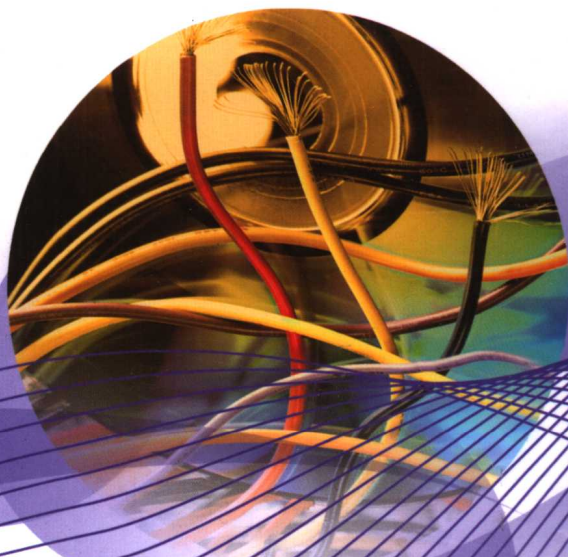


● 全国高等职业教育计算机专业规划教材

综合布线技术 实用教程

● 禹禄君 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

全国高等职业教育计算机专业规划教材

综合布线技术实用教程

禹禄君 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书系统地叙述了用三类线、超五类线、六类线、光缆等构成的各种网络综合布线系统工程的设计、施工、测试、管理、文档整理和验收等内容,并结合典型的综合布线实例进行了具体分析。本书重点讲述了组成综合布线系统的配线子系统、干线子系统、建筑群子系统、工作区、设备间和管理子系统等的设计和施工,以及工程概预算、工程招投标、工程监理、电气保护、屏蔽保护、接地及防雷等内容。本书可以作为高职高专计算机、通信、自动控制和建筑等专业的教材、培训教材,以及上述领域的工程技术设计、施工、监理等人员的工具书。

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

综合布线技术实用教程/禹禄君编著. —北京:电子工业出版社, 2007.8

全国高等职业教育计算机专业规划教材

ISBN 978-7-121-04070-2

I. 综… II. 禹… III. 智能建筑—布线—高等学校:技术学校—教材 IV. TU855

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第117265号

责任编辑:张荣琴 左雅

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

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

开 本:787×1092 1/16 印张:18.25 字数:467千字

印 次:2007年8月第1次印刷

印 数:4000册 定价:28.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

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。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

综合布线起源于 20 世纪 80 年代初美国的智能建筑 (Intelligent Building, IB), 首次从分散式布线改变到结构化综合布线, 解决了过去建筑物内各种布线系统彼此独立、互不兼容的问题, 产生了巨大变革和飞跃。综合布线系统以建筑物为平台, 采用高质量的标准线缆和相关连接器件, 在建筑物内组成标准、灵活、开放的信息传输通道, 使话音、数据通信形成了一个统一的系统, 再进一步与外网相连。综合布线是一条适应信息时代的建筑物内“信息高速公路”, 是建筑智能化必备的基础设施。

随着网络技术和计算机技术的不断发展, 智能建筑技术和综合布线系统技术也在不断前进, 线缆及相关连接件的使用发生了比较大的变化。为了适用当今技术发展的需要, 本书内容涵盖了近年来的新型线缆及相应连接件知识, 以及新型测试仪器的使用知识。考虑到工程管理需要, 将工程招投标、工程监理, 以及概预算等知识编进了本书。

本书的编写是从综合布线的基础知识出发, 遵循“基础知识→方案设计→施工及管理→测试→验收鉴定”的思路, 以综合布线的国内和国际标准、规范为依据, 根据国内实际的使用情况, 全面剖析用三类线、超五类线、六类线、室内光缆、室外光缆等构成的各种综合布线系统的设计、施工、测试、验收和文档整理等内容, 并结合典型的综合布线实例进行具体实践分析。为了使读者明确学习的重点、难点, 特在每章前面指明了学习要点项目 (包括教学提示、重点、难点), 每章后给出了小结和实训指导, 并针对学习要点提出了若干复习思考题附于每章后面, 以便学生结合题目思考练习。全书共分 7 章, 内容安排如下:

第 1 章介绍综合布线的基本概念, 包括综合布线系统的概念、组成、特点、国内外主要标准规范, 以及智能建筑的概念、功能、组成、智能建筑与综合布线的关系等。

第 2 章综合布线系统器材, 重点介绍了当今综合布线系统工程中常用的电缆、光缆及其连接件、线管、线槽和机柜等的规格型号、电气性能、使用特性等。

第 3 章讲述综合布线系统的设计规范、系统结构、系统设计指标、设计步骤和用户需求分析, 详细讲述了组成综合布线系统的配线子系统、干线子系统、建筑群子系统、工作区、设备间和管理等的设计方法、设计步骤, 以及电气保护、屏蔽保护、接地及防火设计等。

第 4 章为综合布线工程设计与施工, 主要介绍了综合布线工程概预算、工程方案设计及样例、工程招投标和工程监理等。

第 5 章介绍综合布线系统的施工步骤、施工规范、材料验货和施工工具等, 详细讲述了管槽预埋、设备安装、电缆和光缆敷设、电缆成端、接地及保护, 以及光缆接续、成端、端接和跳纤等的施工步骤和施工技术。

第 6 章讲述综合布线工程的电缆布线测试和光缆测试, 包括验证测试和认证测试标准, 模式、参数和测试方法, 错误处理办法, 并介绍了常用测试仪器的操作使用方法, 以及测试报告内容和电气性能指标分析。

第 7 章讲述综合布线工程的验收和鉴定方法, 具体叙述了验收规范、标准、内容、鉴定指标, 以及竣工文档等。

本书末尾有附录 A 和 B, 附录 A 是综合布线常用名词缩写中英文对照, 附录 B 为常用综合布线系统产品。

全书由禹禄君编著, 作者力求本书内容上突出知识性和适应性, 优化构建教材内容, 加

强实际应用知识的讲述，充分体现职业技术教育的特色；尽量做到深入浅出，图文并茂；既注重技术“先进”，又突出实用和实践环节，并配以案例教学，便于教师灵活选择教学内容。在本书的编写过程中，得到了具有多年实践经验的网络综合布线工程师金富秋及同行的大力支持，在此一并表示感谢。

由于作者水平有限，不足之处难免，请读者指正。

作者

2007年5月于湖南长沙

目 录

第1章 综合布线系统概论	(1)
1.1 智能建筑概述	(1)
1.1.1 智能建筑的概念	(1)
1.1.2 智能建筑的功能和组成	(2)
1.1.3 智能建筑与综合布线系统的关系	(3)
1.2 综合布线系统概述	(3)
1.2.1 综合布线系统的概念	(3)
1.2.2 综合布线系统的组成	(4)
1.2.3 综合布线系统的特点	(5)
1.2.4 综合布线系统的标准	(7)
1.2.5 综合布线系统的设计等级	(8)
本章小结	(10)
实训一	(10)
思考与练习	(11)
第2章 综合布线系统器材	(13)
2.1 线缆	(13)
2.1.1 双绞线电缆	(13)
2.1.2 光缆	(18)
2.2 连接硬件	(23)
2.2.1 双绞线电缆连接件	(23)
2.2.2 光缆连接件	(27)
2.3 管槽	(29)
2.3.1 线管	(29)
2.3.2 线槽	(32)
2.3.3 桥架	(33)
2.4 机柜	(35)
本章小结	(36)
实训二	(37)
思考与练习	(38)
第3章 综合布线系统设计	(40)
3.1 综合布线系统的设计规范	(40)
3.1.1 综合布线系统的设计基础	(40)
3.1.2 综合布线系统的结构	(42)
3.1.3 综合布线系统的设计指标	(47)
3.2 工作区的设计	(53)
3.3 配线(水平)子系统的设计	(53)

3.3.1	配线子系统设计概述	(53)
3.3.2	配线子系统的线缆	(54)
3.3.3	配线子系统的布线方法	(55)
3.3.4	管槽设计	(61)
3.3.5	信息插座	(62)
3.3.6	配线设备	(63)
3.4	干线子系统的设计	(65)
3.4.1	干线子系统设计概述	(65)
3.4.2	干线子系统的布线方法	(66)
3.4.3	干线子系统的接合方法	(68)
3.4.4	延长盒	(69)
3.5	设备间及交接间的设计	(70)
3.5.1	设备间设计概述	(70)
3.5.2	设备间的设计要求	(71)
3.5.3	交接间(楼层配线间)的设计	(72)
3.6	管理子系统的设计	(72)
3.6.1	管理子系统设计概述	(72)
3.6.2	电缆管理	(73)
3.6.3	光缆管理	(77)
3.7	建筑群子系统的设计	(78)
3.7.1	建筑群子系统设计概述	(78)
3.7.2	建筑群子系统的设计步骤	(79)
3.7.3	建筑群子系统的布线方法	(80)
3.8	电气保护、屏蔽保护、接地及防火的设计	(82)
3.8.1	电气保护的设计	(82)
3.8.2	屏蔽保护的设计	(86)
3.8.3	接地系统的设计	(87)
3.8.4	防火设计	(90)
本章小结		(90)
实训三		(92)
思考与练习		(93)
第4章	综合布线工程设计与管理	(95)
4.1	综合布线工程设计	(95)
4.1.1	综合布线工程设计概述	(95)
4.1.2	综合布线工程设计要求与步骤	(95)
4.1.3	综合布线产品选型	(98)
4.1.4	图纸设计	(99)
4.1.5	综合布线工程设计文档	(102)
4.2	综合布线工程概、预算	(104)
4.2.1	通信建设工程定额	(105)

4.2.2	通信建设工程费用定额	(109)
4.2.3	综合布线工程概、预算编制	(117)
4.3	综合布线工程设计实例	(126)
4.4	综合布线工程招、投标	(143)
4.4.1	招投标概述	(143)
4.4.2	招标文件的编制	(144)
4.4.3	投标文件的编制	(145)
4.4.4	开标与合同签订	(147)
4.5	综合布线工程监理	(148)
4.5.1	工程监理的职责与组织机构	(148)
4.5.2	工程监理的工作步骤及内容	(149)
4.5.3	监理规范和细则	(151)
4.5.4	监理实施过程	(152)
4.5.5	工程监理表格	(155)
	本章小结	(156)
	实训四	(156)
	思考与练习	(157)
第5章	综合布线工程施工与安装技术	(160)
5.1	施工步骤与施工前的准备	(160)
5.1.1	施工步骤	(160)
5.1.2	施工前的准备	(161)
5.1.3	开箱验货	(162)
5.2	施工工具	(163)
5.2.1	管槽施工及设备安装工具	(164)
5.2.2	线缆布放工具	(166)
5.2.3	线缆端接工具	(167)
5.2.4	测试工具	(170)
5.2.5	其他工具	(171)
5.3	管、槽施工	(172)
5.3.1	管、槽安装的基本要求	(172)
5.3.2	金属管的安装	(172)
5.3.3	金属线槽(桥架)的安装	(175)
5.3.4	PVC线槽的安装	(176)
5.4	设备的安装	(176)
5.5	电缆布放及成端	(178)
5.5.1	电缆布放	(178)
5.5.2	电缆成端	(190)
5.6	光缆敷设	(198)
5.6.1	光缆布放	(198)
5.6.2	光缆成端及光纤接续	(202)

本章小结	(205)
实训五	(205)
一、管槽安装及电缆布放	(205)
二、电缆成端制作	(206)
三、光纤熔接	(211)
思考与练习	(213)
第6章 综合布线系统测试	(215)
6.1 综合布线系统测试概述	(215)
6.2 电缆布线测试	(216)
6.2.1 验证测试	(216)
6.2.2 认证测试	(216)
6.2.3 FLUKE DTX-LT 测试仪介绍	(225)
6.2.4 电缆布线系统常见故障及其定位技术	(233)
6.3 光缆测试技术	(234)
6.3.1 光纤测试内容	(234)
6.3.2 光缆布线测试	(235)
6.3.3 OTDR 测试仪	(238)
6.3.4 光缆链路故障及原因	(252)
本章小结	(254)
实训六	(254)
一、电缆布线测试	(254)
二、光缆布线测试	(255)
思考与练习	(257)
第7章 综合布线工程验收与鉴定	(259)
7.1 综合布线工程验收概述	(259)
7.2 综合布线工程验收	(260)
7.2.1 验收方式	(260)
7.2.2 验收项目及内容	(260)
7.2.3 验收基本要求	(262)
7.3 综合布线工程文档归档	(266)
7.4 综合布线工程的鉴定	(266)
本章小结	(268)
实训七	(268)
思考与练习	(272)
附录A 综合布线常用名词缩写中英文对照	(273)
附录B 常用综合布线系统产品	(277)
参考文献	(280)

第1章 综合布线系统概论

教学提示：综合布线系统作为智能建筑中必不可少的组成部分，是智能建筑的基础，即所谓的“信息高速公路”。综合布线系统的设计与实施是一项系统工程，它是建筑、通信、计算机和监控等方面的先进技术相互融合的产物。通过本章的学习，要求学生掌握智能建筑的组成及功能，综合布线系统的概念、组成、特点、设计等级和常用布线标准，理解综合布线系统和智能建筑的关系。

重点内容：智能建筑的组成及功能，综合布线系统的概念、组成、特点和设计等级，国内外主要综合布线标准。

难点内容：智能建筑的组成及功能，综合布线系统的组成。

1.1 智能建筑概述

自 20 世纪 80 年代以来，随着人类社会的不断进步和科学技术的发展，尤其是 Internet 技术的发展，人类已迈入了信息数字化和网络化的智能型信息社会，国民经济信息化、信息数字化、全球化、设备智能化已经成为知识经济的主要特征。在数字化的信息社会中，人类对其赖以修养生息的居住条件和办公环境提出了更高的要求，希望能足不出户就可进行办公、消费、学习、娱乐和思想交流等，这就使得能便利地完成文字、声音、图像等信息传输的智能建筑应运而生了。

1.1.1 智能建筑的概念

智能建筑（Intelligent Building，简称为 IB）的概念起源于 20 世纪 80 年代初的美国，早在 1984 年 1 月，美国联合技术公司（UTC）对美国哈特福德（Hartford）市的一栋高 38 层的旧金融大厦进行了改造，可以说是完成了传统建筑工程和新兴信息技术相结合的尝试。改造的过程主要是在楼内增添了计算机、数字程控交换机等先进的办公设备和高速通信线路等基础设施，使得居住在大厦内的客户不必购置设备，便可得到语音通信、文字处理、电子邮件传递、市场行情查询、情报资料检索、科学计算等服务，使客户感到更加舒适、方便和安全。就这样第一次出现了智能建筑这一名词，引起了世人的广泛关注。此后，大型建筑的服务功能不断增加，尤其是计算机技术、通信技术、控制技术和图形显示技术的相互融合和发展，使得智能建筑的智能化程度越来越高，满足了现代化办公的多方面需求。

所谓智能建筑，目前尚无统一的定义，美国智能化建筑学会（American Intelligent Building Institute, AIBI）将智能建筑定义为：智能建筑是将结构、系统、服务、管理进行优化组合，获得高效率、高功能与高舒适性的大楼，为人们提供一个高效的工作环境。我国《智能建筑设计标准》将智能建筑定义为：智能建筑是以建筑为平台，兼备建筑设备、办公自动化及通信网络系统，集结构、系统、服务、管理以及它们之间的优化组合于一体，向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境。

所讲的两个定义,主导思想基本上是一致的,除此之外还有其它国家对智能建筑的理解,各自讲法不同,各有侧重,但总体思路都差不多。应该说智能建筑是指利用系统集成的方法将计算机技术、通信技术、图形显示技术、控制技术与建筑技术有机结合,通过对设备的自动监控、对信息资源的统一管理和对使用者的信息服务及其与建筑的优化组合,形成能够适应信息社会发展需要,具有安全、高效、节能、舒适、便利和灵活变换特点的建筑。

1.1.2 智能建筑的功能和组成

1. 智能建筑的功能

智能建筑的功能具体来说表现在:建筑自动化或楼宇自动化(BA)、通信自动化(CA)和办公自动化(OA),形成“3A”智能建筑。目前有些地方的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,还有的提出保安自动化(SA),出现“6A”建筑等。但从国际惯例来看,FA和SA应归在BA中,MA应包含在CA中,只采用“3A”的提法比较规范。

实现智能建筑的功能,通常是利用放置在智能建筑内的系统集成中心的主设备,通过综合布线系统收集所连接的各种信息终端(如通信终端:电话、传真机;数据终端:计算机;传感器:烟雾、压力、温度、湿度等)“感知”建筑物内各个空间的“信息”,经过计算机处理后,给出相应的控制策略,再由通信终端或控制终端(如步进电机、各种阀门、电子锁、电子开关等)做出相应的动作反应,使大楼具有某种智能功能。建筑物的使用者和管理者可以对建筑物的供配电、空调、给排水、电梯、照明、防火防盗、有线电视、电话传真、数据通信、购物和保健等全套设施都实施按需服务控制,极大地提高建筑物的管理和使用效率,有效地降低能耗和开销。

2. 智能建筑的组成

智能建筑通常由以下五大部分构成,即楼宇自动化系统(Building Automation System, BAS),办公自动化系统(Office Automation System, OAS),通信自动化系统(Communication Automation System, CAS),综合布线系统(Generic Cabling System, GCS)和系统集成中心(System Integrated Center, SIC),其系统结构如图1.1所示。

(1) 楼宇自动化系统由建筑物内的安全防范系统、楼宇设备自控系统、空调系统、火灾报警与消防联动系统等组成,这些系统采用计算机进行集中监视、控制和管理。BAS通常以中央计算机为核心,对楼内的环境及设备运行状况进行控制和管理,从而营造出一个温度、湿度和光照稳定且空气清新、安全的室内环境。

(2) 通信自动化系统由以程控数字交换机为核心的通信网和局域网组成,能高速进行智能建筑内外的各种图像、文字、语音及数据之间的通信。

(3) 办公自动化系统是建立在计算机网络上的用于建筑物内各种信息共享和处理的系统。

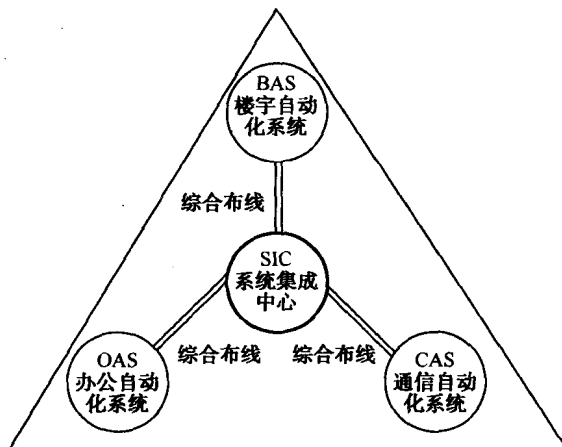


图 1.1 智能建筑系统结构

(4) 综合布线系统是由高质量的标准线缆和相关连接硬件组成的标准、灵活、开放的信息传输通道，是智能建筑必备的基础设施，采用开放式结构、模块化设计和统一的技术标准，是智能建筑的神经系统。

(5) 系统集成中心是将智能建筑内不同功能的智能化子系统在物理上、逻辑上和功能上连接在一起，以实现信息综合、资源共享的系统。它具有各个智能化子系统的信息汇集、实时处理和对各子系统进行综合管理的功能。

1.1.3 智能建筑与综合布线系统的关系

综合布线系统是智能建筑中必不可少的基础设施，为智能建筑的主人或用户服务，是智能建筑不可分割的整体。综合布线系统还是衡量智能建筑智能化程度的重要标志，主要是从综合布线系统承载信息的种类和能力、各类信息点的分布情况来衡量。

智能建筑是通过综合布线系统来实现中央处理设备（如通信设备、计算机及其他设备等）与各种终端的相互连接，从而形成完整配套的整体，实现智能建筑高度智能化的目的，因此综合布线系统的质量直接影响智能建筑的综合性能。智能建筑的功能只有通过综合布线系统才能实现。综合布线系统是一个模块化的、灵活性极高的建筑物及建筑群内的信息载体，是智能建筑内的一条信息高速公路，是实现智能建筑“3A”功能的保证。

建筑工程是百年大计，在规划和设计时，应该考虑建筑物在今后适当时期的发展需求。尽管在建筑物使用初期可能并不需要一些智能建筑的功能，但要统一规划，等条件具备时逐步实施。

1.2 综合布线系统概述

1.2.1 综合布线系统的概念

综合布线系统（Generic Cabling System, GCS）是一个模块化的、灵活性极高的设置于建筑物或建筑群之间的信息传输通道，它既使话音、数据通信设备、交换设备及其他信息管理系统彼此相连，又使这些设备与外部通信网络相连接。它包括建筑物内及园区的话音、数据及图像信号传输用的所有线缆及相关的连接部件。

综合布线系统由不同系列和规格的部件组成，主要包括：线缆、相关连接硬件（如配线

架、连接器、插座、插头、适配器)以及电气保护设施等。在不同的条件下,综合布线系统考虑的布线方案不同,采用的线缆和连接件差别较大,一般考虑以近期需求为主,适当考虑将来的变化。

综合布线内容广泛,但就目前的情况看,使用最为广泛的布线工程在实施上往往遵循结构化布线系统(Structured Cabling System, SCS)标准。通常所说的综合布线系统也是指结构化布线系统,但实际上,结构化布线系统有别于综合布线系统,它仅限于电话和计算机网络的布线。本书主要讲述结构化布线系统。

1.2.2 综合布线系统的组成

综合布线系统采用模块化设计和星形拓扑结构,将各组成部分构成一个有机的整体,而不像传统布线那样自成体系,互不相干。建筑与建筑群综合布线系统结构如图 1.2 所示,可以划分成工作区子系统、设备间子系统、管理子系统、配线(水平)子系统、干线(垂直)子系统和建筑群子系统六个部分。

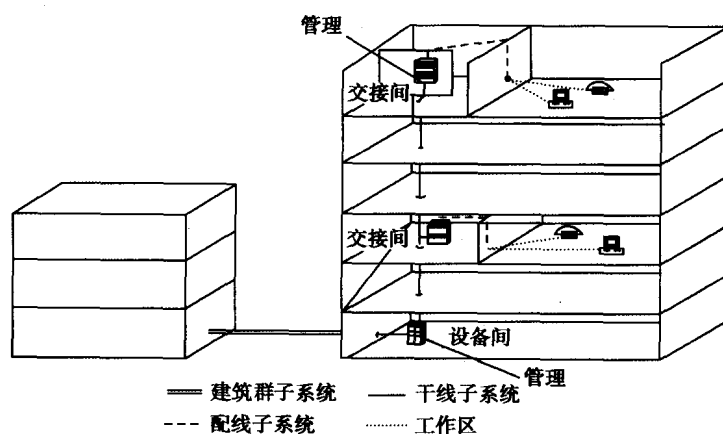


图 1.2 综合布线系统结构

1. 工作区子系统

工作区是一个独立的需要设置终端设备的区域,由终端设备连接到信息插座的连线(接插软线)和连接装置(如适配器)组成,不包括终端设备(电话机、计算机等)。

2. 配线子系统

配线子系统也称水平子系统,是从工作区用的信息插座开始到交接间(楼层配线间)的配线架之间的布线部分,由信息插座、配线电缆或光缆、配线设备和跳线等组成。

3. 干线子系统

干线子系统,也称垂直子系统,是从交接间的配线架到设备间的主配线架之间的布线部分,由设备间和交接间之间的连接线缆(光缆或大对数非屏蔽双绞线电缆)、配线设备和跳线等组成。线缆的两端分别端接于设备间和交接间的配线架上。

4. 建筑群子系统

建筑群子系统，也称楼宇子系统或园区子系统，是将一个建筑物中的线缆延伸到另一个建筑物的布线部分，由室外光缆或电缆以及相应设备组成。

5. 设备间子系统

设备间是安装各种设备的房间。在每一栋大楼的适当位置（最好是建筑物的物理中心）设置设备间，用以放置电信设备、计算机网络设备和建筑物配线设备，并进行网络管理。对综合布线而言，设备间主要安装建筑物配线设备（BD）、电话、计算机等各种主机设备及引入设备。

交接间，是安装楼层配线架的房间，可根据需要进行设置。

6. 管理子系统

管理是针对设备间、交接间的配线设备（配线架）、线缆和信息插座等设施，按一定模式进行标识和记录。

【实例】 某学校要新建一个学生宿舍楼群。该楼群包含 A、B、C 三栋学生公寓。三栋学生公寓的结构相同，均为 8 层，每层 21 个房间，计划将来每个房间住 4 个学生，现要求为宿舍楼群的每个房间提供高速宽带业务和语音通信业务。

此综合布线解决方案如下：

在三栋宿舍楼中，确定其中一栋（如 A 栋）的一个房间（如 2 层中间的某房间）作为设备间（同时作为该栋 2 层的配线间），用来放置服务器、主交换机、主配线架等设备。在每栋楼的 2 层和 6 层各设置一个配线间，用来放置分组交换机和楼层配线架，分别管理 1~4 楼和 5~8 楼房间内的信息点。从设备间主配线架到本栋 6 楼配线间的配线架布放一条室内 4 芯多模光缆（干线子系统），从设备间的主配线架到 B、C 两栋的 4 个配线间的配线架分别布放一条室外 4 芯多模光缆（建筑群子系统），可以满足 100MB 或 1000MB 的连接需求。

每个房间可以考虑设置两个分离的数据点（因学生使用要求不必太高，如果遇到一个寝室有三台电脑同时上网的话，可以加一个 4 口交换机或 HUB）和一个语音点，用以（通过跳线）连接该房间中的电脑和电话。

从每栋 2、6 楼的配线间的配线架到它管理的 4 个楼层的每个房间的信息插座分别布放三条超五类双绞线电缆，或两条超五类双绞线电缆加一条三类双绞线电缆构成配线子系统即可。

1.2.3 综合布线系统的特点

综合布线系统的发展与城市建设及工业企业的通信事业发展密切相关，现代化的智能楼、商住楼、办公楼、综合楼已成为城市建设的发展趋势。以往设计大楼内的语音及数据线路时，常常使用各种不同的传输线缆、连接器件、插座和插头。例如：闭路电视采用射频同轴电缆，电话采用一对双绞线，而局域网（LAN）则可能使用双绞线电缆或同轴电缆，这些不同的设备使用不同的传输线缆来构成各自的网络。这些不同类型布线的插头、插座和连接器件都相互不兼容，相互之间达不到共用的目的。当办公环境改变，需要调整办公设备或更换新设备时，就必须更换布线。一个自动化程度较高的大楼内，各种线路如麻，拉线时又免

不了在墙上打洞、在室外挖沟，既影响美观，又难于管理，布线成本高，功能不足且不适应形式发展的需要。

针对这些缺点，美国朗讯科技（原AT&T）公司贝尔（Bell）实验室的专家们经过多年的研究，于20世纪80年代末期在美国率先推出了结构化综合布线系统（SCS），其代表产品是SYSTIMAX™ PDS（建筑与建筑群综合布线系统），将所有电话、数据、图文、图像及多媒体设备的布线组合在一套标准的布线系统上，采用统一的材料、统一的设计、统一的布线和统一的安装施工，结构清晰，便于管理和维护。当终端设备的位置需要变动时，只要将插头拔起，然后将它插入新地点的插座上，再做一些简单的跳线管理即可，不需要再布放新的线缆或安装新的插座。与传统布线相比较，综合布线系统除具有布线综合性外，还具有兼容性、开放性、灵活性、可靠性、先进性和经济性等特点。

1. 兼容性

所谓兼容性是指它是完全独立的，可以适用于多种应用系统。综合布线系统采用相同的传输介质、信息插座和相关连接硬件，把各种不同的信号综合到一套标准的布线中。使用时，用户不必定义某个信息插座的具体应用，只要将某种终端设备（如个人计算机、电话、视频设备等）插入这个信息插座，然后在交接间和设备间的配线架上做相应的跳线操作，该终端设备就被接入到各自的系统中去了。

2. 开放性

开放性是指综合布线系统采用开放式体系结构，符合现行国际标准，对所有符合国际、国内标准的产品都是开放的，并支持所有通信协议。

3. 灵活性

综合布线系统采用标准的传输线缆和相关连接硬件，采取模块化设计。其所有通道都是通用的，支持各种标准终端，所有设备的开通和更改均不必改变布线，只需增减相应的应用设备，以及在配线架上做必要的跳线管理。

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，构成一套高标准的信息传输通道，所有线缆和相关连接硬件均通过ISO认证，每条通道都要采用专用仪器测试有关性能指标，以保证其电气性能。系统布线全部采用点到点端接技术，任何一条链路故障均不影响其他链路的运行，为链路的运行维护及故障检修提供了方便，保证了应用系统的可靠运行。

5. 先进性

综合布线系统采用光缆与双绞线电缆混合布线方式，合理地构成了一套完整的布线系统。所有布线均采用国际布线标准，所有电缆链路均按8芯双绞电缆配置。

6. 经济性

综合布线系统是既具有良好的初期投资效益，又具有很高的性价比的高科技产品。

1.2.4 综合布线系统的标准

布线标准是布线系统产品设计、制造、安装和维护中所应遵循的基本原则,对消费者、生产厂商和布线施工人员都十分重要。生产厂商必须十分清楚如何设计和制造符合布线系统标准的产品,线缆施工人员需要掌握符合综合布线系统标准的各种施工技术和测试方法。20世纪90年代以前,布线系统一直是专有的、局限于厂家的,缺乏灵活性。厂家专有的布线系统把客户锁定在一种专有的系统中,系统升级或添加新系统常常需要设计一个全新的布线系统。随着计算机技术的日益成熟,越来越多的机构安装了计算机系统,但每个系统都需要自己独特的布线和连接器,每次更改计算机平台的同时都不得不相应改变其布线方式,客户开始大声抱怨。为赢得并保持市场的信任,厂商都意识到了统一标准的重要性。

1. 综合布线系统标准组织和主要布线标准

世界上有许多标准化组织致力于综合布线系统标准的开发。其中,国际标准化组织(ISO)的职责是保证所有普遍性的标准得到所有成员国的一致认可,ISO所负责的标准范围从制造和质量控制规程到电气与电信分布布线系统。在欧洲有欧洲标准化委员会(CENELEC)。在北美洲有4个标准化组织为北美市场开发或推行布线系统标准,即美国国家标准化协会(ANSI)(于1918年在美国成立)、电子工业协会(EIA)(建立于1924年)、电信工业协会(TIA)(由ANSI授权的独立的组织)和CSA国际(源自加拿大标准协会,后改称CSA国际,该机构成立于1919年,是一家非赢利的独立组织,其任务是开发标准,并在各种ISO委员会中代表加拿大)。

1991年TIA和EIA颁布了商用建筑通信布线标准第一版,称之为ANSI/TIA/EIA-568,简称TIA/EIA-568。随后不断修订,于1995年发布了TIA/EIA-568-A,又在1999年秋发布了该标准的增补版,称为TIA/EIA-568-A.5。之后于2002年6月又发布了整个标准的全新增补版TIA/EIA-568-B。

现行国际、国内综合布线系统产品、线缆、测试主要参考标准和规范有:

- ANSI/EIA-569 (CSA T530) 商业大楼通信通路与空间标准;
- ANSI/TIA/EIA-568-A/B (CSA T529-95) 商业大楼通信布线标准;
- ANSI/TIA/EIA-607 (CSA T527) 商业大楼布线接地保护连接需求;
- ANSI/TIA/EIA-606 (CSA T528) 商业大楼通信基础设施管理标准;
- ANSI/TIA/EIA TSB-67 非屏蔽双绞线布线系统传输性能现场测试标准;
- ANSI/TIA/EIA TSB-72 集中式光纤布线准则;
- ANSI/TIA/EIA TSB-75 开放型办公室水平布线附加标准;
- ANSI/TIA/EIA 568-AI 传输延迟和延迟差规范;
- ANSI/TIA/EIA 570-A 智能住宅电信布线标准;
- ISO/IEC 11801:2002 国际标准化组织/国际电工委员会的《建筑物信息技术类布线标准》;
- EN 50173:2002 欧洲的《信息技术——通用布线系统》标准;
- CECS 72:97 中国工程建设标准化协会的《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》;
- CECS 89:97 中国工程建设标准化协会的《建筑与建筑群综合布线系统工程施工和验收规范》;

- YD/T 926.1~3—1997 邮电部的《大楼通信综合布线系统规范》;
- GB/T50311—2000 中华人民共和国国家标准的《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》;
- GB/T50312—2000 中华人民共和国国家标准的《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》。

2. 标准的使用

综合布线系统到底采用什么标准, 国家并没有强制规定, 在选择标准时主要应考虑以下因素。

(1) 国际标准和国家标准相结合。由于国家标准 GB/T50311—2000 和 GB/T50312—2000 只定义到五类布线标准, 所以在综合布线系统工程中, 通常采用国际标准和国家标准相结合的办法。有关电气性能测试标准采用目前最新的国际标准 ISO/IEC 11801:2002 或北美标准 ANSI/TIA/EIA-568-B, 管槽、线缆及设备的安装标准采用国家标准 GB/T50311—2000 和 GB/T50312—2000, 防火、接地、设备间等相关的标准采用国家和行业标准。

(2) 用户指定。如果用户对综合布线系统标准比较熟悉, 可以由用户指定, 如一些在华的欧洲公司更喜欢采用欧洲标准。

(3) 根据综合布线系统的性质和功能, 由布线系统集成商推荐选定。

综合布线系统标准一经选定, 在综合布线系统的设计、施工和测试验收中, 就必须严格执行。

1.2.5 综合布线系统的设计等级

建筑物的功能各异, 归纳起来可以分为以下四类。

(1) 专用办公楼, 如政府机关办公楼、跨国公司办公楼、金融(银行、证券、期货、保险等)办公楼、科教(科研院所等)办公楼等。

(2) 出租办公楼, 由房地产商投资兴建, 然后出租或出售。楼内的功用设施一次建成, 房间使用者根据各自的需要进行二次装修。

(3) 综合型建筑物, 是集办公、金融、商业、娱乐、生活于一体的多功能建筑物(群)。

(4) 住宅楼, 以生活起居为目的的多层或高层建筑物。

为使综合布线工程设计系列化、具体化, 将建筑物内的综合布线系统分为基本型、增强型和综合型三个设计等级。在设计时, 可根据用户要求, 选择适当的设计等级。

1. 基本型综合布线系统

基本型综合布线系统适用于综合布线系统中较低配置标准的场合, 用铜芯双绞线电缆组网。它的基本配置为:

- 每个工作区有一个信息插座。
- 每个信息插座的配线电缆为 1 条 4 对双绞线电缆。
- 干线电缆的配置, 对计算机网络应按 24 个信息插座配 2 对双绞线, 或每一个集线器(HUB)或集线器群(HUB 群)配 4 对双绞线; 对电话至少每个信息插座配 1 对双绞线。
- 配线设备交接硬件的选用, 用于电话的配线设备, 宜选用绝缘压穿连接(IDC)卡接