第 8 卷◆第 12 期◆版本 1.0◆2025 年
文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 /（中图刊号）：380GL020

基于 OBE 理念和三全育人需求的《泵与泵站》课程创新与实践

王旭冕 杨静 李伟
西安建筑科技大学
DOI:10.12238/er.v8i12.6664

[摘 要] 《泵与泵站》作为给排水科学与工程专业的核心前置课程，自 1956 年开设以来，在支撑国家水资源安全、海绵城市建设等战略及培养专业人才方面具有重要意义。基于“以学生为中心、以结果为导向”，课程确立了知识、能力、情感、思政四维教学目标。然而，课程存在重点难点知识零散、工况图解繁琐且公式推导密集、现代信息技术融入不足等痛点。为此，课程基于 OBE 理念提出了“基于复合式知识夯实的教学模式”“基于动态分解绘图法和进阶式公式推导法的教学方法”和“基于现代信息技术的全过程多维度教学和考核方法”三方面的创新，并构建了“三维四层”思政案例库。课程教学改革不仅提升了学生学习积极性、参与度及竞赛获奖率，促进教师专业成长，还在校内外实现成果推广，为给排水专业新工科人才培养提供了有效范式。
[关键词] 复合式夯实模式；进阶式公式推导法；动态分解绘图法；全过程多维度考核；课程思政元素库
中图分类号：G642.0 文献标识码：A

Innovation and Practice of ' Pump and Pump Station ' Course based on OBE Concept and Three-round Education Needs

Xumian Wang, Jing Yang, Wei Li
Xi’an University of Architecture and Technology

Abstract: As a core prerequisite course for Water Supply and Drainage Science and Engineering, "Pump and Pumping Station" has been vital for supporting national strategies (e.g., water resource security, sponge city construction) and cultivating professionals since 1956. Guided by "student-centeredness and outcome-oriented", it has set four-dimensional teaching objectives: knowledge, ability, emotion, and ideological and political education. But the course has pain points: scattered key/difficult knowledge, cumbersome working condition diagrams, dense formula derivations, and insufficient integration of modern information technology. To solve these, based on OBE, it has proposed three innovations: "teaching model of composite knowledge consolidation", "teaching method of dynamic decomposition drawing + progressive formula derivation", and "whole-process multi-dimensional teaching & assessment supported by modern information technology". It has also built a "three-dimensional and four-level" ideological and political case database. The reform has achieved remarkable results: it improved students' learning enthusiasm, participation and competition awards, promoted teachers' professional growth, popularized achievements inside and outside the university, and provided an effective paradigm for cultivating new engineering talents in water supply and drainage major.
Keywords: Composite Consolidation Model; Progressive Formula Derivation Method; Dynamic Decomposition Drawing Method; Whole-Process Multi-Dimensional Assessment; Curriculum Ideological and Political Element Database

1 课程概况

全国泵机组耗电占总电耗 20%以上，从引滦入津、南水北调等大型水利工程，到城市供水排水系统，均依赖水泵核心动力；水泵智慧运维与节能减排，更是支撑国家水资源安全、海绵城市及新型城镇化建设的关键技术。

《泵与泵站》自 1956 年开设至今已 67 年，是给排水科学与工程专业三年级必修课、核心前置基础课，承上启下衔接水质工程学等四门专业课及实践环节，是理论与工程应用

第 8 卷◆第 12 期◆版本 1.0◆2025 年
文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 / （中图刊号）：380GL020

的桥梁，对培养专业工程应用能力、创新思维，以及新工科背景下复合型人才培养、毕业要求达成至关重要。

该课程知识与能力，既是学生就业后的必备技能，也是职业资格考试重点内容。在新工科建设与土木建筑类人才需求调整背景下，泵站设计及运行管理知识，直接对接城市建设核心需求与智慧水务、低碳市政等行业新需求，可解决供水安全、污水处理提质增效等重大工程问题，亦是推动水资源循环利用、实现“双碳”目标的重要载体，其教学质量直接影响学生专业素养与就业竞争力，对培养高素质工程技术人才具有不可替代的作用。

2 教学目标

基于《泵与泵站》课程在给排水科学与工程专业课程体系的支撑作用和新工科背景下给排水专业人才培养的需求，“以学生为中心、以结果为导向”制定了本课程的“四维教学目标”。

（1）知识目标：掌握给排水工程常用水泵的基本构造、工作原理、工况分析、运行管理、泵站设计等知识；

（2）能力目标：逻辑思维能力、工况分析能力、实验研究能力、工程设计能力、工艺绘图能力、自主学习能力；

（3）情感目标：激发学习兴趣、提升自我认知、课堂参与意识、科学审美乐趣、科技获得感、职业责任感；

（4）思政目标：政治认同、自主创新、爱国主义、道德情感、法治意识、工匠精神、节能减排、专业自信、国际视野。

通过《泵与泵站》课程学习，学生既可以获取专业知识、提升工程素养，又能够培养积极情感和优秀品德。

3 课程痛点

3.1 课程重点、难点知识多且散

《泵与泵站》有很强的理论性和工程实践性，具有泵结构复杂抽象、公式推导多、工况图解多的特点，重点、难点知识多且散。将知识回顾、错题讲解、内容展开、课堂讨论等环节与学生的课后练习和线上学习有机结合，在掌握理论知识和工程应用的基础上，培养学生逻辑思维能力和创新意识是本课程亟待解决的难题。

3.2 工况图解繁琐，公式推导过程知识点密集

本课程共有 22 个离心泵装置特性曲线相关的工况图解，其过程繁琐，不同工况的边界条件和求解思路差异很大，对图解思路的理解和绘图技巧要求高，需要比较高的工况分析能力和绘图能力；24 个比较大型的公式推导，其推导过程知识点密集，且涉及很多《高等数学》《水力学》等先修课程的知识，学生先修知识遗忘严重更增加了理论推导知识掌握的难度。

3.3 授课和考核过程中现代信息技术融入不足

传统授课方式信息量匮乏、形式单一，不足以应对水泵结构复杂、原理抽象、公式推导知识点密集和工况图解繁琐的难题；网络资源利用不充分，课程内容缺乏前沿性和时代性；授课过程中学生参与度不足；传统考核方式缺乏客观性和全面性，不利于实现“以考促教、以考促学、以考赋能”的教考目标，课程教学和考核的高阶性、创新性和挑战度有待提高。

综上所述，如何将知识回顾、错题讲解、内容展开、课堂讨论等环节与学生的课后练习和线上学习有机结合，在掌握理论知识和工程应用的基础上，培养学生逻辑思维能力和创新意识是本课程亟待解决的难题。

4 课程创新

4.1 基于复合式知识夯实的教学模式创新

《泵与泵站》的课堂讲授按“情境引入—复合式知识回顾—课堂目录—教学展开—课堂知识小结—布置作业及安排答疑—教学评价与反思”七个环节组织教学，用复合式知识夯实的教学模式对重点、难点知识在不同环节采用多个角度和方式进行解析、诠释（图 1）。

在复合式夯实模式中，精心设计能够全面考察学生知识掌握情况的练习作业是关键，教师后续备课时根据学习通的成绩统计结果进行学情分析，了解学生的学习状态、错题原因，寻找知识短板，并选择有代表性的错题，在下节课错题解析的同时进行重点知识回顾；也可以翻转课堂请学生讲解对错原因，教师再总结强化；错题讲解的同时，根据知识的关联性引出本节课的内容，这样将习题讲解、学情分析、知识回顾和承上启下的教学衔接融为一体，具有针对性强、重点突出和节省线下教学时间的优点。

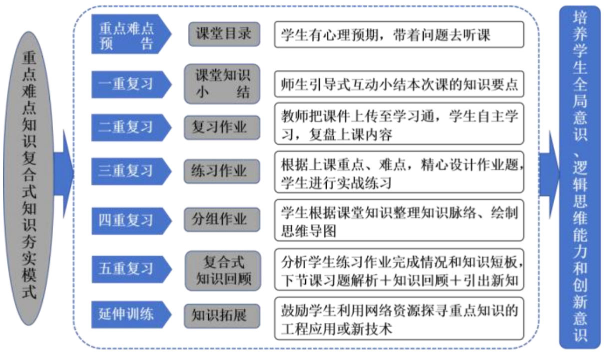

图 1 重点、难点知识的复合式夯实模式

4.2 基于动态分解绘图法和进阶式公式推导法的教学方法创新

教学方法是教学过程最重要的组成部分，也是实现教学目标、提升教学质量的关键因素。本课程采用动态分解绘图法解决工况图解过程繁琐的问题，将图解过程中的每一个步骤与图中的交点、曲线和表达式紧密结合、同步呈现，不仅

第 8 卷◆第 12 期◆版本 1.0◆2025 年
文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 / （中图刊号）：380GL020

可以节省绘图时间，提高课堂效率，而且图文并茂、讲授生动，这种浸入式体验便于学生理解和掌握，也有助于提升学生的工况分析能力和工程绘图能力。

此外，采用进阶式公式推导法（图 2）解决公式推导过程知识点密集的问题，不仅使得推导过程层次化、条理化和逻辑化，也有助于提高学生的注意力，推导结束后请学生简述推导过程，教师整理并再次强调推导结论及其物理意义和工程意义，从而有助于学生理论联系实践、提升逻辑思维能力。

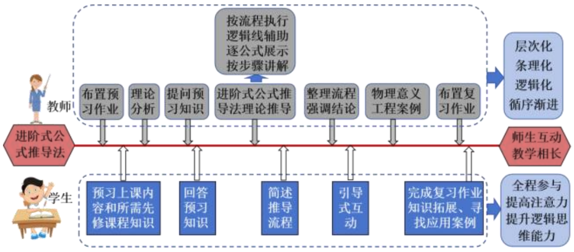

图 2 进阶式公式推导法的流程图

4.3 基于现代信息技术的全过程多维度教学和考核方法创新

针对传统教学考核难以满足给排水专业新工科人才培养的问题，以“两性一度”为导向，构建线上线下混合教学模式与全过程多维度考核方法：线下授课聚焦提升含金量，线上拓展学习空间，借现代信息技术强化过程考核，实现以考促教、以考促学与师生共同成长。

线下教学通过多举措优化：选课程相关的先进科技、时事视频作为情境引入素材，激发专业自信与文化认同；课件结合实物、教具、结构图及视频等，化解水泵结构与原理的抽象性；分析水泵工况、讲解泵站设计时，引入工程案例与实习拍摄的水厂、泵站资料，助力理论联系实际，增强学生使命感。

课堂以引导式互动、启发式问答、讨论及测验提升学生专注力与参与度，融入南水北调等重大事件强化社会责任感。考核上，加大过程考核占比，线上浏览讨论、测试及作业完成情况纳入平时成绩：既为教师学情分析与自我提升提供依据，也激励学生查漏补缺、提升自主学习能力，达成教学相长的教改目标。

4.4 课程思政

“立德树人、铸魂育人”是重要培养目标，但《泵与泵站》原知识体系思政元素缺失、育人功能薄弱。为此，结合给排水专业育人目标与新工科“数字基因、绿色思维、人文情怀”三维能力要求，梳理课程内容，创建以学生喜爱素材为导向、图和视频为载体，兼具“情景驱动、思专融合、数智赋能、德业相济”特点的思政案例库，助力学生在掌握专业知识的同时，明晰“给排水人”的责任担当，实现“知识传授、能力培养、价值塑造”统一。

5 课程创新成效与成果推广

课程改革成效显著：学生学习积极性与水专业热爱度提升，师生信任默契增强，2022 级给排水专业课程章节学习达 3 万次；近四年学生创新与环保意识提升，参加泵站相关竞赛获奖逐年增多，“以赛促教、以赛促学”效果突出。

教师同步成长，四年间获含省教创赛二等奖在内的 6 项奖项，主持 2 项校级相关教改项目。

成果在校内外推广：校内通过教研室、学院、学校三级观摩交流传播，2 篇新闻报道肯定其示范作用；校际与两所大学相关教研室交流获认可，微信视频号微视频受好评，多高校泵站教师微信群认可其教学方法，部分教师已将知识点微视频用于教学与学生复习。

6 结语

《泵与泵站》课程历经六十余载发展，始终紧跟国家战略需求与给排水行业发展趋势，在新工科建设背景下，直面课程教学中的诸多痛点，通过教学模式、教学方法、信息技术融合及思政建设的系统性创新，构建了“知识夯实－能力提升－情感培育－价值引领”一体化的教学体系，其改革实践不仅为给排水科学与工程专业核心课程的教学优化提供了可借鉴的范例，更实现了从“技术工具课”到“育人大课堂”的深度转变，为推动水资源循环利用、实现“双碳”目标及新型城镇化建设培养更多优秀专业人才。

[参考文献]

[1]张惠宁,王少峰.新工科视域下以 OBE 为导向的泵与泵站虚拟课程建设研究[J].高教学刊,2024(18):132-135.

[2]李红燕,陈晓峰.基于混合式教学的《泵与泵站》课程改革实践[J].高等建筑教育,2023,32(4):89-95.

[3]赵文静,刘建军.给排水科学与工程专业课程思政育人路径探索——以《泵与泵站》为例[J].中国现代教育装备,2023(12):112-114.

[4]马晓辉,张琳.全过程多维度考核在《泵与泵站》课程中的应用[J].教育教学论坛,2022,48(36):104-107.

[5]陈雨薇,黄小龙.新工科背景下《泵与泵站》教学方法创新研究[J].水利与建筑工程学报,2022,20(5):218-223.

作者简介：

王旭冕（1972.07-），女，汉族，陕西省西安市人，讲师，博士，研究方向为城市供水管网及课程教学改革。

基金项目：

校教改项目：西安建筑科技大学《泵与泵站》首批“三百计划”AI 辅助混合式教学课程；校教改项目：《泵与泵站》校级课程思政示范课程。