

ICS 97.100

CCS Y63

# 团 体 标 准

T/DZJN XXXX—202X

## 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 燃气灶

Green house gases—Carbon footprint quantitative methods and  
requirements of products—gas stoves

(征求意见稿)

请您在提交反馈意见时，将您知道的相关专利连同支持性文件随意见一并附上。

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

中国电子节能技术协会 发布

# 目 次

前言 .....	II
引言 .....	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 .....	3
5 量化范围 .....	3
6 清单分析 .....	5
7 影响评价 .....	8
8 产品碳足迹核算结果解释 .....	9
9 产品碳足迹报告 .....	9
10 产品碳足迹声明 .....	9
附录 A（资料性） 生命周期各阶段数据收集表 .....	10
附录 B（资料性） 燃气灶产品碳足迹报告模板 .....	12
附录 C（资料性） 温室气体全球变暖潜势值 .....	13
附录 D（资料性） 相关排放因子数据推荐值 .....	14
参考文献 .....	16

# 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。

本文件的发布机构对由于自愿采用本文件而引起的一切损失不承担任何责任及相关连带责任。

本文件著作权归中国电子节能技术协会所有。未经书面许可,严禁任何组织及个人对本文件的纸质、电子等任何形式的载体进行复制、印刷、出版、翻译、传播、发行、合订、和宣贯。未经书面许可,严禁任何组织及个人采用本文件的具体内容编制中国电子节能技术协会以外的各类标准和技术文件。中国电子节能技术协会将对上述行为保留依法追责的权利。

本文件由芜湖美的智能厨电制造有限公司、中国电子节能技术协会智能电器专业委员会共同提出。

本文件由中国电子节能技术协会归口。

本文件起草单位:芜湖美的智能厨电制造有限公司、中国电子节能技术协会智能电器专业委员会。

本文件主要起草人:卢力新、张炳卫、随晶侠、孙飞、郑志伟、梁上音。

本文件为首次发布。

# 引 言

为积极响应国家号召——坚持做到经济社会全领域绿色低碳转型，积极稳妥推动碳达峰、碳中和，推动能耗双控逐步转向碳排放总量和强度双控，开展家电产品生命周期碳足迹核算工作刻不容缓。

家电产品碳足迹核算必须有科学、可行的碳足迹核算标准体系作为支撑。本标准规定了燃气灶产品碳足迹的量化范围和术语、量化方法与要求、碳足迹报告等内容。本标准为核算燃气灶产品碳足迹提供指导，并为其设计优化、供应链优化等过程的碳减排提供支撑。

同时，本标准的实施可以促进行业绿色低碳转型，引导绿色低碳消费，提升产品外贸竞争力，规避绿色贸易壁垒。

# 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 燃气灶

## 1 范围

本文件规定了燃气灶产品碳足迹量化方法与要求、量化范围、碳足迹报告等内容。

本文件适用于燃气灶产品的碳足迹量化，使用 GB/T 13611 《城市燃气分类》以外燃气种类的家用燃气灶具可参照使用本标准。

本文件不适用于在移动运输交通工具中使用的燃气灶具。

## 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构成本文件中必不可少的条款。其中，凡是注明日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件；凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）同样适用于本文件。

GB 16410-2020 家用燃气灶具

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

## 3 术语和定义

GB 16410-2020、GB/T 24044-2008、GB/T 24067-2024、ISO 14067:2018、ISO 14064-1:2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**燃气灶** gas stove

用本身带的支架支撑烹调器皿，并用火直接加热烹调器皿的燃气燃烧器具

[来源：GB 16410-2020，3.2]

### 3.2

**气电两用灶具** gas-electric combined stove

将燃气灶具和电灶（包括电磁灶）组合在一起，能单独或同时使用燃气和电能加热的两用灶具。

[来源：GB 16410-2020，3.4]

### 3.3

**基本流** elementary flow

取自环境，进入所研究系统之前没有经过人为转化的物质或能量，或者是离开所研究系统，进入环境之后不再进行人为转化的物质或能量。

[来源：GB/T 24067-2024，3.3.10]

### 3.4

**产品流** product flow

产品从其他产品系统进入到本产品系统或离开本产品系统而进入其他产品系统。

[来源：GB/T 24044-2008，3.27]

### 3.5

**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]

### 3.6

#### **产品系统 product system**

拥有基本流和产品流，同时具有一种或多种特定功能，并能模拟产品生命周期的单元过程的集合。

[来源：GB/T 24067-2024，3.3.2]

### 3.7

#### **生命周期 life cycle**

产品相关的连续且相互连接的阶段，包括原材料获取或从自然资源中生成原材料至生命末期处理。

[来源：GB/T 24067-2024，3.4.2]

### 3.8

#### **产品碳足迹 carbon footprint of a product; CFP**

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]

### 3.9

#### **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：本文件中温室气体参见附录C。

[来源：GB/T 24067-2024，3.2.1]

### 3.10

#### **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]

### 3.11

#### **二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent; CO<sub>2</sub>e**

比较某种温室气体与二氧化碳的辐射强迫的单位。

[来源：GB/T 24067-2024，3.2.2]

### 3.12

#### **温室气体活动数据 greenhouse gas activity data; GHG activity data**

温室气体排放或清除活动的测量值。

[来源：ISO 14064-1:2018，2.11]

### 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

#### **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]

### 3.15

#### **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]

### 3.16

#### 过程 process

一组将输入转化为输出的相互关联或相互作用的活动

[来源：GB/T 24067-2024, 3.3.5]

### 3.17

#### 初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量值的计算得到的过程或活动的量化值。

[来源：GB/T 24067-2024, 3.6.1]

### 3.18

#### 次级数据 secondary data

不符合初级数据要求的数据

[来源：GB/T 24067-2024, 3.6.3]

## 4 量化目的

进行燃气灶产品碳足迹评价目的是通过量化燃气灶产品生命周期或选定过程中所有重要的温室气体排放量之和，得到燃气灶产品对全球变暖的潜在贡献。

在确定燃气灶产品碳足迹研究目的时，应明确说明以下问题：

- 应用意图，如了解燃气灶产品碳足迹信息用于研发、技术改进或决策；
- 开展燃气灶产品碳足迹研究的理由，如向客户提供碳足迹信息；
- 目标受众，如产品声明或向公众发布；
- 预期信息交流，如燃气灶产品间的碳排放的对比等。

## 5 量化范围

### 5.1 核算单位

燃气灶产品碳足迹根据评价目标的不同，核算单位可分为产品单位或功能单位。若为了了解燃气灶在其生命周期内的碳排放，则应使用产品单位，即1台燃气灶生命周期碳排放量，同时应说明产品性能参数（如热负荷、热效率、干烟气中一氧化碳浓度）、参考使用寿命等信息；若为了比较不同规格、型号燃气灶的碳排放水平，则应使用功能单位，如1台燃气灶使用寿命内单位有效热负荷（kW）的温室气体排放量，有效热负荷定义为，产品标签上声明的热负荷和热效率的乘积。

### 5.2 系统边界

燃气灶产品碳足迹核算系统边界包括与产品直接相关的原材料获取、生产制造、分销、使用和维护、生命末期阶段等生命周期各阶段中对碳足迹核算有实质性贡献的过程，如图1所示。

道路与厂房等基础设施、厂区内人员及生活设施、土地利用的温室气体排放等不直接转化成燃气灶产品或产品相关的非归因过程不纳入系统边界范围内。

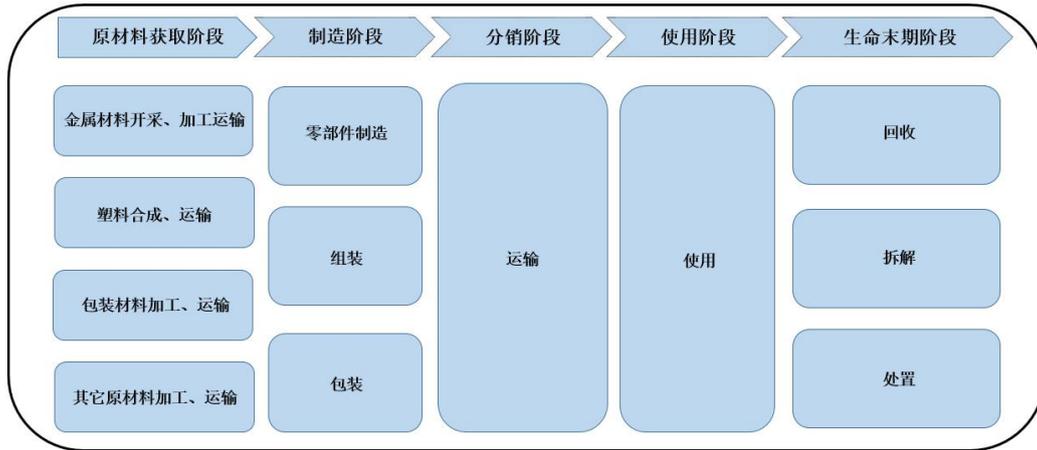


图 1 燃气灶产品生命周期系统边界图

### 5.2.1 原材料获取阶段

原材料获取阶段是从自然界提取资源开始，到原材料到达零部件或燃气灶生产场所时止，包括原料、包装材料、外购零部件的生产和运输等过程。常见原材料获取阶段过程包括：

- 金属类（热镀锌板、钢板、铜、铝、铸铁等）资源开采，加工提出及运输过程；
- 塑料类（PP、EPS、ABS、HIPS、AS、PS等）合成及运输过程；
- 包装类（瓦楞纸等）加工及运输过程；
- 外购零部件的加工及运输过程；
- 其它材料（玻璃等）加工及运输过程。

### 5.2.2 生产制造阶段

生产制造阶段是从原材料或零部件到达生产场所开始，到燃气灶离开生产场所时止，包括自制零部件的制造及燃气灶组装、包装等过程。常见生产制造阶段过程包括：

- 常用关键零部件（如阀体，炉头等）加工及组装过程；
- 产品部件冲压、铸型、焊接、喷粉、注塑等制造过程；
- 零部件及产品制造过程中产生的废气、废水、废弃物处理相关的过程；
- 生产的公辅设备所产生的碳排放，如厂内照明、空调以及厂内运输等。

### 5.2.3 分销阶段

分销阶段是从燃气灶离开生产场所开始，到抵达消费者时止。

### 5.2.4 使用和维护阶段

使用和维护阶段是从消费者取得燃气灶开始，到燃气灶被消费者废弃时止。由于燃气灶维护数据无法做准确的统计，因此维护过程不做核算。燃气灶使用寿命按8年计算，假定消费者每次使用的为最大负荷，每日使用3次，每次按1小时计算。

### 5.2.5 生命末期阶段

生命末期阶段从燃气灶被消费者废弃时开始，至燃气灶返回自然界（如：焚烧）或被分配到另一个产品的生命周期中（如：再生利用）结束，包括废弃产品运输、拆解和处置过程，废弃材料、零部件的再利用和回收过程。综合考虑排放影响及数据代表性、准确性等因素，燃气灶拆解过程的碳排放可忽略。其运输过程

应参考现有资源处置和回收体系，推荐采用国家，行业或者消费者行为调查的统计资料。若上述数据无法获取，可进行相应的情景假设。如材料回收利用率假设，运输方式假设。

## 6 清单分析

### 6.1 数据收集时间

在进行燃气灶碳足迹核算时应表明数据收集时间，连续稳定生产1年的数据为优先收集对象。若连续稳定生产不满1年的，应尽可能取较长的一个时间段并作说明，但一般应不低于3个月。

直接测量或基于直接测量值计算得到的原始数据（初级数据）应作为第一优先被收集的对象，如：燃气灶生产制造阶段的排放数据、组成燃气灶产品的材料和重量数据等；第二优先被收集的数据对象为有代表性的估算数据（次级数据），如：具备权威性的行业协会推荐的排放因子数据等。采用估算数据时应对其合理性进行证明，并将其记录在报告中。数据应尽可能使用科学计数法和国际单位制。

表 1 数据质量评级示例

分数	技术相似度	时间间隔	地理范围	数据准确性
4	相同技术	差别<3年	同一地区	基于测量被核查过的数据
3	相似但不同技术	差别<6年	相似地区	部分基于假设的核查数据或基于测量的非核查数据
2	不同技术	差别<10年	不同地区	部分基于假设或合格的估算值的非核查数据
1	不明技术	差别≥10年或不明晰	未知地区	不合格的估算值

对数据进行收集和处理时，应分析数据质量，必要时可对相应数据做出评级规则，以提高使用数据的质量。表1为数据评级的示例，如表所示为各个维度数据的评分，根据各个维度评分计算出相应的加权平均值。此外，还可根据不同的数据类型，制定不同的数据质量要求，如：对于原始数据，数据的质量得分应>3.5分；对于估算数据，数据质量得分应<2分。

### 6.2 数据分配

在边界设置或数据收集时，应尽量避免进行数据分配。

若发现至少有一个过程的输入和输出包含多个产品，则总排放量需要在产品生命周期相应阶段内进行分配。分配优先使用物理关系参数进行分配，如生产量、生产工时等。如无法采用物理关系参数进行分配时，则宜以能反映他们之间其他关系的方式进行分配，例如根据产品的经济价值按比例分配。

### 6.3 数据取舍原则

燃气灶生命周期评价范围内所有可评价的输入和输出现场数据和背景数据均应包括在内。其中必须列出的数据包括：

- a) 能源的所有输入，如电力、燃气、水等；
- b) 原料的所有输入；
- c) 向大气、水体等的各种排放；
- d) 任何有毒有害的材料和物质。

对于生命周期评价结果影响较小的输入和输出，对核算的总体结果不会造成显著影响（即量化预计排放小于总体1%）的生命周期阶段允许被排除，同时应说明并解释排除的原因及可能造成的后果，但总的排除范围不应大于总排放量的5%，排除总质量也不应超过核算产品总质量的5%。这些数据可能包括：

- a) 辅助材料质量小于原料总消耗0.1%的项目输入；
- b) 小于固体废弃物排放总量1%的一般性固体废弃物；

- c) 小于产品重量1%且由非稀贵金属或非高纯度物质构成的辅料、原材料、零部件；
- d) 小于产品重量0.1%且由稀贵金属或高纯度物质构成的辅料、原材料、零部件。

## 6.4 清单计算

### 6.4.1 原材料获取阶段

该阶段所包含的主要信息和数据有原材料和外购零部件的材质，重量，及相应的运输方式和距离等。原材料包含原料及包装材料，按类别划分主要有金属类（铜、铝、不锈钢、镀锌板等），塑料类（PP、ABS等），电子类（如PCB板，电阻，电容等），其它类（包装纸板，包装泡沫，玻璃等）。外购零部件可能包括点火针，热电偶等。

原材料的材质和重量等活动数据应采用燃气灶物料清单（BOM表）的原始数据，对应的排放因子应优先采用供应商提供的碳足迹数据（从摇篮到大门），若无，则采用权威行业协会或生命周期库中的次级数据。外购零部件同样优先采用供应商提供的碳足迹数据（从摇篮到大门），若无，则忽略其加工过程，按照BOM表将其拆分为基础原料后核算。

原料获取阶段的碳排放计算可按照公式（1），包括了材料加工（含开采和加工）和运输两个过程碳排放。

$$CFP_{Raw\ material} = \sum_i (FC_{RM,i} \times EF_{RM,i}) + \sum_j (D_{RM,ij} \times FC_{RM,i} \times EF_{RM,j}) \quad (1)$$

式中：

$CFP_{Raw\ material}$  为原料获取阶段的碳排放总量（原料加工与运输），单位：kgCO<sub>2</sub>e；

$FC_{RM,i}$  为原料获取阶段材料i的消耗量，单位：kg；

$EF_{RM,i}$  为材料i对应的碳排放因子，单位：kgCO<sub>2</sub>e/kg；

$D_{RM,ij}$  为材料i采用第j类运输工具的运输距离，单位：km；

$EF_{RM,j}$  为第j类运输工具运载1t货物量运输1km的碳排放因子，单位：kgCO<sub>2</sub>e/t\*km。

### 6.4.2 生产制造阶段

该阶段温室气体排放量的核算应优先使用初级数据，如无，则可以使用次级数据但应当注明数据来源。

一般在进行燃气灶制造阶段数据收集时，除整机组装外，只计算关键零部件的加工过程，以及产品包装过程。对于加工工艺简单、耗能较少，材料组成单一的零部件或材料，制造阶段碳排放忽略或者直接在原材料碳排因子中涵盖，不做额外计算。

对于工厂公用辅助设备的碳排放计算，根据占比情况可选择忽略，如对工艺环境温度要求较高，环境控制耗能较大者则需考虑进行温室气体排放统计计算。

制造阶段废弃物处理，如在工厂外处理，应考虑计算运输和处理两个过程的温室气体排放；对于工厂内处理废气或危废的过程，需计算处理过程碳排放，收集处理过程消耗能源活动数据。

生产过程碳排放核算的计算公式如下：

$$CFP_{Produce} = CFP_{PE} + CFP_{PW} \quad (2)$$

式中：

$CFP_{Produce}$  为生产阶段的碳排放总量，单位为：kgCO<sub>2</sub>e；

$CFP_{PE}$  为生产阶段公辅和制程的碳排放总量，单位为：kgCO<sub>2</sub>e；

$CFP_{PW}$  为生产阶段废弃物处理碳排放总量，单位为：kgCO<sub>2</sub>e。

生产阶段公辅和制程碳排放量 $CFP_{PE}$ 计算公式如下：

$$CFP_{PE} = \sum_i (A \times FC_{PE,i} \times EF_{PE,i}) \quad (3)$$

式中：

$FC_{PE,i}$  为生产车间（或产线或设备）一个核算周期的第i类能源或资源的消耗量（如电力、燃气、水等），单位为：kg或m<sup>3</sup>或kWh；

$EF_{PE,i}$ 为生产车间（或产线或设备）一个核算周期的第*i*类能源或资源的消耗量（如电力、燃气、水等）对应的碳排放因子，kgCO<sub>2</sub>e/kg或m<sup>3</sup>或kWh；

$A$ 为评价对象单位产品的生产过程中碳排占生产车间（或产线或设备）碳排放的比例。

生产阶段废弃物处置温室气体排放排放量 $CFP_{PW}$ 方法见公式（4）

$$CFP_{PW} = \sum_j (A \times FC_{PW,ij} \times EF_{PW,j}) + [\sum_k (A \times D_{PW,ik} \times FC_{PW,i} \times EF_{PW,k}) + \sum_i (A \times FC_{PW,i} \times EF_{PW,i})] \quad (4)$$

式中：

$FC_{PW,ij}$ 为生产阶段在厂内处理排放的废弃物第*j*类资源能源的消耗量，kg或kWh或m<sup>3</sup>；

$EF_{PW,j}$ 为生产阶段排放的废弃物*i*在工厂内处理所消耗的第*j*类资源能源对应的碳排放因子，kgCO<sub>2</sub>e/kg；

$D_{PW,ik}$ 为生产阶段排放的废弃物*i*在厂外处理过程中运送至外部处理厂采用第*k*类运输工具的运输距离，km；（如没有进行委外处理，该段运输碳排可忽略）

$EF_{PW,k}$ 为第*k*类运输工具运载1t货物量运输1km的碳排放因子，kgCO<sub>2</sub>e/t\*km；

$FC_{PW,i}$ 为生产阶段废弃物*i*的排放量，kg；

$EF_{PW,i}$ 为生产阶段排放的废弃物*i*在工厂外处理相应的处理方式（焚烧、填埋、再利用）对应的碳排放因子，kgCO<sub>2</sub>e/kg；

$A$ 为评价对象单位产品的生产过程中产生的废弃物碳排放占全厂生产废弃物碳排放总量的比例。

#### 6.4.3 分销阶段

分销阶段温室气体排放量的核算应优先使用初级数据，如无，则可以使用次级数据但应当注明数据来源。由于燃气灶在分销中心储存情况不一，数据无法统计，且所占碳足迹总量很小，因此不考虑分销仓储过程。分销阶段的活动水平数据只考虑分销运输，不考虑分销仓储。分销运输包含运输方式、距离、产品重量等。若同一产品分销往多个不同国家，运输距离应以该产品在不同国家的销量比重为权重进行加权平均计算得到运输距离。

分销阶段的碳排放按照公式（5）计算

$$CFP_{Distribution} = \sum_i (D_{D,i} \times FC_{D,i} \times EF_{D,i}) \quad (5)$$

式中：

$CFP_{Distribution}$ 为产品分销过程中所产生的碳排放量，kgCO<sub>2</sub>e；

$FC_{D,i}$ 为第*i*类运输工具运货量，t；

$D_{D,i}$ 为第*i*类运输工具的运输距离，km；

$EF_{D,i}$ 为第*i*类运输工具运载1t货物量运输1km的碳排放因子，kgCO<sub>2</sub>e/t\*km。

#### 6.4.4 使用和维护阶段

综合考虑排放影响及数据代表性，准确性等因素，本文件在灶具使用和维护阶段所考虑的数据主要是使用寿命内能源（燃气，电）的消耗量，忽略安装和维修过程的碳排放。能源消耗量可根据能效标识备案的数据进行计算：燃气灶的使用寿命，除非有具体的数据，否则按燃气灶安全使用年限规定的8年计算。不同能源类别燃气灶的排放因子数据可参考附录D。若相同产品供应多个国际市场，则排放因子应按照不同国家的销量为权重，加权计算其平均排放因子。

使用阶段的碳排放计算参照公式（6）

$$CFP_{Use} = \sum_i (FC_{Use,i} \times EF_{Use,i}) \quad (6)$$

式中：

$CFP_{Use}$ 为使用阶段的碳排放总量，kgCO<sub>2</sub>e；

$FC_{Use,i}$ 为使用过程中第*i*类资源能源消耗量,  $m^3(kg)$ ;

$EF_{Use,i}$ 为第*i*类资源能源对应的碳排放因子,  $tCO_2/GJ(kgCO_2e/kWh)$ 。

#### 6.4.5 生命末期阶段

此阶段需采集废弃燃气灶自消费者处到回收中心的运输及再处置过程的相关数据,废弃燃气灶的运输应考虑现有资源处置和回收体系。推荐采用国家,行业或者消费者行为调查的统计资料。若上述数据无法获取,可进行相应的情景假设。运输过程中的碳排放因子数据应采用权威行业协会或生命周期数据库推荐的次级数据。

废弃燃气灶处置过程中的废弃材料的回收处理方式有焚烧,填埋,再生利用和再利用等。零部件处理方式,回收量,焚烧量,填埋量等数据可根据产品BOM表进行估算,相应的排放因子可参考权威行业协会或生命周期库中的次级数据。

生命末期阶段的碳排放计算公式如下:

$$CFP_{EOL} = \sum_i (FC_{EOL,i} \times EF_{EOL,i}) + (D_{EOL,j} \times FC_{EOL,pw} \times EF_{EOL,j}) \quad (7)$$

式中:

$CFP_{EOL}$ 为产品生命末期阶段的碳排放总量(作为提供回收材料的产品系统的一部分),  $kgCO_2e$ ;

$FC_{EOL,i}$ 为产品生命末期阶段拆解废弃材料*i*的消耗量,  $kg$ ;

$EF_{EOL,i}$ 为产品生命末期阶段拆解废弃材料*i*采用相应处理方式(焚烧、填埋、再利用、厂内处理)对应的碳排放因子,  $kgCO_2e/kg$ ;

$D_{EOL,j}$ 为产品生命末期阶段评价产品从消费者处运输至拆解中心采用第*j*类运输工具的运输距离,  $km$ ;

$FC_{EOL,pw}$ 为评价产品的重量,  $kg$ ;

$EF_{EOL,j}$ 为第*j*类运输工具运载 1t 货物量运输 1km 的碳排放因子,  $kgCO_2e/t*km$ ;

## 7 影响评价

### 7.1 CFP计算方法

以单台产品为单位核算时,燃气灶碳排放量为系统边界内的各阶段温室气体排放量之和,计算公式如下:

$$CFP = CFP_{Raw\ material} + CFP_{Produce} + CFP_{Distribution} + CFP_{Use} + CFP_{EOL} \quad (8)$$

式中:

$CFP$ 为燃气灶产品碳足迹 ( $kgCO_2e$ );

$CFP_{Raw\ material}$ 为原材料获取阶段温室气体排放量 ( $kgCO_2e$ );

$CFP_{Produce}$ 为生产制造燃气灶阶段温室气体排放量 ( $kgCO_2e$ );

$CFP_{Distribution}$ 为产品分销阶段温室气体排放量 ( $kgCO_2e$ );

$CFP_{Use}$ 为燃气灶使用和维护阶段温室气体排放量 ( $kgCO_2e$ );

$CFP_{EOL}$ 为产品生命末期阶段温室气体排放量 ( $kgCO_2e$ )。

以功能为单位核算时,燃气灶产品碳足迹核算按照如下公式进行:

$$CFP_{efficiency} = \frac{CFP}{P * \eta} \quad (9)$$

式中:

$CFP_{efficiency}$ 代表燃气灶在使用寿命内单位有效热负荷产生的碳排放,单位:  $kgCO_2e/kW$ ;

$P$ 为燃气灶标称的热负荷,单位:  $kW$ ;

$\eta$ 为燃气灶标称的热效率。

## 7.2 特征化因子和GWP等参数的选取

碳足迹核算特征化因子是用于计算碳足迹的一组参数，用于将不同类型的温室气体排放量转化为CO<sub>2</sub>当量。这些因子是基于不同类型的温室气体的全球变暖潜势值，以CO<sub>2</sub>为基准进行计算，用于计算个人、组织或国家的碳足迹，以评估其对气候变化的贡献。GWP参数的选取可采用IPCC第六次评估报告（2021）提供的数值，具体见附录C。

## 8 产品碳足迹核算结果解释

燃气灶产品碳足迹核算应遵循GB/T 24067-2024的要求对其生命周期进行解释，解释阶段应包括以下步骤：

- a) 根据生命周期清单分析和生命周期影响评价的产品碳足迹的量化结果，识别显著环节；
- b) 完整性、一致性和敏感性分析的评估；
- c) 结论、局限性和建议的编制。

应根据燃气灶产品碳足迹研究的目的和范围进行结果解释，解释应包括以下内容：

- 说明产品碳足迹和各生命周期阶段的碳足迹；
- 分析不确定性，包括取舍准则的应用或范围；
- 详细记录选定的分配程序；
- 说明产品碳足迹研究的局限性。

结果解释宜包括以下内容：

- 分析重要输入、输出和方法学选择（包括分配程序）的敏感性，以了解结果的敏感性和不确定性；
- 评估替代使用情景对最终结果的影响评价；
- 评估不同生命末期阶段情景对最终结果的影响评价；
- 评估建议对结果的影响；
- 描述地理格网的划分方法及地理格网的尺度要求原则（如适用）。

## 9 产品碳足迹报告

根据GB/T 24067-2024的要求，燃气灶产品碳足迹报告应至少包含以下内容：（1）概况，包括：生产者信息，产品信息，量化方法等；（2）量化目的；（3）量化范围，包括：功能单位或声明单位、系统边界、取舍原则、时间范围等；（4）清单分析，包括：数据来源说明、分配原则与程序、清单结果及计算、数据质量评价（可选项）等；（5）影响评价，包括：影响类型和特征化因子选择（一般选择IPCC给出的100年GWP）、产品碳足迹结果计算；（6）结果解释，包括：结果说明、假设和局限性说明（可选项）、改进建议等；（7）其它需说明情况。

## 10 产品碳足迹声明

燃气灶产品的碳足迹声明应该是准确、可靠和客观的，并应该遵守所在国家或地区相关的法规和标准。企业应该同时进行数据的审查和验证，以确保其声明的准确性和可信度。碳足迹声明也应与实际产品表现相符，以避免虚假宣传和误导消费者的情况发生。燃气灶产品碳足迹声明应当包括以下主要内容：（1）产品所包括的所有温室气体种类及其排放量；（2）温室气体排放量的计算方法和标准；（3）报告的时间；（4）解释产品的范围和适用条件；（5）对减少环境影响的承诺或目标。

## 附录 A

(资料性)

## 燃气灶产品生命周期各阶段数据收集表

本文所涉及的燃气灶产品生命周期各阶段数据收集表参见表A.1-A.5。

表 A.1 燃气灶碳足迹核算原材料获取阶段数据收集清单示例

类别	材料或零部件名称	活动数据 (kg)	重量比例	加工过程		运输过程				排放量 (kgCO <sub>2</sub> e)
				排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/kg)	数据来源	运输方式	运输距离 (km)	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/t*kg)	数据来源	
金属类										
塑料类										
电子类										
其它类										
外购零部件										
合计										

表 A.2 燃气灶碳足迹核算生产制造阶段排放清单示例

过程	活动水平数据		排放因子	数据来源	排放量 (kgCO <sub>2</sub> e)
制造过程	电				
	燃料				
	.....				
厂内运输					
废弃物处理					

表 A.3 燃气灶碳足迹核算分销阶段排放清单示例

过程		活动水平数据	排放因子	排放量	数据来源
运输方式	公路				
	铁路				
	水路				
	航空				
分销仓储					

气源类别	活动数据		排放因子	寿命 (年)	数据来源
天然气		MJ	tCO <sub>2</sub> e/GJ		
液化气		MJ	tCO <sub>2</sub> e/GJ		
人工煤气		MJ	tCO <sub>2</sub> e/GJ		
气电两用		MJ (kWh)	tCO <sub>2</sub> e/GJ (kgCO <sub>2</sub> e/kWh)		

表 A.4 燃气灶使用和维护阶段排放清单示例

表 A.5-1 燃气灶生命末期阶段（运输过程）排放清单示例

运输方式	车型类别	运输距离km	运货量t	排放因子 kgCO <sub>2</sub> e/t*km	排放量kgCO <sub>2</sub> e	数据来源
公路运输						
铁路运输						
航运						
水运						
其它						
合计	排放量kgCO <sub>2</sub> e					

表 A.5-2 燃气灶生命末期阶段（处置过程）排放清单示例

材料属性	材料类别	处理方式	活动水平数据, 重量kg	排放因子kgCO <sub>2</sub> e/kg	排放量kgCO <sub>2</sub> e	数据来源
废塑料类	PP					
	EPS					
	ABS					
	HIPS					
	AS					
废金属类	热锌板					
	钢板					
	铜					
	铝					
	铸铁					
其他废弃材料	纸					
	玻璃					
	橡胶					
	润滑油					
	发泡剂					
	其他					
合计	排放量kgCO <sub>2</sub> e					
注：回收处理方式包括：焚烧、填埋、再使用、再制造						

附录 B  
(资料性)  
燃气灶产品碳足迹报告模板

本文件所涉及的燃气灶产品碳足迹报告模板如下所示：

表 B.1 燃气灶产品碳足迹报告模板

主章节	分章节
1. 基本信息	企业介绍
	产品介绍
	产品碳足迹核算基本信息
2. 目的与范围定义	核算目的
	包含的温室气体
	功能单位
	系统边界
3. 生命周期数据清单分析	原材料获取阶段数据清单
	生产阶段数据清单
	分销阶段数据清单
	使用和维护阶段数据清单
	生命末期阶段数据清单
4. 产品碳足迹核算结果	/
5. 碳排放分析	产品碳足迹分析
	上游分析
	生产制造分析
	下游分析
	碳足迹爆炸图
6. 减碳建议	/

附录 C  
(资料性)

本文件所涉及的温室气体全球变暖潜势值 (GWP) 参见表C.1。

表 C.1 燃气灶相关温室气体全球变暖潜势值

工业名或通用名	化学分子式或组成成分	100年GWP (tCO <sub>2</sub> e/t)
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>	17440
R22	CHClF <sub>2</sub>	1960
R32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	771
R125	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	3740
R134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	1530
R1234yf	CF <sub>3</sub> CF=CH <sub>2</sub>	0.501
R290	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0.02
R410A	R32/R125(50/50)	2255.5
R454B	R32/R1234yf(68.9/31.1)	531
注：数据来源于联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第六次评估报告 (AR6)。		

附录 D  
(资料性)  
相关排放因子数据推荐值

相关排放因子数据推荐值参见表D.1，表D.2及表D.3。

表 D.1 材料碳排放因子推荐值

材料名称	推荐值	单位
铜及铜合金	3.97	kgCO <sub>2</sub> e/kg
铝及铝合金	16.50	kgCO <sub>2</sub> e/kg
冷轧板	2.83	kgCO <sub>2</sub> e/kg
热镀锌板	3.10	kgCO <sub>2</sub> e/kg
不锈钢	3.84	kgCO <sub>2</sub> e/kg
硅钢	4.00	kgCO <sub>2</sub> e/kg
铸铁	2.05	kgCO <sub>2</sub> e/kg
聚合MDI	2.76	kgCO <sub>2</sub> e/kg
发泡料	2.57	kgCO <sub>2</sub> e/kg
HIPS	4.24	kgCO <sub>2</sub> e/kg
ABS	4.09	kgCO <sub>2</sub> e/kg
PP	2.53	kgCO <sub>2</sub> e/kg
PE	2.64	kgCO <sub>2</sub> e/kg
HDPE	2.72	kgCO <sub>2</sub> e/kg
PVC	6.74	kgCO <sub>2</sub> e/kg
EPS	5.50	kgCO <sub>2</sub> e/kg
EPP	3.70	kgCO <sub>2</sub> e/kg
EPE	3.80	kgCO <sub>2</sub> e/kg
AS	3.46	kgCO <sub>2</sub> e/kg
PA	9.32	kgCO <sub>2</sub> e/kg
橡胶	3.08	kgCO <sub>2</sub> e/kg
润滑油	1.20	kgCO <sub>2</sub> e/kg
水泥	0.84	kgCO <sub>2</sub> e/kg
陶瓷/玻璃	0.95	kgCO <sub>2</sub> e/kg
瓦楞纸板	1.23	kgCO <sub>2</sub> e/kg

表 D.2 运输过程碳排放因子推荐值

运输方式	推荐值	单位
公路运输	0.07	kgCO <sub>2</sub> e/t*km
航空运输	1.22	kgCO <sub>2</sub> e/t*km
铁路运输	0.007	kgCO <sub>2</sub> e/t*km
水路运输	0.012	kgCO <sub>2</sub> e/t*km

表 D.3 其它碳排放因子推荐值

名称	推荐值	单位
电网供电	0.5703	kgCO <sub>2</sub> e/kWh
水电	0.035	kgCO <sub>2</sub> e/kWh
风电	0.006	kgCO <sub>2</sub> e/kWh
核电	0.014	kgCO <sub>2</sub> e/kWh
火电	0.971	kgCO <sub>2</sub> e/kWh
光伏发电	0.048	kgCO <sub>2</sub> e/kWh
生物质发电	0.230	kgCO <sub>2</sub> e/kWh
汽油	0.487	kgCO <sub>2</sub> e/L
柴油	0.535	kgCO <sub>2</sub> e/L
热力供应	0.11	tCO <sub>2</sub> e/GJ
天然气	0.062	tCO <sub>2</sub> e/GJ
液化石油气	0.063	tCO <sub>2</sub> e/GJ

## 参考文献

- [1] ISO 14067:2018 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南 (Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification)
- [2] GB 16410-2020 家用燃气灶具
- [3] GB/T 24044-2008 环境管理 生命周期评价要求与指南
- [4] GB/T 24067-2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
- [5] ISO 14064-1:2018 温室气体 第一部分：组织层面对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南 (Greenhouse gases Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals)