

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.06.005

欢迎按以下格式引用:冯双喜,雷华阳,刘景锦,等.新工科背景下土力学课程思政教学研究与探讨[J].高等建筑教育,2021,30(6):32-38.

# 新工科背景下土力学课程 思政教学研究与探讨

冯双喜<sup>1,2</sup>,雷华阳<sup>1,2</sup>,刘景锦<sup>1</sup>,加瑞<sup>1</sup>

(1. 天津大学建筑工程学院;天津大学滨海土木工程结构与安全教育部重点实验室,天津 300354;2. 中国地震局地震工程综合模拟与城乡抗震韧性重点实验室,天津 300350)

**摘要:**在新工科背景下,土力学课程思政在丰富课堂内容、提高学生全面发展,以及促进青年教师成长方面具有十分重要的作用。根据土力学课程思政教学的性质与特点,分析了各章节思政元素,重点从课程大纲、内容设置、教学方法等方面对土力学的教学实践进行了探讨。通过课程思政和试验思政,力求双管齐下让学生进入和走出“小课堂”,培养学生知行合一的意识,实现土力学德育和智育深度交叉融合的合力育人新型教学模式。

**关键词:**土力学;课程思政;新工科;教学实践

**中图分类号:**G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2021)06-0032-07

为适应中国新一轮科技革命与产业变革,支撑服务创新驱动发展,2017年2月以来,教育部积极推进“新工科”建设,其核心任务是创新教育教学方式,提升中国工科教育的国际竞争力,为培养和造就一大批多样化、创新型卓越工程科技人才提供战略支撑<sup>[1]</sup>。如何培养人才,培养什么人才是“新工科”建设重点讨论问题。思想教育是人才培养的关键和核心环节,只有将思想工作贯穿教育教学的全过程,实现全过程育人和全方位育人,才能为国家培养出具有国家情怀、全球视野、创新精神、实践能力和“一专多能”的卓越人才<sup>[2]</sup>。习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调,我国高等教育肩负着培养德智体美劳全面发展的社会主义事业建设者和接班人的重大任务,将各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应,提出“课程思政”是落实“立德树人”根本任务的重要举措,是构建德智体美劳全面培养的教育体系和高水平人才培养体系的有效切入,也是完善全员全程全方位“三全育人”的重要抓手<sup>[3]</sup>。

修回日期:2021-07-11

**作者简介:**冯双喜(1988—),男,天津大学建筑工程学院助理研究员,博士后,主要从事土力学及岩土工程研究,(E-mail)shuangxi@tju.edu.cn;(通信作者)雷华阳(1974—),女,天津大学建筑工程学院教授,博导,主要从事土力学及岩土工程研究,(E-mail)leihuayang74@163.com。

思想政治理论课,即思政课程,承担着大学生系统开展马克思主义理论教育的重要任务,其学科定向和学科边际较为明显,思政教育高度聚焦。本科阶段思政课程涉及马克思主义基本原理、中国近现代史纲要、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想概论和思想道德修养与法律基础,旨在培养学生正确认识世界和中国发展大势、正确认识中国特色和国际比较、正确认识时代责任和历史使命、正确认识远大抱负和脚踏实地的政治思想和良好品德。土力学是研究土的物理力学性质,以及在荷载作用下,土体中的应力、变形、强度或稳定性、渗流规律的一门学科,是工科类专业基础课,是学生后续学习基础工程、地下工程、隧道工程、土动力学、岩土工程抗震等专业课程,从事科学研究、土木工程施工、设计等工作的重要基础,对培养学生的创新能力和实践技能尤为重要<sup>[4]</sup>。在新工科背景下,土力学课程思政的目的是将思政元素无痕融入教学,形成以专业知识为载体,思政教育为灵魂的教学体系。土力学课程思政坚持把立德树人作为教学过程的中心环节,这对丰富课堂内容,促进学生全面发展和青年教师成长具有重要作用。

土力学课程思政以思政课程为基础,两者在政治方向、育人目标和文化认同等方面具有一致性。基于此,文章从土力学课程特点及思政元素挖掘、课程大纲和课程设置、教学方法和手段三个方面重点探究土力学课程思政教学,以促进土力学课程思政与思想政治理论课程同向同行,以实现土力学德育与智育深度融合,合力育人。

## 一、课程特点及思政元素挖掘

### (一) 课程特点

人类一直在进行着四大科学探索——“上天、入地、下海、登极”,这些都与土力学有深厚的联系,是人类探索自然和揭示自然奥秘的关键一环。土力学根据研究内容和手段的不同,分为试验土力学、理论土力学和计算土力学。本科阶段土力学课程涵盖三方面的基本内容,共40个学时,10章,包括土的基本物理力学性质和分类;土的渗透性、强度和变形特性;工程应用中的土压力、地基承载力和边坡稳定等,中间穿插土工试验技能训练。课程内容广泛,学习主线明确,各章节从不同角度阐述土的变形、强度、渗透及稳定性。显然,土力学具有完备的课程体系,逻辑性强,在此基础上开展课程思政教学的关键在于厘清各章节思政元素,将思政元素与知识点以“润物细无声”的方式浸润到教学中。通过不断的土力学课程思政教学实践,最终形成德育与智育深度融合的教学新模式<sup>[5]</sup>。

### (二) 思政元素挖掘

深挖土力学课程思政元素是土力学课程思政建设的关键。土力学共分为10章内容,每一章都包涵思政元素,如表1所示。由表1可以看出,土力学课程思政元素主要包括爱国主义情怀、求真务实态度、责任与使命感、主要和次要矛盾判别、能屈能伸与厚德载物、主动与被动人生、经验主义与实事求是、环保绿色节约意识、辩证唯物主义等9个方面。

#### 1. 爱国主义情怀

在第一章绪论中,结合土木工程课程特点和国家战略需求,将中国发展史与土力学发展史相结合,将天津大学“实事求是”的校训和土力学知识点相结合,培养学生“顶天立地”的使命感和“复兴中国”的责任感。

表1 土力学教学与思政教育的结合点

教学内容	思政元素	实现形式
第一章 绪论	实事求是、大国意识,土木工程师责任感和使命感	培养学生的爱国主义精神
第二章 土的物理力学性质及分类	理论与实践相结合	通过开展土体液塑限、含水量等土工试验,培养学生求真务实的精神,坚持实践是检验理论的唯一标准
第三章 土的渗透性及渗流	千里之堤,溃于蚁穴;兵来将挡,水来土掩	结合典型失效案例,培养学生的工程师的“匠心”和“良心”情怀
第四章 地基中应力分析	有效应力区分主要矛盾	通过自重应力、基底压力、附加应力以及有效应力原理,重点讲解土的应力计算差异性,以及假定条件,区分主要矛盾和次要矛盾
第五章 土的压缩性	固结——千里之行,始于足下	
第六章 地基变形	变形——能屈能伸	通过讲解土体的强度和变形特性,彰显人类宝贵精神
第七章 土的抗剪强度性	强度——厚德载物	
第八章 土压力	主动与被动的思考,人生观和价值观	将主动和被动思考与主动土压力和被动土压力联系起来,引导学生体会“幸福是通过奋斗出来的”
第九章 地基承载力	经验主义不可取,打好基础非常重要	实事求是科学严谨态度
第十章 边坡稳定分析	生态文明建设	结合边坡工程灾害,强化“绿水青山就是金山银山”等发展理念,树立环保意识
复习	辩证唯物主义	将辩证法的观点融入土体材料假定

## 2. 求真务实态度

第二章土的组成,通过介绍“一带一路”“海洋强国”“嫦娥工程”等国家计划背后的工程建设核心技术难题以及前沿知识,揭秘陆-海-空岩土工程特性。结合翻转课堂,通过开展土体液塑限、含水量等试验,培养学生求真务实的态度。分享黄文熙、曾国熙、张咸恭、高国瑞、李广信等著名学者在软土工程特性、软黏土力学与地基加固、土的微观结构、岩土的本构关系等领域的学术贡献和人生智慧,使学生深切体会土力学对社会产生的影响,激发学生的学习热情和进取精神。

## 3. 责任与使命感

第三章土的渗透性及渗流,通过科研项目和相关的科研成果,从工程实际出发,对比分析流砂或流土、管涌和潜蚀等工程失效案例,教育学生要牢记工程师的“匠心”和“良心”,打好学业基础,发挥专业优势,将所学知识服务于中华民族复兴,让学生明白“为什么而学,该怎么学,如何学以致用,做一个对国家和对民族有价值、有贡献的人”。

## 4. 主要和次要矛盾判别

第四章地基中应力分析,重点介绍土的自重应力、基底压力、附加应力和有效应力原理,讲解土的应力计算差异性和假定条件,用哲学观点阐述模型建立过程中的主要矛盾和次要矛盾,培养学生的哲学思维。

## 5. 能屈能伸与厚德载物

第五章、第六章和第七章分享太沙基、库伦、摩尔、卡萨兰德等土力学试验故事,让学生在了解试验基本原理的同时,感悟大师们在困难面前表现出来的能屈能伸的大智慧,从而培养学生厚德载物的爱国情怀。

## 6. 主动与被动人生

第八章将主动和被动思考隐喻挡土墙的主动土压力和被动土压力,帮助学生树立正确的人生

观和价值观,深刻理解“幸福是通过奋斗出来的”。

#### 7. 经验主义与实事求是

第九章从地基承载力失效案例出发,总结由经验主义导致工程失效的教训,倡导学生具体问题具体分析,培养实事求是的科学态度。

#### 8. 环保绿色节约意识

第十章结合边坡工程灾害,阐述“绿水青山就是金山银山”发展理念的背景、科学内涵及其深远意义,引导学生树立环保意识,为生态文明建设贡献力量。

#### 9. 辩证唯物主义。

通过复习归纳、总结土力学的辩证观点,如土体在不同研究背景下其假定条件不同。计算土的应力和变形时,将土视为弹性体;研究饱和土一维固结理论时,将土骨架视为弹性体,孔隙水视为粘滞性的流体;在分析二维渗流时,将土骨架假定为刚体,孔隙水为粘滞性流体;在计算土压力、地基承载力和土坡稳定性时,土体视为刚塑性体。

## 二、课程大纲和内容设置

土力学思政教学是土木工程专业培养计划要求的重要教学环节<sup>[6]</sup>。其目的在于将思政元素融入课程,起到“智育”和“德育”双重育人功能。土力学课程思政教学不仅能巩固课堂所学的基本理论,而且能提高学生的思想境界。此外,通过土工试验教学,还可培养学生吃苦耐劳、团结协作等优良品质,增强体质、磨练意志,接受爱国主义、集体主义教育。

土力学思政教学大纲是根据学科内容体系和教学计划要求编写的教学指导文件,是开展教学的主要依据,也是指导学生自学、培养学生能力的纲要。与培养目标、培养计划以及思政元素紧密结合,将教学分为课程思政和试验思政两个部分。课程思政要求:(1)掌握土的形成、土的组成、土的结构,培养学生求真务实的态度;(2)掌握土的基本物理性质指标概念、测试及相互换算,培养学生的爱国主义情怀和实事求是的科学态度;(3)掌握无黏性土的相对密实度、黏性土的稠度、土的压实性、土的工程分类,拓宽学生的眼界,培养学生科学严谨的工作态度;(4)掌握地基土的自重应力和附加应力的计算方法,培养学生鉴别主要矛盾和次要矛盾的能力;(5)掌握水在土中的渗透规律:有效应力原理,能判别土的渗透稳定性,培养学生秉持匠心精神,恪守良心情怀;(6)掌握土的压缩性及单向固结理论,能用 $e-p$ 曲线法和 $e-\lg p$ 曲线法进行地基沉降量计算,能用单向固结理论进行地基土的固结计算,培养学生能屈能伸的生活态度;(7)掌握土的抗剪强度概念、莫尔-库伦强度理论、抗剪强度指标的测试方法、土的剪切性状、三轴试验中的孔隙应力系数,培养学生厚德载物和脚踏实地的精神;(8)掌握朗肯土压力理论和库伦土压力理论,以及各种情况下土压力的计算方法。掌握土坡稳定安全系数的定义、无黏性土土坡和黏性土土坡稳定分析方法、非圆弧滑动面土坡稳定分析方法,强化“绿水青山就是金山银山”等发展理念,树立环保意识;(9)掌握地基承载力的概念及地基的破坏形式,掌握临塑荷载、极限承载力和允许承载力的主要计算方法,培养学生实事求是的科学态度。试验思政:(1)掌握土的颗分、液塑限、含水量、压缩、固结、强度等相关试验,了解动三轴、温控三轴等试验基本原理,培养学生团结合作精神;(2)完成试验作业和总结报告,培养学生分析问题和解决问题的能力。通过课程思政和试验思政,双管齐下让学生进入和走出“小课堂”,提升学生的科研创新能力和思辨能力,培养学生正确的人生观、价值观和崇高的思想道德。

### 三、教学方法和手段

土力学课程思政应与土力学专业教育自然合理衔接,结合工程实例贯穿教学始终,引导学生德立树人,加强启发式教学,充分发挥学生的主动性,培养正确的人生观和价值观;开展互动式的教与学,引导学生积极思考,培养团结合作精神、分析和解决问题的能力。为此,文章结合土力学特点及思政元素,归纳总结土力学课程思政教学方法与手段。

#### (一) 列举法

在土力学教学中,以工程实例为贯穿主线,将教学内容按照教学目标引入并深化,但不能简单罗列,而应该有重点、有逻辑地讲解,让学生清楚工程灾变背后的土力学问题,培养学生通过现象看本质的能力。结合国家工程建设时事热点问题,运用土力学知识解决工程实际问题。分享土力学院士、科学家科研故事,激发学生的学习热情,并致力于为中华民族的伟大复兴作贡献。在讲解重点理论时,教师可将最新的科研成果带入课堂,帮助学生树立科学敬畏之心。列举土力学失效和成功的对比案例,利用辩证观点分析问题,学会分析诱发工程事故的主要矛盾和次要矛盾,使学生明白土木工程或岩土工程专业在经济建设中的重要性和所肩负的责任、使命,从而提高学生对专业学习的兴趣,以更加高涨的热情投入到学习中,获得更加良好的学习效果。精彩的土力学课程思政课堂出勤率达到100%,吸引了工程地质、水利工程专业的学生旁听。通过整理历届考试成绩发现,成绩明显提高,80分以上学生占80%~86%。这充分证明了列举法在土力学课程思政中的重要性和可行性。

#### (二) 项目教学

项目教学是真题真做,以赛促教的一种模式,这对于培养学生的创新能力,促进其全面发展具有十分重要的作用。鼓励学生参加全国大学生岩土力学竞赛、天津大学大学生创新创业训练计划项目、天津大学未来30年“颠覆性创新创想大赛”等,打开“脑洞”,畅想未来,拓宽知识面,提升动手能力。根据比赛要求,鼓励学生自主研发新型土工试验装备,创新虚拟数值仿真计算,撰写高水平科技论文和专利,形成师生共同搞科研的浓厚氛围,培养“大胆假设,小心求证”的治学方法。通过对比研究发现,参加项目教学的学生在土力学试验课堂中表现突出,对常规的固结试验、压缩试验、渗透试验等土工试验操作更为熟练。学生的自主创新能力突出,通过科技竞赛自主研发多种土工试设备,如隧道模型试验箱、辐射排水板真空试验系统等(图1)。这也充分证明了项目教学的优越性。

#### (三) 立体化教学方法

立体化教学方法主要包括实践教学和多媒体教学手段。土力学的实践教学是结合课堂中讲授的难点、热点问题,鼓励有兴趣的学生开展试验研究,培养学生自主设计实验方案的能力,提高实验操作技能,拓展创新思维和能力,使学生具备一定的自主学习、沟通合作、分析和解决问题,以及搜集和处理信息的基本科研能力。多媒体教学借助“腾讯会议”“ZOOM”网络授课平台,以微信语音、QQ群视频通话等方式开展线上线下双向互动教学,实现“课前新知-课堂训练-课后温习”新型网络智慧授课模式,形成课前-课堂-课后全新立体三维实时教学方法。充分利用中国大学MOOC、学堂在线、优质在线精品课等在线课程资源,帮助学生查漏补缺,提高学生学习的主动性。

#### (四) 分组讨论教学法

分组讨论有助于培养学生的合作精神,提升交流能力。结合课堂基础知识,选择适当的热点问

题,如针对地质灾害、基坑坍塌、路基不均匀沉降等工程问题,从不同的角度进行土力学分析,帮助学生建立基础设施建设可持续发展意识,增强作为未来土木工程师的责任感和使命感。此外,该课程具有公式多、理论多、试验多等特点,在公式推导和理论讲解时力争“落地”,通过课堂分组辩论,讨论公式和基本原理,强化学生对公式和相关理论的理解。注重从试验基本原理到试验操作全过程讲解,并将自身的科研成果和工程经验融入课堂,通过辩论、讨论等多种形式,增加师生互动,激发学生的学习兴趣,提高学习效率。

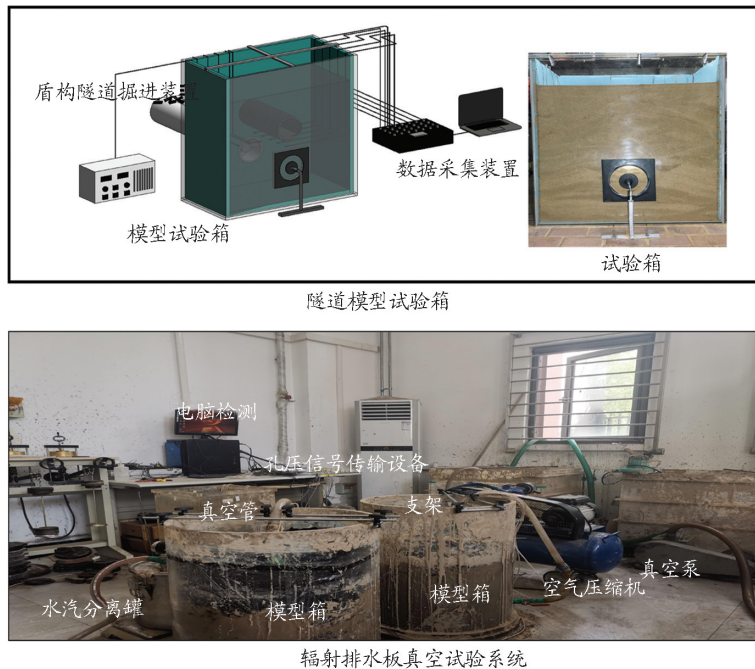


图1 学生科技创新优秀作品

#### (五) 改革考评法和言传身教法

倡导大学生“诚实守信”,杜绝迟到早退现象。土力学课程思政考核主要由课堂表现、出勤情况、作业完成和期末考试四部分组成,最终成绩=课堂表现(5%)+出勤情况(5%)+作业成绩(20%)+期末考试(70%)。将迟到旷课纳入考评范畴,严肃考勤纪律。教育学生要养成遵守时间、诚实守信的好习惯,有事及时请假。

“打铁还需自身硬”,教师教学不能仅停留在理论阐述上,要具有系统的理论知识储备和工程实践经验,结合教学基本功将思政元素融入土力学课程。要着眼于世界学术前沿和国家重大需求,致力于研究工程中“卡脖子”难题,让科研反哺教学。此外,还要时刻牢记“为党育人,为国育才”的使命,严于律己,争当学生心目中有理想信念、有道德情操、有扎实知识、有仁爱之心的“四有”好老师,把立德树人的根本要求落实到具体的教学活动中。

## 四、结语

“做顶天立地之人,谋创新实践之事”是新工科背景下土力学课程思政的重要体现。在“新工科”背景下,土力学课程思政建设应紧紧围绕“思想政治+专业知识”开展,以培养高素质人才为目标,实现德育和智育的交叉融合,充分挖掘土力学中的思政元素,引导学生铸就坚定理想信念、锤炼高尚品格,做到知行统一,实现知识的内化和道德的升华。

土力学课程思政建设虽然初步形成了实践教学的基本模式和课程框架,但是如何挖掘更多的思政元素,如何将思政元素完美融合到土力学课程教学中,提高土力学课程思政教学效果,还需要付出长期的努力和探索。教师教育教学基本功训练是解决上述问题的前提条件,应以“立德树人”为核心进行教学设计,结合土力学教学大纲,优化教学内容,选择合适的教学方法,重构教学评价体系,调动学生的积极性和求知欲望,努力做到“目中有人、心中有书、手中有法、口中有辞”,培养学生的自学能力、总结归纳能力、独立思考能力、独立分析解决实际工程问题的能力。

#### 参考文献:

- [1] 教育部高等教育司.“新工科”建设复旦共识[J]. 复旦教育论坛, 2017, 15(2): 27-28.
- [2] 雷华阳, 郑刚. 关于土力学教学与土工试验的几点思考[C]. 第一届全国土力学教学研讨会, 2006, 1(1): 188-190.
- [3] 刘艳, 李伟华, 房倩. 将思政教育引入土力学教学的探索[J]. 教育现代化, 2020, 7(2): 137-138.
- [4] 朱秀清, 宋爱红, 王旭. 土力学课程融合思政教育教学研究与实践[J]. 教育教学论坛, 2020(27): 80-81.
- [5] 程建军.“土力学”课程思政教学实践外延与内涵探索[J]. 兵团教育学院学报, 2020, 30(5): 25-28.
- [6] 徐慧, 王灏霏. 新工科背景下“土力学与地基基础”课程教学改革实践[J]. 安徽建筑, 2021, 28(2): 128-129.

## Teaching research on ideological and political of soil mechanics course under the background of emerging engineering education

FENG Shuangxi<sup>1,2</sup>, LEI Huayang<sup>1,2</sup>, LIU Jingjin<sup>1</sup>, JIA Rui<sup>1</sup>

(1. School of Civil Engineering; Key Laboratory of the Education Ministry on Binhai Civil Engineering Structure and Safety, Tianjin University, Tianjin 300354, P. R. China;

2. Key Laboratory of Earthquake Engineering Simulation and Seismic Resilience of China Earthquake Administration, Tianjin 300350, P. R. China)

**Abstract:** Under the background of emerging engineering education, the ideological and political education of soil mechanics played a very important role in enriching the teaching contents, improving the overall development of students and promoting the growth of young teachers. According to the characteristics of the ideological and political teaching of soil mechanics course, this paper analyzed the ideological and political elements in each chapter, and mainly discussed the teaching practice of soil mechanics from the aspects of curriculum outline, content setting, teaching methods. With curriculum ideological and political education and experimental ideological and political education, make students enter and go out of the “traditional classroom” at the same time and cultivate students’ consciousness of unity of knowledge and practice, realize a new teaching mode of joint education of moral education and intellectual education of soil mechanics.

**Key words:** soil mechanics; curriculum ideological and political education; emerging engineering education; teaching practice

(责任编辑 梁远华)