

图解学技能从入门到精通丛书

装修水电工技能

从入门到精通

CONG RUMEN
DAO JINGTONG

(图解版)

韩雪涛 主编
吴瑛 韩广兴 副主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



图解学技能从入门到精通丛书

装修水电工技能 从入门到精通

(图解版)

韩雪涛 主 编
吴 瑛 韩广兴 副主编



机械工业出版社

本书以市场就业为导向,采用完全图解的表现方式,系统全面地介绍了装修水电工从业的专业知识与操作技能。本书充分考虑装修水电工岗位需求和从业特点,将装修水电工的知识技能划分成9个项目模块,每章即为一个模块。第1章,水电工的识图方法;第2章,水暖管材与配件的种类和应用;第3章,水暖工具的使用方法;第4章,电气线材与电气部件的种类和应用;第5章,水暖管材的加工和连接;第6章,水暖管路的规划设计与敷设安装;第7章,电工布线作业;第8章,开关及插座的安装方法;第9章,水暖卫浴设备的安装方法。各个项目模块的知识技能严格遵循国家职业资格标准和行业规范,注重模块之间的衔接,确保装修水电工技能培训的系统、专业和规范。本书针对装修水电工不同的从业岗位,在各个模块中设置了大量的实训演练环节,使读者通过实训演练熟练掌握装修水电工所需的各项技能,为读者今后上岗从业积累经验,真正实现从入门到精通的技能飞跃。本书可作为专业技能认证的培训教材,也可作为各职业技术学院的实训教材,适合从事和希望从事装修水电工岗位的技术人员、业余爱好者阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

装修水电工技能从入门到精通:图解版/韩雪涛主编. —北京:机械工业出版社,2017.7

(图解学技能从入门到精通丛书)

ISBN 978-7-111-57296-1

I. ①装… II. ①韩… III. ①房屋建筑设备-给排水系统-建筑安装-图解②房屋建筑设备-电气设备-建筑安装-图解 IV. ①TU82-64
②TU85-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 159344 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:张俊红 责任编辑:朱林

责任校对:张征 封面设计:路恩中

责任印制:孙炜

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2017年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·15.5印张·382千字

标准书号:ISBN 978-7-111-57296-1

定价:49.00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

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

教育服务网:www.cmpedu.com

本书编委会

主 编：韩雪涛

副主编：吴 瑛 韩广兴

编 委：张丽梅 宋明芳 朱 勇 吴 玮

唐秀鸯 周文静 韩雪冬 张湘萍

吴惠英 高瑞征 周 洋 吴鹏飞

丛 书 前 言

目前,我国在现代电工行业 and 现代家电维修服务领域对人才的需求非常强烈。家装电工、水电工、新型电子产品维修及自动化控制和电工电子综合技能应用等领域,有广阔的就业空间。而且,伴随着科技的进步和城镇现代化发展步伐的加速,这些新型岗位的从业人员也逐年增加。

经过大量的市场调研我们发现,虽然人才市场需求强烈,但是这些新型岗位都具有明显的技术特色,需要从业人员具备专业知识和操作技能,然而社会在专业化技能培训方面却存在严重的脱节,尤其是相关的培训教材难以适应岗位就业的需要,难以在短时间内向学习者传授专业完善的知识技能。

针对上述情况,特别根据这些市场需求强烈的热门岗位,我们策划编写了“图解学技能从入门到精通丛书”。丛书将岗位就业作为划分标准,共包括10本图书,分别为《家装电工技能从入门到精通(图解版)》《装修水电工技能从入门到精通(图解版)》《制冷维修综合技能从入门到精通(图解版)》《中央空调安装与维修从入门到精通(图解版)》《智能手机维修从入门到精通(图解版)》《电动自行车维修从入门到精通(图解版)》《办公电器维修技能从入门到精通(图解版)》《电子技术综合技能从入门到精通(图解版)》《自动化综合技能从入门到精通(图解版)》《电工综合技能从入门到精通(图解版)》。

本套丛书重点以岗位就业为目标,所针对的读者对象为广大电工电子初级与中级学习者,主要目的是帮助学习者完成从初级入门到专业技能的进阶,进而完成技能的提升飞跃,能够使读者完善知识体系,增进实操技能,增长工作经验,力求打造大众岗位就业实用技能培训的“金牌图书”。需要特别提醒广大读者注意的是,为了尽量与广大读者的从业习惯一致,所以本书在部分专业术语和图形符号方面,并没有严格按照国家标准进行生硬的统一改动,而是尽量采用行业内的通用术语。整体来看,本套丛书特色非常鲜明:

1. 确立明确的市场定位

本套丛书首先对读者的岗位需求进行了充分调研,在知识构架上将传统教学模式与岗位就业培训相结合,以国家职业资格为标准,以上岗就业为目的,通过全图解的模式讲解电工电子从业中的各项专业知识和专项使用技能,最终目的是让读者明确行业规范、明确从业目标、明确岗位需求,全面掌握上岗就业所需的专业知识和技能,能够独立应对实际工作。

为达到编写初衷,丛书在内容安排上充分考虑当前社会上的岗位需求,对实际工作中的实用案例进行技能拆分,让读者能够充分感受到实际工作所需的知识点和技能点,然后有针对性地学习掌握相关的知识技能。

2. 开创新颖的编排方式

丛书在内容编排上引入项目模块的概念，通过任务驱动完成知识的学习和技能的掌握。

在系统架构上，丛书大胆创新，以国家职业资格标准作为指导，明确以技能培训为主的教学原则，注重技能的提升、操作的规范。丛书的知识讲解以实用且够用为原则，依托项目案例引领，使读者能够有针对性地自主完成技能的学习和锻炼，真正具备岗位从业所需的技能。

为提升学习效果，丛书增设“图解演示”“提示说明”和“相关资料”等模块设计，增加版式设计的元素，使阅读更加轻松。

3. 引入全图全解的表达方式

本套图书大胆尝试全图全解的表达方式，充分考虑行业读者的学习习惯和岗位特点，将专业知识技能运用大量图表进行演示，尽量保证读者能够快速、主动、清晰地了解知识技能，力求让读者能一看就懂、一学就会。

4. 耳目一新的视觉感受

丛书采用双色版式印刷，可以清晰准确地展现信号分析、重点指示、要点提示等表达效果。同时，两种颜色的互换补充也能够使图书更加美观，增强可读性。

丛书由具备丰富的电工电子类图书全彩设计经验的资深美编人员完成版式设计和内容编排，力求让读者体会到看图学技能的乐趣。

5. 全方位立体化的学习体验

丛书的编写得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持，为读者在学习过程中和以后的技能进阶方面提供全方位立体化的配套服务。读者可登录数码维修工程师的官方网站（www.chinadse.org）获得超值技术服务。网站提供有技术论坛和最新行业信息，以及大量的视频教学资源 and 图样手册等学习资料。读者可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息，把握电子电气领域的业界动态，实现远程在线视频学习，下载所需要的图样手册等学习资料。此外，读者还可通过网站的技术交流平台进行技术交流与咨询。

通过学习与实践，读者还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证考试，以求获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题，可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址：<http://www.chinadse.org>

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

E-mail：chinadse@163.com

地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401

邮编：300384

作者

目 录

本书编委会 丛书前言

第 1 章 水电工的识图方法	1
★ 1.1 电工电路图的识读	1
1.1.1 常见电气部件的图形符号和 文字标识	1
1.1.2 常用电子元器件的图形符号和 文字标识	13
1.1.3 常用半导体器件的图形符号和 文字标识	17
1.1.4 电气线路图的识读训练	22
★ 1.2 管道施工图的识读	27
1.2.1 管道施工图中的图形符号	27
1.2.2 管道施工图的识读方法	39
1.2.3 管道施工图的识读训练	47
第 2 章 水暖管材与配件的 种类和应用	50
★ 2.1 水暖管材的种类与应用	50
2.1.1 钢管的种类和应用	50
2.1.2 铸铁管的种类和应用	52
2.1.3 PVC 管的种类和应用	54
2.1.4 复合管的种类和应用	55
★ 2.2 水暖配件的种类与应用	56
2.2.1 给水管道螺纹接口填料的 种类和应用	56
2.2.2 接头的种类和应用	58
2.2.3 法兰的种类和应用	59
2.2.4 法兰连接配件的种类和应用	66
2.2.5 弯头的种类和应用	67
2.2.6 三通及四通的种类和应用	70
2.2.7 阀门的种类和应用	74
2.2.8 管堵、存水弯及仪表的	

种类和应用

81

第 3 章 水暖工具的使用方法	84
★ 3.1 水暖加工工具的使用方法	84
3.1.1 管钳的使用方法	84
3.1.2 台虎钳的使用方法	85
3.1.3 手锯的使用方法	86
3.1.4 切管器的使用方法	88
3.1.5 切管机的使用方法	89
3.1.6 热熔器的使用方法	90
3.1.7 套丝机的使用方法	91
★ 3.2 水暖测量工具的使用方法	92
3.2.1 游标卡尺的使用方法	92
3.2.2 卷尺的使用方法	93
3.2.3 水平尺的使用方法	94
3.2.4 角尺的使用方法	95
3.2.5 线锤的使用方法	95
★ 3.3 水暖钻凿工具的使用方法	96
3.3.1 手凿工具的使用方法	96
3.3.2 电钻的使用方法	98
3.3.3 台钻的使用方法	99
3.3.4 电锤的使用方法	100
第 4 章 电气线材与电气部件的 种类和应用	102
★ 4.1 电气线材的种类和应用	102
4.1.1 裸导线的种类和应用	102
4.1.2 电磁线的种类和应用	104
4.1.3 绝缘导线的种类和应用	105
4.1.4 电力电缆的种类和应用	107
4.1.5 通信电缆的种类和应用	108
★ 4.2 电气部件的种类和应用	109
4.2.1 电能表的种类和应用	109
4.2.2 漏电保护器的种类和应用	112

4.2.3 空气开关的种类和应用	114	6.4.4 散热器支管的敷设与安装	176
4.2.4 低压熔断器的种类和应用	115	第7章 电工布线作业	179
4.2.5 开关的功能特点	116	★ 7.1 线缆明敷作业	179
4.2.6 插座的种类和应用	120	7.1.1 瓷夹配线的明敷作业	179
第5章 水暖管材的加工和连接	122	7.1.2 瓷瓶配线的明敷作业	181
★ 5.1 水暖管材的切割	122	7.1.3 金属管配线的明敷作业	183
5.1.1 管材的锯削	122	7.1.4 线槽配线的明敷作业	185
5.1.2 管材的刀割	123	7.1.5 钢索配线的明敷作业	189
5.1.3 管材的磨割	123	★ 7.2 线缆暗敷作业	190
5.1.4 管材的气割	124	7.2.1 金属管配线的暗敷操作	191
★ 5.2 钢管的校直与弯曲	125	7.2.2 塑料线管配线的暗敷操作	192
5.2.1 钢管的校直	125	7.2.3 金属线槽配线的暗敷操作	193
5.2.2 钢管的弯曲	127	第8章 开关及插座的安装方法	194
★ 5.3 钢管的套丝与连接	129	★ 8.1 开关的安装方法	194
5.3.1 钢管的套丝	129	8.1.1 开关的安装说明	194
5.3.2 螺纹连接	131	8.1.2 开关的安装操作	196
5.3.3 法兰连接	132	★ 8.2 电源插座的安装方法	201
5.3.4 承插口连接	133	8.2.1 单相两孔电源插座的 安装方法	202
★ 5.4 管路的焊接	134	8.2.2 单相三孔电源插座的 安装方法	205
5.4.1 气焊焊接	134	8.2.3 组合电源插座的安装方法	210
5.4.2 电焊焊接	137	8.2.4 带功能开关电源插座的 安装方法	216
第6章 水暖管路的规划设计与 敷设安装	146	★ 8.3 网络插座和有线电视插座的 安装方法	218
★ 6.1 给排水管路的规划设计	146	8.3.1 网络插座的安装方法	218
6.1.1 给排水管路系统的类型	146	8.3.2 有线电视插座的安装方法	221
6.1.2 给排水管路系统管材 配件的选用	149	第9章 水暖卫浴设备的安装方法	226
6.1.3 给排水管路系统规划 设计原则	151	★ 9.1 水盆的安装方法	226
★ 6.2 给排水管路的敷设	154	9.1.1 水盆的安装要求	226
6.2.1 给水管路的敷设	154	9.1.2 水盆的安装方法	229
6.2.2 排水管路的敷设	158	★ 9.2 坐便器的安装方法	230
★ 6.3 供暖管路的规划与设计	162	9.2.1 坐便器的安装要求	230
6.3.1 供暖管路系统的类型	162	9.2.2 坐便器的安装方法	232
6.3.2 供暖管路的敷设方式和 安装顺序	166	★ 9.3 卫浴设备的安装方法	233
6.3.3 供暖管路系统管材配件的选用	168	9.3.1 浴缸的安装方法	233
6.3.4 供暖管路系统规划设计原则	169	9.3.2 整体卫浴的安装方法	235
★ 6.4 供暖管路的敷设与安装	172	★ 9.4 热水器的安装方法	236
6.4.1 干管及入口装置的敷设与安装	172	9.4.1 热水器的安装要求	236
6.4.2 立管的敷设与安装	173	9.4.2 热水器的安装方法	238
6.4.3 散热器的安装	175		



水电工的识图方法

1.1 电工电路图的识读

1.1.1 常见电气部件的图形符号和文字标识

电气部件是电工电路图中最基本的组成元素之一，不同电气部件按照一定关系连接起来就构成了具备各种功能的电气线路图，了解和熟悉不同电气部件的图形符号和标识是识读一个电工电路图的基础和前提。

1. 开关按钮的图形符号和文字标识

开关按钮是用于控制仪器、仪表或设备等装置的部件，可以使被控制装置在开和关的两种状态下相互转换，即开关是一个控制电路打开与关闭的器件。在电工电路图中，开关按钮以专用的图形符号和电路标识进行体现。

然而，由于开关按钮种类较多，不同类型的开关按钮在电路中的图形符号和电路标识也不同，识读电工电路图时，应首先熟悉和区分不同开关按钮的电路符号和电路标识，为识读整个电工电路图做好准备。

(1) 开关部件的图形符号和文字标识

开关部件的主要特性就是具有接通和断开电路的功能，利用这种功能可实现对各种电子产品及电气设备的接通、切断和转换控制。



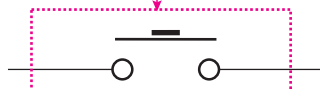
典型开关部件的图形符号和文字标识如图 1-1 所示。开关部件在电工电路图中的标识通常分为两部分，一部分是图形符号标识该开关部件的类型；一部分是字母 + 数字标识该开关部件在电路中的名称序号等信息。

开关部件实物



通过图形符号可以简单识别开关部件的类型

电路标识一：
图形符号



“SA1”表示开关部件在电工电路图中的名称及序号

电路标识二：
文字标识

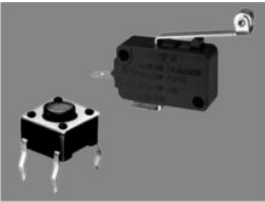



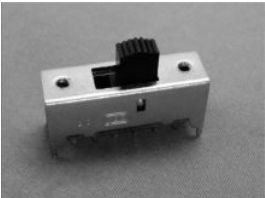
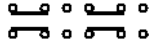

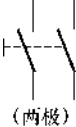
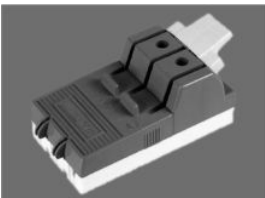
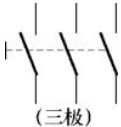


SA1

图 1-1 典型开关部件的图形符号和文字标识

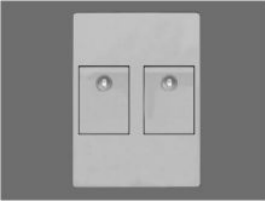
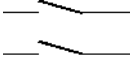




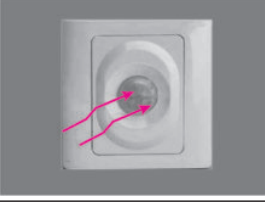







在电工电路中，开关部件种类多样，不同类型的开关部件，其功能和电路标识都会有所区别，因此，了解不同类型的开关部件的符号标识含义，对识读电工电路图有重要意义。

常见开关部件的外形、图形符号和文字标识见表 1-1。

表 1-1 常见开关部件的外形、图形符号和文字标识

种类	外形	文字标识	图形符号	说明
低压类开关部件		SA 或 S		微动开关是指通过按动按钮或按键来控制开关内部触点的接通与断开的部件
		SA 或 S		翘板式开关是指通过按动开关翘板来接通与断开开关内部的触点
		SA 或 S		滑动式开关是通过拨动滑动手柄来带动开关内部的滑块或滑片滑动
		QS	 (两极)	用于两相供电电路中，例如照明电路、电热回路、建筑工地供电、农用机械供电或是作为分支电路的配电开关等
		QS	 (三极)	用于三相供电电路中，例如接通和切断小电流配电系统电路、农村的电力灌溉、农产品加工等
		SA		单个开关，多用于照明灯控制线路

(续)

种类	外形	文字标识	图形符号	说明
低压类开关部件		SA		同一个开关面板上有两个开关按钮的开关, 可分别控制两个不同的线路
		SA		开关有两个触点 (常开触点和常闭触点)
		S		利用声音或光线同时对照明电路的导通, 常常用在的楼道照明中。在白天时楼道中光线充足, 照明灯不亮; 夜晚黑暗的楼道中不方便找照明开关, 使用声音即可控制照明灯照明, 等待行人路过时照明灯可以自行熄灭
		MG		利用声音或光线同时对照明电路的导通, 常常用在的楼道照明中。在白天时楼道中光线充足, 照明灯不亮; 夜晚黑暗的楼道中不方便找照明开关, 使用声音即可控制照明灯照明, 等待行人路过时照明灯可以自行熄灭
		A		利用人体的温度控制, 实现开关的通断控制功能, 该开关常用于楼道照明线路中
		QF		断路器又称空气开关, 是一种既可通过手动控制又可以通过自动控制的低压电气器件, 主要用于线路过载、短路、欠电压保护或不频繁接通和切断的电路中
		QF		漏电保护器实际上是一种具有漏电保护功能的开关, 因此, 又称漏电断路器

(续)

种类	外形	文字标识	图形符号	说明
转换开关	先断后合的转换开关	SA		当转动手柄时, 转换开关内部一对触点断开, 另一对触点闭合
	无自动复位的转换开关			转动开关手柄, 触点闭合, 但无法自动复位, 需要重新手动复位
	不闭锁的转换开关			当转动手柄时, 内部触点动作; 松开手柄, 触点复位
位置检测开关		SQ		又称行程开关或限位开关, 是一种小电流电气开关, 可用来限制机械运动的行程或位置, 使运动机械实现自动控制
万能转换开关		SA		主要用于控制线路的转换或电气测量仪表的转换, 也可以用作小容量异步电动机的起动、换向及变速控制
高压类开关部件	高压断路器	QF		高压供电线路中的开关, 具有保护功能, 当高压供电的负载线路中发生短路故障时, 高压断路器会自行断路进行保护
	高压隔离开关	QS		额定电压在 1kV 及其以上的隔离开关, 主要用来将高压配电装置中需要停电的部分与带电部分可靠地隔离, 以保证检修工作的安全

(2) 按钮部件的图形符号和文字标识

按钮部件具有接通与断开电路的功能, 实际上也是一种控制电路的开关。



典型按钮部件的图形符号和文字标识如图 1-2 所示。按钮部件在电工电路中的标识通常分为两部分, 一部分是图形符号, 标识主令电器的类型; 一部分是字母 + 数字标识该主令电器在电路中的名称序号等信息。

在电工电路中, 按钮部件种类多样, 不同类型的按钮部件, 其功能和电路标识都会有所区别, 因此, 了解不同类型的按钮部件的符号标识含义, 对识读电工电路图有重要意义。

按钮部件实物



通过图形符号可以简单识别按钮部件的类型

电路标识一：
图形符号



“SB2”表示按钮部件在电工电路图中的名称及序号

电路标识二：
文字标识

SB2

图 1-2 典型按钮部件的图形符号和文字标识

常见按钮部件的外形、图形符号和文字标识等见表 1-2。

表 1-2 常见按钮部件的外形、图形符号和文字标识

种类	外形	文字标识	图形符号	说明
控制按钮 (常开按钮)		SB		一种手动操作的电气开关，其触点允许通过的电流很小，因此，一般情况下按钮开关不直接控制主电路的通断，通常应用于控制电路中，作为控制开关使用
控制按钮 (常闭按钮)				常开按钮：初始状态下，按钮触点处于断开状态； 常闭按钮：初始状态下，按钮触点处于接通状态； 复合按钮：通常设有常开和常闭两组触点。按动按钮后，常开按钮变为闭合；常闭按钮变为断开状态
复合按钮				
自锁按钮				控制按钮的一种，但与一般控制按钮不同，这种控制按钮被按下后即锁定，松开按钮后并保持按下状态

2. 接触器的图形符号和文字标识

接触器是指通过电磁机构动作，频繁地接通和分断主电路的远距离操纵装置。在电工电路中，接触器以专用的图形符号和文字标识进行体现。



图 1-3 所示为典型接触器的图形符号和文字标识。接触器是由内部的线圈控制其触点动作的，由于其结构相对较复杂，它在电工电路中的图形符号和文字标识也较为特殊。

接触器实物

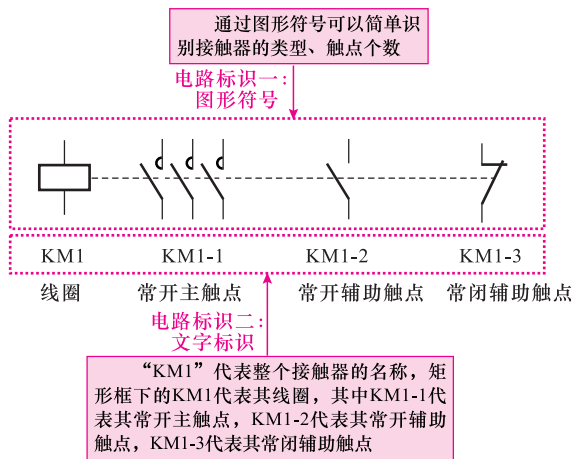
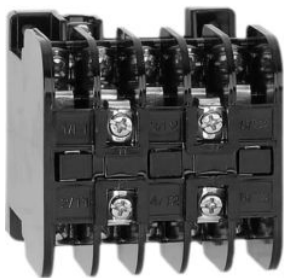


图 1-3 典型接触器的图形符号和文字标识



接触器在电路中通常用“KM”标识，一般由线圈、常开或常闭辅助触点、主触点等构成，其每一个组成部分都设有一个标识，所有标识的起始字母和数字一致（KM1、KM1-1、KM1-2、KM1-3 均以 KM1 起始）；线圈用矩形框标识，触点分别根据常开和常闭状态用不同符号标识；线圈和触点分别可以与外部电气部件连接形成电路关系，因此都连有两根引线。

在电工电路中，接触器分为直流接触器和交流接触器两种，它们的符号标识相似，但由于接触器内部结构不同，其触点数量和类型也有所区别。常见接触器的外形、图形符号和文字标识等见表 1-3。

表 1-3 常见接触器的外形、图形符号和文字标识

种类	外形	文字标识	图形符号	说明
交流接触器		KM	<p>线圈 常开主触点 常开辅助触点 常闭辅助触点</p>	交流接触器实际上是指用于交流供电电路中的通断，供远距离接通与分断电路用，同时还适用于交流电动机频繁启动和开断
			<p>线圈 常闭主触点 常开辅助触点 常闭辅助触点</p>	
直流接触器		KM	<p>线圈 常开触点 常闭触点</p>	直流接触器可以控制直流电动机的单向运转，一般很少使用，主要是用在控制精密机床上的直流电动机中

3. 继电器的图形符号和文字标识

继电器是一种根据外界输入量来控制电路“接通”或“断开”的自动电器，当输入量的变

化增加到规定要求时，在电气输出电路中，使控制量发生预定的阶跃变化。其输入量可以是电压、电流等电量，也可非电量（如温度、速度、压力等），输出量则是触点的动作。



数量可以为多个。

典型继电器的图形符号和文字标识如图 1-4 所示。继电器是一种由弱电通过电磁线圈控制开关触点的器件，它是由驱动线圈和开关触点两部分组成的，其图形符号也一般包括线圈和开关触点两部分，其中开关触点的

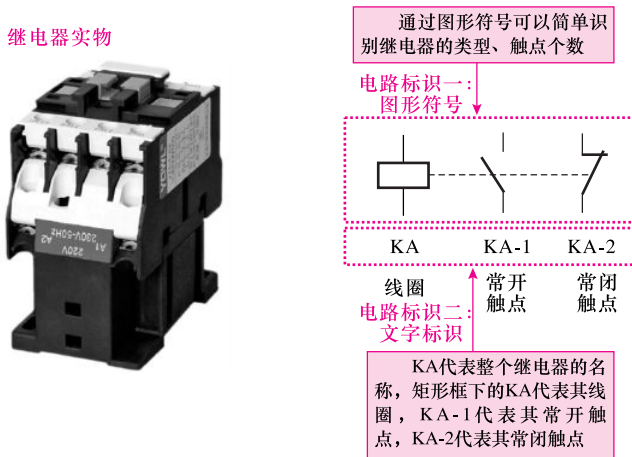


图 1-4 典型继电器的图形符号和文字标识




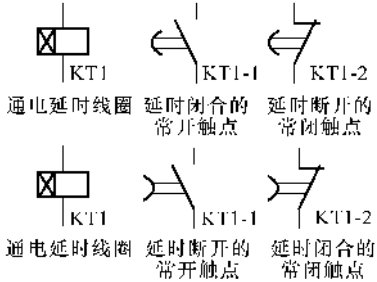

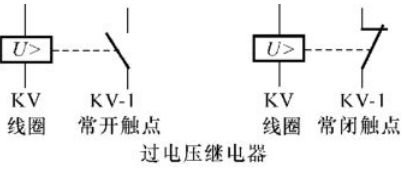
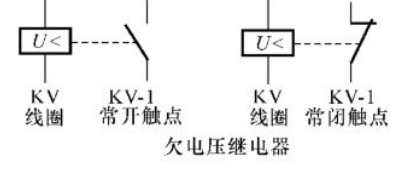

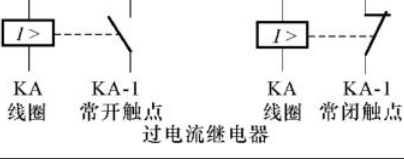
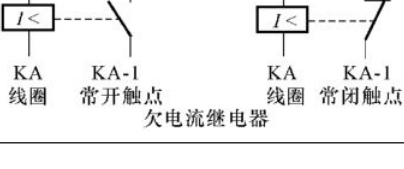

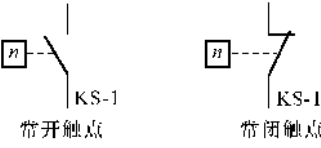

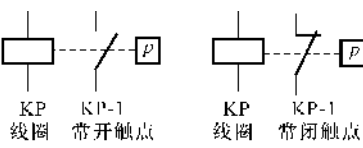
继电器的图形符号和文字标识与接触器有些类似，线圈用矩形框标识，触点分别根据常开和常闭状态用不同符号标识；线圈和触点分别可以与外部电气部件连接形成电路关系，因此都连有两根引线。另外，属于同一个继电器的不同组成部分，文字标识的起始字母和数字一致（KA、KA-1、KA-2，均以 KA 起始）。

在电工电路中，继电器种类多样，不同类型的继电器，其功能和电路标识都会有所区别。常见继电器的外形、图形符号和文字标识等见表 1-4。

表 1-4 常见继电器的外形、图形符号和文字标识

类型	外形	文字标识	图形符号	说明
普通继电器		KA	 线圈 KA-1 KA-1 常开触点 常闭触点	根据外界输入量来控制电路“接通”或“断开”的自动控制电气装置 当线圈得电时，带动其所有触点动作
过热保护继电器		FR	 FR-1 FR FR-1 FR 热元件 常闭触点 热元件 常闭触点	热继电器是一种电气保护元件，利用电流的热效应来推动动作机构使触点闭合或断开的保护电器

(续)

类型	外形	文字标识	图形符号	说明
时间继电器		KT	 <p>通电延时线圈 延时闭合的常开触点 延时断开的常闭触点</p> <p>通电延时线圈 延时断开的常开触点 延时闭合的常闭触点</p>	时间继电器是其感测机构接收到外界动作信号、经过一段时间延时后触点才动作或输出电路产生跳跃式改变的继电器
电压继电器		KV	 <p>过电压继电器</p>  <p>欠电压继电器</p>	电压继电器又称零电压继电器，是一种按电压值的大小而动作的继电器；电压继电器具有导线细、匝数多、阻抗大的特点
电流继电器		KA	 <p>过电流继电器</p>  <p>欠电流继电器</p>	当继电器的电流超过整定值时，引起开关电器有延时或无延时动作的继电器，主要用于频繁起动和重载起动的场合，作为电动机和主电路的过载和短路保护
速度继电器		KS	 <p>常开触点 常闭触点</p>	速度继电器又称反接制动继电器，主要是与接触器配合使用，实现电动机的反接制动
压力继电器		KP	 <p>KP线圈 常开触点 KP线圈 常闭触点</p>	将压力转换成电信号的液压器件，压力继电器通常用于机械设备的液压或气压的控制系统中，方便对机械设备提供控制和保护的作用