



高等职业教育精品示范教材

电子信息课程群

GAODENG ZHIYE JIAOYU
JINGPIN SHIFANJIAOCAI

网络综合布线

主 编 李安邦 鲁 立
副主编 王燕波 张松慧
主 审 王路群



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

高等职业教育精品示范教材（电子信息课程群）

网络综合布线

主 编 李安邦 鲁 立

副主编 王燕波 张松慧

主 审 王路群



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书按照高职高专的教学特点,适当介绍了综合布线工程中所需的理论知识,同时注重对学生的实际应用技能和动手能力的培养。主要内容包括:综合布线系统概述、综合布线常用介质与器材、综合布线标准与符号、综合布线系统工程设计、综合布线系统施工、综合布线光纤工程技术、综合布线系统测试与验收。

本书既可作为网络布线工程技术人员的参考书,也可作为高职高专院校计算机网络及相关专业的教材。

图书在版编目(CIP)数据

网络综合布线 / 李安邦, 鲁立主编. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2015. 5
高等职业教育精品示范教材. 电子信息课程群
ISBN 978-7-5170-3095-9

I. ①网… II. ①李… ②鲁… III. ①计算机网络—布线—高等职业教育—教材 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第078701号

策划编辑: 祝智敏 责任编辑: 陈 洁 加工编辑: 谌艳艳 封面设计: 李 佳

书 名	高等职业教育精品示范教材(电子信息课程群) 网络综合布线
作 者	主 编 李安邦 鲁 立 副主编 王燕波 张松慧 主 审 王路群
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×240mm 16开本 12.25印张 270千字
版 次	2015年5月第1版 2015年5月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	28.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

高等职业教育精品示范教材（电子信息课程群）

丛书编委会

主 任 王路群

副主任 雷顺加 曹 静 江 骏 库 波

委 员 （按姓氏笔画排序）

于继武 卫振林 朱小祥 刘 芊

刘丽军 刘媛媛 杜文洁 李云平

李安邦 李桂香 沈 强 张 扬

罗 炜 罗保山 周福平 徐凤梅

梁 平 景秀眉 鲁 立 谢日星

郝军霞 綦志勇

秘 书 祝智敏

I

序

为贯彻落实国务院印发的《关于加快发展现代职业教育的决定》，加快发展现代职业教育，形成适应发展需求、产教深度融合、中职高职衔接、职业教育与普通教育相互沟通的现代职业教育体系，在围绕中国职业技术教育学会研究课题的基础上联合大批的一线教师和技术人员，共同组织出版“高等职业教育精品示范教材（电子信息课程群）”职业教育系列教材。

职业教育在国家人才培养体系中有着重要位置，以服务发展为宗旨，以促进就业为导向，适应技术进步和生产方式变革以及社会公共服务的需要，从而培养数以亿计的高素质劳动者和技术技能人才。紧紧围绕国家发展职业教育的指导思想和基本原则，编委会在调研、分析、实践等环节的基础上，结合社会经济发展的需求，设计并打造电子信息课程群的系列教材。本系列教材配合各职业院校专业群建设的开展，涵盖软件技术、移动互联、网络系统管理、软件与信息管理等专业方向，有利于建设开放共享的实践环境，有利于培养“双师型”教师团队，有利于学校创建共享型教学资源库。

本次精品示范系列教材的编写工作遵循以下几个基本原则：

（1）体现以就业为导向、产教结合的发展道路。学科和专业同步加强，按企业需要和岗位需求来对接培养内容。既反映学科的发展趋势，又能结合专业教育的改革，且及时反映教学内容和教学体系的调整更新。

（2）采用项目驱动、案例引导的编写模式。打破传统的以学科体系设置课程体系和以知识点为核心的框架，更多地考虑学生所学知识与行业需求及相关岗位、岗位群的需求相一致，坚持“工作流程化”“任务驱动式”，突出“走向职业化”的特点，努力培养学生的职业素养和职业能力，实现教学内容与实际工作的高仿真对接，真正以培养技术技能型人才为核心。

（3）专家、教师共建团队，优化编写队伍。由来自于职业教育领域的专家、行业企业专家、院校教师、企业技术人员协同组合编写队伍，跨区域、跨学校进行交叉研究、协调推进，把握行业发展和创新教材发展的方向，融入专业教学的课程设置与教材内容。

（4）开发课程教学资源，推进专业信息化建设。从充分关注人才培养目标、专业结构布局等入手，开发补充性、更新性和延伸性教辅资料，开发网络课程、虚拟仿真实训平台、工作

过程模拟软件、通用主题素材库以及名师讲义等多种形式的数字化教学资源,建立动态、共享的课程教材信息化资源库,服务于系统培养技术技能人才。

电子信息类教材建设是提高电子信息领域技术技能型人才培养质量的关键环节,是深化职业教育教学改革的有效途径。为了促进现代职业教育体系建设,使教材建设全面对接教学改革和行业需求,更好地服务区域经济和社会发展,我们殷切希望各位职教专家和老师提出建议,并加入到我们的编写队伍中来,共同打造电子信息领域的系列精品教材!

丛书编委会

2014年6月

II

前言

随着网络技术的迅猛发展和网络系统应用的普及,而且网络集成与应用的新方法、新技术和新产品也不断涌现,要构建一个高速可靠的信息传输通道,就需要在建筑物内和建筑物间建立一个方便的、灵活的、稳定的结构化布线系统。作为各种应用系统的基础硬件设施,由于其具有结构化的设计思想、方便灵活的设备配置等优势,已成为可持续发展的信息基础产业,因此对掌握相关技能人才的需求也呈上升的趋势。

本书根据高职高专院校课程改革的要求和学生的自身特点,以理论知识够用、强调动手能力为编写原则,结合最新的国际、国内的布线标准,如 GB 50311—2007 综合布线系统工程设计规范、GB 50312—2007 综合布线系统工程验收规范和美国电信工业协会 TIA-5680-C 系列布线标准。

本书共 7 章。第 1 章介绍综合布线系统的基本概念和组成、发展趋势以及智能建筑;第 2 章介绍综合布线常用的传输介质与器材;第 3 章介绍综合布线标准、相关术语、符号和缩略词;第 4 章介绍综合布线系统工程的设计原则、设计思路以及各个子系统的设计方案;第 5 章介绍综合布线系统工程施工技术和方案;第 6 章介绍综合布线中的光纤端接、熔接技术;第 7 章介绍综合布线系统测试与验收。

为了巩固所学知识和培养学生的实际动手操作能力,本书在相应章节还附有练习和实训内容,方便学生自测和实践。

本书由李安邦、鲁立任主编,王燕波、张松慧任副主编,任琦、刘媛媛、严学军、杨晓雪、刘颂、王彩梅、纪全和武汉中等职业艺术学校的刘桢参加了编写工作。由于 IT 技术的不断更新及作者的水平、时间有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2015 年 3 月

III

目 录

序

前言

第1章 综合布线系统概述	1
1.1 综合布线系统的发展历程	1
1.2 综合布线系统的基础知识	2
1.2.1 综合布线系统的基本概念	2
1.2.2 综合布线系统的组成	3
1.2.3 综合布线系统的相关知识	7
1.3 综合布线与智能建筑	8
1.3.1 智能建筑的概念	8
1.3.2 智能建筑的系统组成和基本功能	8
1.3.3 智能建筑与综合布线系统的关系	10
1.4 综合布线的发展趋势	11
1.4.1 集成布线系统	11
1.4.2 智能布线管理	11
1.4.3 智能家居	12
实训	12
习题	13
第2章 综合布线常用介质与器材	14
2.1 综合布线系统中的常用传输介质	14
2.1.1 双绞线	14
2.1.2 大对数电缆	19
2.1.3 同轴电缆	19
2.1.4 光纤与光缆	20

2.1.5 有线传输介质的选择	27
2.2 综合布线系统工程常用施工材料与工具	27
2.2.1 信息插座	27
2.2.2 配线架	30
2.2.3 连接器	31
2.2.4 布线器材	34
2.2.5 布线工具	37
实训	39
习题	42
第3章 综合布线标准与符号	43
3.1 综合布线国际与国家标准简介	43
3.1.1 综合布线国际标准	43
3.1.2 综合布线国家标准	49
3.2 名词术语	50
3.2.1 综合布线常用名词	50
3.2.2 综合布线常用术语	52
3.3 符号与缩略词	53
3.4 系统设计简介	54
3.4.1 系统构成	54
3.4.2 系统分级与组成	56
3.4.3 缆线长度划分	57
3.4.4 系统应用	58

3.4.5 屏蔽布线系统	59	5.4 施工中应注意的问题	144
3.4.6 开放型办公室布线系统	59	实训	145
3.4.7 工业级布线系统	60	习题	150
习题	60	第 6 章 综合布线光纤工程技术	151
第 4 章 综合布线系统工程设计	61	6.1 光纤与光缆介绍	151
4.1 综合布线系统工程设计概述	61	6.1.1 光纤的发展简史	151
4.1.1 综合布线系统工程概述	61	6.1.2 光纤与光缆	152
4.1.2 总体设计原则和总体规划	64	6.1.3 光纤的应用	152
4.1.3 综合布线系统工程等级	67	6.2 光纤熔接与光纤接头制作	154
4.1.4 综合布线图纸的设计	69	6.2.1 光纤熔接	154
4.2 综合布线系统工程子系统设计	72	6.2.2 光纤接头制作	156
4.2.1 工作区子系统设计	72	6.3 盘纤	159
4.2.2 水平子系统设计	75	6.3.1 盘纤的规则	159
4.2.3 管理间子系统设计	83	6.3.2 盘纤的方法	159
4.2.4 垂直子系统设计	92	实训	159
4.2.5 设备间子系统设计	99	第 7 章 综合布线系统测试与验收	170
4.2.6 进线间与建筑群子系统设计	105	7.1 综合布线工程电气测试	170
4.3 综合布线系统防护	110	7.1.1 测试的标准和内容	171
4.3.1 概述	110	7.1.2 测试的类型	171
4.3.2 屏蔽保护	111	7.1.3 电缆传输通道测试	172
4.3.3 接地保护	113	7.1.4 电缆的认证测试参数	174
4.3.4 防火防护	115	7.2 综合布线工程光纤测试	174
实训	115	7.2.1 光纤链路测试技术参数	174
习题	116	7.2.2 光纤测试设备	175
第 5 章 综合布线系统施工	117	7.2.3 光纤传输通道的测试方法	177
5.1 综合布线工程施工前准备	117	7.3 建筑综合布线工程测试报告编制	179
5.1.1 施工阶段概述	117	7.4 建筑综合布线工程验收	180
5.1.2 施工准备工作	119	7.4.1 工程验收的前提条件和组织	180
5.1.3 施工组织机构	122	7.4.2 工程验收的依据和标准	181
5.1.4 综合布线工程施工技术要求	123	7.4.3 验收阶段	181
5.1.5 实例文档	126	7.4.4 综合布线系统工程验收的项目及 内容	182
5.2 综合布线配线端接技术	133	实训 FLUKE 设备使用（线缆测试、永久 链路测试、测试报告生成）	184
5.3 综合布线系统线缆敷设	138		
5.3.1 建筑物主干布线施工	138		
5.3.2 水平子系统布线施工	140		

综合布线系统概述

学习目标

- 了解综合布线系统的基本概念
- 掌握综合布线系统组成
- 了解智能建筑的系统组成和基本功能
- 了解综合布线的发展趋势

重点难点

- 综合布线系统组成
- 智能建筑的系统组成和基本功能

1.1 综合布线系统的发展历程

综合布线系统（Premises Distribution System, PDS）又称开放式布线系统（Open Cabling System），是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道。

综合布线的发展与建筑物自动化系统密切相关，是在计算机技术和通信技术发展的基础上进一步适应社会信息化和经济国际化的需要，也是办公自动化进一步发展的结果。综合布线是建筑技术与信息技术相结合的产物，是计算机网络工程的基础。

传统的布线，如电话线缆、有线电视线缆和计算机网络线缆等，各个系统都是相互独立的，分别由不同的厂商各自设计和安装完成，采用不同的线缆及终端插座。由于各个系统的终端插座、终端插头和配线架等设备都无法兼容，所以当办公布局及环境发生改变需要移动设备

或由于新技术的发展需要更换设备时,就必须重新布线。这样既增加了新电缆资金的投入,还留下了不用的旧电缆,日积月累,使得建筑物内的线缆杂乱无章,增加了管理和维护的难度,也造成了很大的安全隐患。

早在 20 世纪 50 年代初期,一些发达国家就在高层建筑中采用电子器件组成控制系统,将各种仪表、信号灯以及操作按键通过各种线路接至分散在现场各处的机电设备上,用来集中监控设备的运行情况,并对各种机电系统实现手动或自动控制。由于电子器件较多,线路又多又长,因此控制点数目受到很大的限制。

20 世纪 60 年代,随着微电子技术和建筑物功能的日益复杂化,开始出现数字式自动化系统。

20 世纪 70 年代,建筑物自动化系统采用专用计算机系统进行管理、控制和显示。

20 世纪 80 年代中期,随着超大规模集成电路技术和信息技术的发展,开始出现了智能化建筑物。

1984 年,世界上第一座智能大厦在美国产生。美国哈特福特市的一座旧式大楼进行改造时,对空调、电梯、照明、防火、防盗系统等采用了计算机网络监控系统,为客户提供了语音通信、文字处理、电子文件以及情报资料等信息服务。

随着全球社会信息化与经济国际化的深入发展,人们对信息共享的需求日趋迫切,这就需要一个适合信息时代的布线方案。20 世纪 80 年代末期,美国朗讯科技(原 AT&T)公司贝尔实验室的科学家们经过多年的研究,在该公司的办公楼和工厂试验成功的基础上,在美国率先推出了结构化布线系统(Structured Cabling System),其代表产品是 SYSTIMAX PDS(建筑与建筑群综合布线系统)。

我国在 20 世纪 80 年代末期开始引入综合布线系统,90 年代中后期综合布线系统得到了迅速发展。目前,现代化建筑中广泛采用综合布线系统。现代建筑物和综合办公楼的信息传输通道系统(布线系统)已不仅仅要求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联,可适应各种灵活的、容错的组网方案。

“综合布线”已成为我国现代化建筑工程中的热门课题,也是建筑工程、通信工程设计及安装施工相互结合的一项十分重要的内容。

1.2 综合布线系统的基础知识

1.2.1 综合布线系统的基本概念

综合布线系统是指由通信线缆、光缆、各种软电缆及有关连接硬件构成的通用布线系统,它能支持语音、数据、影像和其他信息技术的标准应用系统。

综合布线系统是建筑物内或建筑群之间的信息传输通道,它既能使语音、数据、图像设备和交换设备与其他信息管理系统彼此相连,也能使这些设备与外部相连接。它还包括建筑物

到外部网络或电信线路的连接点与应用系统设备之间的所有线缆及相关的连接部件。

综合布线是集成网络系统的基础,它能满足数据、语音及图像等的传输要求,是计算机网络和通信系统的支撑环境。同时,作为开放系统,综合布线也为其他系统的接入提供了有力的保障。

综合布线系统与智能建筑的发展密切相关,是智能建筑的实现基础。

综合布线系统也是生活小区智能化的基础。信息化社会引发了人们对住宅智能化的要求,住户们开始考虑在舒适的家中与外界进行联系,并实现使住户可以在任何时间、任何地点进行家庭遥控管理。

《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007)国家标准规定:在智能建筑与智能建筑园区的工程设计中宜将综合布线系统分为基本型、增强型和综合型三种常用形式,它们都支持语音/数据等系统,能随工程的需要转向更高功能的布线系统,其主要区别在于支持语音和数据服务所采用的方式,以及在移动和重新布局时线路管理的灵活性。

基本型综合布线系统适用于目前国内大多数场合,因要求不高、经济适用,且能适应今后发展要求,可逐步过渡到较高级别的特点,因此,目前用于配置标准较低的场合。

增强型综合布线系统不仅具有增强功能,而且能适应今后发展,是一个能为多个数据应用部门提供服务的经济有效的综合布线方案。

综合型综合布线系统的主要特点是引入光缆,其功能齐全,能满足各种通信要求,适用于建设规模较大、智能化要求较高的智能建筑。

1.2.2 综合布线系统的组成

综合布线系统是一个无源系统,它给网络设备提供了一个无源平台,是网络的底层和基础。对网络应用具有透明性,即布线系统对不同的网络类型、网络操作系统和不同公司的网络产品提供同样的支持。综合布线系统是将各种不同组成部分构成一个有机的整体,而不是像传统的布线那样自成系统,各自独立。

各种综合布线系统标准对综合布线系统的组成划分具有明显的差别。美国标准把综合布线系统划分为 6 个独立的子系统,国际标准将其划分为 3 个子系统和工作区布线,而我国国家标准《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007)则建议综合布线系统工程按照 7 个子系统进行设计。

我国国家标准《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007)对《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》(GB/T 50311-2000)进行补充、完善和修改,将综合布线系统划分为工作区子系统、配线子系统(水平子系统)、干线子系统(垂直子系统)、建筑群子系统、设备间子系统、进线间子系统和管理子系统 7 个子系统,综合布线系统各个子系统示意图如图 1-1 所示。

综合布线系统的基本组成结构图如图 1-2 所示。其中,CD 为建筑群配线设备,BD 为建筑物配线设备,FD 为楼层配线设备,CP 为集合点,TO 为信息插座模块,TE 为终端设备。

- 工作区子系统
- 水平子系统
- 干线子系统
- 建筑群子系统
- 设备间子系统
- 管理子系统

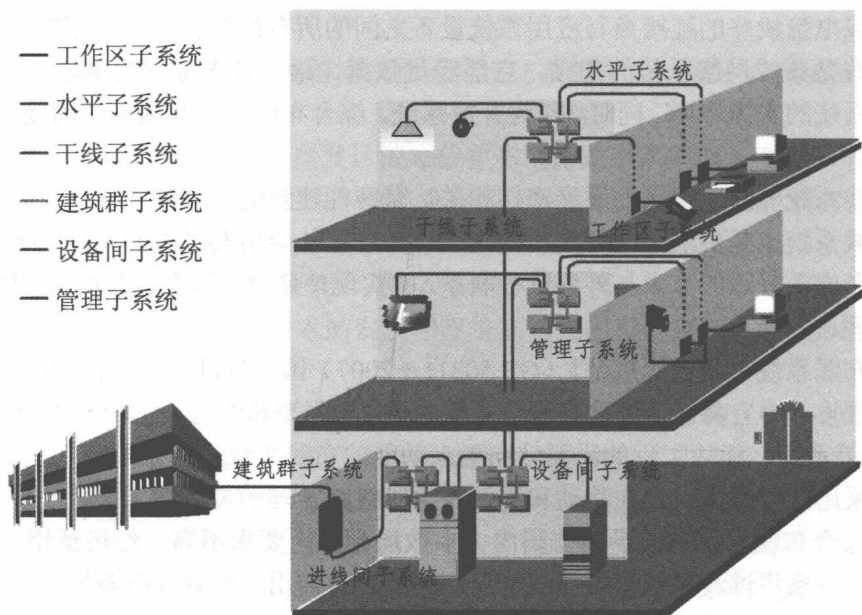


图 1-1 综合布线系统各个子系统示意图

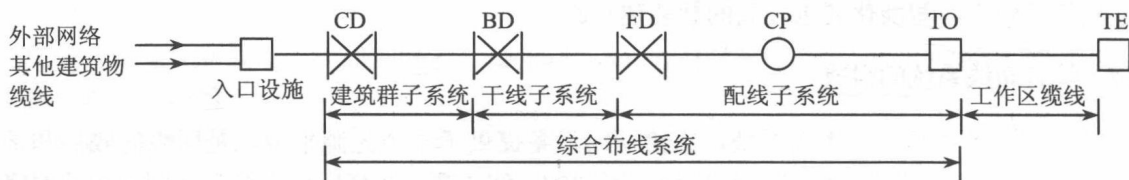


图 1-2 综合布线系统的基本组成结构图

1. 工作区子系统

工作区是综合布线系统的末梢，是临近用户端的通信线路。工作区由配线子系统的信息插座模块（TO）、延伸到终端设备处的连接线缆及适配器组成。工作区子系统的组成如图 1-3 所示。

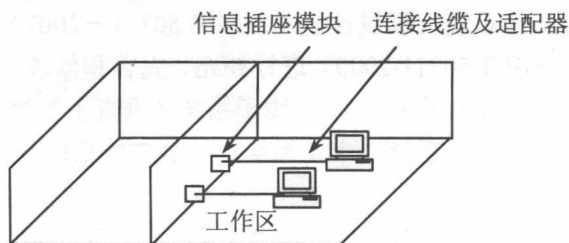


图 1-3 工作区子系统

综合布线系统工作区的信息插座是标准的 RJ-45 接口模块。如果终端设备不是 RJ-45 接口,则需要另配一个接口转接设备(适配器)才能实现通信。适配器(Adapter)可以是一个独立的硬件接口转接设备,也可以是信息接口。

工作区子系统常见的终端设备有计算机、电话机、传真机、电视机、监视器和报警探头等。因此工作区对应的信息插座模块包括计算机网络插座、电话语音插座和电视插座等,并配置相应的连接线缆。

需要注意的是,信息插座模块尽管安装在工作区,但它属于配线子系统的组成部分。

2. 配线(水平)子系统

配线子系统由工作区的信息插座至电信间配线设备(FD)的配线电缆和光缆、电信间(放置电信设备、电缆和光缆终端设备并进行缆线交接的专用空间)的配线设备和跳线等组成,如图 1-4 所示。

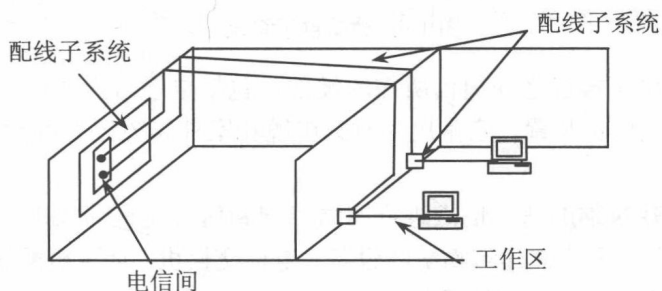


图 1-4 配线子系统

配线设备(Distributor)是电缆或光缆进行端接和连接的装置。通常的配线设备就是配线架(patch panel),规模大一点的还有配线箱和配线柜。电信间、建筑物设备间和建筑群设备的配线设备分别简称为 FD、BD 和 CD。

在综合布线系统中,配线子系统要根据建筑物的结构合理选择布线路由,还要根据所连接的不同种类的终端设备选择相应的线缆。配线子系统常用的线缆是 4 对 UTP(非屏蔽双绞线),当有磁场干扰或信息保密时可用屏蔽双绞线,而在高带宽应用时,宜采用屏蔽双绞线或光缆。

3. 干线(垂直)子系统

干线子系统是综合布线系统的数据流主干,所有楼层的信息流通过配线子系统汇集到干线子系统。干线子系统由设备间至电信间的干线电缆和光缆、安装在设备间的建筑物配线设备(BD)及设备缆线和跳线组成,如图 1-5 所示。

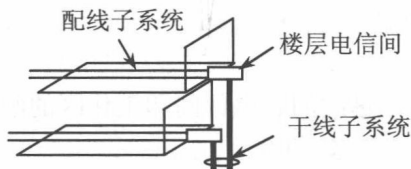


图 1-5 干线子系统

干线子系统一般采用大对数双绞线电缆或光缆, 两端分别端接在设备间和楼层电信间的配线架上。干线电缆的规格和数量由每个楼层所连接的终端设备类型及数量决定。干线子系统一般采用垂直路由、干线线缆沿着垂直竖井布放。

4. 建筑群子系统

建筑群子系统由连接多个建筑物之间的主干电缆和光缆、建筑群配线设备(CD)及设备缆线和跳线组成, 如图 1-6 所示。

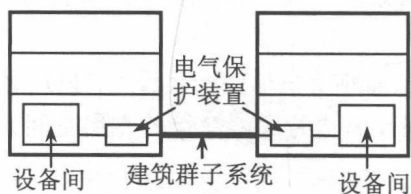


图 1-6 建筑群子系统

建筑群子系统提供了楼群之间通信所需的硬件, 包括电缆、光缆以及防止电缆上的脉冲电压进入建筑物的电气保护装置。它常用大对数电缆和室外光缆作为传输线缆。

5. 设备间子系统

设备间是在每幢建筑物的适当地点进行网络管理和信息交换的场地。对于综合布线系统工程设计, 设备间主要用于安装建筑物配线设备。电话交换机、计算机网络设备(如网络交换机、路由器)及入口设施也可与配线设备安装在一起。

设备间子系统由设备间内安装的电缆、连接器和有关的支撑硬件组成, 如图 1-7 所示。

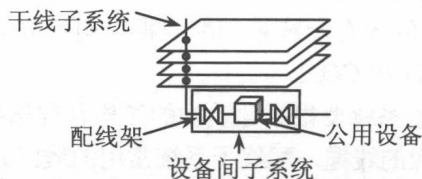


图 1-7 设备间子系统

设备间的位置和大小应根据设备的数量、规模、最佳网络中心等因素综合考虑而确定。设备间内的所有配线设备应用色标区分各类用途。

6. 进线间子系统

进线间是建筑物外部通信和信息管线的入口部位, 并可作为入口设施和建筑群配线设备的安装场地。

7. 管理子系统

管理子系统主要对设备间、进线间、电信间和工作区的配线设备、缆线和信息插座模块等设施按一定的模式进行标识和记录。

从功能及结构来看, 综合布线的 7 个子系统密不可分, 组成了一个完整的综合布线系统。

如果将综合布线系统比喻为一棵树,则工作区子系统是树的叶子,配线子系统是树枝,干线子系统是树干,进线间、设备间子系统是树根,管理子系统是树枝与树干、树干与树根的连接处。工作区内的终端设备通过配线子系统、干线子系统构成的链路通道,最终连接到设备间内的应用管理设备。

1.2.3 综合布线系统的相关知识

1. 信道

信道即通信的通道,是指以传输媒介为基础的信号通路。狭义的信道其范围仅指从发送设备到接收设备之间的传输媒介,不包括两端设备;广义的信道除包括信号传输媒介外,还包括各种信号的转换装置(如发送设备、接收设备、调制器、解调器等),它包括两端设备。

根据传输媒介的不同,信道可分为有线信道和无线信道两类。有线信道包括明线、对称电缆、同轴电缆及光缆等。无线信道有地波传播、短波电离层反射、超短波或微波视距中继、人造卫星中继以及各种散射信道等。

有线信道是现代通信网中最常见的信道之一,综合布线就是提供信号的有线传输通道。例如电话线缆用于市内进程传输、五类对称电缆用于计算机网络等。

2. 带宽

带宽是指信号所占据的频带宽度。在被用来描述信道时,带宽是指能够有效通过该信道的信号的最大频带宽度。

带宽应用的领域非常多,可以用来标识信号传输的数据传输能力、标识单位时间内通过链路的数据量、标识显示器的显示能力。在模拟信号系统中,带宽又叫频宽,是指在固定的时间可传输的资料数量,亦即在传输管道中可以传递数据的能力,通常以每秒传送周期或赫兹(Hz)来表示;在数字设备中,带宽是指单位时间能通过链路的数据量。通常以bps来表示,即每秒可传输的位数。

3. 多路复用技术

利用一条信道实现多路信号同时传输的技术称为多路复用技术。多路复用技术是为了提高传输效率,节省信道资源。多路复用的理论基础是信号分割原理,信号分割的依据在于信号之间的差别,这些差别可以是频率、时间和码型等参量。

频分多路复用(Frequency Division Multiplexing, FDM)的基本原理是在一条通信线路上设置多个信道,每路信道的信号以不同的载波频率进行调制,各路信道的载波频率互不重叠,这样一条通信线路就可以同时传输多路信号。

时分多路复用(Time Division Multiplexing, TDM)是以信道传输时间作为分割对象,通过多个信道分配互不重叠的时间片的方法来实现,因此时分多路复用更适用于数字信号的传输。

码分多路复用(Code Division Multiplexing, CDM)中各路信息是用各自不同的编码序列来区分,或者说,靠信号的不同波形来区分。它们占有相同的频段和时间,但使用的是基于码

型的分割信道的方法,即每个用户分配一个地址码,各个码型互不重叠,通信各方之间不会相互干扰,且抗干扰能力强。码分多路复用技术主要用于无线通信系统,特别是移动通信系统,它不仅可以提高通信的语音质量和数据传输的可靠性以及减少干扰对通信的影响,而且增大了通信系统的容量。

1.3 综合布线与智能建筑

1.3.1 智能建筑的概念

智能建筑是社会信息化与经济国际化的必然产物,具有多学科交叉、多技术系统综合集成的特点。由于智能建筑发展历史较短、发展速度较快,所以目前尚无统一的确切概念。

国际智能工程学会认为:智能建筑是可提供相应的功能以及适应用户对建筑物用途、信息技术要求变动时的灵活性建筑。智能建筑应具备安全、舒适、节能、系统综合等功能,能满足用户实现高效率的需要。

最新国家标准《智能建筑设计标准》(GB/T 50314—2006)对智能建筑的定义是:以建筑物为平台,兼备信息设施系统、信息化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统等,集结构、系统、服务、管理及其优化组合于一体,向人们提供安全、高效、便捷、节能、环保、健康的建筑环境。

智能建筑的“智能化”主要是指在建筑物内进行信息管理和对信息综合利用的能力,这个能力涵盖了对信息的收集与利用、对信息的分析与处理以及信息之间的交换与共享。

智能系统所用的主要设备通常放置在智能化建筑内的系统集成中心(System Integrated Center, SIC),它通过建筑物内的综合布线系统(Generic Cabling System, GCS)与各种终端设备,如通信终端(如电话、计算机等)和传感器(如烟雾、压力、温度、湿度等传感器)连接,以“感知”建筑内各个空间的“信息”,并通过计算机处理,给出相应的对策,再通过通信终端或控制终端(如步进电机、各种阀门、电子锁、开关等)给出相应的反应,使大楼具有“智能”能力。这样一来,建筑物的使用者和管理者就可以对大楼的供配电、空调、给排水、照明、消防、保安、交通、数据通信等全套设施都能实施按需服务控制,大楼的管理和使用效率将大大提高,而能耗的开销也将降低。

1.3.2 智能建筑的系统组成和基本功能

按照《智能建筑设计标准》的规定,智能建筑以三大系统为主要内容,即建筑自动化系统(Building Automation System, BAS)、通信自动化系统(Communication Automation System, CAS)和办公自动化系统(Office Automation System, OAS),通常被称为“3A”。我国部分房地产开发商又提出防火自动化系统(Fire Automation System, FAS)和保安自动化系统(Safety Automation System, SAS),形成“5A”。但从国际惯例来看,FA和SA均放在BA中,通常