

新工科背景下土木工程专业课程教学改革研究

——以《土力学》为例

翟朝娇^{1,2} 刘洋^{1,2} 彭世龙^{1,2}

安徽建筑大学土木工程学院, 安徽 合肥 230601

摘要: 新工科建设的提出为我国高等教育的人才培养和教学方案改革指明了新的方向, 土力学是土木工程专业的专业基础课, 具有课程内容多, 课时量不足, 教学方法单一, 学生积极性欠缺等问题。为了提升教学效果, 本着以需求为导向, 从培养方案、地域特色、思政融入、AI 教学、线上实习多方面提出土力学课程教学改革措施, 提高学生的主动性和积极性, 从而提升了学生独立分析和解决问题的能力, 达到新工科建设对高等教育人才培养的要求。

关键词: 新工科; 土木工程; 土力学; 教学改革

在当前的经济和社会背景下, 土木建筑行业作为国民经济的重要支柱产业之一, 具有广阔的发展前景和巨大的市场潜力。新时代面对产业革命和技术升级, 给土木工程的发展提出了新的要求, 这就需要大量高素质的建设人才参与其中^[1]。习近平总书记强调, 培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题, 也是建设教育强国的核心课题^[2]。当前, 世界百年未有之大变局加速演进, 广大学生成长的外部环境发生了重大变化, 针对新形势新要求, 要自觉把改革摆在更加突出位置, 深化教育综合改革是培养担当民族复兴重任的时代新人、确保党的事业后继有人的战略之举, 更是高等教育培养学生的首要任务^[3-4]。新工科建设的提出为我国高等教育的人才培养方案改革指明了方向, 推动了传统工科专业的升级改造, 也为地方民办应用型本科院校转型发展提供了机遇^[5]。

土力学是土木工程专业的专业基础课, 研究土的物理力学性质以及所受外力发生变化时土的应力、变形、强度、稳定性和渗透性及其规律, 并将其应用到相关的工程问题的一门综合学科^[6-7]。土力学具有承前启后的作用, 它既是前期连续介质力学的延续, 又是后续学习隧道工程、基础工程和地基处理等专业课的基础^[8-9]。然而实际授课过程中发现, 这门课理论性强, 需要较好的力学基础, 工程实践性也强, 要求学生能学以致用, 能够将所学知识应用到地基、基础、桥梁、隧道、边坡等具体工程项目, 加上土力学课时减少, 教师只能勉强完成土力学的主体知识讲解, 很难做到很好的

将理论知识与工程案例很好的融会贯通^[10-11]。因此, 笔者结合自己多年本课程的从教经验及工程经验, 从培养方案、思政融入、课程体系、实习等多方面提出课程教学改革措施, 以提升教学质量, 达到新工科建设对高等教育人才培养的要求^[12]。

1. 土力学教学存在的问题

1.1 课程内容多, 课时量不足

目前由于土力学内容过于繁杂、涉及面太广, 既有土的物理力学性质、应力、变形、强度, 又有实验室试验, 还有工程实践应用。知识点多且分散, 既有理论推导、前提假设、实验结果分析, 亦有工程经验总结。在本校新修订的土木工程专业培养方案中, “土力学”课程理论课时缩减至 48 学时, 其中还有 8 个课时的试验课时。在此背景下, 如何在十分有限的理论学时内让土木工程专业学生更高效地掌握专业所需的土力学理论和知识, 并获得分析和解决问题所涉及的土力学工程问题的能力, 成为目前“土力学”课程教学的核心问题。

1.2 教学方法不够丰富

土力学的课堂教学模式从最初的板书+讲解的授课方式, 更迭为目前 PPT+讲解+少量板书, 多以教师讲授为主, 学生参与度低, 加上课时紧张, 授课内容多, PPT 讲解翻页快, 牵扯到晦涩的概念、公式、模型, 学生无法快速理解, 更很难将所学理论综合运用至工程实践中, 长此以往将导致学生产生学习兴趣下降、学习积极性不高的负面状况。

1.3 学生实践环节薄弱

土力学与工程实践联系极为紧密的课程,很多理论是建立在各种试验、经验和假设的基础上,而且有些重要的概念和理论较为抽象,要学好土力学,必须试验与实践相结合。然而土力学作为一门专业基础课,没有与之相匹配的课程设计、课程实习等内容,大多数土力学题目都有工程背景,比如基坑工程、隧道工程、边坡工程等,实践环节的欠缺导致学生无法更好的掌握基础知识,更不利于培养解决和分析工程问题等高阶能力。

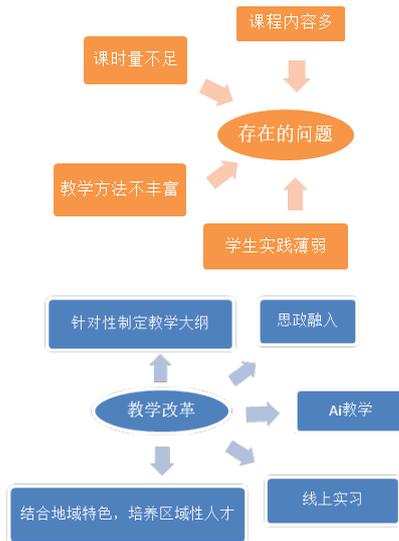


图 1 教学改革思维导图

2. 新工科背景下土力学教学改革措施

2.1 针对性制定教学大纲

《土力学》课程是所有大土木专业都需要学习的课程,不同的专业就业方向 and 背景有差异,学生需要掌握的知识点也略有不同,根据不同专业对各知识点的需求程度,差异化制定各专业的教学大纲,这种差异需要具体体现在各章节和各知识点的学时分配、各知识点的授课深度、实验项目的选择等方面。比如对于水利专业学生教学大纲,水的渗流部分内容应该增加课时,针对地下专业的教学大纲,应该增加地基处理、隧道工程等工程实践的讲解。

2.2 结合地域特色,培养区域性人才

以需求为导向,适应新质生产力的内生需要,推动高校产学研与企业的深度融合,实现高校、科研院所、科技企业间的协同合作范式。安徽建筑大学地处安徽合肥,整个安徽地区膨胀土分布广泛,膨胀土遇水膨胀失水收缩的特殊性

质,给大量省内的土木工程建设提出了新的挑战。另外皖南群山环绕,地势复杂,山区公路、铁路、桥梁的建设亦具有显著的地域特色,因此土力学针对地域特色可增加特殊土(膨胀土)的学习课时,为当地培养地域性工程师奠定理论基础。

2.3 思政融入

完善习近平新时代中国特色社会主义思想进教材进课堂进头脑机制,推进高校思想政治教育一体化建设,把土力学课程融入思政教育,促进学生德智体美劳全面发展,培养学生爱国情怀、社会责任感、创新精神、实践能力。比如土中的应力计算,地下水的升降会引起土自重应力的变化,从而导致地面的沉降,由此可以引入“以辩证的眼光看问题,水能载舟亦能覆舟”。再比如土的压缩性及地基最终沉降内容的学习中,引入我国铁路事业的高速发展,人工填海技术的案例,提高学生对科研的兴趣,提升民族自信和专业自豪感。

2.4 建立 Ai 课程

习近平总书记在主持中央全面深化改革委员会第二十五次会议时强调,各级教育管理和决策部门在“人工智能+行动”的教育创新过程中具有策划、指导、促进的核心作用。土力学教学中可以使用人工智能技术进行自动化反馈、模拟对话、知识整合丰富资源等,推动教学从“师生交互”向“师/生/机”深度交互转变,通过 AI 更新教学资源 and 内容,推动教学内容从静态的学科知识转向动态的综合任务转变,结合项目式学习和人机协同学习,提供更加智能化和个性化的教学服务和学习支持,推动教育与人工智能技术的深度融合。

2.5 实行线上实习

高校要注重实践能力的培育,强化实践对于人才培育的基础作用。本科毕业生在后续的学习和工作中对土体基本物理力学性质以及地基、边坡、挡土墙等常见工程应用的相关知识点需求较大,但是土力学课时量有限,没有时间带学生接触实际工程问题。针对此类问题,高校可以优化完善学生实习实践体系,通过线上实习系统让学生参与实际工程项目,了解并解决实际问题,培养他们的动手能力和解决复杂问题的能力。

3. 结语

针对高校土力学课理论性和工程实践性强,课时减少,课程方式单一等问题,笔者结合自己多年本课程的从教经验及工程经验,从培养方案、地域特色、思政融入、AI 教学、

线上实习多方面提出课程教学改革措施, 以提升教学质量, 达到新工科建设对高等教育人才培养的要求。

参考文献:

[1] 李京军. 基于“新工科”背景下土木工程材料课程教学改革研究[J]. 砖瓦, 2024, 11:183-185.

[2] 杨天娇, 宋林辉. 新工科背景下土力学渗透实验的教学改革[J]. 教育教学论坛, 2024, 47:57-60.

[3] 彭世龙. 新工科视角下“地基处理”课程模块化教学模式探究[J]. 中国地质教育, 2023, 32(03):91-95.

[4] 谢汝楨, 王晖, 陈尧. 基于创新人才培养的新工科通识课程教学改革与实践[J]. 中国教育技术装备, 2024, 20:91-93.

[5] 陈祥胜, 杨兰兰. 基于科教融合的土木工程专业课程教学改革研究—以“土力学”课程为例[J]. 科教文汇, 2022(21):53-56.

[6] 崔猛, 盛国君, 夏志凡, 鞠海燕. OBE 理念下《土力学》课程教学改革研究[J]. 长春工程学院学报(社会科学版), 2024, 25(1):117-121.

[7] 唐亮, 凌贤长, 田爽, 韩笑, 孔祥勋. 产学研用融合理念下的土动力学教学改革初探[J]. 中国教育技术装备, 2024, 04:147-148.

[8] 于献彬, 李伟, 朱登元, 宋小园. 工程教育认证背景下“土力学”课程线上线下混合式教学改革与实践[J]. 科技资讯, 2024, 21:201-204.

[9] 汪玉容, 周建英, 鲁旭荣. 基于 OBE 理念的“土力学”课程教学改革实践[J]. 科教导刊, 2023, 7:124-126.

[10] 张科, 纳学梅. 课程思政融入《土力学》教学的探索与实践[J]. 高教学刊, 2021, 8:113-116.

[11] 郭建强. 土力学与材料力学知识点融合的教学探索[J]. 教育论坛, 2021, 20:271-274.

[12] 雷鸣, 唐仁华, 邓鸣, 刘浩然, 匡希龙. 土木工程一流本科专业建设中土力学课程教学改革研究及实践[J]. 长沙大学学报, 2021, 35(5):101-104.

作者简介: 翟朝娇(1987—), 女, 汉族, 博士, 讲师, 主要从事岩土工程的教学与科研工作。

基金项目: 安徽省高等学校省级质量工程“勘查技术与工程卓越工程师培养创新项目”(2022zybj022); 安徽省教学研究项目“‘新工科’视角下融合 OBE 理念的‘地基处理’模块化课程体系构建与实践”(2023jyxm0420); 安徽建筑大学校级质量工程“城市地下空间工程专业毕业实习优化与质量监控研究”(2021jy32)。