

工程地下水课程链综合实践教学平台研究

周洁^{1,2}, 班超¹, 刘成君¹, 石振明^{1,2}

1. 同济大学 土木工程学院地下建筑与工程系, 上海 200092

2. 同济大学 岩土及地下工程教育部重点实验室, 上海 200092

DOI: 10.61369/SDME.2025200039

摘要: 随着社会经济的发展,对学生的政治素养、科学精神和创新能力的综合培养要求日益提高。同时,作为地质工程专业的核心课程之一,工程地下水课程有着与应用实践联系紧密,实际地下水工程难以切身体会的特点。在这种背景下,构建课程综合平台能够较好地提升教学质量效果,满足学生多样化的需求。数字化技术的应用也可以使其能整合不同教学资源,提供灵活的学习方式。本文以工程地下水课程为例提出实践研究,探讨建立案例库、整合数值模拟软件、构建虚拟实习课程,为学生提供更全面、真实的学术体验。工程地下水课程综合平台能够推动课程建设的发展,为学生提供知识应用实践的新方法,为工程地下水领域提供创新的学科模式。

关键词: 工程地下水; 课程链综合实践平台; 案例库; 数值软件平台; VR 实习课程

Research on Comprehensive Practice Teaching Platform for Engineering Groundwater Course Chain

Zhou Jie^{1,2}, Ban Chao¹, Liu Chengjun¹, Shi Zhenming^{1,2}

1. Department of Underground Architecture and Engineering, College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092

2. Key Laboratory of Geotechnical and Underground Engineering, Ministry of Education, Tongji University, Shanghai 200092

Abstract : With the development of social economy, the requirements for the comprehensive cultivation of students' political literacy, scientific spirit and innovation ability are increasing. At the same time, as one of the core courses of geological engineering, the engineering groundwater course is closely related to applied practice, and it is difficult to experience the actual groundwater engineering. In this context, the construction of a comprehensive curriculum platform can better improve the quality of teaching and meet the diverse needs of students. The application of digital technology can also enable the integration of different teaching resources and provide flexible learning methods. This paper takes engineering groundwater courses as an example to propose practical research, discuss the establishment of case databases, the integration of numerical simulation software, and the construction of virtual internship courses to provide students with a more comprehensive and real academic experience. The comprehensive platform of engineering groundwater courses can promote the development of curriculum construction, provide students with new methods of knowledge application and practice, and provide innovative discipline models for the field of engineering groundwater.

Keywords : engineering groundwater; course chain comprehensive practice platform; case database; numerical software platform; VR internship course

一、研究背景

为进一步推进课堂教学建设和改革,保证教育教学质量稳步提高,教育部出台了关于《加强高校课堂教学建设,提高教学质量的指导意见》,要求深化教学改革,提高课堂教学质量;推进课堂教学改革;加强课堂教学过程管理;激发学生学习主动性,提升教学效果^[1]。同时,随着社会经济的不断发展,创新驱动着方方面面进行着革新。在教育领域中,同样的教育者们的教育理念也在不断更新。人们开始意识到单一的课堂教学难以满足当代学生多样化的学习需求。构建课程综合平台,为学生提供多方面、

多角度、不同形式的教学资源与内容成为一种新的发展趋势。这也是对传统教学模式的更新和对教育方法不断探索的结果。

工程地下水课程则是同济大学地质工程专业的一门专业核心课程。目的培养学生具备地下水及其相关工程问题的专业知识,同时了解工程中地下水相关的设计、评价以及解决工程建设中可能遇到的复杂工程地下水问题的能力。但实际情况是,地下水是看不见摸不着的,在课堂当中难以直观地为学生展示一些实际问题,需要通过其他方法去了解。同时,在超大城市工程建设中,地下水问题是较为严重的。为应对实际工程问题,学生需要抽象问题的实际解决能力,需要从科学思维转变到工程思维并提升自

己的实践创新能力。而传统课堂教学难以有效结合理论与实践，难以有效地培养学生的工程能力，不能满足当代学生多样化的需求，因此需要人们开始寻求更灵活、全面的教学方式。课程综合平台整合各类教学资源与工具，打破传统课堂限制，能够为学生提供更广泛、实用的学习机会。随着数字技术的普及，课程综合平台能够利用数字手段将学习资源、课程资料、实践工具等进行融合，让学生可以更便捷、多样化地进行学习。这种新型的教育方式不仅能够培养学生创新实践和工程能力，也顺应时代潮流，为学生提供更高质量的教育。但是，现如今课程平台建设多集中于计算机大数据、法律金融资源案例库^[2-4]等以及实验相关的课程。针对地质工程专业中地下水相关课程实践研究较少。已建成的一些课程平台也存在着长期未更新优化、多而散且相互独立、侧重理论仿真的问题^[5]。同时，由于一些特殊的原因，如疫情的影响^[6]，都会对教学质量以及效果产生较大的影响。

因此，本文以工程地下水课程以及相应的工程地下水课程设计、抽水实习为案例，说明构建工科背景下课程案例库、工程实践案例库、数值模拟软件平台、虚拟实习课程综合平台的实践研究，为学生提供更加高效的学习方式，为工程地下水课程教学发展提供新的发展思路。

二、基本介绍

课程综合平台是一种在线的教育综合平台，为学生、教师和学校提供全方位教育支持。课程综合平台能够整合多种教学资源和工具，如课程资料、视频、在线讨论、作业和测验等教学过程中的资源以及建设的虚拟课堂，为学生提供丰富学习机会。其不仅支持个性化学习路径和资源推荐，还能够突破时间空间的限制，提供跨平台、跨学科、跨文化的学习机会。同时，能够促进学生老师之间的互动、合作学习并完善老师的教学管理。综合来看，课程综合平台的建设能够推动课程的全面发展，促进学生自主学习、思维拓展、知识分享和应用实践等。

三、工程地下水课程综合平台建设实践研究

工程地下水课程内容的理论性较强，同时与实际的工程实践有着紧密的联系，具有技术性、工程性和实践性强的特点。这些都充分体现工程地下水为工程服务的理论联系实际的课程性质。传统的工程地下水课堂教学往往只能提供有限的知识点和理论背景，难以将理论知识与实际应用有机结合。这就促使着教育者和教学管理者寻求一种更为灵活、全面的教学模式。工程地下水课程综合平台应运而生，旨在通过整合各种教学资源和工具，打破传统课堂的局限，为学生提供更广泛、更实用的学习机会。

(一) 课程设计案例库

工程地下水课程设计作为课程中重要的组成部分，能够锻炼学生将课上所学的理论知识应用于工程实践当中的能力。在之前的工程地下水课程设计中，学生分组对老师选择的不同工程案例进行设计计算，并在课堂上分组汇报。在汇报过程中，学生可以

加深对所学知识的理解，并与其他小组同学的不同案例进行对比交流，提高工程设计的能力。其中优秀的案例能够很好激发学生的学习热情，引导学生更好地进行工程设计^[7-8]。但是这些汇报往往局限于课堂之上，在课程结束后，若对这些资料不加以好好保存，就可能导致资料丢失等情况。因此，在构建课程综合平台实践中，需要建立课程设计案例库。

1. 首先建立过程汇报资料库，将历年课程相关学生所进行的汇报资料整理成库，添加图片、影像以及相关的文字描述。多种形式展现，生动形象。学生也能够从中对整个的设计过程有更加直观的了解。

2. 在往年教学中，会有非常优秀的设计案例。将这些设计同样放入到案例库中，供之后的学生学习借鉴，这能够很好地提升设计完成质量与合理性等。

3. 在课程设计过程中，学生常常也会遇到很多具有共性的问题。在案例库中添加往年设计常见问题，供学生参考，可以有效地减少学生在设计计算中可能遇到的问题，提高设计效率。

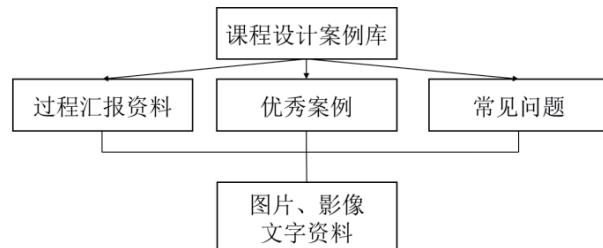


图1 课程设计案例库架构

(二) 工程案例库

对于地质工程专业的学生，理论学习与实际工程实践的联系是十分紧密的。在过去，常常会组织学生实地参观工程建设，让学生亲身体验并直观感受所学知识在实际工程中的应用。这种亲历实践的方式让理论更加具体化，能够加深学生对工程地下水领域的理解。但由于各种不可控因素，实地参观并非总能实现。同时，全国各地工程种类繁多，特点迥异，也无法以某单一案例以一概之。

因此，为了解决这一难题，在工程地下水课程综合平台的构建中，可以将全国范围内典型的工程案例纳入平台，让学生能够在线上直接、清晰地观看了解这些案例。这样的设计不仅是为了减少实地参观无法实现的缺失，更为学生提供了一个直观、全面了解工程实践的机会。通过平台上的案例展示，学生可以近距离观察工程建设的每一个环节，探索各种设计方案，从而在虚拟中体验到真实工程场景，进一步丰富了学生的专业知识和实践经验。这种全新的学习方式将为学生提供更为广阔、更为灵活的学习途径，使得工程地下水的学习更富有趣味性和实用性。

(三) 数值模拟软件平台

在实际的关于地下水的工程设计中，数值软件是不可或缺的工具，常被用来对设计方案进行模拟验证。因此，在工程地下水的课程设计当中，掌握数值模拟软件的应用也是至关重要的。在过去的教学中，常会邀请课外老师或助教在课堂上通过实际案例展示数值软件的操作方法。这种方式直观易懂，但因为学习的时

间短暂，学生可能无法完全掌握软件的使用方法，加上不同版本或操作系统可能导致的操作差异，都限制了学生学习数值模拟软件的效果。

因此在构建课程综合平台时，可以将数值软件直接整合到平台当中，使学生能够在平台上直接调用这些软件，避免因版本或操作系统而带来的不一致性。更为重要的是，可以在平台上直接展示数值软件的使用步骤，包括如模型导入、网格划分、参数设置等。以图文并茂的形式呈现，使学生能够清晰、系统地了解数值软件的操作方法。这种教学方式不仅能够解决传统教学时间短暂和软件版本不一致的问题，还为学生提供了更为便捷、全面的学习方式，让他们能够更深入地理解和掌握数值模拟软件的应用。同时，附以之前已完成的优秀模拟案例，使得学生能够从中了解到更多的宝贵经验。这种基于平台的学习方式将为学生提供更加真实和全面的学术体验，有助于学生在工程实践中更加游刃有余地应用所学知识进行相关设计。

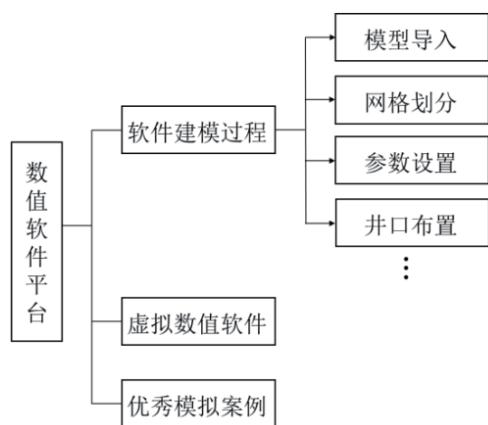


图2 数值模拟软件平台架构

(四) 抽水实习 VR 课程

抽水实习作为与工程地下水课程相关的重要实践环节，在学生理解所学知识以及培养实践能力方面有着关键的作用。然而，这种实地操作常常需要学生长时间守在抽水井旁，全天候记录数据，工作时间较长。同时，由于实际情况变化的影响也可能导致数据存在一定的偏差。

近年来，互联网+VR技术快速发展并逐渐应用于教学活动当

中^[9-10]。为了解决上述的一些问题，可以将抽水实习过程建立到课程综合平台中，并创建虚拟现实（VR）课程。学生将在平台上使用计算机模拟实际实习的抽水操作，并利用电脑实时记录数据。这样的设计不仅能够减少外界环境因素对数据记录的干扰，使数据更加可靠和准确。同时让学生能够在模拟场景中学习相关知识，也无需长时间实地操作。这种虚拟实习的方式为学生提供了更便捷、更安全的学习环境，让他们可以在模拟情境中接触抽水实习的各种操作，理解实际工程中的运作机制，掌握相关技能。通过这种虚拟实习，学生将能够更充分地理解抽水实践的原理和操作流程，为将来的实际工程实践提供更为扎实的基础。

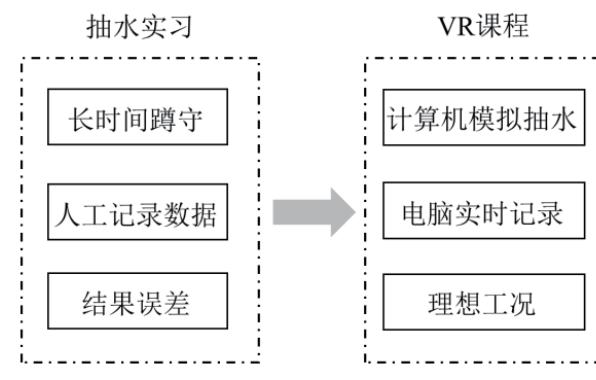


图3 抽水实习 VR 课程的改变

四、总结

在科技快速发展的今天，“互联网+”正逐渐促进着教育新格局的展开。基于新兴技术的发展，建立工程地下水课程综合平台有助于课程教学的发展。同时，工程地下水课程综合平台的内容、架构设计充分考虑了工程实践的全流程全周期。教育的未来需要更具创新性和前瞻性的教学方式。课程综合平台的建立为教育创新提供了广阔空间。其能够整合先进的教学理念、教学工具和教学资源，为学生提供更具前沿性的学习体验，培养更具创新力和实践能力的人才。建立课程综合平台是对传统教学模式的革新，是顺应时代潮流，利用先进技术和教学理念为学生提供更高质量教育的重要举措。

参考文献

- [1] 蔡瑶,徐玉生.加强师资队伍建设推动高校思政课课堂教学革命[J].中国高等教育,2018(23):18-20.
- [2] 吉慧.基于云平台的商务英语案例资源库建设研究[J].现代英语,2020(13):118-120.
- [3] 顾荣,殷瀚,王肇康等.大数据在线实训平台及综合实验课程体系设计[J].实验技术与管理,2021,38(07):201-207.
- [4] 王亮,朱闯,任龙.计算机网络实验课程的混合式教学建设与探索[J].科技风,2022(01):68-70.
- [5] 付凤杰.课程实验平台建设之“2433”模式研究及实践——以智能交通综合实验平台实践为例[J].长春大学学报,2023,33(10):95-98.
- [6] 乐友喜.疫情背景下研究生专业课程在线教学的探索与实践——以“综合地球物理方法及应用”课程为例[J].教育教学论坛,2022(16):78-81.
- [7] 陈烜,仵鹏涛,赵学荣等.土木工程施工课程教学案例资源库的建设与应用[J].科学咨询(科技·管理),2023(11):245-247.
- [8] 阿发友,严世群,杨丽英.“地质工程数值模拟”研究生优质课程建设探讨[J].教育教学论坛,2023(44):79-82.
- [9] 杨建峰,王灿运,吉翔.基于互联网+VR技术的一体化课程资源建设研究[J].科技视界,2021(06):148-149.
- [10] 杨阳,姚刚,沈鑫等.基于VR和BIM技术的场景沉浸式土木工程施工课程建设[J].教育教学论坛,2020(07):248-250.