

绿色低碳导向的工程类实践教学改革探索

陈 晨

百色学院土木建筑工程学院 广西 百色 533000

【摘要】：在“双碳”目标和智能建造背景下，工程建设领域对具备绿色低碳意识与实践能力的人才需求不断增强。针对工程类专业实践教学中绿色低碳内容与实践环节融合不足、学生对建筑能耗与碳排放问题关注不够等问题，本文以地方应用型本科院校工程类专业为研究对象，探索绿色低碳导向的实践教学改革路径。研究依托原有实践教学体系，通过优化实践任务设置，引导学生以协同方式完成实践活动，并借助信息化平台对教学过程进行辅助管理，强化学生在实践中的绿色低碳认知。基于教学过程记录和学生反馈对改革效果进行分析。结果表明，该改革有助于提升学生对绿色低碳问题的关注度和学习主动性，为工程类专业开展相关实践教学改革提供了参考。

【关键词】：绿色低碳；工程类专业；实践教学改革；协同学习

DOI:10.12417/2982-3803.26.03.005

1 引言

在“双碳”目标与科技革命背景下，建筑业正向绿色化、低碳化与数字化加速转型。我国提出2030年碳达峰、2060年碳中和目标，建筑领域碳排放约占全国总量的40%，成为重点治理对象。国家“十四五”规划、《智能建造与建筑工业化协同发展指导意见》等政策明确推动以BIM为核心的数字化协同，加强绿色低碳人才队伍建设。广西地方规划也提出发展绿色建筑、装配式建筑与数字建造，并强调产教融合，为工程类教学改革指明方向。行业需求方面，用人单位对毕业生在碳排放、节能技术、BIM协同等方面的综合能力要求提升，传统以技能训练为主的实践教学已难以满足绿色建造趋势。当前教学中，绿色低碳内容多停留于理论，实践环节缺乏深度融合，学生绿色认知薄弱，影响其行业适应力与职业发展。

因此，需在不显著增加教学负担的前提下，优化整合实践教学，将绿色低碳理念系统融入原有框架。本文基于智能建造趋势与地方高校实际，探索通过调整教学内容与组织方式，引导学生在实践中关注建筑能耗与碳排放问题，为培养应用型工程管理人才提供参考。

2 绿色低碳导向的实践教学改革思路

在“双碳”与智能建造加速发展的背景下，工程类专业实践教学需从技能掌握转向综合认知培养。绿色低碳已从宏观理念转化为工程领域的具体技术要求，但现有教学仍以理论介绍为主，缺乏可持续的融入机制。为此，需从教学组织方式入手进行优化。

(1) 以实践教学强化绿色低碳认知导向。实践教学贴近工程实际，有利于学生在具体情境中理解绿色低碳的现实约束与应用价值。改革思路并非大幅调整原有内容，而是在既有框架内通过任务指向与评价调整，引导学生自然关注能耗、资源利用与环境影响等问题，使绿色低碳成为实践情境的重要考量因素。(2) 以协同学习提升参与度与学习深度。引入分组协同学习，通过团队合作与讨论深化对工程问题的理解。学生围绕同一主题分工协作，在整合成果过程中自然涉及结构、安全、环境等角度，绿色低碳问题常成为讨论焦点，促进多维工程认知的形成。(3) 借助信息化平台优化过程管理。利用学习管理平台辅助签到、提交、讨论等环节，提升教学组织效率与过程可控性。平台不改变实践教学本质，而是延伸教学时空，为学生提供开放持续的学习环境，并为效果分析提供数据支撑。

(4) 突出就业导向与岗位能力的内在关联。当前岗位需求从单一技能向综合能力转变，强调对工程全过程与绿色低碳目标的认知。实践教学中强化问题意识与行业导向，引导学生认识绿色低碳能力的岗位价值，帮助其建立与就业方向相契合的职业认知与定位。

3 实践教学实施框架与流程设计

本研究构建了“目标引导—任务实施—协同学习—过程反馈—效果反思”的闭环式实践教学框架。以实践教学目标为起点，将绿色低碳理念嵌入实践情境，而非独立设置模块。实施中以学生分组协作为基本形式，借助信息化平台辅助过程管理与记录。任务完成后，通过成果展示与反思引导学生总结对绿色低碳问题的认知变化，教师评估教学效果并持续改进。该框

作者简介：陈晨（1991—），男，河南济源，百色学院土木建筑工程学院，博士，研究方向为低碳建筑技术。

基金项目：2025年度广西中青年教師科研基础能力提升项目（2025KY0768）；2025年广西统计重点课题（2025GX44）；第四期教育部供需对接就业育人项目（2024123114290）。

架实现了目标明确、过程可控、反馈及时，为绿色低碳导向的教学改革提供了稳定运行机制。

4 基于协同学习的实践教学实施过程

在上述实施框架指导下，实践教学以“目标引导—任务推进—协同实施—过程反馈—结果反思”为路径展开，强调渐进式优化，确保绿色低碳理念的持续融入。

(1) 以绿色低碳目标为导向的任务设计。教师结合专业背景明确教学目标，将绿色低碳与知识、技能目标并行设置，不单独设模块，而是嵌入实践情境。任务设计注重工程真实性与可操作性，引导学生在分析施工过程、安全环境等问题时，自然关注能耗、资源利用及环境影响，使绿色低碳成为实践决策的重要考量。(2) 基于学生分组的协同实施。以小组协作作为主要组织形式，学生围绕任务讨论、调整方案并形成统一成果。在交流中，不同观点碰撞有助于深化对工程问题的理解，绿色低碳问题常被反复讨论，如比较技术方案时涉及能耗差异。协同学习提升了参与度，促进了多维工程认知的形成。(3) 信息化平台支撑的过程管理。利用平台完成签到、提交、讨论等环节，实现过程记录与信息汇集。教师可及时了解小组进展，针对共性问题进行集中反馈或适度干预，形成“过程性反馈—即时调整”机制，避免实践流于形式，并为效果分析提供数据支撑。(4) 基于条件判断的结果反馈与调整。任务完成后，通过成果展示与交流，学生反思实践方案的合理性及工程影响。教师综合评价并引导学生回顾对绿色低碳问题的认知变化。引入阶段性条件判断：达成目标时总结经验纳入后续设计；理解不足时调整任务提示或引导方式，实现持续优化。(5) 小结。本设计在不显著增加教学负担的前提下，有序融入绿色低碳理念。学生由被动接受转向主动思考，对能耗与环境问题的关注度提升。协同学习与信息化平台为过程管理与效果分析提供了支撑，为后续教学改革奠定了基础。

5 实践教学实施效果与分析

在上述实践教学实施基础上，为全面评估绿色低碳导向实践教学改革的实施效果，本文从学生学习过程表现、认知变化以及职业导向认知等方面，对实践教学效果进行综合分析。本研究强调对教学过程和学习表现的描述性分析，重点关注学生在实践参与过程中所表现出的态度变化和认知取向，而非对教学效果进行单一量化评价。

5.1 学生对绿色低碳相关问题认知的变化

从实践教学过程观察和学生阶段性反馈情况来看，学生在参与实践任务后，对绿色低碳相关问题的认知广度和深度均有所提升。在实践教学初期，部分学生对建筑能耗、碳排放及其在工程管理中的意义了解有限，相关概念多停留在政策口号或理论层面。随着实践任务的推进，学生在分析工程方案、讨论

实施路径的过程中，逐渐意识到工程技术选择与能耗水平、环境影响之间的内在联系。

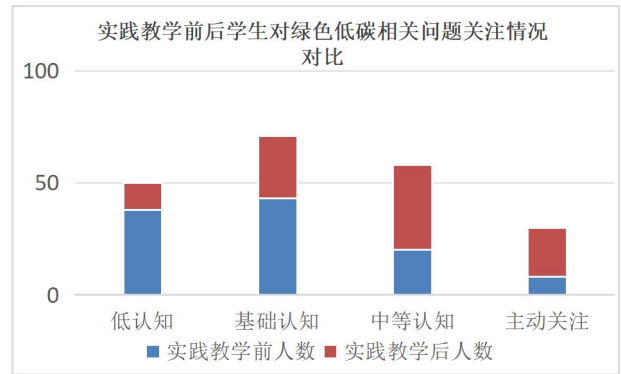


图2 实践教学前后学生对绿色低碳相关问题关注情况对比

尤其在协同讨论环节中，学生在比较不同实践方案时，开始主动关注方案可能带来的资源消耗差异和环境影响。这种认知变化并非源于单独的理论讲解，而是在具体实践情境中逐步形成的结果，体现了实践教学在引导学生理解复杂工程问题方面的独特优势。

5.2 学生学习兴趣与主动了解意愿的变化

在实践教学实施过程中，学生对绿色低碳相关内容表现出逐步增强的兴趣。通过平台讨论记录和课堂交流情况可以发现，学生在完成实践任务后，围绕能耗控制、环境影响等问题的提问次数和讨论深度有所增加。一些学生在讨论中主动引入课外资料，对相关政策背景或技术应用进行补充说明，表现出较强的自主学习意愿。

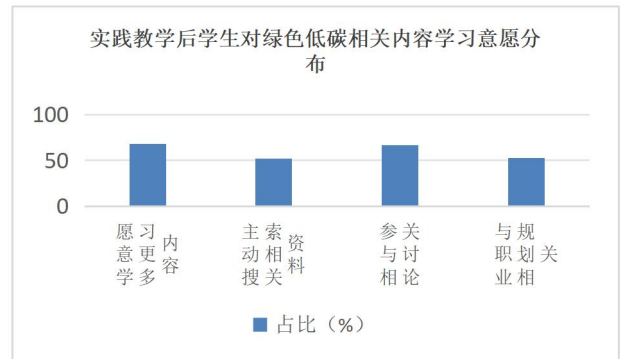


图3 实践教学后学生对绿色低碳相关内容学习意愿分布

这种变化表明，当绿色低碳内容以实践任务为载体呈现时，更容易激发学生的学习兴趣。相较于单纯的知识灌输，实践教学为学生提供了一个将抽象概念与工程实际相联系的情境，使其在解决实际问题的过程中产生进一步了解相关内容的动力。这种基于实践体验的兴趣提升，对后续教学开展和学生持续学习具有积极意义。

5.3 对学生就业导向与职业认知的影响

从学生反馈和课堂交流情况看，实践教学改革在一定程度上

上促进了学生对未来就业方向的理性认识。随着实践教学的深入,部分学生开始将绿色低碳理念与工程管理岗位要求相联系,认识到相关能力在工程实践中的现实价值。这种变化并非简单的就业技能训练结果,而是在实践过程中逐步形成的职业认知。当学生意识到工程决策与能耗控制、环境影响密切相关时,更容易理解绿色低碳能力在工程管理岗位中的重要性。实践教学通过这种方式,引导学生在学习阶段初步建立与行业发展趋势相契合的职业定位,为其未来就业选择提供了参考。

5.4 效果分析的小结与后续研究空间

总体而言,本研究所实施的绿色低碳导向实践教学改革,在学生认知提升、学习兴趣激发以及职业导向认知等方面均取得了积极成效。需要指出的是,相关效果主要基于教学过程观察和学生反馈进行分析,尚未进行系统的量化验证。这一方面符合当前教学改革探索阶段的研究定位,另一方面也为后续研究提供了拓展空间。

在后续教学实践中,可在本研究基础上进一步完善教学评价工具,通过问卷调查、学习行为分析等方式,对学生认知变化进行更系统的分析,以持续改进教学设计并提升实践教学质量。

6 结论与可推广经验

在智能建造和“双碳”目标持续推进的背景下,工程类专业实践教学面临着从单一技能训练向综合能力培养转变的现实需求。本文立足地方应用型本科院校土木工程类专业教学实际,围绕绿色低碳导向,对现有实践教学方式进行了优化与整合探索,通过在实践教学中引入协同学习方式和过程性引导机制,引导学生逐步关注工程建设中的能耗、碳排放与环境影响问题,形成了较为清晰的实践教学改革路径。

参考文献:

- [1] United Nations Environment Programme;Global Alliance for Buildings and Construction.Global status report for buildings and construction 2023[EB/OL].(2024-03-07)[2026-02-05].
- [2] UNESCO.Education for sustainable development:a roadmap[M/OL].Paris:UNESCO,2020[2026-02-05].
- [3] 国家发展和改革委员会.中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[EB/OL].(2021-03-23)[2026-02-05].
- [4] 生态环境部.住房和城乡建设部等部门关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见[EB/OL].(2020-07-29)[2026-02-05].
- [5] 中国政府网.中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见[EB/OL].(2021-10-24)[2026-02-05].
- [6] 广西壮族自治区发展和改革委员会.广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[EB/OL].(2021-06-16)[2026-02-05].
- [7] 头豹研究院.2023 年中国 BIM 行业词条报告[R/OL].(2023-04-19)[2026-02-05].
- [8] 广西壮族自治区人民政府.广西教育事业发展“十四五”规划[EB/OL].(2021-10-22)[2026-02-05].

研究表明,在不显著增加教学负担的前提下,将绿色低碳理念嵌入实践教学过程,有助于提升学生对相关问题的认知水平,激发其进一步了解和学习的兴趣,并促使其在学习过程中逐步形成与行业发展趋势相契合的职业认知。与单纯依靠理论讲授相比,基于实践情境的引导方式更容易被学生接受,也更符合工程类专业教学的特点。从教学组织角度看,基于学生分组的协同学习方式在实践教学发挥了积极作用。协同实施不仅增强了学生的参与感,也为其从多角度理解工程问题提供了条件,使绿色低碳因素能够自然融入工程分析与决策过程。同时,信息化平台在实践教学中的辅助应用,为教学过程管理和效果反馈提供了支撑,有助于形成目标明确、过程可控、反馈及时的实践教学运行机制。

从可推广性角度分析,本研究所探索的实践教学改革路径具有较好的适用性。一方面,该模式并未依赖复杂的技术系统或额外的硬件投入,主要通过教学组织方式和任务设计的调整实现改革目标,适合在教学条件相对有限的应用型本科院校推广应用;另一方面,该实践路径具有较强的灵活性,可根据不同专业方向和课程特点进行适当调整,具有一定的可复制价值。本文对实践教学效果的分析主要基于教学过程观察和学生反馈,尚未进行系统的量化研究。这既是本研究的局限性,也为后续研究提供了拓展空间。未来可在本研究基础上,进一步完善教学评价体系,通过多维度数据采集和分析,对绿色低碳导向实践教学的效果进行更深入的研究,以持续提升工程类专业实践教学质量。

综上所述,面向智能建造背景下的绿色低碳发展需求,在工程类专业实践教学中开展以协同学习为核心的教学改革探索,具有现实意义和实践价值。相关经验可为地方高校工程管理及相关专业的实践教学改革提供参考,也为培养契合行业发展需求的应用型工程人才提供了有益借鉴。