



建筑电气实用技术丛书 JIANZHU  
DIANQI SHIYONG JISHU CONGSHU

# 建筑弱电 工程及施工

韩宁 陆宏琦 编著

85  
56



中国电力出版社  
www.cepp.com.cn

建筑电气实用技术丛书

# 建筑弱电

## 工程及施工

韩 宁 陆宏琦 编著



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

## 内 容 提 要

本书为建筑电气实用技术丛书之一。随着智能建筑的迅速兴起,弱电系统工程在建筑智能化工程建设中占据的地位越来越重要,弱电系统工程也越来越受到各方的重视,本书正是为适应这一需求而编写的。

全书以弱电各子系统为单元共分八章,包括通信系统、有线电视系统、火灾自动报警与灭火控制系统、安全防范系统、楼宇设备自控系统、综合布线系统以及扩声音响系统等内容。书中对相关的技术问题仅做定性的介绍,从而使本书具有较好的可读性和实用性。

本书可供从事建筑智能化系统规划、设计与施工工作的专业技术人员及大楼业主、物业管理公司、系统集成公司的管理人员阅读,也可作为高等院校相关专业师生的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑弱电工程及施工/韩宁,陆宏琦编著. —北京:  
中国电力出版社, 2003  
(建筑电气实用技术丛书)  
ISBN 7-5083-1664-9

I. 建... II. ①韩... ②陆... III. 智能建筑-电气设备-建筑工程 IV. TU85  
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 068711 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2003 年 11 月第一版 2003 年 11 月北京第一次印刷  
787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 11.25 印张 270 千字  
印数 0001—3000 册 定价 18.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

# 建筑电气实用技术丛书

## 编 委 会

主任 赵连玺

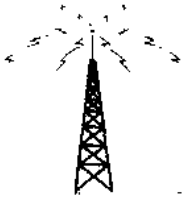
委员 (按姓氏笔画为序)

王 佳 王燕京 叶安丽

安成云 阴振勇 李英姿

张小青 陆宏琦 范同顺

赵连玺 韩 宁 樊伟樑



## 前 言

智能建筑的兴建是社会信息化发展的必然需求，是建筑弱电技术的发展。随着人们对智能建筑的重视以及人们对建筑智能化功能依赖程度的加深，工程建设各方越来越重视建筑智能化的工程质量，因此作为其中重要组成部分的建筑弱电系统的工程质量也被提到了相应的高度。本书正是为了适应这一需求而编写的。

所谓“弱电系统”是相对提供日常电力能源的“强电系统”而言的。因此，弱电系统就几乎包括了除电力系统以外的所有涉电系统。目前，弱电系统的内容已从简单的电话线、有线电视接入演变为内容繁杂、技术先进的智能化系统工程，而各子系统之间既有共同的工程如线缆敷设，又因应用目的不同而对系统设计要求不同，相应的施工方法也就不同；同一个子系统在不同使用功能、不同结构的建筑物中设计和施工方法具有各异性。在本书的编写过程中，作者力图将各个子系统独立成章，相对完整，而将共同内容集中介绍。这样承建和管理相应子系统的工程技术人员能够较方便地查阅书中的相应内容，而不必涉猎更多的其他章节。

全书共分为八章，包括智能建筑与弱电系统工程相关的通信系统、有线电视系统、火灾自动报警与灭火控制系统、安全防范系统、楼宇设备自控系统、综合布线系统以及会议电视、音响广播系统等子系统，各子系统对系统结构、功能要求、设备材料选择配置、设计施工调（测）试、验收要点等内容分别进行了论述。书中对相关的技术问题仅做定性的介绍，从而使本书具有较好的可读性和实用性。

在本书的编写过程中，我们参考了许多相关的专著，在此一并致谢。

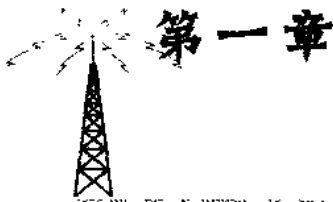
时间所限，书中难免有不足或不当之处，敬请读者批评指正。

作者  
2003年5月

## 前言

<b>第一章 概述</b> .....	1
第一节 建筑弱电工程主要内容与分类 .....	1
第二节 建筑弱电工程与智能建筑工程 .....	2
<b>第二章 通信系统</b> .....	5
第一节 建筑物通信系统概述 .....	5
第二节 通信系统工程实施要点 .....	5
第三节 通信系统调试要点 .....	15
第四节 通信系统试运行与竣工验收 .....	18
<b>第三章 有线电视系统</b> .....	20
第一节 有线电视系统概述 .....	20
第二节 有线电视系统设计 .....	28
第三节 组成有线电视网络系统的主要器件功能 .....	32
第四节 有线电视系统的防雷、接地与安全防护 .....	37
第五节 有线电视网络工程实施 .....	38
<b>第四章 火灾自动报警与灭火控制系统</b> .....	49
第一节 概述 .....	49
第二节 火灾探测器 .....	52
第三节 火灾自动报警控制器 .....	59
第四节 火灾自动报警与自动消防联动系统 .....	60
第五节 消防电源及其配线 .....	67
第六节 系统验收要点 .....	70
<b>第五章 入室防范系统</b> .....	73
第一节 防盗报警系统 .....	73
第二节 闭路电视监控系统 .....	80
第三节 通道出入口控制系统 .....	85
第四节 可视对讲门禁系统 .....	89
第五节 安防工程验收要点 .....	89
第六节 新型数字视频监控系統 .....	92
<b>第六章 楼宇设备自控系统</b> .....	95
第一节 系统功能 .....	95
第二节 传感器 .....	110
第三节 执行器 .....	113

第四节	楼宇设备自控系统的网络结构 .....	116
第五节	楼宇设备自控系统的工程实施 .....	120
<b>第七章</b>	<b>综合布线系统</b> .....	<b>128</b>
第一节	概述 .....	128
第二节	综合布线工程常用材料 .....	132
第三节	综合布线施工 .....	141
第四节	综合布线系统工程测试及验收 .....	146
<b>第八章</b>	<b>扩声音响系统</b> .....	<b>156</b>
第一节	系统组成和分类 .....	156
第二节	扩声系统的声学特性标准 .....	158
第三节	扩声音响系统的主要设备 .....	160
第四节	扩声设备布置与安装 .....	164
第五节	扩声系统调试与开通 .....	169
参考文献	.....	172



# 第一章

# 概 述

## 第一节

### 建筑弱电工程主要内容与分类

建筑弱电工程是一门综合性技术，其涉及的学科很广。近年来它的发展迅猛，应用广泛，在工程建设投资中的比例逐年提高，并且逐渐朝着综合化、智能化、集成化的方向发展。智能建筑的兴起，正是建筑弱电技术发展的集中体现。

所谓弱电，是相对于建筑物的电力、照明用电而言的。通常情况下，把电力、照明用的电能称为强电；而把传播信号、进行信息交换的电能称为弱电。强电系统把电能引入建筑物，经过用电设备转换成机械能、热能和光能等；而弱电系统则完成建筑物内部与内部和外部间的信息传递与交换。或者说，强电设备的处理对象是能源（电力），其特点是电压高、电流大、功耗大、频率低，系统工程中主要考虑的问题是减小损耗、提高效率；而弱电系统主要考虑的问题是信息传送的效果问题，诸如信息传送的保真度、速度、广度和可靠性等。信息应用及信息处理能力是现代建筑不可缺少的内容，以处理信息为主的建筑弱电系统是建筑电气的重要组成部分。由于弱电系统的引入，使建筑物的服务功能大大扩展，增加了建筑物与外界的信息交换能力。

随着电子学、计算机、激光、光纤通信和各种遥控遥感技术的发展，社会已进入高度信息化的时代，建筑的电气化标准与功能需求不断提高，将有更多的尖端弱电技术进入建筑领域，扩展弱电系统的范围。建筑弱电工程的安装施工也将朝着复杂化、高技术方向发展。

建筑弱电系统是多种技术的集成，建筑弱电工程是一个复杂的系统集成工程。常见的建筑弱电系统有火灾自动报警与灭火控制系统、通信系统、有线电视和卫星电视接收系统、扩声与音响系统、安全防范系统、建筑物自动化系统、综合布线系统、系统集成等。

不同使用功能的建筑所包含的弱电子系统不尽相同，从宏观上看弱电工程可围绕着下述三项功能开展建设。

#### (1) 安全性：

- 1) 防盗报警系统；
- 2) 出入口门禁控制系统；
- 3) 闭路电视监控系统；
- 4) 保安巡更管理系统；
- 5) 电梯保安与运动控制系统；
- 6) 周界防卫系统；
- 7) 火灾报警系统；
- 8) 消防联动控制系统；
- 9) 应急广播系统；





- 10) 应急照明控制系统;
- 11) 应急呼叫系统。
- (2) 舒适性:
  - 1) 空调通风控制系统;
  - 2) 制冷供热控制系统;
  - 3) 给排水控制系统;
  - 4) 变配电控制系统;
  - 5) 照明控制与管理系统;
  - 6) 污水处理控制系统;
  - 7) 背景音乐;
  - 8) 有线电视系统;
  - 9) 多媒体音像系统;
  - 10) 智能卡应用系统;
  - 11) 停车场自动管理系统;
  - 12) 体育、娱乐管理系统。
- (3) 便捷性:
  - 1) 办公自动化系统;
  - 2) 通信智能化系统;
  - 3) 计算机网络系统;
  - 4) 综合布线系统;
  - 5) 电子商务支持系统。

## 第二节

### 建筑弱电工程与智能建筑工程

智能建筑工程是建筑弱电工程的重要组成部分。

所谓智能化就是在智能建筑环境内,由系统集成中心实现高度信息化、自动化及舒适化的现代建筑物。智能化建筑是建筑艺术与信息技术有机结合的产物,是适应社会信息化与经济国际化需要而出现的。随着全球信息高速公路的推进,发展智能化建筑是一个必然的趋势。

#### 一、智能化建筑的概念

智能化建筑就是高功能大楼。它将结构、系统、服务、运营相互联系,全面综合,达到最佳组合,获得高效率、高功能与高舒适性的大楼。很明显,智能大厦必须具备以下条件。

(1) 先进的自动化系统,具有控制大厦内环境的各种设施,包括室温、湿度、灯光、保安及消防等,以创造适宜的环境。

(2) 良好的通信网络设施,使信息能在建筑物内以及与外部快速流通。

(3) 现代化的办公和管理手段。

#### 二、智能化建筑的组成和功能

智能化建筑环境内体现智能化功能的,主要是指以下几个系统:

(1) 智能化建筑的系统集成中心(SIC);



- (2) 综合布线系统 (PDS);
- (3) 建筑设备自动化系统 (BA);
- (4) 通信自动化系统 (CA);
- (5) 办公自动化系统 (OA)。

智能化建筑的结构示意如图 1-1 所示。

### (一) 智能化建筑系统的集成中心 (SIC)

它应具有各个智能化系统信息总汇集和各类信息的综合管理功能，并应达到以下要求：

(1) 汇集建筑物内外各种信息。接口界面要标准化、规范化，以实现各智能化系统之间的信息交换及通信协议（接口、命令等）。

(2) 对建筑物各个智能化系统能进行综合管理。

(3) 对建筑物内的各种网络管理，必须具备很强的信息处理及数据通信能力。

### (二) 综合布线系统 (PDS)

综合布线系统是一种集成化通用信息传输系统，利用无屏蔽双绞线或光纤来传输智能化建筑或建筑群内的语言、数据、图像和监控信号。它是智能化建筑中连接各个子系统，传输各种控制信号必备的基础设施。PDS 通常由工作区（终端）、水平布线子系统、垂直干线子系统、管理、设备间及建筑群室外连接子系统六个部分组成。

PDS 克服了传统布线各系统互不关联、施工管理复杂、缺乏统一标准及适应环境变换的灵活性差等缺点。它采用积木式结构，模块化设计，实施统一标准，完全能满足智能化建筑高效、可靠、灵活性强的信息传输要求。

### (三) 建筑设备自动化系统 (BA)

建筑设备自动化系统对智能化建筑中的暖通、空调、电力、照明、供排水、消防、电梯、停车场、废物处理等大量的机电设备进行有条不紊的综合协调，实现科学的运行管理及维护保养等工作。为所有机电设备安全、可靠、节能、长寿命的运行，提供了可靠的保证。建筑设备自动化系统必须包括建筑物管理子系统、安全保卫子系统和能源管理子系统。

#### 1. 建筑物管理子系统

建筑物管理子系统是对建筑物内所有机电设备进行运行状态监视、报表编制、启停控制及维护保养、事故诊断分析的系统。建筑物中央控制中心通过设在现场设备附近的控制分站来完成上述工作。

#### 2. 安全保卫子系统

在具备高度信息化的办公室内，安全保卫系统的重要性越来越受到重视。出入口警卫、防盗、防灾、防火、车库管理、商业秘密等都属于安全保卫系统。它采用了身份卡、闭路电视、遥感、传感控制等来实现安全保卫要求。

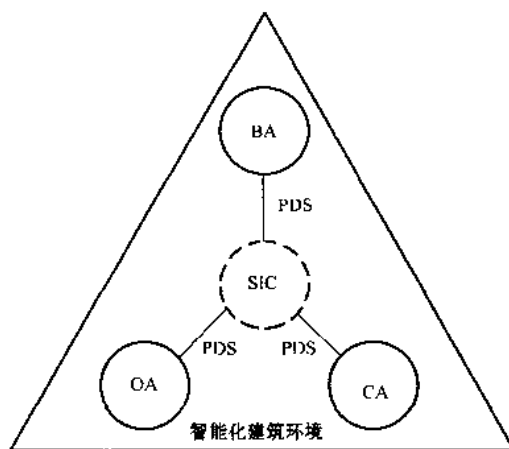


图 1-1 智能化建筑结构示意



### 3. 能源管理子系统

它的任务是在不降低舒适性的前提下节能，从而达到降低运行费用的目的。

#### (四) 通信自动化系统 (CA)

通信自动化系统能高速处理智能化建筑内外各种图像、文字、语言及数据之间的通信，并可分为卫星通信、图文通信、语言通信及数据通信等四个子系统。

##### 1. 卫星通信

它突破了传统的地域观念，实现了相距万里的国际信息交往联系，起到了零距离、零时差信息的重要作用。

##### 2. 图文通信

它可实现传真、可视数据检索、电子邮件、电视会议等多种通信业务。

##### 3. 语言通信

它可给用户提供预约呼叫、等候呼叫、自动重拨、快速拨号、转向呼叫、直接拨入、用户账单报告、语音信箱等上百种不同特色的通信服务。

##### 4. 数据通信

它可供用户建立局域网，以连接办公区内的电脑及其外部设备，完成电子数据交换业务，并可利用此系统通过 Internet 与外部世界取得广泛的联系。

#### (五) 办公自动化系统 (OA)

智能化建筑中的行政、财务、商务、档案、报表、文件管理等业务，安全保卫业务，防灾害业务等，这些业务的特点是部门多、业务量大、综合性强、时效性高，没有科学的办公自动化系统来处理是不可想像的。可以说，办公自动化系统是智能化建筑人事、财务、行政、保卫、后勤的总管。

办公自动化系统是在通信自动化系统基础上建立起来的信息服务与管理系统，主要由日常事务型和决策型两个子系统组成。前一个子系统是通用的，主要是提高人们的工作效率，后一个子系统与人们从事的领域有关，是专门领域的应用信息系统，如金融领域的专用信息系统、工业领域的专用信息系统等。

### 三、建筑弱电工程与智能建筑工程的关系

由前述可知，智能建筑工程是建筑弱电工程的信息化发展，它所包容的工程项目更多，技术更新，建设更复杂，对从业人员的素质要求更高。目前行业中泛指的弱电工程主要强调弱电线缆敷设及设备安装工程等基础性工作以及某些不涉及智能控制方面的工程（如某些广播系统、有线电视系统等），而智能建筑工程则重点针对信息系统的整体建设。因此从某种意义上讲在建筑工程中，建筑弱电工程是智能建筑工程的基础工程，是智能建筑工程的重要组成部分。





## 第二章

# 通信系统

### 第一节

#### 建筑物通信系统概述

建筑物通信系统是在建筑物内各系统的接口标准化的基础上,根据建筑物布线系统的实际情况(采用综合布线系统或是常规音频电缆布线),采用数字程控交换机、数字数据接点机(DDN)、数字用户环路(XDSL)设备、宽带交换机(ATM)接入接点、数字传输设备、铜芯电缆或光缆等设备将建筑物内各通信系统连接起来,并与城市通信公用网建立互连,综合集成成为一体。其任务是使各系统间能进行信息交换,将各系统的功能进行有机地结合。

理想的建筑智能化系统并不一定要一次到位、同期建成。因为智能建筑的概念还在不断发展,技术还在进步,用户(业主)的需求也不是要一次性地全都满足。因此,通信工程分期建设不仅可能,而且非常必要,只要设计和施工考虑周全,就不会影响建筑物内部的结构和美观,这样既可为未来的发展留有空间,还可节约当前的工程投资。这已成为通信工程界的共识。

尽管随着通信技术的发展,用户所使用的通信设备在不断地更新与增加,但从工程角度而言,建筑物内的通信系统,大致可由三部分组成。

##### 一、中心机房

中心机房通常安装的通信设备有数字程控交换机、宽带交换机等语音、数据及视频交换设备,数字配线架(用于数字电路的跳接),光配线架(用于光纤的跳接),传输设备(如光端机、微波终端等)。

##### 二、传输网络

传输网络的作用是将中心机房的主机或由建筑物外引进的电(光)路与用户端相连。

##### 三、用户终端

由于用户的用途不同,所使用的终端有可能不完全一致,如电话机、传真机、计算机等。

在这三部分中,第一、二部分是建筑物内通信系统工程所要完成的任务,而第三部分通常由用户自行完成(如电话机的安装)。

### 第二节

#### 通信系统工程实施要点

##### 一、机房选址和对土建的要求

通信机房的站址选择,除应尊重用户的意见外,还需考虑如下原则:

(1) 机房的位置一般宜选在二楼并邻近道路,以便引线(包括电缆和接地线),应避免将机房设在地下室,以防设备受潮。



(2) 机房最好放在分机用户负荷的中心位置，以节省中心机房至用户间线路的投资。

(3) 机房的位置宜选择在建筑物的朝阳面，并使机房与有关设备间紧密相邻，以节省互连所需的电缆，并便于维护管理。

(4) 机房要求环境比较干燥和清洁，最好远离人流嘈杂和多尘的场所。要注意不要设在厕所、浴室、开水房、卫生间、洗衣房和食堂餐厅等易于积水房间的附近，也不要设于变配电室、空调压缩机房、通风机房、水泵房等有电磁或噪声影响的房间的楼上、楼下或隔壁。

表 2-1 为通信机房的土建工艺要求。

表 2-1 通信机房的土建工艺要求

机房名称	交换机室	话务员室	蓄电池室(铅酸电池)
楼层净高	≥3m (高架≥3.5m)	≥3m	≥3m
楼板载荷(均匀)	低架 ≥450kg/m <sup>2</sup> ; 高架 ≥600kg/m <sup>2</sup>	≥300kg/m <sup>2</sup>	≥600kg/m <sup>2</sup>
地板	活动地板或塑料地面		耐酸瓷砖
墙面	塑纸贴面或水泥石灰砂浆粉刷，并涂油漆	水泥石灰浆粉刷，表面涂油漆	水泥石灰砂浆粉刷，表面涂耐酸(或耐碱)油漆
顶棚	铝合金吊顶或水泥石灰砂浆粉，表面涂无光油漆	水泥石灰砂浆粉刷，表面深白色无光油漆	
门	铝合金或外开双扇门，门宽 1.2~1.5m	一般防尘	良好防尘，涂耐酸漆
窗	双层窗、严密防尘	一般防尘	双层窗、外层窗装磨砂玻璃
室内温度	18~28℃ (长期); 10~35℃ (短期)	10~30℃	10℃以上
相对湿度	30%~75% (长期); 10%~90% (短期)	40%~80%	
其他	应设空调		应设通风排气装置

注 表中低架是指低于 2.4m 的机架，一般为 2.0~2.4m；高架是指 2.6m 或 2.9m 的机架。活动地板或塑料地面应能防静电，并阻燃。

## 二、机房建筑要求

(1) 机房使用面积、净高及地面负荷见表 2-1。交换机房高度要求如图 2-1 所示。

(2) 电缆可以在机柜上面走，也可以在机柜下面(地板下)，以后者为佳。无论是走机柜上面还是走机柜下面都应有敷设电缆的走线槽。

(3) 地面要铺设防护静电感应的活动地板。

(4) 如果机房与电磁干扰严重的设备相近，相互间应有屏蔽网，以免受电磁干扰。

(5) 机房内要防止有腐蚀的气体进入，特别要防止电池室的酸气进入，以免腐蚀机器设备。



(6) 机房要满足国家二级防火标准。

(7) 机房内要设置双层铝合金窗，在机房入口要设有过渡走廊。

(8) 电话值班机房宜与机房隔开，在机器正面设立玻璃观察窗，以了解机房内情况。

### 三、环境要求

#### 1. 机房内的温度和湿度

(1) 机房内的机器设备工作的最佳条件：温度为  $18 \sim 28^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为  $30\% \sim 70\%$ ，绝对湿度为  $6 \sim 18\text{gH}_2\text{O}/\text{m}^3$ 。

(2) 机房内机器设备工作的极限条件：温度为  $10 \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为  $10\% \sim 90\%$ ，绝对湿度为  $2 \sim 5\text{gH}_2\text{O}/\text{m}^3$ 。

(3) 机房内通常设有空调机，空调机要选用中小容量的，送风量和制冷量之比为  $1:2$  或  $1:3$  左右。为了保证机房的空气洁净度，需配备空气过滤器。

#### 2. 机房的防尘要求

每年积尘小于  $10\text{g}/\text{m}^2$ 。

#### 3. 机房的防振要求

振动频率  $5 \sim 6\text{Hz}$ ，振幅  $0.035\text{mm}$ 。在地震活动区，要求机架有专门设计的固定装置。

#### 4. 机房的照明采光要求

(1) 要避免阳光直射，以防止长期照射引起印刷板等元器件老化变形。

(2) 采光要求垂直面和水平面光通量均为  $150\text{lx}$ 。

### 四、有关设备的配置

(1) 配线架应有良好的接地，所有中继线都要加装避雷器（保安器），以防雷雨天气损坏交换机电路板。用户线如位于机房所在的同一楼内，可不装保安器，如在其他楼内，一般要装保安器，但若相距很近，又是地下电缆连接，也可不装保安器。

(2) 配线架有系统端和外线端，系统端用电缆与交换机相连，外线端用电缆与用户相连。系统端的电缆对数大致与交换机容量相等，外线端的电缆对数要略多于系统容量数，一般可按  $(1.2 \sim 1.8):1$  配置。

(3) 可靠的通信电源是通信系统保持长时间稳定工作的必要条件。外部供电中断以后，通常可由蓄电池提供电能。蓄电池的容量 ( $\text{A}\cdot\text{h}$ ) 由通信机的容量与断电后需要维持的时间来确定。一般可配供维持  $4\text{h}$  用电，或者根据用户需要和当地情况（如停电概率和停电时间长短等）而定。

### 五、机房接地要点

(1) 接地装置采用接地极，共用接地网应满足接触电阻、接触电压和跨步电压的要求。

(2) 一般情况下，最好在机房内围绕机房敷设环形接地母线。环形接地母线作为第二级节点，按一点接地的原则，通信设备的机架和分配点为第三级节点，第四级节点是底盘或面板的接地分配点，第三级节点的接地引线直接焊接到环形接地母线上。与第三级节点绝缘的机房内各种电缆的金属外壳和不带电的金属部件，各种金属管道、金属门框、金属支架、走线架、滤波器等，均应以最短的距离与环形接地母线相连，环形接地母线与接地网多点相

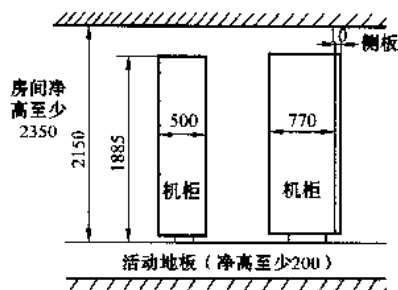


图 2-1 交换机房高度要求(单位:mm)



连。

(3) 有条件的机房还需设立直流地线，一般用  $120\text{mm} \times 0.35\text{mm}$  的紫铜带敷设而成。

(4) 为了减少高频电阻，电话站内设备的接地引线要用铜导线。

(5) 接地电阻的要求。当各种接地装置分开装设时，各种不同型号通信设备的要求可能不一样。一般对 2000 门以下的程控交换机，接地电阻不大于  $4\Omega$ 。

图 2-2 为程控交换机星形接地方式示意。

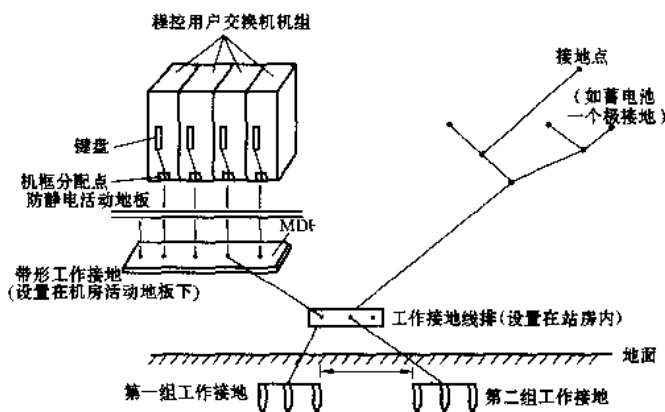


图 2-2 程控交换机星形接地方式（工作接地）示意

## 六、通信设备安装工程

### (一) 施工前的检查

在安装工程开始以前，必须对机房的建筑和环境条件进行检查，具备下列条件方可开工：

(1) 机房及有关走廊等地段的土建工程已全部竣工，室内墙壁已充分干燥。机房主要门的高度应不妨碍设备的搬运，房门锁和钥匙齐全。

(2) 机房地面应平整光洁，预留暗管、地槽和孔洞的数量、位置、尺寸均应符合工艺设计的要求。

(3) 电源已经接入机房，能满足施工需要。

(4) 机房的通风管道应清扫干净，空气调节设备应安装完毕，性能良好。

(5) 在铺设活动地板的机房内，应对活动地板进行专门检查，地板板块铺设严密坚固，符合安装要求，水平误差应不大于  $2\text{mm}/\text{m}^2$ ，地板支柱接地良好，接地电阻和防静电措施符合说明书要求。

(6) 施工前，施工单位对运到工地的设备和器材应进行清点和外观检查。如发现包装损坏或外观有问题时，应对其损坏程度做详细检验。

(7) 配线电缆、接线板等主要器材的电气性能应抽样测试。当相对湿度在 75% 以下，用 250V 兆欧表测试时，电缆芯线绝缘电阻应不小于  $200\text{M}\Omega/\text{km}$ ；接线板相邻端子的绝缘电阻应不低于  $500\text{M}\Omega$ 。

(8) 施工现场必须配备有效的消防器材。如应有感烟感温等告警装置，且性能应良好。机房内不同电压的电源插座，应有明显标志。机房内严禁存放易燃、易爆危险物品。楼板预



留孔洞应配有安全盖板。

## (二) 交换设备安装

由于程控交换机采用了计算机控制技术，使交换机增加了一系列自动服务功能，同时使交换机、配线架等的体积和质量大大缩小，这样可使得设备安装施工得以大大简化。程控交换机一般是一个或几个机柜拼装在一起组成的中、大型交换机，配线架一般也是由一个或几个整体框架组成的。大型交换机的配线架由工厂成套提供散件，现场按组装图进行安装。

### 1. 设备基础制作安装

程控交换机按其容量大小，可根据施工图进行安装。小型交换机一般不需固定在地面上，立放在平整的地板上即可，机柜四角有调整螺栓可以对其水平度和垂直度进行校正。中、大型的程控交换机和配线架一般设计有设备安装基础底座。基础底座可高出地面 10~20cm，成排安装几台机柜时，底座上应预埋基础槽钢，设备不宜固定在活动地板上。基础底座有混凝土和木制两种，制作时应根据设备的底面尺寸、电缆进出线方位，按施工图标注尺寸进行施工。基础的型钢应可靠接地。

当设备直接安装在槽钢基础上时，做法见图 2-3。

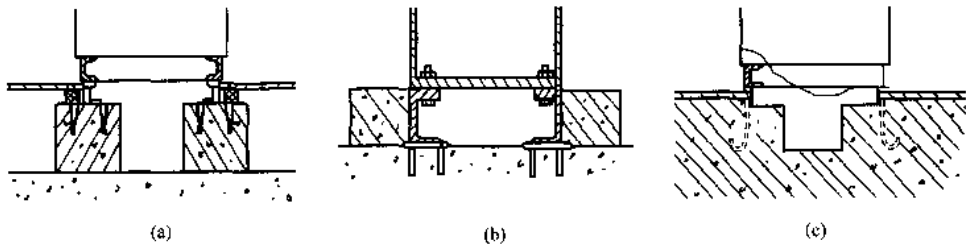


图 2-3 交换设备与地面间接加固方式

(a) 机架—槽钢—水泥墩—地面；(b) 机架—槽钢、水泥墩—地面；(c) 机架—地面

机架安装首先应按施工平面图确定准确的安装位置，在土建施工地面时，制作混凝土支墩或埋入安装紧固件，待具备交换机安装条件时，按照生产厂提供的机架配图进行安装。安装时先安装垂直件，将垂直件基本调垂直后，再安装水平件和斜拉件。

机架安装完毕后，水平度和垂直度应符合厂家规定。若无厂家规定，垂直偏差应不大于 3mm。主走道必须对成直线，误差不大于 5mm；相邻机架应紧密靠拢；整列机柜面应在一平面上，无凹凸现象。

各种螺丝必须拧紧，同一类螺丝露出螺帽的长度应一致。机架上的各种零件不得脱落或碰坏。漆面如有脱落应予以补漆。各种标志应正确、清晰、齐全。机架、列架必须按施工图的防震要求进行加固。

话务台一般具有智能化功能，体积较小，可以直接放置在专用平台或普通写字台上。话务台一般设置在电话值班房，机台位置应安装正确，符合机房平面图要求。台架安装应整齐，机台边缘成一直线，相邻机台应紧密靠拢，台面安装应相互保持水平，衔接处应看不出高低不平现象。

外围终端应做到设备完整、安装就位、标志齐全。

### 2. 接线与跳线

配线架由弹簧测试排 T/S 和保安排 T/A 组成。





(1) 弹簧测试排 T/S。T/S 有一面接线排，绕线柱共 256 对，可接 128 对线，如图 2-4 所示。奇数列为短针列，偶数列为长针列，相对应的端子由内部簧片短接。由主机来的电缆接到短针列，长针列用做与 T/A 连接内部跳线。如果需要测试某一对线路，只需将配备的塑料插片插入相对应的插口，就将主机与外部配线侧断开，即可测试。

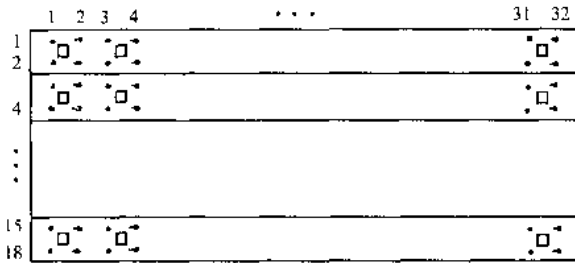


图 2-4 T/S 接线多面板示意

(2) 保安排 T/A。配线架保安排 T/A 上装有保安座，保安座与保安插头配合使用。在电话外线与电力线相碰时，出现长时间的渗入电流，热线圈、熔丝或 PTC 元件动作，保安插头送出告警信号，保安座上的指示灯亮，配线架上的列指示灯亮，总告警指示器发出信号铃响。在户外电话线遭受雷击或在长时间过压的情况下，保安插头内的气体放电管放

电将雷电或其他高电压引入地。在此时保安插头动作并告警，同时将雷电或高电压引入地，灯亮、发出告警铃声。

配线架出厂时，附有装配图和部件图，用户可按图进行装配。安装工艺应符合专业部门制定的有关安装施工规程。

在安装常见 BZ-3 型保安座时，保安座上有三根引出导线，一般为红、蓝、黑三色，分别作为连接交流 60V 电源和供配线架告警与接地之用。安装时应将每列保安座的引出导线按颜色区分，逐块连接，最高一块保安座的引出导线应与告警指示器相对应的列引出导线连接，最低一块下端引出线应用绝缘胶布包扎绝缘。当保安座需要接续电缆时，只需将座板向左扳动 30°，绕接完毕复位即可。保安器在配线架上的安装方式如图 2-5 所示。

右侧面绕线柱倾斜，分长针行和短针行，长针行用做与 T/S 的内部跳线，而中继线和用户分机线则接在短针行，如图 2-6 所示。

## 七、传输网络的施工

在暗敷管路的通信电缆施工前，必须做好以下准备工作，以保证电缆敷设正常进行。

### (一) 施工前的准备工作

(1) 必须对暗敷管路和通信电缆两个工程设计图纸进行核对。由于它们分别属于房屋建筑工程设计和通信线路工程设计内容，且有时分属两个设计单位负责，所以应该对照两者之间有无矛盾和脱节，并应到房屋建筑的现场查对实际情况，核对是否与两个设计图纸相符。如发生互相矛盾、脱节及遗漏等问题，必须及时与有关设计和施工单位协商，及时采取相应的技术措施来解决。

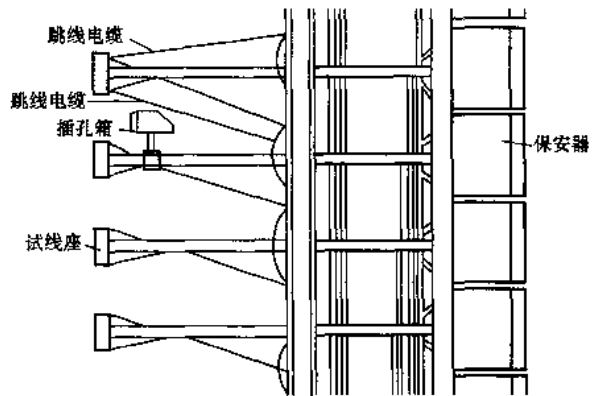


图 2-5 配线架上保安器安装示意

