



中等职业学校教学用书(电子技术专业)

电力拖动

(第4版)

◎ 尚艳华 主 编

本书配有电子教学参考资料包



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



中华人民共和国教育部推荐教材

电力拖动

(第4版)

王兆安 主编

清华大学出版社

中等职业学校教学用书（电子技术专业）

电力拖动

（第4版）

尚艳华 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是在 1995 年版同名教材的基础上重新编写的。主要内容包括电力拖动的基础知识, 常用低压电器的结构、原理及故障修理方法, 三相异步电动机的基本控制线路, 直流电动机及其电力拖动, 常用生产机械控制线路, 典型机床控制线路及自动控制等。

本书突出实用性, 注重学生动手能力的培养, 既可做职业高中、中等职业学校及技工学校的教材, 又可供技术维修人员自学使用。

本书还配有电子教学参考资料包(包括教学指南、电子教案及习题答案), 详见前言。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电动拖动 / 尚艳华主编. —4 版. —北京: 电子工业出版社, 2007.6

中等职业学校教学用书·电子技术专业

ISBN 978-7-121-03897-6

I. 电… II. 尚… III. 电力传动—专业学校—教材 IV. TM921

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 023255 号

责任编辑: 蔡 葵 毕军志

印 刷: 北京市海淀区四季青印刷厂

装 订: 北京鼎盛东极装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 14.25 字数: 360 千字

印 次: 2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 6 000 册 定价: 19.50 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系电话: (010) 68279077; 邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

中等职业学校教材工作领导小组

组 长 陈贤忠 安徽省教育厅厅长

副组长 李雅玲 信息产业部人事司技术干部处处长

尚志平 山东省教学研究室副主任

睦 平 江苏省教育厅职社处副处长

苏渭昌 教育部职业技术教育中心研究所主任

王传臣 电子工业出版社副社长

组 员 (排名不分先后)

唐国庆 湖南省教科院

张志强 黑龙江省教育厅职成教处

李 刚 天津市教委职成教处

王润拽 内蒙古自治区教育厅职成教处

常晓宝 山西省教育厅职成教处

刘 晶 河北省教育厅职成教处

王学进 河南省职业技术教育教学研究室

刘宏恩 陕西省教育厅职成教处

吴 蕊 四川省教育厅职成教处

左其琨 安徽省教育厅职成教处

陈观诚 福建省职业技术教育中心

邓 弘 江西省教育厅职成教处

姜昭慧 湖北省职业技术教育研究中心

李栋学 广西自治区教育厅职成教处

杜德昌 山东省教学研究室职教室

谢宝善 辽宁省基础教育教研培训中心职教部

安尼瓦尔·吾斯曼 新疆自治区教育厅职成教处

秘书长 李 影 电子工业出版社

副秘书长 蔡 葵 电子工业出版社

前 言



本教材是依据中等职业学校电子技术专业（3 年制）教学计划编写的。本课程主要讲述交流电动机的启动、单向运行、可逆运行、调速、制动等控制线路的组成，以及工作原理和故障的查找方法；直流电动机的启动、调速、制动控制线路的组成及工作原理；典型机床控制线路、常用生产机械控制线路的组成、工作原理及故障原因分析和维修方法等。本次再版，是根据几年来教材使用情况征求了广大师生的意见，使教材更注重了实用性及基础知识、基本技能的培养。因此，教材在内容上做了多处改动，并对较复杂、难度较高的电路及理论知识做了删减处理。

该教材全部采用国家最新“电气图形、符号”标准，考虑到中等职业学校学生的实际情况，参考部颁中级技术工人等级标准。内容由浅入深，突出实用性，注重学生动手能力的培养。本书既可供中等职业学校学生使用，也可供技术维修人员自学。本课程建议教学时数为 92 学时，各部分教学内容的课时分配建议如下：

序 号	教 学 内 容	学时分配（学时）		
		理 论 教 学	实 践 教 学	合 计
1	绪论 常用低压电器	14	6	20
2	三相异步电动机的基本控制线路	20	10	30
3	直流电动机及其电力拖动	10	6	16
4	常用生产机械控制线路	6	4	10
5	典型机床控制线路	12	4	16
合计		62	30	92

本教材由山东医学高等专科学校尚艳华担任主编，参加编写的还有济南信息市场李磊；济南信息工程学校赵素霞、李效梅、段梅；山东医学高等专科学校李华锋。山东省教育厅杜德昌担任主审。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和错误，殷切希望广大师生、读者批评指正。

为了方便教师教学，本书还配有教学指南、电子教案及习题答案（电子版），请有此需要的教师登录华信教育资源网（<http://www.huaxin.edu.cn> 或 <http://www.hxedu.com.cn>）免费注册后再进行下载，在有问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系（E-mail:hxedu@phei.com.cn）。

编者

2007 年 5 月



目 录



绪论	(1)
知识小结	(3)
绪论习题	(3)
第1章 常用低压电器	(4)
1.1 低压开关	(4)
1.1.1 刀开关	(4)
1.1.2 组合开关	(7)
1.1.3 自动空气开关	(9)
1.2 主令电器	(12)
1.2.1 按钮开关	(12)
1.2.2 位置开关	(14)
1.3 熔断器	(17)
1.3.1 熔断器的结构与主要参数	(17)
1.3.2 常用熔断器	(18)
1.3.3 熔断器的选择	(20)
1.3.4 故障分析与处理	(21)
1.4 接触器	(21)
1.4.1 交流接触器	(22)
1.4.2 直流接触器	(25)
1.4.3 接触器的技术数据及选用	(27)
1.4.4 接触器的常见故障及排除	(29)
1.5 继电器	(29)
1.5.1 电磁式电流、电压和中间继电器	(30)
1.5.2 热继电器	(34)
1.5.3 时间继电器	(38)
1.5.4 速度继电器	(42)
1.5.5 压力继电器	(43)
1.6 常用低压电器的故障及排除	(44)
1.6.1 触头的故障与维修	(44)
1.6.2 电磁系统的故障与维修	(45)
知识小结	(46)

习题 1	(46)
第 2 章 三相异步电动机的基本控制线路	(53)
2.1 三相异步电动机的原理和结构	(53)
2.1.1 三相异步电动机的原理	(53)
2.1.2 三相异步电动机的结构	(57)
2.1.3 三相异步电动机的类型	(59)
2.1.4 三相异步电动机的供电电源	(59)
2.2 三相异步电动机的正转控制线路	(59)
2.2.1 刀开关控制线路	(59)
2.2.2 点动控制线路	(60)
2.2.3 自锁正转控制线路	(61)
2.2.4 连续控制与点动控制	(63)
2.2.5 单向运行电路的保护环节	(66)
2.3 三相异步电动机的正反转控制线路	(68)
2.3.1 倒顺开关正反转控制线路	(68)
2.3.2 接触器正反转控制线路	(70)
2.3.3 接触器联锁的正反转控制线路	(71)
2.3.4 复合按钮联锁的正反转控制线路	(73)
2.3.5 按钮、接触器双重联锁的正反转控制线路	(74)
2.3.6 带有点动运行控制的可逆控制线路	(75)
2.4 三相异步电动机的顺序控制线路和多地控制线路	(76)
2.4.1 顺序控制线路	(76)
2.4.2 多地控制线路	(78)
2.5 三相异步电动机的降压启动控制线路	(79)
2.5.1 串联电阻降压启动	(80)
2.5.2 Y- Δ 形降压启动	(85)
2.5.3 自耦变压器降压启动	(89)
2.5.4 延边三角形降压启动控制线路	(94)
2.5.5 三相异步电动机降压启动方式选择	(96)
2.6 三相异步电动机的行程控制与自动往返控制	(97)
2.6.1 行程控制(位置控制)	(97)
2.6.2 自动往返控制	(98)
2.7 三相绕线式异步电动机的启动	(100)
2.7.1 转子绕组串电阻启动控制线路	(100)
2.7.2 用凸轮控制器控制的绕线式转子异步电动机串电阻启动	(104)
2.8 三相异步电动机的制动	(106)
2.8.1 机械制动	(106)
2.8.2 电气制动	(109)
*2.9 三相异步电动机的调速控制线路	(117)

2.9.1 变更极对数的原理	(117)
2.9.2 双速电动机的控制线路	(119)
*2.10 三相异步电动机的选择及保护	(120)
2.10.1 电动机功率的选择	(120)
2.10.2 电动机种类的选择	(122)
2.10.3 电动机结构形式和防护形式的选择	(122)
2.10.4 电动机的保护	(123)
知识小结	(123)
习题 2	(125)
第 3 章 直流电动机及其电力拖动	(132)
3.1 直流电动机的结构与原理	(132)
3.1.1 直流电动机的基本结构	(133)
3.1.2 直流电动机的工作原理	(134)
3.1.3 直流电动机的分类	(135)
3.2 他励直流电动机的基本控制线路	(136)
3.2.1 他励直流电动机的启动控制线路	(136)
3.2.2 他励直流电动机的正反转控制线路	(139)
3.2.3 他励直流电动机的制动控制线路	(141)
3.2.4 他励直流电动机的调速控制线路	(143)
3.3 并励直流电动机的基本控制线路	(148)
3.3.1 并励直流电动机的启动控制线路	(148)
3.3.2 并励直流电动机的正反转控制线路	(149)
3.3.3 并励直流电动机的调速控制线路	(149)
3.3.4 并励直流电动机的能耗制动控制线路	(150)
3.4 串励直流电动机的基本控制线路	(151)
3.4.1 串励直流电动机的启动控制线路	(151)
3.4.2 串励直流电动机的正反转控制线路	(152)
3.4.3 串励直流电动机的调速控制线路	(152)
3.4.4 串励直流电动机的制动控制线路	(153)
3.5 直流电动机的保护	(155)
3.5.1 短路保护	(155)
3.5.2 过载保护	(155)
3.5.3 零励磁保护	(155)
3.5.4 零压和欠压保护	(156)
3.5.5 超速保护	(156)
知识小结	(156)
习题 3	(157)
第 4 章 常用生产机械控制线路	(160)
4.1 电动葫芦控制线路	(160)

4.1.1	主要组成及运动形式	(160)
4.1.2	工作原理	(160)
4.2	皮带输送机控制线路	(161)
4.2.1	电气要求	(162)
4.2.2	控制线路分析	(162)
*4.3	桥式起重机控制线路	(163)
4.3.1	桥式起重机的结构及运动形式	(163)
4.3.2	桥式起重机对电力拖动的要求	(164)
4.3.3	电气控制线路分析	(165)
4.3.4	电气线路故障及维修	(171)
	知识小结	(173)
	习题 4	(174)
第 5 章	典型机床控制线路	(178)
5.1	普通卧式车床电气控制线路	(178)
5.1.1	主要结构及运动形式	(178)
5.1.2	电气控制线路的特点	(179)
5.1.3	电气控制线路分析	(179)
5.1.4	电气线路故障分析与维修	(181)
5.2	摇臂钻床电气控制线路	(182)
5.2.1	主要结构及运动形式	(182)
5.2.2	电气控制线路的特点	(183)
5.2.3	电气控制线路分析	(183)
5.2.4	电气线路故障分析与维修	(186)
5.3	万能铣床电气控制线路	(187)
5.3.1	主要结构及运动形式	(187)
5.3.2	电气控制线路的特点	(188)
5.3.3	电气控制线路分析	(188)
5.3.4	电气线路故障分析与维修	(192)
5.4	卧式镗床电气控制线路	(193)
5.4.1	主要结构及运动形式	(193)
5.4.2	电气控制线路的特点	(194)
5.4.3	电气控制线路分析	(194)
5.4.4	常见故障及排除方法	(197)
5.5	机床电气控制线路的安装与维修	(198)
5.5.1	机床对电气控制线路的基本要求	(198)
5.5.2	机床电气控制线路的安装步骤	(198)
5.5.3	机床电气控制线路的试车	(199)
5.5.4	机床电气控制线路的维护	(199)
5.5.5	机床电气控制线路故障分析和维修	(200)

知识小结	(200)
习题 5.....	(201)
实验	(203)
实验 1 组合开关的拆装与维修.....	(203)
实验 2 交流接触器的拆装与维修.....	(204)
实验 3 三相异步电动机的直接启动和点动控制.....	(205)
实验 4 三相异步电动机的正反转控制.....	(207)
实验 5 三相异步电动机的 Y- Δ 降压启动控制	(209)
实验 6 三相异步电动机的反接制动控制.....	(211)
实验 7 直流电动机的正反转控制.....	(213)
实验 8 直流电动机的启动控制.....	(214)

绪论

电能是现代应用最广泛的一种能量形式。这种能量形式具有许多优点,它的产生、变换比较经济,传输和分配比较容易,使用和控制比较方便。因此,以电动机为原动力拖动各类生产机械的方式被大量采用。

现代工业企业中所应用的各类机床、电铲、轧钢机、吊车、抽水机、鼓风机等各种生产机械,均以电动机为原动机,加上各种电气机械,实际上就是一个最基本的电力拖动系统。简单地说,电力拖动系统就是用电能去驱动控制生产机械的一门专业技术。

1. 电力拖动系统的应用

电力拖动系统的主要拖动对象是各类生产机械,例如,起重机、通风机、空气压缩机、机械泵以及各种生产线等。机床设备是机械制造业中的主要生产设备,机床质量、自动化程度的状况直接反映了机械工业的发展水平,机床自动化程度对提高生产产品的质量、减轻劳动强度、提高生产率起着重要的作用。机床设备的电力拖动控制系统是最典型的代表,因此我们将对工厂中常用的典型机床设备的电力拖动及自动控制线路进行重点介绍。不同的机床设备的功能不同,对电力拖动系统的要求也不同,但最终不外乎是对各类交流、直流电动机的控制。电动机的控制也就是对电动机的启动、制动、调速、正反转等各种工作状态的控制,其中包括控制线路的结构、原理及各种控制电器的作用等。

2. 电力拖动的发展史

18 世纪末,电力拖动代替了蒸汽或水力的拖动。当时电动机拖动生产机械的方式是通过天轴实现的,称为“成组拖动”,由一台电动机拖动一组生产机械,从电动机到各生产机械的能量传递以及在各生产机械之间的能量分配完全用机械的方法,靠天轴及机械传动系统来实现。这种能量传递方式存在很多缺点,生产的灵活性小,不适应大生产的需要。

自 19 世纪 20 年代以来,生产机械上出现了采用一台生产机械用一台单独的电动机拖动的形式,即“单电动机拖动系统”。这样,电动机与生产机械在结构上配合密切,机械结构进一步简化,灵活性大大增加,易于实现生产机械的自动化。

如果一台电动机拖动具有多个工作机构的生产机械,机械的传动机构将十分复杂。例如, T68 型卧式镗床,它需要有主轴的旋转运动,工作台的前、后、左、右运动,主轴箱的上、下运动,镗杆的进、出等八个方向的多种运动状态。用一台电动机拖动这种具有多种运动的机械,其机械传递机构不能满足生产工艺上的要求,因此出现了由多台电动机分别拖动各运动机械的“多电动机拖动”。多电动机拖动的出现简化了机床本身的机械构造,提高了传动效率,也便于分别控制,促进了机床的自动化。

随着生产的发展,对上述单电机拖动和多电动机拖动提出了各种要求:如快速启动、制动及逆转,实现在较宽范围内的调速及其整个生产过程的自动化等。完成这些任务除电动机



外,必须有自动控制设备组成自动化的电力拖动系统。

最初采用的控制系统是继电器—接触器型的,属有触点断续控制系统,称为继电器—接触器自动控制系统。19世纪30年代初,出现了发电机—电动机组,在直流电动机拖动系统中得到了广泛应用,随着电动机、电器、自动化元件及功率电子器件的不断更新与发展,直流电动机拖动系统发展成为采用交磁放大器、磁放大器、可控离子整流器及可控硅整流器等组成。目前交流电动机可控硅自动调整系统受到了应有的重视,越来越广泛地得到应用。

近几年来,随着电子技术和计算机技术的发展以及现代控制理论的应用,自动化电力拖动系统正向着计算机控制的自动化方向迈进。

3. 电力拖动系统的特点

电力拖动系统自产生起就得到了广泛应用,这是因为电力拖动系统具有以下优点:

(1) 电能的输送方便。电能可远距离输送,既简单经济,又便于分配,同时还具有检测方便、价格低廉等特点。

(2) 效率高。由于电动机与生产机械的连接简单,能量损耗小,因此效率高,同时拖动性能好,控制方便。

(3) 易于实现生产过程的自动化。电力拖动控制系统可以做到远距离控制及测量,便于实现自动化。

(4) 适应能力强。由于电动机的种类和类型繁多,且各自具有不同的特点,因此能适应各种不同生产机械的控制要求。又由于电动机的启动、制动、调速、反转的控制简单迅速,所以可达到理想的控制要求。

(5) 有发展前途。由于电子技术的发展,大功率半导体器件和集成电路等电子器件的出现,使得电气控制线路简单、体积小,自动化程度不断提高。所以,电力拖动形式比其他形式的拖动越来越受到欢迎。

4. 电力拖动系统的主要组成部分

如图 0-1 所示为普通车床加工示意图。由图中可看出,它由四个基本部分组成:生产机械——车床,原动机——电动机,控制装置——控制电动机运转的电气部分和传动装置——机械变速箱。

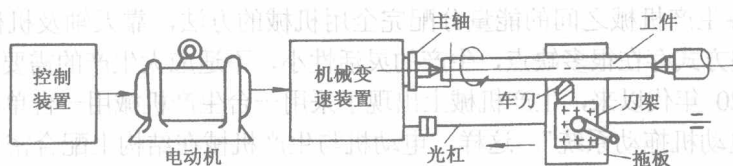


图 0-1 普通车床加工示意图

(1) 控制装置:为了满足一定的加工工艺或运动的要求,使电动机完成启动、制动、反向、调速等运动状态自动控制的电气操作部分。一般电气控制部分是由各种控制电器如按钮、开关、熔断器、接触器、继电器等组成。对生产机械设备进行自动操作,包括自动启动、制动、正反转、调速、自动调节转速、自动维持功率或转矩恒定、按给定加工程序或事先不知道的规律改变速度、改变转向和工作机构位置以及工作自动循环,等等。由于数控技术的发展,电子计算机和微处理器的广泛应用,使电气控制发展到更新更高的水平,自动控制的电气系统可以不断地处理大规模复杂生产过程中的大量数据,计算出最佳运行参数,并且通过控制装置



使之始终保持在最合理的运动状态,从而能使系统高效率、高质量地运行。

(2) 电动机:电动机是电力拖动的原动机,它是将电能转换成机械能的部件,通过对电动机的控制,得到所需要的转矩、转向及转速。电动机有交流电动机和直流电动机之分,且具有很多的类型和型号,可以满足不同运动机械的需求。用户可根据生产机械的实际要求,合理选择电动机的类型及型号。

(3) 传动装置:传动装置是电动机与生产机械之间的能量传递机械,常见的有减速箱、皮带、联轴节等。传递装置的选择要根据生产机械的具体要求而定。选择合理的传动机构,可以使生产机械达到理想的工作状态。

(4) 生产机械:生产机械是直接进行生产、加工的机械设置,如车床、印刷机、纺织机、吊车等。它们是电动机的负载,其种类繁多,对电力拖动系统的要求也有很大差异。机床设备特别是精密机床要有精度很高的拖动。大型镗床要求具有较宽的调整范围。各种生产线要求实现自动联锁和集中控制,多数机械要求可逆运行,自动往返,等等。因此,选用电力拖动的电动机种类及控制线路,要根据生产机械的工作特点及具体要求合理选择。



知识小结

本章概要介绍了电力拖动系统的组成、发展史以及电力拖动系统的作用和电力拖动的基础知识。

(1) 电力拖动系统的应用:① 电力拖动的概念;② 电力拖动系统的组成、对象。

(2) 电力拖动的发展史:① 成组拖动;② 单电动机拖动系统;③ 多电动机拖动系统;④ 继电器、接触器自动控制系统;⑤ 自动化电力控制拖动系统。

(3) 电力拖动系统的特点:从电能的输送方便、高效率、易于实现自动化、适应能力强、有发展前途等方面,说明电力拖动系统的特点和发展前景。

(4) 电力拖动系统的主要组成:① 控制装置——使电动机完成启动、制动、正反转、调速等各种运动状态的电气操作部分;② 电动机——电力拖动的原动力;③ 传动装置——电动机与生产机械之间的能量传递机构;④ 生产机械——电力拖动的对象。



绪论习题

1. 什么是电力拖动?电力拖动系统的主要组成部分是什么?
2. 什么是电力拖动的控制线路?其组成是什么?
3. 交流电力拖动的发展方向如何?
4. 电力拖动中控制设备的功能是什么?
5. 电力拖动的发展经历了哪些阶段?电力拖动控制方式的发展过程如何?
6. 电力拖动的传动装置是什么?它的作用有哪些?主要有哪几种?
7. 学习电力拖动时,应对电动机有哪些了解?
8. 举例说明电力拖动的实际应用。
9. 机械制造业中的常用生产机械有哪些?
10. 电力拖动与其他形式的拖动相比,有哪些特点?

第1章 常用低压电器

凡是根据外界指定的信号或要求,自动或手动接通和分断电路,断续或连续地实现对电路或非电对象转换、控制、保护和调节的电工器械都属于电器的范围。

低压电器通常是指工作在交流 1 000V 及以下与直流 1 200V 及以下电路中的电器。

按照电器动作性质不同,低压电器可分为手控电器和自控电器两大类。手控电器是指依靠人力直接操作的电器,如闸刀开关、铁壳开关、转换开关、按钮等。自控电器是指按照指令信号或物理参数(如电流、电压、时间、速度等)的变化而自动动作的电器,如各种型号的接触器、继电器等。

低压电器还可分为有触点电器和无触点电器两大类。由有触点控制电器组成的控制电路又称为继电—接触控制,是最基本、最常用的控制。在现代化的电力拖动系统中,也应用了无触点电器和新的控制元件,如晶体管无触点逻辑元件、电子程序控制、数字控制系统及计算机控制系统等。这些现代电器元件在实现对电动机的控制时,最终也要与接触器、继电器相配合才能完成较高质量的控制。

低压电器主要包括 13 大类产品:刀开关及刀形转换开关、低压熔断器、主令电器、电磁铁、低压断路器、接触器、控制器、启动器、控制继电器、电阻器、变阻器、调整器及其他等。本章仅介绍最常用的几种低压电器,包括控制电器和保护电器,如低压开关、主令电器、熔断器、按钮、接触器和常用继电器等。

1.1 低压开关

常见的低压开关有刀开关、转换开关、自动空气开关及主令控制器等。它们的作用主要是实现对电路进行接通或断开的控制。多数作为机床电路的电源开关,有时也用来直接控制小容量电动机的通断工作。

1.1.1 刀开关

刀开关又称闸刀开关,它是非自动切换开关中结构最简单,应用最广泛的一种低压电器。其代表产品有 HK 系列瓷底胶盖开关及 HH 系列铁壳开关等。

刀开关又可分为两极和三极两种。两极开关适用于交流 50Hz 500V 以下的小电流电路,主要作为一般电灯、电阻和电热等回路的控制开关用;三极开关适当降低容量后,可作为小型电动机的手动不频繁操作控制开关使用,并具有短路保护作用。

1. 瓷底胶盖刀开关

瓷底胶盖刀开关又称开启式负荷开关,其结构及符号如图 1-1 所示。

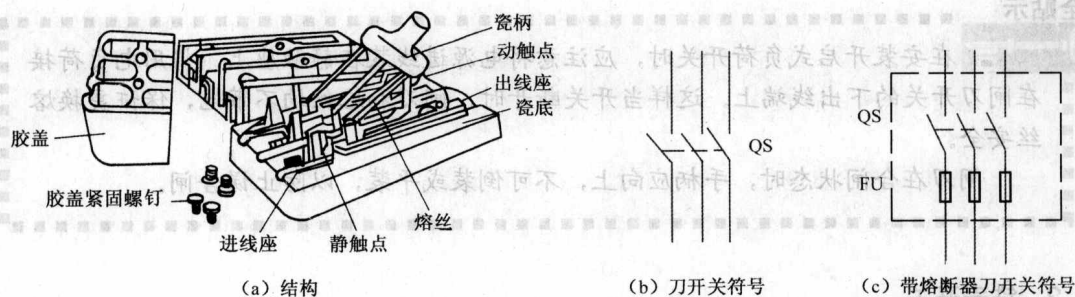
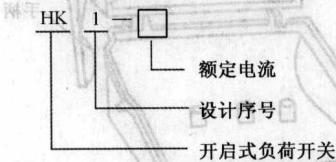


图 1-1 HK 系列瓷底胶盖刀开关及符号

HK 系列刀开关不设专门的灭弧设备，用胶木盖防止电弧灼伤人手。操作者在拉闸和合闸时，要求动作迅速，使电弧较快熄灭，以减轻电弧对刀片和触座的灼伤。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，可通过熔丝的熔断迅速切断故障电路，从而保护电路中的其他电气设备。

HK 系列瓷底胶盖刀开关的型号意义如下：



HK 系列瓷底胶盖刀开关基本技术参数如表 1-1 所示。

表 1-1 HK 系列瓷底胶盖刀开关基本技术参数

型 号	极 数	额定电流 (A)	额定电压 (V)	可控电动机最大容量 (kW)		熔丝线径 ϕ (mm)
				220V	380V	
HK1-15	2	15	220	1.5	—	1.45~1.59
HK1-30	2	30	220	3.0	—	2.30~2.52
HK1-60	2	60	220	4.5	—	3.36~4.00
HK1-15	3	15	380	—	2.2	1.45~1.59
HK1-30	3	30	380	—	4.0	2.30~2.52
HK1-60	3	60	380	—	5.5	3.36~4.00



工程应用

实际应用中，用于普通照明电路，作为隔离或负载开关时，一般选择开关的额定电压大于或等于 220V、额定电流大于或等于电路最大工作电流的两极开关。

用于电动机控制时，如果电动机功率小于 5.5kW，可直接用于电动机的启动、停止控制；如果电动机功率大于 5.5kW，则只能作为隔离开关使用。选用时，应选择开关的额定电压大于或等于 380V、额定电流大于电动机额定电流 3 倍的三极开关。



安全贴示

在安装开启式负荷开关时,应注意将电源进线装在静触座上,将用电负荷接在闸刀开关的下出线端上。这样当开关断开时,闸刀和熔丝均不带电,保证更换熔丝安全。

闸刀在合闸状态时,手柄应向上,不可倒装或平装,以防止误合闸。

2. 铁壳开关

铁壳开关又称封闭式负荷开关,常用 HH 系列铁壳开关的结构及外形如图 1-2 所示。

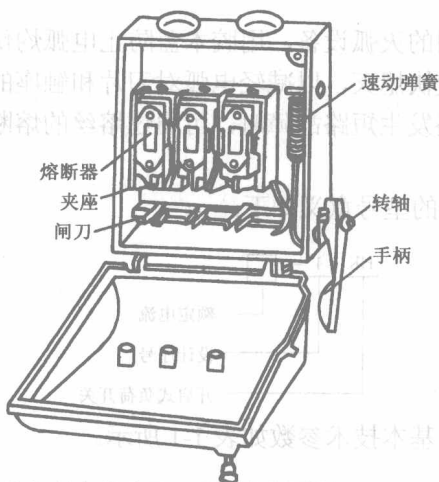


图 1-2 HH 系列铁壳开关

铁壳开关的手柄转轴与底座之间装有一个速断弹簧,用钩子扣在转轴上,当扳动手柄分闸或合闸时,开始阶段 U 形双刀片并不移动,只拉伸了弹簧,储蓄了能量,当转轴转到一定角度时,弹簧力使 U 形双刀片快速从夹座拉开或将刀片迅速嵌入夹座,电弧被很快熄灭。为了保证用电安全,铁壳上装有机联锁装置,当箱盖打开时,不能合闸;闸刀合闸后,箱盖不能打开。

HH 系列铁壳开关适应于作为机床的电源开关和直接启动与停止 15kW 以下电动机的控制,同时还可作为工矿企业电器装置、农村电力排灌及电热照明等各种配电设备的开关及短路保护之用。

HH 系列铁壳开关的型号意义如下:

