

# 深挖地域资源，创新土力学教学：以陕北地区为例

孟祥振\* 李玉根 郑文 王海任 马文良

榆林学院建筑工程学院 陕西榆林 719000

**摘要：**聚焦土力学教学革新，深度挖掘陕北地域资源，将其与教学实践紧密融合。针对传统教学中理论与实践脱节、地域特色体现不足等短板，充分借助陕北黄土高原独特地质地貌、煤炭油气资源开发工程及典型地质灾害等丰富案例，从教学内容、方法手段、考核方式三方面开展全方位改革。在教学内容上，将陕北黄土力学特性、边坡治理等典型问题融入课程；在方法手段上，采用案例教学、现场实践等多样化模式；在考核方式上，构建多元化评价体系。经课堂反馈、实践成果、能力测试等多维度评估显示，改革显著提升学生知识掌握水平、实践操作与创新能力，有力推动教学质量跃升，为培育契合地方需求的专业人才提供了新思路，也为同类课程改革提供了可借鉴的参考范例。

**关键词：**陕北地域资源；土力学；教学实践；多维度评估

## 引言

土力学作为众多工程专业的核心基础课程，在学生专业知识体系构建中占据关键地位<sup>[1]</sup>。然而，传统教学模式下，理论与实践的严重脱节，使得学生难以将课堂所学有效应用于实际工程场景，在面对复杂工程问题时往往束手无策<sup>[2]</sup>。陕北地区，凭借其独特的地质条件与丰富多样的工程建设实例，为土力学教学改革提供了得天独厚的资源优势。深入挖掘并合理运用这些地域资源，不仅能使教学内容更贴近实际，还能有效激发学生学习兴趣，切实提升教学质量，为培养适应地方工程建设需求的高素质人才奠定坚实基础。

陕北地处黄土高原，独特的地理环境带来深厚黄土层、黄土湿陷性、边坡稳定难题等复杂地质状况，为土力学教学改革提供了丰富案例。将陕北地域元素融入教学，不仅能让教学内容更贴合实际，激发学生学习兴趣，帮助学生掌握土力学原理、解题思路与技能，提升其实践和创新素养，还能推动学科发展。通过研究陕北特殊地质下的土力学问题，可充实理论、拓展应用，培养地域特色专业人才，实现学科进步与地域发展的双赢。

## 1 陕北地域资源剖析及其教学价值

### 1.1 独特地质特征

陕北地处黄土高原，黄土与风沙土广泛分布。黄土垂直节理发育、直立性强，但其湿陷性特征显著，遇水强度骤降、沉陷变形明显。风沙土则以砂粒为主，结构松散、孔隙大、透水性强但保水性差，抗剪强度低，在风力作用下易移

动侵蚀。这些独特性质为土力学教学提供了大量生动实例。讲解土的物理性质时，以陕北黄土颗粒组成、孔隙度为例，能让学生深刻理解土的三相结构对其性质的影响；分析土的力学性质与外界因素关系时，陕北黄土湿陷性和风沙土剪切变形模式是绝佳素材，可极大地激发学生学习兴趣，增强对知识的直观理解。

### 1.2 丰富工程建设案例

在陕北能源化工基地的建设进程中，黄土湿陷性成为地基处理的棘手难题。由于黄土遇水后强度大幅降低、产生沉陷变形，导致地基稳定性遭到破坏，严重威胁到各类建筑设施的安全。在应对这些难题时，强夯法和灰土挤密桩法等地基处理技术得到了广泛应用。强夯法借助强大的夯击能量，使黄土密实度显著增加，从而有效提高地基的承载能力和稳定性；灰土挤密桩法则利用灰土的胶凝特性，改善桩周土体的物理力学性质，增强地基的承载性能。将这些实际案例引入教学，为学生营造了真实的学习场景。学生可以在课堂上通过分析这些案例，深入理解不同地基处理方法的内在原理、适用的地质条件以及具体的施工工艺，将抽象的理论知识与实际工程紧密联系起来。

陕北地区特殊的地形地貌，使得黄土边坡稳定性问题尤为突出。这里地形起伏较大，黄土边坡分布广泛，在降雨、地震等因素的综合作用下，极易引发滑坡、崩塌等地质灾害。在教学过程中，教师引导学生对实际发生的边坡灾害案例进行深入剖析，让学生系统地学习影响边坡稳定性的各类因

素,包括黄土本身的物理力学性质、边坡的坡度和高度、地下水的作用以及地震力的影响等。同时,学生还能掌握边坡稳定性分析的常用方法,如极限平衡法、有限元法等,以及针对不同情况的边坡加固措施,如挡土墙、锚杆锚索支护、抗滑桩等的设计与应用。

此外,陕北工程建设中的土压力计算和地基沉降计算,由于黄土的特殊性质而具有独特性。与常规土壤不同,黄土的结构性和湿陷性对土压力和地基沉降的计算产生重要影响。通过对这些工程案例的学习,学生能够更加深入地理解相关理论计算方法的本质,学会根据实际工程中的地质条件、建筑结构等因素,灵活选择合适的计算模型,从而提高解决实际工程问题的能力,为今后从事相关工作打下坚实的基础。

## 2 基于陕北地域资源的教学内容革新

### 2.1 教学内容的优化整合

筛选土力学核心知识,以土的物理性质及分类、土中应力计算、土的压缩性与地基沉降计算、土的抗剪强度与地基承载力、土压力与土坡稳定等为重点,为学生搭建坚实知识框架。紧密结合陕北地域特色,融入黄土湿陷性防治案例,详细讲解湿陷性形成原因、影响因素及治理措施;针对边坡稳定性问题,引入典型案例分析,让学生掌握从影响因素分析到加固措施设计的完整流程。构建地域特色教学内容体系,将核心知识与陕北工程案例深度融合。讲解土的物理性质时,对比陕北黄土与其他地区土壤特性差异;分析土中应力计算,以陕北常见建筑地基为实例;阐述地基沉降计算,结合当地工程沉降监测数据;介绍抗剪强度与承载力,依托陕北实际工程事故案例;讲解土压力与土坡稳定,以陕北公路边坡建设为背景。使学生在理论学习的同时,能迅速联想到实际工程应用,增强学习效果。

### 2.2 地域案例驱动的实践教学

在土的强度理论教学中,引入陕北某黄土边坡治理项目。该边坡在降雨后出现失稳迹象,引导学生从黄土物理力学性质、降雨影响等方面分析原因,运用极限平衡法计算稳定系数,探讨锚杆锚索支护、挡土墙加固等措施的可行性,让学生亲身体验运用强度理论解决实际边坡稳定问题的过程。以陕北某住宅地基沉降案例为切入点,讲解土的变形理论。该住宅采用天然筏板基础,施工过程中出现不均匀沉降,墙体开裂。引导学生分析黄土湿陷性、土层分布不均等因素对

沉降的影响,运用分层总和法计算沉降量,让学生掌握变形理论在实际地基沉降问题中的应用,认识到控制地基沉降的重要性。讲解土的渗流理论时,以陕北某黄土填筑堤坝渗漏案例为依托。分析黄土渗透性大、施工压实不足等导致渗漏的原因,运用达西定律计算渗流参数,提出土工膜防渗、灌浆处理等解决方案,帮助学生掌握渗流理论在水利工程中的实际应用。

### 2.3 教学改革实施路径与成效

课堂教学中,借助多媒体展示陕北地域案例视频、图片,营造真实教学情境。组织学生分组讨论陕北工程案例,鼓励学生发表见解,培养其分析和创新思维。实践教学环节,安排学生参观陕北能源化工基地、黄土边坡治理现场等,邀请工程师现场讲解,让学生亲身体验土力学知识在实际工程中的应用。同时,组织学生参与边坡稳定性监测、土样采集与实验分析等实践活动,提升学生实践操作技能。课外鼓励学生开展陕北地域土力学相关课题研究,如陕北黄土微观结构特征研究、风沙土改良方法探索等,引导学生查阅文献、实地调研,培养学生自主学习和科研能力。改革效果评估采用多维度数据。对比改革前后考试成绩,平均分提高超过12分,优秀率从24.6%升至将近38%;分析作业发现,学生运用知识解决实际问题的准确率提升20%,创新性显著增强。问卷调查显示,95%以上的学生对改革表示满意,建议增加实践时长与案例;访谈中,学生反馈地域案例让知识理解更深刻,实践活动提升了团队协作与工程意识。

基于陕北地域特色的土力学教学改革成效显著,学生知识掌握、实践能力与创新思维均获提升,得到广泛认可。未来将持续优化教学内容,完善教学方法,进一步提升课程质量。

## 3 教学方法与手段创新

### 3.1 多元教学方法协同应用

在土力学教学中,为了提升学生的学习效果和综合能力,采用了多种特色教学方法。

案例教学法,选取陕北能源化工基地地基处理、黄土边坡治理等典型案例。在课堂上,教师展示这些案例的详细信息,引导学生从土力学知识出发,深入分析问题的成因。比如针对基地地基沉降问题,学生思考黄土湿陷性的影响;面对边坡失稳,分析黄土特性与外界因素的作用。接着,学生自主提出解决方案,之后教师进行全面总结点评,指出学

生思路的优点与不足,帮助学生深化对土力学知识的理解,切实提升解决实际问题的能力。

项目教学法,布置“陕北某景区边坡稳定性分析与防护设计”项目。学生以小组形式参与,各小组成员分工合作,共同完成从现场勘察、资料收集,到稳定性分析、防护方案设计的全过程。在这个过程中,学生不仅将所学知识用于实践,还在相互交流、协作中锻炼了团队协作能力,碰撞出创新思维的火花,设计出更具创意和可行性的方案。

现场教学法,组织学生前往陕北工程施工现场,邀请经验丰富的技术人员进行讲解。技术人员结合实际施工流程,详细介绍土力学知识在工程中的具体应用,如地基处理时如何控制强夯参数、边坡支护的施工要点等。学生通过实地观察、亲身体验,增强了对土力学知识的感性认识,更好地理解理论知识与实际工程的联系。

### 3.2 现代教育技术深度融合

在土力学教学中,充分借助现代教育技术的力量,能够显著提升教学效果,助力学生更好地掌握专业知识。

利用多媒体技术制作的课件,为学生呈现出一个丰富多彩的学习世界。课件中展示陕北地质地貌,让学生对当地特殊的土壤环境有了直观的认识;工程施工过程的视频,生动呈现了实际操作流程,帮助学生理解施工工艺;而土力学实验模拟动画,则将抽象的实验原理和复杂的公式以动态、形象的方式展现出来。例如在讲解土的渗透系数相关公式时,动画可以清晰地展示水流在土体中的渗透过程,使学生轻松理解公式中各参数的含义,突破学习难点。

BIM 技术的运用<sup>[3]</sup>,进一步提升了教学的直观性。通过构建陕北工程三维模型,学生可以从不同角度观察地基处理、边坡支护等施工过程。在模拟地基处理时,学生能看到土体在强夯等操作下的密实度变化,以及边坡支护结构的搭建过程,直观感受工程结构变化。这不仅有助于学生理解工程原理,还能优化他们的设计思维,使学生在未来的设计工作中,能更全面地考虑各种因素。

开发基于陕北地域特色的虚拟仿真实验平台,为学生提供了自主探索的空间。学生可在线模拟黄土湿陷性实验、土的抗剪强度实验等。在实验过程中,学生能够自主设计实验方案,改变实验条件,如改变黄土的含水量、压力大小等,观察不同条件下的实验结果。这种自主探索的学习方式,极大地激发了学生的学习兴趣,培养了他们的自主学习和创新

能力,让学生在实践中真正掌握土力学知识。

### 3.3 创新效果反馈与持续改进

在教学改革推进过程中,对学生学习情况展开了多维度观察。课堂上,采用新教学方法后,学生的表现令人欣喜。以往相对沉闷的课堂氛围被打破,学生参与度显著提高。以案例讨论为例,学生们积极踊跃,各抒己见,讨论热烈,展现出浓厚的学习兴趣和强烈的求知欲。

从课后作业和考试成绩来看,成果也十分突出。作业质量有了质的飞跃,学生在分析问题时更具深度,解题思路更加清晰合理。考试成绩数据显示,平均分提高了 10 分左右,优秀率提升 10%,这充分表明学生对知识的掌握更加扎实。

问卷调查反馈中,90% 以上学生认可教学创新,同时他们也提出了进一步的期望,希望增加实践环节和复杂案例。基于这些反馈,教学团队及时调整策略,增加案例难度,锻炼学生解决复杂问题的能力;丰富项目类型,满足学生多样化的学习需求;优化虚拟仿真实验平台交互性,提升学生实验体验。通过这些措施持续提升教学质量,为学生提供更优质的教育。

## 4 土力学课程考核方式改革

### 4.1 构建融入地域特色的多元化考核体系

为了更全面、精准地评估学生在土力学课程中的学习成果与能力水平,构建了一套科学合理的多元化考核体系。该体系涵盖平时作业、课堂表现、实验报告、课程设计和期末考试五个关键部分,它们所占的比例分别为 10%、10%、15%、20%、45%。

在平时作业方面,布置与陕北工程案例紧密相关的任务,例如分析陕北某窑洞地基稳定性。学生需要综合运用土力学知识,深入探究窑洞地基的受力情况、黄土特性对地基稳定性的影响,并提出切实可行的加固建议。这不仅能检验学生对知识的掌握程度,还能锻炼他们解决实际问题的能力。

课堂表现主要考查学生在案例讨论中的参与度和创新性。在课堂上,围绕陕北地域特色的工程案例展开讨论,鼓励学生积极发表自己的观点,提出独特的见解和创新性的解决方案,从而培养学生的批判性思维和创新精神。

实验报告要求学生结合陕北地域特色分析实验结果。在进行土力学实验时,引导学生思考陕北特殊的地质条件对实验结果的影响,使学生更好地理解实验原理,增强理论与实践相结合的能力。



课程设计给定学生陕北实际工程题目,如设计陕北某桥梁地基基础。学生需要综合考虑陕北地区的地质状况、桥梁荷载等因素,进行全面的方案设计、精确的计算和规范的绘图,这有助于提升学生的综合应用能力和工程设计能力。

期末考试则设置陕北地域特色案例分析题,涵盖土力学的各个知识板块,全面考查学生对知识的系统掌握程度和灵活应用能力,检验学生是否具备解决复杂工程问题的能力。

#### 4.2 考核改革对教学的促进作用

多元化考核体系对教学的促进作用体现在多个关键层面。从学生学习习惯培养来看,它引导学生重视平时积累,不再依赖考前突击。比如,平时作业中对陕北工程案例的分析,要求学生持续钻研土力学知识,深入理解概念原理,为知识的灵活运用筑牢根基。

在实践能力塑造上,实验报告和课程设计考核效果显著。实验报告里结合陕北地域特色分析实验结果,让学生在实践操作中深化对理论的理解;课程设计中设计陕北某建筑地基基础,锻炼了学生的工程设计能力,从理论走向实际应用。

考核改革还极大地激发了学生的学习热情。课堂上围绕陕北工程案例讨论,学生为在课堂表现考核中取得好成绩,主动思考、积极发言,参与度大幅提升。

对教师而言,通过对各考核环节成绩的分析,能清晰洞察学生在哪些知识点上理解薄弱、实践能力存在哪些不足,

进而有的放矢地调整教学内容和方法,实现教学质量的稳步提升。

#### 5 结论

本研究通过将陕北地域资源深度融入土力学教学,在教学内容、方法手段和考核方式上进行全面改革,取得了显著成效。学生在知识掌握、实践能力和创新思维方面均有明显提升,教学质量得到有效提高。未来将持续优化改革方案,进一步挖掘陕北地域资源,探索更有效的教学模式,为培养适应地方工程建设需求的高素质专业人才贡献力量,同时为其他地区土力学课程教学改革提供可借鉴的经验。

#### 参考文献:

- [1] 张海涛,冯松宝.地质类专业土质学与土力学课程教学改革探索[J].科技经济导刊,2018,26(23):136-137.
- [2] 吴珺华.“互联网+”背景下交通工程专业土力学教改探讨[J].教育教学论坛,2020,(51):193-195.
- [3] 张梦婷,王顶,姜辰雨,等.BIM技术在工业遗产数字化保护中的应用—以湘潭市谭家汽车车站为例[J].城市建筑,2024,21(16):157-159.

**作者简介:**孟祥振(1992—),男,汉族,山东省菏泽市人,博士,榆林学院,讲师,主要从事岩土工程方向的教学与科研。

**基金项目:**陕北特殊土力学与工程特色课程(KC2467)