

高等职业院校计算机专业“十二五”规划系列教材  
GAODENG ZHIYE YUANXIAO JISUANJI ZHUANYE SHIERWU GUIHUA XILIE JIAOCAI

# 网络综合布线

WANGLUO ZONGHE BUXIAN

主 编 龚启军 何 胤  
副主编 吴 迪 赵德宝 游祖会



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

高等职业院校计算机专业“十二五”规划系列教材

GAODENG ZHIYE YUANXIAO JISUANJI ZHUANYE SHIERWU GUIHUA XILIE JIAOCAI

# 网络综合布线

WANGLUO ZONGHE BUXIAN

主 编 龚启军 何 胤  
副主编 吴 迪 赵德宝 游祖会  
编 者 (以姓氏笔画为序)  
吴 迪 何 胤 罗 勇  
赵德宝 龚启军 游祖会

重庆大学出版社

## 内容简介

本书以基于工作过程的方式系统介绍了网络综合布线设计与施工技术。全书共分为7个学习情境，前6个学习情境分别为网络综合布线的6大子系统，最后1个学习情境是完整的网络综合布线案例。每个学习情境中包含若干学习子情境，每个子情境分别以学习要点、任务描述、相关知识、任务实施、考核要点和练习题为内容展开，充分突出基于工作过程的学习方式。

本书图文并茂、主次分明、任务具体，可作为高等职业院校计算机网络相关专业的教材或教学参考书，也可作为从事网络综合布线系统集成的设计人员、施工人员和管理人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

网络综合布线 / 龚启军, 何胤主编. — 重庆: 重庆大学出版社, 2014. 6

高等职业院校计算机类专业“十二五”规划系列教材  
ISBN 978-7-5624-8202-4

I. ①网… II. ①龚… ②何… 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(2014)第102955号

## 网络综合布线

主编 龚启军 何胤

副主编: 吴迪 赵德宝 游祖会

责任编辑: 章可 版式设计: 黄俊棚

责任校对: 关德强 责任印制: 赵晟

\*

重庆大学出版社出版发行

出版人: 邓晓益

社址: 重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编: 401331

电话: (023) 88617190 88617185 (中小学)

传真: (023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: [fxk@cqup.com.cn](mailto:fxk@cqup.com.cn) (营销中心)

全国新华书店经销

万州日报印刷厂印刷

\*

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 13 字数: 324 千

2014年6月第1版 2014年6月第1次印刷

印数: 1—3000

ISBN 978-7-5624-8202-4 定价: 26.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题, 本社负责调换

版权所有, 请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书, 违者必究

# 前言

随着信息化社会的迅速发展以及现代通信技术的不断进步，人们对信息的需求也是越来越强烈，智能建筑的出现成为必然。综合布线系统正是智能建筑内部各系统之间以及内部系统与外界进行信息交换的硬件基础。综合布线技术提供了一种面向网络“长远”运营的布线系统，其开放兼容性、灵活性、可靠性、先进性和经济性确保了网络布线基础设施易于使用、管理、扩展、维护，并为网络在一个足够长时期内的高效率、低成本运营提供了技术保证。

综合布线技术从提出到今天的广泛应用，虽然只有 20 多年时间，但其发展与其他 IT 技术一样迅猛，大量的宽带需求成为该技术发展的巨大动力。

本书以基于工作过程的方式重新编排原有网络综合布线设计与施工技术，全书共分为 7 个学习情境，其中前 6 个学习情境分别讲述网络综合布线的 6 大子系统，最后 1 个学习情境是完整的网络综合布线案例。每个子学习情境都以任务驱动的方式展开，充分突出基于工作过程的学习方式，加强读者实际动手能力的培养。

本书预备知识、学习情境 1、学习情境 2、学习情境 3 由龚启军编写，学习情境 4 由吴迪编写，学习情境 5 由何胤编写，学习情境 6 由赵德宝、罗勇编写，学习情境 7 由游祖会编写，全书由龚启军负责统稿，游祖会负责资料整理、图片处理。

由于网络综合布线技术的发展速度很快，且尚有不少课题需深入探讨和研究，再加上编者本身水平有限，所以书中存在遗漏、不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编者

2013 年 12 月

# 目录 CONTENT

■ 预备知识 .....	1
■ 学习情境 1 工作区子系统实施 .....	5
学习情境 1.1 工作区子系统设计 .....	5
1.1.1 学习要点 .....	5
1.1.2 任务描述 .....	5
1.1.3 相关知识 .....	5
1.1.4 任务实施 .....	10
1.1.5 考核要点 .....	13
1.1.6 练习题 .....	13
学习情境 1.2 工作区子系统施工 .....	14
1.2.1 学习要点 .....	14
1.2.2 任务描述 .....	14
1.2.3 相关知识 .....	14
1.2.4 任务实施 .....	19
1.2.5 考核要点 .....	24
1.2.6 练习题 .....	24
■ 学习情境 2 水平子系统实施 .....	25
学习情境 2.1 水平子系统设计 .....	25
2.1.1 学习要点 .....	25
2.1.2 任务描述 .....	25
2.1.3 相关知识 .....	25
2.1.4 任务实施 .....	32
2.1.5 考核要点 .....	38
2.1.6 练习题 .....	39
学习情境 2.2 水平子系统施工 .....	39
2.2.1 学习要点 .....	39
2.2.2 任务描述 .....	39

2.2.3	相关知识 .....	39
2.2.4	任务实施 .....	43
2.2.5	考核要点 .....	55
2.2.6	练习题 .....	55
<b>■ 学习情境 3</b>	<b>垂直子系统实施 .....</b>	<b>56</b>
<b>学习情境 3.1</b>	<b>垂直子系统设计 .....</b>	<b>56</b>
3.1.1	学习要点 .....	56
3.1.2	任务描述 .....	56
3.1.3	相关知识 .....	56
3.1.4	任务实施 .....	59
3.1.5	考核要点 .....	69
3.1.6	练习题 .....	69
<b>学习情境 3.2</b>	<b>垂直子系统施工 .....</b>	<b>70</b>
3.2.1	学习要点 .....	70
3.2.2	任务描述 .....	70
3.2.3	相关知识 .....	70
3.2.4	任务实施 .....	73
3.2.5	考核要点 .....	80
3.2.6	练习题 .....	81
<b>■ 学习情境 4</b>	<b>设备间子系统实施 .....</b>	<b>82</b>
<b>学习情境 4.1</b>	<b>设备间子系统设计 .....</b>	<b>82</b>
4.1.1	学习要点 .....	82
4.1.2	任务描述 .....	82
4.1.3	相关知识 .....	82
4.1.4	任务实施 .....	94
4.1.5	考核要点 .....	98
4.1.6	练习题 .....	99
<b>学习情境 4.2</b>	<b>设备间子系统施工 .....</b>	<b>99</b>
4.2.1	学习要点 .....	99
4.2.2	任务描述 .....	99
4.2.3	相关知识 .....	99
4.2.4	任务实施 .....	119

4.2.5	考核要点 .....	126
4.2.6	练习题 .....	126
<b>■ 学习情境 5</b>	<b>管理间子系统实施 .....</b>	<b>127</b>
<b>学习情境 5.1</b>	<b>管理间子系统设计 .....</b>	<b>127</b>
5.1.1	学习要点 .....	127
5.1.2	任务描述 .....	127
5.1.3	相关知识 .....	127
5.1.4	任务实施 .....	130
5.1.5	考核要点 .....	133
5.1.6	练习题 .....	133
<b>学习情境 5.2</b>	<b>管理间子系统施工 .....</b>	<b>133</b>
5.2.1	学习要点 .....	133
5.2.2	任务描述 .....	133
5.2.3	相关知识 .....	134
5.2.4	任务实施 .....	135
5.2.5	考核要点 .....	141
5.2.6	练习题 .....	141
<b>■ 学习情境 6</b>	<b>建筑群子系统实施 .....</b>	<b>142</b>
<b>学习情境 6.1</b>	<b>建筑群子系统设计 .....</b>	<b>142</b>
6.1.1	学习要点 .....	142
6.1.2	任务描述 .....	142
6.1.3	相关知识 .....	142
6.1.4	任务实施 .....	145
6.1.5	考核要点 .....	147
6.1.6	练习题 .....	147
<b>学习情境 6.2</b>	<b>建筑群子系统施工 .....</b>	<b>147</b>
6.2.1	学习要点 .....	147
6.2.2	任务描述 .....	147
6.2.3	相关知识 .....	147
6.2.4	任务实施 .....	151
6.2.5	考核要点 .....	153
6.2.6	练习题 .....	153

■ 学习情境 7 工程的测试和验收与综合布线实例 .....	154
学习情境 7.1 工程的测试 .....	154
7.1.1 学习要点 .....	154
7.1.2 任务描述 .....	154
7.1.3 相关知识 .....	154
7.1.4 任务实施 .....	161
7.1.5 考核要点 .....	170
7.1.6 练习题 .....	170
学习情境 7.2 工程的验收与鉴定 .....	170
7.2.1 学习要点 .....	170
7.2.2 任务描述 .....	170
7.2.3 相关知识 .....	171
7.2.4 任务实施 .....	174
7.2.5 考核要点 .....	179
7.2.6 练习题 .....	179
学习情境 7.3 综合布线实例 .....	179
7.3.1 学习要点 .....	179
7.3.2 任务描述 .....	180
7.3.3 相关知识 .....	180
7.3.4 任务实施 .....	187
7.3.5 考核要点 .....	197
7.3.6 练习题 .....	197
■ 参考文献 .....	199



# 预备知识

## 1. 综合布线系统概述

在信息社会中，一个现代化的大楼内，除了具有电话、传真、空调、消防、动力电线、照明电线外，计算机网络线路也是不可缺少的。网络综合布线系统的对象是建筑物或楼宇内的传输网络，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。它包含着建筑物内部和外部线路（网络线路、电话局线路）间的民用电缆及相关的设备连接措施。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。综合布线系统是跨学科、跨行业的系统工程，作为信息产业体现在以下几个方面：

- 楼宇自动化系统（BA）
- 通信自动化系统（CA）
- 办公室自动化系统（OA）
- 计算机网络系统（CN）

## 2. 综合布线子系统

随着 Internet 网络和信息高速公路的发展，各国的政府机关、大型集团公司也都在针对所在办公楼宇的特点进行综合布线，以适应新的需要。智能化大厦、智能化小区已成为新世纪的开发热点。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。目前，综合布线系统被划分为 6 个子系统：

### （1）工作区子系统

工作区子系统又称为服务区（Coreragearea）子系统，它是由 RJ45 跳线与信息座所连接的设备（终端或工作站）组成。其中，信息座有墙上型、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，但它不是工作区子系统的一部分。

## (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, 它是从工作区的信息插座开始到管理间子系统的配线架。其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。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。

## (3) 垂直干线子系统

垂直干线子系统也称骨干 (Riser Backbone) 子系统或垂直子系统, 它是整个建筑物综合布线系统的一部分。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。它也提供了建筑物垂直干线电缆的路由。该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。

## (4) 管理间子系统

管理间子系统 (Administration Subsystem) 由交连、互联和 I/O 组成。管理间为连接其他子系统提供手段, 它是连接垂直干线子系统和水平干线子系统的设备, 其主要设备是配线架、HUB、机柜、电源。

## (5) 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, 它把各种公共系统设备的多种不同设备互联起来, 其中包括邮电部门的光缆、同轴电缆、程控交换机等。

## (6) 楼宇 (建筑群) 子系统

楼宇 (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。

大楼的综合布线系统是将各种不同组成部分构成为一个有机的整体, 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 0.1.1 所示。

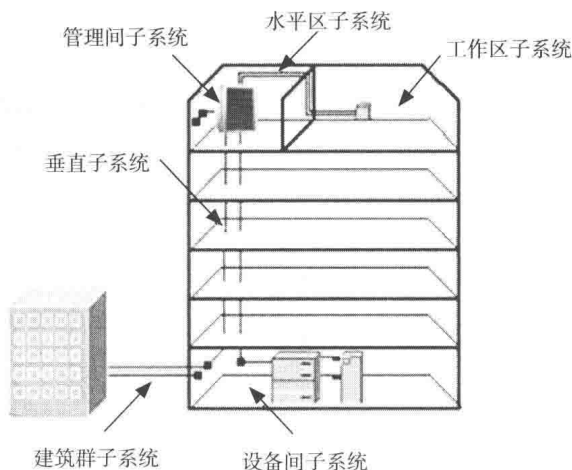


图 0.1.1 综合布线系统

### 3. 综合布线的设计等级

对于建筑物的综合布线系统，一般定为 3 种不同的布线系统等级。

#### (1) 基本型综合布线系统

基本型综合布线系统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。

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

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

#### (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。

基本配置：每个工作区有 2 个以上信息插座；每个信息插座均有水平布线 4 对 UTP 系统；具有 110 A 交叉连接硬件；每个工作区的电缆至少有 8 对双绞线。

特点：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；能够为众多厂商提供服务环境的布线方案。

#### (3) 综合型综合布线系统

综合型布线系统是将双绞线和光缆纳入建筑物布线的系统。

基本配置：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；在每



个工作区的电缆内配有 4 对双绞线；每个工作区的电缆中应有 2 对以上的双绞线。

特点：每个工作区有 2 个以上的信息插座，灵活方便，功能齐全；任何一个信息插座都可供语音和高速数据传输；有一个很好环境，为客户提供服务。

# 学习情境 1 | 工作区子系统实施

## 学习情境 1.1 工作区子系统设计

### 1.1.1 学习要点

知识点：理解工作区子系统结构，了解双绞线的基本知识。

能力点：能识别双绞线及常用的信息插座，正确确定工作区的大小、进点构成、插座数量、插座类型及相应设备类型。

### 1.1.2 任务描述

工作区子系统的设计相对其他子系统较为简单，本任务是暂且认为网络综合布线中其他子系统已经架设完成，现考虑如何根据建筑物、用户需求等具体情况，遵从标准的规范，合理、效率、经济地利用现有资源设计工作区子系统。具体内容包括识读工作区子系统布线结构图，设计出工作区子系统布线方案等，从而满足用户使用网络、电话等通信工具的需求，为下一步工作区子系统的施工打下坚实的基础。

### 1.1.3 相关知识

#### 1. 工作区子系统结构及组成

工作区子系统是综合布线 6 个子系统之一。在综合布线系统中，一个独立的需要安装终端设备的区域称为一个工作区。综合布线工作区是由终端设备、与水平子系统相连的信息插座以及连接终端设备的软跳线构成，如图 1.1.1 所示。对于计算机网络系统，工作区就是由计算机、RJ45 接口信息插座及双绞线跳线构成的系统；对于电话语音系统，工作区就是由电话机、RJ11 接口信息插座及电话软跳线构成的系统。

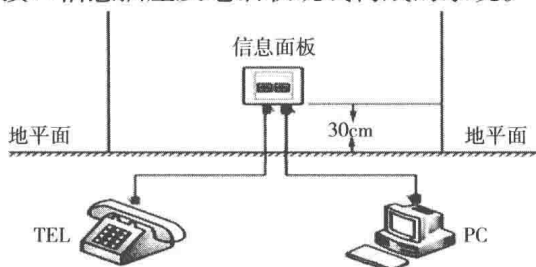


图 1.1.1 工作区子系统

工作区主要的设备有信息插座、软跳线。信息插座由底盒、模块、面板组成，常用的计算机网络模块、电话模块以及插座面板如图 1.1.2 所示。信息插座可以安装多个模块，对应的面板应为多口面板，如安装两个模块则应选用双口面板。用于计算机网络的信息模块根据传输性能要求分为 5 类、超 5 类、6 类模块。



图 1.1.2 插座面板和模块

根据工作区环境以及用途的不同，可以选择不同规格的信息插座，如安装在墙面上的插座和安装在地板上的跳起式地面插座、反盖式地面插座（见图 1.1.3）。

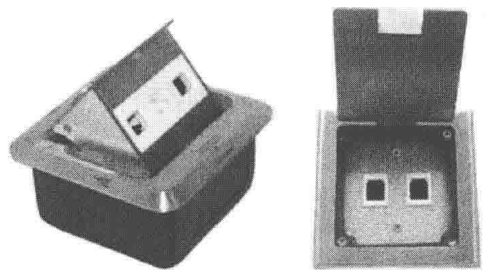
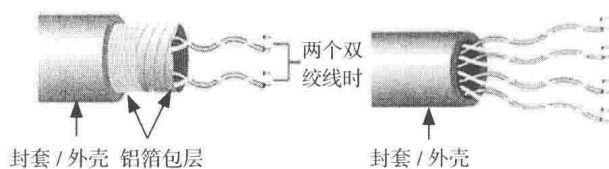


图 1.1.3 跳起式地面插座、反盖式地面插座

## 2. 双绞线的基本知识

双绞线(Twisted pair, TP)是综合布线工程中最常用的传输介质。双绞线是由两根 22 号(或 24 号或 26 号)具有绝缘保护层的铜导线互相缠绕而成。其特点是两根绝缘的铜导线按一定密度互相绞在一起后,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。与其他传输介质相比,双绞线在传输距离、信道宽度和数据传输速度等方面均受一定限制,但价格较为低廉。

目前,双绞线可分为非屏蔽双绞线(Unshielded Twisted Pair, UTP, 也称无屏蔽双绞线)和屏蔽双绞线(Shielded Twisted Pair, STP)。屏蔽双绞线电缆的外层由铝箔包裹,如图 1.1.4 所示,它的价格相对较高。虽然双绞线主要是用来传输模拟声音信息的,但同样适用于数字信号的传输,特别适用于较短距离的信息传输。在传输期间,信号的衰减比较大,并且会使波形产生畸变。



(a) 屏蔽双绞线电缆的结构

(b) 非屏蔽双绞线电缆的结构

图 1.1.4 屏蔽和非屏蔽双绞电缆

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兆位的可靠传输速率。当距离很短，并且采用特殊的电子传输技术时，常用超 5 类双绞线和 6 类双绞线，6 类双绞线主要用于千兆以太网的数据传输。语音系统的布线常用 3 类、4 类双绞线。双绞线的传输距离与传输速率有关。在 10 M 以太网中，3 类双绞线最大传输距离为 100 m，5 类双绞线最大传输距离可达 150 m；在 100M 以太网中，5 类双绞线最大传输距离为 100 m；在 1 000 M 以太网中，6 类双绞线最大传输距离为 100 m。

因为双绞线传输信息时要向周围辐射，很容易被窃听，所以往往需要加以屏蔽，以减小辐射（但不能完全消除），这就是屏蔽双绞线电缆。屏蔽双绞线相对来说贵一些，安装要比非屏蔽双绞线电缆难一些，类似于同轴电缆，它必须配有支持屏蔽功能的特殊连结器和相应的安装技术，但它有较高的传输速率。计算机综合布线使用的双绞线的种类及带宽和传输速率如表 1.1.1 所示。对于双绞线（无论是 3 类、5 类，还是屏蔽、非屏蔽），用户所关心的是：衰减、近端串扰、特性阻抗、分布电容、直流电阻等。为了便于理解，我们首先解释几个名词。

表 1.1.1 各类双绞线带宽与传输速率

各类双绞线	双绞线类型	带宽 /MHz	传输速率 / (Mbit · s <sup>-1</sup> )
屏蔽双绞线	3 类	16	10
	5 类	100	155
非屏蔽双绞线	3 类	16	10
	4 类	20	16
	5 类	100	100
	超 5 类	155	155
	6 类	200	1 000

**衰减：**衰减 (Attenuation) 是沿链路的信号损失度量。衰减随频率而变化，所以应测量应用范围内的全部频率上的衰减。

**近端串扰：**串扰分近端串扰 (NEXT) 和远端串扰 (FEXT)，测试仪主要是测量 NEXT。近端串扰 NEXT 损耗 (Near-End Crosstalk Loss) 是测量一条 UTP 链路中从一对线到另一对线的信号耦合。对于 UTP 链路来说这是一个关键的性能指标，也是最难精确测量的一个指标，尤其是随着信号频率的增加其测量难度更大。由于线路损耗，FEXT 的量值影响较小。在 3 类、5 类系统中忽略不计。NEXT 并不表示在近端点所产生的串扰值，它只是表示在近端点所测量到的串扰值。这个量值会随电缆长度不同而变，电缆越长而变得越小。同时发送端的信号也会衰减，对其他线对的串扰也相对变小。实验证明，只有在 40 m 内测量得到的 NEXT 值较真实，如果另一端是远于 40 m 的信息插座，它会产生一定程度的串扰，测试仪可能无法测量到这个串扰值。基于这个理由，对 NEXT 最好在两个端点都要进行测量。现在的测试仪都配有相应设备，在链路一端就能测量出两端的 NEXT 值。

特性阻抗：与环路直接电阻不同，特性阻抗包括电阻及频率自 1 ~ 100 MHz 的电感抗及电容抗，它与一对电线之间的距离及绝缘的电气性能有关。各种电缆有不同的特性阻抗，对双绞线电缆而言，则有 100  $\Omega$ 、120  $\Omega$  及 150  $\Omega$  几种。

衰减串扰比（ACR）：在某些频率范围，串扰与衰减量的比例关系是反映电缆性能的另一个重要参数。ACR 有时也以信噪比（SNR）表示，它由最差的衰减量与 NEXT 量值的差值计算。较大的 ACR 值表示对抗干扰的能力更强，系统要求至少大于 10 dB。

电缆特性：通讯信道的品质是由它的电缆特性（Signal-Noise Ratio, SNR）来描述的。SNR 是在考虑到干扰信号的情况下，对数据信号强度的一个度量。如果 SNR 过低，将导致数据信号在被接收时，接收器不能分辨数据信号和噪音信号，最终引起数据错误。因此，为了使数据错误限制在一定范围内，必须定义一个最小的可接收的 SNR。

非屏蔽双绞线电缆的优点：

- ①无屏蔽外套，直径小，节省所占用的空间；
- ②质量小、易弯曲、易安装；
- ③将串扰减至最小或加以消除；
- ④具有阻燃性；
- ⑤具有独立性和灵活性，适用于结构化综合布线。

国际电气工业协会（EIA）为双绞线电缆定义了 5 种不同质量的型号。

计算机网络综合布线使用第 3、4、5 类，这三类分别定义为：

第 3 类：目前在 ANSI 和 EIA/TIA568 标准中指定的电缆。该电缆的传输特性最高规格为 16 MHz，用于语音传输及最高传输速率为 10 Mbit/s 的数据传输。

第 4 类：该类电缆的传输特性最高规格为 20 MHz，用于语音传输和最高传输速率为 16 Mbit/s 的数据传输。

第 5 类：该类电缆增加了绕线密度，外套是一种高质量的绝缘材料，传输特性的最高规格为 100 MHz，用于语音传输和最高传输速率为 100 Mbit/s 的数据传输。

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

在屏蔽双绞线与非屏蔽双绞线这两大类中又分 100  $\Omega$  电缆、双体电缆、大对数电缆、150  $\Omega$  屏蔽电缆。具体型号有多种，由于篇幅所限，这里不再一一列举，读者可查阅相关资料。对于一条双绞线，在外观上需要注意的是每隔约 0.6 m（两英尺）有一段文字。以 AMP 公司的线缆为例，该文字为：

“AMP SYSTEMS CABLE E138034 0100 24 AWG (UL) CMR/MPR OR C (UL) PCC FT4 VERIFIED ETL CAT5 044766 FT 9907”

其中：

AMP——代表公司名称；



- 0100——表示 100  $\Omega$ ;
- 24——表示线芯是 24 号的（线芯有 22、24、26 三种规格）;
- AWG——表示美国线缆规格标准;
- UL——表示通过认证的标记;
- FT4——表示 4 对线;
- CAT5——表示 5 类线;
- 044766——表示线缆当前处在的英尺数;
- 9907——表示生产年月。

### 3. 适配器概述

#### （1）适配器的概念

在智能建筑中，应用系统的终端设备与水平子系统的信息插座之间通常采用接插软线进行连接，如电话机可用两端带连接插头（RJ45）的软线直接插接到信息插座上。而有些终端设备由于插头、插座不匹配，或线缆阻抗不匹配，不能直接插到信息插座上。这就需要选择适当的适配器或平衡 / 非平衡转换器进行转换，使应用系统的终端设备与综合布线配线子系统缆线保持完整的电气兼容性。

适配器是一种使不同尺寸或不同类型的插头与水平子系统的信息插座相匹配，提供引线的重新排列，允许大对数电缆分成较小的对数，并把电缆连接到应用系统的设备接口的器件。平衡 / 非平衡适配器是一种将电气信号由平衡转换为非平衡或由非平衡转换为平衡的器件。综合布线用的适配器，目前还没有统一的国际标准，但各种产品相互兼容。用户可以根据应用系统的终端设备，选择适当的适配器。

#### （2）适配器的使用

工作区的适配器应符合以下规范：

- 在设备连接器采用不同信息插座的连接器时，可用专用电缆或适配器。当在单一信息插座上进行两项服务时，宜用“Y”型适配器或者一线两用器。
- 在水平子系统中选用的电缆类别（介质）不同于设备所需的电缆类别（介质）时，宜采用适配器。在连接使用不同信号的数模转换或数据速率转换等相应的装置时，宜采用适配器。
- 对于网络规程的兼容性，可选用适配器。根据工作区内不同的电气终端设备（例如，ISDN 终端），可配备相应的终端适配器。

### 4. 信息插座概述

#### （1）信息插座的概念

信息插座是终端设备与配线子系统连接的接口，也是工作区子系统的水平子系统电缆的终节点。