



中等职业学校教学用书(计算机技术专业)

0101001010100101
0100100100101010
0100101010010100
0101001101010101
0101001100101010
0101001101010101
010010010101001001

综合布线实用教程

◎ 杨 涛 主编

本书配有电子教学参考资料包

010101010100101011100010
0101110100001010010101
0001110101010101010101
001111010101010101011111

0100010101001010010100101001
010100101010101001
0100100101010010010101001001

010101001010101
010010101001

0101010010100100100101
01001001010101001
0100100101010010010101

010010010101010101

01001001010100100101010101

010100101010010101
010010010010010101
010010010101010101

0100100100101010101001



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

中等职业学校教学用书（计算机技术专业）

综合布线实用教程

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书讲述了综合布线系统的发展,全面介绍了综合布线系统中常用的传输介质、连接器、连接硬件等,分别论述了综合布线的各个子系统的设计方法,讲述了如何设置综合布线的施工环境,如何在综合布线施工中保护人身安全,如何预防事故的发生;介绍了综合布线施工前的准备,各种管道、线缆的布放,如何安装、端接各种电缆,如何安装相关设备;讲述了各种电缆的测试,综合布线系统的测试,详尽论述了相关测试设备;综合布线系统的电磁干扰、接地保护、屏蔽保护、电气保护也有相应的论述。综合布线系统的整个设计方案使用实例做了完整的介绍。此书还针对学生进行了若干个实验的设计。

本书是为中等职业学校师生编写的教材,也供从事综合布线的专业技术人员参考使用。

本书还配有电子教学参考资料包,包括教学指南、电子教案及习题答案,详见前言。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

综合布线实用教程 / 杨涛主编. —北京: 电子工业出版社, 2005.9

中等职业学校教学用书(计算机技术专业)

ISBN 7-121-00628-6

I. 综… II. 杨… III. 智能建筑—布线—专业学校—教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 062751 号

责任编辑: 施玉新 syx@phei.com.cn 特约编辑: 韩玉彬

印 刷: 北京李史山胶印厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17.75 字数: 454 千字

印 次: 2005 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 24.60 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

中等职业学校教材工作领导小组

组长： 陈贤忠 安徽省教育厅厅长
副组长： 李雅玲 信息产业部人事司技术干部处处长
尚志平 山东省教学研究室副主任
睦 平 江苏省教育厅职社处副处长
苏渭昌 教育部职业技术教育中心研究所主任
王传臣 电子工业出版社副社长

组员：（排名不分先后）

唐国庆 湖南省教科院
张志强 黑龙江省教育厅职成教处
李 刚 天津市教委职成教处
王润拽 内蒙古自治区教育厅职成教处
常晓宝 山西省教育厅职成教处
刘 晶 河北省教育厅职成教处
王学进 河南省职业技术教育教研室
刘宏恩 陕西省教育厅职成教处
吴 蕊 四川省教育厅职成教处
左其琨 安徽省教育厅职成教处
陈观诚 福建省职业技术教育中心
邓 弘 江西省教育厅职成教处
姜昭慧 湖北省职业技术教育研究中心
李栋学 广西自治区教育厅职成教处
杜德昌 山东省教学研究室职教室
谢宝善 辽宁省基础教育教研培训中心职教部
安尼瓦尔·吾斯曼 新疆自治区教育厅职成教处

秘书长： 李 影 电子工业出版社

副秘书长： 蔡 葵 电子工业出版社



综合布线是 20 世纪 90 年代初传入中国的一套新型、多学科、多边缘的布线技术，主要解决建筑物内部和建筑物之间的信号快速传递问题。与传统布线模式相比，新型的布线系统将计算机信号、电话信号、音响信号、监控信号、自动化设备控制信号中的大部分融为一体，采用标准的布线材料，统一设计，统一施工，统一管理，为使用和管理、维护带来了极大的方便。

综合布线具有了结构化和模块化的思想，具有非常灵活的选择和配置，能适应任何大楼或者建筑群的布线要求。这种智能建筑系统被我国国家机关、新闻机构、金融税务、安全、电信、旅游、商务、宾馆和电力系统广泛推广采用。

这本综合布线教材满足各学校综合布线教学的需要，以培养智能建筑技术人才为目标，同时照顾到各层次学校的需要，以及从事综合布线的科研、设计、施工等单位，提供综合布线技术标准、规范以及简单的理论知识。本书贴近工程实际，资料详尽，图文并茂，理论知识丰富，既可作为各学校的教材使用，也可作为从事建筑、计算机、通信和自动控制等领域的工作技术人员参考，或作为培训教材使用。

本书系统地介绍了网络综合布线的设计、施工、测试等方面的内容。全书共分 12 章，各章内容安排如下：第 1 章是综合布线及其标准的介绍，第 2 章和第 3 章分别介绍了综合布线中常用的传输介质和连接硬件，第 4 章介绍了综合布线的各个子系统的设计方法，第 5 章介绍了综合布线的施工环境，第 6 章介绍了综合布线的施工方法，第 7 章介绍了如何保护综合布线系统，第 8 章介绍了综合布线的测试设备，第 9 章和第 10 章详细介绍了综合布线的铜缆和光缆的测试，第 11 章介绍了综合布线的方案，第 12 章设计了综合布线的若干个实验。

本教材由广东省信息工程有限公司徐治康总工程师审稿。杨涛主编，参加编写的还有彭红星、覃东俊、孙铃铃、邓辉、黎丽、张燕秋、侯俊峰等。由于作者水平有限，加上综合布线技术发展很快，书中存在的错误和不当之处，恳请读者批评指正。我们的 E-mail 地址是：yt_yangtao@126.com。

为了方便教学，本书还配有教学指南、电子教案及习题答案（电子版），请有此需要的教师登录华信教育资源网（<http://www.hxedu.com.cn>）下载或与电子工业出版社联系，我们将免费提供。E-mail: ve@phei.com.cn

编 者

2005 年 6 月





第 1 章 综合布线概论	(1)
1.1 通信系统	(1)
1.1.1 电话系统	(1)
1.1.2 局域网 (LAN)	(2)
1.1.3 楼宇自动控制系统 (BACS)	(3)
1.1.4 声音系统	(5)
1.2 综合布线	(6)
1.2.1 综合布线的发展过程	(6)
1.2.2 综合布线的特点	(7)
1.2.3 综合布线系统的特点及应用	(7)
1.2.4 综合布线系统的基本要求	(8)
1.2.5 综合布线的标准	(8)
1.3 智能建筑和综合布线的关系	(9)
1.3.1 智能建筑综述	(9)
1.3.2 建设智能建筑的目标	(9)
1.3.3 智能建筑的系统构成	(9)
1.3.4 智能建筑与综合布线的关系	(12)
1.4 家居布线	(13)
1.4.1 家居布线综述	(13)
1.4.2 家用综合布线管理系统的组成和结构	(14)
1.4.3 家用综合布线管理系统是未来家居智能化发展的必然产物	(14)
1.4.4 家用综合布线管理系统的优点	(15)
1.4.5 家用综合布线管理系统面临的主要问题	(15)
1.4.6 家庭网络布线的类型	(16)
1.4.7 家居布线标准	(16)
1.4.8 家居布线等级	(17)
1.4.9 家居布线产品	(17)
1.5 标准化组织	(18)
1.5.1 国际标准化组织	(18)
1.5.2 国内标准化组织	(22)
1.6 综合布线术语	(24)
第 2 章 网络传输介质	(34)
2.1 电缆定义和类型	(35)
2.2 电缆构成	(35)
2.2.1 中心导线	(35)
2.2.2 双绞线	(36)

2.2.3	电缆屏蔽	(36)
2.2.4	电缆护套	(37)
2.2.5	尺寸标准	(37)
2.2.6	双绞线电缆	(37)
2.2.7	非屏蔽双绞线电缆	(37)
2.2.8	金属箔屏蔽双绞线电缆	(43)
2.2.9	屏蔽双绞线电缆	(44)
2.3	同轴电缆	(44)
2.3.1	同轴电缆类型	(45)
2.3.2	RG-8/RG-58 同轴电缆	(45)
2.4	光纤	(46)
2.4.1	概述	(46)
2.4.2	分类	(46)
2.4.3	连接方式	(47)
2.4.4	发送和接收	(47)
2.4.5	接口	(47)
2.5	光缆	(47)
2.5.1	概述	(47)
2.5.2	光纤通信系统及其构成	(48)
2.5.3	光缆的种类和机械性能	(48)
第 3 章	通信硬件和连接器	(52)
3.1	连接器的概念	(52)
3.2	非屏蔽双绞线 (UTP) 连接器	(53)
3.2.1	组合式插头	(53)
3.2.2	组合式连接器结构	(54)
3.2.3	金属箔屏蔽双绞线	(55)
3.3	屏蔽双绞线 (STP) 连接器	(55)
3.4	同轴电缆连接器	(55)
3.4.1	N 型连接器	(55)
3.4.2	BNC 连接器	(56)
3.4.3	F 型连接器	(56)
3.5	光纤连接器	(56)
3.5.1	光纤连接器概述	(56)
3.5.2	光纤连接器分类	(57)
3.5.3	光纤连接器的特点	(57)
3.5.4	光纤连接器的应用	(62)
3.6	连接硬件	(63)
3.6.1	模块	(63)
3.6.2	66 连接模块	(64)
3.6.3	110 连接模块	(64)
3.6.4	BIX 连接模块	(64)

3.6.5	配线架	(65)
3.7	其他类型的布线硬件	(65)
3.7.1	通信架	(65)
3.7.2	配线管理盘	(66)
3.7.3	电缆支撑结构	(66)
3.7.4	机柜	(66)
第 4 章	综合布线设计	(68)
4.1	综合布线系统设计要领	(68)
4.1.1	总体规划	(68)
4.1.2	系统设计	(68)
4.1.3	综合布线系统设计要领	(69)
4.2	工作区设计	(70)
4.2.1	设计要求	(71)
4.2.2	信息插座连接技术要求	(71)
4.2.3	确定信息插座的数量和类型	(72)
4.3	水平子系统设计	(74)
4.3.1	概述	(74)
4.3.2	水平子系统拓扑结构	(75)
4.3.3	水平子系统的布线距离	(75)
4.3.4	设计要求	(76)
4.3.5	水平子系统布线方案	(77)
4.3.6	水平子系统设计步骤	(79)
4.3.7	电缆的订购	(80)
4.4	干线子系统设计	(81)
4.4.1	设计要求	(81)
4.4.2	设计注意事项	(82)
4.4.3	干线拓扑结构	(83)
4.4.4	干线子系统的布线距离	(85)
4.5	设备间子系统设计要点	(86)
4.5.1	概述	(86)
4.5.2	设计	(87)
4.6	管理间子系统设计要点	(89)
4.6.1	管理交接方案	(90)
4.6.2	管理连接件	(91)
4.6.3	管理区标记	(92)
4.6.4	管理区设计步骤	(93)
4.7	建筑群子系统设计	(95)
4.7.1	布线方法	(95)
4.7.2	设计步骤	(97)
4.8	布线电缆桥架设计	(98)
4.8.1	桥架结构	(98)

4.8.2	桥架荷载及荷载特性	(99)
4.8.3	桥架的胀缩问题	(99)
4.8.4	接地	(99)
4.8.5	桥架设计及安装要求	(99)
第5章	工程安全	(102)
5.1	安全规划	(102)
5.2	建筑物意外事故	(102)
5.2.1	意外事故的预防	(103)
5.2.2	良好的内务处理	(104)
5.3	工作地点的通信联络	(104)
5.4	工具和设备	(104)
5.4.1	电动工具的安全	(105)
5.4.2	脚手架和梯子的安全	(105)
5.4.3	便携式梯子	(106)
5.4.4	工作区域的制定	(106)
5.4.5	空气压缩机	(106)
5.5	易燃液体	(107)
5.6	有害的外界环境	(107)
5.6.1	电气危险	(107)
5.6.2	光纤危险	(107)
5.6.3	事故发生时的处理	(108)
第6章	综合布线施工	(109)
6.1	施工准备	(109)
6.1.1	环境检查	(109)
6.1.2	器材检验一般要求	(109)
6.2	线缆的布放	(110)
6.3	双绞线传输通道施工	(111)
6.3.1	金属管的敷设	(111)
6.3.2	水平子系统线缆敷设支撑保护	(112)
6.3.3	设置线槽支撑保护	(113)
6.3.4	干线子系统线缆敷设支撑保护	(113)
6.3.5	布线安全	(113)
6.3.6	线缆布放的一般要求	(113)
6.3.7	放线	(113)
6.3.8	线缆牵引	(114)
6.3.9	建筑物水平线缆布线	(114)
6.3.10	建筑物垂直干线线缆布线	(115)
6.4	配线设备安装	(115)
6.4.1	机架安装要求	(115)
6.4.2	配线架安装要求	(115)
6.4.3	配线架安装步骤	(115)

6.5	信息插座端接	(116)
6.6	光纤传输通道施工	(117)
6.6.1	光缆施工基础知识	(117)
6.6.2	光纤连接	(120)
6.7	施工图片展示	(121)
第7章	综合布线系统的保护	(126)
7.1	综合布线系统保护的目	(126)
7.2	屏蔽保护	(127)
7.3	系统接地保护	(128)
7.3.1	接地要求	(128)
7.3.2	电缆接地	(129)
7.3.3	配线架(柜)接地	(129)
7.3.4	接地电极系统	(130)
7.4	漏电	(131)
7.4.1	建筑物外部漏电	(131)
7.4.2	建筑物内部漏电	(131)
7.4.3	漏电的结果	(131)
7.4.4	防止漏电伤害	(132)
7.5	电气保护	(132)
7.5.1	过电压保护	(132)
7.5.2	过电流保护	(132)
7.6	防火保护	(133)
第8章	电缆测试设备	(134)
8.1	电缆测试	(134)
8.2	电缆测试设备	(134)
8.2.1	万用表	(135)
8.2.2	连通性测试仪	(135)
8.2.3	电缆分析仪	(137)
8.2.4	光纤测试设备	(138)
第9章	铜缆的测试和故障排除	(141)
9.1	电缆测试	(141)
9.2	外观验视	(141)
9.3	连通性测试	(142)
9.4	性能测试	(142)
9.5	UTP 电缆的测试	(142)
9.5.1	水平布线链路	(143)
9.5.2	水平布线通道	(144)
9.6	接线图测试	(146)
9.6.1	开路	(146)
9.6.2	短路	(146)
9.6.3	线对反接	(146)

9.6.4	接线图——错对	(147)
9.6.5	线对分离	(147)
9.7	电缆长度测试	(147)
9.8	衰减	(148)
9.9	近端串扰	(149)
9.10	衰减串扰比测试	(150)
9.11	回波损耗	(150)
9.12	综合近端串扰	(151)
9.13	等效远端串扰	(151)
9.14	综合等效远端串扰	(151)
9.15	传播延迟	(152)
9.16	特征阻抗测试	(152)
9.17	电缆的测试操作	(153)
9.18	电缆分析仪	(153)
9.19	不合格电缆的故障排除	(153)
9.19.1	连通性故障	(154)
9.19.2	电缆长度不当	(154)
9.19.3	信号过度衰减的原因	(154)
9.19.4	低近端串扰的原因	(154)
9.20	6类标准的不同	(154)
第10章	光缆的测试和排障	(156)
10.1	光纤测试类型	(156)
10.2	光纤测试标准	(157)
10.3	光纤测试	(157)
10.3.1	单盘光缆测试	(157)
10.3.2	多模光纤测试	(157)
10.3.3	单模光纤测试	(157)
10.4	光纤链路段	(157)
10.5	链路段性能	(158)
10.6	光纤损耗参数	(158)
10.7	接续子和连接器的损耗参数	(158)
10.8	测试水平链路	(158)
10.9	测试多模光纤干线链路段	(159)
10.10	测试单模光纤干线链路段	(159)
10.11	光纤衰减测试	(159)
10.12	衰减测试设备	(160)
10.13	光功率计的校准	(160)
10.14	光功率计校准的可选方案	(161)
10.15	光功率计的校准工序	(161)
10.16	光时域反射计测试	(161)
10.17	光时域反射计的工作原理	(161)

10.18 光纤测试案例	(164)
第 11 章 综合布线方案	(168)
11.1 某证券公司营业部方案建议书	(168)
11.1.1 前言	(168)
11.1.2 设计标准	(169)
11.1.3 布线系统选择	(171)
11.1.4 营业部综合布线系统	(174)
11.1.5 材料清单及报价	(175)
11.1.6 电源布线系统	(176)
11.1.7 施工设计	(178)
11.1.8 施工过程要求	(180)
11.1.9 施工管理和控制	(181)
11.1.10 测试和验收	(181)
11.1.11 施工进度安排	(182)
11.2 计算机机房防静电地板方案	(182)
11.2.1 计算机机房的静电故障及防护	(182)
11.2.2 活动地板的技术条件	(183)
11.2.3 方案选型	(183)
11.2.4 材料计算及其价格	(184)
11.2.5 施工进度:	(185)
11.3 结构化综合布线系统方案	(185)
11.3.1 方案概述	(185)
11.3.2 技术要求及实现	(188)
11.3.3 安装服务说明	(190)
11.4 西蒙 TBIC 智能家居布线案例分析	(196)
11.4.1 智能家居对 TBIC 的呼唤	(196)
11.4.2 美国康州最智能的家居布线案例分析	(197)
第 12 章 实验	(200)
12.1 认清双绞线标志的含义	(200)
12.2 RJ—45 连接器的制作	(201)
12.3 跳线的制作	(203)
12.4 信息插座端接	(205)
12.5 配线架的使用	(208)
12.6 电缆测试工具的使用	(209)
12.6.1 MicroScanner™ Pro 概述	(209)
12.6.2 PentaScanner 5 类电缆测试仪概述	(210)
12.6.3 DSP-4000 数字式电缆测试仪概述	(212)
12.7 使用 MicroScanner Pro 进行线缆检测	(214)
12.7.1 面板介绍	(214)
12.7.2 长度测试	(215)
12.7.3 接线图的测试	(215)

12.8	使用 DSP-4000 进行电缆测试	(218)
12.8.1	DSP-4000 外观介绍	(219)
12.8.2	测试仪校准	(222)
12.8.3	NVP 校准	(223)
12.8.4	双绞线自动测试	(223)
12.8.5	同轴电缆的自动测试	(232)
12.8.6	测试结果的存储及打印	(233)
12.8.7	单项测试	(235)
12.8.8	HDTDX 分析测试	(236)
12.8.9	HDTDR 测试	(237)
12.9	网络故障的查找和分析	(239)
12.9.1	测试步骤	(239)
12.9.2	典型故障及其产生的原因	(239)
12.10	认识光纤工具	(244)
12.10.1	认识工具	(245)
12.11	光纤研磨	(247)
12.11.1	选定工作区	(247)
12.11.2	剥离光缆护套	(248)
12.11.3	芳纶丝(强度元件)的预制	(248)
12.11.4	剥离光纤缓冲层	(248)
12.11.5	清洁光纤	(248)
12.11.6	切割光纤	(248)
12.11.7	安装光纤连接器	(249)
12.11.8	磨光光纤连接器	(250)
12.11.9	检测光纤连接器的端接效果	(251)
12.11.10	合格的光纤端接	(251)
12.11.11	不合格端接	(252)
12.12	用光纤放大镜检查光纤连接器	(252)
12.12.1	测试结果分析	(253)
12.13	光纤损耗测试	(256)
12.13.1	SimpliFiber 介绍	(256)
12.13.2	SimpliFiber 的使用方法	(258)
附录 A	复习题	(264)
	参考文献	(270)

第1章 综合布线概论



1.1 通信系统

通信系统包括语音系统、局域网（LAN）和数据系统，已是各行业中必不可少的一部分。实际上，大多数行业都要依靠他们的通信系统来保持行业竞争力，简化业务操作过程，提高通信效率并把最新的服务提供给客户。

通信系统涵盖了语音系统、信息处理系统和信号发射系统，这些系统将众多用户联系在一起，使他们可以进行信息交流和信息资源的共享。通常，每张办公桌上都会有一部电话和一台数据终端。在处理日常事务中，两种最普遍的通信系统是电话系统和局域网。电话系统不外乎打电话、接电话。局域网使人们可以通过 PC 进行数据文件和电子邮件消息的发送和接收。今天，大部分公司都将他们的局域网接上了互联网，这使得网络用户可以在互联网上查询他们需要的信息、收发数据文件和通过电子邮件来传递信息。

所有的通信系统都会使用某种通信电缆将信号传递给系统用户或设备。例如，一部电话需要一条电缆从交换机连向用户的办公桌。电缆的终端是工作区的一个插座，电话线的连接器就插在这个插座上，这样电话就可以工作了，电缆可将电源提供给电话，使信号的发送和接收成为可能。没有这根电缆将电话和交换机连接起来，电话就不能工作。

在商用大楼中，有五种通信系统需要通信电缆。包括：

- ◆ 电话系统；
- ◆ 数据系统；
- ◆ 局域网；
- ◆ 楼宇自动控制系统（BACS）；
- ◆ 声音系统。

电话系统需要通信电缆将各个用户电话与一个中心交换机连接起来。数据系统由连接在中心计算机系统（主机或者小型机）的数据终端构成。通信电缆将这些终端与中心计算机系统或者与计算机系统相连的控制设备连接起来。在局域网中，PC 可以与同一栋楼或者同一个楼群的其他 PC 相互连接起来，达到资源共享的目的。局域网中 PC 的互连是通过通信电缆将集线器或者交换机和其他 PC 的网卡相连，局域网楼宇自动控制系统通过通信电缆将各个传感器和中心机房相连。

1.1.1 电话系统

电话系统至少包括三部分：两部电话及连接电话的电缆如图 1.1 所示。

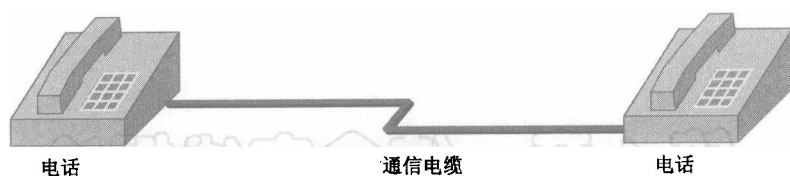


图 1.1 简单的通信系统

电话可以将语音信号转换成电信号，然后通过电缆传输，并被另一部电话接收到。然后接收方将接收到的电信号转换成原始的声音信号。这种简单的电话系统只能被两个人所使用。

因为人们需要和很多人通话，所以实际上的电话系统要比上面的通话系统复杂得多。此外，很多公司和住宅都有两部或两部以上的电话，这就需要增添一个电话交换机（见图 1.2 所示）。交换机用来将多部电话连接在一起，使得连接到交换机上的电话都能互通，同时也可以与外界联系。

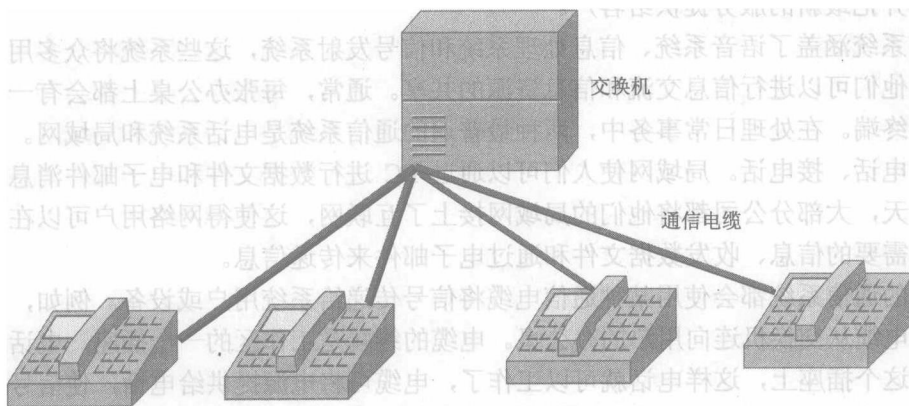


图 1.2 电话交换实例

大多数的住宅只需要电信局接入一根电话线，这根电话线经过交接箱和地下电缆接入电信局的交换机。或者如图 1.2 所示，四部电话通过交换机组成一个电话网，然后通过交换机和电信局相连，这样与外界联系。但是很多公司和机构需要接入多根电话线，这样使得公司和机构的职员与外界联系时，不至于相互影响，这需要一台有多根接入电信局的通信电缆的交换机。此时，人员较少的机构可以购买小型电话交换机，我们称之为 KSU (Key Service Units)，即键控服务单元，该单元可以接入数目固定的电话线和电话。人员较多的机构就需要购买大型电话交换机，我们称之为 PBX (Private Branch Exchange)，该交换机支持数百根电话线和数千部电话，但是很昂贵。

1.1.2 局域网 (LAN)

IEEE 对局域网的定义是：“在适度地理区域内将一定数量的设备相互连接在一起的数据通信系统”。局域网于 20 世纪 80 年代早期出现。1980 年，IBM 将第一台 PC 推入市场，这些新型计算机互连在一起组成了第一个局域网。在大多数公司中，PC 取代了大型机系统和小型计算机系统成为主要的计算机工具。大多数用户的办公桌上都有一台 PC，而不是一个计算机终端。应用程序安装在一个计算机上，同时用户把数据存储在计算机的硬盘上。



PC 本身不能和外界通信,必须借助局域网这一主要形式互连和共享信息。局域网可以让 PC 共享应用程序软件和文件。此外,在局域网中,一些外围设备如打印机等也能共享。局域网同时还可将分散的 PC 用户连成一个用户组。

局域网由以下部分组成:

计算机 局域网中的计算机可以接收和发送信息。它与集线器或者交换机相连,可以成为一个工作站,也可以成为一个服务器。

网络接口卡 (NIC) 一块安装在计算机中的硬件卡,可以帮助计算机解释网络通信的规则。

通信电缆 网卡和集线器或者交换机之间的传输介质,通常是双绞线或者光缆。

局域网集线器 集线器将所有的网络设备连接在一起,是星状拓扑结构的核心设备。它具有转发、扩大局域网信号到所有计算机的功能。

局域网交换机 交换机同集线器一样具有同样的功能,但是同集线器不同,它为连接的计算机提供标准的带宽,而集线器只能是连接的所有计算机共享标准的带宽。

局域网是传输速率在 10Mb/s 至 10Gb/s 之间的高速通信网络。局域网要求信号无差错地到达接收端,否则这个数据帧都必须重传。在传输速率达到 Mb/s 和 Gb/s 的量级时,局域网还有其他的要求。

局域网以相当高的信号传输速率支持一个小的地理区域内的通信。通常,局域网主要支持一个楼层、一幢大楼甚至一个园区的通信。

通信电缆是局域网中极为重要的部分,它必须保证设备之间全部数字信号正确无误地传送。局域网中的每个工作站都需要一根专用的通信电缆接到集线器或者交换机端口上。局域网对通信电缆的质量要求较高,低质量的电缆会增加局域网传输错误,降低系统的可靠性和吞吐能力。

1.1.3 楼宇自动控制系统 (BACS)

楼宇自动控制系统 (Building Automation and Control Systems, BACS) 是以楼宇环境管理和安全管理为目的的信息管理系统。楼宇自动控制系统也叫楼宇自动系统 (Building Automation System, BAS), 由如下重要的建筑系统构成:

- ◆ 供暖、通风和空调装置;
- ◆ 能源管理系统;
- ◆ 火警系统;
- ◆ 安全、入口控制系统和闭路电视监控系统。

所有的楼宇系统都是节能系统,它们通过通信总线实现系统设备之间的信号传输。这些系统设备之间需要连接通信电缆。通信电缆在系统设备之间传输信号,使信息资源达成共享,并使得系统设备能够协同操作。

所有楼宇自动控制系统都遵循这一种模式:它包括一个中心控制单元和多个分布式的系统传感器或者设备,每个传感器都使用通信电缆与中心控制单元的接口相连。通信电缆的作用相当于通信总线。分布式传感器监视整个楼宇环境,并将收集到的信息以数字信号或者模拟信号的形式传给中心控制单元。中心控制单元还通过通信电缆向整个分布式传感设备提供电源。

1. 供暖、通风和空调系统 (HVAC)

HVAC 系统可以调节整个大楼的湿度和温度及楼宇环境,为人们提供一个舒适的环境,



并且对能源的使用进行控制。

HVAC 系统将遍及大楼内部的温度计用通信电缆与中心控制单元相连, 预制开关会触发中心控制单元, 开启一个机械装置, 从而将环境的温度和湿度都控制在一个较小的变化范围内。

HVAC 系统通过循环制冷和加热盘管内的水, 再经风扇对这些盘管吹风以调节室内温度。HVAC 系统的中心控制单元通过控制风扇速度、空气流量来调整气压、气流速度。

通信电缆将系统温度调节装置和中心控制单元连接起来。必须正确安装通信电缆, 才能保证系统工作的可靠性, 在选择和安装电缆的过程中出现错误, 往往会导致系统不能正常工作或者经常出现故障。

2. 能源管理系统

设计能源管理系统 (Energy Management System, EMS) 保证了 HVAC 系统工作的效率和节约能源。能源管理系统的主要功能是统一管理 HVAC 系统, 提高 HVAC 系统的工作效率, 集中控制照明系统。

能源管理系统由一个中心控制器和布置在大楼内的多个传感器组成。传感器和中心控制器通过通信电缆相连。

EMS 中的传感器还与中心控制器相连, 控制器中的程序规定了一天中不同时间的温度。温度传感器监测周围环境中的温度和湿度, 如果周围环境的温度和湿度超过了程序规定水平, EMS 将会开启空气调节装置或者室内温度系统来调节环境温度和湿度。

中心控制器可以程序化为一个进度表如下。

HVAC 系统的开关时间: 为整个 HVAC 系统确定最有效的开关时间。

照明系统的开启和控制: 可根据空间占用水平、光线采集水平和能源消耗情况有效利用照明系统。

3. 火警系统

火警系统监视楼内的火焰、烟雾和可能威胁人们生命财产的热量聚集情况, 它由同时工作的三个部分组成:

- (1) 传感器, 作用是采集楼内情况;
- (2) 喷水消防装置, 作用是灭火;
- (3) 警示灯和喇叭, 作用是报警。

一个火警系统装置包括一个中心火警控制面板和许多传感器。其中, 中心火警控制面板执行探测、灭火、报警。

通常, 多个火警传感器共同服务于一个楼宇区域, 一般为一个楼层。这些传感器用通信电缆与火警控制面板的一个接口相连。连接传感器与火警控制面板的端口需要两根线。一个楼宇区域内的传感器以菊花链的形式相互连接, 覆盖整个楼宇区域。控制面板有两个接口, 其中一个作为容错接口。传感器可以是可寻址的或不可寻址的。可寻址传感器可以帮助系统操作人员定位出事地点。

火警传感器通过通信电缆与控制面板通信, 如果火警控制面板收到来自传感器的火警信号, 就会启动灭火装置和报警装置。

火警系统也可以与其他的楼宇控制系统集成在一起, 共同构建一个安全的楼宇环境, 这其中包括:

与 HVAC 系统集成在一起。在发生火灾的时候自动关闭风扇和节气阀, 防止烟雾、热量