

附件 2

2024 年度自治区重大重点研发项目申报指南 (农业农村领域)

一、宁夏盐碱地特色优势作物种质创新专项

(一) 专项设立背景

宁夏位于黄河中上游，地处黄河“几字弯”，是我国西部重要的生态屏障。宁夏河套灌区现有各类盐渍化土壤约 600 万亩，推动宁夏盐碱地综合利用是保护宁夏生态环境、保障粮食安全、建设我国优质农产品重要产区的重要任务。聚焦宁夏盐碱地综合利用重大科技需求，坚持“以种适地”同“以地适种”相结合，开展耐盐碱优质粮食作物和牧草新品种培育，加强生物育种技术开发利用，培育节水抗旱耐盐碱水稻新品种，深度挖掘耐盐碱作物种质资源，创制新种质，支撑宁夏盐碱地特色农业发展。

(二) 攻关方向

1. 节水抗旱耐盐碱水稻种质创新与应用（重大攻关方向）

研究内容：针对宁夏抗旱、耐盐碱水稻种质资源匮乏，适于盐碱地种植的节水、优质、丰产水稻品种短缺的突出问题，重点开展节水抗旱水稻种质资源引进和精准鉴定研究，引进国内外抗旱、耐盐碱水稻种质资源，建立基于表型和基因型的精准鉴定评价体系，筛选抗旱、耐盐碱优异种质；重点开展抗旱、耐盐碱水稻核心种质创制研究，利用多组学、重测序等现代生物育种技术，发掘并聚合抗旱、耐盐碱、优质、丰产等优异基因，创制可利用的综合性状优良核心种质；重点开展抗旱、耐盐碱水稻新品种选育研究，采用常规育种技术与分子育种技术结合，快速聚合抗旱、耐盐碱和宁夏品种优质、高产性状，培育具有节水抗旱、耐盐碱、优质高产性状的突破性新品系，为宁夏引黄灌区低洼盐碱地发展水稻生产提供优新品种。

基本考核指标：1.引进筛选出抗旱（水分利用效率提高30%以上）性状突出，耐盐碱（全盐含量 $\geq 0.3\%$ 、 $\text{pH} \geq 8.0$ ）、丰产（与正常灌溉条件主推品种相当）、优质（优质米3级及以上）等至少有1个性状优良的种质10份；2.发掘节水抗旱、耐盐等相关优异基因或基因位点3-5个，开发功能分子标记5-10个；3.创制节水抗旱水稻新种质2-3份，水分利用效率提高30%以上，耐盐碱性强（可在全盐含量 $\geq 0.4\%$ 、 $\text{pH} \geq 8.5$ 的盐碱地种植）；4.选育节水抗旱稻新品系1-2个，抗旱性达到农业农村部行业标准，节水1/3或以上，产量与正常灌溉条件主推品种产量相当，品质达优质米3级及以上，且能够在全盐含量不低于0.4%、 pH 值不低于8.5的盐碱地种植；5.构建宁夏节水抗旱稻新品种选育体系1套；6.建立节水抗旱稻新品系示范点2-4个，面积各50亩，其中全盐含量不低于0.4%、 pH 值不低于8.5的盐碱地示范点1-2个；7.受理发明专利2-3件，制定技术规范2-3项。

成果应用场景：为宁夏盐碱低洼地稻区提供节水抗旱的水稻新品种，大幅提高水资源利用效率，有效缓解粮食安全和水资源紧缺矛盾，促进宁夏水稻产业可持续健康发展。

2. 主效耐盐碱基因（*ATI*）等在作物新品种选育中的应用研究

研究内容：针对我区不同类型盐碱地耐盐碱适生作物品种缺乏、“以种适地”耐盐碱品种选育技术与应用不足等突出问题，重点开展耐盐碱特异基因分子育种研究，研发具有重要应用价值的耐盐碱关键基因

（*ATI/GS3*、*RST1*、*OsHAL3*）对宁夏特色优势作物（水稻、玉米、小麦、苜蓿、大豆、燕麦）的基因编辑和转基因技术，创建成熟的耐盐碱基因编辑和遗传转化体系，鉴定阳性植株的基因编辑形式，创制一批耐盐碱优异种质资源和新品种（系）；重点开展耐盐碱新种质、新品种（系）表型精准鉴定研究，创建耐盐碱、高生物量、高产量和高品质的新种质综合评价鉴定体系，建立耐盐碱作物种质资源圃，实现我区不同类型盐碱地资源化高效利用。

基本考核指标：1.突破水稻、小麦、玉米、苜蓿、大豆、燕麦等不同作物耐盐碱主效基因的高效精准基因编辑和高效转基因技术 3-5 个，基因编辑效率达到 70%以上；建立高效遗传转化体系，作物平均遗传转化效率达到 60%以上；2.创制适用于轻中重度盐碱地种植的优异耐盐碱种质和新品种（系）20-30 个，作物耐盐碱水平平均提高 15%以上，作物产量或生物量平均提高 20%以上；3.建立耐盐碱作物种质资源圃 2-3 个；4.受理发明专利 2-3 项，制定标准 2-3 项。

成果应用场景：为宁夏不同类型盐碱地综合利用提供突破性新品种（系），加快基于大食物观的盐碱地高效利用，促进宁夏盐碱地特色农业发展。

3. 耐盐碱适生作物多维精准鉴定与种质创制关键技术研究

研究内容：针对宁夏耐盐碱作物生物育种底盘技术不足、基因挖掘不够、优异种质资源缺乏等突出问题，重点开展水稻、玉米、小麦、苜蓿、大豆及燕麦重要种质资源耐盐碱多维精准鉴定技术研究，从表型性状、逆境生理学和分子遗传学等多个维度建立耐盐碱多维精准鉴定技术体系；利用基因组学、转录组学、代谢组学和全基因组关联分析等方法，解析其耐盐碱分子机制及调控网络并挖掘主效耐盐碱基因；重点开展基因编辑技术、分子模块设计、智能设计与精准育种等技术研究，创制出具有重大应用价值的耐盐碱作物新种质，为宁夏适生耐盐碱作物新品种培育和不同类型盐碱地开发利用提供种质资源和技术支撑。

基本考核指标：1.建立适生耐盐碱作物表型快速多维鉴定体系 1-2 套；2.筛选鉴定作物耐盐碱优异种质资源 20-30 个；3.构建基因编辑载体 10-15 个，基因编辑效率达到 70%以上，作物平均遗传转化效率达到 60%以上，构建分子模块设计 3-5 套、适生耐盐碱作物智能设计与精准育种技术体系 1-2 套；4.创制作物突破性耐盐碱新种质 15-20 份，作物耐盐碱水平平均提高 20%以上，作物产量或生物量平均提高 20%以上。

成果应用场景：提高宁夏耐盐碱作物生物育种技术水平，提高育种效益，促进本土耐盐碱作物生物育种产业化开发。

二、葡萄酒产业高质量发展关键核心技术研发与示范专项

（一）专项设立背景

葡萄酒产业是宁夏“六特”产业之一和“紫色名片”，针对产区种植规模扩大对优质脱毒种苗需求量大、酿酒葡萄品种和酒种适配性差、水肥管理不精准、发酵过程控制不精准、葡萄园生态防护体系不健全等问题，开展酿酒葡萄种苗高效繁育、葡萄品种与酒种精准匹配、水肥精准调控、发酵阶段精准氧管理、优良菌种发掘利用、病虫害监测预警等关键技术研究，创建酿酒葡萄优质高效栽培与葡萄酒定向酿造技术体系，提高产区种植效益，保障风格质量，提高减灾抗灾能力，支撑葡萄酒产业高质量发展。

（二）攻关方向

1. 贺兰山东麓酿酒葡萄种苗高效繁育技术体系优化与应用（重大攻关方向）

研究内容：针对宁夏酿酒葡萄种苗繁育过程中脱毒种苗繁育不规范、产区适应性砧木品种研究与筛选工作不足、自主知识产权酿酒葡萄品种（系）缺乏等突出问题，重点开展酿酒葡萄脱毒种苗三级繁育技术体系优化研究与示范，创建适合不同酿酒葡萄主栽品种（系）的组培体系和脱毒技术体系，创制葡萄脱毒原原种，优化产区酿酒葡萄病毒病检测技术体系，构建酿酒葡萄主栽品种（系）原原种离体保存库、田间保存圃（脱毒母本园）和脱毒采条圃，突破产区葡萄脱毒原原种田间保存圃缺失问题和现有脱毒采条圃种源受限于国外引种瓶颈，建立完善的脱毒种苗三级繁育技术体系；重点开展贺兰山东麓产区酿酒葡萄适宜砧木筛选及配套栽培技术研究，筛选适宜不同土壤—气候条件的砧木品种及综合抗性强的优势砧穗组合，构建酿酒葡萄“优良砧穗组合+种植制度+根区土壤改善+农机农艺匹

配”的栽培技术体系，建立“良种良法配套”综合技术应用示范园；重点开展国产优良自育酿酒葡萄品种（系）引进及栽培与酿造特性研究，引进国内自主选育的抗逆、优良酿酒葡萄品种和优系，研究其栽培适应性、关键品质和酿酒核心风味与感官特征，筛选适宜贺兰山东麓产区种植且酿酒性状优良的葡萄品种（系），提出葡萄品种与酒种方案，实现产区葡萄酒品种酒种多元化与差异化，为产区酿酒葡萄无毒化栽培和差异化风土区域酿造提供技术支撑，提高葡萄酒竞争力。

基本考核指标：1.创制 20 个以上酿酒葡萄主栽品种（系）脱毒原原种，优化原原种组培苗繁育技术体系，组培苗繁殖系数 3 以上，生根率 90%以上，移栽成活率 90%以上；2.完成 50-80 个不同表型带毒样品的高通量测序，明确产区酿酒葡萄主要病毒病种类，开发尚无标准的酿酒葡萄病毒检测技术 8-10 种，病毒检测准确率 95%以上；3.建成酿酒葡萄主栽品种（系）原原种离体保存库 1 个，保存品种 20 个以上；4.建成原原种田间保存圃 10 亩，年提供原种种条 5-8 万个，建成原种保存圃 50 亩，年提供脱毒商品苗种条 50-100 万个；5.筛选抗性砧木 3-5 个、砧穗组合 5-8 个；6.制定嫁接苗质量标准 1 套；7.构建适宜不同土壤类型—气候条件的综合技术体系 3-5 个；8.构建新品种（系）栽培和酿造特性数据库 1 个；9.筛选出适宜不同类型、不同风格葡萄酒酿造的酿酒葡萄品种 3 个以上，审定新品种 2-3 个，提出酒种方案 1 个；10.建立具有 30 个以上国内自育优良酿酒葡萄新品种（系）的区试园 1 个，面积 100 亩以上；11.受理发明专利 4-7 件，制定标准 2 项。

成果应用场景：为贺兰山东麓葡萄酒产区提供规模化优质脱毒种苗，筛选优良酿酒葡萄品种，优化酿酒葡萄品种结构，强化产区葡萄酒特色，实现优质脱毒种苗工厂化繁育，提高贺兰山东麓葡萄酒产区抗灾害能力。

2. 产区优良酿酒葡萄品种典型风土特征挖掘与品种酒种精准布局研究与示范（重大攻关方向）

研究内容：针对宁夏贺兰山东麓产区酿酒葡萄品种和酒种适配不精准、

核心子产区区域化布局滞后、土壤类型特异性和土壤物理化学性质空间变异大等突出问题，重点开展贺兰山东麓优良酿酒葡萄品种典型风土特征挖掘与酒种适配性研究，明晰不同风土区适宜种植的优良酿酒葡萄品种（系）和适宜酿造的葡萄酒种及风格，构建不同风土区个性化葡萄酒的风味物质数据库与感官风格数据库，提出基于贺兰山东麓产区风土特征（气象和土壤）的“地理网格化”酿酒葡萄品种（系）和酒种布局方案；重点开展贺兰山东麓葡萄园核心子产区气候类型划分与指标体系研究，探明不同地形、不同土壤质地、不同气象因子关联性，揭示贺兰山东麓小气候区划特征，创建不同类型葡萄园小气候反演模型，制作完成贺兰山东麓不同下垫面小气候空间分布图；重点开展贺兰山东麓产区土壤特异性指标构建与健康土壤可持续培育技术研究，解析优质原料形成的土壤特异性关键要素、关键过程及其主控因素，构建贺兰山东麓产区土壤特异性评价指标体系，提出产区优质原料葡萄园区划方案，揭示产区土壤质量培育和酿酒葡萄产质协同增效的潜力与反馈调控机制，创建葡萄园土壤可持续培育技术体系，为宁夏贺兰山东麓酿酒葡萄核心子产区划分和凸显产区多样性风土的个性葡萄酒酿造提供支撑。

基本考核指标：1.形成主栽品种葡萄酒的风土特征挖掘和风格塑造核心技术方案3种以上，提出“地理网格化”葡萄品种（系）和适配酒种布局方案1套；2.建立不同风土区特征葡萄酒的风味物质数据库与感官风格数据库各1个；3.摸清贺兰山东麓葡萄园小气候时空分布规律，绘制不同核心子产区小气候分布图18-20幅，绘制不同季节空气（冷空气）汇流图6-8幅，完成小气候区划图20幅，建立不同类型小气候反演模型6-8个，构建核心子产区气候区划指标体系1套，提出核心子产区布局和决策咨询报告1份；4.构建贺兰山东麓优质酿酒葡萄园健康土壤质量评价指标体系1套、土壤区划方案1套；5.提出不同土壤类型优质原料的土壤质量定向提升模式3项，创建健康土壤培育技术体系1套；6.建立核心示范区3个，面积

各 500 亩以上，示范区土壤综合质量提升 2 个等级，酿酒葡萄原料综合“产质”提高 15%以上；7.受理发明专利 5-7 件，制定标准 1 项，授权软件著作权 2-3 项。

成果应用场景：实现产区葡萄品种与酒种精准管理，保障贺兰山东麓产区酿酒葡萄园健康持续发展。

3. 贺兰山东麓产区酿酒葡萄养分水分精准调控及水肥耦合关键技术研究与示范

研究内容：针对贺兰山东麓产区酿酒葡萄栽培水肥效低、原料质量不稳定等突出问题，重点开展贺兰山东麓产区酿酒葡萄养分水分精准调控技术研究，开发水肥耦合决策模型，建立养分需求特性指导数据库，阐明不同土壤盐碱度理化特性与植株养分利用效率关联性，创建赤霞珠等主栽品种土壤培肥和保育技术，构建不同土壤类型全生育期水肥精准供给技术标准体系；重点开展贺兰山东麓产区酿酒葡萄高光效栽培技术研究，研发基于树体生物信息的养分精准供给关键技术，提高酿酒葡萄叶面积系数和光能利用效率。

基本考核指标：1.构建贺兰山东麓产区土壤环境资源养分特征与酿酒葡萄主栽品种全生育期养分需求特征数据平台 1 个；2.构建主要酿酒葡萄品种水肥智能化精准决策技术体系 1 套，提高水分利用效率 20%以上、养分利用效率 10%以上；3.形成贺兰山东麓产区主要酿酒葡萄养分水分精准调控与品质提升综合技术模式 1 套，实现糖酸平衡，总糖控制在 250-260g/L，总酸控制在 6-7g/L；4.建立核心示范区 500 亩，示范区养分水分使用量降低 20%；5.制定标准（规程）2 项，受理发明专利 3-5 件。

成果应用场景：提升贺兰山东麓产区酿酒葡萄水肥精准管理水平，实现节水、节肥、节本、增效，提升葡萄酒企业经济效益，提高产区酿酒葡萄生产品质。

4. 贺兰山东麓产区葡萄酒发酵阶段氧精准管理技术与装备研发

研究内容：针对贺兰山东麓产区葡萄酒发酵过程中溶解氧管理粗放等突出问题，重点开展不同类型、风格葡萄酒发酵过程中的需氧规律研究，探究酒精发酵过程中溶解氧对酵母繁殖、酵母活性、耐酒精性和发酵能力的影响；重点开展发酵阶段不同溶解氧水平条件下葡萄酒“氧敏性”风味物质形成和演变动态规律研究，建立葡萄酒发酵过程中风味物质微氧化控制关键技术；重点开展不同类型、不同风格葡萄酒发酵过程溶解氧控制工艺参数研究，集成不同风格葡萄酒发酵阶段的氧管理技术体系，研发适配氧管理装备或系统，实现葡萄酒发酵过程溶解氧精准控制。

基本考核指标：1.揭示葡萄酒发酵阶段溶解氧调控酵母代谢分子机制与风味物质微氧化机制，形成研究报告1份；2.建立贺兰山东麓产区不同类型、不同风格葡萄酒发酵阶段氧管理核心技术，并形成技术规程1套；3.研发葡萄酒规模化生产发酵阶段不同水平溶解氧精准控制的微氧化智能装备1套，以及配套自动化控制系统1套；4.受理发明专利3-5件。

成果应用场景：提高贺兰山东麓产区葡萄酒酿造技术水平，强化产区风格，提高产区葡萄酒酿造机械化、智能化管理水平，保障葡萄酒规模化生产质量控制。

5. 贺兰山东麓本土酿酒酵母资源核心发酵性能挖掘与优良菌种创新利用研究与示范

研究内容：针对贺兰山东麓葡萄酒糖高酸低、风味特征不够典型、酒体不够圆润等突出问题，重点开展贺兰山东麓本土酿酒酵母资源核心发酵性能挖掘与优良菌种创新利用研究，筛选贺兰山东麓葡萄酒本土可利用微生物菌株并形成种质资源库；重点开展贺兰山东麓葡萄特异性本土酿酒微生物优异性状精准鉴定技术研究，靶向筛选关键基因并构建DNA分子指纹图谱库和特征库，创建一套科学、合理的贺兰山东麓葡萄酒微生物特异发酵性能鉴定评价指标体系，促进高品质葡萄酒生产和酿酒微生物资源可持续利用。

基本考核指标：1.筛选定殖能力强、产香增酸能力好、甘油产率高、发酵特性优良的本土微生物优异菌种 3-5 株，建立涵盖上述性状关键调控基因的指纹图谱库和数据库各 1 套；2.建立基于基因水平的大群体微生物种质资源高通量定向筛选和精准鉴定评价技术体系 1 套；3.开发基于优选特色菌株的合成微生物组适配技术及生产工艺标准 1 套，建立示范生产线 1 条，开发特色葡萄酒 2-3 种；4.受理发明专利 3-5 件，制定标准 2-4 项。

成果应用场景：建立贺兰山东麓产区酿酒葡萄本土微生物种质资源库，促进本土微生物产业化开发。

6. 酿酒葡萄病虫害监测预警关键技术与产业化应用

研究内容：针对宁夏酿酒葡萄病虫害灾变机制不明、多尺度诊断精度不高、时效性差、监测预警技术与装备示范应用效果不突出等问题，重点开展不同尺度下“六病四虫”灾变规律和生态诱因研究，构建多源病害信息融合算法、点面协同葡萄病害时空预警模型，研发酿酒葡萄病虫害诊断识别、遥感图像空间建模技术，研发自适应病虫分级诊疗、自定义作业栅格划界、自调节防治区域增强和变量喷施作业处方生成技术，并形成灾害防治策略技术规范。

基本考核指标：1.构建宁夏不同生态区葡萄病虫害灾变机理模型 3 个以上，精度 $\geq 80\%$ ；2.形成定点、巡检相结合的云边端协同病害监测网络技术规程 1 套；3.构建酿酒葡萄病虫害时空预警模型 2-3 个，精度 $\geq 80\%$ ；4.创建酿酒葡萄病虫害“四位一体”的监测预警体系和应用模式，实现产区常态化和实时动态测报体系，防控覆盖率达到 80%；5.受理发明专利 4-6 件，制定标准 1 项以上。

成果应用场景：实现贺兰山东麓酿酒葡萄产区病虫害智能监测预警与精准防控，提高种植效益，保障酿酒葡萄品质。

7. 贺兰山东麓酿酒葡萄基地防护林防灾减灾效应与营建关键技术研究

研究内容：针对贺兰山东麓酿酒葡萄基地防护林功能定位不精确和防护效果研究不深入等突出问题，重点开展酿酒葡萄基地灾害气候特征分析、典型防护林防风与温度调节效应对主要害虫和病原菌越冬影响的研究，揭示防护林防风、小气候调节与主要害虫和病原菌越冬互作关系，综合评价防护林防灾减灾效应及影响机制，研发基于防灾减灾效应的酿酒葡萄基地防护林配置模式、设计参数和营建改造技术。

基本考核指标：1.提出基于防灾减灾效应的贺兰山东麓酿酒葡萄基地防护林配置模式 3-5 种；2.研发贺兰山东麓酿酒葡萄种植基地防护林营建关键技术 3-5 个、改造提升关键技术 1-3 个；3.制定防护林建设技术规程或规范 1-2 套，明确配置与设计的核心技术参数；4.创建贺兰山东麓酿酒葡萄生产基地（葡萄园）防护林功能评价指标体系。

成果应用场景：提高贺兰山东麓酿酒葡萄生产基地减灾防灾能力，为葡萄酒产业健康、生态、绿色、可持续发展提供科技支撑。

三、枸杞产业高质量发展关键核心技术研发与示范专项

（一）专项设立背景

枸杞产业是宁夏“六特”产业之一和“红色名片”。专项围绕大健康产业发展和实现宁夏枸杞产业“千亿”产值目标重大科技需求，聚焦枸杞子补益肝肾、益精明目等传统功效，研发新功能产品和创新药物，创建枸杞子道地药材标准、枸杞原浆质量控制标准，研发枸杞园重大害虫生态调控技术，建立完善枸杞大宗加工产品质量标准体系，引领支撑产业向中高端迈进，保障产业健康发展，提升宁夏枸杞国际影响力。

（二）攻关方向

1. 枸杞子防治神经退行性等疾病研究及产品开发（重大攻关方向）

研究内容：针对宁夏枸杞子用于干预帕金森病和改善抑郁症的新药和新功能产品开发滞后等突出问题，重点开展枸杞子干预帕金森病的机制研

究及创新产品开发，揭示枸杞子多靶点、多器官、多系统地保护神经元、改善神经氧化—炎症代谢的作用机制及关键靶标，开发具有神经保护作用的新功能产品；重点开展枸杞糖肽改善抑郁症状的多中心临床试验及其起效机制研究，揭示枸杞糖肽改善人群抑郁症状的起效机制，研发枸杞糖肽相关新型治疗抑郁症产品。通过临床应用和研究，推动枸杞子防治神经退行性疾病和改善抑郁症的高值化产品开发。

基本考核指标：1.建立枸杞子延缓多巴胺能神经元退行性病变的药理信息学数据库 1 个；2.开发具有抗帕金森病相关的创新功能产品 1 个以上，获得申报临床研究的全套药学资料；3.明确枸杞糖肽改善抑郁症状的预测因子（包括细胞因子和脑神经网络等）；4.开发抗抑郁相关创新功能产品 1 个以上，在 3 家及以上医院或大学/中学，开展 90 例及以上随机双盲临床试验，验证枸杞糖肽改善抑郁症状的功效；5.在宁夏枸杞加工企业建立干预帕金森病和改善抑郁症的创新功能产品示范生产线各 1 条；6.受理发明专利 2-4 件。

成果应用场景：引领带动宁夏枸杞子高值化产品开发，突破枸杞产业高质量发展短板瓶颈。

2. 基于枸杞子多效性调节作用的创新健康产品研究与开发（重大攻关方向）

研究内容：针对宁夏枸杞子开发组方药味经典方剂方面的短板，围绕宁夏枸杞子延缓衰老、补益肝肾、调节免疫、明目等传统功效，重点开展枸杞子延缓衰老及免疫调节活性组分识别及功能产品开发，揭示枸杞子延缓衰老整体系统调控特点，确证作用环节，研发功能因子明确、具有循证证据的高科技含量产品，明确人用经验积累与延缓衰老作用机制，进行临床重定位，研发改良型新药；重点开展基于枸杞子补益肝肾传统功效的经典名方新药创制研究，揭示枸杞子补益肝肾复方药物的关键作用靶标和潜在物质基础，建立以枸杞子为主要原料的肝肾调理药物制备工艺技术体系；

重点开展枸杞子明目传统功效科学内涵揭示及创新药物和功能产品开发研究，揭示枸杞子明目传统功效的关键作用网络和作用靶标，筛选具有明目活性的枸杞子提取物或单体化合物，开发创新药物和功能产品，并进行初步实验验证和临床前研究。

基本考核指标：1.针对枸杞构建不少于 200 个组分的“抗衰因子”实物库，完成延缓衰老作用的系统评价，发掘具有开发前景的组分；2.发掘枸杞子延缓衰老的主要活性物质核心作用靶点 1-3 个，开发延缓衰老或免疫调节功能产品 1-3 个，并完成枸杞子中成药及功能产品临床重定位 1-2 个，获得改良型新药临床批件；3.开发具有自主知识产权的肝肾调理药物 1-2 个，并形成全套申报材料；4.开发以枸杞子为主要药味的视功能保护创新药物或功能产品，并形成全套申报材料 1-2 个；5.建立枸杞子经典名方新药或功能产品制备工艺及质量控制标准 2-4 套；6.形成应用于枸杞子免疫增强功能的科学普及材料 1 套；7.在宁夏枸杞加工企业建立延缓衰老、补益肝肾、明目的创新功能产品或调理药物示范生产线各 1 条；8.授权发明专利 3 件以上。

成果应用场景：引领带动宁夏枸杞子高值化加工向新药和功能产品方向发展，充分发挥枸杞子药食同源功能，推动枸杞产业向中高端迈进。

3. 基于功效组分的枸杞子道地药材标准构建研究

研究内容：针对现有枸杞子质量和分级标准多基于外观性状且不能反映其药效水平，市场未见可有效区分道地药材枸杞子质量标准等突出问题，重点开展枸杞子道地药材高特异性功能组分挖掘与筛选研究，明确可有效区分道地产区与非道地产区枸杞子的关键功能组分（群），建立其标准物质制备技术，构建其分析方法及枸杞子道地药材标准，为宁夏道地枸杞子药材鉴别及评价提供检测依据，为枸杞子国际贸易奠定基础。

基本考核指标：1.明确可有效区分道地产区与非道地产区枸杞子的关键功能组分（群），建立其标准物质制备技术 1-2 项；2.建立道地药材枸杞子特

异性功能组分分析检测技术 1-2 项；3.建立可有效区分道地产区与非道地产区的枸杞子道地药材标准 1 个，鉴定精准率 95%以上；4.创建枸杞子产区特征数据库 1 个；5.受理发明专利 2 件以上。

成果应用场景：突破宁夏枸杞子道地性鉴别技术标准，确立宁夏枸杞子药效优势，促进宁夏枸杞子国际贸易。

4. 功能性枸杞原浆特医食品研究与开发

研究内容：针对枸杞原浆现有标准不健全、市场产品品质差异大等突出问题，重点开展不同枸杞基料（干/鲜果）原浆营养与功效成分、风味、色泽和品质稳定性等指标对产品质量相关程度和贡献程度研究，创建高品质枸杞原浆品质控制技术标准；重点开展枸杞原浆的保健功效、发挥功效的物质基础及作用机制研究，揭示枸杞原浆降血糖、降血脂、改善视力、调节免疫力的物质基础和作用机制，确定功能性枸杞原浆关键加工单元技术参数及核心控制靶点，突破枸杞原浆单糖稳态化去除技术，创建功能性枸杞原浆品质评价标准，开发新型枸杞原浆产品和特医食品，实现枸杞原浆产品深度二次开发。

基本考核指标：1.制定高品质枸杞原浆/汁质量控制技术标准 2-4 项；2.研发枸杞原浆在线去除单糖关键工艺技术 2 项；3.开发具有降血糖、降血脂，改善视力、调节免疫力等功能新型枸杞原浆产品和特医食品 2-4 个；4.创建新型枸杞原浆特医食品质量控制体系 1 套；5.在宁夏枸杞相关企业建立功能性枸杞原浆特医食品示范生产线 2-4 条；6.受理发明专利 2-4 件。

成果应用场景：为宁夏科学规范生产枸杞原浆提供技术支撑，拓展原浆加工产品，保护宁夏枸杞品牌。

5. 枸杞叶“新食品原料”研究与开发

研究内容：针对枸杞子生产过程产生的非药部位叶片资源丰富但利用率低的突出问题，重点开展枸杞叶采收加工、功能营养成分系统表征、安全性评价、质量标准构建等关键技术研究，申报枸杞叶国家新食品原料，

制定枸杞叶食品安全国家标准，实现枸杞叶资源在全国范围内作为食品原料的有效利用。

基本考核指标：1.完成新食品原料研制报告 1 份；2.完成安全性评估报告 1 份，主要包括枸杞叶污染物、有害物质、农药残留、微生物分析，毒理学评价（急性经口毒性实验、三项致突变实验、90 天经口毒性实验和致畸实验）；3.明确枸杞叶“新食品原料”开发应用基础，完成枸杞叶新食品原料的全套申报资料 1 份；4.受理发明专利 1 件。

成果应用场景：促进枸杞叶资源开发利用，延伸枸杞产业链。

6. 枸杞园重大害虫生态调控关键技术与示范

研究内容：针对枸杞集约化种植、农药不合理使用导致的枸杞园生物多样性丧失、害虫频发重发、农药残留等突出问题，重点开展枸杞园重大害虫木虱和蚜虫生态调控技术研究，揭示枸杞—害虫—天敌食物网形成与维持的营养与信息联系机制，建立食物网模型，研究蚜虫、木虱等害虫与天敌昆虫在不同功能植物间的转移过程及控害效应，筛选能够涵养大量天敌昆虫的功能植物，明确枸杞—功能植物空间景观布局 and 具体参数，研发具有明显控害作用的枸杞园天敌“天然工厂”和保育维护技术，形成基于农田景观布局、功能植物伴生种植为核心的枸杞重大害虫生态调控技术体系，实现经济效益与生态效益融合发展。

基本考核指标：1.构建枸杞园木虱和蚜虫的食物网模型；2.筛选出具有控害保益的天敌载体功能植物 2-3 个，建立配套种植技术；3.形成枸杞园自然天敌保育和种群维护技术，建立区域性枸杞害虫生态调控模式和具体参数指标；4.建立枸杞园生态系统功能评价指标体系和评价方法；5.建立具有区域代表性的枸杞害虫生态调控技术核心示范区 3 个，总面积 300 亩；6.开展技术示范应用 2000 亩，全生育期害虫控制在防治指标之下，采果期不使用化学农药，干果产量增加 10%，化学农药减量 50%，干果和鲜果农残均未能检出，示范区枸杞园生物多样性和生态系统功能明显提升；7.受理

发明专利 3 项，制定技术规程 1 项。

成果应用场景：开创宁夏枸杞病虫害综合防控新技术，为宁夏优质枸杞生产和保护宁夏枸杞品牌提供技术保障。

7. 枸杞种质资源收集与精准评价关键技术研究

研究内容：针对枸杞种质资源遗传背景狭窄，酸度、硬度、抗性、高光效等特殊性状种质缺乏等突出问题，重点开展枸杞种质资源收集与精准评价技术研究，开展世界范围的枸杞种质资源普查和收集研究工作，建立枸杞种质资源目录；重点开展国家枸杞种质资源库现有资源重要农艺性状与发育期观测分析研究，建立基于基因组学的近缘属枸杞种质资源评价技术体系，研究创建枸杞种质分类分级保存技术体系。

基本考核指标：1.新收集枸杞种质资源 50-100 份；2.开展种质资源编目工作，撰写枸杞资源名录；3.完成 300-500 份种质资源主要农艺性状及生长发育观测分析和基于基因组学的遗传多样性分析；4.创建可用于育种实践的植物新品种测试（DUS）技术体系 1 套。

成果应用场景：丰富完善枸杞种质资源库，为充分发掘利用枸杞资源提供技术和材料支撑。

8. 枸杞高效无损智能激光采收装备研发与示范(重大攻关方向,以“后补助”方式支持)

研究内容：面向快速切割、无损果实、无损植株目标，开展用于枸杞果梗切割的高效激光技术与系统开发，研究适用于枸杞果梗切割的激光技术，主要包括激光波长选择、功率控制、光斑设计、3D 动态聚焦系统设计等，定制开发三维激光切割器的硬件和软件驱动程序。面向精准采收、无损果实、无损植株目标，开展用于枸杞采收的智能视觉识别、定位技术研究及系统开发，研究基于 3D 视觉和人工智能的枸杞采收引导技术，定制开发硬件和软件，主要包括：（1）枸杞成熟度的准确、快速识别；（2）果梗切割点的精准、快速定位；（3）枸杞枝条的精准、快速定位；（4）

收集篮的精准、快速定位；（5）辅助底盘的动态避障、作业停靠。面向自主行走、智能采收的枸杞采收装备目标，开展用于枸杞采收装备的仿人机械手、运动控制技术与系统开发，研究仿人机械手、运动控制技术，定制开发硬件和软件，主要包括：（1）适用于枸杞种植园的即时定位与地图构建（SLAM）系统，包括建图、定位和导航；（2）不同功能仿人机械手的硬件设计；（3）多机械手运动路径及轨迹规划；（4）夹持手、收集手的仿人运动控制；（5）采摘手的消抖稳姿控制。针对宁夏地区典型枸杞种植园的植株形态布局，以及空间狭窄、土壤松软、埂坡坑洼问题，开展枸杞采收智能装备的动力底盘开发、系统集成与应用示范研究，开发越障能力强、转向半径小、负荷能力大、平衡性能好、续航里程大的动力底盘，研制枸杞高效无损智能激光采收装备样机，在宁夏枸杞种植园基地开展实验数据采集和现场测试，实现枸杞采收装备在宁夏的应用示范。

基本考核指标：1.枸杞果梗的平均切割时间 $\leq 20\text{ms}$ ，切割点的3D动态切换时间 $\leq 1\text{ms}$ ，工作视野 $\geq 500\text{mm} \times 500\text{mm} \times 50\text{mm}$ ，激光最大输出功率 $\geq 100\text{W}$ ，激光切割头重量 $\leq 5\text{kg}$ ；2.实时输出视觉识别、定位结果及决策信息，视觉处理速度 ≥ 10 帧/秒，枸杞成熟度的识别准确率 $\geq 95\%$ ，果梗切割点定位的平均精度，XY值偏差 $\leq 0.5\text{mm}$ ，Z值偏差 $\leq 2\text{mm}$ ，引导机械手夹持枸杞枝条、收集篮的平均定位偏差 $\leq 3\text{mm}$ ，引导底盘动态避障、作业停靠的平均定位偏差 $\leq 30\text{mm}$ ；3.仿人机械手支持最大建图面积 ≥ 50 万 m^2 ，动力底盘重复定位偏差 $\leq 30\text{mm}$ ，机械手运动定位偏差 $\leq 1\text{mm}$ ，机械手最大运动速度 $\geq 0.5\text{m/s}$ ，多机械手仿人工协同作业范围 $\geq 1.5 \times 0.75 \times 1.0\text{m}^3$ ，采摘机械手抖动抑制量 $\pm 0.005^\circ$ ；4.成熟枸杞的采净率 $\geq 90\%$ ，采得枸杞损伤率 $\leq 1\%$ ，未成熟枸杞的损伤率 $\leq 1\%$ ，枸杞花的损伤率 $\leq 1\%$ ，综合采收效率 $\geq 25\text{kg/h}$ ；5.建立科技示范基地2个，受理发明专利5项以上。

成果应用场景：突破宁夏枸杞智能化精准采摘装备缺乏的突出瓶颈，降低枸杞采摘成本，提高宁夏枸杞种植效益，支撑枸杞产业健康持续发展。

四、牛奶产业高质量发展关键核心技术研发与示范专项

（一）专项设立背景

宁夏是我国黄金奶源带，牛奶产业是宁夏“六特”产业之一。专项紧紧围绕良种繁育、高效健康养殖、高值化产品等产业高质量发展重大科技需求，开展优质奶牛培育与高效扩繁、精准智能饲喂、疫病精准防控、功能性奶制品开发等关键技术研究，提升宁夏奶牛良种培育水平，提高养殖效益，保障养殖安全，支撑牛奶产业高质量发展。

（二）攻关方向

1. 优质奶牛自主培育与高效扩繁关键技术研究与应用（重大攻关方向）

研究内容：针对宁夏良种奶牛种源匮乏、体外胚胎精细化生产水平不高、重大疫病源头精准检测技术缺乏等突出问题，重点开展超高产奶牛种质鉴定保存与克隆扩群研究，构建国内超高产奶牛种质资源库和超高产奶牛与高产长寿奶牛核心种群，挖掘超高产奶牛和高产长寿奶牛相关基因信息，构建并优化超高产奶牛评价技术体系；重点开展奶牛育种技术创新与应用研究，研发微量胚胎细胞体外扩增和单细胞多组学分析技术，构建奶牛体外性控胚胎生产技术体系；重点开展良种奶牛抗逆性评定与重大疫病防控研究，建立良种奶牛抗病性评估模型，构建用于活体采卵—体外胚胎（OPU-IVP）生产和体细胞克隆技术中的胚胎水平重大疫病监测体系，为提高良种奶牛胚胎质量和抗病性超高产奶牛培育提供种质和技术支撑。

基本考核指标：1.建成国内最大、系谱完整合理的超高产奶牛细胞库（>100份）1个，超高产奶牛具有三代以上完整可追溯系谱、完整的生产性能测定（DHI）和体型及健康性状等记录、亲子鉴定及基因组育种值评估记录；2.挖掘可用于宁夏地区荷斯坦奶牛育种分析的优良功能基因3-4个；3.与宁夏奶牛育种核心群建设紧密结合，建成宁夏超高产奶牛（终身

产奶量>100吨)核心育种群(>100头)1个;4.建立奶牛育种基础数据库1个;5.生产奶牛体外性控种用胚胎5000枚,供体育种值达到国内排名前20%,单精子注射受精率90%以上、囊胚率30%以上、移植胚胎受孕率达到50%;6.创建奶牛囊胚微损伤样品收集方法1项,样品收集后囊胚冷冻复苏率70%以上,妊娠率35%以上;7.培育新的超高产奶牛种质和后备种公牛各20头以上;8.挖掘高产长寿奶牛抗病和抗应激基因3-4个,研发良种奶牛抗病性评价关键技术1套;9.建立奶牛布鲁氏菌、牛分枝杆菌、牛鼻气管炎病毒和奶牛病毒性腹泻病病毒的高灵敏、精准快速检测方法3-5个;10.制定体外胚胎和克隆奶牛生产与核心群建设的重大疫病防控技术标准2项。

成果应用场景:引领提升宁夏奶牛育种技术和自主创新能力,提高优秀奶牛高效扩繁技术水平,促进宁夏牛奶产业持续健康发展。

2. 基于奶牛“母子一体化”精准营养关键技术研究及饲养技术示范(重大攻关方向)

研究内容:针对宁夏奶牛产后发病率较高、哺乳犊牛腹泻率较高、系统营养调控和生长发育管理技术不完善等突出问题,重点开展奶业大数据模型建立与后备奶牛生长发育标准研究与应用,系统分析奶牛长寿性影响因素,建立与产奶数据关联的后备奶牛全景数据库,确立后备奶牛生长、健康、繁殖等培育目标;重点开展基于奶牛“母子一体化”的精准饲喂关键技术研发与示范,明确围产期天数、体况和饲养密度对奶牛生产性能和健康、犊牛发病率和生长性能的影响,明确不同出生重、不同日龄、不同环境条件下哺乳犊牛的营养需要,建立哺乳犊牛动态精准营养饲喂模型;重点开展基于奶牛“母子一体化”的精准营养协同调控模式创建与产品研发,开发围产母牛和犊牛早期胃肠道菌群平衡关键技术和营养协同调控功能性添加剂,研发维护犊牛健康和生长发育的功能性颗粒料产品,集成创建奶牛“母子一体化”精准饲养技术模式以及核心指标体系。

基本考核指标：1.建立宁夏地区奶牛长寿性大数据模型和后备奶牛生长、健康、繁殖动态数据平台各1个；2.创建后备奶牛标准评价指标体系，制定后备奶牛精准培育地方标准1项和饲养技术规范1项；3.创建围产期母牛精准营养技术体系，并形成技术方案1套；4.创建哺乳犊牛精准营养动态模型1套，突破犊牛早期培育关键技术1-2项，哺乳犊牛腹泻率下降3-5%，日增重提高5%以上，肺炎发病率下降5-10%；5.研发犊牛断奶应激饲养管理关键技术，并形成技术规范1项，犊牛断奶应激日增重提高3-5%；6.研发围产母牛和犊牛早期胃肠道菌群平衡的营养性添加剂1-2个；7.研发维护犊牛健康发育和提高免疫力的功能性颗粒料1-2个；8.创建奶牛“母子一体化”核心指标体系1套，制定精准饲养技术方案1-2项，实现头胎犊牛平均出生重36-38kg，30kg以下占比小于5%，经产牛犊牛出生重38-40kg，31kg以下占比小于5%；9.建立集成高效养殖技术与模式的科技示范牧场10个以上，示范奶牛1万头以上。

成果应用场景：创建奶牛“母子一体化”养殖新模式，实现母牛健康高产、犊牛健康发育，整体提升牧场养殖水平，促进后备奶牛培育，为提高宁夏规模牧场养殖综合效益提供技术支撑。

3. 良种哺乳犊牛智能饲喂系统与装备开发

研究内容：针对奶牛品种一致性差、牛群生长发育和健康一致性差等突出问题，重点开展良种哺乳犊牛精准营养饲喂模型系统研究与开发，研发可识别个体牛信息的犊牛精准营养饲喂装置，饲喂系统实现根据犊牛出生重、日龄、环境温度、牛奶类型等参数自动调整喂奶量，保证群体犊牛生长发育一致性达标；重点开展良种犊牛精准营养饲喂智能装备研发，实现集读码器、流量计、自动饲喂器、精准营养模型运算系统、奶罐车一体化功能，保证哺乳犊牛精准自动饲喂。

基本考核指标：1.创建良种哺乳犊牛智能饲喂管理模式，形成软著1套；2.研制精准营养饲喂智能装备，喂奶量投喂误差小于5%，降低奶重比

3-5%，哺乳期每头犊牛节省喂奶成本 50-100 元以上；3.良种哺乳犊牛日增重达 900-1000g，群体平均日增重提高 5%以上，日增重小于 800g 以下的犊牛占比小于 3%；4.减少 5-10 日龄增奶性营养性腹泻率 80%，减少 60-70 日龄断奶应激性腹泻率 80%；5.制定犊牛圈舍饲喂顺序和环境通风标准 1 项，制定犊牛圈舍氨气浓度标准 1 项，减少犊牛呼吸道疾病发病率；6.基本杜绝增奶和断奶应激，提高头胎奶产量 200-300kg 以上，头胎牛节本增效 500 元/头以上。

成果应用场景：提高规模牧场犊牛养殖技术水平，实现犊牛养殖标准化、智能化、自动化和绿色化。

4. 宁夏地区高产奶牛营养代谢等普通病防治关键技术研发与产品创制

研究内容：针对奶牛产后营养代谢失衡导致死淘率高，缺乏有效科学的预警体系和防治方案等突出问题，重点开展宁夏地区高产奶牛产后营养代谢病规律及分布状况研究，科学评估营养代谢病等普通病风险，深入解析奶牛产后酮病、子宫炎和胎衣不下等疾病的发病机理，发掘风险预警生物标志物，创建风险监测预警体系，研究提出高效防治方法，阐明奶牛能量负平衡与脂肪肝、酮病等营养代谢性疾病与肠道内微生物种群间的内在联系和互作机制，研究建立奶牛产后能量负平衡综合防治技术，阐明奶牛产后血钙水平与前胃疾病相关性，确定宁夏地区奶牛产后血液钙、磷等微量元素的最佳浓度，研究制定奶牛低血钙防治方案，创制奶牛产后营养代谢病防治的新技术和产品。

基本考核指标：1.研发奶牛产后营养代谢病风险监测预警系统，形成高效防治技术方案 1-2 套；2.研发宁夏地区奶牛产后营养代谢病防治显效方案 3-5 套；3.研发宁夏地区奶牛产后营养代谢病高效防治新产品 3-5 个；4.奶牛产后营养代谢病（能量负平衡、脂肪肝、酮病、低血钙、真胃变位等）发病率降低 3-5%；5.奶牛产后 60 天死淘率控制在 3.5%以下；6.建立技术科

技示范牧场 10 个以上，节本增效 5%以上。

成果应用场景：大幅度降低规模牧场奶牛代谢病发病率，促进牧场增产增收。

5. 宁夏地区奶牛主要疫病诊断体系创建与候选疫苗临床病原种子库建设

研究内容：针对宁夏奶牛养殖病原流行病学数据库本底不清等突出问题，围绕布病、结核病、牛支原体、牛病毒性腹泻、牛疱疹病毒、牛鼻气管炎病毒、牛轮状病毒和隐孢子虫等奶牛和犏牛重要疫病，重点开展流行病学调查研究，发掘特异性诊断标识，研发适合现场快检的可视化检测技术与产品，研发实验室确诊的高通量检测技术与产品；重点开展奶牛主要细菌性病原耐药性调查与评估，创建宁夏地区奶牛主要疫病精准诊断体系，构建宁夏地区奶牛重要疫病流行病学数据平台和精准防疫疫苗种子库，研发高效疫苗，实现奶牛健康养殖。

基本考核指标：1.构建疫苗病原临床分离株资源库 1 个；2.建设宁夏奶牛疫病流行病学信息数据平台 1 个；3.研发分子诊断和免疫学诊断新产品 3-5 种；4.研制适宜于宁夏地区奶牛和犏牛主要疫病防控新型候选疫苗 2-4 个；5.制定重要疫病防控或净化地方标准 2-3 项；6.建立精准防疫技术应用科技示范牧场 10 个；7.受理发明专利 3-5 件。

成果应用场景：为宁夏规模牧场主要疫病精准防控和净化提供技术支撑，降低疫病风险，提高养殖效益。

6. 系列功能性枸杞奶制品开发关键技术与产业化示范

研究内容：针对枸杞与乳中不同食品组分营养功能及加工品质特性不清、精准加工技术缺乏等突出问题，重点开展枸杞中不同功能成分的核心品质特征及加工特性分析，突破枸杞活性物质提取分离关键技术，明确枸杞多糖、类黄酮、维生素等活性成分与不同乳蛋白之间的相互作用机制、理化性质、营养功效及消化吸收代谢规律，研发新型枸杞酸奶、特色奶粉、

特色奶片等具有抗氧化、抗衰老、抗糖尿病的系列高值化乳制品，突破枸杞奶制品活性保持、稳态化调控等关键技术，形成枸杞奶产品标准化和智能化生产策略并实现产业化示范，实现系列功能性枸杞奶制品开发和市场销售，助推牛奶产业高质量发展。

基本考核指标：1.突破功能成分活性稳定保持、营养质构风味重组等关键技术 2-3 项；2.研发功能枸杞奶产品生产工艺 3-5 种，开发高品质乳制品 3-5 种；3.建设枸杞奶产品示范生产线 2-3 条，并在 2 家以上乳制品加工企业示范生产枸杞奶产品；4.制定相关技术标准 2-3 项，受理发明专利 3-5 件。

成果应用场景：实现枸杞产业和牛奶产业融合发展，提高宁夏牛奶加工企业产品附加值、市场竞争力，引领带动牛奶产业升级发展。

7. 宁夏地区特色奶酪研发及其乳清高值化利用关键技术研究产业化示范

研究内容：针对宁夏地区奶酪产品出品率低、品质劣变快、生产标准缺乏、析出乳清资源利用不充分等突出问题，重点开展宁夏特色奶酪产品研发与乳清综合利用技术研究，创建奶酪产品评价与乳清高值化利用技术体系，解析奶酪发酵及贮藏过程中微生物种群演变及代谢途径、风味物质种类、发酵酸度、感官阈值等品质参数，构建严格的奶酪产品评价标准技术体系；重点开展适宜不同消费者群体的功能性奶酪产品开发，筛选具有传统风味且产酸适宜的优良发酵菌种，研发乳清粉、乳清饮料等产品加工工艺并开展产业化示范，建立奶酪标准化加工工艺流程并实现产业化示范，实现奶酪和乳清产品绿色制造及规模化生产。

基本考核指标：1.研发宁夏工业化加工特色奶酪食品品质保持、风味改良、加工贮藏关键技术 2-3 项，产品贮藏时间 1 年以上；2.建立奶酪标准化加工工艺流程 2-3 种，开发具有宁夏特色的高品质奶酪产品 2-3 种，建立奶酪产品示范生产线 2-3 条；3.开发乳清粉、乳清饮料等高品质乳清产品

2-3 种，建立乳清产品示范生产线 2-3 条，乳清综合利用率 99%以上；4. 建设特色奶酪及乳清高值化生产示范基地 2 个以上，乳清资源综合产值提高 10%；5. 受理发明专利 3-5 件，制定技术标准 3-5 项。

成果应用场景：丰富牛奶深加工产品种类，提高牛奶加工副产物综合利用价值。

五、肉牛产业高质量发展关键核心技术研发与示范专项

（一）专项设立背景

肉牛产业是宁夏“六特”产业之一，资源和品牌优势明显，是巩固拓展脱贫攻坚成果、促进农业增效农民增收的重要抓手。针对宁夏肉牛产业种质资源挖掘利用不足、良种扩繁水平不高、精准高效养殖技术落后、产业链条不长等突出问题，开展本地黄牛优异基因挖掘利用、良种高效扩繁、母子一体化高效饲养、常见病防控和特色产品加工等关键技术研究，创建优质高效生态养殖技术体系，加速地方优良品种选育，促进养殖节本增效和生态安全，为宁夏肉牛产业高质量发展和“宁字号”肉牛品牌建设提供科技支撑。

（二）攻关方向

1. 宁夏本地黄牛优异基因挖掘利用和高效良种繁育技术体系研究与应用（重大攻关方向）

研究内容：针对宁夏本地黄牛优良基因挖掘不足与繁殖利用率不高、良种改良繁育技术落后等突出问题，重点开展宁夏本地黄牛种质资源挖掘与筛选研究，采集宁夏本地黄牛品种体尺、繁殖、肉质、饲料转化率等表型数据，构建本地黄牛表型数据库及品种鉴定芯片；重点开展宁夏本地黄牛扩繁技术体系研究与创建，揭示母牛排卵调控机制，建立超数排卵供体牛分子辅助筛选技术，构建全生命周期的同期发情一定时输精技术体系，研发体内性控胚胎生产和利用关键技术；重点开展宁夏本地黄牛体外胚胎

生产技术与示范，解析牛体内与体外胚胎发育潜力和移植妊娠率差异原因，优化活体采卵—体外受精（OPU-IVF）胚胎生产体系，建立高效肉牛体外胚胎生产技术体系，构建良种核心种群。

基本考核指标：1.建立本地黄牛表型数据库1套，研发本地黄牛品种鉴定芯片1个，筛选不同性状调控基因5-10个；2.建立黄牛种质资源保存平台1个；3.建立宁夏本地黄牛扩繁技术体系1套，生产体内常规胚胎1000枚，生产成本<400元/枚，生产性控胚胎500枚，发情鉴定准确率>90%，母牛同期发情率>90%，定时输精青年牛妊娠率>85%；4.生产活体采卵—体外受精（OPU-IVF）胚胎600枚，生产成本<500元/枚，可用常规胚胎>7枚/头，可用性控胚胎>5枚/头，冻胚移植妊娠率>50%，经产牛>70%，犊牛存活率98%以上；5.创建完善宁夏本地黄牛胚胎生产平台和高效良种繁育平台，示范高效繁殖技术黄牛1万头以上；6.分别建立宁夏本地黄牛核心育种场和保种场1个以上；7.受理发明专利6件。

成果应用场景：充分发掘利用宁夏本地黄牛优良种质资源，提高良种繁育技术水平，为肉牛产业健康快速发展提供优良种质。

2. 肉牛低成本健康高效养殖关键技术研发与示范（重大攻关方向）

研究内容：针对宁夏肉牛养殖效益不高、本地化饲草资源开发不足、精准营养管理技术水平不高等突出问题，重点开展肉牛低成本饲料资源开发与高效利用关键技术研发与示范，创建肉牛不同阶段营养需求差异化的玉米豆粕减量替代节粮型全混合日粮（TMR）营养供给模式，建立宁夏地方性优势饲草料营养价值数据库，构建具有宁夏特色的地方性优势粗饲料开发利用模式与低成本肉牛日粮模式；重点开展肉牛差异化健康养殖关键技术研发与示范，探明肉牛生产的碳氮元素基消化、吸收与利用规律和脂肪、风味物质等差异化沉积规律，优化育肥营养供给指标，构建示范育肥牛高精料、高效率健康养殖技术体系，为宁夏肉牛健康高效养殖提供整套技术方案，并开展示范。

基本考核指标:1.开发凸显宁夏寒旱地区地方优势的肉牛饲草料产品 3 个; 2.研发不同阶段肉牛玉米豆粕减量替代日粮营养供给关键技术, 创建日粮营养供给模式 3 种(低能低氮、低能高氮、高能低氮), 玉米和豆粕原料占比分别降低 3%、5%以上; 3.建立肉牛高效养殖科技示范基地 2 个, 应用示范低成本饲料 1 万吨以上, 示范场肉牛育肥期耗料增重比从 9:1 降到 7:1; 4.创建宁夏“健康牛、优质肉”生产关键技术体系, 并制定技术指南 1 套(册), 饲料效率和优质肉块率分别提高 5%和 3%, 内脏脂肪沉积率降低 1.5%以上, 过料、酸中毒等消化道营养性疾患率降低至 25%以下, 饲料成本降低 5%以上; 5.研发高精料、高效率育肥、高香度(多不饱和脂肪酸含量提高 0.5%以上)牛肉生产用饲料配方 2 套; 6.研发宁夏中南部秦川牛、安格斯、西门塔尔系肉牛差异化育肥关键技术, 制定技术方案各 1 套(三牛种各自育肥期缩短 15 天以上、营养指标优化率 5%以上、出栏时间精准率提高 10%以上、优质精肉率提高 1.5%以上); 7.打造品牌化牛肉产品 3 个; 8.建成差异化育肥科技示范基地 3 个, 示范肉牛 1 万头以上; 9.受理发明专利 4 件。

成果应用场景: 提高本地饲料资源化利用技术水平, 引领带动宁夏肉牛精准化养殖、精细化管理, 提高肉牛综合养殖效益, 促进农业增效农民增收。

3. 肉牛母带犊营养调控机制研究与集成示范

研究内容: 针对肉牛母牛养殖成本高和犊牛繁育成活率低等突出问题, 重点开展繁殖母牛妊娠期关键营养素代谢及其对胎盘组织营养转运功能的影响研究, 建立母牛妊娠期营养供给与子代产肉性能关系, 研发各阶段繁殖母牛关键微量营养素供给和差异化营养调控关键技术, 构建基于母牛营养供需水平和后代生产效果的“母子一体化”营养参数体系, 创建不同妊娠阶段母牛低成本日粮模式, 集成构建适度规模养殖场母带犊和“母子一体化”饲养技术, 提高母牛繁殖性能、犊牛繁育率, 促进犊牛后期繁育,

引领支撑宁夏建成全国优质牛源生产基地。

基本考核指标：1.厘清肉牛关键营养指标（微量元素、能量、蛋白质等）关系，提出妊娠期母牛与子代牛（出生犊牛、6月龄断奶犊牛、14月龄子代初配母牛、18月龄子代育肥牛）各阶段相对应的营养关系参数表1套，提高“母子一体化”饲料效率和生产效率各3%以上；2.集成创建肉牛母带犊精准高效养殖技术体系和管理模式1套；3.母牛繁殖效率和犊牛繁殖成活率各提高5%；4.集成示范母带犊综合配套养殖技术1000头以上。

成果应用场景：创建肉牛养殖新模式，提高养殖效益，夯实产业发展基础。

4. 肉牛疫病新型诊断和免疫关键技术研究与应用

研究内容：针对宁夏肉牛疫病快速精准诊断技术短缺、特异性疫苗缺失、防控效果不佳等突出问题，围绕口蹄疫、病毒性腹泻—黏膜病、副流感、布鲁氏菌病、梭菌病、溶血性曼氏杆菌病、肠毒血型大肠杆菌病和牛支原体病等重要疫病，重点开展动物疫病快速检测技术研究，研发快速、简便的诊断技术（“背包式、一站式”动物疫病快速检测系统），研制无生物安全风险、有利口蹄疫净化、预防腹泻等病毒病的新型病毒样颗粒型基因工程亚单位疫苗，研制布鲁氏菌病、梭菌病等新型表位肽候选菌苗，研制相应新型免疫增强剂、佐剂，并建立配套的鉴别诊断技术，满足宁夏动物疫病诊断、预防和净化需求。

基本考核指标：1.研制疫病快速诊断产品2-4种；2.研制口蹄疫等新型纳米颗粒病毒疫苗2-4个，研制配套鉴别诊断试剂盒，并获得新兽药证书1-2个；3.研制布鲁氏菌病等新型候选菌苗2-3个，研制配套鉴别检测试剂盒2-3个；4.研制新型免疫增强剂和佐剂2-3种，并完成其安全性和有效性评价；5.建立肉牛疫病新型快速检测和疫病净化技术科技示范基地3个以上，示范肉牛5000头；6.受理发明专利3-5件。

成果应用场景：提高宁夏肉牛疫病防控技术水平，实现养殖场疫病净

化，为肉牛产业健康持续发展提供技术保障。

5. 犊牛腹泻与呼吸道疾病特效减抗替抗产品研发与应用

研究内容：针对宁夏肉牛规模化养殖过程中犊牛腹泻与呼吸道综合征常发、临床诊断和治疗困难等突出问题，重点开展牛群传染病和呼吸道综合征早期监测和综合防控技术体系研究，开发实验室检验和临床诊断新产品、新技术，筛选能增强犊牛肠道、呼吸道健康和免疫功能的中药，创制犊牛腹泻、呼吸道病的中药复方并研发其制备工艺，解析常见病原微生物对犊牛肠道、呼吸道屏障和免疫损伤的分子机制，研制具有高活性的小分子及蛋白药物、免疫球蛋白、抗体等减抗替抗新产品。

基本考核指标：1.研发防治犊牛腹泻的中药制剂和高活性小分子及蛋白药物 2-3 种；2.研发防治牛呼吸道病的中药制剂和高活性小分子及蛋白药物 2-3 种；3.开发减抗替抗新产品 1-2 种，形成产品安全性和有效性评价报告 1 份；4.示范肉牛犊牛 1000 头，犊牛腹泻和呼吸道疾病防治效率分别提高 5%；5.受理发明专利 2-3 件。

成果应用场景：突破肉牛养殖中常见疾病防治技术难题，提高养殖效益，保障产业安全。

6. 牛肉分割分切与数字保鲜物流关键技术研究与应用

研究内容：针对宁夏牛肉保质保鲜技术落后、仓储物流过程中品质劣变快、损耗大、能耗高、智能化程度低等突出问题，重点开展宁夏牛肉切片、切丝、切丁等多形态定量定形分割分切技术研究，研发宁夏牛肉物理场辅助冰温保鲜、抗菌抗氧化活性包装等精准保质保鲜、新型包装技术，研发高品质冷鲜牛肉新产品，构建精准控温控湿仓储物流监控技术体系与管理模式，为宁夏牛肉产业精准减损和高质高效发展提供技术支撑。

基本考核指标：1.研发宁夏牛肉定量定形精准分割分切技术 2-3 项；2.研发宁夏牛肉精准保质保鲜关键技术 2-3 项，损耗降到 3%以下，货架期延长 1 倍；3.研发精准控温控湿仓储物流监控系统 1 个，能耗降低 20%；4.

开发高品质冷鲜牛肉新产品 8-10 种，制定生产规程或标准 1-2 项，受理发明专利 4-5 件；5.在宁夏相关企业建立牛肉分割分切与数字保鲜物流关键技术示范生产线 2 条。

成果应用场景：实现肉牛高质高效加工，延伸产业链，提高产业综合效益，引领支撑产业升级发展。

7. 牛肉特色产品预制加工关键技术研究与应用

研究内容：针对宁夏牛肉加工链条短、高值特色产品缺乏、牛肉品质优势发挥不充分等突出问题，重点开展牛肉腌制赋味、调理调质、热处理、包装、减菌等预制加工关键技术研究，研发适合宁夏牛肉加工业的差异化预制加工关键技术和特色生产工艺，研制减盐、减脂、减硝等营养型牛肉制品，开发即食、即热、即烹、即配等方便型预制牛肉产品和满足特殊人群、特殊场景、特殊用途的功能性牛肉产品，创建凸显宁夏牛肉特色的预制加工关键技术体系，提高宁夏牛肉预制加工水平和产业竞争力，推动宁夏区域特色牛肉加工品牌培育并辐射周边地区。

基本考核指标：1.研发腌制赋味、热处理等宁夏牛肉预制加工关键技术 2-3 项；2.开发方便型、功能性宁夏特色牛肉预制加工产品 4-5 种；3.培育区域特色牛肉品牌 1 个，创建具有宁夏特色的牛肉加工产业模式；4.在宁夏相关牛肉加工企业建立预制加工关键技术示范生产线 1-2 条；5.形成加工技术规程和标准 1-2 项，受理发明专利 4-5 件。

成果应用场景：提高宁夏牛肉加工产品附加值，培育预制菜加工企业，打造宁夏品牌。

六、滩羊产业高质量发展关键核心技术研发与示范专项

（一）专项设立背景

宁夏滩羊是备受市场欢迎的地理标志产品，滩羊产业也是宁夏“六特”产业之一。针对滩羊优良种源供给不足、母羊繁育效率低、高效健康养殖

技术体系不健全、加工增值产品开发不足等突出问题，开展滩羊优异种质资源挖掘与多世代快速选育、母羊高效繁育与母子一体化培育、地方流行性疫病综合防控与净化、轻简化养殖智能装备研发、高值化产品开发等关键技术研究，创建滩羊快速选育、母子一体化精准养殖、常见病绿色防控技术体系，促进滩羊产业高质高效发展，保护宁夏滩羊品牌。

（二）攻关方向

1. 滩羊优异种质资源挖掘与多世代快速选育关键技术开发与示范（重大攻关方向）

研究内容：针对宁夏滩羊优秀公羊资源精准鉴定及挖掘不充分、优秀母羊数量较少、生产性能测定不系统等突出问题，重点开展特优滩羊种子公羊遗传资源挖掘与良种繁育技术研究，研发滩羊生长、肉质、繁殖等关键生产性能的全基因组遗传评估技术，培育特优滩羊种子公羊，研发精液产品，突破种子公羊传统育种障碍；重点开展特优滩羊母羊核心群建立与多世代快速选育技术开发与应用研究，开展生产性能测定，创建优质滩羊母羊供种技术体系，为宁夏滩羊优秀种子公羊和母羊供给提供技术保障。

基本考核指标：1.研发滩羊种子公羊生长、肉质、繁殖等关键生产性能的基因组选择综合评分体系 1 套；2.建立滩羊开放式与多世代早期快速繁育技术体系各 1 套，每年评测公羊（羔）3000 只以上；3.组建特优滩羊公羊群 200 只以上，优秀滩羊母羊群 3000 只以上，开发滩羊良种登记管理系统 1 个，实现滩羊系谱及生产性能管理；4.建立特优种子公羊精液生产配送技术体系 1 套，年供精能力达到 5 万支；5.对评分前 50 名的公羊和评分前 500 名的母羊进行选种选配，生产特优后代 500 只以上；6.每个世代生产性能提升 5%以上，母羊生长速度提高 15%以上，繁殖性能提高 20%以上。

成果应用场景：大幅提升宁夏滩羊良种繁育技术水平，创建具有国内一流水平的优秀种子公羊和母羊繁育体系，促进宁夏滩羊产业健康持续发展。

展。

2. 滩羊母羊高效繁育及母子一体化培育关键技术研发与示范(重大攻关方向)

研究内容：针对宁夏规模化滩羊场母羊繁殖率低、羔羊成活率低、专用饲草料资源开发水平低等突出问题，重点开展滩羊母羊高效繁育及母子一体化营养调控关键技术研发与应用研究，构建妊娠期—哺乳期母子一体化营养调控技术体系，研发羔羊专用饲料产品，突破滩羊围产期管理、断奶前羔羊特培、母羊密集产羔技术瓶颈；重点开展滩羊饲草料资源综合利用关键技术研发与应用研究，开发非常规饲料和生物发酵饲料产品，研制标准化全混合日粮颗粒饲料，制定牧草种植及加工利用技术标准、规程，缓解宁夏饲草资源短缺现状，提高滩羊养殖效益，促进产业高质高效发展。

基本考核指标：1.建立滩羊母子一体化技术操作规程1套；2.开发羔羊代乳粉或断奶专用饲料产品2-3个；3.利用地缘性农副产品资源，开发非常规饲料产品8-10个；4.根据滩羊营养需要量，研制标准化滩羊不同生理阶段系列颗粒饲料产品3-4个；5.建立非常规饲料牧草种植及加工利用科技示范基地4-6个；6.建立滩羊规模化养殖科技示范基地1-2个，滩羊繁殖率在现有基础上提高10%以上，断奶羔羊体重达到16kg以上，羔羊成活率提升至90%以上；7.受理发明专利6-8件。

成果应用场景：开创滩羊母子一体化养殖新模式，拓展滩羊饲料来源，提高滩羊养殖效率，为滩羊产业健康可持续发展提供技术支撑。

3. 滩羊地方流行性疫病防治关键技术研发与示范

研究内容：针对宁夏规模化羊场滩羊群发性呼吸障碍、母羊流产、羔羊腹泻等综合症频发突出问题，重点开展滩羊地方流行性疫病防治关键技术研究，建立多联快速诊断方法，研发防控制剂和绿色替抗药物，优化疫苗免疫程序，开发羔羊腹泻中草药、微生态制剂防治药物，建立羊口疮免疫防控与药物防治技术方法，研发母羊群发性流产相关优势病原分离鉴定

关键技术，创建多联多价疫苗防控技术体系，减少抗菌药使用，提升滩羊绿色健康可持续养殖水平。

基本考核指标：1.构建宁夏滩羊地方性重要疫病流行病学数据与资源库 1 个，收集并分离鉴定滩羊重要疫病病原菌（毒）株 50-80 株，并提交调研报告 1 份；2.建立诊断新方法 5-7 种，组装诊断试剂 3-4 个，研制羔羊腹泻防治药物 1-2 种；3.研制滩羊群发性流产综合症多联疫苗 1-2 种，完成实验室试制及动物免疫保护评价；4.建立科技示范基地（>4000 只）3-5 个，降低羊场发病率 30%以上；5.受理发明专利 3-4 件。

成果应用场景：整体提升滩羊疫病防控能力，促进滩羊绿色、安全、高效养殖技术水平。

4. 滩羊种畜场或规模化羊场无规定疫病净化技术集成创新与示范

研究内容：针对宁夏滩羊布病、小反刍兽疫等重大疫病偶发、突发等突出问题，重点开展滩羊种畜场或规模化羊场无规定疫病净化技术研究，研发布病亚类抗体定量检测、病原分子分型检测关键技术，建立非免疫净化或与疫苗防控相结合的净化模式，集成创新小反刍兽疫早期感染诊断、免疫与感染鉴别诊断技术，指导种羊场或规模化羊场开展布病、小反刍兽疫净化示范场建设，创建滩羊场生物安全防护技术体系，提升滩羊健康安全养殖水平。

基本考核指标：1.建立滩羊布病、小反刍兽疫等疫病诊断方法 4-5 个，组装诊断试剂 2-3 个；2.制定种畜场布病监测净化技术规程 1 项、规模化羊场小反刍兽疫免疫防控技术规程或标准 1 项；3.创建布病、小反刍兽疫净化示范场（>4000 只）3-5 个，种畜场布病血清抗体阳性率控制在 0.05% 以内；4.形成高水平疫病流调报告 1 份；5.受理发明专利 3-4 件。

成果应用场景：突破人畜共患病防控技术瓶颈，为滩羊场疫病净化提供整套技术解决方案，提高养殖效益。

5. 滩羊肉加工适宜性研究及高值化产品开发

研究内容：针对宁夏滩羊肉高值化开发程度低、加工增值产品少等突出问题，重点开展滩羊肉加工适宜性研究，揭示不同部位滩羊肉品质差异的生物学基础，揭示滩羊肉加工过程风味物质释放逸散行为、色泽劣变规律，研发滩羊肉深加工产品的风味缓释、护色、调味增香以及复热保鲜关键技术，研究建立滩羊肉深加工产品品质控制技术标准，开发新型滩羊肉深加工产品，带动滩羊肉高值化加工，延伸产业链。

基本考核指标：1.开发适合宁夏滩羊肉加工增值的系列产品 3-5 种，产品增值率达 20-30%；2.构建新型滩羊肉产品质量控制体系，制定标准 2 项以上；3.研发滩羊肉深加工产品品质控制技术，受理发明专利 2-4 件；4.建成羊肉深加工生产示范线 1 条，产值达到 3000 万元以上。

成果应用场景：开发具有宁夏特色的滩羊肉高值化加工产品，带动产业高质高效发展。

6. 滩羊场轻简化羊舍及智能化配套设施设备研发

研究内容：针对宁夏集约化、规模化滩羊养殖场土地利用率低、羊舍建造成本高、设施设备落后等突出问题，重点开展滩羊场轻简化羊舍及智能化配套设施设备研发，开展具有不同生产用途和防寒保暖功能的环保、实用、轻简化羊场（羊舍）优化设计，研制滩羊自动饲喂、称重、体尺测量、健康监测等智能化表型测定与监测配套设施设备，基于图形图像学等方法技术以及新型材料的运用，实现滩羊场（羊舍）自动化、智能化管理，提升滩羊智能化、标准化养殖水平。

基本考核指标：1.研发适宜不同规模的自动化、智能化滩羊轻简化羊舍 1-2 个；2.研发自动饲喂、自动称重等智能设备 2-3 个；3.创建滩羊场规模化、智能化养殖技术体系和管理模式 1 种；4.建立技术和装备集成示范场 1-2 个，生产效率提升 20%以上，土地利用效率提升 50%以上；5.受理发明专利 3-4 件。

成果应用场景：创建滩羊现代轻简化养殖模式，提高规模养殖综合效

益，引领带动产业升级发展。

7. 滩羊肉数智化绿色物流保鲜与质量溯源关键技术研发与应用

研究内容：针对宁夏滩羊鲜肉生产损耗大、货架期短、羊肉产品溯源难等突出问题，利用数字化表征与靶向减损保鲜技术，重点开展生鲜肉食用、加工、营养、安全四维品质评价研究，研发监测在线化、仓储物流智能化、减损保鲜精准化关键技术装备，开发冰鲜肉、活细胞生鲜肉等新型产品，利用溯源技术评价滩羊肉的真实性和安全性，实现生鲜肉品质数字化、特征标识化、评价无损化，为打造宁夏滩羊高端羊肉品牌提供技术支撑。

基本考核指标：1.研发反映滩羊肉品质特性的生鲜肉品质评价关键技术 1-2 项；2.研发滩羊肉智能仓储物流、精准减损保鲜等关键技术装备 1-2 套；3.集成创新滩羊肉质量溯源技术体系，并制定相关技术标准 1 套；4.受理发明专利 2-3 件。

成果应用场景：实现宁夏滩羊数字化绿色物流保鲜管理，保护宁夏滩羊品牌。

七、冷凉蔬菜产业高质量发展关键核心技术研发与示范专项

（一）专项设立背景

冷凉蔬菜是宁夏“六特”产业之一，在国内具有一定品牌优势和产业优势。针对宁夏冷凉蔬菜产业发展耕地资源不足、机械化和标准化生产水平不高、病虫害逐年加重、产业链短等突出问题，开展非耕地节水型设施蔬菜省力高效栽培、新型设施结构研发、全程机械化生产、病虫害绿色防控、净菜加工与预制菜开发等关键技术研究，创建非耕地节水型设施蔬菜生产技术体系，开发新型设施结构与环境调控装备，实现现代设施蔬菜智慧、轻简、高效生产，打造宁夏冷凉蔬菜产业新优势。

（二）攻关方向

1. 宁夏非耕地节水型现代设施蔬菜省力高效生产关键技术模式创新 (重大攻关方向)

研究内容：针对宁夏非耕地设施区蔬菜生产机械化水平低、无土栽培成本高、淡水资源匮乏等突出问题，重点开展非耕地设施蔬菜机械化水平提升研究与示范，提高温室和大棚采光蓄热性能和抗御自然灾害能力，实现环境调控智能化、操作省力化，研发番茄、辣椒长垄栽培宜机化种植模式，突破穴盘苗自动移栽、对靶精量喷雾、自主导航随行等关键技术，创建番茄和辣椒耕、种、管、收全程机械化生产技术体系；重点开展现代非耕地设施蔬菜生产技术研发与集成应用，研发培养液精准智能化管理技术和模式，突破浅层地下水等微咸水利用关键技术，集成创新低成本、少基质和实用型现代无土栽培技术体系，引领支撑宁夏非耕地现代设施农业高质量发展。

基本考核指标：1.提出非耕地日光温室、大跨度保温塑料大棚宜机化结构参数各1套；2.研发非耕地设施番茄和辣椒精准定植、智能植保移栽机各1台、智能辅助收获运输平台1个，劳动力成本降低20%以上；3.研发非耕地无土栽培基质配方2-3个，亩均成本3000元以内，使用年限5年以上；4.研发适合不同等级(2-5g/L)盐碱水的淡化装备2种以上，初期投入亩均成本1500元以内，淡化率95%以上，废水率15%以下，吨产水成本0.5元以下；5.研发营养液智能管理设备1套，实现设施园区手机APP控制，水肥利用率提高15%以上，亩均成本1000元以内；6.提出非耕地番茄和辣椒机械耕整地、定植、田间操作、采运、水肥精准管理、环境自动化控制等一体化作业规范2种，生产全程机械化率达到60%以上；7.建立非耕地科技示范基地4个以上，水肥综合利用效率提高30%以上，产量增加8%，优质果商品率达85%以上，综合经济效益提高15%以上，示范应用3000亩以上。

成果应用场景：实现设施农业生产全程机械化，创建宁夏非耕地设施

农业发展新模式，拓展设施农业发展空间，促进农业增效农民增收。

2. 宁夏冷凉蔬菜设施结构与环境智能控制系统研发与示范(重大攻关方向)

研究内容：针对宁夏现有温室保温蓄热性能不高、蓄热材料成本高、设施结构更新换代不能满足现代化设施蔬菜生产需求等突出问题，重点开展宁夏老旧棚改造及新型棚体结构创新与性能评价研究，明确旧棚改造效果评价指标，研发适宜于宁夏不同生态区域生产需求的新型棚体结构，创建温室棚体结构综合评价指标体系，提出新型棚体资源高效利用方案；重点开展蔬菜设施保温蓄热材料粉煤灰利用技术及绿色能源设备研发，研发粉煤灰新型温室墙体高效蓄热储能材料，研发粉煤灰温室蓄热墙体建造和地下深层土壤蓄热技术，研发温室太阳能集热器绿色能源利用技术，创建成本低、保温蓄热性能优、机械操作便利和环境调控智能的设施农业建造技术体系，为实现宁夏设施农业改造升级、提质增效提供技术支撑。

基本考核指标：1.形成主要棚体结构周年生产性能评价分析报告1份；2.创新设计老旧棚体改造方案2-3种，机械化程度提高30%以上，创建宁夏不同生态区老旧棚体专用改造技术方案和利用模式3-4种；3.创新设计新型资源高效利用棚体结构2-3种，性价比提高20%以上，土地利用率提高20%，产量提高15%，综合经济效益提高15%；4.研发温室保温被新型保温材料1-2种，研发以粉煤灰为主要原料的温室墙体新型高效蓄热储能材料1-2种，确定粉煤灰最佳适宜掺比，保温蓄热性能提高15%以上，成本降低15%以上；5.研发温室新型太阳能集热装备1-2种，综合集热效率提高5%以上；6.研发温室新型土壤深层蓄热装备1种，室内空气富余热量回收率提高10%以上；7.建立科技示范基地2个。

成果应用场景：促进老旧温室改造利用，实现温室节能、绿色、高效、安全生产，推动宁夏设施农业高质高效发展。

3. 宁夏主要茄果类蔬菜优质抗病基因资源挖掘与利用

研究内容：针对宁夏茄果类蔬菜耐弱光—抗病—品质优良协同改良水平低、优良种质资源和重大品种缺乏等突出问题，重点开展优质抗病基因资源挖掘与利用研究，开发高通量基因分型和自主芯片，明确优异等位基因或优异单倍型的遗传效应和育种利用价值，创建优质、高光效、高产、高抗的种质资源精准高效鉴定技术体系，创制耐弱光、抗病、高品质番茄与鲜食辣椒新种质（品系）。

基本考核指标：1.筛选鉴定耐弱光、抗病的番茄、辣椒优异种质资源20-30份；2.开发耐弱光、抗病及高品质基因辅助选择分子标记10-15个，克隆关键候选基因5-6个，创制自主知识产权新种质材料5-6份；3.建立宁夏主要茄果类蔬菜耐弱光、抗病、高品质种质资源圃1个。

成果应用场景：提高宁夏蔬菜育种效率和技术水平，进一步确立宁夏优质大宗蔬菜品种和品牌优势。

4. 宁夏青花菜全程机械化标准化种植技术集成创新与示范

研究内容：针对宁夏青花菜栽培标准化程度低、全程机械化生产体系缺乏等突出问题，重点开展青花菜高效、智慧生产技术与集成创新，研发青花菜智慧管控系统与宜机化高效栽培技术，研发多光谱相机机器视觉及传感器信息采集与多模态融合技术，开发全自动高效智能采收机，优选集成翻耕、起垄、植保、肥水管理等机械设备，创建青花菜全程机械化栽培技术体系，实现青花菜优质高效机械化生产。

基本考核指标：1.研发蔬菜表型参数采集、成熟度识别、植株定位及蔬菜切割位置检测等关键核心技术，开发相关配套装置3-5套；2.研制集采收和采后分级为一体的蔬菜收获机，具备形态分级及捆扎功能，收获效率是人工的10倍以上，垄行跟踪位置误差 $\leq 5\text{cm}$ ，蔬菜切割高度位置误差 $\leq 3\text{cm}$ ；3.开发青花菜全程机械化作业模式1套，实现青花菜艺机一体化高效、优质生产；4.建立青花菜全程机械化标准化种植科技示范基地2个，总面积2000亩。

成果应用场景：实现宁夏青花菜机械化生产，提高青花菜生产质量和效益，进一步确立主栽品种优势。

5. 宁夏冷凉地区十字花科蔬菜主要病虫害绿色防控关键技术与示范

研究内容：针对宁夏十字花科蔬菜病虫害逐年加重、防控效率不高等突出问题，重点开展宁夏冷凉生境下十字花科主要病虫害防控监测预警关键技术研究，引进筛选高抗病虫害的十字花科优良主栽蔬菜品种，创建主要病虫害精准监测预警技术体系，筛选或开发主要病虫害绿色高效生防制剂，引进改制靶向植保施药器械，创建集预警监测、生防技术、智能装备、综合防控策略等一体化的蔬菜主要病虫害绿色防控技术体系和智能服务模式，探索建立病虫害综合防控市场化技术托管服务模式，示范带动宁夏十字花科冷凉蔬菜产业高质高效发展。

基本考核指标：1.筛选适合宁夏冷凉地区种植的抗小菜蛾、菜青虫、跳甲、霜霉病和软腐病等主要病虫害的十字花科蔬菜品种 5 个；2.开发小菜蛾、菜青虫等主要害虫监测预警信息系统 1 套；3.筛选或开发高效防治小菜蛾、菜青虫、霜霉病和软腐病等十字花科主要病虫害的生防制剂 3-4 个，制定相应技术规程；4.创建以农业防治、物理防治、生物防治为主，化学防治为辅的十字花科主要病虫害绿色高效防控技术体系 1 套，防控效果 80% 以上，并制定标准；5.改制高效施药装备 2-3 台（套），创建病虫害规模化防治技术托管服务模式；6.建立病虫害绿色综合防控科技示范基地 2 个，总面积 1000 亩以上。

成果应用场景：实现宁夏十字花科蔬菜主要病虫害精准绿色防控，保障宁夏冷凉蔬菜品质和品牌优势。

6. 冷凉蔬菜预制、休闲菜品等 high 值化精深加工关键技术与示范

研究内容：针对宁夏预制菜精深加工技术单一、产品类型少、附加值不高等突出问题，重点开展预制菜工艺技术与装备集成研究，研发冷凉蔬

菜速冻、低温软包装等即烹、即食加工工艺，开发蔬菜浆（汁）、减脂代餐粉、果蔬酥等高档低脂、低糖休闲食品；重点开展预制菜精深加工副产物综合利用技术研发，创建宁夏冷凉蔬菜精准、高效、集约化加工利用技术体系，全面构建全产业链质量控制技术体系，确保产品质量稳定性与安全性。

基本考核指标：1.突破冷凉蔬菜预制菜、休闲菜品等精深加工及副产物综合利用关键共性技术3项以上，开发副产物综合利用新产品6个以上，并实现产业化生产；2.制定规范化生产技术规程或产品质量标准6项以上；3.创建品质提升和高效加工模式3套以上，加工转化率提升15%；4.建成可复制、可推广的加工示范生产线2条以上。

成果应用场景：拓展宁夏冷凉蔬菜产业发展空间，延伸产业链，引领带动产业高质高效发展。

7. 冷凉蔬菜净菜初加工关键技术与示范

研究内容：针对宁夏冷凉蔬菜产地初加工技术薄弱、标准化程度低等突出问题，重点开展鲜切净菜加工及生物耦合微气调保鲜体系研究与产业化示范，研发集成新型制干技术与装备；重点开展即食低温干燥休闲蔬菜产品工艺技术研究及装备集成示范，创建冷凉蔬菜净菜初加工技术工艺与标准体系，支撑冷凉蔬菜产业升级发展。

基本考核指标：1.开发冷凉蔬菜净菜生物保鲜剂1-2种，开发叶菜类、花菜类、根茎类即烹净菜新产品3-5个；2.突破冷凉蔬菜净菜保鲜与加工品质控制、干制品低温干燥提效与色泽稳定性控制等关键共性技术2-3项；3.集成创新产品加工与保鲜技术配套装备3种以上；4.建立产品集成示范生产标准化车间1个；5.建立集成自动化净菜加工示范生产线1条，初加工转化率提升5%以上。

成果应用场景：提高宁夏冷凉蔬菜产地加工水平，提高冷凉蔬菜生产基地综合经济效益。

八、数字农业高质量发展关键核心技术研发与示范专项

（一）专项设立背景

围绕数字乡村建设，借力“东数西算”战略发展机遇，探索欠发达地区数字农业发展模式和成功路径。专项针对宁夏果蔬重大病虫害重发频发、肉牛养殖劳动强度大、奶牛养殖疫病风险大、滩羊饲喂管理落后、农业科技服务智能化水平低等突出问题，开展宁夏果蔬病虫害监测预警与精准施药、肉牛智慧养殖与疫病防控管理、牧场粪污智能处理、滩羊智能饲喂等关键技术研究，开发宁夏“六特”产业科技服务数字大脑，实现果蔬病虫害快速预警和高效精准绿色防控，提升宁夏牛羊数字化养殖技术水平，实现“六特”产业智生产、慧管理、链服务、协环境。

（二）攻关方向

1. 宁夏果蔬病虫害监测预警与精准施药关键技术研究（重大攻关方向）

研究内容：针对宁夏酿酒葡萄、枸杞、冷凉蔬菜病虫害监测预警智能化程度低、施药技术精准性差、效率低等突出问题，重点开展酿酒葡萄病虫害识别预警及地空一体化精准施药技术研发与示范，建立酿酒葡萄典型病虫害早期监测预警技术体系，开发酿酒葡萄病虫害识别应用软件，构建多源遥感数据融合的酿酒葡萄病虫害预警模型及发生分布图，研发高效葡萄园立体喷雾体系；重点开展枸杞病虫害多源遥感监测及立体精准施药作业技术研发应用，探求建立枸杞病虫害预警模型和分析决策平台，研发纳米农药、生物农药等绿色农药植保无人机喷施技术；重点开展宁夏冷凉蔬菜病虫害远程诊断与植保无人机精准绿色防控技术研究与示范，构建宁夏冷凉蔬菜全周期作物生长模型，研发对行喷施及对靶施药植保无人机，研发基于处方图的蔬菜对靶施药技术，集成构建宁夏冷凉蔬菜病虫害植保无人机减药增效绿色防控技术体系；重点开展宁夏“六特”产业农用无人机

应用共性关键技术研究，开发无人机飞行风场导流装置，探明无人机作业参数与霜冻防护物理升温规律，开发适宜草籽、颗粒肥精准播量调控的附属作业部件，实现农用无人机牧草草籽、颗粒肥大面积高效施撒，为宁夏产区特色果蔬绿色高效病虫害防控提供技术支撑，拓展农用无人机应用场景。

基本考核指标：1.建立葡萄病虫害识别模型，精度 $\geq 95\%$ ，建立葡萄病虫害光谱特征库4套，原始图片不少于5万张，遥感反演模型4个，模型精度 ≥ 0.8 ；2.建立葡萄对靶施药、变量施药系统各1个，精度 ≥ 0.9 ，形成适用于贺兰山东麓葡萄酒产区的酿酒葡萄无人机施药技术模式1套；3.构建枸杞主要病虫害光谱特征数据库1套、病虫害诊断模型1项；4.制定枸杞植保无人机喷施作业规程1-2项，提高农药利用率20%以上；5.利用无人机多光谱技术构建辣椒、西芹、甘蓝等宁夏主要冷凉蔬菜生长模型3-5套，建立基于无人机光谱成像技术的冷凉蔬菜苗情遥感监测、病虫害快速诊断及处方决策平台系统1套；6.开发冷凉蔬菜机载对行喷洒系统1-2套，建立辣椒、西芹、甘蓝等主要冷凉蔬菜无人机精准施药作业规程1-2项；7.集成创建宁夏冷凉蔬菜病虫害减药增效绿色防控技术体系，建立技术规程1项，实现减药20%、防治效率提高10%、降本20%；8.开发草籽、颗粒肥精准播量调控旋翼风场导流装置1-2种，高海拔地区农用无人机1000m轨迹误差 $\leq 20\text{cm}$ ，仿地飞行高度误差 $\leq 10\text{cm}$ ，具有自主避障功能；9.开发机载飞播系统2-3种，草籽、颗粒肥飞播量控制精度 $\geq 85\%$ ；10.分别建立酿酒葡萄、枸杞、冷凉蔬菜技术集成科技示范区2-3个，总面积5000亩以上；11.受理发明专利10件以上，制定标准2项以上。

成果应用场景：实现酿酒葡萄、枸杞、冷凉蔬菜病虫害智能化监测预警和高效植保，保障宁夏特色果蔬绿色优质高效生产，拓展无人机应用领域，示范引领宁夏数字农业发展。

2. 宁夏肉牛智慧养殖与疫病防控综合信息管控平台研发(重大攻关方

向)

研究内容：针对宁夏肉牛养殖牛体表型数据获取困难、疾病早期预警技术落后、劳动强度大、养殖效率低等突出问题，重点开展宁夏肉牛智能化表型变异鉴定体系与养殖决策系统构建研究，研发肉牛表型大数据智能测定技术、重要性状相关表型速测设备和养殖感知监控设施，构建包括饲草料配比数据库、全混合日粮（TMR）监控模块以及养殖数字孪生模块等部分的肉牛养殖智能决策系统；重点开展宁夏肉牛常见和新发疫病综合防控技术研究，构建肉牛寄生虫病主动防控综合技术体系，筛选促进肉牛生产性能、抗逆和抗病性的功能性益生菌或中药提取物，研究制定肉牛生态养殖牛舍建设标准和粪污循环利用标准；重点开展肉牛智能化饲喂装备研发，研发肉牛饲喂一键式自主运动智能作业装备（包括巡检机器人、上料车、搅拌车、投料车和推料车），构建宁夏肉牛绿色生态养殖模式，推动宁夏特色肉牛产业数字化发展。

基本考核指标：1.创建肉牛表型高通量鉴定技术体系 1 套，研发宁夏本地肉牛品种特异表型特征图 1 套；2.开发肉牛生长发育、健康状态和饲养管理等智能决策系统 1 套，决策准确率 90%以上；3.建立宁夏固原黄牛饲料利用率评估智能决策系统 1 套，肉牛饲料转化效率提高 10%以上；4.研发肉牛发情、健康状况、饲料管理、疫情状况和环境因素等物联网感知技术，传感器失效率低于 5%；5.建立肉牛疫病、寄生虫病早期监测预警技术体系和疫病主动防控综合技术体系各 1 套；6.筛选显著提高肉牛生产性能、抗逆性和抗病性的功能性益生菌、微生物菌剂或中药提取物 2-3 个；7.开发肉牛粪污处理关键技术与智能装备 3-5 种，制定肉牛生态养殖牛舍建设和粪污循环利用标准 1 项；8.研发肉牛饲喂一键式自主运动智能作业装备（包括巡检机器人、上料车、搅拌车、投料车和推料车）5 种以上，饲料投送准确率 90%以上；9.构建规模养殖场云托管服务平台 1 个；10.肉牛养殖智能化设施装备的投资回收期不超过 5 年，饲养效益提升 20%以上，每

头肉牛生产成本降低 10%以上，每年节约饲料成本 10%以上，提高劳动生产率 40%以上；11.建成科技示范基地 2 个；12.受理发明专利 8 件以上、软著 2-4 项，制定标准 1 项，培训专业技术人员 100 人以上。

成果应用场景：实现肉牛养殖数字化管理，提高养殖技术水平和综合效益，引领带动肉牛养殖高质高效发展。

3. 宁夏奶牛普通病、传染病发生预警模型与疾病智慧管理系统构建与应用

研究内容：针对宁夏地区奶牛养殖牧场智慧化管理程度低、疾病信息采收不及时、数据处理不能满足生产需求等突出问题，重点开展早期症状无线采集、外观表型与生理行为动态监测等技术研究，构建区域化规模化养殖示范区全域数据平台，研发基于 5G 技术、图像 3D 识别、红外监测和 AI 智能分析技术的实时预警模型，实现定期监测、动态监控和疫病早期预警，并在区域化规模化养殖示范区开展示范，创建疾病智慧管理技术体系和系统模式，提高奶牛疾病防控智慧化管理水平，引领支撑牛奶产业高质高效发展。

基本考核指标：1.建立智慧化奶牛养殖普通病、传染病发生预警模型 1 个，预警效率达到 100%；2.研制预警配套设备和软件 2 个，具有低成本、高效率、长寿命特点；3.建立基于大数据分析和智慧化数字技术的宁夏奶牛普通病、传染病预警系统 1 套、管理平台 1 个；4.受理发明专利 2-3 件，制定技术标准 1-2 项，培训掌握操作规范的技术能手 8-10 人。

成果应用场景：提高宁夏奶牛养殖普通病、传染病发生预警监测水平，示范带动养殖牧场疫病净化，保证养殖效益。

4. 小型牧场粪污净化与资源利用关键技术及装备研发

研究内容：针对宁夏肉牛养殖粪污处理劳动强度大、再利用技术不足、适用性作业装备缺乏等突出问题，重点开展小型牧场粪污净化与资源利用技术研究，研发高效、适用的作业装备，并制定技术标准；开展肉牛智能

化粪污资源管理系统研发，实现粪污处理和回收利用过程智能化决策、自动化控制，提高养殖效益和环保水平，推动宁夏小型肉牛养殖场高标准建设，并开展示范。

基本考核指标：1.研发智能化粪污清理设施装备1套，自动化处理覆盖率80%以上；2.研发绿色、高效和低成本粪污利用工艺和配套装备1套，粪污有效回收利用率70%以上，每头肉牛生产成本降低10%以上，养殖效益提升20%以上；3.研发肉牛数字化粪污资源管理系统1套，实现粪污清理、回收和利用环节精准管控与智能决策；4.肉牛养殖智能化设施装备的投资回收期不超过5年，性能稳定、可操作性强；5.创建可复制可推广的粪污回收再利用模式2-3种，建立标准化粪污处理工艺流程1套，建立科技示范基地2个，培训养殖户30-50人；6.受理发明专利4-5件，制定标准1-3项。

成果应用场景：实现肉牛粪污资源化利用，提高肉牛养殖现代化水平和效益。

5. 宁夏适度规模滩羊场自动饲喂数智化作业与管理系统研发

研究内容：针对宁夏适度规模滩羊场饲料投喂不精准、营养供给不合理等突出问题，重点开展滩羊场智能饲喂作业装备研发，研制具有场景智能识别、路径规划、智能抓取与投喂、自我故障报警等功能的滩羊饲喂一键式自主运动智能作业装备，实时监控饲料消纳动态和装备作业信息，实现依据滩羊个体信息和营养需求精准配置、智能投放饲料，研发适度规模滩羊场自动饲喂数智化作业和管理系统，提高滩羊饲养效益和区域承载量，引领支撑滩羊产业数字化发展。

基本考核指标：1.研发适度规模养殖场滩羊饲喂一键式自主运动智能作业装备（包括巡检机器人、上料车、搅拌车、投料车和推料车）5种以上，实现养殖场环境和羊群信息及时感知，饲料投送准确率90%以上，饲喂效率提升30%，提高劳动生产效率40%；2.开发规模养殖场云托管服务

平台 1 套，实现滩羊智能化饲养监管；3.建立高质量滩羊养殖科技示范基地 1 个，规模 1000 只以上，饲料利用率提高 20%以上；4.受理发明专利 1-2 件，培养技术能手 5-8 人。

成果应用场景：提高规模滩羊养殖场现代化管理水平，提高养殖效益。

6. 宁夏“六特”产业科技服务数字大脑构建与应用

研究内容：针对目前宁夏农业科技成果转化供需信息对接方式落后、信息供需不精准等突出问题，重点开展农业科技成果数字化服务技术和模式研究，依托科研单位搭建服务宁夏“六特”产业的农业科技成果数字化服务平台，建立科技成果、专利、标准、规范、文献及用户上传的多媒体数据（文本、声音、图像、视频）等多源异构专题大数据集，构建农业科技专题知识库和信息知识图谱，建立具有生成式、自学习、交互式等功能的农业科技信息文本大模型，创建集智能搜索、智能抓取、智能推送、人机互动、按需服务等功能为一体的宁夏“六特”产业科技服务数字大脑，开发用户实时采集、上传、互动、接受推送服务的终端软件，探索“智生产、慧管理、链服务、协环境”的产业数字化协同发展路径。

基本考核指标：1.构建宁夏“六特”产业科技信息大数据集 1 套；2.构建宁夏“六特”产业科技信息专题知识库 1 套；3.构建宁夏“六特”产业科技信息知识图谱 1 套；4.构建宁夏“六特”产业科技信息文本大模型 1 套；5.研发具备采集、传输、查询、检索等互动功能的终端用户软件（APP 或微信小程序）1 套；6.创建宁夏“六特”产业科技信息服务数字大脑和服务模式 1 种。

成果应用场景：探索建立服务于农户、企业等终端用户的智能化“六特”产业科技服务模式，促进农业科技成果供需对接，提高农业科技成果转化效率。