

浅谈“卓越计划”指导下的机械程控制基础的实践教学改革研究

何文广 李伟 齐建家 孙玉芳 窦建华

(黑龙江工程学院机电工程学院,黑龙江 哈尔滨 150050)

摘要:在教育部提出的“卓越计划”的指导下,针对机械程控制基础课程实践教学进行改革探索研究,结合我校成为首批试点专业的实际情况,以机械设计制造及其自动化专业为教学改革为试点,遵循“卓越计划”的培养目标。将学生的知识、技能、能力、素质的培训整合成为一体的改革思路,采用不同的教学方法,灵活运用多样教学手段,整合实践教学内容,探索一条“卓越计划”培养学生实践教学的新途径。

关键词:卓越计划;机械程控制基础;实践教学;教学改革

随着经济的发展,社会和科技进步,要求教育适应社会和科技的发展需求。教育部在2009年启动的“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”),旨在培养创新能力强、适应经济社会发展高质量各类型工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务。正是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措。我校的“机械设计制造及其自动化”专业是教育部指定的第一批“卓越计划”的试点专业。“卓越计划”的核心目标是培养一大批具有较高工程实践能力和创新能力的工程技术人才。实践教学正是培养学生具有这些能力的主要教学环节之一。设计一个适合“卓越计划”培养目标的实践教学内容和方法,对培养学生的自学能力、工作态度、动手能力、科学研究能力和创新能力具有十分重要的作用,对实现培养学生的知识、能力、素质起着关键的作用。在“卓越计划”的指导下,机械程控制基础的实践教学改革是迫切需要解决的问题。根据对这门课多年的教学实践,总结出实践教学中的若干问题,针对这些问题提出教学改革的方案,并分析教学改革的成效。

1 原有实践教学的不足

机械程控制基础是机械类专业都必须学习的专业基础课程。我校的机械程控制基础课程是面向机械设计制造及其自动化、机械电子工程、材料成型及自动化、能源工程等多个专业班级开设的课程。采用同一本教材和同一种教学方案,开设实验个数少,实验项目包括典型环节及其阶跃响应、系统稳定性分析等,且主要是验证性的实验,此外,还存在实验方法呆板、考核手段陈旧等缺点。显然,现有的实验教学内容和方法已经不适应“卓越计划”的新要求。

2 实践教学改革的探索

为了提高实践教学质量,探索新的实践教学模式,在机械程控制基础实践教学的内容、方法、手段及考核方法等方面进行了探索。在有限的实践教学时间内加入综合性实践内容,提高学生的实践技能和动手能力,加深学生对课程基本理论和基本概念的理解和掌握。实践证明,改革后的实践课程很受学生的重视和欢迎,教学效果良好。

2.1 实践内容的改革

在目前学分降低的形势下,大幅度提高课程的实践教学时数并不现实。因此,主要采取的方法是将原来的验证型实践内容整合到具有应用型的实践中,增设综合型的实践内容。在课程的授课中期完成具有应用型(含验证型)实践,然后安排一次综合性实践。实践的的目的是使学生掌握机械程控制基础的实践仪器、设备的工作原理和组成结构,掌握正确的使用方法并能独立操作。将原先验证型的“典型环节及其阶跃响应”的内容整合到实践中,学生在认识控制系统中的各种典型环节的同时,更有机会在同一时间段比较不环节下的阶跃响应,加深对机械程控制系统的组成、控制过程与其性能之间关系的理解,并为后续的综合型和设计型实践打下了良好的基础。

2.2 实践教学方法的改革

2.2.1 专业软件仿真应用

专业软件仿真应用是指将MATLAB软件引入实践教学,简化理论课的繁琐的数学推导过程,并提高教学效率。控制论中传递函数、时域分析与频率分析中涉及高等数学与复变函数等方面的内容,点到为止就行,

讲得太多会增加部分学生的学习压力。例如在分析系统的时间响应时,只要求学生了解采用拉氏变换能够求解系统时间响应,具体的时间响应结果采用MATLAB软件求解,通过图形绘制命令给出响应曲线。采用专业软件仿真应用的优势是提高理论授课效率,提高学生实践动手能力,通过自己实践,掌握基本理论的能力。

2.2.2 工程案例应用

工程案例应用是指对于涉及的控制系统的,尽可能以真实的控制系统为例,通过实际系统的真实照片的播放,直观了解系统的组成部分与相互间的联系。例如在学习闭环控制系统的组成与工作原理时,以恒温箱控制系统为案例,介绍系统的组成(被控对象、执行器、传感器与控制器),各组成部分的功能与特性以及整个系统的工作原理。通过工程案例的观摩,加深学生对实践知识的理解和应用。

2.2.3 理论知识系统化实践应用

理论知识系统化实践应用是指在学习理论知识时考虑全局,如以控制系统的基本要求“稳、快、准”为主线,将整个课程系统性很强的完整理论体系应用于实践。并且在实践中,通过对典型控制系统的数学建模、MATLAB仿真响应特性的实际动手练习,来综合分析控制系统的稳定性、快速性与准确性。

2.3 注重工程能力培养

为实现理论性与实践性的有机结合,培养学生主动运用基本控制理论思考实际工程问题的能力,采用观摩式实践、仿真性实践、综合性实践与设计性实践教学内容与形式多样化的实践教学手段。

观摩式实践,针对真实的典型控制系统进行观摩,在了解系统的硬件组成基础上了解软件(或控制算法)的控制作用,对系统的工作原理与性能进行分析。例如在实验室实地观摩电机调速控制系统与科研项目中涉及基于压电驱动的微纳定位控制系统,通过观摩式,培养学生对控制系统的感性认识,并且激发学生控制理论的激情。另外,对于典型的简单控制系统的设计过程与运行情况可以制作成录像,通过观看视频加速学生对实际控制系统的认识。观摩性实验费时较少,一般采用实验室开放时间进行,不占用课时,在整个课程教学中不间断进行。仿真性实践与综合性实践侧重于MATLAB软件及其仿真工具箱Simulink在控制工程中的应用。实践内容包括利用MATLAB软件进行系统的时域分析与频率分析,利用Simulink对系统进行数学建模、仿真与性能分析,以及经典PID的控制原理仿真等内容,强化学生的软件应用能力,加深工程能力的认识,锻炼动手能力的培养。设计性实践是综合性非常高的实践。学生根据设计题目,通过查阅相关文献资料与信息,整理资料,提出系统的整体设计方案(选择合适的执行器、传感器与控制用硬件),再通过数学建模、系统性能仿真分析、控制算法的融入进行系统的校正,得到满足要求的详尽方案,通过搭建硬件与编写程序,进行实验与数据处理,对实际系统的性能进行分析。通过设计性实践,使学生真正体会的工程实践的知识、技能、能力、素质的培训的锻炼。不仅将基本控制理论用于实际控制系统中,而且将其他相关学科的知识融入,培养学生结合工程,综合应用专业理论知识的能力与实践动手能力,达到“卓越计划”的培养目标。为了在有限时间内完成实验内容,实现实践教学的目的,我们充分利用现代化教学手段,将参考文献、有用的论坛网址及实际工程控制系统的视。(下转200页)

基金项目:黑龙江工程学院教育教学改革工程项目(编号:JG2013079)。

作者简介:何文广(1971-),男,籍贯:黑龙江省哈尔滨市,工学硕士,职称:高级实验师,研究方向:控制理论与控制工程、高等教育研究。

```

int.Parse(listView5.Items[0].SubItems[1].Text),
int.Parse(listView5.Items[0].SubItems[2].Text),
int.Parse(listView5.Items[0].SubItems[3].Text),
int.Parse(listView5.Items[0].SubItems[4].Text),
int.Parse(listView5.Items[0].SubItems[5].Text);
p1.state=1;
wakePrp(p1);
listView5.Items.Remove(listView5.Items[index]);
}
else
MessageBox.Show("没有进程活动就绪","消息",MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Information);
}

```

4.2 进程同步模块的设计

进程同步是指并发执行的进程由于直接制约关系而需要相互等待、相互合作 从而实现每个进程按照相互协调的步伐向前推进。

最典型的进程之间的同步问题之一是生产者和消费者问题。它描述了生产者线程向消费者线程提供产品 两类线程共享一个由 n 个缓冲区组成的有界缓冲区,生产者进程向空缓冲区中放入已经生产的产品 消费者进程从放有数据的缓冲区中取得产品并消费掉。假定生产者线程和消费者线程是可以同时进行 只要缓冲区没有满 生产者线程就可以把产品发到缓冲区 只要缓冲区不为空 消费者线程便可以从缓冲区中取出产品。但禁止生产者线程向已经装满的缓冲区中再存放产品 也禁止消费者线程从空的缓冲区中取出产品。生产者与消费者模块流程如图 5 所示。

点击开始生产按钮生产者就开始生产 等到缓冲池里装满产品生产者停止生产 点击开始消费消费者开始消费 等到缓冲池为空时消费者停止消费。设计界面如图 6 所示。

5 结论

本系统以 VS2010 为设计平台 结合 C# 开发语言 实现了可视化的进程管理模拟系统 达到了较好的演示效果 本系统的开发可以在一定程度上提高操作系统的教学效果和教学质量 也有助于学生理解操作系统

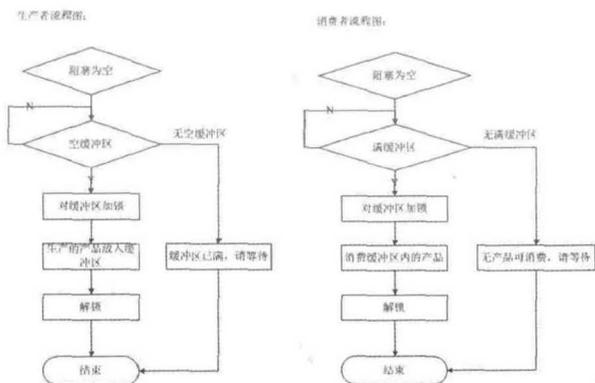


图 5 生产者与消费者模块流程



图 6 生产者与消费者界面

中进程管理功能的实现原理和实现技术。

参考文献

[1]汤小丹,梁红兵,哲凤屏,汤子瀛.计算机操作系统[M].第3版.西安:西安电子科技大学出版社,2007.
[2]斯托林斯操作系统精髓与设计原理[M].北京:电子工业出版社,2012.
[3]张琼声,蒋玉新,李春华,刘童璇.进程管理演示系统的设计与实现[J].计算机教育,2009:144-148.
[4]刘翔鹏.可视化技术在操作系统教学中的应用[D].济南:山东大学,2010.

(上接 170 页) 频资料上传到课程网站 并要求学生提前预习。通过实践手段的改革 保证了学生在有限的实践时间内能完成最重要的实践内容。由于设计性实践有一定的难度 有一定的工作量 需要学生经过自身的不懈努力才可能很好地完成。采取有计划分散进行实践的做法 除教学计划时间外 学生可利用业余时间休息时间进入实验室进行实践 既充分提高了实践仪器设备的利用率 又使学生在比较宽松的环境下 充分发挥自己的主观能动性和聪明才智 将实践做得更好、收获更大。达到“卓越计划”指导下的工程能力培养要求。

2.4 实践考核方法的改革

实践考核是评价学生对实践基本理论和实践操作技能掌握程度的重要手段 评价结果的信度和效度对学生参与实践的积极性和主动性也有很大的促进作用。在实践考核中 实践报告是实践考核的重要依据 要求每位学生提供详细、清楚地陈述整个实践过程的实践报告 体现出工程实践能力的素质 为了让学生能真正写出自己的实践报告 强调实践记录的原始性和完整性、实践数据处理过程的清楚性和合理性 鼓励学生进行创造性思维。严格处理不做实践的学生。在期末的考评中 将把实践内容成绩有机地嵌入到考评中。通过这一系列的措施 学生自觉、认真地做好实践 并逐渐对实践课产生了浓厚的兴趣。

3 结论

机械工程控制基础是机械类专业一门重要的专业基础课 具有很强的理论性与实践性。积极推进实践教学改革 在实践教学改革中实施教学内容的调整 通过学习实际工程案例、应用 MATLAB 软件仿真练习 使综合性与设计性实践有助于培养学生工程能力的锻炼 达到综合应用专业理论知识的能力与实践动手能力。在“卓越计划”的指导下 机械工程控制基础的实践教学探索出一条培养学生工程能力的途径 对在工程技术领域培养高素质应用型的卓越工程师具有重要意义。

参考文献

[1]白艳茹,王旭,王小宁.“卓越计划”背景下创新人才培养模式的改革[J].实验技术与管理,2012,29(3):222-224.
[2]林健.“卓越工程师教育培养计划”专业培养方案研究[J].清华大学教育研究,2011,32(2):47-55.
[3]林健.谈实施“卓越工程师培养计划”引发的若干变革[J].中国高等教育,2010(17):30-32.
[4]孙健.论“卓越计划”实施背景下高等工程教育课程体系设计[J].高等理科教育,2012(1):41-45.
[5]李合琴,陈小丽.卓越计划与创新型国际化工程人才的培养[J].合肥工业大学学报:社会科学版,2011,25(1):1-3.
[6]高为国,董丽君,吴安如.基于卓越工程师培养的“机械工程材料”课程建设[J].湖南工程学院学报,2010,20(3):74-77.
[7]林健.“卓越工程师教育培养计划”专业培养方案再研究[J].高等工程教育研究,2011,22(4):74-77.
[8]林文松,何亮,刘延辉.基于“卓越工程师培养计划”的工程材料课程实验教学探索[J].实验技术与管理,2012,29(12):20-22,25.
[9]张殿琴,王辉.面向“卓越计划”的“控制工程基础”教学改革探索[J].中国电力教育,2013,20:72-73.
[10]梁双翼,尹辉俊,宋世柳.面向实践能力培养的《机械工程控制基础》教学探索[J].装备制造技术,2012,(3):195-197.