

学习情境二 三相异步电动机的单向运行控制

2.1 三相异步电动机单向运行控制原理

2.1.2 常用低压电器（1）

低压电器的具体种类很多，本书将按照每个任务的需要，分别介绍相关的低压电器。

在电动机的单向运行控制电路中常用的低压电器有控制按钮、刀开关、熔断器、交流接触器、热继电器、低压断路器等。

1. 控制按钮

控制按钮是机床电气设备中常用的一类手动电器。由于这类电器主要用来下达电气控制的“命令”，以控制其他电器的动作，所以，又称为主令电器。其外形和结构如图 2-7 所示。



图 2-7 按钮外形和结构

《机床电气控制系统运行与维护》

动作原理：按下按钮帽，人力克服弹簧反力，使动触桥带动动触点向下移动，常闭触点断开而常开触点闭合。当手离开按钮帽，人力消失，在复位弹簧的作用下，动触桥带动动触点返回原来位置，则常开触点断开，常闭触点恢复闭合。

控制按钮的型号含义和电气符号如图 2-8 所示

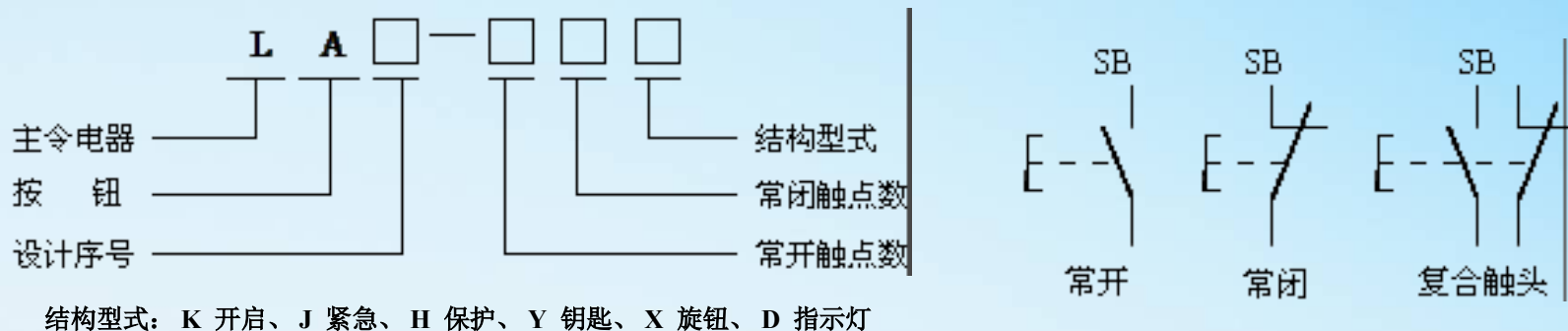
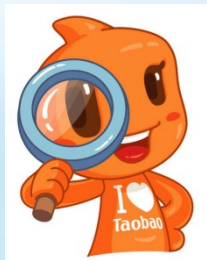


图 2-8 按钮的型号含义和电气符号

按钮的主要技术指标有：**规格、结构型式、触点对数和颜色等**，通常选用的规格为交流额定电压 **500V**，允许持续电流 **5A**。常用的按钮型号有 **LA10、LA20、LA18、LA19、LA25** 等，在机床上常用 **LA10 系列**。

按钮必须有金属防护挡圈，且挡圈必须高于按钮帽，这样可防止意外触动按钮帽时产生误动作。由于安装按钮的按钮板或按钮盒必须是金属的，所以，按钮的外壳必须与机械设备的接地线相连。



小提示

为了便于识别各按钮的作用，避免误操作，通常在按钮帽上做出不同标记或涂上不同的颜色。例如，蘑菇形表示急停按钮，一般“红色”用于急停或停止按钮；“黄色”用于干预按钮；“绿色”用于启动或接通按钮。

2. 刀开关

刀开关是一种手动电器，在低压电路中用于不频繁地接通和分断电路，或用于隔离电源，故又称“隔离开关”。

1) 刀开关的结构

根据极数刀开关可分为单极、双极和三极三种，是手动电器中构造最简单的开关，如图 2-9 所示。当推动手柄后，刀极便紧紧插入静刀夹中，电路即被接通。

《机床电气控制系统运行与维护》

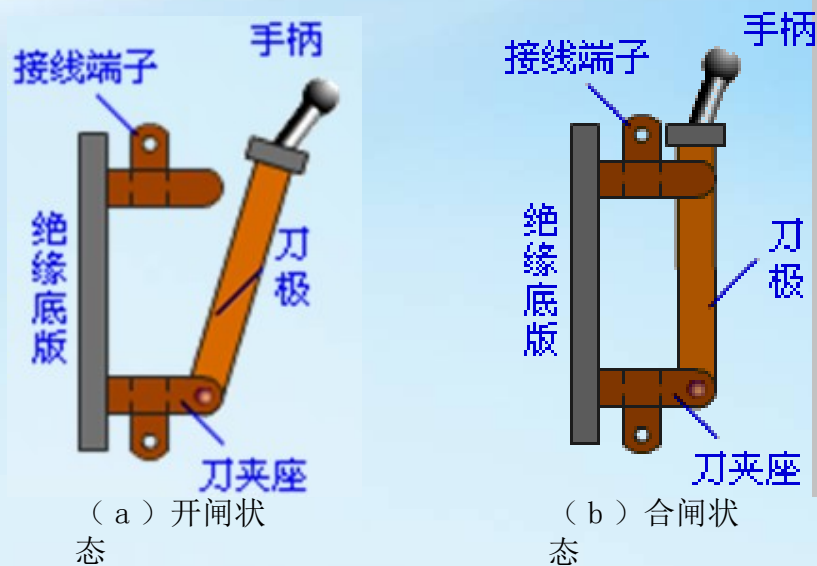


图 2-9 刀开关的结构

刀开关触头分断速度慢，主要用做小容量电流下的电源开关。若用刀开关切断较大电流的电路或电感性负载（电动机）时，在刀极和刀夹座分开的瞬间，两者的间隙处会产生强烈的电弧。为了防止刀极和静刀夹的接触部分被电弧烧坏，大电流的刀开关多装有速断刀刃或采用耐弧触头，有的还带有灭弧罩。

《机床电气控制系统运行与维护》

刀开关的外形如图 2-10 所示。



(a)



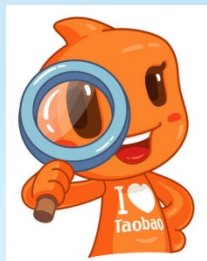
(b)



(c)

图 2-10 刀开关外形

刀开关的额定电压一般为交流 500V、直流 440V 以下，额定电流有 10A、15A、20A、30A、60A、100A、200A、400A、600A、1000A 及 1500A 等。



小提示

2) 常用刀开关

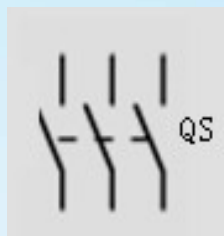
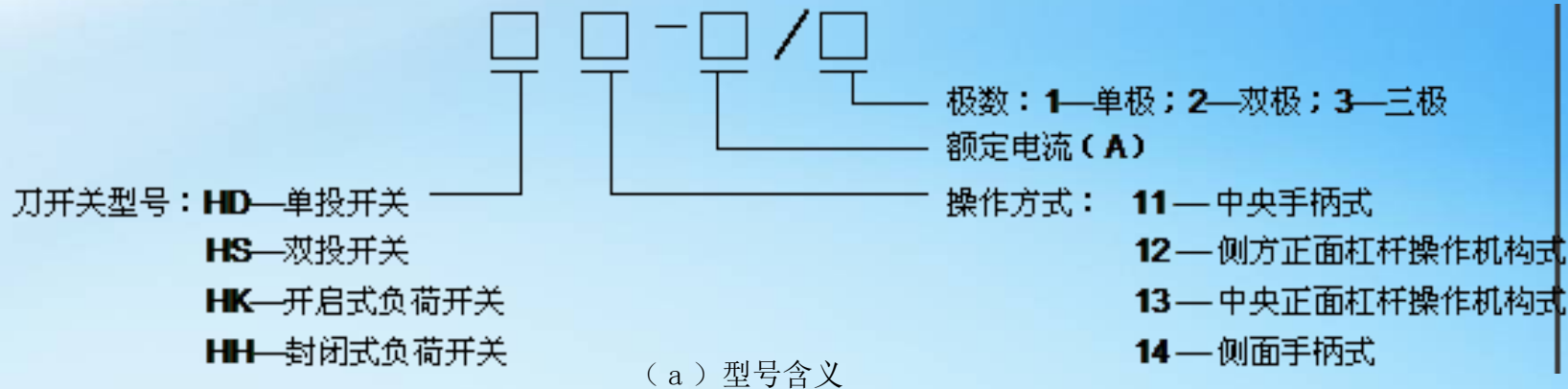
目前，常用刀开关有以下一些系列：

- (1) HD 、 HS 系列板用刀开关；
- (2) HK 系列开启式负载开关；
- (3) HH 系列封闭式负载开关。

在机床电气控制中常用 **HK** 、 **HH** 两种系列，一般用于照明电路和小容量的电动机控制。 **HH** 系列还常用于配电装置的电源开关。刀开关都不宜用于频繁操作。

《机床电气控制系统运行与维护》

刀开关的型号含义和电气符号如图 2-11 所示。



(b) 电气符号

图 2-11 刀开关的型号含义和电气符号

《机床电气控制系统运行与维护》

刀开关的选择原则：对于普通负载，可根据额定电流来选择刀开关；而对于电动机等感性负载，开关的额定电流可选为电动机额定电流的 **3** 倍左右。

常用的刀开关有胶盖和铁壳两种外壳，通常都带有熔断器以起短路保护作用，如图 2-12 所示。

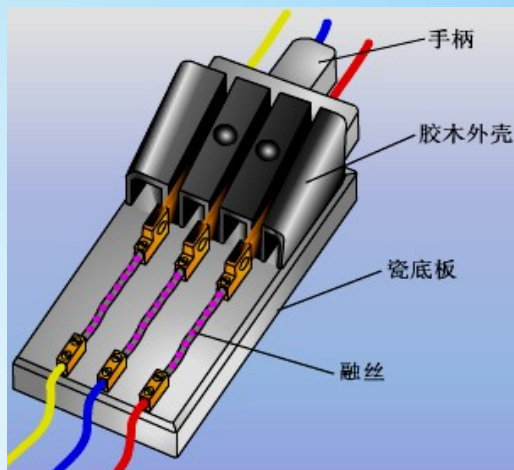
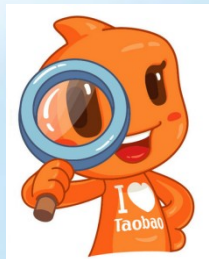


图 2-12 带熔丝的刀开关



小提示

使用刀开关的注意事项：

（1）电源进线应接在静触点一侧的进线端，用电设备应接在动触点一侧的出线端。这样当开关断开时，闸刀和熔丝均不带电，以保证更换熔丝时的安全。

（2）在合闸状态下，刀开关的手柄应该向上，不能倒装或平装，以防止闸刀松动落下时误合闸。

（3）拉闸与合闸操作要迅速，一次拉合到位。

3. 组合开关

组合开关与刀开关不同，其操作是左右旋转的平面操作，所以又称为**转换开关**。组合开关有单极、双极、多极之分，额定电流有 10A、15A、20A、40A、60A 等几个等级。

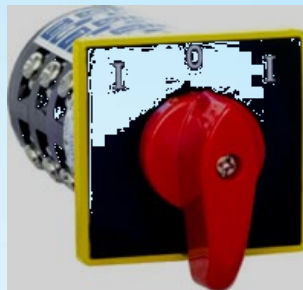
组合开关由装在同一根方形转轴上的单个或多个单极旋转开关叠装在一起组成，所以，组合开关实际上是一个多触头、多位置、可控制多个回路的开关电器，外形如图 2-13 所示。



(a)



(b)



(c)



(d)

图 2-13 组合开关外形

《机床电气控制系统运行与维护》

普通类型的组合开关，各极是同时接通或同时分断的。在机床控制电路中，这种组合开关主要作为电源引入开关，有时也用来启动那些不经常启 / 停的小型电动机（不大于 5kW），如小型砂轮机、冷却泵电动机或小型通风机等。

组合开关也可以做成在一个操作位置上，使总极数中的一部分接通、一部分断开的结构，即交替通断的类型。还可做成类似双投开关的电路结构，即两位转换类型。这两类组合开关可作为控制小型鼠笼式感应电动机的正、反转，“Y- Δ ”启动或多速电动机的换速之用。

《机床电气控制系统运行与维护》

组合开关在电气原理图中的画法及电气符号，如图 2-14 所示。

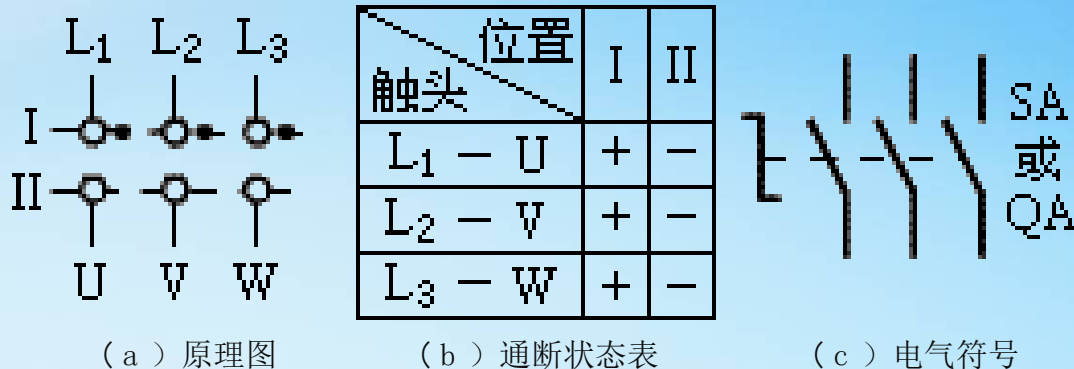


图 2-14 组合开关的表示

图 2-14 (a) 中虚线 (I、II 处) 表示操作位置，若在其相应触头旁涂黑点，即表示该触头在该操作位置是接通的，没有黑点则表示断开状态。另一种方法是用图 2-14 (b) 所示的通断状态表来表示通断状态，以 “+” 或 “x” 表示触头闭合，以 “-” 或无记号表示分断。图 2-14 (c) 是一般电气符号图形表示。

《机床电气控制系统运行与维护》

组合开关的型号含义如图 2-15 所示。

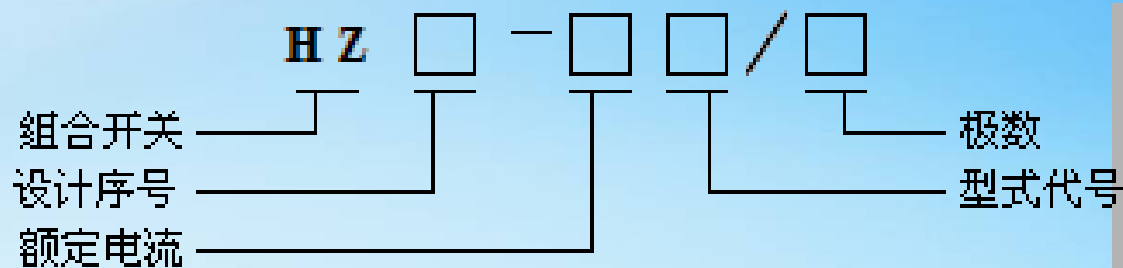
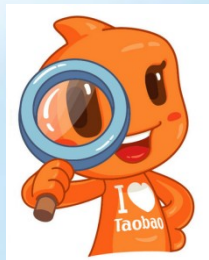


图 2-15 组合开关的型号含义

HZ 系列组合开关有 HZ1 、 HZ2 、 HZ3 、 HZ4 、 HZ5 以及 HZ10 等系列产品。其中 HZ10 系列为全国统一设计产品，在机床电气控制中应用较广。



小提示

选用组合开关应根据电源种类、电源等级、所需触头数、接线方式和负载容量进行选用。

开关的额定电流一般为 $I = (1.5 \sim 2.5) I_e$ (I_e 为电动机额定电流)。

4. 熔断器

熔断器是一种结构简单、使用方便、价格低廉、控制有效的短路保护电器

1°) 结构和工作原理

熔断器主要由**熔丝（俗称保险丝）和安装熔丝的熔管（或熔座）**组成

。

熔丝与被保护的电路串联，当电路正常工作时，熔丝允许通过一定大小的电流而不熔断。当电路发生短路或严重过载时，熔丝中流过很大的电流，当电流产生的热量使熔丝温度升高达到熔点时，熔丝熔断并切断电路，从而达到保护电器的目的。

熔丝允许长期通过 **1.2** 倍额定电流。但当电路发生短路及严重过载时，熔丝中产生的热量与通过电流的平方及通过电流的时间成正比，即通过电流越大，熔丝熔断的时间越短。这一特性称为熔断器的保护特性，又称安秒特性，如图 **2-16** 所示。

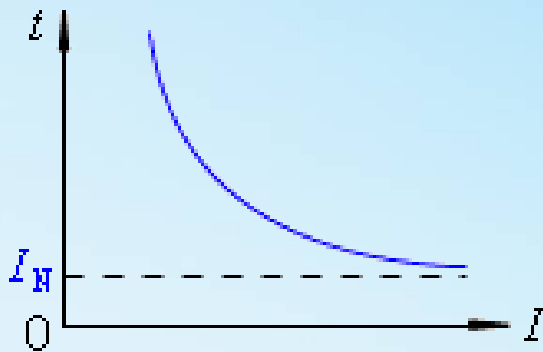


图 2-16 熔断器的安秒特性

2) 熔断器的分类

熔断器的类型很多，按结构形式可分为插入式熔断器、螺旋式熔断器、封闭管式熔断器、快速熔断器和自复式熔断器等，机床电气回路中常用的是 RL_1 系列（螺旋式熔断器）和 RC_1 系列（瓷插式熔断器）。

熔断器的外形如图 2-17 所示。



(a) 螺旋式熔断器



(b) 圆筒形帽熔断器



(c) 螺栓连接熔断器

图 2-17 熔断器的外形

熔断器的型号含义和电气符号如图 2-18 所示。

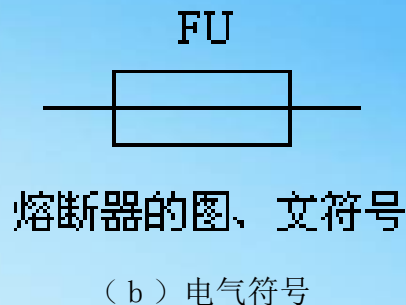
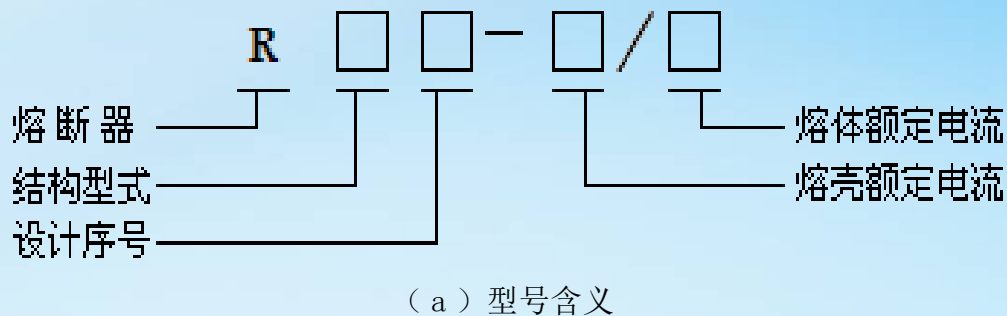


图 2-18 熔断器的型号含义和电气符号

结构形式代号：

C 为插入式，**L** 为螺旋式，**M** 为无填料封闭式，**T** 为有填料封闭式；**S** 为快速式。

3) 熔断器的选择

选择原则：电路正常工作时，熔丝不应熔断；出现短路或严重过载时，熔丝应熔断。

选择步骤：根据保护任务的性质确定熔断器型号，根据负载电流选择熔丝额定电流 I_{FN} ，再选择熔断器额定电流 I_{FVN} 。

选择熔断器时，主要考虑以下几个主要技术参数。

1) 熔丝额定电流 I_{FN} 。是指熔丝长期通电而不会熔断的最大电流，根据经验为

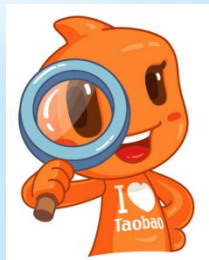
$$I_{FN} = (1.5 \sim 2.5) I_{MN}$$

式中， I_{MN} 为电动机额定电流（工程上一般取 I_{MN} 为电动机额定功率的 2 倍）；系数 $(1.5 \sim 2.5)$ 是考虑电动机启动电流的影响，电动机容量小、空载或轻载启动时，系数取小，否则取大些。

2) 熔断器额定电流 I_{FUN} 。是熔断器长期工作所允许的由温升决定的电流值，要求

$$I_{\text{FUN}} \geq I_{\text{FN}}$$

3) 极限分断能力。极限分断能力是指熔断器所能分断的最大短路电流值。它取决于熔断器的灭弧能力，与熔丝的额定电流大小无关。一般有填料的熔断器分断能力较大，可大至数十到数百千安。较重要的负载或距离变压器较近时，应选用分断能力较大的熔断器。



小提示

在机床电气控制的实际应用中，常选用 RL_1 系列螺旋式熔断器。安装螺旋式熔断器时，应将电源进线接在瓷座的下接线端上，出线接在螺纹壳的上接线端上。

5. 接触器

接触器是一种控制电器，主要用于远距离较频繁地接通和分断交、直流电路。常用于控制电动机、电焊机、电热设备、电容器组等设备的交流电源。并具有欠压保护功能。

按主触头通过电流的种类，接触器可分为交流接触器和直流接触器两大类。机床电气控制中交流接触器应用更广一些。

《机床电气控制系统运行与维护》

1) 交流接触器的结构

交流接触器常用于远距离接通或断开电压至 **1140V**、电流至 **630A** 的交流电路，以及频繁控制交流电动机。如图 2-19 所示，接触器一般由电磁系统、触头系统、灭弧装置、弹簧和支架底座等部分组成。

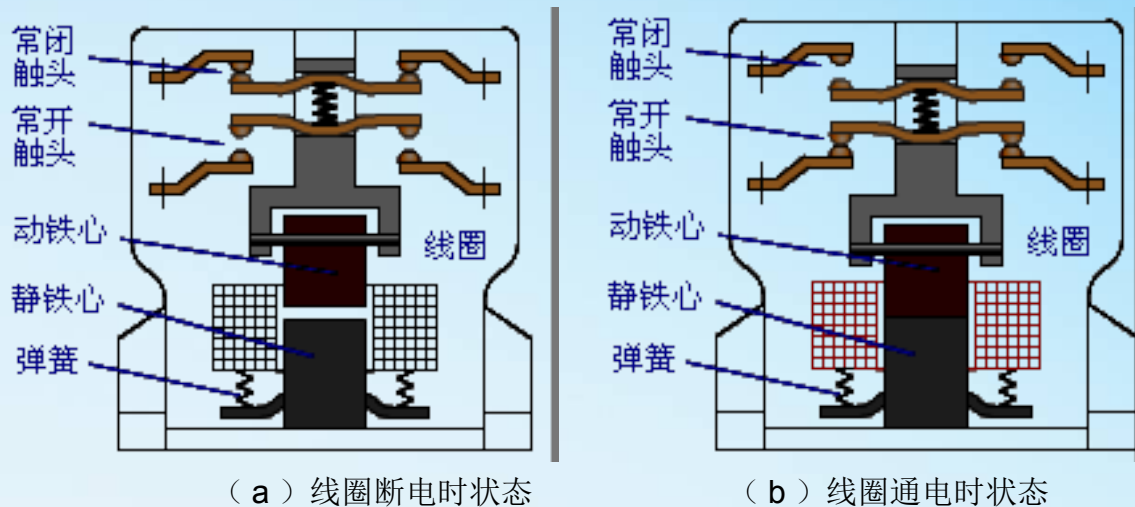


图 2-19 交流接触器的构

《机床电气控制系统运行与维护》

（1）电磁系统

交流接触器的电磁系统采用交流电磁机构，当线圈通电后，衔铁在电磁吸力的作用下，克服复位弹簧的反力与铁芯吸合，带动触头动作，从而接通或断开相应电路。线圈断电后，衔铁及触头恢复常态。

（2）触头系统

根据用途的不同，接触器的触头可分为主触头和辅助触头。主触头用来通断电流较大的主电路，一般由三对动合触头组成；辅助触头用来通断小电流的控制电路，由成对的动合、动断触头组成。

（3）灭弧装置

接触器通常用于通断大电流，因此，有效地灭弧是十分重要的。交流接触器通常采用电动力灭弧和栅片灭弧。

（4）其他部分

包括复位弹簧、缓冲弹簧、触头压力弹簧、传动机构、接线柱和外壳等。

2) 交流接触器的工作原理

如图 2-20 所示，当接触器线圈 1 通电后，在铁芯 2 中产生磁通及电磁吸力。此电磁吸力克服弹簧反力使得衔铁 3 吸合，带动触点机构 4 和 5 动作，常闭触点打开，常开触点闭合，互锁或接通线路。线圈失电或线圈两端电压显著降低时，电磁吸力小于弹簧反力，使得衔铁释放，触点机构复位，断开线路或解除互锁。

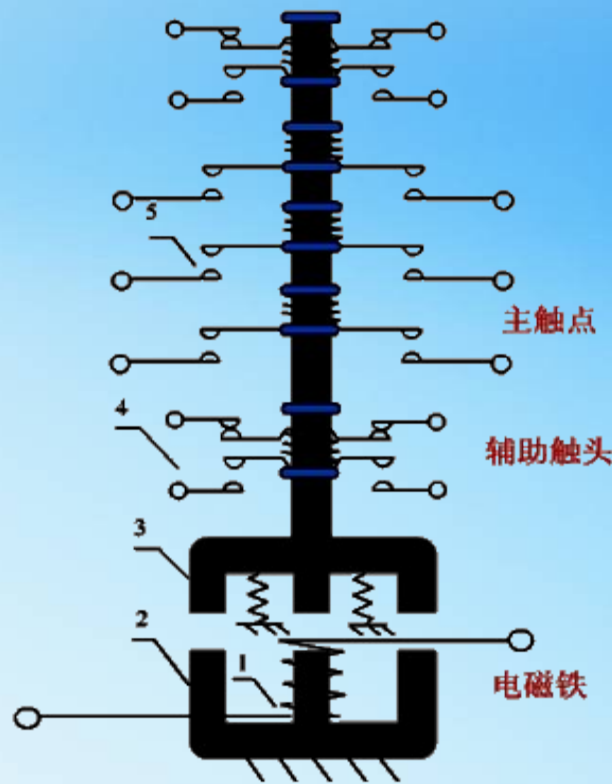


图 2-20 交流接触器的原理结构图

1- 线圈； 2- 铁芯； 3- 衔铁； 4、5- 触点机构

3) 接触器的主要技术参数及型号

(1) 接触器的主要技术参数

- ① 额定电压：长期工作主触点能够承受的电压；
- ② 额定电流：长期工作主触点允许通过的电流；
- ③ 吸引线圈额定电压：吸引线圈正常工作的电压；
- ④ 额定操作频率（次 /h ）：接触器每小时允许的操作次数，
一般为 600 次 /h 。

（2）常用的交流接触器产品

国内有 **CJ10X**、**CJ12**、**CJ20**、**CJX1**、**CJX2**、**NC3**（**CJ46**）等系列；引进国外技术生产的有 **B** 系列、**3TB**、**3TD**、**LC-D** 等系列，外形如图 2-21 所示



（a）



（b）



（c）

图 2-21 接触器外形

接触器的型号含义及电气符号，如图 2-22 所示。

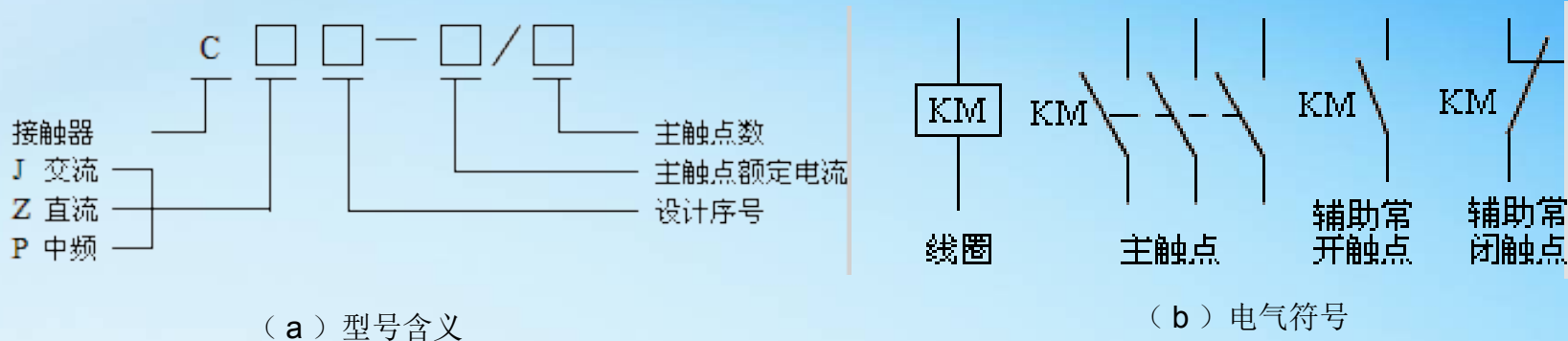


图 2-22 接触器的型号含义及电气符号

4) 交流接触器的选用

交流接触器的选择主要考虑主触点的额定电流、额定电压，线圈电压等。主触头的额定电压 U_e 应大于等于满足负载额定工作电压 U_{ea} ，主触头的额定电流可根据下面的经验公式进行选择，即

$$I_e \geq \frac{P_{ed} \times 10^3}{KU_{ed}}$$

式中： I_e —— 接触器主触点额定电流， A ；

K —— 比例系数，一般取 1 ~ 1.4 ；

P_{ed} —— 被控电动机额定功率， kW ；

U_{ed} —— 被控电动机额定线电压， V 。

《机床电气控制系统运行与维护》

为保证安全，一般接触器吸引线圈选择较低的电压。但如果在控制线路比较简单的情况下，为了省去变压器，可选用 **380V** 电压。值得注意的是，接触器产品系列是按使用类别设计的，所以要根据接触器负担的工作任务来选用相应的产品系列，交流接触器使用类别有 **AC-0 ~ AC-4** 五大类。

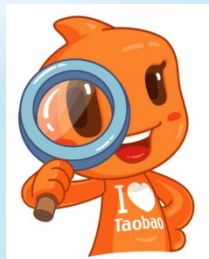
① **AC-0** 类：用于感性负载或阻性负载，接通和分断的电压和电流与额定电压、额定电流相当。

② **AC-1** 类：用于启动和运转中断开绕线转子电动机，在额定电压下，接通和分断电流量额定电流的 **2.5** 倍。

③ **AC-2** 类：用于启动、反接制动、频繁通断绕线型电动机。在额定电压下，通断电流量额定电流的 **2.5** 倍。

④ **AC-3** 类：用于启动和运转中断开笼型异步电动机。在额定电压下接通电流量额定电流的 **6** 倍，在 **0.17** 倍额定电压下分断额定电流。

⑤ **AC-4** 类：用于启动、反接制动、频繁通断笼型异步电动机。额定电压下通断电流量额定电流的 **6** 倍。



小提示

选择交流接触器时，主触点的额定电压大于或等于负载回路的额定电压。如果接触器作电动机一般的启停控制时，主触点的额定电流应大于或等于电动机的额定电流；若接触器用于反接制动或操作频率超过 **600 次/h**，其主触点额定电流应提高 **1 ~ 2** 个等级或采用重任务的接触器。

5) 直流接触器

直流接触器主要用来远距离接通或断开电压至 **440V** 、电流至 **630A** 的直流电路，其组成部分和工作原理与交流接触器基本相同，只是采用了直流电磁机构（为了保证铁芯的可靠释放，常在磁路中夹有非磁性垫片以减小剩磁的影响）。目前，常用的直流接触器型号有 **CZ0** 、 **CZ18** 等系列。

直流接触器常用纵缝和磁吹装置灭弧。

由于直流接触器的线圈通以直流电，所以，没有冲击的启动电流，也不会产生铁芯猛烈撞击现象，因而它的寿命长，更适用于频繁启动、制动的场合。

6. 继电器

继电器是根据一定的信号（如电流、电压、时间和速度等物理量）的变化来接通或分断小电流电路和电器的自动控制电器。

1）电磁式继电器的结构及工作原理

（1）结构及工作原理

继电器一般由三个基本部分组成：**检测机构、中间机构和执行机构。**

《机床电气控制系统运行与维护》

低压控制系统中的控制继电器大部分为电磁式结构。图 2-23 为电磁式继电器的典型结构示意图。电磁式继电器由电磁机构和触头系统两个主要部分组成。电磁机构由线圈 5、铁芯 1、衔铁 4 组成。触头系统由于其触点都接在控制电路中，且电流小，故不装设灭弧装置。它的触点一般为桥式触点，有动合和动断两种形式。另外，为了实现继电器动作参数的改变，继电器一般还有调节弹簧 3。

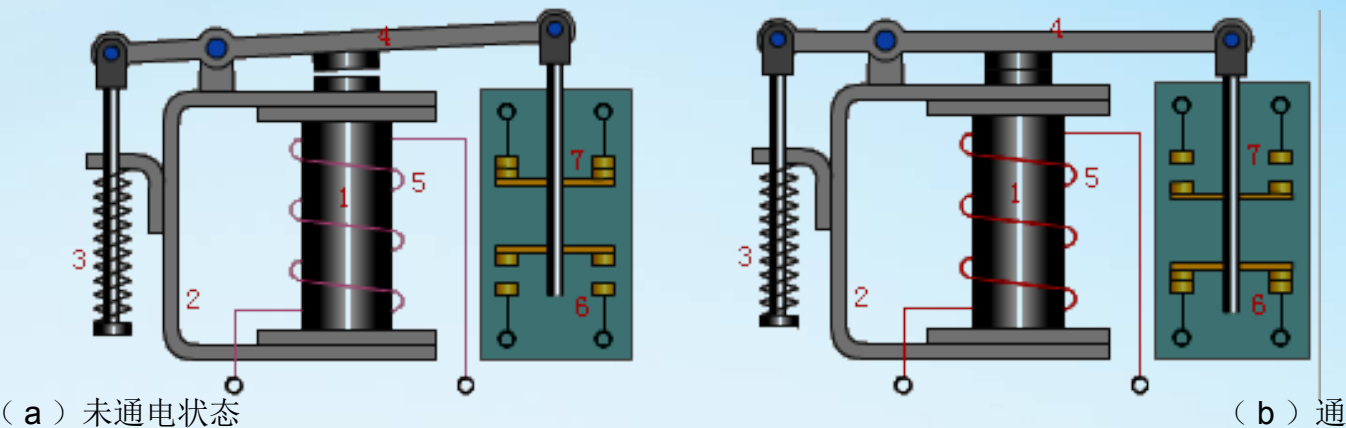


图 2-23 电磁式继电器的结构

1- 铁芯； 2- 磁轭； 3- 调节弹簧； 4- 衔铁； 5- 线圈； 6- 动合（常开）触点； 7- 动断（常闭）触点

当通过线圈 5 的电流超过某一定值时，电磁吸力大于反作用弹簧力，衔铁 4 吸合并带动绝缘支架动作，使动断触点 7 断开，动合触点 6 闭合。通过调节弹簧 3 来调节反作用力的大小，即调节继电器的动作参数值。

(2) 继电特性

继电器的主要特性是输入 / 输出特性，又称继电特性，继电器特性曲线如图 2-24 所示。当继电器输入量 X 由零增至 X_0 以前，继电器输出量 Y 为零。当输入量 X 增加到 X_0 时，继电器吸合，输出量为 Y_1 ；若 X 继续增大， Y 保持不变。当 X 减小到 X_r 时，继电器释放，输出量由 Y_1 变为零，若 X 继续减小， Y 值均为零。

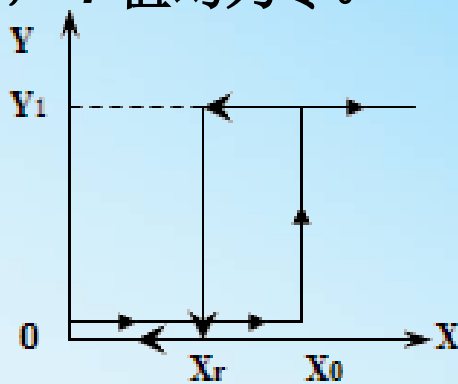


图 2-24 继电器的特性曲线

2) 电流继电器

电流继电器主要用于过载及短路保护。使用时将电流继电器的线圈串联接入主电路，其线圈匝数少、导线粗、阻抗小，用来感测主电路的电流，触点接于控制电路，为执行元件。

电流继电器反映的是电流信号，常用的电流继电器有欠电流继电器和过电流继电器两种。

《机床电气控制系统运行与维护》

欠电流继电器用于欠电流保护，在电路正常工作时，欠电流继电器的衔铁是吸合的，其动合触点（常开触点）闭合，动断触点（常闭触点）断开。只有当电流降低到某一整定值时，衔铁释放，控制电路失电，从而控制接触器及时分断电路。



(a) 过电流继电器

过电流继电器在电路正常工作时不动作，整定范围通常为额定电流的 $1.1 \sim 3.5$ 倍。当被保护线路的电流高于额定值，并达到过电流继电器的整定值时，衔铁吸合，触点机构动作，控制电路失电，从而控制接触器及时分断电路，对电路起过流保护作用。两种电流继电器的外形如图 2-25 所示。



(b) 欠电流继电器

图 2-25 电流继电器的外形

3) 电压继电器

电压继电器反映的是电压信号。它的线圈并联在被测电路的两端，所以匝数多、导线细、阻抗大。电压继电器用于电力拖动系统的电压保护和控制。其线圈并联接入主电路，感测主电路的电压；触点接于控制电路，为执行元件。按吸合电压的大小，电压继电器可分为过电压继电器和欠电压继电器。

过电压继电器用于线路的过电压保护，当被保护的电路电压正常时衔铁不动作，当被保护电路的电压高于额定值，达到过电压继电器的整定值时，衔铁吸合，触点机构动作，控制电路失电，控制接触器及时分断被保护电路。

欠电压继电器用于电路的欠电压保护，其释放整定值为电路额定电压的 $0.1 \sim 0.6$ 倍。当被保护电路电压正常时衔铁可靠吸合，当被保护电路电压降至欠电压继电器的释放整定值时衔铁释放；触点机构复位，控制接触器及时分断被保护电路。

4) 中间继电器

中间继电器实质上是一种电压继电器。它的特点是触点数目较多，电流容量可增大，主要起中间放大（触点数目和电流容量）的作用，故得名为中间继电器。其外形如图 2-26 所示。



图 2-26 中间继电器外形图

《机床电气控制系统运行与维护》

继电器的型号含义和电气符号如图 2-27 所示。

继电器根据功能的不同，还有热继电器、时间继电器、速度继电器等，它们将在后面的相关任务中介绍到。

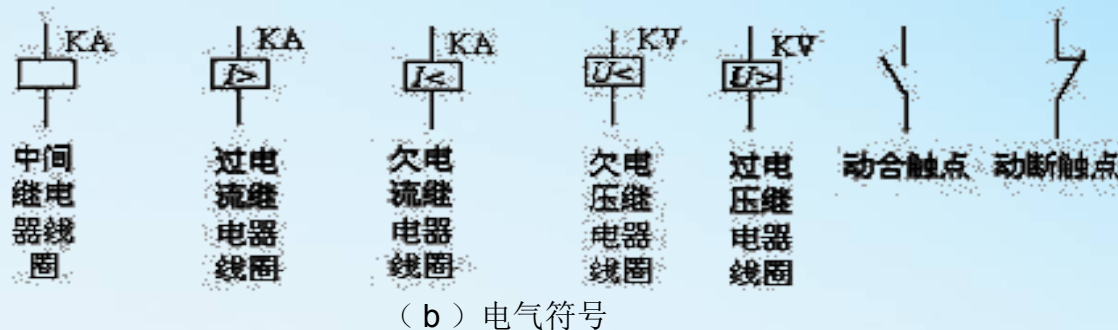
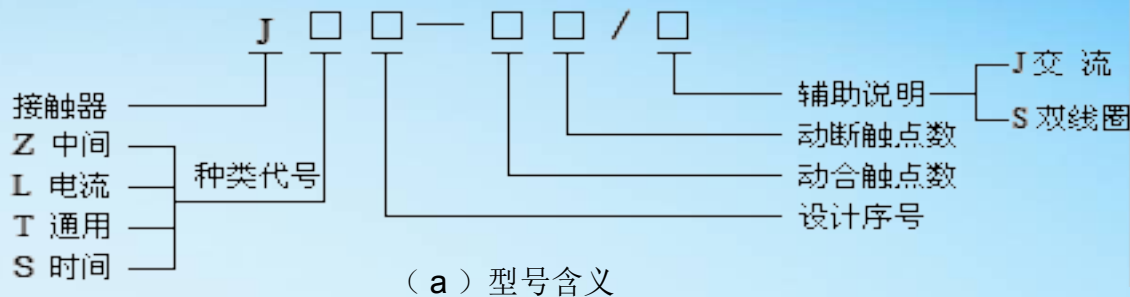
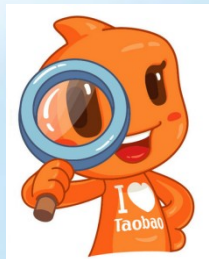


图 2-27 继电器的型号含义和电气符号



小提示

上述几种继电器是根据电压、电流等电量参数来进行工作的，所以称为电磁式继电器。除此之外，还有根据温度、压力、时间、速度等非电量参数来工作的继电器，比如热继电器、时间继电器、速度继电器、压力继电器等，它们将在后面的相关任务中介绍到。

7. 低压断路器

低压断路器又称为自动空气开关、自动空气断路器。

其功能是刀开关、熔断器、热继电器、欠电压继电器的组合，常用作低压（550V 以下）配电的总电源开关，具有同时对电动机进行短路、过流、欠压、失压保护的作用。

1) 低压断路器的结构

低压断路器主要由触头、灭弧装置、操动机构和保护装置等组成。断路器的保护装置由各种脱扣器来实现。断路器的脱扣器形式有：欠压脱扣器、过电流脱扣器、分励脱扣器等。其结构如图2-28所示。

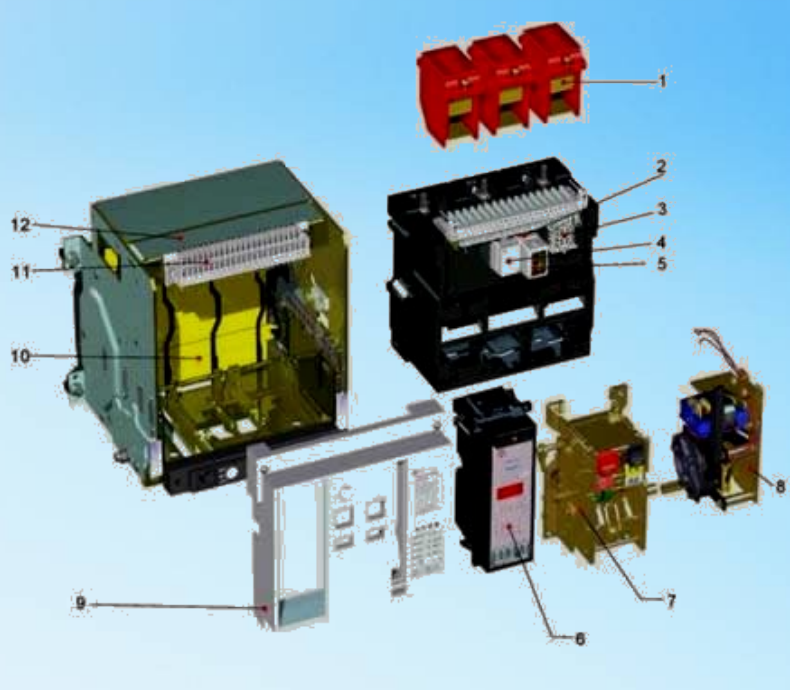


图 2-28 低压断路器的结构

- 1— 灭弧室； 2— 分励脱扣器； 3— 辅助触头； 4— 欠压脱扣器； 5— 合闸电磁铁； 6— 智能控制器； 7— 操作机构；
8— 电动操作机构； 9— 面板； 10— 安全隔板； 11— 二次回路接线端子； 12— 抽屉座

2) 低压断路器的工作原理

如图 2-29 所示，断路器的主触头靠操作机构手动或电动合闸，并由自动脱扣机构将主触头锁定在合闸位置。当电路发生短路或严重过载时，过流脱扣线圈 11 吸合衔铁 7；当电路长时间过载时，加热电阻丝 12 加热双金属片 10 使其向上弯曲；当电路失压或欠压时，失压脱扣线圈 13 吸力不足，衔铁 8 在弹簧力作用下向上运动；三者都会导致搭钩 2 向上转动，主触头在弹簧 3 的作用下断开电路。按钮 14 和分励线圈 15、衔铁 9、弹簧 6 构成远程分断控制。

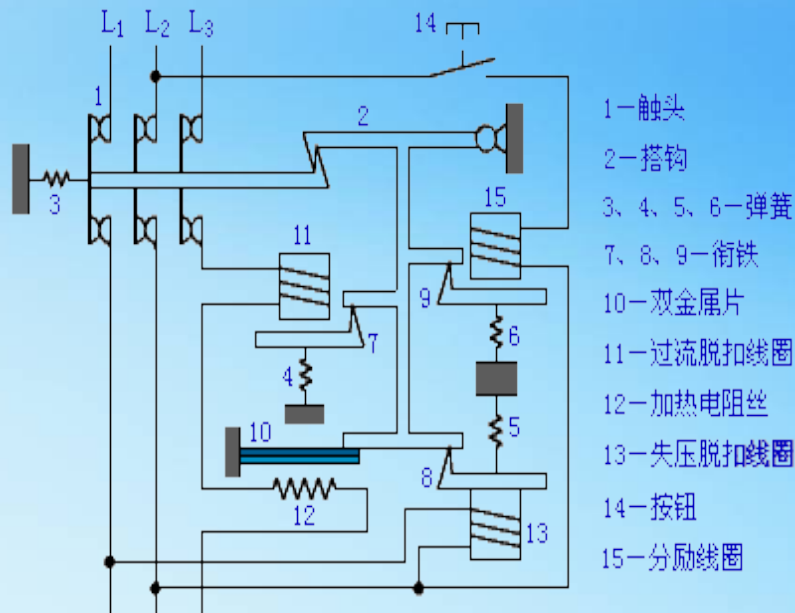


图 2-29 低压断路器的工作原理

《机床电气控制系统运行与维护》

断路器的型号含义和电气符号如图 2-30 所示。

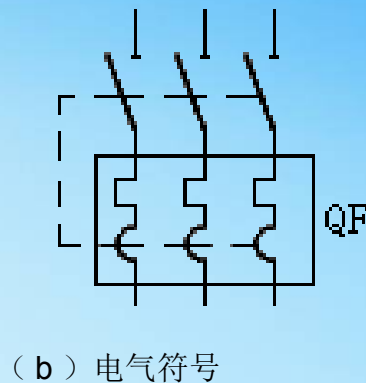
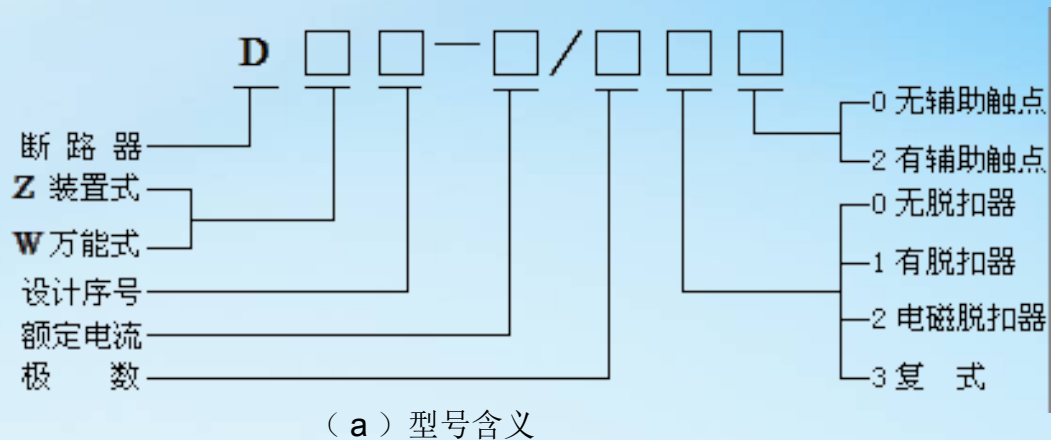


图 2-30 低压断路器的型号含义和电气符号

3) 低压断路器的分类

(1) 低压断路器的分类方式很多, 按**结构形式**分为 **DW15**、**DW16**、**CW** 系列万能式 (又称框架式) 和 **DZ5** 系列、**DZ15** 系列、**DZ20** 系列、**DZ25** 系列塑壳式断路器;

(2) 按**灭弧介质**分为空气式和真空式 (目前国产多为空气式);

(3) 按**操作方式**分为手动操作、电动操作和弹簧储能机械操作;

(4) 按**极数**分为单极式、二极式、三极式和四极式; 按安装方式分有固定式、插入式、抽屉式和嵌入式等。低压断路器容量范围很大, 最小为 **4A** , 而最大可达 **5000A** 。

《机床电气控制系统运行与维护》

常用的断路器型号有 **DW10** 系列（万能式）和 **DZ10** 系列（装置式），其产品外形如图 2-31 和图 2-32 所示。选用时其额定电压、额定电流应不小于电路正常工作的电压和电流，热脱扣器和过流脱扣器的整定电流与负载额定电流一致。

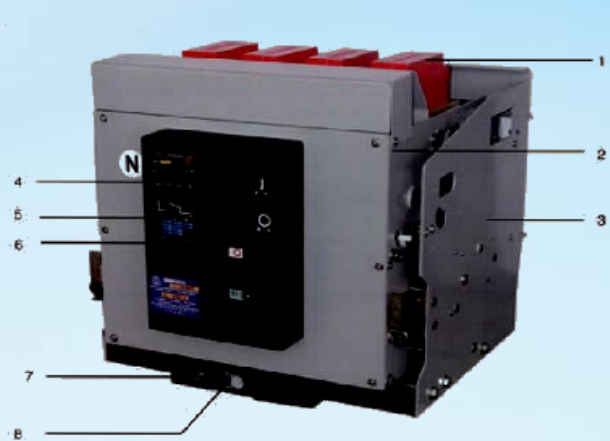


图 2-31 DW 系列断路器产品外形

1- 灭弧罩；2- 开关本体；3- 抽屉座；4- 合闸按钮；5- 分闸按钮；
6- 智能脱扣器；7- 摇匀柄插入位置；8- 连接 / 试验 / 分励指示



(a)



(b)

图 2-32 DZ 系列断路器产品外形

4) 低压断路器的选用

低压断路器的主要参数有额定电压、额定电流和允许切断的极限电流。选用低压断路器时要注意以下要点：

- (1) 极限分断能力要大于或等于电路最大短路电流；
- (2) 额定电压和额定电流应不小于电路正常工作时的电压和电流；
- (3) 热脱扣器的整定电流应与负载额定电流相等；
- (4) 电磁脱扣器的瞬时脱扣整定电流应大于正常工作时的冲击电流。

5) 脱扣器的电压、整定电流的确定

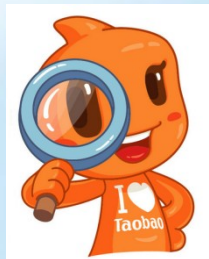
欠电压脱扣器的额定电压应等于主电路的额定电压；
过电流脱扣器瞬时动作的整定电流按下式计算：

$$I_Z \geq KI_S$$

I_Z : 瞬时动作的整定电流值；

I_S : 线路中的尖峰电流。若负载是电动机，
则为启动电流；

K : 考虑整定误差和启动电流允许变化的安全系数



小提示

用断路器来实现短路保护比熔断器更为优越，因为当三相电路短路时，很可能只有一相熔断器的熔丝熔断，造成缺相运行。而断路器不同，只要短路，断路器就跳闸，将三相电路同时切断，因此，它广泛应用于要求较高的场合。

Thank You !

