

doi: 10.11835/j.issn.1005-2909.2019.05.016

欢迎按以下格式引用:董梅.新型城镇化需求下城市工程地质学课程教学改革探索和研究[J].高等建筑教育,2019,28(5):96-103.

# 新型城镇化需求下城市工程地质学课程教学改革探索和研究

董梅

(浙江大学 建筑工程学院,浙江 杭州 310058)

**摘要:**随着城市化进程的加快,城市地下空间开发趋向更大规模和更深层次,进而产生了众多新型城市工程地质问题,现有城市工程地质学课程的教学内容和模式已不能满足国家城市建设主题和社会需求。文章结合城市工程地质学课程教学和科学研究经验,提出以经典工程地质学及城市地质的知识系统为基础,以应用导向型国内外工程案例为补充,以信息化平台为交流和学习手段,以问题导向型小组学习为教学辅助手段,充分利用社会资源推进实践教学的特色教学体系,学生的主体作用和教师的引领作用得以充分发挥。新的课程体系有利于提高学生学习能力和主动性,帮助学生获得学科最新科研成果,教学效果较好。

**关键词:**城市工程地质;新型城镇化;课程教学;信息化;小组教学法

**中图分类号:**G642.0;TU42

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2019)05-0096-08

## 一、城市工程地质学课程背景

据有关权威机构统计,2030年世界城镇人口将达到总人口的60%以上。许多发达国家的城镇人口比例在80年代初就达到了80%~90%,接近饱和状态。《国家人口发展规划(2016—2030年)》预计中国城镇人口将于2030年前后达到总人口的70%以上,约10亿。城市人口急剧膨胀的同时,中小城市不断出现,特大城市快速发展,形成了城市、城市群或大城市连绵区。由于可扩张的城市面积已捉襟见肘,城市地下空间的开发利用是21世纪实施中国城市可持续发展的必然选择和重要途径。2016年住建部发布《城市地下空间开发利用“十三五”规划》,提出大力开发城市地下空间。2017年,李克强总理在全国人防会议上明确提出,中国城市地上空间承载能力非常有限,应加大地下空间开发,加强城市地下基础设施建设,解决“城市病”问题。现代城市地下工程,如地铁、地下商场、地下停车场、人防工程、高层建筑地下室、市政基础设施管线、地下管线综合廊道(共同沟)、地下

修回日期:2018-05-03

基金项目:国家自然科学基金(41702297);浙江大学建筑工程学院院级重点教改基金(2016)

作者简介:董梅(1983—),女,浙江大学建筑工程学院讲师,博士,主要从事城市工程地质研究,(E-mail)mdong@zju.edu.cn。

排水(洪)暗沟等在许多城市都得到了应用<sup>[1]</sup>。中国幅员辽阔,地质条件复杂,新型地下工程建设面临的技术难题众多,是前人研究中没有遇到过的。城市环境中复杂的水文、地质条件和密集建筑群附加应力集中与扩散等现象突出,城市地下工程建(构)筑物的建设成本较高、技术难度较大、施工期较长,建成后对其再度改造难度更大<sup>[2]</sup>。近年来,开发利用地下空间过程中重大工程事故屡见不鲜,隧道塌方、地下管道堵塞断裂、已有建筑物开裂、地下空间渗漏水、地面塌陷等,给社会造成了巨大的经济损失,甚至危及生命安全。由此,形成了城市发展与地质环境之间的矛盾。2017年国土资源部印发《关于加强城市地质工作的指导意见》,明确提出统筹城市地上地下建设,补齐城市绿色发展的地质工作短板。对于城市建设与地质环境这一对相互制约、相互依存的矛盾,如果控制得当则有利于城市发展,协调不力则将影响和限制城市发展。因此,为适应新型城镇化发展需要,解决快速城镇化引发的地上地下资源矛盾、资源环境承载力与城镇化间矛盾加剧等问题,城市工程地质学这一学科越来越受到重视。

开设城市工程地质学课程,不仅是学科发展的需求,更是国家城市建设的实际需求,因此,众多高校开展了面向土木工程专业本科生的城市工程地质学课程。城市工程地质学是工程地质学的一个分支,主要包括区域稳定性、地基稳定性、地下水、地质灾害防灾减灾、环境工程地质、废物排放及污染等领域的研究、评价和预测。开设城市工程地质学课程的目的,是为中国新型城镇化需求储备知识和专业人才,为快速城镇化保驾护航。

## 二、城市工程地质学课程教学现状剖析

### (一) 学科发展快,教学内容更新滞后

城市工程地质研究与经济效益关系密切。世界范围内,城市工程地质学的研究均起步较晚,体现在课程教学上就是和传统的工程地质学课程教学内容相似,在一定程度上限制了城市工程地质学课程的教学质量,进而也影响了专业人才的培养质量和培养周期。随着中国城镇化进程的加快,可以预见,在不久的将来城市工程地质学领域将出现更多令人瞩目的研究成果。因此,如何将科研成果融入课程教学中,提高人才的培养质量是值得思考和探讨的问题,对加速中国城市工程地质学学科的研究进度具有重要意义。

### (二) 传统教学模式不能发挥学生积极性和创造性

研究表明,对中国大学生学习成果产生积极影响的主要因素有教学方式、学习主动性、大学教育对能力与素质的强调程度、学生满意度、学业任务以及时间分配<sup>[3]</sup>。多元教学方式、师生互动等有效教学行为对学生的行为产生积极影响,能促进学习成果的提升。

中国高校对于本科生的教学方式还是以“满堂灌”为主。以德国、英国和美国课堂为例,对于实践性较强的课程,教师常常以布置小组作业为主要教学方式。在小组学习中,学生通过自己努力获取的知识往往掌握更深入,且学生表达自我的能力也更强。随着计算机、网络技术的发展和普及,学生接收信息的方式及容量与以往不同,很多学生在初高中时已能独自负责或参与社会活动,以往的“满堂灌”教学方式不能完全适应学生的需求,应充分利用学生的个性及需求,设计新的教学模式。

### (三) 教学评价形式单一,不能公平评价学生能力

城市工程地质学是一门理论知识和实践经验并重的课程,如果单以一纸试卷定义学生的能力,

不免有失偏颇。实际上在学生应用知识时,基础的参数、计算公式、操作流程等都有规范可查询,死记硬背这些知识意义不大。因此,本课程的评价形式应是“问题牵引”“任务牵引”,而不是“学科理论牵引”。

面对城市工程地质问题日新月异、知识获取方式多元化的现状,高校本科生城市工程地质学课程的教学内容、教学模式和评价方式必须改进和创新。针对现状,笔者结合十余年的城市工程地质学研究经历,以及在德国和中国讲授城市工程地质学课程的经验,从教学内容、教学手段、课程实践和考试考核等环节提出自己的一些想法,与同行探讨。以下主要以浙江大学城市工程地质学课程教学为例展开研究。

### 三、教学模式改革探讨

课堂教学改革的核心是“促进有效学习”,至少应体现在两个方面:一是学习质量的提高,二是学习能力的增强。前者显性反映学生学业水平的提升,而后者既是显性又是隐性,两者相辅相成。课堂教学改革包括信息化教学平台建设、应用导向型案例教学法、问题导向型小组学习模式、多元化实践教学方式、过程考核和期末考核并重的教学评价法。

#### (一) 信息化教学平台建设

网络和移动设备的飞速发展给整个社会带来了强烈的冲击,微信这一社交工具目前在高校已拥有绝对优势的用户群体。基于微信公众平台建设“云课堂”是很多课程的第一选择。将微信应用到学习中,在传统教学的基础上,结合大学生的学习习惯,有针对性地利用微信平台、移动工具和碎片化时间获取知识,提高获取知识的效率,养成良好的学习习惯<sup>[4]</sup>。

针对高校学生发放问卷 200 份。经统计,83%的学生认为课程信息化教学平台十分必要。另外,将课程教学资源上传到网络之后,让学生仔细研读,教师就会更加注重教学资源的正确性、充实度、精美度、前沿性和逻辑性。

城市工程地质学信息化教学平台可为教师教学提供有效的支撑,学生可应用此平台完成自主学习。平台各个功能模块有机结合构成统一的体系,图 1 是平台功能模块结构图。

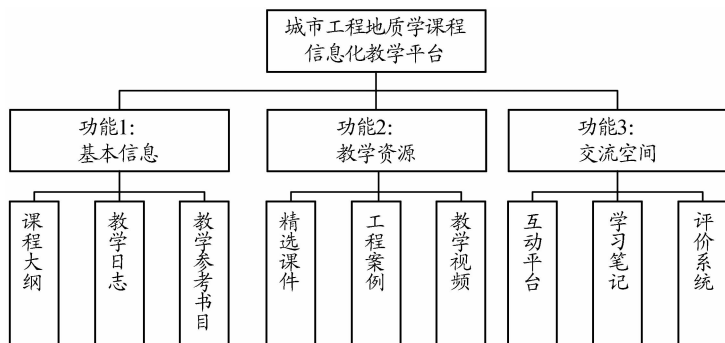


图 1 城市工程地质学课程信息化教学平台功能结构图

城市工程地质学课程信息化教学平台的三大功能如下:

#### 1. 基本信息

基本信息包括课程大纲、教学日志、教学参考书目三类,可通过微信公众平台的信息推送功能,由教师进行编辑和上传,学生点击“历史消息”进行查看。

## 2. 教学资源

教学资源的上传与下载功能需要通过开发 H5 界面来实现,界面分为面向学生的课件下载界面和面向教师的课件操作界面。在公众号中可添加跳转 H5 界面的菜单入口,点击“课件中心”按钮便可进入课件中心的 H5 界面。

课件下载界面如图 2 所示,该界面提供课件搜索、课件下载以及扫描二维码下载课件三项功能。页面中的课件由教师在课件操作界面中上传,教师上传文件之后会生成一个文件下载二维码,学生可通过课件资源的二维码下载文件,也可保存二维码方便教师与学生进行分享。

课件操作界面需在电脑端进行操作。教师可在此界面中进行课件搜索、上传、下载、重命名及删除操作,在此界面的操作结果将同步到课件下载界面。



图 2 课件中心界面图

## 3. 交流空间

交流空间中的“互动功能”可通过微信公众平台的留言功能实现相同的效果。学生可在公众号中留言,如图 3 所示。在微信公众平台下的消息管理中可看到学生留言,教师对相关留言进行回复并推送给相应学生,从而实现师生之间的互动。

交流空间中的“学习笔记”功能主要面向学生。该项功能只提供最基本的文字记录。用户可通过公众号的菜单栏进入笔记页面,笔记列表页提供笔记搜索与添加功能。

### (二) 应用导向型的案例教学方法

城市工程地质学对于非工程地质专业来说属于专业基础课程,该课程的整个教学过程也应围绕和贯穿专业基础知识体系,即培养和提高学生阅读工程地质资料、综合分析工程地质条件、解决城市工程地质问题的能力<sup>[5]</sup>。案例是帮助工科学生全方位理解和应用课堂知识的最佳手段。案例教学法是指围绕一定的教学目的,模拟或重现生活中的场景,把真实情景加以典型化处理,形成供学生分析思考的案例,通过讨论、研讨,提高学生分析和解决问题能力的一种教学方法。案例教学的关键在于教师引导学生透过案例中提供的资料分析解决案例问题<sup>[6]</sup>。在操作过程中,分为如下几个步骤:事先布置学生浏览案例,进行相关思考;学生分组讨论案例,交流各自对案例的看法,各

小组发言;教师提出一系列问题,引导学生对案例进行分析;根据学生分析讨论结果,教师最后归纳、总结。



图3 互动功能示意图

在教学过程中,应结合经典案例和前沿案例,让学生不但能了解科研动态和学科知识体系的发展历史,而且能掌握科研成果在实践中的应用方法<sup>[7]</sup>。课程建立的工程案例库以国内外前沿案例为主,经典案例为辅,不但能突显城市工程地质学科最新发展动态,而且具有很强的实用性。先后将“软土区城市地下空间开发工程地质评估”“新型城市地质信息化平台建设及应用融合”“垃圾填埋场地工程地质评估”“2015.12.20 深圳渣土场滑坡事故分析”“城市规划中面临的新型工程地质问题”“三维城市地质调查新手段和新成果”等新时代城市建设的经典工程地质案例融入教学中。应用导向型的案例法教学有利于提升教师素质,提高教学质量和水平,有利于增强学生的自觉性,提高分析与解决问题的能力,有利于加强师生之间的互动,吸引学生的兴趣。

### (三) 问题导向型的小组学习模式

随着信息化的快速发展,学生可通过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,使学生学有所获。

课程教学中,充分利用信息化平台,鼓励学生自主查阅、先行学习课堂内容,反馈兴趣点和难懂的知识点。教师可根据学生的反馈调整教学内容,既提高了教学效率,也更吸引学生认真听课。

在每学期的授课过程中,抛出若干个问题,组织学生自由选题、分组讨论、课堂汇报并提交研究报告。在这个环节中,教师需对选题负责,既照顾到基础理论知识,又包含前沿内容。引导学生通过CNKI、Springer、Elsevier等数据库查阅专业期刊,培养学生的科研能力和创新能力。选题报告时,提供学生单独完成和分组完成两种模式,制定小组报告打分标准(表1)。根据教学效果来看,分组讨论能帮助学生全面掌握课程知识,更好地完成课堂汇报和纸质报告。近两年的小组报告中,学生基本上都得到80分以上的成绩,通过此方法学生能获得更加全面和丰富的知识。

本科生不论是进入社会工作还是进入研究生学习生涯,都有写作能力的要求。近年来,学校毕业生调研信息显示,毕业生写作能力较差,不仅格式问题多,而且不擅长组织内容。对此,在分组讨论环节有意识地加强了学生的写作能力培养。每个报告的相关任务完成后,要求每小组独立提交一篇完整的研究报告,并对整个材料的内容安排、格式提出了详细要求,计入评分标准,以此来规范和训练学生的科技写作能力。

问题导向学习方式的具体过程为:先小组讨论,然后每组分别阐述自己的观点。在激烈的讨论中,小组能得出较为准确和完善的想法,而通过讨论,理论和案例相结合,学生能更加透彻地了解书

中的理论,了解其适用的背景条件。按照小组的形式进行课堂讨论和学习,充分启发思维、调动积极性,既体现出小组内的团队合作,又反映了小组间的竞争。通过小组制学习方法,提高了学习效率,优化了学习方法。

表1 小组报告打分标准

评分项目	一般	中等	良好	优秀	备注
评分权重	<65分	65~75分	75~85分	>85分	
时间控制 0.1	超过3 min以上	超过2 min	超过1 min	30 s上下	
形式规范 0.1	纯文字 错别字多 形式不规范		图文并茂 无错别字 形式规范		
主题演讲 0.3	PPT混乱 条理不清 重点不突出 讲解一般		PPT清晰 条理清楚 重点突出 讲解得当	主讲学生加分	
团队合作 0.2	无互动 分工不清 没有配合		有较多互动 全体参与 配合默契		
新颖独特 0.1	形式普通 无趣味性		形式新颖 趣味性强		
文字报告 0.2	条理不清 内容不详实 理解一般		条理清楚 内容详实 理解深刻		
合计					

#### (四) 充分利用社会资源推进实践教学

工科类课程除了教授学生理论知识,更重要的是帮助学生更好地将知识应用到实践中,解决实际问题。城市工程地质学是一门实践性很强的课程,实践教学的基本任务是让学生亲自接触各类真实的地质现象及工程地质、城市地质问题,并用已学到的理论知识来调查、分析和评估实际案例,提出解决办法,进而加深对课堂教学内容的理解,与课堂教学相辅相成、缺一不可。如果缺少了实践这一环节,工科类课程教学就如纸上谈兵。

在每个学期,设计6个学时的课外实践教学课程,内容不固定,包含某新区城市规划展览馆参观、城市中典型地质剖面勘察(图4)、特殊土处理项目现场参观等,每年根据情况确定实践教学内容。除野外实践教学外,主讲教师还将与学生分享自己的相关横向科研课题背景及成果,帮助学生充分理解所学知识的实际用途,加强学生的认同感。此外,聘请企业和科研院所的专家走进课堂,为学生介绍城市工程地质评估及重大基础设施建设的情况,以弥补教师一线设计和建设经验的不足。



图4 杭州九溪-杨梅岭地质剖面野外实习照片

#### (五) 过程考核和期末考核并重的教学评价方法

传统教学一般以期末考试成绩为评价主要依据,适当考虑平时成绩和平时表现,但这对于城市工程地质学课程并不适合<sup>[8]</sup>。考虑到工科类课程讲究理论结合实际,学生在平时的学习过程中投入时间精力较多,主要工作包括问题研讨、课堂汇报、研究报告撰写等。因此,建立了过程考核50%、期末考核50%的评价模式,以达到公平评价学生能力、充分调动学生积极性的目的。

这些教学改革突出了对学生学习过程的评价,更强调在平时多查、多写、多观察,养成自主学习的习惯。

### 四、结语

为适应国家快速城镇化政策,顺应社会需求,以“问题牵引”和“任务牵引”为基础,从教学内容、教学手段、课程实践及考试考核等环节为提高城市工程地质学课程的教学效果设计教学改革体系。

城市工程地质学课程教学改革初步得到学校的认可,2017年获批学院教改项目。学生满意度调查表明,学生在教学内容前沿化、教学内容实践性、教学案例新颖性、教学方法多样性等方面满意度较高,在师生互动、教材更新速度方面满意度相对较低。在后续的教学过程中,将在平台互动、课堂互动、课后互动方面加强工作,并自行出版授课教材。

#### 参考文献:

- [1]钱七虎.推进城市地下空间规划建设的思考[J].城乡建设,2017(18):60-65.
- [2]王文卿.城市地下空间规划与设计[M].南京:东南大学出版社,2000.
- [3]吴凡.我国研究型大学本科生学习成果的影响机制——兼论大学生学习经验的特殊性[J].高等教育研究,2017(9):56-64.
- [4]齐海晶,刘翔.“互联网+”背景下高校信息检索课程信息化教学平台建设研究[J].情报科学,2017(8):108-112.
- [5]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.
- [6]邢以群.教师教学指导手册:以“管理学”课程为例[M].北京:高等教育出版社,2015.
- [7]熊浩.岩土工程类课程案例教学方法探索[J].高等建筑教育,2017,26(4):64-66.

[8] 杨志双, 张立杰, 李广杰. 浅谈工程地质学教学的改革与实践[J]. 教育现代化, 2017(32):119-120.

## Exploration and study of teaching reform of urban engineering geology course based on the demand of new urbanization

DONG Mei

(College of Civil Engineering and Architecture, Zhejiang University, Hangzhou 310058, P. R. China)

**Abstract:** With the acceleration of urbanization, the development of urban underground space has become larger and deeper. Thus, a large number of new urban engineering geological problems have emerged. The present model and content of the course of urban engineering geology cannot meet the national urban construction theme and social needs. Based on the teaching and scientific research experience of urban engineering geology, this paper puts forward a characteristic teaching system based on the knowledge system of classical engineering geology and urban geology, supplemented by the application-oriented engineering cases at home and abroad, taking information platform as communication and learning means, taking problem-oriented group learning as teaching assistant means, and making full use of social resources to promote practical teaching. The main role of students and the leading role of teachers can be brought into full play. The new curriculum system is conducive to improving students' learning ability and initiative, helping students to obtain the latest scientific research results of the subject, and the teaching effect is good.

**Key words:** urban engineering geology; new urbanization; course teaching; informatization; group cooperative learning

(责任编辑 周沫)