

职业学校机电类教 。

实用电工手册

张书生 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本手册为职业学校机电类电工专业教学参考用书。手册中收集了电工常用的电气图形符号、低压电器(包括开关、熔断器、交流接触器、断路器、控制按钮、转换开关和行程开关、热继电器、时间继电器、中间继电器、起动器等)的技术数据、低压线路常用器材及安装数据,电子器件的主要参数和特性,内外线施工器件、电工工具、紧固件、半导体器件的规格型号以及一般电气施工中的常用数据。

本手册可供职业学校或中等专业学校电工专业学生查阅电工资料数据使用,也可供其他电工人员及技术人员参考使用。

丛 书 名:职业学校机电类教材

书 名:实用电工手册

著 者:张书生 主编

责任编辑:刘文杰

印 刷 者:北京李史山胶印厂

装 订 者:

出版发行:电子工业出版社出版、发行

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

URL:<http://www.phei.com.cn>

经 销:各地新华书店经销

开 本:787×1092 1/32 印张:5.75 字数:128 千字

版 次:1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-4446-3
G·353

定 价:7.50 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换
版权所有·翻印必究

目 录

第一章 常用电气图形符号	(1)
一、电流和电压图形符号(表 1.1)	(1)
二、接地图形符号(表 1.2)	(2)
三、无源元件图形符号(表 1.3)	(2)
四、半导体元件图形符号(表 1.4)	(3)
五、导线和连接器件图形符号(表 1.5)	(4)
六、插座、开关和照明器件图形符号(表 1.6)	(6)
七、电机的类型及图形符号(表 1.7)	(8)
八、变压器图形符号(表 1.8)	(10)
九、控制电器图形符号(表 1.9)	(10)
十、保护电器图形符号(表 1.10)	(13)
十一、测量仪表图形符号(表 1.11)	(13)
十二、配电控制箱、柜、台、屏等图形符号(表 1.12)	(15)
十三、常用电气设备基本文字符号(表 1.13)	(15)
第二章 常用低压电器技术数据	(22)
一、开关	(22)
刀开关和刀形转换开关规格(表 2.1)	(22)
刀开关和刀形转换开关电气性能参数(表 2.2)	(23)
HK1 系列开启式负荷开关基本技术数据(表 2.3)	(24)
HH3 系列铁壳开关基本技术数据(表 2.4)	(24)
HH4 系列铁壳开关基本技术数据(表 2.5)	(25)

HH10 系列铁壳开关基本技术数据(表 2.6)	(25)
HH11 系列铁壳开关基本技术数据(表 2.7)	(26)
铁壳开关与电动机容量的配合(表 2.8)	(26)
HR3 系列刀熔开关基本技术参数(表 2.9)	(26)
HR5 系列刀熔开关基本技术参数(表 2.10)	(27)
HR20 系列刀熔开关基本技术参数(表 2.11)	(27)
HZ5 系列组合开关基本技术参数(表 2.12)	(28)
HZ10 系列组合开关基本技术参数(表 2.13)	(29)
二、熔断器	(28)
RC1A 系列熔断器极限分断能力(表 2.14)	(28)
RC1A 系列瓷插式熔断器技术数据(表 2.15)	(30)
RL1 系列螺旋式熔断器技术数据(表 2.16)	(31)
RL6 系列螺旋式熔断器技术数据(表 2.17)	(31)
RL7 系列螺旋式熔断器技术数据(表 2.18)	(31)
RT0 系列熔断器的技术数据(表 2.19)	(32)
RT12 系列熔断器的技术数据(表 2.20)	(32)
RT14 系列熔断器的技术数据(表 2.21)	(32)
RT15 系列熔断器的技术数据(表 2.22)	(33)
RS0 系列快速熔断器技术数据(表 2.23)	(33)
RS0 系列快速熔断器保护特性(表 2.24)	(34)
RS3 系列快速熔断器技术数据(表 2.25)	(34)
RS3 系列快速熔断器的保护特性(表 2.26)	(34)
RM7 系列熔断器的分断能力(表 2.27)	(35)
RM7 系列熔断器的规格(表 2.28)	(35)
RM10 系列熔断器的主要技术数据(表 2.29)	(36)
三、交流接触器	(36)
CJ10 系列交流接触器的主要技术数据(表 2.30)	(36)
CJ10 系列接触器所能控制的电动机最大功率(表 2.31) ...	(37)

CJ12 系列交流接触器的基本技术数据(表 2.32)	(37)
CJ12 系列交流接触器辅助触头的基本技术数据(表 2.33)	(38)
CJ20 系列交流接触器主要技术数据(表 2.34)	(40)
B 系列接触器及 K 型辅助接触器技术数据(表 2.35)	(41)
B 系列接触器辅助触头技术数据(表 2.36)	(38)
B 系列接触器辅助触头规格和组合形式(表 2.37)	(38)
B 系列接触器附件 TP 型延时器技术数据(表 2.38)	(39)
CJX1 (3TB) 系列交流接触器	(39)
CJX2 (LC1-D) 系列交流接触器	(43)
CJX3 系列交流接触器	(47)
四、断路器	(48)
DZ5 系列塑壳式断路器技术数据(表 2.42)	(48)
DZ10 系列自动开关脱扣器动作电流的整定倍数(表 2.43)	(52)
DZ15 系列断路器技术数据(表 2.44)	(53)
DZ15 系列断路器过电流脱扣器延时特性(表 2.45)	(53)
DZ15L 系列漏电断路器技术数据(表 2.46)	(54)
DZ20 系列断路器主要技术数据(表 2.47)	(55)
DZ47 系列高分断小型断路器	(55)
DZ47L 漏电断路器	(57)
DW10 系列断路器分类(表 2.51)	(59)
DW10 系列断路器技术数据(表 2.52)	(61)
DW10 系列断路器附件技术数据(表 2.53)	(62)
DW15 系列断路器分类(表 2.54)	(63)
DW15 $\square$ -200、400、630 型断路器过电流脱扣器技术数据 (表 2.55)	(64)
DW15 $\square$ -200、400、630 型断路器附件技术数据(表 2.56) ...	(65)

DW15□-1000、1600、2500、4000 型断路器附件技术数据	
(表 2.57)	(66)
C45N 系列断路器技术数据(表 2.58)	(66)
C45N 系列断路器附件(表 2.59)	(68)
自动开关常见故障分析及处理办法(表 2.60)	(67)
五、控制按钮、转换开关和行程开关	(70)
LA2 系列控制按钮技术数据(表 2.61)	(70)
LA5 系列控制按钮技术数据(表 2.62)	(70)
LA5 系列控制按钮的型号和规格(表 2.63)	(71)
LA19 系列控制按钮主要技术数据(表 2.64)	(71)
LA25 系列控制按钮技术数据(表 2.65)	(72)
LW2 系列万能转换开关主要技术数据(表 2.66)	(72)
LX19 系列行程开关技术数据(表 2.67)	(73)
六、热继电器	(74)
JR15 系列热继电器主要技术参数(表 2.68)	(74)
JR16 系列热继电器主要技术参数(表 2.69)	(75)
JR20 系列热继电器主要技术参数(表 2.70)	(76)
热继电器连接导线的截面规格(表 2.71)	(77)
T16、T25 和 T45 型热继电器技术数据(表 2.72)	(77)
T85 和 T105 型热继电器主要技术数据(表 2.73)	(78)
T170、T250 和 T370 型热继电器的主要技术数据(表 2.74)	
.....	(79)
T 系列热继电器的技术性能(表 2.75)	(79)
JRS1 系列热继电器	(79)
JSR1 热继电器基本规格(表 2.76)	(80)
JRS2 系列热继电器主要技术参数(表 2.77)	(81)
七、时间继电器	(82)
JS7-A 型时间继电器的技术数据(表 2.78)	(82)

JS20 系列时间继电器型号、规格及技术数据(表 2.79)	(83)
JSS1 系列数字式时间继电器的规格(表 2.80)	(84)
JSS1 系列时间继电器的技术数据(表 2.81)	(85)
JS11 型电动式时间继电器的延时范围(表 2.82)	(86)
八、中间继电器	(86)
JZ7 系列中间继电器型号、规格及技术数据(表 2.83)	(86)
JIZ2 系列中间继电器分类数据(表 2.84)	(87)
中间继电器负载能力(表 2.85)	(87)
九、起动器	(88)
QC10 系列电磁起动器主要技术数据(表 2.86)	(88)
QC12 系列电磁起动器的控制容量和热元件整定电流调节 范围(表 2.87)	(89)
QC12 触头参数(表 2.88)	(90)
QX1 系列星—三角起动器技术数据(表 2.89)	(90)
QX3 系列自动星—三角起动器技术数据(表 2.90)	(91)
JJ1 系列自耦减压起动控制柜的技术数据(表 2.91)	(91)
XJ01 系列自耦减压起动器的技术数据(表 2.92)	(91)
自耦减压起动器承载时间(表 2.93)	(95)
第三章 低压线路常用器材及安装数据	(96)
一、照明电路部分	(96)
1. 瓷夹板配线	(96)
瓷夹板型号(表 3.1)	(96)
瓷夹板布线的间距要求(表 3.2)	(97)
环氧树脂粘接剂配比表(表 3.3)	(97)
2. 瓷瓶配线	(98)
瓷瓶布线的间距要求(表 3.4)	(99)
瓷瓶配线终端回头绑扎公卷和单卷数(表 3.5)	(99)
绑线的选择(表 3.6)	(99)

3. 护套线配线	(100)
护套线配线最小截面(表 3.7)	(100)
钢精扎头的规格(表 3.8)	(100)
敷设要求(表 3.9)	(100)
4. 线管配线	(101)
普通钢管规格(表 3.10)	(101)
电线管规格(表 3.11)	(101)
5. 灯具及安装	(102)
照明照度参考数值(表 3.12)	(102)
常用电光源的种类及其特性(表 3.13)	(103)
直管形荧光灯的型号、参数及尺寸(表 3.14)	(104)
荧光灯镇流器的技术数据(表 3.15)	(103)
白炽灯的主要技术数据(表 3.16)	(105)
管形卤钨白炽灯主要技术数据(表 3.17)	(105)
紧凑型荧光灯主要技术数据(表 3.18)	(106)
高压汞灯(外附镇流器式)主要技术数据(表 3.19)	(106)
6. 户内外明线装置的最小截面和距离(表 3.20)	(107)
二、常用绝缘导线	(108)
常用绝缘导线的型号、名称及主要用途(表 3.21)	(108)
500V 钢芯绝缘导线长期连续负荷允许载流量(安)(表 3.22)	
.....	(109)
500V 铝芯绝缘导线长期连续负荷允许载流量(安)(表 3.23)	
.....	(110)
铝芯导线的压接规范(表 3.24)	(111)
三、低压接户线	(111)
低压接户线的最小截面(表 3.25)	(111)
低压接户线的线间距离(表 3.26)	(112)
低压接户线敷设要求(表 3.27)	(112)

横担规格与线间距离(表 3.28)	(112)
进户管管径选择(表 3.29)	(113)
四、架空线路	(114)
钢筋混凝土电杆规格及埋设深度(表 3.30)	(114)
架空导线最小截面(表 3.31)	(114)
导线绑接长度(表 3.32)	(114)
10kV 以下架空电力线路杆距(表 3.33)	(115)
配电线路常用横担规格(表 3.34)	(115)
架空线路安全距离(表 3.35)	(115)
钢筋混凝土电杆各种附件装置图	(116)
钢筋混凝土电杆各部位尺寸表(表 3.36)	(117)
电杆卡盘安装示意图	(118)
各种杆型卡盘安装示意图	(118)
横担安装方向图	(119)
各种类型中把拉线规格表(表 3.37)	(119)
钢筋混凝土电杆卡盘、底盘安装图	(120)
钢筋混凝土电杆拉线盘加工安装图	(121)
拉线抱箍尺寸表(表 3.38)	(121)
心形环尺寸选用表(表 3.39)	(122)
电杆拉线做法图(一)	(122)
电杆拉线做法图(二)	(123)
抱箍孔距(L)选用表(表 3.40)	(123)
横担抱箍尺寸表(表 3.41)	(123)
低压角钢横担、抱箍及支撑加工图(一)	(124)
低压角钢横担、抱箍及支撑加工图(二)	(125)
横担垫铁尺寸表(表 3.42)	(126)
五、电缆	(126)
常用电缆型号中各字母的含义(表 3.43)	(126)

常用电缆型号中各数字的含义(表 3.44)	(127)
常用电线、电缆线芯截面积系列表(表 3.45)	(127)
电缆的弯曲半径与电缆外径比值(表 3.46)	(128)
电缆最大牵引强度(表 3.47)	(128)
有色金属间焊接及金属密封的焊料配制及配方(表 3.48)	

.....	(128)
-------	-------

敷设电缆各支持点间距离(表 3.49)	(129)
铜芯 1kV 电缆长期允许载流量(表 3.50)	(129)
铝芯 1kV 电缆长期允许载流量(表 3.51)	(130)

六、接地工程	(130)
--------	-------

人工接地体的最小尺寸(表 3.52)	(131)
接地线的最小、最大截面(表 3.53)	(131)
各种接地装置的接地电阻值(表 3.54)	(132)

第四章 常用电子器件数据	(133)
---------------------	-------

一、普通二极管的主要特性(表 4.1)	(134)
二、开关二极管的主要特性(表 4.2)	(135)
三、硅稳压二极管的主要特性(表 4.3)	(136)
四、1N 系列整流二极管的主要特性(表 4.4)	(137)
五、常用双向可控硅(晶闸管)的主要特性(表 4.5)	(140)
六、部分塑封普通晶闸管特性表(表 4.6)	(142)
七、常用塑封硅三极管的参数(表 4.7)	(143)

第五章 常用螺丝与旋具	(144)
--------------------	-------

一、部分螺纹公称直径与螺距系列(表 5.1)	(144)
二、一字槽普通螺钉规格(表 5.2)	(145)
三、十字槽普通螺钉规格(表 5.3)	(146)
四、木螺钉的规格(表 5.4)	(147)
五、锥形膨胀螺栓允许承受载荷(表 5.5)	(148)

六、一字形木柄、塑柄旋具规格(表 5.6)	(149)
七、一字形电讯旋具规格(表 5.7)	(150)
八、十字形螺钉旋具规格(表 5.8)	(151)
第六章 互感器与电机	(152)
一、常用电流互感器技术数据(表 6.1)	(152)
二、常用电压互感器技术数据(表 6.2)	(154)
三、J 系列电动机部分技术数据(表 6.3)	(155)
四、J2 系列电动机部分技术数据(表 6.4)	(156)
五、JDX2 系列电动机部分技术数据(表 6.5)	(157)
六、AO 系列微电机主要技术数据(表 6.6)	(158)
七、根据电动机容量选配控制保护电器与导线(表 6.7)	(159)

第一章 常用电气图形符号

一、电流和电压图形符号

表 1.1 电流和电压图形符号表

名称	图形符号	名称	图形符号
直流 示例：直流，带中间线的三线制 220V(两根导线与中间线之间为110V)，2M可用2+M代替	 2M~220/ 110V	中频(音频)	
		高频(超音频, 载频或射频)	
		交直流	
直流 注：若符号一可能引起混乱，也可用本符号	 	具有交流分量的整流电流 注：当需要与稳定直流相区别时使用	
交流 示例：交流，三相带中性线，50Hz，380V(中性线与相线之间为220V)，3N可用3+民代替 高频(工频或超音频)	 3N~50Hz 380/220V	中性(中性线)	N
		中间线	M
		正极	+
		负极	-

二、接地图形符号

表 1.2 接地图形符号表

名称	图形符号	名称	图形符号
接地一般符号		保护接地	
无噪声接地 (抗干扰接地)			

三、无源元件图形符号

表 1.3 无源元件图形符号表

名称	图形符号	名称	图形符号	
			优选形	其他形
电阻器一般符号	优选形  其他形 	电容器一般符号		
可变电阻器		注：如果必须分辨同一电容器的电极时，弧形的极板表示： 1. 在固定的纸介质和陶瓷介质电容器中表示外电极 2. 在可调和可变的电容器中表示动片电极 3. 在穿心电容器中表示低电位电极		
电感器、线圈、绕组、扼流圈	  			
注：符号中半圆数目不作规定，但不得少于3个				
示例：带磁芯的电感器				
示例：磁芯有间隙的电感器				

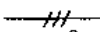
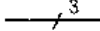
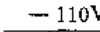
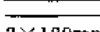
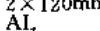
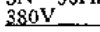
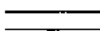
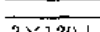
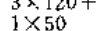
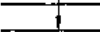
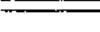
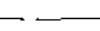
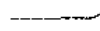
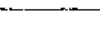
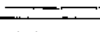
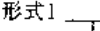
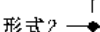
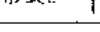
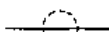
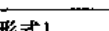
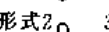
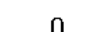
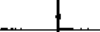
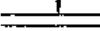
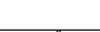
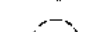
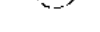
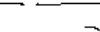
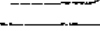
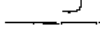
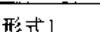
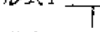
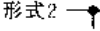
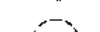
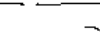
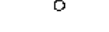
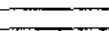
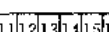
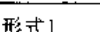
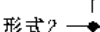
四、半导体元件图形符号

表 1.4 半导体元件图形符号表

名称	图形符号	名称	图形符号
半导体二极管一般符号		用作电容性器件的二极管(变容二极管)	
发光二极管一般符号		隧道二极管	
利用温度效应的二极管 注: θ 可用 t° 代替		单向击穿二极管 电压调整二极管 齐纳二极管	
反向阻断二极管晶体闸流管		三极晶体闸流管 注: 当没有必要规定控制极的类型时, 这个符号用于表示反向阻断三极晶体闸流管	
反向导通二极管晶体闸流管			
双向二极管晶体闸流管		反向阻断三极晶体闸流管, N型控制极(阳极侧受控)	

五、导线和连接器件图形符号

表 1.5 导线和连接器件图形符号表

名称	图形符号	名称	图形符号
导线、导线组、电线、 电缆、电路、传输通路、 线路、母线一般符号 示例: 3根导线 示例: 3根导线 示例: 直流电路, 110V. 2根铝导线, 导线 截面积均为120mm ² 示例: 三相交流电路, 50Hz, 380V, 3根导 线的截面积均为 120mm ² , 中性线 截面积为50mm ²	                                 	柔软导线	
		屏蔽导线	
		绞合导线(示出2股)	
		电缆中的导线 (示出3股)	形式1  形式2 
5根导线中箭头所指的 2根导线在1根电缆中	                       	同轴对、同轴电缆 注: 若只部分是同轴结 构, 切线仅画在同 轴的一边 示例: 同轴对连接到 端子	  
屏蔽同轴对, 屏蔽同轴 电缆		导线的连接点	
未连接的导线或电缆		端子 注: 必要时圆圈可画 成圆黑点 可拆卸的端子	  
未连接的特殊绝缘的导 线或电缆		端子板(示出带线端标 记的端子板)	
导线的连接	形式1  形式2 	导线或电缆的分支和 合并	

名称	图形符号	名称	图形符号
导线的多线连接	形式1	导线的不连接(跨越)	
	形式2	示例: 单线表示法	
示例: 导线的交叉连接 (点)单线表示法		示例: 多线表示法	
示例: 导线的交叉连接 (点)多线表示法		导线直接连接 导线接头	

插座或插座的一个极	优选形	其他形	配套连接器(插头 边 固定而插座一边可动)	
插头或插头的的一个极			电话型两极插塞和 塞孔	
插头的插座			电话型三极插塞和塞孔 (示出断开的塞孔)	
多极插头插座(示出 6个极)			电话型断开或隔离的 塞孔	
多线表示形式			同轴的插头和插座	形式1
单线表示形式				形式2
连接器的固定部分			同轴连接器	形式1
连接器的可动部分				形式2
接通的连接片	形式1	形式2	引接连接器	
			插头插座式连接器	
			插头 插座	
			插头 插头	
			带插座通路的插头 插头	
断开的连接片			滑动(滚动)连接器	

六、插座、开关和照明器件图形符号

表 1.6 插座、开关和照明器件图形符号表

名称	图形符号	名称	图形符号
单相插座		带保护接点的插座	
暗装		带接地插孔的单相插座	
密闭(防水)		暗装	
防爆		密闭(防水)	
		防爆	
带接地插孔的三相插座		带接地插孔的三相插座	
密闭(防水)		暗装	
防爆			
插座箱(板)		具有单极开关的插座	
多个插座(示出三个)		具有联锁开关的插座	
具有护板的插座		具有隔离变压器的插座	
		电信插座的一般符号	
		注:可用下列文字或符号加以区别:	
		TP—电话	
		—扬声器	
		TX—电传	
		M—传声器	
		TV—电视	
		FM—调频	