

2024 年重点产业创新链项目申报指南

一、工业领域重点产业创新链项目申报指南

1. 新一代信息技术

1.1 物联网技术及应用

研究方向：基于 MEMS（微机电系统）的压力、位移、气体、流量传感器关键技术。高性能柔性压电传感器、高温领域的智能传感器关键技术。设计低成本工业总线网络处理芯片。芯片设计的多层次信息检测、验证与评估，设计阶段检测并消除设计缺陷、隐通道和恶意代码等隐患。网络互联与数据互联接口、标识解析、现场数据采集与边缘计算、工业大数据分析建模、生产建模与可信计算关键技术。

考核指标：取得标志性创新成果、获得 2 项以上知识产权、形成典型场景应用验证。

申报要求：鼓励产学研联合申报

1.2 大数据和云计算关键技术

研究方向：去中心化的大数据可靠存储关键理论与方法，分布式数据存储架构下多副本持续可用技术。物理世界高价值信息的可信采集及轻量级数据高效共享技术。集大数据分析处理、大数据平台综合部署和数据产品可视化展现等的数据管理系统及方法。高通量理论与计算、高效并行计算算法、分布式计算算法、

近似计算算法基础共性理论。

考核指标：取得标志性创新成果、获得 2 项以上知识产权、形成典型场景应用验证。

申报要求：鼓励产学研联合申报

1.3 下一代数字身份认证系统

研究方向：依托国密超级 SIM 卡，构建多层次认证服务体系，能够针对不同等级的业务系统和应用场景，提供基于手机号码的号认证、基于号卡的 SIM 快捷认证、基于数字证书的 SIM 盾认证和 SIMKEY 认证等不同认证方式，构建以身份为核心的零信任安全认证体系，有效解决传统账号密码或生物识别认证身份存在的弱密码、隐私泄露等风险，研制出超级 SIM 卡网关系统。

考核指标：取得标志性创新成果、获得 2 项以上知识产权，形成应用系统的推广示范。

申报要求：企业牵头，鼓励产学研联合申报

1.4 工业互联网技术及应用

研究方向：5G+工业互联网通讯终端的边云智能分析协同技术，工业互联网环境特征、任务执行行为相融合的持续无感防护架构。多维度异常行为研判与未知攻击追踪技术，功能协同一致性验证范式。基于超声波声学采集及声源定位、声学成像、音视联动、故障声纹检测技术的工业互联网的声学人工智能检测关键技术。基于云边协同的工业互联网关键技术，突破自主感知、灵活调节、运行优化和智能决策技术瓶颈。

考核指标：取得标志性创新成果、获得 2 项以上知识产权、

形成典型场景应用验证。

申报要求：企业牵头，鼓励产学研联合申报

1.5 信息安全关键技术

研究方向：基于大模型的内网渗透攻击智能检测技术的多维行为感知数据采集和融合分析、用户安全行为模型构建、攻击检测智能演进与自主研判，研制重保防御工具箱。安全设施智能巡检与智慧养护系统研究。研发针对公共事件的推理决策模型，基于多种感知信号发现火灾、交通事故、人员异常聚集等典型事件；研发网络编排技术，实现公共事件相关视频数据的权限控制；研发公共事件自动化响应技术，使处置流程软件定义化，实现社会治理各应用系统的协同，形成产品原型，并针对重要部位开展推广应用。

考核指标：取得标志性创新成果、获得 2 项以上知识产权、形成典型场景应用验证。

申报要求：企业牵头，鼓励产学研联合申报

1.6 无人系统关键技术

研究方向：高铁牵引供电系统的无人化巡检关键技术。基于异构智能多核计算架构、人工智能加速、先进工艺大规模复杂集成电路设计的无人系统智能感知处理芯片技术。5G 雷达关键技术。基于复杂系统虚实融合的无人驾驶车队自组网联合仿真平台。高精度、长寿命、轻量化谐波减速器关键技术。移动式重载多机协同作业抢险机器人关键技术。高速旋转图像的目标跟踪关键技术。基于数字孪生的机器人动作引导关键技术。自主可控工业边

缘智能控制技术。有/无人协同网络宽带传输、高效接入及规模化扁平组网等关键技术。

考核指标：取得标志性创新成果、获得 2 项以上知识产权、形成典型场景应用验证。

申报要求：企业牵头，鼓励产学研联合申报

1.7 下一代互联网技术及应用

研究方向：在云边端设备上实现一体化部署的细粒度多模态对齐、跨模态匹配、可控生成等算法模型。细粒度文-图-视的跨模态对齐、多模态多维度层次化匹配和可控多模态混合生成；建立云边端和模型性能的一体化弹性关系，实现对齐-匹配-可控算法在云边端设备上的高效部署和弹性推理。开发具有智能涌现的多模态基础大模型。

考核指标：取得标志性创新成果、获得 2 项以上知识产权、形成典型场景应用验证。

申报要求：鼓励产学研联合申报

1.8 新一代通信关键技术

研究方向：下一代通信和感知前端设备的电磁空间重构技术。6G 通信感知融合多天线关键技术。量子通信关键技术。通信信号定位高速移动终端的理论方法与实现、基于定位信息的高速无线传输技术，雷达感知、数字通信、制导控制的融合技术，高机动终端的通-导融合数据链技术。高性能低抖动可配置时钟产生器关键技术。恶劣信道条件下短波天波地波宽带可靠数据传输技术。端边云协同的融合网络分布式测试架构、分布式异构数据采

集及测试系统。

考核指标：取得标志性创新成果、获得 2 项以上知识产权、形成典型场景应用验证。

申报要求：企业牵头，鼓励产学研联合申报

1.9 无人机关键技术

研究方向：复杂协同任务的无人机集群技术。无人机集群物性特征和逻辑行为特征的身份机制，协同任务多需求的形式化约束与约束方法，新型未知攻击自主研判与智能阻断机制。复杂气象条件以及地面环境的应急运输无人机关键技术与应用。自主无人机的窄带物联网无线接入机载平台应用示范。重载长航时无人机技术研究及产品研制。无人靶机系统关键技术。无人机反制关键技术。基于无线充电及自组网的无人机自主巡检技术。

考核指标：取得标志性创新成果、获得 2 项以上知识产权、形成典型场景应用验证。

申报要求：企业牵头，鼓励产学研联合申报

1.10 卫星载荷关键技术

研究方向：无通信快收敛的实时精密单点定位及时间同步技术，分布式节点协同组网导航与通信一体化信号体制设计、高性能信号接收与测量、无线传输信道特性分析以及误差分析及抑制方法，面向端边云协同的融合网络分布式测试架构设计、分布式异构数据采集及测试系统仿真与综合集成演示验证，基于数据载荷的卫星数字孪生系统设计，卫星多频抗干扰天线。

考核指标：取得标志性创新成果、获得 2 项以上知识产权、

形成产品原型及推广应用。

申报要求：企业牵头，鼓励产学研联合申报

2.人工智能

2.1 自动驾驶技术产品开发和场景示范

研究内容：

研究融合北斗定位与自主定位的自动停泊、基于毫米波雷达与视觉的交通参与者运动轨迹预测、自主避障等高级别自动驾驶技术，开发技术成熟、标准领先、新能源智能的自动驾驶产品；研究交通流仿真，搭建自动驾驶系统和智能调度交互双平台，突破基于场景要素逻辑关系与多智能体非合作博弈的安全关键测试场景生成技术；实现港口码头、重型卡车物流或无人驾驶出租车等示范路线的自动驾驶运营。

考核指标：实现 L4 级自动驾驶系统，构建的仿真交通流指标与真实世界相似度高于 90%；安全关键测试场景包含至少三种以上的激进驾驶员模型；基于要素逻辑关系的场景数量高于 1000 个，车辆违规率和事故率分别不低于 20%和 50%；基于 AI 非合作博弈安全关键场景数量高于 1000 个，车辆事故率不低于 50%；获得 2 项以上知识产权；示范应用场景不少于 1 个。

申请条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报

2.2 复杂环境巡检机器人关键技术研究及示范应用

研究内容：针对复杂环境下机器人感知受限等问题，研究特定场景复杂环境下关键区域的精确定位和检测识别算法；研究基

于深度学习的弱光图像增强技术、微小目标检测技术、仪表文字超分辨和识别技术；研究机器人导航定位、路径规划、自主避障技术；研发基于 5G 网络部署的巡检机器人，支持在夜间弱光照等复杂环境下实现定时定点常态化自动巡检，并进行典型示范应用验证。

考核指标：研制自主可控的复杂环境巡检机器人 1 套，支持 5G 网络通信，可实现至少 3 种复杂环境下自主规划路径行走，支持昼夜多模块自动切换功能；不同环境下识别率达 90% 以上；获得 3 项以上知识产权；示范应用场景不少于 2 个。

申请条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报

2.3 多模态遥感数据智能解译技术及示范应用

研究内容：面向生态环境监测、自然资源监管等遥感应用，针对单一模态数据在对地观测复杂场景下准确度低的问题，研究基于深度学习和迁移学习，域自适应和小样本学习的遥感数据协同智能解译方法；通过融合多光谱、可见光、SAR 等数据，解决遥感地物要素智能识别、关键要素修复后变化状况的精准探查等关键技术；研究嵌入式平台下的深度学习优化方法，研制多模态遥感数据地物要素识别系统，实现对地多模态监测数据的智能解译，在典型场景开展示范应用。

考核指标：研制多模态遥感数据地物要素识别系统 1 套，支持嵌入式平台；农田、水域、林草地、城市建筑等典型地物要素不少于 10 类，识别精度优于 90%；变化检测精度优于 85%；获得 3 项以上知识产权，示范应用场景不少于 3 个。

申报条件：鼓励产学研联合申报

2.4 3D 人体智能建模与渲染技术及应用

研究内容：研究基于人体姿态的高分辨率建模技术，实现人体微小特征的提取，提高模型对细节的捕获能力；研究基于参数化的建模技术，联合人体形态、姿势等信息，提升宽松衣物条件下的模型质量；研究特征解耦和神经渲染技术，有效捕获和利用光影细节，提升模型还原度。实现高质量的神经渲染，生成高还原度的模型表面及其纹理，在虚拟数字人、VR、AR、健康检测等领域形成试点应用。

考核指标：研制 3D 人体智能建模与渲染系统（含软硬件）1 套；3D 人体模型扫描测量值与传统测量值之间允许的最大差异参考《三维扫描人体测量方法的一般要求》（GB-T 23698-2009）；获得 3 项以上知识产权；示范应用不少于 2 个。

申请条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报

2.5 面向复杂开放网络的预训练大模型及威胁感知系统

研究内容：研究超大规模开放环境网络流量智能建模技术；基于 BERT 大型预训练语言模型结合上下文语义信息准确捕获网络空间实体的表现特性，提升对网络实体的精准理解和关联能力；构建针对主干网络流量的大语言模型和深度检测分析的智能感知引擎，突破传统基于统计特征的异常数据分析，提升未知威胁持续感知能力；研制面向复杂开放网络的威胁感知系统，并开展示范应用。

考核指标：研制面向复杂开放网络的威胁感知系统 1 套；数

据规模达亿级；异常数据分析识别准确率达 99%，具备发现未知网络威胁能力；攻击类型发现和网络犯罪相关的已知威胁不少于 10 种、威胁识别规则生成准确率不小于 90%；获得 3 项以上知识产权；示范应用不少于 2 个。

申请条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报

2.6 多源信息融合的驾驶员/飞行员状态监测和预警技术及应用

研究内容：面向保障行车/飞行安全的真实驾驶/飞行环境应用，针对目前驾驶员/飞行员的实时状态监测缺乏理论依据、准确度低、预警速度慢的问题，研究驾驶/飞行过程中的视觉空间注意活动揭示其脑认知神经机制，研究基于面部图像、脑电和眼动等多源生理信号融合的状态监测与分析方法，解决精准驾驶员/飞行员状态监测模型、驾驶员/飞行员状态实时预警系统的关键技术，研制基于模拟驾驶/飞行半物理仿真平台的驾驶员/飞行员实时状态监测和预警系统，实现对驾驶/飞行系统的实时预警反馈，为安全驾驶/飞行提供可靠的技术保证。

考核指标：构建基于面部图像、脑电和眼动等多源生理信息融合的驾驶员状态监测分析模型；提出警觉度量化新方法，针对疲劳状态的预警时间不超过 800ms；警觉度二分类（疲劳和警觉状态）的正确率不低于 90%；情绪三分类（积极、中性和消极）的平均准确度不低于 95%；获得 3 项以上知识产权；示范应用场景不少于 2 个。

申报条件：鼓励产学研联合申报

2.7 面向工业应用的数据生成与样本增强技术及应用

研究内容：针对缺陷检测、目标检测、互联网安全等工业领域构建深度模型所存在的样本数据量少、获取样本困难的问题，研究基于深度学习的数据生成与样本增强技术，突破数据预处理、数据降噪、数据集的半自动生成、基于生成对抗网络的小样本数据生成、对抗样本的生成等关键技术，解决工业应用中训练样本数量和样本多样性不足的问题，有效提升深度学习模型的精度及鲁棒性；研制数据生成与样本增强系统，开展示范应用。

考核指标：数据生成与样本增强系统1套；真实样本和生成样本在特征空间的距离 FID 不大于 0.35；采用小样本生成模型生成的数据集与完备数据集分别训练同一种深度学习模型，前者训练得到的模型相比后者评价指标（分类网络为准确率，检测网络为精度）相对提升不低于 5%；获得 3 项以上知识产权；缺陷检测、目标检测、互联网安全等领域示范应用不少于 3 个。

申请条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报

3. 高端装备制造

3.1 用于 3D 打印的反射型微投光机研发

研究内容：基于国产化 LCOS 投影技术替代国际 DLP 投影技术，突破高物理分辨率微投、高光功率密度 3D 成型等技术难题，研制 LCOS 微投光机，实现高分辨率、多尺寸、高精度、可编程的 3D 打印扫描加工。

考核指标：研制 1 套用于 3D 打印的国产化 LCOS 微投光机，

性能指标达到先进水平。

3.2 工业边缘智能控制技术研究与应用

研究内容：研究边缘智能控制技术，突破融合人工智能的图像识别、边缘计算、高速指令集无扰下装、感知计算与控制融合等关键技术，构建基于国产芯片的硬件平台和基于国产软件系统的编程平台；研制工业边缘智能控制系统。

考核指标：研制一套核心芯片国产化率超过 85% 的工业边缘智能控制系统，支持点数不少于 5000 点；构建一套定义感知计算控制一体化组态软件，符合 IEC61131-3 标准要求，支持五种编程语言；性能指标达到国内先进水平；实现在水利、电力等典型业务场景中的产业应用示范。

3.3 高性能陶瓷激光增材制造技术研究

研究内容：以高性能陶瓷为研究对象，开展高熔点异质颗粒、纤维等多尺度、多层次强韧化成分分析和结构设计技术研究，建立复杂结构陶瓷激光成形工艺及质量控制方法，探明温度场和应力场对陶瓷凝固缺陷的影响规律，建立成形参数-成分-凝固组织-性能之间的相互关系，实现高强韧复杂结构陶瓷制备。

考核指标：建立超高温陶瓷激光增材制造成形技术，获得具有高致密度 ($>99.5\%$)、无裂纹、组织超细化 ($1-2\ \mu\text{m}$) 的陶瓷样件 ($\Phi 8\text{mm} \times 300\text{mm}$)； 1500°C 热暴露 200h 无明显氧化和晶粒长大，粗化速率 $<0.005\ \mu\text{m/h}$ ，实现工程验证或应用。

3.4 航空航天飞行器的机电作动器故障诊断技术及应用

研究内容：开展作动器电机驱动系统的电、振动和温度等信

号的信噪分离和建模方法研究，分析故障机理，建立电机驱动系统故障诊断模型和算法；研究远程通信技术，开发作动器远程故障诊断装置。

考核指标：开发 1 套电驱动系统远程故障诊断装置，电机驱动器、电机定子、转子、轴承等典型故障诊断识别率不低于 98%，电机及驱动器故障诊断算法单次执行实时性小于 10s，开展应用验证。

3.5 整车及零部件轻量化设计技术

研究内容：研究变速箱壳体等关键零部件“工艺-性能”之间的耦合关系及映射规律，开发“工艺-性能”全耦合稳健优化数学模型；开发“材料-结构”一体化高效设计方法；研究基于增材制造的金属及连续纤维复合材料 3D 打印工艺，及其典型复杂零部件的成形技术及性能评价方法。

考核指标：建立基于增材制造的关键零部件“材料-结构”一体化优化模型；建立先进复合材料性能表征基础数据库与典型零部件轻量化评估模型；实现车身、变速箱壳体等不少于 5 类关键零部件的制造和应用，相关零部件减重>20%。

3.6 高精度激光陀螺谐振腔背向散射测量技术

研究内容：研究压电陶瓷作动器稳频控制、微弱光信号测量等关键技术，开发谐振腔背向散射传输特性与光场演化模型，开展背向散射测量光路设计、谐振腔压电陶瓷稳频控制等技术研究，研制激光陀螺谐振腔背向散射测量产品，实现强噪声干扰下微弱光信号的测量。

考核指标：研制稳频控制器，研发激光陀螺谐振腔背向散射测量样机 1 套，背向散射振幅系数测量极限 0.1ppm，最小探测光强 1pw；建立激光陀螺背向散射测量技术标准 1 项；实现应用或验证。

3.7 电液伺服阀零件一体化超精密加工技术

研究内容：开展定尺寸分级超精密珩磨技术研究，形成一种微米级超精密加工方法；开展零件级的液压特性检测、基于性能模型的偶件配磨等技术研究，研究电液伺服阀微孔制造方法，实现关键零件的一体化超精密加工。

考核指标：伺服阀圆柱度优于 $\pm 1\mu\text{m}$ ；喷嘴微孔制造精度优于 $\pm 1\mu\text{m}$ ，一次合格率提升至 95%以上，开展示范应用。

3.8 高端激光制造技术与装备

研究内容：研究激光与物质作用的微观成形机制，提出微孔、微结构等激光成形制造方法，开展光学设计技术研究，攻克激光微水射流耦合或者激光偏转同步运动控制等技术，研制水导加工头或激光扫描振镜加工头，开发多轴联动激光制造装备样机。

考核指标：开发水导加工头或激光扫描振镜加工头；研制激光制造装备，制造尺寸精度优于 $\pm 3\mu\text{m}$ ；材料的加工效率 $\geq 0.05\text{mm}^3/\text{s}$ ；最大钻孔深径比 30:1。开展航天或电子等领域的应用或验证。

3.9 耐高压低摩阻介质、滑动装置及牵引稳定系统研发

研究内容：针对路网立体交叉桥梁工程中转体及顶推需求，开展高应力低摩阻材料-接触介质-滑动装置-牵引系统协作机制

研究，攻克接触介质荷载传递、应力状态控制及可循环低损伤滑动装置技术，实现超重超长多向牵引系统同步启动、运行及停止全过程平稳控制。

考核指标：转体系统可满足竖向力介于 0.1~10 万吨，转动摩阻系数介于 0.01~0.1，转动角度不小于 180 度；平动系统可实现竖向力不小于 5 万吨，平动摩阻系数 0.01~0.25，平动距离不小于 1000 米；接触介质材料制备、滑动装置具备工业化装配化生产要求，牵引控制系统满足国产化标准化要求；形成技术标准 2 项。

3.10 飞机起落架整体模锻件作动筒制造装备

研究内容：研究作动筒整体模锻件数字化设计及其金属机体回转车削加工技术；研究模锻件作动筒制造工艺优化技术，提出内孔表面处理及精度控制、镀层厚度控制、镀后尺寸及表面粗糙度的控制方法以及外表面钝化方法。

考核指标：模锻件技术条件符合 GJB5040-2001；材料复验符合 GJB5040-2001。内孔表面处理前尺寸精度及粗糙度 $0.2\ \mu\text{m}$ ；镀层厚度 40-70 μm ，超精（珩磨）后，保证尺寸精度及粗糙度 $0.1\ \mu\text{m}$ 。通过密封性检查等相关性能检测。形成模具一套、标准工艺文件 1 套；申请专利 3 项。

4. 新能源与储能

4.1 新一代太阳能光伏电池核心技术开发

研究内容：针对现有面向叠层太阳电池的宽带隙半导体电池

材料存在的成本高昂稳定性欠佳等问题，研究和开发全新一代高效稳定的宽带隙化合物半导体电池材料；通过对材料的电子结构、能带结构和光电性质的高通量仿真计算，筛选出潜在的适合制作太阳电池的新型宽带隙化合物半导体候选材料；聚焦若干新型材料体系，开发通用的原型器件结构，快速评估和优化新型电池材料的光电转换特性；制备单结半透明宽带隙半导体太阳电池器件，研发高效稳定的新一代叠层太阳电池器件。

考核指标：筛选确定除钙钛矿以外三种以上有潜力的新型宽带隙半导体电池材料，带隙在 1.55-2.2eV 之间，元素低毒且能实现低成本制备，材料本征稳定，具有良好的缺陷容忍度；单结半透明宽带隙太阳电池器件效率>20%；基于新型宽带半导体顶电池的硅基叠层电池器件效率>30%；单结及叠层电池器件 1 个太阳持续光照下工作 1000 小时效率衰减<5%。

4.2 电解氢大型制氢设备关键技术攻关及产业化

研究内容：开展大型制氢设备关键技术攻关及产业化研究，开展适应宽功率波动的大规模制氢装备研发，结合低电耗系统集成技术开发及电解槽高效稳定可靠隔膜、电解关键材料的研究，开展光伏产业配套的绿电绿氢解决方案开发，制氢设备可自适应电源波动，制氢系统快速精准调控等核心技术研究，实现大型制氢设备产业化示范运行。

考核指标：制氢电解槽单台规模 $\geq 3000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，电流密度 $\geq 5000\text{A}/\text{m}^2$ ，长时间安全运行范围 20%-120%；输出电极、隔膜可靠性评价体系，连续运行不少于 2000h 系统能耗低于 0.5%；冷

启动时间 $\leq 30\text{min}$ 。

4.3 燃料电池性能提升与关键部件技术攻关

研究内容：研究可批量化生产的新型铂基催化剂制备技术，提升催化剂氧还原活性和耐久性；研究匹配催化剂的膜电极制备技术，高活性、长寿命膜电极组装及批量化制备技术；研究燃料电池电堆系统控制技术，大功率电堆密封工艺、高一致性总装工艺及批量化生产技术。

考核指标：催化剂批次产量 250 克以上，初始氧还原质量比活性 (MA) $> 0.25\text{A/mgPt}@0.9\text{VIR-free}$ ，电化学活性面积 (ECSA) $\geq 50\text{m}^2/\text{g}$ ，在 0.6V-0.95V 下 3 万次循环后 MA 衰减率 $\leq 30\%$ 、ECSA 衰减率 $\leq 30\%$ ；膜电极铂载量 $\leq 0.2\text{gPt/kW}$ ，膜电极功率密度 $\geq 1.25\text{W/cm}^2$ (氢空)、 $\geq 1.8\text{W/cm}^2$ (氢氧)，电堆使用寿命 ≥ 12000 小时；电堆额定功率 $\geq 40\text{kW}$ ，电堆效率 $\geq 50\%$ ，电堆体积比功率 $\geq 3.5\text{kW/L}$ 。

4.4 大功率燃料电池重卡开发与应用

研究内容：研究高性能、长寿命燃料电池发动机系统结构设计；突破高功率比、低成本、一体化集成关键技术。基于用户运营场景，精准开展大功率燃料电池重卡动力匹配，研究重载车辆动力系统整车集成技术。研制 6 \times 4 燃料电池牵引车，申报整车公告，研究整车动力性、经济性、热管理、环境适应性、可靠耐久的测试评价方法并开展测试验证。

考核指标：完成 300kW 燃料电池牵引车试制；综合氢耗 $\leq 11\text{kg}/100\text{km}$ ；形成整车核心性能测试评价方法。

4.5 高密度储氢载体的研制与可逆储放氢技术

研究内容: 针对高效、高安全和大规模氢储运的需求,探索储氢新材料/新体系及其储放氢技术;研究新型高密度储氢材料及其规模制备技术,研发相匹配的可循环储放氢技术,研究释放氢气中杂质的抑制/过滤方法,研制基于高密度储氢载体的撬装式移动装置并进行储放氢工艺研发及试验验证;提出高密度储氢装置的氢-热耦合设计方法。

考核指标: 可循环储氢密度按体积计 $\geq 50\text{kg/m}^3$; 释氢纯度 $\geq 99.99\%$; 峰值放氢温度 $< 250\text{ }^\circ\text{C}$, 吸氢温度 $< 100\text{ }^\circ\text{C}$; 载体经 1000 次循环的利用效率 $\geq 85\%$ 。

4.6 固态电解质关键材料及准固态/全固态电池模组开发

研究内容: 项目面向高安全电化学储能技术的重大需求,基于固相体系的反应动力学和反应工程等重大科学问题,开展新一代高可靠性、宽温域的准固态/全固态的电化学能量存储器件。内容包括关键固态电解质膜的工艺开发、界面离子补偿机制及匹配正负极材料的结构稳定策略。实现高能量密度、体积集约化和高安全性的固态电池的系统设计,建立宽温域电芯设计新范式,探索界面演化新机制,发展大容量单体准、全固态电芯工艺开发新策略。

考核指标: 开发新型固态电解质膜的工程示范,实现锂离子电导率大于 10^{-3} scm^{-1} , 膜厚度小于 $15\text{ }\mu\text{m}$, 全阻燃的电解质膜中试工艺开发。完成专利 3 项,建设电解质膜公斤级中试线一条,并通过准固态、全固态电芯模组在宽温域 ($-10\text{--}100\text{ }^\circ\text{C}$) 环境下

的应用示范，完成挤压、穿刺等安全可靠测试。

4.7 新一代碱金属离子动力电池关键材料与技术

研究内容: 开展新一代碱金属离子动力电池关键材料与技术研究，包括新型高容量电极材料的设计与规模化制备技术，电极反应的电荷补偿和耦合机制，可逆多电子反应机理及结构稳定机制；正负极材料的结构演化与稳定化策略；电极反应动力学调控机制与提升策略。为新一代新能源汽车动力电池研发提供基础理论和先进材料支持。

考核指标: 开发的新型正极材料比容量 $> 210 \text{ mAh/g}$ ；新型负极材料比容量 $> 800 \text{ mAh/g}$ ，成组电池模型能量密度大于 350 Wh/kg ，1C 充放电循环寿命不低于 1000 周。专利 ≥ 3 件，完成材料中试公斤级生产线 1 条，以及电池模组在动力系统的应用示范。

4.8 基于水力压缩空气储能的低成本长寿命调频装置开发及应用

研究内容: 开展耦合水泵压缩空气作为能量蓄存和释放技术的新型等温压缩空气储能系统集成方法研究；研发高效储能的宽负荷、高水头的水泵和水轮机等关键部件，搭建水力压缩空气储能试验平台，开展系统及关键设备性能试验研究；优化风力发电联合等温压缩空气储能集成系统参与调频的控制方法，研究压缩空气储能集成系统调频特性的模型方法；获得 MW 级水力压缩空气储能调频系统，开展水力压缩空气储能调频装置与新能源电站协同示范项目。

考核指标：储能容量 $\geq 1\text{MW}/250\text{kWh}$ ；储气压力 $\geq 4\text{MPa}$ ；高水头水泵水轮机试验装置额定效率 $\geq 85\%$ ，试验装置的系统储能效率 $\geq 65\%$ 。

4.9 地热能资源梯级利用关键技术研究及应用

研究内容：研究水热型地热水溶氦气的分离提纯工艺技术、基于有机朗肯循环原理的中低温发电技术，研究水热型地热水的分离提氦、中低温发电、地热供暖梯级利用系统；综合提氦、发电、供暖、回灌等工艺系统工程的设计、施工与运维技术，形成地热能资源开发多元化示范应用。

考核指标：建设地热水提氦规模不低于 10000 方/年；提氦纯度达到 99.999%-单井中低温发电功率不低于 200 千瓦-供暖确保回灌率达到 100%三级利用示范应用工程。

5.高性能计算与工业软件

5.1 算力网络服务应用示范

研究内容：依托国家超级计算西安中心平台，围绕用户对跨区域分布的多算力中心算力高效使用需求，建立算力网络服务应用示范，实现算力、存储、数据等异构资源等共享和协同调度，进行服务和资源的高效编排，研发基于算力网络的应用服务平台、资源管理系统、交易结算机制，进行典型行业生命科学、智能制造、航空航天等领域开展应用示范，形成机制健全的算力服务网络。

考核指标：研制一套服务市场化的业务模型体系，构建一套

算力互联服务平台，部署于国家超级计算西安中心，实现跨域多中心资源共享、协同调度，进行应用、资源的协同管理调度，连接 3 个以上超算中心，集成不少于 20 款典型行业应用软件，服务不少于 500 家企业。

申报条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报

时间周期：2 年

5.2 高速数字系统信号完整性 EDA 仿真软件

研究内容：针对高速链路高速度和高密度设计所带来信号完整性问题，研究高速链路中有源和无源模块建模方法、噪声和抖动提取方法、改善高速链路信号失真的均衡技术、非线性高速链路的统计眼图和误码率眼图的高性能仿真方法；开发面向高速数字系统设计的信号完整性 EDA 仿真软件，实现对高速链路信号完整性的高性能仿真与优化设计。

技术指标：开发 1 套国产化仿真软件，具备对高达 56GHz 的高速链路进行信号完整性高性能仿真能力，并得到表征性能的关键技术指标，如噪声和抖动模型、最优均衡参数、眼图关键参数等，软件关键技术指标处于行业领先水平，部署于国家超级计算西安中心平台。示范应用场景不少于 2 个。

申报条件：鼓励产学研联合申报

时间周期：2 年

5.3 流体力学仿真的海量流场数据可视化技术研究

研究内容：针对航空航天技术领域大规模流体力学仿真对海量仿真流场数据分析的突出需求，开展高效、高分辨的海量流场

数据关键信息提取及科学数据可视化方法的研究，解决超大规模流体力学仿真数据分析“轻量级”显示的瓶颈技术问题；依据流体力学仿真计算数据的特点，设计开发能有效支持“大容量”和“大批量”计算数据分析的可视化软件框架；定制化设计开发适合流体力学仿真数据分析的物理量计算及流场关键特征提取算法，建立可对激波、频谱等流场空间维特征和时间维特征进行智能提取的有效手段。

考核指标：研制 1 套面向计算流体力学仿真数据分析的高效可视化工具软件，软件关键技术指标处于行业先进水平，支持上亿网格规模和 TB 量级仿真数据的流场关键信息特征提取及数据可视化分析；支持物面及空间流场关键特征数据的自动提取，提供数据剖切、数据切片、颜色云图、矢量剪标、空间及物面流线自动绘制等功能；可视化工具软件支持在典型国产硬件及操作系统上的安装运行，实现在国家超级计算西安中心等平台的部署使用。示范应用场景不少于 2 个。

申报条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报

时间周期：2 年

5.4 自主可控高性能电磁模拟软件研制

研究内容：研究基于六面体网格的自适应网格剖分算法；时域快速电磁仿真算法研究与程序编制；电磁/热/力多物理场耦合算法研究与程序编制；基于国产超算架构下的大规模并行计算加速技术研究；典型器件计算结果的后处理，包括但不限于端口 S 参数计算、RCS 计算、天线方向图、天线增益与效率等。

考核指标: 研制一套时域电磁仿真软件,采用 C++语言编程,可运行于 Windows、Linux 多个平台,具备自适应网格剖分、电磁/热/力多物理场模拟、并行计算、结果后处理等功能,可满足尺度跨越 5 个数量级以上的结构剖分与计算,剖分结果和计算结果与商业软件 CST 的结果相吻合,对典型精细电磁结构的计算速度比 CST 软件提高 1~3 个数量级。软件部署于国家超级计算西安中心平台,支持大规模并行计算。

申请条件: 鼓励产学研联合申报

时间周期: 2 年

5.5 飞行器超大规模变量结构优化设计软件

研究内容: 研究基于高阶面元法的气动弹性载荷分析、结构载荷高精度插值计算等技术,建立基于气动/结构耦合的高效高精度载荷分析方法;研究面向大规模结构尺寸变量的工程准则法优化设计、多维约束下敏度高效计算和大规模变量多约束优化求解算法,建立可考虑强度、刚度、屈曲、模态等复杂工程约束下的大规模变量结构优化设计方法;开发面向高性能计算环境的飞行器超大规模变量结构优化设计软件,实现对复杂约束下飞行器大规模精细模型的减重优化设计。

考核指标: 开发一套国产化飞行器超大规模变量结构优化设计软件,软件关键技术指标处于行业先进水平,软件部署于国家超级计算西安中心平台,支持异构并行计算,载荷计算方法不少于 6 种;覆盖金属结构和复合材料结构;约束类型不少于 6 种,覆盖强度、刚度、屈曲、模态、颤振、静弹等工程常见类型。示

范应用场景不少于 2 个。

申请条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报

时间周期：2 年

5.6 面向大空域、全速域飞行器仿真 CAE 软件

研究内容：针对飞行器研制过程中在气动、结构等性能仿真方面缺乏多学科一体化的分析平台，研发高保真、高可靠、功能全面的飞行器仿真 CAE 软件。研究开发高效、高精度流体力学插件及先进结构力学插件，支持基于有限元方法的飞行器结构静/动强度分析，支持飞行器非线性、大变形分析；面向国产异构超算平台，开展飞行器复杂分离流的并行模拟算法和优化技术研究；研究开发高精度气动噪声插件；研究开发统一的多物理场耦合插件，支持 2 种以上高效数据插值方法；研究针对国产超算平台的隐式大规模并行计算技术、异构并行计算技术。

考核指标：研制软件一套，具备飞行器气动、结构等多学科一体化耦合仿真能力，软件关键技术指标处于行业先进水平；具备亿级网格大规模异构并行计算能力；支持几何处理、网格剖分与仿真参数一体化设置，支持飞行器各学科仿真结果的高效可视化；软件在国家超级计算西安中心平台部署应用。软件支持 2 种以上高效数据插值方法。

申报条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报

时间周期：2 年

5.7 大型流体机械混合精度异构并行计算软件

研究内容：针对大型流体非定常流动计算普遍存在的大多数

时间浪费在无物理意义过渡时间段上的问题，开展新型非定常流动高效计算方法研究，建立非定常流动的变精度并行算法，发展高阶守恒动静交接面的人工智能方法，开发可部署在国产芯片系统平台的混合精度异构并行计算软件及其性能优化技术，实现大型流体机械非定常流动高效高精度并行计算的应用验证。

考核指标：研制一套大型流体机械并行计算软件，软件关键技术指标处于行业领先水平，具备非定常流动模拟、混合精度计算、异构并行能力。在国家超算西安中心部署应用，完成大型流体机械级数不低于 3、网格数目不低于 1 亿，与恒定精度相比，在气动性能误差不大于 2%的条件下混合精度并行效率提升 50% 以上。示范应用场景不少于 2 个。

申请条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报

时间周期：2 年

5.8 FBAR 滤波器快速设计软件

研究内容：FBAR 滤波器是目前移动通讯中的关键部件，具有小型化、高性能的优点，存在无工具、盲设计的问题。研究 FBAR 滤波器的声学 and 电磁综合设计理论；研究适用于多种工艺线的等效物理参数提取方法；研究 FBAR 滤波器快速自动化建模方法，消除建模困难和繁琐的问题；研究 FBAR 滤波器电磁寄生耦合的协同仿真技术，利用空间映射算法提高设计效率；研究 FBAR 滤波器的声学 and 电磁 3D 联合仿真关键算法，构建 FBAR 大规模智能制造中的设计软件。

考核指标：研制 FBAR 滤波器设计软件，软件关键技术指标

处于行业领先水平，具有 FBAR 滤波器参数综合、辅助建模排版、国产和国外电磁软件自动建模、电磁声协同仿真、滤波器参数提取、声学 and 电磁 3D 联合等仿真功能。结合 FBAR 滤波器的设计开展不少于 2 项改进应用验证。

申请条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报；

时间周期：2 年

5.9 带罩大型相控阵天线辐射特性优化设计软件

研究内容：针对航空航天领域相控阵安装于天线罩内出现的天线方向图畸变问题，综合考虑相控阵天线单元之间，以及天线与天线罩之间的耦合关系等多种因素，研究基于有源方向图提取技术的带罩阵列天线方向图优化综合方法；研究基于代理模型的阵列方向图局部/全局混合优化方法；研究加罩阵列共激励下的和/差波束联合优化方法；开发面向带罩相控阵天线方向图的高效优化软件，实现相控阵加罩后和/差波束的纠偏优化与高精度指向瞄准。

考核指标：开发带罩相控阵天线方向图优化的国产高性能并行优化软件 1 套，软件关键技术指标处于行业领先水平，实现 1000 变量以上的带罩相控阵天线优化；具备对阵列和波束以及差波束优化的能力；具备阵列增益、副瓣电平、和波束指向、差波束零深优化的能力；具备局部/全局优化算法混合加速优化的能力；软件部署于国家超级计算西安中心平台，支持大规模并行计算。

申请条件：鼓励产学研联合申报

时间周期：2 年

二、农业领域重点产业创新链项目申报指南

1. 主要粮油作物高产高效关键技术集成示范

1.1 关中灌区小麦玉米吨半田关键技术与示范

研究内容：针对关中灌区小麦-玉米周年光热资源利用不合理，产量水平低，群体质量优化不到位，农机农艺融合度不高等问题，明确不同区域小麦-玉米吨半田实现的技术路径，研究小麦-玉米品种搭配、群体构建、水肥调控、绿色防控和机械装备，构建关中灌区小麦-玉米吨半田技术模式并进行示范推广。

考核指标：筛选吨半田品种搭配方式 3-6 种，创新小麦-玉米吨半田关键技术 2-3 项，集成小麦-玉米吨半田技术模式 2 套，制定技术规程 2-3 项，建立百亩方吨半田 6-10 个，小麦-玉米亩产达到 1500 公斤以上。辐射带动 30 万亩，小麦、玉米单产水平分别提高 10%以上。示范区水肥利用效率提高 15%以上，节本增效 100 元/亩。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

1.2 优质专用小麦产量与品质协同提升关键技术集成与示范

研究内容：针对小麦产量与品质协同度低等问题，重点筛选适用于制作面条、水饺、馒头等的优质专用小麦品种，研究小麦加工品质形成的主控因子及其调优机制、高产优质协同机理，创

新优质专用小麦产量与品质协同提升的关键技术，构建小麦优质丰产高效栽培技术模式并大面积示范应用。

考核指标：筛选适用于制作面条、水饺、馒头等的优质专用小麦品种 3-5 个，创新优质专用小麦产量与品质协同提升的关键技术 2-3 项，集成小麦优质丰产高效栽培技术模式 1-2 项，制定技术规程 2-3 项。示范推广 100 万亩以上，增产 5%，籽粒品质主要指标提升 5%，经济效益提高 15%以上。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

1.3 旱作春玉米产量提升关键技术集成与示范

研究内容：针对旱作春玉米产量水平和水分利用效率低等问题，重点研究抗旱品种筛选、地力培肥、耕层调控、群体构建、蓄水保墒等关键技术，构建旱作春玉米高产高效技术模式并进行示范推广。

考核指标：筛选抗旱高产玉米品种 3-5 个，构建产量与水分利用率协同提升的旱作春玉米高产高效技术模式 1-2 套，制定技术规程 1-2 项。在陕北渭北春玉米区建立千亩示范田 5-8 个，水分利用效率提高 10%，单产较当地主栽品种提高 5%，节本增效 100 元/亩。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

1.4 油菜产量提升关键技术集成与示范

研究内容：针对油菜产量与效率协同调控技术缺乏、机械化程度低等问题，开展高产宜机收油菜新品种筛选、精准播栽、节肥减药、防冻防渍和减损收获等关键技术研究，创新油菜机械移栽和一播全苗技术，形成农机农艺融合、良种良法配套的油菜高产高效栽培技术模式，并在关中和陕南地区进行示范应用。

考核指标：筛选高产优质宜机收油菜品种 3-4 个；建立百亩核心试验片 3-5 个，亩产达到 260 公斤以上；千亩示范区 2-3 个，亩产 210 公斤；辐射带动 20 万亩油菜产量提高 10%。集成示范油菜高产高效技术模式 2-3 套。示范区肥药利用效率提高 10%，节本增效 150 元/亩。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

1.5 大豆产量与品质提升关键技术集成与示范

研究内容：针对陕西大豆生产优质高产大豆品种少、种植模式及栽培耕作技术缺乏、产量低而不稳和机械化技术集成不够等问题，重点开展高产优质大豆品种筛选、种植模式、一播全苗、群体构建、病虫害防控、肥水调控和减损收获等关键技术研究，构建大豆高产高效技术模式并示范推广。

考核指标：筛选含油量超 21.5%或蛋白量超 45.0%、较区域试验对照增产 5%以上的高油、高蛋白、高产优质大豆品种 2-3 个。研发配套高产高效栽培技术 2-3 项，集成技术模式 1-2 套，制定技术规程 1-2 项。建立百亩示范方 3-5 个，示范田产量旱区

达 200 公斤/亩，灌区达 250 公斤/亩。示范推广 10 万亩，辐射区单产提升 12%。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

1.6 陕南水稻产量与品质提升关键技术集成与示范

研究内容：针对陕南稻油区高产品种稳产性差、稻米综合品质不优和规模化程度不高等问题，重点开展品种筛选、增密增苗、群体优化、节水减肥、绿色防控和配套装备等关键技术，创新规模化育秧和群体优化技术，集成“优质品种+技术研发+模式应用+品牌培育”的陕南稻米全产业链协同技术应用模式，并进行示范推广。

考核指标：筛选高产优质品种 2-3 个，创新关键技术 2-3 项，集成高产高效技术模式 1-2 套。建立百亩核心试验区 2-3 个，水稻亩产达到 750 公斤，千亩示范区 3-5 个，水稻亩产达到 650 公斤。示范推广 30 万亩，产量提高 5%，水肥利用效率提高 10%，经济效益提高 20%。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

1.7 陕北小杂粮产量与品质提升关键技术集成与示范

研究内容：针对陕北地区小杂粮高产优质品种缺乏、水肥资源利用效率偏低、规模化程度不高等问题，重点开展高产优质抗逆品种筛选，集成集雨蓄水保墒、地膜覆盖等抗旱节水耕作技术、土壤肥力综合调控与水肥一体化利用技术、绿色轻简高效栽培技

术、病虫草害绿色防控技术，形成小杂粮高产优质抗逆技术模式，并进行大面积示范。

考核指标：筛选谷子、糜子和荞麦高产优质抗逆品种 5-8 个，创新关键技术 2-3 项，集成小杂粮高产高效技术模式 3-5 套，制定技术规程 3 项。建立百亩攻关田 3-5 个，单产水平分别提高 10%以上；千亩示范方 3-4 个，示范推广 10 万亩，单产水平分别提高 5%以上，水肥利用率提高 10%，节本增效 100 元/亩。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

1.8 专用玉米产量与品质提升关键技术集成与示范

研究内容：针对陕西鲜食、青贮玉米品种产量和品质协同性差等问题，开展鲜食、青贮专用品种筛选、群体构建、肥水调控、绿色防控和配套装备等关键技术研究，形成专用玉米高产高效技术模式并示范推广。

考核指标：筛选鲜食、青贮高产优质玉米品种 5-8 个，创新关键技术 2-3 项，集成专用玉米高产高效技术模式 2-3 套，制定技术规程 2 项。建立百亩攻关田 3-5 个，单产水平分别提高 5%以上，主要品质指标达到国家二级以上。示范推广 30 万亩，单产水平较当地主栽品种提高 5%以上，水肥利用率提高 10%，节本增效 100 元/亩。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

1.9 陕南稻麦（油）作物周年产量提升技术集成与示范

研究内容：针对陕南地区小麦（油菜）-水稻一年两熟产量和品质协同性差的问题，重点开展适宜稻麦（油）周年高产的小麦、油菜与水稻品种搭配、周年水肥一体化、秸秆还田、群体优化、节肥减药和配套装备等关键技术，形成小麦（油菜）-水稻周年高产优质增效技术模式并示范推广。

考核指标：筛选稻麦、稻油周年高产品种组合 4-6 个，创新关键技术 2-3 项，集成稻麦、稻油高产高效技术模式 2-3 套，制定技术规程 2 项。建立百亩攻关田 3-5 个，单产水平分别提高 10%以上。示范推广 50 万亩，单产水平提高 5%以上，肥料利用率提高 10%，节本增效 200 元/亩。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

1.10 甘薯产量与品质提升关键技术集成与示范

研究内容：针对陕西甘薯品种类型单一，难以满足消费多元化的问题，重点开展鲜食和加工的优质专用甘薯品种筛选及种苗繁育技术研究，进行群体构建、肥水调控、绿色防控和配套装备等关键技术集成，形成甘薯优质高产高效技术模式并示范推广。

考核指标：筛选适用于鲜食和加工的优质专用甘薯品种 3-5 个，创新甘薯高产优质高效关键技术 2-3 项，集成技术模式 1-2 项，制定技术规程 2-3 项。建立种苗繁育基地 2-3 个、百亩攻关田 3-5 个，关中地区鲜薯单产提高 10%以上，亩产达 3050 公斤以上。示范推广 10 万亩以上，关中地区鲜薯单产提高 8%，亩产

达到 2970 公斤以上。经济效益提高 15%以上。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

2.耕地保育与农田增产提质技术研发与示范

2.1 高标准农用地力提升与固碳增产土壤改良剂研发与应用

研究内容：针对农田有机质含量低，水肥保蓄能力弱，土壤结构差和水资源约束性强等问题，在阐明农田地力提升限制因素的基础上，揭示障碍性因子形成机制，研究耕层土壤结构优化与土壤固碳技术，开发以固碳增效为核心的高效土壤改良剂，构建高标准农田产能提升综合技术模式，并进行示范推广。

考核指标：研发多因子障碍粮田产能提升定向培育关键技术 2-3 项，配套装备 1-2 套，研制土壤改良剂 5 种以上，集成高标准农田地力提升与固碳增产技术模式 2-3 套；建立面积不低于 1 千亩的核心示范区，应用推广不低于 1 万亩，核心示范区作物产量提高 10%以上，土壤有机碳含量显著提升。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

2.2 新修梯田土壤快速熟化及地力提升技术与示范

研究内容：针对新修梯田表土熟化程度低、结构差和肥力低等实际问题，阐明土壤-作物体系中有机肥释放与肥力提升的互馈与调控机制，筛选适合黄土高原区域的秸秆腐解高效生物菌剂，

研发以有机肥施用和秸秆还田为核心的土壤有机碳提升与表土快速熟化关键技术，集成有机无机配合施用、地力提升、作物高产协同的技术体系。

考核指标：阐明土壤-作物体系中有有机肥释放与肥力提升的互馈与调控机制；筛选秸秆腐解高效生物菌剂 2-3 种，研发土壤有机碳与表土快速熟化技术不少于 3 项，集成有机无机配合施用、地力提升、作物高产协同的技术模式 1-2 套；建立核心试验区不低于 1000 亩，新修梯田土壤有机质含量显著提升，主要作物产量、水分和养分利用效率增加 10%以上。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

2.3 陕北黄土丘陵区农田适水改土关键技术研发与示范

研究内容：针对陕北丘陵区干旱缺水、降水利用率不高、土壤质量低等限制农田产能提升的瓶颈问题，确定陕北黄土丘陵区适水改土关键路径，研发耦合生物、工程、农艺等措施的降雨就地入渗、抗旱扩蓄、土壤增碳培肥等关键技术，形成与气候、地形、栽培模式相适应的适水改土技术模式并推广示范。

考核指标：研发陕北黄土丘陵区适水改土关键技术 1-2 项；构建农田适水改土综合技术模式 1 套；提出农田适水改土技术规程 1 套；建立示范区不低于 1000 亩，作物产量和水分利用效率增加 10%以上。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

2.4 渭北旱塬农田土壤固碳潜力提升关键技术研发与示范

研究内容：针对渭北旱塬水资源利用率低、施肥不合理、土壤有机碳相对较低等问题，阐明农田土壤碳储量演变规律及影响土壤有机碳提升的关键影响因素，评估土壤固碳潜力，研发秸秆还田、有机肥施用、新型碳基材料等提升土壤有机碳的关键技术，集成渭北旱塬农田土壤固碳潜力提升技术模式，并进行示范推广。

考核指标：揭示渭北旱塬农田土壤固碳潜力，研发农田土壤固碳关键技术 1-2 项，集成土壤固碳与培肥协同提升技术模式 1-2 套，并提出相应的技术规程，建立核心示范区不小于 1000 亩，示范推广不少于 2 万亩，主要作物生产提高 10%以上，土壤有机碳含量显著提升。

申报条件：企业牵头，鼓励产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

2.5 关中灌区农田土壤水分精准调控关键技术研发与示范

研究内容：针对关中灌区农田灌溉水利用效率低，田间灌溉测控设备精度差等实际问题，研发不同灌水技术、灌溉模式下作物产量与灌溉水量的定量关系，研发田间精量灌溉测控设备，提出精准节水灌溉与调控关键技术，集成节水灌溉与农田产能提升综合技术模式。

考核指标：提出不同灌溉模式下作物产量与灌溉水量的定量关系，研发田间精量控水设备 2-3 套，建立主要粮食作物绿色优质高产灌溉技术模式 2-3 套，并形成相应的技术规程；建立核心示范区 1000 亩以上，作物产量与水分利用效率提高 10%以上。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

2.6 基于中药复方产品的农田土壤修复技术开发应用与示范

研究内容：针对我省部分区域土壤污染和病虫害相对严重等问题，研究中药渣及中药复方产品在治理和修复农田土壤、土传病害、地下虫害等方面的作用与机理，研制污染土壤修复与病虫害防治中的中药复方产品，探索污染土壤修复与病虫害防治新模式。

考核指标：研发污染土壤修复和病虫害防治中药复方产品 2-3 种；集成污染土壤修复和病虫害防治综合技术模式 1-2 套，提出相应技术规程 1-2 项，建立采用中药复方产品的土壤修复与病虫害防治示范基地不少于 500 亩，使土壤重金属污染临界指标和农产品品质符合国家标准。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

2.7 沙化盐碱农田土壤保育关键技术研发与示范

研究内容：针对我省农田土壤盐碱与沙化并存等实际问题，揭示土壤盐碱化和沙化农田的自然及人为因素，研发盐碱化和沙化土壤改良和培肥关键技术，筛选耐盐耐碱作物品种，集成土壤盐碱化、沙化改良绿色治理的技术模式。

考核指标：研发盐碱化和沙化土壤改良和培肥关键技术 3-4 项，筛选耐盐耐碱作物品种 2-3 种，集成土壤盐碱化、沙化改良绿色综合技术模式 2 套，并形成相应技术规程；建设核心示范区

不少于 5 个，总面积不少于 5000 亩；示范区主要农作物产量和水分利用效率提高 10%以上。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

2.8 农业氮磷面源监测与防控共性技术研发与应用

研究内容：针对关中平原集约化粮食和蔬菜种植区化肥投入强度大、氮磷面源污染突出等问题，研发田间氮磷原位高灵敏度检测传感器，构建田间氮磷利用实时在线监测系统，开发农田氮磷淋溶多环境因素控制模型；优化面源污染防治措施与精准设计技术，集成集约化种植区面源污染绿色低碳综合防控技术模式。

考核指标：研发农田氮磷高灵敏度检测传感器 1-2 个；形成农业面源污染控制关键技术 3-4 项，研制装备和新产品 2-3 件，面源污染防护模型 1 套，集成面源污染阻控技术体系 1-2 套；建成田间氮磷利用实时在线监测系统 1-2 套；建立集约化农业面源污染综合防控技术体系核心示范区 5000 亩以上，示范推广 2 万亩以上。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

2.9 农田新型污染物风险识别和修复关键技术研发与示范

研究内容：针对新型污染物对农田、作物污染和人类健康的影响等问题，研究新型污染物的分布特征及风险识别技术，揭示新型污染物在土壤-水-农产品中的迁移转化规律，研发新型污染物在土壤、水、农产品等多界面的阻控和修复关键技术，集成新

型污染物管控综合技术体系。

考核指标：阐明新型污染物的分布特征，建立新型污染物风险识别及预测方法 2-3 种；提出新型污染物在土壤、水、农产品等多界面的阻控和修复关键技术 3-4 项；集成新型污染物管控综合技术体系 1-2 项，并形成相应的技术规程，建立新型污染物修复示范基地 2-3 个，推广示范面积 2 千亩以上。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

2.10 重金属污染农田长效治理关键技术及装备研发与示范

研究内容：针对秦巴山区农田重金属污染问题，创新重金属污染农田低成本长效治理关键技术，实现重金属原位精准修复和农业安全生产，研发绿色低碳、安全长效的土壤多种重金属修复材料，研制集污染土壤地力保持、作物安全生产与重金属污染修复为一体的智能化装置，筛选重金属低累积作物品种，建立重金属污染农田安全利用技术和产业化体系。

考核指标：研发绿色土壤重金属修复新型材料 3-5 种；筛选重金属低累积作物品种 4-6 种；研发土壤污染修复智能一体化装备 1-2 套；创建污染农田治理决策管理系统 1 套，建立示范区不少于 1 千亩，示范应用增加成本不超过 200 元/亩·年，治理后农田土壤重金属总含量和有效态含量显著下降。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

3.乳制品全产业链关键技术研发与示范推广

3.1 奶山羊全基因组液相芯片的研制与应用

研究内容：针对现有奶山羊乳房形状差异较大、泌乳性能不高、抗病力低等难题，建立记录准确、系谱清晰的奶山羊参考群体 2000 只，采用高通量测序技术对参考群体全基因组范围的遗传变异进行检测，利用全基因组关联分析（GWAS）筛选出具有显著性的基因突变标记，构建奶山羊全基因组液相芯片。

考核指标：研发出奶山羊全基因组液相芯片，标记位点不少于 50000 个，其中具有显著相关的标记位点 1000 个；检测奶山羊个体不少于 1000 只；组建泌乳量 700kg 以上的高产奶山羊核心群 1500 只以上；申报发明专利 2-3 件。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

3.2 新型奶山羊性控精液技术研发与应用

研究内容：通过在奶山羊精液中添加特殊活性成分、特异蛋白激活剂（抑制剂）等，研究分离奶山羊 X 精子和 Y 精子的方法，研发奶山羊性控精液生产技术，从而实现对奶山羊后代性别比例的精准控制，提升奶山羊产业的国际竞争力。

考核指标：开发新型奶山羊 X 精子和 Y 精子分离技术 1 套；研制出奶山羊性控精液分选试剂盒 1 种，奶山羊后代母羔羊比例不低于 60%；试验示范规模不低于 200 只；申请发明专利 2-3 件。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

3.3 良种奶牛体外性控胚胎生产关键技术研发与应用

研发内容：针对性控精液体外生产的性控胚胎受精率和囊胚发育率低于普通精液受精胚等问题，开展性控精液中高活力精子富集技术研究，提高性控精液体外胚胎生产效率；解析影响奶牛单精子注射胚胎发育的影响因素，开展奶牛卵母细胞单精子注射技术研发，构建单精子注射技术体系。

考核指标：研发性控精液高活力精子富集技术 1 套；体外受精率达到 70%以上，囊胚率达到 30%以上；建立单精子注射技术体系，囊胚率达到 25%以上；生产、移植性控体外胚胎 500 枚以上；申报发明专利 2-3 件。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

3.4 奶畜圈舍环境智能调控技术集成与示范

研究内容：针对现有奶畜养殖过程中出现的热应激、环境控制能力弱、劳动力投入大和生产效率低等问题，研究奶畜圈舍小气候的环境温度、空气质量和光照调控等技术，研制基于物联网的环境智能感知与集成控制系统及装备，突破奶畜圈舍夏季降温、防骤降应激、温度场和气流场的均匀管控等关键技术，以确保奶畜健康和高效生产，推进标准化生产管理及控制体系，并进行应用示范。

考核指标：研制奶畜圈舍环境智能感知与集成控制装备 6 种以上，自主化率 $\geq 90\%$ ，达到温度常年控制在 5-30℃，夏秋季

通风换气不低于成年奶畜 1.2 m^3 /只，幼畜 0.5 m^3 /只。圈舍采光系数 1:15-1:25，确保光照时间 8-10 h，节省养殖成本 50% 以上。应用示范点不少于 2 处（示范奶畜数量不少于 1000 头），申报发明专利 2-3 件。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

3.5 特色液态羊乳增值关键技术与示范

研究内容：针对液态羊乳贮存稳定性差、加工过程营养损失大的现状，研究羊乳中主要营养组分在加工和贮存过程中的变化规律，研发羊乳减菌防腐、抑损保质、稳态防降等增值关键技术及功能性保鲜材料，开发高品质特色液态羊乳产品并示范。

考核指标：解析羊乳中主要营养组分在加工和贮存过程中的变化规律，开发特色液态羊乳增值加工技术 2-5 种，建立特色液态羊乳加工示范线 1 条，开发出具有保鲜保质奶源的功能性新材料；开发特色液态羊乳新产品 2-4 种，制定技术规范或产品质量标准 2-3 项；申请专利 3-4 件。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

3.6 羊源性乳蛋白快速识别技术研发及装备创制

研究内容：针对现有羊源性乳蛋白公认的快速检测方法缺乏、检测周期长的现状，开发羊源性乳清粉、乳清蛋白粉及乳铁蛋白等乳蛋白中其他动物源蛋白的新型快速识别技术，研制适用于现场快速检测的识别监测系统与设备。

考核指标: 开发羊源性乳蛋白中其他动物源蛋白的新型快速识别技术 3-5 项, 检验限达到 0.01%; 能够快速定性检测羊源性乳蛋白, 检测成本降低 30%以上; 研发适用于现场快速检测羊源性乳蛋白的识别监测系统与设备 4-6 台(套); 制订相关技术标准 2-3 项; 申报专利 2-3 件。

申报条件: 企业牵头, 产学研联合申报。

执行期限: 2024-2026 年

3.7 羊乳母乳化关键技术与示范

研究内容: 针对羊乳脂质中长链脂肪酸母乳化的关键技术, 基于母乳脂质、蛋白质组成, 对不同泌乳期羊乳脂质、蛋白质进行分析, 解析其影响脂质差异的诱因, 开展羊乳脂质、蛋白质母乳化配方优化研究, 建立羊乳脂质、蛋白质母乳化关键技术体系, 研制的母乳化产品经动物及临床模型验证后, 实现产业化生产。

考核指标: 建立不同泌乳期羊乳脂质组成数据库 1 个, 形成脂质母乳化相似度评价体系 1 套; 设计开发羊乳基础脂质(中长链脂肪酸等)及磷脂组成母乳化配方 2-3 种, 研发产品 2-3 种; 制定技术规范或标准 2-3 个。

申报条件: 企业牵头, 产学研联合申报。

执行期限: 2024-2026 年

3.8 羊生乳中主要化学污染物控制技术研究与应用

研究内容: 针对羊生乳中化学污染物的残留问题, 建立羊生乳中氯酸盐、高氯酸盐等主要化学污染物的快速检测方法, 开展其在全产业链中的识别监测、污染水平评估、污染暴露途径及溯

源分析，开发快速高效的化学污染物控制技术。

考核指标：建立羊生乳中氯酸盐、高氯酸盐等的快速检测方法 2-4 种，检测成本降低 30%以上；解析羊生乳中主要化学污染物的消长规律及关键控制点；制定出适宜的化学污染物识别控制措施，开发羊生乳中化学污染物的高效控制技术 2-3 项，制定相关技术标准 2-3 个。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

3.9 新型益生菌乳制品产业化研究与示范

研究内容：针对益生菌粉主要依赖进口的现状，研究新型益生菌粉及其发酵乳对其降血压、抗氧化及抑菌作用的影响，优化复合抗热保护剂配方和喷雾干燥工艺参数，开发分别具有降血压、抗氧化及抑菌作用的益生菌乳粉系列产品。

考核指标：研发益生菌复合抗热保护剂 2-3 种，建立具有降血压、抗氧化及抑菌作用的益生菌乳粉生产工艺 2-3 套，开发益生菌乳粉产品 2-4 种，制定产品质量标准 2-4 个，实现产业化 2-3 种。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

3.10 低乳糖乳制品加工关键技术研发与应用

研究内容：针对乳糖不耐受消费群体，研究不同乳糖酶水解乳糖的酶解工艺参数，制备适宜于乳糖不耐受消费群体的低乳糖液态乳；基于不同消费人群的代谢特点及营养需求，优化乳粉配

方及加工工艺参数，研发适宜的低乳糖配方乳粉并进行产业化示范。

考核指标：乳糖水解度不低于 90%，液态乳中低聚半乳糖含量不低于 10g/L，乳粉中低聚半乳糖不低于 75g/kg，研发低乳糖乳粉产品 3-5 种，实现产业化 3-5 种。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

4.特色农产品深加工关键技术研发与推广

4.1 小宗粮豆先进加工技术研发与装备集成示范

研究内容：筛选适合深加工的小宗粮豆原料品种，明确其加工特性，利用热泵制粉等设备，对小宗粮豆干燥、磨制、包装等技术进行产业智能化升级，开发我省特色小宗粮豆功能化加工技术并进行产业化示范。

考核指标：开发或改造升级小宗粮豆食品专用加工设备 1-2 套，建立生产示范线 1-2 条；与现有加工技术相比在产品质量无明显差异的基础上能耗降低 20%以上，加工效率提高 15%以上；制定小宗粮豆加工技术规程 1-2 项，开发新产品 2-3 种以上；申请专利 2-3 件以上，培训人次 500 人以上，新增产值 2000 万元以上。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

4.2 食用菌功能产品研发及其产业化应用示范

研究内容：研究富硒食用菌优质高效生产环境影响规律；系统开展食用菌属性与干燥手段匹配技术、工艺参数对干燥动力学、品质、能耗影响机制、干燥过程食用菌含水量与品质变化规律及模型与模拟、实时精准控制技术；建立富硒食用菌精深加工过程中硒稳态保留的关键技术及标准化操作规范；开发新型食用菌及相关产品。

考核指标：明确食用菌功能特性及生长特征、建立食用菌智能生产示范基地 1-2 个；开发富硒食用菌功能性产品 2-3 种；制定工厂化食用菌提质增效技术规程 2 项，制定企业标准 1-2 项，技术培训 200 人次，带动脱贫农户 100 户；户均增收 3000 元以上。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

4.3 茶叶现代化加工技术研发与示范

研究内容：研究陕西茶加工过程中品质变化规律，明确品质变化关键控制点；研发茶炒制等工业化、智能化专用设备，实现节能保质的目的；开发富硒茶、茶饮料、茶叶抽提物等深加工产品，建立自动化生产线，推动茶产业科技水平提高，拓展产品线。

考核指标：研究适宜富硒茶园的叶面调控技术，提出适合我省茶园主栽品种的茶生产技术规范，示范应用推广面积 100-200 亩；茶多酚及茶氨酸含量分别提高 20%及 15%以上；开发或改造茶生产设备 2-3 台，实现茶自动化生产；在保障品质不变的情况

下，能耗降低 20%以上；制定产业相关标准 2-3 项；产值不低于 2000 万；开发或引进新型茶产品生产线，推出新型茶制品 3-5 种；申报专利 3 件以上，培训人次 200 人以上。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

4.4 特色果品智能化加工关键技术开发与示范

研究内容：研发适用于苹果、猕猴桃、红枣等我省特色水果的智能、绿色、节能加工技术（如射频、微波、欧姆等）并进行示范；研发智能化水果杀菌、灭酶、干燥、提取装备；制定并建立水果采后物理加工技术标准体系与示范生产线，实现果蔬加工自动化、智能化、连续化、工程化、精准化等创制关键技术问题。

考核指标：研发智能、高效、节能的新型物理场水果加工（杀菌、灭酶、干燥、提取等）技术 4-5 项；开发集成杀菌、灭酶、干燥等功能为一体的智能化水果加工装备 1-2 台（套），建立生产示范线 1-2 条；建立标准化控制体系 1-2 项；研发设备规模应达到中试要求，形成技术操作规程 2-3 项，申报专利 3 件以上。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

4.5 秦巴山区药食两用中草药资源开发及应用

研究内容：以秦巴山区药食两用中草药资源如丹参、天麻等为研究对象，深入研究相关活性因子的功能特性，开发功能因子智能富集纯化提取技术，解析功能因子在体内外发挥作用分子作用机制，研发功能因子高效富集提取工艺，研发具有保健功效的

健康产品，并产业化示范。

考核指标：开发功能因子识别技术 2-3 项；申请专利 3-5 件；研制功能食品 3-5 种；制定产品质量标准 1-2 项；建立生产示范线 1-2 条；培训技术人员和新型职业农民 100 人次，达到年销产值 1000 万元以上。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

4.6 特色油料加工关键技术及装备开发与示范

研究内容：围绕陕西省特色油料核桃、元宝枫、油茶籽等特色油料资源，研发适用不同特色油料的除杂、分级、脱壳、壳仁分离、智能光电清选初加工、智能压榨制油和精准适度精炼等成套加工方案及装备，开发并建立适用于油料加工的示范生产线。

考核指标：突破特色油料加工关键技术 2-3 项，研发智能化加工设备 2-3 台（套），制订标准或规程 1-2 项；申请专利 2-3 件；建立示范生产线 1-2 条，示范线单线产能达 300 kg/h 以上，生产效率提高 30%以上。新增产值 2000 万元。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

4.7 特色预制菜生产关键技术与自动化装备研发

研究内容：研发预制菜风味控制技术及自动化加热装备；研发嗜冷菌控制技术及常温常压热保鲜技术及自动化装备，建立预制菜品质高度还原控制技术体系并开发集成相应装备。

考核指标：研发具有预制菜风味吸附功能提升技术及自动化

设备 1 台套，预制菜成品品质一致度达到 90%以上；开发相关抑菌控制技术 1 套；研发预制菜常温常压热保鲜技术及自动化装备 1 台套，建立预制菜品质的高度还原控制技术及自动化装备体系 1 台套。制订产品企业标准 1-2 项；申请发明专利 2-3 件。开发相关新产品 3-5 种。新增产值 500 万元。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

4.8 特色果酒等加工及品质升级关键技术与示范

研究内容：针对果品季节性过剩现象和粮食等用于酿造的原料资源利用不足问题，建立主要原料品种/产地营养成分数据库；通过对酒发酵中功能菌群的生物学特性研究，优选适合不同原料的微生物发酵菌株并开发针对不同原料特性的酿造工艺，解析产品风味特征，提升产品品质稳定性及耐贮性，阐明酒关键营养组分与机体健康的关系，开发感官品质好、具有鲜明地域特色的酒类并进行产业化推广。

考核指标：建立主要原料品种/产地成分数据库 1 个；筛选适宜于不同原料特性的本土专用菌株 3-5 株；开发具有一定功能特性的地域特色酒类产品 2-4 个；新建生产示范线 1-2 条；形成技术操作规程 2-3 项，申请专利 2-3 件；培训相关人员 500 人以上；达到年产值 1000 万元以上。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

4.9 蜂产品高值利用关键技术与新产品创制

研究内容: 针对我省蜂产业普遍存在高效养殖技术集成与推广程度低、特色蜂蜜品质评价标准缺乏，深加工技术落后，产品附加值低等问题，引进智慧养蜂技术，研究蜂蜜的特质性成分，筛选特征品质指标，建立特色蜂蜜的溯源和真实性鉴别技术，研发成熟蜂蜜生产关键技术，研制人工减湿和蜂蜜结晶控制技术及相关设备，开发特色蜂产品并进行生产示范。

考核指标: 集成成熟蜂蜜生产技术 1-2 套；开发相关设备 1-2 台；开发特色蜂蜜鉴别技术 1-2 项；研制蜂蜜及相关制品 2-3 种，培训蜂农 200 人次，建立蜂产品加工生产示范线 2-3 条；申请专利 2-3 件，制定相关标准 2-3 项。

申报条件: 企业牵头，产学研联合申报。

执行期限: 2024-2026 年

4.10 特色食品活性成分提取及功能性食品开发与生产示范

研究内容: 针对特色食品活性成分提取及相应加工技术落后，缺乏高附加值产品的现状，以特色食品（菊芋、魔芋、拐枣、沙棘、酸枣、罗布麻等）为原料，建立绿色贮藏及安全控制方法，提取并鉴定其中主要功能成分，开发系列功能食品，制定相关产品质量标准并进行生产示范。

考核指标: 开发特色食品加工原料绿色贮藏保鲜方法 1-2 项；开发活性成分提取技术 2-3 项，研制系列产品 3 种以上，制定相关标准 3 项以上，建立特色功能食品生产示范线 1-2 条，申请专利 2-3 件，培训相关技术人员 100 人以上，新增产值 300

万元以上。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

5.数字赋能农业高质量发展关键技术研发与产业化

5.1 主要粮食作物长势监测和面积及产量预估技术研发与应用示范

研究内容：面向我省主要粮食作物小麦、玉米等规模化种植精细化管理需求，研究运用多源遥感、人工智能和机器学习技术与方法，结合地面调查综合，考虑作物生境环境等因素，研究作物不同生长阶段的光谱特征，构建作物长势定量化反演模型及评估方法，并辅助相应农艺调节措施；研究作物种植区域提取方法，结合作物生长模型和统计数据，构建作物种植面积及产量估算模型，研制主要粮食作物长势监测及产量预估系统并进行应用示范。

考核指标：构建株高、叶面积指数等作物生长结构定量化反演模型不少于 3 个，农作物长势监测准确率不低于 90%；农作物长势模型及评估方法各 1 个，农艺调节措施知识库 1 套；构建作物面积及产量预估模型各 1 个，准确率均不低于 90%；研制农作物长势与产量预估系统 1 套；在陕北、陕南、关中等地成果应用示范面积不少于 5000 亩。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

5.2 农作物灾害监测与受灾程度评估技术研发与应用示范

研究内容：针对我省农业常受气候变化的影响，低温冷冻、风雹、干旱和洪涝等灾害时有发生等问题，结合气候气象资料和多源遥感影像数据，选取典型特色农作物，研究基于机器学习的受灾作物类型识别及受灾面积估算方法；建立受灾程度评估指标体系及受灾等级标准，研究作物受灾程度及损失评估方法；研制作物灾害监测与程度评估 GIS 系统，实现农作物灾害监测与损失评估的智能决策支持。

考核指标：选择我省典型气候带开展灾害监测与评估研究，内容涵盖低温冷冻、风雹、干旱和洪涝 4 种之一；受灾作物类型识别及受灾面积估算精度不低于 90%，受灾程度不低于 95%；制定省级农作物灾害监测与受灾程度评估数字化技术标准 1 套；研制作物灾害监测与程度评估 GIS 系统 1 套。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

5.3 主要粮食作物病虫害早期监测与预警平台研究与集成示范

研究内容：针对我省主要农作物病虫害防治过程中存在的早期病虫害视觉表征弱，目标样本数量有限，目标类内特征差异较大，监测难度大，防治系统智能性、实时性较低等问题，基于物联网、人工智能、边缘计算等新兴技术，构建多源数据采集系统，建立病虫害光谱与形态特征数据库，研发特征融合的病虫害检测模型；研究小样本条件下的病虫害检测模型训练方法及关键理论，

实现病虫害的早期发现；提出开放环境下端云模型协同训练与更新机制，建立农作物病虫害实时监测模型，加快模型预警速度；研制高效的早期病虫害检测系统，形成一套具有监测和预警等功能的农作物病虫害数字化平台，实时对农作物早期病虫害进行智能诊断，并在我省农业综合开发优势特色产业示范园内应用推广。

考核指标：研制基于物联网的多源数据采集系统一套；研发农作物病虫害监测、预警和预演的数字化平台 1 套；构建自然农作物场景中的病虫害多源数据库，病虫害光谱与形态特征知识库（涵盖 ≥ 3 种模态， ≥ 5 种农作物， ≥ 10 种病虫害种类），其中，形成病虫害图像数据库/数据集容量不少于 8GB；提出基于人工智能的病虫害光谱检测模型 5 个，实现对早期病虫害的预警准确率 $\geq 75\%$ ，预演准确率 $\geq 85\%$ ，早期病虫害检测率 $\geq 95\%$ ，误报率 $\leq 5\%$ ；制定省级相关规范标准 2 项以上；示范应用场景不少于 2 处，示范面积不少于 5000 亩。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

5.4 设施蔬菜数字化系统研发与集成示范

研究内容：针对现有设施温室生产过程中投入产出比高、农药化肥使用量大、生产效率低等突出问题，开展温、光、水、气、肥协同的温室环境调控模型建模系统研究，建立数据驱动与生理驱动相融合的多因子协同调控模型库，研制设施环境数字化环境调控系统；创制作物长势、病害等生理表型信息在线智能采集系统，研究基于数字孪生的设施蔬菜生长状态、病害程度的数字化

预测和评价方法，建立设施蔬菜健康状态与病害检测模型库；建立多模型耦合的日光温室智能化专家决策、作业过程智能服务系统，开发集成日光温室环境管理、作业生产管理、人财物管理等全生产环节数字化综合管理平台，并开展设施蔬菜数字化管理与作业装备的集成示范与应用。

考核指标：构建具有自主知识产权的设施环境协同调控算法 1-2 种，开发适用于番茄、黄瓜等典型作物调控需求的日光温室温光水气肥多因子耦合调控建模平台 1 套，构建调控模型不少于 15 种，精度不低于 95%；创制智能卷帘通风、设施补光、气肥等环境调控装备 4-5 种，开发环境调控数字化管理系统 1 套，平均增产 20%以上，温、光、水、气、肥等资源消耗减少 25%以上；创制设施蔬菜长势、病害的表型监测系统 1 套，可实现对 3 种以上设施蔬菜生长状态、病害程度进行检测，检测精度不低于 92%；构建设施蔬菜运营数字化综合管理平台 1 套，建立设施蔬菜数字化管理及成套作业装备示范基地不少于 3 个，在陕北、陕南、关中等地成果应用示范面积不少于 5000 亩。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

5.5 果树疏花授粉最佳时期预测与智能作业关键技术集成示范

研究内容：针对果园生产中疏花授粉作业环节人力消耗大、劳动强度高、作业效率低的问题，围绕精准化、智能化和人力替代的产业发展需求，研究花朵疏花授粉的生理周期特征和物候响

应机制，构建花期识别、花朵定位、作业期预测等智能算法；研究花朵与花粉的生理、理化和动力学特性，突破花粉计量、靶向沉积、路径决策、浮动对靶、定向喷射等关键技术，开发强光条件生物目标识别、弱网环境行间导航、复杂场景自主决策等智能控制算法，提高花朵管理的精准性和自主性；以模块化设计思路，创制面向标准化果园的靶向疏花、对靶授粉精准化作业单元，以及轻负荷智能化底盘，实现双作业单元在同一底盘上的互换性搭载，并开展应用示范。

考核指标：构建果树的多花期图像数据库 1 套；构建花期识别、花朵定位、作业期预测等智能算法 1 套，研发花朵选留甄别、花粉计量输运、柔性对靶控制、数字地图生成等关键技术不少于 4 项；研制激光疏蕾装置、静电授粉器、多目标对靶机构等核心部件 3-4 种，开发花朵视觉定位系统、靶向控制系统和行间导航控制系统，创制适合标准化果园的轻量化自主作业底盘；实现花蕾和花朵的多生理期分段识别，信号受限的郁闭果园的定位与通讯，花朵识别系统适应田间光照强度不小于 50000Lx，花朵的识别率 $\geq 95\%$ ，疏花准确率 $\geq 85\%$ ，授粉准确率 $\geq 90\%$ ，花粉利用率 $\geq 35\%$ ，弱网环境下行间横向定位精度 ± 8 厘米，作业速度约 6 亩/小时，示范面积 300 亩。

申报条件：产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

5.6 家畜生命体征及行为识别与疫病早期预警关键技术集成示范

研究内容：针对我省主要家畜健康养殖产业需求，研究家畜个体识别、生命体征感知及行为识别技术，开发相应的装置和智慧化识别模型，研制家畜生命体征感知设备与行为监测物联系统，构建家畜生命体征与行为数据集；研究运用物联网、人工智能与机器学习等方法，融合专家经验探明生命体征、行为与疫病之间的关联关系，构建家畜疫病早期预警智能模型，并配置相应的预防措施；研制家畜常见疫病早期预警云服务平台。

考核指标：研制个体识别与家畜生命体征感知设备 1 套，生命体征参数不少于 3 种；构建家畜生命体征与行为数据集，容量不少于 5TB；研发家畜疫病早期预警模型 1 套，准确率不低于 90%，疫病不少于 3 类；研发早期预警服务云平台 1 套，提供 WEB 端和移动端应用；在我省农业综合开发优势特色产业示范园内应用推广不少于 500 头（只）。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

5.7 家畜个体识别与遗传表型非接触式测定关键技术示范应用

研究内容：针对我省家畜养殖中遗传表型信息不完备、获取效率低和人工测量存在风险暴露等问题，研究家畜个体识别技术，创制个体识别穿戴式传感器；研究家畜高效无应急非接触式表型测定技术，创制遗传表型测定装置；构建家畜遗传表型非接触式

数据采集系统，并在我省农业综合开发优势特色产业示范园内应用推广。

考核指标：研发个体识别穿戴式传感器 1 套，精准度不低于 95%，续航时间不低于 3 年；研发智能表型数据计算模型 1 套，精准度不低于 95%；创制遗传表型测定装置 1 套，测定指标不少于 5 种；研发家畜生长表型数据库、非接触式表型数据采集系统各 1 套；应用示范不低于 500 头。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

5.8 农田生态系统碳排放数字化监测与绿色生产技术

研究内容：针对我省农田生态系统碳排放缺乏定量研究和系统核算，无法评价现有农田生态系统固碳减排综合效应的问题，拟开展典型农田生态系统（粮食作物、设施蔬菜、果树）碳、氮、水通量智能化监测，构建气象、植物、土壤、温室气体通量等相关数据库，研发农田生态系统碳排放数字化监测技术，建立农田生态系统碳排放监测标准。通过智能化监测研究农业废弃物利用等施用技术条件下典型农田生态系统生命周期碳足迹，筛选出典型农田生态系统“减碳增汇”的农业碳管理解决方案，在种植大户/企业农场进行示范应用。

考核指标：研发粮食作物、设施蔬菜以及果树等农田生态系统碳排放通量监测技术 ≥ 3 项，形成农田生态系统碳排放数字化系统 1 套，实现典型农田生态系统生命周期碳足迹追溯；申请农田生态系统碳排放通量监测省级技术标准 1 项；构建典型农田生

态系统碳排放通量数据库 1 个；制定固碳减排，绿色生产技术方案 3-5 套；在陕南、陕北、关中等地区建立示范点 3-5 个，示范面积不少于 3000 亩。

申报条件：企业牵头，产学研联合申报。

执行期限：2024-2026 年

三、社会发展领域重点产业创新链项目申报指南

1 常见病、多发病诊治新技术研究创新链（群）

1.1 儿童发育行为疾病的早期精准诊断与干预研究

研究内容：建立注意力缺陷多动障碍、孤独症谱系障碍等高危儿童队列的基因组分型；通过行为表现、眼动轨迹、脑电信号、肠道菌群等无创和易采集多模态数据的动态变异性分析，揭示疾病发生发展的规律；利用人工智能辅助等技术，构建准确、普适的智能化早期筛查诊断工具，辅助制定准确的个性化干预措施。

考核指标：建立 500 例以上发育行为疾病高危儿童队列；构建基于眼动等数据的早期筛查和多模态诊断模型，获得客观生物标志物 2-3 个；揭示疾病发生发展规律和调控机制 1-2 个，建立适宜基层推广的筛查及干预方案 1-2 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

1.2 心血管疾病监测预警关键技术研究

研究内容: 针对基层心血管疾病早期筛查的临床需求, 建立人群队列和早期筛查大数据平台; 开发智能分析技术, 实现遗传因素、临床资料、心电图、影像学、血液指标等大数据的人工智能分析, 建立临床适用的远程计算机辅助诊断技术和平台; 评估早期预警技术的性能和临床价值, 建立适宜推广的心血管疾病远程监测预警体系。

考核指标: 建立陕西省基层社区心血管疾病研究队列和心血管筛查大数据平台 (不少于 10000 人份); 建立基于人工智能的远程分析工具和辅助诊断方法 1 套; 研发早期诊断试剂或产品 1-2 套; 构建心血管健康远程软件平台 1 个。

申报条件: 申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位, 鼓励联合基层医疗卫生机构共同申报 (须提供合作协议)。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

1.3 病毒感染后肺间质纤维化的早期预警和防治研究

研究内容: 以病毒感染后肺间质纤维化为研究切入点, 构建覆盖致病病原体、临床特征、血清生物学标志物、肺组织样本及基因组学等的临床数据库; 筛选肺纤维化形成的高危因素、远期转归预测因素、肺纤维化早期筛查因子, 建立多维度风险预警模型, 实现肺纤维化早期患者的快速、精准诊断; 确定导致病毒感染后早期肺纤维化发生发展的关键细胞和分子, 并在此基础上研发针对病毒感染后肺间质纤维化预防及治疗的干预药物。

考核指标：建立病毒感染后肺间质纤维化的临床数据库（不少于 500 人份）；建立多维度预测模型 1 个；筛选病毒感染后促进肺纤维化形成的关键靶向细胞及分子 3-5 个；形成具有自主知识产权的临床防治新技术、新产品 1-2 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

1.4 神经重症康复关键技术及智能康复系统研发

研究内容：针对脑卒中、脑创伤、脊髓损伤等神经重症功能康复难题，采用物理因子多感觉刺激联合脑机接口，建立基于脑肌电多源信息感知联合人工智能的神经重症超早期意识水平识别、功能评估、预后评测技术；评估基于全周期神经调控、康复机器人等技术的临床应用价值，建立基于多模态神经功能精准评估的康复诊疗决策支持系统，形成神经重症全程康复体系和管理策略。

考核指标：建立神经重症超早期意识水平识别技术 1 项；研发神经功能评测及康复智能支持系统 1-2 套；制定神经康复新技术应用指南 1 项；获得软件著作权 2-3 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

1.5 代谢性疾病的早期预警及防控技术研究

研究内容: 针对常见代谢性疾病的早期防控需求, 基于疾病流行病学特点、发病因素等, 建立风险预警、早期筛查及分级管理体系; 通过生物标志物筛选, 融合临床特征及病情监测和预后评估, 建立风险预测预警模型; 开发相应科学管理系统, 建立早期管理路径或临床规范。

考核指标: 构建涵盖临床资料、影像、生物标本和生活方式等信息的数据库 (至少 6000 人份); 筛选新型标志物 2-3 个; 建立风险预警评估模型或算法体系 1-2 项; 研发新防控技术或手段 1-2 个; 形成临床指导方案 1-2 项, 并推广应用。

申报条件: 申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位, 鼓励产学研联合申报 (须提供合作协议)。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

1.6 老年人群衰弱特征和发展轨迹及防控技术研究

研究内容: 建立老年人群衰弱多组学生物标志物特征集; 探索老年人群中衰弱的发展轨迹, 建立衰弱转归预测模型、高风险人群预警模型; 基于循证理念研制融合饮食管理、运动训练、心理干预等元素的个体化衰弱预防管理方案; 构建综合医院-社区-家庭联动的老年人群衰弱防控模式。

考核指标: 建立 2000 例以上的老年人群衰弱研究队列; 描绘衰弱老年人群生物学特征和衰弱发展轨迹, 筛选生物标志物 2-3 个; 建立临床适用的预警指标或评分标准 1 套; 建立老年人

群衰弱防控管理方案 1 套。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

1.7 慢性皮肤疾病与精神疾病交互影响机制及干预技术研究

研究内容：针对慢性瘙痒、带状疱疹、白癜风等皮肤疾病常与焦虑抑郁等精神疾病相互影响的临床问题，从“脑-皮”轴的角度解析慢性皮肤疾病与精神疾病共病的发病因素及发生机制；阐明皮肤感觉异常与情感障碍交互影响的关键神经环路和重要分子，发现干预新靶点；综合采用神经药理调节、物理手段调控等干预手段，建立适宜临床推广的慢性皮肤疾病与精神疾病共病综合治疗技术。

考核指标：揭示慢性皮肤疾病与精神疾病共病的新机制 2-3 个；明确发挥关键调控作用的新靶点 2-3 个；建立基于药物干预、神经调控等综合治疗技术 1-2 个。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

1.8 牙颌面畸形诊断与治疗关键技术研究

研究内容：研发颜面部软硬组织形态点云采样软件，构建颌颌面软、硬组织数字模型数据库；建立基于颜面容貌预测颌骨形

态的数字化模型，获得牙颌面畸形的智能化诊断标准；基于临床数据建立智能化正颌外科手术设计模型，评估其有效性与精度；开展多中心临床研究，制定牙颌面畸形智能化诊断、手术规划及评估技术方法。

考核指标：开发面部数据点云采样软件 1 套，构建面部复合组织模型数据库 1 个；建立基于面容预测颌骨形态的数字化模型 1 个，精度超过 95%；建立正颌外科智能设计新方法，手术误差小于 2mm；建立牙颌面畸形智能化诊断、外科手术规划及评估技术新方法，治疗患者大于 100 人。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

1.9 噪声性耳聋防治关键技术研究

研究内容：针对噪声性耳聋高危人群，进行听力筛查研究，采用多组学数据整合分析技术筛选噪声性耳聋的易感基因和防治关键分子靶点；研究噪声致隐性听力损失的听觉电生理特征，建立早期诊断模型及标准；研究噪声性耳聋的发病机制，发现药物干预的新靶点和时间窗，构建噪声性耳聋的早筛、早防及早期干预的新防治体系。

考核指标：筛选噪声性耳聋的易感基因和防治关键分子靶点 2-3 个；筛选敏感的行为学及听觉电生理指标 2-3 个，开发人类隐性听力损失的诊断模型 1 个；提出噪声性耳聋有效防治的新策

略 1 项。

1.10 宫颈高危型 HPV 病毒感染治疗新技术研究

研究内容: 针对女性常见的宫颈高危型 HPV 病毒感染目前治疗效果欠佳, 持续性感染导致宫颈癌的发生等问题, 开展基于人群队列的流行病学研究, 建立生物标本数据库; 构建大样本人宫颈上皮 3D 组织模型, 评价高危型 HPV 感染特征及致病特征; 建立基于宫颈上皮 3D 组织模型的核酸药物药效评价平台, 筛选获得高效抗 HPV 感染的新型核酸候选药物, 并进行临床评价。

考核指标: 建立 1 万例以上宫颈高危型 HPV 病毒感染人群研究队列, 构建至少 100 例 3D 宫颈上皮组织模型及 HPV 感染模型; 建立新型核酸药物的制备平台, 筛选获得高生物活性、低成本的抗 HPV 核酸候选药物 1-2 个; 申报专利 1-2 项。

申报条件: 申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位, 鼓励产学研联合申报 (须提供合作协议)。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

2 恶性肿瘤诊治关键技术研究创新链 (群)

2.1 基于蛋白质组的恶性肿瘤标志物筛选及验证研究

研究内容: 利用新型线粒体蛋白定位筛选体系结合质谱技术、线粒体抗体组等手段, 对常见恶性肿瘤及细胞系开展线粒体蛋白质组研究; 筛选鉴定肿瘤中异常定位及异常表达的线粒体蛋白, 获得基于异常线粒体蛋白的新型肿瘤标志物; 建立肿瘤分型策略

及预后评估模型，开展大样本临床肿瘤队列验证研究。

考核指标：绘制 2-3 种常见肿瘤线粒体蛋白质图谱；筛选鉴定 5-10 个肿瘤异常定位线粒体蛋白；开发 3-5 种线粒体蛋白肿瘤标志物；建立并验证肿瘤分型及预后评估模型各 1 套，完成 300-500 例临床肿瘤队列验证研究。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

2.2 基于全基因组测序的恶性肿瘤早期筛查模型构建与应用

研究内容：针对恶性肿瘤早诊率低的问题，进行基于中国人群血浆游离核酸的低深度全基因组测序；构建相应血浆游离 DNA（cfDNA）文库，从多维度分析恶性肿瘤患者与非癌受试者差异；结合患者临床特征信息，采用机器学习整合构建一种简便、无创且灵敏度和特异度较高的适合于中国人群的血清学恶性肿瘤早筛模型，开展大样本临床肿瘤队列验证研究。

考核指标：构建 1-2 种常见恶性肿瘤疾病队列；构建不少于 1000 例的血清数据库；建立基于血液 cfDNA 低深度全基因组测序的多维度恶性肿瘤辅助诊断模型 1-2 种，完成不少于 300 例的大样本临床肿瘤队列验证研究。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目

目优先支持。

2.3 恶性肿瘤 3D 类器官模型建立及临床应用研究

研究内容：构建常见恶性肿瘤 3D 类器官敏感性药物筛选平台，按照纳排标准入组病人，进行 3D 类器官培养、组织病理学及基因型鉴定及药敏检测；结合药敏结果，制定治疗方案，并随访患者；评价肿瘤 3D 类器官药敏检测用于预测药物治疗方案疗效的可行性；进行肿瘤类器官药敏检测试剂盒的构建、应用和推广，为恶性肿瘤的个体化、精准诊治探索新方法。

考核指标：构建恶性肿瘤 3D 类器官模型 3-5 种，每种模型的病例不少于 20 个，并完成样本的基本数据采集和描绘；成功构建恶性肿瘤 3D 类器官药物敏感性筛选平台；研发药敏检测试剂盒 1-2 个，申请专利 1-2 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

2.4 恶性肿瘤的放射性核素诊疗新技术及应用研究

研究内容：应用新型诊断及治疗核素，构建针对恶性肿瘤特异性靶点的核素标记分子探针及治疗药物，测试其标记率、放射化学纯度及稳定性；开展新型核素分子探针及治疗药物的生物分布、显像效果、体内外疗效等评价研究；探究核素标记药物的抗肿瘤分子机制，进行临床评价及治疗方案优化研究，建立基于肿瘤新靶点的核素诊疗一体化新策略、新技术。

考核指标: 开发基于恶性肿瘤新靶点的放射性核素诊断分子探针及治疗药物 2-3 种, 形成 1-2 项专利或产品, 并完成临床评价; 形成恶性肿瘤临床诊疗一体化新方案 1-2 套, 实现临床转化。

申报条件: 申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位, 鼓励产学研联合申报 (须提供合作协议)。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

2.5 肺癌术后复发转移风险预警新技术研究

研究内容: 针对肺癌术后复发转移预测困难的重大临床需求, 建立早期肺癌患者疾病队列, 探索早期肺癌术后复发转移的机制; 构建覆盖临床特征、影像学特征、血清学和气体标志物、基因组学等样本的数据库; 筛选血清学或气体标记物的早期肺癌筛查因子, 建立复发转移风险预警模型及无创、动态的复发预测新技术, 实现肺癌患者术后复发、转移的快速、精准诊断。

考核指标: 筛选并鉴定肺癌早期预警及术后复发转移标记物或干预靶点 1-2 个; 建立早期肺癌术后复发转移的风险预警体系 1 套; 建立早期肺癌诊疗新技术及新方法 1-2 项, 并进行临床验证; 申报发明专利 1-2 项。

申报条件: 申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位, 鼓励产学研联合申报 (须提供合作协议)。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

2.6 恶性肿瘤新辅助治疗疗效精准评估新技术研究

研究内容: 针对恶性肿瘤新辅助治疗疗效评估困难的临床需求, 建立恶性肿瘤新辅助(化疗、靶向及免疫等)治疗的疾病队列; 构建覆盖临床特征、影像特征、血清学标记物及基因组学的多组学数据库, 筛选与恶性肿瘤新辅助治疗效果密切相关的新预测因子; 通过人工智能等技术, 开发恶性肿瘤新辅助治疗疗效精准评估技术, 建立疗效预测和动态评估多组学模型。

考核指标: 建立 1-2 个恶性肿瘤新辅助治疗疾病队列, 构建不少于 500 例的多组学数据库; 筛选恶性肿瘤新辅助治疗的新型疗效预测因子 2-3 个; 开发 1-2 个疗效评估新技术和新方法, 建立 1-2 个的疗效预测模型。

申报条件: 申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位, 鼓励产学研联合申报(须提供合作协议)。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

2.7 血液系统肿瘤预后模型与干预新技术研究

研究内容: 基于血液系统肿瘤临床病例和生物样本, 建立覆盖西北人群的血液系统肿瘤临床研究队列和生物样本资源库, 总结分析影响其预后的多维度因素; 建立血液系统肿瘤多维度多组学的预后评估模型, 鉴定出特定的高危人群; 探索疾病耐药、复发的关键机制, 筛选重要干预靶点, 并针对特定高危人群、特殊人群开展相应的临床研究。

考核指标: 建立 300 例以上的研究队列和 500 份以上生物样

本资源库；建立多维度预后模型 1-2 个；提出疾病发生发展新机制 1-2 个，发现关键干预靶点 2-3 个，开展临床验证研究 1-2 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

2.8 肿瘤新型多肽疫苗的研发关键技术

研究内容：建立抗肿瘤多肽分子的筛选方法，根据抗原表位组成特点，利用多肽结构分子模拟技术筛选抗肿瘤多肽分子；从现有病毒疫苗中筛选无致病性的强免疫原性载体蛋白；将筛选的多肽分子和载体分别进行偶联，体内外检测其抗肿瘤多肽抗体的效价及免疫效果。

考核指标：筛选抗肿瘤多肽分子 5-10 个，载体蛋白 2-3 个；获得具有强免疫效果的肿瘤多肽疫苗 2-3 种，完成验证性研究；申报专利 1-2 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

2.9 肝癌肝移植器官保护策略的建立与应用

研究内容：基于人体组织、血液标本，进行供体肝移植前/后的多组学分析，比较移植前后肝脏变化最为显著的基因、代谢物及相应代谢酶，分析其改变程度与肝损伤及肝脏功能恢复情况

的相关性，并确定潜在干预靶点；基于肝移植动物模型，通过外源性干预代谢相关靶点，明确肝脏器官功能保护效果最佳的代谢优化策略；选取肝癌肝移植手术患者验证肝移植器官功能保护策略的有效性。

考核指标：获得可评估肝癌移植术后肝损伤及功能恢复的代谢标志物 3-5 个；构建代谢标志物检测试剂盒 1-2 个；建立移植后肝脏保护策略 1 个，完成 20-30 例肝癌移植手术患者临床验证；申请专利 1-2 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

2.10 恶性肿瘤中西医整合诊疗新方案研究

研究内容：针对恶性肿瘤患者生存期短、生活质量低等治疗难点，开展中西医整合肿瘤真实世界临床对照研究，明确中西医整合方案提升临床疗效的关键因素，揭示其作用机制；形成疗效确切的肿瘤疾病中西医整合诊疗方案，搭建中西医整合肿瘤诊治平台。

考核指标：完成所选病种的大样本临床对照研究，每个研究样本量不少于 500 例；阐明中西医整合疗法的作用特色优势和可能机制，形成成熟的中西医临床诊疗方案 1-2 个，并进行推广应用。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、

科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

3.中医药现代化和创新药物研发创新链（群）

3.1 感染性、突发性疾病中医药治疗关键技术研究与应用

研究内容：针对感染性、突发性疾病的中医药治疗进行深入研究，通过文献研究、临床研究等形式挖掘整理中医药治疗的关键技术；通过生物信息技术及相关实验进行作用靶点、机制研究；通过临床研究进行中医药关键技术的疗效评价，形成可推广应用的技术方案。

考核指标：完成感染性、突发性疾病中医药治疗关键技术（中药组方、成分等）的整理和筛选 1-3 项；完成疾病关键技术应用条件或特异性标志物的筛选和验证；完成中医药关键技术的疗效评价和推广技术方案制定。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

3.2 慢性疾病防治中医诊疗新技术研究

研究内容：充分发挥中医药在慢性病治疗中的优势和基层医疗机构易于推广的特点，通过调查研究总结分析慢性疾病预防、诊疗、康复的特点和需求，发挥名老中医药专家学术经验的优势，

同时结合疾病发生发展机制的前沿进展，形成相关慢性病预防、诊疗、和康复管理方案并通过真实世界研究、随机对照研究等方法进行验证。

考核指标：完成不少于 1000 例慢性病预防、诊疗、康复调查并建立数据库，总结防治需求；形成慢性病防治诊疗方案与特色技术，完成不少于 200 例的临床研究，完成诊疗方案和相关技术疗效评价。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

3.3 妇儿难治性疾病中西医结合诊疗方案研究和制剂研发

研究内容：针对中医药在妇科、儿科难治性疾病治疗中的优势，挖掘整理名老中医药专家学术经验，整理形成相关疾病中医诊疗文献数据库；研发以名老中医药专家学术思想为指导的中西医结合临床诊疗方案，并开展相关临床研究；开展相关制剂研究。

考核指标：完成 1-3 个疑难病种的中医诊疗文献数据库；形成 1-3 个特色临床诊疗方案并完成不少于 300 例的临床研究验证；完成 1-3 个病种的中西医结合诊疗方案并进行推广，至少完成 1 种制剂的研发。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目

目优先支持。

3.4 中药材选育、炮制及质量控制新技术研究

研究内容：开展秦巴山区道地药材、优势中成药和经典名方中所需药材高品质生产关键技术研究，明确道地药材的基因型特征、生态环境因子，研究道地性多维评价、快速评价的关键技术，提升药材标准；传承、提升中药饮片炮制工艺。开展道地中药材标准采收、炮制加工、快速评价技术研究，并向适宜地区进行推广。

考核指标：创建2-3种道地药材的多维评价技术和生产关键技术并推广应用，申请发明专利1-2项，形成示范工程1-2个。

申报条件：申报单位须是省内注册的企业、高校、科研机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）；申报的项目具有一定研究基础；依托创新药物研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

3.5 陕西省道地药材产地加工关键技术研究

研究内容：针对我省产量宏丰的西洋参、黄芪、大黄、何首乌、丹参、淫羊藿等道地药材，探索性地开展产地加工关键技术研究，确定质量标准和技术规范。

考核指标：制定3-5个品种的产地加工生产技术规范 and 省级质量标准；建立质量评价体系并推广应用；申报发明专利2-3项。

申报条件：申报单位应是本省辖区内具备开展药材及饮片检验实验条件的中药材种植加工单位、高校、科研机构。鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。

3.6 中药物质基础、作用机制辨识解析关键技术研究

研究内容：围绕陕西道地药材、优势中成药和经典名方，开展中药物质基础和作用机制研究，揭示其临床价值和科学内涵，阐明经典名方的处方组成及应用依据。

考核指标：针对1-2种道地药材、中成药和经典名方，构建其功效/药效成分筛选技术，揭示功效/药效成分与机制，申请发明专利1-2项。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）；申报的项目具有一定研究基础；依托创新药物研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

3.7 源于经典名方、名老中医验方的中药制剂研究与开发

研究内容：开展源于经典名方、名老中医验方的医疗机构中药制剂的理论挖掘与研究；进行生产工艺、剂型、质量标准及稳定性研究；完成临床疗效评价研究。

考核指标：研发2-3个源于经典名方、名老中医验方的医疗机构中药制剂，完成不少于200例的临床疗效评价，申请发明专利2-3项。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）；申报的项目有一定研究基础；依托创新药物研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

3.8 健康营养食品研发关键技术研究

研究内容：基于特殊人群的代谢特点，研究分析不同人群对不同食品原料的膳食需求，采用细胞模型或动物实验，重点研究药食同源等原料的活性作用，提取制备相关原料功能因子，应用于主食改良、营养功能食品开发，建立特殊人群的营养健康食谱，实现食品的精准营养。

考核指标：开发不同人群专用产品10个以上，建立产品质量标准5-6项；获得相关生产许可3-5项，并进行产业化推广，实现产值2000万元以上。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）。依托创新药物研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

3.9 化学药物研发关键技术研究

研究内容：针对化学药物的设计、合成、剂型、装备等开展生产过程中合成生物学、药代动力学性质、安全性等关键技术研究，研发化学创新药物，完成体内外活性评价并阐明机制。

考核指标：形成1-2项关键技术；设计合成新型化学新药1-2个，完成体内外活性评价并阐明机制；申请发明专利1-2项。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）。依托创新药物研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

3.10 生物药物研发关键技术研究

研究内容：针对恶性肿瘤、心脑血管疾病、神经系统疾病、自身免疫性疾病等重大疾病，以“精准治疗”为目标，利用非病毒载体、细胞或亚细胞、蛋白质抗体等，结合工程学、信息学方法研发创新生物药物，进行有效性和安全性评价。

考核指标：完成临床前研究，申请临床试验批件；申请发明专利2-3项。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）。依托创新药物研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

4.生物技术和高端医疗器械研发创新链（群）

4.1 新型多能干细胞治疗新技术研究

研究内容：针对干细胞治疗关键技术问题，综合运用多种研究手段及实施多学科合作，研发制备新型基因修饰干细胞；提高干细胞诱导成功率、存活率并增强干细胞定向分化能力；结合新型纳米载体等生物材料的使用，探索干细胞治疗新技术，解决临床前关键技术问题。

考核指标：突破干细胞治疗领域的机制和技术研究瓶颈；筛选出不少于2种新型多能基因修饰干细胞；建立干细胞治疗新技术1-2项；发现新型标志物1-2个，研制相关检测试剂盒，申报发明专利1-2项；并采用适宜方法进行验证。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、

科研机构等单位，具备开展生物安全实验的相应条件，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

4.2 基因辅助治疗新方法关键技术研究

研究内容：建立基于基因过表达或基因沉默的新型重组病毒载体或非病毒纳米载药系统，借助体外和动物实验评价其基因表达干预的效果；针对肿瘤等慢性复杂疾病的代谢重编程或免疫失调等共有特征，通过多组学分析鉴定在上述疾病进程中发挥调控作用的关键基因，探讨其作为基因治疗新靶点的可行性；构建疾病动物模型，应用上述载体系统针对新靶点实施基因治疗，评价其治疗效果和对现有靶向治疗药物的增效作用，并推进至临床研究。

考核指标：构建 2-3 种可用于基因治疗的重组载体或纳米载药系统；形成 1-2 种针对肿瘤等慢病的基因治疗方法，完成其与靶向治疗联合应用的疗效评价，开展小样本 I 期临床研究；申报发明专利 1-2 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，具备开展生物安全实验的相应条件，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

4.3 遗传代谢病筛查新技术及预防体系构建

研究内容：开展我省新生儿遗传代谢病筛查，研究常见遗传代谢病的分子流行病学特征、基因型和表现型的相关性，揭示

遗传代谢病的发病新机制；研发适用于遗传代谢病携带者的筛查新技术；建立基于质谱联合核酸测序用于遗传代谢病产前诊断和新生儿疾病筛查的技术体系。

考核指标：完成 8 万例新生儿遗传代谢病筛查，建立遗传病生物样本库；研发常见遗传代谢病基因筛查技术 1-2 种；开展不少于 10 种遗传代谢病家系的产前诊断。

申报条件：申报单位须是省内注册的医疗卫生机构、高校、科研机构等单位，具备开展生物安全实验的相应条件，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托临床医学研究中心、创新团队和工程技术研究中心等平台的项目优先支持。

4.4 高分辨率医学影像智能设备研发

研究内容：高分辨的微血管、脑部等组织的临床影像、图像成像技术，快速检测关键技术，自动化数据采集及解析技术，优于现有相关技术指标，开发相关设备用于智能识别及诊断。

考核指标：形成注册产品1-2个，获得注册证1-2个，分辨率超越国内对标同类产品，申请发明专利2-3项。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研和医疗机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）。

4.5 再生型组织工程材料及产品关键技术研究

研究内容：研发低免疫原性、高生物相容性、无病毒污染的再生组织工程材料。建立去抗原、材料微观结构调控、表面修饰改性等技术。研制新型仿生化、智能化的组织工程材料，建立材料性能安全评价检测标准，实现软骨、硬脑膜、口腔软组织等组织缺损修

复产品开发。

考核指标：申请发明专利 2-3 项，制定相关标准 1 项，完成 2-3 种材料的临床前研究。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研和医疗机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）。

4.6 高灵敏 X 射线光子探测成像关键技术研究

研究内容：面向医疗领域中低辐照高质量 X 射线成像需求，突破高灵敏 X 射线半导体探测器设计与制备、抑制器件暗电流及读出噪声等关键技术，开展像素增益 X 射线探测器仿真、X 射线光子计数成像系统研究，形成具有自主知识产权、高灵敏低噪声的 X 射线探测技术，实现医学影像监测应用。

考核指标：申请发明专利 1-2 项，完成高灵敏 X 射线光子探测系统仿真，完成关键技术验证，原理样片研制，关键技术指标：增益 ≥ 50 ，暗电流 $\leq 10\text{nA}$ ，实现单 X 射线光子识别与探测。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研和医疗机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）。

4.7 组织工程类器官构建关键技术研究及应用

研究内容：建立组织工程种子细胞的高效扩增体系，并完成种子细胞的规模化扩增关键技术方案；建立组织工程类器官体外构建的关键技术，建立组织工程类器官规模化生产、体外保存运输等技术体系；体外构建皮肤、口腔黏膜、角膜等类器官产品，建立其体外替代应用的标准评价体系。

考核指标：完成 1-2 种组织工程类器官产品构建，至少完成 1

种组织工程产品体外应用技术标准，申请发明专利 1-2 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研和医疗机构等单位，具有开展细胞生物学实验的相应条件，且具有 CMA、CNAS 等相关资质；鼓励产学研联合申报（提供合作协议）。

4.8 器官芯片制造技术与标准体系研究

研究内容：针对器官芯片制造共性难题，运用 3D 打印等先进制造技术，实现芯片微流控单元与活性组织模型高效准确构建；设计制造微纳尺度生物传感结构，突破器官芯片电生理、力学搏动、分子标志物在线监测技术；形成器官芯片及相关领域器官芯片标准体系。

考核指标：建立器官芯片制造装备体系，芯片微流道制造线宽 ≤ 100 微米，生物材料打印线宽 ≤ 20 微米；申报发明专利 2-3 项；建立器官芯片标准检测体系 1-2 个。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研和医疗机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）。

4.9 基于脑机接口技术的认知障碍快速检测及康复系统研发

研究内容：构建认知障碍的脑机接口特征数据库，筛选特征提取关键技术模型；研发基于视觉、听觉和心理反馈的虚拟现实认知能力康复软硬件设备及技术，开发可产业化的自适应认知障碍康复系统原型机；形成认知障碍的脑机接口快速检测及康复系统应用标准评价体系。

考核指标：研发基于脑机接口技术的认知障碍快速检测及自适应康复系统，形成 1 种应用标准评价体系，完成 1 项医疗仪器注册

证申报，申报发明专利 1-2 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研和医疗机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）。

4.10 骨关节智能康复机器人关键技术研究

研究内容：针对骨关节畸形、退变、创伤等骨科疾病术后康复难题，构建人体肌骨系统静动态数字化模型，研发可穿戴下肢运动辅助外骨骼机器人，研究步态康复评估策略及人-机交互控制训练方法，重点解决智能骨科康复中的人-机互动等关键技术；建立骨关节术后智能康复体系，并推广应用。

考核指标：建立骨关节疾病术后智能康复新体系，构建人体肌肉-骨骼的数字化模型，研发可穿戴式肢体康复外骨骼机器人产品 2-3 套，形成智能康复关键技术 3-4 项，培训医务人员不少于 100 人次；申请发明专利 2-3 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研和医疗机构等单位，鼓励产学研用联合申报（提供合作协议）。

5.生态环境保护与碳达峰碳中和技术创新链（群）

5.1 陕西省重点生态系统外来物种入侵防控治理体系关键技术

研究内容：在查明我省重点生态系统外来物种入侵现状的基础上，建立典型区外来入侵物种信息系统；分析本底数据，创建风险评估体系，划分入侵风险等级；针对重点危害物种，建立长期监测网，分析其扩散规律、入侵机制和环境风险，制定重点危

害外来入侵物种分类分区风险防控方案和规范。

考核指标: 提交外来入侵物种名录 1 份; 建立外来入侵物种信息系统 1 套; 构建入侵物种风险评价体系 1 套; 建立入侵重点物种监测网 4-5 个; 制定重点物种风险防控方案 1 套。

申报条件: 申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位, 鼓励产学研联合申报 (须提供合作协议)。依托工程技术研究中心、创新团队和产业技术创新战略联盟等平台的项目优先支持。

5.2 典型流域水生生物多样性演变规律和水生态健康保障路径

研究内容: 针对变化环境下的流域生境和生态功能退化问题, 选择秦巴山区、关中平原、黄土高原或陕北风沙滩区代表性河流, 研究典型河流水生生境多样性演变规律, 解析河流水动力条件改变对流域水生生境多样性的影响机理, 分析代表性流域物种敏感性与生态功能特征, 制定代表性流域不同区域的水生生物保护目标清单, 提出基于全流域水生态健康为目标的水生态健康保障技术体系, 并在典型河段应用示范。

考核指标: 建立典型流域水生生物保护目标清单; 构建水生境变化驱动下水生态演化模型; 编制典型流域水生态考核评价技术指南/导则 2-3 份; 提交流域水生态系统评价指标, 及流域水生态保护体制机制建议 2 份以上, 并被陕西省业务主管部门采纳; 建立水生态评估和保护应用示范 2-3 个。

申报条件: 申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构

等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托工程技术研究中心、创新团队和产业技术创新战略联盟等平台的项目优先支持。

5.3 水土中新型污染物环境风险诊断与管控关键技术研发

研究内容：选择典型地段，查明新型污染物的分布规律，甄别来源，揭示迁移转化的动力学机制，评价新型污染物的健康风险，研发风险管控关键技术。

考核指标：研发溯源关键技术 2-3 项，提出有针对性的健康风险评价指标体系与评价方法，提出风险管控方案 1 套，申请发明专利 2-3 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托工程技术研究中心、创新团队和产业技术创新战略联盟等平台的项目优先支持。

5.4 关中地区大气污染物减排路径及应用研究

研究内容：重点围绕西安、咸阳和渭南大气环境问题，构建行业和区域减排措施效果定量评估技术方法，评估不同行业、不同管控措施污染物减排效果，研发减污降碳关键技术，提出针对性减排技术方案，提出关中地区分区域和分重点行业的减排路径。

考核指标：研发减污降碳关键技术方法 1 套；提出不少于 3 个重点区域和重点行业的减排环境效益评估报告；建立关中分区域分重点行业污染源管控措施 1 套，提交关中地区分区域和分重点行业减排优化方案 1 份，并被有关部门采用。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托工程技术研究中心、创新团队和产业技术创新战略联盟等平台的项目优先支持。

5.5 陕西省典型工业园区大气污染全过程监测及控制技术应用示范

研究内容：针对陕西省内典型工业园区大气污染及其对周边环境的影响，建立基于产业-工艺-排放的高分辨动态污染源排放清单；建设园区污染物排放监测监控系统；研发高效的 VOCs 污染控制技术、工艺与装备，形成 VOCs 污染物源头控制与最佳适用控制技术体系。

考核指标：针对工业园区大气污染防治需求，编制包含产业-工艺-排簇的高分辨动态污染源排放清单 1 套；建成典型工业园区污染源（含工艺过程）和空气质量实时监控系统 1 个；完成园区重点大气污染源最佳适用控制技术及示范 1-2 项；申请并获批专利 2-3 项。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托工程技术研究中心、创新团队和产业技术创新战略联盟等平台的项目优先支持。

5.6 陕西林草生态系统碳汇功能提质增效技术研发与示范

研究内容：针对黄河流域陕西段林分结构不合理、固碳增汇能力不足等问题，选择黄土高原和陕北风沙滩地区对典型人工林

生态系统碳汇进行定时定位观测，揭示人工林系统有机碳输入与输出规律，甄别影响有机碳稳定性关键影响因子，研发人工林碳汇提质增效关键技术并进行示范。

考核指标：建立人工林碳汇定时定位观测点 2 个以上，监测数据不少于 2 年；研发人工林生态系统碳汇功能提质增效关键技术 2-3 项；提出人工林生态系统碳汇功能评价指标体系 1 套；建立固碳增汇试验示范基地 2 个，碳汇功能提升 20%以上。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托工程技术研究中心、创新团队和产业技术创新战略联盟等平台的项目优先支持。

5.7 陕西村镇低碳供暖技术模式及关键设备研发与示范

研究内容：根据陕西典型气候区村镇与地域建筑类型和供暖用能特征，提出不同区域多热源耦合低碳供暖路径及绿色能源利用系统技术，研发低碳供暖系统以及高效蓄热和精细化调控等关键装置产品，形成典型村镇零碳供暖技术方案集，开展示范验证。

考核指标：提出典型村镇的低碳供暖模式 3-5 类，研究低碳供暖蓄能与调控等关键技术 2-3 项，开发绿色能源利用系统技术设备产品 2-3 个，编写标准 1-2 部，建立示范工程 1-2 个，供暖运行期降碳率 85%以上。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托工程技术研究中心、创新团队和产业技术创新战略联盟等平台的项目优

先支持。

5.8 抽水蓄能电站减碳效应和工程生态环境保护关键技术研究

研究内容: 针对陕西省抽水蓄能电站减碳效应和工程生态环境保护等科技需求, 研究抽水蓄能电站减碳效应分析方法与评价模型; 研发抽水蓄能电站减碳与生态环境保护关键技术, 并开展技术示范。

考核指标: 建立抽水蓄能电站生态效益评估技术 1-2 项; 研发抽水蓄能电站生态环境保护技术 2-3 项; 建立技术示范应用工程不少于 2 个, 生态修复效益较现状提高 20%以上; 提交抽水蓄能电站减碳与生态环境保护指南 1 份。

申报条件: 申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位, 鼓励产学研联合申报 (须提供合作协议)。依托工程技术研究中心、创新团队和产业技术创新战略联盟等平台的项目优先支持。

5.9 低碳轻型装配式建筑与一体化围护结构关键技术研发

研究内容: 针对建筑领域节能减碳双控需求, 研发适配低碳轻型装配式建筑关键技术与集成方法, 形成适配不同结构的新型一体化围护结构体系, 构建装配式建筑全生命期碳排放监测技术与减碳绩效评估, 开展低碳轻型装配式建筑应用示范。

考核指标: 提出低碳轻型装配式建筑集成技术 1 套; 研发适配不同结构的低碳新型一体化围护结构 3-4 个; 形成技术规范 1 个; 建立监测和示范工程点 2-3 个, 经示范减碳效果提升 60%以

上。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托工程技术研究中心、创新团队和产业技术创新战略联盟等平台的项目优先支持。

5.10 公共安全防控关键技术研究应用示范

研究内容：针对危害公共安全的事故隐患，利用现代信息技术，融合多元异构信息，采用大数据和模拟等分析技术，识别安全风险强度，评估风险危害，提出风险预警预判技术体系，研发突发性安全事件应对方案。

考核指标：提出不少于 3 种场景模拟实验，构建多模态数据集 1 个，研发突发性事故预警预判技术方法及软件 2-3 个，提出不同类型的风险应对方案各 1 套。

申报条件：申报单位须是省内注册的高校、企业、科研机构等单位，鼓励产学研联合申报（须提供合作协议）。依托工程技术研究中心、创新团队和产业技术创新战略联盟等平台的项目优先支持。

申报要求：项目涉及人体被试和人类遗传资源的科学研究，须尊重生命伦理准则，遵守《中华人民共和国生物安全法》《中华人民共和国人类遗传资源管理条例》《涉及人的生物医学研究伦理审查办法》《人胚胎干细胞研究伦理指导原则》等国家相关规定，严格遵循技术标准和伦理规范。涉及生物技术的研发应遵守《生物技术研究开发安全管理办法》等规章。涉及病原微生物

的研究须遵守《病原微生物实验室安全管理条例》等法规。涉及实验动物和动物实验，要遵守国家实验动物管理的法律、法规、技术标准及有关规定，使用合格实验动物，在合格设施内进行动物实验，保证实验过程合法，实验结果真实、有效，并通过实验动物福利和伦理审查。