

航天化学动力技术重点实验室文件

室发〔2020〕06 号

关于发布航天化学动力技术重点实验室 开放基金 2020 年度指南的公告

各有关单位：

由依托单位湖北航天化学技术研究所自筹经费发布的航天化学动力技术重点实验室开放基金主要面向行业发展需求，重点开展固体推进剂专业领域探索性、创新性的应用基础研究和关键技术研究。

2018 年 10 月，航天化学动力技术重点实验室发布的第一批开放基金，吸引了 19 个优势单位的科研力量进行合作共享，积极探索前沿新概念、新理论、新技术，共同促进行业技术领域的创新发展。

2020 年度，航天化学动力技术重点实验室发布指南 15 项。欢迎全国优势科研团队积极申报。允许多家单位自愿联合申报，但必须明确唯一责任单位，同一指南条目同一单位只能申报 1 项（包括联合申报项目）。申请人仅限 1 人，应为中国国籍。同一年度，以申请人身份拟申报和在研的航天化学动力技术重点实验室基金项目的总数不超过 2 项。申报的项目必须全部满足指

南条目所列的研究目标（含技术成熟度）、进度、成果形式等要求，不可只申报部分研究内容。

申报单位统一提交如下 2 份表格和 1 份申请书，格式见附件。纸版请采用 A4 纸打印并加盖申报单位公章，电子版光盘请逐一单份文件命名。

（1）《申报单位信息表》A4 纸打印 1 份，加盖申报单位公章。命名为“申报单位名称-申报单位信息表”的电子版 1 份。

（2）《航天化学动力技术重点实验室基金项目申请书》A4 纸打印件 1 份，加盖单位公章。命名为“申请人-项目申请书”的电子版 1 份。

（3）《申报项目信息表》A4 纸打印件 1 份，加盖申报单位公章。命名为“申请人-申报项目信息表”的电子版 1 份。

申报单位可将申请材料直接送达或邮寄至：湖北省襄阳市樊城区清河路 58 号，441003。

受理联系人：王伟，0710-3219290，15271083334

李伟，0710-3219228，13797576196

受理截止日期：2020 年 07 月 31 日。

附件 1 2020 年度航天化学动力技术重点实验室开放基金指南

附件 2 申报单位信息表

附件 3 航天化学动力技术重点实验室基金项目申请书

附件 4 申报项目信息表

航天化学动力技术重点实验室

2020 年 05 月 08 日



附件 1 2020 年度航天化学动力技术重点实验室开放基金指南

项目 编号	申请指 南代码	指南（项 目）名称	研究内容（功能用途）	项目 类型	资助额度 （万元）	研究周 期（年）
1	STACPL 120201B 01	高能化合物的分子 结构设计 与虚拟筛 选	必要性：为了进一步提升固体推进剂的能量性能，需要设计有效氧含量、生成焓、氢含量等综合性能优异的高密度氧化剂，实现适用于固体推进剂的高能氧化剂的创新研究。开发高能化合物的分子结构与虚拟筛选软件，是设计新型高能氧化剂的有效方法，可以有效提升高能氧化剂的开发效率。 研究内容：（1）枚举有机化合物同分异构体方法研究；（2）结构约束条件下的结构生成；（3）数学建模辅助结构筛选；（4）生成焓、密度等性能的预测。 考核指标：（1）软件的枚举结果具有完备性，即在给定分子式的情况下，能够枚举出全部符合约束条件的化合物；（2）程序至少支持 C, H, O, N, F 等五种元素，考虑五价 N 在高能化合物的特殊作用，程序同时支持枚举产生含硝基和氨基的化合物；（3）软件具有添加限定条件的图形用户界面；（4）提供生成焓、密度等性能预测值排序，用于评价候选化合物。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2
2	STACPL 120201B 02	共晶含能 分子模型 建立与制 备研究	必要性：共晶氧化剂的设计与制备技术（基于分子组合的分子间贮能设计）成为构筑新型含能材料并调控其性能的一种有效策略，揭示含能共晶的有效形成规律和形成机理，可为实现含能共晶的可控构筑提供理论指导，提高含能共晶的筛选效率和制备成功率。 研究内容：（1）以硝胺炸药为主体，开展主体炸药与合成子之间共晶方式的模拟研究；（2）建立共晶含能材料的分子模型，获取共晶分子的晶胞参数，开展共晶形成机理研究及共晶含能材料的感度与标准摩尔生成焓预测研究；（3）共晶含能材料制备及表征研究，建立共晶含能材料晶型纯度测定方法。 考核指标：（1）提供至少 5 种硝胺炸药基共晶含能分子设计模型；（2）共晶含能分子结构预测方法准确度大于 80%；（3）提供 2~3 种以硝胺炸药为主体的共晶含能材料样品。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2

项目 编号	申请指 南代码	指南（项 目）名称	研究内容（功能用途）	项目 类型	资助额度 （万元）	研究周 期（年）
3	STACPL 120201B 03	含氟高能 量密度分 子结构设 计与合成	必要性：铝的氟化产生的 AlF_3 产物远远低于 Al_2O_3 的熔点，有利于减少凝聚相的产生，降低两相流的能量损失。 研究内容：（1）设计并合成 2~3 种含氟高能量密度化合物；（2）含氟高能量密度化合物的结构表征及性能测试；（3）含氟高能量密度化合物与固体推进剂常用组分的相容性研究。 考核指标：（1）晶体密度 $>1.85\text{g/cm}^3$；（2）热分解温度 $>200^\circ\text{C}$；（3）机械感度低于 RDX；（4）固体推进剂比冲贡献优于 HMX。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2
4	STACPL 120201B 04	高精度理 论计算辅 助实验制 备三氢化 铝的研究	必要性：针对乙醚法制备 $\alpha\text{-AlH}_3$ 的过程及结果变化无常，高品质 $\alpha\text{-AlH}_3$ 重现性非常困难的技术难题，通过高精度理论计算，为可重复性制备（大批量生产及稳定化）高品质 $\alpha\text{-AlH}_3$ 提供指导。 研究内容：（1）三氢化铝脱醚析晶的反应动态机理和路径研究；（2）以高精度结晶动力学手段模拟环境因素对结晶过程的影响；（3）从表界面和体相两角度解析稳定化过程干扰因素。 考核指标：（1）既定反应条件下，明确模拟出结晶动力学过程，给出最优结晶条件；（2）解析 AlH_3 的稳定化策略，给出优化的稳定化方案（含稳定机理和环境条件）；（3）参数指标：稳定性和合成路径计算精度为结构能量小于 5kJ/mol，焓变小于 10 kJ/mol，反应路径差为 $>5\text{kcal/mol}$，动力学误差为 $<12\%$，相稳定化过程总密度 $<\text{纯态} \times 0.5 \sim 3\%$。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2
5	STACPL 120201B 05	俘捉氢原 子自由基 的 MOFs 设计与合 成研究	必要性：针对 AlH_3 在固体推进剂中存在稳定性差及缓慢释放氢原子自由基等基础问题，设计出一种可俘获氢原子自由基的 MOF 材料，解决 AlH_3 固体推进剂长期贮存老化难题。 研究内容：（1）设计并制备俘捉氢原子自由基 MOFs 材料研究；（2）MOFs 材料与 AlH_3 固体推进剂贮存稳定性的构效关系。 考核指标：（1）俘捉氢原子自由基 MOFs 材料样品 100g；（2）贮存模型及构效关系。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2

项目 编号	申请指 南代码	指南（项 目）名称	研究内容（功能用途）	项目 类型	资助额度 （万元）	研究周 期（年）
6	STACPL 120201B 06	纳米硼氢 化镁的制 备研究	必要性：针对硼氢化镁材料纳米化的技术难题，通过对不同纳米化方法的研究，在不影响硼氢化镁基本理化性能的前提下，实现对硼氢化镁的纳米化处理。 研究内容：（1）硼氢化镁的制备技术；（2）硼氢化镁的纳米化技术；（3） 纳米硼氢化镁的性能表征。 考核指标：（1）燃烧热$\geq 41\text{MJ/kg}$；（2）粒度$\leq 500\text{nm}$；（3）释氢温度$\geq 280^\circ\text{C}$。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2
7	STACPL 120201B 07	高密度粘 结剂的设计合成及 应用探索 研究	必要性：针对目前聚合物粘结复合含能材料用粘合剂密度偏低问题，设计合成高密度粘结剂并进行应用探索。 研究内容：（1）高密度聚合物分子链的结构设计与合成；（2）高密度聚合物分子官能团的调控与优化；（3）高密度聚合物分子结构表征与性能测试；（4）高密度聚合物的应用探索研究。 考核指标：（1）复合含能材料用粘合剂密度$\geq 1.70\text{g/cm}^3$，（2）复合含能材料用粘合剂平均官能度≥ 1.8，（3）复合含能材料用粘合剂黏度（40°C）$\leq 100\text{ Pa}\cdot\text{s}$。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2
8	STACPL 120201B 08	五唑胍 盐、羟胺 盐的合成 及其在固 体推进剂 中应用基 础研究	必要性：高生成焓化合物，能够增加固体推进剂配方的总焓；高氢含量化合物，能够提高固体推进剂的能量转化效率，高生成焓、高氢含量化合物是固体推进剂需要的含能组分。 研究内容：（1）超高氮含能化合物合成技术；（2）工艺优化及放大技术（3）超高氮含能化合物稳定性及与固体推进剂常用组分的相容性研究。 考核指标：（1）氮氧总含量超过 90%；（2）胍盐、羟胺盐合成规模达克量级；（3）胍盐、羟胺盐分解温度大于 95°C；（4）含能化合物的生成焓大于 3000 kJ/kg。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2

项目 编号	申请指 南代码	指南（项 目）名称	研究内容（功能用途）	项目 类型	资助额度 （万元）	研究周 期（年）
9	STACPL 120201B 09	聚脲微 纳米材料 的制备及 对 EPDM 橡 胶绝热材 料改性研 究	必要性： 聚脲是一类新型有机无机杂化高分子，具有优异的力学性能和耐高低温性能，利用聚脲阻燃性能优异，设计、制备不同结构的聚脲微纳米材料，将其与 EPDM 橡胶复合，提高 EPDM 橡胶绝热材料的耐烧蚀性能。 研究内容： （1）聚脲微纳米材料的制备研究；（2）聚脲微纳米材料对橡胶拉伸性能的影响研究；（3）聚脲微纳米材料对橡胶烧蚀性能的影响研究。 考核指标： 在现用 EPDM 绝热层（氧乙炔烧蚀率小于 0.1mm/s）的基础上，耐烧蚀性能提高 20%以上。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2
10	STACPL 220201B 01	基于点击 化学体系 的聚三唑 弹性体的 微观结构 和力学性 能研究	必要性： 点击化学反应具有对水分不敏感、与 ADN 相容性好等优点，在固体推进剂中展现出了良好的应用前景。目前构建的基于点击化学的固化体系，普遍存在微观结构特性与力学性能的本质关系认识不清，推进剂力学性能提升困难的技术难题，针对上述问题，通过深入研究基于点击化学体系的聚三唑弹性体微观结构和力学性能间构效关系，以期从本质上改善点击化学体系推进剂的力学性能。 研究内容： （1）基于点击化学体系的聚三唑弹性体微观结构特性研究；（2）点击化学体系交联结构与力学性能相关性研究；（3）点击化学体系高力学性能技术研究。 考核指标： （1）揭示微观结构特性与力学性能关系；（2）点击化学体系推进剂力学性能：（20℃： $\sigma_m \geq 0.7\text{Mpa}$ ， $\varepsilon_m \geq 60\%$ ）。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2
11	STACPL 220191B 02	高热容、 高导热材 料的设计 制备及应 用基础研 究	必要性： 针对战术武器用高能固体推进剂燃速温度敏感系数高的技术难题，设计并制备高热容、高导热性的钙钛矿结构材料，达到降低高能固体推进剂燃速温度敏感系数，从而提高战术导弹的可靠性和命中精度。 研究内容： （1）高热容、高导热钙钛矿结构材料的设计与制备技术研究；（2）高热容、高导热钙钛矿结构材料的应用基础研究。 考核指标： （1）建立高热容、高导热材料制备方法；（2）导热系数 10w/（m·k）；（3）燃速温度敏感系数降低至 0.1%/K。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2

项目 编号	申请指 南代码	指南（项 目）名称	研究内容（功能用途）	项目 类型	资助额度 （万元）	研究周 期（年）
12	STACPL 220201B 03	基于高加 速度共振 系统的固- 固、固-液 高效混合 机理分析	必要性：声共振混合技术是含能材料安全、高效制备的新型技术，需开展混合机理研究，构建声共振混合理论体系，推动声共振技术在含能材料制备领域的工程化应用。 研究内容：（1）分析共振系统声学耦合原理、振动力化学效应原理和物料分散特性，构建声共振混合固-固、固-液含能材料的数值模型；（2）分析声共振混合含能材料的安全阈值或者安全边界，构建声共振混合固-固、固-液含能材料及制备药浆过程的安全性能评估体系；（3）构建混合物料粒径、密度、粘度、热响应、力等边界条件。 考核指标：（1）典型固-固、固-液物料在工作频率 60Hz±5Hz，加速度 294m/s²，588m/s²，882m/s² 工艺条件下的混合过程仿真分析报告（含编程代码）（指定混合模型及物料）；（2）在工作频率 60Hz±5Hz，加速度≤980m/s² 条件下，确定敏感含能材料混合过程热响应和作用力的安全阈值。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2
13	STACPL 320201B 01	石墨烯基 含能催化 剂掺杂铝 基复合燃 料的制备 及其性能 研究	必要性：针对高能钝感固体推进剂所需的高能低感度、高贮存稳定性和低燃速等需求，开展石墨烯基金属含能催化剂掺杂铝基复合燃料的设计制备研究，为解决固体推进剂高能与低燃速、高安全性的矛盾提供新的途径。 研究内容：（1）高能复合物作为铝粉包覆材料的配方设计和包覆工艺研究；（2）石墨烯基催化剂—含能聚合物—铝粉三组元体系的热分解动力学及机理；（3）石墨烯基配位聚合物掺杂复合含能材料包覆铝的燃烧性能；（4）铝基复合燃料在推进剂中的应用评估。 考核指标：（1）复合燃料爆热>5.5KJ/g，撞击感度>10J（国军标），密度>2.3g/cm³；（2）燃烧产物平均粒径<5μm，常压燃速 40cm/s 到 100cm/s。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2
14	STACPL 320201B 02	合金化球 形铝粉的 可控制备 及其燃烧 效率研究	必要性：针对铝粉在实际燃烧过程中因表面致密 Al₂O₃ 阻止铝完全燃烧的难题，开展合金化球形铝粉研究： 研究内容：（1）球形雾化方法制备合金化球形铝粉的工艺研究；（2）合金化球形铝粉结构表征；（3）Mg“微爆”效应提升铝粉燃烧效率的机理研究；4）铝热反应构筑扩散通道的研究。 考核指标：（1）密度≥2.2g/cm³；（2）燃烧热≥27MJ/kg；（3）球形率≥90%；（4）粒度≤30μm	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2

项目 编号	申请指 南代码	指南（项 目）名称	研究内容（功能用途）	项目 类型	资助额度 （万元）	研究周 期（年）
15	STACPL 320201B 03	冲量法固 体推进剂 高压燃速 测试技术 研究	必要性：基于固体火箭发动机工作原理，冲量法测试燃速是一种可以通过单次实验测得一系列压强（包括高压）下固体推进剂燃速的方法，针对同步点火判据、测试技术、测试原理等开展研究。 研究内容：（1）分析影响固体推进剂点火同步性的原因并建立固体推进剂裸露表面同步点火的判据。（2）设计推进剂药型及尺寸，控制增压速率，实现工作压强范围内推进剂燃烧能对压强的改变瞬时响应。（3）在不同压强区间，由理论比冲和实测比冲计算得到该压强区间烧掉的推进剂质量，确定平均压强下的燃速。 考核指标：（1）可测燃速压强范围 6MPa~40MPa。（2）测试误差不大于 5%。	重点实 验室开 放基金 （一 般）	20	2

附件 2

申报单位信息表

单位名称				
法人代表				
单位地址				
邮政编码				
电 话				
机要地址				
保密资质				
单位性质	单选：军工集团/中科院/国资企业/民营企业/高等院校/军队			
部门负责人	部门名称及职务	姓名	办公电话	手机
科技部门领导				
科技部门主管 1				
科技部门主管 2				
财务部门领导				
财务部门主管 1				
财务部门主管 2				

(单位公章)

年 月 日

附件 3

项 目 类 别	一般项目
申请指南代码	STACPL
密 级	公开

航天化学动力技术重点实验室开放基金
项目申请书

项目名称:

申 请 人:

申请单位:

通信地址:

邮政编码:

办公电话:

手 机:

申请日期:

填 报 说 明

一、申请书各项内容要实事求是，逐条逐项认真填写。不符合规定者，将不予受理。

二、重点基金项目，申请经费限额 80-100 万元，研究周期为 3 年；一般基金项目，申请经费限额 10-40 万元，研究周期 2 年。

三、申请书为 A4 开本，正反面打印，于左侧装订成册。主要内容中一级标题用三号黑体，无缩进；其余标题和正文用四号仿宋体，首行缩进二字符；单倍行距，且对齐到文档网格。

四、申报的项目必须全部满足指南条目所列的研究目标（含技术成熟度）、进度、成果形式等要求，不可只申报部分研究内容。

五、封面上的“项目类别”一栏根据申请项目的类别分别填入：“重点项目”、“一般项目”；“申请指南代码”由申请者根据基金指南内容填写。

六、申请人不具有高级职称或者博士学位的，还需填写推荐意见（格式见附件）。在读研究生、已离退休的科研人员和申请单位兼职科研人员不得作为申请项目的负责人提出申请，但可作为项目组成员参加研究。

一、项目申请简表

项目名称															
起止年月						申请 金额									
申请人	姓名			性别				年龄				学位			
	身份证号							职称				专业特长			
申报单位	名称														
	隶属关系					合作单位									
项目 组	总人数	高级		中级		初级		博士后		博士生		硕士生			
	主要成员名单	姓 名	性别	年龄	职 称	工作单位		参加 月数	工作分工	签字					
申请人签字															
主题词															

二、申请经费预算表

预算支出科目	金 额 (万元)	计算理由及根据
1 材料费		
2 专用费		
3 外协费		
4 燃料动力费		
5 事务费		
6 固定资产折旧费		
7 管理费		
8 工资及劳务费		
合 计		

注：每项开支需如实填写计算根据及理由，不含申请单位自筹的配套经费。各科目支出范围：**材料费**：指在项目研究过程中，必须使用的各种外购原材料、辅助材料、成品、半成品、存储器、元器件、陪试品和专用低值易耗品等所需费用。**专用费**：指在项目研究、试制过程中必须发生的专用工具软件费、技术引进费、专用工艺装备费、随产品交付的专用测试仪器设备购置费、知识产权使用费以及经国家和军队有关部门认可的保险费等。**外协费**：指项目研究中由于本单位自身的技术、工艺和设备等条件的限制，必须由外单位协作所发生的费用。**燃料动力费**：指在项目研究过程中直接消耗且可以单独计算或按标准分摊计入的水、电、气、燃料等费用。**事务费**：指在项目研究、试制过程中必须发生的会议费、差旅费和专家咨询费。技术类项目事务费不高于 18%（材料费+专用费+50%外协费）。**固定资产折旧费**：指在研究项目、试制过程中直接用于科研活动的固定资产应计列的折旧。**管理费**：指在项目研究过程中直接发生的管理性支出，以及分摊转入的研制费用及管理费用。技术类项目的管理费按不超过材料费、专用费、50%外协费、燃料动力费、事务费、固定资产折旧费六项之和的 15%计列。**工资及劳务费**：指在项目研究、试制过程中，项目承担单位支付给参与项目研究本单位职工的工资、奖金、津贴、补贴等工资性支出以及支付给参与项目研究的其他人员的劳务费用。

三、立项依据

（一）概念与内涵

（二）国内外研究概况、水平和发展趋势

四、研究方案

（一）研究目标、研究内容和拟解决的关键问题

（二）拟采取的研究方法、技术路线、实验方案及可行性分析（须具体详实，包括理论分析、计算、实验方法、实验步骤等）

（三）主要创新点

（四）研究计划及预期进展（包括研究进度计划及阶段目标）

（五）预期研究成果和考核指标（主要包括科技奖励、论文、专利、研究生培养、样品、装置等，须具体、明确、可考核）

五、研究基础和条件

（一）与申请项目有关的研究工作基础和已取得成绩

（二）现有研究条件情况

（三）申请人和主要成员研究工作简历（包括近期承担与本项目有关的预研项目、基金项目和其他项目情况及发表论著目录）

（四）主要参考文献

六、单位审查意见（盖章）

附件 4

申报项目信息表

序号	指南代码	项目名称	申报单位		申请人				经费（万元）	
			单位名称	单位属性 （从备注中 单选）	姓名	出生年月	职称	手机号码	指南经费 （若没有可不填）	申请 经费
(单位盖章)										

备注：军工集团/中科院/国资企业/民营企业/高等院校/军队