

【先进制造业职业教育规划教材】

常用电器的安装与维修

● 陈惠荣 主编 王宁 主审 ●



化学工业出版社

职业教育教材出版中心

【先进制造业职业教育规划教材】

常用电器的安装与维修

● 陈惠荣 主编 王宁 主审 ●



化学工业出版社
职业教育教材出版中心

· 北 京 ·

本书采用项目的形式编写,把要掌握的知识点、技能点细化到每个具体项目中,力争做到在干中学和边实践边学。项目的选择本着与实际生产密切结合的原则,项目的设计从简单到复杂、从单一类型到综合,力争符合中专生的认知规律。教材共分6个课题,包括21个项目,主要内容有:常用低压电器的安装与维修;交流电动机的组装与检修;三相交流异步电动机控制线路的安装与维修;可编程控制器(PLC)的安装与维护;变频器的安装与维护;低压配电装置的安装。

本书可以作为中等职业学校电气运行与控制、电气技术应用、机电一体化等专业的教学用书,也可以单独作为实训教材使用,还可供从事维修电工的初、中级专门人才参考与自学。

图书在版编目(CIP)数据

常用电器的安装与维修/陈惠荣主编. —北京:化学工业出版社,
2006.7

先进制造业职业教育规划教材

ISBN 7-5025-8836-1

I. 常… II. 陈… III. ①低压电器-电气设备-安装-职业教育-教材②低压电器-电气设备-维修-职业教育-教材 IV. TM52

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第072757号

先进制造业职业教育规划教材

常用电器的安装与维修

陈惠荣 主编

王宁 主审

责任编辑:王丽娜 宋薇

文字编辑:项激

责任校对:李林

封面设计:潘峰

*

化学工业出版社

出版发行

职业教育教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里3号 邮政编码100029)

购书咨询:(010)64982530

(010)64918013

购书传真:(010)64982630

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

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷有限责任公司印装

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 9 字数 216 千字

2006年8月第1版 2006年8月北京第1次印刷

ISBN 7-5025-8836-1

定价:14.00元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

中职教学指导委员会 电类专业教材编写委员会

编委会主任：徐寅伟

编委会副主任：谭胜富 李关华 张 玲 陈惠荣 庞广信
张仁麒 丁 莉

编委会委员：王 宁 毕燕萍 徐力平 胡晓晴 陈权昌
高文习 黄 杰 周 玲 任成平 于丽江
黄琴艳 侯守军 张业平 张晓君 杨 光
杨晓军 郑德明 葛颖辉 吴伦华 卫智敏
徐庆高 张 洪 彭昊华 李天燕 陶运道

编写说明

目前,职业教育面临着大发展的良好机遇,职业教育如何更快、更好地适应社会进步和经济发展的要求,是摆在职业教育工作者面前的机遇和挑战,为了使电类专业的多年教学改革探索有一个总结、借鉴、交流、推广的平台,2005年12月化学工业出版社组织召开了职业教育教材改革研讨会,提出组织全国的职业教育工作者交流改革经验,并在总结成功经验的基础上编写一套既符合现代职教理念,又适合不同类型、不同教学模式的中等职业教育电类专业教材,为广大的教师和学生提供优质服务,并形成一個不断发展、不断完善的机制。为此,组建了中职教学指导委员会电类专业教材编委会,由电类专业教材编委会组织调研并编写有特色、受欢迎的电类教材。经过近一年的努力,一套七本教材呈现在读者面前,这套教材和以往教材相比具有如下优点。

1. 教材的总体结构和内容选择经过了大量的调查研究,并经企业专家讨论确定职业能力培养的重点和深度,兼顾了普遍性和特殊性,在深入探索认知规律、提高教学有效性和企业的适应性方面取得了探索性的成果。本套教材共七本,中等职前教学和职后培训都可使用,学校可整套选用也可单本选用。

2. 《电工与电子技术》采用模块式结构,分基本模块和提高模块两部分。基本模块供非电类或以初级维修电工为主体能力目标的学员选用,基本模块加提高模块供中级维修电工为主体能力目标的学员选用,具有起点低、突出基本概念和基本技能、形象生动、理论实践一体化学习的特点。

3. 其余六本书为任务引领型的项目化结构教材:《电子技术与应用实践》供电子类专业使用,也可供电气类专业选用;《电工技术与应用实践》供电气类专业使用,也可供电子类专业选用;《电器设备及控制技术》、《常用电器的安装与维修》、《可编程控制器技术应用》、《变流与调速技术应用》供电气类专业以中级维修电工为主体技能目标的学员使用,以岗位职业活动为基础,具有目标明确、任务引领、由简单到综合、先形象后抽象,符合学习心理的特点。

4. 为了使项目化教材有更广的适用范围,在项目设计时也予以周到考虑,项目编写结构由能力目标、使用材料与工具、项目要求、工艺要求、学习形式、检测标准、原理说明、思考题几部分组成,以适应当今理论实践一体化学习的要求。完全按教材内容使用可作为项目化教学教材,如不用“原理说明”内容即可作为实验指导书,学习训练的测评标准和有梯度的项目、思考题设计,为提高学生的积极性和学习潜力、进行分类指导提供了条件。

各学校在选用本套教材后可发挥各自的优势和特色,根据自己的办学思想、教学模式适当增加校本内容,使教学内容和形式不断丰富和完善。

中职教学指导委员会电类专业教材编委会

2006年4月24日

前 言

进入 21 世纪后,随着科学技术的不断进步、社会经济的迅速发展,对一线技术工人提出了更高的要求,这使职业教育面临着新的发展机遇和更为严峻的挑战。为此,开发和编写符合岗位能力标准、适应岗位人才需求、适应学生特点的中等职业教育课程改革教材势在必行。

本书的编写依据有:全国化工中职电类教学指导委员会 2005 年底北京会议制定的教学计划;2006 年初上海会议制定的《常用电器的安装与维修》教材编写大纲;国家职业技能鉴定维修电工初、中级技术工人等级的考核标准。

本书在编写过程中坚持以就业为导向、以能力为核心、以服务学生为宗旨;着力于改革传统的教材模式,突出应用性和实践性;语言表述力争简练、通俗易懂;采用项目教学法,将知识点、技能点融于具体项目中进行学习掌握,力争使学生做到在干中学、从感性认知入手,做到理论与生产实践的统一,知识点以技能的“必需”、“够用”为度,不要求系统、全面。项目的安排遵循从简单到复杂、从单一到综合、循序渐进的认知规律,以提高教学的有效性。

本书围绕核心技能“安装与维修”分成 6 个课题,包含 21 个项目。每个项目中首先介绍了项目概况,然后介绍怎样完成该项目,具体分为能力目标、使用器材、项目要求、工艺要求、检测标准、相关知识等几个方面。每个项目最后还留有一定的思考题。

使用本书时,建议以老师指导、学生小组学习为主的形式进行,以便于学生在动手操作中学会相互配合、取长补短、团结协作,以达共同提高的目的。

本书中项目 1~项目 8 由侯守军编写,项目 4、项目 16~项目 19 由陈惠荣编写,项目 9~项目 15、项目 20、项目 21 由张业平编写,全书由陈惠荣主编并统稿。

本书由王宁主审,他对教材的内容提出了许多中肯的建设性意见,在此表示诚挚的感谢。

限于作者的水平与经验,不妥之处在所难免,恳请同行和使用本书的广大读者批评指正。

编 者
2006 年 5 月

目 录

课题一 常用低压电器的安装与维修	1
项目 1 手动开关的安装与维修	1
项目 2 自动开关的安装与维修	8
项目 3 熔断器的安装与维修	12
项目 4 交流接触器的安装与维修	17
项目 5 继电器的安装与维修	23
项目 6 电度表的安装与维修	29
课题二 电动机的组装与检修	35
项目 7 三相异步电动机的组装与检修	35
项目 8 单相异步电动机的组装与检修	47
课题三 三相异步电动机控制线路的安装与维修	54
项目 9 电动机单向点动控制线路的安装与维修	54
项目 10 具有过载保护的单向连续运转控制线路的安装与维修	58
项目 11 电动机正反转控制线路的安装与维修	62
项目 12 电动机行程控制线路的安装与维修	68
项目 13 电动机星-三角降压启动控制线路的安装与维修	73
项目 14 电动机制动控制线路的安装与维修	78
项目 15 电动机顺序控制线路的安装与维修	82
课题四 可编程控制器的安装布线与维护	89
项目 16 可编程控制器的安装布线	89
项目 17 可编程控制器的维护与检修	98
课题五 变频器的安装布线与维护	106
项目 18 三相变频器的安装布线	106
项目 19 三相变频器的维护与检修	117
课题六 低压配电柜的安装	123
项目 20 PGL1 低压配电柜的安装	123
项目 21 PGL2 低压配电柜的安装	131
参考文献	135

课题一 常用低压电器的安装与维修

项目 1 手动开关的安装与维修

在常用低压电器中，手动开关是最易实现电能简单控制的电器，它是依靠外力进行切换的非自动电器，一般分为低压开关（如刀开关、组合开关、转换开关）和主令电器等。低压开关主要用来隔离、转换和分断电路，多用作机床电路的电源开关、局部照明电路的控制开关等，有时也可用来直接控制小容量电动机的启动、停止和正、反转。主令电器是指在电气系统中用来发出信号指令的电器，它的信号指令将通过继电器、接触器和其他电器的动作，接通和分断被控电路，以实现电动机和其他生产机械的远距离控制。目前在生产中广泛应用且结构比较简单的主令电器有按钮、行程开关等。通过本项目主要学习常用手动开关的安装与维修。

一、能力目标

- ① 熟悉常用手动开关的外形和基本结构。
- ② 能正确拆卸、组装常用手动开关。
- ③ 掌握正确安装常用手动开关的方法。
- ④ 熟悉排除常用手动开关常见故障的方法。

二、项目使用设备、工具、材料

低压开关（负荷开关、组合开关）、主令电器（行程开关、万能转换开关和按钮）、万用表、尖嘴钳、螺钉旋具、活络扳手、镊子等。

以上电器未注明规格，可根据实际情况在规定系列内选择。进行项目训练时，可在低压开关和主令电器中任选 2~3 种进行。

三、项目要求

- ① 识别常用的手动开关。
- ② 正确拆卸、组装选定的手动开关。
- ③ 正确安装选定的手动开关。
- ④ 排除选定手动开关的常见故障。

四、工艺要求

（一）电器元件识别

将所给电器元件的铭牌用胶布盖住并编号，根据电器元件实物写出其名称与型号，并填入表 1-1 中。

表 1-1 电器元件识别

序 号	1	2	3	4	5
名称					
型号					

(二) 观察结构

打开各手动开关的外壳，仔细观察其结构和动作过程，写出各主要零部件的名称，测量触点的通断情况，并填入表 1-2 中。

表 1-2 手动开关结构及动作原理

开 关 名 称	主要零部件名称	触点通断情况
1		
2		
3		

(三) 安装与使用

1. 开启式负荷开关

开启式负荷开关必须垂直安装在控制屏式开关板上，且合闸状态时手柄应朝上，不允许倒装或平装，以防发生误合闸事故。

开启式负荷开关控制照明和电热负载使用时，要装接熔断器作短路和过载保护。接线时把电源进线接在静触点一边的进线座，负载接在动触点一边的出线座，这样在开关断开后，闸刀和熔体上都不会带电。开启式负荷开关用作电动机的控制开关时，应将开关的熔体部分用铜导线直连，并在出线端另外加装熔断器作短路保护。另外还需注意：更换熔体时，必须在闸刀断开的情况下按原规格更换；在分闸和合闸操作时，应动作迅速，使电弧尽快熄灭。

2. 组合开关的安装与使用

① HZ10 系列组合开关应安装在控制箱（或壳体）内，其操作手柄最好在控制箱的前面或侧面。开关为断开状态时手柄应在水平位置。HZ3 系列组合开关外壳上的接地螺钉应可靠接地。

② 若需在箱内操作，开关最好装在箱内右上方，并且在它的上方不安装其他电器，否则需要采取隔离措施或绝缘措施。

③ 组合开关的通断能力较低，不能用来分断故障电流。用于控制异步电动机的正反转时，必须在电动机完全停止转动后才能反向启动，且每小时的接通次数不能超过 15～20 次。

④ 当操作频率过高或负载功率因数较低时，应降低开关的容量使用，以延长其使用寿命。

⑤ 倒顺开关接线时，应将开关两侧进出线中的一相互换，并看清开关接线端标记，切忌接错，以免产生电源两相短路故障。

3. 按钮的安装与使用

按钮安装在面板上时，应布置整齐、排列合理，可根据电动机启动的先后顺序，从上到下或从左到右排列。

同一机床运动部件有几种不同的工作状态（如上、下、前、后以及松紧等），应使每一对相反状态的按钮安装在一组。

按钮的安装应牢固，安装按钮的金属板或金属按钮盒必须可靠接地。

由于按钮的触点间距较小，如有油污等极易发生短路故障，所以应注意保持触点间的清洁。光标按钮一般不宜用于需长期通电显示处，以免塑料外壳过度受热而变形，使更换灯泡困难。

（四）常见故障及处理方法

1. 组合开关的常见故障及处理方法

组合开关常见故障及处理方法见表 1-3。

表 1-3 组合开关常见故障及处理方法

故障现象	可能的原因	处理方法
手动转动后，内部触点未动	①手柄上的轴孔磨损变形 ②绝缘杆变形(由方形磨为圆形) ③手柄与轴或轴与绝缘杆配合松动 ④操作机构损坏	①调换手柄 ②更换绝缘杆 ③紧固松动部件 ④修理更换
手柄转动后，动、静触点不能按要求动作	①组合开关型号选用不正确 ②触点角度装配不正确 ③触点失去弹性或接触不良	①更换开关 ②重新装配 ③更换触点或清除氧化层或尘污
接线柱间短路	因铁屑或油污附着在接线间，形成导电层，将胶木烧焦，绝缘损坏而形成短路	更换开关

2. 按钮的常见故障及处理方法

按钮的常见故障及处理方法见表 1-4。

表 1-4 按钮的常见故障及处理方法

故障现象	可能的原因	处理方法
触点接触不良	①触点烧损 ②触点表面有污垢 ③触点弹簧失效	①修整触点或更换产品 ②清洁触点表面 ③重绕弹簧或更换产品
触点间短路	①塑料受热变形，导致接线螺钉相碰短路 ②杂物或油污在触点间形成通路	①更换产品，并查明发热原因，如灯泡发热所致，可降低电压 ②清洁按钮内部

五、检测标准

检测标准见表 1-5。

表 1-5 检测标准

项 目	检 测 标 准
电器元件识别	①能正确识别电器元件 ②名称、型号书写正确，不漏写、不错写
低压开关的结构、触点通断	①能够正确使用仪表测量触点通断 ②认知主要零部件，名称书写正确，不漏写、不错写 ③主要零部件作用正确
主令控制器的测量	①能够正确使用仪表测量触点通断 ②作触点分合表正确无误

续表

项 目	检 测 标 准
主令控制器的动作原理	①正确认知主要零部件,名称不漏写、不错写 ②动作原理叙述完整
安装与使用	安装正确,符合安全文明生产规程
维修	方法得当,能分析、解决问题

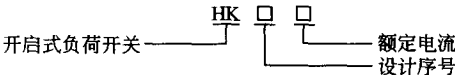
六、相关知识

(一) 刀开关

刀开关的种类很多,这里只介绍刀开关中的负荷开关。

开启式负荷开关又称瓷底胶盖刀开关,简称闸刀开关。常用的开启式负荷开关有 HK1 和 HK2 列, HK1 系列为全国统一设计产品, HK 系列开启式负荷开关适用于照明、电热设备及小容量电动机控制线路中,供手动不频繁地接通和分断电路,并起短路保护作用。

(1) 型号及含义



(2) 结构 HK 系列负荷开关由刀开关和熔断器组合而成,结构如图 1-1 所示。开关的瓷底座上装有进线座、静触点、熔体、出线座。带瓷质手柄的刀式动触点上面盖有胶盖以防止操作时触及带电体或分断时产生的电弧飞出伤人。

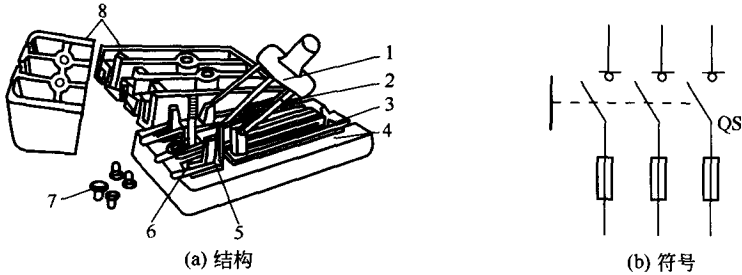


图 1-1 HK 系列开启式负荷开关

1—瓷质手柄; 2—动触点; 3—出线座; 4—瓷底座; 5—静触点; 6—进线座;
7—胶盖紧固螺钉; 8—胶盖

(3) 选用 开启式负荷开关的结构简单,价格便宜,广泛用于一般照明电路和功率小于 5.5kW 的电动机控制路中,但这种开关没有专门的灭弧装置,其刀式动触点和静夹座易被电弧灼伤引起接触不良,因此不宜用于操作频繁的电路。具体选用方法如下。

① 用于照明和电热负载时,选用额定电压 220V 或 250V,额定电流不小于所有负载额定电流之和的两极开关。

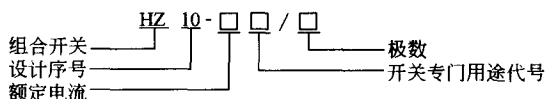
② 用于控制电动机的直接启动和停止时,选用额定电压 380V 或 500V,额定电流不小于电动机额定电流 3 倍的三级开关。

(二) 组合开关

组合开关又称转换开关,体积小、触点对数多、接线方式灵活、操作方便,常用于交流

50Hz、380V 以下及直流 220V 以下的电气线路中，供手动不频繁的接通和断开电路、换接电源和负荷以及控制 5kW 以下小容量异步电动机的启动、停止和正反转。

1. 组合开关的型号及含义



2. 组合开关的结构

HZ 系列组合开关有 HZ1、HZ2、HZ3、HZ4、HZ5 以及 HZ10 等系列产品。其中 HZ10 系列是全国统一设计产品，具有性能可靠、结构简单、结合性强、寿命长等优点，目前在生产中得到广泛应用。

组合开关的外形与结构如图 1-2 所示。开关的三对静触点分别装在三层绝缘垫板上，并附有接线柱用于与电源和用电设备相接。动触点是由磷铜片（或硬紫铜片）和具有良好灭弧性能的绝缘垫板黏合而成，并与绝缘垫板一起套在附有手柄的方形绝缘转轴上。手柄和转轴可以在平行于安装面的平面内沿顺时针或逆时针方向转 90°，并带动 3 对动触点分别与 3 对静触点接触或分离，实现接通或分断电路的目的。开关的顶盖部分是由滑板、凸轮、扭簧和手柄等构成的操作机构。由于采用了扭簧，可使触点快速闭合或分断，从而提高了开关的通断能力。组合开关的绝缘垫板可以一层层组合起来，最多可达 6 层，按不同方式配置动触点和静触点，可得到不同类型的组合开关，以满足不同的控制要求。

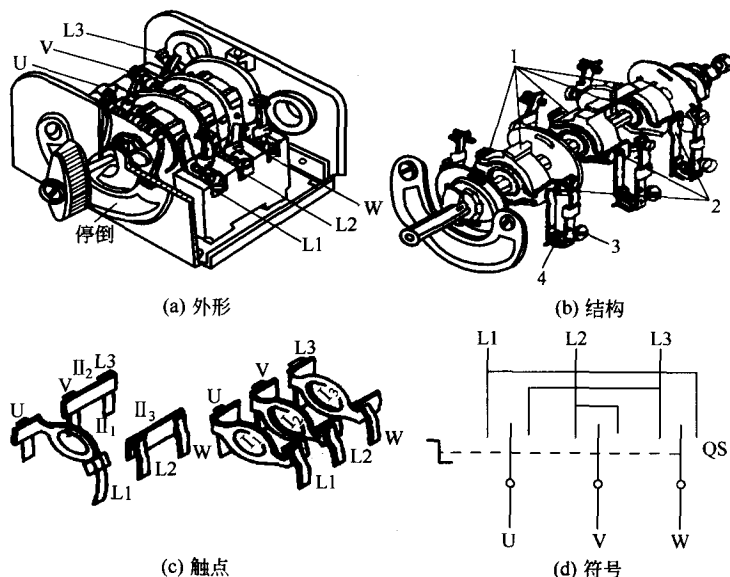


图 1-2 HZ3-132 型组合开关

1—动触点；2—静触点；3—调节螺钉；4—触点压力弹簧

3. 组合开关的选用

① 选用组合开关时，应根据用电设备的耐压等级、容量和切换次数等综合考虑。用于控制照明或电器设备时，其额定电流应等于或大于被控电路中各负载电流之和。用于控制小型电动机不频繁的全压启动时，其容量应大于电动机额定电流的 1.5~2.5 倍，每小时切换

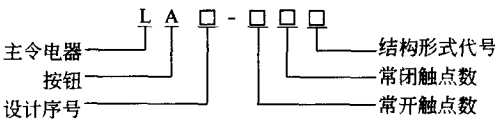
次数不宜超过 15~20 次。如果用于控制电动机正反转，在从正转切换到反转的过程中，必须先经过停止位置，待电动机停转后，再切换到反转位置。

② 组合开关本身不带过载和短路保护装置，所以在它所控制的电路中，必须另外加装保护设备，才能保证电路设备安全。如果组合开关控制的用电设备功率因数较低时，应按容量等级降低使用，以利于延长其使用寿命。

(三) 主令电器

按钮是一种依靠人体某一部分（一般为手指或手掌）施加外力而动作，并具有储能（弹簧）复位的控制开关。按钮的触点允许通过的电流较小，一般不超过 5A，因此一般情况下不能直接用它控制主电路的通断，而是在控制电路中发出指令或信号去控制接触器、继电器等电器动作，从而控制主电路的通断、功能转换或电气联锁。

(1) 按钮的型号及含义



(2) 按钮的外形及结构 常见按钮的外形如图 1-3 所示。按钮一般由按钮帽、复位弹簧、桥式动触点、静触点、支柱连杆及外壳等部分组成。

按钮按静态（不受外力作用）时触点的分合状态，可分为常开按钮（启动按钮）、常闭按钮（停止按钮）和复合按钮。常开按钮是指未按下按钮时触点断开，按下时触点闭合，松开后按钮自动复位；常闭按钮与常开按钮相反，指未按下时触点为闭合状

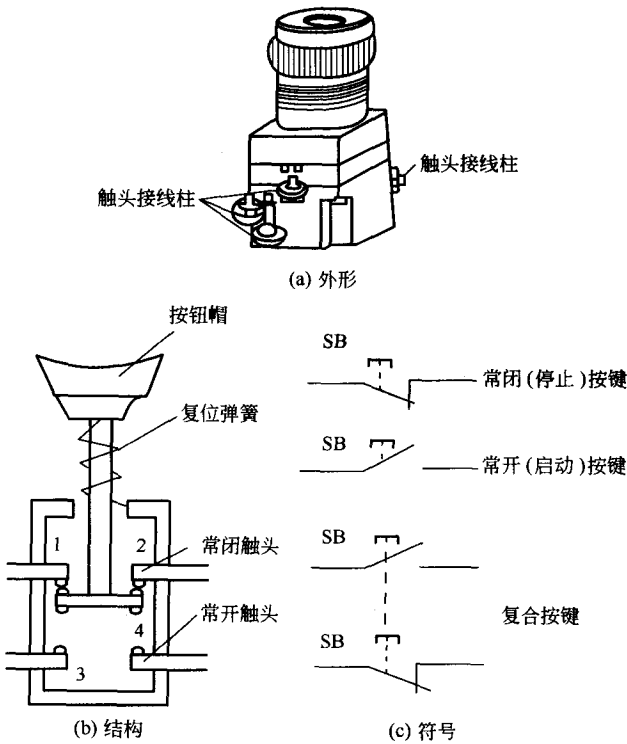


图 1-3 LA19 系列按钮

态，按下时触点断开，松开后按钮自动复位；复合按钮是将常开和常闭按钮组合为一体，按下时其常闭触点先断开后常开触点再闭合，松开时常开触点先断开后常闭触点再闭合。

目前在生产机械中常用的按钮有 LA18、LA19 和 LA20 等系列。其中，LA 18 系列采用积木式拼接装配机座，触点数目可按需要拼接，一般装成两常开、两常闭，也可装成四常开、四常闭或六常开、六常闭。结构形式有掀钮式、旋转式、紧急式和钥匙式。LA19 系列的结构与 LA18 相似，但只有一对常开和常闭触点。该系列中有在按钮内装有信号灯的光标按钮，其按钮帽用透明塑料制成，兼作信号灯罩。LA20 系列与 LA18、LA19 系列相似，也是组合式的，它除了有光标外，还有由两个或三个元件组合为一体的开启式和保护式产品。它具有一常开一常闭、两常开两常闭和三常开三常闭三种。

(3) 按钮的选择

① 根据使用场合和具体用途选择按钮的种类 如嵌装在操作面板上的按钮可选用开启式；需显示工作状态的选用光标式；在非常重要处，为防止无关人员误操作宜用钥匙操作式；在有腐蚀性气体处要用防腐式等。

② 根据工作状态指示和工作情况要求选择按钮或指示灯的颜色 如启动按钮可选用白、灰或黑色，优先选用白色，也允许选用绿色；急停按钮应选用红色；停止按钮可选用黑、灰或白色，优先用黑色，也允许选用红色等。

③ 根据控制回路的需要选择按钮的数量 如单联钮、双联钮和三联钮等。

(四) 位置开关

位置开关是操纵机构在机器的运动部件到达一个预定位置时操作的一种指示开关。它包括行程开关（限位开关）、接近开关等。这里着重介绍在生产中应用较广泛的行程开关。

行程开关将机械位移变为电信号，主要用来控制机械动作或用作程序控制。如在某些机床上的直线运动部件，当它们到达边缘位置时，通常要求能自动停止或反向；在起重设备及各种冶金辅助机械中也需要限制行程。类似上述这些要求，都可以利用行程开关来达到。

目前，国内生产的行程开关以 LX19 型系列元件为基础，再增设不同的滚轮和转动杆，即可得到各种产品。图 1-4 所示为 LX19K 型行程开关的结构简图，图 1-5 是行程开关的符号。

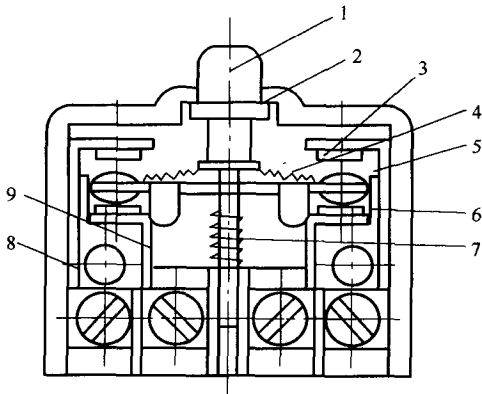


图 1-4 LX19K 型行程开关结构

1—顶杆；2—外壳；3—常开静触点；4—触点弹簧；
5—动触点；6—常闭触点；7—复位弹簧；
8—常开触点板；9—常闭触点板

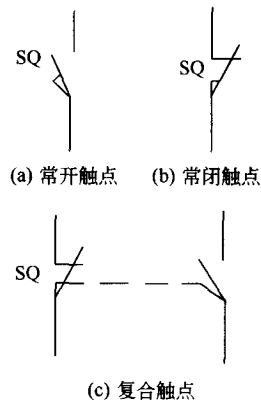


图 1-5 行程开关的符号

LX19 系列的触点为一对常开、一对常闭，用于控制电路，额定电压 380V，额定电流 5A。

七、思考题

1. 说明刀开关的作用是什么？
2. 简述转换开关的用途、主要结构及使用注意事项。
3. 什么是主令电器？常用的主令电器有哪些？
4. 按钮的作用是什么？由哪几部分组成？
5. 行程开关主要由哪几部分组成？它如何控制生产机械行程？

项目 2 自动开关的安装与维修

自动开关又叫自动空气开关或低压断路器，也称断路器，是低压配电网络和电力拖动系统中常用的一种配电电器，它集控制和多种保护功能于一体，在正常情况下可用于不频繁地接通和断开电路以及控制电路的运行。当电路发生短路、过载和失压等故障时，能自动切断故障电路，保护线路和电器设备。

自动开关具有操作安全、安装使用方便、工作可靠、动作值可调、分断能力较高、兼顾多种保护、动作后不需要更换元件等优点，因此得到了广泛应用。

一、能力目标

- ① 熟悉常用自动开关的外形和基本结构。
- ② 能正确拆卸、组装常用自动开关。
- ③ 掌握自动开关的安装方法及常见故障的排除方法。

二、项目使用设备工具、材料

自动开关 3 只（未注明规格，可根据实际情况在规定系列内选择）、万用表、常用电工工具等。

三、项目要求

- ① 正确识别自动开关，了解其工作原理。
- ② 正确拆卸、组装自动开关。
- ③ 正确安装自动开关。
- ④ 自动开关的常见故障排除。

四、工艺要求

（一）电器元件识别

将所给电器元件的铭牌用胶布盖住并编号，根据电器元件实物写出其名称与型号，填入表 2-1 中。

（二）观察结构

将一只塑壳式自动开关的外壳拆开，认真观察其结构，将主要部件的作用和有关参数填

入 2-2 表中。

表 2-1 电器元件识别

序 号	1	2	3
名称			
型号			

表 2-2 自动开关的结构

主要 部 件	作 用	参 数
电磁脱扣器		
热脱扣器		
触点		

(三) 自动开关（低压断路器）的安装与使用

- ① 应垂直于配电板安装，电源引线应接到上端，负载引线接到下端。
- ② 低压断路器用作电源开关或电动机控制开关时，在电源进线侧必须加装刀开关熔断器等，以形成明显的断开点。
- ③ 低压断路器在使用前应将脱扣器工作面的防锈油脂擦干净；各脱扣器动作值一经调整好，不允许随意变动，以免影响动作值。
- ④ 使用过程中若遇分断短路电流，应及时检查触点系统，若发现电灼烧痕，应及时修理或更换。
- ⑤ 断路器上的积尘应定期清除，并定期检查各脱扣器动作值，给操作机构添加润滑剂。

(四) 自动开关的常见故障处理

自动开关的常见故障处理方法见表 2-3。

表 2-3 低压断路器的常见故障处理方法

故 障 现 象	故 障 原 因	处 理 方 法
不能合闸	①欠压脱扣器无电压或线圈损坏 ②储能弹簧变形 ③反作用弹簧力过大 ④机构不能复位再扣	①检查施加电压或更换线圈 ②更换储能弹簧 ③重新调整 ④调整再扣接触面至规定值
电流达到整定值,断路器不动作	①热脱扣器金属损坏 ②电磁脱扣器的衔铁与铁芯距离太大或电磁线圈损坏 ③主触点熔焊	①更换 ②调整衔铁与铁芯的距离或更换断路器 ③检查原因并更换主触点
启动电动机时断路器立即分断	①电磁脱扣器瞬时动作整定值过小 ②电磁脱扣器某些零件损坏	①调高整定值至规定值 ②更换电磁脱扣器

五、检测标准

检测标准见表 2-4。

表 2-4 检测标准

项 目	检 测 标 准
电器元件识别	①正确识别电器元件 ②名称、型号书写正确,不写错或漏写
自动开关的结构	①主要部件的作用书写正确,不能写错 ②参数不漏写或写错
安装与维修	安装正确,符合安全文明生产规程,维修方法得当

六、相关知识

自动开关按结构形式可分为塑壳式（又称装置式）、框架式（又称万能式）、限流式、直流快速式、漏电保护式等。

在需要手动不频繁地接通和断开容量较大的低压电网或控制较大容量电动机（40～100kW）的场合，经常采用框架式低压断路器。这种断路器有一个钢制或压塑的框架，断路器的所有部件都装在框架内，导电部分加以绝缘。它有过电流脱扣器和欠电压脱扣器，可对电路和设备实现过载、短路、失压等保护。它的操作方式有手柄直接操作、杠杆操作、电磁铁操作和电动机操作 4 种。其代表产品有 DW10 和 DW16 系列，外形如图 2-1 所示。

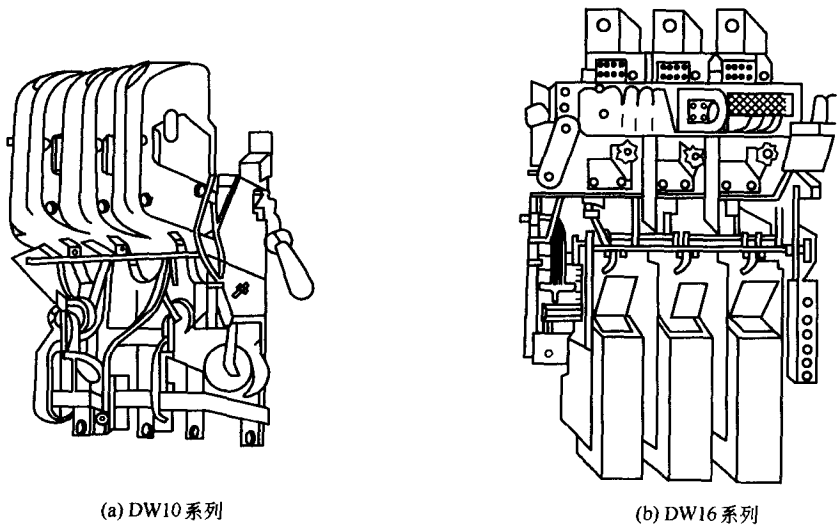


图 2-1 框架式低压断路器外形图

在电力拖动控制系统中常用的自动开关（低压断路器）是 DZ 系列塑壳式断路器，如 DZ5 系列和 Z10 系列。其中 DZ5 为小电流系列，额定电流为 10～50A。DZ10 为大电流系列，额定电流有 100A、250A、600A 三种。下面以 DZ5-20 型自动开关为例介绍自动开关的型号及含义。

1. 型号及含义

