

面向
21世纪
高级应用型人才

中国高等职业技术教育研究会推荐
高职高专系列教材

综合布线技术

于鹏 编著

西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

□ 中国高等职业技术教育研究会推荐

高 职 高 专 系 列 教 材

综合布线技术

于 鹏 编著

西安电子科技大学出版社

2004

内 容 简 介

本书从综合布线系统工程的实际应用出发,比较系统完整地介绍了网络综合布线系统的基础知识、设计方法、工程招标投标、施工实用技术、测试与验收鉴定过程、产品选型以及智能家居布线系统的设计等内容,基本上反映了目前智能建筑和综合布线领域的技术和成果。本书各章均配有实训操作内容,并单列一章综合布线实验指导,以适应职业培训特色,培养职业技能。

本书叙述上由浅入深、循序渐进;内容上系统全面、重点突出;概念上清晰准确、通俗易懂,是一部针对性、实用性很强的教材。本书可以作为高职高专院校网络通信、计算机、建筑电气等专业的教材,也可以作为计算机、通信、建筑电气、网络管理等领域的工程技术人员和从事智能建筑工程项目管理、施工、测试等工作的技术人员阅读的参考书。

☆ 本书配有电子教案,需要者可与出版社联系,免费提供。

图书在版编目(CIP)数据

综合布线技术 / 于鹏编著. —西安:西安电子科技大学出版社, 2004.8

ISBN 7-5606-1414-0

(高职高专系列教材)

I. 综… II. 于… III. 智能建筑—布线—高等学校:技术学校—教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 054093 号

策 划 毛红兵

责任编辑 刘宇坤 毛红兵

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西宏业印务有限责任公司

版 次 2004年8月第1版 2004年8月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张 16.375

字 数 383千字

印 数 1~4 000册

定 价 18.00元

ISBN 7-5606-1414-0 / TN·0272

XDUP 1685001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

序

1999 年以来,随着高等教育大众化步伐的加快,高等职业教育呈现出快速发展的形势。党和国家高度重视高等职业教育的改革和发展,出台了一系列相关的法律、法规、文件等,规范、推动了高等职业教育健康有序的发展。同时,社会对高等职业技术教育的认识在不断加强,高等技术应用型人才及其培养的重要性也正在被越来越多的人所认同。目前,高等职业技术教育在学校数、招生数和毕业生数等方面均占据了高等教育的半壁江山,成为高等教育的重要组成部分,在我国社会主义现代化建设事业中发挥着极其重要的作用。

在高等职业教育大发展的同时,也有着许多亟待解决的问题。其中最主要的是按照高等职业教育培养目标的要求,培养一批具有“双师素质”的中青年骨干教师;编写出一批有特色的基础课和专业主干课教材;创建一批教学工作优秀学校、特色专业和实训基地。

为解决当前信息及机电类精品高职教材不足的问题,西安电子科技大学出版社与中国高等职业技术教育研究会分两轮联合策划、组织编写了“计算机、通信电子及机电类专业”系列高职高专教材共 100 余种。这些教材的选题是在全国范围内近 30 所高职高专院校中,对教学计划和课程设置进行充分调研的基础上策划产生的。教材的编写采取公开招标的形式,以吸收尽可能多的优秀作者参与投标和编写。在此基础上,召开系列教材专家编委会,评审教材编写大纲,并对中标大纲提出修改、完善意见,确定主编、主审人选。该系列教材着力把握高职高专“重在技术能力培养”的原则,结合目标定位,注重在新颖性、实用性、可读性三个方面能有所突破,体现高职教材的特点。第一轮教材共 36 种,已于 2001 年全部出齐,从使用情况看,比较适合高等职业院校的需要,普遍受到各学校的欢迎,一再重印,其中《互联网实用技术与网页制作》在短短两年多的时间里先后重印 6 次,并获教育部 2002 年普通高校优秀教材二等奖。第二轮教材预计在 2004 年全部出齐。

教材建设是高等职业院校基本建设的主要工作之一,是教学内容改革的重要基础。为此,有关高职院校都十分重视教材建设,组织教师积极参加教材编写,为高职教材从无到有,从有到优、到特而辛勤工作。但高职教材的建设起步时间不长,还需要做艰苦的工作,我们殷切地希望广大从事高等职业教育的教师,在教书育人的同时,组织起来,共同努力,编写出一批高职教材的精品,为推出一批有特色的、高质量的高职教材作出积极的贡献。

中国高等职业技术教育研究会会长

李宗尧

IT 类专业系列高职高专教材编审专家委员会名单

主 任：高 林 （北京联合大学副校长，教授）

副主任：温希东 （深圳职业技术学院电子通信工程系主任，教授）

李卓玲 （沈阳电力高等专科学校信息工程系主任，教授）

李荣才 （西安电子科技大学出版社总编辑，教授）

计 算 机 组： 组长：李卓玲(兼) （成员按姓氏笔画排列）

丁桂芝 （天津职业大学计算机工程系主任，教授）

王海春 （成都航空职业技术学院电子工程系副教授）

文益民 （湖南工业职业技术学院信息工程系主任，副教授）

朱乃立 （洛阳大学电子工程系主任，教授）

李 虹 （南京工业职业技术学院电气工程系副教授）

陈 晴 （武汉职业技术学院计算机科学系主任，副教授）

范剑波 （宁波高等专科学校电子技术工程系副主任，副教授）

陶 霖 （上海第二工业大学计算机学院教授）

徐人凤 （深圳职业技术学院计算机应用工程系副主任，高工）

章海鸥 （金陵科技学院计算机系副教授）

鲍有文 （北京联合大学信息学院副院长，副教授）

电子通信组： 组长：温希东(兼) （成员按姓氏笔画排列）

马晓明 （深圳职业技术学院电子通信工程系副主任，副教授）

于 冰 （宁波高等专科学校电子技术工程系副教授）

孙建京 （北京联合大学教务长，教授）

苏家健 （上海第二工业大学电子电气工程学院副院长，高工）

狄建雄 （南京工业职业技术学院电气工程系主任，副教授）

陈 方 （湖南工业职业技术学院电气工程系主任，副教授）

李建月 （洛阳大学电子工程系副主任，副教授）

李 川 （沈阳电力高等专科学校自动控制系副教授）

林训超 （成都航空职业技术学院电子工程系主任，副教授）

姚建永 （武汉职业技术学院电子信息系主任，副教授）

韩伟忠 （金陵科技学院龙蟠学院院长，高工）

项目总策划： 梁家新

项目策划： 马乐惠 云立实 马武装 马晓娟

电子教案： 马武装

前 言

当今社会计算机网络的应用越来越广泛, 各行各业都在建设本单位的网络工程, 人们也越来越认识到精良的网络布线的重要性, 并且对网络工程的要求也越来越高。在世界范围内, 网络布线主要采用综合布线系统, 它不仅能使用户达到传送数据的目的, 还能传送语音、报警信号、影像等。综合布线系统具有统一的工业标准和严格的规范, 是一个集标准与标准测试于一体的完整系统, 具有高度的灵活性, 能满足各种不同用户的需求。

随着综合布线系统在网络工程中的广泛使用, 越来越多的人需要了解综合布线的基础知识, 而且在社会上也需要大量的具有综合布线知识和技能的网络工程技术人员、布线施工人员以及网络管理人员。而职业教育直接面向社会, 面向市场。对于计算机及网络专业的学生, 必须具有综合布线的相关知识, 掌握综合布线设计施工及测试的相关技术。但是在教学实践中我们发现, 现在有关综合布线技术与实训的书籍很少, 更缺乏系统地介绍综合布线系统且适合于高职学生学习的教材。

本教材就是本着“以职业能力培养为主, 知识与能力并重”的编写原则, 在编写内容上力求体现“以职业活动为导向, 以职业技能为核心”的指导思想, 并结合多年的教学经验和工程实践编写而成的。全书突出职业培训特色, 着力于综合布线技术在社会实践中的具体应用, 以提高学生的就业能力、创业能力和创新能力, 适应全社会实行学业证书和职业资格证书并重的制度, 从而加快劳动力人才市场的建设。

本教材结合高职院校的教学特点, 从实用性出发, 围绕综合布线展开, 参考教学时数为 72 学时。全书共分 12 章, 主要内容有综合布线的基本组成、等级和设计原则; 网络传输介质的特性及适用范围; 信息插座、线缆连接器、配线架、线槽、桥架等部件在综合布线系统中的作用和使用方法; 网络工程设计的一般思路; 综合布线工程 6 个子系统的设计方法和在布线时所需要的技术; 综合布线工程招投标的基本过程, 以及有关各方应该遵循的基本原则和方法; 测试的标准, 双绞线、光缆的测试内容和测试方法; 工程验收与鉴定的基本过程以及应该注意的问题; 目前综合布线产品的主流厂商的介绍, 并且对应该如何选择合适产品提出了建议; 针对目前综合布线系统在家庭中的应用, 为智能家居布线提供了解决方案; 最后单列一章综合布线实验指导, 使读者能够熟悉并掌握综合布线工程的全过程。本书每章后都附有习题和实训内容, 便于读者检验自己对知识的掌握情况, 并更好地与工程实践相结合, 以满足高职院校的教学需要。本书还对综合布线系统部分常用术语及缩略词给出了中英文对照和解释, 以便读者查询。

本教材由青岛酒店管理职业技术学院于鹏副教授主编, 丁喜纲、杨东、李韶光、杨明、邱海燕、于秋平、衣文娟、刘晓霞、国锋、胡晓燕、袁照波、李娜、王冬冬、王俊美、曹静、韩晓惠、胡焉娜、张梅、刘俊萍等同志参与编写。青岛科技大学刘国柱主任对本书的内容进行了审阅, 并对所涉及的技术性问题给予了大力的支持和帮助。

本教材内容新颖，基本上反映了当前的最新技术，结合高职学生的特点力求内容详实，层次清晰，通俗易懂，注意保持教学内容的系统性和实践性。本书可以作为高职院校网络通信、计算机、建筑电气等专业的教材，也可以作为计算机、通信、建筑电气、网络管理等领域的工程技术人员和从事智能建筑工程项目管理、施工、测试等工作的技术人员阅读的参考书。

编者意在为读者奉献一本实用并具有特色的教材，但由于教材中涉及到的内容属于发展非常迅速的技术，加之水平有限，难免有错误和不妥之处，敬请广大读者给予批评指正。

编 者
2004年3月

目 录

第 1 章 综合布线系统概述	1	2.2.2 双绞线的分类	14
1.1 综合布线系统的定义	1	2.2.3 双绞线的性能参数	16
1.2 综合布线系统的组成	1	2.2.4 5 类双绞线的选购	17
1.2.1 工作区子系统	2	2.2.5 超 5 类布线系统	18
1.2.2 水平干线子系统	2	2.2.6 6 类双绞线布线系统	19
1.2.3 管理间子系统	2	2.3 同轴电缆	23
1.2.4 垂直干线子系统	2	2.3.1 同轴电缆的结构	23
1.2.5 设备间子系统	2	2.3.2 同轴电缆的分类	23
1.2.6 建筑群子系统	3	2.3.3 同轴电缆的网络布线系统	24
1.3 综合布线系统的工业标准	3	2.4 光纤	26
1.4 综合布线系统的优点	4	2.4.1 光纤的结构和特点	27
1.4.1 兼容性	4	2.4.2 光纤的分类	28
1.4.2 开放性	4	2.4.3 光纤的连接方式	30
1.4.3 灵活性	5	2.4.4 光纤通信系统	30
1.4.4 可靠性	5	2.4.5 光缆的种类	31
1.4.5 先进性	5	2.5 无线介质和传输介质的选择	34
1.4.6 经济性	5	2.5.1 无线介质	34
1.5 综合布线系统的设计等级	5	2.5.2 传输介质的选择	35
1.5.1 基本型综合布线系统	6	习题 2	35
1.5.2 增强型综合布线系统	6	第 3 章 网络线缆连接器和线槽	39
1.5.3 综合型综合布线系统	6	3.1 信息插座	39
1.6 综合布线系统的设计原则	7	3.1.1 信息插座的配置	39
1.7 综合布线系统的发展趋势	7	3.1.2 信息插座的类型	40
1.7.1 集成布线系统	7	3.1.3 信息插座的连接	42
1.7.2 智能家居布线系统	8	3.2 网络线缆连接器	43
习题 1	8	3.2.1 RJ-45 连接器	43
第 2 章 网络传输介质	11	3.2.2 BNC 同轴电缆连接器	45
2.1 数据传输技术中的几个术语	11	3.2.3 光纤连接器	46
2.1.1 数据信息和数据通信	11	3.3 配线架	49
2.1.2 信道和带宽	11	3.3.1 配线架的作用	49
2.1.3 信道传输速率与通信方式	12	3.3.2 配线架的分类	50
2.1.4 传输方式	12	3.3.3 双绞线配线架	50
2.2 双绞线	13	3.3.4 光纤配线架	51
2.2.1 双绞线的结构	13	3.4 线槽的规格和品种	52

3.4.1 金属槽和塑料槽	52	5.3.1 水平干线子系统的设计概述	84
3.4.2 金属管和塑料管	53	5.3.2 水平干线子系统所用线缆的种类	85
3.4.3 桥架	54	5.3.3 水平干线子系统布线方案	86
3.5 电缆支撑硬件	56	5.3.4 设计水平干线子系统时应注意的 问题	88
3.5.1 J形钩	56	5.4 管理间子系统的设计	89
3.5.2 吊线环	56	5.4.1 管理间子系统设备部件	89
3.5.3 电缆夹	56	5.4.2 管理间子系统的交连硬件部件	90
3.5.4 电缆扎带	56	5.4.3 管理间子系统交连的几种形式	91
习题 3	57	5.4.4 管理间子系统的设计步骤	92
第 4 章 网络总体规划设计	60	5.4.5 管理间子系统设计时应注意的问题	92
4.1 网络工程概述	60	5.5 垂直干线子系统的设计	93
4.1.1 网络工程设计的原则	60	5.5.1 垂直干线子系统的设计概述	93
4.1.2 网络工程的一般步骤	62	5.5.2 垂直干线子系统的设计方法	95
4.2 局域网建设方案的确定	64	5.6 设备间子系统的设计	96
4.2.1 选择网络的规模	64	5.6.1 确定设备间的位置	96
4.2.2 选择局域网的连接方式	65	5.6.2 设备间子系统的设计概述	97
4.2.3 几种典型方案的成功案例	68	5.6.3 设备间子系统的环境考虑	97
4.3 网络规划设计方案书	70	5.7 建筑群子系统的设计	100
4.3.1 封面	70	5.7.1 建筑群子系统的主要特点和建设 原则	101
4.3.2 实施摘要	70	5.7.2 建筑群子系统的工程设计要求	101
4.3.3 综述	70	5.7.3 建筑群子系统的设计步骤	102
4.3.4 解决方案	71	5.7.4 建筑群子系统的电缆布线方法	103
4.3.5 成本	72	5.7.5 建筑群子系统电缆的保护	105
4.3.6 收益	73	5.8 网络布线方案的确定	105
4.3.7 总结	73	5.8.1 一个完整的设计方案结构	105
习题 4	73	5.8.2 网络布线设计方案样例	106
第 5 章 综合布线的工程设计技术	76	习题 5	108
5.1 综合布线的工程设计概述	76	第 6 章 综合布线系统工程招投标	112
5.1.1 综合布线设计的一般步骤	76	6.1 综合布线系统工程招投标概述	112
5.1.2 综合布线设计时对建筑结构的考虑	77	6.2 工程项目的招标	112
5.1.3 计算机系统和通信系统的配合	78	6.2.1 招标的方式	112
5.1.4 综合布线系统与公用通信网的配合	79	6.2.2 招标的程序	113
5.1.5 综合布线系统与其他系统的配合	79	6.2.3 选用网络布线方案时应注意的 问题	113
5.2 工作区子系统的设计	81	6.3 工程项目的投标	114
5.2.1 工作区子系统的设计概述	81	6.3.1 概述	114
5.2.2 工作区子系统的设计要点	82	6.3.2 投标程序及内容	115
5.2.3 插座连接的技术要求	82		
5.2.4 工作区子系统的设计方法	83		
5.3 水平干线子系统的设计	84		

习题 6	118	7.8.2 防护标准和要求	150
第 7 章 综合布线工程施工技术	120	7.8.3 防护措施	152
7.1 综合布线工程施工技术要点	120	7.9 光纤传输通道施工技术	153
7.1.1 布线工程开工前的准备工作	120	7.9.1 光缆施工的基础知识	153
7.1.2 施工过程中要注意的事项	121	7.9.2 光缆施工的准备工作	153
7.1.3 综合布线工程的施工安全	123	7.9.3 光缆布线的要求	153
7.1.4 综合布线工程施工使用的工具	124	7.9.4 光缆的布放	154
7.1.5 测试	125	7.9.5 光纤端接的主要材料	154
7.1.6 工程施工结束时的注意事项	125	7.9.6 组装标准光纤连接器的方法	155
7.2 综合布线系统的供电	125	7.9.7 吹光纤技术	157
7.3 路由选择技术	126	7.10 数据点与语音点互换技术	157
7.4 线槽敷设技术	128	7.10.1 数据点改变为语音点的操作方法	158
7.4.1 金属管的敷设	128	7.10.2 语音点改变为数据点的操作方法	158
7.4.2 金属槽的敷设	130	7.10.3 1 个数据(语音)点改变为 4 个语音 用户的操作方法	158
7.4.3 PVC 塑料管的敷设	131	7.11 综合布线系统工程施工管理	158
7.4.4 塑料槽的敷设	131	7.11.1 施工管理的必要性措施	159
7.4.5 槽、管大小选择的计算方法	132	7.11.2 管理体制和各部门的责任	159
7.5 布线电缆桥架设计技术	133	7.11.3 工程安全的管理	160
7.5.1 桥架结构	134	7.11.4 工程质量的的管理	160
7.5.2 桥架荷载及荷载特性	134	7.11.5 相关部门工作的协调	161
7.5.3 桥架的胀缩问题	135	7.11.6 工程各类报表作用和报表要求	161
7.5.4 桥架的接地	135	习题 7	166
7.5.5 桥架设计及安装要求	136	第 8 章 综合布线系统的测试	171
7.6 双绞线线缆敷设技术	137	8.1 综合布线测试概述	171
7.6.1 双绞线的布线安全	137	8.1.1 综合布线测试的内容	171
7.6.2 双绞线布放的一般要求	137	8.1.2 电缆的两种测试	171
7.6.3 放线	138	8.1.3 电缆测试的有关标准	172
7.6.4 线缆牵引技术	138	8.2 双绞线测试技术	173
7.6.5 建筑物水平干线布线	139	8.2.1 双绞线的验证测试	173
7.6.6 建筑物垂直干线布线	140	8.2.2 双绞线的认证测试	174
7.6.7 建筑群间电缆布线技术	141	8.2.3 解决测试错误的方法	177
7.6.8 6 类布线安装方法	141	8.3 双绞线测试设备	178
7.6.9 布线系统中线缆标识的选择	143	8.3.1 音频生成器和音频放大器	178
7.7 综合布线接地保护技术	145	8.3.2 万用表	179
7.7.1 综合布线系统接地的结构组成	145	8.3.3 连通性测试仪	180
7.7.2 综合布线系统的接地设计应注意 的几个问题	147	8.3.4 电缆分析仪	181
7.8 综合布线系统的防护技术	149	8.3.5 UTP 电缆认证测试报告	186
7.8.1 防护的必要性和重要性	149	8.4 光缆测试技术	187

8.4.1 光缆测试概述	187	10.1.2 产品选型的原则	213
8.4.2 光纤测试参数	187	10.1.3 产品选型的具体步骤和工作 方法	213
8.4.3 造成光纤衰减的多种原因	188	10.2 综合布线厂家简介	214
8.4.4 光纤的测试方法	190	习题 10	217
8.4.5 光纤连接链路的损耗	191	第 11 章 智能家居布线系统	219
8.5 光缆测试设备	192	11.1 智能家居布线系统的概述	219
8.5.1 闪光灯	192	11.1.1 智能家居布线系统的简介	219
8.5.2 可视电缆示踪仪和故障定位仪	192	11.1.2 智能家居布线系统的特点	220
8.5.3 光功率计	193	11.1.3 智能家居布线系统的等级	222
8.5.4 光纤测试光源	193	11.2 智能家居布线产品	222
8.5.5 光损耗测试仪	193	11.2.1 智能家居布线箱	223
8.5.6 光时域反射计	194	11.2.2 智能家居布线采用的传输介质	225
8.5.7 光纤测试步骤	194	11.2.3 智能家居布线采用的其他部件	226
习题 8	195	11.2.4 智能家居布线产品方案	227
第 9 章 综合布线工程的验收和鉴定	198	11.3 家居智能化解决方案实例	230
9.1 综合布线工程的结尾工作	198	习题 11	232
9.2 网络文档的组成	198	第 12 章 综合布线实验指导	235
9.2.1 网络结构文档	198	实验一 认识综合布线系统	235
9.2.2 网络布线文档	199	实验二 双绞线跳线的制作和测试	236
9.2.3 网络系统文档	199	实验三 双绞线与信息模块的连接	237
9.3 综合布线工程的验收	199	实验四 双绞线传输通道施工	239
9.3.1 通过验收应采取的措施	199	实验五 双绞线线缆布线	240
9.3.2 综合布线工程验收的内容	200	实验六 常见双绞线测试设备的使用	242
9.3.3 综合布线工程验收依据的原则	209	实验七 光纤连接器的组装和光缆的测试	243
9.4 综合布线工程的鉴定	209	实验八 综合布线系统的设计与招投标	244
习题 9	210	附录 A 综合布线系统部分常用术语 汇编	246
第 10 章 综合布线产品选型	212	附录 B 综合布线系统部分常用缩略词	252
10.1 综合布线产品选型	212		
10.1.1 产品选型的重要性和前提条件	212		

第1章 综合布线系统概述

综合布线系统的兴起和发展,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需要的结果,也是办公自动化进一步发展的结果。它是建筑技术与信息技术相结合的产物,是计算机网络的基础。

【本章主要内容】

- 综合布线系统的定义
- 综合布线系统的组成
- 综合布线系统的工业标准
- 综合布线系统的优点
- 综合布线系统的设计等级
- 综合布线系统的设计原则
- 综合布线系统的发展趋势

1.1 综合布线系统的定义

综合布线系统(Premises Distribution System, PDS)是一种在建筑物中和建筑群中综合数据的网络系统。它把建筑物内部的语音交换、智能数据处理设备及其他广义数据通信设施相互连接起来,并通过必要的设备同建筑物外部数据网络或线路相连。它是针对计算机与通信的配线系统而设计的,具有以下功能:

- 传输模拟与数字的语音;
- 传输数据;
- 传输传真、图形、图像资料;
- 传输电视会议与安全监视系统的信息;
- 传输建筑物安全报警与空调控制系统的信息。

当然,由于不同的单位要求不同,因此其网络布线系统选用的线材、传输介质也是多样的,应该根据自己的特点选择布线结构和线材作为布线系统。

1.2 综合布线系统的组成

综合布线系统采用模块化结构,整个系统被分成6个子系统:工作区子系统、水平干线子系统、管理间子系统、垂直干线子系统、设备间子系统和建筑群子系统,各组成部分构成一个有机的整体。

1.2.1 工作区子系统

工作区子系统又称为服务区子系统,它是由终端设备至信息插座的连接器件组成的,包括装配软线、连接器或适配器以及连接所需的扩展软线,并在终端设备和输入/输出(I/O)之间搭接,属于用户最终的办公区域。它相当于电话配线系统中连接话机的用户线及话机终端部分。

1.2.2 水平干线子系统

水平干线子系统也称作水平子系统,其主要功能是实现信息插座和管理子系统间的连接。其设计范围是从工作区的信息插座一直到管理间子系统的配线架,结构一般为星型结构。通常水平子系统总在一个楼层上,仅与信息插座和管理间相连。水平子系统一般由超 5 类 4 对非屏蔽双绞线组成,能支持大多数现代化通信设备。如果有磁场干扰或信息需要保密,则可以用屏蔽双绞线,而在高带宽应用时可用光缆。

1.2.3 管理间子系统

管理间子系统也称作管理子系统,一般在每层楼都应设计一个管理间或配线间。其主要功能是对本层楼所有的信息点实现配线管理及功能变换,以及连接本层楼的水平子系统和骨干子系统(垂直干线子系统)。其主要设备是配线架、跳线、交换机或集线器、理线器、机柜等。

1.2.4 垂直干线子系统

垂直干线子系统也称作骨干子系统或干线子系统,负责从管理间子系统到设备间子系统的连接,实际上是指负责从主交换机到分交换机之间的布线,提供各楼层管理间、设备间和引入口(由电话局提供的网络设施的一部分)设施之间的互连。

垂直干线子系统的设计范围应该包括:管理间与设备间之间的连接电缆、设备间与网络引入口之间的连接电缆、主设备间与计算机主机房之间的连接电缆。在选择传输介质时,一般选择光缆或大对数的非屏蔽双绞线,以提高传输速率。

1.2.5 设备间子系统

设备间是一个安放有公共通信装置的场所,是通信设施、配线设备的所在地,也是线路管理的集中点。设备间子系统将各种公共设备如计算机主机、数字程控交换机、各种控制系统等与主配线架连接起来。设备间可以和计算机主机房设计在一起,也可以分开。

设备间设计的关键是位置的选择,应兼顾网络中心的位置、水平干线与垂直干线的路由,以及主干线与户外线路(如市话引入,公共网络或专用网络线缆引入)的连接。市话电缆引入点与设备间的连接电缆应控制在 15 m 之内,数据传输引入点与设备间的连接电缆长度不应超过 30 m。

1.2.6 建筑群子系统

建筑群子系统是将一个建筑物的电缆延伸到建筑群的另外一些建筑物中的通信设备和装置上,包括建筑物间的主干布线以及建筑物中的引入口设施。建筑群子系统除了需在某个建筑物内建立一个主设备室外,一般还应在其他建筑物内部配一个中间设备室,在选择引入口设备的安装地点的时候应靠近设备室。建筑群子系统所需要的硬件主要包括:导线、电缆、光缆以及防止电缆上的脉冲进入建筑物的电气保护装置等。

图 1.1 即为综合布线系统的模块化结构示意图。

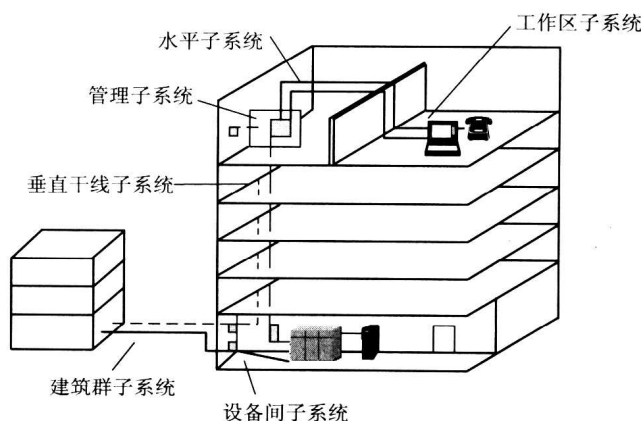


图 1.1 综合布线系统的模块化结构

1.3 综合布线系统的工业标准

综合布线系统从最初实施,距今已有十几个年头。1984年,世界上第一座智能大厦产生,人们对美国哈特福特市的一座大楼进行改造,对空调、电梯、照明、防火和防盗系统等采用计算机监控,为客户提供话音通信、文字处理、电子邮件以及情报资料等信息服务。从此,越来越多的公司转入布线领域,但各厂家之间产品的兼容性差。随着技术的发展,智能化建筑与综合布线已逐步发展成为一种产业,如同计算机业、建筑业一样,也必须有标准规范,从而可以建立一种支持多供应商环境的,可以进行商业大楼的综合布线系统的设计和安装的通用电信布线系统,并且建立布线系统配置的性能和技术标准。目前,已出台的综合布线系统及其产品、线缆和测试标准主要有:

- EIA/TIA-568 美国电子工业协会、美国电信工业协会商用建筑物电信布线标准。
- EIA/TIA TSB-67 非屏蔽双绞线系统传输性能验收规范。
- ISO/IEC 11801(Information Technology—Generic Cabling for Customer Premises) 信息技术——用户房屋的综合布线国际标准,该标准是欧洲的主导标准。

自从1991年 Lucent Technologies 将结构化布线系统引入中国以后,该系统在中国得到了广泛的应用。到目前为止,已有数百座建筑选择了 Lucent Technologies SYSTIMAX SCS 结构化布线系统,其中包括政府办公楼、写字楼、银行、机场、饭店、工厂等。

1995年3月,中国工程建设标准化协会批准了《建筑与建筑群综合布线系统设计规范》,这标志着综合布线系统在我国也开始走向正规化、标准化。

1997年9月9日,(原)邮电部发布了《中华人民共和国通信行业标准大楼通信综合布线系统》。

目前,我国使用的国内标准(中国工程建设标准化协会标准)主要是 CECS 72197《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》和 CECS89:97《建筑与建筑群综合布线系统工程施工与验收规范》。

为综合布线系统制定的系列标准的主要内容有:

- 民用建筑线缆标准;
- 民用建筑通信和空间标准;
- 民用建筑中有关通信接地标准;
- 民用建筑通信管理标准。

这些标准支持下列计算机网络标准:

- IEEE 802.3(CSMA/CD) 以太网、局域网标准;
- IEEE 802.5I 令牌环局域网标准;
- FDDI 元件分布数据接口高速网络标准;
- CDDI 铜线分布数据接口高速网络标准;
- ATM 异步传输模式。

1.4 综合布线系统的优点

综合布线系统的优点主要有:兼容性、开放性、灵活性、可靠性、先进性和经济性。下面分别进行阐述。

1.4.1 兼容性

综合布线系统的兼容性是指其设备或程序可以用于多种系统。沿用传统的布线方式,会使各个系统的布线互不相容,管线拥挤不堪,规格不同,配线插接头型号各异,从而造成网络内的管线与插接件彼此不同而不能互相兼容。一旦要改变终端或语音设备的位置,势必要重新敷设新的管线和插接件。而 PDS 不存在上述问题,它将语音、数据信号的配线统一设计规划,采用统一的传输线、信息插接件等,从而把不同的信号综合到一套标准布线系统中。同时,该系统比传统布线更加简化,不存在重复投资,可以节约大量的资金。

1.4.2 开放性

对于传统布线而言,一旦选定了某种设备,也就选定了布线方式和传输介质。如果要更换一种设备,则原来所有的布线必须全部更换。如果对已完工的布线做上述更换,则既麻烦,又将增加大量资金的投入。而 PDS 布线由于采用开放式体系结构,符合国际标准,因而对现有各著名厂商的品牌均是开放的,当然对通信协议也同样是开放的。

1.4.3 灵活性

由于综合布线系统中所有的信息系统都采用相同的传输介质和物理星型拓扑结构,因此可以适应各种不同的需求,使用起来非常灵活。一个标准的插座既可以接入电话,又可以用来连接计算机终端,实现语音点和数据点的转换。整个系统在组网时灵活多样,能够适应各种结构的局域网。

1.4.4 可靠性

由于传统布线各系统互不兼容,因此在一个建筑物内存在多种布线方式,各系统之间会形成交叉干扰,从而使各个系统可靠性降低,势必影响到整个建筑系统的可靠性。PDS布线采用高品质的材料和组合压接方式构成一套高标准的信息网络,所有器件都通过WLCSA及ISO等组织的质量认证,保证PDS的电气性能。而且在布线过程中,每条信息通道都要采用专门测试仪器测试线路阻抗、衰减率、串扰等电气性能,以保证传输质量。综合布线系统一般采用物理星型拓扑结构,星型结构是点对点的连接,任何一条线路的故障都不能影响其他线路的运行,同时也为线路的维护和故障维修提供了极大的方便,从而保证了系统的可靠运行。

1.4.5 先进性

综合布线系统应用极具弹性的布线概念,主要采用双绞线或双绞线与光缆混合布线的方式,构成了一套合理的完整的布线系统。所有布线均采用世界上最新的通信标准,连接符合B-ISDN设计标准,按8芯双绞线配置。通过5类双绞线,数据最大传输速率可以达到155 Mb/s,对于特殊用户可以把光纤铺到桌面。干线光缆可设计为500 MHz带宽,为未来的扩展提供了足够的富裕量。

1.4.6 经济性

综合布线过程是对各种线缆统一规划,统一安排线路走向,统一施工的过程,减少了不必要的重复布线、重复施工,节省了线材,节约了人工,从整体上节省了投资,提高了效益。

1.5 综合布线系统的设计等级

在工程设计时,应根据实际需要选择适当等级的综合布线系统。对于建筑物的综合布线系统,一般可以根据其复杂程度定义为3种不同的布线系统等级。它们是:

- 基本型综合布线系统;
- 增强型综合布线系统;
- 综合型综合布线系统。

1.5.1 基本型综合布线系统

基本型综合布线系统是一种经济有效的布线方案,适用于综合布线系统中配置较低的情况,主要以铜芯双绞线作为传输介质。它能够支持语音或综合型语音/数据产品,并能够全面过渡到数据的异步传输或综合型综合布线系统。

基本型综合布线系统的基本配置如下:

- 每个工作区有 1 个信息插座;
- 每个工作区的配线电缆为 1 条 4 对双绞线;
- 采用夹接式交接硬件(指通过夹接、绕接和固定连接的交接设备);
- 每个工作区的干线电缆至少有 2 对双绞线。

基本型综合布线系统的基本特性如下:

- 支持所有语音和数据传输;
- 便于维护管理;
- 支持众多厂家的产品设备和特殊信息的传输。

1.5.2 增强型综合布线系统

增强型综合布线系统适用于综合布线系统中中等配置标准的情况,主要以铜芯双绞线作为传输介质。它不仅支持语音和数据的应用,而且支持图像、影像、影视、视频会议等。另外,增强型综合布线系统还能为增加的功能提供发展的余地,并能利用接线板进行管理。

增强型综合布线系统的基本配置如下:

- 每个工作区有 2 个或 2 个以上信息插座;
- 每个工作区的配线电缆为 2 条 4 对双绞线;
- 采用插接式交接硬件(指用插头和插座连接的交接设备);
- 每个工作区的干线电缆至少有 3 对双绞线。

增强型综合布线系统的基本特点如下:

- 每个工作区有 2 个信息插座,灵活方便,功能齐全;
- 任何一个插座都可以提供语音和高速数据传输;
- 便于管理与维护;
- 为众多厂商提供服务环境的布线方案。

1.5.3 综合型综合布线系统

综合型综合布线系统适用于综合布线系统中配置标准较高的情况,一般用双绞线和光缆混合布线作为传输介质。综合型综合布线系统应在基本型和增强型综合布线系统的基础上增设光缆系统。

综合型综合布线系统的基本配置如下:

- 干线或水平干线子系统中配置 62.5 μm 的光缆;
- 在每个工作区的干线电缆配有 4 对双绞线;
- 每个工作区的电缆中配有 2 个以上信息插座。