ICS 77.120

H 01

T/CNIA

中国有色金属工业协会标准

T/CNIA XXXX-2018

绿色设计产品评价技术规范－－

稀土冶炼分离产品

Specification for green-design product assessment －－

Rare earth smelting and separation products

（预审稿）

2018-xx-xx实施

2018-xx-xx发布

中 国 有 色 金 属 工 业 协 会

中 国 有 色 金 属 学 会 发 布

## 目 录

[前 言 4](#_Toc509405735)

[1. 范围 5](#_Toc509405736)

[2. 规范性引用文件 5](#_Toc509405737)

[3. 术语和定义 6](#_Toc509405738)

[4. 评价要求 7](#_Toc509405746)

[5. 产品生命周期评价报告编制方法 11](#_Toc509405750)

[6. 绿色设计产品评价方法 12](#_Toc509405753)

[附录A 13](#_Toc509405754)

[附录 B 26](#_Toc509405772)

##

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由工业和信息化部节能与综合利用司、中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）归口。

本标准起草单位：有研科技集团有限公司、稀土材料国家工程研究中心、中国稀有稀土股份有限公司、有研稀土新材料股份有限公司、先进稀土材料产业技术创新战略联盟、甘肃稀土新材料股份有限公司、福建省长汀金龙稀土有限公司。

绿色设计产品评价技术规范 稀土冶炼分离产品

## 范围

本标准规定了稀土冶炼分离绿色设计产品的评价的术语和定义、评价要求、评价方法和产品生命周期评价报告编制方法。

本标准适用于稀土冶炼分离的绿色产品评价，主要工艺技术是湿法冶炼分离。

## 2. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 23331 能源管理体系 要求

GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南

GB/T 24020 环境管理环境标志和声明 通用原则

GB/T 24025 环境标志和声明Ⅲ型环境声明 原则和程序

GB/T 24040 环境管理 生命周期评价原则与框架

GB/T 24044 环境管理生命周期评价要求与指南

GB/T 32161 生态设计产品评价通则

GB/T 32162 生态设计产品标识

GB/T 28001 职业健康安全管理体系要求

GB/T 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 24289 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB/T 16297 大气污染物综合排放标准

GB/T 15676 稀土术语

GB/T 26451 稀土工业污染物排放标准

GB/T 29435-2012 稀土冶炼加工企业单位产品能耗限额

三部委联合发布 《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》

工业和信息化部公告2016年第31号 《稀土行业规范条件（2016年本）》和《稀土行业规范条件公告管理办法》

## 3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

### 稀土 rare earths

元素周期表中原子序数从57到71的镧系元素，即镧（La）、铈（Ce）、镨 （Pr）、[钕](https://baike.baidu.com/item/%E9%92%95%22%20%5Ct%20%22_blank)（Nd）、钷（Pm）、钐（Sm）、铕（Eu）、钆（Gd）、铽（Tb）、镝（Dy）、[钬](https://baike.baidu.com/item/%E9%92%AC%22%20%5Ct%20%22_blank)（Ho）、铒（Er）、铥（Tm）、镱（Yb）、镥（Lu）及原子序数为21的钪（Sc）、39的钇（Y）共17种元素的总称。通常用符号RE表示。是化学性质相似的一组元素。

### 3.2

### 稀土冶炼 rare earth metallurgy

本标准选择稀土湿法冶炼分离工艺技术生产的产品。

以稀土精矿或含稀土的物料为原料，含有分解提取、分组、分离制取工艺中至少一步生产稀土化合物的过程。

### 3.3

### 绿色设计 green-design

生态设计 eco-design

按照全生命周期的理念，在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、包装运输、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

注： 生态设计也称环境意识设计。

### 3.4

绿色设计产品 green-design products

生态设计产品eco-design products

符合生态设计理念和评价要求的产品。

### 3.5

### 环境 environment

组织运行活动的外部存在，包括空气、水、土地、自然资源、植物、动物、人，以及它们之间的相互关系。

注 1： 外部存在可能从组织内延伸到当地、区域和全球系统。

注 2： 外部存在可用生物多样性、生态系统、气候或其他特征来描述。

### 3.6

### 生命周期思想 life cycle thinking(LCT)

考虑产品整个生命周期内所有相关环境因素。

### 3.7

### 生命周期评价报告 report for life cycle assessment

依据生命周期评价方法编制的，用于披露产品生态设计情况以及全生命周期环境影响信息的报告。

## 4. 评价要求

### 4.1 基本要求

4.1.1 稀土冶炼分离企业的生产规模不应低于工信部《稀土行业规范条件（2016年本）》中的要求。

4.1.2 生产企业的污染物排放应达到GB/T 26451和《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》的相关要求，污染物总量控制应达到国家和地方污染物排放总量控制指标；应严格执行节能环保相关国家标准并提供标准清单，近三年无重大质量、安全和环境事故。

4.1.3 生产企业应按照GB/T 19001、 GB/T 24001、 GB/T 28001及GB/T 23331分别建立、实施、保持并持续改进质量管理、环境管理、安全管理和能源管理等体系。

4.1.4生产企业应开展绿色供应链管理，并建立绿色供应链管理绩效评价机制、程序，确定评价指标和评价方法。生产企业应对产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出相关质量、环境、能源和安全等方面的管理要求。

4.1.5 参与绿色设计产品评价的稀土冶炼分离产品，其基本性能应符合相应国家或行业标准的规定，并满足设计和使用的要求。

4.1.6 生产企业应选用国家鼓励的低污染、低排放、低能耗、经济高效的清洁生产技术和工艺，推广使用国家清洁生产技术推广方案、重点低碳技术目录、节能减排推广清单等国家政策中的技术。不得使用《产业结构调整指导目录》、《高能耗落后机电设备（产品）淘汰目录》中规定应淘汰的落后工艺、技术、装备及生产落后产品。设计、生产过程中应以节约材料为原则制定要求。

### 4.2 评价指标及要求

稀土冶炼分离产品的评价指标按 GB/T 32161 要求从资源能源的消耗，以及对环境和人体健康造成影响的角度进行选取，应包括资源、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。稀土冶炼分离产品的评价指标名称、基准值、判定依据等要求见表 1。

表 1 稀土冶炼分离产品（稀土化合物）评价指标要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | 单位 | 指标方向 | 基准值 | 测试依据和确认条件 | 所属生命周期阶段 |
| 资源属性 | 从包头混合型稀土精矿到单一或富集稀土化合物稀土总收率 | % | ≥ | 90 | 提供证明材料 | 产品生产 |
| 从氟碳铈稀土精矿到单一或富集稀土化合物稀土总收率 | % | ≥ | 92 | 提供证明材料 |
| 从南方离子吸附型稀土精矿到单一或富集稀土化合物稀土总收率 | % | ≥ | 95 | 提供证明材料 |
| 单位产品新鲜水消耗 | t/t | ≤ | 应符合《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》中清洁生产评价指标的I级指标 | 提供证明材料 |
| 工业用水重复利用率 | % | ≥ | 80 | 提供证明材料 |
| 单位产品酸/碱消耗量 |  | ≤ | 应符合《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》中清洁生产评价指标的I级指标 | 提供证明材料 |
| 能源属性 | 单位产品综合能耗 | tce/t | ≤ | 应符合GB 29435-2012 稀土冶炼加工企业单位产品能耗先进值 | 提供证明材料 | 产品生产 |
| 产品属性 | 产品种类 | - | ≥ | 3N产品≥2种，1种荧光级产品（包头混合型稀土精矿或氟碳铈稀土精矿）；3N产品≥10种，50%荧光级产品（南方离子吸附型稀土精矿） | 提供证明材料 |  |
| 　产品合格率 | % | - | 100 | 提供证明材料 |  |
| 环境属性 | 达标排放与总量控制率 | % | - | 100 | 提供证明材料 | 产品生产 |
| 污染物产生指标 |  | ≤ | 应符合《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》中清洁生产评价指标的I级指标 | 提供证明材料 |
| 单位产品废水产生总量 | t/t | ≤ | 基准排水量☼×0.80 | 提供证明材料 |
| 企业环境管理体系 | — | ≥ | 建立有GB/T 24001环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥90%，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效；应急预案完整。 | 提供证明材料 |
| 危险废物安全处置率 | % | - | 100 | 提供证明材料 |

备注：☼基准排水量：由分解过程和萃取分离过程中两个部分基准水量构成。根据《稀土工业污染物排放标准》规定：从2014年1月1日开始，新建和现有企业稀土分解过程单位产品基准排水量限制为25m3/t；萃取分离生产1~4种纯度为99%以上的稀土产品时，单位产品基准排水量限制为30m3/t；萃取分离生产5~9种纯度为99%以上的稀土产品时，单位产品基准排水量限制为45m3/t；萃取分离生产10种纯度为99%以上的稀土产品时，单位产品基准排水量限制为60m3/t；分离生产荧光级或等同于荧光级质量产品时，单位产品基准值排水量应在上述单位基准排水量基础上增加30m3。

### 4.3 数据处理和计算方法

各评价指标应按附录A的方法测定。

## 5. 产品生命周期评价报告编制方法

### 5.1 方法

依据 GB/T 24040、 GB/T 24044 和 GB/T 32161 给出的生命周期评价方法学框架及总体要求编制稀土冶炼分离产品的生命周期评价报告，参见附录 B。

### 5.2 报告内容框架

#### 5.2.1 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息，其中报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等，申请者信息包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中应提供产品的主要技术参数和功能，包括：物理形态、生产厂家、使用范围等。产品重量、包装的大小和材质也应在生命周期评价报告中阐明。

#### 5.2.2 符合性评价

报告中应提供4.1基本要求和4.2评价指标要求的符合情况， 并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明。

#### 5.2.3 生命周期评价

5.2.3.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供稀土冶炼分离产品的原材料组成及主要技术参数表，绘制并说明稀土冶炼分离产品的系统边界，披露所使用的基于中国生命周期数据库的软件工具。

5.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段，说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

5.2.3.3 生命周期影响评价

报告中应提供稀土冶炼分离产品生命周期各阶段的不同影响类型的计算值， 并对不同影响类型在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

5.2.3.4 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上，提出稀土冶炼分离产品绿色设计改进的具体方案。

#### 5.2.4 评价报告主要结论

应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案，并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

#### 5.2.5 附件

报告应在附件中提供：

——产品生产材料清单；

——产品工艺表（产品生产工艺过程示意图等）；

——各单元过程的数据收集表；

——其他。

## 6. 绿色设计产品评价方法

可按照 4.1 基本要求和 4.2 评价指标要求开展自我评价或第三方评价，绿色设计产品同时满足以下条件，按照相关程序要求经过公示无异议后的可称为绿色设计产品。

a) 满足基本要求（见 4.1）和评价指标要求（见 4.2）；

b) 必要时按照 5 提供生命周期评价报告。

按照 GB/T 32162 要求粘贴标识的产品以各种形式进行相关信息自我声明时，声明内容应包括但不限于 4.1 和 4.2 的要求，但需要提供一定的符合有关要求的验证说明材料。

# 附录 A

（规范性附录）

计算方法

本标准所规定的各项指标均采用冶金行业和环境保护部门最常用的指标，易于理解和执行。

## A.1 指标解释

### A.1.1 工业用水重复利用率

工业用水重复利用率，按公式（A.1）计算：

 （式A.1）

式中：

R——水的重复利用率，%；

Vr——在一定计量时间内重复利用水量（包括循环用水量和串联使用水量），m3；

Vi——在一定计量时间内产品生产取水量，m3。

### A.1.2 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗指稀土企业在计划统计期内，对实际消耗的各种能源实物量按规定的计算方法和单位分别折算为一次能源后的总和。综合能耗主要包括一次能源（如煤、石油、天然气等）、二次能源（如蒸汽、电力等）和直接用于生产的能耗工质（如冷却水、压缩空气等），但不包括用于动力消耗（如发电、锅炉等）的能耗工质。具体综合能耗按照GB 29435计算。

按式（A.2）计算：

 （A.2）

式中：

Eui——单位产品综合能耗，kgce/Adt或kgce/t；

Ei——在一定计量时间内产品生产的综合能耗，kgce；

Q——在一定计量时间内产品产量，Adt或t。

### A.1.3 工序污染物排放

生产序列内各工序的污染物排放包括废水、废气、一般工业固体废物及危险废物等，提供在线监测数据或正式的监测报告。

## A.2 数据来源

### B.2.1 统计

企业的原材料及能源使用量、产品产量、废水、废气和固体废物产生量及相关技术经济指标等，以法定月报表或年报表为准。

### A.2.2 实测

如果统计数据严重短缺，工业用水重复利用率等指标也可以在一定计量时间内用实测方法取得，一定计量时间一般不少于一个月。

### A.2.3 采样和监测

污染物产生指标的采样和监测按照相关技术规范执行，并采用国家或行业标准监测分析方法，详见《稀土工业污染物排放标准》。

# 附录B

（资料性附录）

稀土冶炼分离产品生命周期评价方法

## B.1 目的

稀土冶炼分离产品生命周期评价可用于以下目的：

a) 为碳足迹、水足迹、环境足迹等产品环境声明与环境标识的评价提供数据；

b) 为产品设计、工艺技术评价、生产管理、原料采购等工作提供评价依据和改进建议，从而大幅提升产品的生态友好性。

## B.2 范围

应根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。定义生命周期评价范围时，应考虑以下内容并作出清晰描述：

### B.2.1 功能单位和基准流

功能单位和基准流是对产品功能的量化描述，是数据收集、评价和方案对比的基础。

功能单位定义包含产品名称、主要规格型号、产品数量与功能描述等信息。

功能单位和基准流的定义与产品种类和用途有关。稀土冶炼分离产品一般是作为其他产品生产的原材料，其功能单位和基准流一般定义为“生产单位数量的产品” ，本标准以“生产1 吨稀土冶炼分离产品”来表示。其生命周期评价系统边界包含从资源开采开始的全生产阶段，可以不包含使用和废弃阶段。

### B.2.2 系统边界

完整的稀土冶炼分离产品的系统边界包括从主要原料、辅助原料、能源的开采、生产，产品生产，产品使用到产品生命末期处理（回收、循环利用和处置）及运输过程（如图B.1所示）。

由于生产中投入的辅助原料、机械设备、运输车辆等生产过程及与生产有关的运输、产品的使用和废弃回收等对环境的影响小，产品使用的扩散范围广，数据有限，因此本标准不予考虑，只考虑由稀土精矿到分离出稀土化合物为研究系统边界，包括稀土冶炼副产品循环再利用阶段。

图B.1 稀土冶炼分离产品生命周期示意图

### B.2.3 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当的取舍，原则如下：

——能源的所有输入均列出；

——原料的所有输入均列出；

——生产中投入的辅助原料、能源的开采、生产对LCA结果影响不大，可忽略；

——生产中投入的机械设备、运输车辆等设备的生产对LCA结果影响不大，可忽略；

——可忽略对 LCA 结果影响不大的能耗、原辅料、使用阶段耗材等消耗；

——稀土冶炼分离产品一般广泛用于其他产品的生产，属于原材料类产品，稀土冶炼分离产品的使用和废弃回收等对LCA结果影响不大，可忽略；

——大气、水体、固体的各种排放均列出；

——原则上包括与所选环境影响类型相关的所有环境排放，但在估计排放数据对结果影响不大的情况下（如小于 1%时）可忽略，但总共忽略的排放推荐不超过对应指标总值的 5%；

——道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；

——取舍原则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

## B.3 生命周期清单分析

### B.3.1 总则

应编制稀土冶炼分离系统边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为产品生命周期评价的依据。

如果数据清单有特殊情况、异常点或其它问题，应在报告中进行明确说明。

当数据收集完成后，应对收集的数据进行审定。然后，确定每个单元过程的基本流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。此后，将各个单元过程的输入输出数据除以产品的产量，得到功能单位的资源消耗和环境排放。最后，将产品各单元过程中相同影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品级的影响评价提供必要的数据。

### B.3.2 企业生产阶段的数据收集

#### B.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

——原材料采购和预加工阶段；

——生产阶段；

——产品分配和储存阶段；

——产品使用阶段；

——物流阶段；

——回收处理阶段。

基于 LCA 的信息中要使用的数据可分为两类：现场数据和背景数据。主要数据尽量使用现场数据，如果“现场数据”收集缺乏，可以选择“背景数据”。

现场数据是在现场具体操作过程中收集来的。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、产品原料的使用量、产品主要包装材料的使用量、以及废物产生量等等。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、主要包装的部分从制造地点到最终交货点的运输距离。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力的组合的数据（如火力、水、风力发电等）、不同运输类型造成的环境影响以及稀土冶炼分离产品使用和废弃后回收处理过程的排放数据。

#### B.3.2.2 现场数据采集

通过直接测量、采访或问卷调查，从企业直接获得的数据为现场数据。

现场数据的质量要求包括：

a) 代表性：现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据。

b) 完整性：现场数据应采集完整的生命周期要求数据。

c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录。

环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得。所有现场数据均须转换为单位产品，即“1 吨稀土冶炼分离产品”为基准折算，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。

d) 一致性：企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

典型现场数据来源包括：

1) 原材料出入库记录；

2) 产品物料清单（BOM）；

3) 产品使用过程能源消耗和污染物排放；

4) 生产统计报表；

5) 设备仪表的计量数据；

6) 设备的运行日志；

7) 试验测试结果；

8) 模拟数据；

9) 抽样数据等方面。

#### B.3.2.3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据。背景数据可为行业现场数据，即对产品生命周期研究所考虑的特定部门，或者为跨行业背景数据。背景数据宜用于后台进程，除非背景数据比现场数据更具代表性或更适合前台进程。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并应载入产品生命周期评价报告。

背景数据的质量要求包括：

a) 代表性：背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关 LCA 标准要求的、经第三方独立验证的上游产品 LCA 报告中的数据。若无，须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开LCA 数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据。

b) 完整性：背景数据的系统边界应该从主要原料的开采、生产到这些原辅材料或能源产品出厂为止。

c) 一致性：所有被选择的背景数据应完整覆盖本标准确定的生命周期清单因子，并且应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

#### B.3.2.4 生命周期各阶段数据采集

##### B.3.2.4.1原材料采购和预加工

该阶段始于从大自然提取资源，结束于原材料进入产品设施。

需要收集的数据可能包括：

——主要原料、辅助原料、能源的开采、生产；

——所有材料的预加工；

——提取或预加工设施内部或设施之间的运输。

根据数据取舍原则辅助原料、能源的开采、生产对LCA结果影响不大，可忽略。

主要需通过行业通用的估计数据或背景数据库获得主要原料（如稀土精矿）的生产、运输数据。

##### B.3.2.4.2生产

该阶段始于稀土精矿进入生产厂址，结束于稀土冶炼分离成品离开生产设施。可能包括化学处理、化合物合成制造、制造过程中半成品的运输、组装、包装等。

上述数据通过直接测量、采访或问卷调查的形式从企业直接获得。

##### B.3.2.4.3产品分配和储存

该阶段将稀土冶炼分离产品分配给各地经销商或消费者，可沿着供应链将其储存在各点或交付给客户，包括运输车辆的燃料使用等。

上述数据可以采用行业通用的估计数据或背景数据库获得。

##### B.3.2.4.4产品使用阶段

该阶段始于消费者或终端用户获得产品，止于产品废弃。

需要收集的数据包括：

a) 产品使用/消费的模式；

b) 产品使用过程的能源消耗、耗材、污染物排放。

上述数据可以通过用户调查获得，也可以采用行业通用的估计、产品设计数据或背景数据库获得。

根据数据取舍准则，上述数据可忽略。

##### B.3.2.4.5物流

应考虑的运输参数包括运输方式、车辆类型、燃料消耗量、装货速率、回空数量、运输距离、根据负载限制因素（即高密度产品质量和低密度产品体积）的商品运输分配以及燃料用量。

上述数据可以通过用户调查获得，也可以采用行业通用的估计或背景数据库获得。

##### B.3.2.4.6回收处理阶段

该阶段始于丢弃产品/生产副产品，止于产品/生产副产品作为废弃物返回自然界或被再生。根据数据取舍准则，可忽略废弃产品回收、分解、再生处理的数据。

在满足数据取舍准则的前提下，需要收集的数据包括：

a) 生产副产品回收过程的运输数据；

b) 生产副产品分解过程能耗、物耗与污染物排放；

c) 生产副产品最终处置过程（焚烧、填埋等）的能耗、物耗及污染物排放；

d) 生产副产品中可再生的成分和材料、可回收利用的能量，可部分抵消产品生产过程的原料消耗与能耗，可在生命周期评价报告中予以计算说明。

上述数据可以通过对回收、再生、处置过程调查获得，也可以采用行业通用的估计数据或背景数据库。

### B.3.3 数据分配

在进行稀土冶炼分离生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是生产环节。通常一个稀土冶炼分离企业会产出多种稀土冶炼分离产品，并将副产品、废弃的产品和废弃的辅料通过再循环用作原材料。因此，很难就某单个型号的产品生产来收集清单数据，往往需要给出具体的分配原则和分配程序，将资源输入和环境排放数据分配到各个产品或过程中。

针对稀土冶炼分离生产阶段，因生产的稀土冶炼分离产品主要结构较一致，因此本标准选取“重量分配”作为分摊的比例，即重量越大的产品，其分摊额度就越大。

### B.3.4 数据计算

#### B.3.4.1 数据分析

根据表 B.1-B.3 对应需要的数据，进行填报。

a) 现场数据可通过企业调研、上游厂家提供、采样监测等途径进行收集， 所收集的数据要求为企业三年平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平。

b) 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用权威中国生命周期数据库等相关数据库进行替代。在这一步骤中所涉及的单元过程包括稀土冶炼产品中主要原料的生产数据、权威的电力的组合的数据（如火力、水、风力发电等）、产品运输、存储以及稀土冶炼分离产品使用和废弃后回收处理过程的排放数据等。

表B.1 生产阶段清单

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 物质种类 | 单位 | 数量 | 取样程序描述 | 来源 |
| 输入 | 材料输入 | 稀土精矿 |  |  |  |  |
| 酸 |  |  |  |  |
| 碱 |  |  |  |  |
| 萃取剂 |  |  |  |  |
| 煤油 |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |
| 水消耗 |  |  |  |  |  |
| 能量输入 | 电 | 千瓦时（kWh） |  |  |  |
| 煤 | 吨（t） |  |  |  |
| 输出 | 材料输出（包括产品） |   |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 向水体排放① |  |  |  |  |  |
| 向空气排放② |  |  |  |  |  |
| 向土壤排放③ |  |  |  |  |  |
| 其他排放④ |  |  |  |  |  |
| 备注：①例如，化学耗氧量（COD）、酸、总磷、总氮、SO42-、金属离子、悬浮物等。②例如，无机物Cl2、CO、CO2、粉尘/颗粒物、F2、H2S、HCl、HF、NOx、SOx；有机物；等。③例如，酸溶渣、除杂渣、中和渣等。④例如，噪声、辐射、余热等。 |

表B.2运输阶段清单

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 运输对象/零部件名称 | 质量（吨/t） | 运输距离（公里/km） | 运输工具 | 燃料类型 | 单位产品运输距离（km/t） |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

表B.3 生产副产品回收处理阶段清单

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 回收工艺 | 处理对象 | 处理量（kg） | 消耗能源种类 | 单位处理量能耗（GJ/kg） | 污染物种类 | 单位处理污染物排放量（kg/kg） |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

#### B.3.4.2 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件进行数据的分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择 B.4.2 中附表各个清单因子的量为分类评价做准备。

## B.4 生命周期影响评价

### B.4.1 影响类型

稀土冶炼分离产品的影响类型可分为 6类环境影响类型，即全球变暖（GWP）、酸化(AP)、富营养化(EP)、光化学烟雾(POCP)、工业固体废弃物以及工业烟尘和粉尘等。

表B.4 稀土冶炼分离产品的影响类型

|  |  |
| --- | --- |
| 影响类型 | 影响区域 |
| 气候变化 | 全球性 |
| 酸化 | 区域性 |
| 富营养化 | 区域性 |
| 光化学烟雾 | 区域性 |
| 可吸入颗粒物 | 局地性 |
| 工业固体废弃物 | 局地性 |

### B.4.2 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起。

表B.5 清单因子归类示例

|  |  |
| --- | --- |
| 影响类型 | 清单因子归类 |
| 气候变化 | CO2、CO、CH4、NOx |
| 酸化 | SO2、NOx、HCl、NH3 |
| 富营养化 | P、NOx、N、COD |
| 光化学烟雾 | CO、NOx |

### B.4.3 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型，采用公式（B.1）进行计算。分类评价的结果采用附表中的当量物质表示。工业固体废弃物及工业烟尘和粉尘环境影响因子较单一，则无需对其进行特征化处理。

表B.6 清单因子归类示例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 影响类别 | 单位 | 指标参数 | 特征化因子 |
| 气候变化 | Kg，CO2 eq./kg | CO2 | 1 |
| CO | 2 |
| CH4 | 25 |
| NOx | 320 |
| 酸化 | Kg SO2 eq./kg | SO2 | 1 |
| NOx | 0.7 |
| HCl | 0.88 |
| NH3 | 1.88 |
| 富营养化 | Kg PO43- eq./kg | P | 3.06 |
| NOx | 0.13 |
| N | 0.042 |
| COD | 0.022 |
| 光化学烟雾 | Kg C2H4 eq./kg | CO | 0.03 |
| NOx | 0.028 |

### B.4.4 计算方法

*EPi* =∑ *EPij* =∑*Qj* × *Efij* （B.1）

式中

*EPi*——第 *i* 种环境类别特征化值；

*EPij*——第 *i* 种环境类别中第 *j* 种污染物的贡献；

*Qj*——第 *j* 种污染物的排放量；

*EFij*——第*i*种环境类别中第*j*种污染物的特征化因子。

## B.5 解释

解释阶段应包括下述步骤：

1. 评价产品生命周期模型的稳健性

稳健性评价用于评价系统边界、数据来源、分配选择和生命周期影响类型等方法选择对结果的影响程度。

宜用于评价产品生命周期模型稳健性的工具包括：

1. 完整性检查：评价数据清单，以确保其相对于确定的目标、范围、系统边界和质量准则完整。
2. 敏感性检查：通过确定最终结果和结论是如何受到数据、分配方法或类型参数的计算等的不确定性的影响，来评价其可靠性。
3. 一致性检查：目的是确认假设、方法和数据是否与目的和范围的要求相一致。
4. 识别热点问题

为了产生环境效益或至少将环境责任降至最低，应根据清单分析和影响评价阶段的信息提出一系列与稀土冶炼分离产品相关的生态设计改进方案。

1. 结论、限制和建议

应根据确定的产品生命周期评价的目标和范围阐述结论、限制和建议。

## B.6 LCA报告

产品LCA报告可用于绿色设计产品评价， 也可用于产品碳足迹、 水足迹、 欧盟产品环境足迹（PEF）、环境产品声明（EPD）等LCA评价， 具体要求可参见相关标准和评价体系的规定。