

ICS 13.020

Z 04

CPQS

# 团体标准

T/CPQS ZC007—2025

## 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 塑料制品

Greenhouse gases—Quantification methods and requirements of carbon  
footprint of products—Plastic products



2025 - 10 - 14 发布

2025 - 10 - 14 实施

中国消费品质量安全促进会 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	错误! 未定义书签。
2 规范性引用文件 .....	错误! 未定义书签。
3 术语和定义 .....	错误! 未定义书签。
4 功能单位 .....	错误! 未定义书签。
5 系统边界 .....	错误! 未定义书签。
6 取舍原则 .....	错误! 未定义书签。
7 数据和数据质量 .....	错误! 未定义书签。
8 计算 .....	7
9 数据质量评估 .....	错误! 未定义书签。
10 产品碳足迹研究报告 .....	8
附录 A (规范性) 温室气体全球变暖潜值 (GWP) .....	10
附录 B (资料性) 塑料制品碳足迹数据收集表 .....	错误! 未定义书签。
参考文献 .....	错误! 未定义书签。



## 前 言

本标准按照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》给出的规则起草。

本文件由中国质量认证中心有限公司提出。

本文件由中国消费品质量安全促进会归口。

本文件起草单位：中国质量认证中心有限公司、南通市产品质量监督检验所、昊辰（无锡）塑业有限公司（无锡）、泰州市华丽新材料有限公司（泰州）、江苏狼博管道制造有限公司（南京）。

本文件主要起草人：王巧佳、倪卫洁、董伟、冒咏秋、黄叶飞、叶雷、吴姗、陈涛、徐劲松、王韵、陆中山、黄明月、卢益谦、陈超、杜炳臻、耿朋飞、刘平、朱宇轩、江曾杰、蒋晓明、蒋蓉、徐冶锋。



# 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 塑料制品

## 1 范围

本标准规定了塑料制品碳足迹评价的范围确定、数据收集、排放计算、分配原则、碳足迹评价值、报告内容及报告发布的一般原则和方法。

本标准适用于塑料制品产品（包括塑料制品、半成品及辅料等）的碳足迹评价。

## 2 规范性引用文件

下列文件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，仅注日期的版本适用于本文件；不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24044-2008 环境管理 生命周期评价 要求和指南

GB/T 24067-2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

ISO 14064-1:2006 温室气体 第1部分：组织层次温室气体排放与清除的量化和报告规范及指南

ISO 14067: 2018 温室气体 产品的碳足迹 量化要求和指南

PAS 2050:2011 产品和服务生命周期内的温室气体排放评价规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**塑料制品** plastic products

以合成树脂（高分子化合物）为主要原料经采用挤塑、注塑、吹塑、压延、层压等工艺加工成型的各种制品。

### 3.2

**温室气体** greenhouse gas

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（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF<sub>6</sub>）和三氟化氮（NF<sub>3</sub>）。

[来源：GB/T 24067-2024，3.2.1]

### 3.3

**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]

3.4

**生命周期评价** life cycle assessment (LCA)

对一个产品系统生命周期内的输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。

[来源：GB/T 24040-2008， 3.2]

3.5

**二氧化碳当量** carbon dioxide equivalent (CO<sub>2</sub>e)

某种温室气体在辐射强度上与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变暖潜值（GWP）。

[来源：GB/T 32150-2015， 3.16]

3.6

**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 24067-2024， 3.1.1]

3.7

**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 24040-2008， 3.32]

3.8

**碳排放源** carbon emission source

向大气中排放温室气体的物理单元和过程。

[来源：GB/T 32150-2015， 3.5]

3.9

**排放因子** emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

[来源：GB/T 32150—2015， 3.13]

3.10

**全球变暖潜值** 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

**初级数据** primary data

通过直接测量或基于直接测量值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 24067-2024， 3.6.1]

3.12

**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 24067-2024，3.6.3]。

**3.13****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 24067-2024，3.3.7]

**4 功能单位****4.1 产品描述**

塑料制品产品碳足迹评价的目标可以是以下的一种，但不限于：

- 企业了解自身碳排放方面的绩效，用于决策；
- 在有需要时，向客户或消费者提供碳足迹结果；
- 在产品声明中包含碳足迹结果，如在产品上或网站上向公众公布。
- 产品碳足迹指标是否符合评价规范要求。

**4.2 功能单位**

塑料制品产品的功能单位包括但不限于1吨、1千克、1件、1卷、1平方米。

**5 系统边界****5.1 系统边界的确定**

系统边界的选择应与评价目标保持一致，设定的准则应给予说明并文件化。系统边界的确定应按如下步骤进行：

- 沿着产品的生命周期找出与产品直接关联的过程
- 将这些过程组成产品生命周期的各阶段
- 识别每个过程的温室气体排放源
- 绘制一张过程图来描述塑料制品生命周期的所有过程

塑料制品产品的系统边界原则上应涵盖产品全生命周期的每个阶段，包括原材料获取阶段、制造阶段、运输阶段、组装阶段、使用阶段、废弃阶段。标准使用者可根据实际情况自行选择适用阶段。具体系统边界内容见图1。

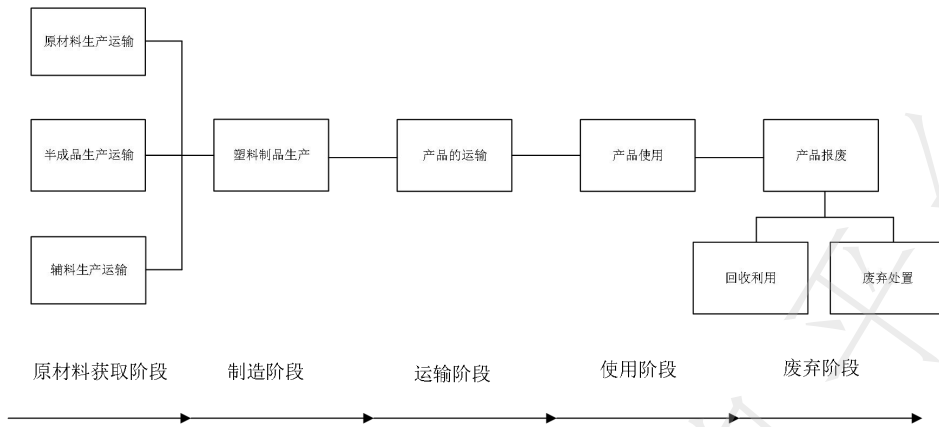


图1 塑料制品系统边界图

## 5.2 原材料获取阶段

在产品碳足迹评价中原材料获取阶段应包括下列过程：

- 原材料、半成品、辅料生产与运输相关过程
- 包装材料的制造与运输相关过程

## 5.3 制造阶段

在产品碳足迹评价中制造阶段应包括下列过程：

- 塑料制品的制造
- 厂区内物流
- 成品包装

## 5.4 运输阶段

在产品碳足迹评价中运输阶段应包括下列过程：

- 产品从生产厂到销售地之间的运输相关过程

## 5.5 使用阶段

在产品碳足迹评价中使用阶段应包括下列过程：

- 产品在寿命期内的使用
- 使用阶段的维修和维护

## 5.6 废弃阶段

在产品碳足迹评价中废弃阶段应包括下列过程：

- 产品的回收与循环利用
- 产品废弃物处置的相关过程（如填埋、焚烧、回收等方式）

## 6 取舍准则

原则上，被评价产品系统边界内归属的所有过程和材料流都应该包括在数据收集和温室

气体排放计算中。但是对于某些过程或材料流，很难从供应商那里收集数据，也找不到相关的次级数据，而且它们对总碳排放的影响很小，在这种情况下有必要采取取舍准则，将同时满足以下两个条件的过程或材料流排除在温室气体评价范围：

- 该过程的初级数据及次级数据均很难获得；
- 经过估算发现该过程或材料流对温室气体的影响不重要。

注：在生命周期某一阶段内占该阶段总温室气体贡献不超过1%的过程或材料流视为不重要的过程或材料流。但被排除的过程或材料流加起来的碳排放量不能超过该阶段碳排放总量的5%。

舍去的温室气体排放应有书面记录，其对评价结果产生的影响应在评价报告中做出解释。

## 7 数据和数据质量

### 7.1 数据收集要求

塑料制品产品碳足迹评价应收集系统边界内划分的所有单元过程的输入和输出数据，原辅材料获取阶段尽可能收集初级数据，无法获取初级数据的情况下，可收集次级数据。各生命周期阶段的数据清单参考表1。

表1 塑料制品产品碳足迹评价各生命周期阶段数据收集要求

生命周期阶段	数据类型	数据清单
原辅材料获取阶段	初级数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 原辅材料消耗量（包含自然的和再生的）；</li> <li>b) 燃料、电力、热力等能源和水的消耗量；</li> <li>c) 阶段产品的产量；</li> <li>d) 废弃物产生量；</li> <li>e) 上游原辅材料的运输数量和总量、运输方式、运输距离；</li> <li>f) 每种运输方式的燃料消耗量，或其它可间接获得燃料消耗量的数据（如单位距离燃料消耗量、运输费用和燃料单价等）；</li> <li>g) 其他。</li> </ul>
	次级数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 无法获取上游原辅材料初级数据时，则采用原辅材料从自然界和/或再生材获取到产品制成阶段的温室气体排放与清除因子；</li> <li>b) 燃料、电力、热力等能源和水的温室气体排放与清除因子；</li> <li>c) 废弃物处理过程相关的温室气体排放与清除因子；</li> <li>d) 运输相关的温室气体排放与清除因子；</li> <li>e) 其他。</li> </ul>
塑料制品生产阶段	初级数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 初级产品或部件的投入量（包含自然的和再生的）；</li> <li>b) 包装材料的投入量；</li> <li>c) 燃料、电力、热力等能源和水的消耗量；</li> <li>d) 塑料制品产品的产量；</li> <li>e) 废弃物产生量；</li> <li>f) 其他。</li> </ul>
	次级数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 能源和水消耗相关的全生命周期温室气体排放与清除因子；</li> <li>b) 废弃物处理相关的全生命周期温室气体排放与清除因子；</li> <li>c) 其他。</li> </ul>

生命周期阶段	数据类型	数据清单
运输阶段	初级数据	a) 运输方式，若采用陆运应标注车辆类型； b) 每种运输方式的运输重量和运输里程； c) 每种运输方式的燃料消耗量，或其它可间接获得燃料消耗量的数据（如单位距离燃料消耗量、运输费用和燃料单价等）； d) 其他。
	次级数据	a) 燃料、电力、热力等能源的全生命周期温室气体排放与清除因子； b) 运输相关的温室气体排放与清除因子； c) 其他。
使用阶段	初级数据	a) 产品使用、维护、维修、更换过程物料、能源消耗量； b) 其他。
	次级数据	a) 燃料、电力、热力等能源的全生命周期温室气体排放与清除因子； b) 运输相关的温室气体排放与清除因子； c) 其他。
废弃阶段	初级数据	a) 拆卸过程的能源和水消耗量； b) 拆卸过程的运输数量和总量、运输方式、运输距离； c) 焚烧、填埋等各处理方式的处理量； d) 废弃物处置过程的能源和水消耗量； e) 可回收利用的材料的总质量； f) 其他。
	次级数据	a) 能源和水消耗相关的全生命周期温室气体排放与清除因子； b) 焚烧和填埋等处理方式相关的温室气体排放与清除因子； c) 其他。

## 7.2 数据质量要求

在数据收集时，应涵盖对评价的产品系统有实质性贡献的所有温室气体的排放与清除。评价应使用最近至少一年的平均数据。若工艺或设备发生重大变更，应采用变更后数据；若产品生产不足一年，应使用从生产初始至评价前的平均数据。数据收集应优先使用初级数据，如果无法获得初级数据，可以使用次级数据，并进行书面记录，解释数据来源的使用理由。

## 7.3 分配原则

7.3.1 在边界设置或数据收集时，应尽量避免进行数据分配。

7.3.2 若发现至少有一个过程的输入和输出包含多个产品，则总排放量需要在产品生命周期内进行分配。分配的原则如下：

- 优先使用物理关系参数进行分配，如数量、质量、工时、体积、热值等比例关系；
- 无法建立物理关系时，则依经济价值进行分配，如产品产值、利润比例关系等；
- 若使用其他分配方法，须提供所使用分配关系的依据及计算说明。

## 8 计算

### 8.1 系统边界内塑料制品产品碳足迹的核算方法见公式（1）：

$$CFP_{\text{塑料制品}} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n AD_i \times EF_{i,j} \times GWP_p \quad (1)$$

式中：

$CFP_{\text{塑料制品}}$ ——代表塑料制品全生命周期产品碳足迹或部分碳足迹,单位为千克二氧化碳当量每功能单位或声明单位(kgCO<sub>2</sub>e/功能单位或声明单位)；

$AD_i$ ——各功能单位(声明单位)第*i*种活动的温室气体排放和清除相关数据,单位根据排放源确定；

$EF_{i,j}$ ——第*i*种活动对应的温室气体*j*的碳足迹因子,单位与温室气体活动数据相匹配；

$GWP_p$ ——*p*种温室气体的全球变暖潜势值，需使用IPCC最新发布的气候评估报告（Assessment Report，AR）中的GWP值。

注：可根据应用场景和使用目的纳入部分或全部生命周期阶段的温室气体排放量。

### 8.2 系统边界内塑料制品产品碳足迹的核算要求：

塑料制品部分碳足迹的量化应包括原材料获取阶段、生产阶段涉及的所有单元过程,宜包括运输阶段、使用阶段和生命末期阶段。

塑料制品原材料获取阶段包括用于生产的原材料、半成品、辅料、包装材料及能源所需的资源开采、生产制造及运输等过程,包括但不限于石油、采矿、炼化、合成等。

塑料制品生产阶段温室气体的排放包括直接排放和间接排放,直接排放包括加工过程中温室气体的直接排放、化石燃料燃烧、废水厌氧处理甲烷排放、冷媒逸散等；间接排放包括加工过程所需的电力、热力的温室气体排放。

塑料制品加工过程温室气体排放主要由配料、成型（注塑成型、挤出成型、吹塑成型、热成型）、机械加工、修饰装配、后处理等工艺加工过程中产生，主要为能源排放。化石燃料消耗量可通过对应计量器具或采购量获得；热消耗量可通过查读热力计量器具或热力购买记录获得；电力消耗量可通过查读电力计量器具或者电力购买记录获得。

运储阶段的温室气体排放包括运输阶段和仓储阶段，主要的碳排放为运输设备的燃料燃烧排放。

塑料制品废弃阶段，包括生命末期废旧塑料制品的收集、包装和运输；破碎、清洗、筛分等；废旧材料再生利用；焚烧、填埋等最终处置；回收阶段涉及的运输等。采用再生塑料作为原材料时，碳足迹因子优先采用上游供应商提供的产品碳足迹数值。

## 9 数据质量评估

碳足迹量化应对所有的次级数据进行评估，评估指标包括使用次级数据对应的时间代表性（TiR）、技术代表性（TeR）、地理代表性（GeR），每个指标的评价赋值应参考表1质量等级。DQR分数可按照式（7）计算：

$$(TiR + TeR + GeR) / 3 \dots\dots\dots (7)$$

表2 塑料制品碳足迹评价数据质量要求

质量等级	时间代表性	技术代表性	地理代表性
1	数据集的“参考年份”属于次要数据集的时间有效性范围内。	所建模的技术与数据集计算范围内的技术完全相同。	建模的过程在数据集有效的国家进行。
2	数据集/CFB数据集的“参考年”最多可超过次要数据集的时间有效性2年	所建模的技术包括在数据集范围内的技术组合中。	建模的过程发生在数据集有效的地理区域（例如，欧洲、亚洲、北美、非洲）。
3	数据集/CFB的“参考年”最多可超过次级数据集的时间有效期3年。	所建模的技术仅部分包含在数据集的范围内。	建模的过程发生在数据集有效的地理区域之一，或者数据集覆盖了几个区域（例如，全球GLO）。
4	数据集/CFB的“参考年”最多可超过二次数据集的时间有效性4年。	所建模的技术（即技术代理）与数据集范围内所包含的技术类似。	建模过程发生在不包括在数据集有效的地理区域内的国家，但根据专家判断估计有足够的相似性。
5	数据集/CFB的“参考年”比二次级数据集的时间有效性长出4年以上。	建模的技术不同于数据集范围内包含的技术。	建模的过程发生在与数据集有效的国家不同的国家。

最终DQR值根据各单项次级数据DQR值同该次级数据的碳足迹量化贡献进行加权计算后得到，即可按照式（8）计算：

$$DQR = \frac{\sum (DQR_{Bi} \times PF_i)}{\sum PF_i} \quad (8)$$

式中：

DQR：次级数据最终质量评估结果；

i：单项数据；

DQR<sub>Bi</sub>：对应数据单项数据DQR；

PF<sub>i</sub>：对应数据项目排放贡献占比。

## 10 产品碳足迹研究报告

### 10.1 报告内容

塑料制品产品生命周期碳足迹评价的评价报告应至少包含如下内容：

- 被评价的产品名称及描述
- 评价单元
- 依据的标准
- 生命周期阶段确定和描述
- 系统边界的过程图表
- 被排除的过程合理性说明
- 收集的原始数据

- 次级数据的来源
- 取舍准则
- 分配方法
- 使用阶段的使用标准情景说明
- 系统边界内所有过程的当量二氧化碳排放的清单
- 产品生命周期碳足迹计算结果

## 10.2 报告的发布

评价结果的发布应符合国家或地方的有关规定，如无特殊规定，企业可以采用以下一种或者两种发布方式：

——将本评价得出的碳足迹数值标在被评价的塑料制品产品上或包装箱上，并在使用说明书中说明数值的含义；

——将评价报告的内容印刷在公司的宣传手册上或发布在公司的网站上，并注明数据有效期及更新机制。



## 附录 A (规范性) 温室气体全球变暖潜值 (GWP)

表A 温室气体全球变暖潜值 (GWP)

温室气体名称	分子式	全球变暖潜势值
二氧化碳	CO <sub>2</sub>	1
氧化亚氮	N <sub>2</sub> O	273
甲烷	CH <sub>4</sub>	27.9
三氟化氮	NF <sub>3</sub>	17400
六氟化硫	SF <sub>6</sub>	25200
氢氟碳化物(HFCs)		
HFC-23	CHF <sub>3</sub>	14600
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	771
HFC-41	CH <sub>3</sub> F	135
HFC-125	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	3740
HFC-134	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	1260
HFC-134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	1530
HFC-143	CH <sub>2</sub> FCHF <sub>2</sub>	364
HFC-143a	CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>	5810
HFC-152a	CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub>	164
HFC-227ea	CF <sub>3</sub> CHFCF <sub>3</sub>	3600
HFC-236fa	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	8690
全氟碳化物		
全氟甲烷(四氟甲烷)	CF <sub>4</sub>	7380
全氟乙烷(六氟乙烷)	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	12400
全氟丙烷	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	9290
全氟丁烷	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	10000
全氟环丁烷	C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	10200
全氟戊烷	C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>	9220
全氟己烷	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	8620
注：数据取值来源于气候变化专门委员会 (IPCC) 《气候变化报告 2021：自然科学基础 第一工作组对政府间气候变化专门委员会第六次评估报告的贡献》		

## 附录 B（资料性）塑料制品碳足迹数据收集表

表1 单位产品原材料阶段数据收集表

原材料	部件数量	主要成分质量	数据来源	供货商地址	供货运输距离	供货运输方式

表2 生产阶段能源数据收集表

能源种类	投入位置	生产线总用量	单位	数据来源	评价产品用量	单位	单台产品用量	单位	数据计算方法

表3 运输阶段数据收集表

产品名称/型号	运输数量(台)	单台质量(吨)	运输距离(公里)	运送地点	运输方式

表4 使用阶段数据收集表

使用阶段消耗的材料/能源资源	评价产品用量	单位	数据来源	计算方法

表5 产品废弃阶段数据收集表

废弃物名称	材质	处理商名称	处置方式	产出量	单位



### 参 考 文 献

- [1] GB/T 24025—2009 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序
  - [2] GB/T 39753-2021 塑料制品回收再利用通用技术要求
  - [3] GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
  - [4] GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架
  - [5] GB/T 24044-2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南
  - [6] GB/T 24067-2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
- 

