**“火箭低温推进剂快速传输与自主加注控制基础研究”专项项目指南**

　　推进剂快速传输与加注是制约低温运载火箭高频次、高效率进出空间的关键技术瓶颈，国家自然科学基金委员会（以下简称自然科学基金委）交叉科学部设立“火箭低温推进剂快速传输与自主加注控制基础研究”专项，重点解决液氢等低温推进剂快速传输与自主加注控制中的核心基础科学问题，为我国航天运输系统和国家氢能产业快速发展提供科学依据和理论支撑。

　　一、科学目标

　　本专项围绕火箭液氢等推进剂加注过程依赖人在回路控制、耗时长、安全可靠性低等问题，采用多学科协同研究方式，开展流型辨识-力热建模-自主控制-健康运行的一体化研究，揭示液氢等低温推进剂加注过程两相流动传热传质机理，建立加注动力学模型，形成自主故障处置策略和安全控制方法，开展集成演示验证，为突破液氢等低温推进剂自主加注控制技术瓶颈提供基础理论支撑。

　　二、拟资助研究方向

　　（一）火箭低温推进剂两相流动参数实时感知与流型辨识。

　　针对液氢等低温推进剂复杂两相流动及相变过程，建立瞬态多尺度分布式实验研究方法，构建典型流型及其与微观特征参数的映射关系，探索液氢流型转换基本规律，揭示大流量工况下低温两相流跨尺度传热-流动-力热耦合机理。

　　（二）火箭低温推进剂快速加注瞬态热质传递机理与流型调控方法。

　　针对液氢等低温推进剂快速加注热质传递过程，建立多流型输运动力学模型，实现真实场景模型泛化，形成面向流型调控和状态驱动的控制方法，为全程时空域约束下的液氢等低温推进剂加注主动流型调控提供理论支撑。

　　（三）火箭低温推进剂加注系统健康管理与可信安全控制。

　　针对低温加注系统自主可靠管理难题，研究极端应力瞬变冲击下故障演化与竞争失效机制，构建突发与衰退并存的竞争型失效寿命模型，形成自主故障处置策略和安全控制方法。

　　（四）火箭低温推进剂多工况快速加注与自主控制集成演示验证。

　　针对液氢等低温推进剂快速加注的实际场景，建立低温流体传输实验平台，实现基础方法的原理性集成演示验证，形成原型系统和评价方法。

　　三、资助期限和资助强度

　　本专项项目资助期限为5年，项目研究期限应填写“2025年1月1日－2029年12月31日”，拟资助1项，直接费用为1500万元。申请书研究内容应包含项目指南拟资助研究方向。

　　四、申请要求及注意事项

　　（一）申请资格。

　　1.具有承担基础研究课题的经历；

　　2.具有高级专业技术职务（职称）。

　　在站博士后研究人员、正在攻读研究生学位以及无工作单位或者所在单位不是依托单位的人员不得作为申请人进行申请。

　（二）限项申请规定。

　　1.本专项项目从申请开始直到自然科学基金委作出资助与否决定之前，不计入高级专业技术职务（职称）人员申请和承担总数2项的范围；获资助后计入高级专业技术职务（职称）人员申请和承担总数的范围。

　　2.申请人和参与者只能申请或参与申请1项本专项项目。

　　3.申请人同年只能申请1项专项项目中的研究项目。

　　（三）申请注意事项。

　　1.项目实行无纸化申请，申请接收时间为2024年4月20日－5月20日16时（北京时间）。

　　2.本专项项目申请书采用在线方式撰写。对申请人具体要求如下：

　　（1）申请人在填报申请书前，应当认真阅读本“专项项目指南”和《2024年度国家自然科学基金项目指南》的相关内容，不符合项目指南和相关要求的申请项目不予受理。

　　（2）项目负责人在科学基金网络信息系统中选择“在线申请”—“新增项目申请”—“申请普通科学部项目”—“专项项目”进行项目申报。

　　（3）申请书中的资助类别选择“专项项目”，亚类说明选择“研究项目”，附注说明选择“科学部综合研究项目”，申请代码1选择“T01”，申请代码2不填写。以上选择不准确或未选择的项目申请不予受理。

　　（4）本专项项目的依托单位和合作研究单位数合计不得超过5个。主要参与者必须是项目的实际贡献者。

　　（5）申请书应突出有限目标和重点突破，明确对实现本专项项目总体目标和解决核心科学问题的贡献。

　　如果申请人已经承担与本专项项目相关的其他科技计划项目，应当在申请书正文的“研究基础与工作条件”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

　　（6）专项项目资金管理采用预算制。申请人应当认真阅读《2024年度国家自然科学基金项目指南》申请规定中预算编报要求的内容，根据《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》（财教〔2021〕177号）、《国家自然科学基金项目申请书预算表编制说明》的具体要求，认真如实编报项目预算，依托单位要按照有关规定认真进行审核。

　　3.本专项项目实行无纸化申请，申请人完成申请书撰写后，在线提交电子申请书及附件材料。依托单位只需在线确认电子申请书及附件材料，无须报送纸质申请书，但应对本单位申请人所提交申请材料的真实性和完整性进行认真审核，在项目接收工作截止时间前（2024年5月20日16时）通过信息系统逐项确认提交本单位电子申请书及附件材料；在截止时间后24小时内在线提交本单位项目申请清单。项目获批准后，依托单位将申请书的纸质签字盖章页装订在《资助项目计划书》最后，在规定的时间内按要求一并提交。

　　4.本专项项目咨询方式：

　　国家自然科学基金委员会交叉科学部一处，联系电话：010-62328382。

　　（四）其他注意事项。

　　1.为实现专项总体科学目标，获得资助的项目负责人应当承诺遵守相关数据和资料管理与共享的规定。

　　2.为加强项目的学术交流，每年应举办一次项目年度学术交流会，并不定期地组织相关领域的学术研讨会。