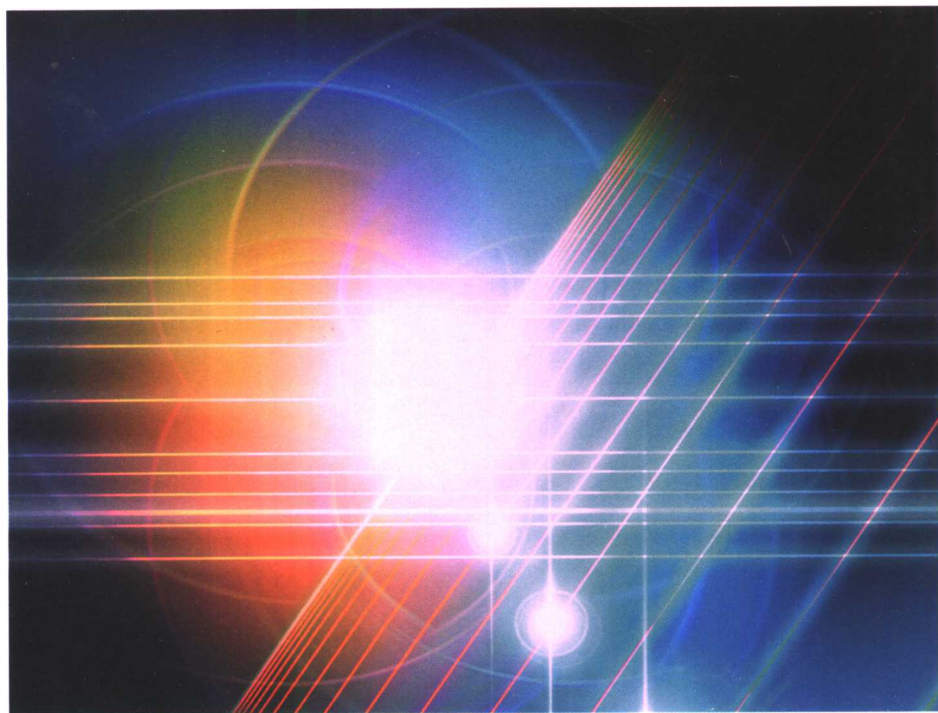


电气自动化专业高技能型人才教学用书

机床电器与控制实训

李伟 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

电气自动化专业高技能型人才教学用书

机床电器与控制实训

主 编 李 伟
副主编 熊新国 李小强
参 编 周炯亮 王东辉
主 审 王 建



机械工业出版社

本书依据机电类专业高技能型人才的培养要求,依据高职教育的教学要求和办学特点,突破传统学科教育对学生技术应用能力培养的局限,以模块构建实训教学体系,以项目任务驱动教学内容,介绍了机床电器与控制电路的安装、调试与基本操作。内容包括:低压电器、基本控制电路的安装与调试、基本控制电路的检修、常用机床控制电路的检修四个模块。每个模块包含了若干个项目,项目从提出训练目的和要求开始,设定训练内容,同时结合所用到的知识点,辅以必要的理论分析,使其理论指导实践;在项目后半部分明确操作步骤和评分标准,给出实训教学量化参考标准,使学生通过本书能对机床电器与控制有一个较全面的了解。

本书可作为高等职业院校机电一体化专业、机械工程与自动化、电气自动化等相关专业高技能型人才培养的实训教材,也可供工程技术人员使用参考。

图书在版编目(CIP)数据

机床电器与控制实训/李伟主编. —北京:机械工业出版社, 2007.8

电气自动化专业高技能型人才教学用书

ISBN 978-7-111-22012-1

I. 机… II. 李… III. ①机床-电器-教材②机床-电气控制-教材 IV. TG502.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 116019 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:朱 华 陈玉芝

责任编辑:陈玉芝 版式设计:霍永明 责任校对:魏俊云

封面设计:马精明 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2007 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·8.75 印张·212 千字

0 001—4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-22012-1

定价:15.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379083

封面无防伪标均为盗版

序

自中国加入世界贸易组织后,中国的经济飞速发展,对各层次专业人才的需求不断增加。随着经济全球化进程的不断深入,发达国家的制造能力加速向发展中国家转移,我国已成为全球的加工制造基地,这样就造成了高技能型人才的严重短缺。媒体在不断呼吁现在是“高薪难聘高素质的高技能型人才”,高技能型人才的严重短缺成为社会普遍关注的热点问题。针对这一问题,国家先后出台了《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》、《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》和《国务院关于大力发展职业教育的决定》、《关于进一步加强高技能人才工作的意见》等相关政策和法规,决定大力发展职业教育,加强高技能型人才的培养。

作为高技能型人才的重要培养基地,高职高专和高级技工学校如何突破传统的课程设置和教学模式,主动适应未来经济发展对人才的要求,已经成为非常迫切的任务。教学过程中,实训是培养高技能型人才的重要途径,而教材的质量直接影响着高技能型人才培养的质量。因此,编制一套真正适合于高职高专和高级技工学校教学的实训教材迫在眉睫。

为了全面学习和贯彻国家相关文件的精神,突出“加强高技能型人才的实践能力和职业技能的培养,高度重视实践和实训环节教学”的要求,结合国家职业标准,我们编写了“电气自动化专业高技能型人才教学用书”。本套实训教材的编写特色是:

1. 教材编写以职业能力建设为核心,在职业分析、专项能力构成分析的基础上,把职业岗位对人才的素质要求,即将知识、技能以及态度等要素进行重新整合,突破传统的学科教育对学生技术应用能力培养的局限,以模块构架实训教学体系。

2. 内容上涵盖国家职业标准对各学科知识和技能的要求,从而准确把握理论知识在教材建设中的“必需、够用”,又有足够技能实训内容的原则;注重现实社会发展和就业需求,以培养职业岗位群的综合能力为目标,从而有效地开展对学生实际操作技能的训练与职业能力的培养。

3. 教材结构采用模块化,一个模块包含若干个项目,一个项目就是一个知识点,重点突出,主题鲜明,打破原有的教材编写习惯,不追求知识体系的多学科扩展渗透,而追求单科教学内容单纯化和系列教材的组合效应。

4. 以现行的相关技术为基础,以项目任务驱动教学,从提出训练目的和要求开始,设定训练内容,突出工艺要领和操作技能的培养。在项目的“相关知识点析”部分,将项目涉及的理论知识进行梳理,努力使实训不再依赖理论教材。将每个实训项目的训练效果进行量化,在“成绩评分标准”中对训练过程进行记录,并相应的给出量化参考标准。

5. 教材内容充分反应新知识、新技术、新工艺和新方法,具有超前性和先进性。

本套实训教材是符合当今高技能型人才培养发展方向的一个有潜在价值的教学模式，共计划 10 本，涉及电气技术和电子技术两个知识领域。

由于时间和水平有限，书中难免存在不足之处，敬请广大读者批评指正。

河南省电工电子协会

前 言

根据《高技能人才培养体系建设“十一五”规划纲要》和国家对高等职业教育发展的要求,为落实“十一五”期间,完善高技能型人才培养体系建设,加快培养一大批结构合理、素质优良的技术技能型、复合技能型和知识技能型高技能人才的这一建设目标,结合高等职业院校的教学要求和办学特点,我们特此编写了《机床电器与控制实训》一书。

本书的主要特点是:

1. 以最新的《国家职业标准 维修电工》为依据,在内容上结合我国企业生产实际情况,突出工艺要领和操作技能的培养。
2. 采用“模块化”教材结构,每个模块为一个知识单元,主题鲜明,重点突出,以其良好的弹性和便于综合的特点适应实践教学环节需求。
3. 在“相关知识点析”部分,将本项目中涉及的理论知识进行梳理,努力使实训脱离理论教材。
4. 将每个实训项目的训练效果进行量化,在“成绩评分标准”中对训练过程进行记录,并相应的给出量化参考标准。

本书由李伟任主编,并编写了第一模块;由熊新国和李小强任副主编,李小强编写了第三模块,熊新国编写了第四模块;周炯亮、王东辉编写了第二模块。本书由王建任主审。

在本书的编写过程中,参考了有关资料和文献,在此向其作者表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,且时间仓促,书中难免有疏漏、错误和不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

序

前言

模块一 低压电器	1
项目 1.1 低压开关	1
项目 1.2 熔断器	7
项目 1.3 接触器	12
项目 1.4 热继电器	18
项目 1.5 时间继电器	23
模块二 基本控制电路的安装与调试	30
项目 2.1 点动正转控制电路的安装与调试	30
项目 2.2 单向连续正转控制电路的安装与调试	40
项目 2.3 接触器联锁正反转控制电路的安装与调试	44
项目 2.4 工作台自动往返控制电路的安装与调试	49
项目 2.5 顺序运行控制电路的安装与调试	56
项目 2.6 定子绕组串接电阻减压启动控制电路的安装与调试	61
项目 2.7 自耦变压器减压启动控制电路的安装与调试	66
项目 2.8 Y- Δ 减压启动控制电路的安装与调试	70

项目 2.9 反接制动控制电路的安装与调试	75
-----------------------	----

项目 2.10 能耗制动控制电路的安装与调试	82
------------------------	----

模块三 基本控制电路的检修

项目 3.1 单向连续正转控制电路的检修	89
项目 3.2 接触器联锁正反转控制电路的检修	92
项目 3.3 Y- Δ 减压启动控制电路的检修	97
项目 3.4 能耗制动控制电路的检修	102

模块四 常用机床控制电路的检修

项目 4.1 CA6140 型卧式车床电气控制电路的检修	106
项目 4.2 M7120 型平面磨床电气控制电路的检修	109
项目 4.3 M1432A 型万能外圆磨床电气控制电路的检修	114
项目 4.4 X62W 型卧式万能铣床电气控制电路的检修	118
项目 4.5 Z35 型摇臂钻床电气控制电路的检修	125

参考文献

	131
--	-----

模块一 低压电器

项目 1.1 低压开关

项目目的

熟悉低压开关的基本结构和分类，掌握低压开关的选用、拆卸、装配和维护。

项目内容

- 1) 有一台三相异步电动机 Y—100L2—4 (3kW、380V、Y 联结)，试选择开关型号。
- 2) 有一台三相异步电动机 Y—112M—4 (4kW、380V、△联结)，试选择开关型号。
- 3) HZ10—10/3 型组合开关的拆卸、装配和维护。

相关知识点析

低压开关主要用于成套设备中的隔离电源，亦可用于不频繁地接通和分断低压供电电路。另外，它也可用于小功率笼型异步电动机的直接起动的控制。这类电器主要包括刀开关、组合开关和断路器等。

一、开启式负荷开关

生产中常用的是 HK 系列开启式负荷开关，用于照明、电热设备及小功率电动机控制电路中，供手动和不频繁地接通和分断电路，并起短路保护作用。HK 系列负荷开关由刀开关和熔断器组合而成，其结构如图 1-1 所示。开启式负荷开关的结构简单，价格便宜，在一般的照明电路和功率小于 5.5kW 的电动机控制电路中被广泛采用。但这种开关没有专门的灭弧装置，其刀式动触头和底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。

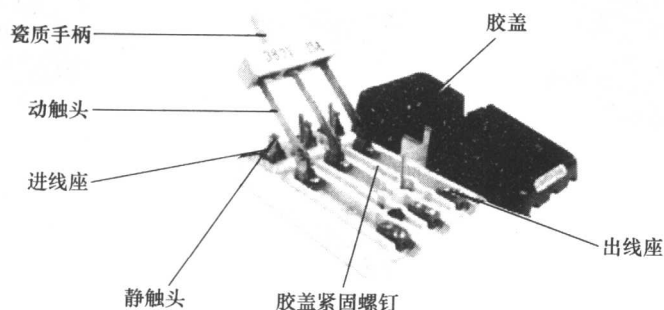
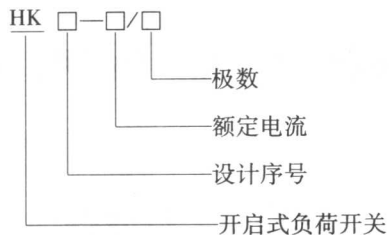


图 1-1 开启式负荷开关结构

1. 开启式负荷开关的型号及意义



2. 电气图形和文字符号 (如图 1-2 所示)

二、组合开关

1. 组合开关的结构及工作原理

HZ10—10/3 型组合开关的外形与结构如图 1-3 所示。开关的三对静触头分别装在三层绝缘垫板上, 并附有接线柱, 用于接电源及用电设备。动触头是由磷铜片 (或纯铜片) 和具有良好灭弧性能的绝缘垫纸板铆合而成, 并和绝缘垫板一起套在附有手柄的方形绝缘转轴上。手柄和转轴能在平行于安装面的平面内转动, 且每次转动 90° , 带动三对动触头分别与三对静触头接触或分离, 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。由于采用了扭簧储能, 可使触头快速闭合或分断, 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, 并按不同的方式配置触头, 从而得到不同的控制功能。

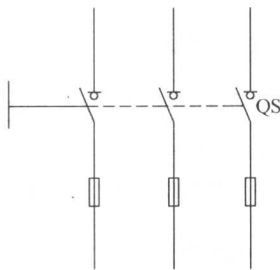


图 1-2 电气图形和文字符号

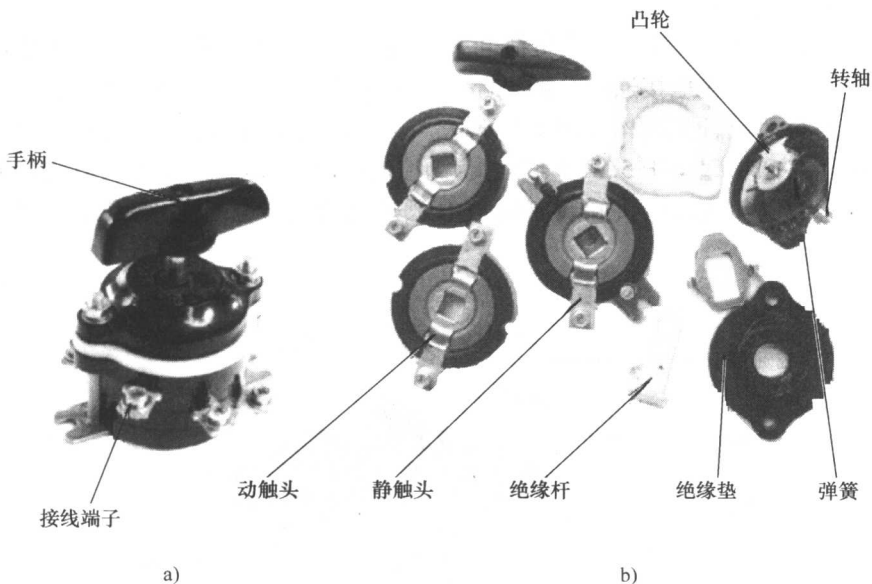
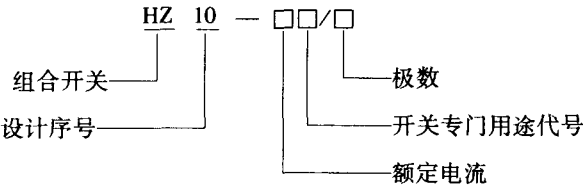


图 1-3 HZ10—10/3 型组合开关的外形及结构

a) 外形 b) 结构

2. 组合开关的型号及意义



3. 电气图形和文字符号（如图 1-4 所示）

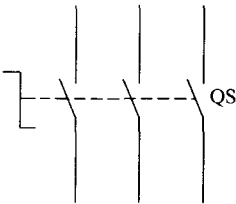


图 1-4 电气图形和文字符号

4. 主要技术参数（见表 1-1）

表 1-1 HZ10 系列组合开关的技术数据

型号	额定电压 /V	额定电流 /A	极数	极限操作 电流（三极） /A		可控制电动机最大功 率和额定电流（三极）		额定电压及额定电流下的通断次数			
				接通	分断	功率 /kW	额定电流 /A	交流功率因数 λ		直流时间常数/s	
								≥0.8	≥0.3	≤0.0023	≤0.01
HZ10—10	DC 220	6	单极	94	62	3	7	20000	10000	20000	10000
HZ10—25		10									
HZ10—60	AC 380	25		155	108	5.5	12				
HZ10—100		60									
		100						10000	5000	10000	5000

5. 组合开关的选择

（1）用于照明或电热电路 组合开关的额定电流应等于或大于被控制电路中各负载电流的总和。

（2）用于电动机电路 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。

6. 组合开关的常见故障分析（见表 1-2）

表 1-2 组合开关的常见故障

故障现象	产生原因	排除方法
手柄转动 90° 而内部触头未动	1) 手柄上的三角形或半圆形口磨成圆形 2) 操作机构损坏 3) 绝缘杆由方形磨成圆形 4) 轴与绝缘杆装配不紧	1) 调换手柄 2) 修理操作机构 3) 更换绝缘杆 4) 紧固轴与绝缘杆
手柄转动而三对静触头和动触头不能同时接通或断开	1) 开关型号不对 2) 修理后触头位置装配不正确 3) 触头失去弹性或有油污	1) 更换开关 2) 重新装配 3) 更换触头或清除油污
开关接线柱相间短路	一般由于长期不清扫，铁屑或油污附在接线柱间形成导电层，将胶木烧焦，绝缘破坏形成短路	清扫开关或调换开关

三、断路器

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接通和断开电路以及控制电动机的运行。当电路发生短路、过载和失电压等故障时，能自动切断故障电路、保护电路和电器设备。断路器具有操作安全、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。

断路器按结构形式可分为塑壳式、框架式、限流式、直流快速式、灭磁式和漏电保护式六类。

常用的断路器是 DZ 系列塑壳式断路器，如 DZ5 系列和 DZ10 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。

1. 断路器的结构

DZ5—20 型断路器的外形结构如图 1-5 所示。断路器主要由动触头、静触头、灭弧装置、操作机构、热脱扣器及外壳等部分组成。

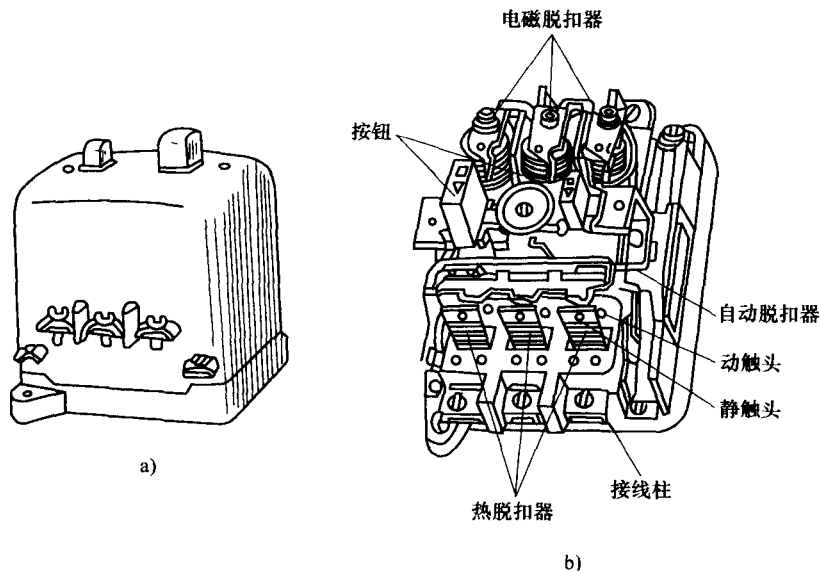


图 1-5 DZ5—20 型断路器的外形结构

a) 外形 b) 结构

2. 断路器的工作原理

断路器的工作原理示意图如图 1-6 所示，其中 2 是断路器的三对主触头，与被保护的三相主电路相串联，当手动闭合电路后，其主触头由锁链 3 钩住搭钩 4，克服弹簧 1 的拉力，保持闭合状态。搭钩 4 可绕轴 5 转动。当被保护的主电路正常工作时，电磁脱扣器 6 中线圈所产生的电磁吸合力不足以将衔铁 8 吸合；而当被保护的主电路发生短路或产生较大电流时，电磁脱扣器 6 中线圈所产生电磁吸合力随之增大，直至将衔铁 8 吸合，并推动杠杆 7，将搭钩 4 顶离，在弹簧 1 的作用下主触头断开，切断主电路，起到保护作用。当电路电压严重下降或消失时，欠电压脱扣器 11 中的吸力减少或失去吸力，衔铁 10 被弹簧 9 拉开，推动杠杆 7，将搭钩 4 顶开，断开了主触头。如果电路发生过载时，过载电流流过发热元件 13，使双金属片 12 向上弯曲，将杠杆 7 推动，断开主触头，起到保护作用。

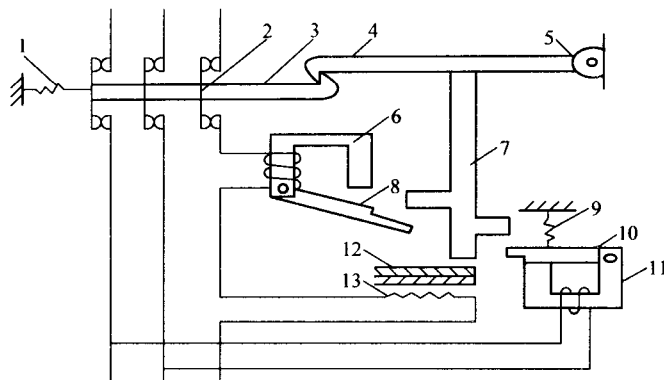


图 1-6 断路器的工作原理示意图

1、9—弹簧 2—主触头 3—锁链 4—搭钩 5—轴 6—电磁脱扣器 7—杠杆
8、10—衔铁 11—欠电压脱扣器 12—双金属片 13—发热元件

3. 断路器的选用

1) 断路器的额定电压和额定电流应不小于电路的额定电压和最大工作电流。

2) 热脱扣器的整定电流与所控制负载的额定电流应一致。电磁脱扣器的瞬时脱扣整定电流应大于负载电路正常工作时的最大电流。

对于单台电动机来说，电磁脱扣器的瞬时脱扣整定电流 I_z 可按下式计算

$$I_z \geq k I_q$$

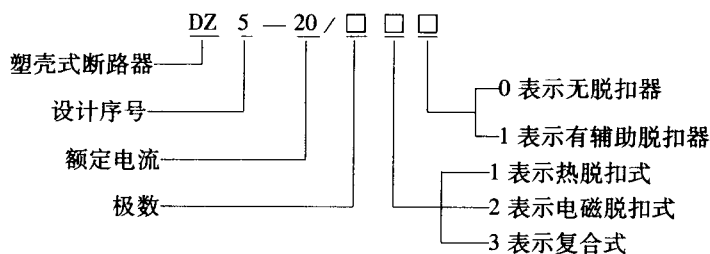
式中， k 为安全系数，一般取 1.5 ~ 1.7； I_q 为电动机的起动电流。

对于多台电动机来说， I_z 可按下式计算

$$I_z \geq k I_{q_{\max}} + \text{电路中其他的工作电流}$$

式中， k 也可取 1.5 ~ 1.7； $I_{q_{\max}}$ 为其中一台起动电流最大的电动机的电流。

4. 断路器的型号和意义



5. 电气图形和文字符号（如图 1-7 所示）

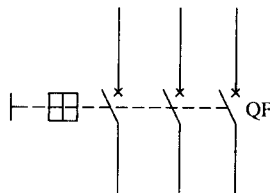


图 1-7 电气图形和文字符号

工具、仪表和电器元件

- (1) 工具 螺钉旋具、尖嘴钳、钢丝钳等。
- (2) 仪表 MF47 型万用表。
- (3) 电器元件 开启式负荷开关: HK1—30/3、380V、30A, HK1—15/3、380V、15A; 组合开关: HZ10—10/3、HZ10—10/3 各一只。

操作工艺

1. 型号选择

(1) 根据电动机 Y—100L2—4 (3kW、380V、Y 联结) 的技术要求选择开启式负荷开关

- 1) 故选开启式负荷开关的额定电压大于等于电动机额定电压 380V。
- 2) 故选开启式负荷开关的额定电流是 3 倍电动机额定电流, 即: $3 \times 2 \times 3A = 18A$ 。
- 3) 故选开启式负荷开关控制的是三相异步电动机, 则选 3 极。

故选开启式负荷开关型号为 HK1—30/3。

(2) 根据电动机 Y—112M—4 (4kW、380V、△联结) 的技术要求选择。

- 1) 组合开关的额定电压大于等于电动机额定电压 380V。
- 2) 组合开关的额定电流是 2.5 倍电动机额定电流, 即: $3 \times 2 \times 2.5A = 15A$ 。
- 3) 组合开关控制的是三相异步电动机, 则选 3 极。

故选组合开关型号为 HZ10—25/3。

2. 组合开关的拆卸

- 1) 卸下手柄上的螺母, 取下手柄。
- 2) 卸下外壳左右两端的螺母, 取下顶盖。
- 3) 取下弹簧, 取下绝缘垫板。
- 4) 逐层取下静触头上的接线柱。
- 5) 从支架上取下动触头。

3. 组合开关的装配

按拆卸的逆顺序进行装配。

4. 组合开关的检查

- 1) 手柄转动是否灵活。
- 2) 静触头是否完好无损。
- 3) 手柄转动 90°, 用万用表电阻挡测量三对触头是否能够正常关断和接通。

5. 注意事项

- 1) 在使用时, 组合开关每小时的转换次数一般不超过 15 ~ 20 次。
- 2) 经常检查开关固定螺钉是否松动, 以免导线压接松动, 造成外部连接点放电、打火、烧蚀或断路。
- 3) 检查组合开关时, 应注意检查开关内部动静触片的接触情况, 以免造成内部起弧烧蚀。
- 4) 由于组合开关的通断能力较低, 故不能用来分断故障电流。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, 才允许反向接通。

5) 当操作频率过高或负载功率因数较低时, 组合开关要降低容量使用, 否则会影响开关寿命。

成绩评分标准 (见表 1-3)

表 1-3 成绩评分标准

序号	主要内容	考核要求	评分标准	配分	扣分	得分
1	型号选择	根据电动机技术参数要求正确选择电器型号	(1) 开启式负荷开关型号选择不正确扣 10 分 (2) 组合开关型号选择不正确扣 10 分	20		
2	组合开关拆卸	能正确拆卸各元件	(1) 拆卸步骤及方法不正确, 每次扣 10 分 (2) 拆装不熟练, 扣 10 分 (3) 丢失零部件, 每件扣 10 分 (4) 损坏零部件, 扣 20 分 (5) 本项累计最高扣 30 分	30		
3	组合开关装配	能正确组装各元件	(1) 装配步骤不正确, 每次扣 10 分 (2) 装配后手柄转动不灵活, 扣 10 分	20		
4	组合开关校验	能正确校验元件、检验结果	(1) 不能进行通电校验, 扣 12 分 (2) 检验的方法不正确, 扣 10 ~ 20 分 (3) 检验结果不正确, 扣 10 ~ 20 分 (4) 本项累计最高扣 20 分	20		
5	安全文明生产	能保证人身和设备安全	违反安全文明生产规程, 扣 5 ~ 10 分	10		
备注			合 计			
			教师 签字	年 月 日		

项目 1.2 熔断器

项目目的

熟悉熔断器外形和技术参数, 掌握熔断器的选用和使用。

项目内容

有一台三相异步电动机, 功率为 12kW, 额定电流为 25.3A, 额定电压为 380V, 需要短路保护, 试选用熔断器的型号, 并进行维护。

相关知识点析

熔断器是低压配电网络和电力拖动系统中主要用作短路保护的电器。使用时熔断器串联在被保护的电路中, 当电路发生短路故障, 通过熔断器的电流达到或超过某一规定值时, 以

其自身产生的热量使熔体熔断，从而自动分断电路，起到保护作用。它具有结构简单、价格便宜、动作可靠、使用维护方便等优点，得到了广泛的应用。

熔断器主要由熔体、安装熔体的熔管和熔座三部分组成。熔体的材料通常有两种：一种是由铅、铅锡合金或锌等低熔点材料制成，多用于小电流电路；另一种是由银铜等较高熔点的金属制成，多用于大电流电路。

熔断器按结构形式分为半封闭插入式、无填料封闭管式、有填料封闭管式。

一、RC1A 系列插入式熔断器的结构

如图 1-8 所示，它由瓷座、瓷盖、动触头、静触头和熔丝五部分组成，主要用于交流 50Hz、额定电压 380V 及以下、额定电流 200A 及以下的低压电路的末端或分支电路中，作为电气设备的短路保护及一定程度的过载保护。

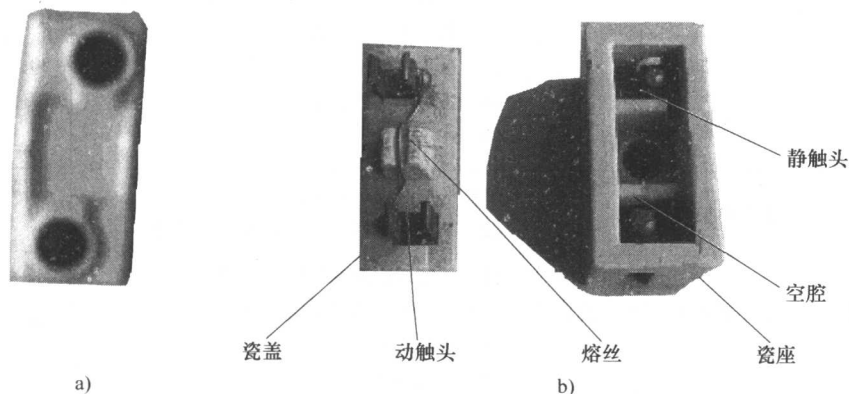


图 1-8 RC1A 系列插入式熔断器的结构

a) 外形 b) 结构

二、RL1 系列螺旋式熔断器的结构

如图 1-9 所示，它主要由瓷帽、熔断管、瓷套、上接线座、下接线座及瓷座等部分组成，它属于有填料封闭管式熔断器。

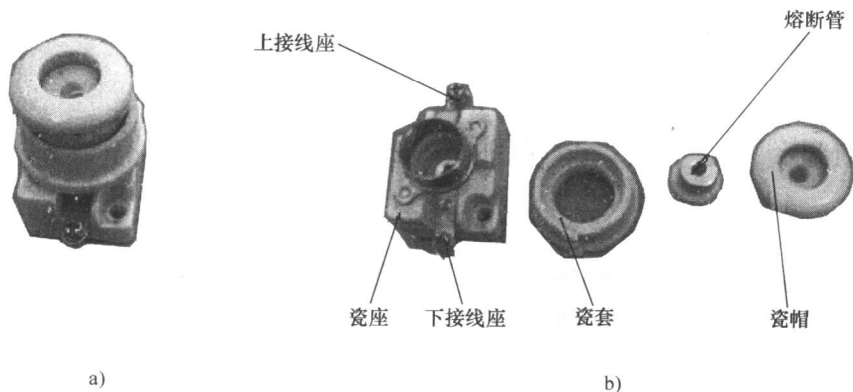


图 1-9 RL1 系列螺旋式熔断器的结构

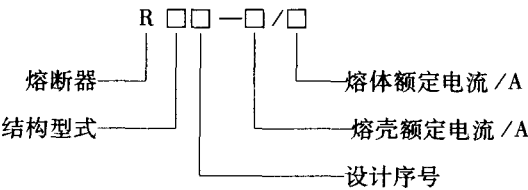
a) 外形 b) 结构

三、其他熔断器

其他常见的熔断器还有 RM10 系列无填料封闭管式熔断器和快速熔断器。RM10 系列无填料封闭管式熔断器主要由熔断管、熔体、触刀和底座等部分组成。它适用于交流 50Hz、额定电压 380V 或直流 440V 及以下电压等级的动力网络和成套配电设备中，作为导线、电缆及较大功率的电气设备的短路和连续过载保护。快速熔断器又称为半导体保护用熔断器，主要用于半导体功率元件的过电流保护。它的结构简单，使用方便，动作灵敏可靠。目前常用的快速熔断器有 RS0、RS3、RLS2 等系列。

四、熔断器的型号及电气图形和文字符号

1. 熔断器的型号和意义



结构型式：C——瓷插式 L——螺旋式 T——有填料封闭管式 M——无填料封闭管式

2. 电气图形和文字符号（如图 1-10 所示）



图 1-10 电气图形和文字符号

五、熔断器的主要技术参数

- (1) 额定电压 是指熔断器（熔壳）长期工作时以及分断后能够承受的电压值，其值一般大于或等于电气设备的额定电压。
 - (2) 额定电流 指熔断器（熔壳）长期通过的、不超过允许温升的最大工作电流值。
 - (3) 熔体的额定电流 指长期通过熔体而不熔断的最大电流值。
 - (4) 熔体的熔断电流 指通过熔体并使其熔化的最小电流值。
 - (5) 极限分断能力 指熔断器在故障条件下，能够可靠地分断电路的最大短路电流值。
- RC1A 系列和 RL6 系列熔断器的主要技术参数见表 1-4 和表 1-5。

表 1-4 RC1A 系列熔断器的主要技术参数

型号	额定电压/V	熔壳额定电流/A	熔体额定电流/A	极限分断能力/kA
RC1A—5	380	5	1、2、3、5	0.5~3
RC1A—10		10	2、4、6、10	
RC1A—15		15	6、10、15	
RC1A—30		30	15、20、25、30	
RC1A—60		60	30、40、50、60	

(续)

型号	额定电压/V	熔壳额定电流/A	熔体额定电流/A	极限分断能力/kA
RC1A—100	380	100	60、80、100	0.5~3
RC1A—200		200	100、120、150、200	

表 1-5 RL6 系列熔断器的主要技术参数

型号	熔壳额定电流/A	熔体额定电流/A	极限分断能力/kA	
			380V	500V
RL6—10	15	2、4、6、10、15	2	2
RL6—15	60	20、25、30、35、40、50、60	5	3.5
RL6—30	100	60、80、100		20
RL6—60	200	100、125、150、200		50

六、熔断器的选择

1. 熔断器的选择原则

1) 应根据使用场合选择熔断器的类型。电网配电一般用管式熔断器；电动机保护一般用螺旋式熔断器；照明电路一般用瓷插式熔断器；保护晶闸管则应选用快速式熔断器。

2) 熔断器的额定电压应大于或等于电路工作电压。

3) 熔断器的额定电流应大于或等于电路负载电流。

4) 电路上、下两级都设熔断器保护时，其上、下两级熔体电流大小的比值不小于 1.6:1。

2. 熔体的选择

1) 对电阻性负载电路（如电炉、照明电路），熔断器可作过载和短路保护，熔体的额定电流应大于或等于负载的额定电流。

2) 对电感性负载的电动机电路，只作短路保护而不宜作过载保护。

3) 对单台电动机保护，熔体的额定电流 I_{RN} 应不小于电动机额定电流 I_N 的 1.5~2.5 倍，即 $I_{RN} \geq (1.5 \sim 2.5) I_N$ 。轻载起动或起动时间较短时系数可取在 1.5 附近；带负载起动、起动时间较长或起动较频繁时，系数可取 2.5。

4) 对多台电动机保护，熔体的额定电流 I_{RN} 应不小于最大一台电动机额定电流 I_{Nmax} 的 1.5~2.5 倍，再加上其余同时使用电动机的额定电流之和 (ΣI_N)，即

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

七、使用及维护

1) 应正确选用熔体和熔断器。有分支电路时，分支电路的熔体额定电流应比前一级小 2~3 级；对不同性质的负载，如照明电路、电动机电路的主电路和控制电路等，应尽量分别保护，装设单独的熔断器。

2) 安装螺旋式熔断器时，必须注意将电源线接到瓷底座的下接线端，以保证安全。

3) 瓷插式熔断器安装熔丝时，熔丝应顺着螺钉旋紧方向绕过去，同时应注意不要划伤熔丝，也不要使熔丝绷紧，以免减小熔丝截面尺寸或插断熔丝。

4) 更换熔体时应切断电源，并应换上相同额定电流的熔体，不能随意加大熔体。