

将环境教育纳入我国环境类课程的若干思考

魏军晓

广东海洋大学化学与环境学院, 广东 湛江

收稿日期: 2025年3月30日; 录用日期: 2025年5月16日; 发布日期: 2025年5月27日

摘要

随着全球环境问题的加剧和我国生态文明建设的深化, 环境教育在培养环保人才和推动可持续发展中的地位日益凸显。本文基于国内外环境教育发展动态, 结合我国环境类专业教育现状, 系统讨论了将环境教育纳入环境类课程的必要性与可行性。通过分析国际经验与国内典型案例, 提出了课程设计优化、教学方法创新、师资培训及多元化评价机制等实施策略。研究表明, 环境教育融入核心课程可增强学生环境责任感与实践能力, 助力国家“双碳”战略与生态文明建设, 为全球可持续发展贡献中国方案。

关键词

环境问题, 环境教育, 环境类课程, 可持续发展

Reflections on Integrating Environmental Education into Environmental Courses in China

Junxiao Wei

School of Chemistry and Environment, Guangdong Ocean University, Zhanjiang Guangdong

Received: Mar. 30th, 2025; accepted: May 16th, 2025; published: May 27th, 2025

Abstract

With the intensification of global environmental issues and the deepening of ecological civilization construction in China, the role of environmental education in cultivating environmental protection talents and promoting sustainable development has become increasingly prominent. Based on the

development trends of environmental education at home and abroad, and combined with the current situation of environmental education in China's environmental-related majors, this paper systematically discusses the necessity and feasibility of incorporating environmental education into environmental courses. By analyzing international experience and domestic typical cases, implementation strategies such as curriculum design optimization, innovation in teaching methods, teacher training, and diversified evaluation mechanisms are proposed. The study shows that integrating environmental education into core courses can enhance students' sense of environmental responsibility and practical abilities, support the national "dual carbon" strategy and ecological civilization construction, and contribute a Chinese solution to global sustainable development.

Keywords

Environmental Issues, Environmental Education, Environmental-Related Disciplines, Sustainable Development

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

开展环境教育是环保事业的一项战略性措施，随着全球环境问题的日益加剧，其重要性日益凸显。环境教育不仅有助于提高公众的环保意识，更是培养环境类专业人才的重要途径。随着工业化进程和经济发展的持续推进，我国环境问题日益突出，大气污染、水污染、土壤污染和固体废物污染环境等问题不断加剧，生态系统恶化、生物多样性减少现已成为全球性挑战。在上述背景下，加强环境教育是有效应对日益突出的环境问题的重要举措。然而，虽然环境类专业的教育体系正日益完善，但环境教育的核心地位尚未被充分重视。一方面，部分高校涉及环境教育的课程较少、教学资源不足；另一方面，一些学校对环境教育的认识还停留在表面，未能将其纳入到核心课程体系中。因此，加强对环境教育的重视和支持，推动其在环境类专业中进一步提升迫在眉睫。

全球化背景下，环境教育的内涵不断丰富和深化。它不再仅仅局限于传授环境科学知识，更是一种跨学科的教育实践，旨在培养个体对环境问题的认知、态度、技能和价值观，促使其采取积极的环境行动。国际上最新的研究成果强调环境教育应具有系统性、终身性和跨学科性。例如，联合国教科文组织(UNESCO)在《教育促进可持续发展目标：学习目标(2017)》报告中指出，环境教育需整合多学科知识，培养学生在复杂环境系统中的批判性思维和系统分析能力，以应对可持续发展的挑战。这意味着环境教育要打破传统学科界限，与更多领域深度融合，同时借助数字化与虚拟技术，以及鼓励社区参与式教育等创新方式来实现其目标[1]。

本文旨在探讨将环境教育纳入我国环境类专业核心课程的必要性、可行性和实施策略，结合国际先进理念与我国实际情况，通过加强政策支持、完善课程设置和提高教学质量等一系列措施，有效促进环境教育的发展，为我国环保事业的持续发展做出积极贡献。

2. 环境教育的内涵与国内外发展动态

2.1. 环境教育的内涵

环境教育的核心内涵已从单一知识传授转向能力建构和价值重塑。UNESCO 在《柏林可持续发展教

育宣言(2021)》中提出了“三维环境教育框架”，即认知维度(生态系统知识)、情感维度(生态伦理培养)和行为维度(可持续发展实践能力)[2]。这与美国学者 Ardoin 提出的环境素养多维度构成理论相呼应，该理论强调批判性思维和公民环境行动力的培养，尤其是在环境教育中对知识、价值观和行为等多个维度的综合培养[3][4]。

2.2. 国外发展趋势

目前，对于环境教育国际前沿研究呈现如下 2 大趋势。一是数字技术赋能环境教育，如韩国祥明大学开发的沉浸式虚拟现实(VR)生态模拟系统通过增强学生对环境因素相互作用的理解，旨在提升其系统思维能力[5][6]。二是为跨学科整合模式，如瑞典隆德大学开设的可持续发展硕士项目。该项目融合环境科学、经济学、社会学和政策研究等多个学科，采用问题导向学习作为主要教学策略，鼓励学生围绕真实社会议题(如城市气候适应和水资源管理等)开展跨学科团队合作与研究。通过整合自然与社会科学的知识框架，学生能够系统地理解环境问题的复杂性，从而提升其系统思维与综合解决问题的能力[7]。此外，国际对比表明，发达国家已形成特色鲜明的环境教育体系。美国通过《国家环境教育法案》明确了政府环境教育课程开发、制定计划、提供财力支持等方面的责任[8]。另外，加州大学圣地亚哥分校自 2024 年秋季起对所有新生设立了“气候变化课程”毕业要求，适用于所有专业的学生。该课程需包含至少 30% 的气候相关内容，具体涵盖科学基础、人类影响、缓解策略和项目实践等[9]。欧盟实施的“绿色能力框架”涉及系统思维在内的 12 项可持续发展核心能力，供各类教育和培训机构在环境与可持续性教育中参考使用[10]。新加坡国立大学创新性地将企业环境·社会·治理(ESG)报告分析纳入到了环境管理课程实践模块，有效提升了学生商业环境决策能力。例如，新加坡国立大学商学院的《可持续性报告与分析》课程深入探讨了 ESG 绩效的报告理论基础和实际问题。课程内容包括监管要求、可持续性报告标准、衡量问题，以及如何将可持续性披露信息整合到公司的财务分析中[11]。上述创新实践为我国课程改革提供了重要启示。

2.3. 国内发展历程

在中国，环境教育是提升国民素质、推动社会可持续发展的重要途径，其经历了从起步到逐步完善的过程。自孙崇基在 1985 年提出以“三个面向”为指针，大力发展环境教育以来，我国的环境教育在政策支持、课程设置、教学实践等方面取得了显著进展[12]。党的十八大以来，我国生态环境保护发生了历史性、转折性和全局性变化，这与政府出台的一系列支持政策和法律法规密切相关。这也为环境教育的发展提供了坚实的政策基础。然而，在学校教育方面，环境教育的落实情况仍存在不均衡现象。在高等教育阶段，环境类专业的课程设置中环境教育的比例和地位仍有待提升。一些高校在环境教育课程的设置和教学资源方面也相对不足[13]，导致部分环境类专业学生未能接受系统的环境教育培养。上述情况不仅影响了学生对环境问题全面理解的能力，也降低了其在环境保护实践中的参与率。此外，环境教育与其他学科的融合程度不高，缺乏跨学科的教研模式。这导致了学生在面对环境问题时的综合解决能力和跨学科思维能力等方面存在不足。在当前全球环境问题日益突出的背景下，上述局面亟待解决。因此，进一步提升对环境教育的重视程度，加强环境教育的跨学科整合，提高学生的综合素质理应成为我国当下环境教育发展的首要任务。

3. 环境教育的作用与意义

环境教育在现代社会中扮演着至关重要的角色，其主要作用体现在提升公众的环境保护意识、培养环保领域专业人才以及促进社会可持续发展 3 个方面。上述 3 个方面相辅相成、相互依存，共同推动环

境教育的全面发展。

3.1. 提高公众环保意识

环境教育通过系统的知识传授和实践活动,使公众深刻认识到环境问题的严峻性和对全人类生存的影响。这种认识是进一步提升我国生态文明建设的基础,也是激发公众主体意识的关键。环境教育不仅帮助公众理解环境问题的复杂性和紧迫性,而且通过教育引导公众形成环保行为习惯,如垃圾分类和绿色出行等。这些行为习惯的养成,有助于减少对环境的负面影响,同时也能促使公众积极参与到环境保护行动中来,形成全社会共同参与环境保护的良好氛围[14]。

3.2. 培养环保领域专业人才

环境教育在培养环境保护专业人才方面发挥着不可替代的作用。高等教育机构通过开设环境科学和环境工程等专业课程,为学生提供系统的专业知识讲授和技能培训。环境类专业课程不仅涵盖了环境问题的理论知识,还包括了实践技能的培养,如环境影响评价、环境监测、生态修复和污染治理等。通过上述课程的学习,学生能够在其未来的职业道路上有效应对各种相关问题,成为所在领域的专业人才。此外,也能在政策制定、技术创新和产业落地等方面发挥关键作用,为社会的可持续发展提供技术支撑。

3.3. 促进社会可持续发展

环境教育对于促进可持续发展具有深远影响。通过提高全民的环保意识,环境教育能够在全社会范围内进一步推动绿色发展理念的落实。这种理念的推广,使得政府在政策制定时更加重视环境因素,企业在生产过程中更加注重环境保护,公众在消费过程中更倾向于选择环保产品。上述行为的转变,有助于形成经济、社会 and 环境的良性循环,推动经济的高质量发展,助力实现人与自然和谐共生。

4. 将环境教育纳入环境类专业核心课程的必要性

4.1. 日益严重的环境问题

环境教育在当代教育体系,特别是在环境类专业教育中占据着举足轻重的地位。随着工业化和城市化快速发展,全球变暖、生态破坏、生物多样性锐减、水资源短缺且污染日益严重等环境问题已成为全球性的挑战[15]。上述问题不仅威胁着人类的生存环境,也对社会经济的可持续发展构成了严峻挑战。在此背景下,环境类专业学生将成为未来环境保护和治理的主力军,他们需要具备扎实的环境科学知识、敏锐的环境问题洞察力以及有效的环境问题解决能力。将环境教育纳入环境类专业核心课程,可系统地传授环境问题的成因、影响因素和解决策略,为学生提供必要的理论基础和实践技能。

4.2. 提升学生的综合素质

环境问题的复杂性要求环境专业的学生不仅要掌握环境科学的知识,更需要具备跨学科的知识 and 技能。环境教育通过整合环境科学、社会学、经济学和伦理学等多学科领域的内容,有助于培养学生的综合素质和跨学科思维能力。这种跨学科的学习模式能使学生从不同角度理解环境问题,运用多学科的知识 and 方法来解决实际问题。此外,环境教育还强调培养学生的社会责任感和环保意识,使他们成为具有高度综合素质的环保人才,并能够在环境保护的各个领域发挥积极作用[16]。

4.3. 促进教育公平

教育公平是社会公平的重要组成部分。将环境教育纳入环境类专业的核心课程,有助于统一教学标准,确保所有学生都能接受到系统的环境教育。这不仅能够提升教育质量,而且能够缩小不同地区、不

同背景学生之间的教育差距，促进教育资源的均衡分配。通过这种方式，来自不同地区的学生都能获得同等质量的教育，从而提高整体的教育公平性。这对于推动社会的整体进步具有重要意义。

5. 将环境教育纳入环境类专业核心课程的可行性

5.1. 教育政策的支持

我国政府高度重视环境保护工作，已出台的一系列政策和措施支持环境教育的发展，如《中华人民共和国环境保护法》中明确规定“教育行政部门、学校应当将环境保护知识纳入学校教育内容，培养学生的环境保护意识”。此外，一些地方政府也出台了一系列地方性法规或规章制度，如《江苏省生态文明教育促进办法》《广东省生态环境教育条例》《天津市生态文明教育条例》和《衡水市生态环境教育促进条例》等[17]。在上述一系列政策条例的指导下，高等教育机构完全有能力将环境教育纳入环境类专业的核心课程体系中，以满足未来国家和社会对环保人才的需求。

5.2. 教育资源的丰富

近年来，我国环境类专业蓬勃发展，教育资源较为丰富，拥有优质的师资力量和先进的教学设施。许多高校开设有同环境类专业相关的学院或研究机构，具备扎实的教学和研究基础。同时，随着教育全球化和国际交流的增加，我国可借鉴发达国家先进的环境教育经验和理念，为环境教育课程的设置提供强有力的支持和借鉴。

5.3. 教学实践的基础

许多高校已在环境类专业中开展了环境教育相关的课程或活动，并且积累了丰富的教学经验和实践基础。通过开展实地考察、社会实践和课程项目等形式，学生可深入了解环境问题，并通过实践活动加深对环境保护的认识和理解。这为环境教育纳入环境类专业核心课程提供了可靠的实践依据和参考样本，使课程设置更有针对性。

6. 案例分析

广东省高校在环境类专业教育改革中率先形成了“科研引领 - 课程嵌入 - 产业协同”的实践范式。特别是在我国实施“双碳”战略背景下，粤港澳大湾区高校通过技术攻关与教育创新的双向互动，成功构建起了环境教育与绿色科技协同发展的生态系统。华南理工大学积极推进“双碳”领域的学科交叉与科技创新。学校于2021年成立了碳中和研究院，聚焦核心关键技术攻关，推动绿色低碳科技成果转化，助力国家“双碳”目标的实现。该研究院已建立了包含碳中和技术路线图、能源系统优化模型在内的多个研究平台，其开发的“智慧能源管理系统”在粤港澳大湾区实现产业化应用。此后，学校于2022年举办“双碳”学科交叉研究论坛，邀请来自电力系统、储能材料和燃料电池等领域的专家开展交流，促进科研协同与融合[18]。中山大学充分发挥学科优势，成立碳中和研究院，开展碳监测、碳核算、碳捕集与封存，以及碳市场等多个方向的研究。其研发的“城市碳排放实时监测系统”已应用于广州和深圳等多个城市，其构建的碳足迹核算模型被纳入广东省重点行业碳排放核查技术规范。学校鼓励多学科协同攻关，形成了具有中国特色的绿色低碳理论和实践体系，服务国家生态文明建设与“双碳”战略实施[19]。广东工业大学于2021年成立了碳中和研究院，开展绿色能源、能源高效转化与存储、绿色制造、绿色材料等方向的科研工作。研究院首创的“光储直柔”建筑能源系统已在东莞松山湖高新区实现规模化应用，相关成果获2023年度广东省科技进步特等奖；学校致力于打造粤港澳大湾区碳中和科技创新高地，通过多学科交叉融合，推动低碳、零碳技术突破与应用示范，并支持面向“双碳”目标的人才培养体系建设

[20]。深圳职业技术大学在“双碳”背景下推进“岗课赛证”综合育人模式改革，聚焦绿色低碳产业需求，构建涵盖绿色制造、节能环保等方向的课程体系。其与比亚迪合作开发的“新能源汽车动力电池回收与利用”实训模块，已被纳入国家职业教育专业教学资源库。学校通过校企合作和产业协同育人，推动绿色技术进课堂，提升学生绿色技能，助力构建绿色产业人才供给体系[21]。

7. 实施策略

7.1. 课程设计与优化

课程设计与优化是将环境教育纳入环境类专业核心课程过程中至关重要的环节。为了细化实施策略，许多高校已在环境类专业积累了丰富的教学经验和实践基础，这为环境教育课程设计提供了参考样本。例如，清华大学在环境工程专业中引入了基于项目的学习方法，通过与环保企业的合作，提供实地考察和项目设计机会，让学生在实际项目中了解并解决环境问题[22]。这一方法不仅增强了学生的实践能力，也让他们能够面对现实世界中复杂的环境挑战。课程内容应具有高度的针对性和实用性，以满足学生在环境类专业学习中的实际需求，培养他们的环保意识和实践能力。例如，某些高校将循环经济和绿色技术创新作为必修课程，通过案例分析和学术讨论让学生更好地理解环境保护的经济学背景及技术路径。面对可能的挑战，课程设计应灵活应对学科前沿、行业需求和学生特点的变化，不断进行内容和教学方法的创新与优化，确保课程的时效性和前瞻性[23]。

7.2. 教学方法创新

教学方法的创新是课程教学改革的灵魂。在环境教育的实施过程中，教学方法的创新对于激发学生学习兴趣和提升教师教学效果至关重要。为适应环境问题的多样性和复杂性，教学方法应当多样化和灵活化。首先，案例教学是一种有效的手段，例如纽约大学的环境科学课程中，教师通过分析具体的环境污染案件，帮助学生理解生态问题的多维度性，同时讨论政策对环境保护的影响。这种方法能够帮助学生从具体情境出发，培养其批判性思维[24]。其次，项目教学法在清华大学的“绿色城市建设”课程中得到了应用，学生通过参与实际的环境项目，学会在团队合作中解决实际问题，提升了项目管理能力[25]。再次，技术辅助教学，如韩国的祥明大学利用 VR 技术帮助学生进行生态系统模拟，使学生能够更直观地理解生态环境问题[5]。最后，体验式教学通过户外实地考察和环境模拟实验，使学生感受并分析环境问题，这种教学方法极大地提升了学生的环保意识和问题解决能力。

7.3. 师资培训与发展

在环境教育的推进中，师资培训与发展是提升教学质量的重要前提。为了确保教师能够有效实施环境教育，必须细化师资培训策略。首先，定期培训与交流对于教师提升至关重要。高校可以定期组织环境教育教学方法的培训，邀请行业专家和学者分享前沿的环保知识与教学方法，帮助教师更新教学内容和技巧。其次，学校应为教师提供学术交流与国际合作机会。例如，教师参与国际环境教育会议或合作项目，不仅能够拓展国际视野，还能够吸收国外先进的教育理念。教师的职业发展同样至关重要，提供参与教学研究和竞赛的机会，能够激发教师的创新精神，并提高他们的教学水平。通过上述措施，可构建一支高素质的环境教育师资队伍，为学生提供更高质量的教育。

7.4. 评价与反馈机制

评价与反馈机制是确保环境教育课程质量并推动其持续改进的核心环节。为细化评价和反馈机制，学校应建立多元化的评价体系，包括学生作业、项目汇报、口头陈述和小组讨论等形式。这些多样化的

评价方法可全面评估学生的知识掌握情况和实际能力。例如,某些学校使用数字化平台(如超星和智慧树等)进行作业提交和项目报告的在线评估,使教师能够实时获取学生的反馈,并进行及时调整。此外,定期进行课程评估与反馈收集是确保教学效果的重要环节。学校可每学期末发放课程评价问卷,收集学生和教师的反馈,及时调整课程内容和教学方法。最后,建立长期的教学效果监测机制,通过跟踪毕业生的职业发展,评估环境教育的长期影响。上述措施均为学校提供了优化课程和提高教学质量的重要数据支持。

8. 结语

环境教育在当今社会发展中扮演着至关重要的角色。随着全球环境问题的日益加剧,环境教育的地位和作用日益凸显。本文通过对国内外环境教育发展现状的分析,并对将环境教育纳入环境类专业核心课程的必要性和可行性进行了深入探讨,认为有必要重视和加强对环境教育的支持和推动,并将其纳入环境类专业核心课程体系中。未来,可通过国家政策支持、课程设计优化和教学方法创新等一系列措施促进环境教育的发展,并为我国乃至全球环境保护事业的持续发展做出积极贡献。

基金项目

新媒体下环境学课程思政建设研究(010201122405)。

参考文献

- [1] UNESCO (2017) Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- [2] UNESCO (2021) Berlin Declaration on Education for Sustainable Development. <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-declares-environmental-education-must-be-core-curriculum-component-2025>
- [3] Ardoin, N.M. and Bowers, A.W. (2020) Early Childhood Environmental Education: A Systematic Review of the Research Literature. *Educational Research Review*, **31**, Article ID: 100353. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353>
- [4] Jannah, M., Halim, L., Meerah, T.S.M. and Fairuz, M. (2013) Impact of Environmental Education Kit on Students' Environmental Literacy. *Asian Social Science*, **9**, 1-12. <https://doi.org/10.5539/ass.v9n12p1>
- [5] Cho, Y. and Park, K.S. (2023) Designing Immersive Virtual Reality Simulation for Environmental Science Education. *Electronics*, **12**, Article 315. <https://doi.org/10.3390/electronics12020315>
- [6] Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M.A. and Suman, R. (2022) Understanding the Role of Digital Technologies in Education: A Review. *Sustainable Operations and Computers*, **3**, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- [7] LUMES (2024) Environmental Studies and Sustainability Science. <https://www.lucsus.lu.se/education/master-science-programmes/lumes-environmental-studies-and-sustainability-science>
- [8] 娄洁, 包万平. 美国环境教育立法及启示[J]. 世界环境, 2022(3): 74-76.
- [9] UNDRR (2024) A US University Has a New Requirement to Graduate: Take a Climate Change Course. <https://www.preventionweb.net/news/us-university-has-new-requirement-graduate-take-climate-change-course>
- [10] EU Science Hub (2022) GreenComp: The European Sustainability Competence Framework. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/greencomp-european-sustainability-competence-framework_en
- [11] NUS Business School: Sustainability Reporting and Analysis (Classroom & Synchronous E-Learning). https://executive-education.nus.edu.sg/programmes/sustainability-reporting-and-analysis/?utm_source=chatgpt.com
- [12] 卢桂宁, 梁承豪, 刘鹤, 范盛, 党志. 高校环境通识教育教学案例体系构建与应用[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2021, 46(7): 175-182.
- [13] 潘涌, 余泓仪. 将环境教育纳入各国核心课程[N]. 中国教育报, 2021-10-21(009).
- [14] 周卫华. 加强环境宣传教育提高公众环保意识探究[J]. 生态环境与保护, 2019, 2(9): 3.
- [15] 樊晶晶. 生态文明背景下提升公民生态环境素养的环境教育路径研究[J]. 公关世界, 2023(1): 51-52.
- [16] 刘姣. 加强大学生环境教育与生态文明素养的路径研究[J]. 科教导刊, 2024(4): 22-24.

-
- [17] 田成川. 加快环境教育立法为公众参与美丽中国建设提供坚强法治保障[J]. 环境保护, 2024, 52(2): 40-42.
- [18] 中华人民共和国教育部. 首创“碳中和乡村”构建生态资源资产化乡村绿色发展新模式[EB/OL]. https://hudong.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/jjyzt_2022/2022_zt04/dianxing/xiangmu/gaoxiao/zhishu6th/202204/t20220413_616394.html?utm_source=chatgpt.com, 2021-09-26.
- [19] 广东省发展和改革委员会. 广东省发展改革委关于印发《广东省发展改革委关于碳排放配额管理的实施细则》和《广东省发展改革委关于企业碳排放信息报告与核查的实施细则》的通知[EB/OL]. http://drc.gd.gov.cn/gkmlpt/content/1/1058/post_1058707.html#4146, 2015-02-16.
- [20] 广东工业大学 材料与能源学院. 广东工业大学智慧能源研究中心挂牌成立[EB/OL]. <https://www.gdut.edu.cn/info/1709/7514.htm>, 2017-12-01.
- [21] 深圳职业技术大学 汽车与交通学院. 新能源汽车技术专业召开与比亚迪校企合编教材线上推进会议[EB/OL]. <https://autocar.szpu.edu.cn/info/1075/1673.htm>, 2021-03-11.
- [22] 清华大学·新闻. 迈进社会课堂, 扣启职业之门——环境系实施环境与市政工程实践训练项目[EB/OL]. https://www.tsinghua.edu.cn/info/1969/76779.htm?utm_source=chatgpt.com, 2005-03-14.
- [23] 肖雪, 张运春, 刘守江, 张桥英. 生态文明建设背景下高师院校大学生环境教育普及策略探究[J]. 创新教育研究, 2021, 9(5): 1221-1225. <https://doi.org/10.12677/CES.2021.95200>
- [24] Rom, W.N., Rao, A., Hoepner, L. and Dickey, C. (2023) A New Model of Learning: Environmental Health in a Global World. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20, Article 6146. <https://doi.org/10.3390/ijerph20126146>
- [25] 清华大学 建筑学院. 2023 级建筑学研究生设计课举行开放式评图[EB/OL]. https://www.arch.tsinghua.edu.cn/info/ynjj/2497?utm_source=chatgpt.com, 2024-01-21.