

# 基于工程教育认证理念的《建筑给水排水工程》 翻转课堂教学设计探索 ——以“建筑给水方式”为例

储昭瑞, 周鸿, 余华荣

广州大学土木与交通工程学院, 广东 广州 510006

DOI: 10.61369/ETR.2025420040

**摘要 :** 在工程教育认证背景下, 课程教学改革的核心目标是培养学生解决复杂工程问题的能力。《建筑给水排水工程》作为给排水科学与工程专业的核心课程, 其教学效果直接关系到学生的工程设计思维与系统分析能力。传统课堂教学模式中, 学生被动接受知识, 工程案例分析不足, 难以有效支撑“复杂工程问题”能力的培养。本文以“建筑给水方式”章节为例, 探索基于工程教育认证理念的翻转课堂教学设计, 结合典型建筑工程案例, 构建“课前自主学习—课中探究分析—课后反思巩固”的教学模式。通过教学实践表明, 该模式有效提升了学生的主动学习能力、系统分析能力和工程综合设计能力, 为专业课程改革提供了可借鉴的路径。

**关键词 :** 建筑给水排水工程; 翻转课堂; 教学改革; 建筑给水方式; 工程教育认证

## Exploration on the Flipped Classroom Teaching Design of Building Water Supply and Drainage Engineering Based on the Concept of Engineering Education Accreditation

### —Taking "Building Water Supply Methods" as an Example

Chu Zhaorui, Zhou Hong, Yu Huarong

School of Civil Engineering and Transportation, Guangzhou University, Guangzhou, Guangdong 510006

**Abstract :** Under the framework of engineering education accreditation, this study explores a flipped classroom reform of the Building Water Supply and Drainage Engineering course to enhance students' ability to solve complex engineering problems. Taking the "Building Water Supply Methods" chapter as an example, a teaching model of "pre-class autonomous learning, in-class inquiry and discussion, post-class reflection and consolidation" is constructed. Practice shows that this approach improves students' learning initiative, system analysis, and comprehensive engineering design capabilities, providing valuable insights for professional course reform.

**Keywords :** building water supply and drainage engineering; flipped classroom; teaching reform; building water supply methods; engineering education accreditation

## 引言

随着我国工程教育认证体系的深入推进, 课程教学目标正由知识传授向能力培养转变。《建筑给水排水工程》是给排水科学与工程专业的核心课程, 要求学生系统理解建筑给排水系统的组成、运行机理与设计原理, 并能在复杂条件下完成方案设计<sup>[1]</sup>。然而, 传统课堂以教师讲授和板书推导为主, 学生缺乏对真实工程问题的感性认识, 难以实现知识的综合应用<sup>[2]</sup>。在工程教育认证“以学生为中心、成果导向(OBE)”理念引导下, 亟需探索兼具工程实践性与学生主体性的教学模式, 以培养学生识别并解决复杂工程问题的能力<sup>[3]</sup>。

翻转课堂(Flipped Classroom)以“先学后教、以学促教”为核心, 强调学生课前自主学习、课中探究讨论, 实现知识内化与能力提升<sup>[4]</sup>。研究表明, 该模式能显著提高学习主动性与综合应用能力, 特别适用于工程类课程改革<sup>[5,6]</sup>。

基于此, 本文以《建筑给水排水工程》中“建筑给水方式”章节为案例, 设计并实施融合翻转课堂与工程案例的教学模式, 旨在提升学生主动学习与复杂工程问题解决能力, 实现理论与实践、课程思政与专业教育的有机融合。

## 一、教学改革设计思路

### (一) 教学目标重构

依据工程教育认证标准,《建筑给水排水工程》的教学目标从“掌握建筑给排水系统基本原理”转变为“能够识别建筑给排水系统中的复杂工程问题,运用工程原理与系统分析方法进行方案设计与优化”。具体能力目标包括:

(1) 知识目标:理解建筑给水系统的构成、分类与设计原则;掌握常见给水方式的适用条件与设计计算方法。

(2) 能力目标:能够基于实际工程案例分析建筑用水需求、确定合理给水方式,并对系统运行的可靠性、经济性与可持续性进行评价。

(3) 素质目标:形成工程伦理意识和可持续发展理念,具备团队协作与沟通表达能力。

### (二) 教学内容优化

在传统教学中,“建筑给水方式”章节主要以知识讲授为主,内容集中于各类供水方式的定义、优缺点及适用范围。教师通常借助PPT逐一讲解“市政直接供水”“屋顶水箱供水”“气压罐供水”“变频恒压供水”等方式的特点。该方式虽能帮助学生建立知识框架,但学习偏重理论记忆,缺乏与实际工程问题的联系,导致学生对不同供水方式选择的逻辑与决策依据理解不足,难以在实际工程中完成合理判断与优化设计。

在工程教育认证导向下,课程目标由“掌握原理”转向“培养解决复杂工程问题的能力”。复杂工程问题具有多因素耦合与多目标权衡特征,建筑高度、市政压力、地形条件、设备选型与节能要求等均需综合考虑。为此,教学内容应由“知识传授型”向“问题导向型”转变。针对该章节,教师对教学内容进行系统优化,重构知识点结构,形成“知识—问题—案例—应用”的递进式教学体系,实现理论学习与工程实践的有机融合。

### (三) 教学模式设计

为实现教学内容优化的目标,本章节采用翻转课堂与问题导向学习(PBL)相结合的教学模式,重点培养学生解决复杂工程问题的能力。课前,教师通过教学平台发布学习任务,引导学生自主预习建筑基本给水方式,同时提出核心问题:不同建筑类型的供水方案如何选择?高层建筑水压不足如何解决?如何兼顾安全、经济与节能?学生需进行初步分析并在线反馈,以实现“带问题入课堂”。

课中教学以案例驱动为核心,通过广州塔供水系统设计引入真实工程情境,教师提出问题,引导学生进行小组讨论和方案设计。各组需分析分区原则、供水方式选择及能耗和安全性,最终进行汇报和方案论证。教师在讨论中适时点评,帮助学生形成系统化分析和决策能力,实现知识内化与工程能力培养的同步提升。

课后,学生需完成设计分析报告,阐述问题分析、方案选择及技术论证。教师通过评价学生方案的合理性、创新性和工程可行性,形成闭环式教学反馈机制,持续改进教学设计。该模式充分体现工程教育认证理念,促使学生由被动接受知识转向主动分

析与解决复杂工程问题,增强系统思维与实践能力。

## 二、翻转课堂具体实施过程

### (一) 课前导学

在翻转课堂模式下,课前导学阶段主要聚焦于学生对建筑基本给水方式的自主学习与基础知识掌握。教师依据课程教学大纲,将本章节核心知识拆分为若干微知识点,录制微视频,同时,教师提供配套学习资料,帮助学生在学习过程中进行初步思考与知识应用。学生通过学习平台(如雨课堂或超星学习通)进行视频学习,并完成在线测验。测验题目主要覆盖知识理解与应用基础,确保学生对建筑给水方式的核心概念、类型特点及适用范围掌握率达到80%以上。课前学习不仅完成了知识的初步内化,也通过数据反馈帮助教师了解学生掌握情况,为课中问题讨论和案例分析环节提供依据。同时,课前自主学习激发了学生的学习主动性和问题意识,为后续课堂的深度探讨和能力培养奠定了基础。

### (二) 课中教学活动

本章节以工程案例讨论为核心,通过真实情境提升学生分析与解决复杂工程问题的能力。以广州塔供水设计为案例,围绕“建筑高度超100米市政直接供水是否可行”等问题,引导学生将理论与实践结合,增强学习主动性。课堂融入课程思政,展示我国高层建筑设计实力,培养学生的工匠精神与社会责任感。

在案例导入后,教师引导学生梳理MOOC内容,构建建筑给水方式与分区原理的知识体系。学生分组探讨不同供水方案,从技术、能耗、经济性等方面进行比较分析,培养系统判断与工程决策能力。教师适时点评,帮助学生总结方案优劣,促进理论在实践中的应用。

教学环节围绕“为何分区、如何分区、分区后如何供水”的逻辑展开,强化理论与工程实践结合。在能力提升阶段,学生综合考虑建筑高度、管网布置、水泵选型及效能经济性,设计合理方案并进行论证。通过以案例为核心的教学设计,实现知识掌握与能力提升的统一,体现“问题导向、能力为中心、成果导向”的工程教育理念。

## 三、教学成效分析

### (一) 学生能力提升

经过2023-2024、2024-2025两个学年的翻转课堂教学实践,学生在复杂工程问题分析与解决能力方面表现出明显进步。这种能力的增强不仅体现在课堂讨论与案例分析中,也在后续课程设计环节得到充分体现。首先,问题识别能力显著提升,学生能够在高层建筑等复杂条件下识别供水系统潜在问题,如高差压力不足、水泵选型及能耗分布等。其次,系统分析能力得到增强,通过小组探究与方案比较,学生能够从多维度对供水方案的可行性、经济性及运行稳定性进行综合评价,形成系统化的工程分析思路。最后,工程设计能力明显强化,学生提交的案例报告

质量显著提高，超过85%的学生能够独立完成分区方案设计、计算分析及优化说明，展示出较高的工程实践能力与决策能力。

整体来看，基于案例驱动的翻转课堂模式不仅提升了学生对建筑给水系统知识的掌握程度，更有效促进了工程教育认证所强调的复杂工程问题解决能力、系统思维及自主学习能力的培养，为高质量工程人才的培养提供了实践支撑。

## （二）教学效果评价

本研究采用课程学习问卷与学生评教相结合的方式对翻转课堂教学效果进行评价。问卷结果显示，92%的学生认为翻转课堂显著提高了学习主动性，88%的学生认为案例分析有助于理解复杂系统的运行机制。同时，教师课堂满意度评分从98提升至99.7，反映出课堂组织和教学方法得到广泛认可。

此外，通过对期末考试成绩的达成度分析发现，学生在“系统方案分析”与“工程综合设计”指标上平均提高12%，表明学生在解决复杂工程问题、综合应用所学知识以及工程决策能力方面均有明显进步。上述结果充分说明，基于案例驱动的翻转课堂模式不仅提升了学生的学习积极性，也有效增强了复杂工程问题分析与解决能力和系统化设计能力，验证了教学模式在工程教育

认证背景下的实践价值。

## 四、结论

本文以《建筑给水排水工程》课程为对象，基于工程教育认证理念，构建融合翻转课堂与工程案例教学的教学设计模型。研究表明：

（1）翻转课堂在工程课程中具有较好适应性。工程类课程知识点多、逻辑性强，需平衡“理论讲授”与“案例探究”。教师合理控制课前视频长度并强化课堂问题分析，可显著提升学习效果。

（2）案例教学在课程中发挥关键作用。其通过真实工程场景将抽象原理具体化，使学生理解工程问题的多目标冲突与决策复杂性，实现从知识掌握向工程思维的转化。

（3）课程持续改进机制保障教学质量提升。教师通过课前学习数据、课堂参与与案例报告等形成性评价，及时获取学生学习反馈，并据此优化教学内容和活动结构，形成“评价—反馈—改进”的闭环，促进教学质量持续提升。

## 参考文献

- [1] 尹萌萌，张克峰，刘静，等. 基于一流本科课程建设背景下的“建筑给水排水工程”改革探讨 [J]. 中国建设教育, 2022, (02): 18-21.
- [2] 潘翠霞，宋亚丽. 建筑给排水工程课程线上线下混合式教学模式的探索与实践 [J]. 创新创业理论研究与实践, 2024, 7(16): 125-128.
- [3] 窦立岩，汪丽梅. 对于工程教育专业认证中几个关键词的分析和探索 [J]. 中国建设教育, 2024, (01): 60-63.
- [4] 杨小杰，张丽蓉. 翻转课堂教学模式的教学意义及影响因素分析 [J]. 科学咨询, 2024, (10): 277-280.
- [5] 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, (02): 49-52.
- [6] 李倩，王高骏，任勇翔.“给排水科学与工程概论”翻转课堂实践研究 [J]. 教育教学论坛, 2022, (12): 59-62.