

普通高等院校建筑电气与智能化专业规划教材

www.jccbs.com.cn
免费课件下载



ZONGHE BUXIAN JISHU YU WANGLUO GONGCHENG 综合布线技术与网络工程



杨国庆 ○ 主 编
张志钢 姚浩伟 ○ 副主编

中国建材工业出版社

普通高等院校建筑电气与智能化专业规划教材

综合布线技术与网络工程

杨国庆 主 编

张志钢 姚浩伟 副主编

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

综合布线技术与网络工程/杨国庆主编. —北京:
中国建材工业出版社, 2015. 5

普通高等院校建筑电气与智能化专业规划教材
ISBN 978-7-5160-1181-2

I. ①综… II. ①杨… 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 061026 号

内 容 简 介

本书主要针对现代建筑综合布线技术与网络工程的不断发展, 将综合布线与网络工程、光纤配线、系统集成与管理相结合, 将理论与实际设计和应用相结合、相渗透, 同时结合相关工程设计标准和规范要求, 突出实用性、系统性、相融性和工程性等特点。全书主要内容包括绪论、传输介质、综合布线系统、综合布线系统工程设计、综合布线系统测试与验收、网络规划与设计、网络工程系统集成、网络测试验收与管理维护、综合布线工程的招投标与合同管理以及工程实例等章节, 具有一定的连贯性和针对性。

本书可作为高等院校建筑电气与智能化、电气自动化、电子工程、通信工程、网络工程、计算机技术等专业的教材或教学参考书, 同时也可作为从事智能建筑以及相关工程领域技术人员的参考书和培训教材。

综合布线技术与网络工程

杨国庆 主编

张志钢 姚浩伟 副主编

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: 18

字 数: 446 千字

版 次: 2015 年 5 月第 1 版

印 次: 2015 年 5 月第 1 次

定 价: 48.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn 微信公众号: zgjcgychs

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

目前,信息通信已经成为人类工作和生活中必不可少的组成部分,人们对信息的高速传输需求更高,对网络通信性能要求也越来越高,而综合布线系统和网络工程则是其中面向建筑物和建筑群的高速传输系统。其中网络工程是信息传输的重要基础,而综合布线系统则为构建通信网络的基础平台,在网络通信工程中具有很长的生命周期,其重要性越来越被人们所认识。同时为使网络工程向宽带化、数字化、智能化和模块化方向更好更快发展,需综合布线系统与网络工程两者有机结合,才能更好地满足网络工程灵活性及可扩展性等要求,更好地传输数据,同时也才能适应智慧城市、智能建筑及智能社区网络化建设的需要,更好地促进社会信息化建设的不断发展。同时,在倡导建立节能、环保型社会的前提之下,光纤配线系统、光纤通信传输网络作为今后发展的必然,将会逐渐覆盖并渗透到各个领域。

与此同时,随着网络技术、现代通信技术的快速发展,高效稳定的网络通信工程、良好的综合布线系统将带来信息传输的稳定性。在网络通信工程的常见故障中,有一部分主要来源于布线系统,同时综合布线系统的质量对提高网络通信性能起着举足轻重的作用。如何规划和设计综合布线系统、如何正确地进行布线和网络测试,都是十分重要的。目前由于对信息与通信业务的多样化及宽带的需求,数据与图像等信息种类越来越多,数量也越来越大,呈现出了指数型的增长,网络技术的发展给整个现代社会带来了重大变革,网络通信的应用已经深入社会生活中的每一个角落。综合布线系统与网络工程将进一步实现高速的数据传输,智能建筑、智能社区、智慧城市各智能化子系统必然走向网络化,综合布线系统的应用领域将进一步延伸和扩大,最终实现光纤到户(FTH)、光纤到桌面(FTTO)。

本书在编写过程中,针对现代建筑综合布线系统与网络工程技术的快速发展,将综合布线与网络工程有机结合,将理论与实际设计相结合、相互渗透,同时结合相关工程设计标准和规范要求,突出先进性、实用性、系统性、相融性和工程性等特点。全书主要内容包括绪论、传输介质、综合布线系统、综合布线系统工程设计、综合布线系统测试与验收、网络规划与设计、网络工程系统集成、网络测试验收与管理维护、综合布线工程的招投标与合同管理及工程实例等章节,具有一定的连贯性和针对性,适应了电气自动化、通信、网络、计算机类专业对此类教材的需求。同时本书也可作为从事智能建筑及相关工程领域技术人员的参考书和培训教材。

本书共分10章,全书由天津城建大学杨国庆、张志钢、刘云生、李振刚老师和郑州轻工业学院姚浩伟老师负责编写,其中第2、3、4章和附录由杨国庆编写,第5、9章由张志钢编写,第1、10章由姚浩伟编写,第6、8章由刘云生编写,第7章由李振刚编写;杨国庆老师负责全书统稿。在编写过程中,得到了陈建辉、陈冰、王哲、巴云飞、黄梦溪等同志的大力协助,在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免有错漏之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2015年4月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 综合布线系统	1
1.1.1 综合布线系统概念	1
1.1.2 综合布线系统的特点	1
1.1.3 综合布线系统的系统构成	2
1.1.4 综合布线系统设计标准规范	3
1.2 网络工程	3
1.2.1 网络工程概述	3
1.2.2 网络工程的发展	3
1.2.3 特点和构成	4
1.2.4 网络工程的相关标准	4
1.3 数据通信技术	5
1.3.1 数据通信概述	5
1.3.2 数据通信的传输手段	5
1.3.3 通讯系统的组成	6
1.4 智能建筑	6
1.4.1 智能建筑概述	6
1.4.2 智能建筑的组成	6
1.4.3 智能建筑与综合布线的关系	7
1.4.4 智能建筑的现状及发展趋势	8
1.5 系统集成	8
1.5.1 系统集成的概念	8
1.5.2 系统集成的特点	8
1.5.3 系统集成的分类	9
复习与思考题	10
第2章 传输介质	11
2.1 双绞线 (Twisted Pair, TP)	11
2.1.1 双绞线的结构	11
2.1.2 双绞线分类	11
2.1.3 双绞线的传输距离	13
2.1.4 双绞线的特点	13

2.2 同轴电缆 (Coaxial Cable)	14
2.2.1 同轴电缆的结构	14
2.2.2 同轴电缆的特点	15
2.2.3 同轴电缆的应用	15
2.3 光纤 (Optical Fiber)	15
2.3.1 光纤的结构	15
2.3.2 光纤的分类	16
2.3.3 光纤连接器	17
2.3.4 光纤的损耗	18
2.3.5 光纤的特点	18
2.3.6 光纤的接续与端接	20
2.4 无线传输介质	21
2.4.1 无线电传输	21
2.4.2 微波通信	21
2.4.3 红外传输	22
2.4.4 卫星通信	22
2.4.5 无线信道的特点	23
复习与思考题	24
第3章 综合布线系统	25
3.1 综合布线系统概述	25
3.2 综合布线系统结构	25
3.2.1 工作区	26
3.2.2 配线子系统	27
3.2.3 干线子系统	28
3.2.4 建筑群子系统	28
3.2.5 设备间	29
3.2.6 进线间	29
3.2.7 管理	30
3.2.8 楼宇内综合布线系统的典型结构	32
3.2.9 布线部件配置要点	35
3.3 综合布线系统接地	38
3.3.1 进线间接地	38
3.3.2 电信间接地	38
3.3.3 机房接地	38
3.3.4 机柜接地	39
3.3.5 管槽接地	39
3.3.6 等电位联结导体要求	40
3.4 综合布线系统特点及设计标准要点	40
3.4.1 综合布线系统的特点	40

3.4.2 综合布线系统的设计标准要点	41
3.5 建筑智能化与综合布线系统的关系	42
复习与思考题	44
第4章 综合布线系统工程设计	45
4.1 概述	45
4.2 综合布线系统设计等级	46
4.3 综合布线系统设计	47
4.3.1 工作区设计	47
4.3.2 配线子系统设计	48
4.3.3 干线子系统设计	51
4.3.4 管理子系统设计	52
4.3.5 设备间子系统设计	54
4.3.6 建筑群子系统设计	58
4.3.7 进线间子系统设计	60
4.4 光纤配线系统设计	60
4.4.1 光纤配线系统结构	60
4.4.2 光纤配线系统拓扑结构	74
4.4.3 FTTx 全光纤网络	75
4.4.4 光缆的敷设	77
4.5 综合布线系统的防护设计	80
4.5.1 综合布线系统的电气保护	80
4.5.2 综合布线系统的接地防雷保护	83
4.5.3 综合布线系统防火安全保护	89
4.6 住宅小区综合布线系统的设计	89
4.6.1 设计原则	89
4.6.2 管线设计	90
复习与思考题	91
第5章 综合布线系统测试与验收	92
5.1 综合布线系统测试基础	92
5.1.1 概述	92
5.1.2 测试标准	92
5.2 双绞线电缆测试	93
5.2.1 双绞线的验证测试	93
5.2.2 双绞线的认证测试	94
5.2.3 双绞线的故障诊断	97
5.3 光纤测试	99
5.3.1 光传输通道性能概述	99
5.3.2 光传输通道测试	101
5.4 综合布线系统工程验收	104

5.4.1	工程验收的基本要求	104
5.4.2	工程验收阶段	105
5.4.3	工程验收依据	105
5.4.4	工程验收项目与内容	106
5.4.5	工程验收	107
	复习与思考题	109
第6章	网络规划与设计	110
6.1	需求分析	110
6.1.1	需求分析的内容	110
6.1.2	网络工程的规划设计步骤	111
6.2	分层结构规划	112
6.3	IP地址规划	114
6.3.1	IPv4地址	115
6.3.2	IPv6地址	117
6.3.3	子网划分和VLSM	120
6.3.4	超网聚合与CIDR	126
6.3.5	网络地址转换	129
6.4	VLAN规划	133
6.4.1	VLAN的基本概念	133
6.4.2	VLAN的规划类型	134
6.5	网络管理与安全规划	137
6.5.1	网络管理规划	137
6.5.2	网络安全规划	138
6.6	网络冗余规划	139
6.6.1	网络设备冗余	140
6.6.2	网络链路冗余规划	141
6.6.3	服务器冗余规划	142
	复习与思考题	144
第7章	网络工程系统集成	145
7.1	网络工程系统集成概述	145
7.1.1	基本概况	145
7.1.2	网络系统集成过程	146
7.2	局域网与系统集成	148
7.2.1	局域网的定义与特点	148
7.2.2	局域网介质访问控制方法	148
7.2.3	虚拟局域网络(VLAN)	149
7.3	路由技术与系统集成	154
7.3.1	路由器概述	154
7.3.2	路由器的主要功能	154

7.3.3	路由器和交换机的区别	155
7.3.4	路由器的工作原理	155
7.3.5	主要路由协议	157
7.3.6	典型的路由配置	159
7.4	服务器技术与系统集成	166
7.4.1	服务器概述	166
7.4.2	服务器 CPU	166
7.4.3	服务器内存	168
7.4.4	服务器硬盘	170
7.4.5	独立磁盘冗余阵列 (RAID)	171
7.4.6	网络操作系统	174
7.4.7	服务器集群技术	176
7.4.8	Windows Server 2003 集群设置	177
7.5	IPv6 技术与系统集成	180
7.5.1	IPv6 技术概述	180
7.5.2	IPv6 地址	182
7.5.3	IPv4 到 IPv6 过渡技术	184
7.5.4	IPv6 管理典型配置	184
	复习与思考题	198
第 8 章	网络测试验收与管理维护	199
8.1	网络工程测试	199
8.1.1	网络工程测试的概念	199
8.1.2	网络系统测试	199
8.1.3	网络应用服务系统测试	202
8.2	网络工程验收	203
8.3	网络管理维护	204
8.3.1	网络管理	205
8.3.2	网络故障及处理	209
	复习与思考题	212
第 9 章	综合布线工程的招投标与合同管理	213
9.1	综合布线工程的招投标管理	213
9.1.1	概述	213
9.1.2	招标投标的作用	214
9.1.3	招标投标的内容、范围、原则和要求	214
9.1.4	招标组织机构及职责	217
9.1.5	工程项目招标类型	218
9.1.6	招标方式和程序	221
9.1.7	开标、评标与决标 (中标)	223
9.1.8	工程设计招标	224

9.1.9	安装施工招标	226
9.1.10	设备器材招标	228
9.1.11	招标投标活动的管理	229
9.2	综合布线工程的合同管理	230
9.2.1	概述	230
9.2.2	委托监理合同的合同管理	232
9.2.3	勘察或设计合同的合同管理	237
9.2.4	安装施工合同的合同管理	238
9.2.5	设备器材采购或物资供应合同的合同管理	240
	复习与思考题	243
第10章	工程实例	244
10.1	某大学校园网综合布线系统	244
10.1.1	工程概况	244
10.1.2	基本要求	245
10.1.3	总体方案设计	245
10.1.4	设计方案详述	245
10.2	某实验楼综合布线系统	248
10.2.1	工程概况	248
10.2.2	总体设计方案介绍	248
10.2.3	设计详述	248
10.2.4	布线要求	249
10.3	某商业广场综合布线系统	249
10.3.1	工程概况	249
10.3.2	总体方案介绍	249
10.3.3	方案设计详述	250
10.4	某智能化住宅小区综合布线系统	251
10.4.1	工程概况	251
10.4.2	总体设计方案介绍	251
10.4.3	系统设计方案	251
10.5	某办公大楼综合布线系统	253
10.5.1	工程概况	253
10.5.2	布线设计方案	253
10.6	某图书馆综合布线系统	255
10.6.1	工程概况	255
10.6.2	方案详述	255
10.7	某市智能卡口系统集成工程	256
10.7.1	工程概况	256
10.7.2	方案设计详述	256
10.7.3	工作流程	259

10.8 某居民楼综合布线系统.....	259
10.8.1 工程概况.....	259
10.8.2 总体设计方案介绍.....	259
10.8.3 设计详述.....	259
10.9 某高层居民楼的网络与电话综合布线系统.....	261
10.9.1 工程概况.....	261
10.9.2 总体设计方案介绍.....	262
10.9.3 系统设计方案.....	262
10.10 某医院系统集成工程	264
10.10.1 工程概述	264
10.10.2 总体方案介绍	264
10.10.3 方案设计详述	264
10.10.4 方案的优越性	271
复习与思考题.....	271
附录.....	272
参考文献.....	274

第1章 绪 论

1.1 综合布线系统

1.1.1 综合布线系统概念

建筑物与建筑群综合布线系统 (Generic Cabling System for Building and Campus) 是建筑物或建筑群内的传输网络, 是建筑物内的“信息高速路”。综合布线是指建筑物或建筑群内的线路布置标准化、简单化, 是一套标准的集成化分布式布线系统。它使语音和数据通信设备、交换设备和其他信息管理系统彼此相连, 又使这些设备与外界通信网络相连接。它包括建筑物到外部网络或电话局线路上的连接点与工作区的话音和数据终端之间的所有电缆及相关联的布线部件。

综合布线系统是智能化办公室建设数字化信息系统基础设施, 是将所有语音、数据等系统进行统一的规划设计的结构化布线系统, 为办公提供信息化、智能化的物质介质, 支持将来语音、数据、图文、多媒体等综合应用。

1.1.2 综合布线系统的特点

相对于以往的布线系统, 综合布线系统的特点可以概括为:

1. 实用性

综合布线系统将能够适应现代和未来通信技术的发展, 并且实现语音、数据通信等信号的统一传输。

2. 灵活性

综合布线系统能满足各种应用的要求, 即任一信息点能够连接不同类型的终端设备, 如电话、计算机、打印机、电脑终端、电传真机、各种传感器件以及图像监控设备等。

3. 模块化

综合布线系统中除去固定于建筑物内的水平缆线外, 其余所有的接插件都是基本式的标准件, 可互连所有语音、数据、图像、网络 and 楼宇自动化设备, 以方便使用、搬迁、更改、扩容和管理。

4. 扩展性

综合布线系统是可扩充的, 以便将来有更大的用途时, 很容易将新设备扩充进去。

5. 经济性

综合布线系统的采用可以使管理人员减少, 同时, 因为模块化的结构, 大大降低了日后更改或搬迁系统时的工作难度和费用。

6. 通用性

综合布线系统对符合国际通信标准的各种计算机和网络拓扑结构均能适应, 对不同传递速度的通信要求均能适应, 可以支持和容纳多种计算机网络的运行。

7. 兼容性

综合布线系统是一套由共用配件所组成的全开放式配线系统。

8. 标准化

综合布线系统的系统平台、网络协议、网路技术和网络标准均遵循国际标准、国家标准或行业推荐标准。

9. 开放性

综合布线系统采用开放式体系结构，几乎对所有主流厂商的产品都是开放的，并支持所有的通信协议。

10. 重要性

(1) 随着全球社会信息化与经济国际化的深入发展，信息网络系统变得越来越重要，已经成为一个国家最重要的基础设施，是一个国家经济实力的重要标志；

(2) 网络布线是信息网络系统的“神经系”；

(3) 网络系统规模越来越大，网络结构越来越复杂，网络功能越来越多，网络管理维护越来越困难，网络故障系统的影响也越来越大；

(4) 网络布线系统关系到网络的性能、投资、使用和维护等诸多方面，是网络信息系统不可分割的重要组成部分；

(5) 综合布线系统是智能化建筑连接“3A”系统的基础设施。

1.1.3 综合布线系统的系统构成

1. 综合布线系统的构成

综合布线系统是由若干功能的子系统构成。综合布线系统可分为建筑群子系统、垂直干线子系统、水平干线子系统、工作区子系统等4个子系统。除此之外，把综合布线系统的有关管理功能，列为管理，把放置配线设备、网络设备的地点和管理场所列为设备间，即在《综合布线系统工程设计规范》(GB/T 50311—2007)中把综合布线系统分为六个部分。

2. 综合布线的子系统

(1) 建筑群子系统

两个以上的建筑物称为建筑群。建筑群子系统由连接各建筑物之间的布线线缆、建筑配线设备(CD)和跳线等组成。部件包括电缆、光缆和防止浪涌电压进入建筑物的电气保护设备。

(2) 垂直干线子系统

垂直干线子系统是由设备间的建筑物配线设备(BD)和跳线以及设备间至各楼层交接的干线线缆组成，线缆一般为大对数双绞线或光缆。

(3) 水平干线子系统

水平干线子系统是由楼层配线设备(FD)的配线线缆至信息插座、楼层配线设备和跳线等组成。

(4) 工作区子系统

工作区是放置应用系统终端设备的地方。工作区是由信息插座延伸到终端设备的连接电缆和适配器组成。

(5) 设备间子系统

设备间是在每一栋大楼的适当地点放置综合布线线缆和相关连接件及应用设备的场所，是设置电信设备、计算机网络设备以及建筑物配线设备，进行网络管理的场所。

(6) 管理子系统

管理子系统是对设备间、交接间和工作区的配线设备、线缆、信息插座等设施,按一定的模式进行标识和记录。

1.1.4 综合布线系统设计标准规范

1. 综合布线系统的国际标准主要有

ANSI/EIA/TIA—569 《商业大楼通信通路与空间标准》

ANSI/EIA/TIA—568—A 《商业大楼通信布线标准》

ANSI/EIA/TIA—606 《商业大楼通信基础设施管理标准》

ANSI/EIA/TIA—607 《商业大楼通信布线接地与地线连接需求》

ANSI/TIA TSB—67 《非屏蔽双绞线端到端系统性能测试》

EIA/TIA—570 《住宅和 N 型商业电信布线标准》

ANSI/TIA TSB—72 《集中式光纤布线指导原则》

ANSI/TIA TSB—75 《开放型办公室新增水平布线应用方法》

ANSI/TIA/EIA—TSB—95 《4 对 100Ω 类线缆新增水平布线应用方法》

2. 综合布线系统的我国国家标准有

《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007)

《综合布线系统工程验收规范》(GB 50312—2007)

1.2 网络工程

1.2.1 网络工程概述

网络工程是一门按计划进行的以工程化的思想方法,研究网络系统的规划、分析、设计、开发、实现、应用、测评、维护、管理等综合性工程科学。要求掌握网络工程的基本理论与方法以及计算机技术和网络技术等方面的知识,根据用户的需求和投资规模,合理选择网络设备和软件产品,通过集成设计、应用开发、安装调试等工作,建成具有良好的性能价格比的计算机网络系统的过程。

网络工程主要是指计算机网络系统。以分组交换技术为核心的计算机网络,自 20 世纪 70 年代以来得到了飞速发展,采用 TCP/IP 体系结构的 Internet 得到广泛运用。

1.2.2 网络工程的发展

因特网的基础结构大致历经了三个时期。第一个时期是从单个网络 ARPANET 向互联网发展的过程。第二个时期的特点是建成了三级结构的因特网。第三个时期的特点是逐渐形成了多层次 ISP 结构的因特网。

随着当代信息技术的发展,在科学技术的不断更新支持下,网络工程也有着日新月异的变化,网络工程的发展也呈上升趋势。在此形势下,促使了一批如阿里巴巴、百度和新浪等网络公司成为新型产业的代表。互联网的发展深刻改变着我们的生活和工作方式。

在今天,对计算机网络的研究迅速发展,特别是 Internet 在全世界的应用,对全世界的科学、经济、社会产生了重大而深远的影响。近些年来随着信息化技术和宽带光纤入户到家的不断普及,互联网的不断强大,无论是政府机构、学校、医院还是企业都采用了信息技术进行管理,计算机网络在世界的兴起,也带动了整个社会的科技和经济以及各项事业的革命性发展,由此可见计算机网络的建设对社会的发展起着关键的作用。随着现代社会各行各业

对网络的应用的深入和依赖，行业企业、政府机构、各级单位对自己的网络建设越来越重视，这也促进着全世界网络的研究和迅速发展。

1.2.3 特点和构成

网络工程向用户提供的最重要的功能特点有三个：

1. 共享性

所谓共享性就是指资源共享。网络工程使上网用户之间可以进行信息交换，比如信息共享、软件共享，也可以是硬件共享。由于网络的存在，这些资源似乎就在身边。

2. 快捷性

所谓快捷性就是高效迅速地完成任务的指令。网络工程的不断发展可以根据用户对带宽的要求进行带宽升级。这不仅提高了数据的传输效率也降低了传输的成本。

3. 创新性

飞速发展的网络工程让人们开始考虑下一代因特网，不断创新技术水平，以求得更便捷的服务。

网络工程（Network Engineering）分为硬件工程和布线工程两部分：

（1）硬件工程：指计算机网络所使用的设备（交换机、防火墙、网关、硬件内存、CPU、服务器等），网络工程包括网络的需求分析、网络设备的选择、网络拓扑结构的设计、施工技术要求等。

（2）布线工程：也称综合布线，它的目的是为了保持正常通讯而使用光缆、铜缆将网络设备进行连接，布线工程包括线缆路由的选择、桥架设计、线缆及接插件的选型等。

1.2.4 网络工程的相关标准

因特网的标准化工作对因特网的发展起到非常重要的作用。标准化的工作能够避免混乱，也克服了互不兼容的状态，因此国际标准的制定至关重要。1992年起，因特网不再归美国政府管辖，因此成立了一个国际性组织叫作因特网协会（ISOC），以便对因特网进行全面管理以及在全世界范围内形成统一标准促进发展。

制定因特网的正式标准要经过以下四个阶段：

1. 因特网草案；

2. 建议标准；

3. 草案标准；

4. 因特网标准。

网络工程相关的国家标准规范有：

《计算机场地安全要求》（GB/T 9361—2011）

《计算机场地通用规范》（GB/T 2887—2011）

《电子信息系统机房设计规范》（GB 50174—2008）

《电子信息系统机房施工及验收规范》（GB 50462—2008）

《信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法》（GB 9254—1998）

《安全防范工程程序与要求》（GA/T 75—1994）

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343—2012）

1.3 数据通信技术

人类的发展离不开信息与信息的传递。在人类的发展过程中,初期是以语言和文字作为通信手段;伴随电器时代的到来,增加了电报、电话、广播等通信技术;进入信息时代后,因为信息大爆炸,通信技术得到了巨大的发展。

1.3.1 数据通信概述

数据通信是将模拟信号或数字信号作为单位,通过电缆、光纤、无线电波等方式,从一个数据终端传输到另一个数据终端的过程。

在数据通信中,数据是一种被记录下的可识别的符号,有一定的内涵,可以体现某种事物的特定属性,经规范处理后的一种表现形式。信息是数据的内涵,是对数据的解析,是数据所承载的内容。信号在数据通信中通常指电信号,电信号分为模拟信号和数字信号,它是数据的一种物理体现方式。

1.3.2 数据通信的传输手段

1. 并行传输和串行传输

并行数据传输是指在传输过程中,设备之间有多个数据位同时进行;而串行数据传输则每次只能传输一个数据位。早期,并行数据传输是提升传输效率的主要方式,但由于时钟频率无法过度提升,并行数据传输的发展遇到了瓶颈。而随着差分传输技术、USB 技术的成熟,串行数据传输又逐渐成为主流。

2. 同步传输和异步传输

异步传输是将比特分成小组进行传送,小组可以是 8 位的 1 个字节或更长。发送方与接收方并非同时进行操作。但由于异步传输中接收方并不知道数据何时传输到,可能当它开始接收的时候,已经漏了一个比特。解决它的办法是对每个信息进行“同步”标记。每次异步传输中信息都在开头加起始位,结尾加终止位。用于通知接收方信息传输的开始和结束。但这样就大大增加了传输的信息量,降低了传输效率。

同步传输中,比特分组就比较大。同步传输中是将数据组合起来一起发送。这些组合称为数据帧,或简称为帧。数据帧的开头与结尾也分别拥有一组同步字符,与异步传输中类似,也用于通知接收方帧的开始和结束。但它还有一个特殊的作用,保证收发双方同步。

3. 单工、半双工和全双工通信

在通信线路上,数据传输是有方向的。根据某个时间点通信线路上数据传输方向的不同,可将数据传输方式分为单工、半双工和全双工三种方式。单工通信指在通信线路上信息的传输只有一个方向;半双工指在通信线路上信息的传输是双向的,但在一个时间点上只能有一个方向;全双工指在一个时间点信息可以进行双向传输。

4. 多路复用传输

为了提高信道的传输效率,在信道共享技术中采用了多路复用技术。其主要技术为频分多路复用和时分多路复用。频分多路复用是将一条传输线路中的传输频率范围分为多个频带,每个频带作为一条单独的传输线路,在电话和有线电视系统多采用这种技术。时分复用传输分为同步时分和异步时分两种。前者是对信道进行固定的时隙分配,后者是按需求进行时隙分配,避免了空闲时隙的浪费。

1.3.3 通讯系统的组成

通讯系统通常包括信源、发送设备、传输媒介、接收设备、信宿。

信源指的是发送方；发送设备的作用是将信息源传递到传输媒介上，它将信息源进行编码、调制处理后送往传输媒介。往往发送设备还具备多路复用、保密处理等功能；传输媒介分有线和无线两种，包括双绞线、同轴电缆、光纤、红外线、电磁波等介质；接收设备的基本功能与发送设备的功能相反，是对信息的解调、译码、解密等，并将多路复用信号正确分路；信宿是指接收方。

1.4 智能建筑

1.4.1 智能建筑概述

智能建筑（IB，Intelligent Building）的发展历史较短，作为一个诞生仅 30 多年的新兴事物，已逐渐成为现代高层建筑的主流。众多的描述至今没有统一的概念。

我国于 2000 年颁布了智能建筑国家标准《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2000），其中智能建筑的定义为：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、管理及它们之间的最优化组合，向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境。其基本内涵是：以综合布线系统为基础，以计算机网络系统为桥梁，综合配置建筑物内的各功能子系统，全面实现对通信系统、办公自动化系统、大楼内各种设备（空调、供热、给排水、变配电、照明、电梯、消防、公共安全）等的综合管理。

修订版的国家标准《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2006）中对智能建筑的定义为：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。

国外对智能建筑的概念也不一致。美国智能化建筑学会（AIB Institute）对智能建筑的定义是：IB 将结构、系统、服务、运营及其相互联系全面综合，达到最佳组合，获得高效率、高功能与高舒适性的建筑。

欧洲智能建筑界认为：智能建筑是能以最低的保养成本最有效地管理本身资源，从而让用户发挥最高效率的建筑。

1.4.2 智能建筑的组成

智能建筑包括楼宇自动化系统 BAS（Building Automation System）、通信自动化系统 CAS（Communication Automation System）、办公自动化系统 OAS（Office Automation System），国际上通常称为“3A”系统。

1. 楼宇自动化系统

楼宇自动化系统是指集中管理智能建筑中所有的机械电气装置及能源控制设备以实现高度的智能化。楼宇自动化系统的出现彻底颠覆了人们建筑的看法，为管理者提供了方便的管理手段，为用户提供了良好的工作环境，它通过中央总机对各个分系统进行统一的控制、监测。楼宇自动化系统主要包含消防报警监控系统、变配电监控系统、中央空调监控系统、照明监控系统等。

楼宇自动化系统对楼宇建筑进行实时的监控，根据现场的实际情况自动加以处理。采用