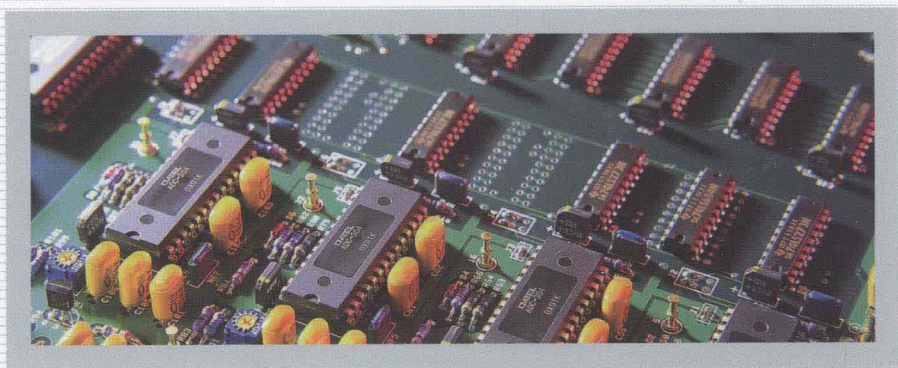


高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材

中国高等职业技术教育研究会推荐

电工电子技能训练

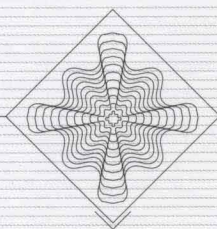
邓祥周 主编



国防工业出版社

National Defense Industry Press

责任编辑：江洪湖
文字编辑：李 华
责任校对：钱辉玲
封面设计：彭建华



► 上架建议：电工电子 ◀

<http://www.ndip.cn>

ISBN 978-7-118-07559-5

9 787118 075595 >

定价：36.00 元

育机电类专业“十二五”规划教材
业技术教育研究会推荐

电工电子技能训练

邓祥周 主编

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是根据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》等文件精神,以及当前教学改革发展的要求,以项目导向、任务驱动,进行基于工作过程的课程设计,将电工与电子技术重构重组、有机融合,形成了来源于实践工作岗位的 11 个项目。每个项目包括“项目导入”、“项目目标”、“项目知识”、“项目实施”、“项目评价”、“项目拓展”等内容,突出对学生的工艺要领及操作技能的培养,并介绍实际操作规范和企业现场要求。本书实现“讲、学、练、评”相结合,使学习过程与工作过程相结合,融教、学、做于一体。

全书共分为 11 个项目,包括安全用电基本操作技能、常用电工工具及仪表使用、手电筒电路的设计与安装、室内照明电路设计与安装、三相异步电动机拆装与维修、CA6140 型车床电气线路的安装与维修、直流稳压电源的制作与调试、集成音频放大电路的制作与调试、音频功率放大电路的制作与调试、数码显示器的制作与调试、四路抢答器的制作与调试。

本书可作为高等职业院校、高等专科学校、成人高校及开放性教育的教材,也可作为相关工作岗位培训教材及自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电工电子技能训练/邓祥周主编. —北京:国防工业出版社,2011. 10

高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-118-07559-5

I. 电... II. ①邓... III. ①电工电子—高等职业教育—教学参考资料②电子技术—高等职业教育—教学参考资料 IV. ①TM②TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 166959 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 19 $\frac{3}{4}$ 字数 449 千字

2011 年 10 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 36.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

高等职业教育制造类专业“十二五”规划教材 编审专家委员会名单

主任委员 方 新(北京联合大学教授)

刘跃南(深圳职业技术学院教授)

委 员 (按姓氏笔画排列)

白冰如(西安航空职业技术学院副教授)

刘克旺(青岛职业技术学院教授)

刘建超(成都航空职业技术学院教授)

米国际(西安航空技术高等专科学校副教授)

李景仲(辽宁省交通高等专科学校教授)

段文洁(陕西工业职业技术学院副教授)

徐时彬(四川工商职业技术学院副教授)

郭紫贵(张家界航空工业职业技术学院副教授)

黄 海(深圳职业技术学院副教授)

蒋敦斌(天津职业大学教授)

韩玉勇(枣庄科技职业学院副教授)

颜培钦(广东交通职业技术学院教授)

总 策 划 江洪湖

《电工电子技能训练》 编委会

主 编 邓祥周

副主编 张艳艳 张海英 卜宪存

参 编 魏春莉 张 杰 孟国前 屈东坡

宋 莉 赵宏丽 倪友鹏 宋 翔

张 彬 贾明奇 徐 齐 王家态

总 序

在我国高等教育从精英教育走向大众化教育的过程中,作为高等教育重要组成部分的高等职业教育快速发展,已进入提高质量的时期。在高等职业教育的发展过程中,各院校在专业设置、实训基地建设、双师型师资的培养、专业培养方案的制定等方面不断进行教学改革。高等职业教育的人才培养还有一个重点就是课程建设,包括课程体系的科学合理设置、理论课程与实践课程的开发、课件的编制、教材的编写等。这些工作需要每一位高职教师付出大量的心血,高职教材就是这些心血的结晶。

高等职业教育制造类专业赶上了我国现代制造业崛起的时代,中国的制造业要从制造大国走向制造强国,需要一大批高素质的、工作在生产一线的技能型人才,这就要求我们高等职业教育制造类专业的教师们担负起这个重任。

高等职业教育制造类专业的教材一要反映制造业的最新技术,因为高职学生毕业后马上去现代制造业企业的生产一线顶岗,我国现代制造业企业使用的技术更新很快;二要反映某项技术的方方面面,使高职学生能对该项技术有全面的了解;三要深入某项需要高职学生具体掌握的技术,便于教师组织教学时切实使学生掌握该项技术或技能;四要适合高职学生的学习特点,便于教师组织教学时因材施教。要编写出高质量的高职教材,还需要我们高职教师的艰苦工作。

国防工业出版社组织一批具有丰富教学经验的高职教师所编写的机械设计制造类专业、自动化类专业、机电设备类专业、汽车类专业的教材反映了这些专业的教学成果,相信这些专业的成功经验又必将随着本系列教材这个载体进一步推动其他院校的教学改革。

方新

前 言

为了提高高等职业教育教学质量,大力推行“工学结合、校企合作”的人才培养模式,突出实践能力培养,作为高职高专规划教材,本书是根据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》等文件精神,以及当前高等职业教育教学改革发展的要求而编写的。本书内容的编写,以“服务为宗旨,以就业为导向”,集中体现了“突出应用、服务于专业”的指导思想。

本书针对高职高专学生的培养目标和岗位技能的要求,贯彻了“以学生为主体,以就业为导向,以标准为尺度,以技能为核心”的理念,以及“实用、够用、好用”的原则,突出“实用”,满足“够用”,一切为了“好用”。本书以知识应用为主线,以能力培养为核心,打破原有的课程体系,对课程进行优化和整合。引进项目教学法,采用模块化和项目化的形式编写。按“工学结合、校企合作”的人才培养模式,充分体现“教师主导,学生主体”的教学原则,实现“教、学、做合一”的教育理念,培养学生自主的学习能力和强化团队精神,为后续课程的学习和适应工作岗位奠定良好基础

本书由枣庄科技职业学院邓祥周主编。邓祥周负责全书的编写思路策划,指导全书的编写,并编写了项目5与项目6,项目1与项目2由张艳艳编写,项目3与项目4由卜宪存编写,项目7至项目9由张海英编写,项目10由孟国前编写,项目11由魏春莉编写,附录A由宋莉编写,附录B由张杰编写,附录C由屈东坡编写。

本书的编写工作,得到了各有关院校的大力支持,在此谨向他们致以诚挚的谢意。

由于编者水平所限,加之时间仓促,书中的不妥之处在所难免,恳请有关专家、同仁和广大读者批评指正。

编 者

目 录

项目 1 安全用电基本操作技能	1
1.1 项目导入	1
1.2 项目目标	1
1.3 项目知识	1
1.3.1 安全用电常识	1
1.3.2 触电急救常识	5
1.3.3 电气火灾防护	9
1.4 项目实施	9
1.4.1 触电急救技术演练	9
1.4.2 电气消防技术演练	10
1.5 项目评价	10
思考与练习	11
项目 2 常用电工工具及仪表的使用	13
2.1 项目导入	13
2.2 项目目标	13
2.3 项目知识	13
2.3.1 常用电工工具	13
2.3.2 导线连接与绝缘恢复	19
2.3.3 常用便携式电工仪表	23
2.4 项目分析	32
2.4.1 常用导线剖削、连接及绝缘恢复	32
2.4.2 常用电工工具的使用演练	32
2.4.3 常用电工仪表的使用演练	32
2.5 项目实施	33
2.6 项目评价	33
2.7 项目拓展	34
思考与练习	36
项目 3 手电筒电路的设计与安装	38
3.1 项目导入	38

3.2 项目目标	38
3.3 项目知识	38
3.3.1 电路模型及基本物理量	38
3.3.2 电路元件	42
3.3.3 直流电路的基本定律	46
3.4 项目分析	50
3.4.1 电路原理	50
3.4.2 工艺要求及工具、材料的选择	50
3.5 项目实施	51
3.5.1 电路安装准备	51
3.5.2 电路安装	51
3.5.3 电路检修	51
3.6 项目评价	51
3.7 项目拓展	52
思考与练习	53

项目4 照明电路的设计与安装 55

4.1 项目导入	55
4.2 项目目标	55
4.3 项目知识	55
4.3.1 正弦交流电基本知识	55
4.3.2 正弦电量的相量表示方法	58
4.3.3 功率与功率因数	63
4.3.4 照明灯具的安装规程	66
4.4 项目分析	66
4.4.1 电路原理	66
4.4.2 工艺要求及工具、材料的选择	66
4.5 项目实施	67
4.5.1 电路安装	67
4.5.2 电路检修	71
4.6 项目评价	71
4.7 项目拓展	72
思考与练习	76

项目5 三相异步电动机拆装及维修 78

5.1 项目导入	78
5.2 项目目标	78

5.3	项目知识	78
5.3.1	三相电路的基本知识	78
5.3.2	三相异步电动机的结构	84
5.3.3	三相异步电动机的原理	86
5.3.4	三相异步电动机的铭牌	89
5.3.5	三相异步电动机的选择	90
5.4	项目分析	92
5.5	项目实施	92
5.5.1	三相异步电动机的拆卸	92
5.5.2	三相异步电动机的安装	97
5.5.3	三相异步电动机的维修	99
5.6	项目评价	103
5.7	项目拓展	103
	思考与练习	108
项目 6	CA6140 型车床电气线路的安装与维修	110
6.1	项目导入	110
6.2	项目目标	110
6.3	项目知识	111
6.3.1	CA6140 型车床结构及运动特点	111
6.3.2	常见的低压电器元件	111
6.3.3	电动机的基本控制电路	126
6.4	项目分析	131
6.4.1	电路原理	131
6.4.2	工艺要求及参数选择	132
6.4.3	元器件明细表	133
6.5	项目实施	134
6.5.1	线路安装准备	134
6.5.2	电气线路安装	134
6.5.3	线路检修	135
6.6	项目评价	136
6.7	项目拓展	137
	思考与练习	139
项目 7	直流稳压电源的制作与调试	142
7.1	项目导入	142
7.2	项目目标	142

7.3	项目知识	142
7.3.1	直流稳压电源	142
7.3.2	变压器	143
7.3.3	二极管	146
7.3.4	整流电路	151
7.3.5	滤波电路	153
7.3.6	集成稳压电路	155
7.3.7	电子焊接工艺	156
7.4	项目分析	157
7.4.1	电路原理	157
7.4.2	工艺要求及参数选择	158
7.4.3	元器件明细表	159
7.5	项目实施	159
7.5.1	电路装配准备	159
7.5.2	电路整机装配	160
7.5.3	电路检修	161
7.6	项目评价	162
7.7	项目拓展	162
7.7.1	晶体二极管的种类与应用	162
7.7.2	PCB 板的制作	166
	思考与练习	168
项目 8	音频放大电路的制作与调试	171
8.1	项目导入	171
8.2	项目目标	171
8.3	项目知识	171
8.3.1	放大电路概述	171
8.3.2	三极管	172
8.3.3	三极管放大电路	178
8.3.4	功率放大电路	186
8.4	项目分析	191
8.4.1	电路原理	191
8.4.2	工艺要求及参数选择	192
8.4.3	元器件明细表	192
8.5	项目实施	193
8.5.1	电路装配准备	193
8.5.2	电路整机装配	195

8.5.3 电路检修	197
8.6 项目评价	197
8.7 项目拓展	198
思考与练习	201
项目9 集成音频放大电路的制作与调试	205
9.1 项目导入	205
9.2 项目目标	205
9.3 项目知识	205
9.3.1 集成电路概述	205
9.3.2 集成运算放大器	206
9.3.3 集成运算放大器线性应用基本电路	209
9.4 项目分析	214
9.4.1 电路原理	214
9.4.2 工艺要求及参数选择	214
9.4.3 元器件明细表	215
9.5 项目实施	215
9.5.1 电路装配准备	215
9.5.2 电路整机装配	216
9.5.3 电路检修	217
9.6 项目评价	217
9.7 项目拓展	218
思考与练习	222
项目10 数码显示器的制作与调试	224
10.1 项目导入	224
10.2 项目目标	224
10.3 项目知识	224
10.3.1 数值与编码	224
10.3.2 逻辑代数及应用	227
10.3.3 基本逻辑门电路	235
10.3.4 组合逻辑电路	236
10.4 项目分析	242
10.4.1 电路原理	242
10.4.2 工艺要求及参数选择	243
10.4.3 元器件明细表	243
10.5 项目实施	243

10.5.1 电路装配准备	243
10.5.2 电路整机装配	246
10.5.3 电路检修	246
10.6 项目评价	247
10.7 项目拓展	248
思考与练习	250
项目 11 四路抢答器的制作与调试	252
11.1 项目导入	252
11.2 项目目标	252
11.3 项目知识	252
11.3.1 触发器	252
11.3.2 寄存器	260
11.3.3 计数器	261
11.4 项目分析	265
11.4.1 电路原理	265
11.4.2 工艺要求及参数选择	266
11.4.3 元器件明细表	266
11.5 项目实施	266
11.5.1 电路装配准备	266
11.5.2 电路整机装配	268
11.5.3 电路检修	268
11.6 项目评价	268
11.7 项目拓展	269
思考与练习	271
附录 A 电子设备装接工国家职业标准	273
附录 B 维修电工国家职业标准	283
附录 C 电机装配工国家职业标准	293
参考文献	303

项目1 安全用电基本操作技能

1.1 项目导入

电能已成为人们生产和生活中不可替代的能源,然而,电一旦失去控制就会引起各种电气事故,特别是人体的触电事故,它是各类电气事故中最常见而且危害最大的。因此,从事电工这一行业的人员,除必须掌握电工操作技能外,还必须深刻认识触电的危害,掌握防触电的措施和触电的急救方法。

1.2 项目目标

知识目标

- (1) 掌握维修电工基本安全知识。
- (2) 掌握安全用电、文明生产和消防知识。
- (3) 掌握触电急救知识和方法。

能力目标

- (1) 能够根据触电的严重程度选择相应的救护方法。
- (2) 能熟练实施触电急救。
- (3) 能熟练应用消防知识,进行消防急救。

1.3 项目知识

1.3.1 安全用电常识

一、电工基本安全知识

电工必须接受安全教育,在掌握基本的安全知识和工作范围内的安全技术规程后,才能进行实际操作。

1. 电工必须具备的条件

(1) 身体健康,精神正常。凡患有高血压、心脏病、气喘病、神经系统疾病、色盲疾病者,或者听力、四肢功能有严重障碍者,不得从事维修电工工作。

(2) 获得维修电工国家职业资格证书,并持电工操作证。

(3) 掌握触电急救方法。

2. 电工人身安全知识

(1) 在进行电气设备安装和维修操作时,必须严格遵守各种安全操作规程,不得玩忽

职守。

(2) 操作时,要严格遵守停送电操作规定,要切实做好防止突然送电的各项安全措施,如挂上“有人工作,禁止合闸!”的标示牌,锁上闸刀或取下电源熔断器等,不准临时送电。

(3) 在带电设备附近操作时,要保证有可靠的安全间距。

(4) 操作前,应仔细检查操作工具的绝缘性能,检查绝缘鞋、绝缘手套等安全用具的绝缘性能是否良好,如有问题,应及时更换。

(5) 登高工具必须安全可靠,未经登高训练的人员,不准进行登高作业。

(6) 如发现有人触电,应立即采取正确的急救措施。

3. 安全用电常识

电工不仅要具备安全用电知识,还有宣传安全用电知识的义务和阻止违反安全用电行为发生的职责。安全用电知识的主要内容如下。

(1) 严禁用一线(相线)一地(大地)连接用电器具。

(2) 在一个电源插座上不允许引接过多或功率过大的用电器具和设备。

(3) 未掌握有关电气设备和电气线路知识及技术的人员,不可安装和拆卸电气设备及其线路。

(4) 严禁用金属丝(如铝丝)绑扎电源线。

(5) 不可用潮湿的手去接触开关、插座及具有金属外壳的电气设备,不可用湿布去揩抹带电的电器。

(6) 堆放物资、安装其他设施或搬迁物体时,必须与带电设备或带电体保持一定的距离。

(7) 严禁在电动机和各种电气设备上放置衣物,不可在电动机上坐立,不可将雨具等物悬挂在电动机或电气设备上方。

(8) 在搬迁电焊机、鼓风机、电风扇、洗衣机、电视机、电炉和电钻等可移动电器时,要先切断电源,不可拖拉电源线来搬迁电器。

(9) 在潮湿环境使用可移动电器时,必须采用额定电压为 36 V 及以下的低压电器。若采用 220V 的电气设备,必须使用隔离变压器。如在金属容器(如锅炉)及管道内使用移动电器,则应使用 12V 的低压电器;同时安装临时开关,派专人在该容器外监视。对低电压的可移动设备,应安装特殊型号的插头,以防止误插入 220V 或 380V 的插座内。

(10) 在雷雨天气,不可走近高压电杆、铁塔和避雷针的接地导线周围,以防雷电伤人。切勿走近断落在地面的高压电线,万一进入跨步电压危险区时,要立即单脚或双脚并拢迅速跳到距离接地点 10m 以外的区域,切不可奔跑,以防跨步电压伤人。

二、触电类型

触电是指人体触及带电体后电流对人体造成的伤害。它对人体的伤害有电击和电伤两种。

1. 电击

电击是指电流通过人体内部而引起的病理、生理效应,它破坏人体内部组织,影响呼吸系统、心脏及神经系统的正常功能,甚至危及生命。电击致伤的部位主要在人体的内部,它可以使肌肉抽搐、内部组织损伤,造成发热麻木、神经麻痹等,严重时将引起昏迷、窒