

采矿沉陷区生态环境综合防治湖南省工程研究中心 2026-2027年度开放课题设置

序号	课题类型	课题名称	目的任务	绩效目标	经费（万元）
1	重点课题	岩溶发育区采煤沉陷区地下空间结构精细探测与演化规律研究	针对典型采煤沉陷区，基于物探立体探测、多源遥感、钻探及地表变形监测等技术融合，精细识别采空区、岩溶通道及导水裂隙带等地下空间结构的空位置、形态结构与关键物理参数，提出相应探测精度指标。结合多期动态监测数据，刻画沉陷影响下岩溶地下空间结构（含岩溶水系统）的动态变形演化过程，并研究典型采煤塌陷区岩溶地下结构变形演化规律，揭示岩溶水系统结构演变与塌陷活化风险。在此基础上，构建沉陷区稳定性评价指标体系，并提出采煤沉陷区综合监测方法技术组合。	（1）SCI或中文核心论文1篇； （2）发明专利1项； （3）成果报告及技术一套。	10
2	重点课题	废弃矿山镉砷复合污染生态修复与矿涌水原位协同治理技术研发	针对镉砷复合污染废弃矿山（以采、选、冶废弃场地为主）的污染特征，开展污染识别与风险分析，提出“土壤修复+低成本矿涌水原位处理”的协同治理技术方案，筛选适用于湖南地区的关键材料、工艺参数与运行模式，形成矿涌水源头减量与末端治理相结合的技术路径，并在典型点位开展小规模验证，实现矿涌水稳定达标排放或安全回用，促进污染场地生态功能恢复。	（1）SCI或中文核心论文1篇； （2）发明专利1项； （3）成果报告及技术一套。	10
3	重点课题	矿区土地生态修复区生态环境成效监测与诊断评价研究	针对湖南省山地丘陵区矿区土地生态修复对象类型多样、景观异质性强、生态恢复过程连续监测困难及成效评价依据不足等问题，本研究将融合卫星长时序遥感、无人机影像与地面调查监测数据，研究复杂地形条件下修复对象精准识别与时序变化检测方法。在此基础上，深入解析矿区土壤质量演变对植被恢复的影响机制，以及土壤-植被等关键生态要素的时空演变特征及其协同响应规律。最终，构建矿区土地生态修复成效诊断评价体系，包括综合评价、分级诊断与风险识别模型，并在典型区域开展实证研究，为矿区土地生态修复提供科学依据和技术支撑。	（1）SCI或中文核心论文1篇； （2）发明专利1项； （3）成果报告； （4）编制《矿山生态修复成效评估标准》地方标准。	10
4	重点课题	湖南省采矿沉陷区“天空地+AI”监测预警平台关键软件研发与场地应用示范	以湖南省典型采矿沉陷区为研究对象，攻克多源数据（地面监测、InSAR、无人机航拍/激光雷达、地面物联网传感）时空融合关键技术，构建采空沉陷时空演化AI预测模型，以及灾害分级预警模型与阈值体系；在此基础上，明确平台功能架构设计与标准化运行流程，研发具有实用化功能的监测预警平台，并在典型场地开展应用示范，形成可复制、可推广的技术指南与软件成果。	（1）提交湖南省采矿沉陷区“天空地”多源监测数据融合方案1套（含数据标准与接口规范）； （2）提出多源数据+AI沉陷预测模型与平台集成技术方案1套； （3）完成省级采矿沉陷区监测预警平台功能架构设计方案1套； （4）提出预警信息精准推送与闭环管理流程方案1套。	10
5	一般课题	砷碱渣堆场污染源阻断与安全处置关键技术研究	针对典型砷碱渣堆场，系统调查堆场周边土壤-地下水污染特征，研究适用于高砷高碱环境的低成本源头阻断材料，开发适配砷碱渣理化特性的稳定-矿化处置工艺，提出堆场污染阻控与安全处置技术方案，形成可推广的砷碱渣堆场环境治理技术指南。	（1）完成不少于1处典型砷碱渣堆场周边土壤-地下水污染特征调查报告1份； （2）研发低成本堆场阻断/阻隔材料不少于1种，对砷的固定率≥85%； （3）发表核心期刊论文1篇或申请实用新型专利1项；	5
6	一般课题	镉砷复合污染地下水PRB缓释填料研发与装置适配性研究	围绕“PRB填料研发—装置适配—工程验证”技术链条，以锡矿山区碱性镉砷复合污染地下水为研究对象，优化或对比验证适用于碱性环境的低成本PRB缓释填料配方，通过静态批实验和动态柱实验评估填料对镉砷的协同固定性能，建立填料性能与PRB墙体结构参数的耦合匹配关系，形成中小型PRB装置的设计技术方案。	（1）完成不少于3种配方填料的制备与性能对比； （2）静态批实验条件下，最优配方填料对Sb和As的协同固定容量； （3）提出PRB装置结构设计方案1套； （4）发表核心期刊论文1篇或申请发明专利1项。	5
7	一般课题	典型矿区特色植被重建与生物多样性恢复技术研究	以湖南省典型矿区为研究对象，通过系统调查周边自然植被群落特征，筛选适宜矿区立地条件的乡土植物资源；深入研究矿区植被恢复的关键生物技术与多维度调控策略；构建“近自然植物群落”配置方案；研究植被恢复过程中生物多样性的演替规律与驱动机制；最终形成矿区特色植被重建与生物多样性恢复技术指南，为矿区生态修复提供科学依据和技术示范。	（1）建立典型矿区乡土植物资源库1套（含乡土植物≥20种）； （2）提出针对不少于3种典型立地类型的“近自然群落”配置方案； （3）完成不少于15亩的植被恢复中试示范区建设； （4）发表核心期刊论文1篇。	5
合计					55