

国家自然科学基金资助项目批准通知

(预算制项目)

朱飞昊 先生/女士:

根据《国家自然科学基金条例》、相关项目管理办法规定和专家评审意见,国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)决定资助您申请的项目。项目批准号: 52574228, 项目名称: 聚能载荷下深井高应力煤岩界面损伤破裂演化及卸压增透机制研究, 直接费用: 50.00万元, 项目起止年月: 2026年01月至 2029年12月, 有关项目的评审意见及修改意见附后。

请您尽快登录科学基金网络信息系统(<https://grants.nsfc.gov.cn>), **认真阅读《国家自然科学基金资助项目计划书填报说明》并按要求填写《国家自然科学基金资助项目计划书》(以下简称计划书)**。对于有修改意见的项目,请您按修改意见及时调整计划书相关内容;如您对修改意见有异议,须在电子版计划书报送截止日期前向相关科学处提出。

请您将电子版计划书通过科学基金网络信息系统(<https://grants.nsfc.gov.cn>)提交,由依托单位审核后提交至自然科学基金委。自然科学基金委审核未通过者,将退回的电子版计划书修改后再行提交;审核通过者,打印纸质版计划书(一式两份,双面打印)并在项目负责人承诺栏签字,由依托单位科研、财务管理等部门审核、签章并在承诺栏加盖依托单位公章,且将申请书纸质签字盖章页订在其中一份计划书之后,一并报送至自然科学基金委项目材料接收工作组。纸质版计划书应当保证与审核通过的电子版计划书内容一致。**自然科学基金委将对申请书纸质签字盖章页进行审核,对存在问题的,允许依托单位进行一次修改或补齐。**

向自然科学基金委提交电子版计划书、报送纸质版计划书并补交申请书纸质签字盖章页截止时间节点如下:

1. **2025年9月5日16点:** 提交电子版计划书的截止时间;
2. **2025年9月12日16点:** 提交修改后电子版计划书的截止时间;
3. **2025年9月23日:** 报送纸质版计划书(一式两份,其中一份包含申请书纸质签字盖章页)的截止时间。
4. **2025年10月9日:** 报送修改后的申请书纸质签字盖章页的截止时间。

请按照以上规定及时提交电子版计划书，并报送纸质版计划书和申请书纸质签字盖章页，逾期不报计划书或申请书纸质签字盖章页且未说明理由的，视为自动放弃接受资助；未按要求修改或逾期提交申请书纸质签字盖章页者，将视情况给予暂缓拨付经费等处理。

附件：项目评审意见及修改意见表

国家自然科学基金委员会

2025年8月27日

附件：项目评审意见及修改意见表

项目批准号	52574228	项目负责人	朱飞昊	申请代码1	E0408
项目名称	聚能载荷下深井高应力煤岩界面损伤破裂演化及卸压增透机制研究				
资助类别	面上项目		亚类说明		
附注说明					
依托单位	常州大学				
直接费用	50.00 万元		起止年月	2026年01月 至 2029年12月	
通讯评审意见： <1>具体评价意见： 一、请评述该申请项目是否面向经济社会发展需要或国家需求背后的基础科学问题。请详细阐述判断理由。 深井低渗透性煤与瓦斯突出煤层中，受高地应力和复杂地质环境影响，常规顺层爆破增透技术的效率及安全适用性不断降低。针对深井突出煤层的爆破增透技术瓶颈，申请项目拟开展聚能载荷下深井高应力煤岩界面损伤破裂演化及卸压增透机制研究，面向经济社会发展需要或国家需求背后的基础科学问题，可为深部煤-岩瓦斯动力灾害防治提供理论方法和技术途径。 二、请评述申请项目所提出的科学问题的创新性与预期成果的科学价值。 申请项目提出聚能射流与控制孔导向对煤-岩组合体损伤破坏的耦合影响与作用机制、煤-岩全界面损伤与瓦斯扩散渗透率作用关系及裂隙全贯通实现路径两个关键科学问题，具有较强创新性。通过项目研究将得到聚能射流全界面精准定向侵彻并耦合控制孔远程导向的力能作用机制，获取卸压瓦斯扩散运移规律等，预期成果具有较强科学价值。 三、请评述该申请项目的研究基础与可行性；如有可能，请对完善研究方案提出建议。 申请人前期在聚能爆破在深井突出煤层的增透消突机理及应用开展大量研究，研究基础较为扎实，能够为申请项目提供一定支撑。申请项目提出了清晰的研究主线，研究目标明确，研究方案具有较强可行性。 四、其他建议 无 <2>具体评价意见： 一、请评述该申请项目是否面向经济社会发展需要或国家需求背后的基础科学问题。请详细阐述判断理由。 该项目面向深部煤-岩瓦斯动力灾害防治需要解决的基础科学问题开展研究，具有重要的理论和实际意义。项目申请者广泛查阅了国内外相关资料并进行了动态分析，提出了本项目需要解决的科学问题。 二、请评述申请项目所提出的科学问题的创新性与预期成果的科学价值。 申请项目研究内容合理，研究目标清晰，拟解决的关键科学问题明确，项目的特色和创新性显著，预期研究成果具有良好的科学价值。 三、请评述该申请项目的研究基础与可行性；如有可能，请对完善研究方案提出建议。 项目申请者具有良好的研究基础和工作条件，项目可行性分析合理，项目研究方法、技术路线、实验手段合理可行。 四、其他建议 <3>具体评价意见： 一、请评述该申请项目是否面向经济社会发展需要或国家需求背后的基础科学问题。请详细阐述					

述判断理由。

1项目针对我国深井低渗透性突出煤层瓦斯较难抽采的现实背景，将聚能射流与控制孔导向耦合作用于高地应力的深井低渗透性突出煤层，研究聚能载荷作用下深井高应力煤岩界面的损伤与破裂演化规律，确定最佳卸压增透效果的布置方案，解决聚能载荷、控制孔导向、煤-岩组合性质等对高地应力的低渗透性突出煤-岩组合体损伤破坏的耦合影响与作用机制的关键科学问题。

二、请评述申请项目所提出的科学问题的创新性与预期成果的科学价值。

2项目主要创新性体现：1) 聚能射流耦合控制孔跨界面作用于煤-岩组合体精准定向侵彻并耦合控制孔远程导向的力能作用机制；2) 采用多因素融合相似模拟试验方法和三维图像化重构煤-岩全界面损伤裂隙演化，揭示煤-岩组合体对聚能射流和控制孔的动力响应以及全界面卸压增透机制；

预期成果的科学价值体现在高地应力的深井低渗透性突出煤层的聚能射流爆破增透，有利于煤层气的开发，为深部煤-岩瓦斯动力灾害防治提供理论方法和技术途径。

三、请评述该申请项目的研究基础与可行性；如有可能，请对完善研究方案提出建议。

3 研究目标明确，技术路线清晰；有国家级实验室提供构建关联地应力与瓦斯压力因素的大型真三维爆破模拟试验平台等实验条件；根据已取得的研究成果，申请者具有较好的前期研究基础和研究条件，并具有一定的研究水平和能力，项目研究具有可行性。

四、其他建议

4 需考虑大型真三维爆破模拟试验中，低渗透性突出煤层钻孔内瓦斯可能参与爆炸的问题；聚能射流爆破的炸药量与增透范围的关系问题；聚能射流爆破试验中的安全问题。

<4>具体评价意见：

一、请评述该申请项目是否面向经济社会发展需要或国家需求背后的基础科学问题。请详细阐述判断理由。

该项目以深部矿井突出煤层的精准卸压和高效增透为目标，利用聚能射流与控制孔导向耦合作用于高地应力的深井低渗透性突出煤层，研究聚能载荷作用下深井高应力煤岩界面的损伤与破裂演化规律，解决低渗煤岩全界面损伤与瓦斯扩散渗流以及裂隙全贯通的关键科学问题。

二、请评述申请项目所提出的科学问题的创新性与预期成果的科学价值。

针对深部矿井“一高三低”的特征，该项目将聚能射流和控制孔导向作用耦合联用，在测试煤岩组合体动力学破坏特性基础上，建立聚能爆破耦合控制孔的煤-岩体跨界面断裂力学模型，分析煤岩体内容微观损伤和宏观裂隙演化规律。预期研究成果可为深井煤岩体精准定向爆破致裂，长效卸压增透效果提供理论基础和技术支撑。

三、请评述该申请项目的研究基础与可行性；如有可能，请对完善研究方案提出建议。

申请人主持过国家自然科学基金青年项目，对深井突出煤层聚能造缝控制爆破强化增透消突机理开展了研究，研究成果为本项目的研究奠定了坚实的基础。该项目研究团队成员合理，依托的重点实验室条件和实验设备具备。

四、其他建议

建议：作为面上项目，建议申请人要结合现场工程实际问题开展相关验证工作。

<5>具体评价意见：

一、请评述该申请项目是否面向经济社会发展需要或国家需求背后的基础科学问题。请详细阐述判断理由。

项目着眼于深部煤岩瓦斯动力灾害防治，一直是煤矿安全发展的关注焦点，属于国家重大能源和安全需求。本研究着重围绕低渗透性煤与瓦斯突出煤层增透展开深入研究，致力于解决技术瓶颈背后的基础问题。

二、请评述申请项目所提出的科学问题的创新性与预期成果的科学价值。

文中提出的聚能射流与控制孔导向对煤-岩组合体损伤破坏的耦合影响与煤-岩全界面损伤与瓦斯扩散渗透率作用关系及裂隙全贯通实现路径，两个关键科学问题与预期成果符合，有一定的科学价值。

三、请评述该申请项目的研究基础与可行性；如有可能，请对完善研究方案提出建议。

项目要增加聚能爆破增透后的效果考察，设计相应的实验方案。文中研究方案合理、基础理论

成熟、关键技术可行、研究团队可靠，申请人基础研究丰富，成果突出。建议优先资助。

四、其他建议

修改意见：

工程与材料科学部

2025年8月27日