

新世纪高职高专网络技术系列教材



# 网络工程

# 与综合布线实用教程

康瑞锋 © 主 编

WANGLUO  
GONGCHENGYUZONGHEBUXIAN  
SHIYONGJIAOCHENG



东南大学出版社  
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS



新世纪高职高专网络技术系列教材

# 网络工程与综合布线实用教程

康瑞锋 主 编

· 东南大学出版社 ·  
· 南京 ·

## 内 容 提 要

本书主要讲述综合布线系统基础知识、网络传输介质、网络互联设备、线槽规格和品种以及线缆的敷设、综合布线的解决方案与工程设计技术、网络工程施工技术、网络工程的验收、网络工程系统集成方案案例分析、网络工程与综合布线相关法律法规。

通过这些内容的学习可以加深学生对网络工程与综合布线相关知识的理解,培养学生的综合应用能力。本书适合高职高专网络专业方向的学生,亦可作为相关技术人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

网络工程与综合布线实用教程/康瑞锋主编. —南京:  
东南大学出版社, 2008. 9  
(新世纪高职高专网络技术系列教材)  
ISBN 978-7-5641-1379-7

I. 网… II. 康… III. ①计算机网络—高等学校:技术  
学校—教材②计算机网络—布线—高等学校:技术学校—  
教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 140204 号

### 网络工程与综合布线实用教程

---

出版发行 东南大学出版社

出版人 江汉

社 址 南京市四牌楼 2 号

邮 编 210096

---

经 销 江苏省新华书店

印 刷 溧阳市晨明印刷有限公司

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 14.75

字 数 368 千字

书 号 ISBN 978-7-5641-1379-7/TP·231

版 次 2008 年 9 月第 1 版

印 次 2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数 1—4000 册

定 价 28.00 元

---

(凡因印装质量问题,请与我社读者服务部联系。电话:025—83792328)

# 前 言

## 本书目标

面向有过办公自动化基础的中学、高职高专、中职在校学生,对计算机及网络有兴趣或致力从事计算机工作的人员。

这本教材是从一个网络售前工程师从业的角度,结合在校学生的特点而编写的,力争符合学生的认知规律,尽可能多地以图示逐步操作的方式来展示认知知识的过程,由浅入深,力争把复杂的问题简单化,重点讲述工作中用得着的知识。而抽象、实用性差、难学又花费时间的内容,本书没有去讲解。编者认为学为所用比面面俱到更为重要,本书前半部分讲述综合布线六大子系统及相关网络设备,用实例来模拟综合布线的方案设计,本书后半部分重点讲述网络工程的设计,施工技术及相关知识,并给出经典应用实例,目的是让学生思路清晰,不至于被细小的“叶”扰乱思路,力争用最少的语言来表达复杂的知识内容。通过这本书的学习,一个入门者可以在最短的时间内掌握相关综合布线的施工及网络工程方案的设计等知识,学完本书后,可以去网络工程公司从事售前或售中工程师的相关工作,也可以在中小型企业中担当综合布线工程师的工作。

## 本书特色

### 1. 实用性强

本书主要对象是高职高专类学生,因此在内容上更多强调的是实用,不去涉及布线材料的具体指标等抽象的理论知识,更多地讲述综合布线及网络具体方案设计等必备实用的知识及内容,力争又好又快地提高职业院校学生动手能力,编者担任网络工程师多年,主持过多个教育城域网的设计与施工调试,懂得哪些知识在工作中最为实用,并尽可能的把这些知识写入本书中。

### 2. 理论实践一体化教学

读者会发现,本书前半部分先是讲述分类的知识,然后给出一个综合案例,以便学生能融会贯通所学的知识,这也是编者多年来实践与教学经验并结合高职学生学习特点而做的总结,本书的编写体现了作者的思路,先讲知识再做综合,让学生把零碎的知识点连通起来,避免学生枝叶理不清的现象。坚持简单、实用、够用原则,不讲抽象理论也不面面俱到,坚持易理解、容易学的原则,多用图示直观展示,让学生先知其然再去知其所以然,学生掌握了这些知识,进入IT行业后,再去补充那些过细过小实用性不强的知识点。

### 3. 实用的知识点全面

本书的知识点全面,应该说目前主流的综合布线及网络工程的内容基本上给予讲解,学生掌握这些知识后完全可以胜任售前工程师或综合布线工程师的工作。

### 4. 符合学习规律

本书许多语言来自于社会和市场,没有过多去运用专业术语,编者按自身的工作学习经

历组织章节编写,又总结了自身学习上的误区,相信这样的学习效果最好,知其然再去知其所以然,这也附合现实世界的认知规律。

本书具体章节编写如下:康瑞锋(第1、第4、第5、第10章)、雍志强(第2章及附录部分)、张新昌(第3、第6章)、龙章勇(第7、第8章)、邓建芳(第9章),康体鹏主审。

最后感谢一起合作的同事、朋友,也感谢东南大学王全祥编辑,没有他们的努力就不会有本书的面世。本书配套专用实训实验指导书和PPT教案,有需要者可以与本人联系。

附主要作者简介:

康瑞锋,男,1973年出生,讲师,工程师职称(网络技术方向),神州数码网络大学培训讲师,SVA网络工程师,主要研究方向为计算机网络操作系统、路由交换网络设备配置、网络安全及硬件防火墙配置。

电子邮箱:krfwq@163.com 或 krfwq@tom.com。

康瑞锋

2008年7月6日

# 目 录

<b>1</b>	<b>综合布线系统</b> .....	( 1 )
1.1	综合布线系统概述 .....	( 1 )
1.2	综合布线系统的优点 .....	( 5 )
1.3	综合布线系统标准 .....	( 5 )
1.4	综合布线系统的设计等级 .....	( 7 )
1.5	综合布线系统的设计要点 .....	( 8 )
1.6	综合布线系统的发展趋势 .....	( 8 )
<b>2</b>	<b>网络传输介质</b> .....	( 10 )
2.1	双绞线 .....	( 10 )
2.2	同轴电缆 .....	( 11 )
2.3	光缆 .....	( 12 )
2.4	双绞线的品种、性能与分类 .....	( 14 )
2.5	同轴电缆的品种、性能与标准 .....	( 16 )
2.6	光纤的概念与分类 .....	( 19 )
2.7	光纤通信系统 .....	( 19 )
2.8	光缆的种类 .....	( 20 )
<b>3</b>	<b>网络互联设备</b> .....	( 23 )
3.1	中继器和集线器 .....	( 23 )
3.2	调制解调器 .....	( 25 )
3.3	网络互联设备——网卡 .....	( 28 )
3.4	网桥 .....	( 31 )
3.5	交换机 .....	( 33 )
3.6	路由器 .....	( 36 )
3.7	网关 .....	( 38 )
3.8	防火墙 .....	( 39 )
<b>4</b>	<b>线槽规格和品种以及线缆的敷设</b> .....	( 43 )
4.1	金属槽和塑料槽 .....	( 43 )
4.2	金属管和塑料管 .....	( 46 )
4.3	桥架 .....	( 51 )
4.4	槽、管的线缆敷设 .....	( 54 )

<b>5</b>	<b>综合布线的解决方案</b> .....	( 57 )
5.1	系统设计步骤 .....	( 57 )
5.2	综合办公楼中的综合布线解决方案 .....	( 57 )
<b>6</b>	<b>综合布线的工程设计技术</b> .....	( 66 )
6.1	综合布线的工程设计 .....	( 66 )
6.2	工作区子系统的设计 .....	( 70 )
6.3	水平干线子系统的设计 .....	( 73 )
6.4	管理间子系统的设计 .....	( 77 )
6.5	垂直干线子系统的设计 .....	( 81 )
6.6	设备间子系统设计 .....	( 83 )
6.7	建筑群子系统的设计 .....	( 85 )
6.8	接地设计 .....	( 90 )
<b>7</b>	<b>网络工程施工技术</b> .....	( 93 )
7.1	网络工程布线施工技术要点 .....	( 93 )
7.2	信息模块的压接技术 .....	( 94 )
7.3	双绞线与RJ-45头的连接技术 .....	( 95 )
7.4	布线技术 .....	( 96 )
<b>8</b>	<b>网络工程的验收与鉴定</b> .....	( 106 )
8.1	现场(物理)验收 .....	( 106 )
8.2	文档与系统测试验收 .....	( 109 )
8.3	乙方要为鉴定会准备的材料 .....	( 109 )
8.4	鉴定会材料样例 .....	( 109 )
8.5	鉴定会后资料归档 .....	( 114 )
<b>9</b>	<b>网络工程系统集成方案案例分析</b> .....	( 116 )
9.1	淄博职业学院新校区校园网建议方案 .....	( 116 )
9.2	南京师范大学图书馆资源存储设备建议方案 .....	( 138 )
<b>10</b>	<b>实训项目技能练习</b> .....	( 147 )
10.1	双绞线的制作 .....	( 147 )
10.2	光纤熔接 .....	( 150 )
10.3	校园网设计方案及配置实训 .....	( 152 )
<b>综合布线术语表</b> .....		( 179 )
<b>附录 网络工程与综合布线相关法律法规</b> .....		( 199 )
附录 1	中华人民共和国招标投标法 .....	( 199 )
附录 2	建筑智能化系统工程设计管理暂行规定 .....	( 206 )
附录 3	建筑智能化系统工程设计和系统集成专项资质管理暂行办法 .....	( 208 )

---

附录 4	建筑智能化系统工程设计和系统集成执业资质标准(试行) .....	(210)
附录 5	公安部消防局发布消防设施专项工程设计资格分级标准 .....	(212)
附录 6	中华人民共和国消防法 .....	(214)
附录 7	计算机信息系统集成资质管理办法(试行)(摘要) .....	(221)
附录 8	计算机信息网络国际联网安全保护管理办法 .....	(224)
<b>参考文献</b>	.....	<b>(227)</b>



# 1 综合布线系统

综合布线系统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、结合传统建筑产业与信息产业,适应办公自动化的发展要求的基础上提出的网络布线的标准,它是计算机网络工程的基础。

## 1.1 综合布线系统概述

在信息社会中,一个现代化的办公大楼内,除了具有电话、传真、空调、消防设施、动力电线、照明电线外,计算机网络线路也是不可缺少的。布线系统的对象是建筑物或楼宇内的传输网络,以使话音和数据通信设备、交换设备和其他信息管理系统彼此相连,并使这些设备与外部通信网络连接。

布线系统是由许多部件组成的,主要有传输介质、线路管理硬件、连接器、插座、插头、适配器、传输电子线路、电气保护设施等,并由这些部件来构造各种子系统。

理想的布线系统表现为:支持语音应用、数据传输、影像影视,而且最终能支持综合型的应用。

由于综合型的语音和数据传输的网络布线系统选用的线材、传输介质是多样的(屏蔽、非屏蔽双绞线,光缆等),一般单位可根据自己的特点,选择布线结构和线材作为布线系统。目前综合布线系统被划分为6个子系统,它们是:

- (1) 工作区子系统。
- (2) 水平干线子系统。
- (3) 管理间子系统。
- (4) 垂直干线子系统。
- (5) 楼宇(建筑群)子系统。
- (6) 设备间子系统。

大楼的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体系,互不相干。综合布线系统结构如图 1-1 所示。

### 1.1.1 工作区子系统

工作区子系统又称为服务区(Core Range Area)子系统,它是由 RJ-45 跳线与信息座所连接的设备(终端或工作站)组成的,如图 1-2 所示。其中,信息座有

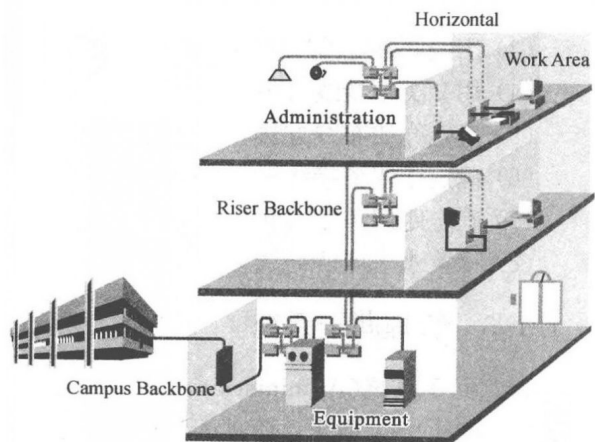


图 1-1 综合布线系统结构

墙上型、地面型、桌上型等多种。

在进行终端设备和 I/O 连接时,可能需要某种传输电子装置,但这种装置并不是工作区子系统的一部分。例如,调制解调器,它能为终端与其他设备之间的兼容性传输距离的延长提供所需的转换信号,但不能说是工作区子系统的一部分。

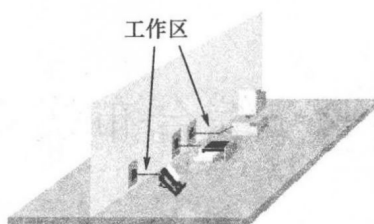


图 1-2 工作区子系统结构

工作区子系统设计时要注意如下要点:

- (1) 从 RJ-45 插座到设备间的连线用双绞线,一般不要超过 5 m。
- (2) RJ-45 插座需安装在墙壁上或不易碰到的地方,插座距离地面 30 cm 以上。
- (3) 插座和插头(与双绞线)不要接错。

### 1.1.2 水平干线子系统

水平干线(Horizontal Backbone)子系统也称为水平子系统,如图 1-3 所示。水平干线子系统是整个布线系统的一部分,它是从工作区的信息插座开始到管理间子系统的配线架。

水平子系统结构一般为星型结构,它与垂直干线子系统的区别在于:水平干线子系统总是在一个楼层上,仅与信息插座、管理间连接。在综合布线系统中,水平干线子系统由 4 对 UTP (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保密时可用屏蔽双绞线。在高宽带应用时,可以采用光缆。

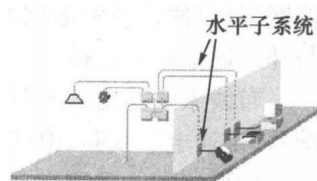


图 1-3 水平子系统

从用户工作区的信息插座开始,水平布线子系统在交叉处连接,或在小型通信系统中的以下任何一处进行互联:远程(卫星)通信接线间、干线接线间或设备间。在设备间中,当终端设备位于同一楼层时,水平干线子系统将在干线接线间或远程通信(卫星)接线间的交叉连接处连接。

在水平干线子系统的设计中,综合布线的设计必须具有全面介质设施方面的知识,能够向用户或用户的决策者提供完善而又经济的设计。设计时要注意如下要点:

- (1) 水平干线子系统用线一般为双绞线。
- (2) 长度一般不超过 90 m。
- (3) 用线必须走线槽或在天花板吊顶内布线,尽量不走地面线槽。
- (4) 用 3 类双绞线可传输速率为 16 Mbps,用 5 类双绞线可传输 100 Mbps。
- (5) 确定介质布线方法和线缆的走向。
- (6) 确定距服务接线间距离最近的 I/O 位置。
- (7) 确定距服务接线间距离最远的 I/O 位置。
- (8) 计算水平区所需线缆长度。

### 1.1.3 管理间子系统

管理间子系统(Administration Subsystem)是连接垂直干线子系统和水平干线子系统的设备,如图 1-4 所示。管理间为连接其他子系统提供手段,其主要设备是配线架、HUB、交换机、机柜和电源。

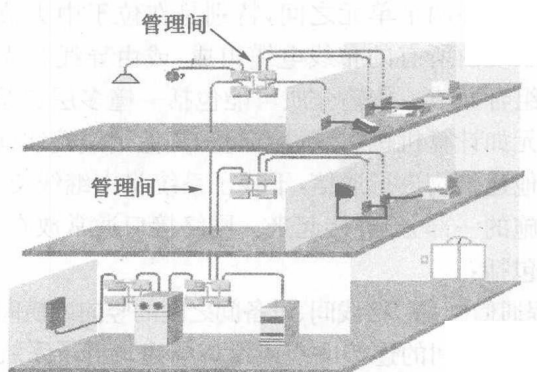


图 1-4 管理间子系统

管理间子系统设计时要注意如下要点：

- (1) 配线架的配线对数可由管理的信息点数决定。
- (2) 利用配线架的跳线功能,可使布线系统实现灵活性、多功能性。
- (3) 配线架一般由光配线盒和铜配线架组成。
- (4) 管理间子系统应有足够的空间放置配线架和网络设备(HUB、交换机等)。
- (5) 有 HUB、交换机的地方要配有专用稳压电源。
- (6) 保持一定的温度和湿度,保养好设备。

#### 1.1.4 垂直干线子系统

垂直干线子系统也称骨干(Riser Backbone)子系统,它是整个综合布线系统的一部分,如图 1-5 所示。它提供建筑物的干线电缆,负责连接管理间子系统到设备间子系统的子系统,一般使用光缆或选用大对数的非屏蔽双绞线。

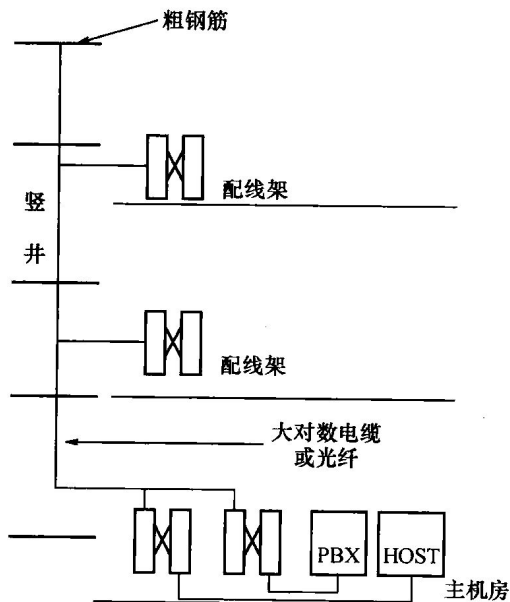


图 1-5 垂直干线子系统

垂直干线子系统通常是在两个单元之间,特别是在位于中央节点的公共系统设备处提供多个线路设施。该子系统由所有的布线电缆组成,或由导线和光缆以及将此光缆连到其他地方的相关支撑硬件组合而成。传输介质可能包括一幢多层建筑物的楼层之间垂直布线的内部电缆或从主要单元如计算机机房或设备间和其他干线接线间的电缆。

为了与建筑群的其他建筑物进行通信,干线子系统将中继线交叉连接点和网络接口(由电信部门提供的网络设施的一部分)连接起来。网络接口通常放在设备相邻的房间。

垂直干线子系统还包括:

- (1) 垂直干线或远程通信(卫星)接线间、设备间之间的竖向或横向的电缆走向用的通道。
- (2) 设备间和网络接口之间的连接电缆或设备与建筑群子系统各设施间的电缆。
- (3) 垂直干线接线间与各远程通信(卫星)接线间之间的连接电缆。
- (4) 主设备间和计算机主机房之间的干线电缆。

设计时要注意:

- (1) 垂直干线子系统一般选用光缆,以提高传输速率。
- (2) 光缆可选用多模的(室外远距离的),也可以是单模的(室内)。
- (3) 垂直干线缆线的拐弯处,不要直角拐弯,应有相当的弧度,以防光缆受损。
- (4) 垂直干线电缆要防遭破坏(如埋在路面下,要防止挖路、修路对电缆造成危害),架空电缆时要防止雷击。
- (5) 确定每层楼的干线要求和防雷电的设施。
- (6) 满足整幢大楼干线要求和防雷击的设施。

### 1.1.5 建筑群子系统

建筑群子系统也称校园(Campus Backbone)子系统,它是将一个建筑物中的电缆延伸到另一个建筑物的通信设备和装置,通常是由光缆和相应设备组成,建筑群子系统是综合布线系统的一部分,它支持楼宇之间通信所需的硬件,其中包括导线电缆、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,如图1-6所示。

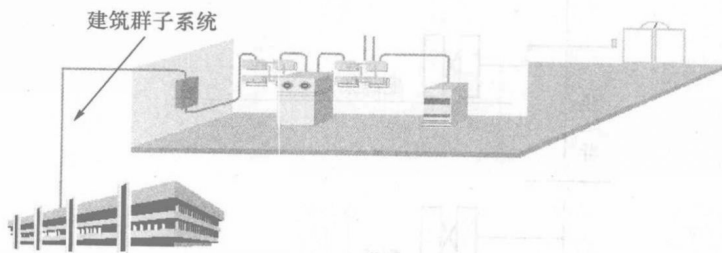


图 1-6 建筑群子系统

在建筑群子系统中,会遇到室外敷设电缆问题,一般有三种情况:架空电缆、直埋电缆、地下管道电缆,或者是这三种的任何组合,具体情况应根据现场的环境来决定。设计时的要点与垂直干线子系统相同。

### 1.1.6 设备间子系统

设备间子系统也称设备(Equipment)子系统。设备间子系统由电缆、连接器和相关支撑

硬件组成,如图 1-7 所示。它把各种公共系统设备的多种不同设备互联起来,其中包括电信部门的光缆、同轴电缆、程控交换机等。设计时注意要点为:

- (1) 设备间要有足够的空间保障设备的存放。
- (2) 设备间要有良好的工作环境(温度和湿度)。
- (3) 设备间的建设标准应按机房建设标准设计。

对于上述 6 个子系统的详细设计,将在本书的后面章节详细介绍。

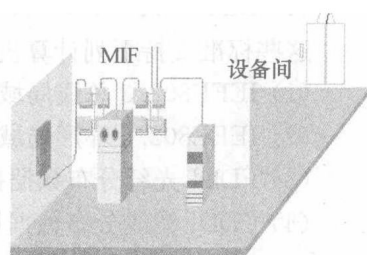


图 1-7 设备间子系统

## 1.2 综合布线系统的优点

综合布线系统的主要优点为:

### 1) 结构清晰,便于管理维护

传统的布线方法是,各种不同的设施的布线分别进行设计和施工,如电话系统、消防与安全报警系统、能源管理系统等都是独立进行的。一个自动化程度较高的大楼内,各种线路很多,拉线时又免不了在墙上打洞,在室外挖沟,造成一种“填填挖挖挖挖填,修修补补补补修”的难堪局面,而且还造成难以管理,布线成本高、功能不足和不适应形势发展的需要。综合布线就是针对这些缺点而采取的标准化的统一材料、统一设计、统一布线、统一安装施工,做到结构清晰,便于集中管理和维护。

### 2) 材料统一先进,适应今后的发展需要

综合布线系统采用了先进的材料,如 5 类非屏蔽双绞线,传输的速率在 100 Mbps 以上,完全能够满足未来 5~10 年的发展需要。

### 3) 灵活性强,适应各种不同的需求,使综合布线系统使用起来非常灵活

一个标准的插座,既可接入电话,又可用来连接计算机终端,实现语音/数据点互换,可适应各种不同拓扑结构的局域网。

### 4) 便于扩充,既节约费用又提高了系统的可靠性

综合布线系统采用的冗余布线和星型结构的布线方式,既提高了设备的工作能力又便于用户扩充。虽然传统布线所用线材比综合布线的线材要便宜,但在统一布线的情况下,可统一安排线路走向,统一施工,这样就减少用料和施工费用,也减少了使用大楼的空间,而且使用的线材是一个较高质量的材料。

## 1.3 综合布线系统标准

### 1.3.1 综合布线系统标准概述

目前综合布线系统标准一般为 CECS92:97 和美国电子工业协会、美国电信工业协会的 EIA/TIA 为综合布线系统制订的一系列标准。这些标准主要有以下几种:

- (1) EIA/TIA-568 民用建筑线缆标准。
- (2) EIA/TIA-569 民用建筑通信通道和空间标准。
- (3) EIA/TIA-××× 民用建筑中有关通信接地标准。

(4) EIA/TIA-×××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：

- (1) IEEE802.3 总线局域网络标准。
- (2) IEEE802.5 环形局域网络标准。
- (3) FDDI 光纤分布数据接口高速网络标准。
- (4) CDDI 铜线分布数据接口高速网络标准。
- (5) ATM 异步传输模式。

### 1.3.2 综合布线标准要点

#### 1) 目的

- (1) 规范一个通用语音和数据传输的电信布线标准,以支持多设备、多用户的环境。
- (2) 为服务于商业的电信设备和布线产品的设计提供方向。
- (3) 能够对商用建筑中的结构化布线进行规划和安装,使之能够满足用户的多种电信要求。
- (4) 为各种类型的线缆、连接件以及布线系统的设计和安装建立性能和技术标准。

#### 2) 范围

- (1) 标准针对的是“商业办公”电信系统。
- (2) 布线系统的使用寿命要求在 10 年以上。

#### 3) 标准内容

标准内容为所用介质、拓扑结构、布线距离、用户接口、线缆规格、连接件性能、安装程序等。

#### 4) 几种布线系统涉及的范围和要点

- (1) 水平干线布线系统:涉及水平跳线架,水平线缆;线缆出入口/连接器,转换点等。
- (2) 垂直干线布线系统:涉及主跳线架、中间跳线架;建筑外主干线缆,建筑内主干线缆等。

(3) UTP 布线系统:UTP 布线系统传输特性划分为 5 类线缆。

- 5 类:指 100 MHz 以下的传输特性。
- 4 类:指 20 MHz 以下的传输特性。
- 3 类:指 16 MHz 以下的传输特性。
- 超 5 类:指 155 MHz 以下的传输特性。
- 6 类:指 200 MHz 以下的传输特性。

目前主要使用 5 类、超 5 类。

(4) 光缆布线系统:在光缆布线中分水平干线子系统和垂直干线子系统,它们分别使用不同类型的光缆。

- 水平干线子系统:62.5/125  $\mu\text{m}$  多模光缆(人出口有两条光缆),多数为室内型光缆。
- 垂直干线子系统:62.5/125  $\mu\text{m}$  多模光缆或 10/125  $\mu\text{m}$  单模光缆。

综合布线系统标准是一个开放型的系统标准,它被广泛应用。因此,按照综合布线系统进行布线,会为用户今后的应用提供方便,也保护了用户的投资,使用户投入较少的费用,便能向高一级的应用范围转移。

## 1.4 综合布线系统的设计等级

对于建筑物的综合布线系统,一般定为三种不同的布线系统等级。它们是:

- (1) 基本型综合布线系统。
- (2) 增强型综合布线系统。
- (3) 综合型综合布线系统。

下面简述之。

### 1.4.1 基本型综合布线系统

基本型综合布线系统方案,是一个经济有效的布线方案。它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布线系统。

它的基本配置有:

- (1) 每一个工作区有 1 个信息插座。
- (2) 每一个工作区有一条水平布线 4 对 UTP 系统。
- (3) 完全采用 110 A 交叉连接硬件,并与未来的附加设备兼容。
- (4) 每个工作区的干线电缆至少有两对双绞线。

它的特性为:

- (1) 能够支持所有语音和数据传输应用。
- (2) 支持语音、综合型语音/数据高速传输。
- (3) 便于维护人员维护、管理。
- (4) 能够支持众多厂家的产品设备和特殊信息的传输。

### 1.4.2 增强型综合布线系统

增强型综合布线系统不仅支持语音和数据的应用,还支持图像、影像、影视、视频会议等。它具有为增加功能提供发展的余地,并能够利用接线板进行管理,它的基本配置为:

- (1) 每个工作区有两个以上信息插座。
- (2) 每个信息插座均有水平布线 4 对 UTP 系统。
- (3) 具有 110 A 交叉连接硬件。
- (4) 每个工作区的电缆至少有 8 对双绞线。

它的特点为:

- (1) 每个工作区有两个信息插座,灵活方便、功能齐全。
- (2) 任何一个插座都可以提供语音和高速数据传输。
- (3) 便于管理与维护。
- (4) 能够为众多厂商提供服务环境的布线方案。

### 1.4.3 综合型综合布线系统

综合型综合布线系统是将双绞线和光缆纳入建筑物布线的系统。它的基本配置为:

- (1) 在建筑、建筑群的干线或水平布线子系统中配置  $62.5\ \mu\text{m}$  的光缆。

- (2) 在每个工作区的电缆内配有 4 对双绞线。
- (3) 每个工作区的电缆中应有两对以上的双绞线。

它的特点为：

- (1) 每个工作区有两个以上的信息插座,不仅灵活方便而且功能齐全。
- (2) 任何一个信息插座都可供语音和高速数据传输。
- (3) 有一个很好的环境,为客户提供服务。

## 1.5 综合布线系统的设计要点

综合布线系统的设计方案不是一成不变的,而是随着环境、用户要求来确定的。其要点为:

- (1) 尽量满足用户的通信要求。
- (2) 了解建筑物、楼宇间的通信环境。
- (3) 确定合适的通信网络拓扑结构。
- (4) 选取适用的介质。
- (5) 以开放式为基准,尽量与大多数厂家的产品和设备兼容。
- (6) 将初步的系统设计和建设费用预算告知用户。

在征得用户意见并订立合同书后,再制定详细的设计方案。

## 1.6 综合布线系统的发展趋势

随着计算机技术的迅速发展,综合布线系统也在发生变化,但总的目标是向两个方向运动,具体表现为:

- (1) 下一代的布线系统——集成布线系统。
- (2) 智能大厦小区——家居布线系统。

### 1.6.1 集成布线系统

美国西蒙公司推出了整体大厦集成布线系统(Total Building Integration Cabling, TBIC)。它扩展了结构化布线系统的应用范围,以双绞线、光缆和同轴电缆为主要传输介质支持语音、数据及所有楼宇自控系统弱电信号远传的连接。

### 1.6.2 智能小区布线

智能小区布线将成为今后一段时间内的布线系统的新热点。这其中有两个原因,一是标准已经成熟。另外一个原因是市场的推动,即有越来越多的家庭办公或居家上网,并且多数家庭已不止一部电话和一台电视,他们对带宽的要求也越来越高。所以家庭也需要一套系统来对这些接线进行有效的管理。智能小区布线正是针对这样的一个市场提出来的。

智能小区布线由房地产开发商在建楼时投资,增加智能小区布线项目只需多投入 1% 的成本,而这将为房地产商带来几倍的利润。至于智能小区布线安装,目前在国外有一种家庭集成商的行业已经出现,他们专门从事家庭布线的安装与维护。此外,也可由系统集成商



安装。

对于中国用户来说,目前家庭办公、上网等多媒体需求的用户还不多。但必须看到,一个住宅投资至少是10年、20年、甚至几十年以上,而信息技术飞速发展,如果现在不设置智能小区布线,将来有这些应用需求时,再增加布线将会很麻烦。

智能小区和办公大楼的主要区别在于智能小区是独门独户,且每户都有许多房间,因此布线系统必须以分户管理为特征。一般来说,智能小区每一户的每一个房间的配线都应是独立的,使住户可以方便地自行管理自己的住宅。另外,智能小区和办公大楼布线的较大的区别是智能住宅需要传输的信号种类较多,不仅有语音和数据,还有有线电视、楼宇对讲等。因此,智能小区每个房间的信息点较多,需要的接口类型也较为丰富。由于智能小区有以上特点,所以建议房地产开发商在建设智能住宅时,最好选用专门的智能布线产品。目前美国 AVAYA、AMP、西蒙公司、奥创利公司等已经为市场准备好了系列小区布线产品。

### 本章小结

本章讲述综合布线系统的优点、设计要求、发展趋势,并进一步讲述工作区子系统、水平子系统、垂直子系统、设备间子系统、管理间子系统、楼宇子系统六大子系统及相关组成,让学习者对综合布线子系统有一个初步了解。

### 本章习题

1. 工作区子系统在综合布线系统中的位置。
2. 水平子系统在综合布线中的起点和终点。
3. 设备间子系统中常用的网络设备有哪些?
4. 垂直子系统传输介质有哪些?
5. 管理间子系统与设备间子系统的不同?
6. 楼宇间子系统常用的传输介质有哪些?