

中国农业科学院科技管理局

农科科创函〔2023〕16号

关于征集科学中心2024年重点任务选题的通知

院属各单位：

科技创新工程科学中心2024年重点任务遴选工作拟于2023年10月份开展，为进一步完善科学中心研究方向，现面向各单位征集科学中心2024年重点任务选题。目前，各科学中心已经明确了定位和3-4个研究方向，每个研究方向下列举了具体的研究内容。各单位可以针对现有的研究方向和研究内容提出重点任务选题建议，也可以根据研究方向补充现有研究内容之外的重点任务选题建议。重点任务选题应符合科学中心定位，属于领域内基础前沿。

请各单位于9月25日（周一）17:00之前将重点任务选题建议反馈各科学中心牵头单位。牵头单位组织研究论证，决定是否采纳用于完善研究方向，并于9月27日（周三）17:00之前将完善后的研究方向报送科技局创新工程处。

联系人：冯晓赞 010-82105526。

邮箱：chuangxinban@caas.cn

- 附件：1.科学中心 2024 年重点任务选题建议表
2.科学中心定位与研究方向
3.科学中心牵头单位联系方式

中国农业科学院科技管理局

2023年9月21日



附件 1

科学中心 2024 年重点任务选题建议表

序号	科学中心名称	研究方向	选题名称	拟解决的重大科学问题或关键技术问题 (200 字以内)

附件 2

科学中心定位与研究方向

2024 年度启动国家农作物育种科学中心、国家畜禽育种科学中心、国家耕地科学中心、国家农作物生物安全科学中心、国际农业前沿科学中心、畜禽疫病防控科学中心、农业绿色低碳科学中心、智慧农业与装备科学中心、农业农村发展战略科学中心等 9 个科学中心重点任务遴选工作。每个科学中心原则上启动 1-3 项任务，支持青年领军人才围绕科学中心各研究方向自主选择研究内容、自主组建和带领研究团队开展创新性的基础研究。

一、国家农作物育种科学中心

中心定位：聚焦国家“种源安全”，服务未来种业发展需求，针对粮食作物、油料作物和经济作物等，组织跨研究所、跨学科、跨团队构建农作物育种研究共同体，长期稳定开展农作物育种领域的基础理论和技术原理研究协同攻关，实现基础研究和前沿技术重大突破，大幅提升育种效率和精度，构建农作物育种科技领域引领未来发展的国际科学高地、一流人才中心和共享创新平台。

研究方向 1：农作物优异种质资源多样性与演化机制

充分利用国家作物种质库的种质资源，建立种质资源表型精准鉴定技术体系，突破种质资源全基因组水平基因型鉴

定技术，挖掘有利等位变异及其分子标记，构建主要农作物核心资源变异图谱，阐明种质资源特别是骨干亲本等优异种质的形成和演化规律，为基因资源挖掘提供材料和技术支撑。

研究方向 2: 农作物重要性状调控机理解析

应用分子生物学、基因组学、大数据等技术，规模化挖掘调控农作物高产、优质、抗病虫、抗逆、资源高效利用等重要性状新基因，系统解析重要性状基因调控网络，阐明农作物重要性状形成分子基础，为农作物新品种培育提供优良的基因来源和理论基础。

研究方向 3: 农作物新基因资源设计

创新基因编辑、全基因组选择、转基因、智能设计等前沿技术，构建作物基因资源设计与创制的技术体系；设计优异新基因资源，创制高产、优质、抗逆、抗病虫、养分高效利用等目标性状突出的水稻、小麦、玉米、大豆、油菜等农作物新种质，为农作物新品种培育提供材料支撑。

二、国家畜禽育种科学中心

中心定位：聚焦国家畜禽种业安全重大战略问题，在畜禽重要经济性状的遗传基础、表型设计与基因聚合、基因编辑和基因组选择技术等国际前沿科技领域，打造国际一流的畜禽育种科学中心，成为引领国际畜禽种业科技前沿创新的主阵地，育种关键核心技术供给的主渠道，支撑畜禽种业高质量发展的主力军。

研究方向 1: 畜禽优异种质资源精准鉴定与重要经济性状解析

依托国家畜禽种质资源库和国家家养动物种质资源库,开展畜禽种质资源精液、胚胎、细胞等遗传材料的超低温保存、体外繁殖和复原、表型和基因型精准鉴定等技术研究;建立标准化的畜禽生物样本库和多组学数据融合应用系统,开发畜禽品种分子身份证,规模化发掘优异性状的核心遗传决定位点,为畜禽新品种创制提供重要靶基因。

研究方向 2: 动物基因编辑等颠覆性技术研发

开发针对猪低脂、优质、抗寒等表型的基因高通量筛选技术;开发安全、高效的新型基因编辑工具,优化猪的单碱基编辑、多基因聚合等技术体系;解析动物早期胚胎发育机制,研发动物高效基因编辑递送技术;利用不同 DNA 修复机制,建立新型动物等位基因替换技术体系;建立具有自主知识产权的新型基因编辑技术体系。

研究方向 3: 畜禽品质设计育种关键技术研发

以获得畜禽产品品质全属性特征为目标,构建畜禽品质风味组学公共检测平台,建立全品质(感官、营养、加工、食用)数据库;基于资源群体遗传变异和品质性状(感官仿生评价、特征性代谢物),开展全基因组关联分析,解释风味、营养相关代谢物的遗传机制和形成机理。

研究方向 4: 畜禽抗病育种关键技术研发

建立猪、鸡、鸭等畜禽固有免疫、获得性免疫、肠道菌

群结构等综合多维度抗病力评价技术；解析和挖掘畜禽抗病性状形成、演化规律及相关的重要功能基因和遗传位点，开展具有育种价值的因果突变基因验证；研发畜禽抗病基因突变位点基因编辑和基因组选择育种等关键技术；建立畜禽抗病材料的分子特征安全检测技术，形成抗病力评估、分子特征评价等多维数据库，建立抗病生物育种新技术标准。

三、国家耕地科学中心

中心定位：承担破解“耕地要害问题”的科学使命，聚焦“稳产保供”、高标准农田建设、黑土地保护、盐碱地治理、全国第三次土壤普查、农情监测等国家重大需求，突破关键核心技术，强化耕地理论、技术的战略性、前瞻性、系统性和创新性研究，加快破解我国耕地问题的瓶颈制约。

研究方向 1：耕地质量与利用智慧监测

针对我国耕地高强度利用导致的质量退化等问题，完善全国耕地天空地一体化监测网络，建立耕地作物智能识别，以及耕地利用方式精准、智能、动态监测的理论、方法和技术体系，研究退化耕地立体监测与智能研判关键技术，创建耕地可持续利用决策支持与智能管控等智慧平台。

研究方向 2：耕地障碍发生机理与消减方法

针对耕地贫薄、酸化、养分不平衡、盐碱化、污染等障碍问题，建立用于不同耕地退化类型的评价体系，研究耕地障碍发生机理与阻控技术，阐释耕地障碍对耕地-作物养分循环系统影响机制，发掘抗逆促生的优异微生物资源并创新利用。

研究方向 3: 耕地培肥机理与高效施肥技术

针对高强度利用下耕地系统物质循环过程不明, 耕地地力提升机理不清等问题, 揭示土壤-微生物-作物系统中氮、磷等营养元素吸收转化的分子机制, 阐明有机资源的微生物转化过程, 研发智能化精准施肥新方法 with 低成本易推广的施肥关键技术, 构建有机替代、水肥耦合等土壤培肥技术模式。

四、国家农作物生物安全科学中心

中心定位: 围绕农作物重大病虫害防控与生物安全等重大使命, 重点开展农作物生物安全防控原创理论创新、农作物生物安全防控核心技术创造、农作物生物安全防控重大平台创建, 统筹发展和安全, 保障国家粮食安全、生态安全和农产品质量安全, 切实筑牢国家生物安全屏障, 牢牢掌握国家生物安全主动权。

研究方向 1: 农作物生物安全防控重大理论

从宏观、微观两方面, 重点研究基于全球气候变化、种植结构调整及生物入侵频发等背景下, 重大病虫害种群区域性演替致害灾变机制; 解析病虫害突破寄主植物免疫屏障的致害机制、植物识别病虫害激活免疫防御机理, 以及天敌昆虫和生防微生物对病虫害的控制作用机制, 为农作物生物安全防控提供理论支撑。

研究方向 2: 农作物生物安全防控核心技术

从遗传调控、化学防治、生物防治与理化诱控等方面,

挖掘农作物防御病虫害的关键基因和农作物识别病虫害的受体和微生物等来源的抗病虫新基因，采用转基因、基因编辑等技术创制作物抗性种质；开发几丁质合成酶等绿色农药新靶标，发展绿色农药分子设计技术，创制新型绿色农药新品种；深入探索有害生物行为干扰和调控技术，创制高效、持久的有害生物理化诱控新产品，保障粮食安全和生物安全。

研究方向 3：农作物生物安全防控创新平台

在全国范围内布控卫星遥感、雷达监测、高空灯等空地一体化、网络化监测系统，建成国际一流的迁飞性害虫区域治理平台体系。

五、国际农业前沿科学中心

中心定位：坚持面向农业生物交叉融合科技前沿，重点攻克多组学技术与大数据应用、农业合成生物学、全基因组设计育种等领域重大科学和关键技术问题，持续开展原创性、基础性、前瞻性重大科技任务联合攻关，以颠覆性、创新性重大科技成果推动农业前沿科技高质量发展，率先实现自立自强和整体跃升。

研究方向 1：农业生物组学大数据

针对农业生物基因组复杂、数据量庞大、组学数据获取成本高昂和表型丰富多样等特点，整合分子生物学、生物信息学、计算机科学等交叉学科，主要开展多组学算法开发、前沿测序技术开发、表型组学数据解析等三方面研究，重点攻关复杂基

因组端粒到端粒组装技术、DNA 数字化存储和素描技术、农业表型数据的高通量获取技术、全调控因子基因组定位检测技术等重大前沿科学和技术, 打造国际一流农业生物组学大数据中心。

研究方向 2: 农业合成生物学共性技术

深度分析农作物、重大农业害虫、农业微生物等组学大数据, 主要开展重要农艺性状生物元器件的挖掘优化、复杂回路解析与优化创建、人工细胞工厂智能创制等方面研究, 重点攻关组学数据计算驱动的元器件高通量挖掘、元器件活性高效鉴定与评估、复杂回路的全局分析、回路关键酶的结构解析与改造、人工回路的理性设计与重构、植物人工染色体的合成、重要天然产物人工细胞工厂智能创建等重大前沿科学和技术, 推动我国农业合成生物学研究逐步进入全球领先方阵。

研究方向 3: 全基因组设计育种

综合运用基因组学、计算生物学、系统生物学、进化生物学、合成生物学和基因编辑等技术手段, 主要开展设计育种组学基础和分子模块、智能基因组选择育种模型优化、多基因编辑设计育种技术体系创新等等三方面研究, 重点攻关重要农业经济性性状底层调控模块解析与组合设计、高效低成本基因型和表型收集技术、结合多功能注释和多类型变异的基因组选择方法、多基因编辑和染色体级别的 DNA 操作技

术、多基因聚合种质创新等重大前沿科学和技术，构建可广泛复制推广的全基因组设计育种技术体系，建成世界一流的全基因组设计育种平台。

六、畜禽疫病防控科学中心

中心定位：聚焦制约我国畜禽重要疫病、人兽共患病和新发外来病防控能力提升的病原生物学与免疫学基础问题，及“卡脖子”技术背后的基础性科学理论创新。坚持目标导向，统筹院内优势科研力量，建设以重大科研项目为引领、跨所协同攻关为特点、多层次平台设施集群为支撑的新型农业科学中心，保障国家动物生物安全。引领我国畜禽疫病、人兽共患病和新发外来病科学研究迈入国际一流水平，为百年未有之大变局加速演进背景下，国际科技体系竞争提供体制机制、理论技术和人才梯队保障。

研究方向 1：畜禽重要疫病、人兽共患病和新发外来病原变异和传播机制

为阐明中国畜禽重要疫病、人兽共患病和新发外来病的病原“有什么”？“怎么变的”？提供“如何防”的理论依据，系统研究病原的遗传演化规律与变异机制，媒介生物传播机制，变异病原宿主易感性、组织嗜性变化机制，免疫逃逸机制，耐药性传播和耐药微环境重塑分子机制等。利用新一代测序技术、多组学技术和生物信息学手段，全维解析畜禽重要疫病病原结构与功能，为生物安全瞬时、智感识别、风险分析

和诊断技术研究提供理论支撑。

研究方向 2: 畜禽重要疫病、人兽共患病和新发外来病原致病机制

针对畜禽重要动物疫病、人兽共患病病原致病机理不够明确、研究不够深入的问题，研究病原的致病因子结构与功能，系统解析病原在宿主体内入侵、繁殖、致病过程中的关键宿主因子、信号通路及其作用机制，揭示病原导致宿主炎症“风暴”、过敏性休克、超敏反应等病理损伤的分子机制，阐明病原潜伏感染、持续感染、继发感染与多病原协同致病机制，为疫情风险预警和防控技术及产品研发提供科学依据。

研究方向 3: 畜禽重要疫病、人兽共患病和新发外来病免疫基础理论

针对畜禽疫病防控理论体系中，未充分研究和阐述的免疫机制问题，研究宿主抵抗病原感染的天然免疫反应、挖掘畜禽天然免疫分子、鉴定识别病原的关键模式识别受体、完善天然免疫信号通路、解析天然免疫细胞迁移、成熟与分化机制，揭示畜禽免疫抑制病原天然免疫逃逸机制。并持续开展母源抗体干扰疫苗免疫、疫苗交叉保护、抗原高效递呈及免疫激活、粘膜免疫、抗体依赖性增强作用和小分子强化免疫激活机制研究，解析抗原设计对免疫原性的影响，探索疫苗快速免疫诱导、速效免疫清除和长效免疫记忆的免疫学基础，为新型疫苗和高效生物安全阻断技术研发奠定理论基础。

七、农业绿色低碳科学中心

中心定位：聚焦农业绿色转型和农业农村减排固碳的战略需求，以保障粮食和重要农产品稳定安全供给为前提，以提高利用效率为核心，以低碳、绿色、循环科技创新为驱动，强化绿色低碳科学基础理论和技术原理的协同攻关，突破应对气候变化与减排固碳、农业面源污染及新污染物综合防控、农业废弃物资源高效循环利用等领域的技术瓶颈，打造绿色低碳农业科技创新的源头理论和技术创新的共享平台与创新高地，推动我国农业绿色低碳科技整体跃升和高水平自立自强。

研究方向 1：农牧业减排固碳与适应气候变化协同

研究农牧业甲烷和氧化亚氮排放机理和减排调控机制，构建农牧业碳排放监测与评估体系，突破农用地减排固碳协同的微生物调控机理和技术模式；基于气候变化作物响应开放式研究平台，阐明气候变化对农业系统韧性的扰动过程及影响机理，研发减缓与适应协同的低碳农业系统解决方案；探明北方旱地海绵田形成机制与主粮作物节水固碳增效协同机理，创建典型区旱农节水增粮低排技术模式。

研究方向 2：农业面源污染溯源及新污染物阻控

创新流域尺度多环境同位素示踪及生物指纹高度融合的农业源氮磷溯源与模拟方法，解析碳氮磷迁移转化特征与生物学影响机制，揭示碳氮磷循环耦合环境行为及防控机理；

研究典型农业生产系统中抗生素和抗性基因、微塑料等新污染物的赋存特征及构效关系，解析其在土/水-气多介质跨界面的迁移转化规律，探明重金属等共存污染物及关键环境因子协同驱动机制，研发新污染物源头-过程-末端全过程风险阻控技术。

研究方向 3: 农业有机废弃物高效转化与循环利用

剖析秸秆、畜禽粪污等废弃物元素及组分构成，探究纤维素类农业废弃物三组分同步绿色高效分离机制；基于热化学、生物化学转化路径探明废弃物转化过程中物质重构、能量转化规律和产物形成机制，揭示高值平台化合物的定向解聚催化转化分子机理和生物发酵转化过程中碳氮物质转化的分子机制，研究废弃物高效转化与循环利用技术路径，创制高值产品。

八、智慧农业与装备科学中心

中心定位: 围绕“谁来种地、如何种地”的重大产业问题，聚焦农业大数据、智能控制系统和智能作业装备等关键核心技术，开展智慧农业装备领域源头理论与原创技术研究示范，实现农业生产经营的精准感知、定量决策、智能控制、精准投入和个性化服务，全面提升种养业生产自动化、智能化、智慧化和绿色化水平。

研究方向 1: 农业智能装备专用传感器

以实现大田作物、设施园艺和养殖动物等关键农情参数

高精度高时效获取为目标，重点突破复杂农田（设施）环境下多传感器融合的层次化环境感知、农机装备视觉理解与多模态数据融合感知、知识迁移和共享特征学习机制的跨视角表型检测技术等核心技术，研究土壤-植物-环境；水、肥、种、药等投入品；畜禽行为与环境；农业机械及其作业工况等传感、监测与控制及数据管理方法，构建多场景、多模态、低成本、标准化和高通量数据自主采集技术体系。

研究方向 2：智能装备精准作业决策控制系统

以实现农业智能装备作业高效决策和精准控制为目标，重点突破精准导航、场景构建、环境识别、路径规划、自主避障、机群协同等关键共性技术，以及作业处方决策、作业任务分配、种肥药自动补给、作业监测评价、多机协同调度等智能管控技术，融合农情参数、作物生长模型和动物生长模型等，基于大数据和人工智能技术，构建农机精准作业智能决策控制模型及农机智能作业在线控制策略。

研究方向 3：智能装备集成与智慧化场景应用

融合农机、农艺和智能化技术，集成传感器与农机作业智能控制技术，研制参数可调控、机电液结合的关键部件，创制大田机器人化全程作业装备，实现主要粮油作物高效、绿色和智慧化生产。研究设施果蔬关键生育期、果实位姿等视觉核心算法，构建农机装备场景自适应可迁移学习模型，突破执行机构路径规划与运动控制、末端执行器结构设计、

自主作业等关键技术，创制设施种植自动采摘机器人和分级分拣机器人等。研究养殖动物个体识别等生理生长信息与行为智能感知装备技术，创制健康巡检管理、饲料精准配置投喂、粪污清除、防疫清洗等智能作业装备。集成创制电动化通用底盘与作业装备技术，实现种养业绿色智能转型升级。

九、农业农村发展战略科学中心

中心定位：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，聚焦国家乡村振兴和农业强国建设战略，围绕新时代三农思想、粮食安全、乡村产业、农业科技、乡村治理等重点，长期稳定开展农业农村发展领域的基础理论和方法协同攻关研究，突出社会科学与自然科学“软硬”结合，实现基础理论研究和前沿方法的重大突破，打造国际一流的农业农村发展战略科学中心，建成国家倚重、国际知名的农业农村高端智库，引领和带动全国农业农村战略研究，为我国农业农村发展提供理论支撑，为我国三农发展输送高素质战略人才。

研究方向 1：新时代三农思想研究

瞄准原创性、时代性论述，系统开展新时代三农思想研究。开展新时代三农思想理论体系研究，全面总结新时代三农思想理论体系和历史演进，从农业、农村、农民三个视角高度概括新时代三农思想理论体系的系统创新；开展新时代三农思想方法体系研究，从三农情怀、理念体系、行动体系和工作方法四个维度系统研究新时代三农思想的方法体

系，反映新时代三农思想方法的快速发展；开展新时代三农思想治理体系研究，在“五位一体”“四个全面”的基础上阐述新时代三农思想的治理体系，结合国内外三农发展对比回答新时代三农思想如何从理论落实到实践。

研究方向 2：农业强国建设的基本理论与实现路径研究

瞄准农业强国研究的学术体系和话语体系建设，前瞻性开展理论与战略研究。创新发展农业强国建设的基本理论，系统解读中国实践，理论回答中国特色农业强国建设的路径；创新研发中国农业产业发展模型，精准模拟发展形势，科学分析政策效应；全方位深化粮食等重要农产品保供研究，前瞻性开展国内重要农产品保供战略、国际农业规则掌控、全球粮安治理、气候及环境变化对农业经济的影响研究；系统开展乡村产业发展研究，研判产业竞争力，分析产业三链韧性及提升路径，综合考虑小农家庭经营和发展，构建农民增收机制。

研究方向 3：中国特色乡村发展的理论与机制研究

瞄准乡学体系建设，开展中国特色乡村发展的理论与路径研究。创新乡村发展理论研究，开展乡村试验，全面分析乡村发展实践，提炼标识性概念，凝练乡村发展的一般规律、一般特征，向世界传输中国式乡村发展学说；开展农村基本具备现代生活条件研究，聚焦乡村基础设施完备度、公共服务便利度、人居环境舒适度等维度，提出辨识指标和标准；

开展中国特色乡村治理现代化理论与实践研究，系统揭示乡村治理的理论逻辑与时代效应，创新提出乡村治理模式与路径。

研究方向 4：农业科技创新发展战略研究

瞄准科技自立自强的使命，开展农业科技战略研究。开展农业科技自立自强战略研究，探究农业科技创新效率提升路径，分析农业科技资源优化布局和投入优先序，推动我国农业科技创新体系整体效能提升；开展农业科技体制机制创新和改革研究，探索新型举国体系下优势科研资源整合、科教融汇、科企融合发展机制，探究农业科技体制改革方向与路径；开展重要农业产业科技发展战略研究，围绕粮食等重要农业产业，全面研判产业科技发展、现代农业技术采纳及效果，提出战略思路和重大任务工程。

附件 3

科学中心牵头单位联系方式

(一) 国家农作物育种科学中心

牵头单位：中国农业科学院作物科学研究所

联系人：郑 军

电 话：010-82105161

电子邮箱：zhengjun02@caas.cn

(二) 国家畜禽育种科学中心

牵头单位：中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

联系人：贾亚雄

电 话：010-62895351

电子邮箱：jiayaxiong@caas.cn

(三) 国家耕地科学中心

牵头单位：中国农业科学院农业资源与农业区划研究所

联系人：张建峰

电 话：010-82106203

电子邮箱：zhskyc@caas.cn

(四) 国家农作物生物安全科学中心

牵头单位：中国农业科学院植物保护研究所

联系人：陈捷胤

电 话：010-62815909

电子邮箱：chenjieyin@caas.cn

(五) 国际农业前沿科学中心

牵头单位：中国农业科学院农业基因组研究所

联系人：李小杰

电 话：0755-28241774

电子邮箱：lixiaojie@caas.cn

(六) 畜禽疫病防控科学中心

牵头单位：中国农业科学院上海兽医研究所

联系人：姜一峰

电 话：021-34293617

电子邮箱：keyanchu@shvri.ac.cn

(七) 农业绿色低碳科学中心

牵头单位：中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所

联系人：夏 旭

电 话：010-82106011

电子邮箱：hfskyc@caas.cn

(八) 智慧农业与装备科学中心

牵头单位：中国农业科学院南京农业机械化研究所

联系人：常 春

电 话：025-84346205

电子邮箱：kjc211@163.com

(九) 农业农村发展战略科学中心

牵头单位：中国农业科学院农业经济与发展研究所

联系人：王国刚

电 话：010-82106709

电子邮箱：njskyc@caas.cn