

信息化时代新形态《土力学》精品教材建设

李 帅^{1,2}, 张孟喜³

(1. 机械工业信息研究院, 北京 100037;

2. 机械工业出版社, 北京 100037; 3. 上海大学, 上海 200444)

摘 要: 利用信息化技术为《土力学》教材提供丰富的配套资源,通过二维码和平台获得 Excel 计算表、视频、工程案例等素材,使纸质教材和更多资源无缝对接,让教材更加丰富,利于线上线下混合式教学的开展,是一本新形态《土力学》精品教材。

关键词: 土力学;新形态教材;线上线下混合式教学

中图分类号: TU4

文献标识码: A

文章编号: 1672—1144(2021)04—0237—04

Construction for the New Form Textbook of Soil Mechanics in Information Age

LI Shuai^{1,2}, ZHANG Mengxi³

(1. China Machinery Industry Information Institute, Beijing 100037, China;

2. China Machine Press, Beijing 100037, China; 3. Shanghai University, Shanghai 200444, China)

Abstract: Information technology is used to provide rich supporting resources for Soil Mechanics. Excel calculation table, video, engineering cases and other materials were provided through 2-dimensional bar code. The paper textbook and more resources are seamlessly connected to make the textbook more abundant, which is conducive to the development of online and offline mixed teaching mode.

Keywords: soil mechanics; new form textbook; online and offline mixed teaching mode

1925年太沙基(K. Terzaghi)出版了世界上第一本土力学专著——《土力学》(Erdbaumechanik),标志着土力学这门学科的诞生,数十年来这门学科蓬勃发展形成了完整的理论体系,并在工程实践中发挥了重大作用^[1-2]。“土力学”课程是高等院校土木工程及相关专业的学生在掌握了经典力学知识后,学习以土为研究对象的重要专业课程。

课程的配套教材是体现教育理念,实践教育思想的核心教学资源。教材的科学性、先进性、现代化水平是一个国家科学文化发展的重要标志^[3]。2016年我国正式成为国际本科工程学位互认协议《华盛顿协议》的正式会员,“回归工程”培养学生的“大工程观”将逐步改变我国传统的工程教育,《土力学》课程教材作为教育、教学的要素,课程配套教材的出

版要跟上人才培养的需求。

近年来,线上教学在我国应用越来越广泛,2019年国家发布了《中国教育现代化2035》,提出要“加快信息化时代教育变革”。随着信息技术的迅猛发展和线上学习方式的日益普及,为了实现信息技术与教学深度融合,满足互联网时代学习特性,因此需要开发以纸质教材为基础,通过现代教育技术,充分利用新技术,以多种媒介、多种形态,建设表达力更加丰富、更加深入的新形态教材。

为了适应高等学校的教学需求,由张孟喜教授主编了《土力学》新形态立体化教材(以下简称为“该教材”)。该教材依托于上海市市级精品课程和上海市教委重点课程建设项目——“土力学”,基于编写团队三十多年来在“土力学”课程教学和改革

方面的成果和资源编写而成。该教材以科技进步和学科发展为驱动,推动了“土力学”课程教材建设创新发展,加强了教材数字化建设,完善了教材配套。经机械工业出版社申报,该教材被评为“十三五”国家重点出版物出版规划项目。

基于资源共享的理念,该《土力学》教材新形态建设主要包括二维码和平台建设。

1 二维码建设

新技术促进了信息技术与教育的深度融合,为新形态教材建设提供了技术保障,将二维码应用于传统纸质教材,读者可以即时获得学习资源,利于线上教学的开展和学生的课后复习,实现了纸质教材内容的扩展和延伸,使纸质教材和更多资源无缝对接,让教材更加丰富立体。

1.1 融合课程思政和专业知识

落实立德树人根本任务,依据《高等学校课程思政建设指导纲要》,该教材通过二维码将国内外典型事故、工程案例、岩土名人等嵌入教材,促进专业知识教育与课程思政教育相结合,实施“思政引领,工程驱动,素质提升”的育人理念,培养学生的爱国情怀和对所学专业的热爱。“高楼万丈平地起”,任何建筑物、构筑物都不是没有地基的“空中

楼阁”,更不用说高楼大厦、大桥、高塔等超高、复杂的建(构)筑物;即使是发射宇宙飞船所采用的航天发射塔也需要建造在稳固的地基上,同时飞船返回时也需要在地标着陆,保证土体在荷载作用下的安全、稳定是至关重要的,所以“土力学”在建设工程中发挥着举足轻重的作用。

1.2 设计核心知识点 Excel 计算表

“土力学”虽然从名称上属于力学,但是与经典力学有很大差别,很多理论有一定的检验成分,“概念多、表格多、公式繁杂”,为加强学生对“土力学”相关知识点、概念和基本理论的理解,依据现行国家标准和行业规范,设计了一套贯穿全书主要概念和核心理论的 Excel 计算表,分布在全书第 1—8 章,除了诸如附加应力分布系数动态表格外,从最基本的级配曲线绘制到沉降计算、土压力计算、土坡稳定分析等。充分利用二维码技术嵌入该教材 36 个 Excel 计算表,使用二维码过程示意如图 1 所示,其主要内容和知识点见表 1,并与纸质教材配合使用。读者可以扫描二维码即时打开 Excel 计算表,自行设定和改变参数值,对比计算结果,激发学生分析问题的兴趣,加深对抽象知识点的理解,灵活掌握“土力学”的基本理论和方法。

表 1 嵌入该教材的 Excel 计算表所对应的核心知识点汇总

该教材中章节		核心知识点	该教材中章节		核心知识点
第 1 章 土的组成、性质 和工程分类	土样的颗粒级配曲线绘制		第 5 章 土的抗剪强度		直剪试验整理抗剪强度指标方法
	土液塑限的确定				最小二乘法计算直剪试验抗剪强度指标
	土的击实试验曲线绘制				三轴试验整理抗剪强度指标方法
第 2 章 土中应力	集中力作用下的地基附加应力系数计算				最小二乘法计算三轴试验抗剪强度指标
	集中荷载作用下的地基附加应力计算		第 6 章 土的压 力和 挡土墙		朗肯主动土压力计算($q=0$)
	两个集中力作用下的地基附加应力分布规律				朗肯主动土压力计算($q\neq 0$)
	矩形基底受均布荷载作用时角点下的附加应力系数				典型成层土主动土压力分布
	矩形基底三角形分布荷载作用时角点下的附加应力系数				库仑主动土压力系数
	圆形基底均布荷载作用时圆心点下的附加应力系数				库仑主动土压力计算表
	条形基底受均布荷载作用时的附加应力系数				库仑被动土压力系数
第 3 章 土的 渗透性与渗流	条形基底三角形分布荷载作用时的附加应力系数		第 7 章 边坡稳定性 分析		重力式挡土墙土压力和稳定性验算
	成层土的渗透系数计算				瑞典条分法计算土坡安全系数
	土中的应力计算				毕肖普法边坡稳定性计算
第 4 章 土的变形特性 与地基沉降	固结试验 $e-p$ 曲线		第 8 章 地基承载力		不平衡推力法计算边坡稳定性
	$e-p$ 曲线确定压缩系数和压缩模量				普朗特承载力系数表
	分层总和法沉降计算				普朗特承载力系数
	矩形面积均布荷载角点平均附加应力系数				
	规范法计算地基沉降				
	平均固结度与时间因素关系曲线				
		0、1 型固结度计算			



条形基底受竖向三角形分布荷载作用时的附加应力系数

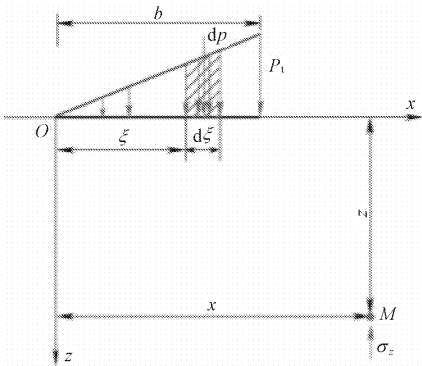
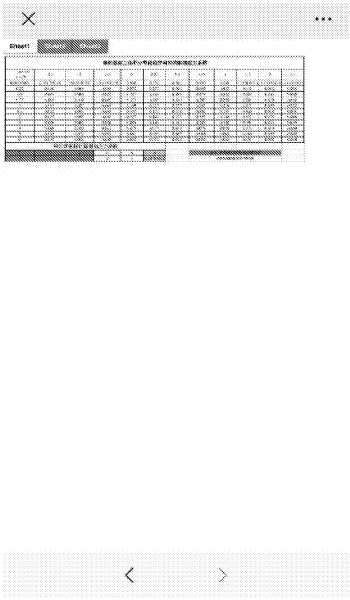


图2-34 条形基底受三角形荷载作用时的附加应力计算

(a) 扫一扫书中二维码^[2]



(b) 扫开二维码后的资源下载界面



(c) 获得Excel计算表

图 1 扫一扫二维码获得 Excel 计算表

1.3 多媒体资源链接

“土力学”除了理论分析方法外,试验和工程实践也是非常重要的研究途径,是“土力学”的基础。授课过程中受客观条件的限制,学生很难及时身临其境开展一些相关学习,“土力学”中涉及的很多机理也是传统教材无法充分展示的,该教材通过二维码技术链接视频(见图 2)、动画等多媒体资源解决这一瓶颈,让学生更直观、方便、全面地了解教学内容,延伸和拓展学生学习途径,丰富学习内容,提升学生学习的热情和激情。

2 平台建设

随着线上线下混合式教学、翻转课堂以及我国教育信息化进入了“人人学习,时时学习、处处学习”的时代,移动端的发展和 5G 时代的到来都为人

们的学习创造了更多可能性,因此需要以纸质教材为基础,建设相关平台为教学提供更加深入的服务。

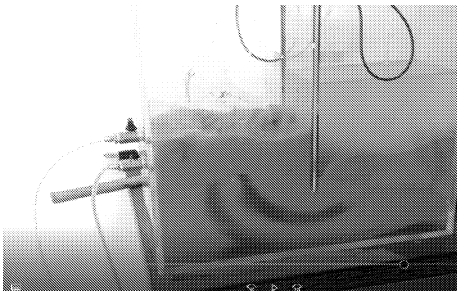


图 2 流砂破坏现象视频截屏

2.1 天工讲堂

天工讲堂是机械工业出版社打造的官方学习平台,以数字产品为核心,以提升学生专业知识为目

标,以云服务的方式构建专属在线教学云平台,适合于线上线下混合式教学的开展。该平台已在教育部移动教育 APP 备案,获得了软件著作权登记证书和信息网络安全二级认证,入选了“国家新闻出版署 2019 年度数字出版精品遴选推荐计划”“中国出版协会 2020 年出版融合创新优秀案例暨出版智库推优”。微信小程序端可搜索并直接打开天工讲堂,读者可以便捷地学习,该平台一书一空间的设计理念,包含了该《土力学》教材的授课视频(见图 3)等资源,可方便教师或学生获取,帮助读者利用碎片时间,实现时间价值的最大化,同时也能更加吸引青年学子,增加学习的趣味性和互动性,可以随时随地学习。



图 3 授课视频截屏

2.2 机械工业出版社教育服务网

机械工业出版社教育服务网,主要提供纸质教材配套的相关资源,该《土力学》教材的相关资源如授课 PPT、习题参考答案等上传至该平台供选用该

教材的任课教师下载。为教师开展备课、课后考查等教学工作提供丰富的参考素材,提升线下课堂教学效果,为混合式教学的开展提供保障,可助教师一臂之力。

3 总 结

该教材与课程思政相结合,依托于上海市市级精品课程和上海市教委重点课程建设项目——“土力学”,依据现行国家标准和规范编写,紧跟行业发展和学科前沿动态,专门设计了一套贯穿全书的 Excel 计算表。该教材内容翔实、结构合理、特色突出,利用信息化技术,开展了二维码和平台建设,为该教材配备了 Excel 表、工程案例、试验视频、授课 PPT、授课视频、习题参考答案、教学大纲等丰富的课程资源。该教材引导学生进行难点分析,激发学生自觉学习的热情,为线上线下混合式教学的开展提供支撑,被评为“十三五”国家重点出版物出版规划项目,是一本新形态《土力学》精品教材。

参考文献:

- [1] 黄金林,唐贵和,刘 远. 土建类专业《土力学》课程教改讨论[J]. 聊城大学学报(自然科学版),2010,23(4):108-110.
- [2] 张孟喜. 土力学[M]. 北京:机械工业出版社,2020.
- [3] 冯晓丽. 兴趣-情景-创新:国外大学教材特点和功能的基本轨迹——以美国高校理工类教材为例[J]. 高教探索,2014(2):93-95.

(上接第 236 页)

- [17] 严水荷.“互联网+”背景下中职会计“理虚实一体化”教学刍议[J]. 中国职业技术教育,2017(14):30-33.
- [18] 吕新颖,余文胜. 国家级虚拟仿真实验教学项目建设与思考[J]. 教育教学论坛,2020,456(10):398-399.
- [19] 熊宏齐. 国家虚拟仿真实验教学项目的新时代教学特征[J]. 实验技术与管理,2019,36(9):1-4.
- [20] 曾国斌,梁维意. 高校教学过程化考核管理的实践与构想[J]. 当代教育实践与教学研究,2017(10):84-85.
- [21] 蒋雅君,赵菊梅,夏利华,等.“地下工程防水”虚拟仿真实验项目的建设[J]. 实验技术与管理,2019,36(8):102-105.
- [22] 张德秋,王晶彦,孟祥华,等. 新工科背景下土木工程专业虚拟仿真实验教学研究[J]. 经济师,2020(8):203-204.
- [23] 蒋建清,曹国辉,陈东海,等. 应用型地方高校土木工程虚拟仿真实验教学中心建设探索[J]. 实验室研究与探索,2018,37(2):144-149.
- [24] 殷复鹏,邓晓红,张 雷. 基于模块化的虚拟仿真实验室建设[J]. 实验技术与管理,2020,37(6):259-262.