新工科视野下公路养护与管理课程创新研究

王思长[1,2]，谭成龙[1]，董秀坤[1]，赵春花[1]，向烙锐[3]
1. 重庆科技大学 土木与水利工程学院，重庆 401331
2. 重庆科技大学 新疆研究院，重庆 401331
3. 四川省第四建筑有限公司，四川 成都 610000
DOI: 10.61369/RTED.2026150039

摘　　要： 新工科建设是我国高等工程教育应对新一轮科技革命与产业变革的重大战略部署，对传统工科专业课程教学提出了系统性改革要求。《公路养护与管理》作为道路桥梁与渡河工程专业的核心课程，其传统教学模式存在培养目标定位与应用型人才需求脱节、理论与工程实际结合欠缺、区域性特色不明显等突出问题。本文基于新工科教育理念，以重庆科技大学该课程教学改革实践为例，系统分析了课程教学现状与问题，提出了以问题为导向、强化实践教学、注重学生综合素质提升的三维改革路径，并从课程设置优化、实践教学体系构建、教师队伍建设与课程思政融入四个方面阐述了具体的改革举措。研究表明，将新工科理念融入公路养护与管理课程教学，有助于培养具有宽视野、强实践能力和创新精神的高素质工程技术人才，对同类院校相关课程改革具有借鉴意义。

关 键 词： 新工科；公路养护与管理；课程改革；实践教学；应用型人才培养

Innovation Research on Highway Maintenance and Management Course from the Perspective of Emerging Engineering Education

Wang sichang[1,2], Tan chenglong[1], Dong xiukun[1], Zhao chunhua[1], Xiang luorui[3]
1.Chongqing University of Science and Technology, School of Civil and Hydraulic Engineering, Chongqing 401331
2.Chongqing University of Science and Technology, Xinjiang Research Institute, Chongqing 401331
3.SICHUAN NO.4 CONSTRUCTION CO..LTD, Chengdu, Sichuan 610000

Abstract: The construction of Emerging Engineering Education is a major strategic deployment for China's higher engineering education to respond to the new round of scientific and technological revolution and industrial transformation, which puts forward systematic reform requirements for the teaching of traditional engineering major courses. Highway Maintenance and Management is a core course for the Road, Bridge and River-Crossing Engineering major. Its traditional teaching model has prominent problems such as disconnection between training objective positioning and the demand for application-oriented talents, insufficient integration of theory and engineering practice, and unclear regional characteristics. Based on the educational concept of Emerging Engineering Education and taking the teaching reform practice of this course at Chongqing University of Science and Technology as an example, this paper systematically analyzes the current situation and problems of course teaching, proposes a three-dimensional reform path of problem-oriented approach, strengthening practical teaching, and focusing on the improvement of students' comprehensive quality, and elaborates on specific reform measures from four aspects: curriculum optimization, practical teaching system construction, faculty development, and curriculum ideological and political education integration. The research shows that integrating the concept of Emerging Engineering Education into the teaching of Highway Maintenance and Management helps cultivate high-quality engineering and technical talents with broad vision, strong practical ability, and innovative spirit, which has reference significance for the reform of related courses in similar institutions.

Keywords: emerging engineering education; highway maintenance and management; curriculum reform; practical teaching; application-oriented talent cultivation

项目信息：重庆科技大学本科教育教学改革研究项目（202388），重庆科技大学大学生科技创新训练计划项目（CKTM-2501）。
作者简介：王思长（1981.10—），男，汉，山东滕州人，博士，副教授，主要研究方向：公路养护与管理、地质灾害及防治。Email：2011015@cqust.edu.cn。
通讯作者：谭成龙（2006.11—），男，土家族，重庆科技大学土木与水利工程学院道路桥梁与渡河工程专业本科生。Email：3124629760@qq.com。

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

引言

2017年2月，教育部[1]发布《关于开展新工科研究与实践的通知》，明确提出要全力探索形成领跑全球工程教育的中国模式、中国经验，助力高等教育强国建设。新工科建设是应对新经济的挑战，从服务国家战略、满足产业需求和面向未来发展的高度，在“卓越工程师教育培养计划”的基础上提出的一项持续深化工程教育改革的重大行动计划[2]，高等教育领域正经历着一场深刻的革新与进步[3]。新工科强调技术与人文融合、产教融合、团队协作与创新、跨学科融合等核心特征，旨在培养具有高素质、宽视野、多层次和创新精神的工程师和应用型人才[4-7]。

与此同时，我国交通基础设施建设已由“建设为主”型向“建养并重”型转变，基础设施养护维修和管理已成为今后交通建设的主要工作[8]，这一形势变化对大学人才培养提出了新的需求。公路养护与管理作为道路桥梁与渡河工程专业的核心课程之一，在培养学生专业知识综合应用能力与工程实践能力方面占有重要地位。然而，该课程多年来沿袭传统工科教育模式，存在教学方法单一、教学内容陈旧、课程体系滞后、评价方式单一等问题[4]，难以满足社会及行业需求，无法契合新工科培养理念。

重庆作为典型山地城市，公路特点体现为地形复杂、气候多变、交通密集[9]。依托第一次全国自然灾害综合风险普查的调研分析，重庆公路养护面临诸多特殊挑战，这对公路养护与管理人才培养提出了更高要求。因此，基于新工科视野与培养理念，对该课程进行系统性教学改革，培养具有新工科素养的高素质工程技术人才，具有重要的理论意义与实践价值。

一、课程教学现状与问题分析

（一）课程定位与目标

《公路养护与管理》课程是面向道路桥梁与渡河工程、土木工程等专业开设的专业教育类课程。根据现行教学大纲，本课程主要研究路基、路面、桥涵构造物、隧道的养护与维修技术以及公路养护的技术管理、生产管理、路政管理。课程目标涵盖三个层面：了解公路组成与破损因素（目标1）；掌握路基、路面、桥涵等各部位的养护方法与病害处置技术（目标2）；掌握公路工程技术状况评定标准与检测方法（目标3）。在能力要求方面，课程着重培养学生“设计/开发解决方案”、“工程与社会”、“环境可持续发展”三方面的能力。

从课程定位来看，该课程具有鲜明的应用性与实践性特征，对学生的工程素养和综合能力要求较高。然而，在实际教学中，课程目标的达成度与行业需求之间仍存在明显差距。

（二）存在的主要问题

1. 培养目标定位与应用型人才需求脱节

学校办学定位为“行业性、地方性、开放性、应用型”，专业定位中明确提出“立足重庆”的要求。但在实际教学中，课程内容与重庆地区公路养护的特殊需求结合不够紧密，未能充分体现区域性特色。重庆公路地形复杂、桥隧比高、地质灾害频发，这些地方性特点在课程教学中未能得到充分反映。

2. 理论与工程实际结合欠缺

传统教学模式以课堂理论讲授为主，案例教学和实践环节相对薄弱。学生虽然掌握了基本的养护理论知识，但在面对真实工程场景时，分析问题、解决问题的能力明显不足。正如有研究指出，传统工科教育存在技能训练与产业需求脱节、与真实工程场景割裂的问题。

3. 教学方法与评价方式单一

现行教学以教师讲授为主，学生被动接受知识。课程评价方式较为单一，主要依赖期末考试，缺乏对学生实践能力、创新能力和团队协作能力的多元评价。这种教学模式难以激发学生的学习主动性和创新意识。

4. 课程体系滞后于行业发展

随着智慧公路、智能养护等新技术的快速发展，公路养护行业正经历深刻变革。然而，课程内容更新滞后，未能及时将智能化养护技术、数字化检测手段等前沿内容纳入教学体系。

二、新工科理念下的课程改革路径

基于上述问题分析，本课程教学改革以新工科理念为指导，确立了“以问题为导向、强调实践教学、注重学生素质提升”的三维改革路径。

（一）以问题为导向：重构课程目标与内容

新工科强调“反映时代特征、内涵新且丰富、多学科交融”。基于这一理念，课程改革首先从重构课程目标入手。

在目标层面，将原课程目标进行升级，在知识目标基础上增加能力目标与价值目标两个维度。知识目标方面，保留原有的公路养护基础知识体系；能力目标方面，强化学生运用多学科知识解决复杂公路养护工程问题的能力；价值目标方面，融入工程伦理、社会责任与家国情怀教育。

在内容层面，结合重庆市公路特点进行教学内容的本土化改造。以第一次全国自然灾害综合风险普查中积累的北碚区、南川区、梁平区、巫山县、巫溪县等多个区县的公路地灾普查资料为基础，开发具有重庆地域特色的教学案例库。将重庆山区公路的滑坡、崩塌、泥石流等典型地质灾害案例融入课堂教学，使学生

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

能够在真实案例中理解养护技术的应用场景。

（二）强调实践教学：构建多层次实践教学体系

新工科建设强调“产教融合”，倡导打破学校与企业之间的壁垒。基于此，课程改革着力构建“理论教学－案例教学－实验实训－工程实践”四层次实践教学体系。

第一层次：课堂案例教学。基于重庆公路养护的实际案例，开发系列教学案例，采用案例分析法引导学生分析公路病害类型、成因及养护对策。案例选择注重典型性与区域性，涵盖路基沉陷、路面开裂、桥涵病害、隧道渗漏等常见问题。

第二层次：实验实训教学。依托前期大学生科技创新训练计划项目“道路桥梁与渡河工程专业实践教学基地方案设计与模型制作”的成果，建设公路养护与管理实验室。实验室配备现代化设备和先进的实验教学设施，为学生提供病害识别、检测评定、养护方案设计等实践训练平台。

第三层次：工程实践教学。依托项目负责人承担的重庆市普通公路自然灾害风险核查评估、巫溪县普通公路承灾体普查等实际工程项目，组织学生参与真实工程实践。通过实地调研、数据采集、方案设计等环节，让学生在实践中理解公路养护的全过程。

（三）注重素质提升：推进教学方法与评价方式改革

新工科人才培养不仅要注重专业知识的掌握，还要培养学生的创新能力、团队协作能力以及解决问题的能力。为此，课程改革从教学方法和评价方式两个维度同步推进。

教学方法改革。采用课堂授课、案例分析、讨论和实践相结合的方式进行教学。引入项目驱动式教学，将真实的公路养护项目拆解为若干教学任务，让学生在完成项目的过程中主动获取知识、锻炼能力。这与当前新工科背景下倡导的项目式教学改革方向一致。

评价方式改革。建立多元化的课程评价体系，将过程性评价与终结性评价相结合。过程性评价包括课堂参与、案例分析报告、实验实训表现、项目实践成果等；终结性评价保留期末考试但调整考核内容，增加案例分析题与方案设计题的比例，减少记忆性试题的比重。

（四）课程思政融入：实现价值引领与专业教育的有机统一

新工科强调“技术与人文融合”。在课程教学中，合理引入新工科教育理念与课程思政教育，实现专业知识传授与价值引领的有机统一。

具体而言，在讲授公路养护技术的同时，融入“交通强国”战略教育，引导学生认识公路养护在国家基础设施建设中的重要作用；在分析公路地质灾害案例时，融入生命至上、安全第一的工程伦理教育；在介绍重庆公路养护成就时，融入爱国主义教育与工匠精神培育。通过课程思政的有机融入，培养学生的社会责任感与职业使命感。

三、改革实施与保障措施

（一）课程设置优化

合理的课程设置是决定教学质量的重要因素。在教学内容方面，增加案例分析和实践环节的课时比例，将理论讲授与实践训练的课时比调整为6：4。在教学方式方面，推行“线上＋线下”混合式教学，利用信息化平台拓展教学空间。在教学资源方面，编写适合新工科理念的课程教材与教学指导书。

（二）教师队伍建设

优秀的师资力量是高质量教育的关键。为提升教育质量，应从以下方面加强教师队伍建设：一是鼓励教师深入公路养护一线开展调研与实践，积累工程经验；二是支持教师参与公路养护领域的课题研究与技术服务；三是组建课程教学团队，通过集体备课、教学研讨等方式提升整体教学水平。

（三）组织保障与经费支持

本项目由土木与水利工程学院实际管理与指导，教学副院长具体负责联系和督促项目的研究进程。学院在排课、经费、场地、师资、时间等方面予以大力支持，提供配套经费。项目组成员分工明确：项目负责人负责总体规划与协调推进；董秀坤负责教学文件修改与制定、教学实验与案例分析；王子健负责师生交流与教学成果评价；赵春花负责报告编撰与成果汇总宣传；谭成龙、向烙锐负责日常资料整理及现场应用规划。

四、预期成效

通过本次课程教学改革，预期实现以下成效：

（1）在能力培养层面，增强学生的实践能力和创新意识。通过加强实践环节和实际操作训练，提高学生解决复杂公路养护工程问题的能力。

（2）在综合素质层面，提高学生的综合素质和竞争力。通过优化课程设置和教学方法，培养学生的创新思维和综合素质，增强就业竞争力和职业发展潜力。

（3）在课程建设层面，推动课程建设和教学质量提升。促进公路养护与管理课程的建设与完善，形成可复制、可推广的教学改革经验。

（4）在成果产出层面，制定完善的课程教学大纲，探索基于案例教学、项目驱动和实践教学的新型教学模式，公开发表教学研究论文。

五、结论

新工科建设为我国高等工程教育改革指明了方向，也对传统工科专业课程教学提出了新的要求。《公路养护与管理》作为道路桥梁与渡河工程专业的核心课程，其教学改革是新工科建设在微观课程层面的具体实践。本文基于重庆科技大学的教学改革实践，系统分析了课程教学存在的问题，提出了以问题为导向、强化实践教学、注重学生素质提升的改革路径，并从课程设置优化、实践教学体系构建、教师队伍建设与课程思政融入四个方面提出了具体举措。

研究表明，将新工科理念融入公路养护与管理课程教学，能够有效破解传统教学模式中理论与实践脱节、培养目标与行业需

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

求错位等难题，有助于培养具有宽视野、强实践能力和创新精神的高素质工程技术人才。后续研究将进一步跟踪改革实施效果，通过定量与定性相结合的方法评估改革成效，不断完善教学改革方案，为同类院校相关课程改革提供参考。

参考文献

[1] 教育部 . 关于开展新工科研究与实践的通知 [Z]. 2017.

[2] 惠记庄，张泽宇 . 新工科背景下公路建养装备复合人才创新实践能力培养 [J]. 教育教学论坛 , 2020(48)：210-212

[3] 黎小刚，黄祥胜，丁鹏 等 . 新工科背景下 " 桥梁智能运维技术实训 " 课程探索 [J]. 教育教学论坛 , 2025 (42) ：56-59

[4] 黄珍珍，黄志波，缪宏杰 等 . 新工科背景下基于 CDIO 模式的《道路施工与组织管理》课程教学改革 [J]. 水利与建筑工程学报 , 2024(3)：221-226

[5] 甄恩泽，曹海，全伟 等 . 新工科背景下应用型高校工程实践类课程教学体系改革探讨 [J]. 科技风 . 2025 (26) ：77-79

[6] 李香兰，郭丽，李琪 . 新工科背景下土木类实践课程教学改革路径探析 [J]. 大学 , 2024 (23) ：43-46

[7] 冯君，张俊云，杨涛 . 新工科背景下土木工程一流课程教学模式改革 [J]. 高等建筑教育 . 2024 ,33 (03) ：90-97

[8] 张金喜，王超，曹丹丹 . 研究生交通基础设施评价与养护决策课程建设及思考 [J]. 高教学刊 , 2024 ,10 (02) ：92-95

[9] 金伟，王晶，程坦 . 山地城市道路系统规划优化策略与实践——以重庆市中心城区为例 [J]. 城市交通 . 2025 ,23 (06) ：54-61+113

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.