

“双碳”视域下土木专业大学生实践育人体系初探

滕志谦

南京林业大学，江苏南京，210037；

摘要：在实现我国“碳达峰、碳中和”（“双碳”）目标的战略背景下，土木行业作为碳排放大户面临着绿色转型的迫切需求，这对土木工程专业人才培养提出了新的挑战。针对当前高校土木专业人才培养中存在的重理论轻实践、实践体系碎片化、与企业及社会需求脱节等现实困境，本文初步探索构建契合“双碳”目标的高校实践育人体系。该体系以深化教育改革、拓展实践资源、加强师资建设、创新运用平台、完善评价机制为核心路径，其中包括：融入绿色建筑与创新创业理念重构课程模块；通过校、企、地多方合作共建综合性创新实践平台、“双碳”实践基地及参与地方低碳项目；强化教师“双碳”能力培训并引入企业及地方专家深度参与教学；系统化培育学生基础实践、科学研究、专业技术与综合实践四维能力；建立多维度实践评价指标与全链条制度保障。研究表明，该体系的构建有助于培养具备绿色低碳理念、创新能力和实践能力的高素质土木人才，推动行业转型升级，为服务国家“双碳”战略目标提供人才支撑。

关键词：双碳目标；土木工程；实践育人体系；绿色建造；人才培养

DOI：10.69979/3029-2727.25.10.028

引言

2021年9月22日，中共中央国务院发布《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》，指出实现碳达峰、碳中和是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华民族永续发展的必然选择，是构建人类命运共同体的庄严承诺。《意见》要求全面提升城乡建设绿色低碳发展质量，实施工程建设全过程绿色建造，大力发展节能低碳建筑，加快优化建筑用能结构^[1]。

建筑业是国家碳排放大户之一，占全国碳排放总量近一半，因而在实现我国“双碳”目标中扮演着重要的角色，推广绿色建造刻不容缓^[2]。相比于传统培养模式，“双碳”目标为土木专业人才培养提出了新的挑战，也对土木专业本科生的实践能力、创新能力和国际化能力提出了更高的要求。然而，各高校对国家推出的新人才需求的反应存在一定滞后性，仍采用传统人才培养模式，且存在重理论知识讲解、轻实践技能锻炼、培养质量脱离实际需求等现象^[3]。因而，探索构建一套符合“双碳”目标实际要求的土木专业大学生实践育人体系是亟待解决的问题。

1 当下土木专业人才培养现实困境

土木工程意为建造各类工程设施的科学技术，包括

结构、市政建设、道路桥梁、给排水、岩土、环境工程、建筑经济等方向，全国很多高校都开设了土木工程专业。土木工程是一个具有很强实践性的学科，它主要凭借工程实践而不是科学实验和理论研究而发展起来的。从1895天津北洋西学学堂（中国第一所培养土木类人才的学校）创办至今，源源不断的土木类人才推动了中国社会基础建设的发展。然而，新的经济社会发展需求对土木类人才培养产生了新的要求，当下土木专业人才培养也正面临一些现实困境。

1.1 后疫情时代的土木行业困境

建国七十余年，也是辉煌基建的七十余年，我国的建造领域经历了由发展缓慢至基建热，最后趋于平稳的三个阶段。改革开放三十年，为弥补我国能源、交通等基础设施薄弱的问题，国家于基建上累计投资超25万亿元，建成青藏铁路、三峡工程等多个超级工程，基建水平取得重大飞跃。2008年，为应对国际金融危机，中国出台“四万亿”投资方案，用于基础设施建设和汶川灾后重建^[4]。为匹配国家人才需求，2008年后，本科院校大量开设土木专业，一时形成土木热。然而，2018年以来，由于国际贸易摩擦升级以及新冠疫情压力，基建投资快速下滑，土木行业发展趋缓，市场对于土木专业用人需求量下降，而毕业生人数反而有所增加，导致

就业难度急剧上升^[5]。时代变化迅速，基建放缓看似是“遇冷”，实际是无序状态的理性回归。土木专业想要突破困境，就必须在困难中找寻机遇。在“双碳”目标下，“新基建”兴起，海绵城市建设、绿色建造等都为土木行业提供了新的发展方向。高校亦不能固步自封，应跟上时代，培养具有新理念、更强实践能力和创新能力的新时代土木人才。

1.2 学生实践能力与企业需求不匹配

土木工程作为工学学科，该专业具有很强的实践性。研究表明，相比于理论文化水平，大多数企业更关注土木类毕业生的职业综合素质，尤其是学生的实践能力和创新能力，一个具有较强实践能力的土木人才往往会被成为就业市场上企业关注的重点^[6]。然而，在土木类人才培养方面，很多高校没有从应用创新型人才角度出发，人才培养模式存在“重理论、轻实践；重灌输、轻自学”的问题。高校组织的实践活动普遍缺乏系统性，且多数流于形式，没有从就业需求入手帮助学生提升专业实践能力。同时，高校与工程产业界缺乏紧密联系，导致培养的土木类毕业生与企业的用人需求脱节，形成就业难题。

1.3 高校实践育人体系不完善

进入新时代，高校实践育人得到了高度重视和大力推动。2017年，教育部印发《高校思想政治工作质量提

升工程实施纲要》，要求建立实践育人质量提升体系，整合各类实践资源、强化项目管理、丰富实践内容、创新实践形式、拓展实践平台、完善支持机制^[7]。当前，各高校实践育人的主体和载体呈现多元化发展，从最初的军事训练、社会实践到校园文体实践、勤工俭学、双创教育以及各类科技创新赛事，参与主体也由学生个人到校内外师生协同。然而，多数高校实践育人活动未注重系统性和协同性，缺乏目标导向，呈现“孤岛化”和“模板化”。以部分高校实践情况为例，学生大多零散地参与到各类实践活动中，如学院“绿色结构创新竞赛”、“挑战杯”、“互联网+创新创业”、暑期“三下乡”社会实践、志愿服务等，未整合进完整的体系，活动组织部门分散、时间安排缺乏全程性和阶梯性，亦缺乏有效的目标管理和评价激励机制，最终导致学生参与度较低，活动质量不高。

2 符合“双碳”目标的土木专业实践育人体系主要内容

在“双碳”目标的战略背景下，土木行业正面临着前所未有的变革与挑战。因此，构建一套契合“双碳”目标的实践育人体系已然成为各高校土木专业教育破局突围、培育适应新时代人才需求的关键路径。这一目标的实现，不仅需要理论与实践的紧密结合，还需要创新的教学方法和评价体系，以确保学生能够在未来的职场竞争中占据先机。

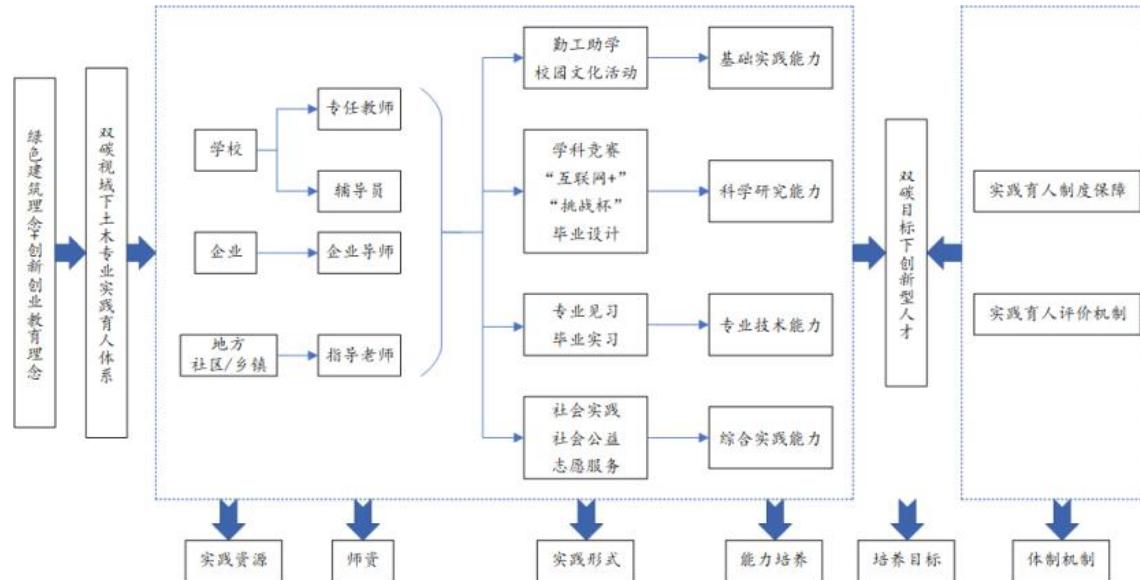


图1 实践育人体系框架图

2.1 深化教育改革，树立绿色建筑与创新创业观念

2.1.1 课程体系重构与模块化设计

为深化“双碳”目标，高校应将绿色建筑理念贯穿学生理论学习全过程，推动现有课程体系重构，并将知识传授、能力培养与价值观塑造融为一体，形成多重素质培养的模块化课程体系。在知识传授层面，土木学院可开设《绿色建筑概念》等课程，通过挖掘中国传统建筑中的“尊崇自然、绿色发展”的教育要素来传授绿色建筑内涵。在能力培养层面，学院可增设《绿色建筑全生命周期管理》等课程，系统讲解建筑项目从开发、设计、施工到运营维护的碳减排策略。同时，课程可结合建筑设计大作业等契机，合理引入碳排放核算、绿色建筑评价标准等内容，强化学生对行业标准的认知。在价值观塑造层面，授课教师可引导学生理解实现“双碳”目标对新时代中国特色社会主义事业的意义，并牢固树立社会主义生态文明观。

2.1.2 基于“双碳”背景深化创新创业教育改革

“双碳”目标的推进既孕育出大量的商机，也推动了人才需求的深刻变化，然而高校创新创业教育仍比较传统，与“双碳”背景下的市场需求存在脱钩，没有针对性地从人才培养目标、培养方式、教学方法等方面进行调整优化。为适应市场人才需求，本文建议高校基于“双碳”背景深化创新创业教育改革，尝试建立“理论课程+实践课程+实战课程”的创新创业人才培养体系。在进行创新创业理论教育的同时融入“双碳”理念，通过政策解读等方式加强理论引导，让学生充分感受“双碳”目标孕育出的市场新机遇。同时，高校可创建“双碳”创新创业实践基地，邀请行业专家担任实践导师，实现专业理论与实践经验相结合。最后，本文建议高校大力推进众创空间，鼓励学生将科研成果转化为创新创业项目，培养学生的创业实战经验。

2.2 拓展实践资源，促进校企地多方合作

2.2.1 学校设立综合性创新实践平台

本文建议高校在土木类专业现有传统实验平台的基础上，建立综合性创新实践平台，鼓励学生跨学科融合，整合土木工程、环境科学、能源工程、信息技术等学科知识，开展创新性实践活动。活动中，学生可进行绿色建筑材料与技术的应用探索，考察部分可再生材料

或环境友好型材料于建筑行业的应用可持续性；学生还可进行建筑节能和可持续能源的应用探索，通过模拟实验，掌握节能技术的利用和可再生能源，如风能、太阳能、地热能等在建筑领域的实际应用效果。高校可通过上述平台指导学生突破传统思维，培养创新创业理念，促进“双碳”目标的实现。

2.2.2 校企共建“双碳”实践基地

针对行业市场的人才需求目标，校企可联合开展定向培养，如与中建、中铁等头部企业合作，打造“绿色建造产学研基地”，将绿色建筑材料研发、建筑节能改造和可持续能源应用纳入实践项目。高校亦可与企业共建数字化实践平台，开发虚拟仿真系统，模拟建筑全生命周期碳排放，以降低实体资源的消耗。学生还可参与企业真实项目，如某住宅小区的“零碳改造”工程，负责碳排放数据采集、节能方案制定及施工流程优化等。

2.2.3 地方政府合作项目深度参与

在“双碳”目标的浪潮推进下，土木行业作为传统的高能耗、高排放领域，亟待实现行业转型。因此，本文建议高校与地方政府深度合作，以整合科研资源、政策支持和市场需求，推动行业的可持续发展。地方政府可为高校提供项目研发资金，推动低碳建材、节能建筑结构、可再生能源建筑等技术落地，并为其提供绿色建筑认证。高校亦可参与政府主导的老旧小区改造、海绵城市建设等项目，并在其中融入低碳理念。例如，在某海绵城市试点区域，学生团队可以完成雨水花园设计、透水路面材料选型及径流模拟分析，并将成果提交至地方规划局作为决策参考。此类项目不仅能够提升学生实践能力，还可通过“政产学研”协同机制，推动地方绿色低碳发展。

2.3 加强师资建设，提升教学水平

2.3.1 高校教师“双碳”能力专项培训

高校应加强教师队伍建设，以适应“双碳”背景下的人才需求。此教师队伍不仅包括专业课教师，也包括辅导员。高校应从理论知识更新和实践融合两个方面对教师队伍进行专项提升。在知识更新方面，教师应掌握“双碳”领域相关政策动态及前沿技术，并将其整合到课程体系中。同时，教师还应主动学习马克思主义生态观、习近平生态文明思想等，在教育中引导学生深化对“双碳”目标的社会责任感；在实践融合方面，教师可

带队参加与“双碳”相关的学科竞赛、社会调研和科普活动，以提升学生的实践创新能力。高校亦可敦促教师开展与“双碳”相关的横向课题，并将研究成果转化为教学案例。

2.2.2 企业导师深度融入教学

在土木行业，企业导师具有丰富的工程实践经验，能够将实际工程案例融入到课堂教学中，提高学生解决实际问题的能力。除外，高校与企业合作还可促进产学研结合，推动土木工程技术的创新和发展。因此，为促进企业导师深度融入教学，高校可聘请企业高级工程师担任“产业教授”，承担不少于32学时的实践课程教学。在理论课教学中，高校也可邀请企业工程师讲授专题讲座，通过实际工程案例深化学生的理论理解。同时，企业导师还可以参与学生毕业设计选题审核，以确保课题紧扣行业需求。

2.2.3 地方专家赋能高校低碳教学

地方专家可在高校“双碳”课程开发、师资赋能、实践创新及政策协同等方面对高校低碳教学起到支撑作用。在课程开发方面，地方专家可将区域低碳实践经验转化为高校教学资源，参与校本课程开发，增强课程的区域适配性。在师资赋能方面，地方专家可通过合作研究等方式提升高校教师的低碳教学能力，促进知识的迭代。在实践创新方面，地方专家可将区域低碳产业需求反馈给高校，将地方技术难题转化为学生科研项目。在政策协同方面，地方专家可参与政策咨询，推动高校低碳教学与区域战略协同。

2.4 全面运用实践平台，培育四维实践能力

在时代发展需求的驱动下，高校必须全面且创新性地运用各类实践平台，助力学生系统性地培育多重实践能力，以锻炼其面对复杂挑战时的综合素养，切实提升育人质量。

2.4.1 夯实基础实践能力

高校可通过勤工助学、校园文化活动等平台培养学生的基础实践能力。例如，设置图书管理员、实验室助理等岗位供学生勤工助学，通过真实的场景提升学生的组织协调能力、专业技能和社会责任感。除外，校园社团也是学生实践能力培养的重要载体，高校可鼓励学生自主策划和执行校园活动，在实际的团队协作和问题解决场景中提前锻炼未来在职场中不可或缺的软实力和

硬技能。

2.4.2 提升科学生产能力

在“双碳”目标驱动下，高校可通过学科竞赛、毕业设计等途径深度融合绿色低碳理念与工程实践，系统性地提升学生的科学生产能力。例如，高校可以“低碳”、“绿色”、“可持续发展”为核心设计竞赛主题（如，绿色结构创新竞赛），鼓励学生多学科联合，在实践中进行低碳建筑设计、再生材料应用，有效提升学生的跨专业协作和低碳技术应用能力。高校亦可设立“‘双碳’科研创新基金”，支持学生申报相关课题，优秀成果可推荐至核心期刊发表，或申请发明专利，并鼓励学生将研究成果转化为毕业设计核心内容。

2.4.3 强化专业技术能力

“双碳”背景下，高校可依托专业见习与毕业实习等平台，加强校企协同，系统提升学生在低碳技术、智能建造、跨学科应用等方面的专业能力，为市场输送适应“双碳”需求的高素质人才。如，可通过校企合作建立“双碳”主题实习基地，引入智能建造、绿色施工等领域的真实项目，让学生实际参与低碳建筑的设计、施工及碳排放计算等环节，提升学生对节能减排措施的实操能力。高校亦可针对传统实习中高成本、高风险的问题，引入虚拟仿真实验辅助专业见习，增强学生对于真实项目的沉浸感与安全性，同时提升学生的专业技术能力。

2.4.4 增强综合实践能力

最后，为增强学生的综合实践能力，高校需从多维度整合资源与创新模式，以达到“知识-能力-价值观”三位一体的育人目标。例如，高校可依托社会公益项目设计低碳主题实践活动，组织学生参与社区垃圾分类、碳足迹调研或生态修复服务，在提升学生解决实际问题能力的同时将“双碳”理念融入具体行动。高校亦可开展“‘双碳’社会实践暑期专项行动”，鼓励学生组建多学科团队，深入农村调研传统建筑能耗问题，并创新设计绿色改造方案，以强化社会责任意识，推动绿色理念向基层渗透。除外，国内高校还可与海外相关单位开展“碳中和”主题暑期实践营，组织学生参与跨国能源政策调研与技术交流，培养跨文化协作能力。

2.5 创新评价体系，完善制度保障机制

2.5.1 多维度实践评价指标体系

在“双碳”目标下，高校土木行业的创新型人才实践育人评价机制必须紧密围绕绿色低碳与创新能力培养目标，通过多元化、动态化的评价体系推动人才培养质量提升。高校可构建“考核评价(30%)+过程性评价(40%)+成果评价(30%)”的多维度实践评价指标体系。其中，考核评价可基于相关专业课程，并采用“70%理论考试+30%实践考核”的双评估方式，依托模拟碳排放计算、绿色工程方案设计等任务，量化评价学生的低碳技术应用水平。过程性评价应整合多元资源，构建校企地协同评价模式，并涵盖团队协作、创新思维应用等软性指标，实行动态反馈机制。成果评价应注重创新成果的社会效益与低碳贡献，通过成果汇报、专利申报、实际工程应用效果等指标综合评价实践创新能力。最后，高校应建立长周期的评价反馈链，将对学生的考核评价覆盖实践教学全流程，形成“评价-改进-再评价”的闭环体系。

2.5.2 全链条制度保障措施

除了建立有效的评价体系，高校还应完善实践育人制度，以保障各项实践活动的顺利开展。比如，高校可出台《“双碳”实践育人管理办法》，明确校企地各方权责，成立实践育人管理委员会，由校领导、企业负责人、行业专家组成，每学期召开联席会议，协调资源调配与风险预案；强化学生安全保障细则，对各项风险类型完善防控措施，并明确安全管理流程、做好应急处突准备；优化经费使用规范，每年发布《“双碳”实践经费审计报告》，接受校内外监督。同时，高校可引入第三方机构对学生实践项目进行“‘双碳’成效评估”，并对学生的绿色技术成果进行认证。

3 结语

在“双碳”目标的时代背景下，土木专业大学生第二课堂实践育人体系的构建与完善势在必行。本文通过对当下人才培养困境的剖析，针对性地提出涵盖理论教育深化、实践资源拓展、师资建设强化、实践平台运用、评价体系创新与制度保障机制完善等多方面的实践育人体系内容，有助于培养适应“双碳”需求的高素质土

木专业人才，推动土木工程行业的绿色可持续发展，为我国实现碳达峰、碳中和目标贡献重要的人才支撑力量，也为高校土木专业教育改革提供有益的参考与借鉴，促使高校教育与社会经济发展紧密相连，实现协同共进。笔者相信，通过这些措施，高校土木专业教育不仅能够适应“双碳”目标的要求，还能为学生提供更广阔的发展空间，培养出更多具备创新能力和实践能力的高素质人才。

参考文献

- [1] 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) [2025-06-21]. https://www.gov.cn/zhengce/2021-10/24/content_5644613.htm.
- [2] 江飞飞, 马剑. 双碳目标下土木工程专业的教学改革思考 [C]//中国管理科学研究院教育科学研究所. 教育理论研究与实践网络研讨会论文集 (二). 江苏科技大学苏州理工学院, 2022: 116-119. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2022.045686.
- [3] 沙勇. 土木工程教学及人才培养模式探索——评《土木工程与建筑教育改革理论及实践》 [J]. 新闻爱好者, 2017(12): 119.
- [4] 刘畅, 马俊炯. 基建投资的变化历程与发展预测 [J]. 中国国情国力, 2020(9): 29-33.
- [5] 许峙峰, 曾文轩. 土木工程专业毕业生就业现状及对策分析 [J]. 就业与保障, 2022(09): 97-99.
- [6] 杜园元, 朱琳琳, 于微微. 建筑企业对土木建筑人才培养需求新研究 [J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2021(11): 167-169.
- [7] 中共教育部党组. 关于印发《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》的通知 [EB/OL]. (2017-12-05) [2025-06-21]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A12/s7060/201712/t20171206_320698.html

作者简介：滕志谦（1997.3-），女，汉族，江苏南京，助教，硕士，研究方向：思想政治教育。