

## 附件 1

# 农业生物育种国家科技重大专项公开竞争类项目 申报指南

按照农业生物育种国家科技重大专项2026—2030年实施计划，本批指南拟通过公开竞争方式立项10个项目。其中“基因聚合”领域设4个项目；“前沿关键技术创新”领域设6个项目。各项目下设课题原则上不超过5个。项目实施期至2030年12月31日。

根据任务方向具体情况，组织机制采用企科或科企模式，鼓励企业牵头组建创新联合体承担专项任务，推动产学研用深度融合。基因聚合、前沿关键技术创新等横向支撑体系项目应与纵向新品种培育项目加强任务衔接，共同推动专项总体目标实现。横向支撑体系项目成果也应在纵向新品种培育项目中实际应用并接受用户评价，相关情况作为考核验收依据。

### 领域一：基因聚合

#### 项目 1：优质新基因聚合与育种价值评价

**研究目标：**针对主要农作物和林草品质改良需求，突破品质性状基因挖掘瓶颈，整合优异资源，挖掘调控淀粉、蛋白、油分（农作物）、木质纤维素（林草）等核心品质性状

的关键新基因，构建“资源—基因—评价”全链条创新体系，支撑突破性优质新品种设计培育与产业转化。

**研究内容：**综合运用表型精准鉴定、人工智能、多维大数据联合分析等技术，规模化挖掘控制农作物淀粉、蛋白、油分、储藏、外观、加工以及林草木质纤维素等品质性状的关键新基因及调控模块，系统阐明其分子机制及多性状协同调控网络，通过基因功能验证与表型精准鉴定，明确其育种价值并开展优异基因聚合，为不同生态区和种植模式下的优质育种提供源头创新支撑。

**考核指标：**获得优质新基因 460 个，具有重大育种价值基因 10 个，并被优势企业或优势科研单位转化应用 20 个次以上。发表高水平论文 30 篇。申请或获得发明专利 160 件以上，其中国际专利 5 件。

**申报说明：**采用科企模式组织，由优势科研单位牵头、科研单位和企业参与。中央财政经费采用前补助方式支持。配套经费与国拨经费比例不低于 1.2:1。

## **项目 2：抗病虫害新基因聚合与育种价值评价**

**研究目标：**针对主要农作物和林草抗病虫害性状改良需求，突破抗病虫害性状基因挖掘瓶颈，整合不同生物资源，挖掘调控主要病虫害抗性核心基因，构建“资源—基因—评价”全链条创新体系，支撑抗病虫害突破性品种设计培育与产业转化。

**研究内容：**综合运用表型精准鉴定、人工智能、多维大

数据联合分析等技术，规模化挖掘农作物（水稻、小麦、玉米、大豆、油菜、棉花）和林草（杨树、松树、苜蓿）主要病虫害（如稻瘟病、稻曲病、条纹叶枯病、锈病、赤霉病、茎腐病、花叶病毒病、根肿病、黄萎病、稻飞虱、草地贪夜蛾、松材线虫和松毛虫等）的抗性新基因及调控模块，系统阐明其分子机制及多性状协同调控网络，通过基因功能验证与表型精准鉴定，明确其育种价值并开展优异基因聚合，为不同生态区和种植模式下的抗病虫育种提供源头创新支撑。

**考核指标：**获得抗病虫新基因 470 个，具有重大育种价值基因 10 个，并被优势企业或优势科研单位转化应用 20 个次以上。发表高水平论文 35 篇。申请或获得发明专利 160 件以上，其中国际专利 5 件。

**申报说明：**采用科企模式组织，由优势科研单位牵头、科研单位和企业参与。中央财政经费采用前补助方式支持。配套经费与国拨经费比例不低于 1.2:1。

### **项目 3：耐非生物逆境新基因聚合与育种价值评价**

**研究目标：**针对主要农作物和林草耐非生物逆境性状改良需求，突破耐逆基因挖掘瓶颈，整合不同生物资源，挖掘调控耐盐碱、耐极端温度、耐旱涝等核心耐逆基因，构建“资源—基因—评价”全链条创新体系，支撑耐非生物逆境突破性品种设计培育与产业转化。

**研究内容：**综合运用表型精准鉴定、人工智能、多维大数据联合分析等技术，规模化挖掘耐盐碱、极端温度、干旱

节水、涝渍、高湿、高海拔等非生物逆境性状的新基因及调控模块，系统阐明其分子机制及多性状协同调控网络，通过基因功能验证与表型精准鉴定，明确其育种价值并开展优异基因聚合，为不同生态区、不同种植模式下的耐非生物逆境育种提供源头创新支撑。

**考核指标：**获得耐逆新基因 460 个，具有重大育种价值基因 10 个，并被优势企业或优势科研单位转化应用 20 个次以上。发表高水平论文 35 篇。申请或获得发明专利 155 件以上，其中国际专利 5 件。

**申报说明：**采用科企模式组织，由优势科研单位牵头、科研单位和企业参与。中央财政经费采用前补助方式支持。配套经费与国拨经费比例不低于 1.2:1。

#### **项目 4：畜禽水产重要性状新基因聚合与育种价值评价**

**研究目标：**针对我国畜禽水产战略物种（猪、牛、羊、鸡、鱼）生产性能遗传改良面临的关键限制因素，利用我国丰富的畜禽水产遗传资源，挖掘调控生长、繁殖、品质、饲料转化率、抗病等性状的关键新基因，构建“资源—基因—评价”全链条创新体系，支撑突破性新品种设计培育与产业转化。

**研究内容：**综合运用表型精准鉴定、人工智能、多维大数据联合分析等技术，规模化挖掘畜禽水产（猪、牛、羊、鸡、鱼）重要经济性状的关键基因和调控模块。结合多基因编辑、基因组选择等技术方法，明确其遗传效应与育种价值，

开展优异基因聚合，创制性能提升的优异新基因资源，为重大品种培育提供源头创新支撑。

**考核指标：**获得畜禽水产重要性状新基因 460 个，具有重大育种价值基因 10 个，并被优势企业或优势科研单位转化应用 20 个次以上。发表高水平论文 30 篇。申请或获得发明专利 155 件以上，其中国际专利 5 件。

**申报说明：**采用科企模式组织，由优势科研单位牵头、科研单位和企业参与。中央财政经费采用前补助方式支持。配套经费与国拨经费比例不低于 1.2:1。

## **领域二：前沿关键技术创新**

### **项目 5：基因高效挖掘新技术与应用**

**研究目标：**构建基因组动态解析新技术，提升基因组自然变异及性状形成模式发现效率；建立遗传、表观遗传和环境互作高效分析方法，深度发掘互作基因和调控模式；建立高通量、规模化、高精度复杂性状基因及调控元件挖掘新技术，构建适用多物种的高效基因挖掘新体系。

**研究内容：**开发复杂性状多维组学联合高通量挖掘基因新方法，有效提升基因挖掘精度、效率与数据处理能力；优化多物种单细胞多组学、时空组学等前沿技术，快速挖掘控制重要性状的关键基因或调控元件；构建遗传、表观遗传和环境三维调控网络，开发规模化发掘协同调控多性状关键基因的技术，突破功能冗余性对基因挖掘的限制；建立基因及调控元件改造与设计体系，提升育种价值评价效率，实现基

因遗传效应的快速验证。

**考核指标：**建立基于基因组动态解析、单细胞时空组学的复杂性状基因挖掘、基因及调控元件设计与改造、育种价值评价等关键技术 35—45 项，其中重大前沿关键技术 1—2 项，基因及调控元件挖掘效率比“十五五”项目启动初期水平提升 15%。实现优势企业或科研院校转化应用的技术 4—6 项，其中优势企业转化应用 2—3 项。发表高水平论文 15—20 篇以上。申请或获得发明专利 60 件以上，其中国际专利 4—7 件。

**申报说明：**采用科企模式组织，由优势科研单位牵头、科研单位和企业参与。中央财政经费采用前补助方式支持。配套经费与国拨经费比例不低于 1.2:1。

## **项目 6：转基因新技术与应用**

**研究目标：**构建新一代高效、精准、规模化的转基因技术体系，创新适于多物种的不受基因型限制遗传转化新路径；建立高效多基因聚合与协同表达体系，实现复杂优异性状精准叠加与快速创制；研发高效、精准定点插入与整合技术，提升外源基因整合效率与可控性，构建外源基因时空特异、稳定表达调控系统，实现跨物种目标基因的精准调控。

**研究内容：**系统整合递送关键因子、再生形态建成因子等，显著提升主要作物转化效率，构建不依赖基因型或无需组织培养的广适性遗传转化技术体系；构建模块化多基因组装与协同转化体系，实现复杂优异性状的快速精准聚合；突

破基因定点插入与精准整合关键技术，提升定点整合准确率和表达稳定性；构建稳定可遗传的表观遗传调控和外源基因定时、定量、定位的时空特异表达调控系统，实现外源基因精准调控表达。

**考核指标：**建立不依赖受体基因型、多基因组装与协同转化等高效遗传转化新技术 6—8 项，目标物种转化效率比“十五五”项目启动初期水平提高 50%以上；研发无组织培养、定点整合、基因精准调控等关键技术 45—50 项以上，其中重大技术 1—2 项。实现优势企业或科研院校转化应用 4—6 项，其中优势企业转化应用 2—3 项。发表高水平论文 10—15 篇。申请或获得发明专利 70 件以上，其中国际专利 4—6 件。

**申报说明：**采用科企模式组织，由优势科研单位牵头、科研单位和企业参与。中央财政经费采用前补助方式支持。配套经费与国拨经费比例不低于 1.2:1。

## **项目 7：基因编辑新技术与应用**

**研究目标：**聚焦基因编辑育种技术体系创新，拓展可创制的变异类型，降低基因编辑技术对物种、品种或靶点序列的依赖性，大幅度提升精准编辑效率；构建基因表达原位调控技术，提升对目的基因表达调控的精度并适应多样化的育种应用场景；整合多组学数据、倍性育种等前沿技术，构建可按需定制的新型基因编辑育种技术体系。

**研究内容：**研发多类型核苷酸编辑修饰技术，实现兼具高效与精准的核苷酸替换、删除、定点插入，以及大片段

DNA 甚至染色体精准操纵等编辑工具与方法创新;建立高效原位基因平铺突变、定向进化等编辑技术,拓展变异丰度;开发不依赖基因型的基因编辑元件递送新策略,扩展基因编辑的应用范围;开发定制化编辑事件的高效精准重现技术,实现基因表达的精细量化操纵和环境响应型调控。

**考核指标:** 研发高效精准基因编辑新技术 6—8 项,提高主要农作物和农业动物基因编辑效率和精准度,精准编辑效率提升至“十五五”项目启动初期水平的 2—3 倍;开发核苷酸替换、定点插入、染色体精准操纵等关键技术 45—50 项,其中重大前沿关键技术 1—2 项。实现优势企业或科研院校转化应用 4—6 项,其中优势企业转化应用 2—3 项。发表高水平论文 10—15 篇。申请或获得发明专利 60 件以上,其中国际专利 4—6 件。

**申报说明:** 采用科企模式组织,由优势科研单位牵头、科研单位和企业参与。中央财政经费采用前补助方式支持。配套经费与国拨经费比例不低于 1.2:1。

## **项目 8: 农业生物育种大模型与应用**

**研究目标:** 研发自主可控育种大模型底层框架,形成支撑农业生物育种大模型构建的基础工具库、模型库、数据库等体系,建立覆盖农业生物育种主要流程、性能先进的育种大模型系统,实现复杂育种任务的自主规划、高度协同和智能反馈,有效支撑生物育种技术迭代升级,提升育种效率。

**研究内容:** 研发覆盖农业生物育种主要环节的多模态大



数据表征、育种大模型构建等核心算法和底层框架，建立融合数据库、知识库、模型库和工具库的一体化系统；研发具备强大认知与推理能力的育种大模型，开发多智能体协同与动态感知、自主设计、反馈验证等新技术；构建育种大模型驱动的多智能体自主协同育种体系，精准预测遗传和表观遗传与环境互作调控模式，多维度驱动从基因功能、蛋白结构，到复杂性状和品种培育的全流程设计，实现目标性状的精准改良，大幅度提升育种效率。

**考核指标：**研发大数据表征、大模型训练等核心算法 6—8 个，建立融合数据、知识、模型和工具生态系统 1 个；构建参数总规模达到 1000 亿的育种大模型 1—2 个，建立人工智能基础模型 3—5 个；研发多智能体交互新框架 1—2 个，开发多场景应用的智能体 8—10 个，开发人工智能驱动的育种应用工具和平台软件 8—10 个；研发细胞表型预测、基因和蛋白设计、智能育性设计等关键技术 60—70 项，其中重大技术 1—2 项，育种效率比“十五五”项目启动初期提升 50% 以上。实现优势企业或科研院校转化应用 15—20 项，其中优势企业转化应用 8—10 项。发表高水平论文 15—20 篇。申请或获得发明专利 120 件以上，其中国际专利 6—10 件。

**申报说明：**采用科企模式组织，由优势科研单位牵头、科研单位和企业参与。中央财政经费采用前补助方式支持。配套经费与国拨经费比例不低于 1.2:1。

## **项目 9：干细胞育种技术创新与应用**

**研究目标：**获得稳定特色畜禽干细胞系及其来源功能性配子；建立复杂多基因编辑技术，揭示潜在的脱靶和表观调控模式，提高动物干细胞克隆效率；结合干细胞向配子分化技术获得多基因编辑个体，实现干细胞与基因编辑、动物克隆等技术的交叉融合，形成完整的、高效的畜禽干细胞育种技术体系，有效支撑畜禽生物育种技术的迭代升级。

**研究内容：**利用优质个体或体外生产的优质胚胎，建立稳定的可耐受多次基因编辑的特色畜禽干细胞系；研发干细胞介导的多基因编辑技术，集成动物克隆等生物技术，实现聚合多个优质性状优良个体的快速生产，并进行个体评价；研发胚胎高效低损微量取样与全基因组扩增技术，优化基因型填充方法，建立高效的胚胎基因组选择技术；解析干细胞向精子或卵子的分化模式并提高诱导效率，实现干细胞向功能性配子的定向诱导分化；开发精准的胚胎表观修饰校正技术，建立针对干细胞来源的卵子或精子受精后胚胎高效发育体系。

**考核指标：**开发干细胞建系、配子分化、胚胎基因组选择育种遗传评估等关键技术 30—35 项，其中重大前沿关键技术 1—2 项。获得稳定的优良特色畜禽干细胞系 12—15 种，构建完善畜禽干细胞向功能性配子分化的技术体系，获得基因聚合育种新材料 10—12 种。实现优势企业或科研院校转化应用 8—10 项，其中优势企业转化应用 4—5 项。发表高水平论文 15—20 篇。申请或获得发明专利 60 件以上，其中

国际专利 4—6 件。

**申报说明：**采用科企模式组织，由优势科研单位牵头、科研单位和企业参与。中央财政经费采用前补助方式支持。配套经费与国拨经费比例不低于 1.2:1。

### **项目 10：新型转基因和基因编辑产品创制**

**研究目标：**针对我国主要农作物生产中对新型多性状叠加生物技术产品的需求，利用转基因与基因编辑等生物技术，创制抗病虫、耐除草剂、耐逆等新型生物技术转化体，新型复合性状性能大幅度提升，推进产品的迭代升级，有力支撑生物育种重大新品种的培育。

**研究内容：**以玉米、大豆、棉花、油菜等主要农作物为对象，利用抗虫、耐除草剂和耐逆等优异基因，通过转基因技术创制抗不同种类害虫、耐不同类型除草剂、耐逆等新型转化体；利用调控株型、抗病、品质等性状的优异基因，设计关键基因的编辑靶点，创制目标性状突出的优异基因编辑产品，开展优异性状产品在不同生态区、多环境下的功能效率评估和产品的生物安全评价，申请获得生产应用安全证书；将优异性状产品提供给育种单位用于新品种培育，推动新性状产品产业化应用。

**考核指标：**研发主要农作物高效转基因和基因编辑技术 3 项，构建适合新型生物技术性状产品创制技术体系。创制环境释放及以上阶段的新型转基因或基因编辑生物技术转化体 15 个，其中转基因生物技术转化体 10 个及以上；获得

生产应用安全证书 3 项，其中转基因转化体 2 项及以上。对比“十五五”项目启动初期水平，优异转化体高抗靶标害虫、或高耐 4 倍剂量目标除草剂、或种植密度较对照提升 10%、或抗病耐逆性达到抗性级别及以上，被优势育种单位转化应用 30 次以上。申请或获得发明专利 30 件以上，其中国际专利 3 件。

**申报说明：**采用企科模式组织，由优势企业牵头、科研单位和企业参与。中央财政经费采用前补助方式支持。配套经费与国拨经费比例不低于 4:1。