

附件 1

2021 年度中国北方稀土（集团）高科技股份有限公司“揭榜挂帅” 科研项目指南

1. 北方稀土全产业链“十四五”碳达峰碳中和技术路线图

研究内容：北方稀土产业链基本特征及发展现状；各生产过程投入、产出清单及“十四五”产能规划；低碳发展基本理论和技术发展现状与趋势；北方稀土碳排放测算方法；北方稀土碳排放强度与能源强度；核算北方稀土“十三五”期间每年碳排放情况及单位产品碳排放强度，推算“十四五”期间碳排放情况及碳排放强度变化趋势，预测北方稀土碳排放峰值；建立北方稀土全产业链碳排放模型；制定碳减排、碳中和技术路线图，提出北方稀土低碳发展路线及建议。

考核指标：明确北方稀土全产业链碳排放现状；建立北方稀土碳排放测算方法；预测北方稀土碳排放峰值；制定碳减排、碳中和技术路线图；形成标准或技术规范 2-3 项。

2. 稀土冶炼硫酸镁废水资源综合利用工艺优化与产业应用示范

研究内容：混合稀土精矿经过浓硫酸高温焙烧-水浸-氧化镁中和-P507 萃取转型工艺形成低浓度硫酸镁废水，成分复杂，其 pH 5~6， MgSO_4 62~70 g/L、Ca 0.7~1.2g/L、Al 0.27~0.69 mg/L、 Fe <0.35 mg/L、 Cl^- 5~8g/L、Si 0.009~0.018

g/L, Mn 0.05~0.1 g/L, F⁻ 0.006~0.01g/L、REO 0.1~0.3 g/L、SS <100mg/L、油污物（以总油计）<300mg/L。研究废水处理工艺技术，实现硫酸镁废水资源综合利用与工程化示范。

考核指标：回用水水质 Mg<50mg/L、Ca<50mg/L、Al <50mg/L、Fe<50mg/L，Cl<100 mg/L、F<40 mg/L、SO₄²⁻<40 mg/L、油污物（以总油计）<20mg/L、TDS<500mg/L；处理成本（原辅材料消耗及能源消耗）不大于 50 元/吨；无二次污染产生；在北方稀土建成工业规模示范线；形成相应专利或标准。

3. 稀土冶炼分离工艺参数在线（自动）检测仪器设备开发应用

研究内容：目前,稀土萃取分离、碳沉过程样品测试采用手工取样、离线分析方式，为全面实施“数字化、智能化”转型，提出：

1. 开发萃取分离的稀土溶液浓度、盐酸浓度、氨水浓度以及萃取分离出口溶液的稀土浓度和酸度在线分析检测技术与装备（溶液中稀土浓度 0.01-350 g/L，溶液中盐酸浓度 0.001-11 mol/L，氨水浓度 7-11 mol/L，溶液中碳酸氢铵浓度 2.0-3.5 mol/L，有机相皂化度 0.3-0.55 mol/L）；

2. 开发萃取槽体内溶液稀土配分（常量）、出口溶液的稀土纯度（微量配分），以及有机相皂化度在线检测技术与装备；

3. 在稀土、稀土与非稀土萃取分离工艺中，开发稀土溶液中非稀土杂质浓度，以及氯化稀土溶液中 SO_4^{2-} 、 Ba^{2+} 浓度在线检测技术与装备(不同溶液要求测定的杂质元素和范围不同， Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Mn^{2+} 、 Ba^{2+} 等为 0.0001-30 g/L，氯化稀土溶液中 SO_4^{2-} 浓度 0.0001-15 g/L);

4. 在碳酸稀土沉淀工艺中，开发碳酸氢铵溶液浓度、沉淀母液稀土浓度、碳酸稀土中稀土总量和氯根含量在线检测技术与装备（碳酸稀土中稀土总量 30-50%,氯根含量 0.005-1%），以及碳酸稀土的自动取样、制样设备。

考核指标：1. 将现状中离线分析替代为在线分析，分析数据准确度达到生产控制要求；

2. 建立取制样模型，建立数据处理模型，形成相关标准与知识产权；

3. 在北方稀土冶炼分公司（华美公司）现有产线上进行在线设备集成应用。