

# CDIO 模式与工程管理专业校外教学实习基地建设

余立中,陈艳玲

(广州大学 商学院,广东 广州 510006)

**摘要:**校外教学实习基地的建设对于高等工程教育发展和工程科技人才培养具有重要的意义和作用。文章引入 CDIO 工程教育模式,结合工程管理专业的基本特点,对校外教学实习基地的选择和建设进行了探索和思考。

**关键词:**实习基地;CDIO;工程管理

**中图分类号:**G642.44

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2010)03-0104-04

近年来,CDIO 工程教育模式已成为国际工程教育改革的一个方向。探索工程科技和管理人才的培养模式,优化教学方法,提高学生的综合能力,已经成为当今工程教育的发展趋势,也给高等工程教育发展、工程科技和管理人才培养提供了很多值得参考和借鉴的经验。加强实践教育是工程管理人才培养的必然要求,是工程管理创新型人才培养的关键途径,也是工程管理专业学生树立职业意识的重要渠道。为保证应用型人才特定培养目标的实现,必须有相应的实习实践条件,可供学生进行现场实习和综合训练。这是应用型本科教育的目的要求和培养高层次应用型人才的基本途径。为实现工程实践能力的培养,通过校外教学实习基地的建设,可以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,这对 CDIO 工程教育模式的开展和实施起着举足轻重的作用。

## 一、CDIO 模式与实践场所

### (一)CDIO 的基本内涵和标准

CDIO 工程教育模式是近年来国际工程教育改革的最新成果。美国麻省理工学院和瑞典皇家工学院等 4 所大学从 2000 年起组成的跨国研究组,向 Knut and Alice Wallenberg 基金会申请了近 2 000 万美元巨额资助,经过 4 年的探索研究创建了 CDIO 工程教育理念,并成立了 CDIO 国际合作组织<sup>[1]</sup>。

CDIO 是构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)、运作(Operate)四个英文单词的缩写,它是“做中学”和“基于项目教育和学习”(Project based education and learning)的集中概括和抽象表达。它以工程项目(包括产品、生产

收稿日期:2010-03-17

基金项目:广州大学示范性校外教学实习基地培育项目

作者简介:余立中(1958-),男,广州大学商学院教授,主要从事工程管理研究,(E-mail) shelizhong@

流程和系统)从研发到运行的生命周期为载体,让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程。这个模式不仅继承和发展了欧美 20 多年以来的工程教育改革理念,更重要的是提出了系统的能力培养、实施指导,以及实施过程和结果检验的 12 条标准,具有很强的可操作性。

## (二)CDIO 对工作实践场所的要求

CDIO 的 12 项标准包括:(1)CDIO 关联原则;(2)CDIO 的教学目标结果;(3)集成课程设置;(4)工程概论;(5)设计-制作经验;(6)CDIO 的工作环境;(7)集成化教学过程;(8)主动学习;(9)教师的 CDIO 能力;(10)教师的教学能力;(11)学生 CDIO 能力评价;(12)CDIO 项目评价,其中标准 6 指出,工程实践场所和实验室能支持和鼓励学生通过动手学习产品、过程和系统的建造能力学习学科知识和社会经验。

CDIO 发起人,MIT 的 Edward F. Crawley 教授等在《Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach》一书中指出,如果学生要理解构思——设计——实现——运作,也就是教育环境背景,那么,学生必须融入围绕 C、D、I、O 而组织的实践场所。为此,可以利用这些实践场所向学生说明这些环境对实践的重要性。因此,工程实践场所是实施 CDIO 专业计划的一个关键因素。工程实践场所以及其他为学生提供动手学习的环境对于提高学生的设计、建造以及测试产品、过程和系统的能力都是极其重要的资源<sup>[2]</sup>。

## 二、工程管理专业培养目标和基本特点

### (一)培养目标

按照 1998 年 7 月教育部《普通高等学校本科专业介绍》明确指出工程管理专业的培养目标是: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<sup>[3]</sup>。

以工程管理专业中投资与造价管理专业方向为例,本专业方向培养投资与造价管理专业方向是培养具有现代经济理论与管理思想,掌握经济学、管理学、土木工程基本理论方法及有关法律知识,掌握工程造价管理的基本理论与基本技能,具备从事工程造价管理、建设项目可行性研究、施工图预算、招标投标、合同管理、投资控制、竣工决算等工程项目全过程造价确定与控制的基本能力,具备造价工程师基本素质的应用型人才。主修高等数学、经济学、管理学、财务管理、建筑材料、工程结构、房屋建筑学、城市规划、技术经济学、施工组织、工程造价管理、房地产投资分析、建筑工程概预算、安装工程预算、建筑市场管理、工程造价管理、工程建设监理、工程合同管理、建设法规等 30 多门课程。培养适应市场经济和现代化建设需要,德、智、体、美全面发展,具备经济、管理、法律和土木工程技术等基本知识,获得工程师基本训练,具有较高专业素养和一定实践、创新能力的高级工程管理人员<sup>[4]</sup>。

### (二)基本特点

根据人才培养方案,中国工程管理专业培养目标在于培养适应社会主义现代化建设需要,具备土木工程技术与与工程管理相关的管理、经济和法律等基础知识,获得工程师基本训练,具有一定的实践能力、创新能力的高级工程管理人员。工程管理专业的基本特点可概括为 4 个“明确”。

(1)培养目标明确。工程管理专业在中国初创至今经历了近 20 年,在培养目标方面进行了不断的调整、改革和完善。目标是培养既懂工程技术,又懂经济理论和法律知识,并掌握现代管理理论、方法及手段,从事工程建设项目决策和全过程管理的高级复合型管理人才<sup>[5]</sup>。

(2)专业方向明确。1998 年教育部进行学科专业调整,将建筑管理的各专业归属在管理科学与工程一级学科下,改称工程管理专业。工程管理专业下设 5 个专业方向:工程项目管理、国际工程项目管理、工程造价管理、房地产经营与管理与物业管理。

(3)就业范围明确。本专业毕业生的服务定位是适应包括业主、咨询、设计、施工、监理、其它中介等不同管理主体对基本建设、技术改造、房地产开

发、物业管理等各类工程项目的管理,同时也包括政府相关职能部门对固定资料投资的宏观管理。

(4)职业发展明确。中国高校工程管理专业的学科建设管理工作是由建设部牵头负责,属于“应用型教育”类型。毕业生今后的职业发展是考取注册造价工程师、咨询工程师、监理工程师、房地产估价师、资产评估师、会计师、物业管理师等。

### 三、校外教学实习基地的选择与建议

#### (一)校外教学实习基地选择的代表性

一个 CDIO 专业计划通常需要有新型的工程实践场所,以便让学生体验整个产品、过程或系统的生命周期。工程实践场所覆盖了一系列更为广泛的设施,包括学生的传统工作环境、基于团队项目的工作环境以及为课外工程活动所设计的设施<sup>[2]</sup>。CDIO 专业计划中对工程实践场所的基本特征包括:鼓励学生动手学习产品、过程和系统的设计与实现,同时支持学生学习学科和多学科知识;方便学生锻炼个人与人际交往能力;促进小组交流、社会交往和沟通,引导学生学习社会知识;遵守卫生和安全规定;提供可持续资源。因此,工程管理专业的校外实习基地选择应考虑以下要求。

(1)实习项目全面。一是实习点多;二是内容充实,包括工程预算、招标代理、监理的三大控制(质量、进度、费用)、合同管理、项目现场管理及安全管理等。

(2)专业力量强。对于工程管理专业的学生而言,工程建设监理公司作为校外实习基地比较合适,因为其工作性质是监督管理,而接触的工作是实实在在的现场管理。

(3)有丰富指导学生的经验。公司每年能接待 1~2 批学生的生产、毕业实习,实习开始有实习动员,实习结束有实习总结,工作、安全、生活安排井然有序。

(4)严格管理,运作规范。实习期间要求学生严格遵守实习单位的规定和纪律,安排现场技术人员指导学生,并配合学校按计划对学生进行专项实操训练。

(5)实习就业考察一条龙。产学研相结合,结合工作实际进行毕业设计(论文),建立考察实习生机制,在同等条件下对表现较好的实习学生签订就业意向书。

#### (二)校外教学实习基地的基本情况

通过对实习基地选择的思考和考核,广州珠江工程建设监理公司成为了广州大学工程管理专业校外

实习基地。该基地成立于 1991 年,是由广州珠江实业集团公司工程部改制成立,1993 年被建设部批准为第一批甲级工程建设监理公司、甲级造价咨询有限公司以及甲级招标代理机构。1995 年公司获得建设部授予的“全国先进监理公司”称号,1998 年是广州市“八五”期间获得全国工程建设管理先进单位的唯一单位,先后被中共广州市委、广州市人民政府评为广州市先进集体,被建设部授予“全国工程监理先进集体”。公司具有一批具有资深学历和经验丰富的从事工程管理的专业技术管理人才。有上百人的具有高级职称的专业技术人员和注册监理工程师、注册造价工程师。公司业绩突出,成立以来共承揽千余个工程项目,其中多个项目获得国家金质奖和“鲁班奖”。基地领导十分重视学生的实习工作,每次都亲自安排,并且安排在该公司承担的重点或大型工程项目中,同时建立了相关的管理制度和培训手段,学生通过实习,得到工程管理专业的规范化训练,收获很大。目前已有多名毕业生被公司录用。

### 四、校外教学实习基地的建设

#### (一)领导重视

现在世界各国都在积极推进工程教育改革,探索工程科技人才的培养模式,优化教学方法,提高毕业生的综合能力,这已经成为全球工程教育的发展趋势,也给中国的高等工程教育发展和工程科技人才培养提供了很多值得参考和借鉴的经验。由美国麻省理工学院(MIT)发起的 CDIO 工程教育改革就是其中一个成功的案例。长期以来,学校领导重视教学基地的建设工作,成立了教学基地领导小组,主管教学的副校长任组长。学校明确由教务处负责全校基地的组织管理工作,制定了《广州大学实习基地建设指导意见》,基地建设程序初步走上了规范化的轨道。

#### (二)签订协议

为了保证 CDIO 教学大纲中对学生掌握基础知识技能、系统项目工程能力、适应团队合作以及系统开发环境的能力要求,学校鼓励与专业对口、实力强的校外单位合作,重视基地单位在同行业中的实力,保证实习生有较优越实习环境,接触行业中较先进的技术。学校在审批校级教学基地时把基地单位的实力作为最重要的指标之一进行评审,是从学校发展的高度来衡量一个校外基地是否值得建设。并且非常珍惜基地单位与学校合作的历史和友好关系,要求基地一旦建立以后必须要有一定的稳定性。因此,与校外教学实习基地签订教学实习协议,使之成

为有法律效力的教学文件。教学实习协议主要内容有:甲方依托乙方场所、资源、设施,设立教学实习基地;每年适时组织教师和学生到基地开展工程管理专业多样性教学学科实习活动;甲方在实习时须严格遵守工地现场有关管理规定,所取得的实习成果须与乙方共享;乙方为甲方实习提供实习场;乙方根据甲方实习需要,安排相关专业人员担任实习兼职指导老师,帮助指导实习工作,加强学生实习管理。

### (三) 满足学生实习要求

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”。这就是专业人才成长的社会环境和专业环境,让学生在教育过程中就接触到真正的工程实践,直接体验产品的生命周期。不仅如此,还要求学生具有职业道德,有责任感和使命感,有正确的职业行为,并能主动规划个人的职业生涯,与世界工程界的前沿发展保持同步。实习基地从建立以来,广州珠江工程建设监理公司为每位学生都安排了公司的技术和管理人员作指导教师,同时在实习期间为学生提供生活、学习用房,学校利用实习经费及部分基地建设经费对学生进行补贴。尽管建设工地条件非常艰苦,但实习基地都会尽最大可能提供便利条件,如解决就餐、提供学习场所等。该实习基地自建立以来每年接纳工程管理专业学生实习,常常一次安排人数就达 20 余人,使学生在实践中得到了充分的锻炼,为毕业生参加工作奠定了良好的基础。

### (四) 校企合作

目前,校企在教育方面的合作仍比较欠缺。企业很少参与教育,人才培养的所有任务都由学校自行承担。工程技术人才的培养需要工程实践,如果

教育不能帮助学生完成从基础到实际工业生产流程的过渡,毕业生就无法建立起工程实践的概念并具备实际动手的能力。而 CDIO 在产学合作方面给我们提供了很好的借鉴,以 C—D—I—O 作为教育的背景,让学生亲身体验产品制造的生命周期,有助于他们学会解决实际的工程问题,成为全面发展的工程科技人才<sup>[6]</sup>。当前,我们正在走产学研相结合,实习与就业相结合之路,已取得一定的效果。已有 20 多名毕业生被录用。学校教师与该公司进行了广泛深入的合作,一是共同申报科研课题,合作申报的建设部软科学课题获得批准。二是对该公司的专业技术人员进行相关培训,如注册监理工程师考前培训等。

### 参考文献:

- [1] 顾佩华,沈民奋,李升平,庄哲民,陆小华,熊光晶. 从 CDIO 到 EIP-CDIO——汕头大学工程教育与人才培养模式探讨[J]. 高等工程教育研究,2008(1):12-19.
- [2] 顾佩华,沈民奋,陆小华. 重新认识工程教育——国际 CDIO 培养模与方法[C]. 高等教育出版社,2009:108-118.
- [3] 吴耀兴,王泽林. 地方本科院校工程管理专业教学计划特色研究[J]. 中国成人教育,2007(12):129-130.
- [4] 余立中. 土建类学生工程合同管理能力的培养与探索[J]. 高等建筑教育,2004(2):59-62.
- [5] 中华人民共和国教育部高等教育司. 普通高等学校本科专业目录和专业介绍[M]. 北京:高等教育出版社,1998.
- [6] 雷环,汤威颀,Edward F. Crawley. 培养创新型、多层次、专业化的工程科技人才[J]. 高等工程教育研究,2009(5):29-35.

## Construction of teaching and practice base outside school for engineering management specialty and CDIO pattern

SHE Li-zhong, CHEN Yan-ling

(School of Business, Guangzhou University, Guangdong 510006, Guangzhou, P. R. China)

**Abstract:** The construction of teaching and practice base outside school has significant meaning in the development of higher engineering education and the engineering talent training. We introduced an engineering education pattern of CDIO, and studied the construction of teaching and practice base outside school based on fundamental characteristics of engineering management specialty.

**Keywords:** practice base; CDIO; engineering management

(编辑 梁远华)