

附件2

2024 年度农业前沿技术重点专项申报指南

(征求意见稿)

主攻领域一 生物育种

主攻方向一：智能育种设计系统开发

项目一：基于代谢网络的植物育种智能设计平台研发

1. 拟解决问题：针对植物育种设计中存在的多维代谢网络构建难、模拟难、预测难的问题，研究植物基因组学数据特征融合表示方法，包括代谢组、基因组、反应类别、代谢物结构相似性及基因表达量等，构建基因组学多尺度驱动的多维代谢网络模型，探究植物多维代谢网络内部的复杂相互作用；研究基于动力学的植物多维代谢网络模拟模型，揭示植物最大目标代谢产物生产所需的代谢流分布规律；研究基于植物多维代谢网络解析的智能育种技术，构建农作物基因序列、表达模式和系统发育关系数据库，建立代谢网络关键节点智能预测模型，构造面向植物育种的基因元件库和代谢通路插件集，揭示植物目标代谢产物合成机理；研发基于植物代谢网络的农作物育种智能设计平台，实现线上智能节点预测、线下节点功能快速鉴定、植物代谢网络的构造与优化、创制合成生物学新种质等功能，培育优质作物新品种，提高目标代谢产物的合成与积累，服务生物育种、生物制造和生物医药等行业。

2. 考核指标：建立多维代谢网络模型 5 个；建立植物代谢动力学模拟模型 5 个；建立多尺度代谢网络关键节点智能预测模型 1 个，TOP10 准确率 $\geq 85\%$ ；构造面向植物萜类、黄酮、多酚和生物碱四大类的重要代谢物生物合成元件库和插件集，不少于 500 个生物合成元件，形成 20 个插件集；开发植物育种智能设计平台 1 个，在以代谢为靶标的生物育种、生物制造和生物医药等行业开展应用验证，培育新物种 2 个；申请发明专利 2 件，软件著作权 2 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助经费不超过 100 万元。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：高校、科研院所或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

主攻方向二：生物育种新技术研发

项目二：基于全基因组的种质资源鉴定与创制技术体系研发

1. 拟解决问题：针对我市目前分子设计育种底盘技术、核心平台和关键技术体系等方面存在的瓶颈问题，研究开发一套基于全基因组信息的遗传资源鉴定技术体系，重点聚焦于资源表型性状与多组学数据的关联分析，构建我市主要动植物表型及多组学数据库和分析平台；研发种质创制的关键技术，建立基因精准编辑、规模化突变体制作和主要经济性状预测等种质创制技术体系。

2. 考核指标：收集重要遗传资源 200 份，鉴定优势资源 100 份，完成重要资源全基因组重测序 20 份；挖掘控制重要经济性状的功能基因 5~6 个；创制优异的种质资源 50 份；突破基因编辑等关键技术 2~5 项；建立重庆市种质资源鉴定与创新技术体系 1 套；申请发明专利 4~5 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：科研院所、高校或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

主攻方向三：特性种质资源创制

项目三：油菜抗病高产油分子设计育种技术创新与应用

1. 拟解决问题：针对目前冬油菜广谱抗根肿病、短生育期和高含油等复杂性状难以直观选择和远缘物种抗性基因挖掘利用等技术难题，开发紧密连锁的分子标记和鉴定技术；利用油菜内源或外源基因资源，依托基因聚合精准设计、功能预测和田间表现精准鉴定等底盘技术，构建油菜高油高抗早熟分子育种技术体系，并创制育种新材料，实现关键农艺性状的高效设计和精准改良，大幅提升油菜育种的工作效率，推动我市油菜种业科技进步。

2. 考核指标：建立油菜广谱抗根肿病、短生育期和高含油功能基因的分子设计育种技术体系 1 套，建成油菜广谱抗根肿病、短生育期和高含油的基因型与表型关联体系 1 个；创制油菜广谱抗根肿病、生育期早熟 5 天以上、含油率超过 53% 的种质资源 5~10 份；申请发明专利 1~2 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：科研院所、高校或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

项目四：马铃薯多组学高效生物育种技术创新与应用

1. 拟解决问题：针对马铃薯基因组信息匮乏、多组学分子调控网络尚不健全、功能基因挖掘不深、育种周期长等问题，利用多组学、基因编辑和现代分子生物学技术，建立马铃薯优质、抗旱、耐高温、抗病精准评价体系，开发马铃薯全基因组选择育种体系和高效基因编辑体系，构建抗逆分子数据库和调控网络，鉴定关键枢纽基因，结合单倍体育种技术、生态育种及智慧工厂化育种技术等，缩短育种周期，提升马铃薯育种效率和种业核心竞争力。

2. 考核指标：建立马铃薯全基因组选择模型 1 个，构建重要性状表型数据库 1 个，建立抗逆基因数据库 1 个、分子调控网络

2~3个，缩短育种周期2~3年，挖掘高产、优质、抗逆基因5~10个，设计并创制聚合多种优良性状基因新种质10~15个，申请发明专利3~4件。

3. 资助强度及方式：拟支持1项，市级财政经费资助不超过100万元。

4. 实施周期：不超过3年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：高校、科研院所或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

项目五：基于高通量表型采集和全基因组分析的茶树早期鉴定技术创新

1. 拟解决问题：针对茶树传统育种技术存在的世代长、表型测量准确性差，无法在茶树达到生理成熟之前对茶叶品质和生长发育特性进行评估等问题，应用机器视觉、大数据分析、AI算法等前沿技术，对茶树芽叶表型性状进行精准评价，构建高效、准确的茶树重要经济性状表型数据库，结合全基因组分析和分子标记技术，实现茶树生长发育、鲜叶品质等关键经济性状的早期鉴定与预测，提升我国茶树育种效率和种业（种质资源）核心竞争力。

2. 考核指标：构建茶树发芽密度、氨基酸含量等10种重要经济性状表型数据库1个，存储100份种质资源的高通量表型数据；建立基于表型数据和分子标记的早期鉴定技术，识别重要经济性状

2 个；创制特异种质资源 10 份；申请发明专利 1 件，软件著作权 3 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：科研院所、高校或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

项目六：蚕桑种质基因与表型数字育种平台研发

1. 拟解决问题：针对蚕桑产业需求和种业发展瓶颈，开展资源评价、创制、性状分子设计和生物育种研究。重点围绕珍稀资源全基因组和多组学分析，建立基因与表型预测模型和通用技术平台，研究高产、优质和抗病抗逆性状调控分子网络，构建以高效精准基因编辑技术为主的靶标性状分子改良技术路径，针对育种目标开展靶向改良和多性状聚合研究，培育适应高效养殖、产品精深加工和新质市场培育需求的新品种，建立示范、繁育、推广和机械化、智能化养殖产业新模式，有效提升我市蚕桑种业和产业技术水平。

2. 考核指标：建立蚕桑全基因组选择模型 1 个；构建蚕桑遗传与信息大数据库和分析平台 1 个；解析高产、优质和抗逆的分子调控网络 2~3 个；挖掘关键基因和分子育种靶标 5 个；设计并创

制多种优良性状聚合的新种质 5 个，培育新品种 1~2 个；推动形成新产业模式技术体系 1 个；申请发明专利 3 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元，承担单位配套经费不低于 1: 1。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：高校、科研院所或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

项目七：肉鹅高效高繁基因组精准选择技术创新

1. 拟解决问题：针对肉鹅品种同质化严重、高效高繁性状肉鹅品种缺乏的突出问题，研究肉鹅饲料效率的高通量、低误差、少费时、自动化测定方法，为分子育种技术创新提供准确表型；开展肉鹅基因组选择参考群体低深度重测序和高精度基因型填充，挖掘功能基因、鉴定分子标记，研发生长速度、饲料效率、产蛋量、配种能力等高效高繁性状的专用液相育种芯片；采集肉鹅多组学生物大数据，从全局视野梳理高效高繁性状调控网络，开发有效育种靶点，利用机器学习、神经网络等人工智能工具，整合跨维度数据，建立基因组精准选择模型和方法，形成基因组预测及早期选择技术体系，实现肉鹅高效高繁性状协同改良。

2. 考核指标：研发肉鹅育种芯片 1 款，建立高效高繁性状基因组选择模型 2~4 个、准确性比传统 GBLUP 高 5% 以上；形成分

子育种技术 1 套，创制高效高繁肉鹅种质 2~3 个；创新高效高繁性状表型测定方法 2~3 项，挖掘功能基因 3~5 个、分子调控模块 1~2 个；申请发明专利 2~4 件，软件著作权 1 项。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：科研院所、高校或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

主攻领域二 智慧农业

主攻方向一：农业数据高通量采集技术与高精度传感器

项目八：自供能作物生理状态实时监测智能传感设备研发

1. 拟解决问题：针对作物全生长周期多要素信息的连续监测需求，研究低功耗、高稳定的微纳米结构传感器件高效制备工艺，开发连续实时动态监测和无线传输模块；连接薄膜太阳能电池、风力能量转换器、振动能量转换器等产能器件与柔性超级电容器等储能器件，实现对环境能量的高效收集转换，开发可持续自供能模块；设计和制备微纳米结构、灵敏度高、稳定性强的植物柔性传感器，研发农作物生理信息监测系统。

2. 考核指标：制备柔性植物传感器，灵敏度系数 >162 ，响应时间 ≤ 300 毫秒，循环稳定性 ≥ 2000 次；制备二维碳纤维导电框架结

构支撑的石墨烯柔性电容，在负载量 $\geq 4\text{mg}/\text{cm}^2$ 条件下的电容量 $\geq 220\text{F}/\text{g}$ 、电极电容 $\geq 880\text{F}/\text{cm}^2$ ；在 5 个种植基地开展应用示范；申请发明专利 2 件，软件著作权 3 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：高校、科研院所或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

项目九：农业高性能传感器及多参数智能化监测系统研发

1. 拟解决问题：针对农作物种植环境要求高、现场信息感知高性能传感器匮乏等问题，重点研究重金属离子、病害微生物等高灵敏探测方法，研制现场快速检测传感器和检测装备；研制气、水、PH、盐等物理参数同步测量传感器相关技术和产品，构建一体化智慧农业监测系统，构建端-边-云智能化监测平台，提升高价值特色种植生产环境、生产过程的快速感知、快速诊断和精准管理能力。

2. 考核指标：研制现场原位、快速检测新型传感器和检测仪器 2 种，检测精度 $\geq 90\%$ ，循环稳定性 ≥ 2000 次，核心器件完全国产化；研发端-边-云智能化监测平台 1 套，实现不少于 5 种参数的在线监测；申请发明专利 3~4 件，软件著作权 2~3 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：高校、科研院所或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

项目十：超高精度作物三维重建及表型测量系统研发

1. 拟解决问题：三维场景重建技术和对应算法平台是虚拟现实和产业数字化的底盘技术，在植物三维表型精准采集中具有至关重要的作用。针对我国现有三维场景重建技术和算法平台存在质量不稳定、目标识别性能不高、人工依赖性强、应用滞后等问题，利用常规图像和视频采集设备，研发基于高通量图像和视频采集的超高精度作物三维重建及表型测量系统，低成本实现作物表型精准测量，为高精度农业视觉传感器的研发与应用提供底盘技术。

2. 考核指标：以水稻为目标作物，开发基于三维点云数据的作物器官分割算法 1 套，支持语义、实例、部分分割三种模式，稻/麦穗分割 $IoU>0.85$ 、 $Acc>0.90$ ，茎叶分割 $IoU>0.85$ 、 $ACC>0.90$ ，建立作物三维重建及表型测量算法平台；研发基于多视角图像的超高精度作物三维建模及表型测量系统 1 套（支持花、籽粒、稻穗、分蘖、田间单株多尺度重建）；研发基于视频的三维场景重建系统 1 套（支持花、籽粒、稻穗、分蘖、田间单株多尺度重建）；建立作

物表型三维重建及数字孪生数据库 1 个；申请发明专利 2 件、软件著作权 2 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元，承担单位配套经费不低于 1: 1。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：企业、科研院所或高校牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

主攻方向二：农业大数据多源异构融合与生产大模型

项目十一：多模态数据融合驱动的经济作物垂直模型研发

1. 拟解决问题：面向农业生产中实时、高精度、多模态光电传感信息综合监测的迫切需求，融合卫星、无人机、视频监控、多光谱、高光谱等多模态光电感知数据，建立经济作物多模态监控数据库；研究融合气象、土壤、水质、农事作业、病虫害、作物采收等生产大数据驱动的经济作物生产机理模型，精准表征经济作物生产机理；研究基于张量网络的大模型参数空间压缩技术和基于知识蒸馏的垂直模型构建技术，有效实现面向经济作物生产管理与智能预测的轻量级实时推理；构建多尺度智能化作物生长评价、气候影响评估等经济作物生产监测算法，建立经济作物监控与生产大数据智能融合与高效利用体系，为农业生产和资源优化配置提供精准管理策略支持。

2. 考核指标:构建特色经济作物多模态光电感知数据库 1 个;建立叶用或者果用经济作物垂直模型 2~3 套,支持在国产芯片架构设备上有效部署和推理,能实现 4 种以上模态特征提取;构建作物生长情况评估、种植规模估计、气候变化分析等经济作物生产监测算法 10 种;申请发明专利 3~4 件,软件著作权 10 件。

3. 资助强度及方式:拟支持 1 项,市级财政经费资助不超过 200 万元。

4. 实施周期:不超过 3 年。

5. 组织方式:定向委托。

6. 申报条件:高校、科研院所或企业牵头,鼓励产学研合作。

7. 其他说明:无。

项目十二:特色作物病虫害自主监控平台研发

1. 拟解决问题:针对作物病虫害种类多,缺乏高精度数据库导致快速准确识别难度大;气候变化下病虫害发生规律变化快,监测手段智慧化程度低导致无法精准预测预报等问题,构建特色作物主要病虫害精准识别模型,开发基于大数据的病虫害-环境条件-作物的全程数字化数据库,集成人工智能、云计算、大数据技术研发病虫害发生监测预警平台,实现病虫害全程信息自动采集、数字化监测、智能化预警。

2. 考核指标:建立作物病虫害数据库 1 个;开发柑橘、油菜主要病虫害识别模型 10 种,识别准确率 $\geq 95\%$;研发特色作物病

虫害智慧监测预警平台 1 套；研发移动设备应用程序 1 套；建成标准科技示范农场 1 个；申请软件著作权 2 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：高校、科研院所或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

项目十三：鲜湿物料特征信息采集技术及智能化加工控制系统研发

1. 拟解决问题：鲜湿物料的失水加工是茶叶、烟叶、香料等高端农产品加工中的常见环节，该过程极易受外部环境因素影响，失水程度和均匀性难以精确控制，基本依赖人工经验，无法做到标准化生产。针对上述问题，基于云边端协同技术的多源异构实时数据采集传输系统、实时数据传输的智能加工系统，研发在线鲜湿物料智能监测系统，搭建数据采集专家分析平台，实现该环节工艺的持续优化，推动我国农产品加工的数字化、标准化、智能化，为工艺改良提供原始数据。

2. 考核指标：研发在线鲜湿物料智能监测系统 1 套，多源异构实时数据采集传输系统 1 套，远程专家指导系统 1 套，在红茶、烟叶、香料等 1 种以上农产品的加工中进行应用，实现湿度、温度、

通氧量、空气均衡流通等指标的精准控制，误差范围小于 2%，加工效率提升 10% 以上；申请专利 1 件，软件著作权 3 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 150 万元。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：企业、科研院所或高校牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

主攻方向三：智能农机装备与农业机器人

项目十四：丘陵山地适应性智能农机装备研发

1. 拟解决问题：针对我市耕地普遍存在坡度大、地块小、零星分散，导致具备高精度智能感知、坡地自适应、智能驾驶及智能决策的农机装备缺乏的问题，瞄准丘陵山区主要粮油、蔬菜作物生产关键环节农机需求，突破山地环境智能感知、自动驾驶及避障、实时作业决策与优化等关键技术；基于北斗导航系统，研发适合农业复杂环境下高精度定位、自组网络数据传输、机器视觉与多传感器组合导航的智能农机决策系统；研发导航、控制、互联网等与农机农艺融合，具备坡地自适应控制与自动驾驶系统的拖拉机。

2. 考核指标：研发高精度环境智能感知系统，识别精度 90% 以上；研发具备坡地自适应控制与自动驾驶系统的拖拉机样机，作业坡度不低于 15° ，无故障作业时间不低于 200 小时；研发智能

农机决策平台，实时决策准确率 90% 以上，支持协同作业装备不少于 50 台；申请发明专利 3~5 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元，承担单位配套经费不低于 1: 1。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：企业、科研院所或高校牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

主攻领域三 未来食品

主攻方向一：食品感知与营养精准递送

项目十五：提升认知能力型功能食品创制

1. 拟解决问题：针对高压环境心理冲击、低光照密闭作业空间、跨昼夜连续作业等因素对高强度工作人员心理和生理带来不良影响，目前功能食品对记忆力、压力、注意力等认知能力保持靶向性不强的问题，筛选具有抗疲劳、抗压力、注意力保持等潜在功效的特色食品和药食同源食材，运用营养代谢组学靶向定位食材中促认知活性物质及其构效关系；运用现代脑电技术评估膳食摄入对脑部的影响机理和适宜剂量范围，形成靶向递送食品功能因子加工工艺；根据专用功能食品标准和营养要求，创制能量密度高、功能突出、营养丰富、保质期长的提升认知能力型功能食品，提高持续行动心理承受能力。

2. 考核指标：完成 20 种潜在具有提升认知能力功效特色食品和药食同源资源的功能成分分析；靶向定位 3~5 种具有抗疲劳、抗压力、注意力保持功效活性成分，能显著提高认知能力、降低心理压力；构建基于脑部影响的膳食干预功效评价体系 1 套；开发靶向递送食品功能因子加工技术 2~4 项；创制提升认知能力型食品 1~2 种，食品保质期及功能因子保持不小于 24 个月；申请发明专利 2~3 件。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：定向委托。

6. 申报条件：高校、科研院所或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。

项目十六：集体膳食单位 AI 营养配餐技术研究系

1. 拟解决问题：针对集体膳食单位饮食保障“众口难调”，难以精准评估个体营养需求和摄入效果，缺乏个性化营养膳食指导的问题，研究烹饪就餐全过程关键数据采集技术，测算不同烹饪条件和原料用量对菜肴营养损失的影响，建立标准化大锅菜营养成分数据库，研究基于物资称重、机器视觉、体态感知等传感器设备组合的就餐人员行为分析模型，建立集体膳食单位营养配餐知识图谱，

开发基于就餐大数据的人工智能营养配餐技术,实现集体膳食单位标准化营养配餐和个性化科学膳食指导。

2. 考核指标: 建立含 500 种以上常见中式菜肴的标准化大锅菜营养成分数据库;研发大通量人流就餐行为感知和营养摄入分析技术,就餐人员跟踪不少于 500 人;研制基于人工智能的集体膳食智能化营养配餐系统,实现连续 14 天食谱自动生成和营养评估。

3. 资助强度及方式: 拟支持 1 项, 市级财政经费资助不超过 100 万元。

4. 实施周期: 不超过 3 年。

5. 组织方式: 定向委托。

6. 申报条件: 高校、科研院所或企业牵头, 鼓励产学研合作。

7. 其他说明: 无。

主攻方向二: 食品合成生物技术创新

项目十七: 细胞工厂蛋白合成技术及未来食品创制

1. 拟解决问题: 我国是人口大国, 蛋白资源需求量巨大, 每年进口大豆约一万吨, 开发微生物蛋白及其食品化加工技术是创新食用蛋白资源的重要途径。针对微生物发酵生产蛋白转化效率低、生产速率慢、成本较高以及仿肉蛋白风味质构仿真性差等问题, 利用发酵微生物高通量筛选、微生物细胞蛋白工厂构建、真菌菌丝体固体发酵、3D 打印、挤压膨化等技术, 达到低值化蛋白原料高值化利用, 提高仿肉呈纤质构、去除植物蛋白异味等加工性能, 满足

肉味与多汁感的食品加工塑型需求，获得仿真性高、营养均衡、胆固醇低的植物基与微生物基协同创新产品。

2. 考核指标：解决植物蛋白肉的大豆腥味、肉质感差等技术难题，建立 1 套微生物发酵蛋白及其食品化加工技术；获得发酵微生物菌体蛋白，其蛋白含量占菌体细胞干重 45% 以上；开发 1~2 种微生物发酵菌体蛋白肉的新产品，完成其感官及风味评价，像真性达到真肉 90%；申请发明专利 2~3 项。

3. 资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元。

4. 实施周期：不超过 3 年。

5. 组织方式：公开竞争。

6. 申报条件：科研院所、高校或企业牵头，鼓励产学研合作。

7. 其他说明：无。