

团 体 标 准

T/GDLC 038—2026

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 再生铝

Greenhouse gases - Quantification methodologies and requirements for carbon
footprint of products - Recycled aluminum

2026 - 04 - 27 发布

2026 - 04 - 27 实施

广东省低碳发展促进会 发 布



目 次

1 范围1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 量化目标 3

5 量化范围 3

6 数据要求 5

7 量化方法 7

8 结果解释 8

9 报告编制 8

10 声明标识 9

附录 A（资料性） 产品碳足迹量化数据收集表10

附录 B（资料性） 数据质量评价 12

附录 C（资料性） 产品碳足迹报告(模板)13

参考文献17

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。

本文件由广东兴美集团有限公司提出。

本文件由广东省低碳发展促进会归口。

本文件主要起草单位：广东兴美集团有限公司、广东工业大学、广州碳排放权交易中心有限公司、广东枝康绿色能源有限公司、广东能源集团节能降碳有限公司、方圆标志认证集团有限公司、广东名铸金属材料科技有限公司、鹤山市巨隆铝业有限公司、肇庆市大正铝业有限公司、肇庆南都再生铝业有限公司、太湖县光华铝业有限公司、上海有色网信息科技股份有限公司、江西金利城市矿产股份有限公司。

本文件主要起草人：黄宇轩、陈发枝、杨志远、梁雨荣、甘浩钧、赖伟信、曾雪兰、彭国松、张武英、张明明、梁赛、陈立平、肖斯锐、徐康哲、林汐淳、卞勇、张欢欢、汤志伟、梁朱、谭柱、谭施韵、李森财、蔡洁冰、何明华、丁卫全、兰继潘。

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 再生铝

1 范围

本文件规定了再生铝产品碳足迹的量化目标、量化范围、数据要求、量化方法、结果解释、报告编制及声明标识。

本文件适用于再生铝产品的碳足迹量化与评价。

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 24025 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序

GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

ISO 14026 环境标签和声明 足迹信息沟通的原则、要求和指南（Environmental labels and declarations — Principles, requirements and guidelines for communication of footprint information）

3 术语和定义

GB/T 24067、GB/T 8005.4-2022界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

废铝 scrap aluminium

使用后丢弃、或生产过程中产生的未经过系统处理的含铝废料，尚未达到可直接加工利用的标准，常夹杂塑料、钢铁、油污等杂质。

注：包括消费前废料和消费后废料。

3.2

回收铝 recycled aluminium

对废铝进行拆解、清洗、磁选、压包等回收处理后得到的铝材料，已去除了表面油污、涂层、非金属杂质及其他金属杂质，明确了成分分类，可直接投入再生铝的熔炼、精炼工序。

注：回收处理应满足GB/T 8005.4-2022第4节定义。

3.3

再生铝原料 recycling material for aluminium

满足GB/T 38472、GB/T 40382、GB/T 40386要求的、原料级品质的消费流转料。

注1：包括再生铝锭和铝块两类。

注2：再生铝原料包含废铝与回收铝。

[来源：GB/T 8005.4-2022，3.19]

3.4

再生铝产品 recycled aluminium products

主要由再生铝原料制造而成的产品。

3.5

产品部分碳足迹 partial carbon footprint of a product

在产品系统生命周期内的一个或多个选定阶段或过程中的 GHG 排放量和 GHG 清除量之和，并以二氧化碳当量表示。

注1：产品部分碳足迹是基于或由与特定过程或足迹信息模型有关的数据汇集而成，这些数据是产品系统的一部分，可作为产品碳足迹量化的基础。

注2：“足迹信息模型”的定义见ISO 14026: 2017, 3.1.4。

注3：产品碳足迹研究报告记录了产品部分碳足迹的量化结果，以每个声明单位的二氧化碳当量表示。

注4：若无特殊说明，本文件提到的产品碳足迹均指为产品部分碳足迹。

注5：本文件产品部分碳足迹的系统边界为摇篮到大门。

[来源：GB/T 24067-2024, 3.1.2]

3.6

声明单位 declared unit

用来量化产品部分碳足迹的基准单位。

[来源：GB/T 24067-2024, 3.3.8]

3.7

基准流 reference flow

在给定的产品系统中，为实现功能单位的功能所需过程的输入或输出量。

注：对于产品部分碳足迹而言，基准流参考的是声明单位。

[来源：GB/T 24067-2024, 3.3.9]

3.8

系统边界 system boundary

通过一组准则确定哪些单元过程属于产品系统的一部分。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.32]

3.9

分配 allocation

将过程或产品系统中的输入和输出流划分到所研究的产品系统以及一个或更多的其他产品系统中。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.17]

3.10

全球增温潜势 global warming potential

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强迫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

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：温室气体二氧化碳当量等于给定气体的质量乘以它的全球增温潜势。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.16]

3.12

初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量的计算而得到的过程或活动的量化值。

[来源：GB/T 24067-2024, 3.6.1]

3.13

次级数据 secondary data

不符合初级数据要求的数据。

[来源：GB/T24067-2024，3.6.3]

3.14

取舍准则 cut-off criteria

对与单元过程或产品系统相关的物质和能量流的数据或环境影响重要性程度是否被排除在研究范围之外所做的规定。

[来源：GB/T 24067-2024，3.4.1]

3.15

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]

4 量化目标

4.1 量化目标

通过系统收集再生铝产品在“摇篮到大门”内（包括原材料获取、产品生产阶段）的温室气体排放与吸收数据，量化其产品碳足迹。

4.2 应用意图

为实施再生铝产品碳足迹量化、低碳产品评价、企业碳减排目标制定及报告提供方法依据，从而为再生铝产品研究和开发、技术改进、产品碳足迹绩效追踪和信息交流提供参考。

4.3 目标受众

目标受众包括但不限于：再生铝生产企业、再生铝回收企业、上下游企业、第三方服务机构、行业协会、科研机构、政府管理部门及其他利益相关方等。

5 量化范围

5.1 产品说明

再生铝产品采用废铝回收精炼核心工艺，将废铝资源转化为再生铝材。产品根据原料来源可分为再生铸造铝合金产品（由纯铝、铸造铝合金、变形铝合金等多种类型构成，用于重熔制造铸造铝合金的再生铝原料制造的产品）、再生变形铝合金产品（由变形铝及铝合金材料构成，用于重熔制造变形铝合金的再生铝原料制造的产品）和再生纯铝产品（由纯铝构成，可用于重熔制造纯铝或各类铝合金的再生铝原料制造的产品）。

5.2 声明单位

以1吨再生铝产品（如1吨再生铝棒、1吨再生铝板）作为声明单位。

5.3 基准流

以生产1吨再生铝产品的输入和输出量作为基准流。

5.4 系统边界

再生铝产品碳足迹设定系统边界为“摇篮到大门”，其生命周期阶段包括原材料获取阶段和生产制造阶段。具体系统边界如图1所示。

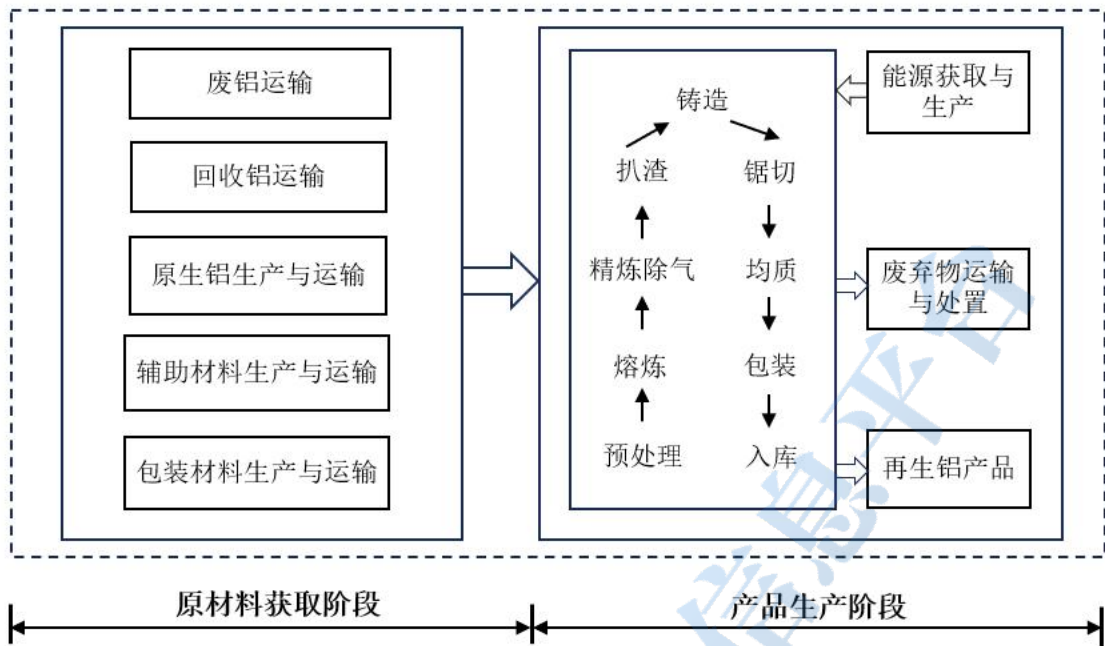


图 1 系统边界

5.5 生命周期阶段说明

5.5.1 原材料获取阶段

本阶段从自然资源开采开始（废铝及回收铝从到达转运货场开始），至原材料、辅助材料和包装材料到达再生铝生产企业为止，原材料获取阶段应纳入下列过程：

- a) 原材料的生产及相关运输的单元过程。原材料包括进入生产阶段的原生铝、废铝和回收铝；
- b) 辅助材料的加工生产及相关运输的单元过程。辅助材料包括进入生产阶段的化学用料（如精炼剂、细化剂、打渣剂和氩气）和金属用料（如镁、铜）；
- c) 包装材料的加工生产及相关运输的单元过程。包装材料包括对产品进行包装的材料（如过滤袋、木板）。

5.5.2 产品生产阶段

本阶段从原材料、辅助材料和包装材料到达再生铝生产企业开始，至再生铝产品离开再生铝企业为止，包括废铝预处理、再生铝生产、装配、包装、厂内运输、生产废弃物处置与运输及能源获取与生产等相关过程。产品生产阶段应纳入下列过程：

- a) 废铝预处理过程（碎解、剪切、打捆等）；
- b) 再生铝生产过程（熔炼、精炼除气、扒渣、熔铸、锯切、均质等工序）；
- c) 产品制造使用能源、燃料的开采、加工或生产、运输、燃烧过程；
- d) 产品装配过程；
- e) 产品包装过程；
- f) 生产废弃物处置过程；
- g) 相关运输过程。

5.5.3 取舍准则

取舍准则在再生铝产品碳足迹量化过程中，若系统边界内的环节（单元过程或物质能量流）对碳足迹结果无显著贡献，可依据以下准则予以取舍：

- a) 对碳足迹贡献率小于 1%的环节可予舍弃，但所有舍弃环节的累计贡献率不得超过产品碳足迹总量的 5%；

- b) 取舍准则不适用于稀贵金属、有毒有害物质及上游环境碳足迹较高的输入物质。凡涉及此类物质的环节，无论其贡献大小，均应纳入核算范围；
- c) 基础设施（如道路、厂房）的建设、生产设备的制造、厂区内与生产无直接关联的辅助活动相关的消耗与排放，可予舍弃；
- d) 如果某一单元过程（如废铝的特定预处理工艺）的温室气体排放数据不可获取，应优先采用技术、地理及时间代表性类似的过程数据予以替代。若无法找到合理的替代数据，应采用已知同类过程中碳足迹因子最高的数据进行保守估算，并在报告中说明；
- e) 废铝作为上游生产过程中产生的残余物料，为体现资源循环属性，原则上其获取阶段不承担上游生产的环境影响负荷。为避免重复计算，废铝原料本身不纳入系统边界。但废铝在企业内进行的预处理、熔炼、精炼等过程应全部纳入系统边界；
- f) 仓储、土地利用变化、飞机运输等过程对再生铝产品碳足迹贡献率通常极低，可予舍弃。

6 数据要求

6.1 数据时间边界

数据时间边界应选择具有代表性的时间段。数据收集时间应以整个自然年进行收集，若无法收集整个自然年数据，应按照产品实际生产时间进行数据收集。

6.2 初级数据

初级数据应主要从企业拥有、运行或控制的生产过程中收集，并对数据的有效性进行检查，可包括建立物料平衡和能量平衡等，以确保数据符合6.6要求。对于从能源供应商外购的非可再生能源电力、蒸汽等能源，应收集各类能源生产的能耗结构和计算外购能源排放因子，并优先使用。如果无法获得外购能源生产过程的能耗结构数据，则选择适合的次级数据和确定排放因子。

6.3 次级数据

用于碳足迹量化的各类原材料和能源次级数据应优先采用基于生命周期量化得到的“从摇篮到大门”碳足迹。如果“从摇篮到大门”碳足迹不可获得，则应从官方出版物、行业报告和文献等收集符合本文件6.6数据质量规则的次级数据，并分析次级数据包括的具体过程（数据可能仅包括产品生命周期中的单个过程，也可能是多个过程的总和），如果次级数据包含的过程不符合“从摇篮到大门”的要求，则应进一步估算得到符合要求的次级数据。

6.4 数据收集

在系统边界内开展各单元过程的数据收集，生命周期阶段内各单元过程需要收集的数据种类及其数据类型应符合表1的要求。数据收集可参照附录A开展。

表 1 再生铝产品碳足迹量化数据收集要求

生命周期阶段	清单数据	数据类别
原材料获取阶段	各类废铝、回收铝的消耗量及类别	应使用初级数据
	原生铝的消耗量及类别	应使用初级数据
	辅助材料的消耗量及类别	应使用初级数据
	包装材料的消耗量及类别	应使用初级数据
	辅助材料、包装材料的组成	宜使用初级数据
	废铝、回收铝、辅助材料、包装材料的运输方式	应使用初级数据
	废铝、回收铝、辅助材料、包装材料的运输距离	宜使用初级数据

	各类辅助材料摇篮到大门的碳足迹因子	可使用次级数据
	各类包装材料摇篮到大门的碳足迹因子	可使用次级数据
产品生产阶段	再生铝产品产量	应使用初级数据
	各类能源和燃料的消耗量	应使用初级数据
	各类能源的碳足迹因子	可使用次级数据
	水的消耗量	应使用初级数据
	水的碳足迹因子	可使用次级数据
	各类燃料的碳足迹因子	可使用次级数据
	各类燃料的运输方式和运输距离	宜使用初级数据
	天然气、柴油和烟煤等燃料燃烧过程的温室气体排放因子	可使用次级数据
	污染物及固体废弃物产生量	应使用初级数据
	固体废弃物处置方式及对应的碳足迹因子	可使用次级数据
	固体废弃物的运输方式和运输距离	宜使用初级数据

6.5 电力温室气体排放与清除

电力温室气体排放与清除参照《GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》6.4.9.4电力部分。

6.6 数据质量

6.6.1 产品碳足迹量化应尽可能采用高质量数据，以降低偏差和不确定性。数据质量应从定性和定量两方面进行评估，相关特性应涵盖以下方面：

- a) 时间代表性：应优先收集最近一年内的初级数据，并采用最新的背景数据；
- b) 地理代表性：应优先采用与生产活动所在区域（如国家、省份、经济区等）相匹配的数据；
- c) 技术代表性：应优先收集反映实际生产工艺和技术水平的数据；
- d) 完整性：系统边界内所有对碳足迹有显著贡献的排放和清除均应纳入；
- e) 可靠性：获取数据的来源、方法应可靠；
- f) 准确性：量化过程应准确、可验证，避免重大遗漏，最大限度减少偏差和不确定性；
- g) 一致性：评价过程中所采用的假设、方法和数据应保持一致；
- h) 信息的不确定性。

6.6.2 开展再生铝产品碳足迹研究宜展开数据质量评价，数据质量评价指标见附表 B.1，数据质量定性评价指标见附录表 B.2。

6.7 分配原则

6.7.1 基本原则

当产品系统存在多个产品或副产品时，应在分配前后确保单元过程的输入与输出总量保持守恒。若需在不同型号产品之间进行分配，应明确其共有的单元过程，并详细说明所采用的分配规则、具体步骤及科学依据。

6.7.2 分配程序

对包含多个产品的系统进行分配时，应遵循以下优先序：

- a) 避免分配：首先应尽可能通过单独计量或系统扩展等方法，避免进行分配；
- b) 物理关系分配：若分配无法避免，应优先选择反映物理因果关系的属性（如质量、能量含量或生产工时）作为分配基准；

- c) 其他关系分配：当无法建立物理因果关系时，方可依据经济价值（如市场价格）等其他关系进行分配，并必须详细说明所选分配关系的合理性及具体计算过程。

7 量化方法

7.1 产品碳足迹计算方法

再生铝“摇篮到大门”碳足迹计算方法如下：

$$CFP_{GHG} = (E_{\text{原材料获取}} + E_{\text{产品生产}}) / Q_{\text{再生铝}} \quad (1)$$

式中：

CFP_{GHG} ——产品摇篮到大门碳足迹，单位为吨二氧化碳当量每吨（ tCO_2e/t ）；

$E_{\text{原材料获取}}$ ——原材料获取阶段温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{产品生产}}$ ——产品生产阶段温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$Q_{\text{再生铝}}$ ——再生铝产量，单位为吨（ t ）。

7.2 原材料获取阶段

原材料包括原生铝、废铝、回收铝、辅料以及包装材料等，原材料生产过程的温室气体排放根据各类材料的消耗量、材料生产和运输的碳足迹因子进行计算。公式如下：

$$E_{\text{原材料获取}} = \sum (M_i \times EF_i) + \sum (M_i \times D_{i'} \times EF_{i'}) \quad (2)$$

式中：

M_i ——第*i*种材料的消耗量，单位为吨（ t ）；

EF_i ——第*i*种材料生产的碳足迹因子，单位为吨二氧化碳当量每吨（ tCO_2e/t ）；

$D_{i'}$ ——第*i*种材料采用运输方式*i'*的运输距离，单位为千米（ km ）；

$EF_{i'}$ ——运输方式*i'*的碳足迹因子，单位为吨二氧化碳当量每吨千米（ $tCO_2e/(t \cdot km)$ ）。

7.3 产品生产阶段

产品生产阶段的温室气体排放包括能源获取导致的温室气体排放、工业生产过程的排放（本文件下工业生产过程的排放主要包含化石燃料燃烧产生的直接排放）、废弃物处置及产品厂内运输的温室气体排放，计算方法如下：

$$E_{\text{产品生产}} = E_e + E_d + E_w \quad (3)$$

式中：

E_e ——能源、燃料获取导致的温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

E_d ——生产过程的温室气体直接排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

E_w ——生产过程中废弃物的排放及处置的温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

能源及燃料主要用于预处理、熔炼、精炼、扒渣、熔铸、锯切、均质等一系列生产工序。能源、燃料获取导致的温室气体排放根据各类能源和燃料消耗量对应各类能源、燃料的碳足迹因子进行计算（电力、热力等不需要主动运输的能源应采用基于市场的碳足迹因子，不需要收集运输方式和运输距离。需要主动运输的燃料如烟煤、柴油等应收集相应的运输方式和运输距离初级数据计算运输方面的温室气体排放），计算方法如下：

$$E_e = \sum (M_e \times EF_e) + \sum (M_e \times D_{e'} \times EF_{e'}) \quad (4)$$

式中：

M_e ——产品生产阶段的第*e*种能源的消耗量，单位为兆瓦时（ MWh ）、立方米（ m^3 ）或吨（ t ）等；

EF_e ——第*e*种能源、燃料获取阶段的碳足迹因子（需要主动运输的能源或燃料只需要收集基于摇篮到大门的碳足迹因子即可），单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（ tCO_2e/MWh ）、吨二氧化碳当量每立方米（ tCO_2e/m^3 ）或吨二氧化碳当量每吨（ tCO_2e/t ）等；

$D_{e'}$ ——第 e 种能源采用运输方式 e' 的运输距离，单位为千米 (km)；

$EF_{e'}$ ——运输方式 e' 的碳足迹因子，单位为吨二氧化碳当量每吨千米 ($tCO_2e/(t \cdot km)$)。

生产过程的直接排放温室气体排放包括化石能源或辅料在产品生产过程中直接排放产生的温室气体排放，其中化石燃料可根据各类化石能源的消耗量、收到基元素碳含量和碳氧化率进行计算，计算方法如下：

$$E_d = \sum (M_e \times C_{ar,e} \times OF_e \times \frac{44}{12}) \text{ 或 } E_d = \sum (M'_e \times EF_{e,d}) \dots \dots \dots (5)$$

式中：

$C_{ar,e}$ ——第 e 种化石能源的收到基元素碳含量，单位为吨碳/吨 (tC/t)；

OF_e ——第 e 种化石能源的碳氧化率，单位为百分比 (%)；

M'_e ——产品生产阶段的第 e 种化石能源或辅料的消耗量，单位为兆瓦时 (MWh)、立方米 (m^3) 或吨 (t) 等；

$EF_{e,d}$ ——第 e 种化石能源或辅料使用过程的温室气体排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吨或吨二氧化碳当量每万标立方米 (tCO_2e/t 或 $tCO_2e/10^4Nm^3$)；

产品生产的废弃物排放及处置方式包括大气排放、水污染排放、固体废弃物及危废产生的温室气体排放量，可根据对应的污染物产生量和对应的碳足迹因子进行计算，计算方法如下：

$$E_w = \sum (M_w \times EF_w) + \sum (M_w \times D_{w'} \times EF_{w'}) \dots \dots \dots (6)$$

式中：

M_w ——产品生产阶段的第 w 种废弃物产生量，单位为吨 (t)；

EF_w ——第 w 种废弃物处置的碳足迹因子，单位为吨二氧化碳当量每吨 (tCO_2e/t)；

$D_{w'}$ ——第 w 种固体废弃物及危废采用运输方式 w' 的运输距离，单位为千米 (km)；

$EF_{w'}$ ——运输方式 w' 的碳足迹因子，单位为吨二氧化碳当量每吨千米 ($tCO_2e/(t \cdot km)$)。

8 结果解释

8.1 解释步骤

结果解释应基于生命周期清单分析和影响评价的量化结果，按以下步骤系统开展：

- 识别显著环节：分析产品碳足迹结果，识别并对生命周期内贡献显著的阶段（如原材料获取、生产制造）或单元过程进行重点说明；
- 评估量化结果：对量化结果的完整性、数据与方法的一致性以及关键参数的敏感性进行评估，以判断结果的可靠性；
- 形成结论建议：编制结论，说明量化的局限性，并基于分析结果提出具有针对性的减排改进建议。

8.2 解释内容

结果解释应结合研究目的与范围，确保内容完整、透明，并至少包括以下方面：

- 说明碳足迹：清晰说明产品碳足迹以及各生命周期阶段的碳足迹贡献；
- 分析不确定性：鼓励分析不确定性，说明研究结果的不确定性来源，例如数据取舍准则的应用、关键数据假设及系统边界设定等；
- 记录分配方法：若研究中应用了分配原则，须详细记录所选的分配程序、分配基准及其理由；
- 说明量化局限性：客观说明产品
- 碳足迹量化的局限性，例如仅关注气候变化这一单一环境影响类型、采用方法的局限性或数据可得性造成的约束等。

9 报告编制

9.1 结果有效期

依据本文件量化得到的产品碳足迹结果，只记载产品核算数据时间边界内的碳足迹结果。若产品碳足迹评价边界内的任一单元过程（如原材料、生产工艺、能源结构等）发生重大变化，且经评估表明该变化可能导致产品碳足迹结果的差异大于5%时，需重新进行量化与报告。

9.2 报告内容

产品碳足迹报告应确保信息完整、透明、可追溯，其内容包括但不限于以下要素（模板参考附录 B）：

- a) 报告信息：出具报告机构、报告编号、报告日期等信息；
- b) 产品生产者信息：名称、地址、法定代表人、联系人及联系方式、企业概况等信息；
- c) 产品信息：产品名称、产品功能、产品介绍、产品图片等信息；
- d) 量化方法：产品碳足迹量化依据标准；
- e) 量化范围：声明单位、系统边界（明确包含及排除的生命周期阶段和单元过程）、取舍准则、时间范围等；
- f) 清单分析：初级数据和次级数据来源说明、分配方法、排放清单计算结果、数据质量评价（可选）；
- g) 影响评价：影响评价方法、特征化因子、清单结果等；
- h) 结果解释：产品碳足迹量化结果及各生命周期阶段的贡献、假设与局限性说明、改进建议等。

10 声明标识

当基于本文件的评价结果对外进行产品，碳足迹声明或使用相关标识时，应确保声明的科学性与规范性，并满足以下要求：

- a) 声明的具体内容、格式及标识的使用，应符合 GB/T 24025《环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序》或 ISO 14026《环境标签和声明 足迹信息沟通的原则、要求和指南》等相关国家标准或国际标准的规定；
- b) 在适用区域内，声明与标识活动可同时遵循地方相关管理办法的要求，例如《广东省产品碳足迹评价与标识管理暂行办法》；
- c) 基于本文件的评价结果仅适用于本标准范围内、同类产品之间、系统边界一致时的比较。

附录 A
(资料性)
产品碳足迹量化数据收集表

再生铝产品碳足迹量化数据收集表示例见表 A.1-表 A.7。

表 A.1 再生铝基本信息

材料类别	产量	成分	规格	夹杂物含量	挥发物含量	金属回收率
再生铸造铝合金						
再生变形铝合金						
再生纯铝						
数据来源:						
数据统计周期:						
数据提供企业、部门、联系人和联系方式						

表 A.2 原材料基本信息

材料	重量	成分	来源	类别
回收铝				
原生铝				
废铝				
数据来源:				
数据统计周期:				
数据提供企业、部门、联系人和联系方式				

表 A.3 辅助材料、包装材料信息收集表

材料名称	成分	消耗量	单位	用途
精炼剂				
打渣剂				
氩气				
..... ^a				
数据来源:				
数据统计周期:				
数据提供企业、部门、联系人和联系方式				
^a 根据实际种类自行增减。				

表 A.4 产品生产过程能源消耗

能源类型	消耗量	单位	工序
电			
无烟煤			
天然气			
..... ^a			
数据来源:			
数据统计周期:			
数据提供企业、部门、联系人和联系方式			
^a 根据实际种类自行增减。			

表 A.5 直接排放数据收集表

材料	消耗量	单位	元素碳含量	碳氧化率
天然气				
无烟煤				
..... ^a				
数据来源:				
数据统计周期:				
数据提供企业、部门、联系人和联系方式				
^a 根据实际种类自行增减。				

表 A.6 不同来源电力使用量

电力来源	电量 (kWh)
化石燃料耗电量	
清洁能源耗电量	
..... ^a	
数据来源:	
数据统计周期:	
数据提供企业、部门、联系人和联系方式	
^a 根据实际种类自行增减。	

表 A.7 运输过程数据收集

物料名称	运输工具	运输规格	运输距离 (km)	燃料类型
回收铝				
精炼剂				
打渣剂				
塑料				
模板				
废铝				
铝灰				
..... ^a				
数据来源:				
数据统计周期:				
数据提供企业、部门、联系人和联系方式				
^a 根据实际种类自行增减。				

附录 B
(资料性)
数据质量评价

用于评估产品清单过程的数据质量指标见表 B.1。

表 B.1 数据质量指标

指标	描述	与数据质量的关系
时间代表性	数据反映实际使用技术的程度	企业宜选择反映技术特性的数据
地理代表性	数据反映实际时间或活动年限的程度	企业宜选择反映地理特性的数据
技术代表性	数据反映活动的实际地理位置的程度	企业宜选择反映时间特性的数据
完整性	数据对相关活动的统计代表程度； 完整性反映可获得并可被使用的数据在特定活动相关的总数中的百分比； 数据完整的数据也反映了数据的周期性和其他正常的波动性。	企业宜选择完整的数据
可靠性	获得数据的数据来源、数据收集方法和核查流程的可靠程度	企业宜选择可靠的数据

表 B.2 数据质量评价

评分	技术	时间	地理	可靠性	完整性
4	相同的的数据	时间≤3 年	同一地区的数据	基于测量或经核查的数据	完整性≥90%
3	类似技术的数据	3 年<时间≤5 年	相似地区的数据	基于部分测量或部分核查的数据	80%≥完整性>90%
2	不同技术的数据	5 年<时间≤10 年	不同地区的数据	基于数据库的估算值	50%≥完整性>80%
1	来自不明技术的数据	时间>10 年	未知区域的数据	不明来源的估算值	完整性<50%

附录 C
(资料性)
产品碳足迹报告(模板)

产品碳足迹报告模板如下。

产品碳足迹报告

产品名称: _____

规格型号: _____

生产者名称: _____

报告编号: _____

出具报告机构: (盖章)

日期: 年 月 日

一、概况

1、生产者信息

生产者名称：_____

法定代表人：_____

授权人（联系人）：_____

联系电话：_____

企业概况：_____

2、产品信息

产品名称：_____

产品功能：_____

产品介绍：_____

产品图片：_____

3、量化方法

依据标准：_____

二、量化目标

三、量化范围

1、声明单位

以_____为声明单位。

2、系统边界

☐原材料获取阶段 ☐生产阶段

系统边界图：

图1 **产品碳足迹量化系统边界图

3、取舍准则

采用的取舍准则以_____为依据，具体规则如下：

4、时间范围

_____年 月 至 年 月。

四、数据要求

1、数据来源说明

初级数据：_____；
次级数据：_____。

2、分配原则与程序

分配依据：_____；
分配程序：_____。
具体分配情况如下：
_____。

3、清单计算及结果

生命周期阶段碳排放计算说明表1。

表1 _____生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	活动数据 (t、MWh、m³)	碳足迹因子或排放因子 (tCO ₂ e/t、tCO ₂ e/MWh、 tCO ₂ e/m³)	温室气体量 (tCO ₂ e)
原材料获取			
产品生产			

4、数据质量评价

数据质量可从定性和定量两个方面对报告使用的初级数据和次级数据进行评价，具体评价内容包括：数据来源、完整性、数据代表性（时间、地理、技术）和准确性。

五、量化方法

1、特征化因子选择

IPCC GWP100 AR6

2、产品碳足迹结果分析

_____。

3、结果说明

_____公司生产的_____（每声明单位的产品），从_____（某生命周期阶段）到_____（某生命周期阶段）生命周期碳足迹为_____tCO₂e/t。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表2和图2所示。

表2 _____ 生命周期各阶段排放情况

生命周期阶段	碳足迹 (tCO ₂ e/t)	百分比 (%)
原材料获取阶段		
产品生产阶段		
总计		

图2 **各生命周期阶段碳排放分布图（柱状图或饼状图）

六、假设和局限性说明

结合量化情况，对范围、数据选择、情景设定等相关的假设和局限进行说明。

七、改进建议

八、参考文献（如有）

参 考 文 献

- [1] GB/T 24040 环境管理 生命周期评价原则与框架
[2] GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
[3] GB/T 24050 环境管理术语
[4] GB/T 8005.4-2022 铝及铝合金术语 第4部分：回收铝
[5] GB/T 38472 再生铸造铝合金原料
[6] GB/T 40382 再生变形铝合金原料
[7] GB/T 40386 再生纯铝原料
[8] DB 44/T 1941 产品碳排放评价技术通则
[9] ISO 14067: 2018 温室气体 产品碳足迹 量化要求与指南 (Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification)

