“面向发动机的湍流燃烧基础研究”重大研究计划2015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，提升我国在燃烧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、2015年度重点资助领域和研究方向**

（一）燃烧反应微观机制和大分子碳氢燃料燃烧反应机理；

（二）受限空间内湍流与化学反应耦合机理和湍流燃烧的定量表征理论、方法与可预测模型；

　　（三）参数突变诱导的不稳定燃烧机制和极端条件下燃烧组织与调控方法。

**四、遴选项目的基本原则**

　　为确保实现总体目标，本重大研究计划要求：

　　（一）研究内容必须符合指南要求，结合发动机燃烧的实际问题和先进发动机发展趋势，提炼湍流燃烧基础科学问题开展创新性研究。

　　要求研究与发动机（如航空发动机等）湍流燃烧真正相关的基础科学问题，即：需要明确研究对象中的温度、压力等条件是否满足其应用需求；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）鼓励开展燃烧测量的前沿探索性研究，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。

　　（三）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。

　　（四）优先支持具有实质性国际合作的研究，如国际合作重点项目。

　　（五）不宜资助领域：

　　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和直接工程应用的研究。

**五、2015年度资助计划**

　　本重大研究计划2015年度计划资助“直接费用”3500万元，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25项，直接费用的平均资助强度为80万元左右，资助期限为3年，申请书中研究期限应填写“2016年1月-2018年12月”；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”(国际合作重点项目)资助，资助项目数约4项，直接费用的平均资助强度为300万元左右，资助期限4年，申请书中研究期限应填写“2016年1月-2019年12月”。**申请人只填写“直接费用”预算，“间接费用”及总经费由系统自动生成。**

培育项目和重点（国际合作重点）支持项目的合作研究单位不得超过2个。

**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）；

　　正在博士后流动站或者工作站内从事研究以及正在攻读研究生学位的科学技术人员不得申请。

　　（二）限项规定。

　　1.具有高级专业技术职务（职称）的人员，申请或者参与申请本次重大研究计划项目与处于评审阶段（申请和参与申请的项目在国家自然科学基金委员会做出资助与否决定之前）和正在承担（包括负责人和主要参与者）的以下类型项目合计限为3项：面上项目、重点项目、重大项目、重大研究计划项目（不包括集成项目和指导专家组调研项目）、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（申请时不限项）、国际（地区）合作研究项目、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。

　　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（不包括集成项目和指导专家组调研项目），本年度不得再申请重大研究计划项目。

　　（三）申请注意事项。

　　1.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《2015年度国家自然科学基金项目指南》中申请须知的相关内容，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。根据项目指南公布的拟资助研究方向，申请人可自行拟定项目名称、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（以下简称ISIS系统，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“培育项目”或“重点支持项目”，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。**

（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国家其他科技计划项目，应当在报告正文的“研究基础”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，向依托单位提交签字后的纸质申请书原件。

　　（7）申请人应当保证纸质申请书与电子版内容一致。

　　2.依托单位应当对本单位申请人所提交申请材料的真实性和完整性进行审核，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（2015年8月31日16时）前提交本单位电子申请书及附件材料，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）提交电子申请材料时，应当通过ISIS系统逐项确认。

　　（3）报送纸质申请材料时，还应当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者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，并在信封左下角注明“重大研究计划项目申请材料”。请勿使用邮政包裹，以免延误申请。

　　3.申请书报送日期为2015年8月24 -8月31日16时。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，工程与材料科学部负责受理及后续工作。

　　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）

　　邮政编码：100085

　　联系电话：010-62328591

　　（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，项目执行过程中须关注与本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，本重大研究计划每年将举办一次资助项目的年度学术交流会，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。