

孙余凯 吴永平 项绮明 等 编著

DIANGONG
CHANGYONG SHUJU
SUCHA SHOUC

DG

电工

常用数据
速查手册



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

孙余凯 吴永平 项绮明 等 编著

DIANGONG

CHANGYONG SHUJU

SUCHA SHOUC

DG

电工 常用数据 速查手册



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

电工常用数据速查手册/孙余凯等编著. —北京: 中国电力出版社, 2011. 1

ISBN 978 - 7 - 5123 - 1354 - 5

I. ①电… II. ①孙… III. ①电工技术-数据-手册 IV. ①TM-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 014855 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京盛通印刷股份有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 7 月第一版 2011 年 7 月北京第一次印刷

880 毫米×1230 毫米 64 开本 10.125 印张 384 千字 2 插页

印数 0001—3000 册 定价 25.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

内 容 提 要

本书根据广大电工的实际需要而编写，内容包括：电工学常用数表、电动机（发电机与电动水泵）数据资料、变配电系统数据资料、变压器数据资料、电焊机与电工工具数据资料、高（低）压电器数据资料、常用机械电气控制电路数据资料、电子设备与元器件数据资料、电气照明数据资料、电加热元件及设备数据资料、电工常用材料数据资料、接地与接地装置数据资料等。这些内容是电工日常工作中经常需要查阅的各种数据技术资料。

本书分类明确、结构合理、通俗易懂，既可作为企业电工人员随身速查手册，也可作为中等电工电子职业学校相关专业师生的参考书，还可供电工产品开发及生产技术人员和广大电子爱好者参考应用。

前言

电工人员在日常工作中常需要查阅一些数据资料，如果将电工日常工作中需要查阅的各种数据资料归纳在一起，使用起来既快又方便。本书正是为了满足这一需要而编写的。

本手册在编写过程中，本着从电工日常工作的实际需要出发，在内容上力求简明实用、通俗易懂，重点针对一般电工遇到的常见电气设备与技术，主要介绍国内目前常用的电器产品技术数据，包括型号、性能、选用、安装以及计算公式等，为设计、选用、维护与维修提供必备的技术数据资料。

本手册的最大特点是内容新颖、简明实用、反映现代电气技术，对原理的阐述简略，尽量以表格的方式介绍电气设备的技术资料，以使读者一目了然，更便于读者理解和快速查找有关内容。

本手册的另一特点是起点低，可供具有初中文化程度的电工人员使用，但也兼顾了不同技术水平的读者需要，故实用面广泛。

本手册的第三个特点是尽量采用最新标准，着重介绍贯彻这些新标准的电气设备，但也考虑到有些老产品还在使用，为维护与维修方便，必要时也稍作介绍，以

满足不同电工人员的需要。

本书在编排上，从基础实用知识入手，然后逐步深入介绍应用技术数据资料。内容浅显通俗、图文并茂、取材新颖、资料丰富、实用性强。

本书主要由孙余凯、吴鸣山、项绮明编著，吴鸣山同志编写了第3章，其余各章由王华君、项天任、孙余明、王五春、薛广英、项宏宇、孙静、王国太、薛广英、刘忠德、吕颖生等同志编写。

本书在编写过程中，除参考了大量国外的现行期刊外，还参考了国内有关电子电工技术方面的期刊、书籍及资料，在这里谨向有关单位和作者一并致谢，同时对给予我们支持和帮助的有关专家和部门深表谢意。

由于电工技术应用极其广泛，技术发展极为迅速，限于作者水平有限，书中存在的不足之处，诚请专家和读者批评指正。

目 录

前言

第 1 章 电工学常用数表	1
1.1 常用名词	1
1.1.1 电阻类常用名词	1
1.1.2 电压类常用名词	2
1.1.3 电流类常用名词	3
1.1.4 电磁类常用名词	4
1.1.5 功率类常用名词	5
1.1.6 其他类常用名词	6
1.2 电工常用数表	8
1.2.1 常用功率单位换算对照数据资料	8
1.2.2 常用金属材料电阻率与温度系数参考值	8
1.2.3 常见 20 种介质的介电系数参考值	9
1.2.4 常见 10 种介质的导磁系数参考值	11
1.2.5 常用金属不同温度的比热容	11
1.2.6 干空气的某些物理常数	13
1.2.7 π 与小数和分数之间的对应关系	15
1.2.8 各种圆周长与圆面积之间的对应关系	16
1.2.9 无功电能/有功电能与功率因数对照表	20
1.3 电工常用计算公式	22

1.3.1	不同形状物体电容量计算公式	22
1.3.2	线圈与导线电感的计算方法	26
1.3.3	线圈自感的计算方法	32
1.3.4	电动机在不同温度下功率的计算公式	34
第2章	电动机、发电机与电动水泵数据资料	37
2.1	步进电动机数据资料	37
2.1.1	步进电动机的类型	37
2.1.2	常用 SB、XB、GB 系列步进电动机 数据资料	38
2.1.3	步进电动机相序和首尾端的判断方法	38
2.2	伺服电动机数据资料	40
2.2.1	伺服电动机的选择	41
2.2.2	直流伺服电动机数据	42
2.2.3	交流伺服电动机数据	43
2.3	柴油发电机数据资料	45
2.3.1	柴油发电机组的构成	45
2.3.2	柴油机数据资料	47
2.3.3	同步发电机数据资料	52
2.3.4	柴油发电机组的选择数据资料	68
2.3.5	柴油发电机组的起动、运行与停车	69
2.3.6	柴油发电机组和柴油机故障检修方法 数据资料	76
2.4	电力排灌设备及其水泵数据资料	87
2.4.1	水系数据资料	87
2.4.2	电动机与水泵的匹配和安装方法数据资料 ...	94
2.4.3	电力排灌设备的运行数据资料	100

2.4.4	电力排灌设备常见故障检修方法 数据资料	105
2.4.5	电力排灌设备以及其他电动机数据资料	116
第3章	变配电系统数据资料	139
3.1	变配电线路输送容量与距离数据资料	139
3.1.1	不同变配电线路输送容量与输送距离的 选择数据资料	140
3.1.2	导线最大输电距离与截面积选择数 据速查表	140
3.1.3	各种变配电线路常用导线最小截面积 数据资料	141
3.2	变配电线路与装置的合理距离数据资料	142
3.2.1	架空线路对地和跨越物的最小距离 数据资料	145
3.2.2	低压配电装置安全距离数据	145
3.3	低压配电盘故障检修方法速查表	146
3.3.1	运行中的低压配电盘检查方法	146
3.3.2	低压配电盘常见故障检查方法速查表	148
3.3.3	低压配电盘上母排允许工作的温度数据	149
3.4	室内配线方式和配线选择方法数据资料	150
3.4.1	室内配线方式选择方法数据资料	150
3.4.2	室内配线用导线的选择	152
3.5	钢索配线时钢索的选择方法数据资料	152
3.5.1	钢索配线时钢索的选择方法数据资料	153
3.5.2	钢索配线方法数据资料	153
3.6	室内配线与各种管道之间的距离数据资料	154

3.6.1	室内配线与各种管道之间的最小距离	154
3.6.2	不能保证室内配线与各种管道间最小距离时的 处理方法	155
3.7	照明配电线路的选择与负荷计算方法数据资料 ...	156
3.7.1	照明配电线路的选择	156
3.7.2	照明配电线路负荷计算方法的数据资料	157
3.7.3	照明配电线路电流近似值与熔断器的 选择数据	157
3.7.4	照明配电线路导线截面积的选择 数据资料	158
3.8	配电线路导线(电缆)电阻、电抗的计算 与数据资料	162
3.8.1	每 1000m 长导线或电缆的交流电阻	162
3.8.2	导线电阻与温度之间的关系	163
3.8.3	LJ 系列裸铝导线的电阻与电抗数据	164
3.8.4	LGJ 系列铜芯铝导线电阻与电抗数据	165
3.8.5	TJ 系列裸铜导线的电阻与电抗数据	165
3.8.6	户内明敷及穿管的铝、铜芯绝缘导线电阻与电抗 数据	167
3.8.7	电缆芯线在 20℃ 时单位长度电阻值数据 ...	168
3.8.8	各类电缆的电阻率和电导率数据	168
3.9	变配电交流线路电压损失率便查数据资料	168
3.9.1	变配电交流线路电压损失率的计算方法 数据资料	169
3.9.2	三相 380/220V 三线式或各相负荷均匀的四线 制铝导线负荷矩与电压损失率速查数据	172

3.9.3	三相 380/220V 三线式或各相负荷均匀的四线制 铜导线负荷矩与电压损失率速查数据	172
3.9.4	单相 220V 两线制铝导线负荷矩与电压损失率 速查数据	172
3.9.5	单相 220V 两线制铜导线负荷矩与电压损失率 速查数据	178
第 4 章	变压器数据资料	180
4.1	电力变压器型号含义的识别数据资料	180
4.1.1	电路变压器型号组成含义资料	180
4.1.2	电力变压器型号含义举例	181
4.2	1kVA 以下单相小型电源变压器数据资料	181
4.2.1	单相小型电源变压器的结构特点 数据资料	181
4.2.2	单相小型电源变压器的简单设计方法	185
4.2.3	1kVA 以下单相小型电源变压器数据	187
4.3	变压器绝缘电阻数据资料	192
4.3.1	测量变压器绝缘电阻的步骤	192
4.3.2	变压器绝缘电阻是否合格的确定	192
4.3.3	变压器不同温度时的换算数据	193
4.3.4	变压器相关附件绝缘电阻正常值数据	194
4.3.5	油浸电力变压器线圈的 $\tan\delta$ 数据资料	194
4.4	交流稳压变压器数据资料	195
4.4.1	3000VA 以下各种容量交流稳压变压器 数据资料	195
4.4.2	其他电源稳压器变压器数据资料	197
4.5	整流变压器数据资料	201

4.5.1	整流变压器的特点	201
4.5.2	整流变压器的数据资料	201
4.6	弧焊变压器的设计计算方法数据资料	204
4.6.1	弧焊变压器的结构与计算公式	204
4.6.2	弧焊变压器设计计算实例	207
4.6.3	弧焊变压器线圈数据	209
第5章	电焊机与电工工具数据资料	216
5.1	电弧焊机数据资料	216
5.1.1	电弧焊机型号含义识别	216
5.1.2	交流弧焊机数据资料	218
5.1.3	直流弧焊机数据资料	227
5.1.4	弧焊整流器数据资料	231
5.1.5	电弧焊机的选择、使用与保养数据资料	234
5.1.6	电焊机的拆装与绕制数据资料	236
5.1.7	弧焊机常见故障快修方法速查表	247
5.2	手电钻数据资料	253
5.2.1	手电钻的结构特点	253
5.2.2	使用手电钻应注意的问题	254
5.2.3	常用手电钻数据资料	254
5.3	冲击电钻数据资料	257
5.3.1	使用冲击电钻应注意的问题	258
5.3.2	冲击电钻数据资料	258
5.3.3	冲击电钻的选择方法	260
第6章	高、低压电器数据资料	261
6.1	继电器节电运行电路数据资料	261
6.1.1	继电器节电运行的基本方法	261

6.1.2	几种继电器节电运行电路资料	263
6.2	接触器节电、无声运行电路数据资料	267
6.2.1	交流接触器 CJ12 节电运行基本电路	267
6.2.2	CJ1 型交流接触器节电运行基本电路	269
6.2.3	CJ2 型交流接触器节电运行基本电路	270
6.2.4	交流接触器直流无声运行电路数据资料	272
6.2.5	电容器负载时交流接触器的选择方法 数据资料	274
6.2.6	CJ20 系列交流接触器数据资料	275
6.3	交流电磁铁直流无声运行电路数据资料	277
6.3.1	交流电磁铁直流无声运行典型应用电路	278
6.3.2	交流电磁铁直流无声运行电路数据资料	278
6.4	液位继电器应用、检测、代换数据资料	279
6.4.1	液位继电器的特点	280
6.4.2	液位继电器的典型应用方式	280
6.5	BF 系列步进继电器数据资料	282
6.5.1	BF 系列步进继电器的特点	282
6.5.2	BF 系列步进继电器典型应用电路	284
6.5.3	使用步进继电器必须注意的问题	288
6.6	电动机起动设备数据资料	289
6.6.1	自耦减压起动器数据资料	290
6.6.2	电磁起动器数据资料	291
6.6.3	电动机起动设备常见故障检修数据资料	292
6.7	电力电容器数据资料	294
6.7.1	移相电容器的连接方法	294
6.7.2	移相电容器的数据资料	295

6.7.3	移相电容器放电电阻的连接方法	296
6.8	高压断路器数据资料	298
6.8.1	高压断路器的类型	298
6.8.2	高压断路器的选择	298
6.8.3	漏电保护断路器数据资料	302
第7章	常用机械电气控制电路数据资料	305
7.1	电动机正转控制电路数据资料	305
7.1.1	电动机正转控制电路组成	306
7.1.2	电动机正转控制工作原理	306
7.2	电动机连锁式正、反转控制电路数据资料	307
7.2.1	电动机连锁式正、反转控制电路组成	307
7.2.2	电动机连锁式正、反转控制工作原理	307
7.3	电动机正、反向点动控制电路数据资料	309
7.3.1	电动机正转点动控制电路	310
7.3.2	电动机反转点动控制电路	310
7.4	电动机连锁控制电路数据资料	311
7.4.1	电动机连锁控制电路组成	311
7.4.2	电动机连锁控制工作原理	312
7.5	电动机自动往返电路数据资料	312
7.5.1	电动机自动往返电路组成	313
7.5.2	电动机自动往返工作原理	314
7.6	电动机间歇工作控制电路数据资料	315
7.6.1	电动机间歇工作控制电路组成	316
7.6.2	电动机间歇工作控制工作原理	316
7.7	电动机单向起动电路数据资料	316
7.7.1	电动机单向起动电路组成	317

7.7.2	电动机单向起动电路工作原理	317
7.8	电阻起动电动机控制电路数据资料	318
7.8.1	电阻起动电动机控制电路组成	319
7.8.2	电阻起动电动机控制工作原理	319
7.9	电动机自耦变压器起动电路数据资料	319
7.9.1	电动机自耦变压器起动电路组成	320
7.9.2	电动机自耦变压器起动电路工作原理	321
7.10	电动机Y- Δ 减压起动控制电路数据资料	321
7.10.1	电动机Y- Δ 减压起动控制电路组成	322
7.10.2	电动机Y- Δ 减压起动控制电路 工作原理	323
7.11	双速电动机 Δ -Y起动控制电路数据资料	323
7.11.1	双速电动机 Δ -Y起动控制电路起动 控制原理	324
7.11.2	双速电动机 Δ -Y起动控制电路加速 控制原理	325
7.12	电动机能耗制动控制电路数据资料	326
7.12.1	电动机能耗制动控制电路组成	327
7.12.2	电动机能耗制动控制电路工作原理	327
7.13	电动机缺相保护电路数据资料	328
7.13.1	电动机缺相保护电路工作原理	328
7.13.2	必须注意的问题	329
7.14	车床电气控制电路数据资料	329
7.14.1	车床控制电路组成	329
7.14.2	车床控制电路工作原理	331
7.15	钻床电气控制电路数据资料	331

7.15.1	摇臂钻床电气控制电路组成	332
7.15.2	摇臂钻床电气控制原理	336
7.16	万能铣床电气控制电路数据资料	339
7.16.1	万能铣床电气控制电路组成	341
7.16.2	万能铣床主轴电气控制电路原理	342
7.16.3	万能铣床工作台与台面的运行控制 电路原理	342
7.16.4	万能铣床快速运行控制电路原理	346
7.16.5	万能铣床台面运行的自动控制电路原理 ...	347
7.17	磨床电气控制电路数据资料	352
7.17.1	圆台平面磨床电气控制电路组成	352
7.17.2	圆台平面磨床主电路控制原理	352
7.17.3	圆台平面磨床照明与控制电路的供电	355
7.17.4	圆台平面磨床主电气控制电路	356
7.17.5	圆台平面磨床上磁和磁盘电流检测电路 ...	358
7.18	卧式镗床电气控制电路数据资料	364
7.18.1	卧式镗床电气控制电路组成	365
7.18.2	卧式镗床主轴旋转和进给控制电路原理 ...	367
7.18.3	卧式镗床快速移动控制电路原理	369
7.18.4	卧式镗床指示灯及照明控制电路原理	369
7.19	滚齿机电气控制电路数据资料	370
7.19.1	滚齿机电气控制电路组成	370
7.19.2	滚齿机电气控制电路原理	371
第8章	电子设备与元器件数据资料	373
8.1	可编程控制器数据资料	373
8.1.1	可编程控制器的基本结构方框图	374

8.1.2	可编程控制器硬件系统的组成原理	375
8.1.3	可编程控制系统梯形图的图形符号含义	378
8.1.4	可编程控制器典型应用方式	379
8.1.5	安装可编程控制器应注意的问题	380
8.1.6	可编程控制器设备检修方法	383
8.2	变频器数据资料	384
8.2.1	变频器容量的选择方法	384
8.2.2	变频器容量与配用电动机功率数据	384
8.2.3	变频器瞬间停电再起动功能参数 设置数据	385
8.2.4	变频器的频率检测功能参数设定数据	386
8.2.5	变频器使用中应注意的问题	390
8.3	绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 数据资料	392
8.3.1	绝缘栅双极晶体管电路图形符号	392
8.3.2	绝缘栅双极晶体管的特点与主要参数	393
8.3.3	绝缘栅双极晶体管的检测方法	395
8.3.4	常用绝缘栅双极晶体管数据资料	398
8.4	电容器数据资料	408
8.4.1	电容器的选择方法	409
8.4.2	用指针式万用表检测电容器好坏的 数据资料	411
8.5	常用 9000 与 8000 系列晶体管数据资料	412
8.5.1	9000 系列晶体管的特点	413
8.5.2	9000 与 8000 系列晶体管 β 值的识别方法 ...	413
8.5.3	9000 与 8000 系列晶体管参数与 代换型号	414