

附件1

2025年度省前沿技术研发计划 (现代农业)项目指南

一、生物育种专题

围绕精准高效基因编辑、人工智能设计育种、全基因组选择技术研发与特优质稻麦重大品种选育、耐盐碱作物新品种创制和高价值海水养殖鱼类新品种选育等重点方向,加快前沿关键技术突破,培育重大创新性新品种,推动实现高水平种业科技自立自强。

1101 人工智能设计育种技术研发

研发内容:针对作物高质量基因型-表型数据不足、智能育种模型缺乏等问题,研发作物重要基因的高通量突变体库及高效表型筛选技术,基于深度学习算法构建基因-农艺性状预测 AI 模型,结合蛋白结构解析预测优异基因,精准创制耐高温、抗病虫等高产突破性主粮作物新种质。

考核指标:开发优异基因人工智能育种模型 1 个;解析关键蛋白晶体结构 5-8 个;挖掘重大价值新基因 2-3 个;创制耐高温、抗病虫等高产优质主粮作物新种质 5-10 份。

1102 作物高效精准基因编辑技术研发

研发内容:针对我省创新性基因编辑技术研究滞后等问题,

挖掘或设计多类型的碱基修饰酶,开发高效低脱靶精准编辑系统,研发 Kb 级大片段高效精准定向插入替换技术,创制高产、抗逆、养分高效利用作物新种质。

考核指标: 发掘或设计基因编辑新元件 1-2 个,使编辑效率提升至目前水平的 3 倍以上;Kb 级大片段精准定向插入效率达到 3%以上;创制高产、抗逆和养分高效的新种质 10-15 份。

1103 全基因组选择技术研发与特优质稻麦新品种选育

研发内容: 针对我省绿色特优质稻麦品种匮乏的现状,开发复杂性状的全基因组选择新方法,构建全基因组选择育种平台,培育优质、耐贮的新一代绿色优良食味粳稻品种。聚合优质弱筋、超低硬度、高粉质率等相关基因,培育突破性优质绿色软质小麦新品种。

考核指标: 开发全基因组选择新算法 1 个,基因组选择精度达 $\geq 85\%$;水稻外观品质优、米质达部标 1 级,或食味值 ≥ 88 分的耐贮绿色优质食味品种 1-2 个;小麦品质达到国标优质弱筋,相应食品评分达 85 分以上的绿色优质小麦新品种 1-2 个。

1104 耐盐碱粮油作物新品种选育

研发内容: 针对我省中、高度盐碱地 ($\text{pH}>8.0$, 全盐含量 $>0.4\%$) 品种缺乏、单产低、品质差等问题,开展作物耐盐性状高效精准鉴定技术研发,挖掘耐盐、高产新基因并开发功能性分子标记,多基因聚合创制高产、耐盐性状的粮油作物新种质与新品种。

考核指标: 鉴定耐盐、高产粮油作物种质资源 8-10 份, 发掘控制耐盐基因 3-5 个, 开发功能分子标记 3-5 个。创制高产、耐盐作物新种质 8-10 份, 选育适合中、高度盐碱地作物新品种 2-3 个, 产量比主推品种提高 8%以上。

1105 畜禽全景组学精准选育技术研发

研发内容: 针对我省畜禽重要经济性状关键基因挖掘不足、遗传调控机制不明、育种资源短缺等问题, 重点开展畜禽主导品种重要性状的精准测定及表型组数据库构建, 基于全景组学、系统生物学及深度学习等技术, 挖掘显著影响目标性状及抗病性形成的重要候选基因及调控位点, 解析性状形成机制及性状间互作调控网络, 利用基因编辑、基因组选择等精准育种技术, 创制畜禽育种新材料。

考核指标: 挖掘与畜禽生产密切相关的遗传调控及抗病性关键位点 10-12 个, 具有重要应用价值的新基因资源 4-5 个, 解析其分子调控网络 4-5 个, 创制畜禽育种新材料 3-4 个。

1106 适宜江苏海域深远海养殖鱼类新品种选育

研发内容: 针对江苏海域适宜深远海养殖鱼类品种缺乏、现有养殖对象耐低温、抗病力差等问题, 系统收集并筛选优质种质资源, 解析适宜深远海养殖品种生长、耐低温、抗病等经济性状形成的遗传基础与调控机制, 挖掘关键基因或调控通路, 研发适宜江苏海域深远海养殖模式的鱼类优质新品种培育技术, 建立集优良种质收集、繁育、苗种生产以及深远海网箱养殖技术体系。

考核指标：收集适合深远海养殖品种的种质资源群体3-5个；鉴定与生长、耐低温、抗病相关的关键基因或元件6个以上；研发高通量表型测定技术系统1套，建立育种技术体系1套，培育适合江苏海域深远海养殖模式的新品种（系）1-2个；建立养殖标准技术体系1套，形成深远海养殖技术标准1个。

1107 滩涂高价值贝类新品种选育

研发内容：针对江苏滩涂贝类良种覆盖率低、种质退化等问题，面向文蛤、青蛤等对象，围绕生长、抗逆、营养品质等重要经济性状，解析育种性状形成的遗传基础与调控机制，发掘关键基因或调控元件；采用全基因组关联分析等分子育种技术发掘优良性状分子标记，解析遗传调控机理，选育滩涂高价值贝类新品种，研究滩涂贝类家系制种技术，为滩涂贝类种业创新提供基础支撑。

考核指标：探明生长、抗性、营养品质等2-3个主要经济性状形成的遗传基础与调控机制，研发滩涂高价值贝类育种、制种技术1项，形成新品系1个，建立滩涂高价值贝类新品种选育和养殖技术新体系1-2套。

二、智能装备专题

围绕信息感知、智能决策、精准作业和智慧管控等关键环节重大技术需求，重点突破高精度农用传感、种肥药投入智能决策、高效能电驱动力、农机智能精准作业、设施果蔬高效生产及提质保鲜等一批前沿关键技术，加快推动江苏智能装备产业发展。

2101 农田高效精准平整作业智能装备研发

研发内容：针对高标准农田建设土地平整要求高，而现有平地机无作业路径统筹规划能力，有效作业率低、油耗高的问题，开展农田地貌车载式快速测绘、作业路径统筹规划、规划路径自动导航跟踪、路径拆分与多机协同等技术研究，突破平地作业路径智能规划与作业过程智能调控关键技术，创制农田高效精准平整作业智能装备。

考核指标：研制农田高效精准平整作业智能装备3套，农田地貌实时测绘误差 $\leq 1.5\text{cm}$ 、平地机组无人驾驶曲线路径跟踪误差 $\leq 10\text{cm}$ 、土地平整度误差 $\leq 3\text{cm}$ ，协同作业机组 ≥ 3 台套，与现有激光/卫星平地机相比，综合作业效率提升30%以上、油耗降低20%以上。

2102 种肥药投入智能决策与无人机作业装备研发

研发内容：针对农用无人机种肥药播施作业农情准确性差、决策精度低、作业效果评估难的问题，开展基于无人机平台的苗情信息快速获取与定量解析、种肥药投入量智能决策、变量作业过程精准管控等技术研究，突破投入量智能决策与作业过程精准管控关键技术，创制无人机农作管理云平台，研发种肥药投入智能决策与无人机精准作业装备。

考核指标：开发农情信息无人机快速感知与种肥药投入量智能决策应用软件1-2套，农情感知精度 $\geq 85\%$ ；构建作业质量评估模型3个，评价误差 $\leq 5\%$ ；研制种肥药投入智能决策与无人机

精准作业装备，基于北斗导航环境下的变量作业精度 $\geq 90\%$ ；相同产量，种肥药用量较传统模式减少10%以上。

2103 大田农情多源精准感知与关键装备研发

研发内容：针对大田农情信息获取精度低、处理难的问题，开展农情信息多尺度智能感知、多源信息融合解析等技术研究，创制作物生命信息解析模型的图谱合一传感器，研发大田农情地面巡检机器人平台及多源信息采集终端，研制大田农情多源精准感知与关键装备。

考核指标：研制非接触式图谱合一型作物生命信息传感器1-2套；研制水旱通用型大田农情地面巡检机器人1套，自主导航误差 $\leq 2.5\text{cm}$ 、对行行驶误差 $\leq 5\text{cm}$ ，农情感知精度 $\geq 85\%$ 。

2104 设施园艺高效能电驱系统及智能动力装备研发

研发内容：针对现有电驱系统动力输出弱、续航时间短、智能化程度低等问题，设计分布式电机驱动底盘构型，研发低速大扭矩电机和高能量密度驱动电池组及智能管理系统，开发适应多种作业场景的高效电驱动控制系统及智能动力装备，实现面向设施园艺复杂行走-作业场景的自适应功率匹配与智能协同控制。

考核指标：研发设施园艺电动智能动力装备1种，满足旋耕起垄等较大功耗作业需求，整机动力29.4-51.5kW，行走电机最大输出扭矩 $\geq 2200\text{N}\cdot\text{m}$ ，电驱动系统使用效率 $\geq 85\%$ ，单次续航时间 $\geq 4\text{h}$ ，设施自主导航误差 $\leq 3.0\text{cm}$ 。

2105 工厂化设施蔬菜高效栽培智慧管控系统与装备研发

研发内容：针对当前工厂化设施蔬菜垂直种植系统能耗高、自动化程度低的问题，开展新型低能耗温室构型研究，研发“光-温-营养”耦合高效协同调控关键技术，构建设施蔬菜周年垂直栽培数字模型，创制成套智能系统与装备，实现基于模型驱动的蔬菜垂直种植光、温、水、肥全要素智能决策与无人化高效控制。

考核指标：优化蔬菜垂直种植周年生产低能耗温室结构1种；构建温室能耗数字模型和蔬菜生长发育数字模型，创制成套智能系统与装备1套；水肥利用效率提升35%以上，温室能耗降低20%-30%，生产效率提高50%以上。

2106 果蔬高质保鲜新型材料与智能装备研发

研发内容：针对高值生鲜果蔬产后损耗大、供应链管控技术体系不完善等问题，开展生鲜果蔬产后品质劣变机理、果蔬田间快速热传导机制、新鲜度与品质及关键环境信息感知指示材料、保鲜新材料等研究，研制智能化超高效预冷设备和协同保鲜设备，开发产后全供应链品质监测与物流区块链系统，实现果蔬产后品质保鲜与供应链品质信息的在线监管与溯源。

考核指标：研制智能化预冷设备1-2台套，预冷速度提升15%以上；研发新鲜度感知材料及其智能集成标签2-3种，检测精度90%以上；研制新型保鲜材料1-2种及协同保鲜设备1-2台套，保鲜时长增加30%以上；构建物流多源信息决策与货架品质预测预警技术体系1-2个，预测误差降低25%以上。

三、未来食品专题

聚焦新质蛋白资源、合成生物等领域，重点突破新质蛋白资源挖掘利用、食品基料的绿色高效生物合成、特殊场景未来食品开发、新型食品风险因子高效识别与安全评价等前沿核心技术，推动未来食品生产新方式、新模式、新产品、新业态创新发展。

3101 新质蛋白资源挖掘与利用技术研发

研发内容：针对微生物蛋白、藻类蛋白、动物细胞蛋白等新质蛋白资源挖掘不足、品质调控性差等瓶颈问题，研究不同来源新质蛋白分子多组学挖掘技术和梯度化无废弃高效制备技术，基于构效关系开展新质蛋白加工和感官、营养及功能品质评价技术研究，建立酶法合成、质构重组复配等分子改造策略，实现未来新质蛋白与传统蛋白的高度拟真性。

考核指标：开发新质蛋白资源加工、感官、营养及功能品质评价技术5-6项；突破未来新质蛋白品质改造及重组复配关键技术5-6项；复配创制未来新质蛋白原料6-8种，食用真菌等微生物来源蛋白含量大于50%以上，必需氨基酸不低于45%。

3102 未来功能食品基料的绿色高效生物合成关键技术研发

研发内容：针对功能油脂、维生素、功能糖等营养素生物合成效率低、生物制造过程智能化程度不高等问题，设计新型生物合成途径，搭建包含数据驱动的食品酶催化机制解析、高性能突变预测、高通量虚拟筛选、应用属性评价的食品酶全流程设计平台，开发全细胞数字模拟技术，建立基于不同基料结构特征的食

品基料合成高效细胞工厂,实现未来功能食品基料的高效生物制造。

考核指标:突破AI辅助的高性能食品酶设计改造、细胞工厂合成调控网络重构设计、生物制造过程智能精准调控等关键技术不低于4项;创制高效合成DHA、EPA、维生素K2、维生素D3、2'-岩藻糖基乳糖、乳酰-N-新四糖等典型功能性基料的细胞工厂不少于10个。

3103 江苏特色农产品高值加工利用技术研发

研发内容:针对海洋产品、果蔬、食药菌等江苏特色农产品精深加工高值化高质产品匮乏、副产物利用不足、能耗和废水排放高等问题,研发特色农产品和副产物中特征营养及功能组分的工业化连续分离和绿色高效生产技术,突破不同组分多维品质的稳态化保护技术,实现基于分子包埋、多分子层乳化特征组分精深加工产品的多维品质定向精准调控。

考核指标:突破江苏特色农产品及其加工副产物中多糖、活性蛋白、活性肽、多酚等特征性功能物质高效绿色制造、功能性成分活性提升等关键技术不低于5项;其中活性多糖、蛋白、肽等特征性功能物质提取率提升至70%以上,纯度提高20%以上,损失率降至30%以内。

3104 特殊场景未来食品开发技术研发

研发内容:围绕在高强度运动、特殊作业任务人群对抗疲劳、抗应激营养因子的共性需求,精准挖掘适合特殊场景营养需求的

关键功能成分，研究药食同源食品中抗疲劳、抗应激、调节昼夜节律协同功能簇挖掘及解析技术，研发适合特殊应用场景的功能因子食品化智能定向控释技术，开发具有抗疲劳、抗氧化、抗应激、调节昼夜节律等功能的未来功能性食品的高维打印及可食用机器人技术，满足特定人群的差异化营养需求。

考核指标：挖掘药食同源食品中抗饥饿、抗疲劳、抗应激、抗感染、调节昼夜节律等协同功能簇不少于20个；突破适合特殊应用场景的功能因子食品化智能定向控释技术5-6种。

3105 未来食品潜在新型风险因子高效识别与安全评价技术研发

研发内容：针对发酵原料及生物合成食品全链条面临的多元性风险因子引入风险，研究过敏原、食源性致病菌和新型毒素等潜在危害因子的高通量识别技术，基于过敏原、食源性致病菌和新型毒素等精准筛查与定量分析技术，探明不同风险因子的释放规律及在生物体内的移位途径，开展未来食品中风险因子的多组学分析和毒理学生物学效应系统评价，实现未来食品潜在危害和风险因子高效精准识别。

考核指标：创制未来食品全链条风险因子高通量识别与精准筛查新技术5项；建立大肠杆菌内毒素免疫刺激力构效关系，开发的生物传感和定性定量技术检出限达 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 级。