

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.06.015

欢迎按以下格式引用:王滢.“一带一路”背景下土力学课程双语教学改革与实践[J].高等建筑教育,2021,30(6):100-108.

# “一带一路”背景下土力学课程双语教学改革与实践

王滢

(山东科技大学 土木工程与建筑学院,山东 青岛 266590)

**摘要:**“一带一路”建设离不开语言建设的桥梁作用,在“一带一路”建设背景下,实现专业教育和语言教育的渗透融合是土力学双语教学改革的关键举措。在土力学课程双语教学实践基础上,基于智慧课堂教学模式,以学定教,通过双语教学的课前准备、课中案例教学、小组学习、课后反馈,实现教学互动,将课内教学空间与课外教学空间融为一体,形成良性的智慧学习环境,同时阐述了课程资源建设、双语教材和师资队伍建设的实施方法。对比分析开展土力学双语教学前后成效,双语教学使学生成绩优秀率明显增加,学生学习潜能得到激发,专业能力和英语水平得到提高,更好地实现了专业与语言教育的渗透融合。

**关键词:**双语教学;智慧课堂;小组学习;案例教学;教学模式

**中图分类号:**G642.0;TU43 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2021)06-0100-09

在“一带一路”背景下,中国高等教育国际化迎来了新的发展机遇。为适应“一带一路”建设的要求,高等教育如何担当起自身使命,培养具有国际视野的人才队伍,需要我们认真思考、持续实践。随着“一带一路”建设的推进,未来土木工程领域将面临越来越多的国际性工程,而进行项目设计、施工及管理需要工程技术人员具有娴熟的英语沟通能力,能与国外政府、同行业专业技术人员进行沟通交流,解决工程中遇到的难题,因此,培养专业扎实、精通国际通用语言的土木工程专业国际化人才是高等教育国际化发展的新需求。为此,中国高等教育国际化发展需要促进专业课程双语教学,双语课程成为教育国际化进程中不可忽视的研究课题。

土力学作为土木工程专业一门重要的专业核心课程,是研究土的渗透、变形和强度规律的一门学科。通过课程学习,使学生掌握土力学的基本原理、计算方法及土工试验方法,具有解决建筑物

修回日期:2021-10-15

基金项目:山东科技大学土力学双语教学项目(SYQYW202009)

作者简介:王滢(1979—),女,山东科技大学土木工程与建筑学院副教授,博士,主要从事岩土工程的教学与研究,(E-mail) hopeywwgy@hotmail.com。

地基基础设计和地基施工等实际问题的能力,奠定从事土木、交通和水利工程实践的知识基础。开展土力学课程双语教学,有助于学生熟练掌握国际通用的专业术语,轻松阅读相关行业标书、行业规范及工程资料。

## 一、土力学课程双语教学的必要性

### (一) 高等教育国际化发展的需要

国际化是提高大学质量和竞争力的重要手段,培养学生的国际视野和技能,对于提升学校的教学、研究和服务能力具有不容忽视的作用。Willian Maddux<sup>[1]</sup>指出:“有国际化经历的学生具有更好的解决问题能力,更富创造力,更可能创造新的产品和事业,且易提高和进步。”开展土力学双语教学,通过专业英语培养,使学生具备较好的外文文献阅读水平,能筛选和理解外文文献信息,对培养具有国际视野的土木工程专业人才具有重要意义。

### (二) 工程教育专业认证的需要

土木工程专业已正式纳入中国工程教育专业认证体系,以及国际工程教育学位互认协议《华盛顿协议》名单,这对土木工程专业人才培养质量提出了更高的要求,即必须达到国际认可质量标准<sup>[2]</sup>,为工程类学生走向世界提供具有国际互认质量标准的“通行证”。在课程建设方面与国际领先水平接轨,有助于提高人才培养质量和国际认可度。工程教育认证的沟通目标要求为<sup>[3]</sup>:“能与业界同行及社会公众对复杂工程问题进行有效沟通和交流,包括撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令,并具备一定的国际视野,能在跨文化背景下进行沟通和交流。”土力学双语课程建设一方面保障了专业人才的培养质量,另一方面由于专业认证的国际互认性,培养的人才与国际接轨。

### (三) 工程建设国际化的需要

“一带一路”沿线区域大多是新兴经济体和发展中国家,大量的基础设施需要建设,随着这些国家工业化和城市化进程的加快,未来土木工程领域将面临越来越多的国际性工程,需要工程技术人员既具有坚实的专业知识,熟悉国际工程标准、规范,工程咨询和承包相关的国际惯例,又具备国际交流与合作能力,在“一带一路”沿线国家和地区国情复杂、文化及宗教信仰差异较大的背景下,能全面了解当地政治、文化、法律和标准规范,以适应“一带一路”建设需求。土力学课程双语教学有助于提高学生的专业水平和外语应用水平,是工程建设国际化的新需求。

### (四) 有效激发学生学习兴趣的需要

通过双语教学,使学生掌握专业英语词汇,有助于学生理解教师所讲授的知识点,有利于学生对专业学科的学习,进而理解所学课程的知识体系,保障课程的教学效果。因此,土力学课程双语教学能有效激发学生的学习兴趣并保证教学效果。

随着“一带一路”的推进,土木工程专业迎来为国内外重大工程项目建设作贡献的机遇和挑战,国际化发展需要专业课程双语教学的推动,借此也可扩大中国高等教育的影响力<sup>[4]</sup>。

## 二、土力学双语教学现状分析

以培养既有专业知识和能力又有国际视野和跨文化沟通能力的人才为目标的双语课程建设逐

渐成为土木工程专业教育国际化进程中不可忽视的研究课题。越来越多的高校将土力学改为双语授课模式,例如,同济大学于2011年启动了土力学的双语和全英文课程建设<sup>[5]</sup>,2014年,中国矿业大学启动了土力学课程双语和全英文教学工作<sup>[6]</sup>,2017年,华东交通大学也进行了土力学双语教学实践<sup>[7]</sup>。

通过土力学双语教学实践与调研,土力学课程双语教学主要存在如下问题:

#### 1. 双语教学人才队伍缺乏

双语授课教师既要专业扎实,又要具备良好的英语素养,能较好地将教学内容以简单而适于学生的形式传递给学生。大多数讲授土力学的教师具有丰富的教学和工程实践经验,精通专业知识,但英语口语和英语教学能力存在明显不足,缺乏系统培训。因此,教师本身的语言水平是决定双语教学成败的关键因素之一。

#### 2. 学生英语水平不均衡

学生学习效果的提高是教学的目的,学生英语水平直接影响双语教学效果。土力学作为专业基础课,一般设置在大学三年级第一学期,学生已完成基础英语的学习,但用于专业英语学习的时间相对较少,不具备听说读写所需的专业基础词汇量,同时土力学对力学基础要求较高,据笔者经验,即使是母语教学,学生也需要一定时间才能理解透彻,即课程本身对学生的要求较高。对山东科技大学土木类毕业生英语能力的考察(毕业论文英文摘要的撰写、科技论文的翻译)发现,本科学专业英语词汇积累较少,学生在英语表达和科技英语写作中运用专业英语的能力较弱。在双语教学中,如果学生花费大量精力在学习专业术语的英文表达上,而忽视专业知识的掌握、理解,就偏离了学习目标。如何在双语教学过程中调动学生学习积极性,在掌握专业知识的基础上提高学生英语应用水平成为双语教学需要解决的另一关键问题。

#### 3. 英文原版教材与中文教学知识体系差别较大

许多原版教材的内容和国内土木工程专业的培养要求不尽一致。目前,最著名的土力学外文原版教材是1943年由太沙基(Terzaghi)编写完成的《理论土力学》(Theoretical Soil Mechanics),1948年与Ralph合作完成的《工程实践中的土力学》(Soil Mechanics in Engineering Practice)。欧美畅销的土力学教材《Craig's Soil Mechanics》是由英国邓迪大学(University of Dundee)克雷格教授所著。双语教材有几种选择:选择原版国外教材、选择国外教材同时使用国内平行教材作为辅助、选用国内编辑过的外文教材<sup>[8]</sup>,如顾晓强等注释的《Craig土力学》。采用国外原版教材对教师和学生的专业英语水平要求较高,与中文土力学教材的知识体系存在一定差距,从教学过程来看,学生更注重平行中文课程所采用的教材,辅以英文课件、教材进行学习。因此,把引进的教材真正内化,编制符合学生实际知识结构和水平的英文教材是教材编写要考虑的重要方面。

#### 4. 教学模式相对简单

在土力学传统教学中,主要依靠教师对学生的行为进行判断来设计教学内容,传统课堂教学模式多采用固化的“PPT+板书”机械式教学,注重教师的个人经验,无法精准预知学习者的需求与想要达到的效果,师生之间的交流受学习与空间的限制。教学改革中应利用智慧课堂,注重“因材施教”,使每个学生都能找到适合自己的学习方法,教师根据学生的学习特性设置课程,提高

学生学习的积极性和主动性,因此,确定合适、有效的教学模式是开展双语教学的关键。

#### 5. 课程资源有待进一步完善

优质的课程资源对提高教学质量具有显著作用。由于土体的特殊性,土力学知识点除了琐碎、繁杂、概念抽象、难以理解外,和工程实际结合较紧密,结论和计算方法来源于工程实践。在有限的时间内讲授更多的知识,以知识点为基础建立比较完整的课程资源有助于学生利用碎片化的时间进行学习,可有效提高课堂教学效果、教学质量和学生的自学能力。

### 三、土力学课程双语教学实施方法

土力学课程的双语教学在教与学方面都存在一定难度,需要不断探索和改进,根据其他高校土力学课程双语教学调研结果,结合山东科技大学实际情况,提出以下几点措施:

#### 1. 注重土力学前序课程专业术语积累,为学生双语学习提前做好准备

在土木工程专业土力学课程双语教学探索中发现,学生在获取专业知识的同时对专业英语的学习热情较高,大部分学生希望通过自己感兴趣的语言形式学习学科知识,但学生普遍对基础课程的专业英语术语积累不足。为避免学生把双语课程当作英语学习,花费大量精力在学习专业术语的英文表达上,在前期理论力学、材料力学等基础课学习过程中,提前学习课程中的英文专业术语,并通过讲座、英文视频资料和专业英语竞赛的形式,促进专业英语的应用积累,以赛促学,保证学生有较好的英语储备,提前进入双语教学的环境,适应双语教学节奏,调动学生积极性,从而提高土力学双语学习效果。

#### 2. 引入“智慧课堂”双语教学模式

在传统教学中,主要依靠教师对学生的行为判断来设计教学内容,这种封闭式和控制式的教学模式导致师生之间的交流受学习与空间限制。

“智慧课堂”(Smart-Classroom)是雷西尼奥在1988年提出的“以学定教”模式<sup>[9]</sup>,即通过技术手段分析学生学习数据并制订合适的教学计划,将教与学在线上线下充分结合,使教学更具互动性。针对土力学课程双语教学的特点分课前、课堂和课后3个阶段,图1为教学流程。

《教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》<sup>[10]</sup>第4条指出,“大力推进智慧教室建设,构建线上线下相结合的教学模式”,促进“现代信息技术与教育教学深度融合”。“智慧课堂”以现实课堂为基础,充分利用山东科技大学智慧树平台,实现教学互动,将线上教学空间与课堂教学空间融为一体,具体实施如下:

(1) 课前学习。教学正式实施前,教师将设计并已制作好的自主学习中英文任务单上传至学习平台。课前阶段,学生根据教师推送的双语资料,利用智慧树学习平台上的资源自主学习,完成教师设定的任务,并将自主学习过程中遇到的问题提交至学习平台,形成课前自主学习反馈。学生在完成上述任务的同时学习应掌握的专业英语词汇,教师则利用平台提供的讨论区、电子邮件等网络交流工具,与学生进行同步/异步的交流与反馈,有针对性地进行个别化指导。

(2) 课堂学习。课中,采用启发式、讨论式、参与式、案例式教学和研究性学习等教学方法。教师针对课前的共性问题进行全面细致讲解,重点培养学生根据所学知识解决实际问题的能力。在教学方

法上,借鉴在美国科罗拉多大学博尔德校区联合培养期间亲自参与的土力学课堂小组学习(Group Study)方式,让学生通过答疑、讨论进行合作学习。例如,土的压缩性这一部分的讲解,学生可自主分成小组,根据压缩试验数据,绘制孔隙比与压力的关系曲线,判断土的压缩性指标,最后通过双语演讲、辩论会等形式表述、交流和展示研究性学习成果。在学习专业知识的同时学会如何用英语表达公式、图表、定义、概念、习题、章节主旨内容、题解,令学生产生新鲜感,印象深刻,学会专业知识的英语表达及科技英语的表达习惯和风格,提高学生的学习兴趣。每章课程小结,用全英文板书把学生需掌握的内容书写一遍,方便学生巩固所学重点。教师可对每个小组的情况进行了解与评价,解答遇到的问题与疑惑,同时讲解学习中的难点重点并拓展深化,提出新的更具难度的问题或任务。教师还可以利用在线测试掌握学生的学习进度与效果,通过统计结果作针对性讲解,最后总结。

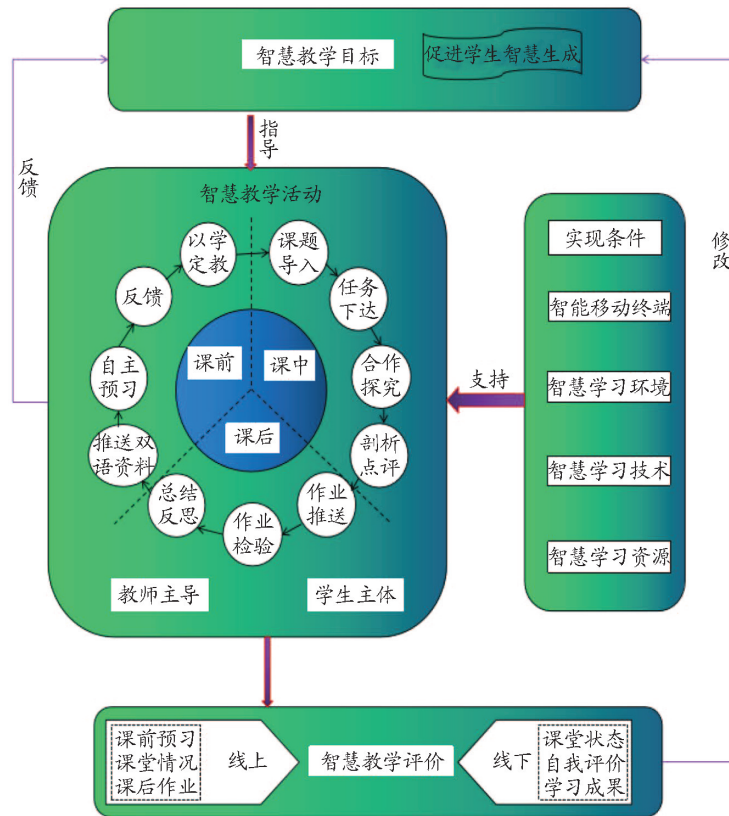


图1 “智慧课堂”教学框架图

(3) 课后阶段。课中的展示和交流完成后,学生根据教师和其他学生的建议,修改、完善、提炼自己的学习成果和反思总结并提交至学习平台,以进行更大范围的交流和传播。课后给学生提供专业网站及专业文献,让学生多接触地道的专业术语表达,由于这些渗透的词汇与专业英语、专业文献联系密切,学生学完立即就能用,提高了学生的学习积极性,巩固了所学知识。学生及师生之间形成良好互动,提高了教学效果,从而使学生从学英语转变为用英语,达到学以致用目的,增强了学生的学习兴趣。同时通过答疑等途径及时了解双语教学的教学效果及存在问题,教师一方面可将其作为过程性学习评价的重要组成部分,另一方面也可将其转化为可重用、可再生的学习资源和教育改革资源,使学生进入一个良好健康的智慧学习环境,如图2所示。

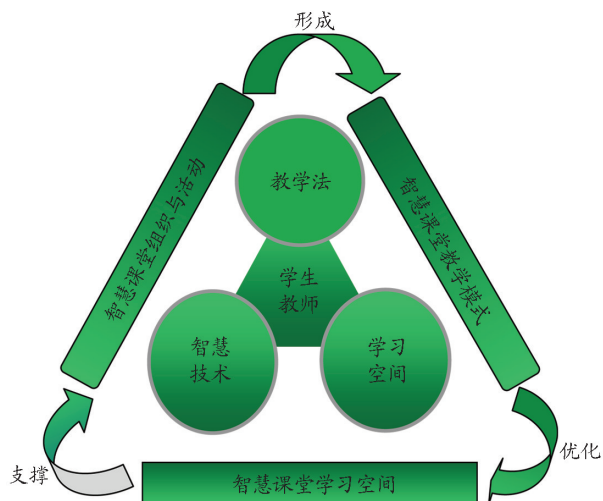


图2 健康智慧环境

采用“智慧课堂”教学,无论是线上教学还是线下教学,教师都可充分发挥引导者、影响者、领导者的作用,深度参与教学并监控整个教学过程。在教师的帮助与引导下,学生可更好地发挥自身的主观能动性,通过智能教学平台充分讨论、自由交流、协同合作,进行探究式学习。

### 3. 以国际化工程认知为核心,探索土力学双语教学内容,优化课程资源建设

设置三大课程模块(如图3),实现对土力学双语课程的系统学习,提高学生的国际化工程服务能力。

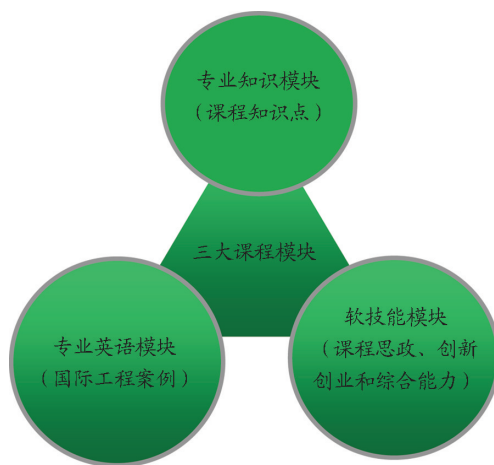


图3 “土力学”课程模块

专业知识教学模块包括土的组成和基本性质、土的渗透性、地基应力、变形、抗剪强度、地基承载力和土压力的基本概念、基本理论和计算方法。专业英语教学模块根据教学内容引入国际化工程案例(Project),通过英文PPT、视频、工程资料及外籍专家访谈等形式,进行小组学习(Group Study),让学生通过答疑、讨论进行合作学习,最后进行演示,使学生有更多机会直接接触英文资料,并通过案例分析,掌握科技英语的习惯表达,促进国际化专业知识的构建。软技能模块包括课程思政<sup>[11]</sup>、创新创业和土木工程专业国际化综合能力。

### 4. 线上线下课程资源建设

土力学课程依托山东省土力学精品课程及土力学在线课程进行双语教学,同时充分利用学校

超星泛雅网络教学平台,完善双语课程介绍、教学大纲、教学课件、在线作业、试题库、参考资料、仿真实验等线上课程教学资源。针对学生读写能力较好的特点,分章节编制英文习题集线下课程资源,便于学生课前预习课后复习,实现师生互动,培养学生独立思考、创造性思维的能力。

#### 5. 土力学双语教材建设

针对学生现有的英语语言能力,采用“中西兼容”的方法,以中文教材为基础,同时根据学生能力情况,对英语水平较好的学生加部分英文教材作为拓展补充,强化英语知识阅读和交流能力。在尊重教学大纲的基础上,吸收国外原版教材的精华,将专业英语词汇归纳总结、编辑成册,编写双语教材,以此为特色的土力学教材现已纳入煤炭高等教育“十四五”规划教材建设,旨在编制既适合土木工程专业本科学生知识水平,又符合国内土力学课程要求的双语教材。

#### 6. 加强师资队伍建设,提高教师的双语教学水平

教师本身的语言水平是决定双语教学成败的因素之一,因此,主要采用选派教师到英语国家进修学习的方法提高教师的双语授课水平。在科研基础上推进双语教学,鼓励教师参加国际性学术交流,撰写英文论文及参加双语教学比赛,以赛代练、以赛促练,切实提高英语水平。前期,让教研室中有留学经历或英语水平高的教师担任双语教学任务,课前集体备课,撰写双语教案,制作双语多媒体课件。课前双语教师试讲,邀请教研室全体教师和专业外语教师试听,对试讲课程存在的问题提出改进意见,培养整个教研室的双语教学气氛,逐步达到每名教师都能进行双语教学的目标。

在“智慧课堂”教学过程中,不仅提高了学生的学习效果,而且教师优化、完善了土力学双语教学课件、土力学习题和试题库等,对建设一支英语水平高、专业能力强、教学效果优良的课程教学团队有促进作用。

### 四、土力学课程智慧教学改革初步成效与展望

山东科技大学土力学双语课程智慧教学改革在土木工程和城市地下空间工程专业本科教学中逐步推行,通过双语教学的开展:(1)学生的学习需求、英语水平得到提高,激发了学习潜能;(2)学生学习的动机,尤其是英语较好学生的学习积极性得到激发,部分学生通过网络教学平台、电子邮件进行英语交流,提高了学习成效。选课学生自大一入校随机分班,每个班选课学生基础一样,在考核内容、考评办法相同的条件下,通过对比近四年土木工程专业开展双语教学前后的学生成绩及2018级开展与未开展土力学双语教学课程的平行班学生成绩,发现开展双语教学后学生期末考试成绩优秀率明显增加(如图4、图5);(3)学生的设计能力、创新能力及工程意识和工匠精神得以有效培养。近年来,学生在全国城市地下空间工程专业大学生模型设计竞赛、力学竞赛和创新创业项目中屡获佳绩。教师的双语教学水平有很大提高,2017年第二届全国城市地下空间工程专业青年教师讲课比赛中,笔者参加比赛,并获得一等奖,教学团队其他成员也屡获佳绩,先后在全国高校城市地下空间工程专业青年教师讲课大赛获特等奖、一等奖,形成了一支教学专业能力扎实、充满活力的教师队伍<sup>[12]</sup>。

高等教育国际化发展背景下,双语课程营造了多元的文化环境,学生留学意愿、教师参与国际交流活动的人数逐渐增多,同时“一带一路”沿线国家来学校土木工程专业本科留学人数增多,从2019年7人增至2021年11人,促进了学生相互学习和共同成长。

双语教学的开展促进了国际工程教育专业认证的实施,山东科技大学土木工程专业2020年通

过国际工程教育专业认证的续期认证,提高了人才培养质量和国际认可度。

在双语教学中营造多元的工程环境,通过对比欧美工程建设标准发现,随着大量新技术、新材料在建筑业的应用,在实用性方面中国的工程建设标准明显优于欧美,且更适用于“一带一路”沿线特别是东南亚各国<sup>[13]</sup>,有助于学生以后参与“一带一路”工程建设,推广中国工程建设标准。

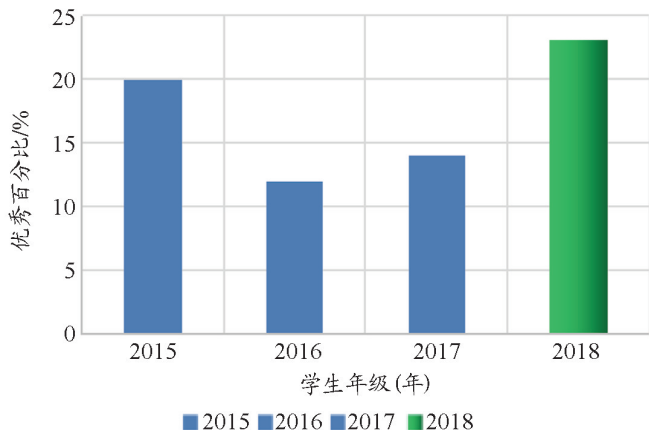


图4 土力学双语教学前后成绩优秀率对比(2018开展,其他未开展)

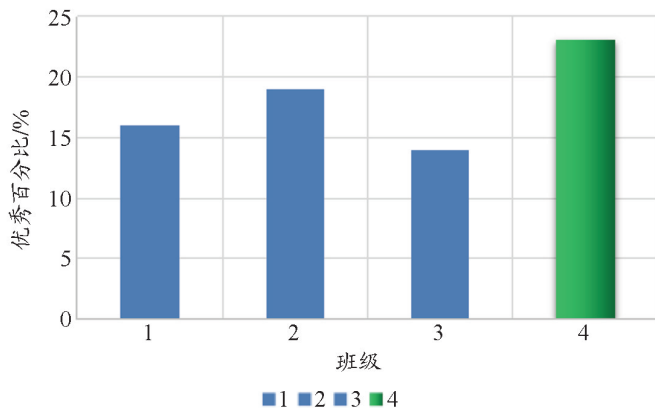


图5 2018级平行班开展与未开展双语教学优秀率对比(4开展,其他未开展)

## 五、结语

土力学是土木工程、城市地下空间工程专业的基础课程,开设双语教学课程是其他相关课程双语教学的基础,对培养与国际接轨的复合型土木工程人才有重要意义。基于“智慧课堂”理念,利用智慧树网络教学平台通过线上线下教学将教与学充分结合,进而完善土力学双语教学在线教学资源,促进信息技术与教育教学深度融合,培养学生的自主学习和创新实践能力。在考核内容上由传统的注重知识转向注重能力,加大课堂合作探究、阶段性测试及课后作业在考试中的比例,将案例(Project)、英文演示(Presentation)贯穿教学考核的整个过程,通过双语教学,切实提高学生的英语阅读和表达能力,构建土力学双语教学国际化专业知识体系,实现专业教育和语言教育的渗透融合。以高等教育国际化趋势为导向、以国际化工程认知为核心、以综合能力为考核目标,完善“一带一路”新形势下土力学双语教学在线资源建设,优化教学大纲和教学内容、改革课程考核方式,培育专业扎实、英语素养良好的土力学课程双语教学师资队伍。



**参考文献:**

- [1] 樊玲,陈剑,邓敏.“一带一路”建设背景下的高等教育国际化初探[J].教育观察,2017,6(21):42-45.
- [2] 袁煥鑫,杜新喜,郭耀杰.约翰·霍普金斯大学土木工程专业课程设置与教学分析[J].高等建筑教育,2020,29(1):102-109.
- [3] 李国强,熊海贝.土木工程专业教育评估国际互认的探索与实践[J].高等建筑教育,2013,22(1):5-12.
- [4] 李成华.土木工程专业人才培养机制与实践探索——基于工程教育专业认证视角[J].新西部,2018(20):34.
- [5] 刘芳,钱建国.关于土力学的英文教学实践和若干思考[J].华中科技大学学报:社会科学版,2014(28):132-137.
- [6] 卢萌盟,刘志强,王博.对土力学课程双语教学的思考[J].高等建筑教育,2016,25(5):79-82.
- [7] 童立红.土力学课程双语教学的实践与探索[J].西部素质教育,2017,3(21):138-139.
- [8] 张淑朝,张建新,卢力强,等.来华留学生土力学英语授课课程建设[J].高教学刊,2019(20):5-7.
- [9] 吴蓓.大数据驱动的《网络安全》智慧课堂教学模式与案例研究[J].江西电力职业技术学院学报,2019,32(11):49-50.
- [10] 李逢庆.混合式教学的理论基础与教学设计[J].现代教育技术,2016,26(9):18-24.
- [11] 郎煜华,柴华,张华.“土力学”双语教学中学习方法的讲授实践[J].教育教学论坛,2020(26):296-297.
- [12] 李为腾,吴燕开,王来,等.以兴趣激发为着力点的土力学课程教学改革[J].高等建筑教育,2020,29(4):87-94.
- [13] 熊浩.中国工程建设标准在东南亚地区的国际化推广[C]//中冶建筑研究总院有限公司.2021年工业建筑学术交流会议论文集(上册).中冶建筑研究总院有限公司:工业建筑杂志社,2021.

## **Reform and practice on bilingual teaching in soil mechanics course under the background of the Belt and Road Initiative**

WANG Ying

*(College of Civil Engineering and Architecture, Shandong University of Science and  
Technology, Qingdao 266590, Shandong, P. R. China)*

**Abstract:** With “the Belt and Road Initiative”, it is important to integrate professional education with language education in bilingual teaching reform of soil mechanics course. According to the bilingual teaching practice of soil mechanics, smart classroom mode is proposed to improve teaching by learning. With the preparation before class, case teaching and group study on class, feedback after class, realize teaching interaction; integrate the classroom teaching space with extracurricular teaching space; develop an intelligent learning environment. The realization method of curriculum resources, teaching materials and teaching staff construction was elaborated. Therefore, with the comparison before and after bilingual teaching, bilingual teaching inspired the students’ learning potential, improved the students’ professional ability and English level, and realized the integration of professional education and language education.

**Key words:** bilingual teaching; smart classroom; group study; project study; teaching mode

(责任编辑 周沫)