

一、课题引入

在港口机械(包括起重机械和运输机械)的电气控制中,一些常用的非自动控制电器作为电气控制的基本器件,仍发挥着重要作用。甚至在一些小型港口码头这些电器仍起着主导作用,因此掌握常用非自动控制电器的基本性能,合理选择及正确使用这些电器是港口电气工程技术人员基本技能。

二、课题分析

学习常用非自动控制电器的知识,首先了解非自动控制电器的基本结构,掌握其电气控制的基本原理及电气参数。其次是根据实际工作需要合理选择电器,正确安装、使用与维护电器。

三、相关知识

(一)刀开关

刀开关又称闸刀开关,是结构最简单、应用最广泛的一种手动电器。在容量不大的低压电路中,作为不频繁接通和分断电路用,或用来将电路与电源隔离,也可以用来对小功率电动机作不频繁的直接起动。

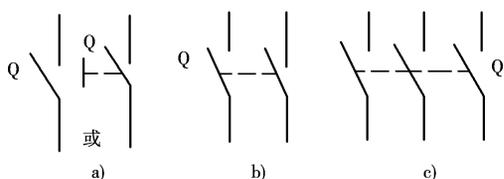


图 1-1 刀开关图形符号和文字符号

a) 单极;b) 双极;c) 三极

刀开关由操作手柄、动触刀、静插座和绝缘底板组成。依靠手动来实现触刀插入插座或脱离插座的控制。按刀数可分为单极、双极和三极。刀开关图形符号和文字符号如图 1-1 所示,一般均与熔丝或熔断器组成具有保护作用的开关电器,最常用的有开启式负荷开关(胶盖闸刀开关)和封闭式负荷开关(铁壳开关)等。

1. 胶盖闸刀开关

图 1-2 所示为 HK 系列瓷底胶盖闸刀开关结构图和图形符号与文字符号。胶盖闸刀开关由刀开关和熔丝组成。在瓷底板上装有进线座、静插座、熔丝、出线座和刀片式的动触刀,上面罩有两块胶盖。胶盖的作用是防止金属零件落在闸开关上造成极间短路,操作人员不会触及带电部分,并且可以防止在分断电路时产生的电弧造成相间短路,电弧也不会飞出胶盖外面而灼伤操作人员。

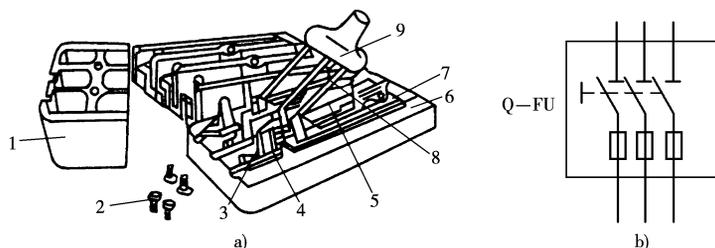
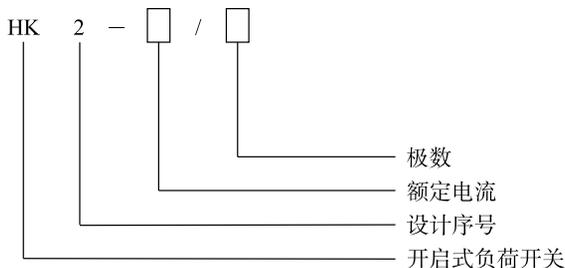


图 1-2 HK 系列瓷底胶盖闸刀开关结构图、图形符号和文字符号

1-胶盖;2-胶盖固定螺丝;3-进线座;4-静插座;5-熔丝;6-瓷底板;7-出线座;8-动触刀;9-瓷柄

这种开关应用于额定电压为交流 380V 或直流 440V、额定电流不超过 60A 的电器装置中,不频繁地接通或切断负载电路,起短路保护作用。常用的 HK 系列胶盖闸刀开关的额定电流等级有 10、15、30、60A 四个等级,其他系列还有 100A 以上等级。但大的电流等级不能分断其额定电流,一般仅能用作隔离开关。

胶盖闸刀开关的型号(HK2 - □/□)含义如下:



安装和使用胶盖闸刀开关时应注意如下事项:

(1) 三相闸刀开关由于没有灭弧装置,因此在适当降低容量使用时,也可用作小容量异步电动机不频繁直接起动和停止的控制开关。在操作过程中,拉闸与合闸的动作要迅速,以利于迅速灭弧,减少刀片的灼伤。

(2) 安装时,闸刀开关在合闸状态下手柄应该向上,不能倒装和平装,以防止闸刀松动落下时误合闸。

(3) 电源进线应接在静插座一边的进线端,用电设备应接在动触刀一边的出线端。这样,当闸刀开关关断时,闸刀和熔丝均不带电,以保证更换熔丝时的安全。

2. 铁壳开关

铁壳开关又称为封闭式负荷开关,常用的 HH 系列结构和外形如图 1-3 所示。它由刀开关、熔断器、灭弧装置、操作机构和金属外壳构成。三把闸刀固定在一根绝缘轴上,由手柄操作。为了保证操作的安全,操作机构装有机械连锁装置,使盖子打开时手柄不能合闸和手柄合闸时盖子不能打开。操作机构中,在手柄转轴与底座间装有速动弹簧,使刀开关的接通与断开速度迅速而与手柄操作速度无关,这样有利于迅速灭弧。铁壳开关适用于各种配电设备中,供手动不频繁地接通和分断负载电路,并可控制 28 千瓦以下的交流异步电动机的不频繁直接起动及停止,具有短路保护功能。

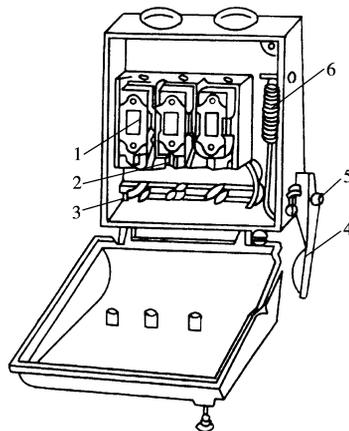


图 1-3 HH 系列铁壳开关

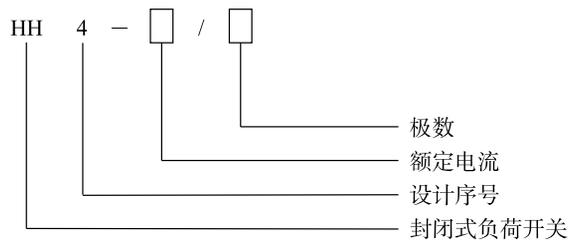
1-熔断器;2-夹座;3-闸刀;4-手柄;5-转轴;
6-速动弹簧

使用铁壳开关应注意下列事项:

(1) 对于电热和照明电路,铁壳开关可以根据额定电流选择;对于电动机,开关额定电流可选为电动机额定电流的 2 倍。

(2) 外壳应可靠接地,防止意外漏电,造成触电事故。

铁壳开关的型号(HH2 - □/□)含义如下:



铁壳开关图形符号和文字符号与胶盖闸刀开关相同。

(二) 组合开关

组合开关也称为转换开关,它的特点是用动触片作为刀刃,以转动的方法改变动、静触片之间的通或断。组合开关的结构见图 1-4(以 HZ10-10/3 型为例)。它是由若干动触片和静触片分别装于数层绝缘垫板内组成的。动触片装在附有手柄的转轴上,随转轴旋转而改变其通断位置。顶盖部分由滑板、凸轮、弹簧及手柄等零件构成操作机构及定位装置。由于有弹簧储能,开关触片动作快慢与手柄旋转速度无关,改善了电器的性能。采用固定组合开关每旋动一次动触片的停留位置和凸轮等定位装置,来保证动、静触片在接通过程中永远处于接触状态。组合开关一般用于电气设备中不频繁地接通或断开电路,换接电源或负载,测量三相电压及控制 7 千瓦以下的小型异步电动机启动与停止。此时组合开关额定电流应为电动机额定电流的 3 倍,但它不能用于频繁操作的场所。用组合开关接通电源,另有接触器控制电动机时,组合开关的额定电流可稍大于电动机的额定电流。由于组合开关没有特定的灭弧装置,绝缘垫板也只能起到隔弧作用,因此操作频率不能过高,最多 300 次/h。如果用来控制电动机,则通断次数最多为 15 ~ 20 次/h。在组合开关的使用中,要注意铭牌上的标注结构示意图应与使用者所需的电气要求及动作要求符合。

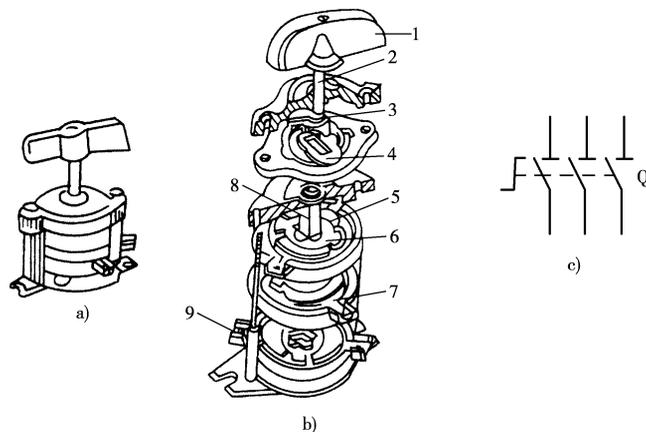


图 1-4 HZ10-10/3 型组合开关

a) 外型; b) 结构; c) 图形符号和文字符号

1-手柄; 2-转轴; 3-扭簧; 4-凸轮; 5-绝缘垫板; 6-动触片; 7-静触片; 8-绝缘杆; 9-接线柱

组合开关的结构示意图如图 1-5 所示。

HZ 系列组合开关的型号(HZ10 - □/□)含义如下: