

普通高等院校

精品课程规划教材
优质精品资源共享教材

www.jccbs.com.cn
免费课件下载

综合布线系统

ZONGHE BUXIAN XITONG

主 编 郑李明 周 霞

副主编 许 晨

中国建材工业出版社

普通高等院校精品课程规划教材
普通高等院校优质精品资源共享教材

综合布线系统

主 编 郑李明 周 霞
副主编 许 晨

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

综合布线系统/郑李明,周霞主编. —北京:中国建材工业出版社,2015.6
普通高等院校精品课程规划教材 普通高等院校优质精品资源共享教材
ISBN 978-7-5160-1170-6

I. ①综… II. ①郑… ②周… III. ①计算机网络-布线-高等学校-教材 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 044095 号

内 容 简 介

本书以综合布线系统建设为主线,按照系统建设流程进行章节设置。以项目为载体,对综合布线系统工程的各个环节进行详细介绍。

本书共分为 8 章。主体章节内容分别为:综合布线的材料与设备、综合布线系统的设计、综合布线系统的施工以及综合布线系统的测试与验收。为了配合理论与实践一体化教学,书中针对电缆与光缆通道的构建与测试设计了四个配套实验,并给出大学校园网与数据中心综合布线系统等较为详细的设计应用案例,为读者提供由浅入深、循序渐进地学习综合布线系统的素材。

本书适合作为普通高等院校建筑电气与智能化、计算机网络技术、通信工程类等专业的教材,也可供从事智能建筑电气工程、计算机信息系统集成、网络管理、综合布线行业的从业人员参考。

本书有配套课件,读者可登录我社网站免费下载。

综合布线系统

主 编 郑李明 周 霞

副主编 许 晨

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址:北京市海淀区三里河路 1 号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:21.25

字 数:532 千字

版 次:2015 年 6 月第 1 版

印 次:2015 年 6 月第 1 次

定 价:59.00 元

本社网址: www.jcbs.com.cn 微信公众号: [zjcgycbs](https://www.weixin.com/qzjcgycbs)

本书如出现印装质量问题,由我社网络直销部负责调换。联系电话:(010) 88386906

前 言

综合布线是现代建筑必备的基础设施，为建筑中电话、网络、视频等信号的传输提供了基本通路。综合布线是多学科交叉的技术领域，综合布线技术的发展全面融合了电气工程、网络与通信工程的新技术。

本书编者收集了国内外大量的资料与设计实例，结合编者的教学实践，以综合布线系统建设为主线，以实际的工程项目为载体，对综合布线系统的各个环节进行了详细介绍，并对各部分相关的新技术进行了简要说明。本书的每章都附有习题，读者可在学习课程内容的基础上，查阅相关资料来完成，从而进一步巩固所学知识。

本书的实验配有详细的操作步骤，每个实验都附有思考题，通过思考题进一步理解实验中可能遇到的问题。

本书由金陵科技学院郑李明副教授策划、立项。具体编写工作为：郑李明编写前言和第1章；周霞编写第3、4、5、6章；许晨编写第2、7、8章。全书由郑李明主持编写，周霞负责统稿。

在本书编写过程中，得到许多同行的关注与大力支持。Fluke网络公司中国分公司、南京普天天纪楼宇智能有限公司、神州数码公司为本书的编写提供了大量有参考价值的资料与案例。金陵科技学院建筑智能化实验中心为本书实验部分内容编写提供了大量的实物图片，金陵科技学院机电工程学院楼宇系的老师们为本书的编写提出了宝贵意见，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者知识水平和认知程度有限，书中难免存在不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

2015年5月

目 录

第 1 章 综合布线系统概论	1
1.1 综合布线系统概述.....	1
1.2 综合布线系统标准与设计等级.....	7
1.3 综合布线系统工程建设流程简介.....	15
1.4 综合布线系统的发展趋势.....	18
习题 1.....	19
第 2 章 综合布线系统相关通信知识	20
2.1 信息传输基本知识.....	20
2.2 网络拓扑结构.....	28
2.3 宽带接入技术.....	34
习题 2.....	45
第 3 章 综合布线的材料与设备	47
3.1 布线线缆.....	47
3.2 布线连接器件.....	66
3.3 网络互联设备.....	78
3.4 智能配线系统.....	84
3.5 布线设计工具软件.....	87
习题 3.....	91
第 4 章 综合布线系统的规划与设计	92
4.1 需求分析与总体规划.....	92
4.2 工作区设计.....	102
4.3 水平子系统设计.....	108
4.4 干线子系统设计.....	121
4.5 设备间设计.....	131
4.6 进线间设计.....	140
4.7 管理设计.....	141
4.8 建筑群子系统设计.....	157
4.9 综合布线系统保护设计.....	162
习题 4.....	174
第 5 章 综合布线系统施工	176
5.1 施工准备.....	176
5.2 管槽系统的安装.....	187
5.3 电缆布线与连接.....	194
5.4 光缆布线与连接.....	204

5.5 设备安装	216
5.6 屏蔽施工	224
习题 5	227
第 6 章 综合布线系统测试与验收	229
6.1 综合布线系统测试概述	229
6.2 电缆的测试	231
6.3 光纤的测试	252
6.4 综合布线系统的工程验收	260
习题 6	272
第 7 章 综合布线系统的工程应用	273
7.1 大学校园综合布线系统设计	273
7.2 数据中心布线系统设计	286
习题 7	302
第 8 章 综合布线系统实验	303
8.1 电缆传输通道构建实验	303
8.2 光纤传输通道构建实验	310
8.3 电缆传输通道测试实验	317
8.4 光缆传输通道测试实验	325
参考文献	333

第 1 章 综合布线系统概论

学习目标

通过本章学习，了解综合布线系统的概念、综合布线系统的特点以及综合布线的标准；熟悉综合布线系统的组成与综合布线系统工程建设流程。

1.1 综合布线系统概述

1.1.1 综合布线的产生

传统布线，如电话线缆、有线电视线缆、计算机网络线缆都是各自独立的，各系统是由不同单位各自设计和安装完成的，分别采用不同的线缆和不同的终端插座。由于各个系统的终端插座、终端插头和配线架等设备都无法兼容，所以当设备需要移动或更换时，就必须重新布线。这时不仅要增加资金的投入，同时还导致建筑物内线缆杂乱无章，造成很大的安全隐患，给改造与维护带来困难。

早在 20 世纪 50 年代初期，一些发达国家就在高层建筑中采用电子器件组成控制系统，将各种仪表、信号显示灯以及操作按键通过各种线路连接至分散在现场各处的机电设备上，从而实现对设备运行状况的集中监控。由于电子器件较多，线路又多又长，控制点数目受到很大的限制。随着微电子技术的发展，20 世纪 60 年代，开始出现数字式自动化系统。20 世纪 70 年代，建筑物自动化系统开始采用专用计算机系统进行管理。从 20 世纪 80 年代后，随着超大规模集成电路技术和信息技术的发展，出现了智能化建筑物。自 1984 年首座智能建筑在美国出现后，传统布线的不足就更加暴露出来。

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，因此需要一个满足信息时代需求的布线方案。美国电话电报（AT&T）公司的贝尔（Bell）实验室的专家们经过多年的研究，在该公司办公楼和工厂试验成功的基础上，于 20 世纪 80 年代末率先推出 SYSTIMAXPDS（建筑与建筑群综合布线系统），并于 1986 年通过美国电子工业协会和电信工业协会的认证，于是综合布线系统很快得到世界的广泛认同并在全球范围内推广。此后，美国西蒙（Siemon）公司、安普（AMP）公司，德国科隆（Krone）公司等也相继推出了各自的综合布线产品。

20 世纪 80 年代后期，我国也开始引入综合布线系统，并在 90 年代得到了迅速发展。目前，综合布线系统已成为我国现代化智能建筑中必备的基础设施，也是建筑工程、通信工程及安装施工相互结合的一项十分重要的内容。

1.1.2 综合布线与智能建筑

智能建筑是现代高新技术的结晶，是建筑艺术与信息技术相结合的产物。智能建筑将建筑、通信、计算机和监控等方面的先进技术相互融合，集成为一个优化的整体。美国智能化建筑学会对智能建筑的定义是：智能建筑是将结构、系统、服务、运营及相互关系全面综合，达到最佳组合，获得高效率、高性能与高舒适性的大楼。它将所用系统的主要设备放置于建筑的控制中心进行统一管理，然后通过综合布线系统与放置于各个房间或通道内的通信终端（如计算机、电话机、传真机等）和传感器（如温度、压力、烟雾等传感器）连接，获取建筑内的各种信息，再由控制中心的计算机进行处理，控制通信终端和传感器作出正确的反映（如各种电气开关、电子门锁等）。通过智能化控制，实现对建筑内的供配电、给排水、照明、通信、空调、消防和安保等多项服务的集中控制，从而更易于管理。

智能建筑的主要特征可以归纳为以下 4 个方面：

- (1) 楼宇自动化 (Building Automation, BA)。
- (2) 通信自动化 (Communication Automation, CA)。
- (3) 办公自动化 (Office Automation, OA)。
- (4) 布线综合化 (Generic Cabling, GC)。

前三大特征综合起来就得到 3A 智能建筑。一幢智能建筑通常由控制中心、楼宇自动化系统 (BAS)、办公自动化系统 (OAS)、通信自动化系统 (CAS) 和综合布线系统 (GCS) 5 个部分组成。智能建筑的系统组成如图 1-1 所示，其中 DSS 表示办公自动化中的决策支持系统。

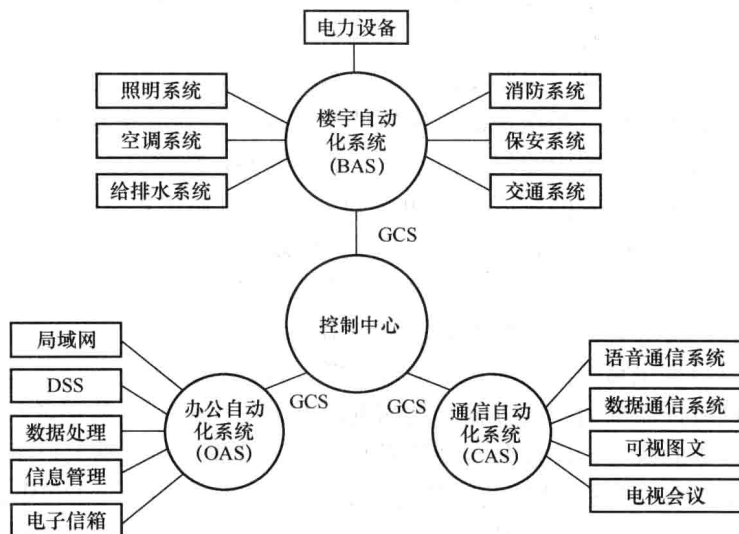


图 1-1 智能建筑系统组成

综合布线系统是满足实现智能建筑综合服务需要的基础通信设施，用于传输数据、语音、图像、图文等多种信号，是智能建筑的重要组成部分。综合布线系统犹如建筑内的一条信息高速公路，可以通过统一规划设计，将各种连接线缆综合布设在建筑物内。至于楼内安装或增设什么应用系统，则完全可以根据时间和需要、发展与可能陆续进行投入。尤其目前兴建的高大楼群，如何与时代应用需求同步，如何能适应科技发展的需要，又不增加过多的

投资，尽早搭建综合布线平台是最佳选择。而在没有综合布线系统的建筑中，各种设施和设备因无信息传输媒质连接而无法相互联系、正常运行，智能化功能难以实现，这时的建筑物仅仅是一幢只有土木结构和基本使用价值的栖息之地，也就不能称为智能化建筑。

总之，综合布线只是大楼内各种智能化系统的信息传输通道，建筑物采用综合布线，不等于实现了智能化，但建筑物不采用综合布线，则不能称之为智能化建筑。只有把建筑内的通信、计算机和各种设备及设施，在一定的条件下纳入综合布线系统，相互连接形成完整配套的整体，才能赋予它们智能化的功能。综合布线是随着智能建筑的产生而产生，随智能建筑的发展而发展的，它将随着现代信息技术在智能建筑中的广泛应用而迅速发展。

1.1.3 综合布线系统组成

综合布线系统是一种模块化的、灵活性极高的、布设于建筑物内或建筑群之间的信息传输通道，既能使楼内的语音、数据、图像设备和交换设备与其他信息管理系统彼此相连，也能借助电信线路使这些设备与外部网络相连接。如图 1-2 所示，国家标准《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007) 中将综合布线系统划分为 7 个子系统，它们分别是工作区、配线子系统、干线子系统、建筑群子系统、设备间、进线间和管理子系统。从图 1-2 中可以看出，这七个部分中的每一部分都相互独立，可以单独设计、单独施工；更改其中一个部分时，不会影响其他部分。下面将依次介绍这 7 个组成部分。

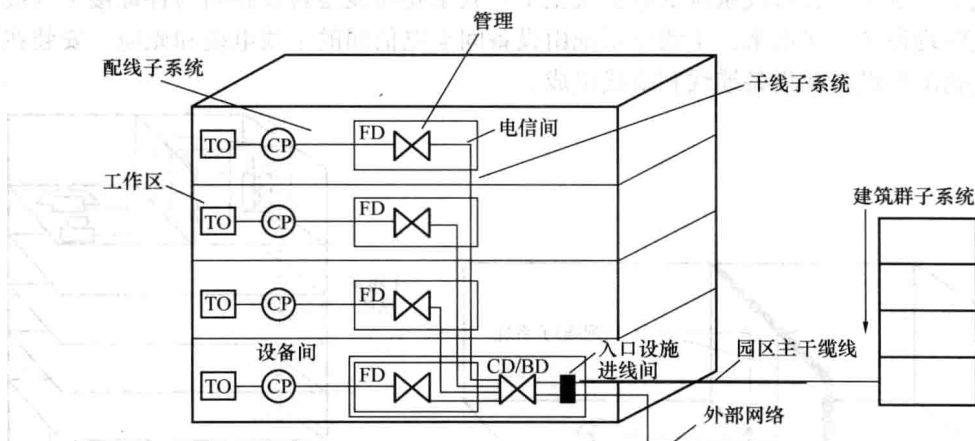


图 1-2 综合布线系统组成结构图

FD—楼层配线设备；BD—建筑物配线设备；CD—建筑群配线设备；CP—集合点；TO—信息插座

1. 工作区

工作区是指从信息插座延伸到终端设备的整个区域，一个独立的需要设置终端设备的区域宜划分为一个工作区。工作区可支持电话机、数据终端、计算机、电视机、监视器以及传感器等终端设备。它由终端设备连接到预设信息插座的连接线（或称接插线）和插头及适配器组成，在用户终端设备与连接水平子系统的信息插座之间，起着桥梁的作用，工作区子系统的组成如图 1-3 所示。

需要注意的是，信息插座模块尽管安装在工作区，但它是属于配线子系统的组成部分。

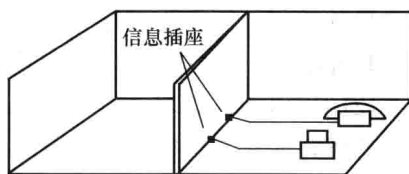


图 1-3 工作区

2. 配线子系统

配线子系统又称水平子系统，是干线子系统经楼层配线间的管理区与工作区的信息插座之间的布线。配线子系统通常分布在同一楼层上，线缆一端接在配线间的配线架上，另一端接在信息插座上，它是用户终端设备独享的信道。配线子系统也是综合布线系统工程用线量最大、建设质量要求最高的部分。

如图 1-4 所示，配线子系统由安装在工作区的信息插座模块、信息插座模块至电信间配线设备的配线电缆和光缆、电信间的配线设备及设备缆线和跳线等组成。在综合布线系统中，配线子系统要根据建筑物的结构合理选择布线路由，还要根据所连接不同种类的终端设备选择相应的线缆。

3. 干线子系统

干线子系统也称为垂直子系统，是整个建筑物综合布线系统的主干中枢部分。如图 1-5 所示，干线子系统是综合布线系统的数据流主干，其主要功能是将设备间与各栋楼宇（或楼层）的布线管理设备连接起来。干线子系统由设备间至电信间的干线电缆和光缆、安装在设备间的建筑物配线设备及设备缆线和跳线组成。

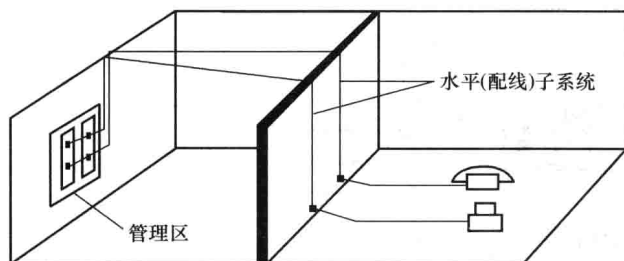


图 1-4 配线子系统

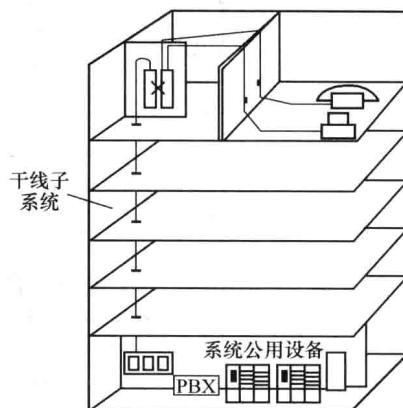


图 1-5 干线子系统

干线子系统一般采用大对数双绞线电缆或光缆，两端分别端接在设备间和楼层电信间的配线架上。干线线缆的规格和数量由每个楼层所连接的终端设备类型及数量决定。

4. 建筑群子系统

大中型计算机网络多分布于多栋建筑物，建筑群是指由两个及两个以上建筑物组成的建筑物群体。这些建筑物彼此之间要进行信息交流。如图 1-6 所示，建筑群子系统由连接多个建筑物之间的骨干电缆和光缆、建筑群配线架 (Campus Distributor, CD)、交换设备缆线和跳线以及防止浪涌电压随同电缆进入建筑物的电气保护设施组成。

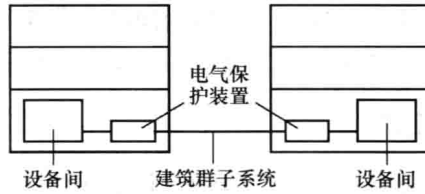


图 1-6 建筑群子系统

建筑群子系统提供了楼群之间通信所需的硬件，常用大对数电缆和室外光缆作为传输线缆。

5. 设备间

设备间俗称主机房，是在每幢建筑物的适当地点进行网络管理和信息交换的场地。对于综合布线系统工程设计，设备间主要用于安装建筑物配线设备。其他公用设备，如电信部门的中继接口、电话交换机、网络交换机、建筑物入口区保护设施装置、接地装置也可与配线设备安装在一起。

如图 1-7 所示，设备间子系统由设备间内安装的电缆、连接器和相关的支撑硬件组成。设备间的主要作用是把公共系统设备的各种不同设备互连起来。为便于设备搬运，节省投资，设备间的位置最好选定在建筑物的第二层或第三层。

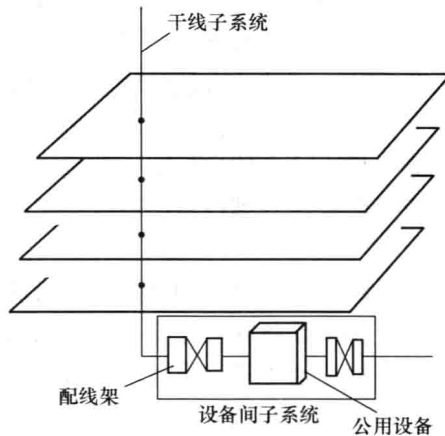


图 1-7 设备间子系统

6. 进线间

进线间是建筑物外部通信和信息管线的入口部位，并可作为入口设施和建筑群配线设备的安装场地。GB 50311—2007 实施以前一般将进线间归入设备间。

建筑群主干电缆和光缆、公用网和专用网电缆、光缆及天线馈线等室外线缆进入建筑物时，应在进线间前端转换成室内电缆、光缆。

7. 管理

管理是对工作区、电信间、设备间、进线间的配线设备、缆线和信息插座模块等设施按一定的模式进行标识和记录的规定，包括管理位置方式、标签的颜色与编号标识方案、连接方法等内容。这些内容的实施，将给日后维护和管理带来很大的方便，有利于提高管理水平和工作效率。

有时也将管理称为管理子系统,实质上它是面向综合布线所有设备与线缆,提供各个部分的有序连接,使整个综合布线系统及其所连接的设备、器件等构成一个完整的体系。

1.1.4 综合布线系统的特点

与传统布线相比较,综合布线的许多优越性是传统布线无法相比的。综合布线在设计、施工和维护方面给人们带来了许多方便,其特点主要表现在兼容性、开放性、灵活性、可靠性、先进性和经济性等方面。

1. 兼容性

综合布线的首要特点是它的兼容性。所谓兼容性是指它能够同时接受、容纳、适用不同的应用系统。综合布线将语音、数据与监控设备的信号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、适配器等,把这些不同信号综合到一套标准的布线中。

过去,为一幢大楼或一个建筑群内的语音或数据线路布线时往往是采用不同厂家生产的电缆线、配线插座以及接头等。例如,用户交换机通常采用双绞线,计算机系统通常采用粗同轴电缆或细同轴电缆。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插头、插座及端子板也各不相同,彼此互不相容。一旦需要改变终端机或电话机位置时,就必须敷设新的线缆,以及安装新的插座和接头。

综合布线将语音、数据与监控设备的信号线经过统一的规划和设计,采用相同的传输媒体、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传输。由此可见,这种布线比传统布线大为简化,可节约大量的物资、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(如个人计算机、电话、视频设备等)插入这个信息插座,然后在管理间和设备间的交接设备上做相应的接线操作,这个终端设备就被接入到各自的系统中了。

2. 开放性

综合布线系统采用开放式体系结构,符合多种国际上现行的标准,几乎对所有厂商的产品都是开放的,如计算机设备、交换机设备等,并支持所有通信协议。

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媒体。如果更换另一设备,原来的布线就要全部更换。对于一个已经完工的建筑物,这种变化是十分困难的,要增加很多投资。综合布线由于采用开放式体系结构,符合多种国际现行的标准,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;并对所有通信协议也是支持的,如 ISO/IEC 8802-3、ISO/IEC 8802-5 等。

3. 灵活性

传统布线系统的体系结构是固定的,不考虑设备的搬迁或增加,因此设备搬移或增加后就必须重新布线,耗时费力。综合布线采用标准的传输线缆、相关连接硬件及模块化设计,所有的通道都是通用性的,所有设备的开通及变动均不需要重新布线,只需增减相应的设备并在配线架上进行必要的跳线管理即可实现。综合布线系统的组网也灵活多样,同一房间内可以安装多台不同的用户终端,如计算机、电话和电视等,这样为用户组织信息流提供了必要条件。

4. 可靠性

传统的布线方式由于各个应用系统独立安装,因而在一个建筑物中往往要有多种布线方

案。当各应用系统布线不当时会造成交叉干扰,无法保障各应用系统的信号高质量传输。

综合布线采用高品质的材料和组合压接的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器件均通过 ISO 认证,每条通道都要经过专业测试仪器对链路的阻抗、衰减及串扰等各项指标进行严格测试,以确保其电气性能符合认证要求。应用系统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,从而保证整个系统的可靠运行,且各应用系统往往采用相同的传输媒体,因而可互为备用,提高了冗余性。

5. 先进性

当今社会信息产业飞速发展,特别是多媒体信息技术使数据和语音传输界限被打破,因此现代建筑物如若采用传统布线方式,就不能满足当今信息技术应用的需要,更不能适应未来信息技术的发展。近年来随着人们对计算机网络速率提升需求的快速增长,综合布线技术所推出的新产品总是走在最新的因特网标准的前列,并且能够为高质量地传输宽带信号提供多种解决方案。因此,可以说综合布线是 IT 行业最前沿、发展最迅速的技术之一。

6. 经济性

综合布线与传统的布线方式相比,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。综合布线系统可以兼容各种应用系统,又考虑了建筑内设备的变更及科学技术的发展,因此可以确保大厦建成后的较长一段时间内,满足用户应用不断增长的需求,节省了重新布线的额外投资。

综合布线较好地解决了传统布线方法存在的许多问题,随着科学技术的迅猛发展,人们对信息资源共享的要求越来越迫切,尤其以电话业务为主的通信网逐渐向综合业务数字网过渡,越来越重视能够同时提供语音、数据和视频传输的集成通信网。因此,综合布线取代传统布线,是“信息时代”的要求,是历史发展的必然趋势。

1.2 综合布线系统标准与设计等级

综合布线系统是在信息技术发展的基础上产生的,随着信息技术的发展,布线技术也在不断推陈出新。与之相适应,布线系统相关标准也得到了不断地发展与完善。国际标准化组织 ISO、通信工业协会 TIA、电子工业协会 EIA、国际电工委员会 IEC、美国国家标准协会 ANSI 和欧洲标准化委员会 CENELEC 都在不断更新标准以满足技术和市场的需求。我国也不甘落后,国家质监总局、住房和城乡建设部根据我国国情并力求与国际接轨而制定了相应的标准,促进和规范了我国综合布线技术的发展。

1.2.1 制定标准的组织

1. ISO 国际标准化组织

国际标准化组织(International Organization for Standardization)是一个非官方的国际性标准制定机构。该组织于 1947 年创建于瑞士日内瓦,是一个完全自愿的、致力于国际标准制定的机构。ISO 在科学、技术和经济等领域的标准开发,所涉及的内容之广泛是其他组织无法相比的。在综合布线方面,其主要与 IEC(国际电工委员会)、ITU(国际电信联盟)共同颁布了 ISO/IEC 11801—1995《信息技术—用户通用布线标准》的国际布线标准。于 2002 年 8 月正式通过了第二版 ISO/IEC 11801—2002,给综合布线技术带来了革命性的影响。

2. TIA/EIA 通信工业协会/电子工业协会

TIA/EIA 是两个不同的组织机构。TIA 是通信工业协会 (Telecommunication Industry Association) 的英文缩写, EIA 是电子工业协会 (Electronic Industry Association) 的英文缩写。

1991 年, TIA/EIA 合作颁布了 ANSI/TIA/EIA 568-A 《商业建筑物通信布线标准》, 并不断改进, 其后又陆续发布了 ANSI/TIA/EIA 568-B、ANSI/TIA 568-C 等标准。这些标准成了布线技术发展的重要文献。

3. IEC 国际电工委员会

IEC (International Electrotechnical Commission) 是国际电工委员会的英文缩写。这是一家成立于 1906 年的国际电工专业组织, 主要颁布与电子电气有关的技术标准, 并促进国际合作。在综合布线方面, 于 1995 年与 ISO 合作开发了 ISO/IEC 11801—1995 《信息技术——用户通用布线标准》。

4. ANSI 美国国家标准协会

ANSI (American National Standard Institute) 是美国国家标准协会的英文缩写。这是一个完全与美国联邦政府无关的非盈利组织, 由 5 家工程学会和 3 家美国政府机构于 1918 年创立。在综合布线方面, 与 TIA/EIA 合作颁布的《商业建筑物通信布线标准》, 对综合布线的发展作用显著。

5. CEN 欧洲标准化委员会

CEN 是欧洲标准化委员会的英文缩写。这是一个立足欧洲面向全球的国际性标准组织。在计算机网络和综合布线方面的贡献是积极参与千兆网络标准以及新的 6 类和 7 类布线系统标准的制定。

1.2.2 综合布线系统标准

国际上流行的综合布线标准有美国的 ANSI/TIA/EIA 568、国际标准化组织的 ISO/IEC 11801、欧洲的 EN 50173 等。

1. 美国标准

综合布线标准最早起源于美国, 美国电子工业协会负责制定有关界面电气特性的标准, 美国通信工业协会负责制定通信配线及架构的标准。设立标准的目的是: 建立一种支持多供应商环境的通用电信布线系统; 可以进行商业大楼结构化布线系统的设计和安装; 建立综合布线系统配置的性能和技术标准。

1) ANSI/EIA/TIA 568

1991 年 7 月, 由美国电子工业协会/电信工业协会发布了 ANSI/TIA/EIA 568, 即《商业建筑电信布线标准》, 正式定义发布综合布线系统的线缆与相关组成部件的物理和电气指标。ANSI/TIA/EIA-568 经改进后于 1995 年 10 月正式将 ANSI/TIA/EIA 568 修订为 ANSI/TIA/EIA 568-A 标准, 该标准包括了以下基本内容: ①办公环境中电信布线的最低要求; ②建议的拓扑结构和距离; ③决定性能的传输介质参数指标; ④连接器和引脚功能分配, 确保互通性; ⑤电信布线系统要求有超过 10 年的使用寿命。

自从 ANSI/EIA/TIA 568-A 发布以来, 随着更高性能产品的问世和市场应用需求的变化, 对这个标准也提出了更高的要求。委员会也相继公布了很多的标准增编 (A1~A5)、临时标准以及技术公告 (TSB)。为了简化下一代的 ANSI/TIA/EIA 568-A 标准, TR42.1

委员会决定将 2002 年的新标准“一化三”，每一部分与 ANSI/TIA/EIA 568-A 章节有相同的着重点。

(1) ANSI/TIA/EIA 568-B.1。第一部分 B.1 是一般要求，着重于水平和主干布线拓扑、距离、传输介质选择、工作区连接、开放办公布线、电信与设备间、安装方法以及现场测试等内容，它集合了 TIA/EIA TSB 67、TSB 72、TSB 75、TSB 95，ANSI/TIA/EIA 568-A.2、A.3、A.5，ANSI/TIA/EIA/IS 729 等标准中的内容。

(2) ANSI/TIA/EIA 568-B.2。第二部分 B.2 是平衡双绞线布线系统，着重于平衡双绞线电缆、跳线、连接硬件的电气和机械性能规范，以及部件可靠性测试规范、现场测试仪性能规范、实验室与现场测试仪比对方法等内容，它集合了 ANSI/TIA/EIA 568-A.1 和部分 ANSI/TIA/EIA 568-A.2、ANSI/TIA/EIA 568-A.3、ANSI/TIA/EIA 568-A.4、ANSI/TIA/EIA 568-A.5、TIA/EIA/IS729、TSB 95 中的内容，它有一个增编 B2.1，是第一个关于 6 类布线系统的标准。

(3) ANSI/TIA/EIA 568-B.3。第三部分 B.3 是光纤布线部件标准，用于定义光纤布线系统的部件和传输性能指标，包括光缆、光跳线和连接硬件的电气与机械性能要求、器件可靠性测试规范、现场测试性能规范等。该标准取代了 ANSI/TIA/EIA 568-A 中的相应内容。

2009 年，伴随着综合布线技术的发展，商用建筑电信布线标准又推出了 ANSI/TIA 568-C。ANSI/TIA 568-C 分为 C.0、C.1、C.2 和 C.3 共 4 个部分，C.0 为用户建筑物通用布线标准，C.1 为商业楼宇电信布线标准，C.2 为平衡双绞线电信布线和连接硬件标准，C.3 为光纤布线和连接硬件标准。

2) ANSI/EIA/TIA 570-A：住宅电信布线标准

ANSI/EIA/TIA 570-A 主要是新一代的家居电信布线标准，以适应现今及将来的电信服务。该标准提出了有关布线的新的等级，并建立了一个布线介质的基本规范及标准，主要应用支持语音、数据、图像、视频、家居自动化系统、探头、警报及对讲机等服务。标准主要用于规划新建筑，更新增加设备，单体住宅及建筑群等。

3) ANSI/EIA/TIA-606：商业建筑通信基础设施管理标准

该标准的起源是 ANSI/EIA/TIA-568、ANSI/EIA/TIA-569 标准，在编写这些标准的过程中，委员会试图提出电信管理的目标，但是很快发现管理本身的问题应予以标准化，于是制定了 ANSI/TIA/EIA-606 标准。这个标准用于对布线和硬件进行标识，目的是提供与具体应用系统无关的统一管理方案。这是因为在建筑物的使用寿命内，应用系统大多会有多次的变化，通过综合布线系统的标签与管理可以使应用系统移动、增添设备以及更改更加容易、快捷。

4) ANSI/EIA/TIA-607：商业建筑物接地和接线规范

制定这个标准的目的是在于规范建筑物内的电信接地系统的规划和安装。该标准支持多厂商、多产品环境及可能安装在住宅的接地系统。

2. 国际标准

国际标准化组织/国际电工技术委员会 (ISO/IEC) 于 1988 年开始，在美国国家标准协会制定的有关综合布线标准的基础上做了修改，并于 1995 年 7 月正式公布第一版标准 ISO/IEC 11801—1995 (E) 《信息技术——用户建筑物综合布线》，作为国际标准供各个国家使用。目前该标准有 3 个版本，分别为 ISO/IEC 11801—1995、ISO/IEC 11801—2000 及 ISO/IEC 11801—2002。

ISO/IEC 11801—2000 是 ISO/IEC 11801—1995 的修订版,对第一版中“链路”的定义进行了修正,认为以往的链路定义应被永久链路和信道的定义所取代。此外,对永久链路和信道的等效远端串扰 ELFEXT、综合近端串扰、传输延迟做了规定。而且,修订稿提高了近端串扰等传统参数的指标。应当注意的是,修订稿的颁布,可能使一些全部由符合早期 5 类标准的缆线和元件组成的系统达不到 D 级类系统的永久链路和信道的参数要求。

ISO/IEC 11801—2002 是第二版,新定义了 6 类和 7 类线缆标准,同时将多模光纤重新分为 OM1、OM2 和 OM3 三类,其中 OM1 指目前传统 62.5 μm 多模光纤,OM2 指目前传统 50 μm 多模光纤,OM3 是新增的万兆光纤。

根据 ISO/IEC 11801—2002,综合布线应能在同一电缆中同时传输语音、数字、文字、图像、视频等不同信号。同时在若干布线组件结构标准中,特别提出了高达 1GHz 的传输频率以及所有相关信息传输共用电缆的可行性等。

3. 欧洲标准

英国、法国、德国等国于 1995 年 7 月联合制定了欧洲标准 (EN 50173),供欧洲一些国家使用,该标准在 2002 年做了进一步的修订。

目前,国际上常用的综合布线标准如表 1-1 所示。

表 1-1 综合布线常用标准

制定的国家与组织	标准名称	标准内容	公布时间
美国	ANSI/TIA/EIA 568-A	商业建筑物电信布线标准	1995
	ANSI/TIA/EIA 568-A.1	传输延迟和延迟差的规定	
	ANSI/TIA/EIA 568-A.2	共模式端接测试连接硬件附加规定	
	ANSI/TIA/EIA 568-A.3	混合线绑扎电缆	
	ANSI/TIA/EIA 568-A.4	安装 5 类线规范	
	ANSI/TIA/EIA 568-A.5	5e 类新的附加规定	
	TSB 67	非屏蔽 5 类双绞线的认证标准	
	TSB 72	集中式光纤布线标准	
	TSB 75	开放型办公室水平布线附加标准	
	ANSI/TIA/EIA 568-B	商业建筑通信布线系统标准 (B1~B3)	2002
	ANSI/TIA/EIA 568-B.1	综合布线系统总体要求	
	ANSI/TIA/EIA 568-B.2	平衡双绞线布线组件	
	ANSI/TIA/EIA 568-B.3	光纤布线组件	2009
	ANSI/TIA 568-C.0	用户建筑物通用布线标准	
	ANSI/TIA 568-C.1	商业楼宇电信布线标准	
ANSI/TIA 568-C.2	平衡双绞线电信布线和连接硬件标准		
ANSI/TIA 568-C.3	光纤布线和连接硬件标准	1990	
ANSI/TIA/EIA 569	商业建筑通信通道和空间标准		
ANSI/TIA/EIA 570-A	住宅及小型商业区综合布线标准		
ANSI/TIA/EIA 606	商业建筑物电信基础结构管理标准	1993	
ANSI/TIA/EIA 607	商业建筑物电信布线接地和保护连接要求	1994	

续表

制定的国家与组织	标准名称	标准内容	公布时间
欧洲	EN 50173	信息系统通用布线标准	1995
	EN 50174	信息系统布线安装标准	
	EN 50289	通信电缆试验方法规范	2004
ISO	ISO/IEC 11801	信息技术——用户建筑群通用布线国际标准第一版	1995
	ISO/IEC 11801	信息技术——用户建筑群通用布线国际标准修订版	2000
	ISO/IEC 11801	信息技术——用户建筑群通用布线国际标准第二版	2002

各国制定的标准都有所侧重，美洲一些国家制定的标准没有提及电磁干扰方面的内容，国际布线标准提及了一部分但不全面，欧洲一些国家制定的标准则很注重解决电磁干扰的问题。因此，美洲一些国家制定的标准要求使用非屏蔽双绞线及相关连接器件，而欧洲一些国家制定的标准则要求使用屏蔽双绞线及相关连接器件。

4. 中国标准

面对计算机网络技术从 10Mbit/s、100Mbit/s 和 1000Mbit/s 到 10Gbit/s 的快速发展以及欧美国际布线标准的提升，2007 年 4 月 6 日，中华人民共和国建设部和国家质量监督检验检疫总局联合发布了《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)，并于 2007 年 10 月 1 日起实施。该标准参考了国际上综合布线标准的最新成果，对综合布线系统的组成、综合布线子系统的组成、系统的分级等进行了严格的规范，新增了 5e 类、6 类和 7 类铜缆相关标准内容。

GB 50311—2007、GB 50312—2007 与国际标准的主要差异和特点如下：

- (1) 保持 3 类和 5 类布线的基本链路和信道的测试规范，支持已经安装的布线系统的评估。
- (2) 对于 5e、6 和 7 类的测试参数、曲线与门限值与 ISO/IEC 11801—2002 的要求相呼应，但不采用插入损耗大于 4dB 时，对 NEXT、PSNEXT 和 ACR 不做评估的特例。
- (3) 《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007) 规定，当温度提升 5℃ 时，永久链路的最大长度需要减少 1~2m。
- (4) 对于光缆，需要对每一条光缆的两个方向都要进行衰减和长度指标测试。
- (5) 在 GB 50312—2007 的附录 7.0.2 中，参照 TIA TSB 155 提出了对光纤链路的等级 1 (必须) 和等级 2 (可选) 认证测试的建议。在等级 2 中，要求对每条光纤做出 OTDR 曲线，以此来加强对光缆的质量控制。
- (6) 明确要求所用测试仪应有国际和国内检测机构的认证书和计量证书。

总之，我国标准以国际标准的技术要求为主，避免了布线产品厂商对标准应用时的误导；内容符合国家的法规政策，满足电信业务的竞争机制要求；许多数据、条款更贴近工程实际应用，可操作性强，且留有发展余地。我国这一新布线标准的出台将会进一步推动布线市场的新发展。

在进行综合布线设计时，具体标准的选用应根据用户的需求、投资金额等多方面来决定，按照相应的标准或规范来设计。我国主要的综合布线标准如表 1-2 所示。