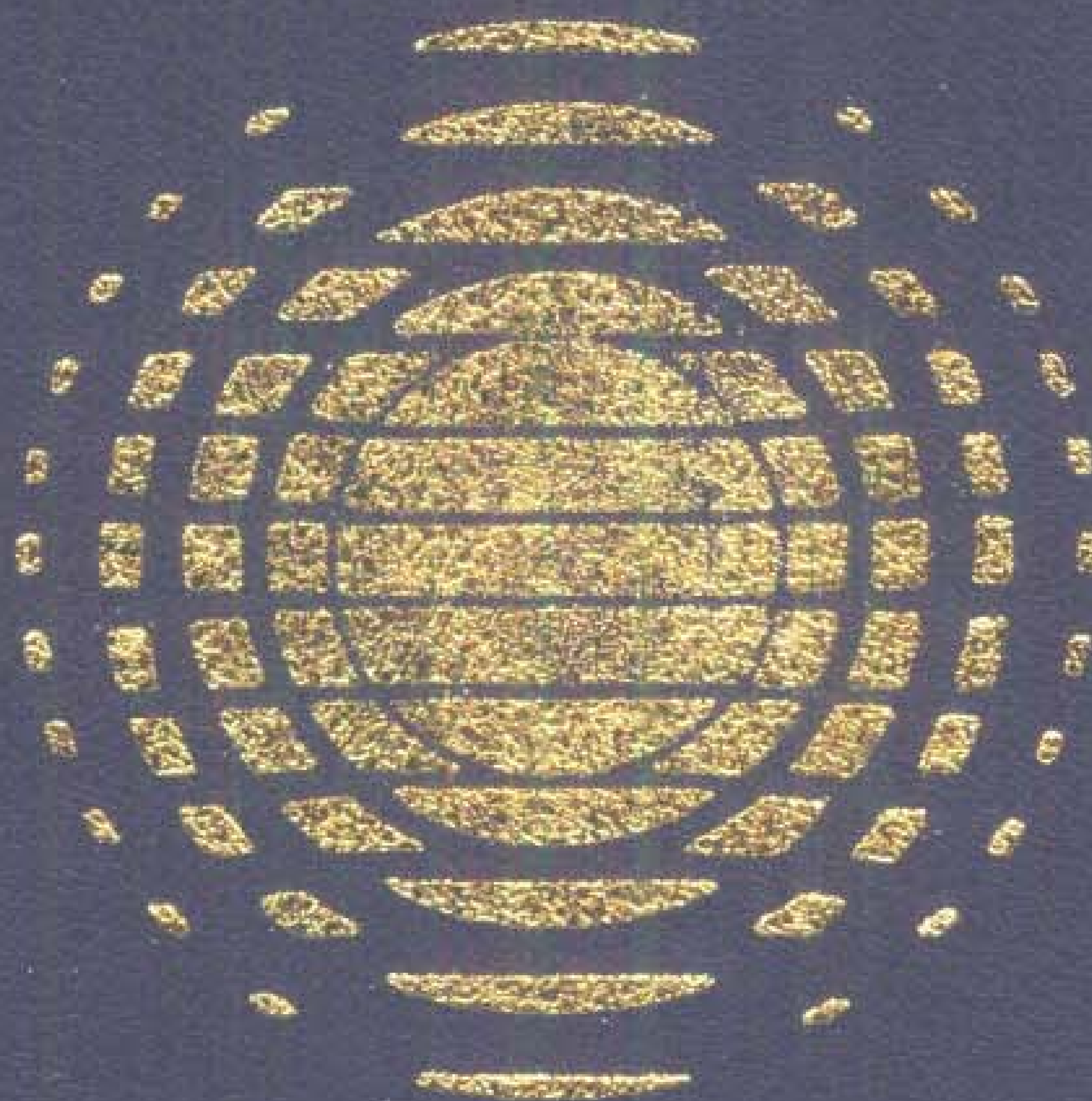


# 建筑弱电工程设计手册

JIANZHURUODIANGONGCHENGSHESHEJISHOUCE

梁华 主编



中国建筑工业出版社

# 建筑弱电工程设计手册

梁 华 编著

中国建筑工业出版社



### 图书在版编目(CIP)数据

建筑弱电工程设计手册/梁华编著. —北京:中国建筑工业出版社, 1998  
ISBN 7-112-03518-X

I. 建… II. 梁… III. 房屋建筑设备-建筑设计-手册  
IV. TU856

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 07071 号

建筑弱电是建筑电气工程的重要组成部分。本书根据国家有关规范, 阐述建筑弱电工程的设计与计算方法。全书共十一章, 内容包括厅堂扩声与公共广播、卡拉 OK 歌舞厅音响、同声传译与会议系统、共用天线电视与卫星电视接收、闭路监控电视、防盗报警与出入口控制、电话通信、火灾报警与消防联动控制、智能建筑与综合布线系统、公用建筑计算机经营管理、楼宇自动化系统等。书中附有必要的计算公式、设计图表, 并列举大量设计实例, 是一本建筑弱电工程实用的必备工具书。

本手册可供从事建筑电气工程设计、施工、安装、运行管理以及建筑装饰等科技人员 and 大专院校有关专业师生参考。

\* \* \*

责任编辑 王玉容  
责任设计 杨凤荣  
责任校对 骆毓华

### 建筑弱电工程设计手册

梁 华 编著

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市兴顺印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 54 1/2 字数: 1357 千字

1998 年 6 月第一版 2000 年 2 月第四次印刷

印数: 8,001—10,000 册 定价: 74.00 元

ISBN 7-112-03518-X

TU·2739 (8743)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 前 言

在建筑电气技术领域中,人们习惯上将它分为强电(电力)和弱电(信息)两部分。两者既有联系,又有区别,各有特点。一般来说,强电的处理对象是能源(电力),其特点是电压高、电流大、功率大、频率低,主要考虑的问题是减少损耗、提高效率;弱电的处理对象主要是信息,即信息的传送与控制,其特点是电压低、电流小、功率小、频率高,主要考虑的问题是信息传送的效果问题,诸如信息传送的保真度、速度、广度和可靠性等。信息是现代建筑不可缺少的内容,因此以处理信息为主的建筑弱电设计是建筑电气设计的重要组成部分,而且它的重要性正在日益提高。

除此之外,与强电相比,弱电技术还有一个重要特点,就是建筑弱电是一门综合性的技术,它涉及的学科十分广泛,发展迅猛,并朝着综合化、智能化的方向发展。智能建筑的兴起正是建筑弱电技术发展的集中体现。

本书作为国内第一本系统地、较为全面地阐述建筑弱电工程设计的手册,是按照有关的国家标准和行业标准,结合自己多年工作经验,并参考了大量国内外文献资料撰写而成的。在撰写中,作者试图以科学性、实用性、新颖性为宗旨,在阐述建筑弱电设计原理和方法的基础上,着重反映建筑弱电技术的最新成果,选材力求新颖实用、叙述力求深入浅出。全书共十一章,内容包括厅堂扩声与公共广播、卡拉OK歌舞厅音响、同声传译与会议系统、共用天线电视与卫星电视接收、闭路监控电视、防盗报警及出入口控制、电话通信、火灾报警与消防联动控制、智能建筑与综合布线系统、公用建筑计算机经营管理、楼宇自动化系统(BAS)等。书中附有许多必要的数据、计算公式和设计图表,并列举了大量设计实例。本书可供从事建筑弱电工程的设计、施工、安装和运行管理的科技人员及大专院校有关专业师生参考使用。

在本书撰写过程中,得到了洪孝诒、周左鹰、杨来旺、许向红、杨锐、郑正华、章钧一、梁晨、顾建庭等同志的大力帮助,谨此致以衷心的感谢。同时,由于作者能力有限,书中难免有不足或不当之处,恳请读者提出宝贵意见,以便今后不断改进。

梁 华

1998年元旦于同济大学

## 目 录

<b>第一章 厅堂扩声与公共广播系统</b> ..... 1	<b>第六节 公共广播系统的设计</b> ..... 87
<b>第一节 广播音响系统的类型与基本组成</b> ..... 1	一、公共广播系统的种类 ..... 87
一、广播音响系统的类型与特点 ..... 1	二、背景音乐系统及其设计 ..... 92
二、广播音响系统的组成 ..... 2	<b>第七节 公共广播音响系统的工程设计</b> ..... 95
<b>第二节 常用音响设备</b> ..... 4	一、设计步骤 ..... 95
一、传声器和无线传声器 ..... 4	二、公共广播音响系统设计要点 ..... 96
二、AM/FM 调谐器 ..... 13	三、设计举例 ..... 101
三、磁带录音机 ..... 15	<b>第二章 卡拉 OK、歌舞厅音像系统</b> ... 103
四、激光唱机 ..... 19	<b>第一节 卡拉 OK、歌舞厅音像系统的特点和组成</b> ..... 103
五、调音台 ..... 23	一、卡拉 OK 及其发展 ..... 103
六、前置放大器和功率放大器 ..... 29	二、卡拉 OK 机的基本组成与特点 ..... 104
七、频率均衡器 ..... 37	三、卡拉 OK 机的若干功能 ..... 105
八、压缩器和限制器 ..... 39	四、卡拉 OK 歌舞厅系统的组成 ..... 107
九、延迟器和混响器 ..... 42	<b>第二节 常用音像设备</b> ..... 108
十、扬声器系统 ..... 45	一、AV 放大器 ..... 108
<b>第三节 室内声学及音质设计</b> ..... 51	二、点歌器 ..... 111
一、音质设计要求 ..... 51	三、磁带录像机 ..... 114
二、声压级及其计算 ..... 52	四、激光影碟机(LD、VCD、DVD)..... 117
三、混响时间 ..... 56	五、电视机与监视器 ..... 126
四、吸声材料 ..... 58	六、投影电视 ..... 130
五、混响时间的计算举例 ..... 62	<b>第三节 卡拉 OK、歌舞厅音像系统的设计</b> ..... 136
六、室内噪声评价数 NR ..... 64	一、大厅和小室的声学设计特点 ..... 136
<b>第四节 厅堂扩声系统及其设计要点</b> ..... 65	二、卡拉 OK、歌舞厅的音响系统设计 要求 ..... 137
一、厅堂扩声的作用和种类 ..... 65	三、设备的选择 ..... 141
二、厅堂扩声系统的特性要求 ..... 66	<b>第四节 卡拉 OK、歌舞厅音箱的布置</b> ..... 145
三、扬声器的布置方式 ..... 67	一、立体声音箱的布置 ..... 145
四、厅堂扩声系统的设计要点 ..... 70	二、卡拉 OK 歌厅音箱的布置 ..... 148
五、扩声控制室 ..... 75	三、以交谊舞为主的舞厅音箱的布置 ... 149
<b>第五节 厅堂扬声器布置及设计举例</b> ..... 77	四、迪斯科舞厅的音箱布置 ..... 150
一、小型会堂的扬声器布置与系统 ..... 77	五、KTV 包房的音箱布置 ..... 150
二、剧场的扬声器布置 ..... 79	
三、电影院的扬声器布置 ..... 84	



第五节 卡拉 OK、歌舞厅音像系统的设计举例.....	151	二、卫星电视接收机 .....	234
一、卡拉 OK、歌舞厅音像系统设计		第五节 CATV 常用部件 .....	239
举例 .....	151	一、混合器 .....	239
二、系统的配接考虑 .....	158	二、放大器 .....	240
第三章 同声传译与会议系统.....	164	三、频率变换器 .....	243
第一节 会议系统的种类与组成.....	164	四、电视调制器 .....	245
第二节 会议讨论和表决系统.....	167	五、分配器 .....	246
一、会议系统的设计考虑 .....	167	六、分支器 .....	248
二、会议讨论系统的设计 .....	168	七、避雷器 .....	250
三、会议表决系统 .....	174	八、用户接线盒 .....	251
第三节 同声传译会议系统及其设计.....	175	九、同轴电缆 .....	251
一、同声传译系统的种类 .....	175	第六节 CATV 系统的设计 .....	254
二、有线式同声传译系统的设计 .....	178	一、设计依据 .....	254
三、感应天线式同声传译系统的设计 .....	180	二、天线系统的接收设计 .....	260
四、红外同声传译系统的设计及其示例 .....	183	三、前端系统的设计 .....	264
五、有线/无线组合会议系统的设计.....	186	四、传输分配系统的设计 .....	281
第四节 译员室的设计.....	193	第七节 CATV 的设计步骤和举例.....	285
第四章 共用天线电视和卫星电视接收系统.....	194	一、工程设计计算方法与步骤 .....	285
第一节 共用天线电视系统与电视频道.....	194	二、设计计算举例 .....	287
一、CATV 系统的组成 .....	194	第五章 闭路监控电视系统.....	299
二、无线电视的频率分配 .....	195	第一节 闭路监控电视的组成和特点.....	299
第二节 电视接收天线.....	199	一、CCTV 系统的特点 .....	299
一、天线的作用和电波传播特性 .....	199	二、监控电视系统的基本组成 .....	300
二、接收天线的性能与选用 .....	203	三、闭路监控电视系统的组成形式 .....	301
三、天线的安装与避雷 .....	206	第二节 摄像机及其选择.....	303
第三节 卫星电视天线与接收设备.....	211	一、摄像机的组成 .....	303
一、卫星电视广播的特点与频率分配 .....	211	二、摄像机的分类 .....	304
二、卫星电视接收系统的组成和技术要求 .....	213	三、摄像机的选择 .....	306
三、卫星接收天线 .....	219	四、镜头及其选择 .....	307
四、卫星电视天线的避雷与接地 .....	223	五、云台和防护罩的选择 .....	313
第四节 卫星电视接收设备.....	230	第三节 显示与记录设备.....	315
一、高频头(LNB) .....	230	一、监视器 .....	315
		二、监视器的选择 .....	319
		三、录像机 .....	323
		第四节 监视系统控制设备.....	325
		一、信号的分配 .....	325
		二、视频切换器 .....	326

三、控制器 .....	328	四、出入口控制系统设计举例 .....	398
四、其他附加设备 .....	331	第五节 访客对讲系统与电子巡更	
第五节 传输系统 .....	331	系统 .....	403
一、视频信号的传输 .....	331	一、访客对讲系统类型 .....	403
二、控制信号的传输 .....	333	二、单对讲型访客对讲系统设计举例 .....	404
第六节 监控电视系统的工程		三、可视对讲型访客对讲系统设计	
设计 .....	335	举例 .....	407
一、设计要求与步骤 .....	335	四、电子巡更系统 .....	410
二、系统的类型和控制方式 .....	335	第六节 停车库管理系统 .....	411
三、系统的性能指标 .....	339	一、停车库管理系统的功能 .....	411
四、设备的选用 .....	340	二、车辆出入的检测与控制系统	
五、摄像点的布置 .....	342	的设计 .....	411
六、监控中心室 .....	344	三、车满显示系统的设计 .....	414
第七节 设计举例 .....	345	四、设计举例 .....	415
第六章 防盗报警和出入口控制系统 .....	354	第七章 电话通信系统 .....	422
第一节 安全防范系统概述 .....	354	第一节 电话机的种类和选择 .....	422
第二节 防盗报警系统与报警		一、电话机的种类 .....	422
探测器 .....	356	二、选用电话机的注意事项 .....	424
一、防盗报警系统的基本组成 .....	356	三、电话机型号命名方法 .....	424
二、微波报警器(微波探测器) .....	356	第二节 程控用户交换机 .....	426
三、超声波报警器 .....	357	一、程控用户交换机的种类 .....	426
四、红外线报警器 .....	358	二、程控数字交换机的优点 .....	429
五、双技术防盗报警器 .....	363	三、程控用户交换机及其服务功能 .....	431
六、玻璃破碎探测器 .....	365	四、程控用户交换机举例 .....	434
七、开关报警器 .....	368	五、部分程控用户交换机的主要技术	
八、声控报警器 .....	370	性能简介 .....	440
九、场变化式报警器 .....	371	第三节 电话站的机房设计 .....	454
十、周界报警器 .....	371	一、站址选择和土建要求 .....	454
第三节 防盗报警工程系统的设计 .....	373	二、电话站房的平面布置 .....	457
一、设计步骤 .....	373	三、电话站的供电设计 .....	457
二、系统形式与设备选择 .....	373	四、电话站房设计举例 .....	459
三、银行营业场所的安全防范工程设计 .....	375	五、电话站房的接地 .....	461
四、商办住结合型安全防范工程设计 .....	381	第四节 电话管线系统的设计 .....	470
五、文博系统的安全防范工程设计 .....	382	一、线路容量的计算 .....	470
六、防盗报警系统工程设计举例 .....	385	二、进网方式 .....	474
第四节 出入口控制系统 .....	390	三、电话线路的进户设计 .....	477
一、系统基本组成 .....	390	四、楼房的配线方式设计 .....	481
二、个人识别技术 .....	391	五、暗配线管网设计 .....	484
三、智能卡(IC卡) .....	394	六、楼层平面管路设计 .....	489



第五节 电话电缆与配管	493	五、手动报警装置	594
一、电话电缆	493	六、火灾事故广播与消防专用电话	594
二、配管的选用	497	七、消防控制室与系统接地	597
第六节 电话传真和电传	502	八、布线与配管	597
一、电话传真	502	第六节 设计举例	598
二、电传	504	第九章 智能建筑与综合布线系统	606
第七节 现代通信网技术的发展	504	第一节 智能建筑的基本概念	606
一、现代通信网的发展特点	504	一、智能建筑的基本特征	606
二、现代通信网十大技术及发展走向	505	二、智能建筑与综合布线系统的关系	607
第八章 火灾报警与消防联动控制		第二节 综合布线系统的特点和组成	608
系统	507	一、综合布线系统的特点	608
第一节 物质燃烧的基本规律	507	二、综合布线系统的组成	609
一、物质燃烧的过程与规律	507	第三节 综合布线系统的传输线	612
二、火灾的探测方法	508	一、双绞线	612
第二节 火灾探测器	509	二、光缆	615
一、火灾探测器的种类	509	三、光纤连接器件	618
二、离子式感烟探测器	511	第四节 综合布线系统的设计	619
三、光电式感烟探测器	515	一、设计步骤	619
四、线型感烟探测器	517	二、综合布线系统的设计等级	619
五、感温式火灾探测器	518	三、工作区子系统的设计	623
第三节 火灾报警控制器	519	四、水平子系统的设计	626
一、火灾报警控制器的功能与分类	519	五、管理子系统的设计	628
二、火灾报警控制器的组成和性能	520	六、干线子系统的设计	633
三、火灾自动报警系统的线制	522	七、设备间子系统的设计	638
四、智能火灾报警系统	524	八、建筑群子系统的设计	642
第四节 消防设施的联动控制	526	九、综合布线系统的拓扑结构	645
一、消防联动控制的要求与功能	526	十、光缆传输系统	650
二、消防设备的供电控制	527	第五节 综合布线系统与相关设备的连接	652
三、消防泵的控制	528	一、与电话系统之间的连接	652
四、防排烟设施的控制	529	二、与计算机网络系统之间的连接	653
五、防火卷帘、门控制	531	三、与楼宇自动化控制系统之间的连接	654
六、电梯的控制	531	四、与监控电视系统之间的连接	654
七、消防联动控制系统举例	532	第六节 综合布线系统的电源、防护及接地	655
第五节 火灾自动报警与联动控制系统的工程设计	539	一、电源要求	655
一、设计依据	540	二、电气防护及接地要求	655
二、系统设计	542		
三、火灾探测器的选择与布置	549		
四、合格产品的选用	557		



第七节 设计举例.....	658	一、银行计算机系统的工作范围和配置 部位 .....	731
第十章 公用建筑计算机经营管理 系统.....	664	二、计算机选型原则与接口类型 .....	732
第一节 经营管理用计算机系统.....	664	三、计算机系统的布置及若干要求 .....	733
一、经营管理用计算机系统的构成 .....	664	四、设计举例 .....	733
二、计算机系统的主要性能指标 .....	665	第七节 办公自动化系统.....	740
三、打印机 .....	666	一、办公自动化(OA)及其类型 .....	740
四、调制解调器(MODEM) .....	668	二、办公自动化系统的层次结构与 模型 .....	743
五、计算机经营管理系统的分类 与要求 .....	671	三、远程会议系统 .....	747
第二节 计算机网络.....	676	四、报文处理与电子数据交换 .....	750
一、计算机网络的定义及功能 .....	676	五、办公自动化系统的设计及其示例 ..	753
二、计算机网络的分类 .....	677	第八节 电视会议系统.....	760
三、计算机网络的体系结构和协议 .....	679	一、图像通信的分类 .....	760
四、计算机网络的拓扑结构 .....	682	二、电视会议系统的构成与设备标准 ..	760
第三节 计算机网络组网技术及 设计方法.....	688	三、全国公众会议电视骨干网 .....	767
一、网络设备及网络操作系统配置 .....	688	四、会议电视的会议室设计 .....	768
二、用户端系统网络的构造 .....	690	第九节 计算机机房的设计.....	771
三、局域网(LAN)的互联 .....	691	一、计算机机房的位置与设备布置 .....	771
四、以太网(Ethernet)组网方法 .....	694	二、计算机系统对工作环境的要求 .....	773
五、令牌环(Token Ring) .....	700	三、计算机机房的接地 .....	775
六、高速局域网技术 .....	702	四、机房的消防报警与灭火系统 .....	777
七、中继系统组网技术 .....	705	附录 CISCO 网络产品介绍 .....	778
八、计算机网络的设计步骤与设计 原则 .....	709	第十一章 楼宇自动化系统(BAS) .....	788
第四节 宾馆、饭店经营管理系统 ..	712	第一节 概述.....	788
一、计算机经营管理系统的业务范围与 配置部位 .....	712	一、BAS的含义 .....	788
二、计算机系统的选型原则及若干 要求 .....	712	二、计算机控制 .....	788
三、设计举例 .....	714	三、集散型计算机控制系统及其优点 ..	790
第五节 商业经营管理系统.....	717	第二节 DDC 与集散型控制系统 ..	792
一、商业计算机系统的工作范围与配置 部位 .....	717	一、集散型控制系统的基本组成 .....	792
二、计算机选型原则 .....	717	二、DDC(直接数字控制器) .....	793
三、商业经营管理系统的设计 .....	718	三、DDC控制的原理和方法 .....	797
四、设计举例 .....	722	第三节 中央管理计算机及其 功能.....	806
第六节 银行经营管理系统.....	731	一、中央管理计算机 .....	806
		二、中央管理计算机的功能 .....	807
		三、不间断电源设备—UPS .....	810
		第四节 楼宇自动化系统的设计.....	815
		一、设计步骤 .....	815

二、BAS 的系统分类与设备选型 .....	817
三、监控总表的编制 .....	819
四、BAS 的硬件及其组态 .....	823
五、BAS 的软件 .....	827
六、监控中心 .....	828
七、BAS 的供电、接地与线路敷设 .....	828

第五节 BA 系统的设计举例 .....	829
一、某大楼 BA 系统的设计 .....	829
二、METASYS 系统构成的 BA 系统 ...	844
三、某金融大厦的 BA 系统设计 .....	854
主要参考文献 .....	859