

Research on the Experimental Teaching Reform of SCM Course Based on the Cultivation of Innovation Ability

Yuan Guo, Tao Wang, Cancan Yi

College of Machinery and Automation, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei
Email: 598258094@qq.com

Received: Jun. 9th, 2020; accepted: Jun. 24th, 2020; published: Jul. 1st, 2020

Abstract

According to its own characteristics, the measurement and control technology and instrument specialty of our university propose to reform the experimental teaching link of Single Chip Micro-computer course. In the experiment teaching, the experiment content is designed for the purpose of cultivating students' innovation ability. The experiment content is designed in stages with tasks. The experiment content is set up in stages from basic module to comprehensive and innovative design. The experiment content is integrated with innovation competition and engineering actual projects. The experiment teaching is carried out in the way of competition instead of practice, innovation stimulation and creation. The laboratory construction and experiment assessment are reformed with students as the main body to give full play to the students' subjective initiative. Practice has proved that through the corresponding teaching reform, students have significantly improved their practical ability, analysis/problem-solving ability and innovation ability.

Keywords

SCM Course, Experimental Teaching Reform, Innovation Ability, Innovation and Entrepreneurship Competition

测控技术与仪器专业单片机课程实验教学改革的研究

郭媛, 王涛, 易灿灿

武汉科技大学, 湖北 武汉
Email: 598258094@qq.com

收稿日期: 2020年6月9日; 录用日期: 2020年6月24日; 发布日期: 2020年7月1日

摘要

我校测控技术与仪器专业根据自身特点,提出对单片机课程实验教学环节进行改革。在实验教学中以培养学生创新能力为目的设计实验内容,分阶段带任务进行设计,从基础模块到综合、创新设计分阶段设置实验内容,融合创新比赛与工程实际项目,以赛代练带学,以创新激发创造,并在实验室建设和实验考核方式等方面进行改革,以学生为主体,以产出为导向,充分发挥学生的主观能动性。实践证明,通过相应的教学改革,学生在动手能力、分析/解决问题能力和创新能力等方面均有显著提高。

关键词

单片机课程, 实验教学改革, 创新能力, 创新创业比赛

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

单片机课程是我校测控技术与仪器专业的一门重要的专业基础课,理论联系实际要求较高。对于测控专业本科生而言,专业课的实验是培养综合创新型人才最重要的环节[1]。传统的单片机课程实验内容根据课本单元知识设置,没有形成系统,学生按照老师已经编好的步骤实验,依据现成的电路接线,下载程序运行,记录实验结果,完成实验报告。学生按部就班被动做实验,对硬件电路设计和程序设计浅尝辄止,无法深入实践,更谈不上创新能力的培养。随着目前智能制造、智慧化工厂等新技术、新理念的涌现,目前社会对综合创新型测控人才的需求日益增加,为了更好地培养学生工程素质和团队合作意识,尤其是实践能力、分析和解决复杂工程问题能力和创新能力,满足“新工科”对学生培养的要求,我校测控技术与仪器系根据自身特点对单片机课程实验教学环节从实验内容、实验室建设、实验考核方式等方面进行了改革。

2. 改革实验教学内容

传统单片机实验教学中,实验内容均依据模块展开,如基本输入/输出实验、中断实验、定时器/计数器实验、串口通信实验、存储器实验、I/O口扩展实验、键盘/显示器实验、AD/DA转换实验等[2]。各个模块彼此独立,难以形成系统性,在进入课程设计环节,大部分学生感觉困难,无法进行。因此,我系将实验内容分三个阶段进行设置:基础实验,综合实验,创新实验。各个阶段通过实验内容设计,给学生指定明确需要完成的实验任务,达到的能力,各阶段环环相扣,逐步提升。具体如下:

1) 第一阶段基础实验阶段:针对中断、定时器/计数器、串行接口、键盘显示、A/D、D/A和功率驱动等基础知识由教师提供指导书。结合测控技术与仪器专业实验室现有嵌入式单片机实验箱,学生按照指导书要求完成实验,分析实验结果,提交实验报告。通过验证性试验,教会学生如何进行实验,观察实验现象,准确记录数据,培养良好的实验习惯。通过实验环节的设计,让学生学会在实验过程中发现问题、利用调试仪器查找问题并解决问题,达到预期实验目标,为第二阶段综合实验打下坚实的基础。

2) 第二阶段综合设计实验阶段:此阶段通过设置具体项目的办法,将分散知识点通过合适的逻辑关系整合到一起,培养学生系统分析问题的能力。根据前期的基础实验知识储备,给学生布置设计秒表、

燃气报警器、人体红外报警器、温度监测报警器、室内入侵报警等项目，实验室配备各种类型单片机、传感器、执行器等开发元器件，将学生进行分组，由学生自己选择实验仪器，设计实验步骤，画出设计电路图，完成硬件电路连接，完成软、硬件联调，实现其功能，完成实验报告。小组之间进行 PK，根据作品的实用性、科学性及创新性进行评比，找出不足之处，进行总结，将优秀作品进行展示[3]。这样不仅培养了学生团队协作能力，而且激发了学生的学习主动性与潜能，在将理论知识应用到实践过程中感受到自身的进步，增进学习信心，为第三阶段创新实验做好准备[4]。

3) 第三阶段创新实验：此阶段为创新型实战实验，测控技术与仪器系参加“全国挑战杯大赛”、“全国工程训练大赛”、“中国工程机器人大赛”等大学生创新创业大赛中所设置的智能避障小车、智能搬运机器人、舞蹈机器人等与测控专业相关项目，将参赛项目作为单片机课程实验教学的延伸。这一阶段的实验学生利用课余时间进行。提供参赛设备，学生根据比赛内容及项目要求拟定设计方案，学生自由组合，从硬件选型、设计、制作到软件编写，小组成员分工协作完成。学生从开始报名到参加比赛全程自主管理。同时建立导师负责制，每个导师负责若干个小组，跟踪进展，给予专项指导。经过一到两个月的训练，学生将所学知识融会贯通，完成了比赛项目要求，拓展自身知识面及综合能力，激发学生知识、掌握知识的欲望。

通过上述实验教学内容的改革，以各类大学生创新创业比赛代替学生实际项目的训练，带动学生主动学习的积极性；以各类创新比赛及创新学分作为激励措施，激发学生的创造力和创新力。

3. 实验室建设改革

随着高校招生规模不断扩大，需要建设大量的实验设备，很多单片机教学仪器和设备都得不到及时的配置和更新，一些硬件设备还停留在比较落后的阶段。此外，由于仪器设备的重复使用，很多仪器容易老化和发生故障，而对仪器设备的维护和维修力度不够。针对上述问题并结合测控技术与仪器专业特点，测控技术与仪器专业实验室配置了嵌入式单片机开发实验箱。该实验箱不仅可以实现传统单片机的实验项目，还配套了湿度、温度、加速度、磁场、超声波等传感器实验项目。针对目前社会对嵌入式应用人才的需求，将该实验箱进行了功能扩展，配备了 ARM 内核单片机上位机进行数据传输的无线通信接口，可以支持包括嵌入式系统、信号处理相关技术的综合实验设计[5]。主要用于基础实验和综合设计实验项目训练。除此以外，购买了参赛设备，单独设置创新实验室，用于创新型实验阶段；创新实验室建立了资源库，分类建立台账，对学生开放，交由学生自主管理。设备出现故障，由教师带着学生一起检查维修，循环使用。经过两年的运行，不仅培养了学生自主管理能力，也提高了学生的发现问题解决问题的水平，促使学生进一步学习硬件电路，形成良性循环。

4. 改革实验考核方式

为了更加灵活、科学合理地评价学生实验效果，测控技术与仪器系对实验考核方式进行了改革，把考核重心转移到培养学生创新能力和实践能力的环节上。按照实验内容三个阶段设置成绩百分比，其中基础阶段成绩占实验成绩的 40%、综合阶段成绩占实验成绩的 30%、创新阶段成绩占实验成绩的 30%。同时引入竞赛学分制和奖励机制，学生通过参与竞赛并取得成绩可以申请创新学分、奖金、奖状以及各类荣誉评选资格。相较于传统考核方式，这种考验学生实践能力、合作精神的“实战”方式更易引起学生的兴趣与积极性。

5. 改革效果

单片机课程实验教学改革前，学生对单片机应用系统的电路设计、编程和系统调试的能力弱，直接影响到后续课程的学习和毕业设计的顺利进行，甚至影响了学生毕业后的综合能力。改革后，测控技术

与仪器专业的学生学习单片机课程积极性提高了,在单片机测控系统设计、硬件接口电路设计、软件开发和硬软件系统联机调试、团队合作协调等各方面都得到了较好地训练。学生勇于尝试、勇于参加各类创新比赛,成绩斐然,在多个全国性的大学生创新创业大赛中获得奖项。

6. 结语

经过单片机实验教学改革,教学效果明显改善,提高了学生单片机测控系统设计能力,使学生掌握单片机测控系统设计方法和相应的设计开发工具,为将来快速适应工作岗位做基础,同时提高了学生的学习主动性及综合创新能力。

基金项目

武汉科技大学校级教研项目:测控技术与仪器专业《单片机技术》教学创新实验案例研究与设计(项目编号:2018X041)。

参考文献

- [1] 张华强,李东兴,孙砚飞. 浅谈基于单片机的测控电路实验课程教学改革[J]. 当代教研论丛, 2018(6): 131.
- [2] 张毅刚,彭喜元. 单片机原理与接口技术[M]. 北京:人民邮电出版社, 2008.
- [3] 李晶,陈为真,卢亚玲. 基于赛课结合的单片机课程改革探索与研究[J]. 高教学刊, 2017(4): 104-105.
- [4] 倪榕生. 单片机综合实训课程项目化教学改革的实践与创新[J]. 山东工业技术, 2017(20): 282-283.
- [5] 汪之又,陈英,刘安玲,等. 单片机与传感器教学内容融合的课程改革分析[J]. 教育现代化, 2019, 6(102): 60-61.