



黑龙江农业工程职业学院
国家示范性高职院校建设项目成果

机电一体化技术专业

电工电子产品制作与调试

朱晓慧 主 编



高等教育出版社
Higher Education Press

国家示范性高职院校建设项目成果

电工电子产品制作与调试

朱晓慧 主编

高等教育出版社

内容提要

本书是国家示范性高职院校黑龙江农业工程职业学院重点建设项目机电一体化技术专业特色教材。本书整合了电工技术、电气控制技术、模拟电子技术和数字电子技术等学科课程,建立以典型产品为载体的学习情境,适用于工作过程系统化的教学模式,突出职业能力的培养。通过典型产品的制作过程,使学生掌握室内照明电路、低压电器、配电装置、常用电子电路的安装与调试技能。

本书收集了大量的实物和实际操作图片,并配有任务单、资讯单、信息单、计划单、决策单、材料工具单、实施单、检查单、评价单、教学反馈单这些辅助教学材料。本书既可作为高职高专院校的机电一体化技术专业学生的特色教材,也可作为电气自动化、楼宇自动化、数控技术等专业学生的特色教材。

图书在版编目(CIP)数据

电工电子产品制作与调试/朱晓慧主编. —北京:高等教育出版社,2009.3

ISBN 978-7-04-026614-6

I. 电… II. 朱… III. ①电工-工业产品-制作-高等学校:技术学校-教材②电工-工业产品-调试-高等学校:技术学校-教材③电子产品-制作-高等学校:技术学校-教材④电子产品-调试-高等学校:技术学校-教材 IV. TM TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 023422 号

策划编辑	孙 杰	责任编辑	许海平	封面设计	张志奇	责任绘图	尹 莉
版式设计	范晓红	责任校对	胡晓琪	责任印制	韩 刚		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 廊坊市文峰档案印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 14.5
字 数 270 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2009 年 4 月第 1 版
印 次 2009 年 4 月第 1 次印刷
定 价 28.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 26614-00

黑龙江农业工程职业学院教材编审委员会(机电组)

主任:范利仁(黑龙江农业工程职业学院)

副主任:王明海(黑龙江农业工程职业学院)

刘立辉(哈汽轮机厂)

山颖(黑龙江农业工程职业学院)

委员:王祥林(黑龙江农业工程职业学院)

吕修海(黑龙江农业工程职业学院)

孙佳海(黑龙江农业工程职业学院)

朱晓慧(黑龙江农业工程职业学院)

孙百鸣(黑龙江农业工程职业学院)

许红军(黑龙江农业工程职业学院)

吴代斌(哈尔滨飞机制造有限公司)

吴英明(哈鑫北源电站设备制造有限公司)

杨凤翔(黑龙江农业工程职业学院)

杨宏菲(黑龙江农业工程职业学院)

贾双权(哈东安机械设备制造有限公司)

解双(黑龙江农业工程职业学院)

翟丽杰(黑龙江农业工程职业学院)

鞠加彬(黑龙江农业工程职业学院)

本书编审人员

主编:朱晓慧(黑龙江农业工程职业学院)

副主编:张国峰(黑龙江农业工程职业学院)

秦荣(黑龙江农业工程职业学院)

参编:

刘勇(黑龙江农业工程职业学院)

刘明建(黑龙江农业工程职业学院)

高铁柱(哈尔滨五环电器设备制造有限公司)

张福玉(哈尔滨超明电子有限公司)

张秀莲(哈尔滨五环电器设备制造有限公司)

主审:山颖(黑龙江农业工程职业学院)

序

纵观世界职业教育课程的改革与发展的走势,它给我们的启示体现在以下几个方面:第一,职业教育的课程应该从工作岗位、工作任务出发;第二,职业教育要强调能力本位;第三,职业教育要求企业和学校合作,两者是互补的,理论和实践不能分家。在这里,工作过程很可能是实现这些启示并由此实现职业教育的培养目标的一条路径、一个手段、一个结构。

回顾中国职业教育课程改革的历史进程,我们欣喜地看到,“宽基础、活模块”课程、项目课程、德国“学习领域”课程研究,都在2008年中国职业教育学会举办的首届职业教育科学研究成果奖的五个一等奖中占有三席,可见课程在整个职业教育中所处的核心地位是不可取代的。

工作过程系统化的课程吸收了模块课程灵活性、项目课程一体化的特长,并力图在此基础上实现从经验层面向策略层面的能力发展,关注如何在满足社会需求的同时重视人的个性需求,关注如何在就业导向的职业教育大目标下人的可持续发展问题、教育的本质属性问题。

工作过程特点是:第一,工作过程是综合的。其综合性表现在三个能力维度的整合,即专业能力、方法能力与社会能力的整合。第二,工作过程时刻处于运动状态之中。这指的是具体的工作过程的6个要素,即工作的对象、内容、手段、组织、产品、环境,总是在不断变化之中。第三,工作过程又是相对固定的。这指的是指导具体工作过程的人的思维过程的完整性是相对稳定的,亦即资讯、决策、计划、实施、检查、评价这6个步骤,始终显性地或隐形地存在于一切人的一切工作过程之中。

职业教育课程内容选择的所谓适度够用,就是要以过程性知识为主,以陈述性知识为辅;或者说,要以经验和策略的知识为主,以事实、概念和理解、论证的知识为辅。因而,工作过程系统化的课程表述,不是指向科学学科的子区域,不是学科的名词或名词词组,是来自职业行动领域里的工作过程,更多地采用动宾结构或动宾结构倒置的表述。形象地说,职业教育课程的名称是写实的,而不是写意的。

工作过程系统化课程的体系和结构,可以看成是一个矩阵。纵向是学习领域,就是课程(假定课程数量为 N),遵循着职业成长的规律和认知学习的规律排列;横向是学习情境,可称之为单元(假定设置 M 个单元),其相互之间具有平行、递进和包容的关系。学习情境即单元,可以通过多个看得见、摸得着的载体来实现。载体的形式可以是项目,也可以是案例、模块、活动和问题等;而载体的内涵则可以是现象、产品、结构、种类等。如果学习情境平均为 M 个,那么通过 $N \times M$ 个结构化、系统化的工作过程的设计,就能使学生掌握 $N \times M$ 个系统化的具体的工作过程,也就是说,其所面对的“工作过程”的频谱相当广泛。这就将“空对空”的知识或技能的传授变为“空对地”的习得过程。但是,课程设计绝不能仅仅满足这一点,还必须做到“地对空”,即必须通过结构化、系统化、网络化设计的工作过程,逐步使学生得到涉及资讯、决策、

计划、实施、检查、评价这一完整思维过程的训练,以应对未来。所以,这一课程设计强调“系统化”,力图通过同一范畴的三个以上的具体的学习情境的掌握,在比较和鉴别之中,使学生在“具象”中懂得“范畴”,并进一步形成“概念”,目的在于使学生具有一种能力,在面对超出 $N \times M$ 个已掌握的工作过程之外的新的实际工作情境时,能从容应对。因此,工作过程系统化课程不是企图用知识的存储去面对未来,而是试图用能力的培养去应对未来。在这样一个强调比较的工作过程系统化的设计中,学生的能力会逐步从经验层面上升到策略层面。

黑龙江农业工程职业学院机电一体化技术专业在基于工作过程系统化课程的开发与实施方面,进行了有效的尝试,该专业的 10 门专业学习领域课程全部实现了基于工作过程系统化的设计,注重工学结合,尤其是在 5 门基本素质学习领域课程系统化设计方面,更是有较大的突破,在全国高职同类课程改革中走在前列。该专业完成了基础课程和专业课程的结构化、系统化的工作过程设计,通过“隐喻、类比、建模”的教学论、方法论的教学实施,将使学生逐渐积累经验并形成策略的提升。为更好地在这一课程实施中,实现对学生三种能力的综合培养,实现对学生资讯、决策、计划、实施、检查、评价这一完整的思维过程训练,该专业已开发出 15 本系列活页教学材料。我希望,通过这些教学材料的应用与推广,能使更多的高职院校教师有所启迪,有所借鉴,进而实现高等职业教育新一轮课程改革的成功着陆。

历史给中国创造了一个极好的机遇,历史也给中国开拓了一个非常大的舞台。一个 13 亿人口大国的工业化的成功,将改变整个世界,而中国职业教育,特别是中国的高等职业教育,必将为之做出不可替代的伟大贡献。伴随着这样一个伟大目标的实现,中国的职业教育也必将对世界职业教育,以至世界教育的发展,做出自己特殊的贡献,在历史上留下一页不朽的篇章、一块永恒的丰碑。

姜大源

2009 年 2 月

编写说明

高等职业教育肩负着培养面向生产、建设、服务和管理第一线需要的高技能人才的使命,它是以能力培养为核心的教学模式,贴近现代实用生产技术。而目前我国机电专业高等职业教育的教学内容还没有完全赶上生产技术的发展,实践教学环节与生产实际结合不够紧密,理论与实践教学体系分离,理论教学还没突破传统学科知识体系的束缚,只是进行了压缩合并,没有将理论知识与实践知识紧密围绕工作过程展开,职业教育特色不够显著,能力培养的效果欠佳,学生的动手能力、创造性的工作能力、团队协作能力、解决问题的能力、再学习的提高能力还有待于进一步增强。因此,探索一条符合我国国情、适应我国经济建设发展需要的高职教育教学改革之路,是对我国高职教育发展至关重要的。

黑龙江农业工程职业学院按照职业成长规律与认知规律,以服务东北老工业基地为宗旨,与哈飞、哈汽轮机等大型企业合作,将机电一体化技术专业建成机电设备(农机装备)制造、安装、调试与维护的高技能人才培养基地。

该专业以岗位分析为依据,形成实践能力螺旋上升的工学交替人才培养模式,按照我院“361”课程开发实施路径,即3个阶段——制定人才培养方案、课程开发与实施、评价与反馈;6个步骤——确定典型工作任务、归纳行动领域、转换学习领域、教学情境设计、行动导向教学实施、教学评价与反馈;1个保障——组织机构、机制保障、校企合作、教学团队、教学环境、教学资源、教育科研等资源建设。构建了基于工作过程系统化课程体系,基本素质学习领域与专业学习领域改革同步进行,以机械零部件加工、电子产品制作等为载体,设计学习情境,开发了15门学习领域课程,10门专业学习领域课程全部实现了基于工作过程系统化的设计,注重工学结合,尤其是在5门基本素质学习领域课程系统化设计方面,更是有较大的突破,为实现资讯、决策、计划、实施、检查、评价这一完整的思维训练过程,成立了企业与学院共同组成的15门课程开发建设团队,编著了该套15本活页教学材料,编写的信息单内容大都是该情境中完成工作过程的经验性、过程性知识为主,以陈述性知识为辅,使学生逐渐积累经验并形成策略的提升,全面培养学生的综合职业能力,即专业能力、方法能力和社会能力。

该专业的课程改革其突出特点是实现了三个三。即企业为学校实现了三提供:一是企业提供一线英才参与课程开发;二是企业提供真实生产性产品与任务;三是企业提供典型任务学习情境案例。实现了三结合:一是基本素质学习领域与岗位素质要求相结合;二是专业学习领域与岗位典型工作任务相结合;三是学习情境与实际生产工作过程相结合。实现了三突破:一是课程体系新突破——建立了以产品制作、故障排除等典型工作任务为载体的工作过程系统化课程新体系;二是基础课改革新突破——开发了与专业岗位要求及专业学习相适应的基本素质学习情境,提高了实际教学效果;三是教材模式新突破——开发了以任务单、资讯单、信息单等13个单子构成新型活页教材15本,全部出版。

为此我们将此套 15 本由任务单、资讯单、信息单等 10 多个单子构成的系列活页教学材料在高等教育出版社推出,使我们的改革成果固化,展示我们的工学结合、教学做一体化、理论与实践融为一体的课程开发成果,使全国职业院校有所借鉴和启发,为更好地推进示范性院校建设及课程改革做出我们的贡献!

黑龙江农业工程职业学院教材编审委员会机电组

2009 年 2 月

前言

本书是国家示范性高职院校黑龙江农业工程职业学院重点建设项目机电一体化技术专业的专业教材,以“突出培养学生的实际操作能力、自我学习能力和良好的职业道德,强调做中学、做中教”为原则编写。本书共有5个学习情境,具体内容如下:

学习情境1:照明电路的安装与调试。通过完成简单的照明电路的安装与调试的工作任务,使学生掌握常用的电工工具和仪表的使用、导线的剖削与连接、基本的照明元器件的安装工艺等技能以及交流电路的基本知识。

学习情境2:低压配电柜的装配与调试。通过完成低压配电柜的装配与调试的工作任务,使学生学会常用低压电器的识别与使用、电动机控制电路的工作过程分析、电气识图、二次配线的工艺以及低压电器常见的故障及排除。

学习情境3:分立式功率放大器的制作与调试。通过完成分立式功率放大器的制作与调试的工作任务,使学生学会常用的电子元器件的识别与检测、常用的电子仪器的使用、焊接技术以及基本放大电路的知识。

学习情境4:直流稳压电源的制作与调试。通过完成直流稳压电源的制作与调试的工作任务,使学生进一步巩固电子元器件的使用和焊接技术等技能,并使学生掌握整流电路、滤波电路、稳压电路的工作原理。

学习情境5:数字钟的制作与调试。通过完成数字钟的制作与调试的工作任务,使学生掌握基本逻辑门电路和集成逻辑门电路的功能,译码器和计数器及数码管显示输出电路的工作原理、秒信号发生器的工作原理、555定时器的典型应用以及提高综合运用所学知识进行分析和设计的能力。

本书建议教学学时为160学时,各学习情境的教学学时参考每个情境的任务单,本书的教学应在“教、学、做”一体化的实训室内进行,实训室应设有教学区、工作区及资料区,可选择其中一个或几个情境的教学在企业中进行,以提高学生的职业能力。本书主要特色如下:

① 从机电一体化技术专业学生所必须具备的综合职业能力的角度出发,按照基于工作过程系统化进行课程开发,按照“以能力为本位,以职业实践为主线,以具体产品制作为载体,以完整的工作过程为行动体系”的总体设计要求,以培养电工电子应用技能和相关职业岗位能力为基本目标,紧紧围绕工作任务完成的需要来选择和组织课程内容,突出工作任务与知识的紧密性。

② 打破了传统的电工电子技术课程体系,不以知识的系统性串联课程体系,而以完成工作任务为目标串联课程体系,以典型的产品为载体,学生在工作过程中掌握电工电子技术的相关知识和技能,锻炼学生的自主学习和实际操作能力,提高学生的技能水平。

③ 与企业专家共同设计并开发了以真实产品为载体的学习情境,学习情境的选择具有典

型性、实用性、职业性、开放性和可拓展性。教学中采用“教、学、做相结合”的引导文教学法,采用资讯、计划、决策、实施、检查和评价六个步骤进行教学。

本书由黑龙江农业工程职业学院的朱晓慧主编,张国峰、秦荣为副主编,黑龙江农业工程职业学院的山颖教授主审。其中学习情境1由朱晓慧、刘明建编写,学习情境2由朱晓慧编写,学习情境3由秦荣编写,学习情境4由刘勇编写,学习情境5由张国峰编写,黑龙江农业工程职业学院的刘明建、哈尔滨五环电器设备制造有限公司的高铁柱、张秀莲以及哈尔滨超明电子有限公司的张福玉也参与了本书的编写工作,全书由朱晓慧统稿。黑龙江农业工程职业学院于润伟教授对本书的编写提出了许多宝贵的意见,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免有错误和不当之处,真诚希望广大读者批评指正。

编者

2009年2月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)58581897/58581896/58581879

反盗版举报传真：(010)82086060

E-mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

学习情境 1:

照明电路的安装与调试	1
任务单	3
资讯单	6
信息单	8
1.1 电工基本工具的使用	8
1.2 万用表的使用	10
1.3 导线的剖削与连接	13
1.4 照明设备的安装	17
1.5 照明电路识图	23
1.6 照明电路的常见故障及排除	25
1.7 安全用电	31
1.8 交流电的基本知识	34
计划单	37
决策单	39
材料工具清单	41
实施单	43
检查单	45
评价单	47
教学反馈单	49

学习情境 2:

低压配电柜的装配与调试	51
任务单	53
资讯单	56
信息单	57
2.1 低压配电柜元器件的识别、选择 及安装	57
2.2 低压配电柜的电气识图	69
2.3 低压配电柜的结构与功能	77

2.4 低压配电柜的装配工艺	78
2.5 低压配电柜的装配步骤与检查	80
2.6 低压电器常见的故障及排除	81
2.7 三相交流异步电动机和 变压器的基本知识	86
计划单	91
决策单	93
材料工具清单	95
实施单	97
检查单	99
评价单	101
教学反馈单	103

学习情境 3:

分立式功率放大器的制作与调试	105
任务单	107
资讯单	109
信息单	110
3.1 常用电子元器件的识别与检测	110
3.2 常用仪器的使用	116
3.3 电子装配工艺	120
3.4 焊接工艺	121
3.5 分立式功率放大器的制作	123
3.6 分立式功率放大器的调试	124
3.7 放大电路的基本知识	126
计划单	131
决策单	133
材料工具清单	135
实施单	137
检查单	139
评价单	141

教学反馈单	143	学习情境 5:	
学习情境 4:		数字钟的制作与调试	177
直流稳压电源的制作与调试	145	任务单	179
任务单	147	资讯单	182
资讯单	150	信息单	183
信息单	151	5.1 逻辑门的功能测试	183
4.1 直流稳压电源概述	151	5.2 秒脉冲发生器的设计	185
4.2 单相整流电路	151	5.3 计数器的实现	186
4.3 滤波电路	154	5.4 译码显示电路	191
4.4 稳压电路	155	5.5 数字钟的制作流程	196
4.5 直流稳压电源的制作	156	5.6 数字钟的调试及常见故障排除	197
4.6 直流稳压电源的调试	158	计划单	201
计划单	163	决策单	203
决策单	165	材料工具清单	205
材料工具清单	167	实施单	207
实施单	169	检查单	209
检查单	171	评价单	211
评价单	173	教学反馈单	213
教学反馈单	175	参考文献	215

学习情境 1:

照明电路的安装与调试

任 务 单

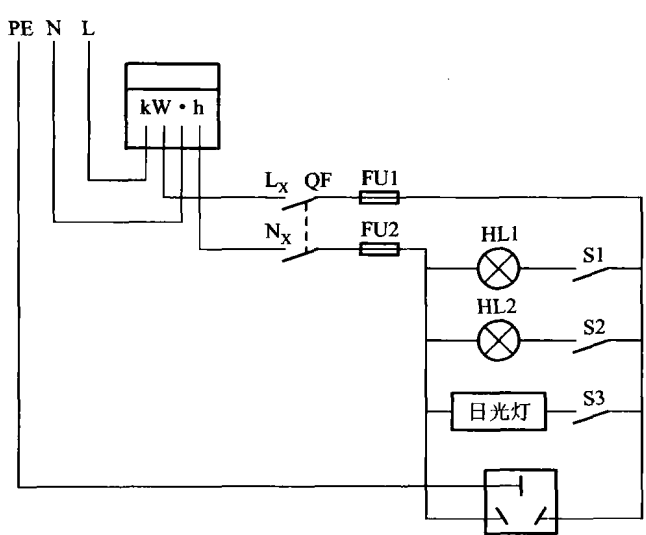
学习领域	电工电子产品制作与调试		
学习情境 1	照明电路的安装与调试	学时	26
布置任务			
学习目标	1. 了解交流电路中相线、中性线的定义及相电压、线电压之间的关系等常识性知识。 2. 在完成工作任务的过程中,学会正确使用电工工具和仪表,并做好维护和保养工作。 3. 会根据照明电路的原理图和安装图正确安装照明电路。 4. 学会导线的剖削和连接及照明元器件的安装和接线工艺。 5. 在完成照明电路安装的同时,能检测和排除照明电路的故障。 6. 在工作过程中严格遵守电工安全操作规程,时刻注意安全用电和节约原材料。 7. 培养学生团队合作、爱护工具、爱岗敬业、吃苦耐劳的精神。		
任务描述	在机电综合实训台上,设计并安装一个由单相电度表、漏电保护器、熔断器、日光灯、白炽灯、节能灯、若干开关和插座等元器件组成的简单照明电路,要求安装的照明电路走线规范,布局美观、合理;安装的照明电路可以正常工作,并能排除常见的照明电路故障。 具体任务要求: 1. 学生可根据如图 1-1 所示的参考电路原理图进行照明电路的安装。 		

图 1-1 参考照明电路原理图

2. 学生可以自行设计照明电路,元器件可以自选,但不可少于参考照明电路中的元器件种类和数量。开关和插座的数量学生可以自选,日光灯和白炽灯的控制,既可以选择单联开关也可以选择双联开关。

3. 照明电路的布局可以自行设计,但是要求布局合理,结构紧凑,走线合理,做到横平竖直。连接导线要避免交叉、架空和叠线,变换走向要垂直,并做到高低一致或前后一致,图 1-2 所示是在实训台上安装好的照明电路。

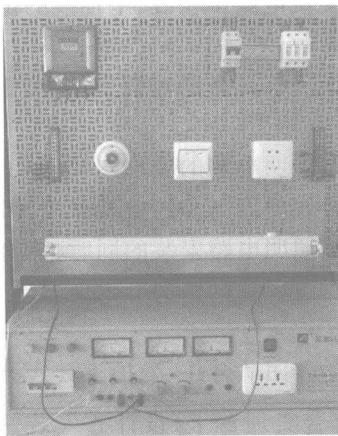


图 1-2 照明电路

学时安排	资讯 12 学时	计划 3 学时	决策 1 学时	实施 8 学时	检查 1 学时	评价 1 学时
提供资料	[1] 秦曾煌. 电工学(上册)[M]. 北京:高等教育出版社,2007. [2] 周元兴. 电工与电子技术基础[M]. 北京:机械工业出版社,2008. [3] 江华圣. 电工技能实训[M]. 北京:人民邮电出版社,2006. [4] 王兰君. 零起点速学电工技术[M]. 北京:人民邮电出版社,2007. [5] 王建. 电工基本技能实训教程[M]. 北京:机械工业出版社,2007. [6] 梅开乡. 电工职业技能实训[M]. 北京:人民邮电出版社,2006. [7] 刘法治. 维修电工实训技术[M]. 北京:清华大学出版社,2006. [8] 高玉奎. 简明维修电工手册[M]. 北京:中国电力出版社,2005. [9] 李爱军. 维修电工技能实训[M]. 北京:北京理工大学出版社,2007. [10] 仇超. 电工实训[M]. 北京:北京理工大学出版社,2007. [11] 李群. 电工技术一点通[M]. 北京:科学出版社,2008. [12] 张仁醒. 电工电子基本技能实训[M]. 北京:机械工业出版社,2005. [13] 林平勇, 高嵩. 电工电子技术[M]. 北京:高等教育出版社,2008. [14] 电工电子产品制作与调试精品课. 网址:http://www.hngzy.cn/jpkc/dgdz/ [15] 照明技术网. 网址:http://www.asklight.com [16] 照明电路软件包. 网址:http://lj.eicbs.com/ZXLJ/ZMDLRJB/ [17] 中国开关网. 网址:http://www.chinaswitch.com					