

2027 年度广东省重点领域研发计划 “现代农业”专项申报指南

(征求意见稿)

为深入贯彻党的二十届四中全会精神，全面落实习近平总书记关于“三农”工作的重要论述以及对广东系列重要讲话、重要指示精神，按照《加快建设农业强国规划（2024—2035 年）》以及中央一号文件要求，根据省委、省政府关于加快农业农村现代化和科技强省建设的工作部署，聚焦“粤强农装”“粤强智农”等工程，着力解决我省农业机械化智能化水平不高、高端智能装备应用不足，以及耕地土壤有机质流失加快、质量退化等突出问题，现启动实施 2027 年度广东省重点领域研发计划“现代农业”专项申报工作。

本专项设置 2 个专题，16 个研究方向，采用“竞争择优”方式申报。申报项目必须涵盖各自方向下所列示的全部研究内容和考核指标，在广东省开展技术应用与示范。涉及“以上”表述的指标包括本数。项目实施周期 3~5 年，同一方向项目申报单位不超过 5 家。

专题一：农业机械装备

方向 1：丘陵山地智能电动农用底盘研制

（一）研究内容

针对丘陵山地坡陡弯急、地形地貌变化大，传统农机笨重、通过性差、通用性弱等痛点，研发创制轻型、功能模块化、场景适配广、安全性高的多功能智能电动农用底盘。基于接地承载、附着牵引、滑移沉陷、坡地稳定等多性耦合的路谱、载荷谱响应测试，创新大爬坡度农用底盘设计；研发低速大扭矩电驱的坡地主动稳行控制和高温高湿环境的农机专用智能能量管理系统，提升底盘可靠性与续航里程；研发快速挂接、通用接口、一机多能的模块化适配体系，可快速衔接耕整、种植、管理、采收、输运等多种作业机具，攻克机具与底盘协同控制技术；构建轻型、高效、安全、通用的丘陵山地新能源智能农用底盘，并开展示范应用推广。

（二）考核指标

1. 研制丘陵山地农用多功能电动底盘，底盘整机质量 $\leq 400\text{kg}$ ，电机额定功率 $\leq 30\text{kW}$ ，负载 $\geq 500\text{kg}$ ，离地间隙 $\geq 200\text{mm}$ ， $1.5\text{m/s} \leq$ 安全行走速度 $\leq 5.5\text{m/s}$ ，满载续航 $\geq 8\text{h}$ ，整机平均无故障工作时间 $\geq 500\text{h}$ ；
2. 最大爬坡角度 $\geq 25^\circ$ ，爬坡负载 $\geq 300\text{kg}$ ，自适应坡地主动调平坡度 25° ；导航定位精度 $\leq 3\text{cm}$ ，路径跟踪误差 $\leq 5\text{cm}$ ，自主避障成功率 $\geq 95\%$ ；

3. 构建多接口通用挂接接口体系，适配耕整、种植、田间管理、采收、输运等 ≥ 5 类作业机具，机具换装时间 $\leq 5\text{min}$ ；

4. 建成示范基地3个以上，示范面积 ≥ 1000 亩，完成耕、种、管、收、运等多环节作业验证；形成小批量试制能力，年装配能力 ≥ 50 台，项目期新增销售额 ≥ 500 万元。

（三）支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。
2. 支持强度：不超过1000万元。
3. 申报要求：企业牵头，组成产学研创新联合体申报。

方向2：菠萝生产机械化种收关键技术装备研发

（一）研究内容

针对广东省菠萝生产规模大、依赖人工、种收关键环节机械化发展滞后、农机农艺不协同等突出问题，系统开展适应不同品种、农艺与土壤条件的栽植、精准田间管理和采收输运等技术研究。突破栽植质量监测、精准对靶催花、高容差套袋、果实识别定位与采摘末端执行器、多机械臂协同作业等关键技术，研制菠萝移栽、多功能管理平台（施肥、催花、运苗）、菠萝套袋、人机协同采收转运等技术装备，重点攻克多行联合移栽、高效采收等重大装备，构建“品种-农艺-土壤-装备”深度融合、协同优化的菠萝种收关键环节机械化生产技术体系与综合解决方案，并示范应用。

（二）考核指标

1. 突破高效移栽、精准催花、高容差套袋、协同采收转运等关键技术 4 项以上，研制菠萝移栽机、菠萝套袋机、多功能管理平台、智能采收机、人机协同转运机等装备 5 种；

2. 菠萝移栽机作业效率 ≥ 3 亩/h，多功能管理平台作业效率 ≥ 3 亩/h，菠萝套袋机作业效率 ≥ 1 亩/h，智能采收机采摘速度 ≥ 6 果/min，人机协同转运机输运效率 ≥ 4 吨/h；

3. 在广东省菠萝主产区湛江市建立核心技术示范基地 ≥ 4 个，示范应用 ≥ 5000 亩，辐射推广 ≥ 3 万亩，全程机械化作业装备产业化应用 ≥ 20 台套，销售 ≥ 10 台套。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。
2. 支持强度：不超过 1000 万元。
3. 申报要求：企业牵头，组成产学研创新联合体申报。

方向 3：丘陵山地茶园足式智能采茶机器人装备研发

(一) 研究内容

针对广东丘陵山地茶园地形复杂、茶垄不规则、名优茶采摘依赖人工且效率低等痛点，开展足式智能采茶机器人整机研发应用。创制适应机械化采摘作业的茶树农艺管理体系，优化茶树树冠整形、种植密度等农艺参数。研制具备高通过性与地形自适应的足式移动底盘，实现适应不规整茶垄间的变结构稳定行走与精准调姿；研发基于多模态具身感知与双臂协同的柔性采摘系统，实现嫩芽精准识别、三维定位与低损高效采摘；配套研发茶园采

摘智能管控系统，融合茶园环境信息感知、全域建图、路径规划与监控预警功能，为采茶机器人提供精准作业支撑；研制茶园信息互融的足式智能采茶机器人整机，并在广东典型丘陵山区开展茶园具身智能精细采摘装备规模化应用验证。

(二) 考核指标

1. 研制面向丘陵山地茶园的足式移动底盘 1 套，机体重量 $\leq 100\text{kg}$ ，最大爬坡角度 $\geq 40^\circ$ ，最大跨越障碍高度 $\geq 0.25\text{m}$ ，松软湿滑地表行走滑动率 $\leq 8\%$ ，行走速度 $\geq 0.3\text{m/s}$ ，单次充电连续作业时间 $\geq 3\text{h}$ ，支持遥控/自控双作业模式；

2. 研制双臂协同采摘装置 1 套，嫩芽识别精度 $\geq 90\%$ ，平均三维定位误差 $\leq 5\text{mm}$ ，单芽采摘成功率 $\geq 90\%$ ，平均单芽采摘耗时 $\leq 3.0\text{s}$ ，梯间作业效率 ≥ 0.3 亩/小时，有效作业时间占比 $\geq 80\%$ ，名优茶采摘损伤率 $\leq 15\%$ 、漏采率 $\leq 15\%$ ；

3. 配套研发茶园采摘智能管控系统 1 套，土壤含水、茶树苗情检测精度 $\geq 90\%$ ，茶园地图构建精度 $\geq 90\%$ ，路径规划成功率 $\geq 98\%$ ，异常监控预警准确率 $\geq 90\%$ ；

4. 建成茶园机械化采摘应用示范基地 3 个以上，完成示范面积 200 亩以上，形成名优茶精细化智能采摘模式 1 套。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。

2. 支持强度：不超过 1500 万元。

3. 申报要求：企事业单位均可牵头，组成产学研创新联合体

申报。

方向 4：高位大尺寸水果采收关键技术与装备创制

（一）研究内容

针对香蕉、木瓜、柚子、菠萝蜜等高位大尺寸水果冠层遮挡识别难、采收作业范围小、采运协同效率低等突出问题，重点突破果实精准识别感知定位、采摘机构大跨度稳定作业、采运一体化协同等关键技术，创制高位水果采收装备。融合三维视觉与多模态感知技术，构建果实检测、关键点定位与位姿估计一体化感知模型；开发剪切式、夹持式等多类型采收执行机构，研究剪切角度与入刀方向协同控制方法，提升分离精度与稳定性；研发大臂展、高刚度与轻量化采收机械臂，优化轨迹规划与操作控制；研究丘陵山地条件下底盘通过性与整机姿态稳定控制；构建采运一体化协同作业模式，提升连续作业能力与整体效率，形成高位大尺寸水果智能采收成套装备体系并开展应用示范。

（二）考核指标

1. 采收作业半径 ≥ 3.5 m，最大作业高度 ≥ 4.0 m，满足香蕉、木瓜、柚子、菠萝蜜等高位果实采收需求；复杂冠层条件下（遮挡率 $\geq 50\%$ ）果实识别准确率 $\geq 90\%$ ，关键点定位误差 $\leq \pm 3$ cm，位姿估计误差 $\leq \pm 5^\circ$ ，具备高遮挡环境下稳定感知与连续作业能力；

2. 机械臂末端额定作业能力 ≥ 50 kg，满足大果径单果或成串果实采收需求；大跨度作业条件下末端重复定位精度 $\leq \pm 3$ cm；末端执行机构适配不少于 3 种典型挂果方式；采收成功率 $\geq 90\%$ ，果

实损伤率 $\leq 10\%$ ，具备稳定抓取与安全分离能力；

3. 装备具备丘陵山地作业能力，最大爬坡角度 $\geq 15^\circ$ ，侧倾稳定作业角度 $\geq 10^\circ$ ；在弱 GNSS 或无 GNSS 环境下，自主导航定位精度 $\leq 10\text{ cm}$ ，具备复杂环境下稳定作业能力；

4. 采收与转运协同作业连续率 $\geq 85\%$ ，单果平均采收周期较人工缩短或效率不低于人工作业水平；支持不少于 2 台设备协同作业与任务调度，系统连续作业时间 $\geq 6\text{ h}$ ，具备稳定运行能力；

5. 形成高位水果智能采收成套装备 1 套以上，在典型果园场景开展应用示范，示范面积 500 亩以上。

（三）支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。
2. 支持强度：不超过 1000 万元。
3. 申报要求：企业牵头，组成产学研创新联合体申报。

方向 5：叶菜低损收获关键技术与装备研发

（一）研究内容

针对广东特色叶菜收获高度依赖人工、缺乏专用有序收获机械等产业痛点，基于农机农艺融合，突破叶菜精准识别、割台智能控制、柔性有序输送等关键技术，重点研究基于机器视觉的叶菜成熟度识别与精准定位技术；研究自适应植株生长高度与密度的割台调控技术；研究低损高效切割与柔性输送有序铺放技术；开发叶菜低损收获智能装备，并在广东省主产区建立示范基地开展试验示范，推动叶菜收获机械化、智能化、标准化发展。

(二) 考核指标

1. 研制基于机器视觉的叶菜成熟度识别与定位模块，在典型光照条件下，对适收期叶菜的识别准确率 $\geq 95\%$ ，定位误差 $\leq \pm 2\text{cm}$ ；
2. 研制低损切割与有序输送关键部件，收获损伤率 $\leq 5\%$ ，收获高度合格率 $\geq 90\%$ ，实现单株或小捆有序铺放；
3. 集成创制叶菜低损收获智能装备 1 种，收获效率 ≥ 0.5 亩/h；
4. 建立示范基地 2 个以上，制定技术规范 1 项以上，机具推广应用 5 台以上。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。
2. 支持强度：不超过 700 万元。
3. 申报要求：企业牵头，组成产学研创新联合体申报。

方向 6：垄作鲜食玉米高效低损收获机研发

(一) 研究内容

针对我省垄作鲜食玉米收获果穗易破损、籽粒易掉落、专机缺失、人工成本高等产业痛点，开展高效减损收获关键技术与专用装备研发。研究垄作自适应对行与智能仿形关键技术，研发自适应割台与对行调控机构，提升收获机对广东鲜食玉米垄作宽窄行、不规则地块的适应性与作业稳定性；研究嫩果穗柔性减损摘穗与低损伤输送关键技术，研发柔性摘穗装置与低损输送清选部件，实现果穗高摘净率、低破损、低落粒损失；集成上述关键技术与核心部件，研制垄作鲜食玉米专用高效减损收获智能装备，

并在广东省主产区开展应用示范。

(二) 考核指标

1. 突破垄作自适应对行、柔性减损摘穗、低损输送清选等核心技术 2 项以上；

2. 研制自适应对行仿形割台、柔性摘穗装置等关键部件，对行偏差 $\leq\pm 3\text{cm}$ ，果穗破损率 $\leq 5\%$ ，摘净率 $\geq 98\%$ ，籽粒落粒损失率 $\leq 1\%$ ；

3. 创制垄作鲜食玉米高效减损收获智能装备 1 种，作业效率 ≥ 8 亩/h，适配广东垄作种植模式；

4. 建立示范基地 2 个以上，制定技术规范 1 项以上，机具推广应用 5 台以上，累计作业面积 1000 亩以上。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。

2. 支持强度：不超过 700 万元。

3. 申报要求：企业牵头，组成产学研创新联合体申报。

方向 7：抗风浪高存活海洋养殖智能防控成套装备研发

(一) 研究内容

针对广东省海洋牧场深远海养殖海域台风频发、极端海况下网箱抗风浪能力不足、砂石翻涌导致鱼体碰撞损伤、传统升降式网箱响应滞后、鱼群死亡率高，且台风前后疫病预警不及时、养殖投喂不精细等问题，开展海洋智能养殖成套装备研发。重点突破大型桁架式网箱高强度耐腐蚀新材料及结构设计技术，优化桁

架构型与连接工艺，提升整体抗风浪与抗疲劳性能；研发 AI 决策多执行单元协同的自主升降避险控制系统，实现网箱适应外部风浪环境的自主精准升降；研制具备网箱结构检测、鱼群状态监测功能的水下巡检装备与智能精准投喂系统；构建多源信息融合鱼类异常行为识别与疫病智能检测模型，实现台风前后鱼体损伤、疫病风险的快速预警；研发具备高抗风险能力的海洋智能养殖成套装备，并开展海上示范推广。

(二) 考核指标

1. 研制大型桁架类升降式智能养殖网箱 1 套，网箱强度可抗 17 级台风，可控下潜或者上升 ≥ 20 米，适用有效波高 ≥ 6 米，台风期（含过后一周）养殖存活率 $\geq 85\%$ ；建立环境条件高适应的下潜深度 AI 决策模型，水下流态特征识别准确率 $\geq 90\%$ ，最优深度辨识偏差 $\leq \pm 0.5\text{m}$ ；

2. 研制基于鱼群生物量与摄食智能识别的精准投喂系统一套，鱼群规格识别准确率 $\geq 90\%$ ，数量识别准确率 $\geq 85\%$ ，摄食行为准确率 $\geq 85\%$ ，投喂饵料系数降低 $\geq 20\%$ ；

3. 研制水下巡检机器人（ROV）1 套，水声通信距离 $\geq 1\text{km}$ ，信令速率 $\geq 4\text{Kbps}$ ，光通信回传距离 $\geq 5\text{m}$ ，自由作业水深 ≥ 30 米；建立鱼类应激行为模型库 1 套、鱼体损伤与疫病检测模型库 1 套，死鱼识别准确率 $\geq 90\%$ ，鱼体碰撞损伤识别准确率 $\geq 85\%$ ，应激及异常行为识别准确率 $\geq 85\%$ ；

4. 研制光谱快速检测装备 1 套，检测范围 400–1100nm，单样

检测时间 $\leq 2\text{min}$ ，预测模型决定系数 $R^2 \geq 0.80$ ，可筛查台风后易暴发的 ≥ 2 类病原微生物或水体应激污染物，定性筛查识别准确率 $\geq 85\%$ ；

5. 建成海上示范基地 1 处以上，完成 1 个以上完整养殖周期的连续示范运行。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。
2. 支持强度：不超过 700 万元。
3. 申报要求：企业牵头，组成产学研创新联合体申报。

方向 8：农用生产作业助力的共身智能辅助装备

(一) 研究内容

针对省内各类经济作物采收、砍伐、分拣、运输等作业劳动强度大、易致肌肉劳损等痛点，构建适配典型农业场景的多姿态人体作业动力学模型，重点突破抬臂采收、弯腰砍伐、负重搬运等场景下的人体运动识别与多源信息融合调控技术，实现穿戴式共身辅助装备的作业意图快速响应与精准助力；设计采伐-转运双模态自适应轻量化结构，突破腰-臂上肢助力、腰-腿下肢助力模块快速重构技术，可根据不同农活场景单独或组合使用；开发适配省内经济作物采伐作业的仿生低阻刀具与动力协同系统，实现助力装备与采伐工具的一体化协同控制，降低采伐阻力与人体负荷；研制低成本轻量化作业助力智能辅助装备，形成可推广应用的农业作业减负装备方案，并在林、果主产区开展示范验证。

(二) 考核指标

1. 研制腰-臂联动上肢助力装备（自重 $\leq 3.5\text{kg}$ ），腰-腿联动下肢助力装备（自重 $\leq 5.0\text{kg}$ ）各一套，整机装备续航时间 $\geq 4\text{h}$ ，平均无故障工作时间 $\geq 2000\text{h}$ ，快速穿戴/解脱时间 $\leq 30\text{s}/20\text{s}$ ；

2. 研制配套助力装备的仿生采伐刀具，切割阻力降低 10%，切割功耗降低 5%；采伐效率提升 $\geq 50\%$ ；

3. 搬抬额定负荷 30kg，背负额定负荷 50kg；装备助力力矩 $\geq 40\text{Nm}$ ；人体运动意图识别响应延迟 $\leq 50\text{ms}$ ；静态辅助相对应肌肉的肌电信号幅值降低 $\geq 40\%$ ，动态辅助相对应肌肉的肌电信号幅值降低 $\geq 20\%$ ，负重转移率 $\geq 30\%$ ；

4. 在 3 个以上林、果生产作业场景进行示范应用，覆盖 5 个以上乡镇示范推广点。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。

2. 支持强度：不超过 500 万元。

3. 申报要求：企业牵头，组成产学研创新联合体申报。

专题二：耕地质量提升

方向 1:耕地土壤结构优化与适生耕层快速构建关键技术研发及示范

(一) 研究内容

针对我省耕地土壤结构差、耕层浅薄化、有机质偏低等突出问题，开展耕地土壤结构优化与适生耕层快速构建关键技术研发。

突破土壤水稳性团聚体快速形成技术，创制新型土壤结构调理产品；研究保护性耕作与优化种植模式对耕层影响，构建适生耕层快速构建和培肥增产协同提升关键技术，创制耕作层快速构建调理产品；集成耕地土壤结构优化与适生耕层快速构建关键技术体系，在主粮作物区开展应用示范。

(二) 考核指标

1. 研发土壤结构调理产品 2 种以上，实现耕层土壤水稳性大团聚体 ($>0.25\text{mm}$) 含量达到 40% 以上，土壤紧实度小于 1.0 Mpa；

2. 研发适生耕层快速构建调理产品 2 个以上，实现耕层厚度大于 20cm 以上；

3. 集成耕地土壤结构优化与适生耕层快速构建关键技术体系 1 套以上，建立核心示范区 500 亩以上，累计推广应用面积 2000 亩以上；实现示范区耕层厚度、水稳性大团聚体、全氮、有效磷、速效钾、有机质等级提升并维持 2 级以上水平，作物产量提升 20 kg/亩以上。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。

2. 支持强度：不超过 500 万元。

3. 申报要求：企事业单位均可牵头，组成产学研创新联合体申报。

方向 2：耕地有机碳快速累积与培肥关键技术研发及示范

(一) 研究内容

针对我省高温高湿气候下农田土壤有机碳矿化快、外源碳难留存等区域性难题，开展耕地有机碳快速累积与培肥关键技术研发。突破秸秆原位快速腐熟技术，研发秸秆还田腐解调控功能产品；突破粪污好氧发酵碳氮高保留技术，研发高腐殖化有机肥产品；研发促进矿物固碳及抑制碳矿化流失技术，创制有机碳固化稳定的矿物基材料产品，形成有机物料增碳与耕作保碳技术，研发矿物-根系-微生物协同的耕作保碳产品；集成“有机增碳—矿物固碳—耕作保碳”的内稳性有机碳调控与培肥技术体系，并在我省主要作物产区应用示范。

（二）考核指标

1. 研发秸秆还田腐解调控的功能产品 2 种以上，实现秸秆腐解率 $\geq 60\%$ ，腐解时间小于 30 天，土壤有机碳含量提升 $\geq 10\%$ ；产品有效活菌数 ≥ 2 亿/g；

2. 研发高腐殖化有机肥产品 2 个以上，实现有机质（以干基计） $\geq 50\%$ ；腐殖酸含量 $\geq 25\%$ ，总养分（ $N+P_2O_5+K_2O$ ） $\geq 5\%$ ，种子发芽指数 $\geq 85\%$ （无毒性），碳氮保留率较传统堆肥提高 $\geq 15\%$ ；

3. 研制稳定有机碳稳定化调控产品 2 个以上，施用后土壤有机碳矿化速率降低 $\geq 20\%$ ；矿物结合态有机碳含量增加 $\geq 15\%$ ；土壤有机碳保留率（60 天）较对照提高 $\geq 25\%$ ；

4. 集成“有机增碳—矿物固碳—耕作保碳”的内稳性有机碳调控与配肥技术体系 1 套以上，建立核心示范区 500 亩以上，累计推广面积 2000 亩以上；实现有机质等级维持在 2 级以上，化肥

施用量减少 10%以上，且核心示范区主要作物产量提升 5%以上。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。
2. 支持强度：不超过 500 万元。
3. 申报要求：企事业单位均可牵头，组成产学研创新联合体申报。

方向 3:新型多功能肥料创制与养分循环利用技术研发及示范

(一) 研究内容

针对我省主粮作物供肥与需肥错位、养分流失严重及中微量元素缺乏等问题，开展新型多功能肥料创制与养分循环利用技术研发。研发具有环境响应功能且适宜我省耕地的专用新型多功能肥料产品，构建作物—土壤—肥料协同增效的精准施用模式；创制氮磷流失高效阻控截留与吸附富集材料，发展回收养分原位再利用技术与模式，实现回收养分的高效再利用；创制提升土壤中微量元素有效性的绿色功能材料与产品，构建土壤精准匹配的中微量元素平衡施肥技术；集成新型多功能肥料创制与养分循环利用技术体系，并在典型区域示范应用。

(二) 考核指标

1. 创制适用于广东耕地的环境响应型缓控释肥料 2 种以上，氮、磷、钾利用率提高 10%以上；在省内建立新型缓控释肥生产线 1 条，产能 5000 吨/年以上；
2. 研发氮磷高效阻控与生态拦截回收材料或产品 2 种以上，

实现径流中氮磷等养分回收率 80%以上，原位再利用效率 50%以上；示范区化肥减量 15%以上，作物产量增产 5%以上；

3. 研发中微量元素活化产品 2 种以上，利用率提高 40%以上；

4. 集成新型多功能肥料创制与养分循环利用技术体系 1 套以上，建立核心示范区 100 亩以上，累计推广面积 500 亩以上；实现示范区化肥减施 10%以上，主要作物增产 5%以上。

（三）支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。

2. 支持强度：不超过 600 万元。

3. 申报要求：企业牵头，组成产学研创新联合体申报。

方向 4:耕地土壤微生态健康重塑与生物肥力提升技术研发与应用示范

（一）研究内容

针对我省耕地微生物区系紊乱、有益菌丰度低、养分失衡及生物肥力低下等生物障碍问题，开展耕地土壤微生态健康重塑与生物肥力提升技术研发。研发土壤有益微生物高通量筛选与功能菌群重构技术，创制兼具土壤改良、促生、抗逆、养分活化的高稳定性微生物菌剂及配套增效产品；突破微生物菌剂在田间高效定殖及长效功能稳定技术，构建微生态稳定与根际免疫协同的微生物调控技术体系，创制功能性生物肥产品；集成土壤微生态健康重塑与生物肥力提升技术体系，并在典型区域示范应用。

（二）考核指标

1. 筛选土壤改良微生物 5000 株以上，创制复合微生物菌剂 3 个以上，有效活菌数 $\geq 1 \times 10^{10}$ cfu/mL，获得产品登记证，保质期 1 年以上；研发靶向碳源增效产品 1 种以上，有效碳含量 ≥ 200 g/L，促使复合微生物在土壤中的定殖率提高 50%以上；

2. 在省内建立微生物菌剂生产线 1 条以上，年产能 5000 吨以上；

3. 开发功能性生物肥 1 种以上，有机质 $\geq 50\%$ ，有效活菌数 $\geq 1 \times 10^9$ cfu/mL，促进有益菌增殖 30%以上、抑制土传病原菌 50%以上；

4. 集成土壤微生态健康重塑与生物肥力提升技术体系 1 套以上，建立核心示范区 200 亩以上，累计推广面积 2000 亩以上，实现示范区生物多样性提升并维持在《耕地质量等级》（GB/T-11469-2016）“丰富”等级，化肥减施 10%以上，主要作物产量提升 5%以上。

（三）支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。
2. 支持强度：不超过 500 万元。
3. 申报要求：企业牵头，组成产学研创新联合体申报。

方向 5：绿肥作物固氮培肥与土壤改良技术集成与示范

（一）研究内容

针对我省耕地有机质偏低、养分自我供给不均衡等突出问题，筛选适配水稻种植的紫云英新品种，解析紫云英腐解规律、土壤

固碳机制及其与水稻产量的协同关系；研发紫云英高产轻简化栽培技术与根瘤菌快速结瘤调控方法，突破养分高效释放及生物量碳向土壤稳定碳快速转化关键技术；集成紫云英高效种植及茬口优化衔接模式，构建紫云英结荚翻耕还田的周年自生技术；集成紫云英轻简化种植、周年自生、固碳培肥与化肥减量综合技术模式，并在典型区域应用示范。

(二) 考核指标

1. 研发紫云英高产轻简化栽培技术，实现紫云英生物量超过 2000 公斤/亩，化学氮肥减施 7.5 公斤/亩以上；

2. 研发紫云英周年自生技术，实现紫云英生物量超过 1000 公斤/亩，化学氮肥减施 3 公斤/亩以上；

3. 集成紫云英轻简化种植、周年自生、固碳培肥与化肥减量综合技术模式 1 套以上；建立核心示范区 1000 亩以上，累计推广面积 10000 亩以上；实现示范区土壤有机质等级维持在 2 级以上，主要作物产量提升 5%以上。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。

2. 支持强度：不超过 500 万元。

3. 申报要求：企事业单位均可牵头，组成产学研创新联合体申报。

方向 6：强酸性耕地土壤精准长效治理技术研究与示范

(一) 研究内容

针对我省强酸性土壤治理精准性差、长效性不足等突出问题，重点解析旱地和水田土壤酸化成因，定量主要产酸过程的贡献，明确关键过程与控制因素；研发基于活性酸快速消除、潜性酸靶向控制的新材料与新产品，构建降酸产品精准用量施用技术；明确主要区域反酸成因及其关键过程，研制靶向阻控反酸过程的功能材料与产品；构建“快速精准调酸-靶向控酸-长效阻酸”的精准长效治酸技术体系，并在典型强酸性区域开展示范应用。

(二) 考核指标

1. 研发活性酸快速消除、潜性酸靶向控制的材料或产品 1 个以上，土壤 pH 值提升 0.5 个单位以上，单次施用有效期 3 年以上；
2. 研制可靶向阻控反酸过程的材料或产品 1 个以上，土壤交换性铝含量降低 40%以上；
3. 在省内建立产品生产线 1 条，产能 5000 吨/年以上；
4. 在 pH 小于 5.5 的耕地酸化区域，集成应用酸化耕地长效治理技术体系和产品；建立核心示范区 200 亩以上，累计推广面积 2000 亩以上；实现单次实施技术和产品后，示范区土壤 pH 提升 0.5 以上或等级达到 2 级以上，并在三年内维持稳定，主要作物实现稳产。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。
2. 支持强度：不超过 600 万元。
3. 申报要求：企业牵头，组成产学研创新联合体申报，项目

实施周期 5 年。

方向 7:重点区域耕地土壤重金属精准阻控关键技术研发及示范

(一) 研究内容

针对我省重点区域耕地土壤复合重金属污染来源复杂、治理后易返污等突出问题，解析土壤重金属返污成因及主要过程，明确主要污染源的重金属特征指纹；研发重金属源头削减技术体系，开发田间重金属阻控材料及配套施用技术，构建田间管理与种植模式协同的重金属绿色消减模式；集成以耕地质量安全为核心的“精准溯源—源头削减—过程阻控—安全利用”技术体系，并在典型区域示范应用。

(二) 考核指标

1. 建立重点区域耕地主要污染源重金属指纹特征谱库 1 个以上，污染源识别准确率 90%以上；
2. 研发源头削减技术体系 1 套，主要污染源排放削减率 30%以上；
3. 开发田间重金属阻控材料 1 种以上，典型重金属钝化率 40%以上；
4. 集成应用“精准溯源—源头削减—过程阻控—安全利用”技术体系 1 套以上；在我省重金属污染重点区域，建立核心示范区 200 亩以上，累计推广面积 2000 亩以上；实现土壤重金属不超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB

15618-2018) 筛选值, 且 3 年内维持稳定; 材料和技术综合成本不超过 200 元/亩。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式: 竞争择优。

2. 支持强度: 不超过 600 万元。

3. 申报要求: 企事业单位均可牵头, 组成产学研创新联合体申报。

方向 8: 耕地盐渍化阻控与改良关键技术研发与应用示范

(一) 研究内容

针对我省典型旱地及近海区域土壤盐分富集、板结等突出问题, 开展耕地盐渍化阻控与改良关键技术研发。研发兼具隔盐脱盐、疏松土壤与抑盐提效的多功能调理产品; 筛选耐盐碱作物, 挖掘耐盐减毒功能微生物并创制抗逆微生态制剂; 构建基于“水盐肥协同调控—生物抗逆调控—作物耐盐减毒”的一体化改良技术模式; 集成次生盐渍化耕地控盐改良技术体系, 并在典型区域应用示范。

(二) 考核指标

1. 研发隔盐、脱盐、疏松土壤与抑盐回返的多功能调理产品 1 种以上, 施入后土壤容重降低 10%以上; 表层土壤全盐含量降低 20%以上, 抑盐回返有效期 3 个月以上;

2. 创制抗逆微生态制剂 1 种以上, 有效活菌数 ≥ 2 亿/g, 耐盐能力提高 5%以上, 接种后作物根系活力提高 20%以上;

3. 研发盐肥协同调控技术 1 套以上，水分利用效率提高 20% 以上，化肥利用率提高 15% 以上，盐分淋洗效率 20% 以上；

4. 集成应用盐渍化耕地控盐改良技术体系 1 套以上，建立核心示范区 200 亩以上，累计推广面积 2000 亩以上；实现示范区土壤盐渍化指标稳定维持在 1 级，且主要作物实现稳产。

(三) 支持方式、强度与要求

1. 支持方式：竞争择优。

2. 支持强度：不超过 500 万元。

3. 申报要求：企业牵头，组成产学研创新联合体申报。