

“四新”建设背景下环境生态工程专业的改革创新与实践——以湖南工业大学为例

廖剑宇, 刘婉婷, 谭晓波^{*}, 黄丽媛, 古黄玲, 贾慧如

湖南工业大学, 湖南 株洲 412000

摘 要 : 为了适应新时代社会经济发展对工程人才的新要求, 紧紧围绕国家生态文明建设和资源环境保护战略需求, 环境生态工程专业在工科院校中位于“新工科”与“新农科”建设的交汇点, 相关的新兴科技正在重新塑造该专业的学科架构及人才培养范式。本研究以湖南工业大学环境生态工程专业为研究对象, 以学生为中心, 以社会需求为引领, 紧密结合四新建设要求, 从培养体系创新、课程体系优化、教学组织细化、师资队伍强化等四个方面进行全面改革, 全面推进环境生态工程专业建设。

关 键 词 : “四新”建设; 环境生态工程; 专业改革; 创新实践

Reform, Innovation and Practice of Environmental Ecological engineering Program in the Background of "Four New" Construction —Hunan University of Technology as an example

Liao Jianyu, Liu Wanting, Tan Xiaobo^{*}, Huang Liyuan, Gu Huangling, Jia Huiru

Hunan University of Technology, Zhuzhou, Hunan 412000

Abstract : In order to adapt to the new requirements for engineering talents in the new era of social and economic development, and closely follow the strategic needs of the national ecological civilization construction and resource environmental protection, environmental ecological engineering is located at the intersection of the construction of "new engineering" and "new agriculture" in engineering colleges and universities. The environmental ecological engineering program is located at the intersection of "new engineering" and "new agriculture" in engineering colleges, and the related emerging science and technology is reshaping the discipline structure and talent training paradigm of the program. This study takes the environmental ecological engineering major of Hunan University of Technology as the research object, focuses on the students, takes the social demand as the lead, closely combines the four new construction requirements, and carries out a comprehensive reform in four aspects: innovation of cultivation system, optimization of curriculum system, refinement of teaching organization, and reinforcement of faculty to comprehensively push forward the construction of the environmental ecological engineering major.

Keywords : "four new" construction; environmental ecological engineering; professional reform; innovative practice

“四新”建设构成了中国高等教育领域内的一项关键战略举措, 其目的在于促进新工科、新医科、新农业学科以及新文科的全面发展与发展。为有效把握科技革新及产业转型所带来的契机与难题, 我国教育部携手科技部在内的13个政府部门, 于2019年4月正式推出了升级版的“六卓越一拔尖”计划2.0, 旨在全方位促进新工科、新医科、新农科及新文科(统称为“四新”)的深入发展^[1]。在新工科的蓝图建设, 重点聚焦于人工智能、智能制造、机器人工程、云计算等前沿领域, 同时, 鉴于互联网的深远影响, 亦包含对传统工科教育的现代化转型与升级^[2]。新农科的范畴则广泛涉及计算机科学、工程学、信息科学与技术、生命科学等多个学科领域, 其核心在于借助现代科技手段对既有农业相关学科进行革新, 并致力于开发符合新兴产业及新业态需求的新型农业教育项目^[3]。此战略的核心聚焦于培育出类拔萃的精英人才, 以迎接新一轮科技革命与产业转型所带来的挑战。党的十九大报告着重指出, 需秉持人与自然和谐共生的理念, 致力于生态文明建设, 打造美丽中国。当前, 生态文明建设的迫切需求为环境生态工程专业的发展带来了重大的契机。作为

基金项目: 2021年湖南省教育厅高等院校教育教学改革项目: “环、农、地、管”多学科交叉融合的新型工科专业人才培养模式探索与实践—以环境生态工程本科专业为例(项目编号HNJG-2021-0714); 2022年湖南省教育厅优秀青年项目: 湘江重金属影响河段着生硅藻群落分布、污染响应以及评估应用研究(项目编号22B0575)。

作者简介:

廖剑宇(1985—), 男, 湖南工业大学, 讲师, 博士研究生, 研究方向: 农村发展与环境保护。

通讯作者: 谭晓波, 邮箱: jy1iao85@163.com

一类新兴工科专业，环境生态工程虽已具备较为坚实的办学根基，但要实现更高层次的发展，还需紧密贴合新工科的建设标准与社会发展的新需求。在国家一流学科的坚实支撑下，通过构建全新的课程体系、搭建实践平台、强化师资队伍建设和多措并举，持续提升环境生态工程专业的人才培养质量。

一、环境生态工程本科专业现状

环境生态工程作为一个新兴且标志性的工程专业范畴，其核心在于运用科学技术与工程方法应对日趋严峻的环境问题，促进环境保护与社会进步的和谐共生，已成为21世纪高新技术领域的关键发展趋向之一。迈入21世纪以来，伴随着我国经济的高速增长及城市化步伐的急剧加快，人类对自然资源的开发利用及环境改造活动显著加剧，直接导致了生态危机频发与环境污染事件不断涌现，进而促使生态环境质量呈现持续下降趋势。在这一背景下，社会对掌握环境保护专业知识及技能的人才需求愈发强烈，促使众多高等学府纷纷增设环境科学、环境工程等相关学科^[10]。针对新设的环境生态工程本科专业，通过不断推进课程体系的革新与优化课程架构，在培养应用型人才方面已展现了一定正面效应。然而，就近年来环境生态工程专业的定位及教学实践情况观察，各开办此专业的高等院校仍处在摸索前行的阶段，尚未形成广泛适用且具有普遍规律的人才培养范式^[11]。

响应国家与地方重大战略规划及行业迅猛发展的需求，湖南工业大学城市与环境学院主动与国家生态文明建设和乡村振兴策略相衔接，并于2016年成功取得环境生态工程专业的招生资格。经过5年不断的探索和实践，环境生态工程专业实现了跨越式发展，并于2021年成功获批湖南省一流本科专业建设项目。在专业发展的进程中，遇到了如专业布局欠佳、课程内容与产业需求不匹配等关键性障碍。在“四新建设”的大背景下，如何推进专业的改革，已成为专业建设迫在眉睫的任务。在传统工科教育领域，环境生态工程专业的人才培养正面临严峻考验与重大挑战。

（一）人才培养模式亟待完善

由于现阶段环境生态工程专业开设较少，导致部分课程的设置与培养目标的关联度不够贴近，课程开设的目的性、针对性、实用性不强，这一状况对专业人才的培养标准与需求产生了影响，进而造成毕业生所展现的能力素养与社会实际需求之间尚存一定差距，学生创新能力培养方面还需加大力度^[12]。

（二）传统课程体系较为单一

当前环境生态工程专业的课程设置主要沿袭了单一学科（即环境生态工程）的传统体系，缺少一个能够动态重构、跨越学科界限的模块化课程体系。步入信息时代，大数据、人工智能等先进技术日益渗透至环境生态工程领域，催生了诸如智慧水务、智慧环保等新兴概念。然而，传统的环境生态工程专业理论课程体系主要围绕水、大气、固体废弃物及物理性污染控制等传统领域设置，相比之下，涉及人工智能与大数据相关内容的课程显得较为匮乏^[7]。

（三）实践教学平台相对薄弱

缺乏广泛、全面而又深入的产学研合作是学科发展的关键问

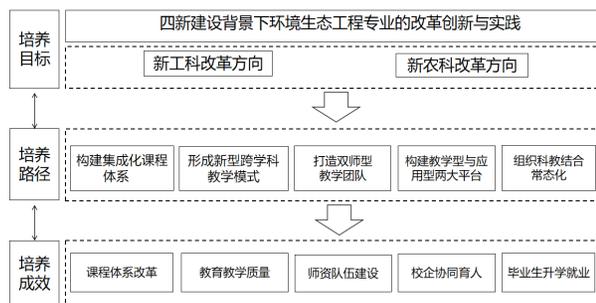
题^[7]，目前，我校环境生态工程专业在校企合作方面尚显不足，学校的人才培养与企业的人才需求之间缺乏紧密对接，尚未建立起有效的校企联合人才培养模式，同时，该专业的实践教学平台目前较为单一，且缺乏深度，各个平台在“校企合作、产教融合”方面各自独立运作，学生实践技能的培养呈现分散状态，难以形成专业实践教学平台的协同创新发展态势。

（四）师资队伍建设尚需加强

当前环境生态工程专业的教学模式呈现出单一化特征，侧重于理论知识的传授，而学生在掌握全局观念、大工程视角及复杂工程问题解决能力方面存在明显不足。此外，该专业的教学团队中，具备工程实践经验的双师型教师资源显著匮乏。这一状况受到传统单一学科教育模式的束缚，导致教师队伍的知识结构相对局限，思维模式趋于固化，进而阻碍了学科领域内新方向、新见解、新策略的探索与发展，难以有效应对新工科教育背景下提出的教学革新挑战^[13]。

二、四新建设背景下环境生态工程专业改革的总体思路

本研究在习近平总书记关于高等教育重要论述的指导下展开，致力于承担起为社会主义事业培养建设者和接班人的使命。我们坚持“绿水青山就是金山银山”的发展理念，紧密围绕国家生态文明建设和资源环境保护的核心战略需求。通过引领“四新建设”与“新工科建设”，本研究充分利用湖南工业大学在“农业环境科学”与“工程技术”领域的独特专长与优势，优化了课程体系设计，探索了教学方法的革新。我们着重加强了精品课程与高质量教材的研发，致力于组建高水平的师资队伍与教学团队，并不断完善实验与实践教学平台。同时，本研究不断深化校企合作、校地协同、校所联动及校际交流，并积极拓展国际合作渠道，旨在构建一个具有鲜明国内工科特色的环境生态工程专业典范，全力冲刺国家级“一流专业”的建设目标。



> 图1 四新建设背景下环境生态工程专业的改革创新与实践思路图

三、四新建设背景下环境生态工程专业改革的具体措施

(一) 明确教育目标, 增强人才培养的契合性

(1) 紧密围绕“一流专业”建设、“四新”理念及工程教育专业认证标准, 我们精心提炼培养目标, 致力于提升人才培养的契合度与质量。我们致力于探索一种“产业与教育深度融合、针对具体岗位需求、能力逐步提升、由校企双方共同构建”的人才培养新路径, 形成具有“校府联盟”“校企联盟”特色的校企合作培养模式, 进一步凝练培养目标, 使人才培养更符合时代要求。

(2) 遵循“宽基础、强主干、重技能、多出口”的专业人才培养目标, 构建基于“创新研究+工程应用+多元复合”的环境生态工程专业创新型人才模式。以服务生态文明战略需求为导向, 根据环境生态工程专业应用性较强、实践性特征鲜明的特点, 创新三通道培养路径, 探索构建基于“创新研究+工程应用+多元复合”的环境生态工程专业创新型人才模式, 重构专业课程教学体系与实践教学体系, 并着力推进与株洲市环保领域的企事业单位合作办学。

(二) 强化“三领融合”, 开辟人才培养新路径

(1) 思想引领

本专业致力于全面践行立德树人根本任务, 强调在本科教育全过程中深度融入思想政治教育元素。为此, 我们要求每门课程均须推进思政教育改革, 通过调整教学大纲、开展集中教学研讨、组织课堂教学竞赛、鼓励思政课题申报及加强思政教育培训等多种途径, 有力推动思政教育在专业课程中的有效融合与实施。

(2) 导师带领

推行“青年博士导师制于本科教育”。在该机制下, 学院内的青年博士担任导师角色, 每位导师负责指导5至10名学生。自大二二年级起, 学生将在导师的全面指导下, 深度参与其科研学术项目及创新创业训练活动, 旨在增强学生的创新实践能力^[7]。

(3) 资源统领

构建校企协同的产教联盟体系, 携手打造兼具生产功能的校内实训基地及稳定且规模化的校外实习场所。同时, 我们致力于健全校外顶岗实习的管理规章制度与相关机制, 以期建成一个集“生产制造、教育培训、科学研究、技能实训、职业资格认证及技能大赛承办”功能于一体的、高水平的专业化产教融合实训基地。

(三) 打造“五核工程”, 构建人才培养新体系

(1) 基于学科融合的课程建设集成化: 将以往孤立的知识点整合为系统的知识体系, 由“学科内在逻辑”转向“问题解决逻辑”, 从“单一学科知识传授”进化为“跨学科知识构建”。根据“大工程观”思想, 基于通专融合、理实融合、主辅融合理念, 结合需求导向分析、学分权重量化分析, 建设乡村振兴与生态规划设计、生态环保先进技术与工程管理、生态环境大数据监测预警与评价、生态环保政策制定与管理等课程群以及相关核心课程。

(2) 基于学科融合的教学组织多样化: 为应对“融合性挑

战”, 我们采取团队教学的方式, 通过协同培养模式探索“整合”之路, 创新教学手段与方法, 引入启发式、研讨式、案例式教学法, 并实践“七阶段”教学法。我们打破传统专业界限, 推动跨学科融合与整合, 实施集“师生互动、课程综合、理论与实践并重”于一体的协同教学策略, 构建“多位教师协同指导、多门课程并行教学”的新型教学框架。聚焦于“前沿核心科学问题”, 我们运用科学实验手段, 融合课程内容, 引导学生深入探索科学原理, 促进师生围绕问题展开深入讨论, 旨在深化跨学科专业核心课程的融合, 开创创新的跨学科教学模式。

(3) 基于学科融合的创新实践平台协同化: 在学科交叉融合的背景下, 我们致力于搭建教学型与应用型两大核心平台。教学型平台侧重于整合校内外的优质资源, 打造一个资源丰富、开放度高、运作效能强的创新实验与实训体系; 而应用型平台则着重于打破学科与专业之间的界限, 精心组织并完善一个促进多学科深度交融的竞赛与交流平台^[8]。

(4) 基于学科融合的教师团队塑造多元化: 打造两类团队。一是塑造多元化、开放性、国家化的教师团队, 培养在教学、科研、实践方面都全面发展的“双师型”教师团队。二是以课程整合为基础, 组建跨学科的教学协作团队, 吸纳多学科范畴内的公共课与基础专业课教师共同参与, 旨在达成公共课程、基础专业课程与跨领域核心课程间的创新性综合整合^[9]。

(5) 基于学科融合的科教结合常态化: 组织多学科背景的专家、青年教师、企业人才协同合作, 完成科研任务。“以问题为导向”组织大学生参与科研项目及企业技术服务, 促进科研与教学的深度融合, 依托具体项目驱动实践教学活动的有效展开。将科研成果转化为教学素材, 构成了创新教育模式的一个核心策略, 有助于消除教学与科研之间的界限, 塑造一个相互促进、相互滋养、彼此支撑的教育生态体系^[10]。

四、四新建设背景下环境生态工程专业改革的成效

(一) 以课程体系为突破, 推进了课程教学体系改革

专业改革建设以来, 我们已成功立项省级教学改革项目共计4项, 同时推进了4项校级教学改革项目。此外, 还荣获了湖南省“大气污染物监测与处理”虚拟仿真实验教学项目1项。在课程建设方面, 《区域分析与区域规划》被评选为湖南省线上线下混合式一流课程, 并成功建立了2门高质量的在线开放精品课程。同时, 我们还出版了多部针对普通高等院校的“十三五”规划教材。

(二) 以教改研究为抓手, 提升了教师教育教学能力

专业改革建设以来, 重点参与的教学改革成果荣获2019年湖南省教学成果一等奖, 先后立项5项湖南省教学改革研究课题, 系部教师编著各类教材6部, 出版专著8部, 其中国家“十三五”规划重点图书4部; 主持教研教改项目7项, 省级教研项目5项, 校级教改课题2项, 发表教研论文11篇, 教学团队近三年发表SCI文章30余篇。

(三) 以双师建设为目标, 提高了教师专业能力

专业改革建设以来, 我们遵循“稳固队伍、培育人才、引进贤

才、借用智慧”的人才队伍建设方针，通过“引进”与“派出”相结合的策略，有效支撑了专业师资队伍的建设。期间，我们成功引进了7名来自同济大学、华南理工大学等顶尖高校的博士研究生。截至目前，环境专业师资队伍中，35岁以下的青年教师共有9人，且全部具备博士学位。为了进一步提升青年教师的综合素质，我们实施了青年教师导师制度，由系部为每位青年教师指定一名资深教师作为导师，对其进行教学技能与科研能力的全方位帮扶与指导。目前，系部全体教师均主持有省级及以上级别的科研课题。

（四）以机制创新为保障，推动了校企协同育人

专业改革建设以来，我们成功立项了2个湖南省重点实验室项目与1个湖南省工程实验室项目，并进一步深化了与传统校企合作基地的合作，特别是与湖南泰华科技检测有限公司及湖南海尚环境生物科技股份有限公司等企业，强化了校企联动。每年解决超过40%的毕业生就业，积极推进校企合作方式改革，建设了“智能规划与资源环境”校企合作基地1个，并在全省率先与株洲醴陵市枫林镇开展了“镇院合作”协议，引导学生积极参与到乡村环境治理实践。

（五）以学生培养为导向，提高了学生就业升学率

专业改革建设以来，从就业率来看，学生就业率达97%，就

业单位主要包括新希望、湖南泰华科技检测有限公司、湖南海尚环境生物科技股份有限公司等各类国企、民企、合资企业等。从就业领域来看，绝大部分学生就业于环境生态工程领域的行业企业，其流向与社会需求吻合，在就业竞争中向社会展示了本专业学生较好的综合素质和较强的就业能力。

从考研率来看，每年考研录取率均在30%以上，升学院校主要包括中国科学院、天津大学、中南大学、河海大学等985、211重点院校。通过召开企业座谈会、发放问卷等形式调查发现，用人单位对环境生态工程专业毕业生整体表现的综合满意度达92%以上；对毕业生工程实践能力满意度达90%以上。

五、结语

在四新建设的时代背景下，针对工科院校环境生态工程专业，设计一套适宜的人才培养体系，并组建服务于环境生态工程新技术教学的教师团队。该体系着重增强学生的创新思维，拓宽实践教学平台，旨在培养兼具工科院校环境生态工程专业知识与农业科学特色的复合型人才，为社会提供更多有用的高素质专业人才。

参考文献

- [1]王贺飞,凌婉婷,郑冠宇,等.“四新”建设背景下农科院校环境工程类本科毕业设计(论文)的教改探索[J].高等农业教育,2023,(06):102-109.
- [2]钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017,3:1-6.
- [3]邹洪涛,栗杰,张大庚,等.“新农科”背景下资源与环境类专业改造提升路径的研究与实践[J].高等农业教育,2023,1:38-43.
- [4]李顺兴,陈智煜,陈焕林,等.环境科学与工程类本科专业就业分析及培养模式探讨[J].环境保护,2005,(4):35-39.
- [5]董玉瑛,陈景文,马静,等.环境工程专业发展趋势和人才培养途径的研究[J].教学研究,2009,26(6):535-538.
- [6]何德文,柴立元,彭兵.特色环境工程专业创新人才培养模式的探索与实践[J].高等教育研究学报,2007,30(1):47-49.
- [7]朱健,雷明娟,杨雄,等.新工科视野下环境工程专业综合改革创新与实践——以中南林业科技大学环境工程专业为例[J].中国多媒体与网络教学学报(下旬刊),2020,(10):134-136.
- [8]闫立龙,曲建华,王一帆.新工科背景下农科院校环境工程专业建设思路与实践[J].高教学刊,2022,8(23):2022.23.021.
- [9]李爱芬,许忠能,赵建刚,等.生态学本科人才多元化培养模式的构建与实践[J].生态科学,2016,35(4):215-219.
- [10]黄凯.科研反哺教学促进学生创新能力培养的研究与实践[J].学周刊,2018,369(21):12-13.