

SHANGGANG  
QINGSONGXUE

上岗轻松学

图解

# 电工识图

## 快速入门

双色印刷

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写  
韩雪涛 主编

超值赠送  
50积分  
学习卡

全程技能图解

维修要点难点一目了然

知识全面覆盖

各类识图方法及技巧尽在其中

专家亲身讲授

教练式手把手现场演练

超值跟踪服务

操作视频、技术答疑一网打尽



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



上岗轻松学

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

图解

电工识图

主 编 韩雪涛  
副主编 吴 瑛 韩广兴

快速入门



机械工业出版社

本书完全遵循国家职业技能标准和电工领域的实际岗位需求。在内容编排上充分考虑电工识图的特点,按照学习习惯和难易程度将电工识图划分为8个章节,即:电工电路中的符号标识、电工电路图的种类特点与连接方式、供配电线路的识读、照明控制电路的识读、电动机控制电路的识读、工业机床控制电路的识读、农机控制电路的识读、PLC及变频控制电路的识读。

学习者可以看着学、看着做,跟着练,通过“图文互动”的全新模式,轻松、快速地掌握电工识图技能。

书中大量的演示图解、操作案例以及实用数据可以供学习者在日后的工作中方便、快捷地查询使用。另外,本书还附赠面值为50积分的学习卡,读者可以凭此卡登录数码维修工程师的官方网站获得超值服务。

本书是电工识图的必备用书,还可供从事电工电子行业生产、调试、维修的技术人员和业余爱好者。

## 图书在版编目(CIP)数据

图解电工识图快速入门/数码维修工程师鉴定指导中心组织编写; 韩雪涛主编.  
—北京:机械工业出版社,2014.5

(上岗轻松学)

ISBN 978-7-111-46383-2

I. ①图… II. ①数… ②韩… III. ①电路图—识别—图解 IV. ①TM13-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第067336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:陈玉芝 责任编辑:王振国

责任校对:申春香 责任印制:乔宇

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2014年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·13.5印张·331千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-46383-2

定价:39.80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



## 编委会

主 编 韩雪涛

副主编 吴 瑛 韩广兴

参 编 马 楠 宋永欣 梁 明 宋明芳

张丽梅 孙 涛 张湘萍 吴 玮

高瑞征 周 洋 吴鹏飞 吴惠英

韩雪冬 韩 菲 马敬宇 王新霞

孙承满

# 前言

电工识图技能是电工必不可少的一项专项、专业、基础、实用技能。该项技能的岗位需求非常广泛。随着技术的飞速发展以及市场竞争的日益加剧，越来越多的人认识到实用技能的重要性，电工识图的学习和培训也逐渐从知识层面延伸到技能层面。学习者更加注重掌握电工识图技能、读懂电路图可以做什么。然而，目前市场上很多相关的图书仍延续传统的编写模式，不仅严重影响学习的时效性，而且在实用性上也大打折扣。

针对这种情况，为使电工快速掌握电工识图技能，及时应对岗位的发展需求，我们对电工识图内容进行了全新的梳理和整合，结合岗位培训的特色，根据国家职业技能标准要求组织编写构架，引入多媒体出版特色，力求打造出具有全新学习理念的电工识图入门图书。

## 在编写理念方面

本书将国家职业技能标准与行业培训特色相融合，以市场需求为导向，以直接指导就业作为图书编写的目标，注重实用性和知识性的融合，将学习技能作为图书的核心思想。书中的知识内容完全为技能服务，知识内容以实用、够用为主。全书突出操作，强化训练，让学习者阅读图书时不是在单纯地学习内容，而是在练习技能。

## 在编写形式方面

本书突破传统图书的编排和表述方式，引入了多媒体表现手法，采用双色图解的方式向学习者演示电工识图技能，将传统意义上的以“读”为主变成以“看”为主，力求用生动的图例演示取代枯燥的文字叙述，使学习者通过二维平面图、三维结构图、演示操作图、实物效果图等多种图解方式直观地获取实用技能中的关键环节和知识要点。本书力求在最大程度上丰富纸质载体的表现力，充分调动学习者的学习兴趣，达到最佳的学习效果。

## 在内容结构方面

本书在结构的编排上，充分考虑当前市场的需求和读者的情况，结合实际岗位培训的经验对电工识图这项技能进行全新的章节设置；内容的选取以实用为原则，案例的选择严格按照上岗从业的需求展开，确保内容符合实际工作的需要；知识性内容在注重系统性的同时以够用为原则，明确知识为技能服务，确保图书的内容符合市场需要，具备很强的实用性。

## 在专业能力方面

本书编委会由行业专家、高级技师、资深多媒体工程师和一线教师组成，编委会成员除具备丰富的专业知识外，还具备丰富的教学实践经验和图书编写经验。

为确保图书的行业导向和专业品质，特聘请原信息产业部职业技能鉴定指导中心资深专家韩广兴担任顾问，亲自指导，使本书充分以市场需求和社会就业需求为导向，确保图书内容符合职业技能鉴定标准，达到规范性就业的目的。

## 在增值服务方面

为了更好地满足读者的需求,达到最佳的学习效果,本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持,除提供免费的专业技术咨询外,本书还附赠面值为50积分的数码维修工程师远程培训基金(培训基金以“学习卡”的形式提供)。读者可凭借学习卡登录数码维修工程师的官方网站([www.chinadse.org](http://www.chinadse.org))获得超值技术服务。该网站提供最新的行业信息,大量的视频教学资源、图样、技术手册等学习资料以及技术论坛。用户凭借学习卡可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息,知晓电子电气领域的业界动态,实现远程在线视频学习,下载需要的图样、技术手册等学习资料。此外,读者还可通过该网站的技术交流平台进行技术交流与咨询。

**TAO TAO**  
面值:50积分

# 学习卡

- ◆ 网络远程培训
- ◆ 最新资讯阅读
- ◆ 资格考核认证
- ◆ 教学资料下载
- ◆ 技术问题交流
- ◆ 职业规划指导

登录官方网站: [www.chinadse.org](http://www.chinadse.org)

数码维修工程师?

资深专家授课...  
最新图样... 最新认证... 最新标准... 最新规范...

◆ 权威资格认证 ◆ 专业教学辅导 ◆ 全面技术服务...

**机械工业出版社**  
CHINA MACHINE PRESS

数码维修工程师鉴定指导中心  
Digital Service Engineer Examination Center

卡号:  
密码:

**TAO TAO**  
面值:50积分

登录官方网站: [www.chinadse.org](http://www.chinadse.org)

**使用说明:**

- ◆ 首先登录数码维修工程师官方网站[www.chinadse.org](http://www.chinadse.org);
- ◆ 点击【非会员免费注册】按钮,注册成为网站会员;
- ◆ 注册成功后,点击首页最上方的【个人中心】;
- ◆ 在个人中心管理页面,点击右侧菜单栏的【积分充值】选项;
- ◆ 离开学习卡密码区的银联,将卡号、密码输入对话框中,点击【提交】按钮;
- ◆ 积分充值成功后,就可以在线浏览视频等资料。

【咨询电话:022-83718162/83715667/13114807267 E-Mail: [chinadse@126.com](mailto:chinadse@126.com)】

**机械工业出版社**  
CHINA MACHINE PRESS

数码维修工程师鉴定指导中心  
Digital Service Engineer Examination Center

本书由韩雪涛任主编,吴瑛、韩广兴任副主编,宋永欣、梁明、宋明芳、马楠、张丽梅、孙涛、韩菲、张湘萍、吴鹏飞、韩雪冬、吴玮、高瑞征、吴惠英、王新霞、孙承满、周洋、马敬宇参加编写。

读者通过学习与实践还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,可获得相应等级的国家职业资格证书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](mailto: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

希望本书的出版能够帮助读者快速掌握电工识图技能,同时欢迎广大读者给我们提出宝贵建议!如书中存在问题,可发邮件至[czyztian@126.com](mailto:czyztian@126.com)与编辑联系!

编者

# 目 录

## 前言

<b>第1章 电工电路中的符号标识</b> .....	<b>1</b>
1.1 常用电气部件的符号标识 .....	1
1.1.1 开关部件的符号标识 .....	1
1.1.2 接触器的符号标识 .....	3
1.1.3 继电器的符号标识 .....	5
1.1.4 变压器的符号标识 .....	8
1.1.5 电动机的符号标识 .....	11
1.2 常用供配电部件的符号标识 .....	13
1.2.1 高压供配电部件的符号标识 .....	13
1.2.2 低压供配电部件的符号标识 .....	16
1.3 常用电子元件的符号标识 .....	17
1.3.1 电阻器的符号标识 .....	17
1.3.2 电容器的符号标识 .....	19
1.3.3 电感器的符号标识 .....	20
1.4 常用半导体器件的符号标识 .....	21
1.4.1 二极管的符号标识 .....	21
1.4.2 晶体管的符号标识 .....	22
1.4.3 晶闸管的符号标识 .....	23
1.4.4 场效应晶体管的符号标识 .....	24
<b>第2章 电工电路图的种类特点与连接方式</b> .....	<b>25</b>
2.1 电工电路图的特点与应用 .....	25
2.1.1 电工概略图的特点与应用 .....	25
2.1.2 电气连接图的特点与应用 .....	26
2.1.3 电工原理图的特点与应用 .....	27
2.1.4 电工施工图的特点与应用 .....	28
2.2 电工电路图的基本连接方式 .....	29
2.2.1 电气元件的串联方式 .....	29
2.2.2 电气元件的并联方式 .....	30
2.2.3 电气元件的混联方式 .....	31
2.3 电工电路的特点 .....	32
2.3.1 直流电路的特点 .....	32
2.3.2 交流电路的特点 .....	35
<b>第3章 供配电线路的识读</b> .....	<b>43</b>
3.1 高压供配电线路图的识读方法 .....	43
3.1.1 高压供配电线路图的结构 .....	43
3.1.2 高压供配电线路图的识读 .....	47
3.2 低压供配电线路图的识读方法 .....	48
3.2.1 低压供配电线路图的结构 .....	48
3.2.2 低压供配电线路图的识读 .....	50
3.3 供配电线路图的识读综合训练 .....	51
3.3.1 高压变电所供配电线路图的识读 .....	51
3.3.2 一次变压供配电线路图的识读 .....	53
3.3.3 二次变压供配电线路图的识读 .....	54
3.3.4 低压配电柜供配电线路图的识读 .....	55

3.3.5	室内供配电线路图的识读	56
3.3.6	工厂35kV中心变电所供配电线路图的识读	57
3.3.7	建筑工地低压供配电线路图的识读	59
3.3.8	楼宇变电所高压供配电线路图的识读	60
3.3.9	企业10kV高压配电柜供配电线路图的识读	61
3.3.10	工厂高压供配电线路图的识读	62
3.3.11	低压大棚照明供配电线路图的识读	64
3.3.12	低压设备供配电线路图的识读	66
3.3.13	高层住宅低压供配电线路图的识读	67
3.3.14	深井高压供配电线路图的识读	68
3.3.15	35kV变电站高压供配电线路图的识读	70

## 第4章 照明控制电路的识读 .....72

4.1	室内照明控制电路图的识读方法	72
4.1.1	室内照明控制电路图的结构	72
4.1.2	室内照明控制电路图的识读	74
4.2	公共照明控制电路图的识读方法	76
4.2.1	公共照明控制电路图的结构	76
4.2.2	公共照明控制电路图的识读	77
4.3	照明控制电路图的识读综合训练	78
4.3.1	荧光灯调光控制电路图的识读	78
4.3.2	卫生间门控照明灯控制电路图的识读	79
4.3.3	触摸延时照明灯控制电路图的识读	81
4.3.4	应急照明灯自动控制电路图的识读	82
4.3.5	声控照明灯控制电路图的识读	83
4.3.6	追逐式循环彩灯控制电路图的识读	84
4.3.7	红外遥控照明控制电路图的识读	84
4.3.8	声光双控楼道照明灯控制电路图的识读	85
4.3.9	触摸、声控双功能延时照明灯控制电路图的识读	87
4.3.10	光控路灯控制电路图的识读	89
4.3.11	超声波遥控照明控制电路图的识读	90

## 第5章 电动机控制电路的识读 .....91

5.1	电动机减压起动控制电路图的识读方法	91
5.1.1	电动机减压起动控制电路图的结构	91
5.1.2	电动机减压起动控制电路图的识读	92
5.2	电动机正反转控制电路图的识读方法	96
5.2.1	电动机正反转控制电路图的结构	96
5.2.2	电动机正反转控制电路图的识读	97
5.3	电动机点动/连续控制电路图的识读方法	100
5.3.1	电动机点动/连续控制电路图的结构	100
5.3.2	电动机点动/连续控制电路图的识读	102
5.4	电动机间歇控制电路图的识读方法	104
5.4.1	电动机间歇控制电路图的结构	104
5.4.2	电动机间歇控制电路图的识读	105
5.5	电动机调速控制电路图的识读方法	109
5.5.1	电动机调速控制电路图的结构	109
5.5.2	电动机调速控制电路图的识读	110
5.6	电动机制动控制电路图的识读方法	113
5.6.1	电动机制动控制电路图的结构	113
5.6.2	电动机制动控制电路图的识读	114



**第6章 工业机床控制电路的识读 .....119**

6.1 车床控制电路图的识读方法 .....	119
6.1.1 车床控制电路图的结构 .....	119
6.1.2 车床控制电路图的识读 .....	121
6.2 铣床控制电路图的识读方法 .....	126
6.2.1 铣床控制电路图的结构 .....	126
6.2.2 铣床控制电路图的识读 .....	128
6.3 磨床控制电路图的识读方法 .....	135
6.3.1 磨床控制电路图的结构 .....	135
6.3.2 磨床控制电路图的识读 .....	137
6.4 钻床控制电路图的识读方法 .....	141
6.4.1 钻床控制电路图的结构 .....	141
6.4.2 钻床控制电路图的识读 .....	143

**第7章 农机控制电路的识读 .....148**

7.1 畜牧设备控制电路图的识读方法 .....	148
7.1.1 畜牧设备控制电路图的结构 .....	148
7.1.2 畜牧设备控制电路图的识读 .....	149
7.2 排灌设备控制电路图的识读方法 .....	157
7.2.1 排灌设备控制电路图的结构 .....	157
7.2.2 排灌设备控制电路图的识读 .....	159
7.3 种植设备控制电路图的识读方法 .....	164
7.3.1 种植设备控制电路图的结构 .....	164
7.3.2 种植设备控制电路图的识读 .....	165
7.4 农产品加工设备控制电路图的识读方法 .....	170
7.4.1 农产品加工设备控制电路图的结构 .....	170
7.4.2 农产品加工设备控制电路图的识读 .....	171

**第8章 PLC及变频控制电路的识读 .....176**

8.1 PLC控制电路图的识读方法 .....	176
8.1.1 PLC控制电路图的结构 .....	176
8.1.2 PLC控制电路图的识读 .....	178
8.2 变频控制电路图的识读方法 .....	192
8.2.1 变频控制电路图的结构 .....	192
8.2.2 变频控制电路图的识读 .....	194

# 第1章 电工电路中的符号标识



## 1.1

### 常用电气部件的符号标识

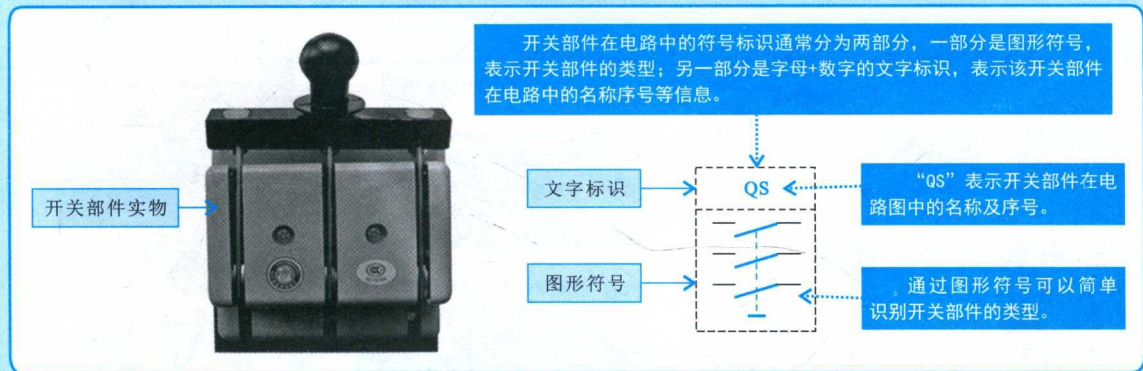
## 第1章



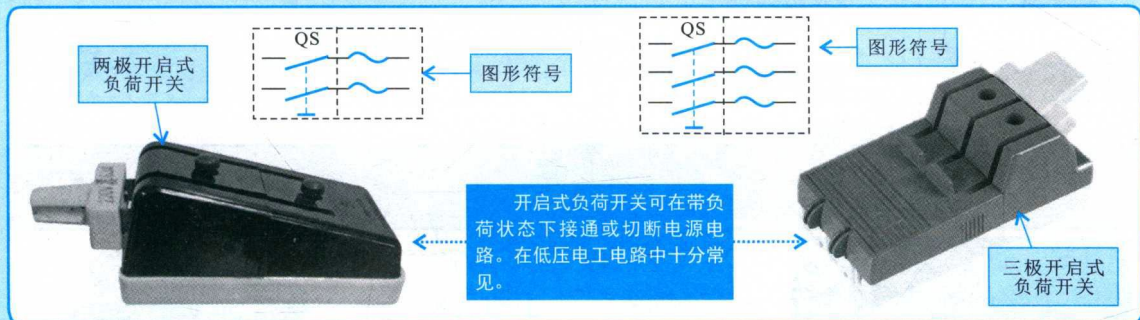
### 1.1.1 开关部件的符号标识

开关部件是用于控制仪器、仪表或设备等装置的部件，可以使被控制装置在“开”和“关”两种状态下相互转换，即开关是一个控制电路接通或断开的器件。在电路图中，开关部件以专用的图形符号和电路标识进行表示。

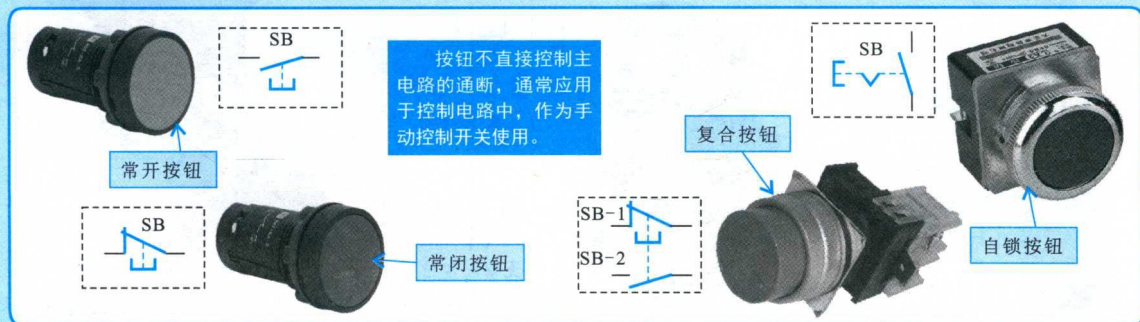
#### 【典型开关部件的图形符号和电路标识】



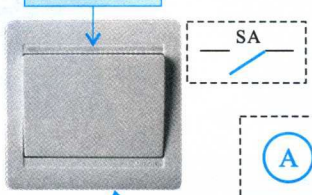

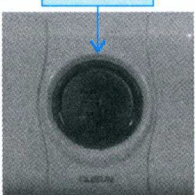
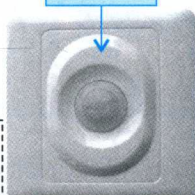
#### 【开启式负荷开关的符号标识】



#### 【按钮的符号标识】







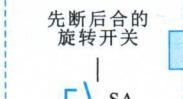

## 【照明开关部件的符号标识】

<p>普通单控开关</p> 	<p>触摸开关</p> 	<p>声控开关</p> 	<p>光控开关</p> 
<p>普通单控开关主要是用于照明电路中，通过手动方式对照明灯的亮灭进行控制，其衍生种类也有很多。</p>	<p>触摸开关内部无触点，它利用人体的感应电压触发内部电路，实现照明灯的通断控制功能。</p>	<p>声控开关利用声音控制照明电路的通断。当开关附近的行人发出声音时，开关便会接通，控制照明灯点亮。</p>	<p>光控开关利用光线控制照明电路的通断。白天楼道中光线充足，照明灯不会点亮，夜晚楼道比较黑暗，照明灯会自动打开。</p>

## 【低压断路器的符号标识】

<p>单路断路器</p> 	<p>双路断路器</p> 	<p>低压断路器俗称空气开关，是低压供电线路中用于接通或切断供电线路的开关。具有过载、短路或欠电压保护等功能。</p> <p>断路器不能检测漏电，因此某些断路器会添加漏电保护功能，称为漏电保护器。</p>	<p>漏电保护器</p> 
--	---	--	--

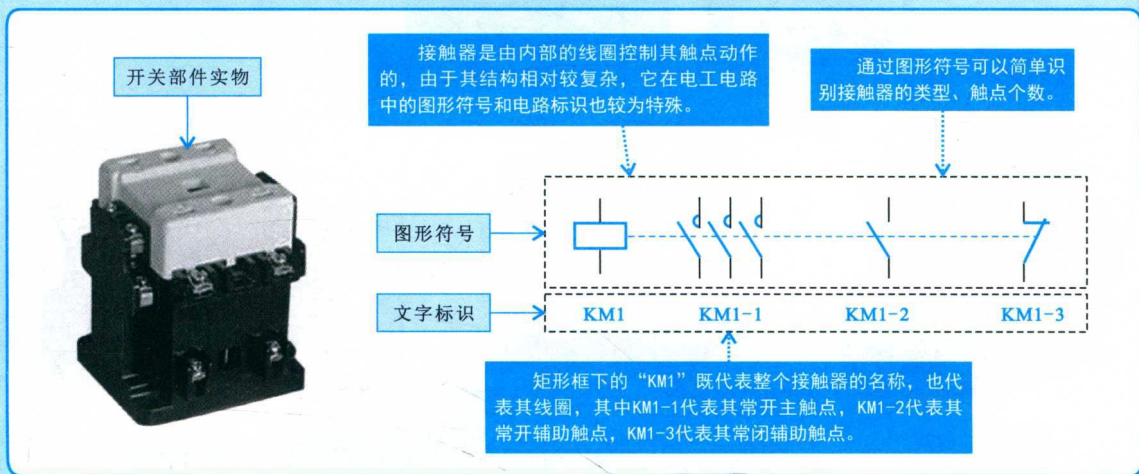
## 【特殊开关部件的符号标识】

<p>限位开关</p> 	<p>旋转开关</p> 	<p>不闭锁的旋转开关</p>  <p>先断后合的旋转开关</p>  <p>无自动复位的旋转开关</p> 	<p>万能转换开关</p> 
--	---	--	--

### 1.1.2 接触器的符号标识

接触器是一种由电压控制的开关装置，适用于远距离频繁地接通和断开交直流电路，是电力拖动系统、机床设备控制电路、自动控制系统中使用最广泛的低压电气部件之一。在电路图中，接触器以专用的图形符号和电路标识进行表示。

【典型接触器的图形符号和电路标识】



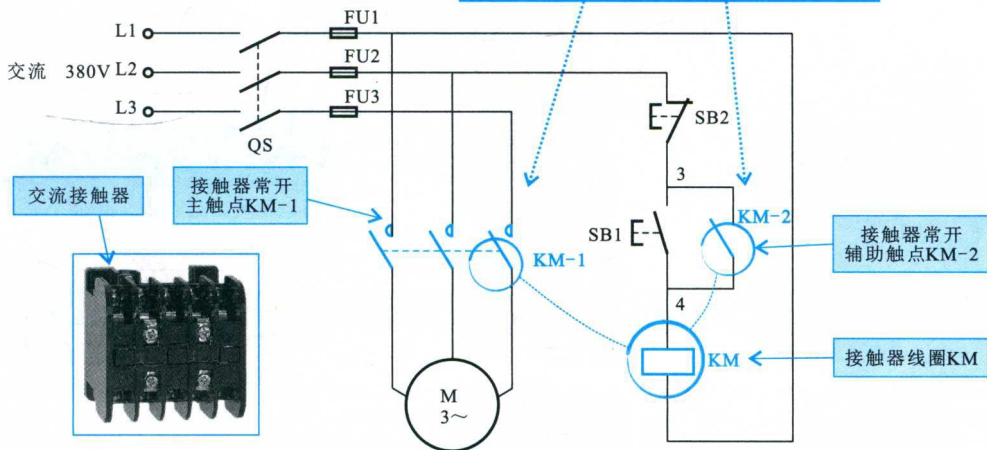
#### 特别提醒

在实际的电路中，由于接触器的特殊作用，它的图形符号通常分散在电路图中，在实现电气线路连接的同时，也可实现某种特定的控制关系。


从下图可以看到，接触器KM1的线圈和常开、常闭辅助触点设在控制电路中，主触点设在主电路部分，从位置关系来看，相对较远。识别该类电气部件则需要结合电路标识进行，通常所有起始字母和数字都相同的几个部件属于同一个电气部件，如图中的KM-1、KM-2都属于接触器KM的组成部分。当线圈KM动作时，同时带动KM-1、KM-2动作。

了解接触器符号标识的上述特点，对正确识读电路十分关键。当KM得电，其触点全部动作，KM-2闭合，实现自锁；KM-1闭合，接通三相电源，电动机起动运行。当KM失电，其触点全部复位，KM-1、KM-2断开，解除自锁，电动机停机。

该电路中接触器用图形符号及文字符号KM进行标识，且可以看到接触器不同部分分布在电路中的不同位置上，但它们属于同一只接触器。

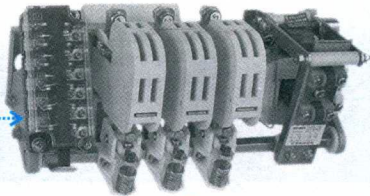


## 【交流接触器的符号标识】

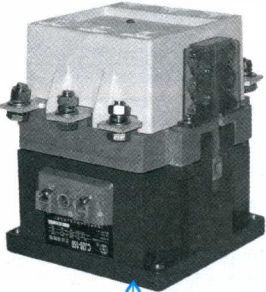


CJX2 - 0910型  
交流接触器

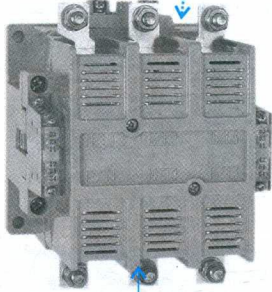
交流接触器是一种应用于交流电源环境中的通断开关，在各种控制电路中应用最为广泛。它具有欠电压，零电压释放保护，工作可靠，性能稳定，操作频率高，维护方便等特点。



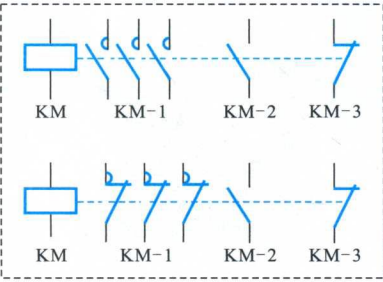
CJ24型  
交流接触器



CJ20 - 160型  
交流接触器




CJ40系列  
交流接触器




符号标识图展示了交流接触器的电气符号。第一行包含主触头符号（KM）和三个常开辅助触头符号（KM-1, KM-2, KM-3）。第二行包含主触头符号（KM）和三个常闭辅助触头符号（KM-1, KM-2, KM-3）。


## 【直流接触器的符号标识】



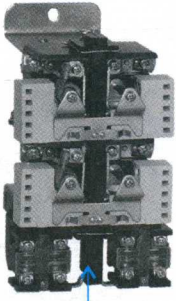
ZJB型  
直流接触器



CJ20 - 160型  
直流接触器

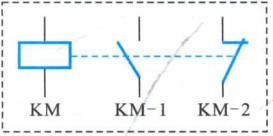


JZC1 - 22型  
直流接触器



CZ0 - 100 - 20型  
直流接触器

直流接触器是一种应用于直流电源环境中的通断开关，通常用来控制直流电动机的运转，它具有低电压释放保护、工作可靠、性能稳定等特点。

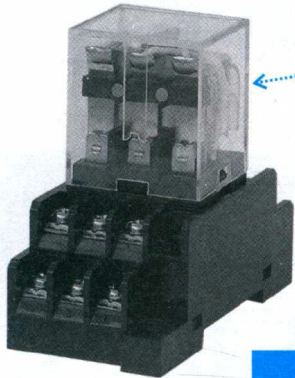


符号标识图展示了直流接触器的电气符号，包括主触头符号（KM）和两个常开辅助触头符号（KM-1, KM-2）。

### 1.1.3 继电器的符号标识

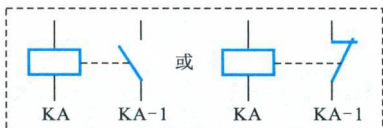
继电器是一种根据外界输入量来控制电路“接通”或“断开”的自动电气部件，当输入量的变化达到规定要求时，在电气输出电路中，使控制量发生预定的阶跃变化。在电路图中，继电器以专用的图形符号和电路标识进行表示。


#### 【普通继电器的图形符号和电路标识】



电磁继电器

电磁继电器是一种电子控制器件，利用较小的电流、较低的电压去控制较大电流、较高的电压，在直流电路中比较常见。





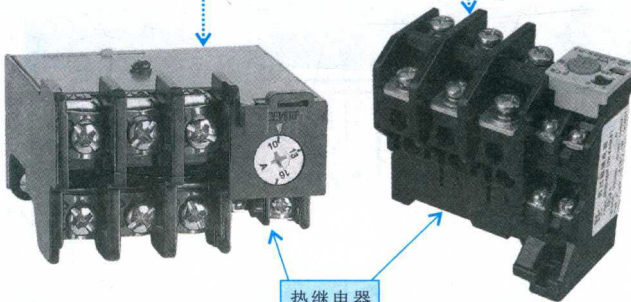
中间继电器

中间继电器实际上是一种动作值与释放值固定的电压继电器，是用来增加控制电路中信号数量或将信号放大的继电器。其输入信号用以控制线圈的通电和断电，输出信号是触头的动作。在电路中常用来控制其他接触器或电气部件。


#### 【热继电器的图形符号和电路标识】

热继电器是一种过热保护元件，利用电流的热效应来推动动作机构使触点闭合或断开的电气部件。由于热继电器发热元件具有热惯性，因此在电路中不能做瞬时过载保护，更不能做短路保护使用。

通常热继电器的热元件接在电动机前一级供电线路中，触点接在控制电路的回路中，这样热继电器可准确测量主电路的电流，发现电流过大的情况可及时切断控制电路供电，使电动机停机保护。



热继电器



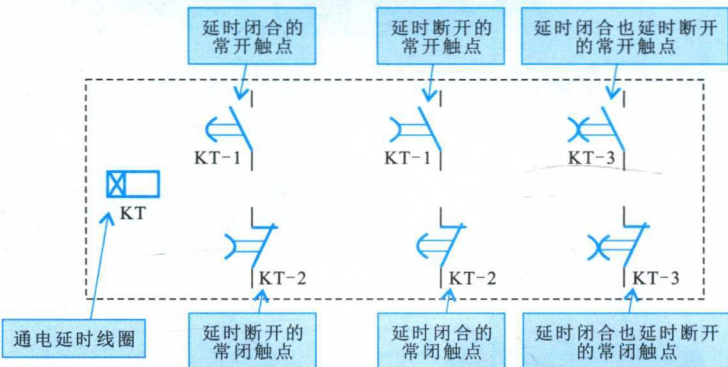
#### 特别提醒

继电器的输入量可以是电压、电流等电路参数，也可非电路参数，如温度、速度和压力等，继电器的输出量则是触点的动作。由于继电器种类较多，不同类型的继电器在电路中的图形符号和电路标识也不同，识读电图时，应首先熟悉和区分这些不同继电器的图形符号和文字标识。

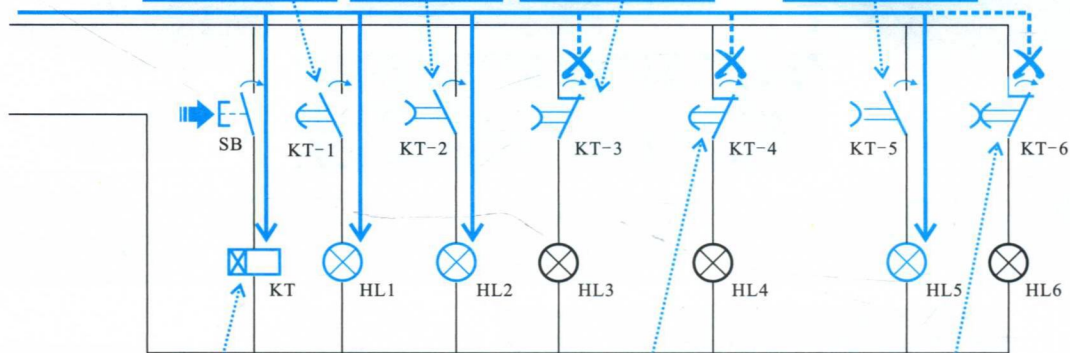
时间继电器



时间继电器收到控制信号后,要经过一段时间延时触点才动作或输出电路产生跳跃式改变。当该动作信号消失后,输出部分也需要延时或是限时动作。



触点KT-1延时一段时间后闭合。      触点KT-2立即闭合。      触点KT-3延时一段时间后断开。      触点KT-5延时一段时间后闭合。

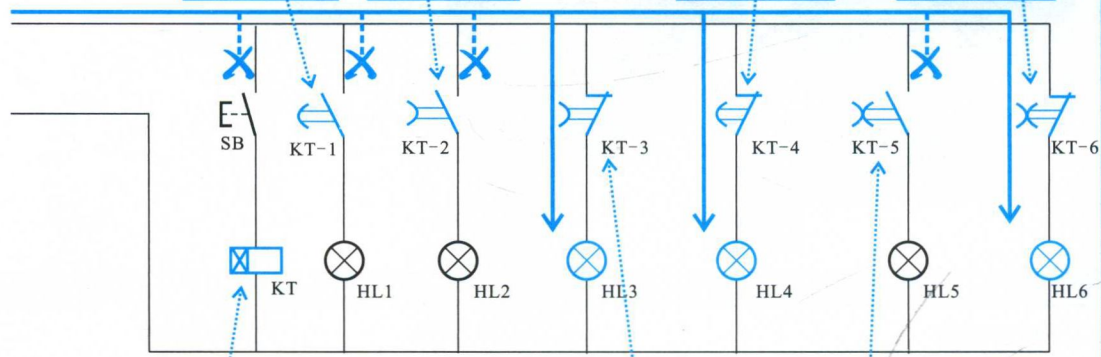


时间继电器KT得电,开始计时,其触点有的立即动作,有的则会延时动作。

触点KT-4立即断开。

触点KT-6延时一段时间后断开。

触点KT-1立即断开。      触点KT-2延时断开。      触点KT-4延时闭合。      触点KT-6延时闭合。

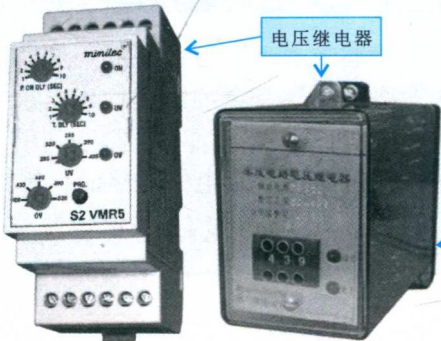


时间继电器KT失电,其触点有的立即动作,有的则会延时动作。

触点KT-3立即闭合。

触点KT-5延时断开。

## 【电压、电流继电器的符号标识】



**电压继电器**

电压继电器根据动作电压的不同，可以分为过电压继电器和欠电压继电器。

电压继电器是一种按电压值的大小而动作的继电器，当输入电压达到设定值时，其触点会做出相应动作。

欠电压继电器

$U<$	或	$U<$
KV	KV-1	KV

$U>$	或	$U>$
KV	KV-1	KV

过电压继电器



**电流继电器**

电流继电器根据动作电流的不同，可以分为过电流继电器和欠电流继电器。

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。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。

欠电流继电器

$I<$	或	$I<$
KA	KA-1	KA

$I>$	或	$I>$
KA	KA-1	KA

过电流继电器

## 【速度、压力继电器的符号标识】



**速度继电器**

速度继电器又称为反接制动继电器，是通过对三相电动机速度的检测进行制动控制的继电器，主要是与接触器配合使用，实现电动机的反接制动。

速度继电器

$n$	或	$n$
KS-1		KS-1



**压力继电器**

压力继电器是将压力转换成电信号的液压器件。在液压系统中，当液体的压力达到预定值时，其触点会相应动作，主要用来控制水、油、气体以及蒸汽等的压力。

压力继电器

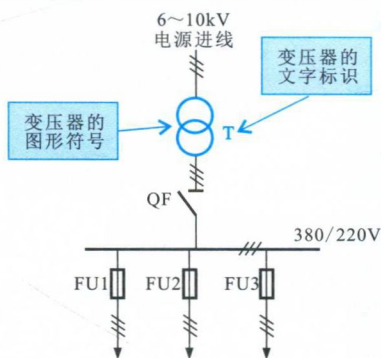
$P$	或	$P$
KP	KP-1	KP



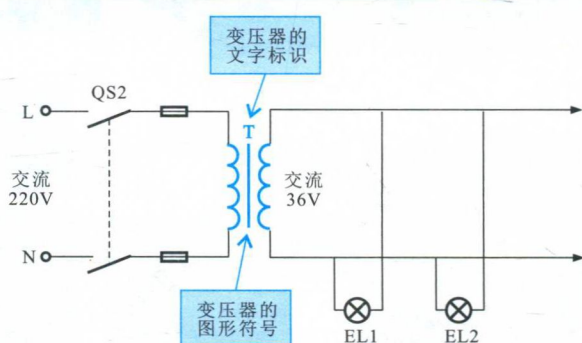
## 1.1.4 变压器的符号标识

变压器是将两个或两个以上的线圈绕制在同一个线圈骨架上，或绕在同一铁心上制成的。通常把与电源相连的绕组称为一次线圈（一次绕组），其余的绕组称为二次线圈（二次绕组）。变压器的主要作用是提升或降低交流电压、变换阻抗等，它是利用电磁感应原理传递电能或传输交流信号的一种器件，此外变压器还具有电气隔离的作用。

【变压器的图形符号和电路标识】

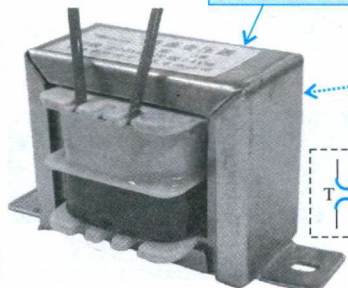


配电线路中变压器的符号标识

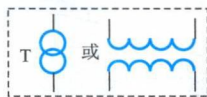
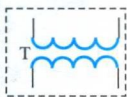


电气线路中变压器的符号标识

单相电源变压器

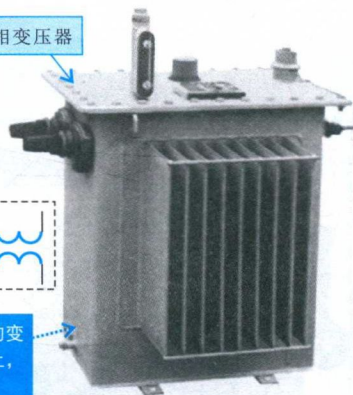


电源变压器主要用来改变供电电压或电流值，其种类很多，在低压配电线路或电子电路中很常见。

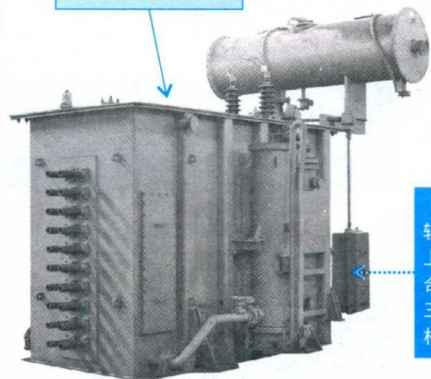


单相变压器是一种一次绕组为单相绕组的变压器，其一次绕组和二次绕组均缠绕在铁心上，二次绕组的输出电压与线圈的匝数成正比。

单相变压器



三相油浸式变压器



三相变压器是电力设备中应用比较多的一种变压器，三相变压器实际上是由3个相同容量的单相变压器组合而成的，一次绕组（高压线圈）为三相，二次绕组（低压线圈）也为三相。

三相干式变压器

