

# 环境工程专业新工科实践人才培养探索

刘杰云, 邱虎森, 张海洋\*, 王 钰

宿州学院环境与测绘工程学院, 安徽 宿州

收稿日期: 2022年4月18日; 录用日期: 2022年5月20日; 发布日期: 2022年5月30日

## 摘 要

随着环境问题的产生及人们对环境的重视, 新工科背景下, 环境工程领域对于综合素质高、实践能力强的高质量工程技术人才的需求愈加强烈。但目前我国环境工程专业人才培养过程中仍存在诸多问题, 不能满足社会、经济及企业对高技术人才的需求。本文从分析环境工程专业实践教育现状及问题入手, 重点探讨了环境工程专业实践人才培养途径, 以期提升学生就业竞争力、提高高校环境工程专业工程技术人才输出能力提供理论基础和经验借鉴。

## 关键词

新工科, 环境工程专业, 实践能力, 人才培养

# The Investigation of New Engineering Practical Talent Training Model for Environmental Engineering Specialty

Jieyun Liu, Husen Qiu, Haiyang Zhang\*, Yu Wang

School of Environment and Surveying Engineering, Suzhou University, Suzhou Anhui

Received: Apr. 18<sup>th</sup>, 2022; accepted: May 20<sup>th</sup>, 2022; published: May 30<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

With the generation of environmental problems and people's more attention to environment, the demands of high-quality engineering talent with high comprehensive quality and strong practical ability in environmental engineering field are getting strong in the background of new engineering. However, at the moment, many problems existed in talent training of environmental engi-

\*通讯作者。

neering specialty in our country, which can not meet the demand of high-tech talent for society, economy, and enterprise. So, in this study, the present situation of practical education for environmental engineering specialty was firstly analyzed, and the practical talent training accesses for environmental engineering specialty were mainly discussed. The results of this study can supply theoretical basis and experience for reference for enhancing the students' competitiveness in employment and improving environmental engineering talent export capacity of university.

## Keywords

New Engineering, Environmental Engineering Specialty, Practice Ability, Talent Training

Copyright © 2022 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

2017年2月20日,教育部发布了《教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知》,希望通过新工科教育,使所培养的工程科技人才具备更高的创新创业能力,适应新时代条件下经济发展对人才综合素质与能力的需求,其目的是通过实施新工科教育,使高校培养的工程技术人员与社会、企业的需求相适应[1]。新工科建设是从顶层对工科教育进行的整体设计,也对传统工科专业的人才培养提出了新的挑战。

随着社会经济的高速发展及全球性环境问题的频繁发生,人类对环境的关注日益增加,环境保护已经成为全世界普遍共识。在全社会积极呼吁、参与改善环境质量的同时,对环境工程高素质综合人才的需求迅速扩大,尤其是在新工科教育实施的背景下,环境工程领域对于综合素质高、实践能力强的高质量工程技术人才的需求愈加强烈[2]。

环境工程专业是理工类多学科相互融合、渗透的新兴学科,其建立及发展的历史还较短。新工科教育的实施,不仅要求学生具有坚实的理论知识,同时,还要具有过硬的专业技能,适应社会经济的发展,而传统的人才培养模式已经不能满足社会对新工科环境工程专业工程技术人员实践能力、创新能力的要求。因此,加强新工科背景下环境工程专业建设是时代发展的客观需要[3][4],也是专业自身发展的内在要求。基于此,本文通过分析环境工程专业实践教育过程中存在的问题,对宿州学院环境工程专业新工科人才实践能力培养进行探索,以期的高素质应用型环境工程技术人员培养提供理论基础和应用借鉴。

## 2. 环境工程专业实践教学现状及问题

环境工程专业是一个不仅理论性强,同时其技术性和实践性也很强的工科专业,对学生的实验、实践技能、动手能力和创新能力要求都很高[5]。但目前,我国大多数高校的环境工程专业教育存在与社会、经济发展及企业需求相脱节的问题,培养出来的环境工程技术人员实践能力不强、综合素质不高、创新能力不足[3]。究其原因,主要存在以下几个方面的问题:其一,在很多高校的环境工程专业人才培养方案中,存在“重理论轻实践”的倾向[6],不重视对学生实践能力的培养,虽然在很多课程中设置有实践教学环节,但其实践内容与时代发展、经济需求及企业生产有一定的偏离,导致学生的实际操作能力较差,缺乏独立思考的能力,不能适应社会的发展,难以满足其专业未来就业方向(环境监测、污染治理工

程、环保产品研发等)的需要。其二,实践教学场所不完善阻碍了学生实践能力的培养,部分高校缺乏实践教学活动所需的实验室、设备和场所,导致学生不能获得充足的实践机会,在学校内无法积累足够的实践经验[7]。而校外的实践基地缺乏严格的监督管理,大部分高校校外基地的实践教学仍处于浅尝辄止的教学阶段,很多是体验式或参观式的实践教学,学生无法真正学习到企业所需的核心技能。而且,很多与环境工程专业相关的单位不接收大学生进行实习,这就导致学生没有机会在行业内进行实习,更无法通过实践培养自己的专业技能[8]。其三,部分任课教师自身缺乏实践经验,只懂得理论知识,更无法对学生的实践能力进行培养。尤其是一些实力较强的高校,重科研、轻实践的现象普遍存在,教师大多以科学研究为主,其知识体系也侧重于理论,实践能力和经验不足[9],这也会导致学生疲于理论知识的学习,而无法真正锻炼其实践能力。

### 3. 新工科背景下环境工程专业实践人才培养途径

#### 3.1. 优化实践教学体系

修改、完善环境工程专业培养方案,调整理论课程与实践课程的比例侧重点、学时分配等,适当降低理论课程所占学时,增加课程内实验、实践、课程实习、专业实习、实践比例,尤其是要合理安排毕业实习,避免出现流于形式的现象。比如,一些理论性较强的课程,没必要因为实践学时的要求而生硬的添加实践教学环节,而对于实践性较强的课程,可适当增加实践教学比重,突出课程的应用性。

根据学生考研/就业的需求,安排合理的实验和实习,对于考研的学生,可将其毕业实习与毕业论文相结合,真正学习到未来专业方向所需的实验技能,培养其创新能力;对于就业的学生,可将其安排到相关的企业中进行实习,切实学习企业所需技能,提高自己的就业竞争力。在实践课程中,增加工程技术类实验、实习和实训内容,比如在《大气污染控制工程》、《水污染控制工程》等课程中,安排工程类的实验,以使学生学习到真正的工程技术技能。贯彻“以学生为中心”的理念,同时结合新工科发展的要求,改革教学内容,紧密结合时代发展要求,以社会、企业的需求为导向,使学生能学有所用;改革教学方式,不仅教师在课堂教学中要丰富教学手段,比如,采用“启发式”、“互动式”、“开放式”的教学模式[3],提高学生的学习效果,同时还要将课堂内容与“请进来,走出去”相结合,实施本科教育全过程的“双导师”制度[10],即从大一一开始便给每位学生分配一名校内导师和一名企业导师,在学生整个大学期间,不仅能得到理论知识的学习指导,同时也可以接受专业技能的锻炼指导,使学生理论知识与实践技能做到齐头并进。

#### 3.2. 提升教师实践教学能力

环境工程是一个实践性很强的专业,其目标就是培养能够适应环保行业的工程技术人才。在整个人才培养过程中,教师起着举足轻重的作用,因此,按照“理实一体”的培养思路,应首先丰富任课教师的实践经验[11]。教师实践经验的丰富,可通过培训的方式进行,具体可采用邀请相关专家开展讲座、组织任课教师到相关企业中挂职锻炼和学习等形式[12]。邀请具有企业经验的教师、相关行业的领军人才等到学校为环境工程专业教师开展实践经验讲座,使教师熟悉与社会、企业接轨的实践教学内容和模式,或者派遣任课教师到相关的企业、事业单位进行为期半年到1年的锻炼,切实进入企业生产模式,掌握生产需求的技术经验等。完善校企合作机制,邀请企业优秀员工来校内进行实践讲堂讲座,让教师们与企业员工进行沟通交流,以使教师能够掌握第一手的企业最新消息和技术需求。在现有的教师团队基础上,引进具有较强实践能力、创新能力的环境工程专业人才,尤其是具有环保相关企业背景的人才,使科研与实践相互补充,相互促进,以提高教师的实践教学能力,为高素质环境工程技术人才培养提供内生动力。

### 3.3. 完善校企实践平台

根据环境工程专业的性质和特点,整合现有实验室资源和实验平台资源,完善校内实验平台。目前,宿州学院拥有环境工程专业关联实验室5个:水环境分析实验室、环境工程仿真实验室、仪器检修实验室、环境土壤分析实验室和化学预处理实验室,另外,拥有1个国家煤矿水害防治工程技术研究中心、1个环境监测与评价实训中心,同时另有2个在建环境处理与分析实验室,从实验室性质来看,多为监测类、仿真类实验室,工程类实验条件还不完善,应在现有的基础上,增加相应的工程类实验设备及实验室,为学生创造良好的工程实践条件和平台,增强学生的工程实践能力,以适应新工科背景下对环境工程人才的需求。同时,与相关企业共享实验平台,将企业资源学校化,实施项目化教学,完善校企融合共建资源体系,不仅可节省学校资源和资金,同时更有利于学生接受更加契合社会需求的实践技能培训。完善校企合作机制,加强与环保类相关企业的深度合作[13],不仅仅把企业作为学生毕业实习等短暂实习的基地,更重要的是作为经常性的、常态化的实践教学基地。将企业的生产经营与学科教师的相关科研项目结合起来,邀请企业员工参与教师科研项目,以提高科研项目的实践性、实用性,同时,也吸纳学生参与到科研项目中去[14],形成系统的产学研校企合作模式,切实保障学生能够在企业实践、科研项目中学有所成,为学生进行创新性实践活动提供技术保障和应用体系。

## 4. 结论与展望

随着社会经济的高速发展及全球性环境问题的频繁发生,在新工科教育实施的背景下,环境工程领域对于综合素质高、实践能力强的高质量工程技术人才的需求愈加强烈。但目前,由于我国环境工程专业起步较晚,其发展中仍存在与社会、经济发展及企业需求相脱节的问题,培养出来的环境工程技术人才实践能力不强、综合素质不高、创新能力不足等问题,为提高环境工程专业本科生的实践技能,培养高素质工程技术人才,满足社会、企业对相关人才的需求,从以下几个方面对环境工程专业新工科实践人才培养模式进行分析:

1) 优化实践教学体系。完善环境工程专业人才培养方案,调整理论课程与实践课程的比例、侧重点、学时分配等,实践课程中增加工程类实验、实践内容;改革教学内容以适应时代要求,改革教学方式,将课堂内容与“请进来,走出去”相结合;实施本科教育双导师制,使学生理论知识与实践技能做到齐头并进。

2) 提升教师实践教学能力。丰富教师的实践经验,通过各种培训,对教师实践能力、创新创业意识等进行培养;完善校企合作机制,邀请企业优秀员工为教师开展实践讲堂、教师到企业进行挂职锻炼;引进具有较强实践能力的专业人才,为高素质环境工程技术人才培养提供内生动力。

3) 完善校企实践平台。整合现有实验室、平台资源,完善校内工程类实验平台;与相关企业共享实践平台;完善校企合作机制,加强与企业的深度合作,形成系统的产学研校企合作模式,使学生真正学习到社会、企业所需的技能,增强就业竞争力。

## 基金项目

安徽省自然科学基金项目(1808085QE176);安徽省教育厅科学基金项目(KJ2018A0444;SK2021A0698);安徽省质量工程项目(2021jyxm1499);宿州学院质量工程项目(szxy2020szky03);地理信息与能源农业现代产业学院(szxy2021cyxy06)。

## 参考文献

[1] 杨启霞,尤东江,孙洪伟,等.新工科视域下环境类人才培养模式改革探索与思考[J].学科探索,2021(4):72-74.

- 
- [2] 何慧军, 廖雷, 游少鸿, 等. 通过工程认证中“持续改进”的原则促进环境工程专业建设[J]. 教育教学论坛, 2019(47): 225-226.
- [3] 蔡克迪, 刘凡. 新工科背景下环境工程专业建设探索与实践[J]. 化工管理, 2020(13): 18-22.
- [4] 马啸, 王湖坤, 余松林, 等. 新工科背景下环境工程专业大学生创新创业能力培养探索[J]. 中国现代教育装备, 2021(363): 127-130.
- [5] 王帅, 单德臣, 李明, 等. 应用型本科高校环境工程专业实践教学体系的改革构建与探索[J]. 黑龙江教育-理论与实践, 2015(9): 72-73.
- [6] 韦岩松, 韦帮偶. 高校转型背景下环境工程专业实践教学体系的改革与实践[J]. 高教论坛, 2017(7): 39-43.
- [7] 高春梅, 邢云青, 冀世锋, 等. 审核评估要求下的环境工程专业的发展思考——以上海海洋大学为例[J]. 课程教育研究, 2018(46): 254-255.
- [8] 代乐乐. 创新创业理念下环境工程专业实践教学改革的改革研究[J]. 试题与研究, 2021(13): 113-114.
- [9] 王德义, 高书霞, 张晓龙, 等. 环境工程专业创新实践教学体系的构建与实现[J]. 当代化工研究, 2019(17): 76-78.
- [10] 王菲菲, 国洁, 葛磊, 等. 高校转型视域下环境工程专业实践教学体系的改革及实践分析[J]. 教育理论研究, 2020(6): 54-55.
- [11] 潘梅, 曹燕, 张磊, 等. 基于 OBE 的应用型本科院校环境工程专业实验教学质量保障体系研究[J]. 产业与科技论坛, 2021, 20(21): 279-280.
- [12] 常宏宏, 赵志换, 高文超, 等. 新形势下工科教师工程实践能力的培养和提升策略——以制药工程专业为例[J]. 化工高等教育, 2021, 38(5): 138-142.
- [13] 汤迪勇, 孙杰, 叶恒朋, 等. 环境工程专业人才社会需求分析及人才培养应对策略[J]. 高教学刊, 2021(14): 131-135.
- [14] 马啸, 王湖坤, 周香君, 等. 地方本科院校环境工程专业产学研结合实践教学体系的构建[J]. 高等建筑教育, 2021, 30(4): 141-147.