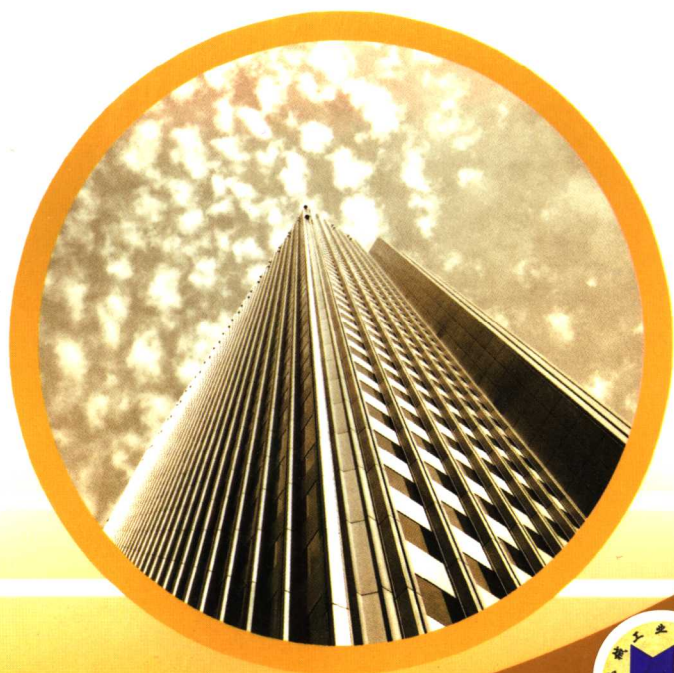




建设行业技能型紧缺人才培养培训工程系列教材  
高等职业教育规划教材

# 综合布线系统施工

谢社初 主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



建设行业技能型紧缺人才培养培训工程系列教材  
高等职业教育规划教材

# 综合布线系统施工

主编 谢社初  
参编 肖朝晖 李跃明  
主审 孙景芝



机械工业出版社

本书共分为四个单元，单元1 主要介绍综合布线系统的基本概念与工程设计标准、综合布线系统的基本构成及要求，同时介绍了综合布线系统工程实例；单元2 主要介绍综合布线系统常用工具和材料的种类、用途、性能指标及使用方法；单元3 主要介绍综合布线系统电缆传输通道、光缆传输通道的施工步骤和施工方法；单元四主要介绍综合布线系统电缆传输通道、光缆传输通道的测试和要求，综合布线系统工程验收的程序和内容。本书体现了课程改革的精神。内容结构合理，深入浅出，图文并茂，既注重技术的先进性，又突出工程上的实用性。

本书可作为楼宇智能化工程技术建筑设备工程技术、建筑电气工程技术以及其他相关专业的教材，也可供通信、计算机网络工程、建筑电气等领域的工程技术人员使用和参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

综合布线系统施工/谢社初主编. —北京：机械工业出版社，2006.5

(建设行业技能型紧缺人才培养培训工程系列教材)

高等职业教育规划教材

ISBN 7-111-19014-9

I. 综... II. 谢... III. 智能建筑—布线—工程施  
工—高等学校：技术学校—教材 IV. TU855

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第038219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：李俊玲 覃密道 责任编辑：覃密道 版式设计：霍永明

责任校对：李汝庚 封面设计：张静 责任印制：李妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2006年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·10.25印张·246千字

0001—4000册

定价：16.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线电话(010)88379540

封面无防伪标均为盗版

# 出版说明

2004年10月,教育部、建设部发布了《关于实施职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》,并组织制订了《高等职业教育建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》(以下简称《指导方案》),对建筑(市政)工程技术、建筑装饰工程技术、建筑设备工程技术和楼宇智能化工程技术四个专业的培养目标与规格、教学与训练项目、实验实习设备条件等提出了具体要求。

为了配合《指导方案》的实施,我社专门组织召开了研讨会,对指导方案进行了认真讨论,在此基础上,结合各院校教学实际,组织了部分承担建设行业技能型紧缺人才培养培训任务的职业院校和合作企业的人员,联合编写了“建设行业技能型紧缺人才培养培训工程系列教材”。本系列教材包括建筑工程技术、建筑装饰工程技术、建筑设备工程技术、楼宇智能化工程技术四个专业,将分期分批出版。

由于“技能型紧缺人才培养培训工程”是一个新生事物,各院校在实施过程中也在不断摸索、总结、调整,我们会密切关注各院校的实施情况,及时收集反馈信息,并不断补充、修订、完善本系列教材,也恳请各用书院校及时将使用本系列教材的意见和建议反馈给我们,以使本系列教材日臻完善。

**机械工业出版社**

# 前 言

建筑物综合布线系统是现代建筑中语音、数据、图像等所有信息的传输系统，已在现代化大楼和小区中广泛采用。本书以现行的综合布线标准、规范为依据，完整地介绍了综合布线系统工程的设计原理、施工方法、常用工具和材料以及工程的测试和验收步骤。

本书在编写时，根据教育部高职高专专业改革精神，为适应教学改革和课程改革需要，在形式上和内容的选取方面都作了重大的调整，主要表现在：

(1) 本书在内容的选取方面体现了职业教育的特点，强调理论的应用性，以必需、够用、通俗易懂为度，尽量避免过广过深，充分体现以能力培养为本位的职业教育观念。

(2) 本书在内容组合上采用项目教学法的编写形式，理论教学与实践教学融为一体。每单元教学内容由课堂教学和能力训练密切结合形成每项职业能力培养的整体，技能训练完全结合工程实际。

(3) 注重反映综合布线技术领域的新知识、新技术、新产品，注意贯彻最新的国家标准和设计规范。

(4) 每章附有单元小结和大量的复习思考题、实训练习题供读者复习巩固之用。

全书共四个单元，按 60 学时讲授。

本书由湖南城建职业技术学院谢社初任主编。各单元编写分工为：单元 1、单元 4 及附录由谢社初编写；单元 2 由新疆建设职业技术学院肖朝晖编写；单元 3 由湖南城建职业技术学院李跃明编写。

本书由黑龙江建筑职业技术学院孙景芝教授任主审。主审认真审阅了全书并提出了许多宝贵的意见和建议，谨此致谢！

本书在编写过程中，得到了湖南城建职业技术学院、新疆建设职业技术学院、沈阳建筑职业技术学院、机械工业出版社等单位及领导的关心和大力支持，谨在此表示衷心的感谢！

本书参考了大量的资料和书刊，并引用了部分材料，除在参考文献中列出外，在此谨向这些书刊资料的作者表示衷心的感谢！

由于编写者水平有限和时间仓促，书中难免有错漏之处，敬请同行读者批评指正。

编 者

## 综合布线常用名词解释

1. 应用系统(Application System) 采用某种方式传输信息的系统。这个系统能在综合布线上正常运行。
2. 线缆(Cable) 与信息技术设备相连的电缆、光缆及各种软电缆。
3. 综合布线(Generic Cabling) 由线缆及相关连接硬件组成的信息传输通道。它能支持多种应用系统。综合布线中不包括应用系统中的各种终端设备和转换装置。
4. 建筑群、园区(Campus) 一个或多个建筑物构成的区域。如学校、工厂、机场、小区或军事基地等。
5. 建筑物干线电缆、建筑物干线光缆(Building Backbone Cable) 在建筑物内连接建筑物配线架与楼层配线架的电缆、光缆。这种电缆、光缆还可用来直接连接同一建筑物内的两个楼层配线架。
6. 建筑群干线电缆、建筑群干线光缆(Campus Backbone Cable) 在建筑群内, 连接建筑群配线架与建筑物配线架的电缆、光缆。这种电缆、光缆还可用来直接连接不同建筑物间的建筑物配线架。
7. 水平电缆、水平光缆(Horizontal Cable) 连接楼层配线架与信息插座之间的电缆、光缆。
8. 设备电缆、设备光缆(Equipment Cable); 设备软线(Equipment Cord) 把应用系统的终端设备连接到配线架的电缆、光缆组件。
9. 工作区电缆、工作区光缆(Work Area Cable); 工作区软线(Work Area Cord) 在工作区内, 把终端设备连接到信息插座的电缆、光缆组件。工作区电缆、工作区光缆一般称为软电缆或跳接线。
10. 电缆单元、光缆单元(Cable Unit) 形式和类别相同的电缆线对或光纤的组合。电缆单元可以具有屏蔽层。
11. 非屏蔽双绞电缆、非屏蔽对绞电缆(Unshielded Twisted Pair Cables) 由非屏蔽线对组成的电缆(简称非屏蔽电缆)。当有总屏蔽时, 称作带总屏蔽的非屏蔽双绞电缆。
12. 屏蔽双绞电缆、屏蔽对绞电缆(Shielded Twisted Pair Cables) 由屏蔽线对组成的电缆(简称屏蔽电缆)。当有总屏蔽时, 称作带总屏蔽的屏蔽双绞电缆。
13. 混合电缆、光缆(Hybrid Cable) 两个或多个不同形式或不同类别的电缆、光缆单元构成的组件, 外面包覆一个总护套。护套内还可以有一个总屏蔽。其中, 只由电缆单元构成的称为综合电缆; 只由光缆单元构成的称为综合光缆; 由电缆单元组件和光缆组件构成的称为混合电缆。
14. 跨接线(Jumper) 不带连接器的电缆线对或电缆单位, 用在配线架上交接各种链路。
15. 接插软线(Patch Cord) 一端或两端带有连接器的软电缆或软光缆。用在配线架上连接各种链路。接插软线也可用于工作区中。
16. 配线盘(Patch Panel) 使用接插软线连接链路的一种交接装置。通过配线盘可以方便地改换或断开链路。
17. 交接(Cross-Connection) 使用接插软线或跨接线连接电缆、光缆或设备的一种非永久性连接方式。
18. 互连(Interconnection) 不用接插软线或跨接线, 把一根电缆或光缆直接连接到另一根电缆或光缆及设备的一种连接方式。
19. 配线架(Distributor; Distribution Frame) 对电缆或光缆进行端接和连接的装置。在配线架上可进行互连或交接操作。
20. 建筑群配线架(Campus Distributor) 端接建筑群干线电缆、光缆的连接装置。
21. 建筑物配线架(Building Distributor) 端接建筑物干线电缆、干线光缆并可连接建筑群干线电缆、干线光缆的连接装置。

22. 楼层配线架 (Floor Distributor) 水平电缆、水平光缆与其他布线子系统或设备相连接的装置。
23. 链路 (Link) 综合布线的两接口间具有规定性能的传输通道。链路中不包括终端设备、工作区电缆、工作区光缆和设备电缆、设备光缆。
24. 信道、通道 (Channel) 信道是连接两个应用设备进行端到端的信息传输路径。一条物理通道可划分为若干条逻辑信道。通道中包括应用系统的设备连接线和在工作区接插软线。
25. 信息插座 (Information Outlet); 通信引出端、电信引出端 (Telecommunications Outlet) 综合布线在各工作区的接口, 与水平电缆或水平光缆相连接。工作区终端设备用接插软线连到该接口。
26. 引入设备 (Entrance Facility) 将通信电缆或通信光缆按照有关规定引入建筑物的相关设备。
27. 公用网接口 (Public Network Interface) 公用网与专用网之间的分界点。在多数情况下, 公用网接口是公用网设备与综合布线的连接点。
28. 配线间 (Wiring Closet)、交接间 (Cross Connections Closet)、电信间 (Telecommunications Closet) 放置配线架、应用设备并进行综合布线交接和管理的一个专用空间。干线子系统和水平子系统在此进行转接。
29. 设备间 (Equipment Room) 放置电信设备、应用设备和配线架, 并进行综合布线交接和管理的空间。
30. 工作区 (Work Area) 放置应用系统终端设备的地方。综合布线一般以  $10\text{m}^2$  的面积称为一个工作区。
31. 转接点、过渡点 (Transition Point) 在水平布线中, 不同形式或规格的电缆、光缆相连接的点 (如扁平电缆与圆电缆或不同对数的电缆相连点)。
32. 终端 (Terminal) 能通过通道或链路发送和接收信息的一种设备。它以联机的方式工作。
33. 报文、电文 (Message) 客观事物运动状态的表征与描述。它是客观事物运动状态的符号、序列 (如字母、数字) 或连续时间的函数 (如图像)。
34. 管理点 (Administration Point) 管理通道的各种交叉连接、直接连接或信息插座的排列。
35. 适配器 (Adapter) 能使不同大小或不同类型的插头与信息插座相匹配、提供引线的重新排列、允许多对电缆分成较小的几股和使电缆间互连的装置。
36. 平衡/非平衡转换器 (Balun) 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装置。可用在双绞线电缆和同轴电缆之间进行阻抗匹配。
37. 弯曲半径 (Bend Radius) 光纤弯曲而不断裂或不引起过多附加损耗的弯曲半径。
38. 电缆夹 (Cable Grip) 一种在电缆末端滑动的装置, 它与绞盘或手柄相接, 安装时有助于牵引电缆。
39. 连接块、布线块 (Connecting Block) 连接双绞线的硬件, 可用跨接线或接插软线来实现链路的连接。
40. 等效电缆长度 (Equivalent Electrical Cable Length) 指从 A 端到 B 端的传输通道与  $16\text{MHz}$  信号有同样能量损失 (dB) 的电缆长度。
41. 折射率渐变光纤 (Graded Index Fiber) 折射率沿轴向降低的光纤。光子在芯内反射, 光线不断再聚焦, 使得光线向内弯曲, 比在低折射系数区域里传输得更快。这种光纤可提高带宽。
42. 拉线张力 (Pulling Tension) 安装线缆时, 作用在其上的拉力。拉线张力的大小用 kN 来计量。
43. 支持硬件 (Support Hardware) 支架、夹子、柜子、托架、三角架、工具以及其他固定传输介质, 将连接硬件与墙壁或吊顶相接的实用工具。
44. 接线块 (Wiring Block) 在各类电缆传输通道配置中, 为端接电缆对并且在 110 型配线架连接线对的模压塑料板。
45. 线路 (Line) 传输介质, 一般指链路。在 SNA 环境中指网络的一条连接。
46. 电路、线路 (Circuit) 通电导体构成的通电路径; 应用系统中任何两点或多点之间的通信链路。

# 目 录

出版说明

前言

综合布线常用名词解释

单元1 综合布线系统的基本概念与设计知识 ..... 1

课题1 综合布线系统的基本概念与工程设计标准 ..... 1

1.1.1 综合布线系统的基本概念 ..... 1

1.1.2 综合布线系统的工程设计标准 ..... 2

课题2 综合布线系统的基本构成及要求 ..... 3

1.2.1 综合布线系统的基本构成 ..... 3

1.2.2 工作区子系统 ..... 4

1.2.3 水平子系统 ..... 5

1.2.4 管理子系统 ..... 8

1.2.5 干线子系统 ..... 20

1.2.6 设备间子系统 ..... 25

1.2.7 建筑群子系统 ..... 28

1.2.8 电气保护 ..... 30

课题3 综合布线系统工程实例 ..... 39

能力训练 ..... 45

训练1 参观智能大楼的综合布线系统 ..... 45

训练2 识读智能大楼的综合布线系统施工图 ..... 45

单元小结 ..... 46

复习思考题 ..... 47

实训练习题 ..... 48

单元2 综合布线系统施工常用工具及材料 ..... 49

课题1 综合布线施工常用工具 ..... 49

2.1.1 常用布线工具 ..... 49

2.1.2 常用测试工具 ..... 54

2.1.3 布线备件和工具 ..... 57

课题2 综合布线常用材料 ..... 58

2.2.1 有线通信线路常用介质 ..... 59

2.2.2 双绞线的种类、性能与标准 ..... 62

2.2.3 同轴电缆的种类、性能与标准 ..... 71



2.2.4 光缆的种类、性能与标准	73
能力训练	81
训练1 各类工具及仪器的认识和使用训练	81
训练2 各种传输介质和连接配件的认识训练	82
单元小结	83
复习思考题	83
实训练习题	83
<b>单元3 综合布线工程施工</b>	<b>85</b>
课题1 电缆传输通道施工	85
3.1.1 电缆传输通道施工前期准备	85
3.1.2 线管、线槽的敷设	87
3.1.3 电缆布线施工	89
3.1.4 110型配线架连接与信息插座的端接	94
课题2 光缆施工	105
3.2.1 光缆传输通道施工	105
3.2.2 光纤连接施工技术	110
能力训练	125
训练1 电缆传输通道的施工操作	125
训练2 铜缆布线施工操作	125
训练3 铜缆连接操作	126
训练4 光纤的端接	127
训练5 光纤的熔接	128
单元小结	128
复习思考题	129
实训练习题	129
<b>单元4 综合布线工程测试及工程验收</b>	<b>130</b>
课题1 电缆传输通道测试	130
4.1.1 电缆传输通道测试概述	130
4.1.2 电缆传输链路的验证测试	131
4.1.3 电缆传输通道的认证测试	131
课题2 光纤传输通道测试	136
4.2.1 光纤通道的主要参数	136
4.2.2 光纤传输通道测试的内容及连接图	137
4.2.3 光纤测试仪的操作	138
4.2.4 光纤链路测试步骤	139
课题3 综合布线工程验收	141
4.3.1 工程验收准备	141

4.3.2 工程验收检查 .....	141
能力训练 .....	143
训练1 电缆传输通道的测试操作 .....	143
训练2 光纤传输通道的测试操作 .....	144
单元小结 .....	145
复习思考题 .....	146
实训练习题 .....	146
<b>附录 智能建筑常用工程图例 .....</b>	<b>148</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>151</b>

# 单元1 综合布线系统的基本概念与设计知识

## 【单元概述】

本单元主要介绍综合布线系统的基本概念、工程设计标准及方法、基本构成及要求、系统各组成部分设备的种类和选择；综合布线系统施工图的制图与识图等知识。

## 【学习目标】

- (1) 了解综合布线系统的基本概念。
- (2) 了解综合布线系统的工程设计标准。
- (3) 掌握综合布线系统的基本构成原理，并正确选用设备。
- (4) 掌握综合布线系统施工图的制图与识图方法及要领。

## 课题1 综合布线系统的基本概念与工程设计标准

### 1.1.1 综合布线系统的基本概念

建筑物综合布线系统(Premises Distribution System, PDS)是在计算机技术和通信技术发展的基础上，结合现代化智能建筑设计的需要，满足建筑物内信息社会化、多元化、全球化的需要，同时也是办公自动化发展的结果。它是现代建筑技术与信息技术结合的产物。

一幢现代化建筑中，除了具有电话、传真等现代化通信手段，以及空调、消防、供电、照明等基本设备以外，还需要具备先进的计算机网络系统、建筑设备自动控制系统、办公自动化系统、安防和自动监控系统等等。这些系统构成了智能建筑物内复杂的信息系统。架构这样复杂的系统，采用传统的布线技术是难以实现的。因此综合布线系统则应运而生。

为了能够简化系统布线，最大可能的兼容更多的信息需求，以及能够使系统布线可以方便重构，国外在20世纪80年代提出了建筑物综合布线系统的概念。1985年，美国电话电报公司(AT&T)的贝尔实验室首先推出了综合布线系统，并于1986年通过了美国电子工业协会(EIA)和电信工业协会(TIA)的认证。随后，综合布线系统很快得到世界的广泛认同，并在全球范围内推广。此后，世界上其他著名的通信与网络公司，如加拿大的北方电讯(Nortel)公司(如今的NORDX公司)，法国的阿尔卡特(Alcatel)公司、POUYET公司，美国的安普(AMP)公司、西蒙(Siemon)公司、朗讯(Lecent)公司，德国的科隆(KRONE)公司，澳大利亚CLIPSAL公司，日本的3M公司等也都相继推出了各自的综合布线产品。

理想的布线系统应表现为：支持语音、数据和图像的传输，而且最终能支持综合性的应用。

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，采取模块化结构设计，层次

分明, 功能强大。

## 1.1.2 综合布线系统的工程设计标准

### 1.1.2.1 综合布线系统的设计等级

根据《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》的规定, 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: 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。3种不同等级的要求如下:

#### 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。

##### (1) 基本配置:

- 1) 每一个工作区有1个信息插座。
- 2) 每个工作区的配线为1条4对双绞电缆。
- 3) 完全采用110A型交叉连接硬件, 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2对双绞线。

##### (2) 基本特性:

- 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。

#### 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。它能够为增加功能提供发展的余地, 并能够利用接线板进行管理。

##### (1) 基本配置:

- 1) 每个工作区有2个以上信息插座。
- 2) 每个工作区的配线为2条4对双绞电缆。
- 3) 具有110A型交叉连接硬件。
- 4) 每个工作区的干线电缆至少有3对双绞线。

##### (2) 基本特性:

- 1) 每个工作区有2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处理应用。
- 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。

#### 3. 综合型综合布线系统

综合型布线系统适用于配置标准较高的场合, 是将光缆、双绞电缆或混合电缆纳入建筑物布线的系统。其配置应在基本型和增强型综合布线的基础上增设光缆及相关连接件。

其特点是由于引入了光缆, 可以适用于规模较大、功能较多的智能建筑, 其余特点与基本型和增强型相同。

### 1.1.2.2 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、技术的发展和用户要求来调整确定的。其要点如下：

- 1) 尽量满足用户的通信要求。
- 2) 了解建筑物与建筑物之间的通信环境。
- 3) 确定合适的通信网络拓扑结构。
- 4) 选取适用的传输介质。
- 5) 以开放式为基准，尽量与大多数厂家产品和设备兼容。
- 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后，再制定详细的设计方案。

## 课题2 综合布线系统的基本构成及要求

### 1.2.1 综合布线系统的基本构成

综合布线系统由6个子系统组成，它们是工作区子系统、水平子系统、管理子系统、垂直干线子系统、建筑群子系统和设备间子系统。各系统的连接如图1-1所示。

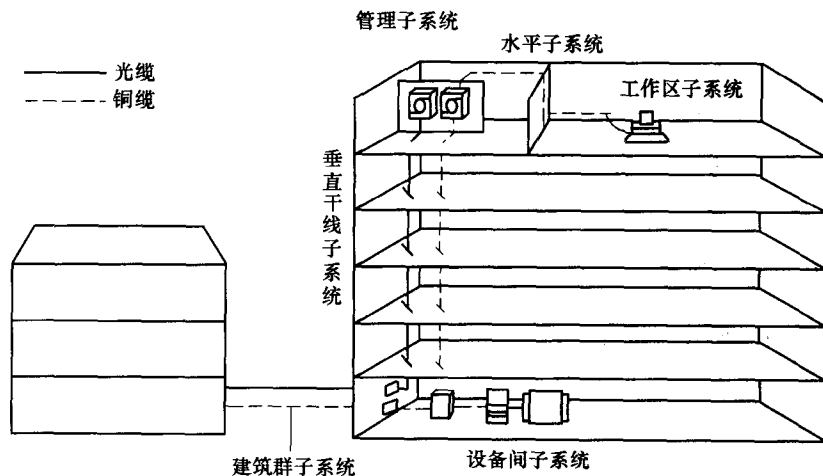


图1-1 综合布线系统的组成

综合布线系统中需要用到的功能部件，一般有以下几种：

- 1) 建筑群配线架(CD)。
- 2) 建筑群干线电缆或建筑群干线光缆。
- 3) 建筑物配线架(BD)。
- 4) 建筑物干线电缆或建筑物干线光缆。
- 5) 楼层配线架(FD)。
- 6) 水平电缆或水平光缆。

- 7) 转接点(选用)(TP)。
- 8) 信息插座(IO)。
- 9) 通信引出端(TO)。

## 1.2.2 工作区子系统

工作区布线是用接插软线把终端设备连接到工作区的信息插座上。工作区布线随着系统终端应用设备不同而改变,因此它是非永久的。

### 1.2.2.1 工作区子系统设计概述

工作区子系统由终端设备连接到信息插座的跨接线组成。它包括信息插座、信息模块、网卡和连接所需的跨接线。并在终端设备和输入/输出(I/O)之间搭接,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。典型的终端连接系统如图 1-2 所示。终端设备可以是电话、微机和数据终端,也可以是仪器仪表、传感器和探测器。

一个独立的工作区通常是一部电话机和一台计算机终端设备。配置要求按基本型、增强型、综合型不同等级确定。目前普遍采用增强型等级设计,为语音点与数据点互换提供了方便。

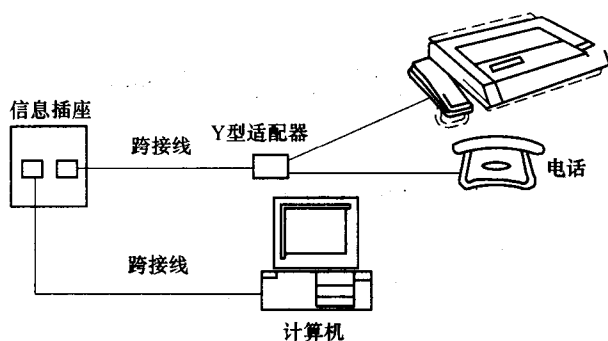


图 1-2 终端连接系统

工作区可支持电话机、数据终端、微型计算机、电视机、监视器等终端设备的设置和安装。

### 1.2.2.2 工作区设计要点

- 1) 工作区内线槽要布得合理、美观。
- 2) 信息插座距离地面 30cm 以上。
- 3) 信息插座与计算机设备的距离保持在 5m 范围内。
- 4) 网卡类型接口要与线缆类型接口保持一致。
- 5) 所有工作区所需的信息模块、信息插座、面板的数量。
- 6) RJ-45 所需的数量。RJ-45 的需求量一般用下述方式计算:

$$m_1 = n \times 4 + n \times 4 \times 15\%$$

式中  $m_1$ ——RJ-45 的总需求量;

$n$ ——信息点的总量;

$n \times 4 \times 15\%$ ——留有的富余量。

信息模块的需求量一般为:

$$m_2 = n + n \times 3\%$$

式中  $m_2$ ——信息模块的总需求量;

$n$ ——信息点的总量;

$n \times 3\%$ ——富余量。

### 1.2.3 水平子系统

从楼层配线架到各信息插座的布线属于水平子系统。该子系统包括水平电缆、水平光缆及其所在楼层配线架上的机械终端、接插软线和跳接线。

水平电缆或水平光缆一般直接连接至信息插座。必要时,楼层配线架和每一个信息插座之间允许有一个转接点。进入和接出转接点的电缆线对或光纤应按 1:1 连接,以保持对应关系。转接点处的所有电缆或光缆应作机械终端。转接点处只包括无源连接硬件,应用设备不应在这里连接。转接点处宜为永久连接,不应作配线用。

#### 1.2.3.1 水平子系统设计概述

水平子系统设计涉及到水平子系统的传输介质和部件集成,主要有 5 点:

- 1) 确定线路走向。
- 2) 确定线缆、槽、管的数量和类型。
- 3) 确定电缆的类型和长度。
- 4) 订购电缆和线槽。
- 5) 如果采用吊杆或托架支撑线槽,需要用多少根吊杆或托架。

确定线路走向一般要由用户、设计人员、施工人员到现场根据建筑物的物理位置和施工难易度来确立。

信息插座的数量和类型、电缆的类型和长度一般在总体设计时便已确定,但考虑到产品质量和施工人员的误操作等因素,在订购时要留有余地。

订购电缆时,必须考虑:介质布线方法和电缆走向、到设备间的接线距离、留有端接容差。

#### 1.2.3.2 电缆长度的计算

电缆的标准计算公式为

$$A = (L + S) \div 2 \times 1.1 + 15$$

$$B = 305 \div A$$

$$\text{需用电缆箱数} = (n \div B) + 1$$

式中  $A$ ——平均长度(m);

$B$ ——每箱可走电缆根数,取整数;

$L$ ——最长信息点长度(m);

$S$ ——最短信息点长度(m);

$n$ ——楼内语音或数据点总数;

1.1——余量参数(富余量);

15——余量常数(富余量)(m)。

双绞线一般以箱为单位订购,每箱双绞线长度为 305m。设计人员可用以上算法来确定所需线缆箱数。

### 1.2.3.3 水平子系统布线线缆

水平布线系统中常用的线缆有 4 种：

- 1) 100 $\Omega$  非屏蔽双绞线(UTP)电缆。
- 2) 100 $\Omega$  屏蔽双绞线(STP)电缆。
- 3) 50 $\Omega$  同轴电缆。
- 4) 62.5/125 $\mu\text{m}$  光纤电缆。

这 4 种电缆的种类、规格、性能将在本书的单元 2 详细介绍，应根据用户需要、等级标准和设计规范来选择。

### 1.2.3.4 水平子系统布线方案

水平布线根据建筑物的结构特点，按路由(线)最短、造价最低、施工方便、布线规范等几个方面进行综合考虑，优选最佳的水平布线方案。一般可采用 3 种布线方式：

- 1) 直接埋管方式。
- 2) 先走吊顶内线槽，再走支管到信息出口的方式，即先走线槽再走支管的方式。
- 3) 地面线槽方式。

其他方式都是这 3 种方式的改良型和综合型。下面对上述方式进行讨论。

#### 1. 直接埋管方式

直接埋管布线方式如图 1-3 所示。金属管道或阻燃高强度 PVC 管从楼层管理间向信息插座的位置辐射。这种方式在过去的设计中普遍采用。

现代建筑不仅有较多的电话语音点和计算机数据点，而且语音点与数据点可能还要求互换，以增加综合布线系统使用的灵活性，因此综合布线的水平线缆比较粗，对于目前使用较多的 SC 镀锌钢管及阻燃高强度 PVC 管，建议管截面积占有量为 70%。

对于新建的办公建筑，要求面积每 8~10 $\text{m}^2$  便拥有一对语音、数据点，配置稍低的是每 10~12 $\text{m}^2$  便拥有一对语音、数据点。设计布线时，要充分考虑到楼板厚度及与其他暗埋管线交错这一因素。

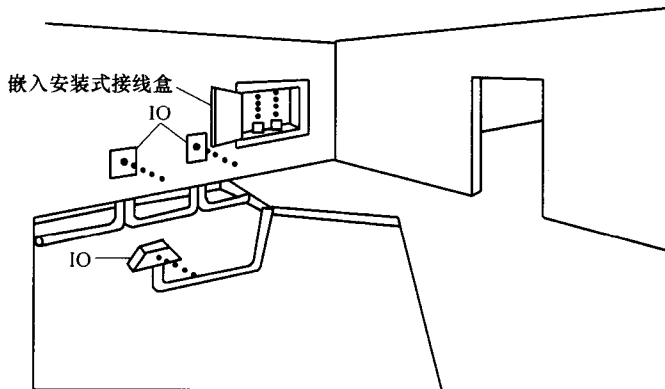


图 1-3 直接埋管布线方式



## 2. 先走线槽再走支管方式

线槽由金属或阻燃高强度 PVC 材料制成，有单件扣合方式和盒式两种类型。

线槽通常悬挂在天花板上的区域，此种方式在较大型建筑物或布线种类较多时普遍采用。由弱电井或楼层管理间出来的缆线先走吊顶内线槽，经分支管道引向墙壁，贴墙而下到本层的信息出口（或贴墙而上引至上一层的信息出口），如图 1-4 所示。

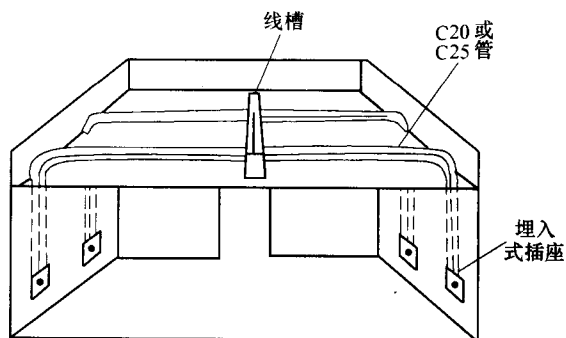


图 1-4 先走线槽再走支管布线方式

在设计、安装线槽时应多方考虑，尽量将线槽放在走廊的吊顶内，并且去各房间的支管应适当集中至检修孔附近，便于维护。如果是新建筑，应在走廊吊顶前施工，尽量避免线槽进入房间。

## 3. 地面线槽方式

地面线槽方式，是由弱电井或管理间引出线缆，通过地面线槽再引至地面出线盒；或由分线盒引出支管再引至墙上的信息插座。这种方式适用于大开间或需要打隔断的室内空间，如交易大厅、开放型办公室等，如图 1-5 所示。

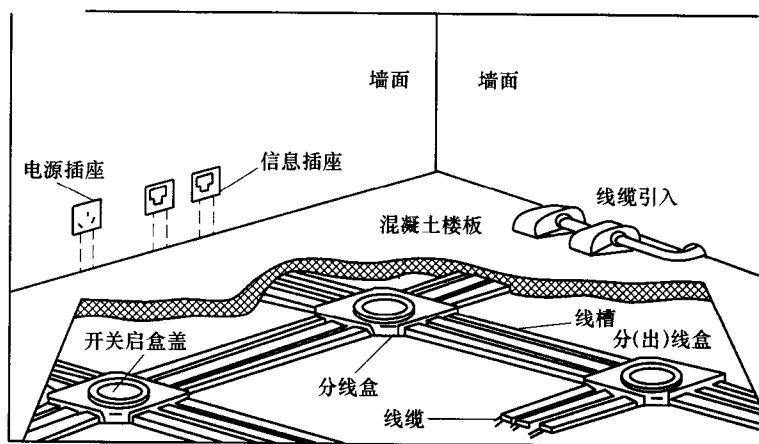


图 1-5 地面金属线槽布线方式

地面线槽方式的缺点主要体现在如下几个方面：

- 1) 地面线槽做在地面垫层中，需要至少 6.5cm 以上的垫层厚度，这对于尽量减少挡板及垫层厚度是不利的。
- 2) 地面线槽由于做在地面垫层中，如果楼板较薄，在装潢吊顶时，有可能被电锤打穿，影响使用。
- 3) 不适用于楼层中信息点太多的场合。
- 4) 不适用于石质地面，否则将影响美观。

在水平布线通道内，关于电信电缆与分支电源电缆要说明以下几点：