

“畜禽新品种培育与现代牧场科技创新”重点专项

2023 年度项目申报指南

(征求意见稿)

1. 肉牛品种选育提高及良繁技术研发

研究内容：研发肉牛高效智能化数据采集系统，构建育种信息全产业链采集和高通量表型精准测定技术体系，搭建肉牛全产业链育种数据平台；建立以品质育种为主的基因组选择参考群体，自主研发地方品种育种芯片，研发应用基因组选择技术体系；对主要地方品种（秦川牛、延边牛、渤海黑牛、文山牛、新疆褐牛等）、培育品种（云岭牛、延黄牛等）育种核心群扩建和生产性能提升；对具有一定选育基础的杂交群体（科尔沁牛、皮南牛、湘中黑牛、沃金牛等）开展联合育种，培育优质高产肉牛新品种（系）。

5 年考核指标：建立肉牛生长性状自动化采集系统，构建肉牛育种信息全产业链数据库；扩建特色肉牛品种基因组选择参考群体达 5000 头；地方品种 24 月龄育肥牛体重 450kg 以上，净肉率 48%-50%，培育品种 18-20 月龄育肥牛体重 550kg 以上，净肉率 50%-52%，建立推广示范区 6-8 个，示范规模 150 万头以上；组建 6-8 个育种核心群，培育肉牛新品种（系）2-3 个；授权国家发明专利 8 件以上。技术就绪度由 4 级达到 7 级。

10 年预期目标：形成完善成熟的肉牛生长性状自动化采

集系统、自动化发情鉴定等繁殖管理系统，并推广应用，覆盖 80%以上的肉牛养殖区域；肉牛育种信息全产业链数据库达到 10 万头牛的全程数据量；建立 OPU-IVF-ET 技术体系，桑囊胚率 40%，鲜胚移植妊娠率 50%，冻胚移植妊娠率 45% 以上；扩建特色肉牛品种基因组选择参考群体达 1 万头，并进行推广应用；主要品种规模育种群 3 万头以上，推广示范规模 200 万头以上，供种能力显著提升，冷冻精液市场占有率达 15%以上；培育高产优质肉牛新品种（系）2-3 个。

2. 引进猪本土化选育及良繁

研究内容：评估主要引进猪种基因库特征，解析各猪种的基因组组成，分析优异性状的遗传结构，发掘优异基因资源，建立国家生猪品种泛基因数据库与遗传资源 DNA 特征库；开展引进猪种本土化适应性选育提高，创新引进品种表型组、基因组检测技术，应用大生产群基因组低密度功能芯片信息，建立引进品种基因组高效选种、选配技术；开展专门化品系选育以及配合力测定，培育、筛选出产仔数高、饲料转化率高、生长速度快、瘦肉率高、适应性强的新品系及配套组合；创建和发展基于基因组信息的新育种方法和工具，研究引进猪种新品系、配套系优良基因高效传递的良种繁育新技术，构建以遗传资源共享为核心的联合育种体系，并逐步形成生猪全产业链基础上的育种体系；应用基因设计等新一代定向选择生物技术创新型育种素材。

考核指标：建立杜洛克、长白、大白等主要生猪品种泛

基因数据库与遗传资源 DNA 特征库；突破基于全基因组信息的引进品种基因组高效选种与选配技术；研发低密度功能芯片 2-3 个，建立替代基于高密度 SNP 芯片技术体系，创建以遗传资源共享为核心的联合育种体系；应用全基因组选择等育种新技术，生猪主要经济性状选育效率提高 10% 以上；组建高产、高效专门化品系选育基础群 10 个以上，核心群规模达到 5000 头以上，主要选育性状年度遗传进展 1% 以上；申请或授权国家发明专利 6 件以上，关键技术应用推广 10 万头以上纯种猪生产体系。技术就绪度由 5 级达到 8 级。

3. 肉用水禽新品种新品系培育与良繁

研究内容：开展肉用水禽产肉率、肉品质、饲料转化率、抗病力和繁殖力等重要经济性状遗传基础和互作机制研究，明确肉用水禽高效、优质、高繁、抗病抗逆遗传机理；研发肉用水禽专门化品系特定性状的高效精准选择技术，创制遗传稳定、生产性能突出的专门化品系；综合应用高通量的表型精准测定技术和基因组辅助育种技术，培育适合于多种加工需求和满足不同区域市场需求的高效优质肉用水禽新品种；研究肉用水禽新品种优良基因高效传递的良种繁育新技术。

考核指标：培育肉鸭、肉鹅、番鸭或半番鸭新品种（配套系）3 个以上；突破水禽全基因组选择等育种新技术；形成肉用水禽新品种新品系高效繁育新技术 2-3 项；授权国家发明专利 5 件以上。技术就绪度由 3 级达到 6 级。

4. 畜禽育种大数据与新一代全基因组选择技术体系研究

研究内容：研究智能表型组技术，实现猪牛禽等畜禽个体的生长速度、繁殖性能、品质等重要经济性状的高通量、自动化测定，拓展表型获取的尺度和维度；研究适用于不同遗传变异的基因分型方法，实现 SNP、SV 等遗传变异的高通量、精准检测；基于多组学技术，筛选生长、肉质、繁殖等经济性状密切相关的基因组变异，系统解析关键变异调控性状形成的调控网络，构建关键性状核心基因集，并评估候选变异的育种价值；设计涵盖多类遗传变异的新一代畜禽基因组育种芯片，提升育种值评估准确性；构建畜禽基因组遗传变异填充数据库，创建畜禽遗传变异大数据快速填充平台；利用多组学大数据，开发快速、准确的遗传评估新算法，创建新一代畜禽全基因组选择育种信息平台。

考核指标：开发猪牛禽智能表型组技术 3-4 套；建立适用于不同遗传变异的高通量、精准基因分型方法 1-2 个；设计不同猪牛禽等畜禽涵盖 SNP、SV 等不同遗传变异的基因组育种芯片 3-4 款；构建 1-2 个主要畜禽多组学数据库，涵盖基因组序列变异、基因表达、三维基因组互作图谱、调控元件注释、细胞注释及空间定位等信息；构建生长发育、繁殖等关键性状核心基因集，建立畜禽多类遗传变异数据库、分型数据自动化管理及快速填充平台 1 个；研发适用于高通量表型组和多类遗传变异的遗传评估算法 2-3 个，建立具有

高通量表型组数据采集与管理、遗传变异大数据管理、基因组育种大数据高效计算等功能的畜禽基因组选择育种平台 2-3 个；创建新一代畜禽全基因组选择育种技术体系，在 3-5 家规模化畜禽育种场推广应用，实现育种值评估准确性提升 10%以上。

5. 家畜配子胚胎发育机理与调控技术

研究内容：研究家畜配子发生和成熟机理、卵泡发育和排卵的内分泌与分子调节规律及机制；研究家畜卵泡、早期胚胎发育生理重要事件的分子调控网络和表观遗传机制，揭示胚胎获得发育潜能的调控机理和引发早期发育阻滞关键机制。通过生理因子、信号通路、表观修饰的调节和校正，开发能够提高配子质量和胚胎发育潜能、突破胚胎生长阻滞的早期发育调控技术。

考核指标：揭示主要畜禽配子发生和胚胎发育的核心调控网络；研发高效的家畜配子和胚胎发育调控技术 3-5 个，建立精准、安全、高效的家畜配子和胚胎发育调控技术体系；授权国家发明专利 6 件以上。技术就绪度由 3 级达到 7 级。

6. 牛羊高效繁殖精准调控技术

研究内容：开展母畜性周期生理与行为规律与机制研究，研发相关参数自动采集技术；研发自动化、智能化发情鉴定智能高效发情鉴定、妊娠诊断和体外胚胎生产技术，建立良种繁育技术体系；优化提升定时输精技术效率，研发精准排卵控制的关键药物和用药方案，开展工程化应用。

考核指标：突破牛羊智能高效发情鉴定、妊娠诊断和体外胚胎生产等关键技术，建立良种繁育技术体系；研发繁殖调控新兽药 2-3 个，其中 1-2 个形成国家新兽药申报材料；建立繁殖调控及批次化配套技术 2-3 项；授权国家发明专利 6 件以上。技术就绪度由 6 级达到 9 级。

7. 高产饲用氨基酸微生物的基因编辑育种

研究内容：针对我国饲用氨基酸尤其小品种饲用氨基酸菌种生产水平低、大而不强并严重受制于人等问题，利用多组学技术、人工智能与大数据分析技术，解析氨基酸高产菌株高效生产机制、合成途径的调控规律；设计新型 CRISPR-Cas 系统或其他高性能基因编辑系统，建立针对饲用氨基酸生产中常用底盘细胞谷氨酸棒杆菌、大肠杆菌、罗尔斯通氏菌等菌株的基因编辑工具箱，实现代谢途径设计重构；开发新型底盘细胞，研究利用秸秆等工农业副产物与 CO₂ 等一碳原料为底物生产饲用氨基酸；筛选静态与动态控制元件，构建氨基酸生产菌株基因表达与碳代谢流调控技术，强化合成代谢途径，协同增加前体供应；建立重要菌种的系统改造技术体系；建立氨基酸高产菌株高通量筛选方法和菌株快速评价方法；构建高性能饲用氨基酸工业菌种，实现饲用氨基酸高效生物发酵合成，推进重要品种的应用示范。

考核指标：建立饲用氨基酸生产常用菌株新型基因编辑工具，实现高效、精准、多重基因组编辑和改造，在底层建立知识产权保障；针对谷氨酸棒杆菌和大肠杆菌，开发 1~2

套具有自主知识产权的基因编辑系统，单基因编辑效率在 80%以上，多基因编辑效率在 50%以上；开发 4~6 种静态与动态调控元件，实现氨基酸合成效率或底物转化率提高 30%以上；创制 2~3 种高效转化工农业副产物以及一碳原料生产氨基酸的菌种；建立饲用亮氨酸、精氨酸、苯丙氨酸等合成优化策略，产量提高 50%以上，综合生产成本比当前降低 15%以上；2-3 种氨基酸实现产业化示范。

8. 种畜禽健康生产环境控制技术

研究内容：研究物理化学环境、生物环境、设施环境及营养与环境互作对种畜禽生产效率、繁殖器官功能及健康的影响，建立最适环境参数和控制阈值及营养需求参数；研发有害氧体、病原微生物和饲料源危害因子等侵入性环境因子对种畜禽呼吸、免疫、消化及繁殖系统平衡的损害原理及营养与饲养调控技术；研究设施设备与舍内环境因子互作对种畜禽繁殖健康生理及营养需求的影响，建立舍内环境信息化监测及饲养调控技术，创制信息化感应、自动化控制的环境控制智慧设备及调控技术，构建种畜禽福利养殖环境控制体系。

考核指标：建立不同种畜禽健康生产环境控制参数及营养需求参数 100 个以上，开发环境及营养与饲养调控技术 20 套以上；创制精准灵敏控制种畜禽物理化学环境参数的新型设施设备 4-6 套；示范种猪 10 万头、种禽 300 万套、牛 5000 头、羊 10000 只，种猪年提供断奶仔猪数、种禽孵化率和健

雏率提高 5%-8%，种畜禽淘汰率降低 3%-5%；制修订国家/行业/团体标准 5-7 项，授权国家发明专利 5 件以上。技术就绪度由 5 级达到 8 级。

9. 牛羊营养代谢平衡与甲烷减排技术

研究内容：明确最佳能量利用效率的营养代谢平衡调控点，研究牛羊饲料碳氮平衡供应模式；解析牛羊饲料原料分子结构与营养特性的构效关系，探究饲料物理营养和化学营养组分调控牛羊能量利用的作用途径；研究瘤胃微生物与宿主能量代谢的内在关联，挖掘低甲烷产量的瘤胃微生物功能基因，构建高能量利用率的瘤胃微生物组干预措施；阐明天然或人工合成物质抑制甲烷产生的作用路径，研发促进牛羊能量利用的饲料添加剂；创建提高饲料利用效率、较少甲烷排放的牛羊节粮型日粮配制技术，集成牛羊营养增效的调控技术体系，并进行应用示范。

考核指标：创新中国牛羊瘤胃甲烷能检测平台 1 个，筛选出高饲料转化率、低甲烷排放的标志性瘤胃微生物及代谢产物 10 种以上；提出反刍家畜瘤胃代谢平衡和微生物组调控技术 5-8 项；开发牛羊能量增效产品 3-5 个；建立高效低排放节粮型日粮配制技术 5-10 个，牛羊饲料转化率提高 5% 以上，瘤胃甲烷排放降低 20% 以上，消化能代谢率提高 10% 以上；构建牛羊营养增效的调控技术体系 2 个以上，建立牛羊示范场 3-5 个。预期实现节约 100 万吨玉米当量的能量饲料。申请或授权国家发明专利 8 件以上。技术就绪度由 6 级

达到 9 级。

10. 饲料饲草真菌毒素危害控制与生物降解技术

研究内容：建立隐蔽型真菌毒素快速精准检测方法，阐明其在畜禽体内释放、吸收、代谢和残留规律；精准评估主要真菌毒素和隐蔽型真菌毒素的联合毒性效应；驯化黄曲霉毒素、玉米赤霉烯酮、呕吐毒素降解菌株，筛选高效降解赭曲霉毒素、烟曲霉毒素及隐蔽型毒素的菌株，优化发酵工艺，创制新产品；构建真菌毒素高效降解酶的异源表达系统，阐明其降解机理；挖掘增强动物机体生物转化真菌毒素能力的功能活性物质，开发真菌毒素污染控制技术和产品。

考核指标：建立 3-5 种隐蔽型真菌毒素的快速检测方法；阐明主要真菌毒素和隐蔽型真菌毒素的联合毒性效应；研发真菌毒素危害控制新产品 8-10 种，其中 5 种以上实现产业化生产，建立饲料饲草中真菌毒素危害控制技术体系；申请或授权国家发明专利 10 件以上。技术就绪度由 6 级达到 9 级。

11. 新型饲用免疫调节肽创制

研究内容：利用生物工程和合成生物学技术，高通量筛选耐胃肠道消化酶的结构稳定的抗菌肽和免疫调节肽；通过破解基因簇重构、前体物合成、合成酶高效表达等关键技术，构建适合于不同需求的抗菌肽和免疫调节肽的微生物高效表达系统；研究抗菌肽和免疫调节肽的发酵工艺和分离纯化技术，制备抗菌肽和免疫调节肽产品；研究抗菌肽和免疫调节肽抗病原微生物感染机制，建立其替抗减抗配套应用技

术。

考核指标：筛选耐胃肠道消化酶的结构稳定的抗菌肽和免疫调节肽 5 种以上；提出适合于不同需求的活性肽生产技术 2 套以上，研制抗菌肽和免疫调节肽新产品 4-6 种，其中 2 种以上实现产业化生产；授权国家发明专利 6 件以上。技术就绪度由 5 级达到 8 级。

12. 饲用天然植物功能组分制备与产品创制

研究内容：突破饲用天然植物提取物筛选、识别和获取的关键共性技术，建立高专属性分析识别新方法，挖掘饲用天然植物中具有抑菌、抗病毒等功能成分，建立饲用天然植物提取物特征图谱、功能组分、生物效应与靶点四位一体的数据库；研究黄酮类等植物提取物功能组分的高效制备、分离技术，研究其利用率低的化学结构基础及构效关系，创新基于靶向酶解、微生物发酵等的结构定向改造和修饰技术，重点突破生物利用度低、难以实现资源最大化利用的技术瓶颈，创制系列高活性饲料添加剂产品；开展豆科植物等的综合利用，研究植物提取物功能组分结构特征，建立基于天然植物提取物功能组分的动物营养调控与高效饲喂技术；建立相关植物提取物功能组分产品的生产规范、检测方法和产品标准。

考核指标：完成 20 种饲用天然植物特征图谱构建及 200 余种功能组分测定与功效评价工作；创建饲用天然植物特征指纹图谱、功能组分、生物效应与靶点四位一体的数据库 1

个；研制天然植物功能组分制备、分离技术 5-8 套，创制天然植物活性物质产品 10 种以上，建成生产线 2-3 条，开发配套应用技术 5 项以上；制定国家/行业相关标准 3-5 项，申请授权国家发明专利 8 件以上。技术就绪度由 6 级达到 9 级。

13. 肉品质提升的饲料营养调控关键技术

研究内容：在保持良好生产效率和胴体品质的基础上，研究降低劣质肉（PSE 肉、RSE 肉和 DFD 肉）发生率、提高肉生产效率的关键饲养技术；揭示影响肉系水力的肌肉代谢机制，研究建立提高肌肉系水力的营养需要模式；研究风味小分子及其前体物的生成和沉积规律，及其与消化道微生物代谢产物的关系，鉴别对肉风味物质沉积有重要贡献的关键营养素和功能性组分；研究影响肉色、脂肪色泽、嫩度和肌内脂肪含量的关键营养素；根据优质肉的市场需求，研发生产特色优质肉的日粮配制技术。

考核指标：突破降低猪、牛羊劣质肉发生率、提高肉生产效率的关键饲料饲养技术，劣质肉发生率降低 5% 以上；研制提高猪、牛羊和白羽肉鸡肉品质和风味的新饲料添加剂 5-8 种，其中 3 种实现产业化生产；建立生产特色优质猪、牛羊肉的日粮配制技术 3-5 个；授权国家发明专利 6 件以上。技术就绪度由 6 级达到 9 级。

14 饲料饲草化学成分迁移与种养循环关键技术

研究内容：构建不同生态环境主要饲料饲草产量、品质及水土环境特征数据库，阐明典型生态环境和种植模式下

氮、磷和矿物元素在植物和土壤中的分布特征；研究主要营养素在土壤-植物-动物-废弃物-土壤之间的循环关系；研究主要营养素、重金属和其他有毒有害物质进入动物机体的迁移规律，探明不同生态环境下土地对畜禽排泄物的消纳能力；研究适用于不同作物种植和土地资源特性的畜禽排泄物肥料化、基质化、能源化利用技术，研究个性化有机肥营养均衡技术；研究典型生态类型现代牧场生产力可持续提升的种养循环机制，构建种养一体化绿色发展评价指标体系，提出不同生态区域的种养循环一体化模式。

考核指标：构建不同生态环境主要饲料饲草产量、品质及水土环境特征数据库 1 个；明确 10 种以上饲料饲草化学成分迁移转化规律，提出不同生态环境下土地对畜禽排泄物的消纳方式；阐明现代牧场生产力可持续提升的种养循环机制，研发畜禽粪污资源化处理与有机肥营养均衡技术 5 套以上；建立种养循环模式 3 套以上；授权国家发明专利 6 件以上。技术就绪度由 5 级达到 8 级。

15. 饲料及畜产品质量安全精准检测关键技术与装备

研究内容：针对影响饲料及畜产品质量安全的非法添加和过程污染产生的危害因子，研究饲料及畜产品中危害因子高通量智能化快检技术和配套装备；研发饲料及畜产品中持久性有机污染物等新兴风险超痕量确证技术；研制饲料及畜产品中危害因子模块化组合式全提取装备和主动侦查技术；研制饲料和畜产品质量安全监管用基体参比物质；构建饲料

及畜产品中危害因子的精准检测智能化技术体系，相关技术及装备在各级饲料和畜产品监管部门示范应用。

考核指标：开发智能化快检技术 5 项以上，相关装备 2 套；超痕量确证技术 6 项以上；全提取前处理技术 3-5 项，相关装备 1-2 套；主动侦查技术 2-3 项；基体参比物质 10 种以上，至少 3 种获得国家标准物质证书；构建饲料及畜产品中危害因子精准检测技术体系 1 个；制修订国家或行业标准 5 项以上，申请或授权国家发明专利 8 项以上；在 20 个以上省市县级饲料和畜产品质检机构进行示范应用。核心技术就绪度达到 8 级。

16. 特色非粮饲料资源开发利用关键技术

研究内容：针对白酒糟、竹笋等特色饲料资源丰富但开发利用程度低，研究降低菜粕中硫苷、植酸等抗营养因子及提高其营养价值的理化预处理与菌酶协同发酵技术；研究基于溶剂辅助的白酒糟脱木质素预处理技术，以及糠醛和木质素单体脱毒技术，筛选耐受糠醛的专用酵母菌，创制基于白酒糟的优质蛋白饲料产品；研究榨菜、柑橘加工剩余物低成本破壁脱水预处理技术，筛选专用发酵菌剂，创制生物饲料产品；研究竹笋加工副产物氰甙和木质纤维素生物降解技术，开发饲料化高效利用技术；筛选富含蛋白的优质微藻种质资源，挖掘参与蛋白合成的优异基因资源和关键控制基因，创制高蛋白含量微藻新种质，开展高效低成本培养技术研究；研究新型生物饲料在畜禽消化道的消化、吸收与代谢

规律，完善特色饲料原料的营养价值基础数据。

考核指标：创制发酵白酒糟、菜籽粕、竹笋等饲料新产品 6-8 个，筛选富蛋白藻株 10-15 株，创制高蛋白含量微藻新种质 1 份，菜粕中硫苷降低 70%以上，植酸降低 90%以上，小肽含量提高到 20%以上；竹笋、榨菜加工剩余物的饲料化率实现零的突破，达到 10%以上；柑橘加工剩余物的消化能含量提高 20%以上；构建新型生物饲料营养价值基础数据库；预期实现新增 120 万吨大豆当量的蛋白饲料和 200 万吨玉米当量的能量饲料。授权国家发明专利 7-8 件，技术就绪度由 3-5 级达到 8 级。

17. 北方草地资源开发与草畜耦合集成示范

研究内容：开展北方草地主要牧草资源开发、饲草功能成分挖掘及品质调控和质量提升关键技术研究；研究北方草地放牧场、割草场草地补播、水肥调控的生态系统多样性和稳定性以及生产力提升关键技术；研究不同区域草地低载畜率草畜资源精准优化配置关键技术；研究北方草原农牧交错区粮草耦合与畜牧业提质增效关键技术；构建北方草地和牧草资源高效利用、家畜精准饲养和环境友好的低碳型草地资源保护、利用与畜牧业一体化的高效草畜耦合技术体系。

考核指标：研发北方牧草资源利用和草地质量提升技术 5-8 项，草地生产力提高 20%-25%；开发高产优质牧草资源 5 种以上，产量提升 10%以上；获得授权发明专利 3 个以上，制定标准 5 个以上；建立北方牧草资源利用和草地质量提升

核心示范基地 6 个以上，累计推广草原面积 1000 万亩以上；建立北方草地草畜耦合示范场 15 个以上，累计示范推广牛羊 120 万头（只）。技术就绪度由 7 级达到 9 级。

18. 城郊都市区现代牧场关键技术集成示范

研究内容：针对都市畜产品保供和居民生产生活需求，研究制定氮元素和矿物元素的限量规定，集成畜禽营养供给“两低一高”饲料配制技术；研究不同生态区域畜禽养殖与自然环境的共生互补原理，探索畜禽粪污资源化利用与农业固碳减排关键技术，建立种养循环、零污染零排放的环境友好畜牧业发展模式；剖析畜牧产业链延伸和价值链提升限制性因素，探索城乡一体化“三产融合”畜禽产品高效生产关键技术，优化重组设计畜禽产品加工和流通消费的集成技术，构建畜牧产业链条持续延伸，并开展示范推广；研究大中城市畜禽生物安全关键控制点，构建生物安全体系；研究大中城市功能多样、高效生态、产业融合、城乡一体的城郊都市现代畜牧业发展方式，并开展示范。

考核指标：开发节粮饲料配制技术 4 套、智慧养殖关键技术 2 套；建立城郊都市畜禽养殖标准化技术 4-5 套；提出大中城市城郊都市区现代畜牧业发展模式，建立示范点 10 个以上，累计示范推广生猪 500 万头、家禽 1 亿只、牛 10 万头、羊 20 万只以上。技术就绪度由 6 级达到 9 级。

19. 多层（楼房）养猪关键技术与综合性能评估

研究内容：研究我国目前多层（楼房）养猪的生物安全、

废弃物污染和经济效益等情况，对多层养猪进行综合性能评估；研究不同饲料提升方式与不同规模、不同楼层多层养猪的适配性，集成多层养猪饲料输送系统解决方案，以及不同猪只转运方式与不同规模、不同楼层剃成养猪的适配性，集成多层养猪高效稳定猪只转运系统解决方案；研究构建多层猪场猪群健康管理、疫病防控监测与预警系统，建立重大疫病监测预警机制及应急预案；集成应用温度、湿度、二氧化碳、氨气传感器等技术和设备，研究多层猪舍空气净化、精准通风和废气处理等模式，开发靶向性综合逻辑处理设备，构建多层养猪智能舒适环境控制系统；研发并联单流向粪污收集系统、高效厌氧序批式消化工艺、猪场粪污沼气发酵工艺、余热回收与层级利用系统等，集成楼房养猪不同清粪工艺下猪-地-作物间的当量配比和基于粪肥的作物高产关键技术，形成环境友好绿色低碳效益高的种养结合技术体系。研究建立多层养猪母猪群自我更新的育种新模式，提升养殖效率 and 安全性。

考核指标：提出多层养猪综合性能评估报告 1 份；建立多层养猪饲料传输系统技术方案 1 套，建设示范场 1-2 家；建立多层养猪猪只转运系统技术方案 1 套，建设示范场 1-2 家；研发多层猪场生物安全智能化防控及预警系统 1 套，研发重大疫病监测系统 1 套；研发多层养猪智能舒适环境控制系统 1 套，猪舍内环境空气净化效率不低于 120，猪舍排气的 NH_3 、粉尘等去除率 70% 以上，建立示范基地 3 个以上；

开发多层养猪智能化粪污处理系统 2 套以上；搭建多层养猪种养集合关键技术体系 1 套，PSY 不低于 26 头，农田节约化肥 50%-75%，作物增产 5%-10%；技术就绪度由 5 级达到 9 级。

20. 特产动物高效养殖共性关键技术集成示范

研究内容：研究集成特产动物（梅花鹿、狐狸、貉、驴、兔）发情率低、妊娠失败和死胎等的调控技术，提出其高效繁殖的技术方案；研究集成梅花鹿、狐狸、貉、驴、兔对主要饲料原料的营养价值；研究集成梅花鹿、狐狸、貉、驴、兔主要营养素的营养需要量，提出营养需要量标准；研究日粮蛋白和碳水化合物来源与结构在幼龄特产动消化道的微生物代谢机制及在体内转换利用的关键途径，明确调控节点，开发功能性饲料添加剂；集成梅花鹿、狐狸、貉、驴、兔的高效饲养管理技术，建设示范生产基地。

考核指标：集成特产动物快繁技术 3-5 项；建立特产动物主要饲料营养价值数据库，提出梅花鹿、狐狸、貉、驴、兔其营养需要量标准；研究日粮蛋白和碳水化合物来源与结构在特产动物不同生理阶段消化道的微生物代谢机制，幼龄特种动物发病率减少 5 个百分点以上；研发特产动物新型绿色饲料添加剂产品 4-6 个，饲料转化效率提高 5%以上；构建特产动物精细化饲养技术体系 3-5 个，建立高效健康养殖示范场 20 个以上，累计示范推广 100 万头（只）以上；授权国家发明专利 8 件以上。技术就绪度由 3-5 级达到 7-9 级。

21. 蛋白饲料生物合成前沿技术与产品创制

研究内容：针对我国蛋白饲料长期短缺、大豆进口居高不下的问题，设计和优化秸秆生物质、CO₂等一碳原料利用、合成调控、外泌等相关基因及蛋白元器件，创制和选育酵母蛋白、一碳菌体蛋白工业制造的核心微生物菌种；选育可异养培养的微藻藻种，研究其低成本工业化生产技术；研究饲用昆虫的生物工程、基因编辑育种技术，培育新的昆虫品种，实现工业化生产。

考核指标：选取并聚焦研究内容中的任一方向进行探索性研究，取得原创性研究成果。