

DB4403

深 圳 市 地 方 标 准

DB4403/T 282—2022

产品碳足迹评价技术规范 微型计算机

Technical specification for carbon footprint of products -
Microcomputers

2022-12-12 发布

2023-01-01 实施

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 功能单位	2
5 系统边界	2
5.1 总则	2
5.2 生命周期阶段	3
5.3 取舍准则	4
6 数据收集	4
6.1 数据质量要求	4
6.2 数据抽样	4
6.3 数据收集要求	5
7 分配与计算	6
7.1 分配	7
7.2 计算	7
8 产品碳足迹通报	7
附录 A（资料性） 微型计算机产品碳足迹评价数据收集表	8
参考文献	9

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。

本文件由深圳市生态环境局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市生态环境局、深圳市标准技术研究院、联想（北京）有限公司、深圳市计量质量检测研究院、联想（深圳）电子有限公司、深圳市环境科学研究院。

本文件主要起草人：刘畅、吴薇群、张艺玮、许立杰、唐云鹭、龚勋、余新星、连巧珍、张令昕、朱冉、袁安朋。

产品碳足迹评价技术规范 微型计算机

1 范围

本文件规定了微型计算机产品碳足迹评价的功能单位、系统边界、数据收集、分配与计算、产品碳足迹通报等内容。

本文件适用于台式微型计算机（包括台式一体机）和便携式微型计算机的产品碳足迹评价，其他类型微型计算机产品可参照使用。

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—2016 计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机
- GB/T 9813.2—2016 计算机通用规范 第2部分：便携式微型计算机
- 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 要求与指南
- SZDB/Z 166 产品碳足迹评价通则

3 术语和定义

SZDB/Z 166 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

微型计算机 microcomputer

在微型机硬件系统的基础上，配置必要的外围设备和系统软件构成的实体。

[来源：HJ 2536—2014，3.1]

3.2

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（3.1）。

[来源：GB/T 9813.1—2016，3.1]

3.3

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（3.1）。

[来源：GB/T 9813.2—2016，3.1]

3.4

功能单位 functional unit

用来作为基准单位的量化的产品系统性能。

[来源：GB/T 24040—2008，3.20]

3.5

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]

3.6

单元过程 unit process

生命周期评价中为量化输入和输出数据而确定的最基本部分。

[来源：GB/T 24040—2008，3.34，有修改]

3.7

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评价范围之外所作的规定。

[来源：GB/T 24040—2008，3.18，有修改]

3.8

初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量的计算而得到的过程或活动的量化值。

注1：初级数据可来自所评价的产品系统或其他与所评价的产品系统具有可比性的产品系统。

注2：初级数据可包含温室气体排放因子和/或温室气体活动数据。

[来源：ISO 14067：2018，3.1.6.1]

3.9

次级数据 secondary data

不符合初级数据（3.8）要求的数据。

注1：次级数据可包括数据库和公开文献中的数据、国家清单中的缺省排放因子、计算数据、估计值或其他经主管部门验证的代表性数据。

注2：次级数据可包括从代替过程或估计获得的数据。

[来源：ISO 14067：2018，3.1.6.3]

3.10

分配 allocation

将过程或产品系统中的输入和输出流划分到所评价或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，有修改]

4 功能单位

微型计算机产品的功能单位为1台微型计算机，包括销售时所配备的附件及包装。对功能单位的描述应包括能显示产品特性的技术规格，包括但不限于产品型号、屏幕尺寸。

5 系统边界

5.1 总则

微型计算机产品的系统边界原则上宜包括产品全生命周期的每个阶段，包括原材料获取、生产、分销、使用和生命末期阶段，具体系统边界内容见图1。

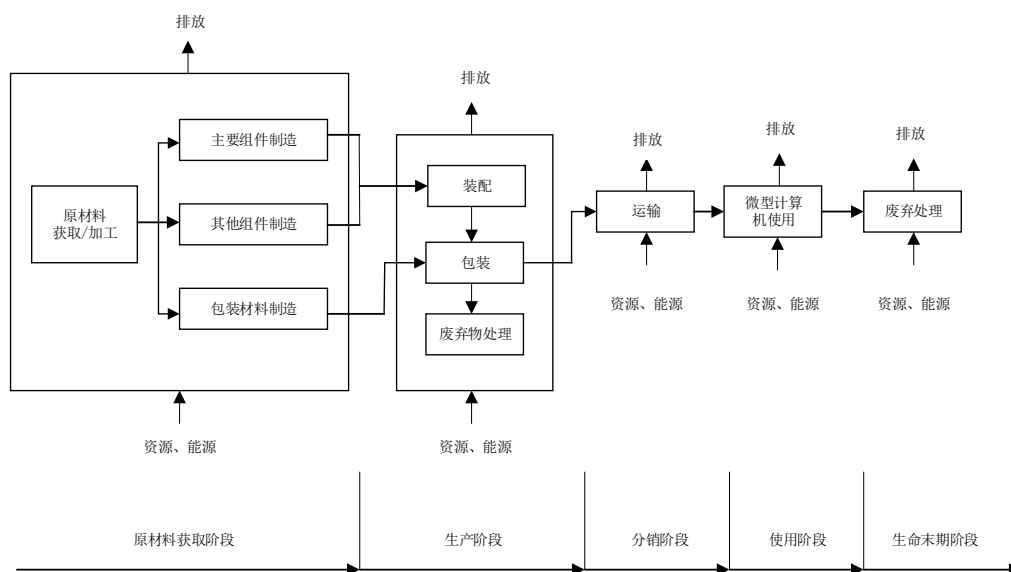


图1 微型计算机产品生命周期系统边界图

5.2 生命周期阶段

5.2.1 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过程，在产品碳足迹评价中应纳入下列过程：

- 原材料生产与运输相关过程；
- 主要组件的制造与运输相关过程；
- 其他组件的制造与运输相关过程；
- 包装材料的制造与运输相关过程；
- 能源的开采生产与输送过程；
- 水的供应过程。

注1：主要组件为产品实现主要功能需制作的组件，产品制造商可根据产品情况决定主要组件及其他组件。

注2：台式微型计算机的组件包括：中央处理器、主板、内存、硬盘、光驱、读卡器、显卡、适配器、转接头、1394转接卡、PCIE调制解调器、PCIE ASFNIC网卡、PCIE NB HMC网卡、PCIe扩展卡、无线网卡、电源、扬声器、电源线、散热、机箱和线缆。便携式微型计算机的组件包括：主板、芯片、处理器、内存、光驱、硬盘、显示器面板、机构件、适配器、电源线、电池、键盘、网卡、蓝牙卡、读卡器和摄像头。

5.2.2 生产阶段

5.2.2.1 生产阶段包括产品的装配、检测和包装等过程。在产品碳足迹评价中应纳入产品装配、检测和包装相关过程。

5.2.2.2 微型计算机产品系统、软件的开发过程不纳入系统边界。

5.2.3 分销阶段

5.2.3.1 分销阶段包括产品的运输过程。在产品碳足迹评价中应纳入产品从工厂到销售点之间的运输相关过程。

5.2.3.2 以下过程可不纳入系统边界：

- a) 销售相关过程；
- b) 由销售点到消费者之间的运输、储存及交通相关过程；
- c) 由工厂直接销售到消费者之间的运输、储存及交通相关过程。

5.2.4 使用阶段

在产品碳足迹评价中应纳入产品使用的能源消耗过程。

5.2.5 生命末期阶段

产品生命末期阶段从产品废弃后开始，到产品回归自然或分配到另一产品的生命周期结束。在产品碳足迹评价中应纳入产品废弃物的处理相关过程。

5.3 取舍准则

5.3.1 不应将对产品碳足迹有实质性贡献的温室气体排放与清除排除在外。应量化至少 95% 与功能单位相关的生命周期内预计会产生温室气体排放与清除，即温室气体排放或清除量小于所评价产品温室气体总排放或清除估测值 1% 时，可予以舍去，但累计不应超过 5%。取舍准则不适用于有毒有害物质，产品碳足迹评价应包含所有有毒有害的材料和物质。

5.3.2 舍去的温室气体排放与清除应有书面记录。所选择的取舍准则对评价结果产生的影响应在评价报告中做出解释。

6 数据收集

6.1 数据质量要求

6.1.1 数据质量要求应符合 SZDB/Z 166 中的规定。数据收集表见附录 A。

6.1.2 微型计算机产品碳足迹评价过程中使用的数据应满足以下要求：

- a) 完整性：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；
- b) 代表性：使用对评价产品而言具有时间、地理及技术针对性的数据；
- c) 准确性：避免非必要偏差和不确定度；
- d) 使用最近至少一年的数据，若产品生产不足一年，使用从生产初始至评价前的累计数据；
- e) 优先使用初级数据，若无法获取初级数据，可使用次级数据，并进行书面记录，解释数据来源和使用理由。

6.2 数据抽样

6.2.1 若单元过程的输入数据来自多个源头，宜选择具有代表性的数据样本进行温室气体排放与清除数据的收集。抽样数据应满足 6.1 规定的的数据质量要求。

6.2.2 若单一原材料来自多个供应商时，宜收集所有供应商的初级数据。若收集所有初级数据存在困难，则宜收集供应原材料数量 50% 以上的或具有代表性的供应商的初级数据，其加权平均值可作为无法取得数据的供应商的次级数据。

6.2.3 若产品运输路线不止一条，宜收集所有路线的初级数据。若收集所有初级数据存在困难，则宜收集销售量占总销售量 50 %以上的或具有代表性的主要销售点的运输路线，其加权平均值可作为无法取得数据的路线的次级数据。

6.3 数据收集要求

6.3.1 原材料获取阶段

6.3.1.1 以下项目应收集初级数据：

- a) 主要组件生产相关项目，包括：
 - 1) 各原材料投入量；
 - 2) 能源、资源投入量；
 - 3) 主要组件产出量；
 - 4) 废弃物的产生量。
- b) 主要组件、其他组件、包装材料的运输相关项目，包括：
 - 1) 每种运输方式的运输的数量和重量；
 - 2) 每种运输方式的能源消耗量，或其它可计算获得能源消耗量的数据；
 - 3) 每种运输方式的吨公里数。

注：其它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。

6.3.1.2 以下项目可收集次级数据：

- a) 原材料获取与运输相关的温室气体排放与清除因子；
- b) 其他组件、包装材料的生产相关的温室气体排放与清除因子；
- c) 能源的开采生产、输送和消耗相关的温室气体排放与清除因子；
- d) 资源的供应相关的温室气体排放与清除因子；
- e) 废弃物处理相关的温室气体排放与清除因子。

6.3.2 生产阶段

6.3.2.1 以下项目应收集初级数据：

- a) 主要组件投入量；
- b) 其他组件投入量；
- c) 包装材料投入量；
- d) 电力、热力、燃料等能源消耗量；
- e) 水消耗量；
- f) 废弃物产生量。

6.3.2.2 以下项目可收集次级数据：

- a) 能源、水消耗相关的温室气体排放与清除因子；
- b) 废弃物处理相关的温室气体排放与清除因子。

6.3.3 分销阶段

6.3.3.1 以下项目应收集初级数据：

- a) 每种运输方式的产品运输的数量和重量；
- b) 每种运输方式的能源消耗量，或其它可计算获得能源消耗量的数据；
- c) 每种运输方式的吨公里数。

注：其它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。

6.3.3.2 运输相关的温室气体排放与清除因子可收集次级数据。

6.3.4 使用阶段

6.3.4.1 本阶段可不收集初级数据。

6.3.4.2 以下项目可收集次级数据：

- a) 产品空闲状态功耗、睡眠状态功耗、关闭状态功耗。产品使用功耗由产品制造商提出，或根据 GB/T 9813.1—2016 和 GB/T 9813.2—2016 的试验方法试验得出；
- b) 产品使用寿命；
- c) 产品每年空闲状态时数、睡眠状态时数、关闭状态时数；
- d) 电力消耗相关的温室气体排放与清除因子，电力排放因子应采用产品使用者所在国家的区域电网排放因子。

6.3.4.3 电力消耗数据通过公式（1）计算。

$$E_u = Y_u \times (P_i \times T_i + P_s \times T_s + P_0 \times T_0) \times \frac{8760}{1000} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- E_u ——使用阶段总能耗，单位为千瓦时（kWh）；
- Y_u ——使用年限，单位为年；
- P_i ——空闲状态功耗，单位为瓦（W）；
- T_i ——每年空闲状态时间所占百分比；
- P_s ——睡眠状态功耗，单位为瓦（W）；
- T_s ——每年睡眠状态时间所占百分比；
- P_0 ——关闭状态功耗，单位为瓦（W）；
- T_0 ——每年关闭状态时间所占百分比。

6.3.4.4 当假设使用阶段情景时，宜考虑产品特点、使用方法和销售当地的生活习惯。产品使用寿命、空闲状态时数、睡眠状态时数和关闭状态时数可由产品制造商提出假定，并提供相应的证据材料支持其假定。

6.3.4.5 一般情况下，台式微型计算机（包括台式一体机）的使用年限为4年，其中关闭状态占55%，睡眠状态占5%，空闲状态占40%；便携式微型计算机和平板式微型计算机的使用年限为4年，其中关闭状态占60%，睡眠状态占10%，空闲状态占30%。

6.3.5 生命末期阶段

6.3.5.1 本阶段可不收集初级数据。

6.3.5.2 以下项目可收集次级数据：

- a) 废弃产品和包装材料的废弃处理方式、回收量、焚烧量和填埋量；
- b) 废弃物处理相关的温室气体排放与清除因子；
- c) 燃料、电力等能源、资源消耗相关的温室气体排放与清除因子。

6.3.5.3 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。

7 分配与计算

7.1 分配

7.1.1 分配应根据 GB/T 24040—2008 及 GB/T 24044—2008 中规定的分配程序。

7.1.2 对包含多个产品或循环体系的系统，宜避免分配。若分配无法避免，考虑以下方面：

- a) 优先使用物理关系进行分配；
- b) 若无法建立物理关系，宜根据经济价值或其它关系进行分配，且应提供所使用分配关系的依据及计算说明。

注：物理关系包括数量、质量、工时等。

7.2 计算

数据收集完成后，应对微型计算机产品系统中每一单元过程的温室气体排放与清除进行量化，汇总获得以二氧化碳当量（kgCO₂e）表示的微型计算机产品碳足迹。计算方法见公式（2）。

$$E_{GHG} = \sum(AD_i \times EF_i \times GWP_i) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

E_{GHG} ——产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

AD_i ——第 i 种活动的温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF_i ——第 i 种活动对应的温室气体排放因子，单位与温室气体活动数据的单位相匹配；

GWP_i ——第 i 种活动对应的全球增温潜势值，数值可参考政府间气候变化专门委员会（IPCC）第一工作组评价报告“自然科学基础”（The Physical Science Basis）中提供的数据。

8 产品碳足迹通报

8.1 产品碳足迹通报可采取以下形式：

- 产品碳足迹评价报告；
- 产品碳足迹标识；
- 产品碳足迹声明。

8.2 若采用产品碳足迹标识或产品碳足迹声明，应同时出具产品碳足迹评价报告。产品碳足迹评价报告与声明应符合 SZDB/Z 166 中的规定。产品碳足迹评价标识应符合相关法律法规的要求。

8.3 系列产品（如不同表面颜色等）可包含在同一通报中，每一产品之间的碳足迹偏差值范围不应超过±5%，且以其碳足迹平均值作为通报值。

附录 A

(资料性)

微型计算机产品碳足迹评价数据收集表

微型计算机生产过程数据收集表见图 A.1，其它过程数据收集表可参考图 A.1。

单元过程名称	微型计算机生产过程					
单元过程描述						
综合信息						
填表日期		填表人				
时间范围						
原材料消耗						
原材料类型	单位	数量	运输方式	燃料消耗量	数据来源	备注
主要组件						
其他组件						
包装材料						
.....						
能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源		备注	
电						
蒸汽					温度及压力	
.....						
水资源消耗						
水资源类型	单位	数量	数据来源		备注	
地表水						
地下水						
自来水						
.....						
产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源		备注	
微型计算机						
向大气的排放						
排放种类	单位	数量	数据来源		备注	
二氧化碳					处理方式	
.....						
向水体的排放						
排放种类	单位	数量	数据来源		备注	
废水					处理方式	
固体废弃物						
排放种类	单位	数量	数据来源		备注	
废弃材料					处理方式	
废弃包装物					处理方式	
.....						

图 A.1 微型计算机生产过程数据收集表

参 考 文 献

- [1] HJ 2536—2014 环境标志产品技术要求 微型计算机、显示器
 - [2] ISO 14067: 2018 Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification
 - [3] PAS 2050:2011 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emission of goods and services
 - [4] 台湾行政院环境保护署. 碳足迹产品类别规则 整合式电脑: 13-014. 2013年
-