2022年度国家自然科学基金数学天元基金“天元数学前沿重点专项”申请指南

基础数学知识体系的不断扩展，数学内部已形成了众多的数学分支。各基础数学分支自身不断的抽象和深化，在一定程度上造成不同的数学分支深入到彼此难以进行学术沟通。打通不同数学分支的内在联系是现代基础数学的前沿课题。同时，一些重大数学问题往往是联系着多个不同的数学分支，需通过不同分支的交叉融合才能有效地处理。为了推动数学多学科分支的交叉融合，瞄准数学重大国际前沿问题开展系统性研究，培育和稳定敢于挑战最前沿科学问题、潜心探索的科研团队，数学天元基金设立“天元数学前沿重点专项”项目。

　　一、科学目标

　　本专项项目旨在围绕代数K理论与拓扑循环同调，统计物理中伊辛模型的数学理论，以及堆球理论与格密码的数学基础等方向组建和稳定若干科研团队进行潜心探索，以期取得引领国际学术前沿的重大科研成果。

　　二、资助研究内容

　　本重点专项拟资助以下研究内容：

　　（一）代数K理论与拓扑循环同调

　　研究代数K理论与拓扑循环同调的结构，并对一些重要的对象，例如数域、局部域、以及上面的代数簇，计算它们的代数K群的结构。核心科学问题包括如下：

　　1.整数环的K理论、Vandiver猜想；

　　2.拓扑循环同调上motivic滤子的结构；

　　3.局部域上局部完全交的代数K群的结构；

　　4.代数K理论中的色展现象。

　　（二）伊辛模型的数学理论

　　伊辛模型描述铁磁性物质内部的原子自旋状态与其宏观磁矩之间的关系。研究三维经典伊辛模型和带随机扰动的伊辛模型的临界现象。核心科学问题包括如下：

　　1.三维伊辛模型中临界情形下自旋相关性的衰减速度；

　　2.伊辛模型的动态演化过程；

　　3.随机外磁场伊辛模型与经典模型临界温度的关系。

　　（三）堆球理论与格密码的数学基础

　　基于格的密码算法具有抗量子计算攻击的优势。格密码最核心的问题是求解格的最短向量问题（SVP），即堆球的最大密度问题。深入研究堆球理论，为未来量子时代保障国家的信息安全奠定数学基础。核心科学问题包括如下：

　　1.堆球理论中Rogers深洞问题；

　　2.格密码的数学理论和设计原理；

　　3.高复杂度（安全性）的格密码体系。

　　三、资助计划

　　2022年拟资助不超过3项，平均资助强度为200万元/项左右。申请书中的研究期限应填写为: 2023年1月1日至2024年12月31日。

　　四、申请要求及注意事项

　　（一）申请条件

　　本重点专项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.本重点专项项目不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.本重点专项项目申请人和参与者只能申请或参与申请上述三个研究内容之一的项目；

　　3.申请人同年只能申请1项本重点专项项目。

　　（三）申请注意事项

　　1.本重点专项项目采用无纸化申请，申请接收时间为2022年10月8日-2022年10月14日16时。请申请人于2022年10月7日后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）撰写申请书。项目合作研究单位数量不得超过2个。

　　2.申请人在填报申请书前，应当认真阅读本项目指南和《2022年度国家自然科学基金项目指南》中申请须知的相关内容，不符合项目指南相关要求的申请项目将不予受理。

　　3.申请人应根据项目指南公布的资助研究方向和拟解决的核心科学问题，选择部分研究内容自行拟定项目名称、科学目标、研究内容、关键科学问题、技术路线等。

　　申请书资助项目类别选择“数学天元基金项目”，亚类说明选择“数学天元基金”， 附注说明填写“天元数学前沿重点专项项目”。所有项目申请代码1均应选择数学学科申请代码。以上选择不准确或未选择的项目申请将不予受理。

　　4.数学天元基金项目无间接费用，申请经费为直接费用。申请人应根据《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》的有关规定，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资金预算表》。

　　5.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（有关证明材料、审批文件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。

　　6.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。具体要求如下：

　　（1）本重点专项项目采用无纸化申请方式，依托单位只需在线确认并及时提交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，与之一并提交。签字盖章的信息应与信息系统中的电子申请书保持一致。

　　（2）依托单位须在截止时间前（2022年10月14日16时）通过信息系统逐项完成审核、确认后在线提交电子申请书及附件材料；须在项目申请截止时间后24小时内在线提交项目申请清单。

　　五、联系方式

　　1.填报过程中遇到的技术问题，可联系国家自然科学基金委员会信息中心协助解决，联系电话：010-62317474。

　　2.其他问题可咨询国家自然科学基金委员会数学物理科学部数学科学处。

　　数学科学处联系人：何 成

　　电　话：010-62325025

　　邮　箱：hecheng@nsfc.gov.cn