

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2020.04.008

欢迎按以下格式引用:赵振宇,左剑.国外高校工程管理类专业本科课程体系建设及其启示[J].高等建筑教育,2020,29(4):51-56.

# 国外高校工程管理类专业 本科课程体系建设及其启示

赵振宇,左剑

(1. 华北电力大学 经济与管理学院,北京 102206;2. 阿德莱德大学 建筑与建筑环境学院,澳大利亚 阿德莱德 5001)

**摘要:**现代工程项目管理的复杂性对工程管理专业人才的素质和执业能力提出了更高的要求,工程管理类专业本科课程体系的建设和完善直接影响工程管理专业人才的培养质量。文章用调研、对比研究和归纳分析的方法,探讨了美国、英国、澳大利亚、新加坡等国7所大学工程管理类专业本科课程体系的构成和特点,通过课程体系的比较,提出完善工程管理专业本科课程体系的对策。

**关键词:**工程管理;本科教育;课程体系;国际比较

**中图分类号:**G649.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2020)04-0051-06

中国的基础设施建设和城乡建设规模庞大、发展迅速,加之现代工程建设与项目管理日趋复杂化、专业化和国际化,工程管理专业不仅需求量大,对其素质和能力也提出了更高要求。大学本科教育作为培养工程管理专业人才的支撑平台,对提高中国工程管理整体水平起着关键作用,而本科课程体系是大学阶段专业教育的重要体现,直接影响专业人才的培养质量。目前,中国设置工程管理专业的高校已有四百多所,高校工程管理本科人才培养既需要立足本国实际,也需要和国际工程管理人才培养体系接轨,使毕业生在国际化的职业竞争与发展中具备优势与潜力<sup>[1]</sup>。因此,文章在分析对比国外知名大学工程管理专业课程体系构成和培养环节及特点的基础上,为中国高校工程管理专业课程体系建设 and 专业人才培养提供借鉴。

## 一、国外工程管理类专业本科课程体系分析

在国外,开设工程管理类专业的学院一般是工程学院、土木工程学院(系)或者建筑学院(系)。笔者选择了美国、英国、澳大利亚、新加坡等国家的7所知名大学,对其工程管理类本科课程体系和培养环节进行了调研。

### (一) 美国高校工程管理类专业课程

麻省理工学院(Massachusetts Institute of Technology)、德州农工大学(Texas A & M University)、

修回日期:2019-10-09

**作者简介:**赵振宇(1969—),男,华北电力大学经济与管理学院教授,博士生导师,博士,阿德莱德大学兼职教授,主要从事工程项目管理教学与研究,(E-mail)zhaozhenyuxm@263.net。

伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校(University of Illinois at Urbana - Champaign)均设有工程管理专业(或建筑工程与管理专业),并都设在土木与环境工程学院。根据近年USNEWS(美国新闻和世界报道)对全美大学各专业的排名,以上3所大学的工程管理类专业均在前10位。

### 1. 麻省理工学院

麻省理工学院工程管理类专业本科课程体系分为基础课程,工程信息系统与计算课程,工程分析方法课程,工程系统、经济学和优化课程4个类型。

基础课程体系涵盖了施工、设计、管理、技术、环境、风险分析等领域,强调对基础和原理的掌握;工程信息系统与计算课程则是对基础课程的扩充,强调对所学知识的应用,并培养学生的计算机能力,使学生能将基础课程中的原理与方法通过计算机技术在实际中运用;工程分析方法课程的目的是提出问题、解决问题,是对实验室课程的扩充;工程系统、经济学和优化课程在整个课程体系中处在最高端,学生通过该类课程的学习建立模型,将经济知识、工程技术更好地运用到具体工程中,使整个工程系统得以优化。

该校的培养特色体现为金字塔式课程结构,课程之间层次分明且相互联系,适合培养综合性工程管理人才。

### 2. 德州农工大学

德州农工大学工程管理类专业侧重于管理方向,其专业课程体系分为三大类:进度管理类课程、风险类课程、质量与信息类课程。与麻省理工学院的金字塔式课程结构不同,其各类课程在课程体系中处于并列位置。

其中,进度管理类课程不仅涉及工程进度制约因素和管理问题,还涉及管理团队、采购过程的选择安排、决策的快速执行、资源优化等;风险类课程主要包括建筑工程各个过程的风险分析、控制与决策等;质量与信息类课程分为质量管理和信息管理两大类,质量管理类课程涵盖了建筑的优化方法,涉及先进材料和工艺在施工中的应用,信息管理类课程涉及信息的集成化建模和信息技术,以实现高效的信息管理。

该校的培养特色是学生参与科研项目的机会较多,并利用所学的知识来建立各类模型或通过仿真方法开展工程方案和策略研究。这种教学特色使学生在本科阶段就能参与管理实践并积累一定的管理经验,使毕业生对实际工程项目有所把握和领悟。

### 3. 伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校

在伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校工程管理类课程体系中,工程技术类课程和分析类课程所占比重较大。工程技术类课程有岩土工程、结构工程、交通工程、铁路轨道工程、环境工程、地震工程等,分析类课程有施工成本分析、水力分析与设计、决策与风险分析、物流系统分析、网络分析系统等。

该校的工程管理类课程结构有两个特点:第一,工程技术类课程内容广、训练环节多,有专题研究、专业实践、独立研究、建设数据的建模等;第二,环境类课程在整个课程体系中的比例大,课程涵盖空气质量、生态质量、水文、建筑废物处理、城市可持续发展等方面。

## (二) 英国高校工程管理类专业课程

伯明翰大学(University of Birmingham)和谢菲尔德大学(University of Sheffield)在工程学院开设工程管理类专业。

### 1. 伯明翰大学

伯明翰大学工程管理专业课程体系的设置思路是以实践课程为主线,着重培养学生的实践能力。根据不同年级分为基础类课程、拓展类课程、实践类课程、生产实习四类课程。

基础类课程涵盖工程技术课程,这类课程帮助学生掌握基础的工程技术知识。拓展类课程学习扩展技术,对理论知识进行补充,重点培养学生的创造力。实践类课程使学生接触具有一定难度的实际工程项目并解决实际问题。另外,伯明翰大学的学生实习时间较长,实习的重点内容是学生的个人研究项目。

### 2. 谢菲尔德大学

谢菲尔德大学的课程结构与伯明翰大学基本相同,课程体系以工程技术为主线逐步深入。从第一年的基础课程开始层层深入,逐步展开设计类课程和技术类课程,这方面的课程有管理设计与施工工艺、土木工程、水力学设计、工程地质、岩土工程设计、多层建筑设计。

谢菲尔德大学的课程体系还包括可持续发展类课程,如设计可持续发展、混凝土技术可持续发展。由于环境对工程建设项目的的重要性日益突出,该课程设置思路也是目前工程管理的一个人发展趋势。

### (三) 澳大利亚高校工程管理类专业课程

以南澳大利亚大学(University of South Australia)为例,该校在自然与建筑环境学院开设工程管理与经济专业。其课程体系的设置思路是以工业界需求为导向,顺应市场的要求,对课程进行调整,以培养学生的实践能力。除传统的施工技术、建筑结构、工程造价、工程材料、合同管理等课程外,还开设了宏观经济及房地产开发、法律法规等课程,培养学生跳出工程项目的小范畴宏观考虑全局的能力。可持续发展理念也在各个课程中得到充分的体现。

南澳大利亚大学学生可以在第4学年挑选专业,包括工程管理、工程造价、建筑测量等。第4学年所有学生必须完成一个研究项目,并在此基础上完成毕业论文。近年来则更多采用由学生组成不同的团队,每个团队共同完成一篇专题论文的形式,重在培养学生独立开展研究的能力。此外,所有学生必须在毕业前完成80个工作日的建筑业相关工作,并做出书面和口头报告。

### (四) 新加坡高校工程管理类专业课程

以南洋理工大学(Nanyang Technological University)为例,该校的工程管理专业设置在土木与环境工程学院。本科课程体系中工程分类很细,以海洋工程为主线,并设其他各类工程相关课程,形成完整的工程课程框架体系,即基础类课程、方法技术类课程、各相关工程课程。

基础类课程体系涵盖数学应用、法律条款、海事技术、港口经济、信息科学、人力资源、港口规划与业务等学科,使学生了解并掌握港口工程项目管理的业务范围和思维框架;方法技术类课程涵盖数学方法、工程计算方法、工程制图与测量、材料学科、力学、岩土工程、水文等理论学科,以及环境类学科,如环境化学、环境过程、环境与微生物学,通过课程的学习,学生能掌握一定的工程技术知识。在此基础上,以海洋工程为主线展开多项工程类课程,如交通工程、环境工程、给水工程、废水工程、地理环境工程、地面工程、公路工程、机场工程、海岸工程、海洋工程等。

南洋理工大学这种以海洋工程为核心,向其他相关工程辐射的课程体系使学生既能从事以海洋工程为主的工作,也能从事其他类工程的工作,拓宽了学生的就业面。

## 二、国内外工程管理专业本科课程体系对比

### (一) 国外大学工程管理专业课程体系特点

#### 1. 课程结构

在美国,不同大学的课程结构与该校的工程管理侧重方向密切相关。麻省理工学院工程管理专业注重培养综合性人才,因此,其课程体系的结构呈金字塔型,课程从基础类课程向工程优化类课程逐步深化。课程体系的设置突出专业的侧重点,围绕主线课程设置课程体系,使其符合专业培养目标。

#### 2. 重视实践

工程管理专业是一门实践性很强的专业,要求学生在毕业后能直接参与工程建设实践,因此,注重培养在校学生的实践能力。国外不少大学工程管理专业本科课程体系的设置并不单纯针对工程管理领域,而是强调理论知识与实践结合,实践类课程在整个课程体系中占重要地位。

#### 3. 注重培养创新能力

培养学生的创新能力是国外大学工程管理专业本科课程体系的特点之一,国外大学的课程体系中有大量的设计类课程,设计教育作为工程教育的核心部分,也是培养学生创新能力的重要途径,如钢桥竞赛、建模与仿真、人机系统设计、复杂环境下的设计、临时工程设计、构建数据模型等。

#### 4. 打破传统学科界限

大学本科教育作为人才培养环节的重要部分,应突破传统学科界限,拓宽学科领域,成为科技发展的推动者。从国外的工程管理专业本科课程体系可以看出,现代工程项目管理所涉及的领域在不断扩大,已不再局限于一般的建筑工程领域,而是包含了地球环境科学、建筑节能、预防自然灾害、系统管理、信息加工和人工智能等,其课程体系集成了更多的科学和技术分支。

#### 5. 授课方式多样化、翻转课堂较为流行

国外工程管理专业本科课程体系的授课方式大致可归为三类:课堂讲授式、实验课式、分组讨论式。各种授课方式的课程所占总课程的比例相差不大,且各种授课方式之间没有明确的界限,普遍存在交叉。近年来,旨在提高学生参与度、促进学生自主学习能力的翻转课堂尤为流行。多元的授课方式丰富了课堂内容,能充分调动学生上课的积极性,使学生更好地掌握所学知识,同时培养学生的分析能力、创新能力和实践能力。学生可根据自己的职业规划或兴趣确定发展方向,决定选择不同课程,多元化发展。

### (二) 中国大学课程体系与国际的比较

中国大多数高校的工程管理专业本科课程主要分为工程技术、管理、经济、法律法规等四类,各大学的课程体系趋同。与国外相比,其差异包括:

(1) 侧重方向差异。国外大学工程管理专业本科课程体系普遍突出本校的特色,在专业方向上有明显的侧重点,但中国的本科课程所涉及的领域比较宽泛,专业特色不突出。

(2) “他有我无”差异。如,环境类课程(建筑环境、地球系统、环境工程等)在国外很多大学都有开设,目前中国大学这类课程开设较少。

(3) 课程年级差异。在中国,专业课一般要到二年级才开设,而国外大学的专业课在一年级就已经展开,毕业设计和研究实践时间较长,常常贯穿一个学年。

(4)课程内容和授课方式差异,国外大学课程体系中更注重培养学生的实践能力、创新能力、分析能力,中国的课程模式存在重知识传授、轻动手实践的现象。在授课方式上主要依赖传统的教师课堂讲授方式,学生的参与度不高。

### 三、对中国工程管理专业本科课程体系建设的启发

#### (一)突出主线课程,建立多层次的课程体系

在中国,工程管理的本科教育以培养懂技术、管理、经济和法律的综合性通才为主,而缺乏对以工程建设项目为管理对象的某个专门领域的人才培养,为此,可以考虑对现有课程体系改革,在构建以培养通才为目标的整体课程体系基础上,对不同领域所涉及的课程进行整合,建立不同专业方向的模块式课程结构,根据学生的不同志趣培养其成为某领域的专门人才。

#### (二)以大学特色为依托,发展特色课程

中国高校的工程管理专业应以大学特色为依托,发展在其擅长领域内的工程管理专业。以华北电力大学为例,学校在与其它高校保持平行课程体系的同时,增设电力工程、动力工程、电力经济等方面的课程,形成了具有电力特色的工程管理专业课程体系,拥有“工程项目管理”国家级优秀教学团队,该专业被评为国家级特色专业。也有高校提出以提升学生建设工程全寿命期执业能力为目标的工程管理专业课程体系改革方案<sup>[2-3]</sup>,通过核心课程再造、课程关联、动态调整、教学组织建设等方式,构建实践维、能力维及生命周期维的三维保障课程体系。

#### (三)注重能力培养

工程管理专业是一门实践性很强的专业,对学生实践能力要求较高,课程体系的设置应注重理论课程与实践课程的结合。借鉴国外大学的课程设置思路,按专题研究对课程进行分类,同时通过认识实习、课程设计、案例教学、生产实习、毕业实习、毕业设计或毕业论文等环节加强实践教学,全面提高学生的动手能力。在各实习和设计阶段鼓励学生对专业知识进行综合运用和创新,从而培养学生的创新能力,还应积极组织各类课外科技创新活动<sup>[4]</sup>,帮助学生积累实践经验,培养学生解决实际问题的能力,与课堂教学相互补充。

#### (四)增设关于环境、可持续发展、智能建造方面的课程

中国正在加快建设资源节约型、环境友好型社会,提高生态文明水平,加强生态保护,积极应对全球气候变化,增强可持续发展和智能建造能力,对工程项目的开发、评估、建设和运营也提出了这方面的要求。国外大学工程管理类本科普遍开设关于环境、可持续发展方面的课程,中国高校工程管理专业也应增设相关课程。例如,可以借鉴国外大学的课程体系,把地球系统、全球变暖科学、运输过程中的环境、可持续发展工程、绿色建筑、可持续土木工程概论、混凝土技术可持续发展、智能建造等课程加入工程管理专业本科课程体系,并对课程进行整合,使课程体系得到完善。

#### (五)提高课程弹性

从国外课程结构可以看出,专业选修课程所占比例较大,并根据不同的学科方向分类,学生可以根据兴趣选择适合自己的发展方向。这不仅能培养学生的职业规划能力,使人才多元化,还能充分调动学生的学习兴趣,提高自主学习能力。开设演讲、讲座类课程,聘请工程管理界的知名学者、专家、企业家等给学生授课。这是学生获取行业信息的最直接方式,方便学生了解最新行业动态、市场信息、就业动态,帮助学生把个人兴趣与职业规划相结合,制定适合自己的发展方向。

## 四、结语

中国工程管理专业本科课程体系的完善需要综合考虑国内和国际工程建设管理领域的发展状况和未来的发展趋势,明确专业的培养目标,借鉴国外一流大学工程管理专业本科课程建设和建设经验,与国际接轨,根据中国工程管理专业人才培养目标和工程建设发展的新要求不断调整和完善课程体系,以培养具备分析能力、实践能力和创新能力的工程管理专业人才。

### 参考文献:

- [1] 顾湘,邓亚兰,杨宇. 国际评估对工程管理专业建设发展的影响探讨[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(3): 29-33.
- [2] 曾德珩,毛超,陈圆. 面向建设工程全寿命期执业能力的工程管理专业课程体系设计[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 144-148.
- [3] 晏永刚,姚秋霞,唐小鸿. 工程管理专业平台课程融合“三维体系”的构建研究[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(5): 116-120.
- [4] 周舟. 新时期高校工程管理课程教学改革与实践探究[J]. 教育教学论坛, 2019(9): 156-157.

## Construction and enlightenment of undergraduate course system of engineering management specialty in overseas universities

ZHAO Zhenyu, ZUO Jian

(1. School of Economics and Management, North China Electric Power University, Beijing 102206, P. R. China;  
2. School of Architecture and Built Environment, University of Adelaide, Adelaide 5001, Australia)

**Abstract:** The complexity of contemporary projects management presents a significant challenge to the competency of engineering management talents. The construction of undergraduate course system of engineering management determines the quality of engineering management talent. Using investigation comparison and induction method, the undergraduate course system of engineering management specialty in 7 universities of America, Britain, Australia and Singapore were analyzed. With the comparison, the strategies are proposed to improve the undergraduate course system of engineering management specialty in Chinese universities.

**Key words:** engineering management; undergraduate education; course system; international comparison

(责任编辑 周沫)