

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.04.020

# 地基处理课程特点及教学方法探讨

雷 勇,贺建清,陈秋南

(湖南科技大学 土木工程学院 岩土工程稳定控制与健康监测湖南省重点实验室,湖南 湘潭 411201)

**摘要:**地基处理课程是一门实践性较强的课程,具有涉及课程多、研究对象多和处理方法多等特点。文章归纳了该课程课堂教学存在的一些问题,分析了其产生的原因,并有针对性地提出了教学改进措施,通过采用激发兴趣、系统备课、扩展前沿、互动教学、案例教学、实践教学及多样化的考核等方法提高教学效果,旨在培养学生的动手能力、解决工程实际问题的能力和创新能力。

**关键词:**地基处理;课程特点;互动教学;案例教学;实践教学

中图分类号:G642.0;TU4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)04-0082-04

地基处理课程是面向岩土工程专业学生开设的一门专业课,也是一门实践性较强的课程<sup>[1]</sup>。该课程设置的目的是通过课程学习,让学生掌握各种地基处理方法的适用条件、设计原理及方法,更重要的是培养学生应用地基处理方法解决实际问题的能力,并充分发挥学生的自学潜力和创新精神,以快速适应市场的发展要求,在新的形势下提高学生的就业率。

然而,从课程考试、课程设计及毕业设计的结果来看,目前有不少学生在完成该课程的学习之后并未真正理解和掌握地基处理的基本原理,甚至有部分学生毕业初期在工程实践中遇到地基处理问题时常感到无所适从,对设计结果和施工中遇到的工程问题也无法进行评估,这反映出该课程现有教学过程还存在问题。笔者就个人多年来地基处理课程教学的实践,对地基处理课程的特点进行分析,指出当前地基处理课程教学中的不足,并提出几点改进措施,以期提高学生的动手能力和解决工程实际问题能力。

## 一、地基处理课程的特点

### (一) 涉及课程多

地基处理课程内容涉及的相关领域和预备知识较多,具有多学科交叉性,它与工程地质、土力学、基础工程、土木工程施工技术、原位测试技术以及环境岩土工程等课程均有密切联系,该课程内容还是路基工程、基础工程、基坑工程相关知识的补充。在进行地基处理方案比选时,首先要了解场地的工程地质情况,确定地基土的工程类别及地基处理的范围,因此具备工程地质知识是地基处理设计的前提条件,掌握土力学原理是学好地基处理的关键。换填法施工的

收稿日期:2015-11-05

基金项目:国家教育部高教司创新试验区课题(教高函 1200927);土木工程专业校企合作人才培养示范基地项目(湘教通 2014272);湖南科技大学 2014 年教学研究与改革一般项目(G31404)

作者简介:雷勇(1983-),男,湖南科技大学土木工程学院讲师,博士,主要从事桩基设计理论与应用及软基处理方面的研究,(E-mail)leiyonghnu@163.com。

原理是土的压实机理,现场通过控制压实度和含水量来控制其质量指标,这就涉及到土力学中最佳含水量和最大干密度的估算及测试。预压法中地基固结度的计算涉及到太沙基一维固结理论,而该理论在土力学中的饱和土渗透固结中有详细讲解。类似的换填法中垫层及软弱下卧层的承载力及沉降计算时,又涉及到基础工程中有关浅基础的设计计算,因此基础工程的相关知识不可或缺。各种地基处理方法与土木工程施工技术、质量检验、土工原位测试技术及室内土工试验等知识密切相关。

## (二) 研究对象多

地基处理课程研究的主要对象为软弱地基及特殊土地基,软弱地基又分为软土、冲填土、杂填土地基;特殊土地基又分为湿陷性黄土、膨胀土、盐渍土、季节性冻土、红粘土等地基。软土、粘性冲填土地基的孔隙比大,含水量高,抗剪强度低,压缩系数高,承载力低,在荷载作用下沉降大。杂填土结构疏松,强度低,压缩性高,均匀性差。特殊土地基中每种土均有各自不良工程特性,并不适用某些处理方法。比如:黄土的湿陷性、膨胀土的胀缩性及盐渍土的溶陷性,在选用地基处理方法时要严格控制水的使用。软土地基的孔隙比大、含水量高,采用强夯法不能使其孔隙减小,因而强夯法不适用软土地基。

## (三) 处理方法多

地基处理技术的主要方法有换填法、预压法、振密挤密法、浆液固化法、加筋法等,而且还在不断发展中。各种处理方法的主要原理并不完全一致,但总的来说是将土质由松变实,将土的含水量由高变低,即可达到地基加固的目的,工程实践中的各种加固方法均是从这一加固原理出发的。然而,由于施工方法的独特性及处理对象的特殊性,并不是每种方法都适合处理所有种类的地基。比如换填法对于深层软弱地基就不适用,预压法主要是将饱和软土地基中的孔隙水排出,土层逐渐固结,地基发生沉降,达到地基强度提高、减少工后沉降的目的。

## 二、地基处理课程教学存在的问题

### (一) 传统教学方法单一

在传统的教学模式下,教师授课完全依赖教材“照本宣科”,学生被动接受,形式较为单一。这种教学方式教师自由度比较大,讲课占据课堂大部分时

间,留给学生思考和分析的时间却较少<sup>[2]</sup>。由于无法调动学生的学习积极性,课堂气氛不活跃,学生的创造力和创新能力难以得到锻炼和提高。

### (二) 教材内容与实际脱节

目前地基处理工程越来越多,技术水平也日新月异<sup>[3]</sup>,加之施工工艺不断改进,机械设备也常常改造升级和更新,由于编写出版的滞后性,地基处理课程教材很难涵盖地基处理领域的最新动态。甚至有的教材介绍的有些方法也很落后,应用也较少,导致所学与实际脱节,学生毕业后要花较长时间重新学习。此外,目前使用的教材偏重设计理论,工程实践的内容偏少,也缺乏完整的工程实例,对经典案例和采用新技术新方法的地基处理案例的介绍较少,教材内容更新速度较慢,不能反映最新科研成果。

### (三) 缺乏实践教学环节

对于土木工程专业的学生来说,要学好一门专业课,实践教学是必不可少的环节<sup>[4]</sup>。科学的调整实践环节在教学中的比重,处理好实践与教学的关系,才能充分发挥实践教学的作用,促进教学的良性发展。实践性教学环节有两种:一是课程的实践性教学,即课程作业、实验、实习(设计);二是集中实践性教学,即社会调查、各类实习以及毕业论文和设计等。目前地基处理课程的课时少,实验、实习和社会调查更为缺乏,因此,学生很难将课堂所学的知识与现场实践联系起来。譬如课堂上所学的地基处理施工过程和施工要点基本是文字性描述,如学生未参加过现场实践,很难建立相关知识的形象概念,也没有学习积极性。

## 三、地基处理课程教学改进措施

### (一) 激发学生的学习兴趣 and 求知欲望

在讲绪论时可重点介绍该课程与实际工程的关系,以及地基处理成功与失败的具体实例,像意大利比萨斜塔、苏州市虎丘塔、墨西哥市艺术宫、加拿大谷仓、三峡大坝等都是很好的素材。成功的工程实例固然能开阔学生的视野,但失败的工程案例更能引起学生探究的欲望,更能启迪学生的思维,激发学生的学习兴趣,使学生充分认识到地基处理在建筑工程中的重要性,从而调动学习该课程的积极性。

### (二) 系统备课, 高度总结

教师应全面掌握地基处理课程内容,以及相关

其他学科的知识。在第一堂课时,可通过总结分析,概括地基处理技术“挖”“换”“压”“夯”“挤”“拌”“喷”重要的七个字。地基处理的对象是土,其目的是将土质由松变实,将土的含水量由高变低,因此在换填法中可补充土力学中土的物理指标的换算,在软弱下卧层的承载力及沉降计算时,重新复习基础工程中浅基础的知识,以温故而知新。在讲授复合地基的内容时,可将目前所有的复合地基形式加以系统分类讲解<sup>[5]</sup>,而后将复合地基承载力计算及压缩模量公式的异同进行对比分析。

### (三) 教学内容中拓展地基处理的最新前沿知识

在教学过程中要重点介绍地基处理领域的最新研究成果和发展趋势,以开阔学生的视野,扩大知识面,达到课堂教学和科研相结合的目的。通过地基处理工程案例新旧方法的选择和对比评价,分析新旧方法之间技术的可行性和经济的合理性,培养学生从事地基处理工作的创新与实践能力。提供新工艺新方法的视屏资料,让学生在课堂就能了解一些现场试验和工程实测,解决教学内容扩充与教学时数减少之间的矛盾,以及教材内容落后于实际工程的问题,从而保证课堂教学质量。

### (四) 改进教学方法,提高教学效果

#### 1. 提高多媒体课件的演示功能

在讲述具体地基处理工艺时,教师可将丰富精美的施工图片、施工动画及施工视屏等融入多媒体课件中,通过对素材的讲解帮助学生建立一定的感性认识,并在短时间内建立对地基处理的施工过程、施工机械等的认识。在讲授某一地基处理方法之前,可首先播放该工程现场录像,模拟现场教学,组织课堂讨论,最后对课程教学进行总结,形成实践→理论→实践→理论的循环学习模式。

#### 2. 采用互动教学方法

在教学双方平等交流探讨的过程中,允许不同观点的碰撞交融,达到教学相长的目的。如:在讲述冲填土现象时,通过虎门某码头地基加固的例子,引导学生应用地基处理原理知识对方案进行讨论,然后根据加固要求,进一步确定可选的方案,并对每种方案进行经济技术比对,最后教师讲述实际工程中的处理方法和结果。学生通过这样一来一往的讨论,从中学会分析问题,提高解决问题的能力。

#### 3. 穿插案例教学法

讲课过程中,教师应将理论与实践相结合,最好是将自己亲自参与的有关工程项目介绍给学生,通过相关工程概况、地质勘察资料、原有设计文件、施工工艺和水平,以及工程案例的地基基础的全面剖析,总结其失败或成功的原因,从而引出该地基处理技术的基本原理、设计计算方法和施工程序,这样才能增强学生的学习兴趣,提高学习效果,培养其勤于思考、善于思考的习惯<sup>[6]</sup>。

#### 4. 注重实践教学

通过实践教学,强化课程的基本理论和基本概念,增强学生应用地基处理原理解决工程实际问题能力,培养学生的创新能力。在条件允许的前提下,将学生带到工程现场进行讲解,加深学生对所学知识的理解。根据专业试验条件,在室内让学生参与地基处理模型试验的科研工作。鼓励有兴趣的学生自己设计试验,调动学生的主动性,激发其创造性,让学生对地基处理有更加深刻的认识。科学研究有助于加深和促进对课堂理论知识的理解<sup>[7]</sup>。建立校企联合实习基地,让学生有固定的专业实习基地<sup>[8]</sup>,将课堂所学知识与工程实际紧密联系,增强学生对所学知识的应用和创新能力。

#### 5. 考核方式多样化

对学生学习情况的检验可采用课后论文报告、笔试和课程设计等形式进行多样化考核。论文报告可以是总结型的或研究型的,以区别对待不同层次的学生。笔试可结合注册岩土工程师考试的题型和类型进行有针对性的考核,提高学生的学习积极性。在地基处理课程教学中穿插课程设计<sup>[8]</sup>,引入实际工程的设计施工问题,做到人手一题,可以是该工程地基处理的设计、施工方案的确定,也可以是该工程难点问题的探讨,其最终目的就是要解决实际工程问题。

### 四、结语

岩土工程专业以培养施工、设计及管理人才为目标。而地基处理是岩土工程专业重要的专业基础课程之一,具有很强的实用性和技术性,与工程实践关系密切。地基处理课程内容多且无系统性,要想在有限的学时内取得良好的教学效果,课程教师必须钻研教材,把握地基处理的基本方法和原则,对教

学内容进行重新调整。此外,教师还应不断学习,提高自身专业知识和工程素质,深入地基处理的工程实践,掌握理论科研前沿,并将自己的工程和科研实践融入地基处理课程教学中,注重实践教学,激发学生兴趣,培养学生的动手能力、解决工程实际问题的能力 and 创新能力。

#### 参考文献:

- [1]贺建清. 地基处理[M]. 机械工业出版社,2012.  
 [2]齐善忠,付春梅. 地基处理课程项目化教学的构想与实施[J]. 黄河水利职业技术学院报,2010,22(2):94-96.  
 [3]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,2012,45(2):127-146.

- [4]宛新林,丁克伟. 土木工程专业实践性教学改革与实践[J]. 高等建筑教育,2010,19(3):101-103.  
 [5]张小龙,王俊杰. 桩土复合地基处理技术创新教学实践[J]. 高等建筑教育,2014,23(5):115-118.  
 [6]章伟,时伟,张明义. 案例教学法与“地基处理”课程教学改革[J]. 中国冶金教育,2007(4):37-39.  
 [7]仲景冰. 土木工程施工课程教学改革及思考[J]. 高等建筑教育,2002,43(2):59-60.  
 [8]裴向军,靖向党,黄有魁. 地基处理课程考核方式改革探索[J]. 长春工程学院学报:社会科学版,2010,2(3):18-23.

## Course characteristics and teaching method discussion of foundation treatment

LEI Yong, HE Jianqing, CHEN Qiunan

(College of Civil Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, P. R. China Geotechnical Engineering Stability Control and Health Monitoring of Hunan Province Key Laboratory, Xiangtan 411201, P. R. China)

**Abstract:** The foundation treatment is a practical stronger course. It has the characteristics of more involved courses, research objects and the processing method, etc. The problems in the teaching process were summarized according to many years' teaching and practical experience. Then the reasons were analyzed, and four teaching targeted improvement measures were put forward. The teaching effect can be improved through the adoption of stimulate interest, system preparation, expanding the frontier, interactive teaching, case teaching, strengthening the practice and diversification of assessment method and other methods. The Aims were to stimulate students' interest, cultivate students' ability, and solve the problem of the engineering practice ability and innovation ability.

**Keywords:** foundation treatment; course characteristics; improvement measures; interactive teaching; case teaching; the practice teaching

(编辑 王 宣)