

“重大病虫害防控综合技术研发与示范” 重点专项 2022 年度项目申报指南

为落实“十四五”期间国家科技创新有关部署安排，国家重点研发计划启动实施“重大病虫害防控综合技术研发与示范”重点专项。根据本专项实施方案的部署，现发布 2022 年度项目申报指南。

本专项总体目标是：聚焦中央关于健全农作物病虫害防治体系、加强外来物种管控的重大决策部署，重点解决农林重大病虫害“可防”“可控”“可治”和全程防控“绿色化”的基础理论、关键技术、重大产品与装备等问题。

2022 年度指南部署认真贯彻落实习近平总书记重要指示精神和党中央、国务院决策部署，拟启动 10 个项目方向，拟安排国拨经费概算 1.94 亿元。其中，拟支持青年科学家项目 5 个、科技型中小企业项目 5 个，拟安排国拨经费概算 2000 万元，每个 200 万元。

如无特殊说明，每个项目方向拟支持数为 1~2 项，实施周期不超过 5 年。申报项目的研究内容必须涵盖指南所列的全部研究内容和考核指标。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。

青年科学家项目（项目名称后有标注）不再下设课题，项目参与单位总数不超过3家。项目设1名项目负责人，青年科学家项目负责人年龄要求，男性应为1984年1月1日以后出生，女性应为1982年1月1日以后出生。原则上团队其他参与人员年龄要求同上。常规项目下设青年科学家课题的，青年科学家课题负责人及参与人员年龄要求，与青年科学家项目一致。

科技型中小企业项目（项目名称后有标注）要求由科研能力强的科技型中小企业牵头申报。项目下不设课题，项目参加单位（含牵头单位）原则上不超过2家，配套经费与国拨经费比例不低于1:1，原则上不再组织预算评估，在验收时将对技术指标完成和成果应用情况进行同步考核。科技型中小企业标准参照科技部、财政部、国家税务总局印发的《科技型中小企业评价办法》（国科发政〔2017〕115号）。

指南中“拟支持数为1~2项”是指：在同一研究方向下，当出现申报项目评审结果前两位评价相近、技术路线明显不同的情况时，可同时支持这2个项目。2个项目将采取分两个阶段支持的方式。第一阶段完成后将对2个项目执行情况进行评估，根据评估结果确定后续支持方式。

1. 农林草病虫害数字化精准监测预警技术体系构建与应用

研究内容：针对农林草重大病虫害精准监测预警技术缺乏问题，研究病虫害智能识别与自动计数技术、基于机器深度学习的图像识别技术等核心关键技术，研制病虫害地面摄像捕捉、低空

无人机遥感、高空雷达监测的关键技术、核心装备和影像采集标准，建立海量高质量影像数据库；研发基于物联网和云计算的大数据采集、多源信息处理传输以及快速监测评估技术，构建全国农林草病虫害及适生环境数据库；突破基于机器视觉的大规模病虫害智能识别与量化提取方法，建立基于多源信息的重要病虫害发生与自身繁育动态、寄主生长状况以及气象适应的多时效综合预报预警模型；研发突发新发病虫害实时精准监测、早期预报预警与信息高效发布的一体化、一张图分析平台，构建病虫害种群时空动态可视化展示和智能化监测预警系统，并在千亩级示范区进行推广应用。

考核指标：构建病虫害多源知识库 3~5 个，突破重要病虫害智能、精准、实时监测技术 3~5 项，研发建成和推广应用具时空数据传输、数据入库、数据共享、预警发布功能为一体的全国农业和林业病虫害监测预警数字化平台各 1 个，形成病虫害动态监测、早期预警以及公共信息服务一体化技术方案，并在千亩级示范区进行验证；研制相关技术规程或标准（报批稿）8~12 项；申请专利或软件著作权 5~8 项，其中获得授权专利 2~3 件；建成省级以上病虫害测报应用分析平台 3~4 个；建立推广示范区/基地 15~20 个（100~1000 亩/个），每个示范区发布农林草病虫害多时效综合预报预警 5~7 次，准确率 85%以上，累计辐射推广面积 20 亿亩次。

2. 重大蝗虫灾害暴发机制与可持续防控技术研究

研究内容：以飞蝗、草原蝗虫等重大暴发性和新发迁飞性蝗

虫为研究对象，基于各自发生的特点，开展其种群暴发成灾机制及可持续防控技术研究。揭示蝗虫聚群、型变的生态基因组学基础；阐明蝗虫种群暴发的行为适应机制；明确蝗虫与病原微生物互作机制，研发病原微生物杀虫增效技术；探究气候变化和农事活动等对蝗虫成灾规律的影响及生态控制途径，发展监测预警新技术，构建我国重大蝗虫可持续防控新型技术体系。

考核指标：明确重大蝗虫种群暴发成灾规律和机制；挖掘蝗虫绿色防控作用靶标 5~10 个，研发新型种群调控剂 2~3 个，开发释放设备 1~2 套，申请发明专利 3~5 件，并在示范区进行验证和推广应用，实现对蝗虫种群暴发的早期干预；创制绿僵菌、微孢子虫等杀虫微生物新产品 3~5 个，推广示范 10 万亩以上，授权发明专利 3~5 件；研发蝗虫种群动态智能监测技术 1~2 项，并研制蝗虫区域性迁飞监测预警新技术 1 项，对蝗虫种群发生和迁飞的预警准确率达到 90%以上，申请发明专利 2~3 件。

3. 草地螟灾变机制与可持续防控技术研究

研究内容：针对草地螟周期性暴发特点，研究跨境迁飞、周期性发生和滞育越冬等灾变规律与机制；监测草地螟迁飞路线变迁，研发自动化、智能化监测技术，建立早期监测预警和异地测报技术；创制生态调控、理化诱控、生物防治和科学化防等绿色防控技术，创新空一地一体化灯光阻截技术；构建区域性可持续防控技术模式，建立技术规程，并集成示范与应用。

考核指标：阐明草地螟跨境迁飞、周期性发生和滞育越冬等

灾变规律与成灾机制，提供草地螟迁飞致灾和越冬区划分析报告各 1 份；建立草地螟自动化、智能化监测技术 1~2 套，实现田间早期预警，提高自动化预报水平；创建草地螟空一地一体化灯光拦截技术 1 套，分别在越冬虫源区、迁飞过境区和迁入区集成应用，降低成虫种群数量；研发生态调控、生物防治及理化防控产品 4~6 个，申请专利 4~6 件，其中获得授权 2~3 件，在万亩级示范区进行验证和推广应用，实现对卵、幼虫和成虫防治效果超过 90%；集成区域性绿色防控技术模式（规程）3 套，分别在偶发区、常发区和重发区建设万亩级综合防控示范区 5~10 个，示范总面积达 10 万亩，防治效果达 90%以上。

4. 病虫害生防微生物资源挖掘、改良与新产品创制

研究内容：针对当前重要病虫害生物防控产品匮乏等突出问题，聚焦主要粮食、油料、经济作物及林草等重要病虫害，筛选高效的生防微生物株系；研究生防微生物宿存与控害机制，鉴定生防菌株新功能基因，采用现代生物育种技术改造生产菌株，提升产品生防活性、拓宽杀虫杀菌谱、提高抗逆能力；突破生防微生物发酵的三废难题，开发高效绿色生产工艺及配套装备；创制出针对重要病虫害和种植技术体系的新剂型新产品及配套应用技术。

考核指标：发掘高效生防微生物株系 20~30 个；鉴定生防菌株新功能基因 30 个，改良生产菌株 5 个，并进入安全评价环境释放阶段；研发绿色高效生产工艺及配套设备 10 套；开发新产品 10 个，适合特定种植体系、提升防治效果的新剂型 5 个；登

记微生物杀虫剂产品 6 个，微生物杀菌剂产品 4 个，示范推广 500 万亩。申请发明专利 50 件，其中获得授权专利 20 件。

5. 病虫害农作物信号联系机制与诱控新技术和新产品研发

研究内容：针对农作物重大病虫害发生过程中的信息联系，解构重要病虫害暴发成灾的个体间信息联系；阐明病虫害与作物的种间信息流识别、解码及传递机制；揭示农作物抵御病虫害的防御应答与调控机理；高通量筛选化学通讯物质及类似物主成分，创制靶标缓释和增效助剂，研发用于病虫害田间行为操纵的防控产品，发展基于生物信息流互作的病虫害防控新策略与新技术。

考核指标：鉴定水稻、玉米、棉花和番茄等农作物重大害虫成灾种内信号分子 5~10 个，研发针对害虫的性诱剂、食诱剂、产卵诱杀剂等诱控产品 5~8 个，行为调节剂缓释和投递装备 1~2 套，制定规程规范 1~2 项，在万亩级示范区进行验证和推广应用，申请专利 3~5 件；挖掘病虫害与作物种间联系的新型害虫唾液蛋白效应因子、病害效应因子、宿主抗病小体和关键非编码 RNA 等重要节点 20~30 个，研发调控病虫害与作物信息联系的效应因子、非编码 RNA 和共生病毒等新型靶向技术 5~8 项，实现对农作物重大病害的高效精准控制，制定规程规范 1~2 项，推广示范面积 1 万亩以上，获得授权专利 2~3 件。

6. 重要病虫害抗药性机制与治理技术研发

研究内容：针对严重危害我国水稻、玉米、棉花、蔬菜等主要农作物的重要害虫和病原菌，开展其对新药剂的抗性风险评估

和交互抗性研究；从靶标突变和解毒代谢增强等方面解析抗药性形成的分子机制；研究抗药性基因遗传多样性与适应性进化机制；研究多药抗性的成因及演化规律；研发基于关键抗药性基因的抗性诊断、监测预警和治理技术。

考核指标：揭示我国水稻、玉米、棉花、蔬菜等农作物主要病虫害对重要化学（生物）农药的单药和多药抗性的分子和遗传进化机制，为抗药性精准治理和农药减量提供理论基础；鉴定抗药性关键基因 15~20 个，申请发明专利 5~10 项；建立新型药剂抗性基因预测和功能验证的原创技术 3~5 项；研发以基因为导向的精准抗药性诊断和预警技术 10~15 项，准确率达到 95%；构建抗药性精准治理技术体系 5~8 套，验证、示范应用 500 万亩以上；制订国家或农业行业标准 3~5 项。

7. 防护林病虫害演替规律与全程绿色防控技术体系集成示范

研究内容：针对严重威胁我国重点防护林安全的杨树天牛、溃疡病等蛀干害虫与枝干病害等重大病虫害的成灾机制和防治技术亟需突破的重大问题，研究在气候变化条件下，病虫害适应性进化、致害性变异、区域性灾变，以及周期性暴发机制；开展防护林健康评价、精准监测与大数据预报，研究主要造林树种自主抗病虫性及其诱导增强技术；集成和优化引诱剂、天敌昆虫、生防微生物及天然活性产物等不同防控技术与产品的多元化协调应用技术；研发以林分构建优化、抚育更新等措施为主的自然调控病虫害技术；构建多种病虫害全生育期一体化绿色防控技术方案，

在重点防护林内进行集成和推广，形成区域性示范。

考核指标：揭示防护林天牛、溃疡病等重大病虫害演替规律及区域灾变机制，明确防控关键技术开发的切入点与方式；开发绿色防控杨树天牛、溃疡病等病虫害的新产品 5~8 个并申报发明专利，研发杨树天牛等病虫害引诱剂、林分构建优化、生物防治等绿色防控关键技术 8 项，建立生防微生物新产品中试线，有效降低病虫种群密度 80% 以上；集成适合三北、京津冀、长江中下游等重点区域防护林的绿色防控技术体系 4~5 套，建立有参照、可复制的千亩级综合防控应用示范区 5~8 个，每个示范区面积 3000 亩以上，总体推广面积 20 万亩，示范区绿色防控率达 85% 以上，重大病虫害成灾率控制在 4.0‰ 以下；制定相关技术规程或标准 4~6 项；培训技术人员 2000 人次、林农职工 10000 人次。

8. 天然草原重要病虫害演替规律与全程绿色防控技术体系集成示范

研究内容：针对草原毛虫、禾草叶斑病等我国天然草原重要病虫害严重暴发流行问题，重点研究不同病虫害种群的时空动态、发生规律及危害特性，解析气候变化、生态修复和放牧干预导致的草原病虫害演替与灾变规律；研发快速识别技术，构建草原主要病虫害的精准监测与预警技术体系；调查挖掘不同生态区的天敌昆虫及生防微生物资源，研发草原管理为基础的病虫害生态调控技术；集成适于我国主要天然草原生态区的病虫害全程绿色防控技术体系，并大面积应用示范。

考核指标：明确草原毛虫、禾草叶斑病等我国天然草原区重要病虫害的灾变规律，建立主要草原病虫害的生态数据库；研制天然草原病虫害生物防治和生态调控技术规范 2~3 套；提出草原重要病害和虫害识别检测及监测预警应用技术规程 2~3 套；集成适于我国主要天然草原生态区的病虫害全程绿色防控技术体系 5~7 套，示范辐射面积 10 万亩，示范区病虫害控制效果超过 70%、草原生产力提升 10%，生态效益显著提升；申请专利 15 件以上，其中获得授权专利 5 件以上。

9. 蔬菜重大病虫害演替规律与全程绿色防控技术体系集成示范

研究内容：针对我国蔬菜病虫害高发致害及缺乏高效绿色防控技术的问题，研究产业结构调整和气候变化等因素对小菜蛾、烟粉虱、根肿病、病毒病等重大病虫害种群演替的影响，阐明其致害规律和致灾机理；研发农业防控、种子处理、天敌保育、理化诱控、精准施药等新型绿色防控技术与产品；创新集成与区域生产相适应的全程绿色防控技术体系并大面积推广应用。

考核指标：明确蔬菜重大病虫害种群演替规律和致灾机制；研发病虫害早期识别与防控突破性技术 10 项；针对蔬菜小菜蛾、烟粉虱、根肿病、病毒病等重大病虫害，创建多维度全程绿色防控技术模式 5~8 套，建立连片至少 1000 亩的示范区 5~10 个，绿色防控技术辐射推广 80 万~100 万亩，病虫害的绿色防控率提高到 80%以上，实现化学农药减少 20%；制定相关技术规程或标准

6~8 项(报批稿),各建立 500 亩区进行验证;申请发明专利 10~15 项,其中获得授权专利 3~6 件;培训农技人员 2000 人次,新型职业农民 10000 人次。

10. 病虫害与植物互作机制及关键防控技术创新(青年科学家项目、科技型中小企业项目)

研究内容:揭示病原微生物的致病机制及植物免疫防卫机理,开发植物病害绿色防控新策略和新技术;解析植物—害虫—天敌互作关系及微生物、环境等多生态因子的影响机制,研制农林害虫绿色防控新技术。

考核指标:选取并聚焦研究内容中的任一方向,支持青年科学家、科技型中小企业进行探索性研究,取得原创性研究成果。

拟支持项目数:青年科学家项目 5 项、科技型中小企业项目 5 项。