

应用型本科《工程地质与土力学》课程的教学探讨

张芳芳 宁掌玄 党泉勇

(山西大同大学, 山西 大同 037003)

摘要: 本文针对《工程地质与土力学》课程,探讨如何根据应用型本科人才培养目标,以现行规范为依据,优化课程体系,深化教学改革,提出突出实践应用的具体实施方案。

关键词: 应用型本科; 人才培养; 教学改革

《工程地质与土力学》属于土木工程专业必修课程,研究内容是一种多孔隙的松散介质,有其自身体系和基本理论,具有相对的独立性,其基础课与专业课之间的衔接纽带作用,理论上正在日趋完善而又十分注重实践。在工程类应用型人才的培养教学中,注重理论联系实际,保证基本概念和基本原理讲授的同时,重视基本理论在工程实践中的应用,加强教学的实用性。本文结合《工程地质与土力学》课程的教学实践,进行教学改革探讨。

一、该课程的特点

(一) 该课程内容

课程内容结构见图1,学习要求见表1,考虑宽基础的同时,突出培养实践能力,为学生做地基基础类课题和毕业设计奠定了基础。通过学习该课程,使学生对工程地质学、土力学内容有深入的理解,能够解决工程建设中遇到的相关问题,识别与工程建设有关的常见岩石和地质现象,正确分析影响建筑物稳定与渗漏的主要地质问题;掌握土的基本性质及其在荷载作用下的应力和变形规律,能够进行基础、挡土墙设计和土坡稳定分析;通过试验环节,培养学生独立分析和解决问题的能力,及科学严肃的工程作风。

(二) 该课程特点及教学现状

本课程知识点密集、内容结构严谨,公式和图表较多,计算原理较复杂。传统教学中,教师是课堂的主角,学生被动接受学习,能做到认真听讲、紧跟教师步伐的少之甚少。根据该课程的特点和课程教学中存在的问题,优化教学内容、改进教学方法。

(三) 学时分配及考核方式

该校该课程共3.5学分,总学时56,其中理论教学48学时(工程地质勘察12学时,土力学32学时),实验教学8学时。本课程公式复杂和内容多,为避免不必要的死记硬背,改革考核方式。

注重过程考核和实践考核,占期末课程总成绩的40%。期末考试采用半开卷的形式,考场上学生可携带一张必须是本人亲笔书写的纸,纸上可归纳整理复习过程中的知识点,进考场前监考老师应仔细检查,旨在引导学生能认真复习,系统归纳总结课程内容。

(四) 教师队伍

应用型本科高校服务地方经济社会发展,培养应用型技术技能人才。教师队伍是实现人才培养目标的关键。为此,教师应为“双师双能型”教师,具备一定的教学能力、实践能力和社会服务能力。既能较好地结合专业,又能联系工程实际,将积累的工程经验,解决问题的思维方式传授给学生,引导学生能学以致用。多数地方高校师资多为力学专业出身或研究生毕业的青年教师,知识储备略有不足、工程经验相对匮乏,无法做到理论联系实践,实现从课堂到现场,再用现场完善课堂理论。

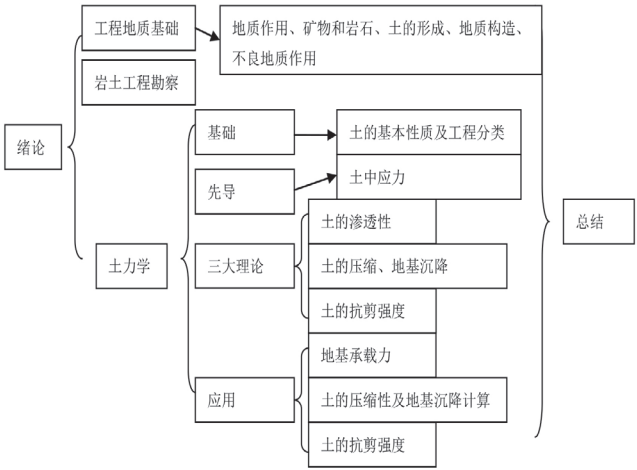


图1 课程内容结构图

表1 课程学习目标表

基本内容	知识目标	能力目标
工程地质	工程地质学基础知识	能认识工程中常见的地质问题,能正确处理和合理利用地质条件
工程勘察	工程勘察的方法、内容、成果	根据工程实例确定具体的勘察方案,熟练掌握勘察报告内容
土力学	基本原理和分析计算方法	为基础工程设计和毕业设计、日后工作奠定了基础

二、课堂教学改革

(一) 教学内容

该课程课时少内容多,要求教师能“注重基础,突出重点”,

将内容精心梳理,尽量做到重点突出,难度适当,思路清晰。教学中能结合工程实例,突出实用性。

土力学部分,公式复杂且较多,为突出应用大量的推导过程

可适当精简。相比其他建筑材料,该课程的主要研究对象土,性质更复杂,具有碎散性、多相性和自然变异性,故该课程的理论和公式均是基于一定条件下提出,例如土力学的三大理论都有相应的适用条件,应用中不能盲目套用。所以授课时应注重这些问题的讲解,使学生在思想上能认识,应用时不盲目。

(二) 改革措施

1. 以工程实例导入所授内容

在授课过程中,结合一定的工程实例以克服理论部分讲授时枯燥。如讲绪论部分,可通过多媒体课件和视频,引入一些典型的工程案例,如:岩体风化、地基失稳、边坡滑坡、地震液化、路基不均匀沉降等场景及处理方案,引入本课程的主要研究内容,课堂教学生动直观,突出该课程的实用性。例如在讲述边坡时,设问为什么在下暴雨后易出现滑坡、泥石流等现象?具体应采取哪些相应措施?这样可使学生更深入地了解相关知识,用所学理论解决工程问题,不但能激发学生学习兴趣,而且在理论和实践之间的联系有了较为明确的认识。

2. 理论教学中培养实践能力

结合实际工程案例来组织课堂教学,通过工程问题引出内容,再进行理论讲解和公式推演,用相关理论进行案例分析和计算,补充工程建设环节中涉及的相关内容。对于一些与施工直接有关的教学内容,如岩土勘察、基坑验槽等进行现场教学。

以本课程相关的某工程案例,让学生查阅相关资料撰写小论文,必须有个人深刻认识和理解,也可加一些软件模拟分析,提出相应的处理方法,课后分组评比,相应计入期末成绩,使理论学习事半功倍。

3. 结合现行规范和学科前沿

该课程的基本理论相互渗透且一脉相承,授课时应与时俱进,结合相关现行规范进行讲解。另外,随着新理论、新方法不断创立,而现有的教材很难反映最新的成果,故根据课程内容的进展,介绍当前发展的热点技术和前沿成果,使学生了解新的学术动态,激发他们的探究精神。

4. 教学手段多样化

采用线上线下混合式教学,利用模型、录像等来克服传统板书教学的单调。采用多媒体教学,增加课堂信息量,教学内容形象生动,增强与学生的互动。对于重点和难点内容,适度放慢节奏,采用传统的“黑板+粉笔”。重点公式推导,采用传统的板书方式,有利于引导学生思考,使他们参与具体的推导过程,加深理解。对于相关例题等,可适度加快节奏,采用多媒体教学课件进行演示。岩石部分可在地质实验室讲解,结合实体矿物,使学生能更深入地掌握各种矿物的具体信息。对一些工程地质地貌、勘察设施、土的渗透破坏过程的模拟等,采用地质模型、多媒体、录像视频进行演示,避免了传统的教学不易表述清楚的缺点,加深对基本概念的理解。

非重点的叙述性内容,要求学生自学完成,通过作业、报告等方式全面考查掌握情况。而重点、难点内容,在精讲的基础上,再深入讨论,实现课堂中多向信息交流,充分发挥学生在教学中

的主体作用,以期透彻理解相关内容。

5. 部分内容采用翻转课堂

教师提前筛选适合的内容进行翻转,如土中应力内容,学生以小组为单位进行探讨地下水位升降时土中的应力变化以及带来的工程影响。学生在课前自主学习,教师提前布置任务,课堂变成了师生之间和生生之间互动的场所,包括答疑解惑、质疑讨论等,教师再结合实际工程案例对所讲授内容进行拓展和提高,从而激发学生学习的积极性和主动性。

6. 线上线下混合式教学

线上教学以超星、雨课堂、慕课等平台为媒介,教师课前梳理课程内容,内容较难的知识点分解成若干小视频、课件传至平台,有针对性地讲解,引导学生课前进行探究式学习。自制也可借鉴优秀的网络教育资源。微视频精讲难点,重点和易错点,同时把学习的目的、任务和习题库等上传至平台,学生在学习结束后能自我检测学习效果。通过微信群等平台,学生提出自习时的疑惑,教师及时解答。教师进行归类总结,对于共性问题,课堂教学中采用启发式和案例式的教学方法展开。

(三) 实践教学改革

引导学生深入工程实践,充分利用校内校外资源,切实加强实践教学环节指导。培养学生的工程实践能力,把培养应用型人才落到实处。

1. 实验教学

实验教学是土力学课程理论与实践相结合的一个重要环节。

(1) 调整实验设置和开设方式

传统的土力学实验教学模式较被动,一般只做验证性实验和少量的演示实验。为了提高教学效果,促进学生主动学习,在原有验证性实验的基础上加设了综合性实验和设计性实验,实验环节由易入难,环环相扣。设计型性实验内容由学生在课程内容范围内自行选择设计,加强学生创新能力的培养,充分发挥学生的个性。对于验证性实验要求学生课前预习,实验老师检查通过方可安排,课后及时分析实验结果;对于综合性实验,由教师提供相关工程资料,引导学生结合工程实际完成;对于设计性实验,由学生自愿组成学习兴趣小组报名申请,写出具体实验方案,辅导老师全面审核批准后方可进行。

开放实验室,使学生在课余能进入实验室。在安全的前提下实验器材尽可能地满足学生。实验内容和形式由学生自主设计实验方案,也可以结合科研项目或者实际工程。培养学生严谨的学习态度,在实验探索中了解土力学规律,丰富和巩固了理论知识,提高了学习兴趣,激发了学生学习的积极性和创造性。

(2) 虚拟仿真实验教学

2020年,学校引入建筑工程试验虚实结合仿真软件,部分土力学试验可通过模拟试验操作过程:从任务准备、任务实施到任务拓展,通过观看视频资源、动手实操,熟悉实验材料和设备及实验过程。既保障实验教学安全,又降低实验教学成本,提升实训教学效果。可使学生直观明了、全面地理解和掌握专业知识点,提升学生的专业素养。

2. 加强实践教学

(1) 实景教学

如讲地质构造部分,可带领学生在附近的典型地质地貌场地开展实景教学。大同受燕山运动影响,地貌类型复杂多样,山地、丘陵、盆地、平川兼备。我国现存规模最大的石窟群:云冈石窟;塞外高原通向冀中平原之咽喉要冲;五岳中的恒山;第四纪地壳运动的典型遗存,唯一发育在黄土高原上的死火山:大同火山群地质公园;独特的黄土高原地貌,被称黄土高原上魔鬼城的大同土林及规模大活动周期长的大断裂——口泉断裂带等毗邻我校,



图2 口泉沟地质实习

有得天独厚的地理优势,为开展实景教学,实践活动提供了便利。

若实景教学条件不具备,可视频教学加课堂教学,以加深学生对基本知识理论的理解。图2为带领学生在口泉沟学习,使学生了解口泉断裂的构造地质特征及其形成演化史。口泉断裂是构成了云岗断拗与桑干河新裂陷的构造单元界限,是大同侏罗纪煤田的东部边界,对大同侏罗纪煤田地质构造的展布规律和构造特征有直接影响。图3为在静力载荷试验的现场实景教学,使学生更直观理解与认识了载荷试验的试验设备、测试方法、操作步骤,加深了对相关基本理论的掌握。



图3 静力载荷试验的现场实景教学

(2) 实习

本课程之前设有一周的认识实习,可组织学生到施工现场去了解基坑支护、土层分布等,让他们对土的形成及其主要特征等有一定的认识。在本课程的后续课程《基础工程》,我校安排基础工程课程设计,此过程要求学生掌握阅读理解勘察报告的能力,持力层的选取,不良地基的处理等。在后期的四周生产实习阶段,可以组织与该课程相关的生产实践活动,如参与地基基础或基坑支护方案的选择、施工组织设计等,使学生对本课程的内容有更深刻的认识。

(3) 假期实践

加强校外基地建设和管理,与工程界的企业加强合作和联系。假期派学生到校外设计或施工单位,工程实践经验丰富的技术人员进行实习指导,让他们有机会参与一些大型的建设项目,在实践过程中实现理论与实践的有机结合。

三、结语

本文基于应用型人才培养的思路,结合本人的教学实践提出了《工程地质与土力学》课程的教学改革方案,从课堂教学到实践教学,从内容梳理到方法创新等方面进行改革,实现以工程应用为主线、技能培养为目标、扎实理论为基础的培养目标。

参考文献:

[1] 于国清,杨勇.高校土木工程专业培养方案落实研究[J].

武汉科技学院学报,2005(12):137-139.

[2] 黎春林.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] 冯欣蕊.基于翻转课堂的土木工程制图教学探究[J].信息素养,2018(6):148.

[4] 赵明鹏, H, L ü tge. 山西口泉断裂与大同侏罗纪煤田的关系[J].华北地质矿产杂志,1994(1):93-98.

2019大同大学教学改革项目(XJG2019206):基于工程认证理念的土木工程专业结构设计类课程教学改革;

2021年度山西省科技战略研究专项(202104031402102):双碳目标下地方应用型高校创新煤矿智能化人才培养路径的研究;

2021年教育部协同育人项目(202102113009):基于BIM技术的结构设计师资培训与研究;

2021年度山西省哲学社会科学规划课题(2021YY226):智能采矿装备现代化产教融合实训基地建设研究;

2018年度大同大学青年科研基金项目(2018Q10):大同市幼儿园的减震设计与研究。