



21 世纪中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

设备控制技术

主 编 刘松林
副主编 李 兵



北京邮电大学出版社
<http://www.buptpress.com>



教育部推荐教材
中等职业学校机械类、机电类、数控类、
电子类、计算机类、财经类、教育类、
医学类、艺术类专业必修教材

设备控制技术

主编 李国柱
副主编 李国柱



中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

设备控制技术

主 编	刘松林	
副主编	李 兵	
编 委	余 军	周娇花
	陈容珍	邹 黎

北京邮电大学出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

设备控制技术/刘松林主编. —北京:北京邮电大学出版社,2007

ISBN 978 - 7 - 5635 - 1457 - 1

I. 设... II. 刘... III. 机械设备—控制系统—专业学校—教材 IV. TP273

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 053891 号

书 名 设备控制技术
主 编 刘松林
责任编辑 周 堃 聂立芳
出版发行 北京邮电大学出版社
社 址 北京市海淀区西土城路 10 号 邮编 100876
经 销 各地新华书店
印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司
开 本 787 mm × 960 mm 1/16
印 张 14
字 数 286 千字
版 次 2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978 - 7 - 5635 - 1457 - 1/TH · 38
定 价 18.00 元

如有印刷问题请与北京邮电大学出版社联系
E-mail: publish@bupt.edu.cn

电话: (010)82551166 (010)62283578
Http://www.buptpress.com

版权所有

侵权必究

出版说明

本书是根据教育部《面向 21 世纪职业教育课程改革和教材建设规划》及中等职业学校《设备控制技术教学基本要求》编写的一本综合性教材。

本书以能力培养为主,以动手操作为核心,全面贯彻机、电、液、气实践与理论以及安装调试与使用维修相结合,在介绍常规产品与工艺的同时,融入了新技术、新产品、新材料与新工艺,较详细地介绍常用低压电气设备的结构、原理;一般工厂常用典型电气控制的基本环节;机床、典型机床控制设备;可编程控制器及应用;并适当地增加了液压与气动传动系统与元件及其应用知识,以适应工业发展,技术进步的需要。

根据教学大纲的要求,本书理论教学与实践教学时间为 98 学时,具体安排见下表(仅供参考):

课程内容	学时	实验(训)
第一章 常用低压电器	12	4
第二章 继电器—接触器基本控制线路	10	8
第三章 常用机床的电气控制	6	2
第四章 可编程序控制器原理及应用技术	12	6
第五章 液压传动的基础知识	8	2
第六章 液压元件及基本回路	6	6
第七章 典型液压传动系统	6	2
第八章 气压传动原理	6	2
合计		98

本书由刘松林主编。第一章由陈容珍编写,第三章由李兵编写,第四章由余军编写,第二、五、六章由刘松林编写,第七章由邹黎编写,第八章由周娇花编写。在本书的编写过程中,参阅了许多相关的资料和书籍,得到了许多同行的帮助,在此一并表示诚挚的谢意!

由于编者水平有限,书中不妥之处在所难免,诚恳欢迎读者批评指正,并由衷地表示感谢!

编者

目 录

绪论	1
第一章 常用低压电器	3
第一节 电器的基本知识	3
第二节 开关	7
第三节 接触器	13
第四节 继电器	17
第五节 主令电器	22
第六节 熔断器	27
本章小结	30
习题	31
第二章 继电器—接触器基本控制线路	33
第一节 电气原理图	33
第二节 继电器—接触器控制基本环节	35
第三节 三相笼型感应电动机的全压起动与减压起动控制环节	37
第四节 继电器—接触器控制线路的设计	45
本章小结	52
习题	53
第三章 常用机床的电气控制	55
第一节 普通车床的电气控制	55
第二节 磨床的电气控制	58
第三节 摇臂钻床的电气控制	63
第四节 X62W 万能升降台铣床电气控制	67
第五节 刨床的电气控制	74
本章小结	80
习题	82
第四章 可编程序控制器原理及应用技术	83
第一节 可编程序控制器基本概况	83
第二节 可编程序控制器的结构及工作原理	85
第三节 FX 系列 PLC 的指令系统及编程方法	87
第四节 可编程序控制器的应用及实例	96
本章小结	99

习题	99
实验 4-1 基本逻辑指令实验	101
实验 4-2 基本逻辑指令应用(抢答器)实验	104
实验 4-3 驱动步进电动机控制实验	106
第五章 液压传动的基础知识	109
第一节 液压传动的工作原理和组成	109
第二节 液压油	114
第三节 液体静力学基础	123
第四节 液体动力学	126
本章小结	130
习题	130
第六章 液压元件及基本回路	132
第一节 液压元件	132
第二节 液压控制元件	139
第三节 液压辅助元件	150
第四节 液压基本回路	158
第五节 液压系统的设计、使用、维护与故障维修	174
本章小结	175
习题	176
第七章 典型液压传动系统	177
第一节 组合机床动力滑台液压系统	178
第二节 万能外圆磨床液压系统	181
第三节 汽车起重机液压系统	185
本章小结	189
习题	189
第八章 气压传动原理	190
第一节 气压传动工作原理	190
第二节 气源装置及执行元件	191
第三节 气动基本回路	195
第四节 典型气动系统	202
第五节 气动系统的设计、安装调试和拆装	204
本章小结	206
习题	207
附录	208
附录一 电气设备常用基本图形符号(摘自 GB4728)	208
附录二 电气设备常用基本文字符号(摘自 GB7159—87)	211
附录三 常用液压传动图形符号(摘自 GB786.1—93)	213

绪 论

由于机电一体化技术的迅猛发展,单纯的机械技术、电子技术已经逐渐被机、电、液、气动技术相结合的“机电一体化”技术所代替。从而使整个工业和整个社会发生了巨大的变革,有力地推动着生产和各种产品向高速度、高效率、高可靠性和低能耗等方向飞速发展。随着企业的发展和更新改造,新技术、新设备、新工艺、新材料大量引进,要求学校培养的人才既懂得一定的机械知识,又懂得一定的电的知识,并且还能动手实践,成为受过良好职业道德教育的新型技术的高素质劳动者。因此,机电设备安装与维修专业就要为此培养出贴近社会和行业现状,并具有一定基础知识、熟练技能的生产一线实用型人才。

一、开设本课程的目的

本课程根据教育部《面向 21 世纪职业教育课程改革和教材建设规划》中的《设备电气控制维修教学基本要求》和《液压与气动教学基本要求》开发。传统的教材其知识是以系统性、科学性为主来编写,还不完全适应中等职业教育现状。因此,在理论教学和实践教学都围绕学生的能力培养为主,理论教学不过于追求教材的完整性、科学性、系统性,而是以整合多门课程的形式来体现。实践教学根据教学大纲的要求,通过合理的整合、删减,形成“必需”、“够用”为基本原则的技能训练体系。本书理论教学讲授学生必需的基础知识,促进学生综合能力的形成。

通过学习本课程,学生应达到如下要求:

1. 初步掌握常用低压电器的特性、结构、原理、主要参数及其选用、调整和故障的维修方法,具有借助手册等工具书和设备铭牌、产品说明书、产品目录等资料,查阅低压电器元件及产品的有关数据、功能和使用方法的能力。
2. 通过对电气设备工作原理、结构、用途的学习,在理解控制电路的基础上,能够掌握电工仪表的正确使用方法,能阅读和分析简单的电气控制电路原理图及通用设备电气控制电路系统图。
3. 具有装配和调试简单电气控制电路的能力,能处理一般通用电气控制电路的简单故障。
4. 掌握可编程控制器的特性和应用范围。
5. 掌握液压与气动元件的工作原理、结构、应用,能正确地选用常用的液压与气动元件。
6. 初步掌握液压与气动基本回路的组成及应用,具有分析、排除一般液压与气动故障的能力。
7. 掌握液压与气动基本回路的分析方法,具有一定的实践操作技能和正确分析实验结

果的能力。

8. 在教学过程中,逐步培养学生的职业技能,全面提高素质,增强适应职业变化的能力,增强学生的职业道德观念。

二、学习要求

本课程是机电一体化专业的主要专业课,在学习本课程时,学生必须做到以下几点:

1. 认真听取指导教师的讲解,仔细观察教师的示范操作;
2. 学习时抓住主要类型,深入研究,触类旁通,以便通过典型设备(环节)的学习,掌握基本原理和实际运行方面的知识;
3. 必须注意培养实践技能和独立工作能力,必须注意理论联系实际;
4. 在指定的岗位上进行实训时,要服从指导教师的指导,严肃认真,细心操作,严格按图样及工艺要求完成实习作业;
5. 遵守操作规程,维护设备和工具,保持工作岗位整洁。

第一章 常用低压电器

学习目标

- 能识别常用低压电器及图形符号。
- 了解所学低压电器的结构及用途。
- 学会查阅技术资料,掌握电器的正确选择、合理使用和维修等基本知识。

电器的种类繁多,按其用途可分为配电电器和控制电器,按其工作电压可分为高压电器和低压电器(工作在交流电压 1200V 或直流电压 1500V 及以下的电路的电器设备);按其工作方式可分为自动切换电器和非自动切换电器等。因此,凡是用来自动或手动接通或断开电路,对电能的生产、输送、分配与应用起开关、控制、保持和调节作用的电工设备都称为电器。本章主要介绍用于工厂电力拖动自动控制的常用低压电器。

第一节 电器的基本知识

一、电磁机构

电磁机构是电磁式电器的感测部分,通过它将电磁能转换成机械能,使触头动作,来完成接通或分断电路的目的。电磁机构是由吸引线圈、铁芯和衔铁构成的磁路系统组成。

1. 常用的磁路结构

在控制电器中,常用的磁路结构如图 1-1 所示,可分为如下三种型式。

(1) 衔铁沿棱角转动的拍合式铁芯,见图 1-1d。衔铁 1 沿铁轭 2 的棱角而转动,3 是吸引线圈。这种型式广泛用于直流电器中。

(2) 衔铁沿轴转动的拍合式铁芯,见图 1-1c、e。其铁芯形状有 E 型和 U 型两种,图中 1 为衔铁,2 为铁轭,3 为吸引线圈。此种结构多用于交流电器中。

(3) 衔铁作直线运动的螺管式铁芯,见图 1-1a、b、f。图中 1 为衔铁,2 为铁芯,3 为吸引线圈。

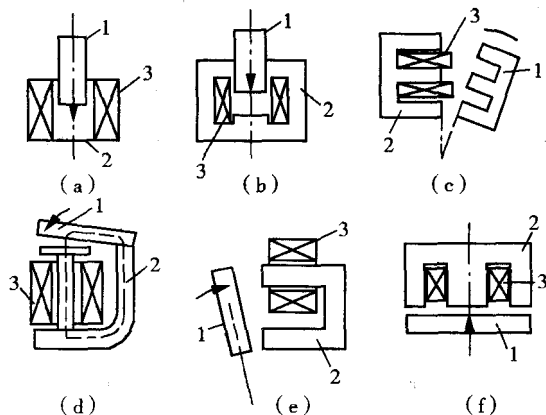


图 1-1 电磁铁芯的结构形式

2. 吸引线圈

吸引线圈将电能转换成磁场能量,它是电磁机构动作的能源。吸引线圈的分类方法有以下几种。

(1)按通入吸引线圈的电流种类不同,可分为直流线圈和交流线圈。

①直流线圈的特点:对于直流激磁的电磁机构,因构成磁路的铁芯不发热,仅存在吸引线圈流过电流时产生的热量,为扩大线圈的散热面积,并通过铁芯来散热,所以直流电磁机构的吸引线圈做成高而薄的瘦高型,且不设线圈骨架,使线圈与铁芯直接接触,易于散热。

②交流线圈的特点:对于交流电磁机构的吸引线圈,因构成磁路的铁芯存在磁滞和涡流损失,线圈与铁芯都发热,所以这种电磁机构的吸引线圈设有骨架,使铁芯与线圈隔离并将线圈制成短而厚的矮胖型,这样便于加强铁芯自身的散热。

(2)按吸引线圈在电路中的联接方式,可分为并联接法与串联接法,相应的线圈称为电压线圈与电流线圈。

①电压线圈的特点:电压线圈并接在电源上,匝数多,导线细,阻抗大,电流较小,常用绝缘较好的电磁线绕制而成。

②电流线圈的特点:电流线圈串接在主电路中,电流较大,其匝数少,导线粗,常用扁铜条带或粗铜线绕制。

二、触头系统

它是电器的执行元件,起接通和分断电路的作用。因此,要求触头导电性能良好,所以触头通常用铜、银或合金制成。但是铜金属的表面容易氧化生成一层氧化铜,它是不良导体,将增大触头的接触电阻,使触头的损耗增大,温升增加。所以,有些电器,如继电器和小容量的电器,其触头通常都是银质的,这不仅在于其导电和导热性能均优于铜质触头,更主要的是其氧化膜的电阻率比银大得不是太多(氧化铜则不然,其电阻率可达纯铜的十余倍以上),而且要在较高的温度下才会形成,同时又容易粉化。因此,银质触头具有较低和较稳定的接触电阻。对于大、中容量的低压电器,在结构设计上使触头在接触时有点滚动,可将氧化膜去掉,往往采用铜质触头。

触头主要有以下几种结构型式:

1. 桥式触头

图1-2a是两个点接触的触头,图1-2b是两个面接触的触头。它们都是两个触头串于同一条电路中,电路的接通与断开由两个触头共同完成。点接触型式适用于电流不大且触头压力小的场合;面接触桥式触头适用于大电流的场合。

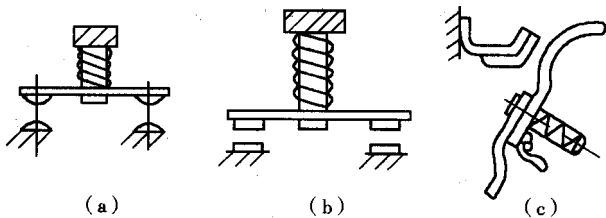


图1-2 触头结构型式

2. 指形触头

图 1-2c 所示为指形触头。它们的接触区域为一直线,触头接通或分断时产生滚动接触,适用于接电次数多,电流大的场合。

为了使触头接触得更加紧密,以减小接触电阻,并避免开始接触时发生有害的振动,在触头上装有接触弹簧,它在刚刚接触时产生初压力并且随着触头的闭合加大触头间的互压力。

三、灭弧装置

1. 电弧产生的原因

(1) 金属表面即使加工光洁度再高,两个触头之间的接触,从本质上来说是个点的接触时,最终要出现只有一个点在接触的现象。于是,该点处的电流密度高达 $(10^7 \sim 10^{12}) \text{ A/m}^2$,致使触头金属熔化,并随着触头的互相分离形成熔化了的高温金属液桥。一旦触头完全分开,金属液桥就被拉断,而在断口处立即产生电弧。

(2) 当触头间刚出现断口时,两触头间距离极小,故电场强度极大,在此强电场作用下,金属内部的自由电子从阴极表面逸出,奔向阳极;同时这些自由电子在电场中运动时,要撞击中性气体分子,使之激励和游离,产生正负离子和电子,而后者在强电场作用下继续向阳极移动时,还要撞击其他中性分子。如此,在触头间隙中就产生了大量的带电粒子(正负离子和电子),最终使气体导电形成了炽热的电子流,这就是电弧。

2. 电弧的危害

电弧一经产生,便在弧隙中产生大量热能,使气体热游离的作用占主要地位,特别是当触头表面的金属蒸气进入弧隙后,气体热游离的作用更为显著。由此可见,电压越高、电流越大,即电弧功率越大,弧区温度越高,电弧的游离因素就越强。

电弧一方面烧蚀触头,缩短电器寿命,降低电器工作的可靠性,另一方面还使切断时间延长,甚至会引起火灾和其他事故。

3. 灭弧方法

(1) 电动力吹弧

图 1-3a、b、c 是桥式结构双断口触头系统(所谓双断口就是在一个回路中有两个产生和断开电弧的间隙)。当触头打开时,在断口中产生电弧。通过电弧电流要受到一个指向外侧的电动力 F 作用,使电弧向外运动。电弧的这种运动,一方面使电弧拉长,使它迅速穿越冷却介质而加快冷却。但更主要的是在交流电流过零时,于两断口处的每阴极近旁都能出现 150~250V 的介质绝缘强度。

这种灭弧方式的优点是结构简单,无需专门的灭弧装置。其缺点是当电流较小时,电动力很小。考虑到它有两个断口,一般用于交流接触器等交流电器。

(2) 磁吹灭弧

为了加强弧区的磁场强度,以获得较大的电弧运动速度,可以采用图 1-3d 所示串联线

圈磁吹装置。由图可见,电弧在磁吹线圈产生的磁场力的作用下,在灭弧罩内部迅速向上运动(由 a-a 经 b-b 到 c-c 位置),并在导弧角处被拉到最长。在运动过程中,电弧一方面被拉长,另一方面又被冷却,所以容易熄灭。

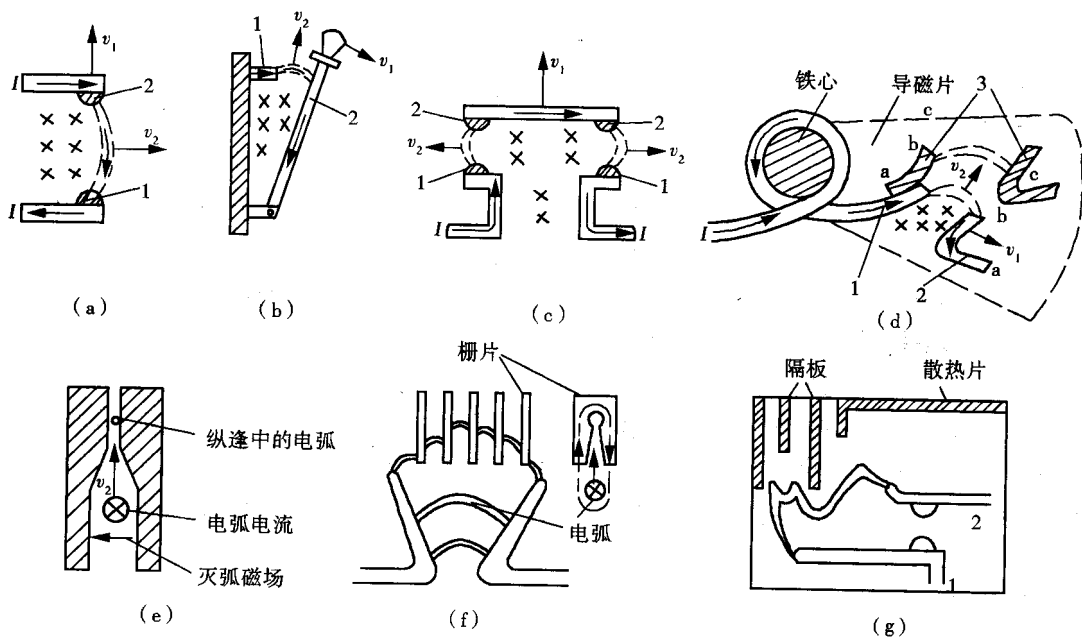


图 1-3 灭弧措施

(a)、(b) 机械性拉长灭弧; (c) 双触点灭弧; (d) 磁吹灭弧; (e) 纵缝灭弧; (f) 金属栅片灭弧; (g) 纵缝陶瓷灭弧罩
1—静触点; 2—动触点; 3—引弧角; v_1 —动触点移动速度; v_2 —电弧在磁场力作用下移动速度

磁吹线圈是同主电路串联的灭弧方式,也称为串联磁吹灭弧方式。但由于作用于电弧的磁场力随电弧电流的大小而改变,电弧电流越大,灭弧力越强。另外,磁吹力的方向与电流方向无关。

除串联磁吹方式外,还有并联磁吹方式。这种方式的优点是弱电流时的磁吹效果比串联的好,缺点是在触头上电流反向时,必须同时改变线圈的极性。不然,磁吹就会反射,使电弧不易熄灭,甚至可能损坏电器。

(3) 窄缝灭弧室

磁吹灭弧一般都带灭弧罩,灭弧罩通常用耐弧陶土、石棉水泥或耐弧塑料制成。它的作用有两种:一是引导电弧纵向吹出,借此防止发生相间短路;二是使电弧与灭弧室的绝缘壁接触,从而迅速冷却,增强去游离作用,提高弧柱电压降,迫使电弧熄灭。灭弧罩内只有一个纵缝,缝的下部宽些上部窄些,见图 1-3e、g,窄缝可将电弧弧柱直径压缩,使电弧同缝壁紧密接触,加强冷却和去游离作用,同时,也加大了电弧运动的阻力,使其运动速度下降,缝壁温度上升,并在壁面产生表面放电。目前,有采用数个窄缝的多纵缝灭弧室,它将电弧引入

纵缝,分劈成若干股直径较小的电弧,以增强去游离作用。

(4) 栅片灭弧

图 1-3f 是栅片灭弧示意图。当电器触头分开时,所产生的电弧在吹弧电力作用下被推向一组静止的金属片。这组金属片称为栅片,它们彼此间是互相绝缘的。电弧进入栅片后,被分割成一段段串联的短弧,而栅片就是这些短弧的电极。栅片的作用在于:①能导出电弧的热量,以提高电弧的弧柱压降;②把电弧分割为许多段。这些都是有利于熄灭电弧的。由于栅片的灭弧效应在交流时要比直流时强得多,所以交流电器宜采用栅片灭弧。

栅片一般用镀铜钢片制成。

第二节 开关

开关是一种最常用的手控电器,一般用在容量不大的低压电路中,作为通断或转换电路用,常用的有闸刀开关、转换开关、自动开关三大类。

一、胶盖瓷底闸刀开关

1. 工作原理

HK 系列闸刀开关是由刀开关和熔断体组合而成。瓷底板上装有进线座、触刀、插座、熔丝及出线座,上面保护外壳胶盖。导电部分由于有胶盖罩着,合闸时,操作人员不可能触及带电部分,在分断电路时,所产生的电弧一般也不致飞出胶盖外面,灼伤操作人员。此外,胶盖还能防止因金属零件掉落闸刀上产生极间短路,并且因其可将各极隔开,从而防止了极间电弧导致电源的短路,见图 1-4b。

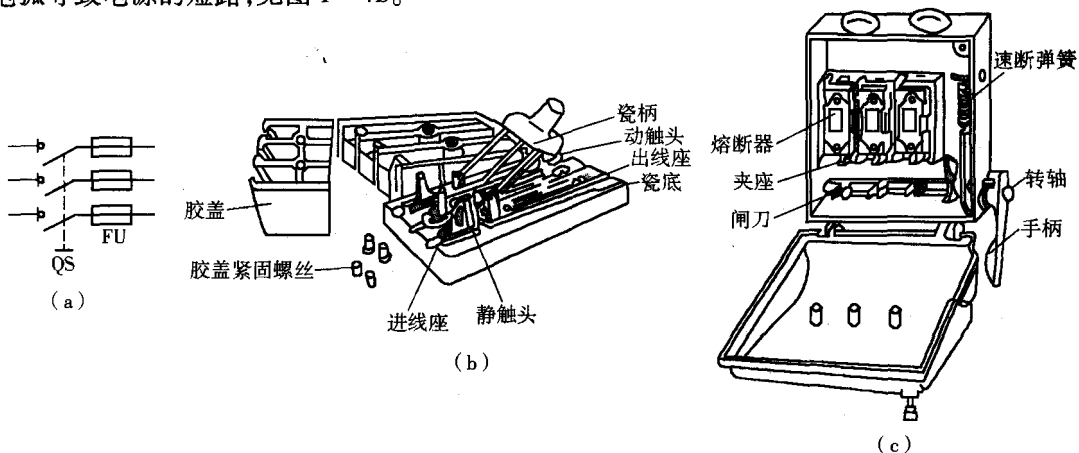


图 1-4 负荷开关

(a) 符号; (b) 开启式负荷开关; (c) 封闭式负荷开关

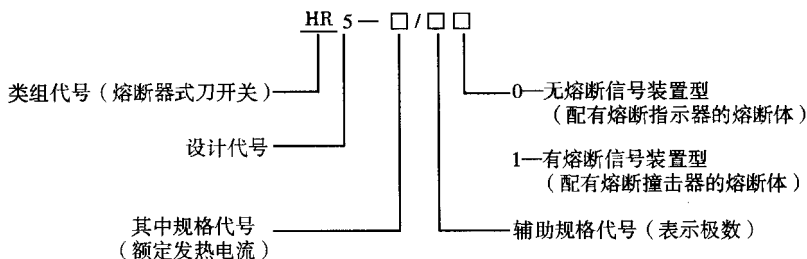
2. 用途

胶盖瓷底闸刀开关(又称开启式负荷开关)主要用作电气照明线路、电热回路的控制开关,也可用作分支电路的配电开关。在容量较低的情况下,三极的闸刀开关还可用作小容量异步电动机的非频繁起动控制开关。因其价格便宜、使用维修方便,从而获得广泛应用。

闸刀开关因其内部装设了熔丝,当它所控制的电路发生短路故障时,可借熔丝的熔断迅速地切断故障电路,从而保护电路中其他电气设备。

常用的有 HK1、HK2 系列闸刀开关(其中 HK1 系列为全国统一设计产品)。其额定电流有 10、15、30 和 60A 四个等级。两极式闸刀开关额定电压为 220V,三极式额定电压为 380V。

3. 型号及其含义



4. 选择及使用注意事项

在正常情况下,闸刀开关的额定电流一般可根据负载额定电流来选择,但当闸刀开关被用于控制电动机时,根据经验,闸刀开关的额定电流应当是电动机额定电流的三倍。

闸刀开关的额定电压,一般根据负载的额定电压来选择。

对于闸刀开关的安装也应加以注意,一般闸刀开关必须垂直地安装在控制屏或开关板上,并使进线座在上方。接线时,进线座和出线座也不能接反,否则在更换熔丝时就会发生触电事故。

二、铁壳开关

1. 原理

铁壳开关(又称封闭式负荷开关)主要由触头及灭弧系统、熔断器以及操作机构等三部分共装于一防护铁壳内构成,见图 1-4c。下面仅以使用得最多的 HH3、HH4 系列的铁壳开关(其中 HH4 系列为全国统一设计产品)来简单介绍它们的结构。

HH3 和 HH4 系列铁壳开关的触头和灭弧系统有两种形式,一种是双断点楔形转动式触头,其动触头为 U 形双刀片,静触头(触头座)则固定在瓷质 E 形灭弧室上,两断口间还隔有瓷板;另一种是单断点楔形触头,其结构与一般闸刀开关相似,灭弧室是由钢纸夹上去离子栅片构成的。

2. 用途

铁壳开关主要用作电热、照明电路的控制开关,对于起动不很频繁的小型异步电动机也可用铁壳开关来控制。

3. 选择及使用注意事项

(1) 铁壳开关配用的熔断器, 额定电流为 60A 及以下者, 配用瓷插式熔断器; 额定电流为 100A 及以上者, 配用无填料封闭管式熔断器。

(2) 铁壳开关用来控制一般电热、照明电路时, 开关的额定电流可按各电路的额定电流来选择。对于起动不很频繁的小型异步电动机也可用铁壳开关控制, 开关的额定电流可根据表 1-1 选择, 或者通过下式计算

$$I_{eK} = 1.5 I_{eD}$$

式中 I_{eK} ——开关的额定电流, 单位为 A;

I_{eD} ——电动机的额定电流, 单位为 A。

表 1-1 铁壳开关与可控制电动机容量的配合

额定电流值 I_e/A	可控电动机最大容差值 P_{max}/kW		
	220V	380V	500V
10	1.5	2.7	3.5
15	2.0	3.0	4.5
20	3.5	5.0	7.0
30	4.5	7.0	10
60	9.5	15	20

(3) 铁壳开关不允许随意放在地上, 也不允许面对着开关进行操作, 以免万一发生故障而开关又分断不了短路电流时, 铁壳爆炸飞出伤人。另外, 开关的外壳还应当妥善接地。

三、组合开关

组合开关又称转换开关, 它实质上是一种刀开关, 它具有多触头、多位置, 可以控制多个电路, 用作非频繁地接通和分断电路、换接电源和负载、测量三相电压以及控制小容量异步电动机的正反转和星三角起动, 见图 1-5。

1. 原理

组合开关有许多系列, 如 HZ1、HZ2、HZ3、HZ4、HZ5 和 HZ10 系列等, 其中 HZ10 系列是全国统一设计产品, 具有寿命长、使

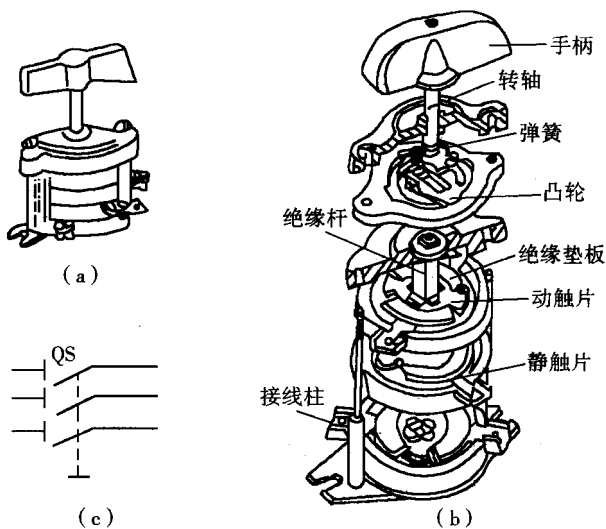


图 1-5 组合开关

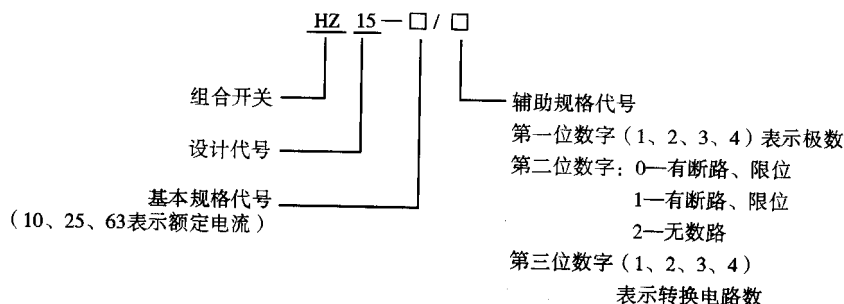
(a) 外形; (b) 结构; (c) 符号

用可靠、结构简单等优点。下面以 HZ10 系列为例简单介绍。

HZ10 系列转换开关分操作机构无限位型与操作机构有限位型,其结构略有不同。它们的动、静触头都装设在不太高的数层胶木绝缘触头座内,触头座可以一个接一个地堆叠起来,最多的达六层。通过选择不同类型的动触头,按照不同方式配置动触头和静触头,然后叠装起来,可得到数十种不同的接线方案,使用十分方便。

动触头由两片磷铜片与具有良好消弧性能的绝缘钢纸板铆合而成,它们一起套在绝缘方轴上,两个静触头则分置于胶木绝缘触头座边沿上的两个凹槽内。当方轴转动时,便带动动触头来接通或分断相应的静触头,达到接通和分断电路的目的。在转换开关的上部有导板、滑板、凸轮、扭簧及手柄等零件组成的操作机构,由于操作部分中扭转弹簧的贮能作用,能获得快速动作,从而提高触头的通断能力。

2. 型号及其含义



3. 选择及使用注意事项

HZ10 系列转换开关额定电压直流 220V, 交流 380V, 额定电流有 6、10、25、60、100A 五个等级。选用时应当按照规定条件(额定电压、操作频率、功率因数、额定电流等)使用;不能用它来分断故障电流,就是用于控制电动机可逆转动时,也必须在电动机完全停止转动以后,才允许反方向接通;选用时对于接线方式也应根据需要正确选择相应规格的产品。

四、自动开关

自动开关又称自动空气断路器,当电路发生严重的过载、短路以及失压等故障时,能自动切断故障电路,有效地保护串接在它后面的电气设备,见图 1-6。因此,自动开关是低压配电网电路中非常重要的保护电器。但在正常条件下,也用于不频繁地接通和断开电路和控制电动机。由于自动开关具有可以操作、动作值可以调整、能做成具有短路保护和过载保护两种功能、分断能力较高以及动作过后一般不需要更换零部件等优点,因此,得到了广泛的应用。

自动开关按其用途及结构特点可分为框架式自动开关,塑料外壳式自动开关,直流快速