

doi: 10.11835/j.issn.1005-2909.2018.04.011

欢迎按以下格式引用:冯锦艳,于志全.突出实践和创新的地基与基础工程教学改革[J].高等建筑教育,2018,27(4):58-61.

突出实践和创新的地基与 基础工程教学改革

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:北京航空航天大学地基与基础工程课程在经典理论知识框架基础上,对教学内容、教学方法、课程设计内容进行了改革,提高了教学效果,获得了学生认可。改革后的地基与基础工程课程,以提高学生的综合能力为目标,依托特色工程案例、工程实践、研讨型课堂、科研型课堂,构建了完善的理论课程体系,依托岩土大赛形成了创新型实践设计体系,积极推进研究创新型课程教学。地基与基础工程课程改革突出了北航的优势学科,为其他课程改革提供了可借鉴的方法。

关键词:地基与基础工程;教学改革;工程案例;研讨型课堂;科研型课堂

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2018)03-0058-04

2016年11月,北京航空航天大学完成了教育部评估中心对学校本科教学的评估工作,根据专家的意见反馈,提出了建设顶尖一流大学本科的教学目标,自此,北京航空航天大学加快本科教育改革步伐,加大本科教育改革力度,鼓励各学院以本科教学思想大讨论为基础,积极有效地推进本科教学改革,注重培养学生的实践能力和创新能力,为社会提供优秀的专业人才。

多年来,北京航空航天大学土木工程专业注重本科理论教学和实践教学投入,积累了丰富的教改经验,尤其是地基与基础工程课程,作为土木工程专业学生的必修专业主干课程,自2013年起,先后完成了教学内容、教学方法及课程设计的改革,取得了良好的教学效果。

地基与基础课程涉及工程力学、弹性力学、岩土力学、工程地质与水文地质等基础学科知识,是一门应用性和实践性很强的课程^[1]。许多教育工作者结合自己的经验和科研工作,对地基与基础工程课程进行了多方面的改革探索,包括教学方法、教学内容、师资力量、国内外教学对比等,为该课程的改革提供了可借鉴的措施。张艳美^[2]等提出了“3333”课程教学设计,优化了教学内容;王博^[3]、赵志峰^[4]等探讨了案例式教学改革的优势以及改革思路;程晔^[5]等提出将手算与电算结合,

修回日期:2017-02-12

基金项目:北京航空航天大学本科重点教改项目;研究生教育与发展研究专项基金;国家自然科学基金(NO.41302273);973课题(2014CB047006)

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副教授,博士,主要从事岩土工程、道路工程研究,(E-mail)

fengjinyan226@163.com

增加答辩环节对学生进行考核;王月香等^[6]探讨了建筑工程方向学生所需的地基与基础工程课程教学内容,强调了概念和思路的重要性。总之,各位教育工作者将理论知识、实践能力与素质培养有效结合,提高教学质量,但课堂教学时间有限,如何激发学生的热情和兴趣,唤起学生自主学习的动力,将研讨型教学和科研型教学融入课堂,增加课程的创新性,成为教学改革的方向,亦是提高学生综合能力的有效途径。

一、地基与基础工程课程定位

随着“一带一路”倡议的提出,土木行业迎来了新的发展契机,油气管道、跨界桥梁建设取得了前所未有的成绩,中国正在积极开展亚洲公路网、泛亚铁路网的规划和建设,与东北亚、中亚、南亚及东南亚国家开通公路 13 条,铁路 8 条,其中最重要也是最现实可行的通道路线是:日本—韩国—日本海—扎鲁比诺港—珲春—吉林—长春—白城—蒙古国—俄罗斯—欧盟的高铁和高速公路规划。这就要求土木专业的学生不仅要牢固掌握专业知识,还要具有实践和创新能力,解决实际工程中遇到的各种问题,快速成为土木行业的中坚力量。为此,围绕地基与基础工程课程教学实际,提出了以系统理论知识框架为基础,瞄准学科创新性和实践性,以培养创新实践型综合人才为目标的课程定位。

二、地基与基础工程教学内容改革

(一) 绪论课

多数学生对自己的专业充满热情,绪论课是激发学生学习热情的最佳时机,可以起到事半功倍的效果。绪论课不仅要包括地基与基础工程从古到今的发展,还要涵盖国内外工程建设的概况,介绍我国的特色工程,找出差距,激发学生的创新思维,鼓励学生用科学的态度探索解决专业问题。通过绪论课的学习,初步建立对工程特点和工程实践的感性认识,肩负起未来建设的重任。

(二) 教学内容与教学案例融合

地基与基础工程课程包含地基模型、地基承载力的计算和校核、特殊地基处理、浅基础形式和设计、桩基础、挡土结构等内容,实践性很强,传统的根据教材进行理论教学的模式很难获得良好的教学效果。改革后的地基与基础工程课程在保持经典教学理论框架的基础上,以工程实践为基础,以特色工程为依托,将工程案例和教学内容相融合,激发学生的学习兴趣,提高学习效率。在介绍地基模型时,引入了地基与基础工程中常用的元器件模型,介绍了元器件模型的串并联方式及求解方法。在讲授地基承载力的计算和校核时,以北航的新主楼为计算对象,校核了地基的承载力,在此基础上,对新主楼上课和非上课期间的地基承载力进行了计算和比较分析,由于案例贴近学生生活实际,获得了良好的效果。在进行特殊地基处理的讲授时,依托学校主持的机场 973 课题——北京新机场土基压实工程,介绍了地基的处理方法以及适用范围,同时展示了依托北斗设计的土基变形监测系统。在讲解浅基础的形式和设计时,以农村盖房子为例。在桩基础的介绍中,以上海的三大高楼为对象,系统地讲解了桩基础的设计和制作,尤其是水平载荷作用下的桩基础受力分析。挡土结构形式繁多,在讲授时,引入了栖霞高速公路挡土墙工程,介绍了重力式挡土墙和柔性挡土墙,以及锚杆、土钉、加筋土挡土墙的设计和校核方法。

改革后的教学成效显著,学生掌握了专业基础知识,熟悉了实际工程的设计、计算和校核方法,

对不同工程的地基与基础沉降监测和预估有了初步的概念,学生的学习成绩普遍提高。

(三) 增加工程实践内容

地基与基础工程应用性很强,学生对浅基础的设计,尤其是砖基础的砌筑方式很难理解,对桩基础的施工工序模糊,对强夯以及静压法等地基加固机理认识不足。为此,从2013年起,增加了工程实践环节,学生先后参观了致真大厦的基坑开挖和基础浇筑、幼儿园土建改造、校内道路路基翻修,以及学校北门宿舍建设等实际工程,学生对地基与基础工程有了更为直观的认识,对施工方法以及施工工序有了进一步了解,掌握了基坑地下水的降水措施和工序安排,熟悉了未来的工作环境和工作内容。

三、教学方式方法改革

随着信息获取手段的多元化和快速化,学生对课程教学提出了更高要求,传统的授课模式受到了强烈冲击,经过尝试和探索,研讨型课堂和科研型课堂受到学生青睐,伴随着北航本科教学大讨论,研讨型课堂和科研型课堂将成为主要的授课模式之一。

地基与基础工程研讨课堂,为学生提供了包括浅基础、深基础、挡土墙、地基处理等在内的10个特色案例,学生以组为单位选题,通过查阅文献、计算和推理,对工程案例的设计、施工和监测提出可行性方案。这一过程已经由最初的手算过渡到电算,学生可以较早地接触到理正软件、MATLAB、PKPM、ABAQUS、ANASYS、FLAC等,为继续深造和将来就业奠定了良好基础,提升了竞争力。

地基与基础工程研究型课堂,由岩土组负责教授每年根据本组的科研现状进行选题,将科研成果进行校核加工后,用于课堂与学生探讨交流。这是一个创新的过程,是学生和教师双方受益的教学方式。自2013年实施以来,学生对科研成果发表的认识更加深刻,并且提出了许多可用于继续研究的创新点,越来越多的本科生参与到科研中来,是一种值得推荐的课堂教学模式。

四、课程设计改革

地基与基础工程课程配套了相应的课程设计,改革前的课程设计题目为6 m深基坑的支护设计,学生根据题目完成桩的设计和锚杆设计。随着实际工程基坑深度的不断增加,超深基坑不断涌现,原设计题目严重滞后于实际工程,因此选择适合的课程设计题目对于培养学生的综合能力至关重要。

高等学校土木工程学科教学指导委员会和中国土木工程学会于2016年举办了第一届岩土大赛,题目为挡土墙的设计和制作,这为地基与基础工程课程设计提供了全新的改革思路。改革后的地基与基础工程课程设计以岩土大赛题目为计算对象,通过一周的设计、制作、撰写报告和制作PPT,完成课程设计,参加课程期末答辩。学生可根据自己的设计内容自愿组队参加岩土大赛,如获得名次,可对保研有所帮助。这种改革不但保证了课程设计案例的新颖性和独特性,而且提高了学生的团队协作能力和动手能力,训练了学生的综合素质,是激发学生自主学习的一个重要举措。

五、网络课程建设

地基与基础工程课程及课程设计依托北航课程中心进行了网络课程建设。教师可通过课程中心发布作业、通知,补充文献资料。学生可在线提交作业,进行讨论、投票以及案例选取等。网络课

程为学生提供了一个良好的互动平台,有利于师生之间的沟通互动,有助于教师修正和完善教学内容。

六、结语

北航的地基与基础工程课程经过三年改革,以经典理论知识框架为基础,着眼于提高学生的综合能力和素质,依托工程案例、工程实践、研讨型课堂、科研型课堂形成了完善的理论课程体系,依托岩土大赛形成了系统的实践创新平台,积极推进了创新实践性教学。如今,北航正在进行一流本科教育改革,地基与基础工程课程作为改革的先修课,在突出自身优势学科的基础上,为其他课程改革提供了可借鉴的经验和方法。

参考文献:

- [1]周景星,李广信,张建红,等. 基础工程[M].3版,北京:清华大学出版社,2015.
- [2]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.
- [3]王博,刘志强,梁恒昌. 地基与基础工程课程案例式教学改革探讨[J]. 高等建筑教育,2016,25(4):86-89.
- [4]赵志峰,邵光辉,张婷. 先行案例在基础工程教学中的应用[J]. 高等建筑教育,2009,18(2):69-71.
- [5]程晔,艾军. 土木工程专业基础工程课程设计的实践与改革探索[J]. 高等建筑教育,2006,15(3):99-101.
- [6]王月香,顾欢达. 建筑工程方向基础工程课程教学初探[J]. 高等建筑教育,2010,19(5):91-93.

Teaching reform of ground and foundation engineering highlighting the practice and innovation

FENG Jinyan, YU Zhiquan

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

Abstract: The ground and foundation engineering course in Beihang University is based on the classic theory framework, and has carried on the reform of teaching contents, teaching methods and curriculum design. The teaching effect of the course after reform has been improved and approved by undergraduates. The ground and foundation engineering courses after the reform aims to improve students' comprehensive ability, and has formed the perfect theory curriculum system based on special engineering examples, the engineering practice, discussion lesson and scientific-research-based lesson. At the same time, the ground and foundation engineering courses after the reform has formed the innovative practice design system based on the geotechnical contest and actively promotes the innovative teaching. The reform of the ground and foundation engineering course highlights the advantageous discipline of the Beihang University and provide some methods and for other course reforms.

Key words: ground and foundation engineering; teaching reform; engineering examples; discussion lesson; scientific-research-based lesson

(责任编辑 梁远华)