


新版

21世纪

高职高专系列教材

综合布线与弱电工程

©丁龙刚 王高亮 等编著

 提供电子教案增值服务

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪高职高专系列教材

综合布线与弱电工程

丁龙刚 王高亮 等编著



机械工业出版社

本书以综合布线工程为主线,通过对智能化建筑和智能化小区的剖析,系统讲述了综合布线的原理、结构,以及设计、施工过程等,给出了实际施工方法。通过对综合布线和弱电系统案例的剖析,使读者能够比较直观地了解和掌握综合布线系统及弱电工程的实际应用知识。

书中每章后面备有综合实训内容,便于教师组织技能训练。

本书可作为高职高专电子信息类专业的教材,也可作为相关工程技术人员和工程管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

综合布线与弱电工程/丁龙刚,王高亮等编著. —北京:机械工业出版社,2007.7
(21世纪高职高专系列教材)

ISBN 978-7-111-21849-4

I. 综… II. ①丁…②王… III. 智能建筑-布线-高等学校:技术学校-教材 IV. TU855

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第102890号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:赵丽欣 版式设计:张世琴 责任校对:陈立辉

责任印制:李妍

北京地质印刷厂印刷(北京双新装订有限公司装订)

2007年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·12.25印张·303千字

0001—5000册

标准书号:ISBN 978-7-111-21849-4

定价:19.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379739

封面无防伪标均为盗版

21 世纪高职高专电子技术专业系列教材 编委会成员名单

主 任	曹建林				
副 主 任	张中洲	张福强	祖 炬	董维佳	
	俞 宁	蒋蒙安	吕何新	伍湘彬	
	任德齐	华永平	吴元凯		
委 员	(按姓氏笔画排序)				
	马 彪	邓 红	王树忠	王新新	尹立贤
	白直灿	包中婷	冯满顺	华天京	吉雪峰
	刘美玲	刘 涛	孙吉云	孙津平	朱晓红
	李菊芳	邢树忠	陈子聪	杨元挺	张立群
	张锡平	苟爱梅	姚建永	曹 毅	崔金辉
	黄永定	章大钧	彭文敏	曾日波	谭克清
秘 书 长	胡毓坚				
副 秘 书 长	戴红霞				

出版说明

根据《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》中提出的高等职业院校必须把培养学生动手能力、实践能力和可持续发展能力放在突出的地位,促进学生技能的培养,以及教材内容要紧密结合生产实际,并注意及时跟踪先进技术的发展等指导精神,机械工业出版社组织全国近60所高等职业院校的骨干教师对在2001年出版的“面向21世纪高职高专系列教材”进行了全面的修订和增补,并更名为“21世纪高职高专系列教材”。

本系列教材是由高职高专计算机专业、电子技术专业和机电专业教材编委会分别会同各高职高专院校的一线骨干教师,针对相关专业的课程设置,融合教学中的实践经验,同时吸收高等职业教育改革的成果而编写完成的,具有“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理和叙述通俗”的编写特色。在几年的教学实践中,本系列教材获得了较高的评价,并有多品种被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。在修订和增补过程中,除了保持原有特色外,针对课程的不同性质采取了不同的优化措施。其中,核心基础课的教材在保持扎实的理论基础的同时,增加实训和习题;实践性较强的课程强调理论与实训紧密结合;涉及实用技术的课程则在教材中引入了最新的知识、技术、工艺和方法。同时,根据实际教学的需要对部分课程进行了整合。

归纳起来,本系列教材具有以下特点:

- (1) 围绕培养学生的职业技能这条主线来设计教材的结构、内容和形式。
- (2) 合理安排基础知识和实践知识的比例。基础知识以“必需、够用”为度,强调专业技术应用能力的训练,适当增加实训环节。
- (3) 符合高职学生的学习特点和认知规律。对基本理论和方法的论述要容易理解、清晰简洁,多用图表来表达信息;增加相关技术在生产中的应用实例,引导学生主动学习。
- (4) 教材内容紧随技术和经济的发展而更新,及时将新知识、新技术、新工艺和新案例等引入教材。同时注重吸收最新的教学理念,并积极支持新专业的教材建设。
- (5) 注重立体化教材建设。通过主教材、电子教案、配套素材光盘、实训指导和习题及解答等教学资源的有机结合,提高教学服务水平,为高素质技能型人才的培养创造良好的条件。

由于我国高等职业教育改革和发展的速度很快,加之我们的水平和经验有限,因此在教材的编写和出版过程中难免出现问题和错误。我们恳请使用这套教材的师生及时向我们反馈质量信息,以利于我们今后不断提高教材的出版质量,为广大师生提供更多、更适用的教材。

机械工业出版社

前 言

随着科学技术的发展和信息化需求的不断深入,近十多年来,智能化建筑不断涌现。同时出现了智能化建筑的衍生——智能化小区。

本书从智能化建筑入手,全面介绍了现代智能化建筑和智能化小区中的综合布线系统。对综合布线系统的组成、结构、功能和设备器材及施工方法作了详细的阐述。同时对智能化建筑和智能化小区的其他弱电系统也作了一些介绍。书中还运用案例的方式,结合实际应用,剖析了综合布线和弱电系统的具体解决方案。

全书共分11章。第1章综合布线概论;第2章综合布线系统结构与设计;第3章综合布线工程常用材料;第4章电缆传输通道施工;第5章光缆传输通道施工;第6章综合布线的监理及概预算;第7章综合布线系统工程的测试与验收;第8章智能化建筑中的弱电系统;第9章智能化小区中的弱电系统;第10章综合布线应用案例介绍;第11章综合布线系统工程的招标、投标。

综合布线的书籍近年来出版较多,但大部分内容单一且类似工程手册,适合教学的用书较少。本书由具有工程实践的技术人员和教师联合编写,并特邀长城宽带网络服务有限公司江苏分公司工程部经理杨武工程师参与审定工作。书中大部分内容是工程实践和教学实践的资料、体会,内容新颖,可操作性强。本书强调理论和实践的结合,侧重实际运用。语言通俗易懂,适合教师教学和读者自学。

本书由南京工业职业技术学院丁龙刚任主编并统稿,参与编写工作的有:包头电子职业技术学院的王高亮老师,广州白云职业技术学院的刘婷婷老师,南京工业职业技术学院的马虹、杨燕老师。具体分工为:丁龙刚编写第1章、第2章、第4章、第11章;王高亮编写第3章、第5章;杨燕编写第6章;马虹编写第7章、第8章;刘婷婷编写第9章、第10章。

由于时间仓促,编者水平有限,书中难免会出现错误和不当,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

第1章 综合布线概论	1	4.1.2 工程施工技术准备	50
1.1 智能建筑的基本知识	1	4.1.3 工程施工前检查	50
1.2 综合布线的基本知识	2	4.2 铜缆布线	51
1.3 智能化小区的基本知识	3	4.2.1 路由选择技术	51
1.3.1 智能化小区的基本概念	3	4.2.2 线槽敷设技术	53
1.3.2 智能化小区系统的组成和 各部分的功能	3	4.2.3 线缆牵引技术	55
1.4 智能化小区的发展与前景	6	4.2.4 建筑物主干线电缆布线施工	56
1.5 综合布线设计概述	7	4.2.5 建筑群间电缆线布线技术	58
1.5.1 综合布线设计等级	7	4.2.6 建筑物内水平布线技术	58
1.5.2 设计原则	8	4.3 缆线终端和连接	60
1.5.3 设计标准	8	4.4 信息插座端接	62
1.5.4 综合布线系统产品的选择原则	8	4.5 实训	68
1.6 习题	8	4.6 习题	69
第2章 综合布线系统结构与设计	10	第5章 光缆传输通道施工	70
2.1 工作区	10	5.1 光缆传输通道施工要求	70
2.2 水平子系统	10	5.2 光缆敷设方式	71
2.3 干线子系统	14	5.2.1 光缆敷设	71
2.4 设备间	18	5.2.2 光缆接续与成端	71
2.5 管理区	18	5.2.3 吹光纤敷设技术	72
2.6 建筑群干线子系统	21	5.3 光纤接续	73
2.7 实训	24	5.3.1 光纤连接技术	73
2.8 习题	24	5.3.2 光纤连接器的互联	82
第3章 综合布线工程常用材料	25	5.4 光缆布线工程的测试与验收	83
3.1 电缆及其传输特性	25	5.4.1 光纤测试技术综述	83
3.2 光纤与光缆及其传输特性	31	5.4.2 光纤测试仪的组成	84
3.3 连接硬件及其技术指标	34	5.4.3 光纤测试仪的选用	85
3.4 相关器材介绍	44	5.4.4 光缆敷设工程的验收	85
3.5 实训	47	5.5 实训	85
3.6 习题	48	5.6 习题	86
第4章 电缆传输通道施工	49	第6章 综合布线的监理与概预算	87
4.1 电缆传输通道的施工要求	49	6.1 综合布线工程项目监理概况	87
4.1.1 综合布线安装施工的基本要求	49	6.1.1 建设工程监理与信息工程监理	87
		6.1.2 综合布线工程监理	88
		6.2 综合布线监理的实施	88

6.2.1 综合布线监理的范围和内容	88	7.6.4 测试仪器	108
6.2.2 综合布线工程监理流程	89	7.6.5 电气性能测试仪精度要求	108
6.2.3 综合布线监理的标准和依据	89	7.7 工程验收	109
6.2.4 综合布线监理的具体实施	90	7.7.1 综合布线工程验收概述	109
6.2.5 综合布线的资质监理	94	7.7.2 测试项目不合格的原因	110
6.2.6 综合布线的现场监理	94	7.8 实训	111
6.2.7 现场监理的具体内容和方式	94	7.9 习题	111
6.2.8 综合布线监理工程师的 基本要求和职责	96	第8章 智能化建筑中的弱电系统	113
6.3 综合布线工程的概预算	96	8.1 弱电系统概述	113
6.3.1 综合布线工程的工程量 计算原则	96	8.2 智能建筑中的自动 消防报警系统	113
6.3.2 综合布线工程概预算的 步骤程序	97	8.2.1 智能楼宇消防系统的构成	113
6.4 实训	98	8.2.2 火灾发生的过程与检测方法	114
6.5 习题	99	8.2.3 火灾探测器	114
第7章 综合布线系统工程的 测试与验收	100	8.2.4 火灾报警控制器	115
7.1 环境检查	100	8.2.5 火灾报警控制器与探测器的 连接方式	116
7.2 器材检查	100	8.2.6 消防联动控制系统	116
7.2.1 器材检查的一般要求	100	8.3 智能建筑中的楼宇 自动化系统	118
7.2.2 型材、管材与铁件的检查要求	100	8.3.1 智能建筑的自动化系统	118
7.2.3 缆线的检验要求	101	8.3.2 楼宇自动化系统的基本组成	118
7.2.4 接插件的检验要求	101	8.3.3 集散型控制系统与DDC	119
7.2.5 配线设备的使用规定	101	8.4 智能建筑中的安全防护系统	120
7.3 设备安装检验	101	8.4.1 安全防护系统的组成	120
7.3.1 机柜、机架安装要求	101	8.4.2 门禁系统	121
7.3.2 各类配线部件安装要求	102	8.4.3 防盗报警系统	122
7.3.3 8位模块通用插座安装要求	102	8.4.4 闭路电视监控系统	123
7.3.4 电缆桥架及线槽的安装要求	102	8.4.5 一个基本的保安监控系统	125
7.4 缆线的敷设和保护方式检验	102	8.5 智能建筑中的网络技术	125
7.4.1 缆线的敷设	102	8.6 实训	128
7.4.2 保护措施	104	8.7 习题	129
7.5 缆线终接	105	第9章 智能化小区中的弱电系统	130
7.5.1 缆线终接的一般要求	105	9.1 智能化小区网络方案	130
7.5.2 绞电缆芯线终接的要求	105	9.1.1 总体方案模型	130
7.5.3 光缆芯线终接的要求	106	9.1.2 小区以太网园区网解决方案	131
7.5.4 各类跳线的终接规定	106	9.2 智能化小区中的有线 电视系统	132
7.6 工程电气测试	106	9.2.1 有线电视系统的组成	132
7.6.1 综合布线工程测试	106	9.2.2 智能化小区有线电视系统的 设备和部件	134
7.6.2 电缆传输链路的验证测试	107		
7.6.3 光缆测试	107		

9.2.3	用户分配部分的安装	134	10.2.4	本智能化系统规划设计	162
9.2.4	智能化小区有线电视系统的调试	136	10.3	实训	163
9.3	智能化小区中的安全防护系统	137	10.4	习题	165
9.3.1	小区闭路电视监控系统	137	第 11 章	综合布线系统工程的招标、投标	166
9.3.2	小区周界防范报警系统	138	11.1	智能建筑综合布线系统工程	
9.3.3	小区公共广播系统	138		工程的招标	166
9.3.4	小区门禁系统	139	11.1.1	招标的方式	166
9.3.5	小区巡更系统	140	11.1.2	招标的流程	166
9.3.6	小区停车场自动管理系统	142	11.2	综合布线项目工程的投标	167
9.3.7	家庭安防报警系统	144	11.2.1	工程项目的投标概述	167
9.3.8	楼宇对讲系统	144	11.2.2	投标的组织	168
9.4	实训	146	11.2.3	投标程序及内容	168
9.5	习题	147	11.2.4	标书的制作注意事项	169
第 10 章	综合布线应用案例介绍	148	11.2.5	综合布线项目工程投标的报价	169
10.1	×××大厦综合布线应用案例	148	11.3	习题	169
10.1.1	产品选择	148	附录	170
10.1.2	×××大厦综合布线系统工程方案设计内容	149	附录 A	综合布线系统工程检验项目及内容	170
10.1.3	综合布线系统测试	154	附录 B	综合布线系统工程电气测试方法及测试内容	171
10.2	智能化小区弱电系统案例介绍	160	附录 C	光纤链路测试方法	173
10.2.1	工程概况	160	附录 D	招标文件标准格式	174
10.2.2	智能化小区与家庭智能化	160	附录 E	综合布线监理的标准和依据	184
10.2.3	智能化功能需求	161	参考文献	187

第 1 章 综合布线概论

智能建筑或智能大厦 (Intelligentized Edifice) 是信息时代的必然产物, 是计算机技术、通信技术、控制技术与建筑技术密切结合的结晶。

综合布线系统是指建筑物内或建筑物之间的弱电线路系统集成, 是信息传输的通道, 是智能建筑的“信息高速公路”。综合布线是随着智能建筑概念的提出和兴起而出现的。

智能建筑系统功能设计的核心是系统集成设计。智能建筑物内信息通信网络的实现, 是智能建筑在系统功能上系统集成的关键。因此, 综合布线系统是智能建筑的重要组成部分。下面通过学习智能建筑的知识来认识综合布线。

1.1 智能建筑的基本知识

智能建筑起源于美国等西方发达国家。20 世纪 80 年代初, 美国的众多跨国公司为了提高国际竞争能力和应变能力, 适应信息时代的要求, 纷纷用高科技手段改造大楼, 对办公和研究环境积极进行创新和改进, 以提高工作效率。1984 年 1 月, 美国联合技术公司 (UTC) 在美国康涅狄格 (Connecticut) 州哈特福德 (Hartford) 市, 完成了一幢旧金融大厦的改建。改建后的大厦, 被称为都市大厦。楼内主要增添了计算机、数字程控交换机等先进的办公设备以及高速通信线路等基础设施。大楼的客户不必购置设备便可享受语音通信、文字处理、电子邮件传递、市场行情查询、情报资料检索、科学计算等服务。此外, 大楼内的暖通、给排水、消防、保安、供配电、照明、交通等系统均由计算机控制, 实现了自动化综合管理, 使用户感到更加舒适、方便和安全。都市大厦的建成是利用现代科技成果对大楼进行信息化改造的成功尝试, 从而第一次出现了“智能建筑”这一概念。

虽然有关智能建筑的描述很多, 但由于其发展历史较短, 因而目前尚无统一的定义。这里主要介绍美国智能化建筑学会对智能建筑的定义: 智能建筑是将结构、系统、服务、管理进行优化组合, 获得高效率、高功能与高舒适性的大楼, 从而为人们提供一个高效且具有经济效益的工作环境。

根据上述定义可见, 智能建筑是多学科跨行业的系统工程。它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。随着微电子技术的不断发展, 通信、计算机的应用普及, 建筑物内的所有公共设施都可以采用“智能”系统以提高大楼的服务能力。智能系统所用的主要设备通常放置在智能化建筑内的系统集成中心 (System Integrated Center, SIC), 并通过建筑物综合布线 (Generic Cabling, GC) 与各种终端设备, 如通信终端 (电话机、传真机等) 和传感器 (如烟雾、压力、温度、湿度等传感器) 连接, “感知”建筑内各个空间的“信息”, 并通过计算机处理给出相应的对策, 再通过通信终端或控制终端 (如步进电动机、各种电磁阀门、电子锁、开关等) 给出相应的反应, 使大楼具有某种“智能”。

通过上面的讨论可以归纳出智能建筑通常具有的四大主要特征, 即建筑物自动化 (Building Automatization, BA)、通信自动化 (Communication Automatization, CA)、办公自动化

(Office Automatization, OA)、布线综合化。前三化就是所谓“3A”(智能建筑)。智能建筑结构示意图如图 1.1 所示。

由图 1.1 可知, 智能建筑是由智能化建筑环境内的系统集成中心(SIC)利用综合布线连接并控制“3A”系统而组成的。因此, 综合布线系统在 3A 系统和 SIC 之间起到一个“纽带”作用。

1.2 综合布线的基本知识

综合布线在英文里对应的表述是 Cabling System。它是一个模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道, 是智能建筑的“信息高速公路”。它在智能建筑环境中的位置和作用可参看图 1.1。



图 1.1 智能建筑结构图

综合布线系统既能使语音、数据、图像设备和交换设备与其他信息管理系统彼此相连, 也能使这些设备与外部通信网相连接。它包括建筑物外部网络或电信线路的连线点与应用系统设备之间的所有线缆及相关的连接部件。综合布线由不同系列和规格的部件组成, 其中包括传输介质、相关连接硬件(如配线架、连接器、插座、插头、适配器)以及电气保护设备等。这些部件可用来构建综合布线各种子系统, 它们都有各自的具体用途, 不仅易于实施, 而且能随需求的变化而平稳升级。设计良好的综合布线对其服务的设备应具有一定的独立性, 并能互连许多不同应用系统的设备, 如模拟式或数字式的公共系统设备, 也应能支持图像(电视会议、视频监控)等设备。

一般而言, 土木建筑工程一次性的投资很大, 因此全面实现建筑智能化是有难度的。然而又不能等到资金等条件全部成熟后, 再去开工建设。这种问题是目前高层建筑普遍存在的, 综合布线是解决这种问题的最佳途径。通过合理的综合布线, 对于高标准的高层建筑, 一旦条件成熟就可以改造升级为智能建筑。

综合布线是智能建筑的一部分, 我们可以统一规划、统一设计, 在建筑物建设阶段投资整个建筑物的 3%~5% 资金, 将连接线缆综合布在建筑物内。至于楼内安装或增设什么应用系统, 这就完全可以根据时间和需要、发展与可能来决定了。

“信息高速公路”是由光缆构成的高速通道, 延伸到每个基层单位、每个家庭, 形成四通八达、畅通无阻的信息“交通网”, 文字、图像、语音都以数字流的形式在这个“交通网”上快速传递。

智能建筑利用综合布线与国内外信息网连接并进行信息交流。

综合布线一般采用星形拓扑结构。该结构下的每个分支子系统都是相对独立的单元, 对每个分支子系统的改动都不影响其他子系统, 只要改变节点连接方式就可使综合布线在星形、总线型、环形、树形等结构之间进行转换。

综合布线采用模块化结构。按每个模块的作用, 可把它划分成 6 个部分, 如图 1.2 所示。这 6 个部分可以概括为“一间、二区、三系统”, 即设备间、工作区、管理区、水平子系统、垂直干线子系统、建筑群干线子系统。

从图 1.2 中可以看出, 这 6 个部分中的每一部分都相互独立, 可以单独设计, 单独施工。更改其中一个子系统时, 均不会影响其他子系统。

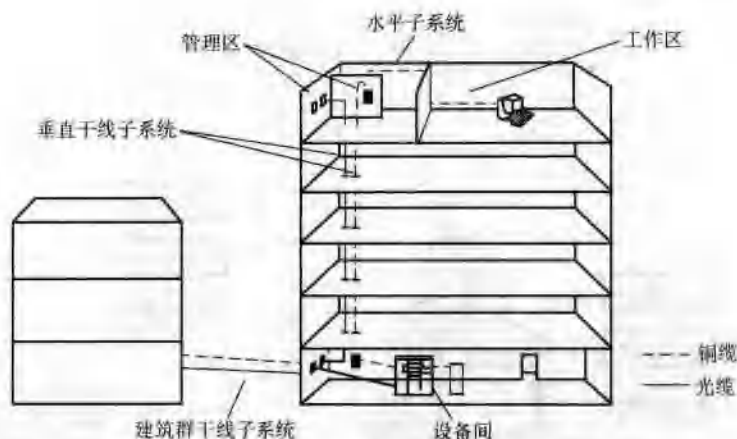


图 1.2 建筑物与建筑群综合布线结构示意图

1.3 智能化小区的基本知识

1.3.1 智能化小区的基本概念

智能化小区的概念是由建筑智能化技术与现代居住小区相结合而衍生出来的。就住宅而言，先后出现了智能住宅、智能小区、智能社区的概念。随着现代通信技术、计算机网络技术、自动控制技术等高新技术的发展及其在建筑领域的日益广泛的应用，家庭的智能化设备从无到有，小区的智能化系统从简单的楼宇对讲系统逐步发展到综合布线、计算机网络、小区公共安防系统、小区设备管理自动化系统以及物业管理系统，从单一的系统发展到多个智能化系统并且要求各个系统形成有机的整体，进行系统集成。智能住宅是由美国首先提出，在欧洲、北美、日本、新加坡等地得到迅速发展。我国起步较晚，但发展迅速。

住宅小区智能化是指利用现代通信网络技术、计算机技术、自动控制技术、IC卡技术，通过有效的传输网络，建立一个由住宅小区综合物业管理中心与安防系统、信息服务系统、物业管理系统以及家居智能化组成的“三位一体”住宅小区服务和管理集成系统，最终目的是使每个住户得到满足其需求的最佳方案。

1.3.2 智能化小区系统的组成和各部分的功能

根据目前我国智能小区建设的发展状况和建设部对智能小区建设的要求，智能化小区系统可分为安防子系统、物业管理子系统、通信网络子系统三部分。图 1.3 表示一个三网合一（市话网、互联网、有线电视网）的系统在智能化小区中的运用。

安装现代化的安全防范设施也是当前住宅小区智能化建设的主流和重点。智能化小区安防子系统由图 1.4 组成。

下面对智能化小区系统的安防子系统、物业管理子系统、通信网络子系统三个部分的功能分别给予介绍。

1. 安防子系统

(1) 闭路电视监控系统

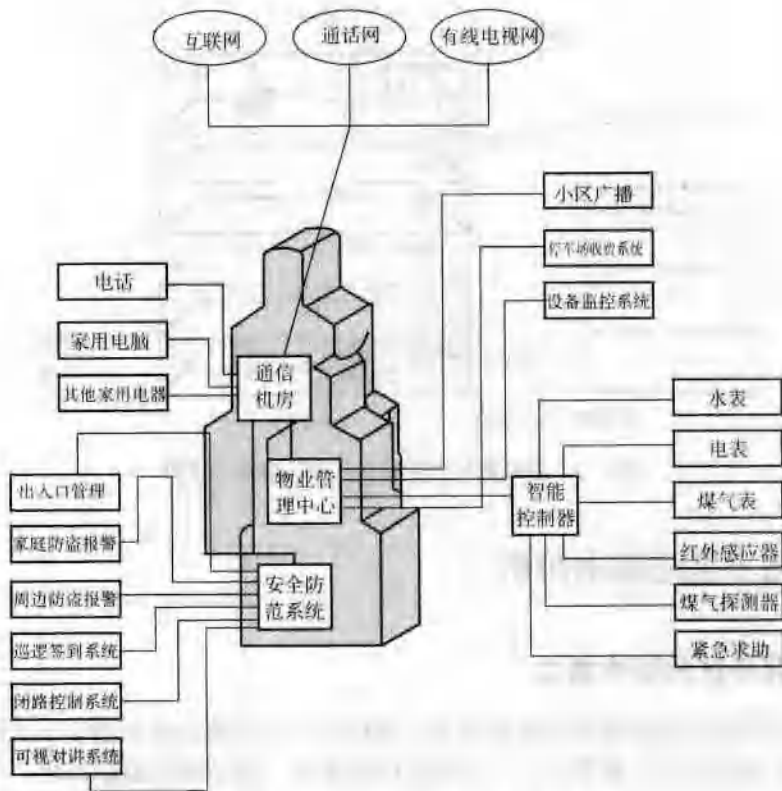


图 1.3 三网合一的智能小区系统图

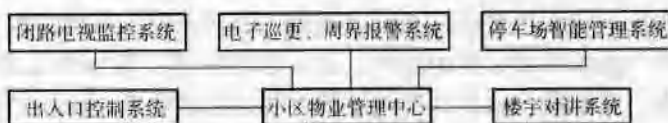


图 1.4 智能化小区安全防范系统图

闭路电视监控系统运用了先进的传感器技术、监控摄像技术、通信技术、计算机技术等组成一个多功能、全方位监控的高智能化的处理系统。数字闭路电视监控系统因其能给人最直接的视觉、听觉感受，以及对监控对象的可视性、实时性及客观性的记录，因而已成为当前安全防范领域的主要手段。闭路电视监控系统主要应用于智能小区出入口、周界、车库及其他需要的公共场所。

(2) 报警控制系统

报警控制系统是实现小区内居民家居安全的最主要的安全防范手段，主要包括防火、防盗、防煤气泄漏等报警系统。小区报警控制系统通过电话线或专线可同 110 公安报警处理中心、119 消防控制中心及 120 急救服务中心联网，为用户提供一个安全无忧的家居生活环境。报警系统由报警中心和室内安防两部分构成。

室内安防部分主要由报警主机、人体移动红外感应探头、煤气泄漏探测器、门磁感应开关、紧急按钮、烟雾及火警探测器等组成。室内安防报警主机通过公用电话线路与小区物业的报警中心联网，监测是否有非法入侵居民住宅、紧急救护事件，并自动向报警中心、用户

电话等报警。报警中心设置于小区物业安防管理部门，用于监控用户端报警主机工作状态，接收处理报警信号，同时完成用户数据库查询、各种报警信号的查询、电子地图显示、打印、值班员现场监听/数字录音等处理功能。报警中心具有详尽的数据分析系统，便于物业管理部对小区治安状况进行科学的分析，有利于小区综合管理智能化。

(3) 电子巡更、周界报警系统

电子巡更和周界报警系统是实现小区周边公共安全的主要手段，通常同闭路电视监控系统相配合，防止各种逾墙而入的犯罪活动，为小区居民提供一个安全的生活环境。

(4) 出入口控制系统

出入口控制系统可对小区的车辆出入口、楼宇出入口进行监视和控制。小区住户与物业管理及保安人员配备不同级别的 IC 智能卡，对小区住户出入小区进行身份鉴别、确认及出入信息登记，提供住户出入小区信息的登记与查询功能。

(5) 楼宇对讲系统

楼宇对讲系统是实现住户与管理中心、住户与住户、来访者与住户直接通话的一种快捷通信方式，可以方便小区内住户之间的信息流通及来客、朋友的访问。

2. 物业管理子系统

智能建筑的另一个重要方面是小区物业管理系统，它是小区管理实现规范化、科学化、程序化的重要手段。物业管理系统主要包括以下几个子功能系统。

(1) 远程智能抄表系统

该系统对纳入小区收费管理的收费项目进行电子收费管理（主要是指对电表、水表、煤气表、热表的自动抄表与电子收费），提供网上应缴费用的查询、定期催缴，对没有上网的住户提供电话查询或者到物业管理中心进行查询，具有收费的登记、转账、统计功能，及收费项目、计费方式的变更登记等功能，同时将其其他各子系统相应的收费信息递交到收费信息系统后进行统一结算，居民可通过小区电子银行或 IC 卡缴费。

(2) 小区停车场智能管理系统

智能化的小区除了为住户提供舒适、高雅的居住环境外，住户的汽车安全停放是必不可少的。随着生活水平的提高，拥有私家车的家庭越来越多，智能化小区发展大型停车场和自动化车库管理系统是非常有必要的。小区停车场管理系统由出入读卡器、自动开门机、探测器、控制器等组成，车库管理人员可以在办公室浏览到各车库的车辆进出情况及停车数量。管理办公室的计算机还可以完成发卡、收卡及主库泊位数量自动设置、自动打印收据给停车者等功能。

(3) 视频点播系统

视频点播系统是近年来兴起的一种新技术，它以高速局域网为基础，采用视频数据压缩和流控制技术，为网络用户提供网络视频节目点播服务，实现了节目的按需收看和任意播放，为用户提供了极大的灵活性。

(4) 小区综合信息管理系统

通过小区综合信息管理系统，对小区的楼宇分布、公共设施的分布情况进行查询、管理，建立住户信息库，实现住户档案数据的计算机化管理，使居民的登记与查询简易而快速。

此外，小区物业管理系统还包括常规的设备报修、维护管理；社区管线信息管理；来客

访问管理；小区公共机电设备集中监控；设备运行状态信息管理及调控；小区大屏幕电子广告牌等功能。

3. 通信网络子系统

由于家庭计算机的普及，网络技术已深入普通家庭，通信网与服务网已成为现代家庭的一项生活内容。小区网络服务中心是智能小区的信息交换中转站，高速的小区网络中心是小区住户步入信息社会、享受网络世界的重要保证。小区的信息网络系统主要向小区居民提供以下服务：通用电子邮件服务，电子商务服务，网络代购、代订、征订服务，用户查询服务，用户求助、咨询服务，远程医疗服务，远程教育服务，股市查询服务，公共信息发布服务等。

1.4 智能化小区的发展与前景

1. 国外智能化小区的发展

智能住宅的发展几乎与智能大厦同步。早在 1979 年，美国斯坦福研究所就提出了在建筑物内将家用电器、电子设备的控制线统一为家庭总线的概念。之后，在美国成立了现代住宅研究会，专门从事这一领域的研究。1983 年，美国电子工业协会开始制定家庭电气设计标准。1984 年，美国住宅建筑者协会成立了现代住宅开发公司，开展有关基础性研究工作，并在 1989 年推出了将电力供应、空调控制和数据通信合成为整体的布线系统的示范单元。在这期间，智能住宅（Smart Home）的概念在欧美等发达国家得到了广泛认同和发展。

欧洲在 1986 年把集成化的家庭系统研究列为尤利卡计划，大力进行研究。在 20 世纪 80 年代，欧洲电气标准化委员会制定了家用数字总线标准，进一步规范化了智能住宅技术标准。

日本在 20 世纪 80 年代初即大力推进家庭电子化。在 80 年代中期，将家用电器、保安设备、通信设备功能综合后，提出了家庭自动化的新构想。1988 年，日本建立了住宅信息化促进会，主要开展家庭总线技术的研究，并且公布了总线标准。近年来为了大型住宅区的需要，又提出了超级家庭总线系统的概念。1996 年，日本将多媒体技术引入智能住宅，并取得重要研究成果。

在东南亚，新加坡的智能建筑技术研究处于领先水平。如宝德胜家庭智能化系统，已经用于 30 多个住宅小区。在“98 亚洲家用电器与电子消费品国展览会”上展示的“未来之家”，其智能品质受到人们的关注。智能住宅系统具有家庭安全自动化、家庭设备自动化和家庭通信自动化的功能。

2. 国内智能小区的发展

我国对智能住宅的研究刚刚起步，但已经引起有关部门的高度重视。一些大公司和房地产商已投入相当大的力量，推动智能住宅小区的普及与推广。1994 年，国家科委立项资助重大科技项目“2000 年小康型”城市住宅产业工程项目，其目标是以科技为先导，以示范住宅小区建设为载体，推进我国住宅产业现代化，构建新一代住宅产业。该项目于 1995 年正式启动。国内 30 家科研单位、高等院校和生产企业合作参与了该项目的研究和发展。1997 年，建设部组织有关单位制定了《全国住宅小区智能化系统示范工程建设要点与技术导则》（试行稿），对住宅小区设计规定了基本要求。由于我国大城市人口密集，居住集中，高层住宅

楼群较为普及，智能住宅建设有着良好的基础。在上海、北京、大连、成都等城市，已先后建成不同规模、不同标准的智能化住宅小区。

1.5 综合布线设计概述

1.5.1 综合布线设计等级

建筑物综合布线系统的设计等级完全取决于客户的需求，根据客户不同的要求可给出不同的设计等级。通常，综合布线系统设计等级可以分成三大类，即基本型设计等级、增强型设计等级和综合型设计等级。

1. 基本型设计等级

(1) 基本型设计等级对配置的要求

- ① 每个工作区有一个信息插座；
- ② 每两个工作区有一个水平布线系统；
- ③ 全部采用 110A 交叉连接硬件，以便与未来增加的设备兼容；
- ④ 每个工作区的干线电缆至少有两对双绞线。

基本型设计等级一般来说较经济，能较有效地支持语音或综合语音/数据处理，并能升级到数据或综合型布线系统级。

(2) 基本型设计等级特征

能支持所有语音和某些数据处理应用；语音、综合型语音/数据或高速数据应用；方便技术人员管理；支持 IBM、HP 等公司和所有 Lucent 设备的特殊信号的传输。

2. 增强型设计等级

增强型设计等级支持语音和数据处理的应用，并且可按需要利用接线板进行管理，这种类型的设计方案不仅具有增强功能，而且具有发展的余地。

(1) 增强型设计等级对配置的要求

- ① 每个工作区有两个以上的信息插座；
- ② 每个信息插座有独立的水平布线（4 对双绞线）系统；
- ③ 110A 或 110P 交叉连接硬件；
- ④ 每个工作区的干线电缆至少有 3 对双绞线。

(2) 增强型设计等级具有的特征：

- ① 每个工作区有两个信息插座；
- ② 任何一个信息插座都可提供语音和高速数据处理应用；
- ③ 客户可以利用接线板进行管理；
- ④ 气体管线保护。

3. 综合型设计等级

综合型设计等级的特征是把双绞线和光纤纳入建筑物综合布线系统。

(1) 综合型设计等级需要的配置

- ① 每个工作区的建筑群电缆内配有 2 对双绞线；

- ② 每个工作区的干线电缆中有 3 对双绞线；
- ③ 在建筑群、干线或水平布线子系统配置 62.5 μ m 光缆。

(2) 综合型设计等级的特征

- ① 每个工作区有两个以上的信息插座；
- ② 任何一个信息插座都可以供语音和高速数据处理应用；
- ③ 客户可以利用接线板进行管理；
- ④ 光缆的管理可以利用光纤连接器。

1.5.2 设计原则

对于一个建筑物综合布线系统的设计工程师来说，在设计过程中必须做到：

- ① 对客户的通信要求进行评估；
- ② 对实际建筑物或建筑群环境作实地考察，以便对设施的安装作出评估；
- ③ 确定通信网络及需要使用的介质：光纤、铜缆或光纤/铜缆；
- ④ 根据系统初步设计进行成本估算；
- ⑤ 确定系统配置的最终布局及记录蓝图，包括电缆走向、光纤分配与管理、损耗预算、订货信息等。

1.5.3 设计标准

智能大厦和综合布线系统在国际上已有不少相关的行业标准，主要有 ETA/FTA 568、ETA/TLA 570、ETA/TLA 569、ISO/IEC 11801 IEEE802.3 和 IEEE802.5 等。国内也于 1997 年颁布了《建筑与建筑物综合布线系统工程设计规范（CECS72：95）》和《建筑与建筑物综合布线系统施工和验收规范（CECS89：97）》两项行业规范。

1.5.4 综合布线系统产品的选择原则

选择良好的综合布线产品是智能化建筑非常重要的一个环节。我国广泛采用的综合布线系统主要有：IBM 的先进布线系统（ACA）、Lucent 的 SYSTIMAXSCS、SIEMON 的 SIEMON Cabling、加拿大北方电讯的 IBDN、德国克罗内的 KISS 以及美国安普（AMP）开放式布线系统等。它们都提供 15 年的质量保证和有关产品系列设计指南、验收方法等。上述这些厂商的产品，大多数都符合外形设计标准。但其电气特性、机构特性以及可靠性指标往往并不一致。因此，在选用产品时，布线材料的一致性综合布线系统的重要一环，换句话说，要选用其中一家符合国际标准的产品，千万不可选用多家产品，否则，在可靠性方面达不到设计要求，会影响布线系统的整体效果，也难以保护用户的投资。

1.6 习题

1. 什么是综合布线？其功能和作用是什么？
2. 什么是智能建筑？其功能和结构怎样？智能建筑和综合布线的关系如何？
3. 简述智能化建筑具有的四大主要特征。