

团 体 标 准

T/CNIA 0066—2020

绿色设计产品评价技术规范 各向同性钕铁硼快淬磁粉

Specification for green-design product assessment—
Isotropic NdFeB melt spun magnetic powder

2020-05-27 发布

2020-08-01 实施

中国有色金属工业协会
中国有色金属学会

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 评价要求	2
5 产品生命周期评价报告编制方法	3
6 评价方法和流程	5
附录 A(规范性附录) 各向同性钕铁硼快淬磁粉产品生命周期评价方法	6
附录 B(规范性附录) 数据分析方法示例	13
附录 C(资料性附录) 产品绿色设计改进方案优先排序方法及示例	16
参考文献	19

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国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/TC 243)、全国稀土标准化技术委员会(SAC/TC 229)归口。

本标准起草单位:有研稀土新材料股份有限公司、国合通用测试评价认证股份公司、北京中科三环高技术股份有限公司、钢铁研究总院、安徽大地熊新材料股份有限公司、包头稀土研究院、河北雄安稀土功能材料创新中心有限公司。

本标准主要起草人:罗阳、闫文龙、张洪滨、于敦波、权宁涛、谢佳君、卢硕、李天昊、杨远飞、王子龙、胡权霞、黄秀莲、朱明刚、颜小波、纪红、衣晓飞、付建龙、曹朔豪。

绿色设计产品评价技术规范 各向同性钕铁硼快淬磁粉

1 范围

本标准规定了各向同性钕铁硼快淬磁粉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。

本标准适用于各向同性钕铁硼快淬磁粉绿色设计产品评价。

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 8978 污水综合排放标准
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 20168 快淬钕铁硼永磁粉
- 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 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 26451 稀土工业污染物排放标准
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系要求
- GB 29435 稀土冶炼加工企业单位产品能源消耗限额
- GB/T 32161 生态设计产品评价通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 各向同性钕铁硼快淬磁粉产品 isotropic NdFeB melt spun magnetic powders

由快淬工艺制备,以 $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 相为主相的各向同性永磁快速凝固性粉末。

注: 改写 GB/T 20168—2017 中的定义 3.3。

3.2

绿色设计 green-design

按照全生命周期的理念,在产品的设计开发阶段系统考虑产品生产、包装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毒有害物质的原辅材料,减少污染物产生和排放,从而实现环境保护的活动。

注 1: 生态设计(eco-design)也称绿色设计。

注 2: 改写 GB/T 32161—2015, 定义 3. 2。

3. 3

绿色设计产品 green-design products

符合生态设计理念和评价要求的产品。

注 1: 生态设计产品 eco-design products 也称绿色设计产品 green-design products。

注 2: 改写 GB/T 32161—2015, 定义 3. 3。

3. 4

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。

[GB/T 32161—2015, 定义 3. 7]

3. 5

各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的生命周期范围 life cycle of isotropic NdFeB melt spun magnetic powder products

各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的生命周期范围包括生产和包装两个阶段。

4 评价要求

4. 1 基本要求

4. 1. 1 各向同性钕铁硼快淬磁粉生产企业应达到工业和信息化部《稀土行业规范条件》要求。

4. 1. 2 生产企业在制备各向同性钕铁硼快淬磁粉产品中各个工序可能产生的污染物排放应达到 GB 26451 的相关要求, 污染物排放总量严格执行《排污许可证》的要求; 并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 23331、GB/T 24001、GB/T 24001 及 GB/T 28001 分别建立、实施、保持并持续改进质量管理、环境管理、安全管理和职业健康等体系。

4. 1. 4 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, 且原材料供应方应满足 GB 26451 和 GB 29435 的标准要求, 杜绝使用非法开采的原料。

4. 1. 5 生产企业应选用国家鼓励的低污染、低排放、低能耗、经济高效的绿色高效生产技术和工艺, 颗粒物排放依据 GB 16297 标准执行, 噪声执行 GB 12348 标准执行。

4. 1. 6 生产企业宜使用感应连续熔炼法制备快淬磁粉, 且对设备单位时间的生产能力进行了限定, 杜绝出现高能耗、高投入、低产出或无产出的情况, 在设计、生产过程中应以节约材料为原则制定要求。

4. 1. 7 生产企业生产各向同性钕铁硼快淬磁粉产品时, 产品包装材料应采用环保材料。

4. 1. 8 参与绿色设计产品评价的各向同性钕铁硼快淬磁粉产品, 其基本性能应符合 GB/T 20168 标准的规定, 并满足设计和使用的要求。

4. 1. 9 参与绿色设计产品评价的各向同性钕铁硼快淬磁粉产品, 应进行产品生命周期评价, 并提出持续改进方案。

4. 2 评价指标要求

各向同性钕铁硼快淬磁粉评价指标按 GB/T 32161 的要求由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、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, 明确应达到的具体数值。具体见表 1。

表 1 各向同性钕铁硼快淬磁粉产品评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属阶段
资源属性	工业用水重复利用率	%	≥ 95	现场数据	产品生产
能源属性	单位产品综合能耗 (合金铸锭+快淬+热处理+包装的电耗)	tce/t	< 1	现场数据	产品生产 包装
环境属性	颗粒物最高允许 排放浓度	mg/m ³	≤ 30	现场数据 依据 GB 16297 标准 检测并提供检测报告	产品生产 包装
	废物回收率 (合金铸锭、快淬、热处理及 包装工序产生的废渣、 废耐火材料)	%	≥ 95	现场数据	
产品属性	磁粉总收率 (合金铸锭 * 快淬 * 热处理 * 包装)	%	≥ 90	现场数据	产品生产
	产品性能	—	符合 GB/T 20168 中性能要求	检测数据	
	产品杂质含量 (C、O 含量)	ppm	$w(C) \leq 500$ $w(O) \leq 500$	检测数据	

4.3 数据来源

4.3.1 统计

生产企业的原辅材料及能源使用量、产品单位时间的产量、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,产品破碎及包装以现场实际测试和考察数据为准。

4.3.2 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 1 个月。

4.3.3 采样和监测

污染物产生指标的采样和监测按照 GB 26451 规范执行,并采用国家或行业标准监测分析方法。

5 产品生命周期评价报告编制方法

5.1 编制依据

依据 GB/T 24040、GB/T 24044 和 GB/T 32161 给出的生命周期评价方法框架及总体要求编制各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的生命周期评价报告,参见附录 A。

5.2 生命周期报告内容框架

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,各信息内容应包括:

- a) 报告信息:包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等;
- b) 申请者信息:包括公司全称、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式等;
- c) 评估对象信息:包括产品型号/类型、主要技术参数、制造商及厂址等;
- d) 采用的标准信息:标准名称及标准号等。

5.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况,并提供所有评价指标比基期改进情况的说明。其中报告期为当前评价的年份,一般是指产品参与评价年份的上一年;基期为一个对照年份,一般比报告期提前一年。

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,提供各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的制备设备及主要工艺技术参数表,绘制并说明各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的系统边界,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(各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的生产和包装阶段),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

报告中应提供各向同性钕铁硼快淬磁粉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。

5.2.4 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,提出各向同性钕铁硼快淬磁粉产品绿色设计改进的具体方案。

5.2.5 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。

5.2.6 附件

报告应在附件中提供:

- a) 产品清单;
- b) 产品生产原材料清单(主要为稀土金属);
- c) 产品工艺(产品生产工艺流程图等);

d) 各单元过程的数据收集表。

6 评价方法和流程

6.1 评价方法

本标准采用指标评价与生命周期评价相结合的方法,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,在满足评价指标要求的基础上,采用生命周期评价方法,进行生命周期影响评价,编制生命周期评价报告。绿色设计产品同时满足以下条件,可判定为绿色设计产品:

- a) 满足基本要求(见 4.1)和评价指标要求(见 4.2);
- b) 提供各向同性钕铁硼快淬磁粉产品生命周期评价报告(见 5.2)。

6.2 评价流程

根据各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的特点,明确评价的范围;根据评价指标体系中的指标和生命周期评价方法,收集需要的数据,同时要对数据质量进行分析;对照基本要求和评价指标要求,对产品进行评价,符合基本要求和评价指标要求的产品,可判定该产品符合绿色设计产品的评价要求;产品符合基本要求和评价指标要求的生产企业,还应该提供该产品的生命周期评价报告。评价流程图如图 1 所示。

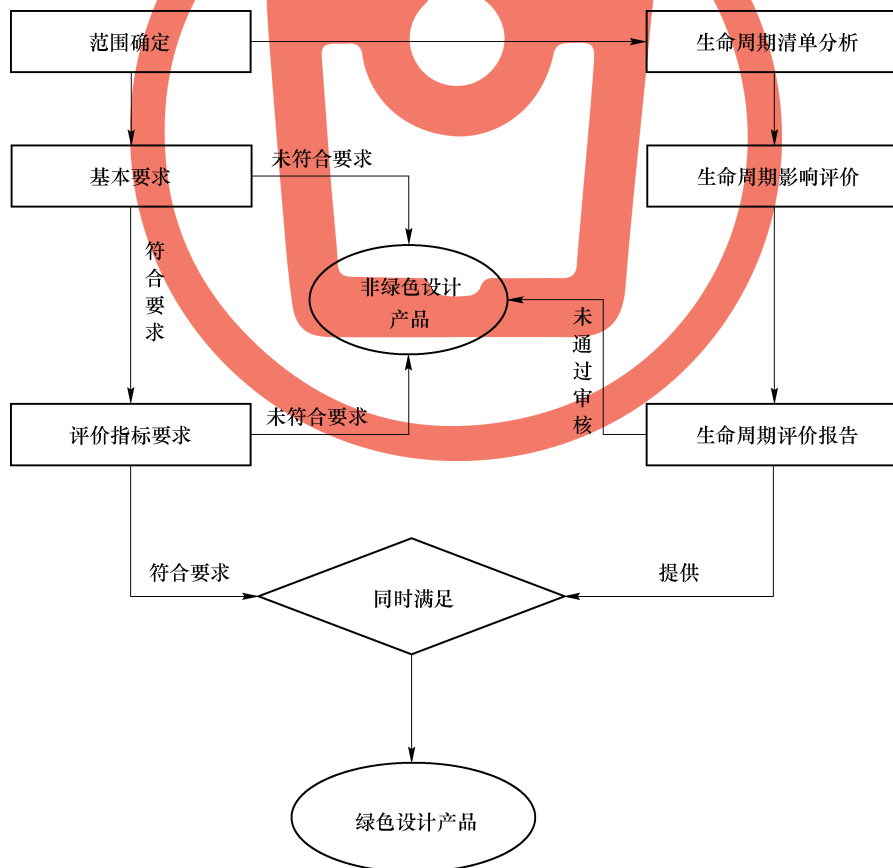


图 1 各向同性钕铁硼快淬磁粉绿色设计产品评价流程

附 录 A
(规范性附录)

各向同性钕铁硼快淬磁粉产品生命周期评价方法

A.1 概况

依据 GB/T 24040 和 GB/T 24044,建立各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的生命周期评价方法。生命周期评价的过程应包括目的和范围的确定、生命周期清单分析、生命周期影响评价、生命周期解释、报告等。具体如下:

- a) 目的和范围确定:研究确定评价的目的,确定评价对象、功能及功能单位(包括基准流),界定系统边界,确定分配方法,明确影响类型和对应指标,提出数据及其质量要求(包括取舍准则),明确所使用的评价软件和参考的数据库,给出评价报告的类型和格式;
- b) 生命周期清单分析:主要包括数据收集准备、数据的收集、数据的确认、数据与单元过程的关联、数据与功能单位的关联、清单计算方法、数据合并和数据分配等;
- c) 生命周期影响评价:选取影响类型、类型参数和特征化模型,将生命周期清单数据划分到所选的影响类型,计算类型特征化值;
- d) 生命周期解释和报告:综合考虑清单分析和影响评价,对评价结果进行完整性、敏感性、一致性和不确定性检查,并对结论、建议和局限性进行说明,编制产品生命周期评价报告;
- e) 报告:按照相关要求编制产品生命周期评价报告。

A.2 范围确定

A.2.1 总则

各向同性钕铁硼快淬磁粉产品生命周期评价的目的在于汇总和评估在各向同性钕铁硼快淬磁粉生产和包装生命周期内的所有投入及产出对环境造成的和潜在的影响;通过评估资源和能源利用,以及对于大气、水和土壤的排放物和废弃物对环境的影响,提出改进方案。

A.2.2 功能单位

本标准以“生产 1t 以 $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 相为主相的各向同性钕铁硼快淬磁粉产品”为功能单位来表示。

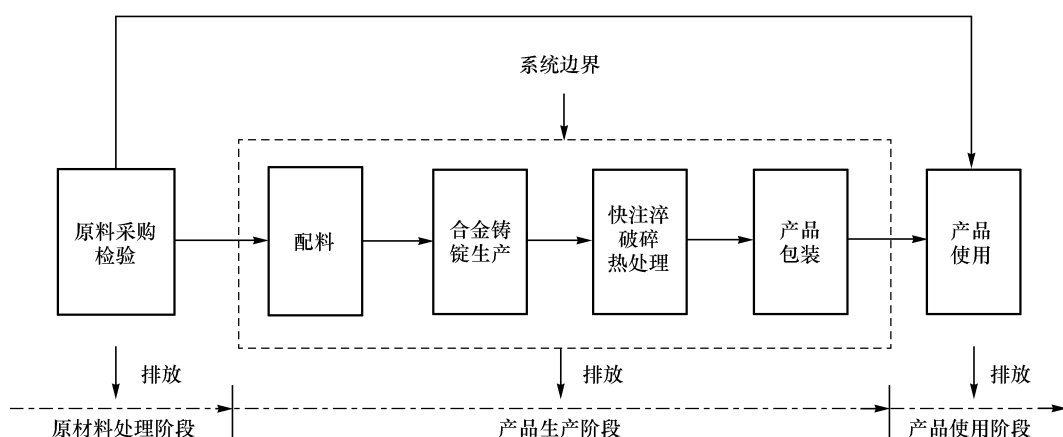
A.2.3 系统边界

各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的系统边界包括原材料处理、产品生产阶段以及产品包装阶段。其生命周期评价系统边界包含产品的全生产阶段,可以不包含使用和废弃阶段。原材料处理包括原材料入库、检验、出库三个部分。功能单位为生产 1t 以 $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 相为主相的各向同性钕铁硼快淬磁粉产品。根据各向同性钕铁硼快淬磁粉产品生产的实际情况,产品评价的系统边界如图 A.1 所示:对于大气、水和土壤的排放物和废弃物的排放点为产品生产系统与外界(环境)的接口,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。

A.2.4 数据取舍准则

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:

- a) 能源的所有输入均列出;



注：此图所示为各向同性钕铁硼快淬磁粉产品生命周期范围。

- ^a 合金铸锭生产：以稀土金属、纯铁、硼铁等物料为原料，经过感应熔炼手段生产合金铸锭的过程。
- ^b 快淬：以合金铸锭为原料，通过感应熔炼将合金铸锭化为合金液，合金液通过快速旋转的水冷辊轮迅速凝固成薄带甩出，进入到冷却收料装置的过程。
- ^c 破碎：以快淬的各向同性钕铁硼薄带为原料，利用破碎设备破碎成具有一定粒度的初级磁粉的生产过程。
- ^d 热处理：以破碎后的初级磁粉为原料，利用热处理设备对初级磁粉进行热处理从而形成性能合格并且稳定的各向同性钕铁硼快淬磁粉的生产过程。
- ^f 产品包装：以性能合格的各向同性钕铁硼快淬磁粉为原料，使用节能环保的包装材料，根据下游客户需求将磁粉包装成指定的重量的生产过程。

图 A.1 各向同性钕铁硼快淬磁粉产品生命周期系统边界

- b) 原料的所有输入均列出；
- c) 辅助材料质量小于原料总耗 0.1% 的项目输入可以忽略；
- d) 大气、水体和土壤的各种排放物和废弃物均列出；
- e) 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- f) 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；
- g) 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。

A.3 生命周期清单分析

A.3.1 总则

应编制各向同性钕铁硼快淬磁粉产品系统边界内的所有材料/能源输入和排放到大气、水及土壤的排放物清单，作为产品生命周期评价的依据。

如果数据清单有特殊情况、异常点或其他问题，应在报告中明确说明。

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库。

A.3.2 数据收集

A.3.2.1 概况

应将以下阶段的数据纳入数据库清单：

- a) 磁粉生产；
- b) 磁粉包装。

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”。

A.3.2.2 现场数据采集

通过直接测量、采访、问卷调查或相关文件材料查阅，从企业直接获得的数据为现场数据。数据应包括过程所有已知输入和输出。输入指消耗的原材料、辅料、能源和水等。输出指产品、副产品和排放物。可将排放物分为：排至大气、水和土壤的排放物以及作为固体废弃物的排放物。数据收集表参见附录 B。

典型现场数据来源包括：

- a) 能源和水消耗数据；
- b) 耗材清单以及库存变化；
- c) 排放物的测量值(气体和废水排放物的数量和浓度)；
- d) 主副产品、排放物和废弃物的成分；
- e) 采购和销售等部门。

A.3.2.3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算得到的数据。背景数据可以为行业平均数据。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。

A.3.2.4 生命周期各阶段数据采集

A.3.2.4.1 生产阶段

生产阶段始于原辅材料进入生产场址，结束于各向同性钕铁硼快淬磁粉成品离开生产单位。包括配料、合金铸锭生产、快淬、破碎、热处理和检验等工艺中至少一步，以及物料循环利用等。

生产过程中物料循环再生的成分和材料、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。

上述数据通过直接测量、采访或问卷调查的形式从企业直接获得。

A.3.2.4.2 包装阶段

包装阶段始于磁粉成品离开生产设施进行包装，结束于磁粉包装后进入产品库房。

A.3.3 生命周期建模与计算分析

数据收集后，应对所收集数据的有效性进行检查，确保数据符合质量要求。将收集的数据与单元过程进行关联，同时与功能单位的基准流进行关联。

合并来自相同数据类型(比如大气排放)、相同物质(如 CO₂)、不同单元过程的数据，以得到这个产品系统的能源消耗、原材料和辅料消耗、水的消耗以及空气排放、水体排放和土壤排放的数据。

生命周期建模与计算分析通常包括如下步骤：

- a) 创建产品模型，并图形化展示；
- b) 导入产品材料清单表或数据收集表，批量输入产品的零部件和原辅料等生产数据；
- c) 手工输入和编辑零部件、原辅料、能耗、污染物排放数据；
- d) 采用 LCA 基础数据库作为背景数据，并解决物质名称、单位、评价指标等各种数据库兼容问题；
- e) 选择一种或多种环境影响评价指标；

- f) 生命周期汇总计算,得到 LCA 结果(各种环境影响评价指标的结果);
- g) 贡献分析和灵敏度分析:计算分析产品各阶段、各项零部件、原材料、能耗、排放在 LCA 结果中的贡献率,识别关键的过程和数据,分析潜在的改进方向。

A.3.4 数据质量

A.3.4.1 概述

数据质量评估的目的是判断 LCA 结果和结论的可信度,并指出提高数据质量的关键因素。各种 LCA 标准和规范有不同的数据质量评估方法建议,例如欧盟产品环境足迹(PEF)采用半定量的评估方法,一些数据库采用了基于不确定度的量化评估方法。可以根据项目的目的和相关方要求采用不同评估方法。

A.3.4.2 实际生产过程调查的数据质量

实际生产过程调查的数据质量宜具备:

- a) 技术代表性:数据需反映实际生产情况,即体现实际工艺流程、技术和设备类型、原料与能耗类型、生产规模等因素的影响;
- b) 数据完整性:按照环境影响评价指标、数据取舍准则,判断是否已收集各生产过程的主要消耗与和排放数据。缺失的数据需在 LCA 报告中说明;
- c) 数据准确性:零部件、辅料、能耗、包装、原料与产品运输等数据需采用企业实际生产统计记录,环境排放数据优先采用环境监测报告。所有数据均详细记录相关的数据来源和数据处理算法。估算或引用文献的数据需在 LCA 报告中说明;
- d) 数据一致性:每个过程的消耗与排放数据需保持一致的统计标准,即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。存在不一致情况时需在 LCA 报告中说明。

A.3.4.3 产品生命周期模型的数据质量

产品生命周期模型的数据质量宜具备:

- a) 生命周期代表性:产品 LCA 模型尽量反映产品供应链的实际情况。重要的外购零部件和原辅料的生产过程数据需尽量调查供应商,或是由供应商提供经第三方独立验证的 LCA 报告,在无法获得实际生产过程数据的情况下,可采用背景数据,但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。未能调查的重要供应商需在 LCA 报告中说明;
- b) 模型完整性:依据系统边界定义和数据取舍准则,产品 LCA 模型需包含所有主要过程,包括各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的生产和包装阶段;
- c) 背景数据准确性:重要物料和能耗的上游生产过程数据优先选择代表原产地国家、相同生产技术的公开基础数据库,数据的年限优先选择近年数据。仅在没有符合要求的背景数据的情况下,可以选择代表其他国家、代表其他技术的数据作为替代,并需在 LCA 报告中说明;
- d) 模型一致性:如果模型中采用了多种背景数据库,需保证各数据库均支持所选的环境影响类型指标。如果模型中包含分配和再生过程建模,需在 LCA 报告中说明。

A.3.4.4 背景数据库的数据质量

背景数据库的数据质量宜具备:

- a) 完整性:背景数据库一般至少包含一个国家或地区的数百种主要能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程,以保证背景数据库自身的完整性;
- b) 准确性:背景数据库需采用来自本国或本地区的统计数据、调查数据和文献资料,以反映该国家

或地区的能源结构、生产系统特点和平均的生产技术水平；

- c) 一致性:背景数据库需建立统一的数据库生命周期模型,以保证模型和数据的一致性。

A.3.4.5 数据质量评估表

在 LCA 过程中,可采用数据质量评估表(表 A.1)对数据质量进行评估,并明确数据质量改进的重点。

表 A.1 数据质量评估表

项 目	描 述	
模型完整性	描述系统边界涵盖的生命周期阶段,列举包含的过程和未包含的过程	
数据取舍准则	描述数据取舍准则,列举未包含的数据、被忽略的物料总质量	
数据准确性:实际的生产过程调查却使用了估算或文献数据,且其生命周期贡献大于 1%(背景数据不在此项范围内)	物料消耗	对哪些 LCA 指标贡献大于 1%,说明数据来源以及为何未采用生产统计或实测数据
	能源消耗	
	环境排放	
物料质量大于 5%产品质量,却未调查此物料上游生产过程	物料名称	未调查上游生产过程的原因
物料质量大于 1%产品质量,却被忽略的物料	物料名称	被忽略的原因
物料质量大于 1%产品重量,且所选上游背景数据代表性不一致的	物料名称	在物料规格、产地、技术代表性、年份等方面,背景数据与实际物料的差异
采用的背景数据库	所采用的各项背景数据库的名称、数据库代表的国家或地区、数据库版本;如果采用了多个数据库,数据库之间的兼容性	
采用的 LCA 软件工具	LCA 软件工具名称、版本	
评估结论	概述影响数据质量和结论可信度的主要因素,评估当前模型和数据能否满足 LCA 目的和要求,说明可能的改进计划	

A.3.4.6 数据质量改进

根据上述数据质量要求和评估结果,可以发现提高数据质量的关键因素并持续改进数据质量:

- 对于数据质量不符合要求的关键过程、清单数据和背景数据,需重新进行数据收集调查或生命周期建模,尤其是针对贡献和灵敏度较大的过程和清单数据,需采用实际生产过程数据代替背景数据、采用产地国家的背景数据代替其他国家背景数据,是提高数据质量的最有效方法;
- 对于数据质量较差但不重要的或对环境影响类型贡献较小的清单数据或单元过程可忽略,并适当调整系统边界、数据取舍准则等,以确保最终评价结果满足数据质量评估要求。

A.4 生命周期影响评价

A.4.1 概述

根据清单分析所提供的资源消耗数据以及各种排放数据,对产品系统潜在的环境影响进行评价,为生命周期解释提供必要的信息。根据 GB/T 24040,生命周期影响评价分为必要要素和可选要素。必备要素包括影响类型、类型参数、特征化模型,将清单分析结果分类并划分到相应影响类型,类型参数结果

的计算(特征化)。本标准不需要对类型参数结果进行归一化和加权计算,因此不涉及可选要素。

A.4.2 影响类型选取

各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的影响类型采用可吸入颗粒物。其影响区域见表 A.2。

表 A.2 各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的影响类型

序号	影响类型	影响区域
1	可吸入颗粒物	局地性

A.4.3 数据归类

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。列表归类,见表 A.3。

表 A.3 数据分类示例

序号	影响类型	清单因子
1	可吸入颗粒物	可吸入颗粒物(PM _{2.5})、二氧化硫(SO ₂)、氮氧化物(NO _x)等

A.4.4 分类评价

计算出不同影响类型的特征化值,采用公示(A.1)进行计算。分类评价的结果采用表 A.4 中的当量物质表示。

表 A.4 特征化因子

影响类别	单位	指标参数	特征化因子	评价方法
可吸入颗粒物	kg PM _{2.5} eq./kg	PM _{2.5}	1.0	ReCiPe V1.11
		SO ₂	0.29	
		NO _x	0.11	

A.4.5 计算方法

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

EP_i ——第 i 种环境类别特征化值;

EP_{ij} ——第 i 种环境类别中第 j 种污染物的贡献;

Q_j ——第 j 种污染物的排放量;

EF_{ij} ——第 i 种环境类别中第 j 种污染物的特征化因子。

A.5 解释

A.5.1 总则

解释阶段应包括下述步骤:“评价各向同性钕铁硼快淬磁粉产品生命周期模型的稳健性”、“识别热点问题”以及“结论、限制和建议”。

A.5.2 各向同性钕铁硼快淬磁粉产品生命周期模型的稳健性评价

各向同性钕铁硼快淬磁粉产品生命周期模型的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：

- a) 完整性检查：评价数据清单，以确保其相对于确定的目标、范围和质量准则完整。这包括过程范围的完整性（即，包含了所考虑的各供应链阶段的所有过程）和输入/输出范围（即，包含了与各过程相关的所有材料或能量输入以及排放量）；
- b) 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；
- c) 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。

A.5.3 热点问题识别与改进方案确定

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各向同性钕铁硼快淬磁粉产品相关的生态设计改进方案。

评估人员根据产品生命周期评价结果提出的改进方案一般是广泛且全面的，并非所有的改进方案都能得到实施，需要从技术可行性、环境改进、经济效益、生产管理等方面评价改进方案，并进行优先排序，绘制实施者优先排序图和生命周期阶段优先排序图，具体方法参见附录 C。

A.5.4 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。结论宜包括评价结果、“热点问题”摘要和改进方案。

A.6 生命周期评价(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。

附录 B
(规范性附录)
数据分析方法示例

B.1 数据收集

参照图 B.1 绘制每个单元过程的图,然后参照表 B.1 收集单元过程的数据,最终汇总形成表 B.2 各向同性钕铁硼快淬磁粉产品的数据清单。

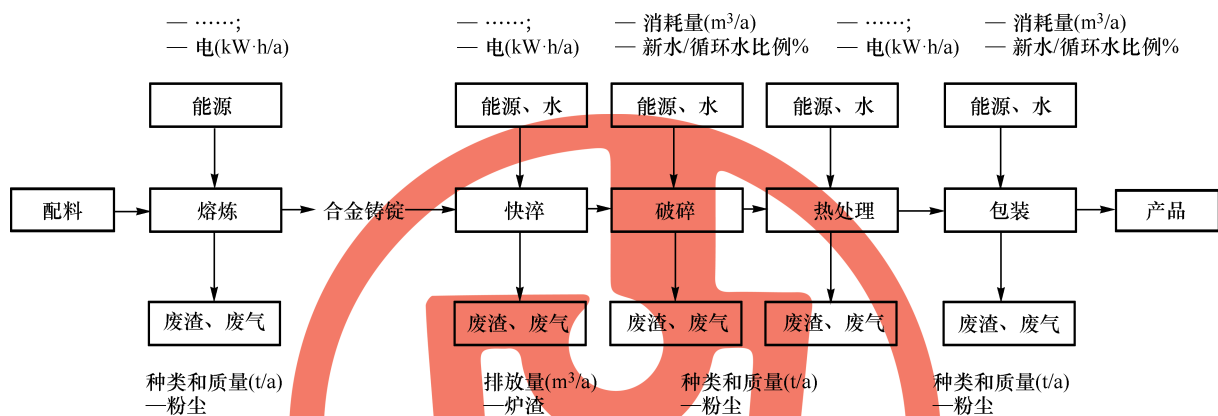


图 B.1 工序图:各向同性粘结钕铁硼磁粉产品生产

表 B.1 单元过程数据收集表示例

制表人:		制表日期:		
单元过程名称:		报送地点:		
时段:	年	起始月:	终止月:	
单元过程表述(如需要可加附页)				
材料输入	单位	数量	取样程序描述	来源
水消耗 ^a	单位	数量	取样程序描述	来源
能量输入 ^b	单位	数量	取样程序描述	来源

表 B.1 单元过程数据收集表示例(续)

制表人：		制表日期：		
单元过程名称：		报送地点：		
时段：	年	起始月：	终止月：	
单元过程表述(如需要可加附页)				
材料输出 (包括产品)	单位	数量	取样程序描述	目的地
向空气排放 ^c	单位	数量	取样程序描述	
向水体排放 ^d	单位	数量	取样程序描述	
向土壤排放 ^e	单位	数量	取样程序描述	
其他排放 ^f	单位	数量	取样程序描述	
注：此数据收集表中的数据是指规定时段内所有未分配的输入和输出。				
<p>^a 例如地表水、饮用水。</p> <p>^b 例如电网。</p> <p>^c 例如无机物：粉尘、颗粒物。</p> <p>^d 例如，化学耗氧量(COD)、磷酸盐、SO₄²⁻。</p> <p>^e 例如，炉渣、坍塌残渣。</p> <p>^f 例如，噪声、振动、余热。</p>				

表 B.2 各向同性钕铁硼快淬磁粉产品数据清单

参 数	单 位	数 量
材料输入		
稀土金属(Nd,Pr,Ce 等)		
硼铁合金		
金属铁		
...		
水消耗		
循环水		
...		
能量输入		
电能		
...		
至空气的排放物		
粉尘		
颗粒物		
...		
至水的排放物		
化学需氧量		
生化需氧量		
...		
至土壤的排放物		
废渣		
...		
其他排放物		
噪声		
...		

附 录 C (资料性附录)

产品绿色设计改进方案优先排序方法及示例

C.1 排序方法

产品绿色设计改进方案优先排序方法步骤如下：

第一步：将所有方案划分为生产类、设计类和管理类三类方案。

第二步：选取方案的评价指标，本标准的评价指标包括：

- 技术可行性，评估实施某方案的技术可行性；
- 绿色设计改进，判断一个方案的实施能够对某个重要环境要素产生何种程度的作用；
- 经济效益，评估一个组织实施某特定方案所产生的财务影响；
- 顾客增加值(CVA)影响，表示因实施了某些方案而提高消费者认同增加值；
- 生产管理，估计实施某方案可能对生产计划或者其他生产管理者产生的影响。

第三步：各指标的等级评分准则如表 C.1 所示。评估人员依据准则对各方案在不同指标上的表现进行打分。

第四步：加总每个方案在 5 个指标上的得分，得到每个方案的总评分。

第五步：对每个方案的总评分进行标准化，方法为总评分减去 10。

第六步：经过标准化后的方案被分成“生产、设计、管理”三组，绘制分组的实施者优先排序图，分别针对制造工程师、设计工程师或管理人员等实施者。

第七步：将改进方案按照生命周期阶段分组(产品生产和产品包装 2 个阶段)，绘制生命周期阶段优先排序图。

表 C.1 指标等级评分准则

符 号	评 价	得 分
++	很好/很高	4
+	好/高	3
+/-	中等、一般	2
-	差/低	1
--	很差/很低	0

C.2 排序示例

C.2.1 改进方案

依据某各向同性钕铁硼快淬磁粉产品生命周期评价结果提出的一些建议如下：

- a) 生产制造改进方案包括：
 - 提高原材料的利用率，残余合金的回收并重复利用；

- 在合金铸锭生产阶段,延长坩埚的使用时间,减少合金残渣的产生;
- 通过技术升级,缩短快淬时长。

b) 设计改进方案包括:

- 减少使用杂质含量高的稀土金属,更多使用优质原料;
- 检查设计规格要求,尽量减少使用杂质含量高的铁棒,尽量使用杂质含量低的铁棒;
- 采用符合环保要求的包装材料。

c) 产品管理改进方案包括:

- 各向同性钕铁硼快淬磁粉生产过程中的粉尘,需进行定期清理,以减少对环境影响。

C.2.2 改进方案的优先排序表

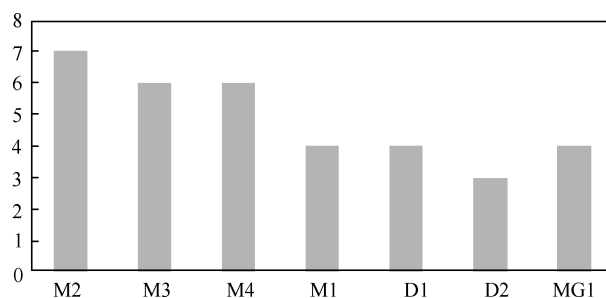
改进方案的优先排序表如表 C.2 所示。

表 C.2 改进方案的优先排序表

环节	改进方案	生命周期阶段	技术可行性	环境敏感性	经济影响	CVA影响	生产管理	总评分
生产	残余合金回收利用	L2.2	+	++	+/-	+/-	+	14
	延长坩埚使用次数	L2.1	++	+	++	+/-	++	17
	减少合金残渣	L2.3	++	+	+	+/-	++	16
	增加快淬生产时长	L3.2	+	+	++	+	+	16
设计	使用杂质含量少的金属原材料	L1.1	++	++	-	+	+/-	14
	采用符合环保要求的包装材料	L5.2	++	++	-	+/-	+/-	13
管理	各向同性钕铁硼快淬磁粉粉尘清理	L3.3	++	+/-	-	+	++	14

C.2.3 实施者优先排序图和生命周期阶段优先排序图

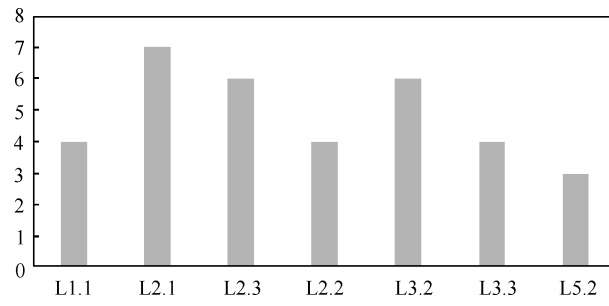
图 C.1 为实施者优先排序图。可以看出在产品制造环节,最优先的改进方案是延长坩埚的使用次数。产品设计方面突出的改进方案是使用杂质含量少的金属原材料。



注: 横轴上对应的是关于生产(M)、设计(D)和管理(MG)的改进方案;纵轴上,数字越大表明优先度越高。

图 C.1 某各向同性钕铁硼快淬磁粉产品改进方案的实施者优先排序图

图 C.2 为生命周期阶段优先排序图,为改进方案提供了一个新的评估手段,即将改进方案按时间和空间进行排序。例如,生产阶段改进方案的优先度较高,因此该产品生产的环境影响相对较大。而产品包装阶段改进方案的优先度较低。



注：每个柱状图下方代码的第一个数字表示相应的生命周期阶段，第二个数字表示改进方案的序号。

图 C.2 某各向同性钕铁硼快淬磁粉产品改进方案的生命周期阶段优先排序图

参 考 文 献

- [1] 《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》，中华人民共和国工业和信息化部公告 2016 年第 31 号公告.
- [2] 《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》，国家发展和改革委员会、环境保护部及工业和信息化部 2015 年第 9 号公告.
- [3] 《绿色设计产品评价技术规范 稀土湿法冶炼分离产品》，中国有色金属工业协会、中国有色金属学会 2018 年 6 月发布.



中国有色金属工业协会
中国有色金属学会
团体标准
绿色设计产品评价技术规范
各向同性钕铁硼快淬磁粉
T/CNIA 0066—2020

*

冶金工业出版社出版发行
北京市东城区嵩祝院北巷39号
邮政编码:100009
北京建宏印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.00 字数 00 千字
2020年8月第一版 2020年8月第一次印刷

*

统一书号:155024·2141 定价:00.00元

155024·2141



9 715502 421413 >