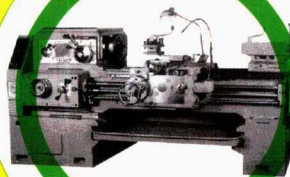
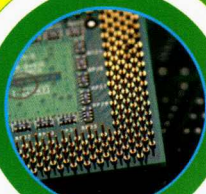




中等职业教育“十二五”规划教材

电子技术应用专业 ——任务载体式实训

主编 梁辉 邓永安



航空工业出版社

中等职业教育“十二五”规划教材

电子技术应用专业 ——任务载体式实训

主编 梁 辉 邓永安



航空工业出版社

北 京

内 容 简 介

本书结合职业教育的特点,突出应用性、针对性和实践性,是编者根据多年的教学积累和授课经验而精心规划编写的一本项目式教材。本书围绕工作项目展开,以学生能独立完成工作岗位所要求的作业为项目,介绍了 CA6140 型车床电路的安装与检修,制作功率放大器,振动报警器的设计、组装与调试,简易冰箱的制作,基于单片机的十字交通灯设计等内容。

本书以应用为主线,加强技能训练,图文并茂,生动活泼,突出了“做中学、做中教”的职业教学特色,可作为中等职业学校电子类、信息类、机电类等专业的教学用书,同时还可作为岗位培训教材和自学用书。

图书在版编目 (C I P) 数据

电子技术应用专业 : 任务载体式实训 / 梁辉, 邓永安主编. -- 北京 : 航空工业出版社, 2015. 8
ISBN 978-7-5165-0859-6

I. ①电… II. ①梁… ②邓… III. ①电子技术—中等专业学校—教学参考资料 IV. ①TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 200901 号

电子技术应用专业——任务载体式实训
Dianzi Jishu Yingyong Zhuanye—Renwu Zaitishi Shixun

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区北苑 2 号院 100012)

发行部电话: 010-84936597 010-84936343

北京忠信印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经售

2015 年 8 月第 1 版

2015 年 8 月第 1 次印刷

开本: 787×1092

1/16

印张: 14.25

字数: 329 千字

印数: 1—2500

定价: 35.00 元

前言

当前,我国正处于职业教育快速发展的阶段,作为职教体系中的重要组成部分,中等职业教育也得到了迅速发展。但与此同时也出现了许多有待解决的问题,其中最根本的问题就是:人才培养系统性的偏差,即人才培养的效果与市场需求之间的不一致性。而导致这一偏差的最直接原因就是课程。

因此,探索中职教育的课程改革,缩短人才培养与市场需求之间的差距成为了中职教育工作者关注的焦点。如何从课程教学设计的层面上缩短这个差距,提高学生的关键能力是中职教育需要解决的核心问题,也是本书研究的重点。

本书采用项目导向、任务驱动的教学模式,在各个项目中按照“项目载体→项目描述→任务实施→项目评价”的顺序展开。任务实施过程按照“任务描述→相关知识→任务实施→展示评估”的顺序进行:首先学习相关知识,掌握基本理论;然后进行任务实施,加深其对理论知识的理解和掌握;最后通过项目评价表,使学生发现问题、思考问题。实现了让学生实现由感性认识上升到理性认识,再由理性认识回到实践中去的认知过程。

本书由梁辉、邓永安担任主编,项目一由邓永安、刘尚平、冯曲华、黄中武编写,项目二由梁辉、余丹、刘红梅、刘慧编写,项目三由周靖喆、向金梅、曾明奇、刘文标(旭硕科技(重庆)有限公司)编写,项目四由程轩、蒋艳、李兴中、杨静编写,项目五由黄毅、陈小华、杜中华、苏显文编写,旭硕科技(重庆)有限公司刘登高担任主审。在编写过程中,作者参考了大量相关技术文献,在此向相关作者深表感谢!

由于编者水平有限,教材中仍可能存在缺漏及不当之处,恳请各教学单位和读者批评指正,以便下次修订时改进。

另外,本书配有丰富的教学资源包,读者可登录北京金企鹅文化发展中心的网站(www.bjjqe.com)下载。

编 者
2015年7月

本书编委会

主 编：梁 辉 邓永安

副主编：黄 毅 周靖喆 程 轩

参 编：刘红梅 曾明奇 杨 静 黄中武

刘尚平 苏显文 冯曲华 向金梅

余 丹 刘 慧 陈小华 李兴中

杜中华 蒋 艳 刘文标

主 审：刘登高

目 录

项目一 CA6140 型车床电路的安装与检修	1
任务一 低压熔断器的安装与维修	2
任务描述	2
相关知识	2
任务实施	4
任务二 断路器和漏电保护器的安装	6
任务描述	6
相关知识	7
任务实施	10
任务三 按钮开关安装与维修	11
任务描述	11
相关知识	12
任务实施	12
任务四 热继电器的安装和检测	14
任务描述	14
相关知识	14
任务实施	16
任务五 交流接触器的拆装与检修	18
任务描述	18
相关知识	19
任务实施	20
任务六 接触器自锁单向运转控制电路的安装与检修	24
任务描述	24
相关知识	24
任务实施	26
任务七 CA6140 型车床电路的安装与检修	32
任务描述	32
相关知识	33

任务实施	38
项目二 制作功率放大器	43
任务一 测试整流滤波电路	44
任务描述	45
相关知识	45
任务实施	54
任务二 制作串联型直流稳压电源	57
任务描述	58
相关知识	58
任务实施	60
任务三 制作 OTL 功率放大电路	67
任务描述	67
相关知识	68
任务实施	72
项目三 振动报警器的设计、组装与调试	78
任务一 原理图元器件库的创建	79
相关知识	79
任务实施	85
任务二 手工绘制元件封装	89
任务描述	89
相关知识	90
任务实施	92
任务三 振动报警器原理图的绘制	94
任务描述	95
相关知识	96
任务实施	97
任务四 振动报警器电路 PCB 设计	101
任务描述	102
相关知识	102
任务实施	105
任务五 Protel DXP 2004 环境生成加工文件	109
任务描述	110
相关知识	110
任务实施	111

任务六 雕刻前的准备工作	115
任务描述	115
相关知识	115
任务实施	121
任务七 单面电路板的雕刻制作	126
任务描述	126
相关知识	126
任务实施	127
任务八 制作菲林纸或硫酸纸模板	129
任务描述	129
相关知识	129
任务实施	130
任务九 通过化学方法制作电路板	133
任务描述	133
相关知识	133
任务实施	134
任务十 制作绿油和文字符	137
任务描述	137
相关知识	137
任务实施	139
任务十一 “振动报警器”的组装、调试与检修	142
任务描述	142
相关知识	142
任务实施	144
项目四 简易冰箱的制作	147
任务一 箱体制作	148
任务描述	148
相关知识	148
任务实施	150
任务二 管道制作	151
任务描述	152
相关知识	152
任务实施	155

任务三 安装与焊接	158
任务描述	158
相关知识	159
任务实施	160
任务四 保压、抽真空、加氟、调试与检修	161
任务描述	161
相关知识	162
任务实施	165
项目五 基于单片机的十字交通灯设计	171
任务一 单片机输出控制发光二极管	172
任务描述	172
相关知识	173
任务实施	179
任务二 单片机输出控制数码管	180
任务描述	180
相关知识	181
任务实施	184
任务三 单片机应用系统的按键输入	185
任务描述	186
相关知识	186
任务实施	189
任务四 单片机定时器的应用	191
任务描述	192
相关知识	192
任务实施	195
任务五 基于单片机的十字交通灯的原理图设计	197
任务描述	198
相关知识	198
任务实施	202
任务六 开发板的焊接与组装	203
任务描述	204
相关知识	204
任务实施	205

任务七 十字交通灯的程序设计·····	209
任务描述·····	210
相关知识·····	210
任务实施·····	213

项目一

CA6140 型车床电路的安装与检修

项目载体

CA6140 型车床

项目描述

CA6140 型车床主要用于各种回转体零件的外圆、内孔、端面、锥度、切槽及公制螺纹、模数螺纹、径节螺纹等的车削加工,此外还可以用来进行钻孔、铰孔、套料、扩孔、滚花、拉油槽等加工,在企业 and 学校有着广泛的应用。CA6140 型车床的外形如图 1-1 所示。

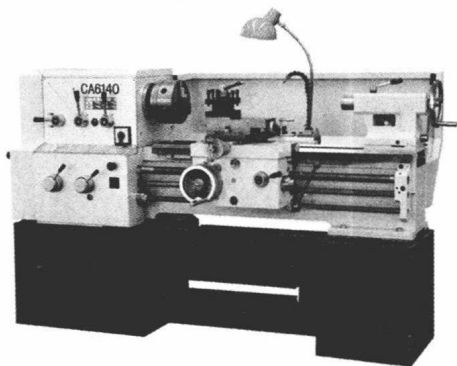


图 1-1 CA6140 车床

CA6140 型车床中的电器多为低压电器。低压电器是指工作在交流电压 1 200 V 或直流电压 1 500 V 及其以下的电器。它的作用是对低压供电或用电系统进行开关、控制、保护和调节。按其控制和保护对象的不同,低压电器分为配电电器和控制电器两大类。低压配电电器主要用于低压配电系统和动力回路,低压控制电器主要用于电力传输和电气控制系统。

本项目主要进行低压熔断器、低压断路器、交流接触器、热继电器、时间继电器、主令电器等常用低压控制电器的识别、选用、更换、检测、调整与维修等操作技能训练。

项目目标

- 学会安装与维修低压熔断器
- 学会安装断路器和漏电保护器
- 学会安装与维修按钮开关

- 学会安装和维修热继电器
- 学会拆装与检修交流接触器
- 学会安装与检修接触器自锁单向运转控制电路
- 学会安装与检修 CA6140 型车床电路

任务一 低压熔断器的安装与维修

知识目标

- ◆ 了解低压熔断器的作用
- ◆ 掌握低压熔断器的结构和类型
- ◆ 学会选用低压熔断器

技能目标

- ◆ 学会安装低压熔断器
- ◆ 学会排除低压熔断器常见故障

任务描述

CA6140 型车床安装于 380 V 的电路中,当电路过载或短路时,容易烧坏线路或车床。低压熔断器是一种简单而有效的保护电器,熔断器的熔体串联于被保护的机床电路中,主要起短路保护作用。当被保护线路发生短路或过载时,熔断器以其自身产生的热量使熔体熔断,从而自动切断故障电路,实现短路保护及过载保护。

相关知识

一、常用熔断器的种类

熔断器种类很多,有 RC 系列磁插式熔断器、RL 系列螺旋式熔断器、RM 系列封闭管式熔断器、RT 系列有填料封闭管式熔断器、RS 系列有填料封闭管式熔断器、RZ 系列自复式熔断器等。最常用的为磁插式熔断器和螺旋式熔断器。

(一) 磁插式熔断器

磁插式熔断器俗称“瓷插保险”,常见型号为 RC1A 系列,主要用于低压分支电路的短路保护,在照明电路中还可起到过载保护的作用。

磁插式熔断器的特点是外形尺寸小,价格低廉,更换方便。磁插式熔断器的额定电压为 380 V (50 Hz),额定电流为 5~200 A。磁插式熔断器的结构如图 1-2 所示。

（二）螺旋式熔断器

螺旋式熔断器的结构如图 1-3 所示。熔断管内装有熔丝，并填充石英砂，用于熄灭电弧，增强分断能力。熔断管内还装有带小红点的熔断指示器，一旦熔丝熔断，指示器马上弹出，可透过瓷帽上的玻璃观察孔察看到。螺旋式熔断器适于交流电压 500 V 以下，电流 200 A 以下的线路中，常用于车床电路。

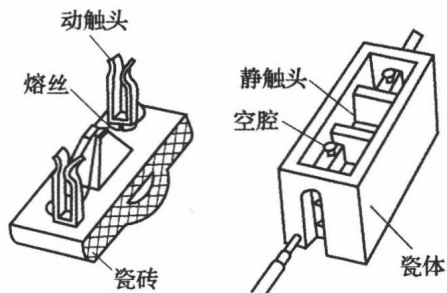


图 1-2 磁插式熔断器的结构

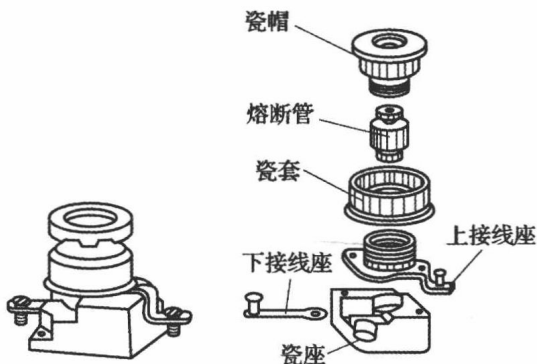


图 1-3 螺旋式熔断器的结构

二、熔断器的选用

熔断器的选用原则如下：

（1）应根据被保护线路的需求、使用场合及安装条件选择适当的熔断器类型。如保护可控硅要选择快速熔断器；机床控制线路要选择螺旋熔断器或有填料的 RT 系列熔断器。

（2）根据熔断器的额定电压选择：熔断器的额定电压要大于或等于线路的工作电压。

（3）根据熔断器的额定电流选择

熔断器的额定电流与熔体的额定电流不同，某一额定电流等级的熔断器可以装入几个不同额定电流的熔体。所以选择熔断器做线路和用电设备的保护时，首先要明确选用熔体的规格，然后再根据熔体去选定熔断器的额定电流。要求熔断器的额定电流必须大于或等于熔体的额定电流。

熔体的选择方法如下：

① 电灯支线的熔体

熔体的额定电流 $\geq$ 支线上所有电灯的工作电流

② 一台电动机的熔体

为了防止电动机启动时电流较大而熔断熔体，熔体不能按电动机的额定电流来选择，应按下式计算：

$$\text{熔体的额定电流} \geq \frac{\text{电动机的启动电流}}{2.5}$$

如果电动机启动频繁，则应按下式计算：

$$\text{熔体的额定电流} \geq \frac{\text{电动机的启动电流}}{1.6 \sim 2}$$

③ 几台电动机合用的总熔体

$$\text{熔体的额定电流} = (1.5 \sim 2.5) \times \text{容量最大的电动机的额定电流} + \text{其他电动机的额定电流之和}$$

只有要求不高的电动机才采用熔断器做过载和短路保护，一般过载保护最宜采用热继电器，熔断器则只作短路保护。

(4) 在配电系统中，各级熔断器必须相互配合以实现可选择性保护，一般要求前一级熔体比后一级熔体的额定电流大一定的倍数，同型号的熔断器上下级熔体之间相差至少一个电流等级，这样才能避免因发生短路时越级动作而扩大停电范围。

当线路中发生短路、过载等故障时，应该由故障最近点的熔断器熔断，切除故障电流，保证连接在低压供电线路中的其他用电设备正常运行，而与该熔断器相串联的上一级熔断器不应立刻熔断。

任务实施

一、熔断器的安装

将熔断器按下列要求安装即可。

(1) 安装前，应检查熔断器的额定电压是否大于或等于线路的额定电压；熔断器的额定分断能力是否大于电路和设备的工作电流。

(2) 熔断器一般应垂直安装，应保证熔体与触刀、触刀与刀座的接触良好。

(3) 安装必须可靠，以免有一相接触不良，出现断路故障。

(4) 安装带有熔断指示器的熔断器时，指示器应安装在便于观察的位置。

(5) 螺旋式熔断器的熔断管接在两个接线端子之间，电源进线接到瓷底座上的下接线端，用电设备的连接线（出线）接到连接金属螺纹壳的上接线端，如图 1-4 所示。

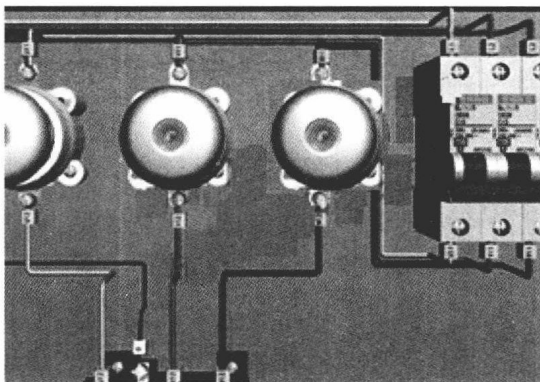


图 1-4 螺旋保险安装效果图

二、熔断器的常见故障与处理

检测熔断器，按照表 1-1 对应的故障现象，找出故障原因并排除。

表 1-1 熔断器的常见故障与处理

故障现象	故障原因	处理方法
熔体熔断	① 短路故障或过载运行而正常熔断； ② 熔断体使用时间过久，熔体因受氧化或运行中温度高，使熔体特性变化而误断； ③ 熔断体安装时有机械损伤，使其截面积变小而在运行中引起误断	① 安装新熔断体前，先要找出熔体熔断原因，未确定熔断原因，不要更换熔断体试送； ② 更换新熔体时，要检查熔断体的额定值是否与被保护设备相匹配； ③ 更换新熔断体时，要检查熔断体是否有机机械损伤，熔管是否有裂纹
熔断器与配电装置同时烧坏、连接导线烧断、接线端子烧坏	① 谐波产生，当谐波电流进入配电装置时回路中电流急增烧坏； ② 导线截面积偏小，温升高烧坏； ③ 接线端与导线连接螺栓未旋紧产生弧光短路	① 消除谐波电流产生； ② 增大导线截面积； ③ 连接螺栓必须旋紧
熔断器接触件温升过高	① 熔断器运行年久接触表面氧化或灰尘厚接触不良，温升高； ② 载熔件未旋到位接触不良，温升高	① 用砂布擦除氧化物，清扫灰尘，检查接触件接触情况是否良好，或者更换全套熔断器； ② 载熔件必须旋到位，旋紧、牢固

展示评估

第 组		姓名：	自评	组评	师评
基本素养 (20 分)	纪律、安全文明生产（10 分）				
	参与度、团队协作能力、沟通交流能力（10 分）				
感悟理论知识 (20 分)	了解低压熔断器的作用和结构，会选用低压熔断器（20 分）				
技能操作 (60 分)	规范操作（10 分）				
	会检测低压熔断器，会安装低压熔断器（30 分）				
	会排除低压熔断器故障（20 分）				
		综合评价			

任务二 断路器和漏电保护器的安装

知识目标

- ◆ 了解断路器和漏电保护器的作用
- ◆ 了解断路器和漏电保护器的结构、类型和动作原理

技能目标

- ◆ 学会选用断路器和漏电保护器
- ◆ 学会安装断路器
- ◆ 学会安装漏电保护器

任务描述

低压断路器又称为自动空气开关，是一种常用的低压保护电器，可实现短路、过载和失压等保护。CA6140 型车床常用低压断路器与电源进行通断，如图 1-5 所示。

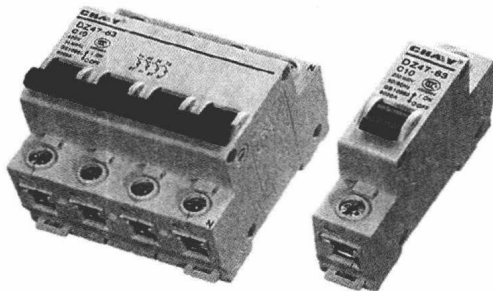


图 1-5 低压断路器的实物图

漏电保护器，简称漏电开关，又叫漏电断路器，主要是用来在设备发生漏电故障时，以及对有致命危险的人身触电进行保护，具有过载和短路保护功能，如图 1-6 所示。



图 1-6 漏电保护器的实物图

相关知识

一、低压断路器

(一) 低压断路器的种类、结构和动作原理

1. 低压断路器的种类

断路器的种类繁多,按其用途和结构特点可分为 DW 型框架式断路器、DZ 型塑料外壳式断路器、DWX 型限流式断路器等。框架式断路器主要用作配电线路的保护开关,而塑料外壳式断路器除可用作配电线路的保护开关外,还可用作电动机、照明电路及电热电器的控制开关。

DZ47-63 系列高分断小型断路器用于保护线路的短路和过载,适用于照明配电系统或电动机的配电系统。该类断路器的外形美观小巧、重量轻,性能优良可靠,分断能力高,脱扣迅速,国际标准导轨安装,壳体和部件采用高阻燃及耐冲击塑料,使用寿命长,主要用于交流 50 Hz/60 Hz,单极 230 V,二、三、四极 400 V 线路的过载、短路保护和漏电保护,同时也可以用在正常情况下不频繁地通断电气装置和照明线路。

2. 低压断路器的结构和动作原理

低压断路器主要由触头、灭弧装置和保护装置等组成。其中,保护装置包括各种脱扣器,如过电流脱扣器、热脱扣器、失压脱扣器和分励脱扣器等。

图 1-7 所示为低压断路器的工作原理图和电气符号。断路器的主触头是靠操作机构手动或电动合闸的。触头闭合后,自由脱扣机构将触头锁在合闸位置上。当电路发生故障时,自由脱扣机构就在有关脱扣器的作用下将锁钩脱开,主触头在弹簧的作用下迅速分断,实现保护作用。

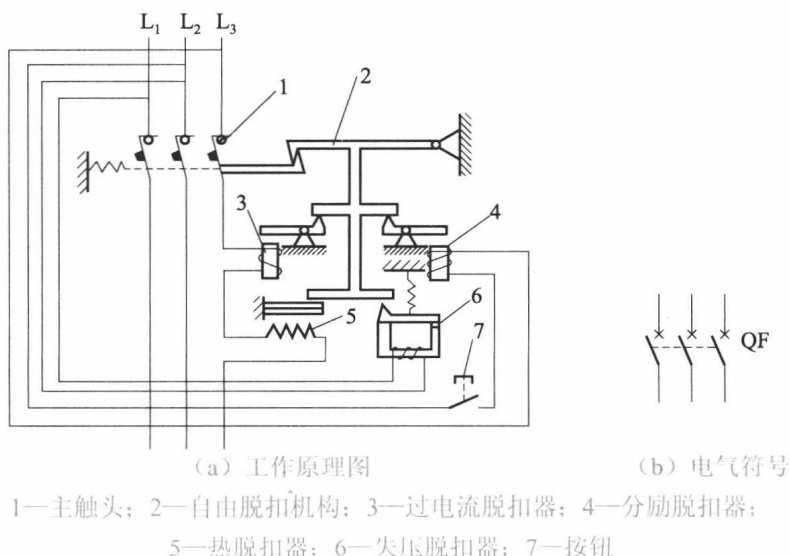


图 1-7 低压断路器的工作原理图和电气符号