

# “给排水工程仪表与控制”课程的教学改革研究

孙缓缓 任高翔

(合肥城市学院土木工程学院 合肥 238076)

**摘要** 给排水工程仪表与控制是门多学科交叉的课程,随着自动化、数字化水平的不断提高,传统的课堂教学方式、考核方式等已难以满足行业需求。文中采用线上线下混合式教学等多种措施进行了教学改革,激发了学生的积极性和主动性,注重理论联系实际,提高了学生的学习兴趣,培养了学生的创新能力、协作能力,提高了教学效果。

**关键词:** 给排水工程仪表与控制;教学改革;线上线下混合式教学

中图分类号 G420

## Research on Teaching Reform of “Instrument and Control of Water Supply and Drainage Engineering” Course

SUN Huanhuan and REN Gaoxiang

(School of Civil Engineering, City University of Hefei, Hefei 238076, China)

**Abstract** Instrument and control of water supply and drainage engineering is a multi-disciplinary course. With the continuous improvement of automation and digitalization, the traditional classroom teaching methods and assessment methods have been difficult to meet the needs of the industry. This paper adopts various measures such as online and offline blended teaching to carry out teaching reform, which stimulates students' enthusiasm and initiative, pays attention to theory and practice, improves students' interest in learning, cultivates students' innovation ability and collaboration ability, and improves teaching effect.

**Key words** Instrument and control of water supply and drainage engineering, Reform in education, Online and offline mixed teaching

## 0 引言

当前,新版给排水科学与工程专业的培养方案将“给排水工程仪表与控制”列为10门主干课程之一,该课程涉及给排水专业许多专业课程知识<sup>[1]</sup>。其主要内容包括自动控制基础知识、给排水自动化仪表与设备、水泵及管道系统的控制调节、给水处理系统控制技术、污水处理系统与处理技术等,是一门知识结构宽广、多学科交叉的系统性课程,也是学生从事本专业的科研、生产与管理工作的理论基础。随着信息化技术的快速发展,各行业开始进行改革创新,对水务行业而言,“智慧水务”是重要的转变方向<sup>[2-3]</sup>,“给排水工程仪表与控制”课程也变得十分重要。传统“给排水工程仪表与工程”课程的教学方式、考核方式等难以满足行业需求。本文根据课程面临的情况,探索了新的教学方法和考核体系,以期培养学生的创新能力、协作能力,更好适应当今社会和行业的需求。

## 1 “给排水工程仪表与控制”课程的教学现状

### 1.1 课程内容多,所占学时少

该课程以电工学、流体力学等知识为基础,并结合了泵

站、给水、排水、管网等专业知识,涉及内容较多,范围较广。若想掌握课程内容,学生则需掌握好前期专业基础课内容,并查阅大量科研文献,深理解<sup>[4]</sup>。但该课程在本学校设置的学时为24学时,这对任课教师和学生是一个很大的挑战。

### 1.2 教学理念传统

在传统的教学中,教师局限于讲授给排水专业的相关理论知识,缺乏对专业思政元素的融入。这种传统的人才培养模式会导致学生对社会发展、绿色环保等现实情况缺乏思考,不利于培养学生的责任意识和家国情怀。

### 1.3 理论知识难,实践经验少

对于给排水专业的学生而言,在前期课程学习中并未学习“自动控制原理”“复变函数”等课程,因此在本课程的学习中会存在难以理解理论知识的问题。此外,本课程也涉及许多在水处理过程中会使用的仪表与仪器,而学生实践经验较少,对其没有充分的认识。虽然教师在讲解各种仪表的原理时会向学生展示视频动画,但学生无法直观地认识和操作仪器,会导致学生在后续工作或学习中无法直接发现解决问题的关键点,不利于提升学生的综合能力。

基金项目:2022年安徽省高等学校省级质量工程项目:合肥城市学院绿色环境工程现代产业学院(2022cyts032)

作者简介:孙缓缓(1998—),硕士,助教,研究方向为水处理。

#### 1.4 教学方式单一,学生缺乏兴趣

“给排水工程仪表与控制”课程采取以教材为中心的课堂教学方式,教师容易单方面地向学生讲授相关理论知识,学生则被动地获得知识,导致学生的参与度不高,学习效率较低,一旦遇见较难的知识,学生就容易走神并错过相关知识的学习。在该模式下,师生之间的交流互动较少,很难培养学生的创新能力。

#### 1.5 教材内容相对滞后

随着科技的进步,新的工艺、技术、仪器和仪表不断出现,水厂运营管理方法也发生了改变,相应的教学内容也需要及时更新。在第三版教材中,将“水质生物毒性检测”作为单独一节,增加了生物毒性检测方法,反映了生物毒性检测在水处理中的重要性。另外,教材中还增加了一些新型检测设备的相关内容。然而,教材的内容更新速度无法跟上设备更新速度,导致教材内容滞后于技术发展,对教师的教学造成了较大的困难。

#### 1.6 考核方式单一

在该课程的考核中,理论考试占比达70%,平时作业占20%,出勤占10%。理论知识占比很大,内容较多,容易导致学生死记硬背,出现考试结束就忘记知识点的现象。这种考核方式只能根据学生成绩来反馈教学效果,缺乏对学生学习过程的监督,不利于培养学生结合理论知识与实际生产需求的能力。

## 2 教学改革与实践

该课程安排在给排水科学与工程专业的三年级下半学期,开课时间为12周,每周两个学时,共24个理论学时,无实践学时要求。本文根据本校学生情况,对该课程进行了教学改革思考,期望能培养出社会需求的创新型、应用型人才。

### 2.1 融入思政元素,重视人格培养

在专业课程中融入思政元素,建设专业知识讲授、能力培养和价值塑造“三位一体”的课程目标<sup>[5]</sup>。教师在讲授理论知识时,需对“给排水工程仪表与控制”课程内容进行全面梳理,将思政元素融入课程知识之中,如在讲授污水处理厂相关内容时融入“绿水青山就是金山银山”的概念,告诉学生保护环境的重要性。对于学生能力的培养,则应以学生为中心,设置与课程相关的话题讨论,如“饮用水传统处理与深度处理工艺中的仪器选择”等,鼓励学生自己查找资料后进行分析讨论,并进行PPT汇报,培养学生解决问题的综合能力。在价值塑造方面,教师讲到水质生物毒性检测时,可以通过对滇池治理工程的讲解,提高学生的专业认同感和社会责任感。

### 2.2 改进教学方法,提高课堂效率

本课程只有24学时,涉及内容较多,课堂教学更需要注重效率。本文根据学生的实际情况,改变了原有的教学方式,利用雨课堂在线教学平台,采用“线上线下混合式”的

方式进行授课<sup>[6-8]</sup>。课程开始前,教师在雨课堂上建立课程,上传课程相关资料(授课PPT、视频、文章等),引导学生进行预习。学生可通过平台提前预习课程内容,标记不理解的知识,在教师授课时进行有针对性的学习。通过雨课堂的扫码签到功能进行考勤,不仅节省时间,也能及时了解学生的到课情况。线上课程界面如图1所示。



图1 线上课程界面截图

在课前发布与上次课程相关的习题,并在新课开始前进行讲解,让学生对上次课内容进行回顾,加深学生对知识的理解和掌握,达到巩固重点、难点内容的效果,同时引出新课内容。在授课过程中,可借助雨课堂的相关功能提升课堂活跃度,如实时弹幕、随机点名等,并随时向学生推送课程相关资源,实现师生实时互动,让教师及时了解学生的知识掌握情况,以及时调整上课的侧重点<sup>[9]</sup>。同时,雨课堂还具有实时录制功能,教师可以录制、保存、上传授课视频,学生在课后可以用手机回顾课程,随时复习课程的重点、难点。教师和学生能通过学习平台的提问功能、留言板等进行课后互动交流,以更好地了解学生的学习情况,提高教学效果。雨课堂的部分功能如图2所示。



图2 雨课堂教师端的部分功能

### 2.3 优化教学内容,引入科学思维

教师在授课时,不能局限于教材中的内容,需要适当扩展教学内容,让学生及时了解相关知识。对教材的内容进行拆分整合,将教材原有的6个章节拆分整合成4个部分,如图3所示<sup>[10]</sup>。整合后的4个部分为自动控制基础知识、给排水仪表与设备、给水处理厂自动控制技术、污水处理厂自动控制技术。通过教材内容的拆分和整合,可以增加新知识,删除过时内容,让学生更容易掌握教材的重难点。

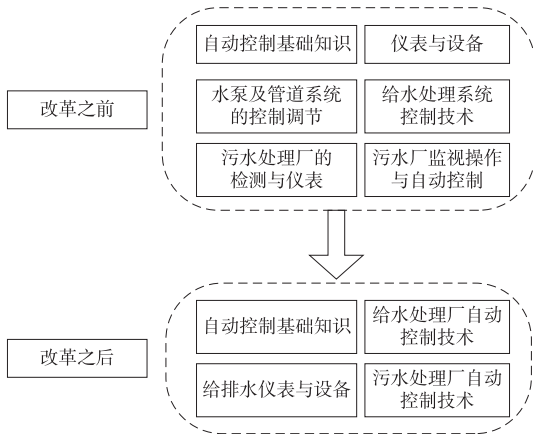


图3 课程改革前后内容分布

除课堂知识外,教师在讲授过程中还应注重培养学生的创新能力,如在讲授“絮凝池的运行与控制”后,可以让学生查阅相关资料,了解絮凝池处理现状,根据查阅的资料让学生提出絮凝池改造方案,以提升絮凝池的絮凝效果,培养学生的能力,培养出适应社会发展的应用型人才。

### 2.4 注重理论联系实际

对于给排水专业的学生而言,其对自动控制方面的知识较为陌生。教师在讲解过程中可以结合日常生活中的物品,如在讲解开环控制和闭环控制时,可以引入饮水机、电饭煲的加热和保温机制,使学生更好地理解自动控制系统的分类;在讲解传感器方面的知识时,可以介绍温度计等案例,让学生有更直观的认识。对于给水厂、污水厂的相关知识,可以在讲解过程中结合国内外一些先进水厂的工艺,利用视频展示的方式帮助学生理解,开拓学生的视野。此外,专业课教师可利用校企合作资源,利用暑假时间进入企业进行实践学习,了解用人单位对人才的需求,并重新梳理、整合课程的知识点,对课程体系进行优化,培养出符合社会需求的应用型人才<sup>[11]</sup>。

### 2.5 注重实践环节

学生在实习中参观水厂时,都只了解相关处理工艺流程,对仪器仪表的认识较少。结合本校实际情况,可以增加学生去水厂参观的次数,着重介绍仪表及自动运行状况。同时,利用校企合作单位,将学生带到施工工程现场,由相关工程师为学生讲解水质检测仪器仪表、水处理工艺、自动控制设备和监控平台,让学生更直观地了解该课程涉及的

知识实际在生产过程中的具体体现。从安全性角度出发,可邀请校企合作单位拍摄相关视频(见图4),让学生不出校门也能了解自动控制技术在实际生产中的重要性<sup>[12]</sup>。该课程涉及较多的行业先进知识,可组织学生参加“挑战杯”“节能减排”等竞赛,通过比赛使学生更好地结合理论知识与实践,提高学生的创新能力。

名称	日期
【雷磁】JPB1-608型便携式溶解氧分析仪(老款)——操作视频	2023/2/23 9:10
cod检测操作视频	2023/2/23 14:41
DO200便携式溶解氧测定仪校准操作视频	2023/2/23 9:10
pH计的校准与使用	2023/2/23 20:06
便携式油类检测仪、使用操作视频	2023/2/23 9:11
电导率仪的使用流程	2023/2/23 9:08
分光光度计的使用	2023/2/23 14:40
土壤氧化还原电位仪操作视频教程-土壤or-pH计(莱恩德)	2023/2/23 9:09
微毒 分析化学实验 工业纯碱中总碱度的测定	2023/2/27 13:41
五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )	2023/2/23 14:42

图4 水质检测仪器操作视频

### 2.6 优化考核方式

根据教学要求和目标,结合学生的实际情况,不断优化该课程的考核方式,有机结合课堂表现、学习平台数据和期末考试,建设多元化的考核方法,改革后课程成绩构成如表1所列。具体的考核方法如下,平时成绩由雨课堂平台的学习情况、测验、考勤及分组讨论组成;期末成绩由纸面考试变成小组结课论文,同时进行分组汇报。考核的改变使学生能灵活应用知识,加深了学生对相关知识的理解与应用,培养了学生的团队合作精神和协作能力和创新能力。

表1 改革后课程成绩构成

考试构成	线上学习	线上测验	考勤	小组汇报	结课论文
比重/%	10	20	10	20	40

## 3 结语

本文通过更新教学观念,以学生的学习成果为导向,将思政元素、实际案例等融入“给排水工程仪表与控制”课程,提高了课堂效率,激发了学生的积极性和主动性,提高了学生的创新能力和团队协作能力。但教学模式和学习模式的改变需要教师和学生花费更多时间,无形中增加了教师 and 学生的压力。在今后的教学改革中,需根据学生的反馈不断调整优化,形成良性循环,更好地提高教学效果。

### 参考文献

[1] 崔福义,彭永臻,南军.给水排水工程仪表与控制(第3版)[M].北京:中国建筑工业出版社,2017.  
 [2] 阮仁俊,王惠,赵昌爽,等.基于AIDA模式的“给排水工程仪表与控制”教学研究[J].安徽建筑,2022,29(6):88,140.  
 [3] 赵志伟,李莉,张宏宇,等.我国智慧水务发展现状及展望[C]//水系统智能化技术研讨会2019,2019:164-168  
 [4] 许航,沈桢,郑晓英,等.《给排水工程仪表与控制》课程的教学改革与实践[J].教育现代化,2018,5(53):96-97,108.

(下转第117页)

他们理解材料的范围和相关性。将课程分解为可管理的模块或单元,使教学内容更易于消化。(2)演示技巧。为吸引学生,需要使教学内容生动且有吸引力。例如,融合各种形式的媒体,如视频、动画、信息图表和交互式模拟,使复杂的知识更容易被理解、更有吸引力。使用现实社会的案例,研究理论知识的实际应用,帮助学生了解他们所学内容的相关性和实际意义;采用讲故事的技巧解释有关概念,使内容更具关联性<sup>[5]</sup>。(3)持续更新内容。需要让课程内容与最新的研究趋势和技术进步保持同步,确保其相关性和吸引力,定期更新课堂知识、阅读材料和作业,保持直播课堂内容的新鲜度和趣味性。

### 3.4 结合其他线上教学方式

为获得无缝且有凝聚力的学习体验,直播课程应与其他线上教学方式有机结合,以确保课程的所有要素共同作用,进一步提升教学的有效性。(1)混合学习模式。结合同步(实时)和异步(自定进度)方法的混合学习模式,可以提供灵活性并提高学习成果。对于课前作业,可以在直播课程之前提供阅读材料或准备作业,帮助学生做好准备并充分利用互动时间。对于课后活动,可在直播课程后分配后续活动,如讨论帖子、反思文章或实践练习,以强化学生的学习效果,并鼓励其持续参与学习。(2)与学习管理系统集成。利用系统的功能集成实时和异步元素,可以创建统一的学习环境。例如,可以在学习管理系统的中心位置托管所有课程材料,包括作业、阅读材料和讨论论坛。确保学生可以在学习管理系统中的实时会话链接、录制材料和作业之间进行轻松导航,增强系统的可用性和可访问性。通过系统分析,跟踪学生在实时和异步组件中的参与度和表现,以帮助教师确定需要改进的领域。

## 4 以“化工环保概论”课程为例的线上教学实践

“化工环保概论”课程采取线上授课的方式,旨在让学生全面了解如何最大限度地减少化工生产对环境的影响。为实现该目标,线上教学策略需将理论知识与实际应用相结合,通过互动且易于理解的方法吸引学生。(1)课程结构和授课方式。课程应围绕化学污染源、环境法规、污染控制技术和可持续实践等主题。明确每个模块的学习目标,并帮助学生设定目标期望。提供各种异步材料,让学生按照自己的节奏学习,如高质量的视频讲座,涵盖基本知识

和复杂主题的详细解释。精选文章、研究论文及课本摘录,作为对讲座材料的补充。利用互动模块,如自定进度的测验和互动图表,进一步强化学习。(2)同步会话和参与。使用视频会议工具安排的实时会议可以加深学生理解,促进课堂互动,鼓励学生参与相关主题的讨论和辩论,培养批判性思维。设置问答环节,为学生提供获得即时反馈的机会。使用分组讨论室进行小组讨论和协作,帮助学生更深入地接触材料并相互讨论。(3)实际应用。建立虚拟实验室,学生模拟化学生产过程,并观察各种污染控制措施的影响,借助交互式模拟等工具,为学生提供实践经验。例如,分析现实生活中的化工污染案例,将理论知识与实际应用联系起来,让学生评估历史上的环境污染事件,并提出解决策略。(4)评估和反馈。开展形成性评估,通过定期测验、反思论文和讨论帖子,帮助教师监控学生的学习情况并提供持续的反馈。还需要开展总结性评估,包括综合考试和基于项目的评估,全面评价学生的整体理解和知识应用能力。项目可以是制定环保计划方案,或分析当前的环境保护措施。最后,需要注重定期反馈机制,如匿名调查和讨论论坛,收集学生对课程内容和教学方式的意见,并将这些反应用于改进线上教学模式。

## 5 结语

通过直播课堂整合来优化线上教学的方式,在提高学生参与度和学习成果方面具有显著优势。通过准确的通知系统、交互式教学方法、全面生动的内容,并与其他线上教学方式无缝集成从而提高线上直播课程的有效性。未来,应继续改进这些方法并探索创新技术,进一步提升学生的在线学习体验。

### 参考文献

- [1] 傅蒋.科学课线上实验教学策略探究[J].新智慧,2022(3):26-28.
- [2] 马海英.线上教学优化课堂——浅谈科学课程实验的线上教学[J].基础教育论坛,2021(22):60-61.
- [3] 李洪亮.“互联网+”背景下多维互动教学模式与环境构建的研究[J].教学与研究,2021(13):174-175.
- [4] 雷明君.浅谈对线上教学的一些思考[J].天天爱科学(教育前沿),2020(9):45-46.
- [5] 李欣,闫文赏.混合教学模式对教师能力的影响研究[J].科技风.2020(3):43-44.
- [9] 赵学阳,牛犇,高辉.基于雨课堂的“大学物理”教学——以静电场中的导体为例[J].移动信息,2023,45(12):103-105.
- [10] 任玉成,李俊峰,额热艾汗.给排水工程仪表与控制课程混合式教学改革研究与实践[J].中国现代教育装备,2022(7):72-75.
- [11] 鲁菁,徐俊,赵东升,等.新工科背景下“水工艺设备基础”课程教学改革探究[J].南阳师范学院学报,2023,22(4):62-65.
- [12] 刘臻,刘非,袁绍春,等.“水工程施工”课程教学改革探索[J].科技风,2022(9):121-123.

(上接第111页)

- [5] 谈娅,杨甜甜.新工科背景下理工科研究生思想政治理论课改革创新探析[J].高教学刊,2022,8(14):21-24.
- [6] 罗真伟,王宪磊,刘媛杰,等.基于OBE理念的自动化仪表与过程控制教学改革与探索[J].现代职业教育,2024(6):57-60.
- [7] 王鹏,董春娟,霍霄妮.给排水工程仪表与控制课程混合式教学实践研究[J].河南教育(高等教育),2023(10):89-90.
- [8] 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].中国教育技术装备,2024(2):49-52.