

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.02.026

复合地基承载力计算课堂教学改革探索

马建军,高笑娟

(河南科技大学 土木工程学院,河南 洛阳 471023)

摘要:针对地基处理教学中存在的一系列问题,以复合地基承载力计算课堂讲授为例,对课程教学内容和方法进行改革探索,以期提高地基处理的课堂教学质量。根据河南科技大学地基处理教学的实际情况,结合课程的特点和大纲要求,通过整合教学内容、改进教学手段和增强师生互动等方式,对其课堂教学改革进行研究。文章提出的改革措施对促使教学效果提升成效显著,达到了课堂教学改革的目标。

关键词:地基处理;复合地基;承载力计算;教学改革

中图分类号:G642.421

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)02-0110-03

中国幅员辽阔,自然环境及地质条件差异较大,各类软土及特殊土分布广泛。随着基础设施建设的快速发展,对软弱地基进行处理的需求日益增多,地基处理技术也随之不断更新发展^[1]。目前,地基处理已成为一门特色鲜明的学科,其课堂教学对土木工程人才培养的质量有直接影响。

地基处理是以提高软弱地基强度为主要目的,同时消除其不良工程特性的一种技术手段^[2]。对土木工程、交通工程等专业的本科生而言,地基处理是一门应用能力要求较高的专业课,通过对基本原理、设计计算、施工方法的学习,应具备解决工程中出现的相关问题的能力。复合地基作为应用广泛的处理措施,是地基处理课堂讲授的重点内容之一。复合地基由刚度不同的材料构成,增强体和地基土体共同作用、协调变形并承担上部荷载。复合地基和天然地基承载力的基本概念相同,而且 JGJ79—2012《建筑地基处理技术规范》和 GB5007—2011《建筑地基基础设计规范》中对地基承载力的描述完全一致^[3-4]。然而由于增强体的材料特性不同,复合地基承载力计算应该有针对性地选用合适的计算方法,这需要学生对课堂讲授的知识点有较好的掌握。

在课堂教学及考核中,学生普遍反映对复合地基承载力计算的基本概念模糊,运用所学知识分析解决问题的能力较弱。针对这些问题,结合课程学时安排少、进度快的特点,从培养本科生实践能力的角度出发,在全面分析以往教学的基础之上,将知识传授与能力培养相结合,研究了复合地基承载力计算的课堂教学改革措施,以达到促进教学质量提升的目的^[5-6]。

收稿日期:2015-08-26

作者简介:马建军(1982-),男,河南科技大学土木工程学院讲师,博士,主要从事土-结构相互作用问题建模及非线性动力学研究,(E-mail) majianjun@hnu.edu.cn。

一、课堂教学现状

(一) 讲授对象

地基处理是地下结构工程专业的必修课,其讲授对象为高年级本科生。学习该课程之前,学生已系统地学习了土力学、基础工程等课程,并且具备了一定的工程常识和力学基础。复合地基一直是地基处理教学中的重要内容,而且其承载力的计算更是重中之重。

(二) 教学内容

复合地基由增强体(桩体)和地基土(桩间土)共同承担上部荷载,可用于提高地基承载力,增强稳定性,消除特殊土的固结性、湿陷性、液化性等。针对具体工程,必须选用合适的增强体才能达到预期效果。根据增强体的不同,复合地基可分为散体材料增强体复合地基和有粘结强度增强体复合地基两类。确定复合地基承载力的基本思路有两条:一是通过现场试验测得,另一种是采用理论公式估算。在进行复合地基初步设计时,可利用理论公式估算其承载力特征值,即采用复合求和的方法,视其为桩体和桩间土承载力的总和。具体而言,不同类型的复合地基承载力需采用不同的计算方法,可选用的方法有应力复合法和变形复合法两种。从复合地基承载力计算的教学内容安排看,主要包含复合地基承载力的概念、复合地基承载力计算方法和规范中两种计算方法的应用三部分。总体而言,复合地基承载力计算的教学内容很全面,具有以下特点。

一是,概念性强。复合地基承载力的概念与天然地基相同,但两者之间有本质区别。复合地基承载力的计算是基于增强体静载荷载试验结果和周边土的承载力特征值依据经验确定的,并且现行规范规定了复合地基承载力特征值的修正问题。显然复合地基承载力的计算涉及众多基本概念,如单桩竖向承载力特征值、桩间土承载力特征值、桩土应力比、面积置换率,以及散体材料桩和有粘结强度桩的区别等。因此,学生应掌握土力学、基础工程等专业知识,具备良好的专业基础。

二是,应用性强。初步设计时,理论公式是估算复合地基承载力的基本手段,对复合地基的工程设计有指导意义。学生应熟练掌握复合地基承载力计算的基本理论,能结合工程的具体情况选用合适的公式估算其承载力特征值。同时,能够利用已知条件进行必要的变换,具备灵活应用理论解决问题的能力。

三是,与规范结合紧密。复合地基承载力计算是规范中的第7.1.5条,规范条文说明对其应用有详细的阐述^[3]。在理解复合地基承载力计算理论的基础上,学生应将课程学习与规范紧密结合,选用合适的计算公式和单桩及桩间土承载力发挥系数进行复合地基承载力估算。因此,学生要对前面章节的

知识有较好的掌握,明确复合地基承载力计算公式的工程应用,具备依据规范解决工程问题的能力。

二、课堂教学中存在的问题

承载力计算作为复合地基设计中的关键问题,有较强的综合性和实践性,而且涉及到桩体和桩间土的共同作用。然而,基于教学经验、学生反馈和考核情况可知,目前的课堂教学主要存在以下问题。

(一) 课时少、知识点多

目前河南科技大学地基处理课程的教学计划只有24个学时,造成了课时少而教学内容多的矛盾。在教学进度计划中复合地基承载力计算只有1个学时,如何在有限的学时内完成教学任务是一大难题。而且,学生普遍反映内容过多、知识点理解难度大、与之前章节的联系不清晰、上课讲授过快、没有理解消化的空间。因此,学生对于复合地基承载力计算的掌握较差,教学效果不理想。

(二) 底子薄、工程概念少

复合地基是一类地基处理措施的统称,与多种地基处理措施的加固原理和设计计算密切相关,是相关内容的概括总结。因此,复合地基涉及的知识点多、教学内容广,需要学生对土力学、基础工程及本课程前面章节有较好地掌握。然而,由于教学计划学时少,学生动手处理问题的机会少,难以将复合地基承载力的计算方法应用于工程实践。

复合地基承载力计算的首要目标是解决工程问题,而本科生接触地基处理工程的机会很少,对工程概念并无太多认知,仅仅依靠教材上的图片来想象工程实际有困难,不利于理解复合地基承载力的构成及各部分发挥的作用。

(三) 教学手段单一、互动不足

地基处理是一门实践性很强的课程,有实践先于理论的特点。随着教学硬件设施的改善,目前采用的多媒体教学有效弥补了传统教学不直观、板书占用时间的不足。为了完成教学大纲的内容,在课堂上常常出现教师讲授进度快、思路不清晰,学生思想抛锚、跟不上教师的讲解进度,学生提问的机会和独立思考的空间也大大减少。采取教师讲、学生听的模式,师生之间缺乏必要的互动,这样容易造成教师自说自话、学生神游天下,学生缺乏学习兴趣,教师难以调动课堂气氛的尴尬局面。学生逐渐失去了学习的自主性和积极性,只能被动接受,完全不能达到专业能力培养的目标。

三、课堂教学改革措施

鉴于当前教学中存在的问题,有必要进行课堂教学改革。

(一) 整合教学内容

在复合地基承载力概念的讲授中,运用图表对比的方法,从上部荷载作用于天然地基和复合地基的区别出发,分析复合地基承载力的构成。同时,增

加散体材料桩和有粘结强度桩的说明,并对复合地基处理方法进行归类。进而,与复合地基承载力计算理论相结合,通过动画图片演示不同类型复合地基受力变形的特征,增强学生对两种计算方法的区别及适用性的理解。最后,与现行规范结合,列表说明承载力计算方法的适用性。

(二)改进教学手段

在教学过程中,采用板书与多媒体相结合,充分发挥两种教学手段的优势,使两者有机结合、互为补充。对于重要的公式,采用板书推导可有效引导学生思路,加深学生对公式含义的理解和掌握。多媒体可将图片和视频引入课堂,动画和施工视频使得课堂教学更生动,能激发学生的学习积极性,提高课堂效率,加深学生对基本原理的理解。采用该方法,既保证了教学质量又丰富了课堂内涵。

(三)增强互动交流

学生与教师的问答对话是一种良好的师生互动模式,是一个教学相长的过程。当堂解决学生的疑问,有利于学生牢固掌握和灵活运用所学知识点,避免问题的累积。教师也可通过提问突出重要知识点,引发学生思考。课堂讲授后确保5~8分钟的互动,使学生有思考的空间,有回顾所学知识的时间。同时,利用便利的网络平台提出具体的互动话题,展开重点问题的互动,进一步促进学生对知识点的掌握,开拓学生的视野。

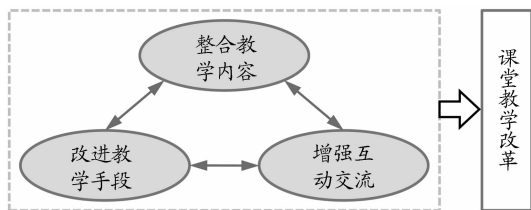


图1 课堂教学改革措施

显然,整合教学内容为突出教学重点提供了课时保证,改进教学手段提高了学生课堂听课的专注度,师生互动交流增强了课程的教学特色。如图1所示,这三种措施相辅相成,保证了教学质量的提高,实现了课堂教学改革的目标。开展课堂教学改革后,考核的不及格率迅速下降并稳定在8%以内,达到了良好的教学效果。

四、结语

课堂讲授是当前本科生培养中最重要的方式,是提高教学水平的重要环节,其教学效果的好坏直接影响总体教育质量。文章以复合地基承载力计算为例,从其教学特点和存在的问题出发,结合学校实际情况探索地基处理课堂教学方式的改革,基于教学实践总结,通过整合教学内容、改进教学手段、增强师生互动交流等方式进行课堂教学改革。采用新的教学方式授课后,学生成绩较以往有明显提高,教学效果良好。

参考文献:

- [1] 郑刚, 龚晓南, 谢永利, 等. 地基处理技术发展综述[J]. 土木工程学报, 2012(2): 127-146.
- [2] 叶观宝, 高彦斌. 地基处理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2009.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部. JGJ 79—2012 建筑地基处理技术规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.
- [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB5007—2011 建筑地基基础设计规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [5] 李雪华, 杨湘东, 朱光. 土建类专业人才实践能力培养模式研究[J]. 高等建筑教育, 2009(3): 35-38.
- [6] 梁越, 王俊杰. 地基处理新技术研究生课堂教学模式研究[J]. 高等建筑教育, 2015(2): 44-46.

Teaching reform of the calculation of composite foundation bearing capacity

MA Jianjun, GAO Xiaojuan

(College of Civil Engineering, Henan University of Science and Technology, Luoyang 471023, P. R. China)

Abstract: According to a series of problems that exist in the teaching of foundation treatment, and choosing the calculation of composite foundation bearing capacity as a case, we explored the reform of curriculum contents and teaching methods to improve the teaching quality. Based on the actual situation of the teaching of foundation treatment in Henan University of Science and Technology and characteristics of the course and the outline requirements, we researched on the teaching reform by means of integrating teaching contents, improving teaching methods, and enhancing the teacher-student interaction. The result shows that the proposed measures promote the teaching effect and achieve the goal of classroom teaching reform.

Keywords: foundation treatment; composite foundation; bearing capacity calculation; teaching reform

(编辑 梁远华)