

新编

严克宽 编著

高低压电器
电子电器

兵器工业出版社

选用和维修手册

新编高低压电器、电子电器 选用和维修手册

：严克宽 编著

兵器工业出版社

内 容 简 介

本手册共有 11 章,主要介绍高低压电器和电子电器产品的用途、分类、结构、工作原理、技术参数、技术数据、选用和维修方面的有关知识。

本手册可供工矿企业、设计单位的工程技术人员、维修安装人员使用,也可供相关专业的大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

新编高低压电器、电子电器选用和维修手册/严克宽编
著—北京:兵器工业出版社,1996
ISBN 7-80132-090-5

I·新… II·严… III·①高压电器-手册②低压电器-手册③电子器件手册 VI·TM5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 22216 号

新编高低压电器、电子电器 选用和维修手册 严克宽 编著

*

兵器工业出版社出版
(北京市海淀区车道沟 10 号)
各地新华书店经销
沙河建华印刷厂印装

*

开本:787×1092 1/16 印张 29.25 字数 885 千字
1996 年 12 月第一版 1996 年 12 月第一次印刷
印数 1—1000 定价 47 元

前 言

本手册分为三部分,共 11 章。全面地介绍各类常用高低压电器和电子电器的用途、分类、结构、工作原理、技术参数、技术数据、选用和维修方面的知识,以帮助读者正确选择和使用各类电器及查找相关的资料。本手册有如下特点:

1 选材上既有“基本、常用”的产品,又有新近“引进、开发”的产品。

2 所收集的数据,资料大多直接取自有关厂家最新的产品样本或近年出版的手册。引用的标准都是最新的国家标准和部标准。

3 尽量向读者提供结论性、实用性、先进性和适于归类便查的内容,对产品的现状及发展趋势均加以一一介绍。产品的种类、结构特点和适用范围则尽可能以表格形式表达,以使读者一目了然。

严炜同志编写了手册第 4 章第 1 节,其余内容全部由编者完成。

陈善犹高级工程师详细审阅了全部书稿,并提出了许多宝贵意见。在编写过程中,吴满花同志帮助整理和誊写了部分稿件,此外,还得到蔡建华同志的指正和帮助,编者对此一并致以谢意。编者还十分感谢上海人民电器厂、温州正泰集团公司、上海松江电子仪器厂、无锡机床电器厂、杭州中策电器有限公司和嘉兴电气控制设备厂等单位为本手册所提供的最新技术资料。

限于编者水平,书中难免有不妥或错误之处,恳请广大读者批评指正。

编者

1996.4 于

杭州老和山下

2.8 起动机常见故障及处理	133	4.2 结构特点	189
3 继电器	135	4.3 技术数据	190
3.1 用途与分类	135	5 高原电器	190
3.2 主要技术参数	137	5.1 高原低压电器使用环境条件	190
3.3 中间继电器	137	5.2 使用时应注意的问题	190
3.4 时间继电器	140	第5章 低压成套电气装置	191
3.5 热继电器	142	1 用途与分类	191
3.6 电流继电器	149	2 典型产品	192
3.7 温度继电器	152	3 配电屏	193
3.8 微型继电器	153	3.1 常用低电压配电屏	193
4 主令电器	155	3.2 照明配电箱	202
4.1 控制按钮	155	3.3 动力配电箱	205
4.2 微动开关	157	4 成套变电站	207
4.3 行程开关	158	4.1 用途与分类	207
4.4 万能转换开关	159	4.2 技术数据	208
4.5 主令控制器	162	5 抽出式成套开关设备	209
5 其他电器	163	5.1 用途与分类	209
5.1 电阻器	163	5.2 技术数据	211
5.2 频敏变阻器	166	6 无功功率补偿成套装置	221
5.3 电磁铁	168	6.1 用途与分类	221
5.4 电磁离合器	172	6.2 技术数据	221
第4章 特种电器	174	6.3 补偿容量的计算	225
1 防爆电器	174	7 直流成套开关设备	225
1.1 爆炸和火灾危险环境条件	174	7.1 用途与分类	225
1.2 防爆电器的分类与标志	176	7.2 结构	225
1.3 电气设备的防火与防爆	176	7.3 技术数据	225
1.4 火灾报警系统	177	8 维护	231
1.5 防爆电器结构特点	179	第6章 低压电器的常见故障 及其修理	232
1.6 常用防爆电器的技术数据	180	1 电接触与触头的维修	232
1.7 选用	183	2 电磁机构及其故障与处理	235
1.8 防爆防火场所注意事项	185	2.1 电磁机构	235
2 化工防腐蚀电器	185	2.2 常见故障及处理	235
2.1 化工低压电器使用环境条件	185	3 灭弧系统及其故障与处理	236
2.2 结构特点	185	3.1 灭弧装置的种类	236
2.3 主要技术数据	186	3.2 常见故障及处理	237
3 船用电器	186	4 低压电器线圈的修理	238
3.1 船用低压电器使用环境条件	186	4.1 低压电器线圈的重新绕制和换 算方法	238
3.2 结构特点	187	4.2 常用低压电器线圈数据	239
3.3 常用船用电器的技术数据	187	5 修理后的试验	242
3.4 660V、60Hz 电器的使用问题	188		
4 热带电器	189		
4.1 热带低压电器使用环境条件	189		

5.1 有关的国家标准和行业标准	242	5.1 接近开关	273
5.2 试验项目及技术要求	242	5.2 光电开关	276
第二篇 电子电器			
第7章 电子电器基础	245	5.3 晶闸管开关	280
1 概述	245	6 晶闸管接触器	281
1.1 用途与分类	245	6.1 直流接触器	281
1.2 优缺点	245	6.2 交流接触器	281
2 电子电器的组成及主要技术参数	246	6.3 混合式交流接触器	283
2.1 组成电子电器的主要环节	246	7 可编程控制器	283
2.2 主要技术参数	247	7.1 用途与分类	284
3 电子电器的抗干扰和可靠性	247	7.2 结构与工作原理	285
3.1 电子电器的抗干扰	247	7.3 主要技术性能	287
3.2 电子电器的可靠性	248	7.4 常用的编程方式	288
4 鉴别器	248	7.5 选用与维修	290
4.1 用途与分类	248	7.6 现状与发展趋势	292
4.2 工作原理	249	第9章 电子电器的安装、调试	
5 电子电器的现状及发展趋势	249	与故障诊断	293
第8章 电子电器元件	251	1 电子电器中常用的元器件资料	
1 时间继电器	251	与选择	293
1.1 分类	251	1.1 无源元件	293
1.2 R-C 式晶体管时间继电器	251	1.2 晶闸管	297
1.3 数字式时间继电器	256	1.3 半导体分立元件	302
1.4 不对称双稳态触发电路时间继电器	260	1.4 集成电路	317
1.5 电子式时间继电器的选择	260	2 常用元器件的安装	341
1.6 使用时应注意的问题	261	2.1 元器件的检测	341
2 电动机的保护继电器	261	2.2 元器件的成形、插脚与焊接	344
2.1 过载和短路保护继电器	261	2.3 器件管脚的识别	345
2.2 断相保护继电器	262	3 调试技术	345
2.3 漏电继电器	263	3.1 概述	345
2.4 综合保护器	266	3.2 单元调试	346
3 漏电保护电器	266	3.3 整机联调	348
3.1 分类	266	3.4 接地	348
3.2 结构及工作原理	267	4 集成电路在使用中应注意的问题	350
3.3 基本参数	268	4.1 集成运放使用时应注意的问题	350
3.4 技术数据	269	4.2 集成稳压器使用时应注意的问题	353
3.5 漏电保护器的选择	270	4.3 TTL 集成电路在使用时应注	
3.6 安装、使用和维修	271	意的问题	354
4 触电保安器	273	4.4 CMOS 在使用时应注意的问题	356
5 无触头开关	273	5 晶闸管在使用中应注意的问题	357
		5.1 过压保护	357
		5.2 过流保护	357
		5.3 晶闸管串联使用时的均压	357

5.4 晶闸管并联使用时的均流	358	1.1 用途与分类	383
6 故障诊断技术	359	1.2 结构及工作原理	383
6.1 通用方法	359	1.3 技术数据	385
6.2 模拟集成电路故障的诊断	359	1.4 选用	387
6.3 数字集成电路故障的诊断	360	2 隔离开关	388
6.4 晶闸管常见故障及其处理方法	360	2.1 用途与分类	388
第三篇 高压电器		2.2 结构及工作原理	388
第10章 高压断路器	361	2.3 技术数据	389
1 用途与分类	361	2.4 安装调整及故障的处理方法	391
2 型号含义及主要技术参数	363	3 负荷开关	392
2.1 型号含义	363	3.1 用途与分类	392
2.2 主要技术参数	363	3.2 结构和工作原理	394
3 油断路器	363	3.3 技术数据	394
3.1 概述	363	3.4 使用时应注意事项	395
3.2 结构及工作原理	363	4 避雷器	396
3.3 技术数据	365	4.1 用途与分类	396
3.4 安装、调试和维修	366	4.2 结构及工作原理	396
4 真空断路器	368	4.3 技术数据	398
4.1 概述	368	4.4 使用时应注意事项	399
4.2 结构及工作原理	368	4.5 管式避雷器	401
4.3 技术数据	369	5 互感器	401
4.4 调试和维修	371	5.1 用途与分类	401
5 六氟化硫断路器	372	5.2 电压互感器	402
5.1 概述	372	5.3 电流互感器	408
5.2 结构及工作原理	373	6 高压成套配电装置	417
5.3 技术数据	373	6.1 用途与分类	417
5.4 维护	375	6.2 结构	417
6 电磁式空气断路器	375	6.3 技术数据	418
6.1 概述	375	6.4 选用	426
6.2 结构及工作原理	375	7 组合电器	426
6.3 技术数据	375	7.1 用途与分类	426
6.4 维修	376	7.2 结构	427
7 操动机构	376	7.3 技术数据	428
7.1 概述	376	8 电力电容器	430
7.2 典型产品结构及工作原理	378	8.1 用途与分类	430
7.3 技术数据	379	8.2 无功功率的补偿	430
7.4 维修	380	8.3 技术数据	433
8 高压断路器的选择	382	8.4 使用时应注意事项	438
第11章 其他高压电器	383	附录	441
1 熔断器	383	附录1 电气图用图形符号	441
		1 无源元件	441
		2 半导体管	442

3 电能的转换	443	附录 3 部分常用电器的外形及安装尺寸	
4 二进制逻辑单元	446	449
附录 2 电器常用名词术语	447	参考文献	458

第 1 章 概 论

1 电器的用途与分类

电器泛指所有用电的器具,通常是指在电能生产、输送、分配和应用过程中起着接通、断开、控制、调节、保护、检测、变换、限制等作用的电工装置、设备和元件。

电器的用途与分类见表 1.1-1。

表 1.1-1 电器的分类及主要用途

分类方法	种 类	主 要 用 途
工作电压 ^①	高压电器	用于额定电压在 3kV 以上的电路
	低压电器	用于交流额定电压 1.2kV 以下或直流额定电压 1.5kV 以下的电路
用途	开关电器	用于线路和电气设备需接通和断开的场所。例如断路器、隔离开关、负荷开关、刀开关、接地短路器、熔断器等分配电能用的电器
	控制电器	用于电力拖动系统和自动控制系统。例如电磁起动器、星-三角起动器、自耦减压起动器、频敏起动器、控制继电器、可编程控制器等
	保护电器	用于需过载、短路、雷电和漏电等保护场所。例如熔断器、避雷器、漏电保护器、直流快速断路器等
	计量电器	测量电参数和计量电量。例如互感器、传感器
	限制电器	用于需限制短路电流的场所。例如电抗器、限流式断路器
派生电器	电子电器	用于操作频率高、工作环境恶劣、大规模集成生产系统和计算机控制系统等场所。例如电子继电器、晶闸管接触器、可编程控制器、触电保安器、无触点开关、半导体脱扣器、接近开关
	特种电器	用于防爆和防火、化工防腐蚀、船舶、热带、高原等场所
电器执行功能	有触点电器	用于接通和断开执行功能由触头来完成的场所
	无触点电器	用于接通和断开执行功能由半导体器件来完成的场所
	混合式电器	用于有触点和无触点相结合以提高触头电寿命的场所
结构和工艺	自动化电磁元件	用于自动化系统。例如电磁铁
	成套装置	用于占地面积或空间较小(如车站、高层建筑、配电间)等场所,例如成套变电站、照明配电屏、动力配电屏、电容器屏等
	户内式和户外式	户外式能适应户外的气候条件(如能破冰),例如户内式断路器、户外式断路器、户内式隔离开关、户外式隔离开关
灭弧介质	空气介质	用于低压或中压电器
	真空	用于高压电器
	油介质	
	化学气体	

①各国工作电压等级划分稍有不同,某些国家和地区电压等级的划分见表 1.1-2。

表 1.1-2 各国电压等级的划分

电压等级 国别	低压	中压	高压	特高压	备注
IEC ^①	≤1kV	—	>1kV	—	IEC38、298、439
欧洲	≤1kV	1~72.5kV	>72.5kV	—	ABB、GEC 等公司的规定
美国	≤1kV	1~100kV	>100kV	—	ANS IC84.1
日本	≤0.6kV	—	0.6~7kV	>7kV	电气设备技术标准第3条
中国	交流<1.2kV 直流≤1.5kV	—	交流>3kV 直流>3kV		

①IEC 是国际电工委员会,为 Internation Electrotechnical Commission 的缩写。

2 电器的主要性能

2.1 电气设备的额定值

(1)额定电压 见表 1.2-1、1.2-2 和 1.2-3。

(2)额定电流 见表 1.2-4。

表 1.2-1 220V 至 1000(1140)V 交流电力系统及电气设备额定值

三相四线系统或三相三线交流系统标称电压值及电气设备的额定电压值(V)
220/380
380/660
1000 (1140)

注:1.1140V 仅限于煤矿井下使用。

2.表中有斜线"/"的数值,斜线之上为相电压,斜线之下线电压。无斜线者为三线系统线电压。

3.摘自 GB156—93

表 1.2-2 3kV 及以上三相系统的标称电压及电气设备的最高电压

系统的标称电压 /kV	电气设备的最高电压 /kV	系统的标称电压 /kV	电气设备的最高电压 /kV
3	3.6	110	126(123)
6	7.2	220	252(245)
10	12	330	363
(20)	(24)	500	550
35	40.5	(750)	(800)
66	72.5	—	1200

注:1.括号中的数值为用户要求时使用。

2.电气设备的额定电压可从表中选取,由产品标准确定。

3.摘自 GB156—93。

表 1.2-3 交流 380V 及以下和直流 2000V 及以下的电气设备额定值

直流额定电压/V		交流额定电压/V		直流额定电压/V		交流额定电压/V	
优先值	补充值	优先值	补充值	优先值	补充值	优先值	补充值
—	1.2	—	—	60	—	—	60
1.5	—	—	—	72	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	100
—	2.4	—	—	110	—	110	—
3	—	—	—	—	—	—	127
—	4.5	—	—	160	—	—	—
—	5	—	5	220	—	220	—
6	—	6	—	—	—	380	—
—	9	—	—	—	400	—	—
12	—	12	—	440	—	—	—
—	15	—	15	—	630	—	—
24	—	24	—	800	—	—	—
—	30	—	—	1000	—	—	—
36	—	36	—	—	1250	—	—
—	—	—	42	1500	—	—	—
48	—	48	—	2000	—	—	—

注：摘自 GB156—93。

表 1.2-4 电气设备额定电流规定值

A

1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8
10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80 (75)
100	125 (120)	160 (150)	200	250	315 (300)	400	500	630 (600)	800 (750)
1000	1250 (1200)	1600 (1500)	2000	2500	3150 (3000)	4000	5000	6300 (6000)	8000
10000	12500 (12000)	16000 (15000)	20000	25000					

注：1. 括号内的值，仅限于老产品使用。

2. 摘自 GB156—80。

2.2 电器的绝缘及极限允许温升

2.2.1 绝缘要求

低压电器绝缘耐压试验值见表 1.2-5。

低压电器的绝缘，必须承受表 1.2-6 所列条件 7 个周期的耐潮试验，试验后，电器的绝缘电阻值不能低于表 1.2-7 所示的绝缘电阻值。

表 1.2-5 低压电器绝缘耐压试验值

试验电压/V	额定绝缘电压 ^① $U_i/V^{\textcircled{2}}$	U_i	60 < U_i	380 < U_i	660 < U_i	800 < U_i	小开距触头间 ^③	
							U_j	220 < U_j
试验地点 的海拔高度 h/m		≤ 60	≤ 380	≤ 660	800	≤ 1200	≤ 220	≤ 380
$0 < h \leq 500$		1200	2400	3000	3600	4200	750	1200
$500 < h \leq 1000$		1150	2300	2850	3450	4050	700	1150
$1000 < h \leq 1500$		1100	2200	2750	3300	3850	650	1100
$1500 < h \leq 2000$		1050	2100	2600	3150	3650	600	1050
$2000 < h \leq 2500$		1000	2000	2500	3000	3500	550	1000

注：1. 缘应保证在表中所列条件下承受交流 50Hz 试验电压(有效值)历时 1min 而无击穿或闪络现象。
 2. 仅指交流额定绝缘电压至 380V, 触头开距不大于 1mm 的触头间。
 3. U_i 为产品或部件规定的额定绝缘电压。

表 1.2-6 耐潮试验周期条件

条件 阶段	参数	温度/℃	相对湿度×100	持续时间/h	
		升温	30→40	85~98(试品表面凝露)	-1.5~12
高温高湿	40±2	95±3	14~14.5		
降温	40→30	85~98	2~3	共 8	
低温高湿	30±2	95±3	5~6		

注: 产品进行耐潮试验前, 应在试验箱(室)内于 30℃~35℃ 下进行温度预处理 6h, 然后即行升温加湿。试验周期从升温加湿时开始计算。

表 1.2-7 不同额定绝缘电压下的绝缘电阻值

额定绝缘电压 U_i/V	$U_i \leq 60$	$60 < U_i \leq 660$	$660 < U_i < 800$	$800 < U_i \leq 1200$
绝缘电阻值 $1M\Omega$	1.0	1.5	2.0	2.5

2.2.2 极限允许温升

低压电器零部件极限允许温升见表 1.2-8。在不同海拔高度进行试验时, 其极限温升按表 1.2-9 进行修正。

表 1.2-8 低压电器零部件的极限允许温升

不同材料和零部件名称		极限允许温升/℃		备注
		长期工作制	间断长期或反复短时工作制 ^①	
绝缘线圈及包有绝缘材料的金属导体	A 级绝缘	65	80	电压线圈及多层电流线圈用电阻法测量, 金属导体用热电偶法测量
	E 级绝缘	80	95	
	D 级绝缘	90	105	
	F 级绝缘	115	130	
	H 级绝缘	140	155	

(续)

不同材料和零部件名称		极限允许温升/℃		备 注
		长期工作制	间断长期或反复短时工作制 ^①	
各类触头或插头 ^②	铜及铜基合金的自力式触头 ^③ 、插头,无防蚀层	35		
	铜及铜基合金的他力式触头 ^④ 、插头、无防蚀层	45	65	
	铜及铜基合金的他力式插头、触头,有厚度 $6\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 的银防蚀层	80	—	
	铜及铜合金的他力式插头、触头,有厚度 $6\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 的锡防蚀层	60	—	
	银及银基合金触头	以不伤害相邻部件为限 ^⑤		
与外部连接的线端头	接线端头有锡(或银)防蚀层,应指明引入导体为铝也有锡(或银)防蚀层时	55		热电偶法测量
	接线端头为铜及铜基合金材料,无防蚀层时当指明引入导体为铜或有防蚀层为铝时	45		
	接线端头为铜及铜基合金材料,有锡防蚀层,当指明引入导体为铜也有锡防蚀层时	60		
与外部连接的接线端头	接线端头为铜及铜基合金材料,有银防蚀层,当指明引入导体为铜也有银防蚀层时	80,还应不伤害相邻部件为限 ^⑤		热电偶法测量
产品内部的导体连接处 ^{⑦⑧}	铝材对铝材,铜材对铝材紧固接合处,二者均有锡防蚀层	55		热电偶法测量
	铝材对铝材,铜材对铝材紧固接合处,二者均有银防蚀层	60		
	铜材对铜材,紧固接合处无防蚀层	45		
	铜材对铜材,紧固接合处二者均有锡防蚀层	60		

(续)

不同材料和零部件名称		极限允许温升 $^{\circ}\text{C}$ /		备 注
		长期工作制	间断长期或反复短时工作制 ^①	
产品内部的导体连接处 ^{⑦⑧}	铝材对铜材, 紧固接合处二者均有银防蚀层	以不伤害相邻部件为限 ^⑤		热电偶法测量
	铝材对铝材, 铝材对铜材、铜材对铜材焊接的导体			
其 他	浸入有机绝缘油中工作的部件	60		温度计法或热电偶等法测量
	操作时手接触的部件	金属材料	15	
		绝缘材料	25	
	起弹簧作用的部件	以不伤害材料的弹性且不伤害相邻部件为限 ^⑤		
电阻元件	由所用材料决定, 且不伤害相邻部件为限 ^⑤			

①主要用于间断长期工作制或反复短时工作制的电器, 如用于长期工作制时, 其线圈温升按间断长期或反复短时工作制允许温升值考核。

②对有主弧触头的电器, 其弧触头的温升以及熔断器触刀、触座的温升由产品标准或产品技术条件另行规定。

③自力式触头指由触头(包括触桥)材料本身产生弹力作接触压力的触头。

④他力式触头指依靠其他弹性材料产生接触压力的触头。

⑤如相邻部件为绝缘材料, 则极限允许温升按表中相应等级线圈的极限允许温升。

③电压线圈的温升是指额定工作电压下的稳定值。

⑦高发热元件(如电阻元件、熔断器、热元件等)连接处的极限允许温升由产品标准或产品技术条件另行规定。

⑧与发热部件相邻近的绝缘材料耐热等级低于 A 级(如热塑性塑料)时, 则其极限允许温升为该材料连续耐热温度与 40°C 之差。

表 1.2-9 试验地点海拔高度不同时低压电器零部件的极限允许温升修正(增加)值

试验地点的海拔高度 h/m	极限允许温升修正值 ^①
$h \leq 500$	0°C
$500 < h \leq 1000$	$+2^{\circ}\text{C}$
$1000 < h \leq 1500$	$+4^{\circ}\text{C}$
$1500 < h \leq 2000$	$+6^{\circ}\text{C}$
$2000 < h \leq 2500$	$+8^{\circ}\text{C}$

①对高发热电器元件, 其海拔温升修正办法由产品标准或产品技术条件另行规定。

普通高压电器的允许温升见表 1.2-10。

表 1.2-10 普通高压电器的允许温升

序号	电器各部分的名称	最大允许发热温度/℃		在环境温度为 +40℃ 时的允许温升/℃	
		在空气中	在油中	在空气中	在油中
1	不与绝缘材料接触的金属部分： (1)需要考虑发热对机械强度影响的：				
	a 铜	110	90	70	50
	b 铜镀银	120	90	80	50
	c 铝	100	90	60	50
	d 钢、铸铁及其他	110	90	70	50
	(2)不需要考虑发热对机械强度影响的：				
	a 铜或铜镀银	145	90	105	50
b 铝	135	90	95	50	
2	与绝缘材料接触的金属部分以及由绝缘材料制成的零件，当绝缘材料等级为：				
	Y	85		45	
	A	100	90	60	50
	E	110	90	70	50
	B、F、H 和 C	110	90	70	50
3	最上层变压器油：				
	(1)作为灭弧介质时 (2)只作为绝缘介质时		80 90		40 50
4	接触连接 (1)用螺栓、螺纹、铆钉或其他形式紧固的：				
	a 铜或铝无镀层	80	85	40	45
	b 铜或铝镀(搪)锡	90	90	50	50
	c 铜镀银	105	90	65	50
	d 铜镀银厚度大于 50 μ m 或镀银片	120	90	80	50
	(2)用弹簧压紧的：				
	a 铜或铜合金无镀层	75	80	35	40
b 铝或铝合金无镀层		80		40	
c 铜或铜合金镀银	105	90	65	50	
d 银或银合金铜镀银厚度大于 50 μ m 或镀银片	(120)	90	(80)	50	
5	铜编织线(包括紫铜带)	(80)	(85)	(40)	(45)
6	起弹簧作用的金属零件	见注 1			

注：1. 最大允许温度不应达到丧失材料弹性，对纯铜此温度 75℃。

2. 被擦掉具有银镀层的接触连接，若接触表面的银镀层被电弧烧灼(露铜)，或者在进行机械寿命试验后银镀层的，则其发热温度按没有银镀层时处理。

3. 粉末冶金制件接触的允许发热温度，由制造厂在各种产品技术条件中加以规定。

4. 表中括号内的数值，作为推荐使用值。

2.2.3 低压电器的常用使用类别及其代号

低压电器常用使用类别及其代号见表 1.2-11。

表 1.2-11 低压电器的常用使用类别及其代号

电流种类	使用类别代号	典 型 用 途 举 例	有关产品
交流	AC-1	无感或低感负载,电阻炉	低压接触器和电动机 起动器
	AC-2	绕线转子异步电动机的起动、分断	
	AC-3	笼型异步电动机的起动运转中分断	
	AC-4	笼型异步电动机的起动、反接制动或反向运转、点动	
	AC-5a	放电灯的通断	
	AC-5b	白炽灯通断	
	AC-6a	变压器的通断	
	AC-6b	电容器组的通断	
	AC-7a	家用电器和类似用途的低感负载	
	AC-7b	家用的电动机负载	
	AC-8a	具有手动复位过载脱扣器的密封制冷压缩机中的电动机控制	控制电路电器和 开关元件
	AC-8b	具有自动复位过载脱扣器的密封制冷压缩机中的电动机控制	
	AC-12	控制电阻负载和光耦合器隔离的固态负载	
	AC-13	控制变压器隔离的固态负载	
	AC-14	控制小容量电磁铁负载	
AC-15	控制交流电磁铁负载		
交流	AC-20	空载条件下闭合和断开电路	低压开关、隔离器、 隔离开关及熔断器 组合电器
	AC-21	通断电阻负载、包括通断适中的过载	
	AC-22	通断电阻、电感混合的负载,包括通断适中的过载	
	AC-23	通断电动机负载或其他高电感负载	
	AC-23	通断电动机负载或其他高电感负载	
交直流	A	无额定短时耐受电流要求的电路保护	低压断路器
	B	具有额定短时耐受电流要求的电路保护	
直流	DC-1	无感或低感负载,电阻炉	低压接触器
	DC-3	并励电动机的起动、反接制动或反向运转、点动、电动机在动态中分断	
	DC-5	串励电动机的起动、反接制动或反向运转、点动、电动机在动态中分断	
	DC-6	白炽灯通断	
	DC-12	控制电阻性负载和光耦合器隔离的固态负载	控制电路电器和 开关元件
	DC-13	控制直流电磁铁	
	DC-14	控制电路中有经济电阻的直流电磁铁负载	
	DC-20	空载条件下的闭合和断开电路	低压开关、隔离器、 隔离开关及熔断器 组合电器
	DC-21	通断电阻负载,包括通断适度的过载	
	DC-22	通断电阻电感混合负载,包括通断适中的过载(如并励电动机)	
DC-23	通断高电感负载(如串励电动机)		

2.2.4 接通与分断能力

本节所列表格数据适用于低压电器新设计的产品,对于老产品,其技术数据应符合各产品的技术数据。

(1)熔断器的额定分断能力 交流额定电压在 500V 及以下的工业熔断器的额定分断能力应不低于 50kA;对于额定电压为 380V 的家庭和相似用途的熔断器的额定分断能力应不低于 20kA;对于额定电压为 220V 的熔断器应不低于 6kA。

(2)断路器的额定短路分断能力的分级和接通能力之间的比率 n 见表 1.2-12。

(3)低压开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器的接通和分断能力见表 1.2-13。

(4)控制电机等用低压电器在不同使用类别下的接通和分断能力见表 1.2-14~表 1.2-17。

(5)控制电路电器和开关电器辅助触头在正常条件和非正常条件下的接通和分断能力见表 1.2-18 和表 1.2-19。