附件3

2026年甘肃省重点研发计划项目

申报指南

甘肃省重点研发计划项目根据全省经济社会发展需求动态设置专项，其中2026年重点研发计划设立新材料、AI、新能源（氢能）、生命健康、生物医药、种业创新、绿色低碳与污染治理、现代畜牧养殖、智慧农机、国际科技合作等10个专项，重点支持社会公益、民生福祉、未来产业、生态环境、应急管理、安全生产、中试验证、国际合作等公共科技活动。2025年在统计联网直报系统中没有填报研究与试验发展经费（R&D）的企业，原则上不得申报（兰州、金昌、庆阳三个科技招商试点市引进的创新主体不受此限制；2024年1月 1日以后新注册，尚未纳入研究与试验发展经费（R&D）统计的企业不受此限制）。

拟储备200项左右，单项支持强度原则上不低于50万元，各申报单位要根据项目研究实际任务需要，科学、合理、真实地编制项目资金预算。

申报指南1

2026年甘肃省重点研发计划-新材料专项指南

一、总体目标

2026年甘肃省重点研发计划—新材料专项坚持因地制宜发展新质生产力，立足我省资源优势，以新材料产业创新为核心，加强产学研用协同创新，突破关键材料技术瓶颈，重点解决金属材料、无机非金属材料、高分子材料、前沿新材料、复合材料等领域的关键核心技术，提升新材料产业的基础能力和产业链现代化水平，推动甘肃新材料产业向高端化、绿色化、智能化迈进。布局5个重点领域方向、21个子方向，预期攻克关键技术21项、研制新产品5件、新增产值1亿元以上、新增销售收入1.05亿元以上。

二、领域和方向

方向（一）：金属新材料研发

**子方向1：光热发电站吸热器管用高温耐熔盐腐蚀-抗低周疲劳镍基高温合金研发**

**研究内容：**基于甘肃丰富的光和镍钴资源优势，瞄准塔式太阳能光热发电站高温熔盐吸热器管对高温耐腐蚀-抗低周疲劳镍基高温合金管材的现实需求，针对现有高温硝酸熔盐吸热器管用Inconel 625合金管材耐蚀性与抗低周疲劳性能不匹配问题，重点开展满足耐高温熔盐腐蚀-抗低周疲劳双重性能的合金成分与组织设计研究，揭示合金耐腐蚀-抗疲劳协同机理，开发高性能合金无缝管材，并在在建电站上示范应用，助力实现“碳达峰、碳中和”目标。

**考核指标：**设计并制备出满足塔式光热发电站用高温耐硝酸熔盐腐蚀-抗低周疲劳性能的镍基高温合金管材，其管材满足：合金管材晶粒度≥8级；合金管材室温力学性能超过ASMESB-444标准1级标准，达到屈服强度≥450MPa，抗拉强度≥850MPa，延伸率≥40%；合金在565℃硝酸熔盐中的腐蚀速率<0.01mm/年；合金低周疲劳寿命高于现有Inconel625合金的2倍以上。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，培养硕士研究生2名以上。

**子方向2：镀锌铝镁钢激光拼焊光束整形策略及接头组织性能调控关键技术研究**

**研究内容：**在“双碳”战略驱动下，镀锌铝镁钢应用开始向新能源装备、轨道交通和海洋工程等高端制造领域拓展，但锌铝镁镀层优异的耐腐蚀和良好的自修复性能，同时也成为焊接的突出难点。本研究重点开展锌铝镁镀层与激光交互作用及缺陷抑制策略、反应气氛-热源体系对熔池元素动态再分配和冶金过程联合调控作用机制、镀层随焊修复反应模式与质量控制机理等研究，解决镀锌铝镁钢激光焊接过程稳定性差，接头冶金和成型缺陷抑制、组织性能调控和随焊镀层修复等关键问题。

**考核指标：**揭示锌铝镁镀层蒸发特性和镀层修复过程冶金反应机制、光束整形策略对焊接过程稳定性和性能质量的调控规律；开发镀锌铝镁钢光束整形激光焊接创新工艺及镀层随焊修复技术，实现镀锌铝镁钢激光焊接过程稳定性控制及性能质量调控。突破镀锌铝镁钢长焊缝高质量稳定激光拼焊技术，制备焊缝长度>1m、焊缝缺陷率≤0.05%的高质量激光拼焊样件；焊接接头抗拉强度不小于母材强度，修复镀层通过1000h盐雾腐蚀实验，腐蚀速率≤0.2g·m-2·d-1。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向3：架空绞线用高强高导电铝杆开发**

**研究内容：**架空铝绞线用高强高导电铝杆产业是电力传输行业的重要分支，高强高导电铝杆因其优异的导电性能和机械强度，成为架空输电线路的首选材料之一。本研究通过改进炉前工艺提高铝液纯度、添加微量元素强化析出、快速凝固或动态再结晶控制等提升电铝杆强度，降低导电率影响，开发高强高导电铝杆。

**考核指标：**试制和批量生产高导电铝杆超2000吨，产品合格率达到95%，抗拉强度≥115MPa，断后伸长率≥5%，电导率≥63%IACS。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上；形成高导电铝杆企业技术标准，制定完成工艺技术文件。

**子方向4：白烟灰湿法工艺回收有价浸出工艺研究**

**研究内容：**白烟灰粘结性差，制出的团块强度差，冶炼成本高，且该工艺只能回收铅、铜等主金属，大部分锌、钼和铟等高价值金属无法回收。针对这一问题，本研究重点从湿法处理、火法冶炼、确定离子交换提取钼的最佳实验条件等过程进行优化，最终确定白烟尘回收的主体工艺，实现锌、铟、铅、铋、银等多种有价金属的综合回收。

**考核指标：**白烟尘中的As以铁合金形式形成开路。合金中Fe+As>82%，其中Fe>55%、18%≤As<30%。当烟尘浸出后的钼含量达到2-3g/L左右时，可以进行离子交换提取钼，沉铜后液可以先回收钼后，再送入氧化锌处理系统。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向5：高性能厚规格低合金系列钢带开发与应用**

**研究内容：**随着高强度低合金钢带需求逐年上升，对于热连轧生产，其H＞14.0mm厚规格低合金生产，其强韧性、钢卷性能均匀性控制是热轧钢带生产的控制难点。本研究通过开展气体含量过程控制及低硫磷控制、连铸裂纹控制技术、冷却速率与组织协同控制，研究Nb、V、Ti微合金强化高强低合金组织和析出物演变规律和轧制道次、变形率轧钢工艺对组织晶粒度的影响，实现厚规格低合金钢带组织均匀性、韧化机制（低温冲击）、轧后冷却及微观组织调控机理、耐腐蚀性能的优化。

**考核指标：**开发14.0-25.4mm厚度Q355~Q620B/C/D/MC/MD/ME低合金系列钢带5000吨以上。强度指标高于标准要求20MPa以上，常温及低温冲击功高于标准规定值15%以上，耐腐蚀性能较于普通低合金结构钢提高10以上，合格率大于90%。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

方向（二）：无机非金属新材料研发

**子方向1：磷石膏公路资源化关键技术研究及示范**

**研究内容：**磷石膏是湿法磷酸生产过程中产生的固体废弃物，其酸性废水和放射性元素的泄露会污染地下水，危害人类的健康。本研究将探究固废间耦合化学机制协同固化磷石膏中有害离子（P2O5、F⁻）的机理，研发以高掺量磷石膏（≥40%）为基体、协同矿渣等固废制备的多强度梯度过硫磷石膏胶凝材料，研究磷石膏基胶凝材料稳定磷石膏混合料的强度演变和长期耐久性，实现磷石膏在公路工程建设中的应用，提高其利用效率，推动公路基础设施建设的可持续发展。

**考核指标：**形成具有自主知识产权的磷石膏基胶凝材料产品，提出工业固废协同改性磷石膏关键技术与工艺；形成大掺量磷石膏基胶凝材料稳定磷石膏基层混合料设计方法和完整施工工艺。建设示范性工程消纳磷石膏20万吨以上；建设磷石膏基胶凝材料生产线1-2条，新设备2-3台，年新增产值1000万以上，减少二氧化碳排放2万吨以上。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，培养博士2名、硕士5名、工程师以上8名。

**子方向2：混维凹凸棒石退化耕地治理材料的技术研究及“三化”土壤改良集成技术**

**研究内容：**我国耕地和生态用地面临严重的盐碱化、酸化和沙化问题，土壤退化问题严峻，亟需有效治理手段。本研究基于混维凹凸棒石具有良好的吸附性、离子交换性和胶体性等特点，探究凹凸棒石低成本不同改性方法对不同类型土壤改良的影响，并构筑制备多种天然矿物开发环境友好型调理剂，形成“三化”土壤改良综合技术模式，实现降盐、调酸、保水和固碳等功能，解决土壤退化与资源高效利用问题。

**考核指标：**形成凹凸棒石对“三化”土壤理化性质的改良效果，开发盐碱化土壤调理剂、酸化土壤调理剂和沙化土壤调理剂3个产品，完成调理剂对不同类型土壤的效果试验与评价，转化凹凸棒石调理剂的制备技术。基于混维凹凸棒石黏土分质利用需求，研发安全种植与健康养殖矿物功能新材料2-3种。建立生产线1条，形成3个新产品，推广应用面积达1万亩以上，累计实现工业产值5000万元以上。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向3：高纯度氯化钠生产工艺技术研发与应用**

**研究内容：**高纯度氯化钠（氯化钠含量＞99.8%）在新材料、电子、化工、医疗等领域均有广泛的应用，目前其生产工艺、技术复杂、有一定的环境污染。本研究重点围绕膜过滤技术、高硫酸钠卤水的深度净化工艺的优化，实现高纯度盐在生产、工艺技术方面的创新突破，推动我省盐矿资源的高效利用，填补甘肃省没有高纯度盐产品空白。

**考核指标：**研究膜过滤技术在卤水净化中的应用，并编制试验方案，进行小试；进行高硫酸钠卤水的深度净化工艺设备研究，编制实验方案，完成现场实验及工业化生产。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，培养专业技术人才7-10人。项目完成后，年新增产值4000万元以上。

**子方向4：新型移动网络建设用高初始磁导率1J85箔材开发与产业化**

**研究内容：**新一代6G网络将使用太赫兹频段（0.3-3 THz），对磁性材料的矫顽力和磁导率要求更高，需要柔性轻质、耐恶劣环境、稳定宽频率波段、高屏蔽效能、高热强度等。本项目通过研究1J85合金真空熔炼配料方案、熔炼过程脱氧脱气机理、易挥发元素的变化规律、合金元素、杂质元素的控制方法等，开发低矫顽力、高初始磁导率的1J85软磁材料，为发射电磁铁芯、变压器磁屏蔽壳、6G基站柜屏蔽壳体材料提供优质原材料，助力6G网络系统建设。

**考核指标：**产品性能达到GB/T32286、GB/T14986、GB/T15001等标准要求；箔材产品厚度0.05-0.09mm高精度箔材，初始磁导率μ0.08，大于70mH/m，最大磁导率μm大于190mH/m，矫顽力HC小于1.0A/m，饱和磁感应强度Bs大于0.8T；实物质量水平达到国外商业牌号包括Magnifer 7904、HyMu 800实物水平。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

方向（三）：高分子新材料研发

**子方向1：丙烯酸-醇酸杂化改性水性树脂基础研究及应用**

**研究内容：**本研究针对环保高性能涂料需求以及传统水性醇酸树脂干燥慢、耐水性差及丙烯酸树脂成本高等问题，开展丙烯酸与醇酸杂化改性水性树脂的研发与应用。通过创新合成工艺与配方优化，开发兼具高硬度、快干性、优异耐候性及环保特性的水性杂化树脂，满足建筑、工业防腐、汽车涂装等领域需求，推动涂料行业绿色转型升级。

**考核指标：**杂化改性树脂指标：基本指标满足HG/T 5067-2016《涂料用水性醇酸树脂》化工行业标准；具体标准根据水性树脂指标制定半成品标准。色漆技术指标：性能指标满足HG/T 4847-2015《水性醇酸树脂涂料》化工行业标准，其中干燥时间≤1.5h、硬度≥0.25，耐水性（168h浸泡无起泡），耐老化1000h都要优于行业标准。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，制定企业标准1项。

**子方向2：高铁动车组橡胶外风挡用长寿命耐候防污涂层材料研制及应用**

**研究内容：**橡胶外风挡能促使气流沿车体表面平稳流动，避免形成湍流，降低空气阻力和噪声，防止各车体间相互扰动，保护车间连接器，是保障高铁动车安全运行的重要组件。本研究重点开展橡胶外风挡防护涂层失效分析以及防护机理研究、高耐候弹性基料树脂体系设计以及制备、功能填料体系的构建，解决橡胶风挡易出现龟裂、黄变及破损等现象，降低橡胶外风挡维护成本，延长使用寿命。

**考核指标：**涂层技术指标：涂料细度≤20μm（GB/T 1724）；固体含量≥60%（GB/T 1725）；表/实干时间≤2h/24h（GB/T 1728）；目测观察涂膜外观平整光滑；与标准板色差值△E≤1.5（GB/T 11186.3）；60°镜面光泽≥80（GB/T 9754）；附着力0级（GB/T 9286）；疏水角≥90°（GB/T 30693）；耐沾污性≤1级（GB/T 9780 B法）；伸长150%以下时涂层无开裂、浮起现象，150%以上无剥离现象（GB/T 528）；人工加速老化实验≥900h。实际验证性指标：台架疲劳试验60000次，无开裂、无脱落现象；实车运行6个月涂层无开裂、无脱落以及明显发黄现场，清洁性满足运行要求。生产稳定性指标：产品批次稳定性良好，固体含量、与标准板色差值△E、60°镜面光泽、疏水角Cv值≤10%。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向3：航天飞行器表面用抗原子氧防护涂层研制**

**研究内容：**低地轨道环境复杂，原子氧（AO）腐蚀是对航天器材料危害最大的因素之一。本研究通过开展AO防护基团的研究，探索原子氧剥蚀率和质量损失情况的影响，制备改性有机硅树脂，实现抗原子氧防护涂层材料的研制，解决高活性原子氧对有机材料的剥蚀，延长航天飞行器的使用寿命，降低维护成本。

**考核指标：**颜色，根据设计要求而定；外观，平整光滑；固化温度条件，≤240℃；固化时间，240℃5min实干；质损率%，原子氧通量5.82×1025atoms/m2，试验周期半年，质损率≤2.0；太阳吸收比，原子氧暴露试验前后变化≤±0.001；半球发射率，原子氧暴露试验前后变化≤±0.001。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向4：集成电路引线框架蚀刻双卷压膜工艺技术研发**

**研究内容：**蚀刻引线框架在生产过程中需要先压感光干膜，生产效率在0.8-2m/min。本研究拟通过将压膜方式改进为双卷压膜，并设计双卷的放料、收料、压膜设备，提高生产速度，解决一次压膜工艺产品双卷压膜过程药水的消耗及自动添加平衡点，二次压膜菲林电镀产品退膜药水的消耗及自动添加平衡点，实现压膜工艺产能的翻倍，提高生产效率。

**考核指标：**研发蚀刻引线框架双卷放料、收料、压膜技术；研发双卷压膜过程药水自动添加新装置，工艺应用于蚀刻QFN、DFN、FC产品前置上干膜双通道生产线。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，制定蚀刻双卷压膜技术企业标准1件，培养蚀刻前置跟线技术员2名。双卷压膜工艺开发成功后，生产效率提升30%，工艺应用于蚀刻生产线，实现年新增销售500万元以上，新增利润100万元以上。

方向（四）：前沿新材料研发

**子方向1：高性能光电催化材料与器件的开发和应用**

**研究内容：**我省弃风弃光率长期高于全国均值，富余绿电亟需高价值转化路径；现有光电催化材料成本高、活性差。本研究拟发展光电催化体系促进固液界面电荷转移的策略，研发高效捕光的光电催化材料及其可控制备方法，通过太阳能驱动水/CO₂/氮气转化制氢/甲醇/氨，突破反应动力学壁垒，为甘肃打造“风光储氢氨”一体化清洁能源相关材料开发提供核心技术支持。

**考核指标：**阐明原子位点催化剂电子结构与目标电催化反应活性的构效关系，通过原位光谱验证反应路径；揭示光生电荷在固液界面的时空演化规律，建立内建电场-界面电荷转移的动力学模型，利用原位电化学质谱解析反应中间体，明确决速步能垒；对于以上催化体系，均建立1-2套催化剂放大制备方法，实现百公斤级放大制备。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，培养博士/硕士研究生5-6名。

**子方向2：高效植物生长用光转换材料与技术的研发及应用**

**研究内容：**红光可显著提升植物光合效率和产量，但太阳光中红蓝光比例低，植物利用率仅0.5–5%。本研究通过探索多种发光材料的发光机理，设计合成低成本、高稳定性的氧化物光转换材料及器件，将太阳光谱中的近50%的光转换成植物生长需要的深红光，提升作物产量，推动农业绿色高效发展。

**考核指标：**研制1-2种以上可被近紫外或蓝光激发，发射波长在650-690nm（EQE≥50%）的Eu2+和Ce3+掺杂红色发光材料；研制1-2种以上可被近紫外或蓝光激发，发射波长在650-750nm（EQE ≥50%）的Mn4+或Cr3+掺杂红色发光材料；将研制的新型转光材料分散到膜/板中做成器件，使生菜、小白菜等叶菜的生物量提升50-100%；使番茄、辣椒、草莓、茄子等果菜的产量提升30-60%。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上；建立产学研合作基地2个；培养博士研究生3名及以上、硕士研究生6名及以上。

**子方向3：极端环境熵调控陶瓷纤维热管理材料**

**研究内容：**陶瓷纤维常作为热管理材料的密封填料使用，是热防护系统的重要组成部分，其服役在超高温、强震动、大热冲击、高温辐照等环境下服役。但现有氧化硅、氧化铝等主流陶瓷纤维气凝胶材料在超高温环境下易粉化、且难以兼顾高隔热和机械稳定性。本项目通过研究熵调控陶瓷纤维网络智能设计与可控制备、熵调控陶瓷纤维力热性能协同优化及性能评价，提出新型极端高温环境熵调控陶瓷纤维连续网络热力学性能调控方法，开发兼具轻柔强韧、耐高温、超隔热、抗热震等力、热学性能优良的新型陶瓷纤维热管理材料。

**考核指标：**密度与尺寸：≤300 mg/cm3，最大实现尺寸100＊100＊10mm。导热系数：≤0.035/(m·k)@25℃；≤0.1/(m·k)@800℃。最大可恢复压缩≥80%，最大抗压强度≥0.5MPa。使用温度：最高使用温度≥1400℃，长时使用温度≥1000℃。抗热震性能：0~1000℃热震200次，强度损失≤20%，结构外形保持完整/不掉渣/不开裂。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向4：超细碳化硅纳米颗粒的制备及其在能源材料中的应用研究**

**研究内容：**本研究通过技术改进、工艺创新、反应条件优化（如温度、压力、反应物浓度等），深入探索高效、可控的超细碳化硅纳米颗粒制备方法，以获得粒径小、分布窄、纯度高的纳米颗粒，提升能源材料的导电性、稳定性，为开发新型能源存储与转化器件提供可能。同时通过深入研究超细碳化硅纳米颗粒在锂离子电池、超级电容器等中的应用，提高能源利用效率和循环寿命，推动能源材料领域的发展，为清洁能源的广泛应用奠定基础。

**考核指标：**纳米颗粒平均粒径：达到50nm以下；纯度：不低于98%；结晶度：具备高结晶，晶体结构完整且缺陷少；分散性：在特定溶剂或基体中具有良好的分散性，团聚程度低。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向5：高能量密度长循环寿命全固态电池的研发**

**研究内容：**超高镍正极（LiNixCoyMnzO2，x+y+z=1 Ni>90%）材料可实现220 mAh/g以上的比容量和较好的循环稳定性，但其高压工况下（≥4.4Vvs.Li+/Li）本体结构裂纹和正极/电解质界面严重的副反应，限制了其在固态电池中的规模化应用。本研究通过系统研究超高镍三元正极材料组分、形貌对最终放电性能的影响，将烧结工艺调控与高稳定固态电解质复相结合，形成从材料体相到界面的全链条稳定化设计，实现高比能量全固态电池的高压稳定长循环。

**考核指标：**优化共沉淀反应釜各种参数合成高镍（Ni含量≥80%）单晶三元前驱体，并优化煅烧条件制得尺寸均一的单晶颗粒，D50为2.5-3.5μm，压实密度> 3 g/cm3；实现扣式电池中比容量≥225 mAh/g@0.1C和500圈循环后容量保持率≥92%。实现耐高压长循环寿命全固态电池体系的研发；通过卤化物/硫化物复合电解质界面同时稳定正极/负极和电解质界面的策略，结合第一性原理和高通量筛选，实现良好的界面兼容性；在模具全固态电池中，实现（超）高镍三元正极材料220mAh/g@0.2C（电压范围2.75-4.3 V）的比容量和高载量（20mg/cm2）下500圈循环80%的容量保持率；在软包硫化物全固态电池中，实现200圈的循环后容量保持率为80%的稳定性。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向6：锰酸锂电池正极材料研发及集成示范应用**

**研究内容：**新一代锰酸锂作为顺应电动两轮车、储能等领域关键技术升级的电池正极材料，存在容量偏低和循环稳定性差的问题。本研究通过研究锰基前躯体合成过程中配方（结构导向剂）、工艺（调节流形和剪切强度）和设备（连续溶剂热反应器）对于晶体结构导向、粒径分布和裸露晶面的影响，探究锰酸锂合成过程中混料方式、烧结温度、气体流形、环境压力、水分含量等参数对于锰酸锂正极材料的晶相结构以及容量的影响，实现锰基前躯体和锰酸锂正极材料从实验室级到万吨级的生产，推动锰酸锂电池正极材料的产量化。

**考核指标：**锰酸锂正极材料产品性能1000圈容量保持率＞80%、比容量＞135mAh/g、压实密度＞2.9g/cm³。建成年产1万吨锰酸锂正极材料生产线2条；项目完成后，年产锰酸锂正极材料2万吨，实现销售收入1亿元以上。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

方向（五）：复合新材料研发

**子方向1：西北地区冷拌冷铺薄层罩面生产应用关键技术研究**

**研究内容：**抗滑降噪冷拌冷铺薄层罩面有利于降低碳排放，提高路面养护的寿命周期成本-效益比。本研究重点对冷拌冷铺薄层罩面成套技术体系进行深入研究，探究复合改性乳化沥青制备方案、组成配比以及路用性能，为工程应用提供指导，开发一种具有良好抗滑降噪性能的冷拌冷铺薄层罩面技术，大幅提高行车安全性与舒适性。

**考核指标：**提出高性能复合改性乳化沥青以及冷拌冷铺薄层罩面生产指南。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向2：铜合金挤压模具修复材料及其构筑技术研究**

**研究内容：**本项目重点解决高温、重载、磨损等多因素耦合作用下铜合金挤压模具易发生磨损失效，换件修理成本高、周期长等问题，通过开展铜合金挤压模具的专用修复材料研究、可控修复工艺技术研究、修复层综合性能评价研究等，延长铜合金挤压模具使用寿命、降低生产成本，促进循环经济具有科学价值和经济效益，推动我省有色金属冶金领域模具产业升级和可持续发展。

**考核指标：**修复层硬度≥450HV；修复层组织致密、无明显缺陷；修复层与基材呈冶金结合，结合强度≥600MPa；修复层的高温抗氧化性能不低于铜合金挤压模具；修复层的摩擦系数和磨损率不低于铜合金挤压模具基材；制备出1-2种具有优异综合性能的修复材料。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上；培养研究生2-3名。

申报指南2

2026年甘肃省重点研发计划-AI专项指南

一、总体目标

2026年甘肃省重点研发计划—AI专项立足我省科研基础、研发条件、应用场景等发展全局，准确把握人工智能发展态势，坚持自主创新与引进消化吸收再创新相结合，围绕AI领域应用基础研究、关键技术研发、应用场景打造等全过程，重点解决基础算法理论、新兴产业、行业应用等紧迫技术问题，增强科技创新基础能力，推动AI技术与工业、农业、服务业等产业深度融合发展，全面提升经济社会发展智能化水平，布局4个重点领域方向、18个子方向，预期攻克关键技术9项、转化应用科技成果6个、打造AI+应用场景10个。

二、领域和方向

方向（一）：AI关键技术研发

**子方向1：多模态生理信号驱动的因果感知与可解释情感智能模型研究**

**研究内容：**情感计算是人工智能迈向认知智能的重要环节，已成为实现深度人机交互和主动适应的关键能力；多模态生理信号（如脑电、心电、皮肤电）具备客观性、非侵入性和实时性，是构建具备“理解与回应”能力情感智能体的重要基础。项目重点解决不同模态间存在结构异质、时序非对齐和情绪信号混杂的问题，突破情感智能体缺乏因果认知能力的关键瓶颈。依托图神经网络与Transformer、融合结构因果模型与符号推理构建面向多模态融合、具备因果可解释性的新型情感识别范式，推动人工智能向情感认知智能演进。

**考核指标：**完成1套基于多模态生理信号的情感识别智能体原型系统的设计与开发，具备情感识别、成因解释与个体化反应能力，识别准确率达到国际领先水平，可在10分钟内完成从信号采集到情感结果输出的完整流程。构建融合图神经网络、Transformer与结构因果建模的快速训练框架，完成至少2个权威多模态数据集（如SEED-IV、AMIGOS）上的评估验证，模型在情感分类与因果溯源能力上达到或优于国内外先进水平。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，申请软件著作权1项及以上，形成自主可控的情感识别核心算法体系与技术标准。

**子方向2：基于高质量数据集的行业大模型构建与应用研发**

**研究内容：**全球人工智能技术正加速演进，推理计算与强化学习持续提升模型能力，大语言模型进入深度推理阶段，智能体推动AI向主动执行转型。因此，突破基于VisionTransformer和CLIP的跨模态关联标注、多模态自动化辅助标注与基于GAN生成对抗网络、Diffusion扩散模型增强的数据增强、多智能体协同、MCP协议支持等技术，构建全流程闭环的行业大模型建设体系，通过数据要素平台实现公共数据合规授权与高质量供给，推动AI生产从作坊式向工厂式升级，为制造业智能化转型、数字经济高质量发展提供核心支撑。

**考核指标：**建立标准化、可复用的AI项目全生命周期服务工艺流程，形成数据清洗、模型预训练到场景落地的全生命周期技术支撑体系，覆盖数据治理-模型训练-智能体构建-场景落地全生命周期的智能化基础设施，实现行业大模型高效构建、低成本适配、规模化应用，为各行业提供智能化解决方案；自动化流水线提升数据集构建效率30%以上。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向3：智慧云监测预警信息集成系统研究与应用**

**研究内容：**结合人工及自动化监测设备、传感器、信息与5G通信技术，开发并应用面向危大工程、矿山开采、AI医疗诊断、动物疫苗生产、智能车间、高边坡、桥梁、水利工程等全过程智慧云监测预警信息集成系统，实现基于物联网、云计算与大数据分析的建设工程项目智能监管，通过网页端与手机APP端相结合的方式，全面优化生产流程，提升生产及工作效率。

**考核指标：**开发智慧云监测预警信息集成系统，编制相关地方标准1项，形成操作手册1份。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，申请软件著作权1项及以上。

方向（二）：AI新兴产业发展

**子方向1：多模态具身智能机器人在特定场景的应用研究**

**研究内容：**聚焦人形机器人在特定场景的应用，研发软硬件协同的具身机器人系统，构建“AI认知中枢-物理执行系统-场景语义地图”三层架构，解决多模态信息融合、大模型与实体协同、动态环境导航等技术瓶颈，为智能制造、智慧服务等新质生产力领域树立行业标杆。

**考核指标：**实现语音、手势等3种以上交互方式融合；支持3个以上业务知识库，平均响应时间≤3秒；自主导航成功率≥95%，路径规划时间≤5秒。支持20轮以上上下文记忆，指令理解准确率≥98%；人脸识别精度≥95%。完成至少1个典型工业场景（如生产线巡检）的应用验证、1个特定场景的示范性应用。

**子方向2：可重组柔索并联驱动智能钢筋绑扎机器人研发**

**研究内容：**针对建筑过程中钢架绑扎作业强度大、效率低、频繁重复、容易漏绑等问题，开发由模块化柔索驱动单元，并联组合智能钢筋绑扎机器人系统，解决当前该类机器人机身过重、作业覆盖率低、可能接触性破坏钢筋平面等痛点，实现钢筋绑扎过程的全自动化。

**考核指标：**开发出系列化具有模块化特点的钢筋绑扎机器人样机及配套部件；获得可适应不同钢筋地图特点的高准确度和高效率钢筋交叉点识别和定位方法、钢筋平面全覆盖的时间最优轨迹规划方法、高平滑性和高精度的轨迹跟踪和定位控制方法；单元组装灵活，平面工作空间达到百平方米级，环境适应性强，突破现有钢筋绑扎机器人的运动空间限制。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向3：深海温压一体复合传感器在工业物互网中的应用**

**研究内容：**深海压力、温度探测传感器是工业物联网在海洋领域的核心感知设备，适配高压、低（高）温等极端环境，其应用涵盖深海机器人、油气开采、矿产勘探的安全监控，海底工程与潜水器的状态预警，以及海洋环流、生态的环境监测。项目通过研发满足10000米深以内海洋液位测量的深海压力温度探测传感器，以海水密度、重力加速度、海洋流速、海水温度等因素做多参量校准算法，降低压力传感器误差，推动海洋工业智能化，服务国家海洋战略与全球生态治理。

**考核指标：**研发出深海压力温度探测传感器，技术性能达到国内及行业领先水平，为深海液位、温度监测提供新的解决方案，应用于海洋机器人、海洋探测相关设备国产化配套，防护等级满足IP68。压力传感器补偿校准误差：±0.1%（-30℃—85℃）；温度测量范围：-200℃-300℃，误差±0.5%；单压力可在10000米、175℃工作。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，完成新产品备案1项。具备年1万台套检测系统的生产能力，年新增销售收入1100万元以上，新增就业岗位8个以上。

方向（三）：AI赋能产业发展

**子方向1：AI驱动的工业设备研制维协同管控技术与平台研发及应用**

**研究内容：**传统管控模式因协同过程多主体参与、资源调配复杂，面临效率低、协同难等痛点，通过攻关大模型与知识图谱技术、突破维多主体协同优化理论、强化学习、时序预测与图神经网络研究等，以AI驱动破局，研发混合增强智能驱动的业务流程重构、基于AI智能体的全要素协同联动、全流程资源智能调度技术及一体化管控平台，构建工业设备研制维智能管控技术体系，为强工业注入AI动能。

**考核指标：**开发工业设备研制维一体化协同管控平台（原型系统）1套，集成≥10类数据，模型迭代≤7天，边缘部署启动≤30秒；构建研制三维知识图谱（含≥500条专家规则），融合准确率≥90%，业务流程智能重构耗时≤1min；形成全要素协同联动方法，业务响应效率提升≥30%，多主体多要素协同效率提升≥20%；自主开发≥2项资源智能调度算法，典型场景下全局优化求解效率提升≥30%，动态扰动调度调整响应时间≤分钟级。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，登记软件著作权2项及以上，形成企业技术规范/标准草案1项。维运营成本降低15%以上，新增产值5000万元以上。

**子方向2：AI赋能高性能固体润滑材料研制**

**研究内容：**固体润滑材料是保障航空航天等领域重大装备在极端环境下稳定运行、延长服役寿命及提升性能的关键基础材料，固体润滑材料体系复杂、结构多样，研发过程存在各项性能难以兼顾及新材料体系探索漫长等问题，制约了高性能固体润滑材料的高效设计与性能突破。项目需通过发展高性能固体润滑材料FAIR（可查找、可访问、互操作和可重用）数据管理体系、建立固体润滑材料“组分-结构-物相相容性-性能”之间的隐式映射关系模型等，推动高性能润滑材料的研发及其工程化应用。

**考核指标：**建立固体润滑材料数据集，形成固体润滑材料科学数据底座；基于AI技术建立固体润滑材料智能设计模型，实现典型工况固体润滑材料的按需与性能极致化设计；通过AI技术突破现有固体润滑材料性能瓶颈，发展高性能固体润滑新材料2-3种。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向3：稀土冶炼工艺多模态孪生及数据分析平台开发**

**研究背景：**针对稀土冶炼高温高腐蚀环境，研发基于氮化硅等新材料的耐高温集成传感器，开发多模态孪生及数据分析平台，推进检测与能耗联动，数字孪生、物联网助力协同优化，加快稀土冶炼绿色生产、高端应用及智能制造。

**考核指标：**研发基于氮化硅等新材料的耐高温集成传感器，实现1000℃以上环境下温度、压力、元素浓度同步监测。短期高温传感器1000℃寿命≥12个月、精度≤0.5%，氢敏传感器响应≤10秒；中期集成传感器同步监测，采集频率≥100Hz；长期多光谱预测精度≥95%。短期光谱仪自校准缩至15分钟，中期边缘算法全覆盖，参数控制±0.3%。机器学习模型：短期迁移学习误判率≤6%，推理延迟≤50ms；中期GAN样本相似度≥95%，跨产线泛化升30%；长期标注效率升≥50%。系统短期同步延迟≤100ms，中期小样本准确率≥85%。绿色协同：短期数字孪生降本≥2.39%，溶剂消耗降≥12%；中期数字孪生覆盖≥80%，能耗降≥10%。标准化短期数据差异≤3%，中期共享率≥60%。长期能耗降≥12%，全产业链绿色认证通过。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，申请软件著作权1项及以上。

**子方向4：视觉定位与定扭矩一体化轴箱端盖智能拆装设备研制**

**研究内容：**针对当前货运列车检修人工作业劳动强度大、作业效率低及控制精度不足等问题，研制高精度智能拆装装备，优化设计视觉定位与定扭矩一体化系统、多规格机械爪、基于电动扭矩控制系统，实现货运列车检修自动化、智能化，为构建安全高效的现代货运体系提供技术支撑。

**考核指标：**研制轴箱端盖智能拆装系统样机1台，完成200次拆装测试（成功率≥98%）与72小时连续运行验证（故障率＜0.5%）。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向5：智慧果园低空感知与决策智控关键技术研发及应用**

**研究内容：**针对我省苹果种植基地信息化建设与农学认知实践耦合不深入的瓶颈问题，开发基于无人机的低空作物感知与智能决策系统，深度集成多源数据与智能算法，精准监测果园作物生长情况，动态优化肥药管理决策体系。

**考核指标：**开发作物感知与智能决策系统1套，建成500亩智慧果园智控集成示范基地1个。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，申请软件著作权1项及以上。

**子方向6：人工智能设计育种技术研发**

**研究内容：**研发作物重要基因的高通量突变体库及高效表型筛选技术，基于深度学习算法构建基因-农艺性状预测AI模型，结合蛋白结构解析预测优异基因，精准创制耐高温、抗病虫等高产突破性主粮作物新种质。

**考核指标：**开发优异基因人工智能育种模型1个；挖掘价值新基因2-3个；创制耐高温、抗病虫等高产优质作物新种质5-10 份。发表高水平学术论文2篇以上。

方向（四）：AI加快智能社会建设

**子方向1：运营公路隧道数智化“检-监-评-养”平台研发及应用**

**研究内容：**针对全省运营公路隧道里程长（单洞数量多）现状，开展运营公路隧道数智化“检-监-评-养”平台研发及应用研究，包含检测数据管理、监测预警、评估决策三大功能模块，实时精准掌控隧道服役性能状况，实现隧道结构状态的动态仿真与风险预警保障隧道运营安全，加快推动甘肃公路交通基础设施数字化转型，为区域经济社会高质量发展提供坚实的交通保障。

**考核指标：**研发运营隧道检测-监测-养护决策一体化平台1套。提交技术研究报告1份，发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向2：基于无人机的高速公路全生命周期管控关键技术研究**

**研究内容：**针对甘肃省高速公路全生命周期管理存在面临勘察精度受限、巡查盲区广布、应急响应滞后等问题，基于BIM与GIS的时空孪生融合技术，构建“空天地全域协同感知—深度智能决策中枢—绿色闭环管控体系”三位一体架构，通过无人机集群与AI算法的深度耦合，实现建设勘察毫米级建模、全域巡查无死角覆盖、养护作业人机协同、应急救援空地联动、空域动态智治的全场景穿透式管控，突破传统交通基建“地形制约、效率瓶颈、安全风险”三重壁垒，构建“数字底座+智能装备+场景应用”的技术生态。

**考核指标：**完成基于无人机的高速公路一体化监管平台建设，包含BIM+GIS数字孪生建模与施工管控系统、建设期无人机AI智能管控与绿色施工保障系统、云边协同智能养护巡检与缺陷识别系统、无人机应急救援与空地协同响应系统、低空智能空域划设与安全管控系统、多模态无人机协同飞行调度与能效优化系统等系统。形成无人机在公路行业中应用关键技术及产业化相关研究报告，编制相关技术指南；发布企业级实施指南1项；发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，申请软件著作权1项及以上。

**子方向3：基于融合通信与安全保障的隧道机电系统无线通信关键技术研究**

**研究内容：**传统隧道通信模式下，监控网、火灾报警网和紧急电话网往往独立布设，存在布线复杂、运维成本高、多网协同响应滞后等问题，难以适应智慧交通对高效协同与动态管控的需求。研究聚焦隧道场景下通信网络的整合与优化，通过构建融合通信网、安全保障技术体系，实现内网无线全覆盖，攻克信号传播与安全保障关键技术，降低建设与运维成本，提升隧道内应急响应速度与系统可靠性，为智慧隧道建设提供核心技术支撑，推动公路交通领域的智能化升级。

**考核指标：**构建融合通信网，实现监控网、火灾报警网、紧急电话网三网数据互通满足多业务协同运行需求。构建可抵御常见网络攻击的安全体系，研发隧道机电无线通讯终端1套。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，申请软件著作权1项及以上。

**子方向4：面向心脏实时监控的超低能耗存算一体芯片和移动端APP开发**

**研究内容：**心血管疾病兼具突发性和潜伏性，对国民健康构成严重威胁。开发柔性可穿戴心电监护设备可实现病症实时诊断和预警。以神经网络为核心的AI技术为心电信号的实时监测和精准识别提供了可能。当前冯·诺依曼架构在运行AI模型时面临存算分离瓶颈，导致能耗和延迟高。据此，提出一种低功耗、低延迟的新型计算架构，构建基于人工突触器件的存算一体芯片以执行信号运算，实现数据直接在内存中处理，有效降低系统延迟和能耗。

**考核指标：**开发心脏实时监控的超低能耗存算一体芯片监控系统研发，创建对压电传感信号的高效储备池状态映射方法；构建基于突触器件的存算一体阵列，实现对常见六种心律失常案例不依赖于云端或后处理的实时诊断与识别，识别准确率超过85%，系统能耗较目前商用冯·诺依曼架构体系降低超过80%；研发一款心脏健康状况的手机实时查看APP。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向5：校园食品安全监管服务平台**

**研究内容：**针对校园食堂食材以次充好、后厨操作不规范等食品安全风险，开发校园食安全流程数字化监管平台，将后勤管理从“人防”向“技防”转型，守护青少年“舌尖安全”，为国家营养改善计划提供可信赖的数字化基础设施。

**考核指标：**AI行为识别准确率≥95%，网络安全三级等保，硬件故障率＜0.3%；监管效能有效提升，监管指标分钟级刷新，食安问题追溯时效≤10分钟；在至少2所学校应用推广。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，申请软件著作权1项及以上。

**子方向6：面向复杂地质环境的水库AI智能预警与多模态感知技术研究**

**研究内容：**针对当前水库安全监测感知范围窄、数据利用率低、预警响应滞后的问题，构建智能感知系统、开发AI预警算法、搭建数字孪生平台，全面提升水库风险识别、智能研判与快速响应能力，实现现代水库精细化管理需求，保障流域水安全与下游人民生命财产安全。

**考核指标：**建成1套融合数字孪生与AI算法的水库安全预警系统；完成在2座以上水库的现场部署，异常监测与风险预警准确率≥95%，预警提前量≥2小时；研发IP68级边缘智能终端2种以上，具备在沙尘、高湿等极端环境下连续运行能力。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，申请软件著作权2项及以上。

申报指南3

2026年甘肃省重点研发计划-新能源（氢能）专项指南

一、总体目标

2026年甘肃省重点研发计划—新能源（氢能）专项聚焦新能源资源优势转化与产业创新，推动新能源产业规模化、高端化、智能化发展，打造全国重要的新能源及新能源装备制造基地，重点解决氢能、风能、太阳能、新能源配套装备等领域的关键核心技术，助力甘肃在新能源领域形成具有持续竞争力的新经济增长点。布局4个重点领域方向、20个子方向，预期攻克关键技术20项。

二、领域和方向

方向（一）：新能源发电及电网优化

**子方向1：100MW/400MWh独立储能系统集成技术研发与示范**

**研究内容：**甘肃省新能源资源丰富，风光装机容量持续增长，但弃风弃光问题依然存在，储能电站是平抑新能源波动、提升消纳能力的关键。通过开展储能电池选型与性能优化、储能系统集成技术研发、能量管理系统开发、安全防护技术研究，解决新能源并网难题，保障电网安全稳定运行。

**考核指标：**研发1套高性能储能电池系统，循环寿命≥6000次，能量转换效率≥85%。开发1套储能电站能量管理系统，响应时间≤100ms。建设1座100MW/400MWh示范储能电站，年运行天数≥330天，安全运行无重大事故。发表论文2篇及以上，申请专利3件及以上，形成企业标准1项。

**子方向2：高载能企业参与的电力系统优化运行与韧性提升技术研究**

**研究内容：**“双碳”目标驱动下，新能源的装机快速提升，导致电力系统的消纳能力受到极大的挑战。高载能产业生产工艺对用电质量的依赖较小，对风、光电有功输出的波动特性具有良好的适应能力。本研究聚焦高载能企业的调度潜力和运行特点，探索电力系统“源-网-荷-储”协同优化技术，提出多极端场景电力系统韧性提升策略，提升区域电力系统消纳能力及韧性。

**考核指标：**建立高载能企业典型用电负荷模型3种，建立至少含5个指标的韧性评估体系，高载能企业参与需求响应后理论收益（含购电成本）提升至少5%。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向3：基于数据驱动的极端环境下新能源场站SVG功率模块故障诊断方法及应用研究**

**研究内容：**我省新能源装机规模正在逐步扩大，新能源大规模并网下电网的无功功率能否得到及时、有效地补偿就成了一个关键问题。新能源场站SVG功率模块需要长时间工作在高频高压的环境中，功率模块容易发生故障，造成补偿波形畸变、电力系统崩溃、区域断电等。本研究基于故障数据，提出极端环境下新能源场站SVG功率模块故障诊断方法，研制SVG功率模块故障诊断样机，实现SVG功率模块的快速故障检测、精确故障定位，提升新能源场站运维质效。

**考核指标：**利用GAF进行故障特征提取，结合深度残差网络实现故障自动识别，有效解决样本稀缺问题；根据开放集故障检测方法，提出SVG功率模块开集诊断方法1个；根据数据分布偏移问题，提出基于领域泛化和因果学习的跨域故障诊断方法1个；研发SVG功率模块故障诊断样机1种。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，培养硕士研究生2名。

方向（二）：氢能技术研发

**子方向1：70MPa撬装离子液增压加氢一体机研发**

**研究内容：**撬装加氢站凭借“短周期、低成本、场景适配性强”优势，成为快速覆盖物流园区、港口、矿区等场景的首选方案。本项目设计撬装离子液增压加氢一体机总体解决方案，实现一体站系统工艺流程设计、系统参数匹配计算及优化。建立统一控制平台，具备安全检测能力，可实现工艺流程优化与能耗管理，以此助力氢能网络构建，支撑下游应用爆发，以点带面推动区域氢能生态，破解我省氢能基础设施建设瓶颈。

**考核指标：**完成系统计算书1套、系统工艺流程图1套、撬装加氢站操作系统1套；开发撬装离子液增压加氢一体机产品1套，主要技术参数满足：压缩级数5级，进气压力2-20MPa，加注压力等级35MPa、70MPa。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向2：车载储氢碳纤维不同缠绕方向及缺陷微波检测技术研发与应用**

**研究内容：**车载塑料内胆纤维缠绕气瓶主要用于高压储氢，未来该类气瓶能否大范围推广应用，很大程度上取决于该类气瓶检验检测技术的保障。本研究通过探索碳纤维微波无损检测的原理、碳纤维不同缠绕方向对微波的响应特性等，进行缺陷微波检测技术攻关，搭建碳纤维缺陷微波检测设备，提出一种基于微检测技术对车载储氢塑料内胆纤维缠绕气瓶检测的检测方法提升国家能源安全与科技竞争力。

**考核指标：**形成碳纤维不同缠绕方向微波响应机制及缺陷微波特性的系统理论1套；制定车载塑料内胆纤维缠绕气瓶微波检测技术方案1套；搭建1套碳纤维缺陷微波检测设备，实现对不同缠绕方向碳纤维缺陷的实时监测，检测准确率不低于90%。发表论文3篇及以上，申请专利3件及以上。推动1-2项技术成果初步转化，形成可推广的检测服务模式。​

**子方向3：新能源制储氢装备关键技术研发及产业化**

**研究内容：**针对我省制氢与储氢技术独立发展，存在协同性差、整体能效低等问题，本研究开展光伏、风电、光热等新能源与制氢、储氢环节的动态匹配机理研究，开发一体化系统的协同控制策略，探索制储氢系统能量流、物质流的优化路径，开发系统集成方案，以实现制储环节的高效匹配，降低系统成本，提升整体运行效率和安全性。

**考核指标：**开发2-3套不同类型的新能源制储氢一体化系统原型，成本较现有独立系统降低20%；新能源制储氢一体化系统能量转换效率、连续稳定运行时间、高压气态制储氢一体化系统储氢密度均有所提高。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向4：面向工业化应用的高性能氢能材料制备关键技术研发与工程示范**

**研究内容：**氢能在工业、交通和能源领域快速推广，对高性能材料提出更高要求。但现有关键材料存在导电性差、催化效率低、稳定性不足及制备工艺复杂等问题，限制了氢能系统的工程化和规模化应用。本研究重点突破催化剂、电极和膜材料的导电性、催化效率及稳定性关键技术，建立材料性能评价与工程验证体系，优化大规模制氢、储运与利用的材料制备工艺，推动氢能全链条降本增效。

**考核指标：**高性能催化剂、电极和膜材料催化效率提升10%以上，热/化学稳定性满足工业连续运行1000小时无明显性能衰减；建立材料性能评价体系并通过中试验证，关键材料实现年产百公斤级以上工程化制备能力，关键性能指标稳定性波动不超过±5%。开发的制备工艺可实现成本降低10%以上，具备向吨级产业化放大的可行性；完成不少于1处工业场景的工程示范应用，系统运行稳定，核心材料使用寿命超过1000小时，具备推广复制价值。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向5：液相二氧化碳加绿氢制甲醇关键技术研发**

**研究内容：**将二氧化碳与绿氢转化为甲醇，契合“双碳”目标与“甲醇经济”，成本可与煤制甲醇持平。本研究通过收集到的溶剂分子结构数据，构建多目标-构效关系模型筛选溶剂，揭示溶剂对CO₂转化和甲醇合成的强化机制，构建反应平衡、相平衡及反应精馏模型，开发绿色集成工艺。减少我省当前对化石的依赖，保障能源安全，为区域能源转型和产业升级提供支撑。

**考核指标：**通过溶剂设计筛选以及溶剂作用的CO2制甲醇强化研究，CO2转化率提高80%以上，甲醇收率提高到99%以上；通过CO2制甲醇反应热、甲醇分离热和尾气余热的能量梯级利用，实现能耗降低15%以上。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向6：万能溶剂DMF的二氧化碳绿氢加氨规模化合成与中试应用**

**研究内容：**N,N-二甲基甲酰胺（DMF）是一种用途广泛的极性溶剂，传统DMF合成依赖以化石资源为基础的CO和二甲胺反应，不仅能源消耗高、碳排放大，而且资源不可持续，难以满足“双碳”战略要求。本研究从高校催化剂构建、反应机制与界面协同作用研究、工艺集成与系统优化方面开展，设计并合成具备多功能协同活性的金属/氧化物催化剂，实现以CO₂为碳源、绿氢为还原剂、绿氨体系为氮源的DMF绿色合成路线，构建涵盖CO₂捕集、原料协同给料、产物分离及循环利用的一体化绿色工艺，并开展技术经济性与碳足迹评估，实现碳资源高效循环利用，显著降低环境负担。

**考核指标：**开发2套具备自主知识产权的金属/氧化物多相催化剂体系，实现CO₂加氢偶联绿氨合成DMF的高效催化，DMF选择性≥95%，二甲胺单程转化率≥15%，催化剂稳定运行时间≥1000h；建成1套具备工业放大潜力的固定床连续流反应装置，DMF时空产率≥800 g/(L·h)，系统可稳定运行≥1000h；完成DMF绿色合成全过程的技术经济分析与碳足迹评估，单位产品碳排放量较传统工艺降低50%以上。发表论文3篇及以上，申请专利3件及以上；项目成果在省内重点化工园区实现中试及产业化应用。

**子方向7:适配离网碱性制氢的高性能镍基催化电极研发与产业化**

**研究内容：**发展离网制氢是破解新能源规模化消纳的重要路径，电解槽是支撑离网制氢的核心设备，而电解槽的催化电极面临着能耗高、脱落严重、性能衰减过快等问题，导致绿氢的生产成本居高不下。本研究面向离网制氢场景，通过镍基及其复合氧化物电极的筛选与结构优化、开发喷涂—煅烧—电沉积等多工艺耦合的负载工艺，研发兼具高活性、强结合、高稳定性的镍基催化电极。同时设计可放大的批量制备工艺，确保电极性能一致性与工程适配性，构建离网制氢电极技术体系，支撑绿氢规模化、低成本发展。

**考核指标：**催化剂在4000A/m2电流密度下小室电压≤1.70 V（工况温度）；催化层与基底结合强度良好，超声试验后失重率小于3%；2000小时稳定性测试中电极衰减率≤0.2%；具备≥1000次启停循环稳定性，1000次反向电流冲击无失活或剥离。开展中试放大，完成直径1200mm以上的样品的制备，验证性能均一性和批次稳定性，电极性能波动率与小试相比控制在±5%以内。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向8：钌基催化剂的结构调控及PEM电解水应用研发**

**研究内容：**钌（Ru）资源因其卓越的电催化析氧性能，在质子交换膜（PEM）电解水制氢领域极具有应用潜力。针对钌基催化剂在酸性环境中稳定性不足的关键瓶颈，本研究开展含钌废料的掺杂改性和界面调控策略研究，制备具有高性能和长期稳定性的钌基催化剂；研发放射性催化剂体系的PEM电解水系统，探索其电解效率、衰减规律等实际运行性能。为放射性废液回收钌的高价值化利用开辟新途径，推动核废料减容与清洁能源生产的协同发展，助力循环经济与低碳社会建设。

**考核指标：**放射性钌基催化剂性能、长期稳定性能均优于商用二氧化钌催化剂（电流密度为10mA/cm2时，过电位≤350mV、运行时间≥100h）；开发的放射性PEM电解水系统，其单片膜电极有限面积≥20cm²，产氢量≥5L/h；将开发的放射性钉基催化剂应用于放射性PEM电解水系统，PEM电解槽在电流密度为1A/cm²时，其运行电压≤2.0V、运行时间≥100h。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

方向（三）：风能、太阳能等多元供能技术开发

**子方向1：基于辐射制冷的寒旱地区太阳能和水综合利用研发**

**研究内容：**通过研究非均匀润湿性表面在不同相对湿度环境下的冷凝、输运、脱附及换热特性，制备高效辐射制冷材料，将被动辐射制冷空气取水、太阳能吸附式空气取水和亲疏水结构集水三种技术集成为一体，构建一种太阳能驱动的低湿环境高效空气取水集成装置，解决寒旱地区水资源紧缺的问题及温室大棚中水资源循环利用问题，为当地居民和农业生产提供可持续的水资源支持。

**考核指标：**实现寒旱地区可全天运行的高效太阳能驱动空气取水技术集成及装置的设计；可在环境温度25℃、RH＝95％时实现90.5mg/（cm²·h）的集水速率；在提升吸附性能的同时增强吸附剂日照下（800W/㎡）的解吸能力，达到在日照30min内70％的水份实现解吸。发表论文3篇及以上，申请专利2件及以上，培养博士研究生1名、硕士研究生2名。

**子方向2：熔盐阀研制**

**研究内容：**熔盐因其独特的性能与价格优势成为光热发电蓄热介质的首选，而熔盐阀门作为管路附件是管道系统的重要组成部分，主要作用是启闭管路、控制介质的流动。本研究开发一种熔盐阀，流道近似直线，排盐时阀座口没有熔盐残留；当阀门安装在垂直管道时，熔盐可以完全流净不残留；阀门外部设置有电伴热装置和保温隔热层，保证熔盐不结晶，阀门启闭灵活。

**考核指标：**压力等级CL300；公称尺寸DN200；工作温度范围(最低/标准/最高)290~575℃；主体材质CF8C(7)；工作介质为二元熔盐(由60%的硝酸钠和40%的硝酸钾的质量分数组成，熔点220℃，结晶温度245℃，可用温度范围260-600℃)、三元熔盐(由53%硝酸钾、40%的亚硝酸钠和7%的硝酸钠的质量分数组成，熔点范围广，如142℃~500℃，适合中温250~350℃热利用)。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。可应用于太阳能“光热+光伏”试点项目10万千瓦光热项目、熔盐百兆瓦级光热电站项目等。

**子方向3：“风光储”多源供能系统在公路领域的多场景应用研究**

**研究内容：**针对甘肃高速公路建设运营能耗攀升，本研究围绕公路管养服务设施“风光储”能源系统、隧道供电“风光储”能源系统、公路沿线及桥梁监测“风光储”供配电一体化系统，开展“风光储”多源供能系统在公路领域的多场景应用研究，解决“风光储”能源配置的空间耦合、能源耦合、容量配比耦合问题，实现交能融合综合效益最大化，推动高速公路运营模式向绿色、智能转型升级。

**考核指标：**提供“风光储”多源供能系统在公路领域的多场景应用研究报告1份，在工程项目示范应用1个。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

**子方向4：多传感器耦合的大型风电机组数字孪生动态预警技术研发及应用**

**研究内容：**当前风电运维行业的智能化诊断平台存在明显局限，单一物理量监测难以全面反映机组健康状态，传统阈值报警方式误报率高，且普遍缺乏对故障演化趋势的预测能力；制造企业的技术路径和服务模式，往往难以满足第三方运维服务商或业主对独立、开放和全生命周期诊断支持的需求。本研究通过风电机组多源异构数据采集与预处理技术、时-频-空三维特征张量分析框架，构建基于多传感器融合的风电机组数字孪生诊断体系和平台，实现故障早期识别、精准定位和动态预警、智能化诊断。

**考核指标：**搭建数字孪生原型系统1套，开发大型风电机组多传感器融合及数字孪生平台1套；基于开发的数字孪生平台，完成风电机组数字孪生动态预警技术及平台部署应用，故障预警响应时间缩短10%，复合故障识别准确率≥90%，运维检修成本降低10%。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，培养企业技术骨干或硕士研究生2-3名。

**子方向5：低温LNG液态能源制取与规模产业发展关键核心技术研究与开发**

**研究内容：**本研究重点攻克-163℃LNG低温能源与核心装备技术，并拓展-70～-269℃低温能源核心技术，推动相关超低温能源相关产业在我省快速发展。同时突破多股流多相流多元混合交叉制冷关键科学问题，以及-70～-269℃超低温能源及装备共性问题，推进超低温能源及装备技术实现产业化，助推氢能产业、清洁能源在我省快速发展。

**考核指标：**研究MCHELNG六元MR四级分凝节流制冷及多股流多相流螺旋交叉制冷机理，形成LNG低温能源相关系列新技术；形成系统理论设计体系。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

方向（四）：新能源配套装备研制及资源回收

**子方向1：退役新能源汽车动力蓄电池拆解及重组利用研发**

**研究内容：**针对退役动力蓄电池处理不当造成的镍、钴、锂等稀缺资源浪费和环境问题，本研究开展电池回收技术研究，攻克不同退役动力电池包的安全放电、高效智能拆解技术，退役新能源汽车动力蓄电池的快速分选评估技术，分选后电芯形状及材料种类与不同梯次用途电池包之间的适配性技术等，开展梯次电池包内部结构包括电芯的串并联、保护系统、固定方式、电池包密封的合理设计，实现退役新能源动力蓄电池的重组利用。

**考核指标：**开发退役新能源电池包拆解及重组利用流程1套；储能梯次电池循环寿命超300次，容量保持率≥50%；建成吨级退役新能源电池包拆解及重组中试示范平台。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，培养研究生3-5名。项目完成当年，新产品营收300万元以上。

**子方向2：超高强度混凝土风电塔架的研发与应用**

**研究内容：**随着风电项目向低风速地区、海上及高海拔寒冷地区延伸，对风电塔架的高度、承载能力、抗环境侵蚀性能及经济性提出了更高要求，但普通混凝土塔架难以满足100米以上超高塔架的力学需求。本研究重点解决混凝土高流动性和强度的矛盾，攻克超高强混凝土性能协同调控、混凝土防裂控制、低温环境强度保障、高塔架全寿命维护等技术，开发修补专用修补砂浆，针对结构裂缝采用压力注浆工艺进行高效修复，保障风电塔架的结构完整性与耐久性，推动风电产业高质量发展的关键方向。

**考核指标：**突破100MPa高强度与高流动性、低收缩性的矛盾，攻克-30℃环境下混凝土强度快速增长与冻融损伤防控的矛盾，解决材料匀质性与力学性能稳定性难题。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。降低人员配置10%，提升塔筒制造效率的25%，提高机械化和自动化程度。

**子方向3：能源设施高性能防结冰涂层研制**

**研究内容：**高压输电线路、铁塔、风电叶片等能源设施在极端天气条件下易遭受雾凇、雨凇等覆冰灾害，严重威胁电力系统的安全稳定运行，迫切需要研发新型高性能防结冰涂层。本研究研究涂层在典型结冰环境下的防结冰性能、机械稳定性、耐候性等，揭示涂层的构效关系，设计并制备典型结冰环境下高性能防结冰涂层，提高能源设施的安全和运行稳定性。

**考核指标：**研制能源设施高性能防结冰涂层产品1-2种（-10℃、80%相对湿度环境下，涂层表面的静态水滴结冰时间相比于空白基材延迟5倍以上；冻雨中暴露1h后，涂层表面的积冰量比空白基材减少80%以上；冰粘附强度降低至20kPa以下），具备机械稳定性（250g载荷，1000次Taber摩擦）、耐候性（≥2000h紫外老化）、服役寿命≥3年等性能。实现涂层在能源设施表面的实际防结冰工程应用。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上，培养研究生5名及以上，组建1支高水平防结冰涂层交叉创新研究团队。

**子方向4：新型粘结剂CMC-Li关键技术研发及产业化**

**研究内容：**针对国内高端锂离子电池的专用粘结剂依赖进口问题，本研究设计含氟/羧基协同官能团聚合物，开发宽温域（-40~80℃）自适应粘结剂，突破高镍正极/硅碳负极界面应力调控技术。研发微通道反应器连续聚合工艺，开发高固含量（≥50%）纳米分散技术，实现无溶剂原位合成并降低能耗，实现粘结剂的本地化生产。

**考核指标：**粘结强度≥4.0MPa（国标GB/T 30776的1.5倍）<br>；离子电导率≥5×10⁻⁴S/cm<br>；-40℃容量保持率≥90%；降低能耗30%；80℃循环膨胀率≤15%。发表论文2篇及以上，申请专利2件及以上。

申报指南4

2026年甘肃省重点研发计划-智慧农机

专项指南

一、总体目标

2026年甘肃省重点研发计划-智慧农机专项以服务国家粮食安全战略和农业现代化转型为目标，针对大田粮油、草地、林果、中药材、种业、智慧农业等领域农机装备研发，围绕智慧农机领域应用基础研究、关键技术和装备研发、产品熟化定型、应用场景打造等全过程，重点解决智能农机基础理论、工程化设计制造和智慧农业等紧迫技术问题，打造良田、良种、良法、良机集成配套应用场景，促进我省农作物综合机械化水平提升和产业提质增效，为建设农业强省提供装备支撑。预期攻克关键技术20项、研发农机装备20-30个、示范作业面积1.7万亩以上、亩节本增效8%以上。

二、领域和方向

方向（一）：大田粮油机械化生产装备

**子方向1：马铃薯组培苗自动化扩繁装备研发**

**研究内容**：建立马铃薯组培苗生长特征的视觉识别方法与评估机制；基于组培苗生长特性和接种作业要求，进行取苗、剪切、接种机构的精细化结构设计及其协同控制策略研究；建立组培苗取苗、剪切和接种作业机构的柔性自适应力学模型，优化作业过程，防止机械损伤。

**考核指标：**机器视觉定位精度≤0.1mm，腋芽识别准确率≥95%；自动化接种效率≥2000株/小时；设备兼容90%以上标准组培容器。单台设备年产能≥100万株苗。

**子方向2：丘陵山区玉米覆膜覆土气吸式穴播机研发及应用**

**研究内容：**开展流固、刚柔耦合下穴播器单粒分离和稳定运移机理研究；研发播种机单体仿形技术、地头自动断膜技术等；开展穴播机作业漏播检测系统研究。

**考核指标：**研制丘陵山区玉米覆膜覆土气吸式穴播机1种，单粒合格率≥90%，漏播率≤2%，重播率≤8%，种子损伤率≤2%；最大适应坡度≥18°，地膜铺设平整度≥90%，膜边覆土合格率≥95%；建立1000亩试验示范基地1个，示范基地亩节本增效8%以上，示范作业面积5000亩以上。

**子方向3：****电控小麦精量宽幅匀播机的研发及应用**

**研究内容：**开展电机驱动排种、智能控制精量播种、漏播监测、浅埋滴灌带、宽幅匀播等技术研究；基于小麦标准化、规模化种植要求，集成电机智能控制、均匀精量播种、滴灌带铺设等技术，研发电控小麦精量宽幅匀播机；建立小麦机械化作业示范点，形成小麦智能高效机械化作业技术模式。

**考核指标：**研制电控小麦精量宽幅匀播的高性能播种机1种，生产效率提高15%；机具作业速度≥5km/h，播种均匀性变异系数≤45%，播种深度合格率≥85%，断条率≤2%；建立200亩试验示范基地2个，小麦亩节本增效10%以上。

**子方向4：特色作物低损高效联合收获装备研发及应用**

**研究内容**：分作物研制轻量化谷糜交缠消减低损割台，优化收割、分禾、拨禾、输送装置的结构和运动参数；研制不同作物高效防堵脱粒分离装置，开展组合式脱粒滚筒和凹板结构设计和参数优化；分作物研制低损筛分清选装置，研究脱粒物各组分不同悬浮阶段的清选悬浮速度和筛分清选过程中的迁移规律。

**考核指标：**研发特色作物联合收获装备1种，机收损失率≤7.0%，含杂率≤5%，适用于多种特色作物（如谷子、糜子、荞麦、绿豆等），具备丘陵山区复杂地形通过性；建立500亩试验示范基地1个，示范基地节本增效10%以上。

方向（二）：草地/林果机械化生产装备

**子方向1：基于无人机的高寒草地承载力智能感知与放牧调控集成研发与示范**

**研究内容**：利用无人机分别高频监测三类牧户中的一个，实现对家畜、草地的全年动态监测；训练高精度的自动辨识模型，获取放牧和草地相关信息；整合气候、地理、物候以及家畜生长生殖特性，构建高寒草地专家咨询系统；基于无人机远程调控家畜时空分布技术集成。

**考核指标。**构建高精度的家畜（牦牛和藏系绵羊）、鼠虫（高原鼠兔洞口、鼢鼠堆）及常见毒杂草（至少5种）自动辨识模型1套，每个辨识模型所用样本量≥20000个，模型自动辨识精度高于85%；建立生态链提升集成系统1个，植被盖度和生产力提升10%，牧草利用率提高10%以上；放牧成本降低50%，家畜生产力提升5%。

**子方向2：丘陵山地饲草全程机械化智能装备研发及应用**

**研究内容：**开展丘陵山地履带式液压驱动底盘研发，实现坡地作业时的自动调平与动力耦合优化；研发模块化智能柔性割台，设计可动态调节割茬高度和喂入速度的机构；开发全流程智能控制系统，集成高精度负荷传感与云平台管理系统；研究高密度打捆裹包系统。

**考核指标：**研发适配丘陵山地的收获与加工装备5台（套），建立试验示范基地3个；收获装备最大爬坡度≥15°，切碎合格率≥97%，损失率≤2.5%，裹膜合格率≥98%。构建饲草收获加工一体化技术模式2-3套；建立500亩试验示范基地1个，示范基地亩节本增效 15%以上，示范推广作业面积 4000亩以上；开发基于云平台技术的智能化管理系统1套。

**子方向3：丘陵山地苹果自动化采摘关键技术研发及应用**

**研究内容**：研发移动底盘、多自由度机械臂、专用末端执行器及集成控制系统；开发三维点云重建与果实精确空间定位技术；开发多源信息融合导航算法；研发基于深度强化学习的动态避障算法；设计具有力/位感知与柔顺控制的夹持-分离一体化执行机构。

**考核指标：**研制丘陵山地苹果采摘机器人1种，苹果识别率≥95%，成熟度判断准确率≥90%；移动平台坡度适应能力≥20°，最大行走速度≥1m/s，连续工作时间≥6小时；采摘执行单果采摘成功率≥90%，果实损伤率≤2%；建立500亩试验示范基地1个，示范基地采摘环节综合成本降低30%以上。

**子方向4：人参果树偏枝修剪机器人研发及应用**

**研究内容：**构建适用于果园复杂光照与遮挡环境的人参果树冠层多源信息采集平台，实现偏枝的精准三维识别与定位；基于深度学习和农艺知识图谱，建立人参果偏枝修剪规则模型；研发融合位姿、直径等枝条几何属性与病弱程度等生长状态的实时最优切割路径规划算法，适应个体树形差异。

**考核指标：**偏枝智能识别准确率≥95%；自适应规划算法响应时间≤1秒，支持10+种农艺规则动态调整；光照条件（1万-10万lux）、坡度地形（≤15°）下稳定作业，系统故障率≤2次/100小时。建立200亩试验示范基地1个，示范基地提升优质果率≥15%，亩节本增效10%以上。

**子方向5：山地轨道运输机智能化提升及应用**

**研究内容：**筛选适宜于丘陵山区的远程控制装置及传感器，解决现有山地轨道运输机智能化控制系统信号易丢失、操作系统可靠性差的问题；攻克单轨运输机发动机与传动装置连接与传动结构故障率高、效率低的难题，研制新型传动装置；创制新型单轨智能化运输机。

**考核指标：**研制智能单轨运输机1种，轨道运输机额定载重量达到400kg，运行速度＞1.0m/s，最大爬坡角度达到45°；开发单轨运输机远程控制系统1套，遥控距离大于100m，运输机无故障工作时间大于100h；建立试验示范点1个，与传统人工搬运节约劳动成本50%以上，运输效率提升10倍以上。

方向（三）：中药材机械化生产装备

**子方向1：大宗道地中药材遥感精细识别及生长环境响应模拟**

**研究内容：**聚焦甘肃省大宗道地中药材，研发地块尺度的遥感识别算法，实现对药材种植区的精细监测；构建融合药材类型、生态特性与种植模式的遥感知识图谱，形成完善的药材语义理解知识体系；基于多环境因子的耦合生长模型，模拟环境变化对药材生长及药性影响，为科学规划产区、优化种植布局及提升气候适应性提供支撑。

**考核指标：**搭建针对各类药材的遥感知识图谱，绘制各类药材空间分布图件。在中药材主产区应用验证，遥感解译总体精度高于85%以上，面积估算绝对误差不高于10%。

**子方向2：高效智能根茎类中药材移栽机研制与应用**

**研究内容：**创新设计柔性槽轮投苗机构，实现中药材种苗的地下移栽作业，实现深度、株距可调；分区域、分作物，开展产品系列开发，设计研制不同种苗姿态的夹持机构，利用更换夹持机构，提高机具的适应性；创新开展加持装置夹持力的研究，在避免对药苗的损失和有效投苗之间选取合适的硬度值，取最适中的加持力。

**考核指标：**研制根茎类中药材移栽机1种，实现立栽、斜栽随意切换，深度、株距可调，覆膜、滴灌、起垄装置选配，作业株距、栽植深度合格率≥80%，亩节本增效10%以上。

**子方向3：百合机械化定向栽植技术研发应用**

**研究内容：**探究百合鳞茎的空间取向排布机理，形成定向精量种植技术模式；设计精量取种机构，实现鳞茎的可靠分离与初步定向；研究百合鳞茎柔性夹持低损输送技术；开展关键部件的结构参数和工作参数进行协同优化设计，破解复杂环节下定向投种的稳定性难题。

**考核指标：**形成百合鳞茎定向精量播种新技术1项；研发适用于丘陵山地的百合鳞茎定向精量播种机1种；建立500亩试验示范基地1个，亩均节本增效10%以上。

**子方向4：中药材智能化产后初加工设备研发及应用**

**研究内容：**研发中药材揉搓机，利用固定辊、调节辊和承料皮套组成揉搓系统，实现中药材揉搓作业；研制新型中药材数控清洗机，利用曲柄连杆带动的机械往复摆动和摆动的高压喷射水枪，实现中药材的高效清洗；研制智能分段整理输送设备，利用气动拉直、弧形对齿网链输送机构，提高作业功效。

**考核指标：**研制智能清洗、分段整理装置、揉搓装置各1种，作业性能符合相关标准要求。研发中药材智能化产后初加工装备1套；建立中药材初加工示范基地1个，实现节本增效500元/吨以上。

方向（四）：种业机械化生产装备

**子方向1：小颗粒作物种子智能化选别技术装备研发及应用**

**研究内容：**开发小颗粒作物种子智能化选别技术装备，攻克台面自平衡技术、多风机横向组配技术、种子选别智能控制技术等关键技术；建立种子品质与特性参数的关联模型。

**考核指标。**研制小颗粒种子智能化清选设备1套，生产率≥5t/h，风量调节精度±8%，筛床倾角调控精度±5%，获选率≥98%。

**子方向2：基于数字孪生技术的种子包衣技术装备研发及应用**

**研究内容：**开发种子包衣技术装备，实现种子包衣过程高精度实时监控、智能仿真优化、动态参数调整、预测与预防、数据驱动决策、工艺参数智能优化、远程监控管理等功能。引入数字孪生技术构建虚拟模型，高精度传感器实时监测包衣过程关键参数，通过虚拟仿真优化并动态调整工艺参数，提升包衣计量准确性和种子包衣质量稳定性，提高种衣剂利用率及设备运行可靠性。

**考核指标：**研发智能种子包衣机1种，包衣合格率≥95%，种衣剂喂入量变异系数≤2.5%，种子喂入量变异系数≤2.5%，破损率增值≤0.1%，生产率≥3000kg/（kw·h）。

**子方向3：制种玉米低损****智能精量播种装备研发及应用**

**研究内容：**攻克柔性指夹式精量穴播排种技术；探究指夹结构和工作参数比对种子取种精度、种子受力的影响规律；解析凸轮驱动摆动鸭嘴条件下的穴播器柔性取种-零速导种关联机制；提出穴播器鸭嘴零速投种补偿机构；探明补偿机构运行参数对排种性能的影响规律。

**考核指标：**研制制种玉米低损取种高质量穴播播种机1种，种子机械损伤率≤1%，膜下播种深度合格率≥80%，单粒合格率≥85%，空穴率≤2%；整机平均无故障工作时间≥300小时；建立500亩试验示范基地1个，示范基地亩节本增效10%以上，示范作业面积5000亩。

方向（五）：智能管控平台研发

**子方向1：****果园植物工厂智慧管控平台构建及应用**

**研究内容：**构建基于多源数据的林果长势识别大模型，实现林果生长状态与环境需求的精准预测；开发基于大模型的环境调控与施肥决策系统，形成动态优化方案；研制智能农业机器人系统，实现与大模型的协同作业，集成构建植物工厂智能管理平台并进行应用验证。

**考核指标：**研发出林果长势识别大模型1套，模型对环境条件需求的识别准确率达到90%以上。开发出环境条件调控与施肥方案制定软件1套。集成研发农业机器人，具备授粉、间花间果、打枝、采摘成熟果实等功能。构建植物工厂智能管理平台1个。在至少1家植物工厂进行应用示范，作物产量提高10%以上，生产成本降低15%以上。

**子方向2：设施蔬菜智能管控平台与AI决策系统研发及应用**

**研究内容：**研发适于智能控制的日光温室结构，构建高时效感知系统；采集温室黄瓜、番茄、辣椒全生命周期数据，利用AI算法构建环境调控与预测、水肥调配模型；研发适应日光温室密集植株和复杂地形的植保与巡检机器人；基于大模型实现无人干预下的智能决策与设备协同控制；构建温室信息系统，实现实时可视化、远程智能管理。

**考核指标：**构建温室环境-作物生长数据库1个，AI核心模型预测精度>90%；研制日光温室植保与巡检机器人2种；研发温室环境调控及水肥精准调控模型3-4个，设施蔬菜数智化控制软件3个；开发软硬一体化智能控制平台1个，水肥利用率提高20%。建立2000亩试验示范基地2个，示范推广1万亩。

**子方向3：戈壁日光温室智慧农机高效精准作业关键技术研发及应用**

**研究内容：**研制20kW级四轮转向、主动调平电动动力底盘；开发播种、移栽、采收、运输等模块化作业终端；构建植株-土壤-环境全域感知网络；研发作物生长数字孪生产量与品质预测模型；边缘节点集成轻量化DTP决策算法实时生成水肥-光照-温湿调控指令。

**考核指标：**装备性能底盘最小转弯半径≤1.2m，爬坡度≥10°；作物病害识别率≥90%，土壤墒情监测误差≤5%，果实成熟度判断准确率≥92%；云平台支持1000+棚并发管控；研制智能作业平台1套，专用作业终端4类；应用示范面积1000亩以上，综合人工成本降低50%。

**子方向4：农业无人机智能低空经济服务技术平台研发及应用**

**研究内容：**构建“卫星-无人机-地面”三级监测网络，支持作物株高估测、病害早期诊断等全维度农情感知；云端部署农业大模型，融合气候-土壤-市场多源数据，生成种植处方图；边缘节点采用轻量化架构，实现本地实时决策；开发区块链溯源系统、无人机调度平台、碳足迹监测模块，形成“监测-作业-溯源-交易”全链条服务。

**考核指标：**去雾图像PSNR≥16，SSIM≥0.78；作物株高估测误差≤2.6cm，病害识别率≥92%；植保作业效率≥50亩/小时，物流载重100kg；多机协同响应延迟≤200ms，边缘决策延迟≤1s；在河西灌区建立1000亩试验示范基地1个，示范作业面积1万亩，监测成本降低40%，植保药剂节约35%。

申报指南5

2026年甘肃省重点研发计划-现代畜牧养殖

专项指南

一、总体目标

2026年甘肃省重点研发计划-现代畜牧养殖专项坚持以科技创新为核心驱动，立足我省现代畜牧业产业基础、技术优势，围绕保障“肉盘子”“奶瓶子”等产品稳定供给，重点攻关畜禽水产及特种动物高效健康养殖、饲料资源高效利用、动物重大疫病防控等关键技术问题，构建具有甘肃地域特色的高效、生态、循环现代牧场养殖技术体系与示范模式，显著提升我省现代畜牧业生产的标准化和智能化水平，实现产业提质增效、农牧民增收与生态环境友好的协同发展，全面助力乡村振兴与农业强省建设。预期攻克关键技术20项、转化应用科技成果30个、打造高效健康养殖技术模式10个。

二、领域和方向

方向（一）：牛羊养殖

**子方向1：牦牛低碳养殖与草畜循环关键技术**

**研究内容：**研制实时监测瘤胃甲烷和pH的植入式胶囊及缓释添加剂，建立牦牛低碳精准饲喂技术体系；开发卫星遥感-智能项圈-云端决策系统，优化放牧路径与牧场管理效率，集成混播草地增产和粪肥还田技术，创建草畜循环生产模式。

**考核指标：**构建瘤胃营养精准调控与草畜循环技术体系1套，研发智慧放牧管理系统1个；示范推广5000头以上，养殖成本降低10%，牦牛甲烷减排10%～15%。

**子方向2：肉牛高效养殖与副产物高值化利用技术**

**研究内容：**研制肉牛育肥的营养精准供给的饲料配方，开发饲料产品，生产风味物质与功能成分富集的优质牛肉；开发出牛骨高值化加工利用技术与功能食品。

**考核指标：**研制饲料配方3套以上，开发饲料产品1～2个，建立肉牛精准营养与高品质牛肉生产技术体系1套，示范推广3000头以上；构建甘肃特色牛种骨源品质数据库1个、牛骨资源高效转化与利用技术体系1套，开发功能食品1种。

**子方向3：肉羊母子一体化高效饲养和繁育关键技术**

**研究内容：**研发母羊围产期动态营养调控模型和群体定时定量精准饲喂技术，优化母羊产后保健和羔羊保育工艺，开发母羊和羔羊不同生理阶段的日粮配方，建立母子一体化管理技术体系；集成AI发情监测算法并结合激素发情调控与定时输精等现代繁殖新技术，开发母羊批次化生产技术和全生命周期管理系统，构建母羊高频繁育工艺和健康管理技术体系。

**考核指标：**构建规模化羊场母子一体化饲养繁育管理技术体系与母羊高频繁育工艺各1套，开发母羊批次化生产技术1项、阶段性日粮配方5个、饲料产品3种，母羊受胎率提升10%、产羔间隔缩短15%、年繁殖率提高20%，饲养成本降低10%，建立示范基地5个，技术覆盖5万只。

**子方向4：奶绵羊高效扩繁与精准饲养技术**

**研究内容：**通过奶绵羊胚胎移植等核心繁育技术提升种群扩繁效率；建立泌乳期、干奶期的动态营养需求模型及精准日粮配制方案；结合云平台支持的自动称重分群系统、饲料余量实时监测设备，采集个体生长参数与采食数据，构建饲料营养价值-羊群体况评分关联数据库，实现奶绵羊精准投喂管理。

**考核指标：**建立奶绵羊高效扩繁技术体系1套，人工授精情期受胎率达85%，胚胎移植受胎率鲜胚达70%、冻胚达50%；建立奶绵羊营养需要标准1套，开发奶绵羊专用精料补充料配方3～5套；研发奶绵羊精准饲喂模式1套，营养供给准确度提高20%以上，饲养成本降低20%以上。

**子方向5：公牛和公羊繁殖障碍****早期诊断与防治技术**

**研究内容：**鉴定公牛和公羊繁殖障碍显著相关的关键基因和分子标记，研究规模化养殖条件下氧化应激对公牛和公羊繁殖性能的影响机制；研发公牛和公羊繁殖障碍早期精准评估诊断和防治技术，开发复方制剂，建立高繁殖力群体。

**考核指标：**鉴定公牛和公羊繁殖障碍的分子标记2～3个，开发公牛和公羊繁殖障碍早期精准评估诊断技术1项、防治技术1项、复方制剂2～3种，示范应用500头（只）以上；高繁殖力种公牛、种公羊群体规模达200头（只），示范推广生产后代2万头（只）以上。

方向（二）：猪、鸡和特色动物养殖

**子方向1：猪精准营养和高效养殖技术**

**研究内容：**评估液态饲喂对猪采食行为、生产性能及肉品质的影响并开发出生猪适配的液态饲料配方；探索地源性饲料在猪饲料中应用技术；研究种公猪精准选育、精准营养与精细化饲养管理技术；构建种公猪繁殖性能智能化监测与评估系统。

**考核指标：**开发动态可调的液态饲料配方技术体系和种公猪繁殖性能智能化监测系统各1套；制订种公猪环境调控标准1项，开发种公猪遗传价值溯源系统1套。

**子方向2：蛋鸡和高原优质肉鸡生产关键技术**

**研究内容：**比较不同品种蛋鸡、肉鸡适应性和种质特性；研究蛋鸡和高原环境下优质肉鸡生产营养需要量并筛选获得典型饲料配方；明确不同饲养管理模式和鸡舍环境因子影响蛋鸡、肉鸡生产性能及引发腹水症的机制。

**考核指标：**筛选确定适于高原地区饲养的肉鸡和肉蛋兼用品种3～4个、营养需要量2套；筛选获得典型饲料配方3～4套；全期生产性能提升10%，腹水率控制在6%以内。

**子方向3：马、鹿等特种家畜高效饲养技术**

**研究内容：**研发马、鹿等特种家畜种质特性精准评价、人工授精和妊娠监测等高效繁殖技术；构建智能饲养系统，实现精准投喂与健康监测；研发疫病综合防控技术与生物安全规范。

**考核指标：**建立特种家畜种质资源评价技术体系1～2套；研发高效繁育技术1项、智能饲养系统1套、疫病综合防控技术1项；繁殖成活率提高10%，养殖成本降低10%。

**子方向4：蜂产业提质增效关键技术**

**研究内容：**针对主要目标授粉作物的繁殖特性与授粉需求，研究评估蜜蜂授粉服务能力及其对作物增产提质的实际效果，研发提升蜜蜂访花效率的精准管理技术措施，量化蜜蜂授粉对特定作物产量、品质提升的贡献率；分析作物常用农药对传粉蜜蜂的毒性、行为影响及残留风险，制定并优化蜜蜂友好型农药使用方案及风险管控措施；在保障蜂群健康和减少药残的前提下，研究提升蜂产品产量与品质的关键技术，挖掘蜂产品的功能性成分，开发高值化利用技术。

**考核指标：**研发提质增效关键技术3项，制定管理规程3套、开发优质蜂产品2种；蜜蜂对目标作物授粉覆盖率提升30%，经蜜蜂授粉的作物产量增加20%、畸形果率降低15%；作物种植中农药施药量减少10%，蜂群病虫害发病率降低20%；蜂蜜产量提高10%、优质品率提升8%。

**子方向5：水产动物健康养殖技术**

**研究内容：**研究功能性添加剂对水产动物免疫及肠道健康的影响，设计配方并验证其作用效果；筛选水产益生菌株，评估抑菌能力、安全性及促进健康的功效；开发水产替抗产品，优化产品稳定性，评价其应用效果并示范推广。

**考核指标：**开发水产免疫增强剂或替抗饲料添加剂1～2种；筛选水产动物肠道健康修复微生态制剂2～3类；养殖周期成活率提高10%以上，综合效益提高30%以上。

方向（三）：饲料资源高效利用

**子方向1：畜禽饲料玉米豆粕减量替代技术研发**

**研究内容：**开发复合酶解-发酵等玉米、豆粕减量替代多元化饲料原料的预处理加工工艺，提升替代饲料营养价值，降低抗营养因子；利用饲草、副产物资源建立玉米-豆粕减量替代配方系统；集成氨基酸平衡与净能体系，实现畜禽日粮精准配制；结合不同畜种采食消化特点，开发玉米豆粕减量加工与饲喂技术，实现替代日粮的高效利用。

**考核指标：**研发低玉米-豆粕生产优质畜产品的营养调控技术体系1～2套、适合玉米豆粕减量替代全混合日粮加工工艺参数1套；开发全混合颗粒饲料产品3种，示范推广2万吨，技术覆盖10万头（只）育肥牛羊生产；示范带动3家饲料加工企业，饲粮玉米和豆粕的使用量各降低5%～8%，饲料转化率提高5%～8%。

**子方向2：饲草料指纹图谱特征与营养组成快速分析技术研究**

**研究内容：**利用近红外光谱技术建立主要饲草料指纹图谱库及分级/掺假分析模型；开展人工神经网络模型建立预测饲草料组成定标模型；开发近红外光谱在线采集与分析系统；建立甘肃省饲料数据库及查询系统。

**考核指标：**建立主要饲草分级及豆粕掺假模型各1个，预测准确性≥95%；建立15种主要饲草料养分（≥6项指标）近红外定标模型；开发饲草料营养组成在线分析软件系统1个；饲料数据库查询软件1个。在线分析饲草料2000份以上。

**子方向3：饲料加工工艺技术开发**

**研究内容：**开展膨化、预消化等原料预处理工艺优化；针对不同畜种各生理阶段采食消化特征，优化饲料制粒温度、压缩比、调制时间等工艺参数，确定提高养分利用效率与降低饲料损耗的生产工艺；明确饲料粒度、硬度、粉化率等物理营养特征影响家畜采食消化特征的规律，创建提高家畜养分利用的饲料加工调制工艺技术体系。

**考核指标：**建立2～3种原料预处理工艺，养分消化率提高5%～8%；优化饲料加工调制工艺，颗粒料加工效率提高3%～5%，饲料粉化率降低3%～5%；分别建立适合幼龄、成年家畜饲料加工工艺参数2套，制订技术规程2项；减少饲料浪费1000吨以上，推广预处理饲料原料5000吨以上。

**子方向4：生物饲料新产品创制**

**研究内容：**聚焦功能性生物饲料有效性评价及增效机制研究，优化微生物发酵、酶解等生物转化工艺及菌种改良技术；通过菌酶协同开发秸秆、糟渣类非粮饲料资源生物发酵与生物合成蛋白新饲料产品；开展饼粕类饲料发酵调控及提质增效技术研发；创制具有促生长、免疫调节、甲烷减排功能的新型发酵饲料。

**考核指标：**筛选发酵菌株3～5株，建立复合菌种固态发酵与酶解工艺1套；研发非粮饲料资源生物发酵与生物合成蛋白饲料新产品2～3种、玉米与饼粕类饲料生物发酵产品2～3种；制订技术规程2套；推广应用生物饲料新产品5000吨。

**子方向5：优质饲草高值化加工利用技术研发**

**研究内容：**研发优质饲草的物理加工及生物转化等技术，提升其养分的消化率；开发具有益生功能的新型青贮饲料，提高优质饲草的附加值；基于畜禽不同饲养阶段营养需要量，以饲用燕麦、苜蓿等为粗饲料来源，开发饲草型全混合颗粒日粮产品，评估其饲喂效果。

**考核指标：**研发优质饲草高效加工工艺1套、高附加值饲草产品1～2个、优质饲草颗粒型全混合饲料产品2～3个，建立适合省内不同地区肉羊养殖的优质饲草应用模式1～2套，推广优质饲草产品2万吨。

方向（四）：动物疾病防控

# 子方向1：动物重大疫病和人畜共患病综合防控技术

**研究内容：**解析动物重大疫病和人畜共患病病原生物学特性、免疫逃逸和遗传变异机制；通过优化免疫程序、剂量、免疫方式等研发疫苗免疫效力提升技术；揭示养殖过程环境关键危险因子，研发快速监测和控制技术；集成生物安全+疫病检测净化等源头防控技术策略，形成差异化的防控技术体系。

**考核指标：**解析3～5种重大病原的生物学特性、免疫逃逸和遗传变异机制；研发疫苗免疫效力提升技术1～2种；研发环境危险因子快速监测和控制技术1～2项；制定综合防控技术指南1～2项。

# 子方向2：动物疫病高通量快速检测技术与装备研发

**研究内容：**挖掘并鉴定动物重要疫病新型诊断标识物；开发高通量精准检测技术及其配套自动化设备；开发快速精准分子检测技术及其配套便携设备。

**考核指标：**挖掘动物疫病新型诊断标识物4～6种；开发新型高通量精准检测技术及其配套设备1～2种；开发快速精准分子检测技术及其配套便携设备1～2种。

# 子方向3：动物疫病新疫苗研发

**研究内容：**开展优势流行菌（毒、虫）株筛选、免疫保护性抗原的鉴定及免疫效果评价，优化抗原表达、生产、浓缩纯化及佐剂配伍技术工艺方案，研发新型灭活疫苗、亚单位疫苗、载体疫苗、mRNA疫苗及多联多价疫苗。

**考核指标：**筛选鉴定新型疫苗候选株1～2种或保护性抗原1～2种，优化抗原生产工艺1～2套或筛选优化疫苗佐剂1～2种，开发新型疫苗1种。

# 子方向4：新兽药研发

**研究内容：**解析抗菌、抗寄生虫药物靶点，筛选先导化合物；优化兽用难溶药物制剂工艺，提高药物的生物利用度；建立高通量筛选平台，筛选活性天然化合物；研发兽用化学药物、中兽药、天然药物新产品。

**考核指标：**筛选活性化合物8～10种；研发兽用难溶药物制剂工艺1～2种；建立活性天然化合物高通量筛选平台1个；研发新兽药产品1～2种。

# 子方向5：奶畜常见普通病防控技术研究

**研究内容：**解析奶畜常见普通病感染病原谱系，建立快速检测方法，挖掘并鉴定产科疾病和营养代谢病新的诊断标识物，开发基于机器学习的奶畜常见普通病预测模型；开发中草药、益生菌、噬菌体、酶制剂等防控产品，形成绿色防控技术。

**考核指标：**建立快速检测技术1～2项，挖掘并鉴定新的诊断标识物1～2个，研发群体监测和预警防治技术1～2项；开发绿色防控制剂1～2种。

申报指南6

2026年甘肃省重点研发计划-种业创新

专项指南

一、总体目标

2026年甘肃省重点研发计划-种业创新专项以保障国家粮食安全、农业现代化和核心竞争力为目标，聚焦玉米、马铃薯、小麦、特色蔬菜、林果、中药材、牧草、畜禽水产等现代寒旱农业特色产业，开展种质资源收集引进、鉴定评价、保护利用、基因鉴定与功能解析等研究，定位重要性状基因、获得育种实用分子标记，创制新种质，选育优异性状突出、综合性状优良的动植物新品种（系），显著提升甘肃省现代种业发展水平，为粮食安全及优势特色产业发展提供种源及品种支撑。支持开展人工智能设计育种、分子设计育种等前沿现代育种技术研究与应用，加速数字化种业发展，推动精准育种技术落地，提升全省种业现代化水平。预期选育动植物新品种（系）60个以上、参加区试或审定新品种50个以上、创新育种技术方法5项以上、建立育种试验示范基地15个以上。

二、领域和方向

方向（一）：主要粮油作物种业科技创新

**子方向1：作物优异基因资源挖掘及利用**

**研究内容：**开展作物种质精准鉴定与评价，筛选抗旱高产优质、氮磷高效利用种质，挖掘关键候选功能基因，开发抗逆、高产、优质功能分子标记，构建和优化分子标记辅助选择、转基因和基因编辑技术体系。建立以强冬性油菜为受体的稳定高效的遗传转化体系、小孢子培养体系。利用钴辐射诱导创制马铃薯种质，测试马铃薯诱变单株优势。构建不同抗虫基因的玉米转化高效表达载体，优化转化再生体系，筛选转基因新品系。利用大孢子培养技术快速纯化洋葱变异材料，利用人工气候室加代繁育，缩短洋葱育种周期。

**考核指标：**建立旱区特色作物多组学数据库1个，挖掘抗逆高产优质基因6-8个，开发功能标记基因4-6个。建立强冬性冬油菜小孢子培养体系、建立马铃薯钴辐射诱变体系。创制作物氮磷高效利用种质材料10以上份。选育洋葱稳定自交系15-20份，转育不育系材料2-4份。

**子方向2：优质丰产多抗专用小麦品种选育及应用**

**研究内容：**开展小麦资源表型和基因型快速评价，筛选出有重要育种利用价值的优异种质；培育出适宜不同生态区域种植的强筋、中筋、弱筋、紫色等小麦新品种，开发绿色健康系列产品；研究优异小麦种质的优质机理，开发地方面粉需求特色的加工工艺及产品质量标准；建立良种繁育基地。

**考核指标：**鉴定和评价筛选出20个性状特征明显的优异种质资源；培育强筋、中筋、弱筋、紫色等目标性状突出的新种质10个；制定饸饹面等特色面制品面粉需求和制作流程地方标准3套；育成品种年度应用面积50万亩的新品种2个；建立万亩良种繁育高产田，新品种推广100万亩。

**子方向3：抗旱耐密宜机收玉米新品种选育**

**研究内容：**开展玉米种质资源的引进、鉴定、评价、创制及利用研究，创制抗旱耐密植、宜机种机收的玉米育种新材料，选育高配合力新自交系和新杂交种；通过转基因测定、DUS测定、DNA指纹鉴定、品质检测等，开展耐密宜机收玉米品系选育，多生态点鉴定评价；开展新品种的示范应用。

**考核指标：**创制高产、优质、抗逆、耐密宜机收新种质20份；选育耐密适宜机械粒收玉米品种1-2个，收获时籽粒水分<23%，增产8%以上，建立千亩示范区，机械粒收率>40%。

**子方向4：中早熟鲜食菜用及加工马铃薯品种选育**

**研究内容：**开展马铃薯抗病、抗逆、抗褐变，高干物质、低还原糖含量等种质资源创制；开展多抗优质马铃薯鲜食新品种和全粉、淀粉、薯条薯片加工专用马铃薯新品种选育。开展马铃薯优质、耐逆、适宜机收等种质资源创制；开展鲜食与加工兼用、淀粉专用、茎尖菜用等新品种选育。

**考核指标：**筛选和创制优异种质30份；开发出与熟性、抗旱、高淀粉等农艺性状紧密连锁分子标记3-5个，鉴定出优异核心种质资源15份；育成新品种5个，应用200亩以上。

**子方向5：抗逆丰产大豆和油料种质创新及新品种选育**

**研究内容**：开展大豆多抗、加工品质优良等种质资源创制，构建高油与高蛋白定向改良模式；开展高蛋白、高油、高产稳产、特色专用等大豆新品种选育。开展向日葵、芝麻、油菜、胡麻等特色油料新品种选育，培育耐寒、抗倒伏、适合机收的优异种质。筛选高产耐盐性状的大豆、向日葵等新品种。

**考核指标：**鉴定耐盐、高产粮油作物种质资源8-10份；选育适合中高度盐碱地的高蛋白和高油油料新品种2-3个，产量提高5%以上；培育耐寒性强、熟期整齐、抗倒抗裂角宜机收的油菜等新品种2-4个，增产 8%以上。

方向（二）：蔬菜种业科技创新

**子方向1：茄科蔬菜优质多抗适应性强新品种培育**

**研究内容**：聚合高产、耐低温弱光、耐热、耐贮运、高色素和高可溶性固形物等优异性状，以及抗番茄花叶病毒病、番茄褐色皱果病毒、黄花曲叶病毒病、根结线虫等抗病基因，选育适合日光温室、塑料大棚和露地栽培的鲜食番茄品种，以及适宜机械化收获的加工番茄品种；聚合高产、优质、耐低温弱光、耐热等优异性状，选育适合设施和露地栽培的甜椒品种；聚合高产、优质、耐低温弱光、耐热等优异性状，选育适合设施和露地栽培的茄子新品种。

**考核指标：**育成新品种40个，番茄品种抗叶霉病、番茄褐色皱果病毒、番茄花叶病毒病、根结线虫，辣椒品种抗烟草花叶病毒、疮痂病、或炭疽病、或白粉病，茄子品种抗枯萎病、青枯病。设施栽培品种在低温弱光环境下商品果率提高8%以上。加工辣椒品种辣椒素含量达1000mg/kg。

**子方向2：特色冷凉蔬菜种质创新及品种选育**

**研究内容：**开展甘肃蔬菜作物优异种质资源的筛选、鉴定与利用，挖掘高产、优质、多抗等优异基因，并进行分子育种技术等研究；开展叶菜类、果菜类、根茎类等主要蔬菜优质、多抗、广适及资源节约型等种质资源创制和新品种选育；开展加工型辣椒新品种、设施蔬菜种质资源创新与新品种选育；开展新特蔬菜优异种质和瓜类蔬菜砧木创新与利用。

**考核指标：**收集甘蓝、绿菜花、胡萝卜、芹菜、圆葱、大葱等种质资源200份以上，完成目标性状鉴定；选育新品种5个以上；构建主要冷凉蔬菜目的性状相关的遗传群体1-2套。

**子方向3：食用菌种质收集保存及品种选育**

**研究内容**：围绕甘肃省大宗食用菌及优势珍稀食用菌种类，开展野生、特异、珍稀食用菌种质资源发掘及优异种质创制；开展丰产、抗逆、抗病、短生育期、耐贮运及富含特异性营养成分等种质资源创制及新品种选育；开展抗病优质、适宜工厂化栽培和特殊类型的食用菌新品种选育；开展食用菌主栽品种种源维护、菌种质量鉴定及优质菌种快速繁育等技术研究。

**考核指标**：收集保护地方珍惜食用菌资源10份，筛选优异菌株10株，建立 DNA 指纹图谱库，筛选富含特色营养品质的食用菌种质3-5份；建立优质菌种快繁体系1-2套。

方向（三）：林果、药用植物和牧草种业科技创新

**子方向1：果树种质创新及品种选育**

**研究内容**：开展桃、苹果、梨等种质资源收集保存与鉴定评价，建立和完善种质资源基因库和表型数据库；开展果树优质、耐贮运、丰产、抗病抗逆等种质创新及新品种选育；利用基因编辑等技术提升花牛苹果的抗逆性与品质；开展果树矮化、多抗、耐盐、广适、易繁殖系列矮化自根砧木选育；开展良种规模化高效繁育关键技术示范。

**考核指标：**创制高产、抗逆的果树新材料10份；建立果树种质资源基因数据库；筛选适宜鲜食及加工专用优质品种5个；构建优质种苗繁育体系3-5套，建立苗木繁育基地200亩。

**子方向2：花椒种质创新与产业链升级研究**

**研究内容：**在种质资源收集、评价基础上，结合辐射育种技术与分子标记辅助选择技术，创制高产、抗逆的花椒新材料；研发花椒品质快速检测技术，开发花椒高值化产品。创建现代轻简化栽培模式，形成花椒绿色高效栽培技术模式。

**考核指标：**创制含有不同抗性标记的花椒育种材料30份、筛选无刺花椒种质4-6份。研发花椒品质快速检测技术和设备；开发花椒高值化系列产品3-5个。

**子方向3：药用植物种质挖掘及品种选育**

**研究内容：**开展党参、黄芪、当归等中药材抗病、药效成分含量高、高产优质药用植物新品种(系)选育，创制新种质；开展优质高产、高含量、抗根腐病、食用型药食同源等新品种选育,研究中药材种子高效引发关键技术。开展我省野生花卉种质资源挖掘与保存，开展花卉新品种选育；开展药用和花卉植物高效繁育技术研究。

**考核指标**：筛选出抗病、药效成分含量高的道地中药材资源或种质5份，创制药用植物花卉优异种质10份；筛选或培育具用不同功能特性的药用植物花卉新品种（品系）3-5个；建立药用植物花卉种苗高效繁育体系2-4套。

**子方向4：优质抗逆牧草新品种选育与种子高效扩繁技术**

**研究内容：**优质豆科饲草表型评价体系构建与核心种质筛选；利用现代育种手段创制新种质，培育新品种（系）；种子高产的资源高效利用与分布特征；关键生育期生长调控技术。优异禾本科饲草核心种质筛选和抗逆基因挖掘；利用生物育种技术创制新种质，培育新品种（系）；种子高产的水氮耦合及氮素高效利用；抗倒伏调控技术。

**考核指标：**创制新种质20份以上，新材料10份以上，培育新品种（系）3～8个；研发种子高产技术2～4项，制订种子生产相关技术标准3个，集成示范100亩。

方向（四）：畜禽水产种业科技创新

**子方向1：肉牛新品种选育关键技术创新与应用**

**研究内容：**开展肉牛新品种选育群系统精准的性能测定，建立基因组选择参考群，解析群体遗传结构，筛选与主选性状显著相关的关键分子标记，开发肉牛新品种育种专用液相基因芯片和配套遗传评估技术，开展早期选种，选育出核心群。

**考核指标：**建立肉牛基因组选择参考群1个，规模达500头以上；开发肉牛育种专用液相基因芯片1款，配套遗传评估技术1项；选育肉牛核心群1～2个，规模达800头以上；培育采精种公牛10头，中试推广冷冻精液5000剂。

**子方向2：绵羊新品种新品系选育**

**研究内容：**聚焦产羔数、饲料效率、生长速度、产品品质、抗逆等绵羊重要经济性状，集成创新与应用表型组高通量精准测定、常规育种和基因组选择等育种技术；创建产学研用紧密融合的商业化育种模式，培育特色绵羊新品种新品系。

**考核指标：**培育优异绵羊新品种群1个，规模3000只以上，主选性状提高10%以上，扩繁或示范种羊5000只以上。

**子方向3：高效优质猪鸡新品种（系）培育**

**研究内容**：系统收集猪鸡地方品种及引进品种的种质资源，建立核心种质资源库；通过全基因组关联分析挖掘影响猪鸡生长速度、瘦肉率、产蛋率、抗逆性等关键性状的功能基因，开展功能验证；结合基因编辑技术对目标性状进行精准改良，实现多优良性状的快速聚合，显著缩短育种周期。

**考核指标：**培育优质猪新品种（系）1-2个、蛋鸡或肉鸡新品种（系）1-2个；创制猪高繁殖力、鸡抗逆性等特色新种质6份以上；构建猪鸡高效分子育种技术体系1套，包含全基因组选择评估模型及5-8个实用分子标记，新品种（系）示范推广养殖规模达到500头（猪）或5000只（鸡）。

**子方向4：寒旱生境特色鱼类种质创新及品种选育**

**研究内容**：开展鲑鳟鱼、金鳟鱼、鲤鲫鱼等冷水淡水鱼及虾等水产种质资源保存与扩繁，解析适宜冷水养殖品种生长、耐低温、抗病等经济性状形成的遗传基础与调控机制，挖掘关键基因或调控通路；研究水产良种、亲本规模化扩繁关键技术；开展水产速生、优质、高抗新品种（系）选育与培育技术研究，建立集优良种质收集、繁育、苗种生产养殖技术体系。

**考核指标：**收集种质资源群体3-5个；鉴定与生长、耐低温、抗病相关的关键基因2个以上；研发高通量表型测定技术系统1套，培育适寒旱生环养殖模式的新品种（系）1-2个。

方向（五）：现代育种技术研发

**子方向1：牛羊种质资源挖掘评价及利用技术研发**

**研究内容：**开展牛羊种质资源的广泛收集，构建牛羊遗传资源标准样品库；绘制牛羊高分辨率基因组遗传变异图谱，挖掘特色优异性状关键基因，筛选品种特异性大片段结构变异和特征序列，构建品种DNA指纹图谱库，研发基因组特征标签识别技术，设计可同时检测多种遗传变异类型的DNA指纹检测芯片，开发配套品种鉴定方法，建立高通量DNA指纹检测技术体系。

**考核指标：**创建牛羊遗传资源标准样品库1个，鉴定特色优异性状关键基因3-5个，发掘新遗传资源2-3个；设计DNA指纹图谱的芯片2款；建立牛羊DNA指纹检测技术体系2个。

**子方向2：作物抗旱节水优异种质及品种鉴定评价技术**

**研究内容：**在大田干旱逆境下研究抗旱节水种质与自交系，利用基因芯片技术快速鉴定功能基因，查明种质遗传背景；利用机器人快速获取种质及杂交种的表型性状数据，建立抗旱节水种质性状精准鉴定指标。

**考核指标：**建立玉米抗旱节水精准评价技术指标1-3项；筛选抗旱节水种质10份以上。

**子方向3：主要粮食作物分子设计育种**

**研究内容**：开发新型功能分子标记，精细定位高产、优质、抗病虫、耐逆、养分高效利用等重要性状基因/主效QTL，获得经济实用的分子标记；整合重要性状的表型和基因组等数据库，构建粮食作物分子设计信息系统；研究复杂性状主效基因选择、全基因组选择等技术，建立高效品种分子设计育种技术体系；通过基因聚合，创制高产优质多抗新材料或新品种。

**考核指标：**建立玉米、小麦、胡麻等粮食作物品种分子设计高效育种技术；定位和标记重要性状基因10个以上，获得育种利用的分子标记1-2个；创制育种新材料或优异亲本20份。

申报指南7

2026年甘肃省重点研发计划-生命健康

专项指南

一、总体目标：

2026年甘肃省重点研发计划—生命健康专项落实“健康甘肃”行动，聚焦心脑血管疾病、恶性肿瘤、代谢性疾病、呼吸系统疾病等重大慢病，妇女儿童健康、智慧养老、残疾预防与康复、重点传染病防治等，开展疾病精准化预防、诊断、治疗等关键技术研究，积极推动重大疾病的防、治、康、管、整体融合发展，促进重大疾病的早访、早筛、早诊、早治。研究相关疾病发病机制10项，制定临床诊疗规范、策略或图谱10-15项，构建疾病数据库或治疗模型10-15项，开发检测技术或检测试剂盒5-10项。

二、领域和方向

方向（一）：重大慢病预防、诊断、治疗技术研究

**子方向1：基于肿瘤微环境免疫节律特征的重离子辐射-免疫调控放疗新策略研究**

**研究内容：**探索碳离子辐射影响肿瘤微环境免疫状态及辐射免疫反应规律，明确不同免疫节律波动时期实施碳离子束辐射对肿瘤免疫微环境的影响以及对辐射后肿瘤抑制效率的差异；明确节律基因在辐射诱导的抗肿瘤免疫反应过程中的角色，揭示节律基因和特定免疫细胞在重离子放疗过程中的功能；基于免疫节律特征形成重离子放疗新策略。

**考核指标:** 揭示昼夜节律调控重离子辐射免疫反应的机理； 制定基于免疫节律的“重离子辐射-免疫调控”肿瘤治疗新策略。发表论文3-5篇，申请专利1-2件，培养骨干人才3-5名。

**子方向2：基于多模态影像人工智能辅助的肺癌精准诊断与治疗决策系统研究**

**研究内容：**构建1000例以上肺癌纵隔淋巴结影像和病理的人工智能训练数据库；深度整合学习CT、PET-CT、超声内镜等数据，建立融合多模态影像及临床资料的人工智能辅助肺癌诊断评估体系、治疗选择决策系统，完成多中心临床验证和智能化应用；构建基于机器学习的个体化风险预测模型。

**考核指标：**肺癌纵隔淋巴结人工智能训练数据库1000例以上，数据质量达到国际AI训练标准；人工智能辅助的肺癌精准诊断评估系统及治疗选择决策系统；基于机器学习的个体化风险预测模型C-index≥0.85，临床决策支持有效性≥90%；通过AI辅助诊断降低误诊率20%以上。发表论文3-5篇，申请专利1-2件，培养研究生或技术骨干3-5名。

**子方向3：胃癌新辅助治疗免疫微环境变化机制的多组学研究**

**研究内容:**构建胃癌临床-影像-病理-基因-肿瘤微环境信息数据库；以多中心数据评估、验证及优化人工智能模型，实现胃癌新辅助治疗疗效的精准评估、治疗策略选择及预后等多任务分析；开展胃癌新辅助治疗信息集成研究，凝练人工智能技术模式和推广应用机制，单细胞测序揭示微环境调控机制及免疫浸润模式。

**考核指标：**构建胃癌数据库1个；构建胃癌新辅助治疗疗效预测模型；形成多中心共建的胃癌新辅助治疗筛选平台。发表论文3-5篇，申请发明专利1-2件；培养技术骨干3-5名。

**子方向4：肿瘤患者放射性心脏损伤的发病机制及防治策略研究**

**研究内容：**基于基础和临床研究明确放射性心脏损伤的分子机制；探索放疗损伤心脏保护药物；制定放疗导致心脏损伤的监测方案。基于多组学数据及患者临床指标，构建放射性心脏损伤的风险预测模型；制定放疗心脏辐照剂量限值。

**考核指标：**明确放疗导致心脏损伤的分子机制；筛选放疗损伤心脏保护药物；制定放疗导致心脏损伤的监测方案和风险预测模型。发表论文4-6篇；申请发明专利1-2件。

**子方向5：基于多组学低危肿瘤或癌前病变恶性进展生物标志物的鉴定及风险预测模型构建**

**研究内容：**针对部分低危肿瘤或癌前病变临床预后良好，但少数患者仍然存在恶性进展，而临床监测困难。整合基因组及蛋白质组数据，系统绘制低危肿瘤或癌前病变恶性进展的动态演化图谱，揭示多组学级联调控机制；基于组学差异联合机器学习筛选具有预警价值的生物标志物，并多中心队列研究进行临床验证；融合多组学特征与动态临床指标，开发机器学习驱动的分层模型，生成个体化进展风险报告。

**考核指标：**开发适用于低危肿瘤或癌前病变恶性进展多组学动态图谱1套；鉴定3-5个预警生物标志物，开发检测试剂盒和动态预测模型。发表论文3-5篇，申请专利1-2件，培养研究生3-5名。

**子方向6：恶性肿瘤热疗联合化疗治疗策略优化研究**

**研究内容：**针对恶性肿瘤热疗联合化疗存在最优化药选择、最适温度控制、最佳维持时间、最大潜在毒性等难点，基于多组学分析描绘治疗效果并筛选关键致病与疗效预测分子；整合细胞模型、动物模型与临床患者样本信息，揭示恶性肿瘤热疗的细胞死亡方式及免疫调控的机制；解析热疗对恶性肿瘤免疫微环境的空间动态重塑；开展临床研究确证“高效低毒”的最佳组合模式，最大化热疗联合化治疗“1+1>2”的协同抗肿瘤效果。

**考核指标：**制定热疗联合化疗治疗恶性肿瘤的技术规范；筛选与热疗联合化疗疗效相关的生物标志物2-3个；揭示热疗重塑肿瘤免疫微环境机制。发表论文2-3篇，申请专利1-2件，培养骨干人才3-5名。

**子方向7：基于肠-肺轴的COPD中西医结合精准干预策略研究**

 **研究内容:** 基于临床队列结合空间宏基因组学,代谢组学探索COPD不同病期肠道微生态变化;生物信息学预测关键微生物并动物实验验证；研发新的粪菌移植胶囊并注册；基于“脏病治腑”理论通过临床大数据与多元疾病模型，明确COPD病程特征性标志物组合及调控机制；结合多重质谱技术从“经典名方”“临床验方”中筛选有效活性成分，研发肺肠同调特色方剂，开发新型自组装纳米靶向递药系统；构建AI辅助的肠-肺轴功能评价方法，形成中西医结合分期诊疗新策略。

**考核指标:** 建立COPD肠-肺轴多组学动态数据库1个；研发肺肠同调特色方剂1-2种；阐明2-3个肠-肺轴关键调控机制；鉴定2-3个病程特征性标志物；开发1-2种潜在的新型自组装递药制剂。发表论文3-5篇，申请发明专利1-2件，培养人才3-5名。

**子方向8：糖尿病肾病纤维化治疗的新靶点鉴定及新型生物制剂研发**

**研究内容：**利用生成式AI、新型疾病模型鉴定治疗糖尿病肾病纤维化新靶点；开发糖尿病肾病遗传学新模型，结合临床和基础研究数据，发现糖尿病肾病纤维化新靶点；根据新靶点，设计多靶点联合治疗的新型生物制剂等先导药物。

**考核指标：**鉴定3～5个糖尿病肾病新型治疗靶点；开发6-8种新型候选基因治疗制剂、多肽、抗体、功能食品等； 2-4种项目相关产品产业化落地。发表论文3-5篇，申请专利1-2间，培养研究生或技术骨干3-5名。

**子方向9：基于分子-影像-临床多模态数据的脑卒中不良结局预测模型构建与机制研究**

**研究内容：**建立多中心回顾性与前瞻性脑卒中专病队列，整合临床、影像、多组学等数据，采用机器学习构建动态风险预测模型，并通过前瞻性队列验证效能。结合蛋白组-代谢组网络解析病理机制，筛选出不良预后密切相关标志物，实现不良结局的精准预测与机制阐释。

**考核指标：**构建基于多模态数据的脑卒中不良临床结局风险预测模型；筛选出与不良预后密切相关标志物2-3种。发表论文3-5篇；申请发明专利1-2件。

**子方向10：高原环境慢性脑缺血发病机制及干预策略研究**

**研究内容：**通过成像技术动态观察低氧动物模型的脑微循环、血脑屏障及神经元变化病理机制；运用多组学技术筛选关键分子靶点；通过高原慢性脑缺血人群队列，分析易感基因与危险因素；制定对应干预策略并在动物模型及人群中验证。

**考核指标。**建立高原慢性脑缺血动物模型建模标准；明确2-3个高原慢性脑缺血的关键病理机制；建立高原慢性脑缺血分子调控网络图谱；建成≥500例高原慢性脑缺血专病队列；筛选3-5个高原慢性脑缺血特异性生物标志物；制定高原慢性脑缺血干预策略。发表论文3-5篇，申请专利1-2间，培养研究生或技术骨干3-5名。

**子方向11：肠道微生物影响高原缺氧自适应及心脑血管损伤保护的作用机制研究**

**研究内容：**研究高原缺氧环境常驻人群肠道微生物基因图谱以及关联心脑血管疾病相关性，构建大数据模型；通过强关联性有益菌干预急进高原缺氧动物模型，分析对适应高原环境心脑血管系统性改变的分子机制。通过研究世代常驻高原缺氧环境人群促习服关联性肠道微生物改变，系统性阐明关联性分子机制，研发相关产品。

**考核指标：**构建世代常驻高原缺氧环境促习服人群肠道菌群与急进高原缺氧环境人群肠道菌群的分子图谱；阐明肠道菌对适应高原环境心脑血管系统性改变的分子机制。筛选关键有益菌4-8个，研发相关产品1-2个。发表论文3-5篇，申请发明专利1-2件。

方向（二）：疾病预防与康复技术研究

**子方向1：基于肠道微生态-宿主多模态交互特征的子痫前期智能诊断系统研发与应用**

**研究内容：**针对现有子痫前期诊断标志物多为单一指标，缺乏动态预警能力现状，通过采集子痫前期患者与健康孕妇的肠道微生态（菌群、代谢物）及宿主多模态数据（临床、分子、影像），筛选核心交互标志物；基于机器学习构建多模态AI诊断模型，开发智能诊断系统，形成“标志物-算法-系统”转化方案。

**考核指标：**筛选高敏感性、高特异性的微生态—宿主交互生物标志物5-10个；开发AI诊断系统1套；完成临床样本验证≥200例，形成多中心临床数据支持。发表论文3-5篇，申请发明专利1-2件。

**子方向2：子宫腺肌症、常见不良妊娠结局等疾病发病机制及早期预警防治体系构建**

**研究内容：**构建基于宏观流行病学危险因素与临床特征的早期风险预测模型；利用人工智能分析大数据，开发并验证子宫腺肌症、不良妊娠结局等疾病风险预测模型；筛选特异性早期标志物，建立无创预测技术体系；优化新型标志物超灵敏检测试剂与设备；研发基于新发现早期新型标志物的动物模型，类器官模型验证该标志物的作用与机制。

**考核指标:**构建子宫腺肌症、不良妊娠风险预测模型；筛选3种以上特异性早期标志物，研发3个以上新型标志物超灵敏检测技术。年服务患者≥10万人次，降低不良妊娠诊疗成本15%以上，区域性严重并发症治疗费用下降25%。发表论文3-5篇，申报专利2项及以上，培养专业技术人才3-5名以上。

**子方向3：胎儿超声结构异常分子影像人工智能模型的构建及临床转化**

**研究内容：**针对现有产前检测技术无法明确患者病因问题，建立胎儿超声结构异常队列并收集羊水样本及超声影像数据；通过多组学筛选潜在致病因素、人工智能算法建立影像特征数据库，构建胎儿超声结构异常相关分子-影像关联模型；利用构建的胎儿超声结构异常的精准诊断模型，进行队列验证、优化。

**考核指标。**构建≥200例胎儿超声结构异常的高分辨率多组学+影像+母体暴露数据库；建立胎儿超声结构异常与分子调控网络的关联模型；建立胎儿超声结构异常的诊断模型，开发集成多组学、影像和母体暴露特征的机器学习模型并验证应用。发表论文3-5篇，申请专利1-2件，培养研究生或技术骨干3-5名。

**子方向4：假体周围骨溶解的机制及靶向修复剂研究**

**研究内容：**针对人工关节置换术后等假体长期磨损产生的假体周围慢性炎症和异常骨吸收（骨溶解 ) ，最终导致假体松动失效的现状，探索其机制及修复策略。通过建立骨溶解细胞/动物模型，分析保护剂对骨细胞结构及功能的修复作用。设计兼具纤毛保护与抗炎/抗氧化功能的复合分子，并通过仿生载体实现假体周围靶向递送与缓释。整合活体显微成像、micro-CT、炎症因子及组织学，系统评价靶向修复剂对骨溶解的抑制效果。

**考核指标：**新型保护剂使骨细胞纤毛完整率提升≥50%，关键通路活性恢复≥80%，破骨分化抑制率≥60%。假体周围骨溶解体积减少≥40%，局部炎症因子下降≥50%。发表论文3-5篇，申请发明专利2-3件。

**子方向5：甘肃地区青少年发育畸形防治体系构建及临床应用研究**

**研究内容：**构建甘肃青少年发育畸形（脊柱侧弯、足内翻、发育性[髋关节发育不良](https://m.baidu.com/bd_page_type%3D1/baiduid%3DFB126D8F4F6D09793ACC278F9FD6220B/t%3Dmip/l%3D1/tc?ct=54&lid=33781794854795&module=mip&eqid=9897165000378a3a0000000668a0c028&cst=55&clk_extra=%7b)、驼背等）省-市-县-乡四级防治网络架构及运行机制；制定适合甘肃地区的青少年发育畸形检查、转诊、临床路径、分级诊疗管理规范；研发AI辅助诊疗云平台及个性化矫形支具系统并多中心临床验证；建立基于风险因素分析的阶梯化、个性化临床防治方案。

**考核指标：**构建1-2种青少年发育畸形筛查体系和防治网络；研发高效筛查设备，构建AI辅助筛查诊疗云平台；研发个性化矫形支具。发表论文3-5篇，申请专利1-2件，培养人才3-5名。

**子方向6：基于中西医协同决策的日间手术围术期康复全链条智能管理体系研究**

**研究内容：**构建基于多组学数据的中医证型-手术风险智能匹配模型，研发围术期中医特色康复技术群；设计覆盖“术前预康复-术中生理保护-术后快速恢复-居家康复”的中西医融合全链条数字化管理平台；通过多中心建立融合生物标志物与患者报告结局的评价体系。

**考核指标：**开发中西医智能决策系统1套；研发中医特色康复设备/制剂≥3项；制定标准化中西医协同路径≥5个；术后功能恢复时间缩短≥25%；建成全流程数字管理平台1个；围术期人均医疗成本降低≥20%。发表论文3-5篇，申请专利1-2件，培养研究生或技术骨干3-5名。

**子方向7：神经酸抗神经炎作用机制研究及其制备关键技术开发**

**研究内容：**阐明神经酸通过抑制小胶质细胞过度激活、促进少突胶质细胞增殖分化来调控神经炎症的分子机制；建立神经酸含量高的植物油等成分制备工艺；开发神经酸纳米乳及固体制剂的小试优化工艺，提升脂溶性成分的生物利用度。

**考核指标：**阐明神经酸调控神经炎症的分子机制；完成神经酸纳米乳及固体制剂小试工艺优化，获得神经酸纯度≥40%。发表论文3-5篇，申请发明专利1-2项。

**子方向8：植物源醇溶蛋白高效智能递送系统规模化制备关键技术研究及应用**

**研究内容：**建立以水为溶媒的醇溶蛋白提取制备技术；设计合成多重刺激相应的醇溶蛋白基智能纳米载体材料；构建有序结构的限域负载型药物递送系统、抗肿瘤口服药物的个性化药递送系统，评价载体体内命运（吸收、分布、代谢、排泄）、生理屏障穿越、免疫原性和生物安全性。

**考核指标：**研制 3-4 种具有智能递送功能醇溶蛋白基改性复合材料；建立 1-2 种适于规模化生产的醇溶蛋白复合材料的制备工艺流程和工艺参数；建立自主知识产权的醇溶蛋白递送技术平台；开发 1-2 种拥有自主知识产权的醇溶蛋白基生物医用递送材料，应用于1-2种恶性肿瘤口服靶向治疗。发表论文3-5篇，申请专利1-2件，培养研究生或技术骨干3-5名。

**子方向9：人兽共患结核病防控关键技术推广**

**研究内容：**甘肃省畜牧区结核病发病率高，人兽共患结核病的传播不清楚，国内外缺乏有效的调查研究和防治方案。开展人兽共患结核病流行病学调查研究技术研究，调查研究甘肃省人兽共患结核病流行规律。研制新型结核疫苗，针对动物结核高流行区进行结核疫苗免疫，阻断畜间-人间传播，保护人群安全。通过试点研究，针对甘肃省人兽共患病高发区形成有效的防治方案。

**考核指标：**获得1-2个人兽共患结核病诊断试剂盒，完成1个新型结核疫苗安全性、效力评价，进行产业转化。发表论文3-5篇，申请发明专利1-2件。

申报指南8

2026年甘肃省重点研发计划-生物医药

专项指南

一、总体目标

2026年甘肃省重点研发计划—生物医药专项聚焦重大新药创制、高端医疗器械国产化、核心部件自主可控、智能化诊疗设备、突发公共卫生事件应急药物/疫苗快速研发、中医药传承创新等开展技术研发及成果转化应用，实现技术突破、产品制造、产业发展“全链条”转化。预期发现新治疗靶点5-10项，开发诊疗设备或相关技术标准10项，推动10个候选药物进入IND申报阶段，研究开发古代经典名方或院内制剂3-5个。

二、领域和方向

方向（一）：重大新药创制

**子方向1：重大疾病治疗新靶点的发现**

**研究内容：**针对神经退行性疾病和心脑血管疾病等重大疾病，采用高通量筛选、生物信息学、基因敲除/过表达、蛋白质组学/修饰蛋白质组学等技术，发现新的治疗靶点，为上述疾病的治疗与药物研发提供新策略。

**考核指标：**发现新的治疗靶点1-2个，阐明其作用机制。申请发明专利2-3件。

**子方向2：重大疾病防治的高效递药系统开发**

****主要内容：****针对癌症等高发重大疾病治疗药物递送瓶颈问题，开发智能响应型微/纳米载体、细胞外囊泡技术、缓控释递送技术等。重点突破肿瘤组织深度渗透、溶酶体逃逸和血脑屏障穿透等关键技术，提升药物生物利用度与病灶蓄靶向效率。

****考核指标：****开发3-4种新型递药系统；建立2项递药系统制备工艺并完成中试工艺验证；推动1个产品进入IND申报。申请2-3件发明专利，制定相关技术标准2项。

#### **子方向3：**重大疾病治疗候选药物研究****

****主要内容：****围绕恶性肿瘤、神经退行性疾病和代谢性疾病等高发重大疾病，采用现代分离分析技术和体内外活性评价手段，结合高通量筛选、AI辅助药物设计、类器官模型验证等新技术，发现具有显著药理活性的候选化合物，开展其作用机制、体内代谢等成药性研究。

****考核指标：****发现并验证1-2个具有自主知识产权的候选化合物；阐明其作用机制，完成ADME和初步安全性等成药性评价；推动1个候选药物进入IND申报阶段。申请发明专利2-3件。

**子方向4：同位素靶向药物研发**

**研究内容：**针对癌症同位素治疗药物靶向性差的局限性，采用新型靶向载体与同位素药物偶联，评价其体内分布及靶向效率，研发具有精准靶向治疗的候选同位素药物。

**考核指标：**筛选精准靶向治疗同位素候选药物2个；完成体内分布及靶向效率评价。申请发明专利2-3件。

**子方向5：创新多肽药物关键技术研发与转化**

**研究内容：**针对多肽药物稳定性差和安全性低等不足，应用AI驱动的多肽结构合理设计、环化、定点偶联等新型修饰技术，提升多肽生物活性和稳定性；构建绿色低成本固相/液相合成工艺、大规模GMP生产纯化关键技术、杂质控制与分析方法；基于PD/PK-药效关联模型，评价其成药性和安全性。

****考核指标：****获得2-3个具有自主知识产权的新结构多肽候选药物；建立3-4项核心工艺/分析方法；推动1个药物其进入IND申报阶段。申请发明专利3-4件。

#### **子方向6：**高价值化学原料药的绿色制造技术****

****研究内容：****针对高价值化学原料药合成过程中存在的高污染、低效能等瓶颈问题，采用生物合成、生物催化等先进绿色制造技术，替代重金属催化剂及高温高压等传统合成工艺，并结合AI驱动的结晶动力学建模，突破优势晶型预测与控制技术；设计反应-分离耦合工艺，达到溶剂循环利用率高、固废减排优良的同行业先进水平。

****考核指标：****完成3-5个高价值化学原料药绿色制造工艺开发，产品质量符合相关要求；建成绿色中试生产示范线1条，“三废”排放显著降低。申请发明专利3-5件。

方向（二）：高端医疗器械国产化和智能化诊疗设备研发

**子方向1：**重离子精准治疗系统关键技术研发与临床转化****

****研究内容：**建立重离子剂量计算AI模型，优化生物效应剂量预测，实现治疗方案的实时动态优化。开发病变进程追踪系统；构建治疗响应生物标志物AI分析模块，通过多组学数据动态修正治疗策略。**

****考核指标：**完成AI治疗系统软硬件原型，支持至少2类重离子设备接入；在3家以上临床机构开展验证；申请发明专利3-5件，核心算法开源3项；启动可报批的AI医疗器械原型系统1套。**

#### **子方向2：**中医诊断与数据采集设备研发关键技术研究****

**研究内容：**基于远程医疗平台等收集并建立中医诊断知识库，利用深度学习方法进行智能化分析，融合图神经网络与中医理论，实现体征识别与证候演化的动态推理，研发移动便携式、可穿戴中医健康数据采集设备，建立相应的标准规范。

**考核指标：**构建辨证模型、方药优化与疗效反馈的智能诊疗平台1个；研发便携式中医健康数据采集设备2-3种；获得实用新型专利2-3件。

**子方向3：重大疾病的诊疗一体化化关键技术研发与转化**

**研究内容：**针对部分重大疾病诊断技术灵敏度不高、专属性不强，导致难以早诊早治的现状，通过多组学筛选治疗靶点或疾病标志物，研发诊疗一体化关键技术及设备研发，突破传统“诊-疗分离”模式，实现精准定位与治疗协同。

**考核指标：**筛选特异性治疗靶点或疾病标志物2个；研发诊疗一体化技术1套，并完成功能和安全性评价；申请发明专利2-3件。

#### **子方向4：**高端医学影像设备核心技术开发****

****研究内容：****重点突破超导磁体、高分辨率探测器、超声矩阵探头等核心部件技术；开发多模态影像融合系统、便携式高端超声设备；解决低剂量成像算法、AI辅助病灶自动分割与诊断等技术。

****考核指标：****研发2-3类提高探测器分辨率和增强磁体场强稳定性的核心部件；关键性能指标接近进口同类产品90%以上；完成至少50例临床验证；推动1个影像设备进入医疗器械注册申报；申请发明专利2-3件。

#### **子方向5：**多模态智能诊断设备研究与开发****

****研究内容：****研发基于多源数据（影像、病理、组学、电子病历）融合的智能诊断系统。通过跨模态学习算法，实现CT/MRI/病理图像联合分析，构建疾病早期预警模型；嵌入式AI芯片，开发低功耗、高算力医疗专用芯片，集成于便携式超声、内镜等设备。

****考核指标：****开发2-3款智能诊断设备，诊断敏感度≥95%、特异度≥90%；算法模型通过医疗器械软件认证，支持≥3类疾病辅助诊断；完成≥50例前瞻性临床试验，推动1个产品进入医疗器械注册申报。

方向（三）：公共卫生事件应急药物/疫苗快速研发

#### **子方向1：**核酸疫苗的快速生产应急技术****

****研究内容：****针对人畜共患重大传染病，应用新技术构建高表达系统，合成开发耐高温冻干mRNA疫苗，实现疫苗的快速高效生产，解决传统冷链依赖生产和流通瓶颈。

****考核指标：****构建高表达系统1套，并完成中试验证；研制耐高温冻干mRNA疫苗1个，推动进入IND申报阶段；申请发明专利2-3件。

#### **子方向2：**创新型融合蛋白疫苗的研制与开发

****研究内容：****设计与构建用于预防和治疗的重组融合蛋白体外表达系统；建立适合融合蛋白高效表达的制备平台；应用上述平台创制融合蛋白药物和重大疫病基因工程亚单位疫苗并进行中试生产，推进研究成果转化。

****考核指标：****构建3-5种融合蛋白体外表达系统；建立融合蛋白高效可溶表达技术与工艺1-2项；研发重组融合蛋白产品1-2种，推动进入IND申报阶段；申请发明专利2-3件。

#### **子方向3：**广谱抗病毒/抗菌应急药物创制****

****研究内容：****开发靶向宿主细胞通路的小分子抑制剂；构建人源化抗体库，筛选靶向病原保守表位的双特异性抗体；设计靶向病原体基因组保守区的siRNA/反义核苷酸。

****考核指标：****获得2-3种广谱抗病毒/抗菌候选药物；推动1个药物进入IND申报阶段；申请发明专利2-3件。

#### **子方向4：**生物技术药物创制与工程化开发****

****研究内容：****围绕新型抗体药物、细胞治疗产品、基因治疗载体及重组蛋白药物进行应用基础研究。突破人源化抗体快速筛选、稳定细胞株构建、病毒载体大规模纯化等关键技术。

****考核指标：****获得2-3个高活性生物药候选分子；突破1-2项大规模纯化关键技术；推动1个生物药进入IND申报阶段；申请发明专利2-3件。

方向（四）：中医药传承创新研发

**子方向1：中药功效成分的快速挖掘及制备关键技术研究**

**研究内容：**针对中药复杂体系中功效成分尚未充分挖掘的现状，采用生物活性导向的现代分离分析技术，快速挖掘中药功效成分；利用多种分离制备新技术和新材料等，突破中药功效成分的规模化制备技术。

**考核指标：**获得具有显著活性的中药功效成分（群）5-8个，阐明作用机制；构建工业化生产工艺2-3套；申请发明专利2-3件。

#### **子方向2：**生物医药新材料的研究与开发****

**研究内容：**基于动物、植物和矿物资源，发现具有生物功能的医药用新材料；建立绿色、经济的制备技术，优化工业化生产工艺，建立质量控制标准；开展生物活性、安全性和稳定性评价；推进新材料在生物医药领域的应用转化。

**考核指标：**获得具有生物功能的医药用新材料3-5个；构建工业化生产技术体系3-5套；形成在生物医药领域应用的技术报告3-5份；申请专利3-5件。

**子方向3：中藏药资源的现代化研发与应用**

**研究内容：**围绕中藏药特色资源，利用现代快速识别、高效分离纯化技术，挖掘其全成分信息；结合高通量活性筛选、系统生物学评价、作用靶点和分子机制研究，阐明其药效物质和作用机制；开展基于特色民族药资源的古代经典名方或大健康产品开发及产业化应用研究。

**考核指标：**研发古代经典名方1个，推动基于IND申报的药学研究，或开发大健康产品2-3个并申请备案；申请发明专利2-3件。

**子方向4：基于高原疾病防治的创新药物研发**

****研究内容：****聚焦高原低氧环境引发的急慢性疾病，应用现代生物医药学先进技术，基于高原病低压低氧损伤机制，挖掘经典名方、民间验方、单味中藏药药效物质基础；应用细胞、类器官和低压低氧动物模型验证候选药物的功效及其作用机制；获得高效低毒的方剂或候选化合物。

**考核指标：**获批疗效显著的院内制剂2-3个或获得功效成分3-5个；申请发明专利2-3件。

**子方向5：医院中药制剂质量提升与转化研究**

****研究内容：****围绕疗效确切的特色医院中药制剂，阐明功效物质基础及其作用机制；开展制备工艺、质量标准和稳定性研究及药效学和安全性评价；推动医院制剂向中药新药转化。

****考核指标：****完成中药制剂的药学研究、药效学研究和安全性评价；完成制备工艺的中试放大；推动1个制剂进入IND申报阶段。

申报指南9

2026年甘肃省重点研发计划-绿色低碳与污染治理专项指南

一、总体目标

2026年甘肃省重点研发计划—绿色低碳与污染治理专项聚焦节能低碳技术、近零能耗与近零碳排放、节能降碳与清洁生产、工业固废综合利用、城镇生活污水治理与资源化利用、生活垃圾分类与处理、园区环境基础设施统筹治理等开展技术攻关与示范，营造绿色低碳产业健康发展生态，协同推进降碳减污扩绿增长，加快经济社会发展全面绿色转型。预期攻克关键技术20项，研发新技术、新材料、新装备15-20项（套），完成新工艺流程10套，建设示范点10处，转化应用科技成果20项。

二、领域和方向

方向（一）：行业领域节能减排技术研发

**子方向1：零碳、负碳建筑关键技术研发及示范**

**研究内容：**研究甘肃地区井群补热、中深层地岩热、建筑用能、光伏光热装置间的最优配置及经济性，研发建筑功能智能微网调度系统关键技术；建立多能互补系统的能效评估办法；提出“余热分级利用+多能互补”的系统架构。

**考核指标：**研发建筑功能智能微网调度系统关键技术1套，单位建筑面积年碳排放≤0.05吨 CO2/m2；研发多能互补优化协调系统1套，技术转让收益50万元以上。

**子方向2：工业固废矿化固碳及建材化利用关键技术研发**

**研究内容：**研究矿化工艺参数对CO2矿化反应速率的影响，对比能耗、固碳效率及产物稳定性；分析工业固废特性对矿化程度的影响，构建工艺-原料-固碳效果关联模型；评估矿化产物建材应用潜力，耦合矿化固碳与建材化利用，实现技术集成，提出工业固废矿化全新工艺流程，完成矿化-建材利用技术方案验证。

**考核指标：**完成新工艺技术研发，实现直接矿化固碳率≥15%，间接矿化固碳率≥10%；矿化产物满足建材性能。

**子方向3：工业园区减污降碳协同治理模式研发与示范**

**研究内容：**评估工业区水-气-固废-能源设施现状，研发新污染物低碳处理、资源综合回用、固废减量资源化等绿色资源化技术。建立动态碳足迹核算方法学，探究提升资源效率的产业共生及循环经济模式。构建多要素（水/气/固）耦合治理模型和智慧化管控平台，实现减污降碳多目标优化。

**考核指标：**研发新污染物与常规污染物（水/固废）治理等多项低碳资源化治理技术1-2套；建成多要素（水/固废/能源）集成智慧管控平台；建立园区碳排放强度评估与优化方法。实现污染与碳排削减15%以上、资源化利用率提升15%以上和运行成本降低20%以上。

**子方向4：零碳发展关键技术研发与碳管理模式集成示范**

**研究内容：**研发光伏、风能等可再生能源多能互补技术，实现跨部门、多类型能源的智能管理。建立覆盖工业、交通、建筑、农业、林业等多产业部门的动态碳足迹核算与预测方法，实现碳排放全生命周期分析，并基于大数据与人工智能技术进行趋势预测与情景模拟。探索将生态系统服务价值货币化并纳入碳资产管理体系，实现生态价值与碳价值协同管理，开展碳管理与林业碳汇交易机制示范。构建零碳综合评价指标体系。

**考核指标：**建立动态碳足迹核算与预测方法1套和零碳评价指标体系。构建零碳示范区能源自给率提升与碳排放强度优化体系1-2套。

**子方向5：生态脆弱区林草固碳增汇关键技术研发及示范**

**研究内容：**开展祁连山碳汇综合调查和潜力评价研究，开发林草固碳增汇技术，研究变化环境下脆弱生态系统保护与增汇技术，探究退化生态系统修复与增汇技术模式，构建生态保护与低碳产业发展模式，实现绿色发展与增汇协同发展。

**考核指标：**研发变化环境下祁连山脆弱生态系统保护与增汇技术模式1套；研发退化生态系统修复与增汇技术模式1套；开发林草固碳增汇技术1套。

**子方向6：土壤碳库功能提升技术研发与示范**

**研究内容：**全面调查甘肃省土壤碳库现状，建立土壤碳库监测网络，研发典型区域土壤碳库功能提升技术模式。研究土壤碳蓄积过程对生物、物理和人为因素的响应，把握关键控制因子以改善和提高甘肃省土壤碳库功能，精准优化土壤碳库稳定性和功能提升。

**考核指标：**研发甘肃省土壤碳库功能提升技术1-2套；构建甘肃省土壤碳库监测网络1个；研发土壤碳库分析评价模型1个；构建土壤碳库功能提升观测示范区1个、相关数据集1套。

**子方向7：建材行业碳排放在线监测及减碳技术示范研究**

**研究内容：**研究水泥窑炉掺烧电石渣的碳减排效果，确定最佳掺烧比例，建立碳排放在线监测系统。提出“电石渣直接入磨+余热深度利用”的新工艺；建立电石渣掺烧量与企业碳配额预测调配模型及水泥行业碳排放在线监测智能管理平台。

**考核指标：**研发水泥窑炉掺烧电石渣碳减排效果评估技术1-2套，确定电石渣掺烧比例≥15%；建立CO2 在线监测平台，响应时间≤1分钟；研发“电石渣直接入磨+余热深度利用”的新工艺，实现年CO2减排量≥1万吨和年收益不低于100万元。

**子方向8：“低碳”城市能耗智能预调控技术及示范研究**

**研究内容：**围绕气温变化对“低碳”城市建设的影响，开展气温预报与能耗调控融合研究。构建街区尺度多源融合温度预报系统；建立面向商场、医院、分散供热小区等典型场景的气温—电力负荷响应模型，实现能耗预估；开发基于温度预报的“低碳”城市能耗预调控系统，实现“低碳”城市电力和能耗合理调配。构建“气温—电力”响应链，推动预测结果向可操作调控指令的转化。

**考核指标：**建成可业务化的“低碳城市”能耗预测平台1个，实现0-30天能耗调控预报，实现城市气温预报误差较现有水平降低5%；构建1套“低碳”城市融合服务解决方案。

方向（二）：污染治理领域新技术新装备研发

**子方向1：大气复合污染智慧监测与精准防治技术研发**

**研究内容：**开展复杂地形大气污染“空-天-地”一体化综合观测试验，建立区域精准防治技术体系。研发一次与二次污染物高效协同治理技术。建立“观测—预警—调控—评估”空气质量智慧系统。

**考核指标：**建成复杂地形大气污染综合观测数据集1套，研发大气复合污染成因识别和精细来源解析关键技术1-2套；构建复杂地形“观测—预警—调控—评估”空气质量智慧系统。

**子方向2：垃圾焚烧发电烟气尘硝一体净化关键技术研发**

**研究内容：**研发催化新材料组合配方技术，使其在200-240℃温度窗口条件下能够高效脱除NOx，且具有优异的抗SO2、抗HCl及抗水性能，满足垃圾焚烧发电尾气复杂工况条件。

**考核指标：**完成新型低温脱硝催化剂组合配方研发，在200-240℃条件下的NOx脱除效率≥90%。新型催化剂抗性满足烟气条件，抗SO2≥20mg/m3、抗HCl≥10mg/m3、抗水性≥20%（v/v）。

**子方向3：工****业颗粒物分离输运关键技术及应用**

**研究内容：**研发适应高压高浓度工况的颗粒物高效低能耗分离与捕集技术；研发密闭化、低能耗输运及全过程粉尘控制技术和分离—输运系统的节能降碳协同优化与运行管理技术；开展行业应用示范与推广模式研究。构建可跨行业推广的低碳清洁生产系统集成方案。

**考核指标：**研发工业颗粒物高效低能耗分离与输运关键技术2-3套，实现颗粒物去除效率在90%以上，单位能耗较现有水平降低约15%，输运效率保持在95%左右，装备制造成本较同类进口系统降低约20%。

**子方向4：核工业废水近零排放处理及资源回收技术研发**

**研究内容：**对有机物废水的预处理工艺开展研究，优化离子交换树脂改性及工艺，提升碱性体系铀沉淀及过滤效率。研究纳滤膜透过性调控技术与废水调配复用工艺，实现对全浓度范围含铀废液的稳定处理。通过沉淀调控工艺，提升重铀酸钠产品的过滤效率与回收率。

**考核指标：**研发关键技术5项（含2项核心创新）；开发智慧平台1套（接入节点≥10个，AI优化调度）；形成纳滤膜透过性调控技术与废水调配复用工艺，实现重铀酸钠产品的过滤效率与回收率显著提升。

**子方向5：干旱区重金属污染防治与生态修复一体化技术及示范**

**研究内容：**研究干旱区重金属污染物的迁移转化过程、生态环境效应及控制机制。研发重金属污染的微生物原位防治技术、材料和装备。构建适用于生产生活相关重金属污染监测与评价的新技术；研发干旱区重金属污染的原位生物修复技术。

**考核指标：**研发干旱区微生物原位矿化固化、废水的工农业废物治理等技术各1套；研发重金属污染监测与评价新技术1套；研发适用于干旱区重金属污染的原位生物修复技术1套；实现生态环境修复成本降低30%、重金属淋滤率消减>90%和重金属钝化率>80%。

**子方向6：流域产流区水体健康诊断与预警技术研发及示范**

**研究内容：**通过干旱内陆河流域产流区样品采集与模型构建等多种方法，全面调查产流区水质状况及潜在风险，系统阐述污染物在水体中的迁移与转化过程，构建水体健康预警模型，提出针对性的水体健康预警方案。

**考核指标：**构建流域水体健康诊断方案1-2套；研发水体健康预警模型1-2个；发布水体健康相关数据集1套。

**子方向7：高温烟气脱硝催化剂关键技术研发**

**研究内容：**分析水汽在高温脱硝过程中的“转抑为促”效应，研究固体超强酸以及稀土元素改性对提升催化剂高温活性和水热稳定性的影响机制，研发高温烟气脱硝催化剂制备关键技术。开发适用于高温、高湿烟气工况的新型稀土基脱硝催化剂，解决实际应用过程中烟气污染物高排放难题。

**考核指标：**研发高温脱硝催化剂，使其在450-520℃条件下， NOx脱除效率≥85%。研发高温烟气脱硝催化剂制备关键技术2-3套，使催化剂在500℃、高水含量（>20%）工况下可以稳定运行不少于50小时。

**子方向8：中低浓度有机废水催化剂关键技术研发**

**研究内容：**研发具备抗金属流失、抗盐分干扰及可再生性能的高活性、长寿命催化剂。开发适用于复杂水质的新型长寿命催化剂，突破宽pH条件下活性低及稳定差等问题，显著提升降解效率与稳定性，实现中低浓度难降解有机废水的绿色高效处理。

**考核指标：**研发新型非均相催化剂组合配方1-2套、绿色再生与循环利用技术1-2套。

**子方向9：垃圾填埋场地下水污染风险分级与管控技术研究**

**研究内容：**构建填埋场地下水污染风险评估指标体系，耦合还原-氧化-吸附功能材料，研发基于水力调控与原位氧化相结合的协同修复技术；构建垃圾填埋场地下水污染风险评估指标体系，形成污染风险协同管控技术。

**考核指标：**研发修复技术1套、修复材料3种、监测指标体系1套、评估方法1套。

方向（三）：防灾减灾领域预警修复技术研发

**子方向1：山洪泥石流监测预警与灾损修复关键技术研发及示范**

**研究内容：**研究山洪泥石流早期识别监测预警技术，构建以生态修复机理为核心结合人工和自然修复的灾后生态环境修复体系。快速识别灾害隐患点和预警等级，精准计算生态环境受损范围、程度及修复难度，制定针对性修复方案的能力。

**考核指标：**研发山洪泥石流灾害早期识别监技术模式1-2套、灾后生态环境修复关键技术2-3套。

**子方向2：农业气象灾害绿色评估与低碳风险治理研究**

**研究内容：**针对甘肃省作物的高影响气象灾害，基于多行业数据建立指标集框架，构建适配不同气候分区的精细化灾害判别指标体系。研究灾害及其风险治理的绿色和低碳治理策略，建立量化的绿色低碳的气象灾害防治模式。

**考核指标：**建立作物高影响气象灾害指标体系1套；研发灾害精细化预报和防治及绿色低碳效益评估模式2-3套，提出主要气象灾害及其风险治理的绿色和低碳治理策略。

**子方向3：西秦岭生态系统服务评估与灾害预警关键技术研发及示范**

**研究内容：**构建“空-天-地”一体化生态与灾害立体监测体系，针对西秦岭物种生态功能结构，搭建多源数据融合的生态服务与灾害协同预警决策平台，支撑区域生态保护与灾害防治。

**考核指标：**研发生态服务与灾害协同预警决策平台，预报准确率不低于85%；研发生态服务功能应急灾害响应技术1套，实现生态灾害风险防控体系建设显著降低灾害经济损失≥30%。

申报指南10

2026年度重点研发计划-国际科技合作

专项指南

一、总体目标

为深入落实建设具有全球竞争力的科技创新开放环境的重要部署，主动服务国家总体外交大局，坚持“国家所需、甘肃所能”，2026年甘肃省重点研发计划—国际科技合作专项通过先进技术引进、联合技术研发、适用技术推广等方式，支持我省高等学校、科研院所、科技型企业等创新主体联合国外相关机构，共同开展科技项目合作、人才交流培养、创新平台建设等，实现国际先进技术“走进来”、我省适用技术“走出去”的目标。面向美国、英国、德国、西班牙、日本、新加坡等发达国家，在核用材料、信息技术、生命健康、智能交通、种质资源引进、生态环境治理、新能源等领域，开展关键核心技术联合攻关、应用技术联合研发、先进技术引进等科技合作。面向白俄罗斯、巴基斯坦、尼泊尔、塔吉克斯坦、埃及、肯尼亚等“一带一路”共建国家，在寒旱特色农业、生态环境、畜牧兽医、传统医药、新材料等领域，开展先进适用技术研发、科技成果转移转化等科技合作。

二、申报条件

1.申报重点研发计划国际合作领域项目必须联合至少1家国外参与单位。

2.项目组成员必须包括国内外参与单位1名及以上成员。

3.项目合作各方应具有良好的互信关系和坚实的合作基础，必须就合作项目签署合作协议等具有法律效力的项目合作文件。协议内容要明确各方研发任务、分工与知识产权归属，并符合我国及合作单位所在国家（地区、国际组织）有关法律法规和科研伦理相关规定。未签署相应合作文件的单位不得列为项目的参与单位。**外文合作文件需同时提供中文翻译件。**

4.企业作为牵头单位申报时,必须提供配套经费，配套资金不低于1:1。

三、领域和方向

重点支持方向所涉及的项目，除完成规定的技术考核指标外，还需在合作期间，双方合作团队完成人员互访不少于1次，联合举办技术交流活动不少于1次，并且要明确提出在专利、论文、产业化技术成果、人才培养等方面可考核的量化指标。

方向（一）：与欧美合作

**子方向1：核素快速分析检测的塑闪树脂研发**

**拟解决核心技术：**

（1）解决闪烁测量信号甄别响应与闪烁色谱树脂对目标放射性核素如何进行选择性协调，优化高性能双官能团塑闪树脂的可控合成方法；

（2）明确闪烁色谱树脂组成和结构对闪烁信号强度和稳定性的影响机制，提高该类闪烁树脂在核素测量中的应用性。

**研究内容：**

与俄罗斯合作，立足核燃料循环过程中涉及的放射性核素分析检测需求，重点围绕典型放射性核素90Sr，99Tc，及U,Np和Am分离测量开展研究，具体内容包括：

（1）具有高选择吸附性能的闪烁树脂合成。以原位聚合/接枝法，合成一系列含有吸附官能团的闪烁树脂微球，通过官能团之间的协同作用，最大程度地提高对目标元素的选择性和吸附容量；

（2）闪烁树脂对目标核素的分离吸附性能研究。通过单因素静态和动态实验，研究在不同条件下，闪烁树脂对目标核素的吸附规律，并建立分离流程；

（3）功能化闪烁树脂的稳定性及发光性能研究。通过循环动态实验，重点探究存放时间、辐照剂量、吸附/解吸附循环过程中，树脂的稳定性变化，以及对荧光发光效率的影响，得到吸附/解吸附循环的最优条件。

**考核指标：**

（1）分别针对放射性核素，联合各合成1-2种可实际应用的塑闪树脂材料，共计5-10种；

（2）合成的塑闪树脂材料对目标元素的分离效率大于85%，发光效率大于60%。

**子方向2：基于智能感知的重载铁路列车自主驾驶关键技术国际合作研究与应用**

**拟解决核心技术：**

（1）“车-路-环”动态多维感知技术：针对道路交通及轨道交通系统复杂多变特性，需解决如何提升感知系统在复杂环境中的性能，实现交通信息全面、准确且高效获取，为交通系统精准管控提供数据支撑。

（2）复杂环境下多源协同高精度定位技术：聚焦列车运行控制系统，着力解决复杂环境引发的列车定位难题，通过多源协同手段，实现列车高精度、连续且可靠定位，保障列车行车安全。

（3）重载列车自适应平稳操纵控制技术：针对重载列车控制的难点，解决其在运行场景及工况转换过程中因时滞性导致的操纵问题，优化速度控制策略以避免级位频繁切换，实现列车平稳操纵控制。

**研究内容：**

与俄罗斯、英国以及乌兹别克斯坦合作，聚焦重载列车安全高效运行，构建“车-路-环”智能体系，创新感知、定位及控制技术，攻克复杂环境难题，提升交通智能化水平。

（1）建立泛在、动态、多层次、可重构的道路交通传感器网络，通过多传感器数据协同处理，实现障碍物、轨道状态等信息的精准探测与实时数据获取，研发地面轨道异常侵限监测技术，实现运行环境监测，构建“车-路-环”多源感知融合方法，提高综合感知能力。

（2）针对卫星信号受隧道、山区等遮挡或电磁干扰的重载列车紧追踪场景，深入研究跨场景多信源高效协同定位测速技术，通过多源信息融合算法优化，保障定位的连续性与厘米级精度。

（3）突破传统基于固定模型的列车运行控制优化方法，综合考量线路条件和环境因素，列车编组长度与载重及空气制动响应特性等，创新自适应运行控制策略，适应多样复杂的运行环境，提升重载列车自主运行的安全性与运输效率。

**考核指标：**

（1）攻克重载铁路“车-路-环”多维动态感知与自主控制技术，研究重载铁路线路运行状态感知模型和重载列车在环境线路约束条件下的动态编组技术；

（2）研制基于GNSS/SINS空天轨协同感知的重载列车高精度定位系统，推动在中吉乌等铁路的应用。

**子方向3：俄罗斯抗寒抗锈冬小麦种质资源引进与利用**

**拟解决核心技术：**

通过引进俄罗斯抗寒小麦新种质以及专家团队，提升甘肃抗寒小麦育种和品质改良等方面的创新发展和竞争力提升。推动小麦品质改良向专用型、高效性发展，小麦抗病性向持久性、兼抗性发展，加快当地小麦生产品种的更新换代，延长小麦品种抗病性丧失时效，提升小麦产量、品质抗性创新水平，增强国际影响力，促进甘肃经济发展，优化人才结构，提升国际交流与合作水平，支持国家重大战略需求和产业发展需要，为保障国家粮食安全奠定基础。

**研究内容：**

与俄罗斯合作，充分发挥俄罗斯小麦种质的抗寒、优质优势，结合甘肃团队在抗旱、抗条锈方面的前期基础，形成优势互补，挖掘抗逆优质新基因，聚合抗逆与优质、丰产性状基因，创制与选育抗逆优质丰产新种质。

**考核指标：**

（1）引进俄罗斯抗寒优质小麦新种质250-300份；筛选抗寒优质材料30-40份；创制抗逆性强的优质新种质10-15份；

（2）为俄罗斯提供多抗（抗旱、抗锈等）新种质100份以上，联合定位抗寒、优质关键QTL 5-8个以上，克隆抗逆优质关键基因1-2个以上；

（3）在俄罗斯建立中方种质资源鉴定圃1个。

**子方向4：寒旱区加工专用型马铃薯种质资源创新及产业化应用**

**拟解决核心技术：**

（1）种质资源多样性匮乏：当前马铃薯种质资源的遗传背景较为狭窄，导致品种同质化现象突出，难以满足多样化市场需求，亟待拓展资源类型以丰富遗传基础。

（2）加工专用品种短缺：缺乏加工专用型优质马铃薯品种，且现有品种单产水平较低，难以支撑加工业的高效发展，急需培育适应加工需求的高产专用品种。

**研究内容：**

与白俄罗斯合作，主要开展以下研究工作：

（1）种质资源引进与鉴定评价：引进白俄罗斯高淀粉、抗逆马铃薯种质，在甘肃不同生态区开展适应性鉴定，筛选高产、抗逆性强的优良品种；

（2）基因挖掘与品种改良：利用分子标记和基因编辑技术，挖掘淀粉合成、抗逆关键基因，通过杂交育种创制适合甘肃寒旱区的加工专用型新品系；

（3）技术平台与成果转化：共建中白马铃薯联合实验室，建立种质共享与育种技术合作机制，推动1-2个专用型品种示范推广，实现资源高效利用。

**考核指标：**

（1）引进白俄罗斯优异种质15-20份，筛选出淀粉含量≥20%、抗逆性强的材料3-5份；

（2）鉴定淀粉合成相关基因3-5个，创制新品种2-3个，创制杂交新品系3-5份；

（3）筛选1-2个适宜西北种植的高产抗逆加工专用资源，示范推广面积500亩以上。

**子方向5：黑河湿地水盐平衡调控与盐碱化综合治理技术研发与示范**

**拟解决核心技术：**

（1）水盐智能调控技术：集成OpenGeoSys模型与机器学习，构建盐碱湿地水盐调控(HydroGeo-Intelli)模型。

（2）盐碱化综合治理技术：配置耐盐植被模式，创制脱盐微生物菌剂，开发“智能暗管排盐、耐盐植物-微生物联合修复、纳米材料保水剂”等技术模式。

（3）智慧决策平台：基于德国泥炭地管理决策支持系统(PMDSS)，构建盐碱湿地多目标智慧决策平台，支持水资源优化配置与盐碱风险预警。

**研究内容：**

（1）与德国合作，结合野外调查、无人机高光谱遥感和同位素示踪技术，解析水-盐-植被-微生物多过程耦合机制。基于HYDRUS- SWAP耦合模型，模拟不同情景下盐碱化过程，应用突变理论识别水盐临界点，量化盐分梯度的生态水文阈值；

（2）集成OpenGeoSys水动力模块、PHREEQC盐化学模块及机器学习，联合开发盐碱湿地水盐智能调控模型(HydroGeo-Intelli)，开展多场景盐分梯度调控验证与优化，实现盐碱风险预警；

（3）通过配置耐盐生物模式，创制高效脱盐微生物菌剂，集成“智能暗管排盐+耐盐植物-微生物联合修复+纳米材料保水剂”等治理模式；

（4）基于德国泥炭地管理决策支持系统，构建盐碱湿地多目标智慧决策平台，示范“水盐调控-生态修复-智慧决策”一体化技术体系，验证平台稳定性及盐碱治理效率。

**考核指标：**

（1）构建平台：水盐智能调控模型1套，智慧决策平台1套，模拟误差≤10%；

（2）研发技术：智能暗管排盐、耐盐植物-微生物联合修复、纳米材料保水剂技术，耐盐植物配置模式；

（3）治理效能：示范“水盐调控-生态修复-智慧决策”模式体系，盐分降低30%，pH降低0.5–1.0。

**子方6：新型禽流感标记疫苗及配套DIVA检测技术协同创新**

**拟解决核心技术：**

（1）基于反向遗传学的禽流感病毒标记疫苗株构建技术，通过引入特异性免疫标签实现精准DIVA鉴别；

（2）复合抗原配伍技术，解决传统疫苗免疫谱窄的难题，研制广谱高效灭活疫苗；

（3）配套高灵敏度DIVA-ELISA检测技术开发，建立适用于实验室和养殖场的标准化鉴别诊断体系。通过技术引进和自主创新，将形成具有完全自主知识产权的禽流感DIVA疫苗系统，突破国际贸易技术壁垒，为甘肃省禽流感防控提供核心技术支撑。

**研究内容：**

与英国合作，主要开展以下研究工作：

（1）基于反向遗传学技术构建携带特异性分子标记禽流感疫苗株，建立DIVA兼容的疫苗研发平台；

（2）优化多价疫苗抗原配伍工艺，开发适用于不同禽类的高效复合疫苗；

（3）利用纳米抗体研制配套的ELISA和胶体金DIVA诊断试剂，建立完整的鉴别诊断技术体系；

（4）制定符合国际标准的禽流感DIVA防控技术规范。

**考核指标：**

（1）开发DIVA兼容禽流感疫苗株3-5株；

（2）建立配套DIVA诊断方法1-2种；

（3）制定技术规范1-2项。

**子方向7：中深层地热新型储能系统及能源模型研究应用**

**拟解决核心技术：**

（1）“地热能+”多能耦合技术研究，以中深层地热能、浅层地热能、多种形式太阳能光热等可再生能源作为供热热源；

（2）基于“地热能+”多能互补供热系统特点的建模方法和路线研究，构建供能系统关键设备和部件的数字模型，实现对多能互补供能系统关键参数的实时预测；

（3）地热清洁供能系统大模型开发及应用。建立包含建筑末端热负荷逐时分布、用户行为模式以及气候、水文、地热和地质勘查等在内的大数据库，使其具有较强的自主学习和进化能力。

**研究内容：**

与德国合作，通过对中深层井下多边型同轴管储热单元的结构优化研究，将中深层岩体作为大容量长时储热体，提升储能量和储热效率，提供新型储能路径；释能时实现热量梯级利用与热电联供，减少能量损耗，提升可再生能源利用效率与经济性。实现大模型在实际工程中的应用示范，支撑能源系统低碳高效运行，助力新型电力系统和热电联供模式构建。

**考核指标：**

（1）形成中深层地热新型储能系统设计大模型1项；

#### （2）在实际的工程建设项目中实现应用示范，示范储能井数不少于5孔，孔深2500m以上。

**子方向8：深度时空建模超声AI肿瘤诊断关键技术研究与临床转化**

**拟解决核心技术：**

（1）构建跨模态时空对齐与融合的超声AI框架；

（2）研发面向多病灶的小样本/弱监督学习算法；

（3）建立可解释的多模态超声生物标志物体系；

（4）开发低复杂度、可临床落地的实时推理与交互软件，突破设备差异、操作者差异及数据稀缺带来的泛化瓶颈。

**研究内容：**

与英国合作，主要开展以下研究：

（1）建立涵盖乳腺、甲状腺、肝、胰等肿瘤性病灶的“多模态时空超声-病理-基因组学”万人级数据库；

（2）研发跨模态对齐、时空一致性学习的统一AI框架，实现B模态/CDFI/UE/CEUS等多模态信息的互补融合；

（3）构建肿瘤良恶性分类、分子亚型预测、新辅助化疗早期疗效评估及消融后复发风险预测模型；

（4）开发边缘计算嵌入式AI模块，实现超声设备端实时辅助诊断；

（5）通过前瞻性临床试验验证模型敏感性、特异性及卫生经济学效益。

**考核指标：**

（1）建成不少于10万例多模态超声-临床-病理-基因配对数据库，随访时间不少于2年；

（2）研发不少于4类AI辅助诊断与疗效预测模型，外部验证AUC≥0.92。

**子方向9：可穿戴设备与AI结合的骨科加速康复实时检测系统研究与推广应用**

**拟解决核心技术：**

（1）本研究利用人工智能、大数据和传感技术，开发具备实时监测、生理数据反馈与远程化管理的智能支具，实现髋膝关节置换术后全康复过程的个性化、远程化管理。

（2）同步构建甘肃省骨科加速康复数据库，为设备优化和临床研究调整提供数据支持。

（3）结合国际加速康复外科理念与本地需求，制定区域适应性临床路径，推动基层普及应用。

（4）同时探索髋膝关节置换日间手术流程与康复支持体系，提升术后康复效率，打造以智能设备为核心的高效骨科加速康复模式。

**研究内容：**

与英国合作，主要开展以下研究工作：

（1）本项目以研发面向骨科患者术后的智能化可穿戴支具为核心，聚焦髋膝关节置换术后患者的个性化康复管理。支具将采用柔性材料与人体工学结构，适配术后不同阶段的康复需求，内嵌多种高精度传感器模块，设备可实时采集患者关节活动度、肌肉力量、步态模式、支撑压力及体表温度等关键康复指标，并通过无线模块将数据上传至智能康复平台，支持远程动态监测与个性化干预。通过数据人工智能分析，可辅助医生进行精准评估与个性化调整，显著提升康复效率与安全性。

（2）结合区域临床需求，构建甘肃省骨科加速康复数据库，为设备的优化及临床研究提供数据支持。

（3）本项目将结合国际先进理念，制定本土化的骨科加速康复临床路径。

（4)探索髋膝关节置换日间手术模式，推动建立智能、高效、标准化的骨科康复新体系。

**考核指标：**

（1）项目重点研制3种具备多参数实时监测、数据上传与AI分析功能的智能穿戴支具，应用与髋、膝和踝关节术后康复，并且在省内推广应用；

（2）构建甘肃省骨科加速康复数据库；

（3）制定区域适应性的髋膝关节加速康复临床路径，在甘肃不少于10家医院落地应用；

（4）同步构建1套髋膝关节置换日间手术标准流程，在省内5家医院推广应用，助力提升区域骨科康复智能化与标准化水平。

**子方向10：甘肃寒旱地区引进（选育）荷兰芍药优良品种及荷兰标准化高效栽培技术集成示范**

**拟解决核心技术：**

引进荷兰芍药新品种50个，推广荷兰芍药切花先进技术，选育适宜甘肃寒旱区域新品种10个。

**研究内容：**

与荷兰合作，主要开展甘肃寒旱区域荷兰芍药新品种适应性研究，推广荷兰芍药切花标准化栽培管理高产技术的产业化推广。

**考核指标：**

（1）2年时间引进推广荷兰进口芍药品种50个以上；

（2）利用荷兰国际标准化栽培管理技术标准种植芍药面积达到1000亩以上；

（3）选育适宜甘肃寒旱区域的芍药品种6个；

（4）打造特色，形成地域品牌，提高亩产效益至少1万元。

**子方向11：术中门静脉灌注在结直肠癌肝转移复发控制中的研究与临床转化应用**

**拟解决核心技术：**

（1）术中门静脉奥沙利铂灌注的剂量、安全性及操作流程标准化；

（2）灌注后肝内微环境变化与微转移清除效率之间的机制关联；

（3）结合ctDNA动态变化，构建围术期复发风险预测模型，实现干预效果的实时评估与个体化调整，推动干预-监测一体化转化体系的建立。

**研究内容：**

与西班牙合作，为前瞻性单队列设计，纳入接受肝转移切除术的结直肠癌患者，术中通过门静脉灌注奥沙利铂以清除潜在微转移灶。项目将建立标准化、可复制的术中灌注化疗流程，制定操作规范、安全监测和术后管理方案，为后续多中心临床转化与应用推广奠定基础。以12个月无病生存率（DFS）为主要终点，同时评估总生存、复发率、不良反应及生活质量。结合ctDNA动态监测与中外常用肿瘤微环境标志物检测，构建干预疗效评估模型。形成一套“术中干预+分子预测”的围术期综合管理策略，直接在全省及全国三级医院中推广应用，推动构建中国特色的结直肠癌肝转移围术期干预临床路径。

**考核指标：**

（1）理论成果方面：系统阐明术中门静脉灌注在肝脏微转移清除及肿瘤微环境调控中的机制作用，提出“术中干预+ctDNA动态监测”一体化复发风险控制模型；

（2）成果转化与推广：制定术中门静脉灌注操作SOP与监测规范，构建可复制的围术期综合干预路径，并向临床推广应用，推动形成具有中国特色的肝转移精准治疗预测模型。

**子方向12：益生菌在过敏性疾病中的潜力研究与临床应用**

**拟解决核心技术：**

（1）益生菌筛选与功能优化：基于肠道菌群-免疫-过敏轴，从中智传统发酵食品中筛选具有免疫调节和抗炎特性的益生菌菌株，结合基因编辑技术优化抗过敏潜能；

（2）益生菌调控过敏性疾病的分子机理：整合多组学及单细胞测序技术系统解析益生菌调控Th1/Th2平衡、增强Treg细胞功能、抑制IgE/IgG4介导的炎症反应的关键靶点和信号通路；

（3）益生菌临床转化与精准干预：开展多中心随机对照临床试验，评估益生菌在过敏性疾病中的疗效，建立个性化治疗方案。

**研究内容：**

与智利合作，针对益生菌在过敏性疾病临床应用中的关键问题，本研究拟开展以下工作：

（1）通过单细胞分选技术从中智传统发酵食品中遴选具有抗过敏及免疫调节潜力的益生菌，评估其胃肠环境耐受性及肠道定植潜力；整合多组学技术阐明菌株功能特征，并运用CRISPR-Cas9基因编辑技术靶向改造免疫调节相关基因；

（2）建立过敏性动物模型系统评估菌株抗炎功能，全面评价菌株对Th1/Th2/Treg平衡的调控作用及IgE抑制效果；动态监测肺组织与肠道基因表达谱变化，重点追踪TLR/NF-κB和JAK-STAT等关键通路动态变化，揭示肠道菌群结构演变及其代谢产物-免疫系统互作机制；

（3）开展随机对照临床试验，基于机器学习算法整合临床表型与微生物组数据，构建疗效预测模型，开发针对不同过敏表型的精准干预方案。通过“基础-转化-临床”全链条研究，为过敏性疾病的防治提供新策略。

**考核指标：**

（1）筛选获得3-5株具有显著抗过敏活性的益生菌菌株，完成1-2株菌株的基因编辑优化；

（2）阐明益生菌调控Th1/Th2/Treg平衡的分子机制，解析作用机理；

（3）建立基于肠道菌群特征的个性化治疗预测模型1套。

**子方向13：基于GLP-1/GLP-2双靶点创新多肽治疗代谢性疾病的国际化研发与转化**

**拟解决核心技术：**

（1）新型双靶点分子的结构优化需平衡GLP-1R与GLP-2R激活效能，阐明受体选择性差异对协同效应的调控机制；

（2）开发创新长效化修饰技术和代谢组织特异性递送系统，以突破传统多肽半衰期和生物利用度限制，获得具有更高生物活性和稳定性的先导化合物；

（3）构建完善的糖脂代谢紊乱相关代谢性疾病体内外模型体系，为开展后续系统的药效学验证和临床前评估提供稳定实验平台。

**研究内容：**

与美国合作，具体开展如下研究：

（1）在分子设计层面，基于结构计算的双功能分子设计，通过构效-活性关系及计算机模拟预测最佳结构与空间构象，设计并合成一系列GLP-1R/GLP-2R双靶点候选化合物，进一步通过验证不同化合物的激动活性，量化双靶点的协同效应，开发高效的双靶点分子；

（2）在长效化技术与靶向递送层面，创新性地开发基于脂肪酸链修饰和位点特异性偶联的长效化技术，结合组织靶向递送策略，构建具有代谢稳定性和器官选择性的新型药物递送平台，显著提升候选药物的半衰期和生物利用度；

（3）在药效学评价层面，通过建立完善的糖脂代谢紊乱相关代谢性疾病模型，从分子、细胞到动物水平全面评估候选分子的治疗潜力，实现从体外活性到体内药效的验证。

**考核指标：**

（1）在分子设计方面，设计合成GLP-1R/GLP-2R双靶点候选多肽50余条，通过活性验证筛选出2-3条具有高效双靶点激动活性的先导分子；

（2）进一步设计合成5-6条具有高生物活性和半衰期的优化多肽，最终筛选出1-2条最具治疗潜力的候选分子。

方向（二）：与亚非合作

**子方向1：“一带一路”亚洲高山区冰冻圈灾害风险评估及其应对**

**拟解决核心技术：**

目前对于“一带一路”亚洲高山区冰冻圈灾害发生诱因、过程模拟以及风险评估还存在很大不确定性。同时，对于冰冻圈灾害，以往主要集中在单灾种风险评估方面，很少涉足冰冻圈多灾种综合风险评估。基于上述问题本项目拟解决的关键技术为：

（1）“一带一路”亚洲高山区冰冻圈灾害的监测与预判技术；

（2）“一带一路”亚洲高山区冰冻圈灾害风险综合评估方法和体系。

**研究内容：**

与巴基斯坦和塔吉克斯坦科技合作，以“一带一路”亚洲高山区中国-中亚-西亚经济走廊和中巴经济走廊为研究区，结合历史记录、遥感资料及重点区域现场考察，开展两个经济走廊冰冻圈灾害分布调查，包括冰川灾害、冰湖灾害、积雪灾害、冻融灾害以及冰雪洪水灾害，明确各类冰冻圈灾害的分布历史和现状，建立“一带一路”亚洲高山区冰冻圈灾害综合数据集；依据冰冻圈灾害的变化过程、成因及其影响，建立不同灾害评价体系，对研究区冰冻圈灾害的区域和主要致灾因素进行区划，建立面向复合情景的冰冻圈灾害风险评估框架；收集人口、经济、基础设施等数据，系统评估“一带一路”亚洲高山区冰冻圈灾害对中国-中亚-西亚经济走廊和中巴经济走廊社会经济的影响，提出应对方案和措施。

**考核指标：**

（1）评估“一带一路”中国-中亚-西亚经济走廊和中巴经济走廊冰冻圈灾害综合风险程度，生成冰冻圈灾害类型、灾情、灾频、风险等区划图；

（2）建成冰冻圈灾害防范典型示范区1处。

**子方向2：中巴优质抗旱牧草联合引种筛选及在甘肃干旱区生态修复中的技术集成与示范**

**拟解决核心技术：**

（1）引进优质抗旱牧草的异地化人工扩繁技术；

（2）引进优质抗旱牧草的配套节水种植技术；

（3）引进优质抗旱牧草在干旱、半干旱区退化草地中的生态修复技术及模式。

**研究内容：**

与巴基斯坦合作，主要开展以下研究：

（1）优质抗旱木牧草种质资源的交互引种：引进巴方3-5种优质抗旱牧草，输出我国紫花苜蓿（耐旱型）等品种；

（2）优质抗旱牧草人工种植技术：在定西车道岭开展人工扩繁和种植技术研发；

（3）优质抗旱牧草适应性评价：在定西、庆阳、民勤等典型干旱、半干旱区建立试验基地，开展抗旱性、区域适应性研究；

（4）优质抗旱牧草在干旱、半干旱区退化草地生态修复中的技术集成与示范：在定西、庆阳、古浪等干旱、半干旱区的退化草地中开展生态修复技术集成（如配套节水种植技术、退化草地生态修复模式等）与示范研究。

**考核指标：**

（1）筛选出2-3种适宜甘肃干旱区种植的引进牧草；

（2）建立200亩核心示范区；

（3）编制干旱区生态修复牧草栽培技术规程2项。

**子方向3：中亚地区牛结节性皮肤病防控技术示范与推广应用**

**拟解决核心技术：**

（1）疫病快速诊断检测技术：建立与优化适用于野外场景的多病原、快速、可视化的LSDV检测技术，提升疫病的确诊效率。

（2）疫病综合防控技术：构建疫苗免疫，生物安全控制的立体防控体系。

（3）区域联防联控机制：建立跨境疫情信息共享平台与联合应急响应机制，解决跨境协作技术标准不统一问题。

**研究内容：**

与塔吉克斯坦、吉尔吉斯斯坦合作，主要开展以下研究：

（1）LSD流行病学调查：在中亚地区开展LSD流行病学调查，绘制跨境传播风险图谱，建立LSD疫情数据库。

（2）防控技术集成创新：筛选适配中亚环境的诊断试剂及生物安全技术，形成监测-诊断-防控综合体系。

（3）智能预警平台构建：整合卫星遥感、移动监测数据，开发LSD疫情预警系统，实现实时风险预测。

（4）示范应用与能力建设：建立1-2个核心示范区。

（5）联防联控机制建设：建立中亚LSD防控联盟。

**考核指标：**

（1）研发快速诊断试剂1-2种；

（2）建立LSD疫情监测预警、共享平台1个；

（3）建立1-2个核心示范区，推广适用技术1-2项。

**子方向4：塔吉克斯坦土壤微生物群落结构及病害微生物防治技术研究**

**拟解决核心技术：**

（1）土壤微生物群落结构与功能的关联机制：明确小麦、棉花等作物根际微生物群落组成及其与土壤肥力、抗病性的关系，解析不同土地利用方式对微生物多样性的影响。

（2）病害微生物的精准鉴定与致病机制：分离鉴定小麦矮腥黑穗病菌、棉花黄萎病菌等主要病原微生物，分析其遗传多样性与致病力差异，筛选高效拮抗菌株。

（3）生物防治技术的本土化适配：优化微生物菌剂的耐盐、耐高温特性，构建“微生物菌剂+有机肥”协同防控体系。

**研究内容：**

与塔吉克斯坦合作，主要开展以下研究工作：

（1）土壤微生物群落结构解析。样本采集与测序：在塔吉克斯坦小麦和棉花采集根际土壤，结合 16S rRNA 基因测序与宏基因组技术，分析微生物群落组成及功能基因分布；功能验证：通过平板培养法筛选功能细菌，明确优势菌群在养分循环中的作用。

（2）病害微生物分离鉴定与拮抗菌筛选。病原菌分离：从发病植株中分离小麦矮腥黑穗病菌、棉花黄萎病菌，通过形态学观察与ITS测序进行鉴定；拮抗菌筛选：采用平板对峙法从土壤中筛选对病原菌抑制的拮抗菌株，通过测序鉴定菌株种属；抑菌机制研究：测定拮抗菌代谢产物对病原菌的抑制活性，解析其作用途径。

（3）生物防治技术研发与田间验证。菌剂制备：制备耐盐、耐高温的微生物菌剂；田间试验：在塔吉克斯坦建立示范区，对比菌剂处理与化学防治的病害防控效果、作物增产率及土壤微生物多样性变化。

**考核指标：**

（1）开发微生物菌剂1-2种；

（2）建立示范区1处。

**子方向5：中国-尼泊尔马铃薯抗旱新品种联合选育**

**拟解决核心技术：**

我国马铃薯种质资源同质化严重，缺乏亲缘关系远的优质抗逆亲本，尤其缺乏抗旱亲本材料。育种突破有赖于引进和利用国外优异马铃薯种质资源，基于远缘杂交优势的原理选育优质抗逆马铃薯。基于引进的马铃薯原始栽培种、野生种，通过轮回选择、自交和种间杂交等手段，创制并筛选出一批适于我国自然条件的新型栽培种、优良亲本材料及具特殊用途的遗传材料，是解决该问题的关键。

**研究内容：**

与尼泊尔合作，主要进行以下研究工作：

（1）引进尼泊尔主栽优质马铃薯品种4-6份，开展全基因组遗传特性分析；

（2）利用引进品种与本地保存马铃薯品种，基于全基因组特性开展全基因组关联分析，挖掘抗旱遗传位点并开发分子标记；

（3）利用引进和本地保存马铃薯品种，根据遗传特性设计杂交育种组合，进行分子标记辅助杂交育种并筛选优质后代；

（4）基于引进和本地马铃薯全基因组遗传特性，挖掘抗旱基因并阐明其抗旱分子机制。

**考核指标：**

（1）引进尼泊尔主栽优质马铃薯品种4-6份；

（2）联合选育抗旱马铃薯品系2个；

（3）系统筛选尼泊尔马铃薯抗旱关键基因、关键位点及抗旱分子标记2-3个，阐明1-2个抗旱基因的分子机制。

**子方向6：中(国)尼（泊尔）野生苦荞种质资源抢救性收集及抗逆性状鉴定和利用**

**拟解决核心技术：**

野生资源是栽培作物遗传改良的重要亲本来源。甘肃陇东南和喜马拉雅地区野生苦荞资源丰富，通过开展野生苦荞资源的抢救性收集和异地繁殖研究，可以有效解决我国野生苦荞保存数量少，异地保存效果差的技术难题。同时，开展野生苦荞资源的抗逆性状鉴定，抗逆基因挖掘和育种利用工作，将有力解决野生苦荞优异性状难以利用的技术难点，推动抗寒抗旱苦荞新品种培育和苦荞产业提质增效。

**研究内容：**

与尼泊尔合作，主要开展以下研究工作：

（1）野生苦荞资源收集。双方根据各自优势，分别针对陇东南地区、喜马拉雅南麓地区开展资源调查和收集工作。通过双方努力，提升野生苦荞资源的保有量。

（2）野生苦荞资源表型和基因型鉴定。双方对收集的野生资源开展表型鉴定和基因型鉴定，通过制定统一标准，各自开展表型鉴定工作并共享鉴定数据，筛选优异种质资源。

（3）优异基因挖掘工作。双方拟共同开展优异基因挖掘工作，通过利用GWAS、遗传群体构建和分子生物学等技术手段，挖掘优异基因，为后续育种利用奠定基础。

（4）优异基因和资源的育种创新。双方拟共同开展育种利用工作。通过有性杂交、分子标记辅助选择等技术手段，将野生苦荞的优异基因导入栽培苦荞中，获得具有优异性状的新种质，共同促进双方荞麦产业提质增效。

**考核指标：**

（1）明确野生资源的分布情况，收集野生苦荞资源50余份；

（2）鉴定抗旱抗寒优异种质资源5个，优异基因3个；

（3）创制新种质2个。

**子方向7：大功率半导体用高纯碳化硅规模化制备技术与及产业示范**

**拟解决核心技术：**

碳源、硅源和稀释剂种类等盐助燃烧合成规模化制备参数与碳化硅纯度、形貌、粒径、反应活性等性能的定量构效关系及碳化硅形核与生长模型；碳化硅性质与生长动力学的内在关联和碳化硅晶体生长机理；碳化硅导热、导电和增强机理。

**研究内容：**

与马来西亚合作，碳源、硅源和稀释剂种类等盐助燃烧合成规模化制备参数与碳化硅纯度、形貌、粒径、反应活性等性能建立定量构效关系并形成纳米碳化硅形核与生长模型，实现碳化硅粉体性能调控和批量制备；研究不同烧结条件制备的纳米晶碳化硅微纳米组织与物理性质及其大功率半导体器件特性。

**考核指标：**

（1）建立碳源、硅源和稀释剂种类等盐助燃烧合成规模化制备参数与碳化硅纯度、形貌、粒径、反应活性等性能的定量构效关系及碳化硅形核与生长模型，实现理论创新突破；

（2）技术指标：碳化硅粒度小于10微米、纯度大于99.9%，贝塔晶型大于95%，主要杂质元素含量小于500ppm，比表面积大于10m2/g；

（3）实现制备的碳化硅粉体形成中试规模制备技术与示范，并实现在大功率半导体器件应用。

**子方向8：信息存储应用中的拓扑量子材料关键技术研发**

**拟解决核心技术：**

（1）低功耗写入技术：通过能带工程与界面工程协同调控拓扑表面态，提升室温下自旋流产生效率，解决现有材料自旋流效率低、写入功耗高的难题；

（2）高可靠输出技术：通过高自旋极化率铁磁材料的筛选、厚度优化及铁磁/拓扑量子材料界面调控，增强自旋相关散射效应，提升室温下USMR信号强度，解决现有技术读取可靠性不足的问题。

两项技术突破将形成“材料-物理机制-器件”全链条创新，为实现新一代双端式、单铁磁层USMR-MRAM提供核心支撑。

**研究内容：**

与新加坡合作，主要开展以下研究：

（1）低功耗写入技术：通过能带工程调控拓扑表面态的自旋-轨道耦合强度，结合界面工程优化铁磁/拓扑量子材料异质结的晶格匹配与电子态分布，研发高自旋流产生效率的材料体系及高效自旋流传输方法，降低信息写入功耗；

（2）高可靠输出技术：通过高自旋极化率铁磁材料的筛选与厚度优化，结合界面修饰增强自旋相关散射效应，探索单向自旋霍尔磁电阻（USMR）的增强机制，提升读取信号强度与稳定性；

（3）器件集成与验证：集成上述技术，研发新一代双端式、单铁磁层USMR-MRAM原型器件，突破现有MRAM结构复杂、功耗高的瓶颈。项目通过中新团队协同，推动“材料-物理机制-器件”全链条创新，为低功耗、高密度磁存储技术提供理论指导与实验依据。

**考核指标：**

（1）突破室温下USMR效应提升至30ppm/MA/cm²，USMR-MRAM器件输出信号达到伏特量级；

（2）形成铁磁/拓扑量子材料双层膜体系的设计指南与技术规范，为后续产业化提供技术支撑。

**子方向9：CRISPR/Cas9多重基因编辑的牙髓干细胞定向分化体系建立**

**拟解决核心技术：**

（1）高效多重sgRNA递送系统构建：开发适配DPSCs的高效、低毒CRISPR/Cas9多重递送载体，确保多靶点同步编辑效率与可控性。

（2）关键靶基因组合精准筛选与验证：整合转录组与表观组数据，筛选调控DPSCs成骨/成牙本质/神经细胞分化的核心基因网络，并通过多重编辑验证其协同效应。

（3）仿生微环境定向分化体系优化：结合基因编辑后的DPSCs特性，设计动态力学刺激与生化因子时序释放的3D培养体系，模拟体内微环境以提升分化纯度和功能成熟度。

**研究内容：**

与日本合作，主要开展以下研究工作：

（1）定向分化靶标挖掘：整合单细胞多组学数据，筛选调控成骨/成牙/神经分化的核心基因/表观因子组合，设计多重sgRNA。

（2）谱系编辑策略：利用纳米载体递送CRISPR/dCas9工具箱，激活DPSCs定向分化关键基因/沉默抑制因子/表观重编程。

（3）仿生分化微环境开发：结合编辑后DPSCs特性，开发智能水凝胶3D培养系统，集成动态力学刺激与时序生长因子释放，驱动定向分化。

（4）功能验证：单细胞测序（日方）解析多谱系分化轨迹；检测矿化/神经突触形成等功能。

**考核指标：**

（1）建立三重靶向编辑DPSCs体系，成骨/成牙靶基因（不少于3个）及神经靶基因（不少于2个）同步编辑效率>80%；

（2）双谱系智能化分化平台：骨/牙向3D水凝胶力学模量0.5–1.5kPa，神经类器官芯片突触密度≥50/100μm²；

（3）成骨/成牙本质分化：编辑细胞ALP活性提升3倍，矿化面积>60%，DSP表达阳性率>90%；

（4）神经向分化：TUJ1+神经元转化率>40%，功能性钙离子振荡频率≥0.5Hz；

（5）建立中日共享DPSCs基因编辑资源库1个。

**子方向10：抗沙门氏菌兽用天然产物纳米制剂的研制及应用**

**拟解决核心技术：**

天然产物生物活性化合物的提取、分离及鉴定；沙门氏菌SopE2-luc-HA报告菌株的构建；沙门氏菌天然产物抑制剂的筛选及纳米制剂的制备；候选药物对耐药沙门氏菌感染的治疗作用及作用机制。

**研究内容：**

与埃及合作，主要进行以下研究：

（1）从天然植物中提取、分离并鉴定生物活性化合物；

（2）构建沙门氏菌SopE2-luc-HA报告菌株以筛选针对沙门氏菌Ⅲ型分泌系统的天然产物抑制剂；

（3）针对筛选出的天然产物抑制剂，研发纳米制剂；评价纳米制剂在固体或液体培养基中的最小抑菌浓度和的抗菌活性；

（4）研究最佳候选药物的细胞毒性作用和抗菌作用及作用机制。

**考核指标：**

（1）探索1～2种活性天然产物并制备其纳米制剂，分析其作用机制；

（2）建立一种筛选天然产物抗菌剂的关键技术。

**子方向11：非洲旱作集雨节水农业技术试验研究与示范**

**拟解决核心技术：**

针对典型国家肯尼亚水文特征，突破三大技术：

（1）探究制定适宜当地气候条件下覆膜沟播技术与模式；

（2）研发高效集雨补灌技术及灌溉装备；

（3）抗旱作物（玉米、豆类）与节水技术配套模式（亩产提升40%），解决技术适用瓶颈。

**研究内容：**

与肯尼亚合作，主要开展以下研究：

（1）技术适配：探究研发适宜当地气候条件下的覆膜保墒与沟播技术与模式；优化集雨补灌参数、筛选作物及灌溉技术配套模式；

（2）示范推广：在肯尼亚马查考郡建成30亩示范区，集成“集雨+地膜+微灌”技术；

（3）能力建设：编制本土化雨水利用与集雨灌溉技术手册。

（4）带动甘肃地膜、灌溉、农机、种业等产品在肯尼亚示范应用。

**考核指标：**

（1）研发适配技术3项，编制技术手册2套；

（2）示范区粮食亩产提升60%，水分利用效率提升30%；

（3）建成中-肯旱作节水农业联实验研究和示范基地。

**子方向12：中早熟、小型马铃薯种质资源引进评价与高产栽培技术集成应用**

**拟解决核心技术：**

（1）从国内外引进中早熟、小型马铃薯种质资源，为培育小型马铃薯等专用型品种及品种改良提供了丰富的遗传材料；

（2）建立我省寒旱特色农业区域性生态条件下小型马铃薯种质资源综合评价体系，为综合评价种质资源提供更加科学的依据；

（3）按照特色农业特点及消费市场需求，培育优质、高产、抗逆的小型马铃薯专用品种（系）；

（4）研究小型马铃薯配套栽培实用技术，开展推广应用。

**研究内容**

与国际马铃薯中心亚太中心合作，主要进行以下研究：

（1）从国内外引进中早熟、小型马铃薯种质资源，建立我省寒旱特色农业区域性生态条件下小型马铃薯种质资源综合评价体系，通过“表型—基因型—环境”多维评价体系，进行种质资源、品种（系）农艺性状（株型、叶形、块茎形状、产量等）、品质性状（淀粉含量、维生素C含量、口感等）、抗逆性（耐旱性、抗病性等）的系统鉴定与评价，丰富小型马铃薯专用型品种培育及品种改良的遗传材料；

（2）按照特色农业特点及消费市场需求，培育优质、高产、抗逆的小型马铃薯专用品种（系），为我省小型马铃薯品种选育奠定基础；

（3）开展栽培密度、施肥方式、病虫害防治等配套栽培技术研究，集成小型马铃薯配套栽培实用技术，并开展推广应用。

**考核指标：**

（1）引进国外小型马铃薯种质资源100份，建立种质资源圃；

（2）建立寒旱特色农业区域性生态条件下小型马铃薯种质资源综合评价体系；

（3）筛选1-3个小型马铃薯品种（系）；

（4）优化小型马铃薯配套栽培实用技术1套。