

## 附件 4

# **“农业面源、重金属污染防控和绿色投入品研发”**

## **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，国家重点研发计划启动实施“农业面源、重金属污染防控和绿色投入品研发”重点专项。根据本专项实施方案的部署，现发布 2025 年度项目申报指南。

本专项总体目标是：围绕农业绿色科技创新，重点突破绿色农药肥料农膜创制、减肥减药关键技术与设备、废弃物循环利用、产地污染防控与修复等重大关键问题，引领支撑农业绿色发展。

2025 年度指南按照共性技术类、集成推广类两个层面，拟启动 6 个项目方向，拟安排国拨经费概算 6734 万元。其中，拟支持青年科学家项目 3 个，拟安排国拨经费概算 600 万元。对于明确实施机制为科企联合的，参与项目的企业需按获得中央财政经费数 1:1 配套经费。

如无特殊说明，项目实施周期不超过 3 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，牵头单位具有 5 年以上相关研究

基础；青年科学家项目不再下设课题，牵头单位具有 3 年以上相关研究基础。青年科学家项目负责人应为 1985 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。

### **1.新型特殊肥料的创制及产业化（集成推广类）**

拟解决的关键问题：重点解决我国水溶性有机无机生物肥料产品缺乏问题。

研究内容：利用西北、东北、长江中下游地区和华南区域的棉花秸秆、玉米秸秆、水稻秸秆、油菜秸秆和甘蔗渣等原料，通过酶解获取葡萄糖、低聚木糖等还原糖作为根际益生元物质，并创制能够促进根系生长和土壤微生物活性、提高化学肥料利用率和促进土壤团粒结构形成的水溶性有机无机生物肥料产品。主要研究：高效率、零污染、零排放的秸秆预处理技术及工艺；纤维素酶和半纤维素酶分子改造和产酶底盘细胞构建及高效产酶发酵工艺；秸秆源还原糖对功能微生物在（根际）土壤定殖的影响效应与机制；可溶性有机无机生物肥料产品中成分配伍及功能菌保活技术；水溶性有机无机生物肥料在粮食、蔬菜、果树等作物上的田间效应及其施用配套技术。

技术考核指标：建立棉花秸秆、玉米秸秆、水稻秸秆、油菜秸秆和甘蔗渣酶解技术工艺各 1 条，每吨秸秆获得水溶性还原糖 600 公斤以上；构建秸秆源水溶性有机无机生物肥料生产技术集群 1 项，创制新型高品位水溶性有机无机生物

肥料产品 10 个以上；授权国家发明专利 3 项以上、新型肥料登记证 2 个；摸清示范区内土壤有机质含量底数，技术应用后土壤有机质含量提升 10%，制定国家/行业标准 3 项；技术就绪度由 3 级达到 9 级。

产业考核指标：建立千亩综合示范区 2 个，推广应用面积达 100 万亩以上。

经费预算：2000 万元

实施机制：企业牵头

## **2.智能精准农药施用装备研发与产业化（集成推广类）**

拟解决的关键问题：重点解决农药利用率低、植保作业劳动力不足、植保机械装备生产成本低且专业化程度低等问题。

研究内容：研发农药高效雾化装置工作部件的精密制造技术，优化雾滴粒径分布并系列化；研究适用于平原及丘陵山地果园多模式种植条件下的仿形精准变量智能喷雾技术与系列装备；研究大田喷雾机喷杆基于作物系统的均匀喷施仿形系统，研制适用于旱地水田的多工况条件下大田作物系列化智能喷杆喷雾机；研究基于北斗导航和机器视觉的植保无人机实时变量喷雾技术及无人化作业装备；研制适用于生物农药田间应用的“微发酵+智能精准滴灌”系统；研发车载式可移动多通道智能农药配制系统，实现多药剂精准配制、信息记录及作业全程数据智能管控。并进行集成示范与产业

化应用。

技术考核指标：研发绿色减量施药装备 10 套，构建雾滴粒径导向的喷头制造技术 1 套，建立地面和航空绿色减量施药作业规程 10—20 项，无人化施药技术及装备试验示范实现田间防治效率大于 100 亩/小时，节约劳动力成本 20—30 元/亩，化学农药利用率提高到 45%以上；节省劳动力成本 80%，化学农药减量施用 25%（实施方案剩余指标）；制定国家/行业标准 2—3 项，授权国家发明专利 3 项以上；技术就绪度由 3 级达到 8 级。

产业考核指标：应用面积示范面积 10 万亩以上。

经费预算：2000 万元

实施机制：企业牵头

### **3.多元农业废弃物新型高效能源化与肥料化利用关键技术装备研发（共性技术类）**

拟解决的关键问题：重点解决农业废弃物厌氧消化产甲烷能源转化率低、腐殖化时间长和碳氮损失严重的问题。

研究内容：研发木质纤维类废弃物高能爆破解聚和木质素开环制备小分子碳源技术；农业废弃物三高（高温、高固和高负荷）厌氧发酵技术装备研发；研发粪污和厌氧发酵剩余物超快无损化学液态腐殖化堆沤技术装备；研制基于液态腐殖化产物的高值肥料产品，研发适宜液体肥料的轻简化精准施用技术装备；在平原、山地、设施等典型农业区域开展

能源化和肥料化技术集成和产业化应用示范。

技术考核指标：形成木质纤维类原料三素制备小分子碳源技术和农业废弃物高效厌氧消化技术，能源转化率达到90%以上；形成粪污及厌氧发酵剩余物新型高效低排放的轻简化液态腐殖堆沤贮存一体化技术设施2—3套，碳氮损失<10%；研发新型腐植酸衍生肥料产品3—5个，干基腐植酸含量>30%；研制适宜不同农业区域的液态腐植酸肥料精准施用技术装备3套；构建废弃物肥料化利用环境数据库；获得国家或行业标准2—4项。

产业考核指标：在平原、山地、设施等典型农业区域开展农业废弃物高效能源化与肥料化利用产业化应用示范基地3个，年处理农业废弃物10万吨以上，总沼气年产量1000万立方米以上，新型腐植酸衍生肥料产品应用示范3万亩以上。

经费预算：2134万元

实施机制：科企联合

#### **4.西北华北主要粮食作物精准化施肥技术与装备研发 (青年科学家，共性技术类)**

拟解决的关键问题：重点解决西北、华北不同区域主要粮食作物水肥施用不精准、肥料利用效率和劳动生产率低的问题。

研究内容：在西北和华北典型灌区围绕玉米、小麦等粮

食作物，研究基于作物生长—土壤环境—气象数据多源信息的肥料基施和适用于可溶性碳、液体生物菌肥等绿色增效产品的水肥一体化施肥技术；研制基肥机械深施精准控制及田间水肥一体化智能装备；开发水肥精准施入专家决策数字化管理平台。

技术考核指标：提出我国西北和华北典型区域和主要粮食作物肥料精准施用技术 3—5 个，研发肥料精准施用核心装备 1—2 项，构建主要粮食作物肥料机械深施及水肥一体化施肥技术体系 3 套。

产业考核指标：建立示范区 2 个，与常规施肥模式相比肥料利用效率提高 8%—10%，水肥成本降低 20%以上，小麦和玉米增产 10%以上，劳动生产率提高 30%以上。

经费预算：200 万元

## **5.人工智能导向的农药精准利用及风险预测关键技术研究（青年科学家，共性技术类）**

拟解决的关键问题：重点解决农药毒理学评估投入高、周期长、智能化水平低等问题，揭示农药精准着靶与环境毒性风险的关联机制。

研究内容：针对当前我国农药利用率低、环境毒性风险评估模型精度不高等问题，探明有害生物发生特征、植株形态、环境地形等对农药对靶高效传递的调控效应，基于人工智能构建从有害生物诊断到精准用药的航空植保技术体系；

探究精准施药体系下农药环境行为及毒性风险的变化规律，研发基于人工智能的农药毒性风险预测模型，综合性预测农药对人类健康及非靶标生物的毒性风险；集成智能诊断—合理选药—精准施药—环境毒性风险预测为一体的闭环智慧植保技术体系，并在典型地区示范应用。

技术考核指标：建立农药精准施用技术体系 3 个；建立农药毒性评估替代模型 2 个；建立农药计算毒理学评价软件模型 1 个；制定无人机安全施药规范 10 个。

产业考核指标：建设农药智能精准施用示范基地 10000 亩，示范区内农药利用率相较于常规模式提高 5%，农药环境毒性风险预测精度 95%以上。

经费预算：200 万元

## **6.沼渣高值化堆肥技术及功能产品开发（青年科学家，共性技术类）**

拟解决的关键问题：重点解决沼渣利用经济效益低、极易造成环境二次污染等问题。

研究内容：突破沼渣高值化堆肥关键技术，研发沼渣组分（纤维素、木质素等）降解、有效成分（腐殖酸、植物刺激素）富集的功能菌株靶向分离、分类筛选与菌群复配技术；开发沼渣快速肥料化专用起爆菌剂和高值功能产品；创制配套沼渣发酵特性和起爆菌剂的辅料伴侣；构建基于沼渣资源高值化堆肥的土壤快速培肥综合技术体系。

技术考核指标：研发沼渣高值化利用原创基础理论体系 1 套；创制沼渣专用腐熟菌剂产品和配套辅料伴侣 3—5 个；构建沼渣高值化综合利用体系 1 套；获得国家或行业标准 1 项。

产业考核指标：沼渣高值功能产品实现产业化生产，技术就绪度由 3 级达到 8 级。

经费预算：200 万元