



露天煤矿灾害防治与生态保护全国重点实验室

2026 年度开放基金项目申请指南

为建成露天煤矿开采领域的科学研究活动基地和人才培养基地，促进露天煤矿灾害防治与生态保护技术的研究发展和学术交流，吸引国内外优秀科技人才，开展国际和国内合作与学术交流，践行“开放、流动、联合、竞争”的运行机制，现面向国内外高等院校、科研院所、企业设立开放基金。根据《露天煤矿灾害防治与生态保护全国重点实验室开放基金项目管理辦法》，现公开发布 2026 年度开放基金项目申请指南，有关事项通知如下：

一、指南方向

序号	课题名称	研究内容	考核指标
1	基于 InSAR 的冻融作用驱动下露天矿边坡变形破坏时空演化机理研究	(1) 研究基于时序 InSAR 的露天矿边坡冻融驱动形变时空特征识别方法； (2) 研究冻融作用下边坡岩体力学响应行为及其本构模型； (3) 研究 InSAR 约束下冻融驱动边坡变形演化、失稳判识与风险分区技术。	(1) 形成不少于 1 个典型矿区冻融多源时序变形监测数据集 1 套； (2) 提交冻融作用下边坡岩体本构模型及二次开发源代码 1 套； (3) InSAR 监测精度优于 10mm，失稳判识准确率高于 90%，形成 4 级风险分区图 1 套，发表 SCI/EI 论文 2 篇。
2	露天煤矿边坡损伤演化的氦示踪方法及应用	(1) 分析采动扰动与应力重分布下煤岩互层裂隙网络形成与连通机制； (2) 揭示边坡渐进变形与裂隙扩展中氦浓度时空变化特征及耦合关系； (3) 提取氦异常关键参数，构建氦示踪与边坡稳定性定量判据及预警方法。	(1) 揭示煤岩组合结构下氦析出与裂隙演化的响应关系； (2) 建立氦示踪-边坡稳定性耦合判识模型与预警判据 1 套； (3) 形成适用于露天矿边坡监测的预警方法与技术路径，发表 SCI/EI 论文 2 篇以上。
3	基于应变能流演化的露天矿多裂隙软岩边坡损伤-致裂-滑动失稳判断准则研究	(1) 研究力-水(冰)-热耦合下季冻区多裂隙软岩边坡损伤-致裂-滑动失稳物理过程； (2) 研究体系应变能-断裂能-动能转换平稳性与边坡滑动稳定性的逻辑关系； (3) 研究应变能流演化与边坡稳定性映射关系，构建滑动失稳判断准则。	(1) 揭示力-水(冰)-热耦合作用下软岩损伤-致裂物理机制； (2) 构建基于应变能流演化的多裂隙软岩边坡滑动失稳判断准则 1 套； (3) 授权软件著作权 1 项，发表 SCI/EI 论文 2 篇。



4	露天煤矿爆破作用下边坡岩体损伤机理及稳定控制	(1)开展边坡煤岩体动态冲击试验,建立考虑应变率效应的动态损伤本构模型; (2)开展爆破作用下边坡稳定性模拟,揭示应力波传播与失稳关联机制; (3)分析多因素耦合诱灾机理,提出弱化动态冲击损伤的稳定控制措施。	(1)揭示爆破冲击下边坡煤岩体力学响应规律,建立动态损伤力学模型; (2)掌握爆破诱导边坡失稳致灾机理,提出稳定控制措施1套; (3)授权发明专利1项,发表SCI/EI论文2篇。
5	采空区、断层破碎带等致灾体精准探测识别技术	(1)基于地质雷达等开展隐伏致灾体高精度三维探测与定位技术研究; (2)基于电磁波频率补偿理论,提升探测深度与分辨率; (3)形成复杂地质环境下隐伏致灾体三维精细探测与智能识别技术并验证。	(1)建立隐伏致灾体三维精细探测与智能识别技术1套; (2)形成基于频率补偿的电磁波信号增强与分辨率提升技术方案1套; (3)形成典型矿区验证报告1份,发表SCI/EI论文2篇。
6	露天煤矿泥质弱层多场耦合劣化破坏机理及边坡失稳预测模型研究	(1)分析水岩、冻融及动载下泥质弱层损伤劣化规律,揭示水-热-力耦合破坏机理; (2)分析泥质弱层劣化蠕滑中坡体位移响应,建立位移阈值与损伤阈值关联准则; (3)构建泥质弱层致滑临界位移准则与边坡失稳预测模型,并依托案例验证。	(1)揭示水-热-力多场耦合驱动泥质弱层劣化破坏机理; (2)构建多场耦合驱动露天煤矿边坡破坏失稳预测模型1套; (3)授权发明专利1项,发表SCI/EI论文2篇。
7	基于煤体单轴抗压强度的煤体线切割阻力预测方法研究	(1)开展不同单轴抗压强度的煤体线切割阻力测试研究; (2)分析煤体单轴抗压强度对线切割阻力的影响规律; (3)建立抗压强度与线切割阻力定量关系模型及预测方法。	(1)形成不同抗压强度煤样线切割阻力测试数据集1套; (2)建立煤体抗压强度与线切割阻力预测模型1套,提出经验公式; (3)发表SCI/EI论文1篇,授权发明专利1项。
8	露天煤矿境界内老采空区煤柱损伤演化与覆岩边坡灾变机制	(1)长期承载与开采扰动作用下煤柱损伤演化规律; (2)煤柱失稳诱发覆岩破断与边坡运移协同响应机制; (3)煤柱稳定状态判识及覆岩边坡稳定靶向防控措施。	(1)阐明长期静载及动载扰动下采空区煤柱渐进破坏规律; (2)揭示煤柱失稳诱发覆岩边坡地层运移规律及致灾机制; (3)形成1-2种露天煤矿老采空区煤柱及覆岩边坡稳定控制技术;发表JCR二区及以上SCI论文1篇、授权发明专利1项。



9	动力扰动下露天煤矿富节理岩质边坡损伤失稳机制与止裂防控技术	(1)研究动力扰动下节理岩石动态损伤与破坏特征； (2)研究富节理岩质边坡动态失稳演化规律与稳定性评价； (3)研发动力扰动下富节理岩质边坡止裂与防控技术。	(1)揭示节理岩石动态损伤-破坏机理，建立动态损伤-失稳演化理论模型； (2)研发适配动载的止裂防控结构，提出一种边坡靶向加固技术方法； (3)发表 JCR 二区及以上 SCI 论文 1 篇，授权发明专利 1 项。
10	极端降雨条件下高陡边坡失稳灾变模拟预测及防控方法	(1)开展干燥及饱和条件下边坡岩体物理力学特性室内试验； (2)研发极端降雨条件下高陡边坡失稳灾变模拟预测 FDEM 数值平台研发； (3)研究极端降雨条件下高陡边坡失稳灾变机制及防控方法。	(1)阐明极端降雨条件下高陡边坡失稳灾变机理及发展规律； (2)研发极端降雨条件下高陡边坡失稳灾变及防控模拟预测 FDEM 数值算法； (3)发表 JCR 二区及以上 SCI 论文 1 篇，授权发明专利 1 项。
11	露天煤矿烧变岩积水区边坡失稳及帷幕注浆控水关键技术	(1)研究烧变岩积水区水岩耦合边坡失稳机制； (2)研究烧变岩复杂裂隙地层帷幕注浆封堵机理； (3)研究帷幕注浆控水关键技术参数优化与施工工艺。	(1)阐明烧变岩积水区水-岩耦合条件下边坡失稳机制； (2)研发帷幕注浆控水关键技术参数优化与施工工艺； (3)发表 JCR 二区及以上 SCI 论文 1 篇，授权发明专利 1 项。
12	基于电化学反应的露天煤矿泥岩地质聚合改性机理研究	(1)电场驱动下电解液在泥岩中的渗透-扩散规律，以及电解液与黏土矿物的溶解-重组-聚合反应机理； (2)电化学参数对地质聚合产物生成量及空间分布的调控规律，建立参数—产物定量关系； (3)揭示电化学-酸/碱激发协同提升泥岩强度的胶结机理和改性泥岩的宏-微观工程特性演化规律。	(1)阐明电化学反应下泥岩地质聚合物形成的反应机理模型 1 套； (2)提出电化学协同地质聚合改性参数优化区间 1 套； (3)发表 SCI/EI 期刊论文 2 篇，授权发明专利 1 项。
13	露天煤矿粉尘运移规律与跨矿区模型迁移方法研究	(1)探究作业工况、地形及气候对粉尘运移的主导影响机制，构建初始影响因子集； (2)分析不同露天矿开采工艺、地理与气象共性，识别模型迁移核心通用参数； (3)引入迁移学习，优化模型参数，利用多矿区实测数据微调、校正与验证。	(1)形成工程化粉尘运移规律模型及配套应用技术看方案 1 套； (2)形成多矿区模型迁移验证报告 1 份； (3)申请国家发明专利 1—2 项，发表 SCI/EI 论文 2 篇，其中中科院大类二区及以上 1 篇。



14	露天矿山低资源约束下具身智能决策与人机协同技术	(1) 研究多模态感知处理技术, 构建标准化多模态数据; (2) 攻克轻量化特征融合、具身智能决策等关键技术; (3) 研究人机意图对齐与协同决策, 形成低资源动态工况成套方案。	(1) 形成低资源约束下具身智能决策与人机协同控制方法 1 套; (2) 模型推理时间缩短 $\geq 30\%$, 端到端决策延迟 $\leq 100\text{ms}$, 单机自主作业时间占比 $\geq 80\%$, 支持至少 3 类工况适配; (3) 授权发明专利 ≥ 1 项, 发表 SCI/EI 论文 ≥ 1 篇。
15	面向运维决策的露天矿减速机关键部件故障诊断与寿命预测	(1) 研究基于振动信号时频图像与深度学习的故障辨识方法; (2) 研究可靠性分析筛选敏感故障特征及鼠群优化算法自动寻优; (3) 融合时序预测技术, 构建减速机关键部件剩余寿命定量预测模型。	(1) 提出基于可靠性和 RSO 优化 AlexNet 网络的减速机故障识别算法 1 种; (2) 构建减速机关键部件剩余寿命预测模型 1 种; (3) 发表 SCI/EI 论文 2 篇。
16	空-天-地协同的露天煤矿煤火热异常识别与蔓延趋势预测小模型研究	(1) 研究卫星大范围筛查与无人机热红外精细扫描协同的热异常分级探测技术; (2) 研究融合温度反演、地表形变与近地气体检测的煤火状态综合判识方法; (3) 构建多时相热异常煤火蔓延动态分析模型及轻量化预警模型。	(1) 形成典型煤火区空-天-地多源验证数据集 1 套; (2) 提交煤火热异常识别与蔓延分析轻量化模型 1 套 (可运行核心代码及说明文档); (3) 热异常识别率 $\geq 90\%$, 早期预警提前量 ≥ 5 天, 蔓延预测空间吻合度 $\geq 80\%$; (4) 发表 SCI/EI 论文 2 篇。
17	基于多源卫星遥感的露天煤矿开采工程量自动化核算方法研究	(1) 研究适配露天煤矿的卫星遥感数据筛选与预处理方法; (2) 研发采场与排土场高频次、高精度 DEM 构建优化算法; (3) 基于多期 DEM 差分构建土石方与煤炭开采量自动化核算模型及系统。	(1) 提出采场/排土场米级、月级 DEM 自动生成技术, 核心区域更新周期 ≤ 1 个月; (2) 建立土石方采剥量与煤炭开采量自动化计算模型, 核算误差均 $< 20\%$; (3) 发表 SCI/EI 论文 2 篇。
18	露天煤矿 PPC (二氧化碳共聚物) 抑尘剂多源遥感效能评估与动态优化技术研究	(1) 解析典型场景粉尘粒径、来源及扩散规律, 研究 PPC 抑尘剂作用机制; (2) 整合卫星、无人机、地面传感器数据, 构建“天-空-地”效能监测体系; (3) 构建 PPC 抑尘剂动态优化模型, 形成监测-评估-优化-反馈闭环技术。	(1) 建立露天煤矿 PPC 抑尘剂多源遥感监测体系 1 套; (2) 优化 PPC 抑尘剂配方及 PPC 抑尘剂动态施用优化策略; (3) 发表 SCI/EI 期刊论文 2 篇。



19	露天煤矿大空间尺度浮游粉尘消减及防治技术	(1)研究剥-采-运-排等工艺环节粉尘产生-展布-迁移机制; (2)研制生物基消减剂,研发新型源头控尘技术及装备; (3)研发相变高射程物化装备与固废基凝聚-粘结抑尘材料。	(1)研发新型源头控尘技术; (2)研发相变高射程物化装备与固废基凝聚-粘结抑尘材料; (3)发表 JCR 二区及以上 SCI 论文 1 篇, 授权发明专利 1 项。
20	复杂露天煤矿边坡失稳破坏过程的分布式光纤声波监测技术适应性与机理研究	(1)建立改进的分布式光纤声波信号分离与波速反演方法; (2)研究波速时变特征与边坡力学损伤演化之间的定量响应关系; (3)建立反映边坡失稳演化阶段的声学前兆指标体系。	(1)阐明边坡声学响应特征与坡体力学状态演化的耦合规律; (2)揭示边坡失稳孕育过程的声学前兆响应机制; (3)发表 JCR 二区及以上 SCI 论文 1 篇, 授权发明专利 1 项。
21	露天煤矿自然发火防控多参数实时监控及动态演化机制研究	(1)构建中红外激光吸收光谱多组分气体高精度检测模型; (2)集成与优化露天煤矿多参数实时监控系統; (3)研究基于监测数据的自然发火风险预警与防控适配技术。	(1)构建中红外激光吸收光谱多组分气体高精度检测模型; (2)建立基于监测数据的自然发火风险预警与防控适配技术; (3)发表 JCR 二区及以上 SCI 论文 1 篇, 授权发明专利 1 项。
22	露天矿山边坡多模态信息智能监测的感算控一体化研究	(1)研发多源异构传感器融合的多模态信息智能感知技术; (2)研发边坡稳定性智能评估与风险预警的协同计算技术; (3)研发感知-决策-控制闭环的协同优化与自适应调控技术。	(1)构建露天矿多源异构监测数据融合与不确定性量化方法; (2)提出数据驱动边坡失稳动态评估, 建端边云协同预警模型; (3)形成感知-决策-控制闭环安全与生产协同调控策略。发表 JCR 二区及以上 SCI 论文 1 篇, 授权发明专利 1 项。
23	面向灾害防控的露天煤矿应急装备智能自主运行与协同决策方法	(1)建立露天煤矿灾害演化快速推演与情景预测方法; (2)建立复杂灾害环境下露天煤矿挖运机群环境感知与自主运行控制方法; (3)建立面向灾害处置任务的挖运机群协同与智能作业决策方法。	(1)揭示露天煤矿典型灾害演化过程中多源环境信息与灾害状态的关联规律; (2)形成 1 套复杂灾害环境下应急装备多源感知、自主运行与控制关键技术; (3)发表 JCR 二区及以上 SCI 论文 1 篇, 授权发明专利 1 项。



24	露天煤矿多源颗粒污染物时空演化与动态预测模型研究	(1) 针对露天煤矿无人化开采环境感知预测, 用热分析-质谱、多光谱、微观表征, 解析采剥、运输、排弃污染物形成演化机制, 建多源污染物状态参数数据库。 (2) 研究地形、扰动、气象下污染物时空演化, 建迁移扩散与监测-机理融合动态预测模型, 预测趋势, 支撑智能调度与安全高效运行。	(1) 揭示复杂地形、生产扰动与气象耦合下多源颗粒污染物输运时空演化规律。 (2) 建立多源颗粒污染物动态预测模型, 实现 10km^2 内污染分布及趋势预测, 单次$\leq 10\text{min}$, 空间预测吻合度$\geq 80\%$。 (3) 发表 SCI/EI 论文 2 篇。
25	干旱区露天煤矿生态修复区植物水分利用策略及其生态水文调控机制	(1) 分析生态修复区土壤水分、地下水及植被恢复变化, 揭示水分环境演变规律; (2) 植物水分利用策略: 研究典型修复植物水分来源与利用特征, 分析其生态适应性; (3) 生态水文耦合与调控: 揭示水分—植物—植被耦合关系, 提出生态水文调控思路。	(1) 明确典型修复植物水分来源及利用特征; (2) 发表 SCI 论文 1 篇, 授权发明专利 1-2 项; (3) 形成研究报告 1 份。
26	露天煤矿区滞尘对植被遥感探测的影响机理与校正模型研究	(1) 研究滞尘对植被叶片和冠层尺度光谱的影响规律与机理; (2) 基于粉尘扩散理论和冠层结构, 获取滞尘在冠层分布的先验知识; (3) 建立植被光谱滞尘效应修正模型, 并开展典型矿区验证。	(1) 揭示露天煤矿区滞尘对植被光谱的影响规律与机理; (2) 建立植被光谱滞尘效应修正模型 1 套, 实现滞尘效应去除; (3) 形成典型矿区验证报告 1 份, 发表 SCI/EI 论文 2 篇。
27	露天煤矿排土场边坡护坡植被根系对边坡土体的加固力学效应	(1) 研究典型护坡植被根系特征及力学特性, 分析其对土体抗剪强度的影响; (2) 构建排土场边坡-土复合体数值仿真模型, 揭示根系加固力学机制; (3) 评价典型护坡植被根系对边坡浅层土体稳定性的影响程度。	(1) 分析典型护坡植被根系力学特性, 分析其对土体抗剪强度参数的影响规律; (2) 构建排土场边坡-土复合体数值仿真模型, 揭示根系加固力学机制; (3) 授权发明专利 1 项, 发表 SCI/EI 论文 2 篇。
28	露天煤矿高陡边坡高耐久生态混凝土防护与植被协同稳定关键技术	(1) 研究生态混凝土配合比设计, 揭示力学、孔隙与植生性能协同规律; (2) 研究降雨侵蚀、干湿循环及冻融下生态混凝土微结构演化与劣化机制; (3) 构建高陡边坡高耐久生态混凝土防护与植被协同稳定关键技术。	(1) 阐明生态混凝土力学性能、孔隙结构与植生性能的协同发展规律; (2) 揭示多场耦合作用下生态混凝土微结构演化及性能劣化机制; (3) 形成 2-3 种适用于露天煤矿高陡边坡的高耐久生态混凝土防护与植被协同稳定关键技术; 发表 SCI/EI 论文 2 篇。



29	基于微藻定向修复的露天煤矿矿坑水污染治理与资源化关键技术研究	(1) 分析典型矿坑水水质特征，定向筛选、驯化优势微藻藻株； (2) 评估优势藻株对特征污染物的去除效率，阐明耐受与富集机理； (3) 优化扩繁与制剂化工艺，探索藻泥制备土壤改良材料等资源化路径。	(1) 筛选获得 2-3 株适用于酸性矿坑水修复的功能微藻藻株，明确其核心耐受机制； (2) 形成“功能微藻修复-藻泥资源化”集成技术方案 1 套； (3) 授权发明专利 1 项，发表 SCI/EI 期刊论文 2 篇。
30	露天矿煤基固废高韧性生态喷浆材料研发与应用	(1) 研发适配露天边坡复杂工况的煤基固废喷浆材料配比设计方法； (2) 建立采动扰动下喷浆材料力学损伤与韧性强化的定量响应模型； (3) 研究复杂服役环境下材料性能演化机制。	(1) 适配露天边坡复杂工况的煤基固废喷浆材料配比设计方法； (2) 建立采动扰动下喷浆材料力学损伤与韧性强化的定量响应模型； (3) 发表 JCR 二区及以上 SCI 论文 1 篇，授权发明专利 1 项。
备注：开放基金结题条件中，若项目组成员依托本项目发表在 <i>Journal of Industrial Safety</i> 期刊上，可以作为结题条件使用；同时经过严格评审后被遴选为重点课题的项目，论文发表数量要求在原有基础上增加 1 篇。			

二、开放基金课题申请条件及要求

1. 申请者需在申请之前仔细阅读本指南，并按要求填写开放基金申请书。
2. 申请项目应符合指南要求和全国重点实验室规划，项目不再下设课题，项目参与单位总数不超过 3 家。
3. 项目申请人所在单位应具有独立法人资格，包括但不限于高等学校、科研院所、企业、事业单位及新型研发机构。具备良好的研发基础条件和运行机制，有可靠的技术基础和经济依托。
4. 申请人原则上应具备博士研究生学历学位或高级以上专业技术职称，年龄在 45 周岁以下，且具有承担或参与省部级以上基础研究课题的经历，特别优秀者可以适当放宽条件。申请者若不具有博士学位或高级专业技术职称，须由两名具有高级专业职称的同行专家推荐。
5. 开放基金优先资助立论清晰、目标明确、研究内容具体、具有重要创新科学意义的研究课题。重点实验室将按照“公平公正、择优支持”的原则，遴选开放基金课题。
6. 鼓励申请者同本实验室科研团队开展合作研究，优先延续资助与重点实验室深入合作研究、课题完成较好的课题。申请者须在课题申报获批后，指定一位



固定研究人员（中级以上级别）为联系人，共同完成研究任务，并在计划任务书中明确合作研究计划。

7. 申请者应根据重点实验室上述主要开放基金支持方向，以应用基础与前沿技术研究为属性申报开放基金课题。

三、开放基金管理

1. 项目的研究任务、技术指标及成果指标须与露天煤矿灾害防治与生态保护国家重点实验室协同合作共同完成。

2. 项目研究工作产生的知识产权（论文、专著、专利、软件著作权等）原则上归属实验室依托单位所有，发明人及所在单位享有在科研和教学活动中免费使用该知识产权的权利。凡受本实验室资助的项目，公开发表的研究成果内容必须严格按照开放基金项目合同（任务书）规定的要求，第一完成单位必须署名露天煤矿灾害防治与生态保护国家重点实验室（英文名称 State Key Laboratory of Disaster Prevention and Ecology Protection in Open-pit Coal Mines）为第一单位，发表标注基金号且必须在发表的论文中第一标注“露天煤矿灾害防治与生态保护国家重点实验室开放基金资助（编号）”，英文标注“State Key Laboratory of Disaster Prevention and Ecology Protection in Open-pit Coal Mines (GrantNo.****)”，未按规定进行标注的研究成果不得作为开放基金项目成果用于结题验收。

3. 成果认定办法

① 论文需与课题密切相关、符合标注要求，且一项成果仅认定一次。项目负责人须为论文的第一作者或唯一通讯作者，或者“露天煤矿灾害防治与生态保护国家重点实验室”固定研究人员须为论文的第一作者或唯一通讯作者；

② 国家发明专利需与课题研究内容密切相关，仅认定项目负责人为第一发明人，或者露天煤矿灾害防治与生态保护国家重点实验室固定研究人员为第一发明人。

4. 2026 年度开放基金每项资助研究金额为 7~20 万元。开放基金执行期为 2 年。

四、联系方式

1. 中煤科工集团沈阳研究院有限公司



联系人：何老师

邮箱：ltqzsys@163.com

电话：18040088389

2.山东科技大学

联系人：张老师

邮箱：skzdsys@163.com

电话：0532-86058039

五、其他

1.自本指南公布之日起开始接收项目申请，项目申请需下载并按要求填写“露天煤矿灾害防治与生态保护全国重点实验室开放基金项目申请书”（见附件1）。请申请者于2026年10月28日之前将签字盖章申报书原件pdf扫描发送至联系人邮箱，邮件主题和电子版申请书文件名请注明“申报基金所属方向编码+项目名称+申请人姓名”。

备注：课题序号 8-11、19-23、30 共十项课题联系人张老师，其他课题联系人何老师。

2.申请人应在2026年10月30日之前将2份纸质版签字盖章申请书邮寄至收件人。

收件信息一：辽宁省沈抚示范区滨河路11号 中煤科工集团沈阳研究院有限公司（收件人：何老师，18040088389），邮编113122。

收件信息二：山东省青岛市黄岛区前湾港路579号 山东科技大学 露天煤矿灾害防治与生态保护全国重点实验室（收件人：张老师，17560053381），邮编266590。

备注：课题序号 8-11、19-23、30 共十项课题收件人张老师，其他课题联系人何老师。