

ICS 77. 120

CCS H 01

团 体 标 准

T/CNIA 0072—2020

绿色设计产品评价技术规范 氧氯化锆

Technical specification for green-design product assessment—
Zirconium oxychloride

2020-11-16 发布

2021-05-10 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	III
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	1
5 产品生命周期评价报告编制方法	3
6 绿色设计产品评价方法	4
附录 A(规范性) 氧氯化锆产品生命周期评价方法	5
附录 B(规范性) 数据收集表格示例	13
附录 C(资料性) 产品生态设计改进方案优先排序方法及示例	16

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件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。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本文件起草单位：江西晶安科技股份有限公司、中国科学院过程工程研究所、广东东方锆业股份有限公司、英格瓷(浙江)锆业有限公司、淄博广通化工有限责任公司。

本文件主要起草人：吴江、邱才华、崔玉玲、齐涛、宋静、刘志强、李利文、蒋东民、韩文学、林长军、吴英华。

绿色设计产品评价技术规范 氧氯化锆

1 范围

本文件规定了氧氯化锆绿色设计产品评价要求、产品生命周期评价报告编制方法、评价方法和流程。本文件适用于以锆英砂为原料,采用酸碱法生产的氧氯化锆的绿色设计产品评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 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 28001 职业健康安全管理体系 要求
GB 31573 无机化学工业污染物排放标准
GB/T 32161 生态设计产品评价通则
HG/T 2772 工业八水合二氯化锆(氯化锆)

3 术语和定义

GB/T 32161 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氧氯化锆产品生命周期 zirconium oxychloride products life cycle

以锆英砂为原料,经碱熔、水转、酸解絮凝、蒸发结晶等生产工序后,制备的氧氯化锆产品,直到包装出厂的过程。

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 企业应符合产业政策要求,并达到国家工业和信息化部公告的相关政策法规要求,参与绿色设计产品评价的氧氯化锆产品基本性能应符合 HG/T 2772 的要求。

4.1.2 企业近三年无重大安全事故和重大环境污染事件。污染物的排放应达到 GB 31573 以及国家政策、法律法规及标准的要求,拥有完善的“三废”处理设施,并根据环保法律法规和标准要求配备检测或监测设备;污染物排放总量应达到排污许可证的要求。

4.1.3 企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001 分别建立并运行质量管理体系、环境管理体系并取得认证；按照 GB/T 28001 和 GB/T 23331 开展职业健康安全管理及能源管理。

4.1.4 生产企业应采用国家鼓励的先进技术和工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

4.1.5 参与绿色设计产品评价的氧氯化锆，宜进行生命周期评价，并提出持续改进方案。

4.2 评价指标要求

氧氯化锆产品的评价指标应按 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，应包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标、产品属性指标。氧氯化锆产品的评价指标名称、基准值、判定依据（污染物监测方法、产品检验方法以及各指标的计算方法）等要求见表 1。

本文件的功能单位为生产 1 t 符合要求的氧氯化锆产品。

表 1 氧氯化锆评价指标要求

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	所述生命周期阶段
资源属性	从锆英砂到氧氯化锆的锆资源回收率	%	≥	92	现场数据	产品生产
	单位产品新鲜水耗量	t/t	≤	16	现场数据	
	工业水重复利用率	%	≥	30	现场数据	
	单位产品酸耗量	t/t	≤	1.4	现场数据	
	单位产品碱耗量	t/t	≤	0.78	现场数据	
	硅资源综合利用率	%	≥	98	现场数据	
能源属性	单位产品综合能耗	tce/t	≤	0.69	现场数据	产品生产
环境属性	一次废碱液资源综合利用率	%	=	100	现场数据	产品生产
	废气颗粒物排放量	kg/t	≤	0.02	GB 31573	
	废气二氧化硫排放量	kg/t	≤	0.1	GB 31573	
	废气氮氧化物排放量	kg/t	≤	0.2	GB 31573	
	废水 COD 排放量	kg/t	≤	1	GB 31573	
产品属性	产品质量	—	符合	HG/T 2772	HG/T 2772	产品生产

4.3 数据来源

4.3.1 统计

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

4.3.2 实测

企业的原辅材料及能源使用量、产品产量、副产品产量、废水、废气和固体废物产生量及相关技术经济指标等也可选取有代表性生产时间段进行同步实测，所选取的生产时间段一般不少于一个月。

4.3.3 采样和监测

污染物排放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。

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框架总体要求编制氧氯化锆产品的生命周期评价报告。应按照附录 A 中生命周期评价方法和附录 B 中数据收集表格,对氧氯化锆产品进行生命周期评价。

5.2 生命周期评价报告框架

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、社会信用代码、地址、联系人、联系方式等;
- c) 评估对象信息:包括产品名称、主要技术指标、制造商及厂址等;
- d) 采用的标准信息:包括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情况,并提供所有评价指标报告期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,提供氧氯化锆的原辅材料组成及主要技术参数,绘制并说明氧氯化锆产品的系统边界,披露所使用的基于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

报告中应提供氧氯化锆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,提出氧氯化锆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：

- a) 产品分析报告；
- b) 氧氯化锆产品生产原辅材料清单；
- c) 产品工艺表(包括工艺名称、工艺过程)；
- d) 各单元过程的数据收集表；
- e) 其他。

6 评价方法和流程

6.1 评价方法

本文件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。

氧氯化锆产品同时满足以下两个条件,即可判断为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求(见 4.1)和评价指标要求(见 4.2)；
- b) 提供氧氯化锆产品生命周期评价报告(见 5.2)。

6.2 评价流程

根据氧氯化锆的特点,明确评价范围,根据评价指标体系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,对氧氯化锆产品进行评价,符合基本要求和评价指标要求的,可以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,还应提供该产品的生命周期评价报告。评价流程见图 1。

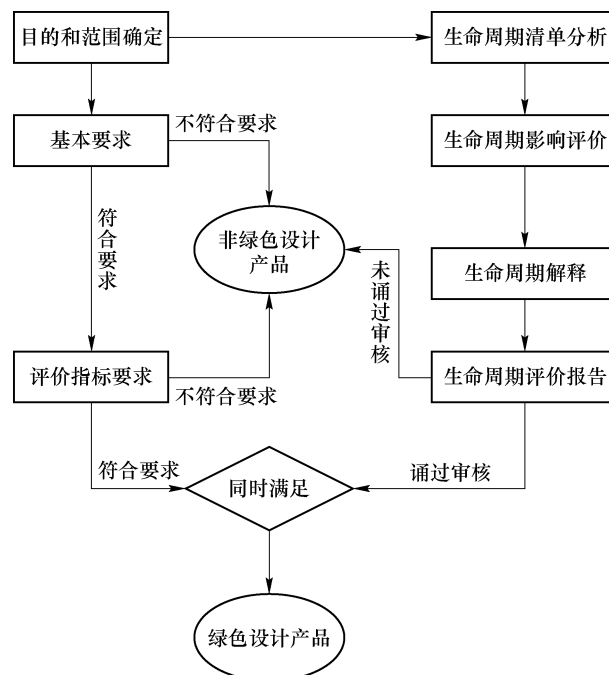


图 1 氧氯化锆绿色设计产品评价流程

附录 A
(规范性)
氧氯化锆产品生命周期评价方法

A.1 概况

依据 GB/T 24040 和 GB/T 24044, 建立氧氯化锆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、清单分析、解释和报告等。具体如下:

- a) 目的和范围确定: 研究确定评价的目的, 确定评价对象及功能单位, 界定系统边界和时间边界, 明确影响类型、必备要素和可选要素, 提出数据及其质量要求, 给出评价报告的形式。
- b) 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) 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) 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。

A.2 范围确定

A.2.1 总则

氧氯化锆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。

A.2.2 功能单位和基本流

功能单位和基本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、产品数量和功能描述等信息。功能单位和基准流的定义与产品种类和用途有关。氧氯化锆产品一般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“生产单位数量的符合质量要求的产品”, 本文件以“生产 1 t 符合质量要求的氧氯化锆产品”为功能单位来表示。

A.2.3 系统边界

氧氯化锆产品的系统边界包括氧氯化锆生产阶段, 以及主要原辅料的运输, 如图 A.1 所示。不包含氧氯化锆的使用和废弃回收阶段。对于大气、水、土壤的排放物和废弃物排放点为产品生产系统与外界(环境)的接口。

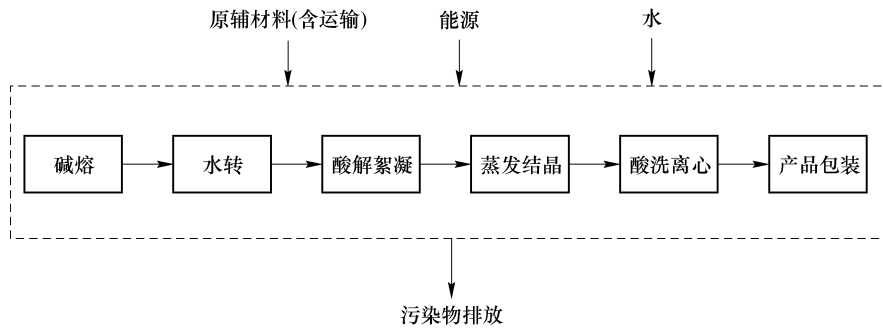


图 A.1 氧氯化锆产品生命周期系统边界

A.2.4 数据取舍原则

氧氯化锆过程数据的取舍原则如下：

- 能源的所有输入均列出；
- 资源的所有输入均列出；
- 辅助材料质量小于原料总耗 0.1% 的项目输入可以忽略；
- 大气、水体和土壤的各种排放物和废弃物均列出；
- 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。

A.3 生命周期清单分析

A.3.1 总则

应编制氧氯化锆产品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，将氧氯化锆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。

A.3.2 数据收集

A.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

- 生产阶段；
- 包装阶段。

基于生命周期评估(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、采访或问卷调查，从企业直接获得的数据为现场数据。数据应包括氧氯化锆生产过程中所有的已知输入和输出。输入指消耗的能源、水、原材料、辅料等。输出指生产的产品、副产品和环境排放物。可将环境排放物分为：对大气、水体、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) 单元过程消耗数据；
- 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氧氯化锆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 原料获取

主要包括原辅料经运输进入生产厂址阶段,锆英砂主要为进口,由到达港口运输至企业,其他原辅料为由供应商运至生产企业。

A. 3. 2. 4. 2 产品生产

产品生产阶段起源于原辅料进入生产厂址,结束于成品离开生产设施。可能包括碱熔、水转、酸解絮凝、蒸发结晶、酸洗离心等工艺中至少一步,以及物料循环利用。

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. 3 产品包装

包装阶段为生产的氧氯化锆成品包装后进入产品库房为止。

A. 3. 3 数据计算

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(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、原材料消耗以及大气、水体和固体废弃物排放的数据。

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 数据分配

若氢氧化钙产品生产过程还得到其他副产品(如废碱液、硅渣等),需要按照一定的原则和程序,将资源输入和环境排放数据分配到各个产品或过程中。

数据分配一般按照以下程序进行:

- a) 尽量减少或避免出现分配,可将原来收集数据时划分的单元过程再进一步分解,以便将那些与系统功能无关的单元排除在外;或者扩展产品系统边界,把原来排出在系统之外的一些单元过程包括进来。
- b) 基于物理关系的分配,如产品重量、数量、热值等。

A.3.5 数据质量要求

A.3.5.1 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。

数据质量应遵循以下原则和要求:

- a) 完整性:充足的样本、合适的期间;
- b) 可信度:数据根据测量、检验得到;
- c) 时间相关:与评价目标时间差别小于 3 年;
- d) 地理相关:来自研究区域的数据;
- e) 技术相关:从研究的企业工艺过程和材料得到数据。

A.3.5.2 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.3.5.2 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。重要外购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,包括从

资源开采开始的主要原材料和能源生产、主要零部件和原辅料生产、产品生产以及运输过程。如果是可以交付给消费者直接使用的产品,还需包含产品使用、废弃处理过程。

- 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.3.5.3 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.3.5.4 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、被忽略的物料总重量	
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 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	
物料重量大于 5%产品重量,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
物料重量大于 1%产品重量,却被忽略的物料	物料名称	被忽略的原因
物料重量大于 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.3.5.5 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。其要素包括选取合适的影响类型,将清单分析结果归类并划分到相应影响类型,类型参数结果的计算(特征化)。本文件不需要对类型参数结果进行归一化和加权计算。

A.4.2 影响类型选取

考虑的环境影响类别包括非生物资源消耗(包括 ADP-矿产资源和 ADP-化石燃料)、气候变化(GWP)、酸化(AP)、光化学烟雾(POCP)和富营养化(EP)。

A.4.3 数据归类

根据清单因子的物理化学性质,将对影响类型有贡献的因子归到一起。例如,将对气候变化有贡献的二氧化碳、一氧化碳、甲烷、氮氧化物等清单因子归到气候变化影响类型里面。列表归类,见表 A.2。

表 A.2 清单因子归类示例

序号	影响类型	清单因子归类
1	资源消耗	矿石资源消耗、化石能源消耗等
2	气候变化	CO ₂ 、CO、CH ₄ 、NO _x 等
3	酸化	SO ₂ 、NH ₃ 、HCl、NO _x 等
4	光化学烟雾	CO、NO _x 等
5	富营养化	P、NO _x 、N、COD 等

A.4.4 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型,采用公式 A.1)进行计算。分类评价的结果采用表 A.3 中的当量物质标志。资源消耗无需对其进行特征化处理。

表 A.3 特征化因子

影响类别	单位	指标参数	特征化因子
全球变暖	kg, CO ₂ 当量	CO ₂	1
		CO	2
		CH ₄	25
		NO _x	320

表 A.3 特征化因子(续)

影响类别	单位	指标参数	特征化因子
酸化	kg, SO ₂ 当量	SO _x	1
		NO _x	0.7
		HCl	0.88
		NH ₃	1.88
光化学烟雾	kg, C ₂ H ₄ 当量	CO	0.03
		NO _x	0.028
富营养化	kg, PO ₄ ³⁻ 当量	P	3.06
		NO _x	0.13
		N	0.042
		COD	0.022

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:“评价氧氯化锆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 氧氯化锆产品生命周期模型的稳健性评价

氧氯化锆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。

宜用于评价氧氯化锆产品生命周期模型的工具包括:

- 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、系统边界和质量准则完整。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

与氧氯化锆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、顾客增加值(CVA)影响、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,具体方法参照附录 C。

A. 5. 4 结论、建议和限制

应根据确定的氧氯化锆产品生命周期评价的目标和范围阐述结论、建议和限制。结论宜包括评价结果、“热点问题”摘要和改进方案。

附录 B
(规范性)
数据收集表格示例

按照氧氯化锆生产工艺流程图绘制每个单元过程的工序消耗,图 B.1 为碱熔工序的示例,然后参照表 B.1、B.2 收集单元过程的数据,最终汇总形成氧氯化锆产品的生命周期评估(LCA)评价数据清单(参照表 B.3)。

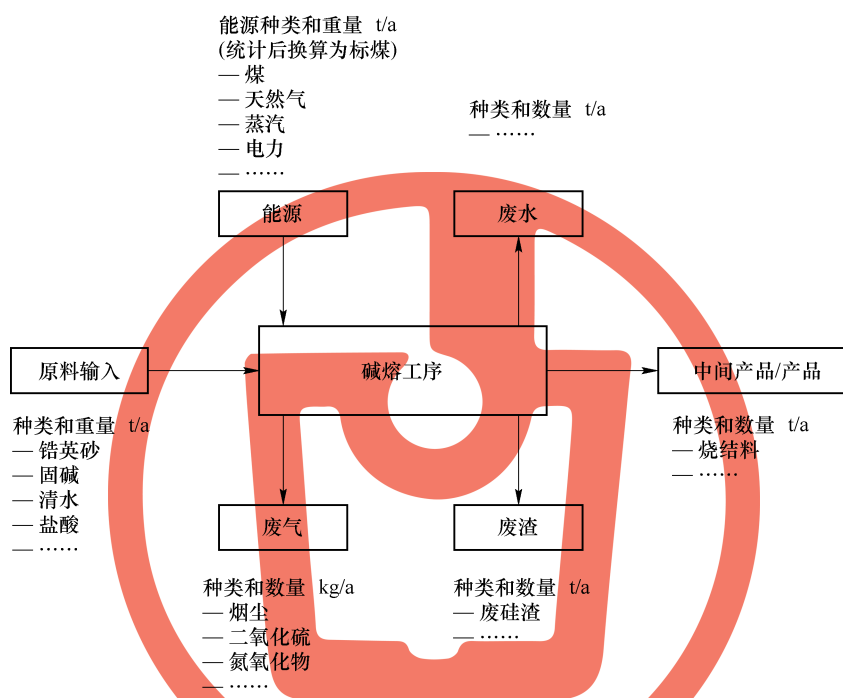


图 B.1 碱熔工序数据收集示例

表 B.1 单元过程数据收集示例

企业名称		数据收集人	
单元过程名称		收集地点	
起始年月	年 月	终止年月	年 月
工艺过程描述:			
资源消耗			
原材料输入	单位	数量	数据采集过程描述
……			

表 B.1 单元过程数据收集示例(续)

中间产品/产品输出	单位	数量	数据采集过程描述
.....			
能源消耗			
能源种类	单位	数量	数据采集过程描述
煤			
天然气			
蒸汽			
电力			
.....			
环境属性			
污染物名称	单位	数量	数据采集过程描述
废水			
废气(烟尘、二氧化硫...)			
废渣			
.....			

表 B.2 外购原辅料运输距离统计

原辅料名称	运输距离 km	运输方式
氢氧化钠		
.....		

表 B.3 数据清单示例

单元过程	类别	名称	单位	数量	备注(运输方式,距离)
碱熔工序	原料输入	锆英砂			
				
	能源输入	天然气			
		蒸汽			
				
	产品输出	烧结料			
				
	污染物排放	废水			
		烟尘排放			
		二氧化硫			
		氮氧化物			
				

表 B.3 数据清单示例(续)

单元过程	类别	名称	单位	数量	备注(运输方式,距离)
水转工序				
酸解絮凝工序					
.....					
.....					



附 录 C

(资料性)

产品生态设计改进方案优先排序方法及示例

C.1 排序方法

产品生态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，本文件的评价指标包括：

——技术可行性，评估实施某方案的技术可行性

——生态设计改进，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见表 C.1。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：加总每个方案在上述 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，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
+/-	一般、中等	2
-	差/低	1
--	很差/很低	0

C.2 排序示例

C.2.1 改进方案示例

依据某氧氯化锆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：

——严格执行烟尘、二氧化硫、氮氧化物的排放标准，控制污染物排放；

——实施变频改造等能源优化项目，降低单位产品的能源消耗；

——精细化管理生产过程，减少生产过程中的跑、冒、滴、漏等现象，减少锆资源的损失。

b) 设计改进方案：

——尽可能地使用天然气等清洁能源，减少原煤的使用；

——尽可能地使用高品质的锆英砂等原料；

——尽可能地提高生产系统中废水的循环利用效率，降低原水的消耗；

——开发一次碱液、废渣以及废酸的资源综合利用技术,提高资源利用水平;

——改进包装,提高包装的循环使用率。

c) 产品管理改进方案

——提高管理水平,提升氧氯化锆产品品质以及合格率,减少使用过程中对环境的影响。

C.2.2 改进方案的优先排序表

表 C.2 改进方案的优先排序表

改进方案	生命周期阶段	技术可行性	环境敏感性	经济影响	生产管理	总评分
生产制造						
严控污染物排放	L2.1	++	+	--	+/-	11
降低能源消耗	L2.2	++	++	+	+	14
降低锆资源损失	L2.3	++	++	+	+/-	13
设计						
使用清洁能源	L1.1	++	+	+/-	+	12
采用高品质的锆英砂原料	L1.2	+	+/-	-	+/-	7
降低水资源消耗	L1.3	+	+	+	+/-	11
废液/废渣的资源综合利用	L3.1	+	+/-	+	+/-	10
包装循环使用	L3.2	+/-	+/-	+/-	--	6
产品管理						
提高产品的合格率	L2.4	+	+/-	+/-	+/-	9

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,可以看出在生产制造环节,降低能源消耗和降低锆资源损失两项措施最为优先。在设计环节,使用清洁能源和降低水资源消耗最为优先。

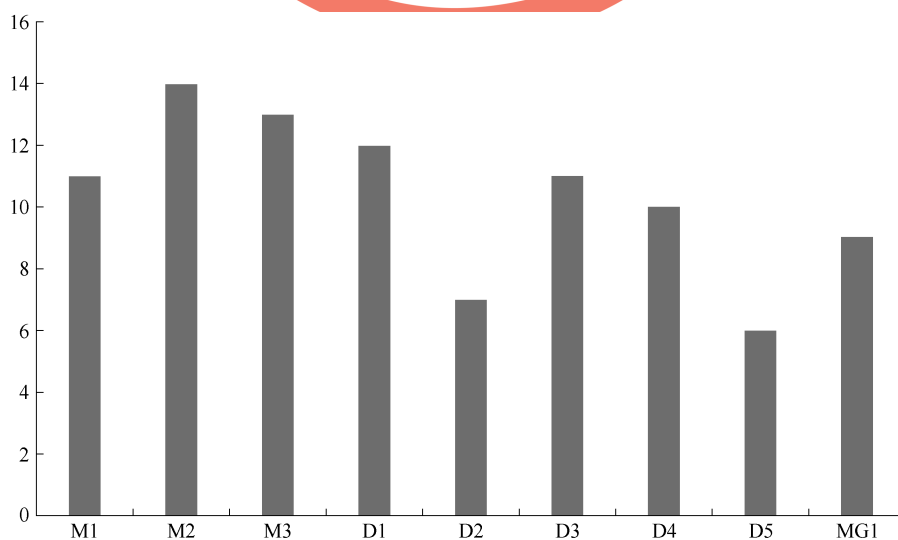


图 C.1 实施者优先排序图

(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.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很高,因此该产品生产的环境影响相对较大,而包装阶段改进方案优先度较低。

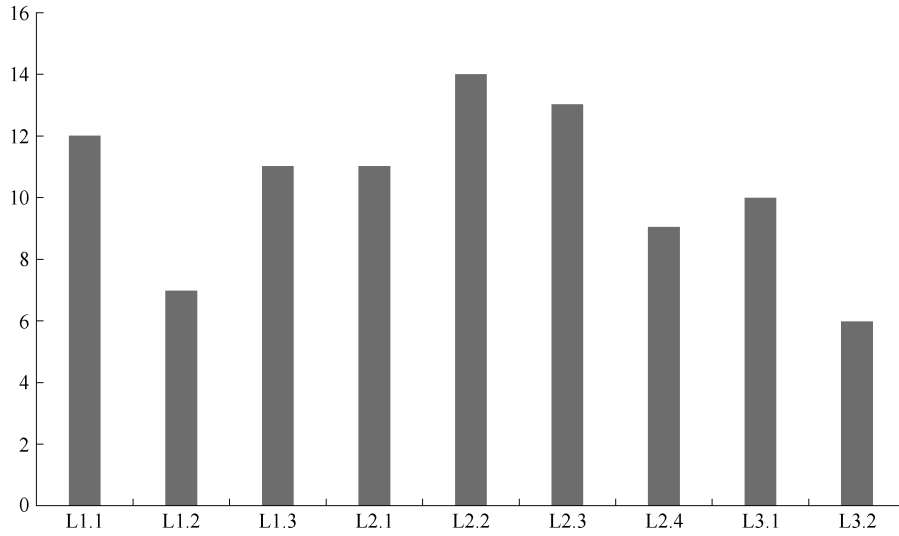


图 C.2 生命周期阶段优先排序图

(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)

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 氧氯化锆
T/CNIA 0072—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 0.0 字数 00 千字
2021 年 月第一版 2021 年 月第一次印刷

*

统一书号:155024·0000 定价:0.00 元