面向发动机的湍流燃烧基础研究重大研究计划2017年度项目指南

本重大研究计划面向国家解决先进发动机问题的重大战略需求，以发动机燃烧的共性科学问题为核心，以燃烧反应动力学和湍流燃烧学为基础，旨在揭示燃烧反应和湍流燃烧本质规律，发展湍流燃烧新模型和燃烧测量新方法，促进我国发动机基础燃烧研究水平的整体提升，支撑国家在发动机领域的科技创新。

**一、科学目标**

　　本重大研究计划面向发动机燃烧问题，瞄准国际燃烧研究前沿，拟通过工程热物理、物理化学、力学等多学科的交叉，在燃烧反应微观机制和动力学计算方法、大分子碳氢燃料燃烧反应机理、燃烧和湍流相互作用机理、极端条件燃烧稳定机理、湍流燃烧数值模拟新算法与先进实验测量诊断技术等方面取得突破，发展宽范围燃烧中间产物诊断、高精度湍流燃烧数值模拟、高分辨率多场多组分燃烧流场同步测量等一系列平台，为我国发动机可控燃烧技术的发展提供理论支撑，建设一支有国际影响力的研究队伍，提升我国在先进发动机设计及燃烧基础研究领域的整体创新能力和国际地位。

**二、核心科学问题**

　　为实现上述科学目标，本重大研究计划拟重点研究以下核心科学问题：

　　（一）宽范围燃烧反应动力学。

　　需要重点解决以下关键问题：面向发动机的碳氢燃料燃烧关键基元反应过程的定量诊断和理论描述，包括激发态、超快非绝热、多势阱、压力依赖等碳氢燃料燃烧关键基元反应过程的定量诊断和理论描述；温度、压力等对大分子碳氢燃料反应路径的影响机制；速率常数计算、反应机理构建和简化过程中的误差传递机制。

　　（二）受限空间内复杂湍流和燃烧的相互作用。

　　需要重点解决以下关键问题：湍流对火焰及火焰动力学的影响机理及其定量表征；化学反应对湍流和标量的小尺度结构和能谱的影响机理；化学反应和湍流共同控制的组份小尺度混合机理；多物理、多参数耦合对湍流燃烧相互作用的影响机制。

　　（三）极端条件下燃烧及燃烧稳定性。

　　需要重点解决以下关键问题：运动激波、湍流、燃烧多尺度的相互作用及表征；参数突变及大梯度变化下湍流燃烧耦合机理；极端条件下可控燃烧机制；极端条件下燃烧污染物生成机理与控制方法。

**三、2017年度重点资助研究方向**

　　（一）航空发动机、燃气轮机燃烧组织和燃烧不稳定性研究。

　　（二）航空发动机点火熄火、积碳和排放机理研究。

　　（三）燃烧对湍流运动的影响机理研究。

　　（四）气液两相雾化、蒸发和燃烧先进测量技术研究。

**四、项目遴选的基本原则**

　　为确保实现总体目标，本重大研究计划要求研究内容必须符合指南要求，把握先进发动机发展趋势，结合发动机燃烧的实际问题，提炼湍流燃烧基础科学问题开展创新性研究。

　　（一）要求研究与实际发动机湍流燃烧相关的基础科学问题，即：在申请书中需要明确解释研究对象中的工况条件（如温度、压力等）是否满足适应发动机应用及发展需求，需要明确研究问题对揭示燃烧现象背后的机理机制、发展湍流燃烧理论模型和实验及模拟方法等的价值。

　　（二）面向国家重大需求，配合国家‘两机专项’计划，鼓励针对航空发动机(燃气轮机)燃烧室的实际问题开展基础研究。

　　（三）优先支持具有原创性的燃烧反应动力学、湍流燃烧相互作用模型的研究，鼓励实验与理论紧密结合的研究，鼓励发动机燃烧基础性实验、测量理论和方法的前沿探索性研究。

　　（四）优先支持多学科实质性交叉合作研究，特别是数理、化学、工程等学科间的相互交叉研究。

　　（五）优先支持具有实质性国际合作的研究。

　　（六）以下研究领域不属于本重大研究计划资助范围：

 　　1.与发动机受限空间内湍流燃烧问题无关的化学动力学、非受限空间湍流和层流火焰研究；

 　　2.不能紧密围绕发动机燃烧问题，未解释与发动机燃烧重大需求关系的研究；

 　　3.发动机燃烧工程技术开发的研究。

**五、2017年度资助计划**

　　本重大研究计划2017年度计划资助直接费用3500万元（含战略研究项目300万元），鼓励不同学科研究队伍的共同参与，拟对探索性强、开拓新方向的申请按培育项目资助，资助项目数约20项，直接费用的平均资助强度为60-80万元，资助期限为3年，申请书中研究期限应填写“2018年1月1日-2020年12月31日”；对有一定工作积累、有望在三个核心科学问题上取得重要突破的申请将按重点支持项目资助，资助项目数约6项，直接费用的平均资助强度约为300万元，资助期限4年，申请书中研究期限应填写“2018年1月1日-2021年12月31日”。

**六、申报要求及注意事项**

　　（一）申请条件。

　　本重大研究计划项目申请人应当具备以下条件：

　　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以及正在攻读研究生学位的人员不得申请。

　　（二）限项规定。

　　1. 具有高级专业技术职务（职称）的人员，申请（包括申请人和主要参与者）和正在承担（包括负责人和主要参与者）以下类型项目总数合计限为3项：面上项目、重点项目、重大项目、重大研究计划项目（不包括集成项目和战略研究项目）、联合基金项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目、优秀青年科学基金项目、国家杰出青年科学基金项目、重点国际（地区）合作研究项目、直接费用大于200万元/项的组织间国际（地区）合作研究项目（仅限作为申请人申请和作为负责人承担，作为参与者不限）、国家重大科研仪器研制项目（含承担科学仪器基础研究专款项目和国家重大科研仪器设备研制专项项目）、优秀国家重点实验室研究项目，以及资助期限超过1年的应急管理项目。

　　优秀青年科学基金项目和国家杰出青年科学基金项目申请时不限项；正式接收申请到国家自然科学基金委员会作出资助与否决定之前，以及获资助后，计入限项。

　　2.申请人（不含参与者）同年只能申请1项重大研究计划项目。上一年度获得重大研究计划项目资助的项目负责人（不包括集成项目和战略研究项目），本年度不得作为申请人申请重大研究计划项目。

　　（三）申请注意事项。

　　1.申请书报送日期为2017年8月28日-9月1日16时。

　　2.本重大研究计划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，应当认真阅读本项目指南和《2017年度国家自然科学基金项目指南》中申请须知和限项申请规定的相关内容，不符合项目指南和相关要求的申请项目不予受理。

　　（2）本重大研究计划旨在紧密围绕核心科学问题，将对多学科相关研究进行战略性的方向引导和优势整合，成为一个项目集群。申请人应根据本重大研究计划拟解决的具体科学问题和项目指南公布的拟资助研究方向，自行拟定项目名称、科学目标、研究内容、技术路线和相应的研究经费等。

　　（3）申请人登录科学基金网络信息系统https://isisn.nsfc.gov.cn/（没有系统账号的申请人请向依托单位基金管理联系人申请开户），按照撰写提纲及相关要求撰写申请书。

　　（4）申请书中的资助类别选择“重大研究计划”，亚类说明选择“重点支持项目”或“培育项目”，附注说明选择“面向发动机的湍流燃烧基础研究”，根据申请的具体研究内容选择相应的申请代码。**以上选择不准确或未选择的项目申请将不予受理。**

**培育项目和重点支持项目的合作研究单位不得超过2个。**

　　（5）申请人应当按照重大研究计划申请书的撰写提纲撰写申请书，应突出有限目标和重点突破，明确对实现本重大研究计划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重大研究计划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）申请人应当认真阅读《2017年度国家自然科学基金项目指南》中预算编报须知的内容，严格按照《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》、《关于国家自然科学基金资助项目资金管理有关问题的补充通知》（财科教〔2016〕19号）以及《国家自然科学基金项目资金预算表编制说明》的要求，认真如实编报《国家自然科学基金项目资金预算表》。

　　（7）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，下载打印最终PDF版本申请书，并保证纸质申请书与电子版内容一致。

　　（8）申请人应及时向依托单位提交签字后的纸质申请书原件以及其他特别说明要求提交的纸质材料原件等附件。

　　3.依托单位应对本单位申请人所提交申请材料的真实性、完整性和合规性进行审核；对申请人申报预算的目标相关性、政策相符性和经济合理性进行审核，并在规定时间内将申请材料报送国家自然科学基金委员会。具体要求如下：

　　（1）应在规定的项目申请截止日期（2017年9月1日16时）前提交本单位电子版申请书及附件材料，并统一报送经单位签字盖章后的纸质申请书原件（一式一份）及要求报送的纸质附件材料。

　　（2）提交电子版申请书时，应通过信息系统逐项确认。

　　（3）报送纸质申请材料时，还应包括本单位公函和申请项目清单，材料不完整不予接收。

　　（4）可将纸质申请材料直接送达或邮寄至国家自然科学基金委员会项目材料接收工作组。采用邮寄方式的，请在项目申请截止时间前（以发信邮戳日期为准）以快递方式邮寄，以免延误申请，并在信封左下角注明“重大研究计划项目申请材料”。

　　4.申请书由国家自然科学基金委员会项目材料接收工作组负责接收，材料接收工作组联系方式如下：

　　通讯地址：北京市海淀区双清路83号国家自然科学基金委员会项目材料接收工作组（行政楼101房间）

　　邮　　编：100085

　　联系电话：010-62328591

　　5.本重大研究计划咨询方式：

　　国家自然科学基金委员会工程与材料科学部工程三处

　　联系电话：010-62327135

　　（四）其他注意事项。

　　1.为实现重大研究计划总体科学目标和多学科集成，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，项目执行过程中应关注与本重大研究计划其他项目之间的相互支撑关系。

　　2.为加强项目的学术交流，促进项目群的形成和多学科交叉与集成，本重大研究计划将每年举办一次资助项目的年度学术交流会，并将不定期地组织相关领域的学术研讨会。获资助项目负责人有义务参加本重大研究计划指导专家组和管理工作组所组织的上述学术交流活动。