

# 土木工程专业侨生土力学课程教学模式探讨——以华侨大学为例

蔡燕燕,涂兵雄,刘士雨,俞 缙

(华侨大学 土木工程学院,福建 厦门 361021)

**摘要:**侨生作为大学生中较为特殊的群体,是华侨高等院校的主要培养对象。土力学课程是土木工程专业侨生本科教学的重要必修课程。文章从侨生的中学理工科教育背景、侨生的学习兴趣、土力学的学科特点、土力学专业教师的教学经验等角度,分析了在土木工程专业侨生土力学课程教学中存在的问题。以华侨大学为例,结合该校侨生土力学课程的教学实践,探讨课程教学模式改革思路,提出一套适合侨生的土力学课程教学内容及教学方法。

**关键词:**侨生;土木工程;土力学;教学模式

中图分类号:G642.0;TU43

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2014)03-0078-04

## 一、土木工程专业侨生土力学课程的重要性

华侨高等教育的培养对象主要是具有高中学习经历,或相当于高中学历的华侨华人学生和港澳台学生(简称侨生),主要任务是为海外华侨华人社会和港澳台地区培养专门人才。中国大陆侨生主要来自亚洲,尤以港、澳地区及马来西亚、缅甸、越南和印尼为多。与大陆民族生和欧美留学生不同,侨生在教育经历、知识背景、常用语言和交流方式等方面有其自身的特殊性。

土木工程是传统的工科类学科,每年赴大陆深造土木工程专业的侨生人数众多。土力学在土木工程学科体系中占重要地位,它是主要研究土体在力作用下的应力—应变(或时间)关系和强度特性的应用科学,是与工程地质学和力学密切相关的颇具特色的综合性交叉学科,为土木工程和地质工程研究土体可能发生的地质作用提供定量研究的理论基础和方法。土力学的内容广、发展快,实践性和前沿性强,具有重要学科地位,是土木工程专业学生的重要必修课程<sup>[1]</sup>。鉴于土力学课程在土木工程学科中的重要性,以及不同院校招生的特殊性,迫切需要开展土力学课程教学改革研究。高凌霞等针对民族生的特点,进行了民族院校基于应用型人才培养的土力学课程教学探索<sup>[2]</sup>;尹峰针对军校生的特点,将任务牵引式教学应用在合训专业土质学与土力学课程中<sup>[3]</sup>。侨生作为大学生中较为特殊的群体,是华侨高等院校的重要培养对象。侨生特有的中小

收稿日期:2014-02-22

基金项目:国家自然科学基金(51308234)

作者简介:蔡燕燕(1982-),女,华侨大学土木工程学院讲师,博士,主要从事土力学与基础工程方面的教学与科研工作,(E-mail)yycail@hqu.edu.cn。

学学习内容、学习环境及文化背景等与大陆生有很大差异,大部分土木工程专业侨生不适应大陆高校土力学课程的教育模式。在土力学课程教学方面,尚缺乏针对侨生自身特点的教学改革探讨。本文从侨生的理工科教育和知识背景、土力学学科特点、侨生的学习热情、土力学专业教师的教学经验等角度,分析土木工程专业侨生土力学课程教学中存在的问题。并以华侨大学为例,结合该校侨生土力学课程教学实践,探讨课程教学改革思路,提出一套适合侨生的土力学课程教学内容及教学方法。

## 二、土木工程专业侨生土力学课程教学存在的主要问题及分析

(一) 侨生与大陆生的中学理工科知识背景存在差异

大陆中学教育的物理、化学等理工科基础课程,采取的是由初中至高中共6年的较为系统的,且教学和考察模式相对统一的教育培养方式。然而侨生的中学教育背景与大陆生不同,且港、澳、台地区及马来西亚、缅甸、越南和印尼等国家之间也有差异。以香港为例,香港高中教育自2009年起,逐步实行新高中科学课程,包括三种模式:第一种是传统分科模式,包括物理、化学和生物。第二种是组合模式,学生须修读某一分科(如物理)和另两门分科(如化学与生物)组成的“组合科学科”。第三种是采用跨学科模式设计的综合科学<sup>[4]</sup>,与此对应的教学和考察模式也各不相同。可见,香港的中学教育背景相对于大陆而言,具有教学模式多样化和评估模式多元化的特点,选择性很强,香港学生中有的从未选修物理或化学单科,或仅作短期选修。而国内大学土力学教材和教学大纲大多建立在中学数理化知识较完备的前提下。教学中经常出现侨生因对数理、力学基本概念不清而无法很好学习土力学知识的情况。因此,相对大陆生而言,侨生普遍不太适应国内高校的土力学教学内容和方式。

(二) 部分侨生缺乏课堂学习兴趣和热情

课堂教学是目前大陆高校土力学课程教学的主要形式<sup>[5]</sup>。而侨生所受中学教育除了课堂教学外,还有课堂以外进行数百小时的非学科性学习或活动。仍以香港为例,香港教育局推介的OLE(即其他学习经历,包括德育公民教育、社会服务及与工作有关的经验、艺术发展和体育发展等范畴),3年新高中OLE约占405课时,与中文、英语、数学3个核心科目的课时相当<sup>[4]</sup>。适应了灵活丰富的非学科性活动的侨生,大多不愿意接受课堂授课这种相对呆板的教學形式。此外,侨生日常消费力普遍较强,生活条件优越,习惯小资生活,崇尚个性解放,学习的动

力和刻苦精神相对转弱,学习热情也相对较低,学习成效自然不太理想。部分侨生返回家乡工作后,表现出专业技能不足、缺乏竞争力。

(三) 土力学的学科特点

土力学是土木工程及相关专业的专业基础课,是一门重要但又较难掌握的课程。课程中理论推导及基本假定较多,涉及内容多以理论研究和实践经验相结合,强调科学性、实用性和技术性的协同统一,具有自身独特的学科特点。从理论角度看,土力学没有理论力学、材料力学以及结构力学等课程那样严谨。从实践角度看,它也没有工程测量、土木工程施工等课程那样有操作性<sup>[1]</sup>。因此,包括侨生在内的土木工程专业学生,在接触土力学课程之后,大多会觉得该课程与其它课程的联系不紧密,对其知识点和要点较难理解和把握,由此也影响了侨生的学习兴趣,致使部分侨生始终无法获得土力学和基础工程的必修课学分。

(四) 专业课教师面向侨生的教学水平有待提高

目前,华侨高等院校专业课教师多以大陆教师为主,习惯用中文简体字进行书面交流,用普通话进行口语交流,且语速较快。而作为授课对象的侨生习惯用繁体字和粤语进行书面和口语交流(尤以港澳生为主),口语中时常夹杂大量的英文单词、短句甚至俚语。大陆专业课教师一般都未对该问题给予足够的重视,对侨生的授课经验也不足。例如:大陆专业课教师常以对大陆生讲课的中高语速,甚至自己习惯的高语速进行授课,侨生往往来不及反应和理解。在与学生互动时,由于和侨生一对一交流相对吃力,教师有意识地挑选大陆生进行课堂讨论,甚至回避侨生提出的问题。这样严重影响侨生土力学课程的学习质量,课堂教学效果和质量也难以提高。

## 三、侨生土力学课程教学改革思路与措施:以华侨大学为例

华侨大学作为国内主要的华侨高等学校,始终坚持“面向海外、面向港澳台”的办学方针,秉承“为侨服务,传播中华文化”的办学宗旨,贯彻“会通中外,并育德才”的办学理念,是新中国最早实行董事会制度的大学。学校董事会由海外华侨、港澳同胞、归侨等各界著名人士、专家、领导组成。在校学生中侨生占一定比例。以香港籍学生为例,2013年共有320名香港学生到校攻读本科学位,目前在校的香港学生已有1100多名。土木工程是华侨大学的优势学科,每年直接报考或转专业至土木工程学院的侨生人数占学校侨生总数的比例较高。笔者结合该校近几年的土力学与基础工程必修课的教学经验,探讨侨生土力学课程教学改革思路 and 措施,提出一套

适合侨生的土力学课程教学内容及教学方法。

(一)采用侨生和大陆生分流的教学模式,授课和考查方式多样化

统一的教学模式无法同时满足具有不同教育背景的侨生与大陆生的需要,分流教学不失为解决该问题的一剂良方。所谓分流教学,就是学校根据授课对象的不同特点,因材施教,为侨生和大陆生提供不同的教学内容、教学模式和考查形式。在分流教学后,专业教师能更好地为侨生量身定制适合他们的教案、教学大纲等。

教学形式方面,除了课堂性和实验性的课业外,加入其他形式的作业,如批判性地阅读(如评价著名土力学家的贡献)、撰写读书报告(如总结参观工地所获取的科学技术知识)等。这样的安排可以起到两方面的作用,一是提高学生和教师对课程重点内容的重视程度,使学习焦点不仅限于教学大纲中有考核要求的范畴,以激发侨生更全面地学习相关知识,提高他们的土力学素养;二是教师能及时搜集教学回馈信息,了解学生的学习情况,并及时帮助学生解决所遇到的困难。

教学模式方面,改变单一的课堂授课模式,建立传授式、探究式、共建式相结合的新模式。传统的传授式模式即直接讲解土力学的基本概念、公式和经验取值方法。探究式模式则强调运用类似土力学家探究知识的方法,让学生通过梳理问题、收集和分析资料、实验验证等,最终得出科学结论。共建式模式则将课堂作为学习社群,教师和学生互为学习伙伴,共同建构知识,教师从中引导学生宏观地把握知识,扩大知识面,如土力学强度准则专题研习。

考查形式方面,除统一笔试外,还引入课堂考查的方式,扩大考核的范畴,如对科学探究等其他能力的评估,以弥补纸笔形式考核的局限。为了消除因分流教学造成的侨生和大陆生交流不多的弊端,组织侨生和大陆生一同参加习题讲解、讨论、答疑以及土工试验的动手课程。

(二)激发侨生土力学课堂学习兴趣和热情

除主观因素外,造成侨生土力学课程学习兴趣不高的一个关键原因,是教师未能充分调动侨生对土力学的兴趣。可通过侨生家乡的大型岩土工程实例或工程灾害事件的现场照片、统计数据等资料,最大程度地调动侨生对土力学的好奇心和探索欲望,提高学生的学习兴趣。

例如介绍1972年香港著名的土坡滑坡灾害(图1)。当年6月香港连降暴雨,18日13时,香港东九龙秀茂坪近40米高的逐层碾压风化花岗岩填土边坡迅速下滑,淹没了坡脚下的安置区,造成71人死

亡,60人受伤。也可介绍与岩土工程相关的香港地铁、港珠澳大桥等工程项目。这些案例给侨生特别是港澳生留下非常深刻的印象,使他们了解到原来自己家乡的土坡滑坡灾害事故和著名的工程项目与土力学的关系如此紧密。这样就能很好地引导他们对土力学知识产生浓烈的兴趣和求知的欲望,同时也培养了他们的社会使命感和责任感。



图1 香港1972年土坡滑坡灾害

(注:图片及数据来自于中国数字科技馆山地灾害科普专栏)

(三)重视对侨生物理力学基础知识的补充和完善

侨生与大陆生的中学理工科知识背景存在差异,有的侨生理工科知识基础较弱,要在有限的土力学课程教学课时内完成教学任务非常困难,也很不现实。为此,教学中应结合土力学课程教学大纲中的要点和难点,有针对性地为侨生补充和温习物理力学基础知识,为其后面的专业学习打好基础。如:判断土体破坏的莫尔-库伦破坏准则最重要的是库伦定律和莫尔圆这两个知识点。库伦定律要求掌握物理力学知识中摩擦系数的物理意义;莫尔圆知识需要掌握与三角函数相关的数学概念。此外,土压力的计算中,对有效应力的理解及计算需要了解水压力的作用形式和作用效果。在讲解这些重要知识点之前,将与摩擦系数、三角函数、水的自重和浮力等相关的数学、力学知识梳理一遍,有助于侨生对相关专业知识的学习,从而收到理想的教学效果。

(四)提高专业课教师面向侨生的教学水平

侨生对普通话的接收能力有限,因此教师对侨生授课时必须控制语速,同时注意语言表达的清晰,重要内容还应反复强调,可行的话可以考虑采用汉语和英语的双语教学形式。此外,在制作教案和PPT时,注意对土力学专业名词标注英文翻译。如:液性指数(Liquidity Index)、固结系数(Coefficient of Consolidation)、内摩擦角(Angle of Internal Friction)、休止角(Angle of Repose)、砂土液化(Liquefaction of sand)等。当简体字与繁体字差别较大时,还应同时标注繁体字。如:侧压力系数(側壓力係

数)、土体流变(土體流變)、压缩系数(壓縮係數)等,方便侨生准确高效地理解土力学专用名词。

侨生的英语水平整体较好,因此,除了提供中文土力学参考书目外,还可适当提供英文参考书,如:《Soil mechanics in engineering practice》(Terzaghi K, Peck R B),《Soil mechanics》(Robert F Craig),《Soil mechanics: principles and practice》(Graham E. Barnes),《Basic and Applied Soil Mechanics》(Gopal Ranjan, A S R Rao)等。英文专著一般涵盖的信息量大,可针对某一重要知识点,采用探究式教学方法,教师和学生一起讨论学习。

(五)注意培养教师的专业素养和学术水平,提升教学品质

具有较高的专业素养、学术水平、创新意识和能力的教师队伍是创新人才培养的关键。华侨大学土木工程学院安排在土力学领域有一定造诣的教师承担侨生的土力学课程教学工作。在重视本科教学的同时,积极鼓励教师申请科研项目,并将科研和成果带入侨生的土力学课程教学中。新组建的岩土力学与地下工程科研创新团队,承担了国家自然科学基金项目“交通荷载作用下砂土的非共轴变形特性及本构理论”和厦门科技项目“厦门地区花岗岩残积土动力特性及模型参数辨识技术应用研究”等多项土力学领域的科研课题。教师在科学研究过程中,查阅文献资料,及时追踪国内外研究前沿,密切关注土力学发展的最新动态,准确把握学术研究的发展方向,掌握岩土力学研究的一些新的实验和理论分析

技术,在此过程中,教师自身的综合素质得到较大的提高,这对侨生的土力学课程本科教学也十分有益。

#### 四、结语

侨生是大学教育中既重要又特殊的培养对象。土力学是土木工程专业侨生本科阶段的重要必修课程。由于课程特点以及侨生知识背景的特殊性,教学难度很大。本文结合华侨大学土木工程专业侨生土力学课程教学的多年经验,针对教学过程中出现的问题,提出了一套适合侨生的土力学课程教学模式。通过分流教学、考查形式多样化、激发侨生土力学学习热情、适当开展双语授课、结合教师科研项目开展教学工作等改革措施,提高土木工程专业侨生土力学课程的教学品质,更好地为海外华侨华人社会特别是港澳台地区培养、输送土木工程专门人才。

#### 参考文献:

- [1] 王伟,陶菲菲,卢廷浩,等. 启发式教学在土力学教学中的应用[J]. 高等建筑教育,2008,17(5):83-86.
- [2] 高凌霞,覃丽坤,赵天雁,等. 民族院校基于应用型人才培养土力学课程教学探索[J]. 高等建筑教育,2009,18(5):79-81.
- [3] 尹峰. 任务牵引式教学在合训专业土质学与土力学课程中的应用[J]. 高等建筑教育,2013,22(5):70-73.
- [4] 李扬津,林从敏,杨友源. 从学制的改变到课程的革新:论香港新高中科学课程[J]. 亚太科学教育论坛,2010,11(1).
- [5] 姚笑青. 土力学课程特点与课堂教学方法探讨[J]. 高等建筑教育,2007,16(4):81-85.

## Teaching mode of soil mechanics for overseas Chinese students of civil engineering specialty: taking Huaqiao University as an example

CAI Yanyan, TU Bingxiong, LIU Shiyu, YU Jin

(Institute of Geotechnical Engineering, Huaqiao University, Xiamen 361021, P. R. China)

**Abstract:** The overseas Chinese students are an important educating group in the higher education institutions for overseas Chinese. Soil mechanics is a necessary compulsory course for undergraduate students of civil engineering. We analyzed the major issues during teaching overseas Chinese student from different aspects, such as students' different education background in high school, students' learning interests, characteristics of soil mechanics, and the teaching experience of the lecturer. Taking Huaqiao University as an example, we proposed a series of teaching approaches and teaching contents of soil mechanics suitable for the overseas Chinese students based on our teaching experience.

**Keywords:** overseas Chinese student; civil engineering; soil mechanics; teaching mode