

2025 年度山西省科学技术进步奖提名项目公示内容

1、项目名称

赤泥堆场灾变防控和资源化利用关键技术及应用

2、提名单位

太原理工大学

3、提名意见

我单位认真审阅了该项目提名书及全部附件材料，确认内容真实有效，符合山西省科学技术奖励申报要求。

项目围绕赤泥堆场灾变风险精准识别、防控治理与低碳资源化利用等工程实践中的关键科学问题与技术瓶颈，面向工业固废安全处置与生态环境协同治理重大需求，开展系统研究，形成成套技术体系，相关成果对提升赤泥堆场安全水平、污染防控能力及推动绿色低碳发展具有重要意义。主要创新成果如下：（1）创新提出融合室内土工试验、电学无损测试与现场 CPTU 原位测试等多源数据的岩土参数智能反演方法，建立机器学习驱动的稳定性与渗漏风险综合判识模型，研发云端一体化智能监测预警平台，实现赤泥堆场结构变形、渗流演化与污染迁移的多场耦合过程精准识别与协同预警。（2）研发固废基赤泥固化稳定材料、微生物矿化低渗阻隔材料、PRB 材料及 GCL 生态防渗覆盖材料，构建“固化稳定—阻隔阻控—防渗覆盖”协同治理技术体系，实现污染源头阻断与迁移过程高效控制，显著提升堆场长期稳定性与环境安全水平。（3）揭示赤泥无害化处理与生态功能恢复机制，提出工程化生态成土与功能重构方法，研发赤泥基污染修复与工程利用材料，编制相关技术标准与应用规范，推动赤泥由末端处置向资源化综合利用转变。

基于本项目的完成，系统攻克了赤泥堆场灾变风险精准识别、防控与低碳资源化利用的关键技术难题，显著提升了工业固废堆存工程的安全性与环境友好性。该技术已在山西等多省相关工程中推广应用，取得了显著的社会、经济与生态环境效益。

我单位决定提名该项目为山西省科学技术进步奖一等奖。

4、项目简介

随着我国大规模基础设施建设与工业固废快速增长，赤泥堆场作为典型高碱、

高污染、高风险工业固废堆存体，其在极端降雨、渗流失稳及灾变条件下的安全问题日益突出，已成为环境岩土工程领域的关键科学与工程难题。为提升赤泥堆场在复杂环境作用下的安全运行与环境风险防控能力，项目团队围绕赤泥堆场灾变风险精准识别、防控治理与低碳资源化利用开展长期系统攻关，构建了“多源感知—智能评价—协同防控—资源利用”的一体化技术体系。在此基础上，引入多源数据融合与智能反演方法、绿色低碳固化材料与生态阻隔材料，以及生态重构与资源化利用理念，研发形成了赤泥堆场灾变防控与低碳利用成套关键技术，实现了堆场结构稳定性提升、渗流污染协同控制及无害化资源化利用。

5、客观评价

项目通过了中科合创（北京）科技成果评价中心的会议评价。

6、推广应用情况

本研究成果在山西等地推广使用，取得良好经济社会效益。

7、主要知识产权等目录

	序号	专利号/标准号	名称	专利类别/授权情况
主要 知识 产权 等目 录	1	ZL 2025 1 0827692.5	搅拌桩地基处理模拟装置	国家发明专利/授权
	2	ZL 2023 1 0338556.0	沉桩多点加载模型试验装置 及其进行透水性试验的方法	国家发明专利/授权
	3	ZL 201611039037.0	一种高精度微型扁铲侧胀仪	国家发明专利/授权
	4	ZL 202211469798.5	一种污染场地竖向阻隔墙几 何形状变化监测方法	国家发明专利/授权
	5	ZL 202411757715.1	一种生物胶协同多元固废淤 泥质生态边坡及其施工与监 测方法	国家发明专利/授权
	6	US 12077473B1	Inorganic solid waste-microbial composite curing agent and its preparation method and application	美国发明专利/授权

7	ZL 202211187057.8	矿化再生微粉-工业废渣协同 固化淤泥自动化设备及方法	国家发明专利/授权
8	ZL 201811361363.2	一种应用工业废弃物降低赤 泥碱性的方法	国家发明专利/授权
9	ZL 2024 1 1682537.0	水位变动条件下土体状态的 测量装置及测量方法	国家发明专利/授权
10	ZL 2021 2 1043901.0	一种有机污染土热脱附装置	实用新型专利/授权

8、主要完成人

董晓强 段伟 蒋宁俊 崔雯雯 薛生国 刘松玉 王安辉 陈斌 李晓强 力国民

9、主要完成单位

太原理工大学、太原科技大学、太原市第一建筑工程集团有限公司、中南大学、东南大学、中建安装集团有限公司

创新推广贡献：太原理工大学对创新成果 1、2、3 均有贡献；太原科技大学对创新成果 2、3 有贡献；太原市第一建筑工程集团有限公司对创新成果 1、3 有贡献；中南大学对创新成果 2、3 有贡献；东南大学对创新成果 1、2 有贡献；中建安装集团有限公司对创新成果 3 有贡献。

10、完成人合作关系说明

项目完成人合作发表了多篇高水平论文，申请并授权了多项发明专利。同时，与太原市第一建筑工程集团有限公司、中建安装集团有限公司开展了校企合作项目。

11、公示时间

2026 年 7 月 7 日至 2026 年 7 月 13 日对本项目进行了公示。

公示期间如有疑义请书面联系集团公司总经理办公室，电话：0351--3075325。

太原市第一建筑工程集团有限公司

