

## 附件 1

# 2025 年自治区油气领域重大科技专项、重点 研发任务专项项目申报指南

### 一、重大科技专项

#### （一）“一带一路”核心区及周缘油气资源与战略选区研究

“一带一路”贯穿了古特提斯、古亚洲洋与东欧地台油气富集域的大部分陆上区域。中亚上古生界海相盆地作为全球重要的含油气区之一，我国境内海相分布面积超过 120 万平方千米，沉积厚度近万米，超深层上古生界海相烃源岩有更广泛分布，天然气资源潜力大，但目前勘探程度极低。近期在塔里木盆地和准噶尔盆地超深层取得重大突破，展现良好勘探前景。

开展中亚地区地层结构、基底属性、晚古生代原型盆地构造沉积充填及演化规律等重大基础地质问题研究，进一步查明晚古生代地层系统、沉积建造特征及时空分布，明确三古环境、三史演化与成源机制，推动超深层勘探理论技术创新，优选上古生界油气勘探领域和战略目标，提供勘探部署区带和靶区。

#### 研究内容 1：深层超深层地球物理多信息联合地质结构解译

开展深层超深层地震攻关，提升地震成像品质，形成配套技术系列；开展人工地震、天然地震、重磁电震多资料信息联合解译，进一步明确深部地质结构和上古生界地质体内涵，揭示盆地

深层超深层地质结构厘定地层赋存关系，落实烃源岩分布和有利目标。

**关键指标：**（1）提升深层超深层地震成像品质，形成配套技术系列，万米以下超深层地震分辨率主频由 10-15Hz 提升至 18-20Hz；（2）明确晚古生代洋陆转换、原盆属性与演化特征及深层地质结构，落实海相烃源岩和储层分布。

### **研究内容 2：晚古生代海相原型盆地构造沉积充填及演化特征**

开展北疆晚古生代原型盆地构造古地理时空演化特征研究，建立典型泥盆-石炭纪地层序列（地层铁柱子）；开展晚古生代多重地层划分对比与地层分布特征研究、晚古生代原型盆地恢复及演化特征研究、现今上古生界盆地构造特征研究。

**关键指标：**（1）完善上古生界地层序列，统一地层方案，建立 1 套新疆地区泥盆-石炭-二叠纪典型地质结构柱状图；（2）揭示北疆地壳结构与基底属性，重塑北疆晚古生代原型盆地，编制完成北疆地区晚古生代东西向、南北向地质大剖面各 1 套。

### **研究内容 3：海相上古生界成烃环境与生烃潜力分析**

开展海相上古生界古水体、古生态、古气候“三古”环境与烃源岩沉积耦合关系研究；开展海相泥盆-石炭系烃源岩评价及生烃潜力分析；开展泥盆纪末超级火山和生物大绝灭事件与特殊烃源岩（高焦油角质煤、高炭凝灰岩）关系研究及海相上古生界有效烃源岩分布预测。

**关键指标：**（1）完成 1 张火山-沉积背景“三古”环境与成

烃成源耦合机制图；（2）分析新疆地区南北疆万米超深层的烃源潜力，揭示海相上古生界成烃机制，建立规模优质源岩发育模式，形成 1 套新疆地区海相优质烃源岩评价数据库。

#### **研究内容 4：中亚主要含油气盆地大油气田形成条件与成藏要素类比研究**

开展中亚主要含油气盆地大油气田形成条件和成藏要素类比研究，将属于古亚洲洋构造域的北疆-哈萨克斯坦与属于古特提斯构造域的南疆-塔吉克-土库曼斯坦地区置于统一的地质背景中进行油气资源评价及勘探开发潜力分析。

**关键指标：**（1）明确中亚主要含油气盆地大油气田形成条件，形成 3 套不同时代油气成藏条件对比表；（2）明确中亚主要含油气盆地构造-沉积演化关系及勘探开发潜力，完成 3 张以上成藏剖面图。

#### **研究内容 5：新疆地区深层海相上古生界油气资源评价与战略选区**

开展新疆地区深层海相上古生界生储盖规模有效成藏组合及其时空分布研究；综合评价上古生界油气成藏条件，明确成藏潜力；建立重点领域油气成藏预测模式，开展有利区带综合评价及战略目标优选。

**关键指标：**（1）发展活动型陆缘盆地油气赋存理论，形成上古生界含油气系统石油地质理论和配套勘探技术；（2）明确有效成藏组合及分布规律，建立重点区带海相上古生界成藏预测

模式，实现万米科学探索井验证示范；（3）优选 5-6 个战略领域，新部署风险探井 3 口以上，实现 2 个战略性发现，促进中亚地区“一带一路”能源开放合作。

**申报要求：**定向委托怀柔实验室新疆研究院申报。

## **（二）新疆地区 CCUS/CCS 产业发展关键技术与工程示范**

聚焦新疆能源产业升级与碳达峰碳中和战略目标，开展新疆地区 CCUS/CCS 潜力规模评价、全产业链关键技术攻关与工程试验示范研究，通过攻关建立 CCUS/CCS 全产业链关键技术体系，加快推进 CCUS-EOR 工程示范完善配套技术和 CCS 先导试验储备关键技术，形成 CCUS/CCS 技术与煤化工产业深度协同发展商业模式，推动重点区域煤制气 CCUS/CCS 示范工程落地实施，为新疆地区打造国家级油气生产加工和储备基地、煤炭煤电煤化工基地和实现“双碳”目标做出积极贡献。

### **研究内容 1：新疆地区 CCUS-EOR 全产业链技术集成与示范部署**

开展复杂类型油藏 CO<sub>2</sub> 驱提高采收率关键技术体系优选与集成，建立适合新疆地区复杂类型油藏特点的 CCUS-EOR 全流程关键技术体系；开展 CO<sub>2</sub> 驱地质油藏工程方案设计技术研究，攻关 CCUS 试验区动态评价、精细地质模拟、开发方式优选、注采参数优化、驱埋协同界限等技术，建立 CO<sub>2</sub> 驱差异化油藏工程设计方法；开展 CCUS-EOR 全产业链关键要素评价研究，建立技术经济评价动态模型，构建 CCUS-EOR 全产业链上下游深度

协同发展的商业模式；开展 CCUS-ROR 全链条大数据库构建、数据驱动源汇匹配与场地筛选、驱埋关键参数智能调控研究，指导新疆地区 CCUS-EOR 整体部署安排，给出技术可行的 CCUS-EOR 示范区域。

**关键指标：**（1）建立复杂油藏 CCUS-EOR 全流程关键技术体系 1 套；（2）形成 CO<sub>2</sub> 驱差异化地质油藏工程方案设计方法 1 套；（3）明确新疆地区 CCUS-EOR 技术经济潜力，制定新疆地区 CCUS-EOR 部署区域筛选标准，推荐 3-5 个示范区。

## **研究内容 2：新疆地区 CCS 技术集成与示范部署**

开展准噶尔盆地咸水层地质储集体精细刻画方法研究，建立盆地级 CCS 地质储集体大模型，建立 CCS 技术经济潜力评价方法及图版，系统评价准噶尔盆地 CCS 封存潜力规模；开展 CO<sub>2</sub> 地质封存关键技术体系优选与集成，攻关断层封闭性、井筒封闭性、地下水型影响及 CO<sub>2</sub> 促埋技术，建立适合新疆地区复杂类型油藏特点的 CCS 关键技术体系；开展 CO<sub>2</sub> 地质封存安全监测装备及设计方法研究，攻关 CO<sub>2</sub> 泄漏智慧监测装备、CO<sub>2</sub> 地质封存试验区 CO<sub>2</sub> 泄漏特征评价、监测方案设计、泄漏预警等技术，研发 CO<sub>2</sub> 泄漏智慧监测系统并建立 CO<sub>2</sub> 地质封存安全监测方案设计方法；分类明确不同经济技术条件下 CCS 地质储集体优选次序，优化构建低成本 CCS 实施路径，指导新疆地区 CCS 整体部署安排，给出技术可行的 CCS 示范区域。

**关键指标：**（1）建立准噶尔盆地级 CCS 地质体模型 1 套，

建立复杂油藏 CCS 全流程关键技术体系 1 套；（2）研发 CO<sub>2</sub> 泄漏智慧监测装备 1 套，形成 CO<sub>2</sub> 地质封存安全监测方案设计方法 1 套，形成 CCS 安全监测方案设计技术；（3）明确新疆地区 CCS 技术经济潜力，优选百万吨级 CCS 地质体 3-5 个。

### **研究内容 3：准噶尔盆地煤电煤化工与 CCUS 融合发展示范**

开展准噶尔盆地西北缘低渗强水敏砾岩油藏“CO<sub>2</sub> 减排、新能源发展与 CCUS”融合示范工程、准东地区中低渗砂岩油藏“煤化工与 CCUS”融合示范工程研究，编制“捕集-运输-驱油-封存”全产业链一体化方案，重点攻关揭示不同类型砂砾岩油藏 CO<sub>2</sub> 驱机理，建立并完善储层精细刻画（储层分类、高渗通道及渗流屏障刻画等）、层系井网重构、油藏工程设计、数值模拟及注采调控等技术，形成适合不同类型油藏 CO<sub>2</sub> 驱方案设计及综合调控技术，开展工程示范效果评价，确保 CO<sub>2</sub> 驱提采效果，明确推广应用规模。

**关键指标：**（1）建立不同类型油藏 CO<sub>2</sub> 驱油方案设计和调控技术 1 套；（2）完成 2 个典型油藏“捕集-运输-驱油-封存”全产业链一体化方案编制，在准东开展煤化工与 CCUS 融合示范，提高采收率 10-20 个百分点，内部收益率大于 6%，年注碳量大于 20 万吨，为准噶尔盆地打造千万吨级 CCUS 产业基地提供技术支撑。

### **研究内容 4：东疆煤化工与 CCUS/CCS 融合发展示范**

开展三塘湖盆地三低砂岩油藏“煤化工与 CCUS/CCS”融合发展示范工程研究，编制“捕集-运输-驱油-封存”全产业链一体化方案。攻关优势渗通道及渗流屏障刻画、层系井网重构、油藏工程设计、数值模拟及注采调控等技术，形成适合中粘油油藏 CO<sub>2</sub> 驱方案设计 & 综合调控技术，开展注采工程示范效果评价，确保 CO<sub>2</sub> 驱提采效果，明确推广应用规模。

**关键指标：**（1）建立三低砂岩油藏 CO<sub>2</sub> 驱油方案设计方法，集成配套扩大波及体积调控技术 1 套；形成全流程防腐及埋存安全性评价技术；（2）完成“捕集-运输-驱油-封存”全产业链一体化方案编制，在东疆开展煤化工与 CCUS/CCS 融合示范，内部收益率大于 6%，年注碳量大于 10 万吨，为三塘湖盆地打造百万吨级 CCUS 产业基地提供技术支撑。

#### **研究内容 5：准噶尔盆地 CCS 方案关键参数设计与先导示范**

开展 CCS 储集体地质封闭性评价、有利目标选址标准、典型储集体精细刻画、注入参数优化及 CCS 监测预警技术研究，形成 CCS 储集体地质体描述及关键参数设计优化方法，编制 CCS 先导试验整体方案并开展单井组先导示范。

**关键指标：**（1）建立 CCS 储集体评价筛选技术标准；（2）建立先导试验区精细三维地质模型，平面网格精度不低于 25m×25m，纵向网格精度不低于 1m；（3）完成 1 个典型储集体的 CCS 先导方案编制，在准噶尔盆地开展煤化工与 CCS 融合

先导示范，设计年注碳量大于 5 万吨，为准噶尔盆地打造百万吨级 CCS 产业基地提供技术支撑。

**申报要求：**定向委托怀柔实验室新疆研究院申报。

### **（三）新疆外围盆地油气勘探战略选区与目标评价**

聚焦新疆外围 18 个盆地常规与非常规油气协同勘探开发领域，开展侏罗系砂岩、三叠系碎屑岩等常规储层，以及二叠系页岩油、侏罗系煤岩气、致密气等非常规资源的全油气系统研究，揭示外围盆地成烃-成储-成藏关键地质条件与富集规律，破解有利区不明确、勘探目标不落实等制约，集成宽频地震技术与全油气系统评价方法，优选 6-8 个战略接续领域，部署 5-6 口风险探井，力争实现 2-3 个战略突破。通过技术成果指导区块招拍挂，吸引社会资本投入，激活地方经济活力，支撑新疆能源产业结构优化与全国资源战略保障基地建设，推动油气开发与区域高质量发展深度融合。

#### **研究内容 1：外围盆地油气田形成条件及资源潜力评价**

开展外围盆地构造沉积演化，明确不同演化阶段盆地“源-汇系统”，形成多构造层盆地演化模式；开展沉积体系、储层演化与分布、烃源岩展布和生烃潜力研究，明确成藏地质条件和主控因素；开展全油气系统理念下的油气资源评价技术与方法体系研究，揭示多类型油气空间分布特征，综合评价各盆地资源潜力，优选主攻盆地。

**关键指标：**（1）建立全油气系统理念下的资源潜力评价技

术 1 套；（2）建立多构造层盆地演化模式，完成重点盆地演化模式图 5 张；（3）明确各外围盆地成藏地质条件和主控因素，形成 1 套各外围盆地资源潜力评价数据库。

### **研究内容 2：重点盆地油气富集规律研究与战略选区**

开展重点盆地目的层空间展布、构造特征及储层特征研究，厘清油气成藏要素时空配置关系；针对常规与非常规油气等复杂目标，分类建立重点盆地典型成藏模式；进行重点盆地油气富集主控因素研究，明确油气富集规律，优选重点盆地勘探有利区。

**关键指标：**（1）编制重点区带 1:10 万以主要目的层为单元的各类地质图件；（2）分类建立外围盆地典型成藏模式 5-6 类；（3）明确重点盆地油气富集规律，优选 6-8 个战略领域。

### **研究内容 3：北疆外围盆地有利区带勘探目标识别及突破口选择**

针对北疆外围盆地有利区带不同类型目标，综合利用高精度重力、时频电磁及地震资料，开展精细构造解释和储层预测工作，落实各类勘探目标；开展各类目标地质特征及封闭条件评价，结合充注条件，地质、工程、技术风险，建立量化评价指标体系，进行目标综合评价。

**关键指标：**（1）编制勘探目标识别地质评价图件；（2）形成北疆外围盆地目标量化评价指标体系 1 套；（3）落实 3-4 个战略目标，部署风险探井 2-3 口，力争 1-2 个战略突破。

### **研究内容 4：天山盆地群有利区带勘探目标识别及突破口选择**

针对天山盆地群有利区带不同类型目标，综合利用高精度重磁、时频电磁及地震资料，开展精细构造解释和储层预测工作，落实各类勘探目标；开展各类目标地质特征及封闭条件评价，建立量化评价指标体系，进行目标综合评价。

**关键指标：**（1）编制勘探目标识别地质评价图件；（2）形成天山盆地群目标量化评价指标体系 1 套；（3）落实 3-4 个战略目标，部署风险探井 2-3 口，力争 1-2 个战略突破。

#### **研究内容 5：南疆外围盆地有利区带勘探目标识别及突破口选择**

针对南疆外围盆地有利区带不同类型目标，综合利用地面调查、航空重力、时频电磁及二维地震资料，开展精细构造解释和储层预测工作，落实勘探目标；开展各类目标地质特征及封闭条件评价，建立量化评价指标体系，进行目标综合评价。

**关键指标：**（1）编制勘探目标识别地质评价图件；（2）形成南疆外围盆地目标量化评价指标体系 1 套；（3）落实 1-2 个战略目标，力争 1 个战略突破。

**申报要求：**定向委托怀柔实验室新疆研究院申报。

#### **（四）环烷基原油分子辨识及梯级分离高值利用关键技术开发**

本项目拟通过分子炼油技术，对新疆环烷基原油石脑油、柴油和渣油的分子组成及转化路径进行精细表征，构建分子级精细分子反应路径。创新“分子管理-低碳工艺-循环利用”技术体系，

推动石脑油和柴油加工从“燃料型”向“精细化学品型”升级，突破“炼有余而化不足”瓶颈，实现“宜烯则烯、宜芳则芳”的分子级资源匹配，提高本地特色资源利用效率；重油组分采用以超临界萃取梯级分离作为分离手段，以选择性加氢及终端产品调配为后续提质技术，开发环烷基重油分离-反应-调合全链条的大比重柴油、高端基础油和改性/特种沥青生产技术，为新疆环烷基重油高值利用奠定基础。

### **研究内容 1: 基于分子精准分离的正构/异构烷烃高效分离与利用关键技术研发**

石脑油和柴油组分分离机理与吸附剂设计，研究正构烷烃和异构烷烃与吸附剂的“分子结构-选择性吸附”构效关系，开发高选择性复合吸附剂；研究主要参数对分离效率的影响规律，建立石脑油和柴油多组分分离热力学与动力学模型，实现正构烷烃和异构烷烃的梯级分离；构建基于实时组分分析的工艺参数动态优化系统，开发吸附剂高效再生技术；建成 50 吨/年分离中试装置，验证连续运行稳定性，编制万吨级“正构/异构烷烃定向分离工艺包”。

**关键指标：**（1）正构烷烃分离纯度 $\geq 85\%$ ，乙烯裂解收率提升 10%；（2）异构烷烃回收率 $\geq 80\%$ ，完成异构烷烃高值化生产精细化学品技术方案 2-3 套；（3）完成万吨级吸附分离工艺包编制。

### **研究内容 2: 高选择性萃取分离石脑油和柴油中烷烃与芳烃成套技术研发**

研究溶剂与烷烃和芳烃间“分子结构-相互作用-分离效果”构效关系，揭示烷烃和芳烃萃取分离过程机制，设计制备复合高效萃取溶剂；建立石脑油和柴油萃取分离烷烃和芳烃热力学模型，探究萃取分离热力学规律；开发萃取分离工艺，厘清工艺参数对分离性能的影响规律；完成石脑油和柴油萃取分离烷烃和芳烃工艺流程设计，形成从石脑油和柴油中分别获取烷烃和芳烃的关键技术，并完成万吨级萃取分离工艺包编制。

**关键指标：**（1）烷烃回收率 $\geq 80\text{wt}\%$ ，环烷烃与芳烃综合回收率 $\geq 75\text{wt}\%$ ；（2）溶剂回收率 $\geq 99\%$ ，回收溶剂纯度 $\geq 99.5\%$ ；（3）烷烃和芳烃中溶剂含量 $\leq 200\mu\text{g/g}$ ；（4）建成 50 吨/年中试装置；（5）完成万吨级萃取分离工艺包编制。

### **研究内容 3：环烷基渣油分子精准辨识及高选择性梯级分离技术**

新疆环烷基稠油渣油的分子组成表征，从分子层面深入认识渣油中的烃类及非烃化合物类型、分布及对产品性能的影响；揭示渣油-溶剂的相平衡规律，考察溶剂类型和工艺条件对分离效率和选择性的影响，基于渣油中不同类型分子的转化路径，选择性地将渣油分成轻脱沥青油、重脱沥青油和脱油沥青；建成 100 吨/年梯级分离中试装置，编制万吨级梯级分离工艺包。

**关键指标：**（1）筛选/复配不少于 3 种环烷基渣油超临界梯级分离溶剂，在 100 吨/年梯级分离中试装置上脱沥青油收率不低于 30%；（2）完成万吨级梯级分离成套技术工艺包编制。

#### **研究内容 4：脱沥青油生产特色油品成套技术开发及应用**

完成脱沥青油分子组成的精准识别，揭示分子结构特点与加氢催化剂孔道结构的构效关系，建立加氢催化剂活性相结构与脱沥青油大分子的吸附-反应催化体系，开发高效加氢催化剂。形成轻脱沥青油加氢精制生产低凝点高粘度基础油和重脱沥青油加氢裂化生产低凝点大比重柴油的工艺技术。

**关键指标：**（1）开发 3-4 种脱沥青油加氢催化剂；（2）在 1L 级加氢装置上脱沥青油轻质化液体馏分收率大于 90%；（3）柴油凝点 $\leq -45^{\circ}\text{C}$ 、密度  $815-845\text{kg/m}^3$ ，基础油满足 III+类及 120BS 以上牌号指标要求。

#### **研究内容 5：脱油沥青生产特种沥青成套技术开发及应用**

脱油沥青组成结构的分子精细识别，建立脱油沥青延展度-黏度-梯级分离切割点的构效关系；根据脱油沥青分子结构特点完成改性沥青性能调控关键参数控制方案；完成脱油沥青梯级分离切割点与特种沥青性能关联关系，形成脱油沥青生产改性/特种沥青技术方案，探索脱油沥青生产碳材料的可行性，完成百公斤级沥青调和实验。

**关键指标：**（1）开发 3-5 种改性沥青或特种沥青，沥青产品收率不低于 70%，经济效益总体高于现有技术；（2）完成百公斤级沥青调和实验，指标满足低标号沥青指标要求；（3）完成脱油沥青生产碳材料的可行性研究；（4）完成万吨级梯级分离-沥青产品生产成套技术工艺包编制。

**申报要求：**定向委托怀柔实验室新疆研究院申报。

## **二、重点研发任务专项**

### **1.超深层硬岩破碎机理与自适应钻井提速技术研究应用**

**研究内容：**系统分析超深层温度、应力、岩体结构和矿物成分等地质因素对岩石脆-塑性转化与破坏模式的影响机制，攻关超深层原位温压条件下岩石力学多参数测量技术；搭建超深井真实储层温压环境下冲击钻井实验平台，揭示高温高压硬岩冲击破碎机理，研发井下多元冲击钻井提速新装备，攻关井底随钻破岩状态及钻进参数实时反演信号解析技术；阐明超深层原位岩体力学行为演化、钻头钻进、多元冲击等多源参数关联作用对钻井提速影响机制，形成钻井效率随钻监测和多参数自适应优化方法，开展地质-工程多源数据融合的自适应钻井提速工程示范。

**关键指标：**（1）研发 1 套超深层原位温压岩石力学参数实时测量装置，实现井底 MSE、粘滑振动实时分析，工作寿命 $\geq 150\text{h}$ ，耐温 $\geq 180^\circ\text{C}$ ，耐压 $\geq 160\text{MPa}$ ，采样频率 0-1000Hz 自适应调控，转数测量范围 $\pm 333\text{rpm}$ ，精度误差 $\pm 0.5\text{rpm}$ ，钻压测量范围 0-350kN；扭矩测量范围 0-25kN·m；（2）研发 1 套超深井多元冲击钻井提速工具，工作寿命 $\geq 150\text{h}$ ，冲击频率 0-20Hz 自适应调控，耐温 $\geq 180^\circ\text{C}$ ，耐压 $\geq 160\text{MPa}$ ，井底节流 $\leq 3\text{MPa}$ ；（3）形成超深井自适应岩石力学测量及配套提速策略优化平台软件 1 套；（4）新疆超深井自适应钻井提速现场应用 $\geq 2$  井次，机械钻速提高 $\geq 20\%$ 。

## 2. 深层-超深层油气藏蓄能压裂与补能压驱一体化高效开发关键技术研究

**研究内容：**针对新疆深层-超深层油气藏改造难度大、效果不持久、稳产技术缺等经济高效开发新难题，筛选深层-超深层油气藏大规模蓄能压裂的蓄能介质，设计蓄能介质使用体量和工艺参数，攻关深层-超深层多源数据链下缝网雕刻及产能评价技术，研发深层-超深层油气藏多场耦合下地质-工程-流体一体化动态评价模型，形成深层-超深层油气藏多元介质压驱提高采收率技术，整体上构建集改造、评价、利用于一体的深层-超深层油气藏蓄能压裂-缝网雕刻-补能压驱高效开发模式，助力新疆深层-超深层油气藏开发水平提升。

**关键指标：**（1）优选 1 种深层-超深层蓄能压裂蓄能介质，设计 1 套深层-超深层蓄能压裂工艺参数；（2）形成 3 种深层-超深层缝网雕刻表征方法，量化缝网开度 $\geq 5\mu\text{m}$ 、线密度 $\geq 0.05$  条/cm；（3）优选耐温 $\geq 200^\circ\text{C}$ 增强型压驱剂；（4）深层-超深层蓄能压裂与补能压驱实施 2 个井区以上，较常规压裂提高采收率 3 个百分点以上。

## 3. 新疆高温高盐稠油热采采出液资源化深度利用技术研发与示范

**研究内容：**构建注蒸汽开采产生的高温高盐稠油采出液特性分析与模型体系，开展稠油采出液特性调控与助剂效能分析，研

制稠油乳化液破乳剂，开发稠油采出液高效破乳工艺及关键设备，形成稠油采出液高效油水分离技术；构建多功能菌群体系，开发生物除钙技术，明确稠油采出水复合晶体构效关系，形成过饱和度控制技术和干扰成核技术，查明新疆地区高温高盐稠油热采采出水中 Li 含量及 Mg/Li 比，研发锂离子捕集剂和浮选捕收剂，开发基于浮选界面与尺寸调控的泡沫浮选超常富集提锂技术，优化组合粗选、扫选及精选作业，形成泡沫浮选提锂工艺；集成稠油采出液油水分离、有机污染物及无机盐资源化工工艺、水浓缩及分盐工艺，形成高温高盐稠油热采采出液资源化深度利用集成工艺，开展工程应用示范。

**关键指标：**（1）研发稠油采出液破乳的破乳剂体系，稠油破乳剂加药量 $\leq 150\text{mg/L}$ ，2 小时采出液绝对脱水率 $\geq 95\%$ ；（2）开发稠油采出液高效破乳工艺及关键设备，一体化稠油采出液油水分离装置单级流程停留时间 $\leq 6$  小时，油相含水量 $\leq 0.5\%$ ；（3）构建适合新疆稠油采出水处理多元功能菌群体系，有机物利用率 90%以上；（4）形成新疆稠油采出水整体结晶资源化利用技术工艺，产水率 99%以上；（5）形成包括技术、药剂及工艺在内的稠油采出水浮选提锂超常富集成套技术体系，锂回收率达到 70%以上。

#### 4. 煤层气低产低效井二次开发关键技术与示范

**研究内容：**构建新疆地区煤层气低产低效井地质-工程基础数据库，研究煤层气井低产低效主控因素，解析低产低效井地质

-工程多源耦合成因机制，研发低产低效井智能化超前诊断分析技术；开展气体压裂、少水泡沫压裂、酸化压裂、高压脉冲流体冲洗等重复改造物理模拟与数值模拟研究，揭示低产低效井二次开发煤储层致裂规律、煤粉迁出机制及增渗机理，提出低产低效井二次开发选井标准与全生命周期改造时间节点，形成低产低效井二次开发工艺参数标准，研发低产低效井二次开发关键方法技术体系；现场试验低产低效井重复改造关键技术，开展低产低效井二次排采工程试验，在准噶尔盆地南缘与塔里木盆地北缘实施煤层气低产低效井二次开发工程示范。

**关键指标：**（1）揭示煤层气低产低效井地质-工程多源耦合成因机制，研发智能化超前诊断分析软件系统 1 套；（2）形成新疆煤层气低产低效井二次开发关键技术 1 套；（3）开展现场工程示范应用，指导煤层气低产低效井现场二次开发设计 $\geq 20$ 井次；（4）低产低效井二次开发后稳产期延长 50%以上、稳产期平均日产气量增加 50%以上。

## 5. 有杆采油智能提效系统研究与应用

**研究内容：**建立变频电动机-抽油机-杆管液-抽油泵与储层参数耦合的系统动力学模型，以安全可控、产量稳定、系统效率最优以及能耗最低为目标，形成集油藏-井筒-地面一体的有杆采油井生产动态模拟与系统参数优化设计方法；基于大数据和深度学习算法，建立有杆采油井生产工况智能感知、方案智能决策和参数智能调控模型；开展光伏系统与生产动态模拟系统的电力匹配

和控制策略优化研究，探究多能源耦合（光伏+储能+电网）实时协同调度方法，研发智能间抽控制和光伏变频配套设备，搭建有杆采油智能物联平台，为新疆地区绿色智慧井场的建设提供技术支撑。

**关键指标：**（1）研发一套有杆采油生产动态模拟与系统参数优化设计软件，软件预测井筒温度、压力以及地面设备载荷误差 $\leq 10\%$ ，优化设计 $\geq 20$ 井次，设计井稳定运行周期平均延长100天以上；（2）智能物联平台响应时间 $\leq 1$ 秒，故障预警准确率 $\geq 95\%$ ，适配第三方设备接入兼容率 $\geq 95\%$ ，适配井场覆盖率 $\geq 90\%$ ；（3）智能间抽控制和光伏变频配套设备现场应用 $\geq 20$ 井次，油井平均泵效提升 $\geq 10\%$ ，单井平均综合系统效率提升 $\geq 10\%$ ；（4）智能平台推广应用至2-3个作业区。

## 6. 航煤腐蚀性指标波动机制及深度脱硫技术研发与应用

**研究内容：**定量表征航煤硫形态及分布，开展航煤中关键杂质对金属的腐蚀机制研究；建立原料油硫形态与航煤银片腐蚀的定量关系模型，分析加氢工艺参数对硫化物脱除效率的影响规律，基于在线采样与离线检测明晰硫超标主要来源；基于金属氧化物-分子筛复合开发深度吸附脱硫剂，实现对硫化物选择性、高容量吸附；开展航煤生产全流程工艺优化，实现加氢-脱硫协同控制与银腐指标的在线监测；搭建航煤脱硫侧线装置并完成运行和标定。

**关键指标：**（1）硫脱除率 $\geq 99.5\%$ ；（2）航煤银片腐蚀合格

率 $\geq 99.5\%$ ；（3）航煤硫含量 $\leq 800\mu\text{g/g}$ ，其中硫醇硫含量 $\leq 5\mu\text{g/g}$ ；

（4）搭建航煤脱硫侧线装置并完成运行和标定。

## 7. 劣质渣油延迟焦化加工中焦炭质量控制及液体产品高值化利用关键技术研发与应用

**研究内容：**解析高硫劣质渣油焦化反应路径，分析焦炭产率升高的主控因素，建立焦炭生成动力学模型，量化工艺参数对焦炭产率和品质的影响规律；研究延迟焦化原料分子结构特点与焦炭收率和质量的匹配关系；研发高效焦炭抑制剂，通过化学改质降低渣油结焦倾向；优化减压深拔工艺参数，延长装置运行周期；构建基于原油快评数据-减压渣油收率-焦炭收率大数据分析建立的智能大模型，动态优化焦化装置，开发焦化过程多目标优化算法，平衡焦炭产率、装置负荷与能耗；研究无机膜脱除循环油焦化粉尘，降低循环油固含量，脱固后焦化循环油掺炼至蜡油加氢预处理装置工艺优化，达到降低焦化循环比，减小焦化负荷，降低焦炭产率的目标。

**关键指标：**（1）无机膜脱固后焦化循环油机械杂质含量 $< 100\text{mg/kg}$ ，灰分含量 $< 50\text{mg/kg}$ ，满足蜡油加氢原料指标要求；

（2）焦化循环比降低 0.1（在当前水平）；（3）焦炭产率降低 1-2%（较当前水平），焦炭硫含量 $\leq 2.5\%$ ；（4）完成延迟焦化装置智能化改造 1 套，实现装置的智能动态优化。

## 8. 含油污泥高质组分回收及残渣利用成套技术研发

**研究内容：**针对油气生产加工过程中产生的含油污泥等多种

废弃物（粘油废弃物、含油泥废液、干化油泥、含油钻井废弃物、废油基泥浆等）含油率差异大、缺乏高质组分回收技术、残渣利用不充分等问题，开发高质组分（油类及溶解性有机物）回收及残渣高效利用成套技术。对含油污泥等多种废弃物组成性质分析的基础上，研究其对化学水洗过程和热解行为的影响机制；开发高质组分化学水洗回收和热解回收技术、残渣资源化利用技术；开展含油污泥等废弃物处置成套技术集成与工程验证。

**关键指标：**（1）研究的含油污泥等废弃物种类不少于 5 种，建立废弃物理化性质数据库；（2）高质组分化学水洗回收技术（含油污泥）与热解回收技术（含油污泥、粘油废弃物、含油泥废液、干化油泥、含油钻井废弃物、废油基泥浆等）处理后残渣含油量均 $<2\%$ ，高质组分回收率 $>80\%$ ，残渣资源化利用开发产品不少 2 种；（3）开展不低于 30 万吨/年化学水洗回收和不低于 56 万吨/年热解回收工程验证。