

中国通信学会普及与教育工作委员会推荐教材



21世纪高职高专电子信息类规划教材

21 Shiji Gaozhi Gaozhuan Dianzi Xinxilei Guihua Jiaocai

综合 布线工程

张振中 主编

李立高 胡庆旦 副主编

*Electronic
Information*



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中国通信学会普及与教育工作委员会推荐教材



21世纪高职高专电子信息类规划教材

21 Shiji Gaozhi Gaozhuan Dianzi Xinxilei Guihua Jiaocai

综合 布线工程

张振中 主编

李立高 胡庆旦 副主编

*Electronic
Info*

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

综合布线工程 / 张振中主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2013.9

21世纪高职高专电子信息类规划教材

ISBN 978-7-115-32284-5

I. ①综… II. ①张… 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(2013)第167671号

内 容 提 要

本书以综合布线工程的工程环境勘察、方案的设计、工程预算的编制、工程图纸的绘制、工程招投标的过程、工程的施工、工程的测试和验收工作流程为主线而编写。全书分为6个章节,系统地介绍了综合布线基本概念、综合布线系统设计、产品选型、工程预算编制、工程图纸绘制、工程招投标、工程施工技术要点、路由通道建设、线缆布放、线缆端接、设备安装、系统运行调试、工程验收、工程鉴定、竣工技术文档、工程项目管理和工程监理等内容,并在每章后面配有应知测试和技能训练。

本书既可作为中、高等职业技术学院通信技术类、计算机类、电子信息类等专业的教学用书,也可供有关技术人员参考、学习、培训之用。

◆ 主 编 张振中

副 主 编 李立高 胡庆旦

责任编辑 滑 玉

执行编辑 彭志环 杨林杰

◆ 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 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

中国铁道出版社印刷厂印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 15.5

2013年9月第1版

字数: 386千字

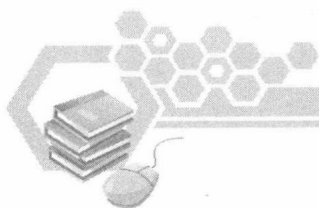
2013年9月北京第1次印刷

定价: 38.00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



综合布线系统 (Generic Cabling System, GCS) 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通道, 是现代化智能建筑的必然要求。目前, 该系统主要应用在智能建筑、住宅小区、政府机构、公司企业、贸易中心、学校校园以及宾馆饭店等领域, 是一个有着广泛发展前景的行业。

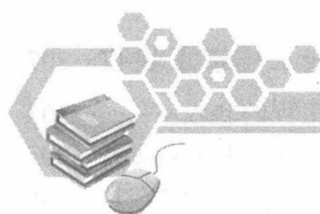
本教材是作者在对大量综合布线工程案例搜集和整理的基础上, 结合高职高专的教学要求和特点, 对接线务员、三网末端装维员、监理员、网络管理员等职业岗位, 以综合布线工程的工程环境勘察→方案的设计→工程预算的编制→工程图纸的绘制→工程招投标的过程→工程的施工→工程的测试和验收工作流程为主线而编写, 概念清晰、内容丰富, 着重定位于理论与实践的联系, 重点突出实践。全书分 6 个章节。其中, 第 1 章 综合布线系统概述, 主要介绍综合布线系统的产生、概念、特点、组成和标准; 第 2 章 综合布线工程设计, 主要介绍综合布线工程设计的原则、设计的依据、设计的内容、各子系统设计、工程图纸绘制、工程预算编制和工程案例; 第 3 章 综合布线工程招投标, 主要介绍综合布线工程招投标原则、各方关系、工程项目招标、工程项目投标; 第 4 章 综合布线工程施工, 主要介绍施工技术要点、路由通道建设、电缆布放、光缆布放、线缆端接、机柜设备安装及系统运行调试; 第 5 章 综合布线工程竣工验收, 主要介绍综合布线工程验收、综合布线工程的鉴定、综合布线工程竣工技术文档; 第 6 章 综合布线工程管理, 主要介绍综合布线工程项目管理、综合布线工程监理。

全书由张振中担任主编, 负责统稿及全书的编写工作, 湖南邮电职业技术学院李立高、胡庆旦、李儒银和张炯老师参与了教材的编写工作。同时, 在本书编写和出版的过程中得到了湖南省邮电规划设计和湖南邮电职业技术学院各级领导的大力支持与帮助, 在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限, 书中难免有错误和不妥之处, 敬请广大读者指正。

编者

2013 年 5 月于长沙



目 录

第 1 章 综合布线系统概述 1

- 1.1 综合布线系统的概念 1
 - 1.1.1 综合布线系统的产生 1
 - 1.1.2 综合布线系统的概念 2
 - 1.1.3 综合布线系统的特点 3
- 1.2 综合布线系统的结构 4
 - 1.2.1 综合布线系统组成 4
 - 1.2.2 综合布线系统结构 6
- 1.3 综合布线的标准 8
 - 1.3.1 国际标准 8
 - 1.3.2 中国标准 10
- 本章小结 12
- 应知测试 12

第 2 章 综合布线工程设计 14

- 2.1 综合布线工程设计概述 14
 - 2.1.1 综合布线工程的设计原则及依据 14
 - 2.1.2 综合布线工程的设计内容 15
- 2.2 综合布线工程设计 18
 - 2.2.1 工作区子系统设计 19
 - 2.2.2 配线(水平)子系统设计 23
 - 2.2.3 管理间(电信间、配线间)子系统设计 31
 - 2.2.4 干线(垂直)子系统设计 36
 - 2.2.5 设备间子系统设计 41
 - 2.2.6 进线间子系统设计 44
 - 2.2.7 建筑群子系统设计 46
 - 2.2.8 保护子系统设计 49
- 2.3 综合布线工程图纸绘制 53
 - 2.3.1 综合布线工程图纸的

统一规定 54

2.3.2 综合布线工程图纸的种类 56

2.4 综合布线工程预算编制 59

2.4.1 概预算的概念 59

2.4.2 概预算的作用 60

2.4.3 概预算的依据 60

2.4.4 概预算的文件组成 61

2.4.5 概预算的编制方法 62

2.5 综合布线工程案例 62

2.5.1 某学院学生宿舍区综合布线工程设计案例 62

2.5.2 某公司办公楼综合布线工程设计案例 75

2.5.3 某住宅小区综合布线系统设计案例 87

本章小结 99

应知测试 99

技能训练 102

第 3 章 综合布线工程招投标 103

3.1 综合布线工程招投标概述 103

3.1.1 实行招投标的必要性 103

3.1.2 工程招投标原则 103

3.1.3 涉及招投标的各方关系 104

3.2 综合布线工程项目的招标 105

3.2.1 招标概述 105

3.2.2 招标程序 106

3.3 综合布线工程项目的投标 110

3.3.1 投标概述 110

3.3.2 投标程序 111

本章小结 113

应知测试 113

技能训练 114



第4章 综合布线工程施工 115

4.1 综合布线施工概述 115

4.1.1 施工前准备工作 115

4.1.2 施工过程中的注意
事项 117

4.1.3 工程竣工验收要求 118

4.2 路由通道建设 120

4.2.1 线槽、线管、桥架的类型
与规格 120

4.2.2 线槽、管的安装 123

4.2.3 桥架安装 125

4.3 线缆布放技术 127

4.3.1 线缆选择 127

4.3.2 电缆布放技术 132

4.3.3 光缆布放 134

4.4 线缆端接技术 142

4.4.1 双绞线端接技术 142

4.4.2 同轴电缆端接技术 150

4.4.3 光纤端接 152

4.4.4 配线架端接技术 158

4.5 机柜设备安装 164

4.5.1 机柜设备选择 164

4.5.2 机柜设备安装 168

4.6 布线系统调试 172

4.6.1 电气系统测试 172

4.6.2 光缆链路测试 188

本章小结 198

应知测试 199

技能训练 205

第5章 综合布线工程竣工验收 207

5.1 综合布线工程的验收 207

5.1.1 综合布线工程验收要求 207

5.1.2 综合布线工程验收阶段 208

5.1.3 综合布线工程验收项目及
内容 209

5.2 综合布线工程的鉴定 220

5.2.1 鉴定会材料 220

5.2.2 鉴定会议 221

5.3 竣工技术文档 222

本章小结 223

应知测试 224

技能训练 224

第6章 综合布线工程管理 225

6.1 综合布线工程的管理 225

6.1.1 现场管理制度与各部门
责任 225

6.1.2 综合布线工程的管理 226

6.2 综合布线工程的监理 233

6.2.1 工程监理的三项目标 233

6.2.2 工程监理的职责与组织
机构 234

6.2.3 工程监理方法 235

6.2.4 监理工作内容 236

6.2.5 监理表格 237

本章小结 238

应知测试 239

技能训练 239

参考文献 240

第 1 章

综合布线系统概述

【本章内容简介】综合布线技术的兴起和发展,是在通信技术和电子信息技术快速发展的基础上进一步适应社会信息化和经济国际化需要的结果。本章主要介绍综合布线的基础知识,包括综合布线系统的产生、综合布线系统的概念、综合布线系统的特点、综合布线系统的组成和结构以及综合布线国内外标准。

【本章重点难点】本章重点是综合布线系统的组成、结构、标准。本章难点是综合布线系统的组成和结构。

1.1 综合布线系统的概念

1.1.1 综合布线系统的产生

综合布线的发展历程从 20 世纪 80 年代到今天经历多个发展阶段,从同轴电缆时代,到双绞线时代,再到光纤时代的快速发展。

1. 同轴电缆时代

20 世纪 80 年代初,在双绞线 RJ-45 还没有流行之前,数据传输主要采用的是同轴电缆,同轴电缆最早应用于有线电视网络中。它比双绞线具有更好的屏蔽性,所以它可以以较高的速率传输较长的距离。它用来传递信息的一对导体是按照一层圆筒式的外导体套在内导体(一根细芯)外面,两个导体间用绝缘材料互相隔离的结构制造的。外层导体和中心轴芯线的圆心在同一个轴心上,所以叫作同轴电缆。

20 世纪 80 年代末,IBM 推出令牌网的计算机网络系统。与以太网不同,它是以屏蔽 150Ω 双绞线为主要传输媒体。它的网络拓扑结构是一个环形系统,但是其物理结构却是一个星型的布线系统,流行了很长一段时间。作为全球最大的连接器生产厂商,安普是当时 IBM 主要令牌网部件的供应商,IBM 系统中大部分的连接器件都由安普生产。

2. 双绞线时代

20 世纪 90 年代初,美国朗讯科技(原 AT&T)公司贝尔实验室最早提出使用 100Ω 的非屏蔽双绞线作为传输媒体,为大楼提供一个综合布线系统(PDS)。非屏蔽双绞线系统的传输速度不高,但是由于这个系统对于客户来说比较方便,可以在相同的布线平台支持多种应用,因此综合布线系统逐渐开始流行,而 RJ-45 则成为标准化的连接器。20 世纪 90 年代



中期,大批厂商进入这个领域,并开始生产综合布线产品,100Ω的双绞线布线系统逐渐成为标准的布线系统。双绞线系统从3类发展到7类,从原来的支持10Mbit/s、16Mbit/s、100Mbit/s、1000Mbit/s,发展到现在的支持万兆传输的系统。

3. 光纤时代

20世纪90年代初,光纤连接器主要以ST型连接器为主,光纤系统则主要采用点对点 and 环形系统,在ISO国际标准内,开展了一场ST型连接器与SC型连接器的争论。以AT&T为首的一方认为ST是当时最流行的光纤连接器,当然应是标准里的光纤连接器。安普与日本NTT则质疑ST型连接器的可靠性。争论结果是在新建系统内建议使用SC,原有系统可继续使用ST。

20世纪90年代中期,各厂商开发出更多种类的光纤连接器,其中,以更小体积、更易散热的小型光纤连接器最为流行,例如LC连接器、MT-RJ连接器、MU连接器等。

1.1.2 综合布线系统的概念

1. 传统布线方式

布线是指能够支持信息电子设备相互连接的各种线缆、跳线、接插件软线和连接器件组成的系统。传统布线方式是指不同系统的布线相对独立,不同的设备使用不同的传输介质构成各自的网络系统。传统布线方式没有统一的设计规范,由于各个项目之间没有实质性的联系,在总体的工程上没有统一考虑。工程建设与否主要由单位领导或工作需求随意的设置项目,使得使用和管理都十分地不方便,各个项目之间达不到资源共享的目的;同时由于设计方案不同、施工时间各异,致使形成的布线系统存在很大差别,难以互相通用。特别是当工作场所需要重新规划,设备需要更换、移动或增加时,只好重新布线,使得布线工作时费力、耗资和效率低下。每一个项目都独立施工,布线随意性很大,中心设备可以和终端设备直接相连,各个终端设备之间也可以随意连接等,使得线缆穿插、交织在一起,导致环境十分的不美观。有时甚至导致各个系统间的信号相互干扰,通信质量下降;还有导致信息泄露的情况发生。专属布线系统的这种缺陷不利于布线系统的综合利用和管理,限制了应用系统的发展变化和网络规模的扩充和升级。

2. 综合布线系统

综合布线系统自20世纪90年代建立标准以来,为适应各类网络的发展变化,布线系统也经历了数次更新换代。

(1) 结构化布线

结构化布线系统(Structured Cabling System, SCS)是将整个网络系统进行分割,把设备分类为中心设备(中心机房)、二级设备(设备间)、三级设备(管理间)以及终端设备(工作区)。中心设备只允许连接二级设备,二级设备连接中心设备和三级设备、三级设备连接二级设备和终端设备,不允许跨级设备之间的连接。这样就分别建立了终端设备所在的工作区概念,工作区的终端设备与管理间的三级设备之间连接的水平配线子系统,管理间的三级设备与设备间的二级设备之间连接的垂直子系统以及设备间的二级设备与中心设备之间连



接的建筑群子系统的概念。这种布线使得每一部分线路的职能清晰, 功能完备。

(2) 建筑与建筑群综合布线系统

建筑与建筑群综合布线系统(Premises Distribution System, PDS)是指将建筑物或建筑群内的各个系统综合起来, 线路布置标准化、简单化、综合化, 是一套标准的集成化分布式布线系统。它将建筑物内的电话语音系统、数据通信系统、监控报警系统、消防系统、门禁系统、有线电视系统、计算机网络系统、家庭影院娱乐系统等系统集成在一起, 线缆走线统一规划、统一管理和综合布线, 并为每一种系统提供标准的信息插座, 以连接不同类型的终端设备。

(3) 综合布线系统

综合布线系统(Generic Cabling System, GCS)是一种模块化、结构化、高灵活性的、存在于建筑物内和建筑群之间的信息传输通道。它将相同或相似的缆线以及连接器件, 按照一定的关系和通用秩序组合, 使建筑物或建筑群内部的语音、数据通信设备、交换设备以及建筑物自动化管理等系统彼此相连, 集成为一个具有可扩充的柔性整体, 并可以与外部的通信网络相连接, 构成一套标准规范的信息传输系统。

综合布线系统是一种有线传输多媒体系统, 为开放式星状拓扑结构, 能支持语音、数据、图像、多媒体业务等信息的传输。一个建筑的综合布线系统就是将各种不同系统(如电话语音系统、数据通信系统、监控报警系统、消防系统、门禁系统、有线电视系统、计算机网络系统、家庭影院娱乐系统等)构成一个有机的整体, 各种线缆都力争走在一起, 形成统一的线缆路由。而不像专属布线那样自成体系, 互不相干。

1.1.3 综合布线系统的特点

在传统布线系统中, 由于多个子系统独立布线, 并采用不同的传输媒介, 这就给建筑物从设计和今后的管理带来一系列的弊端。而综合布线系统的出现是现代通信领域高科技的结晶, 它为用户提供了最合理的布线方式, 并依靠其高品质的材料, 一改传统布线面貌, 为现代化的大厦能够真正成为智慧型的楼宇奠定了线路基础。综合布线同传统的布线相比较具有兼容性、开放性、灵活性、可靠性、先进性和经济性 6 个方面的特点, 如表 1.1 所示。

表 1.1

传统布线系统与综合布线系统的比较

特 点	传统布线系统	综合布线系统
1. 兼容性	传统的布线方式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产品。不同厂家的产品之间互不兼容, 管线规格不同, 配线插接头型号各异, 从而造成网络内的管线与插接件彼此不同而不能互相兼容	综合布线是将语音、数据与监控等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。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
2. 开放性	传统的布线方式选定了某种设备, 也就选定了布线方式和传输介质。如果要更换一种设备, 则原来所有的布线必须全部更换。对于一个已经完工的建筑物, 增加设备是十分困难的事情	综合布线系统中采用国际上统一使用的标准, 绝大部分生产厂商的产品都遵守统一的标准, 不同厂商的设备可以混合使用
3. 灵活性	传统的布线方式是采用封闭的系统, 其系统结构是固定的, 若要增加或去除某种设备, 是相当麻烦的事情, 甚至是不可能的	综合布线系统中各个子系统都采用统一的网络拓扑结构, 使用相同的通信介质, 因此可以满足各种不同系统的需求, 使用起来非常灵活



续表

特 点	传统布线系统	综合布线系统
4. 可靠性	传统的布线方式由于各个子系统独立设计, 且又互不兼容, 因而在同一个建筑物中常常有多种不同布线方案, 很容易造成各个子系统之间交叉干扰, 从而降低整个系统的可靠性	综合布线采用模块化的组合方式, 任何一子系统出现故障都不会影响其他子系统的正常运行, 这就为整个布线系统的运行维护及故障检修提供了方便, 从而保障了综合布线系统的可靠运行。各应用系统往往采用相同的传输媒体, 因而可互为备用, 提高了备用冗余
5. 先进性	传统的布线方式使用电缆作为主要的传输介质, 很难适应当前数据网络的快速发展的要求	综合布线大量采用光纤、光缆作为布线系统的主要方式, 同时也使用一部分五类、超五类、六类、七类双绞线组成的混合布线网络, 以满足当前以及未来数据网络的发展
6. 经济性	传统的布线方式中各个系统独立施工, 施工周期长, 造成人员、材料及时间上的浪费	综合布线过程是对各种线缆统一规划、统一安排线路走向、统一施工的过程, 减少了不必要的重复布线、重复施工, 节省了线材, 节约了人工, 从整体上节省了投资, 提高了效益

通过表 1.1 对于传统布线系统与综合布线系统的比较, 可以了解传统布线系统的弊端, 进一步明确使用综合布线系统的必要性。

1.2 综合布线系统的结构

1.2.1 综合布线系统组成

综合布线系统采用模块化结构, 在旧国家标准 GB/T 50311-2000《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》中划分为 6 个子系统, 它们分别是工作区子系统、水平子系统、管理子系统、垂直子系统、设备间子系统和建筑群子系统。根据最新国家标准 GB 50311-2007《综合布线系统工程设计规范》对上述 6 个子系统进行了重新划分, 定义了工作区子系统、配线(水平)子系统、管理子系统、干线(垂直)子系统、设备间子系统、进线间子系统和建筑群子系统 7 个部分, 如图 1.1 所示。

新标准的配线子系统与旧标准的水平子系统对应, 新增加了进线间子系统, 并对管理子系统做了重新定义。旧标准对进线部分没有明确定义, 随着智能大厦的大规模发展, 建筑群之间的进线设施越来越多, 各种进线的管理变得越来越重要, 独立设置进线间就体现了这一要求。

1. 工作区子系统

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。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。

2. 配线(水平)子系统

配线(水平)子系统应由工作区的信息插座模块、信息插座模块至电信间配线设备(FD)的配线电缆和光缆、电信间的配线设备及设备线缆和跳线等组成。



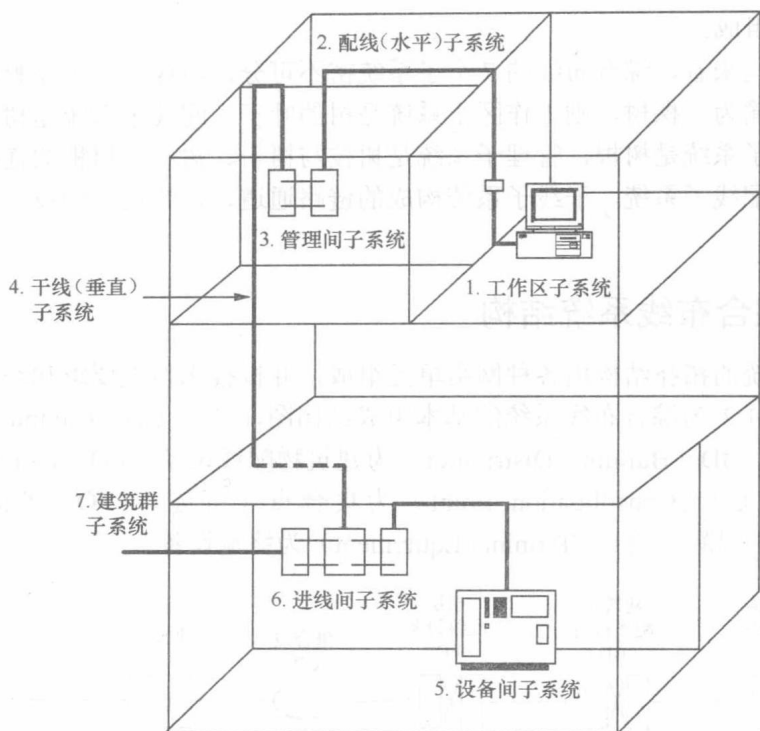


图 1.1 综合布线系统组成

3. 管理间（电信间）子系统

管理间子系统也称作管理子系统，一般在每层楼都应设计一个管理间或配线间。其主要功能是对本层楼所有的信息点实现配线管理及功能变换，以及连接本层楼的配线（水平）子系统和干线（垂直）子系统。

4. 干线（垂直）子系统

干线（垂直）子系统应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（BD）及设备线缆和跳线组成。

5. 设备间子系统

设备间子系统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，设备间主要安装建筑物配线设备。电话交换机、计算机主机设备及入口设施也可与配线设备安装在一起。

6. 进线间子系统

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。

7. 建筑群子系统

建筑群子系统应由连接多个建筑物之间的主干电缆和光缆、建筑群配线设备（CD）及



设备线缆和跳线组成。

从功能及结构来看,综合布线的7个子系统密不可分,组成了一个完整的系统。如果将综合布线系统比喻为一棵树,则工作区子系统是树的叶子,配线子系统是树枝,干线子系统是树干,设备间子系统是树根,管理子系统是树枝与树干、树干与树根的连接处。工作区内的终端设备通过配线子系统、干线子系统构成的链路通道,最终连接到设备间内的应用管理设备。

1.2.2 综合布线系统结构

综合布线系统的拓扑结构由各种网络单元组成,并按技术性能要求和经济合理原则进行组合和配置。图 1.2 为综合布线系统的基本组成结构图,其中 CD (Campus Distributor) 为建筑群配线设备, BD (Building Distributor) 为建筑物配线设备, FD (Floor Distributor) 为楼层配线设备, CP (Consolidation Point) 为集合点(可选), TO (Telecommunications Outlet) 为信息插座模块, TE (Terminal Equipment) 为终端设备。

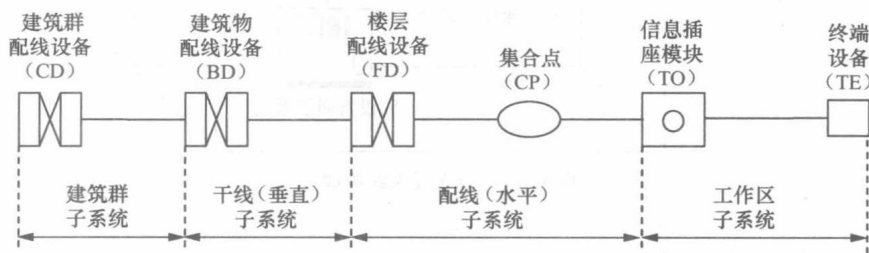


图 1.2 综合布线基本结构

CD 用于终接建筑群主干线缆的配线设备; BD 用于为建筑物主干线缆或建筑群主干线缆终接的配线设备; FD 用于终接水平电缆、水平光缆和其他布线子系统线缆的配线设备; CP 用于楼层配线设备与工作区信息点之间水平线缆路由中的连接点,配线子系统中可以设置集合点,也可不设置集合点; TO 用于各类电缆或光缆终接的信息插座模块; TE 用于接入综合布线系统的终端设备。

图 1.3 是以建筑群配线架 CD 为中心节点,以若干建筑物配线架 BD 为中间层中心节点,相应的有再下层的楼层配线架 FD 和配线子系统。BD 与 BD 之间、FD 与 FD 之间可以通过主干线缆连接。

楼层配线设备 FD 可以经过主干线缆直接连接到 CD 上,中间不设置建筑物配线设备 BD。信息插座 TO 也可以经过水平线缆直接连接到 BD 上,中间不设置 FD,如图 1.4 所示。

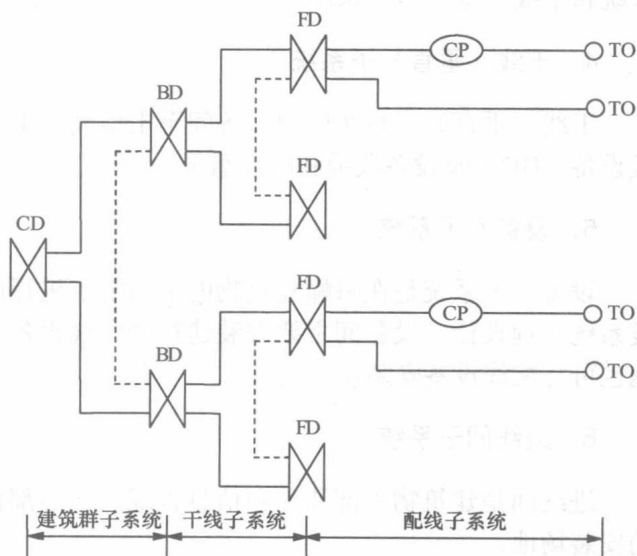


图 1.3 综合布线系统结构（一）

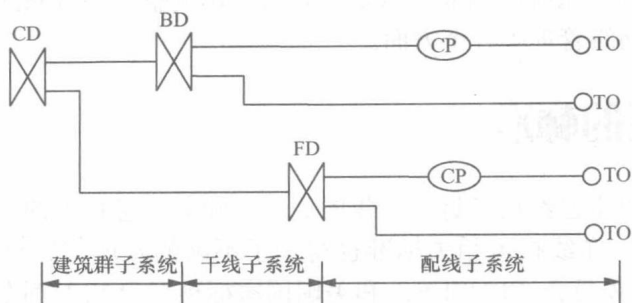


图 1.4 综合布线系统结构 (二)

图 1.5 是以一个建筑物配线架 BD 为中心节点，配置若干个楼层配线架 FD，每个楼层配线架 FD 连接若干个信息插座 TO，全网使用光纤作为传输介质。

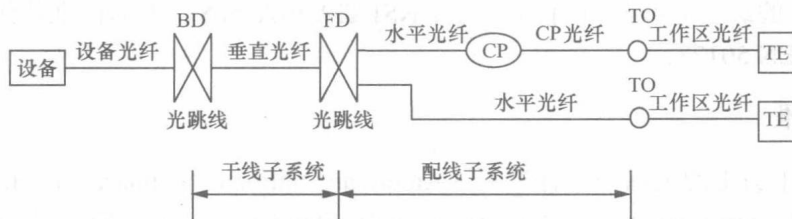


图 1.5 光纤信道结构 (一)

楼层配线设备 FD 通过端接（熔接或机械连接）的方式连接水平光缆和垂直光缆，FD 只设置光分路器（无源光器件），不需要其他设备，不需要供电设备，如图 1.6 所示。

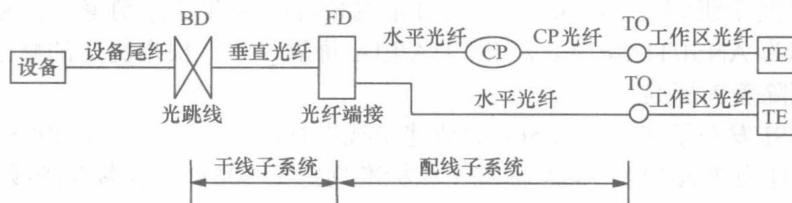


图 1.6 光纤信道结构 (二)

信息插座 TO 直接连接到建筑物配线设备 BD，可以不设楼层配线设备 FD，如图 1.7 所示。楼层配线设备 FD 可以设置光分路器（无源光器件），不需要供电设备，也可以考虑设置光交换机等有源网络设备。

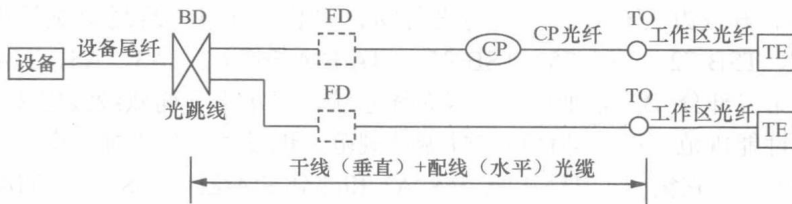


图 1.7 光纤信道结构 (三)



选择正确的综合布线系统结构非常重要,因为它影响整个综合布线工程的产品选型、布线方式、升级方法和网络管理等各个方面。

1.3 综合布线的标准

综合布线自问世以来已经历了近 20 年的历史,随着信息技术的发展,布线技术不断推陈出新;与之相适应,布线技术相关标准也得到了不断的发展与完善。国际标准化委员会 ISO/IEC、欧洲标准化委员会 CENELEC 和美国国家标准局 ANSI 都在努力制定更新的标准以满足技术和市场的需求。我国也不甘落后,国家质监局和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。

1.3.1 国际标准

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。

1. 美洲标准

成立有 80 年历史的美国国家标准局 (American National Standards Institute, ANSI) 是国际标准化组织 (the International Organization for Standardization, ISO) 与国际电工委员会 (the International Electrotechnical Commission, IEC) 主要成员,在国际标准化方面是很重要的角色。ANSI 自己不制定美国国家标准,而是通过组织有资质的工作组来推动标准的建立。综合布线的美洲标准主要由 TIA/EIA 制定。TIA (Telecommunications Industry Association) 是美国电信工业协会,而 EIA (Electrotechnical Industry Association) 是美国电气工业协会,这两个组织受 ANSI 的委托对布线系统的标准进行制定。在标准的整个文件中,这些组织称为 ANSI/TIA/EIA。ANSI/TIA/EIA 每隔 5 年,根据提交的修改意见进行重新确认、修改或删除美国标准。

1991 年 ANSI 发布了 TIA/EIA 568 商业建筑线缆标准,经改进后于 1995 年 10 月正式将 TIA/EIA 568 修订为 TIA/EIA 568A 标准。该标准规定了 100 Ω 非屏蔽双绞线 (UTP)、150 Ω 屏蔽双绞线 (STP)、50 Ω 同轴线缆和 62.5/125 μm 光纤的参数指标,并公布了相关的技术公告文本 (Technical System Bulletin, TSB),如 TSB 67、TSB 72、TSB 75、TSB 95 等,同时还附加了 UTP 信道在较差情况下布线系统的电气性能参数,在这个标准后,还有 5 个增编,分别为 A1~A5。

ANSI 于 2002 年发布了 TIA/EIA 568B,以此取代了 TIA/EIA 568A。该标准由 B1、B2、B3 三个部分组成。第一部分 B1 是一般要求,着重于水平和主干布线拓扑、距离、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, TIA/EIA 568 A2、A3、A5, TIA/EIA/IS 729 等标准中的内容。第二部分 B2 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 TIA/EIA 568 A1 和部分 TIA/EIA 568 A2、TIA/EIA 568 A3、TIA/EIA 568 A4、TIA/EIA 568 A5、TIA/EIA/IS729、TSB 95 中的内容,它有一个增编



B2.1, 是目前第一个关于 6 类布线系统的标准。第三部分 B3 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。

新的 TIA/EIA 568 C 版本系列标准也正准备发布。TIA/EIA 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. 国际标准

国际标准化组织 (International Organization for Standardization, ISO) 和国际电工委员会 (International Electrotechnical Commission, IEC) 组成了一个世界范围内的标准化专业机构。在信息技术领域中, ISO/IEC 设立了一个联合技术委员会, 简称 ISO/IEC JTC1。由 ISO/IEC JTC1 来制定 ISO/IEC 11801 国际通用标准, 目前该标准有 3 个版本: ISO/IEC 11801 1995、ISO/IEC 11801 2000、ISO/IEC 11801 2000+。

ISO/IEC 11801:1995 是第一版, ISO/IEC 11801:2000 是修订版, 对第一版中“链路”的定义进行了修正。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 μ m 多模光纤, OM2 指目前传统 50 μ m 多模光纤, OM3 是新增的万兆光纤, 能在 300m 距离内支持 10Gbit/s 数据传输。

3. 欧洲标准

英国、法国、德国等国于 1995 年 7 月联合制定了 EN50173 欧洲标准, 供欧洲一些国家使用, 该标准在 2002 年做了进一步的修订。一般而言, 欧洲标准 EN50173 与国际标准 ISO/IEC 11801 是一致的, 但是欧洲标准 EN5017 比国际标准 ISO/IEC 11801 更为严格。

目前, 国际上常用的综合布线标准如表 1.2 所示。

表 1.2 国际综合布线标准

制定国家	标准名称	标准内容	公布时间
美国	TIA/EIA 568 A1~ A5	商业建筑物电信布线标准	1995
	TIA/EIA 568 B1~B3	商业建筑通信布线系统标准	2002
	TIA/EIA 569	商业建筑通信通道和空间标准	1990
	TIA/EIA 606	商业建筑物电信基础结构管理标准	1993
	TIA/EIA 607	商业建筑物电信布线接地和保护连接要求	1994
	TIA/EIA 570A	住宅及小型商业区综合布线标准	1998
	TSB 67	非屏蔽 5 类双绞线的认证标准	1995
	TSB 72	集中式光纤布线标准	1995
	TSB 75	开放型办公室水平布线附加标准	1995
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	1995
	EN 50289	通信电缆试验方法规范	2004

续表

制定国家	标准名称	标准内容	公布时间
ISO (国际)	ISO/IEC 11801 1995	信息技术——用户建筑群通用布线国际标准第一版	1995
	ISO/IEC 11801 2000	信息技术——用户建筑群通用布线国际标准修订版	2000
	ISO/IEC 11801 2000+	信息技术——用户建筑群通用布线国际标准第二版	2002

1.3.2 中国标准

国内综合布线标准一般有国家标准、行业标准、企业标准和协会标准 4 类。此外，建设部规定由中国建设标准化协会编制推荐性标准，作为上述 4 类标准的补充。一般综合布线标准皆有编号，如 GB 为国家标准，YD 为行业标准，Q 为企业标准，个别标准则无编号，如《SDH 光缆干线工程全程调测项目及指标》即无编号，为信息产业部“内部标准”，由中华人民共和国信息产业部批准。

1. 国家标准

根据建设部印发和建标（2004）67 号文件《关于印发 2004 年工程建设国家标准制定、修订计划的通知》要求，对 2000 年颁布的原国家标准推荐性《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》（GB/T 50311-2000）和原国家推荐性标准《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》（GB/T 50312-2000）进行全面修订。修订后的两个规范于 2007 年 4 月 6 日批准发布，2007 年 10 月 1 日起实施。两个规范分别改称为《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）。这里要注意的重大区别是取消两个规范的推荐性，改成有强制性条文的国家标准。

《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311-2007）是综合布线系统工程设计具体实施的标准之一，具有正确导向作用，其内容主要有总则、术语和符号、系统设计、系统配置设计、系统指标、安装工艺要求、电气防护及接地、防火共 8 章。《综合布线系统工程验收规范》（GB 50312-2007）是综合布线系统工程验收具体实施的标准之一，它与 GB 50311-2007 是配套使用的。其内容主要有总则、环境检查、器材及测试仪表工具检查、设备安装检验、缆线的敷设和保护方式检验（包括缆线的敷设和保护措施）、缆线终接、工程电气测试、管理系统验收和工程验收以及工程检验项目及内容的附录共 9 章。

同时，根据上述建设部的通知，对 2000 年颁布的原国家标准推荐性《智能建筑设计标准》（GB/T 50314-2000）也进行修订。新的标准编号为 GB/T 50314-2006，于 2006 年 1 月 29 日由建设部批准发布，2007 年 7 月 1 日起实施，继续保持为国家推荐性标准。

2. 行业标准

信息产业部于 2006 年 7 月 25 日批准发布了通信行业标准《综合布线系统工程施工监理暂行规定》（YD 5124-2005），该标准从 2006 年 10 月 1 日起实施。



工业和信息化部于2009年6月15日批准发布的通信行业标准《大楼通信综合布线系统》(YD/T 926.1~3-2009),该标准从2009年9月1日起实施。它与国家标准GB 50311、GB 50312等标准配套使用。其内容主要针对住宅建筑通信综合布线系统,且以产品内容为主要的综合性标准。目前我国主要的综合布线标准如表1.3所示。

表 1.3

国内综合布线标准

制 定 部 门	标 准 名 称	标 准 内 容	公 布 时 间
国家质量技术监督局与建设部 (国家标准)	GB 50311-2007	综合布线系统工程设计规范	2007
	GB 50312-2007	综合布线系统工程验收规范	2007
	GB 50314-2006	智能建筑设计标准	2006
	GB 50339-2003	智能建筑工程质量验收规范	2003
	GB 50374-2006	通信管道工程施工及验收规范	2006
	GB 50303-2002	建筑电气工程施工质量验收规范	2002
工业和信息化部 (行业标准)	YD/T 926.1-2009	大楼通信综合布线系统第一部分总规范	2009
	YD/T 926.2-2009	大楼通信综合布线系统第二部分综合布线用电缆光缆技术要求	2009
	YD/T 926.3-2009	大楼通信综合布线系统第三部分综合布线用连接硬件技术要求	2009
	YD 5124-2005	综合布线系统工程施工监理暂行规定	2006
	YD 5082-1999	建筑与建筑群综合布线系统工程设计施工图集	1999
	YD 5048-1997	城市住宅区和办公楼电话通信设施验收规范	1997
	TD 5010-1995	城市居住区建筑电话通信设计安装图集	1995
	TD 5062-1998	通信电缆配线管道图集	1998
中国工程建设标准化协会	CECS 72	建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范	1997
	CECS 89	建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范	1997
	CECS 119	城市住宅建筑综合布线系统工程设计规范	2000

从现有综合布线系统国内标准的总体状况分析,标准的类型和数量都较国外标准多些,内容也较齐全,具有一定的规范和导向作用。但从标准的品种和内容质量等方面看,还有很多不足之处,例如,在品种方面,智能化小区综合布线系统设计标准和有关综合布线系统的安装施工规范目前都处于空白状态,无章可循已造成很多后患,客观要求极为迫切,急需编制实施。在内容方面,随着先进技术和新颖产品的不断涌现,如何考虑兼容互换和同时并存等诸多问题,都需补充完善;此外,由于综合布线系统无统一的产品标准,导致在外形结构、规格系列方面,国内外生产的产品均不统一,这给设计和施工及维护都带来不少困难。为此,希望国内有关部门及早制定相应的标准予以解决,以满足工程建设和今后发展的需要。同时,应该看到科学的发展和技术的进步永无止境,必须提倡自主创新,与时俱进地跟上发展步伐,以适应客观世界不断变化和飞速发展的趋势。