

国家自然科学基金资助项目批准通知

(预算制项目)

郑凯 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：52374182，项目名称：改性分子筛复合粉体对氢气-氨气的吸附与抑爆机制研究，直接费用：50.00万元，项目起止年月：2024年01月至2027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. **2023年9月7日16点**：提交电子版计划书的截止时间；
2. **2023年9月14日16点**：提交修改后电子版计划书的截止时间；
3. **2023年9月21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. **2023年10月7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

2023年8月24日

附件：项目评审意见及修改意见表

项目批准号	52374182	项目负责人	郑凯	申请代码1	E0408
项目名称	改性分子筛复合粉体对氢气-氨气的吸附与抑爆机制研究				
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	2024年01月 至 2027年12月	
<p>通讯评审意见：</p> <p><1>具体评价意见：</p> <p>一、该申请项目是否面向国家需求并试图解决技术瓶颈背后的基础问题？请结合应用需求详细阐述判断理由。</p> <p>本项目选题针对氢气-氨气泄漏应急处置国家需求，开展改性分子筛复合粉体对氢气-氨气的吸附与抑爆机制研究，制备改性分子筛复合粉体，表征粉体物性参数，分析燃料中氢气组分变化对粉体吸附性能的影响，揭示粉体施放速率与氨气吸附效率之间的关系，测试影响抑爆性能的关键因素，找出吸附氨气与抑爆性能最佳的复合粉体制备工艺与粉体浓度，构建粉体参与氢气-氨气爆炸抑制预测模型，相关研究成果能够为氢气-氨气泄漏应急处置技术与装备研发提供技术支撑，具有较好的应用前景。</p> <p>二、请评述申请项目所提出的科学问题与预期成果的科学价值。</p> <p>本项目围绕改性分子筛复合粉体制备工艺与吸附氨气-抑爆性能之间的内在联系、影响改性分子筛复合粉体吸附氨气与抑爆性能各因素的相关关系、改性分子筛复合粉体对氢气-氨气吸附与抑爆机理三个关键科学问题开展研究，提出复合粉体抑爆数学模型并开展数值分析，明确各工艺对氨气吸附与抑爆性能的贡献率，找出性能最佳粉体的制备工艺，分析影响粉体性能的关键因素，揭示粉体吸附氨气与抑制氢气-氨气爆炸机理，具有较高的科学研究价值。</p> <p>三、请评述申请人的研究基础及研究方案的创新性和可行性。</p> <p>申请人及团队长期从事可燃气体爆炸、抑爆的实验与数值计算研究，申请人具有国家自然科学基金青年项目等主持经历，在可燃气体爆炸实验平台建设、爆炸特征参数测量、抑爆效率评价方面积累了较好的经验，本项目研究目标明确，项目研究内容恰当，总体研究方案较好，经费预算合理，依托单位研究条件具备。</p> <p>四、其他建议</p> <p>在本项目改性分子筛复合粉体对氢气-氨气的吸附与抑爆机制研究中，注意所提出的改性分子筛复合粉体的工业化生产能力，以满足推广应用的需求。</p> <p><2>具体评价意见：</p> <p>一、该申请项目是否面向国家需求并试图解决技术瓶颈背后的基础问题？请结合应用需求详细阐述判断理由。</p> <p>本项目利用改性、组分复配方法制备改性分子筛复合粉体，通过实验表征粉体物性参数及研究吸附氨气与抑爆性能，提出复合粉体抑爆数学模型并开展数值分析，研究改性分子筛复合粉体制备工艺与吸附氨气-抑爆性能之间的内在联系、影响改性分子筛复合粉体吸附氨气与抑爆性能各因素的相互关系，以及改性分子筛复合粉体对氢气-氨气吸附与抑爆机理等关键科学问题。</p> <p>二、请评述申请项目所提出的科学问题与预期成果的科学价值。</p> <p>为实现氢气-氨气泄漏的高效应急处置，本项目拟制备改性分子筛复合粉体并开展其对氢气-氨气的吸附与抑爆机制研究，可用于氢氨混合燃料泄漏应急处置技术与装备研究，为制定科学合理的安全标准和规范提供理论支撑。</p> <p>三、请评述申请人的研究基础及研究方案的创新性和可行性。</p>					

项目申请人近年来一致从事可燃气体爆炸、抑爆的实验与数值计算研究工作。主持项目包括青年基金、重点研发计划子课题等，在可燃气体爆炸试验平台建设、爆炸特征参数测量、抑爆效率评价等方面积累了丰富的经验，有良好的研究基础。

四、其他建议

<3>具体评价意见：

一、该申请项目是否面向国家需求并试图解决技术瓶颈背后的基础问题？请结合应用需求详细阐述判断理由。

发展氢气和氨气等的无碳燃料是实现“双碳”目标的有效技术途径之一。然而氢气的易燃易爆特性，氨气的燃爆特性以及毒性和腐蚀性等诱发事故是其发展过程中必须要解决的问题。该项目旨在解决氢气-氨气泄漏后的安全防控方法和机理，具有重要的理论意义。

二、请评述申请项目所提出的科学问题与预期成果的科学价值。

该项目的研究对象为何选择氢气-氨气复合燃料？作为氢能利用最有前景的技术是氢燃料电池，他必须要纯氢。另外，吸附和抑爆是在两种完全不同状态时进行的，吸附是指氢气-氨气泄漏后未发生燃烧爆炸反应时的物理化学作用过程，而抑爆是指其发生燃烧爆炸后对其燃爆危害的严重度进行抑制，两者缺乏必要的关联，其实吸附和防爆关联性更强。项目提出的2个关键科学问题也不是太合适，特别是第1个，制备工艺不是关键科学问题。

三、请评述申请人的研究基础及研究方案的创新性和可行性。

申请人在可燃气体燃爆特性、爆炸抑制等方面有良好的前期研究工作基础，发表了一批有较高学术价值的研究成果，是一位有潜力的青年学者。项目申请书虽然罗列了一系列仪器设备，但这些仪器设备在其研究中将发挥何作用没有清楚描述。项目研究方案基本可行。

四、其他建议

申请书中有些地方泄漏和泄露混用，对于具体的物质宜用“泄漏”

<4>具体评价意见：

一、该申请项目是否面向国家需求并试图解决技术瓶颈背后的基础问题？请结合应用需求详细阐述判断理由。

发展氢氨融合能源符合国家和地方能源发展战略需求，对于保障相关行业安全生产具有重要意义。氢气和氨气的吸附和抑爆机理尚不清晰，因此，揭示分子筛改性后与化学抑爆剂的吸附和抑爆特性是亟待解决的关键科学问题。研究结果为氢氨融合能源灾害防治技术提供理论基础。

二、请评述申请项目所提出的科学问题与预期成果的科学价值。

本课题结合理论研究和实验分析研究改性分子筛复合粉体对氢气-氨气的吸附与抑爆机制。研究燃料中氢气组分变化对粉体吸附能力的影响，研究影响抑爆性能的关键因素，研究粉体热特性和抑爆最终产物，分析粉体参与氢气—氨气爆炸抑制过程，研究结果为氢气—氨气泄漏应急处置和事故处理提供科学依据和技术支撑。

三、请评述申请人的研究基础及研究方案的创新性和可行性。

项目研究思路清楚，研究内容丰富，研究目标清晰明确。研究方法正确，技术路线合理可行，研究方案的系统性、创新性和可行性较强。申请人在与本项目相关的研究方向上已有较好的前期研究基础。

四、其他建议

无

<5>具体评价意见：

一、该申请项目是否面向国家需求并试图解决技术瓶颈背后的基础问题？请结合应用需求详细阐述判断理由。

面向国家能源安全，项目申请人通过确定影响粉体性能的关键因素，揭示粉体吸附氨气和抑制氢气-氨气爆炸机理，基础问题阐述相对透彻。

二、请评述申请项目所提出的科学问题与预期成果的科学价值。

项目申请人提出的科学问题深刻且凝练，阐明了氢-氨爆炸抑制机理及其背后隐含的科学问题，预期成果对于解决氢-氨泄漏应急处置难题有积极作用。

三、请评述申请人的研究基础及研究方案的创新性和可行性。
项目申请人研究基础相对充实，方案基本可行，但创新性稍显不足，能够达成研究目标。

四、其他建议

修改意见：

工程与材料科学部

2023年8月24日