关于发布数学物理科学部“二维磁性及拓扑自旋物态”专项项目指南的通告

　　二维磁性及拓扑自旋物态是磁学和自旋电子学研究的前沿领域，对其深入研究不仅可以极大丰富磁学和自旋电子学物理原理，也为研制新原理自旋信息器件提供理想的研究平台。国际上二维磁性材料研究自2016年开始得到迅速发展，实现了居里温度的电学调控，测量到了极大的隧穿磁电阻效应，实现了激光调控磁性，发现了拓扑自旋物态等新奇物理现象。拓扑自旋物态如磁斯格明子等相关研究也得到了快速发展，实现了电产生、操控和读取、原理型器件制备等多项重要进展。然而，二维磁性及拓扑自旋物态研究当前还在材料、表征、调控、器件原理等方面存在巨大挑战，主要包括：二维磁性材料异质结的构建，以及其电子和自旋结构的原子级表征和自旋动力学的超快调控；新奇拓扑磁结构的精确表征、重构与电学调控；基于二维磁性及拓扑自旋的器件设计和全电控工作原理；新自旋物态的探索等。进一步加强对二维磁性及拓扑自旋物理相关的前瞻性研究，发展独特的探测表征技术，将推动我国在该研究领域的快速发展。国家自然科学基金委员会数学物理科学部启动“二维磁性及拓扑自旋物态”专项，围绕二维磁性及拓扑自旋物理中的若干关键科学问题开展相关研究。

　　一、科学目标

　　本专项旨在发展基于二维磁性和拓扑自旋物态的新材料、新物理、新方法，鼓励理论与实验结合，倡导原始创新，研究二维磁性材料的量子物性、拓扑磁结构与各类准粒子的相互作用和新奇物理，发展新颖的拓扑磁结构表征技术，探索基于低维自旋材料的新原理器件。

　　二、拟资助研究方向和研究内容

　　1. 二维磁体及异质结的表征与量子物性

　　制备新颖二维磁体并构建其与超导、拓扑等材料的高质量异质结，对二维磁性材料的电子和自旋结构进行原子级表征，研究二维磁体及其异质结系统中的量子竞争协同机制，探索与自旋元激发相关的量子物性及其衍生新奇量子物态。

　　2. 二维磁性体系的超快自旋动力学及光磁调控

　　在飞秒时间尺度上研究二维磁性体系的自旋动力学过程，阐明其自旋有序的物理机制，实现飞秒超快激光对二维磁性体系阻尼、临界温度及矫顽场等磁学性质的调控，深入理解二维磁性的调控机理。

　　3. 拓扑磁结构表征与电调控

　　发展拓扑磁结构的重构技术，探索二维磁性和螺旋磁性体系中磁斯格明子、磁束子等拓扑磁结构的形成与稳定方案和衍生物理，阐明温度、杂质、成份等内禀参数对电流驱动下磁结构动力学的影响机制。

　　4. 亚/反铁磁自旋的全电调控及原型器件构筑

　　设计、构筑具有新型拓扑自旋结构的低维亚/反磁性材料异质结构，探索全电学方法调控低维亚/反铁磁中拓扑自旋结构的运动和耦合机制，研究拓扑非共线自旋的全电学各向异性调控及其物理机理，研制基于全电控亚/反铁磁的新型信息原型器件。

　　5. 低维磁性体系中的自旋新物态

　　针对低维磁性体系，发展新型实验测量及调控手段，探索低维磁性体系中的自旋超流态、量子自旋液体等自旋新物态，研究自旋新物态中的自旋输运性质及其相变过程，并阐明其内在的物理机理。

　　三、资助计划

　　本专项项目资助期限为4年，申请书中研究期限应填写“2023年1月1日－2026年12月31日”。计划资助5项左右，平均资助强度为300万元/项，总资助直接经费为1500万元。

　　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.本专项项目申请时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。

　　2.申请人同年只能申请1项专项项目中的研究项目。

　　3.应符合《2022年度国家自然科学基金项目指南》中对申请数量的限制。

　　（三）申请注意事项

　　1.申请书报送日期为2022年10月25日－10月31日16时。

　　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，应当认真阅读本申请须知、本项目指南和《2022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）本专项项目旨在紧密围绕“二维磁性及拓扑自旋物态”，集中国内优势研究团队进行研究，成为一个专项项目群。申请人应根据本专项项目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、关键科学问题、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http://grants.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“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应当选择数理科学部相应的申请代码。以上选择不准确或未选择的项目申请将不予受理。

　　（5）请按照“专项项目-研究项目申请书撰写提纲”撰写申请书时，请在申请书正文开头注明“二维磁性及拓扑自旋物态之研究方向：XXX（按照上述5个研究方向之一填写）”。

　　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科学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。

　　3.申请人应当严格按照《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》等相关规定和《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》。

　　4.本专项项目采用无纸化申请，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，在项目申请接收截止时间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；在申请截止时间后24小时内在线提交项目申请清单。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。

　　5.本专项项目咨询方式：

　　国家自然科学基金委员会数学物理科学部物理科学一处

　　联系人：姜向伟、倪培根

　　联系电话：010-62327181、5055

　　（四）其他注意事项

　　1.为实现专项项目总体科学目标，获得资助的项目负责人应当在项目执行过程中关注与本专项其他项目之间的相互支撑关系。

　　2.为加强项目之间的学术交流，本专项项目群将设专项项目总体指导组和管理协调组，并将不定期地组织相关领域的学术研讨会。获资助项目负责人必须参加上述学术交流活动，并认真开展学术交流。