“双碳”目标下路桥类专业课程改革与思政建设

刘龙旗，赵鑫，张宏*
内蒙古大学，内蒙古 呼和浩特 010020
DOI: 10.61369/SDME.2025270004

摘　　要： 基于国家能源战略需求，我国稳步推进碳达峰碳中和目标（以下称“双碳”目标），驱动着各个行业走绿色低碳发展道路。建筑类行业在碳排放总量中占比较高，为适应建筑行业低碳转型发展需求，路桥类专业课程体系亟需进行对应的转型升级。在“双碳”目标下，积极响应国家战略，对接建筑行业低碳化发展转型需求，深入开展课程改革与思政建设，将知识传授与价值引领深度融合，成为路桥类专业建设的重要问题。本文分析“双碳”目标对高校路桥类专业的核心诉求，针对“高碳解锁”中路桥类专业发展特点，探讨课程改革原则、课程体系重构、教学内容更新、教学方法创新、教学资源保障等改革路径，从内容、形式等维度探索路桥类专业思政建设及育人方法，为路桥类专业培养出符合低碳转型过程需求的德才兼备复合型人才提供参考。

关 键 词： “双碳”目标；路桥类专业；课程改革；思政建设

Curriculum Reform and Ideological and Political Construction of Road and Bridge Majors Under the "Dual Carbon" Goals

Liu Longqi, Zhao Xin, Zhang Hong*
Inner Mongolia University, Hohhot, Inner Mongolia 010020

Abstract: Based on the national energy strategic needs, China is steadily advancing the carbon peaking and carbon neutrality goals (hereinafter referred to as the "dual carbon" goals), driving various industries to take the path of green and low-carbon development. The construction industry accounts for a relatively high proportion of total carbon emissions. To adapt to the low-carbon transformation and development needs of the construction industry, the curriculum system of road and bridge majors urgently requires corresponding transformation and upgrading. Under the "dual carbon" goals, actively responding to national strategies, aligning with the low-carbon development and transformation needs of the construction industry, conducting in-depth curriculum reform and ideological and political construction, and deeply integrating knowledge impartment with value guidance have become important issues in the construction of road and bridge majors. This paper analyzes the core demands of the "dual carbon" goals on university road and bridge majors, and aiming at the development characteristics of road and bridge majors in "high-carbon decoupling", explores reform paths such as curriculum reform principles, curriculum system reconstruction, teaching content updating, teaching method innovation, and teaching resource guarantee. It also explores the ideological and political construction and education methods of road and bridge majors from dimensions such as content and form, providing reference for road and bridge majors to cultivate moral, intellectual and comprehensive talents that meet the needs of the low-carbon transformation process.

Keywords: "dual carbon" goals; road and bridge majors; curriculum reform; ideological and political construction

引言

“双碳”目标的提出，标志着我国经济社会发展进入绿色低碳转型的关键阶段[1]。交通运输行业作为碳排放的重点领域，路桥工程作为交通基础设施建设的核心组成，其设计、施工、养护、运营等环节的碳排放管控直接关系到“双碳”目标的实现进程。同时，《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》明确提出，要推进高等教育高质量体系建设，提高碳达峰碳中和相关专业人才培养质量。路桥类专业作为培养行业高素质技术人才的主阵地，传统课程体系存在低碳理念缺失、技术内容滞后、思政教育与专业脱节等问题，难以满足行业转型对“技术能力 + 价值理念”双优人才的需求。因此，以“双碳”目标为牵引，推进课程体系系统性改革与思政建设深度融合，既是高校响应国家战略的责任担当，也是行业高质量发展的人才保障，更是高等教育落实“立德树人”根本任务的必然要求。

张宏*（通讯作者，zhanghong3537@126.com）

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

一、“双碳”目标对高校路桥类专业的核心诉求

（一）行业转型的技术迭代需求

1. 低碳技术应用：行业亟需推广绿色建材、节能工艺、固废再生利用等低碳技术，实现路桥工程碳排放源头减量。

2. 全流程碳管控：要求从工程规划到退役处置的全生命周期进行碳排放核算、监测与优化，强化系统思维[2]。

3. 智能技术融合：“绿色 + 智能”成为转型方向，数字孪生、智能检测、智慧养护等技术需深度融入工程实践。

（二）人才培养的能力结构重构

1. 基础能力：掌握碳足迹核算、低碳材料特性、碳排放管控标准等理论知识。

2. 核心能力：具备低碳方案设计、绿色施工组织、节能养护决策等实践能力。

3. 拓展能力：拥有技术创新、跨学科协作、政策解读与落地等综合能力[3]。

4. 价值能力：树立生态责任意识、家国情怀与职业担当，践行绿色发展理念。

（三）课程建设的改革方向校准

1. 破除“重传统技术、轻低碳创新”的课程壁垒，构建“低碳导向”的课程逻辑。

2. 打破“重知识传授、轻价值塑造”的育人局限，实现“技术传授 + 思政引领”双轨并行。

3. 突破“重理论教学、轻实践应用”的教学模式，强化“知行合一”的培养路径。

二、“双碳”目标下路桥类专业课程改革路径

（一）锚定战略需求，明确课程改革核心原则

1. 政策对接原则：紧扣《近零碳交通设施技术要求》《交通领域碳达峰实施方案》等国家政策与行业标准，将低碳管控要求转化为课程目标。

2. 行业适配原则：调研交通建设企业低碳转型痛点，聚焦固废利用、节能施工、智慧管控等核心技术需求，确保课程内容与行业实践同步[4]。

3. 素养协同原则：将低碳素养、创新能力、生态责任纳入人才培养目标，实现知识、能力、素养三位一体的培养效果。

4. 动态更新原则：建立课程内容动态调整机制，及时吸纳行业前沿技术与政策更新内容，避免知识滞后。

（二）重构课程体系，构建低碳课程集群

1. 基础模块升级：在公共基础课与专业基础课中，融入低碳相关理论知识，如碳循环原理、碳排放核算方法、低碳经济基础等，夯实理论根基。

2. 核心模块优化：在专业核心课中，强化低碳技术与工程实践的融合，重点覆盖低碳规划设计、绿色施工组织、节能养护技术、全生命周期碳管控等内容[5]。

3. 拓展模块增设：新增低碳相关特色课程，如低碳技术导论、碳排放管理、智慧交通与低碳融合、生态工程基础等，拓宽知识边界。

4. 实践模块强化：单独设置低碳实践课程模块，包含虚拟仿真实训、企业实地实训、低碳技术创新项目等，提升实践应用能力。

5. 学分结构调整：确保低碳相关课程学分占专业总学分的30% 以上，其中实践类学分占比不低于40%，突出实践育人导向。

（三）更新教学内容，融入前沿技术与案例

1. 梳理核心技术清单：聚焦固废再生材料应用、温拌 / 冷拌技术、装配式施工、智能检测监测、低碳养护决策等成熟技术，转化为教学核心内容。

2. 引入前沿技术动态：及时纳入数字孪生、BIM+GIS 协同管控、碳排放智能监测系统等新技术，培养学生技术敏感度。

3. 开发特色教学资源：编写《路桥工程低碳技术案例集》《碳排放核算实操指南》，整理典型工程案例，如近零碳服务区建设、固废利用示范工程、低碳公路改扩建项目等。

4. 对接行业标准规范：将碳排放核算标准、绿色施工评价标准、低碳材料技术要求等融入教学内容，强化标准意识。

（四）创新教学方法，提升育人实效

1. 案例驱动教学：以真实低碳工程案例为载体，引导学生分析工程中的碳排放痛点、低碳技术应用思路及效果，培养问题解决能力。

2. 项目式学习：设置低碳工程设计、碳排放核算优化、低碳技术改良等项目任务，组织学生分组完成方案设计、实施与成果展示，强化团队协作与创新能力。

3. 虚实结合实训：依托虚拟仿真实验室，开展低碳施工模拟、碳排放模拟核算、生态修复虚拟实训等，规避实体实训的高成本与高风险；结合校企合作基地，进行绿色施工、固废利用等实地实操训练。

4. 岗课赛证融通：将碳排放管理师、BIM 技能等级、绿色施工管理员等职业资格标准融入课程，以低碳技术竞赛、创新创业大赛为抓手，提升技能水平与创新潜力。

5. 科研反哺教学：将教师低碳相关科研成果转化为教学内容，如将固废低碳处置技术、碳排放监测设备研发等课题转化为学生课程设计或科创项目，培养科研思维[6]。

（五）优化教学资源，强化支撑保障

1. 建设数字化教学平台：整合低碳政策文件、技术标准、案例视频、虚拟仿真资源等，构建线上线下一体化教学资源库，支持自主学习。

2. 打造专业化实训基地：校企共建低碳实训基地，引入沥青混合料绿色生产设备、碳排放检测仪器、智能监测系统等实操设备，提供真实实训场景。

3. 开发虚拟仿真项目：建设低碳施工、碳排放核算、生态修复等虚拟仿真实验项目，突破时空限制，提升实训覆盖面。

4. 编写适配教材：联合行业专家编写低碳相关教材与讲义，突出“理论 + 实践 + 案例”的特色，替代传统滞后教材。

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

三、“双碳”目标下路桥类专业思政建设创新路径

（一）内容创新：构建“双碳 + 路桥”特色思政元素体系

1. 战略维度：挖掘“双碳”目标、交通强国等国家战略中的家国情怀元素，结合路桥工程在区域发展中的战略价值，强化使命担当[7]。

2. 伦理维度：聚焦工程伦理核心，梳理低碳施工中的生态保护责任、技术应用中的安全底线、项目实施中的诚信准则等元素。

3. 创新维度：提炼我国路桥技术从“跟跑”到“领跑”的创新故事，挖掘低碳技术攻关中的奋斗精神与科技自立自强内涵。

4. 生态维度：结合黄河流域生态保护、公路建设生态修复等案例，传递“绿水青山就是金山银山”的生态理念，强化低碳责任。

（二）形式创新：打造“可感可学”的思政育人场景

1. 数智化沉浸式体验：利用 VR 技术还原重大低碳工程建设场景，让学生“亲历”生态脆弱区路桥施工的生态保护实践；通过数字孪生技术模拟不同施工方案的碳排放差异，直观感受低碳技术的生态价值。

2. 思政知识图谱赋能：借助 AI 自然语言处理技术，搭建“双碳 + 路桥”思政知识图谱，自动匹配专业知识点与思政案例，实现精准渗透。

3. 行走的思政课堂：组织学生参观近零碳交通示范区、固废利用产业园，访谈行业专家与技术带头人，在实地调研中深化价值认同。

4. 第二课堂品牌化：打造“青春碳路”“低碳路桥先锋”等特色品牌活动，开展低碳技术辩论赛、生态保护志愿服务、碳足迹核算挑战赛等，让思政教育融入日常。

（三）机制创新：构建“协同联动”的思政育人生态

1. 三堂联动育人：打通理论课堂、实践课堂、创新课堂，理论课堂渗透思政元素，实践课堂强化责任体验，创新课堂培育担当精神，形成闭环育人链条[8]。

2. 校 – 企 – 社协同：联合交通建设企业、环保组织共建思政实践基地，企业导师分享工程一线的责任担当案例，行业专家解读低碳转型中的职业操守要求。

3. 跨学科融合：与环境科学、经济学、社会学等专业合作，开设“双碳战略与可持续发展”跨学科专题，从多维度强化生态责任与系统思维[9]。

4. 动态评价体系：运用大数据技术追踪学生思政学习轨迹，结合课堂表现、实践报告、科创成果、志愿服务等多维度数据，生成思政素养成长报告，实现精准育人。

（四）载体创新：推动思政教育与专业实践深度融合

1. 工程伦理嵌入式教学：在实践教学中设置“辩证决策”环节，如面对高碳施工方案的成本优势与低碳方案的生态价值冲突，引导学生进行价值权衡与责任选择[10]。

2. 科创竞赛思政融入：要求学生在低碳技术创新项目中，同步提交“生态责任说明书”，阐述技术方案的环境效益与社会价值，将价值引领融入创新全过程。

3. 毕业作品思政考核：在毕业设计（论文）中增设“双碳责任章节”，考核学生对工程碳排放的管控思路与生态保护考量，强化职业担当。

4. 榜样引领具象化：邀请行业劳动模范、低碳技术领军人才开展“工匠讲堂”，分享在路桥工程中践行绿色发展的亲身经历，让思政教育可感可学。

四、结论与展望

综上所述，“双碳”目标的深入推进，为高校路桥类专业人才培养带来了前所未有的机遇与挑战。课程改革与思政建设的深度融合，是破解传统育人模式局限、培养适应行业转型需求人才的核心路径。通过锚定国家战略重构课程体系、创新教学方法，同时以内容、形式、机制、载体四大创新维度激活思政育人效能，能够实现“技术传授、能力培养、价值塑造”三位一体的育人目标。

在未来的实践中，路桥类专业需持续完善师资队伍、产教融合、资源保障等支撑体系，推动课程改革与思政建设常态化、长效化，增强学生对国家战略的认知与实践能力，为交通强国建设与“双碳”目标实现培养更多“懂技术、有情怀、负责任”的新时代路桥专业人才。

参考文献

[1] 薛其坤 . 未来科技发展与创新人才培养：" 双碳 " 战略下的高等教育发展 [J]. 教育国际交流 ,2024,(01):5-7.

[2] 李炎锋 , 苏枳赫 , 王宏燕 . " ‘双碳’目标 " 背景下土木类专业可持续发展的探索——以建筑环境与能源应用工程专业为例 [J]. 教育教学论坛 , 2024, (45): 105-108.

[3] 邹府兵 , 王信刚 , 周子皓 , 等 . " 双碳 " 背景下基于科研能力培养的土木工程材料课程改革探索 [J]. 高教学刊 , 2024, 10 (19): 147-151+156.

[4] 陈艺兰 , 刘亚敏 , 徐升 , 等 . " 双碳 " 目标下新工科专业产教融合协同育人路径探析 [J]. 福建轻纺 , 2023, (12): 60-64.

[5] 肖进 , 屈永平 , 张瑛 . " 双碳 " 目标条件下建筑工程技术专业核心课程改革探索 [J]. 内江科技 , 2023, 44 (04): 154-156.

[6] 厚彩琴 , 曲德虎 , 王刚 . 双碳战略下建筑环境与能源应用专业课程教学改革探讨 [J]. 黑龙江教育 (理论与实践), 2023, (10): 45-48.

[7] 秦先涛 , 刘志伟 , 游其勇 , 等 . 面向新基建的道桥工程专业课程思政与新工科建设融合 [J]. 高教学刊 , 2022, 8 (13): 173-176.

[8] 徐廷霞 . 课程思政建设的价值蕴含、元素挖掘和思政要求——以道路桥梁工程技术专业为例 [J]. 教育教学论坛 , 2022, (17): 57-60.

[9] 任小艳 , 胡天翔 . 道桥专业施工类课程思政建设探索与实践 [J]. 建筑与预算 , 2021, (06): 5-7.

[10] 王东升 , 张锋 , 易军艳 , 等 . 工程学科专业课程群课程思政体系建设与思考——以哈尔滨工业大学道路工程学科为例 [J]. 高等建筑教育 , 2021, 30 (03): 94-99.

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