

“十四五”国家重点研发计划“生物安全关键技术研究”

重点专项 2021 年度项目申报指南

(征求意见稿)

为筑牢国家生物安全防线，提高国家生物安全科技支撑能力，科技部会同有关部门，组织专家制定了国家重点研发计划“生物安全关键技术研究”重点专项实施方案。

“十四五”生物安全专项以提升生物安全整体治理能力为目标，针对重大新发突发传染病与动植物疫情防控、外来生物入侵管控、人类遗传资源和特殊生物资源保护与利用、微生物耐药控制、生物技术谬用防范、实验室生物安全保障等国家生物安全领域，设置基础研究、关键共性技术及重大产品研发、典型应用示范三个层次任务，增强技术储备，解决关键核心问题，提升生物安全科技支撑能力，筑牢国家生物安全防线。

本专项执行期为 2021—2025 年，按照全链条部署、一体化实施的原则，本批指南拟在基础研究、关键共性技术及重大产品研发、典型应用示范 3 项任务中启动 8 个研究方向。

本专项研究涉及人类遗传资源采集、保藏、利用、对外提供等，须遵照《中华人民共和国人类遗传资源管理条例》相关规定执行。涉及人体研究需按照规定通过伦理审查并签署知情同意书。涉及实验动物和动物实验，要遵守国家实验动物管理的法律、法

规、技术标准及有关规定，使用合格实验动物，在合格设施内进行动物实验，保证实验过程合法，实验结果真实、有效，并通过实验动物福利和伦理审查。

1.基础研究

1.1 重大外来入侵物种适应性演化与进化机制研究

研究内容：重大外来入侵物种定殖和扩张过程中对寄主和异质环境的适应特征和快速进化/演化/分化的遗传机制、特定功能基因/分子调控机制、表型可塑性机制以及内生生物与入侵物种互作的影响机制；外来入侵物种与多种生物因子互作与入侵适应机制，入侵物种与本地同一营养级的生态位近缘种或等值种的“协同入侵”效应及机制，以及入侵种与其食物链上的其他生物的“协同进化”及调控的生理和分子机制。

考核指标：明确影响入侵物种种群定殖、增长与暴发的关键生态适应性进化的分子机制、表观遗传学机制和协调入侵机制；阐明入侵物种传入、演化过程以及致害力变异特征；解析 3~5 种入侵物种的种群暴发机制，创新入侵物种的分子靶向干预防控技术和生态调控技术。

1.2 病原体耐药性发生机制与干预技术研究

研究内容：研究微生物与药物的相互作用，分析病原体耐药发生机理；研究微生物在不同环境中的变异，明确相关环境因素、遗传变异和生物学特性之间的关联；研究人-动物-环境-植物间耐药

风险因子传递机制，建立基于可移动遗传元件的细菌病原体溯源体系，分析环境与细菌毒力、耐药、人/动物健康之间的关联；针对耐药性发生和播散机理，研发清除、阻抑和干扰耐药及多耐菌治疗新技术、新策略。

考核指标：针对 3~5 种病原体明确其耐药发生的分子机理，鉴定获得新的耐药基因或位点；阐明基于病原体耐药的人-动物-环境-植物间相互作用机制，形成“同一健康”相关风险因素数据库和溯源分析系统各 1 套；明确影响病原微生物重要生物学特性的关键环境因素；研发相关耐药干预技术与产品 2~3 种。

1.3 物种群体易感性和生境脆弱性防护研究

研究内容：研究物种易感性的遗传基础和作用机制，开展生境脆弱性研究，探讨有害生物对生态环境、物种种群等的损伤机制，建立相应的损伤研究模型及监测方法，研发针对物种易感性与生境脆弱性的防护技术与产品。

考核指标：针对至少 5 种有害生物明确其物种易感性的遗传物质基础；鉴定获得 5 个以上差异性生物标识物；明确 3 种重要有害生物对生境和种群的损伤机制；建立 3~5 个可用于监测和损伤评价的适用性模型，研发相应防护技术与产品 3~5 种,并形成相关标准。

2. 共性关键技术及重大产品研发

2.1 人畜共患烈性传染病临床救治技术与防护规范研究

研究内容：研究建立基于临床特征的人畜共患烈性传染病临床

救治技术体系，明确其临床特点、疾病进展和转归的规律，发现重症和危重症病例的病情预警预测因素。建立临床救治生物安全防护标准和负压病房等设施建设的技术规范。

考核指标：研发3~5种人畜共患烈性传染病临床救治新技术，提高疾病转归；围绕烈性传染病的医学控制的全链条，建立临床救治生物安全防护标准和设施建设技术规范。

2.2 理化防护装备

研究内容：以新材料、新原理和新技术为基础，构建可单独或同时对各种类型的危害因素进行有效的个人和集体防护的物理空间屏障技术装备；研发高效、快速、移动式、自动化、低温等特定环境的洗消技术和洗消装备，实现模块化、智能化。

考核指标：研发理化防护装备适用性新材料、新技术2~3种，研发用于个人的物理防护装备2~3种，研发符合特定需求的新洗消设备2~3种，形成相关标准。

2.3 重大外来入侵物种前瞻性风险预警和实时控制关键技术研究

研究内容：针对新发/突发、局域分布和潜在的重大农林外来入侵物种，开展基于多组学、生物传感、模型验算、智能分析等的前瞻性风险预警和实时监控关键技术研究，提升外来入侵物种的早期预警、阻止入侵、狙击扩散的早期主动防控应对能力。

考核指标：建立完善重大外来入侵生物跨境/区域传入和扩散风

险预判和即时预警的动态可视化智能分析技术平台和用户终端网络，完成 200 种以上重要外来农林入侵物种的入侵扩散风险与适生区域的定量评估；研发重大入侵物种风险预判、实时监测、甄别溯源、应急灭除、狙击拦截等技术产品；建立 10 种以上重要农林入侵物种“关口外移、风险预警、源头监控、技术共享”的联防联控技术模式。

2.4 重要公共场所生物恐怖防控技术研究

研究内容：研究地铁、火车站、机场、体育场馆、剧院等大型公共场所生物恐怖威胁因子特性、发生、作用和播散机制，开发重要公共场所生物恐怖袭击现场防控新技术。研发大型公共场所重大生物恐怖威胁事件风险评估方法、模型，创建快速风险评估和决策支持系统，建立重大突发生物恐怖威胁事件联防联控响应机制，集成大型公共场所生物恐怖风险评估、预测预警、应急决策和防控技术体系，形成系统应对生物恐怖事件的处置能力。

考核指标：研究 3~5 类大型公共场所生物恐怖威胁因子特性，研发 3~5 种生物恐怖威胁因子防控新技术与新设备，建立 1 套大型公共场所生物恐怖风险评价与决策支持体系，形成大型公共场所生物恐怖威胁应急预案和防控技术体系。

3.典型应用示范

3.1 全球动植物种质资源引进中转示范基地建设

研究内容：开发动植物引种自动评估、智慧型隔离检疫、多目

标健康筛查、系统性风险监测系统及无害化处置技术，用于全球动植物种质资源引进中转基地建设；建设动植物种质资源活体暂存库、动植物种质资源基因数据库、全球检验检疫信息资源库；构建覆盖境内外的集数据存储、信息查询及繁育保藏为一体的资源保存与共享平台。

考核指标：开发支撑技术软件系统 1 套；建设动植物种质资源活体暂存库 1 个、动植物种质资源基因数据库 1 个、全球检验检疫信息资源库 1 个，开发中转基地动植物种质资源生物安全大数据综合分析技术平台 1 个，建设动植物种质资源引进中转示范基地 2 个。