

“生物安全关键技术研究”重点专项 2025 年度青年科学家项目申报指南

(征求意见稿)

为落实“十四五”期间国家科技创新有关部署安排，践行《中华人民共和国生物安全法》《病原微生物实验室生物安全管理条例》和《中华人民共和国人类遗传资源管理条例》，国家重点研发计划启动实施“生物安全关键技术研究”重点专项。根据本重点专项实施方案的部署，制订 2025 年度重点专项青年科学家项目申报指南。

本专项总体目标是：建成全面系统的可提供资源与信息支撑的生物安全实物资源库和信息数据库，建成可实现实时监测、时空分析和智能预警的全疆域生物威胁实时监测网络，建立囊括侦察预警、实时监测、检测鉴定、追踪溯源、预防控制、应急处置、恢复重建等关键环节的生物安全防御关键技术体系，形成涉及侦察预警、检测鉴定、危害分析、预防控制、现场处置等方面的核心设备与产品，构建涵盖标准物质、诊断方法、预警控制、防护装备等方面的标准体系，研制相关重点标准，形成集科学发现、核心技术、支撑平台、实物产品、标准规范、应用示范、战略储备为一体的生物安全科技整体解决方案，形成高度系统整合的生物安全科技支撑体系。

2025 年度指南部署按全链条部署和一体化实施的原则，

重点围绕两用生物技术甄别及应对、高等级生物安全实验室、外来物种入侵与生态毁损防范共 3 大任务，按照基础研究、共性关键技术及重大产品研发、典型应用示范，在专项中面向 40 岁以下（1985 年 1 月 1 日及以后出生）科学家设置青年科学家项目，拟启动 4 个指南方向，安排国拨经费概算 0.33 亿元。

青年科学家项目的指南方向比常规项目更为聚焦，重点围绕关键技术难点或“卡点”任务，支持有颠覆性、探索性的新技术路线。项目不填写预申请书，直接填报正式申请书。项目支持周期为 2 年，设 1 名负责人，项目下不设课题，参与单位不超过 3 家。

针对指南支持的研究方向，要求相关单位跨部门、跨学科进行优势整合，以项目的形式整体申报，须覆盖全部考核指标。项目应根据考核指标提出细化、明确、可考核的预期目标。

1. 两用生物技术甄别及应对

1.1 针对两用生物技术的甄别及应对关键技术研究

研究内容：针对合成生物学、反向遗传学、DNA 定向进化、基因编辑和基因驱动、生物镜像等两用生物技术，开展两用生物技术的风险评估、危害甄别、应对防控等方面研究，提出针对两用生物技术所致新型生物威胁的应对措施，为国家生物安全中两用技术风险防范提供技术支撑。

考核指标：针对两用生物技术对国家造成的生物安全威

胁，发展具有前沿性、先导性、颠覆性的重大/新型/未知生物威胁因素甄别与应对关键技术，形成应对两用生物技术风险的新技术、新方法和新手段。

研究类型：共性关键技术及重大产品研发

拟部署数量：8 项

2. 高等级生物安全实验室自主核心技术与设备

2.1 高性能柔性高分子材料研发与生物安全防护装备应用

研究内容：针对生物安全关键防护材料需要，设计与合成高性能柔性高分子透明材料，评估与提升耐溶剂、抗污、主动抗菌性能，实现国产化替代，提升适用性以及探究其分子作用机理。

考核指标：完成 1 种高性能柔性高分子透明材料研制，热合剥离强度 $\geq 20 \text{ N/cm}$ ；拉伸强度 $\geq 50 \text{ Mpa}$ ；氧气透过率 $< 1 \text{ L/m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm}$ ；抑菌率 $\geq 99.9\%$ ；研制 1~2 种抗菌防护面罩。

研究类型：基础研究

3. 外来物种入侵与生态毁损防范

3.1 基于人工构建微生物群落研发入侵植物精准防控技术

研究内容：基于土壤微生物组对植物健康的重要作用，以具有严重危害的重大农业入侵植物豚草为研究对象，融合多组学技术和基因芯片等分子手段开展入侵植物土壤微生物

物组研究，深度挖掘养分调控和化感物质降解等关键微生物功能菌群和基因；使用生态模型和网络分析工具，基于不同微生物的互补性和协同作用预测不同微生物组合对植物健康的潜在影响；以具有极高扩散风险的重大农业入侵植物刺萼龙葵为对象，完善定制化复合菌剂技术体系的可拓展性，为潜在和新发入侵植物提供技术储备；通过实验室和田间试验综合评估复合菌剂的实际效果，测试其对入侵植物抑制能力，评估其对土壤健康的影响，为潜在、新发和重大入侵植物绿色防控提供新的精准防控共性技术。

考核指标：针对 1~2 种入侵植物，基于微生物多组学技术，筛选具有养分调控和化感物质降解等功能的关键菌群；构建不同组合的复合菌剂并对其功能进行预测；结合不同入侵植物构建具有针对性的复合菌剂 1~2 套；在实验室或田间试验条件下抑制入侵植物竞争力 20%以上，建立 1 项基于微生物组定向调控的基础性共性支撑技术方案。

研究类型：共性关键技术及重大产品研发

3.2 入侵性植物病毒非传统领域传播途径风险监测及预警研究

研究内容：针对入侵性植物病毒可能通过流通领域和水环境等非传统途径传播的问题，开展流通领域和水环境中番茄褐色皱纹果病毒、辣椒轻斑驳病毒等有害生物调查，通过收集番茄褐色皱纹果病毒等病毒报告和发生地附近市场中的植物样品，在农田附近水系和销售地附近采集水样品，结

合生物特征分析，明确流通领域和水环境中植物病毒的存在情况。开展流通领域和水环境中植物病毒溯源，通过提取样品基因组，进行高通量测序、拼接、比对，利用生物信息学技术进行序列比对分析，优选出保守的基因序列，设计广谱引物，扩增特征基因序列，明确流通领域和水环境中植物病毒的来源。开展流通领域和水环境中植物病毒风险分析，根据流通领域和水环境中植物病毒的来源和株系、病毒来源地、传播环节，综合进行风险分析。

考核指标：针对至少 2 种入侵性植物病毒，如番茄褐色皱纹果病毒、辣椒轻斑驳病毒等在流通领域和水环境等非传统传播领域中的存在情况；阐明非传统传播领域中 1~2 种重要入侵生物的溯源信息；建立 1~2 种可用于流通领域和水环境等非传统传播领域中重要外来入侵生物的检测方法；研发相应检测技术与产品 1~2 种，制定阳性参比物质 1~2 种，完成流通领域和水环境等非传统传播领域有害生物调查报告 1 份、溯源报告 1 份、有害生物风险分析报告 1 份。

研究类型：共性关键技术及重大产品研发