

关于组织申报瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室 2021 年度开放基金课题的通知

根据国家重点实验室“开放、流动、联合、竞争”的运行管理要求，现公开发布瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室（依托单位：中煤科工集团重庆研究院有限公司）2021 年度开放基金课题申请指南，欢迎国内高校、科研机构和科技型企业优秀学者及团队积极申报，有关事项通知如下。

一、资助范围

2021 年拟资助开放基金课题 13 项，资助范围详见《瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室 2021 年度开放课题指南》。

二、资格条件

1. 申请课题内容应符合资助范围，否则原则上不予支持。
2. 课题申请人应为实验室或依托单位外部人员，实验室或依托单位人员可以作为课题参与人。
3. 申请人原则上应具备博士学位或副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科技项目经历。特别优秀者可以适当放宽条件。
4. 申请人有严重失信行为或违背科研诚信和伦理道德等情况的，不得申请。
5. 课题申请人所在单位应具有独立法人资格，具备良好的科研项目管理能力。

6. 申请人所在单位对申请人的能力与水平以及申请的内容进行审查，提出审查意见，承诺对申请人的时间和条件给予支持，并加盖单位公章。

三、知识产权

1. 申请课题研究形成的知识产权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。

2. 有论文考核指标的课题，署名单位须包括瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室（至少为通讯作者第一单位）。

四、其他事项

1. 课题研究周期自任务书签订之日起，原则上不超过两年。

2. 课题由重庆市科技局稳定支持资金和依托单位自筹资金联合资助，经费概算应与研究内容、预期目标相匹配，原则上不超过指南要求的概算控制数。

3. 请在9月10日之前将课题申请书（Word及签字盖章PDF文档）发送至联系人邮箱（张轶，邮箱4020967@qq.com，电话15023799213），逾期不再受理。

附件：

1. 瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室2021年度开放课题指南
2. 瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室开放基金课题申请书格式

瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室

2021年7月27日



附件 1

瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室

2021 年开放基金课题指南

1. 矿用光纤陀螺仪定位算法、姿态检测算法研究

研究内容：针对智能化矿井自主定位、导航的应用需求，研究基于惯性导航定位原理的光纤陀螺仪自主定位技术、初始校准技术和姿态检测技术，形成一套光纤陀螺仪定位算法、姿态检测算法，为煤矿井下人、机、物提供精准的位置和姿态服务。

预期成果及考核指标：矿用光纤陀螺仪定位、姿态检测算法及算法实现源代码，结合光纤陀螺仪，形成实验样机，技术指标达到如下：①定位精度： $\leq 0.8\%D$ （D 为行程）；②水平姿态精度（ 1σ ）： 0.025° ；③定向精度（ 1σ ）： 0.05° ；④方位保持精度（ 1σ ）： $0.05^\circ/2h$ 。

研究周期：24 个月。

概算控制数：30 万元。

2. 坑透、雷达探测成果图像智能识别技术

研究内容：针对坑透、雷达探测结果人工识别大、效率低等问题，研究探测成果图的滤波与去噪处理，研究坑透成果图、雷达波形图异常快速识别技术，研究图像识别后异常体对应相对坐标与几何尺寸的数据提取技术。

预期成果及考核指标：坑透、雷达探测成果图像实时智能识别软件（源代码），坑透、雷达探测成果图像识别时间小于 1 分钟，准确率 80%以上；实现异常体的智能圈定，并提取其相对坐标与几何尺寸，误差不超过 0.5m；可以导出 dxf 格式文件，用于 CAD。

研究周期：24 个月。

概算控制数：20 万元。

3. 超前水平钻孔孔内自动移动装置设计

研究内容：针对煤矿井下钻孔探测装置自动移动的实际需求，开展自动装置整体结构设计研究，装置孔内移动方式及操控系统研究，牵引力与重量及体积大小的匹配研究，以及装置电路本安设计研究。

预期成果及考核指标:提供一套满足本安需求的钻孔孔内自动移动装置的设计方案、设计图纸及相应的控制软件,其考核指标为:①装置牵引不小于 150N,装置总重不大于 3kg,长度不大于 50cm;②孔内移动距离不小于 60m;③装置外径不大于 65mm,可无极调速;④具有对探测探头居中调节功能;⑤装置最大输入功率:12VDC/1A;⑥发表 EI 论文 1 篇。

研究周期:12 个月。

概算控制数:30 万元。

4. 水力作用后煤基质-裂隙性能变化对瓦斯抽采的控制机理研究

研究内容:针对煤体性能微观变化对瓦斯抽采控制机理不清的问题,研究含瓦斯煤层水力化措施前后基质-裂隙性能参数变化特征,数值分析煤基质-裂隙性能差异对煤-气耦合作用规律,研究水力增透后煤体渗透率预测模型和瓦斯抽采量规律。

预期成果及考核指标:掌握煤体内基质、裂隙性能差异引起的两者间力学作用控制下的瓦斯流-固耦合流动规律,得到准确率更高的煤体渗透率预测模型,提交实验数据及研究报告 1 份,SCI/EI 检索期刊发表学术论文 2 篇。

研究周期:24 个月。

概算控制数:10 万元。

5. 伞状小直径分支钻孔的煤层增透控制机理研究

研究内容:针对伞状煤层增透技术的核心科学问题,利用穿层钻孔的母孔为基点向煤体中钻进小直径分支钻孔,母孔与分支孔构成立体分布的钻孔群体系,基于伞状钻孔周围煤体在地应力作用下的裂隙分布特征,建立多级瓦斯运移数学模型;在此基础上利用数值模拟的方式,研究瓦斯沿三级钻孔运移的时空演化特征。

预期成果及考核指标:建立基于母孔-分支孔-孔裂隙多级通道的瓦斯运移模型,得出母孔-分枝孔-孔裂隙内瓦斯运移的时空演化规律。提交研究报告 1 份,SCI/EI 检索期刊发表论文 2 篇。

研究周期:24 个月。

概算控制数:10 万元。

6. 新疆低渗难解吸煤层瓦斯解吸主控因素与高效抽采基础研究

研究内容:针对新疆焦煤矿区煤层低渗不易解吸的难题,利用煤层瓦斯吸附解吸变形动态测定装置,开展本矿区煤层煤样的瓦斯吸附解吸渗流物理模拟试验,研究温度、压力、水分、粒径等对新疆难解吸煤层吸附解吸特性的影响,重点研究煤层焦油

含量对低渗难解吸煤层吸附解吸特性的影响。利用三维渗透性测试性系统和吸附解吸测试系统，开展外加流体对新疆低渗难解吸煤层瓦斯解吸—扩散—渗流影响研究。

预期成果及考核指标：揭示导致新疆煤矿区煤层瓦斯难解吸的主控因素及影响规律、外加流体注入过程中水-瓦斯等气液两相流在煤孔裂隙中的渗流规律，SCI 检索期刊发表论文 2 篇。

研究周期：24 个月。

概算控制数：10 万元。

7. 大倾角煤层坚硬顶板水力化措施弱化机理研究

研究内容：针对新疆煤矿区回采期间急倾斜厚岩层坚硬顶板突然垮落造成瓦斯急剧涌出等灾害问题，以回采面端头上、下隅角上部岩层为研究对象，构建其受力及顶板破断模型，采用物理模拟及数值模拟的方法分析大倾角煤层采动条件下，上、下端头顶板侧应力分布的特征及岩层移动的非对称性特征；利用真三轴应力试验系统开展外注流体入岩层后的裂缝导流及孔隙闭合特征研究，并研究外流注入岩体时的裂缝延伸效应及孔裂隙水体浸润的时空尺度效应，为现场水力化措施设计提供依据。

预期成果及考核指标：提出大倾角煤层采动条件下上部岩层采场应力演化特征及规律，揭示三轴应力条件下外注流体入顶板岩层的裂缝扩展规律、得出注水浸润岩体的范围，SCI 期刊或 CSCD 期刊发表论文 1~2 篇。

研究周期：24 个月。

概算控制数：10 万元。

8. 定向深钻孔旋转离合钻孔工具及减阻方法研究

研究内容：针对定向长钻孔深度低阻力钻进的需求，基于定向钻具与钻孔接触的微观机理和钻具变形理论，研究钻具与钻孔的非线性动态摩擦模型，分析旋转减阻机理与减阻规律；研发钻孔旋转离合、钻具扭矩平衡器、以及联动系统，实现工具小尺寸、大扭矩的功能要求；基于钻具拉力-扭矩模型，建立轴向摩阻、摩擦扭矩模型，研究旋转离合钻孔工具安装位置的最佳匹配方法，形成定向深钻孔旋转减阻工艺。

预期成果及考核指标：①提交满足 $\phi 120\text{mm}$ 定向钻孔施工要求的钻杆旋转离合钻孔工具旋转离合器电子图纸 1 套，工作寿命 $\geq 200\text{h}$ ；②提交满足 $\phi 120\text{mm}$ 定向钻孔施工的扭矩平衡器电子图纸 1 套，扭矩平衡器最大平衡扭矩 $1200\text{N}\cdot\text{m}$ ，工作寿命 $\geq 200\text{h}$ ；③SCI 检索期刊发表论文 2 篇。

研究周期：24 个月。

概算控制数：25 万元。

9. 煤矿井下可循环微泡钻井液研究

研究内容：针对目前煤矿井下钻井液抑制防塌性能差，悬浮携岩能力不足，以及固相污染影响瓦斯抽采效果等难题，研究可循环微泡钻井液关键处理剂性能特征，研究可循环微泡钻井液配方性能，研究可循环微泡钻井液悬浮与排渣机理，研究可循环微泡钻井液储层保护效果机理。

预期成果及考核指标：开发出一套适用于煤矿井下用可循环微泡钻井液，考核指标：①可循环微泡钻井液性能指标：密度 0.90-1.10 g/cm³，塑性粘度 15-30 mPa·s，动切力 10-15Pa，初切力 4-8 Pa，终切力 12-20 Pa，滤失量 4-8 ml；②抗污染能力：抗盐水 10%，抗清水 15%，抗岩屑 5%，抗油 1%；③抑制性：页岩滚动回收率 85%以上；储层保护效果：渗透率恢复率 85%；④环保性能：BOD₅/COD_{Cr} ≥ 25%；⑤可循环微泡钻井液现场试验钻孔，在复杂地层钻孔数 ≥ 5 个，钻孔深度 ≥ 200m，成孔率 ≥ 80%；⑥SCI 检索期刊发表论文 1 篇，申请发明专利 1 项。

研究周期：24 个月。

概算控制数：30 万元。

10. 靶向施钻轨迹的计算模型研究

研究内容：以历史施钻过程为研究对象和切入点进行小范围的基础研究，针对已完成施工的部分具有稳定施工因素的特定条件的钻孔(300 米以上钻孔不少于 100 个)，通过对数据、打钻工艺过程的分析进行理论推导并进行计算机仿真，研究适用于既有数据的定向钻进靶向施工的轨迹计算模型。主要研究内容包括单次弯头生成轨迹变化的数学公式或简化模型、既有数据整理和数据推理方法研究、单次参考工具面推导理论和方法、单次推导和累积推理的参数化调整模型和算法。

预期成果及考核指标：提供理论模型、算法软件及其源代码，针对既有数据单次自动超前预测 3~6 米、6 米单次参考工具面施工结果偏差绝对值 < 0.2 米、300 米自动推理结果轨迹偏差绝对值 < 0.5 米，取得软件著作权 1 项，SCI 检索期刊发表论文 1 篇。

研究周期：24 个月。

概算控制数：10 万元。

11. 突出灾变时期采（盘）区瓦斯动态演化规律研究

研究内容：针对矿井突出灾变时期智能通风系统应急响应及智能调控需求，以突

出灾变时期突出煤-瓦斯两相流灾变机制为研究方向，研究煤与瓦斯突出时的瓦斯动态涌出规律，不同瓦斯涌出强度下巷道瓦斯运移扩散特征；研究突出灾变时期采（盘）区范围内风流紊乱及瓦斯逆流机制，结合数值分析方法探索涌出强度、通风参数及巷道工程条件对采（盘）区范围内风流动态演化规律及瓦斯逆流区域的影响。

预期成果及考核指标：建立考虑瓦斯压力、强度、吸附性的突出瓦斯涌出动态模型，揭示突出灾变时期不同涌出强度、通风参数、巷道工程条件下采（盘）区范围内瓦斯运移特征，建立突出瓦斯逆转风流的判别条件及波及范围计算模型，揭示典型突出事故过程采（盘）区瓦斯浓度分布时空演化规律。提交数值分析报告及原文件，提交研究报告1份，SCI/EI期刊发表论文2篇。

研究周期：24个月。

概算控制数：20万元。

12. 高温矿井避难硐室压风-装置蓄冰-围岩蓄冷复合控温基础研究

研究内容：针对高温矿井避难硐室“矿井压风-装置蓄冰-围岩蓄冷”复合控温系统方法应用面临的理论问题，研究蓄冷期间歇通风条件下避难硐室内装置蓄冰-围岩蓄冷特性研究与避难期连续通风条件下“矿井压风-装置蓄冰-围岩蓄冷”复合控温系统动态运行机制，分析压风温度、压风速率与通风频率对围岩蓄冷特性的影响，剖析室内热源强度、通风布局、压风温度、压风速率及初始等温与非等温围岩温度对硐室控温特性的影响。

预期成果及考核指标：确立压风冷却通风条件下满足高温矿井避难硐室控温需求的围岩临界蓄冷温度，建立基于节能目标的围岩间歇通风蓄冷数理模型与间歇通风条件下硐室围岩温度预测方法，建立复杂通风条件下非等温围岩避难硐室室温预测方法，影响因子1.0以上SCI检索期刊发表论文不少于1篇。

研究周期：24个月。

概算控制数：20万元。

13. 煤矿乏风蓄热氧化热力失稳及增强技术研究

研究内容：针对无瓦斯掺混的煤矿乏风蓄热氧化发生热力失稳而无法自维持运行问题，研究其热力失稳机理及监测、诊断、预测方法；研究常见固态、液态和气态燃料掺混乏风增强蓄热氧化反应机理、运行特征和控制方法，优选外加燃料类型并研制相应增强蓄热氧化系统和装置。

预期成果及考核指标：建立乏风蓄热氧化热力失稳诊断和预测技术，开发相应算

法；建立煤粉、生物质粉末、LPG、二甲醚、柴油、天然气等常见燃料掺混增强乏风蓄热氧化的技术可行性、运行稳定性和经济性评价方法，确定各种参数乏风的最优外加燃料类型及运行可靠、经济性最优的增强自维持蓄热氧化技术方案及控制策略，研发小尺寸试验装置 1 套，提交实验数据及研究报告 1 份，SCI/EI 检索期刊发表学术论文 2 篇。

研究周期：24 个月。

概算控制数：20 万元。

附件 2（申请书可在实验室官网 <http://www.sklgas.org.cn/>-通知公告中下载）

瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室开放课题

申 请 书

课题名称： _____

申 请 人： _____

工作单位（盖章）： _____

通信地址： _____

邮政编码： _____

电 话： _____

传 真： _____

电子邮箱： _____

申请日期： _____

瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室

二 0 二 一 年 制

一、基本信息表

课题名称								
申请课题类别		<input type="checkbox"/> 基础研究 <input type="checkbox"/> 应用基础研究 <input type="checkbox"/> 其它			申请 资助 经费	(万元)		
起止年月		自 年 月至 年 月						
申请者	姓 名		性 别		出生年月		民 族	
	职 称		学 位			最终学位 授予学校		
	电子邮箱			专业特长				
	工作单位					联系电话		
	通信地址					邮政编码		
课题 组	总人数	其 中						
		高级	中级	初级	博士后	博士生	硕士生	
课题 摘要	(科学问题、研究内容、预期目标、研究方案和交付成果简述, 限 500 字以内)							
关键词 (最多 5 个)								

三、立项依据和研究内容

(一) 立项依据 (研究意义、国内外研究现状分析, 本项目的特色与创新之处。附主要参考文献目录)

(二) 研究内容、研究目标以及拟解决的关键科学问题 (包含研究内容与实验室重点研究方向或指南的相关性等, 此部分为重点阐述内容)

(三) 拟采取的研究方案及可行性分析。(包括有关方法、技术路线、实验手段、关键技术等说明)

四、预期成果与研究计划

(一) 预期成果、交付方式及考核指标 (可量化、可验证)

(二) 年度计划、阶段成果与验收方式 (可量化、可验证)

五、工作方式及希望支持的条件

(按工作进度拟使用本实验室的主要仪器设备及时间)

六、研究基础与工作条件

(一) 申请者简介 (与申请课题相关的工作经历、科研项目或科研成果等)

(二) 与本课题有关的研究工作基础与工作条件

七、课题经费预算

单位：万元

预算科目		经费预算	计算依据及简要说明
一、研究经费			
1.科研业务费			
(1) 测试/计算/分析费			
(2) 会议费/差旅费			
(3) 出版物/文献费			
(4) 办公费			
2.实验材料费			
(1) 原材料/试剂/药品购置费			
(2) 其他			
3.仪器设备费			
(1) 购置			
(2) 试制			
4.加工费			
5.协作费			
6.其他			
二、劳务费			
三、其他			
预算合计			
资金使用计划	第 1 年		
	第 2 年		

八、推荐意见

(申请者不具备高级技术专业职称的,须由 2 名非课题组成员具有高级专业技术职称的科技人员推荐。推荐意见主要说明项目的意义和预期取得成果的可能性,申请者和项目组成员的技术水平、研究能力等)

推荐人(签章):

专业:

职称:

年 月 日

推荐人(签章):

专业:

职称:

年 月 日

九、申请人和所在单位承诺

我保证申请书内容的真实性。如果获得资助，我将履行课题负责人职责，严格遵守瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室的有关规定，切实保证研究工作时间，认真开展工作，按时完成研究任务。若填报失实和违反规定，本人将承担全部责任。

申请人（签章）：

年 月 日

我单位已对申请人的能力、申请书内容、经费预算等进行了审查并对其真实性负责。如果获得资助，我单位将严格履行相应的监督和管理职责，对课题执行情况进行监控和管理。

单位（公章）

年 月 日