

# “海绵城市建设工程”课程改革创新探索

## ——基于“新工科”背景

郭泽冲 代洪亮 黄诚 陈芳艳 王新刚

江苏科技大学环境与化学工程学院

DOI:10.12238/mef.v4i11.4240

**[摘要]** “海绵城市建设工程”是给排水科学与工程专业的一门专业课程。在教学过程中,为满足“新工科”建设对人才的培养需求,针对传统教学存在的缺乏工程触感、缺乏系统性和创新性思维培养、缺乏政治意识和人文精神培养等痛点问题,从内容体系设计、教学模式方法以及课程思政设计等方面进行了一系列创新探索。教学内容融合了大量真实工程案例和优质短视频素材,采用“问题引领—理论主导—案例支撑”的教学模式,以校园内的海绵城市设施为实体教学资源,解析“十四五”时期城市生态文明建设的战略需求,并融入课程思政元素,注重强调“水文化”的继承和发扬。

**[关键词]** 新工科;“海绵城市建设工程”;工程意识;课程思政

中图分类号: G642

文献标识码: A

### Exploration on the Reform and Innovation of *Sponge City Construction Engineering*

—Based on the Background of "New Engineering Education"

GUO Zechong, DAI Hongliang, HUANG Cheng, CHEN Fangyan, WANG Xingang

School of Environmental and Chemical Engineering, Jiangsu University of Science and Technology

**[Abstract]** *Sponge City Construction Engineering* is a basic course of the water supply and drainage science and engineering discipline. In order to train professional talents meeting the requirements of new engineering, a series of innovative explorations have been carried out in constructing curriculum knowledge system, reforming teaching methods and strengthening political education to compensate the shortages of traditional teaching process, such as lacking reality sense of engineering, lacking systemic and innovative thinking, lacking political awareness and humanistic spirit and so on. Abundant engineering cases, high-quality video materials, and various sponge city facilities in the campus are utilized as teaching content, and a "problem-theory-cases" mode is applied in the teaching process. In addition, ideological and political theories are integrated, the strategies of constructing urban ecological civilization during "14<sup>th</sup> five-year plan" and "water culture" are illustrated based on the concept of sponge city.

**[Key words]** new engineering; *Sponge City Construction Engineering*; engineering awareness; curriculum thought and politics

2017年《教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知》发布,对专业课程建设和人才培养模式提出了新的要求。发展“新工科”研究与实践意味着工程教育要围绕新理念、新结构、新模式、新质量和新体系等多方面进行深入的改革和创新,力图培养一批能够适应新工业发展、助力新经济建设的专业技术人才。给排水科学与工程专业作

为重要的基础工业学科之一,以水的社会循环为研究对象,以实现水的良性社会循环和水资源可持续利用为目标,与城市基础设施建设、城市生态文明建设和可持续发展等国家重大战略的实施紧密相关。新工科教育改革为给排水科学与工程专业的发展提出了新的要求,同时也带来了新的契机。给排水专业教学除了应继续强化学生对传统的给排水工

程建设技术的掌握之外,还应聚焦国内外的学科产业前沿,介绍给排水工程领域的新业态和新技术,并注重对学生生态文明建设意识和可持续发展意识的培养。

“海绵城市建设工程”是给排水科学与工程学科的一门专业选修课,该课程聚焦给排水工程前沿发展领域,系统总结了海绵城市建设工程相关的基本概

念、关键技术和建设方法等理论知识,并结合大量工程实践案例介绍了自2015年以来我国在推行海绵城市建设工程方面取得的成果和经验。课程在总结剖析现有课程教学痛点问题的基础上,在课程内容体系设计、教学组织、教学方法、考核方式以及课程思政建设等方面进行了一系列的创新探索实践,力图提升教学质量、扩展学生专业视野,满足新工科建设需求。

## 1 课程教学现存痛点问题

1.1 教学内容缺乏真实工程触感,学生思考动能不足

工科课程知识体系的建立往往是从工程现象和工程问题出发,经过深入的研究探索和反复的实践检验,最终获得现象背后的本质,也就是相关的概念、原理、规律等理论知识,并将其用于解决工程问题。在工程问题的解决过程中,还会总结归纳出一系列技术方法和规范原则,用以指导后人的实践活动。这一过程也是“实践出真知”的最好体现。在传统工科课程教学的过程中,往往是“先有真知,再有实践”,甚至是“只有真知,没有实践”,学生在不具备工程实践的具象认知之前,先被灌输了各种抽象的理论知识,这其实是违反了人对事物正常认知过程的。根据教育心理学家布鲁纳的“认知-发现说”理论,发现型学习为最佳的学习方式,人对事物的认知总是遵循着从现象到本质,从具象向抽象,从实践经验向理论探索的发展规律。缺乏对工程实践的直观认识,没有工程触感,对于摄入的理论必然难以高效、透彻的消化吸收。

除了缺乏直观认知外,还普遍存在思考动能不足的问题。所谓“学而不思则罔,思而不学则殆”,具有主观能动性的思考对于学习过程非常关键。但在传统工科课程教学中,学生往往在学习理论知识的时候还不知道要解决的工程问题是什么,这就相当于还没提出问题,就先给出了答案,自然会扼杀学生自主思考探索的欲望。孔子所强调的“不愤不启,不悱不发”的启发式教学原则时至今日仍然值得借鉴。

1.2 教学过程缺乏系统性和研究性思维培养

目前,新工业革命为我国带来了持续而深远的影响,传统工业正逐渐向以新技术、新产业、新业态和新模式为特征的新工业转变,国家面临着产业转型、新旧动能转换以及重大国家战略实施的多重压力,急需一批视野开阔、思维系统、创新能力强和综合素质高的新工科人才。

给排水学科的课程设置多针对某一领域的具体工程问题,如给排水的处理工程、管网建设等,但目前城市所面临的水生态、水环境、水资源和水安全等多方面问题,其综合性和复杂性往往难以依靠单项工程解决,需要放到整个城市、整个流域甚至整个国土尺度,进行全面性、系统性的分析和考量,同时要打破市政、环境、水利、园林、道桥、建筑的学科藩篱,建立系统性的工程思维。同时,随着新工业的飞速发展,城市基础建设面临着层出不穷的新问题、新变化、新困境,所以仅仅让学生具备专业知识是远远不够的,还应培养其创新和探索的意识和能力,这样才能以不变应万变,迎接未来的挑战。

1.3 教学过程缺乏政治意识和人文精神培养

传统工科课程对学生的要求往往主要集中在工程意识和工程能力的培养,但对于政治意识和人文精神的培养却很少涉及。授课教师往往认为工科课程只需要让学生掌握相关的专业技术知识和技能,而政治和人文方面的培养应由政治类或文学类课程承担。工科学生也普遍存在着“重理轻文”“实用主义至上”“两耳不闻窗外事,一心只读圣贤书”的思想倾向,对时事政治漠不关心,缺乏政治敏锐性和家国情怀。

此外,在工程教育中还普遍存在文化意识淡薄和审美情趣缺失的现象。需要认识到工程是文化的载体,城市的功能是为居民提供良好的生活空间,而没有文化氛围和审美趣味的城市,无法给居住者带来美好的生活感受。中国拥有着悠久而灿烂的城市文化和水文化,但

在过去的几十年里,我国在城市基础设施建设方面存在着片面追求经济效益和实用性功能的现象,当然这与当时薄弱的经济现状和迫切的发展需求密不可分。但当前,我们已经站在历史发展的新起点,在第二个一百年中,社会发展的方方面面都面临着更高的要求,城市基础设施建设不但要“好用”,还要“好看”,要不断地传承中华水文化,并赋予其新的时代意义。工科人是工程的缔造者,更是文化的传承者,工科学生只有具备这样的文化意识和审美能力,才能适应新时代的新要求。

## 2 “海绵城市建设工程”课程的创新探索

### 2.1 课程内容体系创新

海绵城市建设属于给排水工程领域的前沿方向,也是近年来新兴的研究热点之一,不过目前海绵城市建设工程发展历程较短,自2015年我国推行第一批海绵城市建设试点至今,仅仅6年时间,海绵城市相关理论和技术均处于不断发展中,海绵城市相关课程也仅在少数高校开设,课程体系设计的难度相对较高。

课程内容体系设计方面,为增加学生的工程触感,在教材的基础上补充了大量实际相关案例。比如在“海绵城市建设规划”部分,以“镇江市总体规划(2002-2020)”“青岛西海岸新区绿地规划(2017-2030)”“镇江市防洪系统规划(2014-2030)”等一系列真实规划案例为蓝本介绍了海绵城市规划的方法和原则。此外,在内容上注意与其他相关课程(如水文学、给排水管网设计)及其他学科知识(城市规划、防洪水利工程)的衔接,便于学生形成系统性的知识概念体系。

### 2.2 教学模式创新

针对传统教学过程中缺乏思考动能和工程触感的痛点,在“海绵城市建设工程”课程教学过程中,设置了“问题引领—理论主导—案例支撑”的教学模式。在各部分内容甚至各知识点的讲解之前,先提出关键的工程问题,引领学生从生活经验、新闻报道、文献资料或已学知识等角度出发,预先进行独立思

考, 激发学生的积极性和创造性; 而后结合所提问题逐步讲解相关理论内容, 让学生在理论学习中寻找正确答案, 并通过与自己的答案进行对比而进行反馈与思考。理论教学后, 再寻找相关案例详细讲解, 通过案例分析获得对相关工程实践的直观认识, 复盘并深化理解相关理论知识。为介绍海绵城市建设工程提出的背景, 首先回顾了学生熟知的2021年7月郑州特大暴雨事件, 而后提出“现存城市雨洪管理所存在的问题是什么?” 在学生结合生活经验和已学知识作答后, 系统讲解现有城市雨水管网体系组成结构和运行机制, 应对城市雨洪方面所存在的局限性以及由此产生的各类城市水问题, 并进一步提出“是否存在更好的雨洪管理方式?” 而后介绍海绵城市的理念和目标, 让学生理解海绵城市是解决城市水问题的关键手段。最后介绍以镇江市为代表的海绵城市试点经过五年的建设过程, 在城市水环境、水资源、水安全和水文化等方面发生的变化, 令学生对建设海绵城市的背景和重要意义产生直观认识。

### 2.3 教学方法、教学资源及考核方式创新

针对“海绵城市建设工程”课程所授知识较为新颖但知识点密度不高的特点, 在教学过程中弱化了对知识点记忆的要求, 而提高了对学生自主学习的要求。教学方法除传统课堂讲授外, 还增加了较多的参与和互动环节, 设置了针对海绵城市相关议题的课堂研讨, 力图培养学生的自主学习意识、研究探索精神以及专业表达能力。在教学资源的选取上, 除了传统教材内容外, 还对教学内容进行了扩展和补充, 并从中国大学MOOC平台、央视网等视频资源库下载大量优质的短视频素材, 辅助教学过程的开展, 增强知识讲解的趣味性。

除此之外, 由于校园内存在多种典

型的海绵城市设施, 是理想的教学实体资源, 因而在教学过程中特别增设了视频作业任务和实地教学环节, 让学生在校园内探索并介绍相关海绵城市设施组成及功能, 充分激发学生学习的主动性和趣味性, 增强学生自主学习能力和探索能力。

### 2.4 课程思政建设

“十三五”期间, 国家始终秉持“绿水青山就是金山银山”的发展理念, 把生态文明建设放在突出位置, 融入经济社会发展的各方面和全过程, 努力建设人与自然和谐共生的现代化国家。“十四五”规划中更是明确提出要“统筹推进经济建设、政治建设、文化建设、生态文明建设的总体布局, 坚定不移贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念, 按照资源环境承载力合理确定城市规模和空间结构, 建设宜居、创新、智慧、绿色、人文、韧性城市。”

海绵城市建设工程的核心理念就是在保护自然生态的前提下进行低影响开发, 充分利用雨洪资源, 建立绿色、生态、节约并且具有水韧性的新型城市。由此可见, 海绵城市的精神内核与国家生态文明建设的要求高度契合, 海绵城市建设工程正是新发展理念的典型载体。因此, “海绵城市建设工程”课程在讲授过程中, 要参考本领域内类似课程的先进经验, 综合引入多种思政元素, 从海绵城市的概念和内涵出发, 剖析了“两山理论”“美丽中国”“生物多样性保护”等一系列国家重大政策导向, 解析“十四五”城市生态文明建设的战略需求。

### 3 结语

为满足新工科人才的培养要求, 在海绵城市建设工程课程的教学过程中进行了一系列创新探索, 面向行业发展与人才需求深化教学内容和课程体系改革, 因地制宜地引入现场教学, 改善教

学方式, 以问题为引导, 以实际案例为支撑, 提高“海绵城市建设工程”课程的教学质量, 培养具有新时代特色、满足国家和行业需求的复合型给排水专业技术人才。

### 基金项目:

教育部高等学校给排水科学与工程本科专业教学指导分委员会教学改革项目(GPSJZW2020-28); 江苏科技大学教学改革项目(201803); 江苏科技大学2021年度本科教改课题《基于工程应用与考证实训的<水工程经济性>课程改革与优化》; 江苏省自然科学基金(BK20190980)。

### [参考文献]

[1] 崔福义. 给排水科学与工程专业发展史[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2017.

[2] 朱文彬. 高等教学心理学[M]. 北京: 首都师范大学出版社, 2007.

[3] 饶碧玉, 杨蓉, 邱雁, 等. 基于新工科的给排水科学与工程专业人才培养创新与实践[J]. 云南农业大学学报(社会科学), 2021, 15(05): 169-174.

[4] 林冲, 崔彬, 陈学彬, 等. 新工科背景下给排水科学与工程专业本科教育模式的探索与实践[J]. 广东化工, 2020, 24(47): 168-169.

[5] 高燕. 课程思政建设的关键问题与解决路径[J]. 中国高等教学, 2017(23): 11-14.

[6] 熊家晴. 海绵城市概论[M]. 北京: 化学工业出版社, 2019.

[7] 梁恒, 李伟光, 马军等. 新工科背景下《水质工程学》课程建设思考[J]. 给水排水, 2020, 56(11): 143-146.

### 作者简介:

郭泽冲(1988--), 女, 汉族, 山东泰安市人, 讲师, 博士, 从事给排水科学与工程的教育教学及科学研究工作。