

新型光场调控物理及应用重大研究计划2021年度项目指南

发布时间：2021年02月20日 来源：国家自然科学基金委员会

本重大研究计划旨在通过光场与物质相互作用物理过程的精密控制，获得具有特定多维度（偏振、位相、频率、振幅、脉宽及模场）时空结构的新型光场；研究新型光场对原子、分子、电子和人工纳微结构等体系的调控，发现新现象和揭示新物理；并推动光学在信息、化学、生命和材料领域的交叉应用。

一、科学目标

探讨新型光场的构建、传播、测量与相干控制，提出具有原创性的学术思想，形成一些新的物理概念及相关的光场多维调控方法，为其在物理、信息处理与通信、材料、化学与生命等研究及应用中提供物理基础；通过光场多维调控，研究新型光场与物质相互作用，发现一系列新现象与新效应，产生若干原始思想，并开发出相应的原创技术，逐步形成具有国际影响的学派，进一步提升我国的科学竞争力和科学地位，实现从并行到引领的跨越；通过本项目的实施，在光场调控技术方面为国家解决相关的重大需求，为国民经济的可持续发展和国家安全等提供基础性和前瞻性的科学技术储备，造就一支高水平、结构合理的研究队伍，产生若干具有国际重要影响的领军人物。

二、核心科学问题

本重大研究计划以新型光场多维度调控物理及应用为主线，围绕新型光场多维度精确构建、调控及表征；调控新光场与物质相互作用的新物理、新效应和新应用研究关键科学问题开展研究工作。

三、2021年度重点资助研究方向

（一）培育项目。

围绕本重大研究计划的核心科学问题，2021年度拟对探索性强、选题新颖、前期研究基础较好的项目开放申请。

（二）集成项目。

本重大研究计划2021年度瞄准科学目标，重点进行项目集成，主要在以下两个方向进行集成：

（1）超分辨成像及在生物学中的应用。结合多种光场调控机制和信号探测模态，实现在生物学领域的交叉应用。重点开展宽场结构光激发下的偏振、位相、光谱等参量的高灵敏远场超分辨光学成像新技术研究，达到宽场大于100微米、空间分辨率优于100纳米、成像速率高于1000帧/秒。完善高时空分辨、低光毒性、长时程、多模态融合的集成光学成像技术，结合机器学习及人工智能等工具，实现活细胞器动态演进与相互作用的研究。

（2）基于复合微纳结构及多维光场调控机制，实现在信息及感知等领域的交叉应用。围绕若干光信息处理应用目标，重点开展微纳尺度上特定光场的高效产生、调控、传输及探测的新技术研究，达到立方微米尺度上1Tbit/s、10fJ/bit量级的光场调控指标。进一步完善复合微纳结构中光与物质相互作用的调控技术及实验方案，结合片上集成、光电融合及芯片互联等技术，实现低能耗高速光调制、光逻辑及光感知芯片。

四、项目遴选的基本原则

为确保实现总体目标，要求聚焦研究目标，实现重点突破。具体要求如下：

（1）培育项目鼓励开展前沿领域的探索性研究，优先支持具有原创性的光场调控新概念、新原理和新方法的研究。鼓励通过新型光场与物质相互作用，发现新现象、新物理，开发相应的原创技术，并有望产生重大应用的研究。

（2）集成项目注重强强联合，发挥各自优势，通过合作瞄准本计划核心科学问题，要有明确的科学目标和关键指标，及拟取得的重大突破。鼓励开展多学科实质性交叉合作研究，特别是光场调控物理在信息、化学、生命和材料领域的交叉应用。

五、2021年度资助计划

对围绕重大研究计划核心科学问题开展研究、探索性强的项目申请以培育项目予以资助，拟资助10项左右，直接费用资助强度约为80万元/项，资助期限为3年，申请书中研究期限应填写“2022年1月1日至2024年12月31日”。在前期资助项目研究成果基础上，推动强强联合，围绕核心科学目标和指标展开联合攻关，拟资助集成项目2项，直接费用的资助强度约为700万元/项，资助期限为3年，申请书中研究期限应填写“2022年1月1日至2024年12月31日”。

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《2021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、《2021年度国家自然科学基金项目指南》和《关于2021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2021年3月20日—3月25日16时。

（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”或“集成项目”，附注说明选择“新型光场调控物理及应用”，根据申请的具体研究内容选择相应的申请代码。

培育项目的合作研究单位不得超过2个，集成项目的合作研究单位不得超过4个。

（4）申请人在申请书“立项依据与研究内容”部分，应当首先说明申请符合本项目指南中的重点资助研究方向，以及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。

2. 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2021年3月25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3月26日16时前在线提交本单位项目申请清单。

3. 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。

（四）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

联系电话：010-62325055