福建省地方标准

DB 35/T XXXX—202X

|  |
| --- |
|  |

热打印机产品碳足迹核算方法

Calculation Method for the Carbon Footprint of Thermal Printers

（征求意见稿）

|  |  |
| --- | --- |
| 202X -  -  发布 |  -  -  实施 |

福建省市场监督管理局  发布

|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 13.020.10 |
| CCS | Z 60

|  |
| --- |
|  **35/T** |

 |

目次

[前言 III](#_Toc193135173)

[1 范围 1](#_Toc193135174)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc193135175)

[3 术语和定义 1](#_Toc193135176)

[4 核算目的 3](#_Toc193135177)

[5 核算范围 3](#_Toc193135178)

[5.1 产品描述 3](#_Toc193135179)

[5.2 功能单位 3](#_Toc193135180)

[5.3 系统边界 3](#_Toc193135181)

[5.4 取舍准则 5](#_Toc193135188)

[5.5 数据和数据质量 5](#_Toc193135189)

[6 产品碳足迹生命周期清单分析 6](#_Toc193135192)

[6.1 数据收集 6](#_Toc193135193)

[6.2 分配 7](#_Toc193135199)

[7 产品碳足迹影响评价 7](#_Toc193135200)

[7.1 通则 7](#_Toc193135201)

[7.2 产品碳足迹计算方法 8](#_Toc193135202)

[8 产品碳足迹研究报告 8](#_Toc193135203)

[附录A（资料性）全球变暖潜势（GWP） 10](#_Toc193135203)

[附录B（资料性）热打印机使用阶段能耗的计算 11](#_Toc193135203)

[附录C（资料性）产品碳足迹报告（模板） 14](#_Toc193135203)

[参 考 文 献 19](#_Toc193135204)

1. 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。

本文件由福建省产品质量检验研究院提出。

本文件由福建省市场监督管理局归口。

本文件起草单位：XXXXXXX。

本文件主要起草人：XXXXX。

热打印机产品碳足迹核算方法

1. 范围

本文件规定了热打印机产品碳足迹核算的核算目的、核算范围、产品碳足迹生命周期清单分析、产品碳足迹影响评价和产品碳足迹研究报告。

本文件适用于标准幅面和小幅面热打印机产品的碳足迹核算活动。

1. 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 21521 复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级

GB/T 22372-2008 单色黑白激光打印机测试版

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

GB/T 24067-2024 温室气体 产品碳足迹量化要求和指南

GB/T 28165-2011 热打印机通用规范

ISO/IEC 28360:2012 Information technology - Office equipment - Determination of chemical emission rates from electronic equipment

ISO/IEC 29103:2011 Information technology - Office equipment - Colour photo test pages for measurement of ink cartridge yield for colour photo printing

1. 术语和定义

GB 21521、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24067界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

热打印机 thermal printer

利用加热热敏纸使其受热变色或加热热专印色带使热专印色带上的成像物质转印到非热敏纸上形成图像的打印机。

[来源：GB/T 28165-2011,3.1]

3.2

产品碳足迹carbon footprint of a product

产品系统中的温室气体排放量和温室气体清除量之和，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。

[来源：GB/T 24067-2024,3.1.1]

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

全球变暖潜势global warming potential；GWP

用于衡量在选定时间点,全球平均地表温度在某温室气体脉冲排放下的变化,是相对于二氧化碳引起温度变化的系数。

[来源：GB/T 24067-2024,3.2.3]

3.5

标准幅面 standard size format

非连续供纸产品其最大媒体介质宽度在210.0mm和297.0mm之间（如A3、A4、B4、信纸等），连续供纸产品其最大媒体介质宽度在210.0mm和406.0mm之间。

[来源：GB 21521-2014,3.11]

3.6

小幅面 small Format

小于标准幅面媒体尺寸的产品(例如，A6、4"x6"、微胶片)，包括那些设计用于容纳小于210毫米宽的连续形式媒体的产品。

3.7

典型能耗 typical energy consumption；TEC

产品按照GB 21521-2014附录A所规定的测试方法和附录C规定的计算方法得出的每周能源消耗量。

[来源：GB 21521-2014,3.9]

3.8

操作模式功率 power of operation mode；OM

产品按照附录B所规定的测试方法得出的睡眠功率。

[来源：GB 21521-2014,3.10]

3.9

工作状态 active mode

产品连接到电源上进行工作输出或执行其它主要功能的状态。

[来源：GB/T 21521-2014,3.3]

3.10

准备状态 ready mode

产品砸接通电源或工作结束后，能耗低于工作状态能耗的状态。产品从准备状态进入工作状态不具有可察觉的时间延迟。

[来源：GB/T 21521-2014,3.4]

3.11

睡眠状态 sleep mode

产品停止工作一段时间后，在不关闭的情况下自动进入的能耗较低的状态。

注：当产品睡眠状态具有多种功率水平时，则由生产者制定一种功率水平作为产品的睡眠状态功率。产品最终睡眠状态为其最后一个阶段的睡眠状态。

[来源：GB 21521-2014,3.5]

1. 核算目的

开展热打印机产品碳足迹核算的目的是结合取舍准则(见5.4),通过量化热打印机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，计算热打印机产品对全球变暖的潜在贡献[以二氧化碳当量(CO₂e)表示]。

开展热打印机产品碳足迹核算时，应明确说明以下问题：

——应用意图；

——开展该项研究的理由；

——目标受众(即研究结果的接收者)；

——符合ISO 14026要求，提供产品碳足迹交流信息(如有)。

1. 核算范围
	1. 产品描述

热打印机产品描述的内容包括但不限于：

1. 产品名称和型号；
2. 生产企业信息；
3. 产品批号和出产日期；
4. 额定电源电压、电流、频率等；
5. 产品尺寸与重量、所使用的打印机技术、打印速度、使用的打印媒介类型；
6. 包装使用材料、配件；
7. 产品设计使用寿命。
	1. 功能单位

热打印机产品功能单位为一台提供五年打印功能的热打印机产品，生产商需要规定五年内的打印页数/张数。

* 1. 系统边界
		1. 系统边界设置

热打印机产品碳足迹研究将产品的全生命周期作为产品系统进行模拟，系统边界为“从摇篮到坟墓”，包括原材料的提取和加工阶段、生产阶段、运输（交付）阶段、使用阶段、生命末期阶段，见图1。



图1 热打印机产品生命周期系统边界图

* + 1. 原材料的提取和加工阶段

原材料的提取和加工阶段从自然界原材料提取时开始，到原材料或者制成的零部件运输至热打印机产品生产企业时终止。该阶段涵盖了所有的上游生产活动，包括材料生产、能源生产和运输。该阶段还包括对原材料、半成品和预制零部件所需的任何相关生产残留物的生命周期结束处理。

原材料的提取和加工阶段的流程包括：

1. 原矿、石油、天然气的开采；
2. 原材料及再生材料的加工，例如金属加工、塑料加工等；
3. 能源的生产；
4. 辅助材料的的运输和处理；
5. 电子元器件、组件和部件的生产及运输；
6. 废弃物的处理。
	* 1. 生产阶段

生产阶段从电子元器件、组件和部件进入到工厂开始，到最终产品离开工厂终止，包括将零部件制造成成品热打印机所有材料和能源的投入以及制造阶段所需的运输。该阶段还包括对半成品、预制零部件制造成热打印机产品所需的任何相关生产残留物的生命周期结束处理。

热打印机产品生产阶段的流程包括：

1. 元器件、组件和部件的预处理
2. 成品的组装、检验和包装；
3. 制造阶段废弃物的处理。
	* 1. 运输（交付）阶段

储存和销售阶段是指从最终产品离开工厂开始，到消费者得到产品终止。产品从制造现场到使用区域的运输应包括在系统边界内。可以使用平均运输方式(空运、海运、公路和铁路货运)的代表性数据。如果有多个供应商，运输距离应根据每个供应商在参考期内交付的质量百分比进行平均。运输过程中产生的环境负担（如燃料消耗和排放）需完整计入生命周期评估。

* + 1. 使用阶段

产品从使用者得到产品开始，到产品离开使用者到达处理点时终止。

使用阶段需计算产品整个生命周期内的能源消耗。

* + 1. 生命末期阶段

从产品达到处理点开始，到产品回归自然或分配到另一种产品的生命周期结束，包括废弃、回收、再利用、翻新或处置等活动。如果再利用的部件或二次材料用于打印机生产，则从废弃物产生点直到产生再利用部件或二次材料的任何活动都应作为这些部件和材料的上游活动纳入系统边界。

生命末期阶段的流程包括：

1. 收集和运输废弃产品和包装；
2. 废弃产品拆解、破碎、筛选分类；
3. 焚烧或填埋；
4. 材料的回收处理和再利用。
	1. 取舍准则

热打印机产品碳足迹研究应包括整个生命周期内所有单元过程和流。当个别物质流或能量流对单元过程的碳足迹无显著贡献时，可将其作为数据排除项排除并应进行报告。在热打印机产品碳足迹量化过程中，可舍弃产品碳足迹影响小于1%的环节，但舍弃环节总的影响不应超过产品碳足迹总量的5%。

取舍准则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害物质的材料和物质均应包含于报告内。

资本货物、基础设施、生产设备和人员相关活动因对整体环境负担贡献可忽略不计而被排除。

注：关于取舍准则的额外指南见GB/T 24044—2008的4.2.3.3.3。

* 1. 数据和数据质量
		1. 数据要求

数据包括初级活动水平数据和次级数据。

初级活动水平数据包含直接排放的活动数据或从特定场地获取的数据,也可包含产品相应进程中的数据分配值。初级活动水平数据可以通过测量或建模获得，其结果是产品生命周期中的特定值。分配的数据只要满足初级活动水平数据的要求，可被认为是初级活动水平数据。产品的关键部件和主要生产过程数据宜使用初级活动水平数据，如产品制造阶段的原材料消耗、能源消耗、污染物排放以及运输(包括运输形式、运输距离和运输量)等。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。

仅在收集初级数据不可行时，或对于重要性较低的过程，次级数据才能用于输入和输出。应记录和证明次级数据的适用性，并注明参考文件。

* + 1. 数据质量要求

热打印机产品的碳足迹量化需要收集现场数据。所收集的过程数据应具有代表性。

热打印机产品碳足迹研究宜通过使用现有最高质量数据，尽可能地减少偏差和不确定性。数据质量的特征应包括定量和定性两个方面，相关特性描述宜涉及以下方面：

1. 时间覆盖范围：数据的年份和所收集数据的最小时间长度；
2. 地理覆盖范围：为实现产品碳足迹研究目的，所收集的单元过程数据的地理位置；
3. 技术覆盖范围：具体的技术或技术组合；
4. 精度：对每个数据值的可变性的度量(例如方差)；
5. 完整性：测量或测算的流所占的比例；
6. 代表性：反映实际关注人群对数据集（即时间覆盖范围、地理覆盖范围和技术覆盖范围等)关注程度的真实情况进行的定性评价；
7. 一致性：对研究方法学是否能在敏感性分析的不同组成部分中统一应用而进行的定性评价；
8. 再现性：对其他独立从业人员采用同一方法学和数值信息重现相同研究结果的定性评价；
9. 数据来源；
10. 信息的不确定性。
11. 产品碳足迹生命周期清单分析
	1. 数据收集

热打印机产品碳足迹量化数据宜采用符合组织常规的运营管理周期，例如以连续12个月为数据收集周期。数据收集应有代表性，充分考虑生产波动等变化因素。

各阶段数据的收集优先采用初级数据。

在初级数据不可获得情况下，可采用经第三方验证的数据库（如Ecoinvent、中国生命周期数基础据库等）或行业通用数据。次级数据应注明来源、年份及地理适用性，若需调整（如本地化电网排放因子）应记录调整方法及依据。

* + 1. 原材料的提取和加工阶段收集

原材料获取阶段应收集的数据包括：

1. 外壳、齿轮、结构件、底座等塑料部件的消耗量；
2. 机框、螺钉、弹簧、撕纸刀、铜箔等金属部件的消耗量；
3. 电路板、打印机芯、芯片、电容、电阻、电感、传感器等电子元件的消耗量；
4. 热敏纸、墨水、色带、碳带等耗材的消耗量；
5. 辅助材料（粘合剂、润滑剂等）与包装材料的消耗量；
6. 运输活动中使用的交通工具及运输距离。
	* 1. 生产阶段的数据收集

制造阶段应收集的数据包括：

1. 制造过程中生产设备及辅助设备（如空压机、照明系统）的能耗及对应的碳排放，需记录能源类型、消耗量及来源；
2. 制造过程中使用的辅助材料（水、化学药品、胶带等）的消耗量；
3. 制造环节中废弃物的产量及处理方式产生的碳排放；
4. 制造阶段运输活动中使用的交通工具及运输距离。
	* 1. 储存和销售阶段的数据收集

分销阶段应收集的数据包括：

1. 不同运输方式下打印机产品的数量和重量；
2. 不同运输方式下的能源消耗量；
3. 不同运输方式的距离；
4. 运输过程中存储条件的能源消耗量；
5. 运输过程中使用的辅助材料（胶带、减震海绵等）的消耗量。
	* 1. 使用阶段的数据收集

使用阶段应收集的数据包括：

1. 标准幅面热打印机产品按照附录B的方法得出的典型能耗值；
2. 小幅面热打印机产品按照附录C的方法得出使用阶段能耗；
3. 产品的维修和保养，包括维修保养所需部件的生产、分销、安装和生命周期终止产生的碳排放。
	* 1. 生命末期阶段的数据收集

生命末期阶段应收集的数据包括；

a）生命末期产品的收集、包装和运输产生的碳排放；

b）金属部件、塑料部件、电子元件、耗材（碳带、墨水等）回收处理过程中的燃料、电力等能源或者化学品等资源消耗相关的碳排放；

c）材料的破碎和分拣所消耗的燃料、电力等能源产生的碳排放。

d）焚烧的过程产生的碳排放。

* 1. 分配

数据分配的原则是以输入和输出之间的物质平衡为基础，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。宜通过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的方法避免分配。如果无法避免分配，则遵循以下原则：

1. 分配优先基于质量基础；若无法获取单位产品质量数据，则基于生产单元数量分配。分配过程需形成文件记录。
2. 无法找到物理关系，或者当分配的产品经济价值差异超过25%时，可依据经济价值进行分配。
3. 产品碳足迹影响评价
	1. 通则

应通过排放或清除的GHG的质量乘以IPCC给出的100年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kgCO₂e/(kg排放量)。

注1：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GWP和GTP,但宜单独报告。

注2：GWP100代表短期的气候变化影响，可反映变暖速度。100年GTP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。

* 1. 产品碳足迹计算方法

热打印机及相关产品碳足迹计算方法见公式(1):

 $CFP\_{GHG}=\sum\_{j}^{}\left[\sum\_{i}^{}(AD\_{i}×EF\_{LCA,i,j})×GWP\_{j}\right]$ (1)

式中：

$CFP\_{GHG}$—— 产品碳足迹核算值，以千克二氧化碳当量每功能单位计（kgCO2e/功能单位）；

$AD\_{i}$—— 系统边界内，各功能单位中第i种活动的温室气体排放和清除相关数据(包括初级数据和次级数据)，单位根据具体排放源确定；

$EF\_{LCA,i,j} $—— 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，i为各个周期(其中涉及电力的排放因子应与GB/T 24067的6.4.9.4保持一致)；

$GWP\_{j}$ —— 对应的全球变暖潜势值，数值可参考政府间气候变化专门委员会（IPCC）第一工作组第六次评估报告“自然科学基础”（The Physical Science Basis）中提供的数据，i为各个周期，具体见附录A。

1. 产品碳足迹研究报告

产品碳足迹研究报告应包括但不限于以下内容(参考格式见附录C)：

a） 基本情况：

1）委托方和评价方信息；

2）报告信息；

3）依据的标准；

4）使用的产品种类规则或其他补充要求的参考资料(如有)。

b） 核算目的：

1）开展研究的目的；

2）预期用途。

c） 核算范围：

1）产品说明，包括功能和技术参数；

2）功能单位；

3）系统边界；

4）取舍准则；

5）生命周期各阶段的描述，包括对选定的使用阶段和生命末期阶段假设情景的描述(如适用),替代使用情景和生命末期阶段情景对最终结果影响的评价。

d） 清单分析：

1）数据收集信息，包括数据来源；

2）重要的单元过程清单；

3）纳入考虑范围的温室气体清单；

4）温室气体排放和清除时间(如适用)；

5）分配原则与程序；

6）数据说明,包括有关数据的决定和数据质量评价。

e） 影响评价：

1）影响评价方法；

2）特征化因子；

3）清单结果与计算；

4）结果的图示(可选)。

f） 结果解释：

1）结论和局限性(见GB/T 24067-2024附录A)；

2）敏感性分析和不确定性分析结果；

3）电力处理,宜包括关于电网排放因子计算和相关电网的特殊局限信息；

4）在产品碳足迹研究中披露和证明相关信息项的选择并说明理由；

5）范围和修改后的范围(如适用),并说明理由和排除的情况。

g） 研究中使用的产品种类规则或其他补充要求的参考资料。

附 录 A

（资料性）

全球变暖潜势（GWP）

表A.1是政府间气候变化专门委员会(IPCC)第一工作组第六次评估报告“自然科学基础”(The Physical Science Basis)(2021)中给出的部分温室气体百年时间尺度上的GWP。如果IPCC公布新的数据，则用新数据取代表A.1。

表A.1 温室气体全球变暖潜势值

|  |
| --- |
| 工业名称或常用名 化学表达式 全球变暖潜势(GWP) |
| 二氧化碳 CO2 1甲烷 CH4 27.9氧化亚氮 N2O 273三氟化氮 NF3 17400六氟化硫 SF6 25200氢氟碳化物（HFCs）HFC-23 CHF3 14600HFC-32 CH2F2 771HFC-41 CH3F 135HFC-125 C2HF5 3740HFC-134 CHF2CHF2 1260HFC-134a C2H2F4 1530HFC-143 CH2FCHF2 364HFC-143a CH3CF3 5810HFC-152a C2H4F2 164HFC-227ea C3HF7 3600HFC-236fa C3H2F6 8690全氟碳化物(PFCs)全氟甲烷(四氟甲烷) CF4 7380全氟乙烷(六氟乙烷) C2F6 12400全氟丙烷 C3F8 9290全氟丁烷 C4F10 10000全氟环丁烷 C4F8 10200全氟戊烷 C5F12 9220全氟己烷 C6F14 8620 |

附 录 B

（资料性）

热打印机使用阶段能耗的计算

B.1 标准幅面热打印机产品使用阶段电力消耗

标准幅面热打印机产品，其典型能耗值按照GB 21521-2014附录A和附录C中产品典型能耗法进行测试和计算。

采用产品典型能耗值描述方式的打印机产品，其电力消耗数据通过公式（B.1）计算：

 $E\_{TEC}=P\_{TEC}×T\_{DAY}÷7$ (B.1)

式中：

$E\_{TEC}$ —— 采用产品典型能耗值描述方式的打印机产品使用阶段总能耗，单位为千瓦时（kWh）；

$P\_{TEC}$ —— 产品典型能耗值，单位为千瓦时（kWh）；

$T\_{DAY}$ —— 打印机使用寿命（按五年计算），单位为天。

B.2 小幅面热打印机产品使用阶段电力消耗

小幅面热打印机产品其电力消耗数据通过公式（B.2）计算：

 $E\_{TOTAL}=（P\_{SLEEP}×T\_{SLEEP}+P\_{ON}×T\_{ON}）×T\_{WEEK}÷1000$ (B.2)

式中：

$E\_{TOTAL}$ —— 小幅面打印机产品使用阶段能耗，单位为千瓦时（kWh）；

$P\_{SLEEP}$ —— 产品操作模式功率，单位为瓦（W），根据公式B.3进行计算；

$P\_{ON}$ —— 产品工作状态功率，单位为瓦（W），根据公式B.4进行计算；

$T\_{SLEEP}$ —— 产品在预期使用场景下一周内处于睡眠状态的时间，单位为小时（h），一般取128小时；

$T\_{ON}$ —— 产品在预期使用场景下一周内处于工作状态的时间，单位为小时（h），一般取40小时；

$T\_{WEEK}$ —— 打印机使用寿命（按五年计算），单位为周。

小幅面热打印机产品操作模式功率和工作状态功率按如下条件进行测试。

B.2.1环境条件

在下列范围内的温度、湿度和气压条件下进行测量:

——环境温度:(23士5)℃；

——相对湿度:10%~80%；

——大气压力:86kPa～106kPa。

B.2.2电源

测试电源交流电压为220(1土1%)V,频率为50(1士1%)Hz。

测试电源的总谐波失真不大于3%,测试标称功率大于1.5kW的待测设备时,测试电源的总谐波失真不大于5%。

B.2.3测试仪器

功率计在不大于10W的有功功率测量时,分辨率为0.01W；在大于10W小于100W的有功功率测量时,分辨率为0.1W；在大于或等于100W的有功功率测量时,分辨率为1W。

B.2.4试验设置

打印媒体和色带:采用产品标准中规定的打印媒体和热转印色带。

6英寸彩色照片采用ISO/IEC 29103中规定的测试样张。其它小幅面产品打印图案采用制造商声明的典型测试样张，样张的印字率为10%~15%，并在报告中详细描述样张规格和打印内容。

待测产品设置如下:

①产品主要参数应保持出厂设置；

②如产品具有自动关机功能,测试过程中应关闭该功能；

③出厂配置包括网络接口或数据接口(不包括传真所用的电话线路接口)的产品应连接其中一种接口；测试时,应按照表B.1的优先顺序选择接口类型;不管通过哪种接口连接,待测产品只需连接到1台计算机上；对于能够连接以太网并支持IEEE 802.az协议的待测产品,测试时还应将其连接到支持IEEE 802.az协议的网络交换机或网络路由器上；

④产品出厂配置含有的送纸器等附件(选件除外)应随同主机进行测试,可由用户关闭的除湿功能应关闭；

⑤测试前,待测产品和测试用纸张应在B2.1的a)规定的环境条件下放置1小时或更长时间；

⑥如适用，待测产品的服务(service)、维护(maintenance)和彩色校准模式均应在测试前关闭。

表B.1 测试时选取网络接口或数据接口的优先顺序

|  |  |
| --- | --- |
| 优先顺序（1表示最优先） | 接口类型 |
| 1 | 以太网接口,速度为1Gb/s |
| 2 | 以太网接口,速度为100/10 Mb/s |
| 3 | USB 3.x接口 |
| 4 | USB 2.x接口 |
| 5 | USB 1.x接口 |
| 6 | RS232接口(串行接口) |
| 7 | IEEE 1284接口(并行接口) |
| 8 | wi-Fi接口 |
| 9 | 其他有线接口(优先选择传输速度最快的接口) |
| 10 | 其他无线接口(优先选择传输速度最快的接口) |
| 11 | 如果以上接口都不适用,则使用产品本身提供的接口类型。出厂配置不包括网络接口及数据接口的产品,测试时不需连接相关接口。 |

按以下顺序进行产品操作模式能耗的测试：

①待测产品初始安装完毕,并保证纸盒内有足够的测试用纸张；

②连接测试设备和待测产品,接通测试设备电源并处于标准所规定的试验条件,并至少等待5分钟；

③启动待测产品并使其达到准备状态,测试输出一张纸；

④等待待测产品进入睡眠状态,记录进入睡眠状态的预设延迟时间(td)；

⑤记录待测产品在睡眠状态下的能耗Esleep和测试持续的时间tsleep,测试时间不小于5分钟,按公式（B.3）计算操作模式功率。

 $P\_{SLEEP}=E\_{SLEEP}÷T\_{SLEEP}$ (B.3)

式中：

$P\_{SLEEP}$——操作模式功率，单位为瓦时（W）；

$E\_{SLEEP}$——实际测试的产品睡眠状态的能耗，单位为瓦时（W·h）；

$T\_{SLEEP}$——实测产品睡眠状态能耗的测试时间，单位为时（h）。

⑥启动待测产品并使其达到准备状态,测试输出一张纸；

⑦在产品未进入睡眠状态之前再次输出一张纸，用功率计记录输出一张纸的功耗及测试时间,按公式（B.4）计算工作状态功率。

 $P\_{ON}=E\_{ON}÷T\_{ON}$ (B.4)

式中：

$P\_{ON}$——工作状态功率，单位为瓦时（W）；

$E\_{ON}$——实际测试的产品工作状态的能耗，单位为瓦时（W·h）；

$T\_{ON}$——实测产品工作状态能耗的测试时间，单位为时（h）。

附 录 C

（资料性）

产品碳足迹报告（模板）

产品碳足迹报告格式模板如下。

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：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

产品批号或生产日期：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

产品功能：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

产品介绍：（至少包含额定电源电压、电流、频率、产品尺寸与重量、所使用的打印机技术、打印速度、使用的打印媒介类型、包装使用材料、配件、设计使用寿命等信息。）

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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.系统边界

□原材料获取阶段 口制造阶段 □储存和销售阶段 □使用阶段 □生命末期阶段

系统边界图:

图1 热打印机产品碳足迹置化系统边界图

3.取舍准则

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4.时间范围

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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：

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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 | 流 | 活动数据 | 排放因子 | 碳排放量(kgCO2e) |
| 原材料获取阶段 | 塑胶制品 | 外壳 |  |  |  |
| 支架 |  |  |  |
| …… |  |  |  |
| 五金制品 | 螺丝 |  |  |  |
| 弹簧 |  |  |  |
| 切刀 |  |  |  |
| …… |  |  |  |
| 电子元器件 | 电阻 |  |  |  |
| 电容 |  |  |  |
| 电感 |  |  |  |
| …… |  |  |  |
| 光学组件 |  |  |  |
| 电气组件 | 马达 |  |  |  |
| 传感器 |  |  |  |
| …… |  |  |  |
| 锂电池 |  |  |  |
| 瓦楞纸 |  |  |  |
| 说明书 |  |  |  |
| XX物料运输 |  |  |  |
| …… |  |  |  |
| 生产阶段 | 电力 |  |  |  |
| 化学药品 |  |  |  |
| XX物料运输 |  |  |  |
| …… |  |  |  |
| 运输和交付阶段 | 运输 | 电力 |  |  |  |
| …… |  |  |  |
| 仓储 | 电力 |  |  |  |
| …… |  |  |  |
| 使用阶段 | 电力 |  |  |  |
| 运输 |  |  |  |
| …… |  |  |  |
| 生命末期阶段 | 运输 |  |  |  |
| 塑料制品回收 |  |  |  |
| 纸回收 |  |  |  |
| 金属回收 |  |  |  |
| …… |  |  |  |

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IPCC给出的100年GWP。

2.产品碳足迹结果计算

六、结果解释

1.结果说明

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_公司生产的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(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表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 生命周期阶段 | 碳足迹/（kgCO2e/功能单位） | 百分比% |
| 原材料获取 |  |  |
| 制造 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

注：生命周期阶段碳排放分布图一般以饼状图或柱形图标识各生命周期阶段的碳排放情况

图2 热打印机产品各生命周期碳排放分布图

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]GB/T 2589-2020 综合能耗计算通则

[2]《产品碳足迹核算标准编制工作指引》

[3]《ENERGY STAR® Product Specification for Imaging Equipment.Eligiblity Criteria Version 3.2》

[4]DB31/T 1071-2017 产品碳足迹核算通则

[5]DB11/T 1860-2021 电子信息产品碳足迹核算指南

[6]SZDB/Z 166-2016 产品碳足迹评价通则

[7]YD/T 3048.2-2016 通信产品碳足迹评估技术要求 第2部分：以太网交换机

[8]DB4403/T 282-2022 产品碳足迹评价技术规范 微型计算机

[9]SJ/T 11717-2018 产品碳足迹 产品种类规则 液晶显示器

[10]SJ/T 11718-2018 产品碳足迹 产品种类规则 液晶电视机

[11]SJ/T 11736-2019 产品碳足迹 产品种类规则 台式微型计算机

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

[13]GB/T 44905-2024 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 电解铝