

面向水务工程专业建设的产教融合协同育人路径探索

王司阳

湖北工业大学, 湖北 武汉 430068

DOI: 10.61369/RTED.2026070040

摘 要 : 近年来,随着绿色低碳、数字化与智能化等需求加剧,水务行业发展与人才培养模式面临着全新的要求与挑战。从水务工程专业教学来看,现有课程体系与行业发展需求之间的联系还存在不足,学生工程实践与解决问题能力仍然有待提升。本文结合地方高校水务工程教学实践,探讨新时代背景下产教融合协同育人路径与实施模式。通过高校、科研平台、企业和水务部门共同参与,逐步完善理论教学、科学研究、实习实践和效果评价等环节贯通,有效缓解理论学习与工程实践联系不足、支撑不够等问题。本研究对提升水务工程专业学生岗位适应能力和综合素养具有一定帮助,也可对相关专业教学改革提供参考。

关 键 词 : 产教融合; 协同育人; 水务工程专业; 教学改革

Exploration on the Path of Industry-Education Integration and Collaborative Talent Training for the Construction of Water Engineering Major

Wang Siyang

Hubei University of Technology, Wuhan, Hubei 430068

Abstract : In recent years, with the increasing demands for green low-carbon development, digitalization, and intelligence, the development of the water industry and talent training models are facing new requirements and challenges. From the perspective of the teaching of Water Engineering major, there is still a lack of sufficient connection between the existing curriculum system and the development needs of the industry, and students' engineering practice and problem-solving abilities still need to be improved. Combined with the teaching practice of Water Engineering major in local universities, this paper explores the path and implementation model of industry-education integration and collaborative talent training in the new era. Through the joint participation of universities, scientific research platforms, enterprises, and water sector authorities, the connection of links such as theoretical teaching, scientific research, internship practice, and effect evaluation has been gradually improved, effectively alleviating the problems of insufficient connection and support between theoretical learning and engineering practice. This study is helpful to improve the post adaptability and comprehensive literacy of students majoring in Water Engineering, and also provides reference for the teaching reform of related majors.

Keywords : industry-education integration; collaborative talent training; water engineering major; teaching reform

随着生态文明建设的持续推进,双碳战略也在各行业发展过程中得以不断深化。当前水务行业的工作重点已经出现较大变化,传统的水务工程强调工程建设和运行管理,现在则更多涉及智慧水务、生态治理等内容。数字孪生水利、城市排水防涝、水环境修复等相关需求逐渐增多,这些变化对水务工程领域人才培养的知识体系和实践能力提出了新的要求^[1]。在这种背景下,水务工程专业学生不仅要掌握基础知识,还要具备进行工程设计、现场调查、数字化工具使用等技能,只有这样才能更好适应相关岗位需求和社会发展^[2]。

从专业发展和人才培养角度来看,实施产教融合协同发展是提升水务工程专业人才培养质量的重要路径。产教融合并非是简单增加校企合作,而是强调高校教学与与科研训练、工程实践和产业应用之间能够形成有机融合,使学生在学习理论知识的同时,也能了解和基础真实工程案例和实际问题。通过将相关行业的新技术和工程实践经验,转化为课程教学和实践任务,从而进一步提升学生工程实践意识和解决分析问题的能力^[3,4]。

本文以湖北工业大学水务工程专业教学实践为参照,结合相关专业课程教学设计、实习实践训练、人才培养队伍建设等存在问题,探讨产教融合协同育人模式和实施路径。本文主要从专业建设完善方向、相关经验启示与实施路径等三个方面进行研究。

一、水务工程专业建设基础与完善方向

（一）专业建设持续推进，师资工程实践能力有待强化

水务工程专业涉及环境、水利、生态、市政和管理等多个方向，学科交叉特征明显。虽然经过近几年快速发展，水务工程专业建设取得一定成绩，但总体起步较晚仍在发展阶段，相关经验积累和课程体系设计仍在不断完善之中。随着近年来人才体系不断扩招和建设，现有教师队伍以青年博士为主，总体理论基础与科研能力较好。但从工程实践经历来看，与相关企业、职能管理等联系相对不足，实际工程经历和工程案例教学融合仍然有待进一步提升。通过企业兼职教师、工程实习导师以及实习实践等参与，一定程度提高学生工程意识和实践能力，但是现有企业导师在课程建设、毕业设计、实习实践等全过程参与还不够深入，未来进一步融合和拓展空间仍然充分。

（二）课程体系初步完善，课程内容协同与案例转化仍需深化

现有课程教学基本能够覆盖专业基础知识和核心内容，学生可以通过课程学习形成较完整的知识框架。不过，一些课程仍较重视理论推导、经典工艺讲解和传统方法介绍，对行业新技术、新规范以及真实运行问题的吸收还不够连续。课程体系中虽然已经出现数字孪生水利、智慧水务监测、GIS 水环境模拟、低碳水处理技术、城市雨洪利用和流域调度等内容，但这些内容与水处理工程、水务规划、水文地质、河湖生态修复等课程之间的联系还需要进一步理顺^[5]。

（三）教学方法逐步改进，学生主体参与和项目化学习仍需提升

在教学模式和方法上，目前课程体系仍以理论教学为主，学生主要通过课堂学习和作业考试来完成学习任务，教学方式和评价模式仍然较为单一。课程讲授在基础知识传播上具有重要作用，但水务规划与管理、给水排水工程等综合性、实践性较强的学习任务时，学生往往容易陷入公式和概念层面，难以深入掌握相关专业知识并运用到具体实践^[6]。尽管通过实习实践基地建设，与相关企业、事业单位等已有一定合作基础，但是受限于合作模式和管理要求，部分仍然主要为参观、讲座和短期实习，尚未充分转化为课程实践案例和工程情景分析等具体教学任务。数值模拟、虚拟仿真、案例研讨等教学方式已初步进行应用，但覆盖程度和深度仍有进一步提升空间。后续可以进一步强化工程实践和问题分析，通过案例讲解、工程参与和实践反馈等围绕具体问题进行分析，使学生从知识学习到问题分析的转变。

（四）评价体系逐步健全，综合能力导向的反馈机制仍需完善

当前课程考核仍以平时成绩和期末考试为主，考核内容围绕理论知识点，通过客观题、计算题、问答题等进行展开。这种方式便于有效和快速检查学生基础知识的掌握情况，但对工程问题分析与处置、创新意识培养和综合能力提升等方面的评价仍不够充分。实施产教融合协同育人需要建立知识、能力和素养共同覆盖的多元评价体系，也需要让企业导师和行业专家等参与实践环

节评价。从现有考核情况看，企业参与评价的比例、评价内容和评价标准等仍然有进一步优化和完善空间。现有评价结果也不应只停留在成绩记录上，还应反馈到课程内容、教学方法和实践安排中，使评价真正发挥改进教学的支撑作用。

二、相关经验与改革启示

从相关专业建设实践来看，水务工程专业发展和教学改革不能只是依靠部分课程的调整，或者增加几次实践活动来完成，而应该聚焦培养目标，通过课程体系优化、实习实践平台建设和评价反馈机制完善等系统整合，突出发展目标和研究特色。目前，开设相关专业的院校中，例如华北水利水电大学在水务工程专业建设中，比较重视专业特色凝练和实践教学体系建设，并把水资源利用、污染治理等内容融入学生培养过程，这对地方高校水务工程专业建设具有一定参考价值^[1,5]。

河海大学较早开设水务工程专业，其专业建设依托水利学科背景，在水资源、水环境、工程管理和城市水务等方向上体现出交叉融合特点。水务工程专业不能削弱水利类基础，也不能只停留在传统工程建设内容上，还应在水资源调控、供排水系统等方面形成相对清楚的课程支撑。只有基础课程和应用课程之间形成比较稳定的联系，学生后续进行综合实践时才有较好的知识基础。

在新工科背景下，专业建设和人才培养需要重视工程应用能力、跨学科知识整合能力和持续学习能力^[2]。水务工程岗位往往涉及多个环节，学生只掌握单一理论知识显然不够，还需要在课程设计、生产实习、毕业设计和科研训练中慢慢形成工程判断能力。因此，课程改革不宜只是增加一些前沿概念，也不宜把热点词汇直接放进教学大纲，而应把行业中的实际问题转化为学生能够完成的学习任务。

高校产学研用合作育人实践经验表明，协同育人需要相对稳定的机制，不能只停留在短期参观和普通讲座层面^[7-9]。对于水务工程专业来说，企业可以提供工程案例和现场经验，科研平台可以提供技术支撑和实验条件，地方水务部门可以提供管理需求和应用场景；高校则需要把这些资源进一步加工，转化为课程案例、实验项目、实习任务和评价标准。由此来看，产教融合协同育人的重点是让合作内容真正进入人才培养过程，并在课程、实践和评价中体现出来。

三、水务工程专业产教融合协同育人路径

（一）明确行业导向培养目标，强化协同育人理念

根据国家战略规划、地方水务发展需求和高校学科建设目标，制定科学合理的人才培养方案。在培养方案优化过程中，应明确行业需求和岗位匹配。在理论教学基础上，广泛参考生产实习反馈、用人单位意见和实施效果评估等各方面的综合意见，了解学生工作内容、岗位情况和存在问题，进一步细化解决方案，从而逐步在课程教学和实践训练中进行优化完善。

在具体实施过程中,围绕水务行业岗位需求和任务情况,突出工程制图、监测分析、数值模拟、方案制定等关键能力,再逐步细节分解到相应的课程教学目标、实验任务、实习要求和毕业设计等各个环节。通过分解培养目标以后,专业课程体系建设和考核评价体系完善等有了支撑的依据,围绕学生的能力提升、岗位适配和行业发展等需求,从产教融合等方面完善课程体系优化和促进教学内容完善。

（二）建设双师双能队伍，推动科研与工程实践反哺教学

推动产教融合真正进入教学过程,师资队伍建设至关重要。在专业建设规划和人才培养方案中,要制定科学的师资队伍培养方式和发展路径。通过训练观摩、教学竞赛等方式,进一步提升青年教师教学能力;强化科研平台建设,积极支持教师开展教学科研项目申请与攻关;鼓励教师参与企业挂职锻炼和工程项目攻关,积累工程案例经验和了解行业发展需求;引导企事业单位兼职教师补充师资队伍,进一步提高师资队伍工程能力。

通过多途径参与和优化,促进教师队伍能够参与工程设计、现场施工等实际工作,可以对行业标准和现场问题会有更直接的理解,课堂案例也会更贴近实际。企业工程师、设计院技术骨干进入课堂后,可以承担案例讲解、实践指导等工作,学生接触到的内容也会比单纯教材讲授更加具体。

（三）优化课程与教学模式，促进理论学习和工程应用衔接

课程体系优化不宜简单追求创新,而应先保证专业基础课程之间的衔接,再逐步加入智慧水务、数字孪生等应用内容。对于这些新内容,课程中不宜只停留在概念介绍层面,可以用具体工程任务把知识串联起来。

教学方式也可根据课程性质做一些区分。基础性较强的课程仍需要保留必要的理论讲授,但教师可以配合小案例练习和课堂讨论,让学生知道公式和规范在什么场景中使用;综合性较强的课程,则可以适当增加项目任务、方案汇报和课后复盘,让学生此过程中完成学习。不同就业方向也可在训练任务中有所侧重,设计咨询方向可增加方案比选和图纸表达训练,运行管理方向可增加设备运行、巡检记录和故障分析内容,水环境治理方向则可加强监测数据整理和修复措施选择。这样安排后,课程作业、实习任务和毕业设计之间的联系会更紧密,学生也能看到不同课程之间的关系。

（四）完善实践平台与多元评价机制，促进教学持续改进

实践平台建设包括校内和校外两个方面。其中,校内依托重点实验室、工程研究中心、实习实训基地和监测预警平台等,形成基础研究、综合实验、科研训练和创新实践相互衔接的实践过程;校外则进一步加强与完善流域机构、水务公司(集团)、环保企业、设计院、及相关职能部门合作,优化完善认识实习、生产实习和毕业实习等实践实习安排。在具体实践教学过程中,可以针对性围绕工程问题,通过现场观察、数据整理、问题讨论和方案分析等全过程参与,逐步提高学生工程意识和解决分析问题的能力。

此外,评价方式也应与实践教学模式等进行同步优化。不宜只要求学生完成参观记录或者实践报告,鼓励课程中加入案例分析或课程设计等要求。通过实践训练与效果反馈,持续优化与改进实施

方式,为课程体系建设完善提供参考。针对薄弱环节和主要问题,进行针对性提升与训练,通过实践平台建设、实践效果反馈与评价机制完善等优化,逐步形成稳定和持续的改进作用^[10]。

四、总结

在变化环境和人类活动的叠加影响下,水务工程定位是服务于水资源管理、水环境保护和生态修复等领域,具有较强的学科交叉和实践应用的特征。面对新时代发展需要和行业转型需求,高校应顺应时代变革,优化和完善课程体系。在保障基础教学质量的前提下,探讨和实施推进产教融合协同的育人模式。本文结合水务工程教学实践和专业建设,参考领域内先进案例和相关经验,进一步梳理完善专业建设方向、改革启示和实施路径。

实施产教融合是能够将课程理论教学、科研实践训练与工程应用实践等有机联系,使学生能够更好了解行业发展现状、存在问题和需求方向等,从而在针对性训练中逐步形成工程实践意识和提升岗位适应能力。教师通过校企合作、平台建设、部门协作等模式,进一步积累工程项目经验和行业发展需求,从而有效支撑和反馈课堂教学、毕业设计与科研训练。对专业建设来说,协同育人模式不仅可以推进课程体系优化和实践基地建设等,也能够促进学生毕业要求达成和岗位匹配与适应。另一方面,产教融合需要长期投入和持续改进,不能一蹴而就。不同高校因平台设施、学生基础、师资结构和外部资源等存在差异,具体实施应结合自身条件和实际情况逐步开展,不能生搬硬套。在具体实施过程中,及时跟踪学生学习成效、企业评价和岗位适应等结果,进一步优化和完善相关措施,从而促进协同育人模式在水务工程建设中发挥重要支撑作用。

参考文献

- [1] 刘中培,常琛朝,赵梦蝶.水务工程专业高质量发展探索与实践——以华北水利水电大学为例[J].河南教育(高教),2026(01):9-10.
- [2] 程香菊,王兆礼,黄国如.基于“新工科”理念的水务工程人才培养模式的探索和实践[J].教育教学论坛,2020(20):138-140.
- [3] 张元宝.地方高校产教融合的困境与出路——共生理论视域下问题的探讨[J].中国高校科技,2021,(10)82-86.
- [4] 王亚煦.新工科建设背景下产学研协同育人体系的构建——以粤港澳大湾区高校为例[J].中国高校科技,2022(05):80-85.
- [5] 张婧,赵梦蝶,韩宇平.基于协同育人的水务工程专业实践教学体系探索——以华北水利水电大学水务工程专业实践教学体系为例[J].河南教育(高等教育),2023(12):71-73.
- [6] 暴瑞玲,刘俊,徐向阳.水务工程专业实验教学改革与探索[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2016(04):23-24.
- [7] 宋磊.产学研用协同育人模式驱动高校教学创新研究[J].辽宁科技学院学报,2021,23(05):31-34.
- [8] 张文娟.地方高校产学研用合作育人机制的研究与实践——以宝鸡文理学院为例[J].信息系统工程,2020(06):169-170.
- [9] 屈振辉,李秋艳.地方高校产学研用一体化与创新创业教育改革[J].中国高校科技,2018(11):91-93.
- [10] 胡文,晏云.地方高校产学研用合作发展对策研究[J].湖北工程学院学报,2016,36(04):77-80.