

袖珍电工手册

XIUZHEN DIANGONG SHOUCHE

第2版

龚顺镒 主 编
刘一方 严金云 副主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



袖珍电工手册

第2版

主 编 龚顺鎰

副主编 刘一方

机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

袖珍电工手册/龚顺镒主编. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2011. 9 (2012. 7 重印)

ISBN 978-7-111-35761-2

I. ①袖… II. ①龚… III. ①电工 - 技术手册
IV. ①TM-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 178740 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: 王振国 责任编辑: 王振国

版式设计: 霍永明 责任校对: 张 媛

封面设计: 陈 沛 责任印制: 杨 曦

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2012 年 7 月第 2 版第 2 次印刷

101mm × 140mm · 11.375 印张 · 2 插页 · 397 千字

3 001—6 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-35761-2

定价: 25.00 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

社 服 务 中 心: (010) 88361066

销 售 一 部: (010) 68326294

销 售 二 部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

网络服务

门户网: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

本手册的主要内容包括电工基础知识和电工操作技能两大部分。其中电工基础知识部分讲述了电工常用符号,电工常用定律,电路常用公式,电动机与变压器,电工常用材料,电工常用仪表,电工常用、专用及防护工具、电工常用电子电路等知识;电工操作技能部分讲述了测量技能、选用技能、安装技能、维护技能和电气安全等知识。

手册中既有理论知识,又有实践应用,重点突出,简明实用。

本手册适合初、中级电工自学,亦可作为电工技能培训教材使用及相关专业技术人员参考。

前 言

本手册自 2000 年第 1 版发行以来，受到了广大读者的欢迎。由于近年来电工技术发展很快，不论是在设备、施工工艺方面，还是在产品和材料等方面，都有很大发展。同时，由于电气图形符号国家标准也在不断修订，因此，有必要对本手册中的相关内容进行修改和完善。

这次修订保留了原书“简明实用”的特点，将内容进行了重新编排，增加了电子式仪器、仪表等内容。通过修订，本手册充分反映了电工行业的新技术、新产品，使其更具实用性，更适合一线工人技能培训和工程技术人员查阅相关资料。

本手册主要由龚顺镒、刘一方和严金云同志修订，由龚顺镒统稿。参加手册编写工作的还有陈杰伦、陈介民、庞文娟、龚天兵、陈蓉等。由于编者的业务水平有限，书中疏漏和不足之处难免，恳切希望广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一篇 电工基础知识	1
第一章 电工常用符号	3
一、常用文字（字母）符号	3
二、常用计量单位符号	15
三、常用电气图形符号	15
第二章 电工常用定律	108
一、电路的基本概念	108
二、电路的基本物理量	110
三、欧姆定律	113
四、基尔霍夫定律	113
五、戴维南定理	113
六、电磁感应定律	113
第三章 电路常用公式	125
一、电路的基本元件	125
二、直流电路常用公式	132
三、交流电路常用公式	138
四、电能、电功率及电流的热效应公式	154
第四章 电动机与变压器	160

一、变压器	160
二、电动机	181
第五章 电工常用材料	202
一、电工材料的分类	202
二、普通导电材料	202
三、特殊导电材料	237
四、绝缘材料	244
五、磁性材料	259
六、其他材料	265
第六章 电工常用仪表	273
一、电工仪表的分类及其表盘标志符号	273
二、电流表和电压表	277
三、钳形电流表	287
四、功率表	294
五、电能表	297
六、万用表	307
七、绝缘电阻表	312
第七章 电工常用、专用及防护工具	321
一、常用工具	321
二、专用工具	329
三、防护工具	338
第八章 电工常用电子电路	354
一、整流电路	354

二、稳压电路	362
三、放大电路	376
四、晶闸管电路	410
第二篇 电工操作技能	433
第九章 测量技能	435
一、电流和电压的测量	435
二、功率的测量	435
三、电能的测量	435
四、电阻的测量	447
五、接地电阻的测试	453
第十章 选用技能	467
一、高压开关设备的选用	467
二、高压熔断器的选用	491
三、变压器容量的选择	500
第十一章 安装技能	511
一、电动机控制电路的安装	511
二、工厂电力线路的安装	521
三、变压器的安装	636
四、接地装置的安装	644
五、避雷装置的安装	657
第十二章 维护技能	667
一、变压器的维护	667
二、配电设备的维护	674

三、电动机的维护	683
第十三章 电气安全	692
一、电气安全的一般措施	692
二、触电的急救措施	693
三、漏电保护装置	700
四、安全技术操作规程	706
参考文献	715

第一篇

电工基础知识

第一章 电工常用符号

一、常用文字(字母)符号

(1) 拉丁字母 拉丁字母见表 1-1。

表 1-1 拉丁字母

正 体		斜 体		正 体		斜 体	
大写	小写	大写	小写	大写	小写	大写	小写
A	a	<i>A</i>	<i>a</i>	N	n	<i>N</i>	<i>n</i>
B	b	<i>B</i>	<i>b</i>	O	o	<i>O</i>	<i>o</i>
C	c	<i>C</i>	<i>c</i>	P	p	<i>P</i>	<i>p</i>
D	d	<i>D</i>	<i>d</i>	Q	q	<i>Q</i>	<i>q</i>
E	e	<i>E</i>	<i>e</i>	R	r	<i>R</i>	<i>r</i>
F	f	<i>F</i>	<i>f</i>	S	s	<i>S</i>	<i>s</i>
G	g	<i>G</i>	<i>g</i>	T	t	<i>T</i>	<i>t</i>
H	h	<i>H</i>	<i>h</i>	U	u	<i>U</i>	<i>u</i>
I	i	<i>I</i>	<i>i</i>	V	v	<i>V</i>	<i>v</i>
J	j	<i>J</i>	<i>j</i>	W	w	<i>W</i>	<i>w</i>
K	k	<i>K</i>	<i>k</i>	X	x	<i>X</i>	<i>x</i>
L	l	<i>L</i>	<i>l</i>	Y	y	<i>Y</i>	<i>y</i>
M	m	<i>M</i>	<i>m</i>	Z	z	<i>Z</i>	<i>z</i>

注：正体又称为罗马体，斜体又称为意大利体。汉语拼音字母、英语字母的形式与此相同。

(2) 希腊字母 希腊字母见表 1-2。

表 1-2 希腊字母

大写	小写	近似读音	大写	小写	近似读音
A	α	阿尔法	N	ν	钮
B	β	贝塔	Ξ	ξ	克西
Γ	γ	伽玛	O	o	欧米克戎
Δ	δ	得耳塔	Π	π	派
E	ε	衣普西龙	P	ρ	罗
Z	ζ	截塔	Σ	σ	西格马
H	η	衣塔	T	τ	掏
Θ	θ	西塔	Υ	υ	尤普西龙
I	ι	约塔	Φ	$\phi \varphi$	费衣
K	κ	卡帕	X	χ	克西
Λ	λ	兰姆达	Ψ	ψ	普西
M	μ	米尤	Ω	ω	欧米嘎

(3) 常用电气文字符号

1. 电气设备常用文字符号

文字符号适用于电气技术领域中的技术文件的编制，用以标明电气设备、装置和元器件的名称及电路的功能、状态和特征。

根据电气图用文字符号的国家标准规定，文字符号采用大写正体的拉丁字母，分为基本文字符号和辅助文字符号两类。基本文字符号分为单字母和双字母两种。单字母符号是按拉丁字母顺序将各种电气设备、装置和元器件分为 23 大类，每大类用一个专用单字母符号表

示,如“R”表示电阻器类、“C”表示电容器类等,但单字母符号应优先采用。

双字母符号由一个表示种类的单字母符号与另一个字母组成,其组合形式应以单字母符号在前,另一个字母在后的次序列出。如“TG”表示电源变压器,“T”为变压器单字母符号。只有在单字母符号不能满足要求,需要将某大类进一步划分时,才采用双字母符号,以便较详细和具体地表达电气设备、装置和元器件等。电气设备常用基本文字符号,见表 1-3。

表 1-3 电气设备常用基本文字符号

文字符号		名 称
单字母	双字母	
A		装置、放大器、组件、部件
A	AB	电桥
A	AD	晶体管放大器
A	AJ	集成电路放大器
B		扬声器、拾音器、耳机、自整角机、变换器等
B	BR	旋转变换器
B	BP	压力变换器、移相器
B	BT	温度变换器
B	BV	速度变换器

(续)

文字符号		名 称
单字母	双字母	
C		电容器、电容
D		数字集成电路和器件
E		其他元器件,发光器件
E	EH	发热器件
E	EL	照明灯
E	EV	空气调节器
F		避雷器,保护器件
F	FA	具有瞬时动作的限电流保护器件
F	FU	熔断器
F	FV	限电压保护器件(过电压继电器)
F	FR	具有延时动作的限电流保护器件
G		电源、振荡器、发电机
G	GA	异步发电机、交流发电机
G	GB	蓄电池
G	GS	发生器、同步发电机、电源装置
	GF	变频器、励磁机
H		指示器、信号器件
H	HA	声响指示器
H	HL	指示灯、光指示器

(续)

文字符号		名 称
单字母	双字母	
K		继电器、接触器
K	KA	交流继电器、中间继电器、电流继电器
K	KM	接触器
K	KL	闭锁接触继电器、双稳态继电器
K	KS	信号继电器
K	KT	时间继电器、温度继电器
K	KV	电压继电器
L		电感、电感线圈、电抗器
M		电动机
M	MS	同步电动机
M	MA	异步电动机
M	MC	笼型电动机
N		中性线、运算放大器、稳压器
P		指示器件、记录器件、积算测量器件
P	PA	电流表
P	PJ	电能表
P	PV	电压表
P	PS	记录仪器
	(PE)	保护接地
	(PEN)	保护接地与中性线共用

(续)

文字符号		名 称
单字母	双字母	
Q		电力电路的开关电器、控制器
Q	QF	断路器
Q	QK	刀开关
Q	QL	负荷开关
Q	QM	电动机保护开关、主令控制器
Q	QR	漏电保护开关
Q	QS	隔离开关、多极开关
Q	QP	程序控制器
Q	QD	鼓形控制器
R		电阻器
R	RP	电位器
R	RT	热敏电阻器
R	RS	起动电阻器,测量分流器
R	RB	制动电阻器
S		电力系统、起辉器、传感器、控制电路 开关
S	SA	控制开关、旋转开关
S	SB	按钮
S	SQ	行程开关(位置开关)、位置传感器、 接近开关
S	SR	转速继电器(转数传感器),调速器