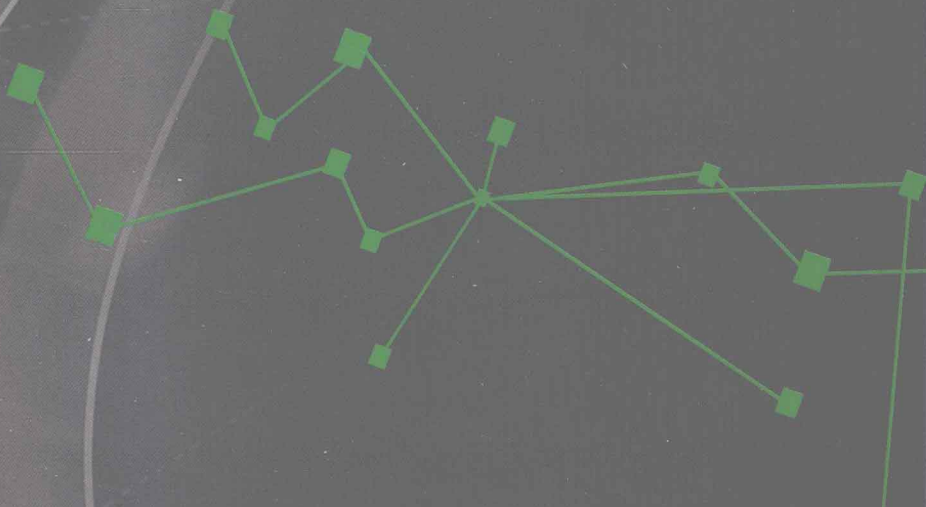





全国职业院校技能大赛系列丛书



网络综合布线 技术

段标 李忠 殷存举 编

 高等教育出版社



全国职业院校技能大赛系列丛书

网络综合布线技术

Wangluo Zonghe Buxian Jishu

段 标 李 忠 殷存举 编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是全国职业院校技能大赛中高职组计算机项目辅导书。本书由中高职组本项目获奖学生指导教师编写,旨在帮助学生学习计算机网络布线基本理论和基础知识的前提下,掌握基本的网络工程布线技术及网络工程的相关知识。

本书共分为7章,比较详细地介绍了网络综合布线的知识以及教育部全国职业院校技能大赛网络综合布线技术比赛项目的知识要点,主要内容为网络综合布线系统、网络综合布线系统常用工具与器材、网络综合布线系统的设计、网络综合布线工程施工技术、工程测试与验收、工程招投标,以及网络综合布线技能大赛。本书主要围绕计算机网络工程技术与施工技术展开介绍,每一章都提供了思考题,供学生拓展知识使用。

通过本书封底所附学习卡,可登录网站(<http://sve.hep.com.cn>),获取相关教学资源。学习卡兼有防伪功能,可查询图书真伪,详细说明见书末“郑重声明”页。

本书可以作为中等职业学校计算机网络综合布线技术技能大赛训练教程,也可以作为计算机网络技术专业相关课程教材,还可以供计算机网络爱好者和工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

网络综合布线技术 / 段标, 李忠, 殷存举编. —北京:
高等教育出版社, 2010.6
ISBN 978-7-04-029511-5

I. ①网… II. ①段… ②李… ③殷… III. ①计算机
网络-布线-技术 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第074713号

策划编辑 陈红 责任编辑 俞丽莎 封面设计 于涛
版式设计 张岚 责任校对 王雨 责任印制 朱学忠

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社址	北京市西城区德外大街4号	咨询电话	400-810-0598
邮政编码	100120	网址	http://www.hep.edu.cn http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landraco.com http://www.landraco.com.cn
印 刷	煤炭工业出版社印刷厂	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2010年6月第1版
印 张	11.75	印 次	2010年6月第1次印刷
字 数	280 000	定 价	20.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究
物料号 29511-00

出版说明

近年来,中等职业教育坚持“以服务为宗旨,以就业为导向”的办学方针,面向社会、面向市场办学,大力推行工学结合、校企合作、顶岗实习的人才培养模式,确立了为社会主义事业培养数以亿计的高素质劳动者和技能型人才的目標。为进一步深化教学改革,加强学生职业技能,提高人才培养质量,教育部联合有关部门于2007年、2008年、2009年先后在重庆、天津举办了全国职业院校技能大赛,各地职业院校积极参与,形成了校校有比赛、人人都参加、“普通教育有高考,职业教育有技能大赛”的局面。特色鲜明的职业院校技能竞赛活动已经成为新时期职业教育改革和发展的重要推进器,是促进教学改革的重要抓手和职业教育制度建设的一项重要内容。

为配合职业院校技能大赛(中职项目)的开展,促进教学改革,服务于广大中职师生,高等教育出版社组织编写了全国职业院校技能大赛系列丛书(中职),涉及中职学生组计算机技术、数控技术、电工电子、中餐烹饪、汽车运用与维修、服装设计制作与模特表演、美容美发、建筑工程技术等专业类别的比赛项目。丛书内容围绕竞赛项目,既为参赛选手提供全面、翔实的备赛指导,更着眼于体现技能大赛引领的专业教学改革方向,以培养学生的职业能力为目标。丛书主要特点有如下几个。

(1)突破学科体系的框架,以培养学生的职业能力为目标。丛书与竞赛项目内容紧密结合,改变按单一学科系统安排教学内容的方式,根据职业岗位和技能竞赛的要求,参照相应的职业资格标准或行业职业技能鉴定标准,围绕职业能力的形成,分解能力要点,将有关的学习内容整合在与职业岗位真实工作任务相贴近的综合项目或学习模块中。

(2)体现“做中教,做中学”的职业教育特色。丛书适应行动导向等教学方法的实施,鼓励以任务驱动的方式完成工作任务,并在任务完成的过程中体验各种工作要素及其相互之间的关系,融入职业道德、职业意识的培养。

(3)编写者具有丰富的参赛经验。丛书由参与技能大赛的评委、获奖学生指导教师、竞赛设备供应企业工程技术人员等共同编写。大赛评委从竞赛考核者角度解读竞赛规程,分析考核内容和评分要点,剖析竞赛试题;获奖指导教师从竞赛参与者角度总结获奖经验与感悟,并将其融入到丛书项目设计、编写中;竞赛设备供应企业工程技术人员提供适合竞赛的项目案例以及设备应用指导与工艺技能要求。

本套丛书可供中等职业学校相关专业作为技能大赛的备赛指导书,也可作为专业实训教学用书。由于时间仓促,本套丛书不可避免地存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

高等教育出版社

2009年11月

前 言

2009年，网络综合布线项目成为一年一度的全国职业院校技能大赛计算机技能的竞赛项目，本书是部分获奖学生指导教师在网络布线项目集训的基础上，结合自己的长期教学实践经验编写而成的。在内容上不仅考虑了日常网络布线的教学需求，同时也兼顾了技能竞赛的训练需求，做到了日常教学与技能训练的有机组合；在组织形式上也体现了当前课程改革的理念：在做中学，在学中做。

全书共分为7章，第1章介绍网络综合布线系统的基本知识，使学生建立起网络综合布线系统的初步概念，对网络综合布线的7个子系统有一个比较清晰的认识；第2章介绍网络综合布线系统常用工具与器材的基本知识，使学生对网络施工中的常用线材与管材以及一些布线工具有一个清晰的认识，加深对网络布线动手能力层面的理解；第3章介绍网络综合布线系统的设计的知识，分小节对网络综合布线的7个子系统的设计进行比较详细的说明，使学生建立起全面的网络布线系统的概念；第4章介绍网络综合布线工程施工技术的知识，包括线管和线槽的敷设、线缆的敷设与端接以及双绞线系统安装等内容，通过各种操作技能的练习，学生可以基本掌握网络综合布线施工技术的技术要领与操作方法；第5章介绍工程测试与验收的知识，通过学习学生可以掌握测试工具的使用以及测试报告的解读等内容，提高就业竞争力；第6章介绍招标与投标的相关知识，使学生了解招、投标的基本程序及基本知识，掌握简单的招、投标文件撰写技能；第7章介绍全国网络综合布线技能大赛的相关内容，并对训练方法及竞赛文档撰写提供参考意见，供各位读者参考。

在内容的选择上注重对实用性知识的选取，具有很强的实用性。前6章的各个小节都是按“做一做”、“学一学”、“想一想”和“练一练”几个环节组织内容的，有相当一部分知识的教学对学校的硬件条件有一定的要求，教师在组织教学的过程当中，可以根据学校的实际情况有选择地进行教学。“做一做”是每一节的前导，可以理解为是一个设问，让学生在尝试练习中对新的知识建立初步的概念，带有疑问地学习理论知识。“学一学”是对本章的基本理论与操作技能的讲解，使学生在“做一做”中所思考的问题得到解决。“想一想”的题目可供学生思考与练习，并没有标准答案，旨在打开学生的思路。“练一练”是围绕本节专业理论与操作技能所设置的操作练习项目，旨在提高学生的动手能力。本书有一部分案例是结合全国职业院校技能大赛计算机技能网络综合布线项目的训练组织的，只代表编者意见，仅供各位老师参考。

通过本书封底所附学习卡，可登录网站（<http://sve.hep.com.cn>），获取相关教学资源。学习卡兼有防伪功能，可查询图书真伪，详细说明见书末“郑重声明”页。

本书由段标、李忠、殷存举共同编写，江苏技术师范学院计算机学院的韩红章审读了全稿，提出了许多宝贵意见。本书在编写过程中还借鉴了不少国内外计算机网络相关教材成功的经验，同时也参考了相关书籍，在此对给予本书编写工作帮助的教师及文献的作者表示衷心的感谢。

限于编者的水平，书中不妥之处在所难免，恳请各位专家、老师和同学提出宝贵意见，以便我们在修订时加以修正。联系邮箱：duanbiao67@163.com。

编者

2010年1月

目 录

第1章 网络综合布线系统····· 1	4.1 施工准备····· 72
1.1 认识综合布线系统····· 1	4.2 线管与线槽的敷设····· 77
1.2 综合布线系统的子系统····· 8	4.3 线缆的布放····· 84
本章小结····· 12	4.4 双绞线系统的安装····· 89
思考与练习····· 13	本章小结····· 97
第2章 网络综合布线系统常用工具 与器材····· 14	思考与练习····· 97
2.1 布线工具····· 14	第5章 工程测试与验收····· 98
2.2 传输介质····· 19	5.1 工程测试····· 98
2.3 布线管材····· 26	5.2 网络工程的验收····· 107
本章小结····· 31	5.3 工程竣工报告····· 113
思考与练习····· 31	本章小结····· 123
第3章 网络综合布线系统的设计····· 32	思考与练习····· 123
3.1 工作区子系统的设计····· 32	第6章 工程招、投标····· 125
3.2 配线子系统的设计····· 37	6.1 工程招标····· 125
3.3 干线子系统的设计····· 43	6.2 工程投标····· 134
3.4 管理间子系统的设计····· 50	本章小结····· 145
3.5 设备间子系统的设计····· 56	思考与练习····· 145
3.6 进线间与建筑群子系统的设计····· 61	第7章 网络综合布线技能大赛····· 146
3.7 工程预算····· 66	7.1 网络综合布线技能大赛 的基本情况····· 146
本章小结····· 71	7.2 网络综合布线技能大赛 模拟训练····· 162
思考与练习····· 71	本章小结····· 175
第4章 网络综合布线工程施工技术····· 72	参考文献····· 176

第1章

网络综合布线系统

电子计算机的发明推动了人类科技的进步，计算机网络的诞生改变了人们的生活，网络综合布线系统的应用为智能化大厦、智能化小区建设提供了基础，一个涉及计算机技术、通信技术、控制技术以及建筑技术的工程领域已成为当今社会的开发热点，而网络综合布线系统是各个领域智能化的基石。

1.1 认识综合布线系统



做一做

参观校园网络（智能大厦）的布线系统

在学校实训部门的协助下，选择比较有代表性的校园网络或智能大厦的布线系统作为参观对象，在参观过程中教师或网络管理人员对整个布线系统的情况进行介绍，使学生从实际的布线环境了解计算机网络布线系统的基本组成，并对参观网络的情况做详细的记录。参观结束后，让学生思考并回答以下的问题。

- ① 网络中心在什么位置？
- ② 在网络中使用了哪些网络设备？
- ③ 在网络中哪几个地方有交换机？它们之间都相连吗？怎么连接的？画出各交换机的连接图。
- ④ 校园内各建筑之间的网络是通过什么线缆连接的？线缆是怎样布放的？
- ⑤ 各位用户的计算机是通过什么连入校园网络的？
- ⑥ 在网络中使用了哪些传输介质？
- ⑦ 网络的布线是暗埋还是明敷？
- ⑧ 单位内部的电话系统与网络系统的线缆是共用的吗？
- ⑨ 网络的出口带宽是多少？



学一学

1. 网络综合布线系统

网络综合布线系统是用于传输数据、语音、报警信号、视频、图像和其他信息以及实现串行通信的标准结构化布线系统。它是一种模块化的、灵活性高的、在建筑物内或在建筑群之间传输信息的通道。它既能使计算机、网络设备与其他设备彼此相连接，也能使这些设备与外部设备相连接。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。网络综合布线系统所采用的材料主要有传输介质、连接器、端接设备以及适配器、各类插座、插头和跳线等。

随着 Internet 和信息高速公路的发展，各国的政府机关、大的集团公司也都在针对自己的楼宇特点进行综合布线，以适应新的需要。理想的布线系统表现为：支持语音应用、数据传输，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，采用分层星状拓扑结构。2007 年颁布的国家标准 GB 50312—2007 规定，综合布线系统由 7 个子系统组成：工作区子系统、配线子系统、干线子系统、建筑群子系统、设备间子系统、进线间子系统和管理间子系统，如图 1-1 所示。

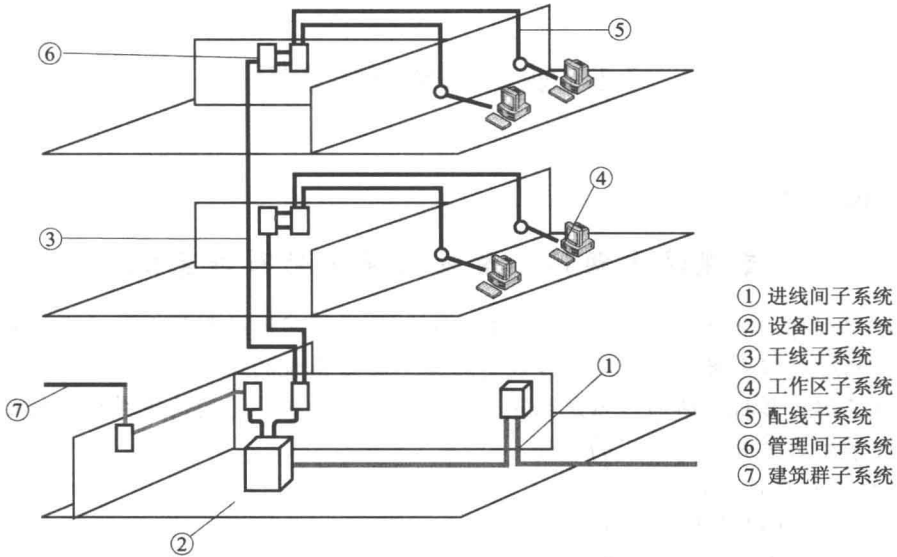


图 1-1 综合布线系统的组成

2. 综合布线系统的特征

综合布线系统是一种结构化的布线系统，与传统的布线系统相比，有着许多的优越性。

(1) 兼容性

综合布线的首要特点是它的兼容性。兼容性是指布线自身完全独立而与应用系统相对无关的性质，可以适用于多种应用系统。

过去，为一幢大楼或一个建筑群的语音或数据线路布线往往采用不同厂家生产的电缆线、配线插座以及接头等。这些不同的设备使用不同的配线材料，而连接这些不同配线的接头、插座等各不相同，彼此互不相容。一旦需要改变终端位置时，就必须敷设新的线缆，安装新的插座等，工作量巨大，物资浪费较多。

综合布线是指对语音、数据与监控设备的信号进行统一的规划和设计,采用相同的传输介质、信息插座、交连设备、适配器等,把这些不同信号综合到一套标准的布线中,比传统的布线方式大为简化,节约了大量的人力资源和物质资源。

(2) 开放性

在传统的布线方式中,用户选定了某种设备,也就选定了与之相适应的布线方式和传输介质。如果更换另一种设备,那么原来的布线系统就要全部更换。

综合布线系统由于采用开放式的体系结构,符合多种国际上流行的标准,它几乎对所有著名的厂商都是开放的,并几乎对所有的通信协议也是开放的,如 EIA-232-D、RS-422、RS-423、以太网、令牌环、光纤分布式数据接口(Fiber Distributed Data Interface, FDDI)等。

(3) 灵活性

在综合布线系统中,由于所有信息系统皆采用相同的传输介质、物理星状拓扑结构,因此所有的信息通道都是通用的。每条信息通道可支持电话、传真、多用户终端。不同类型网络的开通及更改均不需改变系统布线,只需增减相应的网络设备以及进行必要的跳线管理即可。系统组网也灵活、多样,甚至在同一房间内可有多用户终端、不同类型的网络并存,为用户组织信息提供了必要条件。

(4) 可靠性

综合布线系统采用高品质的材料和组合压接的方式构成一条高标准的信息通道。所有器件均通过 UL、CSA 及 ISO 认证,每条信息通道都要采用物理星状拓扑结构,点到点端接,任何一条线路的故障均不会影响其他线路的运行,同时为线路的运行维护及故障检修提供了极大的方便,从而保障了系统的可靠运行。各系统采用相同的传输介质,因而可互为备用,提高了备用冗余。

(5) 先进性

综合布线系统采用光纤与双绞线混布方式,极为合理地构成一套完整的布线系统。大部分布线均采用世界上最新通信标准,按 8 芯双绞线配置,通过超 5 类双绞线或 6 类双绞线,数据最大传输速率可达千兆,对于特殊用户需求可把光纤铺到桌面,为将来的发展提供足够的带宽。

3. 综合布线系统的标准

综合布线系统首先于 1985 年由美国电话电报公司(AT&T)的贝尔实验室推出,很快得到了世界范围内的认同和推广。世界上一些著名的通信网络公司相继推出了各自的综合布线系统,如美国的安普公司、加拿大的北方电讯公司等。我国第一座采用综合布线系统的建筑物是 1989 年北京的新华社办公大厦,采用了 AT&T 的综合布线系统。1992 年综合布线系统作为独立的商品引入我国,需求量迅速增加。经过多年的发展,我国也相继出现了一批综合布线的公司,如普天布线、慧锦光电等。

目前综合布线系统标准一般为 CECS 72:97^①和美国电子工业协会、美国电信工业协会的

^① CECS 72:97《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》是由中国工程建设标准化协会通信工程委员会北京分会、中国工程建设标准化协会通信工程委员会智能建筑信息系统分会、冶金部北京钢铁设计研究总院、邮电部北京设计院、中国石化北京石油化工工程公司共同编制而成的综合布线标准,而 CECS 72:97 是它的修订版。

这个标准现在已经被升级为 GB 50311—2007《综合布线系统工程设计规范》和 GB 50312《综合布线系统工程验收规范》两个中国国家标准。

EIA/TIA 为综合布线系统制定的一系列标准，其中主要有以下几种。

- EIA/TIA-568: 民用建筑线缆标准。
- EIA/TIA-569: 民用建筑通信通道和空间标准。
- EIA/TIA-607: 民用建筑中有关通信接地的标准。
- EIA/TIA-606: 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。

- IEEE 802.4: 令牌总线局域网标准。
- IEEE 802.5: 令牌环局域网标准。
- FDDI: 光纤分布数据接口高速网络标准。
- CDDI: 铜线分布数据接口高速网络标准。
- ATM: 异步传输模式。

我国在 2007 年 10 月 1 日开始实施的 GB 50311—2007《综合布线系统工程设计规范》和 GB 50312《综合布线系统工程验收规范》两个中国国家标准，对综合布线系统工程的设计、施工、验收、管理等提出了具体的要求和规定，促进了综合布线系统在中国的应用和发展。同时，中国工程建设标准化协会信息通信专业委员会在 2008 年 11 月开始制定综合布线技术白皮书，首批计划制定《综合布线系统管理与运行维护系统设计白皮书》、《屏蔽布线系统的设计与施工检测技术白皮书》、《万兆布线系统工作测试技术白皮书》等行业规范，这些规范的发布将对我国的综合布线系统的发展起到促进与推动作用。

4. 综合布线系统的发展趋势

20 世纪 80 年代以来，随着科学技术的不断发展，尤其是通信、计算机网络、控制和图形显示技术的相互融合和发展，高层建筑服务功能的增加和客观要求的提高，传统的专业布线系统已经不能满足需要。发达国家开始研究和推出综合布线系统，1985 年贝尔实验室推出了综合布线系统，经过多年的发展与众多厂商的努力，综合布线系统发展到一定的水平，现在综合布线系统的发展方向主要有两个：集成布线系统和智能化小区。

1) 集成布线系统

集成布线系统是美国西蒙公司于 1999 年 1 月推出的，其基本思想是：鉴于结构化布线系统对语音和数据系统提供综合性支持，那么，也应该可以采用相同或类似的综合布线思想来解决楼房自动控制系统的综合布线问题，使各楼房控制系统都像电话/计算机一样，成为即插即用的系统。西蒙公司根据市场的需要，在 1999 年初推出了整体大厦集成布线（Total Building Integration Cabling, TBIC）系统。TBIC 系统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传输，TBIC 主要用于为大厦提供一个集成布线平台，使大厦真正成为即插即用的大厦。

TBIC 的子系统与美国标准 ANSI/EIA/TIA 568A 及国际布线标准 ISO/IEC 11801 兼容，其主要内容如下。

(1) 系统组成及拓扑结构

系统的物理拓扑结构仍采用常规的星状结构，即从主配线架（Main Control, MC），经过互连配线架（Internal Control, IC）到楼层配线架（Hand Control, HC），或直接从主配线架到楼层配线架。

水平系统从楼层配线架配置成单星状或多星状结构。单星状结构是指从楼层配线架直接连接到设备上，而多星状结构则要通过另一层星状结构——区域配线架，为应用系统提供了更大的灵活性。TBIC 系统的拓扑结构如图 1-2 所示。

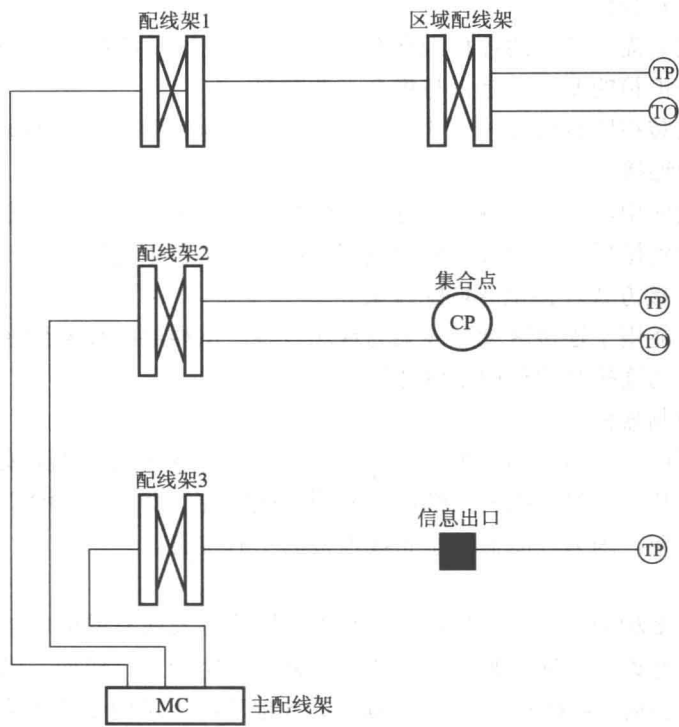


图 1-2 TBIC 系统的拓扑结构

(2) 长度限制要求

主配线架与任何一个楼层配线架之间的距离不能超过：

- 3 000 m——单模光纤。
- 2 000 m——62.5/125 μm 或 50/125 μm 多模光纤。
- 8 00 m——UTP/SCTP 电缆。

互连配线架与任何一个楼层配线架之间的距离不能超过 500 m；无论使用哪种传输介质，从楼层配线架到信息出口的最大距离不能超过 90 m；整个水平通信的最大传输距离为 100 m。

(3) 子系统

与结构化布线系统相比，各子系统是一致的。唯一区别是在 TBIC 系统中针对楼宇设备自动化系统 (Building Automation System, BAS) 的应用，允许使用区域配线架来取集合点。

(4) 区域配线架

区域配线架 (Zone Cross-connect, ZC) 为水平布线的连接提供了更灵活、方便的服务。它类似于集合点的概念，而且可以与集合点并排安装在同一地点。区域配线架的主要用途是连接楼宇控制系统的设备，而集合点 (Consolidation Point, CP) 用于连接信息出口/连接器。

区域配线架允许跳线、安装各种适配器和有源设备，而集合点不能。有源设备包括各种控

制器、电源和电气设备。从区域配线架到现场设备的连接可用星状、菊花链或任何一种连接方式，它是自由拓扑结构。它给出了许多现场信号（比如消防报警信号），这使设计者有更大的自由度去按照本系统要求进行连接。

（5）区域配线架安装位置

区域配线架的安装需要考虑的各种因素有楼层面积、现场设备数量、有源设备及电源要求、连接硬件种类、对保护箱的要求、是否与集合点并存等。

区域配线架应安装在所有服务区域的中心位置附近，这有利于减小现场电缆长度。

（6）现场设备的连接

根据现有的系统应用，现场设备连接可分为两种：第一种是星状连接方式，也就是设备直接通过水平线缆连接到楼层配线架或区域配线架；第二种是自由连接方式，一些现场设备可使用桥式连接或 T 形连接方式连接至区域配线架。

自由连接方式只能用于连接区域配线架与现场设备。从楼层配线架到区域配线架或从楼层配线架到到现场设备的连接必须使用星状连接方式。

（7）楼控系统控制盘位置

网络化控制器可用一个信息插座来连接，也可以直接连到区域配线架或集合点上。若将所有设备连接起来并使其具有最强的灵活性，各应用系统的控制器（如 DDC 控制器）应靠近区域配线架或楼层配线架，因为控制器处于布线连接的中心位置。

（8）共用线缆

当布线系统支持多种应用时，比如语音、数据、图像以及所有的弱电控制信号等，一根线缆支持多种应用是不允许的。应用独立的线缆支持某一特定应用。例如，当使用 2 根芯线来连接一个特定的现场设备时，4 对 UTP 电缆中剩余的 6 根芯线不可用于其他应用，但可用于支持同一应用系统的其他用途，如作为 24 V 电源线等。

（9）连接硬件

每个用于连接水平布线或垂直布线的连接硬件应支持某些具体应用系统。当现场设备具备 RJ-45 或 RJ-11 插孔时，应选用主配线架系列的、具备相同或更高传输特性的连线。主配线架系列连接线分 T568A 和 T568B 两种不同的标准型，可用做连接系统控制器和操作人员工作站，或其他标准的网络节点的场所。当用于连接其他现场设备时（如传感器和执行器等），信息模块可省略，而将 24AWG 双绞线直接连到这些设备上。多数现场设备的连接采用的是压线螺钉与电缆直接连接方式。一些电缆压线端子和压线针也可作为辅助连接方式。

当使用高密度的连接硬件连接语音/数据系统和楼宇自控系统时，在连接硬件上必须明确划分应用系统区域，并将它们分离。对于不同应用系统的电缆管理，可使用带不同颜色的标签和插入模块进行分辨。

（10）特殊应用装置

所有用于支持特殊应用的装置（包括各种适配器）必须安装在水平和垂直布线系统之外。用户适配器可用于转换信号的传输模式（比如从平衡传输到不平衡传输）。比如，一个基带视频适配器可对摄像机所产生的视频信号进行转换，然后在 100 W 的 UTP 上传输。

2) 智能化小区

智能化小区布线系统主要分为两个等级。等级一提供一个可满足电信服务最低要求的通用

布线系统,该等级可提供电话、有线电视和数据服务。等级一按照星状拓扑、采用非屏蔽双绞线连接,这里使用的非屏蔽双绞线必须满足或超过 EIA/TIA 568A 规定的 3 类电传输特性要求。另外还需一根 75 W 同轴电缆,并必须满足或超过 SCTE IPS-SP-001 的要求,以便传输有线电视信号。建议安装 5 类非屏蔽双绞线,以便未来能升级到等级二。等级二提供一个满足基础、高级和多媒体电信服务的通用布线系统,该等级可提供当前和正在发展的家庭电信服务。等级二布线的最低要求为一根或两根 4 对 8 芯非屏蔽双绞线,并且必须满足或超过 EIA/TIA-568A 的 5 类线的线缆性能要求,以及一根或两根 75 W 同轴电缆,且此同轴电缆必须满足或超过 SCTE IPS-SP-001 的要求。可选择的光缆必须满足或超过 ANSI/ICEAS-87-640 的传输特性要求。

在多层大厦智能化小区布线系统中,每个家庭必须安装一个分布装置(Distribution Device, DD)。分布装置是一个交叉连接的配线架,主要端接所有的电缆、跳线、插座及设备连线等。分布装置配线架主要用于增强、改动电信设备,并提供连接端口,以满足不同的系统应用。配线架必须安装在一个合适的地方,以便安装和维护。配线架可以使用跳线、设备线来提供互连方法,长度不超过 10 m。电缆长度从配线架开始到用户插座不可超过 90 m,如两端加上跳线及设备连线后,总长度不可超过 100 m。所有新建筑从插座到配线架电缆必须埋于管道内,不可使电缆外露。主干必须采用星状拓扑方法连接,传输介质包括光缆、同轴电缆和非屏蔽双绞线,并使用管道保护。通信插座的数量必须满足需要。插座必须安装于固定的位置上,如果使用非屏蔽双绞线,则必须使用 8 芯 568A(或 568B)接线方式。如果某网络及服务需要连接一些特别的电子部件,如分频器、放大器、匹配器等,则必须安装于插座外。

智能化小区布线除支持数据、语音、电视媒体应用外,还可提供对家庭的保安管理和对家用电器的自动控制以及能源自控等。

智能化小区和办公大楼的主要区别在于智能化小区是独门独户,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,智能化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,智能化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,智能化小区每个房间的信息点较多,需要的接口类型也较为丰富。



想一想

1. 通过校园网络(或智能大厦)的参观与基本理论的学习,总结综合布线系统在人们生活中的主要应用。
2. 综合布线系统到底是一个什么样的系统?能不能用自己的语言描述?
3. 各个学校都有自动铃声系统,这个系统能不能也融入综合布线系统?为什么?



练一练

1. 图 1-3 所示为综合布线系统示意图,试结合自己对综合布线系统的认识,在图中标注出工作区、建筑群、设备间和配线子系统的位置。
2. 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》的主要内容是什么?
3. 我国现在提供整体综合布线方案的公司比较多,试收集两家比较有名公司的整体布线方案,比较两家方案的异同点。

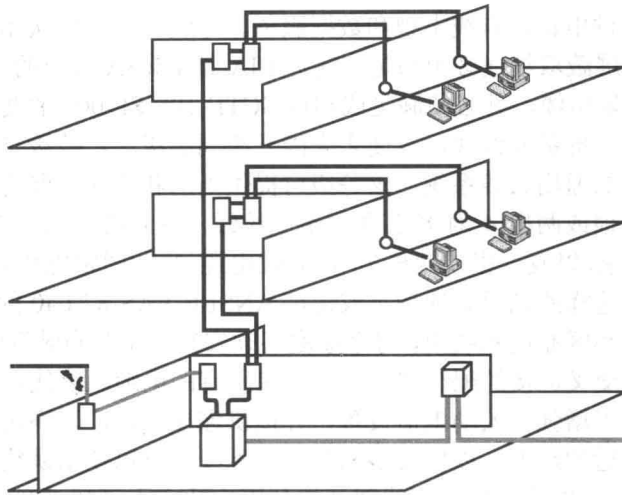


图 1-3 综合布线系统示意图

1.2 综合布线系统的子系统



做一做

智能大厦布线示意图的解读

图 1-4 是某大厦布线示意图，试根据自己对综合布线系统的理解，将图 1-4 中所标识的位置的子系统类型标注出来。

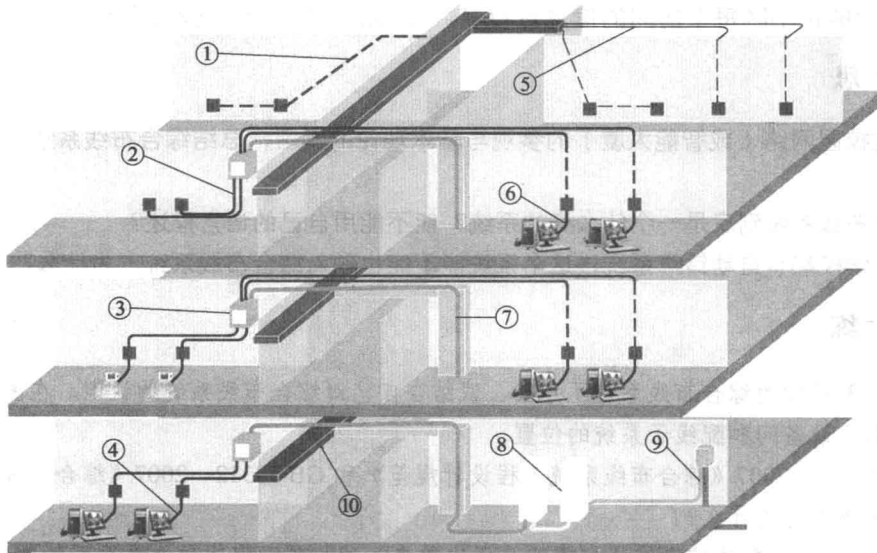


图 1-4 某大厦布线示意图



综合布线系统是指按标准的、统一的和简单的结构化方式编制和布置各种建筑物（或建筑群）内各种系统的通信线路，包括网络系统、电话系统、监控系统、电源系统、照明系统等系统在内的综合系统。按照 2007 年颁布的国家标准，将综合布线系统分为 7 个子系统：工作区子系统、配线子系统、干线子系统、建筑群子系统、设备间子系统、进线间和管理间子系统。7 个子系统在综合布线系统中分担着不同的功能，发挥着不同的作用。

1. 工作区子系统

工作区子系统又称为服务区子系统，它是由 RJ-45 跳线与信息插座所连接的设备（终端或工作站）组成，如图 1-5 所示。其中，信息插座有墙上型、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传输距离的延长提供所需的转换信号，但不能说它是工作区子系统的一部分。

工作区是需要设置终端设备的独立区域，通常将一个独立的需要设置终端设备的区域划分为一个工作区，一个工作区的服务面积可按 $5\sim 10\text{ m}^2$ 估算，或按不同的应用场合调整面积的大小。

2. 配线子系统

配线子系统是原来国家标准中的水平干线子系统，是由工作区的信息插座模块、信息插座模块至电信配线间设备（FD，有时称为楼层配线间）的配线电缆和光缆、电信配线间设备及设备缆线和跳线等组成。从交换机的接口一直到信息面板的所有设备、线缆都属于配线子系统，如图 1-6 所示。

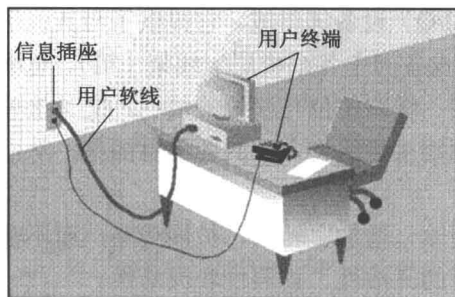


图 1-5 工作区子系统

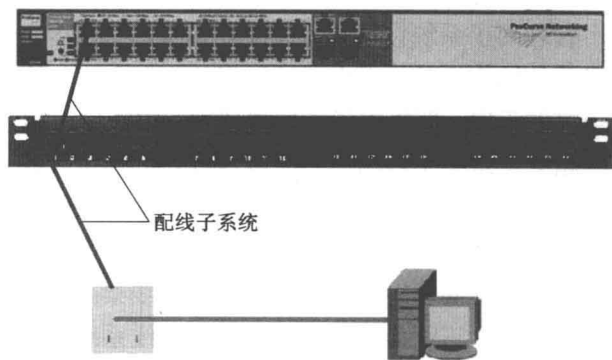


图 1-6 配线子系统

配线子系统是综合布线系统中连接用户工作区与布线系统主干的子系统，一般处在同一楼层，将主干子系统线路延伸到用户工作区，线缆均沿大楼的地面或吊顶路由，最大的水平线缆长度应为 90 m，如果某些应用要求较高的带宽，可采用光缆。

3. 干线子系统

干线子系统是原国家标准中的垂直干线子系统，是综合布线系统中连接各管理间、设备间

的子系统，是楼层之间垂直干线电缆的通称，如图 1-7 所示。由设备间配线设备和跳线以及设备间至各楼层配线间的电缆组成，主要包括主交叉连接电缆、中间交叉连接电缆和楼间主干电缆（或光缆）以及与相关的支撑硬件的连接电缆。可以提供设备间总（主）配线架与干线接线架之间的干线路由。主干线缆一般选用光纤或大对数双绞线。

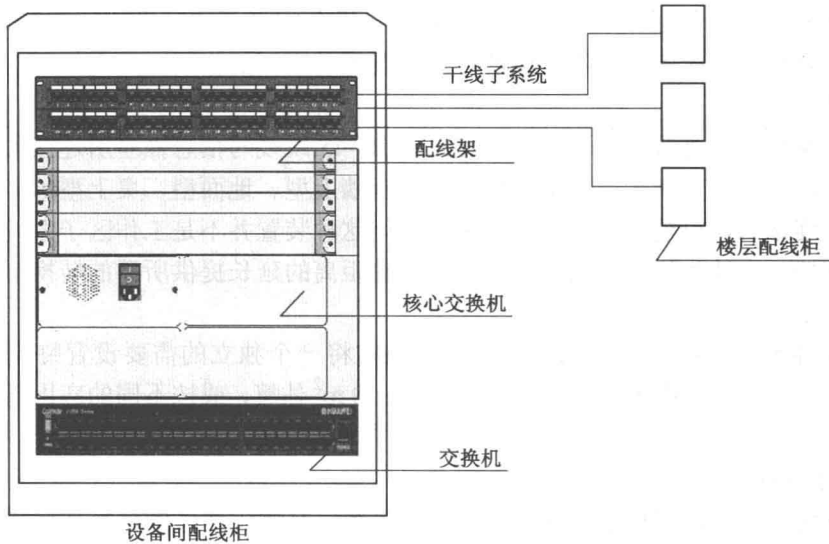


图 1-7 干线子系统

4. 管理间子系统

管理间子系统设置在每层配线设备的房间内，通常是一个小型配线柜，是干线子系统与配线子系统的交接处。由交接间的配线设备、输入输出（I/O）设备等组成。它提供了与其他子系统连接的手段，即提供了干线接线间、中间接线间、主设备间中各个楼层配线架（箱）、总配线架（箱）上水平干线与垂直干线线缆之间通信线路连接、线路定位与移位的管理。交叉接使得有可能安排或重新安排路由，所以通信线路能够延续到连接建筑物内部的各信息插座，从而实现综合布线系统的管理。

通过管理间子系统，用户可以在配线架上灵活地更改、增加、转换、扩展线路，而不需要专门的工具，正因为如此，使得综合布线系统具备高度的开放性、扩展性和灵活性。

5. 设备间子系统

设备间子系统是指在每幢大楼的适当地点设置进线设备用于进行网络管理，而且是管理人员值班的场所，一般称为网络中心或中心机房。其位置和大小通常根据系统分布、规模以及设备的数量来具体确定，一般由电缆、连接器和相关支撑硬件组成，通过缆线把各种公用系统设备互连起来，主要设备有计算机网络设备、服务器、防火墙、路由器、程控交换机以及楼宇自控设备等，这些设备可以放在一起，也可以分别放置。

需要注意的是，在小型局域网布线工程中，为了节省经费，有时可不设置设备间子系统，