

团体标准

T/CPF 0092—2024

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 塑料包装制品

Greenhouse gases—Methods and requirements for quantification of the carbon
footprint of products—Plastic packaging products

(此文本仅供个人学习、研究之用,未经授权,禁止复
制、发行、汇编、翻译或网络传播等,侵权必究)

2024-10-31 发布

2024-10-31 实施

中国包装联合会 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 量化目的.....1

5 量化范围.....1

6 清单分析.....3

7 影响评价.....5

8 结果解释.....7

9 产品碳足迹报告8

10 产品碳足迹声明8

附录 A（资料性） 产品碳足迹量化数据收集表.....9

附录 B（资料性） 产品碳足迹研究报告 11

附录 C（资料性） 全球增温潜势值 15

附录 D（资料性） 常用参数参考值 16

参考文献 18

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。

本文件由中国包装联合会提出并归口。

本文件起草单位：广州通泽机械有限公司、上海康识食品科技有限公司、嘉兴雁荡包装有限公司、湖南工业大学、河南银金达新材料股份有限公司、广州通泽精密设备有限公司、诚德科技股份有限公司、通泽新材料科技（广州）有限公司、渭南正奇印刷包装机械有限公司、元气森林（北京）食品科技集团有限公司、益海嘉里（惠州）包装科技有限公司、广州伍星塑料制品有限责任公司。

本文件主要起草人：左光申、郑定杰、王书明、叶国灿、刘跃军、闫银凤、王道德、周泽业、张启纲、杨云龙、方景平、白广志、左津津、王子怡、刘小超、齐兵、张顶武、高飞、温瑞梅、伍伟加。

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 塑料包装制品

1 范围

本文件规定了塑料包装制品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、产品碳足迹研究报告和产品碳足迹声明。

本文件适用于塑料包装制品产品碳足迹的量化。

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 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 4122.1	包装术语	第1部分：基础	

3 术语和定义

GB/T 24025、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24067 和 GB/T 4122.1 界定的术语和定义适用于本文件。

4 量化目的

本文件基于生命周期理论，通过量化塑料包装制品产品生命周期或选定过程的所有显著的温室气体排放量和清除量（以二氧化碳当量表示），计算塑料包装制品产品对全球变暖的潜在影响。

产品碳足迹量化的结果可为相关方进行绿色供应链管理、产品碳足迹信息披露、环保信息公开等提供数据支撑。

5 量化范围

5.1 功能单位或声明单位

计算单个单元的塑料包装制品的产品部分碳足迹时，使用声明单位，单位为千克（kg）、吨（t）、米（m）、平方米（m²）、个、套等。

比较塑料包装制品与其他同类功能的产品碳足迹时，使用功能单位。功能单位的描述应包括产品的技术规格参数信息，如体积、质量、规格型号及材料描述等信息。

5.2 系统边界

5.2.1 概述

塑料包装制品的系统边界宜包括原材料获取、生产、运输/交付阶段、使用阶段和生命末期阶段。根据不同塑料包装制品产品的评估需求和数据质量，可以选择全部或部分生命周期阶段。具体系统

边界见图 1 和图 2。

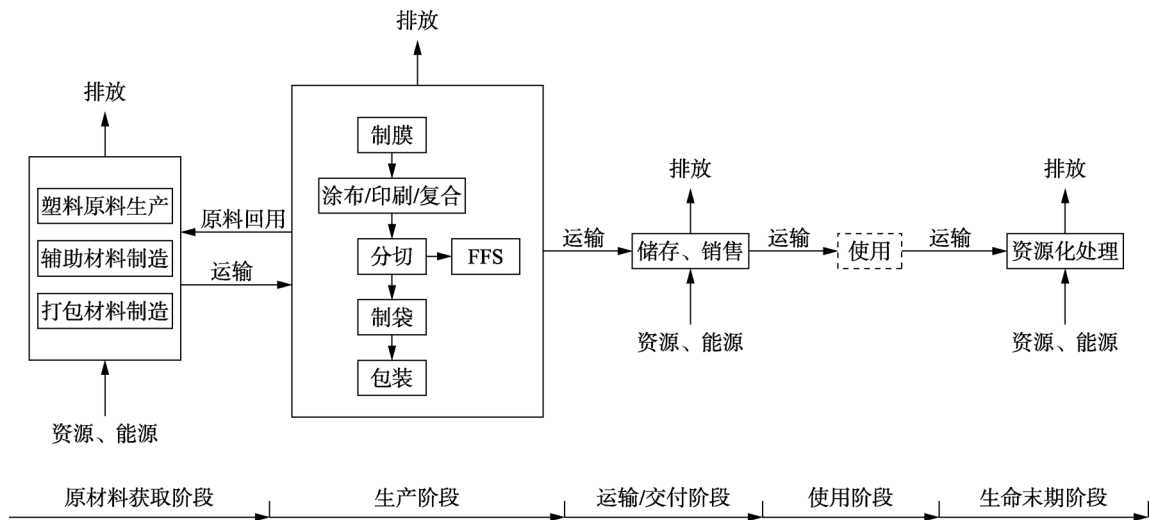


图 1 塑料软包装产品生命周期系统边界图

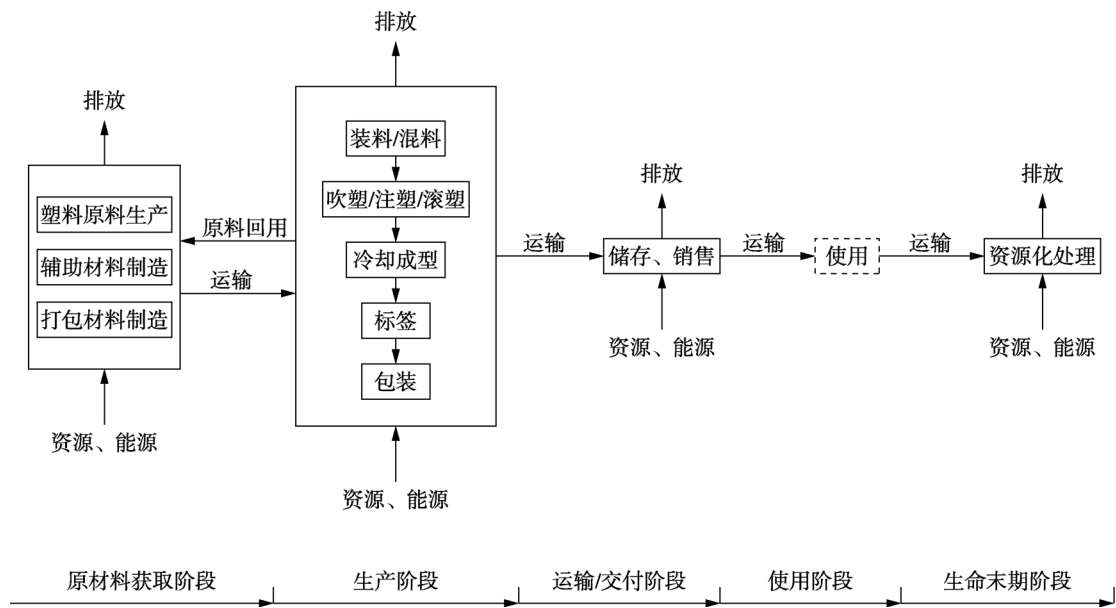


图 2 塑料硬质包装产品生命周期系统边界图

注：上述生产阶段工艺过程可根据实际生产情况进行选择。

示例：

- a) 制膜—涂布—印刷—复合—分切—制袋；
- b) 制膜—印刷—复合—分切—制袋。

5.2.2 生命周期阶段

5.2.2.1 原材料获取阶段

原材料获取阶段包括进入生产阶段的所有原材料的获取和加工。在产品碳足迹量化中应纳入下列过程：

- a) 塑料原材料的获取与运输相关过程，包括再生材料；

- b) 辅助材料的生产与运输相关过程；
- c) 打包材料的生产与运输相关过程；
- d) 能源的开采生产与输送过程；
- e) 原材料获取阶段所产生废弃物的处理相关过程。

5.2.2.2 生产阶段

生产阶段从原材料进入产品生产场所开始，到最终产品离开生产场所终止。

5.2.2.3 运输/交付阶段

运输/交付阶段从最终产品离开生产制造场所开始，到使用者得到产品终止，通常包括从生产制造场所到物流中心或分销地点，以及从物流中心或分销地点到使用者两部分的运输、储存和销售过程。

5.2.2.4 使用阶段

塑料包装制品使用阶段从使用者获得包装产品直至被使用者使用完成为止。

注：可舍弃产品碳足迹影响小于 1% 的环节，如使用阶段，但舍弃的碳足迹影响环节不超过总影响的 5%。

5.2.2.5 生命末期阶段

生命末期阶段从产品被使用者使用完成开始，到产品回归到自然或分配到另一种产品的生命周期终止，在产品碳足迹评价中应纳入产品废弃物的处理相关过程。

6 清单分析

6.1 数据收集和确认

6.1.1 数据收集范围

数据收集范围应涵盖系统边界中的每一个单元过程，数据来源应注明出处。数据收集包括初级数据和次级数据的收集。

6.1.2 数据收集原则

产品数据收集宜遵循以下原则：

- a) 根据单元过程进行数据收集，数据收集表格可参见附录 A；
- b) 使用产品生命周期流程图，确定有需求的数据，并开展过程审查，以便集中数据收集工作；
- c) 对于直接管控下的过程，收集现场数据；
- d) 对于其他过程，收集初级数据或次级数据，并评估直接排放数据、能源或材料使用数据、排放因子等的的数据质量；
- e) 收集更高质量的数据。

6.1.3 数据收集要求

6.1.3.1 原材料获取阶段

6.1.3.1.1 以下项目应收集初级数据：

- a) 塑料、辅助材料、包装材料的生产相关项目，包括：
 - 1) 原材料投入量；
 - 2) 能源投入量；
 - 3) 产品产出量；
 - 4) 废气、废水、固体废弃物的产生量。
- b) 塑料、辅助材料、包装材料的运输相关项目，包括：
 - 1) 每种运输方式的运输数量和重量；

2) 运输距离和运输方式。

6.1.3.1.2 以下项目可收集次级数据：

- a) 塑料、油墨、印版、胶黏剂的原料提取，生产与运输相关的碳足迹因子；
- b) 辅助材料、包装材料的生产相关的碳足迹因子；
- c) 能源的开采生产、输送相关的碳足迹因子；
- d) 废弃物处置相关的碳足迹因子；
- e) 不同运输方式的碳排放因子。

6.1.3.2 生产阶段

6.1.3.2.1 以下项目应收集初级数据：

- a) 塑料原料投入量；
- b) 辅助材料投入量；
- c) 打包材料投入量；
- d) 电力、燃料等能源投入量；
- e) 废水、废气、固体废弃物产出量；
- f) 产品产出量。

6.1.3.2.2 以下项目可收集次级数据：

- a) 原材料、辅料、包装材料生产的碳足迹因子；
- b) 电力、燃料等能源消耗相关的碳足迹因子；
- c) 废弃物处置相关的碳足迹因子。

6.1.3.3 运输/交付阶段

6.1.3.3.1 以下项目应收集初级数据：

- a) 每种运输方式的产品运输数量和重量；
- b) 运输距离和运输方式。

注：其他可计算获得能源消耗量的数据包括单位距离能源消耗量和运输距离、运输费用和能源单价等。

6.1.3.3.2 以下项目应收集次级数据：

运输的碳足迹因子。

6.1.3.4 生命末期阶段

6.1.3.4.1 本阶段可不收集初级数据。

6.1.3.4.2 以下项目可收集次级数据：

- a) 塑料包装制品的废弃处理方式、回收量、焚烧量和填埋量；
- b) 废弃物处置相关的碳足迹因子。

6.1.3.5 产品废弃后运送至处理设施的运输以及产品的回收率、焚烧率、填埋率，可使用国家、行业或消费者行为调查的统计资料。当无法取得前述数据时，可进行情景假设。运输距离宜考虑现有资源处置和回收体系。废弃物处理过程宜考虑产品废弃地的实际情况。

6.1.4 数据质量要求

对收集的数据，应该开展数据质量评估，对数据的质量特性描述应包括以下方面：

- a) 覆盖范围：数据的覆盖范围与产品系统边界保持一致，且能够满足产品碳足迹量化的需要。
- b) 地理代表性：收集数据所在的地理区域，以及针对具有地理特性的产品的具体数据。
- c) 技术代表性：数据是否针对具体某项技术或一套混合技术，以及针对产品的具体技术数据。

- d) 时间代表性：数据的年份和收集数据的最短时间期限，以及针对具体被评价产品的时间数据。
- e) 准确性：当数据、模式和假设等存在多种选择时，应优先考虑最准确的数据。
- f) 完整性：数据采样范围应足够大，测量的周期性应足够长，数据取舍应满足 6.3 的取舍准则。
- g) 一致性：数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。
- h) 可再现性：有关方法和数据值的信息应能允许独立的专人再现研究的结果。
- i) 数据来源：当初级数据易于获取时，产品碳足迹的量化应优先使用初级数据；用于产品碳足迹量化的所有数据，其获得方式和来源均应予以说明。
- j) 不确定性：尽可能使用现有的质量最好的数据，以减少偏差和不确定性。

6.2 数据分配

在塑料包装制品产品系统边界设置或数据收集时，若发现至少有一个单元过程的输入和输出包含多个产品，应按以下原则将输入和输出在产品生命周期内进行分配：

- a) 尽量避免进行数据分配；
- b) 一个单元过程分配的输入和输出总和应与其分配前的输入和输出相等；
- c) 优先使用物理关系参数进行分配，例如在塑料包装制品产品生产阶段，因生产的产品主要成分比较一致，选取“质量分配”作为分摊的比例，即质量越大的产品，其分摊额度就越大；
- d) 无法找到物理关系时，可根据产品的经济价值按比例将输入和输出数据分配到共生产品；
- e) 有些输出可能同时包括共生产品和废物，此时应确定两者的比例；
- f) 对系统中相似的输入和输出，应采用同样的分配程序；
- g) 当同时有几种备选分配程序时，应通过敏感性分析阐明偏离所选方法产生的影响。

6.3 数据取舍原则

塑料包装制品产品生命周期系统边界内物质流或能量流对某一单元过程的碳足迹无实质性贡献时，可将其作为数据排除项排除并进行报告，原则如下：

- a) 所有能源的输入均列出；
- b) 所有原料的输入均列出；
- c) 温室气体和水体的排放均列出；
- d) 可舍弃产品碳足迹影响小于 1% 的环节，如使用阶段，但舍弃的碳足迹影响环节不超过总影响的 5%；
- e) 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（如宿舍、食堂等）的消耗和排放，均忽略；
- f) 任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

6.4 清单计算

特定温室气体排放量和清除量的处理，应符合 GB/T 24067 的规定。

7 影响评价

7.1 概述

应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），具体数值可参考附录 C，来计算塑料包装制品产品系统每种温室气体排放和清除的潜在气候变化影响，单位为每千克排放量的千克二氧化碳当量。塑料包装制品产品碳足迹为所有温室气体潜在气候变化影响的总和。

若 IPCC 修订了全球变暖潜势值（GWP），应使用最新数值，否则应在报告中说明。

除 GWP100 外，还可以使用 IPCC 提供的其他时间范围的全球变暖潜势（GWP）和全球温度变化潜势（GTP），但应单独报告。

注：100 年全球变暖潜势（GWP 100）代表短期的气候变化影响，可反映变暖速度。100 年全球温度变化潜势（GTP 100）代表长期的气候变化影响，可反映长期温升。与其他时间范围相比，选择 100 年的时间范围并无任何科学依据。该时间范围是国际公约的一个价值判断，它权衡了不同时间范围内可能发生的影响。

7.2 产品碳足迹计算

7.2.1 产品碳足迹总量

塑料包装制品产品碳足迹按公式（1）的计算方法：

$$CFP_{GHG} = E_{\text{原材料}} + E_{\text{生产}} + E_{\text{运输/交付}} + E_{\text{生命末期}} \cdots \cdots (1)$$

式中：

CFP_{GHG} ——塑料包装制品产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{原材料}}$ ——产品原材料获取阶段碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{生产}}$ ——产品生产阶段碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{运输/交付}}$ ——产品运输/交付阶段碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{生命末期}}$ ——产品生命末期阶段碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）。

7.2.2 原材料获取阶段温室气体排放

塑料包装制品原材料获取阶段温室气体排放量按公式（2）计算：

$$E_{\text{原材料}} = \sum_{i,j} (M_j \times MEF_{i,j} \times GWP_i) + \sum_{i,j} (E_j \times EEF_{i,j} \times GWP_i) + \sum_{i,j,k} (E_j \times D_{j,k} \times TEF_{i,k} \times GWP_i) + \sum_{i,j} (W_j \times WEF_{i,j} \times GWP_i) \cdots \cdots (2)$$

式中：

M_j ——第 j 种原材料（包括再生材料）的消耗量，单位根据具体排放源确定；

$MEF_{i,j}$ ——第 j 种原材料生产的第 i 种温室气体排放因子，单位与原材料的单位相匹配；

E_j ——第 j 种能源的消耗量，单位根据具体排放源确定；

$EEF_{i,j}$ ——第 j 种能源生产的第 i 种温室气体排放因子，单位与能源的单位相匹配；

$D_{j,k}$ ——第 j 种原材料或能源第 k 种运输方式的运输距离，单位为千米（ km ）；

$TEF_{i,k}$ ——第 k 种运输方式的第 i 种温室气体排放因子，单位为千克每千克千米 [$\text{kg}/(\text{kg} \cdot \text{km})$]；

W_j ——第 j 种废水、废气及固体废弃物的排放量，单位为千克（ kg ）；

$WEF_{i,j}$ ——第 j 种废水、废气及固体废弃物处置产生的第 i 种温室气体排放因子，单位为千克每千克（ kg/kg ）；

GWP_i ——第 i 种温室气体的全球变暖潜势，单位为千克二氧化碳当量每千克（ $\text{kgCO}_2\text{e/kg}$ ），参照附录 C 计算。

7.2.3 生产阶段温室气体排放

塑料包装制品生产阶段温室气体排放量按公式（3）计算：

$$E_{\text{生产}} = \sum_{i,j} (E_j \times EEF_{i,j} \times GWP_i) + \sum_{i,j,k} (E_j \times D_{j,k} \times TEF_{i,k} \times GWP_i) + \sum_{i,j,k} (M_j \times D_{j,k} \times TEF_{i,k} \times GWP_i) + \sum_{i,j} (F_j \times FEF_{i,j} \times GWP_i) + \sum_{i,j} (W_j \times WEF_{i,j} \times GWP_i) \cdots \cdots (3)$$

式中：

E_j ——第 j 种能源的消耗量，单位根据具体排放源确定；

$EEF_{i,j}$ ——第 j 种能源生产的第 i 种温室气体排放因子，单位与能源的单位相匹配；
 $D_{j,k}$ ——第 j 种原材料或能源第 k 种运输方式的运输距离，单位为千米（km）；
 $TEF_{i,k}$ ——第 k 种运输方式的第 i 种温室气体排放因子，单位为千克每千克千米[kg/（kg·km）]；
 F_j ——第 j 种燃料的使用量，单位根据具体排放源确定；
 $FEF_{i,j}$ ——第 j 种燃料燃烧的第 i 种温室气体排放因子，单位与燃料的单位相匹配；
 M_j ——第 j 种废水、废气及固体废弃物的排放量，单位为千克（kg）；
 $WEF_{i,j}$ ——第 j 种废水、废气及固体废弃物处置产生的第 i 种温室气体排放因子，单位为千克每千克（kg/kg）；
 W_j ——第 j 种生产阶段的原材料消耗量，单位根据具体排放源确定。

7.2.4 运输/交付阶段温室气体排放

塑料包装制品运输/交付阶段温室气体排放量按公式（4）计算：

$$E_{\text{分销}} = \sum_{i,j,k} (p_m \times PSD_{j,k} \times TEF_{i,k} \times GWP_i) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

p_m ——运输/交付阶段塑料包装制品重量，单位为千克（kg）；
 $PSD_{j,k}$ ——塑料包装制品运输/交付阶段第 k 种运输方式的运输距离，单位为千米（km）。

7.2.5 生命末期阶段温室气体排放

塑料包装制品生命末期阶段温室气体排放量按公式（5）计算：

$$E_{\text{生命末期}} = \sum_{i,j,k} (P_n \times PDD_{j,k} \times TEF_{i,k} \times GWP_i) + \sum_{i,j} (RM_j \times REF_{i,j} \times GWP_i) + \sum_{i,j} (WM_j \times DEF_{i,j} \times GWP_i) - \sum_{i,j} (RM_j \times EPM_{i,j} \times A \times Q) \dots\dots\dots (5)$$

式中：

P_n ——生命末期阶段塑料包装制品重量，单位为千克（kg）；
 $PDD_{j,k}$ ——塑料包装制品生命末期回收运输过程第 k 种运输方式的运输距离，单位为千米（km）；
 RM_j ——第 j 种可再生材料的产生量，单位为千克（kg）；
 $REF_{i,j}$ ——第 j 种可再生材料再生过程的第 i 种温室气体排放因子，单位为千克每千克（kg/kg）；
 WM_j ——第 j 种需要进行最终处置（焚烧、填埋等）的材料的产生量，单位为千克（kg）；
 $DEF_{i,j}$ ——第 j 种废料处置产生的第 i 种温室气体排放因子，单位为千克每千克（kg/kg）；
 EPM_j ——第 j 种可再生或可利用材料回收避免的温室气体排放量，单位为千克（kg）；
 $EPM_{i,j}$ ——第 j 种被替代的初生原料的第 i 种温室气体排放因子，单位为千克每千克（kg/kg）；
 A ——塑料包装制品生命末期分选得到的可再生材料的回收率除以 2（ $0 < A \leq 0.5$ ）；
 Q ——再生处理得到的再生材料相对于初生原料的质量修正系数，可采用价格比值作为修正系数（ $0 < Q \leq 1$ ，若 $Q > 1$ ，则 $Q=1$ ），若数据不可得， Q 缺省值为 1。

8 结果解释

8.1 结果解释步骤

产品碳足迹评价的生命周期解释阶段应包括以下步骤：

- 以生命周期清单分析和生命周期影响评价阶段的产品碳足迹和部分产品碳足迹量化结果为基础识别重大问题（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价；
- 结论、局限和建议的编制。

8.2 结果解释内容

8.2.1 应根据产品碳足迹评价的目的和范围进行解释，解释应包含以下内容：

- 包括对产品碳足迹及各阶段碳足迹的说明；
- 包括不确定性分析，包括取舍规则的应用或范围；
- 在报告中详细明确和记录选定的分配程序；
- 识别产品碳足迹评价的局限性。

8.2.2 可根据产品情况进行结果解释，宜包含以下内容：

- 对重要的输入、输出和方法学选择（包括分配程序）的敏感性检查，以理解结果的敏感性和不确定性；
- 关于备选的使用情景对最终结果的影响评价；
- 关于不同生命末期情景对最终结果的影响评价；
- 对建议的结果的评价。

9 产品碳足迹报告

产品碳足迹研究报告参见附录 B。

10 产品碳足迹声明

如需声明时，按照 GB/T 24025 的规定进行，相关声明可用于具有相同功能的不同产品之间的比较。



附 录 A

(资料性)

产品碳足迹量化数据收集表

A.1 塑料薄膜所用原材料清单

塑料薄膜所用原材料清单见表 A.1。

表 A.1 塑料薄膜所用原材料清单

类别	原料名称	规格型号	材料种类	重量/kg	数量
产品本体	树脂				
	PIR				
	PCR				
				
辅助材料	色母粒				
	色料				
	连结料				
	填料				
	助剂				
	铝板				
	感光性树脂				
	覆膜材料				
	胶黏剂				
	油墨				
	烫印材料				
	模切板				
	润版液				
				
包装材料	瓦楞纸箱				
	合格证				
	胶带				
				
废弃物	废弃墨				
	废气溶剂混合液				
	废气胶				
				
注 1：PCR—Post-Consumer Recycled，指消费后回收塑料，即从消费者使用过的产品中回收得到的塑料，如废弃的塑料瓶、塑料包装、塑料制品等，经过回收处理后重新进入生产环节。					
注 2：PIR—Post-Industrial Recycled，指工业后回收塑料，即这些塑料材料来源于工业生产过程中产生的边角料、废料或不合格产品等，在被回收之前未曾进入消费市场。					

A.2 塑料薄膜运输/交付阶段清单

塑料薄膜运输/交付阶段清单见表 A.2。

表 A.2 塑料薄膜运输/交付阶段清单

运输对象/零部件名称	质量 t	运输距离 km	运输工具	燃料类型	单位产品运输距离 (km/t)
聚酯薄膜					
助剂					
油墨					
胶黏剂					
.....					

A.3 塑料薄膜生产阶段清单

塑料薄膜生产阶段清单见表 A.3。

表 A.3 塑料薄膜生产阶段清单

能耗/其他物质消耗量种类	单位	单位产品消耗量
专用溶剂		
胶黏剂		
电		
水		
气		
废水		
废气		
固体废弃物		
.....		

A.4 塑料薄膜回收处理阶段清单

塑料薄膜回收处理阶段清单见表 A.4。

表 A.4 塑料薄膜回收处理阶段清单

回收工艺	处理对象	处理量 kg	消耗能源 种类	单位处理 量能耗 (GJ/kg)	污染物 种类	单位处理量污 染物排放量 (kg/kg)	投入材料 种类	单位处理量 材料投入量 (kg/kg)
分选								
回收								
.....								

附 录 B
(资料性)
产品碳足迹研究报告

产品碳足迹研究报告（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. 功能单位或声明单位

以_____为功能单位或声明单位。

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 **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
- 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[过程的直接排放， 没有累加的关系] 碳足迹因子[全过程，包括电 力，运输]	碳足迹/（kgCO ₂ e/功能单位）
原材料获取				
生产	能源 （电力、天然气、锅炉）			
	VOCs（属于温室气体部 分）空调氟			
运输/交付	仓储			
	运输			
使用				
生命末期				

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、影响评价

1. 影响类型和特征化因子选择
- 一般选择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）。
2. CFP 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		
生产		
运输/交付		
使用		
生命末期		
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 **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

附 录 C
(资料性)
全球增温潜势值

在计算用于 GHG 全球增温潜势值时，须参照表 C.1 中的规定。

表 C.1 部分温室气体的全球变暖潜势值

气体名称	化学分子式	100 年的 GWP
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
氢氟碳化物 (HFCs)		
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 ₄	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：部分温室气体的全球变暖潜势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 D

（资料性）

常用参数参考值

D.1 常用燃料相关参数的推荐值

常用燃料相关参数的推荐值见表 D.1。

表 D.1 常用燃料相关参数的推荐值

燃料种类		单位	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
固体燃料	无烟煤	kg/GJ	9.83E+01	1.00E-03	1.50E-03
	烟煤	kg/GJ	9.46E+01	1.00E-03	1.50E-03
	褐煤	kg/GJ	1.01E+00	1.00E-03	1.50E-03
	石油焦	kg/GJ	9.75E+01	3.00E-03	6.00E-04
	煤矸石	kg/GJ	9.46E+01	1.00E-03	1.50E-03
	焦炭	kg/GJ	1.07E+02	1.00E-02	1.50E-03
液体燃料	汽油（固定源）	kg/GJ	6.93E+01	3.00E-03	6.00E-04
	汽油（移动源）	kg/GJ	6.93E+01	5.00E-02	2.00E-03
	柴油（固定源）	kg/GJ	7.41E+01	4.15E-03	2.86E-02
	柴油（移动源）	kg/GJ	7.41E+01	3.90E-03	3.90E-03
	液化天然气	kg/GJ	6.42E+01	3.00E-03	6.00E-04
	液化石油气	kg/GJ	6.31E+01	1.00E-03	1.00E-04
气体燃料	天然气（固定源）	kg/GJ	5.61E+01	1.00E-03	1.00E-04
	焦炉煤气	kg/GJ	4.44E+01	1.00E-03	1.00E-04

D.2 常用燃料低位发热量的推荐值

常用燃料低位发热量的推荐值见表 D.2。

表 D.2 常用燃料低位发热量的推荐值

燃料品种	计量单位	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)
无烟煤	t	26.7 ^b
烟煤	t	19.570 ^c
原油	t	41.816 ^a
汽油	t	43.070 ^a
柴油	t	42.652 ^a
液化天然气	t	51.434 ^b
液化石油气	t	50.179 ^a
天然气	10 ⁴ m ³	389.31 ^a
^a 数据来源于《中国能源统计年鉴 2020》。 ^b 数据来源于《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》。 ^c 数据来源于《中国温室气体清单研究》。		

D.3 各类运输方式的碳排放因子

各类运输方式的碳排放因子见表 D.3。

表 D.3 各类运输方式的碳排放因子

运输方式类别	碳排放因子 (kgCO ₂ e/t • km)
轻型汽油货车运输 (载重 2 t)	0.334
中型汽油货车运输 (载重 8 t)	0.115
重型汽油货车运输 (载重 10 t)	0.104
重型汽油货车运输 (载重 18 t)	0.104
轻型柴油货车运输 (载重 2 t)	0.286
中型柴油货车运输 (载重 8 t)	0.179
重型柴油货车运输 (载重 10 t)	0.162
重型柴油货车运输 (载重 18 t)	0.129
重型柴油货车运输 (载重 30 t)	0.078
重型柴油货车运输 (载重 46 t)	0.057
注：数据来源于 GB/T 51366—2019 中 E.0.1。	

D.4 电力排放因子

电力排放因子应采用生态环境部最新发布的数据，2024 年全国电力碳足迹因子见表 D.4.1 至表 D.4.3。

表 D.4.1 2024 年全国电力平均碳足迹因子

类型	因子 (kgCO ₂ e/kWh)
全国	0.577

表 D.4.2 2024 年主要发电类型电力碳足迹因子

类型	因子 (kgCO ₂ e/kWh)
燃煤发电	0.9240
燃气发电	0.4503
水力发电	0.0141
核能发电	0.0065
风力发电	0.0324
光伏发电	0.0520
光热发电	0.0312
生物质发电	0.0404

表 D.4.3 2024 年输配电碳足迹因子

T/CPF 0092—2024

类型	因子 (kgCO ₂ e/kWh)
输配电 (不含线损)	0.0046
输配电 (含线损)	0.0327

参 考 文 献

- [1] GB/T 51366—2019 建筑碳排放计算标准
 - [2] 《中国能源统计年鉴 2020》，国家统计局能源统计司
 - [3] 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》，政府间气候变化专门委员会
 - [4] 《中国温室气体清单研究》（2005 年），中国环境出版社
 - [5] ISO 14026 环境标志和声明 足迹信息交流的原则、要求和指南（Environmental labels and declarations—Principles, requirements and guidelines for communication of footprint information）
 - [6] ISO 14027 环境标志与宣告 制定产品类别规则（Environmental labels and declarations—Development of product category rules）
-