

doi: 10.11835/j.issn.1005-2909.2018.06.022

欢迎按以下格式引用:莫品强.关于土力学与基础工程全英文课程建设的探讨[J].高等建筑教育,2018,27(6):126-132.

关于土力学与基础工程 全英文课程建设的探讨

莫品强

(中国矿业大学 深部岩土力学与地下工程国家重点实验室;力学与土木工程学院,江苏 徐州 221116)

摘要:在“一带一路”战略的推进下,中国高等教育国际化发展需求促进了全英文授课的专业课程建设,同时也给土木工程专业带来了为国内外重大工程项目建设作贡献的机遇和挑战。文章针对土力学与基础工程课程特点,探讨了课程的现状与存在的问题,指出全英文课程建设的必要性,并从课程内容、教学课件、教学方式、考核模式等方面提出了关于课程建设的措施,强调课程应着重于讲解土力学基本原理及相关章节的知识串联,制作自学式课件,建议采取分级教学的方式、循理而析的教学方法及“柔性”与“刚性”并举的考核模式。

关键词:全英文课程;土力学与基础工程;自学式课件

中图分类号: G642.3;TU43

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2018)06-0126-07

一、课程建设的意义

为进一步促进中国高等教育国际化发展,充实国际化办学内涵,促进高等教育教学改革,各高校不断推进全英文授课专业课程建设工作^[1]。全英文课程建设的意义不仅在于培养国内符合全球化发展需要的高级专业人才,也能提升高等教育国际影响力,从而扩大国际学生规模,提高国际专业人才培养质量^[2]。随着“一带一路”战略的推进,土木工程专业迎来了为国内外重大工程项目建设作贡献的机遇和挑战,借此也可扩大中国高等教育的影响力^[3]。因此,土力学与基础工程课程开展全英文教学,让学生在掌握专业基本知识的同时,提高以专业知识为背景的英语听说读写等能力,以满足全球化社会对具有高水平土木工程专业知识和良好专业英语交际与应用能力的高素质人才的需要。另外,全英文课程建设的另一目的还在于使学生充分了解岩土工程领域国际前沿研究热点,进一步促进本科教学与国际接轨,培养国际化创新人才,对高等教育的国际化交流具有十

修回日期:2018-11-27

基金项目:中国矿业大学力学与土木工程学院本科教学争创一流建设项目(2017BKPT22,2018CGNL08)

作者简介:莫品强(1988—),男,中国矿业大学深部岩土力学与地下工程国家重点实验室副研究员,博士,主要从事土力学与地基基础研究,(E-mail) pinqiang.mo@cumt.edu.cn。

分重要的推动作用和现实意义^[4]。基于土力学与基础工程的课程特点和建设现状,探讨了全英文课程建设,提出了课程建设的几点建议和措施,为土木工程专业相关课程的全英文课程建设提供借鉴,体现了其应有的理论价值和实践意义。

二、课程特点与现状

(一) 课程特点

土力学与基础工程(Soil Mechanics and Foundation Engineering)是高等学校土木工程专业本科生必修的专业主干课程,主要研究土的工程性质,并应用土力学基本原理解决工程问题。其课程内容包括土的组成、物理性质、土的强度、土压力、地基承载力、地基处理、桩基础、基坑工程等基本理论与方法,为建筑物基础的安全与稳定提供理论基础和设计依据,因此,国内外高校都十分重视对该门课程的教学^[5-8]。课程原本由土力学和地基与基础工程这两门课合并而来。通过学习土力学基本设计原理,掌握基础工程的设计思想,结合工程实例分析,提高学生在基础工程设计中的创新能力和素质。然而,由于课程涉及的内容广泛,研究对象与一般建筑物的联系并不直观,学习土力学与基础工程课程并不是一件容易的事。土力学的理论学习常伴随着工程实践的经验,因此,科学的教学方法对土力学与基础工程的教与学具有至关重要的作用。

(二) 课程现状

目前,土力学与基础工程课程以课堂讲授为主,辅以问答式、讨论式和工程案例式教学手段。重点培养学生将理论应用于实践的能力和解决问题的能力,为今后面对各类基础工程设计与施工提供必要的知识储备,并为未来从事科学研究和专业工作打下坚实基础。然而,在全球化发展的大背景下,传统教学开始显现出以下几个弊端:(1)教学内容与国际脱轨。仅以国内的岩土工程问题为背景学习土力学与基础工程,学生欠缺对国际上相关领域的了解;(2)专业名词的准确性和规范性。由于土力学与基础工程的发展而产生的不同新名词被不同的学者翻译为各种版本,导致中文的专业名词不能统一;(3)学生毕业后难以适应国际化的大环境。学生缺乏英语学习环境,难以融入国际化的土木行业。因此,有必要开展各个专业的全英文课程教学模式探索与实践,其中也包括土力学与基础工程。近年来,中国也开始意识到国际化的重要性。例如,同济大学于2011年启动了土力学的双语和全英课程建设,武汉大学水利水电学院2012年开设了土力学与基础工程英文实验班^[9],香港大学岳中琦教授提出岩土学英语授课自然图像思维法等。随着全球化的发展,全英文课程教学是必然趋势。然而,学生英语水平的差异、土力学与基础工程课程本身的复杂性、国内本科生和留学生思维方式的差异等问题导致目前仍难以全面推广全英语教学。

中国矿业大学一直致力于国际化人才的培养,不断进行教学理念、教学模式的探索和改革。国际学院于2011年成立,以培养具有国际视野和全球竞争力的高级专门人才为办学目标,扩大来华与出国留学规模,创新国际化人才培养模式,努力将国际学院打造成中国矿业大学高水平办学、国际化人才培养和对外教育合作交流的重要基地和中外文化传播与交流的重要载体。针对土木工程本科专业人才培养国际化发展的需求,开展全英文教学是学校教育教学改革的方向之一。土力学与基础工程是学校土木工程本科专业的重要专业基础课,在土木类教学中有着极其重要的地位。目前,土木工程专业土力学与基础工程课程采用中文教学,总学时为56学时,其中理论教学50学时,实验教学6学时。国际学院每年都邀请外教进行授课,选修土力学的学生有机会参加英语课程学

习,2016年学校邀请了澳大利亚格里菲斯大学的 Mark Bolton 教授讲授了土力学课程。然而,聘请外教给学生上课,在实际操作过程中总是碰到各种各样的问题。首先,外教授课毕竟使学院在经济上承受一定的压力,不能常年聘请。其次,临时课程的时间安排会影响学生的正常学习规划。此外,不同的思维方式可能使学生只提高了英语水平,而对土力学的学习并没有起到预期效果。

随着学校大力引进海外学者从事科研和教学工作,开设更多全英文课程的条件已经成熟。作为高校教师,必须不断获取新知识,才能跟上时代的发展。从学生角度来讲,本科生的英文水平也逐渐提高,对于英语基础较好的学生来说,全英文课程给了他们一个多元化的选课机会,能激发学生的学习热情,培养高素质、能参与国际竞争的人才。土力学与基础工程课程的授课对象是土木工程专业大三上学期的学生,处于该阶段的学生已具备了专业基础知识和一定的英语水平,英语听说读写能力相对较强,这为开展全英文教学提供了坚实的基础。因此,开展土力学与基础工程全英文课程教学模式的探索与实践十分必要。

(三) 存在的问题分析

土力学与基础工程课程的特点在于兼具理论性、专业性和实践性,教师和学生在学习的过程中存在顾此失彼,把握不住重点等问题。笔者在中国矿业大学力学与土木工程学院的课程教学过程中发现以下主要问题:

1. 教学内容和教材

由于本课程的专业特点,笔者发现大多数土力学与基础工程教材、课件内容过于“充实”,想在50学时的课程中覆盖所有内容,导致重点不突出。学生在没有掌握土力学基础理论的情况下很难理解基础工程中涉及的设计原理。目前,土力学与基础工程的英文教材很多,如《Craig's Soil Mechanics》《Soil Mechanics: Concepts and Applications》《A Guide to Soil Mechanics》《Offshore Geotechnical Engineering》《Principles of Foundation Engineering》《Soil Mechanics and Foundations》等。然而,众多的英文原版教材与国内大多数的土力学与基础工程课程的知识体系仍然存在一定差别。因此,选择合适的英文教材需综合考虑中英文课程大纲、学时以及学生的外语水平等。

2. 从双语教学到全英文教学

由于选课学生的英语水平参差不齐,难以保证教学效果。因此,从双语教学向全英文教学过渡是目前高校教学改革的一项重要内容,也是建设“一流”学科的重要指标。然而,全英文教学使学生接受专业知识的程度受到限制,英语水平稍差的学生会逐渐失去学习的兴趣和动力。全英文教学对于教师也有更高的要求,给全英文教学的推广带来较大挑战。如何在提高学生外语能力的同时不牺牲专业知识的获取是全英文课程建设面临的最大挑战。

3. 学生和教师

学生对于课程的重要性认识不足,学习缺乏主动性。实验课程缺少教师的指导和讲解,三次实验课程过于集中,学生趋向于以完成任务为目的。授课教师的英语水平有限,教学内容枯燥,教学模式落后使全英文教学达不到理想的效果。

三、课程建设的具体措施

基于以上课程现状及存在的诸多问题,土力学与基础工程全英文课程建设的授课对象应为具有良好英语基础且有出国留学深造计划的本科生以及具备一定规模的留学生。同时课程负责人为

高校专职教师,应满足以下要求:具有副教授职称,学术造诣高,具有一年以上的海外学习或工作经历,英文流利,教学能力强,教学经验丰富,教学特色鲜明。然而笔者认识到专业课的全英文教学对于教与学而言都存在一定的难度,课程开展需根据学校、学生的实际情况进行合理调整。以中国矿业大学为例,土木学院国际班和国际学院土木专业的学生应将全英文课程作为必修课学习,这对于学生将来在国外学习更深入的专业知识有很大帮助。同时,土木学院其他学生应根据自己的基础选择课程,将中文课程的内容以英文课的形式再次学习,一方面是对专业知识的巩固,另一方面也可锻炼英语表达能力。对于教材的选择,使用国外原版教材能更好地与国际本科教育接轨,避免了表达混乱和不规范的问题。然而国外教材的知识体系还应根据国内教学大纲进行调整,基于教材制作的课件应成为学生学习的主要材料,这里的课件包括课前的自学式课件、课中的课件和课后相对应的中文课件。全英文课程必然对教师提出了更高的要求,从英文-中文课件制作到课堂教学都应体现全英文课程的教学目的,建议具有相应专业海外博士学位的教师进行授课,或聘请外籍教师来校教学(中国矿业大学先后邀请澳大利亚格里菲斯大学的 Mark Bolton 教授和 Erwin Oh 教授来校进行土力学的全英文教学)。同时,本课程的建设是相对漫长的过程,需要不断探索和改进。由此,关于全英文课程建设,笔者提出以下几点措施。

(一) 课程内容

基本概念的明晰与统一。由于土力学中的诸多概念有着多重描述,课程内容的选择上要以本课程基本概念的阐述为出发点,再结合工程实例进行发散。例如,土中渗透力概念不清晰不统一导致教材和学术论文中关于土中渗流计算的不一致问题。因此,课程内容要明确基本概念,阐明渗透力和孔隙水压力、动水压力、拖拽力、浮力的区别,帮助学生深入理解相关概念。

注重原理的理解,弱化规范的学习。作为一门应用型工程类课程,土力学与基础工程与理论力学、材料力学、弹性力学、工程地质学、岩石力学、结构设计原理等课程有着密切的联系,这其中包含了不少相通的原理和交叉的内容。利用已有的知识讲解土力学中的基本原理有助于提高课程的教学效率。国内规范有关土力学与基础工程问题的规定和使用不统一^[10],应有选择地学习规范内容。笔者认为全英文课程的内容应以“庖丁解牛”的方式讲解土力学与基础工程的基本原理^[11]。

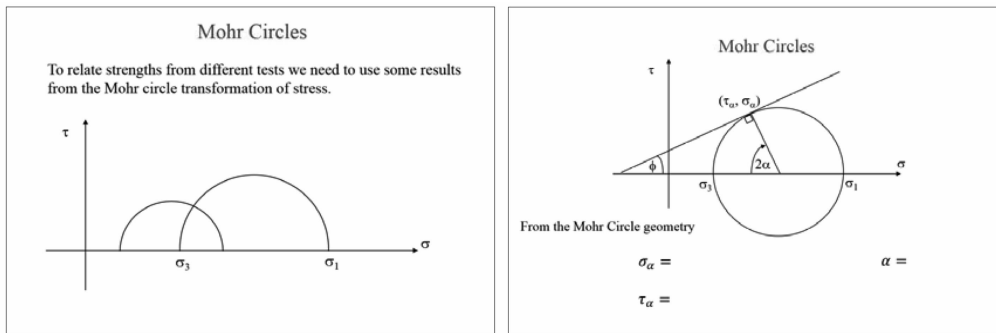
知识串联。土力学是围绕一个原理(有效应力原理)和三大定律(达西定律、压缩定律、库仑强度定律)构建的经典土力学学科结构体系。其中,有效应力原理穿插在多个章节中讲解(如土的渗透性及渗流、土中应力、土的抗剪强度)。在讲解每一章节的内容时,需要章节间知识的有效串联,帮助学生巩固已学知识。

(二) 教学课件

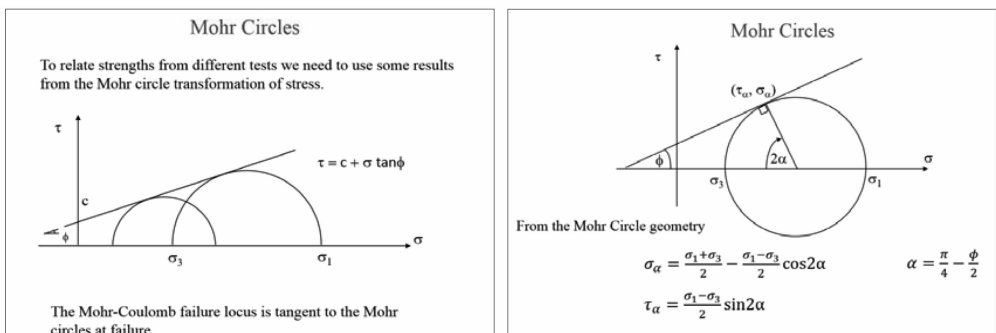
选用优秀国外原版教材。课程建议以《Craig's Soil Mechanics》和《Principles of Foundation Engineering》为教材。《Craig's Soil Mechanics》是一本比较经典的土力学教材,《Principles of Foundation Engineering》是一本比较经典的基础工程教材,多为欧美高校土木工程专业采用的本科生教材。相对其他专业书籍来说,该书的语言浅显易懂,适合国内本科生的外语水平,适合作本课程的英文教材。同时,推荐学生多本其他英文原版教材,以及相应的中文教材,帮助学生加强对全英文课程的理解。其他教学参考书有《Soil Mechanics and Foundations》《Soil Mechanics: Concepts and Applications》《Principles of Foundation Engineering》《土力学与基础工程》(赵明华,武汉理工大学出版社)《土力学》(陈仲颐等,清华大学出版社)《基础工程》(周景星等,清华大学出版社)。

符合国内知识体系的全英文课件。由于中英文土力学教材在章节结构上的差异,在实际授课中很难完全按照英文教材的脉络进行教学,要根据教学大纲重新调整章节讲授顺序(如有效应力原理的穿插讲解)。需要在引进、消化和吸收英文原版教材内容的基础上,根据授课对象、学习目标、学时数有选择性地挑选讲授内容,并编写适合本校学生的教案。因此,英文教案的编写需要综合考虑原版教材的章节结构、国内土力学与基础工程课程的要求以及国内土木工程专业本科生的知识结构和水平。同时,土力学与基础工程全英文课件的制作也需要根据教案相应调整。由于土力学与基础工程中有很多专业词汇、概念和数学公式的英语表述和推导,学生缺乏对这些英语表述和公式的感性认识,难以完全理解和体会相关的专业概念。因此,需要在课件中增加多媒体图像的内容,通过图像和声音向学生动态传递每一个科技概念、理论和应用。

自学式英文课件。自学式英文课件(teach-yourself handout)得益于诺丁汉大学土木工程系 McDowell 教授^[12]的教学经验,有助于实施以学生为中心的学习方法。学生在上课之前收到本课堂的自学式课件,该课件中预留出的空白部分为学生自学过程中需要思考的部分。而教师在上课时会将课件空白的部分补充完全。这样的学习过程强调学生课前预习和课堂学习的互动,加深学生对重点知识的理解。例如,在讲授摩尔-库仑强度准则时仅给出试验得到的几个摩尔圆,自学式课件引导学生思考材料的摩尔强度包线以及摩尔-库仑强度准则的线性假设(图1左),由破坏面在摩尔圆上的示意图引导学生推导破坏面的应力大小和方向(图1右)。学生在课前拿到的课件并不会让他们过分依赖课件、教材,而失去对课堂的学习兴趣。相反,通过课前的思考,加上课堂上教师的推导和讲解,学生对原理的理解更加深入。这种方式能调动学生课前学习的积极性,也有助于学生课后复习。



(a) 自学式课件



(b) 课程教学课件

图1 自学式课件与课程教学课件的使用

自学式课件是一种新的教学材料,学生在上课之前可以根据自学式课件进行预习,大致了解本

节课的上课内容,对于留空的部分进行思考,也可尝试在教材中寻找答案。在上课过程中补充完整的课件,提高课堂的参与度,使学生的思考和教师的讲解有效结合。本课程具有较高的专业性,很多知识需要通识基础课的内容作为基础(如材料力学中学习的摩尔应力圆可以分析土中应力和强度),因此自学式课件也给学生提供回顾已有知识的机会,思考和本课程的联系。自学式课件的意义在于分解教学内容,调动学生学习积极性,使教师的教学更具逻辑条理,可作为一种新的教学手段进行尝试。

(三) 教学方式、方法

分级教学。在全英文教学过程中应对学生进行合理的分级,因材施教。分级教学的优势在于有的放矢、各取所需、各有所得,使不同基础的学生因为不同的教学模式而收获自己能接受的知识 and 能力。分级教学可以根据学生的基础,合理调整教学目标和教学方式。可将土木工程专业学生分为中文教学、双语教学和全英文教学,这种模式能做到因材施教,提高教学效率,但仍需要进一步探索与实践。

循理而析。本课程涉及的问题都源于物理,通过其本质的力学分析和数学解法,将原本复杂的问题还原为一个容易理解的力学问题。这种循理而析的方法让学生更能深刻理解土力学中的原理及基础工程^[11]。在循理而析的基础上,合理运用归纳与演绎法^[13],锻炼学生的逻辑思维能力。

重视岩土工程的探究性学习。全英文课程建设是为培养具有国际视野的创新型人才,在教学过程中应适当增加相关领域的前沿研究,通过课堂师生交流互动可让学生发表自己的看法,增强学生对课程及前沿研究的理解和英语表达能力,提高学生的学习热情和研究兴趣。需要强调的是土工试验对于土力学的学习是不可缺少的环节,探究性学习的内容也必然包括室内试验。在试验中应更加注重基本理论的讲解,并通过试验和观测,认识和揭示土的力学规律。此外,要重视教学方法改革,灵活运用多种教学方法,有效调动学生学习积极性。

(四) 考核模式

课程考核的目的是为检验学生对课程学习的掌握情况,也有助于教师总结经验、改进教学方法。全英文课程的考核模式也应做出相应调整^[14],建议采用“柔性”与“刚性”考核并举的方式。“柔性”考核为过程式考核,宜应用于土工试验、课堂思考题、课后作业等,目的是考核学生的课程参与程度,适应全英文的考核模式,锻炼学生使用英文思维方式思考问题。“刚性”考核是采取全英文试卷形式,包括选择题、判断题、简答题和计算题,考察学生专业知识和英文阅读表达的水平。

四、结语

文章基于土力学与基础工程全英文课程建设,探讨了目前课程建设的现状与存在的问题,并提出了相关措施。教学内容应从阐明基本概念出发,着重于讲解土力学基本原理及相关章节的知识串联。教材选择应综合考虑本科生的英语水平,自学式课件有助于实施以学生为中心的学习方法,调动学生课前学习的积极性,帮助学生课后复习巩固知识,需要深入研究和不断探索。采取分级教学的方式、循理而析的教学方法,重视探究性学习、研究性学习,同时采用“柔性”与“刚性”并举的考核模式。通过教学内容和教学方法的改进,体现教与学的特点,提高教学质量,实现培养具有国际视野和良好综合素质的土木工程专业人才的目标。

参考文献:

- [1] 骆英,王自平,何乃福,等.力学研究生国际化水平培养实践初探[J].高等建筑教育,2018,27(5):54-57.
- [2] 年廷凯.土木工程专业国际班工程地质课程英文教学研究[J].高等建筑教育,2014,23(1):99-101.
- [3] 姜旺恒.一带一路战略下土木工程专业高等教育的国际化发展[J].科技视界,2015(34):203.
- [4] 张云莲,文献民.土木工程专业课程全英文教学探讨[J].高等建筑教育,2013,22(4):59-62.
- [5] 马艳霞,张吾渝,常立君,等.《土力学与基础工程》课程建设中的几点思考[J].青海科技,2009,16(5):66-69.
- [6] 张艳美,杨文东,奕雅琳,等.基于工程问题的土力学与基础工程课程建设探索[J].高等建筑教育,2016,25(4):74-77.
- [7] 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.
- [8] 张宇辉.基于“学生关注”的土力学与地基基础课程教学改革探讨[J].高等建筑教育,2017,26(5):42-46.
- [9] 庄艳峰.英文土力学课程建设[C]//全国土力学教学研讨会,2014.
- [10] 李广信.岩土工程50讲-岩坛漫话[M].北京:人民交通出版社,2010.
- [11] 沈扬.土力学原理十记[M].北京:中国建筑工业出版社,2015.
- [12] McDowell, G. R. A student-centred learning approach to teaching soil mechanics [J]. Int. J. Engng Ed. 2001, 17(3):255-260.
- [13] 李艳梅,王秀红.谈科学探究中的归纳与演绎[J].化学教育,2006(4):8-12.
- [14] 朱润东.高校国际经贸专业双语教学向全英文教学过渡的经验探讨[J].人力资源管理,2015(11):121-122.

Construction of English course of soil mechanics and foundation engineering

MO Pinqiang

(State Key Laboratory for GeoMechanics and Deep Underground Engineering, School of Mechanics and Civil Engineering, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, P. R. China)

Abstract: With the implementation of The Belt and Road, the desire of internationalization of higher education has accelerated the paces to construction of English courses for various disciplines, which also breeds opportunities and challenges for civil engineering contributing to the global major engineering projects. This paper conducts discussion on the current situation of soil mechanics and foundation engineering course construction and the existing problems based on the course characteristics. This paper points out that the construction of English course is necessary, and some suggestions are then provided from the aspects of course content, teaching handout, teaching approach, and assessing mode. It is highlighted that this course should focus on the explanation of fundamental theories of soil mechanics and the knowledge linkage between chapters. The use of ‘teach-yourself handout’ is proposed, and the level-based teaching and theory-based analyses are suggested, together with the combination of ‘rigid’ and ‘flexible’ assessing mode.

Key words: English course; soil mechanics and foundation engineering; teach-yourself handout

(责任编辑 周沫)