

汉中市科学技术局文件

汉市科发〔2024〕16号

汉中市科学技术局 关于组织申报 2024 年度陕西省关键核心技术 攻关项目（第二批）的通知

各县区科技局、汉中经济技术开发区、兴汉新区、航空经济技术开发区、滨江新区科技管理部门，陕西理工大学、汉中职业技术学院、陕西航空职业技术学院，市级相关部门，各科研院所、医疗机构，相关单位：

为贯彻落实市委、市政府确定的创新驱动发展战略和深化高质量项目推进年部署，充分发挥科技支撑引领作用，推动创新链产业链资金链人才链深度融合，根据《陕西省科学技术厅关于征集 2024 年度陕西省关键核心技术攻关项目（第二批）的通知》

(陕科函〔2024〕57号)文件要求,现就我市关键核心技术攻关项目(第二批)征集工作通知如下:

一、征集类别

本次项目征集类别为陕西省重点研发计划关键核心技术攻关项目,具体包括:未来、新兴领域关键核心技术攻关项目,农业领域关键核心技术攻关项目,社会发展领域关键核心技术攻关项目,区域创新能力提升计划项目,共四个类别。

二、申报要求

(一)项目申报单位

1. 牵头申报单位应为陕西省汉中市内注册(登记)具有独立法人资格的企业、高等学校和科研院所等。

2. 未来、新兴领域重点支持企业为主体进行申报,鼓励产学研联合申报。

3. 区域创新能力提升计划领域重点支持本市(区)内注册登记的领军企业、龙头企业等牵头申报。鼓励产学研联合申报,探索“研发+转化”等跨地市合作模式,推动科技创新和产业创新深度融合。

4. 单位注册(登记)时间为2023年6月25日前,有较强的科技研发能力和条件,运行管理规范。

5. 由多个单位组成申报团队联合申报的,应事先签订合作协议,明确牵头单位和任务分工。

(二)项目负责人

项目申报单位应明确项目负责人，一般应为申报单位的在职人员（若为兼职人员，须提供在职单位批准兼职和兼职单位聘用的有效证明）。项目负责人是该项目主体研究思路的提出者和实际主持研究人员，须具有领导和组织开展科学研究的能力，且保证项目执行期内在职，有足够的时间用于该项目研究工作。国家机关的公务人员不得申报项目。

（三）限项要求

每个项目负责人限申报 2024 年度省级各类科技发展计划项目 1 项，含 2024 年度定向委托项目、2024 年度陕西省科技发展计划项目以及 2024 年度关键核心技术攻关项目。

在研项目负责人（除杰出青年、秦创原引用高层次创新创业人才、青年科技新星）不得申报。

（四）诚信要求

项目严禁转包、分包。项目申报单位、参与单位、负责人及团队成员诚信状况良好，无在惩戒执行期内的科研严重失信行为记录和相关社会领域信用“黑名单”记录。项目申报单位及参与单位要对申报材料审核把关，杜绝夸大不实、弄虚作假。项目负责人在申报时须签署科研诚信承诺书，对材料的真实性和合规性等作出信用承诺。如发现信息不实，将取消项目立项资格，并列入科研诚信“黑名单”。

三、申报程序

项目均通过“陕西省科技业务综合服务信息系统”
(<http://ywgl.sstrc.com/egrantweb/>) 进行在线申报。

项目负责人应按指南要求,在线填写申请书并提交相关证明材料。申报书将作为形式审查、项目评审、签订合同的依据,不得降低指南目标任务和约定要求。

(一) 时间要求。项目申报单位和推荐单位应在规定的时间节点内完成提交,超过规定时限的不予受理。

1. 单位申报时间: 2024年7月2日9:00至2024年7月22日17:00。

2. 部门推荐时间: 截止至2024年7月23日17:00。

(二) 申报流程。项目负责人填写、提交项目申请书,经申报单位及推荐部门(直报单位除外)逐级审核,生成电子申报材料(带有受理编号、条形码和水印)。电子申报材料生成后不予退回和修改。

(三) 注意事项

1. 申报时无需提交纸质申请材料(立项项目签订合同时须提交一份纸质盖章申请书留档)。

2. 所有项目在申报时无须提交查新报告,由省科技厅委托专业机构统一查新。

3. 陕西省科技业务综合服务信息系统专家库常年开放注册。项目申报人为副高级以上专业技术职称的需在完成专家注册后

进行项目申报，已注册的项目申报人应及时更新个人专家库信息。

4. 关键核心技术攻关项目下设若干创新点。每个创新点申报项目数量少于3项的不进入评审环节。原则上每个创新点支持经费不超过150万元，项目实施期限不超过3年。申报时只需填写项目总投资和申请政府资助经费，无需填写详细的经费预算表。在收到拟立项通知后，须提交详细的经费预算表，作为项目预算评审的依据。签订合同时，实际资助金额不足部分由项目承担单位自筹补齐。

5. 鼓励项目承担单位设立科研助理岗位，吸纳高校毕业生参加科研工作。

6. 按照《建立资助科研项目形成专利的声明制度实施方案》和《“十四五”国家知识产权保护和运用规划》等文件要求，财政资助科研项目的承担单位，在项目产出知识产权的申请注册过程中，要向知识产权主管部门声明受财政资助形成知识产权的项目信息。

7. 各县区、园区科技管理部门、市直相关部门和有关单位对申报的项目开展现场考察，并于7月23日前向市科技局报送项目推荐函，市科技局审核研究后统一上报省科技厅。

四、联系方式

联系人：孙占宏 联系电话：0916—2523926

- 附件：1. 关键核心技术攻关指南（未来、新兴产业）
2. 关键核心技术攻关指南（农业领域）
3. 关键核心技术攻关指南（社会发展领域）
4. 关键核心技术攻关指南（区域创新能力提升领域）



汉中市科学技术局

2024年7月3日印发

2024 年度陕西省关键核心技术攻关指南 (新兴、未来领域)

一、新兴产业

1. 智能传感系统与机器人

1.1 特种高精度智能传感器研制

针对智能机器人、航空航天、生物医疗等领域对力、或加速度或位移的高精度测量需求，研制自主可控和具有自主知识产权的高精度智能传感器，并实现其在机器人、或生物医疗、或航空航天领域的应用。主要研究内容包括：高精度智能传感器的感应及测量机理；高精度智能传感器的敏感结构设计；高精度智能传感器的批量化制备工艺；高精度智能传感器的信号调理与集成式封装技术；高精度智能传感器的应用验证研究。

1.2 基于感知增强的智能仿生水下无人侦查系统开发

针对水下探测任务对现有水下无人探测器、水下无人集群的感知增强和智能化需求，开发具有自主知识产权的智能水下无人侦查系统。主要研究内容包括：开展水下感知方法研究和传感器研制；研制大深度浮力调节装置；研究融合感知的智能水下侦查系统的仿生设计；基于信息融合的推进力预测和流场特征识别方法；开展智能仿生水下无人侦查系统的应用验证研究。

1.3 复杂干扰环境下空中智能无人系统开发

针对当前无人机在复杂干扰如通信中断、GPS 拒止等场景下进行目标环境探测、静/动态目标识别定位与追踪时所面临的极大挑战，开发面向复杂干扰环境下空中智能无人系统。主要研究内容包括：复杂干扰 GPS 拒止环境下无人机全局定位方法；复杂环境中无人机多目

标自适应性识别检测算法；复杂环境无人机目标深度定位追踪方法；复杂环境无人机快速智能导航路径规划算法研究；智能自主探测与追踪无人机系统应用验证研究。

1.4 面向特殊工作环境的智能无人车系统开发

针对地下管网、或矿井、或露天矿场特殊工作环境，开发具有高通用性、高效率的智能无人车系统。主要研究内容包括：面向特殊工作环境的智能无人车系统的结构设计；特殊工作环境下智能无人车系统的通信和导航定位技术；不同工况下智能无人车系统的智能控制技术；智能无人车系统的应用验证研究。

2. 新一代信息技术

2.1 计算芯片与高速接口

研究方向：研究具有通用层级化可编程性、低时延网络、统一管控的特性 DPU 架构，解决现有数据中心网络基础设施架构不能满足飞速增长的数据算力需求的难题。面向复杂场景下视频分析和识别等实际应用需求，研究器件-架构-电路协同的自重构自演化 AI 芯片。研究高性能 D2D 传输接口，开展高带宽、低延时、低能耗、高可靠的物理层及控制器层芯片设计技术研究。支撑计算芯粒更优化的资源分配，满足大量数据在芯粒间传输的需求。

2.2 高性能存储器研发

研究方向：针对物联网、人工智能等新兴应用场景大规模数据的存储需求，研究新材料、新架构，研制更高数据传输速率的高能效高带宽大容量存储器；研究数据存储安全新算法、新技术，提升数据存储的安全性。推动数字经济产业全面发展，促进国产化生态完善，提升全国产化技术能力。

2.3 3D 封装技术研究

研究方向：先进封装技术是提升芯片集成度、延续摩尔定律的重

要手段。研究 3D 封装中高性能互联技术，开发 3D 封装工艺，提升信号传输效率与封装密度。构建封装芯片多物理场作用下的失效机理及其可靠性设计理论。开发多芯片 3D 封装可靠性预测方法，提高封装可靠性。实现自主知识产权、突破国外技术封锁。

2.4 高性能传感器模拟前端接口芯片技术研究

研究方向：面向声、光、电、力等传感应用需求，研究高精度高线性度传感接口芯片。研究高效传感信号获取和信号调理技术，实现微伏级模拟信号的处理，研究低功耗紧凑型模数转换器架构和电路技术，实现高精度、高速数字信号处理。开发高性能传感器模拟前端接口芯片，显著提升读出电路在工作温度、精度、功耗、响应速度等方面的性能。

2.5 高性能频率源

研究方向：研究数字密集型高性能宽带频率源芯片技术，解决集成芯片或系统时钟源“卡脖子”问题。开展具有高工艺兼容性的宽带频率源关键技术研究，突破高分辨率实时小数相位量化、低相噪超宽频数控调频、超宽带低相噪倍频等关键技术，开发支撑宽频一体化雷达、电子对抗、无线通信等领域的宽频极低抖动毫米波频率源 IP 与样品。

2.6 IC 可靠性智能评估软件

研究方向：研究可靠性筛选、寿命试验、可靠性预计等三种传统可靠性评价技术的适应性，可靠性预计方法、基于敏感参数的可靠性评价、基于失效物理的可靠性评价、基于失效物理的可靠性预计、故障预计与健康管理和可靠性强化试验的适应性，开发基于 AI 的集成电路可靠性评价、分析、预计模型以及集成电路可靠性评价、分析、预计的工业软件。实现对集成电路可靠性的即时定量评价，推进我国集成电路在高性能高可靠领域（军工、飞机、汽车）的国产替代。

2.7 量产型 GaN HEMT 功率器件测试系统开发

研究方向：面向第三代宽禁带功率器件的快速发展与测试需求，开发针对量产型 GaN HEMT 的参数测试系统。研究延时校准技术、开/短路预测试技术、电压钳位技术、短路保护技术等关键测试技术，开发完整的支撑量产的 GaN HEMT 功率器件的快速测试系统。提高量产功率器件的产品良率，加速产业推广。

2.8 面向多信息源的高性能信号监测与管理技术

研究方向：面向多场景多信息源的监测与管理需求，基于互联网、大数据等现代数字技术，研究对应现实世界的三维模型，构建与目标匹配的全要素数字孪生系统，实现应用示范，提升陕西省在交通、国土资源、水务、管网、基层管理等三维全要素管理中信息采集与管理的时效性和智能化水平。

2.9 外骨骼机器人的人机协同系统开发

研究方向：开发融合计算机视觉的外骨骼机器人，提升外骨骼机器人在复杂多变环境中的感知和决策能力，实现高可靠、低延迟、低功耗、长续航、多场景应用的人机协同。开发基于国产 AI 处理器的外骨骼机器人，使外骨骼机器人能够在复杂多变的环境中灵活应对挑战，在医疗康复、工业生产等领域进行应用示范。

2.10 量子技术的研究与应用

研究方向：面向无人机等新型通信场景需求，针对传统的公钥密码算法面临的潜在安全威胁，研究基于量子技术的新型加密技术，提升通信安全等级，抗电磁干扰能力，实现量子加密技术与通信数据、控制系统的深度融合，抢占量子计算时代信息安全先机，推动新型通信系统与装备的快速产业化。

3. 先进制造

3.1 高精密切控机床共性技术研究

研究方向：开展多轴精密加工机床设计方法、进给轴直线电机驱动技术、光栅尺闭环控制技术、主轴温度控制技术、高速五轴摆头电主轴技术、机床振动抑制技术、机床加工空间精度评价技术、加工过程状态在线监测等关键技术研究，突破相关关键技术，形成精密数控机床关键零部件研制和整机装配集成能力。

3.2 面向复杂服役环境的传感器设计与制造技术

研究方向：针对不同领域复杂服役环境对压力、温度、目标识别、三维扫描等传感器的迫切需求，开展面向复杂服役环境的传感器设计与制造、传感器性能稳定性控制、传感器标定与性能评价、传感器环境适应性校准以及数据处理等关键技术研究，实现高端传感器的国产化自主研制。

3.3 液态金属冷却快中子增殖反应堆燃料异形包壳管成型工艺与装备

研究方向：研究新型双重异质结构的 FeCrAl 基合金材料的性能调控机理；突破难变形金属异形管的轧制成形、大长径比高螺距精度螺旋带肋管冷成形等关键技术；研发高温、强辐照、强腐蚀复杂服役环境下异形包壳管成套成型工艺；研制大长径比、大肋高比、难变形金属薄壁异形管成套成型装备，在液态金属冷却快中子反应堆等实现示范应用。

3.4 空域精细化管理、智能防护与着陆系统关键技术研究

研究方向：开展强电磁干扰及复杂障碍物环境下 AI 视觉无人机实时主动图像识别、“空地”通信和数据链路技术、无线智能传感网络的组网与数据传输技术、基于风险大模型的精细空域评估、空地协同的目标意图精准理解、空域冲突实时预测与航路动态重构等关键技术研究，构建低空空域精细空管与安全防护仿真验证平台；突破发射机

射频信号相位自动控制、基于直接频率合成的高精度宽带调制信号产生、发射机端到端的完好性监测等关键技术，研制高精度数字化发射机设备，实现仪表着陆系统的国产化自主研制。

3.5 AI 赋能空天 CAX 工业软件

研究方向：针对高端空天 CAX 软件严重依赖国外的现状，研究人工智能机理模型与数据模型摄动融合机理，发挥各自优势解决实际工程问题的原理和机制，并针对工业软件和人工智能技术的融合进行技术攻关，形成 CAX 软件系统，开展关键场景应用验证，弥补我国工业软件领域“卡脖子”和弱项短板。

3.6 先进微纳机器人设计与驱控技术研究

研究方向：针对医用微纳机器人，开展基于超声驱控的先进微纳机器人优化设计、多模态微纳机器人 4D 打印、先进微纳机器人遥操作等关键技术研究，研发具有多模态变体功能、可遥控的微纳机器人，解决超声驱控微纳机器人靶向医疗技术难题。

3.7 钛合金基体-钽/银梯度涂层复合融合器数字化可控制造

研究方向：基于人体医学数据，构建生物参数下的物理数学模型，研究钛合金基体宏微观设计方法，实现弹性模量匹配的钛合金仿生结构基体数字化可控制造，探索钛合金基体与梯度复合涂层界面强结合机理，建立生物参数适配的基体-涂层一体化钽/银复合融合器可控制造新方法。

3.8 超高强多孔钛合金智能设计与增材制造

研究方向：研究轻质高强钛合金材料高力学性能的孔结构智能设计方法，突破界面连续性约束下的多类胞元随形组合填充、增材制造百微米至毫米级尺度下特征结构的尺寸效应与方向效应等关键技术，实现钛合金多孔结构的精准设计与高质量制备。

3.9 储能系统 SiC 器件关键技术研究

研究方向：研究 SiC 器件高性能驱动技术、SiC 器件和驱动电路的干扰耦合机理、脉冲电流瞬间对系统控制的电磁干扰机制以及 SiC 器件双向隔离控制算法、高效低噪等关键技术，提高使用寿命和可靠性，并在储能系统中进行应用验证。

3.10 面向卫星互联网系统的相控阵天线设计与制造

研究方向：面向我国卫星互联网系统建设发展需求，研究天线机电耦合成形与制造的理论体系与方法，突破面向相控阵天线批量生产的设计与制造、超大型相控阵天线低成本制造等关键技术，解决多波束天线短时间难以复制量产的难题，助力我国卫星互联网系统建设。

4. 能源化工

4.1 光电催化合成尿素关键技术研究

研究方向：立足我国对绿色化工技术的发展需求，利用太阳能等波动性、随机性能源，以 N_2 、 CO_2 与水为原料，实现温和条件下光电催化一步合成尿素。创制具有高活性、高选择性与高稳定性的光电催化剂新体系，构建催化剂体系的配套反应器，开发光电催化合成尿素集成示范系统，形成具有自主知识产权的变革性合成尿素关键技术。

4.2 高性能烷烃脱氢催化剂构建技术研究

研究方向：针对烷烃脱氢催化剂活性低与选择性差的问题，开发烷烃脱氢用氧化铝载体及催化剂，揭示氧化铝载体结构的调控机制和规律，阐明催化剂结构与烷烃脱氢反应之间的构效关系，开发放大工艺及其关键控制技术，建立百吨级载体及催化剂生产线，实现规模化生产并向下游推广应用。

4.3 先进分子筛催化剂绿色合成关键技术研究

研究方向：针对现代化工行业绿色清洁发展的需求及关键领域催化材料“卡脖子”难题，研究分子筛结构与催化性能之间的构效关系，开发催化性能高效、制备过程绿色的分子筛催化剂宏量制备技术，解

决全流程工程放大难题，建成百吨级/年分子筛生产及环保等配套装置，实现连续清洁生产及商业应用推广。

4.4 连续法高效催化合成季戊四醇酯关键技术研究

研究方向：针对我国高端增塑剂及润滑油用季戊四醇酯制备“卡脖子”技术难题，开展连续法催化合成季戊四醇酯技术研究，突破高效酯化催化剂创制、反应-精馏耦合及产品纯化工艺等关键技术，形成具有自主知识产权的季戊四醇酯连续合成成套技术。

4.5 基于强甲烷吸附材料创制的低浓度煤层气分离技术研究

研究方向：针对低浓度煤层气开发中对高性能吸附材料的重大技术需求，开发新型晶态多孔框架材料百公斤级宏量制备技术，研究低浓度煤层气中甲烷富集、提纯和利用的关键技术，形成吨级煤层气关键吸附装置样机，实现低浓度煤层气中甲烷的高效回收与利用，解决煤层气开发行业中存在的共性关键技术难题。

4.6 煤基固废协同生态修复综合利用关键技术研究

研究方向：针对煤基固废协同参与生态修复的重大需求，攻关煤基固废有价值及有害成分多态分离提取方法和技术，研制低能耗、低成本煤基固废制备工程技术及装备，构建煤基固废协同参与生态修复模型，研发煤基固废协同生态修复建造过程中的环境监测技术及装备。

4.7 陕北原油直接制化学品关键技术研究

研究方向：针对陕北石蜡基原油易裂解特性，开发原油直接制化学品关键技术，建立原油理化性质与裂解反应特性的构效关系，创制适合原油深度裂解、定向转化的专属催化剂，开发适合于原油直接裂解的分级反应、分区转化的反应-分离新工艺，完成百公斤级中试反应评价。

4.8 生物质低碳高效发酵联产氢烷技术

研究方向：针对农业废弃物、餐厨垃圾等大宗生物质固废发酵存

在传热传质效率与底物转化速率低等问题，分析固废厌氧发酵的物质转化规律和热力学特性，探究发酵系统受热和酸/氨氮积累的时空分布特征，构建联产氢气和甲烷的协同代谢种群的代谢通路，提出调控微生物菌群代谢的产氢烷提质增效新方法。

5. 人工智能

5.1 多模态遥感视觉-语言大模型及应用

研究方向：针对复杂场景下遥感大数据智能处理与地学认知的应用瓶颈问题，开展多模态遥感视觉-语言大模型研究，突破以地物场景描述为核心的多模态遥感影像智能解译技术，实现广域真实场景下多任务并行、高精度、实时解译；构造融合自然场景地学规律的遥感视觉-语言多模态数据集，研发智能解译平台，并在典型场景开展应用示范。

5.2 特种车辆无人驾驶关键技术

研究方向：针对油气田、矿山、环卫、轨道交通等领域无人化、智能化转型需求，开展复杂作业环境下的无人驾驶感知和决策方法研究，突破多传感器融合感知、视觉导航、动态路径规划、障碍物识别等关键技术，研制特种车辆无人驾驶系统平台，提高车辆作业的安全性和效率。

5.3 肿瘤病理智能辅助诊断技术

研究方向：针对目前肿瘤诊断耗时长、成本高、高度依赖医生经验和专业技能、难以应对诊断需求持续增长的问题，研究典型肿瘤AI辅助诊断模型，突破肿瘤病灶检测、分类、分级、分子分型及预后评估等关键技术，解决肿瘤数字化、智能化及平台化诊断存在的共性问题，研制肿瘤智能化辅助诊断系统平台，提升肿瘤病理诊断的质量和效率，并在典型疾病诊疗领域开展示范应用。

5.4 航空装备智能设计与生成技术

研究方向：针对航空装备复杂度高、技术实现难度大、研制周期长的瓶颈，研究基于深度学习的结构件设计方案、设计参数、材料等推荐方法，突破航空结构件三维模型知识表示与抽取，三维模型知识结构方案与参数推荐，三维模型智能生成与评价等关键技术，构建基于知识图谱的典型结构件设计知识库与数据库，实现航空装备的智能设计与模型生成。

5.5 建筑行业知识图谱建模及应用

研究方向：针对我国建筑行业上游任务复杂、数据类型众多、思维链设计任务分解难、逻辑复杂等问题，突破建筑领域知识抽取、实体识别、模型融合、语义理解等关键技术，构建基于预训练模型的建筑行业知识图谱，研发多模态建筑行业大模型，实现跨模态检索、分析与推理，在典型建筑行业或场景进行示范应用。

6. 低空经济

6.1 无人机低空通信感知定位区域增强技术

研究方向：针对无人机低空飞行通信、感知、定位保障能力不足，空域难以实现有效管控和服务等问题，开展多节点协同高精度测距测角、精密伺服跟踪测量、通感定一体化信号体制与波形设计技术，基于定向天线扫描的多目标快速跟踪、捕获与同步技术，低副瓣/高指向小型轻量化天线等技术研究。依托通信网络构建可靠性更高、抗干扰能力更强的无人机低空通信感知定位区域增强系统，提供实时交通信息、感知定位和安全预警等服务功能，有效提高无人机的飞行管控能力。

6.2 无人机全天候值守的低成本移动平台技术

研究方向：针对特殊环境无人值守场景全天候值守巡检任务需求，研究基于零信任网络架构的 5G/4G 自组网和高通量卫星混合组网接入技术、无人机远程遥控和自动返航 RTK 增强技术、无线充电技术

和无人机电池健康状态监测与预警技术，实现无人机的自主作业-自动回收-存储回传，为无人机应用赋能。

6.3 无人机多模态智能感知与应急搜救关键技术

研究方向：面向复杂环境典型应急搜救场景，研究多载荷多模态数据协同智能识别技术，基于多模态数据融合实现灾害态势分析，建立相应的数据库和智能决策模型，在典型应用场景进行示范应用。

7. 新（未来）材料领域

7.1 高性能有色金属加工技术

研究方向：核用高性能钼合金的制备及性能调控技术；高品质镁合金型材成型关键技术；镁合金功能防护技术；5N高纯金属钒绿色制备与高值化利用技术；生物可降解锌合金技术；医用可降解镁合金材料开发技术。

7.2 粉末冶金金属制件制备技术开发

研究方向：高温合金环形件制备；大尺寸复杂薄壁钛合金壳体件近净成形技术；钛铝合金粉末热等静压近净成形技术；车用轻质金属复合材料制品近净成形技术。

7.3 钢铁深加工技术

研究方向：强界面结合宽温域成形陶瓷颗粒/钢铁基复合耐磨构件制备关键技术；高韧性热机械控制工艺钢材制造技术；强韧性、高耐候性结构钢板制备关键技术。

7.4 新型半导体及膜材料制备技术

研究方向：新一代宽禁带半导体衬底氧化镓晶体生长装置及工艺技术；高导热氮化硅基板制备关键技术；高端陶瓷电容器封装新材料技术；钛电极表面功能化低铱贵金属催化薄膜制备技术；电子级聚酰亚胺膜及其复合材料的制备合成技术。

8. 氢能、储能

8.1 电极材料表界面微纳化学环境调控及其电解水反应特性研究

研究方向：针对碱性电解槽电极/溶液界面特性与水分解反应热力学、动力学关系等重大基础科学问题，研究水分子在电极材料表面的微观结构、吸附解离构型、动态结构变化、双电层结构等及其对水分解反应热、动力学的影响；研究离子/电子在电极/电解液界面间的输运行为、电子与离子转移特性、电极材料的微观结构、电极/溶液/气相界面特性等，建立电极结构、电极材料、电解水热/动力学之间的构效关系，实现大幅度降低工业电解槽的过电位。

8.2 电解制氢过程多相/多场/多时间-空间尺度耦合规律和仿真技术研究

研究方向：研究电解制氢过程中多时间尺度、多空间尺度电解堆器件的电、热、力等多物理场耦合规律，聚焦电极气液固三相界面的可控构筑、失效模式与衰变诱因，构建大尺寸高精度电解堆三维仿真模型，用于指导工业电解槽服役状态下的性能诊断与调控。

8.3 压力型模块化碱性制氢电解槽结构与产业化

研究方向：针对碱性制氢电解槽结构设计复杂、宽功率波动电力运行范围窄、制造及运输困难和维修成本高等难题，提供新型的压力型模块化制氢电解槽，继承圆柱形槽体密封系统中高压运行优势，通过创新性的结构设计思路采用模块化设计方案突破大型电解槽单体规模设计与宽功率波动适应性。

8.4 常温常压大容量长寿命固态氢储运材料应用技术

研究方向：为开发适用于工业用氢、氢运输、加氢站等场景的固态氢储运技术，创制以钛基、钒基、镁基等为主的常温常压大容量低成本固态储氢材料；揭示固态储氢材料工况条件下的长循环容量衰退机理，开发结构稳定、抗毒化性能优异的长寿命固态储氢材料及其再生技术；研究工况条件下固态储氢材料及床体的吸放氢动力学性能，

开发常温常压下高容量、长寿命固态储氢材料及快速吸放氢技术。

8.5 高密度固态氢储运材料储放氢技术研究

研究方向：针对目前氢能领域缺乏安全、高效储氢系统的难题，围绕新一代高密度固态储氢材料及其规模制备技术、氢储运一体化技术，开展适配分布式氢储能、氢能重卡、氢能乘用车、加氢站等场景的镁基、铝基、硼基等高密度固态储氢材料应用技术研发，以满足我省多类型应用场景的氢储运需求，实现第二代高效氢储运技术的推广应用。

8.6 镁基固态氢储运材料规模制备技术研究

研究方向：针对新型镁基固态氢储运材料在氢储运效率上表现出优异性能，但其缺乏材料的宏量制备技术手段和装备的现状，开展规模化镁基固态氢储运材料熔炼制粉一体化规模制备技术开发；研制多规格镁基固态氢储运材料批量化制备设备，实现先进镁基固态氢储运材料制备工艺放大，突破材料规模化经济稳定制备。

8.7 加氢站用固态储氢装置关键技术研究

研究方向：针对在加氢站氢储运环节中固态储氢技术路线具备安全、高效、低成本的显著优势，围绕加氢站用固态储氢装置传热特性、应力特性和循环特征，开展固态储氢装置服役过程温度场、应力场和反应进程的仿真优化和试验验证，开发出高换热效率、低应力设计和高反应速率的加氢站用固态储氢装置关键技术。

8.8 高纯氢固态存储与提纯一体化技术研究

研究方向：针对副产氢和电解水绿氢中存在的氢气纯度不足难题，开发可高效提纯氢气的固态储氢材料，集高容量氢存储与快速氢纯化于一体；研究杂质气体种类与含量与储氢材料的作用机制以及对吸放氢性能的影响，研制储氢容量大、杂质气体去除效率高、释氢纯度高的固态储氢材料；揭示固态储氢材料长时间长循环氢提纯后的结

构演变机制，开发长寿命可再生的固态储氢提纯一体化材料与技术。

8.9 氢能固态储运集装箱研发与产业化

研究方向：氢能产业链最大的瓶颈为储运，如何进行氢能规模化安全储运是亟待解决的问题。我国西北地区大量的风光电制氢和海上风电制氢已经逐渐形成规模，需要将大量绿氢进行储运。利用固态储氢安全性高、储氢密度大、能够大规模储运的优势，研发氢能固态集装箱，以模块化的形式储运，能够实现氢能的大规模经济陆运和海运，并进行远洋运输。

8.10 有机液态载体可逆储放氢关键技术研究

研究方向：针对有机液态储氢技术储氢密度低的问题，研发高密度有机液态储氢载体及其规模制备技术，提出释放氢气中杂质的抑制/过滤方法，研制新型高性能长效脱/加氢催化剂，提出高密度液态载体储氢装置的氢-热耦合设计方法，形成基于有机液态载体撬装移动式高密度储氢系统及控制技术。

8.11 液固复合快响应吸放氢技术

研究方向：针对目前有机液体和固态储氢系统各自存在的问题，设计开发液固耦合快响应复合储氢系统；研究有机液态和固态储氢材料相互协同耦合下的吸放氢机制及循环衰退机理；在此基础上开发出快响应、高密度有机液体/固态复合储氢技术与系统，为有机液态储氢和固态储氢大规模产业化奠定基础。

8.12 高效低成本电驱热化学储能关键技术研究

研究方向：针对绿电直驱钙基热化学储能载能体性能不佳的问题，开发具有多级孔结构的高性能低成本热化学载能体材料成型工艺，开展热化学储能反应单元研究，基于多物理场耦合仿真技术研发储释一体化百公斤级高效热化学反应单元，提出热化学储能系统集成方案与优化调控策略。

8.13 安全高效固态储氨材料及其应用技术

研究方向：针对液氨作为储氨介质时，安全性能差、能量密度低、能耗高等问题，开发以氯化锶、氯化镁、氯化钙为主的固态储氨材料及其应用技术，研究氨合物的脱放氨机制与循环性能衰退机理，研制出安全、无刺激气味、可逆储放氨密度高速度快的固态储氨材料及吸脱氨装置。

8.14 基于氨燃料的低温固体氧化物燃料电池关键技术研究

研究方向：针对氨燃料固体氧化物燃料电池面临的催化剂转化率低、反应器热质传递不佳、发电效率低的问题，研究高效氨裂解催化剂，优化催化剂组成及结构，实现高氨裂解转化率；开发高效氨裂解器，实现反应器内部热、反应物及产物组成均匀分布，研制适用于氨燃料的固体氧化物单体电池、电堆及电池测试技术。

8.15 车载供氢系统减压阀关键技术研究

研究方向：对车载供氢系统减压阀耐高压、高密封性的要求，通过理论分析、结构仿真、关键技术验证、样件测试等途径，开展氢减压阀设计制造的关键技术研究。开发高性能氢减压阀材料制备技术，高温高压下氢减压阀密封技术，耐高压、高密封性减压阀多领域协同仿真技术，并加工工艺及样机生产与试验验证，研制耐高温、高压的高密封性氢气减压阀。

二、未来产业

1. 未来信息

1.1 AI、机器人、大模型等新型信息技术在煤炭行业的应用

研究方向：开发大规模多模态煤矿灾害知识库，实现煤矿灾害预警准确率大于80%。主要研究内容包括：基于多模态感知的灾害预测预警方法研究，多元灾害知识库的构建研究、多元灾害预测预警大模

型构建研究、煤矿井下作业机器人多维度实时感知技术研究、作业机器人精确定位定姿与调控技术研究、基于多智能体的机器人协同作业技术研究、机器人集群多层次工作状态动态演化和评估技术研究；基于数字孪生的机器人集群控制技术研究、煤矿井下运输机器人智能辅助运输系统研究。

1.2 5G 技术在新型电力系统的应用研究

研究方向：针对“十四五”关于特高压与新能源的战略规划需求，开展 5G Redcap 关键技术研究，适配智能融合终端、配电自动化 (DTU/FTU)、配网保护类、分布式光伏等业务终端，实现 5G 技术在电力领域的新型应用示范，促进能源工业互联网的发展。

1.3 量子保密通信技术在金融行业的应用研究

研究方向：针对金融通信专网的安全性需求，基于量子密钥分发技术，开展量子通信城域网与传统外网融合技术研究，开发量子城域网利用可信中继技术，实现大规模、跨地域的安全、高效的密钥分发与管理，在相关领域进行应用示范。

2024 年度陕西省关键核心技术攻关指南 (农业领域)

1. 丰产抗病小麦优异种质创新

研究内容: 围绕小麦条锈病、赤霉病、白粉病等重要病害, 建立小麦种质资源库, 筛选高产兼抗两种或以上病害的优异种质, 挖掘抗病关键基因与优异单倍型, 解析其遗传基础与调控模块, 创制抗性与优异农艺性状兼具的新种质。

2. 抗病高产玉米优异种质创新

研究内容: 围绕玉米茎腐病、穗腐病等重要病害, 构建种质资源抗病鉴定体系, 筛选出兼具抗病、丰产的优异种质资源; 解析其遗传基础, 挖掘抗病基因和优异单倍型, 创制抗病性强、综合农艺性状优良的玉米新种质。

3. 高产优质宜机收油菜种质创新

研究内容: 围绕高产、高油、多抗和宜机收等重要农艺性状, 构建油菜种质资源数据库, 整合多组学技术挖掘油菜重要性状基因, 研发多基因快速聚合、小孢子育种、高通量分析等技术, 创制高产优质宜机收等目标性状优异、具有育种利用价值的优异种质。

4. 马铃薯优异抗病种质资源创新

研究内容: 针对马铃薯晚疫病抗性弱化的问题, 筛选出抗病新材料, 建立晚疫病抗性评价技术体系, 挖掘抗病种质

资源及抗病基因，利用杂交育种技术，创制马铃薯抗晚疫病新种质。

5. 小麦数智化育种技术研发与应用

研究内容：针对小麦生物育种大数据挖掘利用不足的问题，开发高通量表型组鉴定技术，基于多组学解析基因型-表型-环境型内在关联，构建小麦数字化资源信息库。利用多维数据鉴定功能变异，设计优异变异元件，创制抗病高产等多性状协同小麦新种质。

6. 玉米全基因组选择技术创新与应用

研究内容：针对玉米耐密高产宜机收等重要农艺性状表型预测精度和育种效率低的问题，整合多组学数据评估玉米种质资源遗传特性和表型特征，鉴定优异单倍型，研制多性状选择育种芯片，优化全基因组选择算法和模型，指导玉米自交系和杂交种的高效选育。

7. 主要粮油作物生物育种技术产业化与新品种选育示范

研究内容：围绕小麦、玉米、油菜、大豆等主要粮油作物，构建以生物育种技术为重要支撑的商业化育种模式，选育高产、优质、多抗新品种，开展新品种试验示范，加快主要粮油作物生物育种技术产业化进程。

8. 黄土高原作物产能提升关键技术集成与示范

研究内容：针对黄土高原旱区不同区域水热条件，探索粮食作物合理种植制度、耕作模式及单产提升技术，筛选抗旱优质小麦、玉米、马铃薯等优良品种，研究土壤培肥、抗旱节水、机械化整地播种、集雨补灌等关键技术，研发轻简

智能化农机设备，形成旱地小麦、玉米、马铃薯等合理轮作的技术模式并示范应用。

9. 大豆单产提升关键技术研发与集成示范

研究内容：通过试验研究，筛选适宜陕北、关中和陕南地区宜机收的高产优质多抗大豆新品种；研发水肥调控、病虫害绿色防控、精量播种、减损机收等关键技术，集成不同生态类型的大豆高产高效生产技术，建立全程机械化高效生产示范，并进行推广应用。

10. 黄土高原中低产田地力与产能提升技术与示范

研究内容：针对黄土高原中低产田及新增耕地有机质含量低、供肥能力弱、降水利用效率低等问题，开发具有土壤结构改良、扩容增蓄、养分活化、有机质提升和作物促生功能的有机肥新产品，创新畜禽有机肥资源化高效利用、中低产田障碍因素快速消减和地力产能协同提升的关键综合技术，构建中低产田地力及产能协同提升综合技术模式，并示范推广。

11. 吨产关中奶山羊的选育及扩繁关键技术的研发和应用

研究内容：针对关中奶山羊由于乳房形状不规则，导致机器挤奶乳房炎患病率高等问题，建立高泌乳性能和高产羔率的关中奶山羊参考群体，筛选以上性状关键基因，研发分子育种技术规范，组建适宜机器挤奶的吨产关中奶山羊核心群；研发奶山羊低温精液稀释液配方；研发奶山羊可视化深部输精器械，提高鲜精情期受胎率，降低子宫感染率。

12. 肉羊基因组选择技术开发与示范推广

研究内容：开展肉羊生长、繁殖、肉品质等性状的表型测定，挖掘与生长速度、繁殖、饲料转化率和肉品质等重要经济性状相关的基因或遗传变异，建立基于大规模肉羊群体的基因组遗传评估和分子育种体系，组建核心育种群，建立示范基地并推广应用。

13. 优质肉牛杂交改良关键技术与示范

研究内容：以秦川牛为基础，开展杂交改良研究，通过对杂交群体进行生产性能测定，确定优势杂交组合；利用同期发情、超数排卵、性别控制、人工授精、胚胎移植等现代繁殖技术，对优势杂交组合进行快速扩繁；研发肉牛优势杂交组合的基因组选择育种技术，提高选种选配准确性，杂交组合生产性能显著。

14. 良种奶牛繁育技术体系创新与超高产种质核心群建设

研究内容：集成全基因组检测、奶牛遗传评估等技术，筛选优质超高产奶牛核心育种群，开展超高产奶牛克隆和活体采卵-体外胚胎生产-胚胎移植技术体系研发与应用，构建奶牛快速繁育技术体系；通过干细胞基因组评估和克隆技术，构建“平皿育种”技术体系，创建奶牛育种新策略，培育具有超高产潜力的后备种公牛。

15. 天然食品添加剂水果多酚制备关键技术开发与应用

研究内容：研发以果渣等为原料的高纯度多酚制备关键技术，制定高纯度多酚产品质量标准；研究水果多酚在不同食品体系中的稳定性和作用功效，确定水果多酚添加的最适食品体系及最适添加量；开展毒性试验和致畸试验，全面评

价高纯度水果多酚安全性；申报水果多酚食品添加剂新品种。

16. 陕西葡萄酒微生物资源开发与利用

研究内容：对陕西不同地区的葡萄酒微生物进行分离、收集及鉴定，建立陕西葡萄酒发酵微生物种质资源库；采用酿酒适应性评价、模拟发酵及小容器酿造实验对菌株的酿酒特性进行评价；研究微生物高密度培养及优化发酵剂生产工艺，获得本土优良菌株发酵剂，并进行生产应用。

17. 辅助降尿酸功能性食品关键技术研发及应用

研究内容：通过辅助降尿酸原料筛选、生物活性组分提取及构效关系的研究，解析降尿酸生物活性成分与生物靶向指标间的量化效应关系。进行组方筛选、生产工艺研究、质量标准制定、安全及效性评价，开发满足尿酸偏高、痛风等特殊人群健康需求的功能性食品。

18. 花椒籽等深加工增值利用设备研发与产业化

研究内容：研究基于适温烘干、智能初选、比重清选集成等技术的花椒籽等预处理方法并进行装备开发；研发花椒籽等皮仁分离、低温制油、蛋白绿色提取、油脂适度精炼和储藏品质控制等关键技术；开展花椒籽油等和蛋白组分与功能评价，制定相应生产技术规程及产品质量标准，并进行产业化示范。

19. 作物表型-基因组智能化解析与育种分析平台构建

研究内容：建立多元图谱数据融合的层次化三维重建与植株尺度功能性状-表型同步获取体系，开发关键功能性状-表型参数智能解析算法，构建通用交互式基因组预测大模型。

形成自主化表型解析技术体系和通用植株尺度功能性状-表型信息自动分析评价软件系统。研发智能化育种分析平台，提升种子协同选育能力。

20. 设施果蔬生理生境协同的水肥调控技术与示范

研究内容：利用不同环境-水肥耦合条件下设施果蔬生理-表型数据，构造设施果蔬光合、荧光等生理-表型参数时序预测模型；探寻设施果蔬生长与水肥等生境参数的关联关系，搭建设施果蔬水肥需求模型生成系统；研制环境、土壤、表型分布式智能监测终端，以及水肥精准调控装备；基于智能物联网技术，开发“云-边-端”协同的水肥管控智能决策平台，并进行示范与推广。

2024 年度陕西省关键核心技术攻关指南 (社会发展领域)

一、中药现代化

1. 中药材绿色种植与产地加工技术体系研究与应用

研究方向：筛选 3~5 种陕产大宗特色药材，开展中药材生长过程规律研究，建立生产周期病虫害快速检测、绿色防治、相应农残及重金属检验等配套技术体系及产品应用示范；研究影响品质的最佳采摘时间与鲜药材处理技术，探索基于关键环节的规范化技术规程，建立相关质量评价体系。

2. 中药制备过程的实时智能检测技术及应用

研究方向：针对中药制备过程中提取效能低、在线监测不足、产品质量不稳定等问题，借助光谱分析、信号耦合等现代化技术，开展实时在线、高效智能的中药高品质制备等关键技术研究，形成数字化、信息化的检测、反馈与控制的实际生产设备或系统，提升产业智能化水平。

3. 中药特色制剂质量提升研究与示范

研究方向：针对中药液体制剂、中药凝胶贴膏剂等中药特色制剂澄明度不高、微生物易超标、稳定性较差、载药量不足、透皮吸收率低等问题，开展除杂工艺、抑菌体系、稳定性、透皮吸收等关键技术研究，提升中药特色制剂的综合质量。

二、疾病诊疗及高端医疗器械

4. 基于力学特征的医学诊疗技术研究

研究方向: 针对当前肿瘤及骨科相关疾病精准诊疗的需求, 研发表征重大疾病力学特征的新技术, 揭示疾病演进和诊疗过程中力学特征的时空异质性, 阐明疾病生物学行为和治疗过程中力学特征的变化规律, 开发基于力学特征的疾病诊疗新技术。

5. 老年患者的用药安全技术研究

研究方向: 针对老年患者共患病多、合并用药安全性差的难题, 建立老年慢性疾病(肿瘤、心脑血管、代谢、呼吸等)的患者队列, 构建融合老年慢性疾病患者临床特征、临床检查和合并用药情况的多维度数据集, 基于深度学习的技术, 研发基于老年患者特征的药物相互作用和不良事件预警模型, 建立用于老年慢病用药安全的指导方案。

6. 器官移植体外灌注技术研发

研究方向: 针对器官移植供体器官体外无法长期保存的难题, 研发体外器官灌注技术, 实现体外器官长期保存; 开发体外器官修复技术, 提升器官功能的体外维持时间; 探索并建立移植器官的评价系统, 推动临床转化应用。

7. 罕见病诊疗新技术研发

研究方向: 针对罕见病缺乏早期诊断和治疗手段的需求, 开发基于临床多组学的多模态融合技术, 建立罕见病患者的队列数据库; 建立罕见病诊疗评价模式和疾病负担模型。

8. 重大疾病医工交叉诊疗新技术研发

研究方向: 针对肿瘤、退行性疾病等重大疾病的早期诊断

及治疗难题，以及相关医工交叉研究难以实现临床转化的难点痛点，结合信息、工程材料等前沿技术，开发基于医工结合的早期诊断技术及治疗新方法，并实现新技术的临床转化。

9. 重大传染病防治新技术研发

研究方向：针对病毒性肝炎、结核病等重大传染病防治中肝炎-肝硬化-肝癌进展阻断、结合并治疗耐药等难题，通过构建传染病样本数据集，采用深度学习等方法研发新型早期诊断技术，探索疾病进展或耐药机制，研发相关诊疗技术，并实现临床转化。

10. 中医医疗器械

研究方向：基于中医脉诊方法，应用深度学习、力学传感等技术，研究儿童精神心理疾病（多动症、抑郁症、孤独症等）的早期预测模型。开展早期筛查、诊断相关临床研究，完成诊疗器械研发。

11. 可降解医疗器械

研究方向：针对组织缺损，研发满足生物相容和力学相容的可降解植入材料。符合相关组织细胞的再生要求，实现降解速率可控。满足植入产品技术要求，开展相关临床研究。

12. 植入材料表面改性涂层与技术

研究方向：针对不同用途的植入生物材料安全性问题和生物功能性差等不足，研发新型生物涂层技术，提升植入材料抗菌、抗凝血、稳定性、促进细胞生长和组织愈合等功能，符合产品技术要求。

13. 组织再生医疗关键技术研究

研究方向：针对创伤组织修复，探索组织细胞增殖、分化和分泌活性机制；构建组织细胞增殖的评价与预测模型。通过动物实验验证组织再生功能和治疗效果，开发再生修复医疗器械，开展临床研究。

三、生物医药

14. 基于基因技术的细胞治疗研究

研究方向：利用基因编辑、诱导分化等技术，开展间充质干细胞、调节性 T 细胞等细胞在临床治疗中的应用研究。构建高效的用于细胞治疗的基因工具；建立可应用于临床治疗的细胞制备标准化生产工艺；开展间充质干细胞、调节性 T 细胞等细胞治疗技术的临床应用；形成系统的细胞治疗新方案。

15. 医学材料的合成生物学研究

研究方向：利用合成生物学技术，采用基因重组、微生物改造及工程发酵等方法，针对医学材料的规模化制备进行合成生物学研究，开发一系列高品质医用诊断、示踪、治疗等关键技术领域的医学材料，建立具有自主知识产权、可产业化应用的医学材料。

16. 疾病—生物力学专病数据库构建及相关模型规律研究

研究方向：建立临床专病—生物力学数据库，发现疾病力学信息变化的关键因素，明确疾病中力学变化的关键细胞，构建疾病细胞及生化—力学多尺度、多因素的体外模型。通过力学、细胞生物学、分子生物学等技术方法，分析并阐明模型中

获得的变化规律,探索多力学因素耦合调控疾病进展的关键机制。

17. 高原缺氧和代谢性心脑血管疾病创新药物开发研究

研究方向:针对西北地区特发的高原缺氧性和代谢性心脑血管疾病等相关疾病的防治需求,依托西北特色区域资源优势,围绕中药资源挖掘,研发可产业化的药物,形成可推广的药物制备技术体系,开展生产工艺优化、规模化试制、质量标准制定、效应与安全性评价等相关研究。

18. 新药候选特征骨架分子的设计与合成关键技术研究

研究方向:利用多学科交叉技术与方法,构建特征骨架分子的定向设计、合成修饰、智能筛选等关键技术体系,获得稳定性、生物利用度和药代动力学特征良好的新药候选分子。

19. 新型纳米药物制剂设计与制备关键技术研究

研究方向:采用仿生、基因工程等技术,开展新型纳米药物制剂的设计与制备关键技术研究;形成稳定装载、靶向递送与定量释放的纳米药物系统;基于生物相容性、靶向性、稳定性、生物活性等因素,对纳米药物的先进性进行系统评价。

四、公共安全

20. 公安网络与数据安全管控技术

针对公安大数据环境中数据敏感程度高、高敏感度数据占比大以及数据涉及行业领域广、复杂度高,数据管理难度大等问题,研究敏感数据安全交换模型,提出适应性强的数据交换网络构建方法和数据交换行为评估方法,为

形成可信、受控、有序的数据安全交换机制提供技术支撑。研究适用于公安行业大数据环境特点敏感数据标识及数据交换相关标准，提高数据标识工作的科学性和准确性。

21. 公安无线通信与移动警务应用技术研究

围绕公安突发事件、重大活动、重要警卫任务、安保维稳和日常警务工作中突发性、移动性和分散性等实战任务需要，研究 4/5G 执法记录仪与情指勤一体化平台、执法办案平台、网上督察系统等公安信息系统的智能化延伸应用技术，创新勤务研判调度机制，建立移动警务平台，提高基层打、防、管、控、服务能力。

五、智能建造

22. 装配式建筑

研究方向：为适应不同应用场景下的装配式建筑体系，提升装配式建筑的抗震性能，增加装配式结构的柔性连接，研发装配式混凝土模块单元的通用性及实用设计方法，提出装配式建筑的抗震性能提升方法，形成装配式建筑一体化设计关键技术，解决装配式建筑推广应用的“卡脖子”问题，提高轻型装配式建筑的碳排放监测水平，为陕西省实现双碳战略下的新型城镇化建设提供理论和技术支撑。

23. 智能建造技术

研究方向：结合基础设施行业数字化、智能化发展需求，利用BIM、三维可视化、数字孪生等建造技术，研究智能模板支撑体系及数字化协同建造方法，开展数字化技术

在装配式结构设计、施工中的集成应用，开发建筑工业化智能操作系统，为解决工业化智能建造关键共性技术提供支撑。

24. 智能装备开发

研究方向：随着建筑工业化快速发展，配套智能装备开发至关重要。开发地震作用下装配式结构受力状态模拟系统，研究大跨径桥梁施工智能控制系统与架设装备，对构筑物表观状态进行智能识别，研发施工及养护作业辅助机器人，为提高施工效率、保障结构物安全运营、降低养护成本提供技术支撑。

25. 地下管廊技术

研究方向：针对陕西大量分布湿陷性黄土，地下综合管廊又受地裂缝活动影响，有时还在高腐蚀环境下长期工作，提出不同湿陷工况下管廊穿越地裂缝的地震力学模型，开展考虑管土相互作用的有限元数值模拟，开发高腐蚀长期环境下管廊智能监控技术，以揭示管廊在地裂缝活动下湿陷性黄土中的致灾机理，给出湿陷区管廊抗震措施和抗腐防治方法，为地下综合管廊的推广布设与灾害防治提供工程指导与理论依据。

26. 绿色复合建材研发

研究方向：为解决材料各细分领域的场景化匹配问题，研发材料性状及配套设备，应用新材料新技术为复合制品及构件开发绿色建筑材料，实现材料的推广及产业化，形

成智能建造与新型材料的融合发展。面向设计、生产、施工全过程，形成绿色复合建材的技术规范与标准，研发新型结构材料和防腐蚀材料产品，促进陕西省绿色复合建材的低碳效应与社会效益。

27. 数字化协同设计

研究方向：面对传统的设计方法转型，开展数字化协同设计研究。开发智能化设计的技术体系，提高建造机器人功能及仿真技术，推进传统设计的“数字+”“智能+”升级。建构以BIM为基础的新型建筑工业化设计平台，基于多方协同，为实现建筑设计、生产计划、施工、管理及智能控制等关键环节的集成应用提供技术支撑。

2024 年度陕西省关键核心技术攻关指南

（区域创新能力提升领域）

1.人工智能关键技术研发与应用（西安市重大技术需求）

以推动人工智能技术持续创新和与经济社会发展深度融合为主线，围绕我省人工智能产业发展的短板弱项和关键环节，瞄准大数据、智能硬件、计算机视觉、智能语音、大模型技术、智能终端、智能传感器、人工智能安全以及人工智能技术应用等方向开展技术攻关，突出自主创新和产业带动，突破产业发展瓶颈，有效推动企业转型，产业技术创新，推动产业链强链、延链、补链，为产业发展提质增效。

1.1 基于多源信息感知融合的故障预测智能处理技术

研究方向：针对工业控制、汽车电子和智能制造等领域对于系统状态监控和故障诊断的需求，研究多源传感器数据融合诊断方法。设计基于对抗网络的数据增强算法、基于感知网络和基于迁移网络的故障诊断算法、基于融合的故障预测及剩余使用寿命预测算法、基于图神经网络的维修决策算法。开发集成数据采集和传输、状态监测、故障诊断、隔离、预测、智能决策和自动化执行等功能的故障预测智能处理原型系统。

1.2 基于大模型的多模态智能体技术研究

研究方向：针对大模型在领域知识支持方面的不足，基于检索增强生成方法，研究复杂任务智能分解、专业模型与工具

智能调用技术，构建垂直领域知识多模态服务智能体，具备图像、文字、专业模型与专业工具等多种形式整合和交互功能，可生成符合专业标准的高质量文本，支持领域科学研究、技术报告、行业分析、智能问答等多种应用场景。

1.3 工业设备智慧运维大模型技术研究及应用

研究方向：针对当前各行业和领域的关键设施设备，在运维检修过程中关键人才难以培养，维修决策主要依赖专家经验指导的现状，重点围绕建立具备关键设备检修专业知识领域的垂直大语言模型开展核心技术攻关。开展关键设备运维检修大语言模型知识构造技术研究、关键智能运维大语言模型自动问答技术研究，设备运行状态的综合评估，在设备全生命周期管理系统中完成应用。

1.4 工业边缘智能控制技术研究与应用

研究方向：针对智能工控领域、智慧制造领域以及高新技术领域中的行业需求，融合 AI 智能识别、边缘计算、可编程控制等技术，重点突破多模感知信息融合、多任务实时协同管控、目标高精度识别等技术，研制基于国产芯片、具备 AI 目标识别与智能辅助控制的工业边缘智能控制器硬件产品及具备感知计算控制一体化的工业智能编程软件，实现轨道交通、智慧水务、智能制造等典型业务场景的示范应用。

1.5 面向公共安全的多信息融合视觉智能分析系统研究

研究方向：面向城市公共区域涉及行人的异常突发事件预警需求，研究基于多源异构信息融合的感兴趣行人目标发现、

长时跟踪、行为分析与意图判断等智能技术，突破大尺度时空变化下的多源图像配准、大范围跨相机目标跟踪、轨迹预测、长时行为分析、意图判断等智能解析技术，研制实时准确的行人行为分析系统。

1.6 复杂海况下船舶高精度航线跟踪控制技术

研究方向：面向海洋船舶在复杂海面环境下的自主跟踪航路航行需求，开展海洋船舶高精度航路跟踪控制技术研究。研究准确描述风浪、水流等环境因素对船体运动的影响规律的海况感知算法，建立对应的精细化船舶动力学模型，设计基于非线性预测模型的模型预测控制器，实现鲁棒、高精度航线跟踪。

2. 高端智能装备及机器人零部件关键技术研发与应用（宝鸡市重大技术需求）

围绕高端智能装备及机器人零部件研制特色产业开展轻量化、高承载力机器人一体化关节，适应高速铁路的智能检测维修装备，压缩型高弹减振扣件等的研制，推动产业链强链、延链、补链，为产业发展提质增效。

2.1 基于谐波传动的轻量化、高承载力机器人一体化关节研制

研究方向：研究一种基于谐波传动的高精度、轻量化、高承载力机器人一体化关节，由减速器、电机、编码器、读数头、控制器高度集成，适用于医疗机器人、仿生机器人、军用机器人，并建设机器人一体化关节装配试制生产线。

2.2 五轴立式加工中心研制及应用研究

研究方向：研制一款高端专用五轴立式加工中心，并完成五轴加工编程等五轴技术应用研究。机床采用双立柱高架结构，配摇篮式双摆转台，一次装夹可完成复杂精密零件的全部加工。重点解决 AC 轴摇篮式直驱五轴转台技术、龙门结构双驱技术、五轴机床应用技术。

2.3 高速铁路的智能检测维修技术及装备研究

研究方向：开展高速铁路线路智能检测装备双源智能探伤车的高度融合、智能辅助驾驶、超声波探轮空间姿态控制及关键部件、智能伤损识别数据分析与管理、高精度里程定位技术的研究。开展高速铁路线路维修装备轨道更换车组的无砟轨道板机械一体化更换施工装备、特殊地段装备、邻线及本线模式下装备的适应性研究。

2.4 压缩型高弹减振扣件研发应用

研究方向：研发一种在结构设计上整体采用单层铁垫板配合偏心调距套，并与下方弹性垫板及耦合垫板预留装配间隙的压缩型高弹减振扣件，保证系统有较好的稳定性、减振性、耐腐蚀性、绝缘性；主要减振部件采用聚酯弹性体材料及微孔发泡弹性体材料，具有减振降噪，耐久性、耐疲劳性能好、抗腐蚀、绝缘性、回弹性好等明显优点，扣件减振降噪指标为 $>6\text{db}$ ，达到中等减振要求，同时与普通扣件接口尺寸一致，安装简单、维修方便，可实现较为便捷的施工操作和后期维护调整。

2.5 悬挂式单轨Ⅱ代可动芯道岔关键技术研究及应用

研究方向：攻克悬挂式可动芯道岔系列关键核心技术,开展道岔总体布置研究、道岔梁体结构形式研究、道岔提升装置的研究、道岔补偿轨结构形式及锁定装置研究、道岔可动轨和导向轨结构形式研究、道岔控制系统研究、道岔制造、安装、调试研究等悬挂式单轨Ⅱ代可动芯道岔关键技术研究,进行产品试制,配合悬挂式单轨系统完成道岔的调试及测试。

2.6 多场景柔性上下料机器人系统研制及产业化应用

研究方向：研发适应多场景机床模式的六轴机器人,实现内置机器人的柔性化及多功能化。实现融入视觉的柔性上下料机器人系统的集成开发,实现对物料的自主识别、视觉定位、智能抓取和高效率输送。通过融入视觉感知,增强机器人系统应用+的使能技术水平,积极培育我省机器人产业链尤其是下游需求侧涌现出更多新模式和新业态,为进一步推动“机器人+”应用创新实践,为产业链条开拓挖掘出更多地供需对接点提供有力支持。

2.7 数字智能专用焊接机器人研制

研究方向：研发一种数字智能专用工业焊接机器人,能够满足电焊机输出热量及焊接速度能实时随着焊缝位置变化的拟人工艺技术需求。实现焊接机器人具备精准位姿信息感知能力,能够根据焊缝位置(平焊、立焊、仰焊、横焊)和不同金属材料特点等信息计算出不同焊缝位置焊接工艺(焊接电流、电压、焊枪角度、焊接速度)的参数输出与连续控制。

3.输变电产业关键技术研究（咸阳市重大技术需求）

输变电装备产业作为咸阳市重点发展的产业，以电力绿色化、成套化、智能化发展为主攻方向，使产业链由中低压传统输变电设备生产制造向智能电网、光伏发电等领域的新型输变电设备不断延伸，提升产业竞争力。

3.1 阀控系统国产化替代技术研究

研究方向：研发基于国产芯片的阀控软、硬件系统，实现核心控制芯片、操作系统的国产化替代，满足未来中高压电力电子装备的发展需求，能够支撑 35kV 等级 SVG、级联储能等新型电力电子设备控制。

3.2 新型绝缘管式高压电容器研发

研究方向：围绕特高压、柔性直流输电、电力储能领域所需特种电容，依托产线现有技术基础及生产设备，采用新型全膜固体介质、新型液体绝缘介质、新型芯子组成结构、新型补油工装，开发新型绝缘管式高压电容器。

3.3 轨道交通专用组合式避雷器的研究

研究方向：针对避雷器在轨道交通系统中对特殊工作环境适应性的要求，研究避雷器的结构形式、电气参数、绝缘性能、发热特性，确保在高湿度、高海拔、强电磁干扰环境下长期稳定运行。同时研究避雷器的智能化监测与诊断技术。

3.4 363-1100kV GIS 绝缘拉杆研发

研究方向：针对超高压、特高压（即 363kV-1100kV）GIS 中断路器用绝缘拉杆的技术需求，围绕仿真计算、结构设计、

绝缘材料特性、绝缘基体制造工艺、绝缘拉杆粘接工艺、检测方法和实验运行数据开展研究，提升产品技术水平。

3.5 异种铝合金自动化焊接技术研发

研究方向：为满足特高压组合电器中的异种铝合金焊接壳体的需求，研究异种铝合金自动化焊接工艺参数并提出优化方法，实现机械设备和焊接电源系统的融合，在提升焊缝一次性检测合格率的同时提高生产效率。

4.光电子技术产业关键技术研究（铜川市重大技术需求）

围绕高光谱光声显微成像技术及其生物医学应用、螺旋光纤型共轭涡旋光调制器在精密位移测量系统中的应用等创新点开展研究，提升铜川光电子产业竞争力，实现特色产业转型升级，为我省经济高质量发展赋能增效。

4.1 螺旋光纤型共轭涡旋光调制器应用技术研究

研究方向：面向大量程微位移精密测量需求，开展光纤微结构的涡旋光调制器设计与开发，研制出螺旋光纤型共轭涡旋光调制器，结合微位移测量系统与控制软件，实现高精度位移测量关键技术自主可控。

4.2 高光谱光声显微成像技术及其生物医学应用研究

研究方向：面向新一代高光谱光声显微成像的技术应用，开展宽带激光产生、光声灵敏探测、微机电快速扫描等生物医学光声影像关键技术研究，开发功能集成、图谱合一、靶向性准确的生物医学光声功能器件与系统，为肿瘤的早期准确活检

提供新方法和新手段。

4.3 紧凑式长弧脉冲氙灯聚光重整技术研究

研究方向：开展紧凑式长弧脉冲氙灯内等离子通道形成机理及演化过程的研究，探索聚光氙灯光子与复杂接收面间的光热转化机制，开发紧凑式长弧脉冲氙灯的聚光透镜、反光腔体。

4.4 高性能水溶性氧化物衬底材料及其在量子材料制备中的应用研究

研究方向：开发新型高质量、低缺陷的水溶性氧化物衬底材料，优化晶体结构和化学稳定性，适应多种二维量子材料的生长需求；制备二维量子材料，开展关于二维量子材料的电学、光学和磁学性质的研究，提升量子材料性能。

4.5 短波红外探测器在激光雷达系统中的应用研究

研究方向：研究硅基锗单光子探测器暗电流及暗计数抑制机理，解决单光子探测器探测效率与雪崩增益的性能平衡问题；研发基于硅基工艺的单光子探测器及阵列芯片关键工艺，匹配专用单光子探测器阵列读出及淬灭电路，实现室温硅基锗短波红外单光子探测及阵列成像；研制激光雷达样机，实现新型低成本硅基短波红外单光子探测及成像技术的示范应用。

4.6 高功率、大热容量医疗 CT 机 X 射线管部件关键技术与研究

研究方向：针对 CT 机中 X 射线管的寿命和可靠性问题，开展钨铍合金制备关键技术研究，开发新型焊接材料和烧结锻造技术，提升钨、铍、钼等金属的合金质量，满足高功率、大

热容量医疗 CT 机对 X 射线管的应用需求。

4.7 小型化快照式光瞳分光型偏振成像技术研究

研究方向：开展光瞳分光型偏振成像机理研究，开发出高分辨率偏振探测芯片，研制小型化快照式偏振成像系统，克服传统偏振分光机制引入的空间分辨率损失的固有缺陷。

5.印刷包装产业关键技术研究（渭南市重大技术需求）

围绕特色支柱产业智能印刷包装产业，从系统-装备-工厂-平台、软包印刷-纸包印刷-精密涂布-数字喷印两条交织链实施重大技术攻关，大幅提升智能包装印刷产业的市场竞争力，实现特色产业转型升级，为全省培育新质生产力，推动科技创新高质量发展赋能增效。

5.1 智能环保型高速包装印刷装备共性关键技术研究及开发

研究方向：针对我国包装印刷装备普遍存在的智能化水平低、环保问题突出、溶剂残留控制难等问题，研究多轴同步、全幅张力、多色套准一体化集成控制方法，攻克减风增浓无组织排放集中管控、高效半悬浮烘干等技术，开发一键开机系统、卷芯皱控制系统，研制免维护齿箱、刮刀快换、不停机接换料收卷等装置，开发出系列高速环保智能型凹版印刷装备。

5.2 柔版智能电子轴控制系统研发与应用

研究方向：根据柔版印刷机每色需要多个伺服驱动的特点，提出柔版电子轴控制系统架构，研究张力波动、套准误差产生

的内在机理，建立张力和套准系统非线性耦合模型，提出适合张力和套准系统特点的控制算法，开发集传动、张力、套准控制于一体的柔版电子轴智能控制系统，并开展示范应用。

5.3 高速喷码数字印刷装备关键技术研究及开发

研究方向：针对传统喷码印刷速度低、印刷合格率不高等问题，研发高精度时钟匹配算法，开发多喷头同步控制系统，融合优化墨路精细化控制方法，形成高精度的数字喷印墨路控制系统；研究预测性系统维护算法，开发基于实时以太网技术的高速可控喷码数字印刷装备，并进行应用示范。

5.4 绿色高效节能烘干装置的关键技术与开发

研究方向：针对当前印刷及涂布装备烘干系统存在干燥效率低、耗能大、干燥机理不清等问题，研究各种涂布材料和油墨的干燥机理，探索影响涂布材料和油墨干燥效率规律；采用高保真的建模和仿真分析技术，融合当前先进的干燥技术及其控制方法，开发绿色高效节能的干燥装置，并开展示范应用。

5.5 新能源刀片电池骨架 PU 涂布发泡机研发

研究方向：针对新能源刀片电池骨架精密涂布需求，研究双辊涂布及直刀涂布单元结构及控制技术，提出发泡工艺流程优化方法，开发新型材料 PU 涂布+发泡的精密涂布设备。

5.6 涂布红外与紫外干燥两用烘干装置核心技术研发及应用

研究方向：针对 PVC3D 装饰膜印刷涂布过程中干燥方式单一、能耗高、适应性差等问题，研究 UV 涂布红外干燥和紫

外干燥机理，开发同时具备 UV 红外干燥和紫外干燥两种功能的烘干装置，并开展示范应用。

5.7 大批量定制化印品制造过程的质量控制技术研究

研究方向：针对大批量定制化生产过程中良品率低、生产效率低等问题，研究生产执行过程中全流程质量控制技术，开展复杂工序切换下工艺、材料、人和设备对印品质量影响的机理研究，突破面向典型结构类型的印品全流程质量控制技术，开发相关印刷质量管理体系。

6. 镁及镁合金精深加工关键技术研究（榆林市重大技术需求）

围绕榆林市金属镁产业发展实际，强化两链融合，为产业发展注入新质生产力，推动产业高质量发展。开展金属镁高效清洁冶炼、镁合金、镁电池和煤渣关键技术与产业示范，推动金属镁产业高质量发展。

6.1 高效清洁镁冶炼工艺技术与示范

研究方向：开发低碳低能耗硅热法生产工艺技术，发展除尘、脱硫、脱硝技术，开展新型余热回收利用技术研究，提高生产过程的自动化水平，实现高品质镁生产应用示范。

6.2 大型高性能镁合金结构功能设计及成型技术与示范

研究方向：建立结构功能一体化镁合金的合金设计准则和信息数据库；设计并开发出一到两种用于新能源汽车等领域的

结构功能一体化镁合金；高性能镁合金大规格锭坯形变强韧化制备技术开发；大截面镁合金型材高速挤压成型技术和大型镁合金构件新型成型工艺开发；镁合金板材表面防腐等高效表面处理技术研发。

6.3 镁电池负极材料研发与应用

研究方向：研发大容量、高倍率的镁负极材料；研究镁负极的界面保护层，开发具有高倍率、长寿命的镁电池。

6.4 镁基固态储氢材料高效合成关键技术与器件研究

研究方向：开发适用大型储能的高容量型镁基固态储氢材料及适用便携式固态储氢器件的低温型镁基固态储氢材料，实现不同工况需求高性能镁基固态储氢材料的定制化设计研发，研究镁基固态储氢材料的合成调控一体化机理、固态储氢器结构设计、传质传热设计等，开发便携式镁基固态储氢器，实现镁基固态储氢材料的多场景应用。

6.5 镁基新型复合材料的关键技术研究

研究方向：针对矿山机械的特定应用场景，开发镁基复合材料复合变质工艺，研究其强韧性与耐磨性能，开发出一种具有低密度、高强韧的耐磨镁基复合材料，制备出镁基复合材料滑靴便捷式模块。

7.能源装备产业关键技术研究（延安市重大技术需求）

围绕陕北地区化石能源、新能源等能源装备方面存在的科学问题和核心技术，通过开展远距离多源耦合的能源物联

器件设计与开发、长寿命液压油缸制造、特殊螺纹油套管研发等方面的研究，建立全面、安全、稳定的能源装备新体系，打造具有陕北地域特色的能源化工装备产业创新链，延伸产业链，促进地方社会经济的高质量发展。

7.1 远距离多源耦合的能源物联网平台设计与开发关键技术示范

研究方向：针对陕北地区风电、光电分布距离远的特定需求，开发适用于能源物联网的新型器件、新型终端与边缘物理代理装置；构建一个能够整合多源数据的采集、共享系统，并通过大数据技术进行深入分析；研究能源领域标准的物联网通信协议、终端协议自适应转换技术、信息模型构建技术以及端到端连接的管理，建立融合云计算和边缘计算的能源物联网架构，实现能源消耗的高效监管和优化，以降低成本并推动环境的持续性发展。建立一套全面的安全防护技术体系，并开发一个能够接入及管理不同物联网设备和通信协议的管理支撑平台。

7.2 矿山工程机械中长寿命液压油缸制造及其产业化应用研究

研究方向：针对矿山开采过程中，在高温、高湿、大量粉尘颗粒、酸性气体以及矿石中含有的坚硬金属颗粒时，易引起矿山机械设备液压部件的磨损、腐蚀等问题，从而对生产过程的延续性及安全性带来极大隐患。该研究拟采用先进的表面耐腐蚀处理技术，对油缸关键问题和所有液体部位进行耐腐蚀防

护处理，可为零件表面提供优异的耐磨损、耐腐蚀以及自润滑性能，硬度最高可达 HRC60 以上，耐腐蚀性能达到纯合金水平，提高油缸整体的耐腐蚀性能。同时采用双重组合密封设计，可应对不同工况形式，具有特殊的防尘设计，并增设纳污装置，确保主密封清洁，多重防腐新工艺结合使用，密封部位 100% 防护，能够有限应对重载恶劣工况下的使用要求，有效延长工程机械油缸部件的使用寿命 3 到 5 年。

7.3 非常规油气开发特殊螺纹油套管研发及产业化

研究方向：针对鄂尔多斯盆地非常规油气开发，分析复杂工况管柱受力，对比国内外现用管材和螺纹结构，瞄准经济型管材和气密封螺纹开发目标、同等性能下油套管成本降低，为非常规油气田经济高效开发提供保障；研究螺纹抗粘扣和抗拉伸机理，优化设计螺纹牙型、螺距、齿高、中径达到最优结构，实现螺纹抗粘扣经最大扭矩 3 次上扣 2 次卸扣，不发生粘扣且保障快速上扣；研究气密封机理，优化密封形状和主密封位置，开发出新型气密封结构，并实现示范、推广及产业化。

7.4 非常规油气藏 CO₂ 驱注入装备研制

研究方向：陕北地区油气储层非均质性强导致 CO₂ 驱极易发生气窜、注入效率低，从而引起采收率低、经济效益差、CO₂ 埋存效率低下等问题。针对该问题，研发具有高效的 CO₂ 外输注入装备，破解 CO₂ 大排量长距离输送、多相态高压注入、注入效果差等难题。在深入分析油藏储层地质特征的基础上，结合室内实验以及油藏工程分析技术，通过注入设备改进、

注入方式、生产制度、开发参数优化等措施，抑制 CO₂ 过快突进，增加 CO₂ 波及体积，提高 CO₂ 驱注入效率，基于新型注入装备，结合地质研究-机理实验-物理模拟-数值模拟设计技术和精细化的注采调控技术，确保了二氧化碳高效驱油、安全封存。

7.5 光伏发电耦合阴离子交换膜制氢电堆关键设备及示范

研究方向：针对太阳能光伏发电受时间空间影响较大以及降低电解水成本的需求，开展高效、高稳定性的光伏发电耦合阴离子交换膜（AEM）电解水电堆高效制氢设备研制。重点研发光伏发电驱动 AEM 电解水系统的匹配优化设计；电解槽功能组件结构方案；多模块并联的电解制氢设备优化及线性扩容技术；高效析氢、析氧非贵金属膜电极设计与制备工艺研究；研发高效稳定运行的阴离子交换膜电解池集成技术，形成适应不同可再生能源规模的大容量制氢设备，开展工程应用示范。

7.6 智能防腐材料及涂层等功能材料示范装置的研发

研究方向：针对管道防腐涂层在役期间出现的失效问题，重点开展现代防腐材料及涂层的关键技术研究。研发水性化、高固体分化、无溶剂化绿色环境友好型防腐涂料、长效防腐材料及涂层、防腐材料涂装等功能化防腐材料及涂层，形成具有双纳米填料协同体系增强涂层的耐腐蚀性和修复工艺技术，力争建成智能防腐材料及涂层工艺升级改造示范装置 1 套。同时开展与上述工艺相关的超吸水材料、无机纳米材料、光子晶体

传感材料和仿生纳米通道薄膜材料等环境友好功能材料的研究，实现在光学器件和外场作用下荧光调控、酸碱气体响应和化学传感等方面的应用。

7.7 井下复杂体系耐高温高压油套管材质研发及推广应用

研究方向：针对油气钻采力度的不断加大，J55 钢级石油套管无法满足钻采需求，N80 钢级油套管又呈现成本偏高劣势，不够经济。瞄准陕北地区石油管材在油田实际应用中存在的结垢、腐蚀及流动等方面的突出问题；亟需研发一种不含 Mo、Nb、Ca，少含 Cu、Ni 成本低廉的，且抗高温高压高矿化度腐蚀、抗拉强度高、屈服强度高和抗横向冲击高的油套管材质；剖析高矿化度采出水与复杂表面活性剂体系耦合作用对新材料腐蚀规律，研究井下复杂工况中冲蚀-腐蚀协同作用下管材力学行为，形成井下复杂体系耐高温高压油套管新材料生产工艺技术，并进行推广与示范。

8.生物医药产业关键技术研究（汉中市重大技术需求）

为加快生物医药产业链建设，健全、提升产业地位，重点从建设精细化、数字化开展中药材有效成分和提取工艺研究，中成药关键技术研究，药食同源新产品，原料药研发等方面开展研究，进一步推动生物医药科技创新和产业高质量发展。

8.1 以天麻为原料的优势中成药上市再评价研究

研究方向：以天麻为原料的优势大品种中成药为研究对象，

通过现代医学研究手段，开展临床及相关研究，深度探索其药效及作用机制，从而进一步评价已上市中成药的安全性和有效性，构建“中医理论-基础研究-临床实践”三维整合的临床精准定位体系，突破制约中成药临床应用理论支撑不足的瓶颈问题，为临床合理用药提供更加精准的用药指导与支撑，为上市药品再评价提供技术示范。

8.2 西洋参稀有人参皂苷系列产品研发及产业化

研究方向：针对药品、保健食品、化妆品等相关要求，开展西洋参稀有人参皂苷产品的工艺技术研究，以合成生物学手段实现常量人参皂苷向稀有人参皂苷的转化，破解传统方法稀有人参皂苷制备成本高、无法大规模生产应用的难题。

8.3 治疗风热型感冒新兽用中药的开发及应用研究

研究方向：按照国家《兽药注册管理办法》等文件要求，开发新兽用中药品种，筛选出适用于治疗家禽风热型感冒疾病的中药制剂，通过配方优选、提取工艺及制剂成型工艺研究，制订产品质量标准，开展安全性评价、毒理学研究、药效学研究、稳定性试验以及应用研究，完成新兽用中药产品研制。

8.4 基于秦巴药食同源物质的传统食品创新及现代食品开发

研究方向：遵循传统中医食养理论，满足现代营养健康需求，结合药食同源中药材及中医配方理论基础，优化筛选工艺配方，通过体内、体外实验，进行产品功能性评价，明确产品成分-含量-功能之间的关系，开发具有改善睡眠、改善糖脂代

谢等功能作用的食物（酵素、酒类等），推动秦巴中药材产业发展。

8.5 淫羊藿趁鲜加工技术及茎秆资源综合利用关键技术研究

研究方向：以淫羊藿核心药效成分为主要控制标准，开展淫羊藿趁鲜加工技术研究，优化加工工艺。基于对淫羊藿茎秆化学成分的分析，开展药品、保健食品的研发，提高淫羊藿茎秆资源的综合利用效率。

8.6 茶叶功能性茶蛋白产品开发及产业化应用

研究方向：利用茶叶分离提取功能性茶蛋白，分析茶蛋白的结构与功能，开发具有降糖、保肝等功能的茶蛋白产品，开展功能性茶蛋白提取工艺与中试研究，并进行产业化开发。

8.7 痤疮治疗中药复方制剂靶点精准筛选及产品开发

研究方向：以秦巴地区大黄、金银花、苦参、蒲公英等具有抗菌消炎功能的中药材为材料，利用表面等离子共振等技术，通过分子互作、抗体靶向亲和色谱结合计算机药物辅助设计高通量精准筛选核心靶点药效成分，利用靶标成分研究质量可控性高、疗效显著、耐药性低的痤疮治疗抗生素替代药物。

8.8 基于纳米银生物合成技术的秦巴植物废弃资源高值转化研究

研究方向：以秦巴地区优势产业的植物废弃资源，如药渣、果渣等为关键合成基料，利用废弃植物资源中丰富的还原性活性物质合成纳米银，开发性能优异、经济价值高的纳米银生物

制剂，如高性能纳米农药、杀菌剂、纳米快速检测探针、类酶催化剂等，建立基于纳米银生物合成技术的秦巴植物废弃资源高值转化新方案。

9.新型材料产业关键技术研发与应用（安康市重大技术需求）

围绕高性能正极材料磷酸锰铁锂合成技术开发、废旧锂电池综合回收利用、新型硅碳复合材料制备技术研发等开展研究，提升新型材料产业市场竞争力，实现特色产业转型升级，推动科技创新高质量发展赋能增效。

9.1 高性能正极材料磷酸锰铁锂合成技术开发

研究方向：开发高性能磷酸锰铁锂材料的低成本、绿色合成技术；研发磷酸锰铁正极材料的导电性提升技术；获得高容量、高倍率的磷酸锰铁锂电池。

9.2 废旧锂电池回收中的硫酸钠高盐废水资源化利用关键技术研发

研究方向：开发废旧锂电池回收处理过程中产生的硫酸钠高盐废水绿色可循环资源化技术；研发以硫酸钠和二氧化碳为原材料向纯碱和烧碱定向转化技术；研发硫酸钠向硫酸钙转化的高效合成技术。

9.3 新型硅碳复合材料制备技术研发

研究方向：研究氮掺杂修饰硅基材料以及氮掺杂碳包覆层，提高硅碳材料的电子导电率，提升其倍率性能，有效缓冲硅基

材料在脱嵌锂过程中由于体积膨胀产生的应力，提升材料循环稳定性。

9.4 高耐酸工业废水膜材料研发

研究方向：优选合适的膜材料，通过优化生产参数和引入稳定基团，大幅度提高膜的耐酸性和结构稳定性；对耐酸膜进行性能测试，包括渗透性、分离效率、耐酸稳定性等。

9.5 高纯纳米碳酸钡粉体制备技术研究

研究方向：以安康优质重晶石为原料，开展高纯纳米级碳酸钡制造工艺技术研究，通过优选纳米碳酸钡制备及提纯工艺，开发出高纯纳米碳酸钡新产品并实现产业化应用示范。

9.6 高性能压电陶瓷材料体系研究及核心元器件研发

研究方向：无铅化高压电常数压电陶瓷材料及器件开发，通过组成设计，开发高压电/高稳定性绿色环保型压电陶瓷材料；通过流延技术制作贾卡梳等器件。

9.7 高压输变电一二次融合高性能陶瓷电容器组件制造关键技术

研究方向：不同材料体系粉体粒径、形貌、煅烧温度对陶瓷电容器介电、耐压性能的影响规律研究；陶瓷电容器在高压、宽温域等环境下击穿、疲劳、老化等失效机制研究；0.5级电压传感器(高压陶瓷电容器)的材料研究与制造关键工艺技术；取能陶瓷电容的小型化；来电显示传感器高压陶瓷电容器，零局放产品制造技术研发。

9.8 高性能功能化树脂基多孔材料的制备

研究方向：选择特定的功能化单体，研究交联度对材料的形貌、结构和性能的影响，探明功能化树脂基多孔材料对金属离子（ K^+ ， Na^+ ， Li^+ ）的吸附及分离纯化机制，开发具有稳定交联特征，且具有良好吸附和分离纯化性能的功能化树脂基多孔材料及产业化制备工艺技术。

10.电子信息与智能制造产业（5G 电源适配器全产业链） 关键技术研究（商洛市重大技术需求）

电子信息与智能制造产业打造商洛市高质量发展的重点产业之一，围绕 5G 电源适配器全产业链开展技术攻关，对商洛培育塑造新质生产力，推动经济提质增效，实现高质量发展具有重要作用。

10.1 DSP 的数字电源控制技术开发与产业化

研究方向：研究 DSP 的数字电源控制技术，并将其在工业电源控制上进行应用。在储能逆变器电源应用方向，开展以高性能数字信号处理为控制核心的逆变电源控制系统的软硬件设计；服务器电源应用方向，研究数字 PID 控制策略实现双闭环模糊-PID 控制策略，完成硬件电路中各部分的设计方案，同时利用仿真软件建立仿真模型，实现量化生产。

10.2 基于 GaN 功率器件的高密度数字电源关键技术及产业化

研究方向：基于 GaN 功率器件的高密度数字电源关键技术及应用研究，包括取预稳压单元+母线转换单元的两级式架

构，分别进行优化设计，提高功率密度，实现基于 GaN 模块电源产业化。

11.高端钢铁产品低碳制造关键技术研究（韩城市重大技术需求）

围绕高端钢铁产品低碳制造产业链进行生产原料结构优化、节能减排降耗、高品质钢材生产、冶炼工艺优化及智能化生产等多维度深度融合研究，在传统工序基础上进行工艺和技术的升级改造，推动钢铁企业提高竞争力、转型升级和可持续发展。

11.1 竖炉球团余热回收技术研究

研究方向：研究球团堆积结构特性与余热回收工艺能效；研究多级串接工艺料层传热过程及系统能效；研究球团冷却效果与工艺余热回收效率之间的关联性；研究球团余热回收合理的结构设计参数与操作控制要求，并开展应用验证。

11.2 高品质螺纹钢直轧技术研究

研究方向：研究开发螺纹钢直轧过程连铸坯温度和质量稳定控制技术；研究直接轧制过程轧材温度变化特性与螺纹钢机械性能、表面质量的关系；研究螺纹钢直轧过程中应力的变化规律研究连铸出坯过程关键工艺控制规律，并开展应用验证。

11.3 烧结-高炉一体化配矿技术研究及应用

研究方向：建立多标准铁矿石性价比评价模型；基于大数据技术，建立铁矿粉烧结成品率与燃料消耗模型；设定参加配

矿的铁矿石品种及配料范围，建立铁矿石基础性能与高温性能数据库；建立基于铁水成本的烧结-高炉一体化配料模型，并开展应用验证。

11.4 高炉炉缸活跃性模型开发与评价

研究方向：建立炉缸活跃性基础数据采集系统；开发高炉炉缸活跃性模型基础数据处理模块；基于现场数据分析，研究多目标条件下的炉缸活跃性量化分类标准；建立炉缸活跃性评价模型及维护操作模块，并开展应用验证。

11.5 低碳转炉少渣冶炼技术研究

研究方向：建立炉渣脱磷能力与钢水磷含量控制模型；研究少渣冶炼工况条件下的造渣制度，并分析成渣机理；研究渣料结构与炉渣性能之间的关系；基于钢水磷含量控制要求，研究少渣冶炼过程温度控制技术 & 供氧制度，并开展应用验证。

11.6 优质高碳钢开发过程夹杂物控制技术研究

研究方向：研究优质高碳钢转炉冶炼炉料结构、造渣制度与供氧制度；研究转炉冶炼过程磷含量控制技术；研究 LF 炉外精炼过程渣型控制技术；研究 LF 精炼过程造渣料加入方式与钢水成分的关联性；研究连铸冶金工序夹杂物变性控制技术，并开展应用验证。

11.7 优质高碳钢高效连铸结晶器保护渣开发

研究方向：针对优质高碳钢的特殊性，提出连铸结晶器保护渣类型及成分设计标准；研究保护渣粘性特征与凝固结晶性能；研究新型连铸结晶器保护渣理化性能与稳定性；研究连铸

结晶器保护渣夹杂物吸收能力与传热特性，并开展应用验证。