

# 基于工程应用的土力学课程教学改革与实践

余明东

(西昌学院 工程技术学院,四川 西昌 615013)

**摘要:**基于应用型人才培养的前提,对传统土力学教学过程中存在的问题进行分析和讨论。结合应用型人才培养的目标及要求,对课程教学目标、教学内容、教学方法进行研究和改革。提出以工程应用和科研课题为导向,整合更新教学内容,采用以问题为驱动的案例教学和微课教学提高学生学习的积极性和应用能力。

**关键词:**应用能力;土力学;教学;改革

**中图分类号:**G642.0;TU43

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2015)05-0056-04

当前,中国高等教育从精英教育向大众化教育转型<sup>[1]</sup>,必然要求高校所培养的毕业生符合应用型人才的培养目标,而学生应用能力的培养依赖于人才培养方案的科学、合理以及课程教学各个环节的有效落实。西昌学院为省属二本院校,2009年提出“本科学历学位+职业技能素养”的办学目标和人才培养模式,确定了学校应用型本科院校的发展之路。在此背景下,基于应用能力培养的课程教学改革成为学校发展的基石。

土力学是土体物理力学性质的分支,是土木工程类专业重要的专业技术基础课,本科阶段主要学习以试验为主的初等土力学,包括基础和先导、核心理论、工程应用三大部分<sup>[2]</sup>。土力学在西昌学院四年制本科的第四或第五学期开设,共58学时,其中理论教学40学时,实验教学18学时,由于土体自身的复杂性及课程实践性较强的特点,学生课堂学习具有一定的难度,学习积极性不高,学习效率低。因此,自2010年开始,课改小组就如何改革传统教育教学模式,如何充分体现应用型本科院校对人才职业技能素质的培养进行了相应的教学改革与实践。

## 一、传统土力学教学中存在的主要问题

### (一)理论教学中存在的问题

#### 1. 课程任务繁重,教学方法单一

在本科教育阶段,土力学除要讲授有关土的基本概念、强度、变形与渗流

收稿日期:2015-03-11

基金项目:四川省2013-2016年高等教育人才培养质量和教学改革项目“土木工程类专业实践教学质量标准探索与研究”(2014-156-439);四川省2011年度“水利水电工程专业综合改革试点”项目(2012-182-22);四川省2012年度“水利水电卓越工程师教育培养计划”项目(2012-200-2-30)

作者简介:余明东(1980-),男,西昌学院工程技术学院讲师,硕士,主要从事水利水电工程研究,(E-mail)xxyymd@126.com。

等核心问题外,还必须要讲授与工程应用相关的土坡稳定、地基基础土工新理论、新方法等,相对于40学时的理论学时,课程任务十分繁重。为了在规定时间内能完成课程教学任务,任课教师大都采用多媒体教学。虽然课堂信息增多了,但学生的理解力和吸收力大打折扣,加之课后缺乏有效的复习,学生听课兴趣逐渐丧失,严重影响到了课堂教学效果。

### 2. 教学内容理论知识与工程应用脱节

土力学是一门集理论、实验和经验于一体的课程,每一理论的推导都有完整的系统性和逻辑性。传统教学中用大量的时间推导公式,而在解决实际问题时经验性的假设尤为重要,因此给学生造成花大力气学习的知识无大用的错误印象,从而产生厌学心理。

### 3. 理论教学与实践教学脱节

土力学的任何问题都来源于工程应用,但在传统的教学中,理论教学与实践教学基本上单独进行,这不利于理论与实践教学的有效穿插与相互支撑;加之经典的教学理论体系中偏重于教师讲授,忽视对学生应用能力和动手能力的培养,从而偏离了应用型人才培养的轨道。

#### (二) 实践教学存在的问题

土力学实验和现场认知实践教学可有效充实课堂教学,培养学生实践动手能力。但由于扩招后学生人数增加及拥有丰富工程实践经验的“双师型”教师数量不足,传统的土力学实验教学只是简单的讲述和验证,学生缺乏学习兴趣,实验小组成员中只有极少数人能得到锻炼,加之教学时间较短,未能解决实践教学应该解决的“为什么要这样做,为什么能这样做”的问题,背离了利用实验教学培养学生探索问题、解决问题和实际应用能力的初衷。

#### (三) 传统考核办法存在的问题

传统的土力学考核方式,通常采用任课教师出卷,闭卷考试的形式进行。考试变成了知识点的记忆而非应用能力的考查,违背了应用型人才对知识的应用能力要求。

## 二、基于应用能力的土力学教学改革

不同的工程应用需求是推动土力学发展的动力,而人的学习兴趣和动力来源于能通过学习解决所遇到的问题,因此,如何有效地解决土力学理论知

识与工程应用有机融合的问题,是提高学生学习兴趣和应用能力培养的关键所在。

### (一) 土力学教学改革思路

本科阶段所涵盖的土力学包括渗透、变形和强度三大核心理论,而三大核心理论的建立均来源于土力学实践和实验。为提高学生学习土力学的兴趣,培养学生的应用能力,课程正式行课之前,紧紧围绕土力学核心理论,让学生观看关于土力学的工程案例图片或视频,并让学生思考为什么会有这样的问题、为什么需要解决这类问题、可以用什么样的方法解决问题。让学生在思考的同时,理清整个课程的逻辑关系,知道学什么、怎样学。因此,教学改革的总体思路应以提高学生学习兴趣和培养应用能力为目的,以工程实例及科研项目为原型的问题驱动教学。

### (二) 理论教学改革

#### 1. 以工程应用为导向整合教学内容

对应用型本科院校的大部分学生来说,土力学课程中大量的、复杂的公式推导过程可以少讲或不讲,但公式的适用条件和应用方法则必须让学生掌握。因此在应用型本科院校土力学教学改革中,应本着注重基础突出应用,以工程应用为导向,对教材内容进行整合、优化和重组,做到难易适度、应用突出,思路清楚。通过编写讲义及试验指导书,将土工试验及规程整合到课程讲义中,真正做到试验与理论互为补充。

#### 2. 以实验室建设、基地建设为核心,突出工程实例现场教学

学以致用是应用型本科院校的显著特点,而学有所用是提高学生学习积极性最好的催化剂。近几年,学校投入大量资金新建和完善实验室,充分保证了将课堂教学搬进实验室,将土力学理论融进实验教学的课改要求,学生学习的主动性显著提升。但实验室教学对学生应用能力的提升是有限的,只有将课堂教学融入实际工程才能真正让学生从实际工程的角度去思考和理解理论的意义和价值。因此,近年来,学校利用自身基建项目及联合办学企业建设项目建立了工程实例现场教学基地,聘请设计、施工等单位一线人员现场讲解,学生通过深入施工现场对实物结构进行观察或实际操作,在最短的时间

里达到了理论与实践结合的预期教学效果<sup>[3]</sup>。如通过对地质灾害的现场勘查,除能让学生认识到土力学课程的重要性和实用性外,更重要地是能让学生理解和掌握地质灾害产生的原因及工程中应该采取哪些措施来防范和治理地质灾害。通过理论与实践相结合的工程实例现场教学,培养和提高了学生从工程实际出发,寻找解决实际工程问题理论依据的能力。

### 3. 突出主题,开发微课,提升课外学习效率和效果

随着信息技术与教育的深度融合,微课在课后的教与学创新应用中得到了广泛的推广和使用,在近两年的教学改革过程中,课题组秉承微课碎片化、聚焦化、微型化的特点,选取土力学教学过程中的重点、疑难点、混淆点、易错点,设计和制作微课程,为学生提供课后“自助餐”式的教学资源。在课堂讲授时预留课程主题,要求学生课后点播相关微课程,通过微课程对课堂教学的有效提炼和补充,使学生理解问题的根源,找到问题的本质所在。由于微课程以学生喜闻乐见的多媒体视频形式呈现,又具有较强的针对性,因此短小精干的微课很快成为学生学习活动的点缀,极大地提升了课外学习效率和效果。

#### (三) 试验教学改革

土力学是一门以实验加试验为基础的学科,工程应用和试验是土力学发展的源泉和最终检验标准,土力学理论的发展离不开试验,两者密不可分。

##### 1. 实验课程设置改革

土力学实验教学改革主要是在保证原有验证性实验的基础上增设综合性实验和设计性实验<sup>[4]</sup>,三个实验环节由浅入深,使学生在掌握土力学基本理论、实验操作规程的同时,培养了学生综合分析能力和实际动手能力,提高了学生的学习兴趣。

##### 2. 实验教学方法的改革

传统的任课教师在课堂上讲述实验方法和实验原理,在实验过程中验证和演示的教学模式容易让学生对实验课产生懈怠情绪。为提高土力学试验教学效果,试验教学改革从促进学生的学习主动性入手,将试验分为常规性试验、设计性试验和开放型试验三类。

常规性试验主要包括土的基本物理指标测定试

验、液塑限试验及直接剪切试验等,对此类试验要求学生试验前预习实验内容,观看试验视频,教师抽检试验视频所涉及相关问题通过后才安排正式试验。试验过程中,学生脑海中试验视频影像与实际操作不断的叠加和融合,试验效率和效果得到了显著提升。试验结束后除组织学生及时分析试验结果外,增加与试验相关的工程案例实际问题的讨论和分析,加深学生对试验目的、步骤的理解和掌握,培养和提高学生解决实际工程问题的能力。设计性试验主要来源于教师的科研课题,由教师提供相关研究课题资料,引导学生结合课题研究路线、方法和目的完成设计性试验的方案(含试验内容、试验方法、试验步骤等),经辅导对其方案审核后进行试验。西昌学院土力学实验室自2007年以来,积累了一大批凉山州不同土层的试验数据,自2008年开始实行全天候开放实验室,学生在实验室可查找所需土层的相关参数进行验证性或设计性试验。近年来,学院通过开放实验室,与教师科研项目的有机结合的方式对实验教学进行大胆改革,取得了良好的效果。实验室全天候开放给学生提供了一个宽松的学习环境,让学生在课题研究的过程中、观察实验现象,掌握土力学规律,丰富和巩固土力学理论知识,了解土力学的发展和研究方向,为今后的工作奠定了扎实的基础。

##### 3. 课程考核方式改革

传统考试用标准化的模式限固了学生的思维<sup>[5]</sup>,从而背离了应用型人才培养的初衷。课题组本着以注重基础知识共性为基础,发展学生个性,主动学习为原则对课程考核方式进行了改革。改革后的土力学考试包括笔试、口试、操作试及课程设计(论文)四部分,各部分成绩比重为5:1:2:2。改革后的考试更加注重对学生发散思维、综合运用知识解决问题能力的全面考查,充分发挥了考试作为教育服务手段的积极作用。

#### 三、课程改革效果

从近5年学生学习情况来看,学生学习积极性和学习热情较高,成绩均有明显提高。由于试验中增加了设计性和开放性试验,学生动手意愿强,团队充分发挥自身潜能自主设计试验,对教师的依耐明显减小。开放实验教学数量与内容后,学生及教师

科研项目数量和质量得到提升。近三年来,与土力学相关的科研项目多次获奖。由于在教学改革中加大了与地方及企业的联系和共建力度,学院土工实验室的社会服务功能日趋成熟,形成了学校与企业双赢的发展模式。在近五年的同行评教和学生评教中,授课教师的教学评价均为优秀。学生的问卷调查表明:85%以上的学生对当前的教学内容和方法较为满意。

通过近五年的课改总结发现,只有在教学活动中仅仅围绕应用型本科人才培养目标定位和学习的内在规律,积极地探索、实践和改革,加强与工程一线的深度融合,才能真正提高学生的应用能力和就

业竞争能力。

#### 参考文献:

- [1]熊浩.以应用型人才培养为目标的土力学教学改革探讨[J].台州学院学报,2012,34(3):66-69.
- [2]黎安春.土力学应用型人才培养教学实践研究[J].铜陵学院学报,2011(1):112-113.
- [3]杨超,叶霞飞,杜豫川.以基地建设为核心的创新及应用人才培养模式初探[J].教育教学论坛,2012(10):104-107.
- [4]潘健.土力学课程教学中的实验和实践环节[J].教育理论与实践,2007(27):268-270.
- [5]李家林.高等教育课程考试的文化价值悖谬及其超越[J].高教探索,2014(4):103-107.

## Teaching reform and practice of soil mechanics based on engineering application

YU Mingdong

(Engineering and Technology Institute, Xichang College, Xichang 615013, P. R. China)

**Abstract:** Based on the premise of applied talents training, the paper conducts analysis and discussion of the problems existing in the traditional soil mechanics teaching process. Combined with the goals of applied talents training and requirements, it conducts research and reform of course teaching target, content and method. It attaches importance to taking engineering application and scientific research subject as the orientation, integrating and updating teaching contents, adopting case teaching and small class teaching driven by problems, and improving students' learning initiative and application ability.

**Keywords:** application ability; soil mechanics; teaching; reform

(编辑 梁远华)