

CDIO 理念下工程管理人才培养模式研究

余健俊, 申 玲

(南京工业大学 土木工程学院, 江苏 南京 210009)

摘要:文中首先介绍了 CDIO 的有关理念,并分析 CDIO 理念对人才培养模式的要求,在此基础上详细阐述了南京工业大学基于 CDIO 理念的工程管理人才培养模式,尤其对工程管理专业的课程体系设置进行了深入分析,以期对相关领域的理论研究和实践应用起指导作用。

关键词:CDIO; 工程管理; 培养模式

中图分类号:F407.9;C961

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2011)03-0044-05

近年来,随着经济全球化、市场化、信息化的加快,对专业工程人才的培养提出了新的要求,培养创新型的工程科技和管理人才,是当前国内外高等工程教育改革的焦点问题之一。CDIO 教育模式是国外关于工程教育模式改革的一个重要成果,已成为国际工程教育改革的一个方向,树立 CDIO“教、学、做”三位一体的新理念,在理论和实践两个方面加强探索,构建富有成效的创新教育新模式是现今各个学校培养复合创新型人才的关键所在。

工程管理专业作为理论和实践紧密结合的复合型专业,其培养的学生要求具有理论和实践的综合应用能力。中国建筑业激烈的市场竞争要求从业人员既要精通技术,又要具有较强的工程管理能力,这为高校的人才培养体系改革指明了方向——必须满足市场对人才规格的要求。因此,只有借鉴 CDIO 的工程教育培养模式,不断改革和创新,才能培养出符合现代工程建设需要,熟悉国际竞争环境,具有较强能力的高素质国际化工程管理人才。

一、CDIO 工程教育模式的内涵

在新经济时代,对专业工程人才不仅要求其掌握日益增加的专业知识和技能,还要具备良好的团队协作能力、系统思考能力以及高效的沟通能力。为了迎接新时代对工程教育的新挑战,满足全球经济一体化对工程人员素质的新要求,在继承和发展欧美 80 年代工程教育改革理念的基础上,2000 年 10 月,由美国麻省理工学院和瑞典皇家理工学院等 4 所大学组成的工程教育改革研究团队提出了全新的 CDIO (Conceiving—Designing—Implementing—Operation) 理念,即构思—设计—实现—运行,是以能力培养为目标的工程教育理念,并于 2004 年成

收稿日期:2011-03-23

作者简介:余健俊(1975-),男,南京工业大学土木学院工程管理系副主任,讲师,博士生,主要从事工程项目管理、建设工程投融资管理、建设工程可持续发展研究,(E-mail)shejj1016@126.com。

立了 CDIO 国际合作组织。CDIO 模式强调综合创新能力、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^[1],是“做中学”和“基于项目的教育和学习”(project based education and learning 简称 PBL)的集中概括和抽象表达。它以产品从研发到运行的生命周期为载体,为学生提供真实的工程情景,让其以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程^[2]。

CDIO 培养大纲对工程教育应达到的能力目标做出了全面、系统、具体的描述,将工程毕业生的能

力分为工程基础知识、个人能力、人际团队能力和工程系统能力 4 个层面,大纲要求以综合的培养方式使学生在这 4 个层面达到预定目标(见表 1)。CDIO 还提出了系统的能力培养、全面的实施指引(包括培养计划、教学方法、学生考核以及学习构架)以及实施检验的 12 条标准,具有很强的操作性。迄今为止,已有几十所世界著名大学加入了 CDIO 组织。2005 年顾佩华院士首次将 CDIO 教学理念引入中国,2008 年成立“教育部 CDIO 研究与实践课题组”,目前 CDIO 试点高校已经有两批共 39 所高校,在其他非试点高校中也有许多教师在进行 CDIO 教学模式改革尝试^[3]。

表 1 CDIO 能力培养大纲^[4]

四个层面的能力	具体能力
1. 基础知识和推理能力	1.1 基础科学知识
	1.2 核心工程基础知识
	1.3 高级工程基础知识
2. 个人职业技能和执业道德	2.1 工程推理和解决问题
	2.2 试验中寻求知识
	2.3 系统思维
	2.4 个人技能和态度
	2.5 执业技能和道德
3. 人际交流和团队协作	3.1 团队协作
	3.2 交流
	3.3 外语交流
4 企业和社会的构思、设计、实施和运行(CDIO)系统	4.1 外部和社会环境
	4.2 企业和商业环境
	4.3 构思和工程系统
	4.4 设计
	4.5 实施
	4.6 运行

二、基于 CDIO 理念的工程管理人才培养模式

(一) 工程管理专业的培养目标和基本特点

1. 工程管理专业培养目标

1998 年 7 月教育部《普通高等学校本科专业介绍》中明确提出了工程管理专业的培养目标是:培养具有管理学、经济学和工程技术等基本知识,掌握现代管理科学的理论、方法和手段,能在国内外工程建设领域从事项目决策和全过程管理的复合型高级管

理人才。

本专业毕业生应获得以下几方面的知识和能力:掌握工程(及房地产)管理的基本理论和方法;掌握投资经济的基本理论和知识;熟悉工程技术知识;熟悉工程项目建设的方针、政策和法规;了解国内外工程管理的发展动态;具有运用计算机解决管理问题的能力;具有从事工程项目决策与全过程管理的能力;掌握文献检索、资料查询的基本方法,具有初步的科学

研究和实际工作的能力;掌握进行国际工程项目管理所必需的相关商务知识,并具有较强的外语能力,最突出的特征是具备较强的实践动手能力^[5]。

2. 工程管理专业的基本特点

工程管理专业在中国高等教育中是一门相对较新的专业,属于工程技术、管理等交叉复合型的边缘学科,其基本特点有以下3点。

(1) 工程管理专业实践性较强。在强调理论教学的同时,特别重视实践环节,学生除了具备较为扎实的理论基础知识外,还必须具有较强的工程管理实践能力。

(2) 技术、管理、经济、法律多学科交叉。未来的工程管理人员应该具备技术、法规、经济、管理等4个方面的复合型知识体系。

(3) 行业特色鲜明。工程管理本科专业教学常常依托一定的行业,不同的学校可以根据自身的特点选择相应的行业为依托,建设一个办学定位准确,特点日益鲜明的工程管理专业。

(二) CDIO 对工程管理专业人才培养模式的要求

CDIO 认为学生在工程教育中既要掌握专业基础知识,又要掌握集社会、科技、经济、人文为一体的大系统的适应与调控能力,培养出来的学生是具备终生学习和团队交流能力,具有专业技能和工程能力,有社会意识和企业家敏锐性的工程师,将来能够在工作的工程团队中发挥作用,其对工程管理人才培养模式的具体要求为以下两方面。

(1) 强调学习与具体项目相系,使学习者投入到具体的项目过程中,在具体的项目实施过程中(构思、设计、实现、运行)进行主动式、探索式的学习。

(2) 在专业课程体系中体现 CDIO 的理念,强调学生能力的不断提升,要求把专业所需的知识、应达到的能力、应具备的素质等培养目标融入具体的教学过程中,培养学生的创新能力、交流合作能力、技术和职业道德以及走向社会后应该具备的项目管理能力等。

三、工程管理专业人才培养模式的具体实施

工程管理专业人才是“理论+实践”的应用型人才,专业实践性强,近年来学校以 CDIO 教育理念为基础,围绕 CDIO 能力培养大纲的要求,逐步发展和完善学校工程管理专业的人才培养模式,树立“以学生为中心”的理念,引导学生主动思考,不断实践,在专业人才培养方面积累了一定的宝贵经验。

(一) 以系统论为指导构建基于 CDIO 的工程管理人才培养课程体系

课程体系的合理构建是培养学生综合素质的关键,因为课程体系直接关系到学生的培养目标和培养内容,在人才培养中处于核心地位。尽管在教育部的颁布的专业目录中已明确了工程管理专业的基本课程,但由于该专业成立的时间较短,且其内涵丰富,故许多院校对其课程体系的设置仍感到困惑,更好地设置课程体系将有助于学生的培养。

为满足高等工程教育提出的培养复合型人才的要求,应主动转变教学理念,结合 CDIO 的深刻内涵,不断调整和修订教学计划,调整系列课程的设置,把专业所需的知识,要达到的能力,应具备的素质等培养目标融入项目教学过程中,以培养学生的综合素质。

学校工程管理专业教学培养计划课程体系的基本构架是“通识课程和学科基础课+专业基础课+专业课程+专业方向课程”。通识教育课程由学校统一策划安排;专业基础平台课程由土木工程技术、管理、经济、法律四大类课程构成;培养计划设置了工程项目管理、房地产经营管理、工程造价管理3个专业方向。具体课程体系设置见图1。

其中1级项目主要包括通识课程和最后的毕业设计(论文),通识课主要包括管理学概论、环境工程概论、建筑概论等基本课程,毕业设计(论文)主要是让学生对所学专业能够综合地予以应用。根据专业发展需要,学校从2008年开始为工程管理专业大二学生开设了“工程管理概论”课程,这门课程对工程管理专业进行总体的、高层次的讲述,使学生对现代工程体系和工程管理专业有一个宏观的了解,从而为学生未来的学习和职业规划奠定良好的基础。

2级项目主要由学科基础课、专业基础课、专业课程、专业方向课等相关课程组成,将课程归类为技术、经济、管理、法律四大体系,建立了技术类、经济类、管理类、法律类课程群,彼此之间相互补充和完善,并在此基础上针对课程需要,开设了课程设计、三大实习(认识实习、生产实习、毕业实习),从而有效地促进学生理论和实践的融会贯通。

3级项目主要是在2级项目下进行的延伸和拓展,如2级项目(经济类课程)下包括了经济学、工程经济学、工程估价、预测与决策、房地产经济学等课程,使学生加深对核心课程重要知识点的理解和掌握。

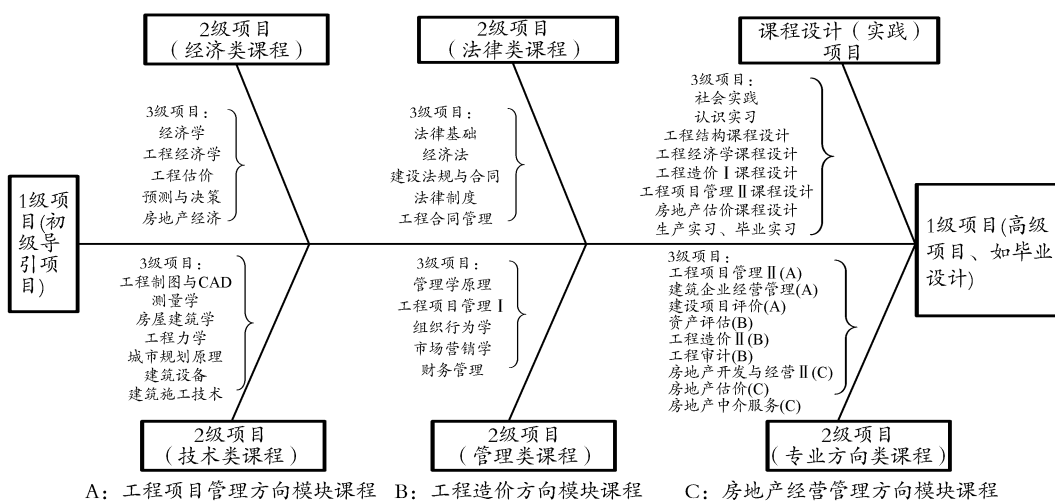


图1 工程管理专业课程教学体系

(二) 构建全过程的实践教学体系

实践教学作为教学过程的重要环节,是培养学生应用能力的重要手段,是实现人才培养目标的有效途径和重要保证。借鉴 CDIO 教育理念,南京工业大学在工程管理专业的办学中适时整合实践教学资源,积极开展实践教学环境的建设。CDIO 的核心理念之一是“在企业和社会环境中,完成构思、设计、实施和运行的过程”,在具体的实施过程中从硬件和软件两方面改善校内外实践教学条件,拓展实践教学基地建设,构建真实的实践场景,通过全过程、全方

位开展产学研合作,促进实践环节教学质量的提升。

1. 推广专业软件,培养学生计算机应用能力

近几年来,在基础理论学习阶段加强传统课程教学的同时,为了适应工程管理实践领域信息化的发展要求,在工程项目管理、工程造价、工程经济学、房地产开发与经营等课程中进一步加强了计算机的应用,使学生熟悉本专业计算机软件的使用方法,具有熟练操作相关应用类专业软件的能力,适应社会对专业人才的发展需要。具体数字化建设情况见表2。

表2 专业主干课程数字化建设情况

专业方向	主干课程	教学软件	应用情况
工程项目管理	工程项目管理	P3 软件	课程设计、毕业设计
		普华 POWON 软件	课程设计、毕业设计
		PKPM 系列软件	课程教学、毕业设计
房地产经营管理	房地产开发经营 II	铭星土地报价	课程教学、课程设计
		铭星房地产开发经营方案优化软件	
工程造价管理	工程造价(I, II)	神机妙算、广联达	课程教学、课程设计

2. 增加实习环节,提升学生应用能力

在大二学年第二学期安排认识实习,通过该实习增强学生的感性认识,培养学生对专业的兴趣,在大四学年第二学期安排生产实习,组织学生到施工现场或工作单位接触社会实际,参加实践锻炼,增强专业素质,通过该实习着重强化学生对课堂所学理论知识的实践性训练,最后阶段的毕业实习是依据毕业设计(论文)选题进行资料收集和整理,为最后的毕业设计(论文)撰写做好准备。通过以上各个阶段的实习,形成一个完整的实践体系,对学生进行理论和实务的具体指导,从而有效提高其综合素质和

能力。

3. 以 CDIO 为指导,加强实习基地的建设

CDIO 专业计划中通常需要有一个稳定的工程实践场所,以供学生进行现场实习和综合训练,让学生体验整个产品、过程或者系统的生命周期,实现对学生工程实践能力的培养。校外实习基地为解决目前工程管理专业学生在课堂教学中无法直接进行管理操作等实训内容的难题提供了很好的平台,学校长期以来十分重视校外教学实习基地的建设,与建设行业的相关企业保持了很好的合作关系,分别与江苏省内多家知名企业或机构签定了实习基地建设

合同,建立了学生实习基地,为本专业学生提供工程项目管理、房地产开发、房地产营销、房地产咨询、中介、物业管理等多方面的实践场所,在具体操作中采用“双导师”的合作模式,有效指导学生的认识实习、生产实习,从而使学生更好地参与生产实践。

4. 以 CDIO 为教育背景,强化产学研合作教育

产学研合作教育就是充分利用学校与企业多种不同教学环境和教学资源以及在人才培养方面的各自优势,把以课堂传授知识为主的学校教育 with 直接获取实际经验、实践能力生产、科研实践有机结合的教育形式,这从根本上解决了学校教育与社会需求脱节的问题,缩小了学校和社会对人才培养与需求之间的差距,增强了学生的社会竞争力。近年来学生积极探索与企业成立产学研发展中心,并将其打造成开展对外技术服务与咨询的窗口、本科生培养和实习的基地、进行工程管理领域各类科研合作课题研究的产学研平台,现已成立南京工业大学-德道天诚-不动产产学研发展中心和南京工业大学-捷宏-工程造价产学研发展中心。合作企业向工程管理学生提供实践性教学环节的机会,为学生短期实习提供便利,学校配合企业开展相关领域科技咨询服务市场的开拓,并为企业形象进行策划宣传,塑造企业的品牌形象。通过这种合作模式的运作实现了校企双赢的局面,从而更加有利于科研、教学的良性互动及创新型、复合型工程管理人才的培养。

四、结语

CDIO 作为一种新型人才培养模式,在世界范围内的实践也仅仅只有几年时间,但已经显示出了强

大的教育力与生命力,因此,在中国新一轮教育教学改革中,借鉴和推行 CDIO 对于培养创新型人才非常重要。在推行 CDIO 中,一方面应加大对 CDIO 及其理论基础研究力度,充分认识其教育与创新功能;另一方面要结合自身实际,充分重视传统人才培养的积极方面,进一步深化课程理论教学改革,完善实践教学改革模式,以培养适应现代工程管理发展需要的人才。

参考文献:

- [1] 康全礼,陆小华,等. 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.
- [2] 郑薇薇. 基于 CDIO 的创新型工程科技人才培养模式研究与实践[D]. 大连:大连理工大学,2010.
- [3] 李善寿.“CDIO”工程教学模式在实践教学中的实施方法研究[J]. 重庆科技学院学报:社会科学版,2010(20):164-166.
- [4] 余立中,陈艳玲. CDIO 模式与工程管理专业校外教学实习基地建设[J]. 高等建筑教育,2010,19(3):104-105.
- [5] 顾佩华,沈民奋,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):12-19.
- [6] 克劳雷. 重新认识工程教育——国际 CDIO 培养模式与方法[M]. 顾佩华,沈民奋,陆小华译. 北京:高等教育出版社,2009.
- [7] EDWARD F. CRAWLEY. Creating the CDIO syllabus, a universal template for engineering education [C]//32nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Boston, Massachusetts, November 6-9,2002:8-13.
- [8] JOHAN BANKEL, etc. The CDIO syllabus: a comparative study of expected student proficiency [J]. European Journal of Engineering Education, 2003,28(3):26.

Talent training mode of construction project management specialty based on CDIO concept

SHE Jian-jun, SHEN Ling

(College of Civil Engineering, Nanjing University of Technology, Nanjing 210009, P. R. China)

Abstract: We firstly illustrated the CDIO concept and analyzed requirements for the training mode. Then we elaborated the talent training mode of construction project management specialty based on the CDIO concept, especially explained the curriculum system in detail. Our purpose is to provide a reference for the research and practice in related fields.

Keywords: CDIO; construction project management; training mode

(编辑 周沫)