

CDIO 自动控制理论课程的探讨

刘镇章 陈从桂 李东炜

(广州大学 机电工程系 广东 广州 510006)

摘要:传统工程教育偏重理论研究,培养模式陈旧,教育活动局限于课堂授课,学生成为教学活动的配角,在经过长达四年的工程培养后,成为解决习题的高手而不是解决实际工程问题的能手。鉴于工程教育改革的迫切性,CDIO 培养模式由于其强调工程实践的重要性而日益受高教界重视。以广州大学自动控制课程为讨论对象,介绍 CDIO 自控课程的相关改革,探讨 CDIO 理念在课程改革中的实施。

关键词: CDIO; 自动控制; 课程改革

中图分类号: G642.3

文献标识码: A

文章编号: 1674 - 5884(2012)07 - 0049 - 02

一 CDIO 工程教育模式

CDIO 工程教育模式是近年来国际工程教育改革的最新成果。2001 年麻省理工学院、瑞典皇家技术学院、瑞典查尔姆斯技术学院、瑞典林克平大学组成的跨国研究,经过四年的探索研究,创立了 CDIO 工程教育理念,并成立了 CDIO 国际合作组织。CDIO 代表构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate),它以工程项目为载体,让学生以主动钻研的方式学习工程知识,掌握解决实际工程问题的方法。CDIO 工程教育模式具备大工程理念、注重综合素质的培养、密切联系产业、系统的工程教育改革^[1]等特点,强调综合的创新能力,与社会大环境的协调发展;同时更关注工程实践,加强培养学生的实践能力。CDIO 工程教育模式中国化的实践将成为培养创新型工程人才的有效途径^[2]。

二 传统工程教育存在的问题

McKinsey Global Institute 2005 年 10 月发表的一份报告称,我国 2005 年毕业的约 60 万工程技术人才中适合在国际性公司工作的只有不到 10%。而这其中的原因,其分析为“中国教育系统偏于理论,中国学生几乎没有受到项目和团队工作的实际训练,相比之下欧洲和北美学生以团队方式解决实际问题。”^[3]导致该种现象的根本原因,可以认为是我国的工程教育体系严重滞后于快速发展的国际形势。

我国传统工程教育主要存在的问题可归结为:

1. 培养模式陈旧,工程教育局限于课堂授课,学生被动接受知识,课后完成作业,期末参加考试,而学生的毕业设计也仅仅通过空洞的论文来应付了事,大学工程教育成为初、高中应试教育的升级版。

2. 以教师为中心,以教材为中心,以课堂授课为中心,忽视学生的实际情况和实际需要;教师在教学中滔滔不绝地传授知识,学生被动地接受知识,在课堂教学中学生参与的机会少,学生成为教学活动的配角。

3. 授课内容偏重理论研究,采用的教材内容与现时工业情况差距较大,偏离实际工程应用,学生经过一段时间的学习仍然不能解决工程问题,学生成为解决习题的高手,而不是解决实际工程问题的能手。

以自动控制理论课程为例,该门课程可说是实践性很强的核心课程,无论是对机械专业,或者是电子电气专业的学生来说,在学习完该门课程后,应该具备基本的解决工程控制问题的能力,然而事实却与我们的期望大相径庭。根据调研,学生接受传统的自控课程学习后,仍然有相当部分不理解传递函数是如何获得的、不能根据瞬态响应曲线来调制控制器、甚至没碰过工程控制系统,更不用说自己开发机电控制系统了。

传统的工程教育模式必须改革以适应快速发展的国际形势,培养具备解决实际工程问题的优秀工程师。广州大学近年来运用 CDIO 工程教育理念,在各专业课程上进行了大胆的改革与创新,现以自控课程为例,介绍广州大学在 CDIO 自控课程的相关改革,探讨 CDIO 理念在课程改

收稿日期: 2012 - 05 - 05

基金项目: 国家特色专业建设基金(TS2479)

作者简介: 刘镇章(1983 -),男,广东潮州人,讲师,博士,主要从事机器人主动嗅觉、智能控制、机电一体化等研究。

革中的实现。

三 CDIO 自动控制课程改革的探讨

自控课程的特点是实践性强,为了激发学生的积极

性,培养学生解决工程问题的能力,同时也为了提高课堂的教学质量,对传统自控课程的设置内容及实践环节进行多方面的改革。详细课程设置可见图1 课程设置框图:



图1 CDIO 自控课程设置框图

主要思路分述如下:

1. 前置课程

设置前置课程,在前置课程中引入自动控制的概念,目的是让学生对自控原理有感性认识。前置课程的设置充分考虑学生掌握知识的客观规律,从感性认识开始,逐渐升华为理性认识,避免过早、过多地引入晦涩的理论概念,打击学生的学习积极性,让学生始终在兴趣的引导下进行学习。

2. 信息手段的应用

运用 CDIO 理念,跟上信息时代发展的步伐,减少学生手工计算量,大量采用计算机手段解决工程控制问题,如要求学生运用 MATLAB SIMULINK 或者 Control Toolbox 等工具解决控制问题。值得注意的是,学生有选择不同软件来解决问题的自由,如学生可以选择 LABVIEW,只要学生有兴趣使用的软件,都鼓励学生大胆采用。

3. 工程项目的设置

自控课程实践性强,学生应通过工程项目锻炼自控理论的运用,在课程改革中,把工程项目分为“软项目”与“硬项目”。所谓的“软项目”就是学生通过计算机软件的应用,对工程问题进行模拟仿真分析。而“硬项目”则要求学生运用自控理论对机电系统进行控制分析,如:控制倒立摆系统,控制工业机器人等。

4. 基于团队的学习模式

传统的教学模式往往要求学生独立完成问题,而在企业中更加强调的是紧密的团队合作。因此,教学中要求学

生自由选择同学组成攻关团队,合作完成各种软项目与硬项目,培养学生的合作能力、沟通能力、协调能力、项目管理能力与团队领导能力。

5. 后续课程

CDIO 工程培养模式的核心是培养学生的工程素养、工程能力,而这种素养、能力不是一朝一夕就能形成的。自控课程作为实践性较强的课程应该起承上启下,以点带面的作用,因此我们除了设置前置课程外,还设置后续课程以进一步强化学生运用自控理论解决工程问题的能力,并且设置的后续课程力求贴近工业应用。

四 结 语

以广州大学自动控制课程为对象,介绍自控课程的相关改革,讨论了 CDIO 理念在自控课程改革中的实施,给出了 CDIO 自控课程的设计与实施方案。

参考文献:

- [1] 王 刚. CDIO 工程教育模式的解读与思考[J]. 中国高教研究, 2009(5): 86 - 87.
- [2] 唐全礼, 陆小华, 熊光晶. CDIO 大纲与工程创新型人才培养[J]. 高等教育研究学报, 2008, 31(4): 15 - 18.
- [3] Diana Farrell, Andrew J. Grant, China's Looming Talent Shortage[J]. The McKinsey Quarterly, 2005(4): 70 - 79.

(责任编辑 朱正余)