

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2016.06.017

彰显“应用型人才培养”特色的 土力学教学改革

雷鸣,匡希龙,谢海涛,彭旺虎

(长沙学院 土木建筑工程系,湖南 长沙 410022)

摘要:为满足国家经济社会发展的需要,实现“应用型”土木工程专业人才培养目标,针对土力学学科特点,结合土木行业人才实际需求,总结了课程建设及教学改革中的特色:教学内容、课时和要求充分体现“应用型”人才培养特点;教学内容与学科前沿紧密联系,与行业充分接轨;教学手段和方法丰富多彩等。

关键词:土力学;学科特点;教学改革;教学方法

中图分类号:G642.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-5884(2016)06-0051-03

为适应我国经济发展需求,地方普通本科高校响应教育部号召,转变精英教育观念,使大众化教育成为了我国高等教育的主流,而应用型人才培养^[1]是高校大众化的核心要求。1925年, Terzaghi^[2]所著《土力学和地基基础》一书的出版,标志着土力学成为了一门独立学科。中国土木工程专业指导委员会将其规定为土木工程本科专业必修的一门主干课。笔者从事土力学教学研究10余年,坚信将学科特点与教学改革相结合,对提高课堂教学水平,实现“应用型”人才培养目标有巨大帮助。

1 土力学学科特点

土力学教学内容不外乎以下几个方面:物理性质、渗流理论、应力计算、变形理论、强度理论、上述理论在工程中的应用。

1.1 土的物理性质

土是漫长地质历史产物,由于成因类型不同,其性状复杂多变^[3]。地基工程要求技术人员能进行天然密度、含水率、土粒比重三个基本指标的测定,能推算孔隙比、饱和度等六个导出指标,能评判土的物理状态,能命名土。因此,从物理学角度出发,使学生理解土的复杂性,定性和定量评价土的性质和状态,将是教学的重中之重。

1.2 土的渗流理论

土中重力水会在孔隙中流动,称之为土中渗流。水在土中流动产生渗透力,可能带来渗透变形,造成工程事故。地基工程要求技术人员能通过渗透实验,判定土的渗透性,尽早提出措施预防渗透变形带来的工程危害。因此,定量评价土的渗透性,理解渗透变形机理,掌握防治渗透变形措施,将是教学关键。

1.3 土的应力计算

这部分是为预测地基变形服务的。目前沉降计算是采用压缩试验所得的 $e-p$ 曲线,导出计算公式并加以经验系数校正的方法,这样的近似简化落后^[4]。地基工程要求技术人员能计算土中应力,因此该部分是本科阶段教学的重点。教学中加强对应力和地基变形机理的解释,显得尤为重要。

收稿日期:20151224

基金项目:长沙学院优秀课程基金资助项目;长沙学院教研教改基金重点资助项目

作者简介:雷鸣(1977-),男,湖南长沙人,副教授,博士,主要从事土力学及隧道工程教学和研究。

1.4 土的变形理论

这部分涉及土体因压缩而产生的竖直方向的位移。地基工程要求技术人员能预估地基受荷后的沉降变形。教学重点应放于土的压缩实验操作步骤、实验成果的获取及分析、地基沉降计算方法之上。

1.5 土的强度理论

地基工程要求技术人员能进行地基土的强度测试,能评判土的强度。因此,本科教学中重点在于土的强度试验步骤及强度指标的获取。目前工程界新的强度测试方法大量涌现,介绍几种新型测试技术对开拓学生眼界大有裨益。

1.6 上述基本理论在工程中的应用

地基工程要求技术人员能够计算各种支挡结构背面的土压力,因此,教学当首重应用土压力理论进行计算。地基工程要求技术人员能判定土坡的稳定与否,因此,教学当首重应用所学判定方法进行土坡稳定判定。地基工程要求技术人员能应用强度指标计算地基承载力,能现场测试地基承载力,因此,地基承载力理论算法、地基承载力实验方法是教学当中的重点。上述三个方面均为1.1~1.5节中诸多内容在工程中的应用,厘清这些先后顺序、衔接关系、主次关系在本科教学中非常重要。

2 土力学课程教学改革和建设实施情况

长沙学院土力学课程有主讲教师5人,毕业于省内外知名高校。其中博士2人,硕士3人;教授1人,副教授4人。5人均主持有省级以上有关土力学学科课题。课程在2014年被学校评为优秀课程。现今相关教师仍不断对学校网站的土力学课程展示平台和互动平台进行完善。

在绪论教学中,首重经典力学与土力学的区别。学生有可能完全照搬已学经典力学的研究方法。但土力学与经典力学有差别,经典力学有严密的理论体系^[5],而土力学不仅有较严密的理论体系且更注重工程实验,很多理论来源于大量实验数据。这就决定了在教学中必须引导学生掌握该门课程正确的学习概念。

2.1 土的物理性质教学

这一章内容较零散,重点、难点在于三相指标计算、土的物理状态指标及土的压实原理。教师在教学中运用精美图片详细讲解土的三相组成及三相比例指标内涵,在黑板上运用三相图手动推导指标公式。通过例举泥路状态随天气变化而变化现象,阐述粘性土物理状态及分类;通过例举松散和密实砂土强度特点,讲解无粘性土物理状态及分类。进而引出土的物理状态指标,阐述实验及计算方法。通过引入压实度的概念,引导学生思考土的压实原理并详细讲解击实试验及成果,让学生有控制路基压实质量的身临其境之感。教师在教学中使学生真实享受到了“生活+概念,实践+理论”的双重快乐。

2.2 土的渗流理论教学

这一章较独立,在渗透变形的教学中将用到前面章节的三相比例指标。为提高学生兴趣,教师引入工程中深基坑渗流实例。采用精美图片介绍达西试验及定律,阐述渗透系数内涵。着重讲解工程中的渗透变形,分析渗透变形机理,引导学生思考如何防治渗流造成的工程危害。教师在教学中与学生热烈互动,重在引导。

2.3 土的应力计算

此章是后续变形计算的基础,比较枯燥。为提升学生学习兴趣,教师在教学中用到了不少因地基变形造成的工程病害图,点出了此章内容对预估地基变形的重要性,激发学生学习兴趣。重点、难点集中在自重应力计算、基底压力计算及附加应力计算方法上。要求学生通过习题掌握基底压力重分布计算、“角点法”计算附加应力等难点,所有教学行为围绕工程实际设计展开,充分体现应用型人才培养目标。

2.4 土的变形理论

此章重点、难点在于地基沉降计算方法、太沙基有效应力原理及一维固结理论。教师在教学中通过图片及手动推导,阐述土的压缩试验及指标内涵;详细介绍分层总和法和规范法;详细介绍太沙基固结模型,引出固结概念及有效应力原理,进而建立太沙基一维固结微分方程,给出特解。此章理论性强,但

重在应用,为使学生走上设计或者施工岗位后能迅速运用所学知识预估地基沉降变形,通过习题帮助学生掌握地基最终沉降计算方法,掌握固结理论的工程应用^[6]。

2.5 土的强度理论

此章理论上需要掌握库伦定律,实验上需要掌握直剪及三轴试验。教师在整个教学中以剪切强度线这条直线为纲,围绕这条线展开试验介绍,化繁为简,使学生更易接收。为使教学与实际工程施工无缝接轨,在教学中介绍工程现场常用的十字板剪切试验及旁压试验,开阔学生思维。

2.6 上述基本理论在工程中的应用

这几章的教学,重点、难点放在朗肯及库伦土压力计算方法及应用、瑞典条分法原理步骤及应用、地基承载力测定及应用三个方面。相对前几章,这几章的教学与工程实践联系得更为紧密,教师在教学中引用了大量工程实例图片,让学生过了一把工程师的瘾,为后续基础工程课程的教学奠定了坚实的基础。

为实现“应用型”特点,长沙学院土木建筑工程系在教学计划中将土力学课程设置为40学时,其中30学时为理论教学学时,10学时为实验教学学时。在实验教学中,必做实验有土的物理性质实验,粘性土的液、塑限实验,固结实验,直接剪切实验,开放性实验项目有击实实验、筛分实验等。实验中,由实验教师和理论教师联合指导。此外,教师将与土力学有关的课题内容引入开放式实验教学中,针对学有余力的学生展开创新性实验研究,指导学生参与省级大学生研究性学习项目,效果优良。不少学生升入名校深造,这些教学为他们硕士阶段的学习奠定了基石。

土力学课程考核成绩由理论、实验和平时成绩三部分组成,理论考试成绩占总成绩的70%,实验成绩占20%,平时成绩占10%。建立了土力学试题库,要求教师出题力求贴近工程实际,充分体现了“应用型”人才培养的特点。

3 结语

长沙学院响应教育部号召,贯彻培养“应用型”人才精神,进行了大量卓有成效的工作。其中土木建筑工程系土力学教研组教师在土力学理论教学、实验教学、创新性教学及课程考核等方面进行了相应的改革工作,主要体现在:1)调整土木工程专业培养方案,修订土木工程专业教学计划,改革土力学课程教学大纲、实验大纲和考试大纲,使教学课时、要求和内容充分体现“应用型”人才培养特点,与土木行业实情契合。2)要求教师掌握土力学学科特点,了解学科前沿,使土力学各章教学与学科前沿紧密联系,与行业充分接轨。3)在理论教学过程中,把传统与现代化的教学手段有效地结合起来,以多媒体教学为主、传统教学为辅;充分发挥讲授法、案例法、讨论法、实验法等多种教学方法的特点。4)重视实验教学,发挥基础性实验的应用性、创新性实验的研究性。5)改革考核手段,使试题与工程设计和施工相连,体现应用型人才培养特色。6)开发网络教学平台,加强教师与学生在课后的联系,在交流互动中激发学生学习兴趣。

参考文献:

- [1] 教育部,国家发展改革委,财政部. 关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见[Z]. 教发[2015]7号,2015.
- [2] Terzaghi K. Theoretical soil mechanics[M]. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1943.
- [3] 赵树德,廖红建. 土力学[M]. 北京:高等教育出版社,2010.
- [4] 钱家欢,殷宗泽. 土工原理与计算[M]. 北京:中国水利水电出版社,1996.
- [5] 贺瑞霞,张国强. 土力学课程特点及其教学方法的探讨[J]. 高等建筑教育,2007,16(2):92-94.
- [6] Chai J C, Miura N, Bergado D T. Behavior of vertical drain improved subsoil under embankment loading[J]. Soils and Foundations, 1995(4):49-61.