

王谟 编

DIYA DIANQI ZHUANGZHI
ANZHUANG GUIFAN ZONGSHU

低压电气装置 安装规范综述

继外借



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

DIYA DIANQI ZHUANGZHI
ANZHUANG GUIFAN ZONGSHU

低压电气装置 安装规范综述

王谟 编



 中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

2004年出版的《低压内线装置及安装技术规则》和2011年出版的《低压内线装置实用技术及故障处理》，都是结合我国电气标准情况及部分发达国家电气法规的有关内容编写的，其中发达国家电气法规条文内容只是重点摘录，没有完整的系统介绍。部分发达国家电气法规经多次再版，已有近百年历史，其内容详尽、系统全面，且能及时修改补充，只要有新产品问世，随之就有法定的安装规范。

本书的编写，是对加拿大电气法规全面系统的介绍，同时还将英国电气标准、日本内线规程和中国台湾地区屋内线路装置规则中有特点且有别于加拿大电气法规的章节，以附件形式放于有关条文之后，使读者能较全面地了解部分发达国家电气（安装）法规技术实质，提高对电气法规的理解，取长补短，以减少电气灾害。

本书可供从事电气安装设计的人员，从事电气技术管理和内、外线安装人员，各行业电气管理及维护者，大专院校从事配电专业的教师和学生学习和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

低压电气装置安装规范综述/王漠编. —北京：中国电力出版社，2017.11

ISBN 978-7-5198-0016-1

I. ①低… II. ①王… III. ①低压电器-电气设备-安装-技术规范 IV. ①TM52-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 271431 号

出版发行：中国电力出版社

地 址：北京市东城区北京站西街19号（邮政编码100005）

网 址：<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑：薛 红（010-63412346）

责任校对：常燕昆

装帧设计：张俊霞 左 铭

责任印制：邹树群

印 刷：三河市航远印刷有限公司

版 次：2017年11月第一版

印 次：2017年11月北京第一次印刷

开 本：787毫米×1092毫米 16开本

印 张：20.5

字 数：473千字

印 数：0001—1500册

定 价：62.00元

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

前 言

我国电力事业发展迅速，特别是改革开放后，可谓突飞猛进，发电设备安装容量居世界第一，特高压输电技术，已赶超发达国家，工农业生产及人民生活已进入电气化时代。但是，我们的电气安装规范起步较晚，目前只有单项的电气国家标准，没有全国通用的、各行各业都应遵守的电气（安装）法规。其次，用电安全知识匮乏，电气设备维护检修无完整的制度和标准。电气事故（触电及火灾）频发，造成重大损失。

作者从事电气工作多年，且偏重于用电安全，退休后学习研究发达国家电气（安装）法规，这些法规已有百年之久，并经多次修改再版，内容全面，条文精湛，对我国电气安装和维护人员有重要参考价值，作者认为有必要将他们介绍给读者，以使其在工作中参考应用。

本书在编写的过程中，郑州供电公司已故全祥总工程师为本书翻译、审定了不少外文资料，罗晓晨参与了编写，在此一并表示感谢！

尽管作者做了大量的工作，在编写过程中疏漏之处在所难免，敬请各位读者、同仁赐教。

作者

2017年6月

目 录

前言

第 1 篇 总 则 篇

第 1 章 概述	3
第 1 节 部分发达国家(地区)电气(安装)规范简介	3
第 2 节 我国电气安装规范简述	3
第 2 章 总则	4
第 1 节 目的、范围、定义	4
第 2 节 技术通则	6
第 3 节 人身和财产的保护	8
第 4 节 维护和运行	8
第 5 节 外壳	10

第 2 篇 线 路 篇

第 3 章 导线	15
第 4 章 布线方法	34
第 1 节 范围及一般要求	34
第 2 节 导线的应用	37
第 3 节 明装布线	40
第 4 节 建筑物的外部和在同一居民区的建筑物之间的明线	42
第 5 节 裸母线与立母线	43
第 6 节 非金属包皮电缆	43
第 7 节 铠装电缆	45
第 8 节 矿物质 MI 绝缘电缆和铝包电缆	47
第 9 节 配线槽	48
第 10 节 辅助线槽	50
第 11 节 母线槽和分支器	51
第 12 节 扁平导线电缆(FC、C 型)	52
附件 01 英国电气标准(BS)中管槽配线、管槽容量、导线容量的选择	54
附件 02 灯用轨道	57

附件 03 金属可挠导线管配线	59
第 5 章 接户线和接户设备	63
第 1 节 范围及通则	63
第 2 节 控制与保护设备	65
第 3 节 布线方法	67
第 4 节 电能表装置	68
第 6 章 回路负荷和需用因数	70
第 1 节 范围及通则	70
第 2 节 进户线和馈线	72
第 3 节 分支电路	75
第 4 节 汽车加热插座	76
第 7 章 接地和接地连接	77
第 1 节 范围和目的	77
第 2 节 系统和线路接地	77
第 3 节 系统和回路的接地连接	78
第 4 节 导线包皮接地连接	80
第 5 节 接地方法	83
第 6 节 接地连接方法	85
第 7 节 接地极	87
第 8 节 接地及接地连接的导线	88
第 9 节 接地与接地线的连接	92
第 10 节 避雷器	93
第 11 节 中性接地装置的安装与警告信号	94
第 8 章 一级和二级电路	95
第 1 节 通则	95
第 2 节 一级电路	96
第 3 节 二级电路	97
第 9 章 通信系统	101
第 1 节 范围及概述	101
第 2 节 保安(护)	102
第 3 节 户内导线	102
第 4 节 设备	104
第 5 节 户外导线	105
第 6 节 地下电路	107
第 7 节 接地	108
第 10 章 共用天线分配和无线电及电视安装	109
第 1 节 范围	109

第2节	共用天线分配	109
第3节	保护及接地	110
第4节	建筑物内的导线	111
第5节	建筑物外的导线	112
第6节	业余无线电台的设备	114
第11章	光纤电缆	115
第12章	紧急系统、成套设备、安全出口信号	117
第1节	范围及概述	117
第2节	紧急系统	118
第3节	成套设备	119
第13章	火警系统及消防泵	120
第1节	范围及火警系统	120
第2节	消防泵	122
第14章	临时线	123

第3篇 设 备 篇

第15章	保护与控制	127
第1节	范围及要求	127
第2节	保护装置的一般要求	128
第3节	熔断器	131
第4节	断路器	132
第5节	控制装置的一般要求	134
第6节	开关	135
第7节	杂项设备的保护和控制	136
第8节	固态装置	137
附件 04	保护装置区别运作	137
附件 05	电路保护导体(线)尺寸的选择	143
第16章	电气设备的安装	146
第1节	概述	146
第2节	隔离开关、断路器、熔断器	148
第3节	电容器	148
第4节	变压器	150
第5节	围栏及设备小间(亭)	155
第6节	开关板、开关装置和配电盘	157
第7节	避雷器	157
第8节	蓄电池组	158
第9节	弧光灯、电阻器	160
第10节	插座	161

第 11 节	电热及炊事用具	165
第 12 节	加热设备	167
第 13 节	潜水泵	168
第 17 章	电动机和发电机	169
第 1 节	范围及概述	169
第 2 节	布线方法和导线	170
第 3 节	过电流保护装置	173
第 4 节	过负荷、过热、低电压保护	175
第 5 节	控制和隔离设备	177
第 6 节	密封冷冻电动机—压缩机	181
第 7 节	多绕组和具有启动绕组的电动机	182
第 8 节	发电机的保护和控制	184
第 18 章	照明设备的安装	184
第 1 节	范围及概述	184
第 2 节	照明设备安装及安装地点	185
第 3 节	照明设备的布线	188
第 4 节	运行电压为 1000V 或以下电气放射照明设备	191
第 5 节	户外照明设备	194
第 6 节	超低压照明系统	198
第 19 章	广告和轮廓照明	199
第 1 节	范围及术语	199
第 2 节	一般要求	199
第 3 节	高电压气体发光放电管广告和轮廓照明	200
第 20 章	电焊机	203
第 21 章	电梯、自动扶梯和类似设备	206
第 22 章	电动起重机和提升机	212
第 23 章	高压设备安装	214
第 1 节	概述及术语	214
第 2 节	布线方法	216
第 3 节	控制和保护设备	219
第 4 节	接地和接地连接	220
第 24 章	工厂建筑的可再定位和不可再定位结构的电气要求	225
第 25 章	固定式空间和表面电热系统	232
第 1 节	范围及通则	232
第 2 节	电气空间加热系统	236
第 3 节	电气表面加热系统	240
第 4 节	其他加热系统	241

第 26 章	用户自备发电厂的电源互联并网	242
第 27 章	阴极保护	244
第 28 章	供电电源的闭合环路与预闭合环路	246
第 29 章	太阳能光电系统	247

第 4 篇 场 所 篇

第 30 章	危险场所	253
第 1 节	范围	253
第 2 节	通则	254
第 3 节	一级一类危险场所的安装	257
第 4 节	一级二类危险场所的安装	260
第 5 节	二级一类危险场所的安装	263
第 6 节	二级二类危险场所的安装	266
第 7 节	三级一类危险场所的安装	269
第 8 节	三级二类场所的安装	271
第 31 章	可能出现腐蚀性液体、汽化物或过分潮湿地区	272
第 1 节	概述	272
第 2 节	设备	273
第 3 节	布线	274
第 4 节	排水、密封和潮气排除	275
第 32 章	医疗护理区域	276
第 1 节	范围及术语	276
第 2 节	病人医疗护理区域	276
第 3 节	(电气) 隔离系统	279
第 4 节	重要电力系统	280
第 33 章	诊断放射影像设备的安装	281
第 34 章	剧场装配	283
第 1 节	范围及通则	283
第 2 节	固定式和移动式舞台配电盘	284
第 3 节	固定式舞台设备	285
第 4 节	移动式舞台设备	287
第 35 章	电影制片厂、放映室、影片交换 (包括: 影片间和为火棉 塑料及 X 射线与照相胶片而设的) 储藏室	288
第 36 章	可燃液体和气体加油加气分配和服务站、汽车间、大型油灌区、 喷涂作业和飞机库	289
第 1 节	范围	289
第 2 节	汽油分配和服务站	290
第 3 节	丙烷的供应配给、容器的灌充和储存	291

第 4 节	压缩天然气加气站和压缩泵与储存设备	294
第 5 节	商业用汽车库维修和保养	295
第 6 节	居民用汽车库	296
第 7 节	大型油罐区	297
第 8 节	喷涂作业（油漆作业）	299
第 9 节	飞机库	302
第 37 章	停车场的娱乐场地、中途站、抽采和旅游展览	305
第 38 章	活动房屋和旅游车停车场	306
第 39 章	飞机场（含航空站）的安装	308
第 40 章	海上停泊码头、游艇俱乐部、海上船坞、造船厂和渔港	309
第 1 节	概述和一般要求	309
第 2 节	海上船坞、造船厂和渔港	311
第 41 章	游泳池、浴盆和温泉	312
第 1 节	范围	312
第 2 节	概述	313
第 3 节	永久性安装的游泳池	316
第 4 节	其他各类游泳池	317



第1篇 总则篇

第 1 章 概 述

第 1 节 部分发达国家（地区）电气（安装）规范简介

(1) “加拿大电气（安装）法规”（简称加规）始于 1927 年，至今已多次修改再版，该规范在发达国家影响较大，两国之间的电气安装工程，有时指定以第三国家加规作为两国电气安装工程的质量验收标准。加规紧跟新技术的发展，在 1990 年的版本中就规定了太阳能光电系统安装标准，该标准的安装技术系统全面，在电气安装方面可作为重要参考材料或作为电气安装的依据。

(2) 中国台湾地区“屋内线路装置规则”（简称台内规）由台湾电机技师事务所技师洪贞信编写，地区经济部审定，地区领导人批准，于 1952 年公布作为台湾地区电气安装法规施行，台内规经 60 多年的使用和多次修改再版，内容精湛、系统全面，符合大陆情况，有较高的参考使用价值。

(3) 英国电气标准（BS），作者没有阅读过英国电气标准原本，是通过中国香港地区中文版“电力（线路）规例工作守则”和《电力装置实用手册》两书了解的。

本书中编入了英国（BS）标准较完整且突出的单元或环节，作为附属章节依属于正文类似内容章节之后，使电气安装同仁能对发达国家电气安装标准进一步了解。

(4) 日本电气安装标准施行《内线规程》（简称日内规），该内规在日本也已施行多年，同样经过多次修改和再版。其主要内容是低压装置，高压内容很少。其他发达国家电气安装法规内容也是低压多高压少，附属章节也编入了少量日内规的内容。

第 2 节 我国电气安装规范简述

(1) 我国电气安装规范起步较晚，20 世纪 50 年代仅有一部电力法规，其内容是针对发电厂、变电站和输电线路，没有用电电气方面安装的内容，照明部分也只涉及发电厂和变电站。

(2) 20 世纪 60 年代初，北京供电局、上海供电局、郑州供电局等单位编写了《低压用电装置安装检验规程》作为所辖地区的电气安装检验标准，其主要内容是计量装置的安装、低压线路装置方式、电器装置的安装规则等。

20 世纪 80 年代初，河南省电力工业局颁布了《35kV 及以下电气装置安装检验暂行规程》，在河南省辖区内的用电单位贯彻执行；相隔 6 年又颁布了《河南省工矿企业电气规程（合订本）》同时作废了上述暂行规程。

(3) 改革开放以后，国家相继制定多种电气标准，同时引用 IEC 标准作为国标施行。但是这些标准不是针对电气安装的，电气安装方面还需要有一个全面的系统的各行各业都要遵守的像发达国家那样的电气安装规范或法规。

第 2 章 总 则

第 1 节 目的、范围、定义

1. 目的

电气安装规范的目的，是建立一个电气设备的安装和维护的安全标准，在准备过程中，除已经考虑了防火和电击伤外，还应有适当的维护和运行。

按照本书内容的要求，和适当的维护，将能保证主要的安全安装。

导线的安装未预备未来负荷的增长，将来可能过负荷酿成危险状态，建议在初次安装时就留下充分的裕度，并为将来负荷增长，有需要更换导线时，作些准备。

本书内容不打算作设计规范，也不作未经训练人员的指导手册。

2. 范围

本书内容覆盖各种电气作业以及运行中的电气设备或建筑物装置、房屋等，在电气安装中，即将投入于各种电压下运行的设备，包括工厂建筑中变动定位与不变动定位的装置和自动推动的海上趸船停靠时间超过 5 个月，由岸上长期供应电力，或短时供电者，但有以下例外：

(a) 由电业局或通信事业单位用来练习检测功能的装置或设备，与装置在室外或在建筑物部分内用以检测或训练目的。

(b) 设备和设施用于电气化铁路运行由铁路电气单独供电的。

(c) 装置或设备用于铁路号志和铁路通信之目的，和安装在室外或建筑物外或建筑间隔中，由铁路对这些设备装置单独供电的。

(d) 电力系统航船，电力由加拿大航运管理系统管理者。如海岸防卫，船泊安全分支，船泊电气安全标准。

(e) 飞机场。

3. 定义

为了正确解释某些名词已经定义，在书中通篇也出现一些名词，或由之派生的一些名词，按下述定义理解（摘选）。

AWG：意为美国线规，适用于非铁金属导线。

支路：意为一个分支电路，保护该分支的最末一级的过电流保护装置至出线盒之间的部分电路。

母线通道：意为一通道，由金属槽系统组成（包括弯头、三通、四通，加于直线通道之上），内有绝缘子支持的导线。

导线连接器：意为一个装置，将两根或两根以上的导线连接在一起，或为着连成诸回路至一 endpoint 而将一根或多根导线连接至该 endpoint，使形成电气多回路。

熔断器盒：意为一个有足够机械强度的外壳，全部由防火和防潮材料组成，设计为直接安装在墙上适当之处，并有可转动的门，内装熔断器。

超低压电力电路：意为一电路，例如阀门操作或类似电路，其运行电压不超过 30V，并从额定输出不超过 1000VA 的变压器或其他为此目的并被批准的装置供电的，并不限制与二级电路的要求一致。

馈线：意为一个电气回路的一部分，从接户线箱或其他电源供电的分支回路至其保护装置的线段。

接地系统：应为所有导体、夹板、接地线夹、接地板或管、接地极，借这些使电气装置接地。

低能量功率电路：意为不同于遥控或信号电路，它的功率限额与二级遥控电路相一致。

矿物质绝缘电缆：意为一电缆，具有裸体实芯导线，用耐火材料支垫和绝缘，连同液体和气体，以高压封装在管型护套内，这个名称包括两类，即正规型和轻型，另有说明者除外。

移动型房屋：意为一可移动的住宅单元，它的构造是建筑在可以牵引的底盘上。

移动型工业或商业建筑：意为一个可移动的建筑，而不是住宅，可以用它自身的底盘牵引。

电动机回路开关：意为一开关，它以马力（1 马力 = 745.70W，本书中马力为英制马力）注明其额定容量。

MSG：意为无涂层钢材（板）的标准规格。

轮廓灯：意为白炽灯或放电管灯排列形成轮廓或显示一定的特点，如房屋建筑的形状或窗户的装饰。

停放型拖车：意为电气安装娱乐式拖车，在它停放后，有一大的底层面积，不超过 50m²。

分裂插座：意为一两孔插座，另有一个接地插孔，成为三线供电即 120/240V 或 120/208V。

（用户）进户线：意为所有的用户进户装置，包括从配电箱或其相当设施，到与供电单位分界的一点。

（用户）接户线：意为一组导线，从供电单位主干线至用户进户线的分界线。

超低压：意为电压不超过 30V。

低电压：意为其电压在 31~750V，包括 750V。

高电压：意为其电压在 750V 以上。

第2节 技术通则

第1条 设备标志。

(1) 每一件电气设备应有下列标志，因为要识别设备和保护，说明适用于某特定的安装：

- (a) 制造厂商名称、商标，或认可统一的符号；
- (b) 产品编号或型号；
- (c) 电压；
- (d) 额定负荷，安培值；
- (e) 瓦特、伏安或马力；
- (f) 交流、直流或两者皆可；
- (g) 相数；
- (h) 频率 (Hz)；
- (i) 额定负荷时的速度 (r/min)；
- (j) 端子标志；
- (k) 是连续运行，或间歇运行；
- (l) 批准使用证明；
- (m) 其他保证安全运行及正确操作标志。

(2) 每一用户进线表箱，在安装的同时，以明显的、可识别的、永久的型式标志本安装过的过电流装置可使用的最大定值。

(3) 在每一配电点、断路器、熔断器和开关板，应在邻近处以清晰的、可识别的办法清楚的指示出以下两点：

- (a) 它们保护或控制哪个设备或设备的哪些部分；
 - (b) 过电流保护装置的最大值。
- (4) 电气设备，在未予批准同意之前，不应更换或增加、标示其用途。

第2条 重新进行改造的设备。

(1) 任何电气机器或设备，经过改造或重绕，以致改变其容量或特性，改进者应提供改进后的铭牌、标志及其改进内容。

(2) 原铭牌被拆除，原制造厂名，和原来识别数据，如产品系列编号，应加到新铭牌上去。

(3) 按加规第二部分的要求，也适用于新改进或重绕线包的机器设备，除非它对要求没有实际意义。

第3条 代用：当电气的精度、大小或容量不能获得时，可选择适当大一点的尺寸，或大一点的额定容量来代替，除非原小一点的尺寸或容量的设备，符合加规第2-030条文的规定。（注：第2-030条属加规管理部分，管理部分未录入本书，但第2-030条后面经常遇到，现只将该条内容编入：“2-030 偏离或延迟：任何情况需要偏离或延迟，这些

法规或常规有时是需要的，应当在工作进行前，获特殊许可，但是给予这种特殊许可，只能用于特殊的安装”。)

第4条 回路对地电压—居民区：居民区分支回路对地电压不得超过150V，除公寓类似建筑的接户线计算负荷超过250kVA，并有合格的电气维护人员经常维护，其较高的对地电压可采用340、600V于居民区的固定型设备，如：

- (a) 采暖加热器，固定墙壁型的，对地电压不超过300V；
- (b) 热水器；
- (c) 空调设备。

第5条 质量工艺等级：在安装工作完成接火时，对其质量应予评估，评定其质量工艺等级。

第6条 材料锚入砖石和水泥：木材或其类似材料，不得锚入砖石或水泥中，用作支撑电气设备。

第7条 布线中所用材料的防腐：

(a) 金属用于布线中的防腐：布线槽、电缆包皮和铠装、端子箱和附件，在使用环境中应适当防腐或用防腐材料制成；

(b) 在实际中，不同金属不能用于有电化学腐蚀可能性的地方，因为不同金属的接触，在通电时可能产生电离电镀作用。

第8条 焊剂：焊剂应是对铜及其合金无腐蚀作用。

第9条 AWG导线的尺寸：本法规用AWG美国导线尺寸，意为美国铜线大小尺寸，另有说明者除外。

第10条 电气设备安装：电气设备安装后，应保证铭牌及需要维护部件，在易于接近处。

第11条 非电气设备的安装：非电气性质的设备和材料，不靠近电气设备安装和放置，以免产生误碰，误判的危险。

第12条 配电设备安装余留空间，应能使运行和维修方便，令其满意。

第13条 隔热材料的应用：

(1) 灰板墙柱间，双重隔板之间，建筑物顶棚桁条、椽子之间，其空档处应充填隔热材料，按照应用情况，上述空间安装电线时，将有下列限制：

(a) 应注意导线绝缘温度，不会由于导线或电缆相互热量，或邻近导线或电缆经过隔热材料散热，致使导线绝缘温度超过规定值。

(b) 如空间是用疏松的或自由流动的材料填充，而且无腐蚀性，可阻燃、不导电，本书承认任何布线系统均可使用，但是必须采取措施，保证不能因隔热材料的重量或压力而使导线产生变形。

(c) 如果隔热材料做成绵胎或硬板，预先于导线安装前已经安装并牢固固定，其空间对电线没有过分的压力，则无需特别预防措施。