

建筑电气设计手册

《建筑电气设计手册》编写组

中国建筑工业出版社

建筑电气设计手册

《建筑电气设计手册》编写组

中国建筑工业出版社

本手册收入了建筑电气设计所必须遵循的主要规程、规范、标准及须贯彻执行的设计原则、政策，各类建筑的供配电、电气设备的配置与控制、电线电缆的选用与敷设、室内外照明、火灾自动报警、音响与电视、通信与管理、防雷与接地等各项设计。还有具体设计所需的各种数据、典型设备及设计实例。

本手册供从事建筑电气设计、施工、运行与管理的科技人员及高等院校有关专业师生参考使用。

责任编辑 刘家屿

建筑电气设计手册

〈建筑电气设计手册〉编写组

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

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

开本：787×1092毫米 1/16 印张：58 插页：1 字数：1408千字

1991年7月第一版 1991年7月第一次印刷

印数：1—20,130册 定价：26.95元

ISBN7—112—01209—0/TU·882

(6269)

目 录

第一章 总则	1	六、自动控制与自动调节	14
第一节 设计依据	1	七、建筑物防雷保护	14
第二节 执行设计原则 贯彻节能政策	2	八、其他	11
一、负荷分级与负荷计算	2	[二]弱电设计说明书	14
二、电力设备	4	一、设计依据	14
三、控制与信号设备	4	二、设计范围	15
四、照明	4	三、电话设计	15
五、配、变电所	5	四、广播、电视、火警、信号、电钟等的设计	15
六、室内外电气线路	6	第五节 设计图纸的规定	15
七、低压线路保护	8	一、供电总平面图	15
八、工种间密切配合采取节能措施	8	二、高、低压供电系统图	16
第二章 建筑电气设计基本规定	10	三、配、变电所平面图	16
第一节 设计深度的规定	10	四、电力平面及系统图	16
一、方案设计	10	五、照明平面及系统图	16
二、扩初设计	10	六、自动控制图	16
三、施工图设计	10	七、主要设备、材料表	16
四、弱电设计	11	第六节 绘图标准	19
第二节 施工图设计说明内容	11	一、总则	19
一、动力、照明部分	12	二、制图标准	20
二、变电所部分	12	三、图纸标题栏	20
三、电气外线	12	四、图标及会签栏位置	20
第三节 计算的一般规定	12	五、比例	21
一、照度计算	12	六、字体及书写方法	22
二、负荷计算	12	七、图线及画法	22
第四节 施工图设计说明书	13	第七节 施工图设计	23
[一]一般施工图设计说明书	13	一、图纸目录	23
一、设计依据	13	二、设计说明	23
二、设计范围	13	三、供电总平面图	23
三、供电设计	13	四、配、变电所	23
四、电力设计	14	五、电力平面图	24
五、电气照明设计	14	六、电气照明	24

七、自动控制与自动调节	25	五、低压配电系统典型示例	49
八、建筑物防雷接地平面图	25	第四章 负荷计算	51
九、弱电设计图	25	第一节 按需用系数法确定计算	
十、图纸的排列	26	负荷	51
第八节 设计图纸的标注	26	一、民用建筑用电负荷需用系数	51
一、平面图	26	二、工业用电设备负荷需用系数	52
二、电源引入线	26	三、负荷计算	52
三、各类管型的标注	26	四、设备容量的计算	55
四、供电类别分类代号	27	五、多组用电设备计算负荷的确定	55
五、供电点配电箱、板及分支回路的		第二节 按二项系数法确定计算	
标注	27	负荷	57
六、配电箱、板的标注	27	一、基本公式	57
七、结线系统图	29	二、多组用电设备计算负荷的确定	58
八、电气外线	30	第三节 单相用电设备组计算负荷	
九、高、低压供电系统的标注	31	的确定	59
十、防雷保护与接地装置	31	一、概述	59
第九节 设计审核要点	31	二、单相设备计算负荷的确定	59
一、专业设计负责人审核要点	32	第四节 工厂总计算负荷的确定	60
二、校对人及专业组长审核要点	32	一、概述	60
第三章 供配电系统	33	二、按需用系数法计算	60
第一节 负荷分级	33	三、从用电端起逐级计算	61
一、一级负荷	33	四、电力线路功率损耗的计算	61
二、二级负荷	33	五、电力变压器功率损耗的计算	62
三、三级负荷	33	第五节 尖峰电流的计算	64
第二节 重要负荷的分类与级别	33	一、概述	64
一、民用建筑负荷分级	33	二、尖峰电流的确定	64
二、工业建筑负荷分级	33	第五章 无功功率的补偿	66
第三节 供电要求	33	第一节 补偿方式	66
一、一级负荷的供电要求	33	一、提高用电设备的自然功率因数	66
二、二、三级负荷的供电要求	37	二、电容器的装设位置	66
三、各级负荷的供电措施	37	第二节 电容器容量的计算	67
第四节 高压供电系统	38	一、各类负荷的功率	67
一、一般规定	38	二、平均功率因数的计算	67
二、配电系统的配电原则	38	三、并联电容器容量和数量的选择	69
三、配电系统的配电方式	39	四、并联电容器的接线与装设位置	71
四、配、变电所主接线	41	第三节 高压电容器补偿装置	75
五、高压配电系统典型示例	46	一、电力电容器的保护	75
第五节 低压配电系统	46	二、电容器组的接线	76
一、一般规定	46	三、电容器的布置和安装	76
二、车间配电系统原则	46	四、电容器的技术参数	76
三、常用低压配电系统	47	五、电容器自动补偿装置的设计	77
四、照明配电系统	48		

第六章 短路电流的计算、高压设备的选择	80	六、绝缘子强度选择	130
第一节 短路电流的计算	80	七、导线排列和间隔	137
一、概述	80	八、横担强度计算	138
二、短路电流常用计算式	80	九、电杆强度计算	142
三、计算图表	83	十、拉线的使用与选择	148
四、三相短路电流计算举例	89	十一、基础	150
五、两相短路电流的计算	96	第五节 架空电力线路的防雷措施	154
六、电网电容电流的计算	97	一、一般线路的保护	154
第二节 高压设备的选择及短路电流的校验	98	二、线路交叉部分的保护	154
一、概述	98	第八章 6~10kV配、变电所	156
二、计算图表	102	第一节 一般规定	156
第七章 城市电力网线路规划设计	104	一、规划要求	156
第一节 总则	104	二、所址选择	156
一、城网线路规划	104	三、配、变电所的类型	156
二、城网规划的经济效益	104	四、配、变电所的配电系统	156
第二节 规划设计的基本要求	105	第二节 配、变电所的布置	157
一、供电可靠性	105	一、一般要求	157
二、经济分析	105	二、布置方案	158
三、远期规划的适应性	106	三、布置方式	158
四、城网规划设计的主要内容	106	四、控制室	159
五、规划年限	106	五、高压配电室	160
六、负荷预测的一般规定	107	六、高压电容器室	160
七、负荷预测方法	107	七、低压配电室	160
第三节 网络规划设计	113	八、室内变压器室	164
一、电压等级	113	第三节 配、变电所对土建、采暖、通风、给排水的要求	168
二、网架的几种典型接线方式	114	一、配、变电所对建筑的要求	169
三、一次送电网	114	二、高低压开关柜及电容器柜土建设计条件	170
四、二次送电网	115	三、配、变电所内各房间对采暖、通风、给排水的要求	173
五、配电网	116	四、露天变电所	174
六、容载比	116	第四节 变电所变压器、开关设备的选择	174
七、中性点运行方式	117	一、变压器选择	174
八、无功补偿及电压调整	117	二、变电所高、低压侧开关设备及母线的选择	176
九、短路容量	118	第五节 变电所设计示例	176
十、电压损失及分配	118	一、室内变电所平面布置设计	176
第四节 城市电力网络的计算	119	二、露天变电所设计的一般原则	176
一、导线阻抗的计算	119	三、露天变电所设计示例	176
二、导线电抗的计算	122		
三、导线的力学计算	124		
四、导线的比载计算	124		
五、导线应力和弧垂的计算	130		

第九章 继电保护	182	第十一章 备用电源与自动重合闸装	
第一节 一般要求	182	置	234
第二节 6~10kV 配电变压器的		第一节 一般规定	234
保护	183	一、备用电源	234
一、保护配置	183	二、自动重合闸	234
二、整定计算	183	第二节 高压备用电源自动投入装	
三、示例	183	置	235
第三节 6~10kV 线路的保护	186	一、基本要求	235
一、保护配置	186	二、接线	235
二、整定计算	186	三、直流操作的备用电源自动投入装置	
三、示例	186	接线	236
第四节 6~10kV 分段母线的保		四、交流操作的备用电源自动投入装置	
护	190	接线	238
一、保护配置	190	第三节 低压备用电源自动投入装	
二、整定计算	190	置	243
三、示例	190	一、电磁合闸接线	243
第五节 6~10kV 电力电容器的		二、在备用线段上交流接触器自动投入	
保护	192	装置接线	244
一、保护配置	192	三、装置在分段母线联络开关上的 <i>BZT</i>	
二、整定计算	193	装置接线	244
三、示例	193	第四节 自动重合闸装置	246
第六节 交流操作的继电保护	195	一、自动重合闸装置的选用原则	246
一、继电保护跳闸方式	195	二、接线	246
二、整定计算	195	第十二章 线路敷设	251
三、示例	199	第一节 配线方式	251
第十章 二次接线	204	一、按导线使用环境确定配线方式	251
第一节 断路器的控制	204	二、裸导体配线	251
一、断路器的控制与信号回路的设计原		三、绝缘导线明敷配线	252
则	204	四、钢管配线	253
二、灯光监视的断路器控制、信号回路		五、钢索配线	254
接线	205	六、母线槽配线	254
三、小接地电流电网中的接地信号	213	七、电缆桥架配线	256
第二节 常用的操作电源	215	第二节 电缆线路	258
一、操作电源	215	一、电缆敷设的一般要求	258
二、操作电源的供电	216	二、电缆埋地敷设	260
三、直流系统接线	216	三、电缆在沟内敷设	261
第三节 实用回路二次接线	220	四、电缆在隧道内敷设	261
一、进线	220	五、室内电缆敷设	261
二、变压器回路二次接线	222	六、电缆穿管敷设	261
三、引出线	227	七、电缆散热计算	262
四、电容器回路接线	230	第三节 厂区架空配电线路	262
五、电压互感器接线	233	一、架空配电线路敷设的一般要求	262

二、导线对各部分的距离	263
第四节 导线和电缆截面的计算	265
一、按发热条件选择导线和电缆的截面	265
二、按机械强度允许的导线最小截面	267
三、按经济电流密度选择导线和电缆的截面	267
四、线路电压损耗的计算	268
五、线路的电阻及电抗参数	273
第五节 线路电压损失的计算	278
一、电压损失的计算公式	278
二、电缆线路电压损失的计算	279
三、架空线路电压损失的计算	282
第十三章 导线及电缆的选择	286
第一节 按环境条件选择导线材质	286
一、导体材料的选择	286
二、绝缘及护套的选择	286
三、电缆外护层的选择	287
四、常用电线、电缆型号与用途	288
第二节 电线及电缆的载流量	294
一、载流量表的说明	294
二、橡皮、塑料绝缘电线的载流量	297
三、油浸纸绝缘电力电缆的载流量	302
四、聚氯乙烯绝缘电力电缆的载流量	305
五、500V橡皮绝缘电力电缆的载流量	306
六、交联聚乙烯绝缘电力电缆的载流量	308
七、裸线载流量	308
八、导体载流量	310
九、型材载流量	312
十、绝缘导线及电缆穿管管径的选择	312
十一、控制电缆管径的选择	317
第十四章 配电干线及滑触线的选择	318
第一节 配电干线的选择原则和敷设方式	318
一、配电干线	318
二、封闭式母线	321
三、滑触线	324

第二节 按计算负荷选择干线和滑触线的截面	326
一、配电干线	326
二、滑触线	326

第十五章 低压保护控制设备的选择

第一节 按环境特征选择控制设备	329
一、按环境特征选择控制设备	329

第二节 低压电器设备选择

一、刀开关及刀形转换开关的选择	330
二、熔断器的选择	331
三、自动开关的选择	338
四、保护装置与配电线路的配合	342
五、交、直流接触器及磁力起动器的选择	342
六、热继电器的选择	350
七、保护继电器的选择	352
八、电阻器的选择	354

第三节 常用电动机、电焊机保护控制设备及导线的选择

一、说明	356
二、Y系列电动机起动保护设备及导线的选择	357
三、YX系列电动机起动保护设备及导线的选择	363
四、YB系列电动机起动保护设备及导线的选择	366
五、JO系列电动机起动保护设备及导线的选择	370
六、J ₂ 系列电动机起动保护设备及导线的选择	380
七、JB系列电动机起动保护设备及导线的选择	382
八、1JB系列电动机起动保护设备及导线的选择	383
九、JBS、1JBS、JBT系列电动机起动保护设备及导线的选择	385
十、JR系列380V绕线型电动机控制设备及导线的选择	386
十一、鼠笼型电动机链式供电熔体及导线的选择	389

第四节 电焊设备的控制设备的 选择	389	五、道路上平均照度	455
一、几点说明	389	六、诱导性	455
二、常用电焊设备的保护设备及导线的选 择	390	七、光源的选择	455
第十六章 室内电气照明	392	第二节 道路照明器的布置	457
第一节 照度水平	392	一、杆柱照明方式	457
第二节 照度	392	二、高杆照明方式	461
第三节 照明质量	397	三、悬索照明方式	463
一、直射眩光	397	四、高杆照明方式	463
二、反射眩光	399	第三节 人行横道照明	464
三、照度均匀度	399	一、人行横道照明设计调研内容	464
四、阴影	400	二、光源	464
五、亮度分布与装修	400	三、照明器的配置	465
六、颜色对比	400	第四节 广场照明	466
七、光源颜色、色温与显色性	400	一、广场照明设计要点	466
第四节 照明设计	401	二、照明方式	466
一、照明的基本要求	401	三、光源	466
二、照明方式	401	四、照度	466
三、照明种类	402	五、照明器的安装高度和配置	466
四、照明设计要点	402	第五节 隧道照明	469
五、照明节能	403	一、隧道的视觉现象	469
第五节 照度计算	403	二、隧道照明亮度与照度标准	470
一、利用系数法	404	三、隧道内部照明设计	471
二、单位容量计算法	407	四、隧道内光源与照明器	473
三、逐点计算法	411	第六节 道路照明计算	475
四、花灯照明装置的计算	417	一、利用系数法	475
五、暗槽灯照明装置的计算	418	二、道路照明平均照度计算	482
六、发光天棚照明装置的计算	421	三、最小照度计算	485
七、常用利用系数表	424	四、用等照度曲线计算路面照度	487
八、常用光源设备数据	439	五、道路照明器的利用系数曲线及设计方 案	489
第六节 照明计算基础	443	六、隧道照明照度计算	491
一、点光源的直射照度	444	第七节 道路照明器	494
二、直线光源的直射照度	445	一、道路照明器的特点	494
三、面光源的直射照度	445	二、道路照明器的选择	494
第七节 室内照明调光设备	446	三、道路照明器配光的分类	494
第十七章 道路照明	450	第十八章 体育照明	498
第一节 道路照明设计方法	450	第一节 体育照明设计要点	498
一、道路照明的目的	450	一、体育照明的对象与要求	498
二、视觉所需的条件	450	二、照明光源	499
三、眩光的影响及其评价计算法	452	三、混合照明	500
四、道路照明标准	453	四、防止闪烁灯光	500
		第二节 室内体育照明	500
		一、室内体育照明设计要点	501

二、光源与照明器的设置	502	第二十章 高层住宅、办公及科研建筑	
三、室内照明设计实例	503	电气设计	550
第三节 室外体育照明	506	第一节 多层住宅的电气设计	550
一、室外体育照明设计要点	506	一、总则	550
二、照明器的设置	507	二、负荷计算	550
三、投光器俯角的选择	509	三、配电系统	550
四、投光器的布置	509	四、敷线方式	550
五、室外体育照明设计方案	511	五、电器安装	551
六、室外体育照明设计实例	513	六、设计标准	551
第四节 投光器照明计算	519	七、保护接地	551
一、光通法	519	八、防雷装置	552
二、单位容量估算法	520	九、电话	552
三、投光器逐点计算法	522	十、共用天线电视系统	552
四、等照度曲线组合法	523	第二节 高层住宅的电气设计	552
第五节 投光设备	535	一、总则	552
第十九章 普通中小学电气设计	539	二、负荷计算	552
第一节 普通中小学照明设计	539	三、负荷分级与供电电源	553
一、照明设计程序	539	四、电源的引入	553
二、确定照度	539	五、总配电装置	553
三、照明方式与照度	539	六、配电系统	554
四、选择光源	540	七、配电箱及表箱	554
五、照明灯具的选择	540	八、照明及插座	554
六、灯具的布置	542	九、线路敷设	555
七、黑板照明	542	十、保护接地	555
八、教室灯具的布置方案	543	十一、防雷装置	556
第二节 电化教室的照明	544	十二、电话	556
一、大型视听电化教室	544	十三、共用天线电视系统	557
二、普通视听电化教室	545	十四、消防控制	557
三、视听讲堂	545	第三节 高层住宅的供配电	557
四、语言实验教室	546	第四节 高层办公楼的供配电	559
五、视听自学教室	546	第五节 高层科研楼的供配电	561
第三节 供电与设备	547	第六节 其它类型高层建筑的电气设计	561
一、实验室用电插座	547	第七节 高层建筑的低压配电系统	563
二、一般电插座的装设	547	一、一般规定	563
三、供配电系统	547	二、高层建筑的低压配电方式	564
四、负荷计算	548	三、配电线路敷设方式	565
五、线路敷设	548	四、电气竖井与配电小间	566
六、保护接地	548	五、低压配电系统典型示例	567
七、电铃	548		
八、广播	549		
九、电化教育用电	549		

第二十一章 高层旅游宾馆、饭店建筑

电气供电设计569

第一节 设计范围及设计内容.....569

- 一、旅游宾馆、饭店的分类569
- 二、设计范围569
- 三、设计内容570

第二节 供配电系统.....570

- 一、一般原则570
- 二、供配电系统的划分571
- 三、供电电源572
- 四、供配电系统接线572

第三节 空调与动力.....575

- 一、空调设备575
- 二、动力设备575
- 三、动力负荷计算方法577

第四节 主要供配电设备的选择.....581

- 一、配电变压器容量的确定581
- 二、高压开关柜584
- 三、低压配电屏585
- 四、发电机组备用电源585
- 五、干线的选择585

第五节 电气照明.....586

- 一、光源586
- 二、照明方式587
- 三、旅游饭店照度标准588

第二十二章 高层旅游宾馆经营服务管

理电脑系统589

第一节 电脑设备.....589

- 一、电脑设备的引进工作589
- 二、电脑存储量的选择590
- 三、电脑的软件591
- 四、电脑中心位置的选择594

第二节 设备管理电脑系统594

- 一、系统的组成594
- 二、设备管理电脑的软件597

第三节 客房服务设备599

第二十三章 有线电视系统的设计.....604

第一节 设计的基本任务604

- 一、CATV系统的电气性能.....604
- 二、系统设计的基本任务604
- 三、常用图例和计算方法605
- 四、设计前的准备工作605

第二节 前端部分的设计607

- 一、接收信号电平607
- 二、载噪比与天线放大器输入电平的
关系611
- 三、前端载噪比的计算612

第三节 干线部分的设计613

- 一、电缆的衰减特性及其补偿613
- 二、干线部分载噪比的计算614
- 三、前端与干线部分总载噪比的计算615
- 四、干线部分电平的计算615

第四节 分配系统设计计算617

- 一、系统方式617
- 二、计算方法618

第五节 避雷装置.....619

第六节 工程预算的编制620

第七节 设计实例.....620

- 一、设计实例620
- 二、计算实例622

第八节 常用数表625

- 一、我国电视频道划分表625
- 二、分贝数与电压比或电流比的对照
关系626
- 三、dB μ V、电压、电流和功率值的
对照关系629

第九节 有线电视系统常用设备 和应用器件632

第二十四章 火灾自动报警系统的 设计651

第一节 总则651

第二节 设计程序651

- 一、设计方案651
- 二、设计项目与专业配合651
- 三、施工图设计651

第三节 建筑物分类和耐火等级.....653

- 一、建筑物分类653
- 二、耐火等级653

第四节 防火分区与区域报警654

- 一、防火和防烟分区654
- 二、报警区域和探测区域的一般规定654
- 三、报警区域的确定654

第五节 区域报警系统与集中报 警系统.....659

- 一、区域报警系统性能659

二、区域报警系统的原则规定	959	三、住宅大楼电梯主参数的选择	698
三、报警区域手动火灾报警按钮的设置	659	四、百货大楼电梯主参数的选择	698
四、区域报警器的设置	659	五、医院大楼电梯主参数的选择	698
五、集中报警系统	661	第二十六章 扩声、音响广播系统的设计	700
第六节 火灾自动报警系统设计	661	第一节 设置扩声系统的一般规定和要求	700
一、一般规定	661	一、设置条件	700
二、控制系统的组成	661	二、一般要求	700
三、消防控制室	662	第二节 扩声系统设计要点	702
四、消防控制设备	664	一、扩声系统设计与建筑声学设计配合	702
五、消防控制设备的功能	664	二、剧院扩声系统设计对建筑设计专业的要求	702
六、火灾事故广播	665	三、扩声系统的设计要求	703
七、音响、灯光报警装置	666	四、扩声系统分类	704
八、接地	666	五、扬声器的布置	704
第七节 探测器种类与性能	666	六、分频方式的选择	705
一、火灾探测器的应用原则规定	666	第三节 扩声系统设备及机房位置的选择	705
二、探测器种类	668	一、扬声器的选择	705
三、离子感烟探测器	669	二、传声器的选择	706
四、光电式感烟探测器	669	三、扩音机的选择	706
五、感温探测器	669	四、扩音机房位置的选定	706
六、差温探测器	669	第四节 扬声器、功率放大器功率的估算	707
七、定温探测器	670	一、扬声器所需功率的估算	707
第八节 探测器的设置	670	二、功率放大器的选择	708
一、一般规定	670	三、功放与扬声器的配接	708
二、定温式探测器的设置	675	四、扩声系统的供电	709
三、感烟式探测器的设置	678	五、设计举例	709
第九节 消防设备供电	683	第五节 音响广播系统	710
一、一般规定	683	一、音响系统	710
二、供电要求	683	二、无线即时传译系统	712
三、备用电源	684	三、无线传呼系统	713
第十节 消防设备线路铺设	684	四、高级公寓传呼电子监视系统	714
一、一般规定	684	第二十七章 标志设备设计	716
二、室内配线要求	684	第一节 标志设备的种类	716
三、室内配线的防火、耐热措施	687	一、场所设施标志	716
第十一节 主要消防电气控制设备的选择	687	二、功能标志	716
第二十五章 电梯的选用	692	三、诱导标志	716
第一节 电梯的分类	692		
第二节 电梯的选用原则	694		
第三节 电梯主参数的选择	696		
一、办公大楼电梯主参数的选择	696		
二、旅馆大楼电梯主参数的选择	698		

第二节 功能标志装置	721	第七节 接地电阻的计算	756
第三节 标示盘的电源与控制	721	一、土壤电阻率	756
一、控制方式	721	二、自然接地体的接地电阻	758
二、电源容量的计算	721	三、接地极的接地电阻的计算	759
三、配线	722	四、基础接地体的接地电阻	760
四、标示装置的温升	723	五、人工接地体的接地电阻	762
五、标示盘的规格	723	六、冲击接地的接地电阻	765
六、视距与显示文字符号	723	七、各种电气装置要求的接地电阻值	766
第四节 诱导标志灯的设置	723	八、接地材料	767
一、一般要求	723	第八节 高土壤电阻率地区的降 低接地电阻的措施	768
二、诱导灯的分类	724	一、换土	768
三、诱导灯的设置	724	二、对土壤进行化学处理	768
四、诱导灯的控制	729	三、利用长效降阻剂	769
五、薄型发光板式诱导标志灯	729	四、其他降低电阻的措施	770
第五节 诱导标志灯的安装	730	附录[一] 常用高压配电装置	772
第二十八章 防雷保护与接地装置	733	一、GG-1A(F)型固定式高压开关柜	772
第一节 建筑物的防雷	733	二、VC-10型全封闭式真空开关柜	776
一、民用建筑物的防雷分类	733	三、GG-1A(J)型高压开关柜	778
二、工业建筑物的防雷分类	733	四、KYN-10型手车式高压开关柜	778
三、接地电阻	734	五、GR-1型高压静电电容器柜	781
四、建筑物的防雷措施	734	附录[二] 常用低压配电装置	785
五、其它防雷措施	734	一、PGL型交流低压配电箱	785
第二节 防雷设备保护计算	738	二、PGJ-1A型无功功率自动补 偿屏	787
一、防雷保护范围与计算	738	三、动力配电箱	788
二、避雷针保护范围的计算	738	四、照明配电箱	796
三、避雷线保护范围的计算	740	五、直流电源成套装置	816
四、计算实例	742	附录[三] 常用高压电器设备	821
第三节 接地	746	一、电力变压器	821
一、接地的种类	746	二、高压断路器	826
二、电力设备接地的一般要求	747	三、高压负荷开关	827
第四节 工作接地和保护接地	748	四、高压隔离开关	828
一、接地电阻的最大允许值	748	五、户内高压熔断器	829
二、保护接地的范围	748	六、户外跌落式熔断器	830
第五节 接地装置	749	七、高压互感器	831
一、接地体	749	八、阀式避雷器	833
二、接地线	750	九、并联电容器	831
三、接地线的连接	751	附录[四] 常用低压电器设备	837
第六节 特殊构筑物的防雷接地	751	一、HD、HS型系列刀开关	837
一、油罐的防雷接地	751	二、HR3型系列熔断器式刀开关	838
二、烟囱的防雷接地	754	三、封闭式负荷开关	839
三、水塔的防雷接地	755		

四、开启式负荷开关	840	二、803、807、808系列电器插接件	856
五、HZ10型系列组合开关	840	三、805系列塑制半硬电线管	863
六、R型系列低压熔断器	841	四、806系列塑制线槽	864
七、DZ型系列自动空气开关	842	附录[六] 电气图常用图形符号	867
八、DW型系列框架式自动空气开关	846	一、导线和连接器件	867
九、CJ型系列交流接触器	848	二、电能的发生和转换	871
十、QC型系列电磁起动器	850	三、开关、控制和保护装置	874
十一、JR型系列热继电器	852	四、测量仪表、灯和信号器件	280
十二、时间继电器和时间控制器	855	五、电力、照明和电信布置	884
附录[五] 常用电气插接件	856	六、消防设施图形符号	908
一、802系列JNK节能定时开关	856	主要参考资料	912

第一章 总 则

第一节 设计依据

一、工程设计必须根据上级批件的内容进行，还应具备建设单位的设计要求和工艺设备清单。对于必要的设计资料，建设单位又提供不了的，设计人员可以协助调研编制，由建设单位确认，作为建设单位提供的设计资料。

二、建筑电气设计必须遵照国家和有关部门的规程、规范和标准执行，现将常用的列举如下：

1. JGJ16—83 建设部《建筑电气设计技术规程》
2. GBJ53—83《工业与民用10千伏及以下变电所设计规范》
3. GBJ54—83《低压配电装置设计规范》
4. GBJ55—83《工业与民用通用设备电力装置设计规范》
5. GBJ56—83《电热设备电力设置设计规范》
6. GBJ57—83《建筑防雷设计规范》
7. GBJ58—83《爆炸和火灾危险场所电力设置设计规范》
8. GBJ56—83《工业与民用35千伏变电所设计规范》
9. GBJ60—83《工业与民用35千伏高压配电装置设计规范》
10. GBJ61—83《工业与民用35千伏以下架空电力线路设计规范》
11. GBJ62—83《工业与民用电力装置的继电保护和自动装置设计规范》
12. GBJ63—83《工业与民用电力装置的电气测量仪表装置设计规范》
13. GBJ64—83《工业与民用电力装置的过电压保护设计规范》
14. GBJ65—83《工业与民用电力装置的接地设计规范》
15. 83年8月国家经委颁发《全国供用电规则》
16. SDJ1—76 水电部《火力发电厂设计技术规程》
17. SDJ2—76 水电部《变电所设计技术规程》
18. SDJ3—76 水电部《架空送电线路设计技术规程》
19. SDJ4—76 水电部《架空配电线路设计技术规程》
20. SDJ5—79 水电部《高压配电装置设计技术规程》
21. SDJ6—79 水电部《继电保护和自动装置设计技术规程》
22. SDJ7—79 水电部《电力设备过电压保护设计技术规程》
23. SDJ8—79 水电部《电力设备接地设计技术规程》
24. SDJ9—79 水电部《电气测量仪表装置设计技术规程》
25. GBJ52—83《工业与民用供电系统设计规范》
26. TJ3479 国家标准《工业企业照明设计标准》

- 27.GBJ232—82国家标准《电气装置安装工程施工及验收规范》
- 28.GBJ45—82国家标准《高层民用建筑设计防火规范》
- 29.GB4728《电气图形符号》常用部分
- 30.试行1980《人民防空工程设计规范》

第二节 执行设计原则 贯彻节能政策

节约能源是加速我国经济发展的一项重要政策，建筑设计部门的各级领导和设计人员都应高度重视。在建筑电气设计中，应把电能消耗指标作为全面技术经济分析的重要组成部分。

节约电能，不应片面降低标准和忽视安全，而应在保证使用的前提下，以提高能源利用率和综合效益为主要途径。

建筑电气设计中的节电工作，应从方案阶段开始，会同其他各专业，搞好整个建筑工程的能源节约。

节电的设计方案，应根据技术先进、安全适用、经济合理、节约能源和保护环境的原則确定。通过必要的正确的计算，合理选择电气设备及其控制方式。尽量在不增加或少增加投资的前提下取得较显著的节电效果。

有条件时，应积极争取生产厂的配合，研制新型节电产品，为今后的工作创造条件。

为确定节电设计方案，在作技术经济比较时，投资回收年限，目前一般项目宜按5年考虑。

有效推广与合理采用节能产品是建筑电气设计人员的一项重要任务，附录中列举的有关产品，就是为在这方而提供一些线索。除目前便于选用外，还可与有关部门、生产厂密切配合发展新产品并使其标准化、系列化，以利于择优选用。

一、负荷分级与负荷计算

1. 负荷分级与供电要求

(1) 按供电可靠性要求，将负荷划分为三级。

(2) 一级负荷应有两个独立电源供电，特殊情况可采用三个电源，如加一个自备发电装置。

(3) 二级负荷应有一个备用电源。

(4) 三级负荷对供电没有特殊要求。

负荷分级与供电要求应参照第三章有关内容。

2. 负荷计算

(1) 当用电设备台数很多，每台设备容量相差又不太悬殊时，宜采用需要系数法或利用系数法计算；当用电设备台数较少，每台设备容量相差悬殊时，宜采用二项式法计算。

非工业电力负荷计算，一般采用需要系数法。

(2) 对民用建筑照明负荷计算一般采用需要系数法。

(3) 对工业企业或车间、民用建筑的初步设计，一般采用需要系数法。在有条件的情况下可简化计算，采用单位产品耗电量法或单位面积容量法。

(4) 对于新工艺或具有特殊使用要求的建筑物的电力负荷计算, 应采取典型调查及实测的方法确定计算负荷。

(5) 需进行必要的电能损耗计算。

3. 单相负荷应注意三相均衡分配

使用大容量单相用电设备的三相负荷系统而又不能匹配成三相平衡时, 可采取容抗平衡法或移相平衡法将不平衡三相负荷转化为平衡的三相负荷。

4. 高压深入负荷中心

(1) 对供电电压为35kV且用电量不大, 无高压用电设备的工程, 有条件时宜采用35/0.4kV的直降系统。

(2) 变电所应根据供电负荷容量及分布情况尽量靠近负荷中心, 缩短低压线路长度。在不能选用油浸电力变压器的建筑物内部, 在技术经济合理的前提下宜选用以难燃介质作绝缘的电力变压器。

5. 双电源供电系统

宜采用两路电源同时工作方案, 以减少线路损耗。

6. 确定变压器数量容量及运行方式

(1) 应根据用户负荷特点确定投入及切除的方式, 合理地组合, 力求安全可靠、操作简单、维护方便、适应性强, 尽量满足使用和节电要求。变压器的负荷率目前可为70~85%, 待国家电费制度改革后, 进一步采取经济的运行指标。在使用合理时, 尽量选用效率较高的大容量变压器。

(2) 宜采用低损耗高效率的变压器。

(3) 多台变压器宜选用随负荷变化自动调整运行台数的装置。

7. 合理设置计量装置

(1) 民用住宅应每户安装电度表;

(2) 为便于用电单位内部的经济核算, 宜在各核算单位处装设电度表。

8. 选择导线的节能截面

在380/220V低压架空线路设计中, 除按常规选择导线截面外, 当负荷较大时应考虑选择节能截面, 即一般将导线按标称值加大一级, 但不适用于道路照明及负荷容量较小的线路。

9. 提高功率因数

(1) 首先应以提高自然功率因数为主, 如正确选择电动机、变压器, 减少线路的感抗, 有条件时可选用同步电动机等。

(2) 补偿电容器在便于维护管理的条件下, 低压电容器可以分散补偿, 装设在消耗无功功率大的地方为宜, 高压电容器宜集中补偿。

(3) 在负荷或电压波动较大的情况下, 对低压电容器组应尽量采用自动调节装置。

(4) 为节省电容器在运行中放电灯的电耗, 应尽量采取在断开电容器的同时自动投入放电灯的方式。经常指示带电的可用氖灯、场致发光等。

(5) 为提高单台电气设备功率因数的电容器可与该设备共用控制和保护装置, 不另设放电装置, 具体参照第五章有关内容。