

团体标准

T/CESA 1452—2025

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 微型计算机

Greenhouse gases—Quantification method and requirements for carbon footprint of
products—Microcomputers

(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)

2025-12-15 发布

2025-12-15 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..... 6

5 量化范围..... 6

6 清单分析..... 9

7 影响评价..... 13

8 结果解释..... 16

9 产品碳足迹报告..... 16

10 产品碳足迹声明..... 17

附录 A（资料性）使用阶段假设场景的设定..... 18

附录 B（资料性）产品碳足迹量化数据收集表..... 20

附录 C（资料性）全球变暖潜势（GWP）参考值..... 25

附录 D（资料性）产品碳足迹报告（模板）..... 26

参考文献..... 31

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、联想（北京）有限公司、曙光信息产业股份有限公司、新华三技术有限公司、荣耀终端有限公司、赛西（深圳）电子信息产品标准化工程中心有限公司、宏碁（重庆）有限公司、深圳创维显示科技有限公司、京东方科技集团股份有限公司、冠捷电子科技（福建）有限公司、中科可控信息产业有限公司、中环联合（北京）认证中心有限公司、莱茵技术监督服务（广东）有限公司、北京中认检测技术服务有限公司、通标标准技术服务有限公司、国家能源集团物资有限公司、中国电子装备技术开发协会、中国电子工业标准化技术协会。

本文件主要起草人：杨宇涛、段淼、赵冰清、向思静、冀晓洲、王建军、刘玲玲、刘靖宇、李梦辰、唐漫洋、孟令超、赵一领、龚勋、夏梦君、田洪元、李亚楠、于新俊、廖丹、杨璐、张钢、范儒、王喆、丁政凯、唐爱军、冯东来、金华、马金苹、蔡晓萍、张萌萌、陈庆帅、赵梦芳、孙婷婷、杜博铭、张朝阳、刘宁、龙彦好、姜晓飞、刘欣伟。

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 微型计算机

1 范围

本文件规定了微型计算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。

本文件适用于台式微型计算机和便携式微型计算机。其他类型计算机产品可参考使用。

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 9813.1 计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机

GB/T 9813.2 计算机通用规范 第2部分：便携式微型计算机

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 28380 微型计算机能效限定值及能效等级

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 9813.1、GB/T 9813.2、GB/T 24025、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24067—2024、GB 28380、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

计算机 computer

一种功能单元，它能进行大量计算，包括无需人工干预的算术运算和逻辑运算。

注1：一台计算机由一个独立的单元或由几个互连的单元构成。

注2：术语“计算机”在信息处理中通常指数字计算机。

[来源：GB/T 5271.1—2000，01.03.03]

3.2

微型计算机 microcomputer

一种数字计算机，其处理单元由一个或多个微处理器组成，并包括存储器和输入输出设备。

[来源：GB/T 5271.1—2000，01.03.19]

3.3

台式微型计算机 desktop microcomputer

专门为适合办公或家庭固定台面使用的微型计算机。

注：台式微型计算机由计算机主机、输入设备（如键盘、鼠标）和输出设备（如显示器）组成。

[来源：GB/T 9813.1—2016，3.1，有修改]

3.4

便携式微型计算机 laptop microcomputer

以便携性为特点，内置了输入输出设备（如显示器、键盘等），配备电池模块的微型计算机。

[来源：GB/T 9813.2—2016，3.1，有修改]

3.5

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]

3.6

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]

3.7

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）、氢氟碳化合物（HFCs）、全氟碳化合物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）。

[来源：GB/T 24067—2024，3.2.1]

3.8

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]

3.9

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]

3.10

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]

3.11

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]

3.12

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]

3.13

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]

3.14

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. 15

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. 16

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. 17

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. 18

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. 19

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. 20

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]

3. 21

关闭状态 off mode

微型计算机连接到电网电源上，且产品的状态为系统关闭状态。

注：高级配置和电源管理接口（ACPI）的微型计算机，其关闭状态对应ACPI中的S5状态。

[来源：GB 28380—2025，3.2]

3. 22

睡眠状态 sleep mode

微型计算机在不关闭情况下能耗较低的状态。

注1：该状态由用户选择进入，或者由微型计算机在一段时间不工作后自动进入。

注2：高级配置和电源管理接口（ACPI）的微型计算机，其睡眠状态对应于ACPI中的S3状态，在有些操作系统中也叫“待机状态”“挂起”等。

[来源：GB 28380—2025，3.3]

3. 23

空闲状态 idle

微型计算机没有被使用，处于等待被分配任务或指令的状态。

[来源：GB 28380—2025，3.4]

3. 24

长时空闲 long idle

微型计算机进入空闲状态，计算机主显示器进入低功率状态，无法看到屏幕内容（例如：背光已关闭），但仍处于工作模式（ACPI G0/S0）时的状态。

注1：如果电源管理功能在本定义描述的场景中激活，则在评估长时空闲之前启用这些功能（例如，显示器处于低功耗状态，硬盘驱动器可能已关闭），但需要使计算机无法进入睡眠状态。

注2：工作模式（ACPI G0/S0）是指计算机响应 a 用户之前或同步输入，或 b 网络之前或同步指令而进行有效工作的状态。该状态包括：主动处理以及从储存空间、内存或缓存中搜索数据，还包括等待用户进一步输入过程中，以及进入低功率模式前的待机状态。

[来源：GB 28380—2025，3.5]

3. 25

短时空闲 short idle

微型计算机进入空闲状态，屏幕打开，长时空闲电源管理功能未启动（如硬盘驱动器处于运转状态，且计算机无法进入睡眠模式）时的状态。

[来源：GB 28380—2025，3.6]

3.26

替代型低功耗状态 alternative low lower mode; ALPM

一种替代睡眠状态和长时空闲的低功耗状态。

注：该状态由微型计算机在一段时间内不活动后自动进入，或由用户选择进入，此状态下微型计算机的屏幕是关闭的；同时微型计算机在该状态下保持对网络链接或用户界面设备的即时响应。该状态默认开启。

[来源：GB 28380—2025，3.7]

4 量化目的

开展微型计算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（CO₂e）表示。

开展微型计算机产品碳足迹量化研究时，应明确说明以下问题：

- a) 应用意图，如用于与上下游供应链或消费者之间的产品碳足迹信息沟通，以及制造商对产品进行低碳设计改进与制造；
- b) 开展产品碳足迹量化的理由，如开展绿色供应链管理，提升各相关方对微型计算机产品碳足迹数据的管理水平；
- c) 预期对象，如消费者；
- d) 预期报告或声明方式，明确是否将被用在对比论断中。

5 量化范围

5.1 产品描述

产品描述应包括但不限于下列信息：

- 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) 产品的功能及性能参数；

注1：对于微型计算机产品，其核心功能为数据处理，关键技术性能参数为算力。

注2：算力是计算设备的数据处理能力，通常以单位时间内完成的浮点运算次数（如FLOPS）或其他等效操作来衡量。

注3：算力的表征可依据行业公认的基准测试方法；该方法能模拟典型应用场景（如办公应用中的文档处理、网页浏览、视频会议等），并产出稳定的、可复现、可比较的综合性能评分。

注4：与算力性能相关的核心部件包括中央处理器、内存、硬盘等。

- d) 产品的重量（包括净重和毛重）；
- e) 产品能效等级及其典型功率；
- f) 产品参考使用寿命；

注：确定产品的参考使用寿命，宜优先采用产品设计寿命，该数据反映了产品设计最初的功能性能目标设定和全生命周期规划（包括原材料获取、关键部件可靠性设计、使用阶段配件的提供、废弃产品回收处置等）；当产品设计寿命不可得或不适用（例如再制造产品）时，可基于可靠性评估，或参考具有代表性的行业通用数据，或参考相关法规或市场惯例，例如产品强制性保修期、关键部件强制更换周期等。

- g) 产品的用途。

5.2 功能单位或声明单位

5.2.1 功能单位

当产品碳足迹量化用于比较和信息披露时，应使用功能单位，并以功能单位作为相关输入和输出数据的归一化参考基准，对产品全生命周期进行量化。

功能单位应包括但不限于下列信息：

- a) 产品的数量及其单位；
- b) 产品的类型和型号；
- c) 产品功能及性能参数；
- d) 参考使用寿命；
- e) 产品的用途。

示例：1台某型号便携式微型计算机，参考使用寿命为5 a、办公或家庭场景下使用，在1 a的服务期内，提供的给定算力水平的数据处理量。

注：功能单位中的“给定算力水平”的量化，可依据行业实践按以下方式确定，其优先顺序如下：

- 1) 性能表征法：通过行业公认的基准测试方法，获得综合性能评分；
- 2) 产出度量法：通过行业公认的基准测试方法，在模拟典型应用场景的负载下，测量其单位时间内的数据吞吐量（如TB）、标准化任务完成量或算力与时间的乘积（如TFLOPS·小时）；
- 3) 配置定义法：通过产品出厂时确定的硬件配置（如CPU、内存、硬盘的型号及其规格参数）进行定义。

5.2.2 声明单位

当产品碳足迹量化仅用于信息披露时，或企业仅对部分选定生命周期阶段做产品部分碳足迹量化时，可对产品的部分生命周期进行量化，应使用声明单位。

声明单位至少应包括产品的单位、数量、类型和型号。

示例：1台某型号台式微型计算机。

5.3 系统边界

5.3.1 系统边界的设定

微型计算机产品生命周期系统边界见图1。

当产品碳足迹量化用于比较和信息披露时，应对产品全生命周期进行量化，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。

当产品碳足迹量化仅用于信息披露，或企业仅对部分选定生命周期阶段做产品部分碳足迹量化时，可对产品的部分生命周期进行量化，系统边界至少应包含原材料获取阶段、生产阶段，且在披露量化结果时，应明确标注为产品部分碳足迹。

5.3.2 取舍准则

所涉及的物质（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；
- 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%，且在碳足迹报告中评价和描述。

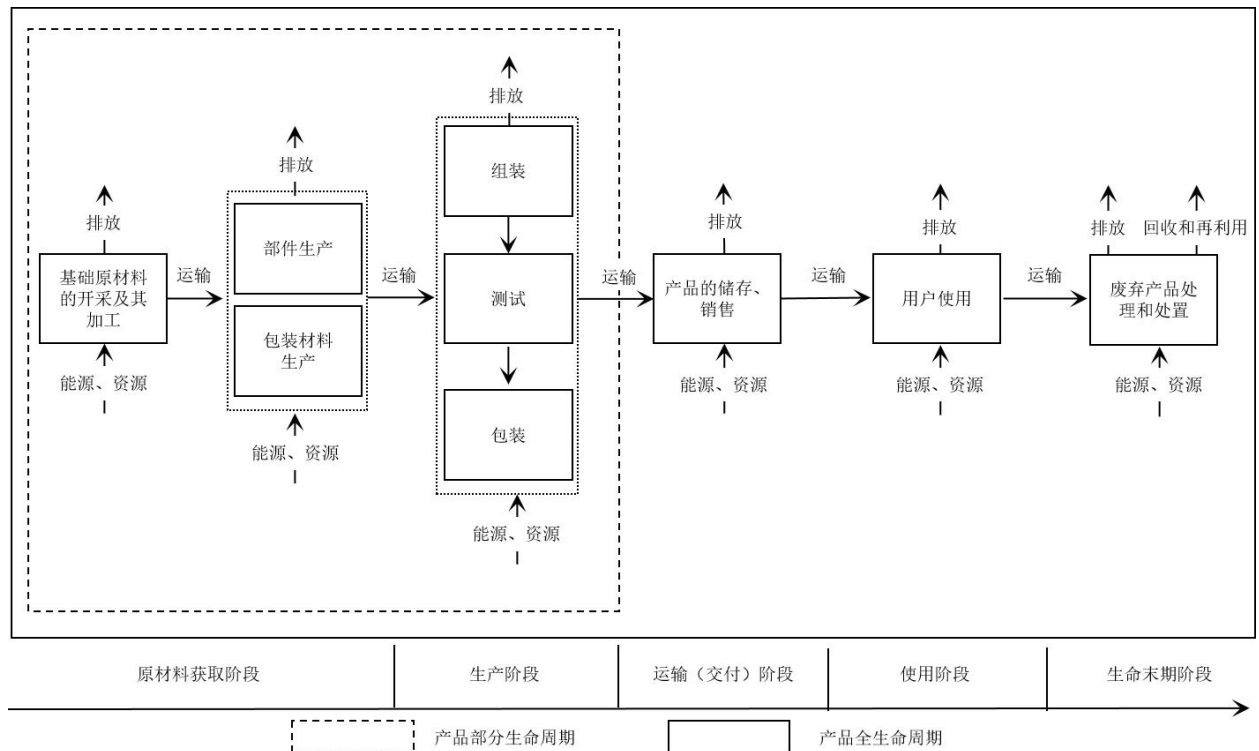


图1 微型计算机产品生命周期系统边界

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，到达生产工厂时终止，应包括但不限于下列过程：

- 材料（包括原生材料及再生材料）的提取、生产加工和运输；
- 部件（包括电子元器件、零部件、组件、配件等）的生产和运输；
- 包装材料的生产和运输；
- 能源开采、生产和输送（如电力供应）。

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终止，应包括但不限于下列过程：

- 组装和装配；
- 测试和包装；
- 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，到消费者得到产品终止，应包括但不限于下列过程：

- 工厂、仓库、销售地点间的各类运输；
- 产品储存。

5.3.3.4 使用阶段

使用阶段从消费者得到产品开始，到产品报废时终止，应包括但不限于下列过程：

a) 产品使用。

对使用阶段假设场景的设定见附录A。

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回收处置时终止，应包括但不限于下列过程：

a) 废弃产品的收集和运输；

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处置（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 数据收集规则

产品数据收集遵守下列规则：

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，如供应商或服务提供商提供基于现场数据计算得到的生命周期清单数据；

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，引用次级数据宜证明其适用性和可信度，并注明数据来源及选取思路。

微型计算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，其中核心部件宜收集现场数据：

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、包装材料到工厂的运输过程，包括每种运输方式的运输重量和距离。

注1：台式微型计算机核心部件包括机箱、硬盘等。

注2：便携式微型计算机核心部件包括显示屏、外壳等。

b) 以下项目可收集次级数据：

1) 部件、包装材料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；

- 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) 其他非核心部件、原辅材料的碳足迹数据。

当同一原材料或外购零部件存在多个供应商时,优先收集全部供应商的对应数据,分别核算碳足迹数据并按照供应比例计算加权平均值。当无法获取全部供应商的数据时,可收集供应占比最高的供应商的数据作为代表性数据。

6.1.3.2 生产阶段

生产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) 产品生产所需要的部件、原辅材料、包装材料的投入量;
 - 2) 产品生产所需要的电力、燃料等能源投入量;
 - 3) 产品生产所产生的制程温室气体排放量和清除量;
 - 4) 产品生产所产生的废气、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;
 - 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) 产品关闭状态功率;
 - 2) 产品睡眠状态功率;
 - 3) 产品长时空闲状态功率;
 - 4) 产品短时空闲状态功率;
 - 5) 替代型低功耗状态(ALPM)功率;
 - 6) 产品设计寿命。
- b) 以下项目宜收集次级数据:
 - 1) 产品参考使用寿命(当产品设计寿命不可得或不适用时);
 - 2) 电力使用量;

注:使用阶段的电力使用量的计算方法和参数见附录A。

 - 3) 电力的碳足迹因子(优先采用生态环境部最新发布的数据)。

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、需要进行最终处置废料的处置量；
 - 3) 需要进行最终处置（焚烧、填埋等）废料的处置方式。
 - 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；
 - 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、最终处置（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

初级数据质量应符合下列要求：

- a) 时间代表性：初级数据宜采集企业一个自然年内的生产统计数据，若产品生产不足 1 a，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。所有初级数据均转换为以功能单位为基准，且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

次级数据质量应符合下列要求：

- a) 代表性：优先选择国家公布的或相关主管部门推荐的碳足迹因子，或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，可选择商业数据库、文献/调研报告/行业统计数据 and 国外同类技术数据等。记录所有次级数据来源；
- b) 完整性：次级数据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保持一致。

6.1.5 数据审定

在数据收集过程中应对数据有效性进行检查，以确认并提供证据证明数据质量要求符合 6.1.4 的规定。数据审定宜采用下列方法或其他方法：

- a) 质量平衡：分析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。

注：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。

- 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。

6.2 数据关联

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

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的输入和输出数据。
 - 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），应按以下要求进行处理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。

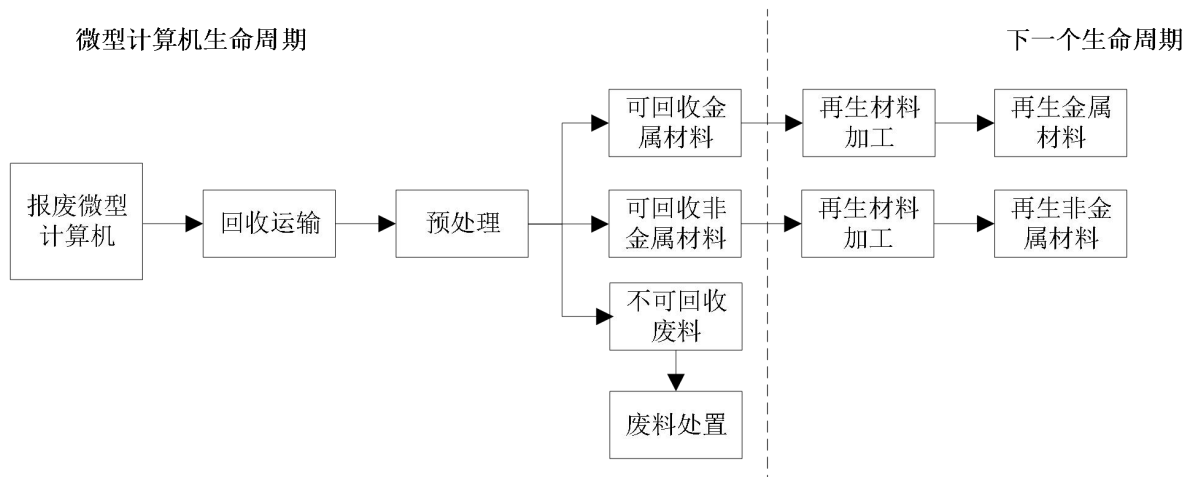


图 2 产品生命末期回收和再利用示例

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

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，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。

6.5 特定 GHG 排放量和清除量的处理

特定 GHG 排放量和清除量的处理应按 GB/T 24067-2024 的 6.4.9 执行。

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。微型计算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 GWP_{100} 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，可反映长期温升。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 产品碳足迹量化方法

7.2.1 碳足迹总量

微型计算机生命周期碳足迹按公式（2）计算：

$$CFP = CFP_m + CFP_p + CFP_t + CFP_u + CFP_e \quad \dots\dots (2)$$

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（kgCO₂e）；
- CFP_m —— 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（kgCO₂e）；
- CFP_p —— 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（kgCO₂e）；
- CFP_t —— 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（kgCO₂e）；
- CFP_u —— 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（kgCO₂e）；
- CFP_e —— 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（kgCO₂e）。

7.2.2 原材料获取阶段

微型计算机原材料获取阶段碳足迹计算公式按式（3）计算。

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

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第 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第 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；
- $F_{1,j,m}$ —— 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, 部分温室气体的全球变暖潜势参考值见附录C。

7.2.3 生产阶段

微型计算机生产阶段碳足迹计算公式见式 (4) 。

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

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;
$F_{2,j}EF_i$	——	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

微型计算机运输 (交付) 阶段碳足迹计算公式见式 (5) 。

$$CFP_t = \sum_{i,k} (P_0 \times PSD_k \times PSTEF_{i,k} \times GWP_i) \quad \dots\dots (5)$$

式中:

P_0	——	微型计算机产品毛重, 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

微型计算机使用阶段碳足迹计算公式见式（6）。

$$CFP_u = E_3 \times E_3EF \quad \dots\dots (6)$$

式中：

- E_3 —— 使用阶段的电力消耗量，单位为千瓦时（kWh）；
 E_3EF —— 全国电力碳足迹因子，单位为千克二氧化碳当量每千瓦时（kgCO₂e/kWh）；

7.2.6 生命末期阶段

微型计算机生命末期阶段碳足迹计算公式见式（7）。

$$\begin{aligned} CFP_e = & \sum_{i,k} (P_1 \times PDD_k \times PDTEF_{i,k} \times GWP_i) + \sum_{i,n} (M_{3,n} \times M_{3,n}EF_i \times GWP_i) \\ & + \sum_{i,j} (E_{3,j} \times E_{3,j}EF_i \times GWP_i) + \sum_{i,j} (F_{3,j} \times F_{3,j}EF_i \times GWP_i) \\ & + \sum_i (S_{3,i} \times GWP_i) + \sum_i (W_3 \times W_3EF_i \times GWP_i) - E_{\text{分摊的环境收益}} \quad \dots\dots (7) \end{aligned}$$

式中：

- P_1 —— 报废微型计算机产品净重，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）；
 $M_{3,n}$ —— 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；
 $M_{3,n}EF_i$ —— 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；
 $E_{3,j}$ —— 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；
 $E_{3,j}EF_i$ —— 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；
 $F_{3,j}$ —— 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，单位与燃料的单位相匹配；
 $S_{3,i}$ —— 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_3 —— 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_3EF_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，见公式（1）。

8 结果解释

结果解释应按 GB/T 24067-2024 的 6.6 执行。

9 产品碳足迹报告

产品碳足迹报告宜参照附录D编制。

10 产品碳足迹声明

如需声明时，应按照GB/T 24025或ISO 14026的规定执行。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

微型计算机使用阶段的电力使用量会因使用场景、用户使用习惯等因素而有所不同，在难以获取相关初级数据时，本标准采用能源之星计算机标准用于计算典型能耗（TEC）的模型，即年度运行时间为 8760 小时，并采用标准中为各类别产品设定的运行模式时间权重计算相应的电力使用量。

A.2 标准化运行模式

A.2.1 台式微型计算机

关闭状态占比 15%；睡眠状态占比 45%；长时空闲状态占比 10%；短时空闲状态占比 30%，年度运行时间 8760 小时。

A.2.2 便携式微型计算机

关闭状态占比 10%；睡眠状态占比 60%；长时空闲状态占比 10%；短时空闲状态占比 20%，年度运行时间 8760 小时。

A.3 电力使用量

A.3.1 台式微型计算机使用阶段电力使用量

台式微型计算机使用阶段电力使用量宜按公式（A.1）计算，对于使用替代型低功耗状态（ALPM）替代睡眠状态和长时空闲的微型计算机宜按照公式（A.2）计算：

$$E_b = (8760/1000) \times (P_{off} \times 15\% + P_{sleep} \times 45\% + P_{long_idle} \times 10\% + P_{short_idle} \times 30\%) \times Y \quad \cdots (A.1)$$

$$E_b = (8760/1000) \times (P_{off} \times 15\% + P_{ALPM} \times 55\% + P_{short_idle} \times 30\%) \times Y \quad \cdots (A.2)$$

式中：

- E_b —— 电力使用量，单位为千瓦时（kWh）；
- P_{off} —— 关闭状态功率，单位为瓦特（W）；
- P_{sleep} —— 睡眠状态功率，单位为瓦特（W）；
- P_{long_idle} —— 长时空闲状态功率，单位为瓦特（W）；
- P_{short_idle} —— 短时空闲状态功率，单位为瓦特（W）；
- P_{ALPM} —— ALPM状态功率，单位为瓦特（W）；
- Y —— 参考使用寿命，单位为年（a）。

A.4.2 便携式微型计算机使用阶段电力使用量

便携式微型计算机使用阶段电力使用量宜按公式（A.3）计算，对于使用替代型低功耗状态（ALPM）替代睡眠状态和长时空闲的微型计算机宜按照公式（A.4）计算：

$$E_b = (8760/1000) \times (P_{off} \times 10\% + P_{sleep} \times 60\% + P_{long_idle} \times 10\% + P_{short_idle} \times 20\%) \times Y \quad \cdots (A.3)$$

$$E_b = (8760/1000) \times (P_{off} \times 10\% + P_{ALPM} \times 70\% + P_{short_idle} \times 20\%) \times Y \quad \cdots (A.4)$$

式中：

- E_b —— 电力使用量，单位为千瓦时（kWh）；
- P_{off} —— 关闭状态功率，单位为瓦特（W）；

- P_{sleep} —— 睡眠状态功率，单位为瓦特（W）；
 P_{long_idle} —— 长时空闲状态功率，单位为瓦特（W）；
 P_{short_idle} —— 短时空闲状态功率，单位为瓦特（W）；
 P_{ALPM} —— ALPM状态功率，单位为瓦特（W）；
 Y —— 参考使用寿命，单位为年（a）。

微型计算机的“关闭”“睡眠”“长时空闲”“短时空闲”“替代型低功耗”状态的功率根据 GB 28380-2025 附录 A 说明的步骤进行测算。



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	20xx年xx月xx日			
统计周期	20xx年1月1日至20xx年12月31日						
过程名称	1台便携式微型计算机的组装过程						
产品输出							
项目	型号	单位	数量	数据来源		数据来源	
1台便携式微型计算机	xxx	kg	xxx	xxx		生产报表	
副产品（如果有）							
原辅料输入							
项目	均质材料	单位	数量	单位物料重量（kg）	数据来源	运输距离（km）	运输方式
硬盘	xxx	Item	xxx	xxx	采购订单	xxx	轻型柴油货车运输（载重 2t）
光驱	xxx	Item	xxx	xxx	采购订单	xxx	轻型柴油货车运输（载重 2t）
CPU	xxx	Item	xxx	xxx	采购订单	xxx	自产，不涉及外部运输
电源适配器	xxx	Item	xxx	xxx	生产统计报表	xxx	自产，不涉及外部运输
印制电路板	xxx	Item	xxx	xxx	生产统计报表	xxx	中型柴油货车运输（载重 8t）
音箱（小喇叭）	xxx	Item	xxx	xxx	采购订单	xxx	中型柴油货车运输（载重 8t）
内存	xxx	Item	xxx	xxx	采购订单	xxx	铁路货运
散热器	xxx	Item	xxx	xxx	采购订单	xxx	集装箱船货运
电源线	xxx	Item	xxx	xxx	采购订单	xxx	杂货船货运
风扇	xxx	Item	xxx	xxx	采购订单	xxx	小型飞机货运
I/O 附件（遥控器无线模块数据线等）	xxx	Item	xxx	xxx	采购订单	xxx	杂货船货运
显示屏	xxx	Item	xxx	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	说明
XX 电网电力	kWh	xxx	计量仪表	
天然气	m ³	xxx	计量仪表	平均低位发热值xxx kcal/m ³
.....
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	使用记录	制程排放
甲烷	kg	xxx	使用记录	制程排放
氧化亚氮	kg	xxx	使用记录	制程排放
.....
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，焚烧
胶带	kg	xxx	固废管理统计表	委外处理，回收利用
.....
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 显示屏生产过程—初级数据收集表（示例）

填表人	xxx	填表日期	20xx年xx月xx日
统计周期	20xx年1月1日至20xx年12月31日		
过程名称	显示屏生产过程		

表 B.2 (续)

产品输出					
项目	单位		数量		数据来源
显示屏	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
塑胶件	kg	xxx	采购订单	xxx	自产，不涉及外部运输
钣金件及金属件	kg	xxx	采购订单	xxx	轻型柴油货车运输 （载重 2t）
液晶屏	kg	xxx	采购订单	xxx	铁路货运
电器类	kg	xxx	采购订单	xxx	杂货船货运
电线类	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		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	m³	xxx	计量仪表		平均低位发热值 XXXkcal/m³
.....
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	使用记录		制程排放
甲烷	kg	xxx	使用记录		制程排放
氧化亚氮	kg	xxx	使用记录		制程排放
.....		

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，焚烧
胶带	kg	xxx	固废管理统计表	委外处理，回收利用
.....
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	运输地区	运输质量 (kg)	占比（%）	运输距离 (km)	运输方式
1台微型计算机 （毛重）	运输（交付）阶段	xxx	xxx	xxx	xxx	轻型柴油货车运输（载重 2t）
		xxx	xxx	xxx	xxx	中型柴油货车运输（载重 8t）
1台废弃微型计 算机	生命末期阶段	xxx	xxx	xxx	xxx	轻型柴油货车运输（载重 2t）
		xxx	xxx	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
关闭状态功率	W	xxx	依据GB 28380-2025测算
睡眠状态功率	W	xxx	依据GB 28380-2025测算
长时空闲状态功率	W	xxx	依据GB 28380-2025测算
短时空闲状态功率	W	xxx	依据GB 28380-2025测算
ALPM状态功率	W	xxx	依据GB 28380-2025测算
参考使用寿命	a	xxx	依据产品设计定型时的设计使用寿命，或参考行业惯例设置
.....

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
xxx	xxx	2024年	中国	xxx生产工艺
.....
xx电网电力	xxx	2024年	中国	发电组合：火电xx%；水电xx%； 风电xx%
.....
废水	xxx	2024年	中国	化学处理方式
.....



附 录 C
(资料性)
全球变暖潜势 (GWP) 参考值

部分GHG的GWP参考值见表C。

表 C 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 ₂	1
甲烷	CH ₄	27.9
氧化亚氮	N ₂ O	273
三氟化氮	NF ₃	17400
六氟化硫	SF ₆	24300
氢氟碳化物 (HFCs)		
HFC-23	CHF ₃	14600
HFC-32	CH ₂ F ₂	771
HFC-41	CH ₃ F	135
HFC-125	C ₂ HF ₅	3740
HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1260
HFC-134a	C ₂ H ₂ F ₄	1530
HFC-143	CH ₂ FCHF ₂	364
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	5810
HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂	164
HFC-227ea	C ₃ HF ₇	3600
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	8690
全氟碳化物 (PFCs)		
全氟甲烷 (四氟甲烷)	CF ₄	7380
全氟乙烷 (六氟乙烷)	C ₂ F ₆	12400
全氟丙烷	C ₃ F ₈	9290
全氟丁烷	C ₄ F ₁₀	10000
全氟环丁烷	C ₄ F ₈	10200
全氟戊烷	C ₅ F ₁₂	9220
全氟己烷	C ₆ F ₁₄	8620

注：部分温室气体的全球变暖潜势来源于政府间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》。若IPCC修订了全球变暖潜势值 (GWP)，使用最新数值。

附 录 D
(资料性)
产品碳足迹报告（模板）

产品碳足迹报告格式内容如下。

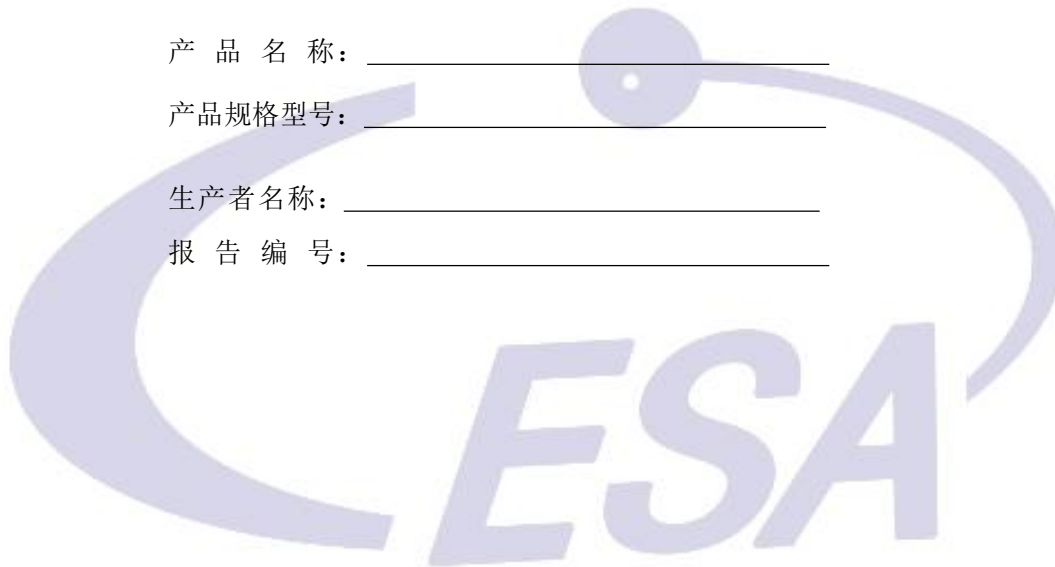
产品碳足迹报告（模板）

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（包括中央处理器和存储器等）：_____

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：_____

产品的参考使用寿命：_____

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 ₂ 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_____kgCO₂e。各生命周期阶段的温室气体排放情况见表2和图2。

表 2 生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	碳足迹（kg CO ₂ e/功能单位）	百分率（%）
原材料获取		
生产		
运输（交付）		
使用		
生命末期		
总计		

（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.

