21世纪高等职业教育信息技术类规划教材
21 Shiji Gaodeng Zhiye Jiaoyu Xinxi Jishulei Guihua Jiaocai

FLUKE networks

综合布线系统的设计 施工 测试 验收与维护

ZONGHEBUXIANXITONGDE SHEJI SHIGONG CESHI YANSHOUYUWEIHU

福禄克网络公司 策划　余明辉 尹岗 编著

- 校企合作 倾力打造
- 企业案例 真实适用
- 资源丰富 帮助教学

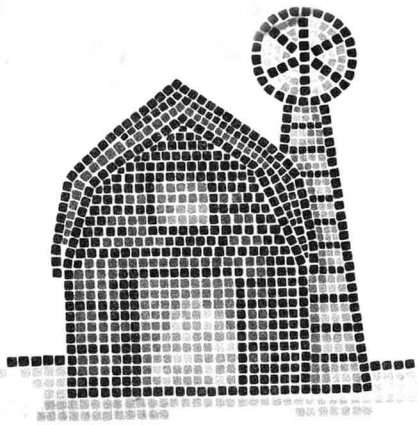
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21世纪高等职业教育信息技术类规划教材
21 Shiji Gaodeng Zhiye Jiaoyu Xinxi Jishulei Guihua Jiaocai

综合布线系统的设计施工测试验收与维护

ZONGHEBUXIANXITONGDE SHEJI SHIGONG CESHI YANSHOUYUWEIHU

福禄克网络公司 策划　余明辉 尹岗 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目（CIP）数据

综合布线系统的设计、施工、测试、验收与维护 /
余明辉，尹岗编著. -- 北京 : 人民邮电出版社，2010.3（2010.7 重印）
21世纪高等职业教育信息技术类规划教材
ISBN 978-7-115-22003-5

Ⅰ. ①综… Ⅱ. ①余… ②尹… Ⅲ. ①计算机网络－
布线－高等学校：技术学校－教材 Ⅳ. ①TP393.03

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第012758号

内 容 提 要

本书以职业能力培训为目标，以设计、施工、测试、验收和维护综合布线系统的工作顺序为编写主线，以项目为载体，将职业岗位所需的知识和技能要求有机结合到具体的工作任务中，适合开展教学做一体化教学。

根据综合布线工作任务，全书共搭建了 10 个工作项目场景：构建综合布线系统、选择综合布线产品、设计综合布线系统、安装综合布线系统环境、安装铜缆布线系统、安装光缆布线系统、管理综合布线工程项目、测试综合布线系统、验收综合布线工程和维护综合布线系统。每个项目包括多个工作任务，工作任务由任务分析、相关知识和任务实施三部分组成。

本书可作为高职高专院校计算机网络技术、楼宇智能化工程技术、通信工程等专业的教材，对从事智能建筑、计算机信息系统集成、网络管理、综合布线行业的从业人员也具有参考价值。

21 世纪高等职业教育信息技术类规划教材

综合布线系统的设计 施工 测试 验收与维护

◆ 编　　著　余明辉　尹　岗
责任编辑　赵慧君

◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编　100061　　电子函件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
北京华正印刷有限公司印刷

◆ 开本：787×1092　1/16
印张：21.25　　2010 年 3 月第 1 版
字数：550 千字　　2010 年 7 月北京第 2 次印刷

ISBN 978-7-115-22003-5

定价：36.00 元

读者服务热线：(010)67170985　印装质量热线：(010)67129223
反盗版热线：(010)67171154

前　言

校企合作、工学结合是职业教育发展的必由之路，为推进综合布线技术发展，培养更多优秀的综合布线技术人才，福禄克网络公司组织了行业知名的技术专家和综合布线国家精品课程负责人共同编写了本书。

本书面向智能建筑系统集成、计算机信息系统集成、网络管理领域项目经理、系统集成工程师、网络管理员等相关工作岗位需求，培养学生综合布线系统需求分析、方案设计、安装施工、工程项目管理、测试验收、维护与故障诊断的职业能力。

本书以工作任务为教学内容选择的参照点，以项目为载体组织教学内容并以项目活动为主要学习方式（包括实训指导）。按照工作顺序，综合布线系统包括设计、施工、测试验收、维护四个工作过程，根据工作任务界线，以十个项目组织覆盖四个工作过程的教学内容：构建综合布线系统、选择综合布线产品、设计综合布线系统、安装综合布线系统环境、安装铜缆布线系统、安装光缆布线系统、管理综合布线工程项目、测试综合布线系统、验收综合布线系统和维护综合布线系统。在十个项目中共纳入了构建校园网络综合布线系统、设计数据中心综合布线系统、安装大对数语音干线系统、查找并修复电缆和光纤链路故障等 20 多个工作任务。本书首次加入了数据中心布线系统等新技术，并包括从福禄克网络公司维护和诊断综合布线系统的经验中精选了查找并修复双绞线链路故障等多个案例。

本书的技能操作内容都有详细的操作步骤，每章都附有一定数量的实训项目和习题，供学生技能训练使用和帮助学生进一步巩固基础知识，书中还有知识小贴士和拓展学习路径方便学生拓展学习。本书配备了 PPT 课件以及福禄克网络公司开发的“综合布线工程纪事”flash 动画等丰富的教学资源，任课教师可到人民邮电出版社教学服务与资源网（www.ptpedu.com.cn）和福禄克网络公司（http://www.flukenetworks.com.cn/fnet/zh-cn）免费下载使用。本书的参考学时为 84 学时，其中实践环节为 48 学时，各项目的参考学时参见下面的学时分配表。

单　元	课程内容	学时分配	
		讲　授	实　训
项目一	构建综合布线系统	4	4
项目二	选择综合布线产品	4	3
项目三	设计综合布线系统	6	12
项目四	安装综合布线系统环境	2	4
项目五	安装铜缆布线系统	3	8
项目六	安装光缆布线系统	3	3

续表

单　元	课程内容	学时分配	
		讲　授	实　训
项目七	管理综合布线工程项目	4	2
项目八	测试综合布线系统	5	6
项目九	验收综合布线系统	2	2
项目十	维护综合布线系统	3	4
课时总计		36	48

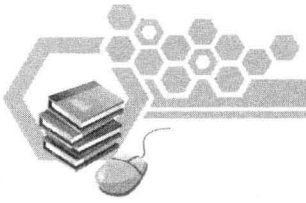
本书由福禄克网络公司策划，由广州番禺职业技术学院余明辉和福禄克网络公司尹岗共同编写。

由于作者知识水平和认知程度有限，书中难免有错误和不足，敬请使用本书的师生和读者们批评指正。

编者

2010 年 1 月

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com



目　录

项目一　构建综合布线系统 ····· 1

任务一　构建校园网综合布线系统 ····· 2
任务二　选用综合布线系统标准 ····· 23

项目二　选择综合布线产品 ····· 33

项目三　设计综合布线系统 ····· 72

任务一　用户需求分析 ····· 73
任务二　设计楼宇/园区综合布线系统 ····· 76
任务三　设计数据中心综合布线系统 ····· 109

项目四　安装综合布线系统环境 ····· 136

任务一　安装管槽系统 ····· 136
任务二　安装机柜与信息插座 ····· 150

项目五　安装铜缆布线系统 ····· 160

任务一　安装水平双绞线布线系统 ····· 160
任务二　安装大对数语音干线系统 ····· 176

项目六　安装光缆布线系统 ····· 185

项目七　管理综合布线工程项目 ····· 206

任务一　项目经理管理综合布线工程项目 ····· 207
任务二　监理工程师监理综合布线工程项目 ····· 232

项目八　测试综合布线系统 ····· 242

任务一　了解为什么测试 ····· 242
任务二　选型测试 ····· 280
任务三　进场测试 ····· 283
任务四　验收测试 ····· 285

项目九　验收综合布线工程 ····· 296

项目十　综合布线系统的维护和故障诊断 ····· 311

任务一　了解可靠性理论 ····· 311
任务二　为综合布线建立管理文档 ····· 315
任务三　故障诊断测试 ····· 315
任务四　查找定位未知双绞线 ····· 325
任务五　查找并修复双绞线链路故障 ····· 326
任务六　查找并修复光纤链路故障 ····· 327
任务七　备用电缆、光缆器件的入库检测 ····· 330

参考文献 ····· 334

项目一

构建综合布线系统

首先请看如图 1-1 和 1-2 所示的两幅图片，这是两个来自大楼现场的真实语音通信系统案例，如果是如图 1-1 所示的情况，它如何保障我们的通信质量？通信工程师或网络工程师又如何来管理我们的通信系统？

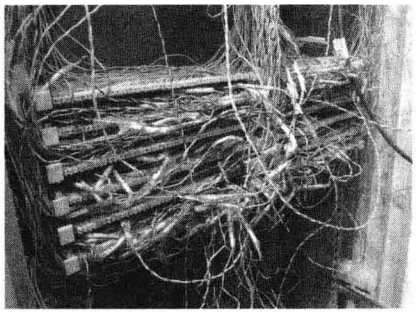


图 1-1　杂乱无章的 110 语音配线系统

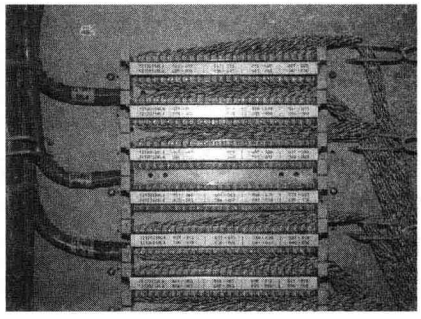


图 1-2　规范有序的 110 语音配线系统

看看信息时代我们生活所在的小区、办公楼、教学楼等场所，它们有多少信息系统需要传送；电话语音、计算机数据、视频监控信号、公共广播信息、门禁考勤数据、有线电视图像等，如果各信息系统各自为政，分别设计安装，我们的大楼将遍布各类通信电缆，既相互干扰、影响美观，又增加投资：如果各通信系统像图 1-1 所示一样设计和安装，情况将变得更糟。

能否以一套单一的配线系统，综合通信网络、信息网络及控制网络，使其相互间的信号实现互连互通？由此催生了综合布线系统的诞生。

通过学习本项目，应达到以下学习目标。

【知识目标】

（1）了解智能建筑的发展、功能和组成

（2）熟悉综合布线系统的定义和特点

（3）了解智能建筑与综合布线系统的关系

（4）熟悉综合布线系统的主要标准

（5）掌握综合布线系统的组成与结构

【技能目标】

（1）会分析网络通信链路的组成

（2）能构建合理的综合布线系统结构

（3）能用拓扑图表示综合布线系统结构

（4）能为综合布线系统选择合适的设计和验收标准

任务一 构建校园网综合布线系统

一、任务分析

随着高等职业教育的发展，旭东职业技术学院在短短的 5 年时间内由在校生 3 000 多人的规模，急增到现在的近万人规模，学校也从老校区搬入了拥有 1 000 多亩土地的新校区，办公大楼、教学大楼（二级学院都有独立的教学楼）、信息大楼、图书馆、体育馆、学生宿舍、学生活动中心、食堂等建筑物分布在校园之中。学校紧跟信息时代的发展步伐，将新校区建成了智能化的数字校园，办公自动化、网络教学、校园一卡通、安防监控、公共广播等信息化系统已在校园中应用，各建筑物根据不同的功能建设了相应的智能化信息系统，如学生宿舍的信息网络、电话、智能抄表、智能照明控制等系统。

数字校园建设的基础是校园网络，学校建立了以 10 吉比特以太网技术为核心，覆盖整个校园的网络系统，而校园网络的基础建设是综合布线系统。校园规划、设计和建设时，综合布线系统就充分考虑了未来信息系统的应用需求，弱电管路系统连接校园的每座建筑物并有充分的余量，各建筑物都预留了相应的信息插座，如教学楼各教室预留了应用信息网络、网络监控、门禁考勤、公共广播的信息插座。

本任务通过以旭东职业技术学院校园网络系统和综合布线系统为对象的解析和分析，介绍综合布线系统的组成和结构。

二、相关知识

（一）认识智能建筑

什么样的建筑是智能建筑？也许你听过“智能大厦”、“3A 建筑”、“5A 建筑”、甚至“7A 建筑”等名词，这些是在 20 世纪 90 年代房地产开发热潮中，房地产开发商在还没有完全弄清智能建筑要领的时候，发现了智能建筑这个标签的商业价值，于是上述名词频繁出现在他们的促销广告中。智能建筑的基本功能主要由三大部分构成，即建筑自动化或楼宇自动化（Building Automation，BA）、通信自动化（Communication Automation，CA）和办公自动化（Office Automation，OA），这 3 个自动化通常称为“3A”，它们是智能化建筑中最基本的，而且是必须具备的功能，从而形成“3A”智能建筑。某些房地产开发商为了突出某项功能，以提高建筑等级和工程造价，又提出防火自动化（FA）和信息管理自动化（MA），形成“5A”智能建筑。

1. 智能建筑的定义、功能与组成

2007 年 7 月 1 日起实施的国家标准《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2006）对智能建筑（Intelligent Building，IB）作了如下定义："以建筑物为平台，兼备信息设施系统、信息化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统等，集结构、系统、服务、管理及其优化组合为一体，向人们提供安全、高效、便捷、节能、环保、健康的建筑环境"。在 2000 年版的国家标准《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2000）中对智能建筑是这样定义的："它是以建筑为平台，兼备建筑设备、办公自动化及通信系统，集结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合，向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境"。

2000 版主要从系统的结构（建筑设备、办公自动化及通信网络系统）描述智能建筑，而 2006 版主要是从系统的功能（信息设施系统、信息化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统等）来描述智能建筑的。2006 版标准中还加入了国家大力推广的"节能"、"环保"技术和努力创建的"绿色"建筑等元素。

根据《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2006），从设计的角度出发，智能建筑的智能化系统工程设计宜由智能化集成系统、信息设施系统、信息化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统、机房工程和建筑环境等设计要素构成。智能化系统工程设计，应根据建筑物的规模和功能需求等实际情况，选择配置相关的系统。智能建筑智能化系统的定义、组成和功能如表 1-1 所示。

表 1-1　　智能建筑智能化系统定义、组成和功能一览表

子系统名称	定　义	功　能	组　成
智能化集成系统（IIS）	将不同功能的建筑智能化系统，通过统一的信息平台实现集成，以形成具有信息汇集、资源共享及优化管理等综合功能的系统	1. 应以满足建筑物的使用功能为目标，确保对各类系统信息资源的共享和优化管理 2. 应以建筑物的建设规模、业务性质和物业管理模式等为依据，建立实用、可靠和高效的信息化应用系统，以实施综合管理功能	智能化集成系统宜包括智能化系统信息共享平台建设和信息化应用功能实施
信息设施系统（ITSI）	为确保建筑物与外部信息通信网的互连及信息畅通，将对语音、数据、图像和多媒体等各类信息予以接收、交换、传输、存储、检索和显示等进行综合处理的多种类信息设备系统加以组合，提供实现建筑物业务及管理等应用功能的信息通信基础设施	1. 应为建筑物的使用者及管理者创造良好的信息应用环境 2. 应根据需要对建筑物内外的各类信息，予以接收、交换、传输、存储、检索和显示等综合处理，并提供符合信息化应用功能所需的各种类信息设备系统组合的设施条件	信息设施系统宜包括通信接入系统、电话交换系统、信息网络系统、综合布线系统、室内移动通信覆盖系统、卫星通信系统、有线电视及卫星电视接收系统、广播系统、会议系统、信息导引及发布系统、时钟系统和其他相关的信息通信系统
信息化应用系统（ITAS）	以建筑物信息设施系统和建筑设备管理系统等为基础，为满足建筑物各类业务和管理功能的多种类信息设备与应用软件而组合的系统	1. 应提供快捷、有效的业务信息运行的功能 2. 应具有完善的业务支持辅助的功能	信息化应用系统宜包括工作业务应用系统、物业运营管理系统、公共服务管理系统、公众信息服务系统、智能卡应用系统和信息网络安全管理系统等其他业务功能所需要的应用系统

续表

子系统名称	定 义	功 能	组 成
建筑设备管理系统（BMS）	对建筑设备监控系统和公共安全系统等实施综合管理的系统	1. 应具有对建筑机电设备测量、监视和控制功能，确保各类设备系统运行稳定、安全和可靠，并达到节能和环保的管理要求 2. 应采用集散式控制系统 3. 应具有对建筑物环境参数的监测功能 4. 应满足对建筑物的物业管理需要，实现数据共享，以生成节能及优化管理所需的各种相关信息分析和统计报表 5. 应具有良好的人机交互界面及采用中文界面 6. 应共享所需的公共安全等相关系统的数据信息等资源	建筑设备管理系统宜包括压缩式制冷机系统和吸收式制冷系统、蓄冰制冷系统、热力系统、空调机组、变风量（VAV）系统、送排风系统、风机盘管机组、给水系统、供配电系统、公共场所照明系统、电梯及自动扶梯、热电联供系统等
公共安全系统（PSS）	为维护公共安全，综合运用现代科学技术，以应对危害社会安全的各类突发事件而构建的技术防范系统或保障体系	1. 具有应对火灾、非法侵入、自然灾害、重大安全事故和公共卫生事故等危害人们生命财产安全的各种突发事件，建立起应急及长效的技术防范保障体系 2. 应以人为本、平战结合、应急联动和安全可靠	公共安全系统宜包括火灾自动报警系统、安全技术防范系统和应急联动系统等
机房工程（EEEP）	为提供智能化系统的设备和装置等安装条件，以确保各系统安全、稳定和可靠地运行与维护的建筑环境而实施的综合工程	1. 不仅要为机房中的系统设备运营管理和数据信息安全提供保障环境，还要为工作人员创造健康适宜的工作环境 2. 机房工程涵盖了建筑装修、供电、照明、防雷、接地、EPS 不间断电源、精密空调，环境监测、火灾报警及灭火、门禁、防盗、闭路监视、综合布线和系统集成等技术	机房工程宜包括机房配电及照明系统、机房空调、机房电源、防静电地板、防雷接地系统、机房环境监控系统和机房气体灭火系统等

智能建筑是信息时代的必然产物，是建筑业和电子信息业共同谋求发展的方向。它将建筑、通信、计算机网络和监控等各方面的先进技术相互融合、集成为最优化的整体。智能建筑的“智能化”，主要是指在建筑物内进行信息管理和对信息综合利用的能力，这个能力涵盖了信息的收集与综合、信息的分析与处理以及信息的交换与共享。

2. 智能化建筑的发展

智能化建筑的概念在 20 世纪 70 年代末诞生于美国。第一幢智能化大厦于 1984 年 1 月在美国康涅狄格州哈特福德（Hartford）市建成，定名为“都市大厦”，它是对一幢旧金融建筑实施改建的大楼，楼内主要增添了计算机、数字程控交换机等先进的办公设备以及高速通信线路等基础设施，大楼的客户不必购置设备便可进行语音通信、文字处理、电子邮件传递、市场行情查询、情报资料检索和科学计算等服务。此外，大楼内的供暖、给排水、消防、保安、供配电、照明和交通等系统均由计算机控制，实现了自动化综合管理，人们工作在大楼里感到非常舒适、方便和安全。这是第一次出现“智能建筑”这一名称，它的建成可以说是完成了传统建筑与新兴信息技术相结合的尝试。从此，智能建筑在美、日、欧及世界各地蓬勃发展。

我国智能化建筑起步于 20 世纪 80 年代末，一般认为“北京发展大厦”是我国的第一栋智能建筑，因为它从 1989 年建造开始就有了明确的智能化目的，且迅猛发展的势头令世人瞩目。

我国对智能建筑的最大贡献是开发智能小区。在住宅小区应用信息技术主要是为住户提供先进的管理手段、安全的居住环境和便捷的通信娱乐工具，这和以公共建筑如酒店、写字楼、医院、

体育馆等为主的智能建筑有很大的不同。智能小区的提出正是信息社会促使人们改变生活方式的一个重要体现。

市场的发展促进了政府部门加强管理和指导的力度，各种规定标准相继出台，使智能建筑逐步步入规范化的道路。20 世纪 80 年代末国家标准《民用建筑电气设计规范》中，就已经提出了楼宇自动化和办公自动化，对智能建筑理念和各种系统有了比较全面的涉及。当时人们对建筑智能化理解主要是将电话、有线电视系统接到建筑物中来，同时利用计算机对建筑物中的机电设备进行控制和管理，各个系统是独立的、没有联系的，与建筑结合也不密切。1995 年，上海正式颁发了地方标准《智能建筑设计标准》（DBJ 08—47—95），它根据不同的需求，把智能建筑划分为三级，为智能建筑规划、设计和施工提供了依据，推动了智能建筑的发展。江苏、新疆、福建等地也相应编制了当地的《智能建筑设计标准》。1997 年建设部发布了 290 号文《建筑智能化系统工程设计管理暂行规定》，并与 2000 年，正式推出了国家标准《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2000）。而 2006 年 12 月 29 日颁布、2007 年 7 月 1 日实施的《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2006）国家标准，标志着我国智能建筑的发展进入了新的发展阶段。

建筑智能化技术决定了建筑物智能化的程度和发展方向，建筑智能化技术的发展大致经历了以下 4 个阶段。

第一阶段：20 世纪 90 年代初期，建筑智能化技术主要为单一功能专用系统，如出入口监控、闭路电视监控、空调设备监控、水电设备监控、消防设备监控、停车场管理、数据处理、统计报表、无线电话、对讲系统、卫星电视、共用天线、广播音响、有线电话等。

第二阶段：20 世纪 90 年代中期，建筑智能化技术发展为多功能系统，包括结构化综合布线、技术安全防范系统、楼宇自控系统、消防报警、通信及联动系统、停车场系统、文本数据处理系统、无线通讯系统、有线通信系统等。

第三阶段：20 世纪 90 年代后期，建筑智能化技术发展为集成系统，包括建筑设备管理系统（BMS）、办公自动化系统（OAS）、通信网络系统（CNS）。

第四阶段：21 世纪初期至今，建筑智能化技术发展为一体化集成管理系统，即智能建筑管理系统（IBMS）。其中，控制、信息两大部分可通过数据库实现数据的共享、分析及决策，并可使用互联网（Internet）用 Web 浏览器实现远程管理与监控。

（二）认识综合布线系统

1. 综合布线系统的起源

过去设计大楼内的语音及数据业务线路时，常使用各种不同的传输线、配线插座以及连接器件等。例如：用户电话交换机通常使用对绞电话线，而局域网络（LAN）则可能使用对绞线或同轴电缆，这些不同的设备使用不同的传输线来构成各自的网络，同时，连接这些不同布线的插头、插座及配线架均无法互相兼容，相互之间达不到共用的目的。而办公布局及环境改变的情况是经常发生的，当需要调整办公设备或随着新技术的发展需要更换设备时，就必须更换布线。这样因增加新线缆而留下不用的旧线缆，天长日久，导致了建筑物内线缆杂乱，造成很大的维护隐患，使得维护不便，要进行各种线缆的敷设改造也十分困难。

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方案。美国电话电报（AT&T）公司贝尔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 年代末期率先推出结构化综合布线系统

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

（Structured Cabling System，SCS）标准。从此，随着智能化建筑的兴起，随着信息化建设的蓬勃发展，综合布线系统逐步取代了传统的布线系统，我国综合布线国家标准中如 GB 50311—2000 和 GB 50312—2007 将综合布线系统（Generic Cabling System）简称为 GCS。

2. 综合布线系统的定义与功能

综合布线系统将所有语音、数据、图像及多媒体业务设备的布线网络组合在一套标准的布线系统上，它以一套由共用配件所组成的单一配线系统，将各个不同制造厂家的各类设备综合在一起，使各设备相互兼容，同时工作，实现综合通信网络、信息网络及控制网络间的信号互连互通。应用系统的各种设备终端插头插入综合布线系统的标准插座内，再在设备间和电信间对通信链路进行相应的跳接，就可运行各应用系统了。

综合布线系统其开放的结构可以作为各种不同工业产品标准的基准，使得配线系统将具有更大的适用性、灵活性，而且可以利用最低的成本在最小的干扰下对设于工作地点的终端设备重新安排与规划。当终端设备的位置需要变动或信息应用系统需要变更时，只需做一些简单的跳线，这项工作就完成了，而不需要再布放新的电缆以及安装新的插座。

综合布线是一种预布线，除满足目前的通信需求，还能满足未来一段时间内的需求。设计时信息点数量裕量的考虑，满足了未来信息应用系统数量、种类的增加，采用 5E 类和 6 类布线产品能满足未来 1Gbit/s 到桌面的应用需求，若采用 6A 则可以达到 10Gbit/s。在确定建筑物或建筑群的功能与需求以后，规划能适应智能化发展要求的相应的综合布线系统设施和预埋管线，可以防止今后增设或改造时造成工程的复杂性和费用的浪费。

综合布线系统实现了综合通信网络、信息网络及控制网络间信号的互连互通。智能建筑智能化建设中，楼控设备、监控、出入口控制等系统的设备在提供满足 TCP/IP 协议接口时，使用综合布线系统作为信息的传输介质，为大楼的集中监测、控制与管理打下了良好的基础。

3. 综合布线系统的特点

（1）兼容性

所谓兼容性是指其设备或程序可以用在多种系统中的特性。综合布线系统将语音信号、数据信号与监控设备图像信号的配线经过统一的规划和设计，采用相同的传输介质、信息插座、交连设备和适配器等，把这些性质不同的信号综合到一套标准的布线系统中。这样与传统布线系统相比，可节约大量的物质、时间和空间。在使用时，用户可不用定义某个工作区的信息插座的具体应用，只把某种终端设备接入这个信息插座，然后在管理间和设备间的交连设备上做相应的跳线操作，这个终端设备就被接入到自己的系统中。

（2）开放性

对于传统的布线方式，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，原来的布线系统就要全部更换，这样做给用户增加了很多麻烦和投资。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，包括计算机设备、交换机设备和几乎所有的通信协议等。

（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和物理星型拓扑结构，因此所有的信息通道都是通用的。每条信息通道都可支持电话、数据和多用户终端。所有设备的开通和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。另外，系统组网也可以灵活多样，甚至在同一房间可有多用户终端，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方式构成了一套高标准的信息通道。所有器件均通过 UL、CSA 和 ISO 认证，每条信息通道都要采用物理星型拓扑结构，点到点端接，任何一条线路故障均不影响其他线路的运行，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

综合布线系统通常采用光纤与双绞线混合布线方式，这种方式能够十分合理地构成一套完整的布线系统。所有布线采用最新通信标准，信息通道均按布线标准进行设计，按 8 芯双绞线进行配置，通过敷设超 5 类、6 类、6A 类的双绞线，数据最大传输速率可达到 10Gbit/s，对于需求特殊的用户，可将光纤敷设到桌面（Fiber-to the Desk），通过主干通道可同时传输多路实时多媒体信息，同时，星型结构的物理布线方式为未来发展交换式网络奠定了基础。

（6）经济性

衡量一个建筑产品的经济性，应该从两个方面加以考虑，即初期投资和性能价格比。一般来说，用户总是希望建筑物所采用的设备在开始使用时应该具有良好的实用特性，而且还应有一定的技术储备，在今后的若干年内应保护最初的投资，即在不增加新的投资情况下，还能保持建筑物的先进性。与传统的布线方式相比，综合布线就是一种既具有良好的初期投资特性，又具有很高的性能价格比的高科技产品。

（三）综合布线与智能建筑

综合布线技术的引入，在建筑物内部为语音和数据的传输提供了一个开放的平台，加强了信息技术与建筑功能的结合，对智能建筑的发展和普及产生了巨大的作用。

在《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2000）中，综合布线系统与建筑设备自动化系统、通信网络系统、办公自动化系统和系统集成（Systems Integration，SI）组成智能建筑的 5 大组成部分，智能建筑所用的主要设备通常放置在智能化建筑内的系统集成中心（System Integrated Center，SIC）中。它通过建筑物综合布线系统（Generic Cabling System，GCS）与各种终端设备，如通信终端（电话机、传真机等）、传感器（如烟雾、压力、温度、湿度等传感器）的连接，“感知”建筑物内各个空间的“信息”，并通过计算机进行处理后给出相应的控制策略，再通过通信终端或控制终端（如步进电动机、各种阀门、电子锁、开关等）给出相应控制对象的动作反应，使大楼具有所谓的某种“智能”，从而形成“3A”系统。它们的关系如图 1-3 所示。

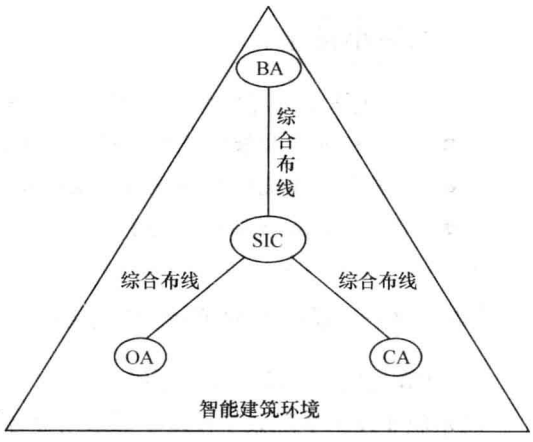


图 1-3　智能建筑智能系统结构

在 GB/T 50314—2006《智能建筑设计标准》中，虽然没有像 GB/T 50314—2000 一样，将综合布线系统列为智能建筑的 6 大组成部分之一，而是将其列入信息设施系统（ITSI）之中，但并没有消弱综合布线系统在智能建筑中的地位和作用。

智能建筑是建筑、通信、计算机网络和自动控制等多种技术的集成，综合布线系统作为

智能化建筑中的神经系统，是智能建筑的关键部分和基础设施之一。综合布线系统在建筑内和其他设施一样，都是附属于建筑物的基础设施，为智能化建筑的主人或用户服务。虽然综合布线系统和房屋建筑彼此结合形成不可分离的整体，但要看到它们是不同类型和工程性质的建设项目。它们在规划、设计、施工、测试验收及使用的全过程中，关系是极为密切的，具体表现有以下几点。

① 综合布线系统是智能化建筑中必备的基础设施。综合布线系统将智能建筑内的通信、计算机、监控等设备及设施，相互连接形成完整配套的整体，从而实现高度智能化的要求。综合布线系统能适应各种设施当前需要和今后发展，具有兼容性、可靠性、使用灵活性和管理科学性等特点，因此它是智能化建筑能够保证优质高效服务的基础设施之一。在智能建筑中如没有综合布线系统，各种设施和设备会因无信息传输媒质连接而无法相互联系、正常运行，智能化也难以实现，这时智能化建筑是一幢只有空壳躯体的、实用价值不高的土木建筑，也就不能称为智能化建筑。在建筑物中只有配备了综合布线系统，才有实现智能化的可能性，这是智能建筑工程中的关键内容。

② 综合布线系统是衡量智能化建筑智能化程度的重要标志。在衡量智能化建筑的智能化程度时，既不是看建筑物的体积是否高大巍峨和造型是否新型壮观，也不是看装修是否华丽和设备是否配备齐全，主要是看综合布线系统承载信息系统的种类和能力，看设备配置是否成套，各类信息点分布是否合理，工程质量是否优良，这些都是决定智能化建筑的智能化程度高低的重要因素。智能化建筑能否为用户更好地服务，综合布线系统具有决定性的作用。

③ 综合布线系统能适应今后智能建筑和各种科学技术的发展需要。房屋建筑的使用寿命较长，大都在几十年以上，甚至近百年。因此，目前在规划和设计新的建筑时，应考虑如何适应今后发展的需要。综合布线系统具有很高的适应性和灵活性，能在今后相当长的时期内满足客观发展需要，因此，在新建的高层或重要的智能化建筑时，应根据建筑物的使用性质和今后发展等各种因素，积极采用综合布线系统。对于近期不拟设置综合布线系统的建筑，应在工程中考虑今后设置综合布线系统的可能性，在主要部位、通道或路由等关键地方，适当预留房间（或空间）、洞孔和线槽，以便今后安装综合布线系统时，避免打洞穿孔或拆卸地板及吊顶等装置，有利于扩建和改建。

总之，综合布线系统分布于智能建筑中，必然会有相互融合的需要，同时又可能发生彼此矛盾的问题。因此，在综合布线系统的规划、设计、施工和使用等各个环节，都应与负责建筑工程的有关单位密切联系和配合协调，采取妥善合理的方式来处理，以满足各方面的要求。

知识小贴士

要学习更多智能建筑知识，可阅读以下书籍或登录以下网站：

- 国家标准《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2006）；
- 中国智能建筑信息网 http://www.ib-china.com/；
- 千家网 http://www.qianjia.com/。

（四）综合布线系统的结构与组成

1. 计算机网络与综合布线系统

旭东职业技术学院数字校园全部采用综合布线系统设计，以计算机大楼为例，该大楼为 6 层结构，建筑面积 6 000 多平方米，有普通教室、多媒体教室、实训室、办公室、会议室、学生科

技活动中心、图书阅览室等功能用房。一楼是办公区，二楼、三楼为教室，四楼、五楼为实训室，图 1-4 所示为三楼平面分布图。

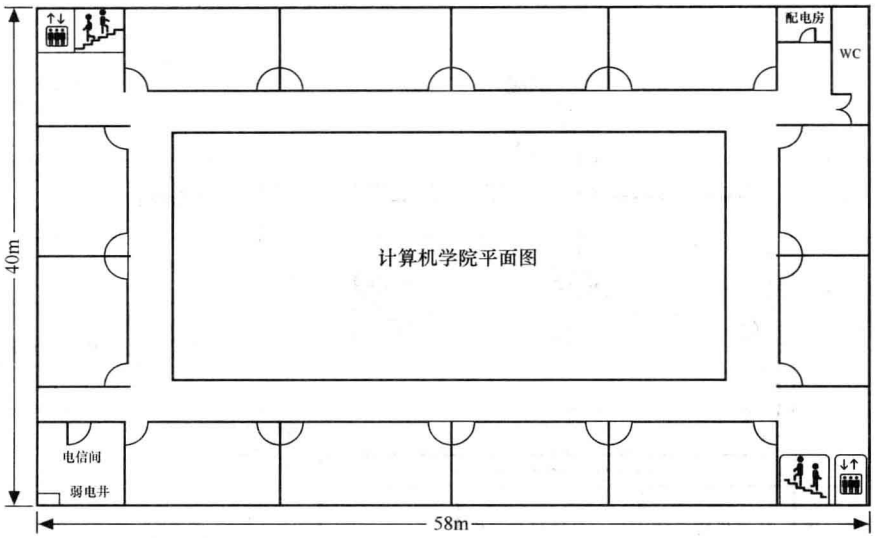


图 1-4　计算机学院三楼平面分布图

旭东职业技术学院校园网络和其他类型网络一样，是典型的树形三层结构：树根为核心层，由核心交换机连接；树干为汇聚层，由汇聚交换机上连核心层交换机，下接接入层交换机；树枝为接入层，由接入层交换机上连汇聚交换机，下接计算机，如图 1-5 所示。图中仅列出了计算机学院教学大楼（以下简称计算机大楼）完整的网络结构。

计算机大楼除通常的信息网络和语音电话通信系统外，在大楼出入口、楼梯口、走廊和实训室安装了网络监控点，每层楼安装两个连网考勤点，每个房间安装一个连网门禁，该大楼信息点种类与数量如表 1-2 所示。

表 1-2　　计算机大楼信息点分布图

序　号	楼　层	数　据				语音
		信息网络	网络监控	考勤	门禁	电话
1	一楼	96	6	2	24	24
2	二楼	104	4	2	12	3
3	三楼	106	4	2	12	3
4	四楼	390	16	2	12	6
5	五楼	396	16	2	12	6
合计		1092	46	10	72	42

综合布线系统为计算机网络系统提供传输通道，各级交换设备通过综合布线系统将计算机连在一起形成网络，网络结构决定了综合布线系统结构。图 1-6 是与图 1-5 所示网络系统结构对应的综合布线系统三级结构。

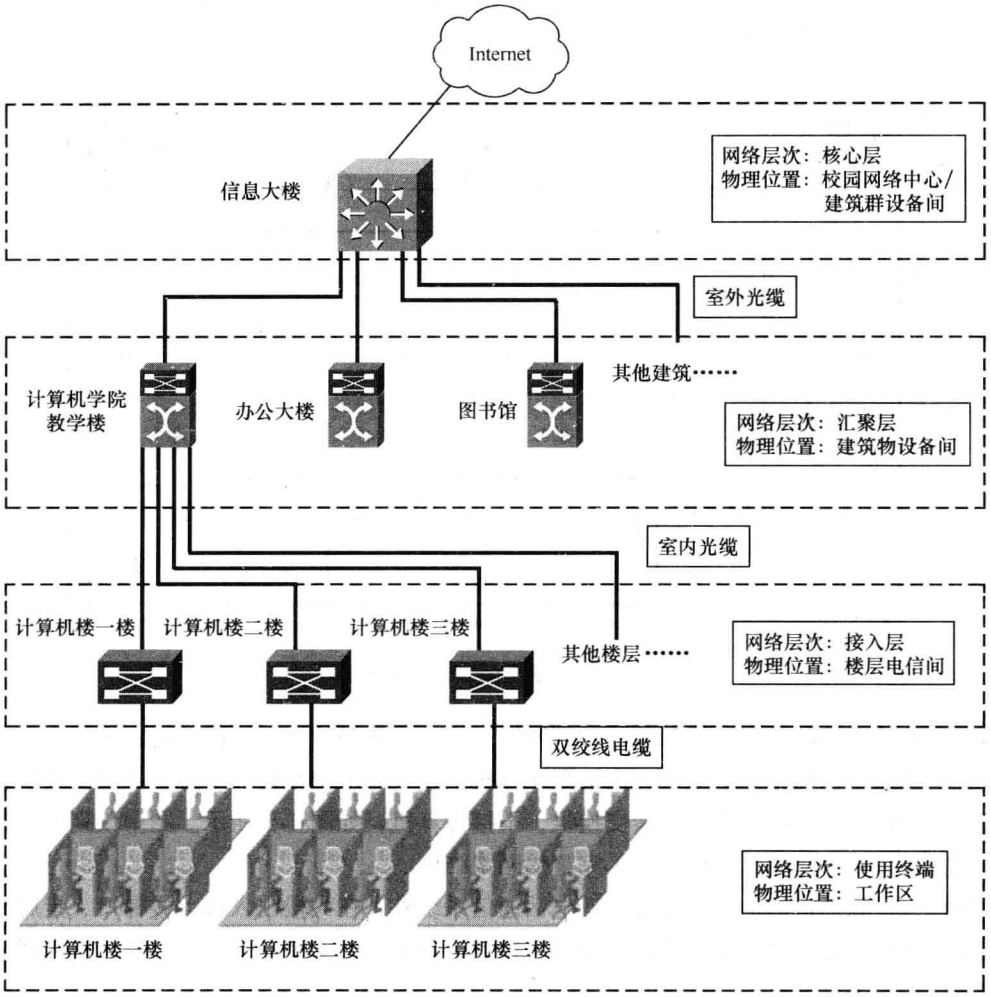


图 1-5 网络树形三层结构

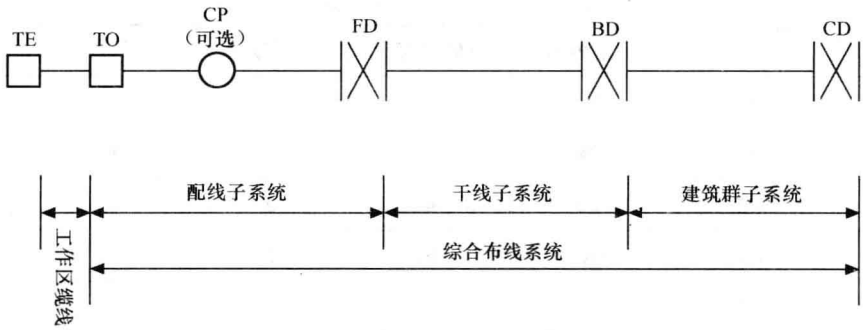


图 1-6 综合布线系统三级结构

2. 综合布线系统基本构成

综合布线是建筑物内或建筑群之间的一个模块化、灵活性极高的信息传输通道，是智能建筑的“信息高速公路”。综合布线系统应为开放式网络拓扑结构，应能支持语音、数据、图像、多媒

体业务等信息的传递。

综合布线系统由不同系列和规格的部件组成，其中包括传输介质、相关连接硬件（如配线架、插座、插头和适配器）以及电气保护设备等。

综合布线系统一般采用分层星型拓扑结构。该结构下的每个分支子系统都是相对独立的单元，对每个分支子系统的改动都不影响其他子系统，只要改变节点连接方式就可使综合布线在星型、总线型、环型、树状等结构之间进行转换。

综合布线系统采用模块化的结构。按每个模块的作用，依照 2007 年 4 月 6 日颁布，2007 年 10 月 1 日起实施的国家标准《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311—2007），计算机学院教学大楼综合布线系统按下列 7 个部分进行设计，如图 1-7 所示。

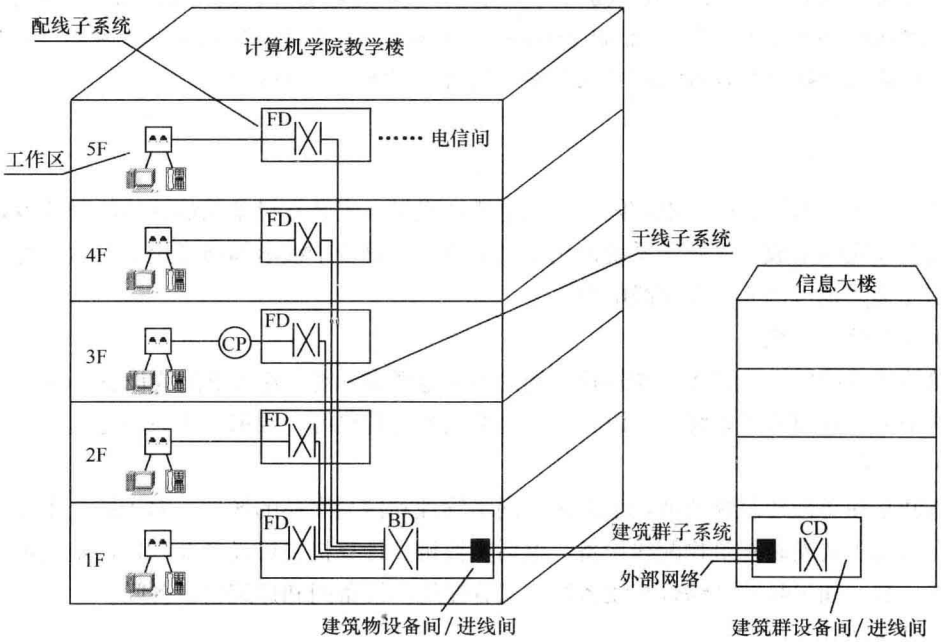


图 1-7　综合布线系统组成

（1）工作区

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。一个工作区可能只有一台终端设备，也可能有多台终端设备，一般以房间为单位划分。终端设备包括计算机、电话机、传感器、网络摄像机/球等。工作区应由配线子系统的信息插座模块（TO）延伸到终端设备处的连接线缆及适配器组成。信息插座模块通常是 RJ45 接口。

知识小贴士

适配器：适配器（adapter）可以是一个独立的硬件接口转接设备，也可以是信息接口。综合布线系统工作区信息插座是标准的 JR45 接口模块，如果终端设备不是 RJ45 接口时，则需要另配一个接口转接设备（适配器）才能实现通信。

（2）配线子系统

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com