

附件 1

“农业生物重要性状形成与环境适应性基础研究”

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“农业生物重要性状形成与环境适应性基础研究”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：聚焦加快破解农业生物遗传基础科学问题，提升设计育种能力，从源头上保障国家粮食安全。

2024 年度指南拟启动 19 个项目方向，拟安排国拨经费概算 1.70 亿元。其中，拟支持青年科学家项目 10 个，拟安排国拨经费概算 2000 万元。

本专项由内地与香港、内地与澳门协商确定的港澳特别行政区单位（以下简称“港澳单位”，名单见附件 15）可以申报。港澳单位的项目（课题）负责人和参与者应遵守《中华人民共和国香港特别行政区基本法》《中华人民共和国澳门特别行政区基本法》和国家重点研发计划管理的相关规定，爱国爱港、爱国爱澳。港澳特别行政区的公务人员（包括行使科技计划管理职能的其他人员）不得牵头或

参与申报项目（课题）。港澳单位牵头申报的项目，分别由香港创新科技署、澳门科学技术发展基金按要求组织推荐。

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4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. 整合多组学信息解析畜禽重要经济性状及精准选育（基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决我国畜禽重要经济性状基因资源短缺、畜禽多组学共享数据库缺位等问题。

研究内容：以猪、肉牛、肉鸡等畜禽主导品种为研究对象，应用遗传学、分子生物学和计算生物学等技术手段，从基因组、转录组、蛋白组和代谢组等层面，挖掘与畜禽生产密切相关重要经济性状的关键候选基因，阐明调控位点和遗传片段的遗传效应，解析目标性状的调控机理，建立多组学共享数据库，研究融合多组学信息的基因组选育模型和算法，提高对重要经济性状选择的可靠性，为精准选育能满足我国畜牧业高质量发展需要的畜禽新品种提供技术支撑。

技术考核指标：挖掘与畜禽生产密切相关的关键遗传调控位点25—30个，候选基因8—10个，建立猪、肉牛和

肉鸡多组学共享数据库 1 个，建立融合多组学信息的基因组选育模型和算法 3—5 个，发表高水平论文 10—15 篇。

产业考核指标：为国内科研和企业提供多组学共享数据库 1 个，为育种企业或专家提供重要经济性状基因位点 10 个以上。

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：1500 万元

2. 猪、鸡重要性状形成的表观调控（基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决猪、鸡重要经济性状基因资源少、育种效率低等问题。

研究内容：以猪、鸡为研究对象，应用基因组、表观组、转录组等多组学技术，结合遗传学、系统生物学及深度学习等方法，解析基因在时空表达上受染色质构象、甲基化、组蛋白修饰等不同表观层级调控的原理，揭示其对肉的品质、生长效率及脂肪沉积等重要性状形成的影响机制。通过系统的表观调控研究，深入挖掘和解析影响猪鸡重要经济性状形成的关键因素，为提高生产效率及猪、鸡新品种培育提供科学依据。

技术考核指标：挖掘调控猪、鸡重要经济性状基因的表观关键遗传调控位点和新基因 8—10 个，创制对生长速率、品质等性状有重要应用价值的新基因资源 2—3 个，解析其分子调控网络 2—3 个，授权国家发明专利 2 项以上，

发表高水平论文 10—15 篇。

产业考核指标：为猪、鸡育种企业或专家提供重要性状遗传控制位点 8 个以上。

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

3. 主要作物重要农艺性状形成的表观调控（基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决主要粮食作物重要农艺性状形成的表观调控因子及其作用机制不清、育种效率低等问题。

研究内容：综合利用遗传学、表观组学、基因组学、分子生物学等技术手段，挖掘决定生长发育及器官建成的表观调控因子和调控位点，揭示影响产量、品质、抗性等重要农艺性状形成的分子作用机制，解析相关表观调控网络。建立利用表观调控指导主要作物高产、优质、高抗育种的理论体系和遗传改良策略。

技术考核指标：挖掘调控主要粮食作物重要农艺性状基因的表观调控位点和新基因 15—20 个，其中有重大应用价值的新基因 4—5 个，解析分子调控网络 4—5 个，创制有重大应用价值新基因资源 4—5 个；授权国家发明专利 4 项以上，发表高水平论文 15—20 篇。

产业考核指标：为农作物育种企业或专家提供重要环

境适应调控基因或遗传位点 15 个以上。

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：2500 万元

4. 水稻、大豆野生资源耐盐碱等耐逆性状的遗传基础（基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决水稻、大豆耐逆种质资源不足，耐盐碱、耐旱基因资源缺乏等问题。

研究内容：针对水稻、大豆等主要作物栽培种耐盐碱等耐逆性状低的科学问题，以强耐盐碱的野生稻、野生大豆等野生近缘种为研究对象，利用遗传学、分子生物学、基因组学以及多组学的技术手段，挖掘野生种质资源中强耐盐碱与耐旱性状的关键基因，解析其分子机制，构建基因间的分子调控网络，揭示其在栽培种及其近缘种中的演化规律，明确关键基因的等位变异和单倍型分布及其遗传效应，创制强耐盐碱、耐旱等优异种质资源。

技术考核指标：挖掘与水稻和大豆野生种质中强耐盐碱与耐旱性状相关的关键遗传调控位点 10—15 个，克隆耐盐碱（盐度 0.5% 以上或 pH8.5 以上）及耐旱的重要调控新基因 6—8 个，其中有重大影响新基因 2—3 个，解析相关分子调控网络 2—3 个，授权国家发明专利 4 项以上，发表高水平论文 10—15 篇。

产业考核指标：为水稻和大豆育种企业或专家提供重

要耐盐碱种质 10 份以上、耐盐碱和耐旱基因 6 个以上。

申报要求：牵头单位具有较丰富的野生水稻、野生大豆种质资源基础；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

5. 大豆、玉米高油、高蛋白代谢分子调控（基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决大豆、玉米高油高蛋白种质资源不足，高油高蛋白基因资源缺乏等问题。

研究内容：针对我国大豆、玉米等主要作物油份和蛋白含量提高所面临的关键限制因素，从代谢组、合成生物学、系统进化的角度，利用遗传学、分子生物学、基因组学、代谢组学等技术，研究油份、蛋白性状形成的遗传基础，分析油份、蛋白与环境间的遗传互作机制；克隆控制油份和蛋白代谢的关键基因，阐明其对高油、高蛋白等性状的遗传效应，构建油份和蛋白代谢的分子调控网络；发掘对高油和高蛋白提高有显著效应的优异新基因。

技术考核指标：克隆控制大豆、玉米等主要作物高油、高蛋白性状形成的重要新基因 8—10 个，其中有重大应用价值的新基因 2—3 个，解析与高油、高蛋白代谢相关的分子调控网络 2—3 个，创制对油份、蛋白含量提高有重大应用价值的优异新基因资源 2—3 个，授权国家发明专利 4 项以上，发表高水平论文 10—15 篇。

产业考核指标：为大豆和玉米育种企业或专家提供高油高蛋白新种质 5 份以上（大豆含油量 22.5%以上；玉米蛋白含量 12%以上）、高油高蛋白基因 8 个以上。

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：1500 万元

6. 稻麦玉米全谷物营养健康性状形成的机理（基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决稻麦玉米全谷物营养机理不明确、营养健康品种培育滞后等问题。

研究内容：以水稻、小麦、玉米的全谷物为对象，研究膳食纤维、蛋白质、维生素等重要营养组分以及花青素、类胡萝卜素等主要功能性成分的合成及调控机制；利用多组学方法发掘水稻、小麦、玉米全谷物特有的健康促进次生代谢物，鉴定关键基因并解析相应合成分子调控网络；比较分析水稻、小麦、玉米共有营养健康成分合成调控途径的共性进化规律以及特色健康相关次生代谢物的个性分化机制；发掘食味品质优异的全谷物品种资源，建立全谷物主食的食味品质评价体系，研究食味品质形成的生化、细胞和遗传基础。

技术考核指标：挖掘水稻、小麦、玉米营养健康相关的特色次生代谢物 3—5 个，阐明其合成调控机制；挖掘控制全谷物营养健康性状形成的重要基因 8—10 个，创制优异

新基因资源 4—5 个；明确 2—3 个营养成分影响食味品质的作用机制；建立高通量的分子鉴定技术体系 1—2 套，授权国家发明专利 4 项以上，发表高水平论文 10—15 篇。

产业考核指标：为稻麦玉米育种企业或专家提供全谷物高营养新种质 5 份以上，基因资源 4 个以上。

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：1500 万元

7. 主要作物不依赖基因型高效遗传转化体系（基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决主要作物遗传转化对基因型严重依赖、生物育种效率低等问题。

研究内容：针对主要作物遗传转化依赖基因型的科学技术瓶颈，以玉米、大豆、小麦、水稻、棉花、油菜等主要农作物为研究对象，综合利用遗传学、分子生物学、生物化学、多组学分析、纳米学等技术手段，挖掘控制作物再生的关键基因并阐明其作用机制，构建作物再生的核心分子通路；开发能提高作物再生能力和不依赖基因型遗传转化的广适性分子工具，突破物种、品种、基因型的限制，实现遗传转化体系的优化。

技术考核指标：揭示与作物再生相关的关键调控基因 8—10 个并阐明其作用机制，其中有重大影响新基因 2—3 个；阐明作物再生的核心分子通路 2—3 条；开发能够提高

作物再生和不依赖于基因型的遗传转化效率的分子工具 2—4 个（比现有遗传转化效率提高 30%以上），其中具有物种、品种、基因型广适性功能的分子工具 1—2 个，授权国家发明专利 5 项以上，发表高水平学术论文 8—10 篇。

产业考核指标：为育种企业或专家提供提高作物再生和不依赖于基因型的高效遗传转化分子工具 2 个以上。

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：1000 万元

8. 甘蔗抗病稳产农艺性状形成的遗传基础（基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决甘蔗抗病、高糖、抗倒伏种质资源缺乏，可用于甘蔗育种的基因资源匮乏等问题。

研究内容：针对我国糖料蔗产量不稳定和机收率低等生产限制因素，综合应用基因组学、遗传学、分子生物学等技术手段，解析其糖份、抗病性、耐逆性等重要性状形成的分子机制。解析甘蔗栽培种亚基因组分化的遗传基础；构建甘蔗栽培种和原始种的糖份积累、养分高效利用的分子遗传调控网络；挖掘甘蔗及其近缘材料的抗黑穗病等病害的基因资源，揭示其抗病性形成的遗传基础；构建耐旱性与抗倒伏遗传网络，阐明耐旱性与抗倒伏性状关联性的遗传基础；建立甘蔗高效遗传转化体系，开发稳定、高效的甘蔗基因编辑工具；创制高糖和稳产等农艺性状提

升的优异新种质。

技术考核指标：挖掘甘蔗高糖、抗旱、抗倒伏和抗病等重要农艺性状的相关基因 8—10 个，其中具有重大应用价值的基因 2—3 个；解析高糖、抗旱、抗病和宜机化等相关性状分子遗传调控网络 2—3 个；获得高效的甘蔗基因编辑工具，编辑效率 30% 以上；创制具有优异农艺性状的甘蔗新种质 10—20 份；发表高水平论文 10—15 篇。

产业考核指标：为育种企业或专家提供甘蔗抗病、高糖、抗倒伏新种质 8 份以上。

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：1500 万元

9. 水禽杂种优势形成的生物学基础（基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决鸭、鹅等水禽杂种优势利用效率低，综合性状改良困难等问题。

研究内容：针对鸭、鹅等水禽在生长、繁殖和饲料转化效率等重要经济性状杂种优势形成机制不清的问题，综合利用表型组学、基因组学、转录组学和调控组学等技术手段，绘制水禽重要组织的全景多维组学图谱，系统鉴定控制主要经济性状杂种优势形成的关键基因位点、调控基因和功能元件，创制能提升水禽杂交配套系性能的优异新基因资源，阐明杂种优势形成的分子机制与相关调控网络。研究杂种优势预测的新理论和新方法，实现水禽杂种

优势效应的精准预测。

技术考核指标：挖掘调控水禽杂种优势形成的关键遗传调控位点和新基因 8—10 个，创制对杂种优势利用有重要应用价值的新遗传资源 2—3 个，解析水禽杂种优势分子调控网络 2—3 个，提出杂种优势预测模型 1—2 个；授权国家发明专利 1 项以上，发表高水平论文 10—15 篇。

产业考核指标：为育种企业或专家提供鸭、鹅等水禽杂种优势形成的关键遗传调控位点 8 个以上。

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：1500 万元

10. 超高产大豆、油菜理想株型性状形成的分子机制（青年科学家，基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决大豆、油菜单产低以及支持理想株型育种的基因资源缺乏等问题。

研究内容：聚焦国家战略需求和产业发展需要，探索超高产大豆、油菜理想株型性状形成的分子机制，挖掘性状形成的关键基因和调控模块，为农作物重要性状（协同）改良和设计育种提供基因资源和理论支撑。

技术考核指标：聚焦研究内容，要求研究思路和技术指标超前，具有明显创新性，支持青年科学家在方法、路径、技术等方面进行探索性原始创新研究，取得原创性研究成果。

产业考核指标：为育种企业或专家提供大豆、油菜理想株型重要基因各 1 个以上，理想株型种质各 1 份以上。

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

11. 作物与死体营养型病原微生物互作的分子机制（青年科学家，基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决作物高产抗病协同改良困难等问题。

研究内容：聚焦国家战略需求和产业发展需要，探索作物与死体营养型病原微生物互作的分子机制，挖掘性状形成的关键基因和调控模块，为农作物重要性状（协同）改良和设计育种提供基因资源和理论支撑。

技术考核指标：聚焦研究内容，要求研究思路和技术指标超前，具有明显创新性，支持青年科学家在方法、路径、技术等方面进行探索性原始创新研究，取得原创性研究成果。

产业考核指标：为育种企业或专家提供死体营养型病原微生物互作重要调控基因 1 个以上。

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

12. 作物抗病免疫与生长发育和产量间协同的分子机制（青年科学家，基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决作物抗病免疫与生长发育

和产量间协同改良困难等问题。

研究内容：聚焦国家战略需求和产业发展需要，探索主要作物抗病免疫与生长发育和产量间协同的分子机制，挖掘性状形成的关键基因和调控模块，解析其遗传调控网络和演化规律，为农作物重要性状（协同）改良和设计育种提供基因资源和理论支撑。

技术考核指标：聚焦研究内容，要求研究思路和技术指标超前，具有明显创新性，支持青年科学家在方法、路径、技术等方面进行探索性原始创新研究，取得原创性研究成果。

产业考核指标：为育种企业或专家提供抗病免疫与生长发育和产量协同改良重要基因 1 个以上。

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

13. 小麦抗穗发芽性状形成的分子机制（青年科学家，基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决小麦穗发芽严重、影响小麦稳产等问题。

研究内容：聚焦国家战略需求和产业发展需要，探索小麦抗穗发芽性状形成的分子机制，挖掘性状形成的关键基因和调控模块，解析其遗传调控网络和演化规律，为农作物重要性状（协同）改良和设计育种提供基因资源和理论支撑。

技术考核指标：聚焦研究内容，要求研究思路和技术指标超前，具有明显创新性，支持青年科学家在方法、路径、技术等方面进行探索性原始创新研究，取得原创性研究成果。

产业考核指标：为育种企业或专家提供小麦抗穗发芽重要基因 1 个以上。

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

14. 主要牧草适应极端温度、耐盐碱性状形成的分子机制（青年科学家，基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决牧草育种适应极端温度、耐盐碱基因资源缺乏等问题。

研究内容：聚焦国家战略需求和产业发展需要，探索主要牧草适应极端温度、耐盐碱性状形成的分子机制，挖掘性状形成的关键基因和调控模块，解析其遗传调控网络和演化规律，为农作物重要性状（协同）改良和设计育种提供基因资源和理论支撑。

技术考核指标：聚焦研究内容，要求研究思路和技术指标超前，具有明显创新性，支持青年科学家在方法、路径、技术等方面进行探索性原始创新研究，取得原创性研究成果。

产业考核指标：为育种企业或专家提供主要牧草重要环境适应基因 1 个以上。

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

15. 优质饲草耐逆高产性状协同调控形成的分子机制（青年科学家，基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决饲草耐逆高产协同改良困难等问题。

研究内容：聚焦国家战略需求和产业发展需要，探索优质饲草耐逆高产协同调控性状形成的分子机制，挖掘性状形成的关键基因和调控模块，解析其遗传调控网络和演化规律，为农作物重要性状（协同）改良和设计育种提供基因资源和理论支撑。

技术考核指标：聚焦研究内容，要求研究思路和技术指标超前，具有明显创新性，支持青年科学家在方法、路径、技术等方面进行探索性原始创新研究，取得原创性研究成果。

产业考核指标：为育种企业或专家提供主要饲草耐逆高产协同改良重要调控基因 1 个以上。

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

16. 农业动物高产、高繁殖力等重要性状形成的分子机制（青年科学家，基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决农业动物高产、高繁殖力育种效率低等问题。

研究内容：聚焦国家战略需求和产业发展需要，探索农业动物高产、高繁殖力等重要性状形成的分子机制，挖掘性状形成的关键基因和调控模块，解析其遗传调控网络和演化规律，为农业动物重要性状改良和设计育种提供基因资源和理论支撑。

技术考核指标：聚焦研究内容，要求研究思路和技术指标超前，具有明显创新性，支持青年科学家在方法、路径、技术等方面进行探索性原始创新研究，取得原创性研究成果。

产业考核指标：为农业动物育种企业或专家提供高产、高繁殖力关键调控基因 1 个以上。

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

17. 农业动物抗病性状形成的分子机制（青年科学家，基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决农业动物抗病育种困难、抗病基因资源缺乏等问题。

研究内容：聚焦国家战略需求和产业发展需要，探索农业动物重大疫病致病机理和免疫机制，挖掘抗病性状形成的关键基因和调控模块，解析其遗传调控网络和演化规律，为提高农业动物健康水平、开展抗病性状改良和设计育种提供基因资源和理论支撑。

技术考核指标：聚焦研究内容，要求研究思路和技术

指标超前，具有明显创新性，支持青年科学家在方法、路径、技术等方面进行探索性原始创新研究，取得原创性研究成果。

产业考核指标：为农业动物育种企业或专家提供抗病关键调控基因 1 个以上。

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

18. 猪禽饲料转化效率的分子机制（青年科学家，基础研究类）

拟解决关键问题：重点解决猪禽饲料转化效率低、高饲料转化基因资源缺乏等问题。

研究内容：聚焦国家战略需求和产业发展需要，探索猪禽饲料转化效率的分子机制，挖掘性状形成的关键基因和调控模块，为农业动物重要性状（协同）改良和设计育种提供基因资源和理论支撑。

技术考核指标：聚焦研究内容，要求研究思路和技术指标超前，具有明显创新性，支持青年科学家在方法、路径、技术等方面进行探索性原始创新研究，取得原创性研究成果。

产业考核指标：为猪禽育种企业或专家提供高饲料转化效率关键调控基因 1 个以上。

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

19. 鱼、虾等水产动物优异种质资源形成与演化机制 (青年科学家, 基础研究类)

拟解决关键问题: 重点解决鱼、虾等育种种质资源缺乏、育种效率低等问题。

研究内容: 聚焦国家战略需求和产业发展需要, 探索鱼、虾等水产动物优异种质资源形成与演化机制, 挖掘性状形成的关键基因和调控模块, 为农业动物重要性状(协同)改良和设计育种提供基因资源和理论支撑。

技术考核指标: 聚焦研究内容, 要求研究思路和技术指标超前, 具有明显创新性, 支持青年科学家在方法、路径、技术等方面进行探索性原始创新研究, 取得原创性研究成果。

产业考核指标: 为鱼、虾育种企业或专家提供重要性状关键调控基因 1 个以上。

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