附件

2025年度自治区自然科学基金重点联合

基金项目指南方向

**（一）鄂尔多斯市人民政府****（共5项，生态环境领域1项；能源化工领域2项；新材料与先进制造领域2项）**

**1.石炭二叠纪深层煤层气封闭性研究及控气作用研究**

围绕鄂尔多斯石炭二叠纪深层煤层气利用，研究高温-强应力-高流体压力耦合下封闭性动态规律，揭示不同沉积微相下煤层封闭机制，建立多尺度封盖体系有效性定量评价方法，构建深层煤层封闭能力分级指标体系，阐明封闭性对气藏富集的控制作用，研发深部甜点智能预测技术，为深层煤层气的高效利用提供理论支撑。

**2.富氧条件下氨燃烧的多尺度路径与能量转化机制研究**

针对绿氨替代部分燃煤燃烧过程中氨可燃性低、燃烧速度低及NOx排放高等问题，探究富氧条件下氨燃烧反应速率随温度、压力和氧浓度变化规律，研究不同氧浓度下氨燃烧反应机理，揭示氨燃烧反应动力学参数与火焰特性之间的关系，阐明富氧条件下氨燃烧反应路径，为氨燃烧应用提供理论支撑。

**3.鄂尔多斯草地生态系统碳储量动态监测与评估体系研究**

针对鄂尔多斯草地碳储量分布与动态变化规律不明晰等问题，基于地面调查、无人机及高分辨率卫星遥感数据等天空地一体化监测，厘清鄂尔多斯不同类型草地生态系统碳储量及组分动态变化规律，构建其生物量和土壤碳储量的机器深度学习模型，阐明鄂尔多斯草地碳储量形成机制，提出草地碳储量评估体系，为区域草畜平衡提供理论支撑。

**4.新能源重卡传动关键零部件表面固液协同润滑机理研究**

针对新能源重卡电驱传动系统高转速、大扭矩工况下的减摩抗磨需求，研究关键零部件表面碳基固体自润滑涂层制备新工艺，建立固液协同润滑新方法并阐明作用机制，揭示传动系统摩擦失效机理，为新型固液协同润滑体系设计提供理论依据。

**5.太阳能驱动光热耦合催化CO2材料及机制研究**

研究太阳能驱动光热耦合催化CO2加氢制高碳氢化合物催化材料的数字化设计及宏量制备方法，建立太阳能驱动光热催化CO2加氢制碳氢化合物智能反应系统，阐明反应物和中间产物的演化规律，揭示光热协同、金属载体相互作用对反应物活化及转化的影响机制。

**（二）内蒙古自治区气象局（共5项，生态环境领域3项；能源化工领域2项）**

**1.城市百米分钟级高分辨率数值天气预报模式研究**

针对城市天气预报精细化不足等问题，探究不同时空分辨率观测资料同化技术对提高数值天气预报模式准确率的影响机理，解析城市边界层湍流、局地环流形成过程及机制，构建城市百米分钟级高分辨率数值天气预报系统，为提升城市灾害性天气的精准预报提供理论依据。

**2.低空三维多源融合风场构建及高影响天气识别研究**

针对低空高影响天气监测预警准确率低、多源数据融合算法针对性弱等问题，开展多源异构数据三维快速协同融合研究，揭示低空高影响天气发生发展演变规律，构建低空三维高分辨率多源融合风场，建立低空风切变、湍流等高影响天气人工智能识别模型，为低空经济安全提供理论支撑。

**3.气象条件对土壤可风蚀性及沙尘暴形成的影响机制研究**

针对气象条件导致土壤可风蚀性动态变化对沙尘暴形成的影响机制不清的问题，开展内蒙古沙源地土壤可风蚀量动态变化外场观测研究，结合气溶胶和气象长序列历史数据，揭示不同气象条件影响沙尘暴形成的土壤可风蚀量化特征及机理，构建内蒙古沙源地起沙动态变化的参数化模型，为沙尘暴预警预报提供理论支撑。

**4.广域及转折天气下风光资源互补特性及联合预测研究**

围绕风光资源跨时空高效协同开发与精准预测的需求，研究风光资源时空多变和互补规律，构建适应转折天气互补评价方法与多时空、高精度联合预测模型，明确广域及转折天气互补特性与新能源发电的协同效应机制，为自治区优化能源配置结构、提升电网调峰灵活性、保障能源稳定供给提供理论支撑。

**5.高频水平对流卷场景下百米/分钟级地面辐照度特征识别研究**

针对“沙戈荒”地区高频水平对流卷云系下地面辐照度产品精度不足的问题，研发地球静止轨道卫星反演与数据驱动的地面辐照度特征识别技术，明晰高频碎云对辐照度的影响机理，构建百米级空间分辨率、分钟级时间分辨率的实时地面辐照度数据集，为自治区光伏发电端与电网的高频联动提供高时空分辨率的精准数据支撑。

1. **包头钢铁集团有限责任公司（共5项，能源化工领域3项；新材料与先进制造领域2项）**

**1.熔盐电解提取分离钍的微观反应及传输机理研究**

针对钍离子在不同熔盐体系中电还原机制不明晰的关键问题，研究二氧化钍卤化反应的热力学/动力学特性，解析熔盐电解质组成与电解效率的构效关系，揭示电解过程电极界面离子键合行为与能量-物质转化规律，建立多场耦合传输模型，阐明钍离子在氯化物/氟化物熔盐中电化学行为及电化学还原机制。

**2.复杂共伴生铌资源高效分离与调控机制研究**

针对白云鄂博矿复杂共伴生铌资源提取难的问题，研究铌矿物晶体结构、表面特性与浮选药剂表界面作用规律，明晰铌矿物定向捕集机理，阐明铌精矿低温焙烧-无氟浸出过程物相演变与元素迁移规律，揭示定向分解与精准调控机制，为铌资源的高效提取提供理论基础。

**3.白云鄂博尾矿稀土和萤石矿物浮选分离研究**

针对白云鄂博尾矿中多元素综合回收难的问题，研究稀土、萤石矿物分离方法，设计合成高效浮选捕收剂，揭示其靶向捕集机理，解析不同矿物表面的微观差异和离子迁移转化机制，建立矿物浮选溶液化学理论体系，为白云鄂博尾矿的稀土、萤石的高效浮选回收提供理论依据和技术支撑。

**4.放射性废渣有价元素梯度提取研究**

针对混合稀土精矿高温酸法工艺放射性废渣中钍、磷、铁提取困难的问题，研究高温酸法放射性废渣资源综合提取新方法，探明放射性废渣碳热还原过程中高温物相重构机制与反应机理，明晰复杂体系中稀土、钙、铁、钍等有价元素的提取与分离规律，为放射性废渣有价资源综合回收和减量化提供理论依据和技术支撑。

**5.高丰度稀土永磁材料微观织构演化规律及机理研究**

研究高丰度稀土永磁材料速凝铸片到磁体制备过程中组织和织构演化规律，阐明稀土组成变化对凝固过程中晶体生长及择优取向的影响机制，揭示热处理过程中的织构转变机理，构建组织与织构演化理论模型，为低成本、高性能磁体的精准设计与制备提供理论支持。

**（四）内蒙古医科大学附属医院（共5项，人口健康领域 5项）**

**1.新型生物医用材料靶向调控恶性肿瘤的机制研究**

针对恶性肿瘤靶向治疗瓶颈问题，利用新型生物医用材料，研发具有病灶特异性响应功能的药物释放载体，实现抗癌药物靶向递送与可控释放，解析其对肿瘤微环境关键组分的调控机制，为肿瘤靶向治疗提供新思路与新策略。

**2.基于活体分子成像技术的蒙医药治疗心力衰竭的机制研究**

针对蒙医药治疗心力衰竭机制不明确，治疗效果和预后不能被准确评价的现状，借助活体分子成像技术，对蒙医药治疗心衰进行在体可视化、动态及定量分析，建立基于分子-病理-活体影像的综合研究体系，为研究蒙医药诊疗疾病提供理论依据和技术支撑。

**3.头颈肿瘤免疫微环境与免疫治疗响应相关机制研究**

针对头颈肿瘤免疫治疗机制不清的现状，结合临床样本，系统研究其免疫微环境构成及动态变化特征，探索免疫治疗响应与免疫微环境互作的关键机制，发现敏感及耐药分子标志物和潜在干预靶点，为个体化免疫治疗提供理论支撑。

**4.中蒙药经方(验方)调节妇科炎性微环境作用机制研究**

针对中蒙药治疗妇科慢性炎症性疾病疗效显著但药效机制不明的现状，采用网络药理学、多组学技术和类器官模型，解析中蒙药经方(验方)调控炎性微环境的关键靶点，阐明其整体调节的优势和多靶点协同的机制，为研发创新中蒙药制剂提供科学依据。

**5.高尿酸血症与痛风患者代谢紊乱和炎症发生机制的研究**

针对高尿酸血症与痛风患者代谢紊乱和炎症发生机制尚未明确的问题，基于临床样本通过多组学研究，发掘和筛选关键环节因子，通过功能验证来揭示相关因子在代谢、炎症和免疫调控网络机制中的差异表达，挖掘疾病进展及预后相关的生物标志物，识别潜在治疗靶点，为药物研发和治疗策略优化提供理论依据。

**（五）鄂尔多斯实验室（共5项，能源化工领域4项；新材料与先进制造领域1项）**

**1.废塑料高值转化制航空煤油的催化基础研究**

面向废塑料资源化利用与可持续航空煤油制备的重大需求，围绕塑料定向裂解构筑高效多功能催化剂，揭示塑料分子催化裂解反应机理及催化剂构效关系，设计多级反应-分离耦合工艺，解决塑料转化效率低、产品选择性低、催化剂稳定性低等问题，为废塑料高值化转化提供理论基础和技术支撑。

**2.合成气一步制烯烃的跨尺度催化体系构建研究**

针对合成气“两步法”转化制烯烃过程中能耗高、烯烃选择性差以及高耗氢等问题，研究能量流与物质流的快速传输与原位转化机制，开发高效催化转化合成气“一步法”制烯烃工艺，实现水煤气变换效应与制备烯烃反应协同，探明合成气到烯烃的全过程氢耗与能耗，提高单程CO转化率与烯烃选择性。

**3.煤基合成气催化转化直接制芳烃研究**

针对煤炭清洁高效利用的重大课题，围绕煤基合成气制芳烃过程，研究合成气催化转化直接制芳烃反应中的碳氧键活化和碳碳键偶联机制，构建芳烃产品碳数和异构化调控方法,揭示关键中间体高效定向转移机制，建立催化剂表界面配位结构与反应性能之间的构效关系，为煤制芳烃的工业化应用提供科学依据和技术支持。

**4.电催化5-羟甲基糠醛制呋喃二甲酸高效碳催化剂构建研究**

针对5-羟甲基糠醛热催化转化制呋喃二甲酸依赖贵金属、反应条件苛刻及三废排放量大等问题，以煤与生物质衍生碳催化剂为核心构建电催化体系，通过调控碳基催化剂本征活性位，构建高活性催化位点，实现5-羟甲基糠醛分子高效转化，揭示动力学反应路径，提升呋喃二甲酸选择性，为生物质高值转化提供理论指导和技术支持。

**5.锂电池用多孔碳基硅碳负极材料构筑及性能研究**

研究比容量＞1800 mAh/g、循环寿命＞1000次的多孔碳基硅碳负极材料的宏量制备及多孔碳材料三维导电限域网络结构精确调控新方法，揭示多孔碳孔径结构对锂离子传输及体积膨胀缓冲的协同作用机理，阐明碳孔中均匀沉积纳米硅微球的硅碳界面作用机制，建立硅碳界面特性关联模型，为高性能硅碳负极材料的构筑提供理论支撑。