

# 面向国家一流专业建设的水利水电工程 主干课程知识体系改革与实践

徐富刚 林 强

南昌大学 工程建设学院, 中国·江西 南昌 330031

**【摘要】**在新一轮水利创新人才模式中, 水利水电工程主干课程面临改革。论文分析了现阶段水利水电工程主干课程知识体系改革存在的主要问题, 基于科学的人才培养理念提出了学习智慧水利科学技术、加强线上线下混合式课程建设、完善专业培养方案、推动多部门协同育人机制、加强课程思政建设等举措, 通过实践《水利大数据分析》创新型课程, 展示进行了课程体系改革课程的教学实践效果, 实践表明课程内容新颖, 学生体验良好。

**【关键词】**水利水电工程; 教学改革; 智慧水利; 新工科

## 引言

2019年, 教育部发布《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》, 对推进高等教育改革发展做出重要指示, 对高校专业建设提出新要求, 强调重点推进新工科、新医科、新农科、新文科建设<sup>[1]</sup>。其中, 新工科的构建旨在重构工程教育体系, 提升工程科技人才的创新能力和产业适应性, 培养具有高水平的卓越工程师和产业领军人才<sup>[2]</sup>。作为高等教育改革的先锋领域, 新工科以应对科技革命与产业变革为使命, 通过跨学科融合、产教协同和模式创新, 推动工程教育从量提升向质提升的内涵式发展转型。依托新形势下国家一流专业建设的水利创新人才培养模式, 水利创新人才教育作为新工科教育的关键环节, 水利水电工程主干课程改革成为当务之急, 从新工科视角探讨水利水电工程主干课程的建设与改革, 从而更好地成为培养水利创新人才、高水平人才培养目标的核心载体<sup>[3]</sup>。

## 1 现阶段水利水电工程主干课程知识体系改革存在的主要问题

现阶段, 我国水利发展相对成熟, 水利行业专业人员对以水工结构为主的课程教育开展了许多的探索与实践, 特别是以水工建筑物和水利工程施工为基础的教学模式取得了一定的效果。但是在水工课程教育改革推进的过程中, 遇到了两个难以克服的因素, 即水利行业标准和规范修订内容与主干课程教学资料的不匹配问题和传统讲授主干课程的单一教学模式中存在被动、枯燥、教学效果差等现象, 使得大大加大了水工课程教育改革的难度。

在当前课程体系中, 部分教材未及时纳入最新的国家水利工程规范和技术标准的现象普遍。2024年水利部发布《水利水电工程压力钢管制造安装及验收规范》(SL/T432—2024)等7项新标准, 其中强调数字化制造、智能监测等现代技术应用。例如, 新规范要求采用BIM技术优化施工流程, 但多数高校教材仍以传统钢结构设计理论为主, 缺乏智能建造相关内容。例如, 河海大学2020版水利水电工程专业培养方案虽提出“水利工程与信息技术融合”, 但课程中智能施工模块仅占实践学时的10%, 远低于行业对数字化技能的需求。南昌大学2018修改版水利水电工程专业培养方案中提出, 需让学生能够使用现代工具进行信息采集和正确选用科学计算程序平台进行设计, 对水利水电复杂工程问题进行数值模拟与预测分析, 但实际上仍沿用传统以水工结构为主的课程设计, 导致学生对新型防洪减灾、智慧水利等领域的知识掌握不足。

对于普通学生来讲, 水利水电工程课程中存在相对难度较大的课程, 例如“水工建筑物”、“水利工程施工”等课程, 以及存在相对抽象, 难以与实际联系起来理解的课程, 例如“水利水能规划”等课程。若开展传统讲授主干课程的单一教学模式, 不可避免的会使教学效果存在被动、枯燥、教学效果差等现象。在大部分国内水利类高校中, 通常会采取多种实践模式以推动该类水利课程的教学, 例如: 实践基地的考察或实习, 模型的制作, 以培养学生专业能力、职业素养。但并没有结合现在流行的仿真技术, 没有以现实为基础的工程环境的仿真平台, 使学生

在实践中缺乏真实感,对课程的学习也缺乏更深层次的理解。

基于以上几点,传统的水利水电工程课程已经无法满足对培养创新型、复合型人才的要求,因此开展水利水电工程主干课程知识体系改革势在必行。

## 2 推进课程体系改革措施

我们对一些开设水利水电专业的老牌高校的水利水电工程专业培养方案进行研究,研究发现,其中有很多值得我们学习与借鉴的地方。第一:结合国内典型水利工程技术进行同学间交流,比如小浪底工程,三峡水利水电工程,白鹤滩水电站等工程;第二:注重与国际接轨,开设与国际工程有关的课程;第三:以培养复合型人才为目标,不仅对学生的专业知识培养,更对学生的综合素质培养;第四:积极响应时代发展,设有智慧水利和农田水利的课程。

坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针,坚持“重基础、强技术、广适应”的人才培养理念,充分学习与借鉴老牌高校的水利水电工程专业培养方案,以水利行业规范与课程不匹配和传统讲授主干课程的单一教学模式等问题为研究导向,针对水利水电工程主干课程知识体系改革措施提出以下建议。

### 2.1 智慧水利背景下水利工程专业课程体系建设

针对现阶段高校水利工程专业普遍存在的主干课程教学内容与水利行业标准和规范修订内容不匹配问题,提出水利工程教育与智慧水利深度融合的改革内容,构建以“任务驱动,目标导向”为原则的改革目标<sup>[4]</sup>。高校教育者应该积极适应时代需求,了解并学习智慧水利科学技术,优化传统水利基础专业课程内容,增设“水利大数据”、“BIM与数字孪生技术应用”、“水利工程智能运维”与“水利物联网与智能感知技术”等新课程,实现促进“基础-专业-智慧”的智慧水利背景下水利工程专业课程体系的构建,搭建水利工程虚拟仿真平台,进一步提升学生智慧水利知识水平。

### 2.2 改革教学方法,提升教学效能

当今网络发达,我们应加强线上线下混合式课程建设<sup>[5]</sup>。在传统高校教学中,黑板板书是常使用的方式教学,但这种方法虽然是能让老师与学生的互动性更强,也更彰显课堂活力,这也是一些老师执着于黑板板书这种教学方

式的原因,但社会是在进步的,时代在改变的,一些适用于大学生教育的网络教学平台如雨后春笋般涌现出来,如中国大学生慕课,学习通,学堂在线,网易公开课,慕课网等<sup>[6]</sup>。学校应积极落实混合式教学课程建设与运行管理办法,促进线上线下混合式课程建设,加强学习通网络教学平台的使用,建立起多元化、可视化、娱乐化的教学模式,以促进教师教学水平的提升和学生学习质量的提高。

如何良好的运用这些网络教学平台也是一个问题。以学习通为例,设置积分制的课程考核形式,构建了覆盖课前-课中-课后全流程的混合式教学体系。课前提前预习,教师通过上传课程PPT、微课视频、电子教材等资源,嵌入预习测试题,引导学生完成基础知识输入,以此得到诸如测试正确率的预习数据,来分析学生薄弱点,从而划分侧重点,调整课堂内容。课前师生互动,首先可设置普通、位置、手势、二维码四种签到方式的签到,在课中,可使用抢答,讨论,测验多种即时互动工具来调整上课节奏,增强上课氛围,课后巩固,老师在课后发布基础题和拓展题的分层作业,然后系统自动批改客观题,教师手动批注主观题,最后分析学生学习数据,评估教学质量。老师可以根据于此,改正教学方向,把握教学节奏,提高上课效率。

### 2.3 与时俱进,不断完善专业培养方案

专业培养方案作为高校人才培育的纲领性文件,承载着专业教育目标定位与实施路径的系统转化,其科学性与前瞻性直接影响人才培养质量。此外,专业培养方案应要保持与社会的密切联系,紧跟时代和社会发展要求,与时俱进、不断完善,才能减少人才培养模式和方法的滞后性,为培养具有“全球性、创新性、可持续发展性”的复合型人才提供保障。

工程教育应该有着“实践性、复合性、伦理性、全球性”的性质与特征。我们可以参考其他水利老牌高校增加的国际水利相关课程,如“水工建筑物”、“国际工程经济”、“全球工程伦理”,以此推动学生的国际化培养,注重人才培养的全面性,增加学生的就业面。在我们考研率日益增长的社会中,在学生本科阶段,不仅注重水利水电工程专业的学习,也需要适当加强对水文学、农田水利、水环境等方面的学习,给学生提供更加全面的课程指导,以此拓展为愿意献身于水利科研领域的学术型学生研

究思路,以培养可持续发展的高素质人才作出重大贡献。

#### 2.4 推动多部门协同育人机制

加强学校与企业的合作,促进产学研基地的建设,构建产学研合作协同育人项目,让学生走进企事业单位深入学习工程实践经验。同时,多部门机构联合完善高校学生实习实训的制度保障,打造校企合作、产教融合的多主体协同育人的良好机制。

#### 2.5 加强课程思政建设

水利水电工程专业性强,在防洪安全、水资源利用,生态环境保护方面具有重要作用,与文科相比,在水利水电工程课程思政教育中教学难度大,如何实现水利专业课程专业教育与思想政治教育深度融合具有重大意义。首先必须提升水利教师自身的思想政治素养以及思政教育能力,教师应该利用好课堂平台,做好引领作用,潜移默化的把思政核心思想植入学生心田。高校全体教师应树立全员育人的理念,在学生教育中,分专业课老师和辅导员,思政教育不是某个老师单独实施的,专业课和思政课都承担着育人作用。

### 3 教学实践与教学评价

以2024年冬季学期-《水利大数据分析》为例,展示进行了课程体系改革课程的教学实践效果。本期课程共有60名学生参与,课程内容包括“绪论”、“数据采集与预处理技术”、“水利大数据分析方法与技术”、“实践项目与综合评估”四个模块,课程结合学习通网络教学平台教学。水利水电工程一般经过规划、设计、施工、运行管理阶段,其中水文及水利水能设计在其中扮演着重要角色,传统的水利水能设计采用“列表法”、“图解法”,存在着计算繁琐,工作量大等问题。本次《水利大数据分析》课程结合Python计算机语言进行水利模型构建。

基于“水利工程+信息技术”双主线,将课程分为基础模块、技术融合模块两个模块。

基础模块中保留传统核心课程,如《水利水能规划》,但增加信息技术基础课程,在教学生水文及水利水能设计基本原理,掌握基本的水利计算、水能计算方法的基础上,学习Python基础语法,包括Python变量、函数、流程控制(如循环、条件判断)。最后考虑如何融入水利基础问题(如流量计算、调洪演算),这一板块,普遍学生反

映学习难度大,需设置较多课时。在课前阶段,可学习推送微课视频及如Python编程基础练习的嵌入式测试,进行基础预习。

技术融合模块,结合真实案例实践,对水利水能设计与Python计算机编程技术进行融合。例如,位于赣江与乌沙河交界处的乌沙河水利枢纽工程需要进行扩建,需计算该位置的洪水过程线,确定工程的校核洪水位。学生通过基础资料,编写Python代码,运用函数、多种计算语句等方法,通过多次调试,自查漏洞,实现了预期目标。

课程结束后,以期末调查问卷形式考察《水利大数据分析》课程教学实践效果。问卷显示,90%的同学表示受益匪浅,展现出对于该课程的高度满意度,具有良好的学习体验。

### 4 结语

综上所述,面向国家一流专业建设的水利水电工程主干课程知识体系改革与实践是新时代的要求,是一项长期、系统、复杂、艰巨的工程,未来在水利师资队伍的建设、教材建设、教学平台建设及教学评估等方面还有许多工作需要探索和实践。在新工科背景下,水利教育管理者和教师更要具备时代性和前瞻性,积极分析水利基础教育面临的挑战和存在的问题,努力寻找水利如何与新时代结合发展的方法。

#### 参考文献:

- [1] 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见[J]. 中华人民共和国教育部公报, 2019, (09): 26-30.
- [2] 孙彬青, 黄利强, 宋海燕, 等. 区域创新发展下新工科创新人才培养的研究探索[J]. 包装工程, 2022 (S2): 9-12.
- [3] 张茂林. 加强专业建设提高教学质量——对水利水电建筑工程骨干专业建设的思考[J]. 内蒙古水利, 2011 (6): 2.
- [4] 魏霞. 水利工程专业专业课课程思政建设的主要问题与改进建议[J]. 中国现代教育装备, 2022, (23): 101-103+109.
- [5] 陈守开. 新工科新理念下水利水电工程教学改革探究[J]. 中国电力教育, 2023, (05): 61-62.
- [6] 吴红梅, 陈冬云, 周建芬. 基于就业情况分析的水利水电工程专业教学改革研究[J]. 科技风, 2023, (16): 26-29.