



Research on the Reform of Practical Teaching in Engineering Cost under the Background of Professional Certification: A Case Study of Jiangxi University of Science and Technology

Shuitai Xu, Yuan Wang, Binbin Xiong, Yuhui Zhou

School of Economics and Management, Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou, China
Email: xst2002418@163.com

How to cite this paper: Xu, S.T., Wang, Y., Xiong, B.B. and Zhou, Y.H. (2024) Research on the Reform of Practical Teaching in Engineering Cost under the Background of Professional Certification: A Case Study of Jiangxi University of Science and Technology. *Open Access Library Journal*, 10: e12374. <https://doi.org/10.4236/oalib.1112374>

Received: September 24, 2024

Accepted: October 27, 2024

Published: October 30, 2024

Copyright © 2024 by author(s) and Open Access Library Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

The implementation of engineering professional certification provides an important reference for cultivating outstanding engineers in China and has a clear goal for cultivating students' ability to solve complex engineering problems. The paper takes the engineering cost major of Jiangxi University of Science and Technology as an example to explore the research on the practical teaching system of engineering cost majors under the background of engineering professional certification. Firstly, the current situation and existing problems of practical teaching in engineering cost majors are analyzed, and then the practical teaching system of engineering cost majors is constructed. Finally, measures to strengthen and guarantee the establishment and improvement of the practical teaching system are proposed from the aspects of practical teaching base, faculty team, and evaluation mechanism, focusing on providing strong support for improving students' ability to solve complex engineering problems.

Subject Areas

Higher Education, Project Management

Keywords

Engineering Cost, Practical Teaching, Engineering Professional Certification

1. 概述

我国于 2016 年正式加入《华盛顿协议》，标志着我国高等教育培养的工

程教育专业学生获得国际认可的“通行证”[1]。“以学生为中心、成果导向和持续改进”的工程教育理念广泛被高等学校贯彻到本科人才培养体系建设中[2]。工程教育专业认证的目标是培养学生解决复杂工程问题的能力，实践教学是解决复杂工程问题的重要途径，在工程教育专业认证的本科专业人才培养体系中占据核心地位[3]。工程造价由于涉及到技术、管理、法规、经济和信息互联网等多学科，其实践应用性和综合性较强，虽起步较晚，但发展迅速，我国教育部 2003 年才把工程造价专业列入基本专业目录外，直到 2012 年才被教育部列入基本专业目录内，2019 年住房和城乡建设部高等教育工程管理专业委员会将工程造价专业高等教育认证工作正式提上了日程，截至 2024 年，包含江西理工大学工程造价专业在内的共有 6 所高校通过了工程专业(评估)认证。《工程教育认证通用标准解读及使用指南(2022 版)》(以下简称《指南》)“5.3 工程实践和毕业设计(论文)”明确提出“要求设置完善的实践教学体系，并与企业合作，开展实习、实训，培养学生的实践能力和创新能力。毕业设计(论文)选题要结合本专业的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计(论文)的指导和考核有企业或行业专家参与”[4]。

江西理工大学工程造价专业于 1986 年经原中国有色金属工业总公司批准创办，源于 1986 年从工业管理工程专业分设工程造价管理方向；1988 年正式以工程造价管理专业进行招生；1998 年工程造价专业作为教育部普通高等学校本科目录外专业，因此 1998 年开始以工程管理专业为名进行招生，培养方向为工程造价；2012 年工程造价专业正式纳入教育部普通高等学校本科专业目录内专业，此后江西理工大学始终以工程造价专业进行招生培养。江西理工大学工程造价专业是江西省重点建设专业、品牌专业和特色专业；2021 年分别入选江西省和国家级一流本科专业建设点。2020 年成为全国首批通过住建部高等教育专业评估(认证)3 所高校之一(有效期自 2020 年 5 月起至 2024 年 5 月止)，2024 年 6 月通过住房和城乡建设部高等教育专业评估(认证)合格评估(有效期自 2024 年 5 月起至 2030 年 5 月止)。

江西理工大学工程造价专业经过近 40 年的开设和人才培养，目前已培养出 4300 名工程造价专业毕业生，并于 2018 年成立了江西理工大学第一个以专业为名的工程造价专业校友会，工程造价毕业生广泛分布在全国各地的造价咨询公司、大型施工企业、房地产开发与管理领域的头部企业和政府主要职能部门，已成为工程造价估算、概算、预算、决算和结算与全过程造价管理咨询决策等领域的主要技术骨干或高级管理人员，是莘莘学子公认的好招生、好就业的热门专业。

江西理工大学工程造价专业虽然通过了住建部高等教育专业评估(认证)两轮合格评估，但离专业评估(认证)规定的专业特点和通用标准有较大提升空间，尤其是在实践教学培养环节，与“新工科”发展要求的工程实践教学实施存在一定的差距[5]。本文以江西理工大学工程造价专业为例，在工程教育专业认证背景下，以“新工科”发展要求，将实践能力融入到工程造价专业人才培养全过程，优化实践教学体系，研究发现我校工程造价专业实践教学现状及问题，构建专业评估(认证)标准要求的实践教学体系，旨在通过加强

产学研融合的实践教学基地和师资队伍建设,改革实践教学的考评机制,突出学生的工程意识与实践能力的培养,从而为工程造价专业实践教学培养环节提供支撑和指导[6]。

2. 工程造价专业实践教学现状及存在问题

2.1. 实践教学碎片化和离散化,难以形成体系

尽管工程造价专业建立了从课程实验、课程设计、实习实训和毕业设计(论文)等完整的实践教学环节,但从工程造价专业实践教学过程和效果可以发现,工程造价专业学生的实践能力仅仅是对某门课程课堂内容的求证,按照课程上对照实验(实训)指导书完成实验操作,缺少针对某门课程整个实践教学的整体理解并实践应用,各实践环节所设定的实践目标各自互相独立,杂乱离散化状态,未形成紧密的分层次、多系统的逻辑结构特点。上述实践教学培养问题会导致学生对知识体系的理解呈碎片化和离散化,而碎片化和离散化的知识体系难以让学生获得全面深入的理解,再加上学生的知识体系更多来自书本理论知识,缺乏社会工程实践经验。因此,碎片化和离散化知识会使学生形成肤浅的、刻板的观念,产生获得理论和实践知识体系的矛盾错觉,根本无法解决实际问题,难以支撑实践能力培养目标,也就难以达成培养学生解决复杂工程问题能力,更谈不上创新能力的培养了。同时,各个环节的实践教学体系也未充分考虑实践体系的内在逻辑性,各实践环节先后缺乏连贯性和递进关系,学生沿用的仍然是教条化的方式去思考解决问题,无法举一反三[7]。达不到实践能力方面的培养目标,也就无法实现学生具有自主创新能力和解决复杂工程问题的能力。

2.2. 专任教师工程实践经验薄弱

鉴于当前高校引进专任教师,需要具备博士学位硬门槛,这就导致高校专任青年教师多是从“校园”到“校园”,即高校博士毕业后直接进入高校长期扎根学校从事教学和科研工作。一方面,高学历教师由于自身社会实践经验不足,教学时只能遵从教材“照本宣科”,加之教材理论知识往往滞后于工程实践,对于工程出现的新技术、新工艺、新材料和新设备(简称“四新”)等问题知之甚少,学生实践能力不足难以得到深刻理解和解决问题。另一方面,鉴于工程造价专业属应用实践性强的专业特性,教师在日常教学和科研工作中很少接触到复杂工程实际项目,即使在工程造价专业队伍中“双师型”教师比率占比较高,但更多的是通过理论知识的积累获得相关职业资格证书的“双师型”也无法提升工程实践经验。高校教师高学历门槛以及工程造价专业的应用实践性强的约束下,导致工程造价专业专任教师社会实践经验薄弱,进而在教学中难以承担实践教学课程,导致学生的实践教学流于形式和实践课程缺乏“真实践”[8]。

2.3. 实践平台单一、实践基地实习周期短

工程造价本科专业旨在培养具备解决复杂工程实际问题的技能的人才,

以满足适应新时代全过程工程造价行业发展新需求。因此，构建工程造价专业校内校外实践平台以满足实践教学需要是落实专业培养目标最基本要求。

工程造价专业校内实践平台应包括 BIM 综合实训室、工程实训平台和 VR 虚拟仿真平台。目前仅建立了 BIM 综合实训室，主要为识图和算量及工程项目管理沙盘模拟实践教学需要。由于工程实训平台占用面积大、一次性投入大等特点，而且建成后难以满足“四新”的要求推陈出新。VR 虚拟仿真平台则需要计算机硬件和软件的支持，二者都需要定期维护和更新升级，才能满足日常实践教学需求和企业实际要求。由于前期投入费用高、“四新”及软硬件更新快，校内实践平台难以满足工程造价行业已发展到全过程工程造价咨询、BIM 与智能建造的发展趋势，导致实践平台单一、陈旧，无法满足实践教学的需求。

工程造价专业校外实践主要利用校企合作和校企联合培养平台建立多个校外实践基地，积极与造价咨询公司、建筑施工企业、房地产开发公司、城投、建投等市政集团建设投资公司先后建立了多个稳定的实习基地。这些实习基地能够承担工程造价本科教学专业认识实习、生产实习和毕业实习等任务，但普遍存在实习周期短导致学生参与度低的问题。校外实践基地所属企业(事)业单位在追求效益第一的原则下，学生在实习过程中基地缺乏有丰富工程造价实践经验的技术人员以“跟班或顶岗式”方式帮助学生提升解决复杂工程问题的能力，从而导致短期校外实习对学生的工程实践能力、创新能力和职业规划等方面未有实质性提升，只是感官的认识，与实践培养目标达成相距甚远[9]。

2.4. 考核方式单一

工程造价专业实践主要有课程实验、设计、实习和创新训练等实践环节。虽然每个环节在培养方案中有明确的目标，但在实践教学和考核中很难做到和有针对性 and 个性化对老师、学生做到全方位考核。比如毕业设计(论文)是工程造价专业最重要的实践教学环节，通过毕业设计(论文)可以检验学生运用所学专业解决实际复杂工程问题的能力。由于地方本科院校生师比均较高，毕业设计(论文)指导老师都是一对多的非精准指导方式，毕业设计选题主要围绕单项工程造价的确定及控制而展开，选择的工程类型大多数为房屋建筑工程，较少以工业项目、市政工程等项目进行选题，部分设计题目以某小区若干栋房屋建筑分派给学生进行选题，导致选题类型高度重叠单一。且部分学生因为就业、考公、研究生复试等冲突，对待毕业设计(论文)不重视和马虎，会在临近毕业设计(论文)结束时突击完成，导致毕业设计(论文)问题层出不穷、质量堪忧，从而未达到工程造价人才培养目标[6]。

3. 构建工程造价专业实践教学体系

工程教育专业认证明确了落实立德树人的根本任务，突出了以学生学习的产出目标(毕业要求)达成为主线，以产出目标评价机制为底线的认证要求。因此，不断优化构建符合工程造价专业实践教学要求的实践教学体系是提升

学生解决复杂工程问题的根本，从而推动实践教学改革目标。方面，工程造价专业实践教学体系建设要始终坚持“以学生为中心、成果导向和持续改进”的工程教育理念，以课程实验、设计、实习、创新训练和毕业设计(论文)的“点、线、面”的实践教学全过程，建立从认知型→操作型→工程型→创新型逐步深化的实践教学体系，最终达到学生解决复杂工程问题的能力目标[10]。另一方面，《指南》专业认证标准中针对“3.5 使用现代工具”提出“能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性”[3]。工程造价专业将沙盘模拟、VR等技术引入实践教学，将VR与实体实践有机结合，通过购买VR场景、沙盘模拟模块，构建VR和沙盘模拟实践教学系统平台，贯彻“虚实结合、能实不虚、以虚补实”的原则，通过构建优化工程造价实践教学体系(图1)，激发学生学习的兴趣，增强创造性，从而达到工程教育专业认证实践教学目标。

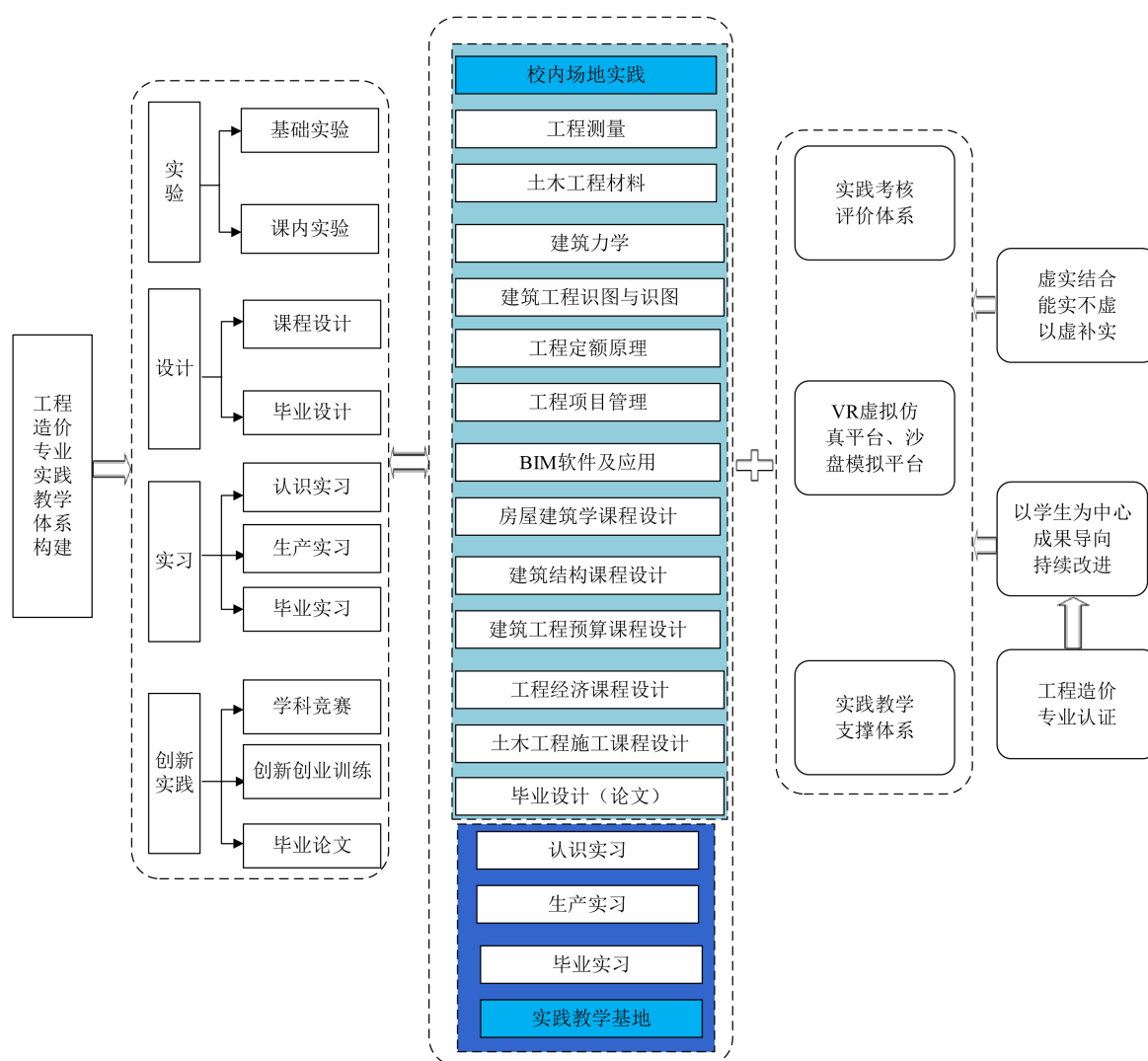


图1. 工程造价专业实践教学体系

工程造价专业前期实践课程主要由课程实验、课程设计、认识实习和创新创业训练竞赛等组成,其中通过土木工程制度与识图、土木工程材料、建筑力学、工程测量等课程基本认知——操作型实验,强化巩固专业基础理论知识,结合房屋建筑课程设计、建筑结构课程设计和认识实习增强学生对工程造价专业工程技术的认知,借助大学生创新创业训练、数学建模和学科竞赛等创新实践,激发学生自主学习的兴趣,培养学生独立思考和解决实际问题能力。中期主要由工程定额原理、工程项目管理、BIM 软件及应用等课内实验操作,建筑工程预算、土木工程施工、工程经济、招投标实训等课程设计、生产实习和学科竞赛,学生从解决工程技术问题逐步过渡到融合技术、经济、管理、法律和信息化等知识体系解决复杂工程问题。后期实践包括毕业实习和毕业设计(论文),毕业实习主要到实践教学基地或毕业生就业意向企(事)业单位通过跟班或顶岗实习,参与完成具体工程项目工作任务;毕业设计(论文)是大学四年所学知识的综合运用,是承担实际工作之前的演练,也是大学学习的最后一个重要实践环节。因此,毕业设计(论文)采取一人一题方式,内容包括毕业设计单项工程项目综合预算编制和专业小论文。其中单项工程项目主要围绕工程造价的确定及控制而展开,专业小论文主要围绕工程造价相关选题独立撰写一篇不少于 6000 字的学术论文。

围绕工程造价专业前期、中期和后期全过程的实践教学体系建设,贯彻“以学生为中心、成果导向和持续改进”的工程教育认证理念,最终达到工程造价专业认证要求,为社会输送解决工程复杂问题的人才服务。

4. 工程造价专业实践教学保障措施

4.1. 实践教学基地

工程造价专业具有较强的技术性和实践性,因此加强实践教学是确保人才培养质量的关键。传统的校内课堂教学、BIM 综合实验室实践很难达到实践培养目标,只有与校外政企研等单位产、教、研融合,才能促进工程造价专业人才解决实际工程问题的能力培养。本着“长期合作、互惠双赢、共同发展”的原则,江西理工大学工程专业积极与企(事)业对接建设长期稳定的校外实践教学基地,目前江西理工大学工程造价专业与中国瑞林工程技术有限公司、浙江和诚房地产估价有限公司、江西大京九工程管理有限公司、大红点商业装饰工程(深圳)有限公司、中铁建设集团有限公司、福州市规划设计研究院、上海宝冶集团、中建八局装饰工程有限公司、赣州建控投资控股集团有限公司和赣州建筑工业化有限公司等公司建立了校企合作人才培养基地。每年聘请实践基地企(事)业工程技术人员和管理人员以“客座教授”身份参与到工程造价专业全过程人才培养环节,大一开设的《专业导论》课程全部由“客座教授”授课,实习和毕业设计(论文)等实践环节由校内专任教师和“客座教授”共同参与指导培养。此外,不定期邀请校外实践基地“客座教授”来校开展专业讲座、人才培养方案修订等工作。

4.2. 师资队伍

建立高水平师资队伍是落实立德树人的根本任务,“立德树人”是高校

思想政治工作的重要核心任务[11]。教师应将立德树人作为中心环节，在教学过程中把教书育人作为永恒的责任感与使命感，并内化于心、外化于行，把思想政治工作贯穿到教育教学全过程，以崇高纯粹的品行、知行合一的态度、扎实渊博的学识引领学生把握好人生的航标，这样才能在教学上立足岗位全身心投入、默默奉献、甘为人梯。江西理工大学工程造价专业专任教师学历包括工程造价、土木工程、工程测量、采矿工程、管理科学与工程、工商管理、机械工程和法学等专业学科，涵盖了工程技术、经济、管理、法律等多学科，工程造价专业教师均有本科以上学历，博士比例教师占比达到 40%，专任教师中有 60%具有教学科研能力及实践能力较强的“双师型”师资队伍。通过选派师资进企业顶岗实习等措施，提高师资队伍实践教学经验和能力。邀请广联达、斯维尔等国内知名工程计量计价软件开发公司人员对师生进行 BIM 等软件应用进行培训，要求专业教师掌握专业软件基础上进行信息化实践教学；实行青年教师导师制，青年教师入职前三年对教学任务无硬性指标要求，安排理论和实践教学经验丰富的中老年教师和校外兼职教师指导年轻教师备课、听课、传授经验、企业顶岗实践等方向提升教学和实践水平。通过建立一支理论基础扎实、教学水平高、科研能力及实践能力较强的高水平师资队伍和教学团队，有利于帮助学生在理论学习和实践教学过程中加深对专业知识的理解，将工程实际问题引入教学，同时促进学生理论与实践结合，从而有效提升工程造价人才培养质量[12]。

4.3. 考评机制

随着“新工科 + 工程认证 + 双一流”等多重目标背景下，工程造价专业培养未来卓越工程师是新形势下的使命，传统的常规教学管理模式亟待破旧立新[13]。《指南》1.3 节要求“对学生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求”。工程造价专业始终要秉持“以学生为中心、成果导向和持续改进”的工程教育理念，完善实践教学考评机制，聚焦实践教学的能力要求，全过程、多维度评价学生的知识掌握、技能提升和创新素养，突出学生的增值性评价[14]。围绕实践教学各环节，采用灵活多样的实践教学模式，对学生从理论知识掌握、实践技能以及分析解决工程复杂问题能力等进行全方位考核，建立教学过程、教学资源、教学方法手段、教学实践效果和教学目标全覆盖的教学质量评价体系，形成具有“评价 - 反馈 - 改进”的 PDCA 机制[15]。教学实践效果检验可通过校内校外结合的方式，其中校内检验通过学生参加创新创业训练、BIM 等学科竞赛、撰写学术论文并成功发表及毕业(设计)论文完成质量等创新实践过程中的产出达成度为评价目标。校外通过实践基地实习单位和用人单位对学生或毕业生满意度反馈培养质量。

5. 结论

江西理工大学工程造价专业通过构建虚实结合的实践教学体系，科学合理制定实践教学培养目标，构建完善的实践教学体系，改进实践教学手段和

方法,从平台、经费、制度和政策等多途径动员激励学生参加学科竞赛、创新创业训练和发表学术论文,不仅为培养创新性和卓越工程师人才提供有力支撑,也为学生毕业后从事工程造价行业的咨询、管理、研究等工作提供保障。

基金项目

本文得到江西省高等学校教学改革研究课题(JXJG-23-7-26)“工程专业认证背景下实践教学培养体系研究——以江西理工大学工程造价专业为例”资助。

Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

References

- [1] 吴剑英, 吴彩斌, 杜侦. 从工学获国家级教学成果奖看工科人才培养发展趋势[J]. 江西理工大学学报, 2021, 42(2): 60-65.
- [2] Wang, L.H. (2021) Construction of College English Blended Teaching Model: An Outcome-Based Education Approach. *Open Access Library Journal*, 8, 1-16. <https://doi.org/10.4236/oalib.1107652>
- [3] 周香君, 王湖坤, 马啸, 等. 工程教育认证背景下地方高校环境工程专业实践教学体系改革[J]. 湖北师范大学学报(自然科学版), 2022, 42(3): 109-113.
- [4] 中国工程教育专业认证协会. 关于印发《工程教育认证通用标准解读及使用指南(2022版)》的通知[EB/OL]. <https://www.ceea.org.cn/gcyjzrzh/xwdt/tzgg56/631560/index.html>, 2019-11-08.
- [5] 范夕森, 高翔, 刘春阳, 等. 工程教育认证引领的土木工程专业建设研究与实践[J]. 山东教育(高教), 2019(5): 52-55.
- [6] 钱应苗, 余梦媛, 袁瑞佳, 等. 面向智能建造的工程管理专业创新型人才培养模式研究——基于定性比较分析法(QCA)的实证分析[J]. 江西理工大学学报, 2022, 43(5): 72-80
- [7] 韩会宾, 刘晓伟. 基于企业需求的学生实践能力提升策略——以辽宁工业大学工程造价专业为例[J]. 辽宁师专学报(自然科学版), 2023, 25(2): 37-41.
- [8] 吕进, 孟倩. 地方高校实践型教师教育者专业共同体的建构研究[J]. 江西理工大学学报, 2024, 45(2): 64-70.
- [9] 张宁. 高校工程教育专业认证的改革与实践[J]. 西部素质教育, 2020, 6(9): 171-173.
- [10] 叶子铭, 吴泽斌, 倪俊. 专业认证标准下工程造价专业实践教学改革[J]. 中国冶金教育, 2021(6): 83-86.
- [11] 薛洋, 欧阳斌, 吕雄策, 等. 新时代课程思政理念融入高校体育课程的价值意蕴与路径探析[J]. 江西理工大学学报, 2022, 43(6): 76-80
- [12] 徐水太, 马彩薇. 工程造价本科专业应用复合型人才培养模式研究[J]. 建筑与预算, 2020(5): 14-17.
- [13] 宋强, 胡亚茹, 杨媛, 等. “新工科 + 工程认证 + 双一流”背景下地方高校材料卓越工程师培养实践教学体系构建[J]. 高教学刊, 2022, 8(25): 6-9.
- [14] 汪茵, 王昆, 杨帆. “双高”背景下工程造价专业群课程思政的实施路径与实践探

索[J]. 安徽建筑, 2024, 31(3): 134-135.

- [15] Xu, S.T. and Zhou, Y.H. (2024) Metrology and Feature Analysis of Topic Selection for Master's Degree Thesis in Engineering Management. *Open Access Library Journal*, 11, e11596. <https://doi.org/10.4236/oalib.1111596>

Appendix (Abstract and Keywords in Chinese)

专业认证背景下工程造价专业实践教学体系研究 ——以江西理工大学为例

摘要: 工程专业认证的实施为我国培养卓越工程师提供了重要的参考, 对培养学生解决复杂工程问题能力有了明确的目标。本文以江西理工大学工程造价专业为例探讨工程专业认证背景下工程造价专业实践教学体系研究, 首先从工程造价专业实践教学现状和存在问题进行剖析, 进而构建了符合工程造价专业实际的实践教学体系, 最后为了建立健全实践教学体系从实践教学基地、师资队伍和考评机制等方面提出了加强与保障措施, 着力提高学生解决复杂工程问题的能力提供有力支撑。

关键词: 工程造价, 实践教学, 工程专业认证