

中国稀土学会团体标准

T/CSRE 20002—2024

环境产品声明 产品种类规则 稀土储氢合金

Environmental product declaration—Product category
rules—Rare earth based hydrogen storage alloy

2024-12-12 发布

2024-12-12 实施

中国稀土学会 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 生命周期评价	4
4.1 目的	4
4.2 范围	4
4.3 分配原则	5
4.4 数据质量要求	5
4.5 影响类别和影响评价	7
5 基于此 PCR 的 EPD 内容和格式	8
5.1 EPD 通用信息	8
5.2 EPD 的内容	8
5.3 EPD 的格式	9
附录 A(资料性)表 A 现场数据收集示例	13
附录 B(资料性)表 B 部分 GHG 的 GWP 参考值	14

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。

本文件由中国稀土学会提出并归口。

本文件起草单位：包头稀土研究院、包头钢铁（集团）有限责任公司、上海易碳数字科技有限公司、甘肃稀土新材料股份有限公司、鄂尔多斯应用技术学院、安泰环境工程技术有限公司、鄂尔多斯市高新技术产业投资有限责任公司、内蒙古稀奥科贮氢合金有限公司。

本文件主要起草人：曹晓明、王利、刘涛、王新峰、孙佳政、于晶雪、朱晓梅、吉力强、徐津、郭鑫、王佳薇、王永光、乔怡雯、李秀燕、刘治平、段亚楠、王乐、李蒙。

环境产品声明 产品种类规则 稀土储氢合金

1 范围

本文件描述了稀土储氢合金产品进行环境产品声明（Environmental Product Declaration, EPD）的规则、要求和指南。基于本文件开发的EPD，可用于评价稀土储氢合金产品的环境影响。

本文件适用于稀土储氢合金产品，按表1中联合国产品总分类标准（UN CPC）4152分类进行注明。

表 1 UN CPC 4152 分类

联合国产品总分类 （UN CPC）	UN CPC 4152
4152	镍或镍合金的半成品

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 15676 稀土术语
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24020 环境管理 环境标志和声明 通用原则
- GB/T 24024 环境管理 环境标志和声明 I型环境标志 原则与程序
- GB/T 24025 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序
- 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 24067 温室气体 产品碳足迹量化要求和指南
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

环境产品声明 environmental product declaration (EPD)

是一种符合 GB/T 24025 标准的 III 型环境声明，这类声明须使用基于 GB/T 24040、GB/T 24044 的预定参数提供产品、服务相关的量化环境数据，同时也要求提供产品种类规则（PCR）中指定的定性或定量附加环境信息。

3.2

III 型环境声明 Type III environmental declaration

提供基于预设参数的量化环境数据的环境声明，必要时包括附加环境信息。

注1：预设参数基于 GB/T 24040 系列标准，包括 GB/T 24040 和 GB/T 24044。

注2：附加环境信息可以是定性的也可以是定量的。

[来源：GB/T 24025—2009，3.2]

3.3

产品种类规则 product category rules (PCR)

对一个或多个产品种类进行III型环境声明所必须满足的一套具体的规则、要求和指南。

[来源：GB/T 24025—2009，3.5]

3.4

稀土储氢合金 rare earth-based hydrogen storage alloy

以稀土为强键合氢化物形成元素，且在一定温度及压力条件下可大量吸氢和放氢且吸/放氢反应快、可逆性优良的合金。

[来源：GB/T 15676—2015，6.2.1，6.2.2]

3.5

生命周期 life cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

[来源：GB/T 24040—2008，3.1]

3.6

生命周期评价 life cycle assessment (LCA)

对一个产品系统的生命周期中的输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。

[来源：GB/T 24040—2008，3.2]

3.7

生命周期清单分析 life cycle inventory analysis (LCI)

生命周期评价中对所研究产品整个生命周期中输入和输出进行汇编和量化的阶段。

[来源：GB/T 24040—2008，3.3]

3.8

共生产品 co-product

同一单元过程或产品系统中产出的两种或两种以上的产品。

[来源：GB/T 24040—2008，3.10]

3.9

基本流 elementary flow

取自环境，进入所研究系统之前没有经过人为转化的物质或能量，或者是离开所研究系统，进入环境之后不再进行人为转化的物质或能量。

[来源：GB/T 24040—2008，3.12]

3.10

全球变暖潜势 global warming potential (GWP)

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

[来源：GB/T 32150—2015，3.15]

3.11

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent (CO₂e)

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注：二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 32150—2015，3.16]

3.12

数据质量 data quality

数据在满足所声明的要求方面的能力特性。

[来源：GB/T 24044—2008，3.19]

3.13

输入 input

进入一个单元过程的产品、物质或能量流。

注：产品和物质包括原材料、中间产品和共生产品。

[来源：GB/T 24044—2008，3.21]

3.14

输出 output

离开一个单元过程的产品、物质或能量流。

注：产品和物质包括原材料、中间产品、共生产品和排放物。

[来源：GB/T 24044—2008，3.25]

3.15

产品碳足迹 carbon footprint of a product (CFP)

产品系统中的 GHG 排放量和 GHG 清除量之和，以二氧化碳当量表示，并基于气候变化这一单一环境影响类型进行生命周期评价。

[来源：GB/T 24067—2024，3.1.1]

3.16

温室气体 greenhouse gas (GHG)

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内辐射的气态成分。

注：本文件涉及的温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）。

[来源：GB/T 32150—2015，3.1，有修改]

4 生命周期评价

4.1 目的

企业了解自身稀土储氢合金产品的 LCA 结果，改进生产工艺，降低排放；
向下游用户提供产品 EPD 报告。

4.2 范围

4.2.1 功能单位/声明单位

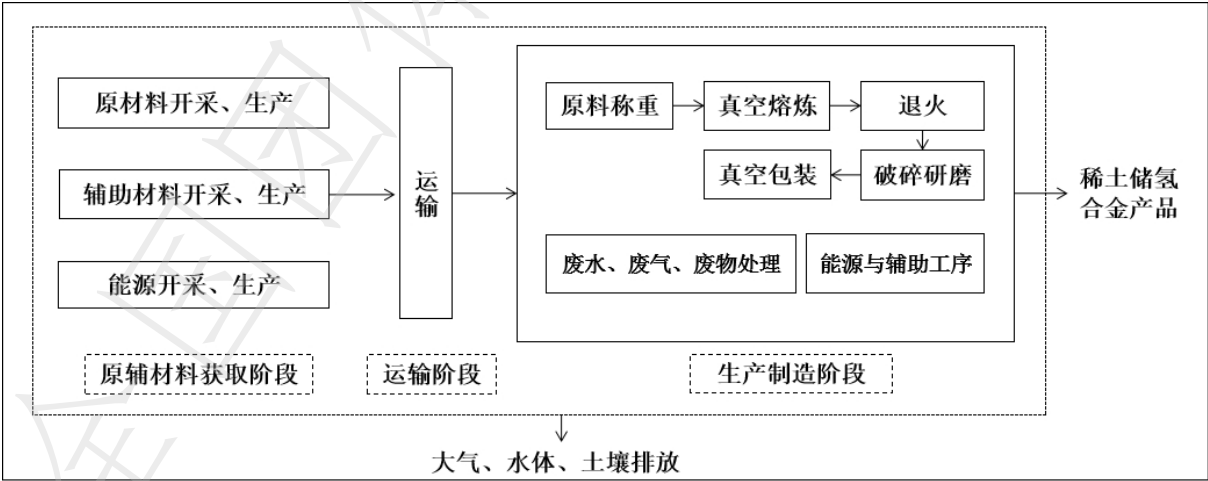
为了确保在研究范围内能提供相同或者类似功能的稀土储氢合金有可比性，在 EPD 中需要根据研究的目标和范围清晰地定义出稀土储氢合金的功能单位/声明单位。

本文件使用了一个声明的单位，而不是一个功能单位，因为所有的功能和质量方面都不可能在同一个单位中体现。稀土储氢合金是中间产品，会被进一步加工，或与其他产品结合，成为具有不同功能的最终产品。该声明单位与产品在直径、长度、厚度或其他几何方面的特征参数无关。

本文件声明单位为 1 千克完成生产包装并出工厂大门的稀土储氢合金产品。

4.2.2 系统边界

系统边界图如图 1 所示。



注：原材料获取包括从废料中回收提取含稀土物料。

本文件规定的系统边界为“从摇篮到大门”，具体描述为从镧、铈等原辅料与能源获取开始，至稀土储氢合金产品完成制造并出工厂大门的这一过程，同时包含工厂内环境排放处理工序、能源与辅助工

序以及全流程运输的过程。

在 LCA 计算过程中，应根据稀土储氢合金生产的工序单元进行建模分析。

4.3 分配原则

共生产品指由同一生产线生产，与 PCR 规定的产品对象无关的产品，对共生产品的处理按照以下程序进行分配：

尽量避免或减少出现分配。如可能，应通过将单元过程划分为两个或多个子过程并收集与这些子过程相关的环境数据，以避免分配。

如无法划分两个或多个子过程进行收集相关环境数据，应使用能反映其物理关系的方式来进行分配，比如质量分配、能量分配等。

当物理关系不能确定或不能用作分配依据时，可采用经济关系来进行分配，如产品产值或利润比例关系等。如果使用经济分配，要考虑的参考值由生产商设定的产品销售价格（三年的平均市场价格）表示。

生产过程产生的共生产品如废渣、超细粉等，因其中仍含有能够继续提取的稀土及其他元素，或通过循环利用获得其他产品，因此，可按照回收材料的比例参照上述所提到的方法进行分配。

对于闭环循环使用的共生产品，不需要分配。

4.4 数据质量要求

数据包括企业现场数据和背景数据。

a) 企业现场数据包括稀土储氢合金生产制造阶段的原材料消耗、能耗、污染物排放以及运输（包括运输形式、运输距离和运输量等）等数据，对数据的获得方式和来源均应予以说明；现场数据收集示例见附录A。

b) 背景数据包括原辅材料与能源开采生产制造阶段的生命周期清单数据，以及运输所需的运输生命周期清单数据。所有数据应予以详细说明，包括数据来源、数据时间、数据类型等。

c) 企业现场数据和背景数据需进行数据质量分析，以表明数据质量对LCA结果的影响，以及数据的敏感性和不确定性。

4.4.1 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，取舍原则如下：

- a) 能源的所有输入均列出；
- b) 原料的所有输入均列出；
- c) 辅助材料质量小于原料总消耗1%的项目输入可忽略；
- d) 大气、水体的各种排放均列出；
- 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) 取舍准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；
- h) 系统中被忽略的物料总量，不得超过质量、能量或环境排放的5%。

4.4.2 企业现场数据的质量要求

a) 代表性：现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据；收集的现场数据距EPD生效时间应不超过3年；若生产现场包含多个地域、多个工厂，应在EPD中清晰描述，并采用基于产量的LCA加权平均值；

a) 完整性：现场数据应按4.4.1的原则，采集生产现场数据；

b) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录；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。所有现场数据均应转换为单位产品，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等；

c) 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。现场数据应按照工序单元进行数据收集。

4.4.3 背景数据的质量要求

a) 代表性：背景数据参考年份应是最新的，并应优先选择所研究企业的原材料供应商提供的符合GB/T 24044标准要求的、经第三方独立验证的上游产品生命周期评价报告中的数据。若无，应优先选择代表中国国内平均生产水平的公开生命周期评价数据，数据的参考年限应优先选择近10年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据。

b) 完整性：至少定性覆盖95%的能源、物质和整体与环境相关的流，生命周期清单数据集原则上应涵盖所有对影响类别产生相应程度影响的基本流，背景数据的系统边界应该从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止。

c) 一致性：所有被选择的背景数据应转换为一致的物质名录后再进行计算。同一第三方认证机构对同类产品生命周期评价的背景数据应该保持一致，如果背景数据更新，则生命周期评价报告也应更新。

EPD报告中应列出所使用的背景数据库及其版本及数据项编号等信息。

4.4.4 上游过程

以下要求适用于上游过程：

a) 涉及组织直接管理控制的供应链上游过程的活动数据，应进行现场数据收集；

b) 与主要能源、原辅料供应商有关的数据，应要求供应商提供原始数据；

c) 供应链运输，应按实际的运输方式、距离和车辆装载量提供数据；

d) 如果缺少现场数据，可以使用选定的背景数据；

e) 上游过程使用现场数据时，电力生产的环境影响应优先考虑在内；

f) 上游过程中使用的电力结构可记录在EPD中。

4.4.5 核心过程（产品制造过程）

以下要求适用于核心过程（产品制造过程）：

a) 稀土储氢合金制造以及厂内生产辅助的能源、电力等相关数据应使用现场数据；

b) 稀土储氢合金制造过程的电力结构可在EPD中记录；

c) 稀土储氢合金制造过程采用外购循环再生的原料用于生产时，应说明循环再生原料的用量；

d) 废弃物的处理过程应基于现场数据（如有）。

4.4.6 下游过程

下游过程不包括在本文件范围内。

4.5 影响类别和影响评价

4.5.1 环境影响

特征化模型的来源和版本，以及所使用的因子，应在 EPD 中报告。部分温室气体的 GWP 参考附录 B。除了默认指标外，还允许计算和显示替代地域的生命周期影响评价方法和特征化因子，此时，EPD 应就不同指标之间的差异作出解释。潜在环境影响指标见表 2。

表 2 潜在环境影响指标

类别	单位
全球变暖潜势（GWP100）---化石能源	kg CO ₂ eq.
全球变暖潜势（GWP100）---生物质	kg CO ₂ eq.
全球变暖潜势（GWP100）---土地利用和土地用途改变	kg CO ₂ eq.
全球变暖潜势（GWP100）---合计	kg CO ₂ eq.
酸化潜力（AP）	kg SO ₂ eq.
富营养化潜力（EP）	kg PO ₄ ³⁻ eq.
对流层臭氧生成潜力（POCP）	kg C ₂ H ₄ eq.
非生物资源耗竭潜力（ADP）---矿物元素	kg Sb eq.
非生物资源耗竭潜力（ADP）---化石燃料	MJ，净热值
平流层臭氧层消耗潜力（ODP）	kg C ₂ H ₄ eq.
人体毒性	kg1,4-DCB eq.
生态毒性	kg1,4-DCB eq.

其中，不可再生资源耗竭潜力被计算并显示为两个独立的指标。ADP-化石燃料包括所有化石资源，而 ADP-矿物元素包括所有不可再生矿物资源。

以上环境影响指标宜按声明单位的各生命周期阶段进行声明。

4.5.2 资源的使用

基于生命周期清单（LCI）的资源使用指标建议见表 3。

表 3 资源使用指标

类别	单位
一次能源-可再生能源---用作能量载体	MJ，净热值
一次能源-可再生能源---用作原材料	MJ，净热值
一次能源-可再生能源---合计	MJ，净热值

表 3 资源使用指标（续）

类别	单位
一次能源-不可再生能源---用作能量载体	MJ，净热值
一次能源-不可再生能源---用作原材料	MJ，净热值
一次能源-不可再生能源---合计	MJ，净热值
二次材料利用量	kg
可再生二次燃料	MJ，净热值
不可再生二次燃料	MJ，净热值
新水耗量	m ³

以上环境影响指标宜按声明单位的各生命周期阶段进行声明。

4.5.3 固体废弃物

固体废弃物指标按照表 4 的类别计算。

表 4 固体废弃物指标

类别	单位
危险固体废弃物	kg
一般固体废弃物	kg
放射性固体废弃物	kg

以上环境影响指标宜按声明单位的各生命周期阶段进行声明。

5 基于此 PCR 的 EPD 内容和格式

基于本文件报告的 EPD 应包含本节中描述的信息，但在格式和布局上允许有一定的灵活性。

5.1 EPD 通用信息

应符合 GB/T-24020 中的要求和指南；应可验证、准确、相关且无误导性；不得包括评级、判断或其他产品的直接比较，应为目标受众和用途制作合理数量的 EPD。

5.2 EPD 的内容

EPD 的内容应符合 GB/T-24020 中的要求和指南；应可验证、准确、相关且无误导；应不包括评级、判断，或其他产品的直接比较。

5.2.1 语言

EPD 应以中文发布，也可以用其他语言发布。如 EPD 没有中文版本，则须载有中文的执行摘要，包括 EPD 的主要内容。该摘要是 EPD 的一部分，因此须遵守相同的验证程序。

5.2.2 单位和数量

以下要求适用于 EPD 的单位和数量：

应尽可能使用国际单位制（SI 单位），例如千克(kg)、焦耳(J)和米(m)。为提高可读性，可在 PCR 中决定使用 SI 单位的合理倍数，例如克(g)或兆焦耳(MJ)。以下例外情况适用：用于能源输入（一次能源）的资源，应表示为千瓦时(kWh) 或兆焦耳(MJ)，包括可再生能源，例如水力发电、风力发电和地热发电。

用水量应以立方米(m³)表示；温度应以摄氏度(°C)表示；时间应以最实用的单位表示，例如秒、分钟、小时、天或年；环境绩效指标的结果应以影响评价方法规定的单位表示，例如：千克二氧化碳当量(kg CO₂eq.)。

所有输出结果宜采用四位有效数字。有效数字的位数应适当且保持一致。可使用科学计数法，所用的千位分隔符及小数点标记应采用以下样式，如：1,234.56；显示的日期和时间应遵循 ISO-8601 中的格式。对于年份，规定的格式为 YYYY-MM-DD。

仅包含数值或字母“ND”（未声明）。PCR 要求的强制性指标不能填写 ND。ND 仅适用于因无可用数据而未能量化的自愿性指标；不应包含空白单元格、连字符、小于符号或大于符号或字母（“ND”除外）；仅对计算结果为零的参数使用“0”值；使用脚注来解释对结果值的任何限定。

5.2.3 图片的使用

EPD 中应谨慎使用图片，遵循与 EPD 目标用途相关的国家法律。

5.3 EPD 的格式

EPD 报告应包括以下内容，但不限于以下内容。

- a) 封面；
- b) 项目信息；
- c) 产品信息；
- d) 内容声明；
- e) 环境绩效；
- f) 其他环境信息；
- g) 参考文献。

5.3.1 封面

封面页应包括：

- a) 产品名称和图像；
- b) EPD持有者的名称和标识；
- c) 文本“环境产品声明”和/或“EPD”；
- d) EPD平台的标志；
- e) 由平台签发的EPD注册号；
- f) 发布日期：20XX-XX-XX。

5.3.2 项目信息

EPD 项目的验证信息按照表 5 填报。

表 5 验证信息格式

产品种类规则（PCR）	
PCR 审查方	
根据 GB/T 24025—2009对声明和数据的独立验证	☐ EPD 过程、数据及报告审核 ☐ EPD 仅做报告审核
认证机构	
批准方	
EPD 平台通用规则（GPI）中定义的 EPD 有效期内的 跟进程序	☐ 是 ☐ 否

5.3.3 产品信息

EPD 的产品信息部分应包括以下内容：

- a) EPD持有者的地址和联系方式；
- b) EPD持有者的描述。可能包括与持有者的产品或管理体系相关的认证信息（如GB/T 24024、GB/T 19001和GB/T 24001证书）以及持有者希望传达的其他相关信息（如供应链管理和社会责任等）；
- c) EPD持有者生产基地的名称和位置；
- d) EPD持有者通常应按商品名称标识产品，并通过标准、特许权或其他方式明确标识产品；
- e) 产品的正确使用说明书、用途/预期用途和相关技术功能、注意事项、产品的维修和服务，以及产品回收处置的信息；
- f) 生产工艺流程图、包装和标识、采购和运输；
- g) EPD适用的地理范围，即已被计算的地理位置；
- h) EPD的单位；
- i) LCA计算所采用的数据所涵盖年份的声明，及其他相关引用数据的年份；
- j) 通用数据所引用的主数据库和所使用的LCA软件；
- k) LCA所包含的过程系统图，把过程分解为生命周期的各个阶段；
- l) EPD系统的边界描述；
- m) 有关更多信息或说明性资料的相关网站。

本节还可包括：

- a) 进行基础性LCA研究组织的名称和联系信息；
- b) 有关基于LCA的基础性附加信息，例如假设、取舍准则、数据质量和数据分配规则等。

5.3.4 含量声明

含量声明应采用材料或化学物质清单的形式表示，包括其环境和危险特性的信息。EPD 应声明构成产品的材料或化学物质的详细组分信息；材料或化学物质的总重量应在 EPD 中声明，至少应为声明

单位产品的 99%；受专利保护材料或化学物质、高度机密的数据和受专门法律权利保护(包括专利和商标)的物质可以不列入详细信息中，但建议告知有这类材料存在的相关信息。

5.3.5 环境绩效

展示 4.5 所规定的环境影响结果。

5.3.6 产品碳足迹

制造商可以依据本文件准备仅仅披露产品碳足迹的声明，而不披露其他环境影响指标，在使用本文件准备 LCA 报告以及 EPD 报告的过程中，需要严格遵守本文件有关声明单位、边界、数据质量等要求和规定，除此之外，针对所披露的产品，企业也需要满足以下有关碳足迹的特别要求：

a) 碳足迹与碳汇：碳足迹计算结果应不包括与产品制造过程无直接关系的任何类型的碳补偿，例如核证自愿减排量（CCER）、碳配额或从碳交易市场购买的信用额度。然而，该信息可在 CFP 的附加资料部分披露；

b) 碳足迹结果的中立性：碳足迹声明仅仅只能披露产品的碳足迹结果，不能使用零碳或者低碳等引导性的词汇描述产品，即使产品实际碳足迹很低，甚至接近零或者为负值；

c) 碳足迹与碳减排：CFP 不应被减碳声明所替代。如申请者已采取碳减排措施（如生态设计、绿色供应链或循环经济等）减少其产品的碳足迹，也应在 CFP 中单独报告。

5.3.7 EPD 的有效性

基于本文件的 EPD 文件，自其在 EPD 平台注册和发布之日起有效。EPD 生效的起始日期为验证报告的提交日期(批准日期)；有效期通常为 5 年，或直至 EPD 文件从平台注销；在 PCR 更新后，原 EPD 文件在有效期内仍有效。

在 EPD 的有效期内，如发生以下情况，应重新验证 EPD：

- a) 因为物料、工艺及其他原因导致产品的任何环境影响指标变化幅度达到10%及以上；
- b) EPD的信息有错误；
- c) EPD声明的产品信息、内容声明或附加环境信息发生变化等。

5.3.8 其他

EPD 可能会提供附加的、针对特定产品的环境资料，但该资料并不基于 LCA。此类信息可能与产品的环境性能直接相关，或与减少产品对环境影响而进行的活动直接相关，并反映了该产品种类相关的环境问题。

5.3.9 参考文献

本节应包括参考文献清单。描述模型的来源和版本，以及所使用的因子，应在 EPD 列出。

- a) 基础LCA研究；
- b) 所用PCR的名称、UN CPC代码和版本号；
- c) 验证和补充EPD的其他文件；
- d) 有关回收利用的说明（如相关）；
- e) EPD的平台通用规则（GPI）。

5.3.10 中文执行摘要

对于以中文以外的语言发布的 EPD，应包含以中文出版的执行摘要。

执行摘要应包含方案、产品、环境表现、附加信息、与行业 EPD 相关的信息、参考文献、与先前版本的差异。

附录 A

(资料性)

表A 现场数据收集示例

能量输入	单位	数量	来源
电	kWh		
.....			
.....			
物料输入	单位	数量	来源
镍	t		外购
铜	t		自产
.....			
.....			
产品输出	单位	数量	去向
储氢合金锭	kg		
.....			
.....			
副产品和固体废弃物	单位	数量	去向
废渣	t		回收
.....			
.....			
大气排放			
SO ₂			
.....			
水体排放			
废酸			
.....			
备注:			

附录B
(资料性)

表B 部分GHG的GWP参考值

温室气体名称	化学分子式	100年的GWP (截止出版时)
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	27.9
氧化亚氮	N ₂ O	273
三氟化氮	NF ₃	17,400
六氟化硫	SF ₆	25,200
氢氟碳化合物 (HFC)		
HFC-23	CHF ₃	14,600
HFC-32	CH ₂ F ₂	771
HFC-41	CH ₃ F	135
HFC-125	C ₂ HF ₅	3,740
HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1,260
HFC-134a	C ₂ H ₂ F ₂	1,530
HFC-143	CH ₂ FCHF ₂	364
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	5,810
HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂	164
HFC-227ea	C ₃ HF ₇	3,600
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	8,690
全氟碳化合物 (PFCs)		
全氟甲烷 (四氟甲烷)	CF ₄	7,380
全氟乙烷 (六氟乙烷)	C ₂ F ₆	12,400
全氟丙烷	C ₃ F ₈	9,290
全氟丁烷	C ₄ F ₁₀	10,000
全氟环丁烷	C ₄ F ₈	10,200
全氟戊烷	C ₅ F ₁₂	9,220
全氟己烷	C ₆ F ₁₄	8,620

注：部分GHG的GWP来源于IPCC《气候变化报告2021：自然科学基础 第一工作组对IPCC第六次评估报告的贡献》。