|  |
| --- |
| 极端条件电磁能装备科学基础重大研究计划以电磁能装备领域的国家重大战略需求为牵引，以建立电磁热力多场耦合极端冲击条件电磁能装备基础理论为核心，通过在等价实验机理、在线测量原理、复杂系统建模理论、快速数值求解算法、材料评价与设计方法和数据处理及分析方法方面的不断创新，为电磁能装备的研制及发展提供科学基础。  　　一、科学目标  　　聚焦电磁能装备及其所用储能电介质材料和直线推进金属材料在多场耦合极端冲击条件下的构效关系和物性演化，以材料调控为基础，以耦合测试为手段，以长效服役为目标，揭示电磁热力多场耦合极端冲击条件电磁能与材料相互作用时空演化机理，构建电磁热力多场耦合极端冲击条件电磁能装备科学基础，引领电磁能装备研发模式变革，产生重大原始创新，占领电磁能技术领域制高点，形成代表世界电磁能技术水平的战略科技力量。  　　二、核心科学问题  　　本重大研究计划的核心科学问题是：电磁热力多场耦合极端冲击条件电磁能与材料相互作用时空演化机理。  　　三、2020 年度重点资助研究方向  　　本重大研究计划所述的电磁能装备特指实现电磁能与动能间瞬时高功率转换的装备；所述的极端条件特指多场耦合和极端冲击的共同作用，其中极端冲击指的是极高功率、极短时间（ms级）、极大电流（MA级）和极高速度，多场耦合指的是电磁热力共同作用下的多物理场强耦合；本重大研究计划所述的电磁能装备材料聚焦电磁能装备所用的储能电介质材料和直线推进金属材料两类。  　　2020年度各项申请应符合上述限定条件，申请类型为培育项目或重点支持项目，拟重点资助（但不限于）的方向有：  　　（一）电磁能装备材料极端条件等价试验与测量技术。  　　发展极端条件下电磁能装备电磁热力多场强耦合作用的同步加载方法（温升速率≥105K/s、电流密度≥108A/m²、电热耦合冲击下的应变速率≥104s-1）；研究极端条件电磁能装备电磁热力等参数的高时空分辨率（时间分辨率≤1μs，空间分辨率≤0.1mm）高精度（误差≤1‰）测试方法；研究储能电介质材料极端条件等价试验和等效测试技术（分辨率≤0.1μm）；研究电磁能装备超高速载流滑动摩擦特性的等价试验技术和测量方法；研究电磁能装备超高速运动过程发射体形貌的连续观测技术（时间分辨率≤1μs，空间分辨率≤0.1mm，连续观测时间≥10ms）。  　　（二）极端条件电磁能装备材料非线性构效关系与物性演变机理。  　　建立完善极端条件电磁能装备材料的全尺度组织特征评价体系和方法；探索极端条件电磁能装备材料服役性能的各参量时空演化规律和机理；研究储能电介质材料多场耦合循环作用下的动态性能评价指标体系；研究电磁能装备直线推进材料的极端条件动态特性评价方法；建立电磁能装备材料极端条件非线性响应的精细描述模型；发展极端条件电磁能装备材料非线性构效关系理论。  　　（三）电磁能装备极端条件服役建模与性能评估。  　　发展电磁能装备极端条件电磁热力多场耦合超高速载流运动下的高精度数值建模方法；发展电磁能装备发射动力学特性建模方法；研究极端条件电磁能装备与材料相互影响机理；提出电磁能装备动态性能评估的指标体系和方法。  　　（四）极端条件电磁能装备颠覆性新材料探索研究。  　　面向未来电磁能装备发展需求，应用人工智能和大数据等前沿技术，探索关键性能显著提升、满足极端条件电磁热力多场耦合服役需求、促进电磁能装备轻量化和长寿化的颠覆性新概念材料。  　　四、2020 年度资助计划  　　2020年度拟资助培育项目16项，直接费用的资助强度约为 80 万元/项，资助期限为 3 年，申请书中研究期限应填写“2021年1月1日至2023年12月31日”；拟资助重点支持项目9项，直接费用的资助强度约为 300万元/项，资助期限为 4年，申请书中研究期限应填写“2021年1月1日至2024年12月31日”。鼓励来自电气、材料、数学、物理、信息等不同学科领域的研究队伍联合参与申请。  　　五、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：  　　（一）研究内容必须符合本《指南》要求。  　　（二）鼓励开展前沿领域探索性研究，优先支持具有原创性的极端条件电磁能装备科学基础的新概念、新理论、新体系、新方法的研究。  　　（三）鼓励通过电磁能与材料相互作用，发现新现象、新机理，开发相应的原创技术，并有望产生重大应用的研究。  　　（四）鼓励多学科实质性交叉合作研究，特别是电磁能装备在电气、材料、数理和信息领域的交叉探索。  　　（五）注重理论与实验的有机结合。  　　六、申请注意事项  　　（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、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. 申请人同年只能申请1项重大研究计划项目（其中：重大研究计划项目中的集成项目和战略研究项目除外）；上一年度获得重大研究计划项目（不包括集成项目和战略研究项目）资助的项目负责人，本年度不得作为申请人申请重大研究计划项目。  　　2. 申请和承担项目总数的限制规定。  　　（1）除特别说明外，申请当年资助期满的项目不计入申请和承担总数范围。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2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，作为主要参与者不限）、国家重大科研仪器研制项目（含承担国家重大科研仪器设备研制专项项目）、基础科学中心项目、资助期限超过 1 年的应急管理项目、原创探索计划项目以及资助期限超过 1 年的专项项目[特殊说明的除外；应急管理项目中的局（室）委托任务及软课题研究项目、专项项目中的科技活动项目除外]。  **具有高级专业技术职务（职称）的人员作为主要参与者正在承担的 2019 年（含）以前批准资助的项目不计入申请和承担总数范围，2020 年（含）以后申请（包括申请人和主要参与者）和批准（包括负责人和主要参与者）项目计入申请和承担总数范围。**  　　（2）不具有高级专业技术职务（职称）人员申请和承担项目总数：作为申请人申请和作为项目负责人正在承担的项目数合计限为 1 项；在保证有足够的时间和精力参与项目研究工作的前提下，作为主要参与者申请或者承担各类型项目数量不限。晋升为高级专业技术职务（职称）后，原来作为负责人正在承担的项目计入申请和承担项目总数范围，原来作为主要参与者正在承担的项目不计入。  　　3. 计入申请和承担项目总数的部分项目类型的特殊要求。  　　（1）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计入申请和承担总数范围；正式接收申请到自然科学基金委作出资助与否决定之前，以及获得资助后，计入申请和承担总数范围。  　　（2）基础科学中心项目申请时不计入申请和承担总数范围；正式接收申请到自然科学基金委作出资助与否决定之前，以及获得资助后，计入申请和承担总数范围。基础科学中心项目负责人及主要参与者（骨干成员）在结题前不得作为申请人申请重大研究计划项目。  　　（3）国家重大科研仪器研制项目（部门推荐）获得资助后，项目负责人在准予结题前不得作为申请人申请重大研究计划项目。  　　（4）原创探索计划项目从预申请开始直到自然科学基金委作出资助与否决定之前，不计入申请和承担总数范围；获资助后计入申请和承担总数范围。  　　（三）申请注意事项。  　　1. 本重大研究计划2020年度项目申请书报送日期为2020年10月23日- 26日16时。本重大研究计划项目申请采取无纸化申请。  　　2. 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《2020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/（以下简称信息系统；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“重点支持项目”或“培育项目”，附注说明选择“极端条件电磁能装备科学基础”，根据申请的具体研究内容选择相应的申请代码。  **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）申请人应当在摘要第一句注明申请内容对应的本指南重点资助研究方向中确切的研究重点，同时在“立项依据与研究内容”部分论述与项目指南最接近的科学问题的关系，以及对解决核心科学问题和重大研究计划总体目标的贡献。  　　项目申请书选题应符合本重大研究计划的实施原则，具有明确的关键科学问题。申请书的目标和内容应瞄准核心科学问题，突出有限目标，强调创新点与前沿基础科学问题的研究。  　　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《2020年度国家自然科学基金项目指南》中预算编报要求的内容，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》《关于国家自然科学基金资助项目资金管理的补充通知》《关于进一步完善科学基金项目和资金管理的通知》以及《国家自然科学基金项目资金预算表编制说明》的具体要求，按照“目标相关性、政策相符性、经济合理性”的基本原则，认真编制《国家自然科学基金项目预算表》。多个单位共同承担一个项目的，项目申请人和合作研究单位的参与者应当分别编制项目预算，经所在单位审核后，由申请人汇总编制。  　　（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。申请材料中所需的附件材料（有关证明信、推荐信和其他特别说明要求提交的纸质材料原件），全部以电子扫描件上传。  　　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，对申请人编制项目预算的目标相关性、政策相符性和经济合理性进行审核，并在规定时间内提交申请材料至自然科学基金委。具体要求如下：  　　（1）应在项目集中接收工作截止时间前（2020年10月26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，无需报送纸质申请书。项目获批准后，将申请书的纸质签字盖章页装订在《资助项目计划书》最后，一并提交。签字盖章的信息应与电子申请书严格保持一致。  　　（2）依托单位完成电子申请书及附件材料的逐项确认后，应于申请材料提交截止时间前通过信息系统上传本单位科研诚信承诺书的电子扫描件（请在信息系统中下载模板，打印填写后由法定代表人亲笔签字、依托单位加盖公章），无需提供纸质材料。  　　4. 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  　　联系电话：010-62327131  　　（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1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，并认真开展学术交流。 |