

注册电气工程师执业资格考试复习指导教材编委会 编

注册电气工程师

执业资格考试专业考试复习指导书

(供配电专业)



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

注册电气工程师

执业资格考试专业考试复习指导书

(供配电专业)

注册电气工程师执业资格考试复习指导教材编委会 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

根据《勘察设计行业注册工程师制度总体框架及实施规划》，国家对从事发电、送电、变电、电力系统、供配电、建筑电气、电气传动等工程设计及相关业务的专业技术人员实行执业资格注册管理制度。

2007年，注册电气工程师专业考试大纲进行了修订，本书根据《注册电气工程师（供配电）执业资格考试专业考试大纲》（注工〔2007〕6号）重新编写，包括供配电、建筑电气、电气传动等专业的相关内容，可供参加全国勘察设计注册电气工程师执业资格考试的专业技术人员复习参考。

图书在版编目（CIP）数据

注册电气工程师执业资格考试专业考试复习指导书. 供配电专业/注册电气工程师执业资格考试复习指导教材编委会编. —北京：中国电力出版社，2007

ISBN 978-7-5083-5525-2

I. 注… II. 注… III. ①电气工程-工程技术人员-资格考核-自学参考资料②供电-工程技术人员-资格考核-自学参考资料③配电系统-工程技术人员-资格考核-自学参考资料 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 065367 号

中国电力出版社出版、发行

（北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>）

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2007 年 6 月第一版 2007 年 6 月北京第二次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 51.5 印张 1260 千字

印数 3001—6000 册 定价 150.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

注册电气工程师执业资格考试复习指导教材

编 委 会

主 任	李爱民				
副 主 任	郝士杰				
委 员	浦文宗	张玉军	杨月红	张蜂蜜	宋志昂
	任元会	姚家祎	黄纯懿	邵晓钢	张文才
	杨德才	赵登福	陶 勤	陈 燕	
顾 问	弋东方	卓乐友			

主 编	中国航空工业规划设计研究院	任元会
副 主 编	核工业第二研究设计院	姚家祎
	济南钢铁设计院	黄纯懿
	中国航天建筑设计研究院	卞锐生

章 名	编写人	校审人
1 安全	黄纯懿	任元会 周欣华
2 环境保护与节能	黄纯懿	任元会 周欣华
3 负荷分级及计算	卞铠生	黄纯懿
4 110kV 及以下供配电系统	濮松夫	卞铠生
5 110kV 及以下变配电所所址选择及 电气设备布置	濮松夫	姚家祎
6 短路电流计算	姚家祎	黄纯懿
7 110kV 及以下电气设备选择	姚家祎 任元会	濮松夫 卞铠生
8 35kV 及以下导体、电缆及架空线 路的设计	丛 光	黄纯懿
9 变配电所控制、测量、继电保护 及自动装置	姚家祎	黄纯懿
10 变配电所操作电源	白忠敏	姚家祎
11 防雷及过电压保护	杨天义	卞铠生
12 接地	黄纯懿	卞铠生 周欣华
13 照明	任元会	姚家祎
14 电气传动	黄纯懿	李惠生 周欣华
15 建筑智能化	张路明 陈众励	费锡伦 朱立彤

前言

为加强对勘察设计行业的管理,保证工程质量,维护社会公共利益和人民生命财产安全,规范设计市场,人事部、建设部以人发〔2001〕5号文正式出台了《勘察设计行业注册工程师制度总体框架及实施规划》,全面启动我国勘察设计注册工程师制度,电气工程师也列入其中。国家对从事发电、送电、变电、电力系统、供配电、建筑电气、电气传动等工程设计及相关业务的专业技术人员实行执业资格注册管理制度。

建立并实行注册电气工程师执业资格制度,是提高电气工程设计人员素质和执业水平及建设工程质量的重大举措。勘察设计注册电气工程师执业资格考试实行全国统一大纲、统一命题的考试制度,原则上每年举行一次,到目前为止,已举行了2次。2007年,注册电气工程师专业考试大纲进行了修订,此次修订加强了考试内容的通用性,增大了节能和环保的内容,从电机节能、绿色照明、洁净能源和提高电能质量等几个主要方面对考试大纲进行了补充。

为了便于参加考试的考生系统地复习,全面掌握注册电气工程师执业资格考试大纲所涉及的内容,起到提高复习效果和效率的作用,注册电气工程师执业资格考试复习指导教材编委会配合大纲的修订对复习指导教材也进行了重新编写,以满足考生应考复习的需要。

本书是根据全国勘察设计行业注册工程师管理委员会2007年公布的《注册电气工程师(供配电)执业资格考试专业考试大纲》(注工〔2007〕6号)所列考试范围编制的,包含了供配电、建筑电气、电气传动等专业的相关内容,是一本较完整的复习资料,可供参加全国勘察设计注册电气工程师执业资格考试的专业技术人员复习参考。

全书共15章,章、节的编排与(供配电)考试大纲相对应。本书由任元会担任主编,姚家祎、黄纯懿、卞铠生担任副主编。在本书的编审过程中,得到了不少单位和专家的大力支持,并提出了很多宝贵意见和建议,对此一并表示衷心的感谢。

由于考试内容涉及范围较广,且编写时间很紧,书中难免存在疏漏和错误,敬请读者提出宝贵意见,以便本书再版时改进。

注册电气工程师执业资格考试复习指导教材编委会

二〇〇七年五月

目 录

前言

1 安全	1
1.1 工程建设标准强制性条文	1
1.1.1 电力工程部分强制性条文	1
1.1.2 房屋建筑部分强制性条文	14
1.2 电流对人体的效应	20
1.2.1 常用术语	20
1.2.2 15~100Hz 正弦交流电流的效应	20
1.2.3 直流电流的效应	22
1.2.4 人体的阻抗	23
1.3 安全电压及电击防护的基本要求	26
1.3.1 安全电压选择的有关规定	26
1.3.2 电击保护	27
1.4 低压系统接地故障的保护设计和等电位联结的有关规定	33
1.4.1 接地故障保护的一般规定	33
1.4.2 TN 系统的接地故障保护	34
1.4.3 TT 系统的接地故障保护	35
1.4.4 IT 系统的接地故障保护	35
1.4.5 接地故障采用漏电电流动作保护	36
1.4.6 漏电保护器的选择应用	36
1.4.7 等电位联结	39
1.5 危险环境电力装置的特殊设计要求	43
1.5.1 爆炸和火灾危险环境的电气装置	43
1.5.2 特殊场所内的电气安全	54
1.6 电气设备防误操作的要求及措施	64
1.6.1 防误装置的功能	64
1.6.2 设计、制造及选用防误装置的原则	64
1.7 电气工程设计的防火要求	64
1.7.1 变电所内建筑物、构筑物的耐火等级	65
1.7.2 变电所与所外建筑物、堆场、储罐之间的防火净距	65
1.7.3 一般防火要求	66
1.8 电力设施抗震设计和措施	71
1.8.1 一般规定	71
1.8.2 电气设施的抗震设计方法	72
1.8.3 电气设施布置	73
1.8.4 电气设施安装设计的抗震要求	73
2 环境保护与节能	75

2.1	电气设备对环境的影响及防治措施	75
2.1.1	电磁污染	75
2.1.2	高次谐波	76
2.1.3	其他污染	77
2.2	供配电系统设计的节能措施	77
2.2.1	变压器节能	77
2.2.2	供配电系统节能	84
2.2.3	电动机节能	90
2.2.4	晶闸管变流装置供电方式的节能	96
2.2.5	风机水泵的节能	97
2.2.6	照明设备的节能	101
2.2.7	低压电器的节电	101
2.2.8	采用节能产品的节电量计算	101
2.3	提高电能质量的措施	103
2.3.1	电能质量的概念	103
2.3.2	电能质量的标准	103
2.3.3	提高电能质量的措施	105
2.4	节能型电气产品的选用方法	109
2.4.1	低损耗电力变压器的选用	109
2.4.2	高效电动机的选用	112
2.4.3	交流调速装置的选用	114
3	负荷计算与负荷分级	119
3.1	负荷计算	119
3.1.1	基本概念	119
3.1.2	负荷计算的内容	119
3.1.3	负荷计算的方法	120
3.1.4	设备功率的确定	120
3.1.5	需要系数法求计算负荷	121
3.1.6	利用系数法求计算负荷	125
3.1.7	单位指标法求计算负荷	129
3.1.8	单相负荷计算	130
3.1.9	尖峰电流计算	131
3.1.10	企业年电能消耗量计算	132
3.1.11	电网损耗计算	132
3.2	负荷分级及供电要求	139
3.2.1	现行规范对负荷分级的原则规定	139
3.2.2	负荷分级示例	140
3.2.3	各级负荷的供电要求	143
3.2.4	有关负荷分级的几个问题	144
4	110kV 及以下供配电系统	145
4.1	供电电源、供配电系统及其电压确定原则	145
4.1.1	供电电源及高压供配电系统	145

4.1.2	低压配电系统	145
4.1.3	供配电电压确定原则	146
4.1.4	各级电压线路的输运能力	147
4.2	供配电系统的接线方式及特点	147
4.2.1	35~110kV 高压电源系统的接线方式及特点	147
4.2.2	高压配电系统中性点接地方式	150
4.2.3	6~35kV 配电系统的接线方式及特点	152
4.2.4	低压配电系统的接线方式及特点	154
4.3	电能质量要求及改善电能质量的措施	155
4.3.1	概述	155
4.3.2	电压偏差	156
4.3.3	电压波动和闪变	161
4.3.4	三相电压不平衡度	164
4.3.5	高次谐波	165
4.3.6	频率偏差	168
4.4	并联电容器装置设计要求	169
4.4.1	并联电容器接入电网的基本要求	169
4.4.2	并联电容器补偿容量的计算	169
4.4.3	并联电容器接线方式	170
4.4.4	并联电容器配套设备及其连接	171
4.4.5	并联电容器组电器和导体的选择	174
4.4.6	并联电容器保护装置和投切装置	177
4.5	应急电源	179
4.5.1	应急电源的种类	179
4.5.2	应急电源系统	179
4.5.3	柴油发电机组的功能要求及容量选择	181
4.5.4	不间断电源 UPS	183
4.5.5	应急电源 EPS	184
5	110kV 及以下变配电所所址选择及电气设备布置	186
5.1	变配电所所址选择的基本要求	186
5.1.1	变配电所分类	186
5.1.2	10kV 及以下变配电所所址选择	186
5.1.3	35~110kV 变电所所址选择	187
5.2	变配电所布置设计要求	187
5.2.1	10kV 及以下变配电所布置设计要求	187
5.2.2	35~110kV 变电所布置设计要求	188
5.3	各级电压配电装置布置设计	189
5.3.1	3~110kV 高压配电装置布置	189
5.3.2	并联电容器装置布置	190
5.3.3	低压配电装置布置	191
5.3.4	通道与围栏	191
5.4	变配电所的防火与蓄油设施	193

5.4.1	防火	193
5.4.2	蓄油设施	194
5.5	变配电所设计对有关专业的要求	195
5.5.1	建筑、结构专业	195
5.5.2	采暖通风专业	196
5.5.3	其他	196
5.6	特殊环境的配电装置设计	196
5.6.1	污秽地区配电装置的设计	196
5.6.2	高海拔地区配电装置的设计	198
5.6.3	高烈度地震区配电装置的设计	199
5.7	各级电压配电装置安全净距的确定及校验方法	200
5.7.1	3~110kV 配电装置	200
5.7.2	低压配电装置	204
6	短路电流计算	205
6.1	短路电流计算方法	205
6.1.1	短路电流计算的基本概念	205
6.1.2	短路电流计算的术语	205
6.1.3	高压系统短路电流计算	207
6.1.4	低压系统短路电流计算	223
6.2	短路电流计算结果的应用	228
6.3	影响短路电流的因素及限制短路电流的措施	229
6.3.1	影响短路电流的因素	229
6.3.2	限制短路电流措施	229
7	110kV 及以下电气设备选择	231
7.1	常用电气设备选择的技术条件和环境条件	231
7.1.1	电气设备选择的一般原则	231
7.1.2	技术条件	231
7.1.3	环境条件	233
7.1.4	环境保护	236
7.2	高压变配电设备的选择	236
7.2.1	变压器的选择	236
7.2.2	开关电器选择	238
7.2.3	互感器选择	244
7.2.4	限流电抗器选择	246
7.2.5	中性点设备选择	248
7.2.6	高压电瓷选择	255
7.2.7	交流金属封闭开关设备选择	257
7.2.8	72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备 (GIS) 选择	258
7.3	低压配电电器的选择	260
7.3.1	低压配电电器选择要求	260
7.3.2	按使用环境条件选择电器	261
7.3.3	开关电器和隔离电器的选择	267

7.3.4 保护电器的选择	270
8 35kV 及以下导体、电缆及架空线路的设计	286
8.1 导体的选择和设计要求	286
8.1.1 3~35kV 配电装置导体的选择	286
8.1.2 低压配电系统导体的选择	289
8.2 电线和电缆选择和设计要求	291
8.2.1 电线、电缆型式的选择	291
8.2.2 电线、电缆芯线材质	294
8.2.3 电力电缆芯数	294
8.2.4 电线、电缆绝缘水平	295
8.2.5 电缆绝缘类型	295
8.2.6 电缆外护层类型	296
8.2.7 控制电缆及其金属屏蔽	297
8.2.8 电缆截面选择的有关规定及计算方法	297
8.3 电缆敷设的设计要求	301
8.3.1 一般规定	301
8.3.2 敷设方式选择	304
8.3.3 直埋敷设于土中	305
8.3.4 敷设于保护管中	306
8.3.5 敷设于电缆构筑物中	307
8.3.6 敷设于其他公用设施中	308
8.3.7 敷设于水下	309
8.4 电缆防火与阻燃的设计要求	309
8.4.1 电缆的防火与阻燃措施	309
8.4.2 电缆的防火与阻燃设计	310
8.4.3 阻燃电缆分级	311
8.4.4 耐火电缆分级	312
8.5 架空线路的设计要求	312
8.5.1 架空线路设计的一般要求	312
8.5.2 导线的排列间隔	315
8.5.3 绝缘子选择	315
9 变配电所控制、测量仪表、继电保护及自动装置	317
9.1 变配电所控制、测量和信号设计要求	317
9.1.1 变配电所的控制、信号回路的设计原则	317
9.1.2 变配电所电气测量及电能计量设计要求	318
9.1.3 变配电所交流电流、电压回路及互感器的选择	324
9.1.4 信号系统	329
9.2 电气设备和线路继电保护配置、整定计算及选型的原则	331
9.2.1 电力变压器的保护	331
9.2.2 电力电容器的保护	337
9.2.3 3~10kV 电动机的保护	340
9.2.4 6~35kV 线路继电保护配置、整定计算	343

9.2.5	6~10kV 母线分段断路器继电保护配置、整定计算	345
9.2.6	微机继电保护	346
9.3	变配电所自动装置及自动化的设计要求	351
9.3.1	自动重合闸	351
9.3.2	备用电源和备用设备的自动投入装置	352
9.3.3	自动低频减载装置	352
9.3.4	变配电所自动化的设计原则及远方监控的接口要求	352
9.3.5	变配电所控制室的布置的一般要求	355
10	变配电所操作电源	357
10.1	直流操作电源的设计要求	357
10.1.1	直流系统负荷	357
10.1.2	10kV 及以下变配电所直流操作电源设计原则	364
10.1.3	直流系统接线	364
10.1.4	蓄电池的选择及容量计算方法	366
10.1.5	充电器的选择及容量计算方法	377
10.1.6	直流设备的选择方法和布置要求	380
10.2	交流操作电源的设计要求	382
10.2.1	常用的交流操作电源	382
10.2.2	带 UPS 的交流操作电源	382
11	防雷及过电压保护	386
11.1	电力系统过电压的种类和过电压水平	386
11.1.1	系统运行中出现于设备绝缘上的电压	386
11.1.2	电气设备在运行中承受的过电压	386
11.1.3	电力系统过电压水平	387
11.1.4	绝缘配合	387
11.2	交流电力装置过电压保护设计要求及限制措施	389
11.2.1	雷电过电压及其对保护设计的要求	389
11.2.2	暂时过电压及其对保护设计的要求	409
11.2.3	操作过电压及其对保护设计的要求	411
11.3	建筑物防雷的分类及措施	413
11.3.1	建筑物防雷的分类	413
11.3.2	建筑物防雷的措施	415
11.4	建筑物防雷和防雷电磁脉冲设计的计算方法和设计要求	431
11.4.1	建筑物防雷装置的设计要求	431
11.4.2	滚球法确定接闪器的保护范围	434
11.4.3	防雷击电磁脉冲	440
12	接地	453
12.1	A 类电气装置的接地	453
12.1.1	A 类电气装置接地的一般规定	453
12.1.2	A 类电气装置保护接地的范围	454
12.1.3	A 类电气装置的接地电阻	454
12.1.4	A 类电气装置的接地装置	456

12.1.5	接触电压、跨步电压计算方法	461
12.1.6	接地装置的热稳定校验	465
12.2	低压电气装置的接地	466
12.2.1	低压系统的接地型式及其适用范围	466
12.2.2	低压电气装置的接地要求	468
12.2.3	建筑物电气装置的接地配置、保护导体和保护联结导体	470
12.2.4	建筑物电气装置的等电位联结	474
12.3	低压电气装置对高压系统接地故障的防护	474
12.3.1	通则	474
12.3.2	变电所的接地系统	476
12.3.3	变电所的接地配置	476
12.3.4	低压电气装置中与系统接地类型有关的接地配置	476
12.3.5	对变电所低压设备中的应力电压的限定	478
12.3.6	TN 和 TT 系统中中性导体开路引起的应力电压	479
12.3.7	IT 系统意外接地引起的应力电压	480
12.3.8	相导体与中性导体间的短路引起的应力电压	480
12.4	接地电阻的计算	480
12.4.1	人工接地极工频接地电阻的计算	480
12.4.2	自然接地极的接地电阻计算	482
12.4.3	架空线路杆塔接地电阻的计算	485
12.4.4	土壤和水的电阻率参考值	488
12.5	其他电气设施的接地	488
12.5.1	电子设备的接地	488
12.5.2	信息技术装置的接地	491
12.5.3	大、中型电子计算机的接地	493
12.5.4	屏蔽接地	494
12.5.5	防静电接地	495
13	照明	498
13.1	照明方式和照明种类	498
13.1.1	照明方式	498
13.1.2	照明种类	498
13.2	照度标准和照明质量	499
13.2.1	照度标准	499
13.2.2	照明质量	500
13.3	光源、电器附件及灯具的选择	511
13.3.1	光源选择	511
13.3.2	电器附件选择	513
13.3.3	灯具的选择和布置	514
13.4	照明配电及控制	520
13.4.1	照明电压	520
13.4.2	照明供电电源	520
13.4.3	照明配电系统	521

13.4.4	配电系统的接地	521
13.4.5	照明配电线路的保护	522
13.4.6	照明配电线路导体选择	522
13.4.7	照明控制	523
13.5	照度计算	524
13.5.1	用利用系数法计算平均照度	524
13.5.2	点光源的点照度计算	525
13.6	照明工程节能标准与措施	530
13.6.1	实施绿色照明工程	530
13.6.2	照明节能的技术措施	531
13.6.3	严格执行照明功率密度 (LPD) 限值	533
14	电气传动	538
14.1	电气传动系统的组成及分类	538
14.1.1	电源装置	538
14.1.2	电气传动控制系统	538
14.1.3	电动机	539
14.2	电动机的选择	548
14.2.1	电动机选择的基本要求	548
14.2.2	直流电动机与交流电动机的选择	549
14.2.3	电动机转速的选择	549
14.2.4	电动机电压的选择	550
14.2.5	电动机结构防护型式与冷却方式选择	550
14.2.6	电动机绝缘等级的选择	555
14.2.7	电动机的容量计算	555
14.2.8	电动机的校验	558
14.3	交、直流电动机的起动方式及起动校验	561
14.3.1	电动机的起动条件	561
14.3.2	异步电动机的起动方式及起动校验	564
14.3.3	同步电动机的起动方式及计算方法	571
14.3.4	直流电动机的起动方式	575
14.4	交、直流电动机调速技术	577
14.4.1	调速系统分类及工作象限	577
14.4.2	直流电动机的调速	579
14.4.3	交流电动机的调速	595
14.4.4	电气传动装置的谐波	616
14.5	交、直流电动机电气制动方式及计算方法	619
14.5.1	能耗制动	619
14.5.2	反接制动	620
14.5.3	回馈制动	623
14.6	电动机保护配置及计算方法	624
14.6.1	高压电动机继电保护配置, 整定计算	624
14.6.2	低压电动机保护电器的选择	624

14.6.3 起动控制电器及过载保护电器与短路保护电器的协调配合	631
14.7 低压交流电动机控制电器的选择	632
14.7.1 低压交流电动机主回路	633
14.7.2 低压交流电动机的控制回路	637
14.8 电动机调速系统性能指标	638
14.8.1 调速系统的静态指标	638
14.8.2 调速系统的动态指标	640
14.9 PLC 的应用	641
14.9.1 PLC 的基本组成及工作原理	641
14.9.2 PLC 硬件选择方法	645
14.9.3 数据通信、局域网与现场总线的运用技术	652
14.9.4 人机接口的运用技术	660
15 建筑智能化	663
15.1 火灾自动报警系统的设计要求	663
15.1.1 火灾自动报警系统的设置原则	663
15.1.2 火灾自动报警系统保护对象的分级	665
15.1.3 火灾自动报警系统的构成	665
15.1.4 火灾探测器的选择	666
15.1.5 火灾探测器的设置要求	669
15.1.6 消防联动控制	671
15.1.7 火灾应急广播、消防电话的设计要求	675
15.1.8 消防值班室与消防控制室的设计	676
15.1.9 消防设备的供电电源	677
15.1.10 漏电火灾报警系统	679
15.2 建筑设备监控系统的设计要求	680
15.2.1 一般规定	680
15.2.2 建筑设备监控系统的构成	680
15.2.3 建筑设备监控系统的监控范围和管理功能	681
15.2.4 建筑设备监控系统图	682
15.2.5 采暖通风及空气调节系统的监控要求	686
15.2.6 冷冻水及冷却水系统的监控要求	689
15.2.7 热交换系统的监控要求	690
15.2.8 生活给水、中水与排水系统的监控要求	692
15.2.9 供配电系统的监测要求	692
15.2.10 公共照明系统的监控要求	695
15.2.11 电梯和自动扶梯系统	695
15.2.12 现场总线控制系统基本概念	695
15.2.13 现场仪表的选择	699
15.2.14 监控系统的线路敷设	700
15.3 安全防范系统的设计要求	701
15.3.1 安全防范系统的概念及总体要求	701
15.3.2 视频监控系统	701

15.3.3	入侵报警系统	705
15.3.4	出入口控制系统	708
15.3.5	电子巡查系统（即巡更系统）	710
15.3.6	停车场管理系统	710
15.3.7	访客对讲系统	712
15.3.8	安防系统集成及一卡通系统	714
15.4	通信网络系统的设计要求	714
15.4.1	通信网的基本概念与分类	714
15.4.2	电话通信系统	717
15.4.3	电话管线的设计	723
15.4.4	计算机网络系统	724
15.4.5	移动通信室内覆盖系统	728
15.4.6	通信接入网	729
15.4.7	卫星通信系统	731
15.5	综合布线系统的设计要求	734
15.5.1	综合布线系统的构成	734
15.5.2	综合布线系统的设计	736
15.5.3	综合布线系统的主要系统指标	741
15.6	有线电视系统的设计要求	743
15.6.1	有线电视系统的构成	743
15.6.2	有线电视系统的设计	744
15.6.3	卫星电视接收系统	748
15.6.4	防雷、接地与安全防护	751
15.7	扩声系统	752
15.7.1	扩声系统的基本功能和构成	752
15.7.2	扩声系统的应用类型及设备选型	752
15.7.3	扩声系统主要技术指标	753
15.7.4	厅堂扩声系统的设计	756
15.7.5	公共广播系统的设计	758
15.7.6	多媒体会议与同声传译系统的设计	762
15.7.7	扩声系统控制室	764
15.7.8	扩声系统供电	764
15.8	公共显示装置与呼叫信号系统	766
15.8.1	公共显示装置的种类与特点	766
15.8.2	发光二极管显示屏系统的设计	767
15.8.3	LED 显示屏尺寸计算	768
15.8.4	公共显示装置技术指标的概念	769
15.8.5	医院呼叫系统的设计	770
15.9	智能化系统集成	771
15.9.1	系统集成的目的	771
15.9.2	系统集成应实现的基本功能	771
15.9.3	智能化系统集成图示	772

15.10 弱电机房工程设计与环境要求	772
15.10.1 弱电机房的设计要点	772
15.10.2 弱电机房环境要求	775
15.10.3 弱电间	776
15.10.4 弱电各机房环境要求参考表	778
15.10.5 电子信息系统防雷保护设施与接地	779
15.11 室内弱电线路敷设	780
15.11.1 线槽布线	780
15.11.2 套管布线	781
15.11.3 其他布线方式	781
15.11.4 弱电平面图线型及敷设方式参考表	781
15.12 室外弱电线路敷设	784
15.12.1 室外弱电线路的内容与敷设方式	784
15.12.2 弱电管道敷设方式	784
15.12.3 铠装电缆直埋敷设方式	786
15.12.4 架空敷设方式	786
附录一 关于印发《注册电气工程师执业资格制度暂行规定》、 《注册电气工程师执业资格考试实施办法》和 《注册电气工程师执业资格考核认定办法》的通知	787
附录二 关于公布注册电气工程师执业资格考试专业考试大纲的通知	791
附录三 专业考试注意事项	803
参考文献及相关规程规定	804