

附件 1

2025 年自治区重大科技专项、重点研发任务专项（污染防治领域）项目申报指南

一、重大科技专项

（一）急倾斜煤层群火区智能协同防控技术与自适应灭火装备研发

研究内容：

针对新疆急倾斜煤层群火区治理中存在的剥离工程量
大、密封性差、复燃率高等关键科学技术难题。（1）研发
新型链锯切割-水平推进-均匀搅拌一体化全连续墙新型防灭
火技术，形成适用于急倾斜煤层群的全连续等厚墙体高效灭
火工艺；（2）研制耐高温组装式切割箱体与链锯结构，开
发高功率智能驱动单元及多环节协同作业控制模型，构建集
成自动行走、快速拼装、精准切割、高效搅拌、动态注浆与
智能调控于一体的链锯式防灭火成套装备，实现火区供氧通
道的高效封堵；（3）研发适用于急倾斜煤层夹矸硬岩的螺
旋式钻进成孔一体化装备，突破急倾斜煤层旋挖钻进偏斜控
制技术，实现火源精准定位和高效治理；（4）研发基于“空
-地”一体化的火区监测技术体系，建立煤层自燃风险评估指
标体系，开发急倾斜煤层防灭火综合管控平台，集成火源定
位、趋势推演、风险分级预警、智能决策等功能，实现煤层
火区的实时监测和远程管控。

考核指标:

(1) 研发急倾斜煤层链锯式防灭火成套装备 1 套, 推广 2-3 套, 全连续等厚墙复合体 7 d 龄期抗压强度 ≥ 1.5 MPa、渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s; 防灭火成套设备系统最大切割深度 ≥ 80 m, 切割宽度 ≥ 1 m, 作业效率 ≥ 6 m/d, 与目前传统的爆破剥挖灭火法相比灭火效率提高 30%以上, 实现煤层火区治理复燃率为 0;

(2) 研发螺旋式穿层定点成孔装备 1 套, 推广 2-3 套, 最大作业深度 ≥ 50 m, 成孔直径 ≥ 1.5 m, 适用岩体抗压强度 ≤ 60 MPa, 火源治理成功率 $\geq 90\%$;

(3) 建成急倾斜煤层群火区治理监测与防灭火综合管控平台 1 套, 并示范应用;

(4) 构建煤层自燃风险评估指标体系 1 套, 研发具有自主知识产权的新型防灭火技术体系 1 套, 并制定企业技术标准 1 项;

(5) 授权国家发明专利 4-6 项; 发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 5-6 篇; 培养硕博研究生 8-10 人。

二、重点研发任务专项

(一) 乌昌石大气污染物扩散数值模拟及 AI 预测研究

研究内容:

针对乌昌石区域秋冬季 PM_{2.5} 重污染过程预测准确率偏低问题, (1) 研究复杂条件下大气污染物扩散的数值模拟与 AI 快速预测模型的构建, 实现乌昌石区域公里级至百公里级尺度下的大气污染物理-AI 混合建模与实时预测技术;

(2) 研究跨尺度大气污染物扩散的 AI 预测模型的验证与确认，基于现有监测数据实现 AI 预测模型的不确定性分析与可信评估；(3) 开展 AI 预测模拟平台研发与应用，研发面向乌昌石区域的大气污染物扩散 AI 预测平台并实现示范应用。

考核指标：

(1) 相比现有模型预测，AI 模型在同等分辨率下 72 ~ 168 小时区域预测耗时减少 50%；

(2) 在近地面层 AI 模型输出的年重污染过程次数预测准确率 $\geq 80\%$ ；

(3) 研发面向乌昌石大气污染扩散物 AI 预测软件平台一套，在现有精度上，平台预测结果与监测数据的一致性 $\geq 80\%$ （主要污染物日浓度对比）并在行业部门内实现示范应用；

(4) 授权国家发明专利与计算机软件著作权各 2-3 项；发表与本项研究成果相关的高质量学术论文 6-8 篇；培养硕博研究生 8-10 人。

(二) 煤气化合成氨废水回用零排放关键技术研究与应用

研究内容：

针对当前循环流化床煤气化合成氨废水回用处理过程因污染物负荷高、运行成本高和环境风险高导致行业废水回用率不足问题，主要研究 (1) 循环流化床煤气化合成氨废水回用中排放的气态污染物 (VOCs) 的高效去除技术，开

发吸附-催化纳米复合材料,利用催化与多功能吸附剂的协同作用,实现气态污染物的高效去除;(2)人工智能辅助的超浸润油水分离滤材逆向设计与制备构建,研发快速煤气化用油水分离组件和模块化单元,完成预处理分离装备集成;(3)研发 pH/CO₂双响应型低共熔溶剂(DES),通过智能相变分步释放酚与氨,建立溶剂自再生循环体系,实现酚氨废水同步萃取与高效回收;(4)构建“吸附富集-高级氧化”两段式集成工艺,耦合智能感控,实现 COD 高效降解与经济化运行;(5)发展回用水处理过程中多阶段、多技术联用的处理技术,实现千方级/天回用水处理的工程应用。

考核指标:

(1) 在 VOCs 处理环节,研发高效气态污染物处理技术 1 套,废气处理量 $\geq 26000 \text{ m}^3/\text{h}$,实现 VOCs 中非甲烷总烃 $\leq 100 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、甲醇 $\leq 100 \text{ mg}/\text{m}^3$;

(2) 在油水分离环节,构建低成本高效油水分离技术模式 1 套,分离功能材料/组件的运行寿命不低于 8000 h;保障回用水出液浊度 $< 5 \text{ NTU}$ 、油含量 $< 10 \text{ mg}/\text{L}$;每吨废水处理药剂使用量减少 75%;

(3) 在酚氨回收环节,研发溶剂自再生与酚氨分步回收方案 1 套,实现酚总回收率 $\geq 95\%$,氨回收率 $\geq 95\%$,DES 损耗 $< 0.5 \text{ kg}/\text{吨水}$;

(4) 在 COD 降解环节,研发高效 COD 降解技术 1 套,联动现有生化单元实现回用水 COD $\leq 30 \text{ mg}/\text{L}$,水处理成本

≤8.5 元/m³；具备快速在线监测与智能调控能力，预测准确度≥90%；吸附剂可循环≥10 次，催化剂寿命≥6 个月；

(5) 实施水处理技术集成应用示范工程，规模水处理量≥140 m³/h；实现综合运行成本降低 30%以上；

(6) 授权国家发明专利 3-5 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 8-10 篇；培养硕博研究生、专业技术人才等 10 名以上。

(三) 旱区湿地冬季净水关键技术研发与示范

研究内容：

针对新疆冬季低成本湿地净水处理中的技术难点与瓶颈，(1) 研究新疆冬季水质净化人工湿地构建技术和耐冬季低温的潜流湿地功能性填料复配体系，提出冬季运行人工湿地建设标准和优选填料，揭示不同湿地填料基质种类及其组合方式对冬季水质处理效果的影响规律；(2) 制备适于冬季低温条件人工湿地水质净化工程的微生物菌剂，构建稳定的多物种组合的耐寒高效降解微生物群落，开发极端低温运行人工湿地水质净化工程微生物和植物群落优化技术；(3) 开展冬季人工湿地水质净化示范应用，构建冬季气温达到-30℃时稳定运行人工湿地技术，提出极端低温冲击及湿地启动阶段等特殊情境的运行策略，并开展工程化示范应用。

考核指标：

(1) 编制可复制、可推广的极端低温条件下运行人工湿地水质净化工程建设标准 1 套，编制地方标准 1-2 项；

(2) 优选或制备出适于极端低温条件下运行、自养反硝化的人工湿地活性填料 2-3 种，根系具有吸收活性的人工湿地植物 2-3 种；

(3) 优化极端低温条件下人工湿地脱氮除磷处理效果，人工湿地冬季出水 COD、氨氮、总磷达到地表水环境质量标准的 IV 类水标准；

(4) 建设人工湿地水质净化工程示范工程 1 项，总处理水量 50000m³/d 及以上，运行成本不高于 0.5 元/方，实现日最低气温-30℃左右条件下正常运转；

(5) 授权国家发明专利 3-5 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 10-15 篇；培养硕博研究生，专业技术人才等 10-15 名以上。

(四) 新疆棉田膜秆固废全资源化分级分质利用关键技术与示范

研究内容：

针对离田后的膜秆固废难以大规模处理和资源化分级分质再利用的问题，（1）创新膜秆混合物高效分离技术及大型化装备，分别降低残膜、棉秆杂质含量；（2）攻克低成本清洁化处理技术，结合改性等策略调节残膜再生塑料的纯度和拉伸强度；（3）研究膜秆（残膜含量小于 5%）共热解机理，实现生物炭的高效产出与热能输出，开发膜秆的循环流化床分级气化制合成气组分调控和焦油裂解关键技术。通过以上创新攻关，形成膜秆全质综合利用的可复制推广模式。

考核指标:

(1) 开展 5 万吨/年膜秆分离处理工程示范, 膜秆分离后膜纯度 $\geq 99\%$, 棉秆中残膜含量 $\leq 5\%$;

(2) 实现残膜资源化再利用, 再生塑料颗粒抗拉伸强度 $\geq 15\text{MPa}$, 杂质含量 $\leq 1\%$, 日产再生塑料颗粒 ≥ 15 吨;

(3) 创新油气在线利用技术, 完成万吨级膜秆碳汽联产工程验证, 原料处理量 ≥ 3 吨/小时, 热能蒸汽产量 ≥ 2.5 吨/吨, 生物炭得率 $\geq 25\%$, 连续热态运行不低于 72 小时, 形成万吨级工艺包; 完成膜秆气化制合成气中试验证, 原料处理量 ≥ 8 吨/天, 合成气中 $(\text{CO}+\text{H}_2)$ $\geq 55 \text{ vol}\%$, 冷煤气效率 $\geq 60\%$, 焦油含量 $\leq 200 \text{ mg/m}^3$, 连续运行时间不低于 72 小时, 形成冷煤气效率 $\geq 75\%$, 碳转化率 $\geq 90\%$ 的万吨级工艺包;

(5) 授权国家发明专利 3-5 项; 发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 5-8 篇; 培养硕博研究生, 专业技术人才等 10 名以上。

(五) 退役风电光伏新能源器件精深回收与高质利用技术与示范

研究内容:

针对退役风电光伏新能源器件的精深回收与资源高质利用技术难题及产业瓶颈, (1) 建立新疆地区风光新能源器件退役量预测模型与资源属性数据库, 研发新疆地区风光新能源器件生产-应用-回收全生命周期数字化管控平台; (2) 研究退役风电关键部件分级回收利用关键技术, 重点研究退

役叶片高效拆解、复合材料清洁热转化解聚及纤维保护性回收等关键技术与装备；（3）研究多类型退役光伏组件的高效拆卸与精细化自动拆解技术及装备，研发硅、银提纯及再生利用技术及装备；（4）开展退役新能源器件精深回收与高质利用成套技术工艺集成及验证，并进行全流程经济及生态环境效益多维评估。

考核指标：

（1）开发新疆地区风电光伏新能源器件退役量预测模型 1 个，建立资源属性数据库 1 套；

（2）构建退役风机电叶片高效拆解、清洁解聚、玻纤/碳纤回收与高质利用成套工艺，退役风电叶片资源回收率 $\geq 85\%$ ，树脂基体热转化效率 $\geq 90\%$ ，热解油热值 ≥ 8000 kcal/kg，回收玻璃/碳纤维机械强度保持率 $\geq 85\%$ ，回收纤维用于制备托盘、型材等产品，分别满足 GB/T4996-2014、LY/T 1613-2017 等标准要求；

（3）研发自动化拆卸、移动式拆解等核心技术和关键装备，构建涵盖光伏组件低成本拆卸-移动式拆解及硅、银等有价值组分高质利用成套工艺；其中，自动拆卸装备对光伏组件的拆卸速度不超过 3 分钟/片；移动式拆解装备对光伏组件拆解速度不超过 2 分钟/片；回收硅料可达 6N 级晶硅纯度要求；回收利用过程不造成重金属等二次污染；

（4）建立新疆地区风光新能源器件精深回收与高质利用中试验证产线各 1 条；

(5) 授权国家发明专利 3-5 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 6-8 篇；培养硕博研究生，专业技术人才等 10 名以上。

石河子大学（此文件不得在网上传递）

2025 年自治区重大科技专项、重点研发任务专项（荒漠化治理/盐碱地改造领域）项目申报指南

一、重大科技专项

（一）新疆防沙治沙新材料新装备研发与集成示范应用

研究内容：

针对新疆风沙环境复杂、风沙危害多样、造林立地困难的严峻局面，以破解沙漠特殊环境下治沙材料种类较为单一、施工性能相对欠佳等技术局面为目标指向，重点研发玄武岩纤维基固沙、粉煤灰/煤矸石固废固沙、可机织植物纤维固沙、微生物强化植物基固沙、抗旱保水透气微生物种子包衣、植物根系微环境调控等新型防沙治沙材料；研制防沙治沙新材料工程化应用的新装备，开发防沙治沙新材料应用关键技术、施工工艺及推广模式，集成工程、生态、产业相结合的综合治沙方案；构建材料性能、防沙治沙效果、环境影响三位一体的评估体系，集成防沙治沙“材料-装备-评估-产业”系统化解解决方案；构建适应沙漠特殊环境、多种新材料集成应用、高效作业且治理成效显著的新型治沙模式，建立新疆防沙治沙新材料、新装备示范应用工程。

考核指标：

（1）研发 3-5 种环境友好型防沙治沙新材料及其配套应用技术，研制 1 套一体化/模块化防沙治沙新材料应用专

用装备，形成 1 套有机、无机治沙材料集成应用的工艺包，施工效率提升 50%，防沙工程寿命延长 3-5 年，防沙治沙成本降低 30%；

(2) 集成基于物理固沙、生物改土、保育林草等功能材料的新型治沙模式，建成新材料治沙示范基地 2000 亩，在塔克拉玛干沙漠南缘推广应用面积 30000 亩，形成 1 套防沙治沙“材料-装备-评估-产业”技术体系；

(3) 提出工程、生态、产业相结合的综合治沙方案，建成示范新型治沙模式基地 5000 亩，风蚀模数控制 500 吨 / (平方千米·年) 以下，造林苗木成活率达 85%，经济效益达到 3000 元/亩；

(4) 授权国家发明专利 4 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 5 篇；

(5) 依托本项目向自治区政府及行业主管部门提交决策咨询报告 1 份并获得采纳。

(二) 新疆抗逆林草种质资源创制和繁育基地建设

研究内容：

针对新疆干旱缺水、沙多盐重等环境特征，面向新疆防沙治沙和沙产业发展的种质需求，以促进抗逆林草种质创制、大力发展节水林草为目标导向，开展抗逆乔、灌、草植物种系统收集与综合筛选，研究林草植物抗逆性机制与适应性策略，研发引种筛选和生物育种或遗传育种相结合的抗逆林草繁育方法，加强多种用途的抗逆林草植物种质资源创制与繁育技术研发，建设智能化、产业化抗逆林草规模化繁育基地，

研发集成高抗逆林草种苗优化配置关键技术并示范，构建并推广应用高抗逆林草种苗规模化种植和生产化管理技术体系，为全面打好新疆沙漠边缘阻击战提供科技支撑。

考核指标：

(1) 更新创建覆盖全疆的抗逆林草种质资源库 1 个；基于物种引种筛选和生物育种或遗传育种相结合的方法，收集保存创制特色抗逆林草种质资源 100 份以上（其中，新增 40 份以上），包括不同功能种质资源（适沙型、耐盐型、沃土型、固氮型等种质）；构建抗逆性状分子标记数据库（覆盖耐旱、耐盐、抗风沙相关 QTL 位点 ≥ 80 个）；

(2) 建立智能化种苗繁育核心基地 500 亩；研发构建不同适应型抗逆林草工厂化繁育体系 3 套（防风固沙型林草、盐碱改良型林草、节水稳碳型林草）；相比以往传统育苗技术和移栽技术，实现工厂化育苗效率提升 40%（年产优质种苗 ≥ 500 万株），突破极端生境移栽技术（裸根苗移栽成活率 $\geq 80\%$ ，盐碱地适生种苗成活率 $\geq 85\%$ ）；

(3) 研发创新构建适宜于南北疆沙漠锁边带不同立地条件类型工程治沙与生物治沙相结合的综合型生态防护体系新模式 3 套（防风固沙型、盐碱改良型、节水稳碳型）；在此技术上形成乔（胡杨、大果沙枣、文冠果等）-灌（怪柳、梭梭、白刺等）-草（芒草、骆驼刺、油莎豆等）结合、网-片-带兼顾、固-阻-滞并举的特色经济型生态屏障技术体系 1 套。以县域为单元示范推广面积 ≥ 10 万亩（北疆 ≥ 6 万亩，南疆 ≥ 4 万亩）；

(4) 研发形成沙漠锁边林草带智能化长效管护技术装备 3 套;

(5) 提交与本项目相关的技术标准 4 项;

(6) 授权国家发明专利 8 项; 发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 10 篇; 技术培训 2000 人次以上。

(7) 依托本项目向自治区政府及行业主管部门提交决策咨询报告 1 份, 并获得采纳;

(三) 新疆风沙、盐碱危害智慧诊断与精准治理智能决策支持系统开发及应用

研究内容:

面向新疆防沙治沙和盐碱地改造重大工程建设的迫切需求, 针对当前风沙、盐碱危害监测体系智慧化程度不足、精准治理缺乏智能化工具支撑等瓶颈问题, 研究基于卫星-无人机-野外台站的风沙与盐碱危害多要素、多尺度组网监测技术, 构建涵盖气象、沙尘、盐碱、地下水、植被多要素的立体数据保障体系; 利用大数据、人工智能、物联网、云计算等数字技术, 突破风-沙-水-土-生多要素大数据耦合关键技术, 构建风沙、盐碱危害智能诊断与预警技术体系, 实现风沙、盐碱危害过程的实时监测、精准模拟、动态评估与早期预警; 开展风沙、盐碱危害治理技术知识库构建及空间配置优化模式研究, 研制风沙、盐碱危害精准治理方案自动生成 AI 大模型, 实现基于位置的治理方案自动生成及效益模拟; 建设新疆风沙、盐碱危害智能诊断与精准治理大数据底座, 研发时空大数据存储、计算与三维可视化引擎, 构建集

数据管理、危害诊断、风险预警、治理方案生成、减灾效益模拟及可视化交互于一体的精准治理决策支持系统；在典型区域开展县域尺度示范应用，验证系统可靠性与可推广性，为新疆生态安全屏障构建提供坚实支撑。

考核指标：

(1) 构建风沙、盐碱危害卫星-无人机-台站立体协同组网观测体系，其中台站覆盖新疆荒漠、绿洲至少 5 种不同异质性场景，站点数量不少于 12 个，无人机需保障红外、高光谱、激光雷达厘米级数据同步获取，覆盖所有台站典型区（每个不低于 25 平方公里）；卫星数据具备全疆 10-30 米月度动态监测能力，重点区域亚米级年度动态监测能力；

(2) 构建新疆风沙、盐碱危害空天地一体化智慧诊断体系 1 套，突破风沙、水盐、土壤、植被等关键因子定量监测技术，提供相关遥感产品数量不少于 20 种，监测精度优于 90%；建立基于风、沙、水、土、生大数据耦合的风沙、盐碱危害监测与早期预警模型，监测精度优于 90%，早期预警时间不低于 1 年，预警精度优于 85%；

(3) 研发风沙、盐碱危害精准治理技术方案自动生成大模型 1 个，模型参数量达到亿级，治理方案准确率达到 90%以上；

(4) 开发新疆风沙、盐碱灾害精准治理决策支持系统 1 套，具备数据管理、诊断、预警、治理方案生成、减灾效益模拟及空间可视化交互功能，在整个南疆地区开展风沙、盐碱危害智慧诊断与精准治理决策支持示范，选择 2-3 个县开

展精准治理技术落地应用与效益分析；

(5) 发布行业或团体标准 1 项；

(6) 授权国家发明专利 4 项，获软件著作权 3 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 8 篇。

(7) 依托本项目向自治区政府及行业主管部门提交决策咨询报告 2 份，并获得采纳。

二、重点研发任务专项

(一) 新疆盐碱耕地作物营养胁迫消减与智能精准施肥体系创建与应用

研究内容：

针对新疆盐碱耕地占比高且长期存在，盐碱严重干扰土壤-植株营养诊断、降低肥料有效性、抑制作物养分吸收，盐碱耕地精准施肥体系缺失等重大科技问题，以“精准诊断-新肥料新制剂-盐碱治理新技术-盐碱耕地施肥体系”为主线，开展系统性破解盐分对土壤、作物养分诊断“失准”的干扰机制，深度融合机器学习与 AI 技术，构建基于多源数据融合的盐碱耕地土壤-作物快速、精准养分诊断技术；研发纳米材料、硫八面体及特定功能微生物制剂及等调控作物抗氧化系统、渗透调节、离子稳态、养分吸收转运等新技术，消减盐胁迫对作物生长与养分吸收的障碍；系统阐明盐碱胁迫下肥料在盐碱土壤中的固持、转化与生物有效性限制因子，研发适合盐碱耕地的新型高效肥料，构建多源信息融合的智能精准施肥决策系统，并在典型盐碱区域进行规模化应用与优化，推动盐碱区域农业高质量发展。

考核指标:

(1) 研发适用于盐碱地的快速精准诊断检测设备或方法 1 套;

(2) 开发适用于盐碱地的新技术 1-2 种, 制剂产品 1-2 种;

(3) 建立数字化施肥模型 1 套, 盐碱耕地肥料利用效率提高 10%以上;

(4) 建立盐碱耕地作物营养胁迫消减与智能精准施肥技术体系, 应用面积 3000 亩, 相关技术辐射推广 50000 亩;

(5) 培训农技人员与农民 1000 人次以上;

(6) 授权国家发明专利 2 项; 发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 3 篇; 培养硕博研究生 5 名;

(7) 依托本项目向自治区政府及行业主管部门提交决策咨询报告 2 份, 并获得采纳。

(二) 古尔班通古特沙漠生态保育技术研发及示范应用

研究内容:

针对固定半固定沙漠的生态系统特征及沙丘活化问题, 重点研究古尔班通古特沙漠生态自稳定、自维持机制, 分析自然条件下生物结皮与短命及类短命植物的生态耦合协同机制与固沙效应, 探讨受损生态系统近自然修复机理和维持机制; 研发沙漠生物结皮快速繁育、抗性锻炼关键技术, 创建适于低降水条件下沙漠生物结皮规模化野外拓殖技术体系; 挖掘和开发短命及类短命植物的固沙潜力, 厘清其固沙机制, 形成短命及类短命植物固沙技术; 集成生物结皮快速

固沙模式和短命及类短命植物协同活化沙丘群落重建及固沙新范式。

考核指标：

(1) 阐明古尔班通古特沙漠生态自维持机制及生物结皮与短命及类短命植物耦合协同机制，制定基于近自然修复的生态保育方案 1 套；

(2) 研发以藻结皮、藓结皮为代表的生物结皮快繁（2 个月生物量扩增 3 倍）和抗性锻炼等关键技术 2 套，形成适用于 75-150 mm 低降水沙漠环境下的生物结皮活化沙丘固定技术体系 1 套，2 年生物结皮盖度达 90% 以上，速效氮提高 10%；

(3) 筛选萌发率 > 90%、固沙效果好（活化沙丘风蚀率降低 30%，起沙风速提高 25%）的短命及类短命植物 3 种，构建短命及类短命植物固沙技术 1 套；

(4) 集成生物结皮+短命及类短命植物固沙方案 1 套，建成示范应用面积 5000 亩以上，示范应用区内生态修复率达到 95% 以上，活化沙丘治理程度达到 95%；

(5) 制定古尔班通古特沙漠生态保育与活化沙丘治理技术规程 2 部；

(6) 授权国家发明专利 4 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 10 篇。

(三) 新疆高标准农田防风与排盐工程技术研发及应用

研究内容：

面向高标准农田精准化水肥管理、机械化耕作收获的生

态防护需求，针对高标准农田、新开垦耕地的防风、排盐、水分高效利用等工程体系不健全及生态保障能力不足，以统筹解决农田防护林退化、农田土壤风蚀、耕地盐渍化等高标准农田建设面临的新问题为目标导向，重点开展现代农田耕作管理模式大网格疏通型农田防护体系湍流特征以及不同尺度土壤风蚀过程、水盐运移规律研究，查明制约高标准农田建设的风沙、水盐作用机理以及危害规律；研发适应高标准农田建设的灌区-田间-行间等防风（蚀）技术，集成多位一体的高标准农田防护工程技术模式；开发满足高标准农田建设的智慧灌溉技术、水盐调控技术，集成暗管排盐、竖井压盐等工程技术模式；集成适应高标准农田建设的新型绿洲生态安全屏障建设工程方案，建立融合防风、排盐及水分高效利用为一体的高标准农田生态安全屏障示范工程并在县级推广应用。

考核指标：

(1) 阐明现代农田耕作管理模式下农田防护林衰退过程，揭示多尺度风蚀、水盐作用机理及致灾机制，查明新疆特别是南疆高标准农田风蚀、水盐危害的时空格局，量化制约新疆高标准农田建设的风蚀、水盐作用参数，编写新疆高标准农田风蚀、水盐危害规律与科学防控对策的研究报告；

(2) 研发适应高标准农田建设的灌区-田间-行间等风蚀防控技术、水盐调控技术、智慧灌溉技术，提出新疆特别是南疆高标准农田建设的风蚀、水盐危害防控工程设计参数，制定技术规程 2 部；

(3) 提出基于高标准农田建设的防风与排盐工程技术方案，在巴音郭楞蒙古自治州、和田地区、喀什地区、阿克苏地区等地州建立高标准农田防风、节水、排盐以及防风-排盐协同综合试验示范区，推广应用面积 100000 亩；

(4) 授权国家发明专利 3 项；

(5) 依托本项目向自治区政府及行业主管部门提交决策咨询报告 2 份，并获得采纳。

(四) 新疆绿洲农田顽固性“盐碱斑”综合治理技术研发与应用

研究内容：

针对新疆绿洲农田顽固性“盐碱斑”造成的有效耕地面积减少、土水肥资源浪费严重、治理难度大等突出问题，重点解析绿洲农田顽固性“盐碱斑”时空演化及障碍特征，建立多尺度、多类型“盐碱斑”快速识别、监测与评价技术体系，阐明绿洲农田土壤“盐碱斑”的变化规律及驱动机制；研发绿色低碳“盐碱斑”消减技术及产品，创新从盐碱斑块障碍因子靶向消减到区域“盐碱斑”综合治理的分区分类治理技术体系；构建绿洲农田“盐碱斑”消障提质与作物产能提升技术模式并集成示范推广，增加有效耕地面积、提升耕地质量。

考核指标：

(1) 厘清新疆绿洲农田“盐碱斑”演变特征，建立“盐碱斑”分类指标体系；

(2) 研发绿洲农田“盐碱斑”快速识别、监测及评价技术体系 2 项；

(3) 研发绿洲农田“盐碱斑”分区分类治理技术体系及落地模式 2 套；

(4) 在南北疆建立 2 个示范县，查明县域盐碱斑障碍清单；完成典型县域“盐碱斑”治理地块 60 个以上，治理后“盐碱斑”盐分控制在 1.2% 以上，同类作物出苗率达到 70% 以上，产量达到当地平均水平；相关技术在典型县域应用推广 5 万亩以上；

(5) 研发“盐碱斑”消障产品 2 个；

(6) 授权国家发明专利 2 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 5 篇；培养硕博研究生 6 人，培养青年技术骨干 5 人，培训基层技术人员和农民达到 500 人次；

(7) 依托本项目向自治区政府及行业主管部门提交决策咨询报告 1 份，并获得采纳。

(五) 塔里木盆地地下储水构造精准定位与沙漠苦咸水生态利用研究

研究内容：针对塔里木盆地沙漠锁边区域工程性缺水、水质性缺水及可持续利用需求，以遏制沙漠扩张、构建生态安全屏障、缓解淡水资源短缺及促进苦咸水资源可持续利用为核心目标，支撑南疆特色农业发展与大规模防沙治沙工程实施。研究结合地质系统已取得的沙漠找水成果，开展塔里木盆地地下储水构造精准定位与沙漠苦咸水生态高效利用研究项目。基于塔里木盆地“三隆四凹”构造格局下，不同流域水文地质单元约束尺度内地下储水构造的结构特征，精准评价塔里木盆地地下储水构造水资源量与水质特征，明

确构造控水机制与供水潜力，为国家重大战略工程提供应急水源保障和沙漠锁边工程与特色农业等提供关键水源保障；构建并厘定地下水转化与更新能力精确量化评价指标体系，建立地下水可开采量与可持续利用评价模型，提出沙漠锁边工程与特色农业地下水分区/分质利用阈值，明确不同区域用于生态屏障建设与特色农业的水资源安全开采上限，评估沙漠锁边工程与特色农业长期稳定、可持续的水源供给能力；明确淡水/咸水/苦咸水可支配灌溉量，建立苦咸水循环利用技术，明确不同水质对不同作物与植被的应用灌溉适配技术，并进行示范与可持续评价，支撑基于苦咸水资源化的低成本、可持续的防沙治沙植被带建设与特色农业发展。

考核指标：

(1) 构建沙漠区地下储水构造三维水文地质模型（覆盖面积 $\geq 5000\text{km}^2$ ）1个，有效识别厚度超过10m的赋水岩组；

(2) 形成覆盖沙漠腹地及锁边带的地下储水构造水文地质数据库（分辨率不小于500m）1套；

(3) 建立沙漠区地下储水构造精准定位工作方法体系1套（技术转化率 $\geq 40\%$ ）；

(4) 建立气候-水文耦合驱动的地下水可开采量动态评价模型1套；

(5) 构建沙漠不同水质区域特色农业与锁边工程建设的水资源安全开采上限数据库1套（空间分辨率小于1km）；

(6) 建成苦咸水循环利用系统1套（水资源利用率 \geq

65%)，苦咸水利用降低农业用水成本 20%，带动 5000 亩特色农业；

(7) 授权发明专利 3 项，发布地方/行业标准 1 项，发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 5 篇以上。

石河子大学（此文件不得在网上传递）

2025 年自治区重大科技专项、重点研发任务专项（生命健康领域）项目申报指南

一、重大科技专项

（一）医药健康 AI 赋能精准服务体系研究与应用

研究内容：

结合国家战略需求，立足区域特点，构建具有新疆地域特色、民族特色的现代化智能医药健康服务体系。实现数据标准化治理及隐私保护与安全共享难题，整合电子文本、医学影/图像、个性化医疗健康研究等多维度数据，加强对小样本数据的质量控制与增强处理；开发区域适配的 AI 疾病预测与决策模型，引入多模态医学问答能力，增强智能辅助诊疗水平，融合可穿戴设备数据，开发多模态 AI 赋能新型医药健康服务管理体系建设；研发轻量化 AI 诊断工具，覆盖基层常见病、多发病及疑难重症的智能识别与诊疗建议，研发智能可穿戴监测设备，优化线上线下无距离无时空路径管理，解决基层医疗智能化服务落地难的问题，建立技术中试基地，提升临床验证智能设备和 AI 医疗健康服务产品产业化转化潜力。

搭建基层医疗 AI 辅助决策系统与 5G 远程智能医疗平台建设，构建“省级-地州市-县域”三级联动服务体系无缝对接；构建“AI+家庭医生”智能签约服务平台；搭建跨境医疗数据共享平台，支持中亚国家医疗机构接入与远程会诊。

考核指标：

(1) 建成 1000 万人口的 5G 远程跨境智能医疗协作平台；建立 AI 赋能的分级诊疗新体系新模式 ≥ 1 套；建设省级示范中心 ≥ 1 个，地州市县级示范中心及示范社区网络 ≥ 3 个，覆盖人群 ≥ 10 万人；

(2) 研发 3 类智能可穿戴监测设备，获批相应的医疗器械许可证书，并完成临床 ≥ 1000 人的验证；

(3) 开发 3 种区域适配型慢病管理的 AI 预测模型；实现 AI 赋能医疗健康服务产品产业化转化 ≥ 3 项，并完成前期产业化转化潜力临床研究；建立多模态医学问答模块，完成至少 1 项临床适用性评估，验证其在基层辅助诊疗场景中的有效性。

(4) 制定地方标准 ≥ 2 个，编制专家共识/指南 2 部；

(5) 授权国家发明专利 3 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 ≥ 5 篇；培养硕博研究生 ≥ 5 名，开展远程会诊及人员培训 ≥ 5 场，专业技术人员 ≥ 500 人。

二、重点研发任务专项

(一) 感染传染性疾病预防关键技术研发

研究内容：

为提升新疆地区结核病和宫颈癌的防治能力，构建新疆地区结核病自然人群队列，开发结核病快速新型分子诊断方法和便携式检测设备，特别是针对同时检测结核分子杆菌和耐药基因的检测，研发新型疫苗，提升免疫效果和持久性，整合基因组数据与临床表型，构建耐药性预测算法（如 GenTB 平台）；基于真实世界数据的新疆宫颈疾病队列构建

与特征分析，识别新疆宫颈疾病发病风险的关联性研究，基于多模态数据和人工智能算法构建宫颈疾病预测大模型，开发适用于新疆人群的宫颈癌前病变 AI 预测模型，基于多源异构数据评估宫颈疫苗接种对宫颈疾病及宫颈叠加传染病共病的影响研究。

考核指标：

(1) 建成新疆结核病 ≥ 10000 人、宫颈癌 ≥ 5000 人的自然人群风险队列,建立新疆真实世界结核病/宫颈癌专病队列数据库。

(2) 研发 1 套基于临床-组学数据动态更新的多模态数据融合算法与神经网络预测结核病/宫颈癌模型，依托 AI 辅助筛查设备及系统，覆盖 ≥ 5 个地州、 ≥ 30 家基层医疗机构（其中 ≥ 2 家三甲医院），病理诊断符合率 $\geq 85\%$ 。

(3) 明确结核病表观遗传调控基因位点 ≥ 5 个，完成宿主基因突变与表观修饰联合图谱；发现结核病特异性新抗原 2-3 种,研发 2-3 种新型分子诊断试剂盒,并完成临床 ≥ 1000 人份的验证。

(4) 研发新疆 HPV 基因整合核酸检测试剂盒，并完成临床 ≥ 1000 人份的验证。

(5) 明确影响宫颈癌疫苗接种覆盖率的因素 ≥ 5 个，确定影响宫颈癌疫苗预防有效性的因素 ≥ 5 个，完成宫颈癌疫苗接种覆盖率及接种者的健康画像 1 套，提交宫颈癌疫苗政策干预的健康行为评估报告 1 份。

(6) 授权国家发明专利 ≥ 2 项；发表与本项目研究成果

相关的高质量学术论文 ≥ 5 篇；培养硕博研究生 ≥ 5 名；开展基层专业技术人员培训 ≥ 1000 人。

(二) 增龄慢病共性机制研究与应用

研究内容：

通过建立针对老年人群特点的综合防治策略，提高疾病早期诊断率和治疗效果，降低并发症发生率，改善老年人健康状况，探究糖尿病肾病共性发病机制，研发早期干预与精准治疗方案，达到长期控制的目标；研发高灵敏度生物标志物筛查技术，借助 AI 算法整合多组学数据，挖掘关键分子标志物、调控网络及特异性靶标，开发早期诊断试剂盒，构建个性化治疗方案；建立多维度早期预警和预后模型，通过多中心患者队列研究持续优化模型泛化能力，开发风险分层算法，精准识别高风险人群；构建筛诊治防全流程精准管理方案，制定基层适宜技术 SOP，建设 5G 远程诊疗平台，实现专家资源下沉、建立分级诊疗技术支持体系。

考核指标：

(1) 建成 ≥ 3000 人的糖尿病肾病共病病例队列；建立 1 个省级专病数据管理平台；研发 1-2 个共病智能预警模型，并完成临床 ≥ 1000 人的验证；

(2) 发现糖尿病肾病共病发病机制，筛选特异性生物标志物 2-3 个，开发检测试剂盒 ≥ 2 项，获批相应的医疗器械许可证书，并完成 ≥ 1000 人份的临床前效力评价；

(3) 研发临床快速筛查诊断的新方法 1-2 种；研发便携式快速检测设备 ≥ 1 个，获批相应的医疗器械许可证书，

并完成 ≥ 3 个地州医疗机构、 ≥ 1000 人的临床应用评价（早期病变检出率 $\geq 90\%$ ，有效率 $\geq 90\%$ ，特异性 $\geq 85\%$ ，检测时间 ≤ 4 小时）；

(4) 建立适宜推广的糖尿病肾病的筛诊治防全流程管理应用方案，制定综合防治策略 ≥ 2 个，并分别在 ≥ 3 个县级以上医疗机构示范应用；

(5) 制定地方标准 ≥ 2 个，编制专家共识/指南2部；

(6) 授权国家发明专利2项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 ≥ 5 篇；培养硕博研究生 ≥ 5 名，开展远程会诊及人员培训 ≥ 5 场，专业技术人员 ≥ 500 人。

(三) 极端生存环境下重要器官损伤防治关键技术研究与应用

研究内容：

为提高新疆高原及极端环境下多脏器损伤的早期识别及救治能力，构建覆盖高原病重要器官损害的防治一体化平台，实现疾病的早期诊断、精准治疗和个性化管理，提高防治效果，降低高原病重要器官损害的发生率。阐明适应高原环境的机体免疫稳态生物基础、关键特征和调控的普适规律机制，解析极端生存环境下的损伤机制，建立高原动物模型；

开发基于生物标志物的快速诊断试剂盒，实现高原病的早期筛查；开发人工智能辅助诊断系统，提升基层医疗机构的诊疗能力；开发新型抗高原病预适应训练方案，研发基因治疗技术，靶向修复器官损伤；构建智能化高原病防治平台和远程诊疗平台，提升区医疗资源利用效率。

考核指标:

(1) 建成 ≥ 2000 人的高原病专病队列, 建立 1 个省级远程高原病专病数据管理平台, 研发 1-2 个疾病早期预警大模型, 并完成临床 ≥ 1000 人的验证;

(2) 研发 1 套个性化预适应训练方案, 并开展队列人群研究, 实现新进驻高原人群急性高原病发生率降低 $\geq 40\%$;

(3) 筛选特异性生物标志物 2-3 个, 研发新型快速诊断试剂盒 ≥ 2 项, 获批相应的医疗器械许可证书, 并完成 ≥ 1000 人份的临床前验证 (有效率 $\geq 90\%$, 特异性 $\geq 85\%$, 检测时间 ≤ 2 小时);

(4) 研发适用于极端环境的远程便携式医疗设备和诊疗技术 1-2 种, 获批相应的医疗器械许可证书, 并完成 ≥ 2 个高原地区、 ≥ 500 人的临床应用评价 (早期病变检出率 $\geq 90\%$, 有效率 $\geq 90\%$, 特异性 $\geq 85\%$);

(5) 构建高原病防治一体化平台, 接入急救救治系统覆盖海拔 ≥ 3500 米区域县级医院 ≥ 3 家, 远程会诊响应时间 ≤ 30 分钟, 远程会诊示范应用 ≥ 200 例; 重症救治成功率提升至 $\geq 85\%$, 救治效率提升 50%;

(6) 制定地方标准 ≥ 2 个, 编制专家共识/指南 2 部;

(7) 授权国家发明专利 2 项; 发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 ≥ 5 篇; 培养硕博研究生 ≥ 5 名, 开展远程会诊及人员培训 ≥ 5 场, 专业技术人员 ≥ 500 人。

(四) 新疆医疗健康大数据数字模型研发与应用

研究内容:

以数智赋能健康治理为导向，实现跨部门（卫健、疾控、医保等）数据互联互通，集成电子病历、基因组、环境暴露等多维度数据，构建覆盖全疆千万级人口的真实世界医疗健康大数据资产平台，开发基于 AI 大模型的数据治理技术；整合全疆千万级人口医疗健康大数据平台资源，建立“临床诊疗-公共卫生-环境地理”三源数据融合机制，围绕新疆地区高发、特发的慢性疾病谱系，结合多民族遗传背景与环境暴露特征，按“气候带（极寒/干热）-居住类型（牧区/绿洲/城市）-饮食习惯（高盐/高脂）”三维度分层抽样，构建心血管疾病、肿瘤两大专病队列；基于动态集成全疆千万级人口真实世界数据（电子病历、体检档案、医保结算、环境暴露、移动健康设备等），开发适配新疆特征的“医防融合”疾病预测大模型，实现一级预警（人群筛查），二级干预（精准管理），三级防控（政策推演）的分层预测体系，建成“数字健康丝绸之路”示范节点，完成典型场景验证。

考核指标：

(1) 建立 ≥ 1000 万人口的真实世界医疗健康大数据资产目录（结构化、非结构化等数据类型）1个；建设 ≥ 1000 万人口的真实世界医疗健康大数据资产平台1个；

(2) 建设新疆重大特色专病队列（心血管、肿瘤） ≥ 2 个；

(3) 研发适配新疆特色的“医防融合”疾病预测大模型1个，疾病预测种类 ≥ 5 种；落地“医防融合”疾病预测大模型场景 ≥ 3 个；

(4) 授权国家发明专利 2 项；软件著作权 ≥ 3 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 ≥ 5 篇；培养硕博研究生 ≥ 5 名；开展远程会诊及人员培训 ≥ 5 场，专业技术人员 ≥ 500 人。

(五) 中西医智能协同气道黏膜过敏性疾病防治体系建立与应用

研究内容：

聚焦新型环境污染物与免疫系统的互作机制，融合中西医优势，整合多源环境数据，绘制暴露人群过敏原致敏性及免疫应答全景图谱，揭示“过敏-自身免疫”关联的动态证候演变规律；建立新疆地区高精度环境暴露数据库与疾病人群队列，研发 AI 驱动的时空预测模型及证候分类模型，构建发病风险分级预警平台；通过多组学数据整合与机制研究，建立靶标稳定、时序明确、适用于超敏反应与免疫应答的核酸标志物组合，结合多靶标核酸体外检测与活细胞/组织切片原位成像技术，解析疾病状态下靶标核酸的时空分布与动态表达规律，构建适用于临床的集成式分子诊断系统；利用类器官芯片模拟 PM2.5、微塑料及花粉复合暴露诱导的黏膜屏障损伤与免疫应答时空演化机制，筛选关键干预靶点，制定靶向生物阻断治疗联合新疆特色过敏原免疫治疗 (AIT) 策略；通过多中心真实世界研究 (RWS) 及随机对照试验 (RCT) 验证靶向生物阻断联合 AIT 的临床获益与安全性。通过 AI 辅助四诊合参智能系统动态采集舌象、脉象、证候数据，结合中药疗效多组学数据制定西医精准调控与中医体质调理

治疗策略，实现中西医的智能化协同防治。

考核指标：

(1) 建立覆盖 ≥ 10 万样本的新疆环境暴露数据库与 AI 预测模型 (准确率 $\geq 90\%$)，绘制 1 套暴露人群过敏原致敏性与“过敏-自身免疫”关联的动态证候演变规律图谱，开展不少于 2 项临床多中心真实世界研究 (RWS) 及随机对照试验 (RCT)；

(2) 研发 2-3 种非扩增、非测序、非 CRISPR 依赖的核酸快速识别技术平台，实现对多临床样本类型核酸的直接检测 (灵敏度达到 fM 级别，特异性 $> 95\%$ ，检测总时长不超过 1 小时)；

(3) 建立 1-2 种多靶标原位成像技术体系，实现对活细胞内靶标核酸的亚细胞定位与表达动态监测，支持不少于 3 类核酸分子的同时可视化；

(4) 实现至少 1 项核心技术的工程化与初步转化，具备标准操作流程 (SOP)、可规模化制备与定量化信号输出能力，形成适用于医院、基层或 POCT 场景的检测试剂盒，完成 ≥ 5 个地县级医疗机构、 ≥ 1000 人的临床应用评价 (有效率 $\geq 90\%$ ，特异性 $\geq 85\%$)；

(5) 制定地方标准 2 项，参与编制专家共识/指南 2 部；

(6) 授权国家发明专利 2 项；发表与本项目研究成果

相关的高质量学术论文≥5 篇。

（六）重症感染相关多器官功能衰竭早期预警与精准防诊治体系的构建及临床应用

研究内容：

为促进重症感染、感染性休克、多器官功能衰竭规范化防诊治体系建设，针对我区重症感染引起的重要器官功能衰竭，聚焦从大数据到精准化防诊治的转化难点，结合人工智能技术，建立可指导诊断、用药和预后评价的临床辅助决策及预警模型，构建预见性防诊治方案，优化决策支持系统在基层医院的适配性；开发早期识别重症感染相关多器官功能衰竭患者的血液学标志物，研发床旁即时检测系统，提高早期诊断及预警能力；通过深入研究重症感染多器官功能衰竭的病理生理改变机制，探索潜在有效干预靶点；围绕以器官功能支持与保护为目的的智能化仪器设计与研制，探索重要脏器的器官再生及生命辅助支持技术的应用与推广。

考核指标：

（1）建立重症感染性疾病发生多源数据智能监测预警模型 1 套，实现 48 小时内重症风险预测灵敏度≥90%，特异度≥85%；

（2）建立新疆重症感染疾病相关器官功能监测预警与智能防诊治示范中心基地 1 个，并在≥5 个医疗机构推广应用（其中≥2 家三甲医院）。实现人均诊疗成本降低 30% 以

上，基层医疗机构重症感染性疾病诊疗能力提升 50% 以上，有效降低重症感染疾病的病死率；

(3) 研发多病原体快速检测新设备 1 种，获批相应的医疗器械证书，实现多病原检测设备灵敏度 $\geq 95\%$ ，特异性 $\geq 95\%$ ，检测时间 ≤ 24 小时。研发耐药检测新设备 1 个，并完成 ≥ 5 个地县级医疗地区、 ≥ 1000 人的临床应用评价（早期病变检出率 $\geq 90\%$ ，有效率 $\geq 90\%$ ，特异性 $\geq 85\%$ ）；

(4) 研发器官功能支持的智能化仪器 1 种，获批相应的医疗器械证书，并开展临床应用前评价研究；

(5) 制定地方标准 ≥ 2 个，编制专家共识/指南 2 部；

(6) 授权国家发明专利 2 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 ≥ 5 篇；培养硕博研究生 ≥ 5 人，开展远程会诊及人员培训 ≥ 5 场，专业技术人员 ≥ 500 人。

(七) 呼吸系统重症康复关键示范技术研发

研究内容:

聚焦呼吸肌功能障碍逆转与炎症-纤维化轴调控两大科学问题，研发智能呼吸评估训练仪,突破呼吸康复“无标可依”困境；研制自适应膈肌起搏器，根据跨膈压动态调节电刺激强度；开发重症呼吸功能精准评估技术;开发基于 AI 的多模态数据和算法，建立呼吸功能预测模型；开发脱机失败风险预测算法;制定包括个体化阶梯式康复诊疗方案，形成循证医学指导下的中西医结合康复诊疗规范体系,系统性突破呼吸重症康复领域的“卡脖子” 难题,推动新疆成为中亚呼吸康复技术输出中心。

考核指标:

(1) 建立样本量 ≥ 1000 例、基于 AI 算法的疆内重症患者呼吸功能数据库 (包含临床信息、呼吸力学信息、影像组学信息、生物学特征信息等); 研发呼吸重症患者呼吸功能评估及风险预测模型 1 个, 模型诊断敏感性 $> 80\%$, 特异性 $> 75\%$;

(2) 研发智能便携式呼吸评估训练仪一台, 并获批相应的医疗器械注册证, 具有高精度流量传感器和远程监控云平台, 可完成呼吸力学分析以及游戏化激励训练; 研制自适应膈肌起搏器 1 台, 并获批相应的医疗器械注册证, 完成 ≥ 5 个地县级医疗地区、 ≥ 1000 人的临床应用评价 (有效率 $\geq 90\%$, 特异性 $\geq 85\%$);

(3) 建立 AI 赋能的呼吸重症疾病康复诊疗新体系新模式 ≥ 1 套; 建设省级示范中心 ≥ 1 个, 地州县市级示范中心及示范社区网络 ≥ 3 个, 覆盖人群 ≥ 10 万人, 形成可复制、可推广的呼吸重症康复分级服务模式;

(4) 制定地方标准 ≥ 2 个, 编制专家共识/指南 2 部;

(5) 授权国家发明专利 2 项; 发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 ≥ 5 篇; 培养硕博研究生 ≥ 5 名, 开展远程会诊及人员培训 ≥ 5 场, 专业技术人员 ≥ 500 人。

(八) 围产期疑难疾病诊治核心技术研发与应用

研究内容:

开发覆盖“早期预警-精准诊断-干预优化-平台共享”全链条的核心技术体系, 降低围产期母婴死亡率及远期并发症,

推动围产医学从被动救治向主动防控转变。建立高质量、多元化、大样本的围产期疑难疾病研究队列、生物样本库；开发基于多模态数据 AI 预测模型，早期识别高危孕妇，降低围产期疑难疾病的发生；针对围产期疑难疾病的高发病种，开展临床基础研究和分子研究，构建多组学联用的精准分析体系，筛选与围产期疑难疾病进展相关的关键分子，开发新的生物标志物，开发诊治新技术、新方法、新手段，提高诊断率和治愈率、降低病死率；结合影像组学特征与模型构建，建立影像智能判读系统，用于围产期疑难疾病精准诊断。研发智能化母婴监护设备，开发急症智能化预警系统，预防急症向疑难疾病转化；开发远程监护等便携式监测设备，突破地域限制，提升基层救治效率。

考核指标：

(1) 建立信息化管理的围产期疑难疾病生物样本库 1 个，围产期疑难疾病专病数据平台 1 个，完成前瞻性队列研究 2 项，人群不少于 3000 例，并基于前瞻性队列，研发围产期疑难高发疾病的临床决策和精准预警评估模型 ≥ 1 套；

(2) 筛选新型生物标记物 2-3 种，研发新型快速诊断试剂盒，获批相应的医疗器械证书（灵敏度 $\geq 90\%$ ，特异性 $\geq 85\%$ ，诊断时间 ≤ 2 小时）；

(3) 研发 ≥ 3 种适用于新疆地区针对产后出血、胎盘植入的创新型器械/材料，获批相应的医疗器械证书；研发 2 项适用于基层远程监护等便携式监测设备，获批相应的医疗器械证书，并完成 ≥ 5 个地县级医疗地区、 ≥ 1000 人的临床

应用评价（有效率 $\geq 90\%$ ，特异性 $\geq 85\%$ ）；

（4）建立围产期疑难疾病防诊治新体系 ≥ 1 套；建设省级示范中心 ≥ 1 个，地州市县级示范中心及示范社区网络 ≥ 5 个，实现项目推广地区开展实操培训 ≥ 5 场，覆盖基层医护 ≥ 500 人（农牧区卫生员 $\geq 30\%$ ），孕产妇死亡率下降 $\geq 25\%$ ，产科严重并发症减少 $\geq 30\%$ ，形成可复制、可推广的分级诊疗模式；

（5）制定地方标准 ≥ 2 个，编制专家共识/指南 2 部；

（6）授权国家发明专利 2 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 ≥ 5 篇；培养硕博研究生 ≥ 5 名，开展远程会诊及人员培训 ≥ 5 场，专业技术人员 ≥ 500 人。

（九）新疆高发恶性肿瘤分子靶向治疗关键技术研发及临床应用

研究内容：

通过构建适合新疆地域的全链条精准分子诊疗体系，显著提升新疆肿瘤早期诊断和靶向治疗率，建立新疆高发肿瘤（食管癌，肺癌，血液系统、神经系统恶性肿瘤）专病数据库，整合临床信息、高通量数据及特殊环境暴露因素，构建基于多组学、多模态、跨模态融合的早期筛查和诊断模型；

解析新疆高发肿瘤（食管癌，肺癌，血液系统、神经系统恶性肿瘤）分子分型特征，通过全基因组测序、单细胞和空间测序技术，挖掘新疆高发肿瘤的关键驱动分子或信号通路，解析其在肿瘤细胞演变中的驱动作用与具体分子调控机制；

构建 AI 驱动的精准确诊系统，集成多组学数据与临床表型，开发精准诊断和靶向治疗智能决策平台，实现诊疗全流程一体化；针对本地区特异性分子靶点，建立适合的肿瘤靶向治疗策略，开展临床实验验证靶点的有效性，实现肿瘤靶向治疗的本地化；开展区域性临床转化研究，在临床逐步推广肿瘤靶向诊疗平台的应用。

考核指标：

(1) 建立一个包含新疆高发肿瘤不少于 3000 例队列人群的跨模态多组学专病数据库，收集不少于 1000 例肿瘤患者组织及配对体液生物样本用于研究；

(2) 构建 2-3 个肿瘤异质性智能解析模型，并完成 ≥ 5 家医疗机构、 ≥ 1000 人的临床应用评价（灵敏度 $\geq 90\%$ ，特异性 $\geq 90\%$ ）；

(3) 发现 2-3 个新疆高发肿瘤的关键驱动分子或信号通路的新分子靶点，研发 ≥ 2 个新型诊断试剂盒，获批相应的医疗器械许可证书，并完成 ≥ 1000 人份的临床前验证（有效率 $\geq 90\%$ ，特异性 $\geq 85\%$ ）；

(4) 研发 1 套新疆高发肿瘤的 AI 赋能精准分层诊断及靶向治疗决策系统，并获得软著注册权 1 项；

(5) 制定地方标准 ≥ 2 个，编制专家共识/指南 2 部；

(6) 授权国家发明专利 2 项；发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 ≥ 5 篇；培养硕博研究生 ≥ 5 名，开展远程会诊及人员培训 ≥ 5 场，专业技术人员 ≥ 500 人。

2025 年自治区重大科技专项、重点研发任务专项（水资源利用领域）项目申报指南

一、重大科技专项

（一）西北“水三线”空间格局与生态经济场域建构

研究内容：

新疆作为国家生态安全屏障、“一带一路”核心枢纽和能源资源战略基地，其可持续发展面临水资源刚性约束的严峻挑战：总量不足、时空分布极不均衡、供需矛盾尖锐。突破传统治水模式，亟需构建以水资源承载力为硬约束、空间均衡为核心、系统耦合为路径的国土空间开发保护新格局，重点开展以下研究：（1）“水三线”区域水安全风险诊断与调控阈值：构建长时序多要素数据库，揭示水资源-生态-经济社会时空演变规律、关键驱动力及互馈路径；研发变化环境下西北“水三线”新疆全域的水安全风险评估模型，识别水安全风险阈值，为风险预警与调控提供依据。（2）生态经济场域建构与耦合机制解析：基于场域理论，构建“水三线”生态经济场域架构；定量解析水-生态-经济多要素耦合过程、结构特征与时空配置模式，评估系统服务功能及级联效应，阐明多场域耦合互馈机制。（3）健康水平衡导向的多场域动态调控：建立健康水平衡理论框架与评价体系，揭示多场域耦合下的旱区水循环响应机理，识别跨区域水平衡互补路径；研发旱区多场域水平衡调控阈值体系及动态调控机制，提出健康水平衡目标下的生态经济场域优化构建模

式。（4）国家水网战略下的疆域水网优化与枢纽布局：评估现状水网分区分级供水能力，提出国家水网架构下新疆多场域水网适配格局优化方案；研提现代水网支撑的丝路生态经济枢纽区与重要经济走廊水资源协同配置与空间布局方案。（5）“水三线”空间治理与区域协调战略：构建新疆高质量发展多场域水网均衡适配模式，建立响应健康水平衡的多场域协调发展战略框架，提出国土空间开发保护格局优化方案与空间管控策略，服务区域协调发展。

考核指标：

- （1）变化环境水安全风险评估模型 1 套；
- （2）旱区多场域水平衡调控阈值体系 1 套；
- （3）国家水网架构下的多场域疆域水网适配格局优化方案 1 套；
- （4）现代水网支撑的丝路生态经济枢纽区水资源协同配置方案 1 套；
- （5）“水三线”格局下新疆区域协调发展战略与空间管控策略 1 套；
- （6）授权国家发明专利 3-5 项，发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 8-10 篇，培养省部级及以上人才 2-3 名，培养硕博硕士研究生 5-8 名；
- （7）依托本项目向自治区政府及行业主管部门提交决策咨询报告 2-3 份，并获得采纳。

（二）复杂地质深埋超特长隧洞 TBM 集群建造关键技术研究

研究内容:

本项目聚焦新疆重大水利工程建设, 针对复杂地质、超长距离、超大埋深隧洞 TBM 集群掘进施工过程中存在的问题, 重点开展以下研究: (1) 针对复杂地质 TBM 隧洞地质预报难题, 研究深埋超特长隧洞地质预报理论体系, 研究岩性及不良地质体智能识别技术, 研究地质灾害快速预测预报技术。(2) 基于典型工程, 研究超大埋深 TBM 隧洞围岩与支护相互作用机理及支护体系, 建立围岩分级方法, 研究快速支护技术, 研究智能高效掘进技术。(3) 分析 TBM 集群协同施工需求, 建立多机协同掘进控制系统, 研究一洞双机施工技术, 研究超长隧洞智能运输技术。(4) 针对复杂地质卡机风险防控难题, 建立 TBM 施工风险分析及评估技术体系, 研究集群 TBM 地质适应性评价方法, 研究卡机防控与快速处治技术。(5) 针对深埋高水压盾构隧洞建造难题, 研究深埋高水压盾构管片荷载计算方法, 研究管片结构及防排水体系, 研究盾构掘进控制施工关键技术。(6) 针对高压富水断层破碎带隧洞穿越难题, 开发千米级定向钻机, 建立“钻-探-灌-评-控”五位一体的千米级定向钻技术体系, 研究高压富水断层破碎带超深孔注浆技术。

考核指标:

(1) 形成超特长 TBM 隧洞地质预报体系, 预报准确率大于 85%;

(2) TBM 智能掘进效率提升 10~20%, 提出复杂地质环境 TBM 隧洞围岩分级方法;

(3) 开发 TBM 集群智能协同控制系统 1 套，建立超长隧洞智能运输系统 1 套；

(4) 建立施工风险分析、评估技术体系 1 套，建立集群 TBM 地质适应性评价方法，提出卡机防控与快速处治技术；

(5) 提出大埋深高水压盾构管片荷载计算方法，建立管片结构及防排水体系 1 套；

(6) 建立“钻-探-灌-评-控”五位一体超千米级定向钻技术体系 1 套，堵水灌浆减水率达到 90%以上；

(7) 相关技术在新疆重大调水工程中开展试验验证与示范应用；

(8) 编制 1 部团体标准或地方标准；

(9) 授权国家发明专利 6 项以上，发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 12 篇以上，获批省部级工法 2 项以上，培养硕博研究生 10-15 名，青年学术骨干 5-8 人。

二、重点研发任务专项

(一) 水工洞室压缩储能及绿色能源综合调控关键技术研究

研究内容：

针对新疆水利工程废弃洞室再利用问题，在洞室密封材料、支护体系、压缩空气储能、绿色综合调控等存在理论及技术瓶颈，重点开展以下研究：（1）开展废弃洞室内壁密封材料研究，提出密封材料制备方法及制备工艺，表征密封

材料技术指标,形成洞内密封材料高效施工技术及方法。(2)开展废弃洞室再利用技术研究,揭示高压循环荷载与循环温度作用下地下储气库的稳定性,分析气密性防护材料、顶部岩体、封堵体破坏机理及体型优化方法。(3)开展大规模先进压缩空气储能技术研发,突破基于废弃洞室先进压缩空气储能系统高效设计、宽负荷压缩机与高负荷膨胀机、紧凑式蓄热换热器、系统并网特性及控制技术。(4)开展风光水储绿色能源系统构建研究,提出绿色能源系统架构及优化设计方法,形成系统能量管理、综合调控等关键技术,为加快新疆电力系统的稳定性和供电质量提供技术支持。

考核指标:

(1) 研发适用于大规模压缩空气储能人工洞室储气库密封材料,渗透系数 $\leq 5 \times 10^{-14} \text{cm}^3 \cdot \text{cm}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ 、极限延伸率 $\geq 30\%$,气密材料相比于地下储气洞室传统钢板防护气密技术,单位容量气密防护材料成本降低 $\geq 40\%$;

(2) 提出适用于高压循环荷载与循环温度作用下地下洞室洞型及支护结构体系,成果运用后能显著减少洞室气体泄漏,漏气率 $\leq 1\%/d$;

(3) 形成大规模先进压缩空气储能系统设计方案,储能系统单机功率 $\geq 100\text{MW}$,储能时间 ≥ 4 小时,额定效率 $\geq 70\%$;

(4) 形成完善废弃洞室压缩空气储能自主知识产权研发设计体系,技术水平和经济效益具备在百兆瓦级以上压缩空气储能系统的研制与在电力系统的运行验证条件;

(5) 授权国家发明专利 3 项以上，发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 5 篇以上，获批工法或标准 1 项以上，培养高层次专业技术人员 5 名以上。

(6) 依托本项目向自治区政府及行业主管部门提交决策咨询报告 1 份，并获得采纳。

(二) 新疆云水资源开发潜力评估关键技术及示范应用研究

研究内容：

针对新疆云水资源开发迫切需要解决的潜力评估关键问题及技术，重点开展以下研究：（1）基于卫星、飞机、雷达、地基垂直观测等多源探测，开展三维立体云水资源探测科学试验，研究不同天气类型的典型降水云宏微观物理特征，揭示气候变化背景下新疆云水资源的时空分布特征及变化规律。（2）开展基于人工智能及多源卫星资料融合的云降水数值模式同化关键技术和催化过程的云微物理参数化方案研究，提升数值模式对云水资源关键参数的描述能力，揭示形成不同降水类型的关键云物理机理。（3）评估催化过程的云水资源降水转化机制与效率，研发云水资源开发潜力评估模型，结合风雷大模型产品，建立实时监测评估系统，并在巴音布鲁克、乌鲁木齐两个区域示范应用。

考核指标：

(1) 提交三大山系典型水循环关键区云水资源多源观测数据集 1 套(其中不同类型天气过程的典型个例不少于 10 个，飞机观测不少于 9 次)，形成新疆云水资源时空分布图

集 1 套；

(2) 研发基于深度学习的适用于新疆云特点的多源观测云水资料质控算法 1 套；

(3) 基于多源卫星资料的云降水数值模式同化技术 1 套；

(4) 研制新疆区域云微物理参数化方案 1 套（包括催化过程）；

(5) 研发新疆云水资源模式预报产品 1 套（空间分辨率 1km、时间分辨率 1 小时、垂直 71 层、预报时效 72 小时，产品含云顶温度、过冷液水、柱云水总量、催化潜力区等）。

(6) 建立云水资源实时监测评估系统 1 套；

(7) 云水资源监测评估系统示范应用面积大于 5000km²，通过示范应用增水效率在现有 11.3%的基础上提高 2~3%。

(8) 获批行业标准 1 项，授权国家发明专利 3 项以上，计算机软件著作权 2 项以上，发表与本项目研究成果相关的高质量学术论文 10 篇以上；

(9) 依托本项目向自治区政府及行业主管部门提交决策咨询报告 1 份，并获得采纳。