

综合布线

(第2版)

主 编 伦洪山 叶展勇 俞晓彤

参 编 王福兵 黎素云 黎佩伟

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以综合布线国家标准为依据,将综合布线系统工程技术分为综合布线系统概述、综合布线系统网络结构、网络传输介质、综合布线系统设计、综合布线工程施工技术和综合布线系统工程测试技术六个模块,涵盖 21 个理论学习任务和 17 个岗位技能实训。本书从综合布线行业企业典型工种工作任务出发,“以物说技,以技论理”,由浅入深、由表及里、循序渐进地讲述网络综合布线系统理论和网络结构,体现“做中学,学中做”的理念。学生通过学习,可以掌握必要的知识和技能,为今后从事综合布线相关工作奠定良好基础。

本书可作为职业院校、技工学校和技师学院计算机网络、现代通信技术应用等相关专业的教材,也可作为学习计算机网络综合布线知识的培训教材或自学参考书。

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 / 伦洪山, 叶展勇, 俞晓彤主编. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2022.4

ISBN 978-7-121-43350-4

I. ①综… II. ①伦… ②叶… ③俞… III. ①计算机网络—布线—中等专业学校—教材 IV. ①TP393.033

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 070514 号

责任编辑: 张 凌

印 刷:

装 订:

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: 880×1 230 1/16 印张: 16 字数: 384 千字

版 次: 2018 年 1 月第 1 版

2022 年 4 月第 2 版

印 次: 2022 年 4 月第 1 次印刷

定 价: 48.00 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, 88258888。

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。

本书咨询联系方式: (010) 88254549, zhangpd@phei.com.cn。

前言

PREFACE



综合布线是智能建筑的“中枢神经系统”，是智能建筑的信息传输通道。我国智能建筑行业仍处于快速发展期，随着技术的不断进步和市场领域的延伸，未来几年智能建筑市场前景仍然广阔。综合布线行业作为基础设施的重要组成部分，其市场拓展空间巨大。

本书紧紧围绕职业院校教育教学的要求，以国家标准《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311—2016）和《综合布线系统工程验收规范》（GB/T 50312—2016）的要求为主线，按照通信行业网络系统工程典型工作任务下的岗位工作环境选编，结合通信传输网络系统工程岗位工作环境，依据通信行业工程企业用人新标准新要求，力争与时俱进，突出介绍目前网络通信系统工程安装与维护关联岗位实时推广的新方法与新技术。以物说技，以技论理，突显教与学以“做”为中心，体现“学中做，做中学”理念与认知规律，力求每一课时教学内容“该做什么事，事怎样做，怎样做就怎样学”，力求便于课堂教学实现工学结合，理实一体化。本书覆盖华为“1+X”职业技能等级证书网络系统建设与运维初级证书综合布线基础知识。

本书的模块一、模块四学习任务一至任务六由广州市信息技术职业学校俞晓彤编写；模块二、模块五由广西理工职业技术学校伦洪山编写；模块三、模块六学习任务二由广州市信息技术职业学校叶展勇编写；模块三技能实训2和技能实训3由广州市信息技术职业学校黎素云编写；模块四学习任务七至任务八由广州市信息技术职业学校黎佩伟编写；模块六学习任务一由苏州广林达电子科技有限公司王福兵编写；全书由叶展勇统稿。

在编写过程中，编者得到了众多同行专家的支持和帮助，参阅了国内外出版的有关教材和资料，南京普天天纪楼宇智能有限公司提供了很多的素材，在此对有关专家、原作者和单位一并表示衷心的感谢！

为了方便教师教学，本书配有电子教学课件，请有此需要的教师登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）注册后免费进行下载。

由于编者水平有限，书中一定存在诸多不足之处，恳请广大读者给予批评和指正。

编者

2021年11月

目 录

CONTENTS



模块一 综合布线系统概述	001
学习任务一 综合布线系统与智能建筑	002
项目一 综合布线系统	002
项目二 建筑物综合布线的目的	007
学习任务二 综合布线系统术语、缩略语与相关标准	011
项目一 常用术语	011
项目二 常用缩略语	015
项目三 综合布线系统相关标准	016
模块二 综合布线系统网络结构	022
学习任务一 综合布线系统的组成与结构	023
项目一 综合布线系统主要部件	023
项目二 综合布线系统网络结构概述	024
学习任务二 综合布线系统结构形式与工程图	026
项目一 综合布线系统结构形式	027
项目二 综合布线系统工程图及其功能	032
模块三 网络传输介质	041
学习任务一 认识双绞线电缆	042
项目一 双绞线电缆综述	042
项目二 电缆型号及产品标记表示方法	044
项目三 双绞线的分类	047
学习任务二 认识光缆	051
项目一 光纤结构与分类	051
项目二 光缆及其性能	055
项目三 光缆型号识别	059
学习任务三 认识综合布线系统的常用连接器件	061
项目一 双绞线连接器件	061

项目二 光纤连接器件	072
模块四 综合布线系统设计	087
学习任务一 工作区布线技术	088
项目一 工作区设计	088
项目二 大开间办公室布线	091
学习任务二 配线子系统布线技术	095
项目一 配线子系统设计	095
项目二 配线子系统缆线布放	101
学习任务三 干线子系统布线技术	107
项目一 干线子系统设计	107
项目二 干线子系统连接方式	111
学习任务四 设备间与进线间布线技术	115
项目一 设备间设计	115
项目二 设备间环境与安全	118
项目三 进线间布线技术	121
学习任务五 建筑群子系统布线技术	122
项目一 建筑群子系统设计	123
项目二 建筑群子系统路由	126
学习任务六 管理系统设计技术	128
项目一 标识管理	128
项目二 标识方案的内容与设计步骤	134
学习任务七 管、槽、桥架配置技术	140
项目一 管、槽、桥架的类别及走线方式	140
项目二 管、槽、桥架设计	146
学习任务八 供电电源与防护设计	151
项目一 中心机房供电电源设计	152
项目二 布线系统防护设计	153
模块五 综合布线工程施工技术	161
学习任务一 施工准备	162
项目一 熟悉工程设计和施工图纸	162
项目二 编制施工方案	164
学习任务二 管槽敷设与机柜安装	168
学习任务三 双绞线电缆的敷设	174
项目一 双绞线电缆敷设技术	175

项目二 数据配线架与缆线端接	180
学习任务四 光缆的敷设	184
项目一 光缆敷设技术	184
项目二 光纤端接极性	189
模块六 综合布线系统工程测试技术	199
学习任务一 双绞线电缆链路测试	200
项目一 测试类别与链路模型	200
项目二 链路认证测试参数及其意义	202
学习任务二 光纤链路测试	224
项目一 光纤链路测试标准与等级	224
项目二 常用光纤测试仪	226
项目三 光纤链路认证测试项目内容	229
项目四 常见光纤链路故障检测和分析	241
参考文献	247

电子工业出版社版权所有
盗版必究

01

综合布线系统概述 模块一

电子工业出版社版权所有
盗版必究



学习任务一

综合布线系统与智能建筑

学习目标:

掌握综合布线系统的定义、组成和功能。

项目一 综合布线系统

综合布线,即“统筹规划,同步设计”建筑物或建筑群内各类信息传输的光/电缆线和设备。

综合布线系统,就是用标准统一的高品质光/电缆线作为信息传输介质,采用标准统一的接续方式、连接件技术及信息处理设备所组成的一套完整而开放的建筑物或建筑群内公共通用的信息传输处理系统。它既使建筑物或建筑群内语音和数据通信设备、交换设备和其他信息系统彼此相连,又使这些设备与外部通信网络相连,支持语音、数据、图像、视频、监控、多媒体、物联传感等信息的传输和处理。

综合布线系统的定义可概括为,用电缆或光缆及关联连接硬件构成的支持多种信息传输应用系统公共通用的布线系统。

一、综合布线系统的特点

综合布线系统是一个无源系统,它为各类网络设备提供了一个无源平台,是网络的底层和基础,对各类信息传输应用系统具有透明性、开放性。概括而言,其具有以下特点。

1. 先进性

综合布线系统将建筑物或建筑群内各类信息传输网络,严格按照标准统一规划,并进行开放式冗余设计和标准化、规范化施工;既充分利用光/电缆线信息传输能力,又综合发挥配套设备工作潜力,更便于信息用户需求的扩展。整个系统支持所有的通信协议,如 Ethernet、Token Ring、FDDI、ISDN、ATM、EIA-232-D、RS-422 等。

2. 兼容性

综合布线系统可以将不同厂家的各类设备综合在一起,这些设备同时工作且可相互兼容。综合布线系统对所有符合标准的生产厂商的现有布线设备、部件、材料等产品均是开放的。

3. 灵活性

综合布线系统有充分的灵活性,便于网络的集中管理和维护。接插元件如配线架、终端模块等采用积木式结构,可以方便地进行更换、插拔;通过管理系统的管理功能,在无须改变布线系统的情况下可方便地调整各类信息的传输路由,灵活地改变系统设备和移动设备位置,使管理、扩展和使用变得十分简单。其灵活性表现为组网灵活、变位灵活和应用灵活。

4. 可扩展性

综合布线系统严格遵循标准,因此,无论计算机设备、通信设备、控制设备随技术如何发展,将来都可以很方便地将这些设备连接到系统中去。系统采用光纤和双绞线作为传输介质,为不同应用提供了合理的选择空间。语音主干系统采用的缆线,既可作为话音的主干,也可作为数据主干的备份。数据主干采用光缆,其较高的带宽为多路实时多媒体和物联网信息传输留有足够余量。

5. 可靠性

综合布线系统最根本的特点是具有可靠性。它在网络体系结构中是最底层,采用物理布线,与物理布线直接相关的是数据链路层,即网络的逻辑拓扑结构。而网络层和应用层与物理布线完全不相干,即网络传输协议、网络操作系统、网络管理软件及网络应用软件等与物理布线相互独立。每条信息通道都采用物理星形拓扑结构,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,保障了系统的可靠性。

6. 经济性

综合布线系统综合了各种信息传输系统,应用统一布线,提高了全系统的性能价格比。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综合布线系统设施和预埋管线,防止今后增设或改造时造成工程的重复建设和费用的浪费。

二、综合布线系统的组成

国家标准 GB 50311—2016《综合布线系统工程设计规范》规定,综合布线系统由配线子系统、干线子系统、建筑群子系统、工作区、电信间、设备间、进线间与管理各部分组成,如图 1-1 所示。

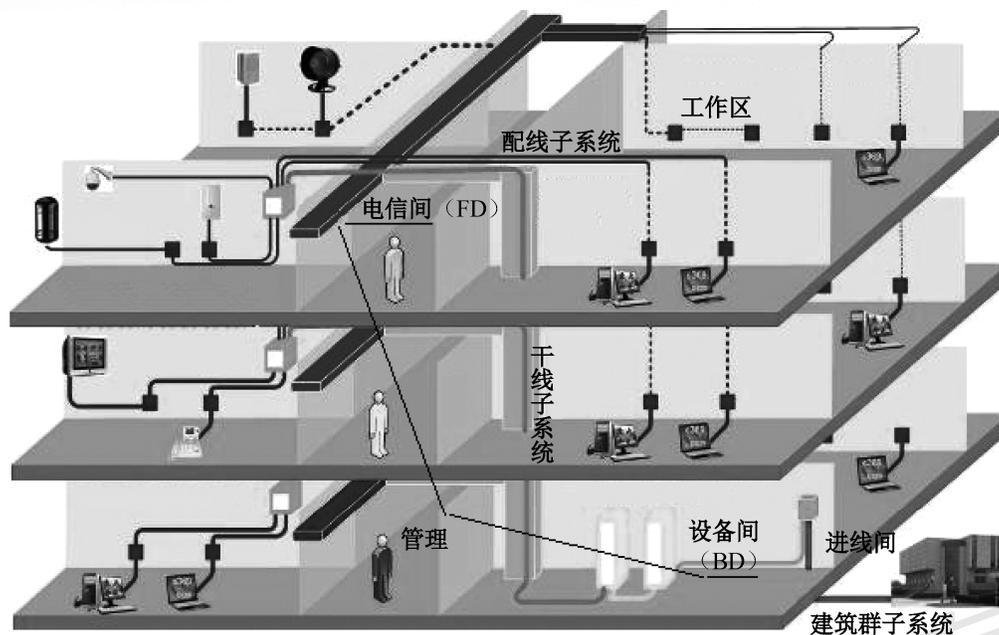


图 1-1 综合布线系统的组成

1. 工作区

工作区的基本构成如图 1-2 所示，包括配线与基本配置单元。其中信息插座包括墙面型、地面型、桌面型等，常用的终端设备包括计算机、电话机、传真机、报警探头、摄像机、监视器、各种传感器件、音响和多媒体设备等。

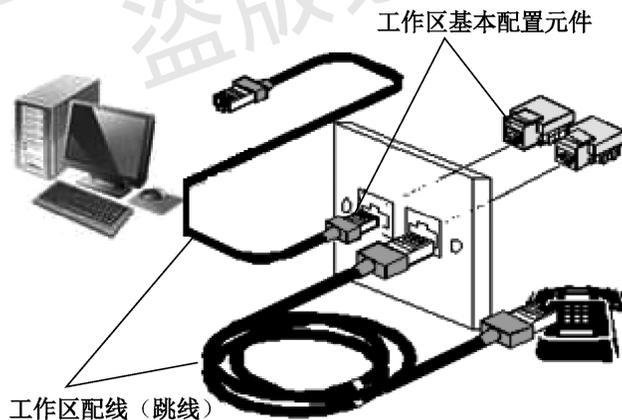


图 1-2 工作区的基本构成

2. 电信间

电信间是放置电信设备、缆线终接的配线设备，并可进行缆线交接的专用空间，也是主干光缆或配线子系统光缆的路径场所。

3. 设备间

设备间是在建筑物的适当地点进行配线管理、网络管理和信息交换的场地，用于安装建筑物配线设备、建筑群配线设备、数据交换机、电话交换机、计算机网络设备和入口设施。

设备间在实际应用中一般指一栋建筑物（大楼）的网络中心或机房，如图 1-3 所示，它是建筑物内外通信交汇点。

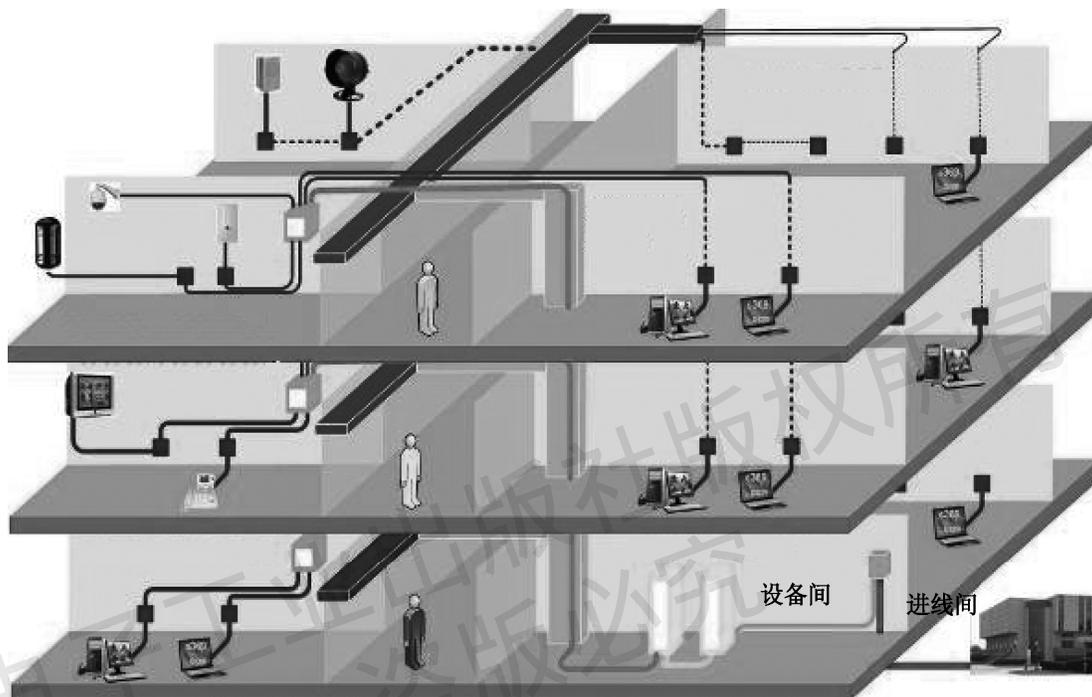


图 1-3 设备间与进线间

4. 进线间

进线间是建筑物外部信息和通信网络管线的入口部位，也是入口设施和建筑群配线设备的安装场地（见图 1-3）。GB 50311—2016 要求建筑物前期系统设计中要有进线间，以满足多家运营商的业务需要，避免一家运营商自建进线间后独占该建筑物的宽带接入业务。进线间一般通过地埋管线进入建筑物内部。

5. 配线子系统

配线子系统由工作区内的信息插座模块、信息插座模块至电信间配线设备（FD）的配线电缆、电信间的配线设备及设备缆线和跳线等组成。它用于实现工作区信息插座和电信间的连接，包括工作区与电信间之间的所有电缆、连接硬件（信息插座、插头、端接水平传输介质的配线架、理线架等）、跳线缆线附件，如图 1-4 所示。

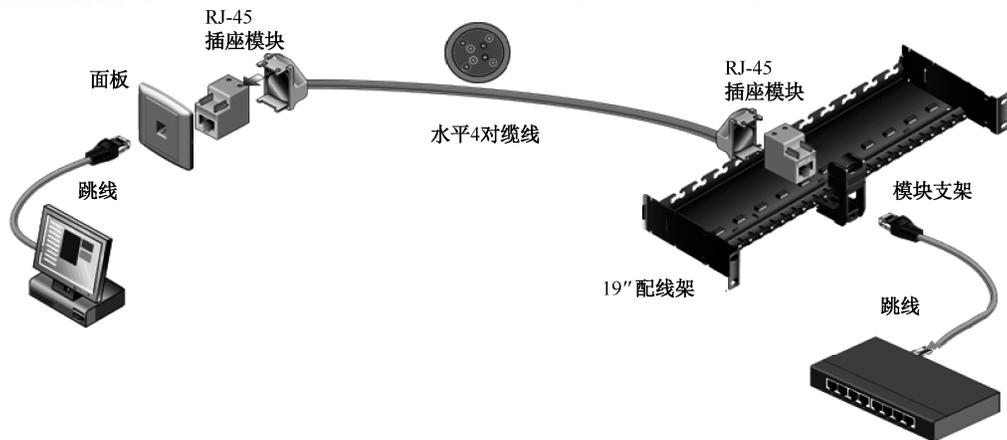


图 1-4 配线子系统

6. 干线子系统

干线子系统由设备间至电信间的主干缆线、安装在设备间的建筑物配线设备（BD）及设备缆线和跳线组成，如图 1-5 所示。它是建筑物信息网络中枢，实现主配线架与中间配线架，计算机、程控交换机、控制中心与各管理系统的连接，该子系统由所有的布线电缆（或光缆）及连接支撑硬件组成。

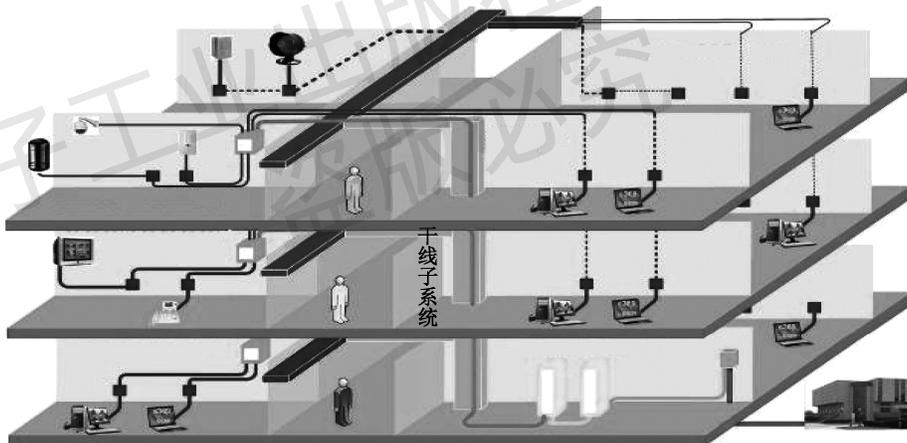


图 1-5 干线子系统

7. 建筑群子系统

建筑群子系统由配线设备、建筑物之间的干线缆线、设备缆线、跳线等组成，主要实现楼与楼之间的通信连接，如图 1-6 所示。一般采用光缆并配置相应设备，支持楼宇之间通信所需的硬件，包括缆线、端接设备和电气保护装置。

8. 管理

管理是指针对综合布线涉及的配线设备、缆线、网络设备、关联设施及交连/互连方法和方式，进行精确标记与缜密记录，由此所形成的信息传输链路软硬件标识管理与交接管理方案。

一个建筑物内信息传输处理的管理，在设备间与电信间实施。

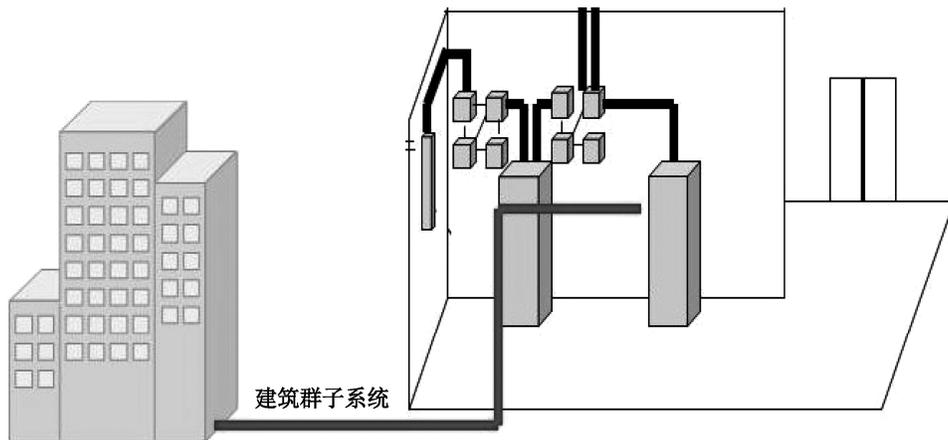


图 1-6 建筑群子系统

项目二 建筑物综合布线的目的

综合布线系统是建筑物实现智能化的前提和必备的基础设施，是为适应智能建筑和其他相关技术的发展而产生的新的专业技术。综合布线系统与智能建筑的关系如图 1-7 所示。

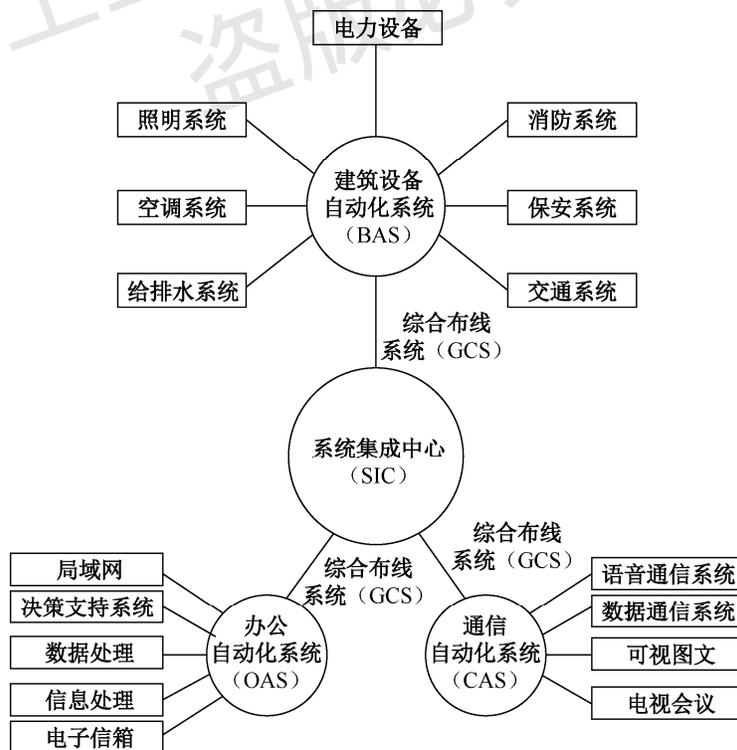


图 1-7 综合布线系统与智能建筑的关系

一、智能建筑与综合布线系统的关系

将计算机网络和自动控制等现代高新科技有效地综合运用于建筑物内,使建筑物成为服务于人类的最优整体,即智能建筑。综合布线系统就如同“神经系统”,在智能建筑中传输各类信息,是智能建筑的重要组成部分。因此,综合布线系统在建筑物内和其他设施一样,都是附属建筑物的基础设施,为智能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,但它们是不同类型和工程性质的建设项目。从规划、设计、施工到使用的全过程中,它们的关系极为密切但又彼此分立。

1. 综合布线系统是建筑物智能化程度的重要标志

衡量智能建筑的智能化程度,主要是看综合布线系统配线能力如何,设备配置是否成套,技术功能是否完善,信息传输网络分布是否合理,综合布线工程质量是否优良。这些都是决定智能建筑智能化程度高低的重要因素,对于智能建筑能否更好地服务用户,综合布线系统具有决定性作用。

2. 综合布线系统保障和促进智能建筑实现智能化

综合布线系统把智能建筑内的各种信息传输和处理设备及设施,相互连接形成完整配套的整体,为实现高度智能化提供条件。由于综合布线系统能适应各种设施的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,所以它能确保智能建筑提供优质高效的服务。建筑物中只有施行综合布线系统,才能实现智能化,这是智能建筑工程中需要首先考虑的关键内容。

3. 综合布线系统有力推动技术进步

综合布线系统虽然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需要,但其仍然处于发展阶段,需要不断完善与提高,这对相关产品和技术的发展提出了更高要求。更优质的综合布线系统,需要更优质的传输介质、连接器件及设备。

二、智能建筑

智能建筑(Intelligent Building, IB),是指对建筑物的4个基本要素(结构、系统、服务和管理)及它们之间的内在联系进行最优化设计,采用先进的计算机(Computer)技术、控制(Control)技术、通信(Communication)技术和图形显示(Cathode Ray Tube, CRT)技术,即所谓的4C技术,建立一个由计算机系统管理的一体化集成系统,向人们提供一个投资合理、安全、高效、便捷、节能、环保、舒适、健康的建筑环境。

智能建筑要求将建筑、通信、计算机网络和监控等各方面的先进技术相互融合,使建筑

物成为最优化的整体。智能建筑是现代科学技术应用于建筑物的高级发展形式，突显了建筑物内进行信息管理和信息综合利用的能力，这种能力涵盖了对信息的收集与利用、对信息的分析与处理，以及信息之间的交换与共享。

世界上第一座智能建筑是由一幢 38 层的旧金融大厦改建而成的，楼内主要增添了计算机、数字程控交换机等先进设备，以及高速通信线路等基础设施。以当时最先进的技术控制空调设备、照明设备、防灾防盗系统、电梯设备、通信设备和办公设备，并且实现了自动化。通过计算机网络通信技术、计算机控制技术及自动化的综合管理，使该金融大厦具备方便、舒适及安全的办公环境，并具有高效运转和经济节能的特点。

我国从 20 世纪 90 年代初开始引进、吸收和实施建筑物智能化技术，智能建筑首先出现于北京、上海，随后在广州、深圳、杭州等地的新建筑中部分或全部实现智能化。现在，我国的智能建筑已经非常普遍，新建筑也基本能够实现智能化。

三、智能建筑的国家标准

GB 50314—2015《智能建筑设计标准》中对智能建筑的定义为：以建筑物为平台，基于对各类智能化信息的综合应用，集架构、系统、应用、管理及其优化组合为一体，具有感知、传输、记忆、推理、判断和决策的综合智慧能力，形成以人、建筑、环境互为协调的整合体，向人们提供具有安全、高效、便利及可持续发展环境的建筑。

GB 50314—2015 是我国规范建筑智能化工程设计的准则。该标准分为 18 章，包括：总则、术语、工程架构、设计要素、住宅建筑、办公建筑、旅馆建筑、文化建筑、博物馆建筑、观演建筑、会展建筑、教育建筑、金融建筑、交通建筑、医疗建筑、体育建筑、商店建筑、通用工业建筑。

智能建筑工程设计必须贯彻国家关于节能、环保等方面的方针政策，做到技术先进、经济合理、实用可靠。

智能建筑的智能化系统设计应以增强建筑物的科技功能和提升建筑物的应用价值为目标，以建筑物的功能类别、管理需求及建设投资为依据，具有可扩展性、开放性和灵活性。

四、智能建筑的组成与功能

智能建筑的功能应主要体现 3 个自动化，即建筑设备自动化或楼宇自动化（BA）、通信自动化（CA）、办公自动化（OA）。这 3 个自动化通常称为 3A，其中建筑设备自动化包含防火自动化（FA）和保安自动化（SA），因此也有人将智能建筑称为 5A 建筑。

显然，智能建筑由系统集成中心（SIC）、建筑设备自动化系统（BAS）、办公自动化系统（OAS）、通信自动化系统（CAS）、综合布线系统（GCS）五大部分组成。并且，SIC 通过综合布线系统将 3A 系统在物理上、逻辑上和功能上连为一体，对整个建筑实施统一管理和监控，同时为各系统之间建立一个标准的信息交换平台，以实现信息综合、资源共享，为实现

物联网打下坚实基础。智能建筑系统如图 1-8 所示。

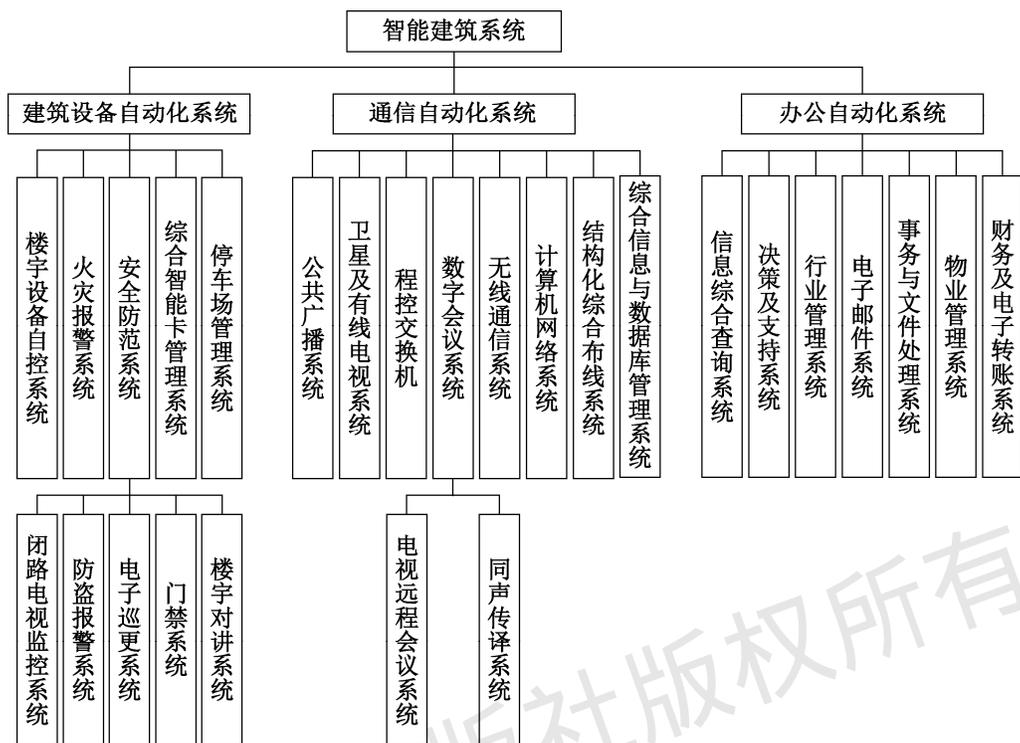


图 1-8 智能建筑系统

1. 建筑设备自动化系统

该系统是对建筑物或建筑群内的电力、照明、空调、给排水、防灾、安保、车库等设备或系统，进行集中监视、控制和管理的综合系统。

根据功能的不同，建筑设备自动化系统可分为多个子系统。

(1) 防火自动化系统。

① 按消防部门的要求，火灾报警与消防联动控制系统应独立运行。因此，防火自动化系统将火灾报警器输出的火警信号传送给建筑物设备监控系统或智能化集成系统的监控中心，楼宇自控系统对消防系统进行及时监视，但不控制。

② 空调、风机、配电等平时由建筑物设备监控系统控制的设备，火灾报警时应受消防系统控制，应确保火警控制的优先功能。

(2) 安保自动化系统。

根据被保护对象的风险等级确定相应的防范级别，设计时应满足整体纵深防护和局部纵深防护要求，达到所要求的安全防范水平。建筑物内应当设置以下系统：

- ① 闭路电视监控系统。
- ② 防盗报警系统。
- ③ 电子巡更系统。
- ④ 门禁系统。

⑤ 楼宇对讲系统

2. 通信自动化系统

该系统以建筑物内的语音、数据、图像传输为基础，同时与外部通信网络相连，实现建筑物或建筑群内外信息相通。

3. 办公自动化系统

该系统是应用计算机技术、通信技术、多媒体技术和行为科学等先进技术，利用各种办公设备实现部分或全部办公业务，并由这些办公设备与办公人员构成的服务于某种办公目标的人机信息系统。

学习任务二

综合布线系统术语、缩略语与相关标准

学习目标：

熟悉常用的综合布线系统术语和缩略语，了解综合布线系统相关标准。

项目一 常用术语

1. 布线（Cabling）

能够支持与电子信息设备相连的各种缆线、跳线、接插软线和连接器件组成的系统。

2. 建筑群子系统（Campus Subsystem）

建筑群子系统由配线设备、建筑物之间的干线缆线、设备缆线、跳线等组成。

3. 电信间 (Telecommunications Room)

用于放置电信设备和缆线终接的配线设备,并可在此空间内进行缆线交接。

4. 工作区 (Work Area)

须设置终端设备的独立区域。

5. 信道 (Channel)

连接两个应用设备的端到端的传输通道。

6. 链路 (Link)

一个 CP 链路或一个永久链路。

7. 永久链路 (Permanent Link)

信息点与楼层配线设备之间的传输线路。它不包括工作区缆线和连接楼层配线设备的设备缆线、跳线,但可以包括一个 CP 链路。

8. 集合点 (Consolidation Point, CP)

楼层配线设备与工作区信息点之间水平缆线路由中的连接点。

9. CP 链路 (CP Link)

楼层配线设备与集合点之间,包括两端的连接器件在内的永久性的链路。

10. 建筑群配线设备 (Campus Distributor)

终接建筑群主干缆线的配线设备。

11. 建筑物配线设备 (Building Distributor)

为建筑物或建筑群主干缆线终接的配线设备。

12. 楼层配线设备 (Floor Distributor)

终接水平缆线和其他布线子系统缆线的配线设备。

13. 入口设施 (Building Entrance Facility)

提供符合相关规范的机械与电气特性的连接器件,将外部网络缆线引入建筑物内。

14. 连接器件 (Connecting Hardware)

用于连接电缆线对和光缆光纤的一个器件或一组器件。

15. 光纤适配器 (Optical Fibre Adapter)

将光纤连接器实现光学连接的器件。

16. 建筑群主干缆线 (Campus Backbone Cable)

用于在建筑群内连接建筑群配线设备与建筑物配线设备的缆线。

17. 建筑物主干缆线 (Building Backbone Cable)

在入口设施至建筑物配线设备、建筑物配线设备至楼层配线设备、建筑物内楼层配线设备之间相连接的缆线。

18. 水平缆线 (Horizontal Cable)

楼层配线设备至信息点之间的连接缆线。

19. CP 缆线 (CP Cable)

连接集合点至工作区信息点的缆线。

20. 信息点 (Telecommunications Outlet, TO)

缆线终接的信息插座模块。

21. 设备缆线 (Equipment Cable)

用于将通信设备连接到配线设备的缆线。

22. 跳线 (Patch Cord/Jumper)

在配线设备之间进行连接。

23. 缆线 (Cable)

电缆和光缆的统称。

24. 光缆 (Optical Cable)

由单芯或多芯光纤构成的缆线。

25. 线对 (Pair)

由两个相互绝缘的导体双绞组成, 通常是一个双绞线对。

26. 双绞线电缆 (Balanced Cable)

由一个或多个金属导体线对组成的对称电缆。

27. 屏蔽双绞线电缆 (Screened Balanced Cable)

含有总屏蔽层和/或线对屏蔽层的双绞线电缆。

28. 非屏蔽双绞线电缆 (Unscreened Balanced Cable)

不带有任何屏蔽物的双绞线电缆。

29. 接插软线 (Patch Cord)

一端或两端带有连接器件的软电缆。

30. 多用户信息插座 (Multi-user Telecommunication Outlet)

工作区内若干信息插座模块的组合装置。

31. 配线区 (the Wiring Zone)

根据建筑物的类型、规模、用户单元的密度, 以单栋或若干栋建筑物的用户单元组成的配线区域。

32. 配线管网 (the Wiring Pipeline Network)

由建筑物外线引入管和建筑物内的竖井、管、桥架等组成的管网。

33. 用户接入点 (the Subscriber Access Point)

多家电信业务经营者的电信业务共同接入的点位, 是电信业务经营者与建筑建设方的工程界面。

34. 用户单元 (Subscriber Unit)

建筑物内占有—定空间、使用者或使用业务会发生变化、须直接与公用电信网互联互通的用户区域。

35. 光纤到用户单元通信设施 (Fiber to the Subscriber Unit Communication Facilities)

光纤到用户单元工程中，建筑规划用地红线内地下通信管道、建筑内管槽及通信光缆、光配线设备、用户单元信息配线箱及预留的设备间等设备安装空间。

36. 配线光缆 (Wiring Optical Cable)

用户接入点至园区或建筑群光缆的汇聚配线设备之间，或用户接入点至建筑规划用地红线范围内与公用通信管道互通的人（手）孔之间的互通光缆。

37. 用户光缆 (Subscriber Optical Cable)

用户接入点配线设备与建筑物内用户单元信息配线箱之间相连接的光缆。

38. 户内缆线 (Indoor Cable)

用户单元信息配线箱与用户区域内信息插座模块之间相连接的缆线。

39. 信息配线箱 (Information Distribution Box)

安装于用户单元区域内的完成信息互通与通信业务接入的配线箱体。

40. 桥架 (Cable Tray)

梯架、托盘及槽盒的统称。

项目二 常用缩略语

常用缩略语见表 1-1。

表 1-1 常用缩略语

英文缩写	英文名称	中文名称或解释
ACR-F	Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far-end	衰减远端串音比
ACR-N	Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near-end	衰减近端串音比
BD	Building Distributor	建筑物配线设备
CD	Campus Distributor	建筑群配线设备
CP	Consolidation Point	集合点
DC	Direct Current	直流
ELTCTL	Equal Level TCTL	两端等效横向转换损耗
FD	Floor Distributor	楼层配线设备
FEXT	Far End Crosstalk Attenuation (loss)	远端串音

英文缩写	英文名称	中文名称或解释
ID	Intermediate Distributor	中间配线设备
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工技术委员会
IEEE	the Institute of Electrical and Electronics Engineers	美国电气及电子工程师学会
IL	Insertion Loss	插入损耗
IP	Internet Protocol	互联网协议
ISDN	Integrated Services Digital Network	综合业务数字网
ISO	International Organization for Standardization	国际标准化组织
MUTO	Multi-user Telecom-munications Outlet	多用户信息插座
MPO	Multi-fiber Push On	多芯推进锁闭光纤连接器件
NI	Network Interface	网络接口
NEXT	Near End Crosstalk Attenuation (loss)	近端串音
OF	Optical Fibre	光纤
POE	Power Over Ethernet	以太网供电
PS NEXT	Power Sum NEXT	近端串音功率和
PS AACR-F	Power Sum Attenuation to Alien Crosstalk Ratio at the Far-end	外部远端串音比功率和
PS AACR-F _{avg}	Average Power Sum Attenuation to Alien Crosstalk Ratio at the Far-end	外部远端串音比功率和平均值
PS ACR-F	Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far-end	衰减远端串音比功率和
PS ACR-N	Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near-end	衰减近端串音比功率和
PS ANEXT	Power Sum Alien Near End Crosstalk (loss)	外部近端串音功率和
PS ANEXT _{avg}	Average Power Sum Alien Near End Crosstalk (loss)	外部近端串音功率和平均值
PS FEXT	Power Sum Far End Crosstalk (loss)	远端串音功率和
RL	Return Loss	回波损耗
SC	Subscriber Connector (optical fibre connector)	用户连接器件(光纤活动连接器件)
SW	Switch	交换机
SFF	Small Form Factor connector	小型光纤连接器件
TCL	Transverse Conversion Loss	横向转换损耗
TCTL	Transverse Conversion Transfer Loss	横向转换转移损耗
TE	Terminal Equipment	终端设备
TO	Telecommunications Outlet	信息点
TIA	Telecommunications Industry Association	美国电信工业协会
UL	Underwriters Laboratories	美国保险商实验所安全标准
Vr.m.s	Vroot.mean.square	电压有效值

项目三 综合布线系统相关标准

随着信息技术的发展,综合布线系统不断升级和完善,综合布线技术不断推陈出新,综合布线系统相关标准也不断在创新和进步。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，主管部门根据我国国情制定了与国际标准接轨的国家标准，促进和规范了我国综合布线技术的发展。

一、北美标准

综合布线标准最早起源于美国，美国电子工业协会(Electronic Industries Association, EIA)负责制定有关界面电气特性的标准，美国通信工业协会(Telecommunications Industries Association, TIA)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。

1991年，美国国家标准局(American National Standards Institute, ANSI)发布了 TIA/EIA 568 商业建筑缆线标准，经改进后于 1995 年 10 月正式将 TIA/EIA 568 标准修订为 TIA/EIA 568A 标准。该标准规定了 100Ω 非屏蔽双绞线(UTP)、150Ω 屏蔽双绞线(STP)、50Ω 同轴缆线和 62.5/125μm 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 信道在较差情况下的布线系统电气性能参数，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 TIA/EIA 568 A2、TIA/EIA 568 A3、TIA/EIA 568 A4、TIA/EIA 568 A5、TIA/EIA/IS 729、TSB 95 中的部分内容，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、光跳线与连接硬件的电气和机械性能要求、器件可靠性测试规范、现场测试性能规范等。

TIA/EIA 568 C 版本于 2009 年发布。TIA/EIA 568 C 分为 C.0、C.1、C.2 和 C.3，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。

TIA 568.0-D、TIA 568.1-D、TIA 568.2-D、TIA 568.3-D 是该系列的最新标准，TIA 意识到将修订字母“D”放在最后会更有意义，因此将字母先于数字出现，毕竟现行的标准是 TIA-568.0，TIA-568.1，TIA-568.2，TIA-568.3。

二、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逐渐进行修改,于1995年7月正式公布《ISO/IEC 11801:1995(E)信息技术——用户建筑物综合布线》,并将其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和ISO/IEC 11801:2002。

ISO/IEC 11801:1995是第一版,ISO/IEC 11801:2000是修订版,对第一版中“链路”的定义进行了修订。ISO/IEC 11801:2002是第二版,新定义了6类和7类缆线标准,同时将多模光纤重新分为OM1、OM2和OM3,其中OM1指目前传统62.5μm多模光纤,OM2指目前传统50μm多模光纤,OM3是新增的万兆光纤,能在300m距离内支持10Gbps数据传输。

ISO/IEC 11801:2002后推出了很多的修订版本,定义了传输带宽1000Mbps,50m和150m范围内的40Gbps以太网和100Gbps以太网传输的7类传输标准。

ISO/IEC 11801:2017为最新版本,将各类分散的多份结构化布线标准都整合到了一起,新的版本包含六个部分:ISO/IEC 11801-1结构化布线对双绞线和光缆的要求,ISO/IEC 11801-2商用建筑布线,ISO/IEC 11801-3工业布线,ISO/IEC 11801-4家用布线,ISO/IEC 11801-5数据中心布线,ISO/IEC 11801-6分布式楼宇服务设施布线。

三、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CELENEC EN 50173(信息系统通用布线标准),供欧洲一些国家使用,该标准于2018年发布了最新版本。

目前,国际上的综合布线常用标准如表1-2所示。

表 1-2 国际上的综合布线常用标准

制定主体	标准名称	标准内容	公布时间
北美	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	
	TIA 568.0-D	用户建筑物通用布线标准	
	TIA 568.1-D	商业建筑布线标准	
	TIA 568.2-D	平衡双绞线电信布线和连接硬件标准	
	TIA 568.3-D	光纤布线和连接硬件标准	
	TIA/EIA 569	商业建筑通信通道和空间标准	1990年
	TIA/EIA 606	商业建筑物电信基础结构管理标准	1993年
	TIA/EIA 607	商业建筑物电信布线接地和保护连接要求	1994年
TIA/EIA 570A	住宅及小型商业区综合布线标准	1998年	
欧洲	EN 50173	信息系统通用布线标准	1995年
	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年
ISO	ISO/IEC 11801-1	结构化布线对双绞线和光缆的要求	2017年
	ISO/IEC 11801-2	商用建筑布线	
	ISO/IEC 11801-3	工业布线	
	ISO/IEC 11801-4	家用布线	
	ISO/IEC 11801-5	数据中心布线	
	ISO/IEC 11801-6	分布式楼宇服务设施布线	

四、国内标准

我国的综合布线标准主要有中国工程建设标准化协会颁布的 CECS72:97《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》、CECS89:97《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》，国家质量技术监督局与建设部联合发布的国家标准 GB/T 50311—2000《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》、GB/T 50312—2000《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》等。我国国家及行业综合布线标准的制定，使我国走上标准化轨道，促进了综合布线在我国的应用和发展。

2016年8月26日，我国住房和城乡建设部、国家质量监督检验检疫总局联合发布了新标准 GB 50311《综合布线系统工程设计规范》和 GB/T 50312《综合布线系统工程验收规范》，并于2017年4月1日起执行。该标准参考了国际综合布线标准的最新成果，修订的主要技术内容有：

(1) 在《综合布线系统工程设计规范》GB 50311—2007内容基础上，对建筑群与建筑物综合布线系统及通信基础设施工程的设计要求进行了补充与完善。

(2) 增加了布线系统在弱电系统中的应用相关内容。

(3) 增加了光纤到用户单元通信设施工程设计要求，并新增有关光纤到用户单元通信设施工程建设的强制性条文。

(4) 丰富了管槽和设备的安装工艺要求。

(5) 增加了相关附录。

在进行综合布线设计时，具体标准的选用应根据用户投资金额和安全性需求等方面来决定，按相应的标准或规范来设计综合布线系统可以减少建设和维护费用。我国主要的综合布线标准如表 1-3 所示。

表 1-3 我国主要的综合布线标准

制定部门	标准名称	标准内容	公布时间
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年
	CECS 89	建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范	
	CECS 119	城市住宅建筑综合布线系统工程设计规范	2016年
信息产业部	YD/T 926.1~3	大楼通信综合布线系统	2009年
	YD5082	建筑与建筑群综合布线系统工程设计施工图集	1999年
	YD/T 1013	综合布线系统电气特性通用测试方法	2013年
	YD/T 1460.3	通信用气吹微型光缆及光纤单元	2006年
国家质量技术 监督局与建设部	GB 50311	综合布线系统工程设计规范	2016年
	GB/T 50312	综合布线系统工程验收规范	

习题

一、判断题

1. 综合布线系统是能支持语音、数据、图像和其他各种控制信息技术的布线系统。 ()
2. GB/T 表示强制执行的国家标准。 ()
3. EN 50173—2007 是一个美国的综合布线标准。 ()
4. 没有综合布线系统的建筑就不能被称为智能大厦。 ()
5. 综合布线国家设计标准目前最新的是 GB 50311—2021。 ()

二、填空题

1. 根据最新的国家标准,综合布线系统包括 7 个子系统,分别是_____、_____、_____、_____、_____和_____。
2. GB50311—2016《综合布线系统工程设计规范》规定的缩略词中,CD 代表_____。
3. GB50311—2016《综合布线系统工程设计规范》规定的缩略词中,BD 代表_____。
4. GB50311—2016《综合布线系统工程设计规范》规定的缩略词中,FD 代表_____。
5. GB50311—2016《综合布线系统工程设计规范》规定的缩略词中,TO 代表_____。

三、选择题

1. GB 50311—2016《综合布线系统工程设计规范》是 () 标准。

A. 中国	B. 国际
C. 美国	D. 欧洲
2. 目前执行的综合布线系统设计国家标准是 ()。

A. ISO/IEC 11801:2002	B. GB 50312—2016
C. GB 50311—2016	D. GB/T 50314—2006
3. 目前执行的综合布线系统验收国家标准是 ()。

A. ISO/IEC 11801:2002	B. GB/T 50312—2016
C. GB 50311—2007	D. GB 50312—2016
4. 最新的智能建筑设计国家标准是 ()。

A. GB/T 50314—2000	B. GB 50314—2015
C. GB 50311—2007	D. GB 50312—2007
5. GB50311—2007《综合布线系统工程设计规范》规定的缩略词中,TO 代表 ()。

- A. 终端设备
- B. 转接点
- C. 集合点
- D. 信息插座

四、简答题

1. 简述综合布线系统的概念。
2. 在综合布线领域目前被广泛使用的标准有哪些？

电子工业出版社版权所有
盗版必究