**行业标准《绿色设计产品评价技术规范 离子型稀土矿产品》**

**（预审稿）编制说明**

一、工作简况

1.1立项目的及意义

离子型稀土矿是我国的特色矿种，占全球已公布具备开采条件的中重稀土资源储量80%以上，对世界科技与产业发展具有举足轻重的影响和作用，是我国具有绝对优势的战略资源。离子型稀土矿产品是稀土磁性材料、发光材料、储氢材料、晶体材料、催化材料、陶瓷材料等高新材料所需稀土化合物及金属的重要原材料，但在我国稀土产业快速发展的同时，离子型稀土矿开采、提取富集过程中仍存在稀土回收率低、产生大量氨氮废水及含放射性废渣污染等行业瓶颈问题。

2011年，国务院出台《国务院关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见（国发〔2011〕12号）》，随后国家环保部、发改委、工信部、有色协会等陆续颁布了《稀土工业污染物排放标准》、《新环保法》等文件，对稀土行业进行环保核查和企业准入等行业规范整顿。2016年，国务院办公厅发布的《国务院办公厅关于建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系的意见》（国办发〔2016〕86号）明确提出：建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系，是推动绿色低碳循环发展、培育绿色市场的必然要求，是引导产业转型升级、提升中国制造竞争力的紧迫任务，是履行国际减排承诺、提升我国参与全球治理制度性话语权的现实需要。2019年5月20日，习近平总书记在离子型稀土矿主要产区之一的江西考察时强调“稀土是重要的战略资源，也是不可再生资源，要加大科技创新工作力度，不断提高开发利用的技术水平，延伸产业链，提高附加值，加强项目环境保护，实现绿色发展、可持续发展。”

现有离子型稀土矿产品标准规定了产品要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及质量证明书等，但未提及绿色产品生产的评价手段和方法。仅有GB/T 32161-2015《生态设计产品评价通则》提供了绿色产品评价的基本准则和依据，尚不能满足离子型稀土矿产品绿色制造体系建设需求。

为此，本项目提出绿色设计产品评价技术规范-离子型稀土矿产品，以建立系统科学、开放融合、指标先进、权威统一的绿色产品标准、认证、标识体系，将有力推动我国离子型稀土绿色提取富集技术的快速推广应用，指导我国离子型稀土矿产品的绿色化生产，保持我国在离子型稀土矿开采领域的领先地位，把长板做优做强，对于推动我国离子型稀土矿绿色开采技术推广应用、加速我国稀土产业持续健康发展具有重要作用。

1.2任务来源

根据全国稀土标准化技术委员会关于召开2020年第四次稀土标准工作会议的通知（稀土标委〔2020〕26号），《绿色设计产品评价技术规范 离子型稀土矿产品》行业标准制订计划正式下达，完成年限为2020年。本标准制订任务由有研稀土新材料股份有限公司牵头起草。参加起草单位有中铝广西有色稀土开发有限公司、龙岩市稀土开发有限公司、五矿稀土股份有限公司、广东省稀土产业集团有限公司、江西泰斯特新材料测试评价中心有限公司、国合通用测试评价认证股份公司、包头稀土研究院、国家钨与稀土产品质量监督检验中心、赣州科明高技术有限公司、虔东稀土集团股份有限公司、福建省长汀金龙稀土有限公司、河北雄安稀土功能材料创新中心有限公司、郑州天一萃取科技有限公司、全南县新资源稀土有限责任公司、赣州有色冶金研究所、南昌大学、中国南方稀土集团有限公司、中国恩菲工程技术有限公司、生态环境部环境工程评估中心、武汉工程大学。

本标准制订计划时间为2020年6～12月，具体阶段分为立项、预审、审定和报批。

2020年6月 立项：确立主要起草单位，制定标准草案；

2020年7月～2020年8月，细化标准指标，制定标准，向行业内离子型稀土矿相关企业征求意见；

2020年9月，征求意见汇总，对标准进行修订，组织专家预审；

2020年9月～2020年10月，根据专家意见修改标准，再次征求意见；

2020年11月，组织专家进行标准审定；

2020年12月，标准报批。

1.3起草单位

有研稀土新材料股份有限公司（简称有研稀土）是2001年由北京有色金属研究总院作为主发起人对“稀土材料国家工程研究中心”进行整体改制而设立的股份公司，是首家在中关村科技园区德胜科技园的注册高新技术企业，被评为中关村国家自主创新示范区“十百千工程”重点培育企业。有研稀土是我国最早从事稀土研究开发的单位之一，是国内外著名的全方位从事稀土冶炼分离、提纯工艺技术和稀土磁、光、电、生物、催化等功能材料制备技术的研究、工程化和产业化技术开发的单位。拥有一支创新能力较强的高素质研究开发队伍，其中中国工程院院士2名；高级职称以上人员49人，工程师38人，博士24人，硕士62人，是一支理论基础扎实、工作经验丰富、知识结构合理的创新型研发团队。有研稀土及其前身在稀土领域先后承担了300多项国家、省部级项目/课题，获得国家级、省部级奖励162项（其中国家级奖励40项），研究成果50%以上应用于工业生产，申请发明专利440多项（国外78项，授权210项），并向国内外转让了70余项（170余次）先进的稀土冶炼分离及化合物材料制备技术，支援建设了数家稀土骨干企业，为我国稀土工业体系的建立和发展作出了重大贡献。全世界生产的60%以上的稀土产品采用有研稀土的技术。

有研稀土新材料股份有限公司一直积极开展标准的制修订工作，近五年来牵头制定国际标准1项、国家标准4项、行业标准11项、团体标准2项；参与制修订各类标准45项。其中包括绿色制造体系标准4项。2019年成为国家绿色制造系统解决方案供应商。

（1）支持国际标准化组织稀土技术委员会（ISO/TC 298)开展国际标准制定工作，牵头制定国际标准1项，参与制定国际标准6项。

2017年度，公司牵头制定ISO/TC298首项国际标准《稀土术语第二部分 稀土金属及合金》；后续参与制定国际标准6项。此外，公司黄小卫院士担任国际标准化组织（ISO/TC 298）顾问，张小伟博士、张永奇博士担任国际标准化组织工作组专家，积极支持ISO/TC 298开展国际标准制定工作。

（2）积极开展绿色制造体系标准制订工作，牵头制定3项，参与制定1项。

2018年度，公司牵头制定并发布了稀土行业首项绿色产品标准：有色协会团体标准《绿色设计产品评价技术规范 稀土湿法冶炼分离产品》（T/CNIA 0005-2018）。这是稀土领域首个绿色设计产品评价标准，也是首个稀土领域有色金属工业协会标准，指导我国稀土湿法冶炼分离产品的绿色化生产。2019年度牵头制定有色协会团体标准《绿色设计产品评价技术规范 各向同性钕铁硼粘结磁粉》并完成报批。2020年度牵头制定行业标准《绿色设计产品评价技术规范 稀土火法冶炼产品》，参与制定行业标准《稀土采选冶行业绿色工厂评价导则》。

（3）牵头制定的标准获得多项奖励

牵头制定的国家标准《钕铁硼速凝薄片合金》、行业标准《高纯金属镝》、《钆铁合金》获得中国有色金属工业科技进步二等奖1项、三等奖2项。

二、标准编制原则

标准牵头起草单位在任务落实会上广泛地征求了与会专家和代表的意见，确定了制订方案；确定了标准起草原则、主要内容框架和依据：

* 依据国家相关的法律、法规；
* 查询相关标准和收集国内外客户的相关技术要求，积极向相关国际标准、世界领头企业的技术标准要求靠拢，做到标准的先进性；
* 根据目前国内离子型稀土矿产品生产及市场使用等具体情况，结合用户需求及应用技术的发展趋势，力求做到标准的合理性、实用性，与时俱进；
* 按照《标准化工作导则》（GB/T 1.1-2020），稀土标准和国家标准编写示例的要求进行格式和结构编写。

三、标准主要内容的确定依据

本文件规定了离子型稀土矿绿色设计产品评价的术语和定义、评价要求、产品生命周期评价报告编制方法，以及评价方法和流程。

本文件适用于采用溶液浸矿方式浸取离子型稀土原矿，再采用萃取、沉淀等化学方法富集生产的离子型稀土矿产品的绿色设计产品评价。

离子型稀土矿产品评价指标要求应符合表1的规定。评价指标权重见表2～表3。

表1 离子型稀土矿绿色设计产品评价指标要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | 单位 | I级基准值 | II级基准值 | III级基准值 | 判定依据 | 所属阶段 |
| 资源属性 | 从离子型稀土原矿到离子型稀土矿浸出液的离子相稀土回收率 | % | ≥90 | ≥87 | ≥85 | 现场数据 | 产品生产 |
| 从离子型稀土矿浸出液到离子型稀土矿产品的稀土回收率 | % | ≥95 | ≥93 | ≥90 | 现场数据 |
| 稀土总回收率 | % | ≥85 | ≥80 | ≥75 | 现场数据 |
| 水重复利用率 | % | ≥95 | ≥93 | ≥90 | 现场数据 |
| 环境属性 | 矿区污染物有组织排放指标① | — | 氨氮、总氮、总磷、化学需氧量（COD）、pH值应符合GB 26451、HJ 1125要求 | 现场检测数据或分析检验结果 | 产品生产 |
| 矿区外环境质量管理指标② | — | 氨氮、总氮、总磷、化学需氧量（COD）、pH值应符合GB 3838中III类水要求；氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、pH应符合GB/T 14848中III类水要求 | 现场检测数据或分析检验结果 |
| 矿区固废③产生量 | t/t-REO（干基） | ≤0.5 | ≤0.6 | ≤0.7 | 现场数据 |
| 能源属性 | 单位产品综合能耗 | tce/t | ≤2.1 | ≤2.3 | ≤2.5 | 现场数据 | 产品生产 |
| 产品属性 | 产品中稀土含量（以REO计） | — | （1）混合氯化稀土溶液≥220g/L；（2）混合稀土氧化物≥92%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物≥23%，且其烧成物④≥92% | （1）混合氯化稀土溶液≥180g/L；（2）混合稀土氧化物≥92%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物≥20%，且其烧成物≥92% | （1）混合氯化稀土溶液≥150g/L；（2）混合稀土氧化物≥92%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物≥18%，且其烧成物≥92% | 现场检测数据或分析检验结果 | 产品生产 |
| 产品中氧化铝含量（以Al2O3计） | — | （1）混合氯化稀土溶液≤2g/L；（2）混合稀土氧化物≤1.5%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤1.5% | （1）混合氯化稀土溶液≤3g/L；（2）混合稀土氧化物≤1.5%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤1.5% | （1）混合氯化稀土溶液≤4g/L；（2）混合稀土氧化物≤1.5%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤1.5% | 现场检测数据或分析检验结果 |
| 产品中氧化铁含量（以Fe2O3计） | — | （1）混合氯化稀土溶液≤0.25g/L；（2）混合稀土氧化物≤0.2%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤0.2% | （1）混合氯化稀土溶液≤0.3g/L；（2）混合稀土氧化物≤0.2%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤0.2% | （1）混合氯化稀土溶液≤0.35g/L；（2）混合稀土氧化物≤0.2%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤0.2% | 现场检测数据或分析检验结果 |
| 产品中二氧化硅含量（以SiO2计） | — | （1）混合氯化稀土溶液≤0.3g/L；（2）混合稀土氧化物≤0.5%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤0.5% | （1）混合氯化稀土溶液≤0.4g/L；（2）混合稀土氧化物≤0.5%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤0.5% | （1）混合氯化稀土溶液≤0.5g/L；（2）混合稀土氧化物≤0.5%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤0.5% | 现场检测数据或分析检验结果 |
| 产品中硫酸根含量（以SO42-计） | — | （1）混合氯化稀土溶液≤0.25g/L；（2）混合稀土氧化物≤0.5%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤0.5% | （1）混合氯化稀土溶液≤0.3g/L；（2）混合稀土氧化物≤0.5%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤0.5% | （1）混合氯化稀土溶液≤0.35g/L；（2）混合稀土氧化物≤0.5%；（3）碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物的烧成物≤0.5% | 现场检测数据或分析检验结果 |
| 产品中氨氮含量（以NH3-N计） | — | （1）混合氯化稀土溶液≤0.2g/L；（2）混合稀土氧化物、碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物≤0.2% | （1）混合氯化稀土溶液≤0.25g/L；（2）混合稀土氧化物、碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物≤0.2% | （1）混合氯化稀土溶液≤0.3g/L；（2）混合稀土氧化物、碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物≤0.2% | 现场检测数据或分析检验结果 |
| 液体产品中总放射性比活度 | — | 应符合XB/T 235中相关规定 | 现场检测数据或分析检验结果 |
| 固体产品中放射性核素活度浓度 | — | 应符合GB 27742中相关规定 | 现场检测数据或分析检验结果 |
| 固体产品酸溶除杂过程固废⑤产生量 | kg/t-REO | ≤80 | ≤90 | ≤100 | 现场数据 |
| 固体产品酸溶除杂后所得氯化稀土溶液中总放射性比活度 | — | 应符合XB/T 235中相关规定 | 现场检测数据或分析检验结果 |
| 产品合格率 | % | ≥99.0 | ≥98.5 | ≥98.0 | 现场数据或分析检验结果 |
| 注：① 矿区污染物有组织排放指标是指以实际开采矿区（不是整个采矿权区域）为界限，向矿区外有组织排放的污染物浓度限值；有组织排放是指向实际开采矿区外100 m地表水系排放污染物，且不破坏当地水体功能。② 矿区外环境质量管理指标是指实际开采矿区外100 m自然环境中污染物浓度限值，不包括有组织排放的管路或水路（即混合断面区域）。③ 若矿区固废中放射性核素活度浓度不符合GB 27742中相关规定，应按照GB 18599、GB 18871中有关规定进行处置。④ 烧成物是指离子型稀土矿碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物经灼减后烧成的离子型稀土矿混合稀土氧化物。⑤ 若固体产品酸溶除杂过程产生固废中放射性核素活度浓度不符合GB 27742中相关规定，应按照GB 18599、GB 18871中有关规定进行处置。 |

表2 离子型稀土矿产品（液体产品）评价指标权重

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 一级指标权重/% | 二级指标 | 二级指标权重/% |
|
| 资源属性 | 25 | 从离子型稀土原矿到离子型稀土矿浸出液的离子相稀土回收率 | 20 |
| 从离子型稀土矿浸出液到离子型稀土矿产品的稀土回收率 | 35 |
| 稀土总回收率 | 25 |
| 水重复利用率 | 20 |
| 环境属性 | 35 | 矿区污染物有组织排放指标 | 25 |
| 矿区外环境质量管理指标 | 45 |
| 矿区固废产生量 | 30 |
| 能源属性 | 10 | 单位产品综合能耗 | 100 |
| 产品属性 | 30 | 产品中稀土含量 | 20 |
| 产品中氧化铝含量 | 10 |
| 产品中氧化铁含量 | 5 |
| 产品中二氧化硅含量 | 5 |
| 产品中硫酸根含量 | 5 |
| 产品中氨氮含量 | 20 |
| 液体产品中总放射性比活度 | 30 |
| 产品合格率 | 5 |

表3 离子型稀土矿产品（固体产品）评价指标权重

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 一级指标权重/% | 二级指标 | 二级指标权重/% |
|
| 资源属性 | 25 | 从离子型稀土原矿到离子型稀土矿浸出液的离子相稀土回收率 | 20 |
| 从离子型稀土矿浸出液到离子型稀土矿产品的稀土回收率 | 35 |
| 稀土总回收率 | 25 |
| 水重复利用率 | 20 |
| 环境属性 | 35 | 矿区污染物有组织排放指标 | 25 |
| 矿区外环境质量管理指标 | 45 |
| 矿区固废产生量 | 30 |
| 能源属性 | 10 | 单位产品综合能耗 | 100 |
| 产品属性 | 30 | 产品中稀土含量 | 20 |
| 产品中氧化铝含量 | 10 |
| 产品中氧化铁含量 | 5 |
| 产品中二氧化硅含量 | 5 |
| 产品中硫酸根含量 | 5 |
| 产品中氨氮含量 | 15 |
| 固体产品中放射性核素活度浓度 | 10 |
| 固体产品酸溶除杂过程固废产生量 | 5 |
| 固体产品酸溶除杂后所得氯化稀土溶液中总放射性比活度 | 20 |
| 产品合格率 | 5 |

3.1主要技术指标确定的依据

参考《生态设计产品评价通则》（GB/T 32161-2015），结合离子型稀土矿实际生产应用情况，制订了本标准《绿色设计产品评价技术规范 离子型稀土矿产品》，主要内容说明如下：

● 规定了本标准适用于采用溶液浸矿方式浸取离子型稀土原矿，再采用萃取、沉淀等化学方法富集生产的离子型稀土矿产品的绿色设计产品评价。

● 规定了离子型稀土矿绿色设计产品的评价要求，主要包括基本要求、评价指标要求和数据来源。评价指标分为一级指标和二级指标；一级指标包括资源属性指标、环境属性指标和产品属性指标；二级指标是对一级指标的具体化，明确规定所要达到的具体数值。

● 规定了离子型稀土矿产品具体的评价方法和流程。

● 规定了离子型稀土矿产品生命周期评价报告编制方法，主要包括方法和报告内容框架。

四、标准水平分析

本标准可与相关联的《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）、《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》（HJ 1125-2020）、《绿色设计产品评价技术规范 稀土湿法冶炼分离产品》（T/CNIA 0005-2018）等标准相互补充，组成一个有机全面的稀土标准体系，属于我国第一项关于离子型稀土矿产品的绿色设计产品评价技术规范。

五、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

离子型稀土矿广泛分布于我国南方八省、东南亚（如缅甸、越南等）和美洲（如巴西等）等国家。针对其特点，我国开创了硫酸铵浸取-碳酸氢铵沉淀富集的独特生产工艺，技术处于国际领先水平，但存在稀土收率低、氨氮废水和含放射性废渣污染等问题。近年来，有研集团、成都地矿所、赣州有色冶金研究所、武汉工程大学、南昌大学、中科院过程所等单位开展了清洁工艺研究，取得了较大进展，相继开发了离子型稀土矿绿色高效浸萃一体化新工艺、稀土矿山绿色安全渗控开采工程技术、低浓度稀土大相比鼓泡油膜萃取技术等。

在离子型稀土矿产品标准制定方面，我国仅有《离子型稀土矿混合稀土氧化物》、《离子型稀土矿碳酸稀土》两项国家标准和《离子型稀土矿混合氯化稀土溶液》一项行业标准，但这三项标准未提及绿色产品生产的评价手段和方法。《生态设计产品评价通则》（GB/T 32161-2015）是生态（绿色）设计产品评价规范编制的指导原则，可为本标准的制订提供了基本准则和依据，但尚不能满足离子型稀土矿产品绿色制造体系建设需求。

此外，该标准可以与相关联的《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）、《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》（HJ 1125-2020）、《绿色设计产品评价技术规范 稀土湿法冶炼分离产品》（T/CNIA 0005-2018）等标准相互补充，组成一个有机的稀土标准体系。

六、是否涉及专利及知识产权的说明

本文件制订过程中未检索到专利和知识产权问题。

七、重大分歧意见的处理过程

本标准属于有色金属领域专业基础标准，编制组根据编写前确定的编制原则进行标准编制，在标准草案征求意见过程中未发生重大分歧意见。

八、作为强制性、推荐性国家标准的建议

建议本标准作为推荐性行业标准发布实施。

九、贯彻标准的要求和措施建议

制订后的标准颁布实施后，需要国家有关部门组织大力宣传和贯彻，主办各种形式的培训班，以促进离子型稀土矿企业及相关贸易单位充分认识和理解本标准条款，进而加以应用。

十、废止现行有关标准的建议

本标准为我国第一项关于离子型稀土矿产品的绿色产品设计技术规范，无废止其他标准建议。

十一、技术先进性、创新性、标准实施的预期作用和效益

根据制备方法的不同，离子型稀土矿产品可以分为：①萃取富集法制备离子型稀土矿产品（液体产品），包括混合氯化稀土溶液等；②沉淀富集法制备离子型稀土矿产品（固体产品），包括混合稀土碳酸盐产品、混合稀土氧化物产品等。

目前，我国离子型稀土矿产品主要采用常规硫酸铵浸取-碳酸氢铵沉淀富集工艺进行生产，由于工艺流程冗长，稀土总收率不足70%。生产1吨离子型稀土（以REO计）消耗7～12吨硫酸铵、5～7吨碳酸氢铵，消耗的铵盐全部进入矿区土壤和地表/地下水，导致矿区环境水系氨氮处于100 mg/L左右，超标数十倍；浸出液中放射性核素随稀土沉淀富集，经酸溶、除放后，产生约0.1吨酸溶渣，其总放射性比活度达1×105 Bq/kg，超标上百倍，处置困难，致使每个分离厂需建立专用渣库，存在严重安全隐患。

本标准实施后，按离子型稀土矿产品产量为2万吨/年估算，采用萃取富集法或沉淀富集法生产离子型稀土矿产品，减少氨氮废水和含放射性废渣污染，年度氨氮废水减排量可达4000万m3左右（吨水处理成本按20元计，每年可减少废水处理费用8亿元），含放射性废渣减排量可达2000吨左右（无需建立专用渣库），增加离子型稀土回收量可达2000吨左右（离子型稀土矿产品价格按12万元/吨计算，每年可增加收益2亿元以上）。

此外，随着本标准实施，企业将强化绿色制造意识，在企业发展和规划中将优选绿色生产工艺和节能装备，淘汰高污染工艺和落后装备，不仅有利于提升企业自身产品品质，提高企业竞争力，同时也有利于整个稀土行业向绿色节能方向发展。

有研稀土新材料股份有限公司

 2020年9月26日