

附件 6

“农业面源、重金属污染防控和绿色投入品研发” 重点专项 2024 年度项目申报指南

(仅国家科技信息管理系统注册用户登录可见)

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 2024 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。

2024 年度指南按照基础研究类、共性技术类、集成推广类三个层面，拟启动 24 个项目方向，拟安排国拨经费概算 3.31 亿元。其中，拟支持青年科学家项目 6 个，拟安排国拨经费概算 1300 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 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，青年科学家项目不再下设课

题。青年科学家项目负责人应为 1984 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. 重要湖库流域面源污染监测防控（集成推广类）

拟解决关键问题：重点解决我国典型性、代表性重要湖库流域农业面源污染防控与农民增产增收矛盾突出，全程防治技术和整体解决方案缺乏，智能管控水平低等问题。

研究内容：重点在洱海流域等地构建流域农业面源污染精准评估方法体系，厘清污染源产排时空分异规律，阐明农业面源污染的重点源区、类别及入湖贡献；研发养分限量投入与绿色增产增效等关键技术，创新农业面源污染全过程治理技术体系；研发基于沟渠塘（湿地）的农田退水的智慧调控、净化回用技术，创新氮、磷及其他化学营养量快速削减与净化的新材料与新技术，构建入湖面源污染物的快速应急处置方案；研发流域尺度智能管控平台，构建流域农业面源污染治理效果评估方法，开展技术落地应用模式研究，集成示范标准化绿色高值生产技术，为流域农业面源污染源头减量、过程阻控和智能管控提供系统性解决方案。

技术考核指标：研发洱海流域养分限量投入、绿色增产增效及农田退水回用等关键技术 4—5 项，提出入湖面源污染物快速处置与削减的应急方案，构建农业面源污染监管指标体系和治理效果评估方法各 1 套，摸清核心示范区农

业面源污染底数，在此基础上通过技术示范减少氮、磷入湖负荷 20%；上述考核指标中至少在某一方面取得标志性或里程碑性突破进展；技术就绪度由 6 级达到 9 级。

产业考核指标：开发适用于重要湖库流域的农业面源污染入湖负荷评估模型 1 套，建立智能管控平台 1 个；建立核心示范区 5 个以上，技术成果推广应用 10 万亩以上。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 5 年以上相关研究基础；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：2000 万元

2. 新型特殊肥料的创制及产业化（共性技术类）

拟解决关键问题：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、东北和长江中下游地区的棉花秸秆、玉米秸秆和水稻秸秆，通过酶解获取还原糖等益生元物质，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改造及其高浓度产酶发酵工艺；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玉米、棉花、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。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 5 年以上相关研究基础；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：2000 万元

3. 长江上游区域农业绿色发展技术集成示范（集成推广类）

拟解决关键问题：重点解决长江上游区域山区种养空间布局优化、山地种养废弃物高效收集与高质利用、小流域连片分散农田水肥精准管理与氮磷流失等急需技术支撑的问题。

研究内容：研究山区种养空间布局优化方法，构建稻蛙、鱼菜、果禽、草畜等立体综合种养循环模式；研发山

地秸秆小型轻简化收集装备、种养废弃物就地人工腐殖化技术以及高效清洁精准施用技术装备；研究小流域连片分散农田水肥精准管理与氮磷流失阻控技术，建立有针对性的水流控制埂坎、农田水系配置，以及末端生态修复等技术体系。以县域为单元集成源头绿色投入、过程化肥农药减量增效、末端农业废弃物循环利用、农业面源防控和重金属污染修复技术体系，搭建农业绿色发展大数据平台，开展技术应用示范，构建长江上游区域绿色发展系统解决方案。

技术考核指标：西南区域典型山地绿色种养循环模式3—5种，小流域农业面源复合污染防治技术、产品和装备各5—8项；技术就绪度由6级达到9级。

产业考核指标：示范基地不低于20万亩，摸清基地化学农药、化肥使用量及土壤重金属有效态含量底数，技术示范后减少化学农药和化肥使用量20%以上，肥药利用率提高到45%以上，主要农作物产地土壤重金属有效态含量降低60%以上，重点区域农产品质量安全标准达标率100%，示范应用增加成本不超过400元/亩。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位是区域内具有5年以上相关研究基础的优势单位；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：2000万元

4. 长江中下游区域面源污染防控与农业绿色发展技术集成示范（集成推广类）

拟解决关键问题：重点解决长江中下游区域农业绿色发展缺少系统解决方案问题。

研究内容：针对长江中下游地形复杂、种养集约、面源污染风险较高等问题，研究农业面源污染溯源评估方法体系，建立从农业生产投入至流域水体的全过程磷污染溯源分析技术，评估长江中下游地区农业源对水体磷污染的贡献；研究低丘山区径流拦、蓄、净及梯级利用技术以及水网区沟、塘、湿地一体化面源污水梯级处理与资源化技术，以及水肥协同高效利用智能管控技术及设备；研究沼液粪肥安全消纳、秸秆绿色低碳还田、水产养殖尾水净化等技术产品及运行机制。以县域为单元集成源头绿色投入、过程水肥减量增效、农业废弃物循环利用、农业面源和重金属污染防控和修复技术体系，搭建农业绿色发展大数据平台，构建长江中下游区域绿色发展系统解决方案。

技术考核指标：农业面源污染溯源及评估技术方法体系 1 套，明确长江中下游典型地区农业源对水体磷污染的贡献；防控新技术与产品各 3—5 个，具有自主知识产权的氮磷减排专用活体微生物菌剂 2—3 种，农田尾水利用率达 15%；技术就绪度由 6 级达到 9 级。

产业考核指标：建成县域示范区 2 处，示范基地 20 万亩以上，摸清基地化学农药、化肥使用量及土壤重金属有

效态含量底数，技术示范后减少化学农药和化肥使用量 20%以上，肥药利用率提高到 45%以上，主要农作物产地土壤重金属有效态含量降低 60%以上，重点区域农产品质量安全标准达标率 100%，示范应用增加成本不超过 400 元/亩。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位是区域内具有 5 年以上相关研究基础的优势单位；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：2500 万元

5. 南水北调中线水源地农业面源污染智能监测与系统防控技术研究（集成推广类）

拟解决关键问题：重点解决我国丹江口库区流域尺度农田面源污染底数不清、面源污染防控技术体系不健全等问题。

研究内容：在我国丹江口库区流域层面分析土地利用布局、农田管理、水系调控等对农田面源污染形成过程的影响，构建农田面源污染预测模型，精准识别面源污染关键源地；研发流域面源污染监测布局模拟优化模型，开发丹江口库区面源污染智能监测网络平台，构建库区面源物长时序高时频监测体系；以面源污染防控为目标优化流域农田管理措施；选择丹江口水库为示范区域，基于物联网操作系统构建智能监测与智能调控平台。

技术考核指标：针对我国丹江口库区阐明流域农田面源污染形成过程的影响因素，构建农田面源污染预测模型 1 个，提供库区面源污染智能监测网络平台 1 个，提出流域面源污染综合阻控技术体系 1 套；摸清示范区农田氮磷流失率底数，技术示范后流失率降低 30%；技术就绪度由 6 级达到 9 级。

产业考核指标：建成示范基地 15 万亩以上，示范应用增加成本不超过 200 元/亩。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位是区域内具有 5 年以上相关研究基础的优势单位；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：1000 万元

6. 黄河上游流域面源污染防治及农业绿色发展技术集成示范（集成推广类）

拟解决关键问题：重点解决黄河上游流域农业面源污染底数不清、区域面源污染防治体系不健全等问题。

研究内容：针对黄河上游流域面源污染发生特点及农业绿色发展需要，以青铜峡灌区、河套灌区为重点，开展农业面源污染智能监测、溯源与高风险区识别等技术研究，建立玉米、水稻等主要作物农田氮磷限量投入指标体系，开发化肥农药减量增效技术，集成创新液体粪肥农田分级安全消纳、农田生态种养、秸秆畜禽粪便肥料化高效

还田、化肥农药精准施用、土壤精准调理、绿色投入品替代等技术模式，并进行示范应用，建立农业绿色发展大数据平台，提出黄河上游面源污染防控及农业绿色发展系统解决方案。

技术考核指标：黄河上游流域农业面源污染防治技术模式 3 套以上，智能监测技术 1—2 项，开发 1—2 个土壤调理剂产品，化肥农药减量替代关键技术 3—4 项；授权国家发明专利 2 项以上；技术就绪度由 6 级达到 9 级。

产业考核指标：示范基地 20 万亩以上，摸清基地化学农药、化肥使用量及土壤重金属有效态含量底数，技术示范后减少化学农药和化肥使用量 20% 以上，肥药利用率提高到 45% 以上，主要农作物产地土壤重金属有效态含量降低 60% 以上，重点区域农产品质量安全标准达标率 100%，示范应用增加成本不超过 400 元/亩。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位是区域内具有 5 年以上相关研究基础的优势单位；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：2500 万元

7. 从养殖到粪污处理全程氨减排及除臭技术研究示范 (共性技术类)

拟解决关键问题：突破养殖到粪污处理关键环节氨气和臭气等高效低成本减排技术和装备，为养殖体系提供从

养殖到粪污处理全程氨减排及除臭技术方案。

研究内容：针对养殖业源氨排放严重、臭气扰民突出问题，探明畜禽养殖—粪污储存—粪污处理全过程氨气及臭气排放规律，研发高效低成本氨减排和臭气控制一体化技术与装备；针对粪污储存、固液分离等前处理环节，开发简易、方便的清粪技术、除臭技术及产品；聚焦粪污发酵、贮存等处理环节，研发氨气臭气等协同减排除臭技术、设备及产品；在典型地区开展示范，在优化养殖主体小循环—地区中循环—社会大循环的基础上推进技术集成应用。

技术考核指标：构建畜禽养殖全过程氨气和臭气排放定量评估方法 1 套，研发自动清粪、生物除臭、微氧曝气、添加剂等核心技术 6 项，相关核心产品 5 项，氨气和臭气协同减排装备 5 套。

产业考核指标：建设猪场、鸡场等全过程氨气和臭气协同减排工程化示范 5 个以上，示范规模达到 20 万头猪当量以上；摸清示范区氨气及臭气排放底数，技术示范后氨气、臭气减排 30% 以上。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 5 年以上相关研究基础；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：1000 万元

8. 西北绿洲面源污染防控及农业绿色发展技术集成示范（集成推广类）

拟解决关键问题：重点解决西北绿洲地区缺乏精准可行的农田地膜残留减量技术以及农业面源污染防控及农业绿色发展系统解决方案等问题。

研究内容：针对西北绿洲农田地膜残留突出、氮磷淋溶严重等问题，开发加厚高强度地膜替代、全生物降解地膜替代等农田地膜残留减量技术，开展技术成本收益和环境风险评价；构建作物根区水肥精准管控、抗逆促生菌根际高效定殖、耕层土壤养分活化等农田氮磷残留减量技术；优化农作物秸秆、畜禽粪便高效还田技术。以县域为单元集成源头绿色投入、过程化肥农药减量增效、农业废弃物循环利用等农业面源污染综合防控技术模式并进行示范应用，搭建农业绿色发展大数据平台，提出西北绿洲农业面源污染防控及农业绿色发展系统解决方案。

技术考核指标：农田地膜减量与面源污染治理关键技术和新产品各 5—10 项；制定配套技术规程 3—5 个；技术就绪度由 6 级达到 9 级。

产业考核指标：示范基地 20 万亩以上，摸清基地化学农药、化肥使用量及土壤重金属有效态含量底数，技术示范后减少化学农药和化肥使用量 20% 以上，肥药利用率提高到 45% 以上；废旧地膜处置率 90% 以上；主要农作物产地土壤重金属有效态含量降低 60% 以上；重点区域农产品

质量安全标准达标率 100%，示范应用增加成本不超过 400 元/亩。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位是区域内具有 5 年以上相关研究基础的优势单位；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：1500 万元

9. 农田环境中新污染物快速检测技术和装备研发及标准制定（共性技术类）

拟解决关键问题：重点解决农田环境中典型新污染物快速检测技术和装备缺乏问题。

研究内容：针对农田环境中微塑料、抗生素、新型农药及其代谢物等新污染物污染状况不清，样品处理和检测耗时费力，且缺乏标准化分析方法的问题，发展农田新污染物筛查和鉴定新策略；研发低成本、高性能、具有自主知识产权的小型快速简易检测装备；建立包含样品采集、前处理、分析测试的标准化方法体系；选择我国典型农业生产区，开展农田新污染物检测技术与装备应用示范，对微塑料等新污染物进行溯源分析。

技术考核指标：开发适用于农田新污染物的高通量筛查技术 5—8 套，获得农田新污染物清单 1 套，研制农田新污染物快速检测装备 3—6 套，试值与标准方法相比误差小于 20%，研发农田新污染物检测技术 3—6 项，构建覆盖不

少于 5 个典型农业生产区的 20 种以上农田环境新污染物的数据库 1 个；制定国家/行业标准 2—3 项，授权国家发明专利 3—5 件；技术就绪度由 3 级达到 8 级。

产业考核指标：应用示范面积 20 万亩以上，涵盖粮田、菜地等典型农业生产区。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 5 年以上相关研究基础；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：2000 万元

10. 农业废弃物低碳生态转化机制与技术研发（基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决农业废弃物生物转化机制不清，缺少低碳高效循环利用技术综合解决方案等问题。

研究内容：研究秸秆、畜禽废弃物协同其它资源转化过程中微生物群落演变与物质腐殖转化耦合机制，开发可溶性有机物与高温菌相耦合的堆肥起爆剂产品和高值功能产品；研究农业废弃物资源转化过程中抗生素及抗性基因、微塑料等新污染物的演变特征；开发农业废弃物生物转化过程氨气、温室气体减排技术和新材料，研究养殖主体小循环、地区中循环、社会大循环废弃物低碳转化关键支撑技术和装备；构建基于农业废弃物转化的低碳生态循环农业适用技术模式，提出综合解决方案，并进行工程化应用示范研究。

技术考核指标：秸秆、畜禽废弃物协同高效资源转化调控机制与途径 3—5 套，碳、氮损失率分别在现有 45%和 30%水平降低 10%以上，堆肥起爆剂、新污染物减排制剂等 3—5 个，转化产品功能提升 15%以上，适宜不同循环的废弃物低碳转化设备 3—5 套，能耗在现有 10—30 kW·h/t 基础降低 15%以上，形成种养循环高效清洁利用成套技术方案 3—5 套；制定国家/行业标准 1—2 项，授权国家发明专利 1 项以上。

产业考核指标：构建示范基地 3 个以上，处理处置农业废弃物累计 10 万吨以上。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 5 年以上相关研究基础；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：2000 万元

11. 黄淮海平原汛期农业面源污染监测与防治研究（集成推广类）

拟解决关键问题：重点解决黄淮海平原农业面源污染发生关键期（汛期）缺乏监测技术与防治方案问题。

研究内容：针对黄淮海平原汛期农业面源污染短期激增，精准有效的监测预警与防治技术匮乏等问题，研究典型下垫面条件下汛期农业面源污染物迁移转化特征；研发“天空地”一体化定位实时监测技术、标准、体系；研发多源数据融合的农业氮磷面源污染监测模型；构建降水影响下

的污染物迁移转化模拟预测方法，及结合人工智能技术的污染实时预警管理平台；建立污染防治技术库及关键装置，在代表性地区开展试验验证，因地制宜提出防治方案。

技术考核指标：明确黄淮海平原汛期农业面源污染主控因子和污染模式，研发土—水污染物在线自动监测技术装备 1 套，研发氮磷面源污染监测模型、模拟预测方法和实时预警管理平台 1 套，实现“源—径—汇”过程精准定量解析预测（预测误差 $< 20\%$ ），及污染突发事件实时定性预警；形成污染应急防治技术库 1 个，提出代表性地区的污染应急防治方案；技术就绪度由 6 级达到 9 级。

产业考核指标：示范应用面积 10 万亩以上。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 5 年以上相关研究基础；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：1500 万元

12. 农产品健康产地环境构建及评估体系建设（共性技术类）

拟解决关键问题：重点解决农产品健康产地环境评估技术缺乏问题。

研究内容：建立典型氮磷、农药面源污染和重金属污染区全要素产地环境时空数据库；研究农产品产地健康环境与自然要素、社会经济要素、农业生产投入品要素（肥

药)间作用关系,剖析不同区域污染物生物有效性的影响特征,研究建立安全阈值,形成完整的产地环境与健康土壤的指标体系;应用大数据挖掘、深度学习和空间信息技术,构建农产品产地环境与健康土壤评价模型和评价方法,并进行推广示范。

技术考核指标:研发农业生产投入品要素(肥药)使用效率下的污染物环境安全阈值4—6套,建立北方设施农业和南方氮磷、农药等面源污染和重金属污染区农产品产地环境与健康土壤数据库各1个,农产品产地环境与健康土壤评价指标体系1套和方法模型体系1套;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:示范应用面积10万亩以上。

实施机制:科企联合

申报要求:牵头单位具有5年以上相关研究基础;具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算:1500万元

13. 作物养分高效利用和协同优化机制与调控途径(基础研究类)

拟解决关键问题:重点解决我国典型区域养分资源高效利用与减排固碳技术缺乏等问题。

研究内容:研究典型粮经作物养分需求特征参数,建立参数间的量化关系,构建基于大数据、信息技术和人工

智能的推荐施肥新方法；研究化肥—有机物料的耦合增产效应、替代潜力与土壤固碳培肥机制，突破基于土壤微生物组的氮磷减施和温室气体减排靶向调控技术；研究秸秆还田条件下土壤—作物系统氮素优化调控机理与途径，揭示不同措施对秸秆分解微生物定殖、促腐、减排的调控机制，突破基于秸秆还田的养分高效利用与减排固碳技术；明确生物炭、养分控释等对农田养分减排固碳的作用机制，研发基于生物炭、缓控释等的养分协同增效与减排固碳技术，开发作物高效专用肥；构建典型区域养分资源高效利用与减排固碳技术模式，系统评估农学、经济以及生态环境效应。

技术考核指标：构建典型农区养分资源高效利用与减排固碳理论 3 套，建立主要粮经作物推荐施肥新方法 3—4 项，研发基于有机替代和秸秆还田的土壤减排固碳技术 3 项，开发典型粮经济作物高效作物专用肥 3—4 个；授权国家发明专利 3 项以上。

产业考核指标：建立千亩综合示范区 3 个以上，示范区化学肥料氮磷减施 20%，氮肥利用率提高由 40%提高到 50%，土壤有机质提升 10%，氨气和温室气体减排 20%以上。

申报要求：牵头单位具有 5 年以上相关研究基础；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：2000 万元

14. 集约化蔬菜产区面源污染防控及绿色发展技术集成示范（集成推广类）

拟解决关键问题：重点解决环北京集约化蔬菜产区水资源水质智能监测及多污染物淋溶协同阻控技术缺乏等问题。

研究内容：河北、天津等环北京集约化蔬菜产区农业高投入、高消耗、面源污染风险高等问题突出，以保护土壤、水体环境质量、促进绿色发展为核心，开展主要污染物溯源分析、农业废弃物协同处置、水资源水质智能监测与保护技术研究，重点突破从农田土壤到地下水的多污染物迁移转化协同阻控技术、构建集约化蔬菜产区分区分类的绿色生产与污染防控技术体系，集成创新环京集约化蔬菜产区面源污染综合防控及绿色发展技术模式，并进行整县域示范应用。

技术考核指标：形成集约化蔬菜产区面源污染智能监测技术 2—4 项，形成综合防控及绿色发展技术模式 3 套以上；技术就绪度由 6 级达到 9 级。

产业考核指标：示范基地 20 万亩以上，摸清基地化学农药、化肥使用量及土壤重金属有效态含量底数，技术示范后减少化学农药和化肥使用量 20%以上，肥药利用率提高到 45%以上，主要农作物产地土壤重金属有效态含量降低 60%以上，重点区域农产品质量安全标准达标率 100%，示范应用增加成本不超过 400 元/亩。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位是区域内具有 5 年以上相关研究基础的优势单位；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：2000 万元

15. 粤港澳大湾区农业绿色发展技术集成示范（集成推广类）

拟解决关键问题：重点解决大湾区多尺度农业面源污染物产排方式和机制不清，技术装备不足等问题。

研究内容：开展田块—区域—流域尺度多污染物流失行为与过程研究，探索大湾区多尺度农业面源污染物产排方式和机制；研发流域尺度化肥源头减量替代、养殖粪污区域化智能处理与协同利用、污染物过程阻断与消减拦截，以及末端生态修复等技术装备；以县域/流域为单元集成源头绿色品投入、过程化肥农药减量增效、农业废弃物循环利用、农业面源和重金属污染防控和修复技术体系，搭建农业绿色发展大数据平台，构建大湾区面源污染精准管控模型，建立“田块—区域—流域”多尺度精细监测、风险评估和管控效益评价系统平台，提出粤港澳大湾区绿色绿色发展系统解决示范方案。

技术考核指标：具有自主知识产权的智能监控平台 1 个，新技术与产品各 3—5 个；技术就绪度由 6 级达到 9 级。

产业考核指标：示范基地 20 万亩以上，摸清基地化学农药、化肥使用量及土壤重金属有效态含量底数，技术示范后减少化学农药和化肥使用量 20%以上，肥药利用率提高到 45%以上，种养业废弃物资源化率 60%以上，主要农作物产地土壤重金属有效态含量降低 60%以上，重点区域农产品质量安全标准达标率 100%，示范应用增加成本不超过 400 元/亩。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位是区域内具有 5 年以上相关研究基础的优势单位；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：2000 万元

16. 东北粮食主产区农业绿色发展技术集成示范（集成推广类）

拟解决关键问题：重点解决东北寒冷气候条件下秸秆利用技术与产品缺乏，农业面源多污染物协同防控技术体系不健全等问题。

研究内容：开发突破东北冻融环境下的秸秆就地就近快速腐解肥料化、基质化利用技术与菌剂；研发基于秸秆、微生物聚集体等为基础的氮磷固持扩容肥料化技术与产品；研发智能化的控释肥料一次性精准机施技术；以县域为单元集成源头绿色投入、过程化肥农药减量增效、农业废弃物循环利用、农业面源多污染物协同防控技术体

系，搭建区域农业绿色发展大数据平台，构建东北粮食主产区绿色发展系统解决方案。

技术考核指标：东北粮食主产区农业面源污染防治关键技术与产品各 3 项；技术就绪度由 6 级达到 9 级。

产业考核指标：建立东北粮食主产区示范区 3—5 个，示范基地 20 万亩以上，摸清基地化学农药、化肥使用量及土壤重金属有效态含量底数，技术示范后农作物秸秆综合利用率达到 90%以上，化学农药和化肥使用量减少 20%以上，大田作物有机肥替代率达到 20%以上，肥药利用率提高到 45%以上，主要农作物产地土壤重金属有效态含量降低 60%以上，重点区域农产品质量安全标准达标率 100%，示范应用增加成本不超过 400 元/亩。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位是区域内具有 5 年以上相关研究基础的优势单位；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：1500 万元

17. 智能精准农药施用装备研发与产业化（共性技术类）

拟解决关键问题：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专业化程度低等问题。

研究内容：根据作业场景、靶标特性、药液性质、环

境条件等因素，研究雾化沉积质量与生物学防治效果之间的关系，提高农药利用率，实现减量施药。研发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飞机实时变量喷雾技术及无人化作业装备；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内雕式喷头制造技术 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；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。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 5 年以上相关研究基础；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：2000 万元

18. 我国典型流域农业面源污染监测技术研究（集成推广类）

拟解决关键问题：重点解决农业面源污染监测缺少系统性解决方案问题。

研究内容：针对缺乏适合我国农业面源污染监测的通用指标、方法和模型，亟需优化建立适合我国国情的农业面源污染监测评估方法。选择南方湿润平原区、南方丘陵山区、黄淮海半湿润平原区、东北半湿润平原区、北方高原山地区、西北干旱半干旱平原区，遴选代表性典型小流域面积不小于 10 平方公里，以保护目标水体环境质量为要求，研究优化农业面源污染通用监测指标；构建不同农业源污染监测全口径调查方法，厘清优化监测调查范围、监测内容、点位布局、监测频率等，提出监测调查技术规范；建立适合我国农业面源污染特征的流域尺度监测调查评估模型，开展技术研究应用，实现农业面源污染监测的标准化、模型化，为在全国范围开展农业面源污染监测调查提供系统性解决方案。

技术考核指标：形成农业面源污染监测调查技术规范 1 套，提供 3 年以上监测调查数据；制定行业标准 2 项以上；授权国家发明专利或软件著作权 5 个以上；研发自动化监测设备 2 套以上。

产业考核指标：建立监测评估方法应用示范区 6 个以上，开发适合我国农业面源污染特征的监测评估模型 1 套。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位是区域内具有 5 年以上相关研究基础的优势单位；具备相关领域省部级以上重点实验室优先。

经费预算：800 万元

19. 新型全生物可降解地膜开发与应用（青年科学家，共性技术类）

拟解决关键问题：重点解决我国缺少全链条自主知识产权新型全生物可降解地膜问题。

研究内容：研发全链条自主知识产权、低成本、高性能、功能精准可控的新型全生物可降解地膜，在玉米或棉花等主要覆膜作物上试验示范，构建农田适用性和安全性综合评价指标，形成相应配套栽培技术体系，并在典型区域进行规模化应用。

技术考核指标：研发新型全生物可降解地膜新产品不少于 2 个，水蒸气透过率 $\leq 400\text{g/m}^2\cdot 24$ 小时，亩成本不高于市场同类产品，构建全生物可降解地膜评价体系 1 套。

产业考核指标：新型全生物可降解地膜在西北地区（新疆、甘肃、内蒙等）推广 2 万亩以上，形成年产 3 万吨、自主知识产权生产线 1 条。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 3 年以上相关研究基础。

经费预算：200 万元

20. 秸秆离田快速堆肥技术及设备研发（青年科学家，共性技术类）

拟解决关键问题：重点解决离田秸秆快速堆肥技术及设备缺乏问题。

研究内容：研发秸秆功能组分（纤维素、半纤维素、木质素等）降解菌株靶向分离、分类筛选与菌群复配技术；创制针对东北寒区或南方稻麦区等典型区域秸秆田头快速发酵起爆菌剂产品及配套的富碳水溶辅料伴侣；创制南方高标田适用的分散发酵轻简化装备，分别构建典型区域适用的闲期高堆发酵与分散密闭发酵技术模式并示范。

技术考核指标：研发原创基础理论体系 1—2 套，创制南方高标田适用的分散发酵轻简化装备 1 套；构建稻、麦和/或玉米秸秆离田就地发酵技术体系 2 套以上；创制辅料伴侣和起爆菌剂产品各 2 个以上。

产业考核指标：建立百亩粮田秸秆离田就地发酵示范点 2 个以上，示范区秸秆堆腐还田率达到 100%，高标准农田土壤有机质含量提升 6%以上。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 3 年以上相关研究基础。

经费预算：200 万元

21. 达标生物有机肥创制及产业化（青年科学家，共性技术类）

拟解决关键问题：重点解决生物有机肥产品功能菌保

活问题。

研究内容：针对我国生物肥料产业中由于生物有机肥与复合微生物肥中 pH 过高而引起的氨挥发对功能菌的熏蒸致死作用以及养分含量偏高引起离子渗透胁迫对活菌的杀灭作用导致的我国微生物肥料活菌数不达标问题，通过生产原料的优化复配，根据作物需求和对功能菌的杀灭阈值科学合理的设计生物有机肥与复合微生物肥的原料组成、养分配比；通过“调酸保氮、抑氨保菌”等研发利于功能菌保活的新型生产工艺，创制在保质期功能菌数量稳定的益生菌和真菌生物有机肥与复合微生物肥产品。

技术考核指标：构建菌种保活性能优异的生物有机肥与复合微生物肥产品设计理论各 1 个、新型生产工艺各 1 套；创制菌种数量在保质期达标的新型生物有机肥与复合微生物肥产品 5 个以上，活菌数在保质期内高于行业标准 50%以上。

产业考核指标：受理新型肥料登记证 2 个；产品实现产业化生产，生产能力达到 2000 吨以上，推广应用面积达 3 万亩以上。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 3 年以上相关研究基础。

经费预算：200 万元

22. 防控抗性杂草的新型除草剂产品创制与应用（青年科学家，共性技术类）

拟解决关键问题：重点解决新型绿色除草剂和安全剂候选化合物缺乏问题。

研究内容：面向农田重要杂草防控的抗药性问题，针对植物光合作用相关信号通路，开展除草剂新作用靶标和新作用机制研究，创制高选择性全新骨架的除草剂并开展田间应用；针对现有除草剂使用过程中的安全性问题，创制新型除草剂安全剂，构建除草剂安全剂使用技术并示范应用。

技术考核指标：发现潜在除草剂新靶标 1 个，设计全新骨架除草剂先导 1—2 个和安全剂 1—2 个，获得候选除草剂和安全剂各 1 个。

产业考核指标：建立除草剂安全使用关键技术，试验示范 2000 亩以上。

申报要求：牵头单位具有 3 年以上相关研究基础。

经费预算：200 万元

23. 新型高效降镉土壤调理剂产品开发（青年科学家，共性技术类）

拟解决关键问题：重点解决土壤调理剂有效性、稳定性、长效性不足及成本高等难题。

研究内容：针对当前降镉土壤调理剂有效性、稳定性、长效性不足及成本高等问题，聚焦水稻、小麦、蔬菜等农作物品种，创制新型高效降镉土壤调理剂产品，明确调理剂主效成分和主控因子，研究降低土壤镉活性或阻控

作物吸收机制，建立不同作物品种、不同土壤类型、不同镉污染程度下的调理剂应用技术模式，突破调理剂生产工程化关键技术。

技术考核指标：研发原创基础理论体系 1—2 套，创制新型高效降镉土壤调理剂产品 3 个以上，提出多场景调理剂应用技术模式 6 项以上。

产业考核指标：在湖南等地开展示范应用，累积示范面积 2 万亩以上。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 3 年以上相关研究基础。

经费预算：200 万元

24. 溴甲烷替代品研发及防控土传病害机制研究（青年科学家，共性技术类）

拟解决关键问题：重点解决溴甲烷替代品缺乏问题。

研究内容：通过前体农药合成或以天然活性分子为骨架挖掘高效安全广谱的溴甲烷替代品，开发纳米微囊悬浮剂、缓释颗粒剂等不同剂型的替代产品；研究替代品在土壤中的扩散分布行为与对土传病原物毒力效应的关系；解析替代品多靶标作用机制；明确替代品应用对土壤微生物群落结构演替规律与土壤健康重塑关系；因地制宜制定替代品应用技术，在设施蔬菜、中药材、果树、花卉、特色作物上进行示范应用。

技术考核指标：研发溴甲烷潜在替代品 1—2 个，专用剂型 1—2 个，高效使用技术 1—2 项，对土传病原物抑制率达到 85%以上；阐明替代品作用机制。

产业考核指标：在设施蔬菜、中药材、花卉、特色作物示范应用面积 1 万亩以上，对土传病害防控效果高于 85%，增产 15%以上。

实施机制：科企联合

申报要求：牵头单位具有 3 年以上相关研究基础。

经费预算：300 万元