



“工学结合、校企合作”课程改革系列教材
全国职业院校技能大赛计算机类项目辅导用书

丛书主编 吴访升
丛书主审 董群朴

网络综合布线系统设计 与实训

WANGLUO ZONGHE BUXIAN XITONG
SHEJI YU SHIXUN

主编 姚强



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

赠电子课件



“工学结合、校企合作”课程改革系列教材
全国职业院校技能大赛计算机类项目辅导用书

网络综合布线系统 设计与实训

丛书主编 吴访升

主 编 姚 强

参 编 纪伟娟 钱 华 马吉华 王钦国 邹志伟

丛书主审 董群朴



机械工业出版社

本书围绕综合布线系统设计与技能实训展开,通过引入实际工程中的案例详细介绍了设计、施工、测试、验收过程,并提供了设计样图,突出了项目设计和岗位技能训练。此外,本书列举了大量的综合布线系统设计案例,提供了大量的设计图样,传授了丰富的工程经验,并为教学和训练设计了一系列模拟实训,还特别增加了竣工资料和项目评分标准,可满足综合布线系统项目教学的需要。

本书可作为职业院校计算机网络相关专业的教材,也可作为网络综合布线行业技术人员的参考用书,同时还可作为全国、省级技能大赛的指导用书。

本书配有电子课件,读者可到 www.cmpedu.com 以教师身份免费注册下载,或联系编辑(010-88379194)咨询。

图书在版编目(CIP)数据

网络综合布线系统设计与实训/姚强主编. —北京:机械工业出版社,2011.6

“工学结合、校企合作”课程改革系列教材,全国职业院校技能大赛计算机类项目辅导用书

ISBN 978-7-111-34490-2

I. ①网… II. ①姚… 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(2011)第 131235 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:梁 伟 责任编辑:梁 伟 关晓飞

封面设计:鞠 杨 责任印制:李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·13.25 印张·316 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-34490-2

定价:35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销 售 一 部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销 售 二 部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着网络技术的不断发展, 社会对网络综合布线人才的需求也与日俱增。社会需要的不仅仅是熟练的操作技能, 更要培养现场施工应变能力, 以及对施工工艺和工程监理所反映的一定水平的理论知识和设计能力。“会设计、会施工、会监理、会验收”是网络综合布线技术的培养目标。本书针对职业岗位、典型工作任务进行能力分解, 确定知识点与核心能力, 淡化可以在工作岗位中短期就可培养的技能, 重点加强网络综合布线工程设计、安装维护、测试监理核心能力的培养。本书围绕网络综合布线系统设计与技能实训展开, 通过引入实际工程中的案例详细介绍了设计、施工、测试、验收过程, 并提供了设计样图, 突出了项目设计和岗位核心能力训练。

本书共分 7 章, 其中第一章主要介绍网络综合布线系统的结构、传输介质、端接设备、桥架和管道、布线辅材等内容。第二章主要介绍网络综合布线系统图例、各子系统的设计、标签及设备编号的设计等内容。第三章主要介绍施工工具、桥架和管道施工、双绞线布线施工、光缆布线施工、双绞线端接技术、布线系统的捆扎与整理技术。第四章详细介绍了测试标准、电缆传输系统的测试、光缆传输通道的测试。第五章介绍了网络综合布线系统的验收标准与原则, 验收的方法、内容和过程, 工程交接。第六章通过一项具体工程项目详细介绍设计过程并提供样图, 主要包括设计施工说明、系统图设计、平面施工图设计、信息点数量统计、机柜设备安装及打线图、设备清单及预算、标签设计与制作、信息点端口对应表及施工进度表、竣工验收资料编写等内容。第七章借助实训设备进行模拟实训, 主要包括项目设计、设备安装与永久链路测试、线路端接实训、竣工资料编写等内容, 并提供了实训项目的评分标准。

本书可作为大学、职业院校、企业培训机构网络综合布线系统教材, 也可作为网络综合布线行业、智能化建筑行业等专业技术人员参考书, 同时还可作为全国、省级技能大赛指导用书。

本书由姚强主编, 邹志伟、钱华、马吉华、王钦国、纪伟娟合作参与编写。其中, 第一章由钱华编写, 第二章由马吉华编写, 第三章由邹志伟编写, 第四章由王钦国编写, 第五章由纪伟娟编写, 第六章由姚强编写, 第七章由姚强、邹志伟编写。在本书编写过程中还得到了江苏技术师范学院吴访升教授、韩红章等老师的大力支持和指导。

由于水平有限, 书中错误和不妥之处在所难免, 请读者批评指正!

编 者

目 录

前言	1
第一章 综合布线系统器材介绍	1
1.1 综合布线系统概述	1
1.2 综合布线系统的结构	3
1.3 传输介质	8
1.4 端接设备	20
1.5 桥架和管道	28
1.6 布线辅材	32
1.7 综合布线系统产品介绍	35
第二章 综合布线系统设计技术	40
2.1 绘图工具软件介绍	40
2.2 综合布线系统图例	42
2.3 局域网拓扑结构	44
2.4 综合布线系统各子系统的设计	45
2.5 标签及设备编号的设计	69
第三章 综合布线系统施工技术	73
3.1 施工工具介绍	73
3.2 桥架和管道施工	78
3.3 双绞线布线施工	80
3.4 光缆布线施工	83
3.5 双绞线端接	85
3.6 布线系统的捆扎与整理	92
3.7 标签制作及粘贴	94
第四章 综合布线系统测试	95
4.1 测试标准	95
4.2 电缆传输系统的测试	96
4.3 光缆传输通道的测试	112
第五章 综合布线系统工程验收	119
5.1 验收的标准和原则	119
5.2 验收的方法、内容和过程	121
5.3 工程交接	126
第六章 综合布线系统设计案例	137
6.1 项目介绍	137

6.2	设计施工说明	138
6.3	系统图设计	138
6.4	平面施工图设计	138
6.5	信息点数量统计表	145
6.6	机柜设备安装及打线图	145
6.7	设备清单及预算	146
6.8	标签设计与制作	153
6.9	信息点端口对应表	157
6.10	施工进度表	158
6.11	施工现场管理	159
6.12	竣工验收资料	163
第七章	综合布线系统模拟实训	166
7.1	模拟项目介绍	166
7.2	模拟项目设计	169
7.3	设备安装与永久链路测试	177
7.4	线路端接实训	190
7.5	4组回路的端口对应表	196
7.6	6组回路的端口对应表	197
7.7	竣工资料	199
7.8	项目评分标准	201
参考文献		205

第一章 综合布线系统器材介绍

本章要点

- 综合布线系统的发展历程与特点
- 综合布线系统的结构
- 综合布线中常用的传输介质
- 主要的端接设备
- 桥架和管道
- 综合布线产品

本章概述

随着计算机网络在世界范围内普及,网络布线系统的性能、兼容性、开放性、可靠性、可安装性、前瞻性和较好的经济性已经成为网络布线必须认真考虑的因素,结构化综合布线系统就应运而生了。综合布线系统是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道。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。本章从综合布线系统的发展开始讲起,然后介绍了综合布线系统的特点、组成综合布线系统的六大部分,还介绍了综合布线中常用的传输介质、主要的端接设备、布线用桥架和管道,最后对国内外常用综合布线产品及其特点进行了介绍。

1.1 综合布线系统概述

1.1.1 综合布线系统的发展历程与特点

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,就需要一个适合信息时代的布线系统。美国电话电报(AT&T)公司贝尔(Bell)实验室的专家们经过多年的研究,在办公楼和工厂试验成功的基础上,于20世纪80年代末率先推出了SYSTIMATMPDS(建筑与建筑群综合布线系统),现在已推出结构化布线系统(SCS),经中华人民共和国国家标准GB/T 50311—2000《建筑与建筑群综合布线系统工

程验收规范》命名为综合布线系统。

综合布线系统是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道。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。综合布线系统由不同系列和规格的部件组成，主要包括传输介质、相关连接硬件（如配线架、连接器、信息插座、适配器）以及电气保护设备等。这些部件可用来构建各种子系统，它们都有各自具体的用途，不仅易于实施，而且能随需求的变化而平稳升级。

综合布线系统与智能化大厦的发展紧密相关，是智能化大厦实现的基础。智能化大厦一般包括楼宇控制系统（BA）、办公自动化系统（OA）、通信自动化系统（CA）、消防自动化系统（FA）、安保自动化系统（SA）。综合布线系统犹如智能化大厦内的一条高速公路，是智能化大厦线路的“神经系统”。

综合布线技术是从电话预布线技术发展起来的，经历了非结构化布线系统到结构化布线系统的过程。综合布线同传统的布线相比较，具有以下优点：

- 1) 结构清晰，便于管理和维护。
- 2) 材料具有先进性，适应今后的发展需要。
- 3) 灵活性强，适应各种不同的需要。
- 4) 便于扩充，节省费用，提高了系统的可靠性。

GB 50311—2007《综合布线系统工程设计规范》中规定，综合布线系统的结构可分为工作区子系统、水平子系统、管理间子系统、垂直子系统、设备间子系统、进线间子系统、建筑群子系统 7 个部分，如图 1-1 所示。

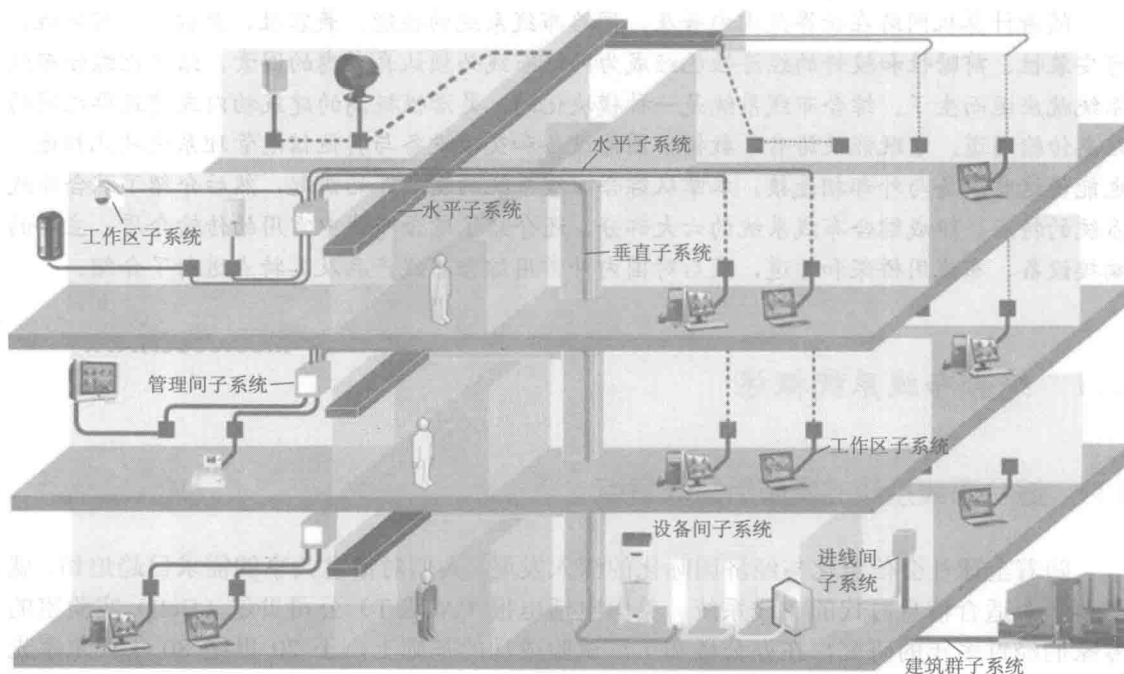


图 1-1 综合布线系统的结构（7 部分）

1) 工作区子系统: 一个独立的需要设置终端设备 (TE) 的区域宜划分为一个工作区。工作区由信息插座 (TO) 模块延伸到终端设备处的连接缆线及适配器组成。

2) 水平子系统: 由工作区的信息插座模块、信息插座模块至管理间 (FD) 的水平电缆或光缆等组成。

3) 管理间子系统: 由从水平子系统引伸至管理间的电缆或光缆、垂直子系统的电缆或光缆、配线架, 理线器、跳线等设备组成, 对电缆或光缆进行管理 with 配线。

4) 垂直子系统: 由管理间至设备间的干线电缆和光缆组成。

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, 设备间主要安装建筑物配线设备。电话交换机、计算机主机设备及入口设施也可与配线设备安装在一起。

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) 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。

为了教学和实训需要, 同时兼顾大部分图书中综合布线系统按照 6 大子系统划分的习惯, 本书将综合布线按照 6 大子系统介绍, 即工作区子系统、水平子系统、管理间子系统、垂直子系统、设备间子系统、建筑群子系统 (包括进线间子系统)。

1.1.2 综合布线系统标准

综合布线系统自问世以来已经历了二十多年的历史, 这期间, 随着信息技术的发展, 布线技术也在不断推陈出新。为了统一、管理综合布线系统, 很多组织制定了相应的规范。国际标准化委员会 (ISO/IEC)、欧洲标准化委员会 (CENELEC) 和北美的工业技术标准化委员会 (TIA/EIA) 都在努力制定更新的标准, 以满足技术和市场的需求。

目前, 各国生产的综合布线系统产品较多, 其产品的设计、制造、安装和维护中所遵循的基本标准主要有两种: 一种是美国标准 ANSI/EIA/TIA 568A/B《商务建筑电信布线标准》, ANSI/TIA/EIA 568 A1~A5, 以及 ANSI/TIA/EIA 568B.1~B.3; 另一种是 ISO/IEC 11801《信息技术——用户建筑群综合布线》。

2007 年, 原建设部出台了 GB 50311—2007《综合布线系统工程设计规范》和 GB 50312—2007《综合布线系统工程验收规范》, 这两个国家标准规范了国内综合布线施工和测试技术要求, 为网络的迅速发展和普及起到了积极的作用。

1.2 综合布线系统的结构

所谓综合布线系统, 是指按标准的、统一的结构化的方式设计并实施的各种建筑物 (或建筑群) 内各种系统的通信线路。综合布线系统分为 6 个子系统, 即工作区子系统、水平子系统、管理间子系统、垂直子系统、设备间子系统和建筑群子系统, 其结构如图 1-2 所示。

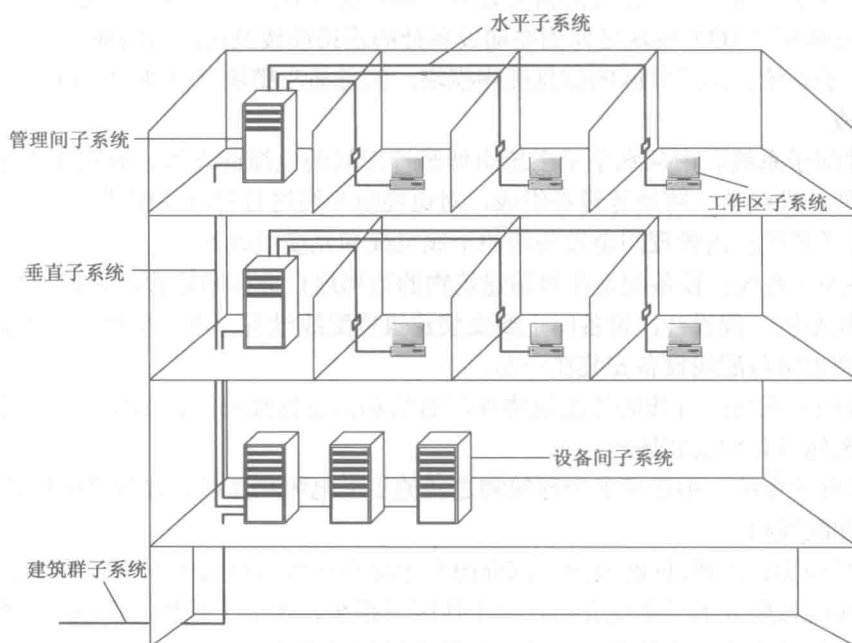


图 1-2 综合布线系统的结构 (6 部分)

综合布线系统网络链路的结构如图 1-3 所示。

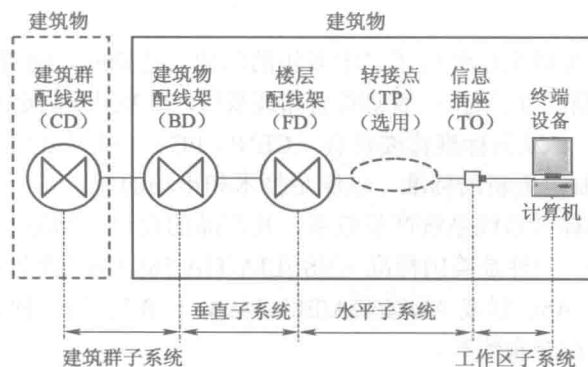


图 1-3 网络链路的结构

1.2.1 工作区子系统

工作区是包括办公室、写字间、作业间、机房等需要电话、计算机或其他终端设备（如网络打印机、网络摄像头等）等设施的区域和相应设备的统称。工作区子系统 (Work Area Subsystem) 处于用户终端设备（如电话、计算机、打印机等）和水平子系统的信息插座之间，起着桥梁的作用。该子系统由终端设备至信息插座的连接器件组成（见图 1-4），包括跳线、连接器或适配器等，可实现用户终端与网络的有效连接。

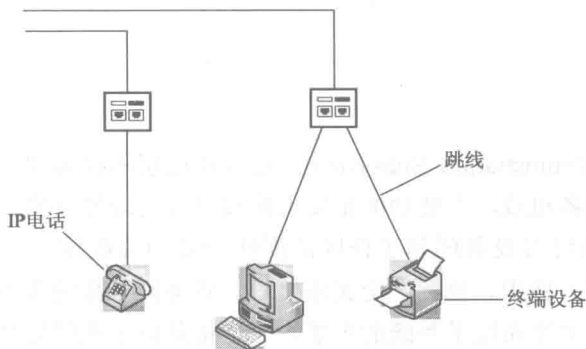


图 1-4 工作区子系统

根据综合布线系统设计要求，在每个信息插座旁边要求有一个电源插座，以备计算机或其他有源设备使用，且信息插座与电源插座水平间距不得小于 20cm。墙上型信息插座，通常安装在离地面 30cm 处。

1.2.2 水平子系统

水平子系统 (Horizontal Subsystem) 是局限于同一楼层的布线系统，指每个楼层配线架至工作区信息插座之间的线缆、信息插座、转接点及配套设施组成的系统。水平线缆的一端与管理子系统 (每个配线间的配线设备) 相连，另一端与工作区子系统的信息插座相连，以使用户通过跳线连接各种终端设备，实现与网络的连接。水平子系统如图 1-5 所示。

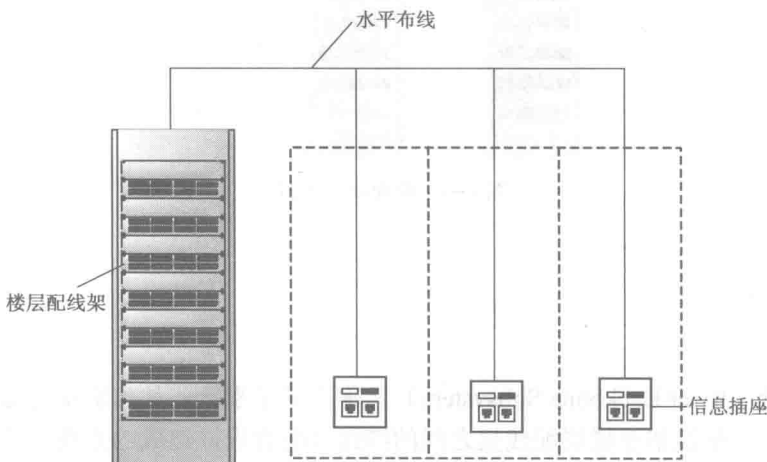


图 1-5 水平子系统

水平子系统通常由超五类或六类 4 对非屏蔽双绞线组成，连接至本层配线间的配线柜内。当然，根据传输速率或传输距离的需要，也可以采用多模光纤。水平子系统应当按楼层各工作区的要求设置信息插座的数量和位置，设计并摆放相应数量的水平线路。为了简化施工程序，水平子系统的管路和缆线的设计和施工最好与建筑同步进行。

1.2.3 管理间子系统

管理间子系统（Administration Subsystem）设置在楼层的设备间内，由配线架、接插软线和理线器、机柜等设备组成，主要功能是实现配线管理及功能变换，连接水平子系统和垂直子系统。其管理是指针对设备间和工作区的配线设备和缆线按一定的规则进行标志和记录，内容包括管理方式、标识、色标、交叉连接等。管理间子系统采用交连和互连等方式，管理垂直电缆和各楼层水平布线子系统的电缆，为连接其他子系统提供连接手段。管理间子系统如图 1-6 所示。

综合布线系统的灵活性和优势主要体现在管理间子系统上。管理间子系统采用单跳线方式，使用双绞线或光纤软线跳线实现网络设备与跳线板之间的跳接。只要简单地跳一下线，就可以完成结构化布线的信息插座对系统的连接。“一插一拔”，既方便、稳定，又便于管理，所有切换、更改、扩展和线路维护，均可在配线柜内迅速完成，极大地方便了线路重新布置和网络终端连接的调整。

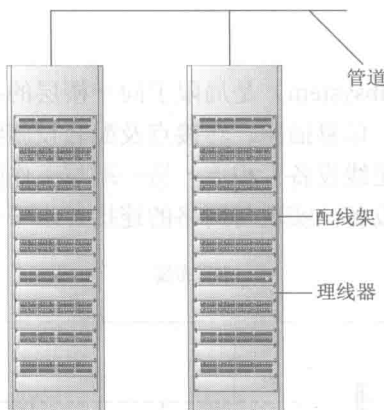


图 1-6 管理间子系统

1.2.4 垂直子系统

垂直子系统（Riser Backbone Subsystem）又称主干子系统，是建筑物内综合布线系统的主干部分，指从主配线架至楼层配线架之间的缆线及配套设施组成的系统。其两端分别敷设到设备间子系统或管理间子系统，以及各个楼层水平子系统入口处或楼层配线架设备之间连接的线缆，提供各楼层电信室、设备室和入口设施之间的互连，实现主配线架与楼层配线架的连接。垂直子系统如图 1-7 所示。

通常情况下，垂直布线可采用大对数超五类双绞线或光缆。垂直子系统的线缆通常设在专用的弱电竖井内。

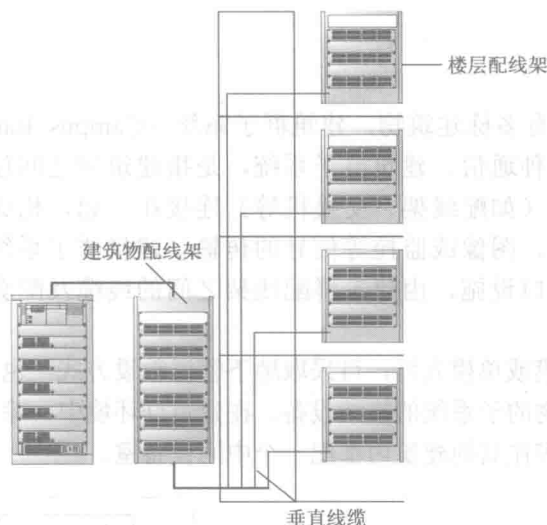


图 1-7 垂直子系统

1.2.5 设备间子系统

设备间是一个安放共用通信装置的场所，是通信设施和配线设备所在地，也是线路管理的集中点。设备间子系统由引入建筑的线缆、各种公共设备（如计算机主机、各种控制系统、网络互连设备、监控设备）和其他连接设备（如主配线架）等组成，把建筑物内公共系统需要相互连接的各种不同设备集中连接在一起，完成各个楼层水平子系统之间的通信线路调配、连接和测试，并建立与其他建筑物的连接，形成对传输的通道。

设备间子系统（Equipment Room Subsystem）是建筑物中电信设备和计算机网络设备，以及建筑物配线架设备安装的地点，同时也是网络管理的场所，由设备间电缆及连接器和相关支撑硬件组成，将公用系统设备的各种不同设备连接在一起。设备间子系统如图 1-8 所示。

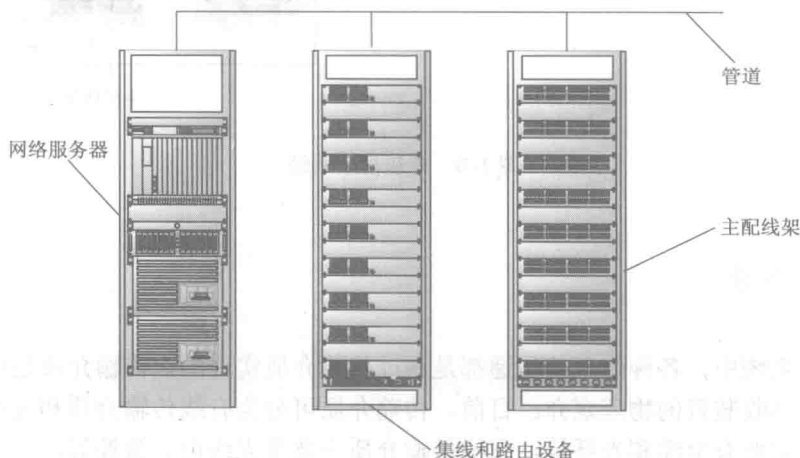


图 1-8 设备间子系统

1.2.6 建筑群子系统

大中型网络中都拥有多栋建筑物，建筑群子系统（Campus Backbone Subsystem）用于实现建筑物之间的各种通信。建筑群子系统，是指建筑物之间使用传输介质（电缆或光缆）和各种支持设备（如配线架、交换机等）连接在一起，构成一个完整的系统，实现彼此之间语音、数据、图像或监控等信号的传输。建筑群子系统包括建筑物间的主干布线及建筑物中的引入口设施，由建筑群配线架之间的线缆及配套设施组成。建筑群子系统如图 1-9 所示。

通信电路多采用多模或单模光纤，可采取地下管道敷设方式，也可采用悬挂方式。线缆的两端分别是两幢建筑物的子系统的接续设备。在建筑群环境中，除了需在某个建筑物内建立一个主设备室外，还应在其他建筑内都配一个中间设备室。

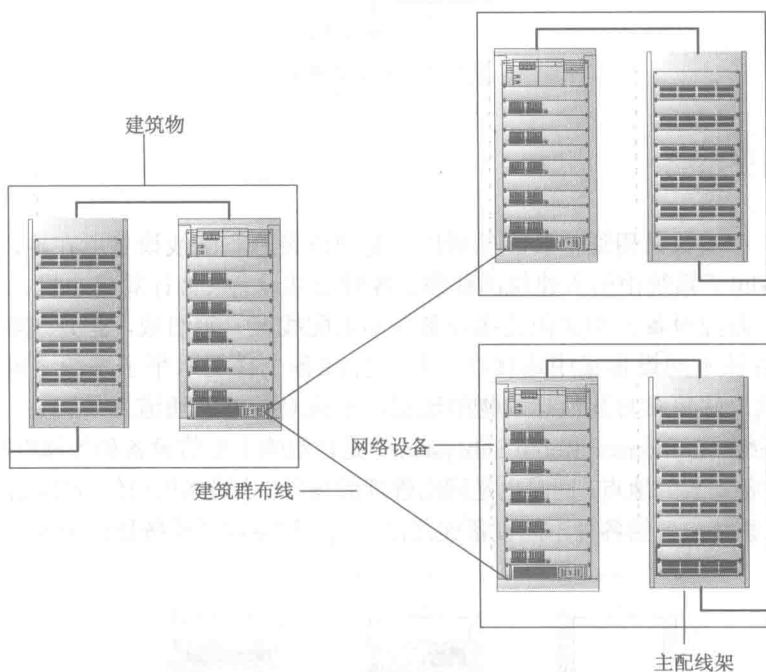


图 1-9 建筑群子系统

1.3 传输介质

综合布线系统中，各种信息的传递都是通过传输介质实现的，传输介质是连接网络系统中发送装置和接收装置的物理媒介。目前，传输介质可分为有线传输介质和无线传输介质。有线传输介质主要有电缆和光纤等，无线传输介质主要是无线电、微波等。

本节主要介绍有线传输介质中常用的双绞线和光纤。

1.3.1 双绞线

1. 非屏蔽双绞线与屏蔽双绞线

双绞线（Twisted Pair, TP）是一种综合布线工程中最常用的传输介质。双绞线由两根具有绝缘保护层的铜导线组成，把两根具有绝缘保护层的铜导线按一定节距互相绞在一起，可降低信号干扰的程度，每一根导线在传输中辐射出来的电波会被另一根线上发出的电波抵消。如果把一对或多对双绞线放在一个绝缘套管中便成了双绞线电缆。与光缆相比，双绞线在传输距离、信道宽度和数据传输速度等方面均受到一定限制，但价格较为低廉。

采用双绞线的局域网的带宽取决于所用导线的质量、长度及传输技术。只要精心选择和安装双绞线，就可以在有限距离内达到每秒几百万位的可靠传输速率。当距离很短，并且采用特殊的电子传输技术时，传输速率可达 100~155Mbit/s。目前，双绞线可分为非屏蔽双绞线（UTP）（见图 1-10）和屏蔽双绞线（STP）（见图 1-11）。屏蔽双绞线电缆的外层由铝箔包裹着，它的价格相对要高一些。

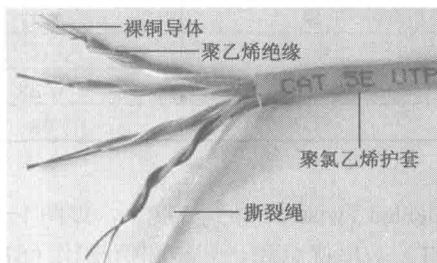


图 1-10 非屏蔽双绞线

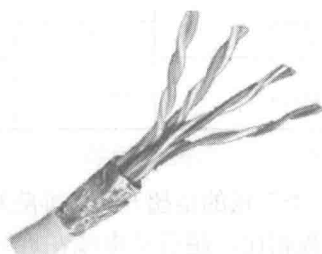


图 1-11 屏蔽双绞线

综合布线使用的双绞线的种类如图 1-12 所示。

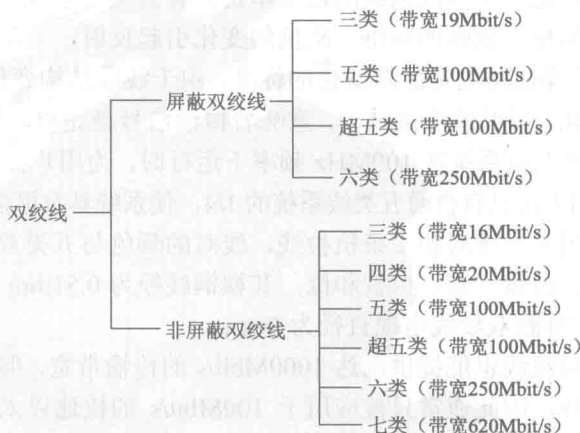


图 1-12 双绞线的种类

(1) 非屏蔽双绞线电缆的优点

非屏蔽双绞线电缆的优点：无屏蔽外套，直径小，节省所占用的空间；质量小，易弯曲，易安装；将串扰减至最小或加以消除；具有阻燃性。

(2) 双绞线的绞距

在双绞线电缆内,不同线对具有不同的绞距。一般地说,4对双绞线的绞距在38.1mm长度内,按逆时针方向扭绞,一对线对的扭绞长度在12.7mm以内。

(3) 色标区分

非屏蔽双绞线电缆用色标来区分不同的线,计算机网络系统中常用的4对电缆有4种本色:蓝色、橙色、绿色和棕色。每条线或以本色配白色条纹或斑点进行标记,或以白色配以其他色的条纹或斑点进行标记。色标也称为色带标志,条纹标志也称为色基标志。表1-1为常见的4对非屏蔽双绞线的颜色编码。

表 1-1 常见的 4 对非屏蔽双绞线的颜色编码

线 对	编 号	颜 色 编 码	简 写
线对 1	1	白蓝	W-BL
	2	蓝	BL
线对 2	3	白橙	W-O
	4	橙	O
线对 3	5	白绿	W-G
	6	绿	G
线对 4	7	白棕	W-BR
	8	棕	BR

2. 超五类、六类双绞线

“超五类”指的是超五类非屏蔽双绞线(Unshielded Twisted Pair, UTP),如图1-13所示。与五类电缆相比,超五类电缆在近端串扰(NEXT)、串扰总和、衰减和信噪比(SRL)4个主要指标上都有较大的改进。近端串扰是决定链路传输性能的一个重要指标。近端串扰是指在非屏蔽双绞线电缆链路中一对线与另一对线之间因信号耦合效应而产生的串扰,有时它也被称为线对间近端串扰。超五类布线系统的近端串扰只有五类线系统要求的1/8。

信噪比是衡量线缆阻抗一致性的标准。阻抗的变化引起反射,一部分信号的能量被反射到发送端,形成噪声。信噪比是测量能量变化的标准,由于线缆结构变化而导致的阻抗变化,使得信号的能量发生变化。反射的能量越少,意味着传输信号越完整,在线缆上的噪声越小。比起普通五类双绞线,超五类系统在100MHz频率下运行时,为用户提供8dB近端串扰的冗余量,用户的设备受到的干扰只有普通五类线系统的1/4,使系统具有更强的独立性和可靠性。

超五类双绞线也采用4个绕对和1条抗拉线,线对的颜色与五类双绞线完全相同,分别为白橙、橙、白绿、绿、白蓝、蓝、白棕和棕。其裸铜线径为0.51mm(线规为24AWG),绝缘线径为0.92mm,非屏蔽双绞线电缆直径为5mm。

虽然超五类非屏蔽双绞线也能提供高达1000Mbit/s的传输带宽,但是往往需要借助于价格高昂的特殊设备的支持,因此通常只被应用于100Mbit/s的快速以太网,实现桌面交换机到计算机的连接。

“六类”是指六类非屏蔽双绞线,如图1-14所示。六类非屏蔽双绞线的各项参数比五类双绞线都有大幅提高,带宽也扩展至250MHz或更高。六类双绞线在外形和结构上与五类或超五类双绞线都有一定的差别,不仅增加了绝缘的十字骨架,将双绞线的4对线分别置于十字骨架的4个凹槽内,而且电缆的直径也更粗。

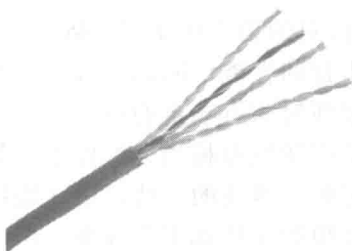


图 1-13 超五类非屏蔽双绞线

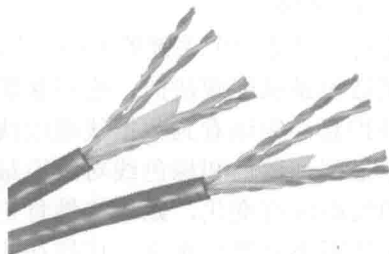
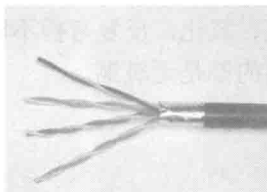


图 1-14 六类非屏蔽双绞线

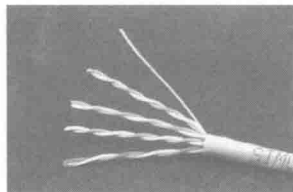
电缆中央的十字骨架随长度的变化而旋转角度，将 4 对双绞线卡在骨架的凹槽内，保持 4 对双绞线的相对位置，提高电缆的平衡特性和串扰衰减；另外，保证在安装过程中电缆的平衡结构不遭到破坏。六类非屏蔽双绞线的裸铜线径为 0.57mm（线规为 23AWG），绝缘线径为 1.02mm。

六类非屏蔽双绞线虽然价格较高，但由于与超五类布线系统具有非常好的兼容性，且能够非常好地支持 1000Base-T，所以正慢慢成为综合布线的新宠。

综合布线常用线缆如图 1-15 所示。



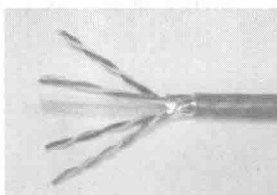
超五类4对屏蔽双绞线电缆



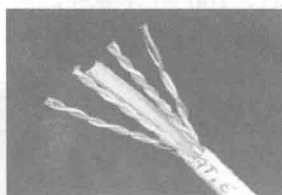
超五类4对非屏蔽双绞线电缆



超五类4对非屏蔽跳线



六类4对屏蔽双绞线电缆



六类4对非屏蔽双绞线电缆



六类4对非屏蔽跳线

图 1-15 综合布线常用线缆

3. 如何判断双绞线电缆的质量

(1) PVC 护套

拿住一条数据线缆，首先看到的是它的护套，好的线缆护套表面都很光滑，无孔洞、裂纹、气泡等缺陷，并且厚度均匀。颜色以浅色较多，因为材料差时用浅色套管很难做出在套管上标注线长、型号等参数的清晰字样。把线缆扭折，然后还原，看线缆有没有变形，如果能还原，则证明该电缆质量是上等的，并且还能够轻松地利用非金属撕裂绳把护套剥开。折弯线缆，如果护套在弯折处不发白或轻微发白，就是好的护套材料，发白越厉害材料越差。好的材料有一定的韧性，不容易断，也不容易撕破。护套的材料直接关系到布线系统的使用寿命，如果不好的护套层经过一段时间就老化或开裂变硬变脆，也就失去了它的保护作用。