

团 体 标 准

T/XXXXX XXX—XXXX

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 铝 合金建筑型材（喷粉型材）

Quantification Methods and Requirements for Greenhouse Gas Product Carbon
Footprint: Aluminum Alloy Building Profile

（征求意见稿）

2026 – XX – XX 发布

2026 – XX – XX 实施

广东省清洁生产协会 发布
广东省低碳发展促进会

目 次

前言 11

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 量化目的与范围 4

5 生命周期清单分析 6

6 产品碳足迹影响评价 9

7 产品碳足迹结果解释 10

8 产品碳足迹报告 11

9 产品碳足迹声明 11

10 环境产品声明 11

附录 A （资料性）数据收集表 13

附录 B （资料性）数据质量评估 15

附录 C （资料性）产品碳足迹报告(模板) 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XXXX提出。

本文件由XXXX归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 铝合金建筑型材（喷粉型材）

1 范围

本文件规定了铝合金建筑型材产品碳足迹量化目的和范围、生命周期清单分析、产品碳足迹影响评价、产品碳足迹结果解释、产品碳足迹报告、产品碳足迹声明和环境产品声明的内容。

本文件适用于铝合金建筑型材产品的碳足迹核算与评价。

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 14025 环境标签与声明—第三类环境声明—原则与程序 (Environmental labels and declarations—Type III environmental declarations—Principles and procedures)

ISO 14026 环境标签与声明—足迹信息传达的原则、要求和指南 (Environmental labels and declarations—Principles, requirements and guidelines for communication of footprint information)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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)。

3.2

功能单位 functional unit

用来量化产品系统功能的基准单位。

3.3

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。

注1：产品碳足迹可用不同的图例区分和标示具体的GHG排放量和清除量，产品碳足迹也可被分解到其生命周期的各个阶段。

注2：产品碳足迹研究报告中记录了产品碳足迹的量化结果，以每个功能单位的二氧化碳当量表示。

3.4

产品碳足迹量化 quantification of the CFP

确定产品碳足迹或部分产品碳足迹的活动。

注：产品碳足迹或部分产品碳足迹的量化属于产品碳足迹研究的一部分。

3.5

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。

3.6

初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量的计算得到的过程或活动的量化值。

注1：初级数据并非必须来自所研究的产品系统，因为初级数据可能涉及其他与所研究的产品系统具有可比性的产品系统。

注2：初级数据可以包括碳足迹因子或温室气体活动数据。

3.7

现场数据 site-specific data

从产品系统内部获得的初级数据。

注1：所有现场数据均为初级数据，但并不是所有初级数据都是现场数据，因为数据可能是从不同产品系统内部获得的。

注2：现场数据包括场地内一个特定单元过程的温室气体排放量和温室气体清除量。

3.8

次级数据 secondary data

从产品系统内部获得的初级数据。

注1：次级数据是经权威机构验证且具有可信度的数据，可来源于数据库、公开文献、国家排放因子、计算估算数据或其他具有代表性的数据，推荐使用本土化数据库。

注2：次级数据可包括从代替过程或估计获得的数据。

4 量化目的与范围

4.1 量化目的

开展铝合金建筑型材产品碳足迹量化的目的如下：

- a) 披露产品碳足迹信息；
- b) 评价铝合金建筑型材产品全生命周期内相关活动带来的温室气体排放；
- c) 为铝合金建筑型材产品碳足迹标识提供依据；
- d) 识别铝合金建筑型材产品生产关键排放环节，挖掘减排潜力；
- e) 为产品研发、技术改造、优化产品碳足迹和推动行业绿色低碳发展提供方向。

4.2 量化范围

在确定铝合金建筑型材产品碳足迹核算范围过程中，应考虑并描述下列各项：

- a) 产品（系统）范围：明确产品名称、功能单位和系统边界；
- b) 时间范围：选择核算碳足迹有代表性的时间段（一般为企业一个自然年，特殊情况下可根据企业实际运营情况予以确定；
- c) 温室气体范围：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）。

4.3 功能单位

铝合金建筑型材产品碳足迹研究应明确规定声明单位，声明单位应与铝合金建筑型材产品碳足迹研究的目的和范围相适应。铝合金建筑型材产品碳足迹量化的声明单位可为1t符合GB/T 5237.4的成品建筑铝型材。

4.4 系统边界

4.4.1 边界设定

铝合金建筑型材产品碳足迹应量化铝合金建筑型材产品在原材料获取阶段、生产阶段、运输（交付）阶段、使用阶段和生命末期废弃处置阶段的温室气体排放。铝合金建筑型材产品量化系统边界见图1。

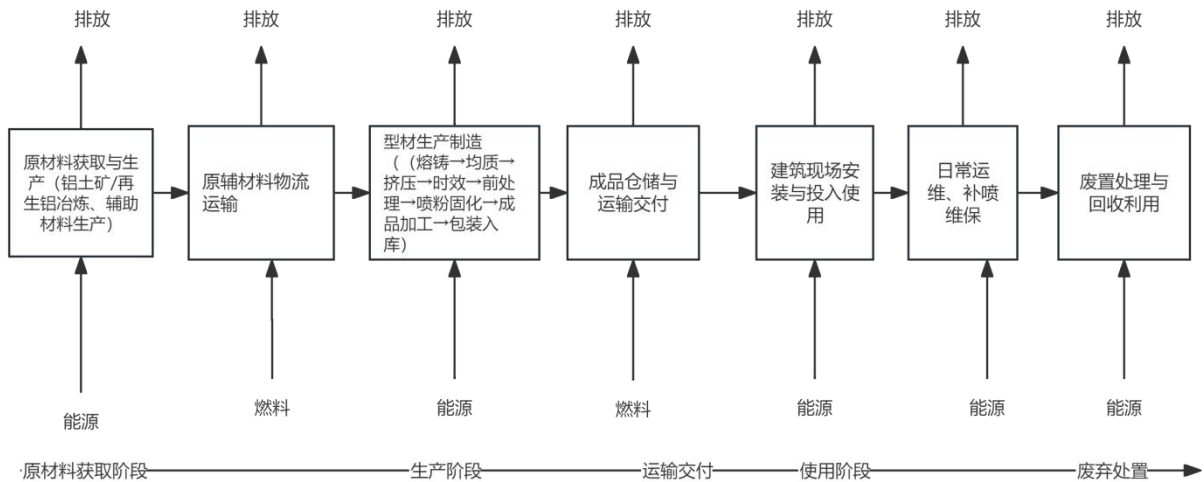


图1 铝合金建筑型材产品量化系统边界图

4.4.2 生命周期阶段描述

4.4.2.1 原材料获取阶段

原材料获取阶段从金属材料、生产辅料成分和其他材料等材料进入系统时开始，至原材料到达生产企业时结束。原材料获取阶段包括但不限于：

- 原辅材料的获取与运输；
- 所有材料的初加工；
- 原材料采购；
- 能源的开采、生产和输送（例如：电力、煤、天然气等）。

4.4.2.2 生产阶段

生产阶段从产品原材料、外购件等进入工厂开始，到最终产品离开工厂终止。生产阶段包括但不限于：

- 原材料铝棒熔铸、棒材均质、型材热挤压、均质、挤压、时效、前处理、静电喷粉、高温固化、冷却、成品包装、检验全工序能耗、物耗、废弃物处置排放等生产相关过程；
- 生产制造过程中的运输；
- 燃料及电（热）力等能源消耗相关过程；
- 生产制造过程中所产生的废弃物（如废水、废气、固体废弃物等）的处理。

4.4.2.3 运输（交付）阶段

运输（交付）阶段从最终产品离开工厂开始到用户时终止。运输（交付）阶段包括但不限于：

- 工厂、仓库到用户地点间的运输过程；
- 燃料及电力等能源消耗相关过程；
- 储存过程。

4.4.2.4 使用阶段

使用阶段从用户得到产品开始，到产品被消费者废弃时止，包括产品安装、使用和维修等过程。使用阶段包括但不限于：

- 安装投入使用过程中；
- 维修和维护（补喷维修）；
- 运维耗材消耗及废弃物处置排放。

4.4.2.5 废弃处置阶段

生命末期阶段从产品废弃后运输到回收处理或处置点开始，到产品回归到自然或分配到另一种产品的生命周期结束。生命末期阶段包括但不限于：

- a) 收集和运输废弃产品和包装；
- b) 废弃产品拆解；
- c) 回收材料的回收处理及处置过程；
- d) 其他废弃处理及处置过程。

5 生命周期清单分析

5.1 数据收集通则

收集系统边界内相关阶段及过程的能源、资源消耗和温室气体排放相关初级数据和次级数据。数据的收集应符合以下：

- a) 当开展产品碳足迹研究的组织拥有财务或运营控制权时，应收集现场数据。所收集的数据应具有代表性。对产品碳足迹贡献度不低于 80%的单元过程，即使不在财务或运营控制下，宜使用现场数据；
- b) 非现场数据可使用次级数据，同时数据格式应满足相关标准要求。次级数据可来源于国家数据库、公开文献或其他具有代表性的数据；
- c) 数据获得方式和来源应予以说明。

5.2 数据质量要求

5.2.1 初级数据质量要求

初级数据是通过直接测量或基于直接测量的计算得到的过程或活动的量化值。初级数据的质量要求包括：

- a) 完整性：现场数据应采集完整的生命周期要求数据；
- b) 准确性：初级数据中的能源、原料消耗数据应来自企业实际生产统计记录，能源和原料获取数据优先来自上游供应商；碳排放数据优先选择核查报告，或由排放因子或物料平衡公式计算获得。所有初级数据均应转换为以（功能单位）为基准，且应详细记录相关的初级数据、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。

5.2.2 次级数据质量要求

次级数据可来源于国家数据库、公开文献或其他具有代表性的数据。次级数据的质量要求包括：

- a) 代表性：优先选择与评估产品系统的时间代表性、区域代表性、技术代表性相近的数据，其次选择近年代表国内/行业平均生产水平公开的生命周期评价数据，最后选择国外同类技术数据；
- b) 完整性：应涵盖系统边界规定的所有单元过程；
- c) 一致性：所有被选择的次级数据应完整覆盖本部分确定的生命周期清单因子，并且应将次级数据转换为一致的物质名录后再进行计算；
- d) 准确性：选择的排放因子应具有足够的准确性，以适应特定的核算目的；
- e) 适用性：考虑排放因子适用的范围和条件，确保其适用于特定的核算场景。

5.3 数据收集清单

5.3.1 数据统计期

铝合金建筑型材产品碳足迹量化数据宜以数据盘查前的最近一年为收集周期。生产期间未达一年者，以最近至少一个月的生产期间为基础，同时应考虑该数据的代表性与准确性。

5.3.2 数据收集

5.3.2.1 原材料获取阶段

原材料获取阶段收集的数据包括但不限于以下数据：

- a) 组成产品的原材料和辅料的产品信息，原生铝锭/再生铝用量、镁硅铜等合金辅料消耗量、聚酯喷粉涂料、脱脂剂、钝化剂等表面处理耗材用量等；
- b) 原辅料（含包装）的运输方式及距离；
- c) 对应运输方式（如公路、铁路、水路）及燃料类型的碳足迹因子；
- d) 水、电力、蒸汽、煤、燃料等能源消耗量；
- e) 废弃物处理与处置过程的碳足迹因子。
- f) 材料生产、能源开采生产等过程以及废弃物处理相关过程的生命周期温室气体排放因子可使用次级数据。

5.3.2.2 生产阶段

生产阶段收集的数据包括但不限于以下数据：

- a) 水、电力、蒸汽、煤、燃料等能源消耗量；
- b) 废弃物产生量；
- c) 能源碳足迹因子：所在地区电网平均排放因子或自有发电设备的特定排放因子，以及热力（蒸汽、热水等）生产的碳足迹因子；
- d) 废弃物处理碳足迹因子：生产过程中产生的各类废弃物回收利用、焚烧、填埋等处置方式的碳足迹因子。

燃料、电力、热力等能源消耗过程、生产用水供应过程、污水及废弃物处理过程等的全生命周期温室气体排放因子可使用次级数据。

5.3.2.3 运输（交付）阶段

运输（交付）阶段收集的数据包括但不限于以下数据：

- a) 产品（含包装材料）的重量和/或体积；
- b) 产品（含包装材料）运输方式及距离；
- c) 运输工具所消耗燃料的种类及其消耗量；
- d) 运输碳足迹因子：产品（含包装）从工厂交付至客户或分销中心过程中，不同运输方式（如公路、铁路、水路、航空）及运输工具类型的碳足迹因子。

注：将产品运输至分销地点或零售商地点的过程数据尽量考虑实际的运输方式，如无法获取该数据可计算为不同运输方式的平均距离。涉及多个销售地点的场景采取适用的分配规则，如按照不同销售地区的销量进行加权计算。如无法获取实际的销售数据，选择最具代表性的销售地点进行评估。计算规则和相关假设在报告中说明。

5.3.2.4 使用阶段

产品使用阶段收集的数据包括但不限于以下数据：

- a) 产品安装、维保、清洁、补喷修复过程的电力、水资源消耗；
- b) 补喷粉末、密封胶、五金配件等耗材消耗量；
- c) 废弃物产生量；
- d) 能源碳足迹因子：所在地区电网平均排放因子，或具体能源（如燃料、电力）消耗的碳足迹因子；
- e) 废弃物处理碳足迹因子：使用过程中产生的耗材、废弃物处理处置过程的碳足迹因子。

5.3.2.5 废弃处置阶段

产品废弃处置阶段收集的数据包括但不限于以下数据：

- a) 废弃产品金属等材料在收集过程中所需消耗的能源和资源，以及与其供应相关的全生命周期温室气体排放因子；
- b) 废弃产品金属材料从收集点运输到处理地点的相关运输数据，包括运输方式、运输距离、运输重量，以及相关的温室气体排放因子；
- d) 废弃产品金属材料在处理地点的处理方式，可能包括分类拣选、拆解、粉碎等，以及不同处理方式相关的温室气体排放因子；

- f) 废弃产品包装材料在被焚烧/填埋相关的温室气体排放因子。产品废弃后至废弃处理设施间的运输以及产品的回收率、焚烧率、填埋率可由企业提供。使用国家、行业或消费者行为调查的统计数据，应当考虑产品废弃地的实际情况。

注：产品废弃后至废弃处理设施间的运输以及产品的回收率、焚烧率、填埋率由企业提供。使用国家、行业或消费者行为调查的统计数据，考虑产品废弃地的实际情况。

5.3.2.6 数据采集表

根据附录A对应需要的数据进行填报：

- 现场数据可通过企业调研、上游厂家提供、采样监测等途径进行收集，所收集的数据宜使用近一年内的平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平；
- 从实际调研过程中无法获得的数据，采用相关数据库进行替代。

5.4 数据审定

在数据收集过程中应对数据的有效性进行检查，通过物料平衡、能量平衡、与历史数据和相近工艺数据对比等方式，确认数据的准确性与合理性。对于异常数据，应分析原因，予以替换，替换的数据应满足数据质量要求（见5.2）。

5.5 分配原则

数据分配问题宜遵循以下分配规则：

- 尽量避免出现重复分配。如：将原来收集数据时划分的单元过程再进一步分解成两个或多个子过程，收集那些子过程的输入输出数据；扩展产品系统边界，将原来排除在系统之外的一些单元包括进来；
- 使用物理关系（如重量、体积、热值等）进行分配。例如，若多个产品共享同一生产过程，应根据产品的重量或体积比例分配能源消耗和排放数据；
- 当物理关系不能确定或不能用作分配依据时，可使用经济关系（如产值、利润比例等）进行分配。例如，若多个产品共享同一生产线，且物理关系不明确，可根据产品的产值比例分配能源消耗和排放数据。

5.6 取舍原则

在评价目标和范围确定阶段，应确定允许省略次要过程的取舍准则。所选择的取舍准则对评价结果产生的影响应在最终的报告中作出解释。所排除单元过程舍去的温室气体排放与清除应有书面记录。

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当取舍，取舍主要原则如下：

- 所有的能源输入均需列出，包括使用的含能废弃物；
- 应列出主要的原料及辅料输入，若符合 c) 和 d) 要求则可忽略；
- 忽略的单项物质（能量）流或单元过程对产品碳足迹的贡献均不得超过 1%，如生产设备维修耗材等；
- 所有忽略的物质（能量）流与单元过程对产品碳足迹贡献总和不超过 5%，且应在产品碳足迹报告中予以说明；
- 道路与厂房等基础设施的建设、各工序设备的制造、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均可忽略。

5.7 数据质量评估

对于系统边界中的所有单位过程，应评价原始数据和次级数据的质量。按照 GB/T 24067 的要求，数据质量评价应考虑数据的时间周期、数据的地域范围、数据的技术范围、数据的准确性、数据的完整性、数据的代表性以及数据的一致性等因素。具体可参考附录B进行。

5.8 绩效追踪

计划将产品碳足迹用于产品碳足迹绩效追踪时，应满足以下针对产品碳足迹量化的额外要求：

- 应对不同时间点的结果进行分析；
- 对于有相同功能单位的产品，应计算其随时间发生的产品碳足迹变化；

- c) 应使用相同的方法（例如选择和管理数据的系统、系统边界、分配和确定的特征化因子等）和相同的产品碳足迹-产品种类规则，计算随时间发生的产品碳足迹变化。

6 产品碳足迹影响评价

6.1 产品碳足迹计算

6.1.1 产品碳足迹

铝合金建筑型材产品碳足迹为系统边界内各单元过程温室气体排放量和清除量之和。计算见公式（1）

铝合金建筑型材碳足迹为系统边界内各单元过程温室气体排放量和清除量之和。计算见公式（1）。

式中：

$$CFP = CF_{raw} + CF_{prod} + CF_{tran} + CF_{use} + CF_{eol} \quad (1)$$

式中：

- CFP —— 铝合金建筑型材产品的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
 CF_{raw} —— 原材料获取阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
 CF_{prod} —— 生产阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
 CF_{tran} —— 运输（交付）阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
 CF_{use} —— 使用阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
 CF_{eol} —— 生命末期阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）。

6.1.2 原材料获取阶段

原材料获取阶段涵盖铝锭、粉末、助剂和包装等材料的获取、初加工、运输及能源开采输送等过程中产生的碳排放。原材料获取阶段碳足迹计算见公式（2）。

式中：

$$CF_{raw} = \sum_{i=1}^n (AD_{m,i} \times EF_{m,i} + AD_{mt,i} \times EF_{mt,i}) \quad (2)$$

式中：

- CF_{raw} —— 原材料获取阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
 $AD_{m,i}$ —— 第*i*种原辅料的消耗量，单位与原辅料相匹配；
 $EF_{m,i}$ —— 第*i*种原辅料的碳足迹因子，单位与原辅料相匹配；
 $AD_{mt,i}$ —— 第*i*种原辅料的运输数据，单位与运输环节相匹配；
 $EF_{mt,i}$ —— 第*i*种原辅料运输碳足迹因子，单位与运输环节匹配；
 n —— 所消耗的主要原材料种类数。

6.1.3 生产阶段

生产阶段涵盖从原材料进入制造厂到成品设备出厂的所有熔铸、挤压、前处理、喷粉、固化、包装出厂等过程的直接和间接排放。计算见公式（3）。

$$CF_{prod} = \sum (E_m \times EF_m) + \sum (W_n \times EF_n) \quad (3)$$

式中：

- CF_{prod} —— 生产阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
 E_m —— 生产过程中的能源、资源消耗量，单位与能源类型相匹配；
 EF_m —— 能源的碳足迹因子，单位与能源类型相匹配；
 W_n —— 生产过程中产生的第*n*类废弃物量，单位为千克（ kg ）；
 EF_n —— 废弃物处理（回收利用、焚烧、填埋等）的碳足迹因子。

6.1.4 运输（交付）阶段

运输（交付）阶段涵盖成品设备从制造厂运输至客户地点产生的运输排放。计算见公式（4）。

$$CF_{tran} = \sum_{t=1}^q (AD_{tran,t} \times EF_{tran,t}) \quad (4)$$

式中：

CF_{tran} ——运输（交付）阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$AD_{tran,t}$ ——第 t 种运输方式的数据，单位与运输环节相匹配；

$EF_{tran,t}$ ——第 t 种运输方式的碳足迹因子，单位与运输环节匹配；

t ——运输方式；

q ——主要的运输段数量。

6.1.5 使用阶段

使用阶段涵盖设备运行过程中能耗所产生的碳排放。计算见公式（5）。

$$CF_{use} = E_{elec} \times EF_{elec} + \sum (M_{t,k} \times EF_{mt,k}) \quad (5)$$

式中：

CF_{use} ——使用阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

E_{elec} ——使用过程电力消耗量，单位为千瓦时（ kWh ）；

EF_{elec} ——电网碳足迹因子，单位为千克二氧化碳当量每千瓦时（ $\text{kgCO}_2\text{e/kWh}$ ）；

$M_{t,k}$ ——使用过程中材料（如补喷耗材）的消耗量，单位与材料类型相匹配；

$EF_{mt,k}$ ——耗材生产的碳足迹因子。

6.1.6 生命末期阶段

生命末期阶段涵盖设备报废后的重回铝厂重熔、外销再生厂、废渣填埋产生的排放。计算见公式（6）。

$$CF_{eol} = \sum (E_y \times EF_{ey}) + \sum (AD_{tran,w} \times EF_{tran,w}) + \sum (E_z \times EF_{wz}) \quad (6)$$

式中：

CF_{eol} ——生命末期阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

E_y ——重回铝厂重熔过程消耗的能源，单位与能源类型相匹配；

EF_{ey} ——能源的碳足迹因子，单位与能源类型相匹配；

$AD_{tran,w}$ ——第 w 种运输废弃物方式的数据，单位与运输环节相匹配；

$EF_{tran,w}$ ——第 w 种运输废弃物方式的碳足迹因子，单位与运输环节匹配；

E_z ——处置过程中各类处理方式（回收、焚烧、填埋）对应的废弃物的量，单位为千克（ kg ）；

EF_{wz} ——废弃物处置方式的碳足迹因子，单位为千克二氧化碳当量每千克（ $\text{kgCO}_2\text{e/kg}$ ）。

6.2 特征化因子和 GWP 参数的选取

产品碳足迹为所有温室气体潜在气候变化影响的总和。通过排放或清除的温室气体的质量乘以政府间气候变化专门委员会（IPCC）给出的 100 年全球变暖潜势（GWP），来计算产品系统每种温室气体排放和清除的潜在气候变化影响，单位为每千克（或吨）排放量的千克（或吨）二氧化碳当量（ CO_2e ）。

IPCC 公布了不同温室气体的 100 年 GWP。若 IPCC 修订了 GWP，应使用最新评估数值。

7 产品碳足迹结果解释

7.1 结果解释步骤

产品碳足迹研究的生命周期解释阶段应包括以下步骤：

- 根据生命周期清单分析和生命周期影响评价的产品碳足迹和产品部分碳足迹的量化结果，识别显著环节（可包括生命周期阶段、单元过程或流程）；
- 完整性、一致性和敏感性分析的评估；
- 结论、局限性和建议的编制。

7.2 内容要求

根据产品碳足迹研究的目的和范围进行结果解释,解释应包括以下内容:

- a) 说明产品碳足迹和各生命周期阶段的碳足迹;
- b) 分析不确定性,包括取舍准则的应用或范围;
- c) 详细记录选定的分配程序。
- d) 结果解释宜包括以下内容:
- e) 分析重要输入、输出和方法学选择(包括分配程序)的敏感性,以了解结果的敏感性和不确定性;
- f) 评估不同生命末期阶段情景对最终结果的影响评价;
- g) 评估建议对结果的影响。

8 产品碳足迹报告

产品碳足迹报告应以每二氧化碳当量进行描述碳足迹量化结果,产品碳足迹报告模板可参考附录 C。

产品碳足迹报告应包含以下内容。

- a) 基本情况:
 - 委托方和评价方信息;
 - 报告信息;
 - 依据标准;
 - 使用产品种类规则或其他补充要求参考资料。
- b) 量化目的。
- c) 范围:
 - 产品说明,包括功能和技术参数;
 - 或声明单位;
 - 产品系统边界;
 - 取舍准则;
 - 生命周期各阶段的描述,包括对选定的使用阶段和生命末期阶段假设情景的描述,替代使用情景和生命末期阶段情景对最终结果影响的评价。
- d) 清单分析:
 - 数据收集信息,包括数据来源;
 - 分配原则与程序;
 - 数据说明;
 - 产品各阶段的分项温室气体排放清单。
- e) 影响评价:
 - 影响评价方法;
 - 特征化因子。
- f) 结果解释:
 - 清单结果与计算;
 - 结果的图示(可选)。

9 产品碳足迹声明

如需声明时,按照 GB/T 24025 或 ISO 14026 的规定进行,碳足迹声明可用于具有相同功能的不同产品之间的比较。产品碳足迹声明的内容包括但不限于以下几个方面:

- a) 公司相关说明(地址、公司介绍等);
- b) 声明规则;
- c) 产品参数;
- d) 生命周期碳足迹和影响评价;
- e) 生命周期环境解释结果及其局限性结论。

10 环境产品声明

如需声明时,按照 ISO 14025 及本文件的要求进行编制和验证。环境产品声明旨在基于生命周期评价 (LCA) 方法,提供产品系统潜在环境影响的量化信息,可用于同类产品的比较。环境产品声明的内容通常包括但不限于以下几个方面:

- a) 声明人相关信息 (名称、地址、联系方式等);
- b) 所依据的产品种类规则 (PCR) 信息;
- c) 产品描述及功能单位;
- d) 生命周期评价结果,包括各项环境影响类别指标 (全球变暖潜值、酸化潜值、富营养化潜值等);
- e) 其他环境信息 (如资源使用、废弃物产生等);
- f) 第三方验证声明及有效期。

附 录 A
(资料性)
数据收集表

场数据可根据表A.1～表A.5收集。

A.1 铝合金建筑型材主要组件及其主要零部件 BOM 表

主要组件名称	主要零部件及材料名称	单吨产品消耗量/kg	数据来源
基材	电解铝锭		
	再生铝锭		
	硅、镁、铜合金辅料		
	再生铝合金		
	...		
隔热模块	隔热条		
	密封胶		
	...		
表面处理	聚酯喷粉涂料		
	前处理药剂（脱脂剂、铬化剂 剂等）		
	...		
五金配件	角码、连接件		
	螺丝、铆钉		
	...		
包装材料	PE保护膜		
	纸护角		
	缠绕膜		
	...		
其他	加工助剂		
	...		
	...		

A.2 原材料采集阶段材料用量清单

材料名称		单吨产品消耗量/kg
原材料	铝合金锭	
	再生铝合金	
	镁锭	
	硅料	
	铜锭	
	...	
辅助材料	隔热条	
	密封胶条	
	角码/连接件	
	螺丝/铆钉	
	...	
表面处理材料	聚酯喷粉涂料	
	脱脂剂	
	铬化剂/无铬钝化剂	
	中和剂	
包装材料		
	PE保护膜	
	纸护角	
	缠绕膜	
	纸箱	
		
其他	加工助剂	
.....		

A.3 生产制造阶段能源消耗及污染物输出清单

类别	名称	单位	年消耗/排放量	单吨产品消耗量/kg
物质能源消耗	水	kg		
	电力	kWh		
	天然气	m ³		
	压缩空气	m ³		
	柴油	kg		
	...	...		
污染输出物	污水	kg		
	挥发性有机化合物 (VOC)	kg		
	化学需氧量 (COD)	kg		
	氨氮	kg		
	总磷	kg		
	粉尘	kg		
	废铝屑	kg		
	废涂料/漆渣	kg		
	废包装材料	kg		
	废矿物油	kg		
	废化学药剂	kg		
	...	...		

A.4 使用过程能源及物质消耗清单

使用能源/物质	单位	单吨产品消耗量/kg
电力（安装过程）	kWh	
电力（维护清洁过程）	kWh	
密封胶	kg	
五金配件（更换）	kg	
清洁耗材	kg	
防锈剂	kg	
...	...	

注：按年产品寿命统计物质能耗情况。

A.5 各阶段运输清单

项目名称	生命周期阶段	运输过程	运输方式	运载量/kg	燃料类型	运输距离/km
铝合金锭	原材料获取阶段	出发地1-目的地1	货车/火车/飞机/轮船/...			
...	...	...	...			
成品型材	运输（交付）阶段	出发地2-目的地2	货车/火车/飞机/轮船/...			
...	...	...	...			

附录 B

(资料性)

数据质量评估

B.1 产品碳足迹量化数据质量评估见表 B.1。

表 B.1 产品碳足迹量化数据质量评估表

评分	活动数据		碳足迹因子		
	数据可靠性	时间代表性	技术代表性	地理代表性	时间代表性
5	实际测量值	原始数据为报告年份1年内数据	使用的技术与数据集范围内的技术完全相同	企业数据	碳足迹因子数据为报告年份1年内数据
4	基于部分测量数据	原始数据为报告年份2年内数据	使用的技术包括在数据集范围内的技术组合中	国内数据	碳足迹因子数据为报告年份2年内数据
3	计算值 (合理方法计算)	原始数据为报告评价年份4年内数据	使用的技术仅部分包含在数据集范围内	亚洲数据	碳足迹因子数据为报告评价年份4年内数据
2	估算值 (假设推导)	原始数据为报告评价年份6年内数据	使用的技术与数据集范围中包含的技术类似	全球数据 (专家判断相似性)	碳足迹因子数据为报告评价年份6年内数据
1	不合格估算	原始数据为报告评价年份6年以上数据, 或未指定时间有效期	使用的技术不同于数据集范围中包含的技术	其他数据	碳足迹因子数据为报告评价年份6年以上数据, 或未指定时间有效期

B.2 数据评价指标包括4个：数据可靠性、时间代表性、技术代表性、地理代表性，并用5级分制来定义数据质量。其中数据可靠性和时间代表性用于评价活动数据，技术代表性、地理代表性和时间代表性用于评价碳足迹因子。该方法以计算每个数据的得分来判断数据质量，以计算单元过程所有数据的平均得分来判断工序数据的评价质量。对于质量较差的数据应进行敏感性分析或不确定性分析，检查说明产品生命周期忽略的过程、忽略的现场数据，以及主要的假设等相关因素可能对最终结果造成的影响，说明次级数据选择、初级数据收集与处理是否符合本文件的要求。

B.3 活动数据的数据质量标准得分计算方法见公式 (B.1)。

$$DQR_{AD, i} = \frac{DQR_{AD, rel, i} + DQR_{AD, t, i}}{2} \quad (B.1)$$

式中：

$DQR_{AD, i}$ ——核算对象*i*的活动数据质量标准得分，无量纲单位；

$DQR_{AD, rel, i}$ ——核算对象*i*的活动数据可靠性质量标准评分，无量纲单位；

$DQR_{AD, t, i}$ ——核算对象*i*的活动数据时间代表性质量标准评分，无量纲单位。

B.4 碳足迹因子的数据质量标准得分计算方法见公式 (B.2)。

$$DQR_{EF, i} = \frac{DQR_{EF, tech, i} + DQR_{EF, geo, i} + DQR_{EF, t, i}}{3} \quad (B.2)$$

式中：

$DQR_{EF, i}$ ——核算对象*i*的碳足迹因子数据质量标准得分，无量纲单位；

$DQR_{EF, tech, i}$ ——核算对象*i*的碳足迹因子技术代表性质量标准评分，无量纲单位；

$DQR_{EF, geo, i}$ ——核算对象*i*的碳足迹因子地理代表性质量标准评分，无量纲单位；

$DQR_{EF, t, i}$ ——核算对象*i*的碳足迹因子时间代表性质量标准评分，无量纲单位。

B.5 整体数据质量标准得分计算方法见公式（B.3）。

$$DQR = \sum \frac{DQR_{AD, i} + DQR_{EF, i}}{2} \times P_i \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

- DQR ——整体数据质量标准得分，无量纲单位；
- $DQR_{AD, i}$ ——核算对象*i*的活动数据质量标准得分，无量纲单位；
- $DQR_{EF, i}$ ——核算对象*i*的碳足迹因子数据质量标准得分，无量纲单位；
- P_i ——核算对象*i*的温室气体排放量占总排放量的比重，%。

B.6 数据质量评级见表 B.2。

表 B.2 数据质量评级表

数据等级	加权平均分数值范围	总体数据质量水平
第一级	$DQR > 4$	数据质量高
第二级	$3 < DQR \leq 4$	数据质量较高
第三级	$2 < DQR \leq 3$	数据质量一般
第四级	$1.5 < DQR \leq 2$	数据质量欠佳
第五级	$DQR \leq 1.5$	数据质量差

附 录 C
(资料性)
产品碳足迹报告（模板）

产品碳足迹报告格式模板如下。

产品碳足迹报告（模板）

产 品 名 称:_____

产品规格型号:_____

生产者名称:_____

报 告 编 号:_____

出具报告机构:(若有)_____(盖章)

日期:____年__月__日

一、概况

1.生产者信息

生产者名称: _____

地址: _____

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、量化目的

三、量化范围

1.功能单位

以_____为功能单位。

2.系统边界

☐原材料获取阶段 ☐生产阶段 ☐运输（交付）阶段 ☐使用阶段 ☐生命末期阶段

系统边界图:

图1 XX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

____年度。

四、 清单分析

1.数据来源说明

现 场 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.清单结果及计算

生命周期各个阶段碳排放计算说明见表1。

表1 _____生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	活动数据	排放因子	温室气体量 kg/功能单位或功能单位
原材料获取阶段			
生产阶段			
运输（交付）阶段			
使用阶段			
生命末期阶段			
....			

4.数据质量评价（可选项）

数据质量可从定性和定量两个方面对报告使用的现场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、 影响评价

1.影响类型和特征化因子选择

一般选择IPCC给出的100年GWP。

2.产品碳足迹结果计算

六、 结果解释

1.结果说明

_____公司（填写产品生产者的全名）生产的_____（填写所评价的产品名称，每功能单位的产品），从_____（填写某生命周期阶段）到（填写某生命周期阶段）生命周期碳足迹为_____kgCO₂e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 _____生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹/（kgCO ₂ e/功能单位）	百分比/%
原材料获取阶段		
生产阶段		
运输阶段		
使用阶段		
生命末期阶段		
总计		

注：具体产品生命周期阶段碳排放分布图一般以饼状图或柱形图表示各生命周期阶段的碳排放情况。
图2 XX各生命周期阶段碳排放分布图

2.假设和局限性说明（可选项）

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。

3.改进建议

广东省团体标准
《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 铝合
金建筑型材（喷粉型材）》编制说明

标准编制小组

2026 年 7 月

一、工作概况

2026年6月，广东省环境科学研究院、方圆标准认证集团有限公司及广东省清洁生产协会联合提出立项《温室气体产品碳足迹量化方法与要求 铝合金建筑型材（喷粉型材）团体标准的申请，该标准由广东省清洁生产协会及广东省低碳发展协会批准立项。为此，广东省环境科学研究院、方圆标准认证集团有限公司及广东省清洁生产协会联合组建了标准编制工作组，对标准进行编制，进一步明确铝合金建筑型材产品碳足迹的系统边界、数据质量、分配规则及量化方法，以更好地服务于铝合金建筑型材行业碳足迹核算、环境信息披露与减排绩效评价，推动行业绿色低碳高质量发展。

二、立项的必要性

（一）目的和意义

为了让产品碳足迹量化方法既与国际接轨，又符合中国发展实际，同时为铝合金建筑型材产品碳足迹核算标准的编制提供科学依据，广东省环境科学研究院、方圆标准认证集团有限公司及广东省清洁生产协会联合提出了团体标准《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 铝合金建筑型材（喷粉型材）》的立项工作。

铝合金建筑型材是建筑领域核心用材，属于高耗能、高排放重点建材产品。当前同类产品缺乏专属碳足迹核算标准，企业多套用通用碳足迹标准开展核算，存在核算边界模糊、数据口径不一、分配规则混乱、排放因子选取随意等问题，导致不同企业、不同时段核算结果无法横向、纵向对比，

严重制约行业低碳转型、绿色产品认证、碳标签工作及供应链低碳协同发展。

标准的制定，可统一铝合金建筑型材全生命周期碳足迹量化通用方法、数据要求、核算规则与报告规范，填补行业细分领域标准空白。一方面助力企业精准识别生产全流程碳排放环节、挖掘减排潜力、优化生产工艺；另一方面为行业碳信息披露、低碳绩效评价、绿色采购、国际贸易碳壁垒应对提供统一技术依据，对落实“双碳”目标、推动铝型材行业绿色低碳高质量发展具有重要现实意义。

（二）行业发展现状

我国是全球铝合金建筑型材最大生产、消费与出口国，广东省作为国内铝型材产业核心集聚区，聚集了大量规模化建筑铝型材生产企业，产业集中度高、产业链完善，产品广泛应用于建筑幕墙、民用门窗、市政工程等领域，产业规模位居全国前列。铝合金建筑型材完整生命周期涵盖原材料获取、型材挤压、表面处理、成品运输、产品使用及废弃处置等多个阶段，碳排放主要来源于铝锭原材料生产、生产环节水电天然气等能源消耗、表面处理药剂及粉末涂料生产、产品运输与废弃物处置等环节。随着全国及广东省绿色建材推广、碳足迹溯源、绿色供应链管理工作持续推进，市场及监管层对铝型材产品碳足迹量化的规范性、准确性、可核查性要求持续提升。

（三）存在问题及拟解决的问题

1. 存在的问题

一是核算体系不统一。铝合金建筑型材产品无专属核算规则，企业核算时系统边界、功能单位、取舍原则、分配规则自行定义，核算口径差异极大，结果不具备可比性；二是数据质量无规范。企业初级生产数据、次级排放因子选用无统一标准，数据完整性、准确性、一致性参差不齐；三是核算方法不细化。通用标准未适配喷粉型材专属工序，关键环节碳排放核算缺失；四是成果应用无标准。碳足迹报告、产品声明、环境产品声明无统一格式与内容要求，无法支撑碳标签识别、市场溯源、碳足迹对标等应用场景。

2. 拟解决的问题

一是统一铝合金建筑型材产品碳足迹量化的术语定义、功能单位、全生命周期系统边界；二是明确各生命周期阶段数据收集规范、数据质量评价标准、数据取舍与分配规则；三是细化原材料获取、生产、运输、使用、废弃处置全流程碳排放核算方法与计算公式；四是规范碳足迹结果解释、报告编制、产品声明及环境产品声明的统一要求；五是配套标准化数据采集模板与评价体系，降低企业核算门槛，提升行业核算整体水平

三、标准编制原则

（一）规范性

本文件的结构及编写规则按 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》的要求进行。

（二）强化科学与合理

本文件规定内容保持与其他标准内容相协调，提出科学、合理的技术要求。在编制过程中，一方面紧紧围绕国家产品碳足迹的相关政策要求，深入贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”等新发展理念，体现内容的科学性；另一方面充分吸收国内外实践经验，在标准体系、工作流程等多方面进行比较、总结和提炼，提升标准实施的合理性。

（三）注重实施与管理

本文件重视实用性、可操作性和有效性，强调标准的实施与管理。在编制过程中，充分借鉴各地各行业产品碳足迹发展的基础上，通过实地调研和文献收集等形式，深入摸清产品碳足迹建设工作实施现状和实际需求，充分考虑产品碳足迹发展规律和内容，明确产品碳足迹量化工作实施过程的技术重点、确定产品碳足迹量化的程序和要求，在文本表述上体现条理清晰、通俗易懂、重点突出的特点，以便更好地发挥标准的市场引领作用。

四、标准框架、主要内容及其确定依据

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》和相关政策规划要求，结合产品碳足迹量化方法发展的实际情况和特点，确定关于铝合金喷粉型材产品碳足迹量化方法与要求，标准结构的组成包括：

（一）范围

规定了铝合金建筑型材产品碳足迹量化目的和范围、生命周期清单分析、产品碳足迹影响评价、产品碳足迹结果

解释、产品碳足迹报告、产品碳足迹声明和环境产品声明的内容。

（二）规范性引用文件

引用 GB/T 24025、GB/T 24067、ISO 14025、ISO 14026 等国内外现行有效标准，均为产品碳足迹核算、环境声明领域的核心通用标准，是本标准术语定义、核算原则、报告声明规则的编制基础，确保本标准与国内外通用体系接轨。

（三）术语和定义

统一界定温室气体、产品碳足迹、功能单位、系统边界、初级数据、次级数据等核心术语。术语全部对标国标、国际标准定义，同时适配喷粉型材行业核算场景，避免行业认知偏差，保证术语规范性与适配性。

（四）量化目的与范围

明确碳足迹量化的核心目的，统一功能单位为 1t 符合 GB5237.4 的成品建筑铝型材；划定全生命周期系统边界，涵盖原材料获取、生产、运输交付、产品使用、废弃处置五个阶段，详细界定各阶段核算内容与边界范围。该内容依据喷粉型材完整产业链流程制定，全面覆盖产品全生命周期碳排放来源，保证核算完整性。

（五）生命周期清单分析

说明数据收集要求、数据质量分级要求、阶段数据收集清单、数据审定规则、分配原则、取舍原则及数据质量评估方法等内容。明确初级现场数据与次级参考数据的适用场景、质量标准，细化多产品、公用能耗的分配规则，界定可

忽略的次要排放阈值，兼顾核算准确性与企业实操性，依据行业数据管理现状及 GB/T 24067 数据规范制定。

（六）产品碳足迹影响评价

建立全生命周期分段核算公式，分别制定原材料获取、生产、运输交付、使用、生命末期五大阶段的碳排放计算方法，明确 IPCC 100 年全球变暖潜势（GWP）的因子选用规则，统一碳排放量化计算口径，是本标准核心技术内容，依据生命周期评价理论及铝型材排放特征制定。

（七）产品碳足迹结果解释

规范碳足迹结果解释的步骤与核心内容，要求开展显著性分析、完整性分析、不确定性分析；明确碳足迹报告的完整编制内容、格式要求；统一产品碳足迹声明与环境产品声明的编制规范，适配绿色认证、市场披露、第三方核查等应用场景，依据国标环境声明相关要求制定。

（八）报告与声明

明确碳足迹报告的完整编制内容、格式要求；统一产品碳足迹声明与环境产品声明的编制规范，适配绿色认证、市场披露、第三方核查等应用场景，依据国标环境声明相关要求制定。

（九）规范性附录

配套数据收集表、数据质量评估表、碳足迹报告三大模板，细化企业核算所需的原辅材料、能耗、运输、废弃物、使用耗材等全套统计表格，建立五级数据质量评价体系，为企业标准化核算提供直接落地工具。

五、与现行法律法规、强制性标准等上位标准关系

（一）与现行法律法规的关系

与现行相关法律法规、规章及现行有效标准无矛盾，协调统一。

（二）强制性标准等上位标准关系

本标准的部分技术内容参考和引用了国内相关标准，但没有对标准进行直接采用。

六、标准制定进度与计划

（一）成立标准编制组（2026年6月）广东省清洁生产协会接到编制任务后，单位领导高度重视，马上组织并成立了标准编制组，并召开了项目工作会议，明确了编制组成员及任务分工、制定了详细的工作计划并完成标准草案。

（二）2026年7月，标准编制组在资料收集及调研的基础上，经过深入的分析与实践总结后进行了标准的编写，形成了《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 铝合金建筑型材（喷粉型材）》标准征集意见稿。

七、技术指标设置的科学性和可行性，量化指标的确定依据

本文件不涉及技术指标。

八、与国际、国家、行业、其他省同类标准技术内容的对比情况

制定本文件时依据并引用了国内有关现行有效的标准，不违背国内其他行业标准、法律法规及强制性标准的有关规定。

标准以规范性的方式指导曳引电梯产品碳足迹工作开展。

十、涉及专利的有关说明

无。

十一、贯彻标准的要求和措施建议

（一）标准宣贯实施

本文件批准发布后，拟由广东省清洁生产协会组织相关企业开展多种形式的宣传、学习，使本标准的使用单位及时准确地了解和掌握标准内容与要求，以保证本标准的顺利实施。

（二）实施日期建议

建议标准发布后 3 个月开始实施，期间做好标准宣贯培训，人员培训及物资准备。

（三）标准跟踪管理

定期与实施本文件的企业进行交流和征求意见，确保标准的适宜性；定期关注标准的实施效果，及时收集相关意见、提出标准修订、废止或继续使用的建议。

十二、其他情况的说明

（一）本文件没有引用或参照国外标准。

（二）本文件为推荐性标准。

（三）本文件为第一次编制，没有涉及废止现行有关的标准。