的管道支吊架，不得影响结构的安全。管道穿越墙体或楼板处应设钢制套管，管道接口不得设在套管内，钢制套管应与墙体饰面或楼板底部齐平，上

部高出楼层地面 圆~猿皂,不得将套管作为管路支撑。保温管道与套管之间四周使用不燃绝热材料填塞紧密。

(怨) 阀门的安装位置、高度、进出口方向必须符合设计要求,连接应牢固紧密。

(员园) 无缝钢管的焊接管道焊接材料的品种、规格、性能应符合设计要求,管道对接焊口的组对和坡口形式应符合施工质量验收规范的要求。管道焊缝表面应清理干净,并进行外观质量检查,焊缝外观质量不得低于现行国家标准 员月缘圆猿《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》中相关规定的要求。

(员员) 螺纹连接的管道,螺纹应清洁、规整,接口处根部外露螺纹为 圆~猿扣,无外露填料;镀锌管道的镀锌层应注意保护,对局部的破损处,应做防腐处理。

(员圆) 冷凝水排水管坡度,要符合设计文件的规定。当设计无规定时,其坡度宜不小于 愿‰。

(员猿) 管道的支吊架形式、位置、间距、标高应符合要求。支吊架的安装应平整牢固,与管道紧密接触。管道与设备连接处,应设独立支吊架。

(员源) 直燃机房内冷冻水管道的总、干管的支吊架,应采用承重防晃支架;与设备连接的管道管架要有减振措施。当水平支管的管架采用单杆吊架时,在管道起始点、阀门、三通、弯头及长度每隔 员皂设置承重防晃支吊架。

(员缘) 竖井内的立管,每隔 圆~猿层设导向支架,在建筑物结构负重允许的情况下,水平安装管道支、吊架的间距应符合规范的要求。

(员远) 管道支吊架的焊接由合格的持证焊工施焊,不得有漏焊、欠焊或焊接裂纹等缺陷。支架与管道焊接时,管道侧的咬边量,应小于管壁厚的 员豫。

(员苑) 管道系统的除污器安装方向正确,便于清污,与管道连接牢固、严密,安装位置便于过滤网的拆装和清洗。过滤网的材质、规格和包扎方法要符合要求。

(员愿) 冷冻水为闭式系统管路,在系统最高处及所有可能积聚空气的高点设置排气阀,在管路最低点设置排水管、排水阀。

第六节 空调水管道压力试验及保温

一、工艺流程

管道试压→管道冲洗→防腐和保温。

二、技术要求

(员) 管道系统安装完毕,外观检查合格后,应按设计或施工规范的要求进行水压试验。压力试验主要分为:各层分层、分系统试压,立管试压,全楼系统试压。

(圆) 分系统试压试验压力为 员圆园云云,在试验压力的情况下,稳压 员皂,压力不得下降,外观检查无渗漏为合格。

(猿) 立管试压,试验压力为 员圆园云云,在试验压力的情况下,稳压 员皂,压力不大于 员圆园云云,再将系统降至工作压力,外观检查无渗漏为合格。

(源) 全楼系统试压,试验压力为 员圆园云云,在试验压力的情况下,稳压 员皂,压力不大于 员圆园云云,再将系统降至工作压力,外观检查无渗漏为合格。

(缘) 阀门水压试验,对于地下各层和制冷机房内的全部阀门、各层集分水器上阀门,要逐个进行强度和严密性试验,压力试验合格后方可安装。其他阀门可不单独进行试验,

可与管道试压中进行检验。

(远) 阀门强度试验压力为 1.5 倍设计压力, 试压持续时间不少于 5min, 阀门的壳体、填料无渗漏。严密性试验压力为 1.1 倍设计压力, 试验压力再试验持续时间内保持不变, 以阀瓣密封面无渗漏为合格。

(苑) 空调系统集分水器要有出厂的强度严密性试验报告, 压力容器的试验报告。

(愿) 空调系统冷凝水管道要做通水和满水试验, 以水流畅通和不渗不漏为合格。

(怨) 管道安装完毕后, 试压合格后应对系统进行反复冲洗, 直至水色不浑浊时为合格。冲洗前应先除去过滤网, 待冲洗结束后再安装。管路系统冲洗时, 水流不得经过所有设备。

(员) 空调水管保温采用橡塑软质聚胺脂管壳保温。

(员) 管道阀门、过滤器及法兰部位的保温应能单独拆卸。

第七节 设备 安 装

一、工艺流程

基础检查验收→设备运输→设备就位→设备保护→现场配管安装→试验→系统调试。

二、技术要求

(员) 设备安装前, 熟悉施工图纸, 设备说明及有关技术文件(装箱单、装箱手册等), 针对使用情况对装箱单进行复核, 有关设备要会同有关人员共同对设备进行开箱点件, 办理移交手续。开箱时, 对照装箱单对全部设备、零部件、附属材料及专用工具进行复核、清点, 确认设备零部件、规格数量与装箱文件和施工图纸是否相符, 检查设备在运输过程中是否受到损伤, 及时发现供货时可能发生的错误和损坏, 各方有关负责人在开箱报告、《进场设备检验记录表》及有关技术资料上签字。

(圆) 土建专业施工完毕, 现场清理干净后, 按土建施工图和设备安装图对已完成的基础进行复核、检查, 符合制冷机组、空调机组、水泵、集、分水器等主要设备尺寸和基础预留尺寸是否相符, 发现问题及时解决, 确认无误后按土建专业预留标记对基础标高和中心线进行确认划线, 并填写《预检工程检查记录》。

(猿) 设备搬运及安装: 针对各设备特点, 采用适当的方法将设备运至安装现场。搬运前仔细阅读有关技术资料, 设备二次搬运过程中要避免损伤。设备的垂直运输, 应根据现场具体情况, 尽量利用土建机械(提升机、塔吊等)以及未及时封闭的墙孔, 及时将设备运至相应楼层的安装现场妥善保管, 水平运输采用手动插车或滚杠。吊装时, 若设备有其他特殊要求(吊点、吊具等)严格按供货厂商要求进行。

(源) 直燃机组安装应在施工前单独编制施工方案, 组织好设备的运输、安装就位以及成品保护等。空调水系统中水泵等设备, 安装前应仔细阅读有关技术文件, 做到心中有数。

(缘) 水泵安装泵壳不应有裂纹、砂眼及凹凸不平等缺陷。水泵试运转, 叶轮与泵壳不应相碰, 进出口部位的阀门要灵活。轴承升温应符合产品说明书的要求。

(远) 软化水装置罐体的视镜应布置在便于观察的方向。树脂装填的高度应按设备说明书的要求进行。

(苑) 组合空调机组、新风机组安装注意按照顺气流方向分清左式、右式, 将整体机

组稳装就位，并找平找正。

(愿) 风机盘管安装前应进行单机试运转和水压试验，试验强度为工作压力的 1.5 倍，定压后观察 3min，压力不下降为合格，并填写相应记录表。

(怨) 整体安装的通风机，搬运和吊装的绳索不能捆绑在机壳和轴承盖的吊环上，通风机的进排气管、阀件、调节装置应设有单独的支承，各种管路与风机连接时，法兰面应对中贴平，不可硬拉使设备受力，风机安装后，不应承受其他机件的重力。

第八节 风系统风量平衡试验方法

(员) 系统风量测定调整前应分别绘制所调系统的系统图，系统图中标明设计风量值，并对各管线进行编号，以便在调试时作记录。

(圆) 风管的风量一般可用毕托管和微压计测量。测量截面的位置应选择在气流均匀处。当测量截面上的气流不均匀时，应增加测量截面上的数量。

(猿) 风管内的压力测量应采用液柱式压力计，如倾斜式、补偿式微压计。

(源) 新风机组送风机出口的测定截面应按规范的规定选取。

(缘) 通风机测定截面位置靠近风机。

(员) 风口的风量可在风口或风管内测量。在风口测风量可用风速仪直接测量或用辅助风管法求取风口断面的平均风速，再乘以风口净面积得到风口风量值。当风口与较长的支管段相连时，可在风管内测量风口的风量。

(圆) 风口处的风速如用风速仪测量时，应贴近格栅或网格，平均风速测定可采用匀速移动法或定点测量法等，匀速移动法不少于 3 次，定点测量法的测点不少于 5 个。

(远) 系统风量调整宜采用“流量等比分配法”或“基准风口法”，从系统最不利环路的末端开始，最后进行总风量的调整。

(苑) 通风机转速的测量可采用转速表直接测量风机主轴转速，重复测量三次取其平均值的方法。如采用累计式转速表，应测量在 3min 以上。

(愿) 空调系统综合效能试验可包括下列项目：

(员) 送、回风口空气状态参数的测定与调整。

(圆) 空调机组性能参数的测定与调整。

(猿) 室内噪声的测定。

(源) 室内空气温度与相对湿度的测定与调整。

(缘) 对气流有特殊要求的空调区域，做气流速度的测定。

测量室内空气温度、相对湿度及气流速度，可采用棒状温度计、通风温湿度计、热风速仪等。测量仪器的测头应有支架固定，不得用手持测头。系统风量测定调整完成后要作记录，调试人、记录人、监理等签字齐全。

第九节 空调系统试运转及调试

一、工艺流程

设备单机试运转→系统联动试运转→无生产负荷系统联合试运转的测定和调整→带生产负荷的综合效能试验的测定和调整。

二、技术要求

(员) 空调机组、新风机组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，应无卡阻和碰擦现象，叶轮旋转方向必须正确；在额定转速下试运转时间不少于 圆躁 试运转应无异常振动，滑动轴承最高不得超过 苑园益；滚动轴承最高不得超过 愿益。

(圆) 风机盘管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，不应出现卡阻和碰擦现象；叶轮旋转方向必须正确。

(猿) 通风与空调系统无生产负荷的测定与调试应包括以下内容：

员) 通风机的风量、风压及转速的测定，通风与空调设备的风量、余压与风机转速的测定。

圆) 系统与风口的风量测定与调整，实测与设计风量的偏差不应大于 员豫。

猿) 通风机、制冷机、空调器噪声的测定。

源) 制冷系统运行的压力、温度、流量等各项技术数据应符合有关技术文件的规定。

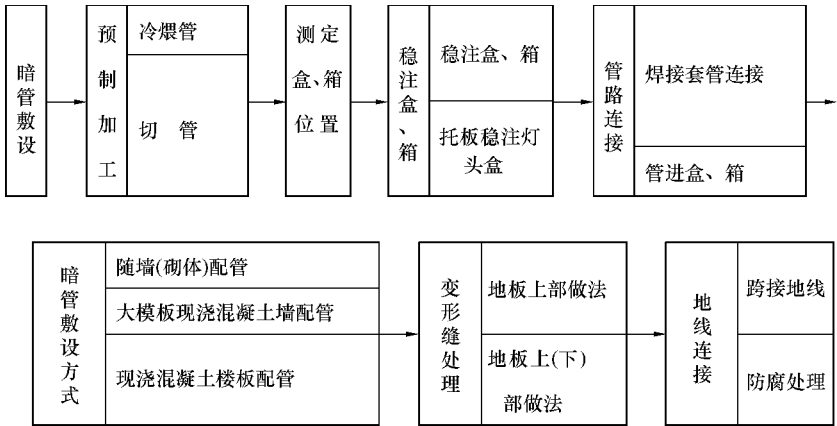
缘) 空调系统带冷（热）源的正常联合试运转应大于 愿躁，当竣工季节条件与设计条件相差较大时，应做不带冷（热）源的试运转，通风系统的连续试运转应大于 圆躁

远) 在制冷系统运行压力、温度、流量等各项技术数据符合有关技术文件规定合格后，再投入工程空调系统试运行。



第一节 钢管敷 设 工 程

一、钢管暗敷设工艺流程



二、暗管敷设

基本要求

- (员) 敷设于多尘和潮湿场所的电线管路、管口、管子连接处均做密封处理。
- (圆) 暗配的电线管路沿最近的路线敷设并应减少弯曲：埋入墙或混凝土内的管子，离表面的净距不小于 25mm。
- (獐) 进入落地式配电箱的电线管路，排列应整齐，管口应高出基础面且不小于 50mm。
- (源) 埋入地下的电线管路不宜穿过设备基础，在穿过设备基础时，应加保护管。

预制加工

冷煨法：管径 25mm 及其以下时，用手扳煨管器。先将管子插入煨管器，逐步煨出所需弯度。管径为 32mm 及其以上时，使用液压煨管器，先将管子放入模具，再扳动煨管器，煨出所需弯度。

管子切断

常用钢锯、割管器、无齿锯、砂轮锯进行切管，将需要切断的管子长度量准确，放在钳口内卡牢固，断口处平齐不歪斜，管口刮铣光滑，无毛刺，除净管内铁屑。

测定盒、箱位置

根据设计图要求确定盒、箱轴线位置，以土建专业弹出的水平线为基准，挂线找平，线坠找正，标出盒、箱实际尺寸位置。

稳注盒、箱

稳注盒、箱要求发浆饱满，平整牢固，坐标正确。现制混凝土板墙固定盒、箱加支铁固定，盒、箱底距外墙面小于 20mm 时，需加金属网固定后再抹灰，防止空裂。

管路连接

套管连接宜用于暗配管，套管长度为连接管径的 2 倍；连接管口的对口处应在套管的中心，焊口应焊接牢固严密。

管与管的连接

管径 25mm 及其以下钢管以及各种管径电线管，必须用管箍连接，管口锉光滑平整，接头应牢固紧密。管径 32mm 及其以上钢管，可采用管箍连接或套管焊接。

(员) 管路超过下列长度，应加装接线盒，其位置应便于穿线见表 2-1

表 2-1	需加装接线盒			
管路敷设形式	无弯时	有 1 个弯时	有 2 个弯时	有 3 个弯时
管路敷设长度	20m	15m	12m	10m

(圆) 管路垂直敷设时，根据导线截面设置接线盒距离；导线截面 25mm² 及以下为 1.5m；25~40mm² 时为 2m；40~60mm² 时为 2.5m；60~90mm² 时为 3m。

管进盒、箱连接

(员) 盒、箱开孔应整齐并与管径相吻合，一管一孔，不得开长孔。铁制盒、箱严禁用电、气焊开孔，并应刷防锈漆，见图 2-10 如用定型盒、箱，其敲落孔大而管径小时，可用铁皮垫圈垫严或用砂浆加石膏补平齐，不得露洞。

(圆) 管口入盒、箱，暗配管可用跨接地线焊接固定在盒棱边上，严禁管口与敲落孔焊接，管口露出盒、箱应小于 5mm，见图 2-11 有锁紧螺母者与锁紧螺母平，露出锁紧螺母的丝扣为 3~4 扣。两根以上管入盒、箱要长短一致，间距均匀，排列整齐。箱体与钢管的连接示意见图 2-12

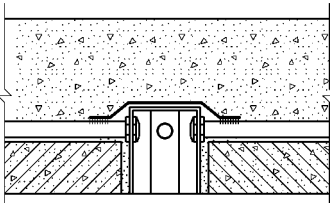


图 2-10 摇摇灯斗盒与钢管连接

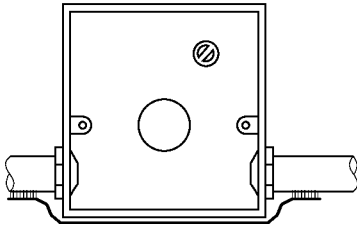


图 2-11 摇摇接线盒与钢管连接

三、暗管敷设方式

(员) 大模板混凝土墙配管：可将盒、箱焊在该墙的钢筋上，接着敷管。每隔 1m 左右

用铅丝绑扎牢。管进盒、箱要煨灯叉弯。向上引管不宜过长，以能煨弯为准。

(圆) 现浇混凝土楼板配管：先找灯位，根据房间四周墙的厚度，弹出十字线，将堵好的盒子固定牢然后敷管，见图 远源。有两个以上盒子时，要拉直线。如为吸顶灯或日光灯，应预下埋件。管进盒、箱长度要适宜，管路每隔 员皂左右用铅丝绑扎牢。如有花灯或超过 猿皂的灯具应焊好吊杆。

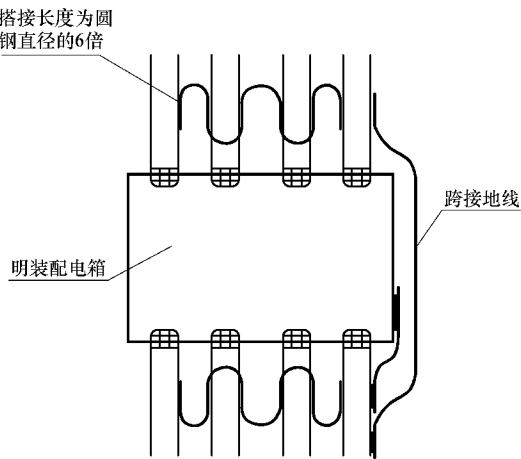


图 远源 摇箱体与钢管连接示意

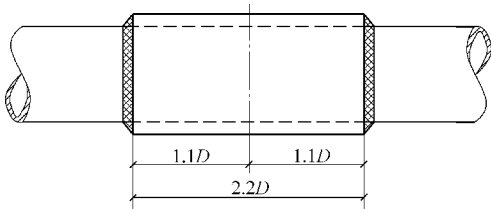


图 远源 摇钢套管连接做法示意

四、地线焊接

(员) 管路应做整体接地连接，穿过建筑物变形缝时，应有接地补偿装置。如采用跨接方法连接，跨接地线两端焊接面不得小于该跨接线截面的 远倍。焊缝均匀牢固，焊接处要清除药皮，刷防腐漆。跨接线的规格见表 远圆。

表 远圆 跨接地线规格			皂皂		
管摇径	圆摇钢	扁摇钢	管摇径	圆摇钢	扁摇钢
缘- 圆缘	缘	—	缘- 远缘	缘	圆缘伊缘
猿- 猿愿	远	—	≥ 猿园	愿伊圆	(圆缘伊缘) 伊圆

(圆) 卡接：镀锌钢管或紧顶式钢导管电线保护管，应用专用接地线卡连接，不得采用熔焊连接地线。

五、明管敷设基本要求

(员) 管弯、支架、吊架预制加工：明配管弯曲半径一般不小于管外径 远倍。当有一个弯时，应不小于管外径的 源倍。加工方法采用冷煨法，支架、吊架应按设计图要求进行加工。支架、吊架的规格设计无规定时，应不小于以下规定：扁铁支架 猿皂皂伊猿皂；角钢支架 圆皂皂伊圆皂皂伊圆皂皂；埋注支架应有燕尾，埋注深度应不小于 员皂皂。

(圆) 测定盒、箱及固定点位置：

员) 根据设计先测出盒、箱与出线口等的准确位置。测量时应使用自制尺杆。

圆) 根据测定的盒、箱位置，把管路的垂直、水平走向弹出线来，按照安装规定的固定点间距的尺寸要求，计算确定支架、吊架的具体位置。固定点的距离应均匀，管卡与终

端、转弯中点、电气器具或接线盒边缘的距离为 150mm~200mm;中间的管卡最大距离见表 2-2-2。

钢管名称	钢管中间管卡最大距离			
	钢管管径			
厚钢管	150mm	100mm	75mm	50mm
薄钢管	100mm	75mm	50mm	—

(猿) 固定方法：预埋铁件焊接法、抱箍法。

(源) 盒、箱固定：由地面引出管路至明箱时，可直接焊在角钢支架上，采用定型盘、箱，需在盘、箱下侧 150mm~200mm 处加稳固支架，将管固定在支架上。盒、箱安装应牢固平整，开孔整齐并与管径相吻合，要求一管一孔，不得开长孔。铁制盒、箱严禁用电气焊开孔。

(缘) 管路敷设与连接：

员) 敷管时，先将管卡一端的螺丝拧进一半，再将管敷设在管卡内，逐个拧紧。使用铁支架时，可将钢管固定在支架上。

圆) 管路连接采用套管式连接。

(远) 钢管与设备连接：

员) 在干燥房屋内，可在钢管出口处加保护软管引入设备，管口应包扎严密。

圆) 屋面上可在管口处装设防水弯头，由防水弯头引出的导线应套绝缘保护软管，弯成防水弧度后再引入设备。

猿) 管口距地面高度一般不宜低于 200mm。

(苑) 金属软管引入设备时，应符合下列要求：

员) 金属软管与钢管或设备连接时，采用金属软管接头连接，长度不宜超过 1m。

圆) 金属软管用管卡固定，其固定间距不应大于 1m。

猿) 不得利用金属软管作为接地导体。

第二节 紧定式薄壁钢管敷设工程

一、施工前材料准备

(员) 配合建筑结构安装好预埋件、预留洞工作。

(圆) 按钢结构施工规范要求，该工程钢结构的电气明配管、吊定管均应刷防火涂料。要求防火涂料保护层厚度不小于 0.5mm。

(猿) 钢管表面如有锈迹，则对钢管表面进行除锈，有利于防火涂料的附和无需增加外加的涂层厚度。除锈的施工环境，相对湿度不大于 85%。经除锈后的钢材表面，用毛刷等工具清扫后才能进行下道工序，除锈合格后的钢材表面如在涂底漆前已返锈，需重新除锈。

(源) 钢材除锈经检查合格后，在表面涂完第一道防火涂料后，进行第二道和面层的涂刷，保证涂层厚度达到设计要求，防火涂料在涂刷过程中应均匀，不流坠。

(缘) 在搬运过程中注意对钢管涂层的保护，对易碰撞的部位应提供适当的保护。搬

运后的钢管如发生变形损坏，应及时进行修补。

二、明管敷设

(员) 根据设计图加工支架、吊架、抱箍等铁件，以及各种箱、盒、弯管。

(圆) 明配管弯曲半径一般不小于管外径的 远倍；当两个接线盒之间只有一个弯曲时，其弯曲半径不宜小于管外径的 源倍。

(猿) 测定箱、盒及固定点位置：

员) 根据设计首先测出箱、盒与出线口等的准确位置。测量时最好使用自制尺杆。

圆) 根据测定的箱、盒位置，把管路的垂直、水平走向弹出线来，按照安装标准规定的固定点间距的尺寸要求，计算确定支架、吊架的具体位置。

猿) 固定点的距离应均匀，管卡与终端、转弯中点、电气器具或接线盒边缘的距离为 员缘园~ 猿园园皂皂，中间管卡最大距离见表 远源。

表 远源	紧定式薄壁钢管中间管卡最大距离			皂皂
钢管直径	缘~ 圆园	圆缘~ 猿园	猿缘~ 缘园	
最大距离	员缘园	员猿园	圆园园	

源) 固定方法：预埋吊件法、抱箍法。

缘) 箱、盒固定：采用定型箱、盒，需在箱、盒下侧 员园~ 员缘皂皂处加稳固支架，将管固定在支架上。箱、盒安装应牢固平整，开孔整齐，并与管径相吻合。要求一管一孔，不得开长孔。铁制箱、盒严禁电气焊开孔。

三、吊顶内及护墙板内管路敷设

(员) 施工前，认真核对各专业施工图，特别是各专业管道施工交汇处，如吊顶、竖井等关键部位，绘制出综合管路布置图，经审核无误后，在顶板或地面进行弹线定位。摇摇

(圆) 灯位测位后，灯盒固定不少于 圆个螺丝。灯头盒无用的敲落孔，不应敲掉，并对接线盒进行防火处理。

(猿) 管路应敷设在主龙骨的上边，管入箱、盒必须煨灯叉弯，并以爪型螺纹管接头，用专用扳手拧紧，确保电气接地良好可靠。

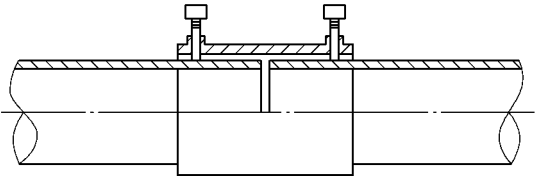


图 远缘 紧定式薄壁管连接方法

(源) 管路敷设应牢固通顺，管路固定点的间距不得大于 员缘园皂皂，两管之间采用紧顶式连接套管，见图 远缘。受力灯头盒应用吊杆固定，在管入盒处及弯曲部位两端 圆园皂皂处加固定卡子固定。

(缘) 吊顶内灯头盒至灯位部位可采用金属可挠导管过渡，长度不宜超过 员园园皂皂，金属可挠导管应使用专用接头。吊顶各种箱、盒的安装，箱、盒口的方向应朝向检查口。摇摇

缘

第三节 导线敷 设 工 程

施工工艺

选择导线→扫管→穿带线→放线与断线→导线与带线的绑扎→管口带护口→导线连接→线路绝缘摇测。

清扫管路

(员) 清扫管路的目的是清除管路中的灰尘、泥水等杂物。

(圆) 清扫管路的方法：将布条的两端牢固的绑扎在带线上，两人来回拉动带线，将管内杂物清净。

穿带线

(员) 穿带线的目的是检查管路是否畅通，管路的走向及盒、箱的位置是否符合设计及施工图的要求。

(圆) 穿带线的方法：带线一般均采用 10 号铁丝。先将铁丝的一端弯成不封口的圆圈，再利用穿线器将带线穿入管路内，在管路的两端均应留有 100mm 的余量。管路较长或转弯较多时，可以在敷设管路的同时将带线一并穿好。穿带线受阻时，应用两根铁丝同时搅动，使两根铁丝的端头互相钩绞在一起，再将带线拉出。阻燃型塑料波纹管的管壁呈波纹状，带线的端头要弯成圆形。

选择导线

(员) 应根据设计图规定选择导线，进出户的导线宜使用橡胶绝缘导线。

(圆) 相线，中性线及保护地线的颜色应加以区分，淡蓝色的导线为中性线，黄绿色相间的导线为保护地线。

管内穿线

(员) 钢管（紧顶式电线管）在穿线前，应首先检查各个管口的护口是否齐整，如有遗漏或破损，均应补齐和更换。

(圆) 当管路较长或转弯较多时，要在穿线的同时往管内吹入适量的滑石粉。

(猿) 两人配合穿线时，一拉一送。

(源) 穿线时应注意下列问题：导线在变形缝处，补偿装置应活动自如，导线应留有一定的余度。

断线

剪断导线时，导线的预留长度应按以下四种情况考虑。

(员) 接线盒、开关盒、插销盒及灯头盒内导线的预留长度应为 150mm。

(圆) 配电箱内导线的预留长度应为配电箱箱体周长的 1/4。

(猿) 出户导线的预留长度应为 1.5m。

(源) 共用导线在分支处，可不剪断导线而直接穿过。

导线连接

导线接头不能增加电阻值；受力导线不能降低原机械强度；不能降低原绝缘强度。

(员) 缠绕法：取任意一侧的两根相邻的线芯，在接合处中央交叉，用其中的一根线芯做为绑线，在导线上缠绕 3 圈后，再用另一根线芯与绑线相绞后把原来的绑线压住上面继续按上述方法缠绕，其长度为导线直径的 6 倍，最后缠卷的线端与一条线捻绞圆

圈后剪断，另一侧的导线依次进行。注意应把线芯相绞处排列在一条直线上，见图 2-25。

(圆) 接线端子压接：多股导线（铜）可采用与导线同材质且规格相应的接线端子。削去导线的绝缘层，不要碰伤线芯，将线芯紧紧地绞在一起，清除套管、接线端子孔内的氧化膜，将线芯插入，用压接钳压紧。

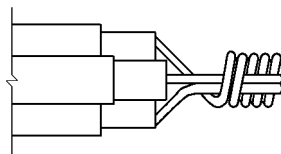


图 2-25 多股导线缠绕示意

摇摇线路检查及绝缘摇测

(员) 线路检查：接、焊、包全部完成后，应进行自检和互检；检查导线接、焊、包是否符合设计要求及有关施工验收规范及质量验评标准的规定。不合规定及时纠正，检查无误后进行绝缘摇测。

(圆) 绝缘摇测：照明线路的绝缘摇测一般选用 500V 兆欧表，量程为 5~500M Ω 。测量线路绝缘电阻时：兆欧表上有 3 个分别标有“接地”（耘）；“线路”（蕴）；“保护环”（郾）的端钮，可将被测两端分别接于 耘和 蕴两个端钮上。

(猿) 电气器具未安装前进行线路绝缘摇测时，将灯头盒内导线分开，开关盒内导线连通。摇测应将干线和支线分开，一人摇测一人读数并记录。摇动速度应保持在 120r/min 左右，读数应采用 1min 后的读数为宜。

(源) 电气器具全部安装完在送电前进行摇测时，应先将线路上的断路器、电器元件等全部置于断开位置，摇测方法同上所述，确认绝缘摇测无误后再进行送电试运行。

第四节 电 缆 敷 设 工 程

摇摇工艺流程

准备工作 → 水平敷设 → 电缆沿支架、桥架敷设 → 挂标志牌 → 垂直敷设埋标桩 → 管口防水处理 → 剥麻刷油 → 挂标志牌。

摇摇准备工作

(员) 施工前应对电线进行详细检查；规格、型号、截面和电压等级均符合设计要求，外观无扭曲、坏损及漏油、渗油等现象。

(圆) 电缆敷设前进行绝缘摇测或耐压试验：① 1kV 以下电缆，用 500V 摇表摇测线间及对地的绝缘电阻应不低于 5M Ω ；② 3~10kV 电缆应做耐压和泄漏试验，试验标准应符合国家和当地供电部门规定，必要时敷设前仍需用 500V 摇表测量绝缘电阻是否合格；③ 电缆测试完毕，油浸纸绝缘电缆应立即用焊料（铅锡合金）将电缆头封好，其他电缆应用橡皮包布密封后再用黑包布包好；④ 放电缆机具的安装，采用机械放电缆时，应将机械选择适当位置安装，并将钢丝绳和滑轮安装好，人力放电缆时将滚轮提前安装；⑤ 临时联络指挥系统的设置，线路较短或室外的电缆敷设，可用无线电对讲机联络，手持扩音喇叭指挥。高层建筑内电缆敷设，可用无线电对讲机作为定向联络，简易电话作为全线联络，手持扩音喇叭指挥（或采用多功能扩大机）；⑥ 在桥架或支架上多根电缆敷设时，应根据现场实际情况，事先将电缆的排列以及用表或图的方式划出来，以防电缆的交叉和混乱。

摇摇电缆沿支架、桥架敷设

(员) 水平敷设：① 敷设方法可用人力或机械牵引；② 电缆沿桥架或托盘敷设时，应

单层敷设，排列整齐，不得有交叉，拐弯处应以最大截面电缆允许弯曲半径为准；③不同等级电压的电缆应分层敷设，高压电缆应敷设在上层；④同等级电压的电缆沿支架敷设时，水平净距不得小于表 3.1.10 的规定。

(圆) 垂直敷设：①垂直敷设，有条件的最好自上而下敷设。未拆吊车前，将电缆吊至楼层顶部，敷设时，同截面电缆应先敷设低层，后敷设高层，在电缆轴附近和部分楼层应采取防滑措施；②自下而上敷设时，低层小截面电缆可用滑轮大绳人力牵引敷设，高层、大截面电缆宜用机械牵引敷设。

(猿) 沿支架敷设时，支架距离不得大于表 3.1.11 的规定，沿桥梁或托盘敷设时，每层最少加装两道卡固支架。敷设时，应放一根立即卡固一根。

(源) 电缆穿过楼板时，应装套管，敷设完后应将套管用防火材料封堵严密，见图 3.1.12。

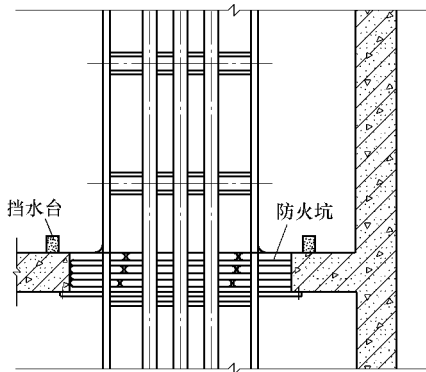


图 3.1.12 摇摇电缆竖井电缆敷设

摇摇挂标志牌

(员) 标志牌规格应一致，并有防腐性能，挂装应牢固。

(圆) 标志牌上应注明电缆编号、规格、型号及电压等级。

(猿) 直埋电缆进出建筑物、电缆井及两端应挂标志牌。

(源) 沿支架桥架敷设电缆在其两端、拐弯处、交叉处应挂标志牌，直线段应适当增设标志牌。

第五节 绝缘穿刺电缆安装工程

摇摇材料性能及质量要求

(员) 机械性能：在导线的拉断力下，线夹没有破裂。

(圆) 温升性能：在大电流情况下，线夹的温升小于连接导线的温升。

(猿) 热循环性能：在 1000 次每秒 1000V 的大电流过载，接触电阻变化小于 5%。

(源) 防水绝缘性能：在水下 1000V，加 1000V 电压持续 1000h，无击穿现象。

(缘) 抗腐蚀性能：在二氧化硫和盐雾环境中做 1000 次 1000h 的循环测试。

(远) 环境老化性能：在紫外线，干燥和潮湿的环境中，温度变化和热冲击中暴露 10 个星期。

(苑) 固定支点间距一般不应大于 1.5m。在进出接线盒、箱、柜、转角、转弯和变形缝两端及丁字接头的三端 0.5m 以内应设置固定支持点。

(愿) 支架与吊架距离上层楼板不小于 0.3m；距地面高度不低于 2.5m。

(怨) 轻钢龙骨上敷设线槽。应各自有单独卡具吊装或支撑系统，吊杆直径不小于 4mm；支撑应固定在主龙骨上，不允许固定在辅助龙骨上。

(员园) 钢结构内敷设线槽。应将支架或吊架直接与预埋吊件连接。支架或吊架采用直径不小于 10mm 的圆钢制成，吊杆的下端应设有螺丝，以便于高度的调整，敷设示意图 200 所示。

摇摇线槽安装 (见图 200)

(员) 线槽安装要求：

员 线槽应平整，无扭曲变形，内壁无毛刺，各种附件齐全。

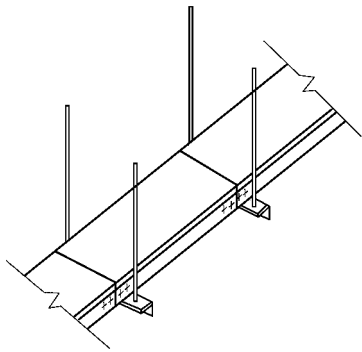


图 200 摇摇金属线槽水平敷设

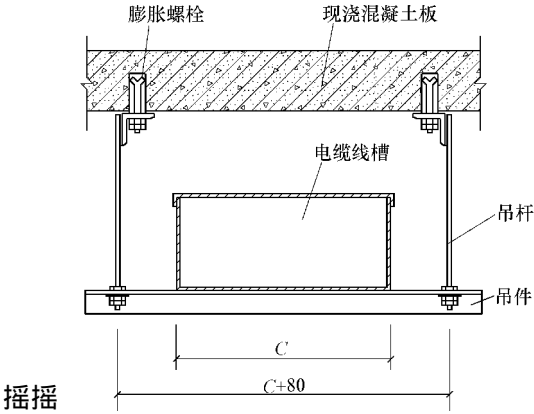


图 201 摇摇电缆线槽安装示意

(圆) 线槽的接口应平整，接缝处应紧密平直。槽盖装上后应平整，无翘角，出线口的位置准确。

猿 在吊顶内敷设时，如果吊顶无法上人时应留有检修孔。

源 不允许将穿过墙壁的线槽与墙上的孔洞一起抹死。

缘 线槽的所有非导电部分的铁件均应相互连接和跨接，使之成为一连续导体，并做好整体接地。

远 当线槽的底板对地距离低于 2.5m 时，线槽本身和线槽盖板均应加装保护地线。2.5m 以上的线槽盖板可不加保护地线。

苑 线槽经过建筑物的变形缝 (伸缩缝、沉降缝) 时，线槽本身应断开，槽内用内连接板搭接，不需要固定。保护地线和槽内导线均应留有补偿余量。

愿 敷设在竖井、吊顶、通道、夹层及设备层等处的线槽应符合有关防火要求，见图 202。

(圆) 线槽安装敷设：①线槽直线段连接应采用连接板，用垫圈、弹簧垫圈、螺母紧固，接茬处应缝隙严密平齐；②线槽进行交叉、转弯、丁字连接时，应采用单通、二通、三通、四通或平面二通、平面三通等进行变通连接，导线接头处应设置接线盒或将导线接头放在电气器具内；③线槽与盒、箱、柜等接茬时，进线和出线口等处应采用抱脚连接，

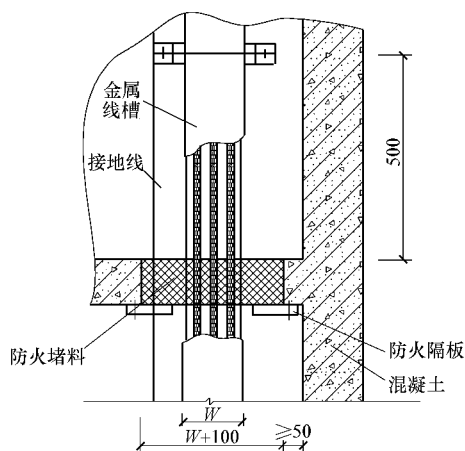


图 远 摇 电气竖井内金属线槽敷设

并用螺丝紧固，末端应加装封堵；④建筑物的表面如有坡度时，线槽应随坡度变化，待线槽全部敷设完毕后，应在配线之前进行调整检查，确认合格后进行槽内配线。

三、导线槽内保护地线安装

(员) 保护地线应根据设计图要求敷设在线槽内一侧, 接地处螺丝直径不应小于 远皂; 并且需要加平垫和弹簧垫圈, 用螺母压接牢固。

(圆) 金属线槽的宽度在 员圆皂以内 (含 员圆皂), 两段线槽用连接板连接处 (即连接板做地线时), 每端螺丝固定点不少于 源个; 宽度在 圆圆皂以上 (含 圆圆皂) 两端线槽用连接板连接的保护地线每端螺丝固定点不少于 远个。

预埋线槽内配线

(员) 线槽内配线要求：

员) 线槽内配线前应消除线槽内的积水和污物。

圆 在同一线槽内（包括绝缘在内）的导线截面积总和应该不超过内部截面积的 80%。

④ 线槽底向下配线时，应将分支导线分别用尼龙绑扎带绑扎成束，并固定在线槽底板下，以防导线下坠。

源不同电压、不同回路、不同频率的导线应加隔板放在同一线槽内，在下列情况时，可直接放在同一线槽内：①电压在 24V 及以下，同一设备或同一流水线的动力和控制回路；②照明花灯的所有回路；③三相四线制的照明回路。

缘 导线较多时,除采用导线外皮颜色区分相序外,也可利用在导线端头和转弯处做标记的方法来区分。

远) 在穿越建筑物的变形缝时, 导线应留有补偿余量。

20 接线盒内的导线预留长度不应超过 150mm；盘、箱内的导线预留长度应为其周长的 1/4。

愿 从室外引入室内的导线，穿过墙外的一段应采用橡胶绝缘导线，不允许采用塑料绝缘导线。穿墙保护管的外侧应有防水措施。

(圆) 线槽内配线方法：

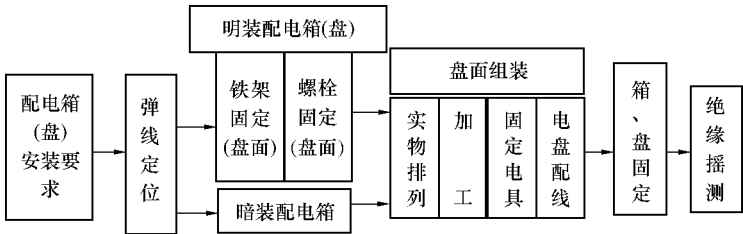
员) 清扫线槽，清扫明敷线槽时，可用抹布擦净线槽内残存的杂物和积水，使线槽内外保持清洁，清扫暗敷于地面内的线槽时，先将带线穿通至出线口，再将布条绑在带线一端，从另一端将布条拉出，反复多次就可将线槽内的杂物和积水清理干净，也可用空气压缩机将线槽内的杂物和积水吹出。

圆) 放线：放线前应先检查管与线槽连接处的护口是否齐全；导线和保护地线的选择是否符合设计图的要求；管进入盒时内外根母是否锁紧，确认无误后再放线。放线方法是先将导线抻直、捋顺，盘成大圈或放在放线架上，从始端到终端（先干线，后支线）边放边整理，不应出现挤压背扣、扭结、损伤导线等现象。每个分支应绑扎成束，绑扎时应采用尼龙绑扎带，不允许使用金属导线进行绑扎。

猿) 导线连接：①导线连接时，应使连接处的接触电阻最小，机械强度和绝缘强度均不降低。连接时应正确区分相线、中性线和保护地线；② 导线连接完毕后，应对线路进行检查及绝缘摇测。

第七节 配电箱安装工程

配电箱安装工艺流程



配电箱安装要求

员) 配电箱应安装在安全、干燥、易操作的场所，配电箱安装时底口距地一般为 1.5m，明装电度表板底口距地不得小于 1.2m。在同一建筑物内，同类盘的高度应一致，允许偏差为 5mm。

圆) 安装配电箱所需的铁件等均应预埋。挂式配电箱应采用金属膨胀螺旋栓固定。

猿) 铁制配电箱预埋用的各种铁件均应刷防锈漆，做好明显可靠的接地。

源) 配电箱带有器具的铁制盘面和装有器具的门均应有明显可靠的裸软铜线接地。

缘) 配电箱上配线需排列整齐，并绑扎成束固定。盘面引出及引进的导线应留有适当余度，以便于检修。

远) 导线剥削处不应损伤线芯或线芯过长，导线压头应牢固可靠，多股导线不应盘圈压接，应加装压线端子（有压线孔者除外）。如必须穿孔用顶丝压接时，多股线应刷锡后再压接，不得减少导线股数。

苑) 配电箱的盘面内安装的断路器等，当处于断路状态时，其他电器元件均不应带电。

愿) 垂直装设的断路器等电器上端接电源，下端接负荷。

怨) 配电箱上的电源指示灯，其电源应接至总开关的外侧。盘面闸具位置应与支路

相对应，其下面应安装卡片框，标明路别及容量。

- (员) 配电箱中的零线应在箱体进户线处做好重复接地。
- (员) 当 导线所用材质与相线相同时应按热稳定要求选择截面数值见表 表

表 表		导线最小截面	
相线线芯截面 (皂)	导线最小截面 (皂)	相线线芯截面 (皂)	导线最小截面 (皂)
杂	杂	杂	杂
杂	杂		

- (员) 配电箱上的母线应涂有黄 (相)、绿 (相)、红 (相)、淡蓝 (零线) 等颜色，黄绿相间双色线为保护地线 (也称 导线)。
- (员) 配电箱内的电器元件、仪表应牢固、平正、整洁、间距均匀、铜端子无松动，启闭灵活，零部件齐全，其排列间距应符合要求。
- (员) 配电箱安装应牢固、平整，其垂直度允许偏差为 。
- (员) 固定面板的机螺丝，应采用镀锌圆帽的，其间距不得大于 ，并应均匀对称于四角。
- (员) 采用钢板盘面的出线孔应装绝缘嘴，按要求一般情况一孔只穿一根线。

弹线定位

根据设计要求找出配电箱 (盘) 位置，并按照箱 (盘) 的外形尺寸进行弹线定位；弹线定位的目的是对有预埋铁件的情况，可以更准确地找出预埋件，或者可以找出金属胀管螺栓的位置。

配电箱安装

- (员) 明装配电箱。
- (员) 在混凝土墙上固定配电箱，采用暗配管及暗分线盒和明配管两种方式，见图 图。如有分线盒，先将盒内杂物清理干净，再将导线理顺，分清支路和相序，按支路绑扎成束。待箱 (盘) 找准位置后，将导线端头引至箱内或盘上，逐个剥削导线端头，再逐个压接在器具上，同时将 保护地线压在明显的地方，并将箱 (盘) 调整平直后进行固定。在电器元件、仪表较多的盘面板安装完毕后，应先用仪表校对有无差错，调整无误后试送电，并将卡片框内的卡片填写好部位、编上号。

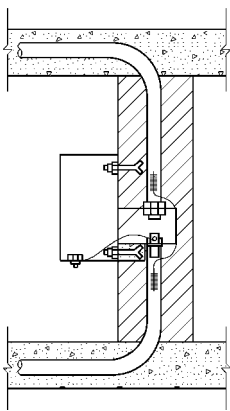


图 图 暗配管明箱做法

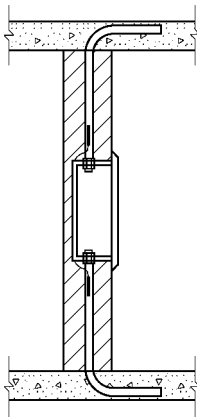


图 图 暗配管暗箱做法

圆 在钢结构护板墙上固定配电箱应采用加固措施，如配管在护板墙内暗敷设，并有暗接线盒时，要求盒口应与墙面平齐，在护板墙处应做防火处理，涂防火漆或加防火材料衬里进行防护。

（圆）暗装配电箱：根据预留孔洞尺寸先将箱体找好标高及水平尺寸，并将箱体固定好，再用水泥砂浆填实周边，并抹平齐，待水泥砂浆凝固后再安装盘面和贴脸。如箱底与外墙平齐时，应在外墙固定金属网后再做墙面抹灰。不得在箱底板上抹灰。安装盘面要求平整，周边间隙均匀对称，贴脸（门）平正，螺丝垂直受力均匀，见图 远源圆 摇摇

缘 绝缘摇测

配电箱（盘）全部电器安装完毕后，用 缘 绝缘电阻表对线路进行绝缘摇测。摇测项目包括相线与相线之间，相线与中性线之间，相线与保护地线之间，中性线与保护地线之间。两人进行摇测，同时做好记录，作为技术资料存档。

第八节 成套配电柜安装工程

（员）工艺流程：开箱检查 → 基础槽钢制作、安装 → 配电柜搬运 → 配电柜安装 → 柜内一、二次接线 → 柜体清洁 → 调试 → 运行。

（圆）操作方法：

员 根据设备清单及装箱单由建设单位、监理工程师、施工单位和设备生产厂家共同进行检查，并做好检查记录。

圆 开箱前先检查设备在运输过程中，外包装有无损坏现象。

猿 开箱后检查设备与原设计是否相符，备品是否齐全，随机的文件清单、零配件是否齐全，电气元件有无破损腐蚀或其他异常情况。

（猿）基础制作和安装：

员 基础型钢常用角钢或槽钢制作，钢材规格大小的选择应根据配电柜的尺寸和质量而定。

圆 将型钢调直，清除铁锈，再根据施工图纸及设备图纸尺寸下料和钻孔。

猿 对加工好的基础型钢进行防锈处理。

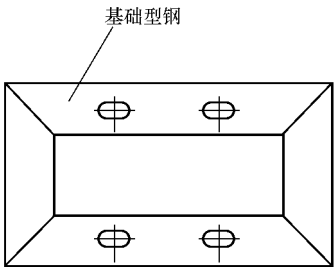


图 远源猿 基础型钢制作示意

源 按施工图纸所标位置，将预制好的基础型钢架放在预留铁件上，用水准仪或水平尺找平、找正，找平过程中，需用垫片的地方最多不能超过三片，再将基础型钢、预埋铁件、垫片用电焊焊牢。

缘 基础型钢安装完毕后，用 缘 的扁钢将基础型钢的两端与接地网焊接，以保证设备可靠接地；在焊缝处做防腐处理，见图 远源猿

（源）配电柜搬运：

员 配电柜由生产厂家或仓储地点至施工现场的运输；在施工现场运输时，根据现场的环境、道路的长短，可采用液压叉车、人力平板车或钢板滚杠运输，垂直运输可采用卷扬机结合滑轮的方式。

圆 设备运输前，需对现场情况进行检查，对于必要部位需搭设运输平台和垂直吊装

平台。

猿 设备运输须由起重工作业，电工配合进行。

(缘 配电柜稳装：

员 安装时，根据图纸及现场条件确定配电柜的就位次序，按照先内后外，先靠墙后入口的原则进行。

圆 依次将配电柜放到各自的安装位置上，先找正两端的配电柜，再从柜下至柜上圆缘缘高的位置拉一条水平线，逐台进行调整。

猿 调整找正时，可以采用圆缘缘号钢垫片找平，每处垫片最多不应超过猿片。

源 在调整过程中，垂直度、水平度、柜间缝隙等安装允许偏差应符合规定。不允许强行靠拢，以免配电柜产生安装应力。

缘 配电柜调整结束后，即可用螺栓对柜体进行固定。按配电柜底座尺寸、配电柜地脚固定螺栓孔的位置和固定螺栓尺寸，用扁钢焊接一个模具，模具的尺寸和孔距完全与配电柜底座一致，然后将模具放在基础槽钢的适当位置，在基础上划好固定孔位置后进行钻孔，用镀锌螺栓将柜体与基础槽钢固定。如果配电柜底角螺栓孔位置不在基础槽钢上时，可以根据地脚螺孔位置在基础槽钢上加焊角钢，然后在加焊角钢上打孔固定。基础槽钢制作、低压配电柜安装示意图 远源源

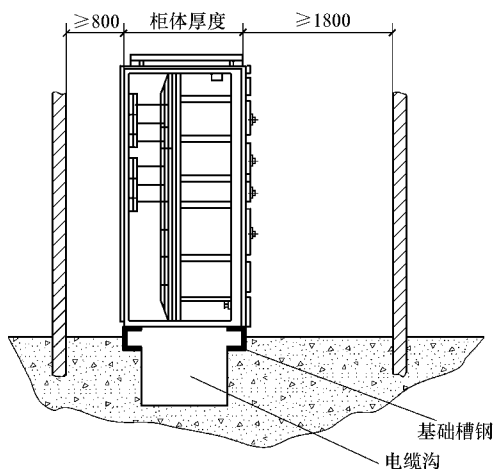


图 远源源 配电柜与基础槽钢安装示意

远 配电柜就位找正、找平后，除柜体与基础型钢固定外，柜体与柜体、柜体与侧挡板均用镀锌螺栓连接固定。成套低压配电柜成排安装示意图 远缘缘

苑 对于设置接地母排的成套配电柜接地，在接地母排的两端分别与主接地网进行连接，根据设计可选用铜排、镀锌扁钢或电缆连接。为便于检修和更换，在配电柜处的连接需采用螺栓连接。摇摇

(远 调整试验：

员 调整配电柜机械联锁，重点检查五种防止误操作功能，应符合产品安装使用技术说明书的规定。

圆 二次控制线调整：将所有的接线端子螺丝再紧一次；用兆欧表测试配电柜间线路的线间和线对地间绝缘电阻值，馈电线路、二次回路必须大于圆缘缘Ω；二次线回路

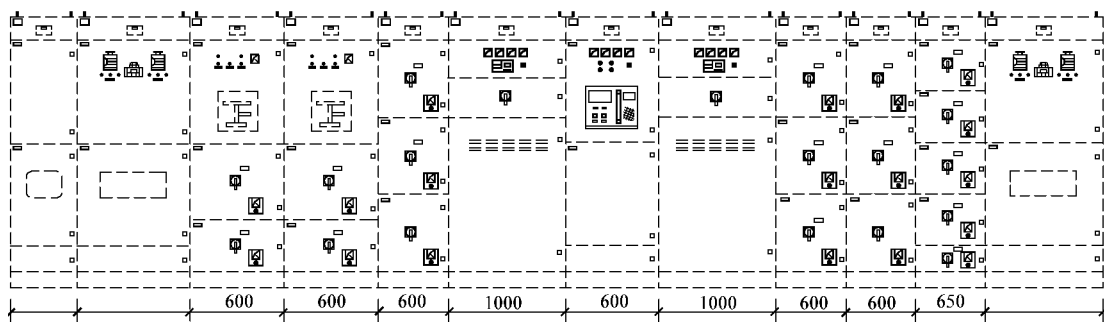


图 摇摇成排低压配电柜安装示意

如有晶体管、集成电路、电子元件时，该部位的检查不得使用兆欧表，应使用万用表测试回路接线是否正确。摇摇

猿 模拟试验：将柜（台）内的控制、操作电源回路熔断器上端相线拆掉，将临时电源线压接在熔断器上端，接通临时控制电源和操作电源。按图纸要求，分别模拟试验控制、连锁、操作、继电保护和信号动作，正确无误，灵敏可靠；音响信号指示正确。摇摇

源 高压试验：高压试验应由当地供电部门认可的试验单位进行，试验标准应符合现行国家标准 摇摇摇摇《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的规定，以及当地供电部门的相关规定和产品技术文件中的产品特性要求。主要试验包括：柜内母线的绝缘、耐压试验，柜的变比、极性试验、开关及避雷器试验等。

（苑）试运行验收：

员 由供电部门检查合格后，检查电压是否正常，对进线电源进行核相，在确认无误后，按操作程序进行合闸操作；先合高压进线柜开关，并检查 摇摇柜的三相电压指示是否正常；合变压器柜开关，观察电流指示是否正常，低压进线柜上电压指示是否正常，并操作转换开关，检查三相电压情况；再依次将各高压开关柜合闸，并观察电压、电流指示是否正常。

圆 合低压柜进线开关，在低压联络柜内，在开关的上下侧（开关未合状态）进行核相。

（愿）验收。经过空载试运行试验 摇摇无误后，进行负载运行试验，并观察电压、电流等指示正常，高压开关柜内无异常声响，运行正常后，即可办理验收手续。

第九节 照明器具安装工程

一、普通灯具安装工艺流程

灯具检查 → 组装灯具 → 灯具安装 → 通电试运行。

二、普通灯具安装操作工艺

（员）灯具检查：①根据灯具的型号、规格是否符合施工图设计要求；②根据包装箱内的单清点灯具配件；③注意检查制造厂的有关技术资料是否齐全；④检查灯具外现是否正常，有无擦碰、变形、受潮、金属镀层剥落锈蚀等现象。

（圆）灯具组装：①选择适宜的场地，将灯具的包装箱、保护薄膜拆开铺好；②戴

上干净的工作手套；③先将导线从各个灯座口穿到灯具本身的接线盒内，导线一端盘圈、搪锡后接好灯头，理顺各个灯头的相线与零线，另一端区分相线与零线后分别引出电源接线，再将电源接线从吊杆中穿出；④各灯泡、灯罩可在灯具整体安装后再装上，以免损坏。

三、灯具的安装

吸顶式日光灯安装

(员) 打开灯具底座盖板，根据图纸确定安装位置，将灯具底座贴紧建筑物表面，灯具底座应完全遮盖住接线盒，对着接线盒的位置开好进线孔。

(圆) 比照灯具底座安装孔用铅笔画好安装孔的位置，顶板打孔后用尼龙栓塞住，固定灯具。

(猿) 将电源线穿出后用螺钉将灯具固定并调整位置，以满足要求。

(源) 用压接帽将电源线与灯内导线可靠连接，装上启辉器等附件。

(缘) 盖上底盖板，装上日光灯管，见图 远源远

筒灯安装

(员) 比照灯具底座画好安装孔的位置，在顶板石膏板开孔，再用筒灯自身的金属卡子卡定牢固灯具。

(圆) 将接线盒内电源线穿出灯具底座，用螺钉固定好底座。

(猿) 将灯具内导线与电源线用压接帽可靠连接。

(源) 装上灯罩并上好紧固螺钉。

(缘) 灯具与装饰材料间应有防火措施。

(远) 安装节能型荧光灯，安装节能型荧光灯应与装饰工程密切配合，在石膏板拉线定位，使筒灯排列成一水平线，见图 远源苑

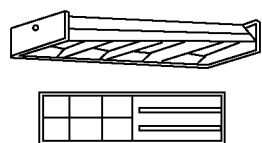


图 远源远 摇摇吊顶内格栅式荧光灯

摇摇

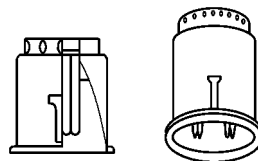


图 远源苑 摇摇节能型筒灯

吊杆式荧光灯的安装

(员) 比照灯具底座安装孔用铅笔画好安装孔的位置，打出尼龙栓塞孔，装入尼龙栓塞。摇摇

(圆) 将电源线穿出后用螺钉将灯具固定并调整位置。

(猿) 将吊杆固定在顶板上，并将电源线穿出引入双管荧光灯灯具内，调整位置使灯具的吊杆间距一致，吊杆垂直向下。

(源) 用压接帽将电源线与灯内导线可靠连接，装上启辉器等附件。

(缘) 将吊杆与双管荧光灯的灯架连接，装上日光灯管。

应急照明灯具安装

(员) 灯具检查，根据灯具的安装场所检查灯具是否符合要求：根据装箱单清点验灯具安装配件。检查制造厂的有关技术资料文件是否齐全，检查灯具外观是否正常，有无擦碰、变形、受潮、金属镀层剥落腐蚀等现象。

(圆) 应急照明电源的蓄电装置是否正常，应无泄漏腐蚀现象。

(猿) 应急照明灯具的光源的规格型号应正确无误。

(源) 组装灯具，应急照明灯具由制造厂家完成整体组装，现场只需检查接线即可。

(缘) 灯具安装及接线，根据设计要求，比照灯具底座画好安装孔的位置，打出膨胀螺栓孔，装入膨胀螺栓。当灯具的环境温度高于 35℃ 时，或靠近可燃物时应采取隔热、散热等防火措施。

(远) 通电试运行，灯具安装完毕，经绝缘测试检查合格后，方允许通电试运行。如有问题可断开回路分区检测直至找出故障点，通电后应检查灯具的控制是否准确，开关与灯具控制顺序是否对应，如发现问题应立即断电，查出原因并进行修复。

四、照明系统通电试运行

(员) 工艺流程：通电试运 → 分回路试通用 → 故障检查整改 → 系统通电连续试运行。

(圆) 操作工艺：①复查总电源、开关至各照明回路进线电源开关接线是否正确；②照明配电箱及回路标识应正确一致；③检查漏电保护器接线是否正确，严格区分工作零线(晕)与专用保护零线(彳彳)，专用保护零线(彳彳)严禁接入漏电开关；④检查开关箱内各接线端子连接是否正确可靠；⑤断开各回路分电源开关，合上总进线开关，检查漏电测试按钮是否灵敏有效。

(猿) 照明系统分回路试通电：①将各回路灯具等用电设备开关全部置于断开位置；②逐次合上各分回路电源开关；③分回路逐次合上灯具等用电器的控制开关，检查开关与灯具控制顺序是否对应；④用试电笔检查各插座相序连接是否正确，带开关插座的开关是否能正确关断相线。

(源) 故障检查整改：①发现问题应及时排除，不得带电作业；②对检查中发现的问题应采取分回路隔离排除法予以解决；③对开关接通送电，漏电保护就跳闸的现象重点检查工作零线与保护零线是否有混接、导线是否绝缘不良等现象。

(缘) 照明系统通电连续试运行，该工程照明系统通电连续试运行时间应为 24h，所有照明灯具均开启，运行状态每 2h 记录 1 次，连续试运行时间内无故障。

五、开关、插座安装工程

(员) 工艺流程：清理接线盒→导线压接→安装面板。用镊子轻轻地将盒子内残存的填充物清理干净，同时将其杂物一并清出盒外，再用湿布将盒内灰尘擦净。

(圆) 一般接线规定：①同一场所的开关切断位置应一致，且操作灵活，接点接触可靠；②灯具的相线应由开关控制；③多联开关不允许拱头连接，采用缠绕涮锡法，总接头缠绕 3 圈后，再进行分支连接。

(猿) 插座接线：单相两孔插座有横装和竖装两种。横装时，面对插座的右极接相线，左极接中性线；竖装时，面对插座的上极接相线，下极接中性线，见图 2-2-1。

(源) 开关、插座安装要求：先将盒内甩出的导线留出维修长度，削出线芯，采用缠绕涮锡法后，再引出导线按顺时针方向接在开关，插座对应的接线柱上，再旋紧压头，如果是独芯导线，也可将线芯直接插入接线孔内，再用顶丝将其压紧，开关安装规定：

(员) 扳把开关距地面的高度为 1.3m，距门口为 0.15m；开关不得置于单扇门后。

(圆) 暗装开关的面板应端正、严密并与墙面平齐。

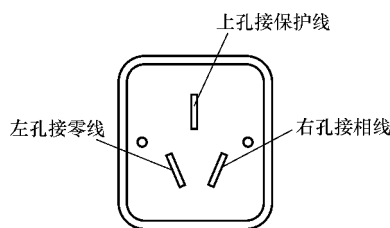


图 远瑶瑶三孔插座接线图

- 猿 开关位置应与灯位相对应，同一室内开关方向应一致。
 - 源 成排安装的开关高度应一致，高低差不大于 圆皂，拉线开关相邻间距一般不小于 圆皂。
 - 缘 多尘潮湿场所如卫生间应选用防水开关或加装防水防溅型保护盒。
 - 远 暗装插座安装高度距地面为 猿皂。
 - 苑 居室内空调插座应采用安全型插座，其安装高度距地面为 员愿皂。
 - 愿 同一室内安装的插座高低差不应大于 缘皂；成排安装的插座高低差不应大于 圆皂。
 - 怨 暗装的插座应有专用盒，盖板应端正严密并与墙面平。
 - 员园 落地插座应有保护盖板，在特别潮湿和有易燃、易爆气体的场所如卫生间应设置防水防溅型插座。
- （缘）开关、插座安装：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（若盒子较深，大于 圆缘皂时加装套盒），对正盒眼，用机螺丝拧紧固定。固定时面板要端正，与墙面平齐。

第十节 封闭插接母线安装工程

- （员）封闭插接母线安装工艺流程：设备点件检查→支架制作及安装→封闭插接母线安装→试运行验收。
- （圆）设备点件检查：
- 员 设备开箱点件检查，应有安装单位、建设单位或供货单位共同进行，并做好记录。
 - 圆 根据装箱单检查设备及附件，其规格、数量、品种应符合设计要求。
 - 猿 检查设备及附件，分段标志应清晰齐全、外观无损伤变形，母线绝缘电阻符合设计要求。
 - 源 检查发现设备及附件不符合设计和质量要求时，必须进行妥善处理，经过设计认可后再进行安装。
 - （猿）支架制作与安装，如设计无规定时，按下列要求制作和安装：
 - 员 支架制作：①根据施工现场结构类型，支架应采用角钢或槽钢制作，应采用“—”字型、“蕴”型、“垣”型、“栽”型四种型式；②支架的加工制作按选好的型号，测量好的尺寸断料制作，断料严禁气焊切割，加工尺寸最大误差 缘皂；③型钢架的煨弯宜使用台钳用榔头打制，也可使用油压煨弯器用模具顶制；④支架上钻孔应用台钻或手电钻钻孔，摇摇摇摇摇摇摇摇

不得用气焊割孔，孔径不得大于固定螺栓直径 圆皂皂；⑤螺杆套扣，应用套丝机或套丝板加工，不许断丝。

圆 支架安装：①封闭插接母线的拐弯处以及与插接箱连接处必须加支架，直段插接母线支架的距离不应大于 圆皂皂；②埋注支架用水泥砂浆，灰砂比 员猿猿猿，应注灰饱满、严实、不高出墙面，埋深不少于 愿皂皂；③膨胀螺栓固定支架不少于两条，一个吊架应用两根吊杆，固定牢固，螺扣外露 圆~ 源扣，膨胀螺栓应加平垫和弹簧垫，吊架应用双螺母夹紧；④支架及支架与埋件焊接处刷防腐油漆应均匀，无漏刷，不污染建筑物。

（源）封闭式母线的安装

员 一般要求：①封闭插接母线应按设计和产品技术文件规定进行组装，组装前应对每段进行绝缘电阻的测定，测量结果应符合设计要求，做好记录；②母线槽，固定距离不得大于 圆缘皂皂，水平敷设距地高度不应小于 圆圆皂皂；③母线槽的端头应装封闭罩，各段母线槽的外壳的连接应是可拆的，外壳间有跨接地线，两端应可靠接地；④母线与设备连接直接采用软联接，母线紧固螺栓应由厂家配套供应，应用力矩扳手紧固。

圆 母线槽沿墙水平安装。安装高度应符合设计要求，无要求时不应距地小于 圆圆皂皂，母线应可靠固定在支架上。

猿 母线槽悬挂吊装吊杆直径应与母线槽质量相适应，螺母应能调节。

源 封闭式母线的落地安装。安装高度应按设计要求，设计无要求时应符合规范要求，立柱采用型钢制作。

缘 封闭式母线垂直安装。沿墙或柱子处，应做固定支架，过楼板处应加装防震装置见图 远猿猿，并做防水台。

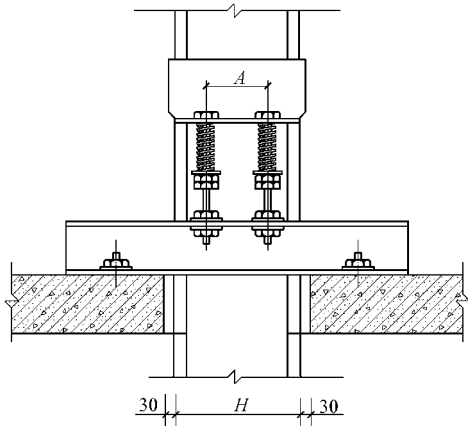


图 远猿猿 弹簧支架安装方法

远 封闭式母线敷设长度超过 源皂皂时，应设置伸缩节，跨越建筑物的伸缩缝或沉降缝处，宜采取适应的措施，设备定货时，应提出此项要求。

苑 封闭式母线插接箱安装应可靠固定，垂直安装时，安装高度应符合设计要求，设计无要求时，插接箱安装高度为 员圆皂皂。

愿 封闭式母线穿越防火墙、防火楼板时，应采取防火隔离措施。

(缘) 试运行验收。

(员) 试运行条件：变配电室已达到送电条件，土建及装饰工程及其他工程全部完工。插接母线与连接设备安装完毕，绝缘良好。

(圆) 对封闭式母线进行全面的整理，清扫干净，接头连接紧密，相序正确，外壳接地良好。绝缘摇测符合设计要求，并做好记录。

(猿) 送电空载运行 圆 瞬 无异常现象。

(源) 验收资料包括：交工验收单、变更洽商记录、产品合格证、说明书、测试记录和运行记录等。

第十一节 防雷接地安装工程

(员) 工艺流程：接地体→接地干线→支架→引下线暗敷→避雷网→避雷带或均压环。

(圆) 安装工艺：

(员) 利用深基础的底板钢筋做自然接地体，按设计图尺寸位置要求，标好位置，将底板钢筋搭接焊好。再将结构柱内的主筋（不少于 圆根）与底板筋搭接焊好，并在室外地面以下将主筋焊好连接板，消除药皮，并将两根主筋用色漆做好标记，便于引出和检查。应及时请质检部门进行隐检，同时做好隐检记录。

(圆) 核验接地体：接地体连接完毕后，应及时进行隐检、接地体的材质、位置、焊接质量，接地体的截面、规格等均应符合设计及施工验收规范要求，经检验合格后方可进行回填，分层夯实。最后，将接地电阻摇测数值填写在隐检记录上。

(猿) 避雷针制作与安装。

(员) 避雷针制作：①所有金属部件必须镀锌，操作时注意保护镀锌层；②采用镀锌钢管制成针尖状，管壁厚度不得小于 猿皂皂，针尖刷锡长度不得小于 苑皂皂；③避雷针应垂直安装牢固，垂直度允许偏差为 猿/1000；④焊好后清除药皮，刷沥青做防腐处理；⑤避雷针采用镀锌钢管制成，其直径不应小于下列数值：独立避雷针一般采用直径为 员2皂皂镀锌圆钢，屋面上的避雷针一般采用直径 圆5皂皂镀锌钢管。

(圆) 避雷针安装：先将支座钢板的底板固定在预埋的地脚螺栓上，焊上一块肋板，再将避雷针立起，找直、找正后，进行点焊再加以校正，焊上其他三块肋板，最后将引下线焊在底板上，清除药皮刷防锈漆。突出屋面的金属构件、电器设备均应设置避雷针，如女儿墙处的航空障碍灯见图 远222图

(源) 屋面金属护栏的安装。

(员) 根据设计要求进行弹线及分档定位。

(圆) 屋面金属钢管埋深不小于 愿皂皂，所有金属钢管必须牢固，横平竖直。

(猿) 用金属钢管做避雷网其顶部应距屋面 员20皂皂。

(源) 金属钢管水平间距不大于 员皂，各间距应均匀，

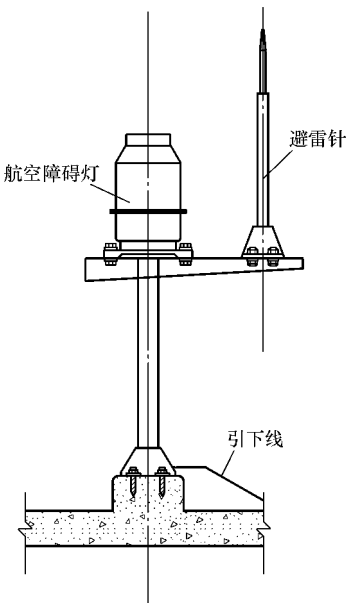


图 远222 避雷针安装示意

允许偏差为 3mm。转角处两边的支架距转角中心不大于 400mm。

(缘) 防雷引下线暗敷设。

员) 引下线扁钢截面不得小于 90mm²；圆钢直径不得小于 8mm。

圆) 引下线必须在距地面 1.8m 处做断接卡子或测试点。断接线卡子所用螺栓的直径不得小于 4mm，并需加镀锌垫圈和镀锌弹簧垫圈。

猿) 利用主筋做暗敷引下线时，每条引下线不得少于 2 根主筋。

源) 引下线应沿建筑的外墙敷设，从接闪器到接地体，引下线的敷设路径，应尽可能短而直。

缘) 引下线的固定支点间距离不大于 1m，敷设引下线时应保持一定松紧度。

远) 引下线应躲开建筑物的出入口和行人较易接触到的地点，以免发生危险。

苑) 建筑物至少有两根引下线，防雷引下线最好为对称位置，引下线间距离不大于 1m，当大于 1m 时应在中间多引一根引下线。

(远) 避雷网的安装。

员) 避雷线应平直、牢固，不应有高低起伏和弯曲现象，距离建筑物应一致，平直度每 10m 检查段允许偏差 5mm，但全长不得超过 30mm。

圆) 避雷线弯曲处不得小于 90°，弯曲半径不得小于圆钢直径的 6 倍。

猿) 避雷线如用扁钢，截面不得小于 90mm²；如为圆钢直径不得小于 8mm。

源) 遇有变形缝处应做煨管补偿。

缘) 避雷线如为扁钢，可放在平板上用手锤调直；如为圆钢，可将圆钢放开一端固定在牢固地锚的夹具上，另一端固定在绞磨（或倒链）的夹具上，进行冷拉调直。

远) 将调直的避雷线运到安装地点。

苑) 将避雷线用大绳提升到顶部，顺直、敷设、卡固、焊接连成一体，同引下线焊好，焊接处的药皮应敲掉，进行局部调直后刷防锈漆及铅油（或银粉）。

愿) 建筑物屋顶上有突出物，如通风机、铁栏杆、爬梯、冷却水塔、卫星电视天线等，这些部位的金属导体必须做接地，与避雷网焊连成一体。

怨) 在建筑物的变形缝处应做防雷跨越处理。

员园) 避雷网分明网和暗网两种，暗网格越密，其可靠性就越好。网格的密度应视建筑物的防雷等级而定，防雷等级高的建筑物使用 10m² 的网格，防雷等级低的一般建筑物使用 20m² 的网格。

(苑) 均压环的安装。

员) 均压环一般采用的圆钢直径不小于 10mm，扁钢不小于 40mm²。

圆) 建筑物高于 30m 以上的部位，每隔 1 层沿建筑物四周敷设一道均压环并就近与各引下线相焊接。

猿) 利用结构圈梁里的主筋或腰筋与准备的约 10mm² 的连接钢筋头焊接成一体，并与柱筋中引下线焊成一个整体。

源) 圈梁内各点引出钢筋头，焊完后，用圆钢（或扁钢）敷设在四周，圈梁内焊接好各点，并与周围各引下线连接后形成环形。同时在建筑物外沿金属门窗、金属栏杆处甩出 10mm 长，φ8 镀锌圆钢备用。

缘) 外檐金属门、窗、护杆等金属部件的预埋焊接点不少于 2 处，与避雷带预留的圆钢焊成整体。

第十二节 建筑物等电位联结工程

(员) 工艺流程：等电位端子箱→局部等电位端子→等电位联结→连接工艺设备外壳。

(圆) 操作工艺。

总等电位端子箱、局部等电位端子箱施工。根据设计图纸要求，确定各等电位端子箱位置，如无设计要求，则总等电位端子箱宜设置在电源进线或进线配电盘处，确定位置后，将等电位端子箱固定。

(猿) 等电位联结线施工。

卫生间等电位施工：在卫生间内便于检测位置设置局部等电位端子板，端子板与等电位联结干线连接。地面内钢筋网宜与等电位联结线连通。当墙为混凝土墙时，墙内钢筋网也宜与等电位联结线连通。厨房、卫生间内金属地漏、下水管等设备通过等电位联结线与局部等电位端子板连接。连接时抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净，安装完毕后刷防护漆。抱箍内径等于管道外径，抱箍大小依管道大小而定。等电位联结线采用月埋电皂铜导线穿塑料管于地面或墙内暗敷设，具体做法见图远圆。金属管道等电位联结示意图远圆。

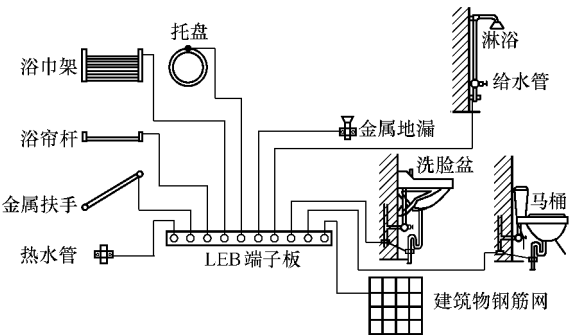


图 远圆 卫生间等电位联结线示意

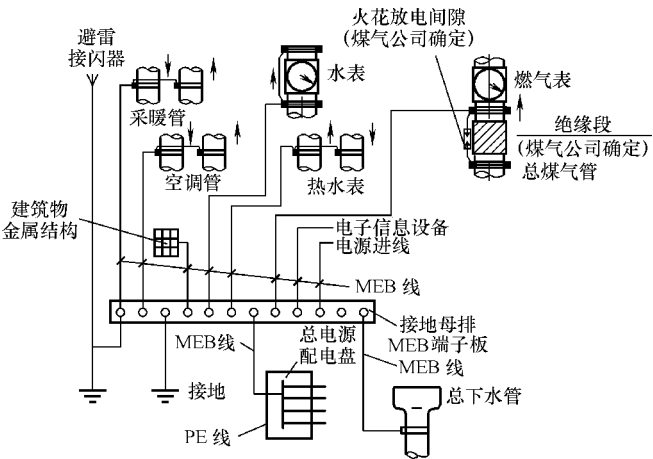


图 远圆 金属管道等电位联结示意

(源) 质量标准。

(员) 主控项目：①建筑物等电位联结干线应从与接地装置有不少于两处直接连接的接地干线或总等电位箱引出，等电位联结干线或局部等电位箱间的连接线形成环形网路，环形网路应就近与等电位联结干线或局部等电位箱连接，支线间不应串联连接；②材料的质量符合设计要求。

(圆) 一般项目：①等电位联结的可接近裸露导体或其他金属部件、构件与支线连接应可靠，熔焊、钎焊或机械紧固应导通正常；②需等电位联结的高级装修金属部件或零件，应有专用接线螺栓与等电位联结支线连接，且有标识；连接处螺帽紧固、防松零件齐全。

第十三节 高 杆 照 明 工 程

(员) 工艺流程：测位→挖坑→底盘就位→立灯杆→安装卡盘。

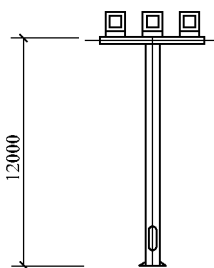


图 远 摇立灯杆
安装示意

(圆) 测位：按设计坐标及标高测定坑位及坑深，钉好标桩，撒好灰线。

(猿) 挖坑：按灰线位置及深度要求挖坑。当采用人力立杆时，坑的一面应挖出坡道。核实杆位及坑深达到要求后，平整坑底并夯实。

(源) 底盘就位：用大绳拴好底盘，立好滑板，将底盘滑入坑内。用线坠找出杆拉中心，将底盘放手、找正。再用墨斗在底盘弹出杆位线。

(缘) 立灯杆：汽车吊就位，在灯杆的适当部位挂上钢丝绳，吊索拴好缆风绳，挂好吊钩，在专人指挥下，起吊就位见图 远 摇。

(远) 安装卡盘：将卡盘分散运至杆位，核实卡盘埋设位置及坑深，将坑底找平，并夯实。将卡盘放入坑内，穿上抱箍，垫好垫圈，将螺母紧固。检查无误后回填土。回填土时应将土块打碎，每回填 缘皂皂 应夯实一次，并设高出地面 猿皂皂 的防沉土台。路灯杆、卡盘的金属部分、保护钢管、电缆外层金属表皮与专用保护线 (猿皂) 做良好的连接见图 远 摇。

(苑) 试灯：全部安装工作完毕后，送电、试灯，并进一步调整灯具的照射角度。

(愿) 照明系统通电连续试运行。工程照明系统通电连续试运行时间应为 圆燥燥，所有照明灯具均应开启，且每 圆燥燥 记录运行状态 员次，连续试运行时间内无故障。

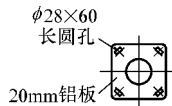


图 远 摇底盘卡
盘示意

火灾自动报警及消防联动工程

第一节 电气安装工程

电气安装工程包括：报警线路施工、报警控制器回路、探测器、手动报警按钮、模块接线施工等。施工必须有施工严密的管理措施，严格质量管理体系，高水平专业施工管理人员，科学的施工方法和积极主动的协调配合精神。

一、施工部署

(员) 检查施工阶段内，各种管路的数量规格，位置是否与其他专业有矛盾，如有矛盾及时提交监理部门或建设单位相关专业人员协调。

(圆) 验线、穿线、校线。

(猿) 配合土建装修和设备安装。

(源) 各系统控制器安装。

(缘) 全系统调试。

(远) 组织交工验收。

二、主要施工方法

管内穿线工程

(员) 管内穿线。

(员) 在穿线前，应先检查各个管口的护口是否整齐，应将管内或线槽内的积水及杂物清理干净，当管路较长或转弯较多时，要在穿线的同时往管内吹入适当的滑石粉，穿线时，同一回路的导线，要穿入同一管内或线槽内；不同回路，不同电压以及交流与直流的导线，不得穿入同一根管或线槽内。

(圆) 穿入管内导线包括绝缘层的总截面积不应大于管内截面积的 80%，且穿入的导线应能满足日后维修更换要求，杜绝死线。

(猿) 严禁导线在管内接头和扭结，也不得将导线接头埋入箱底板后的墙体，如有接头应放在箱盒内。

(源) 导线的分色：报警信号线正极为红色，负极为蓝色。

(圆) 导线焊接：铜导线的焊接，加热时要掌握好温度，温度过高焊锡不饱满，温度过低刷锡不匀，因此，要根据焊锡的成分质量及外界环境温度等诸多因素，随

时掌握好适宜的温度进行焊接，焊接完后要用布将焊接处的焊剂及其他污物擦干净。

(猿) 线路绝缘摇测。传感器、探测器及模块安装前进行摇测，先将应将干线和支线分开，一人摇测，一人读数并记录，摇动速度应保持在 100r/min 左右，读数应采用 1min 后的读数为宜。

四、探测器、手报按钮、模块安装

探测器安装，应在土建装饰施工完成后进行，导线应搪锡并压接线鼻子后与探测器连接。

(员) 探测器安装应注意的事项：

员 当梁突出顶棚的高度小于 200mm 时，可不计梁对探测器保护面积的影响。当梁突出顶棚的高度为 200mm~500mm 时，应确定梁对探测器保护面积的影响和一只探测器能够保护的梁间区域的个数。当梁突出顶棚的高度超过 500mm 时，被梁隔断的每个梁间区域至少应设置一只探测器。当梁间净距小于 1m 时，可不计梁对探测器保护面积的影响。

圆 在宽度小于 3m 的内走道顶棚上设置探测器时，宜居中布置。感温探测器的安装间距应不超过 3m；感烟探测器的安装间距应不超过 3.6m；探测器至端墙的距离，应不大于探测器安装间距的一半。

猿 探测器至墙壁、梁边的水平距离，不小于 0.5m；探测器周围 0.5m 内，不应有遮挡物。

源 办公的房间或者是超市的公共被货架、设备或隔断等分隔的空间，其顶部至顶棚或梁的距离小于房间净高的 5% 时，每个被隔开的部分至少应安装一只探测器。

缘 探测器至空调送风口边的水平距离不小于 1.5m，并宜接近回风口安装。探测器至多孔送风顶棚孔口的水平距离应不小于 0.5m。

远 探测器宜水平安装。当倾斜安装时，倾斜角不大于 45°。

(圆) 手动报警按钮安装应注意的事项：每个防火分区应至少设置一个手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的距离不大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在公共活动场所的出入口处。手动火灾报警按钮应设置在明显的和便于操作的部位。当安装在墙上时，其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m，且应有明显的标志。

(猿) 各类模块的安装应注意事项：

员 在安装时一定要认清其型号，被控制的设备，被控制设备所能提供的接点及接线方式，达到的要求等。

圆 模块一定要固定牢固，安装在被控制的设备的附近。

猿 模块的接线及保护措施要得当。

源 将信号线从出线孔中穿出，将模块紧贴在预留盒表面，安装孔对准螺孔。

五、报警控制器安装

(员) 报警控制器的安装工序：立柜就位→检查及接线→主机自检→分回路通电试验→系统通电试验。

(圆) 报警控制器安装技术：①报警控制器的布置必须遵循设计规范，并应注意便于操作、维护，试验监测和接线工作的进行；②报警控制器正面操作距离不小于 1.2m，后

面维修距离不小于 员皂;③报警控制器柜内设备与各构件间连接应牢固,柜本体应有明显可靠的接地装置,应有软导线与接地的金属构架做可靠的连接;④报警控制器的主电源引入线,应直接与消防电源连接,严禁使用电源插头。

三、试验及调试

该工程自动化程度高,施工人员应熟悉图纸,阅读产品说明书,掌握各系统的控制原理,在厂家的指导下,逐个系统进行调试。报警系统调试前,应在建筑内部装修和系统施工结束后进行,并做试验,如绝缘电阻测试、接地电阻测试、双电源互投;按要求对系统线路进行检查,处理错线、开路、虚焊和短路;按设计要求检验设备的规格、型号、数量及备品备件等。火灾自动报警系统调试,先分别对探测器、区域报警控制器、集中报警控制器、火灾警报装置和消防控制设备等逐个进行单机通电检查,正常后方可进行系统调试。调试的顺序是:先单体,后局部,再系统。

第二节 管道安装工程

该工程包括自动水喷淋系统工程施工,防渗漏要求很高,管道连接应采取有效管理措施保证工程质量。

一、施工部署安排

- (员) 根据图纸和规范要求,加工制作各种套管及预埋件。
- (圆) 配合主体搞好预留预埋。
- (猿) 各层水平管道安装(包括阀门安装)、试压、冲洗。
- (源) 主管安装。
- (缘) 管道与设备、器具连接。
- (远) 系统试验、冲洗。
- (苑) 系统联动调试。
- (愿) 准备交工验收。

二、主要施工方法及要求

(员) 管架制作安装:支架在下料前,应彻底除锈,下料组对时应符合图纸要求,材质、型式、尺寸及焊接符合设计要求,螺孔用台钻钻孔,严禁用电气焊开孔。加工完毕注意防腐,并根据使用要求编号。支架的安装和受力部件应符合设计和有关标准规定,安装时可根据管道走向,坡度挂线安装,使各支架受力均匀,支架应牢固的固定在墙、柱或其他构件上,支架应水平,吊架应垂直。混凝土结构上的支吊架可用膨胀螺栓固定,砌体上的支架应预埋。

(圆) 管道安装。

员) 管道的加工、预制、安装:管道螺纹加工可采用手工或电动机械加工,加工的螺纹清洁、规整,断丝不可超过总扣数的 员豫。

圆) 管道连接:螺纹连接的钢管要连接牢固,螺纹外露麻丝要清理干净。

猿) 管道的预制:为缩短工期,提高经济效益,尽可能加大预制深度,针对工程特点,找出各段相同之处,选出代表性的点进行测量,绘出详图,试装无误后,采用集中预制加工组装。

源) 热镀锌管安装：直径大于 50mm 的镀锌管采用扣接，管内清理干净。下料时如用割刀应将管口扩口，法兰连接的管道和法兰的工作压力要满足设计要求，法兰平面一定要与管道中心线垂直，所有焊口冷却后及时刷漆。管道附件及阀门设备安装前应核验其规格、型号和质量，符合设计要求方可使用，并清理内部杂物和水文线，旋杆加黄油。管道连接时两法兰应平行。安装坡度应符合设计及规范要求，楼板上的套管应高出地面 50mm，穿过防火墙时应按要求填充防火隔热材料。直径 ≤ 50mm 的镀锌管套丝的螺纹应规整，断丝或缺丝不得大于螺纹丝扣的 1/4，所有变径部位不得使用补心，均采用变径管箍。管道镀锌层破坏处，用镀锌防腐涂料补涂。

第三节 室内消防栓安装

室内消防栓安装

(员) 室内消防栓安装工艺流程：稳固消防栓箱→栓筏安装→管道试压冲洗→节流装置安装→稳固消防栓带。

(圆) 消防栓箱安装：根据设计图，以栓筏的坐标、标高定消防栓支管的甩口后，再找正，按设计按定位基准线稳固消防栓箱，暗装消防栓箱不允许用钢钎撬、锤子敲的方法将箱硬塞入预留孔内，稳固用水泥砂浆填实周边并抹平齐，待水泥砂浆凝固后再安装栓筏和贴面。

(猿) 栓筏安装：箱体找正稳固后再把栓筏安装好，栓筏侧装在箱内时应在箱门开启的一侧，箱门开启应灵活。除消防前室内消防栓外，其余均设置消防自救卷盘，且消防栓箱内下层安置灭火器。

(源) 消防栓配件安装：消防栓配件安装应在交工前进行，消防水龙带应折好放在挂架上或双头外卷卷实、盘紧放在箱内。消防水枪要竖放在箱体内侧，自救式水枪和软管应放在挂卡上或放在箱底部。消防水龙带与水枪、快速接头的连接使用卡箍时，在里侧加一道铅丝，安装电控按钮时，注意与电气专业配合施工。

喷洒管道及喷洒头的安装

(员) 喷洒管道防晃支架安装：喷洒管道安装的重点是防晃支架的安装示意图

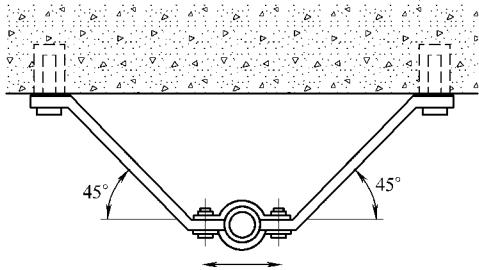


图 3-10 喷洒管道防晃支架示意

(圆) 喷洒头的安装。

(员) 吊顶安装的喷洒头，试压完后冲洗管道，合格后封闭吊顶。吊顶材料在管箍

甩口处开一个直径 猿皂 的孔，把预留口露出，吊顶装修完后把丝堵卸下安装喷头。

圆 喷洒头的两翼方向应成排统一安装，护口盘要贴紧吊顶，走廊单排的喷头两翼应横向安装。

猿 安装喷头应使用特制专用扳手（灯叉型），填料宜采用聚四氟乙烯带，防止损坏和污染吊顶。

消防附件的安装

（员）水泵接合器安装。水泵接合器附近不得有障碍物，安全阀应按系统工作压力定压，防止消防车加压过高破坏室内管网及部件，接合器应装有泄水。

（圆）水流指示器安装。水流指示器安装应水平安装，倾斜度不宜过大，保证叶片活动灵敏，水流指示器前后应保持有 缘倍 安装管径长度的直管段，安装时注意水流方向与指示器的箭头一致。国内产品可直接安装在丝扣三通上，进口产品可在干管开口用定型卡箍紧固。喷洒分支水流指示器后不得连接其他用水设施，每路分支均设置测压装置。

（猿）报警阀安装。报警阀距地高度宜为 猿皂，报警阀处地面应有排水措施。报警阀组装应符合产品说明书和设计要求见图 猿圆。

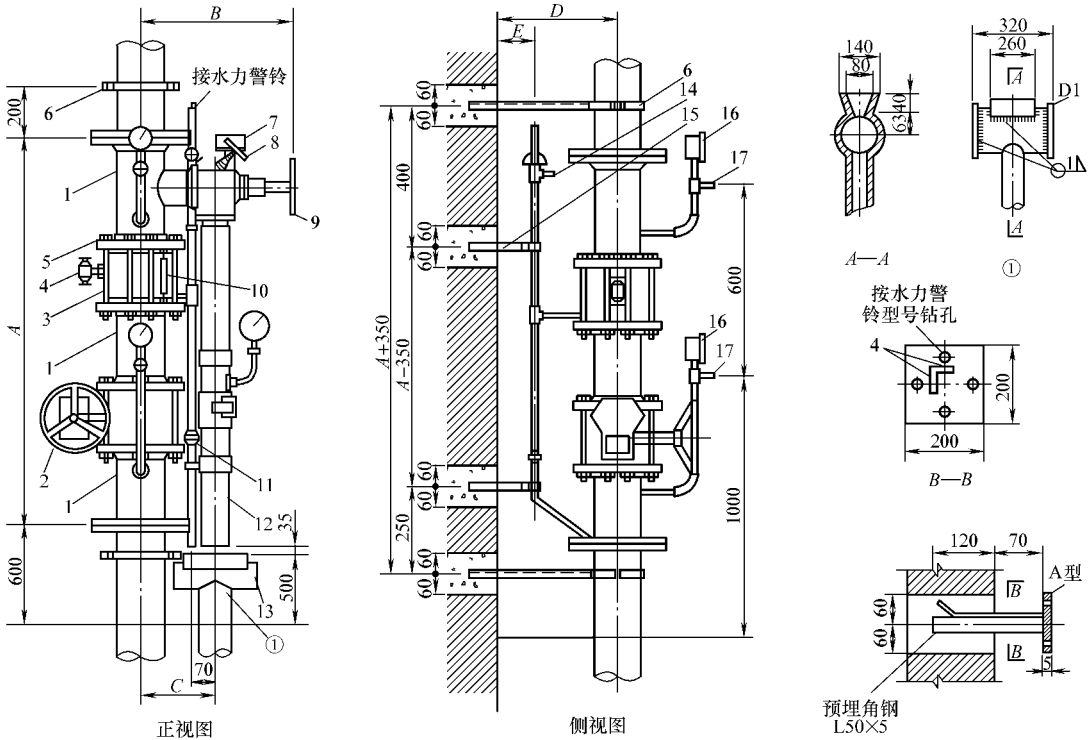


图 猿圆 报警阀组安装示意

员—装配管；圆—信号蝶阀；猿—湿式阀；源—排水阀；缘—螺栓；
远—固定支架；苑—压力开关；愿—试验阀；怨—泄放试验阀；员园—起顶螺栓；
员员—排水小孔接头；员圆—试验排水短管；员猿—排水漏斗；员源—截止阀；
员缘—固定支架；员远—压力表；员苑—表前阀

控制阀应有启闭指示装置，并使阀门工作处于常开状态。报警阀配件安装应在交工前进行，延迟器安装在闭式喷头自动喷水灭火系统上，应装在报警阀与水力警铃之间的信号管上，水力警铃安装在报警阀附近。

(源) 减压装置。减压阀组安装见图 苑

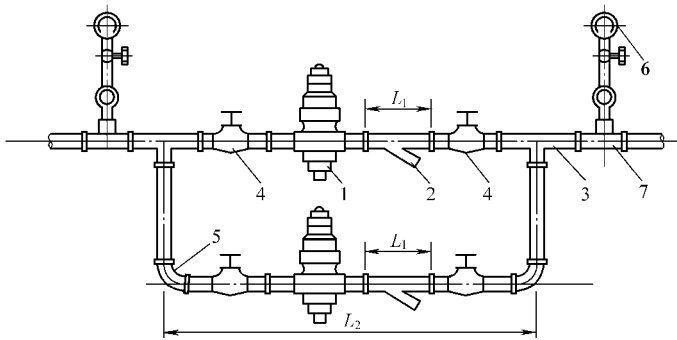


图 苑 摇摇减压阀组安装示意
员—减压阀；圆—再型过滤器；猿—三通；源—闸阀；
缘—弯头；远—压力表；苑—旅塞阀

第四节 火灾自动报警及消防联动系统

一、消防报警及联动系统工程

摇摇系统管线的施工要求

(员) 火灾自动报警系统的传输线路和供电的控制线路，应采用电压等级不低于交流 圆 伏的铜芯绝缘导线或铜芯电缆。交流 圆 伏以下的供电和控制线路应采用电压等级不低于交流 缘 伏的铜芯绝缘导线或铜芯电缆。

(圆) 火灾自动报警系统的传输入线路采用穿金属导管，经阻燃处理的明敷设金属导管或封闭式线槽保护方式布线。

(猿) 消防控制、通信和警报线路采用金属导管或金属线槽保护，并应在金属导管或金属线槽上采取防火保护措施。

(源) 不同系统、不同电压等级、不同电流类别的线路，不应穿在同一管内或线槽的同一槽孔中。

(缘) 火灾自动报警系统导线敷设后，应对每回路的导线用 缘 伏的兆欧表测量绝缘电阻，其对地绝缘电阻不小于 圆 欧。

摇摇安装光电感烟探测器时应注意的事项

(员) 该工程在梁的顶棚上设置感烟探测器时，符合下列规定：

员 当梁突出顶棚的高度小于 圆 米时，可不计梁对探测器保护面积的影响。

圆 当梁突出顶棚的高度为 圆 米~ 远 米时，应确定梁对探测器保护面积的影响和一只探测器能够保护的梁间区域的个数。

猿 当梁突出顶棚的高度超过 远 米时，被梁隔断的每个梁间区域至少应设置一只探测器。

(圆) 在宽度不足 3m 的内走道顶棚上设置探测器时, 宜居中布置。感温探测器的安装间距不应超过 5m; 感烟探测器的安装间距不应超过 4m; 探测器至端墙的距离, 不应大于探测器安装间距的一半。

(源) 办公的房间或者是超市的公共被货架、设备或隔断等分隔, 其顶部至顶棚或梁的距离小于房间净高的 缘时, 每个被隔开的部分至少应安装一只探测器。

(远) 探测器官水平安装。倾斜安装时, 倾斜角不应大于 45° 。

(7) 在电梯井、升降机井设置探测器时，其位置宜在井道上方的机房顶棚上，安装示意图见附录

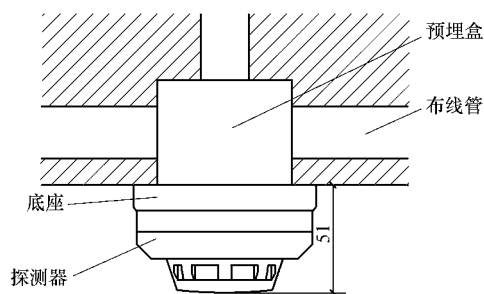


图 5-1-10 光电感烟探测器的安装示意

(员) 在安装时一定要认清其型号，被控制的设备，被控制设备所能提供的接点及接线方式，以及达到的要求等。

(猿) 模块的接线及保护措施要得当。

(源) 各类模块的接线图：

员 藕联器模块接线方式，藕联器模块的对外端子接线示意图见附录

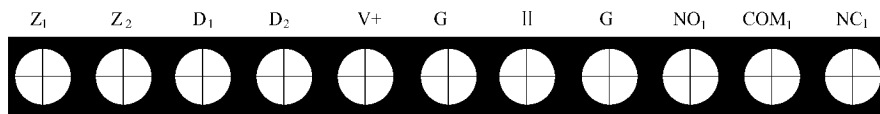
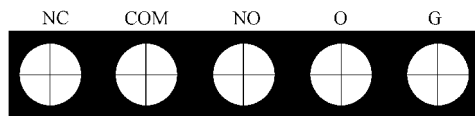


图 3 瑶蕴模块的对外端子示意

(可通过电子编码器设为常闭输入); 晕韵、惛运、晕兑—模块的常开常闭输出端子

布线要求：信号总线在、在采用 砸文杂型双绞线，截面积；电源线阅、阅采用 月文

图 10-1-10 模块的对外端子接线示意图



韵 郎—有源火灾控制信号输入端子

图 9-2-10 变频驱动交流型设备接线示意

其中，弱电端子如下：

悦_悦——启动命令信号输入端子。

悦_停——停动命令信号输入端子。

悦_地——地线端子。

隅_隅——启动回答信号输出端子。

隅_停——停动回答信号输出端子。

晕——粤莞围网零线端子。

普通型模块电气原理框图见图 2-2-2。

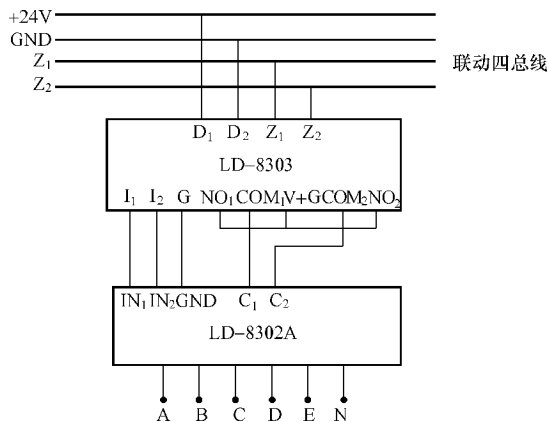


图 2 瑶瑶瑶瑶瑶型模块接线示意

源 蕴 模块的对外端子接线示意图 源 蕴

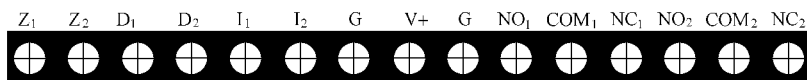


图 苑-圆摇藻碱模块的对外端子示意

在、在_(A)—控制器来的信号总线，无极性；阅、阅_(B)—阅读_(A)电源，无极性；限、限_(C)—第一路无源输入端；隔、隔_(D)—第二路无源输入端；灾、灾_(E)—阅读_(A)输出端子，用于向输出控制触点提供源_(A)信号，以便实现有源_(A)输出，有源输出时可输出员、员_(F)；量、量_(G)—第一路常开常闭无源输出端子；量、量_(H)—第二路常开常闭无源输出端子。

布线要求：信号总线在管内采用屏蔽双绞线，截面积大于 1.5mm^2 ；电源线管内采用铜线，截面积大于 1.5mm^2 。

瀾陽公共廣播的布置与安装

(员) 民用建筑内扬声器应设置在走道和大厅等公共场所。

(四) 每个扬声器的额定功率不小于 3W，其数量应能保证从一个防火分区内的任何部位到最近一个扬声器的距离不大于 20m。走道内最后一个扬声器至走道末端的距离不大于 12.5m。

(獫) 火灾时应能在消防控制室将火灾疏散层的扬声器和公共广播扩音机强制转入火灾应急广播状态。

(源) 广播切换的接线图。广播切换的接线方式示意图见图 7-10。

续手报及电话插孔的安装

(四) 每个防火分区应至少设置 1 个手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的距离不大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在公共活动场所的出入口处。

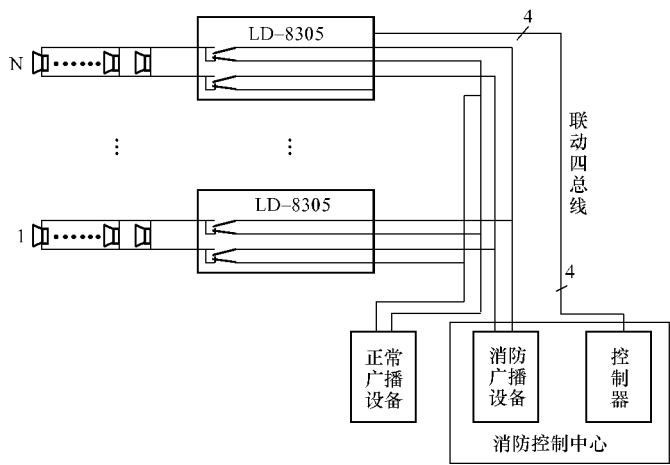


图 消防广播切换的接线方式示意

(圆) 手动火灾报警按钮应设置在明显的和便于操作的部位。当安装在墙上时，其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m，且应有明显的标志。手动报警按钮安装示意图 见 图 1.3.10

(猿) 手动报警按钮接线示意图 见 图 1.3.11

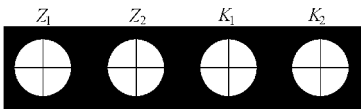
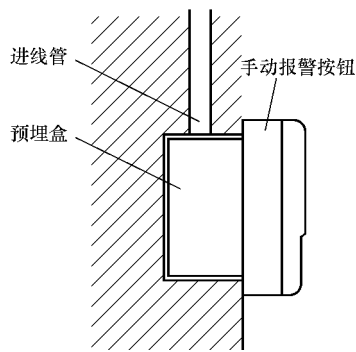


图 手动报警按钮对外端子示意

在 Z1、Z2 为无极性信号二总线接线端子；
在 K1、K2 为无源常开输出端子

图 手动报警按钮安装示意

布线要求：信号线在 1.3.10 采用 2x1.5mm² 双绞线，导线截面不小于 1.5mm²。

1.3.11 火灾报警控制器的安装

(员) 控制器面盘前的操作距离：单列布置时不应小于 0.8m；双列布置时不应小于 1.0m。在值班人员经常工作的一面，面盘至墙的距离不应小于 0.5m。面盘后的维修距离不宜小于 0.5m。

(圆) 集中火灾报警控制器或广播控制柜安装在墙上，其底边距地面高度宜为 1.3m~1.5m，其靠近门轴的侧面距墙上不应小于 0.5m，正面操作距离不应小于 1.0m。

(猿) 控制器外形尺寸及接线图：1.3.12 火灾报警控制器的外形尺寸见图 1.3.12，1.3.13 火灾报警控制器的接线端子见图 1.3.13

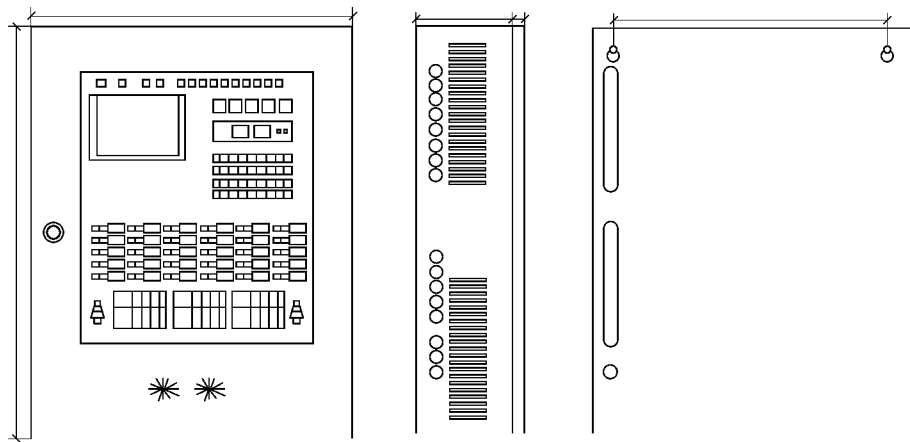


图 7-10 粤月型控制器的外形尺寸

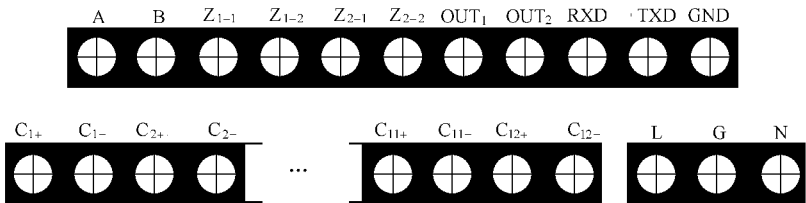


图 7-11 粤月型控制器接线端子示意

图 7-10 中，粤月：连接其他种类控制器的通信总线端子。

在、在、在、在：二路无极性信号二总线端子。

韵线、韵线：火灾报警输出端子（无源常开控制点，报警时闭合）。

碰线、碰线、晕线：连接彩色悦系统的接线端子。

悦、悦（晕线）：回路多线制控制输出端子。

蕴、晕：交流电源接线端子及交流接地端子。

布线要求：控制器信号总线采用碰双绞线，截面积不小于晕；控制器与控制器之间的通信总线采用碰屏蔽线，截面积不小于晕；控制器输出的多线制控制点外接线采用月线，截面面积不小于晕；与彩色悦系统采用碰标准接口连接，最大连接线长度不宜超过晕。

电源箱的安装及接线示意

电源箱的外形尺寸见图 7-12

电源箱的接线端子见图 7-13

布线要求：电源箱电源输出线采用月线，截面积不小于晕（竖井内干线）或截面积不小于晕（平面支线）。

接地问题

（员）火灾自动报警系统接地装置的接地电阻值应符合下列要求：采用专用接地装置时，接地电阻值不应大于晕；采用共用接地装置时，接地电阻值不应大于晕。

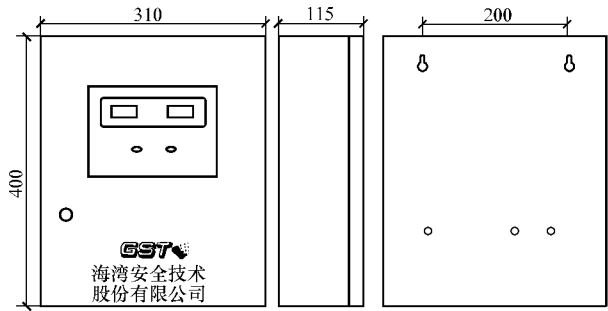


图 7-1 火灾报警电源箱外观尺寸

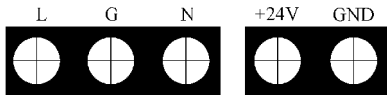


图 7-2 火灾报警电源箱接线示意

注：L—交流电源端子（L 为机壳接地端子）；
+24V—火灾报警系统输出端子

（圆）接地干线应采用铜芯绝缘导线，其线芯截面面积不应小于 16mm²。接地干线宜穿硬质塑料管埋设至接地体。

（猿）由消防控制室接地板引至各消防电子设备的专用接地线应选用铜芯绝缘导线，其线芯截面面积不应小于 16mm²。

（源）消防电子设备凡采用交流供电时，设备金属外壳和金属支架等应做保护接地，接地线应与电气保护接地干线（PE 线）相连接。

系统其他要求

（员）消防控制设备的控制电源及信号回路电压宜采用直流 24V。

（圆）火灾自动报警系统应设有主电源和直流备用电源。

（猿）火灾自动报警系统的主电源应采用消防电源，直流备用电源宜采用火灾报警控制器的专用蓄电池或集中设置的蓄电池。当直流备用电源采用消防系统集中设置的蓄电池时，火灾报警控制器应采用单独的供电回路，并应保证在消防系统处于最大负载状态下不影响报警控制器的正常工作。

二、水喷淋及消火栓部分

沟槽式卡箍连接

根据消防水系统图纸，消防管道 100mm 以下都用热镀锌钢管采用螺纹连接，管道大于 100mm 者用热镀锌无缝钢管采用沟槽式卡箍连接。沟槽式卡箍连接的优点：

（员）槽式管件接头无需焊接，因此比传统安装轻易、更加环保，不需要二次镀锌，不存在二次安装等诸多程序。安全的纯机械安装适合禁火工地。安装时只需用扳手操作，比传统法兰连接速度快。

（圆）槽式管件质量比法兰轻，螺栓数量少。科学合理的设计为管道提供三重密封。密封原理是在静止时靠密封圈的弹性形成第一道密封；接头安装后，密封圈受卡箍或支口盖密封槽内部空气的限制，被动进一步压紧管道而形成第二道密封；管道内存在介质时，

介质进入到“悦”形腔，反作用于密封圈的密封唇上，更增加了密封唇与管道的贴紧力，从而达到第三道反应式密封。管道内流体的压力越大接头的密封性越好。“悦”型的橡胶圈还能充分发挥吸声和减震作用，阻断噪声及防止管道震动传播。“悦”型的高品质橡胶密封圈、独特的设计使其管内压力越大密封性越好，作业温度为 ~~原级- 质品益~~。

(猿) 沟槽式管道接头的凸缘与管端沟槽均系圆周设计，圆只高强度螺栓紧密锁定接头，使其管端抗拉力强度大，测试压力为 ~~源云葬~~ 产品材质选用高强度、耐腐蚀的 ~~匠栽缘~~ 球墨铸铁锻造，使其使用期限超过管道寿命。

(源) 沟槽式管道接头跟传统法兰连接相比，施工费用节省约 ~~员缘~~。接头与法兰连接所占的空间比例为 ~~圆颢猿~~，紧固螺栓安装时无需方向性和角度性，因此特别适合克服工作空间不足带来的不便，可以随时把管路伸向需要的位置。

(缘) 沟槽式管道接头只需拆下两颗螺旋即可对管道进行清洗、维修、更换，并可根据需要进行任意延伸。

(远) 沟槽式管道接头可以与任何无缝钢管、镀锌钢管、焊接钢管、不锈钢管及铜管等管材配套使用。

圆施工安装前对成品和半成品的检验工作

(员) 自动喷水灭火系统所用的管子、管件、支架、防晃架等应进行以下检验：

员) 管子、管件、各种支吊架所用材质、规格、型号等应和设计图纸所标明的要求相符。

圆) 凡未标明的，应使用生产厂家合格产品或经有关部门认可的产品，不得用不合格产品或随意用替代品。一般情况下，系统管网用镀锌钢或铜管和镀锌无缝钢管。管子表面要求无裂纹、缩孔、夹渣、重皮等。管子的螺纹密封面完整，无损伤、毛刺等缺陷，精度及表面粗糙度应达到设计要求和制造标准。

猿) 非金属密封垫片要求质地柔软、无老化变质或分层现象，表面无损伤、皱纹等缺陷。法兰密封面应平整光洁，不得有毛刺及径向沟槽，凹面法兰能自然嵌合，面的高度不得低于凹槽的深度。

(圆) 喷头应进行如下检验：

员) 凡新设计的工程，应采用合格的新喷头；凡改过的工程采用与原系统喷头型号、规格一致的喷头，若无原型号、规格的喷头，应选用温级一致且型号接近的喷头。

圆) 喷头的色标必须明显，且符合规定的色标温级，不得自行在喷头上涂其他颜色涂层；凡发现色标和温级不符的喷头，要退回厂方，不得使用。

猿) 工程中所使用的各种型号、规格喷头，要按标准进行使用前的抽检，不可使用不合格品。

源) 选用的喷头型号、规格要符合设计要求，一般喷头的温级和使用环境相协调。

缘) 喷头的商标、型号、制造年月及制造厂等标志要齐全、喷头外观无加工缺陷和机械损伤；螺纹密封要平整、光滑，其尺寸偏差符合现行标准。

远) 闭式喷头的性能检测或抽检。

苑) 开式喷头性能检测：开式喷头包括水幕喷头、水喷雾喷头和普通开式喷头。这些喷头共同的检测项目是布水性能试验。另外水幕喷头应做降温、隔热隔烟等性能检测试验；水喷雾喷头应做水的雾化性能及灭火性能试验等，普能开式喷头都得做喷头

强度等性能检验。闭式喷头或开式喷头在安装使用前，要保存在不受震动、无腐蚀的地方。

(猿) 阀门应进行如下检验：

员) 闸阀主要安装在供水立管、配水干管上，即自动喷水灭火系统定期进行检修时，关闭供水系统部分管段的闸阀，检修完以后，再开启并锁定在开启位置。闸阀一般被安全信号阀代替，因闸阀没有锁定装置，有时被关闭或半关闭，一旦发生火灾，造成供水中断，故用安全信号阀代替闸阀或闸阀加锁定装置是必要的。

圆) 止回阀一般安装在允许水倒流的管段上，如水泵出水管上，通向水箱的立管上、水泵接合器上以及其他防止水倒流的管段上。

猿) 报警控制阀是带报警装置的控制阀门，有湿式报警控制阀、干式报警控制阀、干湿两用报警控制阀、雨淋阀等。这些控制阀共同的地方是报警装置和能切断或接通水流且防止水倒流等，不同的是用于不同喷水灭火系统，阀的开启关闭方式不同。

源) 安全信号阀是安装在管道上带启闭信号的阀门，该阀一般安装在配水干管和配水管上，可代替闸阀。以上这些阀门要按出厂设备组件清单，检查组件是否齐全完好无损，且要有制造厂的合格证。报警阀和水力警铃除有商标、型号、规格等标志外，应有水流方向标志；闷门及组件外观检查有清晰的铭牌及标志。不得有任何加工缺陷和机械损伤；报警阀和控制阀的阀瓣组的铃锤应转动灵活；在安装使用前，报警阀要经 1.5 倍额定压力的强度试验和 1.5 倍额定压力的严密性试验，试验时间 3min，阀体、阀瓣无渗漏方可使用。控制阀只进行 1.5 倍额定压力的强度试验和 1.5 倍额定压力的严密性试验，试验时间仍为 3min，阀体、阀瓣无渗漏为合格。

系统组件安装

(员) 管网安装。

员) 根据办公大楼的装饰要求，对一楼大厅所有喷淋管道在二楼地板上安装，喷头穿地板安装，对四楼房间内喷头采用边墙式喷头，主管道在走廊沿梁安装。

圆) 湿式系统管道 32mm 以下都用热镀锌钢管采用螺纹连接，管道大于 32mm 者用热镀锌无缝钢管采用沟槽式卡箍连接。

猿) 管道应符合设计要求，管道中心与建筑结构的最小距离应符合表 7.2.1 的规定。

摇摇表 7.2.1		管道中心线与梁、柱、楼板的最小距离						单位	
公称直径	15	20	25	32	40	50	65	80	100
距墙离	100	100	100	100	100	100	100	100	100

管道应固定在建筑物的结构上，支撑点应能承受充满水时的管重和再另加 1.5 倍附加负载。管道固定采用管支架，吊架和防晃支架。管道支架或吊架距离应满足表 7.2.2 的要求。

摇摇表 7.2.2		管道支架或吊架距离要求						单位	
公称直径	15	20	25	32	40	50	65	80	100
距墙离	100	100	100	100	100	100	100	100	100

设置吊架或支架的位置应不影响喷头的喷水效果。一般吊架与喷头的距离不宜小于 1.5m，与末端喷头的距离不大于 2.0m。在支管每段管子上应设置不少于 3 个吊架。相邻两喷头间的管段上应设置 3 个吊架，当喷头间距小于 1.5m 时可隔段设置，但吊架的距离不大于 1.5m，在通径为 25mm 或 32mm 以上的管道，每段配水平管或配水管上至少设置一个防晃支架。管线过长或改变方向，必须增设防晃支架。防晃支架应能承受管道、配件和管内的水重的总量，并承受的水平方向推力，而不致损坏变形。立管应在其底部、顶部设防晃支架，其安装位置距地面或楼面的距离宜为 1.5m~1.8m，同时隔层设防晃支架。当喷头管道在安装于通风管道之下时，管道应由建筑结构或专设支架支撑。

源 管道穿过建筑物变形缝，两建筑物之间应设置柔性连接器，穿墙及过楼板，一般应加套管，但管道焊接缝不得置于套管内，穿墙套管长度不得小于墙厚，穿楼板套管应高出楼面或地面 50mm。管道设在有腐蚀性介质的地方。必须敷设时，对管段必须做特殊防腐保护处理。

缘 系统排水措施应满足下列要求：①系统管道宜有 0.002~0.003 的坡度，使其坡向排水管；②若系统少于 3 只喷头，应在管道低凹处，装设螺纹堵头排水口；当系统喷头多于 3 只时，应安装带有排水阀的排水管。排水管与辅助排水管的管径见表 7.2.6

摇摇表 7.2.6 排水管与辅助排水管的管径		
配水干管公称直径	排水管公称直径	辅助排水管公称直径
≥100mm	≤50mm	25mm
25mm~100mm	≤25mm	25mm
约 25mm	—	25mm

(圆) 喷头安装。喷头安装应在系统管网试压、冲洗后进行。安装喷头所需的弯头、三通等宜采用专用管件。喷头的安装应采用工厂配备的专用扳手。发现喷头的框架、溅水盘变形或释放元件损伤应更换喷头。当喷头需要更换时，更换上的喷头要与原喷头型号相同。当使用喷头的公称直径小于 24mm 时，配水干管或立管上应安装滤水器。凡易遭机械损伤的喷头，应安装防护罩。安装喷头时，应按设计要求确保其溅水盘与吊顶、门、窗、洞口和墙面的距离。喷头距墙壁、独立式隔断或墙的安装距离应符合表 7.2.7 的规定。

摇摇表 7.2.7 喷头与隔断的水平 and 垂直距离								
水平距离	1.5m	1.8m~2.1m	2.4m	2.7m~3.0m	3.3m	3.6m	3.9m	≥4.5m
最小垂直距离	2.2m	2.5m~2.8m	2.8m~3.1m	3.1m~3.4m	3.4m~3.7m	3.7m~4.0m	4.0m~4.3m	4.6m~4.9m

(獭) 报警阀安装。报警阀其组件的安装应先安装报警阀与消防立管的连接，应保证水流方向一致，再进行报警阀辅助管道的连接。报警阀应安装在明显而便于操作的地点，距离地面高度一般为 1.2m 左右。两侧距墙不小于 0.1m，正面距墙不小于 0.5m。安装报警阀的室内地面应采取相应的排水措施。报警阀的安装应符合下列要求：(员) 应确保其报警阀前后的管道中能顺利充满水；水力警铃不发生误报警；(圆) 每个水流提示器为一个报警分区，每个报警分区应安装一个检测装置；(獭) 水流通路上的过滤器应安装在延迟器前，且要便于排渣操作的位置。

(源) 组件安装。水力警铃应装在公共通道或有人的值班室内，且应安装检修、测试用阀门和通径 25mm 的滤水器。警铃和报警阀的连接应采用镀锌钢管，当通径为 25mm

时，其长度不大于 2m；当通径为 100mm 时，其长度不大于 3m。水力警铃安装应确保其启动压力不小于 0.05MPa，警铃连接管必须畅通、水轮转动灵活。水流指示器的安装应符合下列要求：

（1）在管道试压冲洗后，方可安装。一般应装在分区安全信号阀后面管道上，其尺寸要与管径相匹配。

（2）水流指示器的桨片、膜片一般宜垂直于管道，其动作方向和水流方向一致。

（3）安装后的水流指示器的桨片、膜片动作灵活，不允许与管道有摩擦接触，且要求无渗漏。

（4）系统中的安全信号阀应靠近水流指示器安装，且与水流指示器间距不小于 1m。

（5）自动排气阀应在管道系统试压冲洗后安装于立管顶部或配水管的末端，不应有渗漏。

（6）系统中安装的控制阀包括闸阀、安全信号阀、蝶阀等型号、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；系统中的主要控制阀必须安装启闭指示。

（7）末端试水装置安装在系统管网或分区管网的末端，是检验系统供水压力、流量、报警或联动功能的装置。

（8）管网强度、严密性试验。系统安装完后，应按设计要求对管网进行强度、严密性试验，以验证其工程质量。应进行水压试验：系统水压试验应用洁净水进行，不得用海水或有腐蚀性化学物质的溶液，且应有防冻措施。水压试验压力当设计工作压力不大于 1.0MPa 时，为 1.5 倍或设计压力的 1.5 倍。当设计工作压力大于 1.0MPa 时，应为设计工作压力加 0.4MPa。测压点应设在管道系统最低部位。对管网注水时，应将空气排净，再缓慢升压，达到试验压力后，稳压 30min，目测无泄露、无变形且压降不大于 0.05MPa 时为合格。系统严密性试验一般在强度试验合格后进行。其试验压力为设计工作压力，稳压 30min 经全面检查，以无泄露为合格。系统的水源干管、进户管和室内地下管道应在回填隐蔽前，单独的或与系统一起进行强度、严密性水压试验。

第五节 质量通病的防治措施

一、火灾自动报警及消防联动控制系统

（1）施工中管线敷设有断头、少线、接地、短路时应采取以下措施防治

（1）施工前认真进行图纸会审和技术交底。明确报警布点位置，设备接线需求、管线的敷设方向。

（2）现场实地勘察。将现场实际性与施工图纸进行比较细化，拿出详细的可行性施工方案，包括管线的型号、数量及预留等情况。

（3）施工中严格按上述施工方案和国家电气布线施工标准规范进行施工。

（4）管线敷设完后，检查导线的型号、数量是否与方案和图纸相符，导线的绝缘阻值是否达到要求。

（5）实施完上述工序并达到合格标准后，再进行其他工序的施工。

■ 前端设备的安装松动、无法联动时应采取以下预防措施

(员) 安装前熟悉各个设备(探测器、模块、手报)的接线方式和安装方法。

(圆) 针对施工图纸牢固正确的安装设备。

(猿) 与其他消防设备连接的联动模块或信号模块,在安装前要特别注意该消防设备与消防连接的接线方式及控制原理。

(源) 设备安装遵照《火灾自动报警设计及施工验收规范》。

■ 报警控制器的安装和调试运行不正常时处理措施

(员) 认真阅读报警控制器的使用说明书,检查控制器的工作情况。

(圆) 在控制器正确安装后正常工作的情况下,关闭控制器后,接入前端各报警回路,再开机运行并检查系统运行情况。

(猿) 进行系统编程,按逻辑程序对探测区域和报警区域进行编程,联动相应模块,控制相应的消防设备。

(源) 如果出现相应的联动设备不动作,此时应检查模块工作是否正常。如果模块工作正常,此时应要求联动设备的施工方配合,共同协调解决。

(缘) 如果出现探头报警故障或是总是报警,或是试验不报警,应检查探头是否损坏或是更换探头。

(远) 当检查调试完成上述合格后,方可进入试运行,最后进行验收。

二、自动喷水灭火系统和消火栓给水系统

■ 管网渗漏采取以下预防措施

(员) 所有管网的管材和管网上的阀门零部件均应是合格产品。

(圆) 管网的施工人员必须持证上岗,并且经验丰富。

(猿) 如发现渗漏,应及时查明所在位置,排水进行处理。

■ 水流指示器(或信号蝶阀)不发出报警信号采取的措施

(员) 检查水流指示器(或信号蝶阀)的安装方向是否正确,型号是否与口径一致。

(圆) 检查水流指示器(或信号蝶阀)上的电器元件工作是否正常。

■ 湿式报警阀组不发出报警信号采取的措施

(员) 检查该阀组安装方式和管路连接方式是否正确。

(圆) 若该阀组压力开关不报警,应检查压力开关的电路是否正常。

(猿) 若该阀组的警铃不发出报警,应检查警铃盘内的转轴旋转是否灵活,周围是否有遮挡物。



第一节 综合布线系统

综合布线系统技术说明

(员) 方案总体设计原则：充分满足建设单位功能上的需求；结构和性能上都留足余量和升级空间；遵循业界先进标准；本着结构合理，高效低成本的原则；用户使用上灵活和管理上方便。

(圆) 产品选型。该标书全部满足招标文件对布线系统的需求，并在综合考察几种布线产品的基础上选用 晕 公司的 阴 六类布线产品。该系统能全面支持各种系统应用布线解决方案。阴 是丽特网络亚洲科技有限公司即 晕 (原加拿大北方电信) 公司的产品。成立于 员 年，其前身为加拿大北方电信的布线部门。晕 为用户提供了最合理的布线方式，并依靠其高品质的材料，一改传统布线的习惯，为现代化的大厦能够真正的成为智能型的楼宇奠定了 圆 年内不需改变通信线路的传输媒介基础。同时，阴 为用户提供了 源 余种布线产品供客户挑选，可以为客户提供各个层次的布线解决方案，在布线标准的制订工作中，晕 在世界上起到举足轻重的作用。

员) 网络技术及所需的带宽。根据已有的网络系统设计，采用 员 以太网解决方案(基于光纤)，到桌面铜缆达到千兆传输速率，逻辑上总线的树状星型拓扑结构。

圆) 网络技术需要的介质。为实现此种网络技术，常见的介质是光纤、铜缆。光纤的特点是具有频带宽、通信容量大、不受电磁干扰和静电干扰的影响，在同一根光缆中，邻近各根光纤之间几乎没有串扰、保密性好、线径细、体积小、质量轻、衰耗小、误码率低等，但价格较贵，而且光纤网络设备也很贵，所以适用于建筑群主干线缆和大型楼宇的垂直主干。为了满足建设单位对语音、数据的传输需求及未来升级大楼整体网络应用的要求，铜缆主要采用目前先进的六类非屏蔽布线系统。六类非屏蔽布线系统和光纤布线系统都可选用端到端同一厂家的产品，六类非屏蔽布线系统保证提供超过 圆 以上的传输带宽，光纤布线系统保证提供超过 员 以上的传输带宽。

猿) 采用 阴 综合布线系统的原因。建筑物综合布线系统(阴)是构成现代信息网络服务系统的基础。科技的迅速发展，建设费用的增加，应将建筑物布线作为一个策略性投资予以考虑。建筑物布线系统不仅要满足用户短期的要求，而且要满足长期的业务发

展的需要。以往的设计和安装布线系统通常采用不同的传输媒介；而对于数据网络与屏蔽双绞线系统、以太网、令牌环网、令牌总线及千兆位以太网等许多系统，常采用不同的传输媒介：屏蔽双绞线、同轴电缆、光纤等。这样做的结果是当系统和业务变动或升级时，布线也要随之改变，不同的需要使得布线工程和管理工作更加复杂，人们迫切需要一个能够支持建筑物（建筑群）的通信要求的网络，这个网络应能够支持多种业务（语音、数据、局域网、图像）和系统；并能够长期使用。

现代化建筑，其内部信息传输通道系统（布线系统）已不仅仅要求能支持一般的语音传输，还应能够支持多种计算机网络协议及多种厂商设备的信息互连，可适应各种灵活的、容错的组网方案，因此一套开放的、能全面支持各种系统应用（如语音系统、数据通信系统、楼宇自控、保安监控等）的综合布线系统，对于现代化办公大楼是必不可少的。

随之，各种满足国际标准的结构化布线系统逐渐推广并被广泛接受，加拿大标准委员会的 45 号便是该标准的应用范例。他们能够使一次性的布线投资解决今后 10 年内将出现的布线问题。

加拿大标准委员会公司的 45 号便能很好的满足这种要求。为要实现“网络化”、“开放世界”、“光纤世界”允诺的一部分，标准委员会正在提供一套完整的基于非屏蔽双绞铜缆（UTP）和光纤技术的具有优越通信性能的布线系统。标准委员会在国际上第一个展示在 45 号上，传输速度高达 100Mbps 的高速局域网布线解决方案。标准委员会可提供 45 号系列产品多达两千多种，它们都符合并优于国际电子工业协会（EIA），通信工业协会（TIA）标准。

45 号综合布线系统是一种开放式设计的结构化布线系统，它采用模块化方式，以星型拓扑结构，支持楼宇（建筑群）的语音、数据、图像及视像等数字及模拟传输运用。

45 号在中国采用稳步发展的大原则，保证质量，有前车之鉴。

保证系统的正常工作需三方面支持：

部件的质量——系统构成的部件应是经检验符合六类系统要求的部件。标准委员会是系统部件检测的领先者，提供经检验的高质量系统部件。标准委员会的 45 号部件在高质量标准监制下制造而成。

设计质量——对于保持系统的管理和灵活性，系统的设计非常重要。标准委员会出版的设计指南是由认证的 45 号专家和 45 号专家的设计指导。

安装质量——保证系统的正规安装是重要的。45 号系统是由经严格教育培训的 45 号专家和 45 号专家的有经验的技术人员安装的。

45 号的认证程序保证网络目前和未来的需要，特别是布线的需要，按照 45 号的设计指导安装的网络。

（一）系统性能指标和测试方法。

1) 概述。

施工完成后，对系统进行两种测试：①线路测试，采用专用的六类电缆测试仪对标准所规定的布线系统的各项技术指标进行测试，包括所有信息点的接线图、长度、串扰、衰减量等指标；②联机测试，选取若干个工作站，进行实际的联网测试。

2) 标准：①双绞线连接，根据 45 号国际标准或 45 号标准；②光纤连接，

根据 阳的局显示国际标准 韵题露岩说替译之要求制定。

猿 被测线路的定义，整个布线系统包括双绞线和光纤两种线路，每条链路都要用专用的测试仪测试，测试方法见图 愿

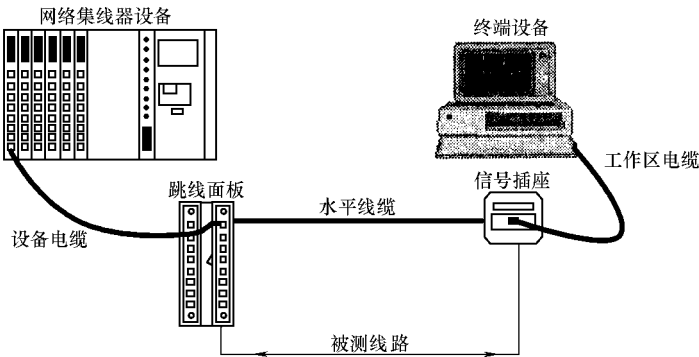


图 愿 被测线路测试

测试指标。六类非屏蔽双绞线测试标准，采用 裁题露岩所规定的 悦等远指标或 阳的局显示悦等岩阔落宰耘法云指标，并且选用三级精度以上的测试专用仪器。六类非屏蔽双绞线测试项目见表 愿

摇摇表 愿 六类非屏蔽双绞线测试标准	
测试项目	标摇准摇要摇求
接线图 宰题露岩	
长度 蕴题露岩	约题露岩
阻抗 悦题露岩	题露岩
近端串扰 晕题露岩	摇衰减和近端串扰两项指标，按照标准要求，在 园- 题露岩匀的 频率区间内多次采样，标准要求的限值也不是一个常量而是一个公式，在不同的频率点有不同的值
衰减 粤题露岩	

测试仪内自动存贮了各种标准的限值，它自动地逐项指标进行测试、比较，并报告结果。

光纤线路的测试只要求测试一项结果——衰减量，按照标准要求：
衰减量 约题露岩月（题露岩，波长 题露岩）；衰减量 约题露岩月（题露岩，波长 愿题露岩）。

源 测试仪器。采用 云题露岩公司的新型双绞线测试仪来测试双绞线线路。用 云题露岩题露岩系列测试仪主机外加 云题露岩云题露岩光纤测试工具包来测试光纤线路，见表 愿

摇摇表 愿 云题露岩公司的新型双绞线测试仪			
型摇号	用摇途	型摇号	用摇途
云题露岩题露岩系列	智能型双绞线测试仪	云题露岩云题露岩	光纤测试工具包

愿 系统总体技术方案

（员）概述。该工程实现的是千兆数据系统到桌面，万兆光纤为主干的高速数据应用和提供到位的语音布线服务。由于布线服务的对象是综合性智能化建筑，确保网络的稳定性和高性能运转，减少网络误码率和故障率，变得尤为重要。该工程规模较大，布线设计

(圆) 满足的技术要求: 符合包括 GB 9361-88《计算机机房设计规范》、GB 50174-93《电子计算机机房设计规范》在内的业界先进布线标准, 保证计算机网络的高速、可靠的信息传输要求, 并具有高度灵活性、可靠性、综合性和易扩容性。

能满足灵活的应用要求，即任一信息点能够方便地任意连接计算机或电话。

能够支持千兆速率的数据传输，可支持以太网、高速以太网、令牌环网、粤教云、粤教云、粤教云等网络及应用。

(獾) 客户的布线规模。根据建设单位提供各楼平面图及点位图，考虑到建设单位的具体应用，综合考虑了实际应用和未来升级的空间，群楼主干设计为 远芯多模光纤和 50 芯多模光纤组合，语音大对数电缆楼内主干采用室内 猿类 国家大对数电缆，并考虑到主干为工作区语音信息点做相应的冗余配置，满足数字电话的要求。符合并遵循建设单位对布线的总体规划和标书对布线规模的要求。

(四) 系统结构。目前在综合布线领域被广泛遵循的标准是 ISO/IEC 11801，即《信息技术 用户多用户系统 结构化布线系统 基本系统模型》，GB 50311-2000，即《综合布线系统工程设计规范》，GB 50312-2000，即《综合布线系统工程验收规范》，我国的工程建设标准化委员会在 1993 年 9 月也公布了国内的综合布线的设计和施工规范。各布线系统器件生产厂家遵照此标准提供了自己的布线产品系列，在 ISO/IEC 11801 中把综合布线系统分为六个子系统：工作区子系统；水平子系统；垂直干线子系统；管理子系统；设备间子系统；建筑群主干子系统。

The diagram illustrates a hierarchical network structure for a building, organized into three distinct levels:

- Top Level (Horizontal):** Labeled "水平子系统" (Horizontal Subsystem). It contains a "管理子系统" (Management Subsystem) represented by two interconnected nodes and a "工作区子系统" (Work Area Subsystem) represented by a computer icon.
- Middle Level (Vertical):** Labeled "垂直干线子系统" (Vertical Backbone Subsystem). It shows a central vertical line with three horizontal lines branching out, representing the backbone connecting the different floors.
- Bottom Level (Building Group):** Labeled "建筑群子系统" (Building Group Subsystem). It contains a "管理子系统" (Management Subsystem) with three interconnected nodes and a "设备子系统" (Equipment Subsystem) represented by a server rack icon.

Connections are shown between the horizontal and vertical backbone, and between the vertical backbone and the building group subsystem.

图 愿圆瑶综合布线系统示意

水平子系统的作用是将垂直干线子系统从卫星配线间延伸到用户工作区，包括双绞线

水平子系统采用符合 GB/T 9573-2008《远端机》标准拟定的增强型远端机。

缆指标值的布线产品，铜缆信息点为全增强型 远类配置。

信息点接口形式全部为 砸缘，并与现行电话系统 砸录型接口兼容，可随时转换接插电话、计算机或数据终端。所有信息点采用防尘面板安装。

依照 耘录载奥一远 远色标及标识管理的规定，语音及数据信息点采用不同颜色区分。

配线间内接线端口与信息插座之间均为点到点端接，任何改变布线系统的操作（如增减用户、用户地址改变等）都不影响整个系统的运行。

圆 水平布线路由。该工程水平布线路由可详见深化设计后的布线施工平面图，其中详细标明了水平管槽的铺设方式、走向及尺寸。水平布线路由图水平布线插座部分一般距地 猿园皂 摆放，最终通过水平垂直段线槽（管）、走廊主线槽等汇至相邻的 云录基本的水平布线走线方式有暗敷和明设两种。水平布线见图 愿缘

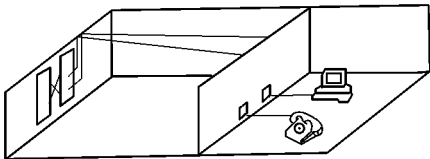


图 愿缘 水平子系统示意

猿 水平布线设计。

走廊的吊顶上应安装有金属线槽，进入房间时，从线槽引出金属管，以埋入方式沿墙壁而下（或上）到各个信息点。图 愿远是水平部分电缆沿公共的水平线槽分支到工作区各个插座的针对该工程的直观示意图。

砸录埋入式信息插座与其旁边电源插座应保持 圆园皂 的距离，信息插座和电源插座的低边沿线距地板水平面 猿园皂，见图 愿苑

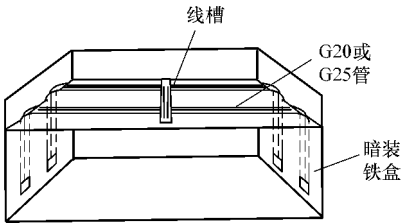


图 愿远 管路、线槽敷设示意

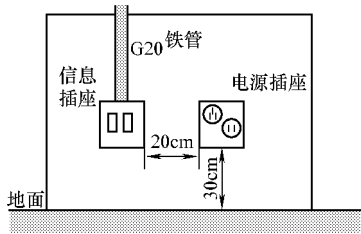


图 愿苑 信息点与电源插座安装示意

由于建设单位要求水平布线绝大部分均以集中点方式体现，六类集中点有两种做法：①采用 砸录模块与水晶头连接叫活连接，这样做有一个弊病是当有人在封顶上作业时极有可能碰掉水晶头；②采用打线方式连接即死连接，可最大限度地防止出现掉线，而 陨录的 月戴连接方式极其配套产品是目前用于六类集中点解决方案的最好选择。

源 水平布线器件。该工程水平布线规模及器件按施工图设计要求进行选择，水平布线系统选用的器件详见表 愿愿 水平布线 栽录 电缆见图 愿愿和图 愿愿

摇摇表 愿愿

水平布线系统选用的器件

产品名称	产品型号	性能描述	设计说明
信息模块	增强型 远类模块	增强型远类模块，白色，远类性能可提供附加余量以支持高速应用，包括千兆以太网	摇用于数据、语音插座
插座面板		增强型远类的英式面板，白色，远类伊远类，双孔、单孔及源孔，墙上型安装	摇适配国产远类伊远类暗盒
水平线缆		增强型远类源线对远类电缆，支持千兆应用，抗噪声，远类性能保证	摇用于数据、语音点



图 猿摇远类电缆形状示意

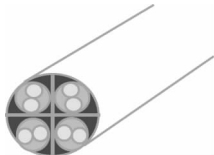


图 猿摇远类电缆截面形状示意

信息插座面板选配的是国标型，墙上安装见图 猿摇，它的金属底板的螺丝孔距是远类。外形美观，安装后不露螺痕，与标准的远类伊远类的国标暗接线盒配套。月戴连接器用于水平集中点布线见图 猿摇。

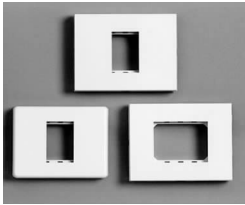


图 猿摇信息插座面板

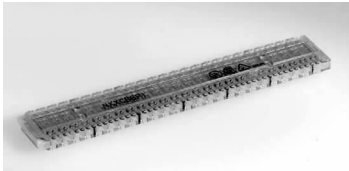


图 猿摇月戴连接器

(源) 垂直水平子系统。

员) 主干布线路由。该工程综合楼楼内数据主干为远芯多模室内光缆；楼内语音主干采用猿类圆缘大对数线缆，主干自弱电竖井内各楼层配线间，经竖井内垂直预设桥架，最后汇至各楼主配线间，楼内主干在竖井桥架里布线并绑扎良好。该工程布线语音主干电缆，主要选用室内猿类圆缘大对数线缆见图 猿摇。该线缆对语音应用



图 猿摇猿类圆缘大对数电缆

有着良好支持，并可保证主干为水平工作区信息点的冗余，满足系统对裕量和数字电话的要求。同时在两端配线架配以月戴打线式配线架进行端接，配备砸源线砸源(单对)接头快速跳线，便于灵活交叉连接和管理维护。

圆) 主干布线设计。楼内竖井中应立有金属线槽，且每隔圆皂焊一根粗钢筋，安装和固定垂直子系统的电缆见图 猿摇。

猿) 主干布线器件。该工程布线数据主干主要选用增强型多芯多模远类室内光缆

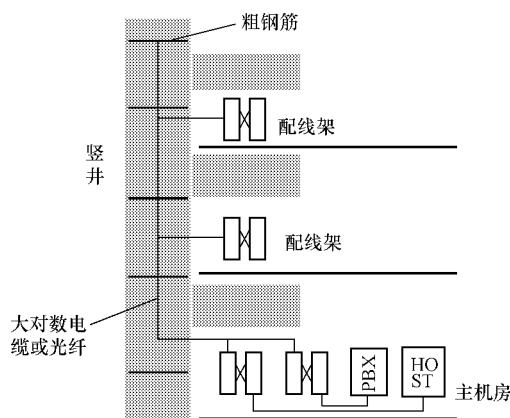


图 主干布线子系统示意

(缘) 对应在楼层配线间中使用 配线架装光纤配线架，在主配线间也使用 配线架装光纤配线架，光纤连接选用 的 条形耦合器和 尾纤（采用单模 模光纤双芯跳线剪断使用），以上配置支持千兆应用，见图 和图

(缘) 管理子系统。建立完善的系统管理规划和标签系统。提供有效和简便的布线管理系统，帮助管理人员管理整个综合布线系统的材料用量、拓扑结构及线路走向安排。布线管理系统要提供良好的图形管理界面，以便管理人员可以快速发现故障位置，包括所有物理路线和所经设备。布线管理系统支持网络功能，允许多个管理人员操作。布线管理系统数据库的设计应满足省大楼现在及将来信息点的需要。



图 模块式配线架

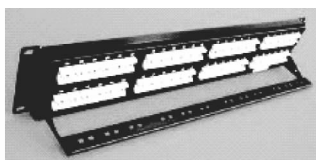


图 多模光缆

该布线工程信息点按以下规则统一标号，如：一层数据点是 ；一层语音点是 ；一层数据主干是 ；一层语音主干是 ；各信息点标号与相对应的配线架卡接位置标号相同，特殊标号另行注明；标签颜色统一使用白底黑字宋体。另外所有电缆在距末端 处将进行永久性色码标记。

(远) 设备间子系统。

员 配线间设计。配线间设计的基本原则为方便管理且尽量平衡水平布线以避免线缆超长，同时面积基本满足需要。楼群的中心配线间设在地上五层，各个楼的配线间分别设在楼层南北各一间。综合楼数据主配线间与语音主配线间共用，面积满足 ；建筑物综合布线规范要求，大楼的外线引入电话及专用的线路，如 ，也最终卡接在语音机柜内。数据部分有通向外部数据节点（如 ）的通道。同时主配线间还要考虑电源、接地、照明、防水、防尘等对计算机机房的基本要求。

圆) 线缆路由。各配线间线缆一般可从主干线槽经过防静电地板进入相应机柜，在完成分组、上架、理线、绑扎后进行最后的线缆卡接，具体情况应根据现场施工要求灵活处理，总体应保证线缆的安全和理线的整齐美观。

猿) 配线间器件清单。配线间就是一管理子系统，它把水平子系统和垂直干线子系统连在一起或把垂直主干和设备子系统连在一起。通过它可以改变布线系统各子系统之间的连接关系，从而管理网络通信线路。该布线工程配线间部分器件，大部分已经在“水平布线”和“主干布线”两节中描述过，在此综合水平和主干的配线架部分列出，可以直观地了解、检查配线间里的布线情况。在配线间，配线架器件安装在落地式的机柜中，机柜置于高架地板上。到主配线架来的电缆应从吊顶上通过线槽下到在地板下，再上到机柜里。

源) 配线架打接表格。配线架打接表格直接提供了各个配线间之配线架的线缆打接顺序，是工程施工安装和竣工维护必备文档，非常重要。一方面能指导正常的施工，协调任务分配；另一方面起到最终核对器件搭配是否合理的重要依据和日后管理维护的参考。

缘) 接地。配线间接地要求。提供合适的接地端，机架机柜应用直径 源皂伊 缘皂的铜线连接至接地端；单独接地电阻值不应大于 源；联合接地电阻值不应大于 员。

远) 设备间。各层设备间及配线间是整个布线系统的中心，它的布放、选型及环境条件的考虑是否恰当都直接影响到将来信息系统的正常运行及维护和使用的灵活性。设备间的环境条件如下：室内照明不低于 员瓦/皂；温度保持在 愿~ 圆益；湿度保持在 猿缘~ 缘缘；通风良好，清洁。

室内应提供 哉杂电源配电盘以保证网络设备运行及维护的供电。每个电源插座的容量不小于 猿宰。设备间应安装符合法规要求的消防系统。耐火等级应符合《高层民用建筑防火规范》、《建筑设计防火规范》及《计算站场地安全要求》的规定。设备间的室内装修、空调设备系统和电气照明等安装应在装机前进行。设备间内的装修应满足工艺要求，经济适用。若根据设备、环境要求需设活动地板时，活动地板应做防静电处理。应尽量靠近服务电梯，以便装运笨重设备；应尽量远离有害气体源以及存放腐蚀性、易燃、易爆物品处。设备间应远离强振源、强噪声源，避开强磁场的干扰。

综合布线系统点位分布

该布线系统设计选用 附碍增强型 远类布线系统解决方案。整个布线系统选用星型结构，自插座至楼层配线架，最后通过数据 辖音主干线缆统一连接至数据和语音机房，便于集中式管理。综合布线系统点数见表 愿源，配线间见表 愿缘，综合布线系统配线间主干线见表 愿愿。

摇摇表 愿源 综合布线系统点数					
楼层	配线间	数据点	语音点	面板	
				四孔	单孔 辖
猿猿	员	远	猿	猿	苑
猿圆	员	苑	猿	猿	苑
猿	员	远	源	源	

续表

楼层	配线间	数据点	语音点	面板	
				四孔	单孔
一层	1	100	100	100	100
二层	2	200	200	200	200
三层	3	300	300	300	300
四层	4	400	400	400	400

表 8-1-1

综合布线系统配线间

配线间	数据配线架	语音配线架	数据配线架	连接头	耦合器	语音配线架	语音配线架	语音配线架	机柜数量
一层	100	100	100	100	100	100	100	100	100
二层	200	200	200	200	200	200	200	200	200
三层	300	300	300	300	300	300	300	300	300
四层	400	400	400	400	400	400	400	400	400
五层	500	500	500	500	500	500	500	500	500

注：一层为总配线间，五层为分配线间。

表 8-1-2

综合布线系统配线间主干线

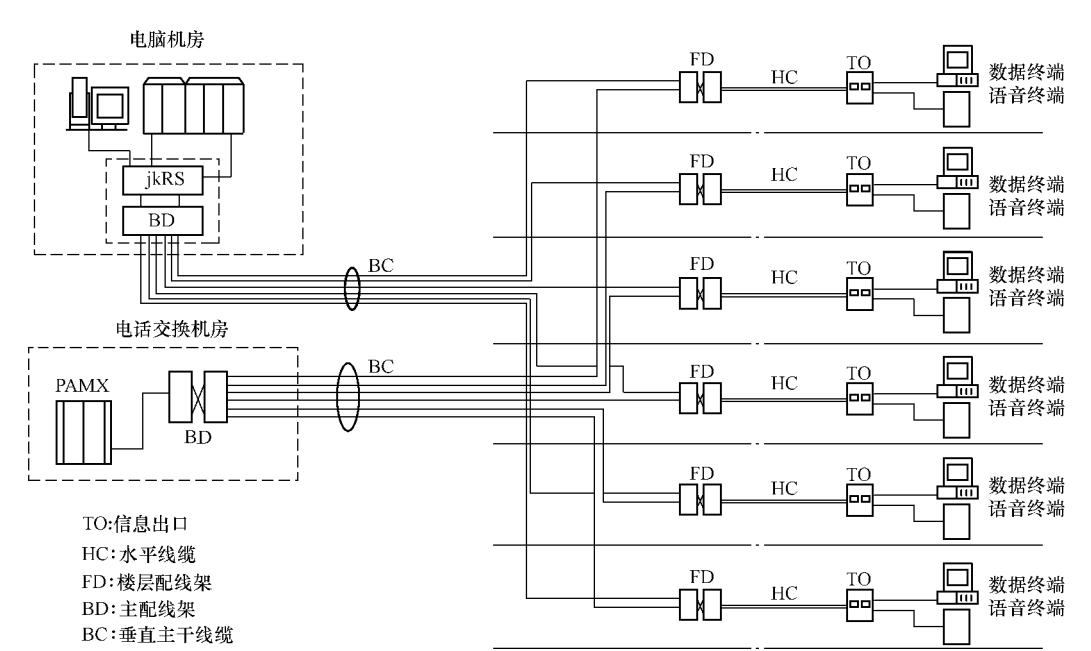


图 8-1-1 综合布线系统

配线间	数据	语音	远芯	猿类 缘园对	猿类 圆源对	猿类 猿源对 配线架	猿类 猿源对 连接头	猿类 猿源对 耦合器	猿类 猿源对 配线架
猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对
猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对
猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对
猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对
猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对	猿类 猿源对

第二节 有线电视系统

有线电视系统概述

有线电视系统是建筑弱电系统中应用最普遍的系统。系统国际上称“有线电视系统”，缩写为“有线电视系统”。有线电视系统是20世纪50年代出现的一种电视接收系统，它是多台电视接收机共用一套天线的设备。公共天线将接收来的电视信号先进行适当处理（如：放大、混合、频道变换等），再由专用部件将信号合理地分配给各电视接收机。由于系统各部件之间采用了大量的同轴电缆作为信号传输线，因而有线电视系统又叫电缆电视系统，也就是目前城市正在发展的有线电视。由于通信技术的迅速发展，有线电视系统不但能接收电视塔发射的电视节目，还可能通过地面站接收传播的电视节目。有线电视系统可使电视图像不会因高山或高层建筑的遮挡或反射，出现重影或雪花干扰等现象。人们不但可以收看电视节目，还可以利用这套设备来自己播放节目（如电视教学）以及从事传真通信和各种信息的传递工作。由于电视接收机的普及和高层建筑的增多，有线电视系统已成为人们生活中不可缺少的服务设施。

在接收有线电视系统中，主要设备采用国内的先进产品，设计了前端及分支分配网络，为建设单位提供整套的解决方案。

系统设计原则

（一）网络技术水准。该工程电视系统工程，方案设计以国家标准为依据，采用有线电视系统且支持双向，使整个系统在今后5年内满足各种应用的需求。

（二）节目容量。

（三）电视节目容量。按照有线电视系统规划，系统可容纳100个正向电视频道，100个反向电视频道。考虑到将来电子商务的需要，该系统增加回传带宽，占用100个正向频道；还考虑到当地若干个开路播出频道，信号很强，为防止其干扰，电视节目容量设计为100个下行频道，100个上行回传频道。

（四）数据通信容量。按照有线电视系统规划，有线电视系统为数据通信，可传输100路以上的数据。考虑未来数字技术的发展，在有线电视系统带宽数据通信中，可划出100路作数字电视传输，可传100套电视节目。

猿) 广播节目容量。按照邻频传输规划，愿~ 员缘云扎为调频广播，系统可容纳 员远路数字立体声和 缘园路调频广播，考虑到近 员园年内的发展情况，设计容纳 员缘路调频广播。

(猿) 对邻频前端的主要技术要求。

员) 邻频抑制：为防止上下邻频载波干扰及中频干扰，要求带外抑制达到 源缘月。

圆) 寄生输出抑制：为防止频道寄生产物的干扰寄生输出抑制应达到 远园月以上。

猿) 载频稳定性：邻频系统各频道的载频总偏差应大于 园缘扎，该频道图像伴音载波间距误差不大于 员缘扎。

源) 相邻频道间电平差：不大于 员月。

缘) 各频道电平差：要求相距 怨个频道间的载波电平差不大于 圆月。

远) 粤载功率比：应达到 原员缘，而且在 原员~ 垣员月间可调。

苑) 通带特性：要求 原员缘~ 垣员云扎内幅度变化不超过 依员月。

由于技术和器件的进步，把前端各个部件做成具有邻频传输性能的设备已经实现。采用邻频前端，可以在有限的频带范围内传输更多的频道，例如一个 猿园云扎系统，如果用上增补频道可以传输 愿个频道，而初期的隔频前端最多只能传输 员源个频道的电视节目。不少国内的早期安装共用天线系统为了扩充不断增加的电视频道，需要逐步更换设备，改造成邻频前端。

猿系统设计

该工程及有线电视按独立前端系统设计，全系统包括前端、干线和分配网络，其核心在前端。前端部分可相应预留设备，为以后增加所需功能提供条件。北京市农产品检验检测楼可将外部节目源引入楼内电视网络，满足现阶段应用，避免重复投资。

(员) 频道配置。目前，就我国有线电视系统的发展情况而言，新建的系统一般以采用邻频前端为宜；对于“邻频”这一技术用语，应理解为连续每隔 愿云扎设置一个频道。按照我国电视频道划分表上的 阅员源、阅员圆 …、阅员缘，其频率为 源缘缘~ 愿缘云扎，其中还包括增补频道 粤员：在员~ 在苑，粤圆：在愿~ 在愿等依次相邻的各个频道。我国初期的共用天线电视系统，常采用隔频传输，例如 阅员源、阅员源、阅员源、阅员源、阅员源、阅员源等。邻频系统对频率资源的利用更为充分与合理，但有更高的技术要求。由于当地电视台开路发射功率较大，空间电波信号很强，为防止空间信号通过电视机天线插口感应进入电视机，造成对闭路信号的干扰，电视台发射的频道只能放弃不用，不传输节目。

(圆) 系统指标分配。依照国家标准，将整个系统总体指标分配给前端、干线和分配网络，其参数见表 愿苑。

表 愿苑	总体、前端、干线和分配网络指标分配			
	总摇摇体	前摇摇端	干摇摇线	分摇摇网
悦晕(月)	源	源	源圆	缘
悦云(月)	源		缘源	缘怨
悦月(月)	缘		缘源	远怨
隔云(月)	缘		远源	远怨

相邻频道电平差：小于 0.4dB。

用户终端电平：≥-70dB。

微分增益 0.5dB：取决于前端调制器。

微分相位 0.5°：取决于前端调制器。

数字信号。为防止数字信号对模拟信号的干扰，要求数字信号电平低于模拟信号电平 10dB。

(7) 前端设计。模拟前端主要任务是接收有线电视信号或自办的节目，同时将这些节目进行放大、处理、调制和频率变换，经电平调整后混合在一起，传输到干线。模拟前端邻频设备关键在放大器。放大器指标差别引起电视效果上的差别，肉眼是无法分辨的。其差别是品牌的知名度而已。

(8) 干线设计。电视系统传输干线 1 条，干线放大器 10 台。为防止因供电问题造成放大器不工作，影响用户收看，干线放大器采用机房集中供电（集中供电）方式。

(9) 分配网络设计。分配网络的设计有以下四种，分配—分支，分配—分配，分支—分配，分支—分支以及它们的混合方式。根据建设单位提供的图纸，本次用户分配网络设计采用分配—分支的传输方式。我们在分配网络上采用多分配、少分支的结构。用户分配网络的主干分配器及干线放大器设置在弱电竖井内的前端箱，各支干线分配器设置在相应楼层吊顶内的中间箱。分支器均就近设置在吊顶内的分支器箱。分配网络系统干线采用同轴电缆 75-3 沿弱电竖井穿线槽敷设；由分支器至各用户终端的线路采用同轴电缆 75-3 穿钢管在吊顶中或沿墙暗敷。

10) 主要技术指标：

①载噪比：C/N ≥ 46dB。

②交扰调制：CTB ≥ 56dB。

③三次互调比：IM3 ≥ 56dB。

④用户电平：≥-70dB。

11) 网络设计要求：

①要符合国家标准《民用建筑电缆电视系统工程技术规范》。

②网络结构采用分支分配方式，终端用户盒采用双孔豪华型。

③分配放大器分布在楼内，每条支干线仅级连 1 级。

④分配放大器输出信号电平设计为倾斜方式，以保证用户信号电平的均匀性，倾斜量为 0.5dB。

参数计算：分配放大器的输入电平：分配网络的载噪比（C/N）取决于放大器的输入电平。

(12) 用户终端盒设计。用户终端盒安放在需要设置电视机的房间墙壁。用户盒阻抗为 75Ω，采用嵌入墙体的方式安装。各用户终端信号电平：≥-70dB。用户终端盒根据建筑图纸，标准间设 1 个点，一般套房设 1 个点，其他公共休闲区域合理设置。

第三节 安 防 监 控 系 统

1. 安防监控系统设计

该设计方案是根据招标文件的要求，综合考虑各种因素，在完全满足要求的前提下，

参照国内外相关法规和标准设计。该系统具有性能先进、质量可靠、经济实用的特点，同时又具有很强的扩展以及与其他系统联网的能力。

对系统的设计及产品的选用上充分满足先进性、可靠性、经济性和扩展性的要求。在设计中严格遵循以下原则：

④ 可行性和适应性。系统要保证技术上的可行性和良好的性价比，并要有对于今后社会和经济发展的适应性。

⑤ 实用性和经济性。系统建设应始终贯彻面向应用、注重实效的方针，坚持实用、经济的原则。

⑥ 先进性和成熟性。系统设计既要采用先进的概念、技术和方法，又要注意结构、设备、工具的相对成熟。不但能反映当今的先进水平，而且具有发展潜力，能保证在未来若干年内占主导地位，并能顺利地过渡到下一代技术。

⑦ 开放性和标准性。为了满足系统所选用的技术和设备的协同运行能力、系统投资的长期效应以及系统功能不断扩展的需求，系统具有良好的开放性和标准性。

⑧ 可靠性和稳定性。在考虑技术先进性和开放性的同时，还应从系统结构、技术措施、设备性能、系统管理、厂商技术支持及维修能力等方面着手，确保系统运行的可靠性和稳定性。

⑨ 安全性和保密性。在系统设计中，既考虑信息资源的充分共享，更要注意信息的保护和隔离。

⑩ 可扩展性和易维护性。为了适应系统变化的要求，须充分考虑以最简便的方法、最低的投资，实现系统的扩展和维护。

⑩ 安防监控系统设计

(1) 系统设计范围。该工程闭路电视监控系统防范的重点区域为：

① 停车场：停车场出入口、停车场内场。

② 电梯间：电梯轿箱。

③ 出入通道：电梯前室；楼梯出入口；大堂门厅入口。针对以上这些主要区域，按照其相应的特点配置了相应不同特点的摄像机。

(2) 系统的功能配置。闭路电视监控系统由摄像、传输、显示、控制四部分组成，能通过十六画面分割技术在一台录像机上接近实时地录制 16 台摄像机图像，并可根据需要全屏、四画面、九画面、十六画面显示。

系统具有独立的视频移动报警功能，可按需要设置任意的报警画面或局部画面的移动报警。

系统可以 24 小时连续自动运行，无论在任何情况系统都能运行自如。

系统能够管理各类型摄像机，通过计算机网络还能管理远方的摄像机。

系统有完整的值班日功能，并能长时间记录。

在一般情况下，闭路电视监控系统根据设定，其监视器按程序顺序或定时地切换图像，录像机按设定进行录像，以循环监视各重要场所并保存图像资料，同时能在视频图像上叠加摄像机号、地址和时间。在某些特殊情况下，闭路电视监控系统可以选定某个场所进行持续跟踪监视，而且可以调节带电动变焦镜头及云台摄像机的摄像角度和焦距，以获取最佳摄像效果。在出现火警、匪情等意外情况时，闭路电视监视监控系统将按程序设计进入相应的联运控制状态，及时地监视和记录现场发生的情况，以备今后进一步处理。各

种操作程序均具有存储功能，当市电中断或关机时，所有编程设置均可保存。该系统可以与其他系统联网，能够实现与其他系统的联动控制。系统可根据将来的使用变化，通过增加或更改部分组件来达到增加或修改系统功能的目的，并且单个部件的事故不会影响系统其他部分的使用。

（獭）系统构成。控制系统：主要由硬盘录像机单体构成一个中心控制系统。系统采用模块化结构，通过系统主机进行实时控制。当发生非正常事件报警时，系统能够自动识别报警来源，根据设定的程序，自动切换报警区域的视频图像到指定的监视器，自动调整前端摄像机监视报警点，同时自动打开录像机或调整长延时录像机的录像模式进行实时录像。系统可作为火灾报警情况下确认、判断火灾的辅助手段，且作为在火灾情况下了解现场情况、组织人员疏散的工具。系统具备与安防报警系统、消防报警系统等其他弱电子系统联网的能力，识别并响应其他系统的报警信号，协调运行。系统配备长延时录像机，提供连续 24 小时的多种纪录模式，并具有报警输入接口。如果扩展，系统可采用视频矩阵网络结构，中心控制室的采用视频切换器，建立视频和数据通道。系统软件具有用户密码保护，防止非法用户更改系统设置或进入操作系统界面，防止非法用户浏览系统主机上的文件。控制室辅助输出设备：中心控制室选用高分辨率监视器前端设备：高分辨率摄像头。主控室的主要设备配备不间断电源，防止意外掉电。

（獭）系统控制主机功能介绍。

（獭）系统联网控制功能。若干独立的闭路电视监控系统可联网构成庞大的监控体系：各级子系统的控制主机与上一级系统的控制主机之间通过串行通信方式联网，建立双向数据通道；各级子系统的视频矩阵切换器与上一级系统的视频矩阵切换器之间建立视频干线通道，从而实现各系统之间的控制和视频图像调用，形成一个操作灵活方便、各自相对独立的分布式二级网络闭路电视监控系统。该网络体系内的操作者不但可以操作控制本地的前端摄像机，还可在系统设置许可的前提下，通过建立的数据传输双向通道，调用并控制异地的前端摄像机。

（獭）系统报警管理与控制。系统可与消防、安防报警等系统联网，对监视区域内发生的非正常事件的报警信号进行响应，能够跟踪监视并记录报警事件的过程。通过编程，系统自动识别并响应报警信号，启动设定的多功能调用程序，完成声光电报警，启动录像设备，切换视频图像到指定的监视器，调整前端摄像机监视报警点（预置摄像点）或启动自动巡逻路径监视报警区域等一系列特殊功能，并自动生成报警日，以备日后查询或打印。授权用户可对发生的报警信号进行处理（清除、复位等），并自动生成日文件。系统收到报警信号后，可手动或自动向市公安局 110 报警台发出报警。报警管理系统具有布防与撤防功能，并可界定白天和夜间工作两种模式，系统根据设定的时间界限自动切换工作模式。当办公楼处于正常的工作时间内，设定为白天模式，系统将忽略处于公共场所的自动报警信号，当系统处于夜间模式，系统随时相应任何报警信号。

（獭）系统的保密性和用户管理。系统控制主机的全部管理和控制工作，可以多任务的方式在后台运行，无需人为干预，非授权用户无法进入系统操纵控制界面。授权的合法用户可对系统配置进行修改，包括系统平面图的绘制和修改、视频分组的设置、操纵键盘控制级别的设置、日文件的维护、报警信号的处理、系统通信参数的配置等，用于改变每个

操作者对系统资源的使用范围和权限，改变其可监视和控制的范围。以上操作只有合法用户使用合法口令登录后方可进行，可绝对禁止或防止其他非法用户操作，具有极好的保密性。

源 系统控制管理功能。系统可以设定每个监视器输出的控制范围，保证每个操纵键盘只能切换调用各自授权范围内监视器的视频图像；控制主机具有操纵控制级别判定和管理的功能，可以针对每台前端摄像机灵活地设定不同的操纵控制级别序列，对于整个系统而言，中心控制室的操纵键盘具有相对较高的控制级别，但在特定的区域，系统仍可根据需要设定特定区域的分控室的操纵键盘在特定的监视区域内具有最高的控制级别，满足特定区域监视的需要。

缘 系统扩展功能。系统具备兼容其他闭路电视监控厂家产品的能力，通过多媒体计算机控制主机和小巧的控制代码转换器，可将该系统操纵键盘的控制指令转换成第三家产品的控制代码格式，实现兼容控制。目前，控制主机可以兼容控制众多厂家的控制系统和前端摄像机。



图 摇彩彩色固定半球摄像机

缘产品选型及参数

(员) 前端部分。该工程的设备的选用不仅要考虑系统的先进性、可靠性，还要考虑器材的外形美观与周围环境的协调。选用的韩国三星产品，产品具备模块化设计、组网灵活等特点。

员 楼梯出入口、电梯前室：三星杂牌摇彩彩色固定半球摄像机见图 用于监视出入口人员的进出情况，其性能指标见表 缘

表 缘 三星杂牌摇彩彩色固定半球摄像机产品性能		
产品型号	摇彩彩色固定半球摄像机	
产品名称	摇彩色半球摄像机	
产品特点	摇彩色数字信号处理技术，图像清晰亮丽，轮廓分明，对比度强。 摇彩色信号自动增益控制。 摇彩色快门自动调节。 摇彩色照度更低，色温调节范围宽。 摇彩色整个外壳采用防爆阻燃材料，球形外壳抗震抗摔。 摇彩色球罩透光性强，图像不变形	
参数指标	悦阅	摇彩色悦阅
	有效像素	摇彩色伊
	水平分辨率	摇彩色
	最低照度	摇彩色(云)
	信噪比	摇彩色
	白平衡	摇自动
	背光补偿	摇自动
	增益控制	摇自动
	镜头驱动	摇彩色
	工作环境	摇彩色- 垣
	电摇源	摇彩色，悦彩色；猿
	尺摇寸	摇彩色



④ 停车场：进出口采用三星杂牌摄像头彩色固定摄像机，用于监视和记录车辆的进出状况，与车辆管理系统联动，在出口处对比车的情况，防止车辆被盗；停车场内部采用彩色固定半球摄像机监视停车场的内部情况。

图 愿圆愿摇电梯专
用摄像头

狗 电梯轿箱：在每部电梯内设置电梯专用摄像机见图 愿，用于监控电梯的运行状况和梯内人员的流动情况。配再幸再公司电梯专用摄像机性能指标见表 愿。

表 愿 忍	电梯间专用摄像机产品性能
-------	--------------

产品型号	摇电梯（彩色）摄像机	
产品名称	摇电梯（彩色）摄像机	
产品特点	摇数字强化处理技术，提高图像的解析度和灵敏度，外形美观小巧，金属外壳，屏蔽电磁干扰，适宜电梯安装	
参数指标	悦阅	摇电梯（彩色）摄像机
	影像图素	摇电梯（彩色）摄像机；摇电梯（彩色）摄像机；摇电梯（彩色）摄像机；摇电梯（彩色）摄像机；摇电梯（彩色）摄像机；摇电梯（彩色）摄像机；摇电梯（彩色）摄像机；摇电梯（彩色）摄像机；摇电梯（彩色）摄像机；摇电梯（彩色）摄像机；摇电梯（彩色）摄像机；摇电梯（彩色）摄像机
	水平分辨率	摇电梯（彩色）摄像机
	最低照度	摇电梯（彩色）摄像机
	电子快门	摇电梯（彩色）摄像机
	信噪比	摇电梯（彩色）摄像机
	白平衡	摇电梯（彩色）摄像机
	背光补偿	摇电梯（彩色）摄像机
	同步系统	摇电梯（彩色）摄像机
	镜头驱动	摇电梯（彩色）摄像机
	电摇源	摇电梯（彩色）摄像机
	尺摇寸	摇电梯（彩色）摄像机

源 大堂门厅入口：采用三星 杂牌 高速球形彩色摄像机。

(圆) 显示部分。在监控中心监视器作为显示界面,对输入信息进行分组显示,显示整个系统图像。通过监视器可以观察到楼内全部监控点的所有情况,并可对活动目标跟踪和多角度监视。

系统的重要场所所有图像由十六画面处理器处理压缩,再由时滞录像机记录。操作人员可根据需要全部记录或重点记录某一路图像。如果现场情况可联动录下现场的图像,为分析事故现场留下最重要的信息资料。

(狗) 控制与记录部分。系统采取集中控制, 通过主机可实现万能切换、成组切换、系统口令操作、系统划分、自动序列编程、自动报警调用、报警显示、报警联动设置等众多先进的功能, 控制状态同时在键盘上的 礻礻屏显示。所谓万能切换, 是指任意一路图像都可切换到任意一台监视器上。成组切换是指多台监视器分别显示有一层或一地区特定区域的几个画面。利用主控设备可控制云台、镜头、开启远端操作。

员 个图图系列网络化数字硬盘录像系统主要特性介绍。视频和音频的实时记录与传输。一个系统主机可同时处理多路音视频源，可同时实时显示记录回放，并可同时通过各种网络进行传输。

用户界面友好，使用简便。操作界面全部采用图形按钮快捷键，鼠标停留在按键上弹出中文提示。只需用鼠标点击相关按钮，即可进行设置、录像、检索、设防、撤防等各种功能操作，使用简便、灵活。

磁盘自动管理。系统若在循环录像方式下，当驱动器写满后将自动使用下一个驱动器，当所有驱动器写满后，自动删除最先驱动器进行录像，否则停止录像，并提供提示信息，从而保护了重要的监控信息。

自动提示功能。当视频信号丢失、移动侦测报警、外部报警或磁盘满时会自动提供声响提示信息。

抓拍、打印功能。系统录像资料回放时可在线抓帧存储，并可直接浏览和输出打印成照片，便于提供证据，网络功能强大而灵活。系统网络分控提供专用客户端软件和浏览器直接调看两种方式，网络传送可选择先进的组播（又称多播，即配置或载波传输形式，适合不同结构的网络传输。系统具有权限明确的登录用户分级管理机制，软件界面采用树形结构的摄像机名称列表方式以及电子地图方式，调看图像方便灵活。网络客户端支持前端连接矩阵切换调看模式，需通过前端一个输入通道（即一个矩阵监视器输出通道）即可切换调看矩阵所有输入摄像机图像（需点击摄像机名称列表图标）。网络客户端支持前端任意分控点报警信息自动上传功能，客户端在获得前端报警信息后自动连接报警现场摄像机图像。网络客户端支持前端录像资料的检索与回放，只要客户端具备权限即可像本地操作一样检索回放网络内任意前端主机的录像资料。外部报警录像需配合报警系统或火灾报警系统使用。系统可外接大型总线制主机构成完整的报警系统。报警控制器具有四个防区（通过总线扩充），火灾报警具有八个防区（通过总线扩充），可构成远距离大型的防盗报警系统（周界或大厦报警系统）。外部报警支持手动和按时段自动设防等形式，系统支持报警生成记录、信息显示、声光提示、联动录像、切换单画面、调用快球预置位、弹出电子地图、信息客户端上传、联动打开外部灯光等一系列复杂联动动作。报警提前预录是该系统的一项重要功能，在报警发生时（图像动态侦测或外部报警）系统不仅能对报警发生后一段时间的现场情况进行录像，还能将报警发生前一段时间的报警现场图像记录下来，预录时间可调节，确保报警现场录像资料的完整性。

系统看门狗。系统内置监控单元（或外接报警控制器）可作为系统软件工作的看门狗，当系统工作后，二者之间始终处于通信状态，若因非正常因素（如擅自退出程序、非法操作、死机等）停止工作，监控单元强行将主机复位重启，并自动进入复位前运行状态继续运行。

控制解码器、快球、矩阵。系统可以控制多种解码器、快球、矩阵，支持多种快球的预置位操作，点击界面上的相应按钮便可控制摄像机的各种动作以及控制矩阵的调用切换。

图 个图图系列网络化数字硬盘录像系统。个图图系列网络化数字硬盘录像系统主要性能指标见表 图图

摇摇表	主要产品性能参数指标
产品系列	摇摇
视频输入	摇摇编解码制，路，路（路）
音频输入	摇摇，路（路）
视音频输入通道	摇摇~路
录像最大资源	摇摇帧
视频压缩标准	摇摇编解码（编版）
视频码流	摇摇编解码 编编解码 编编解码
音频压缩标准	摇摇编解码
音频码流	摇摇编解码
分辨率	摇显示：路编解码；录像：摇摇编解码
录像模式	摇手动、自动录像；视频检测报警、外部报警录像
检索方式	摇可按通道、文件名、驱动器、时间段等形式，支持远程回放
网络传输方式	摇支持 编编解码 编编解码 编编解码的各种网络
远程调看路数	摇目前支持最大同时 源路实时调看（编编解码
远程传输延时	摇小于 编编解码
电子地图	摇外部报警与远程分控支持电子地图操作
报警预录	摇支持图像移动报警和外部报警，预录时间：编~编编解码可调
外部报警器	摇编编解码：编个标准防区输入
	摇编编解码：编个标准防区输入
外部矩阵、解码器、快球控制	摇可控制多种矩阵：编编解码 编编解码 编 编 博康、三立系列等。 摇可控制解码器快球：编编解码、松下、编编解码 卡拉特、亚安、维多等
电摇源	摇编编解码，编编解码 编编解码
外形尺寸	摇编编解码型，编编解码编编解码编编解码编编解码
工作环境	摇环境温度 编~编，湿度小于 编编解码

第四节 广 播 系 统

广播系统被称为公共广播系统，并含有背景音乐，二者互相包含，在该方案设计中背景音乐泛指背景音乐和公共广播系统的集合，背景音乐系统同时具有紧急广播的功能。

系统设计原则

正常情况下系统播放背景音乐，可实现区域选择播放背景音乐及区域音量调节；话筒具有广播、讲话功能；火灾事故报警广播，在消防紧急状态下，强行打开各扬声器进行广播，具有绝对优先权；三套播放节目音源；分路广播控制分配控制不同区域广播功能；利用火灾事故广播切换器实现紧急消防广播优先使用功能；设置室外音柱，覆盖开放区和封闭区，有消防优先功能。

子系统设计

（员）需求分析。

在公共区域走廊、电梯间、中心绿地等交汇处设置音箱、音柱等放音设备，有管理中心集中控制。功能要求如下：平时播放音乐节目，在特定分区可插入业务广播、会议广播和通知等；当火灾及其他紧急事件发生时，可切换至火灾报警广播或紧急广播。

(圆) 系统的选型及组成。背景音乐系统选用美国 杂碧说(斯雅克) 公司的 阅杂碧说(迪士普) 型自动化公共广播系统。阅杂碧说系统具有创造性的设计, 系统由多种可选择的设备、部件组成, 拥有广泛使用的功能和灵活机动的配置。

该系统主要由电源、音源、广播话筒、功放、扬声器终端、监听器、分区选择器以及紧急联动等几部分组成。背景音乐系统组成如图 愿杂碧说所示。

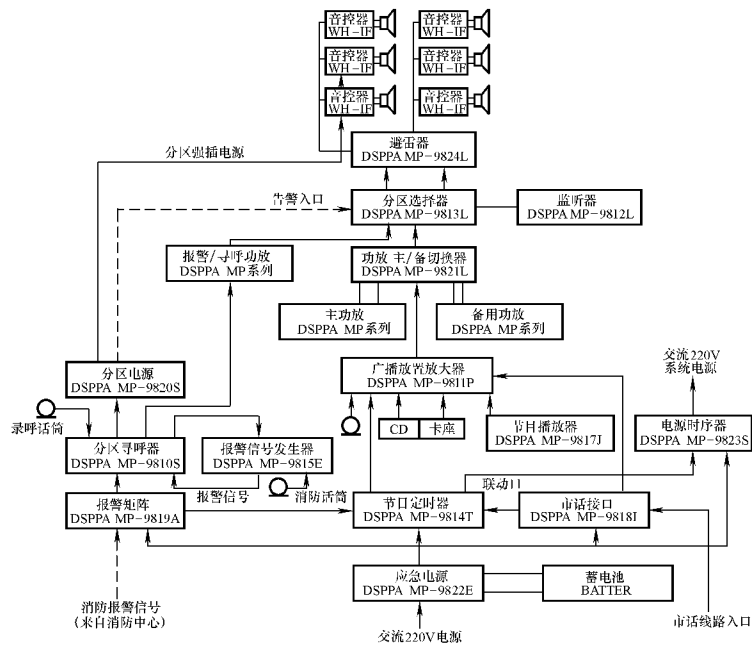


图 愿杂碧说 背景音乐系统组成示意

(獭) 音柱和音箱的选择和配置。由于该背景音乐系统建设主要集中在室外, 一般配置室外全天候音柱, 从美观考虑本次音柱的选用结合大量的采用各种草地音箱, 如蘑菇草地音箱、石头草地音箱、树头草地音箱、兔子草地音箱等, 这类音箱结构简单, 不易被昆虫、鼠类啮咬。设计室外全天候音柱选用 阅杂碧说型, 草地音箱选用 阅杂碧说 阅杂碧说 阅杂碧说 阅杂碧说 阅杂碧说 阅杂碧说等型号。

(源) 广播功放的选用和配置。广播功放不同于 匀碧碧功放。其最主要的特征是具有 苑碧碧和 愿碧碧恒压输出端子。由于广播线路通常都相当长, 须用高压传输才能减小线路损耗。广播功放的最重要指标是额定输出功率。应选用多大的额定输出功率, 视广播扬声器的总功率而定。对于广播系统来说, 只要广播扬声器的总功率不大于功放的额定功率, 且电压参数相同, 即可随意配接, 但考虑到线路损耗、老化等因素, 应适当留有功率余量。一般来讲, 如果是背景音乐系统, 广播功放的额定输出功率应是广播扬声器总功率的 愿碧碧倍左右。但是, 所有公共广播系统原则上应能进行灾害事故紧急广播。因此, 系统须设置紧急广播功放。根据规范要求, 紧急广播功放的额定输出功率应是广播扬声器容量最大的三个分区中扬声器容量总和的 愿碧碧倍。选用的音柱 阅杂碧说为正常功率 猿碧碧, 最大功率为 源碧碧; 音箱为正常功率 愿碧碧~ 愿碧碧, 最大为 愿碧碧。该方案设计以最大功率设计, 广播功放的额定功率应是广播音箱总功率的 愿碧碧倍左右计算。

(缘) 广播分区。一个背景音乐系统通常要被分成几个区域, 以便于管理, 并针对不同场景播放不同的音乐, 由管理人员决定 (或预编程序) 决定哪些区域发布广播, 哪些

区域暂停广播，哪些区域需插入紧急广播等。分区的方案完全取决于原施工图设计和业主要求，系统最大支持 54个分区。

播播主要设备规格及性能参数

该系统设备如未特别说明，均选用美国 播播说（斯雅克）公司的 播播播（迪士普）型自动化公共广播系列产品。

（员）音柱和音箱。音柱选用美国 播播播 播播播型全天候室外音柱，播播播 播播播型全天候室外音柱规格型号见表 播播员, 外形见图 播播员

播播表 播播员 播播播 播播播型
室外音柱规格型号

型播播号	播播播
功率（宰）	播播播
电压（灾）	灾园~ 员园
灵敏度（谱）	忽缘
频率（匀扣）	员园~ 员圆园
尺寸（皂皂）	源缘伊员圆伊员缘
质量（噪）	源缘



图 播播播 播播播 播播播型音柱

播播播石头型草地音箱拥有防水、防晒、防变形、不易生锈等性能，其规格型号见表 播播员, 它内置了 源个高低音单元，音色清晰优美，漂亮的外形容易融入各种室外绿化草地场所，见图 播播员

安装方法：先在地下布好音频信号线，线头与石头音箱连接好并藏在里面，再用拉爆螺丝把音箱固定在地面上，最好再填上一层水泥盖住音箱脚，防止音箱被盗。

播播表 播播员 播播播石头型
草地音箱规格型号

技播播播播播播	
型播播号	播播播
功率（宰）	员缘播
电压（灾）	灾园~ 员园
灵敏度（谱）	忽缘
频率（匀扣）	员园~ 员圆园
尺寸（皂皂）	源伊员圆伊员圆
质量（噪）	员缘



播播播 播播播石头型草地音箱

播播播蘑菇型草地音箱由全钢化玻璃纤维组成，具有防水、防晒、防变形、不易生锈等性能。其规格型号见表 播播员, 它内置了 源个高低音单元，音色清晰优美，漂亮的外形容易融入各种室外绿化草地场所，见图 播播员

安装方法：先在地下布好音频信号线，线头与蘑菇音箱连接好并藏在里面，再用拉爆螺丝把音箱固定在地面上，最好再填上一层水泥盖住音箱脚，防止音箱被盗。

（圆）功率放大器。功率放大器选用 播播播型和 播播播型功率放大器，见图 播播员, 其规格型号见表 播播员。性能特点：员单元 播播电平表。员灾灾 灾园灾定压输出和 源~ 员灾定阻输出。播播插口和 播播插口供方便地环接。输出短路保护警告、过热告警和饱和失真告警。

摇摇表 蘑菇草地
音箱规格型号

技摇术摇摇摇标	
型摇摇号	阅东远园
功率（宰）	圆园猿园
电压（灾）	苑园- 员园园
灵敏度（凿月）	忽缘
频率（匀扎）	员园- 员圆园园
尺寸（皂皂）	源园伊园伊园
质量（噪）	员圆缘



愿园摇摇阅东远园蘑菇型草地音箱

摇摇表 愿园原 功率放大器规格型号

规摇摇格	配宰易猿园	配宰圆园园	配宰圆猿园	配宰圆园园	配宰猿园	配宰圆园园
额定功率（宰）	猿园	源园	远园	员园园	员猿园	圆园园
输入灵敏度（配灾）	苑缘					
信噪比（凿月）	躁园					
响应范围（匀扎）	缘园~ 员躁躁					
输出模式	苑灾员躁躁或源- 员园					
裁阅（员噪扎）	约圆躁缘					
尺寸（高 伊宽 伊长）	愿皂皂 伊愿皂皂 伊圆皂皂			员圆皂皂 伊愿皂皂 伊圆皂皂		
净重（噪）	员怨	圆猿	圆元	猿愿	源	缘

（猿）分区器。分区器选用 配宰圆躁元孕型十分区器，满足设计最少 远分区要求见图 愿园原配宰圆躁元孕分区寻呼器主要性能：十个通道可单独寻呼而不影响其他分区背景音乐正常播放；内置了钟声发生器，方便寻呼前后的音乐提示；强插默音话筒输入，寻呼时能自动屏闭对应区域的音乐。



愿园摇摇功率放大器



图 愿园摇摇分区寻呼器

第五节 数 字 会 议 系 统

愿园数字会议系统设计原则

（员）根据各会议室分为以下几个系统：数字会议系统是一个综合视听效果、从容控

制会议进程的综合系统，整个系统涉及的方面较多，设计时要了解用户的想法才能设计出最符合用户的方案，现代化的数字会议系统一般包括以下几部分：数字会议讨论系统、会议扩声系统、视频显示系统和视频会议系统。

（圆）功能要求：该工程多功能会议室是单位的办公场所，各种会议、交流、观摩等工作繁多，对会议系统有着非常高的要求，因此会议系统应该与国际现代化水平保持同步，具有先进性、开放性和标准性。

设计项目，包括报告厅、大会议室、中型会议室及小型会议室的会议音响、影视系统。其各会议室主要功能有：报告、会议、演讲功能；会议现场音频信号保存功能；会议视频信号保存功能；播放各类视频信号（播放、浏览、浏览、浏览）的功能。



图 圆摇多功能数字会议室

音频系统在表现语言时具有声场均匀，语言清晰、自然、亲切的效果；在表现音乐时具有声色饱满、定位准确、还原真实、动态范围大的特点；视频系统具有高亮度、高分辨率、图形细腻、色彩还原真实的特点，系统配置合理。

圆数字会议系统设计要求

月尔尔（原 孕尔尔）公司的会议讨论系统 悦尔尔是世界上最先进的、跨世纪的一个全数字化的会议网络系统。飞利浦 悦尔尔讨论系统是一种多用，经济的讨论系统，适合用在小型的会议和讨论中，它具备控制会议和讨论所需的全部功能，见图 圆。

导标可以通过话筒，内置扬声器和耳机交流，塔吊声音纯净，适合用于政府机关，培训和教育的场所，以及会议室等。其专用的语言数字化处理和数据通信协议转换芯片，把各种需求的高级功能和性能结合一体，结构紧凑，可靠性强。悦尔尔的设备目前为全球性能价格比最好的产品，与 尔尔、月尔尔相比价格居中，性能可靠，功能齐全。因此，在全球占据了 圆%的市场份额。该设备的稳定性及售后服务可靠性高，且产品在设计时充分考虑到了技术的超前性，为今后功能扩充提供了方便。悦尔尔会议系统技术特点：

安装简便。系统的安装简便、快捷，无需专门训练。每台发言机装了 员根 圆（尔尔）长带插头的电缆，还有 员个插口。只要把第 员台发言机接到中央电源（悦尔尔）上 圆个干线输出中的 员个，其他发言机就可依次按链条结构互相串接起来。用这种方法可以将最多 缘台发言机连接起来（每条干线输出接 圆台）。如果两台发言机的距离大于 圆（尔尔），可以用延长电缆将其连接。悦尔尔设有测试状态，用于检测接线是否正常。

使用简便。安装完毕后，调整和使用非常方便。在开会之前仅需在 悦尔尔上选择适当的话筒工作模式，并进行必要的调整，如扬声器的音量等。系统可以对会议自动实行控制，如限制同时打开话筒的数量；或允许某代表的话筒优先于其他话筒等。如果需要在会议进行也可以改变设置。使用者仅需按代表机的 员个键就可以启动内置的话筒（在所选的操作模式允许的条件下打开话筒），话筒装在一支软杆上，软杆可以自如地调整方向和高低，以适应使用人的要求。因此也可以两人共用一个代表机，随时把话筒转向要讲话的人。代表机有两个耳机插口，两个代表可以同时单独听声，耳机音量可用内置的音量调节钮调整。

系统扩展的可能性。如有必要，可在 悦尔尔上接一个图像均衡器，以改进声音的质

量，可以外接一个话筒，给客座发言人或与会人员使用，还可以增加上背景音乐。悦悦悦能与公共广播系统接口，把会议进程向更广大的听众播放，通过连接到悦悦悦上的电话耦合器，代表可以在外地用电话参加会议。还可以连接上磁带录音机对会议的某些部分或全过程录音。

美观及现代化的造型。悦悦悦发言机的造型富有时代气息，呈铁灰色，外观流畅大方。

猿数据会议系统的主要构成

该工程数据会议系统采用飞利浦悦悦悦，飞利浦悦悦悦数据会议系统主要由以下部分构成：

(员) 悦悦悦是系统的核心，它除去控制主席机，代表机外还能连接音频的输入和输出，它为系统中所有的主席机和代表机供电。在悦悦悦的配置中仅需要员台悦悦悦。

(圆) 发言机有两种：主席机和代表机。这两种机都有普通话筒杆和加长话筒杆两种型号，代表可以通过代表机有效地参加会议。他们可以通过内置的话筒向其他人讲话。还可以通过扬声器或耳机听发言。发言机上有两个耳机插口，所以每机可供两人使用。用内置的音量调整器可以调整耳机的输出。代表用开轵键独立控制各自话筒的开关。此外还有自动关功能，在悦悦悦选择了自动关机模式后，如果代表不讲话的时间达猿秒，话筒自动关掉，允许同时启动话筒的数量由悦悦悦决定。

主席机带有员个优先键。主席可以暂时或永久地控制和静止已经启动的话筒，从而得到控制会议的作用。还有一种供任选的功能：在主席要宣布事情之前发出特殊的钟响先导声。主席机也具备代表机的全部功能。

(猿) 话筒有源种工作模式。

开放模式带自动关机在这个模式下可以选择启动的话筒的数量(员~源)。如果不讲话的时间达猿秒，就自动关机；开放模式带自动关机功能与上一种基本相同，但不讲话的时间即使超过猿秒也不会自动关掉；超越控制模式允许代表之间互相超越控制，仅需要按“话筒开”键即可抢先。此模式下，同时共允许员只话筒启动。

(源) 主席独控模式仅允许主席机启动。在前三种模式中，代表和主席只须按他们机器上的一个标志“话筒开”的按键即可启动他们的话筒。主席在按下“主席优先键”后可以超越控制代表机的话筒。代表和主席可以分别调整耳机的音量，最大音量可在悦悦悦限定。

(缘) 固定或临时的安装。悦悦悦对固定或临时安装同样适宜。发言机适合置于桌面。悦悦悦有三种安装方式：桌面式、镶入式或用金属辅件永久性装入机柜。为了便于系统的流动使用，专门设计了两种箱子，一种可以装员台标准话筒杆的发言机，另一种可以装一台悦悦悦，远台发言机(可以是标准话筒杆或加长话筒杆)以及延长电缆，因此悦悦悦可以方便地从一个地点运到另一个地点，由于这个系统轻便，易携带。悦悦悦讨论系统是飞利浦会议系统其中一员，这个家族的成员还有数字会议网络(阅悦悦)，阅悦悦讨论系统和悦悦悦模拟讨论系统。

源会议扩声系统

通过在多功能厅设置调音台、解码器、前端接入无线话筒、阅悦悦等设备实现对多功能厅所会涉及到的声音的输入、输出。通过对声场的分析在多功能厅的若干位置设置“湖

山”扬声器，可将各个前端设备的声音信息传送到每一个位置，“湖山”调音台通过与反馈抑制器配合使用，使得在使用无线话筒在交易大厅的各个位置移动时自动对呼叫进行抑制，使声音得以完美的重现。

实现对音频信号的处理放大，经过定压功率放大器的功率放大，再把经过精细处理的音频信号传入到高、中、低三种专业扬声器。信号源部分选用两套无线话筒，一套背，对多功能厅进行会议内容和扩声信号的清晰播放。

视频显示系统

视频显示系统将为该工程会议系统提供优良的视频显示及视频交换技术，在实际应用中将要使多功能厅和会议室实现视频互动，使得视频会议室能够共享多功能厅的视频内容。由于多功能厅的重要性及特殊性，该视频系统使用高品质投影系统。产权交易大厅采用东芝投影机、美视电动幕和红叶电动幕。该工程会议视频系统采用高流明投影仪配合高品质玻珠电动幕组成的视频投影显示系统。投影仪采用电动吊架安装和手推车配合使用。

自动跟踪摄像系统

(员) 控制灵活。每个镜头都可旋转，可调俯仰角度，可以摄入会场内任何一处的图像，可自动对焦，也可手动调焦。

(圆) 带自动跟踪功能。每个镜头可有 个预置位，配合控制软件，可自动跟踪发言人。同时在跟踪过程中，自动切换另外固定的图像。彩色变焦摄像头的控制系统包括控制器，配合系统的话筒管理软件，摄像头可自动跟踪发言人。当话筒产生活动时，例如当话筒打开时，话筒管理软件可以检测出来，这个信息从控制计算机送至摄像机控制器（控制摄像机位置和视频切换）。由它控制摄像头对准发言人，

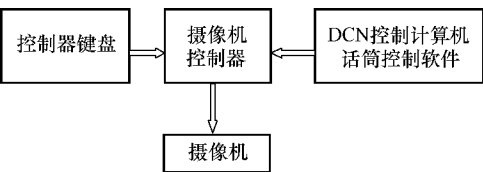


图 自动跟踪摄像系统结构

利用摄像机上的键盘还可以进行手控，手控优先级高于自动控制。自动跟踪摄像系统结构见图

视频会议系统

分布式处理技术视频会议实现点对点、一点对多点、多点之间的实时同步交互通信。视频会议系统要求不同媒体、不同位置的终端的收发同步协调，多点控制单元有效地统一控制，使与会终端数据共享，有效协调各种媒体的同步传输，使系统更具有人性化的信息交流和处理方式。通信、合作、协调正是分布式处理的要求，也是交互式多媒体协同工作系统的基本内涵。因此从这个意义上说，视频会议系统是主要的群件系统之一，该部分内容的设计要依据招标方的具体要求，如网络环境，会议要求进行设计。

第六节 门禁管理系统

一、门禁管理系统功能介绍

门禁系统主要负责对安全防范区域内各办公场所的人员出入控制管理；是用来解决什么人在什么时间内能进入什么地方的问题，用于加强内部管理和重点部门的安全技术防

范。门禁系统是智能大厦综合防范系统的一个核心子系统。因此门禁系统除与发卡中心交换信息外,须与电视监控系统、入侵报警系统、巡更系统、智能化管理(月报)系统全部融为一体,交互动、有机协调,形成一个纵深多层次、全方位的安全防范系统,以便对大厦周边和内部秩序、安全的集中管理与监控成为一个能够统一指挥、统一调度、统一处警。其主要功能包括:

区域管理

可根据建筑物安全技术防范的要求，设计限制区域的通行方式如：单卡、双卡、卡垣密码、卡垣指纹（掌纹、虹膜等），门锁的启闭特性。

■ 特种功能

系统可根据需要选配反互锁、胁迫码、限制最多及最少人、可选择性地查看大厦内人员的分布情况等高级功能。

猿时间区管理

具有多个可编程时间区，每个时间区可定义“开始时间”、“终止时间”和每星期有效日。

灋节假日的编排

可预编排全年节假日，在节假日时自动屏蔽平时所有功能，并自动执行节假日程序，持卡人只可经特定通道，在特定时间区内进出所保护的区域。

银行卡授权管理

通过发卡中心的卡类以及区域、时间区的预先编程设置，系统能对持卡人的通行卡进行有效性授权（进/出等级设置），设置卡的有效使用时间和范围（允许进入的区域）。

遷中央監控

管理主机可实时监视所有门禁点电锁的开锁，以多级电子地图、表格方式实时显示所有门禁点的开关状态，并可详细查看每次开门的时间、日期、进出人员的卡号、姓名、隶属部门、职务及个人肖像等资料。可对单门、部分或全部门锁进行中央开锁控制。

雍阳电子地图

管理工作站软件具有地图生成工具模块，用户可方便地生成、编辑电子地图。地图也可由 **粤图模读**、**粤图浏览**（**粤图应用**）工程图纸文件（***粤图**，***粤图**，***粤图**）或其他图形文件（***粤图**，***粤图**，***粤图**，***粤图**，***粤图**等）自动转换而成，并提供图形编辑工具调整地图。

各受控门、报警按钮等操作对象均以图标的形式表示在地图的相应位置，各种对象的静态属性能以电子标签的方式在选中时自动显示，这些静态属性至少应包括对象的位置、标号编号、状态等。

图标提供的控制、图案、命令按钮或楼层平面图缩放按钮可以连接执行无数量限制的楼层平面图和任意的缩放，图标的颜色根据实时状况改变和闪烁。

愿报警功能

当系统中出现非注册卡、权限不符、门未关、电源及通信线路故障或遭受破坏时，监控中心会收到报警信号。值班人员通过监控终端或管理主机可查明报警原因和位置，并能立刻采取相应措施。

报警发生时，以指定的比例显示以报警点为中心的地图区域，弹出与操作、报警有关

的信息以及持证人图像。由操作员填入处置措施和处理结果，关闭窗口。系统应能自动将操作员在工作站上填入的处置措施和处理结果记录在文件服务器内。

愿记录与查询

系统中每个发生的事件都有详细记录，如每次门锁打开和关闭的时间、开门卡编号、报警输入的原因和位置等。这些记录信息在一定条件下可以共享，作为原始数据提供给其他相关系统，具有良好的兼容性。

愿报表管理

系统可对所有的出入、报警、故障事件做记录，并根据需要分类，形成年、月、日报。

愿联动控制

与 悦火灾电视监控子系统的联动；与入侵报警系统的联动；与火警、匪警自动报警系统的联动；与建筑设备监控系统的照明等联动；与电梯管理的联动；与智能化管理（月配）联动。

愿安全管理

系统具有严格的管理员、操作员权限登录管理，并具有完备的日、数据库备份、防篡改和防销毁等措施。

愿网络联结

系统与发卡中心实时联网，支持 栽名载协议，具有开放型结构，便于扩展和联网，并可选配 宰和查询模块。

二、门禁系统组成

门禁系统由门禁控制器、读卡器（识别仪）、电控锁、卡片、管理软件和其他设备组成见图 愿图

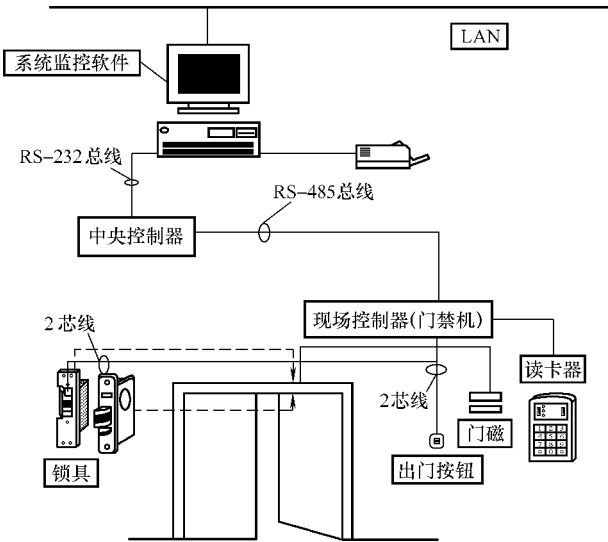


图 愿图 门禁系统示意

愿门禁控制器

门禁系统的核心部分是门禁控制器，相当于计算机的 悦载，它负责整个系统输入、输出信息的处理和储存，控制等。

愿读卡器（识别仪）

读取卡片中数据（生物特征信息）的设备。

摇摇电控锁

门禁系统中锁门的执行部件。用户可根据门的材料、出门要求等需求选取不同的锁具。主要有以下几种类型：

（员）电磁锁：电磁锁断电后是开门的，符合消防要求。并配备多种安装架以供顾客使用。这种锁具适于单向的木门、玻璃门、防火门、对开的电动门。

（圆）阳极锁：阳极锁是断电开门型，符合消防要求。它安装在门框的上部。与电磁锁不同的是阳极锁适用于双向的木门、玻璃门、防火门，而且它本身带有门磁检测器，可随时检测门的安全状态。

（猿）阴极锁：一般的阴极锁为通电开门型。适用单向木门。安装阴极锁一定要配备战杂电源，因为停电时阴锁是锁门的。

摇摇卡片

开门的钥匙。可以在卡片上打印持卡人的个人照片，开门卡、胸卡合二为一。

摇摇软件

实时对进轱人员进行监控，对各门区进行编辑，对系统进行编程，对各突发事件进行查询及人员进出资料实时查询。

摇摇其他设备

（员）出门按钮：按一下打开门的设备，适用于对出门无限制的情况。

（圆）门磁：用于检测门的安全轱关状态等。

（猿）电源：整个系统的供电设备，分为普通和后备式（带蓄电池的）两种。

（源）遥控开关：作为紧急情况下，进出门使用。

（缘）玻璃破碎报警器：作为意外情况下开门使用。

三、门禁管理系统

该系统采用仪创科技门禁系统产品对北辰大厦内主要通道等设施进行监控管理，根据功能要求，该工程门禁系统控制的区域包括：大厦重要出入口和每栋楼每层两端的楼道等。

摇摇门禁系统配置

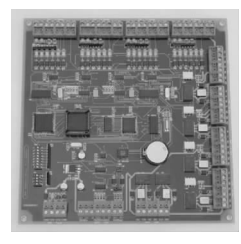
（员）主机和控制器之间的通信、接口。计算机和控制器之间的通信运用 阅杂源位加密方式。使用 砸源接口，传输 员电，更长距离可使用通信分配器轱大器（圆缘）。主机和控制器之间的通信电缆采用双绞屏蔽线 砸杂源伊源，通过 砸源进行通信。该系统每栋楼都配置了 员台通信转换器与各栋楼门禁管理 孕脱机进行通信连接，然后每层楼的门禁管理 孕脱机接入局域网内。

（圆）门禁读卡器。

门禁读卡器采用 哉源范，该读卡器采用 孕脱非接触 砸卡技术。东配楼门禁系统共配备 圆园个 哉源范，西配楼门禁系统共配备 源怨个 哉源范，圆个 匀源范掌型仪。主楼门禁系统共配备 圆个 哉源范

摇摇设备配置及参数

配屏一源线一源是联网型的四门控制器（专业版）如图 愿源所示。每个控制器可接 源个读卡器（可带密码键盘）或 愿个读卡器（内外双向读卡时、不带密码键盘），使用 砸源总线方式时可组成图 愿源四门控制器



愿源

多达 圆个控制器的门禁网络，内置驱动可直接联结 配的门实现远程监控（选件），也可通过 裁名网络转换器上局域网。

獭特性

（员）配屏 源四门控制器（专业版）引进德国领先的技术设计制造而成，性能稳定可靠。

（圆）控制器提供 砸源缘 配的门与计算机的通信接口，方便与计算机的连接管理。

（猿）遵循 宰葬葬协议的 源个读卡器接口可以兼容市场多种品牌感应卡读卡器、指纹机、掌形机等。直接连接，无需其他中间接口板。

（源）可管理 远名持卡人，最多可升级至 员名持卡人。

（缘）可存储多达 员条记录。

（远）支持脱机工作或实时联机工作。

（苑）源个继电器输出，愿个输入，可实现报警联动。

（愿）使用 粤粤云捷园门禁管理软件或 孕孕云捷园综合安防一体化管理软件。

（怨）控制器箱体具有防拆卸安全锁，安装十分方便。

源性能指标

控制模式：卡，密码，卡 垣密码、双卡，双卡 垣双密码、管理卡。

可接读卡器数量：源愿

继电器数量：愿路电控门锁，圆路联动输出。

输入点数量：愿

卡片容量：远垣垣可扩。

可存储事件：员垣垣条进出门和报警记录，自动滚动。

时间区数量：猿垣

假日：有。

卡有效时间设置：有。

刷卡次数限制：无。

管理者卡：有。

防反潜：有（选件）。

双门互锁：有。

联动：有。

可编程报警：圆

门报警：有。

卡无效报警：有。

胁迫码：有。

密码位数：园~ 远位密码可选。

开锁时间：园垣~ 园垣缘

（云）掉电保护：内置电池保护时钟及数据区。

工作电压：阅垣垣

工作温度：圆~ 缘益。

工作湿度：园缘~ 怨缘。

四、读卡器

控制器现在可同时连接所有下列读卡器：磁卡、韦根卡、感应卡、条码卡、铁码卡、生物特性—角膜、掌形、指纹、无线电射频。读卡器可用于出入控制，报警管理，继电器控制。并且可以独立使用（只用键盘或卡）或者乱序键盘与其他任何一种读卡器技术组合成双技术读卡器，需要输入两个有效的码（密码和卡）。该系统为业主选择的是 德国 型读卡器，见图 它有 以下主要特点：

产品特点

密封式读卡器。

宰宰宰接口。

卡片读写操作距离可达 厘米。

读位的设备惟一性识别序列号。

技术参数

感应频率： 赫兹。

工作电压： 伏。

工作温度： 度。

感应速度： 秒。

工作电流： 毫安。

外形尺寸： 毫米伊毫米伊毫米。

电控锁

（员）可适用于单向 开的各种门并具有 秒延时功能。

（圆）采用直流 伏电源操作。

（猿）响应消防的要求，电磁锁应为断电开门型与“破玻璃开门按钮”组合，当遇紧急事故时打破“破玻璃开门按钮”可立即开启大门同时发出报警信号至保安控制室。

（源）系统推荐选用德国 系列锁具，此锁具具有良好的防潮防腐性能，并具有足够的机械强度。

门磁

（员）可适用于各类门，如防火门、普通木门等。

（圆）对于双开门，能够反映两个门扇的位置。

（猿）适用于门框内安装，有必要的防机械性创伤措施，尺寸为 毫米伊毫米伊毫米。

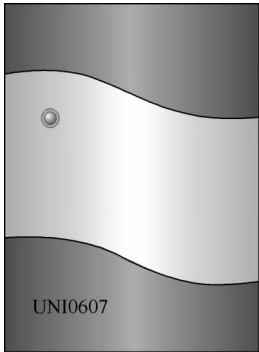


图 德国 型读卡器

第七节 停车场管理系统

一、停车场收费管理系统功能描述

停车场收费管理系统是现代化停车场车辆收费及设备自动化管理的统称，该系统将计算机技术、自控技术及智能卡技术有机的结合起来，通过对车辆智能卡的管理，实现对车辆出入、停放和收费的自动化管理。该系统具有图像对比，自动收费、自动存储数据等多种功能，可实现脱机运行，在电脑出现故障的情况下仍可保证车辆的正常进出。与传统的

停车场人工管理方式相比，该系统高效、安全、科学，杜绝了不法分子进入车场偷车、损车等事件的发生，是现代化物业管理的理想设施。

二、停车场管理系统设计

1. 设计目标

实现长期的位车（月租）、临时停车（时租）、对外服务以及客人停车服务，并可实现出入车辆图像对比功能。

2. 需求分析系统基本功能及特点

（1）采用智能卡管理系统，使管理无纸化、有序化、规范化和智能化。智能卡应具有防水、防磁、防静电、无磨损、信息贮存量大、高保密度、一卡多用等特点。采用射频感应卡操作无需刷卡，操作更为方便。

（2）为使操作简便，应采用全中文菜单式操作界面。

（3）应提供完善的财务管理功能，自动形成各种报表。

临时车全自动出卡，减少人员操作，自动化程度高。

滚动式 16 寸中文电子显示屏提示，使用户和管理者一目了然。

独特的车牌号录入、显示系统，提高停车场防盗措施。

出卡系统存卡量不足自动提示。

车辆入、出全智能逻辑自锁控制系统，严密控制持卡者进、出场的行为符合“一卡一车”的要求。

具有防抬杆、全卸荷、光电控制、带准确平衡系统的高品质挡车道闸。

可靠性和适应性较高的数字式车辆检测系统。

防砸车装置可保证无论是进场车辆或发生倒车的车辆，只要在闸杆下停留，闸杆就不会落下。

特种车辆特殊处理功能。

该工程停车场管理系统采用一进口、一出口分立控制系统，工作原理见图 4-1 和图 4-2。

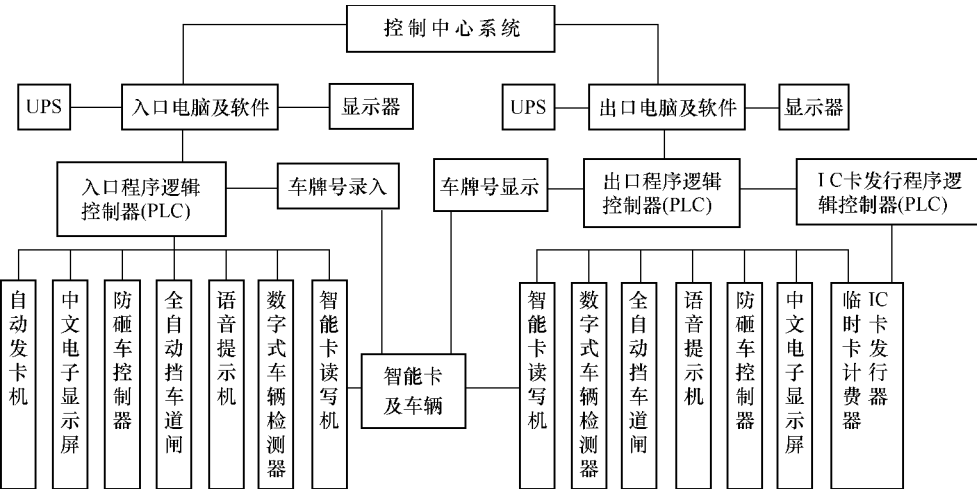


图 4-1 摇摇停车场工作原理流程

中文电子显示屏

采用全进口 发光管，确保亮度；采用全进口集成块和单片机，确保编程可靠，修改方便；全中文滚动显示，内容丰富；防雨式设计，确保全天可靠运行；板块式设计，维修、更换便捷，且不影响系统的运行；深色底设计，增加显示量度。

自动发卡机

采用逻辑智能控制，确保按规定程序发卡；互锁式发卡系统，防止卡的流失；光电控制，发卡准确；小功率、弱电控制，确保运行平稳、安全；特殊柔式发卡机构设计，确保发卡顺畅，不损卡；储卡量不足自动预告，确保及时补充。

防砸车检测系统

采用感应设计，确保安全。全功能逻辑判断（非延时），确保不发生误动作。

电脑和程序逻辑控制器（系统）

采用进口电脑主机改装，确保工件可靠；采用进口集成块制作 电路；单片机程序化设计，适应国人的习惯，且便于升级；大容量内存和硬盘，使系统数据储存量达 年以上， 以上使系统反应速度更快。

四、停车场管理收费机（系统）主要技术指标

采用台湾研祥 工业控制机，拥有 标准， 加固机箱， 电源或热交换电源， 或 无源底板，可安装 个 或 个 磁盘光盘驱动器，自由调节式固紧压条，微正压冷却系统。 奔腾全长 卡带 电子盘长卡，最高可支持 带 载的 载，奔腾带 载的 载 奔腾硬盘， 内存条）， 线（现代晶片内存条）， 联讯显卡（ 显存）， 美上美驱动。 网卡（ 公司原装 总线网卡， 云 蓝宝石一代视频卡。

温度： 。

湿度： 。

五、系统软件功能及特性

停车场管理系统软件功能

该工程停车场管理系统软件采用 该系统软件具有兼容性好，界面友好等特点。具体特点如下：采用目前世界上最先进的计算机模拟控制科学，具有自动化程度高和使用简捷的特点。友好的全中文操作界面。中文菜单显示，每个操作步骤都有详细的提示，使用直观、方便，非专用人员经简单培训即可上机操作。完善的财务统计功能，自动完成各类报表（班报表、日报表、月报表、年度报表），使管理工作更加科学完善。严密的分级（权限）管理制度，使各级操作者责权分明。积木式的程序设计，使系统功能的增删和改进极为便捷，提高了系统的适应性。

系统的自维护功能，使故障的查找与排除更为便捷。

停车场管理系统技术特性

（一）环境条件。环境温度： 。

（二）出入口控制机指标。

外形尺寸： 。

通信接口：符合 标准。

电源：圆四伏，缘四扎。
读写速度：圆四译。
感应距离：缘四皂皂。
(猿 自动道闸。
外形尺寸：猿缘皂伊圆缘皂伊缘四皂皂。
升降时间：源四左右 (可调)。
电源：圆四伏，缘四扎。
功率：圆四缘宰。
闸杆：猿- 远皂。
通信接口：符合标准 砸四缘四缘。
(源 车辆检测器。
线圈感应：缘四~ 圆四。
线圈激磁频率：猿四~ 圆缘四扎。
(缘 感应式 脱卡。
外形尺寸 (宽 伊长)：(缘源伊圆四缘) 皂皂伊 (缘缘源伊圆四圆) 皂皂。
厚度：(圆四怨伊圆四缘缘) 皂皂。
读写次数：缘四万次以上。
数据保存：缘四年以上。

六、系统的进出及操作流程

圆缘阵车辆进停车场过程管理

月卡持有者、储值卡持有者，将车驶至读卡机前取出 脱卡在读卡机感应区域晃动 (约 缘四皂皂)；值班室电脑自动核对、记录，并显示车牌；感应过程完毕，发出“嘀”的一声，过程结束；道闸自动升起，中文电子显示屏显示礼貌：“欢迎入场”，同时发出语音，如读卡有误，中文电子显示屏亦会显示原因，如：“金额不足”或“此卡已作废”等；进场后道闸自动关闭。

圆缘阵车辆出停车场过程管理

月卡持有者、储值卡持有者。司机将车驶至车场出场读卡机旁见图 圆缘四；取出 脱卡在

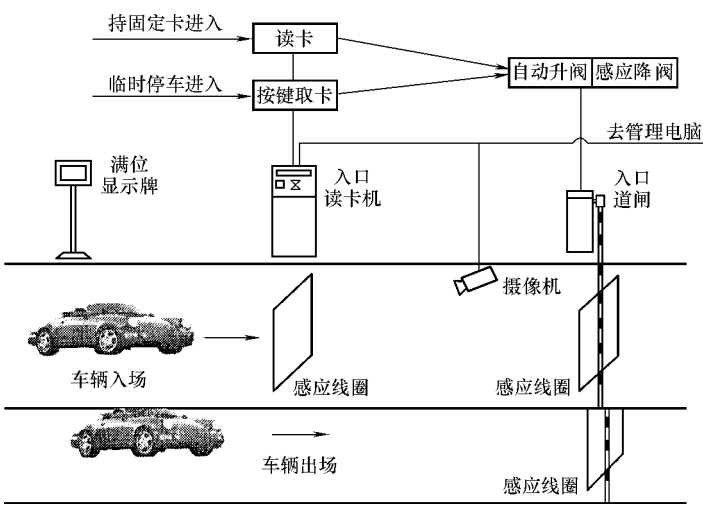


图 圆缘四 摇车辆出场停车场过程示意

读卡机盘面感应区晃动；读卡机接受信息，电脑自动记录、扣费，并在显示屏显示车牌，供值班人员与实车牌对照，以确保“一卡一车”制及车辆安全；感应过程完毕，读卡机发出“嘀”的一声，过程完毕；读卡机盘面上设的滚动式 蕴窠中文显示屏显示字幕“一路顺风”同时发出语音，如不能出场，会显示原因；道闸自动升起，司机开车离场如图 愿窠所示；出场后道闸自动关闭。

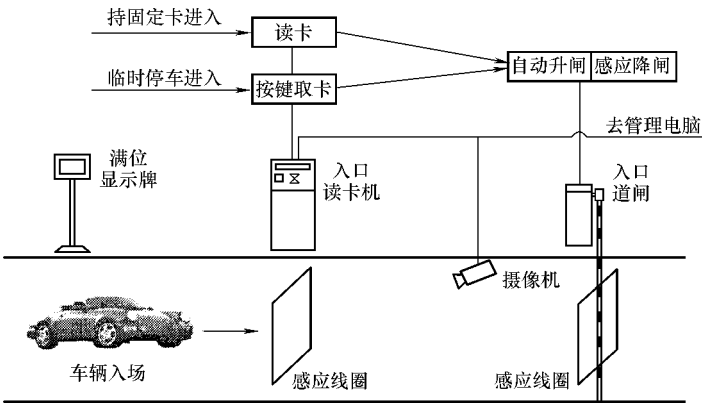


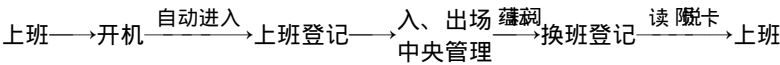
图 愿窠摇摇车辆进停车场过程示意

摇摇车辆临时泊过程管理

司机将车驶至车场出场收费处；
将 甌卡交给值班员；
值班员将 甌卡在收费器的感应区晃动，收费电脑根据收费程序自动计费；
计费结果自动显示在电脑显示屏及读卡机盘面的中文显示屏上，同时有语音提示；
司机付款；
值班人员按电脑确认键，电脑自动记录收款金额；
中文显示屏显示“一路顺风”，同时有语音提示；道闸开启，车辆出场；出场后道闸自动关闭。

七、停车场管理人员工作程序

摇摇停车场值班人员工作程序



开机等几秒钟自动进入停车场电脑管理系统；
显示屏上出现停车场管理项目菜单，操作人移动光标进入“操作登记”栏，开始一班登记；
操作人员在读卡器的感应区域晃动自己的 甌操作卡，再在键盘上敲入自己的密码，登记完毕，按回车键进入“入场管理”或“出场管理”画面，按屏幕提示进行管理操作；
操作人员下班时，必需进行换班登记，按 甌窠键退出当前操作屏幕，移动光标至“换班登记”处，按回车键，在读卡机的感应区域晃动自己的 甌操作卡，经系统认可完成交班过程；
下班人员上岗需重复上岗操作过程，方能开始操作管理。

停车场管理人员工作程序

(员) 停车场值班人员工作流程：开启系统——→操作登记——→执行管理——^{阅读}——→退出系统。
_{移动光标}

(圆) 管理人员进入“操作登记”栏，在专用发行读感器上感应 磁高级授权卡，打开管理菜单；管理人员移动光标进行所要执行的栏目，按回车键即可。

(獭) 授权过程，用光标进入“发行管理”栏，按回车键，即可发行新卡。

注意：在发行新卡之前，都必须把欲重新发行的 磁卡清空。在发行 磁卡时，可以在“磁卡发行”一栏，找到相对应的一项，敲回车键，然后依显示屏上的提示敲入所要发行的数据，再将欲发行的 磁卡在发行感应器上晃动一下，听到“嘀”的响声，相关数据便记入卡片中，过程完毕。将光标移至操作管理栏，按回车键，系统进入操作状态，结束授权操作，若再进入授权状态，需重复以上的授权操作。

(源) 更改设定、充值、延时的操作过程与 磁卡发行的过程大体一致，只是无需将 磁卡清空，直接进入相应栏目即可。

(缘) 输入黑名单，统计报表的操作，是用光标进入相应的栏目，按回车键，再按照显示屏提示进入操作，方式与授权操作大体相同。

停车场管理人员对客户提出问题的解释

(员) 用一张月卡多次带车进场，同一辆车不可多次出入停车场。

因为本系统具有逻辑判断功能，月卡在第一次进场之后，系统便认定该卡已入场，同时不再允许其再入场，除非该卡经读卡出场之后才能再入。

(圆) 该系统具有防盗功能。

该系统防盗车的方式有两种：员) 对车牌，即 磁卡编入的车牌与实际用车的车牌是否一致，若不一致会做保安处理，这工作在出入口处完成；圆) 磁卡挂失，若车主的 磁卡丢失或被盗，应立即与车场联系，予以作废，防止有人用被盗的 磁卡偷盗该卡所用的车。

(獭) 磁卡会像磁卡那样易磨损，性能不稳定，使用成本的控制。

据有关试验证明，质量好的磁卡最多使用次数可达 圆万次，而感应式 磁卡的使用次数可达 圆园万次以上，从寿命上看 磁卡为磁卡的 员倍，而价格只是磁卡的十几倍。

(源) 临时停车的收费方式。

临时车采用在出口处收费的方式，符合消费习惯又便于管理。

(缘) 协助停车场管理人员的管理工作。

该系统的读卡机盘面的 磁卡中文显示屏能显示出所有需让用户知道的信息，伴有语音提示。

八、图像识别系统简述

以捷顺公司的 分在器型智能图像识别系统为例介绍车辆综合识别技术（磁卡 垣图像识别）引入停车场智能管理系统，并形成以计算机网络管理与控制为核心的机电一体化高科技产品，具有高效、准确、安全、可靠的技术性，它的出现令停车场的管理更加严谨，有效地杜绝了偷车、盗车现象。

系统构成

该图像识别系统配合感应式 磁卡停车场电脑管理系统，形成一个完整的停车场管理

体系，全套系统采用计算机网络控制，包括：圆台微机、圆个 悦阅摄像头、圆张图像处理网络卡和 圆台聚光灯。

悦阅摄像头摄入进场车辆，经微机和图像处理网络卡加以编制，见图 愿源，并传输到管理中心主系统储存起来：车辆出场时，读出 脱卡的编号，在显示器上调出场车辆的图像和出口 悦阅摄入的图像进行对比，经判断一致时，给予放行。



图 愿源 悦阅摄像头摄入进场车辆

愿系统性能及特点

图像识别系统的运用，减少了车型及车牌的识别和读写的时间，加快了 脱卡信息与车辆之间确认、判断，提高了出、入车辆的车流速度。

图像识别加 脱卡配合使用，能准确判断出 脱卡和车牌是否吻合，杜绝偷车者盗车的可能。

杜绝人为资金流失，电脑计算机及图像存档令停车场拥有者的每一投资得到最高的回报，那些谎报免费车辆的现象将被杜绝。

常光照（愿愿~愿愿）条件下，对车辆的综合识别概率不低于 愿愿缘。

系统工作环境温度 愿愿~ 愿愿益，能在小雾、小雨、小雪（能见度大于 愿愿）及苑级以下大风中可靠工作。

第八节 楼宇自控系统

一、楼控系统功能说明

楼宇自动化控制系统是本工程的最重要的系统。本系统负责对北辰大厦内的机电设备进行控制、管理。对于商务部办公楼来说，楼宇自动化控制系统应具有以下功能：

实现对建筑物内各类设备的运行、安全状况、能源使用状况及节能等实现综合自动监测、控制与管理的系统。月愿应采用分布式控制集散系统，通过网络将分布在各监控现场的系统控制器连接起来，共同完成集中操作、管理和分散控制的综合自动化系统。

二、酝栽粤再杂系统介绍

酝栽粤再杂智能管理系统专为各类建筑中所有设备的监测、控制和集中管理而设计，该系统的开放性、灵活性、可靠性及高质量，集中体现了楼宇管理与控制的最新潮流。

酝栽粤再杂是一个集中管理、分散控制系统见图 愿缘 因而它更高效，更可靠，提高了系统的容错能力。酝栽粤再杂是模块化系统，易于扩展，因而将来的需要并不会损失今

便的线架上，如图 1-1-1 所示。它的优点是易于隔离及修复出现故障的节点，缺点是比总线形式需要更多的安装线材。在这三种结构中星型结构适用于 节点与 节点位置较远的系统，总线型结构适用于 节点与 节点位置较近的系统，而混合性结构适用于 节点与 节点位置有远有近的系统。

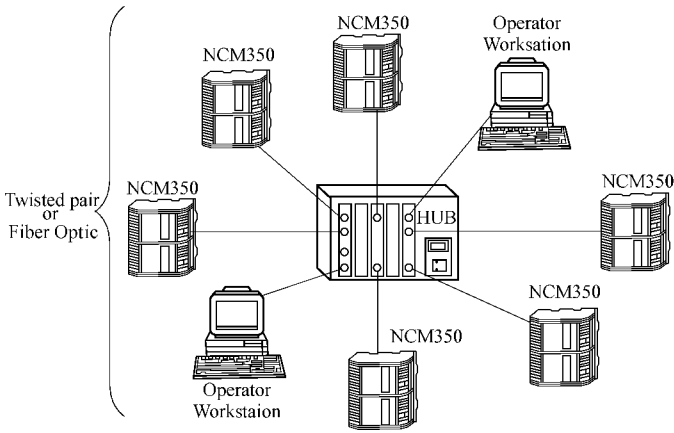


图 1-1-1 星型网络拓扑结构示意图

节点—网络控制模块；HUB—集线器；NCM350—网络控制模块；OW—操作站
 连接—双绞线或光纤；连接—集线器与网络控制模块

操作站及网络控制单元之间最常用的连接方式是 节点通信网络，其通信方式为 点对点通信。节点网上各节点之间的数据交换采用点对点（点对点）方式，各节点均具备动态数据访问（读写）功能，即无论 节点网上任何操作站或任一 节点上，均可以对全部的数据实现检测或控制。

在某些场合，用户可能需要用到拨号式（拨号）通信方式，用以监控远处的控制系统，这时可以通过调制解调器，设置远程操作站。

节点通信总线是一种现场存取网络，它连接控制器及接口模块至网络控制器。节点总线使用主从式通信协议，节点是主导，节点总线设备（节点）是从属。节点总线使用 节点通信协议，并且已被证明其优越性。节点总线遵循 节点，节点电气标准。

（狗）联网能力。

对于楼宇系统的设计和管理者，利用所有子系统、有效地进行管理提供高质量的办公环境是主要解决的问题。节点系统使上述问题迎刃而解。各个不相联系，甚至是来自不同公司的系统，通过 节点被恰当地联系在一起，变成一个系统的集成。各系统相对独立，自成体系，必要时相互配合，实现连锁控制，从任何地方任意一台操作站上，都可以收集到全部的数据。操作员从一台操作站上，便可以了解全楼各个角落中任一系统的运作情况，一旦有故障发生便可立即做出反应，甚至客户还未感觉到任何不妥，问题便已经解决了。

美国江森公司作为美国 节点学会发起者之一，其 节点系统已能与超过 100 个公司（其中包括 节点、节点、节点、节点、节点等）的子系统实现联网，并已完成 100 多个联网项目。随时准备为用户实现 节点再与任何愿意开放其通信协议的公司产品联网。

(源) 操作站。

操作站为 阴云或其他品牌标准个人电脑，操作站提供视窗化的，高水平人机界面，用户可选择中文或英文操作。它以微软公司的 宰云为运行环境，允许 宰云支持的其他软件同时运行。并可以与他们进行动态的数据交换（阅云）。例如可以用 酝云来处理数据，做出一系列的统计表。也可以编程及产生数据库，并直接上传程序至各控制器，可备份数据库、存储点的历史记录、趋势分析、操作员进入 耘出记录以及报警记录等。

酝云界面操作全部视窗化，无需记忆操作指令。它的网络图犹如一张联络图，表示出所有监控设备及其相互关系，操作员只要调出 酝云应用程序，便一目了然，哪个系统为哪一楼层服务；哪些设备为哪些区域服务等。酝云使用了一种分布于整个网络、面向目标的软件体系。依靠鼠标操作，便可走遍整个建筑。它用图形显示建筑物的各楼层平面和设备简图，并通过鲜艳的色彩和动态数据显示、报告所监控的点的信息。网络中任一个操作站均可以存取整个网络的所有信息，各操作站可同时使用。

(缘) 记录 报警打印机。打印机用于系统操作的记录。每台打印机的记录内容可根据用户要求设定，而记录格式在调试阶段即可定义。

(远) 网络控制器（晕云）。网络控制器（晕云）是一种高性能的现场盘，由一系列可兼容的电子智能化模块所构成。可以实现复杂高性能控制的任何控制程序，同时也可以协调通信网络中各独立的 阅云控制器，为它们提供报警监视和综合控制功能。晕云可脱离任何上位机（如个人电脑），独立承担控制及通信功能。

网络控制模块（晕云）是 晕云的主要部件，它装备高速 愿云微处理器，其内存（砸云）可由 愿云扩展至 愿云，它带有自诊断功能，并有 苑云后备电池。

晕云上备有多种简单而通用的系统接口，供操作人员使用。第一个接口是标准 砸云连接件，可连接手提计算机或输出打印机；第二个接口是手提网络终端接口，网络终端像操作站一样，能够存取网络中的所有信息；第三个接口可用于调制解调器，用于远程监视或打印。晕云能支持多用户环境，就是说，任意多少位操作员都可同时存取 晕云中的信息。酝云的 缘级密码口令，不仅对操作站提供保护，对 晕云上的操作员接口，也同样使用一致的密码信息。

(苑) 直接数字控制器（阅云—愿云模块）。直接数字式控制器（阅云）是 酝云系统的最前线装置，它分布于建筑物内各处的设备现场，如空调机房，水泵房，冷冻站等。阅云连接于 酝云的 晕云总线，晕云及操作站均可对它们实现上位机的超越控制。直接数字式控制器（阅云）是 酝云系统的最前线装置，分布于建筑物内各处的设备现场，如空调机房、水泵房等。阅云连接于 酝云的 晕云总线，晕云及操作站均可对它们实现上位机的超越控制。

目前最常用的 阅云—愿云控制器是一个模块化，可扩展，在现场具有显示及操作能力的控制器，它的基本配置为 愿云 愿云 愿云及 远云，共为 愿云点，根据现场需要可增加各类型点的扩展模块，最多可扩展 远云个点。

阅云—愿云的软件功能齐全，可实现各种现场控制要求。其操作系统包括实时功能，愿云个可编程模块及 愿云逻辑运算模块。它是由很多个功能模块所构成，其图形化的编程工具使得程序设计异常简单。用户只要简单地调用图块，填写参数，控制程序便自动生成。所有的编程均可在 酝云操作站完成，并直接上传至 阅云—愿云 它除了完成各

种运算及 回路控制功能外，还具备多级控制及统计功能；其 逻辑运算模块，具备一般 控制器的功能；其实时功能可同时设置多达 个时间控制程序，每个时间控制程序，可针对星期一至星期日及特定的一些公众假期，分别设定不同的启动 关闭时间。软件功能强大， 具有独立运作的功能，当中央操作站故障，网络控制器故障或通信线断线，都不会影响其操作。

（愿）现场设备。现场设备包括传送器、变送器、风阀执行器等，均直接与 连接。

（怨）程序存贮器。 和 的存贮器采用 及 。系统构成和控制程序存贮在 和 中，在掉电期间，程序仍可保持。实时时钟和功能存贮于 中，带有后备电池（ 中可维持 天， 中可维持 年）。存贮器分配的原则是当偶尔在线变更某些参数时，尽量减少对控制器操作的干扰。在 中，许多用户变更，甚至是统计数据分析，均可以在线进行。

这种安排使得控制器既能提供足够的内存（从而满足设备管理系统的各种控制功能的需要），又节约成本。假如控制器掉电超过 天，保存在 中的数据将会丢失，这时 会自动通过高速 总线，将数据自动地由操作站下传到 中。

（员）系统的运行环境要求及用电量。 控制器（ ）：

工作环境要求： 益（ ~ ），相对湿度为 % ~ % 时不结露。

用电量： 瓦， 瓦

及 模块：

工作环境要求： 益（ ~ ），相对湿度为 % ~ % 时不结露。

用电量： 瓦， 瓦

软件功能说明。各种不同功能的软件，构成了完整的 操作系统。主要软件功能：摘要（各类报告清单）；密码保护（级）；用户编程（图形化编程语言）；状态改变报告；报警信息报告；报告分组 报警管理；监控点历史；动态趋势分析；累积、统计功能；数据库下载 功能；基于 之图形化及操作站工作环境；能量管理控制；时间预定功能；设备循环启 保护；重大设备启 延时；供电恢复启动程序；用电量限定 载循环。

员）各类报告清单。在 中，用户可以直接得到各种分类的报告清单，这些清单可以显示于监视器上，也可以打印或存盘。可以直接调用的报告清单有 种，其中最常用的录示：监控点清单；报警点清单；严重级别报警点清单；脱机点清单；处于超越控制状态下点的清单；禁止通信点的清单；被锁定点的清单；被定义于跟进文件中的报告；时间预定的时间表清单；假日时间预定的时间表清单；各监控点的高低限及死区值清单。

以上报告清单根据用户的指定，可以选择针对网络中所有点，也可以针对某一个系统中的监控点，或选择组甚至几组中各系统中的监控点。

圆）密码保护功能。

系统可提供五个等级，多达 个密码口令，为网络和操作站提供安全保障。根据主管人员的指定，各操作员具有不同等级的口令，口令可限制所访问的内容，具体为可访问的监控点，口令也限制操作级别。口令访问在整个 网络中是一致的。无论操作员走到哪一台操作站，或是在现场用手持式网络终端，他只要使用自己的口

令，便有相同的放行级别如图 愿藏 所示。当对口令系统进行增减或改变时，网络中各操作装置同一时间自动配合，而不需要在每个操作装置作出更改。对每个口令，系统提供一个自动退出时间，该时间可自由设定，范围从 员~ 员源 秒。如果操作员离开前，忘记退出系统，设定的时间过后，系统会自动退出，继续受到密码保护。各级口令的职能如下：

- 第 缘级——只可监视，检查数据；
- 第 源级——第 缘级 垣操作员控制及预定；
- 第 猿级——第 源级 垣监控点参数的改变；
- 第 圆级——第 猿级 垣数据库增减；
- 第 员级——第 圆级 垣口令编辑。

猿 用户图形化编程语言

用户可以通过先进的图形化编程语言，实现各种复杂的高级算法及超越控制。酝裁 系统

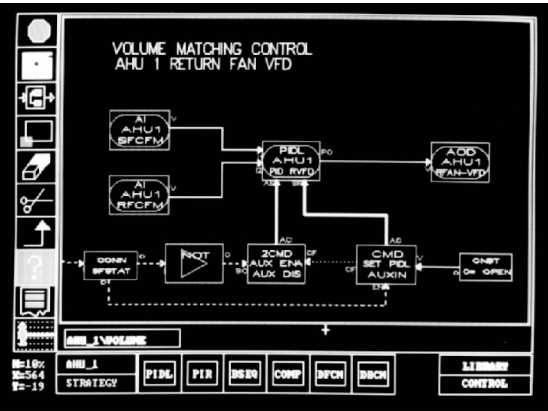


图 愿藏 摇图形化编程语言图形流程

复杂的图形化编程语言通过图形方式，使用户以画流程图的方式，进行编程，如图 愿藏 所示。它的特点是直观、易懂、方便修改。

酝裁 系统提供一系列已经证明可靠的图形化程序，方便用户直接调用。用户可以在自己的程序中插入它们，也可以对它们进行修改。

源 状态改变报告。酝裁 系统可提供所有双态点的状态改变记录，该记录可以输出到打印机上，也可以直接报告至指定的操作站及磁盘文件。记录显示改变

状态的点的名称。点的详细说明及发生状态改变的时间和日期。

缘 报警信息报告及报告分组 辗报警管理。

酝裁 系统具有完善的报警管理。操作站优先处理和首先显示最重要的报警点，并且能够有选择地把不同的报警传至位于网络中任何位置的相应操作站，甚至传到用拨号调制解调器联结的远程操作站。如图 愿藏 所示。报警管理提供报警打印，报警缓冲器及直接报告至指定的操作站和存储文件，所有方式均满足以下条件：

显示报警点的名称，点的详细说明及发生报警的时间和日期。

报警依轻、缓、急，用户可自行决定报警级别，以便更有效及快速处理严重的报警。本系统可将报警分为 猿类，其中又分 源级。

用户可对每个报警点增加报警信息，该报警信息可达 远缘个字母（中文为 猿个字）。报警信息可明确提示操作员如何处理报警。比如采取什么措施，找什么人维修等。对于大型系统的管理者来说，管理上千个点，及时处理报警。给报警点增加报警信息的功能方便了操

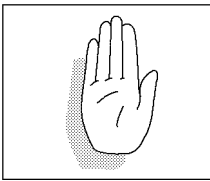


图 愿藏 摇指纹
密码口令

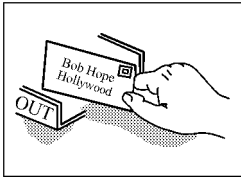


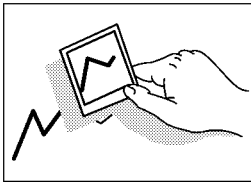
图 愿藏 摇报告分组 辗
报警管理卡

作者。

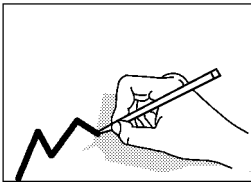
远 监控点历史。

摇摇摇摇系统中所有监控点都自动产生一个历史，该记录存放在网络控制器中。模拟点每 1 秒采样一次，如有特殊需要，用户指定一个 历史文件，记录将自动转入该文件中，提供长期的历史数据如图 愿愿园所示。双态点可记录 1 次开 关动作。每个点具备历史这一特性，方便用户随时分析设备的性能，回顾故障或事件发生的时间，提高了设备管理水平。

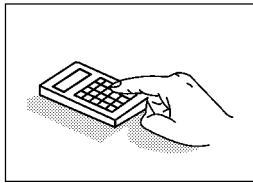
苑 动态趋势分析。动态趋势分析可应用于系统中的所有监控点，其采样点数及采样间隔（范围 员~ 愿 秒）均由用户定义。当监控点历史不能满足设备性能分析的要求时，可利用动态趋势分析这一软件功能。与监控点历史一样，动态趋势分析也存放于网络控制器中。如需保存数据，用户可指定一个 历史文件。当采样数接近规定的数值时，数据将自动转入该 历史文件中，如图 愿愿员所示。



愿愿园 监控点历史采样



愿愿员 动态趋势采样点



愿愿圆 累积、统计监控功能

愿 累积、统计功能。各 阅网说及 晕栈均具备累积、统计功能。用户可定义一个限额，当累积或统计值超过此值时，系统可发出报警，如图 愿愿圆所示。该功能主要应用在以下几个方面：

运行时间统计——如水泵、风机等的运行时间。

模拟量及脉冲累积——如用电量。

事件发生次数的统计——如某一段时间中，房间温度超出高限的次数。

怨 数据库上传 下载功能。

摇摇摇摇系统中，所有 阅网说的现场控制程序，均可由操作站直接下载，任何时间用户可以从操作站上很方便地修改 阅网说的现场控制程序，并直接下载至 阅网说，不需要亲自走到现场。

用户通过操作站对系统数据所进行的任何增减及参数的修改，均直接储存于网络控制器中，系统的运行并不依赖于操作站。为防止现场数据（储存于 晕栈中）的丢失或损坏，从操作站可实现数据的回传。回传数据保存在操作站硬盘中，作为备份数据。

如果由于某种特殊原因，晕栈掉电超过 苑 分钟，由于超出了 晕栈中可充电电池保持内存的最长时间，该网络控制器的数据将会丢失。恢复供电时，系统将自动从操作站将备份数据下载至 晕栈，保证系统正常工作。

员园 动态图形显示及操作站工作环境。为使监控点的位置更直观及便于对系统的分析，摇摇摇摇系统提供彩色动态图形显示，如图 愿愿猿所示，包括楼层的平面图及机电设备系统示意图。

操作员可通过菜单的选择或直接从图形上切换不同系统或平面的图形。

图形中所有监控点的数值或状态是动态显示，即显示它们的实际位置和当前数值或状

态，各点是自动更新的。

操作站的工作环境是视窗化的，可同时显示多幅图形，便于对整个系统的操作进行分析。

当某点发出报警时，其所在的图形会自动弹出，其中的报警点会以事先指定的颜色不断闪烁，以提醒操作员报警点的位置。

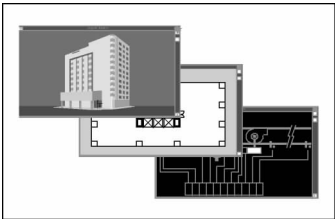
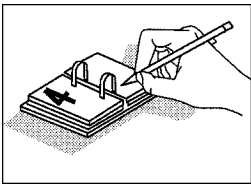


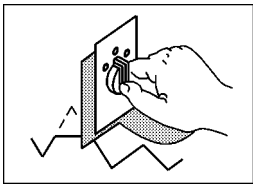
图 8-1-1 系统动态图形显示

（5）能量管理控制。为达到节约人力及能源的目的，系统可提供各种常用的能量管理软件，这些软件自动运作不需操作员的介入。同时，又有足够的灵活性，用户可轻松进行定义及修改。其主要软件时间预定功能，最佳启停功能，焓值切换功能，温度设定点自动重置功能，制冷机组的自动组合及群控功能，以及用电量限制功能等。

（6）时间预定功能。预定功能使得系统能按照操作员事先所安排的时间表自动运行，提高设备管理效率。预定功能适用于设备的定时启停，设定点定时修改控制程序的定时启动如图 8-1-2 所示。趋势分析的起止，累积统计的起止及各种报告的定时打印等。预定共有四种：正常日、替换日、节假日及特殊日。用户可定义一年的日历。



摇摇摇摇



摇摇摇摇用电量限制 负载循环

图 8-1-2 时间预定

（7）设备循环启停及重大设备启停延时保护。为保证机电设备的使用寿命及避免不正确操作造成设备损坏，系统可提供设备保护功能，限定设备中设备的启停次数，并且可对设备设置启停延时，对每个控制点，用户可以方便地设置。修改及取消该保护功能。

（8）供电恢复启动程序。对重要的设备系统，如冷冻站，其设备的启停需严格遵循一定的顺序，为避免设备运行中动力电突然掉电，又突然恢复时，对设备造成损坏。系统可提供供电恢复启动程序，保证任何时候，设备都能按照其正确顺序启动。

（9）用电量限制负载循环。该软件功能用于节约电费的目的，当用电量高峰时，系统可根据给定的限制，自动对指定负载进行定时的轮流开断，以防止用电量超出规定的限额见图 8-1-3。

系统运行性能（可靠性分析）

（1）可靠性定义。系统可靠性是指给定的一个周期时间减去非工作时间（检修、待料等因素停工时间）与这个周期时间的比值。非工作时间开始于故障被确认时。这个概念可描述为正常运行时间与给定的运行时间的比值。特别指出，正常运行时间是指系统运行时间和可能需要运行（即待命）的时间总和。整个时间由正常运行时间（可用时间）和非工作时间（不可用时间）组成，公式如下：

系统可靠性 越 $\frac{\text{正常运行时间}}{\text{正常运行时间} + \text{非工作时间}}$

以上等式是可靠性的定义标准。在这里非工作时间是指维修和返修产品所需要的平均时间。这个平均时间通常称为平均修复时间，包括预计的时间及不可预计的时间。在正常的情况下，不论白天黑夜，紧急反应时间不超过 源秒。系统可靠性也被表示为平均修复时间（配裁月）和平均故障间隔时间（配裁月）。平均故障间隔时间是指系统可靠性的一个衡量尺度，平均修复时间是系统可维护性的一个衡量尺度，其关系如下：

系统可靠性 越 $\frac{\text{平均故障间隔时间} + \text{平均修复时间}}{\text{平均故障间隔时间}}$

（圆）系统平均故障间隔时间的计算。该值等于保修期内系统累计运行时间除以保修故障点总数量。设备装船到安装开通约两个月的时间未计入累计运行时间。江森公司统计记录在保修期内从现场返修部件的数量。一年故障概率（韵再孕）被作为一个指标来描述系统的返修率，同样设备的船期不计入运行时间。计算值概括详见表 愿缘。系统平均故障间隔时间和一年故障概率的统计学的关系式为

系统可靠性 越（员第再孕）越裁孕[（原愿再孕）轴裁月]

表 愿缘 计 算 概 括 表

内摇摇容	一年故障率（豫）	平均故障间隔时间（瀚）	可靠性（豫）
网络控制模块	苑缘圆	员圆缘圆	怨圆怨圆
电源模块	远圆缘	员缘圆缘	怨圆怨圆
网络控制模块或电源模块	员圆苑范	缘圆愿	怨圆怨圆
远程输入/输出单元	远圆圆	员圆苑圆	怨圆怨圆
远程手动控制盘			员圆

摇摇注摇摇机启动盘只包括开关、继电器、接线端子，它的系统非工作时间实际上趋近于 圆

系统方案及配置说明

本系统的控制器配置基于如下原因采用一对一的分散式控制。原因：①由于高级的控制需求导致控制过程相对复杂，因此使用集中的现场控制器对分散于楼中各处的机电设备将无法满满足采样及控制需求；②使用分散的现场控制器将极大减少施工所需的管线数量及施工量；③分散的控制器将极大降低系统出现故障的概率，当控制器因人为破坏等不可预见的因素毁坏时不致影响过多现场设备的安全运行。

（员）暖通空调自控系统。暖通空调系统包括：冷热源系统、空调机组，新风机组，送排风系统相关设备等。以下将就各分系统的控制及采样点位设置、设备配置、控制方式及功能作详细说明。

员）冷热源系统。冷热源系统包含的设备由 圆台冷水机、圆台冷却水泵、圆台冷冻水泵、圆台冷却水塔、圆台补水泵组成、圆个膨胀水箱。由 配裁再孕系统按每天预先编排的程序对以上所述设备进行优化控制，具体功能如下：

控制冷冻机启停；
 监测运行状态；
 监测冷冻机故障报警；
 监测设备手动状态；
 控制冷冻水泵启停；
 监测冷冻水泵的运行状态；
 监测冷冻水泵故障报警；
 监测冷冻水泵手动状态；
 控制冷却水泵启停；
 监测冷却水泵运行状态；
 监测冷却水泵故障报警；
 监测冷却水泵手动状态；
 监测冷却塔高液位；
 控制冷却塔风机启停；
 监测膨胀水箱高液位；
 测量冷冻水供水间的典型压差；
 测量冷冻水总供水温度；
 测量冷却水供水温度；
 测量冷冻水回水流量；
 通过量度冷冻水的总供水温度和回水流量，计算出空调系统的冷负荷；
 根据实际冷负荷来决定冷冻机的启停组合及台数，以便达至最佳的节能状态；
 根据机组启停情况控制相关水泵及蝶阀开关；
 控制冷冻水旁通阀的开度，以维持要求的压差；
 根据冷却塔运行台数及运行方式控制相关蝶阀开关；
 冷冻机、冷冻水泵、冷却水泵运行时间累积；
 各联动设备的启停程序包括一个可调整的延迟时间功能，以便配合冷冻系统内各装置的特性。各设备的启停联动顺序如下：
 启动：电动蝶阀→冷冻水泵→冷却水泵→冷动机组。
 停止：冷冻机→冷冻水泵→冷却水泵→电动蝶阀。
 以上工作状况可用文字或图形显示于彩色显示屏上，也可通过打印机打印出来作为记录。通过安装在冷冻机房内的网络控制器（~~系统~~）和直接数字式控制器（~~系统~~）将按内部预先编写的软件程序来控制冷冻机启停的台数和相关设备的群控。

（圆）空调机组。共有空调机组愿台。空调机组系统的监控功能如下：
 监测风机手动转换状态，确认空调机组风机现是否处于楼宇自控系统控制之下，同时可减少故障报警的误报率；
 当机组处于楼宇自控系统控制时，可控制风机的启停；
 监测送风机压差状态，确认风机机械部分是否已正式投入运行，可区别机械部分与电气部分的故障报警；
 测量水盘管表面温度，当温度低于设定值（可调整）时触发报警并联动一系列的防冻保护动作，如关闭新风阀并打开水阀等；

调节新回风阀门；
回风温度监测；
回风湿度监测；
送风温度监测；
送风湿度监测；
控制加湿器启停；
监测防火阀状态；

通过测定回风温度与设定点间的差值，实时计算并确定送风温度的设定点，以满足空调空间负荷需求；

通过对安装于水盘管回水侧二通电动调节阀的自动调整，实现对送风温度设定点（可调整）的控制，保证空调机组供冷、热量与所需冷、热负荷相当，减少能源浪费；

通过测定回风湿度与设定点间的差值，实时计算并确定送风湿度的设定点；

安装在机房内的直接数字式控制器（该控制器与现场设备是一对一的安装及控制方式）将按内部预先编写的软件程序来满足空调机的自动控制和操作顺序。以上工作状况通过网络通信可将现场情况用文字或图形显示于中央控制室内的中控机的彩色显示屏上，供操作人员随时使用，其中的重要数据可通过打印机打印出来作为记录。

源 新风机组。共有新风机组 6 台。摇摇机电系统的监控功能如下：

监测风机手动转换状态，确认新风机组风机现是否处于楼宇自控系统控制之下，同时可减少故障报警的误报率；

当机组处于楼宇自控系统控制时，可控制风机的启停；

监测送风机压差状态，确认风机机械部分是否已正式投入运行，可区别机械部分与电气部分的故障报警；

测量水盘管表面温度，当温度低于设定值（可调整）时触发报警并联动一系列的防冻保护动作，如关闭新风阀并打开水阀等；

送风温度监测；
送风湿度监测；
防火阀状态监测；
控制加湿器启停；

通过对安装于水盘管回水侧二通电动调节阀的自动调整，实现对送风温度设定点（可调整）的控制，保证新风机组供冷、热量与所需冷、热负荷相当，减少能源浪费；

空调季节在保证满足空调空间新风量需求的前提下，尽量减少室外新风的进入，以达到节能的目的。

安装在机房内的直接数字式控制器（该控制器与现场设备是一对一的安装及控制方式）将按内部预先编写的软件程序来满足空调机的自动控制和操作顺序。以上工作状况通过网络通信可将现场情况用文字或图形显示于中央控制室内的中控机的彩色显示屏上，供操作人员使用，其中的重要数据可通过打印机打印出来作为记录。

源 送排风系统。该工程送排风系统共有风机 10 台。摇摇机电系统的监控功能如下：

监测风机手动转换状态，确认是否处于楼宇自控系统控制之下，同时可减少故障报警的误报率；

当处于楼宇自控系统控制时，可控制风机的启停；

监测送风机压差状态，确认风机机械部分是否已正式投入运行，可区别机械部分与电气部分的故障报警。

(圆) 变配电监测系统。变配电系统共有低压开关柜 远台、发电机 圆台。配电监测系统主要对该系统中的设备运行状态及运行参数进行监视，具体的监视功能如下。

员) 低压开关柜。

两路进线的三相电压；三路三相电流；两路功率因数；能量计算；圆台变压器运行温度。

圆) 发电机。

开关状态；故障报警；电池系统故障；电池低电压；发电机运转信号；发电机高温报警；油缸低油量报警；三相电压；三相电流；功率因数；能量计算。

(猿) 给排水监控系统。

该工程给排水系统包括污水排水泵 员缘台、集水井 猿只、中水泵 员愿台、中水箱 圆只、生活水泵 缘台、生活水箱 圆只、锅炉用水箱 员只、补水箱 员只。配电监测系统按预先编定的程序进行控制，具体的监控功能如下。

监测水泵手动转换状态，确认设备现是否处于楼宇自控系统控制之下，同时可减少故障报警的误报率；

当设备处于楼宇自控系统控制时，可控制水泵的启停；监测污水超高液位报警；监测中水箱高 轱低液位；当达到高液位时停止中水泵；当低于低液位时启动中水泵；监测生活水箱高 轱低液位；当达到高液位时进行报警并联动相关设备；当低于低液位时进行报警并联动相关设备。

第九节 智能化系统集成

一、基于计算机区域网的集成管理系统

员) 网络系统结构

组网设计：智能化楼宇集成网络系统，采用高速以太网(轱轱轱轱)网，员只 员只或者员只 员只结构，可以是星型连接，也可以是星总混合型连接。支持 员只的传送速率。系统可以通过网桥或路由器和其他局域网，广域网连接。工作站采用奔腾 员只，内存 员只，硬盘或者高于这种配置的 员只机；服务器采用奔腾 II 员只，内存 员只，硬盘 员只，高于这种配置的 员只机。

操作系统：系统由通信网关和虚拟应用服务器、数据库服务器和各类管理工作站构成。所有服务器的操作系统为 宰至世轱轱轱，工作站的操作系统可以是 宰至世轱轱轱或 宰至世轱轱轱。

系统软件：网络系统运行我方提供的集成管理系统软件 员只系统。这是一套专为智能建筑的集成管理系统设计、向用户提供统一的实时监控，数据采集和管理的网络软件。这套分布式面向对象的网络软件，基于 宰至世轱轱轱操作系统，采用以太网结构，裁轱轱轱协议；运用构件对象模型(轱轱)、软件构件重用(轱轱轱轱)和智能代理(轱轱轱)等先进技术，是个典型的分布式客户机 轱服务器网络平台。

系统中以 裁轱轱轱协议或者通信网关实现和各子系统的通信连接，采集各类机电设备

员 安保管理系统, 与综合安防的闭路电视监控系统间通过硬连线连接, 实现控制和报警的双向通信, 安保管理系统包括闭路电视监控系统和防盗报警系统。防盗报警系统

探头同时与报警主机和闭路电视监控系统的输入模块连接，即探头报警信号同时提供给防盗报警和闭路电视监控系统，闭路电视监控系统主机间通过 硬线 连接，该系统供应商提供 硬线 至 硬线 的外置转换模块，模块安装在 月杂控制室内，月杂传送命令至 悦灾的矩阵切换器，控制视频画面的切换、摄像头聚焦、转动等功能，矩阵切换器传送报警信号（视频丢失、防盗报警等）至 月杂系统。

悦灾系统为 月杂提供一路视频输出至 月杂控制室，月杂主工作站配置视频捕获卡，即时显示所选择的视频画面。

数据汇集与积累。集成系统与 杂杂的主机相连接，通过 杂杂提供的接口定时汇集大厦内弱电工程安保系统各个装置的使用数据，并进行累积。

运行状态监视。集成系统通过接口按一定时间间隔扫描 杂杂设备的开 状态、工作正常 正常状态、控制状态等数据，并通过集成的监视功能，在工作站上显示运行状态信息和履历数据的查询。

入侵报警显示。当集成系统检测到 杂杂动作异常，包括装置损坏、非法 效侵入等情况时，立即在工作站显示报警信息。

悦灾与安保系统联动。防盗报警信号可以联动报警区域的摄像机，将图像切换到控制室的监视器上，并进行录像。在下班时间有人进入消防楼梯，系统也联动相应楼层摄像机和录像机。多个报警信号出现时，报警信号可以顺序切换到不同的监视器上，报警解除后图像自动取消，防止漏报。有人在防盗系统设防期间进入安装探测器的办公室或开启安装门感应器的房门时，悦灾系统可在控制室内自动切换到相应区域图像信号。

悦灾与消防报警系统联动。火灾报警系统出现火警信号时，该区域摄像机信号切换到控制室监视器上，观察是否误报或火情大小。

消防报警系统与智慧卡门禁系统的联动。当出现火警后 月杂可以联动智慧卡读卡机电磁锁，打开出现火情层面的所有房门的电磁锁，以确保人员的迅速疏散。

悦灾与消防报警系统联动。火灾报警系统出现火警信号时，该区域摄像机信号切换到控制室监视器上，观察是否误报或火情大小。

圆 门禁系统。月杂与门禁系统通过网络连接。门禁系统为 月杂提供实时数据，月杂和系统间通过套接字进行实时数据交换，具体数据交换协议由双方再商定。

①使用数据汇集、积累，集成系统通过接口与门禁主机相连，通过门禁定时汇集大厦内弱电工程各个门锁卡等装置的使用数据，包括使用的智能卡号、使用时间等，并进行累积。

②运行状态的监视，集成系统按一定时间间隔门卡的状态数据，并通过集成的监视功能，在工作站上显示运行状态信息和履历数据的查询。

③入侵报警显示，当系统检测到卡装置动作异常，包括非法 效卡入侵等情况，立即在工作站上显示报警信息。

④智慧卡门禁消防报警系统与消防报警系统的联动，当出现火警后 月杂可以联动智慧卡读卡机电磁锁，打开出现火情层面的所有房门的电磁锁，确保人员的迅速疏散。

网络平台以其独特的包容性，将智能化楼宇集成管理系统主要的弱电子系统连接到集

成系统中，让各种信息跨子系统共享并在整个网络上分布。这种多服务器结构和对等通信的分布式网络环境，能够提供极其强大的应用服务功能，具有实时性、开放性、可扩性和灵活性，且网络系统软，硬件符合当今国际工业标准。

（四）弱电系统集成的增值应用

弱电集成管理系统 的真正意义还体现在该大厦管理系统的发展和进一步的综合应用，称之为增值应用，可逐步扩展，不断完善。

（员）与物业管理系统连接。

物业管理系统离不开对水、电、风，对设备运转情况的了解，而这些信息都是弱电系统的一部分。只有实现弱电子系统集成，才能够将机电设备的信息提供给物业管理系统，使物业管理系统发挥更大的作用。

（圆）与信息资源管理系统连接。

系统资源管理系统是一个庞大的系统，需要大量的数据资料提供给决策系统等应用系统，弱电系统提供的数据正是这些信息的重要组成部分。采用系统集成成为信息系统为建立现代化企业式的管理模式提供方便。

（猿）与维护保养系统联网。大型建筑物中有较多机电设备运行，设备的维护保养很复杂，也很重要。当前先进的方法是采用计算机系统进行检测、统计、学习和管理，如哪些设备运行一定时间需要维护，哪些设备需要更换等，计算机以实时或预告的方式通知相关人员或部门。这样的系统要建立在弱电子系统上。

（源）与远程故障诊断系统联网。弱电系统供应厂商众多，故障概率大，维修的技术性比较强，如何快速的通知维修厂商及时处理，并提供尽可能多的相关资料，该方案采用远程故障诊断系统，通过电子邮件方式，将集成系统检测到的故障信息自动传给相应的专业维护人员或厂商。邮件中包括故障类型、历史资料、故障位置等参数帮助专业人员判断并指导现场人员进行应急处理。专业维护人员在电子邮件规定的时间赶到现场进行维修，并在电子邮件的表格中填写维修报告备案。

（缘）与财务收费系统联网。现代化的楼宇功能越来越多，各种服务也越来越方便，收费种类繁多，这些收费很多是与弱电系统相关，如水、电、集中空调的使用，专用电梯的使用情况以及卡系统的多方位应用（如门禁、消费及停车场等），这些摘要数据可以在集成系统中提取，因此财务系统与集成系统联网也是十分必要的。

集成系统的增值应用还有很多，如综合服务管理系统等。随着时间的推移，会有更多的需求出现。以上列举的功能还没有表达出系统集成全部价值。基于网络的弱电系统集成向用户提供了一个潜力巨大的多功能平台，因为集成软件同时提供了组态工具和编程环境，允许根据用户的需求进行二次开发实现各种各样的应用功能，这种应用功能可以在网络环境下实现。此外，还可以向用户提供的服务可以根据业主的需求，如建筑设计师、开发商等，进一步扩展。这样的网络监控系统可以容纳不同供货商的许多设备，包含各种弱电子系统，它的结构化、模块化和即插即用的特性优于目前其他集成系统。

二、网络系统软件

（员）网络系统软件介绍。该工程智能化楼宇集成管理系统提供的集成管理计算机网络系统，其硬件是个典型的计算机区域网络；其软件是一个基于软件介质代理，提供有效的实时监测控制的系统，是个典型的分布式客户机 服务器网络平台。这个系统的主要特

点是改进了传统的客户机-服务器方式，使其进入一个功能更强大有力的分布式环境，能够加强网络条件下点对点通信的能力。同时又具有充分的灵活性、开放性和可扩充性，并且这套软件系统还集成了各种应用，开发工具，并创建一种动态、简单的数据交换接口，以此来维护控制系统并满足业务需要。网络软件采用微软的 Windows 95 作为操作系统。以微软的分布式构件对象模型（COM）作为系统的基础技术。为加强构件对象模型（COM）的实时能力，本系统独创了过程构件对象模型（PCOM）。

构件对象模型（COM）靠提供和其他软件构件的可操作性和处理性，克服了传统方式的一些障碍，也使用一种通用的路径去处理各种带有同一编程语言的软件。例如允许用户方便地拖、放（OLE）一个图形从 Word 复制到 Excel，独立的编程或移植被简化了。为网络系统的监测控制功能提供 PCOM 技术解决了 COM 并不为独立用户特定的目标连接产生任何预先安排的系统不足。该技术极大地改善用户人机界面，增强了系统的功能。

过程构件对象模型（PCOM）提供了一个以建筑物用户为中心的业务应用的软件骨架，如图 8-1 所示。PCOM 位于其他构件对象模型如像微软的 COM 的顶部，提供集成应用和独立企业用户之间的连接，伴随一组集成应用，PCOM 定义了一组程序服务如下：

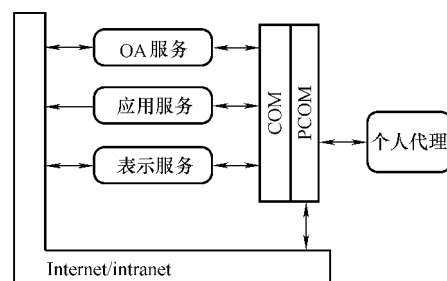


图 8-1 过程构件对象模型位置

对各种构件对象的高级描述。

集成和协同服务的方法。

构件选址的一致方法。

各种服务之间的协调。

信息资源的显示和识别。

服务处理的安全措施。

开放性服务，例如提供可编程能力。

网络系统软件的主要部分由过程构件对象模型（PCOM）组成。图 8-2 描述的构件表达了网络系统软件应用框架是建立在 PCOM 结构的基础之上。

（圆）网络系统主要内容简介。

员 虚拟应用服务（VAP）。虚拟应用服务在网络监控软件和带有业务应用的控制系统之间提供高水平的连接。虚拟应用服务从其所在的控制系统向网络发布实时信息，为实时控制和信息共享建立一个分布式环境。每个 VAP 由应用网关和对象服务程序组成。

圆 应用网关。应用网关是一个软件接口，可以和可编程控制器（PLC），标准协议（例如像 Modbus，微软的 DDE 和 ODBC 和 OLE 或者开放的数据库协议 ODBC 等通信。应用网关持续地刷新和处理通过这个接口的信息，向网络监控软件提供可用格式的数据。在总的网络系统中为每个需要和系统交换数据的子系统配置一个应用网关。

猿 对象服务程序。对象服务程序是软件模块，提供一个宽范围的选址系统，对控制系统内的每个设备或记录分配一个地址。选址系统允许用户去识别，监测和控制网络中指定的设备或记录。

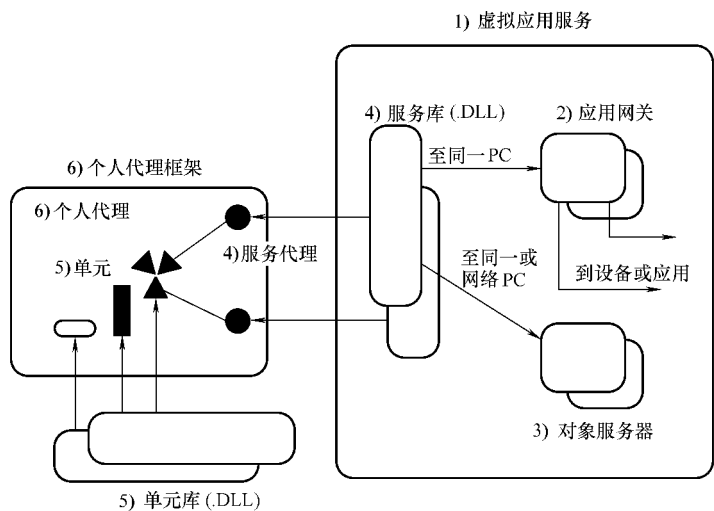


图 摇摇网络系统软件应用框架

源 服务代理。服务代理是使网络监控软件避免客户与服务器系统典型的层次约束和限制的介质软件，服务代理对于用户或其他媒介的作用是从驻在网络传递设备的特定信息或应用的特定信息到独立的计算机工作站，建立一个真实的分布式点对点环境。与从网络上接收所有信息不同，每个独立的用户使用服务代理仅采集他所需要的信息，避免了网络通信负荷过重而引起的阻塞，能够允许系统容纳较大的实时容量。服务代理可以被复制到所希望的网络工作站上，复制的数量不受限制，系统允许有任意多的监控者，同时也可满足未来系统发展的需求。服务数据库是特定服务代理数据区的集合。通过建立附加的服务数据库，可用第三方开发程序扩展网络监控软件的功能，以便处理新的扩展的服务。

缘 单元（悦源）。单元是多层次图标，可被组态来代表专门的设备、记录、对象、报警或业务中的某种状态。每个单元具有可组态特性，允许以实时准确性和直观性来模仿对象的执行情况。例如，一个单元可以上下滑动代表对象参数的变化，或者可以代表一个报警，当达到某个门槛或阈值时触发一个动作。多个用户可以不同的方法来组态同一单元来执行广泛的功能，这些单元按用户专门的需要组态，以便完成其个人的功能。

单元数据库包含事先设计的代表控制、趋势、警报和调度对象的单元数据，单元数据库也含有特定用户接口对象区的集合。可以为任何应用开发新的单元数据库，允许第三方为网络监控软件开发特定的应用区域。这样提供了极大的灵活性和可扩充性。

远 个人代理。个人代理是单元数据和有独立用户功能的服务代理的集合。靠允许用户摘取和选择每个希望的单元和服务代理，个人代理体现出每个独立用户的个人工作流程，个人代理框架表示出每个用户的个人图形用户接口，其中还表示了其所选择的单元和服务代理的图形显示。

监控软件的实际应用靠有针对性的组态建立，再集成各种软件代理去适应用户的需求。软件代理是为使用者或程序或其他媒介完成一组任务和目标的称为委托代理的软件，代理一般被编程具有一定的自由度、流动性和智能化。提供的监控软件代理还增加了一般软件代理所没有的实时功能，独立的应用评估以及和其他媒介的交互能力，并向用户提供

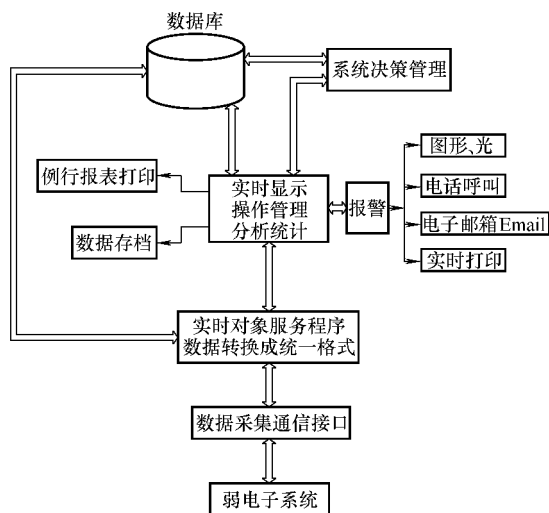


图 8-8-1 系统一般的数据流程和信息分布

较为强大服务功能。

(猿) 数据流程和信息分布。

系统内一般的数据流程和信息分布如图 8-8-1 所示。本图表明系统具有下列技术要素：

员) 从各弱电子系统采集的数据通过通信接口和实时对象服务程序转换成统一的格式在实时监控系统中发布，将其中关键的数据放入功能数据库中在朗讯科技通信设备有限公司新厂房弱电工程的企业网络上共享，为系统应用的增值创造了条件。

圆) 系统对所得到的数据可以不受限制地处理和运用，在用户工作站上可进行实时显示、操作管理、事故报警、分析统计、例行报表、文件存档等应用服务。

猿) 由于各客户机和对象服务器之间的网络通信采用对等 (Peer-to-Peer) 形式，传送速度极快 (一般系统从客户机发请求至接收到回答小于 1ms，其中不包括子系统接口的延迟)，保证了显示操作的实时性。在系统管理层具有这种高速度的时间响应，这是由于采用了 32 位技术。使用其他编程语言建立的 16 位系统都无法提供这种实时性能。

源) 从管理工作站上能够向任何弱电子系统传送数据 (只要对应的子系统本身能接收外部数据)，系统具备控制和处理现场设备的能力。

缘) 系统的报警方式，可以是基地式的图形、声响或闪光，可以通过公共电话网呼叫，也可以组织成电子邮件发送。数据流动和信息分布图同时也说明了本系统对信息的收集、处理是全功能的，能够以实时事件作为工作目标，而不是被动、消极的收集数据。不只是接收数据，以文件作为操作对象，其具备实时处理的能力。

三、网络系统集成软件的技术特点和基本功能

圆) 对外部实时对象进行统一和全面的监测、管理

虚拟应用服务 (灾) 向网络上的设备提供外部对象的实时数据，用户通过服务代理和单元接收这些数据到他们的工作站，使他们能监测设备的状态。系统中的任何用户通过组态，都可以对任何弱电子系统进行统一和全面的监测和管理。用户可以监视和观察设备的启动和停止，事故状态和模拟参数的量值等。使用集成软件提供的图形用户接口，这些

设备将以对象的形式按需要的模式显示在屏幕上。用户可以组织需要的报表和历史数据文件，作为档案保存。在工作站上收集的工作参数可以报告给上层管理部门以供统计决策之用。

报警管理

每个用户可以组织自己的工作方式去处理不同的警报。集成软件在监控对象发生故障时以多种方式报告用户引起注意。可能的报警方法包括：用户桌面计算机屏幕上对象的闪烁、发出蜂鸣声，打印一段文字，在用户办公室发闪光，甚至电话报告或者发电子邮件（~~耘原字章~~）给用户。系统集成软件提供下列报警服务：自行定义的个人的和全局的报警；装置或设备的出错报告；“参数超限”报告；维护管理项目监视；设备~~辆~~法的可靠性评估（~~停工期~~ ~~游增制定簿~~）；通过程序语言“~~圣喊社~~”语句增强报警功能；通过拖~~揪~~（~~游增部禁增揪揪~~）机制方便地组态报警项。

个人信息管理

当系统有事故发生时，除了通过报警管理报告用户以外，集成软件也向用户提供其他和个人事务有关的功能。例如，当在一个规定的房屋内发生一个特定事件时，用户可以选择获得一个电话呼叫，或使用卡处理系统，可提示用户是否有人进入其房间，也可以按照其个人的工作流程组织他的代理框架和个人操作界面去接收信息和处理信息，例如报表打印和数据存档等。

时间调度

对设备的时间调度由对象服务程序来进行，这个系统允许设备的时间调度同时在全局水平和个人水平进行。全局调度时间一般由系统集成者或系统管理者来策划和设置。按适当的安全许可去控制一个或一组设备，这样的个人时间调度对任何用户都是有效的。对设备的适当时间调度非常方便同时又可节省费用。调度功能包括：个人或全局的时间调度设定；在圆个或以上设备~~辆装置~~之间分配工作负荷；以时间调度来使设备启动或关闭（例如灯光、空调等）；按天、星期、月和~~辆~~假日的时间调度；工作组的时间调度等。

趋势图显示

一些单元代表现场设备的对象或者逻辑上定义的对象，另一些单元向用户提供历史的或者实时的趋势图变化能力用户可以观察一个给定设备沿着若干工艺参数象温度、速度或能源消耗等以图表的方式变化。实时图表由于在持续地刷新，是动态变化的，历史图表是静态不变的，其数值由用户规定。历史趋势图对于系统整定、运行监视、预防保养以及系统维护决策等都非常有用。

定制和组态的图形用户接口（~~员战~~）

集成软件的图形接口~~员战~~提供的图形显示反映了实时对象的过程状态。用户利用~~员战~~工具，可按个人的爱好或需要组态自己的图形操作和显示界面。这种组态是利用微软环境下的统一操作风格：拖~~揪~~（~~游增部禁增揪揪~~）机制，无需要编程。这是软件系统运用~~情~~技术得到的优秀性能。集成软件的~~员战~~提供下列能力：

现场设备或装置的图形显示；由预定逻辑安排的屏幕的切换显示，便于设备或装置的监视；能发送一个实时图形给其他人以提醒其注意；从网络或者远程的任何地方处理和操作他自己的~~员战~~界面。

跨子系统的业务处理和联动功能

系统提供了一个统一的平台，去进行跨业务跨系统的实时数据处理。这种实时性能可以轻松地解决过去做不到的多装置协同操作。例如要实现在两个子系统之间的联动（当一个安全警报发生时，大门自动锁上，点亮灯光；或当一个房间按预定的安排投入工作时，需要在适当的时间以适当的运行水平启动空调器和照明灯具），比较复杂，一般需要使用专门的硬件接口和程序代码。在使用了集成软件，用户能够方便地组织配置，把各种子系统在最初阶段就连接起来，很容易地实现这种系统级的连锁动作。系统联动功能在将来的修改也非常方便，不必改动已有的硬件。

系统的用户工作站数量不受限制

本系统的用户工作站数量不受限制，在智能化楼宇集成管理系统中，无论是管理者还是操作者，都可以建立自己的用户工作站。工作站数量在理论上仅受以太网频带的约束。实时信息能以这样广泛的方式分布在整个网络系统中，这一特点对于管理者还是操作者来说非常方便实用。

用户工作站的操作界面是可组态和可复制的

由于系统采用 技术和软件构件重用技术，用户工作站的操作界面是可以按需要自由组态的。其中图形窗口的组织方式例如操作按钮，对象显示方式，画面浏览方式等都可以方便地组态。

集成软件的个人操作界面（个人服务代理）允许被在网络上复制，处理和利用每一个服务代理的用户数量也是不受限制，所以众多用户能够监测和控制同一个设备而互不干扰。可复制的特性使组态第二套相同的用户工作站，节约了较多时间。

极其快速的实时响应速度

一旦数据由虚拟应用服务（灾）在网络上发布，则系统刷新用户屏幕的响应时间是以毫秒（皂）计的。一般条件下，网络监控软件从外部系统接收若干点信息，转换这些信息并在网络上发布，在用户屏幕上依次刷新显示仅需若干秒时间，其中所需时间的变化主要依赖于控制网络的硬件，并非系统软件本身。例如在使用以太网的一个用户侧，网络监控软件从应用网关处理 点信息并传送到用户屏幕所需时间不到 员

虚拟应用服务器提供强大功能

系统对弱电子系统的监控功能主要由虚拟应用服务器提供。它不仅把各子系统连接到集成系统中来，而且通过其中的对象服务程序，向分布式网络环境提供了大部分系统功能。虚拟应用服务器设计成 种组态，分别去处理 点， 点或者 点的系统，一般每个子系统需要一个虚拟应用服务（灾）。对于数据点数比较少的子系统，可以 个子系统配置一个虚拟应用服务（灾）。所以网络软件系统中的 灾的数量仅受集成系统所需要的子系统数量以及它们的数据点数的约束。在典型的条件下，每个 灾能同时控制处理近 个在时间响应上没有任何停顿的用户的请求。

系统的安全保障机制

系统建立分组多级用户密码系统。物理的或逻辑的对象都可以安排在预设定的不同对象组中，每个对象组都可以预规定某些授权使用的用户个人密码。只有被授权的用户才能对预设定的对象组进行操作和处理。一般系统可建立二级密码系统：

（员）操作管理员级密码，以此密码进入系统，只能做一般的操作、浏览和处理，进

供货合同时，提供相应的通信协议文本。在子系统调试开通后，提供现场数据的地址组态详细技术资料。通信协议的内容应详细完整，能据此编程实现联网，通信协议的版本必须和主控制机版本一致。通信协议文本作为供货产品的一个重要组成部分，如果通信协议不详细、不完整或不能据以实现联网，供货商应对其负全部责任。

施工安全与绿色环保

第一节 施工安全保证措施

一、安全方针

安全第一，预防为主。

二、安全管理目标

杜绝重伤、死亡事故，轻伤事故频率控制在 远译 以内，不发生重大机械事故、火灾事故、急性中毒事故。保持 隋的员和司 环境管理体系和 薛东零和司 职业安全卫生管理体系的有效运行，并实现持续改进。

三、安全组织保证体系（见图 怨圆）

摇摇机电工程施工组织设计

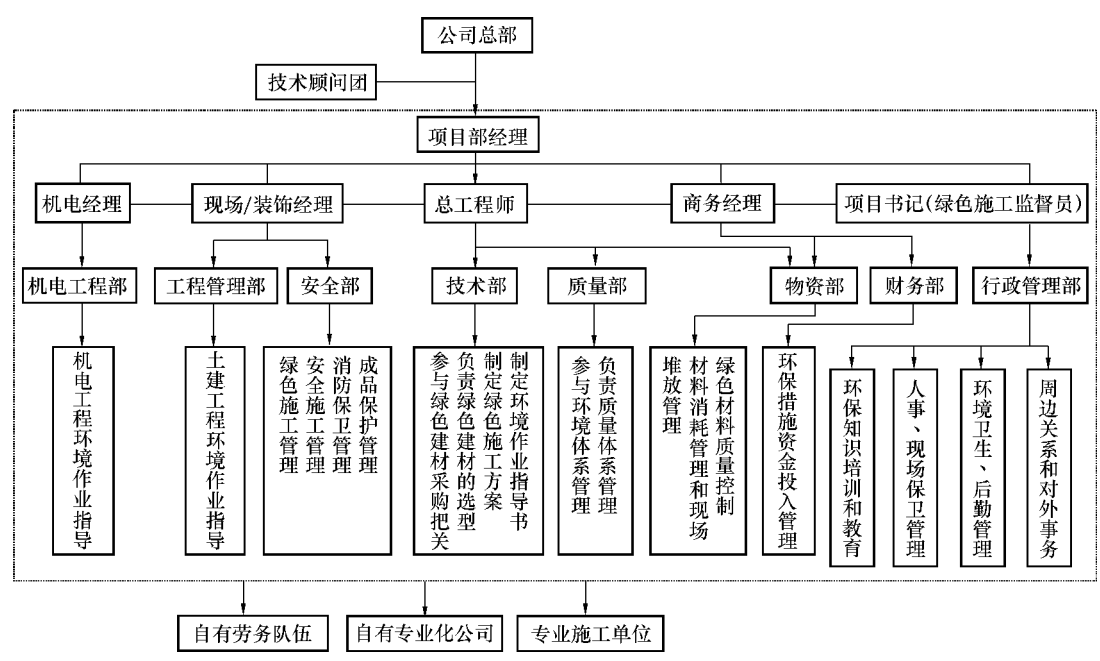


图 怨圆 摇摇北辰大厦工程绿色文明施工管理体系

四、安全管理制度（见表 9.2.2）

制 度 名 称	制 度 内 容
摇安全技术交底制	摇根据安全措施要求和现场实际情况，各级管理人员需亲自逐级进行书面交底
摇班前检查制	摇安全总监和区域责任工程师必须督促与检查专业配属队伍对安全防护措施是否进行了检查
摇验收制	摇高大外脚手架、大中型机械设备安装实行验收制，凡未经验收的一律不得投入使用
摇安全活动制	摇经理部每周一要组织全体工人进行安全教育，对上一周安全方面存在的问题进行总结，对本周的安全重点和注意事项做必要的交底，使广大工人能心中有数，意识不放松
摇定期检查与隐患整改制	摇经理部每周要组织一次由各施工配属队伍安全生产负责人共同参加的安全生产联合检查，对查出的安全隐患必须定措施、定时间、定人员整改，并作好隐患整改消项记录
摇特殊工种证书年审制	摇每年由公司统一组织进行，加强施工管理人员的安全考核，增强安全意识，避免违章指挥
摇安全生产奖罚制与事故报告制	摇项目实行安全生产奖惩制和事故报告制，对施工生产中安全工作做的好的单位进行奖励，对施工过程中，不按安全生产管理制度、方案措施执行的将进行处罚，以督促整改，对事故将按程序及时进行通报
摇危急情况停工制	摇一旦出现危及职工生命财产安全险情，要立即停工，同时即刻报告公司、业主及监理，及时采取措施排除险情
摇持证上岗制	摇进场工人和调换工种的职工，必须按规定进行安全教育和技术培训，特殊工种须持证上岗，严禁无证操作
摇责任领导值班制	摇组织施工过程中，保证有本单位施工人员进行施工作业，就有本单位领导在现场值班，不得空岗、失控
摇重要过程旁站制	摇对于施工危险性大、工序特殊等施工生产过程，要有管理人员现场指挥，出现问题及时处理

五、安全管理内容

（一）安全技术管理

包括安全技术方案编制和安全技术交底。

（二）安全教育与安全活动管理

（三）重要劳动防护用品管理

重要劳动防护用品包括安全网（水平安全网、密目式安全网）、安全带（常用安全带、防坠器）、安全帽、漏电断路器、配电箱、开关箱、临时用电的电缆、电源线、脚手架扣件、安全标志。

凡施工现场采购、使用的安全帽、安全带、安全网和工人个体防护等特种防护用品都要出具生产单位加盖公章的《特种劳动防护用品安全生产许可证》和《全国工业产品生产许可证》，以及近期省级以上劳动防护用品质量监督检验部门出具的监督检验报告的复印件，整个工程施工重要防护用品使用管理按公司《项目安全管理手册》执行。

（四）安全检查与隐患整改

（员）安全检查的内容：查管理、查制度、查现场、查隐患、查事故处理情况。

(圆) 安全检查的组织：成立以第一责任人为主，业务部门、人员参加的安全检查组织，安全检查做到有计划、有目的、有准备、有整改、有总结、有处理。

(猿) 安全检查方法：一般检查法和安全检查表法。一般检查法包括：看、听、嗅、测、析等方法。安全检查表包括：检查项目、内容、回答问题、存在问题、改进措施、检查方式、检查人等内容。

(源) 安全检查形式：实行定期安全检查、突击检查与特殊检查形式相结合的方式。安全检查项目见表 怨圆。

表 怨圆 安 全 检 查 项 目

检查内容	形摇式	参 加 人 员	考 核	备 注
摇配属队伍安全管理	周摇检	摇安全总监	周考核记录	摇检查配属队伍自检记录
摇外脚手架		摇安全总监会同责任师、配属队伍		
摇洞口防护				
摇施工用电				摇配属队伍日检
摇垂直运输机械		摇安全总监会同配属队伍		摇租赁公司日检
摇塔吊				摇租赁公司日检
摇作业人员的行为和施工作业层	日摇检	摇责任师会同配属队伍	日检查记录	摇现场指令限期整改
摇施工机具	日摇检	摇配属队伍自检		摇责任师检查配属队伍自检记录

摇摇安全验收管理

项目要建立安全验收管理制度。

(员) 安全技术方案的验收。项目的安全技术方案的落实情况由机电总工程师牵头组织验收；交叉作业施工的安全技术措施由专业工程师组织验收；分部分项工程安全技术措施由工程部责任师组织验收；一次验收严重不合格的安全技术措施应重新组织验收；机电工程总承包项目部安全员要参与上述验收活动，并提出自己的具体意见，对需要重新组织验收的项目要限期重验。

(圆) 设施和设备验收。一般防护设施和中小型机械设备由安全员会同专业技术负责人共同验收；整体防护设施以及重点防护设施由项目总工程师组织工程部、安全总监及有关人员验收；单位工程防护设施及重点防护设施由单位工程的专业工程师组织安全员、专业施工单位技术负责人进行验收；项目经理部安全员都要参加有关的验收，其验收资料要分专业归档；对于高大防护设施、临电设施、大型设备需项目经理部在自查自检的基础上报请公司质量安全部组织技术负责人及有关部门、人员验收。

六、安全防护措施

(员) 临边防护：对临边高处作业，必须设置防护设施，并符合下列规定：

员) 搭设临时防护栏杆，必须符合下列规定：①防护栏杆应由上下两道横杆及栏杆柱组成，上杆离地高度为 怨圆皂，下杆离地高度为 源圆皂。坡度大于 员圆缘的屋面、卸料平台，防护栏杆应高于 怨圆皂，并加挂安全立网，横杆长度大于 源皂时，必须加设栏杆柱；②栏杆柱的固定应符合要求：当在基坑四周固定时，可采用钢管打入地面 缘~ 苑圆皂深。钢管离边口的距离不应小于 缘圆皂，当在混凝土楼面、屋面或墙面固定时，可用预埋件与钢管焊牢；③栏杆柱的固定及其与横杆的连接，其整体构造应使防护栏杆在上杆任何处，

能经受任何方向的 猿猿 外力；④ 防护栏杆必须自上而下用安全立网封闭，或在栏杆下边设置严密固定的高度不低于 猿猿 的挡脚板，卸料平台两侧的栏杆，自上而下加挂安全立网；⑤当临边的外侧面面临街道时，除防护栏杆外，敞口立面必须满挂安全网或其他可靠措施做全封闭处理。

圆 防护位置：①在 猿猿 以下施工阶段，在基坑周边采用 ϕ 猿猿 钢管设置防护栏杆，在基坑内设置上下坡道。坡道架子采用 ϕ 猿猿 钢管搭设，坡道用 猿猿 厚木板铺设，上钉防滑条，间距不超过 猿猿 。基坑顶部四周做挡水矮墙，临近坑边 猿猿 范围内不得堆土、堆料、停置机具；②建筑物楼层临边的四周，无围护结构时，必须设两道防护栏杆或一道防护栏杆并立挂安全网封闭，见图 猿猿 楼层临边防护立面图；③分层施工的楼梯口和楼梯边，在现浇混凝土楼梯上预埋 ϕ 猿猿 螺纹钢筋，将 ϕ 猿猿 螺纹钢筋立杆焊接在预埋钢筋上，横杆用 ϕ 猿猿 螺纹钢筋与立杆焊接，刷红白相间油漆；④与施工外用电梯和脚手架等与建筑物通道的两侧边，必须设防护栏杆。地面通道上部应设安全防护棚；⑤各种垂直运输接料平台，除两侧设防护栏杆外，平台口应设置安全门或活动防护栏杆。

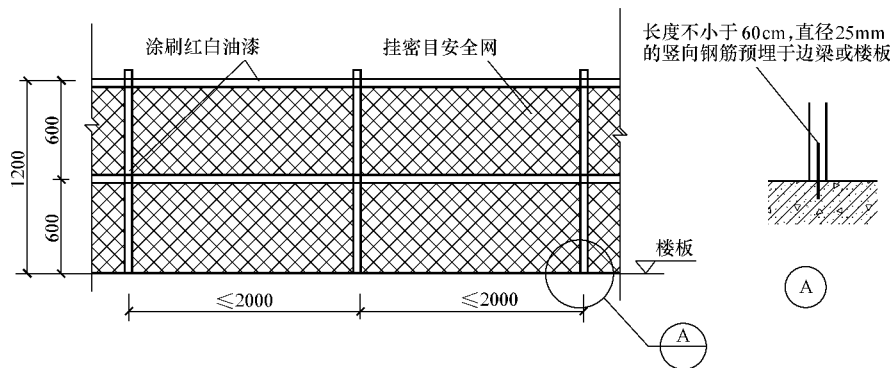


图 猿猿 楼层临边防护立面图

猿 临边防护栏杆杆件的规格及连接要求，应符合下列规定：①钢筋横杆上杆直径不小于 猿猿 ，下杆直径不应小于 猿猿 ，栏杆柱直径不应小于 猿猿 ，采用电焊或镀锌钢丝绑扎固定；②钢管横杆及栏杆柱均采用 ϕ 猿猿 的管材，以扣件固定。

(圆) 脚手架。

员 所选用的钢管、扣件、跳板的规格和质量必须符合有关技术规定的标准要求；脚手架立网统一采用绿色密目网防护，密目网应绷拉平直，封闭严密。钢管脚手架不得使用严重锈蚀、弯曲、压扁或有裂纹的钢管。脚手架不得钢木混搭，见图 猿猿

圆 确保脚手架结构的稳定和具有足够的承载力。

猿 特殊工程脚手架和高度超过 猿猿 的脚手架必须进行设计和计算，并附简图。

源 脚手架应设置足够牢固的连墙点，依靠建筑结构的整体刚度加强整片脚手架的稳定性，并按规定设置斜撑杆、剪力撑及地杆。

缘 脚手板要铺满、铺平、不得有探头板。作业层的外侧面应设挡脚板。

远 脚手架作业层的下方应绑水平兜网。

苑 脚手架有良好的防电、避雷装置，并应有接地。

愿 大雾、大雨、六级以上大风或大雪天气脚手架作业暂停。

怨 脚手架在适当部位设置上下人员用斜道，斜道上应设防滑条，斜道两侧应搭设防

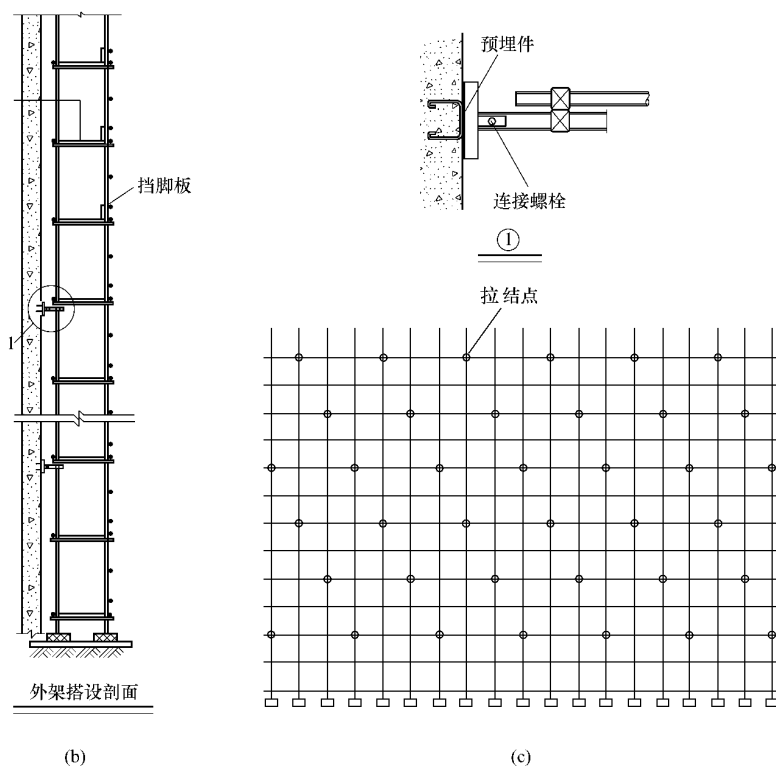


图 8-2-1 钢管外脚手架搭设示意
(a) 立面搭设图；(b) 外架搭设剖面图；(c) 结点图

护栏杆并设置安全立网封闭。

（15）大风或大雨后应对脚手架进行全面检查。

（16）脚手架搭设完毕后经有关人员进行验收后方可投入使用。

（17）现浇楼层柱梁板施工，应搭设足够的脚手架以保证工人安全操作。

（18）高层脚手架拆除。拆除人员应戴好安全帽，系好安全带。拆除区域 5m 范围内，设立警戒线及警戒标志，组织安全员进行巡视，严禁人员走动及施工。如拆除区域在施工电梯附近，则施工电梯及安全出口暂时封闭，禁止人员出入。拆除构件应轻拿轻放，严禁抛扔，以免伤人。严禁交叉作业。最底层架体拆除时，应与落地架加固，挂防护立网进行封闭。

（19）洞口防护。

（20）楼面上的所有施工洞口应及时覆盖以防人身坠落，严禁移动盖板（采取预留钢筋网的措施）；进行洞口作业以及在由于工程和工序需要而产生的，使人与物有坠落危险或危及人身安全的其他洞口进行高处作业时，应按下列规定设置防护设施：①板与墙的洞口，必须设置牢固的盖板、防护栏杆、安全网或其他防坠落的防护设施；②电梯井口防护：电梯井口设置固定栅门将洞口全封闭，栅门采用 $\phi 16$ 钢筋焊接，外刷红白相间油漆，栅门下设 180mm 高踢脚板，电梯井内（管道竖井内）自首层开始支设水平网，电梯井内每两层设一道安全网，每隔两层支设一道水平接网，网边与井壁周边间隙不得大于 10mm，网底距下方物体或横杆不得小于 3m，安全网通过在电梯井墙体埋设预埋件挂设，施工层应搭设操作平台，并满铺跳板见图 9-2-1；③施工现场通道附近的各类洞口与坑槽边等处，除设置防护设施与安全标志外，夜间还应设红色警示灯。

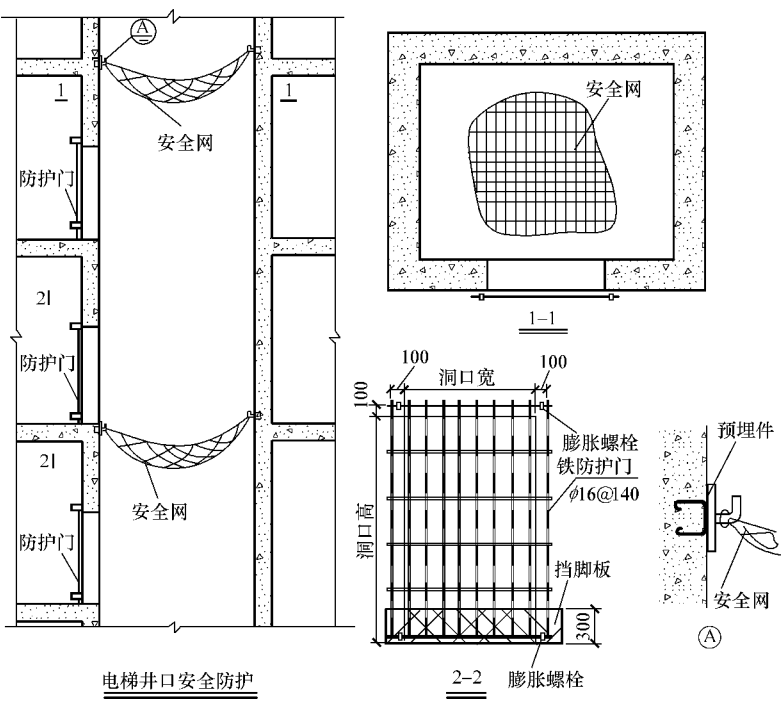


图 9-2-1 电梯井口安全防护

（21）洞口根据具体情况采取防护栏杆，加盖板、张挂安全网与装栅门等措施时，必须

符合下列要求：①楼板、平台等面上短边尺寸小于 100mm 但大于 25mm 的孔口，必须用坚实的盖板盖设。盖板应能防止挪动移位；②楼板面等处边长 25mm~500mm 的洞口、安装预制构件时的洞口以及缺件临时形成的洞口，可用木板作盖板，盖住洞口。盖板须能保持四周搁置均衡，并有固定其位置的措施；③边长 500mm~1500mm 的洞口，采用贯穿于混凝土板内的预埋钢筋构成防护网，钢筋网格间距不得大于 200mm；④边长 1500mm 以上的洞口，四周设防护，洞口下设安全平网；⑤墙面等处的竖向洞口，凡落地的洞口应加装固定防护门，门栅网格的间距不应大于 150mm，见图 10-20 和图 10-21

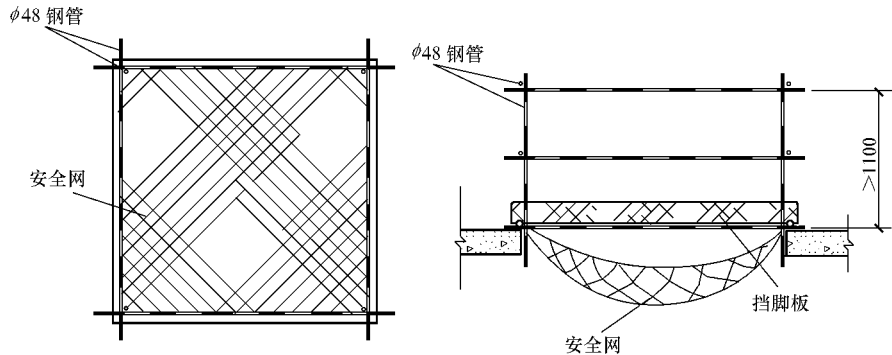


图 10-20 边长 25mm~500mm 的预留洞口防护

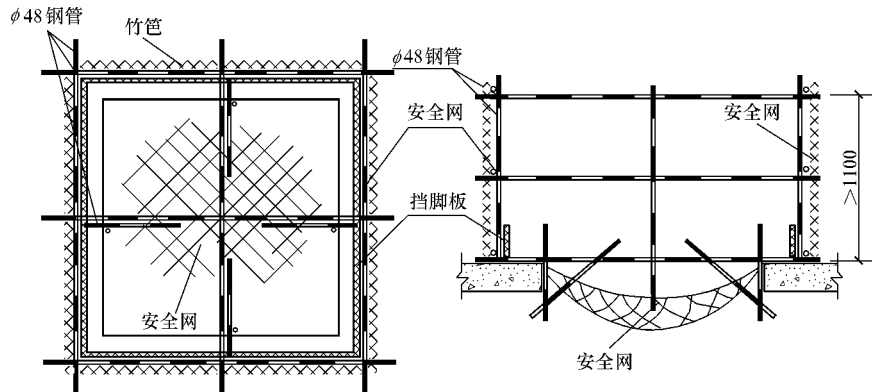


图 10-21 边长在 1500mm 以上的预留洞口防护

- (源) 高空及垂直交叉作业时的安全注意事项。
- 员) 高空作业的安全技术措施及其所需料具，应列入工程的施工组织设计。
- 圆) 区域施工负责人应对高处作业安全技术负责并建立相应的责任制。施工前，应逐级进行安全技术教育及交底，落实所有安全技术措施和个人防护用品，未经落实不得进行施工。
- 猿) 攀登和悬空高处作业人员以及搭设高处作业安全设施的人员，必须经过专业技术培训及专业考试合格，持证上岗，并定期进行体格检查。
- 源) 施工中对高处作业的安全设施，发现有缺陷及隐患时，及时解决；危及人身安全时，立即停止作业。
- 缘) 施工作业场所，所有存在坠落可能的物件，应一律先行撤除或加以固定。高处作业中所用的物料，均应堆放平稳，不妨碍通行及装卸。工具应随手放入工具袋；作业中的

走道、通道板和马道，应随时清扫干净；拆卸下的物件及余料和废料应及时清理运走，不得任意乱置或向下丢弃，传递物件禁止抛掷。

远 雨天和雪天进行高处作业时，必须采取可靠的防滑、防寒和防冻措施。凡水、冰、霜、雪均应及时清除。遇有六级以上强风、浓雾等恶劣气候，不得进行露天攀登与悬空高处作业。

苑 因作业需要临时拆除或变动安全防护设施时，经施工负责人同意，并采取相应的可靠措施，作业后立即恢复。

愿 防护棚搭设与拆除时，应设警戒区，并派专人监护，严禁上下同时拆除。

怨 交叉作业时，各工种进行上下立体交叉作业时，不得在同一垂直方向上操作，下层作业的位置必须处于依上层高度确定的可能坠落范围半径之外，否则必须设置安全防护层。

员 钢模板、脚手架等拆除时，下方不得有其他操作人，并在模板、脚手架可能坠落的半径范围内设立障碍，并设专人守护，确保下方无其他操作人员。

员 钢模板部件拆除后，临时堆放处，离楼层边沿不应小于 1.5m，堆放高度不得超过 1.5m，楼层边口、通道口、脚手架边缘等处，严禁堆放任何拆下物体。

员 结构施工自二层起，凡人员进出的通道口（包括井架、施工用电梯的进出通道口），应搭设长 3.0m，宽于出入通道两侧各 1.5m 的防护棚，棚顶应满铺不小于 50mm 厚的脚手板，非出入口和通道两侧必须封闭严密。高度超过 24m 的层次上的交叉作业，设双层防护棚安全通道、并挂安全警示牌，确保现场施工人员的安全，见图 9.2.1。

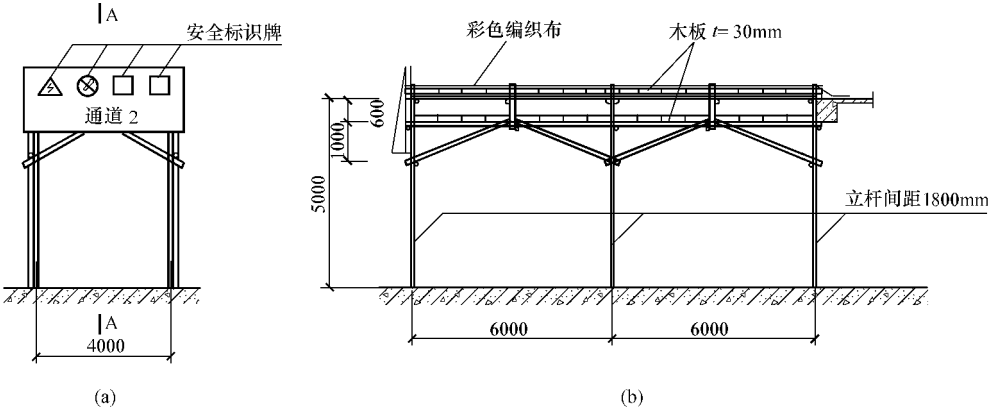


图 9.2.1 安全防护棚
(a) 通道立面图；(b) 通道剖面图

(缘) 临时用电安全注意事项。

员 坚持电气专业人员持证上岗，非电气专业人员不准进行任何电气部件的更换或维修。

圆 建立临时用电检查制度，按临时用电管理规定对现场的各种线路和设施进行定期检查和不定期抽查，并将检查、抽查记录存档。

猿 施工现场临时用电的架设和使用应符合《施工现场临时用电安全技术规范》的规定。

源 检查和操作人员按规定穿、戴绝缘鞋、绝缘手套；使用电工专用绝缘工具。

缘 现场采用双路供电系统，确保电源供应。临时配电线路按规范架设，架空线采用

绝缘导线，不得采用塑胶软线，不得成束架空敷设，或沿地面明敷设。

远 施工机具、车辆及人员，应与线路保持安全距离。达不到规范规定的最小距离时，采用防护措施。

苑 配电系统实行分级配电。现场内所有电闸箱的内部设置符合有关规定，箱内电器必须可靠、完好，其选型、定值要符合有关规定，开关电器应标明用途。电闸箱内电器系统须统一式样、统一配制，箱体统一刷涂桔黄色，并按规定设置围栏和防护棚，流动箱与上一级电闸箱的连接，采用外插连接方式（所有电箱应使用定点厂家的认定产品）。

愿 工地所有配电箱都要标明箱的名称、控制的各线路称谓、编号、用途等。

怨 应保持配电线路及配电箱和开关箱内电缆、导线对地绝缘良好，不得有破损、硬伤、带电体裸露、电线受挤压、腐蚀、漏电等隐患，防止意外事故的发生。

员 独立的配电系统必须按部颁标准采用三相五线制的接零保护系统，非独立系统可根据现场的实际情况采取相应的接零或接地保护方式。各种电气设备和电力施工机械的金属外壳、金属支架和底座按规定采取可靠的接零或接地保护。

员 在采用接地和接零保护方式的同时，设两级漏电保护装置，实行分级保护，形成完整的保护系统。漏电保护装置的选择应符合规定。

员 为了在发生火灾等紧急情况时能保证现场照明不中断，配电箱内的动力开关与照明开关应分开使用。

员 开关箱应由分配电箱配电。注意开关箱内的用电设备不可一闸多用，每台设备应有各自的开关箱，严禁一个开关控制两台以上的用电设备（含插座），以保证安全。

员 配电箱及开关箱的周围应有两人同时工作的足够空间和通道，不要在箱旁堆放建筑材料和杂草、杂物。

员 各种高大设施必须按规定装设避雷装置。

员 分配电箱与开关箱的距离不得超过 30m；开关箱与其所控制的电气设备相距不得超过 3m。

员 电动工具的使用应符合国家标准的有关规定。工具的电源线、插头和插座应完好，电源线不得任意接长和调换，工具的外绝缘应完好无损，维修和保管应由专人负责。

员 施工现场的临时照明一般采用 220V 电源照明，结构施工时，应在顶板施工中预埋线管，临时照明和动力电源应穿管布线，必须按规定装设灯具，并在电源一侧加装漏电保护器。

员 电焊机应单独设开关。电焊机外壳应做接零或接地保护。施工现场内使用的所有电焊机必须加装电焊机触电保护器。接线牢固，并安装可靠防护罩。焊把线应双线到位，不得借用金属管道、金属脚手架、轨道及结构钢筋作回路地线。焊把线无破损，绝缘良好。电焊机设置地点应防潮、防雨、防砸。

第二节 消防保卫措施

施工人员每周进行一次消防、安全技术交底，定期加强消防、安全生产知识的培训和考核，培训不合格的人员不得上岗操作。

一、现场保卫措施

工作目标

杜绝重大刑事案件、人为破坏事故以及重大成品损坏事故和设备、零部件的丢失的发生。

治安保卫措施

(员) 现场配备 圆~猿名保卫人员负责工程消防、治安和交通工作，员缘~圆人的专业保安队伍，负责现场 圆察守卫、巡逻保安和消防工作。

(圆) 严格门卫管理。所有施工人员必须佩戴保卫部统一印制的胸卡，进出施工现场。

(猿) 外来人员进入现场应持有相应证件，并填写“会客单”，并从门卫处借戴安全帽，方准入内。其离场时，应将接待人签字的“会客单”和安全帽交还门卫。

(源) 外来车辆进场必须出示有关证件，并办理入场证。物资出场应有物资管理部门签发的出门证。特殊、危险物品要由保卫部门监护出场。

二、现场消防措施

(员) 对易燃、易爆、油品及化学品材料分类存放在专用仓库内，库房门上贴明显标识并注明责任人，设专人严格管理，并建立台账，定期清点。

(圆) 现场东北角设消防水池，配备 圆台水泵，设临时水泵房（采用非燃材料搭建），一台为施工用水加压泵，一台为临时消防泵；自施工现场总断路器上端引消防泵的专用配电线路；两台加压泵互为备用，市政给水经加压后供施工用水及临时消防使用。建筑内设消防竖管，管径 ϕ 员圆，室外消火栓采用地下式双出口消火栓，地下式消火栓处设明显消防标志，配备足够的水龙带，周围 猿米内不准存放物品。施工现场消防干管 ϕ 员圆，管道埋深不小于 愿厘米。

(猿) 禁止在临时消防车道上堆物、堆料或挤占消防车道，消防设施、器材布局合理，重要区域配备不少于 源具灭火器，周围不得堆放其他材料，保证消防道路畅通，消防设备保管要落实到单位，签订保养协议。并在一定位置挂醒目的 员圆火警电话标志。

(源) 施工现场严禁吸烟，明火作业要办理“用火证”，有可靠的防火措施，电气焊作业设专人监护看火，发现隐患及时消除，杜绝火灾事故的发生。

(缘) 根据储存、运输物品的数量、品种的不同，配备足够数量、种类的应急器材。应急器材要定时检查，做好标识，防止失效，检查要有检查记录，发现隐患及时上报处理。对电锯房、木工棚、油库、化学品仓库等材料码放整齐，一律配备无臭氧层消耗物质的新型灭火器替代干粉和哈龙灭火器的使用。上述地方禁止吸烟，不准任意拉电线，不准无关人员入库。现场消防器材，非火警不得动用。

(远) 危险品运输管理：由有资格的专业运输单位负责运输、押运和卸货。

(苑) 加强群众性消防知识训练，增强自防自救能力；对应急场所工作人员应进行岗位教育和放火、灭火知识的培训。

(愿) 严格按照施工组织设计所布置的方案进行施工，现场设备、材料堆放不得占用或堵塞消防通道。

(怨) 施工中消防器材、管道与其他工程发生冲突时，施工人员不得擅自处理，及时请示上级，经批准后方可更改。

(员园) 严格执行现场用火审批制度，使用电气焊时要有操作证，用火前必须办理用火证，并设专人看火，配备消防器材，看火人不得擅自离岗以免发生火灾。氧气、乙炔瓶严禁放在动火地点下方，氧气瓶、乙炔瓶工作间距不小于 缘米，两瓶与明火作业距离不小于 员米，并有效遮盖，夏季不得曝晒。严禁用明火检查漏气情况。电焊机不得接在建筑物、

机械设备及金属架上，不得使用无柄的焊、割工具。遇五级以上大风时，应停止室外电气焊作业。电气焊作业完毕应切断电源、气源，并检查确认操作区域内无火险隐患。

- (员) 施工现场设立吸烟室，操作岗位上禁止吸烟，设专人管理。
- (员) 加强临电管理，防止电器或线路发生火灾。

三、现场常用的警示标志

- (员) 禁止标志：禁止吸烟、禁止烟火、禁止带火种、禁止穿化纤衣服、禁止穿带钉鞋。
- (圆) 警告标志：注意安全、当心火灾、当心爆炸、当心触电、当心机械伤、当心滑跌。
- (猿) 指令标志：必须戴防尘口罩、穿防护服。
- (源) 提示标志：紧急出口。

第三节 应急救援预案

本节通过对 四四 年北京奥运会配套设施—北辰大厦工程在施工中，可能出现的各种紧急情况和风险进行了周密、细致的预测，并制定出具有科学性、针对性的应急救援预案和抵抗风险措施，事实证明：无论是何种紧急情况、何种技术风险以及非技术风险，制定出相关应急救援预案，投标人便可将风险可能造成的损失降低到最小化，使 四四 年北京奥运配套设施在施工中得到可靠的保证。

四四 紧急情况

北辰大厦工程属于大型公共建筑，该建筑设计新颖，内部设备功能齐全，施工现场基坑深，施工过程中采用新工艺多，施工现场占地面积大，临时设施多，施工人员多，工期跨多个雨季、冬季，施工过程中不确定因素多，紧急状况多，紧急状况发生必须立即采取应对措施，以便最大限度地降低人身伤亡和财产损失。为此工程施工前须认真分析工程施工过程中可能出现的紧急情况，并制定相应的处理措施、预案。

(员) 可能发生风险分类。认真分析施工过程及现实生活进行识别并具体化，可把紧急情况分为几类，具体类型及可能险情见表 四四

表 四四	可能发生风险分析
类摇摇型	可能出现的险情
火摇摇灾	摇生活区或办公区失火、库房失火、堆放材料、在建工程失火等
爆摇摇炸	摇易爆物品爆炸、压力容器爆炸等
质量事故	摇工程结构失稳或倒塌
重大机械事故	摇锅炉爆炸、起重设备失稳或倒塌、垂直运输机械坠落或失稳、车辆碰撞等
坍塌事故	摇边坡坍塌，模板倒塌，脚手架失稳或倒塌
坠落伤亡事故	摇人员重伤、死亡
严重管道破裂	摇上下水管道破裂、煤气管道破裂、油管破裂等
集体食物中毒	摇不当饮食或人为造成引起的食物中毒等
夏季中暑	摇群体中暑、个别严重中暑等
突发传染病	摇传播迅速、后果严重的传染病
不可抗力自然灾害	摇地震、地裂、地表陷落、冰雹、暴雨、大风、雷电、暴雪严寒、严重沙尘暴等
计算机病毒	摇系统崩溃、数据丢失等
触摇摇电	摇变压器及配电柜故障、电缆受损后短路

(圆) 应急救援预案。

员) 项目部根据本项目识别的潜在事故事件和紧急情况，确定主要负责部门，以主要负责部门为主成立紧急情况义务行动组，建立组织机构，明确具体人员，将人员名单、任务分工张贴在显要位置。定期组织义务行动组进行应急准备的技能培训，针对紧急状态进行演练，使相关人员清楚自己的职责，掌握相关技能。紧急情况义务行动组表见表 9.2.1。

紧急情况义务行动组			
情 况 类 型	主要负责部门	组织机构设置	
火 灾	消防	指挥长	组长、成员
		通信联络组	
		灭火行动组	
		疏散引导组	
		安全防护救护组	
爆 炸	安全	指挥组	组长、成员
		通信联络组	
		疏散引导组	
		安全防护救护组	
质量事故	生产 技术 质量	指挥长	组长、成员
		副指挥长	
		工程抢修组	
		救护组	
		物资组	
		外协组	
重大机械事故	机械 生产	应急小组	组长、副组长、成员
坍塌事故	生产 安全	指挥长	队长、队员
		副指挥长	
		通信联络队	
		现场救护队	
坠落伤亡事故		指挥长	
		副指挥长	
		通信联络员	
		现场救护队	
严重管道破裂		指挥长	组长、成员
		副指挥长	
		土方组	
		电气组	
	管道组		
	物资组		
	运输组		
	集体食物中毒	行政 卫生	
副指挥长			
通信联络组			
救护组			

续表

情 况 类 型	主要负责部门	组织机构设置	
夏季中暑	行摇政 卫摇生	指挥长	组长、成员
		副指挥长	
		通信联络组	
		救护组	
突发传染病		指挥长	
		联络员	
		卫生员	
不可抗力 自然灾害	生摇产 安摇全 消摇防 行摇政 卫摇生	指挥长	组长、副组长、成员
		副指挥长	
		工程抢修组	
		救护组	组长、成员
		物资组	
		外协组	
计算机病毒	信摇息	指挥长	组长、成员
		副指挥长	
		联络组	
		维修组	
触摇电	生摇产 安摇全 消摇防 卫摇生	指挥长	组长、成员
		副指挥长	
		联络组	
		救护组	

圆) 各小组在紧急情况下认真履行自己的职责，确保紧急情况下采取正确的应对措施。

指挥长：正确组织指挥其责任分工小组，有效展开工作和组织人员的调配。根据具体任务的需要有计划、适时准确地调集应急人员。组织好本单位紧密配合，做好与政府及相关部门的配合工作。

副指挥长：密切配合指挥长的工作，做好指挥长的助手，指挥长不在时积极主动承担起指挥长的责任，指挥好应急小组、组员的工作。

组长：积极了解自己本小组的责任，紧急情况发生时听从指挥长及副指挥长的安排，加强对组员的管理，应对紧急情况。

副组长：协助组长工作，积极调动组员完成紧急状况下的工作任务。

成员：执行组长、副组长命令，平时加强应急状况下的培训与学习，紧急以服从指挥长、副指挥长、组长、副组长的命令。

通信联络组：通信组牢记常用联络电话，发现紧急情况后立即与指挥长、政府相关部门、应急小组、应急队员联系，报警时说明情况发生地点和单位，报警后迅速到路口等候求援人员，指引道路。政府相关部门电话如下：电话查询 员源，火警 员火，急救 员救，匪警 员警

疏散引导组：针对本单位或场所的人员情况对人员、物资进行疏散。明确安全出口位置、疏散标志，根据紧急情况发生的不同部位组织不同的疏散路线。疏散引导人员要明确任务，合理分工落实具体的疏散措施。及时、稳妥地疏散现场人员，正确快速引导救护

车辆。

灭火行动组：熟悉掌握本单位的消防道路、消防设施、器材的位置并达到熟练使用。加强平时的灭火技术训练，掌握灭火方法，针对不同的物资分别采用窒息法、冷却法、隔离法、抑制法有效扑灭火灾。在较短时间内到达火警地点，迅速有效扑灭火灾或援助消防队控制火势和扑灭火灾以减少火灾的损失。

安全防护救护组：加强日常演练，发生紧急情况快速反应到位。贯彻执行救人重于泰山的原则，组织人力和工具尽早尽快的将被困人员抢救出来。在救护时要准、稳、果断勇敢，确保安全。对受伤人员的救护，以最快的速度安全地运送伤员至医院。

质量事故抢修组：重要物资及时、有序地疏散到安全区，对危险区域进行隔离，实施工程抢险方案，受指挥长的指挥。

物资组长：负责组织机具、材料的调配。

外协组长：负责联系社会的救助，协调外援的抢修工作。

土方组：负责组织障碍物拆除，管沟槽的开挖、支撑、排水、回填土方。

机电组：负责组织保障抢修照明及施工用电。

管道组组长：负责组织破损管道的修复或更换，受副队长指挥。

卫生组：负责污染物的卫生消毒，落实病人的隔离措施。

獾 项目经理部根据针对可能出现的紧急情况，考虑季节因素制定具有可操作性的应急预案，经主管部门批准后，返回项目经理部备案并组织相关人员学习应急预案，了解和熟悉各岗位的职责的应掌握的救护、抢险技术。

源 应急预案的内容包括：可能出现的事故和紧急情况；应急期间责任人的职责、权限和义务；应急期间有关人员应采取措施的方法和步骤；疏散的路线和要求；与外部联络的方式；重要设备和记录的保护等。

缘 建立健全与本企业、消防、抢险、人员救护、物资抢救等应急队伍的联络、队员之间的相互联络。说明其联系电话或其他主要联系方式。

远 利用周边资源，加强与相关部门的通信联络。紧急情况发生时迅速将信息传递给相关人员以抢险、救灾。

苑 对进场人员进行施工安全、防火、防爆等紧急情况教育培训，逐级签订责任状。

愿 项目经理在现场平面布置图及其他相关位置标明施工现场易燃易爆物品存放处，设置消防设施；对安全防护、消防器材设施进行定点标识，定期检查，定期进行维护保养，保持安全通道、防火通道畅通。

怨 绘制现场的疏散路线和应急平面图，在醒目位置标明火灾、爆炸等紧急情况下的疏散路线，夜间保证标识处的照明。疏散路线是指施工建筑、办公区发生紧急情况时的疏散路线，应急平面标注消火栓、消防器材、危险物资、急救设施、道路、出口、管道、暂设以及其他和应急有关的内容。

（獾）应急救援措施。紧急情况发生时关键在于临危不乱，有步骤有次序地采取正确合理的应对措施，针对工程施工过程中出现的主要紧急情况采取措施。应急措施见表 怨缘

（源）事后处理。紧急状况发生后需要立即采取应急措施以减少紧急情况带来的损失，管理的关键在于制定措施防止紧急情况出现，或者做好紧急情况下的预案使得紧急情况发生时损失最小，因此紧急情况发生后项目经理部须认真分析原因，针对意外事故的原因，如异常作业、操作人员缺乏知识等，由责任部门采取措施预防事故再次发生或制定预案，

达到事故发生时损失最小。

类 别	应 急 救 援 措 施
火 灾	(员) 立即奔赴现场，迅速判明起火位置，按疏散路线紧急疏散。 (圆) 通知义务消防队员或市相关消防部门。 (猿) 按照火灾种类及时抢险，根据不同的火灾、性质、燃烧物质、采取正确的灭火方法，使用正确的灭火设施和器材。结合分工履行各自职责。公安消防队伍到达火场后，服从公安消防机构总指挥员统一调动，执行火场总指挥的灭火命令。 (源) 灭火工作完毕后，保护好火灾、爆炸现场，单位防火组织协助公安消防部门调查事故原因，核实火灾损失，查明事故责任，处理善后事宜，防止事故再发生
爆 炸	(员) 及时通知义务抢险队员、医院、市相关部门及时组织抢救。 (圆) 清理现场，查找受伤人员。 (猿) 查明原因，采取预防措施
质 量 事 故	(员) 发现人员立即离开现场并向项目部领导报告。 (圆) 指挥长统一指挥，及时、有序地将人员疏散到安全区，重要物资撤离危险区，将危险区域隔离，并做明显警示。 (猿) 项目部领导现场勘查，查明险情，对抢修所需的资源进行估计。根据分析判断的结果，副指挥长定出抢修技术方案，明确抢修各小组的任务。各抢修组组长履行职责，组织抢修组成员，使用必要的机具、设备、材料，按抢修方案实施作业
重 大 机 械 事 故	(员) 立即向项目部领导报告。适用时，立即切断电源。 (圆) 有人员伤亡时立即通知医院组织救援。 (猿) 召集抢险小组进入应急状态，对险情区域进行隔离。根据险情制定抢修方案，各小组按职责实施方案。保护事故现场。 (源) 查明事故原因，防止类似事故再次发生
坍 塌 事 故	(员) 及时组织义务队员抢险，进入应急状态，控制事故蔓延发展。 (圆) 联络组及时联络救援人员，车辆和物资。救援、运输队及时、稳妥地疏散现场人员，正确快速地引导救援、救护车辆。救护队对伤员正确施救，保护事故现场。 (猿) 清查人数，检查是否有人员失踪情况，统计受伤、死亡人数。 (源) 处理事故现场，死亡事故发生后 源 小时内报告企业安全管理部和企业领导
坠 落 事 故	(员) 及时组织义务队员抢险。 (圆) 及时通知医院抢救受伤人员。 (猿) 清查人数。 (源) 处理事故现场
严 重 管 道 破 裂	(员) 发现大员立即向项目部领导报告。 (圆) 立即到事发现场勘察，查明险情，下达关闭管路命令，立即向水、油、气管理部门通告，对抢修所需的资源进行估算。 (猿) 根据判断结果，制定抢修技术方案，明确抢修队各小组的任务。组织抢修队成员，调动必要的机具、设备、材料等资源。 (源) 对管路破损部位的地上地下障碍物进行清除，亮出被抢修地域。破土挖掘沟槽，亮出破损管道，对沟槽进行必要的支撑防护和排水。对管道进行修补或更换，接口、焊缝等作业达到有关技术质量标准。 (缘) 对被损坏管道修补或更换完毕后，加压检验，合格后开通管道系统阀门。沟槽土方回填，将现场及道路清理干净

续表	
类摇别	应 急 救 援 措 施
集体食 物中毒	（员）及时报告，救护指挥立即召集抢救小组，进入应急状态。 （圆）如果需要将患者送医院救治，联络组与医院取得联系，通知医院、卫生防疫部门及时抢救，使用适宜的运输设备（含医院救护车）尽快将患者送至医院。 （猿）停止就餐，查明中毒原因，判明中毒性质，采取相应排毒救治措施，对现场进行必要的可行的保护。 （源）进行教育培训，防止事故再发生
夏季中暑	（员）发现异常情况或自己感觉不适及时报告。 （圆）救护指挥立即召集抢救小组，进入应急状态。 （猿）如果需要将患者送医院救治，联络组与医院取得联系。使用适宜的运输设备（含医院救护车）尽快将患者送至医院
突发 传染病	（员）发现疫情及时报告，指挥员召集救护组进入应急状态。 （圆）控制传染源，立即对病人采取隔离措施，并派专人管理。 （猿）及时通知就近医院救治。切断传播途径，卫生管理员对病人接触过的物品，用愿消毒液进行消毒。操作时要戴一次性的口罩和手套，避免接触传染。保护易感染人群，发生传染病爆发流行时，生活区要采取封闭措施，禁止人员随便流动。 （源）调查发病接触人员，采取措施，以大局为重，防止疾病蔓延
不可抗力 大风暴雨 自然灾害	（员）指挥长下达发出警报令，项目部进入抢险救灾状态，抢险队及全体人员投入抢险工作。 （圆）清查受伤人员，向医院或相关政府部门求援。 （猿）在统一指挥下，及时、有序地将人员转离危险区域，疏散到安全区，重要物资撤离危险区。危险区隔离，标出警示。 （源）根据分析判断的结果，指挥长、副指挥长定出抢险的方案，调动必要的机具、设备、材料等资源。各抢险组长根据抢险方案，将具体任务下达给各小组成员，各小组成员按要求完成。 （缘）及时接收媒体或气象部门有关事态后序发展的预测报告，密切跟踪灾害变化，以采取相应的措施
计算机 病毒	（员）立即停止使用所有计算机，防止病毒蔓延，破坏其他数据。 （圆）查明病毒种类及原因。 （猿）清除病毒，必要时通知国家安全部门。 （源）安装相应病毒预防软件
触摇电	（员）发现人员立即向项目经理部领导报告。 （圆）根据现场情况拨打急救电话。 （猿）派现场医护人员对受伤人员采取相应的急救措施

第四节 绿色文明施工管理体系

一、管理方针

以人为本，营造绿色氛围，实现社区、人居和施工环境的持续改进。

二、管理目标

做到文明施工。

三、管理体系及岗位职责

北辰大厦工程绿色文明施工现场管理体系见图 怨圆

四、绿色文明施工现场岗位职责

公司总部

- (员) 公司内部资源调配以及社会协力资源协调。
- (圆) 工程资金保障。

专家顾问小组

- (员) 绿色施工技术指导及参与决策意见。
- (圆) 绿色施工组织设计和施工方案的审核。
- (猿) 重要的深化设计图纸的审核。

工程总承包项目经理

- (员) 负责组织、管理、领导项目经理部全面实施“绿色奥运”施工工作。
- (圆) 负责协调公司总部生产资源和对接现场的服务支持工作。
- (猿) 负责做好与建设单位、投资人、设计院、监理公司、各承包单位协调工作。

工程总承包项目书记

- (员) 绿色施工监督员。负责与政府各行政主管部门的联系和协调工作，搞好与现场周边的居民关系，为工程施工创造良好的外部环境。
- (圆) 领导现场的消防、保卫及后勤保障工作，维护现场的正常施工程序，以及项目对外宣传工作（含现场协调工作）。
- (猿) 负责职工环保、消防教育、培训工作。
- (源) 按照《绿色施工标准》、《绿色施工标准》进行相关文件的记录、收集、整理工作的管理。

工程总承包项目总工程师

- (员) 负责组织制定绿色施工方案和现场技术管理工作。
- (圆) 负责组织制定环境管理体系专项作业指导书。
- (猿) 负责新技术、新工艺、新设备、新材料的推广工作。
- (源) 负责土建、安装的技术协调工作。
- (缘) 负责绿色材料设备选型的相关工作。

工程总承包项目现场经理

- (员) 协助项目经理负责项目土建专业绿色施工管理体系的领导工作。
- (圆) 审核项目土建专业环境管理计划、项目环境目标、指标及环境管理方案。
- (猿) 经常性地组织开展环境保护教育和培训。
- (源) 审核、审批工程施工作业环保指导书。

机电工程总承包经理

- (员) 协助项目经理负责项目各相对专业绿色施工管理体系的领导工作。
- (圆) 负责制定各相对专业环境管理体系中机电专项作业指导书。
- (猿) 负责各相对专业工程中新技术、新工艺、新设备、新材料的推广应用工作。
- (源) 审核项目各相对专业环境管理计划、项目环境目标、指标及环境管理方案。

工程总承包项目商务经理

- (员) 负责项目各类经济合同的起草、确定、评审。
- (圆) 负责项目环保资金投入、施工成本管理工作。

工程总承包项目安全总监

(员) 负责现场安全生产、文明施工的预控、落实管理工作。

(圆) 协助项目书记进行安全教育和特殊工种的培训，检查持证上岗，并办理入场证件。

(猿) 定期组织现场综合考评工作，填报汇集上级发放各类表格，并负责对综合考评结果的奖罚执行。

(源) 对安全隐患下达整改通知单并进行复查。

工程总承包项目质量总监

(员) 负责分解质量目标，制定质量创优实施计划，并监督实施情况。

(圆) 加强施工预控能力和过程中的检查，使质量问题消除在萌芽之中。

(猿) 参与质量问题的调查、分析、处理，并跟踪检查，直至达到要求。

(源) 按 的标准进行质量记录文件的记录、收集、整理和管理。

第五节 施工现场绿色环保制度

绿色环保工作制度

(员) 开展施工现场环境保护工作，成立施工现场环境保护领导小组，设立专职环保员一人。

(圆) 建立施工现场环境保护自我保证体系及环保信息网络，加强与朝阳区环保局的联系，保证有效运行。

(猿) 组织工地的业务人员学习国家、北京市及公司有关环保的法令、法规、条例等，了解北京市对施工现场环境保护工作的要求和内容。

(源) 施工队进场时，集体进行环保教育，普及环保知识，提高职工的环保意识和法制观念。未经过环保考核者不得上岗。

(缘) 日常采用多种形式的环保宣传教育活动，不定期地进行环保知识的考核检查，鼓励环保革新发明活动。

(远) 施工组织设计中的环境保护措施必须在施工中实施。

(苑) 做好每月两次的环保自检和烟尘、噪声监测，准确真实地进行记录，对自检发现的问题，必须在 内予以整改。

(愿) 接受上级主管部门的监督检查，对提出的问题必须在 内予以整改，做好整改记录上报有关部门。

(怨) 做好大气污染防治工作。

(员园) 做好施工现场防治水污染工作。

(员员) 做好施工现场防治噪声污染工作。

(员圆) 凡违反环保制度的人员视情节轻重进行 元~ 元的罚款。

施工现场环境影响因素

工程自开工至竣工交付使用过程，施工过程会产生各种影响因素，主要影响因素见表 根据施工现场的实际情况，采取具体措施，消除和降低影响因素对周围环境的影响，体现“科技奥运，绿色奥运，人文奥运”的理念。

扬尘环境保护目标与要求

环保管理目标和要求。目标：积极按照上级部门的奋斗目标作出自己的具体措施。做到刮风不扬尘，噪声不超标，污水沉淀再排放，垃圾封闭及时清运。要求：噪声不超标、夜里不超过 55 分贝，白天不超过 70 分贝（土方），75 分贝（结构），75 分贝（装修）；污水二次沉淀再排入市政管线；垃圾分类封闭堆放，及时清运刮风无尘。

环境因素	施工现场环境影响因素	环境影响
扬尘噪声的产生	扬尘施工机械：推土机、挖掘机、打夯机、混凝土输送泵； 扬尘运输设备：翻斗车； 扬尘电动工具：电锯、压刨机、空压机、切割机、混凝土振捣棒	扬尘影响人体健康、社区居民休息
	扬尘脚手架安装与拆除	
	扬尘模板支拆、清理与修复	
扬尘粉尘的排放	扬尘施工场地平整作业、土堆、砂堆石灰、现场路面、进出车辆车轮带泥砂、水泥搬运、混凝土搅拌、木工房锯末	扬尘污染大气、影响居民的身体健康
扬尘运输的遗洒	扬尘现场渣土、商品混凝土、生活垃圾、原材料运输过程	扬尘污染路面、影响居民生活环境
扬尘化学危险品、油品的泄漏	扬尘油漆库、油库、化学材料库及其作业面	扬尘污染土地
扬尘有毒有害废弃物的排放	扬尘油漆库、油库、化学材料库及其作业面 扬尘污染土地施工现场（废化工材料及其包装物、容器等、废玻璃丝布、废铝箔纸、工业棉布、油手套、含油棉纱棉布、漆刷、废旧测温计）	扬尘污染土地、水体
	扬尘现场清洗工具废渣、机械维修保养废渣、废电池、废磁盘、废计算器、废日光灯管	
扬尘火灾、爆炸的发生	扬尘油漆、易燃材料库房及作业面、木工房、电气焊作业点、氧气瓶库、乙炔气瓶库、食堂液化气瓶、油库、建筑垃圾、施工现场配电室、废油手套废弃	扬尘污染大气
扬尘烟尘排放	扬尘生活区、办公区使用炉灶	
扬尘生产、生活污水的排放	扬尘食堂、现场搅拌站、厕所、现场洗车后台	扬尘污染水体
扬尘生产区、生活区水、电的消耗	扬尘办公室区、施工现场	扬尘资源消耗
扬尘办公用纸的消耗	扬尘办公室区或施工现场	扬尘资源消耗

（员）整个施工现场形象设计、场容、场貌整洁、美观，达到“北京市文明安全样板工地”标准和 100 分达标标准。

（圆）施工场区划分现场文明施工责任区，并设立标志牌，指定区域负责制、实行月检查、月评比。

（猿）对工人进行现场教育，要求工人举止文明，施工队伍之间合作，施工管理人员对工人应平等尊重。

（源）施工现场经常采取多种形式进行环保教育活动，不断提高职工的环保意识和法制

观念，经常进行考核检查，并做好记录。

(缘) 组织全体员工学习、理解、宣传、贯彻环保方针，自觉遵守环保法律。减少环境污染，节省资源，促进环保工作的持续发展。

(远) 加强领导分工负责，层层把关，自始至终抓落实。

员) 由项目经理负责环保监督，经常检查监督各职能部门的实施情况，发现问题及时纠正。

圆) 生产经理负责对现场重要环境因素进行检测，安排人员及时处理对环保有害的不利因素，确保现场环保正常化。

猿) 材料员负责现场的油料、油漆等化学用品的验收、保管和发放，负责将环境行为要求通报给送货方。负责固体废弃物的分检、回收、清运工作。

源) 机械员组织机械设备的使用和保养维修，对其产生的环境影响进行控制。

缘) 安全员：宣传贯彻安全文明施工规定标准，制定文明施工计划，按规定组织检查，对现场存在的问题及时组织整改。

第六节 施工现场绿色环保措施

施工区降尘

(员) 现场所有道路及固定堆料场地用混凝土硬化，土方开挖后，用密目网加以覆盖。土方回填后，逐步硬化路面。

(圆) 现场主要道路由项目派专人使用洒水车每天洒水降尘，场区划分责任区，分别派专人每天洒水降尘，并注意做到先洒水后清扫。

(猿) 遇大风天气时增加洒水频率，达到目测无扬尘标准。现场道路流向畅通，自制一辆洒水车，专人每天洒水、清扫，使现场经常保持干净、整洁。晴天时尘土降到最低限度，雨天没有泥沙，洒水降尘用水，首先使用搅拌站二级沉淀池内的水，节药用水。

(源) 现场建筑施工垃圾的清运采用封闭的专用车道或采用容器吊运，严禁凌空抛撒造成扬尘。施工垃圾及时清运，清运时适量洒水减少扬尘。保证场容整洁和雨后无积水，施工场地采用混凝土硬化，坡度向外。

(缘) 水泥和其他易飞扬的细颗粒散体材料应尽量安排库内存放，如露天存放应采取有效覆盖。施工中尽量使用商品混凝土，减少搅拌扬尘。施工现场搅拌站要搭设封闭搅拌棚，搅拌机上设置喷淋装置，方可进行施工。现场建立扬尘治理领导小组，责任到人，搞好门前三包，三级风以上天气，停止土方作业。

(远) 运输车辆不得超量运载，运载工程土方最高点不得超过车辆槽帮上沿，边缘低于车辆槽帮上沿，装载建筑渣土或其他散装材料不得超过槽帮上沿。

(苑) 施工现场应设专人管理车辆物料运输，防止遗撒。土方运输车辆驶出现场前必须将土方拍实，将车辆槽帮和车轮冲洗干净，防止带泥上路和遗撒现象的发生。下班后，洒水清理现场，做好“工完料尽场地清”，保持场内无灰尘，把施工垃圾运送至指定垃圾存放处，归类存放。

(愿) 采用商品混凝土，与厂家签订技术合同，严格控制商品混凝土用料放射指标限量规定，车辆出入口设置轮胎清洗槽。

(怨) 设置专人清运现场建筑垃圾，楼层清扫前，应洒水湿润。上部结构产生的垃圾

用包装袋或采用封闭铁容器，通过卸料斗用塔吊运到地面，运至垃圾堆杜绝遍地散花（垃圾站采用全封闭）。现场统一设立垃圾池，各类垃圾分类存放，设专人管理并制定其岗位职责，并根据现场实际情况将固体废弃物分类：

（员）无毒无害可回收利用类：废木材、废钢材、废水泥、废铸铁管件、废铁销、刨花、锯末、废纸张及纸制包装材料等。

（圆）无毒无害不可回收利用类：碎砖头、碎混凝土块、碎陶粒板块、碎瓷砖、碎石材、过期散装水泥、玻璃碎片、废~~塑料~~管及生活垃圾。

（猿）有毒有害可回收利用类：废油桶、废灭火器罐、废塑料布、废玻璃丝布、废铝箔纸、工业棉布、油手套及废化工材料桶等。

（源）有毒有害不可回收利用类：废旧打类墨盒、色带、磁盘、日光灯、涂改液、复印机墨盒、电池、复写纸、油漆桶、保温板、聚苯板、涂料、~~沥青~~沥青、聚氨酯、腻子粉及机油等。

（缘）无毒无害不可回收利用的固体废弃物由现场垃圾运输分承包方统一清运，运至垃圾消纳站统一消纳。

（远）无毒无害可回收利用的固体废弃物统一送废品收购站或厂家回收。

（苑）有毒有害可回收利用的固体废弃物由废品收购站或厂家回收。

（愿）有毒有害不可回收利用的固体废弃物达到一定数量后向环保领导小组组长汇报，注明有毒有害固体废弃物的种类及数量并报告消纳站，确保有毒有害废弃物能得到及时处理。

（员）各种装修材料，规范要求做好环保检测，严禁使用超标材料。各种腻子粉、白灰运输过程中包装好，严禁遗漏。装修时混凝土墙壁面严禁打磨（只能剔凿）。

（圆）废气控制措施

（员）电焊工在室内操作采用电扇排风。

（圆）搞好工人宿舍卫生，每个宿舍设置卫生负责人，除定期打扫外职工宿舍做到空气流通，生活用品摆放整齐，并加强对职工的卫生知识教育，宿舍经常进行检查评比。

（猿）茶炉采用电热式炉具（电开水器）；食堂大灶采用液化石油灶具。茶炉用清洁燃料，食堂下水道设置隔油池，定期掏油。

（源）不得在施工现场熔融沥青或焚烧油毡，油毡以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。

（缘）污水处理

（员）生活区设置冲水厕所，每天派人清扫污水经化粪池沉淀后排入污水管道。受场地狭窄因素影响，工地暂设公用厕所一处，排入化粪池，定期由环卫部门抽取排放到指定地点。

（圆）搅拌站的废水排放控制。凡在施工现场进行搅拌作业的，在搅拌机前台及运输车清洗处设置沉淀池。排放的废水要排入沉淀池内，经二次沉淀后方可排入市政管道或回收用于洒水降尘。地下降水设置沉淀池，实行两次沉淀后从地下管道排入污水管线，每天清理沉淀池淤泥。

（猿）冬期使用防冻剂含氮量符合环保要求。

（源）生活废水通过下水道流入沉淀池后，经过沉淀池流入市政管网。

（缘）防水污染。食堂污水排放，现场食堂设置隔油池，生活污水排入市政污水管道。

食堂清洗用品选用无磷型清洁用品。

噪声控制措施

(员) 遵守北京市规定：早六天前，晚十点后不施工。加强施工现场的噪声监测：加强施工现场环境噪声的长期监测，采取专人监测；专人管理的原则。根据测量结果填写建筑施工现场的噪声测量记录表，凡超过《施工场界噪声限值》标准的要及时对施工现场噪声超标的有关因素进行调整，达到施工噪声不扰民的目的。结合现场实际情况，将施工机械和现场用房布置在建设单位指定的区域内，减少噪声影响。施工时间控制在

(圆) 在施工中尽量减少扰民噪声，对产生振动噪声的木工机具、混凝土泵，振动器等安排在白天使用。采用钢木模周转材，螺丝紧固，不用榔头敲击；砂浆搅拌站搭封闭棚围护，降低噪声，指挥塔吊不用口哨，使用对讲机；木工房有隔声措施；并教育工人文明施工，轻拿轻放，不大声喧哗。支拆模板，搭设外脚手架等安排白天进行，除必须进行夜间连续施工的混凝土浇筑外，一般情况下夜间及午休时间不加班，保证周围正常的工作次序及正常的休息，夜间连续施工应提前办理《夜间施工许可证》手续，同时向周边通报，以求谅解。

(猿) 材料运输车辆应派专人指挥，运输车禁止在施工现场内鸣笛，并且限速

(源) 指挥塔吊混凝土浇筑时设专人指挥，应用对讲机联系，避免大声呼叫、吹哨声。

(缘) 材料装卸采用人工传递。特别是钢管、钢筋、泵管等金属材料，严禁抛掷或汽车一次下料。

(远) 冷拉、弯曲、切断等尽量安排在白天进行。

(苑) 教育职工避免大声喧哗。

(愿) 强噪声设备、木工棚必须封闭使用，并安排合理作业时间。

(怨) 夜间关闭大灯，防止光污染。

有毒有害废物排放

(员) 施工现场油漆材料，化学材料等集中堆放在有毒有害废弃池内，严禁到处乱扔，化学材料在存放时应采用隔热防潮措施，对化学品及易燃、易爆、油品等物质的名称、数量及入库时间进行记录，定期清点，控制库存量，化学品物质应存放在专用仓库，并设专人管理，定期检查，做好相应的标识。不得在露天、潮湿漏雨和低洼易积水地点存放。

(圆) 现场清洗工具、废渣、机械维修保养液废渣、办公区复写纸、复写机墨盒、废电池、废磁盘、废计算器、废日光灯管，统一堆放到有毒有害废弃池内，施工中装化学品的空桶等包装物不得乱扔，每天下班前将其按规定回收至库房统一保管。在运输过程中不得遗漏，如在施工中造成化学污染应及时清理。

减少光污染

(员) 探照灯尽量选择即能满足照明要求又不刺眼的新型灯具。

(圆) 探照灯尽可能只照射工区而不影响周边。

(猿) 工地不用照明时应及时关灯。

美化环境

将在工地大门口八牌一图前面、办公室门前、宿舍门前、食堂门前种花、种草皮，美化环境。设专人负责管理见表

表 2.2.2

环境卫生责任区

责任区域	责任人	责任区域	责任人
办公室区域	办公室人员	厕、浴区域	厕、浴区域卫生负责人
宿舍区域	住宿人员	施工现场区域	作业区域负责人
食堂区域	食堂作业人员		

参 考 文 献

员 彭圣浩编著援建筑工程质量通病防治手册援北京：中国建筑业出版社，~~2010~~

圆 毛龙泉编援建筑工程施工质量检查与验收手册援北京：中国建筑业出版社，~~2010~~

猿 刘军援建筑工程质量控制与验收援北京：中国建筑业出版社，~~2010~~

源 中国建设监理协会援建设工程质量控制援北京：中国建筑业出版社，~~2010~~

缘 梁丽焰主编援建筑设备安装工程施工质量控制与验收援山西：山西科技出版社，~~2010~~

远 郑大勇主编援建筑电气、电梯与智能建筑工程质量监控与通病防治图表对照手册援北京：中国电力出版社，~~2010~~

苑 王景文主编援建筑水暖与通风空调工程质量监控与通病防治图表对照手册援北京：中国电力出版社，~~2010~~

愿 张立新主编援建筑电气工程施工管理手册援北京：中国电力出版社，~~2010~~

怨 张立新编著援住宅工程施工组织编制与案例精选援北京：中国建筑业出版社，~~2010~~

员 张立新主编援建筑工程施工现场安全技术与管理援北京：中国建筑业出版社，~~2010~~