

交通强国战略引领下的路基路面工程教学创新与实践

苑苗苗, 郑卜源

广州城市理工学院 土木工程学院, 广州 广东 510800

摘要 : 路基路面工程作为土木工程专业道路与桥梁方向核心课程, 承担着培养学生综合工程素养和实际应用能力的任务。面对教学中理论与实际脱离、学生工程思维训练不足等挑战, 课程团队通过教学内容的重构和教学方法的创新, 提出了基于“ATR+BOPPPS”模式的智慧教学策略, 并将思政元素融入课程教学, 全面提升了学生的学习效果和参与度。本文详细探讨了这一教学模式在实践中的应用及其效果。

关键词 : 交通强国; 路基路面工程; 课程思政; 教学创新; ATR+BOPPPS

Teaching Innovation and Practice in Subgrade and Pavement Engineering under the Guidance of the Strong Transportation Nation Strategy

Yuan Miaomiao, Zheng Boyuan

School of Civil Engineering, Guangzhou City University of Technology, Guangzhou, Guangdong 510800

Abstract : As a core course in the road and bridge direction of civil engineering, subgrade and pavement engineering is tasked with cultivating students' comprehensive engineering literacy and practical application skills. Facing challenges such as the disconnect between theory and practice in teaching and insufficient training of students' engineering thinking, the course team reconstructed the teaching content and innovated teaching methods. They proposed an intelligent teaching strategy based on the 'ATR+BOPPPS' model, integrating ideological and political elements into the course teaching, which comprehensively improved students' learning outcomes and engagement. This article discusses in detail the application and effectiveness of this teaching model in practice.

Keywords : strong transportation nation; subgrade and pavement engineering; curriculum ideology and politics; teaching innovation; ATR+boppps

引言

随着交通强国战略的提出, 我国对交通运输类人才的培养提出了新的要求。作为土木工程(道桥方向)的重要课程, 路基路面工程课程在土木工程专业中具有举足轻重的地位^[1]。该课程不仅要求学生掌握理论知识, 还要具备解决实际工程问题的能力。然而, 由于课程内容的抽象性和工程环境的复杂性, 传统的教学方式难以有效激发学生的学习兴趣和主动性。

近年来, 高校课程改革深入推进, 课程思政的融入成为教学设计中的重要部分^[2]。路基路面工程课程不仅要教授专业知识, 还要通过课程思政培养学生的社会责任感、职业道德和家国情怀^[3]。因此, 课程团队在教学设计中进行了创新, 提出了数据驱动的“ATR+BOPPPS”教学模式, 并在教学中融入了多维度的思政元素, 探索专业教育与思政教育的有机结合。

一、教学难点与策略

(一) 教学内容与实际工程脱节

路基路面工程的理论复杂且抽象, 学生在学习过程中难以将理论知识与实际工程相联系, 导致理解困难^[4]。为解决这一问题, 课程团队重构了教学内容, 强调工程实践与理论的结合。通过引入施工现场视频、虚拟仿真技术等可视化教学资源, 帮助学生直观理解抽象的工程概念。这些教学资源不仅加深了学生对课

程内容的理解, 也提高了他们将理论应用于实际工程问题中的能力。

(二) 工程思维训练不足

路基路面工程课程中, 学生缺乏对复杂工程环境的思考与应对能力, 无法灵活运用所学知识解决实际问题。为此, 课程团队设计了一系列工程案例教学, 采用“虚实结合教学法”, 通过真实工程场景与案例分析帮助学生构建工程思维模型。学生不仅能够通过工程案例的学习加深对概念的理解, 还能够在课程中模拟工

本文受广东省高等教育教学研究和改革项目“基于知识图谱技术的多元化深度学习在路基路面工程教学中的探索与实践”和广州城市理工学院课程思政教育教学改革项目“基于混合式教学的《路基路面工程》课程思政建设与实践”资助。

程决策过程，提升解决复杂问题的能力。

(三) 精准反馈的缺失

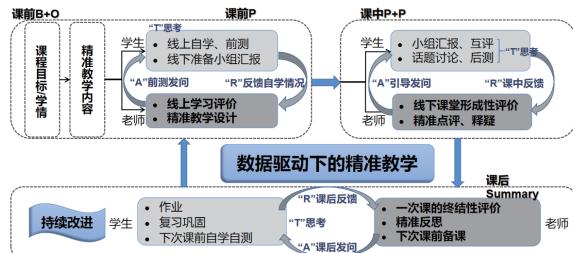
传统教学模式中，教师难以获取学生的实时学习数据，反馈常常滞后，难以及时调整教学内容^[3]。为此，课程团队引入了“ATR+BOPPPS”教学模式，通过学习平台实时收集学生的学习数据，并根据这些数据进行课堂互动和教学设计的调整。通过“Ask、Think、Respond”策略，教师能够在课堂中及时获取学生的反馈，进而精准调整教学节奏，确保每位学生都能跟上课程进度。

二、教学创新与实施策略

(一) 数据驱动下的“ATR+BOPPPS”教学模式

如图1所示，在路基路面工程课程中，课程团队提出并实施了“ATR+BOPPPS”教学模式。该模式结合了数据驱动和学生参与，注重教学的互动性与反馈精确度。具体来说，ATR (Ask, Think, Respond) 是指教师在课堂中提出引导性问题，学生思考并讨论后作出反馈，教师再根据学生的回答调整教学节奏。这种模式能够保证学生在学习过程中的主动参与，同时帮助教师实时掌握学生的理解情况。

“BOPPPS”模式则是课程设计的一部分，涵盖了“引入、目标、前测、参与式学习、后测与总结”六个环节。通过在每节课开始前引入实际工程案例或有趣的问题情境，教师可以有效激发学生的学习兴趣。而前测与后测的设计则为教师提供了重要的反馈数据，使其能够根据学生的学习进度调整教学内容，保证课程的连贯性与有效性。



> 图1 数据驱动下的“ATR+BOPPPS”教学模式

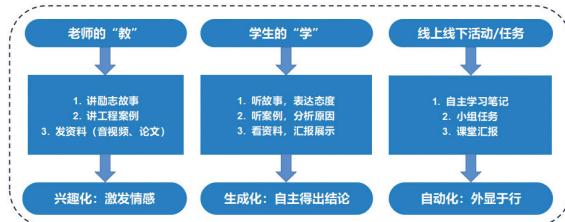
(二) 多样化教学资源的构建

为了使学生能够更好地理解和应用课程中的理论知识，课程团队开发了一系列多样化的教学资源，包括微课视频、虚拟仿真技术和施工现场的实地案例。这些资源不仅提高了课程的互动性，还帮助学生通过可视化手段更直观地掌握复杂的工程概念。尤其是对于缺乏实际工程经验的学生来说，虚拟仿真技术提供了一个极具实践意义的学习平台，学生可以通过模拟操作体验工程设计与施工的全过程，进而增强工程思维。

此外，课程团队还设计了“导学资源”，以帮助学生更好地自主学习。这些资源包括每节课的导学指南、知识框架图和课前测验等，旨在提升学生的学习主动性。学生通过自主完成导学任务，能够在上课前提前熟悉教学内容，形成对关键知识点的初步理解，从而在课堂上更加专注于难点的讨论与解决。

(三) 课程思政与专业教育有机融合——“三化三链”

本课程本着“兴趣化、生成化、自动化”即“三化”原则，课程团队将思政元素有机融入路基路面工程的教学内容中，同时贯穿于“教、学、做”三条主链（图2），以达到“内化于心，外显于行”的育人效果。在课程设计中，团队特别注重通过工程案例展示中国在基础设施建设方面的成就，例如青藏公路和高速公路的建设故事。这些案例不仅展示了中国在工程技术上的进步，也引导学生深入思考工程背后的家国情怀与社会责任^[4]。



> 图2 课程思政的三条主链

此外，课程还通过讨论工程领域的职业道德与环保责任，进一步培养学生的社会责任感^[5]。通过这些内容，学生不仅学会了如何应对复杂的工程挑战，还认识到工程师在推动社会进步中的关键作用。这种思政与专业教育的有机结合，极大地丰富了课程的内涵，提升了学生对工程学科的认同感和使命感。

(四) 教学互动与学生反馈机制

在教学过程中，课程团队高度重视师生互动和学生反馈的作用。为了确保每个学生都能在学习中得到充分的关注，课程团队借助学习通等平台，通过收集学生的学习数据，实时了解学生的学习进度和理解情况。例如，在每个学习模块中，学生通过参与课堂讨论、完成课后作业以及定期的测试，形成完整的学习档案。这些数据不仅帮助教师及时发现学生的学习瓶颈，还为教师提供了个性化教学的依据。

课堂上的互动设计则通过启发式提问和案例讨论的形式，鼓励学生主动参与思考。例如，在讨论路基路面设计问题时，教师会引导学生进行分组讨论，并给出具体工程背景，让学生根据实际情况提出解决方案。通过这种参与式的教学方式，学生能够更好地理解知识点，并在实际问题中灵活应用所学的理论。

三、课程建设与教学创新实践效果

(一) 学生能力提升与参与度提高

通过“ATR+BOPPPS”教学模式的实施，路基路面工程课程在提升学生的学习效果和参与度方面取得了显著的进展。首先，基于数据驱动的反馈机制，使得教师能够精准掌握学生的学习进展，并及时调整教学内容，从而提升了学生对课程的掌握度。学生不仅通过案例讨论和小组项目深入理解了理论知识，还在工程实践中逐步培养了批判性思维和创新能力。

此外，课程通过虚拟仿真技术和实际工程案例相结合的方式，使得学生在模拟真实工程环境中进行设计和决策。以虚拟仿真为例，学生在虚拟的施工现场中完成了一系列从设计到施工的任务，充分体验了工程过程中的各个环节。这种实践教学的实

施，使得学生对路基路面工程的复杂性和现实性有了更深刻的理解，并能够自主解决工程问题。这一创新不仅提高了学生的动手能力，也增强了他们对工程实践的兴趣。

（二）思政教育的显著成效

课程思政的融入，使学生不仅仅局限于工程技术的学习，还培养了更高层次的责任意识和家国情怀。例如，学生在学习青藏公路和川藏公路的建设时，深刻体会到了工程背后蕴含的民族精神和团队合作精神。课程团队通过讲解这些标志性工程案例，激发了学生对交通强国战略的认同感和对职业道德的理解。同时，通过讨论环保设计、可持续发展等话题，学生对社会责任感有了更深刻的理解。

课程思政的有机融合在教学评价中得到了积极的反馈。学生们纷纷表示，通过这些思政元素的引入，自己对所学专业产生了更强的认同感和使命感，能够更好地理解作为一名工程师在国家发展中的角色和责任。这种思政教育与专业教育的结合，不仅为学生提供了知识，还塑造了他们的职业价值观。

（三）多元化评价体系的建立

为了更好地评估学生的学习效果，课程团队引入了多元化的评价体系。在传统的期末考试之外，课程团队设计了丰富的过程性评价方式，如课堂互动、课后作业、工程项目设计等，这些评价方式更加注重学生在学习过程中的综合表现。尤其是在小组项目中，学生需要通过分工协作，完成一个完整的工程设计任务，

这不仅锻炼了学生的团队合作能力，也培养了他们在复杂环境下解决实际问题的能力。

同时，过程性评价的细化使得教师能够对每一位学生的学习情况进行全面了解。通过对课堂参与、作业完成情况以及小组讨论的评估，教师可以更好地引导学生针对性地提升学习效果。这一评价体系的建立，不仅提升了学生的学习动机，还帮助他们在团队合作和实际工程应用中积累了更多的经验。

四、结束语

路基路面工程课程的教学改革在交通强国战略的引领下，经过多年探索与实践，取得了显著成效。通过“ATR+BOPPPS”教学模式的创新应用、思政元素的有机融合、多样化教学资源的构建以及科学的评价体系设计，课程团队不仅成功提升了学生的理论与实践能力，还有效培养了学生的社会责任感和职业道德意识。

未来，课程团队将继续根据教学反馈和学生需求，不断优化教学设计，提升课程的教学质量。尤其是在新技术和新工科背景下，团队将继续探索虚拟仿真技术与工程实践的更紧密结合，进一步提升课程的实践性和前瞻性。此外，课程思政的建设也将继续深化，以期通过更多实际案例的融入，增强学生的家国情怀和职业理想，为我国基础设施建设人才的培养做出更大贡献。

参考文献

- [1] 王超, 周波超, 魏忠华. 交通强国引领下道路工程专业核心课程教学创新与实践——以路基路面工程课程为例 [J]. 高教学刊, 2022(12):50–53.
- [2] 孙杰, 常静. 高校加强“课程思政”建设现实路径选择 [J]. 中国高等教育, 2018(23): 15–17.
- [3] 郑庆华. 新工科建设内涵解析及实践探索 [J]. 高等工程教育研究, 2020(2): 25–30.
- [4] 刘鹤, 石瑛, 金祥雷. 课程思政建设的理性内涵与实施路径 [J]. 中国大学教学, 2019(3): 59–62.
- [5] 李家俊. 以新工科教育引领高等教育“质量革命” [J]. 高等工程教育研究, 2020(2): 6–11.
- [6] 李国娟. 课程思政建设必须牢牢把握五个关键环节 [J]. 中国高等教育, 2017(23): 28–29.