



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校建筑设备专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

建筑弱电系统安装

王建玉 编著

Architecture



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校建筑设备专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

建筑弱电系统安装

王建玉 编著
詹复生 主审
周宇成

高等教育出版社

内容简介

本书是根据教育部和建设部联合颁布的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》中相关教学内容与教学要求,并参照有关国家职业标准和行业岗位要求编写的建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材之一。

本书将建筑弱电系统分为电话通信系统、计算机网络系统、有线电视系统、消防报警及联动控制系统、安全防范与公共管理系统及扩声音响系统等6个子系统,并通过8个学习单元对弱电系统的概念、各系统的设备组成、工程案例、施工方法和步骤、施工要求和工艺、调试方法和要求以及验收规范等进行了详细的叙述,为项目化教学和理论实践一体化教学提供了方便。本书参考学时为80学时,各学校教师可根据自己学校的实际情况合理安排授课学时。

本书为建筑设备专业教材,同时也适用于建筑电气、建筑工程、建筑装饰、建筑水电、物业管理等多个专业学生的学习。此外,本书也适合从事弱电工程施工的技术人员和管理人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

建筑弱电系统安装/王建玉编著. —北京:高等教育出版社,2007.1

ISBN 978 - 7 - 04 - 020478 - 0

I. 建... II. 王... III. 房屋建筑设备:电气设备 - 建筑安装工程 - 专业学校 - 教材 IV. TU85

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第143980号

策划编辑 梁建超 责任编辑 张玉海 封面设计 张申申 责任绘图 吴文信
版式设计 张 岚 责任校对 杨凤玲 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总 机 010 - 58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京宏伟双华印刷有限公司

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 14.5
字 数 350 000

购书热线 010 - 58581118
免费咨询 800 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2007年1月第1版
印 次 2007年1月第1次印刷
定 价 18.90元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 20478 - 00

出版说明

2004年教育部、建设部联合印发了关于实施“职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程”的通知,并组织制定了包括建筑(市政)施工、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化四个专业领域的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》(以下简称《指导方案》)。

《指导方案》要求建设行业技能型紧缺人才的培养培训要以全面素质为基础,以能力为本位;以企业需求为基本依据,以就业为导向;适应行业技术发展,体现教学内容的先进性;以学生为中心,体现教学组织的科学性和灵活性。

为了配合实施建设行业技能型紧缺人才培养培训工程,我社组织了由制定《指导方案》的专家组牵头,承担培养培训任务的职业学校及合作企业的一线“双师型”教师与工程技术人员组成的编者队伍,开发编写了建筑(市政)施工、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化四个专业领域的中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材。

本系列教材以《指导方案》为依据编写,分为基础理论知识综合教材、平台类核心教学与训练项目教材、专门化方向核心教学与训练项目教材和非核心教学与训练项目教材四种类型。

本系列教材在编写中突出了以下特点:

1. 基础理论知识综合化

通过课程整合,产生了《建筑与市政工程基础》、《建筑装饰基础》、《建筑智能化概论》等基础理论知识综合教材。这类教材一般包括两个模块内容:一是本专业领域相关入门知识,使学生首先对将从事的职业和要学习的内容从整体上有一定的感性认识;二是学习本专业领域各项目应掌握的基础理论知识,压缩并整合多门传统的专业基础课程内容,知识以必需、够用为度,体现了大综合化。

2. 采用新型的教学模式

借鉴国际上先进的职业教育经验,强调学生在教学活动中的中心地位,采用“行动导向”教学模式,根据企业实际的工作任务、工作过程和工作情境组织教学内容,形成围绕工作过程的新型教学与训练项目教材。这类教材打破传统的按照技术学科系统进行编写的模式,以具体项目的工作过程为主线组织教学内容,将相关知识分解到工作过程中,突出实践性教学环节,便于采用项目教学法进行教学。

3. 与国家职业标准和行业岗位要求紧密结合

《指导方案》中核心教学与训练项目分为平台类核心教学与训练项目和专门化方向核心教学与训练项目。前者为培养对相应专业领域各工作岗位具有共性的核心职业能力的教学与训练项目,如地基与基础工程施工等;后者为培养针对某一工作岗位的核心职业能力的教学与训练项目,如建筑工程技术文件管理等。专门化方向核心教学与训练项目教材,紧密结合相应的国家职业标准和行业岗位要求,并加强实操技能训练,使学生在取得学历证书的同时,可获得相应的职业资格证书。

4. 教材选用具有灵活性

本系列教材根据相应专业领域需要具备的职业能力和实际工作任务,以灵活的模块化组合方式供不同学习者选用。在本专业领域基础理论知识综合教材和平台类核心教学与训练项目教材的基础上,选取专门化方向核心教学与训练项目教材,可作为学历教育教材;如果选取基础理论知识综合教材与专门化方向核心教学与训练项目教材的组合方式,也可作为短期职业培训教材。

《施工项目管理》、《工程建设法规》等非核心教学与训练项目教材,包括相关知识与能力模块的内容,知识面宽,内容浅显简明,可供建筑类各专业教学和各种岗位培训使用。

中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材将从2005年春季起陆续出版。查阅本系列教材的相关信息,请登录高等教育出版社“中等职业教育教学资源网”(http://sv.hep.com.cn)。

高等教育出版社

2004年12月

前 言

本书是根据教育部和建设部联合颁布的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》中相关教学内容与教学要求,并参照有关国家职业标准和行业岗位要求编写的建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材之一。

随着经济的发展和进步,建筑弱电系统在建筑电气工程乃至在整个建筑工程中的地位越来越高。建筑弱电系统是电子技术、通信技术、网络技术、计算机技术、自动控制技术、传感技术等一系列先进技术在建筑领域的应用集成。建筑弱电工程的特点是系统多而专业面广,学科跨度大,技术复杂而且作业范围大,施工周期长,使用设备和材料品种多。建筑弱电系统的安装,实质上就是建筑弱电系统设计方案的实施和实现过程,涉及现场复核、计划编制、深化设计、成本核算与控制、设备采购、施工组织、设备安装、系统调试、生产运行和竣工验收等多个阶段。

本书作为教育部和建设部确定的中等职业学校建筑设备专业技能型紧缺人才培养的规划教材,主要从职业教育的特点和中职学生的知识结构出发,以实用性、先进性和新颖性的职教理念,深入浅出、图文并茂地进行了讲述。根据技能型紧缺人才建筑设备专业的指导方案,本书将建筑弱电系统分成电话通信系统、计算机网络系统、有线电视系统、消防报警及联动控制系统、安全防范与公共管理系统及扩声音响系统等6个子系统,并通过8个学习单元对弱电系统的概念、各系统的设备组成、工程案例、施工方法和步骤、施工要求和工艺、调试方法和要求以及验收规范等进行了详细的叙述,为项目化教学和理论实践一体化教学提供了方便。本教材参考学时为80学时,各学校教师可根据自己学校的实际情况合理安排授课学时。

本书作为建筑设备专业的规划教材,同时也适用于建筑电气、建筑工程、建筑装饰、建筑水电、物业管理等多个专业学生的学习。另外,本书也适合希望从事弱电工程施工的技术人员和管理人员阅读。

建筑弱电系统技术的发展速度较快,有些还处于开发研究过程之中,加之编写时间仓促以及作者水平所限,难免有误,敬请专家、同仁和广大读者批评指正。

教育部聘请江苏南大紫金科技集团有限公司詹复生高级工程师和常州刘国钧高等职业技术学校周宇成高级教师悉心审阅了本书。本书在编写过程中,得到本人的博士生导师——西安建筑科技大学任庆昌教授的悉心指导,同时也得到江苏省常州建设高等职业技术学校黄志良、朱仁良和戴敏秀等几位校长和其他同事们也给予了很多关心、帮助和支持,在此一并表示感谢。

编者

2006年8月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街 4 号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：f90011

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

1. 概述	1	2.3 电话通信系统设备的安装	23
1.1 建筑弱电系统的内容	1	2.3.1 交接箱的安装	23
1.1.1 电话通信系统	1	2.3.2 分线箱与分线盒的安装	26
1.1.2 计算机网络系统	2	2.3.3 用户出线盒的安装	26
1.1.3 有线电视系统	2	2.4 用户线路的敷设	28
1.1.4 消防报警及联动控制系统	3	2.4.1 室外线路的敷设	28
1.1.5 安全防范与公共管理系统	3	2.4.2 室内电缆的敷设	29
1.1.6 扩声音响系统	4	练习与思考	32
1.2 综合布线在弱电系统中的 作用	4	3. 计算机网络系统安装	34
1.2.1 综合布线系统的特性及优点	4	3.1 计算机网络系统基础知识	34
1.2.2 综合布线系统的结构	5	3.1.1 计算机网络的基本概念	34
1.2.3 综合布线系统的组成部件	6	3.1.2 计算机网络的分类	35
1.3 弱电系统安装施工的程序 与方法	8	3.1.3 计算机网络系统的组成	35
1.3.1 施工准备阶段	8	3.1.4 计算机局域网	38
1.3.2 施工阶段	9	3.1.5 计算机网络的 Internet 接入	41
1.3.3 调试运行阶段	11	3.2 计算机网络系统组网实例	44
1.3.4 竣工验收阶段	11	3.2.1 家庭和小型办公室网络	44
1.4 参观实训	12	3.2.2 校园网组建实例	46
1.4.1 实训目的	12	3.3 计算机网络系统工程施工	49
1.4.2 实训内容与方法	12	3.3.1 施工准备	49
1.4.3 考核要求	12	3.3.2 构件加工	50
练习与思考	12	3.3.3 工程桥架和设备的安装	52
2. 电话通信系统安装	15	3.3.4 电缆敷设施工	54
2.1 电话通信系统基本知识	15	3.3.5 光缆敷设施工	56
2.1.1 电话通信系统的组成	15	3.4 计算机网络系统施工实训	57
2.1.2 数字程控用户交换机	15	3.4.1 双绞线与 RJ-45 接头连接制 作实训	57
2.1.3 电话通信系统的主要功能	16	3.4.2 RJ-45 信息模块的压接与信 息插座的安装实训	60
2.1.4 电话通信网	17	练习与思考	61
2.1.5 电话传输线路	19	4. 有线电视系统安装	63
2.2 电话通信系统施工图的读识	22	4.1 有线电视系统基础知识	63

4.1.1 有线电视系统的组成	63	5.4.1 火灾报警控制器安装	118
4.1.2 有线电视的信号传输	64	5.4.2 消防系统的接口模块的 安装	125
4.1.3 有线电视系统主要设备	66	5.4.3 火灾事故照明与疏散指示标 志安装	131
4.2 有线电视系统施工图的读识 ..	68	5.4.4 火灾应急广播系统安装	132
4.3 有线电视系统工程施工	71	5.5 系统的调试、验收、运行和 维护	135
4.3.1 天线的安装与施工	71	5.5.1 系统的调试准备	135
4.3.2 前端设备的安装	75	5.5.2 系统的线路测试	135
4.3.3 干线传输部分的安装和施工 ..	76	5.5.3 系统的单机调试	136
4.3.4 分配网络的安装和施工	78	5.5.4 系统的开通调试	138
4.3.5 电缆与系统所用部件的连接 ..	80	5.5.5 系统的验收	141
4.4 有线电视系统的调试与验收 ..	81	5.5.6 系统的运行和维护	142
4.4.1 天线的调试	81	练习与思考	142
4.4.2 前端设备的调试	82	6. 安全防范与公共管理系统安装 ..	146
4.4.3 干线传输系统的调试	84	6.1 入侵报警系统安装	146
4.4.4 分配系统的调试	86	6.1.1 入侵系统的组成与结构	146
4.4.5 有线电视系统的验收	86	6.1.2 常用入侵报警探测器的 安装	147
练习与思考	91	6.1.3 报警控制器的安装	152
5. 消防报警及联动系统安装	93	6.2 电视监控系统的安装	153
5.1 消防报警及联动系统基础 知识	93	6.2.1 电视监控系统的基本结构	154
5.1.1 消防报警及联动系统功能 与结构	93	6.2.2 摄像部分	154
5.1.2 火灾探测器的类型及探测 原理	94	6.2.3 传输部分	155
5.1.3 消防报警及联动系统的构 成及工作原理	98	6.2.4 显示与记录部分	156
5.1.4 消防联动控制系统的工作 原理	101	6.2.5 控制部分	158
5.2 消防报警及联动系统工程 图的读识	103	6.2.6 电视监控系统的安装与 调试	158
5.3 火灾探测器与手动报警按 钮安装	106	6.3 出入口控制系统的安装	161
5.3.1 火灾探测器安装	106	6.4 对讲系统安装	164
5.3.2 手动报警按钮安装	112	6.4.1 非可视对讲系统	165
5.3.3 火灾报警设备的编址	114	6.4.2 可视对讲系统	168
5.3.4 火灾报警设备的接线	115	6.5 巡更管理系统的安装	172
5.4 火灾报警控制器及其附属 设备的安装	118	6.6 停车场管理系统安装	174
		6.6.1 停车场管理系统的工作原理 及设备组成	174
		6.6.2 车辆出入检测系统安装	175

6.6.3 出入信号灯控制系统安装	176	7.4 专用会议系统	195
6.6.4 车位显示系统安装	177	7.4.1 电子会议系统	195
6.7 远程抄表及计量系统安装	177	7.4.2 视频会议系统	197
6.7.1 系统的结构与组成	177	练习与思考	201
6.7.2 系统的安装与施工	178	8. 弱电系统安装工程项目管理及	
练习与思考	180	施工组织	203
7. 扩声音响系统安装	182	8.1 弱电工程安装施工项目	
7.1 扩声音响系统的分类与		管理	203
组成	182	8.1.1 施工管理	203
7.2 厅堂扩声系统的举例及		8.1.2 工程技术管理	204
安装	183	8.1.3 质量管理	205
7.2.1 厅堂扩声系统案例	183	8.2 弱电系统施工组织设计	205
7.2.2 厅堂扩声系统安装	186	8.2.1 系统施工组织设计的要求	205
7.3 公共广播系统的举例及		8.2.2 弱电系统施工组织设计	
安装	190	案例	206
7.3.1 公共广播系统案例	190	练习与思考	218
7.3.2 公共广播系统的安装	192	参考文献	219

1. 概述



学习目标:

- 了解建筑弱电系统概念及其组成内容。
- 了解综合布线系统在弱电系统中的作用及其组成结构。
- 掌握建筑弱电系统安装的基本知识。

人们通常将建筑电气工程分为强电工程和弱电工程两大类。强电一般是指供给建筑物内的动力设备、照明设备及其他用电设备所使用的电能,电压一般在 220 V 以上。所谓弱电,是相对建筑物的电力、照明用电而言的。强电系统可以把电能引入建筑物,经过用电设备转换成机械能、热能和光能等;而弱电系统主要是完成建筑物内部和内部与外部间的信息传递与交换。换言之,强电的处理对象是能源(电力),其特点是电压高、电流大、功耗大、频率低,主要考虑的问题是减少损耗、提高效率;弱电的处理对象主要是信息,即信息的传送和控制,其特点是电压低、电流小、功率小、频率高,主要研究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。

1.1 建筑弱电系统的内容

随着电子技术、计算机技术、激光技术、现代控制技术、光纤通信和各种遥感技术的发展,以及信息化时代的到来,建筑的电气化标准与功能需求不断提高,越来越多的弱电系统进入建筑领域,扩展了弱电的范围。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,是多门学科的综合。常见的建筑弱电系统有电话通信系统、计算机网络系统、有线电视系统、消防报警及联动控制系统、安全防范与公共管理系统及扩声音响系统等,并通过综合布线系统将它们集成在一起形成楼宇智能化系统的主要组成部分。

1.1.1 电话通信系统

电话通信系统是各类建筑必须配置的主要系统。传统的电话通信系统仅限于电话、电报等音频和低速数据通信业务,一般都采用音频电缆敷设。目前,智能建筑布线系统采用综合布线系统,可以满足更高要求。采用数字程控交换机等设备后,不仅可以满足建筑物内用户对听觉信息的传输需求,更可以满足对视觉信息,如文字、图形、实时图像等非语音信息(如数据传输、可视图文、电子邮件和多媒体通信等)的传输需求。

电话通信设施的种类很多。传输按传输媒介分为有线传输(铜缆、光纤等)和无线传输(红外线、激光、微波、卫星中继等)。在建筑弱电系统中,主要采用有线传输方式。有线传输按传输

信息工作方式又分为模拟信号传输(模拟传输)和数字信号传输(数字传输)两种。模拟传输是将信息转换成电流或电压模拟量进行传输,例如普通电话采用的就是模拟传输技术。数字传输则是将信息按一定的编码格式转换成数字信号进行传输,现在的程控电话交换采用的就是数字传输技术。

电话通信系统主要由电话交换设备、传输系统和用户终端设备组成。建筑弱电工程中,电话通信系统安装施工主要是指按规范在楼外预埋地下通信配线管道、敷设配线电缆,并在楼内配置交换设备、敷设管线和安装终端设备的过程。

1.1.2 计算机网络系统

建筑中的计算机网络系统根据功能要求可以分为两类,一类是以监测和控制为主要任务的现场总线网络系统,另一类是服务于信息管理的计算机网络系统。

用于监控的计算机网络系统负担着建筑内所有机电设备的检测、实时控制工作。其装置位于工作现场,一般环境恶劣,干扰严重,而任何通信的延迟或错误都可能造成网络系统基本控制功能失效,所以这类网络的可靠性和实时性要求很高。由于现场控制设备分布于整个建筑的各个区域,所以要求网络通信距离较长。这类网络中直接参与控制的信息量不大,故对通信速率要求不高,一般为每秒十几千位即可。这类网络主要用于楼宇自动化系统(BAS)中,对供电系统、照明系统、空调系统、给排水系统、电梯运行、冷冻站等进行监控。

服务于信息管理的计算机网络规模较大,任务繁多,形式多样。人们可以通过与建筑内的局域网连接来获取信息,也可以通过与外界的广域网连接来获取一个地区、国家,甚至全世界的信息。这些信息包括数据、图像以及语音,并能对这些信息进行处理、存储,然后利用这些信息进行生产秩序的管理和经济计划的决策。这类网络被广泛用于智能建筑的办公自动化系统(OAS)中,其应用领域有联机事务处理、电子数据交换(EDI)、电子邮件(E-mail),可视图文和POS系统等。由于服务于信息管理的计算机网络传输的信息量大,因此对通信速率要求较高,目前很多局域网的速率均在100 Mb/s以上,广域网的速率也能达到10 Mb/s以上。

1.1.3 有线电视系统

有线电视系统是住宅建筑和大多数公共建筑必需设置的系统,一般用同轴电缆和光缆来传输信号。同轴电缆具有很好的屏蔽性能,光缆传输的是光波信号,具有极强的抗电磁干扰的能力。有线电视系统传输的电视信号质量高,成像清晰,传输容量大,可为用户提供丰富的节目信号。双向有线电视系统可实现数据传输、互动电视、电视电话等功能,使其成为全社会综合信息网的组成部分。有线电视系统主要由以下几部分组成:

(1) 前端部分 电视接收天线、频道处理器、节目编播设备、调制器、混合器、导频信号发生器、解密器、解扰器以及卫星电视接收设备等。

(2) 干线部分 干线放大器、均衡器、电源供给器等。

(3) 分配分支部分 分配放大器、线路放大器、分配器、分支器等。

目前,各城市一般均通过光缆实现有线电视的连网,形成一个大型的系统,各单位或大型建筑的小型有线电视系统可看作是这个大型系统的分配系统,也可以反过来把城市大型系统送来的信号看成是这些独立小型系统的节目源。人们在工作中经常接触的就是这些小型系统。小型

系统的组成和大型系统类似,同样分为前端、干线和分配分支3个部分。

1.1.4 消防报警及联动控制系统

消防报警及联动控制系统的主要功能是对火灾的发生进行早期的探测和自动报警,并能根据火情的位置,及时对建筑内的消防设备、配电、照明、广播以及电梯等装置进行联动控制,灭火、排烟、疏散人员,确保人员安全,最大限度地减少社会财富的损失。消防报警系统的技术基础是微电子技术、检测技术、自动控制技术和计算机技术。近年来正是因为这些先进技术在消防技术领域的深入、广泛的应用,大大推动了火灾探测与自动报警技术、消防设备联动控制技术及消防通信技术的发展,增加了系统自检、报警复核、探测器灵敏度自动调节及探测器维修预报等功能,使故障能及时确认及修复,减少误报。

按现行消防规范,消防报警及联动系统是一个独立系统,具有独立的消防报警和联动控制器、探测器和模块等设备以及独立的布线系统,能够单独运行。该系统可通过专门接口接入智能楼宇管理系统。

消防报警及联动系统由火灾探测器、区域控制器、集中控制器、联动控制器、消防广播系统、消防通信系统及现场执行元件(警铃、手动按钮等)组成。它全天候运行,对火灾发生进行早期探测和自动报警,显示火灾发生区域,实时记录火灾的地点、时间及有关火警信息,并能根据火情位置,及时输出联动消防装置灭火信号,启动应急照明灯和紧急广播,引导疏散。

1.1.5 安全防范与公共管理系统

安全防范与公共管理系统一般包括:入侵报警系统、闭路电视监控系统、楼宇对讲系统、出入控制系统、停车场管理系统和远程抄表及计量系统等。

入侵报警系统是根据各类建筑中的公共安全防范管理的要求和防范区域及部位的具体现状条件,安装红外或微波等各种类型的报警探测器和系统报警控制设备,实现对设防区域的非法入侵等异常情况进行及时、准确、可靠报警的防范系统。入侵报警系统通常由报警探测装置、信号传输媒体、报警系统控制主机和报警输出执行设备等基本部分组成。

闭路电视监控系统应根据安全防范管理的需要,对各类建筑内的主要公共活动场所、通道以及重要部位,进行有效的监视和记录现场图像。现代建筑中的闭路电视监控系统是以“摄像机”这一先进的图像拾取工具,结合声音监听器、报警探测器以及一些系统控制设备组合而成的一种新的安全防范自动化系统。

楼宇对讲系统具有访客与住户双向通话、遥控开锁以及求助等功能。系统主要分为非可视对讲系统和可视对讲系统两种类型。非可视对讲系统功能齐全、价格低廉,应用广泛;可视对讲系统在通话的同时,住户还能看清访客的头像。随着人们生活水平的提高和摄像、显像器件成本的降低,可视对讲系统应用得越来越多。

出入控制系统又称门禁系统,其作用是控制人员的出入。系统分为卡片出入控制系统和人体自动识别控制系统两大类。目前使用的卡片一般均为IC卡,IC卡又分为接触卡和感应卡,因为感应卡具有使用方便、不怕污垢、寿命长等优点,所以感应卡的应用越来越普及。随着科学技术的发展,更为先进的、利用生物特征的人体自动识别控制系统也将逐步应用到各类建筑中。

停车场管理系统是目前大型公用建筑的必备设施,主要用于进出车辆的身份管理和收费管

理。系统采用传感技术、自动控制技术和计算机技术,具有自动检测、计时、计费、车位显示和图像比对等功能。

远程抄表及计量系统也是目前智能住宅必备的系统,主要实现对冷热水表、电表、燃气表等计量仪表读数的远程抄送功能。它综合运用了数字通信技术和计算机技术,系统具有按月自动计量、计费的功能,并且还可以通过计算机网络将数据传送到相关行业的城市抄表管理中心。

1.1.6 扩声音响系统

在各类公共建筑中,根据使用功能的需要一般均考虑设置扩声音响广播系统,基本上有三种类型:一是公共广播(PA)系统,属有线广播,具有背景音乐和紧急广播的功能;二是厅堂扩声系统;三是专用会议系统。常见的有厅堂、多功能会场扩声系统,有线同声传译及即席发言系统,无线(红外线)同声传译及即席发言系统,电话会议扩声及显示系统,电视会议扩声及显示系统,体育场扩声系统,溜冰场音响系统,卡拉OK歌舞厅影视及扩声系统,舞厅音响系统,游乐场所音响系统等。

1.2 综合布线在弱电系统中的作用

综合布线系统是在建筑物和建筑群中用于信息传输的网络系统,是整个建筑的神经网络。它把建筑物内部的语音交换和智能数据处理设备及其他弱电设施相互连接起来,并采用必要的设备与建筑物外部的数据网络、电话网络和有线电视网络相连接。综合布线系统包括建筑物与建筑群内部所有用于连接设备的电缆和相关的布线器件。

综合布线系统采用模块化设计和分层的星状拓扑结构,用它取代单一、昂贵、重复、繁杂的传统布线系统,是“信息时代”的要求,是科学技术发展的必然。

1.2.1 综合布线系统的特性及优点

(1) 综合布线系统是一套标准的配线系统,综合管理语音、数据、图像与监控等设备,并将多种设备终端插头插入标准的信息插座内。即任何一个插座能够连接不同类型的设备,如微型计算机、电话机和传真机等,非常灵活、实用。

(2) 综合布线系统按标准实施,使用相同的电缆与配线架、相同的插头和模块插孔,可以连接不同厂家的语音、数据、图像设备,不再需要为不同的设备准备不同的配线部件、提供复杂的线路标志与管理线路图。

(3) 综合布线采用模块化设计,布线系统中除固定于建筑物内的水平线缆外,其余所有的插件都是标准件,易于扩充及重新配置。因此,当用户因发展而需要增加配线时,不会因此而影响整体布线系统,可以保证用户先前在布线方面的投资。综合布线系统为所有语音、数据和图像设备提供了一套实用、灵活、可扩展的模块化介质通路。

(4) 综合布线系统能将当前和未来的语音、数据、网络、互连设备以及监控设备等很方便地扩展进去,这是真正面向未来的先进技术。

综合布线系统较好地解决了传统布线方法存在的许多问题。随着科学技术的迅猛发展,人们对信息资源共享的要求越来越迫切,以电话业务为主的通信网络逐渐向综合业务数字网和各

种宽带数字网过渡,使其成为能够同时提供语言、数据和图像的集成通信网。

1.2.2 综合布线系统的结构

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,以星状拓扑结构支持大楼(建筑群)的语音、数据、图像及视频等数字及模拟传输应用。综合布线系统根据其功能结构可分为如图 1-1 所示的 6 个子系统。

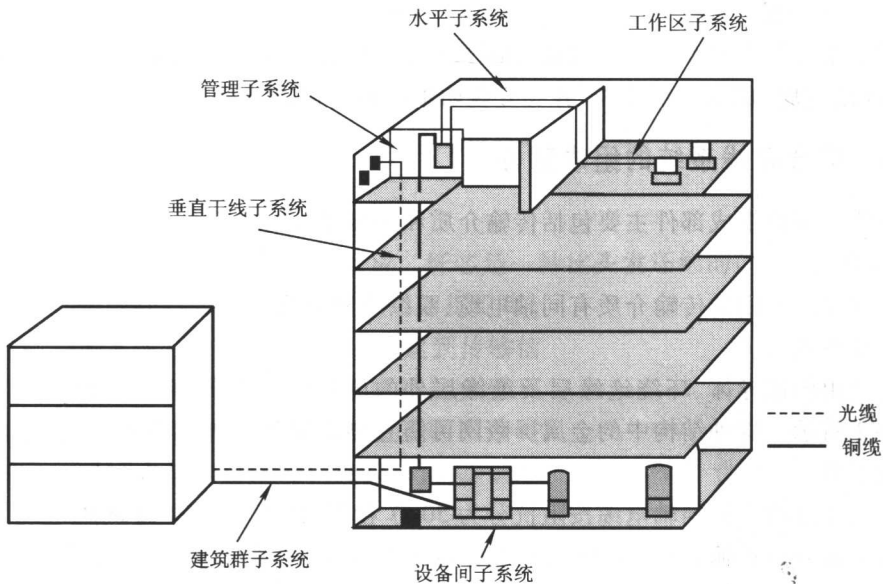


图 1-1 综合布线系统的组成

1. 设备间子系统

设备间子系统由设备间的电缆、配线架及相关支撑硬件、防雷电保护装置等构成。比较理想的设置是把计算机机房、交换机机房等设备间设计在同一楼层中,这样既便于管理,又节省投资。当然也可根据建筑物的具体情况设计多个设备间。设备间子系统一般与通信公网、管理子系统和建筑群子系统进行连接。

2. 垂直干线子系统

垂直干线子系统是用线缆连接设备间子系统和各层的管理子系统。一般采用大对数电缆馈线或光缆,两端分别连接在设备间和管理间的跳线架上。

3. 管理子系统

管理子系统由分布在各楼层的分配线间的配线架、双绞线跳线架、光纤配线架及光纤跳线等组成,是连接垂直干线子系统和水平子系统的桥梁,用于管理各层的水平子系统的线缆与垂直干线子系统的线缆间的跳接。当终端设备位置或局域网的结构变化时,只要改变跳线方式即可解决,不需要重新布线。

4. 水平子系统

水平子系统的主要功能是连接工作区子系统和管理子系统。水平子系统布置在同一楼层

上,一端接在信息插座上,另一端接在层配线间的跳线架上。水平子系统一般采用4对非屏蔽双绞线,可以支持大多数的现代通信设备。水平布线线缆均在大楼的地面或吊顶中布线,最大长度为90 m。如果需要进行宽带传输,可采用“光纤到桌面”的布线方案。

5. 工作区子系统

工作区子系统的主要任务是通过标准信息接口与用户设备相连,由终端设备连接到信息插座之间的设备组成,包括信息插座、插座盒(或面板)、连接软线和适配器等。

6. 建筑群子系统

建筑群子系统是将多个建筑物的设备间子系统连接为一体的布线系统,一般采用架空或地下电缆管道(或直埋)的铜缆或光缆,并要安装防浪涌电气保护装置。

1.2.3 综合布线系统的组成部件

综合布线系统的组成部件主要包括传输介质和连接硬件两大部分。

1. 传输介质

综合布线系统常用的传输介质有同轴电缆、双绞线和光缆。

(1) 同轴电缆

同轴电缆由内部导体、环绕绝缘层及绝缘层外的屏蔽层(金属屏蔽网)和最外层的护套组成,如图1-2所示。这种结构中的金属屏蔽网可防止中心导体向外辐射电磁波,也可用来防止外界电磁波干扰。

广泛应用于建筑中的同轴电缆按阻抗分为 $50\ \Omega$ 和 $75\ \Omega$ 两种。 $50\ \Omega$ 同轴电缆只用于计算机网络中数字信号的传输; $75\ \Omega$ 的同轴电缆可以用于电视信号的传输,也可用于宽带数据传输。

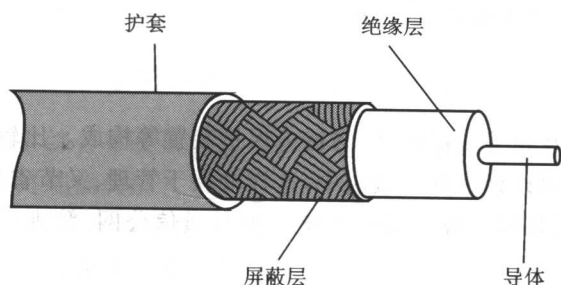


图 1-2 同轴电缆

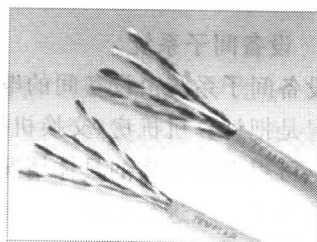


图 1-3 双绞线

(2) 双绞线

双绞线是按一定绞距两两绞合的铜缆材质的传输介质,每根线加绝缘层并以单色和花色来标记,如图1-3所示。

双绞线具有良好的抗干扰能力,与其他传输介质相比,在传输距离、信道带宽和数据传输率等方面受到一定的限制,但价格比较低。双绞线的种类如图1-4所示。

(3) 光缆

光缆与电导体构成的传输介质最基本的差别表现为,它传输的是光信号,而非电气信号,不

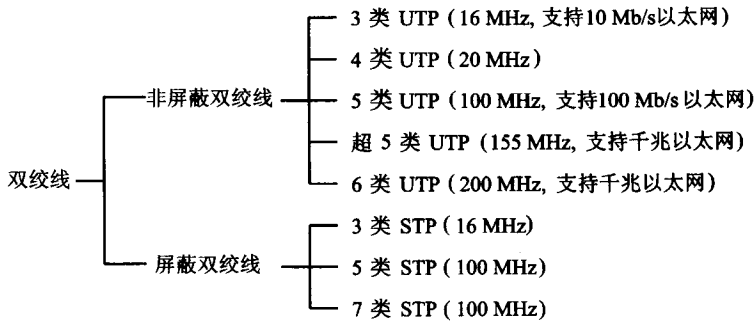


图 1-4 双绞线的种类及适用范围

受电磁波的干扰。

光纤由纤芯、包层及保护性涂覆层组成。纤芯是一种比头发还细的(50 ~ 100 μm)柔软并能传导光的介质。由于纤芯的折射率高于包层的折射率,使得光信号被包围在光纤内进行传输,从而达到传输信息的目的。为保护光纤的传输性能和机械性能免受环境变化的影响,根据实际应用的需要,选择不同聚合材料或钢带防护层及防水材料将光纤包覆起来,就形成了光缆,如图 1-5 所示。

光纤分为单模和多模两种类型,单模的纤芯直径为 8.3 μm ,传输效率高,光的传输只沿纤芯一个方向,传输距离远,最大传输距离可达几十千米。但它需使用昂贵的半导体激光器作为光导设备,而不能使用较低的发光二极管,所以除必须远距离传输外,一般情况下较少使用。多模光纤的纤芯常用的是 62.5 μm ,传输效率和距离都差于单模,但价格较低,适用于一般网络,其最大传输距离为 2 km。光缆的传输速率高达 1 000 Mb/s,带宽可达 $10^{14} \sim 10^{17}$ Hz。

应用光纤作为信息传输介质的通信,称为光纤通信。其工作机理是将电信号通过专门的电-光转换设备转换为光信号输入到光纤中,然后在接收端再经过光-电转换设备把光信号还原成电信号并由接收设备接收。

2. 连接硬件

连接硬件是综合布线系统中配线架(柜)和各种连接部件等的统称。按连接硬件在综合布线系统中的使用功能、连接方式、用途和安装位置以及结构的不同,可以有以下几种分类方法:

(1) 按连接硬件在综合布线系统中的线路段落来划分

- 终端连接硬件 如总配线架(箱、柜)、终端安装的分线设备(如电缆分线盒、光纤分线盒等)和通信引出端(即各种信息插座)等。
- 中间连接硬件 如中间配线架(盘)和中间的分线设备等。

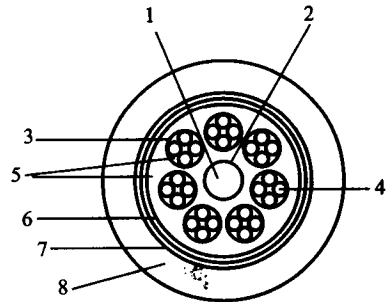


图 1-5 光缆结构

- 1—金属加强芯;2—聚乙烯垫层;3—光纤松套管;
4—光纤;5—油膏;6—皱纹钢带(0.25 mm);
7—聚酯缆芯包带;8—聚乙烯护套(2.0 mm)