

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2024.06.003

欢迎按以下格式引用:叶堃晖,彭铭梨,刘俊颖,等.工程教育认证背景下工程造价专业“三链协同+四力驱动”课程体系构建[J].高等建筑教育,2024,33(6):15-22.

# 工程教育认证背景下工程造价专业 “三链协同+四力驱动”课程体系构建

叶堃晖<sup>1</sup>, 彭铭梨<sup>1</sup>, 刘俊颖<sup>2</sup>, 傅晏<sup>1</sup>

(1.重庆大学管理科学与房地产学院,重庆 400045;2.天津大学管理与经济学部,天津 300072)

**摘要:**在新工科蓬勃发展的背景下,工程造价专业的教学改革面临着巨大挑战。迫切需要解决“专业边界不清晰、工程教育理念贯彻不充分、高级专业人才培养力度不够”等问题,以确保工程造价专业的可持续发展。文章从厘清工程造价专业人才培养的症结点入手,以重庆大学工程造价专业为研究对象,基于工程教育认证“以学生为中心、以产出为导向、持续改进机制”的培养理念,构建有特色的“本体驱动力、行业渗透力、国际胜任力、未来引领力”四力驱动培养框架,形成“三链协同+四力驱动”的课程体系。实践表明,该体系可以推动人才培养质量螺旋式上升,并为同类高校基于工程教育认证理念做好课程建设提供实践参考。

**关键词:**工程造价;专业认证;课程体系;三链协同;四力驱动

**中图分类号:**G642.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2024)06-0015-08

随着我国新型工业化、信息化、城镇化不断推进,及“一带一路”等倡议的实施,以绿色智能为特征的群体性技术改革的不断深入,建筑业的生产方式由传统向智慧建造范式转变,工程项目的高效管控成为可能。新形势下,行业服务精细化、业务高端化<sup>[1]</sup>,对人才的知识、能力、素质等方面提出更严格、更全面、更综合的要求,高级工程造价专业人才缺口不断扩大,高校工程造价专业建设和人才培养面临挑战和机遇。因此,围绕工程造价专业人才培养问题,推动课程体系改革与实践,切实提升工程造价人才培养质量,是高校必须慎重对待的任务。

## 一、工程造价专业人才培养的现状和问题分析

工程造价专业自2012年被列为本科专业以来,全国已有100余所本科高校、300余所高职院校开设该专业,每年培养专业人才5万余人,开办学校及人才培养数量逐年递增。与此同时,我国社会

修回日期:2022-08-25

**基金项目:**重庆市教学改革项目“工程教育认证背景下工程造价专业‘三链四力’课程体系创新与实践”(233053);第二批新工科研究与实践项目“面向‘新基建’的生态融合型工程管理人才培养模式研究与实践”(E-GKRWJC20202904);重庆大学教学改革研究项目“新基建背景下工程管理类人才培养模式创新研究”

**作者简介:**叶堃晖(1978—),男,重庆大学管理科学与房地产学院院长、教授,博士,主要从事国际工程管理、知识密集型服务、可持续建设、交通基础设施、高等教育研究,(E-mail)Kunhui\_Ye@cqu.edu.cn。

经济建设对工程造价专业人才的需求开始从“数量大”转向“质量高”,从而要求尽快解决长期困扰专业发展的三个根本性问题。

一是,如何划分与衍生专业的分界线。从历史渊源看,工程造价专业脱胎于工程管理、土木工程等专业,至今还没有发展成为一个完整独立的学科。课程体系不明确、不完善,知识边界模糊,专业开办正当性与社会需求鲜明性形成强烈的对比,专业特色化建设亟须突破传统的路径依赖,实现系统化重构。

二是,如何精准贯彻工程教育认证理念。长期以来,我国工程教育坚持学科导向、投入导向,未能将先进的工程教育培养理念有机融入课程设置、教学实施、过程评价、内容提升等方面。为平衡彰显主流的教育理念,形成人才培养特色,专业办学定位应与先进的指导理念相匹配<sup>[2]</sup>。

三是,怎样加快提升专业教育层级。专业建设既要落实国家发展战略,助力行业变革,也要契合高校办学宗旨,塑造办学个性。各高校仍需重视工程造价专业学生系统、全面、可持续的能力培养,增强专业人才对未来职业生涯具有适应引领的综合能力和发展潜力。

以重庆大学为例,探讨工程造价专业课程体系创新与实践问题,旨在提升人才培养质量,为全国同类高校提供借鉴和实践案例。重庆大学是国家“211工程”和“985工程”重点建设的高水平研究型综合性大学,是国家“世界一流大学建设高校(A类)”。工程造价专业是重庆大学的主干专业,其办学历史可追溯至20世纪80年代。重庆大学管理科学与房地产学院是国内最早创办的工程管理类专业院系之一,2005年正式开设本科专业,经过近18年的不懈努力,专业培养方案日臻完善。近五年,累计培养377人,毕业资格审查通过率为97.9%。2020年12月,住房和城乡建设部高等教育工程管理专业评估委员会首次公布入选工程造价专业首批评估试点高校名单,重庆大学位列第一;在2021年和2022年发布的“软科中国大学专业排名”中,重庆大学工程造价专业在142所院校中排名第一,获得A+段次。重庆大学工程造价专业一直坚持课程体系建设,不断更新人才培养理念,建立多元立体培育联动机制。既有科研成果向教学资源转化机制,又有丰富的国际交流与实践活动及可持续的教学保障体系。

## 二、紧扣工程造价课程体系三链

课程体系及其构成要素是人才培养的载体,是专业教育的核心内容,决定着人才培养方案的实施和人才培养目标的实现<sup>[3]</sup>。设置一套课程体系并非易事,首要的是执行先进的教育理念<sup>[4]</sup>。工程教育专业认证是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的重要基础<sup>[5]</sup>,强调“以学生为中心、以产出为导向、持续改进机制”三大人才培养理念<sup>[6-7]</sup>,具有权威性和影响力,为解决传统的内容驱动、轻视课程投入等教学弊病创造了改革契机,也为打通课堂教学等教育改革“最后一公里软肋<sup>[8]</sup>”给出技术方案。工程造价专业作为工程管理类应用型专业之一,追求工程教育专业认证是主流做法<sup>[2]</sup>。重庆大学基于工程教育认证三大人才培养理念,提出“三链协同”的课程体系,为解决工程造价专业发展问题,转变人才培养观念,推进课程体系改革与创新提供指导。

### (一) 以学生为中心

检验专业人才培养效果最有力最直接的证据是学生的学习成果<sup>[7]</sup>。因此,工程造价专业建设应面向专业领域未来前景,充分考虑学生个性化、多样化和差异化需求,积极响应社会各界对专业人才提出的素质、能力、知识、技能等要求,不断增强知识传授的创新性和实践性。重庆大学工程造价专业围绕学生未来的职业发展轨迹,致力于打造一套以学生综合需求为始点,学习成果为指向,“面向行业、面向未来、面向国际”为落脚点的人才培养方案。该方案各环节相互协调、紧密联系,可实现学生综合学习能力、职业适应能力和可持续发展能力的高度统一(图1)。

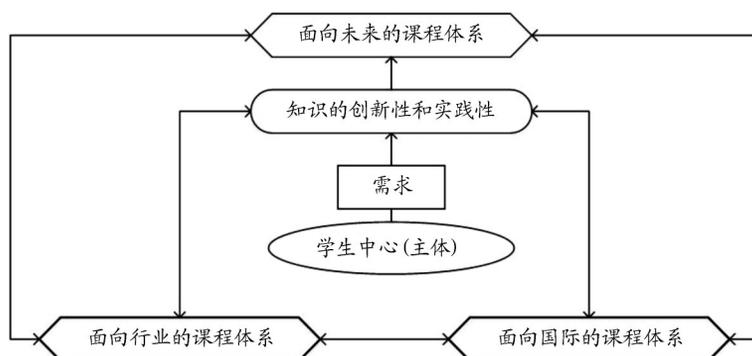


图1 链条一——以学生为中心

### (二) 以产出为导向

近年来,专业认证重点已从“教育输入”转向“教育产出”,更加追求教育目标质量。这一转变强调重新理顺培养目标、毕业要求、课程体系、教学内容四者之间的逻辑关系,为最终实现高级专业人才培养提供路径。重庆大学结合自身定位和工程教育认证理念,全面梳理工程造价专业人才的能力素质,设置“具备坚实的综合创新能力、优良的持续发展潜力,能够适应和驾驭未来的工程建设领域引领型人才”的总体培养目标,动态修订和完善人才于知识、能力、素质三方面的毕业要求。同时结合专业人才应有的未来创新能力、行业实践能力和国际视野,明确教学有关技术、经济、管理、法律、平台信息等基础知识和专业内容,注重产学研结合,全过程全方位赋予工程师基本训练,创建符合行业、未来、国际需求的立体化、多元化、标准化人才培养体系(图2)。

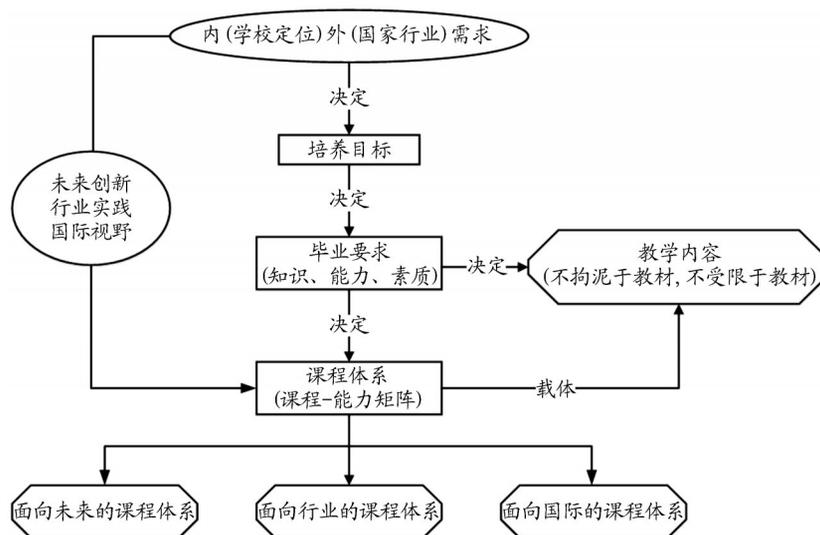


图2 链条二——以产出为导向

### (三) 持续改进机制

《华盛顿协议》要求教学体系要有能够持续改进的质量保证体系<sup>[9]</sup>。在持续改进循环中,质量监控与评估是基础,有效的反馈机制是核心<sup>[10]</sup>,目标达成度是归宿。依据培养目标达成度、课程达成度和毕业要求达成度,形成包含“达成度标准→活动实践→成果评价→持续改进”的质量改进流程,如图3所示。建立“发现问题→敏捷响应→有效改进”的质量保证体系,动态改进培养目标、更新课程体系、完善教学内容。重庆大学工程造价专业培养方案设置明确的评价机制:第一,通过课程考核、毕业资格审查、用人单位和毕业生调查等方式夯实内部评价过程,提高毕业资格审查和培养目标达成度评价质量;第二,制定社会评价机制,从用人单位、行业协会、兄弟院校、第三方机构等角度

考察毕业生及教学效果;第三,滚动开展毕业生中长期跟踪反馈,为持续改进培养目标和毕业要求寻找最直接最有力的依据。此外,不断研究新时代国家发展与专业人才的连理关系,汲取社会对专业人才的最新需求,及时动态地调整课程设置方案,提高本专业学生对学科知识的理解度和应用度。

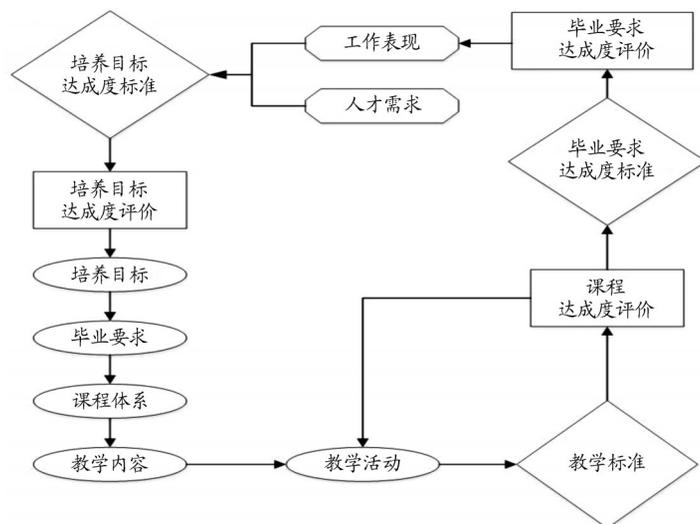


图3 链条三——持续改进机制

三链是基础,协同是关键。上述三大培养理念并非彼此独立,而是环环相扣、缺一不可,如图4所示。“以学生为中心”是课程体系设置、实施、评价的灵魂;“以产出为导向”是围绕“学生”这一中心,主动对接社会经济发展,明确学生应具备的能力和 requirement,科学合理地设定人才培养目标,进而反哺课程体系设计和教学活动;“持续改进机制”则是目标实现及效果达成的保障,是持续提高专业人才培养质量的手段。有机串联三大培养理念,围绕专业培养目标、毕业要求、课程体系和教学内容的四个持续改进小循环及“以学生为中心”的持续改进大循环,囊括对外的培养目标、社会需求、循环改进及对内的课程内容、毕业要求循环改进机制,以实现由内而外、由小到大、互相促进的质量改进运行机制。三者有机结合,共同保障课程体系创新的有效性及时人才培养质量的可靠性,助推本专业教学质量螺旋式上升。

### 三、构建课程体系“四力驱动”运行框架

在“以学生为中心、以产出为导向、持续改进机制”三大理念构建的“三链协同”课程体系基础上,重庆大学围绕学生制定面向行业、面向国际、面向未来的工程造价专业人才培养方案。构建以培养“本体驱动力、行业渗透力、国际胜任力、未来引领力”驱动的课程体系运行框架,简称“四力驱动模型”,如图5所示。

#### (一) 突出学生主体地位,塑造“本体驱动力”

从学生角度出发,改进传统课堂上忽视思维在认识世界的作用,关注学生个人的学习能力、思辨能力和创新能力。工程造价专业培养方案指出,语言、文字表达和人际沟通是专业学生应当掌握的最基本能力;良好的领导、团队组织与协作能力,能够加快学生适应职业和社会的发展需要;本体驱动力就是要促进学生保持较强的工作适应和学习能力,及时融入工作和团队,建立平和的心态、清楚的角色认识及融洽的人际关系,善于主动学习,并能保持较强的批判性思维、技术创新意识和管理创新能力。

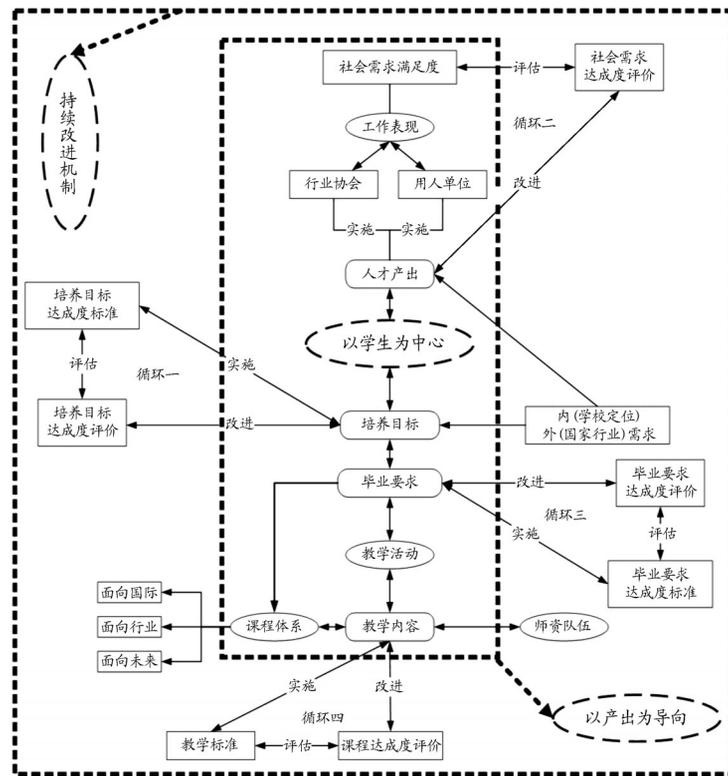


图4 课程体系三链协同

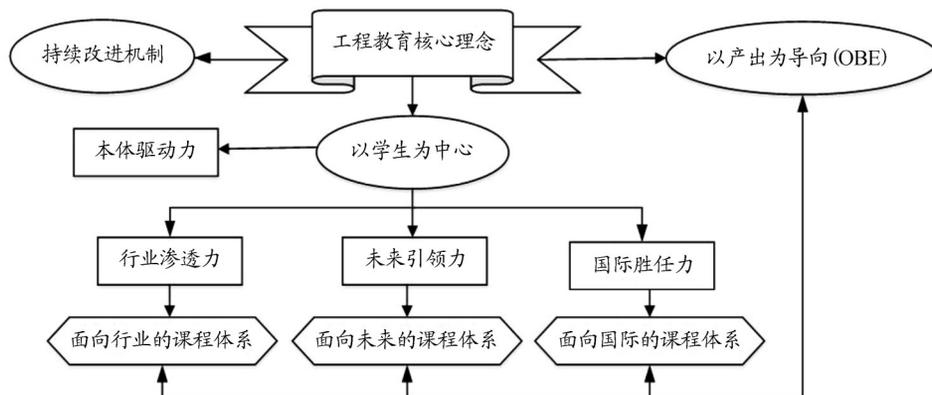


图5 “四力”驱动下的课程体系

(二) 响应产业格局变动,培养“行业渗透力”

面向行业需求,扩大教学内容的更新空间,动态升级课程教学内容,将与国家战略、产业发展前沿高度匹配的先进技术嵌入课程,提高专业人才对行业的领悟力与执行力,塑造专业人才的行业渗透力。一方面,铸就学生发现、研究、分析和解决与工程建设全过程有关的施工、使用、维护等技术问题的基本能力;另一方面,重点孵化学生处理工程项目策划、设计、施工、运营等阶段有关的经济与管理事务的专业能力。行业渗透力就是培养学生有效运用所学知识、技能、方法、工具,发现、研究、分析并解决建设工程实施过程中各类问题的综合能力。

(三) 顺应国际发展态势,提升“国际胜任力”

紧跟国际发展趋势,参考以英国为代表的工料测量体系和以美国为代表的工程造价体系,从国际工料测量专业审视工程造价专业解决国际工程的相关能力,提升国内专业人才的国际胜任力。

使用外语开展专业沟通与交流是国际胜任力的基础,因此,学生应具备听、读、写、译工程造价管理专业外文文献的能力。此外,重视培养学生国际视野,旨在培养其跨文化思考、交流、竞争与合作,并在国际工程市场从事建设工程造价管理的能力。

#### (四) 紧跟信息时代步伐,强化“未来引领力”

对接大数据、云计算、人工智能、区块链、虚拟现实、智能科学与技术等新工科专业,培养学生应用现代信息技术解决工程造价管理专业及相关问题的能力。专业课程体系既顺应信息化、数字化、智能化的行业发展趋势,又融入BIM、装配式建筑为代表的新型建筑工业化技术,与传统知识形成新旧知识链环,以满足建筑业工程造价智能化、信息化转型需要,为数字经济社会培养前瞻性专业人才。

## 四、多维立体的课程内容与设置

“三链协同+四力驱动”不仅培养学生的基本素养,激发学生的潜能,而且还能对行业发展和社会需求作出响应,及时将外部环境变化纳入课程设置。以课程体系为载体,更加突出“全面覆盖、重点突出、有机融合”的特征,实现毕业生由“单一专业人才”向“复合型人才”的转变。

#### (一) 课程体系的内容与设置

在“三链协同+四力驱动”框架下,通过“课程体系结构化、核心课程精品化、融合型课程一体化”的方式,对原有的课程内容进行重构、精炼和融合,形成“时间-知识-能力”三维立体知识体系,如图6所示。新构建的课程体系囊括工程造价专业的技术、经济、管理、法律、信息五大知识模块,以建设工程“策划-设计-施工-运营”四个阶段为主轴,覆盖工程建设全寿命周期。课程体系充分吸收工程造价及相关专业成熟的培养方案,又避免与类似专业教学体系简单雷同,在追求既定的工程教育认证理念下,将不同课程门类加以组合优化,使课程要素在教学进程中统一指向高级人才培养目标。

#### (二) 课程体系的多维立体特征

新的课程体系明确工程造价专业人才培养边界,更加突出核心造价课程的主导地位。在计量计价课程方面,课程划分比工程管理专业更为细致,将“工程估价”拆分为“建筑与装饰工程估价”和“安装工程估价”,增设“钢筋构造原理与计量”;在技术类课程方面,注重与估价类课程的搭配,开设“建筑与装饰工程施工技术”“安装工程施工技术”;在工程技术与管理融合课程方面,注重与国际接轨,开设“工程造价管理国际惯例”,突出技术经济融合的必要性,开设“建筑物经济学”;在法律法规课程方面,注重与审计融通的时代性,开设“财税法规”;在信息技术课程方面,更加重视面向未来技术的新颖性,将原来CAD和BIM类课程整合为“建筑信息技术I”和“建筑信息技术II”,加入VR、AR等新型信息技术类课程。同时,以“先进技术”为先导,将BIM、GIS、VR、AR等多种现代信息技术在教学内容、教学方式、专业方向上进行深度融合;对“建筑施工技术”“建筑CAD技术基础”“工程成本规划与控制”“建设工程合同设计与分析”等传统教学方式、教材进行改革和创新。

工程造价专业课程体系实践响应中国工程教育认证标准要求,主动修订培养目标、重组课程体系、深化课堂改革,明晰教师责任、健全评价机制、完善条件保障,专业人才培养质量明显提升。“三链协同+四力驱动”课程体系可有效解决本专业面临的专业教育理念传统、高级专业人才培养不足等问题。一方面,与《华盛顿协议》的人才培养质量标准完全对接,更加突出学生的主体地位。坚持产出导向和持续改进理念,夯实技术专长和估价本领等专业核心课程,延展信息技术、智能技术新兴专业课程,增设工程审计、采购管理、国际实践等内容。另一方面,从知识和能力的内在逻辑关系及学生学习规律出发,将课程体系与学生能力结构映射起来。围绕“以培养目标的符合度与达成

度、毕业要求的符合度与达成度”两条主线,坚持社会评价机制与课程体系评价系统,建构可持续改进的闭环培养路径。既突破传统工程造价专业对技术能力培养的局限,又充分考虑课程体系对专业认证的响应程度,从而保证专业学生知识获取、能力培养的完整性。

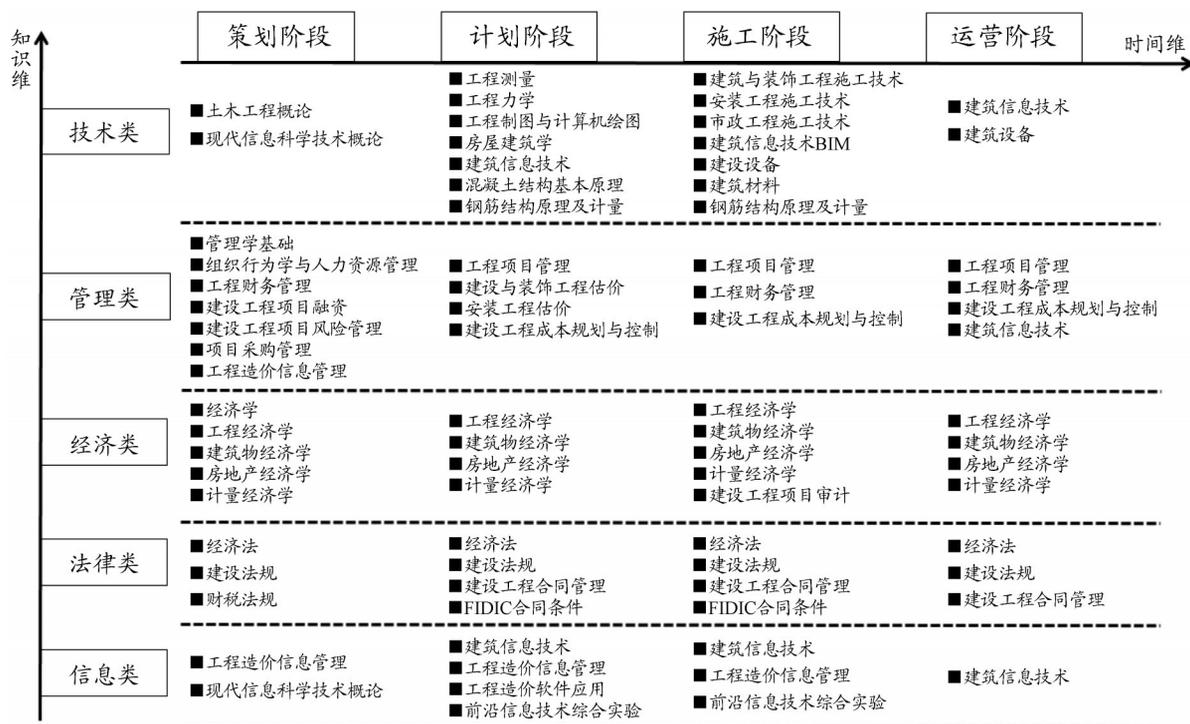


图6 课程体系涵盖的内容与板块

## 五、结语

工程造价专业面临着新工科发展机遇,迫切要求解决历史遗留问题,积极探索有效出路。以重庆大学为例,工程造价专业按照工程教育专业认证标准,有机联系“以学生为中心、以产出为导向、持续改进机制”三大培养理念,提出“三链协同”课程构建思路,设计全面覆盖、重点突出的“时间、知识、能力”三维立体知识体系;同时抓住本专业人才培养的关键驱动力,构建“四力驱动”课程运行框架,探索形成了“三链协调+四力驱动”特色课程体系。重庆大学工程造价专业教学改革的良好实践,为国内高校工程造价专业给出创新思路和探索路径,对其他面临类似问题的本科专业从工程教育认证角度开展课程体系改革与创新也提供借鉴和参考。

### 参考文献:

- [1] 严玲,霍双双,邓娇娇. 基于能力导向的工作坊实践教学研究——以天津理工大学工程造价专业为例[J]. 现代教育技术,2014,24(6):113-121.
- [2] 徐飞. 办一流工程教育 育卓越工科人才[J]. 高等工程教育研究,2016(6):1-6,36.
- [3] 林健. 新工科专业课程体系改革和课程建设[J]. 高等工程教育研究,2020(1):1-13,24.
- [4] 崔颖. 高校课程体系的构建研究[J]. 高教探索,2009(3):88-90.
- [5] Yu G Q, Lv J, Cao S H. New strategies and measures for college engineering education under the framework of professional engineering accreditation[C]//Proceedings of the 2017 International Conference on Education Science and Economic Management (ICESEM 2017). October 14-15, 2017. Xiamen, China. Paris, France: Atlantis Press, 2017.

- [6] Lu S J, Ya G. WITHDRAWN: Cultivation of cognitive education for science and engineering college students based on engineering education professional certification[J]. *Cognitive Systems Research*, 2018.
- [7] 李志义. 解析工程教育专业认证的成果导向理念[J]. *中国高等教育*, 2014(17): 7-10.
- [8] 黄莹. 探究式实验课与创新创造能力的培养——以密西根州立大学工程学院为例的实证研究[J]. *高等工程教育研究*, 2018(4): 144-151.
- [9] 张朝峰, 李静, 张建栋, 等. 加入《华盛顿协议》对工科专业本科教育的启示[J]. *高教学刊*, 2017(19): 4.
- [10] 华尔天, 计伟荣, 吴向明. 中国加入《华盛顿协议》背景下工程创新人才培养的探索与实践[J]. *中国高教研究*, 2017(1): 82-85.

## Curriculum system construction of engineering cost major under the background of engineering education certification

YE Kunhui<sup>1</sup>, PENG Mingli<sup>1</sup>, LIU Junying<sup>2</sup>, FU Yan<sup>1</sup>

(1. School of Management Science and Real Estate, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China; 2.

Tianjin University CoME, Tianjin 300072, P. R. China)

**Abstract:** Under the background of the vigorous development of new engineering, the teaching reform of engineering cost major is facing great challenges. Problems such as unclear professional boundary, insufficient implementation of engineering education concept, and insufficient training of senior professionals need to be solved to ensure the sustainable development of the major. This paper starts with clarifying the disease nodes of the training of engineering cost professionals, takes the engineering cost major of Chongqing University as the research object, and constructs a distinctive four-force driven training framework of noumenon driving force, industry penetration, international competence and future leadership, based on the training concept of student-centered, output oriented and continuous improvement mechanism of engineering education certification, to form a curriculum system of three-chain coordination & four-force drive. Practice shows that the system can promote the spiral rise of talent training quality, and provide practical reference for similar colleges and universities to do a good job in curriculum construction based on the concept of engineering education certification.

**Key words:** engineering cost; professional certification; curriculum system; three-chain cooperation; four-force drive

(责任编辑 邓 云)