

常用电工技术数据 速查手册

孙克军○主 编
杨 征○副主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



013032153

TM-62
98

常用电工技术数据 速查手册

主 编 孙克军
副 主 编 杨 征 李 争
参编人员 曾 礼 商晓梅 于 静
刘宝坤 王惠新 高进发
杜 华 李宜林 贾 红
孙丽君 燕轻轻 田常葛



机械工业出版社

TM-62



北航

C1639436

P8

013035123

本手册共 17 章, 内容包括低压电器、高压电器、小型发电设备、交流电动机、直流电机、控制电机、常用变压器、弧焊电源、电力电阻器、电力电容器、电抗器、变频器、电动机软起动器、电气照明、电工仪表、蓄电池和常用电工材料等常用电工技术数据, 并简要地介绍了各种常用电气设备与电器元件的结构、特点与用途, 而且还介绍了各种常用电气设备与电器元件的选择、使用与维护方法等。本手册搜集的电工技术数据量大面广, 所涉及的内容尽量采用表格或图片, 文字简练、编排合理、便于迅速查找。

本手册具有实用性和可操作性强的特点, 可供广大电气工程技术人员和电气维修人员选用电气设备和电器元件时使用, 也可供设计、生产、管理和销售人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

常用电工技术数据速查手册/孙克军主编. —北京: 机械工业出版社, 2013. 3

ISBN 978 - 7 - 111 - 41311 - 0

I. ①常… II. ①孙… III. ①电工技术 - 技术手册 IV. ①TM - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 020014 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 张沪光 责任编辑: 张沪光

版式设计: 霍永明 责任校对: 刘秀丽 张莉娟

封面设计: 陈 沛 责任印制: 张 楠

北京京丰印刷厂印刷

2013 年 4 月第 1 版 · 第 1 次印刷

184mm × 260mm · 40.5 印张 · 1111 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 41311 - 0

定价: 99.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010)68326294

机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010)88379649

机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前言

随着科学技术的飞速发展，新技术、新材料不断涌现，新的电工产品不断研发，电气设备在工农业生产、军事、科技及人民日常生活中的应用越来越广泛。常用电工技术数据也应不断更新，新知识也需要不断补充。本手册是根据广大电气工程技术人员和电气维修人员的实际需要而编写的，突出了简明实用、通俗易懂、可操作性强的特点。

本手册在编写过程中，搜集和查阅了大量的电工产品资料，精心收集了各种常用电气设备的主要技术数据。内容包括低压电器、高压电器、小型发电设备、交流电动机、直流电机、控制电机、常用变压器、弧焊电源、电力电阻器、电力电容器、电抗器、变频器、电动机软起动器、电气照明、电工仪表、蓄电池和常用电工材料等。在编写时，根据广大电气工程技术人员和电气维修人员的实际需要，在内容上力求简明实用、通俗易懂，重点介绍了常用电气设备和电器元件的结构特点、用途、主要技术数据、选择、安装、使用与维护等，以便选用电气设备时参考。在表达方式上，尽可能采用插图、数据表格，更加便于读者理解和迅速查找有关技术数据。同时，还注意到内容的先进性，手册中介绍的电工产品主要是经过国家有关部门鉴定、推广应用的新产品，但考虑到维修工作的需要，手册中还介绍了目前仍在使用的部分老型号产品。

本手册由孙克军任主编，杨征、李争任副主编，第1章由刘宝坤编写、第2章由于静编写、第3章由王惠新编写、第4章由孙克军编写、第5章由高进发编写、第6章由李争编写、第7章由杨征编写、第8章由杜华编写、第9章由商晓梅编写、第10章和第11章由曾礼编写、第12章由燕轻轻编写、第13章由田常葛编写、第14章由李宜林编写、第15章由贾红编写、第16章和第17章由孙丽君编写。编者向支持本手册出版，为本手册出版热心提出建议、提供资料的有关单位、专家和技术人员表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，手册中难免会有错误和不妥之处，欢迎广大读者批评指正。

编者

目 录

前言

第1章 低压电器 1

1.1 概述 1

1.2 刀开关、隔离器、隔离开关和熔断器 组合电器 6

1.2.1 刀开关和刀形转换开关技术 数据 7

1.2.2 隔离器和熔断器式隔离器技 术数据 10

1.2.3 负荷开关技术数据 11

1.2.4 开关熔断器组技术数据 13

1.2.5 熔断器式开关技术数据 14

1.2.6 组合开关技术数据 16

1.2.7 刀开关与隔离器的选择、使用与 维护 17

1.3 低压熔断器 20

1.3.1 插入式熔断器技术数据 21

1.3.2 螺旋式熔断器技术数据 22

1.3.3 无填料密闭管式熔断器技术 数据 22

1.3.4 有填料封闭管式熔断器技术 数据 23

1.3.5 快速式熔断器技术数据 24

1.3.6 自复式熔断器技术数据 25

1.3.7 低压熔断器的选择、使用与 维护 26

1.4 断路器 29

1.4.1 万能式断路器技术数据 30

1.4.2 塑壳式断路器技术数据 33

1.4.3 漏电断路器技术数据 37

1.4.4 断路器的选择、使用与维护 39

1.5 接触器 43

1.5.1 交流接触器技术数据 44

1.5.2 直流接触器技术数据 53

1.5.3 真空接触器技术数据 55

1.5.4 接触器的选择、使用与维护 57

1.6 继电器 58

1.6.1 电磁式通用继电器技术数据 59

1.6.2 电流继电器技术数据 62

1.6.3 中间继电器技术数据 65

1.6.4 时间继电器技术数据 68

1.6.5 热继电器技术数据 75

1.6.6 温度继电器技术数据 82

1.6.7 速度继电器技术数据 82

1.6.8 固态继电器技术数据 83

1.6.9 干簧继电器技术数据 83

1.6.10 继电器的选择、使用与 维护 84

1.7 起动器 87

1.7.1 电磁起动器技术数据 88

1.7.2 手动起动器技术数据 90

1.7.3 星-三角起动器技术数据 91

1.7.4 自耦减压起动器技术数据 92

1.7.5 综合起动器技术数据 94

1.7.6 起动器的选择、使用与维护 95

1.8 按钮 97

1.8.1 常用按钮技术数据 98

1.8.2 按钮的选择、使用与维护 100

1.9 行程开关 100

1.9.1 行程开关技术数据 101

1.9.2 行程开关的选择、使用与 维护 104

1.10 接近开关 104

1.10.1 接近开关技术数据 105

1.10.2 接近开关的选择、使用与 维护 106

1.11 万能转换开关 107

1.11.1 万能转换开关技术数据 107

1.11.2 万能转换开关的选择、使用与 维护 110

1.12 主令控制器 110

1.12.1 主令控制器技术数据 111

1.12.2 主令控制器的选择、安装与 维护 112

1.13 电磁铁 112

1.13.1 牵引电磁铁技术数据 113

1.13.2 制动电磁铁技术数据	114	3.1.5 TF、TF-X、TF-K 系列三相 交流同步发电机技术数据	153
1.13.3 起重电磁铁技术数据	115	3.1.6 TFW 系列无刷三相交流同步发 电机技术数据	155
1.13.4 阀用电磁铁技术数据	116	3.1.7 TFDW 系列单相交流无刷同步 发电机技术数据	156
1.13.5 电磁铁的选择、使用与维护	117	3.1.8 TFDX 系列单相交流同步发电机 技术数据	157
1.14 信号灯	118	3.1.9 ST2 系列单相交流同步发电机 技术数据	157
1.14.1 AD0 系列信号灯技术数据	119	3.1.10 同步发电机的使用与维护	158
1.14.2 AD1 系列信号灯技术数据	120	3.2 柴油发电设备	159
第2章 高压电器	121	3.2.1 GF 系列普通型柴油发电机组技 术数据	162
2.1 高压断路器	121	3.2.2 GFZ 系列自动化型柴油发电机组 技术数据	164
2.1.1 高压油断路器技术数据	123	3.2.3 MS 系列柴油发电机组技术 数据	165
2.1.2 高压真空断路器技术数据	126	3.2.4 DF 系列柴油发电机组技术 数据	165
2.1.3 高压 SF ₆ 断路器技术数据	127	3.2.5 GQ 系列汽车电站技术数据	166
2.1.4 高压断路器的选择与维护	128	3.2.6 MGET 系列移动电站技术 数据	166
2.2 高压隔离开关	129	3.2.7 柴油发电机组的选择、使用 与维护	167
2.2.1 户内高压隔离开关技术数据	130	3.3 微型水力发电设备	172
2.2.2 户外高压隔离开关技术数据	132	3.3.1 微型水力发电常用发电机技术 数据	176
2.2.3 高压隔离开关的选择、使用与 维护	133	3.3.2 常用微型水轮发电机组技术 数据	178
2.3 高压负荷开关	135	3.3.3 微型水轮发电机组的选择、 使用与维护	180
2.3.1 户内高压负荷开关技术数据	136	3.4 风力发电设备	184
2.3.2 户外高压负荷开关技术数据	137	3.4.1 小型风力发电机组技术数据	187
2.3.3 高压负荷开关的选择、使用 与维护	137	3.4.2 大、中型风力发电机技术 数据	188
2.4 操动机构	138	3.4.3 风力发电机型及安装场地的选择 以及使用与维护	188
2.4.1 手动操动机构技术数据	139	3.5 太阳能光伏发电设备	191
2.4.2 电磁操动机构技术数据	140	3.5.1 太阳能电池技术数据	192
2.4.3 弹簧储能操动机构技术数据	141	3.5.2 光伏应用系统的设备配置和 技术数据	195
2.4.4 操动机构的使用与维护	143	3.5.3 太阳能光伏发电系统的安装、 使用与维护	195
2.5 高压熔断器	143		
2.5.1 户内高压熔断器技术数据	144		
2.5.2 户外高压熔断器技术数据	145		
2.5.3 高压熔断器的选择、使用 与维护	146		
第3章 小型发电设备	148		
3.1 概述	148		
3.1.1 TZH 系列自励恒压三相同步 发电机技术数据	149		
3.1.2 T2 系列三相同步发电机技术 数据	150		
3.1.3 T2H 系列船用三相同步发电 机技术数据	152		
3.1.4 STC 系列三相同步发电机技 术数据	153		

第4章 交流电动机	198	电动机技术数据	237
4.1 概述	198	4.3.15 YZ2 系列起重及冶金用三相异步电动机技术数据	237
4.2 三相异步电动机	200	4.3.16 YZR2 系列起重及冶金用绕线转子三相异步电动机技术数据	238
4.2.1 Y 系列 (IP23) 小型三相异步电动机技术数据	206	4.3.17 YZO 系列振动三相异步电动机技术数据	239
4.2.2 Y 系列 (IP44) 小型三相异步电动机技术数据	207	4.3.18 YM 系列木工用三相异步电动机技术数据	240
4.2.3 Y2 系列 (IP54) 三相异步电动机技术数据	209	4.3.19 KCT 系列开关磁阻调速电动机技术数据	240
4.2.4 YR 系列 (IP23) 绕线转子三相异步电动机技术数据	211	4.3.20 YTDP 系列变频调速电梯用三相异步电动机技术数据	241
4.2.5 YR 系列 (IP44) 绕线转子三相异步电动机技术数据	211	4.3.21 特种电动机的使用与维护	241
4.2.6 三相异步电动机的选择、使用与维护	212	4.4 同步电动机	244
4.3 特种三相异步电动机	215	4.4.1 T 系列三相同步电动机技术数据	246
4.3.1 YX 系列高效率三相异步电动机技术数据	217	4.4.2 TD 系列三相同步电动机技术数据	247
4.3.2 YH 系列高转差率三相异步电动机技术数据	218	4.4.3 TK 系列空气压缩机用三相同步电动机技术数据	247
4.3.3 YD 系列变极多速三相异步电动机技术数据	219	4.4.4 TDZ 系列轧钢机用三相同步电动机技术数据	248
4.3.4 YVP 系列变频调速三相异步电动机技术数据	223	4.4.5 TDMK 系列矿山磨机用三相同步电动机技术数据	249
4.3.5 YCT 系列电磁调速三相异步电动机技术数据	225	4.4.6 TY 系列永磁式三相同步电动机技术数据	249
4.3.6 YEZ 系列锥形转子制动三相异步电动机技术数据	226	4.4.7 FTY 系列永磁式纺织用三相同步电动机技术数据	249
4.3.7 YEJ2 系列电磁制动三相异步电动机技术数据	227	4.4.8 TYD 系列单相永磁低速同步电动机技术数据	250
4.3.8 Y-F、Y-WF 系列户内、户外化工防腐型三相异步电动机技术数据	228	4.5 单相异步电动机	250
4.3.9 YB2 系列隔爆型三相异步电动机技术数据	229	4.5.1 BO2 系列单相电阻起动异步电动机技术数据	253
4.3.10 YA 系列增安型三相异步电动机技术数据	231	4.5.2 CO2 系列单相电容起动异步电动机技术数据	254
4.3.11 Y-H 系列船用三相异步电动机技术数据	233	4.5.3 DO2 系列单相电容运转电动机技术数据	254
4.3.12 YTD 系列电梯用三相异步电动机技术数据	234	4.5.4 YU 系列单相电阻起动异步电动机技术数据	255
4.3.13 YLJ 系列 (IP44) 力矩三相异步电动机技术数据	235	4.5.5 YC 系列单相电容起动异步电动机技术数据	255
4.3.14 YDF 系列电动阀门用三相异步电动机技术数据	237	4.5.6 YY 系列单相电容运转异步电动机技术数据	256

4.5.7 YL 系列单相双值电容异步电动机 技术数据	256	5.2 直流电动机技术数据	287
4.5.8 YJ 系列罩极式单相异步电动机 技术数据	257	5.2.1 Z2 系列直流电动机技术数据	287
4.5.9 YJF 系列罩极式单相异步电动机 技术数据	257	5.2.2 Z3 系列直流电动机技术数据	290
4.5.10 单相异步电动机的使用	257	5.2.3 Z4 系列直流电动机技术数据	293
4.6 单相串励电动机	258	5.2.4 ZBL4 系列直流电动机技术 数据	294
4.6.1 G 型单相串励电动机技术 数据	259	5.2.5 ZY 系列永磁直流电动机技术 数据	296
4.6.2 U 型单相串励电动机技术 数据	259	5.2.6 ZYCD 系列永磁直流电动车 电动机技术数据	296
4.6.3 SU 型交、直流两用串励电动机 技术数据	260	5.2.7 ZYK (W) 系列永磁直流高速电 动机技术数据	297
4.6.4 单相串励电动机的使用与 维护	260	5.3 直流发电机技术数据	297
4.7 电动工具	260	5.3.1 Z2 系列直流发电机技术数据	297
4.7.1 J1Z 系列单相电钻技术数据	262	5.3.2 Z2 系列直流调压发电机技术 数据	299
4.7.2 J3Z 系列三相电钻技术数据	264	5.3.3 ZHC2 系列充电用直流发电机 技术数据	301
4.7.3 Z1J 系列单相冲击电钻技术 数据	264	5.4 直流电机的选择、使用与维护	301
4.7.4 Z1C 系列单相电锤技术数据	265	第 6 章 控制电机	303
4.7.5 P1B 系列单相电动扳手技术 数据	265	6.1 概述	303
4.7.6 S1MJ 系列单相电动角向磨光机 技术数据	265	6.2 直流伺服电动机	306
4.7.7 电动工具的使用与维护	266	6.2.1 SZ 系列电磁式直流伺服电动机 技术数据	308
4.8 潜水电泵和深井泵用电动机	268	6.2.2 SY 系列永磁式直流伺服电动机 技术数据	309
4.8.1 YQS 系列充水式井用潜水三相 异步电动机技术数据	271	6.2.3 SYK 系列空心杯电枢永磁式直流 伺服电动机技术数据	310
4.8.2 YQS2 系列充水式井用潜水三相 异步电动机技术数据	273	6.2.4 SXP 系列线绕盘式电枢直流伺服 电动机技术数据	310
4.8.3 YQSY 系列充油式井用潜水三相 异步电动机技术数据	273	6.2.5 SZK 系列宽调速直流伺服电动机 技术数据	311
4.8.4 QY、Q、QS、QX、QDX 系列 潜水电泵技术数据	275	6.2.6 直流伺服电动机的选择、使用与 维护	311
4.8.5 QJ 系列井用潜水电泵技术 数据	278	6.3 交流伺服电动机	312
4.8.6 YLB 系列深井水泵用三相异 步电动机技术数据	279	6.3.1 SL 系列笼型转子两相交流伺服电 动机技术数据	313
4.8.7 潜水电泵和深井泵用电机的 使用与维护	280	6.3.2 ADP 系列空心杯转子两相交流伺 服电动机技术数据	314
第 5 章 直流电机	283	6.3.3 SNW4000 系列交流伺服电动机 技术数据	315
5.1 概述	283	6.3.4 交流伺服电动机的选择、使用与 维护	315
		6.4 直流调速发电机	316

6.4.1	CY 系列永磁式直流测速发电机 技术数据	316	数据	335
6.4.2	CYD 系列永磁式低速直流测速 发电机技术数据	317	6.8.6	XS、XZB 系列三角波旋转变压 器技术数据
6.4.3	CYB 系列带温度补偿永磁式直 流测速发电机技术数据	317	6.8.7	旋转变压器的选择、使用与 维护
6.4.4	ZCF 系列大功率直流测速发电 机技术数据	318	6.9	直流力矩电动机
6.4.5	直流测速发电机的使用与 维护	319	6.9.1	LY 系列永磁式直流力矩电动机 技术数据
6.5	交流测速发电机	319	6.9.2	LYX 系列稀土永磁直流力矩 电动机技术数据
6.5.1	JCY 系列永磁式三相同步测速 发电机技术数据	320	6.9.3	SYL 系列直流力矩电动机技术 数据
6.5.2	GGT-250 型感应子式测速发 电机技术数据	321	6.9.4	SYZ 系列直流力矩电动机技术 数据
6.5.3	CK 系列空心杯转子异步测速发 电机技术数据	321	6.9.5	LXJ 系列有限转角直流力矩电 动机技术数据
6.5.4	测速发电机的选择、使用与 维护	321	6.9.6	LW 系列无刷直流力矩电动机 技术数据
6.6	自整角机	323	6.9.7	LC 系列永磁直流力矩-测速机 组技术数据
6.6.1	ZKF、ZKC、ZFB 系列自整角 机技术数据	325	6.9.8	LCX 系列稀土永磁直流力矩-测 速机组技术数据
6.6.2	ZLF、ZCF、ZLJ 系列自整角 机技术数据	326	6.9.9	直流力矩电动机的选择与 使用
6.6.3	自整角机的选择、使用与 维护	326	6.10	交流力矩电动机
6.7	步进电动机	327	6.10.1	AJ 系列三相交流力矩电动机 技术数据
6.7.1	BF 系列磁阻式步进电动机技术 数据	329	6.10.2	DJ 系列单相交流力矩电动机 技术数据
6.7.2	BY 系列永磁式步进电动机技术 数据	330	6.10.3	交流力矩电动机的使用与 控制
6.7.3	BYG 系列永磁感应子式步进电 机技术数据	330	第7章	常用变压器
6.7.4	步进电动机的使用与维护	330	7.1	概述
6.8	旋转变压器	331	7.2	油浸式电力变压器
6.8.1	XZ、XX、XL 系列旋转变压器 技术数据	333	7.2.1	10kV 级 S9 系列电力变压器技术 数据
6.8.2	XDX 系列单绕组线性旋转变压器 技术数据	334	7.2.2	10kV 级 SZ9 系列有载调压电力变 压器技术数据
6.8.3	XZW 系列无接触式正余弦旋转变 压器技术数据	334	7.2.3	S9-M 系列全密封波纹油箱配电变 压器技术数据
6.8.4	XXW 系列无接触式线性旋转变压 器技术数据	334	7.2.4	S9B 系列箔式线圈低损耗电力变压 器技术数据
6.8.5	XJ 系列锯齿波旋转变压器技术 数据	335	7.2.5	10kV 级 S11 系列配电变压器技术 数据

7.2.6	SZ11-T 系列有载调容配电变压器 技术数据	352	7.7.1	HS 系列电弧炉用变压器技 术数据	373
7.2.7	S11-M · R 系列卷铁心配电变 压器技术数据	353	7.7.2	HSJ 系列三相电弧炼钢炉 用变压器技术数据	374
7.2.8	D11 系列单相油浸式电力变压器 技术数据	353	7.7.3	HGSC 系列环氧浇注干式 电炉变压器技术数据	374
7.2.9	电力变压器的选择与使用	354	7.7.4	HC 系列电石炉用变压器 技术数据	375
7.3	干式电力变压器	355	7.7.5	HK 系列矿热炉变压器技 术数据	376
7.3.1	20kV 级 SC (B) 9 系列三相绝缘树 脂干式配电变压器技术数据	357	7.7.6	电炉变压器的使用与维护	376
7.3.2	干式电力变压器的使用与 维护	358	7.8	高压试验变压器	377
7.4	非晶合金电力变压器	359	7.8.1	YD 系列试验变压器技术数据	379
7.4.1	单相油浸式非晶合金电力变压器 技术数据	360	7.8.2	试验变压器的使用	379
7.4.2	三相油浸式非晶合金电力变压器 技术数据	360	7.9	电压互感器	381
7.4.3	三相干式非晶合金电力变压器技 术数据	361	7.9.1	常用电压互感器技术数据	383
7.4.4	SH11 系列非晶合金电力变压器 技术数据	361	7.9.2	电压互感器的选择、使用与 维护	384
7.4.5	非晶合金电力变压器的使用与 维护	362	7.10	电流互感器	386
7.5	箱式变电站	363	7.10.1	0.5kV 电流互感器技术数据	389
7.5.1	ZB (W)、ZBN 系列组合变电站 技术数据	364	7.10.2	10kV 电流互感器技术数据	389
7.5.2	XB 系列箱式变电站技术数据	365	7.10.3	电流互感器的选择、使用与 维护	390
7.5.3	YB 系列移动变电站技术数据	365	7.11	调压器	392
7.5.4	箱式变电站的使用与维护	365	7.11.1	TDGC2、TSGC2 系列接触调压器 技术数据	394
7.6	整流变压器	367	7.11.2	TDGA、TSGA (P) 系列干式自冷感 应调压器技术数据	395
7.6.1	ZH 系列电解电化学用整流 变压器技术数据	368	7.11.3	TDA、TSA 系列油浸自冷感应调压 器技术数据	396
7.6.2	ZSG 系列干式整流变压器 技术数据	370	7.11.4	TW 系列可调可稳感应调压器技术 数据	397
7.6.3	ZC 系列充电用整流变压器 技术数据	370	7.11.5	TSJA-Y 系列电机试验感应调压器 技术数据	398
7.6.4	ZD 系列电镀用整流变压器 技术数据	371	7.11.6	TYDZ、TYSZ 系列高压试验柱式 调压器技术数据	398
7.6.5	ZL 系列励磁用整流变压器 技术数据	371	7.11.7	接触调压器和感应调压器的使用 与维护	399
7.6.6	牵引用硅整流变压器技术 数据	371	7.12	常用小型变压器	401
7.6.7	矿用整流变压器技术数据	372	7.12.1	JMB 系列局部照明变压器技术 数据	402
7.7	电炉变压器	372	7.12.2	DBK2 系列低损耗单相控制变压 器技术数据	402
			7.12.3	JBK3 系列单相控制变压器技术	

数据	403	数据	434
7.12.4 小型 DG 系列单相干式变压器技术数据	404	9.1.9 ZB1 ~ ZB4 系列电阻元件技术数据	434
7.12.5 小型 SG 系列三相干式变压器技术数据	404	9.1.10 ZB5 系列板形电阻元件技术数据	435
7.12.6 DDG2 系列低电压大电流干式变压器技术数据	405	9.2 变阻器	436
第 8 章 弧焊电源	406	9.2.1 BC1、BC1D 系列瓷盘式变阻器技术数据	439
8.1 概述	406	9.2.2 BX7 系列滑线变阻器技术数据	439
8.2 弧焊变压器	410	9.2.3 BX8 系列滑线变阻器技术数据	439
8.2.1 常用弧焊变压器技术数据	412	9.2.4 BX7D 系列滑线变阻器技术数据	440
8.2.2 弧焊变压器的使用与维护	417	9.2.5 BX8D 系列滑线变阻器技术数据	441
8.3 弧焊整流器	419	9.2.6 BL7 系列励磁变阻器技术数据	442
8.3.1 磁放大器式和抽头式弧焊整流器技术数据	421	9.2.7 BQ1 系列起动变阻器技术数据	442
8.3.2 ZXE1 系列交直流两用弧焊整流器技术数据	421	9.2.8 BT1 系列起动调速变阻器技术数据	442
8.3.3 ZX5 系列晶闸管式弧焊整流器技术数据	422	9.2.9 BP4 系列频敏变阻器技术数据	443
8.3.4 ZX7 系列逆变式弧焊整流器技术数据	422	9.2.10 BP6 系列频敏变阻器技术数据	443
8.4 其他弧焊设备	422	9.3 电力电阻器的选择、使用与维护	444
8.4.1 埋弧焊机技术数据	422	第 10 章 电力电容器	447
8.4.2 钨极氩弧焊机技术数据	423	10.1 概述	447
8.4.3 熔化极气体保护电弧焊设备技术数据	425	10.2 常用电容器技术数据	451
第 9 章 电力电阻器	426	10.2.1 常用高压并联电容器技术数据	451
9.1 电阻器	426	10.2.2 BKMJ、BKMJP 系列干式自愈式高压并联电容器技术数据	453
9.1.1 ZX1、ZX1D 系列铸铁电阻器技术数据	429	10.2.3 常用串联电容器技术数据	453
9.1.2 ZX2 系列板形电阻器技术数据	429	10.2.4 常用并联电容器技术数据	454
9.1.3 ZX15 系列铁铬铝合金电阻器技术数据	430	10.2.5 RFM 系列电热电容器技术数据	456
9.1.4 ZX18 系列不锈钢合金板形通用电阻器技术数据	431	10.2.6 电气化铁道专用并联电容器技术数据	457
9.1.5 ZX20 系列不锈钢电阻器技术数据	432	10.2.7 TBB 系列并联补偿成套装置技术数据	458
9.1.6 ZX28 系列不锈钢电阻器技术数据	433	10.3 并联电容器的选择、使用与维护	458
9.1.7 ZX97、ZX98 系列电阻器技术数据	433		
9.1.8 ZG11 系列管形电阻器技术			

第 11 章 电抗器	462
11.1 概述	462
11.2 电抗器技术数据	463
11.2.1 CKGKL 系列干式空心串联电抗器技术数据	463
11.2.2 BKGKL 系列干式空心并联电抗器技术数据	465
11.2.3 CKSC 系列串联电抗器技术数据	466
11.2.4 BKSC 系列干式铁心并联电抗器技术数据	467
11.2.5 CKSQ、CKS 系列油浸式铁心串联电抗器技术数据	468
11.2.6 BKS、BKD 系列油浸铁心并联电抗器技术数据	468
11.2.7 PK 系列平波电抗器技术数据	469
11.2.8 XK10 系列限流电抗器技术数据	470
11.2.9 SYOL 系列电抗器技术数据	471
11.2.10 WDSK 系列电抗器技术数据	472
11.2.11 TKQ 系列高压电抗器柜技术数据	472
11.3 电抗器的安装、使用与维护	473
第 12 章 变频器	475
12.1 概述	475
12.2 通用变频器的标准技术规范	478
12.3 常用变频器技术数据	479
12.3.1 森兰 SB200 系列变频器技术数据	479
12.3.2 西门子 MICROMASTER430 系列变频器技术数据	481
12.3.3 普传科技 P17800 系列高性能变频器技术数据	482
12.3.4 艾默生 EV3000 系列高性能矢量控制变频器技术数据	485
12.3.5 富凌 DZB500 系列矢量控制变频器技术数据	488
12.3.6 三星 HALLMARK-HW05 系列高速专用变频器技术数据	489
12.3.7 三菱 FREQROL-F700 系列变频器技术数据	491
12.3.8 富士 FRENIC 5000 G11S/P11S 系列变频器技术数据	493
12.3.9 AB 公司 PowerFlex4 系列变频器技术数据	495
12.3.10 安川 VARISPEED-616G5 系列多功能全数字式变频器技术数据	497
12.3.11 日立 L100 系列小型通用变频器技术数据	501
12.3.12 西普 P189 系列变频器技术数据	502
12.4 变频器的选择、使用与维护	503
第 13 章 电动机软起动器	508
13.1 概述	508
13.2 电动机软起动器技术数据	512
13.2.1 STR 系列数字式交流电动机软起动器技术数据	512
13.2.2 SM1 系列电动机软起动器技术数据	515
13.2.3 WITR 系列电动机软起动器技术数据	515
13.2.4 3RW34 系列电动机软起动器技术数据	516
13.2.5 JUGRQ 系列高压软起动器	517
13.2.6 SJR1 系列电动机软起动器技术数据	518
13.2.7 CR1 系列电动机软起动器技术数据	520
13.3 电动机软起动器的选择、使用与维护	520
第 14 章 电气照明	525
14.1 概述	525
14.2 白炽灯	528
14.2.1 普通白炽灯技术数据	528
14.2.2 特殊用途白炽灯技术数据	529
14.2.3 白炽灯的安装与使用	530
14.3 荧光灯	530
14.3.1 直管式荧光灯技术数据	532
14.3.2 环形荧光灯技术数据	533
14.3.3 U 形荧光灯技术数据	534
14.3.4 H 形荧光灯技术数据	534
14.3.5 节能荧光灯技术数据	534
14.3.6 荧光灯镇流器技术数据	535

14.3.7 荧光灯的安装与使用	536	15.2.3 常用电动系电流表和电压表 技术数据	562
14.4 高压汞灯	537	15.2.4 常用整流系电流表和电压表 技术数据	563
14.4.1 常用高压汞灯技术数据	538	15.2.5 PZ 系列面板式数字电压表技 术数据	564
14.4.2 荧光高压汞灯配镇流器技术 数据	538	15.2.6 PZ 系列便携式数字电压表技 术数据	564
14.4.3 高压汞灯的安装与使用	538	15.2.7 PZ119 型直流数字电压表技 术数据	565
14.5 高压钠灯	539	15.2.8 PZ120 型数字电压表技术 数据	565
14.5.1 NG 和 NGG 型高压钠灯技术 数据	539	15.2.9 DP 系列固定式数字电流表和 电压表技术数据	565
14.5.2 普通型高压钠灯 (SON) 技术 数据	540	15.2.10 SWP-AC 型智能电流电压表 技术数据	567
14.5.3 高光效型高压钠灯 (SON Plus) 技术数据	540	15.2.11 SWP-DC 型智能电流电压表 技术数据	567
14.5.4 高压钠灯的使用	541	15.2.12 电流表和电压表的选择与 使用	568
14.6 低压钠灯	541	15.3 万用表	569
14.6.1 常用低压钠灯技术数据	541	15.3.1 常用万用表技术数据	571
14.6.2 低压钠灯的使用	541	15.3.2 DT-830 型数字万用表技术 数据	573
14.7 疝灯	542	15.3.3 DT-860 型数字万用表技术 数据	573
14.7.1 管形疝灯技术数据	542	15.3.4 DT-890 型数字万用表技术 数据	574
14.7.2 直管长弧疝灯技术数据	542	15.3.5 万用表的选择与使用	574
14.7.3 疝灯的使用	543	15.4 钳形电表	577
14.8 金属卤化物灯	543	15.4.1 常用钳形电表技术数据	577
14.8.1 金属卤化物灯技术数据	544	15.4.2 常用数字钳形电表技术数据	578
14.8.2 高显色性金属卤化物灯技术 数据	544	15.4.3 钳形电表的使用	578
14.8.3 金属卤化物灯的安装与使用	544	15.5 绝缘电阻表	579
14.9 卤钨灯	545	15.5.1 常用绝缘电阻表技术数据	580
14.9.1 管形卤钨灯技术数据	545	15.5.2 KD 系列绝缘电阻表技术 数据	581
14.9.2 卤钨灯的安装与使用	546	15.5.3 PC 系列数字式绝缘电阻表 技术数据	582
14.10 LED 灯	546	15.5.4 YTC2010 型智能双显绝缘电 阻测试仪技术数据	582
14.10.1 LED 灯杯技术数据	549	15.5.5 绝缘电阻表的选择与使用	583
14.10.2 LED 灯泡技术数据	550	15.6 电能表	586
14.10.3 LED 荧光灯管技术数据	550	15.6.1 常用电能表技术数据	587
14.10.4 LED 投光灯技术数据	551		
14.10.5 LED 道路灯技术数据	551		
14.10.6 LED 隧道灯技术数据	552		
14.10.7 LED 灯的安装与使用	552		
第 15 章 电工仪表	554		
15.1 概述	554		
15.2 电流表与电压表	559		
15.2.1 常用磁电系电流表和电压表 技术数据	559		
15.2.2 常用电磁系电流表和电压表 技术数据	561		

15.6.2 电能表的选择与使用	591	数据	607
15.7 功率表	593	16.2.9 动力用锂离子电池技术数据	607
15.7.1 便携式功率表技术数据	593	16.2.10 GN 系列碱性镉-镍蓄电池技术 数据	607
15.7.2 固定式功率表技术数据	594	16.2.11 XY 系列碱性锌-银蓄电池技术 数据	607
15.7.3 功率表的选用	594	16.3 蓄电池的使用与维护	608
15.8 电桥	596	第 17 章 常用电工材料	613
15.8.1 常用电桥技术数据	597	17.1 导电材料	613
15.8.2 电桥的选择与使用	599	17.1.1 裸电线	613
第 16 章 蓄电池	602	17.1.2 绝缘电线	618
16.1 概述	602	17.1.3 电磁线	621
16.2 蓄电池技术数据	603	17.1.4 电缆	624
16.2.1 常用固定型铅酸蓄电池技术 数据	603	17.2 绝缘材料	626
16.2.2 FM 系列免维护铅酸蓄电池 技术数据	604	17.2.1 绝缘漆	628
16.2.3 GFM 系列免维护铅酸蓄电池 技术数据	605	17.2.2 绝缘浸渍纤维制品	629
16.2.4 JFM 系列阀控型胶体免维护铅 酸蓄电池技术数据	605	17.2.3 电工用薄膜、粘带及复合 材料	630
16.2.5 JGFM 系列胶体铅酸蓄电池 技术数据	606	17.2.4 层压制品	630
16.2.6 内燃机车、电力机车用蓄电池 技术数据	606	17.2.5 云母制品	631
16.2.7 铁路客车用蓄电池技术数据	606	17.3 磁性材料	632
16.2.8 非阀控式摩托车用蓄电池技术 数据	607	17.3.1 电磁纯铁	632
		17.3.2 电工硅钢片	632
		参考文献	634

第1章 低压电器

1.1 概述

1. 分类及用途

电器是指能够根据外界的要求或所施加的信号，自动或手动地接通或断开电路，从而连续或断续地改变电路的参数或状态，以实现对电路或非电对象的切换、控制、保护、检测和调节的电气设备。简单地说，电器就是接通或断开电路或调节、控制、保护电路和设备的电工器具或装置。电器按工作电压高低可分为高压电器和低压电器两大类。

低压电器通常是指用于交流 50Hz（或 60Hz）、额定电压为 1200V 及以下，直流额定电压为 1500V 及以下的电路内起通断、保护、控制或调节作用的电器。

目前，低压电器在工农业生产和人们的日常生活中有着非常广泛的应用，低压电器的特点是品种多、用量大、用途广。

低压电器的种类很多，按不同的分类方式有着不同的类型。

(1) 按用途分类

低压电器按用途可分为以下两类。

1) 配电电器：配电电器主要用于低压配电系统和动力装置中，包括刀开关、转换开关、断路器和熔断器等。对配电电器的主要技术要求是分断能力强、限流效果和保护性能好，有良好的动稳定性和热稳定性等。

2) 控制电器：控制电器主要用于电力拖动及自动控制系统，包括接触器、继电器、起动器、控制器、主令电器、电阻器、变阻器和电磁铁等。控制电器的主要技术要求是有一定的转换能力、操作频率高、电气寿命和机械寿命长等。

低压电器按用途分类的详细品种和用途见表 1-1。

表 1-1 低压电器的分类及用途

电器名称		主要品种	用途
配电电器	刀开关	刀开关、熔断器式刀开关、开启式负荷开关、封闭式负荷开关	主要用于电路隔离，也能接通和分断额定电流
	转换开关	组合开关、换向开关	用于两种以上电源或负载的转换和通断电路
	断路器	万能式断路器、塑料外壳式断路器、限流式断路器、漏电保护断路器	用于线路过载、短路或欠电压保护，也可用作不频繁接通和分断电路
	熔断器	半封闭插入式熔断器、无填料熔断器、有填料熔断器、快速熔断器、自复熔断器	用于线路或电气设备的短路和过载保护
控制电器	接触器	交流接触器、直流接触器	主要用于远距离频繁起动或控制电动机，以及接通和分断正常工作的电路
	继电器	电流继电器、电压继电器、时间继电器、中间继电器、热继电器	主要用于控制系统中，控制其他电器或作主电路的保护

(续)

电器名称	主要品种	用途
控制电器	起动器	电磁起动器、减压起动器
	控制器	凸轮控制器、平面控制器、鼓形控制器
	主令电器	控制按钮、行程开关、主令控制器、万能转换开关
	电阻器	铁基合金电阻
	变阻器	励磁变阻器、起动变阻器、频敏变阻器
	电磁铁	起重电磁铁、牵引电磁铁、制动电磁铁

(2) 按操作方式分类

1) 自动电器：自动电器是指通过电磁或气动机构动作来完成接通、分断、起动和停止等动作的电器，它主要包括接触器、断路器、继电器等。

2) 手动电器：手动电器是指通过人力来完成接通、分断、起动和停止等动作的电器，它主要包括刀开关、转换开关和主令电器等。

(3) 按工作条件分类

1) 一般工业用电器：这类电器用于机械制造等正常环境条件下的配电系统和电力拖动控制系统，是低压电器的基础产品。

2) 化工电器：化工电器的主要技术要求是耐腐蚀。

3) 矿用电器：矿用电器的主要技术要求是能防爆。

4) 牵引电器：牵引电器的主要技术要求是耐振动和冲击。

5) 船用电器：船用电器的主要技术要求是耐腐蚀、颠簸和冲击。

6) 航空电器：航空电器的主要技术要求是体积小、重量轻、耐振动和冲击。

(4) 按工作原理分类

1) 电磁式电器：电磁式电器的感测元件接受的是电流或电压等电量信号。

2) 非电量控制电器：这类电器的感测元件接受的是热量、温度、转速、机械力等非电量信号。

2. 型号含义

基本型号

□ □ □ - □ □ / □ □

特殊环境条件派生代号(用字母表示,见表1-4)

规格代号(用数字表示)

品种派生代号(用字母表示,见表1-3)

品种代号(用数字表示)

系列派生代号(用字母表示全系列产品在特殊情况下变化的特征,一般情况无此代号)

设计代号(用数字表示,其中两位及以上的首位数字:5—化工用;6—农业用;7—纺织用;8—防爆用;9—船用)

类组代号[用字母表示,见表1-2中竖排字母(第一个字母),横排字母是组别代号(第二个字母)]

表 1-2 低压电器产品的类别及组别代号

代号	名称	A	B	C	D	G	H	J	K	L	M	P	Q	R	S	T	U	W	X	Y	Z
H	刀开关和转换开关				刀开关		封闭式负荷开关		开启式负荷开关					熔断器式刀开关	刀形转换开关					其他	组合开关
R	熔断器			插入式			汇流排式			螺旋式	封闭管式				快速	有填料管式			限流	其他	
D	低压断路器										灭磁				快速			万能式	限流	其他	塑料外壳式
K	控制器					鼓形						平面				凸轮				其他	
C	接触器					高压		交流				中频			时间	通用				其他	直流
Q	起动器	按钮式		磁力				减压							手动		油浸		星三角	其他	综合
J	控制继电器									电流				热	时间	通用		温度		其他	中间
L	主令电器	按钮						接近开关	主令控制器						主令开关	足踏开关	旋钮	万能转换开关	行程开关	其他	
Z	电阻器		板形元件	冲片元件	带形元件	管形元件									烧结元件	铸铁元件			电阻器	其他	
B	变阻器			旋臂式						励磁		频敏	起动		石墨	起动调速	油浸起动	液体起动	滑线式	其他	
T	调整器				电压																
M	电磁铁												牵引					起重		液压	制动
A	其他		触电保护器	插销	灯		接线盒			电铃											