

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2020.01.004

欢迎按以下格式引用:沈扬,吴佳伟,芮笑曦.基于“金课”建设的河海大学土力学在线开放课程建设实践与思考[J].高等建筑教育,2020,29(1):24-30.

基于“金课”建设的河海大学土力学 在线开放课程建设实践与思考

沈扬,吴佳伟,芮笑曦

(河海大学土木与交通学院,江苏南京 210098)

摘要:土力学课程是土木工程类专业的核心主干课程,具有专业性强,知识点繁多、琐碎,概念抽象,应用灵活等特点,但课程诸多假设性条件与理想化理论,学生往往难以理解并应用。以河海大学土力学在线开放课程为例,分析在“两性一度”即高阶性、创新性、挑战度的“金课”标准下,在线开放课程金课建设的意义与难点,阐述金课建设的具体措施:改革课程体系、采用案例教学方法、融入思政教育理念,并结合翻转课堂等形式,优化教学内容,提高课程的生动性,增强学生解决问题的能力,培养学生的综合素质。从学习效果的统计结果来看,这些措施是有效的。

关键词:土力学课程;在线课程;金课建设

中图分类号:G642.0;TU43

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2020)01-0024-07

2018年,在第十一届“中国大学教学论坛”上,教育部高等教育司吴岩司长对“金课”提出“两性一度”的标准,即高阶性、创新性和挑战度,指出打造“金课”,要充分重视课堂教学这一主阵地,努力营造课堂教学热烈氛围。要合理应用现代信息技术手段,积极推进慕课的建设与应用,开展基于慕课的线上线下混合式教学^[1]。慕课这一网络在线开放课程形式近年来在中国兴起,作为一种基于大规模网络开放课程的远程在线教育模式,其有别于传统课堂教学模式,在授课、听课的时间、空间上具有较高的灵活性,这既增加了课程教学的受众,也拓展了学习者的视野;同时慕课还能提供互动平台,增强师生之间的联系。因此,慕课这一在线开放课程形式也愈加受到高校师生以及社会人士的青睐。

为贯彻落实教育部“金课”建设要求,近年来,作为一所拥有百余年办学历史,以水利、土木为特色,工科为主,多学科协调发展的高等学府,河海大学不断加强学校课程建设,特别是在土力学课程

修回日期:2019-09-08

基金项目:国家级新工科研究与实践项目;江苏省高等教育教改研究重点立项课题(2019JSJG544);江苏省教育信息化研究资助重点课题(20172070);教育部产学研合作协同育人项目(201802031003)

作者简介:沈扬(1980—),男,河海大学教务处处长,教授,博士生导师,博士,主要从事土木工程方向的教学与科研,(E-mail) shenyang1998@163.com。

建设上,取得了丰硕成果。

土力学是研究土的渗透特性、应力应变和强度规律,从而解决土体变形和稳定等问题的一门学科,也是指导土木、交通、水利、地质、采矿等诸多领域开展科学研究和工程设计的重要理论依据。随着世界科学技术的日益进步和土木工程在广度和深度上的飞速拓展,土力学课程建设显得尤为重要。河海大学土力学课程第一代负责人钱家欢先生是新中国最早的土力学课程教材编著者,从20世纪50年代初至今,该课程已走过近70年历程,先后获得国家精品课程和国家精品资源共享课等荣誉。在此基础上,河海大学岩土工程国家重点学科的中青年力量,重装再发,建设了土力学在线开放课程。该在线开放课程已成为中国工程院周绪红院士,主持的中国高等教育学会“十三五”高等教育科学研究重大攻关课题子课题“土木工程在线开放核心课程群的创新建设”的核心课程之一,在学科建设和学校课程改革及“金课”建设中起着至关重要的作用。

一、在线开放课程建设目标

作为河海大学土力学课程的主持人,笔者深知打造一门一流在线课程,绝不仅仅是简单地将线下课堂内容照搬于屏幕。在新时代课程要求下,如何以互联网技术为依托,突破传统课程填鸭式教学的束缚,发挥网络技术的特点,以创新的教学模式,引导学生主动学习,培养学生全方位的素质与才能,成为当下“金课”建设必须攻克的难点。

教育部部长陈宝生同志就如何贯彻习近平总书记在2018年全国教育大会的讲话精神时曾经谈到:坚持把改革作为根本动力,以改革激发教育事业发展的生机活力^[2]。因此,土力学课程坚持以改革促发展,在既有的在线课程模式的基础上,对教学理念、教学方式、教学材料等多方面进行改革创新,以契合“金课”建设的“高阶性”“创新性”和“挑战度”标准,达到课程建设目标。

(1) 重构线上课程体系,将课程形式的碎片化与课程组织的系统化有机结合。换言之,既需要利用线上课程碎片化特点保证学习的机动性,又要保证课程内容的系统化,构建内容完整、联系紧密的土力学知识体系,让学生学会融会贯通。

(2) 不断丰富课程内容,同时注重增加课程的生动性与趣味性,提高学生学习的主动性与积极性,以问题为引导,培养学生分析问题与解决问题的能力,提高学习效果,实践课程的“高阶性”与“创新性”。

(3) 改革完善教学方式,打造线上、线下课程互动模式,使线上、线下相互驱动,相辅相成,共同促进一流课程建设;课程内容应由浅入深,以“浅”为引子,以“深”为目的,建设具有一定“挑战度”的课程。

(4) 充分融合思政教育,既要提升学生专业水平竞争力,也要增强学生道德素质与人文素养,努力培养素质全面的复合型工科人才。

(5) 按照河海大学土木与交通学院“双主”人才培养模式,通过系列课程建设举措,不断提升课程竞争力,为相关专业的工程教育认证提供有力达成度保障。

二、在线开放课程建设具体举措

(一) 加强体系建设,精炼教学内容

以河海大学土力学课程传承了近70年的文脉精髓为基石,立德树人,以工程教育认证提升学生的知识水平和综合素质,并结合学科国际前沿发展和河海大学岩土工程国家重点学科土水融合

的人才培养特色,制定在线课程教学大纲,重构课程框架,完成精品课程(内容表达)到精品资源共享课(价值传递),再到在线开放课(需求满足)的发展,实践高阶性课程建设。

结合自身教学经验,笔者发现,在线开放课程的碎片化教学虽然具有针对性,能较好地帮助学生学好各个知识要点,但同时容易带来土力学整体知识上的断片,这也是课程教学中常常被忽视的^[3-4]。

针对这个问题,笔者采用“串”“并”结合方式加强课程内容的体系建设。例如在土力学课程绪论中,精心设计课程内容的结构导图,将知识点凝练简化,清晰地展示课程各知识点及其相互之间的联系,便于学生在各学习阶段借助课程结构导图充分掌握土力学的整体知识架构,从而更好地学习各部分具体内容。此外,该课程内容之间衔接紧密,逻辑关系清晰,每一章节各有特色,共同融合构成整个课程的大纲体系。每一小节之间紧密联系,清晰地反映了课程学习的体系化特征。例如该课程第二章节土体应力计算,首先阐述了土体应力计算的基本概念与本身就存在的自重应力概念,接着顺理成章地过渡到应力的分布特征与计算技巧,再结合实际情况将自重应力和附加应力综合起来,讲述附加应力的概念与计算技巧,最后利用已学的计算技巧分别探讨空间问题与平面条件下的地基附加应力问题。课程内容从易到难,由浅入深,既有每个知识点的鲜明特征,又将各知识点内容贯穿融合而不显突兀,有利于学生理解。同时,注重每一小节内容的体系化,授课教师在每期视频末尾都对各小节进行总结归纳,将各知识点“摆到一起”,辨析关系,阐明难易特点,帮助学生在碎片化学习后从整体把握学习内容,掌握知识点之间的联系与区别。

需要说明的是,在课程教学中,虽然以碎片化的教学方式讲授每一章节、每一小节的知识,但同时又非常注重每一章节、每一小节之间的紧密联系,并借助课程结构导图将各章节的知识衔接起来,形成思路清晰的学习大纲。应该说上述两方面的结合,进一步优化了课程教学模式,提升了课程的有机整体性。

为了更好地推进线上线下的联动教学,展示学科发展的与时俱进,河海大学以中国岩土工程学科的先驱者之一钱家欢先生主编的经典教材《土力学》为蓝本,由课程团队负责人领衔新编了与在线课程充分配套的新形态教材——《土力学》(第3版)(江苏省重点教材,高等教育出版社,2019)。新编出版的教材融入新工科思想,展现国际土力学前沿进展,更注重理论传授与工程应用的递进表述及案例式教学,并以二维码等方式促成线下教学与在线片段化知识点的有机串联。发行不到半年,新编教材已作为全国多所高校的专业课教材或线上线下混合式教学辅导用书,有力促进了在线开放课程的推广。

(二) 重视案例演绎,创新教学手段

师者,传道授业解惑也。教师的授课方法对学生的学习效果有着较大的影响。好的教学方法应该能激发学习者的积极性,提高学习效率,使学生更好地融入课堂学习。为此,学校对土力学在线开放课程配置资料进行精选与调整,以课程负责人制作的曾获全国和江苏省多媒体课件竞赛最高奖的土力学系列课件为基础,结合现代信息技术,制作嵌入有大量动画演示的工程情境和实验还原系列教学视频(近70个)和PPT课件(近700页),并辅以讨论话题、在线直播等模块,实现线上资源多元结合。同时创新教学手段,重点采用案例式教学法,用生活中熟悉的工程案例激发学生的兴趣,或用生动形象的工程案例以及比拟手段等阐述枯燥的理论,或引导学生分析解决实际工程中遇到的问题,将难以理解的土力学知识点用“更活泼”的方式表现出来,实践教学手段的创新。

例如该课程第一章节中,笔者以敦煌莫高窟案例,提出为什么黏土能在水的帮助下形成千姿百

态佛像的问题,引出了该小节的学习内容——黏性土的稠度。众所周知,敦煌莫高窟是中国历史上的重要人文建筑,也是华夏文明的璀璨结晶,把富有艺术色彩的案例与课程内容相结合,更容易让人产生亲近感,也更容易引发学生学习的兴趣,进而主动去理解其中的土力学原理。

再如该课程第六章节以青岛某挡土墙倒塌多人遇难的事故为例,阐明挡土墙的设计不可小视。在设计过程中不仅要考虑正常条件下的土压力,还要考虑潜在的恶劣条件下的土压力变化,在保证安全的前提下结合其他因素进行最优化设计。以此具体工程案例告诫学生,一定要牢固掌握专业知识,夯实基础,并在从业过程中时刻保持安全警惕性,增强学生的社会责任感。

该课程案例或是用于引题,或是用于映题,或是用于解题。经典或现代的多方位的案例丰富了课程内容,而生动形象的课程内容更容易被学生理解和消化。

(三) 开展混合教学,推进考核改革

在强化课程内容建设的基础上,依托爱课程平台(中国大学 MOOC 平台),学校提供面向全国范围的土力学课程免费共享资源。在线课程的设置是对传统线下课程的补充,在时间、空间上对土力学课程的课堂教学进行延伸,学生可以在任意时间、任意场地使用移动端 APP 或者 PC 端网页进行学习,同时也支持在移动端下载课程内容进行离线学习。课程平台设置了课后习题与综合试卷供学生进行自我检验与评价。

河海大学土力学在线课程与线下课堂均是土力学课程体系的重要组成部分,已形成“线上+线下”教学相结合的混合式教学体系。授课教师鼓励学生利用在线课程进行课前预习、课后温习,充分发挥“线上课堂”的优势,增强学生学习的自主性,提升课程学习效果,提高学生的专业知识水平。在线上课堂设置有自由讨论区,鼓励学生积极讨论、相互答疑,授课教师也会在第一时间进行回复。

“线上”与“线下”课程教学紧密联系,各自发挥优势,实现优质资源共享互补,共同构成河海大学土力学课程体系。授课教师将二者共同纳入课程成绩评价体系,对在线课程中学生的表现与学习效果进行考核,考核结果纳入课程期末综合评价体系,与线下课堂表现、课后作业和期末考核一起综合加权给定土力学课程的学习成绩。

“线上”课程教学不仅仅是将土力学课程搬上网络平台,对课程内容进行录制、发布,而是在既有教学方法上的推陈出新,更强调学生是课堂的主体,鼓励学生在学习平台上主动思考,积极参与讨论^[5]。

精心制作课程视频,授课教师侧重引导,避免直接倾倒式的灌输教学。对知识点的讲授,或以案例进行启发,或以幽默诙谐的语言引导学生深入思考,内容凝练,重点突出。要求学生围绕课程内容,多方查阅资料,主动探索,拓展思维,获取更多的专业知识。

线上课程教学设置课后讨论区,学生可以在任意时间就学习过程中遇到的问题向授课教师提问。教师也鼓励学生相互答疑,发表不同见解。针对每一章节的核心知识点,课程教师在讨论区设置相关的精选问题,引导学生自主查阅资料进行思考分析,在此过程中学生能更加深入地理解土力学的更多知识。除此之外,授课教师在部分视频末尾还就各小节学习内容提出一个思考题,多为拓展性问题,让学生在课程学习结束后能够结合已学习的理论知识,自主查询相关资料、文献,了解行业发展历史与现状,以体现学生在课程学习中的主体地位。

(四) 思政融合,培养复合人才

21 世纪以来,对人才的培养更加注重全方位综合素质的提高。河海大学土力学课程建设以现代教育学理念“学科教学的最终目标是促进学生的全面和谐发展”为根本,贯彻落实习近平总书记

在全国高校思想政治工作会议上的讲话精神,坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学的全过程^[6],在课程教学中融入爱国、敬业等社会主义核心价值观,以丰富的案例、巧妙的构思将思政教育与土力学课程有机融合,旨在培养专业水平高、全球视野广、社会责任心强、爱国主义情深的全方位复合型土木工程人才。

课程教学坚持实事求是和问题导向原则,以辩证唯物主义和历史唯物主义方法看待事物。例如在课程第一章土的工程分类一节中,对比分析《土的工程分类标准》(GB/T 50145—2007)与《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011),较之《土的工程分类标准》,《建筑地基基础设计规范》中土的分类方法注重土体颗粒大小、形状,简洁明了,对地基承载力问题有针对性,但未考虑土的级配问题。《土的工程分类标准》在粗粒土的分类中考虑了级配关系,分类相对繁琐也更为精准,但未注意巨粒土和砾类土颗粒的形状,对地基承载力这个工程服务能力的问题考虑不周。两种标准优缺点的比较分析,使学生了解这两种源于不同国家规范体系的土体分类标准,在中国工程界并存使用的原因,由此启发学生在今后的工作中树立问题意识,坚持问题导向,科学分析问题。

此外,在课程教学中加入大国工程案例,讲述新时代的“工匠精神”,培育爱岗敬业和追求卓越的职业素养。课程教学中以超级工程港珠澳大桥、上海中心大厦为例,增强学生的社会责任感和职业自豪感。

课程教学中注重理论与实际相结合,就知名的大型工程案例引导学生深入思考,其中有正面的经典工程如三峡大坝案例,也有反面的如不断沉降的日本大阪关西国际机场案例,正反结合,引导学生自行讨论,吸取成功案例的经验,反思失败案例的原因。还以具体案例为题,选取合适的参数、本构模型、计算软件等手段分析实际问题,在不断讨论与分析过程中,提升学生理论联系实际的能力,锻炼学生的思维创新能力,也引导学生明了自己的社会责任,培养学生的社会责任意识,帮助学生树立为社会进步和发展作贡献,为实现民族梦想不懈奋斗的远大理想。

(五) 构建双主模式,助推专业认证

结合河海大学土木与交通学院“教师主导—学生主体”双主特色人才培养模式,土力学在线课程和线下课堂坚持现代教学理论,将“以教育者为中心”转变为“以学习者为中心”,把学习的主动权还给学生,从“教学生学”变成“教学生自己学”。要求学生做好课前在线课程自主预习,线下课堂鼓励学生交流探讨在线课程学习中遇见的问题,先由学生自己提出见解,再由授课教师解答疑问,充分激发学生学习的自主性和积极性,引导学生深入思考,切实提高学习效率。例如,在第一章研究不同类型的土时,笔者提前要求学生观看在线课程资料,以视频资料中的东部沿海公路、昆明机场等案例为参考,查阅膨胀土、黄土等不同特殊土的工程资料,思考每种土的特点,并了解其在工程中的应用。在课堂教学中要求学生分组讨论,鼓励学生发表不同的观点,学生之间可以提出质疑或进行辩解。授课教师主要起引导作用,对学生的不同观点进行客观评价,引导学生透过表层,深入探讨各项工程措施的内在原理。通过讨论加深学生对知识点的认识,引导学生积极参与在线课程的自主学习,深入地独立思考,真正打好专业基础,提升专业知识和解决复杂工程问题的能力。

三、在线开放课程的应用及效果

(一) 在河海大学教学中的应用及效果

河海大学土力学在线开放课程完全满足了学校土木、交通、水电、农水、港航、地质、工程力学、

给排水等专业学生的需要(每年校内受众接近千人)。在线教学中,学生能做到课前预习和课后复习,能够参与完成课程讨论、习题、考试等各个线上教学环节,学生学习效率也有显著提高。线下教学环节,学生实时反馈情况明显好转,学习兴趣有所提高,课堂互动有所增强,所学知识得到有效巩固,课程成绩优秀率持续提升,不及格率有所下降。

(二)面向其他高校学生和社会学习者的应用及效果

通过爱课程(中国大学 MOOC)平台将课程向社会完全开放,辐射效果显著。在开课的两个学期中,包括 100 余所中国高校(几乎涵盖国内开设土力学课程的 985、211 高校)、数十所科研工程单位(如中科院武汉岩土所、南京水利科学研究所、华东建筑设计研究院等)以及 10 余所国外名校(如美国路易斯安那理工大学、科罗拉多矿业大学,英国杜伦大学、诺丁汉大学,澳大利亚西澳大学、新南威尔士大学,德国图宾根大学,新加坡南洋理工大学等)共计 1.4 万学习者注册学习了该在线课程(第一期恰逢全国高校线下土力学课程秋季学期开课,注册学习人数突破万人)。浙江大学、同济大学等高校制作土力学慕课时也有参考借鉴,有的学校还将该在线开放课程用于混合式教学和 SPOC 教学。

四、结语

河海大学土力学慕课课程教学团队基于已有的在线课程模式,重构土力学线上课程教学体系。重构的教学体系,注重碎片化与系统化的相互补充,通过案例式教学、混合式教学等多种教学方法,鼓励学生思考,强化学生学习的主体地位。此外,课程建设中坚持线上资源多元化、线下教材立体化,科教融合、思政融合,旨在培养学生全方位的综合素质。该课程充分契合河海大学土木与交通学院“教师主导—学生主体”的人才培养模式,实现了对既有在线课程模式的改革创新,取得了预期的应用辐射效果,得到了多方面的好评与肯定。

在线课程是未来课程的发展趋势。土力学在线开放课程建设也是一个长期的过程,今后还需加强以下三方面的工作。

(1)丰富课程资源,加强课程案例视频资源、题库资源建设,不仅从“量”的角度,也从“类型”与“质”的角度充实教学资源,拓展学生视野。

(2)加强教材建设,基于不断变化的在线课程内容和专业规范标准,及时更新配套教材。

(3)加强与其他高校的合作。在开设土力学课程的高校大力推广应用,在选课人数较多的高校可考虑有针对性地开设 SPOC 课程,提升土力学在线开放课程的影响力和实用价值。

参考文献:

- [1] 新时代高等教育的变革与创新——专访教育部高教司司长吴岩[J]. 中国新闻传播研究, 2019(1): 67-75.
- [2] 陈宝生. 认真学习贯彻全国教育大会精神 开启加快教育现代化、建设教育强国新征程[J]. 中国大学教学, 2018(10): 4-6.
- [3] 尹平保,贺炜,张军,柳厚祥. 基于工程案例的《土力学》课程研讨式教学方法探讨[J]. 教育现代化, 2017, 4(37): 361-362.
- [4] 曹宏举,郭巧丽,何素艳. 碎片化视频资源在《高等数学》教学中的应用实践与探索[J]. 大学数学, 2018, 34(3): 51-54.
- [5] 周剑雄,吴京,罗鹏飞. 基于 MOOC 资源的翻转课堂教学模式分析[J]. 高等教育研究学报, 2017, 40(4): 50-55.
- [6] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调:把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新

局面[J]. 教育文化论坛, 2016, 8(6): 144.

Practice on the construction of open online course of soil mechanics of Hohai University under the Golden Courses system

SHEN Yang, WU Jiawei, RUI Xiaoxi

(College of Civil and Transportation Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, P. R. China)

Abstract: Soil mechanics is the core and main course of civil engineering. It has the characteristics of strong specialty, numerous and trivial knowledge points, and high flexibility in application. It has many hypothetical conditions and idealization theory, which are incomprehensible and difficult to use for students. Taking the online course of soil mechanics of Hohai University as an example, this paper expounds the significance and difficulties of the “Golden Course” construction of open online course under the construction standard of higher order, innovation and challenge. This paper lists the specific measures to promote the construction of “Golden Course”, for example, reforming the curriculum system, adopting case teaching methods, integrating ideological and political education concepts, and integrating the form of flipped classroom, to improve the teaching content, improve the vitality of the course, raise students’ ability to solve problems and cultivate students’ comprehensive quality. The effectiveness of these measures is confirmed by the statistical results of learning effects.

Key words: soil mechanics course; online course; construction of Golden Courses

(责任编辑 王 宣)