doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2013.04.021

环境岩土工程课程教学研究与实践

饶平平,宋忠强,张飞翔
(上海理工大学 土木工程系,上海 200093)

摘要:环境岩土工程课程作为本科高年级选修课,涉及岩土、环境、卫生工程以及土壤学等多个领域,是一门新兴的综合性交叉学科。结合卓越工程师培养计划以及环境岩土工程课程特点,从理论教学、实验教学以及实践环节等方面对该课程教学内容及教学模式进行探索与改革,旨在引导学生主动学习,掌握环境岩土工程课程知识,提高学生运用专业知识分析问题、解决问题的工程实践能力和创新能力,将卓越工程师培养目标落到实处。

关键词:卓越工程师培养计划;环境岩土工程;教学研究;课程改革
中图分类号:G420 **文献标志码**:A **文章编号**:1005-2909(2013)04-0078-03

"卓越工程师教育培养计划"是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》的重大改革项目,也是促进中国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措。该计划旨在培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高素质工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务[1]。

随着经济社会的发展,当前许多工程问题都与环境有关,也与工程有关,如城市建设引起的地面下沉和城市固体废弃物的填埋以及泥石流、滑坡等,这些工程问题的处理往往需要更多力学以外的知识和方法[2],它要求未来土木工程师既要有过硬的岩土工程方面的专业知识,又要能掌控环境因素对工程的影响及工程对周围环境的影响。然而,中国的环境岩土工程学科研究还较薄弱,有关环境岩土工程的定义、研究内容和目标等还未统一认识,环境岩土工程的学科地位尚未确立,环境岩土工程的研究思想和方法体系还未形成,中国开展环境岩土工程学的战略思路和发展框架也未制定[3-5]。在这一背景下,高校如何结合"卓越工程师教育培养计划"开展环境岩土工程课程教学,成为值得探讨和深思的课题。笔者结合自己的教学及工程经验,从理论教学、实验教学以及实践环节三方面对该课程教学进行了探索,提出了改革意见。

一、环境岩土工程课程教学现状分析

环境岩土工程课程具有课程新、内容广、实践性强和前沿性等特点[6]。环境岩土工程课程教学原搬套用传统学科成熟的教学模式,往往存在以下几个问题。

收稿日期:2012-12-27
作者简介:饶平平(1984-),男,上海理工大学土木工程系讲师,博士,主要从事岩土力学课程的教学与研究,(E-mail)raopingping@usst.edu.cn。

首先,对传统土木工程学科,高校通常采用理论教学与工程实践相结合的教学方式。看似完美的教学模式,但由于教学体制及客观条件的限制,这种教学模式通常被强行切割为理论教学和实践教学两部分、两阶段来分别进行,这就使学生在学的过程中不得不采用单向的学习方式,即先理论学习再实践学习。这种理论与实践的非同步性教学,容易使学生学习思维受到限制。学到的理论知识不能及时用实践去验证,学生发现问题、解决问题的能力也得不到很好的培养和发挥。同样,在实践过程中发现的问题,也不能在课堂上得到同步的探讨和解决,这样不利于激发学生的学习兴趣,学生学习的创新性和主动性也不能很好地发挥,有悖于卓越工程师培养理念。

其次,环境岩土工程学科由于自身发展所具有的局限性,在教学过程中面临很多问题,如该课程知识框架不完善、配套教材缺乏、学科发展的速度与教材内容更新的速度不相匹配等。目前该课程的教师多在自编课件的基础上结合网络资源来授课,以播放幻灯片为主,这种授课方式较以前有很大改进。但是,教学效果并未随之改善,具体表现为教师在课堂上侃侃而谈,学生则昏昏欲睡,没有互动,课程考试往往以学生提交读书报告为主,不能调动学生学习的积极性。

二、环境岩土工程课程的教学改革

(一)结合实际,及时更新专业课程知识

环境岩土工程课程涉及的内容及原理在土力学及基础工程课程中也有所涉及,而土力学、基础工程等课程教材近几十年来没有大变化。例如:土的抗剪强度问题,根据土力学知识,土体结构、含水量以及矿物成分等因素会影响土体的抗剪强度。但是目前很多岩土工程事故却是由于土体环境改变而产生的,如温室效应、城市热导效应等问题的出现,导致受力土体场内的温度增加,土体温度增加将改变土体的强度指标,这种改变对工程结构造成一定的潜在危害。另外,近年来,酸雨在各地频频出现。以上海市为例,上海是个多雨的城市,据资料显示,上海近年来出现酸雨的频率为 74.9%,降水 PH 平均值为4.66[7]。酸雨进入土体会打破土体原先的离子平衡系统,而酸碱离子的失衡也会影响土体的强度。这些实例在现有的土力学和基础工程课程教材中几乎没有涉及,这就需要环境岩土工程专业教师在授课过程中向学生增补这些知识,培养学生的环保意识与工程意识。因此,在教学中应结合实际,及时更新专业课程知识。

(二)完善实验教学,培养学生的动手能力与创新能力

要实施卓越工程师教育培养计划,进一步完善实验教学是必不可少的一个重要环节,而实验室资源及设备是保证实验教学质量的关键。环境岩土工程课程的实验设备除了需要土力学常规实验设备外,往往还需要涉及环境工程学科的实验资源,但多数高校的环境工程与土木工程是两个独立的学科,分属两个独立的学院,很难将两个学科体系有机地结合在一起。笔者所在的上海理工大学环境与建筑学院打破这一瓶颈,将两个学科融合在一起,依托环保、土木两大行业优势,实行学科交叉和错位竞争,共享环境工程与土木工程的实验资源及设备,这一特色在同类高校中是少有的。环境工程与土木工程两大学科的交叉,为环境岩土工程课程教学提供了充分的质量保证。例如,在实验教学模块中,酸碱液为环境工程实验室常规的实验试剂,在做土的压实实验中,可让一组同学用纯净土,另一组同学可借用环境工程实验室酸碱液,配置不同程度的污染土,然后两组学生将实验结果进行对比,这样不仅培养了学生的动手能力,也让学生深刻体会到环境的改变对土体力学性质的影响。

此外,在实验教学中,笔者结合每年一次的上海市大学生创新创业计划申请项目,在分组搜集大量文献资料,撰写项目申请书和实验方案的设计、实施等过程中,培养学生的动手和创新能力。以今年申请课题为例,上海属中国雷击多发地区,全市年平均雷暴日为 53.9 天,每年因雷击造成的直接经济损失接近 2 亿元。笔者在研究中发现,雷击的产生与土体的电阻率关系密切,土体电阻率较大的地层构造使得土层的导电性能下降,不易形成击穿。如果土体的电阻率大于某个平均值,就意味着雷电将空气击穿后不能击穿下伏土体,从而减少形成雷电通道的机率。那么,是否可以从改变土体电阻率入手获得防雷减灾的新途径呢?结合环境岩土工程课程教学,笔者通过指导学生撰写“上海典型土层对雷击能量的转换模式及地基土力学性状变化”申请书,引导学生打破专业学科界限,从环境与岩土的整体角度出发考虑工程问题。目前,该项目已顺利获得上海市教委批准立项,。

(三)结合区域实际,锻炼学生解决实际工程的能力

由于环境岩土工程课程的实践性和应用性较

强,仅仅依靠课堂教学远远达不到教学目标,还需要通过工程现场的实习,才能帮助学生深刻理解和掌握专业知识。教学中结合本地区工程实际情况,与施工单位或其他相关单位建立长期合作关系或实习地基,为学生提供更多的实践锻炼的机会。以上海为例,随着城市建设的快速发展,地铁沿线特别是地铁枢纽站附近往往已建或在建大量密集的高大建筑群,所带来的超大超深基坑开挖问题越来越多,呈现出“深、大、紧、近”的特点。在这类工程施工中,极易发生各类事故,危害工程和周边环境的安全。因此,应组织学生去这类工程施工现场参观考察。笔者在教学过程中,为了提高学生对实际环境岩土工程问题的认识和培养学生解决问题的能力,曾组织学生监测上海洛克菲勒外滩源深基坑开挖工程对周边环境的影响,这种让学生亲自参与环境岩土工程的教学方法,使学生对环境岩土工程有了更深刻的认识,取得了较好的效果。

三、结语

目前,“卓越工程师教育培养计划”的推进,对中国工程教育提出了新的要求。环境岩土工程作为一门新兴课程也需要通过改革,以适应新形势的要求。随着经济的发展以及各类工程活动的不断出现,环境工程与土木工程学科的结合将越来越紧密。如何引导学生系统掌握环境岩土工程知识,是作为交叉性学科的环境岩土工程课程教学所面临的一个重要问题,也是探索卓越工程师培养计划教学模式所需要解决的课题。在教学过程中,结合实际及时更新专业知识,重视对学生动手能力和创新能力的培养,并结合区域实际,加强对学生解决实际工程能力的锻炼,是笔者在环境岩土工程学科教学改革中的有益尝试。

参考文献:

[1] 教育部关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见[DB/OL]. http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/html-files/moe/s3860/201102/xxgk_115066.html.

[2] 张在明. 对于发展环境岩土工程的初步探讨[J]. 土木工程学报,2001, 34(2): 1-6.

[3] 胡中雄, 李向约, 方晓阳. 环境岩土工程概论[J]. 岩土工程学报,1990, 12(1): 98-108.

[4] 周健, 吴世明, 徐建平. 环境与岩土工程(岩土工程新进展丛书)[M]. 北京:北京建筑工业出版社,2001.

[5] 朴春德, 曹丽文, 杨建平. 环境岩土工程学课程研究型教学模式探讨[J]. 牡丹江师范学院学报:自然科学版, 2012(3): 69-70.

[6] 胡敏云, 田兴长, 许四法. 土木工程专业环境岩土工程课程建设探讨[J]. 高等建筑教育,2009,18(2): 88-90.

[7] 沙晨燕, 何文珊, 童春富,等. 上海近期酸雨变化特征及其化学组分分析[J]. 环境科学研究,2007, 20(5): 32-34.

Teaching research and practice of environmental geotechnical engineering

RAO Pingping, SONG Zhongqiang, ZHANG Feixiang

(*Department of Civil Engineering*, *University of Shanghai for Science and Technology*, *Shanghai 200093*, *P. R. China*)

Abstract: Environmental geotechnical engineering as an elective course for high grade undergraduate, involves geotechnical, environmental, health engineering, soil science and other fields, which belongs to an emerging comprehensive discipline. Combining with the training objectives of excellent engineer and the characteristics of environmental geotechnical engineering, Explore and reform the teaching contents and teaching model of the curriculum form theory teaching, experiment teaching and practice, etc. And make the students learn actively, grasp the knowledge of environmental geotechnical engineering course, and further improve the engineering practice and innovation ability of students to analyze and solve questions by using scientific knowledge. And provide reference for making excellent engineer training objectives into effect.

Keywords: excellent engineer training plan; environmental geotechnical engineering; teaching research; course reform

(编辑 王 宣)