

面向智慧水利需求的高校应用教学研究

宋希杰, 金燕

扬州大学 水利科学与工程学院, 江苏 扬州 225009

摘 要： 本文旨在探讨如何将智慧水利的理念和技术融入到高校水利工程专业的教学中，以培养适应未来水利行业发展需求的高素质人才。通过对智慧水利的发展趋势、核心技术和应用案例的分析，本文提出了一系列的教学改革措施，包括课程设置、实践教学、师资队伍建设等方面的策略，旨在为高校水利工程专业的教学改革提供参考。

关 键 词： 智慧水利；教学改革；高校教育；水利工程；人才培养

Research on Application Teaching in Colleges and Universities for Smart Water Conservancy Needs

Song Xijie, Jin Yan

College of Hydraulic Science and Engineering, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009

Abstract： This article aims to explore how to integrate the concept and technology of smart water conservancy into the teaching of water conservancy engineering majors in universities, in order to cultivate high-quality talents that can meet the future development needs of the water conservancy industry. Through the analysis of the development trends, core technologies, and application cases of smart water conservancy, this article proposes a series of teaching reform measures, including strategies for curriculum design, practical teaching, and faculty construction, aiming to provide reference for the teaching reform of water conservancy engineering majors in universities.

Keywords： smart water conservancy; reform in education; higher education; water conservancy engineering; personnel training

引言

智慧水利是指利用现代信息技术，如大数据、云计算、物联网、人工智能等，对水资源进行高效管理和综合利用的新型水利模式。它旨在通过信息化手段，提高水资源的配置效率，加强水环境保护，提升防洪减灾能力，保障水安全，促进水利事业的可持续发展。^[1]

智慧水利的发展始于20世纪，随着系统论、控制论、信息论等新理论和电子计算机、遥感、微波通信等新技术的出现，水利事业进入了一个新的发展时期。进入21世纪，以信息化技术为支撑，通过云计算、大数据、物联网、移动终端、人工智能、水利模型、传感器等新兴技术的应用，对水利行业管理部门服务于民生水利工程和城市水务领域提出了新的要求。智慧水利的核心技术包括物联网技术、大数据分析、云计算、人工智能等。这些技术通过实时采集水文、气象、土壤、水质等数据，建立起全面、准确的水资源信息库，并进行智能预测和分析，实施智能调度，为水利工程提供精准的决策依据。智慧水利管理将继续发挥重要作用，引领水利行业进入数字化、智能化时代，为人类提供可持续的水资源保障。未来，智慧水利管理将继续深化，通过智能水利系统的建设和水利大数据的应用，实现对水资源的全面监测和科学调度，优化水资源利用结构，提高水资源利用效率，保护水环境，推动水务现代化。^[2]

总之，智慧水利为高校水利工程教育带来了挑战，同时也提供了转型升级的机遇。高校应抓住这一历史机遇，不断改革创新，培养出能够适应智慧水利发展需求的高素质人才。

一、智慧水利的发展趋势

（一）智慧水利的概念

智慧水利是指利用现代信息技术和智能化技术，对水资源进行全面、精细、智能化管理的一种新型水利管理模式。其内在意义在于提高水资源的利用效率，保障水资源的可持续利用，实现水资源的科学管理和合理分配。

智慧水利与其他智能系统的主要区别在于其特定的应用领域和目标。智慧水利专注于水资源的管理和保护，而其他智能系统可能涉及不同的领域，如智能制造、智能交通、智能医疗等。每个系统都有其独特的技术组合和应用场景，以满足各自领域的特定需求。

相比之下，智慧水利系统通过集成物联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术，实现水利信息的实时采集、传输、分

析和应用,为水资源的有效利用和水灾害的有效防治提供有力支持。智慧水利系统的特点是高度依赖于对水资源的实时监测和精确控制,以及对水资源数据的深入分析和处理,以实现水资源的科学管理和合理分配。^[3]

总的来说,智慧水利与其他智能系统的区别在于它们的应用领域和目标的不同,以及它们所依赖的技术和数据类型的差异。每种系统都是为了解决其所在领域的具体问题而设计和优化的。

（二）智慧水利的发展现状

智慧水利是指运用现代信息技术,如物联网、大数据、云计算、人工智能等,对水资源进行全面、精细、智能化管理的一种新型水利管理模式。^[4]它旨在提高水资源的利用效率,保障水资源的可持续利用,实现水资源的科学管理和合理分配。

国内智慧水利的发展主要集中在物联网技术的应用、大数据分析能力的提升以及智慧用水管理的推进。例如,通过物联网技术在水质监测、水量测量等方面的应用,实现了对水资源的即时监测和远程控制,提高了水务运营的效率和水资源利用的效益。此外,大数据分析在水源地水质状况的预测和监测中发挥了重要作用,智能水表的广泛应用也有助于节约用水。国外在智慧水利领域的发展经验更为丰富,尤其是在水资源管理方面取得了显著成果。例如,以色列作为水资源非常短缺的国家,通过智慧水务的发展,实现了节水和水资源的高效利用。国外的智慧水务系统通常具有较强的实时监测和数据采集能力,能够准确了解水资源的实际情况,并据此制定出最佳的水资源调度方案。

二、智慧水利在高校教学中的应用现状

（一）高校水利工程专业教学现状

高校水利工程传统教学模式通常具有以下几个特点:传统教学模式往往侧重于理论知识的传授,忽视了实践技能的培养。传统教学模式中,学生接触实际工程项目的机会较少,缺乏实践经验。高校水利工程传统教学模式存在的问题与不足主要体现在:由于教学方式单一,学生参与度不高,学习积极性不强。随着科学技术的快速发展,传统教学内容更新速度跟不上行业发展的步伐,无法满足新时代对人才的需求。^[5]

这些问题与不足限制了学生的全面发展,也影响了水利工程教育的质量和效果。因此,有必要对传统教学模式进行改革,以适应新时代的教育需求和行业发展趋势。

（二）智慧水利相关课程的开设情况

智慧水利的教材和教学资源应该反映最新的科研成果和技术进展,以便学生能够跟上行业的发展步伐。一些高校已经开始采用新工科平台来构建智慧水利人才培养平台,这包括升级培养方案、改造课程体系、更新课程内容、革新培养模式、加强特色课程教材建设、推进融合型师资建设与能力提升等途径。此外,还有专门针对智慧水利技术的专业课程,这些课程会覆盖智慧水利的概念、发展历程、现状,以及智慧水利技术在水利工程中的应用领域,如水文监测、水资源管理、水灾预警等。

为了确保教学质量,一些教材已经被评为国家级课程思政课

程、天津市一流课程,甚至获得了天津市高校课程思政优秀教材的称号。同时,教师队伍的建设也在不断推进,以确保能够有效地教授智慧水利相关课程。

三、面向智慧水利需求的高校教学改革策略

（一）课程体系改革

增设智慧水利相关课程是为了更好地适应新时代水利行业的发展需求,培养学生的创新能力和实践技能。这些课程通常包括智慧水利的基本理论、关键技术、应用案例等内容,旨在帮助学生掌握智慧水利的核心知识和技能。^[6]

更新教材内容是为了确保学生能够学习到最新的科研成果和技术进展。教材应当包含智慧水利的最新理论、技术、标准和规范,以及相关的案例分析和实践指导。

案例教学是一种有效的教学方法,它能够帮助学生将理论知识与实际工程相结合,提高学生的解决实际问题的能力。通过分析具体的智慧水利项目案例,学生可以更好地理解智慧水利的应用场景和技术难点。

根据最新的信息,一些高校已经在智慧水利人才培养平台上进行了一系列的改革,包括升级培养方案、改造课程体系、更新课程内容、革新培养模式、加强特色课程教材建设、推进融合型师资建设与能力提升等。这些改革措施有助于确保教材内容的更新和教学方法的创新,从而提高教学质量和学生的学习效果。

（二）实践教学改革

建设智慧水利实验室是为了提供一个模拟真实工作环境的平台,让学生能够在实验室中进行实践操作和技术验证。实验室应配备先进的设备和仿真系统,以支持学生进行实时数据采集和监测,同时还应建立科学化的教学模式,结合水利发展趋势,为学生提供针对性强的教学训练。

拓展实习实训基地是为了给学生提供更多的实践机会,使他们能够在实际工程中应用所学知识。这些基地可以是与企业合作的联合实训基地,也可以是学校自己设立的实训场所。通过实习实训,学生可以增强动手能力和解决实际问题的能力。

项目驱动式学习是一种以学生为中心的教学方法,通过实际的项目来激发学生的学习兴趣 and 主动性。在智慧水利领域,这种学习方式可以帮助学生将理论知识与实际工程紧密结合,提高他们的创新能力和团队协作能力。通过参与项目的全过程,学生可以更好地理解智慧水利的应用和挑战。

（三）师资队伍建设

引进具有智慧水利背景的教师对于提升教学质量和科研水平至关重要。这些教师通常拥有丰富的实践经验和前沿的学术知识,能够为学生提供最新的行业信息和技术指导^[7]。例如,山东水利职业学院通过与企业合作,聘请了企业高级工程技术人员作为企业教师加入课程教学团队,有效扩充了智能水务管理专业教师队伍。

教师培训与交流是提升教师专业能力和教学技巧的重要途径。通过定期的培训和交流活动,教师可以分享最佳教学实践,

更新教学内容，提高教学质量。此外，教师之间的交流还可以促进不同学科之间的交叉融合，激发创新思维^[8]。

建立产学研合作机制是实现教育资源共享、优势互补的有效途径。通过与企业和研究机构的合作，学校可以获取更多的实践教学资源，同时也能够将最新的科研成果转化为教学内容，提高学生的实践能力和创新能力。例如，山东水利职业学院与企业合作，共同推进智慧教育平台建设，整合优质教育资源，加强人才培养和引进。

四、结论与建议

（一）研究总结

智慧水利教学改革必要性在于，随着科技的快速发展，传统的水利工程教学模式已经无法满足现代社会对水利人才的需求。智慧水利强调利用先进的信息技术和大数据分析，提高水资源管理的效率和智能化水平。因此，教学改革必须紧跟这一趋势，培养学生的信息化能力和创新思维，以适应未来水利行业的发展^[9]。

提出的改革策略包括构建智慧水务模块的实践教学体系，以及基于过程性考核机制的考评体系。这些策略能够帮助学生更好地理解和应用智慧水务的概念和技术，提高他们的实践能力和解决问题的能力。例如，通过分阶段的考核方式，不同的知识点对应的考核重点也应有所不同，这样的考评体系能够促进学生的持续学习和能力提升。此外，跨学科评价的引入，使得学生能够在多个专业领域获得全面的知识和技能，这对于培养复合型人才尤为重要。^[10]

（二）政策建议

为了推动智慧水利教学的发展，需要加大对其的支持力度。这包括增加财政投入，用于购买先进的教学设备、软件和实验材料，以及改善教学环境。此外，还应该鼓励和支持教师参与智慧水利相关的研究项目，以便他们能够将最新的研究成果融入教

学中^[11]。

完善相关政策和标准是确保智慧水利教学质量和效果的关键。这包括制定智慧水利教学大纲、课程标准和评估标准，以及建立相应的教学质量监控和评估体系。通过这些措施，可以确保教学内容的科学性和实用性，同时也能够促进教师的专业成长和教学方法的不断改进。

根据最新的信息，甘肃省水利厅信息中心已经开发了“甘肃智慧水利云课堂”，通过线上培训的方式提升全省水利信息化工作人员的专业水平，这表明地方政府正在积极推动智慧水利教学的发展。此外，天津大学也在建设智慧水利人才培养平台，旨在构建适应智慧水利行业新需求、智能技术新发展的水利水电工程专业培养方案、课程体系和培养模式。这些举措都是对智慧水利教学支持力度加大和政策标准完善的具体体现。

（三）研究展望

随着物联网、云计算等技术的不断发展，水务行业将逐渐向数据化和智能化转型。通过传感器、监测设备等实现对水质、水位等数据的实时监测和分析，以及对污水、饮用水等的智能管理。水资源稀缺，多元化水资源利用成为趋势，包括再生水、雨水、海水淡化等。通过科技手段实现水质识别、净化和利用。利用GIS等技术，实现对太湖流域等地地理信息的收集、存储、管理和分析，以及针对地方性水环境问题制定目标化措施。智慧水务应促进水资源的绿色可持续发展，包括减少水污染、提高水资源利用率、重视社会责任等。高校教学改革的未来方向应与智慧水利技术的发展趋势相结合，主要包括：通过模拟真实的智慧水利场景，增强学生的实践操作能力和问题解决能力。将最新的智慧水利技术和理念纳入教学大纲，确保学生能够学习到最前沿的知识。引进和培养具有智慧水利背景的教师，提高教学质量。推进产学研合作：与企业和研究机构合作，共同开展科研项目，促进学术成果转化。实施个性化教育：根据学生的兴趣和职业规划，提供定制化的教学方案和指导。

参考文献：

- [1] 樊超银. 农田水利学绪论课教学存在问题与对策分析 [J]. 中国教育技术装备, 2022, (20): 81-85.
- [2] 高晓瑜. 新工科背景下水利类专业智慧水利协同育人课程教学改革探索——评《灌溉排水工程学》[J]. 灌溉排水学报, 2022, 41(10): 158.
- [3] 刘巍. “一带一路”背景下水利专业英语教学模式创新研究 [J]. 水利水电科技进展, 2022, 42(03): 125.
- [4] 吕振华, 徐茹钰. 水利水电行业职业汉语教学内容与方法探微 [J]. 广东水利电力职业技术学院学报, 2022, 20(02): 74-77.
- [5] 李桂艳. 水利工程案例在数学教学中的应用——评《水利数学》[J]. 人民黄河, 2022, 44(04): 164.
- [6] 潘妮. 四川水利职业技术学院全面推进基于“云教学”的新形态课堂教学改革 [J]. 四川劳动保障, 2022, (03): 64.
- [7] 郝守宁, 曹志翔. 新工科建设背景下水利工程施工教学改革探索 [J]. 甘肃科技, 2022, 38(06): 77-79+109.
- [8] 刘红英, 冯建栋. “双高计划”背景下工程水文及水利计算课程数字化教学资源建设与共享实践 [J]. 杨凌职业技术学院学报, 2022, 21(01): 60-62. DOI: 10.19859/j.cnki.cn61-1403/G4.2022.01.017.
- [9] 潘水胆, 侯林峰, 和丽清. 高职院校新时代水利精神教育融入水利专业教学的思考 [J]. 产业与科技论坛, 2022, 21(06): 131-132.
- [10] 张华金, 邓飞, 谢费斯. 以大禹精神为引领的高校思政课实践教学研究——以湖南水利水电职业技术学院为例 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2022, 35(05): 97-98.
- [11] 欧斌, 赵定柱, 陈正发. “课程思政”在水利工程专业课教学改革探索——评《水利工程管理》[J]. 灌溉排水学报, 2022, 41(03): 145.