

# 面向核心能力培养的工程管理专业 信息技术课程体系的构建

徐 照,李启明,杜 静,李德智

(东南大学 土木工程学院,江苏 南京 210096)

**摘要:**工程管理专业具有知识集成性与交叉性的特点,其专业人才能力结构为以工程技术和信息技术为基础、以工程项目管理能力为主体、以工程造价管理能力和工程合同管理能力为两翼支撑的“一体两翼”型核心能力结构。本文结合东南大学工程管理专业的发展经验,介绍了本科信息技术课程体系的构建目标、原则与内容结构,提出提高信息技术课程教学效果、确保理论教学与信息技术实践相结合是工程管理专业教学改革的一项重要内容。进一步提高工程管理专业学生的专业核心能力,增加工程相关信息技术课程,强化工程信息技术的操作实践,这对工程管理专业本科学生的培养具有重要意义。

**关键词:**工程管理;信息技术;核心能力;课程体系

中图分类号:G642.3;TU71

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2014)06-0032-06

## 一、建筑领域的信息化趋势

建筑工程管理信息化产生于20世纪80年代,经过30多年的发展,中国建筑工程管理信息化水平不断提高,信息技术在建筑工程管理中的应用也得到推广<sup>[1]</sup>。工程管理信息化的发展一方面增加了对新型工程施工工艺和组织管理创新的需求,另一方面也对工程管理专业人才的操作技能、管理水平以及人才培养模式提出了更高的要求。现代建筑工程领域的发展,要求工程管理学科的教学方法“必须是集成化的,它的知识体系必须是高度综合性的”<sup>[2]</sup>。因此,提高工程管理专业学生的专业核心能力,增加工程相关信息技术课程,强化工程信息技术的操作实践对于工程管理专业本科学生的培养具有重要意义。

信息技术课程主要是指在课程教学过程中把信息技术、资源和应用方法与课程内容有机结合,共同完成教学任务的课程。近年来,许多高校专业教师和学者对于工程管理专业课程教学与信息技术的结合进行了探讨和研究,主要研究成果一方面集中在将工程管理专业学生培养模式与信息化应用技能相结合上。例如:孙虹等学者<sup>[3]</sup>指出应采用现代信息技术开展模拟教学,强化实习基地功能,加强毕业设计和论文的实践性要求,注重实践教学与职业技能培训相结合,完善工程管理实践教学等。余成柱<sup>[4]</sup>提出应注重工程管理专业学生的工程实践能力,将信息化与“产学研用”相结合,构建工程管理专业“产学研用”信息化模式。另一方面的成果则主要是探讨工程管理专业信息化课程教学的新

收稿日期:2014-07-01

作者简介:徐照(1982-),男,东南大学土木工程学院建设与房地产系讲师,博士生,主要从事工程项目管理及信息化管理研究,(E-mail)bernardos@163.com。

手段、新方法,例如:张爱琳<sup>[5]</sup>认为传统的工程管理实验教学环境和方法已经难以适应实际工程管理的要求,需要借助新兴的计算机、多媒体等技术来革新工程管理实验教学手段。王爱领<sup>[6]</sup>明确提出了工程管理专业实验中心建设的必要性,认为工程管理实验即是对工程管理全过程的仿真,并对工程管理专业实验室的构建提出建设性的建议。

本文在已有研究的基础上,结合东南大学现代工程管理人才“一体两翼”型专业核心能力培养模式的经验,进一步探讨构建满足建筑领域信息化发展需求的工程管理专业本科教学的信息技术课程体系。

## 二、东南大学“一体两翼”型专业核心能力建设培养模式

为了顺应建筑业发展与改革的新趋势,满足工程管理人才培养的新需求,东南大学工程管理专业经过多年研究和实践,形成了既具有东南大学特色,又具有该专业普遍特性的“一体两翼”型专业核心能力建设培养模式。

### (一) 倡导能力导向型的培养理念

核心能力本是指企业在竞争中处于优势地位的强项能力,是其他对手很难达到或者无法具备的一种能力,可以给企业带来长期竞争优势和超额利润。

把该思想理念运用到工程管理专业的高等教育中,在人才培养上从知识传授型向能力导向型转变,以提高学生的核心能力和综合素质为根本,符合高等教育的科学质量观,反映了新时期社会 and 行业对工程管理专业人才培养的本质要求。

### (二) 构建“一体两翼”型的能力结构

通过多年反复调研、考察和研讨,东南大学工程管理专业提炼和集成工程管理专业学生培养的核心知识和能力。在全国高等学校工程管理学科专业指导委员会 1999 年倡导建立的工程技术类、工程经济类、工程管理类、工程法律类 4 大平台课程体系的基础上,通过整合、重构和优化工程管理专业课程体系,形成了以提高学生专业核心能力为目标导向,以现代土木工程项目为对象,以工程技术和信息技术为基础,以“工程项目管理能力”为主体,“工程造价管理能力”和“工程合同管理能力”为两翼支撑的“一体两翼”型人才核心能力结构模式。工程项目管理能力、工程造价管理能力和工程合同管理能力是工程管理学生的主要专业能力,三大核心能力既相对独立,又紧密联系且融为一体,并进一步形成以基本管理能力为基础,以组织策划和科研创新能力为拓展的递进式、复合型综合能力(如图 1)。

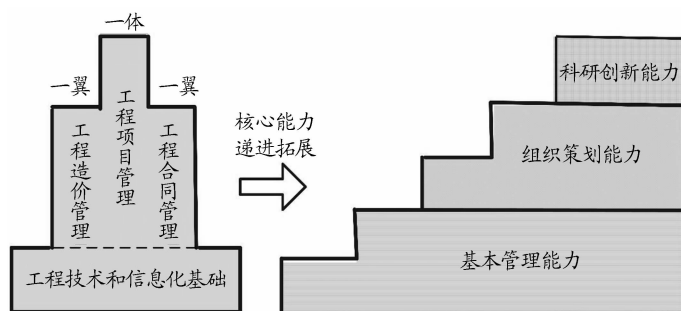


图 1 工程管理专业“一体两翼”型核心能力结构

## 三、面向“一体两翼”核心能力培养的信息技术课程体系构建

课程体系的构建旨在通过设计课程结构、内容与实施方式,使三者共同作用,以实现课程教学目标。工程管理专业信息技术课程体系构建应从专业核心能力培养的整体角度出发进行综合考虑。

### (一) 信息技术课程体系构建的目标

专业核心能力的培养离不开专业课程的教学,而工程管理本科专业知识的集成性与宽泛性又对专业课程体系建设提出了更高的要求。根据“一体两翼”核心能力的培养要求,工程管理专业课程可以划

分为由多学科教学团队组成的 4 个模块化知识集成课程群,即:工程技术基础课程群、工程项目管理类课程群、工程造价管理类课程群和工程合同管理类课程群。

信息技术课程体系的构建是为各类课程群设置相对应的与信息技术相关的基础知识课程和实践教学内容。工程管理专业信息技术类课程的传统教学模式往往较为注重信息系统管理知识的介绍和基础软件的操作,造成了信息技术类知识体系在不同课程群之间的分裂,学生难以形成结构化、模块化的专业信息技术能力和素质。信息技术课程体系的构建

是在“一体两翼”型工程管理专业课程群设置的基础上,改革传统课程设置模式,总结多学科信息技术的应用需求,注重专业核心能力的培养目标,形成适应建筑领域信息化发展需求与专业教学改革要求的信息技术类课程平台。要实现这一整体的信息技术课程构建目标,就要通过顶层设计的方法,将专业核心能力培养的目标细化,并分解到具体的信息技术类课程中,明确每门课程在核心能力培养上的目标和任务。

## (二) 信息技术课程体系构建的原则

### 1. 综合性

工程管理专业信息技术课程体系设置的目标是由建筑领域工程管理专业人才的培养目标所决定的。随着社会需求的变化和建筑工程领域新兴技术的发展,信息技术课程体系的设置必须符合未来专业复合型人才发展的培养要求。因此,课程目标必须是综合性的,既要体现信息社会基本操作技能的需求,又要满足建筑领域的不同专业方向(如土木工程建造技术、工程造价管理、工程合同管理、工程项目管理等)在信息化方面的差异化需求;既要保证课程在信息技术培养方面的普适性,又要体现课程在不同专业领域的差异性;既要反映课程设置的总体性,又要体现课程设置的灵活性。工程管理人才的培养过程受专业性质的影响,既需要具有土木工程专业知识背景,又需要掌握经济类、管理类等相关专业的的基本技术技能。因此对工程管理人才基本信息技术素质的培养,只有通过课程培养体系的综合设置才能得以实现。

### 2. 实践性

传统的信息技术类专业如计算机专业、信息工程专业、电子工程专业等,通常更侧重于对信息技术本身的教学,培养学生在信息技术研发、软件操作应用和信息设备开发与设计等方面的基本能力。与之相对的是工程管理专业的信息技术课程教学一方面需要包括信息管理系统知识和程序设计软件的操作,另一方面需要重视与工程管理专业基础知识相结合而形成的信息化应用技术实践环节,从而达到对学生多专业信息化实践综合能力的培养。因此针对工程管理专业信息技术课程体系的设计,需要从理论性和实践性两个方面综合考虑专业人才培养的实际需求,形成课程理论知识教学与实践案例教学、专业知识教学与信息化技能教学之间合理的课时比

例关系,科学地选择教学内容,高效地推进课程方案的实施。

### 3. 动态性

信息技术的变革是信息社会各个专业领域发展变化的重要驱动力之一。受到信息技术快速更新的影响,工程管理专业的信息技术课程教学也应该是一个动态的过程,新技术在建筑工程领域的运用对专业人才掌握信息化技术技能提出新的要求,进而也要求优化专业人才的培养目标,完善信息技术课程内容和形式化,以保持课程教学和技术发展水平的动态平衡。工程管理专业信息技术课程体系的动态性具体反映在课程的设计过程中,根据信息技术理念的更新和人才培养目标的变化,及时改革与调整课程体系中的课程结构、内容与教学模式,提高课程教学内容中信息技术知识的时效性,建立动态型课程体系。

## (三) “一体两翼”型工程管理专业信息技术课程体系的构建

东南大学工程管理专业在长期的实践中形成了面向“一体两翼”型核心能力培养的本科教学模式,信息技术课程体系则是实现工程管理专业人才“一体两翼”核心能力培养目标的重要手段。

面向“一体两翼”型核心能力培养的信息技术课程体系的构建主要包括三个层次:(1)信息技术基础知识与计算机软件操作课程是体系的基础;(2)由基础信息技术课程进一步发展,并结合工程管理专业“一体两翼”型主干课程平台(工程项目管理、工程造价管理、工程合同管理),形成专业主干课程的信息化实践内容,补充专业理论知识,引导各专业方向信息技能的培养;(3)各专业方向的信息技术课程教学综合形成学生本科毕业设计平台,让学生模拟参与一个工程项目从设计、施工到运营的信息技术应用全过程。

### 1. 基础类信息技术课程

工程管理专业的信息技术基础课程及与之相适应的软件操作课程主要定位是,在整体理工科学科背景下,面向本科低年级学生开设,是大学生学习信息技术方面知识的起点,要求适应当前的社会以及时代的不断发展,系统地介绍信息技术的发展与应用。此外,信息技术类基础课程的另一个重要作用是为进一步的专业能力培养课程做前期知识的铺垫,做好课程知识的前后衔接。

目前,东南大学工程管理专业开设的信息技术基础课程主要包括两个模块:一是基础知识类模块,包括“大学计算机基础”、“智能土木工程(研讨类课程)”、“图形设计与艺术表现(研讨类课程)”等课

程;二是基础软件操作类模块,包括“C 语言程序设计”、“计算机综合课程设计”、“画法几何与 CAD 制图”等课程。基础类信息技术课程的课时安排和学分设置如表 1 所示。

表 1 基础类信息技术课程设置

序号	课程名称	学分	课内学时	上机学时
1	大学计算机基础	2	40	20
2	智能土木工程(研讨类课程)	1	16	
3	图形设计与艺术表现(研讨类课程)	2	24	
4	C 语言程序设计	2.5	40	32
5	计算机综合课程设计	0.5		16
6	画法几何与 CAD 制图	3	40	16

## 2. 专业类信息技术实践课程

工程管理专业课程具有经济、管理与技术多领域相结合、知识体系跨学科性的特点。信息技术与工程管理专业课程相结合目的是培养学生的创新能力和综合素质,提高学生专业知识对建筑领域信息化发展的适用性。东南大学工程管理专业多年来通过对专业课程内容的提炼,形成了以工程技术和信息化为基础的工程项目管理、工程造价管理和工程合同管理三大模块化专业课程体系,从而确保课程建设向着培养应用型人才培养的方向发展。

工程项目管理模块主要包括“管理学原理”、“工程项目管理 I”、“工程管理信息系统”、“工程项目管理 II”、“工程监理”等课程,其中“管理学原理”、“工程项目管理 I”主要面向本科低年级学生(大一、大二学生)。信息技术类方面的知识主要是介绍信息化的管理思想、组织形式和运行模式,培养学生以信息技术为基础的集成管理和集约化管理理念。“工程管理信息系统”、“工程项目管理 II”、“工程监理”等课程主要面向本科高年级学生(大三、大四学生)开设,主要是通过案例教学与研讨的方式,指导学生掌握多种项目管理软件、信息化管理平台,将原来比较枯燥的理论知识应用于实践,比较难以操作的项目管理技术与软件相结合,学生也感到易于理解和掌握。

工程造价管理模块主要包括“工程经济学”、“工程估价”、“房地产估价”、“工程项目投资决策与造价管理”、“工程估价课程设计”等课程。工程造

价管理类课程教学与信息技术的应用结合主要体现在两个方面:一方面是课件演示以及指导学生动手构建建筑模型等工程建设的全景展示。在三维全景展示过程中,学生可以配合实景照片了解工程效果。部分施工进度以简单的工程施工 3D 动画,配以实景图片及施工方案来说明,使学生能更直观地了解工程施工的流程。另一方面是在课程设计阶段帮助学生熟悉和掌握工程计价软件,用软件编制工程计价文件。教学中可以一个实际工程项目作为案例,把教学内容分类成分项形式,如:制定项目名称、计算工程量、查询定额、报价等,以增强课堂教学的实际效果。

工程合同管理模块主要包括“工程合同管理 I”、“工程合同管理 II”等课程。“工程合同管理 I”主要面向本科低年级学生开设,以介绍工程项目合同信息、招投标信息、工程信息等的管理模式与方法,旨在培养学生通过信息技术加强合同管理,不仅要注重合同的签订,还必须注重合同执行的过程。“工程合同管理 II”主要面向本科高年级学生开设,通过案例教学及软件操作实践让学生系统性地了解工程合同的基本情况和执行过程。学习利用合同信息数据库收集整理合同的基本信息,如:合同编号、名称、分类、所属项目、付款条款、金额、印花税等项目,以及合同在执行过程中产生的信息,如:付款信息、合同金额以及甲供材料信息等。

专业类信息技术课程的课时安排和学分设置如表 2 所示。

表2 专业类信息技术课程设置

上机学时	序号	课程名称	学分	课内学时
	1	管理学原理	2	32
	2	工程项目管理 I	3	48
工程项目管理	3	工程项目管理 II	2.5	48
	4	工程管理信息系统	2.5	32
	5	工程监理	2	32
	6	工程经济学	2.5	32
	7	工程估价	3	48
工程造价管理	8	房地产估价	2	32
	9	工程项目投资决策与造价管理	2.5	48
	10	工程估价课程设计	1	16
工程合同管理	11	工程合同管理 I	2.5	48
	12	工程合同管理 II	2	32

### 3. 基于 BIM (Building Information Modeling) 的毕业设计平台

以实践 BIM 技术为中心的本科毕业设计是对工程管理专业信息技术课程体系的综合应用和重要总结。目前东南大学工程管理专业的 BIM 毕业设计采用 4-8 人为小组的方式。毕业设计根据给定的工程项目建筑设计、施工方案、相关工程施工条件以及地理环境数据,拟定基于 BIM 的工程造价分析、节能方案设计、施工进度管理和施工安全管理四个研究方向,进行工程项目的多维可视化模拟及相关专业应用分析。主要任务包括:一是根据建筑设计方案

建立项目的建筑信息 BIM 模型,生成项目的三维效果方案图,并对建筑设计方案进行分析;二是利用 BIM 模型计算体量参数、建筑耗材的需求量,进行项目成本估算;三是分析计算项目运营过程中的能耗,提出节能设计意见;四是提出项目施工方案和工程进度计划,生成项目进度 4D 模拟视图;五是建立与 BIM 模型相关联的施工安全信息数据库,并进一步提出施工安全管理方案。

工程管理专业信息技术课程体系各部分内容之间的关系如图 2 所示。

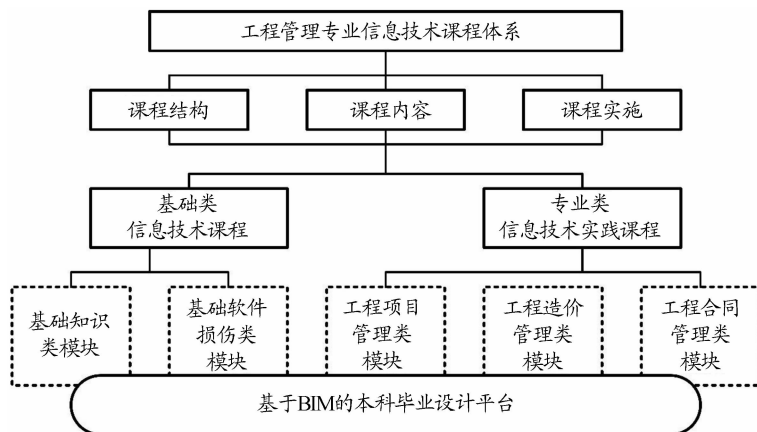


图2 面向“一体两翼”核心能力培养的信息技术课程体系结构

### 四、结语

本文结合东南大学工程管理专业的发展经验,介绍了本科信息技术课程体系的构建目标、原则与内容结构,提出提高信息技术课程教学效果、确保理论教学与信息技术实践相结合是工程管理专业教学改革

中的一项重要内容。本文认为:信息技术课程体系是实现工程管理专业人才“一体两翼”核心能力培养目标的重要手段;信息技术课程体系应根据建筑行业的发展情况与市场的需求,从整体上思考课程对信息技术人才素质教育的影响,从人才专业核心能力培养目

标出发,形成课程之间的合理比例关系,科学地选择教学内容,高效地推进课程教学方案的实施。信息技术课程的相关设计内容应兼顾专业理论知识的系统性与学生信息技术应用能力的差异化。

参考文献:

- [1] 谢强. 分析建筑工程管理信息化[J]. 科技创新与应用. 2013(16): 258.  
[2] 张建坤,成虎. 对工程管理专业地位和学科体系的思考

[J]. 建筑经济,2007,7(297):5-7.

- [3] 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.  
[4] 余成柱. 工程管理专业“产学研用”信息化模式探讨[J]. 价值工程,2013(24):63-64.  
[5] 张爱琳. 工程管理信息化模拟实验研究中心的建设构想[J]. 实验室研究与探索,2011,30(3):354-356.  
[6] 王爱领. 工程管理专业实验中心建设研究[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估),2013(4):87-88.

## The construction of information technology curriculum system for engineering management specialty based on core-capabilities training

XU Zhao, LI Qiming, DU Jing, LI Dezhi

(School of Civil Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, P. R. China)

**Abstract:** The main characteristics of the professional knowledge of engineering management are integrated and intersectional, meanwhile, the professional core-ability structure is featured by project management ability, engineering cost management ability and construction contract management ability. The article introduces the objectives, principles and contents of undergraduate courses related to information technology integrated with the teaching experiences in Southeast University and presents that improving teaching effectiveness and integrating theory and practices are the important part of teaching reform of engineering management. Improving professional core-capabilities, enriching information technology courses and enhancing the operating practice are important to the undergraduate cultivation of engineering management specialty.

**Keywords:** engineering management; information technology; core-capabilities; curriculum system

(编辑 王 宣)