

# 团 体 标 准

T/CESA 1360—2024

## 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 打印机及多功能一体机

Greenhouse gases—Quantification methods and requirements for carbon footprint of  
products—Printers and multifunction devices

(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)

2024-12-25 发布

2024-12-25 实施

中国电子工业标准化技术协会 发布

## 目 次

前言 .....	III
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 .....	4
5 量化范围 .....	4
6 清单分析 .....	7
7 影响评价 .....	11
8 结果解释 .....	14
9 产品碳足迹报告 .....	14
10 产品碳足迹声明 .....	14
附录 A（资料性） 使用阶段假设场景的设定 .....	15
附录 B（资料性） 产品碳足迹量化数据收集表 .....	17
附录 C（资料性） 常用参数参考值 .....	22
附录 D（资料性） 产品碳足迹报告（模板） .....	24
参考文献 .....	29

## 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。

本文件由中国电子技术标准化研究院提出。

本文件由中国电子技术标准化研究院、中国电子工业标准化技术协会归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、北京赛西认证有限责任公司、中国大唐集团绿色低碳发展有限公司、昆明理工大学、北京智信科创技术有限公司、深圳市标准技术研究院、莱茵技术监督服务（广东）有限公司、珠海天威飞马打印耗材有限公司、富士胶片商业创新（中国）有限公司、富士胶片制造（深圳）有限公司、理光（中国）投资有限公司、中国惠普有限公司、天津光电通电子科技有限公司、华为终端有限公司、佳能（中国）有限公司、爱普生（中国）有限公司、联想（北京）有限公司、得力集团有限公司、至像科技有限公司、中鑫集团有限公司、北京辰光融信技术有限公司、中国电子装备技术开发协会、中国海关科学技术研究中心、工业和信息化部电子第五研究所、北京科技大学、北京中认检测技术服务有限公司、北京市标准化研究院、通标标准技术服务有限公司、北京尊冠科技有限公司、北京生态设计与绿色制造促进会、中国电子工业标准化技术协会。

本文件主要起草人：杨宇涛、向思静、王建军、王国鑫、赵立华、赵冰清、李梦辰、许立杰、张 钢、刘靖宇、唐漫洋、夏 慧、丁政凯、吴薇群、乔怀信、祝 晴、刘美华、刘辰涛、杜 冰、刘 馨、龚 勋、刘 芳、幸苑娜、滕艳艳、张 虹、马 文、薛 琳、唐爱军、苏昱文、陈庆帅、赵梦芳、潘崇超、范 儒、郭 繁、洪 琦、李文峰、黄友涛、刘欣伟、邓博夫、黄劲松、梁娟娟、周 丽、薛 頔、李玉红、颜志鑫。

# 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 打印机及多功能一体机

## 1 范围

本文件规定了打印机及多功能一体机产品碳足迹量化要求，并描述了量化方法，包括量化目的、量化范围、清单分析、影响评价、结果解释、产品碳足迹报告、产品碳足迹声明。

本文件适用于激光打印机、喷墨打印机、串行击打式点阵打印机、热打印机，以及以打印为基本功能的数字式多功能一体机。其他类似产品可参考使用。

## 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 9314 串行击打式点阵打印机通用规范

GB/T 17540 台式激光打印机通用规范

GB/T 17974 台式喷墨打印机通用规范

GB 21521 复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级

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—2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

GB/T 28165 热打印机通用规范

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

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）

ISO/TS 14027 环境标志和声明 产品种类规则的制定（Environmental labels and declarations—Development of product category rules）

## 3 术语和定义

GB/T 9314、GB/T 17540、GB/T 17974、GB 21521、GB/T 24025、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24067、GB/T 28165、GB/T 32150、ISO 14026、ISO/TS 14027界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**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]

### 3.2

**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 24067—2024，3.1.2]

### 3.3

**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（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化合物（HFCs）、全氟碳化合物（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]

### 3.4

**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 24067—2024，3.3.4]

### 3.5

**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]

### 3.6

**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 24067—2024，3.3.8]

### 3.7

**单元过程** unit process

进行生命周期清单分析时，为量化输入和输出数据而确定的最基本部分。

[来源：GB/T 24067—2024，3.3.6]

### 3.8

#### 活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注：如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[来源：GB/T 32150-2015，3.12]

### 3.9

#### 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 24067—2024，3.6.1]

### 3.10

#### 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。

[来源：GB/T 24067-2024，3.6.2]

### 3.11

#### 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]

### 3.12

#### 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 24067—2024，3.2.4]

3.13

**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。

[来源: GB/T 24067-2024, 3.2.7]

3.14

**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]

3.15

**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量或环境影响重要性程度是否被排除在研究范围之外所做出的规定。

注：“能量流”的定义见GB/T 24040-2008, 3.13。

[来源: GB/T 24067—2024, 3.4.1]

3.16

**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 24040—2008, 3.17]

## 4 量化目的

开展打印机及多功能一体机产品碳足迹量化的总体目的是结合取舍准则（见5.3.2），通过量化产品生命周期所有显著的温室气体排放量和清除量，计算产品对全球变暖的潜在影响（以二氧化碳当量表示）。产品碳足迹量化可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、绿色供应链管理，以及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

在产品碳足迹报告中提供产品描述，说明产品的功能、技术性能参数和用途，应包括但不限于：

- a) 产品的名称及型号；
- b) 构成产品系统的所有部件和材料（含包装）；
- c) 产品的功能及其技术性能参数（包括最大打印能力、打印分辨率、打印速度等）；
- d) 产品的重量（包括净重和毛重）；
- e) 产品能效等级及其典型能耗或功率；
- f) 产品设计使用寿命；
- g) 产品的用途。

## 5.2 功能单位或声明单位

### 5.2.1 功能单位

当对产品的全生命周期进行碳足迹量化时，应使用功能单位。

功能单位至少应包括但不限于下列信息：

- 产品的单位数量；
- 产品的打印功能及其数量；
- 设计使用寿命；
- 产品的用途。

**示例1：**1台能够实现打印10 000张单面A4打印纸的功能，用于办公或家庭使用，设计使用寿命为5 a，单色、单功能、喷墨打印机。

**示例2：**1台能够实现打印10 000张单面A4打印纸的功能，用于办公使用，设计使用寿命为5 a，彩色、多功能、激光打印机。

### 5.2.2 声明单位

当对产品的部分生命周期进行碳足迹量化时，应使用声明单位。

声明单位至少应包括单位数量。

**示例：**1台喷墨打印机。

## 5.3 系统边界

### 5.3.1 系统边界的设定

打印机及多功能一体机产品生命周期系统边界见图1。当量化产品全生命周期碳足迹时，系统边界应包含原材料获取阶段、生产阶段、运输（交付）阶段、使用阶段和生命末期阶段；当量化产品部分碳足迹时，系统边界至少应包含原材料获取阶段、生产阶段。

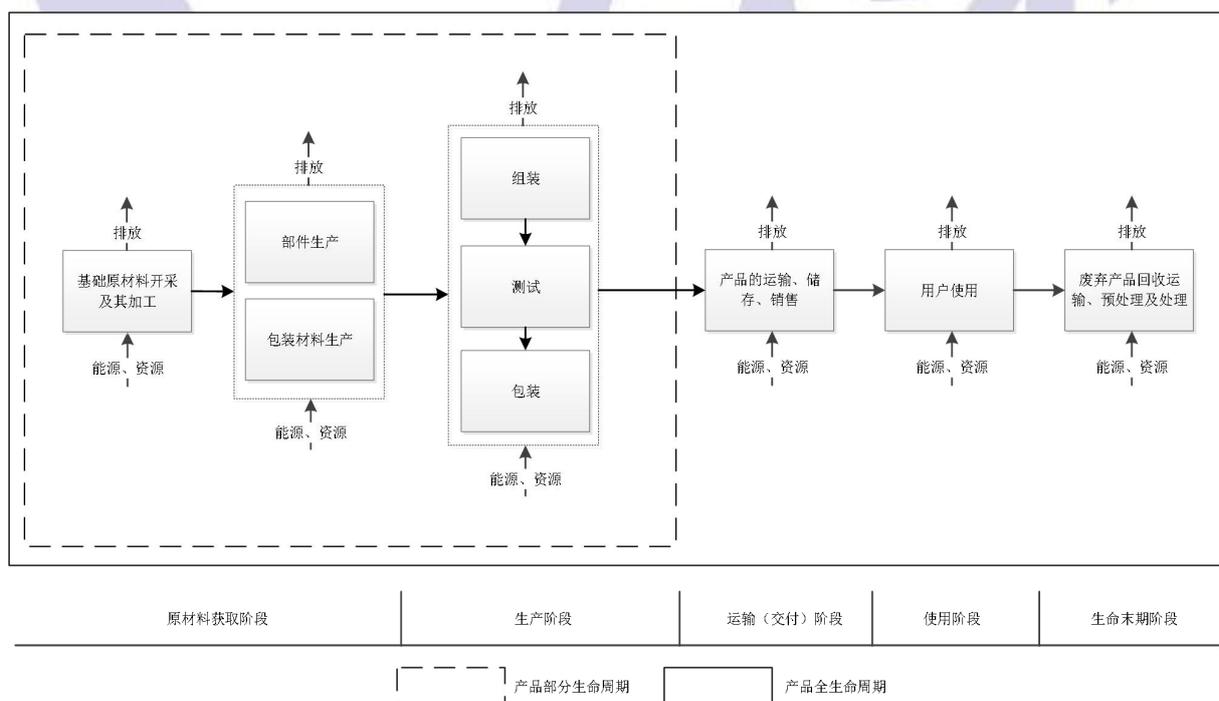


图1 打印机及多功能一体机产品生命周期系统边界

### 5.3.2 取舍准则

所涉及物质（能量）数据的取舍应遵守下列准则：

- a) 列出所有的能源输入；
- b) 列出主要的原辅料，若符合 c)项要求则可忽略；
- c) 忽略的单项物质（能量）流或单元过程对产品碳足迹的贡献不超过 1%，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%，且应在碳足迹报告中记录；
- d) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备的生产、厂区内人员及生活设施的消耗和排放均可忽略。

### 5.3.3 生命周期各阶段的描述

#### 5.3.3.1 原材料获取阶段

原材料获取阶段从自然界材料提取时开始，到达产品生产工厂时结束，应包括但不限于下列过程：

- a) 采矿和提取（材料或燃料）；
- b) 基础原材料生产和加工（包括原生材料及再生材料）；
- c) 能源开采、生产和输送（如电力供应）；
- d) 部件的生产、包装材料的生产；
- e) 部件、包装材料到产品生产工厂的运输。

#### 5.3.3.2 生产阶段

生产阶段从产品原材料进入工厂开始，到最终产品离开工厂结束，应包括但不限于下列过程：

- a) 组装；
- b) 测试；
- c) 包装；
- d) 生产过程产生废气、废水、固体废弃物的处理。

注：若产品生产阶段包含部件生产，则部件生产过程也包含在此阶段。

#### 5.3.3.3 运输（交付）阶段

运输（交付）阶段从最终产品离开工厂开始，到消费者得到产品结束，应包括但不限于下列过程：

- a) 工厂、仓库、销售地点间的各类运输；
- b) 产品储存。

注：产品储存过程对产品碳足迹的影响小于 1%，可忽略。

#### 5.3.3.4 使用阶段

使用阶段从消费者得到产品开始，到产品报废时结束，应包括但不限于下列过程：

- a) 产品使用；
- b) 使用期间耗材的生产及运输；
- c) 使用期间产生固体废弃物的处理。

对使用阶段假设场景的设定见附录A。

注：耗材的运输过程对产品碳足迹的影响小于 1%，可忽略。

#### 5.3.3.5 生命末期阶段

生命末期阶段从产品报废时开始，到产品回归到自然或分配到另一种产品的生命周期结束，应包括但不限于下列过程：

- a) 废弃产品的运输；
- b) 废弃产品的预处理（如清洁、拆解、破碎和筛选等），得到可回收金属材料和塑料等；
- c) 废弃产品的最终处理（如焚烧、填埋等）。

## 6 清单分析

### 6.1 数据收集和审定

#### 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

产品数据收集遵守下列原则：

- a) 在开展产品碳足迹研究的组织拥有财务或运营控制权的情况下，应收集现场数据；
- b) 在收集现场数据不可行的情况下，宜使用经第三方评审的非现场数据的初级数据；
- c) 仅在收集初级数据不可行时，或对于重要性较低的过程，可使用次级数据；
- d) 评估直接排放数据、能源和原辅材料使用数据，以及温室气体排放因子等的的数据质量；
- e) 收集更高质量的数据以改进数据质量。

打印机及多功能一体机产品碳足迹量化数据收集表见附录 B。

#### 6.1.3 数据收集要求

##### 6.1.3.1 原材料获取阶段

原材料获取阶段数据收集符合下列要求：

- a) 以下项目宜收集初级数据：
  - 1) 部件、包装材料生产的原辅材料的投入量；
  - 2) 部件、包装材料生产的电力、燃料等能源投入量；
  - 3) 部件、包装材料生产的制程温室气体排放量和清除量；
  - 4) 部件、包装材料生产的废气、废水、固体废弃物处理量及其处理方式；
  - 5) 部件、包装材料到产品的运输相关项目，包括每种运输方式的运输重量和距离。
- b) 以下项目可收集次级数据：
  - 1) 部件、包装生产的原辅材料生产的温室气体排放因子；
  - 2) 能源生产和输送的温室气体排放因子；
 

注：电力宜使用生态环境部最新发布的全国电力碳足迹因子，见 C.1。
  - 3) 运输的温室气体排放因子；
  - 4) 燃料燃烧的温室气体排放因子；
  - 5) 废气、废水、固体废弃物处理的温室气体排放因子。

##### 6.1.3.2 生产阶段

生产获取阶段数据收集符合下列要求：

- a) 以下项目应收集现场数据：
  - 1) 产品生产的部件、原辅材料、包装材料的投入量；

- 2) 产品生产的电力、燃料等能源投入量；
- 3) 产品生产的制程温室气体排放量和清除量；
- 4) 产品生产的废气、废水、固体废弃物处理量及其处理方式。

注：若产品生产阶段包含部件生产，则部件生产涉及的以上数据也收集现场数据。

b) 以下项目可收集次级数据：

- 1) 能源生产和输送的温室气体排放因子；  
注：电力宜使用生态环境部最新发布的全国电力碳足迹因子。
- 2) 燃料燃烧的温室气体排放因子；
- 3) 废气、废水、固体废弃物处理的温室气体排放因子。

### 6.1.3.3 运输（交付）阶段

运输（交付）阶段数据收集符合下列要求：

- a) 产品每种运输方式的运输重量和距离宜收集初级数据；
- b) 产品运输的温室气体排放因子可收集次级数据。

### 6.1.3.4 使用阶段

使用阶段数据收集符合下列要求：

a) 以下项目宜收集初级数据：

- 1) 使用期间补充的耗材使用量；
- 2) 电力使用量；
- 3) 固体废弃物处理量及其处理方式。

注：使用期间补充的耗材不包含打印纸张。

b) 以下项目可收集次级数据：

- 1) 耗材生产的温室气体排放因子；
- 2) 电力生产和输送的温室气体排放因子；  
注：电力宜使用生态环境部最新发布的全国电力碳足迹因子。
- 3) 固体废弃物处理的温室气体排放因子；
- 4) 运输的温室气体排放因子。

注：使用阶段的电力使用量和耗材的计算方法和参数见附录A。

### 6.1.3.5 生命末期阶段

生命末期阶段数据收集符合下列要求：

a) 以下项目宜收集初级数据：

- 1) 废弃产品回收运输的运输重量和距离；
- 2) 废弃产品预处理过程相关项目，包括原辅材料的投入量、能源、燃料的投入量，以及制程温室气体排放量和清除量、废气、废水、固体废弃物、可回收材料（金属材料和非金属材料）的回收量、需要进行最终处理废料的处理量；
- 3) 需要进行最终处理（焚烧、填埋等）废料的处理方式。

b) 以下项目可收集次级数据：

- 1) 运输的温室气体排放因子；
- 2) 原辅材料生产的温室气体排放因子；
- 3) 能源、燃料生产和输送的温室气体排放因子；

注：电力宜使用生态环境部最新发布的全国电力碳足迹因子。

- 4) 燃料燃烧的温室气体排放因子；
  - 5) 可回收材料（金属材料和非金属材料）可替代原生材料的质量；
  - 6) 可回收材料（金属材料和非金属材料）可替代原生材料生产的温室气体排放因子；
  - 7) 可回收材料的回收率；
  - 8) 废气、废水、固体废弃物、最终处理（焚烧、填埋）废料的温室气体排放因子。
- 注：废弃包装若进行再生回收，数据收集过程见 a)和 b)。

#### 6.1.4 数据质量要求

##### 6.1.4.1 初级数据的质量要求

初级数据的质量要求符合下列要求：

- a) 时间代表性：初级数据宜采集企业近期一个财务年内的生产统计数据，若产品生产不足一年，使用从生产初始至核算前的累计数据，一般不应少于 3 个月；
- b) 完整性：数据取舍应符合 5.3.2 的取舍准则；
- c) 准确性：初级数据中的能源、原辅材料消耗数据应来自企业的实际生产统计记录。环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由排污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原始数据、数据来源、计算过程等；
- d) 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。

##### 6.1.4.2 次级数据的质量要求

次级数据的质量要求符合下列要求：

- a) 代表性：应优先选择企业的原料供应商提供的符合 GB/T 24044 要求的、经第三方独立验证的上游产品碳足迹/生命周期评价报告中的数据。若无，应优先选择代表中华人民共和国境内平均生产水平的公开生命周期评价数据，数据的参考年限应优先选择近三年数据。在没有符合要求的中华人民共和国境内数据的情况下，可选择国外同类技术数据作为次级数据。应记录所有次级数据来源；
- b) 完整性：次级数据应按照生命周期方法建立，确保其完整性；
- c) 一致性：对同类产品次级数据的选择应保持一致。

#### 6.1.5 数据审定

在数据收集过程中应对数据的有效性进行检查，以确认并提供证据证明数据质量要求符合6.1.4的规定。数据审定宜通过建立质量平衡、能量平衡或排放因子的比较分析或其他适当的方法。

- a) 质量平衡：主要指生产过程中的投入与产出是否平衡。例如单元过程的水量与消耗水量及输出废水量是否平衡（适当考虑蒸发量等因素）。
- b) 能量平衡：主要指生产过程中的能量输入与输出是否平衡。例如单元过程电能的输入量与设备运行所消耗的电能、生产过程中因热能损耗等形式输出的能量是否平衡。
- c) 排放因子的比较分析：通过将实际测算得到的排放因子与行业标准或理论计算值进行比较，以判断数据的合理性。

由于每个单元过程都遵守物质和能量守恒定律，因此物质和能量的平衡能为单元过程描述的准确性提供有效的检查。

#### 6.2 将数据关联到单元过程和功能单位或声明单位

应按GB/T 24067—2024的6.4.4执行。

### 6.3 系统边界调整

应按GB/T 24067—2024的6.4.5执行。

### 6.4 数据分配

#### 6.4.1 通则

应根据明确规定的分配程序将输入和输出分配到不同的产品中。  
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。  
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。

#### 6.4.2 分配程序

产品碳足迹量化应包括确认与其他产品系统共享的单元过程，并按照下列步骤进行处理。

- a) 第1步：宜通过下列方法避免分配。
  - 1) 将拟分配的单元过程划分为两个或多个子过程，并收集与这些子过程相关输入和输出数据。
  - 2) 扩展产品系统，使其包括共生产品相关的额外功能。
- b) 第2步：若无法避免分配，宜以能反映它们之间潜在物理关系的方式，将系统的输入和输出划分到不同产品或功能中。
- c) 第3步：当物理关系无法建立或无法用来作为分配基础时，宜以能反映它们之间非物理关系的方式将输入和输出在产品或功能之间进行分配。例如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。

对产出多种产品（包括副产品）的同一单元过程（如同一生产线），应采用该单元过程或生产线的产品产量进行分配；对公共设施能源消耗产生的温室气体排放，在划分单元过程的时候应确保各单元过程输入能源和资源可计量。如不可单独计量，则应根据该单元过程生产产品产量占全厂产品总产量的比例进行分配；对废水和废弃物处理过程（包括委外处理）的温室气体排放，应根据该单元过程生产产品产量占全厂产品总产量的比例进行分配。

#### 6.4.3 回收和再利用分配程序

产品生命末期阶段的回收运输、预处理、废弃物处理过程产生的环境负荷全部分配给产品的生命周期；再利用的环境负荷全部分配给下一个产品生命周期；可回收材料产生的环境收益在产品 and 下一个产品两个生命周期之间分配，具体见公式（1）。产品生命末期回收和再利用示例见图2。

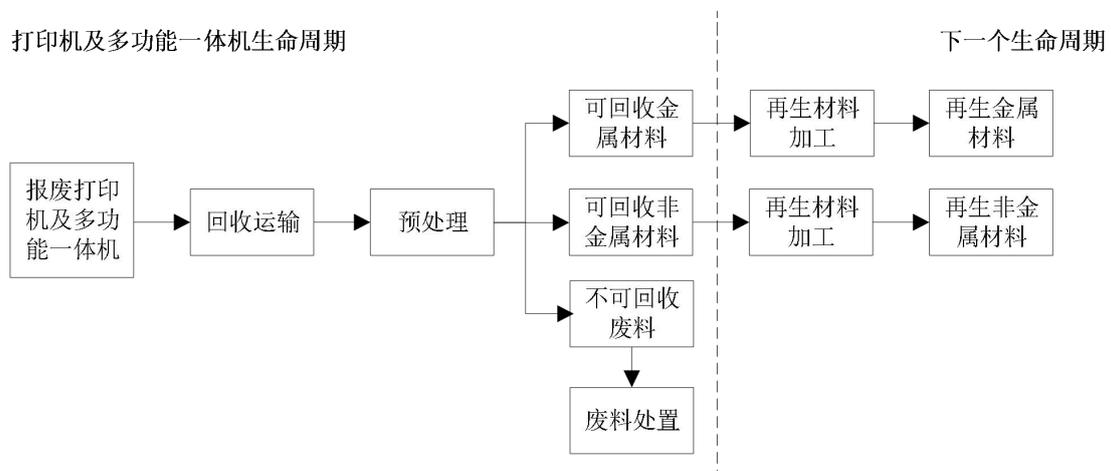


图2 产品生命末期回收和再利用示例

$$E_{\text{分摊的环境收益}} = \sum_{i,p} (RM_p \times RM_p EF_i \times GWP_i \times A_p \times Q_p) \quad \dots\dots (1)$$

式中：

- $E_{\text{分摊的环境收益}}$  —— 产品生命周期可回收材料分摊的生命周期环境收益；
- $RM_p$  —— 第 $p$ 种可回收材料（金属材料和非金属材料）的质量，即被替代的原生材料的质量；
- $RM_p EF_i$  —— 第 $p$ 种被替代的原生材料生产的第 $i$ 种温室气体排放因子，单位与原生材料的单位相匹配；
- $GWP_i$  —— 第 $i$ 种温室气体的全球变暖潜势值；
- $A_p$  —— 第 $p$ 种可回收材料的回收率除以2（ $0 < A_p \leq 0.5$ ）；
- $Q_p$  —— 第 $p$ 种可回收材料相对于被替代的原生材料的质量修正系数，可采用价格比值或有效成分含量作为质量修正系数（ $0 < Q_p \leq 1$ ，若 $Q_p > 1$ 则 $Q_p$ 取1），若数据不可得， $Q$ 缺省值为1。

## 7 影响评价

### 7.1 通则

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100a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，单位为千克二氧化碳当量每千克排放量。打印机及多功能一体机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 a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 a全球温度变化潜势（GTP 100）代表长期的气候变化影响，可反映长期升温。与其他时间范围相比，选择100 a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 产品碳足迹核算

#### 7.2.1 碳足迹总量

打印机及多功能一体机生命周期碳足迹计算公式见式（2）：

$$CFP = E_{\text{原材料}} + E_{\text{生产}} + E_{\text{运输(交付)}} + E_{\text{使用}} + E_{\text{生命末期}} \quad \dots\dots (2)$$

式中：

- $CFP$  —— 每功能单位（声明单位）的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）；
- $E_{\text{原材料}}$  —— 每功能单位（声明单位）原材料获取阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）每功能单位（声明单位）；
- $E_{\text{生产}}$  —— 每功能单位（声明单位）生产阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）每功能单位（声明单位）；
- $E_{\text{运输(交付)}}$  —— 每功能单位（声明单位）运输（交付）阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）每功能单位（声明单位）；
- $E_{\text{使用}}$  —— 每功能单位（声明单位）使用阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）

每功能单位（声明单位）；

$E_{\text{生命末期}}$  —— 每功能单位（声明单位）生命末期阶段的碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2</sub>e）每功能单位（声明单位）。

### 7.2.2 原材料获取阶段

打印机及多功能一体机原材料获取阶段碳足迹计算公式见式（3）：

$$E_{\text{原材料}} = \sum_{i,n,m} (M_{1,n,m} \times M_{1,n,m} EF_i \times GWP_i) + \sum_{i,j,m} (E_{1,j,m} \times E_{1,j,m} EF_i \times GWP_i) + \sum_{i,j,m} (F_{1,j,m} \times F_{1,j,m} EF_i \times GWP_i) + \sum_{i,m} (S_{1,i,m} \times GWP_i) + \sum_{i,m} (W_{1,m} \times W_{1,m} EF_i \times GWP_i) + \sum_{i,k,m} (M_{1,m} \times D_{1,k,m} \times TEF_{1,i,k} \times GWP_i) + \sum_{i,n} (M_{2,n} \times M_{2,n} EF_i \times GWP_i) \dots (3)$$

式中：

- $M_{1,n,m}$  —— 第 $m$ 种部件或包装材料生产过程的第 $n$ 种原料或再生材料的消耗量，单位根据具体排放源确定；
- $M_{1,n,m} EF_i$  —— 第 $m$ 种部件或包装材料生产过程的第 $n$ 种原料或再生材料生产的第 $i$ 种温室气体排放因子，单位与原料或再生材料的单位相匹配；
- $E_{1,j,m}$  —— 第 $m$ 种部件或包装材料生产过程的 $j$ 种能源的消耗量，单位根据具体排放源确定；
- $E_{1,j,m} EF_i$  —— 第 $m$ 种部件或包装材料生产过程的 $j$ 种能源生产和输送的第 $i$ 种温室气体排放因子，单位与能源的单位相匹配；电力宜使用生态环境部最新发布的全国电力碳足迹因子；
- $F_{1,j,m}$  —— 第 $m$ 种部件或包装材料生产过程的第 $j$ 种燃料的使用量，单位根据具体排放源确定；
- $F_{1,j,m} EF_i$  —— 第 $m$ 种部件或包装材料生产过程的第 $j$ 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；
- $S_{1,i,m}$  —— 第 $m$ 种部件或包装材料生产过程的第 $i$ 种温室气体的制程排放量和清除量，单位为千克（kg）；
- $W_{1,m}$  —— 第 $m$ 种部件或包装材料生产过程的废气、废水、固体废弃物的处理量，单位为千克（kg）；
- $W_{1,m} EF_i$  —— 第 $m$ 种部件或包装材料生产过程废气、废水、固体废弃物处理产生的第 $i$ 种温室气体排放因子，单位为千克每千克（kg/kg）。
- $M_{1,m}$  —— 第 $m$ 种部件或包装材料的消耗量，单位根据具体排放源确定；
- $D_{1,k,m}$  —— 第 $m$ 种部件或包装材料运输过程第 $k$ 种运输方式的运输距离，单位为千米（km）；
- $TEF_{1,i,k}$  —— 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）；
- $M_{2,n}$  —— 第 $n$ 种原料或再生材料的消耗量，单位根据具体排放源确定；
- $M_{2,n} EF_i$  —— 第 $n$ 种原料或再生材料生产的第 $i$ 种温室气体排放因子，单位与原料或再生材料的单位相匹配；
- $GWP_i$  —— 第 $i$ 种温室气体的全球变暖潜势值，单位为千克二氧化碳当量每千克（kgCO<sub>2</sub>e/kg），部分温室气体的全球变暖潜势参考值见C.3。

### 7.2.3 生产阶段

打印机及多功能一体机生产阶段碳足迹计算公式见式（4）：

$$E_{\text{生产}} = \sum_{i,j} (E_{2,j} \times E_{2,j}EF_i \times GWP_i) + \sum_{i,j} (F_{2,j} \times F_{2,j}EF_i \times GWP_i) \\ + \sum_i (S_{2,i} \times GWP_i) + \sum_i (W_2 \times W_2EF_i \times GWP_i) \quad \dots\dots (4)$$

式中：

- $E_{2,j}$  —— 第 $j$ 种能源的消耗量，单位根据具体排放源确定；  
 $F_{2,j}$  —— 第 $j$ 种燃料的使用量，单位根据具体排放源确定；  
 $E_{2,j}EF_i$  —— 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；  
 电力宜使用生态环境部最新发布的全国电力碳足迹因子。  
 $F_{2,j}EF_i$  —— 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；  
 $S_{2,i}$  —— 第 $i$ 种温室气体的制程排放量和清除量，单位为千克（kg）；  
 $W_2$  —— 废气、废水、固体废弃物的排放量，单位为千克（kg）；  
 $W_2EF_i$  —— 废气、废水、固体废弃物处理产生的第 $i$ 种温室气体排放因子，单位为千克每千克（kg/kg）。

#### 7.2.4 运输（交付）阶段

打印机及多功能一体机运输（交付）阶段碳足迹计算公式见式（5）：

$$E_{\text{运输(交付)}} = \sum_{i,k} (P_0 \times PSD_k \times PSTEF_{i,k} \times GWP_i) \quad \dots\dots(5)$$

式中：

- $P_0$  —— 打印机及多功能一体机产品毛重，单位为千克（kg）；  
 $PSD_k$  —— 第 $k$ 种运输方式的运输距离，单位为千米（km）；  
 $PSTEF_{i,k}$  —— 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）。

#### 7.2.5 使用阶段

打印机及多功能一体机使用阶段碳足迹计算公式见式（6）：

$$E_{\text{使用}} = \sum_{i,n} (M_{3,n} \times M_{3,n}EF_i \times GWP_i) + \sum_{i,j} (E_{3,j} \times E_{3,j}EF_i \times GWP_i) \\ + \sum_i (W_3 \times W_3EF_i \times GWP_i) \quad \dots\dots(6)$$

式中：

- $M_{3,n}$  —— 第 $n$ 种原料的消耗量，单位根据具体排放源确定；  
 $M_{3,n}EF_i$  —— 第 $n$ 种原料生产的第 $i$ 种温室气体排放因子，单位与原料的单位相匹配；  
 $E_{3,j}$  —— 第 $j$ 种能源的消耗量，单位根据具体排放源确定；  
 电力宜使用生态环境部最新发布的全国电力碳足迹因子；  
 $E_{3,j}EF_i$  —— 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；  
 $W_3$  —— 固体废弃物的处理量，单位为千克（kg）；  
 $W_3EF_i$  —— 固体废弃物处理产生的第 $i$ 种温室气体排放因子，单位为千克每千克（kg/kg）。

#### 7.2.6 生命末期阶段

打印机及多功能一体机生命末期阶段碳足迹计算公式见式（7）：

$$\begin{aligned}
E_{\text{生命末期}} = & \sum_{i,k} (P_1 \times PDD_k \times PDTEF_{i,k} \times GWP_i) \\
& + \sum_{i,n} (M_{4,n} \times M_{4,n}EF_i \times GWP_i) + \sum_{i,j} (E_{4,j} \times E_{4,j}EF_i \times GWP_i) \\
& + \sum_{i,j} (F_{3,j} \times F_{3,j}EF_i \times GWP_i) + \sum_i (S_{3,i} \times GWP_i) \\
& + \sum_i (W_4 \times W_4EF_i \times GWP_i) - E_{\text{分摊的环境收益}} \quad \dots\dots (7)
\end{aligned}$$

式中：

$P_1$	—— 报废打印机及多功能一体机产品净重，单位为千克（kg）；
$PDD_k$	—— 回收运输过程第k种运输方式的运输距离，单位为千米（km）；
$PDTEF_{i,k}$	—— 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）；
$M_{4,n}$	—— 预处理过程第n种原料的消耗量，单位根据具体排放源确定；
$M_{4,n}EF_i$	—— 预处理过程第n种原料生产的第i种温室气体排放因子，单位与原料的单位相匹配；
$E_{4,j}$	—— 预处理过程第j种能源的消耗量，单位根据具体排放源确定；
$E_{4,j}EF_i$	—— 预处理过程第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；电力宜使用生态环境部最新发布的全国电力碳足迹因子；
$F_{3,j}$	—— 预处理过程第j种燃料的使用量，单位根据具体排放源确定；
$F_{3,j}EF_i$	—— 预处理过程第j种燃料燃烧的第i种温室气体排放因子，单位与燃料的单位匹配；
$S_{3,i}$	—— 预处理过程第i种温室气体的制程排放量和清除量，单位为千克（kg）；
$W_4$	—— 预处理过程废气、废水、固体废弃物及最终废料（不可回收废料）的处理量，单位为千克（kg）；
$W_4EF_i$	—— 预处理过程废气、废水、固体废弃物及最终废料（不可回收废料）处理的第i种温室气体排放因子，单位为千克每千克（kg/kg）；
$E_{\text{分摊的环境收益}}$	—— 可回收材料分摊的生命周期环境收益，按照公式（1）计算。

## 8 结果解释

应按 GB/T 24067 的 6.6 执行。

## 9 产品碳足迹报告

产品碳足迹报告宜按照附录D进行编制。

## 10 产品碳足迹声明

如需声明时，应按照GB/T 24025或ISO 14026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) 使用阶段假设场景的设置

### A.1 概述

打印机及多功能一体机使用阶段的电力和耗材的使用量会因使用场景、用户打印习惯等因素而有所不同，在难以获取相关初级数据时，宜基于下列假设场景和标准化年使用条件计算相应的电力和耗材使用量。

### A.2 使用阶段假设场景

按照下列方式设置使用阶段假设场景：

- a) 220 V、50 Hz 电网供电下正常工作，打印标准幅面纸张；
- b) 输出速度小于 70 页/分钟；
- c) 非数据接口（如 USB、IEEE1394 等接口）供电；
- d) 无数字接收前端；
- e) 若为串行击打技术打印机，打印头针小于等于 48。

### A.3 标准化年使用条件

按照下列方式设置标准化使用条件：

- a) 采用喷墨或串行击打技术打印机或多功能一体机标准化年使用时间为每周工作日工作 2h，待机 6h，其余时间为关闭状态，年工作时间为 260d；
- b) 其他打印方式的打印机或多功能一体机标准化年使用时间与 GB 21521 中典型能耗计算时所采用时间保持一致，年工作时间为 52 周。

### A.4 电力和耗材使用量

#### A.4.1 喷墨或串行击打技术的打印机或多功能一体机使用阶段电力使用量

喷墨或串行击打技术的打印机或多功能一体机使用阶段电力使用量宜按公式 (A.1) 计算：

$$E_b = (P_{omb} \times 2 + P_{stbb} \times 6) \times 260 \div 1000 \times Y \quad \dots\dots (A.1)$$

式中：

- $E_b$  —— 电力使用量，单位为千瓦时 (kWh)；
- $P_{omb}$  —— 操作模式功率，单位为瓦 (W)；
- $P_{stbb}$  —— 待机功率，单位为瓦 (W)；
- $Y$  —— 预计使用期限，单位为年 (a)。

$P_{omb}$  和  $P_{stbb}$  宜按照 GB 21521 中的能效限定值对应的计算公式计算。

#### A.4.2 其他打印机或多功能一体机使用阶段电力使用量

其他打印机或多功能一体机使用阶段电力使用量宜按公式 (A.2) 计算：

$$E_b = TEC_b \times 52 \times Y \quad \dots\dots (A.2)$$

式中：

- $E_b$  —— 电力使用量，单位为千瓦时（kWh）；  
 $TEC_b$  —— 典型能耗，单位为千瓦时（kWh）；  
 $Y$  —— 预计使用期限，单位为年（a）。

每周产品典型能耗宜按照 GB 21521 计算。

#### A.4.3 打印机或多功能一体机使用阶段耗材使用量

打印机或多功能一体机使用阶段耗材使用量宜按公式（A.3）计算：

$$M_j = m_j \times Y \div L_j \quad \dots\dots (A.3)$$

式中：

- $M_j$  —— 第j种耗材使用量，单位为千克（kg）；  
 $m_j$  —— 第j种耗材的单体质量，单位千克（kg）；  
 $Y$  —— 预计使用期限，单位为年（a）；  
 $L_j$  —— 第j种耗材的使用寿命（基于假设条件和标准化年使用条件），单位为年（a）。



**附录 B**  
(资料性)  
**产品碳足迹量化数据收集表**

**B.1 现场或初级数据收集表**

现场数据收集表或初级数据收集的示例见表 B.1 和表 B.2，适用于单元过程、部件生产、包装材料生产，以及生产阶段的组装、测试、包装过程和生命周期末期阶段（不包括该阶段运输过程）的数据收集。

**表 B.1 组装过程—现场数据收集表（示例）**

填表人	XXX	填表日期	2024 年 XX 月 XX 日		
统计周期	2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日				
过程名称	1 台激光打印机组装过程				
产品输出					
项目	单位	数量	数据来源		
1 台激光打印机	kg	XXX	生产报表		
副产品（如果有）					
原辅料输入					
项目	单位	数量	数据来源	运输距离（km）	运输方式
鼓粉盒	kg	XXX	采购订单	XXX	轻型柴油货车运输 （载重 2t）
LED 打印头	kg	XXX	采购订单	XXX	轻型柴油货车运输 （载重 2t）
钣金框架	kg	XXX	采购订单	XXX	自产，不涉及外部运输
双面打印部件	kg	XXX	生产统计报表	XXX	自产，不涉及外部运输
转印部件	kg	XXX	生产统计报表	XXX	中型柴油货车运输 （载重 8t）
进纸器	kg	XXX	采购订单	XXX	中型柴油货车运输 （载重 8t）
出纸器	kg	XXX	采购订单	XXX	铁路货运
定影器	kg	XXX	采购订单	XXX	集装箱船货运
寄存器	kg	XXX	采购订单	XXX	杂货船货运
驱动	Item	XXX	采购订单	XXX	小型飞机货运
……	……	……	……	……	……

表 B.1 (续)

能源输入				
项目	单位	数量	数据来源	备注说明
XX 电网电力	kWh	XXX	计量仪表	
天然气	m <sup>3</sup>	XXX	计量仪表	平均低位发热值 XXXkcal/m <sup>3</sup>
.....	.....	.....	.....	.....
环境排放				
大气排放物				
项目	单位	数量	数据来源	处理方式
二氧化碳	kg	XXX	排放因子法测算	制程排放
甲烷	kg	XXX	环境监测报告	制程排放
氧化亚氮	kg	XXX	环境监测报告	制程排放
废气	kg	XXX	环境监测报告	吸附法
.....	.....	.....	.....	.....
水体排放物				
项目	单位	数量	数据来源	处理方式
废水	kg	XXX	生产报表	化学处理法
.....	.....	.....	.....	.....
固体废弃物				
项目	单位	数量	数据来源	处理方式
边角料	kg	XXX	固废管理统计表	委外处理
胶带	kg	XXX	固废管理统计表	委外处理
.....	.....	.....	.....	.....
注：企业按实际情况填写，生命周期末期阶段可回收处理的材料应在处理方式相应栏位一并注明回收率。				

表 B.2 鼓粉盒生产过程—初级数据收集表（示例）

填表人	XXX	填表日期	2024 年 XX 月 XX 日
统计周期	2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日		
过程名称	鼓粉盒生产过程		

表 B.2 (续)

产品输出					
项目	单位	数量	数据来源		
鼓粉盒	kg	1	生产报表		
(副产品)					
原辅料输入					
项目	单位	数量	数据来源	运输距离 (km)	运输方式
光导鼓	kg	XXX	采购订单	XXX	自产, 不涉及外部运输
磁辊/显影辊	kg	XXX	采购订单	XXX	轻型柴油货车运输 (载重 2t)
充电辊	kg	XXX	采购订单	XXX	铁路货运
墨粉仓	kg	XXX	采购订单	XXX	杂货船货运
废粉仓	kg	XXX	采购订单	XXX	小型飞机货运
.....	.....	.....	.....	.....	.....
能源输入					
项目	单位	数量	数据来源	备注说明	
XX 电网电力	kWh	XXX	计量仪表	直供电力, 电力组合: 火电 XX%; 水电 XX%; 风电 XX%...	
天然气	m <sup>3</sup>	XXX	计量仪表	平均低位发热值 XXXkcal/m <sup>3</sup>	
.....	.....	.....	.....	.....	
环境排放					
大气排放物					
项目	单位	数量	数据来源	处理方式	
二氧化碳	kg	XXX	排放因子法测算	制程排放	
甲烷	kg	XXX	环境监测报告	制程排放	
氧化亚氮	kg	XXX	环境监测报告	制程排放	
废气	kg	XXX	环境监测报告	过滤法	
.....	.....	.....	.....		

表 B.2 (续)

水体排放物				
项目	单位	数量	数据来源	处理方式
废水	kg	XXX	生产报表	化学处理方式
.....	.....	.....	.....	.....
固体废弃物				
项目	单位	数量	数据来源	处理方式
边角料	kg	XXX	固废管理统计表	委外处理
胶带	kg	XXX	固废管理统计表	委外处理
.....	.....	.....	.....	.....

注：企业按实际情况填写，生命周期末期阶段可回收处理的材料应在处理方式相应栏位一并注明回收率。

## B.2 运输（交付）阶段和生命末期阶段运输过程数据收集

产品运输（交付）阶段和生命末期阶段运输过程数据收集见表 B.3。

表 B.3 产品运输（交付）阶段和生命末期阶段运输过程数据收集表（示例）

运输产品名称	所属过程/阶段	运输质量 (kg)	运输距离 (km)	运输方式
1台激光打印机（毛重）	运输（交付）阶段	XXX	XXX	轻型柴油货车运输 （载重2t）
1台废弃激光打印机	生命末期阶段	XXX	XXX	中型柴油货车运输 （载重8t）
.....	.....	.....	.....	.....

## B.3 使用阶段数据收集

产品使用阶段数据收集见表 B.4。

表 B.4 产品使用阶段数据收集表（示例）

数据类型	单位	数量	备注
操作模式功率	W	XXX	参考GB 21521
待机功率	W	XXX	参考GB 21521
典型能耗	kWh	XXX	参考GB 21521
项目	单位	数量	备注
鼓粉盒	kg	XXX	基于假设场景和标准化使用年限测算
.....	.....	.....	.....

表 B.4 (续)

项目	单位	数量	处理方式
废弃鼓粉盒	kg	XXX	委外处理
.....	.....	.....	.....

注：喷墨及串行击打技术产品无需填写典型能耗，其他产品无需填写操作模式功率和待机功率。

## B.4 次级数据收集

次级数据收集见表 B.5。

表 B.5 次级数据收集表 (示例)

次级数据名称	数据来源	时间代表性	地理代表性	技术代表性
感光鼓	XXX	2023年	中国	XXX生产工艺
.....	.....	.....	.....	.....
XX省电网电力	XXX	2023年	中国	发电组合：火电XX%；水电XX%；风电XX%
.....	.....	.....	.....	.....
废水	XXX	2023年	中国	化学处理方式
.....	.....	.....	.....	.....

附 录 C  
(资料性)  
常用参数参考值

产品碳足迹核算常用参数参考值见表C.1~C.3。

表 C.1 2023 年全国电力平均碳足迹因子

适用范围	因子 (KgCO <sub>2</sub> /kWh)
全国	0.6205

表 C.2 2023 年主要发电类型电力碳足迹因子

发电类型	因子 (KgCO <sub>2</sub> /kWh)
燃煤发电	0.9440
燃气发电	0.4792
水力发电	0.0143
核能发电	0.0065
风力发电	0.0336
光伏发电	0.0545
光热发电	0.0313
生物质发电	0.0457

表 C.3 部分 GHG 的 GWP 参考值

气体名称	化学分子式	100年的GWP (截至出版时)
二氧化碳	CO <sub>2</sub>	1
甲烷	CH <sub>4</sub>	27.9
氧化亚氮	N <sub>2</sub> O	273
三氟化氮	NF <sub>3</sub>	17400
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	C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub>	3740
HFC-134	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	1260
HFC-134a	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</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	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub>	164
HFC-227ea	C <sub>3</sub> HF <sub>7</sub>	3600
HFC-236fa	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	8690

表C.3(续)

气体名称	化学分子式	100年的GWP（截至出版时）
全氟碳化物 (PFCs)		
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
六氟化硫	SF <sub>6</sub>	24300

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)  
产品碳足迹报告 (模板)

产品碳足迹报告 (模板) 内容如下。

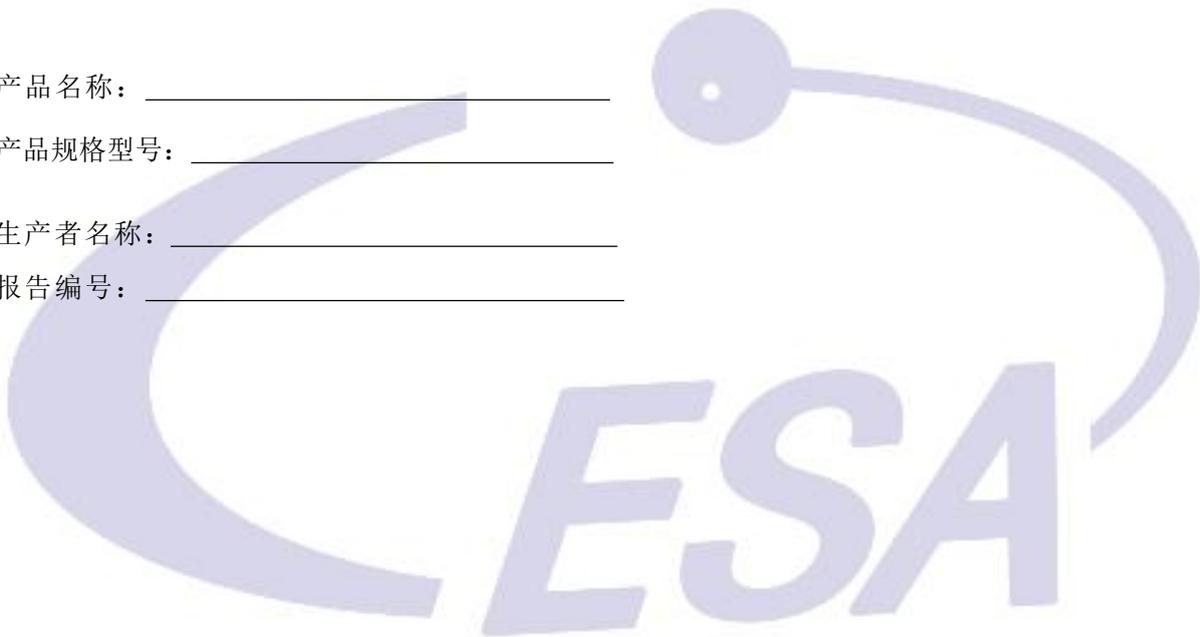
## 产品碳足迹报告 (模板)

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: \_\_\_\_\_ (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： \_\_\_\_\_

产品型号： \_\_\_\_\_

产品系统所有部件和材料（含包装）： \_\_\_\_\_

产品的功能及其技术性能参数（包括最大打印能力、打印分辨率、打印速度等）： \_\_\_\_\_

产品的重量（包括净重和毛重）： \_\_\_\_\_

产品能效等级及其典型能耗或功率（操作模式功率和待机功率）： \_\_\_\_\_

产品的设计使用寿命： \_\_\_\_\_

产品的用途（适用功能单位）： \_\_\_\_\_

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（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	碳足迹 (kg CO <sub>2</sub> e/功能单位)
原材料获取			
生产			
运输 (交付)			
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、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\_\_\_\_\_ kgCO<sub>2</sub>e。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 生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	碳足迹 (kg CO <sub>2</sub> 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：一般以饼状图或是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

## 参 考 文 献

[1] ISO 14067: 2018 Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification

[2] PAS 2050: 2011 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services

[3] IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Richard P. Allan., Paola A. Arias., Sophie Berger., Josep G. Canadell., Christophe Cassou., Deliang Chen., Annalisa Cherchi., Sarah L. Connors., Erika Coppola., Faye Abigail Cruz., et al, Cambridge University Press 2021, pp 7SM24-35

[4] European Commission. PEFCR Guidance document, - Guidance for the development of Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCRs), version 6.3[EB/OL]. (2017-12) [2022-9]  
[https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/PEFCR\\_OEFSR\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/PEFCR_OEFSR_en.htm).

[5] SuMPO EPD Japan ecoleaf-label, PA-590000-AI-08, Product Category Rule for Imaging input and/or output equipment.20230901.<https://ecoleaf-label.jp/>

