

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2023.03.008

欢迎按以下格式引用:尹贻林,牛一琦,柯洪,等.工程造价专业人才能力标准构建路径研究——以天津理工大学为例[J].高等建筑教育,2023,32(3):63-74.

工程造价专业人才能力 标准构建路径研究 ——以天津理工大学为例

尹贻林,牛一琦,柯洪,严玲

(天津理工大学 管理学院,天津 300384)

摘要:提高人才培养能力是新工科建设的重要内容,工程建设领域需要从事项目决策和全过程造价管理的工程人才。造价管理工作投资造价信息化与大数据共享发展趋势、工程造价领域出现新技术和新方法等都使工程造价专业人才培养面临巨大挑战,导致传统工程造价专业人才培养的知识结构和能力标准不能及时根据市场需求做出动态调整。因此,构建工程造价专业人才能力标准是提升工程造价专业人才培养质量、满足行业发展需要的重要保障。天津理工大学工程造价专业积极响应新工科教育改革要求,充分发挥国内造价协会在高校与行业市场之间桥梁作用,根据国内造价工程师执业范围及所需专业能力,确立“计量与计价能力—招投标与合同管理能力—项目投资与可行性研究能力”逐级递进的能力结构。借鉴 OBE 教育模式,以行业市场需求和学生未来岗位胜任力期望为导向,将“产出导向”“学生中心”“持续改进”理念贯穿于人才培养全过程。通过重构“学校-社会、专业-行业、教师-学生”间的联系,推动新工科建设从理论到实践的转变。在教学方面,贯彻“顶天”“立地”的方针,即课程理论教学与工作坊实践教学结合,形成知识架构和能力培养深度融合的新型教学、模式,以保证人才培养的系统性和连贯性,并设置 APC 测试对学生的专业能力进行综合评估。

关键词:新工科;能力标准;造价工程师;OBE 教育模式;APC 测试

中图分类号:G642;TU723.3-4 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2023)03-0063-12

2017 年以来,教育部积极推进新工科建设,形成了新工科建设的“复旦共识”和“天大行动”,设立了 612 个新工科研究与实践项目,实施了“卓越工程师教育培养计划 2.0”^[1-2]。《关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划 2.0 的意见》(以下简称《意见》)指出要全面落实“学生中心、产出导向、持续改进”的工程教育新理念,着力提升学生解决复杂工程问题的能力,面向全体学生,关注学习成效,建设质量文化,持续提升工程人才培养水平^[3]。

修回日期:2022-11-24

作者简介:尹贻林(1957—),男,天津理工大学管理学院教授,博士生导师,中国民航大学经济与管理学院特聘学术院长,主要从事工程管理与工程造价研究,(E-mail)Sunxiaox1999@163.com。

新工科建设尤其注重工程教育教学改革的实际成效^[4]。天津理工大学作为国内首批开设工程造价专业的本科院校,已通过 CEEA、RICS、PAQS 三大行业认证,致力于培养“厚基础、宽专业、强能力、高素质”的应用型工程造价专业人才^[5]。为此,天津理工大学根据行业市场需求构建工程造价专业人才能力标准结构,围绕工程造价专业三级能力标准,基于 OBE 教育理念(Outcomes-Based Education, OBE),依托学校-社会、专业-行业、教师-学生 3 条关系链,结合课程理论教学和工作坊实践教学探索,形成构建工程造价专业人才能力标准的“理念层—概念层—执行层—评估层”实现路径,进一步提高了应用型本科专业的教学水平。

一、工程造价专业人才培养现状

我国每年工程造价专业本科毕业生近 2 万人,专科毕业生超过 11 万人,高校为工程造价咨询行业培养了大量应用型和管理型人才^[6]。随着绿色建造技术、智慧建造技术及工业化建造技术的创新发展^[7],PPP、EPC、大标段发包、全过程工程咨询等主流建设管理模式的大规模推广应用,投资造价信息化与大数据共享成为造价管理工作的主要发展趋势,智能化则成为造价管理工作提质增效的主要途径^[8]。“互联网+”时代的工程造价管理从传统粗放、碎片化、分散化逐步向整体化、信息化、无缝链接融合方向发展^[6],不同建筑类型及其要求的不同建造模式都需要造价人员在造价管理模式和方法上进行创新,行业企业则更需要复合型、创新型及卓越型的工程人才。

根据《2021年工程造价咨询统计公报》统计,2021年末,工程造价咨询企业共有从业人员 868 367 人,比上年增长 9.8%;工程造价咨询企业营业收入为 3056.68 亿元,比上年增长 18.9%。其中,工程造价咨询业务占比 37.4%;招标代理业务占比 8.6%;项目管理业务占比 19.2%;工程咨询业务占比 9.0%;建设工程监理业务占比 25.8%。由此可知,工程造价咨询企业从业人员的执业范围覆盖工程建设项目投资、建造、运营的全过程,工程造价从计算、审核到项目全周期的造价管理职能转变,要求工程造价人员在投融资体制创新、项目决策、风险控制和评估模式研究等方面,对人才的知识能力和综合素质有更高需求^[9]。大量工程建设项目实践表明,以专业知识传授和专业技能培养为主的传统教学模式难以适应时代、国家、行业发展需求,专业人才的知识结构和能力标准无法及时根据市场需求做出动态调整,对工程造价领域不断出现的新技术和新方法适应不足^[10],导致现行毕业生能力培养与行业市场需求变化不匹配间的矛盾日益凸显,主要表现在专业课程体系设置与能力标准响应差、实践教学与能力要求匹配弱两方面。

基于此,天津理工大学工程造价专业引入国际工料测量专业认证制度和借鉴国际工料测量高等教育实践教学先进经验^[11],根据行业市场需求构建专业人才能力标准结构,坚持课程理论教学“顶天”和工作坊实践教学“立地”的教学思想,解决现行毕业生能力培养与行业市场需求变化不匹配的问题。在理论教学方面,课程内容以响应未来岗位胜任力为抓手,整合专业课程群,着重解决专业课程体系设置与能力标准响应差的矛盾;在实践教学方面,以案例为依托,采用校内模拟仿真工作坊实践教学的方式,着重解决实践教学与能力要求匹配性差的矛盾。

二、工程造价专业人才能力标准构建

《意见》要求工程造价专业人员在熟练掌握算量计价工作的同时,要形成以工程造价为核心的项目管理思想。同时,为适应国际化竞争,工程造价专业人才除了应满足我国《高等学校工程管理

类专业评估(认证)标准》外,还应满足相关国际组织,如亚太区工料测量师协会(PAQS)等规定的能力要求。

(一) 亚太区工料测量协会(PAQS)工料测量能力标准

亚太区工料测量协会(PAQS)根据行业市场中造价工程师/工料测量师的从业情况和执业范围设置能力标准体系,将能力体系分为基本能力、核心能力、专家能力(表1)。其中,基本能力是核心能力的组成部分;核心能力是合格工料测量师所需要的能力(由于从业情况和执业范围的差异,亚太地区对核心能力标准进行了项目成本管理和资产财务管理的层次划分);专家能力是针对工料测量某些领域而言,测量师的专业拓展能力。

表1 亚太地区工料测量(工程造价)能力标准体系

国家和地区	专业能力标准体系	专业能力标准界定	专业能力范围
	基本能力	高校在培养过程中完成的能力和知识,同时也是核心能力的一部分,为测量师的发展和能力整合提供了平台	测量、沟通技能;自我和人际能力;商务和管理技能;职业实践;掌握计算机和信息技术、施工技术、建筑经济、建设法律和法规等知识能力
亚太地区	核心能力	合格的工料测量师所需要的能力	项目成本(cost)管理,包括各种成本管理和采购程序,以确保恰当地确定并维持客户的预算,即成本管理;采购;合同管理、资产财务管理能力,包括对资产所有权价值的评估,尤其是在可行性研究、税收、审计、生命周期成本分析,以及赶工技术等领域的独立完成能力
	专家能力	在与工料测量相似的领域获得的技能;在某些领域能够完成商务管理的能力	避税;特别捐税;合同前/后审计;赶工技术/措施;联名条款;设计/造价集成;项目风险管理;质量管理;仲裁;专家证言;商务管理;研究和开发;成本信息数据库;索赔和争端的解决;施工财务审计;资源管理;全生命周期造价管理;计算机设备服务;可建造性分析和环境;资产及设备管理等

(二)《高等学校工程管理类专业评估(认证)标准》人才培养要求

2016年,由住房城乡建设部和教育部发布的《高等学校工程管理类专业评估(认证)标准》中将指标体系按一级指标、二级指标和三级指标划分。在专业目标部分,制定了相应的工程管理和工程造价专业的知识、能力、素质要求(表2),并将知识要求、能力要求、素质要求统称为毕业要求。

表2 《高等学校工程管理类专业评估(认证)标准》专业目标指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	范围
专业目标	专业定位	根据行业和社会需求及学校的办学思想、办学基础、发展潜力确定专业人才的培养类型和主要服务面向 专业有明确的、适应社会经济发展需要并符合专业定位的培养目标 培养目标包括学生毕业时的要求,还应能反映学生毕业后5年左右在社会与专业领域预期能够取得的成就	

(续表2)

一级 指标	二级 指标	三级 指标	范围
		人文社会科学知识	(1)了解哲学、政治学、社会学、心理学、历史学等知识 (2)了解文学、艺术等方面的基本知识
		自然科学知识	(1)掌握高等数学和工程数学知识 (2)熟悉物理学、信息科学、环境科学的基本知识 (3)了解可持续发展相关知识,了解当代科学技术发展的基本情况
	知识 要求	工具性知识	(1)掌握一门外国语 (2)掌握计算机及信息技术的基本原理及相关知
		专业知识	(1)工程管理专业要求掌握工程制图、工程材料、房屋建筑学、工程力学、工程结构、工程测量、工程施工等工程技术知识;掌握工程项目管理、工程估价、运筹学、工程合同管理等管理学知识;掌握工程经济学、会计学、工程财务等经济学知识;掌握经济法、建设法规等法学知识;掌握工程建设信息系统管理等计算机信息技术知识 (2)工程造价专业要求掌握工程制图与识图、工程测量、工程材料、土木工程(或建筑工程、机电安装工程)构成、工程力学、工程施工技术等工程技术知识;掌握工程项目管理、工程定额原理、工程计量与计价、工程造价管理、管理运筹学、施工组织等工程造价管理知识;掌握经济学原理、工程经济学、会计学基础、工程财务等经济与财务管理知识;掌握经济法、建设法规、工程招投标及合同管理等法律法规与合同管理知识;熟悉工程计量与计价软件、工程造价信息管理等信息化技术知识
		相关专业领域知识	根据学校及专业特色,了解该专业相关的建筑学、城市规划、建筑环境与能源应用工程、给排水科学与工程、建筑电气与智能化、交通工程、风景园林、金融学、保险学、工商管理、公共管理等相关专业的基础知识
专业 目标	能力 要求	基础能力	(1)具备较强的语言与文字表达能力 (2)具备对专业外语文献进行读、写、译的基本能力 (3)具备一定的文化与艺术鉴赏能力 (4)具备运用计算机辅助解决专业相关问题的基本能力 (5)具备进行专业文献检索和初步科学研究能力 (6)具有创新意识和具备初步创新能力,能够在工作、学习和生活中发现、总结、提出新观点和新想法
		专业能力	(1)工程管理专业人才应具备在土木工程或其他工程领域进行工程策划、设计管理、投资/成本控制、进度控制、质量控制、安全管理、合同管理、信息管理和组织协调的基本能力;具备发现、分析、研究、解决工程管理实际问题的综合专业能力 (2)工程造价专业人才具备在土木工程或其他工程领域进行项目的投融资分析与策划能力;具备建设项目工程造价确定与控制、工程施工成本管理、工程审计、工程造价纠纷鉴定的能力;具备工程合同管理、风险管理能力;具备解决工程建设全过程造价管理实际问题的综合专业能力
		人文素质	(1)树立科学的世界观和正确的人生观,有社会责任感,愿为国家富强、民族振兴服务 (2)具有高尚的道德品质,能体现人文和艺术方面的良好素养 (3)心理素质好,具有面对挑战和挫折的乐观主义态度,能应对危机和挑战
	素质 要求	科学素质	(1)具有严谨求实的科学态度和开拓进取精神 (2)具有科学思维的方式和方法 (3)具有创新意识和创新思维
		专业素质	(1)具备良好的职业道德和职业精神 (2)具备实事求是、理论联系实际、不断追求真理的精神 (3)具备系统的工程意识和综合分析素养,能够发现和分析工程系统的不足与缺陷,解决工程系统的重难点和关键问题 (4)具备一定的表达能力和与他人沟通的能力、团队协作能力,具备较强的与社会及他人交往的意识和能力

(三) 天津理工大学工程造价专业人才能力标准构建

天津理工大学工程造价专业于2019年通过了PAQS的专业认证。PAQS的能力标准体系与专业能力评估标准的设置源于对行业市场中造价工程师/工料测量师的执业范围所需能力的考察,直接反映了行业市场对从业人员能力的要求^[12]。《高等学校工程管理类专业评估(认证)标准》设置源于对参加相关专业国家注册执业资格考试的教育标准要求,反映了学生毕业后5年左右在社会与专业领域预期能够取得的成就。在《高等学校工程管理类专业评估(认证)标准》与亚太区工料测量协会(PAQS)的人才培养要求和专业人才培养特色的基础上,为满足经济社会对专业人才的需求,天津理工大学在国内确立的“造价工程师职(执)业资格制度”基础上,制定了天津理工大学工程造价专业培养目标(图1)。

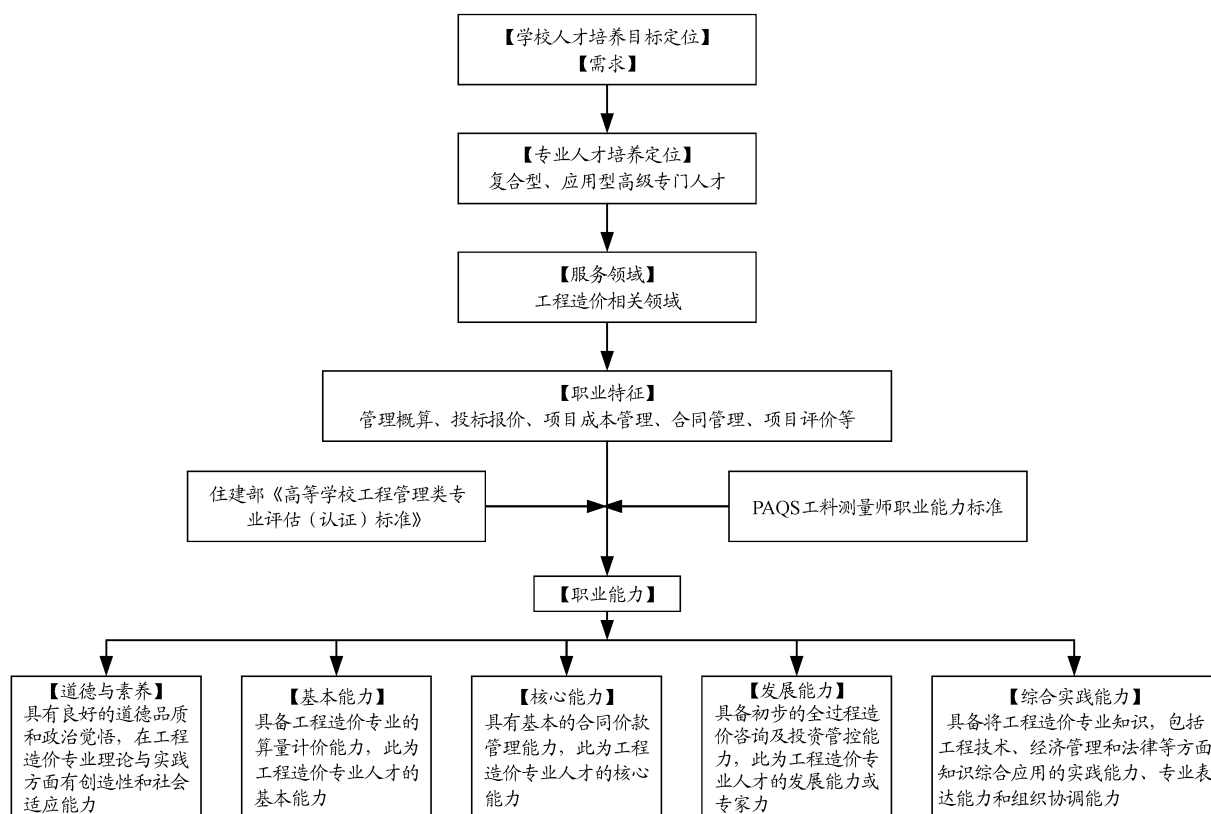


图1 培养目标总体布局图

按照全过程造价管理思想划分了工程造价工作内容阶段,主要包括立项阶段、设计阶段、招标投标阶段、施工阶段和竣工结算阶段(表3)。根据国外能力水平分级管理思想,参照亚太地区工料测量专业认证能力标准分级设置依据,将五阶段归集为能力要素。

以2020年2月住房和城乡建设部修正的《注册造价工程师管理办法》为依据,通过考察工程造价行业市场上不同执业单位对不同层次、不同业务范围专业人员的需求,筛选出国内工程造价行业市场上对造价员→造价工程师→资深造价工程师3个层次的要求^[13]。在此基础上,以工程造价专业人才能力要素为基本能力;招投标与合同管理能力为核心能力;项目投资与可行性研究能力为发展能力^[14]。

表3 工程造价专业人才能力标准分级设置建议

能力级别	能力要素				
	立项阶段	设计阶段	招标签约阶段	施工阶段	竣工结算阶段
基本能力	掌握建筑技术能力;测量技术能力;工程算量与计价能力;经济分析能力;数据管理能力;财务管理能力;计算机技术处理信息能力;沟通能力;执业素养能力;相关建设法规能力				
核心能力	战略规划能力;可行性研究能力;造价控制能力	应用估算技术能力	招投标管理能力;合同管理能力	应用建筑技术知识;应用测量技术能力;合同管理能力,业务管理能力;项目组织能力	
发展能力	建设项目建议书审核;项目经济评价;信息管理技术(如BIM)	设计方案优化、限额设计等工程造价分析与控制;控制工程造价的能力	工程量清单和招标控制价(或标底)审核、工程合同价款签订	项目风险管理、质量管理、信息管理;争端解决等方面的知识、工程经济纠纷鉴定	竣工结算审核;工程保险理赔核查、工程竣工结算争议处理、仲裁咨询、工程竣工决算审核

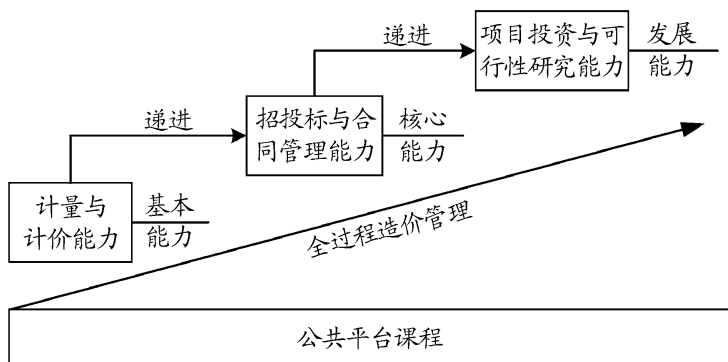


图2 工程造价专业的三级能力结构

三、工程造价专业人才能力标准构建路径研究

(一) 理念层:OBE 理念构建工程造价专业人才培养新思路

工程造价咨询行业规模的扩大和建造手段、项目管理方法的创新发展,使传统以“土建+安装”为依据划分的造价专业结构被打破,传统工程造价专业课程体系设置内容松散、老化,实践教学环节与复合型、创新型及卓越型的工程人才的培养间矛盾日益突出。

成果导向教育(Outcomes-Based Education, OBE)是以学习成果为中心来组织、实施和评价教育的新型教育模式^[15],经过不断实践与探索,该模式在课程教学和实践教学领域得到了广泛应用^[16]。基于 OBE 教育理念,天津理工大学工程造价专业以行业市场需求和学生未来岗位胜任力期望为两大基点,将“产出导向”“学生中心”“持续改进”理念贯穿于人才培养全过程(图3)。(1)描述产出。培养学生计量与计价能力为代表的基本能力、招投标与合同管理能力为代表的核心能力、项目投资与可行性研究能力为代表的发展能力;(2)明确如何实现产出。坚持课程理论教学“顶天”和工作坊实践教学“立地”的教学思想,强调培养方案、培养机制和培养保障对人才培养过程的协同作用;(3)评价产出成效。设置执业能力测试环节对学生的三级能力进行评估,培养评价以毕业生和行业企业的满意度为中心,强化培养过程对培养目标的实现程度;(4)实施贯穿人才培养全过程的质量持续改进机制。

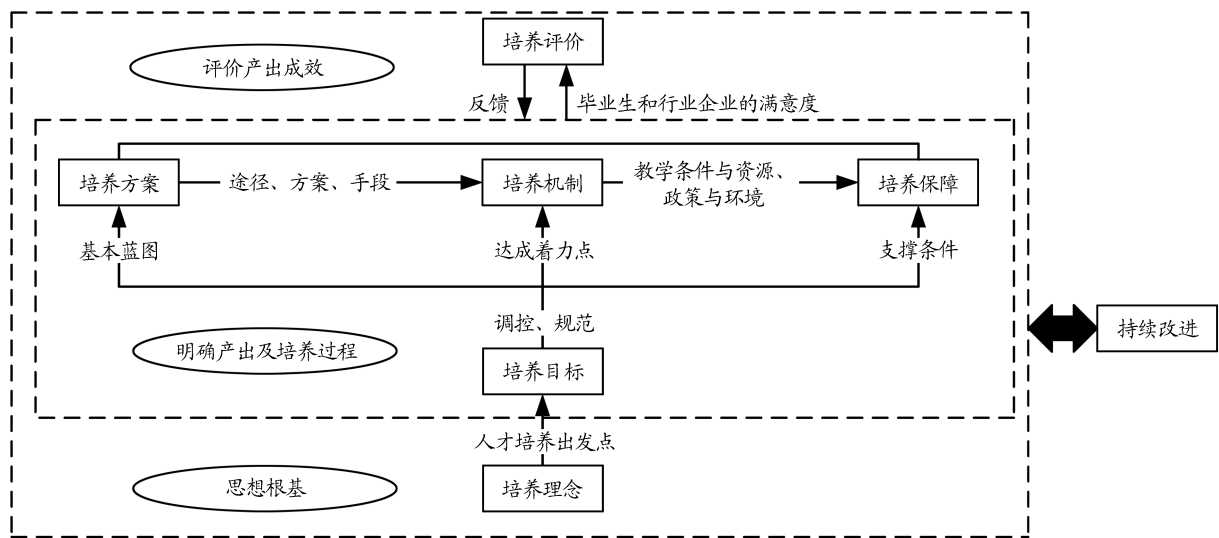


图3 工程造价专业人才培养体系

(二) 概念层:以三链聚焦为纽带,连接新工科从认识观到价值观转变

天津理工大学工程造价专业培养目标符合供给侧结构性改革和国家“一带一路”倡议需要,以“产教融合、校企合作、协同育人”为要点,主动探究满足行业企业需求的复合应用型人才培养机制,继而梳理高校和社会、专业与产业、教师与学生三者间的关系。依据三组关系链加速新工科认识观到价值观的转变,建立新工科由理论到实践的连接纽带。

1. 革新高校和社会链

以开阔学生眼界、提高学生整体素养为目的,让学生在实践中加强专业理论学习,深入了解企业技术需求。带领“双创”实践团走访行业代表性公司,通过进行实践育人活动,利于学生了解中国经济社会发展的新成果、新设备和项目管理新理念、新方法。结合高校人才培养体系和区域产业经济发展趋势,使高校人才培养向新技术、新应用、新服务等方向调整,教学内容向新能源、计算机、机器人、人工智能等领域涉猎,改革教学理念与教学方法模式,在更深程度上促进教育基本单元向多方位转变。

2. 贯通专业和产业链

天津理工大学工程造价系以引领产业发展为抓手,结合工程管理和工程造价咨询产业特点,融入国际工程咨询最新理念,配合国家建设领域最新改革,自2011年发起成立“全国工程造价产学研联盟”以来,联盟成员包括各专业学会以及产业内有影响力的专业公司,实施年会制度,已举办8届年会。同时,于2017年起在全国重点城市举办了18场峰会、8场改革高端对会、68期PPP项目工作坊、40次总咨询师研究班、4次工程造价专家辅助人班等,出席会议的工程咨询界领军人物和专业精英近2万人。另外,配合国家发展战略举办了4次“助推未来之城建设”的雄安峰会,于2022年新年举办“跨年峰会”出席者更是达57万人次。通过促进教育行业与产业充分交流,了解行业内工程造价专业人才的最新需求和亟待解决的专业问题,进而帮助教师明确专业发展趋势,及时调整课程设置和培养方案,以满足行业发展的人才培养需要,为行业指出发展方向。

3. 改进教师和学生链

在人才培养体系中融合环保、智能技术等元素,师生根据新元素进行相互学习,以此来建立新

型师生学习互动关系。学校和学院制定了系列措施对本科生实行辅导员、班级导师协调管理。其中,辅导员实现垂直管理,专业实行辅导员管理全部学生制度,有利于跟踪了解学生的思想、生活等多方面现状并给予指导;鼓励教师以身作则,注重对学生思想引领和社会主义核心价值观教育。

(三) 执行层:课程理论和工作坊实践教学相结合,构建专业教学实践动态协同系统

1. 根据工程造价专业人才能力标准设置专业课程体系

为保证专业毕业生掌握核心知识和技能,满足行业雇主要求和符合就业需要,天津理工大学工程造价专业以“计量与计价能力—招投标与合同管理能力—项目投资与可行性研究能力”三级能力结构为指导,以“能力结构—能力要素—专业课程—课程模块”的路径设置专业课程体系(表4)^[11]。基于三级能力结构的专业课程体系以各种能力要素的关联性为核心,课程内容紧密结合未来实际工作,全面保障学生理论学习的系统性和完备性。

表4 基于三级能力培养的专业课程体系

能力等级	能力具体定义	能力要素	对应的专业课程群	整合的课程模块
基本能力	计量与计价能力	识图能力	工程识图能力 工程制图能力	模块Ⅰ:建筑识图 模块Ⅱ:工程计量 模块Ⅲ:工程计价 模块Ⅳ:计价与组价
		计量能力	土木、安装工程计量 工程量清单编制能力	
		计价能力	定额套用能力 招标控制价编制能力 投标报价编制能力	
		工程制图 工程计价学 工程估价 工程定额原理 工程计量与计价 工程量清单计价 工程信息技术		
核心能力	招投标与合同管理能力	法律常识能力	基本法律、法规能力 招投标法律法规能力	模块Ⅰ:工程项目招投标管理 模块Ⅱ:施工合同管理与实务
		招投标管理能力	招标方案策划能力 招标文件编制能力 招投标过程管理能力	
		合同管理能力	合同价款管理能力 价款结算与支付能力	
		建设法规 经济法 工程项目招投标 工程合同法律制度 FIDIC合同条件 建设工程合同管理 合同价款管理 招投标与合同管理		
发展能力	项目投资与可行性研究能力	投资估算编制能力	工程经济学 工程项目投资与决策 项目融资 工程财务管理 工程项目管理 房地产估价理论与实务	模块Ⅰ:投资估算 模块Ⅱ:经济评价 模块Ⅲ:可行性研究
		项目经济评价能力		
		投资方案选择能力		
		项目建议书编制能力 可行性研究报告的编制能力		

2. 以案例为依托,采用校内模拟仿真的工作坊实践教学方式

工作坊实践教学环节将教学设计与教学实施结合,采取案例学习、模拟仿真的教学方式,以实践为导向,响应能力标准要求,形成了以“能力—任务—过关问题—知识单元”为链条的工作坊实践教学体系(图4)。

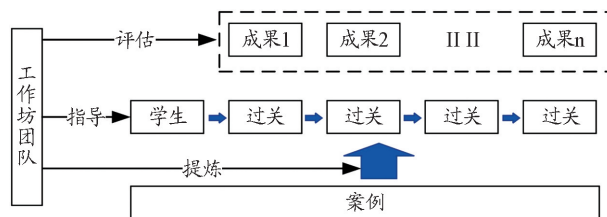


图4 工作坊运行框架模型

工作坊实践教学知识、能力与素质等学习成果是工作坊教学开展的明确导向及实践教学内容的主线。在工作坊教学中,基于工程造价专业基本能力、核心能力和发展能力的执业能力标准,分别设计了识图测量、招投标与合同管理与项目投融资3门工作坊课程(图5)。

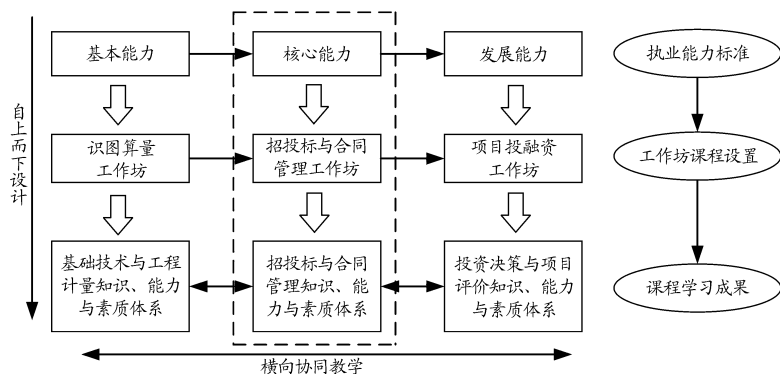


图5 工作坊实践教学体系

其中,招投标与合同管理工作坊是整个工作坊课程体系的核心,对应执业能力标准中的核心能力^[5]。因此,本研究以“招投标与合同管理”工作坊课程为例,以培养学生的招投标与合同管理能力为导向,基于招投标与合同管理全过程各阶段的课程知识体系、能力要求等设置教学单元,以实现“知识—能力—素质”一体化培养的实践教学路径探索(表5)。

表5 “知识—能力—素质”一体化的学习成果界定

阶段	知识结构	能力体系	综合素质	成果文件
施工招投标阶段	招投标过程管理	沟通、团队协作能力 管理施工招投标过程的能力 识别和确认施工招投标过程中工作界面的能力	求真务实的学习态度、团队协作精神、学习主动性等	施工招投标过程管理文件
	招标策划	招投标中投诉处理的能力 招标方案策划能力		施工招标方案策划书
	资格预审文件	资格审查标准的设置能力 资格预审文件的编制能力		施工招标资格预审文件
	招标文件编写	招标公告编制能力 制定评标标准与方法分析的能力 分析发承包双方风险分担方案的能力 设置合同专用条款的能力 编写招标文件技术和要求的能力		施工招标文件
	建设工程变更管理	确定合同状态,明确变更范围的能力 确定工程变更工程量的能力 进行变更估计的能力		工程变更指示 工程变更价款 争议鉴定书 工程变更报价书
合同管理阶段	建设工程施工索赔报告的编制	分析合同、论证索赔事件索赔权的能力 依据合同分析结果,对应分析与收集索赔证据的能力 计算索赔工期、索赔费用的能力 编制施工索赔报告的能力		编制施工索赔报告
	建设工程合同价款的计算与支付	掌握合同价款结算与支付的各个流程和时间节点的能力 合同价款结算文件计算与编写能力		工程预付款、进度款、竣工结算款管理过程文件

以案例为依托,在模块划分和情境构建的基础上,将经济、管理、法律、工程技术等知识体系整合为学生必需的专业技能。在此基础上,将思政教育融入招投标与合同管理的知识与能力教学中,使实践教学环节与思想政治工作同向同行。以鲁布革水电站为案例背景,讲述招投标在中国的发展沿革,激发学生的家国情怀和理想信念;以工程案例情景再现与角色扮演为核心,在实践教学过程中成立学生仿真企业项目组,使学生通过角色扮演感受真实工作环境,模拟实际工程项目招投标活动全过程。其中,在介绍招投标工作基本原则——公开、公正、公平、诚实守信的过程中,自然融入社会主义核心价值观中“平等”“公正”“法治”“诚信”等思政元素,通过招标文件编制来加强学生对职业伦理道德的认知,提高专业学生职业素养;通过招投标违约案例情景再现,培养学生的法治意识与职业道德。由学生主导策划并主动参与的招投标过程管理、招标策划、资格预审文件、招标文件编写等招投标实践流程活动,将工程招投标实务与合同管理相结合,在过关问题的解决过程中实现知识、能力、素质的综合提升(图6)。

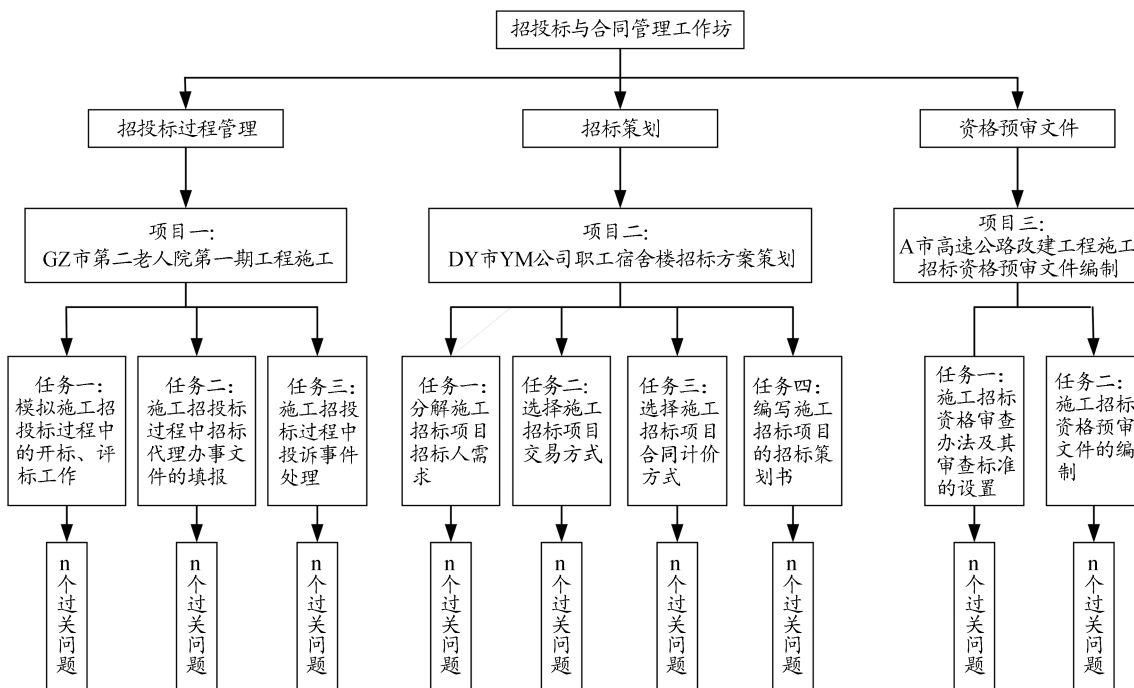


图6 招投标与合同管理工作坊的分解过程

(四) 评估层:多元评价机制评估人才培养成效

天津理工大学工程造价专业仿照国际专业协会的做法,在第7学期末设置了执业能力测试环节(Assessment of Professional Competence, APC)。APC测试主要考查学生的专业能力的培养状况及工作坊实践教学成果,采用笔试与面试相结合模式,对学生以识图算量为代表的基本能力、以招投标与合同管理为代表的核心能力和以投融资管理为代表的发展能力进行评估。其中,笔试主要考查学生对专业基础知识的掌握情况,要求学生以实际参与的项目、作业、设计、实习等经历为案例撰写专业能力自我评估报告;面试主要采用分小组教师提问的形式进行,考察学生对工程领域基本知识的掌握情况、专业能力水平以及对行业内实际操作和情况的了解程度。结合现场阐述和答辩表现,对学生专业能力进行综合评估,形成了以质量培养为目标的跟踪调查和外部评价机制。评价机制实施主体主要是由知名企业家和校友构成的“教学咨询委员会”,通过保持定期沟通和持续改进评

价机制,利于培养方案及毕业要求的完善和修订。

近十数年来,天津理工大学工程造价专业进入包括中国建筑、中国中铁、恒大等世界前500强企业的毕业生人数逐年增加。其中,约21%毕业生工作2~3年就能成为企业中层管理人员或技术骨干,约42%毕业生毕业一年薪资水平达到5 000~10 000元,约23%毕业生毕业三年薪资水平达到10 000元以上,并且用人单位满意度高达90%。

四、结语

针对现行毕业生能力培养与行业市场需求变化不匹配的问题,天津理工大学工程造价专业基于OBE教育理念构建了成果导向、学生本位、持续改进的理论与实践结合的教学体系,对于复合型、创新型及卓越型工程人才综合能力的培养具有重要的促进作用。其中,基于三级能力标准结构的专业课程群设置与采用校内模拟仿真的工作坊实践教学方式相结合,解决了课程内容与未来岗位胜任力响应性差、实践教学与能力要求匹配性差间的矛盾,保证了学生理论学习和实践能力培养的系统性和连贯性,培养出来的毕业生则更加适应行业协会和企业的发展要求。

参考文献:

- [1] 教育部. 关于公布首批“新工科”研究与实践项目的通知[EB/OL]. [2018-03-21]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201803/t20180329_331767.html?isappinstalled=0.
- [2] 林健. 新工科建设: 强势打造“卓越计划”升级版[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 7-14.
- [3] 教育部, 工业和信息化部, 中国工程院. 关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见[J]. 中华人民共和国教育部公报, 2018(10): 13-15.
- [4] 林健. 面向未来的中国新工科建设[J]. 清华大学教育研究, 2017, 38(2): 26-35.
- [5] 邓娇娇, 郭园园, 吴绍艳. OBE模式的工作坊教学实践与探索[J]. 实验室研究与探索, 2018, 37(11): 242-246, 251.
- [6] 王艳艳, 陈起俊, 蔡寒. 工程造价专业人才现状、问题、制约因素的实证调研及分析[J]. 工程造价管理, 2021(5): 3-10.
- [7] 毛志兵, 李云贵, 黄凯. 关于建筑企业践行新型建造方式的策略研究[J]. 施工技术(中英文), 2021, 50(18): 1-6.
- [8] 周守渠, 周博俊. 工程造价管理发展趋势的思考[J]. 工程造价管理, 2020(6): 34-42.
- [9] 严健, 黄群艺, 邵国霞, 等. 交通特色型工程造价专业人才培养目标及路径——以西南交通大学为例[J]. 高等建筑教育, 2022, 31(3): 34-42.
- [10] 岳璐. 工程造价专业人才培养与发展战略研究——基于工程造价咨询企业人才需求的转变[D]. 天津: 天津理工大学, 2016.
- [11] 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.
- [12] 严玲, 尹贻林, 柯洪. 工程造价能力标准体系与专业课程体系设置研究[J]. 高等工程教育研究, 2007(2): 111-115, 136.
- [13] 严玲, 张亚娟. 双证书认证模式下能力标准构建研究——以工程造价专业试点工作为例[J]. 科技进步与对策, 2013, 30(23): 120-125.
- [14] 严玲, 韩亦凡, 张祝冬. 高等院校工程造价专业课程模块化研究——基于三级能力结构[J]. 建筑经济, 2017, 38(8): 67-71.
- [15] 董宇艳, 陈杨. 基于“成果导向”OBE工程教育认证理念的大学生文化素质教育思考[C]//素质教育与立德树人——中国高等教育学会大学素质教育研究分会2018年年会暨第七届大学素质教育高层论坛论文集. 成都, 2018: 333-339.
- [16] 吴绍艳, 郭园园, 邓娇娇. 基于OBE的工作坊实践教学研究[J]. 中国职业技术教育, 2018(2): 34-39.

Research on the construction path of engineering cost professional talent ability standard: Taking Tianjin University of Technology as an example

YIN Yilin, NIU Yiqi, KE Hong, YAN Ling

(*School of Management, Tianjin University of Technology, Tianjin 300384, P. R. China*)

Abstract: To improve the ability of personnel training is an important content of new engineering construction, and engineering construction field needs more engineering personnel engaged in project decision-making and whole-process cost management. The development trend of cost informatization and big data sharing, as well as new technologies and new methods in the field of engineering cost make the training of engineering cost professionals face huge challenges. The knowledge structure and ability standard of traditional engineering cost professionals can not make dynamic adjustment in time according to the market demand. Therefore, constructing the ability standard of engineering cost professionals is an important guarantee to improve the training quality of engineering cost professionals and meet the needs of industry development. Engineering cost major in Tianjin University of Technology is actively responding to the requirements of the new engineering education reform, and giving full play to the bridge rule of domestic cost association between university and industry market, according to domestic cost engineer practice range and the required professional skills, to establish an escalating ability structure about “ability of measurement and valuation – ability of bidding and contract management – capability on project feasibility study and investment”. Learning from the outcomes-based education, the concept of “output oriented”, “student centered” and “continuous improvement” runs through the whole process of talent training, guided by the industry market demand and students’ future job competency expectations. Reconstructing the relationship between “school-society, professional-industry, teacher-student” to promote the transformation of new engineering construction from theory to practice. In terms of teaching, it implements the principle of “indomitable”, that is, the combination of curriculum theory teaching and workshop practice teaching to form a new teaching model that deeply integrates knowledge structure and ability training, so as to ensure the systematization and coherence of talent training. Finally, Assessment of professional competence is set to comprehensively evaluate students’ professional ability.

Key words: new engineering; ability standard; cost engineer; outcomes-based education; assessment of professional competence

(责任编辑 崔守奎)