

工程管理专业实践教学体系构建研究

陈建国, 许 凤

(同济大学经济与管理学院 工程管理研究所, 上海 200092)

摘要:实践教学作为工程管理专业教育环节中极为重要的环节之一,在工程管理专业培养人才培养中起着重要的作用。文章通过分析工程管理专业实践教学的目的及目前存在的问题,从实践能力培养环节、实践教学的方式和实践教学的基本架构等三个方面,提出了针对工程管理专业的实践教学体系。并在此基础上,进一步探讨了工程管理专业的实践教学的目的和内容,以及工程管理专业实验室建设问题。

关键词:工程管理;实践教学;教学体系;实验教学

中图分类号: G642 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-2909(2010)01-0089-06

工程管理是围绕工程活动过程而开展的管理活动,其研究和解决的是工程技术活动所涉及的管理规律和问题,具有鲜明的务实性和应用性特征。然而,目前的工程管理教育与工程实际、社会需求存在脱节。一方面,工程教育正在迅速地发展以适应经济发展的要求,但与社会的需求和企业的期盼相比,还存在着相当的距离;另一方面,工程教育面向工程实际不到位,工程教育的培养层次、结构体系和人才类型与企业需求不适应,工程教育与产业结合、与企业的联系合作不紧密,工程教育培养的学生素质不全面^[1]。为了满足社会的需求,应对工程实践提出的挑战,工程管理教育需要从系统性和学科体系出发组织专业教学,解决理论知识与需求脱节的问题,通过实践教育环节,验证和巩固学到的理论与知识,因此,研究和完善作为工程管理专业教育环节中极为重要的实践教学及其体系,对增强工程实践能力和创新能力具有十分重要的意义。

一、工程管理专业实践教学的目的及存在的问题

工程管理专业的培养目标是要培养具备土木工程技术及工程管理相关的管理、经济和法律等基本知识,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才。工程管理专业具有复合型、技术综合性和应用性等特点,专业教育必须使学生具备坚实的理论基础,又要具有一定的工程实践能力。

然而,纵观专业教育及教学效果,仍不能满足社会的需求和企业的期盼。仅从工程施工管理而言,学生对工程的理解,相应的工程技术、项目管理和工程承包等能力尚达不到企业的期盼,学生的岗位知识,包括:企业管理岗位、项目管理

收稿日期: 2009-10-12

基金项目: 上海市重点学科建设项目资助(B310)

作者简介: 陈建国(1957—),男,同济大学经济与管理学院,教授,博士生导师,主要从事建设工程管理、可持续建设管理、建筑服务贸易研究。(E-mail) jchc@tongji.edu.cn

岗位和职业素养等的知识要求不能满足企业的需要;学生的专业化与职业化要求,包括对现行规范标准的掌握、岗位工作语言等也不能满足企业的需求。这些问题均需要通过实践教学环节加以解决。认识来源于实践,认识有赖于实践的检验,实践教学是培养实务能力、创新能力和综合素质,使学生受到工程师基本训练的重要途径与手段。但目前工程管理专业的实践教学尚存在一些具体问题:对实践教学的意义有较充分认识,但实践教学的目标和体系不清晰。从实习环节来看,存在两极分化的现象,相当部分的工程实习流于形式、走马观花。客观上,实习安排困难,一些企业不愿接收实习学生;教学管理上,有的放任自流,未达到教学要求;课程的实践性教学,有的走过场、缺乏针对性;实践教学的经费不足;专业实验室建设落后,盲目性大、利用率低;教学案例演示及其资料库缺乏等等。

因此,构建科学完整的实践教学体系,既是工程管理专业理论教学的延伸,也是实现专业培养目标的关键。对于没有直接工程经验的学生而言,实践教学可以弥补对专业理论知识的感性认识,帮助验证、巩固和提升专业理论知识。此外,通过实践教学可以实现专业理论、知识和技术的具体应用,即从懂到用。关于工程管理专业的实践教学,已有不少研究和探讨。郭树荣^[2]将实践教学内容分为基本技能、专业技术训练和综合技能实训 3个梯次推进的实践教学模块。王车礼等^[3]提出了以“纵向五系列,横向四板块(实验类、实习类、设计(研究)类、活动类板块)”为基本构架的网络状工程实践教学体系。孙虹等^[4]认为应结合学校的特点和特色,建立应用型工程管理本科实践教学体系。曹小琳等^[5]从毕业设计入手,探索了工程管理专业实践性教学环节的改革问题,包括指导模式、内容安排和过程控制等。王进^[6]和郭志涛^[7]分别从工程管理专业实验室建设的角度,提出采用模拟、互动和渐进式实验教学等方法。

二、工程管理专业实践教学体系的设计

工程管理专业人才的培养需要经过 2个途径的训练,首先,通过理论教学活动,为学生构建起从事工程管理活动所需的必要的技术、经济、管理与法律等知识结构;然后,通过实践教学活动,使学生能够将所获得的学科知识内化为从事工程管理活动所需的各种能力。通过实践环节的锻炼,完成知识到技能的顺利转换。

(一)实践能力培养环节

实践教学是进行实践能力的培养和训练,根据工程管理专业的基本特点和培养目标,通常实践能力的培养环节有以下 4个方面。

(1)技术类环节,包括:工程测量、房屋建筑学课程设计和工程结构课程设计等等;

(2)专业类环节,包括:工程造价课程设计、施工组织与管理课程设计、项目评价课程设计和房地产估价课程设计等等。

(3)实习类环节,包括:认识实习(工程调研)、生产(工程)实习和毕业实习等等;

(4)综合类环节,包括:课外实践、专题讲座和专题调研等等。

在高等学校工程管理专业指导委员会制定的工程管理专业培养方案和主干课程教学基本要求中,指导性的实践性教学环节如表 1所示。

表 1 实践性教学环节

实践内容	周数
工程测量实习	1
房屋建筑学课程设计	2
工程结构课程设计	2
建筑施工技术实习	1
建筑施工技术课程设计	1
方向相关课程设计与实习	6
生产与管理实习	4
毕业实习	4
毕业设计或毕业论文	10
专题讲座、专题研讨	
合计	31

(二)实践教学的方式

针对实践能力的培养环节,工程管理专业实践教学可以采用实习教学、实验教学和课外教学等多种方式(如图 1所示)。实践教学方式以能力培养为出发点,不同方式相辅相成,在教学中有有机结合,使学生能够得到实践性的综合训练,包括专业基本技能、技术应用能力和综合技能的训练。

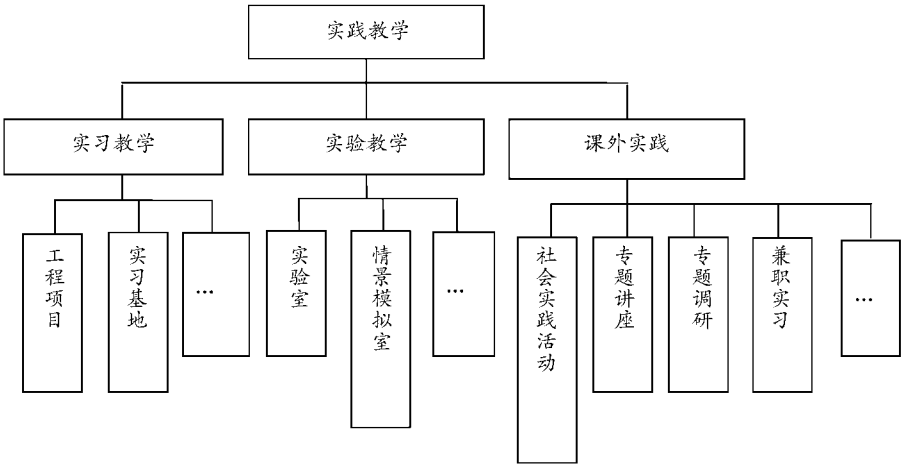


图 1 实践教学方式

按照工程管理专业人才培养的要求和规律, 实习教学需要通过认知实习、生产实习和毕业实习等不同层次, 由点到面再到综合地进行感知和能力训练。实验教学可以分为 3 个类别, 包括技术类试验教学、管理类试验教学和综合类试验教学等。

(三)实践教学的基本架构

为实现工程管理专业实践教学的目标, 将实践教学活动策划为 3 个主要板块: 单项能力训练实践板块、能力合成训练实践板块和综合能力训练实践板块。单项能力训练实践板块包含认知实习、技术类实验教学与管理类实验教学中相应的

课程设计等。能力合成训练实践板块包含管理类实验教学和生产实习等。综合能力训练实践板块包含综合类实验教学、毕业实习和毕业设计(论文)等。课外实践则贯穿于实践教学的全过程, 建立这样的体系架构, 各个实践环节环环相扣, 实践活动随着课程的理论教学, 系统而又有层次地循序渐进。在知识体系上通过实践环节的教学, 从点到面, 从感性认识到理性认识; 在技能的培养上, 从单项能力训练起步, 到能力合成训练, 再到综合能力训练, 逐步实现综合实务技能的全方位锻炼。

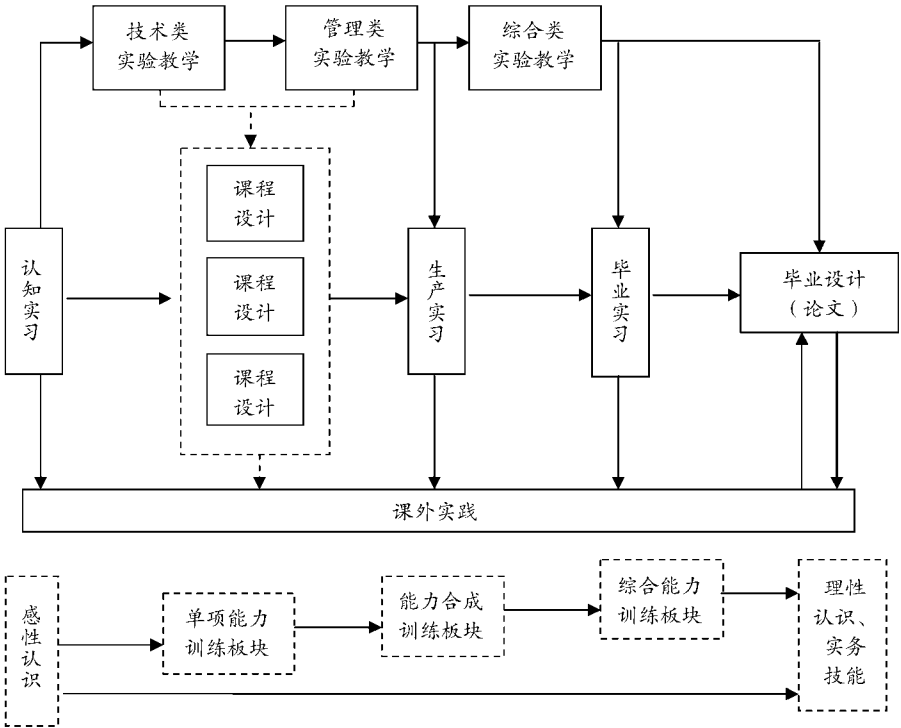


图 2 实践教学体系架构

三、工程管理专业实践教学的目的和内容

(一)实习教学的层次与内容

实习教学是工程管理专业教育的重要环节,是了解实际,加深对工程理解、课程理论与知识理解的基本途径和手段。实习教学需要根据课程及理论教学的进程,分层次地从认知实习、生产实习再到毕业实习循序渐进地展开。实习教学的目的,是验证和巩固课堂内所学的基础理论和基本知识,提升专业知识,并以理论指导实践,培养观察问题、发现问题和解决问题的能力。

1. 认知实习

认知实习或认识实习是专业入门的引导,是要亲临现场,感受真实工程,目的是让没有工程体验的学生了解和感知工程,获得感性认识。工程调研是认知实习的主要部分,通过工程调研可以增强工程意识和感性知识、培养观察问题和分析问题的能力,为后继课程的学习做准备。

2. 生产实习

生产实习或专业实习,是指以熟悉工程生产过程为目的的生产性实习,基本要求是进行产品的生产过程实习。生产实习是在学习完若干专业基础课程,尤其是土木工程技术类课程基础上的实习活动,其强调专业理论联系实际,了解与熟悉生产第一线的生产过程、活动和管理,从而能感受与体会工程产品生产中的管理问题。只有了解工程产品的生产过程及方法,才有可能对工程建设进行组织与管理。

3. 毕业实习

毕业实习是在学习完系统性的专业基本知识基础上的管理性实习,基本要求是进行业务管理岗位实习。毕业实习的目的是使所学的管理理论和知识能够得到综合运用,通过参与工程实务工作和操作,掌握工程管理业务及流程,培养动手能力,增强对工程管理的感知度,获得理性认识。同时,在实习过程中要开展调查研究、收集原始材料和数据,为毕业设计(论文)工作打好基础,做好充分准备。

实习教学的基础是实习基地的建设,这就需要明确不同层次实习教学的目的和内容,建立长期稳定具有合作关系的实习教学基地。实践教学需要加强与产业界、专业团体和机构、行业协会的沟通和联系,建立良好的实习环境和途径,同时反映社会和企业的需求。可以建立产学研战略联盟,如与地方政府、大型企业集团等签订产学研战略联盟,采用订单

式培养模式。学校为联盟企业量身定制专业人才;而联盟企业提供实习条件,本科期间学生进入联盟企业,完成若干个“工作学期”学分,获得产学研合作教育实践证书;联盟企业优先录用学校毕业生。也可聘请工程管理专业人士、本专业毕业生等担任校外导师,从一年级开始,结对以安排和指导实习以及其他实践活动。

(二)实验教学的类别和内容

实验教学不同于实习教学,实验教学的重要性在于可以系统全面和高效直观地提供各类工程技术与管理的模拟或实物情景,帮助学生快速地认知和掌握工程概念和管理实务。由于工程建设的特殊性,工程实习必然是局部性的,即对工程的认识和掌握不可能通过短暂的实习环节全部解决。如:工程实习中,不太可能经历一个实际工程从决策、设计、采购、施工、竣工验收直至物业设施管理等全过程的各个阶段,就如施工阶段,也很难经历包括基础、主体结构、装饰装修、设备安装调试等的完整过程,也难以全部涉及一个实际工程中业主、设计、施工、供货等不同参与方各自不同的工程管理工作。而实验教学的目的,就是将从实践经验浓缩和提炼出的知识,通过模拟等实验环境,再现工程建设全过程或各参与方的管理工作,使学生能在较短的时间内,高效率地实现对工程的理解和对管理的理解。当然,通过实验教学获得的认知,有的还需要通过实习环节加以验证,这也是实习教学的重要性所在。

1. 技术类实验教学

技术类实验教学主要是为技术及专业基础课程服务,是这类课程的教学补充,包括工程材料、工程结构、岩土工程和施工技术等课程的配套实验、试验和课程设计等。对于技术专业基础课程,需要从工程管理的专业要求和培养目标等角度,提出相应实验教学的基本要求,依托相关学科实验室进行实验教学。除此之外,工程管理专业技术类实验教学的另一重要内容是工程技术集成展示教学。这是在实验室中,通过实物模型或三维模拟的方式,集成展示某类工程,如:房屋建筑的建筑体系和布局、结构类型和体系、设备及管道系统,甚至可以包括主要构件、节点等的详细构造等。通过工程技术集成展示教学,可以全面增强对工程的综合性感知,达到亲临其境的效果。工程技术集成展示教学,需要有工程管理专业实验室来实现。

2. 管理类实验教学

管理类实验教学是针对工程管理专业主干课程所要求的管理实践能力的培养,主要涉及某一管理方法或工具的具体应用和能力训练,与相关课程相配套,如:工程进度计划编制、工程计量与造价计算、施工组织设计编制、项目采购文件编制、项目评价、CAD制图和BIM的建立等等。课程设计是管理类实验教学的主要方式,目的是进行技术应用能力和动手能力的训练。课程设计通常是单一技术或单项设计与训练,是课程内容的继承和应用。对于这类专业课程实验,需明确要达到的基本要求,通过工程管理专业实验室以课程设计或专题报考等形式来实现。

3. 综合类实验教学

综合类实验教学是在管理类实验教学的基础上,将如课程设计等单一点状的能力训练模块进行整合,将一系列专业课程所涉及的管理理论、方法和工具等集成,循环递进地进行实务能力的合成训练,培养学生对课程知识间关系及其有机联系的认识,对工程建设不同阶段、过程及其内容的综合认识。例如:可以设计工程项目管理模拟,包括:协同工作(PID应用)、项目组织、资源、进度、合同管理等综合训练;企业经营与管理模拟,包括:企业组织、战略、投标决策、成本管理等综合训练;施工管理模拟,包括:施工过程仿真与优化、进度控制、资源管理等综合训练。毕业设计(论文)是综合实践、理论联系实际的高度集合,是工程能力和创新能力的综合训练。对于综合性实验,教学的基本要求较高,需要建立和依托专业实验室。综合类实验教学对教师的工程实践提出一定的要求,需要精心进行相关精细化的教案准备,如:模拟背景材料、假设条件、资源设置和实验路径等内容。

(三) 课外实践的内容

课外实践是在教学计划安排的基础上,针对工程管理专业知识体系中的综合培养内容,由学生根据自己的兴趣、社会需求,自身能力和未来规划等选择的课外专业实践活动。例如:可以通过参与实际工程、专题讲座、专题调研、学术与科技竞赛、企业兼职和社会服务等方式,获得自主学习、自我训练、自我完善能力的全面训练。课外自主实践活动,对专业意识、职业道德、领导能力和综合素质的培养能起着相当大的作用,从某种意义上说,课外实践是更为重要的实践,是学生自主探索,主动学习、能力自我

培养的重要方式。课外专业实践的成果可以通过专业论文、专题研究或调查报告、创新计划、总结报告等形式来反映与衡量。

四、工程管理专业实验室建设

由于工程建设的特点,工程管理专业实践教学的相关部分内容需要通过实验教学来完成,工程管理专业实验室的建设就成为实验教学重要的前提条件。工程管理专业实验室应具备满足实验教学需要的硬件和软件。实验室的建设,需要根据工程管理专业教育的特点和规律,设计以实践学习为中心的实验课程和项目,广泛利用信息技术和计算机以提高学习能力。

通过专业实验室完成的教学实验,可以围绕能力训练实践板块进行设计。围绕单项能力训练板块与能力合成训练板块中部分内容的实验,一般均为单一技术或单项管理实验,相应实验教学的内容主要为课程教学服务,用以作为某一理论课程内容的延伸、展示或应用。在工程管理专业实验室,需要研制或配置相关的应用软件,如:进度类软件、计量与计价类软件、施工组织设计软件、施工仿真软件、项目信息门户(PID)软件、财务管理类软件、资源管理类软件、4D或nD模拟类软件、数学建模与分析软件、统计分析软件、制图类(CAD/BIM)软件等等,能为理论课程教学或课程设计提供应用工具支持。

综合能力训练板块所要求的实验室实验项目一般均为综合性的,涉及面较广,可分为不同的类别。工程技术集成展示实验室,可是实物或模型展示,也可以是三维动画模拟演示,其均需要一定的规模和投入。管理情景模拟实验室,可以进行如前面提及的工程项目管理模拟、招标投标模拟、协同工作模拟(PID应用)、企业经营与管理模拟等,其需要研制相应的大型模拟应用系统,需要研制配套教案。管理情景模拟实验通常是大型实验,需要组成项目小组,进程中需不断分析、讨论和决策,合作完成实验项目。模拟实践教学是培养工程管理专业人才的有效途径,是解决专业实践教学活动时间与空间局限性和缩短专业人才培养周期的有效方式。工程案例库建设,也是专业实验室建设的重要组成部分,工程案例尤其是大型、典型型工程案例蕴含着大量宝贵的经验和教训,经总结和提炼将是实践教学的重要素材。作为工程管理专业实验室,应是开放式的,学生可以按照自己的兴趣,设置自主实验项目。

五、结语

工程管理专业的实践教学,是合格人才教育培养过程中不可或缺的重要环节。工程管理专业实践教学体系的不断完善,有助于培养目标的实现。工程管理专业实践教学体系主要由实践能力培养环节、实践教学方式、以及环节和方式之间按工程管理专业教学特点构成的逻辑架构所组成。工程管理专业实践能力培养环节主要包括技术类环节、专业类环节、实习类环节和综合类环节等;工程管理专业实践教学的方式主要包括实习教学、实验教学和课外实践等。据此,工程管理专业实践教学体系可以设计为 3 个主要板块:单项能力训练板块、能力合成训练板块和综合能力训练板块。工程实践活动在板块间的推进,实现在知识体系上从点到面、从感性认识到理性认识的飞跃;在实务技能上,实现从单项能力到能力合成再到综合能力的训练和培养。

对于工程管理专业的实践教学,尚有需要更为深入探讨的诸多问题,如:实践能力培养目标更新论证;实践能力多样化培养探索,包括不同工程阶段及过程管理实践能力培养探索、不同参与方工程管理实践能力培养探索、不同领域管理实践能力培养探索、不同工程类型管理实践能力培养探索;实践能力培养模块优化设计;实践能力培养方法设计,包括学

生自主探索、主动学习培养方法的研究;充分利用专业实验室,以网络平台为技术基础的工程管理实践能力培养的探索;实习基地的建设和有效利用;实践能力考核方法及评价标准的设计等。

参考文献:

[1] 中国工程院. 我国工程师培养的重要性与培养途径研究 [Z]. 2004

[2] 郭树荣. 工程管理专业课程体系 构建于改革 [Q]. 长沙: 中南大学出版社. 2008 第二届中国工程管理论坛论文集: 439—441.

[3] 王车礼, 冷一欣, 龚方红, 等. 化工类专业工程实践教学体系的构建与实践 [J]. 化工高等教育, 2005(4): 90—93

[4] 孙虹, 刘红, 程赞. 工程管理专业实践教学改革探讨 [J]. 高等建筑教育, 2009 18(2): 127—130

[5] 曹小琳, 晏永刚, 刘玉峰. 工程管理专业毕业设计的改革与实践 [J]. 高等建筑教育, 2006 15(3): 95—98

[6] 王进. 基于信息化的工程管理专业实验室建设 [J]. 长沙铁道学院学报 (社会科学版) 2006 7(1): 152—153

[7] 郭志涛. 工程管理专业实验室体系构建 [J]. 实验室科学, 2006(3): 76—78

[8] 高等学校土建学科教学指导委员会. 全国高等学校土建类专业本科教育培养目标和培养方案 及主干课程教学基本要求—工程专业 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2003

On practice teaching system construction for project management specialty

CHEN Jian-guo, XU Feng

(Research Institute of Project Administration and Management, School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092, P. R. China)

Abstract Practice teaching is one of the most important teaching parts in project management education, which plays a key role in training qualified project management majors. We analyzed the objective of practice teaching and problems existed nowadays, and proposed a practice teaching system for project management specialty, including the practical capacity training, the methods of practice teaching, and the basic structure of practice teaching. Based on the proposed system, we further discussed the objective content of practice teaching, and laboratory construction for project management specialty. Finally, we gave the development prospects for project management education.

Keywords: project management; practice teaching; teaching system; experiment teaching

(编辑 梁远华)