

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2016.12.023

概念教学法在“土力学”教学中的 实践与探讨

杨仙

(湖南科技大学 资源环境与安全工程学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:土力学教学过程中,强调概念教学,就是要帮助学生建立宏观认识,建立土力学的知识框架体系,加强知识点之间的联系和渗透,通过联系工程实际加深基本概念和基本理论的理解深度,培养学生运用概念来分析和解决工程实际问题。基于概念教学的理念,结合土力学课程的特点,提出在课程教学中概念教学的具体实施方式:要求学生记忆土体常见参数的数值;标语化教学;教学过程与工程案例紧密结合。案例分析考核结果显示,该教学方法是有效的,学生不仅掌握了概念的内涵,而且能够运用自如。

关键词:土力学;概念教学;工程案例;教学效果

中图分类号:G64 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-5884(2016)12-0077-03

概念是反映对象的本质属性的思维形式,人类在认识过程中,从感性认识上升到理性认识,把所感知事物的共同本质特点抽象出来加以概括,就成为概念。概念教学在世界范围已成为教育学和心理学研究的一个十分繁荣的领域。该理念旨在强调知识的基本结构体系,突出基本概念的教学,加强知识间的内在联系^[1]。

在以美国为代表的西方教育心理学界,概念教学很早就已成为比较稳定、相对独立的专门研究领域。其中尤以认知心理学家布鲁纳、奥苏贝尔和加涅等人对概念学习过程的开创性研究使人们对概念学习的认识跨入了一个新的时代^[2]。近年来,国内教育心理学界对于上述研究做了大量的介绍和引进,成就卓著。这些介绍和引进为国内一些学科教学中的概念教学研究提供了重要的理论基础^[3]。概念教学理念从教育心理学引入到学科教育中后,引发了广泛的研究。在各学科领域有关课程与教学研究的学术论文中,关于概念教学的专门探讨也比较活跃,涉及到教学的各个方面,例如概念教学的原则、概念教学的方法、概念教学的模式等等。但是综上所述,我国对于概念教学系统的理论研究主要还是集中在师范类院校,而且主要是针对一些基础学科,如数学、物理、化学等^[4]。

在土木类高等教育专业基础课程教学中,同济大学朱慈勉教授提出了结构力学可以分为概念结构力学和计算结构力学两部分,且其编写的《结构力学》教程,着重于强调结构力学中的概念教学^[5]。这是一个非常有意义的教学创举。与结构力学相比较,土力学这门学科的特点决定其更加适应概念教学的教学理念。本文简述了土力学中概念教学的重要性,以及笔者在土力学教学中概念教学的一些具体实施方法,并且对概念教学的效果进行了评价,以为土力学教学改革提供一定的思路。

1 土力学中概念教学的重要性

在土力学课程学习中,对概念性知识的认识和理解非常重要。

收稿日期:20160830

基金项目:湖南科技大学教学研究与改革项目(902-G31542)

作者简介:杨仙(1982-),女,湖北天门人,讲师,主要从事地质工程研究。

其一,土力学研究对象主要是土体,土体是一种特殊的材料,这种非连续的材料与我们固体力学里面所涉及的材料有着本质的差别。然而,土力学的很多知识点都是源于固体力学,甚至有些概念性知识有着相同(相近)的表达。因此,弄清这些概念与固体力学中同一(相似)概念的本质区别,才能更好地学习土力学。

其二,土力学中许多计算理论都是在各种假设条件下得出的,其都有各自的适用范围。因此,只有理解了这些理论的本质才能选择合适的理论进行分析。而且因为该学科研究对象的不确定性,理论计算的结果并不总是符合实际情况的。这时就更需要运用概念知识进行宏观分析和把握。

其三,土力学的试验方法多种多样,而且受到土样质量和试验条件的限制,得出的各种参数往往不尽如人意,甚至有些与实际情况相距甚远。因此,理解土体参数的基本概念,对各类土体各参数的大致取值范围有正确的认识,才能更好地辨识试验参数的对错,有利于选择更合适的参数。

其四,与土力学相关的计算往往是非常繁琐的。随着计算机技术的发展,各种商业计算机软件应运而生,省时省事,完全可以解放人力。但是由此也催生出新的问题:往往有一些非专业或专业性不强的人员,也能通过软件进行计算,得出一些结论来。一旦以此结论作为设计施工的指导意见,则很有可能出现工程事故。因此可以说,商业软件的诞生并未削弱土力学的地位,反而是更加凸显了该门课程的地位,特别是凸显了基本概念的重要性。因为在使用商业软件计算时,只有正确地选择计算模型和计算参数才可能得出正确的结果,而且只有掌握了概念性的知识,才能从宏观上进行把控,对软件计算的结果进行评估。

其五,从教学效果和学生积极性方面来看,该课程一般是安排在大三上学期进行教学。大三的学生已经学完了三大力学,这三大力学是土木类工科学生公认的最难,最容易挂科的课程。所以有相当一部分学生进入大三,看到土力学课本里面密密麻麻的计算公式,就产生了畏难情绪,学习积极性差。土力学教学过程中,强调概念教学,就是要帮助学生建立宏观认识,建立土力学的知识框架体系,加强知识点之间的联系和渗透,通过联系工程实际加深基本概念和基本理论的理解深度,培养学生运用概念来分析和解决工程实际问题。只要做到了这些,即使是三大力学基础较差的学生,在该课程学习中也会有所收获,在其日后的工作中,碰到土力学相关问题,也能找准解决问题的方向。

其六,近年来,不少重大的工程事故,归根结底都是源于对土力学概念认识不清造成的。如2009年上海的“楼倒倒”事件。正是因为没有认清土体侧压力这一基本概念,在开挖基坑附近随意堆土造成的。

综上所述,土力学这门学科的特点决定其非常适应概念教学的教学理念。在该课程的学习中强调概念教学能够提高学生积极性,加强学生分析和解决实际工程问题的能力。

2 土力学中概念教学的具体实施方式

其一,要求学生记忆土体常见参数的数值。一个从不买菜的人去买菜,对菜价是没有概念的,不知道自己买的菜是便宜还是贵。同样,土力学是地质工程学生的专业基础课,他们在学习土力学之前未进行过其他相关的学习和实践。尽管土体是每天都能见到的,但是对于土体的物理力学性质,他们却是陌生的。孔隙比1.2是高还是低?渗透率 $1 \times 10^{-1} \text{ cm/min}$ 是大还是小?他们对这些数值全无概念。因此,在教学过程中,强调学生去有意识地记忆这些常见参数的大致区间,不仅能够加强他们对这些参数基本概念的理解,更能使他们对土体的性质有明确的认识,看到土体的参数,就能大致判别土体的物理力学性质差异。这种具体实施方式体现了概念记忆、概念分析的内涵。

其二,标语化教学。标语,顾名思义,文字简练、意义鲜明。笔者认为,标语简单易记,而且内涵丰富,其表达的不仅仅是字面意思。教师在教学过程中,提出一些创意性的标语,并对标语进行详细解释,是一种很好的概念教学与灌输。例如,笔者在砂土液化教学过程中,并未让学生死记硬背砂土液化的概念。而是提出一个标语——“饱和松散粉细砂易液化!”基于这个标语,详细解释了饱和松散粉细砂的

液化过程,着重强调“饱和”“松散”“粉细砂”三个词,并提出为什么“非饱和”“密实”的“粘土”或“粗砂”不易液化。这个教学过程中,学生记住这句简单的话,不仅能理解砂土液化的概念,并且知道了砂土液化的对象,同时再一次理解了“剪缩”“渗透性”以及“有效应力原理”等基本概念。这种具体实施方式体现了概念组合、概念对比的内涵。

其三,教学过程与工程案例紧密结合。在教学中,笔者收集了大量相关的工程案例,在基本概念、基本原理的讲解过程中,插入工程案例进行分析。学生在学习的过程中不仅能加深对基本概念和原理的认识,更能领会该概念和原理应该如何在实践中进行应用。土力学期末考试中,笔者曾出题让学生计算墙后的主动土压力,结果有学生使用墙前的埋深与地层条件计算了主动土压力。计算公式和计算程序完全没有问题,说明该生已经掌握了主动土压力的计算方法。表面上看,是学生未看清墙前墙后,实质上是学生对于主动土压力和被动土压力的概念没有深入理解。因此,在以后的土压力教学过程中,笔者从不单纯讲怎么计算各类土压力,而是代入到工程实际案例中,先详细讲解主动土压力和被动土压力的形成过程,然后再对工程案例中的土压力进行计算。学生在一个实际的案例环境中,更容易把主动土压力概念和主动土压力的计算方法结合起来学习,而不是把两者割离,实际上更容易加深理解。这种具体实施方式体现了概念分析、概念组合、概念应用的内涵。

3 土力学概念教学考核与效果分析

笔者受朱慈勉教授结构力学教学方法的启发,在土力学教学过程中有意识地尝试进行概念教学至今两年时间了。两年以来,在学生的课程考核中,笔者不仅要进行常规的期末考试,并且会专门进行工程案例考核。一般是选取一些失败的案例,提供纷繁芜杂的背景条件,考核学生能不能抓住案例失败的本质原因。大多数学生能从土力学的角度出发,找到核心问题。说明该教学方法是有效的,也为学生后续地基基础、基坑工程以及边坡工程的学习打下了较好的基础,对学生更好地适应以后的工作也是有利的。

4 结语

1) 土力学是一门源于实践、又应用于实践的课程。地基基础、基坑工程、边坡工程等的设计与施工,无一不跟土力学关系密切。工程设计和施工中很多事故就源于土力学概念不明确。因此,概念教学法在土力学中的应用是非常重要的。土力学教学过程中,强调概念教学,就是要帮助学生建立宏观认识,建立土力学的知识框架体系,加强知识点之间的联系和渗透,通过联系工程实际加深基本概念和基本理论的理解深度,培养学生运用概念来分析和解决工程实际问题。

2) 基于概念教学的理念,结合土力学课程的特点,提出在课程教学中概念教学的一些具体实施方式:要求学生记忆土体常见参数的数值;教学过程与工程案例紧密结合;标语化教学等。

3) 选取一些失败的案例,提供纷繁芜杂的背景条件,考核学生能不能抓住案例失败的本质原因。大多数学生能从土力学的角度出发,找到核心问题。说明该教学方法是有效的,学生不仅掌握了概念的内涵,而且能够自如地运用。

参考文献:

- [1] 赵绪昌. 数学概念教学的意义、问题、方法及建构策略[J]. 中学数学杂志(初中版), 2016(2):12-15.
- [2] 郑春和. 高中生物学概念教学的理论与实践[J]. 中小学教材教学, 2002(15):11-15.
- [3] 郭建鹏. 概念学习研究:观点、应用及发展[J]. 上海教育科研, 2013(2):54-57.
- [4] 阎金铎. 中学物理教材教法[M]. 北京:北京师范大学出版社, 1981.
- [5] 朱慈勉, 张伟平. 结构力学(下册)[M]. 北京:高等教育出版社, 2010.