

教育部高职高专计算机类专业教学指导委员会规划教材

网络综合布线实用技术

褚建立 主编



Network Technology Series

网络技术系列

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

教育部高职高专计算机类专业教学指导委员会规划教材

网络综合布线实用技术

主 编 褚建立
副主编 邵慧莹 陈晔桦 高 欢
参 编 刘彦舫 钱孟杰 李 军
路俊维 董会国 张 静
李拥军

内 容 简 介

本书以企业需求为导向,以项目实施过程为主线,以最新的国家标准为依据。其内容根据综合布线系统的知识、技能结构和认知原理来组织,涵盖了网络综合布线系统的认识、设计、实施、连接、测试、验收、管理和监理等环节。

本书适用于:高职高专网络技术类、计算机类通信类等专业的学生;综合布线系统工程产品选型、方案设计、安装施工、测试验收管理等相关工程技术人员;综合布线系统工程培训班的教材。

图书在版编目(CIP)数据

网络综合布线实用技术/褚建立主编. — 北京:
中国铁道出版社, 2012. 5
教育部高职高专计算机类专业教学指导委员会规
划教材
ISBN 978-7-113-14218-6

I. ①网… II. ①褚… III. ①计算机网络—布线—高
等职业教育—教材 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 020679 号

书 名: 网络综合布线实用技术
作 者: 褚建立 主编

策 划: 翟玉峰 读者热线: 400-668-0820
责任编辑: 翟玉峰
编辑助理: 何 佳
封面设计: 付 巍
封面制作: 白 雪
责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 三河市华丰印刷厂

版 次: 2012年5月第1版 2012年5月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 20 字数: 479千

印 数: 1~3 000册

书 号: ISBN 978-7-113-14218-6

定 价: 36.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010)63550836

打击盗版举报电话:(010)63549504

教育部高职高专计算机类专业教学指导委员会规划教材

编
审
委
员
会

主任：温 涛

副主任：孙 湧 严晓舟

编 委：（按姓氏笔画排序）

丁桂芝	王 勇	王公儒	石 硕	史宝会
刘甫迎	刘晓川	刘海军	刘福新	安志远
许洪军	杨洪雪	杨俊清	吴建宁	邱钦伦
邹 翔	宋汉珍	张晓云	陈 晴	赵凤芝
胡昌杰	秦绪好	徐 红	褚建立	翟玉峰

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》文件指出，职业教育要面向人人、面向社会，着力培养学生的职业道德、职业技能和就业创业能力。到2020年，形成适应经济发展方式转变和产业结构调整要求、体现终身教育理念、中等和高等职业教育协调发展的现代职业教育体系，满足人民群众接受职业教育的需求，满足经济社会对高素质劳动者和技能型人才的需要。

高等职业教育肩负着培养生产、建设、服务和管理第一线高素质技能型专门人才的重要使命，在对经济发展的贡献方面具有独特作用。十多年来，我国高等职业教育规模迅速扩大，为实现高等教育大众化发挥了积极作用。同时，高等职业教育也主动适应社会需求，坚持以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研结合发展的道路，切实把改革与发展的重点放到加强内涵建设和提高教育质量上来，更好地为我国全面建设小康社会和构建社会主义和谐社会，建设人力资源强国做出贡献。自1998年以来，我国高职院校培养的毕业生已超过1300万人，为经济领域内的各行各业生产和工作第一线培养了大批高素质技能型专门人才。目前，全国高等职业院校共有1200余所，年招生规模达到310万人，在校生达到900万人；高等职业院校招生规模占到了普通高等院校招生规模的一半，已成为我国高等教育的“半壁江山”。

《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》教高[2006]16号文件指出，课程建设与改革是提高教学质量的核心，也是教学改革的重点和难点。高等职业院校要积极与行业企业合作开发课程，根据技术领域和职业岗位（群）的任职要求，参照相关的职业资格标准，改革课程体系和教学内容。建立突出职业能力培养的课程标准，规范课程教学的基本要求，提高课程教学质量。文件中还指出，与行业企业共同开发紧密结合生产实际的实训教材，并确保优质教材进课堂。重视优质教学资源和网络信息资源的利用，把现代信息技术作为提高教学质量的重要手段，不断推进教学资源的共建共享，提高优质教学资源的使用效率，扩大受益面。

为落实教高[2006]16号文件精神，教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会（简称“计算机教指委”）于2009年11月19日在陕西西安召开“高职高专计算机网络专业教学改革研讨会”，就高职高专计算机网络专业的专业建设、教学模式、课程设置、教材建设等内容进行了研讨，确定了计算机网络技术专业建设的三个方向：即计算机网络工程与管理、计算机网络安全和网站规划与开发。2010年计算机教指委承办的全国职业院校技能大赛高职组的“计算机网络组建与安全维护”竞赛，对未来高等职业教育计算机网络专业的改革和发展也起到了重要的促进作用。

中国铁道出版社为配合落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》，贯彻全国高等职业教育改革与发展工作会议精神，与计算机教指委合作，组织高职院校一线教师及行业企业共同开发了这套计算机网络技术专业教材。本套教材以课程建设为核心，以教育部计算机网络大赛为契机，本着以服务为宗旨，以就业为导向，积极围绕职业岗位人才需求的总目标和职业能力需求，按照不同课程在课程体系中的地位及作用，根据不同工作过程，将课程内容、教学方法和手段与课程教学环境相融合，形成了以工作过程对知识的基本要求为主体的围绕问题中心的教材、以基础能力训练为核心的围绕基础训练任务的教材和以岗位综合能力训练为核心的以

任务为中心的教材等多种教材编写形式。

网络信息的发展，给社会的发展提供了动力，高职高专教育要随时跟上社会的发展，抓住机遇，培养适合我国经济发展需求、能力，符合企业要求的高素质技能型人才，为我国高职高专教育的发展添砖加瓦。希望通过本套教材的出版，为推广高职高专教学改革，实现优秀教学资源共享，提高高职高专教学质量，向社会输送高素质技能型人才做出更大贡献。

温 涛

2011年1月

随着城市建设及信息通信事业的发展,现代化的商住楼、办公楼、综合楼以及园区等各类民用建筑及工业建筑对信息的要求已成为城市建设的发展趋势。城市的数字化建设,需要综合布线系统为之服务,综合布线系统是一条信息时代建筑物内的“信息高速公路”。

综合布线实用技术课程是计算机网络技术专业课程体系中的一门专业核心课程,具有重要的地位。目前需要综合布线系统技术人员的单位主要有大型系统集成商,综合布线系统生产厂家、销售部门,综合布线系统施工单位,政府,学校,企业,网络工程监理公司等。综合布线系统的建设涉及产品的选型、方案设计、系统安装、系统测试验收维护和工程管理工作。

本书主要是以2007年10月1日开始实施的国家最新标准《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007)和《综合布线系统工程验收规范》(GB 50312—2007)为主要依据,并参考了ANSI/TIA/EIA 568-B/C、ISO/IEC 11801:2002等国际标准和我国通信行业其他标准,如《大楼通信综合布线系统》(YD/T 926.1—2009~YD/T 926.3—2009)、《综合布线系统工程施工监理暂行规定》(YD 5124—2005)等,以及最新发布的数据中心布线系统设计与施工技术、光纤、屏蔽布线系统的设计与施工检测技术、综合布线系统的管理与运行维护等白皮书,反映了综合布线系统领域最新的技术和成果。

本书以企业需求为导向,以项目实施过程为主线,并根据综合布线系统的知识、技能结构和认知原理来组织内容,书中内容涵盖了网络综合布线系统的认识、设计、实施、连接、测试、验收、管理和监理等环节。但从职业技术的成长过程来看,在掌握综合布线系统这门技术性很强的内容时,顺序为认识、施工(缆线敷设、打线)、测试和验收,在积累了一定的经验后才能进行综合布线系统的设计和项目管理、招投标以及从事监理工作。

全书共分五大模块,16个任务,内容安排如下:

模块一:认识综合布线系统,包括3个任务。

任务1:认识综合布线系统。

任务2:认识综合布线系统的布线材料。

任务3:综合布线系统链路传输介质的选择。

模块二:综合布线系统工程设计,包括1个任务。

任务4:综合布线系统设计。

模块三:综合布线系统工程施工,包括7个任务。

任务5:综合布线系统工程管槽安装施工。

任务6:综合布线系统工程电缆布线敷设。

任务7:综合布线系统工程光缆布线敷设。

任务8:工作区用户跳线和信息插座的端接。

任务9:电信间线缆端接。

任务10:综合布线系统链路的连接。

任务11:综合布线系统的标志管理。

模块四:综合布线系统工程测试与验收,包括3个任务。

任务 12: 铜缆链路的测试与故障排除。

任务 13: 光纤传输通道测试。

任务 14: 综合布线系统工程验收。

模块五: 综合布线系统工程管理, 包括 2 个任务。

任务 15: 综合布线系统工程招(投)标。

任务 16: 综合布线系统工程项目管理。

本书适用于高职高专网络技术类、计算机类、通信类专业学生学习;也适用于综合布线系统工程产品选型、方案设计、安装施工、测试验收管理等相关工程技术人员阅读;还可作为综合布线系统工程培训班教材。

本书由邢台职业技术学院褚建立主编,邵慧莹、陈晔桦、高欢任副主编。其中褚建立编写任务 3、9、10、11,邵慧莹编写任务 1、2,陈晔桦编写任务 4,高欢编写任务 5、6,刘彦舫编写任务 7,钱孟杰编写任务 8,李军编写任务 12,路俊维编写任务 13,董会国编写任务 14,张静编写任务 15,河北省标准化研究院李拥军编写任务 16。在本书的编写过程中得到了河北蓝天、河北三佳、邢台光正等公司的支持,在此一并表示深深的感谢。

由于综合布线系统技术发展迅速,且尚有不少课题需继续深入探讨和开拓研究,今后必然会逐渐完善和提高。此外,因编写时间仓促,限于作者的业务素质和技术水平以及实际经验有限,在书中难免有疏忽、遗漏和错误,恳请读者提出宝贵意见和建议,以便今后改进和修正。作者 E-Mail 为 xpcchujl@126.com。

作者
2011 年 11 月

模块一 认识综合布线系统	1	3.2.2 屏蔽与非屏蔽系统的 选择	49
任务 1 认识综合布线系统	1	3.2.3 超 5 类与 6 类布线系统 选择	51
1.1 任务描述	1	3.2.4 双绞线与光缆的选择	53
1.2 相关知识	1	3.2.5 系统应用	55
1.2.1 了解智能建筑的概念 及组成	1	3.3 综合布线系统链路线缆选择	57
1.2.2 了解综合布线系统的概念 和特点	3	习题	64
1.2.3 综合布线系统标准	6	模块二 综合布线系统工程设计	66
1.2.4 综合布线系统的组成	9	任务 4 综合布线系统设计	66
1.2.5 综合布线系统的实际 工程结构	19	4.1 任务描述	66
1.3 任务实施: 掌握综合布线 系统的构成	24	4.2 相关知识	66
习题	24	4.2.1 综合布线系统设计流程	66
任务 2 认识综合布线系统的布线材料	24	4.2.2 工作区子系统设计	70
2.1 任务描述	24	4.2.3 配线子系统设计	76
2.2 相关知识	25	4.2.4 干线子系统设计	97
2.2.1 综合布线系统工程中使用 的传输介质	25	4.2.5 设备间和电信间设计	103
2.2.2 双绞线电缆	25	4.2.6 进线间设计	108
2.2.3 同轴电缆	30	4.2.7 管理子系统设计	109
2.2.4 光纤传输介质	32	4.2.8 建筑群子系统的设计	114
2.2.5 无线传输介质与综合 布线系统	39	4.2.9 综合布线系统的其他 设计	118
2.2.6 综合布线产品市场现状	39	4.2.10 绘图软件与综合布线 工程图纸	124
2.3 布线材料介绍	39	习题	124
习题	47	模块三 综合布线系统工程施工	128
任务 3 综合布线系统链路传输 介质的选择	48	任务 5 综合布线系统工程管槽 安装施工	128
3.1 任务描述	48	5.1 任务描述	128
3.2 相关知识	48	5.2 相关知识	128
3.2.1 综合布线系统的信道 与链路	48	5.2.1 管路和槽道	129
		5.2.2 线管	129
		5.2.3 线槽	131
		5.2.4 桥架	132

5.3 任务实施：综合布线系统工程		任务 9 电信间线缆端接	190
管槽安装施工	135	9.1 任务描述	190
习题	142	9.2 相关知识	190
任务 6 综合布线系统工程电缆		9.2.1 电信间的缆线端接	
布线敷设	143	原理	190
6.1 任务描述	143	9.2.2 机柜安装的基本要求	190
6.2 相关知识	143	9.2.3 配线架在机柜中的	
6.2.1 缆线敷设施工的		安装要求	191
一般要求	143	9.2.4 光缆连接的类型和施工	
6.2.2 双绞线电缆布线工具	145	内容及要求	192
6.3 配线子系统电缆敷设施工	147	9.2.5 电信间布线施工工具	195
6.4 干线子系统电缆敷设施工	151	9.3 电信间电缆端接施工	197
习题	157	9.4 电信间光缆施工	201
任务 7 综合布线系统工程光缆		习题	208
布线敷设	158	任务 10 综合布线系统链路的连接	209
7.1 任务描述	158	10.1 任务描述	209
7.2 相关知识	158	10.2 相关知识	209
7.2.1 光缆施工的基本要求	158	10.2.1 电信间连接方式	209
7.2.2 光缆的装卸和运输	159	10.2.2 电信间的形式	212
7.2.3 光缆敷设环境	159	10.2.3 光纤端接的方法	221
7.2.4 光缆敷设方式	160	10.2.4 综合布线系统中	
7.2.5 室外光缆敷设要求	160	光缆的极性管理	221
7.2.6 室内光缆敷设要求	166	习题	226
7.3 建筑物内光缆的敷设施工	166	任务 11 综合布线系统的标志管理	226
7.4 建筑群干线光缆敷设施工	168	11.1 任务描述	226
习题	177	11.2 相关知识	226
任务 8 工作区用户跳线和信息		11.2.1 综合布线系统管理	
插座的端接	178	概述	226
8.1 任务描述	178	11.2.2 综合布线系统分级管理	
8.2 相关知识	178	及标志要求	229
8.2.1 双绞线电缆终接的		11.2.3 综合布线系统标志	
基本要求	178	色码标准	233
8.2.2 信息模块的端接要求	180	11.2.4 综合布线系统管理	
8.2.3 双绞线端接工具	180	设计	234
8.3 子任务 1 工作区信息		11.2.5 综合布线系统标志	
模块的端接	182	产品	236
8.4 子任务 2 双绞线跳线现场		11.3 综合布线系统工程	
制作方法	185	标志示例	238
习题	189	习题	240

模块四 综合布线系统工程测试与验收.....241	14.2.1 工程验收的依据和标准276
任务 12 铜缆链路的测试与故障排除.....241	14.2.2 工程验收阶段277
12.1 任务描述241	14.2.3 综合布线系统工程验收条件、组织和方式.....277
12.2 相关知识.....241	14.2.4 物理验收278
12.2.1 综合布线系统测试概述241	14.2.5 文档和系统测试验收281
12.2.2 综合布线系统测试类型242	14.3 综合布线系统验收实施.....282
12.2.3 综合布线系统测试标准243	习题288
12.2.4 电缆的认证测试模型.....244	模块五 综合布线系统工程管理290
12.2.5 电缆的认证测试参数.....246	任务 15 综合布线系统工程
12.2.6 测试仪器247	招（投）标290
12.2.7 电缆通道测试249	15.1 任务描述290
12.2.8 解决测试错误249	15.2 相关知识290
12.3 任务实施：双绞线链路测试实施251	15.2.1 综合布线系统工程招标290
习题260	15.2.2 投标292
任务 13 光纤传输通道测试261	15.2.3 综合布线系统工程投标报价294
13.1 任务描述261	15.2.4 评标295
13.2 相关知识261	15.3 任务实施297
13.2.1 光纤系统的测试261	习题297
13.2.2 综合布线系统光纤链路测试268	任务 16 综合布线系统工程项目管理.....298
13.2.3 光纤测试设备270	16.1 任务描述298
13.2.4 测试仪器的常规操作程序273	16.2 相关知识298
13.3 任务实施：综合布线系统光纤链路测试273	16.2.1 综合布线系统工程施工管理298
习题275	16.2.2 综合布线系统工程实施模式302
任务 14 综合布线系统工程验收276	16.2.3 综合布线系统的工程监理302
14.1 任务描述276	习题307
14.2 相关知识276	



模块一

认识综合布线系统

建筑物综合布线系统（Premises Distribution System, PDS）的兴起与发展，是在计算机技术和通信技术发展的基础上进一步适应社会信息化和经济国际化的需要，是办公自动化进一步发展的结果。它也是建筑技术与信息技术相结合的产物，是计算机网络工程的基础。

通过下面 3 个任务来认识综合布线系统、掌握综合布线系统的构成，了解综合布线系统的产品及选型。

任务 1：认识综合布线系统

任务 2：认识综合布线系统的布线材料

任务 3：链路传输介质的选择

任务 1 认识综合布线系统

1.1 任务描述

综合布线系统是一种模块化的、灵活性极大的建筑物内或建筑物之间的信息传输通道。它将数据通信设备、交换设备和语音系统及其他信息管理系统集成，形成一套标准的、规范的信息传输系统。综合布线系统是建筑物智能化必备的基础设施。

首先有必要了解综合布线系统是由哪几部分组成的，在综合布线系统工程建设实践中，目前在国内外有哪些标准可遵循。

1.2 相关知识

1.2.1 了解智能建筑的概念及组成

1. 智能建筑概念

办公用的大楼、家庭居住的住宅楼等建筑，具有哪些特征才能称得上智能建筑呢？

在 2007 年 7 月起实施的国家标准《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2006）中对智能建筑（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。

2. 智能建筑的构成

根据国家标准《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。

1) 智能化集成系统 (Intelligented Integration System, IIS)

智能化集成系统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。智能化集成系统构成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。

2) 信息设施系统 (Information Technology System Infrastructure, ITSI)

信息设施系统确保建筑物与外部信息通信网的互联及信息畅通，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功能的信息通信基础设施。

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。

3) 信息化应用系统 (Information Technology Application System, ITAS)

信息化应用系统以建筑物信息设施系统和建筑设备管理系统等为基础，是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。

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。

4) 建筑设备管理系统 (Building Management System, BMS)

建筑设备管理系统对建筑设备监控系统和公共安全系统等实施综合管理。建筑设备管理系统宜根据建筑设备的情况选择配置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、电梯及自动扶梯、热电联供系统等相关的各项管理功能。

5) 公共安全系统 (Public Security System, PSS)

公共安全系统是为维护公共安全，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。

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。

6) 机房工程 (Engineering of Electronic Equipment Plant, EEEP)

机房工程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。

机房工程范围宜包括信息中心设备机房、数字程控交换机系统设备机房、通信系统总配线设备机房、消防监控中心机房、安防监控中心机房、智能化系统设备总控室、通信接入系统设备机房、有线电视前端设备机房、弱电间 (电信间) 和应急指挥中心机房及其他智能化系统的设备机房。

机房工程内容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。

7) 建筑环境

建筑环境包括建筑物的整体环境、物理环境、光环境、电磁环境、建筑物内空气质量等内容。

智能建筑是信息时代的必然产物,是建筑业和电子信息产业共同谋求发展的方向,现代计算机技术(Computer)、现代控制技术(Control)、现代通信技术(Communication)、现代图形显示技术(CRT)(简称4C技术)密切结合的结晶。它将4C技术和建筑等各方面的先进技术相互融合、集成为最优化的整体。它在建筑物内建立一个以计算机综合网络为主体的,使建筑物实现智能化的信息管理控制,结合现代化的服务和管理方式,给人们提供一个安全和舒适的生活、学习、工作的环境空间。

在20世纪90年代的房地产开发热潮中,房地产开发商发现了智能建筑这个“标签”的商业价值,为开发方建筑冠以“智能大厦”、“3A建筑”、“5A建筑”甚至“7A建筑”等名词。

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)。这就是上述的“3A”。某些房地产开发商为了突出某项功能,以提高建筑等级、工程造价和增加卖点,又提出防火自动化(FA)和信息管理自动化(MA),即形成“5A”智能建筑。

1.2.2 了解综合布线系统的概念和特点

1. 综合布线系统的起源

在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(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。

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,这就需要有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(Bell)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SYSTIMATMPDS(建筑与建筑群综合布线系统),现在已推出结构化布线系统SCS。在国家标准GB/T 50311—2000中将其命名为综合布线系统GCS(Generic Cabling System)。

现在将所有语音、数据、图像及多媒体业务的设备的布线网络组合在一套标准的布线系统上,并且将各种设备终端插头插入标准的插座内已属可能之事。在综合布线系统中,当终端设备的位置需要变动时,只需做一些简单的跳线即可,而不需要再布放新的电缆以及安装新的插座。

2. 综合布线系统的概念

综合布线系统是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输网络。它将语音、数据、图像和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,使各设备互相兼容,同时工作,实现综合通信网络、信息网络和控制网络间的信号相互连通。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

强的适用性、更大的灵活性，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。大楼智能化建设中的建筑设备、监控、出入口控制等系统的设备在提供满足 TCP/IP 接口时，也可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、控制与管理打下良好的基础。

随着城市建设及信息通信事业的发展，现代化的商住楼、办公楼、综合楼及园区等各类民用建筑及工业建筑对信息的要求已成为城市建设的发展趋势。城市数字化建设，需要综合布线系统为之服务，它有着极其广阔的使用前景。

综合布线系统将建筑物内各方面相同或类似的信息线缆、接续构件按一定的秩序和内部关系组合成整体，几乎可以为楼宇内部的所有弱电系统服务，这些系统包括：

- (1) 电话（音频信号）；
- (2) 计算机网络（数据信号）；
- (3) 有线电视（视频信号）；
- (4) 保安监控（视频信号）；
- (5) 建筑物自动化（低速监控数据信号）；
- (6) 背景音乐（音频信号）；
- (7) 消防报警（低速监控数据信号）。

目前，对于综合布线系统存在着两种看法：一种主张将所有的弱电系统都建立在综合布线系统中；另一种则主张将计算机网络、电话布线纳入综合布线系统中，其他的弱电系统仍采用其特有的传统布线。目前，大多采用第二种看法。综合布线系统更适合于计算机网络的各种高速数据通信综合应用，对于视频信号、低速监控数据信号等非高速数据传输，则不需要很高的灵活性，应使用专用的线缆材料，以免增加建设成本。由于行业的要求，消防报警和保安监控所用的线路应单独敷设，不宜纳入综合布线系统中。

2010年6月30日，国务院办公厅正式下发通知，公布第一批三网融合试点地区/城市名单，包括北京、上海、深圳等在内的12个城市。

三网融合是指电信网、计算机网和有线电视网三大网络通过技术改造，能够提供包括语音、数据、图像等综合多媒体的通信业务。电话信号、电视信号和数据都将在IP网络上传输，综合布线系统将各种数据综合布线。

3. 综合布线系统的特点

综合布线系统可以满足建筑物内部及建筑物之间的所有计算机、通信及建筑物自动化系统设备的配线要求，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。综合布线系统将所有语音、数据与图像及多媒体业务的设备的布线网络经过统一的规划和设计，组合到一套标准的布线系统中传送。并且将各种设备终端插头插入标准的插座。在使用时，用户无须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（如个人计算机、电话、视频设备等）插入到这个信息插座，然后在电信间和设备间的配线设备上作相应的接线操作，这个终端就被接入到各自的系统中了。

(2) 开放性。对于传统的布线方式，只要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方式。如果更换另一设备，那么原来的布线就要全部更换。对于一个已经完工的建筑物，要对隐蔽的布线工程实现这种变化是十分困难的，需要增加很多投资。综合布线系

统采用开放式体系结构，符合各种国际上现行的标准，因此它几乎对所有著名厂商的产品都是开放的，如计算机设备、交换机设备等，并支持相应的通信协议。

(3) 灵活性。传统的布线是封闭的，其体系结构是固定的，若要迁移或增加设备，则相当困难、麻烦，甚至是不可能的。综合布线系统采用标准的传输线缆和相关连接硬件，模块化设计。因此，所有通道都是通用与共享的，设备的开通及更改均不需要改变布线，只需增减相应的应用设备以及在配线架上进行必要的跳线管理即可。另外，组网也可灵活多样，甚至在同一房间为用户组织信息流提供了必要条件。

(4) 可靠性。综合布线系统采用高品质的材料和组合的方式构成了一套高标准的信息传输通道。所有线槽和相关连接件均通过 ISO 认证，每条通道都要采用专用仪器测试以保证其电气性能。应用系统布线全部采用点到点端接，任何一条链路故障均不影响其他链路的运行，这就为链路的运行维护及故障检修提供了方便，从而保障了应用系统的可靠运行。

(5) 先进性。综合布线系统采用光纤与双绞线电缆混合布线方式，极为合理地构成一套完整的布线。所有布线均符合国标，采用 8 芯双绞线，带宽为 16~600 MHz。根据用户的要求可把光纤引到桌面 (FTTD)，适用于 100 Mbit/s 以太网、155 Mbit/s ATM 网、千兆位以太网和万兆位以太网，并完全适应未来的语音、数据、图像、多媒体对传输的带宽要求。

(6) 经济性。综合布线系统比传统布线更具经济性，主要是综合布线系统可适应相当长时期的用户需求，而传统布线因业务的拓展需改造，浪费较多时间。

另外，综合布线系统可以采用相应的软件和电子配线系统进行维护管理，提高效率，降低物业管理费用。

4. 综合布线系统和智能建筑的关系

综合布线系统是智能建筑中的神经中枢，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，为智能化建筑中的用户服务。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，但是它们是不同的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，具体表现在以下几点：

(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。综合布线系统是智能化建筑能够保证提供高效优质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，这时也就不能称为智能化建筑。在建筑物中只有敷设了综合布线系统，才有实现智能化的可能性，这是智能建筑中的关键内容。

(2) 综合布线系统是衡量智能建筑智能化程度的重要标志。在衡量智能建筑的智能化程度时，主要是看建筑物内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，综合布线系统是具有决定性作用的。

(3) 综合布线系统能适应智能建筑今后的发展需要。综合布线系统具有较高的适应性和灵活性，能在今后相当长一段时间内满足通信的发展需要，为此，在新建的公共建筑中，应根据建筑物的使用对象和业务性质以及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,必然会有互相融合的需要,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、测试验收及使用等各个环节,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处理,以满足各方面的要求。

5. 综合布线系统应用范围

目前智能建筑综合布线系统应用范围有两类:一类是单幢的建筑物内,如建筑大厦;另一类是由若干建筑物构成的建筑群小区,如智能住宅小区、学校园区等。

根据国际综合布线系统标准 ISO/IEC 11801:1995E《信息技术—用户建筑物综合布线系统》、美国国家标准 ANSI EIA/TIA568A 1995《商业建筑物电信布线标准》,以及我国通信行业标准《大楼通信综合布线系统 第1部分:总规范》(YD/T 926.1—2009)的规定,综合布线系统工程范围是指跨越距离不超过 3 000 m,房屋建筑办公总面积不超过 1 000 000 m²的布线区域(场所),区域内的人员数量为 50 人到 5 万人。综合布线系统可以支持语音、数据和视频等各种应用。国际综合布线系统标准 ISO/IEC 11801:2002《信息技术—用户建筑物综合布线系统》还规定如果布线区域超出上述范围,也可以参照国际标准的布线原则。

单幢建筑内的综合布线系统工程范围,一般指在整幢建筑内部敷设的缆线及其附件,由建筑物内敷设的管路、槽道、缆线、接续设备以及其他辅助设施(如电缆竖井和专用的房间等)组成。此外还应包括引出建筑物与外部信息网络系统互相连接的通信线路;各种终端设备连接线和插头等,在使用前随时可以连接安装,一般不需要设计和施工。

建筑群体因建筑幢数不一、规模不同,其工程范围难以统一划分,但不论其规模如何,综合布线系统的工程范围除包括每幢建筑内的布线外,还需包括各幢建筑物之间相互连接的布线。

1.2.3 综合布线系统标准

从综合布线系统出现到现在已有近 30 年的时间,期间,相关标准不断完善和提高。不论国外标准(包括国际标准、其他国家标准)还是国内标准都是从无到有、从少到多的,而且标准的类型、品种和数量都在逐渐增加,标准的内容也日趋完善丰富。表 1-1 所示为综合布线系统相关的一些主要标准,这些也是综合布线系统方案中引用最多的标准。在实际工程项目中,虽然并不需要涉及所有的标准和规范,但作为综合布线系统的设计人员,在进行综合布线系统方案设计时应遵守综合布线系统性能、系统设计标准。综合布线施工工程应遵守布线测试、安装、管理标准,以及防火、防雷接地标准。

表 1-1 综合布线系统相关的一些主要标准

类别	国际布线标准	北美布线标准	中国布线标准
综合布线系统性能、系统设计	ISO/IEC 11801:2002 ISO/IEC 61156-5 ISO/IEC 61156-6	ANSI EIA/TIA 568A ANSI EIA/TIA 568B ANSI EIA/TIA TSB67-1995 ANSI EIA/TIA/IS 729	GB 50311—2007 GB 50373—2006 YD/T 926.1—2009 YD/T 926.2—2009 YD/T 926.3—2009