doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.01.016

欢迎按以下格式引用:冯锦艳,于志全. 对标国际的工程地质学课程改革与思考[J]. 高等建筑教育,2018,27(1):66-69.

对标国际的工程地质学课程改革与思考

冯锦艳,于志全
(北京航空航天大学 交通科学与工程学院,北京　100191)

摘要:在对比国内外名校教学方法和教学内容的基础上,文章梳理了北京航空航天大学交通科学与工程学院六届在校生和四届有半年以上工作经验毕业生的反馈信息和建议要求,对工程地质学课程改革进行了探讨。改革后的工程地质学课程体系,以经典知识系统为基础,以工程案例库为补充,以国际教学水平为目标,依托中英文教材建设,形成了集注册考试题库、实践教学以及社会资源为一体的课程体系特色,学生的主体作用和教师的引领作用得到充分发挥。新的课程体系有利于缩短专业人才的培养周期,为国际科研领域输送高水平专业人才。

关键词:工程地质;课程教学;教材建设;案例库;角色转换

中图分类号:G642.0;TU42　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1005-2909(2018)01-0066-04

在中国,土木工程投资是固定资产投资的重要组成部分,以 2014 年为例,中国固定资产投资 512 020.65 亿元,与土木工程相关的投资达到了 349 789.05 亿元[1],建筑业就业人员规模仅次于制造业,行业影响深远。工程地质学的服务对象不仅包括房屋建筑、桥梁隧道、江河堤坝,还包括智能化交通、上天(登月计划)入地(地下工程)下海(海洋工程)工程[2]。这些工程依托工程实践经验获得快速发展,而并非仅仅依赖理论,可见,工程地质学科具有很强的实践性和应用性。

中国的工程地质事业起步较晚,在 20 世纪 50 年代之后才有了长足的进步和发展,如三峡水利枢纽工程、乌江和黄河等大型阶梯水电站的建设[3],以及中巴经济走廊国际工程项目的启动[4]等。重大工程的建设极大地丰富了工程地质学科的内容,有利于促进工程地质学科的发展,使中国逐渐成为国际工程地质界的重要成员。2014 年中国全国工程地质年会已经达到美国土木工程师学会(ASCE)年会规模,行业水平主要表现在以下几方面:一是敢于触碰国际工程地质学科难点;二是为国家建设提供技术支撑;三是高新技术在工程地质领域得到广泛应用;四是工程地质学家开始就一些专业问题进行哲学思考等[4]。虽然中国的工程地质学科取得了诸多研究成果,但与国际先进水平相比

收稿日期:2016-12-29
基金项目:国家自然科学基金(41302273);学校重点教改基金(20160601);北航研究生教育与发展研究专项基金
作者简介:冯锦艳(1978—),女,北京航空航天大学交通科学与工程学院土木工程系讲师,硕士生导师,博士,主要从事岩土工程研究,(E-mail)fjy@buaa.edu.cn。

尚存一存一定的差距,主要表现在地下空间的勘察和利用领域、地下水的监测和管理领域、超深基坑的勘察和支护领域,以及新能源的合理开采领域等科研成果还相对落后,在一定程度上限制了工程地质学课程教学质量,进而也影响人才的培养质量和培养周期。

工程地质学科对建筑物安全影响重大,一旦出现勘察质量问题,或遇到人为的火灾、爆炸事故,以及洪水、地震、泥石流等自然灾害,将会造成严重后果。例如,2015 年 12 月 20 日深圳市光明新区发生一起特大生产安全事故,由于受纳场渣土堆填体滑动导致滑坡灾害,造成 33 栋建筑物被掩埋,7 人死亡,75 人失联,事故原因引人深思。

Goldsmith 等[5]认为,工程地质学家应该同时具备调查、分析、交流、谈判和应用的综合技能。工程地质学对工程项目的优化、效率的提高、早期干预及其决策发挥着重要的作用[6]。土木工程项目无不对环境产生影响,同时也会对当地社会经济发展带来重大的现实意义。因此需要提高公众对工程地质的认知,加强对工程项目的科学宣传,积极推进工程最小环境影响解决方案的研究等。

伴随中国“十三五”规划的启动,工程地质学科正在迅速崛起,努力缩小工程地质学科与国际先进水平的差距,发展“入海”“入地”技术与装备系统,形成“万米透明”“超深进入”和“深地、深海探测”体系[7-8]。可以预见在不久的将来,工程地质学科各领域将出现诸多令人瞩目的研究成果。因此,如何将科研最新成果融入工程地质课程教学中,提高人才的培养质量是值得思考和探讨的问题,这对加快与国际教育的接轨,培养高素质人才,缩短专业人才培养周期,加速中国国际工程地质学科的研究进度具有重要意义。本文以下主要以北京航空航天大学工程地质学课程教学为例展开研究。

一、工程地质学课程教学现状剖析

(一)学生对课程教学的反馈信息

学生的评价是教学质量的最直观体现。自 2011 年起对学生进行工程地质学课程相关信息的调研和追踪。所调研的学生分为两类,一类为在校大三学生,在课程结束后了解学生对课程教学的评价;另一类是有半年以上工作经验的毕业生,他们对课程教学的反馈信息。

对在校生的跟踪调研从 2011 年起,一直持续到 2016 年,调查人数为 262 人,其中包括中文留学生 20 人。跟踪信息包括学生对教材、教学内容、教学案例、教学方法和教师教学水平等各方面的满意度,调查结果(见表 1)以 5 分制计算。

表 1　在校大三学生满意度调查结果统计表(5 分制)

评价因素	满意度平均分					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
教材系统性	4.5	4.5	4.5	4.5	4.6	4.6
教材更新速度	4	4	3.8	3.7	4.7	4.7
教学内容国际化	3.5	4	4.2	4.4	4.6	4.8
教学内容前沿化	3.7	4.1	4.4	4.6	4.8	4.9
教学内容实践性	4	4.2	4.5	4.5	4.7	4.8
教学案例新颖性	4	4.2	4.5	4.7	4.8	4.9
师生互动性	4.2	4.4	4.7	4.8	4.9	4.9
教学方法多样性	4.2	4.4	4.5	4.7	4.8	4.9
教师教学水平	4.5	4.6	4.6	4.65	4.7	4.8

对具有工作经验毕业生的调研自 2013 年起(2013 年调研的毕业生为 2011 年在校学习的大三本科生),2016 年结束,跟踪调研毕业生总计 82 人,毕业生工作单位主要集中在房地产公司、施工单位和设计院等。调研信息包括教授内容与工作内容的契合度、教学内容的前沿性以及对课程教学的建议等(见表 2),满意度以 5 分制计算。

表 2　毕业生满意度反馈信息统计表(5 分制)

评价因素	满意度平均分			
	2013	2014	2015	2016
教学内容与工作内容的契合度	3.5	3.7	4	4.3
教学内容的前沿性	3.2	3.6	4	4.3
建设性意见	更新教材、增加前沿性案例的讲解、增加实践互动环节			

在校本科生有出国深造、升学和就业三方面需求,调研结果显示:学生对传统的知识体系和教学水平满意度较高,满意度较低的方面主要集中在教学实践性不足、学科的国际化与前沿性不够、教学方式需要调整以及师生互动有待加强等。

毕业生反馈信息则主要集中在实际应用方面,调研结果显示:教学内容与实际工作的契合度有待提高,教学内容的前沿性尚待加强,教材建设和课程案例等也需要进一步完善。

(二) 国内外高校课程教学调研结果

以国际化教学水平为目标,先后调研了伯克利

大学、多伦多大学、悉尼大学、墨尔本大学、香港科技大学、清华大学以及北京科技大学土木工程专业工程地质学课程教学情况。各高校的共性是[9-10]：教师的科研水平和教学水平是提高教学质量的根本；各课程的系统知识体系均来源于国内外经典教材，教学内容不局限于单一教材；教学案例前沿化国际化，且能突出各高校强势学科特色；实践教学和试验课程是学生掌握专业知识的重要环节；以学生为主体的教学模式对提高学生的综合能力和素质具有重要作用。

二、对标国际的课程体系改革

北京航空航天大学工程地质学课程改革以国际化水平为目标，突出机场建设优势学科特色。2013－2014 年度完成教学内容和教学方法的改革，2014－2015 年度完成中英文教材建设，2015－2016 年度完成课程体系建设，多项改革均取得了一定的成效。

（一）中英文教材建设

教材是教学之本，是教学内容的基础[10]，学生普遍反映需要一本经典的体系全面的教材，且能突出北京航空航天大学机场建设和遥感应用技术优势学科。在对国内外众多教材和专著进行比选后，发现涉及机场勘察尤其是山区机场地质勘察内容的很少，无法满足机场道路工程专业学生的学习需求。

在梳理国内外教材和专著的基础上，2015 年底北京航空航天大学出版社出版了《工程地质学》中文教材，2016 年底出版了“Engineering Geology”英文教材。教材在体现经典知识体系的基础上，着重突出北航机场建设和遥感技术优势学科在地质勘查中的应用。

（二）加强工程案例库建设

更新教材耗时耗力，而案例库的建设是解决这一问题的最佳手段。案例教学应遵循经典案例新讲、国际案例参考学习、前沿案例组织探讨的准则，让学生不但能了解科研动态，而且能掌握科研成果在实践中的应用方法。

工程案例以国际前沿性案例为主体，不但能够突显工程地质学科最新发展动态，而且具有很强的实用性。该课程先后将“山区机场稳定性”“圣安德烈斯活断层与地震”“危地马拉地陷”“风化与大洋路十二门徒”和“珠港澳海底沉管隧道”等案例融入教学中。

（三）充分利用社会资源推进实践教学

有效利用社会资源解决教学资源短缺的问题，着力推进实践教学。如建立中国地质博物馆教学实习基地，到北京首都机场航站楼进行实践学习等。此外，还聘请北京市轨道专家走进课堂，为学生介绍中国在轨道交通基础设施方面与世界先进水平的差异，以弥补教师缺少一线设计和建设经验的不足。

（四）转换角色，以学生为教学主体

随着信息化的快速发展，学生可以多种渠道学习专业知识，如网络公开课、在线直播、微信公众号、自主实习等。因此，教师应改变传统授课模式，给学生提供更好的学习平台，才能使学生学有所获。

课程教学中充分利用各种信息渠道，鼓励学生自主查阅学习资料，或者将自己的兴趣点与教学内容结合起来进行文献检索，并将自学所获和同学讨论分享。教师可引导学生查阅专业顶级期刊“Nature”和“Science”等，这对培养学生的科研能力和创新能力具有积极作用。

课程教学中以学生为主体的角色转换，对教师提出了更高要求。教师需要对学生的选题内容进行点评、纠错和补充，对重要的知识点和研究方向需作延伸介绍，起到教师的引领作用。为此教师应密切关注科研动态，把握学科的最新发展状况。

选题报告时，学生可自由分组进行，每年约 48 人，2013 年分为 10 组，2014 年分为 12 组，2015 年分为 15 组，2016 年分为 22 组。从四年的统计数据（图 1）可以看出，学生对学科前沿课题和顶级期刊的关注度有提高，并且逐渐接受并使用英文进行报告讨论。2016 年学生关注的前沿课题涉及地壳与地幔界面钻孔的科研项目、中国页岩气的开采、特殊地貌等，还有两组学生对“Science”的文章进行了延伸讨论。

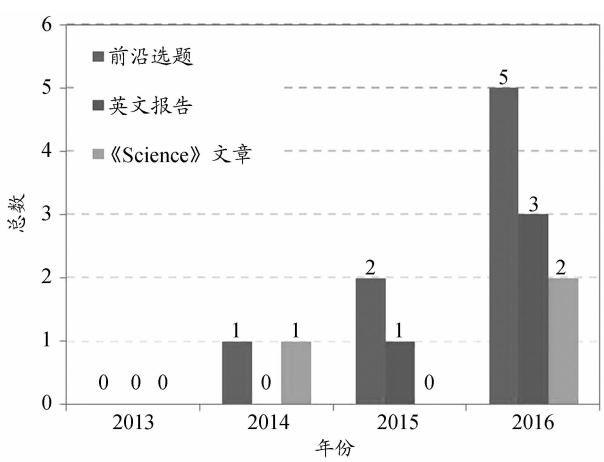

图 1　学生选题报告特征数据比较

（五）课程体系建设效果

图 2 将工程地质学课程改革前后学生的满意度进行了对比，可以看出，学生对课程改革的满意度在

逐年提高,尤其是 2016 年,各项满意度均达到了较高水平。由此可见,将科研与教学内容密切结合,以及将科研成果及时转化为本科教学内容的教育模式学生和社会是肯定的。这一模式可以提高人才培养质量,缩短人才培养周期,实现用人单位和学生的无缝对接。

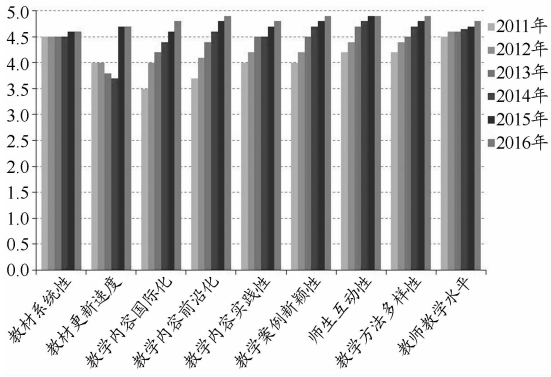

图 2　学生满意度跟踪信息统计表

三、结语

工程地质学课程教学改革得到学生的认可,2016 年获得了北航的教学成果奖。对标国际的工程地质学课程体系建设,将前沿的科研项目、最新的科研成果、国际前沿案例及时合理地转化为教学内容,有利于提高教学质量,促进专业人才的培养。北航的工程地质学课程体系,以经典知识体系为基础,以国际教学水平为目标,依托中英文教材建设,形成了集工程案例库、注册考试题库和社会资源为一体的课程体系特色,教学中充分发挥学生的主体作用和教师的引领作用,课程教学取得了良好的实效。

参考文献:

[1] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴 2015[M]. 北京:中国统计出版社,2016.

[2] 李正风,丛杭青,王前,等. 工程伦理[M]. 北京:清华大学出版社,2016.

[3] 王思敬. 工程地质学的任务与未来[J]. 工程地质学报,1999,7(3):195 - 199.

[4] 伍法权,祁生文. 工程地质:科学、艺术和挑战——从 2014 年全国工程地质年会看工程地质学科发展[J]. 工程地质学报,2015,23(1):1 - 6.

[5] Goldsmith R. Working with engineers, as an engineering geological consultant [M]. Engineering Geology for Society and Territory - Volume 3. [s. l.] :Springer:31 - 35.

[6] Olivia R. Optimization of large civil engineeringprojects from an environmental point of view[M]. Engineering Geology for Society and Territory - Volume 7. [s. l.]:Springer, 2014:1 - 7.

[7] 何满潮. 工程地质力学的挑战与未来[J]. 工程地质学报,2014,22(4):543 - 556.

[8] Allen W. Hatheway, George M. Reeves. Status of engineering geology in North America and Europe[J] Engineering Geology, 1997(47):191 - 215.

[9] Sergios Lambropoulos, John - Paris Pantouvakis, Marina Marinelli. Reforming civil engineering studies in recession tiomes[J]. Procedia - Social and Behabioral Sciences, 2014 (119):776 - 785.

[10] 黄雨,卞国强,叶为民. 土木工程专业工程地质学双语教学改革探讨[J]. 高等建筑教育,2009,18(2):97 - 101.

Reform and think on engineering geology course aimed at the international standard

FENG Jinyan, YU Zhiquan

(*School of Transportation Science and Engineering*, *Beihang University*, *Beijing 100191*, *P. R. China*)

Abstract: As teaching methods and teaching contents in domestic and foreign famous universities were compared and feedback and suggestions from undergraduates were analyzed, engineering geology course reform was explored. The new curriculum system of engineering geology, based on the classical knowledge framework, supplied by case database, aiming at the international teaching level, and relying on the construction of teaching material in English and Chinese, has formed an integration of curriculum system with registration test questions, practical teaching and social resources. The new curriculum system of engineering geology gives full play to student' s subject function and teacher' s leading role. It could be good for cultivating professional talents and shortening the cultivation time of professional talents.

Keywords: engineering geology; course teaching; construction of teaching textbooks; case database; role transition

(编辑　王　宣)