

2025 年度国家自然科学基金指南引导类原创探索计划项目 “真实场景下病毒等病原微生物的人工智能快速识别及其 致病规律研究”项目指南

全球范围内新发突发传染病的持续出现与反复流行，对人类生命健康与社会经济发展构成了严峻而持久的威胁。近年来，以宏基因组（mNGS）为代表的高通量测序技术为病原微生物的检测带来了突破性进展。然而，如何从复杂的真实场景样本（如临床标本）中快速、准确地识别出关键病毒等病原微生物，并解析其致病机制，仍然面临着数据处理、算法精度和生物学验证等多重技术瓶颈。为应对上述挑战，推动我国在病原智能检测与预警领域的技术突破，国家自然科学基金委员会医学科学部拟开展本指南引导类原创探索计划项目。

一、科学目标

项目旨在通过交叉融合人工智能（AI）、高通量测序技术与病原生物学等多学科前沿技术，系统性地解决真实场景下病毒等病原微生物 AI 快速识别及其致病规律研究中的关键科学问题，开发新一代病原微生物智能识别与功能预测平台。本专项的研究成果将为我国重大传染病防控策略的制定、新型诊断工具的开发提供科学支撑。

二、重点资助研究方向

为实现总体科学目标，本指南引导类原创探索计划项目拟围绕

以下三个重点方向进行资助，鼓励申请人根据临床需求凝练关键科学问题，开展深入的基础与应用基础研究。

1. 真实场景下病毒等病原微生物高通量测序大数据的标准化获取、整合与致病机制解析。围绕一定临床场景，广泛收集来源多样、病原微生物诊断明确的样本，包括但不限于来自医疗机构和疾控中心的呼吸道分泌物、血液、粪便、脑脊液等临床样本；以及蝙蝠、啮齿类等潜在宿主动物和蚊、蜚等媒介生物样本。建立标准化的样本处理、核酸提取、文库构建和测序流程；详细记录并整合真实世界样本的元信息，包括但不限于样本基本信息、宿主临床表型（包含疾病诊断等）、病原微生物诊断结果及测序技术参数等，构建服务于后续 AI 模型开发与测试的病毒等病原微生物高通量测序-临床表型标准数据集。通过高通量测序数据分析，识别新发病原体或核心毒力因子、关键互作蛋白等，评估其生物学功能，并阐明其作用机制，从而为病毒等病原微生物的致病机制或传播规律提供实验证据。

2. 面向病毒等病原微生物快速精准识别的多层次、多模态 AI 模型开发与优化。研究需针对获取的真实场景高通量测序数据集和实验室参考数据集，开发标准化的数据预处理与特征工程方法，有效提取并融合基因组序列、蛋白质序列、宿主多组学数据及临床表型等多模态信息。采用机器学习算法，构建能够精准识别已知和未知病原体的新型 AI 模型。模型开发需特别关注解决真实样本中病原丰度低、基因组变异度高、背景噪声复杂等挑战。建成的 AI 模型应

通过开放平台进行公开测试与应用，确保其在真实场景数据分析中的可靠性、泛化能力和实用性。

3. 真实场景下病毒等病原微生物高通量测序数据库构建与维护。建立病毒等病原微生物高通量测序数据共享机制，制定数据标准、元数据规范、质量控制指标、分级分类与脱敏策略；建立跨项目数据共享协议，明确数据贡献方、使用方、管理方权责及伦理合规要求。构建病毒等病原微生物高通量测序数据资源平台，包括平台架构建设，数据汇交与审编工具链开发，服务接口建设，以及可以实现分级分类访问控制的安全与隐私策略建设。

三、资助计划

本指南引导类原创探索计划项目资助期限为2年，拟资助研究方向1的项目25-30项，直接费用的资助强度约100万元/项；拟资助同时覆盖研究方向1和2的项目约5项，直接费用的资助强度为250-300万元/项；拟资助研究方向3的项目1项，直接费用的资助强度为250-300万元/项。申请书中研究期限应填写“2026年1月1日-2027年12月31日”。

资助项目数和资助经费将根据申请情况和申请项目研究工作的实际需要而定。

四、申请要求及注意事项

（一）申请条件

本指南引导类原创探索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）。

鼓励 45 岁以下的年轻人提出原创性项目申请。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. 本指南引导类原创探索计划项目从申请开始直到自然科学基金委作出资助与否决定之前，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；获资助后计入高级专业技术职务（职称）人员申请和承担总数的范围。

2. 申请人和主要参与者只能申请或参与申请 1 项本指南引导类原创探索计划项目。

3. 申请人同年只能申请 1 项原创探索计划项目（含预申请）。

（三）申请程序

1. 预申请

（1）预申请提交时间为 2025 年 10 月 7 日—10 月 11 日 16:00。

（2）请申请人登录国家自然科学基金网络信息系统（以下简称信息系统）<https://grants.nsf.gov.cn/>撰写预申请。无信息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。在信息系统“申请与受理”菜单下，点击“原创项目预申请”，进入预申请填写页面，选择“指南引导类”，附注说明选择“真实场景下病毒等病原微生物的人工智能快速识别及其致病规律研究”，申请代码 1

选择“H21 医学病毒学与病毒感染”或“H22 医学病原生物与感染”，
申请代码 2 根据项目研究所涉及的领域自行选择相应学科申请代码。
以上选择不准确或未选择的项目申请不予受理。

(3) 预申请主要阐述所提学术思想的原创性、科学性和潜在影响力，字数控制在 2000 字以内。申请人按照信息系统中的有关提示填写预申请相关内容后直接提交至自然科学基金委，并要求申请人必须在预申请的正文第一句明确写明申请项目对应的本指南所列“拟资助研究方向”。

(4) 自然科学基金委受理预申请并组织审查。审查结果和正式申请提交截止时间将以电子邮件形式反馈至申请人。

2. 正式申请

(1) 预申请审查通过的申请人，应按照“专项项目-原创探索计划项目正式申请书撰写提纲”要求填写正式申请书。正式申请的核心研究内容应与预申请一致，并要求在正式申请书项目摘要的第一句明确写明申请项目对应的本指南所列“拟资助研究方向”。

(2) 本指南引导类原创探索计划项目的合作研究单位数合计不得超过 2 个；主要参与者必须是项目的实际贡献者。

(3) 申请人应根据《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》《项目资金管理有关问题的补充通知》有关规定和《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，认真如实编制《国家自然

科学基金项目资金预算表》，依托单位要按照有关规定认真进行审核。

（四）申请注意事项

1. 本指南引导类原创探索计划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，应当认真阅读本指南引导类原创探索计划项目指南和《2025 年度国家自然科学基金项目指南》的相关内容，拟开展的研究工作须符合“科研诚信”“伦理”和“科技安全”等国家相关法律法规，不符合项目指南和相关要求的申请项目不予资助。

（2）主要参与者中如有申请人所在依托单位以外的人员，其所在单位即被视为合作研究单位（境外单位不视为合作研究单位）。每个项目申请的合作研究单位数合计不得超过 2 个，主要参与者必须是项目的实际贡献者。

（3）如果申请人已经承担与本指南引导类原创探索计划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。与申请人承担的国家其他科技计划研究内容重复的项目申请不予资助。

（4）申请本指南引导类原创探索计划项目研究方向 1 和 2 的申请人与依托单位需在正式申请时承诺，将本指南引导类原创探索计划项目产生的测序数据、样本信息、临床队列信息等关键科学数据，在规定时间内汇交到指定的数据平台。获资助项目负责人有义

务遵守相关规范和标准，以确保各项目之间的数据兼容性和结果可比性。申请人提交正式申请时须将承诺书（见附件 1，需本人签字和依托单位盖章）作为附件上传，否则项目申请将不予受理。

（5）申请本指南引导类原创探索计划项目研究方向 3 的申请人与依托单位需在正式申请时承诺，如获资助后，将保证资源平台数据安全，并持续进行高质量维护和管理。申请人均须将承诺书（见附件 2，需本人签字和依托单位盖章）作为附件上传，否则项目申请将不予受理。

（6）涉及“高致病性病原微生物”研究内容的课题，申请人和依托单位必须严格遵守相关规定，在正式申请时需要提交生物安全承诺书，未按规定提供相关生物安全证明材料的项目申请将不予受理。涉及人与动物的生物医学研究，必须严格遵守国家和有关部委关于“伦理和生物安全”的有关规定，申请人必须提供所在单位或上级主管单位伦理委员会的审核证明。涉及人类遗传资源研究的，申请人和依托单位应严格遵守《中华人民共和国人类遗传资源管理条例》的相关规定。

（7）本指南引导类原创探索计划项目实行无纸化申请，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；在截止时间后 24 小时内在线提交本单位申请

项目清单。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。

2. 本指南引导类原创探索计划项目咨询方式：

国家自然科学基金委员会医学科学部医学六处

联系电话： 010-62328775

3. 其他注意事项

为更好实现总体目标，项目负责人应积极参加原创探索计划项目组织的学术交流活动，包括项目启动会、年度进展交流会等。

附件 1:

承诺书

本人对所申请的医学科学部原创探索计划项目“.....”
(请在此处列出所申请的原创探索计划项目名称)”做出如下承诺:

如获得资助, 将本专项项目产生的测序数据、样本信息、临床队列信息等关键科学数据, 在规定时间内汇交到指定的数据平台。本人将遵守相关规范和标准, 以确保各项目之间的数据兼容性和结果可比性。本项目汇交的数据真实、准确、完整、有效, 符合“科研诚信”“伦理”和“科技安全”等国家相关法律法规。

本承诺书自签字盖章之日起生效。

项目负责人(签字):

项目牵头单位(签章):

年 月 日

承诺书

本人对所申请的医学科学部原创探索计划项目“.....”
(请在此处列出所申请的原创探索计划项目名称)”做出如下承诺:

如获得资助,将按照项目指南要求,完成资源平台的构建,保证数据的有效收集和安全使用,并持续提供不少于 10 年的高质量维护和管理。

本人将严格遵守国家关于数据安全的法律法规,不得擅自收集、使用、泄露、篡改或销毁科研数据。

本承诺书自签字盖章之日起生效。

项目负责人(签字):

项目牵头单位(签章):

年 月 日