

基于创新能力培养的《城市道路设计》教学方法改革浅析

冯浩 涛丽 张圆圆

鄂尔多斯生态环境职业学院, 内蒙古 鄂尔多斯 017010

[摘要]在国家“交通强国”“教育强国”与“新工科”建设战略背景下,我国道路基础设施正从规模扩张向质量效能提升、传统工程向智慧生态转型,这对高校《城市道路设计》等专业课程教学提出了新的要求。针对当前传统教学模式和培养高素质创新型技能人才之间存在的矛盾,本文以“创新能力生成”为核心,遵循“问题诊断-理论构建-路径设计-实践验证-反思提升”的研究主线,深入剖析当前教学中存在的问题,提出构建“五位一体”的教学改革框架和四类教学创新路径,结合本校开展的教学改革实践,为课程教学改革提供参考依据。

[关键词]城市道路设计;工程创新能力;教学范式改革;项目化学习(PBL);模块化课程;数字化教学资源;产教融合;新工科建设

DOI: 10.33142/fme.v7i4.19688

中图分类号: G712

文献标识码: A

Brief Analysis of the Reform of Teaching Methods for Urban Road Design Based on the Cultivation of Innovation Ability

FENG Hao, TAO Li, ZHANG Yuanyuan

Ordos Vocational College of Eco-environment, Ordos, Inner Mongolia, 017010, China

Abstract: Against the backdrop of the national construction strategies of "transportation power", "education power" and "emerging engineering education", Chinese road infrastructure is shifting from scale expansion to quality and efficiency improvement, and from traditional engineering to smart ecology. This has put forward new requirements for the teaching of professional courses such as "Urban Road Design" in universities. In response to the contradiction between the current traditional teaching mode and the cultivation of high-quality innovative skilled talents, this article takes "innovation ability generation" as the core, follows the research mainline of "problem diagnosis - theoretical construction - path design - practical verification - reflective improvement", deeply analyzes the problems existing in current teaching, proposes the construction of a "five in one" teaching reform framework and four types of teaching innovation paths, and combines with the teaching reform practice carried out by our school to provide reference for curriculum teaching reform.

Keywords: urban road design; engineering innovation capability; reform of teaching paradigm; project based learning (PBL); modular courses; digital teaching resources; integration of industry and education; new engineering construction

当前,新一轮科技革命和产业变革正加速演进,人工智能等技术已经投入到基础设施的建设与运维领域。在《交通强国建设纲要》引领下,中国正从交通大国稳步迈向交通强国。城市道路已从单纯的通行载体转变为承载智慧交通、绿色出行等功能的综合平台。这就要求未来的城市道路设计者需要超越传统的工程思维,成长为兼具多学科知识与数字工具运用能力的综合型工程技术人才。

高校工程类专业是培养工程科技人才的主要来源,但传统的《城市道路设计》课程教学体系明显滞后于时代的变革。课程内容主要聚焦于基础理论知识的传授,对智能

交通等前沿技术涉及较少;教学方法以灌输式教学为主,学生缺乏体验真实工程的前置经历;实践教学环节较为薄弱,理论与实践严重脱节;评价方式较为单一,难以全面评估学生的综合能力。可以预见,按照目前这种模式培养出来的人才与行业对岗位能力与发展潜力的需求存在差距。

因此,《城市道路设计》课程亟须以“创新能力的生成”为核心进行系统性的改革,本文通过构建相应的教学改革理论框架,结合案例分析与实践经验,提供兼具思想性与可操作性的改革方案,为道路工程及其他工科专业的课程教学改革提供参考。

1 《城市道路设计》课程教学现状分析

在当前《城市道路设计》课程的教学实践中，存在的问题并非孤立存在，而是相互关联交织，主要体现在以下五个维度。

1.1 教学内容存在“知识时差”与“能力代差”

(1) 静态知识与动态行业发展之间存在“知识时差”：教材作为知识的主要载体，其修订出版的周期较长，引用的技术标准难以跟上《公路工程技术标准》《城市道路工程设计规范》等行业核心标准“数年一修”甚至“一年数补”的更新节奏。更为严峻的是，教材内容体系拓展迭代缓慢，对智慧交通、自动驾驶专用道、道路空间全要素设计等代表未来发展方向的前沿技术，要么只是基本介绍，要么只字不提。这导致学生在校所学与行业发展之间，存在着难以忽视的“知识时差”。

(2) 学科壁垒与工程实践需求之间存在“能力代差”：解决当前城市交通当中一些复杂的工程问题，需要交通工程、土木工程、城市规划、环境科学、信息技术乃至社会学等多学科的交叉融合。然而，现行的课程内容大多固守于教材本身知识范畴，与现行交通政策、景观要求、智慧设施、公共政策等关联度低。这种碎片化的知识供给方式，与工程设计实践中对系统性解决问题的高要求形成了鲜明的“能力代差”。

1.2 实践教学缺乏实践与知识的闭环

(1) 教学过程中脱离实际现象严重：大量的实践环节被简化为在假设条件下的孤立计算题或基于陈旧图纸的模仿绘图。学生接触不到真实的工程地质报告、系统的勘测设计、多元的利益平衡、波动的建材市场价格等构成真实设计场景的关键约束条件。这种脱离实际的学习方式，剥离了工程本身所具有的复杂性与社会性，使得实践教学在很大程度上与理论教学无异。

(2) 能力培养不成体系：一个完整的道路设计流程，应包括前期调研勘察、方案比选、初步设计、施工图设计、后期评估等多个环环相扣的阶段。然而，课程实践内容往往只抽取其中的某个片段（如横断面设计），学生无法经历从“问题提出”到“图纸设计”再到“反馈优化”的完整闭环，难以形成对工程项目的全生命周期认知和系统性把控能力。

1.3 教学依然以教师为中心，创新趋于形式化

(1) 讲授法的瓶颈日益凸显：尽管早已倡导“以学生为中心”的教育理念，但由于大班授课、课时紧张、评价压力等多重现实因素的制约，“教师讲、学生记”仍是最高效（尽管未必是最有效的）的知识传递方式，但由此抑制了课堂的交互性与激发性，学生进行思考与表达的空

间受限。

(2) 案例与项目教学浅显：引入案例教学和项目式学习（PBL）已成为教育界的共识，但在实施过程中常流于形式。所选的案例可能年代久远、内容不够完整；所设置的项目往往目标单一、路径预设，缺乏真实工程中所具有的“社会性”与“公众性”。学生按部就班即可完成任务，任务深度浅显，没有深度探究和创新的思考空间，使得“创新”教学更多是教学中的程序化步骤。

1.4 师资队伍存在重学术轻工程的倾向

道路工程设计是一门实践性极强的学科，其教学效果高度依赖于教师的工程实践知识储备。然而，目前高校师资的选聘与评价体系普遍倾斜于学术论文、科研项目等指标，导致大量青年教师从“高校毕业生”直接转型为“高校教师”。授课教师在工程现场经验、设计实务操作与项目综合管理等方面能力不足，而这类实践知识储备的缺失，使得教学难以帮助学生从理论向能力进行转化。

1.5 评价依旧重考试，轻能力

高校现有的课程考核方式，期末闭卷笔试通常占据较大权重，题目设计多侧重于对规范条文的记忆、对设计公式的套用。这种常规的评价方式只能衡量学生对“书本知识”的存储与复现能力，而对于道路设计而言更为重要的是——如在模拟真实场景下做出合理分析、在多重约束下进行设计方案创新、综合评价方案优缺点、利用人工智能优化设计——这些较为高阶的能力与素养，在当前考核方式下几乎无法被有效评价。评价的指挥棒效应，使得学生自然地将学习精力聚焦于书本重要知识点的记忆，而与“创新能力”的教学目标南辕北辙。

2 提升学生创新能力的教学方法理念与路径

2.1 知识传授到创新能力生成的教育理念转变

改革的前提是教育理念的根本性转变。教师须将课程的目标从“让学生知道什么”，重新定位为“让学生能做什么并能创造性地解决问题”。这要求教师在教学全过程中要将学生视为积极的“知识建构者”和“方案设计者”，而非被动的“信息接收器”。课程教学的核心任务，是为学生创设一个逼近真实的、复杂的、富有挑战性的“工程学习环境”，让他们在“做工程”的过程中，通过实践、反思、协作与迭代，自主地建构知识、发展技能、塑造思维、养成品格，也就是把教学的中心从教师的“教”彻底转向学生的“学”与“创”。

2.2 打造“五位一体”的教学改革框架

2.2.1 内容重构

构建“模块化、前沿化、融合化”的动态知识体系，

打破传统教材的章节壁垒，以“能力产出”为导向，将课程内容重组为四大核心模块：基础认知模块（原理、规范、流程）、工具技能模块（CAD/BIM/GIS/编程基础）、前沿交叉模块（智慧道路、安全设计、绿色材料、街道美学）、综合实战模块（贯穿始终的综合性项目）。同时建立“校企深度合作”机制，确保四个模块内容的动态更新，将行业最新的标准、技术、案例及时融入教学中。

2.2.2 方法创新

深化“项目为轴、多法协同、虚实交融”的教学模式。以“项目化学习”作为贯穿课程的主线与驱动轴，项目的设计遵循“真题化、综合化、阶梯化”的原则，围绕项目主轴，灵活、深入地融入多种教学方法：

（1）基于真实情境的深度案例教学：采用来自合作企业的实际工程案例，引导学生进行“解剖麻雀”式的深度分析，理解决策到实施背后的逻辑与决定性因素。

（2）促进高阶思维的研讨式教学：划分学习小组，围绕设计中的两难问题（如成本与景观的权衡、效率与安全的冲突）进行辩论与研讨，培养学生的批判性思维与价值判断能力。

（3）拓展时空的混合式教学：利用线上平台（如MOOC、SPOC）完成基础知识的传递与技能的初步训练，将宝贵的线下课堂时间释放给项目研讨、方案评审、深度答疑等实践教学活动。

（4）沉浸式虚拟仿真教学：针对高成本、高风险、长周期的实践环节（如施工过程、交通流仿真），引入虚拟仿真实验教学项目，让学生在安全的虚拟仿真教学环境中进行试错与探索，提升专业认同感。

2.2.3 资源建设：打造“立体化、智能化、开放化”的学习支持系统。数字化教学资源是目前支撑教学方法创新的关键基础，包括：线上课程资源库（如前述的MOOC）；新形态数字教材（融文字、图表、视频、三维模型、交互试题于一体）；虚拟仿真项目库；真实工程案例库（附设计师访谈、图纸、视频资料）；各类设计软件工具应用培训与学习交流社区。这些资源共同构成一个随时可访问、可交互的数字化学习支持系统。

2.2.4 评价改革：建立“过程性、多维性、真实性”的能力评价体系，彻底改革以试卷考试为主的评价方式，构建以“能力证据”为核心的多元评价体系，推广使用学习档案袋，系统收集学生在项目过程中的开题报告、调研笔记、迭代方案、小组会议记录、个人反思日志、最终成果等，全面记录学生的能力成长轨迹。大幅提高项目成果答辩、企业导师评审、同行评议等在总评中的权重。评价

标准明确涵盖知识应用、技术实现、创新性、可行性、经济性、可持续性 & 团队贡献等多个维度。

2.2.5 师资赋能：推动教师向“设计师、老师傅、小伙伴”的角色转型。通过制度激励（如将企业工程实践经历纳入职称评聘条件）、搭建平台（建立教师企业工作站）、组建团队（跨学科教学团队、校企协同导师组）等方式，系统性提升教师的工程实践能力与教学创新设计能力。促使教师从知识的“传话筒”，转变为学习环境的“设计师”、学生探究过程的“老师傅”和共同解决难题的“小伙伴”。

2.3 探寻实践案例的多角度范式

（1）“真题真做，实境浸润”范式：将所在城市真实的道路改造工程全套图纸引入课堂。学生不再面对抽象的习题，而是直接分析真实的地形图、处理实际的拆迁边界、计算符合现行规范的设计参数。这种“零距离”的接触，打破了长久以来学生与工程的隔膜，实现了学习与工作的同步对接，其教学效果的核心在于情境的真实性所带来的职业代入感与知识的即时应用。

（2）“学科交叉，系统整合”范式：将道路设计从土木工程领域拓展至城市公共空间营造的范畴。学生在“交通景观艺术设计”项目中，必须同时回应交通效率、行人安全、历史文脉、社区活力等多重目标，这迫使学生打破专业壁垒，整合交通工程、环境心理学、景观设计学等多学科知识，其教学过程实质上是对学生系统性思维与综合价值权衡能力的强制性锤炼。

（3）“虚实融合，流程再造”范式：建设“道路建设全过程虚拟仿真实验”，并非对单一知识点的可视化，而是对“勘测-设计-施工-管养”全流程的数字化再造，学生在虚拟空间中扮演项目管理者的角色，需要统筹进度、成本、质量与安全，这超越了传统实践教学对“操作技能”的关注，上升至对工程管理系统性认知与决策能力的培养。

（4）“高阶探究，知识创造”范式：学生毕业设计课题“将马路改造为大街小巷”，本身就是一个带有研究性质的开放性命题。它没有标准答案，鼓励学生提出原创性的城市设计理念（如“城市细胞”），并进行深入的论证与表达。这已接近研究生阶段的培养模式，其核心目标是激发学生的学术好奇心和通过设计研究创造新知识、新方法的能力。

3 行动与验证

作为对上述框架的践行与验证，本课题团队在过去一年中，进行了一项覆盖教学全周期的综合性改革实践。

3.1 实践项目一：《2024 年寒假家乡道路调研》

在课程中关键理论讲授完毕后，我们给专业学生部署

了此项实践项目，旨在实现三重目标：建立个人专业与家乡建设的情感联结、培养工程观察习惯、完成从使用者到观察者的角色初步转变。报告中提供了结构化的调研指南，要求学生从线形、断面、路面、交通组织、景观设施、安全隐患等多维度，对一条熟悉的道路进行系统性“诊断”，并拍摄照片、绘制草图、访谈居民，最终形成一份包含问题分析、初步改良设想及个人反思的调研报告。收上来的报告有不少亮点：学生不仅指出了常见的坑槽、标线模糊等问题，更有同学关注到学校路段接送车辆造成的系统性拥堵、老旧小区周边人行道被停车侵占的“步行不友好”问题、乡村道路缺乏夜间照明等深层矛盾。这次调研，让每一位学生都去主动思考并发现问题，提升了将来作为工程师的基本能力素养，并将抽象的“城市道路”理论，融入到学生日常生活和社会发展过程中。许多学生在报告反思中写道：“我从未想过，每天走过的路，竟有这么多可以改进的地方。”这份报告也将成为后续课程设计中珍贵的、个性化的教学资料库基础。

3.2 实践项目二：课程学习情况与工程能力跟踪调研

为改变“教”与“学”脱节的状态，我们开展实施了贯穿整个学期的追踪调研。学期初，通过问卷了解学生的先修知识基础、软件技能水平、对课程的期待以及对未来职业的规划。学期中，结合项目的进展情况，进行师生面对面交流，深入了解学生在团队协作、软件学习、方案构思中遇到的具体困难与心理状态。学期末，进行综合性的能力自评与课程反馈调查。通过掌握这些动态数据，能够让教学目标更加明确科学。调研不仅服务于教学调整，也成了衡量学生能力变化、课程改革成效的关键证据。

3.3 资源建设一：“智慧职教 MOOC-市政工程图绘制与识读”线上课程

“识图”与“绘图”是设计的语言，是创新思想得以表达的“脚手架”。然而，课堂学时有限，学生基础参差不齐，传统教学难以兼顾。为此，我们系统规划并录制了这门 MOOC。其设计坚持“实用、精准、前沿”的原则：实用体现在所有案例均取自地方企业的真实工程图纸；精准体现在将复杂的识图知识分解为多个任务点，每个点配以动画演示和即时测试；前沿体现在专门增设了“BIM 模型识图”和“三维地形图初步”等拓展模块。该课程上线后，学生可根据自身学习能力自主学习，教师开展线上答疑，可专注于解决个性问题、提升学生学习兴趣。这门 MOOC 的建成，相当于为所有学生配备了一位“永不下班的基础技能教练”，为开展高强度的项目化教学扫清了技术障碍。

3.4 资源建设二：《市政工程图绘制与识读》数字教材与 MOOC 形成深度互补，我们摒弃了传统教材的编写思路，采用了“项目引领、任务驱动”的编写体例。教材以一个取自本地企业的市政工程项目贯穿始终，将识图与绘图知识点拆解、重组到该项目的各个任务环节中。最大的创新在于深度融合数字资源：通过二维码，学生可随时观看对应的 MOOC 视频、旋转查看复杂节点的三维 BIM 模型、进行交互式练习。教材还设计了“知识链接”“工程案例”“常见问题”等栏目，并融入了“工匠精神”“规范意识”等课程思政元素。通过新型数字教材编制，让学生学习实现线上线下融合、基于真实工作思考的学习路径。

4 成效、挑战与战略展望

4.1 改革成效的多维显现

4.1.1 学习生态的积极变化：课堂“静默”的状态被打破，讨论、质疑、协作成为常态。学生从“要我学”明显转向“我要学”，课后能主动查阅资料、自主学习软件、学习小组课后讨论方案的现象显著增多。

4.1.2 创新能力提升表现：

（1）复杂问题定义与求解能力：学生提交的课程实践成果显示，他们能够打破题目范围要求，自发考虑更多约束条件（如公交站点衔接、雨洪管理、冬季除雪等），并尝试提出更具综合性的解决方案。

（2）数字化工具迁移应用能力：学生不仅能结合 CAD 绘图课程任务提升综合解决问题的分析能力，并尝试使用 BIM 软件进行土方量初步估算和方案的三维展示，工具使用呈现出从“完成作业”到“辅助创新”的转变。

（3）系统性工程思维能力：在实践作业介绍中，学生陈述逻辑从早期的“我做了什么”，更多转变为“我为什么这样选择，它综合考虑了哪些问题”，显示出初步构建系统思维框架的意识。

（4）协同创新与职业沟通能力：学习小组经历了从初期的分工不明、意见不一，到后期能够建立有效沟通机制、整合团队成员优势、共同解决问题的过程。

4.2 深层挑战与反思

（1）教师的“本领恐慌”：新的教学模式要求教师投入数倍于传统备课的时间进行项目设计、资源开发、过程指导。部分教师，尤其是缺乏工程领域从业经历的教师，在应对学生提出的开放性问题的、指导前沿技术应用时，感到“知识储备不足”和“本领恐慌”。

（2）校企协同的“制度性疏松”：企业提供真实项目、派遣资深工程师深度参与教学，需要稳定的制度保障与利

益分配机制。目前的关系多依赖于个人情感维系,难以实现规模化、常态化,存在“雷声大、雨点小”的情况。

(3) 创新能力评价的“科学性困境”: 尽管我们采用了档案袋等多元评价方式,但如何对“创新性”“协作性”等指标进行相对客观、公正、可比较的量化或等级化评定,避免主观性偏差,仍是一个亟待攻克的学术与实践难题。

(4) 学生群体的“适应性分层”: 并非所有学生都能迅速适应高自主性、高挑战性的学习模式。大部分学生表现出较强的依赖性和畏难情绪,如何对这部分学生进行有效引导和托底,是教育公平性必须面对的课题。

4.3 未来发展的战略展望

(1) 制度创新层面: 高校应修订教师评价与激励政策,将教学创新成果、课程资源建设、指导学生工程实践业绩等,提升至与科研成果同等重要的地位。探索建立“教学学术”评价体系,认可教师在教改研究上的贡献。推动学校与行业龙头企业、协会共建实体化运行的“现代产业学院”或“工程师学院”,将课程嵌入其中,实现治理结构、资源投入、师资评聘的深度绑定。

(2) 技术融合层面: 积极利用好人工智能技术。探索利用 AI 实现如智能答疑、方案优化、过程诊断、成果初评等教学辅助功能,减轻教师重复性劳动,同时构建 AI 驱动的学习行为分析平台,推动“数字孪生”技术在教学中的应用,让学生能在虚拟世界中对自己设计的道路进行“运营”,观察交通流、评估安全、计算能耗,实现“设计—评估—优化”的实时闭环。

(3) 文化培育层面: 在学校内部要打造鼓励创新、宽容失败、跨界协作的办学文化,就需要在课程中、专业乃至全校范围内,营造一种“敢于质疑标准答案、乐于动手解决真问题、善于在团队中创造价值”的浓厚氛围,这需要长期的、持续的努力,从每一次课堂互动、每一项作业设计、每一位教师的言行中点滴浸润。

5 结论

《城市道路设计》课程的教学改革,是一场指向工程教育内核的深刻变革。它要求我们从工业时代“标准化人才培养”的流水线思维,跃迁至新时代“创新能力生成”的生态化思维。通过系统性的问题诊断、理论框架构建、多案例解构与综合性实践报告,论证了一条以“学生为中心、项目为载体、能力为主线、技术为赋能、评价为牵引”的可行路径。实践证明,当课程教学真正与工程实践的逻辑同频共振,与产业变革的趋势同向同行,与学生成长的内在渴望同声相应时,它便能爆发出巨大的育人能量,有

效点燃学生的创新引擎,为他们未来成为堪当民族复兴大任的卓越工程师奠定坚实的能力基石与精神底色。

本论文来源课题: 内蒙古自治区教育科学研究“十四五”规划 2024 年度课题,课题名称: “以创新能力培养为导向的《城市道路设计》课程教学方法研究”(课题编号: NZJGH2024211)

[参考文献]

- [1]王茜雯,徐国庆.培养大国工匠: 教育强国背景下工匠技术创新研究[J].华东师范大学学报(教育科学版),2026,44(4):66-78.
- [2]孟多,王东旭,苏瑞.着力培养学生创新能力的‘水质工程学II’课程教学改革与探索[J].科教文汇,2026(6):110-114.
- [3]柳欣,陈龙溪,李保田,等.面向创新能力培养的探究式实验教学改革——以‘算法设计与分析’课程为例[J].工业和信息化教育,2026(3):80-86.
- [4]王新,王铭勋,杨宝璐,等.面向创新能力提升的数字图像处理课程教学方法研究[J].物理与工程,2026,36(1):59-64.
- [5]孙玉丽,陈芹.项目式学习赋能拔尖创新人才早期培养的逻辑与策略[J].教学与管理,2025(34):7-12.
- [6]王海媛,常静,邢福保,等.创新实验课程:培养化学人才创新与实践能力的[J].化学教育(中英文),2025,46(22):58-62.
- [7]郑彬双,韩美灵,郑乐,等.基于虚拟仿真技术的物流管理专业课程教学方法创新及实践能力培养[J].物流工程与管理,2025,47(10):132-135.
- [8]杜思聪,付振华,王向颖.基于创新能力培养的教学方法改革研究——以‘建筑结构平法识图’课程为例[J].大学,2025(17):101-104.
- [9]冯艳红,王忠福.基于创新能力培养的西方经济学课程教学方法改革研究[J].现代职业教育,2025(6):97-100.
- [10]朱婧,司新辉,刘宇.基于创新能力培养的数学建模与最优化方法课程的教学探索[J].大学数学,2024,40(5):21-27.
- [11]闫荣玲,廖阳,李常健,等.学科前沿成果为载体的国家一流课程生物化学教学与育人有机融合的探索与实践[J].微生物学杂志,2024,44(4):119-128.
- [12]李松,张丽平,丁博,等.创新创业能力培养的大数据技术课程教学方法研究[J].吉林化工学院学报,2024,41(2):1-5.
- [13]孙丽萍.从知识传授到创新能力培养——‘无机及分析化学’课程教学方法探索[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2024(03):74-76.
- [14]宋劲松.基于创新能力培养的实践教学方法改革与实践——以金工实训课程为例[J].船舶职业教育,2023,11

(3):26-28.

[15]李建生,赵禹,陶锋,等.材料类专业大学生创新能力培养教学方法探讨——以‘材料科学基础’课程为例[J].教育教学论坛,2023(12):133-136.

[16]傅盈盈,孟海宁.从工程设计向规划设计的转换——《城市道路与交通规划》课程教学改革探索[J].建筑与文化,2020(2):61-62.

[17]袁可佳.基于应用型人才培养目标的《城市道路设计》

课程教学改革探索[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2018(10):150-151.

[18]吴颖峰.基于多课型的《城市道路设计与施工》课程课堂教学改革实践[J].浙江交通职业技术学院学报,2016,17(1):47-50.

作者简介：冯浩（1985—），男，毕业于北京交通大学，交通运输工程专业，就职于鄂尔多斯生态环境职业学院，专任教师，讲师。