

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 建
筑密封材料

Greenhouse gases—Quantitative methods and requirements for carbon footprint of
products—Architectural sealants

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2024.08）

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中国建筑材料联合会发布

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出并归口。

本文件负责起草单位：

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件主要审查人：

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 建筑密封材料

1 范围

本文件规定了建筑密封材料产品碳足迹的量化目的、量化范围、清单分析、影响评价、结果解释、鉴定性评审、绩效追踪以及报告等内容。

本文件仅适用于建筑密封胶的产品碳足迹量化与评价。

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 XXXX-XXXX 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

ISO 14026:2017 环境标签和声明 足迹信息通信的原则、要求和指南 (Environmental labels and declarations-Principles, requirements and guidelines for communication of footprint information)

ISO/TS 14071 环境管理 生命周期评价 鉴定性评审过程和评审员能力：ISO 14044:2006 的附加要求和指南 (Environmental management-Life cycle assessment - Critical review processes and reviewer competencies: Additional requirements and guidelines to ISO 14044:2006)

3 术语和定义

GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》界定的以及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由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：本文件涉及的温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.2.1]

3.2

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。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.1.1]

3.3

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

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”的定义请参见 ISO 14026:2017，3.1.4。

注3：产品碳足迹研究报告中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。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.1.2]

3.4

产品碳足迹绩效追踪 carbon footprint of a product performance tracking**CFP performance tracking**

比较同一组织的一个特定产品在一段时间内的产品碳足迹或产品部分碳足迹。

注：包括计算一个特定产品碳足迹在一段时间内的变化，或具有相同功能单位或声明单位的替代产品之间产品碳足迹在一段时间内的变化。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.1.11]

3.5

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迫影响与等量二氧化碳辐射强迫影响相关联的系数。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.2.4]

3.6

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent**CO₂e**

比较某种温室气体与二氧化碳的辐射强迫的单位。

注：给定温室气体的二氧化碳当量等于该温室气体质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.2.2]

3.7

温室气体排放量 greenhouse gas emission**GHG emission**

在特定时段内释放到大气中的温室气体总量（以质量单位计算）。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.2.5]

3.8

温室气体清除量 greenhouse gas removal**GHG removal**

在特定时段内从大气中清除的温室气体总量（以质量单位计算）。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.2.6]

3.9

温室气体排放因子 greenhouse gas emission factor

GHG emission factor

活动数据与温室气体排放相关的系数。

注：本文件中的排放因子指的是生命周期的足迹因子。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.2.7]

3.10

产品系统 product system

拥有基本流和产品流，同时具有一种或多种特定功能，并能模拟产品生命周期的单元过程的集合。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.3.2]

3.11

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 XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.3.4]

3.12

功能单位 functional unit

用来量化产品系统功能的基准单位。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.3.7]

3.13

声明单位 declared unit

用来量化产品部分碳足迹的基准单位。

示例：质量（1千克粗钢）、体积（1升原油）。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.3.8]

3.14

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：初级数据可以包括温室气体排放因子或温室气体活动数据。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.6.1]

3.15

现场数据 site-specific data

在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。

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（3.1.2.5）和温室气体清除量。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.6.2]

3.16

次级数据 secondary data

不符合初级数据要求的数据。

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。

[来源：GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，3.6.3]

4 量化目的

本文件通过量化建筑密封材料产品生命周期或选定阶段的温室气体排放量和清除量（以二氧化碳当量表示）评价产品对全球增温的潜在影响。基于本文件开展碳足迹量化的目的包括但不限于以下方面：

- a) 评价产品对气候变化的潜在影响；
- b) 用于生产者与上下游供应链或消费者之间的温室气体排放信息沟通；
- c) 用于生产者降低产品碳足迹的设计与改进。

5 量化范围

5.1 产品描述

依据建筑密封材料对应的产品标准进行描述，产品描述应使用户能够明确的识别产品，包括但不限于：

- a) 产品名称（型号、规格、分类、用途）；
- b) 产品的主要技术参数和性能；
- c) 产品满足相关质量标准的证明文件；
- d) 制造者名称和地址；
- e) 产品标准编号；
- f) 产品所获取的其他标志等。

5.2 系统边界

5.2.1

建筑密封材料生命周期分为2个阶段：原材料和资源能源获取阶段（A1~A3）和产品生产阶段（B1~B3），其中建筑密封材料生产用原材料主要包括成膜物质、颜填料、助剂和色浆。如图1所示：

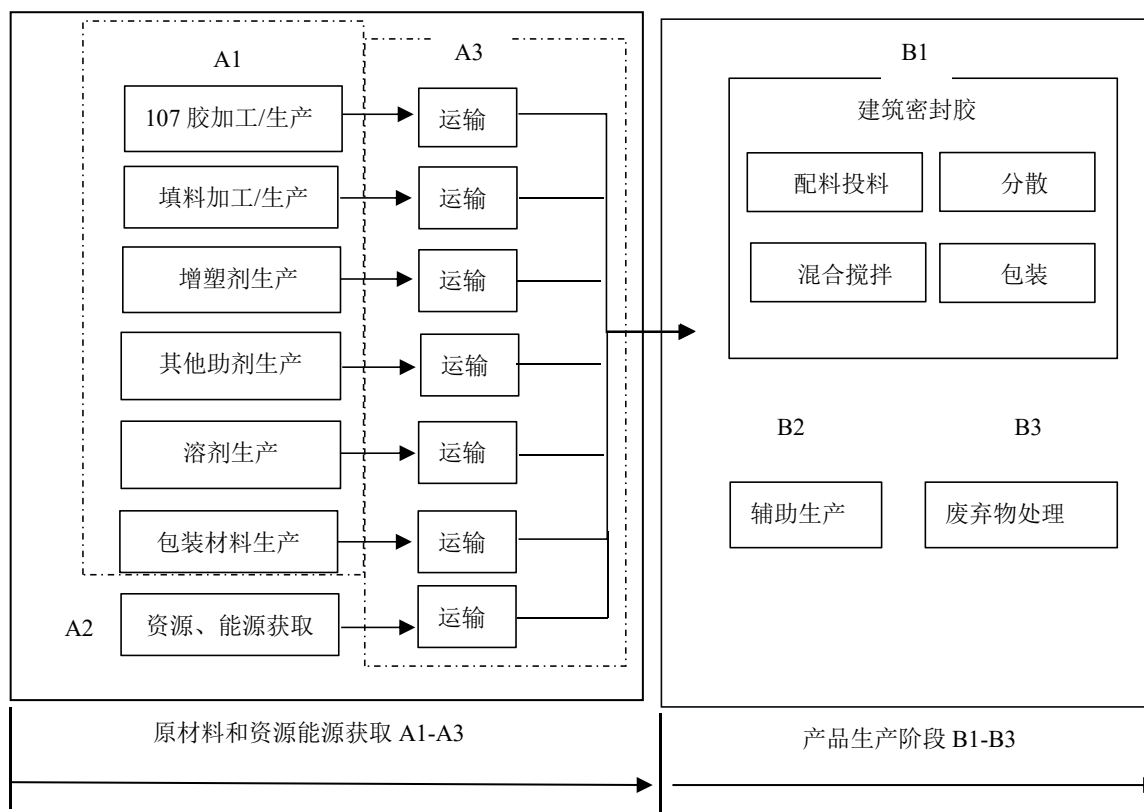


图1 建筑密封材料产品碳足迹评价的系统边界图

5.2.2 原材料和资源能源获取阶段（A1-A3）

从自然界初级资源提取开始，在原料到达建筑密封材料原材料生产厂时终止，包括：

- A1, 原材料获取：填料的开采、加工或生产过程；增塑剂、其他助剂、包装材料等的生产过程；
- A2, 资源能源获取：新鲜水、电力、天然气、柴油等资源能源加工与生产过程；
- A3, 运输至工厂：原材料、包装材料、资源能源运输到工厂的过程；
- a) ~ c) 所产生废弃物的处理相关过程。

5.2.3 产品生产阶段（B1-B3），

从原料运输至建筑密封材料制造工厂，在产品生产完成时终止，包括：

- B1, 建筑密封材料加工过程, 包括配料、投料、分散、混合搅拌、包装、检验等工序；
- B2, 辅助生产过程，包括生产场地照明、通风、制冷、取暖，物品仓储、搬运等过程；
- B3, 废弃物处理过程，包括生产过程中产生的废气、污水的处理相关过程。

5.3 声明单位

建筑密封材料碳足迹量化的声明单位应定义为“生产1kg建筑密封材料”。

5.4 取舍准则

清单分析和环境影响和的贡献均小于0.5%的物质和能量流可以排除在系统边界之外，但总共忽略的部分不应该超过5%。应遵循：

- 能源的所有输入均列出；
- 原材料的所有输入均列出；
- 质量小于原料总消耗0.1%的原材料项目输入可忽略；
- 厂区内人员及生活、行政办公设施的消耗和排放可忽略；

e) 道路与厂房的基础设施、设备设施的制造、安装、维护可忽略。

6 清单分析

6.1 数据的收集和确认

数据的收集和确认应满足以下要求：

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50%的单元过程，即使不在财务或运营控制下，宜使用现场数据。现场数据可按附录B收集；

b) 非现场数据可使用次级数据，次级数据宜经第三方评审，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。可按附录C收集；

c) 对数据获得方式和来源应予以说明；

d) 数据的收集应符合表1的要求。

表1 各阶段数据收集

所属阶段	数据种类	数据类型
A: 原料获取阶段	主要原料（如107胶、填料等）的温室气体排放因子；	宜使用现场数据
	次要原料（如增塑剂、其他助剂等）的温室气体排放因子；	可使用次级数据
	主要原料与次要原料的运输量、运输距离、运输方式；	应使用现场数据
	不同运输方式的温室气体排放因子；	可使用次级数据
B: 产品生产阶段	主要原料和次要原料的消耗量；	应使用现场数据
	柴油、电力、蒸汽、天然气等能源（含厂内运输）的消耗量；	应使用现场数据
	柴油、电力、蒸汽、天然气等能源获取阶段的温室气体排放因子；	可使用次级数据
	柴油等能源的运输量、运输距离、运输方式；	应使用现场数据
	柴油、天然气等能源燃烧过程的温室气体排放因子；	可使用次级数据
	污染物、固体废物的产生量、处置方式	应使用现场数据
	污染物、固体废物处置的温室气体排放因子	可使用次级数据

6.2 数据质量要求

6.2.1 初级数据采集质量应满足以下要求：

a) 完整性。根据数据取舍准则（5.4）的要求，检查是否有缺失的单元过程或输入输出物质。初级数据宜采集企业一个自然年内的生产统计数据，特殊情况下可根据企业实际运营情况予以确定；

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。初级数据采集时同类数据应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

6.2.2 次级数据可按C.2进行数据质量评价。采集质量应满足以下要求：

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及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。同一机构对同类产品次级数据的选择应保持一致。

6.3 数据审定

数据采集过程中，应验证数据的有效性，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（6.2）。

6.4 分配

在系统边界设置或数据采集时，若发现至少有一个单元过程的输入和输出包含多个产品，则需要分配。分配的原则如下：

- a) 尽量避免进行数据分配；
- b) 优先通过细分单元过程避免数据分配；
- c) 优先使用物理关系参数（如产量等）进行分配；
- d) 若质量分配法不可行，则可采用经济价值分配法；
- e) 对于闭环里循环使用的共生产品，不需要分配；
- d) 评价过程中涉及分配方法应在产品碳足迹报告中予以明确说明。

7 影响评价

7.1 总则

在数据收集与确认完成后，将初级数据和次级数据折算为同一的声明单位按公式（1）进行产品碳足迹核算：

$$CFP = \sum_i (GWP_i \times C_i) \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

CFP —— 产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2eq ）；

GWP_i —— 第*i*类温室气体的全球变暖潜势，参见附录D.1；

C_i —— 每kg建筑密封材料的第*i*类温室气体排放量，单位为千克（kg），按公式（2）进行计算：

$$C_i = C_{\text{获取},i} + C_{\text{运输},i} + C_{\text{生产},i} - C_{\text{清除},i} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

$C_{\text{获取},i}$ —— 每功能单位产品在原材料和资源能源获取阶段的第*i*类温室气体排放总量，单位为千克（kg）；

$C_{\text{运输},i}$ —— 每功能单位产品在原材料和资源能源运输阶段的第*i*类温室气体排放总量，单位为千克（kg）；

$C_{\text{生产},i}$ —— 每功能单位产品在生产阶段的第*i*类温室气体排放总量，单位为千克（kg）；

$C_{\text{清除},i}$ —— 每功能单位产品系统边界内第*i*类温室气体清除量，单位为千克（kg）。

7.2 产品碳足迹核算

7.2.1 原材料与资源能源获取阶段

原材料与资源能源获取阶段温室气体排放按公式（3）计算：

$$C_{\text{获取},i} = \sum (M_j \times CEF_{ij}) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

M_j —— 第*j*类原材料或资源能源的消耗量，单位为千克（kg）或立方米（ m^3 ）或千瓦时（kWh）；

CEF_{ij} —— 第*j*类原材料或资源能源的第*i*种温室气体排放因子，单位视原材料或能源种类而定。常见原材料温室气体排放因子见表D.2，常见能源温室气体排放因子见表D.3。

原材料与资源能源运输过程温室气体排放按公式（4）计算：

$$C_{\text{运输},i} = \sum (M_j \times D_{j,k} \times \text{TEF}_{i,k}) \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

$D_{j,k}$ —— 第j类原材料或资源能源第k种运输方式的加权运输距离，单位为千米（km）；

$\text{TEF}_{i,k}$ —— 第k种运输模式的第i种温室气体排放因子，单位为千克每千克千米（kg/kg·km），常见运输方式的温室气体排放因子见表D.4。

7.2.2 产品生产阶段

建筑密封材料生产过程的温室气体排放来源于生产过程中消耗化石能源所产生的温室气体排放。生产阶段的温室气体排放计算见公式（5）：

$$C_{\text{生产}} = \sum (NCV_j \times Q_j \times EF_j) + \sum (AD_h \times EF_h) \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

NCV_j —— 第j类化石能源的平均低位发热量，单位为吉焦每千克（GJ/kg）或吉焦每万立方米（GJ/10⁴Nm³）；常见燃料低位发热量缺省值见表D.6；

Q_j —— 第j类化石能源的消耗量，单位为千克（kg）或标立方米（10⁴Nm³）；

EF_j —— 第j类化石能源第i种温室气体的排放因子，单位为千克每吉焦（kg/GJ）；

AD_h —— 第h类过程的活动水平数据，单位为kg或m³；

EF_h —— 第h类过程的温室气体排放因子。

注：过程包括废气处理过程和污水处理过程等。

7.3 附加环境信息

除7.1和7.2涉及的产品碳足迹量化结果外，其他相关的重要信息，宜在附加环境信息中描述，如生物碳含量。

产品中生物碳含量的声明应满足以下要求：当系统边界仅包括部分生命周期阶段，如“A-B”时，应单独记录产品中的生物碳含量，不应纳入产品碳足迹或产品部分碳足迹的结果，且应在产品碳足迹报告中说明并证明其生物碳含量。

8 结果解释

8.1 产品碳足迹研究的生命周期结果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）；
- 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。

8.2 应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：

- 说明产品碳足迹和各生命周期阶段的碳足迹；
- 分析不确定性，包括取舍准则的应用或范围；
- 详细记录选定的分配程序；
- 说明产品碳足迹研究的局限性。

9 鉴定性评审

如果开展产品碳足迹研究的鉴定性评审，应按照ISO/TS 14071规定进行，有利于理解产品碳足迹报告，并提高结果的可信度。

10 产品碳足迹绩效追踪

针对同一组织的某一特定产品，宜基于本文件针对连续的数据统计周期对产品碳足迹进行绩效追踪，以改进建筑密封材料产品碳足迹对全球变暖的潜在影响。

11 产品碳足迹报告

11.1

产品碳足迹宜以报告、声明、证书和（或）标签的形式描述碳足迹量化结果，且应以每功能单位（声明单位）的二氧化碳当量进行表述。若采用产品碳足迹证书和（或）产品碳足迹标签，宜同时出具产品碳足迹报告。如碳足迹量化结果应用于下游供应链，则应分别报送产品各生命周期阶段的量化结果，避免下游供应链碳足迹结果的重复计算。

产品碳足迹量化结果的对比，应在满足以下所有条件时进行：

- a) 产品功能、技术性能和用途是相同的；
- b) 功能单位是相同的，系统边界的选取是等同的；
- c) 数据的收集与确认是等同的（包括数据的描述、取舍准则、数据质量要求）
- d) 产品碳足迹的量化方法是相同的（包括数据审定、分配和产品碳足迹影响评价）；

11.2 依据本文件编制的产品碳足迹报告应符合GB/T XXXX-XXXX《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》第7章的要求，报告模板见附录E。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/578100005107006123>