

(上册)



现代建筑电气 设计施工手册

建筑电气设计

朱林根 主编

现代建筑电气设计施工手册

上 册

建筑电气设计

朱林根 主编

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目(CIP)数据

现代建筑电气设计施工手册/朱林根主编. —北京:中国
建筑工业出版社,1998
ISBN 7-112-03519-8

I. 现… II. 朱… III. ①建筑工程-电气回路-设计-手册②建筑工程-
电气回路-工程施工-手册 IV. TU85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 11572 号

本书分为上、下册,上册为建筑电气设计,共有 22 篇,主要包括:电力系统及供用电、110(35)kV 变电所设计、10kV 用户变配电所设计、用户自备应急发电机组设计、电力电缆线路设计、建筑物防雷设计、低压电气装置安全接地和接地故障保护设计、电气照明设计、城市居住区电气工程设计、火灾自动报警系统设计、共用天线和闭路电视系统设计等。下册为建筑电气施工,共有 10 篇,主要包括:建筑电气安装工程概预算编制、建筑电气火灾及工程质量通病防治、电梯安装与质量检验、内线工程及低压电器安装、电气安装工程技术与管理等。

本书以现行的国家标准规范为依据,采用国标电气制图图形符号和文字符号制图撰文,内容丰富,技术先进,实用性强,是建筑电气设计与施工跨世纪的大型工具书。

* * *
责任编辑 刘 江 周世明 酆锁林
责任设计 何一明

现代建筑电气设计施工手册

上 册

建 筑 电 气 设 计

朱林根 主编

*
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

北京市彩桥印刷厂印刷

*
开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 162 插页: 14 字数: 4156 千字

1998 年 12 月第一版 1998 年 12 月第一次印刷

印数: 1—3500 册 定价: 220.00 元(上册、下册共二册)

ISBN 7-112-03519-8

TU·2740(8744)

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)

本书编写人员名单

主 编 朱林根
顾 问 王厚余 姚家祎 徐长生 刘杏君

上册 建筑电气设计

第 1 篇	吕 骞	第 10 篇	赵振民	第 16 篇	高宗敏
第 2 篇	姚家祎		李宏毅	第 17 篇	高宗敏
第 3 篇	朱林根		李恭慰	第 18 篇	李英武
第 4 篇	姚家祎		施克孝	第 19 篇	任元会
第 5 篇	黎显生	第 11 篇	王厚余		战立军
第 6 篇	黎显生	第 12 篇	林维勇		孟艳兰
第 7 篇	洪元颐	第 13 篇	朱林根		吴 昊
第 8 篇	李宏图	第 14 篇	姚家祎	第 20 篇	王 晖
	姚家祎		沈百义	第 21 篇	高宗敏
第 9 篇	洪元颐	第 15 篇	王文华	第 22 篇	尚继英
	刘 娟		牛 军		

下册 建筑电气施工

第 1 篇	朱林根	第 5 篇	郑爱民	第 9 篇	陈御平
第 2 篇	朱林根	第 6 篇	陈御平	第 10 篇	陈御平
第 3 篇	刘正才	第 7 篇	陈御平		
第 4 篇	任全钦	第 8 篇	陈御平		

前言

随着我国经济建设的蓬勃发展,现代化和电气化的高级、高层、密集大型建筑群普遍兴建。设备用电量增大,高电压、大容量的变电站纷纷建设在用电负荷中心,建筑电气范围在不断地扩大。又由于实用电子技术深入建筑电气工程领域,系统自动化程度提高,微机管理、遥控、自控、自动检测、电量自动变送和记录、预警、报警进入建筑电气系统,遂使建筑电气工程项目逐渐增至几十个分项工程,已形成一个综合性建筑电气大专业。为适应这一新的情况,广大建筑电气设计和施工安装人员迫切需求一本既能指导设计实践、施工安装;又能理论联系实际的建筑电气技术和图文并茂的综合实用现代建筑电气设计施工手册,本书即为此目的而编写的。

本书因涉及相关土建工程,故而对于建筑、结构和设备专业的设计工作者,在作建设方案和协调各专业设计及设备选型时,能起到相辅相成的重要作用;对于维修管理人员和其他建筑电气工程从业人员,也是一部难得的具有实用价值的重要参考工具书。

本书的性质,立足于现在,着眼于将来。撰稿时遵循国家现行的政策法令和规范、标准;参照行业规范和标准;采用国家标准电气制图图形符号和文字符号制图撰文,以国内先进技术、设备及仍旧有生命力的传统产品为根本,并且注意和考虑了国外技术进步、先进技术引进的客观因素,重视与先进工业国家的建筑电气标准作比较,等效引用 IEC 标准,设计与施工安装的质量体系、质量保证执行 GB/T19001—1994 标准。力求达到高标准、高质量。各分篇强调系统性和相对独立性,各篇独立自成体系,超脱章节文章的连贯性,只有电气性质的遥相呼应。文稿编的成分少,著的成分多,是一部没有相同类型的实用工具书。它不同于通常的设计手册;不同于机电设备手册;不同于一般论文集;不同于专业技术教材;但却兼备上述各类手册功能并包含了各种实用性强的技术资料 and 工程设计实例,是一部建筑电气设计与施工的综合实用性工具书。

本书受中国建筑工业出版社委托,邀请在京的部分部属和市属大设计院、研究院(所),北京供电局和市属施工总公司及设备制造一级企业的资深电气专业教授、高级技术顾问、高级工程师及部分年轻工程师组成写作组分篇独立著述,是一部具有时代特征、新颖的集建筑电气设计与施工安装主要分项工程的

实用技术工具书。也是写作人员几十年实践经验的总结和丰富的技术精华积累。

上述仅提示本书的一些基本信息和概况,还不足以“窥一斑,知全豹”。科学技术不断进步与建筑电气相关的国标新规范和新标准在不断地修订刷新,加上我们的工作还不仔细,必定有错误矛盾之处,敬请读者赐教和批评指正。

本书在二年半的创作过程中,承蒙王厚余、姚家祎、徐长生、刘杏君等诸多教授、高级工程师的关切顾问及指导工作,在此鸣谢致敬;北京土木建筑学会张文浒副秘书长,龚小微干事的大力相助,在此深表谢意;北京市住宅建筑设计研究院金朝志院长等领导给予的支持和帮助,汪景月等同志对会务、文办工作作出的协助,在此表示衷心感谢。

主编:朱林根

1998年3月于北京

总 目 录

上册 建筑电气设计

- 第 1 篇 电力系统及供用电
- 第 2 篇 110(35)kV 变电所设计
- 第 3 篇 10kV 用户变配电所设计
- 第 4 篇 继电保护及二次接线
- 第 5 篇 变电所操作电源
- 第 6 篇 自备应急柴油发电机组
- 第 7 篇 城市居住区的电气工程
- 第 8 篇 电力电缆线路设计
- 第 9 篇 建筑设计与电梯技术
- 第 10 篇 照明工程设计
- 第 11 篇 建筑物防雷设计
- 第 12 篇 建筑物低压电气装置的接地和接地故障保护
- 第 13 篇 民用建筑动力用电设计
- 第 14 篇 高压配电设备
- 第 15 篇 火灾自动报警系统设备及设计选型
- 第 16 篇 共用天线电视系统设计
- 第 17 篇 闭路电视系统设计
- 第 18 篇 工业与民用建筑变配电所、空调系统及锅炉房计算机控制
- 第 19 篇 楼宇自动化系统(BAS)及在建筑工程设计中的应用
- 第 20 篇 建筑电气 CAD
- 第 21 篇 光纤有线电视系统设计
- 第 22 篇 不间断电源装置(UPS)
- 附 录
- 编后记

下册 建筑电气施工

- 第 1 篇 建筑电气安装工程概预算编制
- 第 2 篇 建筑电气火灾及工程质量通病防治
- 第 3 篇 电梯安装与质量检验

- 第 4 篇 火灾自动报警及消防联动控制系统安装调试
 - 第 5 篇 内线工程及低压电器安装
 - 第 6 篇 变配电所 锅炉房 空调机组 水泵站计算机监控检测系统施工安装调试
 - 第 7 篇 10kV 变配电所工程施工安装及调试
 - 第 8 篇 建筑电气安装工程施工技术管理
 - 第 9 篇 建筑电气安装工程施工质量管理
 - 第 10 篇 建筑电气工程施工安装的组织机构
- 编后记

上册目录

第1篇 电力系统及供用电

第一章 电力系统	1
第一节 现代电力系统的构成	1
第二节 电力系统的特性	5
第三节 电力系统负荷	7
第四节 电力网发展规划	12
第二章 供电质量与电压标准化	18
第一节 供电质量	18
第二节 电力网电压标准化	23
第三章 城市电力网	25
第一节 概述	25
第二节 城市电力网规划目标	25
第三节 城市电力网建设的技术原则	26
第四章 配电网	35
第一节 概述	35
第二节 配电网的基本结构与接线方式	36
第三节 架空配电线路	39
第四节 电缆配电线路	40
第五节 配电网的经济运行	41
第六节 配电网自动化	41
第五章 用电管理	43
第一节 概述	43
第二节 业务扩充	44
第三节 负荷管理与计划用电	50
第四节 用电监察	56
第五节 用电计量与电费计收	57
第六节 供用电合同	59
第六章 城市电力网的发展对电气设备的技术要求	60
第一节 当前城市电力网的基本状况	60
第二节 城市电网设施的发展	61
第三节 高压开关设备的发展	62
第四节 低压开关设备的发展	64

第五节 低压成套设备	65
------------------	----

第2篇 110(35)kV 变电所设计

第一章 概述	70
第二章 110(35)kV 变电所主接线	71
第一节 设计原则	71
第二节 基本接线及适用范围	71
第三节 主接线中的设备配置	73
第四节 电网中性点接地方式	74
第五节 变电所实例	76
第三章 高压配电装置	82
第一节 设计原则	82
第二节 110kV 屋内配电装置	84
第三节 35kV 屋内配电装置	90
第四节 10kV 屋内配电装置	98
第五节 土建资料及对建筑物的技术要求	106
第四章 主变压器选择	109
第一节 台数和容量的确定	109
第二节 主变压器型式选择	110
第三节 变压器运行方式	110
第四节 变压器的绝缘介质	118
第五章 高压电器选择	120
第一节 一般原则	120
第二节 高压断路器	125
第三节 高压隔离开关和接地开关	130
第四节 高压负荷开关	132
第五节 高压熔断器	135
第六节 电流互感器	139
第七节 电压互感器	143
第八节 SF ₆ 全封闭组合电器	146
第九节 中性点设备	147
第六章 变电所母线选择	155
第七章 变电所的过电压保护	165
第一节 雷电过电压保护	165
第二节 内过电压保护	171
第八章 接地装置	175
第一节 高压电气装置接地的一般规定	175
第二节 高压电气装置保护接地的范围	177
第三节 高压电气装置的接地电阻	178

第四节 高压电气装置的接地装置	180
第五节 接地电阻的计算	185
参考文献	

第 3 篇 10kV 用户变配电所设计

第一章 概述	193
第一节 10kV 变配电所设计现状	193
第二节 10kV 变配电所的发展趋势	194
第三节 一般规定	195
第四节 本篇内容简介	195
第五节 国家标准标称电压和相关技术参数	196
第二章 建设方案设计的基本原则	197
第一节 建筑的基本要求	197
第二节 变压器室技术设计	198
第三节 高压配电室设计及注意事项	209
第四节 电容器室	210
第五节 低压配电室	211
第六节 直流操作电源室	213
第七节 值班室、休息室、卫生间	214
第八节 电缆地下架空敷放层	215
第三章 申报高压供电的方案设计	215
第一节 申报高压供电方案的意义及内容	215
第二节 报装用电方案应有的设计图纸	216
第四章 10kV 单电源高供低计量变配电室设计实例	219
第一节 实例概况	219
第二节 变配电室位置及进户线方向图	219
第三节 变配电室设备安装平面布置及剖面图	220
第四节 高、低压配电系统图及施工图设计说明	226
第五章 10kV 单路电源高压供电高压计量变配电所设计实例	229
第一节 实例概况及设计原则	229
第二节 变配电所位置及进户线方向图	230
第三节 变配电所设备安装平面布置及剖面设计	230
第四节 设备安装剖面图	233
第五节 高压系统配电设计	235
第六节 过电流继电保护与电压、电流测量、电度计量及操作电源二次回路	242
第七节 低压配电设计	250
第六章 10kV 双路电源高压供电高压计量变配电所设计实例	263
第一节 实例概况	263
第二节 变配电所平面、剖面及高压配电系统图	264

第三节 低压配电设计	268
第四节 微机监控检测	273
第五节 高、低压配电系统回路通断状态光电显示模拟盘	283
第七章 建筑物内 10kV 变配电所设计	290
第一节 变配电所所址选择及基本原则	290
第二节 防火抗震技术措施及设备搬运通道	291
第三节 变配电所通风设计	293
第四节 干式变压器的设计实例及性能	294
第五节 建筑物内 10kV 高压配电设备	303
第六节 低压配电装置	311
第七节 建筑物内变配电所设计典型实例	329

第 4 篇 继电保护及二次接线

第一章 继电保护	341
第一节 一般规定	341
第二节 电力变压器的保护	343
第三节 3~63kV 中性点非直接接地电力网中线路的保护	355
第四节 6~35kV 母线分段断路器的保护	361
第五节 6~35kV 电力电容器的保护	362
第六节 3~10kV 电动机的保护	365
第七节 保护装置的动作配合	371
第八节 保护用电流互感器	374
第九节 交流操作的继电保护	382
第十节 小接地电流电网中接地电容电流及接地信号	390
第十一节 自动重合闸装置及备用电源自动投入装置	395
第二章 二次接线	404
第一节 断路器的控制、信号回路	404
第二节 电气测量与电能计量	416
第三节 中央信号装置	425
第四节 二次回路的保护及控制、信号回路的设备选择	434
第五节 二次回路配线	443
第六节 控制屏、继电器屏及信号屏(箱)设计	449
第三章 变电站微机综合自动化系统	453
第一节 概述	453
第二节 SM-1 智能模块式变电站监控系统	454
第三节 DCAP-3000 系列分散式数字保护与控制单元	468
第四节 MP-100 系列成套微机保护	478

第5篇 变电所操作电源

第一章 交流操作电源·····	483
第一节 交流操作电源容量计算·····	483
第二节 交流操作电源的系统接线·····	496
第三节 交流操作继电保护的校验·····	497
第四节 变电所采用交流操作电源作控制、信号回路设计应注意事项·····	503
第二章 直流操作电源·····	504
第一节 镉镍蓄电池·····	505
第二节 免维护蓄电池·····	511
第三节 常用直流屏原理图·····	513

第6篇 自备应急柴油发电机组

第一章 概述·····	525
第一节 柴油机的优点·····	525
第二节 柴油机的缺点·····	526
第三节 国内外部分工程的自备应急电源装机简况·····	526
第二章 应急发电机组容量及台数确定的原则·····	528
第一节 按稳定负荷计算发电机容量·····	528
第二节 按最大的单台电动机或成组电动机启动的需要计算发电机容量·····	529
第三节 按启动电动机时母线容许电压降计算发电机容量·····	530
第四节 估算方法确定机组容量·····	531
第五节 柴油机组的功率标定及单台机组输出功率的修正计算·····	531
第六节 减少发电机组容量的基本途径·····	533
第七节 机组台数的选择·····	533
第三章 应急发电机组类型选择·····	534
第一节 柴油发电机组的型号含义·····	534
第二节 应急发电机组应具备的特点·····	534
第四章 应急发电机房设备布置及通风与排烟·····	535
第一节 位置选择要点·····	535
第二节 机房设备布置应遵循的原则·····	536
第三节 柴油发电机房的通风与降温·····	538
第五章 柴油发电机房噪声的治理和机组减振·····	541
第一节 排烟噪声的治理·····	541
第二节 机房内设备噪声的治理·····	542
第三节 柴油发电机组的减振·····	543
第六章 柴油机的润滑及燃油系统·····	545
第一节 柴油机润滑油的消耗及贮存·····	545
第二节 燃油系统·····	545

第七章 柴油机组的冷却	547
第八章 应急发电机组控制室的设置与电气设备	549
第一节 控制室的设置原则	549
第二节 配电设备选择	549
第三节 机房配电线路及敷设	549
第四节 附属设备的控制	550
第五节 工程布置实例	550
第九章 发电机组的启动、并列及继电保护	550
第一节 发电机组的自启动	550
第二节 发电机组的隔室操作	553
第三节 暖机	554
第四节 发电机组的中性点工作制	555
第五节 发电机组的继电保护	555
第六节 发电机组的报警信号	556
第七节 测量仪表的装设	557
第十章 柴油发电机组的典型控制电路	557
第十一章 应急用电设备配电系统及其布线	569
第一节 应急用电设备配电系统	569
第二节 布线	570
第十二章 应急发电机房消防设施	580
第一节 卤代烷灭火技术	581
第二节 二氧化碳灭火系统	584
第十三章 对有关专业的要求	585
第一节 对土建专业的要求	585
第二节 对给排水专业的要求	585
第三节 对采暖通风专业的要求	586
第四节 其他要求	586

第7篇 城市居住区的电气工程

第一章 概述	588
第二章 居住区规划设计的基本要求	588
第一节 舒适	588
第二节 方便	592
第三节 优美	592
第四节 安全	592
第三章 居住区的基本构成	593
第一节 用地	593
第二节 居住建筑	594
第三节 公共服务设施	595

第四章 居住区举例	598
第一节 恩济里小区	598
第二节 方庄居住区	598
第五章 住宅照明	600
第一节 人的生活环境与照明	600
第二节 灯具的选型	601
第三节 各类房间的照明	602
第六章 居住区的电力负荷	603
第一节 住宅内用电负荷	603
第二节 家用电器	603
第三节 居住建筑的公共用电负荷	605
第四节 结论	606
第七章 漏电保护器在住宅中的应用	608
第一节 人身触电时的安全界限	609
第二节 居住建筑中使用触电漏电保护器的必要性	611
第三节 漏电保护器的动作原理及主要技术参数的确定	613
第四节 漏电保护器应用中几个值得研究的问题	614
第八章 居住建筑的配电系统	615
第一节 户用电度表的选择	615
第二节 居室配电系统	618
第三节 多层住宅建筑的配电系统	619
第四节 高层住宅配电系统	624
第九章 居住区的外线系统设计	632
第一节 住宅小区电力变压器容量的确定	632
第二节 住宅区 10kV 供配电系统	633
第三节 居住区低压配电系统	637
附录	647

第 8 篇 电力电缆线路设计

第一章 电力电缆线路的路径选择	654
第一节 路径选择的依据	654
第二节 路径选择的原则	654
第三节 路径选择的步骤和方法	655
第二章 电力电缆选择	656
第一节 电力电缆型式选择	656
第二节 电力电缆的电压选择	658
第三节 电力电缆的截面选择	660
第四节 电缆附件的选择与配置	676
第三章 电力电缆的敷设	677

第一节 一般规定	677
第二节 敷设方式的选择	680
第三节 直埋敷设于地中	682
第四节 敷设于保护管中	683
第五节 敷设于电缆构筑物中	685
第六节 敷设于其他公用设施中	687
第七节 电缆的支持和固定	687
第八节 电缆防火与阻止延燃	690
第四章 电力电缆的接地	692
第一节 电力电缆的接地方式	692
第二节 交叉互联两端接地金属护层的感应电压	693
第三节 电缆护层绝缘保护器	696
第五章 电力电缆线路护层感应电压的计算	699
第一节 金属护层的工频感应电压计算	699
第二节 金属护层短路感应电压计算	700
第六章 电力电缆线路的设计步骤	705
第一节 电力电缆线路的初步设计	706
第二节 电力电缆线路的施工图设计	709

第9篇 建筑设计与电梯技术

前言	721
第一章 电梯的评价标准及基本规格	721
第一节 安全性及可靠性	721
第二节 性能优越	722
第三节 功能齐备	723
第四节 节省电能	724
第五节 电梯的基本规格及主要参数	725
第六节 消防电梯	726
第二章 电梯的交通设计	727
第一节 概述	727
第二节 交通设计的基本原则	728
第三节 常规设计计算方法	731
第三章 电梯的配电系统设计	744
第一节 电梯的电功率计算	744
第二节 电梯配电系统	747
第四章 交流电梯的变频调速系统	750
第一节 概述	750
第二节 VVVF 调速电梯驱动系统	752
第三节 变频变压系统的特点	755

第五章 直流电梯的驱动控制系统	758
第一节 概述	758
第二节 电梯可控硅励磁调速系统	759
第三节 电梯可控硅直接供电的调速系统	761

第 10 篇 照明工程设计

第一章 概述	764
第二章 照明设计基础	765
第一节 照明计量单位	765
第二节 照度标准	767
第三节 光源及其选择	777
第四节 灯具选择	787
第五节 灯具的布置	794
第六节 照度计算	798
第三章 照明工程设计	812
第一节 工业照明	812
第二节 商业照明	817
第三节 体育建筑照明	835
第四节 剧院照明	856
第五节 舞厅灯光设计	885
第六节 电视演播室照明	897
第七节 住宅照明	930
第八节 夜景照明	940
第四章 照明电气线路	952
第一节 电压选择	952
第二节 照明电源的选择及接线	952
第三节 电压质量的要求	958
第四节 照明线路保护设备的选择	960
第五节 照明控制	963
第六节 导线选择	965

第 11 篇 建筑物防雷设计

第一章 概述	985
第一节 本篇依据的标准	985
第二节 建筑物防雷的内容	985
第三节 名词解释	986
第二章 闪电放电	987
第一节 雷云的形成	987
第二节 闪电的形成	987