

“工程经济与项目管理”课程教材建设探析

石华旺, 宋维举, 张俊连, 李彦苍

(河北工程大学 土木工程学院, 河北 邯郸 056002)

摘要:教材是学生学习的重要载体和主要工具, 将工程教育认证和新工科计划的核心理念融入土木工程专业教材建设, 对于培养面向未来的复合型、创新型工程技术人才具有重要意义。文章探讨了“工程经济与项目管理”课程的教材建设, 将工程经济与项目管理的知识点有机融合, 融入思政元素、典型建筑信息模型(BIM)成果、最新装配式建筑进展等工程实际案例, 并结合现代信息技术拓展教材空间、构建新形态精品教材, 为土木工程专业基础课程教材的创新建设提供参考。

关键词:工程教育认证; 新工科; 教材创新; 工程经济与项目管理

中图分类号:G423.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-349X(2024)02-0100-04

DOI:10.16160/j.cnki.tsxyxb.2024.02.014

Analysis of Construction of “Engineering Economy and Project Management”

SHI Huawang, SONG weiju, ZHANG Junlian, LI Yancang

(School of Civil Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056002, China)

Abstract: Textbooks are the main carriers and tools for students' learning. Integrating the core concepts of engineering education accreditation and the emerging engineering program into the construction of civil engineering textbooks is of great significance for cultivating future-oriented, versatile, and innovative engineering professionals. This article examines the textbook construction of the course “Engineering Economy and Project Management”. It organically integrates the knowledge points of engineering economy and project management, incorporates ideological and political elements, typical Building Information Model (BIM) achievements, the latest developments in prefabricated construction, and other practical case studies. By integrating modern information technology, it expands the scope of textbooks and creates innovative and high-quality textbooks, which is expected to provide reference for the innovative textbooks construction for basic courses in civil engineering specialty.

Key Words: engineering education accreditation; emerging engineering education; textbook innovation; engineering economy and project management

基金项目:国家自然科学基金区域创新发展联合基金(U21A20164); 河北工程大学教育教学改革研究一般项目(JG2023028)

作者简介:石华旺(1978—), 男, 河北邯郸人, 副教授, 博士, 研究方向为工程项目管理。

通信作者:李彦苍(1974—), 男, 河北饶阳人, 教授, 博士, 研究方向为项目管理与智慧建造。

2021年教育部高等教育司时任司长吴岩在第十二届新华网教育论坛上指出,教材是学生学习的重要载体和主要工具,教学改革改到实处是教材,把教材建设好了,学生学习就有了根本依据^[1]。工程教育作为高等教育的重要组成部分,在培养专业人才、推动科技创新、改善社会基础设施和促进产业升级方面发挥了重要作用。为推进高等工程教育的高质量发展,2016年教育部在中国高等工程教育峰会^[2]提出了新工科建设理念,其核心是培养适应性强、创新度高、融合度深的卓越工程人才。土木工程专业是我国工程专业中与国际专业认证接轨的首例,于1994年开始执行认证制度^[3]。因此,在工程教育认证和新工科背景下,土木工程专业教材建设则更加迫切和重要。本文以土木工程专业的“工程经济与项目管理”课程教材为例,对其现状进行分析,并对内容进行一定的创新探索,以期土木工程专业教材建设提供参考。

一、教材现状分析

“工程经济与项目管理”是工程技术、经济与管理交叉学科,也是土木工程专业的必修课程,其主要课程目标是使学生掌握工程项目经济与组织管理的方法、理论、应用以及经济效果的评价分析等。但是现有教材存在诸多不足,难以完全满足培养具备创新思维和实践能力的复合型人才的培养目标。

(一)教材内容安排不够合理

“工程经济与项目管理”课程的教材一般是以工程经济内容为主或以项目管理内容为主,将二者深度结合的教材比较少,而且在内容编排上,知识体系的完整性和共通性大多体现不足。

(二)教材中实践模块不完善

作为理论指导实践的一门工科课程,该课程的教材内容多侧重于理论、方法和原理,而实际应用案例不足,未能将理论知识与实践项目深度结合,使得学生无法深入理解并灵活应用所学知识。

(三)以修订周期长的传统纸质教材为主,难以满足信息化教育发展的要求

随着社会的发展和科技的进步,教材需要

修订更新,但是教材的修订周期长、修订内容的比例要求高,导致修订工作面临很大困难,甚至个别经典教材的修订因知识产权问题而受阻。此外,现有教材以传统纸质教材为主,立体化教材偏少,导致信息化资源和相关配套资源开发不足,难以满足信息化教育发展的要求^[4]。

二、工程教育认证与新工科背景下对教材建设的要求探讨

土木工程专业应该根据未来行业发展需求,制定出新型工程人才培养体系。同时,为培养更多的创新型、复合型人才,要加快教材建设、改革和创新,全面贯彻工程教育认证和新工科要求,实现全员全程全方位育人。

(一)将工程经济与项目管理的知识点有机融合

在建筑工程中,经济与管理是密不可分的,正确处理经济与管理的关系是工程人员需要具备的能力。也就是说,一名优秀的项目管理人员或工程技术人员,不仅要掌握工程技术、善于管理,还要掌握一定的工程经济学知识^[5]。就“工程经济与项目管理”课程的教材内容来说,工程经济学要贯穿工程项目管理的整个过程,因为一个工程项目从提出到实施的整个过程都包含工程技术和经济两方面内容,这两方面既互相促进又相互制约。

(二)要有机融入课程思政元素

教材是课程教学的重要载体,也是教学和评价的主要依据。要想在专业教学中融入思想政治教育并将思政元素与教材内容有机融合,就要求教材不仅要蕴含专业知识,还要承载家国情怀、公民素养教育等内容^[6]。因此,在编写教材内容时,要以学生为中心,思其所想、答其所疑、解其所惑,同时为专业教师“为谁教、教什么、教给谁、怎么教”以及如何将思政元素有效融入教学过程提供新方法和思路。

(三)要与工程案例深度结合

教材结合工程案例就是以行动导向教学观为指导,以服务为宗旨,在实践中验证理论。知识与工程案例紧密结合的教材能够促使学生掌

握专业知识、构建知识体系,还能提升他们解决实际问题的能力。在编写“工程经济与项目管理”课程教材时,要注重与工程案例深度结合,促进学生将工程管理原理和经济决策方法用于土木工程的前期决策、设计、建造及运维管理等全生命周期,以满足工程教育认证和新工科对工程经济与项目管理课程目标和毕业指标点的要求。

(四)要合理运用现代信息技术

人工智能、大数据、物联网等新技术将现实世界与虚拟空间紧密联系在一起,这种全新数字化生存空间改变了人们的思维方式和行为方式,信息技术的广泛应用引发了人类社会各个层面的巨大变化^[7]。因此,要借助新技术拓展教材空间、丰富教材形式,促使教材向多元化、生动化、交互化转变。

三、对教材建设的创新探索

(一)将工程经济和项目管理相关知识点有机融合

工程经济和项目管理是相互促进、相互服务的关系。在设计教材时,注重将工程经济和项目管理的相关知识点进行交叉融合。例如,引入工程经济中的价值工程分析、全生命周期成本等知识,促使学生从多个角度理解项目成本管理的重要性;引入实际工程项目案例,帮助学生了解项目在不同阶段的经济特性和管理要求,提升他们解决问题的能力。

(二)将思政元素融入教材

新工科课程体系是新工科人才培养的基础与关键,也是课程思政落实落细的有效着力点。在思想引领方面,为提高学生的道德修养、文化认同感以及帮助他们树立新时代大国工匠精神,培养可靠顶用、善于创新的建筑领域一流人才,就要深入挖掘工程经济和项目管理中的思政元素。教材开发前期,需要对所有知识点进行梳理、整合教学资源,然后开发出带有思政元素的教学资源,将思想政治教育与课程教学有机融合。

一是融入马克思主义政治经济学内容。马

克思主义政治经济学是工程经济学的理论基础,为工程经济学提供了一种理解和分析社会经济发展规律的框架。而工程经济学则是在具体实践中应用这些理论,实现资源的优化配置和经济价值的最大化。二者结合可以促进学生更好地理解社会经济发展趋势、把握工程项目的经济合理性与社会价值。

二是融入工程经济与项目管理发展历程。在教材的绪论部分增加我国工程经济与项目管理理论与方法的形成和发展历程相关内容,因为中国在几千年的发展过程中积累了大量的建造经验并且形成了一套独特的建筑体系,创造了大量为后世所惊叹的作品,不论是在艺术和技术上,还是在工程建设的不管理上都达到了非常高的水平。这些优秀传统文化和建筑文化值得学生去学习、继承和发扬光大。

三是深度融合典型工程项目案例。融入我国近年在建设工程领域尤其是基础设施建设方面取得的新成就以及优秀师生、校友参建的重大工程项目,激发广大在校学生的自豪感,增强他们对学校和自己所学专业、课程的认同感。一方面,融入我国工程建设新成就,激发学生的自豪感和自信心。比如,在教材中介绍目前世界上最大的球面射电望远镜——中国天眼、中国从桥梁大国走向桥梁强国的巅峰之作——港珠澳跨海大桥以及得到世界认可的中国高铁等内容。另一方面,将校友参与的重大工程项目写入教材,以他们取得的优秀成果来丰富思政教育的素材,形成良好的教育力。可以说,榜样的力量是无穷的,以优秀校友作为学习榜样,激发学生对专业的认同感和自豪感,能够极大地提升他们学习土木工程专业动力。

(三)将工程建设新技术、新模式融入教材

一是融入建筑信息模型(BIM)等智能新技术。当前建筑产业处于数字化、智能化及智慧化的发展阶段,人工智能、大数据、云计算、物联网、CIM、BIM 等新技术需要与建筑业深度融合,数字建造、精益建造、绿色建造等新型建造方式对“工程经济与项目管理”课程的教材建设也提出了新的要求。因此,将 BIM 在工程经济

与项目管理领域的应用情况以及装配式建筑项目管理的最新实践成果写入教材。例如,在“成本管理”章节,引入珠海歌剧院建设项目。该项目在施工过程使用了 BIM5D 技术,此技术能够对目标责任书进行精细化管理,提高商务策划的有效性和落地率,并且具有成本分析方便快捷、人为操作误差小等优点。在“进度管理”章节,重点介绍我国在先进装配式技术和 BIM 技术支撑下建造的上海中心大厦、雷神山和火神山医院等一系列被海外媒体称为“中国奇迹”的工程。在介绍上海中心大厦工程时重点介绍项目进度管理新技术,比如利用 BIM 的多维化功能进行施工进度编排,解决了施工高峰期所产生的劳动力紧缺、施工管理混乱的矛盾,同时避免了施工低谷期造成的劳动力和设备设施等资源浪费问题。在“质量安全管理”章节,引入郑州奥体中心建设项目。该项目充分利用 BIM 技术进行了设计深化,确保钢结构复杂节点高精度加工,并对钢结构受力体系、工况提升等进行了过程模拟分析,全方位把控结构质量和安全,充分体现了新技术对工程项目管理体制、流程等方面的提升作用。

二是增加采用设计采购施工总承包(EPC)模式的项目。工程造价管理模式体现在以全过程管理思维对建设项目的投资决策、设计、招投标、实施到建设结算进行全过程管理。在教材内容编排时,将 EPC 项目作为导入案例,将 EPC 管理模式与工程造价管理模式融合,促进学生形成清晰的知识脉络。例如,引入我国首个采用 EPC 模式建设的大型水电站——雅砻江杨房沟水电站,该项目采用 EPC 模式后在管理系统、设计监理管理制度等方面创造了多项国内首例,同时杨房沟水电站混凝土大坝在建造时运用了大量新手段,实现了 BIM 技术和 EPC 模式的结合。

(四)运用现代信息技术拓展教材空间

随着信息技术的发展与进步,大学的学习方式不断向数字化、可视化转变。为适应信

息时代学习方式的变化,应进一步拓展教材内容和学习空间。例如,在教材中嵌入学习资源二维码并及时更新二维码所链接的资源,从而使学生通过扫描二维码获取丰富的学习资源、及时了解学科前沿动态和热点。

在工程教育认证和新工科背景下,本文以“工程经济与项目管理”课程的教材改革为例,进行了一定的探索:融入思政元素,践行立德树人根本任务,充分发挥课堂教学在育人过程中的主渠道作用;将工程经济与项目管理的相关知识点有机融合,结合 BIM 技术应用及装配式建筑等实际工程项目,提高学生对新技术的掌握和实践能力;运用现代信息技术拓展教材空间,全面贯彻工程教育认证和新工科教育理念。

参考文献:

- [1] 吴岩.第十二届新华网教育论坛讲话[EB/OL].(2021-12-02)[2023-08-01].http://www.zxsjb.cn/art/2021/12/3/art_4071_3448154.html.
- [2] 钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017(3):1-6.
- [3] 杜娟,王在成,路平,等.工程教育认证背景下土木工程专业人才培养体系构建[J].高等建筑教育,2021,30(5):26-32.
- [4] 丁馨.提质培优行动计划下职业院校“活页”教材建设研究[J].教育与职业,2022(2):108-112.
- [5] 杜二霞,方有亮,鄢禄文.新工科背景下地方综合型大学土木工程专业人才培养模式探索[J].教育教学论坛,2019(18):187-189.
- [6] 冯双喜,雷华阳,刘景锦,等.新工科背景下土力学课程思政教学研究与探讨[J].高等建筑教育,2021,30(6):32-38.
- [7] 孙传猛,杜红棉,李晓,等.融合 OBE 与 PAD 理念的智能控制课程教学模式研究[J].高等工程教育研究,2022(1):157-162.

(责任编辑:李亚平)