

机械类专业《微机接口技术》课程教学研究

王丽 周鹏 李传峰

(塔里木大学机械电气化工程学院 新疆阿拉尔 843300)

【摘要】从机械类专业的学科特点和应用型人才培养目标出发,提出对机械类专业微机原理与接口技术课程的教学改革方案,一是据人才市场需求和专业特点精心选择和组织教学内容;二是针对不同的教学内容采用合适的教学方法和教学手段,据接口技术课程实用性强的特点,在教学过程中引入案例教学法和工程项目法,注重培养实际应用能力和系统设计能力,为培养新一代机电制造人才打下扎实基础。

【关键词】微机;接口技术;案例教学法;能力培养

随着电子技术和微机技术的迅速发展,微型计算机检测技术与控制在机电制造工业上得到了重要的应用,在现代机械制造技术中,产品制造中除考虑传统的基本功能和性能外,逐步转向自动化、信息化、智能化发展。^[1]机电一体化产品中最典型的应用比如工业机器人,随着生产力的发展,越来越多的领域和场合需要利用机器人来完成人类难于或不便处理的任务,通常在艰苦条件或复杂环境下人类直接操作较危险,或是有的场合要求精度很高的情况下,就可以采用微型计算机(PC机)控制方法,根据采集的信息,精确的控制机器人去操作完成任务。现代汽车也进入了微机控制的年代,并且这“轮子上的计算机”性能已日趋成熟和可靠。^[2]为了适应市场对现代机械类人才的需求,机械类专业(如机械设计、农业机械、数控及机电一体化专业等)陆续开设了《微机原理与接口技术》课程。

《微机原理与接口技术》课程内容主要分为三大块:一是微型计算机工作原理;二是指令系统;三是总线和接口技术的应用。知识涵盖面宽,在学习的时候,要求学生有较强的计算机语言能力而且有较扎实的电路基础知识和较强的读图能力。而机械类专业所开设的课程中,只学习电工电子技术课程,课时相对较少,电类基础知识不扎实,更没有形成较好的数字电路分析的思维方式,在此基础上进行微机接口课程的教学往往很难。那么如何让学生在有限的学时内掌握好微机接口技术,并能真正为以后的工作打下扎实的基础呢。笔者近几年来一直致力于本、专科等各层次的机械类专业学生的微机接口技术及相关课程的教学工作,现根据近年来的教学经验,在市场需求分析的基础上,对机械类专业的微机接口技术课程教学提出改革意见,供大家探讨。

1. 市场需求

在全国农业机械化发展十一五规划中明确指出:以发展现代农业为着力点,以科技进步为动力,以节本增效为核心,着力提高农业机械装备水平、改善装备结构,实现农业机械化全面协调可持续发展。新疆自治区也提出:以棉花、粮食、特色林果业和畜牧业“四大基地”建设为目标,以发展现代农业为着力点,以大幅度增加农牧民收入为核心,以提升农业装备水平、提高服务水平和效益为主线,促进“高产、优质、高效、生态、安全”的现代农业机械化发展。因此,现代化农业机械化装备水平在现代农业中的作用被提到了

前所未有的高度。所以未来几年,对具备微机检测和控制系

统应用能力的现代机械化人才的需求也会空前增加。秉承为兵团和社会培养应用型人才的办学宗旨,在微机接口技术课程的教学过程中,应注重培养学生的应用能力和系统设计能力,具体表现在对电路设计、程序编写、设计仿真与硬件制作“四大能力”的培养上。以“四大能力”培养为宗旨,让学生在理解计算机工作原理的基础上,重点掌握微机测控系统中信号检测、信号处理和计算和、输出控制等接口技术的应用,会应用接口技术实现微机控制系统各模块(比如信号采集、分析处理、输出控制等模块)间的有机连接,并使之协调工作。

目前,市场急需大量现代机械化人才,而高等教育普通存在着为了培养宽口径人才,开设课程门类多而学时压缩严重,导致出现“什么都学,什么都不精”的现象,出了校门还不如人家一个技校生能干。因此,针对实践性极强《微机接口技术》课程进行教学改革很有必要。我们着重对教学内容和教学方法进行改革。

2. 教学内容改革

对于机械类学生由于没有系统的学习相关的电子技术基础课程,再加上目前高校普遍存在的学时数少,实验条件有限,而且在课程的讲授过程中,我们所采用的教材和组织的教学内容并没根据专业特点进行精心的设计,致使学生对微型计算机的工作原理和内部结构一时难以接受,甚至望“微”生畏。所以,对机械类专业的微机原理与接口技术课程的教学一定要根据专业特点和市场需求合理安排教学内容,有针对性地强化和弱化微机原理课程中的某些内容,对有用的重要知识点精讲多练。

2.1 专业知识体系结构。学习《微机原理与接口技术》课程需要先修计算机技术基础、数字电子技术、模拟电子技术、汇编语言程序设计等课程。同时,该课程对后续课程(如数控技术、机电控制技术等)的学习和理解起十分重要的作用。但对机械类专业的学生,先修课程只有计算机文化基础和电工学,电子技术基础理论薄弱,由于课时较少,在电工学教学过程中往往对数字电子技术部分内容讲得不多,学生对相关的概念和常见的逻辑门电路功能不甚了解,这就使得微机原理课程的教学不能顺利进行。因此,在教学过程中,应当对数字电子技术的相关内容补充,或者对先修电子技术课程进行改革,加强数字电子技术部分的教学。

2.2 各个模块教学内容组织。对机械类专业的微机接口技术的教学应有别于电气类专业,注重从其专业应用的角度入手,结合机械类学科的特点、发展趋势、以及机械类学生在未来工作中的实际需要进行组织。微机原理与接口技术的教学内容包括微型计算机工作原理、汇编语言程序设计、存储器结构、输入输出接口和总线技术等四个模块。^[3]根据机

械类专业的专业需求,应在理解微型计算机工作原理的基础上,重点掌握各类接口和总线应用技术。

第一,微型计算机工作原理部分内容,补充二进制运算规则和数制转换部分内容和计算机中的信息编码技术进行介绍;同时对数字电子技术的基本概念(如 TTL 电平、CMOS 电平)和基本的门电路功能进行复习;在此基础上再重点讲解 80X86CPU,要求学生掌握 80X86CPU 的内部结构和内部寄存器的功能,理解计算机的工作原理和工作过程。

第二,指令系统的学习。微型计算机的功能是由指令系统决定的,在教学中,通过汇编指令的讲解,加强学生对计算机工作原理的理解。在具体教学过程中,要注意少而精,通过对典型的汇编语言程序和算法逐条分析讲解,使学生理解和掌握汇编语言的原理,能够编写简单的汇编语言程序段,会分析汇编程序功能。在实验教学过程中让学生掌握汇编语言的调试工具的应用,利用调试工具(DEBUG)观察寄存器和存储单元内容的变化,利用反汇编分析指令长度,从而加深对指令地址和程序工作过程的理解。

第三,对存储器的学习,要了解存储器的分类和各类存储器存储信息的特点,掌握存储器结构,重点以 SRAM 为例介绍存储器与 CPU 的接口技术及存储系统扩展方法。

第四,输入输出接口和总线技术,接口技术是实现系统各部分有机连接并协调工作的保证,是计算机与外部设备交换信息(数据、命令、地址、状态等)的桥梁。计算机的“接口”泛指 CPU 与外围设备相连的那部分电路和器件,这部分内容是重点,最好根据专业特点引入实际案例进行教学,让学生掌握常见的输入输出接口和模数转换接口的应用。对于总线技术,要求学生重点掌握通信总线的应用,比如 RS232C 串行通信总线等常见的微机与外设之间进行通信的总线。而对于 CPU 总线、局部总线和系统总线了解即可。其次,对于 USB 接口具有安装和连接简单等优点,在数控技术、运动控制以及其他工业控制领域中得到了广泛的运用,^[4]已成为目前 PC 机最流行的接口之一,其应用也要作为重点掌握,在实践教学环节中突出应用。

3. 教学方法

在微机原理与接口技术的教学过程中,可以针对不同内容灵活运用多种教学手段,激发学生的学习兴趣,注重能力的培养,提高教学效果。

3.1 选择工程实例进行讲解,突出能力的培养。以“四大能力”培养为宗旨,把企业中的典型工程项目引入到接口课程的教学过程中,学生能通过工程项目了解所学为何用,通过工程项目的剖析,能很好的把微机控制系统中不同模块的知识连贯起来,把完整的系统设计思想深入骨髓,对培养学生的系统应用能力非常有益;同时,能很好的激发学生的学习兴趣。有了兴趣就可以变被动学习为主动学习,进而可引导学生进行模仿设计,让学生在模仿中成长,争取在模仿中创新。例如结合农机专业的特点,选择轿车发动机的电喷系统进行讲解,发动机电喷系统由多种传感器、电控单元(ECU)和执行器组成。各种传感器对发动机的各种实时工况进行采样,把采集到的信号送入电控单元,电控单元首先送来的检测信号进行转换和计算,从而得到发动机在这一工况下运行的最佳喷油时间和最佳点火提前角,通过功率驱动电路控制喷油器、燃油泵、点火线等执行器的动作。^[2]通过工程实例讲解,使学生掌握信号的采集、信号处理、控制系统的硬件接口电路和软件设计方法。^[5]

3.2 类比法教学。日常生活中通常使用十进制编码,而计算机中的信息编码采用二进制。对信息编码和存储单元地址等抽象概念难以理解,可以通过类比法,把存储单元地址的二进制表示法和学生的学号编码方法进行类比,这样把抽象问题和熟悉的事物联系起来,问题就简单了。再如寄存器概念的讲解,同样可以结合生活实例进行类比。

3.3 制作动态多媒体课件辅助教学。对计算机指令的工作过程、指令寻址方式以及过程调用等采用动态多媒体教学课件,把声音、动画、图形、文字等媒体有机组合在一起,有效利用“一图值千字”,将抽象的知识内容形象、逼真地演示出来,学生有了直观感性认识后,能更好地理解微机中较为抽象的工作过程。理解透彻,学习效果自然就提高了。

3.4 案例法教学。对于指令系统采用简单实用的实例进行教学,如讲解数据传送指令、端口输入输出指令、逻辑运算和移位指令后,可设计简单的微机控制数码管发光显示案例,利用 8255 某个端口作为输出,分别接两组 8 个数码管(其中 L0、L2、L4、L6 为红色,L1、L3、L5、L7 为绿色),可以通过专用累加器输入输出指令从端口输出数据,观察显示结果,然后再对累加器中的数据进行逻辑移位或简单的运算后,再观察输出显示的变化情况。通过这一案例,学生既能掌握输入输出指令和移位指令的应用,同时可以加深对相关指令的理解;另一方面,学生对微机控制系统的工作原理和设计思想有初步的了解,效果好。如果我们能根据不同的内容模块精心设计案例,能显著提高课堂教学效果。

在学习之余,鼓励学生积极参加飞思卡尔举行的智能汽车竞赛和全国电子大赛等科技创新活动。或者是主动参与老师的科研项目,在应用中成长,在模仿中争取创新。

4. 结论

根据专业人才培养目标,机械类专业的《微机原理与接口技术》课程作为技术基础课,在教学的实施过程中应注重实用性和系统性,根据专业特点对教学内容进行调整和删减,内容讲解上注意由浅入深、循序渐进。针对不同的教学内容采用合适的教学方法,在各模块理论知识学习完以后,精心选择合适的工程实例进行剖析,把不同模块的知识连贯起来,通过完整的系统实例分析,让学生知道学有所用和如何用;同时,能很好的培养学生的系统设计思想,激发学习兴趣。在此基础上,鼓励学生参加各类科技和科研活动,引导学生自主学习,注重培养学生的系统应用能力和创新设计能力,为培养新一代机电制造人才奠定扎实的基础。

参考文献:

- [1] 余祖俊. 微机检测与控制应用系统设计[M]. 北方交通大学出版社, 2001, P1-13.
- [2] 罗文华. 汽车电控发动机传感器智能测试系统[J]. 交通标准化, 2004 (5), P87.
- [3] 尹建华. 微型计算机原理与接口技术[M]. 高等教育出版社, 2008, P446-487.
- [4] 宋宝, 唐小琦. 基于 USB 接口的运动控制卡的设计[J]. 控制与检测, 2009 (6), P63-65.
- [5] 周自强. 面向工程应用的微机原理教学方法[J]. 常熟理工学院学报, 2005 (6), P97-100.

基金项目: 塔里木大学高教课题, 编号: TDGJ1 006

作者简介: 王丽(1977-), 女, 硕士, 塔里木大学机械电气化工程学院讲师, 研究方向: 智能控制和智能信息处理。

收稿日期: 2011-02-24