ICS 13.020.10
CCS Z 04

团　体　标　准

T/CESA 1354—2024

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 音箱

Greenhouse gases—Quantification methods and requirements for carbon footprint of products—Loudspeaker boxes

（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　量化目的与范围 1
5　清单分析 3
6　影响评价 6
7　结果解释 9
8　产品碳足迹报告 9
9　产品碳足迹声明 10
附录 A（资料性）音箱产品碳足迹量化数据收集表 11
附录 B（资料性）全球变暖潜势值 13
附录 C（资料性）产品碳足迹报告（模板） 14
附录 D（规范性）音箱产品零部件名录 19
参考文献 20

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这些专利的责任。

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、小米通讯技术有限公司、中国电子技术标准化研究院华东分院、TCL 实业控股股份有限公司、中国科学院生态环境研究中心、中国工业互联网研究院、华为终端有限公司、联想（北京）有限公司、TCL 王牌电器（惠州）有限公司、通力科技股份有限公司、中国电子工业标准化技术协会。

本文件主要起草人：赵礼弢、潘京津、颜 旺、丁冠元、谭文雪、杜改芳、潘志强、丁 宁、夏 景、白云鹤、郑连生、幸苑娜、龚 勋、王德隆、陈庆帅、赵梦芳、汤艳娟、阮瀚民、庄贤明、钟翠苹。

温室气体　产品碳足迹量化方法与要求　音箱

1　范围

本文件规定了音箱产品碳足迹量化要求并描述了对应的产品碳足迹量化方法，包括量化目的与范围、清单分析、影响评价、结果解释、碳足迹报告、碳足迹声明等。

本文件适用于音箱产品的碳足迹量化与评价。

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—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 32150　工业企业温室气体排放核算和报告通则

3　术语和定义

GB/T 24025、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24067、GB/T 32150 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

音箱　loudspeaker box

由箱体、一个或多个扬声器单元以及滤波器、变压器等部件构成的可将音频信号变换为声信号的设备。

4　量化目的与范围

4.1　量化目的

通过量化音箱产品生命周期或选定部分生命周期阶段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），客观分析音箱产品对气候变化的潜在影响，以及在不同阶段、不同过程对产品碳足迹的贡献比例。

开展音箱产品碳足迹量化的目的包括但不限于：

a)　评价产品对气候变化的潜在影响；

b)　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；

c)　用于生产者降低产品碳足迹的设计与改进。

4.2　量化范围

4.2.1　产品描述

音箱产品描述使用户明确地识别产品，应包括但不限于：

a)　产品名称及型号；

b)　产品的示意图；

c） 产品的主要组成；
d） 产品的主要性能和技术参数；
e） 产品符合相关质量标准的证明文件；
f） 产品包装信息。

4.2.2 功能单位或声明单位

4.2.2.1 功能单位

当量化音箱产品碳足迹时，应使用“1 台音箱”作为功能单位，同时应涵盖：
a） 产品类型；
b） 应用场景；
c） 主要性能指标和规格参数，包括但不限于：
1） 灵敏度；
2） 频率响应；
3） 尺寸。
d） 参考使用寿命。

示例：一台灵敏度为 86dB，频率响应为 120Hz-20kHz，尺寸为长 95mm，宽 95mm，高 106.5mm，应用场景为家庭，参考使用寿命为 4a 的密闭式的无源音箱。

4.2.2.2 声明单位

当量化音箱产品部分碳足迹时，应使用“1 台音箱”作为声明单位，同时应涵盖音箱产品主要性能指标和规格参数。

示例：1 台灵敏度为 86dB，频率响应为 120Hz-20kHz，尺寸为长 95mm，宽 95mm，高 106.5mm 的密闭式无源音箱。

4.2.3 系统边界

4.2.3.1 通则

音箱产品碳足迹量化系统边界见图 1，当量化产品碳足迹时，系统边界应选取图中列出的全部阶段（A~E）；当量化产品部分碳足迹时，系统边界应选取阶段（A~B）、（A~C）或（A~D）。量化活动应包括所选取各个阶段中对产品碳足迹或产品部分碳足迹有显著贡献的所有温室气体排放量和清除量，其中产品碳足迹和产品部分碳足迹不应包括碳抵消。

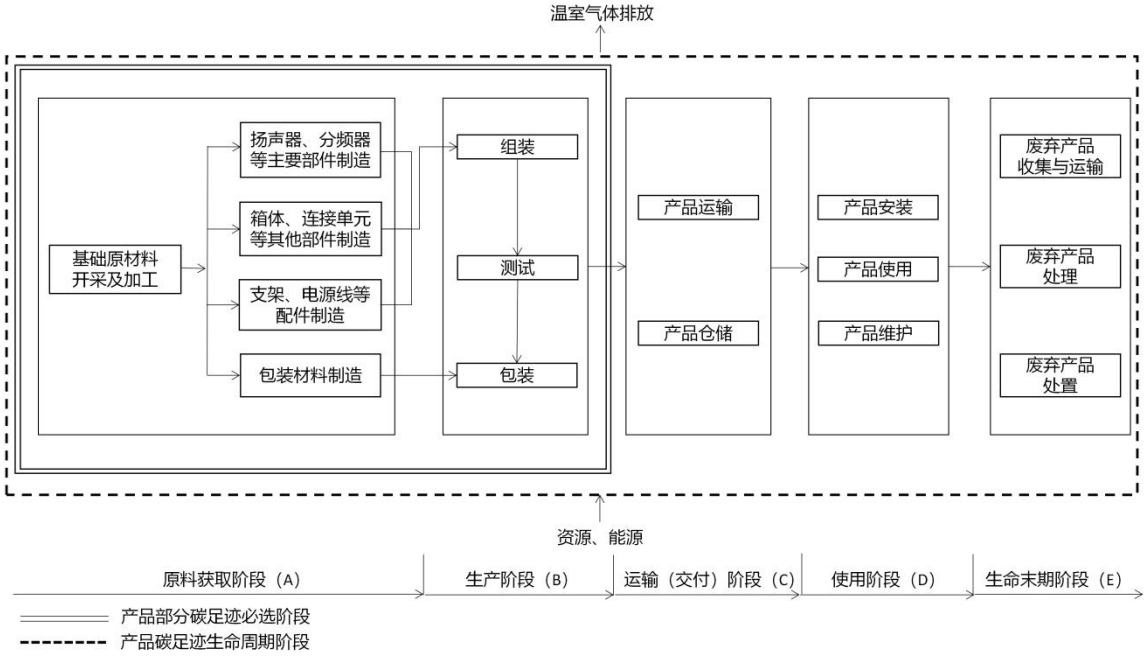


图 1 音箱产品碳足迹量化系统边界

4.2.3.2 原料获取阶段

音箱产品原料获取阶段（A）从自然界材料提取时开始，到达音箱产品生产工厂时结束，应包括但不限于：

a） 基础原材料采集与提取；
b） 基础原材料加工（包括原生材料及再生材料）；
c） 电子元器件、零部件、组件、配件、包装等原料生产；
d） 原料运输。

4.2.3.3 生产阶段

音箱产品生产阶段（B）从产品原料进入工厂开始，到最终产品离开工厂结束，应包括但不限于：

a） 组装和装配；
b） 测试和包装；
c） 产品及中间产品在生产过程中的运输；
d） 产品生产过程中产生的固体废物的运输与处理处置、污染物的处理处置。

4.2.3.4 运输（交付）阶段

音箱产品运输（交付）阶段（C）从最终产品离开工厂开始，到产品使用者得到产品结束，应包括但不限于：

a） 工厂、仓库、销售地点、使用者间的各类运输，包括空运、船运、公路运输、铁路运输；
b） 产品仓储。

4.2.3.5 使用阶段

音箱产品使用阶段（D）从使用者得到产品开始，到产品废弃时结束，应包括但不限于：

a） 产品安装；
b） 产品使用；
c） 产品维护。

4.2.3.6 生命末期阶段

音箱产品生命周期末期阶段（E）从产品废弃后的收集开始，到产品回归自然或被分配到另一种产品的生命周期为止，应包括但不限于：

a） 废弃音箱的收集与运输；
b） 废弃音箱的处理；
c） 废弃音箱的处置。

4.2.3.7 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） 音箱产品的操作系统、软件的开发过程能源消耗忽略，其余的能源输入均列出；
b） 列出主要的原辅料，若符合以下要求则忽略：
   1） 忽略的单项物质（能量）流或单元过程对产品碳足迹的贡献均不超过 1%；
   2） 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%，且在碳足迹报告中予以说明。
c） 道路与基础设施、各工序的设备生产制造过程、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略。

5 清单分析

5.1 数据收集

5.1.1 各阶段数据收集

在系统边界内开展各单元过程的数据收集，数据种类和数据类型符合表 1 的要求，所有收集的数据的获得方式和来源均应予以说明并记录。其中初级数据收集参照附录 A 中表 A.1 开展。

表 1 数据收集要求

所属阶段	数据种类	数据类型
原料获取阶段（A）	符合 5.1.3 要求的实际供应链生产的原料碳足迹结果或原料（如元器件、零部件、组件、配件、包装等）和原材料的温室气体排放因子	宜使用现场数据
	原料的消耗量	应使用现场数据
	原料到音箱产品生产工厂的运输量、运输距离、运输方式	应使用现场数据
	不同运输方式的温室气体排放因子	可使用次级数据
生产阶段（B）	生产工艺的温室气体直接排放量	应使用现场数据
	电力、柴油、天然气等能源（含厂内运输）的消耗量	应使用现场数据
	生产阶段所需化石燃料的运输量、运输距离、运输方式	应使用现场数据
	污染物、固体废物的产生量、处理处置方式、运输距离、运输方式	应使用现场数据
	电力、柴油、天然气等能源获取阶段的温室气体排放因子	可使用次级数据
	柴油、天然气等能源燃烧过程的温室气体排放因子	可使用次级数据
	污染物、固体废物处理处置的温室气体排放因子	可使用次级数据
	不同运输方式的温室气体排放因子	可使用次级数据
运输（交付）阶段（C）	产品运输（交付）过程能源与物料的消耗量	可使用次级数据
	产品运输至使用者所在地的运输距离与运输方式	宜使用现场数据
	能源获取阶段、不同运输方式、物料的温室气体排放因子	可使用次级数据
使用阶段（D）	安装、维护过程能源与物料的消耗量	宜使用现场数据
	产品使用能耗、时数和寿命	宜使用现场数据
	物料到安装、维护点的运输量、运输距离、运输方式	宜使用现场数据
	能源获取阶段、不同运输方式、物料的温室气体排放因子	可使用次级数据
生命末期阶段（E）	废弃产品运输至处理/处置地的运输量、运输距离、运输方式	宜使用初级数据
	废弃产品处理过程能源与物料的消耗量	宜使用初级数据
	废弃产品在不同处理处置方式下的重量	宜使用初级数据
	废弃产品在不同处理处置方式下的温室气体排放因子	可使用次级数据
	能源获取阶段、不同运输方式、物料的温室气体排放因子	可使用次级数据

5.1.2 使用情景

音箱产品碳足迹量化范围（见 4.2）包括使用阶段（D）时，应在报告中具体说明产品使用者和产品使用情景。产品使用寿命信息应包括预期使用条件和产品相关功能和验证。使用情景应代表选定市场的实际使用情况。

音箱产品在参考使用寿命内的耗电量应由制造商或者使用方提供，并给出不同使用模式的时间分布模型及其原理。在没有其他证明的情况下，应测量产品不同工作模式下的实际功耗，使用时数默认为 24h/d，使用寿命为 3a，其中关闭状态时间占比 60%，运行状态时间占比 20%，睡眠状态时间占比 20%。音箱产品耗电量按公式（1）计算：

$$E_u = （P_x \times T_x + P_s \times T_s + P_w \times T_w） \times Y \times \frac{8760}{1000} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots （1）$$

式中：

E_u —— 音箱产品在参考使用寿命期间的总耗电量，单位为千瓦时（kW•h）；

P_x —— 音箱关闭状态功耗，单位为瓦特（W）；

T_x —— 音箱关闭状态时间所占比例，单位为百分率（%）；

P_s —— 音箱睡眠状态功耗，单位为瓦特（W）；

T_s —— 音箱睡眠状态时间所占比例，单位为百分率（%）；

P_w —— 音箱运行状态功耗，单位为瓦特（W）；

T_w —— 音箱运行状态时间所占比例，单位为百分率（%）；

Y —— 产品使用年限，单位为年（a）。

5.1.3 数据质量要求

5.1.3.1 初级数据的质量要求包括：

a) 完整性。初级数据宜采集企业最近一个自然年内的生产统计数据；根据输入输出的选择准则的要求，检查是否有缺失的过程、消耗和排放；

b) 准确性。初级数据中的能源、原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；

c) 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。

5.1.3.2 次级数据的质量要求包括：

a) 代表性。优先选择企业的原料供应商提供的符合 GB/T 24044 或 GB/T 24067 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，优先选择代表同一地理区域的公开产品碳足迹/生命周期评价数据，数据的参考年限应优先选择近 3 年；在没有符合要求的国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为次级数据；

b) 完整性。次级数据应完整覆盖系统边界中除初级数据外所有的阶段与过程，并应包含系统边界内的所有温室气体排放信息；

c) 一致性。同一机构对同类产品次级数据的选择应保持一致。

5.1.4 数据库的选用

5.1.4.1 数据库的选择应遵守:

a) 完整性。数据库涵盖联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）规定的温室气体种类；

b) 透明性。数据库有公开的数据库指南，用于说明数据库开发的方法。此外，数据库的每个数据集有完整的文档，包括模型完整性、数据代表性、数据来源和同行评审意见。

5.1.4.2 产品碳足迹核算过程中的数据库选用，应遵守：

a) 首先选取本地化生命周期评价或碳足迹数据库中代表中国区域的次级数据；

b) 其次选取国外商业化数据库中标识为中国区域代表性的次级数据；

c) 最后选取国外商业化数据库中标识为全球代表性的次级数据。

5.2 数据审定

在数据收集过程中应对数据的有效性进行检查，以确认数据质量要求符合 5.1.3 的规定。

数据确认可通过建立质量平衡、能量平衡或排放因子的比较分析或其他适当的方法。

5.3 数据与单元过程和功能单位或声明单位的关联

对于每个单元过程都应确定一个合适的流。单元过程中定量的输入和输出数据应以和该流的关系为依据来进行计算。

以流程图和各单元过程间的流为基础，所有单元过程的流都与基准流建立联系。计算应以功能单位或声明单位为基础得出系统中所有的输入和输出数据。

在产品系统中，合并输入输出数据时宜慎重，合并程度应与研究目的保持一致。如需更详细的合并原则，宜在目的和范围的确定阶段加以说明，或在之后的影响评价阶段进行说明。

注：如需开展产品碳足迹的地理范围分析时，将相关单元过程与其所处的地理位置进行关联。

5.4 系统边界调整

基于产品碳足迹量化工作需要不断迭代的特性，应根据由敏感性分析所判定的重要性来决定数据的取舍。初始系统边界应根据目的和范围确定阶段所规定的取舍准则进行调整。应在产品碳足迹研究报告中记录调整过程和敏感性分析结果。基于敏感性分析的系统边界调整可导致：

a) 排除被判定为不具有显著性影响的生命周期阶段或单元过程；
b) 排除对产品碳足迹研究结果不具有显著性影响的输入和输出数据；
c) 纳入具有显著性影响的新单元过程、输入和输出。

5.5 数据分配

5.5.1 音箱产品进行碳足迹评价涉及分配时，应符合 GB/T 24044—2008 中 4.3.4 的要求。对包含多个产品的系统时，宜避免分配。若分配无法避免：

a) 应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他关系进行分配，所有分配方式需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、重量、工时等。

5.5.2 针对不同情况下的具体分配方法：

a) 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；
b) 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以计量。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；
c) 对废水和固体废物处理过程（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。

5.5.3 音箱产品碳足迹量化范围（见 4.2）包括生命周期末期阶段（E）时，若涉及回收处理的分配，参照 GB/T 24067—2024 附录 D。

5.6 特定温室气体排放量和清除量的处理

特定温室气体排放量和清除量应符合 GB/T 24067—2024 中 6.4.9 的要求，其中温室气体清除量应在报告中解释说明。

5.7 记录与保存

音箱产品碳足迹核算的资料，包括（但不限于）系统边界、单元过程、排放因子、活动数据来源、原材料的识别、分配的依据、关于排除的说明等，应至少保存 3 年。

6 影响评价

6.1 产品碳足迹或产品部分碳足迹核算

在数据收集与确认完成后，将现场数据和非现场数据折算为统一的功能单位或声明单位。在使用功能单位或声明单位进行音箱产品碳足迹核算时，按公式（2）计算：

$$CFP_{GHG} = \sum_i （GWP_i \times CFP_i）$$ ……（2）

式中：

CFP_{GHG} —— 产品碳足迹或产品部分碳足迹，单位为千克二氧化碳当量每功能单位或声明单位；

GWP_i —— 第 i 类温室气体的 GWP 值，采用 IPCC 给出的 100aGWP 值，见表 B.1；

CFP_i —— 每功能单位产品或声明单位产品在系统边界内的第 i 类温室气体排放总量，单位为千克（kg）。

其中，每功能单位产品或声明单位产品在系统边界内的第 i 类温室气体排放总量按公式（3）计算：

$$CFP_i = CFP_{A,i} + CFP_{B,i} + CFP_{C,i} + CFP_{D,i} + CFP_{E,i}$$ ……（3）

式中：

$CFP_{A,i}$ —— 每功能单位（声明单位）在原料获取阶段的第 i 类温室气体排放量，单位为千克（kg）；

$CFP_{B,i}$ —— 每功能单位（声明单位）在生产阶段的第 i 类温室气体排放量，单位为千克（kg）；

$CFP_{C,i}$ —— 每功能单位（声明单位）在运输（交付）阶段的第 i 类温室气体排放量，单位为千克（kg）；

$CFP_{D,i}$ —— 每功能单位（声明单位）在使用阶段的第 i 类温室气体排放量，单位为千克（kg）；

$CFP_{E,i}$ —— 每功能单位（声明单位）在生命末期阶段的第 i 类温室气体排放量，单位为千克（kg）。

其中，每功能单位或声明单位在原料获取阶段、生产阶段、运输（交付）阶段、使用阶段、生命末期阶段的第 i 类温室气体排放量，按公式（4）~（8）计算。

6.2 原料获取阶段

音箱产品原料获取阶段温室气体排放量按公式（4）计算：

$$CFP_{A,i} = \sum_i \sum_j \left(M_{1,j} \times CEF_{1,i,j}\right) + \sum_i \sum_j \sum_k \left(M_{1,j} \times D_{1,j,k} \times TEF_{i,k}\right)$$ ……（4）

式中：

$CFP_{A,i}$ —— 每功能单位（声明单位）在原料获取阶段的第 i 类温室气体排放量，单位为千克（kg）；

$M_{1,j}$ —— 每功能单位（声明单位）第 j 种原料的消耗量，单位视原料的种类而定；

$CEF_{1,i,j}$ —— 实际供应链生产的单位第 j 种原料的第 i 种温室气体排放量，或第 j 种原料的第 i 种温室气体排放因子，单位视原料的种类而定；

$D_{1,j,k}$ —— 第 j 种原料的第 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，单位为千克每吨每千米[kg/(t•km)]。

6.3 生产阶段

音箱产品生产阶段温室气体排放量按公式（5）进行计算：

$$CFP_{B,i} = \sum_i \sum_j \left(M_{2,j} \times CEF_{2,i,j}\right) + \sum_i \sum_j \sum_k \left(M_{2,j} \times D_{2,j,k} \times TEF_{i,k}\right) + \sum_i \sum_j \left(FC_{2,j,k} \times NCV_{2,j} \times EF_{2,i,j,k}\right) + \sum_i E_i$$ ……（5）

式中：

$CFP_{B,i}$ —— 每功能单位（声明单位）在生产阶段的第 i 类温室气体排放量，单位为千克（kg）；

$M_{2,j}$ —— 每功能单位（声明单位）第 j 种能源的消耗量或污染物、固体废物的处理处置量，单位视能源、污染物、固体废物种类而定；

$CEF_{2,i,j}$ —— 第 j 种能源生产或污染物、固体废物处理处置的第 i 种温室气体排放因子，单位

视能源、污染物、固体废物种类而定；

$D_{2,j,k}$ —— 第 j 种能源或污染物或固体废物第 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，单位为千克每吨每千米[kg/(t•km)]；

$FC_{2,j,k}$ —— 每功能单位（声明单位）第 j 种化石燃料的第 k 种燃烧方式对应的消耗量，单位视燃料种类而定；

$NCV_{2,j}$ —— 第 j 种化石燃料的低位发热量，单位视燃料种类而定；

$EF_{2,i,j,k}$ —— 第 j 种化石燃料的第 k 种燃烧方式对应的第 i 种温室气体排放因子，单位为千克每吉焦（kg/GJ）；

E_i —— 产品生产阶段由非燃料燃烧来源造成的第 i 种温室气体的过程排放，单位为千克（kg）。

6.4 运输（交付）阶段

音箱产品运输（交付）阶段温室气体排放量按公式（6）计算：

$$CFP_{C,i} = \sum_i \sum_j \left(M_{3,j} \times CEF_{3,i,j}\right) + \sum_i \sum_j \sum_k \left(M_{3,j} \times D_{3,j,k} \times TEF_{i,k}\right) \quad \text{（6）}$$

式中：

$M_{3,j}$ —— 每功能单位（声明单位）运输（交付）阶段第 j 种能源或物料的消耗量，单位视能源或物料种类而定；

$CEF_{3,i,j}$ —— 第 j 种能源或物料的第 i 种温室气体排放因子，单位视能源或物料种类而定；

$D_{3,j,k}$ —— 第 j 种产品或能源第 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，单位为千克每吨每千米[kg/(t•km)]。

6.5 使用阶段

音箱产品使用阶段温室气体排放量按公式（7）计算：

$$CFP_{D,i} = \sum_i \sum_j \left(M_{4,j} \times CEF_{4,i,j}\right) + \sum_i \sum_j \sum_k \left(M_{4,j} \times D_{4,j,k} \times TEF_{i,k}\right) \quad \text{（7）}$$

式中：

$M_{4,j}$ —— 每功能单位（声明单位）使用阶段第 j 种能源或物料的消耗量，单位视能源或物料种类而定；

$CEF_{4,i,j}$ —— 第 j 种能源或物料的第 i 种温室气体排放因子，单位视能源或物料种类而定；

$D_{4,j,k}$ —— 第 j 种能源或物料第 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，单位为千克每吨每千米[kg/(t•km)]。

6.6 生命末期阶段

音箱产品生命末期阶段温室气体排放量按公式（8）计算：

$$CFP_{E,i} = \sum_i \sum_j \left(M_{5,j} \times CEF_{5,i,j}\right) + \sum_i \sum_j \sum_k \left(M_{5,j} \times D_{5,j,k} \times TEF_{i,k}\right) + \sum_i \sum_j \left(M_{6,m,j} \times CEF_{6,i,j}\right) \quad \text{（8）}$$

式中：

$M_{5,j}$ —— 每功能单位（声明单位）生命末期处理处置过程第 j 种能源或物料的消耗量，单位视能源或物料种类而定；

$CEF_{5,i,j}$ —— 第 j 种能源或物料的第 i 种温室气体排放因子，单位视能源或物料种类而定；

$D_{5,j,k}$ —— 第 j 种能源或物料第 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，单位为千克每吨每千米[kg/(t•km)]；

$M_{6,m,j}$ —— 每功能单位（声明单位）生命末期阶段第 m 种固体废物第 j 种处理处置方式（包含焚烧、填埋和回收等）的处理处置量，单位为吨（t）；

$CEF_{6,i,j}$ —— 第 j 种处置方式的第 i 种温室气体排放因子，单位为千克每吨（kg/t）。

7 结果解释

7.1 步骤

音箱产品碳足迹研究的结果解释应包括下列步骤：

a) 根据清单分析和影响评价的计算过程和结果，识别重大问题（可包括生命周期阶段、单元过程或流）；

b) 开展完整性、一致性和敏感性分析；

c) 出具结论、局限性和建议。

7.2 内容

按照音箱产品碳足迹研究的目的和范围，对产品碳足迹和产品部分碳足迹的量化结果进行解释，包括以下内容：

——应对产品碳足迹和各阶段碳足迹的说明；

——应详细记录选定的分配程序；

——应分析不确定性，包括取舍准则的应用或范围；

——应说明产品碳足迹研究的局限性；

——宜对重要输入、输出和方法学选择（包括分配程序）进行的敏感性检查，以了解结果的敏感性和不确定性；

——宜评估替代使用情景对最终结果的影响；

——宜评估不同生命末期阶段情景对最终结果的影响；

——宜评估建议对结果的影响。

8 产品碳足迹报告

音箱产品碳足迹报告宜按照附录 C 编制。

音箱产品碳足迹报告应包括但不限于以下内容：

a) 基本情况：

1） 委托方和评价方信息；

2） 报告方信息；

3） 依据的标准；

4） 使用本文件或其他补充要求的参考资料（如有）。

b) 目的:

1） 量化目的（见 4.1）；

2） 预期用途。

c) 范围：

1） 产品描述（见 4.2.1）；

2） 功能单位或声明单位（见 4.2.2）；

3） 系统边界（见 4.2.3）；

4） 取舍准则（见 4.2.3.7）；

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），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，零部件名称符合附录 D 的要求；

2） 代表性的时间范围和地理范围；

3） 分配原则与程序（见 5.5）；

4） 数据说明。

e） 影响评价：

1） 影响评价方法；

2） 清单结果与计算；

3） 结果的图示（可选）。

f） 结果解释：

1） 结论和局限性；

2） 披露在产品碳足迹研究决策中所作出的价值选择并说明理由；

3） 范围和修改后的范围（如适用），并说明理由和排除的情况。

g） 产品碳足迹比较，与可比性条款的符合性（见第 9 章）。

9 产品碳足迹声明

如需要声明时，应按照 GB/T 24025 的要求开展音箱产品碳足迹声明或信息交流，具有同样功能的产品之间可进行比较。产品碳足迹报告用于比较时，应符合以下条件：

a） 产品类别的定义和描述（例如性能指标、规格参数）相同；

b） 功能单位相同；

c） 产品系统边界等同；

d） 现场数据的收集方法是相同的（包括数据的描述、数据收集、取舍原则、数据质量要求、分配方法等）；

e） 同种物质的次级数据是相同的（包括获取方式和来源、处理方法等）；

f） 数据计算方法是相同的（包括数据确认、数据计算、分配方法、全球变暖潜势选取等）。

附 录 A
（资料性）
音箱产品碳足迹量化数据收集表

音箱产品碳足迹量化数据收集表示例见表 A.1。

表 A.1 初级数据收集表示例

企业信息			企业名称					
			所在省份					
			企业地址					
			数据统计周期					
			联系人及联系方式					
			产品情况					
			产品产量信息					
资源消耗	原料名称		材料名称	消耗量	单位	运输方式	运输距离（km）	数据来源
	扬声器	音膜	钛		kg			
			铝		kg			
			…					
		音圈	铝		kg			
			钛		kg			
			…					
		…						
	分频器	电容	氧化铝		kg			
			钛酸钡		kg			
			…					
		电感线圈	铜		kg			
			镍锌铁氧体		kg			
			…					
		…						
	变压器	磁芯	锰		kg			
			铁		kg			
			…					
		绕组	铜		kg			
			铝		kg			
			…					
		…						
	线材	绝缘	聚氯乙烯		kg			
			硅橡胶		kg			
			…					
		…						
	…							
能源消耗			电		kW•h			
			柴油		kg			
			…					
直接温室气体排放			二氧化碳		kg			
			甲烷		kg			

		...					
污染物或废弃物处置	数据类型	名称	处理处置量	单位	处理处置方式	运输方式与距离（km）	数据来源
	水体污染物	COD		kg			
		Cu		kg			
		...					
	固体废弃物	废弃 PP 塑料薄膜		kg			
		废弃瓦楞纸		kg			
		...					
...							
注：原料名称和材料名称按产品实际情况填写。							

附 录 B
（资料性）
全球变暖潜势值

在碳足迹量化过程中使用的各类温室气体的全球变暖潜势值，从表 B.1 中选取。

表 B.1 部分温室气体的全球变暖潜势

气体名称	化学分子式	GWP_{100a}（$kgCO_2e/kg$）
二氧化碳	CO_2	1
甲烷	CH_4	27.9
氧化亚氮	N_2O	273
三氟化氮	NF_3	17400
六氟化硫	SF_6	25200
氢氟碳化物（HFCs）		
HFC-23	CHF_3	14600
HFC-32	CH_2F_2	771
HFC-41	CH_3F	135
HFC-125	C_2HF_5	3740
HFC-134	CHF_2CHF_2	1260
HFC-134a	$C_2H_2F_4$	1530
HFC-143	CH_2FCHF_2	364
HFC-143a	CH_3CF_3	5810
HFC-152a	$C_2H_4F_2$	164
HFC-227ea	C_3HF_7	3600
HFC-236fa	$C_3H_2F_6$	8690
全氟碳化物（PFCs）		
全氟甲烷（四氯甲烷）	CF_4	7380
全氟乙烷（六氟乙烷）	C_2F_6	12400
全氟丙烷	C_3F_8	9290
全氟丁烷	C_4F_{10}	10000
全氟环丁烷	C_4F_8	10200
全氟戊烷	C_5F_{12}	9220
全氟己烷	C_6F_{14}	8620

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

系统边界见图 1：

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	碳足迹（二氧化碳当量/功能单位）
原料获取				
生产				
运输（交付）	运输			
	仓储			
使用				
生命末期				

4、数据质量评价（可选项）

（填写内容：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、技术）和准确性。）

五、影响评价

1、特征化因子选择

（一般选择 IPCC 给出的最新 100a 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（填写内容：产品生产者的全名）生产的_____（填写内容：所评价的产品名称，每功能单位的产品），从____（填写内容：某生命周期阶段）到_____（填写内容：某生命周期阶段）生命周期碳足迹为_____$kgCO_2e$。各生命周期阶段的温室气体排放情况见表2和图2。

表 2 _____生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹（千克二氧化碳当量/功能单位）	百分率（%）
原材料获取		
制造		
运输（交付）		
使用		
生命末期		
总计		

（填写内容：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）

（填写内容：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 D
（规范性）
音箱产品零部件名录

表D.1规定了音箱产品碳足迹数据收集的部分零部件名称。

表 D.1 音箱产品零部件名录表

物质名称	英文名称	其他名称
扬声器	Loudspeaker	喇叭
分频器	Crossover Filter	音箱分波器
多层陶瓷电容器	Multi-Layer Ceramic Capacitor	MLCC
印制电路板	Printed Circuit Board	印刷电路板、PCB、印刷线路板
中央处理器	Central Processing Unit	CPU
集成电路	Integrated Circuit	IC

参 考 文 献

[1] GB/T 24024—2001 环境管理 环境标志和声明 Ⅰ型环境标志 原则和程序
[2] ISO 14067: 2018 Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification
[3] BSI PAS 2050: 2011 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services
[4] 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