

ICS 77. 150. 01

CCS H 01

团 体 标 准

T/CNIA 0083—2021

绿色设计产品评价技术规范 锌锭

Technical specification for green-design product assessment—
Zinc ingot

2021-03-19 发布

2021-09-01 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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
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	4
附录 A(规范性) 锌锭产品生命周期评价方法	6
附录 B(资料性) 数据分析方法示例	13
附录 C(资料性) 产品绿色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：河南豫光锌业有限公司、国合通用测试评价认证股份公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂、陕西东岭冶炼有限公司、株洲冶炼集团股份有限公司。

本文件主要起草人：车拥霞、翟爱萍、尹荣花、赵波、葛青、鹿珂伟、苏飞、晋平生、赵小强、庾耀武、覃雪莲、苗华磊、韩芳。

绿色设计产品评价技术规范 锌锭

1 范围

本文件规定了锌锭绿色设计产品评价的评价要求、产品生命周期评价报告编制方法,以及评价方法和流程。

本文件适用于锌锭绿色设计产品评价。

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 470 锌锭
- GB/T 8151(所有部分) 锌精矿化学分析方法
- GB/T 12689(所有部分) 锌及锌合金化学分析方法
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 20424 重金属精矿产品中有害元素的限量规范
- GB 21249 锌冶炼企业单位产品能源消耗限额
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- 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 25466 铅、锌工业污染物排放标准
- GB/T 25973 工业企业清洁生产审核 技术导则
- GB/T 26042 锌及锌合金化学分析方法 光电发射光谱法
- GB/T 32161 生态设计产品评价通则
- GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- YS/T 73 副产品氧化锌
- YS/T 320 锌精矿
- YS/T 452 混合铅锌精矿
- YS/T 461(所有部分) 混合铅锌精矿化验分析方法
- YS/T 1171(所有部分) 再生锌原料化学分析方法
- YS/T 1343 锌冶炼用氧化锌富集物

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

锌锭生命周期范围 zinc ingot life cycle

包括锌锭的生产和包装阶段。

3.2

绿色供应链管理 green supply chain management

指通过与上、下游企业的合作以及企业内各部门的沟通,从产品设计、材料选择、产品制造、产品销售以及回收的全过程中考虑环境整体效益的最优化,同时提高企业的环境绩效和经济绩效,从而实现企业和所在供应链的可持续发展。

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 企业应符合相关行业规范条件。锌精矿化学成分应达到 YS/T 320 标准要求。

4.1.2 企业应拥有完善的“三废”处理设施;污染物排放总量要达到排污许可证的要求;清洁生产水平应达到相应等级标准、规范的(如地方发布的清洁生产评价指标体系)要求。

4.1.3 企业近三年无重大安全、环境污染和质量事故;安全管理应符合 GB/T 33000 的要求,应取得安全生产标准化二级企业资质,无新增职业病;应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 23331 和 GB/T 45001 分别建立质量管理体系、环境管理体系、能源管理体系和职业健康安全管理体系,并有效运行。

4.1.4 企业单位产品能源消耗应达到 GB 21249 要求;企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具,并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备。

4.1.5 企业宜开展绿色供应链管理,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,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。

4.1.6 锌冶炼固废应进行无害化/资源化处理,一般固体废弃物按照 GB 18599 的要求进行贮存和处置,危险固废按 GB 18597 要求进行收集、贮存、运输和处置。

4.1.7 生产过程中宜采用国家鼓励的先进技术和工艺,不应采取国家明令禁止、淘汰的工艺和设备。

4.1.8 产品包装材料应采用可再生利用或可降解材料。

4.2 评价指标要求

锌锭产品评价指标分成两级,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要求的具体化,明确规定所要达到的具体数值。详见表 1。

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、余热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。

表 1 锌锭产品评价指标要求

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	锌精矿和混合铅 锌精矿成分	%	符合 YS/T 320 和 YS/T 452 的要求	依据 GB/T 8151 和 YS/T 461 提供检验报告	产品生产
	含锌二次资源	%	符合 YS/T 73 和 YS/T 1343 的要求	依据 YS/T 1171 提供检验报告	产品生产
	锌总回收率	%	≥96	按照《铅锌行业规范条件》要求	产品生产
	总硫利用率	%	≥96	按照《铅锌行业规范条件》要求	产品生产
	工业用水重复利 用率	%	≥95	按照《铅锌行业规范条件》要求	产品生产
能源属性	锌冶炼综合能耗	kgce/t	GB 21249 先进值	现场数据	产品生产
环境属性	水污染物排放浓 度限值	mg/L	符合 GB 25466 新建企 业及以上要求	依据 GB 25466 检测方法提供 检测报告	产品生产
	大气污染物排放 浓度限值	mg/m ³	符合 GB 25466 新建企 业及以上要求	依据 GB 25466 检测方法提供 检测报告	产品生产
	总硫捕集率	%	≥99.5	按照《铅锌行业规范条件》要求	产品生产
	固体废物处置率	%	100	现场数据	产品生产
产品属性	产品质量	%	GB/T 470 中 Zn99.995 的要求	依据 GB/T 12689 或 GB/T 26042 提供检验报告	产品生产

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、余热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,并采用相应的国家或行业标准进行分析。

5 产品生命周期评价报告编制方法

5.1 生命周期评价方法

应按照附录 A 中生命周期评价方法对锌锭产品进行生命周期评价。

5.2 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:

- 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、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式等;
- 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;
- 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性情况说明,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 目的和范围

报告中应详细描述评价的目的和范围,主要包括锌锭产品系统及功能、功能单位和基准流、系统边界、取舍准则、共生产品的分配方法、数据来源和质量、局限性、影响类型和指标的选取以及报告的形式。

5.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应对锌锭产品整个生命周期中输入和输出进行汇编和量化。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

报告中应提供锌锭产品系统在生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值,并对不同影响类型在各个生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

5.2.3.4 生命周期解释

报告中应提供基于清单分析和(或)影响评价的结果进行评价之后形成的结论和建议。解释结果应与目的和范围所规定的要求保持一致。

5.2.3.5 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,提出锌锭产品绿色设计改进的具体方案。

5.2.3.6 评价报告主要结论

应说明锌锭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。

5.2.3.7 附件

报告中应提供附件:

- a) 锌锭产品化学成分分析检测结果;
- b) 锌锭产品工艺表(包括工艺名称、工艺过程);
- c) 各单元过程的数据收集表;
- d) 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,按照“4.1 基本要求”和“4.2 评价指标要求”开

展自我评价和第三方评价。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。

锌锭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) 提供锡锭产品生命周期评价报告(见 5.2)。

6.2 评价流程

根据锌锭产品的特点,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,还应提供该产品的生命周期评价报告。评价流程如图 1 所示。

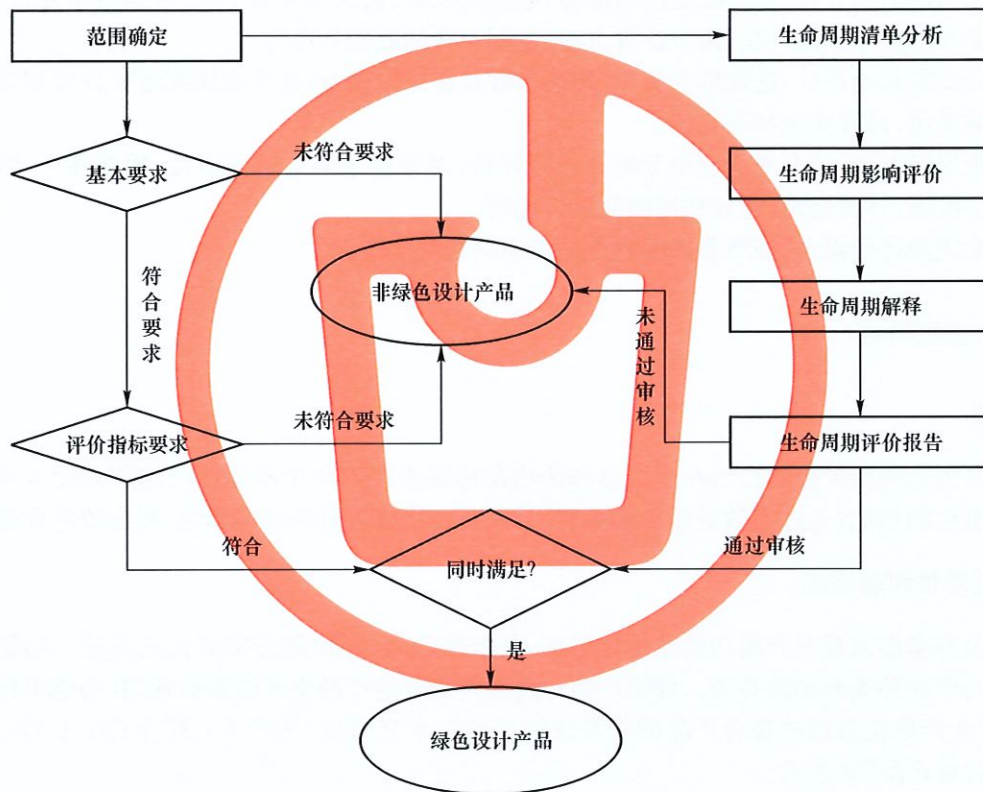


图 1 锌锭绿色设计产品评价流程

附录 A

(规范性)

锌锭产品生命周期评价方法

A.1 概况

依据 GB/T 24040 和 GB/T 24044,建立锌锭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、影响评价、解释和报告等。具体如下:

- a) 目的和范围确定:确定评价的目的、功能单位和基准流、系统边界、取舍原则、副产品的分配方法、影响类型和指标、数据的来源和质量、给出报告的形式。
- b) 生命周期清单分析:数据收集前的准备、数据的收集、数据质量的审核、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、数据合并和数据处理等。
- 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: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。
- e) 生命周期评价报告:按照要求编制产品生命周期评价报告。

A.2 目的和范围确定

A.2.1 总则

锌锭产品生命周期评价的目的在于汇总和评估在锌锭生产阶段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,以及废物排放对环境的影响,提出改进方案。

A.2.2 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。功能单位和基准流的定义与产品种类和用途有关。锌锭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“生产单位数量的符合产品质量要求的产品”,本文件以“生产 1 t 符合 GB/T 470 Zn99.995 质量要求的锌锭产品”来表示。

A.2.3 系统边界

锌锭产品的系统边界包括锌锭生产和锌锭包装阶段。锌锭生产包括以硫化锌精矿、铅锌混合矿或氧化锌富集物为原料,采用火法或湿法炼生产锌锭,功能单位为生产 1 t 符合 GB/T 470 标准中 Zn99.995 质量要求的锌锭。根据锌锭产品生产的实际情况,产品评价的系统边界如图 A.1 所示,对大气、水体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。

A.2.4 数据取舍原则

锌锭生产过程数据取舍原则如下:

- a) 能源的所有输入均列出;
- b) 资源的所有输入均列出;
- 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) 对大气、水体和土壤的各种排放物和废弃物均列出;

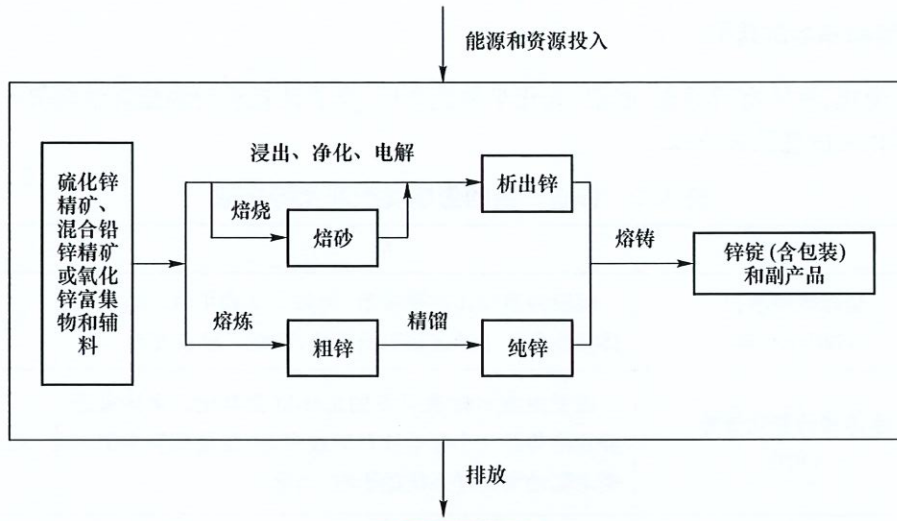


图 A.1 锌锭产品生命周期评价的系统边界

- e) 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;
- f) 应该对数据清单中难以获得的数据及其替代数据进行解释说明和敏感性分析。

A.2.5 副产品的分配方法

A.2.5.1 分配程序

锌锭生产过程还生产出了其他副产品(例如硫酸、镉锭、钢锭等),需要按照一定的原则和程序,将资源能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,把原来排除在系统之外的一些单元过程包括进来。
- b) 如果分配不可避免时,则宜将系统的输入输出以能反映出它们潜在物理关系的方式划分到其中的不同产品或功能中;
- c) 当物理关系无法建立或无法单独用来作为分配基础时,则宜以能反映它们之间其他关系的方式将输入输出在产品或功能间进行分配。

A.2.5.2 分配方法

对于锌锭输出过程中副产品,分配方法见表 A.1。

表 A.1 分配方法

生产过程	输出		分配方法
	主产品	共产品/副产品	
浸出净液电解	析出锌	海绵铜、海绵镉、副产品硫酸铅	经济分配法
焙烧	焙砂	蒸汽、硫酸	系统扩展法
熔炼	粗锌	粗铅、水淬渣	经济分配法
精馏	纯锌	硬锌	系统扩展法
熔铸	锌锭	浮渣、烟尘	系统扩展法

注: 根据工艺路径不同,分配方法可另行选择。

A.2.6 影响类型和指标的选取

应选取气候变化、水体富营养化、酸雨、光化学氧化作用、臭氧消耗和初级能耗消耗等 6 种影响类型，其指标和描述等相关信息见表 A.2。

表 A.2 锌锭产品的影响类型和指标选取

影响类型	指 标	简 介	单 位
气候变化	全球变暖潜力 (GWP100 年)	度量温室气体的排放量,例如 CO ₂ 和甲醛。这些气体排放促使了地表辐射的吸收,加剧了温室效应	kg,CO ₂ eq./kg
水体富营养化	水体富营养化潜势 (EP)	度量由废水排放引发的水体富营养化。水体富营养化潜势是一个化学计算的过程,主要是核算出氮和磷对陆地和海洋系统的影响(当量)	kg,PO ₄ ³⁻ eq./kg
酸雨	酸化潜势 (AP)	度量引发酸化潜势的环境影响。酸化潜势是由硫、氮和卤族元素的相对分子质量而定的	kg,SO ₂ eq./kg
光化学氧化作用	光化学氧化剂生成潜势 (POCP)/光化学烟雾的影响	度量低水平的烟雾的促成隐私排放量,由氮氧化物和挥发性有机化合物在紫外光的作用下生成	kg,C ₂ H ₄ eq./kg
臭氧消耗	臭氧损耗势 (ODP)	度量某种气体污染物排放对臭氧消耗的影响,并以 CFC-11 产生的当量影响来度量	kg,CFC-11 eq./kg
初级能源消耗	初级能源消耗总量 (PED)	从地球获取的初级能源消耗总量的测量值。PED 是用对不可再生能源(例如石油、天然气等)和可再生能源(例如水力、风能和太阳能等)的需求来表示的。能源储存的效率(例如电力、热和蒸汽)也考虑其中	MJ (低热值)

A.2.7 数据的来源和质量

数据的来源和质量应遵循以下原则和要求:

a) 准确性

对于原始数据,如能源消耗、原材料、运输以及其他相关数据由企业直接提供;对于环境污染物排放数据,优先使用环境监测报告中的相关数据。

b) 完整性

将锌锭生产过程中的相关步骤都考虑在内并进行模型构建,以便能反映出实际的生产情况及对应的环境影响。这些生产过程应该与评价的目的和范围保持一致。

c) 一致性

为确保评价过程和结果一致性,所有原始数据(包括每个单元过程的消耗和排放)均应符合基于相同产品产量、相同边界范围和系统数据统计的统计标准。在所确定的研究范围内收集的全部原始数据需能反映国内企业的实际生产情况。

d) 代表性

代表性表示数据清单与目的和范围中所定义的地理上的、时间上的和技术上的要求的匹配程度。旨在对所有现场数据系统使用最具代表性的原始数据,对所有背景数据系统使用最具代表性的行业平均数据。当缺乏数据时(没有行业平均数据可用),则应使用最为相关、合适的替代数据。

1) 技术代表性:应该涵盖和评价冶炼工艺中的所有重要技术和相关工艺;

- 2) 地理代表性:应包括锌锭生产企业的地理范围和各种辅助材料的生产加工;
- 3) 时间代表性:与评价目标时间差别至少小于3年。

A.3 生命周期清单分析

A.3.1 总则

应编制锌锭产品系统边界内的所有原材料、辅料、能源和水资源的输入,主产品和副产品的输出,排放到大气、水体及土壤的排放物以及废弃物的清单,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,应在报告中进行明确说明。

当数据收集完毕后,应对收集的数据进行审定。然后确定每个单元过程的定量输入和输出,将各个单元过程的输入输出数据除以锌锭产品的年产量,得到生产单位符合质量要求的锌锭产品所消耗的资源 and 能源,以及对大气、水体和土壤的各种排放物和废弃物。最后将生产锌锭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

应将以下阶段的数据纳入数据清单:

- a) 锌锭生产;
- b) 锌锭包装。

产品生命周期评价过程要收集和使用的数据可分为两类:现场数据和背景数据。主要/重要数据尽量使用现场数据,如果无法获得现场数据,可以选择用最接近的背景数据来代替,但需要在报告中做局限性说明。

A.3.2.2 现场数据的收集

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。数据应包括锌锭生产过程中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、副产品和环境排放物。可将环境排放物分为:对大气、水体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。

每个单元过程的典型现场数据来源主要包括:

- 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) 主产品、副产品、排放物和废弃物的成分;
- e) 采购和销售部门等。

A.3.2.3 背景数据的收集

背景数据不是直接测量或计算得到的数据,应是行业平均数据。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并应载入锌锭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

该阶段起源于原材料、辅料进入生产场址,结束于成品离开生产单位。生产活动包括硫化锌精矿、混

合铅锌精矿、氧化锌富集物采用湿法或火法工艺生产锌锭。

A.3.2.4.2 包装阶段

该阶段对验收合格的锌锭进行包装,锌锭包装后进入库(含露天库)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原材料、辅料、能源和水的消耗,对大气、水体和土壤的排放以及废弃物的数据。

A.3.4 数据质量要求

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三年;
- 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.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和能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,以及对类型参数结果进行计算(特征化)。

A.4.2 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。例如,将对气候变化有贡献的二氧化碳、甲烷、一氧化二氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。列表归类见表 A.3。

表 A.3 数据归类示例

序号	影响类型	清单因子
1	气候变化	CO ₂ 、CO、CH ₄ 、NO _x 等
2	水体富营养化	PO ₄ ³⁻ 、NO _x 、N、COD 等
3	酸化	SO ₂ 、NO _x 、H ₃ PO ₄ 、NH ₃ 等
4	光化学氧化作用	CO、NO _x 等
5	臭氧消耗	CFCs 等
6	初级能源消耗	天然气、硬煤等不可再生能源,以及水力、太阳能等可再生能源

A.4.3 分类评价/特征化

计算出不同影响类型的特征化值,采用公式(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。固体废弃物、可吸入颗粒物的环境影响因子较单一,无需进行特征化处理。

表 A.4 特征化因子

影响类型	单位	清单因子
气候变化	kg, CO ₂ eq. /kg	CO ₂ 、CO、CH ₄ 、NO _x 等
水体富营养化	kg, PO ₄ ³⁻ eq. /kg	PO ₄ ³⁻ 、NO _x 、N、COD 等
酸化	kg, SO ₂ eq. /kg	SO ₂ 、NO _x 、H ₃ PO ₄ 、NH ₃ 等
光化学氧化作用	kg, C ₂ H ₄ eq. /kg	CO、NO _x 等
臭氧消耗	kg, CFC-11 eq. /kg	CFCs 等
初级能源消耗	MJ(低热值)	天然气、硬煤等不可再生能源,以及水力、太阳能等可再生能源

A.4.4 计算方法

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

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

解释是综合考虑清单分析和影响评价发现的一个阶段,以它们的结果为基础来识别重大问题(如清单数据、影响类型、各阶段对结果的主要贡献),应包括以下三个要素:“评估,包括完整性、敏感性和一致性检查”“识别重大问题与确定改进方案”“结论、建议和局限性”。解释结果应与所规定的目的和范围保持一致。

A.5.2 锌锭产品生命周期模型的稳健性评价

评估应包括完整性、敏感性和一致性检查。

- 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。这包括锌锭产品生产过程的完整性(即包含了所考虑的各生产阶段的所有过程)和输入/输出范围(即包含了与各过程相关的所有原材料、辅料、能源和水的输入以及主产品、副产品以及环境排放的输出)。
- 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:一致性检查的目的是确认假设、方法和数据是否与目的和范围的要求相一致。

A.5.3 识别重大问题与确定改进方案

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的结果提出针对锌锭产品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,具体方法参见附录 C。

A.5.4 结论、建议和局限性

应根据确定的锌锭产品生命周期评价的目的和范围阐述相应的结论,提出建议并对局限性进行说明。结论应包括“评估方法和结果的完整性、敏感性和一致性”,与“所识别的重大问题及潜在改进方案”,同时需要检查该结论是否符合锌锭产品研究的目的和范围要求,特别是数据质量要求、预先确定的假定和数值以及应用所需的要求。

A.6 生命周期评价(LCA)报告

报告应对研究给出完整、公正的说明,具体要求可参见 GB/T 24040 的规定。在编制解释阶段的报告时,应在价值选择、原理和专家判断等方面严格体现完全透明的原则。

注: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。

附录 B
(资料性)
数据分析方法示例

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 锌锭产品的数据清单。

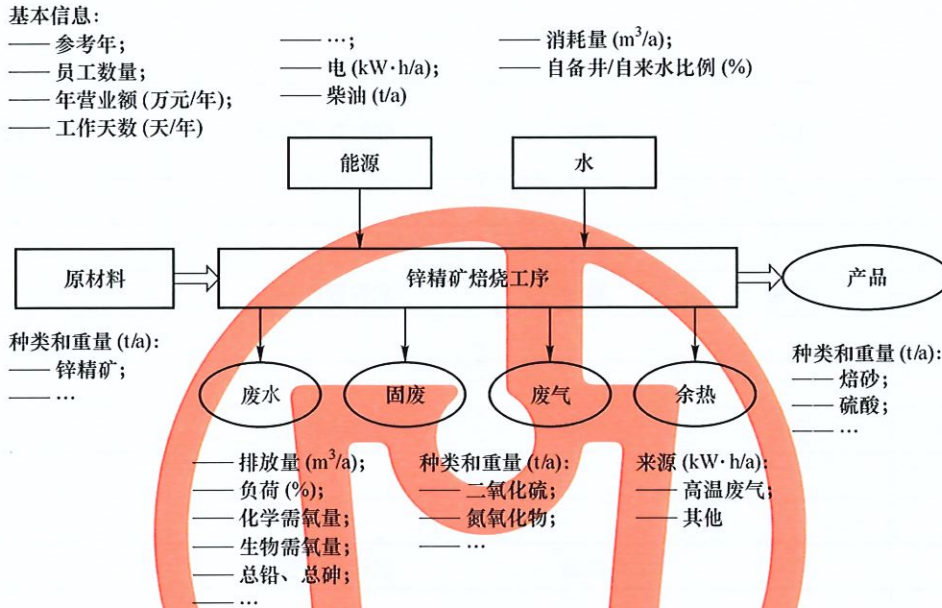


图 B.1 锌精矿焙烧工序示意图

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
新水消耗 ^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
向大气排放 ^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 地表水、饮用水等。</p> <p>^b 焦炭、中燃料油、中燃料油、煤油、汽油、天然气、煤气、网电等。</p> <p>^c 无机物：SO_x、CO₂、CO、粉尘/颗粒物、NH₃、NO_x；金属：As、Pb、Cd、Hg。</p> <p>^d 生化需氧量(BOD)、化学需氧量(COD)、酸、Fe²⁺、Hg⁺、Na⁺、NH₄⁺、NO₃⁻、其他金属、其他氮化合物、磷酸盐、SO₄²⁻、悬浮物。</p> <p>^e 固体废物、危险废物。</p> <p>^f 噪声、辐射、振动、余热。</p>				

表 B.2 锌锭产品的数据清单

参 数	单 位	数 量
材料输入		
金属(Zn、Cu 等)		
...		

表 B.2 锌锭产品的数据清单(续)

参 数	单 位	数 量
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)

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 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两个阶段)，绘制实施者优先排序图和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

依据某锌锭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：

- 修改材料规格要求，规定在制造过程中使用无烟精炼剂；
- 与供应商合作，尽可能地减少进入工厂的包装材料种类，以便开展固体废弃物的再循环；

- 开发可重复使用的产品包装箱或包装带,使其满足防护标准并能最终再循环。
- b) 设计改进方案包括:
- 减少砷铅超标原料的使用,更多使用优质原料;
 - 检查设计规格要求,尽量减少使用低品位锌精矿,尽量使用高品位锌精矿;
 - 采用符合国标的冶金焦。
- c) 产品管理改进方案包括:
- 锌锭产品表面存在的灰尘应该清除干净,以减少对环境和使用的影响。

C.2.2 改进方案的优先排序表

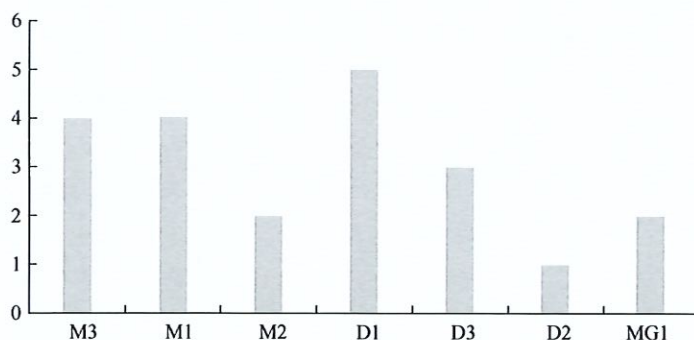
改进方案的优先排序表见表 C.2。

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	使用无烟精炼剂	L1.1	+	++	-	+	+	14
	减少包装材料种类	L2.1	++	+	-	+/-	+/-	12
	使用可循环使用的包装带	L2.2	++	+	+/-	+	+/-	14
设计	减少砷铅超标原料的使用	L1.2	+	++	+/-	++	+/-	15
	尽量使用高品位锌精矿	L1.3	+/-	+	+/-	+	-	11
	采用符合国标的冶金焦	L1.4	++	++	+/-	+/-	-	13
管理	锌锭表面灰尘清理	L1.5	+/-	++	-	++	-	12

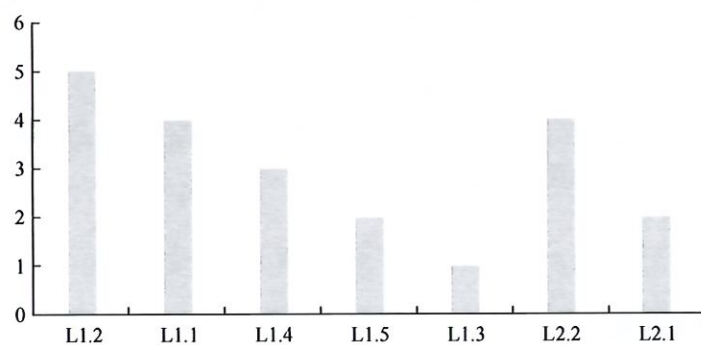
C.2.3 实施者优先排序图和生命周期阶段优先排序图

图 C.1 为实施者优先排序图,可以看出在产品设计和生产环节,有两项措施最为优先:一是减少砷铅超标原料的使用;二是采用可循环使用的包装带包装产品。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。而生命结束阶段改进方案的优先度很低。



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 锌锭产品改进方案的实施者优先排序图



注：每个柱状图下方代码的第1个数字表示相应的生命周期阶段，第2个数字表示改进方案的序号。

图 C.2 锌锭产品改进方案的生命周期阶段优先排序图

参 考 文 献

- [1] 《铅锌行业规范条件》(工业和信息化部 2020 年第 7 号文)。





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 锌锭
T/CNIA 0083—2021

*

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 1.75 字数 45 千字
2021 年 9 月第一版 2021 年 9 月第一次印刷

*

统一书号:155024·2757 定价:75.00 元

155024·2757



9 715502 427576 >