

附件

2023 年自治区重大科技专项申报指南

高新技术领域（高新技术处）

1. 新型燃煤机组灵活智能发电关键技术开发及示范

研究内容 1：开展燃煤锅炉变负荷运行智能控制技术研究。

开发锅炉变负荷燃烧过程与烟气污染物的高精度在线监测技术；开发变负荷锅炉燃烧、蒸汽参数协同与受热面安全控制技术，实现燃烧设计参数与变负荷工况的精准匹配；开展燃煤锅炉变负荷运行过程中各系统控制策略的深度优化设计；研发全工况下各参数的协同优化自动控制系统。

关键指标：构建深度灵活调峰机组优化协调控制方法，实现无人干预的自主运行；机组实际负荷响应速率不低于 4% Pe/min。

研究内容 2：开展燃煤锅炉灵活发电与污染物排放控制技术研究。

针对燃煤发电机组深度调峰和快速变负荷需求，开发燃煤锅炉超低负荷下稳定燃烧技术；开发快速变负荷下锅炉风-水-煤的动态协同匹配技术；开发变负荷锅炉烟气常规污染物（SO₂/NO_x/PM）超低排放控制技术，实现燃煤锅炉灵活清洁发电。

关键指标：锅炉负荷调节范围 20%~100%，烟尘排放浓度 ≤ 5mg/Nm³，SO₂ 排放浓度 ≤ 35 mg/Nm³，NO_x 排放浓度 ≤ 50

mg/Nm³。

研究内容 3: 开展燃煤机组灵活智能发电的协同优化和示范应用。

开展燃煤机组适应锅炉、汽轮机快速变负荷的主辅机匹配与系统集成; 实现燃煤机组变负荷灵活发电与智能运行控制的协同优化; 提出一体化解决方案并进行工程验证与示范; 开展全工况机组安全保障技术和运行经济性评估。

关键指标: 形成燃煤机组宽负荷快速灵活调峰及系统集成技术, 在 300MW 及以上机组上完成工程验证, 实现机组全工况安全运行。

2. 燃煤烟气二氧化碳捕集与利用关键技术开发与示范

研究内容 1: 开发适用于燃煤烟气的新型高效碳捕集技术。

从捕集速率、捕集容量、再生能耗、化学稳定性及经济性等多方面综合考虑, 开发适用于燃煤锅炉烟气的新型 CO₂ 捕集材料; 探究 CO₂ 捕集材料在捕集及再生过程中的多尺度热质传递机理, 揭示捕集材料再生微观机制; 以低能耗与 CO₂ 捕集效能的平衡、可规模化生产为工艺目标, 结合材料的理化性质, 开发新型工艺实现 CO₂ 捕集材料的性能调控与优化。

关键指标: 开发两种以上碳捕集材料, CO₂ 捕集率>90%。

研究内容 2: 高效低能耗 CO₂ 捕集与再生装置开发及工艺优

化。

研究 CO₂ 捕集反应器结构、尺寸、溶剂性质与捕集效率的关系；探究捕集材料寿命及深度脱碳的影响因素以及再生塔结构、运行条件；开发高效低能耗的 CO₂ 捕集与再生装置，并优化 CO₂ 捕集与再生的工艺路线与条件。

关键指标：阐明碳捕集材料的捕集及再生过程中传热传质机制，CO₂ 捕集率>90%，捕集能耗≤1.8GJ/t CO₂，再生能耗<2.4GJ/t CO₂。

研究内容 3：开展燃煤电厂碳捕集与利用的工程示范。

开展新型碳捕集与碳捕集材料再生反应器的放大设计与试验，并在燃煤电厂实现工程示范；综合考虑技术、经济、环境等多方面指标建立燃煤电厂碳捕集 - 利用综合评价体系。

关键指标：构建碳捕集 - 利用综合评价体系，开展万吨级燃煤电厂碳捕集 - 利用综合示范。

3. 准噶尔盆地南缘深部煤层气“地质 - 工程一体化”高效增产关键技术研发及先导试验

研究内容 1：深部煤层气储层物性与产出机理研究。

开展深部煤层物质组成、孔渗特征和吸附/解吸特征及其地域和层域非均质性研究；开展不同尺度样品的高温、高压解吸 - 渗流实验，明确深部煤层气产出机理，构建深部煤层气渗透率动

态变化模型，建立深部煤层气多场、多尺度和多介质渗流模型，揭示深部煤层气产出机理。

关键指标：建立多因素控制下深部煤层气渗透率动态变化的评价方法，申报发明专利 2~3 项；建立深部煤层气临界深度评价方法，揭示 3 个有利区的临界深度。

研究内容 2：淮南复杂断裂带深部煤层气赋存机理及有利区评价。

预测不同深度煤层含气性；分析深部煤层气成因，揭示气源及运移路径；揭示淮南复杂断裂带深部煤层气赋存机理；考虑资源参数、保存条件等要素，建立淮南深部煤层气勘探有利区评价指标体系，开展淮南深部煤层气资源潜力综合评价，优选可供勘探开发的有利区。

关键指标：揭示淮南复杂断裂带深部煤层气赋存机理，构建 2~3 种深部煤层气聚气模式；构建淮南深部煤层气勘探有利区评价指标体系 1 套，制定淮南深部煤层气勘探选区企业标准 1 项；优选淮南深部煤层气有利区块 3 个，评价资源量 2000 亿方。

研究内容 3：深部煤储层可改造性研究。

判识深部煤储层煤体结构；分析地应力空间展布特征，揭示深部煤储层的应力状态；开展储层温压条件下的煤岩全应力 - 应变力学实验，明确不同深度及煤体结构煤岩的力学性质差异；研究储层渗透性、煤体结构、地应力和力学性质对深部煤储层压裂效果的影响，探讨深部煤储层的压裂可改造性。

关键指标：建立深部煤储层可改造性评价体系 1 套，申报发明专利 2~3 项；明确适用于不同地应力、煤体结构条件的压裂方案 2~3 种。

研究内容 4：深部煤层气井超大规模压裂与精细化排采关键技术研究。

开展压裂缝网实时监测，明确缝网形成的地质、工程主控因素，揭示深部煤层气井超大规模压裂缝网形成与扩展机理；基于煤层压后气水全过程流动模型，结合深部煤层压裂井生产特征与气水两相流动规律研究，形成压降范围内主力产气区域诊断方法和深部煤层气多阶段多梯度排采控制方法。

关键指标：研发深部煤层气超大规模压裂技术体系 1 套、形成相应的企业标准 1 项，应用此项技术后产气量提升 30%；研发智能化、精细化排采技术体系 1 套、形成相应的企业标准 1 项，应用此项技术后检泵周期延长 100 天。

研究内容 5：深部煤层气地质—工程一体化技术应用及先导示范。

开发地质煤层气工程地质一体化平台建设，构建水平井风险及可钻性预测模型，形成水平井多约束条件下导向与控制技术、水平井高效防漏防塌钻井液调控技术、低成本快优钻井技术、水平井高效密封固井技术、高二氧化碳酸性煤层气井开发技术，开展深部煤层气地质—工程一体化技术应用及先导试验。

关键指标：试验超大规模压裂及精细化排采技术的深部煤层

气井稳产气量不低于 5000 立方米/天；应用深部煤层气“地质—工程一体化”高效增产关键技术体系，引领建成新疆深部煤层气开发先导示范区 1 处，形成煤层气产能 3000 万立方米/年。

4.高氯煤高效转化与利用关键技术及应用研究

研究内容 1：高氯煤燃烧全流程烟气腐蚀机理与防护技术应用示范。

研究高氯煤在锅炉内燃烧的全流程分布特性，分析高含氯烟气与脱硫废水对金属的腐蚀机理；针对环境需要优选设备金属材料；针对不同使用环境开发相应的涂层技术。

关键指标：开展腐蚀机理研究的典型金属数量： ≥ 5 种；开发的涂层： ≥ 3 种，在大型工业锅炉炉内环境条件下涂层不起泡、不脱落，寿命 >300 天以上，基体金属不腐蚀。

研究内容 2：高氯煤前端脱氯关键技术研发与中试验证。

研究各项工艺参数对高氯煤脱氯的影响规律；探索脱氯过程中固液两相的流动与传质机理；开发煤与水的低成本高效分离技术；开发含氯废水低成本脱氯技术；形成高氯煤转化与利用的前端脱氯成套技术，完成中试验证。

关键指标：形成高氯煤转化与利用的前端脱氯成套技术，完成万吨级中试示范，氯的脱除率 $\geq 80\%$ ，处理后煤中氯含量小于 0.1%。

研究内容 3：高氯煤气系统的设备防腐蚀与净化关键技术研发与应用。

针对荒煤气优选金属材料，完成防腐蚀技术开发与应用；开发高含氯荒煤气的除油、脱氯和除尘成套装备并应用；开发荒煤气转化一体化烧嘴并应用。

关键指标：荒煤气处理量 ≥ 38 万 Nm^3/h ；荒煤气中氯的脱除效率 $\geq 95\%$ ；荒煤气转化一体化烧嘴安全运行周期超过 300 天；荒煤气除油、脱氯及除尘效率达到 98%；荒煤气管压缩机等设备运行周期超过 270 天。

5. 煤制烯烃产业与新能源耦合发展关键技术研发及工业示范

研究内容 1：大规模绿氢制备技术开发。

关键电极催化材料研发；催化剂失效机理研究；新型双极板研发；多能互补系统集成研究。

关键指标：绿氢规模 $\geq 12000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，并按照逐年增加 $\geq 12000\text{Nm}^3/\text{h}$ 进行建设，绿氢规模 ≥ 12 万 Nm^3/h ；阳极强化寿命稳定运行时间不低于 1000h。

研究内容 2：粉煤的大规模高效气流床气化技术开发。

气化炉湍流反应调控方法与放大准则研究；水冷壁壁面及辐射屏熔渣生成、流动、传热与相变研究；稠密气固同轴射流粉体高效弥散调控研究，开发耦合有机废液处置的多功能一体化喷

嘴；高温合成气辐射传热过程研究；辐射废锅接口形式和结构参数优化研究；大规模粉煤气化工艺系统优化集成与关键技术装备工程化研究。

关键指标：单炉投煤量 ≥ 3000 吨/天，有效气产量 ≥ 21 万 Nm^3/h ，辐射废锅蒸汽产量 ≥ 100 t/h（ $\sim 10\text{MPa}$ 饱和蒸汽）；有效成分（ $\text{CO}+\text{H}_2$ ） $\geq 90\%$ 、比氧耗 $\leq 310\text{Nm}^3\text{O}_2/1000\text{Nm}^3(\text{CO}+\text{H}_2)$ 、比煤耗（干基） $\leq 590\text{kg}/1000\text{Nm}^3(\text{CO}+\text{H}_2)$ 、碳转化率 $\geq 99\%$ ，协同气化有机废液处理量 $1\sim 4\text{t}/\text{h}$ ，各项指标均达到国际领先水平。

研究内容 3：煤制烯烃产业与新能源耦合工程示范。

开展大规模粉煤气化与新能源制氢耦合的工艺系统集成优化研究；开发协同气化有机废液、日投煤 3000 吨级半废锅流程粉煤气化成套技术工艺设计软件包及工程示范，形成劣质煤操作运行优化技术；建设并运行“绿电”电解水制备 $\geq 12000\text{Nm}^3/\text{h}$ “绿氢”代碳减碳技术工业示范装置，并按照逐年增加 $\geq 12000\text{Nm}^3/\text{h}$ 进行建设，形成多能互补“绿电”制“绿氢”操作运行优化技术。

关键指标：完成 ≥ 80 万吨/年煤制烯烃产业与新能源耦合发展关键技术的大规模工业示范运行，完成 72 小时连续满负荷运行考核；吨烯烃产品二氧化碳排放量控制在 6.2t 以下，吨烯烃耗水量控制在 10t 以下，能源综合利用效率达到 48%以上。

农业农村领域（农村科技处）

6.叶尔羌河流域水盐调控与盐碱障碍消减产能提升技术模式与应用

研究内容：针对新疆水资源短缺、耕地盐渍化严重、流域尺度系统研究少，无法支撑分类分区治理等问题。以叶尔羌河流域为研究对象，着眼于流域视角和系统理念，研究长期滴灌、“干播湿出”等栽培模式及不同尺度下水资源配置、水盐运排、水盐运移规律和盐碱耕地生产潜力评估，建立水盐调控模型和预测预警系统。开展高效低成本咸水淡化设备关键技术及核心装备研发，形成以咸水淡化为核心的设施盐碱土治理技术。开展改土多元调控技术研究，重点研究耕层改土重构、破障排盐、滴灌控盐、化防生改等盐碱障碍消减技术。以流域水盐运移规律为指导，优化流域灌排调控系统，集成扩容增碳、水肥盐调控、微咸水利用、暗管排盐、竖井排灌降盐等关键技术及产品，构建“防、控、治”为核心的流域上中下游盐碱耕地分类分区综合利用与长效控盐产能提升技术模式，创新示范推广新机制，与地方政府、企业和新型经营主体紧密结合，联动上中下游进行规模化示范。

关键指标：

(1) 建立盐碱地监测点 30 个以上，建立现有主流栽培模式下流域水盐预测预警系统 1-2 套，不同尺度水盐模型 1-2 套。

(2) 研发地下咸水微咸水 (3—10g/L) 处理后达到种植灌溉要求 (1g/L 以下) 技术产品 1 套，成本不超过 0.3 元每立方，建立 500 亩以上示范区 1 个，创建咸水微咸水安全利用增产增

效技术 3—4 个。

(3) 研发物理化学生物耦合盐碱障碍消减技术和产品 4-6 种。

(4) 授权发明专利 8-10 项，授权实用新型专利 5-6 项。

(5) 发表高水平论文 15 余篇。

(6) 制定盐碱耕地滴灌洗盐控盐技术规程 1-2 套，制定重度盐碱耕地暗管排盐、竖井排灌降水降盐技术规程各 1-2 套。

(7) 构建内陆河流域上中下游灌区盐碱耕地水肥盐调控产能提升技术模式各 1-2 套，建立千亩以上示范区 3 个。

(8) 示范区耕地土壤盐分降低 15%以上，耕地质量等级提升 1 个等级，作物产量提高 15%以上，上、中、下游共示范 20 万亩。