Advances in Education 教育进展, 2026, 16(3), 253-258
Published Online March 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.163478

新工科视角下《市政工程计量与计价》教学实践

孔德辅，李小净*，陶月平

南宁学院土木与建筑工程学院，广西 南宁

收稿日期：2026年1月25日；录用日期：2026年2月25日；发布日期：2026年3月3日

摘 要

该研究基于新型城市建设背景下市政基础设施项目复杂性提升和信息技术融合发展的双重挑战，针对应用转型时代对新工科人才能力的新要求，以市政工程计量与计价课程为研究对象，采用问题导向的研究方法，系统分析了当前课程教学存在的主要问题。教学改革融入“五育并举”的教学理念，构建了适应新工科人才培养需求的市政工程计量与计价课程改革方案。改革措施着重强化学生的工程实践能力、信息技术应用能力和创新思维能力，为培养适应智慧城市建设需求的高素质工程管理人才提供了可操作的实践路径。研究成果对推进工程教育专业认证背景下的课程改革具有一定的理论参考价值和实践指导意义。

关键词

新工科，项目化，教学改革

Teaching Practice of “Measurement and Valuation of Municipal Engineering” from the Perspective of New Engineering Disciplines

Defu Kong, Xiaojing Li*, Yueping Tao

School of Civil and Architectural Engineering, Nanning University, Nanning Guangxi

Received: January 25, 2026; accepted: February 25, 2026; published: March 3, 2026

Abstract

This research is based on the dual challenges of the increasing complexity of municipal infrastructure projects and the integration of information technology in the context of new urban construction. It

*通讯作者。

文章引用: 孔德辅, 李小净, 陶月平. 新工科视角下《市政工程计量与计价》教学实践[J]. 教育进展, 2026, 16(3): 253-258. DOI: 10.12677/ae.2026.163478

aims to address the new requirements for new engineering talents in the era of application transformation. Taking the course of municipal engineering measurement and valuation as the research object, it adopts a problem-oriented research method to systematically analyze the main problems existing in the current course teaching. The teaching reform integrates the teaching concept of "five-education integration", and constructs a reform plan for the course of municipal engineering measurement and valuation that meets the needs of new engineering talent cultivation. The reform measures focus on strengthening students' engineering practice ability, information technology application ability and innovative thinking ability, providing an operational practical path for cultivating high-quality engineering management talents who can adapt to the needs of smart city construction. The research results have certain theoretical reference value and practical guiding significance for promoting the course reform under the background of engineering education professional certification.

Keywords

Emerging Engineering Disciplines, Project-Based Learning, Teaching Reform

1. 引言

“十四五”和2035远近规划中，“完善新型城镇化战略，提升城镇化发展质量”提出，要推进新型城市建设。新型城市建设要顺应城市发展新理念新趋势，开展城市现代化试点示范，建设宜居、创新、智慧、绿色、人文、韧性城市。城市市政基础设施的未来方向聚焦于智能化、绿色化及可持续发展，通过创新驱动与技术融合，推动基础设施的转型升级与高质量发展，从而提升城市宜居性、韧性与居民生活质量，实现便捷、高效、安全、舒适的人居环境。

在新型城市基础设施建设中，大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术的融合创新，要求专业人才必须掌握这些前沿技术，并将其有效应用于实际工作中，以实现城市基础设施的数字化和智能化，从而提升城市建设、运营与治理水平。同时随着市政基础设施项目的复杂性和规模性持续增加，对项目管理人才的需求提出了更高标准，需要其具备可持续发展的核心理念，以及跨学科的知识和技能，以应对复杂多变的工作环境并确保项目的长期韧性与效能。此外，专业人才还需具备广阔的视野和跨领域的合作能力，以促进跨部门协同、数据共享与技术创新，从而开发全面、综合的设计方法，推动智能、可持续的基础设施解决方案。

新工科是指在传统工科基础上，结合了现代信息技术、人文社科等多学科的交叉融合，以培养具备创新思维、跨学科合作能力和解决复杂问题能力的工科人才为目标的一种工科教育模式。根据工程认证核心思想，实质上就是提高学生解决复杂工程中未曾碰到的新工程的现实问题，它依赖于综合能力与创新能力的培养。

市政工程作为支撑城市化进程、优化资源配置和提升公共服务水平的关键基础设施，其发展对社会经济具有重要作用。这决定了高校《市政工程计量与计价》课程突出的应用性与实践性。本课程不仅理论体系复杂，涵盖定额体系、工程量计算规则及清单计价规范等专业知识，还需要依据具体工程项目的施工组织设计方案，体现出极强的实践性与综合性。因此，在教学过程中需以实践为导向，积极引导学生系统掌握市政工程识图、施工技术与方法、施工组织与管理等基础，并通过案例教学、项目实训等方

式，着重培养其解决实际工程计量计价问题的核心能力与职业素养。

在以往的《市政工程计量与计价》教学中，因理论与实践融合度不够，课程考核也存在因计价命题繁琐以及考试时间的限制，从而导致题目的局限性与片面性，无法促进学生积极思考，有意识地学习，无法培养学生发散思维、创新思维以及实际解决问题的能力[1]。而在实际工程中，项目图纸千变万化，工程量计算繁琐。如果在教学过程中没有建立系统项目的思维，遇到复杂问题的时候就显得手足无措，无法达到培养具备创新思维、跨学科合作能力和解决复杂问题能力的新工科人才的目标。

因此，本课程基于 OBE 理念(Outcome-Based Education)，紧密结合市政工程造价领域的岗位实际需求，依托真实项目案例，以专业技能为核心基准，持续推进教学改革。在教学改革过程中，采用模块化体系重组课程内容，依据知识技能的层次和技能要求的复杂度，循序渐进地组织教学内容，确保教学步骤逻辑清晰，学生能力技能获得感逐步增强。这包括通过项目导向教学法和任务驱动，将教学内容分解为可操作的模块，强化学生的动手能力、思辨能力、探究能力和创新能力，同时构建开放性学习环境以提升学习积极性。此外，通过在学习平台上传施工视频或直接进入企业实施现场教学，确保教学活动与施工实践无缝对接，同时突出学生的中心地位，持续激发学生的主动学习热情和创新精神。这涉及建立动态优化机制(包括数据采集、问题诊断和策略调整的闭环流程)，通过问卷调查、行业反馈和能力达成度报告收集数据，针对薄弱环节制定短期、中期和长期优化策略(如增加实操课、开发新工程案例或重构知识体系)，最终形成可追溯的持续改进证据链。整体目标是通过这些改革，培养出符合市政工程造价领域岗位需求的新工科专业人才，确保其具备解决复杂工程问题的综合能力。

同时在课程改革过程中融入“五育并举”理念，并纳入课程平时成绩考核，培养德智体美劳全面发展的复合型工程人才，具体考核细则见表 1。德育方面，结合工程伦理、职业责任教育，强化学生的社会责任感和诚信意识，如在工程量清单编制中融入职业道德案例分析。智育方面，优化课程体系，提升学生规范性进行工程计量计价应用能力，并加强 BIM 智能技术应用。体育方面，结合工程现场管理需求，

Table 1. Assessment rubric for the course “Municipal Engineering Measurement and Valuation” integrating holistic education
表 1. 《市政工程计量与计价》课程“五育融合”考核细则

维度	核心内容与融入方式	具体考核任务与标准	占平时成绩权重
德育	将工程伦理与职业责任融入工程量清单编制、招标控制价编制等核心教学环节。	【案例分析报告】：针对一个市政工程造价文件中的典型伦理情境(如材料询价过高过低，项目清单特征描述不准确)对于工程后续实施带来的影响。	15%
智育	掌握智能化计量计价技术，重点培养市政工程(道路、管网、绿化等)造价文件编制能力。	【综合项目大作业(核心考核)】：1. 工程量计量；2. 造价文件编制的规范性；3. 智能化技术应用能力。	50%
体育	培养适应现场勘测、实地计量、现场收方等工作所需的体力、耐力与抗压能力。	【现场实践考核】：实地工作日志：根据实地或模拟现场工作表现，评估其体力耐力、遵守安全规程情况及数据记录的规范性。	10%
美育	在市政工程(道路绿化)的造价分析中，融入美学与生态价值考量。	【“成本–美学”融合分析作业】：对某一道路绿化方案的造价对比分析，并提交简要的成本效益与美学价值评估报告。	10%
劳育	通过实践项目与团队协作，培养动手能力、吃苦耐劳精神与团队合作能力。	【团队项目贡献度评估】：在综合大作业的团队项目中，接受同伴互评与教师评价。	15%

通过工地实习、虚拟仿真等方式增强学生的体能和抗压能力。美育方面，引导学生欣赏在市政工程设计中的美感，培养学生对城市景观、生态工程的审美能力。劳育方面，强化校企合作，组织学生参与实际工程项目，培养吃苦耐劳精神和团队协作能力。

2. 新工科人才培养为目标，贯穿项目式教学

传统的课程教学中，多以理论讲授为主，知识散，能力弱，难以对工程施工方面的内容形成系统认知，学生在遇到实际问题时，出现应用技能不足[2]。本课程摒弃了传统的“教师讲，学生听”被动教学模式，全面实施项目式教学，采用“以项目为主线、教师为主导、学生为主体”的新型模式，促进学生主动参与、自主协作和探索创新[3]。本课程在课堂教学中引入多元化市政工程实例(涵盖道路、桥梁、管网等专业工程)，结合“视频 + 图片 + 学生总结 + 教师答疑”相结合的方式，辅助学生深入理解相关建筑材料和施工工艺，夯实市政工程项目工程量清单编制与工程量计算的基础知识。在此基础上，课程紧密对接行业岗位技能需求，以任务驱动式教学法为核心，通过将理论知识与实际工程项目相融合，引入真实工程项目案例，模拟造价人员的典型工作流程与内容。这种教学设计将传统课堂转化为模拟工作场景，旨在有效促进理论知识向实践应用能力的转化，激发学生学习内驱力。学生在完成基于真实情境的任务过程中，主动探究并解决问题，从而切实提升知识习得效果，增强学习效能感与职业成就感。最终，该教学模式有助于学生深刻理解理论知识在实际工程实践中的应用价值与意义。

在课程教学设计上，针对典型的岗位任务需求，从具体岗位的技能要求出发，采用真实的工作项目为载体，利用校企合作共同制定模块化、循序渐进的能力培养课程内容体系。为了紧密贴合职业岗位的技能要求，依据实际工作流程，对课程内容进行结构重组，按照技能递进制定了四大实用性强的教学模块，这些模块分别聚焦于市政土石方、管网工程、道路及道路绿化，以及桥梁工程这四个关键技能。每个教学模块下设四个核心学习任务，紧密围绕工程图纸识别、分部分项工程的界定、工程量计算及清单计价这四个专业技能要点展开。以真实工程项目为实例，清晰界定了各模块的学习任务与目标。每个学习任务均包含任务布置、任务理解、任务执行三大教学阶段：在任务布置阶段，明确待解决的实际问题；在任务理解阶段，阐述完成任务所需的知识与技能储备；而在任务执行阶段，则分步指导学生完成任务的各项具体操作。

在授课过程中坚持理论与实践相结合，在各模块的学习过程中，教师在学习平台发布需要的图纸资料和任务，要求学生以案例工程为工作任务，教师引导学生以小组为单位对于各单位工程量的计算规则和清单计价方法、程序进行讨论，学生完成各分部分项工程量的计算和编制工程量清单计价文件，最后进行答疑总结。在阐述基本理论与概念环节，本课程采用启发式教学法，通过创设问题情境、组织师生互动研讨等多种方式，引导学生进行积极思考，激发其课堂参与热情。在课堂练习环节，教学重点聚焦于学生知识迁移与应用能力的培养。通过设计与理论知识紧密关联的实际应用背景问题，促使学生将所学知识应用于具体情境，从而深化其对理论内涵的理解与掌握。在此环节中，学生“在学中做，在做中学”，首先学生以小组形式对于计算规则进行讨论，然后教师针对计算规则理解容易出错的地方并根据学生的完成情况进行点评与总结，有效地提高了学习效率和教学质量。同时课后再布置新的工程项目进行加强练习与巩固提升。在整个教学过程中探索头脑风暴法、分组讨论法、案例教学法，着力培养学生的自学能力、实践能力和创新能力。

3. 任务驱动式教学，注重学生自主创新能力培养

本课程整体教学综合性较强，对于识图能力要求较高，工程量计算规则较多，计算量过大，教学过程中需要应用道路、给排水、桥梁、绿化等市政工程施工图纸，学生学习积极性容易受挫，采用传统的

教学方法无法调动学生的积极性[4]。教师要创新教学模式和教学方法，将以往的单一理论教学转化为项目教学或小组教学等教学组织形式，明确学生的主体地位，提高学生学习的积极性和主动性[5]。首先在课前教学阶段，教师可以提前在线上平台发布预习任务，指导学生带着任务和目标完成预习，让学生对于本次课程学习内容有个初步认知，对于疑难问题可以在后续教师讲授过程中进行有针对性地听课或寻求教师的帮助和指导，进一步提高课程教学效率和学生学习综合水平。其次课堂上教师可以引入市政工程实际案例，结合施工工艺施工视频，进行施工工艺分析，为学生进行专题讲解，依靠各类工程图纸和 BIM 模型为学生讲解计量规则和计价方法，明确工程计量、计价流程。课程结束之后教师为学生组织课后测试，检验其知识与技能的掌握情况，针对学生容易发生错误的知识点进行着重讲解，课后布置相关作业进行加强巩固。

以“市政给排水管道工程计量与计价”技能点为例，具体教学设计见图 1，设定实际工程某市政道路雨水管道计价为总学习任务，在线上教学平台学习通提前发布创设的话题讨论，启发学生主动思考，分组讨论如何结合工程量计算规则进行本工程市政雨水管道工程计量与计价，尝试解决管道长度的计算问题，在边学边做中，教师在引导学生完成学习任务的过程中引导学生思考各个小组之间为何会存在计算差异，层层递进发布拆解子任务，做到及时、有针对性的引导，逐步引导学生建立系统化思维与解决问题的能力。在教学设计的全过程中，将理论课程与实践技能培养深度融合，着重提升学生的实践技能与思维探索能力，以激发其学习积极性。整个课程构建一个理论知识、实践技能、专业素养的框架，紧密融合知识传授、能力培养及素质提升三大课程目标，丰富课堂教学与实践教学的各个环节。此外，教学实施过程中，以工程案例为教学媒介，深度挖掘课程中的思政教育元素，确保立德树人的理念贯穿于教学的每一个环节中。

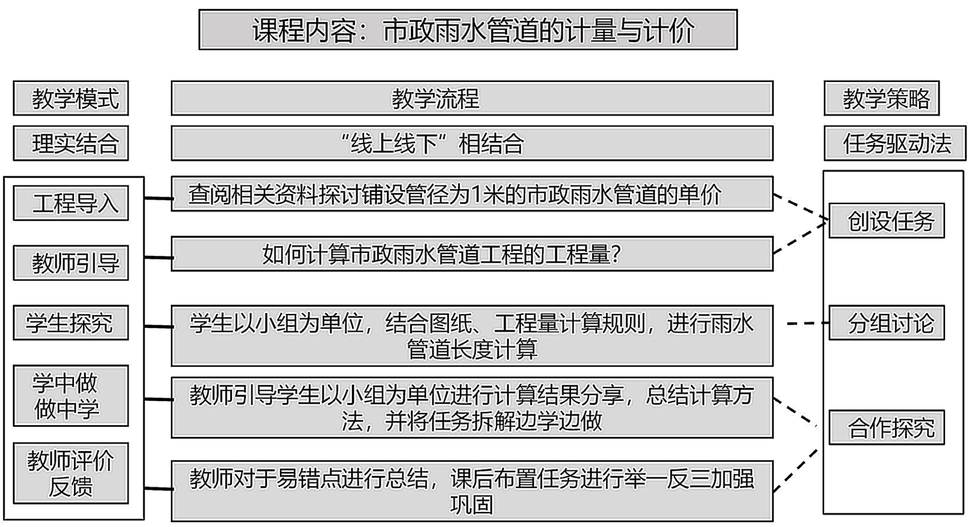

Figure 1. Example of instructional design process

图 1. 教学设计过程举例

4. 推进校企合作，教学与工作岗位对接

本课程设计以新工科人才培养为目标，精准对接市政工程技术专业人才培养[6]，立足区域产业动态需求，通过深化校企协同机制系统解构造价岗位典型任务链与工作流，据此重构课程内容体系并锚定三维培养目标——知识架构(理论认知)、能力图谱(技术应用)、素质矩阵(职业规范)，形成与企业技能标准同频、强实操性的教学执行方案[7]；同步强化专业技能培养主轴，持续迭代核心课程模块以实现专业知

识传递、岗位能力锻造与职业素养培育的深度耦合[8]，基于 OBE 理念紧密结合市政工程造价领域的岗位实际需求，以专业技能为核心基准，持续推进教学改革[9]。通过构建校企双元驱动的协同育人体系，全面提升学生创新思维、职业竞争力、行业适应力，最终实现课程内容、技能培养与岗位需求的全维度契合。

5. 结语

随着国家“双碳”战略的纵深推进，未来城市基础设施的智慧化与绿色化转型催生了海绵城市、光伏道路等绿色技术规模化应用，以及老旧管网改造、综合管廊建设等工程需求激增，亟需培养兼具低碳设计能力、环保材料应用及碳足迹核算素养的复合型人才，同时要求其掌握传统市政工程技术(道路、桥梁、给排水)与新兴低碳技术的融合应用，并具备跨学科整合与全过程工程咨询的实践能力。《市政工程计量与计价》课程改革以新工科以及 OBE 理念为核心，通过重构知识体系、深化产教融合，注重学生综合创新能力培养，并将工匠精神及可持续发展观等思政目标嵌入教学，培养懂技术、精造价，并具备可持续发展观念的复合型人才，使其具备创新思维、跨学科合作能力、终身学习意识，从而支撑城市可持续发展目标的实现。

基金项目

广西民办高校优势特色专业(土木工程专业)【桂教民办(2022) 15 号】；广西教育科学“十四五”规划 2025 年度课题——跨学科维度下高素质“造价 + X”师资队伍建设研究与实践(2025A019)；2024 年自治区级新工科、新医科、新农科、新文科研究与实践项目——传统专业改造视域下多学科交叉融合的“造价 + X”课程体系建设与实践(XGK202409)。

参考文献

[1] 王元萍, 周兆银, 郑应亨, 等.《市政工程计量与计价》课程非标准化答案考试方法改革与实践[J]. 重庆建筑, 2023, 22(5): 70-72.

[2] 祝丽思. “项目化教学法”在高职课程《市政工程计量与计价》中的实践探讨[J]. 文渊(高中版), 2020(1): 270.

[3] 吴晶晶, 贺敏, 徐卓君, 等. 基于 PBL 模式的教学初探: 以《市政工程计量与计价》课程为例[J]. 魅力中国, 2021(46): 256-257.

[4] 高慧慧, 唐娅. “双高”建设背景下专业核心课程建设路径与改革实践探究——以给排水工程技术专业给排水工程计量与计价课程为例[J]. 现代职业教育, 2024(32): 101-104.

[5] 雷颖, 宝鼎晶. 结合工程实例的“市政工程计量与计价”课程教学研究[J]. 大学, 2024(4): 38-41.

[6] 曹阳艳. 教学设计与岗位工作任务相结合: 《市政工程计量与计价》教学设计研究[J]. 吉林教育, 2015(1): 148, 135.

[7] 李娇娜, 方园. 教学设计与岗位工作任务相结合的市政工程计量与计价课程教学对策分析[J]. 现代职业教育, 2023(14): 115-118.

[8] 魏津昌.《市政工程计量与计价》课程应用型人才培养教学研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)教育科学, 2021(11): 156-157.

[9] Zhang, Y. and Liu, J. (2020) Teaching Reform and Practice of Engineering Cost Course Based on the Concept of OBE. *International Journal of Emerging Technologies in Learning* (*iJET*), **15**, 123-135.