**行业标准《绿色设计产品评价技术规范 离子型稀土矿产品》**

**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、南昌大学稀土研究院、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。

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。

1.4工作进度安排

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，等待验收。

二、编制原则和依据及标准主要内容

2.1 编制原则和依据

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。

2.2 标准主要内容

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、评价方法和流程，以及产品生命周期评价报告编制方法。

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 |
| 离子相稀土总回收率 | % | ≥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a指标 | — | 氨氮、总氮、总磷、化学需氧量（COD）、pH值、重金属应符合GB 26451、HJ 1120要求 | | | GB 26451，现场检测数据或监测报告 | 产品生产 |
| 矿区外环境质量管理指标b | — | 实际开采矿区外500 m圈闭的范围内 | 实际开采矿区外750 m圈闭的范围内 | 实际开采矿区外1000 m圈闭的范围内 | GB 3838、GB/T 14848，现场检测数据或监测报告 |
| 氨氮、总氮、总磷、化学需氧量（COD）、pH值、重金属应符合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、硫酸根、氯离子、重金属应符合GB/T 14848中III类水要求 | | |
| 除杂渣c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≥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% | XB/T 235、GB/T 20169、GB/T 28882，现场数据 | 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% | XB/T 235、GB/T 20169、GB/T 28882，现场数据 |
| 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% | XB/T 235、GB/T 28882，现场数据 |
| 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% | GB/T 28882，现场数据 |
| 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≤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≤2% | 1）混合氯化稀土溶液≤0.3g/L；  2）混合稀土氧化物≤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≤2% | 1）混合氯化稀土溶液≤0.35g/L；  2）混合稀土氧化物≤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≤2% | XB/T 235、GB/T 20169，现场数据 |
| 产品中氨氮相对含量 | % | ≤0.3 | ≤0.4 | ≤0.5 | 现场数据 |
| 液体产品中总放射性比活度 | Bq/L | ≤600 | | | XB/T 235，现场数据 |
| 固体产品中天然放射性核素活度浓度 | Bq/kg | ≤1000 | | | GB 27742，现场数据 |
| 固体产品酸溶除杂过程固体废物d产生量 | kg/t-REO  （湿基） | ≤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 | Bq/L | ≤600 | | | XB/T 235，现场数据 |
| 产品合格率 | % | ≥99.0 | ≥98.5 | ≥98.0 | 现场数据 |
| 注1：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等焙烧后烧成的混合稀土氧化物。  注2：产品中氨氮相对含量是指产品中氨氮总质量（以NH3-N计）与稀土总质量（以REO计）的比值，以质量百分数表示。 | | | | | | | |
| a 矿区污染物有组织排放是指闭矿或应急处理产生的向矿区外地表水系有组织排放的废水。  b 矿区外环境质量管理指标是指实际开采矿区外确定的可能受影响的范围内，地表水、地下水等环境要素中污染物浓度限值，不包括有组织排放的管路或水路（即混合断面区域）。  c 若除杂渣中天然放射性核素活度浓度不符合GB 27742中相关规定，应按照GB 11806、GB 14500和HJ 1114的要求进行处置。  d 若固体产品酸溶除杂过程产生固体废物中天然放射性核素活度浓度不符合GB 27742中相关规定，应按照GB 11806、GB 14500和HJ 1114的要求进行处置。 | | | | | | | |

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 |
| 离子相稀土总回收率 | 25 |
| 水重复利用率 | 20 |
| 环境属性 | 40 | 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 |
| 除杂渣产生量 | 30 |
| 能源属性 | 10 | 单位产品综合能耗 | 100 |
| 产品属性 | 25 | 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 |
| 产品中氨氮相对含量 | 20 |
| 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 |
| 离子相稀土总回收率 | 25 |
| 水重复利用率 | 20 |
| 环境属性 | 40 | 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 |
| 除杂渣产生量 | 30 |
| 能源属性 | 10 | 单位产品综合能耗 | 100 |
| 产品属性 | 25 | 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 |
| 产品中氨氮相对含量 | 15 |
| 产品中天然放射性核素活度浓度 | 15 |
| 产品酸溶除杂过程固废产生量 | 5 |
| 产品酸溶除杂后所得氯化稀土溶液中总放射性比活度 | 15 |
| 产品合格率 | 5 |

三、主要技术内容说明

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、能源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条件或基准值。

● 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。

2、标准讨论会、预审会和审定会

全国稀土标准化技术委员会于2020年8月24～27日在浙江宁波召开了第四次稀土标准工作会，对《绿色设计产品评价技术规范 离子型稀土矿产品》等稀土标准下达任务，来自国内数十家稀土生产企业、科研院所近100名代表，对《绿色设计产品评价技术规范 离子型稀土矿产品》行业标准制订计划进行了认真讨论，确定了该标准的制订计划进度。

2020年8～10月，应全国稀土标准化技术委员会要求，针对《绿色设计产品评价技术规范 离子型稀土矿产品》行业标准草案，征求了共22家稀土生产企业、科研院所的意见，共收到8家单位的回函，其中有建议或意见的单位8家。起草单位根据征求的意见，对标准进行了认真修改，形成征求意见稿。征求意见及答复汇总如下：

**文件及标题**

●建议将“离子型稀土矿产品”改为“离子型稀土精矿产品”英文的“Ore”改为 “concentrate”；矿产品一词常用于口头语或泛指意义。涉及具体产品时用精矿一词较好，尤其是通过选矿，特别是化学选矿所得的产品，也与富集物一词相通。相应地，“离子型稀土矿企业”改为“离子型稀土精矿生产企业”。

——部分采纳。离子型稀土矿、稀土矿产品的定义参照GB/T 15676，且明确区分了离子型稀土原矿和离子型稀土矿产品。但为了更准确区别离子型稀土原矿和离子型稀土矿，对应的英文翻译修改为ore和concentrate。

●标题不建议加“设计”，以避免混淆。

——不采纳。按照工信部对于绿色标准体系的统一规定和GB/T 32161-2015 定义3.3，需采用“绿色设计产品”术语。

●全文中部分“标准”需改为“文件”。

——采纳。

**1 范围**

●“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。”改为“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、评价方法和流程，以及产品生命周期评价报告编制方法。”

——采纳。

**2 规范性引用文件**

●规范性引用文件应按照下文中出现的顺序进行排列。

——不采纳。根据标准编制要求，规范性引用文件中，应按“国标→行标→国际标准”的顺序依次排列，且编号均按由小到大顺序排列。

●“放射性相关标准建议补充“HJ 1114 伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范”。

——采纳。

●“GB/T 32162 生态设计产品标识”、“GB/T 15676 稀土术语”、“GB/T 20169 离子型稀土矿混合稀土氧化物”、“GB/T 28882 离子型稀土矿碳酸稀土”、“XB/T 904 离子型稀土矿原地浸出开采安全生产规范”、“EJ/T 1007 铀矿堆浸、地浸环境保护技术规定”在下文中均未出现，建议删除。

——部分采纳。在本标准文本中增加了涉及GB/T 15676、GB/T 32162的相关表述；GB/T 20169、GB/T 28882为离子型稀土矿产品标准，XB/T 904为安全生产规范，本标准需满足相关标准的基本要求，因此有必要引用。

**3 术语和定义**

●建议增加“离子型稀土精矿”和“离子型稀土矿生产企业”的定义。

——采纳。3.3、3.4已分别对离子型稀土矿产品、离子型稀土矿企业进行了定义。

●3.2，离子型稀土矿浸出液采用沉淀法生产离子型稀土矿矿产品。

——部分采纳。目前中铝、厦钨等已采用萃取法生产离子型稀土矿产品。参照GB 26451中定义，修改为“采用化学方法从离子型稀土原矿浸出液中生产离子型稀土矿产品”。

●3.2 离子型稀土矿企业 采用溶液浸矿方式以堆浸或原地浸中，堆浸禁止采用，建议删除。

——采纳。

●3.2 “...再采用萃取、沉淀等化学方法从离子型稀土矿浸出液中生产离子型稀土矿产品的企业”改为“... 再采用萃取、沉淀等化学方法从离子型稀土矿浸出液中生产离子型稀土矿产品（稀土精矿）的企业”。

——不采纳。3.3已对离子型稀土矿产品进行了定义。

●3.3中，建议改为“将溶浸液注入矿体（矿堆），利用溶浸液中的电解质离子与粘土矿物表面的稀土及共存杂质离子的相互作用而使后者进入溶液，并从矿体（或矿堆）中流出的溶液”。

——部分采纳。改为“溶浸液经过离子型稀土原矿矿体过程中，通过溶浸液中的电解质与矿体中的稀土及少量杂质的相互作用所形成的溶液”。

●3.3，溶浸液，建议增加术语和定义。

——不采纳。“溶浸液”参考了GB 26451中相关定义。

●“3.4 离子型稀土矿产品 所得稀土浸出液再采用萃取、沉淀等化学方法富集生产”建议修改为：所得稀土浸出液经化学方法富集生产（因为不一定有萃取这个过程）。

——采纳。参考GB 26451中相关定义进行了修改。

●3.4，“采用溶液浸矿方式浸取离子型稀土原矿，所得稀土浸出液再采用萃取、沉淀等化学方法富集生产的……”去掉“萃取”。

——部分采纳。目前中铝、厦钨等已采用萃取法生产离子型稀土矿产品。参照GB 26451中定义，修改为“……再采用化学方法富集生产的……”。

●3.5，“离子型稀土矿混合氯化稀土溶液等离子型稀土矿产品（液体产品）”去掉“等”。

——部分采纳。3.5修改为“采用溶液浸矿方式浸取离子型稀土原矿，所得离子型稀土原矿浸出液再采用化学方法富集生产的液体产品和固体产品。主要用作分组稀土富集物或分离单一稀土化合物的原料。常用的液体产品有混合氯化稀土溶液等，固体产品有碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物、混合稀土氧化物等。”

●3.8中，“离子型稀土矿产品的生命周期范围包括原辅材料选用、产品生产和产品包装两个阶段”是指三个阶段吧？

——采纳。

**4 评价要求**

●2 （3）稀土相关标准及规范中GB26451稀土工业污染物排放标准和HJ 1125排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼不适用于离子型稀土矿山企业。4.1.3 GB26451和HJ1125不适用于离子型稀土矿山企业，建议删除。

——不采纳。目前离子型稀土矿山开采暂无标准可依，参照GB 26451、HJ 1120等相近国家、行业标准，对环境属性中污染物排放指标、环境质量管理指标，及其管理边界进行明确定义，以确保本标准文件的可操作性，为离子型稀土矿企业正常生产提供保障。

●4.1.3，“离子型稀土矿企业的污染物排放总量严格执行……”，建议改为“离子型稀土矿企业的污染因子及污染物排放总量严格执行……” 。

——不采纳。

●4.1.8，“但不得与一般固废一……”，去掉“但”。

——采纳。

●4.1.8...但不得与一般固废一同堆存...建议改为“不得与一般固废一同堆存”。

——采纳。

●表1 资源属性一栏 资源回收率与产品本身无直接联系，不应作为产品的要求，满足相关部门要求即可。

——不采纳。根据GB/T 32161要求，评价指标应包含资源属性指标，且重点关注生产阶段资源回收利用、物料循环等相关指标，因此设置了稀土回收率和水重复利用率的指标。

●建议增加二级指标“单位产品浸矿剂用量”，或放入“资源属性”中。

——不采纳。离子型稀土矿山可分为火山岩型、花岗岩型，也可分为全覆式、裸脚式、混合式等，其地质条件相差较大。针对不同矿山地质条件，开采过程消耗的浸矿剂可能差别较大，难以统一界定。为避免浸矿剂使用带来的环境问题，已在环境属性部分进行明确限定。

●收率和产品质量指标将现行的基本要求与III级基准值对应，满足现行矿山生产要求，提高I级基准值、II级基准值的指标要求。建议指标在修改稿中相应指标后面括号标出，供参考。质量指标中重点关注了铝的更高要求，可以由新技术的应用来得到满足。

——部分采纳。收率指标设置参考现行基本要求，适当提高了I级、II级指标；产品质量标准参照了相关国家、行业标准的规定，同时兼顾了企业实际生产的可达性。

●在矿区污染物排放和水质要求中，应增加重金属、稀土、钙、镁、铝、硫酸根、氯离子的浓度要求；以回应生产过程所用原料的影响问题，也是后续新工艺推广应用所必须面对的问题。现有环境水质要求的钙镁合量要求是指钙镁分量为10:1的自然比例来定的，需要保持接近这一比例要求，或用这一比例分摊钙和镁的单项要求。铝、稀土、重金属的含量可以按照0.2mg/L、0.5mg/L、0.5mg/L的指标来定；现行的稀土工业污染物排放标准GB 26451明确了不用于矿山，所以，需要重新确定。建议铵氮30mg/L，钙镁合量300mg/L。

——部分采纳。①污染物排放指标及环境质量管理指标中拟增加硫酸根、氯离子、重金属指标；②离子型稀土矿山开采暂无标准可依，现有环评报告基本参照GB 26451，为此，涉及污染物排放指标的设置拟参考该标准及相近的行业标准（HJ 1120）；③针对污染物排放的氨氮指标设置，本标准文本参考了GB 26451，且该标准已明确“地方省级人民政府对本标准未作规定的污染物项目，可以制定地方污染物排放标准；对本标准已作规定的污染物项目，可以制定严于本标准的地方污染物排放标准”，因此建议氨氮指标拟不予修改；④针对钙、镁指标设置，本标准文本参考了环境质量标准GB 3838、GB/T 14848对总硬度、溶解性总固体进行了限定（GB 3838中未限定上述指标）。

●“表1 环境属性”中，目前没有适用于离子型稀土矿山开采的国家污染物排放标准，各地执行的排放标准和环保要求不尽相同。因此建议相关要求不要太细化，建议修改为：① 标准值：水污染物排放应符合相关国家标准、行业标准、地方标准要求和主要污染物排放总量控制规定，并满足国家排污许可要求。②判定依据：相关合规性文件及监测报告。

——部分采纳。目前离子型稀土矿山开采暂无标准可依，参照GB 3838、GB/T 14848、GB 26451、HJ 1120等相近国家、行业标准，对环境属性中污染物排放指标、环境质量管理指标以及管理边界进行明确限定，以确保可操作性，为离子型稀土矿企业正常生产提供保障。

●“表1 环境属性”中，“矿区固废产生量”建议修改为“矿区一般工业固体废物产生量”。

——部分采纳。考虑到矿区固体废物主要是除杂渣，其可能含有放射性，因此宜改为“除杂渣产生量”。

●表1 环境属性一栏 产品与环境本身无关，不建议列入考察对象。

——不采纳。根据GB/T 32161要求，评价指标应包含环境属性指标，且重点关注生产过程中污染物排放、使用过程中有毒有害物质释放等方面的指标。污染物排放方面应提出严于国家污染物排放标准的要求。

●表1 能源属性一栏 能耗与矿块的远近有关，不应作为考察产品质量一环。

——不采纳。根据GB/T 32161要求，评价指标应包括能源属性指标，且应重点选取生产过程、使用过程中能源消耗方面的指标，包括单位产品综合能耗等指标。针对不同距离矿块的能耗不同，宜在矿山开采设计时，综合考虑这一因素。

●“表1 离子型稀土矿绿色设计产品评价指标要求”中，产品中稀土含量（以REO计），“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%”，碳酸稀土的REO定为23%，指标低，建议调研或检测后修改。

●表1 产品属性产品中稀土含量一栏 “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≥92%”建议改为“碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物≥15%，且其烧成物≥95%”。

——不采纳。根据前期调研反馈数据，离子型稀土矿企业生产的碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物等产品中稀土含量（以REO计）通常为17%～23%（矿山生产的固体产品通常为含水滤饼）；烧成物中稀土含量的设置参考了GB/T 20169和GB/T 28882。

●表1 产品属性产品中稀土含量一栏“其烧成物≥92%”改为“其烧成物氧化稀土含量≥92%”，并略去备注。

——不采纳。二级指标已明确为稀土含量（以REO计）；烧成物的注解参考了GB/T 28882。

●表1 产品属性产品中氧化铝含量一栏 “混合稀土氧化物≤1.5%；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%”建议改为“混合稀土氧化物≤0.5%；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%”。

——不采纳。氧化铝的指标设置参考了GB/T 20169和GB/T 28882。

●表1 产品属性一栏 Fe、Si不建议作为产品考虑对象。

——不采纳。Fe、Si的指标设置参考了GB/T 28882。

●表1 产品属性一栏 硫酸根和氨氮的量不应作为产品来考虑，这与工艺本身有关系，另外与赣州实行的无铵开采工艺有比较大的区别，不适用。

——不采纳。氨氮污染是制约离子型稀土行业发展的主要难题，同时GB 26451也对分离厂的氨氮排放指标进行了限定。基于以上考虑，作为绿色设计产品评价标准，设置氨氮等的指标是有必要的。硫酸根和氨氮的指标设置参考了GB/T 20169和GB/T 28882的规定，无论采取何种沉淀富集工艺生产的产品，只要能满足指标要求即可。

●表1中固体产品酸溶除杂过程固废产生量一栏建议区分工艺设置标准。

——不采纳。含放射性酸溶渣是制约离子型稀土行业发展的主要难题之一。根据现场调研数据，采用现有碳酸氢铵沉淀富集生产的离子型稀土矿混合稀土氧化物经酸溶除杂后，固体废物（放射性指标很可能超标）产生量约为100 kg/t-REO。为了鼓励绿色技术开发与应用，以逐步解决这一行业问题，后续开发的绿色技术产生的该类固体废物量应低于上述指标。为此，该指标设置3级基准值时，考虑离子型稀土矿企业生产实际，在以100 kg/t-REO为III级基准值的基础上，II级、I级基准值适当降低了限值要求，分别为90 kg/t-REO和80 kg/t-REO。

●表1中，固体产品酸溶除杂过程固废⑤产生量应明确是指干渣量还是湿渣量。

——采纳。已在标准文本中明确为湿渣量。

●表1 产品属性一栏 产品合格率建议增加原矿配分和产品配分的综合考虑，能全元素回收的级别更高，不能做到全元素或者会造成重要金属元素丢失的级别低。

——不采纳。对各生产阶段的稀土回收率和稀土总回收率均有限定。

●表1中，产品合格率是指什么合格率？

——采纳。已对3.10 产品合格率进行定义。

●表1中，烧成物要有煅烧温度和时间要求。

——不采纳。由于不同企业的煅烧工艺和设备不尽相同，无法准确限定煅烧温度和时间，只要烧成物能满足指标设置即可。

●“4.2.2 评价标准及指标权重”中，文本格式和其他正文不一致。

——采纳。

●4.2.2 评价标准和指标权重 评价相当于做一次环评和开发利用方案，不建议这么复杂，仅针对产品本身的质量进行考虑，否则本规范实行起来十分困难。

——不采纳。根据GB/T 32161要求，评价指标应由资源属性指标、环境属性指标、能源属性指标和产品属性指标组成。产品评价依据主要是企业正常生产过程需采集的生产数据、分析检测数据和环境监测数据等。上述数据收集和归档有利于规范企业生产管理活动。

●表2、表3中，是否需要增加钙、镁指标及权重？

——不采纳。参照污染物排放标准GB 26451和环境质量标准GB 3838、GB/T 14848，在环境属性部分对钙、镁指标（总硬度、溶解性总固体）进行了限定。此外，针对离子型稀土矿产品，钙、镁对其用于萃取分离的影响可以忽略。

●表3中，建议降低产品中氨氮含量权重，可分配至产品合格率权重中。

——不采纳。氨氮污染是制约离子型稀土行业发展的主要难题，同时GB 26451也对分离厂的氨氮排放指标进行了限定。作为绿色设计产品评价标准，适当加大氨氮含量权重有利于鼓励绿色技术开发与应用。

**5 评价方法和流程**

●5.1 b）按照“5 产品生命周期评价报告编制方法”，“5”改为“6”。

——采纳。

●5.3中，C）、g）标点符号不一致。

——采纳。

**附录**

●图A.1中，增加精矿产品，再到产品包装。

——采纳。

●附录A.2.3 ...再采用萃取、沉淀等化学方法富集生产离子型稀土矿产品...建议改为“再采用化学方法富集生产离子型稀土矿产品”。

——采纳。

●表A.4中“水资源”改为“水资源消耗”。

——采纳。

2020年10月19～21日，全国稀土标准化技术委员会在江苏苏州召开了2019年第六次稀土标准工作会议，拟对《绿色设计产品评价技术规范 离子型稀土矿产品》征求意见稿进行了预审及充分讨论。预审会讨论形成的主要修改内容如下：

——英文标题改为Specification for green-design product assessment - ion-adsorption rare earth concentrates。

——规范性引用文件、术语和定义按照GB/T 1.1-2020要求修改。

——3.3定义改为“采用溶液浸矿方式浸取离子型稀土原矿，所得离子型稀土原矿浸出液再采用化学方法富集生产的液体产品和固体产品。主要用作分组稀土富集物或分离单一稀土化合物的原料。常用的液体产品有混合氯化稀土溶液等，固体产品有碳酸稀土、氢氧化稀土、碳酸稀土与氢氧化稀土混合物、混合稀土氧化物等。”

——4.1.3改为“离子型稀土矿企业近3年无重大质量、安全和环境事故。”

——表1中“矿区固体废物产生量”改为“除杂渣产生量”。

——表1中“产品中氨氮含量”改为“产品中氨氮相对含量”，并明确其是指产品中氨氮总质量（以NH3-N计）与稀土总质量（以REO计）的比值，以质量百分数表示。

——表1中矿区污染物有组织排放定义修改为“闭矿或应急处理产生的向矿区外地表水系有组织排放的废水。”

——表2、表3中环境属性、产品属性权重分别修改为40%和25%。

——图A.1中物料统一改为下划线，工序统一改为方框。

2020年11月，应全国稀土标准化技术委员会要求，针对《绿色设计产品评价技术规范 离子型稀土矿产品》行业标准预审稿，再次征求了生态环境部环境工程评估中心以及多家稀土生产企业、科研院所的意见。形成的主要意见及修改如下：

●规范性引用文件按照GB、GB/T的顺序排列。

——采纳。

●“HJ 1125 排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼”替换为“HJ 1120 排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序”

——采纳。

●4.1中，《稀土行业规范条件（2016年本）》、《产业结构调整指导目录（2019年本）》建议删除版本号。

——采纳。

●4.2.1中，“明确规定所要达到的具体数值”建议改为“明确规定所要达到的具体条件或基准值”。

——采纳。

●表1中，“稀土总回收率”建议改为“稀土元素总回收率”。

——部分采纳。改为“离子相稀土总回收率”更为准确。

●表1中，“稀土总回收率”建议改为“稀土元素总回收率”。

——部分采纳。改为“离子相稀土总回收率”更为准确。

●表1中建议不要出现嵌套，增加用户的可操作性。

——采纳。“应符合XB/T 235中相关规定”改为“≤600 Bq/L”；“应符合GB 27742中相关规定”改为“≤1000 Bq/kg”。

●表1中，矿区外环境质量管理指标定义建议改为：实际开采矿区外确定的可能受影响范围内（一般为矿区外500 m圈闭的范围），土壤、地下水、地表水等环境要素中污染物浓度限值，不包括有组织排放的管路或水路（即混合断面区域）。

——采纳。

●表1中，矿区外环境质量管理指标建议按管理边界分III级，例如距离分别设置为500m、750 m、1000 m。

——采纳。

●5.1中，建议删除“自我评价或”。

——采纳。

●图A.2和图A.3中，排放建议增加硫酸根。

——采纳。增加了硫酸根和氯离子。

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）、《离子型稀土矿混合稀土氧化物》（GB/T 20169-2015）、《离子型稀土矿碳酸稀土》（GB/T 28882-2012）、《离子型稀土矿混合氯化稀土溶液》（XB/T 235-2020）、离子型稀土矿原地浸出开采安全生产规范（XB/T 904-2016）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，有研科技集团、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》2项国家标准和《离子型稀土矿混合氯化稀土溶液》1项行业标准，但这三项标准均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、其他应予以说明的事项

无其他应予以说明的事项。

十二、推广应用的预期效果

根据制备方法的不同，离子型稀土矿产品可以分为：①萃取富集法生产的液体产品，如混合氯化稀土溶液等；②沉淀富集法生产的固体产品，如混合稀土氧化物、碳酸稀土等。

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以上，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11月17日