

新工科教育视角下的给排水科学与工程专业教学方法与手段创新

仇付国

北京建筑大学，北京，100044；

摘要：在新工科教育背景下，学校开展给排水科学与工程专业教学，需引进仿真虚拟技术，打造数字化实验，带动学生进行体系化探究。同时，学校也应当结合项目式教学，强化学生实践体验；并引进跨学科研究项目，打造专业群授课模式，使教学品质和效率得到提升。本文对新工科教育视角下给排水科学与工程专业教学方法创新进行分析探讨。

关键词：新工科；给排水科学与工程专业；教学方法

DOI：10.69979/3029-2735.25.2.060

引言

当前，在新工科教育视角下，学校开展专业教学的进程中应当做到创新优化，对现有的教育模式、体系进行重构，结合多元化的举措，带动学生进行高效学习探究，提高教学品质和效率。

1 引进虚拟仿真技术，开展数字化实践

在新工科教育背景下，学校在开展给排水科学与工程专业教学的过程中，需引进数字化实验，带动学生在做中学、学中做，达成知行合一的学习状态。在此过程中，给排水科学与工程专业面临全新的发展机遇，学校可构建仿真虚拟实践平台，囊括给排水系统的三维模型、虚拟实验、仿真软件，为学生提供逼真的虚拟实验环境。在平台上，学生可以模拟排水系统的运行、调试和故障处理等一系列过程，提高实践技能。同时，针对给排水科学工程专业教学需求，学校还可以开发一系列虚拟仿真教学资源，如虚拟实验教程、虚拟实训项目，结合实际工程案例，带动学生将理论知识和实践经验有机结合在一起，更好地理解 and 掌握专业知识。其中，教师也可以利用虚拟实验，引进探索性的教学项目，带动学生改变实验室参数、变量，得到不同的实验结果。同时，也可以模拟各种复杂的排水系统的场景，将理论知识进行实践应用，在虚拟环境中提高实操能力。此外，虚拟系统还可以提供合作互动的功能，学生可以在实践学习中与同伴、老师进行交流，共同完善给排水工程设计、施工、维护和管理。

例如，学校与某知名科技公司合作，共同开发了给排水科学与工程专业虚拟仿真实践平台。该平台集成了

给排水系统的三维模型、虚拟实验、仿真软件等模块，为学生提供了一个逼真的虚拟实验环境。平台上构建了某城市给排水系统的三维模型，包括供水管道、排水管道、泵站、污水处理厂等设施。学生可以通过三维模型直观地了解给排水系统的结构和布局。并且，平台上设置了多个虚拟实验项目，如“供水管道压力测试”、“排水系统流量调节”等。学生可以在虚拟环境中进行实验操作，模拟排水系统的运行、调试和故障处理等一系列过程。此外，平台配备了专业的给排水系统仿真软件，如EPANET、WaterCAD等。学生可以利用这些软件进行给排水系统的模拟设计、水力计算、水质分析等。后续，学校组织教师团队编写了《给排水系统虚拟实验教程》，该教程详细介绍了平台上各个虚拟实验项目的操作步骤、注意事项和实验结果分析方法。结合实际工程案例，学校开发了多个虚拟实训项目，如“某小区给排水系统设计”、“某污水处理厂工艺优化”等。这些项目要求学生综合运用所学知识，完成给排水系统的设计、施工、调试和维护等任务。在虚拟实验中，教师可以设置不同的实验参数和变量，如供水压力、排水流量、水质标准等。学生可以通过改变这些参数和变量，观察实验结果的变化，从而深入理解给排水系统的运行规律。除此之外，平台上模拟了多种复杂的排水系统场景，如暴雨天气下的排水系统应急响应、城市污水处理厂的升级改造等，学生可以在这些场景中运用所学知识进行实践应用，提高实操能力。

2 引进项目式教学，强化实践体验

在新工科教育背景下，学校在开展给排水科学与工程

程专业教学中,可以引进项目式教学模式,增强学生的实践体验,该模式强调以学生为中心,通过指导学生参与与实践探索、问题解决,提升其综合能力和素质。其中,给排水科学与工程专业需培养具有实践能力和创新能力的复合型人才,而项目化教学真正意义实现了这一点,学校需紧密结合给排水科学与工程专业的实际需求,组织跨学科、跨年级的研究项目,促进学生之间交流合作。在项目实施中,教师需提供必要的指导,帮助学生解决实际问题;同时也可以引进企业实践项目,带动学生参与与实践研学,一方面了解岗位工作需求,另一方面积累丰富的实践经验。在项目完成之后,教师可带领学生进行成果展示和交流,分享项目经验和收获,采用多元化的评价方法,包含学生自评、互评、测试评价,全面评估学生的学习效果,从而提高学习品质和效率。

例如,学校紧密结合给排水科学与工程专业的实际需求,组织了一项名为“城市雨水收集与利用系统优化”的跨学科、跨年级研究项目。该项目由给排水科学与工程专业、环境工程专业和土木工程专业的学生共同参与,涵盖了从雨水收集、处理到再利用的全过程。在项目中,给排水专业的学生负责设计雨水收集系统和管道布局;环境专业的学生则负责水质监测和处理方案的设计;土木专业的学生则关注雨水收集设施的结构设计和施工。在项目实施过程中,教师团队提供了必要的指导。例如,针对雨水收集系统的管道布局设计,给排水专业的教师指导学生进行了多次方案优化,确保系统的高效性和经济性。

同时,教师还定期组织项目进展汇报会,及时了解学生遇到的问题,并给予针对性的建议和解决方案。此外,学校与当地一家知名的水务公司合作,引进了“污水处理厂提标改造项目”作为实践研学项目。该项目要求学生深入了解污水处理厂的现状和需求,提出提标改造方案,并进行实施。在项目实施过程中,学生不仅了解了污水处理厂的岗位工作需求,还积累了丰富的实践经验。例如,学生参与了污水处理工艺的调试和优化,掌握了水质监测和分析的方法。

3 引进跨学科研学,打造专业群授课模式

高校在开展给排水科学与工程专业教学中,应当引进跨学科研学项目,尝试将不同学科知识理论方法进行整合,培养学生综合素质和创新能力,该举措可拓宽学生视野,增强对问题的理解能力,同时也可以促进学生进行融合性学习,将环境科学、化学工程、机械工程进行综合性探究,达成更好的学习状态。另外,通过引进

多元学科项目,将多元学科课程紧密关联在一起,也可以培养学生的综合素质。在实践环节,教师需整合与给排水科学与工程专业的专业课程资源,构建专业群,通过集体授课、联合实践等方式,实现专业优势资源互补。在此期间,学校需确定给排水科学与工程专业的特点和需求,在专业群内也实施集体授课,邀请不同学科专家进行讲授,以拓宽学生知识面。除此之外,学校应当在专业群授课模式中打造具有特色的课程体系,根据周边产业发展需求和行业状况,开发特定的专业集群课程,提升学生在某一方面的能力和素质。总之,学校需要引进跨学科教学模式,尝试将多个专业整合在一起,带动学生进行整体化学习。

例如,学校整合了环境科学、化学工程、机械工程等学科的课程资源,为给排水科学与工程专业的学生设计了跨学科研学项目“城市水系统综合管理与优化”。该项目旨在通过综合探究城市水系统的各个方面,提升学生的综合素质和创新能力。在项目中,学生需要运用环境科学的知识分析城市水质状况,利用化学工程的方法处理污水,同时结合机械工程的技术设计水处理设备。其中,学校构建了给排水科学与工程专业群,整合了与该专业相关的专业课程资源,如“水质工程学”、“给排水管道系统”、“水工艺设备基础”等。通过集体授课、联合实践等方式,实现了专业优势资源的互补。例如,在集体授课中,不同专业的教师共同授课,讲解各自领域的前沿技术和理论知识,帮助学生形成跨学科的知识体系。此外,学校邀请了环境科学、化学工程、机械工程等领域的专家进行授课,以拓宽学生的知识面。例如,环境科学专家为学生讲解了水质监测和评估的方法,化学工程专家则分享了污水处理工艺的最新进展。根据周边产业发展需求和行业状况,学校开发了特定的专业集群课程。例如,针对当地水资源短缺的问题,学校开设了“水资源保护与可持续利用”课程,旨在提升学生的水资源管理能力和节水意识。同时,学校还结合当地水污染治理的需求,开设了“水污染控制与治理技术”课程,培养学生的水污染处理技术能力和环保意识。在实践环节,学校整合了给排水科学与工程专业与其他专业的实践资源,开展了跨学科的实践项目。例如,学生参与了“城市雨水收集与利用系统设计及实施”项目,该项目结合了给排水科学与工程、环境工程和土木工程的知识,要求学生设计并实施一个雨水收集与利用系统。

4 组织行业技能大赛

在新工科视角下,给排水科学与工程专业教学活动

需依托行业技能大赛,带动学生达成知行合一的学习状态。给排水科学工程专业具备较强的实践性,而技能大赛可以为学生提供将理论知识应用于实际的机会。通过相关活动项目,学生可以系统性地了解专业知识,掌握专业技能,从而实现理论与实践的有机结合。技能大赛强调学生参与研学探究,与新工科教育以学生为中心的教学理念相契合。同时,在技能大赛的准备过程中,学生需自主查阅资料,设计方案,进行实验操作,借此可锻炼其自主学习能力,还能够培养其创新思维和解决问题能力。为了推动技能大赛高效进行,学校需连同行业协会、专业机构以及领头单位,共同开发创新技能大赛项目,相关项目需要与当前的教学活动以及行业最新实践紧密结合在一起。当学生成功竞赛之后,将获取行业资格认证,作为其后续就业、创业的通行证。同时,学校也可以举办一些创新性的技能大赛,指导学生发挥想象,对给排水工程专业领域中的材料、设计、方案、模式进行改进优化,适当创建科研项目,推动比赛活动高效开展。

例如,某高校给排水科学与工程专业积极响应国家号召,致力于通过组织行业技能大赛,促进学生理论知识与实践能力的深度融合。该高校于2022年举办了“智慧给排水系统设计大赛”,吸引了全校近200名学生参与。大赛要求学生结合物联网、大数据等新技术,设计一套高效、节能的给排水系统。通过这一活动,学生们不仅深入学习了给排水系统的基本原理,还掌握了如何将新技术应用于实际工程中的方法,真正实现了知行合一。在“水质监测与处理技能大赛”中,学生们被分为多个小组,每组负责模拟一个真实的水质监测项目,从水样采集、数据分析到处理方案设计,全程参与。通过实际操作,学生们不仅加深了对水质监测理论知识的理解,还掌握了多种水质处理技术的实际应用,实现了理论与实践的有机结合。此外,在准备“给排水工程创新设计大赛”的过程中,学生们需要自主查阅资料、设计方案并进行初步的实验验证。例如,某小组在设计一种新型节水装置时,通过图书馆、网络等多种渠道搜集资料,最终设计出了一款能够显著提高水资源利用率的装置,并在实验室内进行了初步测试。这一过程极大地锻炼了学生的自主学习能力。该校还与当地给排水行业协会、某知名水务公司以及多所科研机构合作,共同开发

了“城市给排水系统优化改造大赛”。该大赛紧密结合了当前城市给排水系统面临的实际问题,如老旧管网改造、雨水资源化利用等,要求参赛队伍提出创新性的解决方案。这一举措不仅提升了大赛的专业性和实用性,还为学生提供了与行业专家交流学习的机会。在“给排水工程师职业技能大赛”中,表现优异的学生获得了由行业协会颁发的“给排水工程师初级证书”。这一证书不仅是对学生专业技能的认可,还为他们后续就业、创业提供了有力的支持。据统计,获得证书的学生在求职过程中明显更具竞争力,部分学生甚至直接进入了合作企业工作。后续,该校还举办了“给排水工程材料创新大赛”,鼓励学生对传统给排水材料进行改进或开发新材料。某小组研发了一种新型耐腐蚀管道材料,并在大赛中获得了高度评价。随后,该小组在学校的支持下,将这一研究成果转化为科研项目,进一步推动了给排水工程领域的技术创新。

5 结束语

总体来说,在新工科教育视角下,高校开展给排水科学工程专业教学,需制定严谨细致的方案,依托一套完善的教育流程和方法,结合科学有效的教育举措,提高教育品质和效率。

参考文献

- [1] 未碧贵,宋小三,魏雪芬.新工科理念下给排水科学与工程专业毕业设计(论文)质量控制[J].教育观察,2018,7(7):3. DOI:CNKI:SUN:JYGN.0.2018-07-030.
- [2] 吕晶晶,龚为进,刘海芳,等.新工科工程实践教育体系建设研究——以给排水科学与工程专业为例[J].教育信息化论坛,2021,005(010):P.107-109.
- [3] 刘彦伶.新工科背景下给排水科学与工程专业认识实习教学改革探究[J].科教导刊,2023(24):68-70.
- [4] 吴星杰,李丽,程浩亮.给排水工程仪表与控制翻转课堂的教学实践研究[J].2024.
- [5] 郭刚,周爱姣,苗蕾,等.新工科背景下教学创新设计与实践——以给排水科学与工程专业水质工程学(二)课程为例[J].高教学刊,2024,10(5):86-89.
- [6] 刘翠云,武海霞,吴慧芳.新工科背景下给排水科学与工程专业教学实验装置研制[J].中国现代教育装备,2023(1):102-104.