

“生物安全关键技术研究”重点专项 2025 年度项目申报指南

(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，

重点围绕战略生物资源与特殊生物资源安全保障、外来物种入侵与生态毁损防范、生物安全事件综合应对和应用示范共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，拟启动5个方向，安排国拨经费概算0.68亿元。

项目统一按指南二级标题（如1.1）的研究方向申报。项目实施周期不超过3年。申报项目的研究内容必须涵盖二级标题下指南所列的全部研究内容和考核指标。基础研究类项目下设课题数不超过4个，项目参与单位总数不超过6家，共性关键技术及重大产品研发类和示范应用类项目下设课题数不超过5个，项目参与单位总数不超过10家。项目设1名负责人，每个课题设1名负责人。

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. 战略生物资源与特殊生物资源安全保障关键技术

1.1 非洲源性有害生物的认识评估与输入风险预警

研究内容：开展非洲源性有害生物认识评估，明确潜在入侵植物、动物、病原微生物、寄生虫等生物类群及危害风险等级；建立实物与数据信息相互支撑的综合资源库；针对海豚草、大叶伽蓝菜、非洲黏虫、克里米亚-刚果出血热病毒、裂谷热病毒和非洲弓形虫等重要（典型）有害物种，揭示其

形态、生理和遗传特征，解析其演化规律及生态适应性、表型可塑性，阐明其危害机制；研发潜在输入有害生物高效精准识别/筛查技术，通过境外监测、流行病学调查及模型模拟，分析重要（典型）有害生物的扩散路径及驱动要素；分析有害生物在我国的潜在适生区，评估其输入我国的潜在路径及生物生态威胁，基于多源信息构建具备可持续服务能力的潜在有害生物评估及监测预警平台。

考核指标：针对海豚草、大叶伽蓝菜、非洲黏虫、克里米亚-刚果出血热病毒、裂谷热病毒和非洲弓形虫等重要潜在输入有害物种，建立基础信息库、实体资源库及基因组数据库等各 1 个；阐明至少 6 种有害生物的形态、生理和遗传特性，阐明至少 4 种重要有害动植物对至少 3 种环境因子的生态适应性遗传基础，及其对森林、草地等生态系统的致损机制；阐明病原微生物及寄生虫致病机制；阐明至少 6 种有害生物区域和跨境扩散模式，开发基于多语言/多技术融合的传播扩散分析软件至少 2 套；研发 3~5 种有害生物高效精准识别/筛查技术；基于大数据模型明确至少 4 种有害生物在我国潜在适生区，建立具备可持续服务能力的潜在有害生物评估及监测预警平台 1 套。

立项方式：公开竞争

研究类型：基础研究

2. 外来物种入侵与生态毁损防范技术

2.1 京津冀核心生态功能区重大外来入侵物种的生态防

控模式研究与应用示范

研究内容：为应对“京津冀协同发展战略”和“雄安新区”建设所面临的生物安全挑战，研究重要入侵物种（如黄顶菊、空心莲子草、美国白蛾、番茄潜叶蛾等）在京津冀地区人工脆弱生态系统（如塞罕坝人工林、雄安新区千年秀林、白洋淀湿地和现代化都市农业）中的发生发展特性、时空格局和扩散规律，解析其快速适应碎片化生境的生态机制和集约化物资调运和进口等人为干扰活动促进入侵物种扩散的机制；量化重要入侵物种对“首都圈”脆弱微生境生物多样性和生态功能的影响；创新基于京津冀核心功能区生态系统抚育、生物多样性提升控害的入侵物种生态调控技术；研发针对新发重要入侵物种的种群动态监测预警和快速阻截等关键技术；构建基于提升脆弱生态系统防御功能的入侵物种监测、预警、阻截和生态调控等全链条治理模式，在“首都圈”城市群重点生态功能区开展可持续治理技术集成和应用示范。

考核指标：明确至少 4 种重要入侵物种在人工脆弱生态系统和碎片化生境的扩散规律和适应机制；建立至少 4 种重要入侵物种的智能精准监测和预警技术，识别准确率达到 90%以上；形成 3 种重要入侵物种的生态调控技术，实现绿色防控的效率达 90%以上，制订地方或行业标准至少 2 项；在至少 3 个京津冀区域实现综合治理示范，核心示范面积达 3000 亩以上，实现综合控制及生态恢复效果 90%以上。

立项方式：公开竞争

研究类型：典型应用示范

3.生物安全事件综合应对和应用示范

3.1 喀斯特重点区域外来生物入侵综合防控模式的研究与应用

研究内容：针对重要入侵植物和害虫对喀斯特地区石漠化破碎生境生物多样性的影响与生态侵蚀等问题，研究外来物种在石漠化生境下的发生发展规律和成灾机制，明确入侵物种对喀斯特重点区域生物多样性的原发及后遗效应。解析入侵物种加速石漠化生态侵蚀的作用机制，评估入侵物种对石漠化生态治理工程的威胁与风险。建立喀斯特地区重要入侵物种扩散的智能检测和监测技术，构建实时监测与预警平台。在典型石漠化破碎生境或生态治理工程区域，构建重要入侵物种的综合治理模式，完成监测预警与控制的综合应用示范。

考核指标：解析紫茎泽兰、薇甘菊、西花蓟马、积小食蝇等 4 种重要入侵物种对石漠化生境的生态侵蚀机制及对生物多样性的影响，建立 1 套生物入侵导致生态侵蚀后遗效应的评价指标；建立 4 种重要入侵物种的智能精准监测和预警技术，相比之前监测技术，分辨率提升 10 倍至分米级，识别准确率达到 90% 以上，构建实时监测与预警平台 1 套；形成 4 种重要入侵物种的后遗效应控制技术，实现绿色防控的效率达 90% 以上，制订地方或行业标准至少 2 项；在云南、贵州和广西等 3 个省份各建至少 1 个喀斯特石漠化区域建立

综合治理示范区，核心示范面积达 3000 亩以上，实现综合控制及生态恢复效果 90%以上。

立项方式：定向委托

研究类型：典型应用示范

3.2 生物安全防御相关高致病生物威胁因子检测关键技术研究

研究内容：针对烈性高致病性病原体（如埃博拉病毒、马尔堡病毒、尼帕病毒、痘病毒、拉沙热病毒、出血热病毒、鼠疫耶尔森菌、炭疽芽孢杆菌、布鲁氏杆菌、鼻疽伯克霍尔德菌等），以及可用于生物恐怖的生物毒素（如河豚毒素、T2 毒素、肉毒毒素、蓖麻毒素和相思子毒素等），开展准确鉴定技术和方法研究，建立从人源、动物源和环境样本（如血清血浆、组织、土壤、污水、奶粉、面粉、果汁等）中高效提取微生物核酸和生物毒素的样本处理方法和标准操作程序；基于二代和三代宏基因组测序，建立准确鉴定样本中微生物病原的建库、测序、数据分析标准流程；建立通过基因组序列准确鉴定高致病性病原型别和比对病原数据库；建立评估基因组是否具有人为改造特性（包括毒力增强、耐药突变、宿主范围改变、传播特性改变等）的分析方法以及相关数据库；开发基于质谱裂解规律的非靶向生物毒素检测技术；形成针对烈性高致病性病原体和生物毒素的检测标准化流程和规范，并在联合国秘书长调查机制（UNSGM）指定实验室能力测试中进行应用示范。

考核指标：建立从复杂样本中高效提取微生物核酸和生物毒素的样本处理方法和标准操作程序 8~10 个，回收率达 60%以上；建立基于宏基因组测序准确鉴定样本中微生物病原的分析流程 2 个，建立评估细菌和病毒基因组是否具有人为改造特性（包括毒力增强、耐药突变、宿主范围改变、传播特性改变等）的分析方法各 1 个，用于联合国秘书长调查机制（UNSGM）指定实验室细菌和病毒能力测试 4 次以上；建立我国高致病性病原基因组数据库 1 个、相关细菌的毒力因子数据库及耐药基因数据库 1 个；结合人工智能技术建立小分子生物毒素质谱非靶向鉴定方法和数据库 1 个、大分子生物毒素从头测序技术和算法 1 个；用于联合国秘书长调查机制（UNSGM）指定实验室生物毒素能力测试 2 次以上。

立项方式：定向择优

研究类型：共性关键技术及重大产品研发

3.3 重大病原微生物检测和防护计量关键技术研究

研究内容：针对新发突发和重大疫病病原体检测及防控的高质量需求，面对重大标准缺失瓶颈，研究核酸、抗原等精准测量技术和参考测量方法，开展典型生物特性量测量能力的国际计量比对研究，实现测量数据国际互认；研究重要病原微生物特性量标准物质的制备、定值关键技术，研制计量校准和性能评价用标准物质，可溯源至国际单位制（SI）；研制微生物组测序/校准用标准物质、空气环境微生物安全监测与控制设备校准用标准物质；研究个体化生物检测技术及

量传快速检测装备；开展病原体鉴定验证技术研究，个体化生物检测技术及量传快速检测装备；制定国家标准；研究完善建立空气中病原微生物鉴定标准数据集。

考核指标：建立重要病原体核酸蛋白质计量/参考测量方法 2~4 项；研制相关病原体检测/防控及校准用特性量国家标准物质/标准样品不少于 8 种，标准不确定度<10%；建立个体化生物安全检测技术 2 项，研制个体化检测装备 1 套；主导或参加国际计量比对 1 项；制定国家标准 2~4 项；建立完善空气中病原微生物鉴定标准数据集 1 项。

立项方式：定向择优

研究类型：共性关键技术