请输入关键字 搜索

鼓励探索，突出原创；聚焦前沿，独辟蹊径；
需求牵引，突破瓶颈；共性导向，交叉融通。

首 页 机构概况 政策法规 项目指南 申请资助 共享传播 国际合作 信息公开

当前位置：首页 >> 基金要闻 >> 通知通告

关于发布第二代量子体系的构筑和操控重大研究计划2023年度项目指南的通告

日期 2023-04-25 来源： 作者： 【大 中 小】 【打印】 【关闭】

国科金发计〔2023〕14号

国家自然科学基金委员会现发布第二代量子体系的构筑和操控重大研究计划2023年度项目指南，请申请人及依托单位按项目指南中所述的要求和注意事项申请。

国家自然科学基金委员会

2023年4月24日

第二代量子体系的构筑和操控重大研究计划

2023年度项目指南

本重大研究计划旨在通过对展示纠缠/叠加量子态等量子行为的第二代量子体系进行构筑和操控，开展量子信息科学方面的前瞻性和基础性的研究，推动数理、信息、工程与材料、化学等多学科交叉研究，为实现量子计算机等量子技术奠定物理基础。

一、科学目标

本重大研究计划的总体科学目标为：

（一）探索和制备可用于量子计算和量子探测的高质量材料，实现量子态精准构筑，探索新型量子体系。

（二）发展量子态测量和操控技术，提升探测和调控精度，探索新的技术方法。

（三）针对可纠错固态量子计算、高温超导机理、拓扑量子体系和低维量子体系开展前瞻性研究，在若干方向取得重大科学突破。

二、核心科学问题

（一）关键量子功能材料的可控制备与量子态体系的精准构筑。

（二）量子态精密探测与操控实验技术及理论方法。

（三）面向超导等固态量子计算的研究。

（四）新型量子计算体系和实现方案探索。

三、2023年度资助计划

本重大研究计划对探索性强、开拓新方向的申请以培育项目予以资助，拟资助培育项目14项，直接费用平均资助强度约为80万元/项，资助期限为3年，申请书中研究期限应填写“2024年1月1日 - 2026年12月31日”；对已有较好工作积累、有望在第二代量子体系的构筑和操控研究方面取得重要突破的申请将以重点支持项目和集成项目予以资助：拟资助重点支持项目9项，直接费用平均资助强度约为350万元/项，资助期限为4年，申请书中研究期限应填写“2024年1月1日 - 2027年12月31日”；拟资助集成项目2项，直接费用平均资助强度约为600万元/项，资助期限为3年，申请书中研究期限应填写“2024年1月1日 - 2026年12月31日”。

四、2023年度资助研究方向

（一）培育项目和重点支持项目。

重点关注面向量子计算的物理体系的相关前瞻性和基础性研究，2023年度培育项目和重点支持项目主要资助方向如下：

1.量子功能材料的可控制备与量子态体系的精准构筑。

(1)量子计算功能材料的设计与制备；

(2)面向非阿贝尔任意子统计的材料及器件的设计与制备；

(3)基于各类量子态的量子系统构筑。

2.量子态精密探测与操控实验技术、方法及理论。

(1)量子态探测技术与方法；

(2)量子纠缠的操控技术与方案；

(3)量子精密测量新理论与新方法。

3.量子计算的物理实现与软件。

(1)长相干时间的量子计算器件；

(2)量子门操控的保真度提高；

(3)量子比特的集成和操控；

(4)量子纠错、机器学习方法和量子算法研究；

(5)量子计算的操作系统和软件研究。

4.拓扑量子计算体系和实现方案探索。

(1)马约拉纳零能模的非阿贝尔统计性质的研究；

(2)拓扑量子比特的设计与实现。

（二）集成项目。

2023年度围绕重大研究计划总体科学目标，在以下2个方向进行集成：

1.超导量子比特的集成、操控与纠错。

研发长寿命的超导量子比特和谐振腔，优化比特、谐振腔间的耦合形式和调控方案；发展多比特相干集成架构和芯片封装工艺，研制新型量子元器件支撑比特的快速重置、调控、读出和反馈等功能，构筑高质量的集成达上百比特和谐振腔的超导量子芯片；发展低温测控技术，实现保真度超过99.5%的两比特量子门，基于量子纠错和错误缓解技术实现长寿命/低错误率的逻辑比特；实现基于逻辑比特的量子纠缠分发，演示量子节点之间的量子态传输，探索多节点互联的具有特定功能的量子网络，展示有代表性的量子算法和量子模拟应用。

2.马约拉纳体系的制备、操控与编织。

制备具有较高Tc、大面积均匀的拓扑超导材料，并在其中诱导出马约拉纳零能模。发展具有高能量分辨、空间分辨和自旋分辨的谱学手段，精确测量马约纳拉零能模的自旋特征、量子电导特征和空间分布特征；探测马约纳拉零能模的量子散粒噪声特征；研究马约纳拉零能模之间的耦合规律。基于外场、应力和磁电耦合等手段，实现对磁通涡旋形态的人工操控，实现马约拉纳零能模的融合和编织的关键实验验证。基于微纳加工技术构筑可包含多个马约拉纳零能模的拓扑超导量子器件，并尝试对马约拉纳零能模进行操控、融合与编织。

五、遴选项目的基本原则

为确保实现总体科学目标，本重大研究计划要求所有申请应聚焦到第二代量子体系的构筑和操控，围绕核心科学问题开展研究。鼓励多学科实质性交叉合作研究，特别是第二代量子体系在信息、工程与材料科学以及化学领域的交叉性研究，注重理论与实验的有机结合。优先支持的方向如下：

（一）前沿领域关键量子功能材料的可控制备与量子态体系的精准构筑。

（二）量子态精密探测与操控实验技术及理论方法研究，鼓励开发相应的原创技术与方法，并有望产生重大应用的研究。

（三）面向超导等固态量子计算的研究，鼓励探索具有原创性的全新方案。

（四）新型量子计算体系和方案的探索。

六、申请要求及注意事项

（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、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。

执行《2023年度国家自然科学基金项目指南》“申请规定”中限项申请规定的相关要求。

（三）申请注意事项。

申请人和依托单位应当认真阅读并执行本项目指南、《2023年度国家自然科学基金项目指南》和《关于2023年度国家自然科学基金项目申请与结题等有关事项的通告》中相关要求。

1.本重大研究计划项目实行无纸化申请。申请书提交日期为2023年5月25日—5月31日16时。

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）申请人应当按照科学基金网络信息系统中重大研究计划项目的填报说明与撰写提纲要求在线填写和提交电子申请书及附件材料。

（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”“重点支持项目”或“集成项目”，“附注说明”选择“第二代量子体系的构筑和操控”，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，集成项目合作研究单位不超过4个。**

（4）申请人在申请书“立项依据与研究内容”部分，**需首先注明申请书研究内容所对应的2023年度资助研究方向（本项目指南第四部分）**，并说明对解决本重大研究计划核心科学问题、实现本重大研究计划总体科学目标的贡献。

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。

3.依托单位应当按照要求完成依托单位承诺、组织申请以及审核申请材料等工作，在2023年5月31日16时前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，并于6月1日16时前在线提交本单位项目申请清单。

4.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，并认真开展学术交流。

（四）咨询方式。

国家自然科学基金委员会数理科学部物理科学一处

联系电话：010-62325055

版权所有：国家自然科学基金委员会 京ICP备05002826号 京公网安备 11040202500068号

地址：北京市海淀区双清路83号 邮编：100085

事业单位 政府网站找错