基金委发布一个国际合作研究计划专项项目指南

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33613.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

基金委发布一个国际合作研究计划专项项目指南。

国家自然科学基金委员会与欧洲核子中心（NSFC-CERN）

重大科学基础设施国际合作研究计划专项2025年度项目指南

欧洲核子中心（CERN）是全球粒子物理与核物理前沿研究的中心，拥有世界能量最高的大型强子对撞机（LHC），其上四个大型探测器实验（ALICE, ATLAS, CMS和LHCb）利用最前沿探测技术捕捉和研究微观现象，为研发尖端粒子探测技术提供最先进的平台。CERN汇聚了70余个国家的1.2万余名科研人员，是全球大型国际合作富有成效的典范。自然科学基金委自1997年开始资助我国科研人员参与LHC大型实验，2024年起，参照重大研究计划项目组织管理方式，设立“ NSFC-CERN重大科学基础设施国际合作研究计划专项 ”，围绕物理研究和探测器研制两个方向，以培育项目、重点支持项目和集成项目等形式，资助中国科研人员参与CERN国际合作研究，促进我国在粒子物理与核物理领域的科研创新、技术研发、人才培养和国际合作。2025年度是专项实施的第二个年度。

一、科学目标

本专项针对CERN LHC上四个大型探测器实验（ALICE, ATLAS, CMS和LHCb）发展先进的粒子探测技术，开展粒子物理与核物理前沿研究，旨在精确测量希格斯粒子的性质，理解质量起源；精确检验粒子物理标准模型，寻找超越标准模型的新物理，理解宇宙中正反物质不对称性；深入理解量子色动力学的非微扰特性、强相互作用物质的相变和新物态性质。

二、核心科学问题

（一）标准模型与希格斯粒子性质的精确测量。

（二）超越标准模型新物理和电荷宇称（CP）对称性破坏机制。

（三）强相互作用的本质和强子内部结构。

（四）极端高温、高密、极低化学势下的夸克-胶子等离子体的性质。

（五）先进粒子探测器和关键探测与数据处理技术。

三、2025年度项目设置及资助方向

（一）培育项目。

围绕上述科学问题，以总体科学目标为牵引，拟以培育项目的方式资助探索性强、选题新颖的申请项目，优先支持以下研究方向：

1. 针对关键科学问题，提出新颖研究课题或实验方法，针对LHC实验数据，寻找新物理现象或精确检验标准模型（电弱物理、QCD物理，以及部分子分布函数）。

2. 针对LHC探测器实验所测量和分析研究的物理对象（如顶点、电子、缪子、光子、陶轻子、喷注、重味喷注和逃逸能量等）开展重建和刻度算法的创新性研究，应用于对撞数据，提高对前沿物理研究的测量精度和成效；优化探测器模拟算法，有效提高模拟效率或精度。

3. 针对高亮度LHC升级后的探测器：开展数据获取和探测器刻度方法研究，保障取数可靠性和精度；开发创新性探测器重建算法，助力全新探测器性能最优化；研发一种小型的亮度探测器，以补充未来的亮度测量；开展堆积事例效应压制研究，提高相关物理过程的测量精度。

4. 针对LHCb高亮度LHC下的升级需求，开展新型电磁量能器和磁场上游径迹探测器的研发，主要包括：1）针对高亮度运行条件下关键物理过程开展模拟研究，为探测器设计优化提供依据；2）设计半导体探测器高精度组装工艺，引入人工智能技术，研发半导体探测器自动化组装技术；3）开展超快高抗辐照新型无机闪烁晶体的发光特性与高剂量辐照实验研究。

（二）重点支持项目。

围绕核心科学问题，以总体科学目标为牵引，立足研究范式创新，对于前期研究基础积累较好，特别是与本研究计划其它申请项目能够形成学科交叉、优势互补且对总体科学目标形成重要贡献的申请项目，将以重点支持项目的方式予以资助，优先支持以下研究方向：

1.物理研究方面的重点方向。

(1) 希格斯粒子性质进一步测量：在希格斯粒子与矢量玻色子耦合过程中，拓展测量范畴的广度与深度，如研究CP破缺现象、研究量子纠缠效应，寻找稀有衰变等；在希格斯粒子汤川耦合研究中，提高对第二代费米子汤川耦合的测量精度，探测有关汤川耦合的稀有现象；研究含光子末态的多希格斯过程，以加强对希格斯自耦合的理解，寻找与希格斯粒子耦合的高质量共振态等。

(2)标准模型精确检验并对超出标准模型新物理现象的寻找：精确测量双玻色子过程，特别是提高对反常玻色子自耦合效应及有效场理论威尔逊系数的测量精度；提高双玻色子散射过程的测量精度，特别是探索并测量该过程中的玻色子极化效应；寻找三玻色子过程，对一批极稀有过程进行首次探测，例如，含希格斯的三玻色子过程，2到3的玻色子散射过程；测量多顶夸克过程，探索其中的复杂动力学，进一步约束顶夸克汤川耦合；对超对称粒子和暗物质粒子开展有效的实验探索，特别是针对超对称理论中较难寻找的参数空间开展研究；寻找超出标准模型的希格斯粒子；对衰变到双玻色子的共振态新粒子等新物理现象进行寻找。

(3)开展全重奇特强子的研究,包括在底偶素系统中寻找新的含四个重味夸克的奇特态，以及测量已知相应奇特态的自旋宇称量子数等。

(4) 高能量前沿夸克-胶子等离子体（QGP）性质研究：基于ALICE实验Run-3，研究升级后的时间投影室和零度角量能器等在连续读出模式下的性能及刻度校正；依托Run-3大统计量数据，系统研究夸克-胶子等离子体的集体运动性质，涵盖集体流、动量关联、强场极化效应等。

2.探测器研制方面的重点方向。

(1) 研制CMS一级触发升级端盖RPC探测器后端触发电子学系统，包括RPC后端电子学高速读出，RPC触发簇查找算法开发及系统集成。

(2) 研制CMS最小电离粒子时间探测器升级中端盖部分ETL探测器LGAD传感器表征测试与数据获取（DAQ）系统，包括基于探针台的LGAD表征测试系统，LGAD质量监控研究，开展DAQ系统固件与软件的开发与应用。

(3) 针对LHC第三次长停机（LS3）期间LHCb电磁量能器中心区域加固升级的需求，研制新型电磁量能器模块，主要包括：1）钨基吸收体的设计和3D打印工艺的研发、部分模块的生产和质量控制系统；2）高抗辐照光导系统的研制；3）新型电磁量能器单元的系统集成关键技术、量能器性能实验研究与检测系统研制。

(4) 针对LHCb高亮度LHC下的升级需求，开展新型电磁量能器和磁场上游径迹探测器的研发，主要包括：1）超快高抗辐照新型GAGG晶体的研发；2）超高覆盖率、低物质量、基于硅像素芯片的探测器模块及相应系统设计研发；3）探测器低温运行条件下低物质量探测器机械设计方案的研发。

(5) ALICE3寻迹系统硅像素传感器芯片研发：基于单片有源硅像素传感器（MAPS）技术，与ALICE合作组合作研发满足ALICE 3升级项目的内径迹探测器需求的高位置分辨、高抗辐照、低功耗、高时间分辨的硅像素传感器芯片，参与顶点探测器、寻迹系统中间层的芯片设计和表征。

(6) 针对LHCb实验当前和升级后实时在线数据采集系统（RTA）的需求，开展RTA相关的软件和算法研究，主要包括：开展基于图形处理器（GPU）的在线物理事例挑选及存储的大规模高性能并行计算模型的开发与性能研究；开展探测器校准和刻度技术的研究与重建算法的开发，开展高亮度条件下四维径迹重建算法的开发、性能研究与关键物理过程的模拟研究。

（三）集成项目。

本年度拟遴选具有良好研究基础且需要集中力量完成研制的大型探测器研制项目进行集成资助，研究方向如下：

ATLAS探测器研制项目中高颗粒度时间探测器HGTD的研制，主要包括：LGAD传感器的表征测试；ASIC读出电子学的性能验证研究；LGAD与ASIC芯片组成的探测器模块的组装和测试；外围电子学系统的研制与测试；高压器件的研制与测试；工程样机的系统级性能测试；DAQ系统开发与应用；探测器整体装配与试运行。

集成项目的申请必须涵盖上述研究方向所有内容，仅针对部分研究内容的申请将不予受理。

四、2025年度资助计划

培育项目资助强度约50万元/项（直接费用），资助期限为3年，申请书中研究期限应填写“2026年1月1日-2028年12月31日”；

重点支持项目资助强度约150-250万元/项（直接费用），资助期限为4年，申请书中研究期限应填写“2026年1月1日-2029年12月31日”；

集成项目资助强度不超过1000万元/项（直接费用），资助期限为4年，申请书中研究期限应填写“2026年1月1日-2029年12月31日”。

五、申请要求及注意事项

(一)申请条件。

本专项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项本专项项目。

2.所有项目（培育项目、重点支持项目和集成项目）计入具有高级专业技术职务（职称）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）项目总数合计限2项范围。

3.《2025年度国家自然科学基金项目指南》中关于申请数量的其他限制。

(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、《2025年度国家自然科学基金项目指南》和《关于2025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.本专项实行无纸化申请。申请书报送日期为2025年5月28日－2025年7月15日16:00时。

(1) 申请书中的资助类别选择“面向全球的科学研究基金项目”，亚类说明选择“重大科学基础设施(CERN)”，附注说明选择“培育项目—物理研究”、“重点支持项目—物理研究”、重点支持项目—探测器研制”或“集成项目—探测器研制”，根据申请的具体研究内容选择相应的申请代码。

(2)培育项目和重点支持项目的合作研究单位数量不得超过2个，集成项目的合作研究单位数量不得超过4个。

(3)申请人应根据本专项的核心科学问题和资助方向，自行拟定项目名称、科学目标、研究内容、技术路线和相应的经费预算。物理研究项目的选题要体现学科交叉研究的特征，并对解决本专项核心科学问题和实现总体目标有较大贡献。选题不符合要求的申请将不予受理。

(4)申请人应当按照科学基金网络信息系统中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。特别提醒：申请书正文须以英文撰写，撰写语言不符合要求的申请将不予受理。

(5) 对于探测器研制项目，申请人须以附件形式提交由CERN四大探测器实验相应实验发言人签名的合作研究证明（模板见附件）。未提交合作研究证明的申请将不予受理。

(6)申请人须在附件中提交申请人和主要参与者的英文简历。

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2025年7月15日16:00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。

3.其他注意事项。

为了解项目进展情况，本专项每年将举办一次资助项目的年度学术交流会，并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专项指导专家组和管理工作组所组织的相关学术交流活动。

(四)咨询方式。

国际科研资助部三处：

吴聪聪，李佳

联系电话：010-62325143，62328487

邮箱：wucc@nsfc.gov.cn，lijia@nsfc.gov.cn

信息系统技术支持（信息中心）：010-62317474

附件：合作研究证明模板（点击查看）

来源：国家自然科学基金委员会

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发