

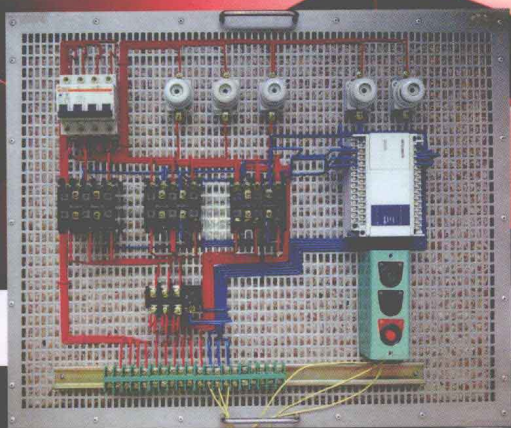


“做学教一体化”课程改革系列规划教材 >>>

亚龙集团校企合作项目成果系列教材

电机控制线路 安装与调试

DIANJI KONGZHI XIANLU ANZHUANG YU TIAOSHI



宋 涛 主编
杨少光 主审

- ★ 事情怎样做就怎样教！事情怎样做就怎样学！做、学、教合一；
- ★ 突破学科体系的框架，按职业岗位对知识和技能的要求，设计工作项目、整合学习内容；
- ★ 提供整体教学解决方案，确保工作项目的完整实施、职业能力的综合培养；
- ★ 本书配有电子教案。



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



“做学教一体化”课程改革系列规划教材
亚龙集团校企合作项目成果系列教材

电机控制线路安装与调试

主编 宋 涛
参编 唐建华 汤利东 叶 萍 金建军
主审 杨少光



机械工业出版社

本书以“做学教一体化”教学为指导思想,将企业的实际工作过程、职业活动的真实场景引入到教学内容中来,形成学习项目。先让学生知道要做的是做什么,明确做什么和学什么;然后在完成工作任务的过程中,介绍每道工序怎么做,需要哪些专业知识,将做和学、做和教很自然地融合在一起;最后给出定性的评价,包括自我评价、小组评价和老师评价。以学生的职业能力培养为中心,构建以专业核心能力为主线的课程体系,培养技能型人才。

本书可以作为中等职业技术学校、技工学校的机电、电气类专业的教学用书,也可作为相关专业的企业培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

电机控制线路安装与调试/宋涛主编. —北京:机械工业出版社, 2012.7

ISBN 978-7-111-35913-5

I. ①电… II. ①宋… III. ①机电系统-控制电路-安装②机电系统-控制电路-调试方法 IV. ①TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 194362 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:高倩 责任编辑:高倩 韩静

责任校对:王欣 封面设计:路恩中 责任印制:杨曦

保定市市中画美凯印刷有限公司印刷

2012 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·9.75 印张·218 千字

0001—2000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-35913-5

定价:27.00 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

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

序

在落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》新时期职业教育的发展方向、目标任务和政策措施的时候，教育部制定了《中等职业教育改革创新行动计划（2010—2012）》（以下简称《计划》）。《计划》中指出，以教产合作、校企一体和工学结合为改革方向，以提升服务国家发展和改善民生的各项能力为根本要求，全面推动中等职业教育随着经济增长方式转变“动”，跟着产业结构调整升级“走”，围绕企业人才需要“转”，适应社会 and 市场需求“变”。

中等职业教育的改革，着力解决教育与产业、学校与企业、专业设置与职业岗位、课程教材与职业标准不对接，职业教育针对性不强和吸引力不足等各界共识的突出问题。紧贴国家经济社会发展需求，结合产业发展实际，加强专业建设，规范专业设置管理，探索课程改革，创新教材建设，实现职业教育人才培养与产业，特别是区域产业的紧密对接。

《计划》中关于推进中等职业学校教材创新的计划是：围绕国家产业振兴规划、对接职业岗位和企业用人需求，创新中等职业学校教材管理制度，逐步建立符合我国国情、具有时代特征和职业教育特色的教材管理体系。开发建设覆盖现代农业、先进制造业、现代服务业、战略性新兴产业和地方特色产业，苦脏累险行业，民族传统技艺等相关专业领域的创新示范教材，引领全国中等职业教育教材建设的改革创新。2011—2012年，制订创新示范教材指导建设方案，启动并完成创新示范教材开发建设工作。

在落实该《计划》的背景下，中国·亚龙科技集团与机械工业出版社共同组织中等职业学校教学第一线的骨干教师，为先进制造业、现代服务业和新兴产业类的电气技术应用、电气运行与控制、机电技术应用、电子技术应用、汽车运用与维修等专业的主干课程、方向性课程编写“做学教一体化”系列教材，探索创新示范教材的开发，引领中等职业教育教材建设的改革创新。

多年来，中等职业学校第一线的教师对教学改革的研究和探索，得到了一个共同的结论：要提升服务国家发展和改善民生的各项能力，就应该采用理实一体的教学模式和教学方法。以项目为载体，工作任务引领，完成工作任务的行动导向；让学生在完成工作任务的过程中学习专业知识和技能，掌握获取资讯、决策、计划、实施、检查、评价等工作过程的知识，在完成工作任务的实践中形成和提升服务国家发展和改善民生的各项能力。一本体现课程内容与职业资格标准、教学过程与生产过程对接，符合中等职业学校学生认知规律和职业能力形成规律，形式新颖、职业教育特色鲜明的教材；一本解决“做什么、学什么、教什么？怎样做、怎样学、怎样教？做得怎样、学得怎样、教得怎样？”问题的教材，是中等职业学校广大教师热切期盼的。

承载职业教育教学理念，解决“做什么、学什么、教什么？怎样做、怎样学、怎样教？做得怎样、学得怎样、教得怎样？”问题的教学实训设备，同样是中等职业学校

广大教师热切期盼的。中国·亚龙科技集团秉承服务职业教育的宗旨,潜心研究职业教育。在源于企业、源于实际、源于职业岗位的基础上,开发“既有真实的生产性功能,又整合学习功能”的教学实训设备;同时,又集设备研发与生产、实训场所建设、教材开发、师资队伍建设等于一体的整体服务方案。

广大教学第一线教师的期盼与中国·亚龙科技集团的理念、热情和真诚,激发了编写“做学教一体化”系列教材的积极性。在中国·亚龙科技集团、机械工业出版社和全体编者的共同努力和配合下,“做学教一体化”系列教材以全新的面貌、独特的形式出现在中等职业学校广大师生的面前。

“做学教一体化”系列教材是校企合作编写的教材,是把学习目标与完成工作任务、学习内容与工作内容、学习过程与工作过程、学习评价与工作评价有机结合在一起的教材。呈现在大家面前的“做学教一体化”系列教材,有以下特色:

一、教学内容与职业岗位的工作内容对接,解决做什么、学什么和教什么问题

真实的生产性功能、整合的学习功能,是中国·亚龙科技集团研发、生产的教学实训设备的特色。根据教学设备,按中等职业学校的教学要求和职业岗位的实际工作内容设计工作项目和任务,整合学习内容,实现教学内容与职业岗位、职业资格的对接,解决中等职业学校在教学中“做什么、学什么、教什么”的问题,是“做学教一体化”系列教材的特色。

职业岗位做什么,学生在课堂上就做什么,把职业岗位要做的事情规划成工作项目或设计成工作任务;把完成工作任务涉及的理论知识和操作技能,整合在设计的工作任务中。拿职业岗位要做的事,必需、够用的知识教学生;拿职业岗位要做的事来做,拿职业岗位要做的事来学。做、学、教围绕职业岗位,做、学、教有机结合、融于一体,“做学教一体化”系列教材就这样解决做什么、学什么、教什么问题。

二、教学过程与工作过程对接,解决怎样做、怎样学和怎样教的问题

不同的职业岗位,工作的内容不同,但包括资讯、决策、计划、实施、检查、评价等在内的工作过程却是相同的。

“做学教一体化”系列教材中工作任务的描述、相关知识的介绍、完成工作任务的引导、各工艺过程的检查内容与技术规范和标准等,为学生完成工作任务的决策、计划、实施、检查和评价并在其过程中学习专业知识与技能提供了足够的信息。把学习过程与工作过程、学习计划与工作计划结合起来,实现教学过程与生产过程的对接,“做学教一体化”系列教材就这样解决怎样做、怎样学、怎样教的问题。

三、理实一体的评价,解决评价做得怎样、学得怎样、教得怎样的问题

企业不是用理论知识的试卷和实际操作考题来评价员工的能力与业绩,而是根据工作任务的完成情况评价员工的工作能力和业绩。“做学教一体化”系列教材根据理实一体的原则,参照企业的评价方式,设计了完成工作任务情况的评价表。评价的内容为该工作任务中各工艺环节的知识与技能要点、工作中的职业素养和意识;评价标准为相关的技术规范和标准,评价方式为定性与定量结合,自评、小组与老师评价相结合。

全面评价学生在本次工作中的表现,激发学生的学习兴趣,促进学生职业能力的形成和提升,促进学生职业意识的养成,“做学教一体化”系列教材就这样解决做得怎

样、学得怎样、教得怎样的问题。

四、图文并茂，通俗易懂

“做学教一体化”系列教材考虑到中等职业学校学生的阅读能力和阅读习惯，在介绍专业知识时，把握知识、概念、定理的精神和实质，将严谨的语言通俗化；在指导学生实际操作时，用图片配以文字说明，将抽象的描述形象化。

用中等职业学校学生的语言介绍专业知识，图文并茂的形式说明操作方法，便于学生理解知识、掌握技能，提高阅读效率。对中等职业学校的学生来说，“做学教一体化”系列教材是非常实用的教材。

五、遵循规律，循序渐进

“做学教一体化”系列教材设计的工作任务，有操作简单的单一项目，也有操作复杂的综合项目。由简单到复杂，由单一向综合，采用循序渐进的原则呈现教学内容、规划教学进程，符合中等职业学校学生认知和技能学习的规律。

“做学教一体化”系列教材是校企合作的产物，是职业院校教师辛勤劳动的结晶。“做学教一体化”系列教材需要人们的呵护、关爱、支持和帮助，才能健康发展，才能有生命力。

中国·亚龙科技集团 陈继权

2011年6月 浙江温州

前言

随着国民经济的快速发展,各企业及用人单位对人才的需求也在不断地发展,作为中等职业技术学校的教师和学生,都应该了解企业在想什么、企业在做什么、企业需要什么、企业未来做什么、企业未来需要什么、我们能为企业做什么?本书根据亚龙科技集团董事长陈继权先生提出的“做学教一体化”教学理念,按照中等职业教育培养目标,围绕企业发展对人才的需求,遵循实用、够用原则编写而成。

本书具有以下特点:

1) 以需求定项目。根据产业的未来需求和职场的环境来设定项目,以项目为核心,重组知识体系,使学生能在做中学活动过程中,将完成工作任务与完成学习任务融为一体,做到工作过程与学习过程相结合。

2) 以项目定理论。根据实用、够用的原则来确定所学理论知识,虽然没有面面俱到,但学生在课堂上学到的知识与技能,可以直接运用到实习和工作中去。

3) 以评价促规范。每个项目都有自我评价、小组评价和老师评价,通过定性的评价体系,促进学生养成良好的职业习惯,提高学生的职业能力。

鉴于以上特点,本书可以作为中等职业技术学校、技工学校的机电技术应用及相关专业的教学用书,也可作为相关专业企业培训用书。

本书由宋涛主编,唐建华、汤利东、叶萍、金建军参编,其中宋涛编写了项目二、项目四、项目五、项目十一;唐建华编写了项目七、项目八;汤利东编写了项目一、项目十;叶萍编写了项目六、项目九;金建军编写了项目三、项目十二。全书由宋涛统稿并作修改。本书由杨少光担任主审,他在审稿期间提出了许多宝贵的修改意见,为提高本书的质量起到了很好的作用,在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中,得到了中国·亚龙科技集团和浙江信息工程学校的大力支持,并得到了杨玲、司杰、徐飞、阙林凯等老师和同学的帮助,在此一并表示感谢。

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中难免存在错误和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

序

前言

项目一	开关控制线路的安装	1
项目二	点动控制线路的安装	15
项目三	单向连续转动控制线路的安装	25
项目四	正反转控制线路的安装	36
项目五	自动往返控制线路的安装	47
项目六	顺序控制线路的安装	58
项目七	减压起动控制线路的安装	71
项目八	双速电动机控制线路的安装	84
任务一	安装按钮切换的双速电动机控制线路	84
任务二	安装时间继电器切换的双速电动机控制线路	91
项目九	制动控制线路的安装	97
项目十	直流电动机控制线路的安装	107
项目十一	变频调速控制线路的安装	117
项目十二	PLC 控制线路的安装	131
任务一	车床电动机控制线路主轴电动机的 PLC 改装	131
任务二	安装 PLC 控制的 Y— Δ 起动控制线路	139
参考文献		146

项目一

开关控制线路的安装

在生产实践中,各种生产机械由于工作性质和加工工艺不同,对电动机的控制要求不同,需用的电器类型和数量不同,构成的控制线路也就不同,有的比较简单,有的则相对复杂。但任何复杂的控制线路也是由一些基本控制线路有机组合起来的。其中电动机手动正转线路就是基本控制线路之一,它只能控制电动机单向起动和停止,并带动生产机械的运动部件朝一个方向运动。

砂轮机如图 1-1 所示,它的控制线路就是采用这种典型的电动机手动正转控制线路。本项目通过完成砂轮机控制线路安装的工作任务,学会在控制线路安装中低压开关、熔断器的选择方法,并学会电动机手动控制线路的安装。

工作任务

图 1-2 是砂轮机的电动机控制线路电路原理图,当拖动砂轮机的电动机额定电压为 380V、额定功率为 3kW 时,请选择控制电动机起动和停止的负荷开关、作短路和过载保护的熔断器和熔体的规格以及连接导线的规格。在指定的线路板上安装负荷开关、熔

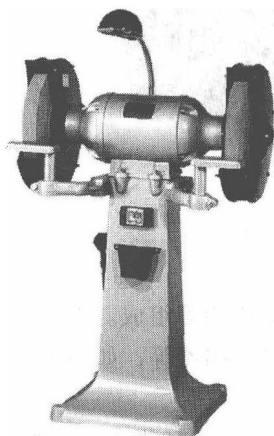


图 1-1 砂轮机

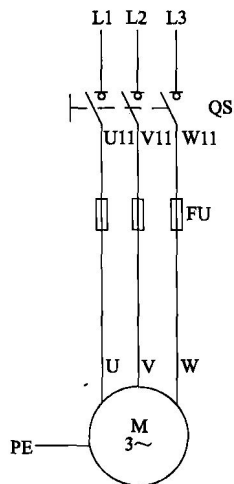


图 1-2 砂轮机的电动机
控制线路电路原理图

断器和相关器件,连接砂轮机电动机的控制线路,最后在教师的监护下,完成线路的检查并通电运行。

边做边学

一、认识电路工作原理

该控制线路采用负荷开关控制的手动控制线路。在线路中,负荷开关起接通和断开电源作用,熔断器起短路保护作用。合上电源开关 QS→电动机起动运行;断开电源开关 QS→电动机停止运行。

二、开关的选择

开关一般用来切换电器,主要作为隔离、转换、接通和分断电路用。常见的有低压断路器、负荷开关、组合开关等。

1. 低压断路器

低压断路器旧称自动空气开关,适用于不频繁地接通和切断电路或起动、停止电动机,并能在电路发生过载、短路和欠电压等情况下自动切断电路。它相当于刀开关、熔断器、热继电器和欠电压继电器的组合,集控制与多种保护于一身,并具有操作安全、使用方便、工作可靠、安装简单、分断能力高等优点,因此得到广泛应用。目前常用的部分低压断路器外形如图 1-3 所示。

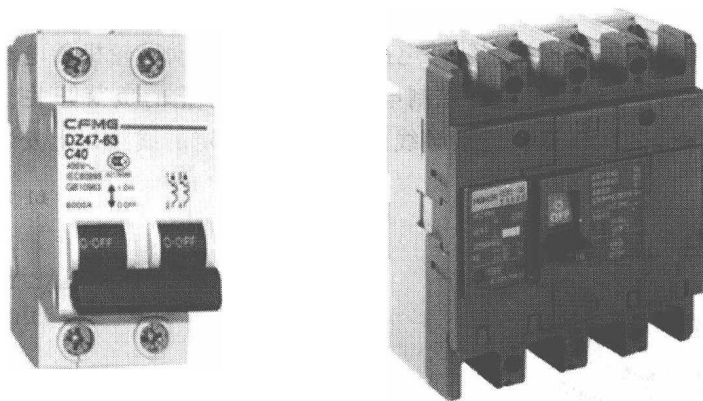


图 1-3 部分低压断路器外形

(1) 结构及工作原理

低压断路器主要由触头系统、灭弧装置、保护装置和传动机构等组成。保护装置和传动机构组成脱扣器,主要有过电流脱扣器、欠电压脱扣器和热脱扣器等,如图 1-4 所示。

(2) 常用类型

常用低压断路器按结构分为框架式和塑料外壳(塑壳)式两种类型。框架式低压断路器原称万能式低压断路器,塑料外壳式低压断路器原称装置式低压断路器,按动作速度分有一般型和快速型两大类,其型号含义如下:

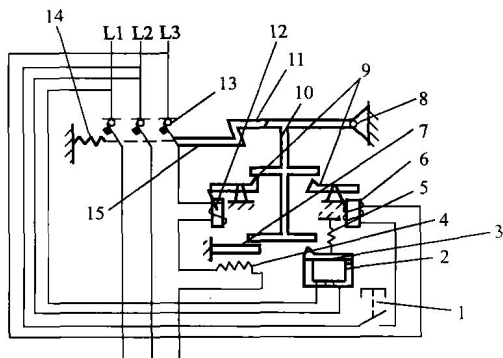
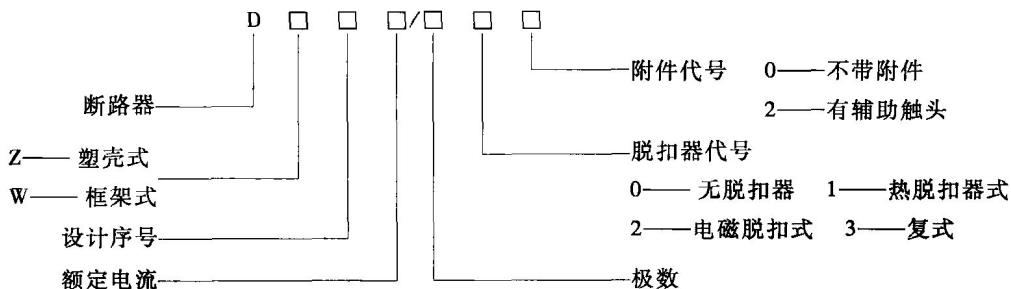


图 1-4 低压断路器的组成

1—按钮 2—欠电压脱扣器的铁心线圈 3—衔铁 4—加热元件 5—弹簧 6—分励脱扣器的铁心线圈 7—双金属片 8—转轴 9—衔铁 10—杠杆 11—搭钩 12—过电流脱扣器的铁心线圈 13—主触头 14—分闸弹簧 15—钩杆



1) 框架式低压断路器为敞开式，一般大容量低压断路器多为此结构，主要在配电网络中用来分配电能、保护线路及电源设备的过载、欠电压和短路，也能在交流 50Hz、380V 电网中用来保护电动机的过载、欠电压和短路。正常条件下，断路器可作为线路不频繁转换及电动机不频繁起动之用，结构如图 1-5 所示。

2) 塑壳式低压断路器：常见的有 DZ 系列，图 1-6 所示为 DZ20 系列塑壳式低压断路器结构图，这种断路器的特点是结构紧凑、体积小、重量轻、使用安全可靠、适用于独立安装。它是将触头、灭弧系统、脱扣器及操作机构都安装在一个封闭的塑料外壳内，只有板前引出的接线导板和操作手柄露在壳外。

DZ 系列低压断路器的保护装置一般装有复式脱扣器，同时具有电磁脱扣器和热脱扣器。由于内部空间有限，失电压脱扣器和分励脱扣器仅装其中一种，而且额定电流较框架式低压断路器要小，除用来保护容量不大的用电设备外，还可作为绝缘导线的保护及供建筑中作照明电路的控制开关。

(3) 低压断路器的选择

1) 断路器类型的选择应根据使用场合和保护要求来选择。如一般选用塑壳式；短路电流很大选用限流型；额定电流比较大或有选择保护要求选框架式；控制和保护含半导体器件的直流电路选用直流快速断路器等。

2) 断路器的额定电压、额定电流应大于或等于电路、设备的正常工作电压、工作电流。

3) 短期极限通断能力大于或等于电路的最大短路电流。

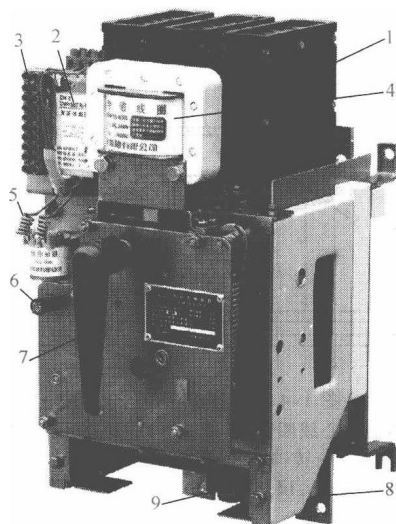


图 1-5 DW15 型框架式低压断路器结构图

1—灭弧罩（内有主触头） 2—电子控制盒 3—辅助触头 4—电磁铁 5—分励脱扣器
6—分断按钮 7—操作手柄 8—下母线 9—热继电器

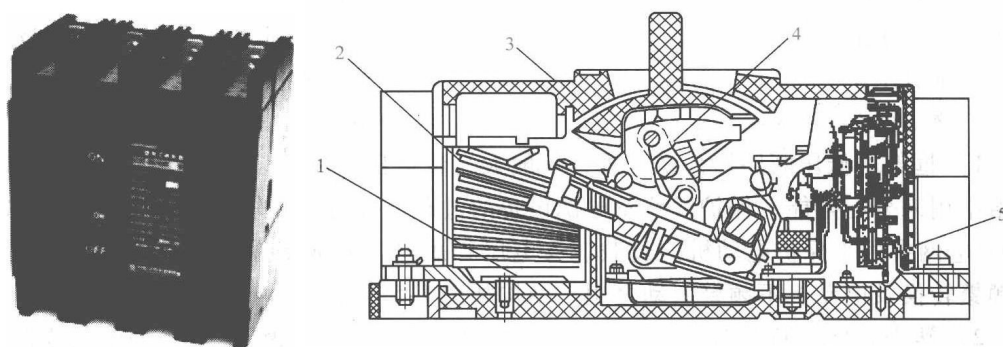


图 1-6 DZ20 系列塑壳式低压断路器结构图

1—主触头 2—灭弧罩 3—外壳 4—自由脱扣器 5—脱扣器

4) 欠电压脱扣器的额定电压等于电路的额定电压。

5) 过电流脱扣器的额定电流大于或等于电路的最大负载电流。

(4) 低压断路器电气符号（见图 1-7）

2. 负荷开关

最常用的是由刀开关和熔断器组合而成的负荷开关，如图 1-8 所示。负荷开关常分为开启式负荷开关和封闭式负荷开关。

(1) 开启式负荷开关

开启式负荷开关旧称为瓷底胶盖刀开关，简称刀开关。

1) 适用场合：照明、电热设备、小容量电动机控制线路。其中，在用开启式负荷开关控制小容量电动机时，该电动机的功率满足以下要求：

$P \leq 4.5 \text{ kW}$ （实际工作中）

$P \leq 5.5 \text{ kW}$ （理论知识）

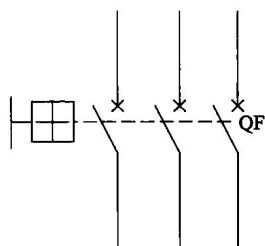


图 1-7 低压断路器电气符号

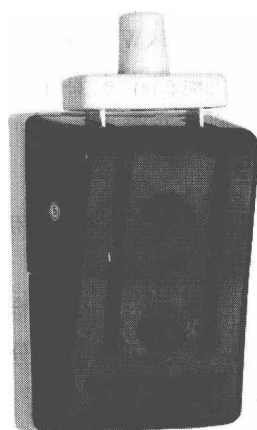
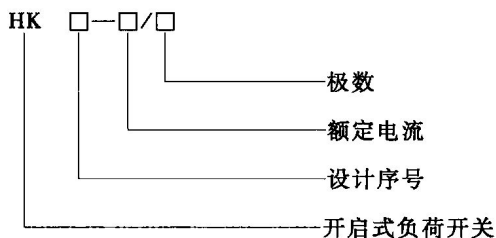


图 1-8 HK2-63/2 型负荷开关

2) 在电路中主要作用：接通和分断电路、短路保护。

3) 型号及含义：



4) 结构：进、出线座，动、静触头，熔体，瓷质手柄，上、下胶盖。

5) 负荷开关电气符号如图 1-9 所示。

6) 选择开启式负荷开关：用于照明和电热负载时，选用 220V 或 250V（两极），且额定电流 $\geq$ 所有负载电流之和。

用于控制小容量的电动机时，选用 220V 或 380V（三极），且额定电流 ≥ 3 倍的电动机额定电流。

7) 安装与使用：

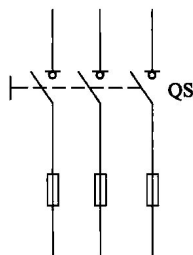
① 必须垂直安装在控制屏或控制板上，且合闸状态时手柄朝上，不许倒装或平装，以防误合闸。

② 当控制照明和电热负载时，要装熔断器作短路和过载保护。

③ 接线时，电源必须进静触头的进线座，负载接出线座。

④ 更换熔体时，必须拉下闸刀，按原规格更换。

⑤ 分、合闸时，动作要迅速。

图 1-9 负荷开关
电气符号

(2) 封闭式负荷开关

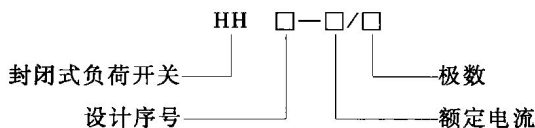
封闭式负荷开关是在开启式负荷开关的基础上改进设计而成的，因其外壳多为铸铁或用薄钢板冲压而成，故旧称铁壳开关。

1) 适用场合：适用于交流频率 50Hz、额定工作电压 380V、额定工作电流小于

400A 的电路中,用于手动不频繁地接通和分断负载的电路及作为电路末端的短路保护,或用于控制 15kW 以下小容量交流电动机的直接起动和停止。

2) 在电路中主要作用:接通、分断电路以及短路保护。

3) 型号及含义:



4) 结构:刀开关、熔断器、操作机构、外壳。

5) 特点:采用储能分、合闸方式,提高通、断能力,灭弧快,触头寿命长,设置联锁装置可确保合闸时开关盖不可开启、开盖时不能合闸,确保安全。

6) 安装与使用:

① 安装高度 $\geq 1.3 \sim 1.5\text{m}$ 。

② 外壳必须有可靠的接地。

③ 电源接静夹座,负载接在熔断器边的接线端子上。

④ 合闸时,应站在开关手柄侧,不许面对开关。

⑤ 一般不用额定电流为 100A 及以上的封闭式负荷开关控制大容量电动机,以免发生电弧灼伤事故。

7) 选择封闭式负荷开关:与开启式负荷开关的选择方法相同。

3. 组合开关

组合开关又称转换开关,如图 1-10 所示,其特点是体积小、触头对数多、接线方式灵活、操作方便,适用交流频率 50Hz、电压在 380V 及以下或直流 220V 及以下的电气线路中,用于手动不频繁接通和分断电路,换接电源和负载,或控制 5kW 以下小容量电动机起动、停止和反转。

(1) HZ 系列组合开关结构 (见图 1-10)

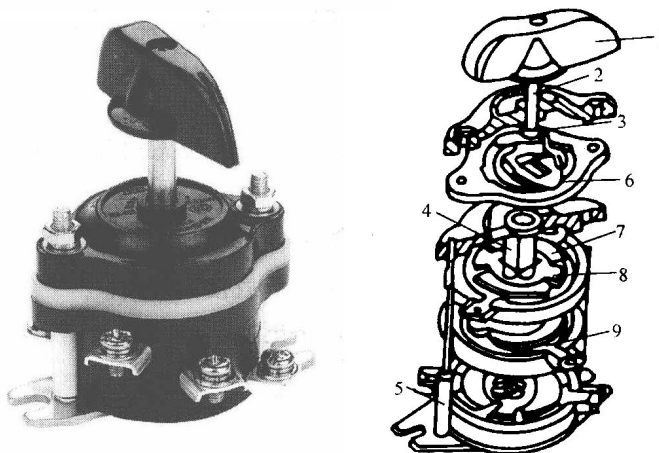
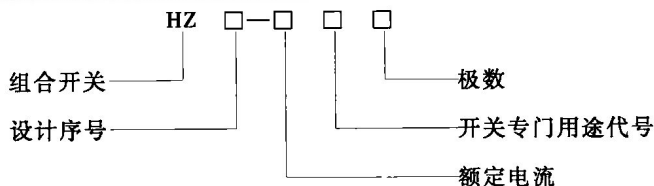


图 1-10 HZ10-10/3 型组合开关

1—手柄 2—转轴 3—弹簧 4—绝缘杆 5—接线柱 6—凸轮
7—绝缘垫片 8—动触片 9—静触片

(2) HZ 系列组合开关型号及含义



(3) 组合开关电气符号 (见图 1-11)

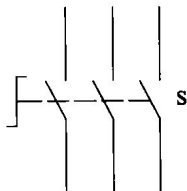


图 1-11 组合开关电气符号

(4) 组合开关的选择和使用

- 1) 用于照明或电热电路时, 组合开关的额定电流应等于或大于被控制线路中各负载电流的总和。
- 2) 用于电动机电路时, 组合开关的额定电流一般取电动机额定电流的 1.5 ~ 2.5 倍。
- 3) 组合开关的通断能力较低, 当用于控制电动机作可逆运转时, 必须在电动机完全停止转动后, 才能反向接通。
- 4) 当操作频率过高或负载的功率因数较低时, 转换开关要降低容量使用, 否则会影响开关寿命。

想一想

1. 有一台额定电压为 380V、额定功率为 5kW 的三相交流异步电动机, 能选择开启式负荷开关做控制电动机起动和停止的操作开关吗? 为什么?
2. 型号为 HK-30/3 的开关, 控制额定电压为 380V 的三相交流异步电动机的起动和停止, 电动机的最大功率为多少?
3. 一台额定电压为 380V、额定功率为 5kW 的三相交流异步电动机, 选用封闭式负荷开关做操作开关时, 请选择开关的型号。若选用组合开关做操作开关, 请选择组合开关的型号。

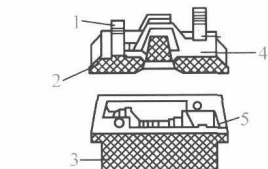
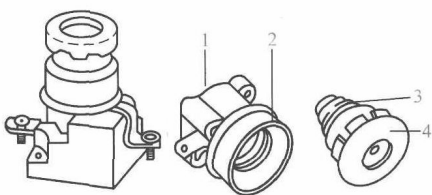
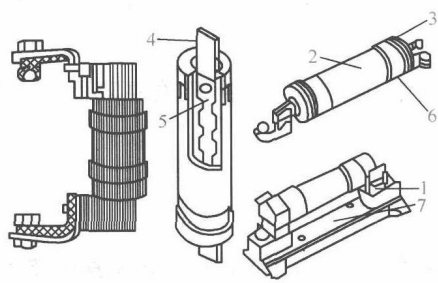
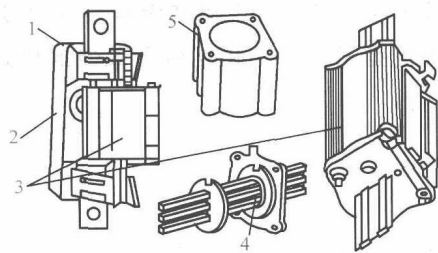
三、熔断器的选择

熔断器是用来进行短路和过载保护的器件, 当通过熔断器的电流大于一定的值 (通常为熔断器的熔断电流) 时, 能依靠自身产生的热量使特制的金属 (熔体) 熔化而自动分断电路。

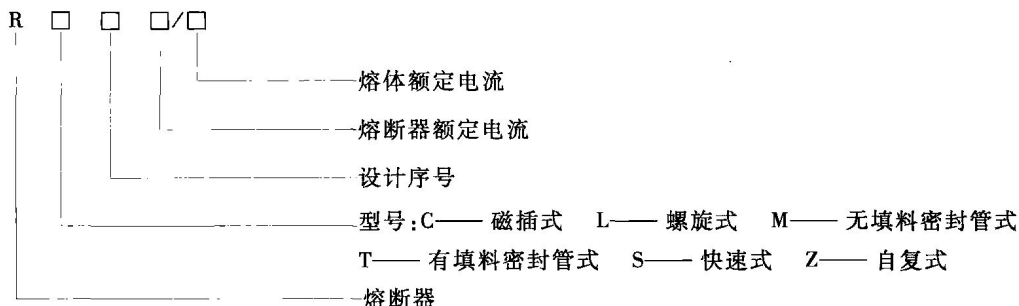
1. 常用熔断器

常用熔断器见表 1-1。

表 1-1 常用熔断器

名称	结构示意图	特 点	应用场合
RC1A 系列瓷插式熔断器	 1—动触头 2—熔丝 3—磁底座 4—磁插件 5—静触头	结构简单, 价格低廉, 更换方便, 但极限分断能力较差	在交流 50Hz、额定电压 380V 以下、电流 5 ~ 200A 低压电路末端或分支电路中作短路保护, 在照明电路中还可起过载保护作用
RL1 系列螺旋式熔断器	 1—底座 2—瓷套 3—熔断管 4—磁帽	分断能力较强, 结构紧凑, 体积小, 安装面积小, 更换熔体方便, 工作安全可靠, 熔断后有明显指示	广泛应用于控制箱、配电屏、机床设备及振动较大的场合, 在交流额定电压 500V、额定电流 200A 以下电路中, 作短路保护
RM 系列无填料封闭管式熔断器	 1—弹簧夹 2—钢纸纤维管 3—黄铜帽 4—插刀 5—熔片 6—特种热圈 7—刀座	更换熔体方便, 极限分断能力比 RC1A 熔断器有所提高	主要用在交流额定电压 380V 以下、直流 440V 以下、额定电流 600A 以下的电力线路中, 作导线、电缆及电气设备的短路和连续过载保护
RT0 系列有填料封闭管式熔断器	 1—弹簧夹 2—磁底座 3—熔断体 4—熔体 5—管体	灭弧能力强, 配有熔断指示装置, 配有专用绝缘手柄, 在带电情况下更换熔管, 装取方便, 安全可靠	广泛应用于 380V 及以下、短路电流较大的电力配电系统中, 作为线路及电气设备的短路保护及过载保护

2. 熔断器型号及意义



3. 熔断器的选择

(1) 熔断器的选择

熔断器的型号可根据负载的情况选择,如容量较小的照明负荷,可选 RC1A 型熔断器,而用于防爆场合或电流较大时,可选 RL1 系列或 RT0 系列熔断器。熔断器的额定电流应大于或等于熔体额定电流,若有过载现象,可选额定电流大一点的熔断器。

(2) 熔体选择

1) 对照明和电热等电流较平稳、无冲击电流的负载的短路保护,熔体的额定电流 I_{RN} 应等于或稍大于负载的额定电流 I_N ,一般取

$$I_{RN} = (1 \sim 1.1) I_N$$

2) 对一台不经常起动且起动时间不长的电动机的短路保护,熔体的额定电流 I_{RN} 应大于或等于 1.5 ~ 2.5 倍电动机额定电流 I_N ,即

$$I_{RN} \geq (1.5 \sim 2.5) I_N$$

3) 对多台电动机的短路保护,熔体的额定电流应大于或等于起动最大容量(功率)电动机的额定电流 $I_{N\max}$ 的 1.5 ~ 2.5 倍,再加上其余电动机额定电流的总和 ΣI_N ,即

$$I_{RN} \geq (1.5 \sim 2.5) I_{N\max} + \Sigma I_N$$

4. 熔断器电气符号 (见图 1-12)

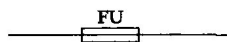


图 1-12 熔断器电气符号

想一想

1. 为一台额定电压为 380V、额定功率为 5kW 的三相交流异步电动机选择短路保护的熔断器时,应选用什么规格、配用额定电流为多少的 RL 型熔断器?

2. 一电路中装有额定电流为 5A 的照明灯具和额定电流为 10A 的电热器具,应选用额定电流为多少的熔体做该线路做短路保护?

3. 一电路中有额定电压为 380V、额定功率为 5kW 的三相交流异步电动机 1 台,额定电压为 380V、额定功率为 7.5kW 的三相交流异步电动机 1 台,额定电压为 380V、额定功率为 2kW 的三相交流异步电动机 1 台,请为该电路选择熔断器的型号和熔体的规格。