

ICS 77.100

H 42

CISA

团 体 标 准

T/CISA 105—2019

绿色设计产品评价技术规范— 五氧化二钒

Technical specification for green-design product assessment—
Vanadium pentoxide

2019-07-31 发布

2019-08-15 实施

中国钢铁工业协会 发布

前 言

本标准参照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国生铁及铁合金标准化技术委员会(SAC/TC 318)归口。

本标准起草单位:河钢承德钒钛新材料有限公司、河钢股份有限公司承德分公司、中科院过程工程研究所、太原钢铁(集团)有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:耿立唐、王少娜、张振全、李兰杰、杜浩、柳朝阳、白瑞国、王新东、高明磊、白丽、卢明亮、刘雅健、黄晓蓉、王东海、卢春生。

绿色设计产品评价技术规范

五氧化二钒

1 范围

本标准规定了五氧化二钒绿色设计产品的术语和定义、评价要求、产品生命周期评价报告编制方法、绿色设计产品评价方法。

本标准适用于五氧化二钒产品的绿色设计产品评价。

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 11806 放射性物品安全运输规程
- 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 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 26452 钒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
- YB/T 008 钒渣
- YB/T 5304 五氧化二钒

3 术语和定义

YB/T 008、YB/T 5304、GB 26452、GB/T 32161、GB/T 24040、GB/T 24044 界定的术语和定义适用于本文件。

4 评价要求

4.1 基本要求

- 4.1.1 以钒渣为直接原料,通过焙烧或者液相氧化工艺生产的五氧化二钒,产品应符合 YB/T 5304 的要求。
- 4.1.2 生产企业的污染物排放应达到 GB 26452 的相关要求。
- 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 生产企业应采用国家鼓励的先进技术和工艺,不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺及装备。

4.1.5 固体废物应分类堆存。一般固体废物按照 GB 18599 的规定,危险固体废物按照 GB 18597 的规定。

4.2 评价指标要求

五氧化二钒设计产品的评价指标应符合表 1 的规定。

表 1 五氧化二钒绿色设计产品评价技术指标

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	五氧化二钒的总回收率	%	≥80	现场数据	产品生产
	单位产品取水量	m ³ /t	≤10	现场数据	
	工业用水重复利用率	%	≥80	现场数据	
能源属性	单位产品综合能耗	kgce/t	≤4500	现场数据	产品生产
环境属性	初期雨水收集时间	h	≥0.5	现场数据	产品生产
	水污染物排放指标	—	符合 GB 26452 中水污染物特别排放限量	现场检测数据或分析检验结果	
	大气污染物排放指标	—	符合 GB 26452 中大气污染物特别排放限量	现场检测数据或分析检验结果	
	外排水	m ³ /t V ₂ O ₅	≤10	现场数据	
	固体废弃物	—	分类堆存。一般固体废物按照 GB 18599 的要求贮存、处置。危险固体废物按 GB 18597 要求进行收集、贮存、运输、处置。需转移的按 GB 11806 执行	现场数据	
产品属性	化学成分(质量分数)	%	应符合 YB/T 5304 标准	现场数据	产品生产
	物理性能	—	应符合 YB/T 5304 标准	现场数据	
	包装	—	应符合 YB/T 5304 标准	提供包装清单	产品包装
	标识规范	—	应符合 YB/T 5304 标准	提供标识样本	
	质量证明	—	应符合 YB/T 5304 标准	提供质量证明书	

4.3 数据处理与计算方法

各评价指标应按附录 A 的方法测定。

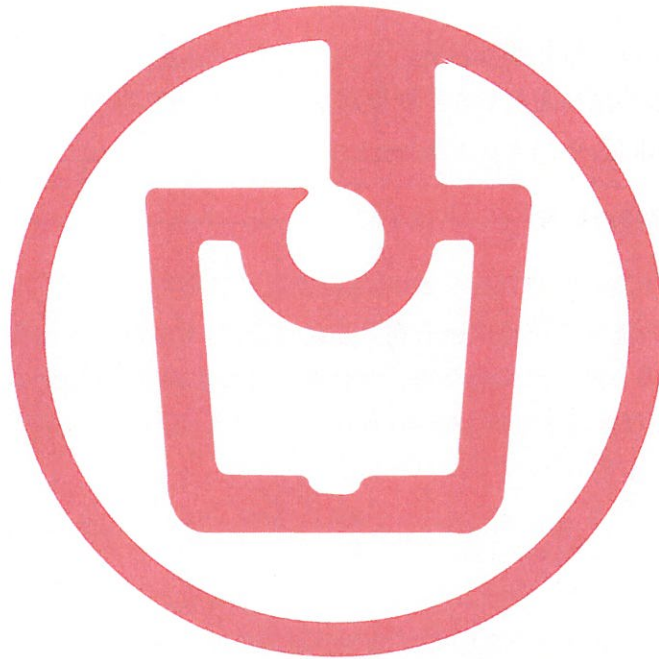
5 产品生命周期评价报告编制方法

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和总体要求编制五氧化二钒产品的生命周期评价报告,五氧化二钒产品生命周期评价方法按照附录 B,评价报告框架参见附录 C。

6 评价方法

本标准采用指标评价和生命周期评价相结合的方法。五氧化二钒产品应同时满足以下两个条件,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) 提供五氧化二钒产品制造生命周期评价报告(见 5)。



附 录 A
(规范性附录)
主要指标计算方法及数据来源

A.1 指标计算方法

A.1.1 工业用水重复利用率

工业用水重复利用率,按式(A.1)计算:

$$R = \frac{V_r}{V_t} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

R ——水的重复利用率,以质量分数%表示;

V_r ——重复利用水量(包括循环水量和串联使用水量),单位为立方米(m^3);

V_t ——生产过程中总用水量,单位为立方米(m^3)。

A.1.2 单位五氧化二钒产品综合能耗

单位产品综合能耗计算参照 GB/T 2589—2008 综合能耗计算通则。

单位五氧化二钒产品综合能耗指钒生产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(如冷却水、压缩空气等),但不包括用于动力能耗(如发电、锅炉等)的能耗。按式(A.2)计算:

$$e_j = \frac{E_j}{P_j} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

e_j ——单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每吨($kgce/t$);

E_j ——产品实际消耗的综合能量,单位为千克标准煤($kgce$);

P_j ——合格产品的产量,单位为吨(t)。

A.1.3 五氧化二钒的总回收率

五氧化二钒总回收率是指在整个生产过程中,所得钒产品中五氧化二钒总含量占初始钒渣中五氧化二钒总含量的百分比。

$$\eta = \frac{W_{V_2O_5} \times \eta_{V_2O_5}}{W_{\text{钒渣}} \times \eta_{\text{钒渣}}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

η ——五氧化二钒总回收率,单位为%;

$W_{V_2O_5}$ ——五氧化二钒产品的量,单位为吨(t);

$\eta_{V_2O_5}$ ——五氧化二钒产品中 V_2O_5 的含量,以质量分数%表示;

$W_{\text{钒渣}}$ ——初始钒渣原料的量,单位为吨(t);

$\eta_{\text{钒渣}}$ ——初始钒渣原料中 V_2O_5 的含量,以质量分数%表示。

A.2 数据来源

A.2.1 统计

企业的原辅材料及能源使用量、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

如果数据严重短缺,工业用水重复利用率等特征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 30 d。

A.2.3 采样与监测

本标准中对颗粒物最高允许排放浓度的监测方法按照 GB/T 16157 的规定执行。



附录 B
(规范性附录)

五氧化二钒产品制造生命周期评价方法

B.1 概况

依据 GB/T 24040 和 GB/T 24044,建立五氧化二钒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。

B.2 目的和范围确定

B.2.1 总则

五氧化二钒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生命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。

B.2.2 功能单位与基准流

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。功能单位与基准流的定义与产品种类和用途有关。五氧化二钒产品一般是作为钒铁、高纯钒、钒催化剂等钒产品的原料用,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 t 五氧化二钒(V_2O_5)产品”来表示。

B.2.3 系统边界

完整的五氧化二钒产品的系统边界包括以钒渣为直接原料,经分解提取、钒分离、钒产品制备工艺生产五氧化二钒,以及产品的包装过程。

B.2.4 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:

- a) 能源的所有输入均列出;
- b) 原辅材料的所有输入均列出;
- c) 大气、水体、固体废物的各种排放均列出;
- d) 对于生命周期评价(LCA)结果影响不大的一部分能耗、原辅材料、使用阶段耗材等消耗,可

- 忽略；
- e) 小于固体废物排放总量 1% 的一般性固体废物可忽略,但总共忽略的排放推荐不超过对应指标总值的 5%；
 - 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,不可忽略。

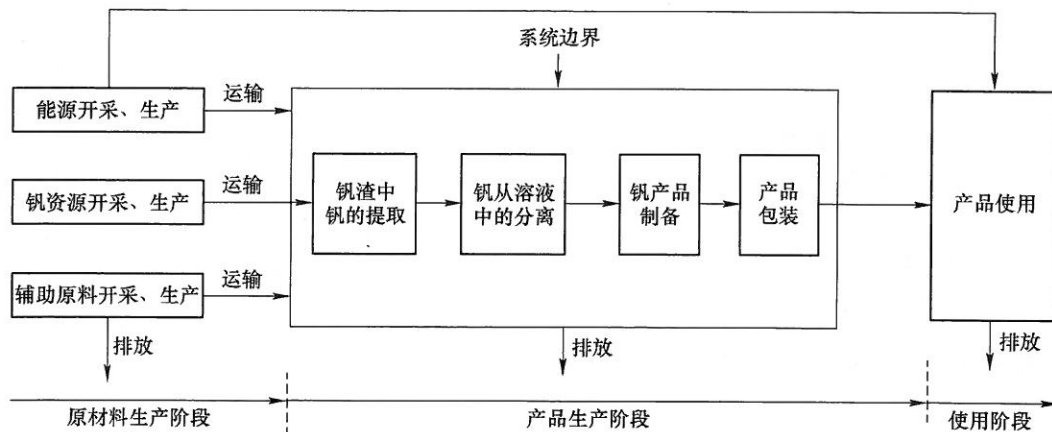


图 B.1 五氧化二钒设计产品制造生命周期示意图

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

应编制五氧化二钒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。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 概况

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”。

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。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、原辅材料的使用量、废物产生量以及产品主要包装材料的使用量等。现场数据的质量要求包括:

- a) 代表性:现场数据应按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、原辅材料消耗数据应该来自生产单元的实际生产统计记录。

- d) 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 t 五氧化二钒产品(以 V_2O_5 计)”为基准折算,且需要详细记录相关原始数据、数据来源、计算过程等。
- e) 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:

- a) 原辅材料出入库记录;
- b) 产品物料清单(BOM);
- c) 产品使用过程能源消耗和污染物排放;
- d) 生产运行数据及统计报表;
- e) 设备仪表的计量数据;
- f) 设备的运行日志;
- g) 过程物料及产品测试结果;
- h) 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。

B.3.2.4 生命周期各阶段数据采集

B.3.2.4.1 原料采购和预加工

原料采购和预加工阶段为冶炼过程获得的钒渣进入钒生产边界,以及进行钒渣提钒之前的破料、磨细工序等。

B.3.2.4.2 生产阶段

生产阶段始于钒渣进入生产厂址,结束于五氧化二钒成品离开生产设施。可能包括钒的提取、分离及产品制备工序,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。

B.3.2.4.3 产品分配和保存

产品分配和保存阶段为生产的五氧化二钒成品进入包装库,包装后进入产品库房位置。

B.3.2.4.4 使用

该阶段始于消费者或终端用户获得产品,止于产品废弃。

在满足数据取舍准则的前提下,需要收集的数据包括:

- a) 产品使用/消费的模式,包括使用寿命、使用频率;
- b) 产品使用过程的能源消耗、耗材、污染物排放;
- c) 产品修理和维护过程的能源消耗、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或产品设计数据。

B.3.2.4.5 回收处理

该阶段始于消费者或终端用户丢弃产品,止于产品作为废弃物返回自然界或被再生。

在满足数据取舍准则的前提下,需要收集的数据包括:

- a) 废弃产品回收过程的运输数据;
- b) 废弃产品回收过程能耗、物耗与污染物排放;
- c) 废弃产品最终处置过程的能耗、物耗及污染物排放;
- d) 废弃产品中可再生的零部件和材料、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本流进行关联。合并来自相同数据类型、相同物质、不同单元过程的数据,以得到这个产品系统的能源消耗、原辅材料消耗以及大气、水和固体污染物的排放数据。

B.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。

B.4 生命周期影响评价

B.4.1 概述

根据清单分析所提供的资源消耗以及各种排放数据,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备要素和可选要素。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,对类型参数结果进行计算(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。

B.4.2 影响类型选取

五氧化二钒产品的影响类型可分为资源消耗、气候变化、酸化(A_p)、富营养化(E_p)、光化学烟雾(pOC_p)、可吸入颗粒物以及工业固体废弃物等。其影响区域见表 B.1。

表 B.1 五氧化二钒产品的影响类型

影响类型	影响区域
资源消耗	全球性
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.4.3 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。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。其清单因子归类见表 B.2。

表 B.2 清单因子归类示例

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

B.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(B.1)进行计算。分类评价的结果采用表 B.3 中的当量物质表示。资源消耗、可吸入颗粒物以及工业固体废弃物影响因子较单一,则无需对其进行特征化处理。

表 B.3 特征化因子

影响类别	单位	指标参数	特征化因子
气候变化	kg,CO ₂ 当量	CO ₂	1
		CO	2
		CH ₄	25
		NO _x	320
酸化	kg,SO ₂ 当量	SO ₂	1
		NO _x	0.7
		HCl	0.88
		NH ₃	1.88
富营养化	kg,PO ₄ ³⁻ 当量	P	3.06
		NO _x	0.13
		N	0.042
		COD	0.022
光化学烟雾	kg,C ₂ H ₄ 当量	CO	0.03
		NO _x	0.028
.....			

B.4.5 计算方法

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

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。

B.5 解释

B.5.1 总则

解释阶段应包括下述步骤：“评价五氧化二钒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”。

B.5.2 五氧化二钒产品生命周期模型的稳健性评价

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、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。

B.5.3 热点问题识别与改进方案确定

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，提出绿色产品设计改进的具体方案。

B.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。

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。

附录 C

(资料性附录)

五氧化二钒产品绿色设计评价报告框架

C.1 基本信息

报告中的基本信息可包括但不限于以下内容：

- 报告信息，如报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等。
- 申请者信息，如公司名称、组织机构代码、公司地址、联系人、联系方式等。
- 申请评估对象信息，如产品名称、制造商及厂址、主要技术参数等。
- 评价过程中采用的标准信息，如标准名称、标准编号及发布日期等。

C.2 符合性评价报告框架

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。

C.3 生命周期评价报告框架

C.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，提供钒渣生产五氧化二钒过程原辅材料组成及主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的生命周期评价工具和数据库。

C.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，涉及数据分配的情况应说明分配方法和结果。具体见 B.3。

C.3.3 生命周期评价结果

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值，给出预选的环境影响评价指标（见 B.4）的生命周期评价结果，并对不同影响类型在各生命周期阶段主要的贡献过程和因素进行比较分析。说明数据质量评估结论（见 B.4）。

C.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，提出五氧化二钒产品绿色设计改进的具体方案。

C.5 评价报告主要结论

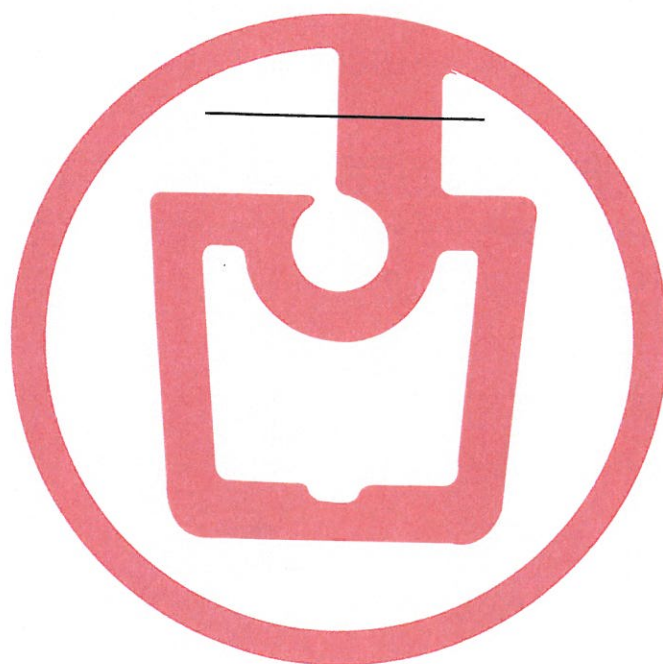
应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案，并根据评价结论初步

判断该产品是否为绿色设计产品。

C.6 附件

附件包括：

- a) 产品原始包装图；
- b) 产品生产材料清单；
- c) 产品工艺表(产品生产工艺过程等)；
- d) 各单元过程的数据收集表；
- e) 其他。



中国钢铁工业协会
团体标准
绿色设计产品评价技术规范
五氧化二钒
T/CISA 105—2019

冶金工业出版社出版发行
北京市东城区高碑院北巷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 1.25 字数 31 千字
2019年8月第一版 2019年8月第一次印刷

统一书号:155021·1667 定价:48.00元

155024·1667



9 715502 416679 >