

2022 年度高新技术领域兵团重大科技项目 申报指南

一、重点申报内容

(一) 煤制均四甲苯关键技术开发及示范应用

1. 项目目标

开发以煤制甲醇为单一原料生产均四甲苯的新技术 (MTD 技术), 在完成实验室新催化剂和新工艺开发的基础上, 建设以煤基甲醇为单一原料的万吨级 MTD 工业示范装置, 获得成熟可靠、可实施大规模工业应用的成套技术。

2. 项目任务

任务 1: 高选择性 MTD 催化剂的创制和优化、定型

采用基于 2L 高压釜的分子筛合成研究, 对分子筛合成过程进行优化, 结合实验室催化剂评价, 实现高选择性 MTD 催化剂的创制, 并最终完成催化剂的定型。

任务 2: MTD 反应工艺的开发和实验室验证

在创制高选择性催化剂的基础上, 采用固定床绝热反应器的反应工艺, 实现均四甲苯选择性的最大化。

任务 3: MTD 催化剂工业制备试验

在工业规模上完全重复实验室催化剂的制备过程并达到实验室定型催化剂的性能指标, 并在此基础上完成工业示范实验装置所需的催化剂。

任务 4: MTD 技术万吨级工业示范试验

在完成装置建设和改造的基础上,重点开展 MTD 工艺的工业示范试验,建立完整的运行流程并对主要工艺参数进行调试和验证,根据示范试验取得的技术指标持续调整工艺参数,直到获得完整和最佳工艺参数组合。

3. 考核指标

(1) 甲醇转化率 $\geq 99.9\%$; 甲醇制均四甲苯质量收率 $\geq 20.0\%$ 。

(2) 建成万吨级 MTD 工业示范装置,取得 MTD 技术的关键技术参数,掌握装置的操作方法和程序,获得成熟可靠、可实施大规模工业应用的成套技术。

(3) 所建设的万吨级 MTD 装置可实现销售收入 2.5 亿元/年,税前利润可达 1.0 亿元以上。

(4) 发表学术论文 1-3 篇、培养专业技术人员 5-10 名、培育创新研发团队 1 个。

(二) 新型高效节能铝电解冶炼装备研发与应用

1. 项目目标

利用 ANSYS 等大型仿真手段,结合电解槽温度场分布,对电解槽内衬材料、保温材料及电极导体进行优化升级,以此为基础对电解槽进行新型节能改良性工程化设计,通过铝电解槽物理场尤其热场系统研发优化,使其运行后形成“绿色化”节能炉膛内型,并通过实验槽和对比槽进行阶段总结持续改善,实现低电压、高电流效率的节能目标,最终对高效节能铝电解冶炼装备进行应用示范和推广。

2. 项目任务

任务 1: 铝电解槽内衬材料适应性分析与优化

研究第一代铝电解槽内衬材料在寿命周期内的性能演变规律与机理，对电解质、铝液防渗、阻挡的有效性变化规律、渗透物的物相演变机理进行研究，根据不同槽龄电解槽热场测试结果研究寿命周期内热平衡变化规律。选择性地开发防渗材料，基于电解槽寿命周期内热平衡变化规律，开发多矿物组成的材料用于不同结构区域，开发高温（300℃-500℃）下由细密的粉状和纤维状材料构成的纳米微孔绝热材料，使其接近空气导热系数。

任务 2: 铝电解温度下电极导体材质与结构节能技术

研究不同槽龄电解槽内衬电极导体渗碳程度与趋势，对内衬电极导体在不同区域与防渗材料及保温材料高温反应规律进行研究，揭示常规内衬电极材料导电性、控制水平电流变化机理。开发研究晶粒尺寸在 100 μm 左右的铁素体加极少量的珠光体，电阻率在 $10 \times 10^{-8} \Omega m$ 以下的高导电性电极扁钢，并优化其导电区域结构。

任务 3: 电解槽物理场仿真与高效节能铝电解技术

基于内衬材料在寿命周期内的性能演变规律，利用 ANSYS 三维热电模拟软件，对第一代不同槽龄电解槽热电场进行模拟计算，规避不合理散热区域设计，基于开发的新型内衬材料进行结构配置上的升级优化，建立理想的铝电解槽电热场模型。研究电解运行过程基础参数与工艺技术条件匹配关系，开发高效节能工艺技术，实现电解槽低电压、高电流效率的稳定运行。

任务 4: 新型高效节能铝电解冶炼装备技术工程应用

基于电解槽内衬重构，形成系统工程材料选择与设计资

料，在试验槽和对比槽开展对比试验基础上，形成“绿色化”炉膛内型，开发高效节能平稳运行铝电解技术，在二代电解槽内衬结构实施推广示范应用。

3. 考核指标

(1) 建立二代电解槽内衬仿真工程技术资料，优化与内衬结构相适应的焙烧启动与后期管理新技术，形成“绿色化”炉膛内型。

(2) 吨铝直流电耗降至 12700kWh/t 以下，工艺交流电耗降至 13000kWh/t（整流效率以 98%计）以下。

(3) 形成 30 万吨新型高效节能铝电解槽示范生产线。

(4) 年节约用电 9000 万 kWh，节约用电成本 2500 万，节约标煤 11061 吨，减少二氧化碳排放 28980 吨。

(5) 申请发明专利 2 项，发表学术论文 1-3 篇，培养技术团队成员 10 名以上。

(三) 中低温煤焦油高值化精深加工技术开发及产业示范

1. 项目目标

研究开发节能、高效、环保的中低温煤焦油精深加工技术成套工艺，解决由于中低温煤焦油组份复杂和金属含量高，导致目前煤焦油产业存在资源利用效率低、污染性大、产品附加值较低等问题，实现煤焦油精深加工产业提质增效和转型升级，促进煤炭行业新旧动能转换与高质量发展，为实现兵团碳达峰碳中和增加助力。

2. 项目任务

任务 1: 中低温煤焦油加氢尾油制特种油品关键技术开

发与示范

通过研发煤焦油全馏份加氢装置的尾油经异构降凝、加氢改质等关键技术，生产变压器油、白油和润滑油基础油等高附加值特种油品。完成相关技术开发、工艺包编制及示范装置建设。

任务 2：中低温煤焦油提酚及酚精制的关键技术研发及产业示范

研究开发绿色高效分离技术和整套工艺包，提取中低温煤焦油轻馏份中的酚类物质，进行单组份分离和精制，实现工业化示范应用。

任务 3：煤化工污水高效处理技术的开发及应用

针对煤化工生产全过程中产生的高污染性污水，研发除油预处理技术、脱氨工艺技术、浓缩脱酚工艺技术和生化及过滤等关键技术及技术集成与优化，实现高效率中水回用及水平衡，达到节能减排目标。

3. 考核指标

(1) 开发配套的催化剂，完成工艺技术包及建设 10 万吨级示范装置；开发出三种油品产品，指标符合国家相关产品标准：a. 轻质白油硫含量 $\gt 1.5 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ，芳烃含量 $\gt 0.15\%$ ；b. 变压器油闪点（闭口） $\lt 135^\circ\text{C}$ ，酸值 $\gt 0.01 \text{mgKOH}\cdot\text{g}^{-1}$ ；c. 润滑油基础油饱和烃 $\gt 99\%$ 。

(2) 粗酚提取：总酚提取率超过 60%；酚精制：目标产品收率大于 85%，纯度超过 99%，其它产品性能满足国家相关标准。

(3) 将污水中的油含量降到 20mg/L，污水中总酚控制

不超过 400mg/l，氨氮控制不超过 200mg/L。

(4) 实现增加产值超过 1 亿元。

(5) 申请发明专利 2 项以上，实用新型专利 3 项以上，发表学术论文 2-3 篇，培养相关专业技术人员 5-10 名。

二、申报要求

(一) 重大科技项目重点落实党中央对兵团的定位要求，贯彻落实兵团党委决策部署和中心工作，推进实施兵团向南发展战略，以及兵团国民经济和社会发展规划、兵团科技创新发展规划确定的重点科技任务和重大科技工程。

(二) 重大科技项目按照兵团党委提出的“优化提升第一产业、加快发展第二产业、升级发展第三产业”目标要求，重点围绕推动产业结构调整 and 转型升级、加快培育和壮大战略性新兴产业、注重改造提升优势传统产业，着力解决制约兵团经济社会发展的重大瓶颈问题。

(三) 重大科技项目必须是企业、科研院所、高等学校等单位以产学研联合方式申报，鼓励兵团内外单位联合申报。优先支持行业部门推荐、企业牵头申报的项目。项目承担单位和项目负责人无不良科研诚信记录。

(四) 项目实施期限原则上不超过 3 年，起始年度为 2022 年。每个项目课题参与单位不超过 5 家（含承担单位）。

(五) 原则上每个项目申请兵团财政资金额度 600-1000 万元。企业牵头申报的项目（课题），企业自筹资金与申请兵团财政资金比例不低于 2:1。是否如实提供所承诺配套资金，将作为考核项目申报单位科研诚信的重要依据。

(六) 申报项目需提交半年以内的查新报告及其他相关附件证明材料，详见申报书要求。