

《土力学》课程教学改革与实践^{*}

高文华 万文 陈秋南 阳生权 贺建清

(湖南科技大学 土木工程学院, 湖南 湘潭 411201)

[摘要] 对《土力学》课程的性质进行了论述, 对本课程在我校的历史沿革进行了回顾和总结。通过多年的教学改革和实践探索, 针对《土力学》课程的特点, 课程组探索了一套适用于《土力学》课程的教学改革方案, 即: 整合教学内容, 改革教学方法, 更新教学手段, 强化实践环节, 优化考评机制。教学改革方案的实施结果表明, 该方案可行, 教学改革效果明显。

[关键词] 土力学; 课程; 教学改革; 实践

[中图分类号] G642 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2007) 04-0050-02

一、课程性质及历史沿革

1. 课程性质

《土力学》是土木工程专业一门重要的专业基础课, 覆盖土木工程专业下属的建筑工程、道路与桥梁工程、岩土工程及工程管理等专业方向。同时, 也是我校给水排水工程、工程力学、勘查技术与工程等专业必开的专业基础课。

《土力学》主要研究土的基本特性、土中应力、变形、土的强度、土压力和土坡稳定性以及与此相关的内容, 它是联系一般基础课和专业课的“桥梁”, 其主要的概念、基本方法和结论是诸多后续课程如基础工程、地下结构、深基坑支护、地基处理等技术基础课和专业课的基础。它不仅是构筑这些专业课程体系与知识结构的核心课程之一, 同时对奠定学生大土木专业的基础具有重要意义。多年来, 通过对毕业生工作情况的跟踪调查, 发现学生对该课程基本理论掌握程度与其工作能力的发挥密切相关。一般说来, 具有较好土力学理论基础的学生, 他们容易触类旁通, 自学深造, 其适应工作变动, 开辟新的研究阵地的能力较强, 从而能站在本学科研究发展的前沿, 反之则不然。

从国内外研究生的培养信息可知, 土力学对学生继续从事土木类工程专业的科学研究, 夯实专业基础至关重要。正因为如此, 历年来《土力学》通常被各重点大学指定为土木类专业硕士研究生入学考试的必考课程。

综上所述, 在《土力学》课程教学中, 既有理论知识的传授, 又有实践性教学环节的指导, 同时还有理论如何在工程实际中的运用。因此, 《土力学》是土木工程类专业及其它相关专业学生学好本专业必须掌握的重要专业基础课。

2. 课程的历史沿革

我校于1985年开始招收水文地质与工程地质专业学生, 当年即着手《土力学》师资力量的建设和土质土力学实验室的筹建。我校根据专业的特点, 加强了土的渗透和渗流问题的课程教学和试验, 并按大纲要求开出《土力学》课程教学及室内渗透实验、土的塑液限、土的压缩和剪切实验。当时的师资主要以讲师和助教为主体。1988年我校建筑工程系成立, 所属的工业与民用建筑专业于当年招生, 进一步加强了师资和实验室的建设。同时根据专业的特点, 对教学大纲和实验大纲进行了修订。1994年我校道路与桥梁工程、岩土工程专业开始招生, 这时《土力学》已是四个专业的专业基础课, 分布在三个系。1998年在全国专业大调整的背景下, 我校及时将原来的工业与民用建筑、道路与桥梁、岩土工程等三个专业合并为土木工程专业, 进一步整合了土力学师资和实验室资源。同时《土力学》课程的周学时数调整为4学时。结合这次调整, 我们对《土力学》的教学内容、方法也进行了相应的改革。内容上, 对土的渗透和渗流、非饱和土和土的动力性质等部分内容进行了适当的删减和改变了要求掌握的程度。另外完全删除了地基处理部分(已单独开课)。在教学研究与改革方面, 对实验大纲和内容进一步进行了调整和充实, 提出了开放性实验的理念, 在教学手段上, 广泛采用多媒体教学。同时, 根据课程组教师高学历的特点, 进行了双语教学试点。

我校《土力学》课程适用了不同时期、不同专业、不同行业要求的变化, 通过不断的改革和完善, 使该课程达到了内容充实、课时减少、教学手段和方法先进, 而教学效果得到提高的目的, 目前已成为土建类学生知识结构和能力培养中的重要组成部分。

* [收稿日期] 2006-12-25

[基金项目] 湖南省普通高校省级重点建设课程(湘教通[2003]186号文); 湖南省普通高等学校省级精品课程(湘教通[2006]133号文); 湖南省普通高等学校教学改革立项项目(湘教通[2005]280号文)

[作者简介] 高文华(1962-), 男, 湖南宁乡人, 博士, 湖南科技大学教授。

二、课程教学改革方案

根据《土力学》课程的特点,课程组制定了如下教学改革方案,即:整合教学内容,改革教学方法,更新教学手段,强化实践环节,优化考评机制。

(1) 整合教学内容。为了增强“土力学”教学的时代性,一是力求教材版本新、质量高,尽量使用国家土木工程教学指导委员会编写的新版教材和21世纪规划教材,以防止教材内容滞后;二是及时把反映学科前沿动态的新成果反映在授课内容里;三是教师在授课过程中,对教材内容进行整合,编写了补充讲义和《土力学课程教学大纲》、《土力学课程实习教学大纲》、《土力学实验指导书》、《土力学学习题集》等教学辅助材料。

(2) 改革教学方法。在教学过程中始终贯彻以学生为主体,教师为主导的教学模式。一是案例式与研讨式教学相结合。先由老师就学生关心的一些难点、疑点问题给出工程实例,然后让学生分组进行讨论,之后由学生代表进行讲解。这样既增加了师生之间的互动,也让学生由被动变主动地学习课程内容,调动了学生学习的主观能动性;同时,学生分析问题、解决问题的思辨能力也得到了提高。二是传统言语交流与现代网络交流相结合。我们在坚持传统的言传笔授交流方式的同时,重视网络交流方式,积极利用网络开展教学。其一是公布教师的电子邮箱和QQ号,组织教师通过网络方式与学生交流;其二是将《土力学》相关内容挂在校园网上,便于学生自由学习和浏览;其三是进行网上答疑和质疑,巩固教学效果。三是校外专家指导与校内老师指导相结合。其一是聘请学术造诣深厚和富有实际经验的专家、学者就学科前沿发展问题和当前重大的土木工程作专题报告,其二是根据各学生社团的特点,组织教师给予有的放矢的指导。例如,指导土木学院科协的“土力学兴趣小组”参加挑战杯和土建类建模大赛。这些活动的开展,丰富了课堂教学的内容,培养了学生的科学研究兴趣。

(3) 更新教学手段。在教学过程中,我们将传统的教学手段与现代信息技术手段有机结合,获得了很好的效果。对于必须掌握的公式推导部分仍采用传统的黑板加粉笔教学手段,以加深学生对公式的理解。而对于大量的图形、图像、活动画面等方面的信息,《土力学》课程任课教师就恰当地运用电视录相、投影、多媒体、网络等现代教学手段,通过图像、声音、文字三者的奇妙组合,把教学内容鲜活地展现在学生面前,以节约时间,增加信息量,体现形象性和生动性,弥补单纯理论讲授的不足。尤其结合实际工程的正反面实例制作的多媒体课件,对于增加学生认识土力学在工程中的重要性及土力学涉及的相关知识内容的理解产生了积极的影响。同时,在教学过程中,我们采用自制的教学模型和模具进行教学。如自制了附加应力分布仪来演示土在各种荷载条件下的附加应力分布;自制了渗透固结模型来演示土的渗透固结过程;自制了级配模型来演示土的颗粒级配等,这些自制的教学模型和模具对课堂教学起到了很好的辅助作用。同时充分利用电脑的动画

特点,对边坡稳定性和地基的极限承载力等制作了三维动画片,形象地演示了边坡的破坏过程及其在荷载条件下地基塑性区的发展过程。

(4) 强化实践环节。课堂的理论教学是传授知识的一方面,实践教学可以加深理解和巩固课堂学习的知识。为此,针对《土力学》课程实践应用性较强的特点,在努力抓好课堂理论教学的同时,强化实践环节。一是组织学生在学校土工实验中心进行“土的物理力学指标实验、土的常规压缩实验、土的直接剪切实验和土的三轴剪切实验”等室内实验。二是组织学生到校外的工程现场考察,聘请现场工程技术人员介绍工程设计及施工的技术要点,让学生熟悉图纸以便学生对工程有较好的感性认识。三是组织学生到土木工程学院建立的实习基地(例如,长沙有色冶金设计院、湖南省第三工程公司、湖南省第一工业设计院等)进行实习。四是组织学生参与老师的课题和工程项目。五是采取常规试验和创新试验相结合的方式,逐步增加了土的液限和塑限等开放性实验。这些实践环节除直接服务于理论教学外,增强了学生的感性认识,开阔了眼界,激发了学习的积极性,培养学生的实际动手能力,增强了他们分析工程问题和解决问题的能力。

(5) 改革考评机制。为了促进学生全面发展,《土力学》课程教学评价改变了标准单一、分数至上的状况。在考核方式上,坚持闭卷和开卷相结合、平时考核与期末考核相结合、笔试与口试相结合、理论成绩考核与实践成绩考核相结合,同时实行“考教分离”。在考核内容上,既考核学生的学习态度,又考核学生的认知水平,还考核学生的实践能力、创新能力等。

三、教学改革效果

多年来,我们将教学改革方案应用于《土力学》课程的教学实践中,收到了良好的应用效果。

1. 教师的职称、学历和学缘等结构日趋优化

目前,负责《土力学》课程教学的12名教师中,有教授1人、副教授5人、高级工程师1人。且大多毕业于全国知名的大学及科研院所,其中具有博士学位的教师5人,具有硕士学位的教师4人,具有硕士学位以上的教师达75%。35~45岁的中年教师9人,占75%。

2. 课程建设水平不断提高

近五年来《土力学》课程组有6人次荣登湖南科技大学“教学优良榜”和获得“我的大学良师”称号,有2项课件分别获湖南省普通高校多媒体课件比赛二、三等奖;发表科研论文50余篇,教研论文10余篇,教改立项6项。2003年《土力学》课程被评为湖南省普通高校省级重点建设课程,2005年获湖南科技大学优秀课程,2006年《土力学》课程被评为湖南省普通高校省级精品课程,2005年“土力学课程教学改革研究与实践”和“以能力培养为主线的土力学课程教学改革研究”分别获湖南科技大学重点教改课题和湖南省教育厅重点教改课题资助。2005年岩土工程学科获得硕士学位授予权。

(下转第4页)

讨论式等现代教学方法, 启迪学员的思维, 培养学员的创新意识和能力。要建立完善院校、部队合力育人的机制, 积极安排院校教员参与武器装备科研攻关和部队演习演练活动, 努力形成部队、院校合力育人的良好局面。

二要进一步增大训练的科技含量。科技素质作为一种综合能力, 必须在实践中才能真正提高。高水平的训练是科学文化和军事科技知识向能力转化的根本途径。当前, 一方面要本着练为战的思想, 立足现有装备, 瞄准高技术强敌搞好训练。另一方面, 要着眼现代战争合成化、立体化和高技术等特点, 为部队提高训练水平创造条件, 逐步由各自为阵的训练方法, 向基地化训练过渡, 努力实现单一兵(机)种训练向全要素、全系统、全功能训练的转变。开展模拟训练是节约训练资源、提高训练效益的有效手段, 也是先进国家普遍采用的方法。我军可借鉴国外的经验, 建立高水平的训练基地, 采取仿真模拟手段, 创造近似实战的高科技对抗环境, 使部队在高强度的对抗中, 发现问题, 提高素质。要加大对训练设施、器材的科研力度, 从根本上提高训练的水平 and 效益。

三要进一步完善以人为本的激励机制。要适应社会主义市场经济条件下人力资源流动的特点, 提高军事人才的待遇, 保证部队需要的、文化程度较高的各类人才能够进得来, 留得住。对急需的高技术人才, 要采取特殊的优惠政策, 使之国防现代化服务。要把科技素质作为考核干部的内容和使用干部的重要依据, 根据对不同类型和层次

干部的要求, 定期考核评估干部的科技素质, 在坚持德才兼备、全面衡量的基础上, 优先使用科技素质强的干部。

四要进一步拓展军民一体的人才培养渠道。现代军事技术具有高度扩散性和军民一体性的特点。我国有着比较雄厚的科技实力和较为丰富的科技人才资源。采取多种途径和办法, 充分利用这一资源, 是提高我军整体科技素质的一条既可行、又有较高效益的路子。比如, 把一些未来战争需要的高技术人才编入预备役, 定期训练, 还可以考虑组建一些预备役网络战、电子战分队; 依托地方高校和科研机构, 培养军队急需的专业技术人才。

五要进一步完善监督执行机制。近些年, 高素质新型军事人才队伍建设作为军事训练和军队建设的一项重大战略工程, 已经制定了一些具体、得力的规划措施, 取得了明显成效。但由于检查监督机制不够完善, 一些很好的政策措施还没有充分发挥应有的作用。这就要求必须根据人才培养、官兵素质提高和部队建设的客观规律, 逐步完善官兵教育训练规划方案、素质评估方法措施、奖惩任用激励机制、监督检查办法制度等一整套科学合理的法规体系, 切实把提高官兵综合素质作为军事训练的根本着眼点, 作为各级党委、机关的重要职责和全体官兵的共同意愿, 党委统管、主官主抓、机关合力、官兵齐心, 真正形成氛围, 抓出成效, 确保我军新世纪新阶段历史使命的有效履行。

(责任编辑: 林聪榕)

(上接第51页)

3. 教师的教学水平得到专家、同行和学生好评

中南大学刘宝琛院士、湖南大学赵明华教授和我校冯涛教授等岩土工程专家对我校《土力学》课程的建设与改革均给予了高度评价。刘宝琛院士的评语是:“湖南科技大学《土力学》课程教学理念先进、师资力量雄厚、教师爱岗敬业、教学水平高、教学及实验条件好”。赵明华教授的评语是:“湖南科技大学《土力学》课程的建设、教学改革和教学效果多年来一直处在湖南省同类高校的前列, 其教学成果和经验值得兄弟院校借鉴和推广”。冯涛教授的评语是:“我校土力学课程的建设与改革措施得力, 改革成效显著, 为我校精品课程建设提了供良好的借鉴”。校内同行的评价意见是:“任课教师课程教学内容丰富, 讲解生动, 思路清晰, 表达准确, 取得了很好的教学效果”。土木工程专业2002级周国华等学生代表、2003级师文明等学生代表对土力学课程老师的教学内容和方法给予了充分的肯定。他们认为: 授课老师知识渊博, 工程经验丰富, 教学方法先进, 教学手段恰当, 语言幽默, 增加了他们的学习动力, 为今后的学习打下了坚实的理论基础。近几年考研上线率超过20%, 其中不少考入东南大学、河海大学、浙江大

学、中南大学和武汉大学等知名高校。

[参考文献]

- [1] 张建龙.《地基及基础》课程的教学改革与实验[J]. 高等工程教育研究, 1997, (1).
- [2] 王伟, 杨尧志. 论《土力学基础工程》教学与培养创新人才[J]. 山西省教育学院学报, 2001, (1).
- [3] 杨平. 土力学教学的实践与思考[J]. 煤炭高等教育, 2000, (6).
- [4] 陈洪波. 关于《土力学与地基基础》课程教学的思考[J]. 杭州应用工程技术学院学报, 1999, (3).
- [5] 吴恒, 欧孝夺, 周东. 从科学试验方法探讨土力学发展的新途径[J]. 岩石力学与工程学报, 2004, (19).
- [6] 傅鹤林. 计算机技术在土力学与基础工程教学中应用探讨[J]. 高等建筑教育, 2002, (1).
- [7] 赖铮. 课堂教学三要: 行家、专家和当家[J]. 高等工程教育研究, 2006, (2).

(责任编辑: 胡志刚)