

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2013.02.019

基于 CDIO 教学理念的包装工程专业教育改革与实践

韩 炬, 王宝中

(河北联合大学 机械工程学院, 河北 唐山 063009)

摘 要: 在研究和分析国内高等工科院校应用 CDIO 工程教育模式取得的成果的基础上, 以河北联合大学机械工程学院包装工程专业为例, 探索了 CDIO 工程教育模式在包装工程专业人才培养过程中的应用, 提出了 GPP (goal process performance) 推行方法, 并结合工程教育实践改革, 探讨了如何培养、强化包装工程专业大学生的实践能力。实践证明, CDIO 理念为包装本科院校培养创新型应用人才提供了良好的思路。

关键词: 包装工程; CDIO; 人才培养模式

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2013)02-0089-04

Education Reform in Package Engineering Specialty Based on CDIO

Han Ju, Wang Baozhong

(School of Mechanical Engineering, Hebei Union University, Tangshan Hubei 063009, China)

Abstract: Based on the study and analysis of domestic application of CDIO engineering education model, exploration of CDIO engineering education model in packaging engineering talent cultivation process was tested by School of Mechanical Engineering of Hebei Union University. Through the practice, GPP (goal process performance) was proposed. Valuable experience in the methods of training, strengthening students' practical ability of packaging engineering specialty was accumulated combined with the engineering practice of education reform. The idea of CDIO concept was proved effective in cultivating innovative talents in packaging universities.

Key words package engineering; CDIO; model of personnel training

为满足日益扩大的国际经济交流和日益加剧的国际竞争对工科人才的要求, 我国高等工程教育在人才培养质量、知识结构和教学方法及手段等各个环节必须与时俱进^[1]。目前, 我国高等工程教育还不能很好地适应社会发展需求, 工程教育的质量与水平同新型工业化发展的要求相距甚远, 这种状况将直接影响我国在国际事务中的竞争力。包装工程作为一门学科, 要使其人才培养真正满足行业需求并

推动行业发展, 必需积极引进国外先进的教育理念和模式, 改进教学体系, 与国际接轨, 同时结合自身实际情况进行教育教学改革。为适应新形势下对创新型人才的需求, 加强学生的能力和素质培养, 河北联合大学机械工程学院 (以下简称为本校) 以包装工程专业为试点, 探索了 CDIO (conceive, design, implement, operate) 工程教育理念在该专业人才培养过程中的应用。

收稿日期: 2012-11-09

基金项目: 河北联合大学教学改革基金资助项目 (Y1014-05)

作者简介: 韩 炬 (1982-), 男, 山东淄博人, 河北联合大学讲师, 硕士, 主要研究方向为包装机械机构优化设计,

E-mail: hanju3721@163.com

1 CDIO 工程教育模式概述

CDIO 工程教育模式^[2]是近年来国际工程教育改革中取得的最新成果之一,其构思、设计、实施和运行,以产品研发到产品运行的生命周期为载体,让学生以主动实践的方式学习专业知识,是“做中学”和

“基于项目的教育和学习”等教学理念的升华。表1所示为贯穿 CDIO 理念的产品、过程和系统的生命周期模型,作为工程教育改革的创新工具,CDIO 框架提供了面向学生的教育,即强调在构思—设计—实施—运行的过程中,学习工程的理论和实践知识^[3]。

表1 贯穿 CDIO 理念的产品、过程和系统的生命周期模型

Table 1 CDIO teaching programme matched with professional education needs of industrial design

C- 构思		D- 设计		I- 实施		O- 运行	
使命	概念设计	初步设计	详细设计	元件制造	系统整合与测试	全生命支持	演化
商业战略	需求	需求定位	元件设计	硬件制造	系统整合	销售和铺货	系统改进
技术战略	功能	模型开发	需求确认	软件编程	系统测试	运行	产品家族
客户需求	概念	系统分析	失效和预案分析	资源	改进	物流	扩张
目标	技术	系统解构	确认设计	元件测试	取得认证	客户服务	报废
竞争	构建	界面要求	元件改进	投产	维护与维修		
项目计划	平台计划			交货		回收	

因为 CDIO 教育模式适合我国工程教育改革的时代需求,激发了国内高校工程教育改革的热情。自 2005 年汕头大学工学院进行改革以来,几十所 CDIO 试点高校和许多非试点院校实施了改革,并取得了很好的效果。

CDIO 通过对工程师工作的分析,把工程师所需具备的知识、能力和素质分解整理成 CDIO 教学大纲,该大纲非常详细,可以直接观察到学生的表现行为,适合作为评测学生学习效果的依据。

2 应用 CDIO 工程教育模式进行改革

随着教育改革的深入,国内开设包装工程专业的高校,应用 CDIO 对专业培养模式、教学模式、课程教学方法、实验室建设等^[3-9]进行了探讨与改革。

2.1 包装工程专业的实践教学环节现状

本校与国内开设包装工程专业的高校在专业实践教学环节的设置上基本一致,分为课程实验、课程设计、专业实习和毕业设计。目前,在教学中,“重知识、轻能力,重学术、轻应用,重说理、轻实效”是普遍存在的问题,其主要表现为:在教育思想上,教师对工程教育思想与观念模糊不清;在教学体系上,实践环节缺乏整体优化与应有的相对独立性,一般被作为课堂教学的附属物;在教学内容上,教材内容陈旧,理论与实践之间脱节;在教学方法上,缺乏有效的手段与载体,教师与学生之间互动性差;在教学条件上,缺乏应有的投入,实践环节的设备、基地与师资队伍的建设管理较差;在教育观念上,教师包办代替,学生缺乏自主学习的意识与能力;在

学生自身的情况上,功利思潮带来轻视专业思想,学习积极性不高,眼高手低等。这些问题具有普遍性,几乎涵盖了高等教育的各个层面,如果得不到有效解决,创新性应用型人才培养便无从谈起。

2.2 工程教育改革思路

人才培养体系是实现人才培养理念和目标的手段,学校依据新的人才培养理念和目标,借鉴国内多所高校应用 CDIO 工程教育理念的成功经验,结合本校实际进行改革,建立了全新的本科人才培养体系。具体的思路见图1。结合本校的实际情况,先后走访了斯道拉恩索正元包装有限公司、惠达陶瓷集团、国家包装产品质量监督检测中心、天津济丰包装纸业有限公司等单位,通过整理包装行业的反馈意见,提出了包装工程专业的人才培养目标:培养人格健全、情操高尚、具备良好职业道德、团队协作能力强、基础扎实、工程实践能力强、专业视野开阔、自学能力强、具有创新精神的复合型高级工程技术和管理人员。

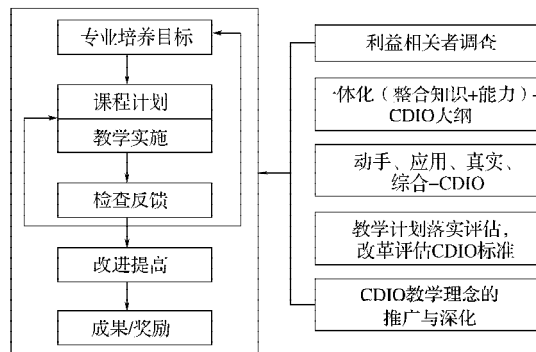


图1 CDIO 一体化教育理念

Fig. 1 Concept of integrated education in CDIO

2.3 工程教育改革内容

1) 应用型师资队伍建设。该校包装工程专业设置在机械工程学院,专业教师皆为机械专业的老师。该专业筹建以来陆续引进国内其他院校毕业的本科生和硕士生,现有专任教师7人。专业教师普遍缺乏包装工程背景,专业实践能力不高。要想培养真正的包装行业复合型高级工程技术和人才,必须首先培养一支专业实践水平高的教师队伍。为此,学校与惠达陶瓷集团、斯道拉恩索正元包装有限公司、河北晓示医疗器械有限公司等企业签订了合作协议,包装专业教师在企业挂职,不间断地参与企业实际项目研究,教师通过承接实际项目及与工程技术人员零距离接触,充实专业工程背景。

2) 学生工程实践能力培养。CDIO工程教育理念提倡“做中学”,学生的能力通过实践得以提升。“做中学”的精髓在于精心设计实践项目,让学生通过实践项目的锻炼,既掌握理论知识,增长应用理论知识的能力;又在项目进行的过程中学习探索,锻炼团队精神。

CDIO项目按规模和范围划分为三级,一级为本专业主要核心课程和能力要求的项目,二级为一组相关核心课程及能力要求的项目,三级为单门课程内为增强该门课程能力与理解而设的项目(三级项目的设立与否及形式由各门课程大纲根据需要确定)。每个项目都由学生分组进行,并且配备指导教师进行指导、监督与管理。

一级项目要求能完整、有衔接地贯穿于整个本科教学阶段,使学生系统地得到构思、设计、实现、运作的整体训练。结合本校实际情况,设置了一个一级项目,项目内容为“包装机系统设计”。该项目的实施分为4个阶段:第一阶段从一年级第二学期开始,学生4~5人组成一个项目团队(该项目团队一旦组成也适用于二级项目和三级项目),由学生选出项目负责人1名,由1名专职教师指导。要求每个项目团队选择一个具体项目或题目,比如“简易包装件跌落试验装置”,从市场分析与技术需求分析开始,做出项目的“市场调研与技术分析报告”,并制作PPT进行答辩。第二阶段,在市场调研报告、技术分析报告的基础上,依据逐步学习的专业基础知识,通过与指导教师讨论、内部讨论、查资料等各种方式,提出多个总体设计方案,并比较优缺点,在控制总体成本的基础上,结合小组能力与现有条件,初步选择一个较为合适的总体设计方案,该阶段在二年级下学期完成。第三阶段,在选定总体设计方案的基础上,通过掌握的专业基础知

识,进一步完善系统总体设计方案,并开始进行机械零部件设计与控制系统设计等,该阶段在三年级下学期完成。第四阶段是通过前3个阶段的实践、设计完善,开始加工、制造、安装以及综合调试,该阶段在大四上学期完成。一级项目的设计非常关键,难度不能太大,应能保障学生顺利完成,主要是让学生能够得到一个完整的工程实践项目的锻炼。本校的一级项目是从2011级包装工程专业开始施行的,目前已经开展到第二阶段,整体的进展比较顺利。

二级项目以相关核心课程群和相关能力要求为基础。作为一级项目的支撑,二级项目既是对相关课程群的综合,也是对整个教学体系的补充,主要培养学生综合应用相关课程内容的的能力,特别注重学生的创新思维能力与终身学习能力的培养。每个二级项目作为一门课程单独计分,为容纳多门核心课程的教学进度,二级项目可以跨学期,甚至跨年度,但每学期应有考查成绩作为期末计分的一部分。依托“包装机械设计课程设计”和“包装结构与装潢设计课程设计”实践环节,设置了2个二级项目。包装机械设计课程设计在三年级第二学期开设,涵盖“机械制图与微机绘图”“机械原理”“机械设计”“包装机械”和“计算机辅助设计-ProE”等课程,包装结构与装潢设计课程在四年级第一学期开设,涵盖“包装结构设计”“包装材料学”“包装装潢与造型设计”“运输包装”等课程。

三级项目根据课程教学自身需要设立小规模实践项目,通过三级项目的训练,使学生加深对课程内容的理解与应用。目前三级项目主要以课程大作业的形式开展,如“包装材料学”课程中的三级项目“包装材料及制品收集”。该项目需要学生以小组形式广泛收集金属、玻璃、塑料、纸以及其他包装材料及制品,并把材料制作成标本手册的形式。在项目的实施过程中学生会主动搜集资料,通过实物的比照,对材料属性及用途的认识也更为深刻。

设计是工程的根本所在,在学生工程实践能力培养方面,以一级项目为主线,以二级项目为支撑,以三级项目与核心课程为基础,让学生充分得到“做中学”的实践锻炼。

3) 严格质量管理体系。为更好地推行CDIO工程教育模式,提出了GPP管理方法,即目标管理、过程管理、绩效管理。在教学改革中积极应用现代管理思想,见图2。

严格的过程管理是得到高质量项目设计不可缺少的手段,为各级项目设置了多次考核节点。以二

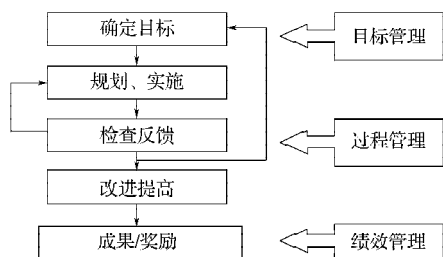


图2 现代管理思想基本思路

Fig. 2 Basic ideas of modern management thinking

级项目“包装结构与装潢设计课程设计”为例，该项目设置了5次考核节点，分别为“产品市场调查与设计定位”“包装造型设计”“包装结构设计”“包装装潢设计”和“最终方案展示”，并规定了详细的考核内容。

在绩效管理中，对优秀的项目及团队进行物质及精神奖励。此外，由学生设计并制作的12个展示优秀设计项目的展柜，获得了国家实用新型专利。

对一级项目的最终考核将聘请企业工程师作为考核主力，通过企业参与考核，提高项目的实践应用水平。此外，通过企业的参与，使得企业加深对学校的了解，学校加深对企业的了解，进而反馈到企业的用工与学校的人才培养中去。

目前，2009级学生已经完成前两次考核，通过严格的过程管理，不仅取得了较好的实践教学效果，也大大改变了大四学生学风涣散的局面。

3 结语

通过进行基于CDIO的实践性教学环节的改革，更新了包装工程专业教师与学生的理念，明确了教师教什么，怎么教好，学生学什么，怎么学等问题。结合学校实际，包装工程专业对CDIO工程教育理念进行了有益的尝试，取得了良好的效果。CDIO工程教育理念在国内包装工程专业非常值得推广，本校也将继续深化CDIO工程教育改革。

参考文献：

- [1] 罗 扬, 张 燕, 沈 奇, 等. 基于CDIO工程教育模式的NIIT课程体系建设探讨[J]. 计算机教育, 2010(2): 109-111.
Luo Yang, Zhang Yan, Shen Qi, et al. A Discussion on Curriculum Construction of NIIT Based on CDIO[J].

- Computer Education, 2010(2): 109-111.
- [2] 顾佩华, 沈民奋, 李升平, 等. 从CDIO到EIP-CDIO汕头大学工程教育与人才培养模式探索[J]. 高等工程教育研究, 2008(1): 13-15.
Gu Peihua, Shen Minfen, Li Shengping, et al. From CDIO to EIP-CDIO: A Probe into the Mode of Talent Cultivation in Shantou University[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2008(1): 13-15.
- [3] 顾佩华, 包能胜, 康全礼, 等. CDIO在中国[J]. 高等工程教育研究, 2012(3): 24-39.
Gu Peihua, Bao Nengsheng, Kang Quanli, et al. CDIO in China[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2012(3): 24-39.
- [4] 许文才. 包装高等教育教学改革与人才培养模式探讨[J]. 包装工程, 2003, 24(4): 152-154.
Xu Wencai. A Probe into Teaching, Reform of Higher Packaging Education and the Made of Personnel Training [J]. Packaging Engineering, 2003, 24(4): 152-154.
- [5] 李蓓蓓. 包装工程专业教学模式与方法[J]. 包装工程, 2006, 27(6): 66-68.
Li Beibei. Education Mode and Method of Packaging Engineering Specialty[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(6): 66-68.
- [6] 卢 杰, 周廷美, 张晓帆. 包装工程专业实验教学体系改革模式探讨[J]. 包装工程, 2008, 29(10): 258-260.
Lu Jie, Zhou Tingmei, Zhang Xiaofan. Discussion on Experiment Teaching System Reform of Packaging Engineering Specialty[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(10): 258-260.
- [7] 樊 雯. 包装设计专业实训室建设和实训模式初探[J]. 包装工程, 2009, 30(8): 235-237.
Fan Wen. On Laboratory Construction and Training Model of Packaging Specialty[J]. Packaging Engineering, 2009, 30(8): 235-237.
- [8] 高艳飞, 雷 英. 基于“教学做一体化”教学模式的包装结构设计课程改革[J]. 包装学报, 2012, 4(2): 93-96.
Gao Yanfei, Lei Ying. Curriculum Reform in Packaging Structural Design Course Based on “Teaching-Learning-Practice Integrated Teaching Mode” [J]. Packaging Journal, 2012, 4(2): 93-96.
- [9] 朱先梅, 张 涛, 王家俊. 包装印刷课程和实验的项目化教学改革[J]. 包装学报, 2012, 4(2): 81-84.
Zhu Xianmei, Zhang Tao, Wang Jiajun. Project Teaching Reform and Experimental Application in Packaging Printing Course[J]. Packaging Journal, 2012, 4(2): 81-84.

(责任编辑: 尹志诚)