

# BOPPPS教学模式下地基处理课程教学设计与思政元素的融合探索

彭斯格 龚 星 韩泽军 侯振坤 梁仕华 张国良  
广东工业大学土木与交通工程学院 广东广州 510006

**摘要:** 针对《地基处理》课程技术方法多样、工程实践性强、传统教学易偏离工程伦理与生态责任的问题,本文基于BOPPPS教学模式开展教学改革。通过构建“虚实结合”的教学链条和“靶向渗透”的思政融入策略,有效提升了学生对技术原理的深层理解、复杂工况下的决策能力以及可持续发展价值观的认同。实践表明,该模式为土建类专业课程思政建设提供了可推广的范式。

**关键词:** BOPPPS教学模式; 地基处理; 教学设计; 课程思政

## 引言

《地基处理》作为土木工程专业的核心实践课程,涵盖排水固结、复合地基、强夯等关键技术,直接关系到学生解决复杂软弱地基工程问题的核心能力培养。然而,当前教学存在显著痛点:其一,技术体系庞杂且应用条件高度依赖工程经验(如真空预压参数优化、桩土应力比计算等),传统讲授易使学生陷入概念理解困境;其二,实践环节薄弱,学生难以有效将规范条文转化应用于多变的地质条件与实际工程问题;其三,价值引领缺位,教学中常忽视技术方案抉择背后蕴含的安全伦理考量和生态成本责任。BOPPPS教学模式凭借其清晰的模块化结构(Bridge-in, Objective, Pre-assessment, Participatory Learning, Post-assessment, Summary)与突出的互动性特征,为系统化破解上述难题提供了行之有效的框架。积极响应《高等学校课程思政建设指导纲要》对工科生强化“生态文明教育”的要求,本文以《地基处理》课程为核心载体,依托BOPPPS模式重构教学体系,着力实现“知识传授-能力培养-价值塑造”三维目标的深度融合与协同推进,切实提升课程的高阶性、创新性与挑战度。

## 一、基于BOPPPS的“虚实结合”教学设计创新

本文以“真空预压法处理淤泥质软基”模块为例,阐释BOPPPS框架下的创新设计。在Bridge-in阶段,采用情境锚定与问题驱动。播放“某港口堆场因软基处理不当导致大面积沉降”新闻片段,引导学生观察病害,提出如何经济高效地加固这类深厚淤泥层的核心问题。

Objective阶段,设定能阐述真空预压法机理、关键设计参数(排水板间距、真空度、预压时间)及其影响,掌握沉降与固结度计算要点的知识目标;设定能根据地质报告和工程要求初步设计真空预压方案,运用数值软件模拟不同参数下的固结沉降过程的能力目标;设定培养“精细化施工保证处理效果”的严谨态度,树立“地基稳固关乎工程寿命与安全”的责任意识的思政目标。在Pre-assessment阶段,实施数字化诊断与动态分组。利用“课堂派”平台进行5分钟限时前测(如“影响排水固结速率的主控因素?”、“太沙基一维固结理论基本假定?”),生成学情热力图,精准定位学生对“排水路径长度”、“土体渗透系数”、“边界条件”等核心概念的理解程度。据此组建异质小组,并为薄弱学生推送定制微课(如“关键参数解析”),实现精准干预。Participatory Learning环节构建“先虚拟仿真,再实体建模,后伦理思辨”三级进阶体系。首先通过操作VR平台或数值软件(如ABAQUS),调整真空度、排水板间距等参数,实时观测孔隙水压力消散、有效应力增长和地基沉降过程,直观理解参数优化对加速固结与控制沉降的作用;其次提供某物流园区淤泥场地地勘报告与荷载要求,要求学生分组设计真空预压详细方案(排水板布置、密封系统、监测),手算工后沉降量,论证相比堆载预压或复合地基的技术经济环境优势,评估对临近环境(如鱼塘、农田)影响并制定保护措施;最后以“某项目赶工期拟缩短预压时间并降低真空度”为议题组织辩论。教师引入偷工减料致软基失效案例,警示短期妥协带来的长期安全风险与责任,强化工程伦理。在Post-assessment环节

设计“基础、应用、创新”三阶测评矩阵，在基础层面采用限时在线测试（计算固结度、最终沉降量），检验基本概念与规范应用；在应用层面，通过小组提交设计方案报告书，针对新地块（如含透镜体或渗透差异层）提出参数优化策略及依据，强化复杂地质分析决策力；在创新层面，通过开放设计题“探索利用工业废渣（钢渣、粉煤灰）改良排水或密封沟材料，阐述可行性、技术路径及环境效益”，培育绿色低碳创新思维与可持续发展理念。在最后的Summary阶段，实施“技术闭环、思政闭环”双轨整合，首先动态生成知识图谱，串联地质条件、基础选型、承载力验算、沉降控制、方案优化等关键路径，标注前测薄弱点与后测达成度；其次回放初始港口沉降案例，对比切入港珠澳大桥人工岛超软基精细化处理纪实，解析毫米级沉降控制背后的创新与管理，升华“精准设计与严格施工是对工程百年大计的庄严承诺”的工匠精神与使命感。借此可视觉解构地基处理体系，借大国工程案例实现知识、能力、价值的螺旋上升与情感认同。

## 二、思政元素的“靶向渗透”路径设计

针对《地基处理》课程特点及以往思政融入痛点（生硬嫁接、标签化、两张皮），基于BOPPPS结构化框架，探索了四条与专业知识、工程实践深度耦合的“靶向渗透”路径，力求实现“如盐入水，润物无声”的育人效果。

### （一）聚焦软弱地基处理技术创新，厚植家国情怀与工程自信

在Bridge-in环节，讲解真空预压法前，播放港珠澳大桥人工岛超软基处理纪实片段，展现“真空联合堆载”等创新技术如何在深厚淤泥上实现毫米级沉降控制，替代枯燥参数罗列，瞬间激发学习兴趣与民族自豪感。在Participatory Learning环节，引导学生分析深中通道沉管隧道地基处理面临的挑战（深厚软土、复杂荷载、苛刻变形控制）及采用的高性能材料与创新工艺（如高性能水泥土搅拌桩、精细化监测），组织讨论其技术突破背后“攻坚克难、自主创新”的精神内核，关联国家在关键岩土工程装备与技术（如超深排水板施工设备）上的突破需求。在Summary环节，回看导入案例，解析北京大兴国际机场等工程的地基处理智慧，强调“每一寸地基的稳固都承载着国家发展的重任”，升华工程师服务国家战略的家国情怀与以创新解决“卡脖子”难题的自信。建立“地基处理案例库”，展现中国标准与技术的国际影响力。

### （二）解析规范条文中的安全伦理，强化职业操守与责任担当

工程规范和标准是行业智慧结晶，其条文蕴含深刻的伦理考量和价值判断，是思政融入的天然权威点。在Objective环节，设定“方案比选能力目标”时，明确融入“理解安全冗余度的伦理价值”的思政目标。解读规范中关于“地基承载力安全系数”、“工后沉降控制标准”、“处理效果检验要求”等条文时，深入剖析其蕴含的“人民至上、生命至上”理念。对比不同国家/地区规范对安全系数的设定差异，引导学生理解中国规范在高风险工程中设定较高安全储备所体现的对公共安全的高度负责。在Participatory Learning环节，设计“方案比选中的伦理抉择”活动。例如，引入加拿大Transcona谷仓倾覆（地基土强度软化失效）或福建某堆场地基处理不当导致严重沉降等案例，让学生计算分析降低安全系数或忽视特殊土性（如灵敏性粘土）的后果。在Summary环节，在方案设计报告中要求包含安全风险评估与伦理责任声明部分。总结时强调地基处理的隐蔽性、修复代价巨大及失效后果严重性，强化“设计终身负责制”意识，将“严谨、审慎、敬畏生命”的职业操守内化为行动准则，深刻理解“规范是底线，专业判断与责任心是保障”的真谛。

### （三）融入固废资源化设计实践，培育生态理念与可持续发展观

工程建设，尤其是地基基础工程，对生态环境影响深远。将绿色发展理念融入设计实践，是培养新时代工程师社会责任感的必然要求。在Participatory Learning环节，在“方案比选”或“初步设计”环节，强制加入环境影响评估维度。例如，设计真空预压法处理河滩地软基时，要求学生论证密封沟开挖对河岸生态、抽排咸水对地下水的影响，并提出针对性保护或修复措施（如生态护岸、废水处理回用）。在Post-assessment环节，设置开放设计任务“探索利用工业固废（粉煤灰、钢渣、建筑垃圾再生骨料）改良或替代传统地基处理材料”，要要求设计利用钢渣颗粒作为碎石桩填料或排水垫层材料，研究粉煤灰基地聚合物用于软弱地基注浆加固，利用再生骨料配制轻质填料用于换填垫层。学生在分析材料性能（强度、渗透性、环保性）、工艺可行性、技术经济环境效益（计算碳足迹减少量、固废消纳量）中优化方案。结合国家“双碳”战略，介绍工业固废（矿渣、脱硫石膏、废弃轮胎颗粒）在路基填筑、桩基材料等领域的资

源化应用案例,引导学生理解“变废为宝、循环利用”的关键作用,树立绿色设计与施工的责任意识。

#### (四) 剖析地基处理失效案例,淬炼风险意识与系统思维

工程史上的失败案例是代价高昂的“活教材”,具有震撼人心的警示作用。科学、理性地剖析这些案例,是培养学生敬畏生命、敬畏职责、敬畏规章,树立牢固责任意识和风险思维的有效途径。在Bridge-in环节,以地基失稳导致建筑物倾斜/倒塌的影像(如比萨斜塔持续纠偏、某厂房填土地基处理不当沉降开裂)导入,引发对地基处理重要性和风险的直观认识与敬畏。在Participatory Learning环节,围绕“某开发商为赶工期,要求减少排水板数量或缩短真空预压时间,并降低沉降监测频率”情境,分组进行角色扮演(项目经理、设计代表、施工方、监理方、业主代表),辩论技术风险、潜在后果(经济损失、安全事故、法律责任)、伦理抉择及应对策略。教师引入真实追责案例佐证。在Summary环节,将失效案例教训系统化,强调地基处理是涉及勘察、设计、施工、材料、监测的全链条系统工程,任何环节疏忽都可能导致“千里之堤,溃于蚁穴”。升华工程师在项目全生命周期中(从精准勘察到严格验收)所肩负的守护安全底线的“哨兵”责任,强化风险预判、系统思维和质量第一的职业素养。通过以上四条紧扣课程核心内容与关键能力的“靶向渗透”路径,思政元素得以自然、深入融入教学全过程。学生在地基处理技术学习、方案设计、案例剖析、实践反思中,潜移默化地增强了对国家工程成就的自豪感、对规范与安全的敬畏心、对绿色发展的责任感以及对工程风险的警惕性,有效实现了专业知识、实践能力与价值素养的协同提升。

#### 结语

本文针对《地基处理》课程技术方法多样、工程实

践性强、传统教学易偏离工程伦理与生态责任的痛点,系统性地应用BOPPPS教学模式进行了教学改革探索。通过构建“虚实结合”的教学链条(如软弱地基病害VR仿真、真实场地处理方案比选、固废资源化设计挑战)和“靶向渗透”的思政融入策略(如依托重大工程案例弘扬创新精神与家国情怀、紧扣规范条文渗透安全伦理与社会责任、立足设计实践强化生态理念与可持续发展观、深挖失效案例淬炼风险意识与职业担当),有效破解了知识抽象难懂、实践能力薄弱、价值引领缺位的难题。

#### 参考文献

- [1] 李志义. 成果导向的课程教学设计[J]. 中国大学教学, 2021(3): 91-98.
- [2] 教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[Z]. 教高〔2020〕3号, 2020.
- [3] 谢春丽等. 问题引导式BOPPPS教学法在工科专业课程中的应用实践[J]. 中国教育技术装备, 2023(6): 104-107.
- [4] 林小英等. 基于工程教育认证背景下课程教学改革探析[J]. 高教学刊, 2022(6): 136-138, 142.
- [5] 吴明玉等. 土木工程专业“课程思政”教学改革的探索与思考[J]. 大学, 2022(33): 67-70.
- [6] 田利等. “工程伦理教育”在专业课中的融入——以《天然高分子》课程为例[J]. 教育进展, 2025, 15(2): 826-831.
- [7] 楼晓明. 软土地基沟渠开挖诱发远处围堰失稳的实例分析[J]. 水利水电技术(中英文), 2024, 55(S1): 151-159.
- [8] 何怡等. 工业废弃木质素固化土特性及其在岩土工程中的应用进展[J]. 南京工业大学学报(自然科学版), 2024(4): 397-406.