

ICS 77. 120. 30

H 01

团 体 标 准

T/CNIA 0033—2019

绿色设计产品评价技术规范 阴极铜

Technical specification for green-design product assessment—Copper cathode

2019-08-26 发布

2020-01-01 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	1
4 评价要求	1
5 产品生命周期评价报告编制方法	3
6 绿色产品评价方法和判定依据	4
附录 A(规范性附录) 阴极铜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	15

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/TC 243)归口。

本标准负责起草单位：江西铜业股份有限公司、国际铜专业协会(美国)北京代表处、云南铜业股份有限公司、紫金铜业有限公司、铜陵有色金属集团控股有限公司、北方铜业股份有限公司、大冶有色金属有限责任公司、伽师县铜辉矿业有限责任公司、国合通用测试评价认证股份公司、山东恒邦冶炼股份有限公司、河南中原黄金冶炼厂有限责任公司、五矿铜业(湖南)有限公司。

本标准主要起草人：吴晓光、张鹏洲、周书清、侯娟奇、张波、彭勃、胡德喜、周胜、陆韬、颜虹、杨文明、李东升、赵荣升、杨威、廖元杭、罗仁昆、陆湖南、高红霞、陈学文、许卫、张艳峰、纪红、葛青、纪星海。

绿色设计产品评价技术规范 阴极铜

1 范围

本标准规定了阴极铜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，以及绿色产品评价方法和判定依据。

本标准适用于阴极铜绿色设计产品评价。

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/T 467 阴极铜

GB/T 3884(所有部分) 铜精矿化学分析方法

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 18916.18 取水定额 第18部分:铜冶炼生产

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 21248 铜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

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 25467 铜、镍、钴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/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

YS/T 318 铜精矿

HJ 558 清洁生产标准 铜冶炼业

HJ 559 清洁生产标准 铜电解业

3 术语和定义

GB/T 32161界定的术语和定义适用于本标准。

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《铜冶炼行业规范条件》要求。

4.1.2 企业近三年无重大安全、环境污染和质量事故。

4.1.3 污染物的排放应达到国家和地方相关政策、法律法规及标准要求,排放总量应达到总量控制的要求。

4.1.4 清洁生产应达到 HJ 558、HJ 559 标准二级及以下的水平。

4.1.5 企业安全管理应达到 GB/T 33000 的要求。按照 GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001、GB/T 28001 分别建立、实施、保持并持续改进质量管理体系、能源管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。

4.1.6 铜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 的要求进行管控,危险固废按 GB 18597 要求进行管控。

4.1.7 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

阴极铜产品评价指标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,明确规定所要达到的具体数值,具体见表 1。本标准的功能单位为生产 1 t 符合 A 级铜质量标准的阴极铜。

表 1 阴极铜产品评价指标要求

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	铜精矿	化学成分	铜精矿化学成分中 Hg、F、Cd 杂质限量符合 GB/T 20424 的要求,其余化学成分符合 YS/T 318 要求	依据 GB/T 3884 试验方法进行检验	原材料获取
	铜冶炼综合回收率	%	≥97.5	依据 HJ 558 标准计算	产品生产
	硫的回收率	%	≥96.5	依据 HJ 558 标准计算	产品生产
	单位阴极铜产品取水量(铜精矿-阴极铜)	m ³ /t	≤16	依据 GB/T 18916.18 标准计算	产品生产
	单位阴极铜产品取水量(含铜二次资源-阴极铜)	m ³ /t	≤0.8	依据 GB/T 18916.18 标准计算	产品生产
	工业用水重复利用率	%	≥97	依据 HJ 558 标准计算	产品生产
能源属性	铜冶炼工艺(铜精矿-阴极铜)综合能耗	kgce/t	≤280	GB 21248	产品生产
	电解工序(阳极铜-阴极铜)综合能耗	kgce/t	≤90	GB 21248	产品生产
	铜精炼工艺(杂铜-阴极铜)综合能耗	kgce/t	≤350	GB 21248	产品生产
	铜精炼工艺(粗铜-阴极铜)综合能耗	kgce/t	≤310	GB 21248	产品生产
	湿法工艺(低品位铜矿或其他含铜物料-阴极铜)综合能耗	kgce/t	实测值	参照 GB 21248	产品生产

表 1 阴极铜产品评价指标要求(续)

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属阶段
环境属性	水污染物排放浓度限值	mg/L	符合 GB 25467 标准中的新建企业及以上要求	依据 GB 25467 检测方法进行检测	产品生产
	大气污染物排放浓度限值	mg/m ³	符合 GB 25467 标准中的新建企业及以上要求	依据 GB 25467 检测方法进行检测	产品生产
	固体废物综合回收利用率	%	≥95	依据 HJ 558 标准计算	产品生产
产品属性	产品质量		A 级铜	GB/T 467 阴极铜	产品使用

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 方法

应依据附录 A 中生命周期评价方法和附录 B 中数据收集表格,对阴极铜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:

- a) 报告信息:包括报告编号、编制人员、审核人员、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 目的和范围的确定

报告中应详细描述评价的目的和范围,主要包括阴极铜产品系统及功能、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、数据的来源和质量、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

报告中应对阴极铜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

报告中应对阴极铜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所形成的结论和建议。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,提出阴极铜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

应说明阴极铜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

报告中应在附件中提供:

- a) 阴极铜产品化学成分分析检测结果;
- b) 阴极铜产品工艺表(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 绿色产品评价方法和判定依据

6.1 绿色产品评价方法

本标准采用指标评价与生命周期评价相结合的方法,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,编制生命周期评价报告,评价流程如图1所示。

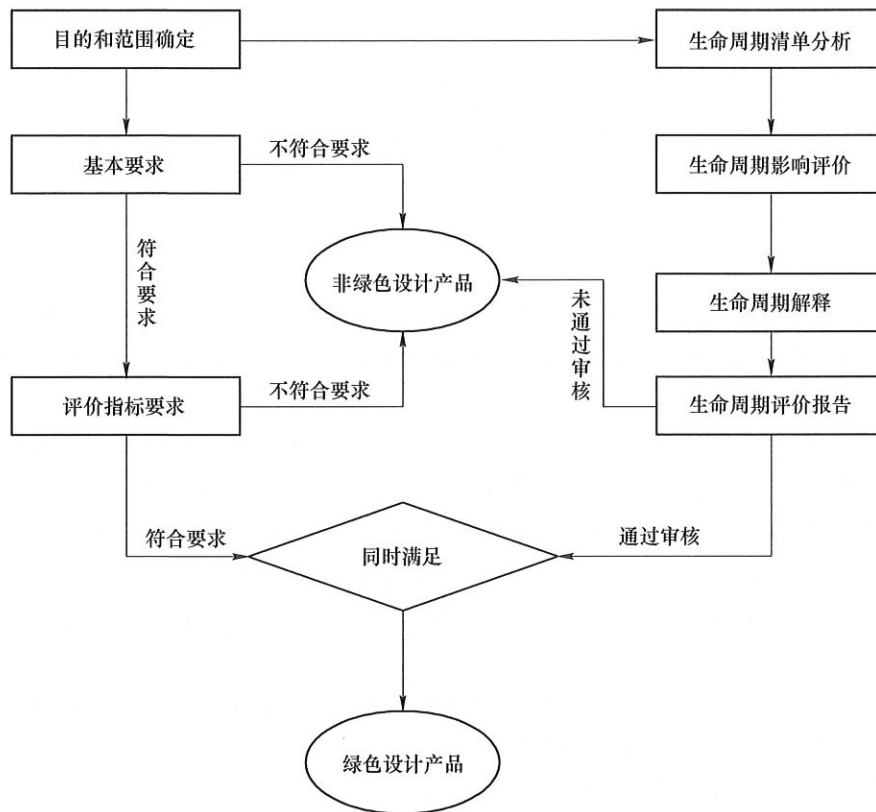


图 1 阴极铜绿色设计产品评价流程

6.2 绿色产品判定依据

根据阴极铜产品的特点,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。

阴极铜产品同时满足以下两个条件,即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) 企业提供阴极铜产品生命周期评价报告(见 5.2)。

附 录 A
(规范性附录)
阴极铜产品生命周期评价方法

A.1 概况

依据 GB/T 24040 和 GB/T 24044,建立阴极铜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、生命周期解释以及生命周期评价报告。具体如下:

- a) 目的和范围确定:确定评价的目的、阴极铜产品系统和功能、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、影响类型和指标、数据的来源和质量、局限性以及报告的形式。
- 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归类划分到所选取的影响类型,通过特征化模型计算类型参数结果。
- 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:按照相关要求编制产品生命周期评价报告。

A.2 目的和范围的确定

A.2.1 总则

阴极铜产品生命周期评价的目的:

- a) 通过对阴极铜生产过程中的输入和输出进行汇编,形成最新的“从摇篮到大门”的生命周期清单,为下游生产企业开展含铜中间产品和终端产品“从摇篮到坟墓”的生命周期评价提供上游数据。
- b) 通过对阴极铜生产过程中的潜在环境影响进行评价,为企业后续开展阴极铜产品的生态(绿色)设计,以及我国政府管理部门制订阴极铜产品绿色标准提供科学依据和技术支撑。

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。阴极铜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质量要求的产品”,本标准以“生产 1 t 符合 A 级铜质量标准的阴极铜”来表示。

A.2.3 系统边界

阴极铜产品的系统边界包括阴极铜生产和阴极铜包装阶段。阴极铜生产包括铜精矿火法冶炼生产阳极铜或粗(杂)铜精炼生产阳极铜、阳极铜电解生产阴极铜以及低品位铜矿或其他含铜物料湿法冶炼生产阴极铜,功能单位为生产 1 t 符合 A 级铜质量标准的阴极铜。根据阴极铜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。

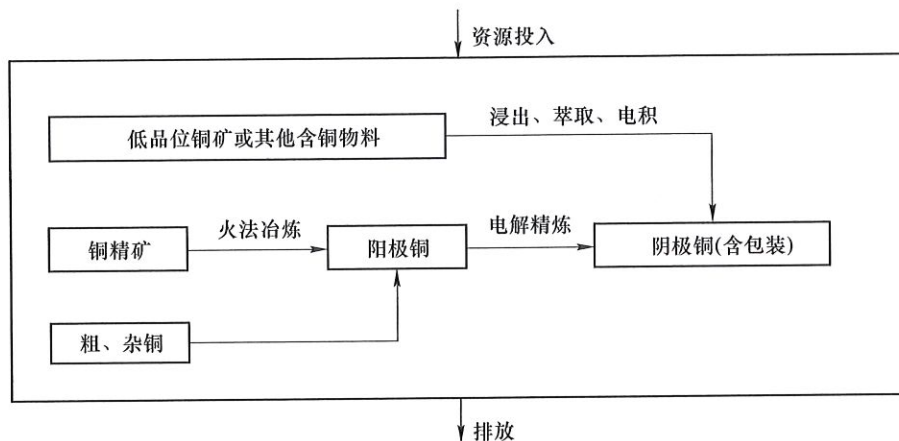


图 A.1 阴极铜产品生命周期评价的系统边界

A.2.4 取舍准则

阴极铜生产过程数据取舍准则如下：

- 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；
- 对大气、水体和土壤等造成污染的排放物和废弃物均列出；
- 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；
- 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 共生产品的分配方法

A.2.5.1 分配程序

阴极铜产品生产过程还得到了其他共生产品（例如，硫酸、金、银等），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：

- 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。
- 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。
- 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

对于阴极铜生产过程中共生产品或副产品，分配方法见表 A.1。

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、臭氧消耗和初级能源消耗等 6 种影响类型，其指标和描述等相关信息见表 A.2。

表 A.1 分配方法

生产过程	输出		处理方法
	主产品	共产品/副产品	
冶炼	阳极铜	硅酸铁(炉渣)	系统扩展法
		蒸汽	
		硫酸(硫酸厂)	
电解精炼	阴极铜	贵金属(从阳极泥中提取) 硫酸镍 硫酸铜	经济分配法 (10年平均价格)

表 A.2 阴极铜产品的影响类型和指标选取

影响类型	指标	描述	单位
气候变化	全球变暖潜势 (GWP100年)	度量温室气体的排放量,如CO ₂ 和甲烷。这些气体的排放增加了地球辐射的吸收,加剧了温室效应	kg CO ₂ 当量
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⁻ 当量
酸雨	酸化潜势(AP)	度量引发酸化潜力的环境影响。酸化潜力是由硫、氮和卤族元素的相对分子质量而定的	kg SO ₂ 当量
光化学氧化作用	光化学臭氧生成潜势 (POCP)/光化学烟雾的影响	度量低水平的烟雾的促成因子排放量,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 乙烯当量
臭氧消耗	臭氧损耗潜势 (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 当量
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)

注:针对阴极铜产品的其他相关重要指标,比如水资源的稀缺、土地利用、非生物资源枯竭和人体健康和生态毒性等,因其还处于研究阶段,暂不在本标准内予以考虑。但应该准确、全面地收集生命周期清单数据,为以后开展相应的影响评价做好准备。

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。

将阴极铜生产过程中的所有相关步骤都考虑在内并进行模型的构建,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)均应该符合基于相同产品产量、相同边界范围和相同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。旨在对所有前景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(比如没有行业平均数据可用),则应该使用最为相关、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或相关工艺;
- 2) 地理代表性:应该包括阴极铜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

应编制阴极铜产品系统边界内的所有原材料、辅料、能源和水资源的输入,主产品和共生产品/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和输出数据除以阴极铜产品的年产量,得到生产单位符合质量要求的阴极铜产品所消耗的资源 and 能源,以及对大气、水体和土壤的各种排放物和废弃物。最后将生产阴极铜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) 阴极铜生产;
- b) 阴极铜包装。

产品生命周期评价过程中要收集和使用的数据可分为两类:前景数据和背景数据。主要/重要数据尽量使用前景数据,如果无法获得“前景数据”,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 前景数据的收集

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前景数据。数据应包括阴极铜产品生产过程中所有已知的输入和输出。输入指所消耗的原材料、辅料、能源和水等。输出指生产的产品、共生产品/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前景数据来源主要包括:

- 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、共生产品/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。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阴极铜产品生命周期评价报告。

A.3.2.4 生命周期各阶段数据的收集

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。生产活动包括铜精矿火法冶炼生产阳极铜或粗(杂)铜精炼生产阳极铜、阳极铜电解生产阴极铜以及低品位铜矿或其他含铜物料湿法冶炼生产阴极铜。

A.3.2.4.2 包装阶段

该阶段对验收合格的阴极铜进行包装,阴极铜包装后入库(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(比如大气排放)、相同物质(比如 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.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 数据分类

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 特征化

根据最新参考文献中给出的特征化因子采用公式(A.1)计算出不同影响类型的特性化值,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	清单因子
气候变化	kg CO ₂ 当量	CO ₂ 、CO、CH ₄ 、NO _x 等
水体富营养化	kg PO ₄ ³⁻ 当量	PO ₄ ³⁻ 、NO _x 、N、COD 等
酸化	kg SO ₂ 当量	SO ₂ 、NO _x 、H ₃ PO ₄ 、NH ₃ 等
光化学氧化作用	kg 乙烯当量	CO、NO _x 等
臭氧消耗	kg CFC-11 当量	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

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

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 评估

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的、范围和质量准则完整。这包括阴极铜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、共生产品/副产品以及环境排放物的输出)。
- 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。
- d) 以不确定性分析结果和数据质量分析结果作为对上述检查的补充。

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阴极铜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、生产管理等方面综合评价改进方案,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、建议和局限性

应根据确定的阴极铜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“评价方法学和结果的完整性、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阴极铜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。

附录 B
(规范性附录)
数据分析方法示例

B.1 工序过程

根据阴极铜生产过程绘制工序过程图(见图 B.1 和图 B.2)。

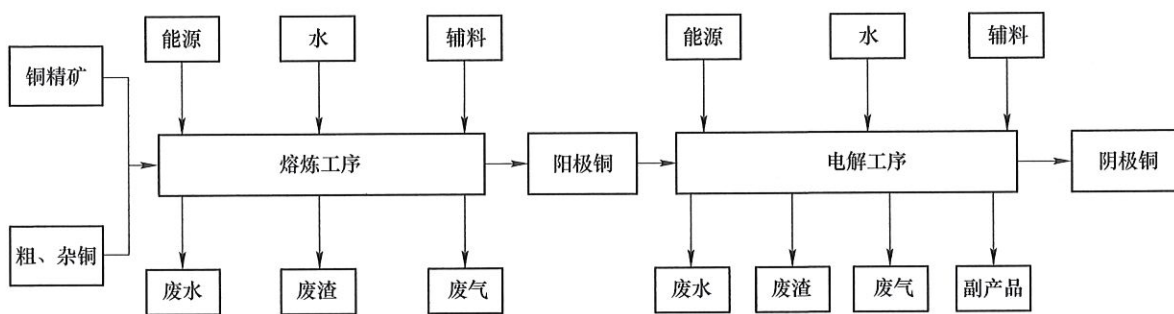


图 B.1 火法冶炼阴极铜生产工序图

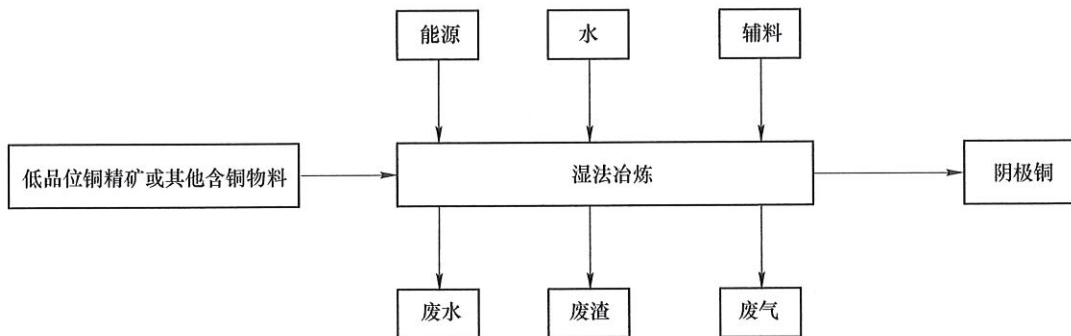


图 B.2 湿法冶炼阴极铜生产工序图

B.2 单元过程数据收集

根据图 B.1 和图 B.2 的每个单元过程图,参照表 B.1 收集单元过程的数据,最终汇总形成表 B.2 阴极铜产品的数据清单。

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		
能量输入 ^b	单位	数量	取样程序描述	来源
^a 地表水、饮用水等。 ^b 焦炭、重燃料油、煤油、汽油、天然气、煤气、网电等。				

表 B.2 阴极铜产品的数据清单

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 ^a	单位	数量	取样程序描述	
向水体排放 ^b	单位	数量	取样程序描述	
向土壤排放 ^c	单位	数量	取样程序描述	
其他排放 ^d	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。				
^a 无机物：SO _x 、CO ₂ 、CO、粉尘/颗粒物、Cl ₂ 、H ₂ S、H ₂ SO ₄ 、HCl、NH ₃ 、NO _x 、HF；金属：As、Pb、Sb、Hg。 ^b 生化需氧量(BOD)、化学需氧量(COD)、酸、Cl ₂ 、CN ⁻ 、溶解性有机物、F ⁻ 、Fe ²⁺ 、Hg ²⁺ 、烃、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、NO ₃ ⁻ 、其他金属、其他氮化合物、磷酸盐、SO ₄ ²⁻ 、悬浮物。 ^c 矿物废物、工业混合废物、有毒废物。 ^d 噪声、辐射、振动、余热。				

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；
- 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

依据某阴极铜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：

- 改变能源种类，熔炼还原过程中采用天然气；
- 开展固体废弃物的无害化处理或再利用；
- 开发可重复使用的产品包装带，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铜矿石,尽量使用高品位铜矿石;
 - 采用高效尾气脱硫装置,减少硫排放。
- c) 产品管理改进方案包括：
- 阴极铜产品表面附着的残酸应该清除干净,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	采用天然气	L1.1	++	++	+	+	+/-	16
	固体废弃物的无害化处理或再利用	L1.2	++	++	+	+/-	+/-	15
	采用可重复使用的包装带	L2.1	++	+	+	-	+/-	13
设计	减少砷铅超标原料的使用	L1.3	++	++	+/-	+	+/-	15
	尽量使用高品位铜矿石	L1.4	++	+	-	+/-	+/-	12
	采用高效尾气脱硫装置	L1.5	++	+	-	+	+/-	13
管理	阴极铜表面残酸清洗	L2.2	++	+/-	-	+	++	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采用天然气。产品设计方面突出的改进方案是减少砷铅超标原料的使用。

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。

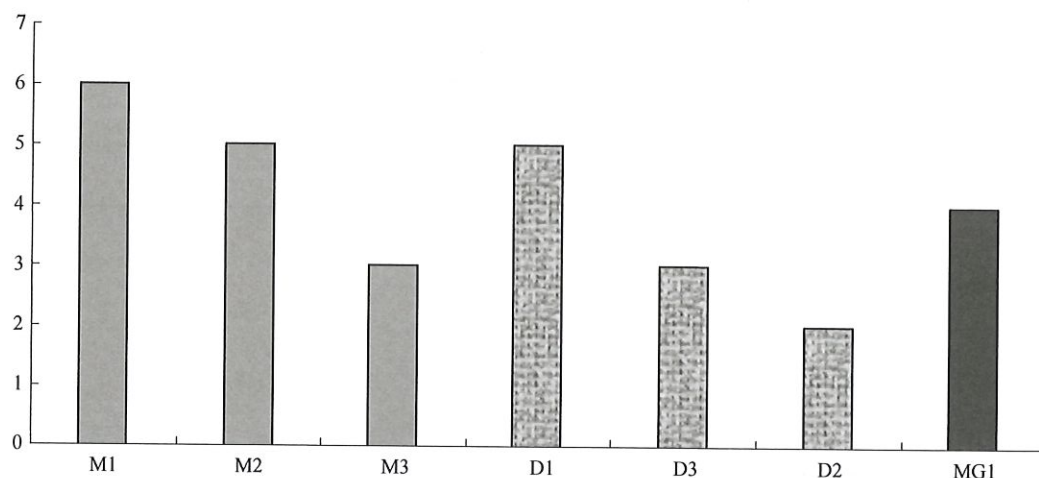


图 C.1 某阴极铜产品改进方案的实施者优先排序图

(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。)

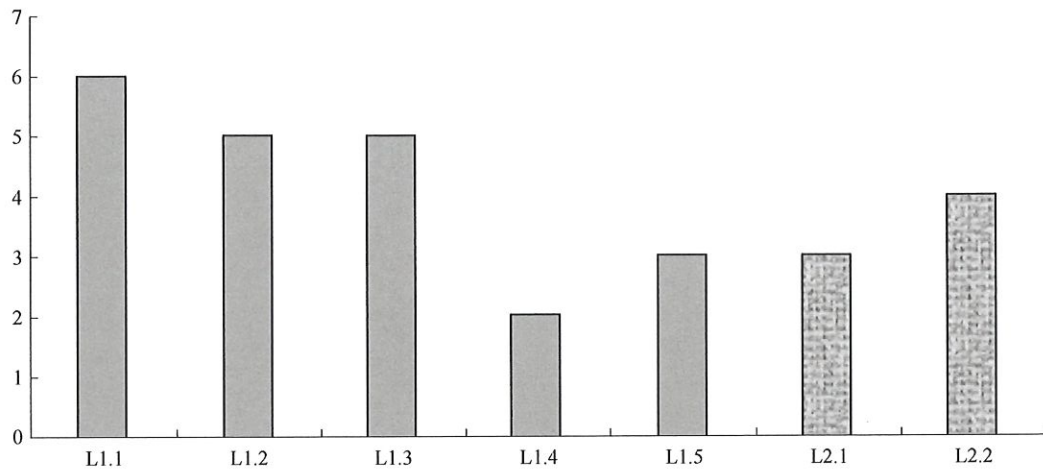


图 C.2 某阴极铜产品改进方案的生命周期阶段优先排序图

(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 阴极铜
T/CNIA 0033—2019

*

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 1.5 字数 41 千字
2019年10月第一版 2019年10月第一次印刷

*

统一书号:155024·1681 定价:45.00元

155024·1681



9 715502 416815 >