

团 体 标 准

T/GDLC 031—2025

温室气体 产品碳足迹 量化方法与要求 摩托车

Greenhouse gases-Quantification methodologies and requirements for carbon
footprint of products-motorcycle

2025 - 6 - 23 发布

2025 - 7 - 1 实施

广东省低碳发展促进会 发 布

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 量化目标 2

5 量化范围 2

6 数据要求 4

7 量化方法 5

8 结果解释 7

9 报告编制 7

10 声明标识 7

附 录 A （规范性） 摩托车产品碳足迹量化数据收集示例 8

附 录 B （规范性） 产品碳足迹报告模板 10

参 考 文 献 14

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。

本文件由广东工业大学提出。

本文件由广东省低碳发展促进会归口。

本文件主要起草单位：广东工业大学、江门松铃机车有限公司、中国质量认证中心有限公司广州分公司。

本文件主要起草人：曾雪兰、张武英、张明明、彭国松、黎炜驰、唐琪、黄汉廷、张冬、薛薇。

温室气体 产品碳足迹 量化方法与要求 摩托车

1 范围

本文件规定了摩托车产品碳足迹的量化目的和范围、数据要求、量化方法、结果解释、报告编制及声明标识。

本文件适用于两轮/三轮、两轮/边三轮、正三轮摩托车等产品的碳足迹量化与评价。轻便摩托车参考使用。

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 24025 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序

ISO 14026 环境标签和声明 足迹信息沟通的原则、要求和指南 (Environmental labels and declarations. Principles, requirements and guidelines for communication of footprint information)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

摩托车 motorcycle

由动力装置驱动的具有两个或三个车轮的道路车辆，其最高设计车速大于50km/h，或满足以下条件之一：

——若使用内燃机，其排量大于 50mL；

——若使用电力驱动，其电机的最大连续额定功率总和大于 4kW。

但不包括如下类别：

最大设计车速、整车整备质量、外廓尺寸等指标符合相关国家标准和规定的，专供残疾人驾驶的机动轮椅车。

[来源：GB/T 5359.1-2019，2.1]

3.2

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]

3.3

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 24044-2008，3.32]

3.4

全生命周期产品碳足迹 life cycle CFP

产品系统包括原材料获取、生产制造、运输、使用及废弃处置等过程产生的以二氧化碳当量表示的温室气体净排放量的总和。

[来源：ISO 14067，3.1.1.1]

3.5

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]

3.6

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：GB/T 24067-2024, 3.6.1]

3.7

次级数据 secondary data

不符合初级数据要求的数据。

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：GB/T 24067-2024, 3.6.3]

3.8

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 24044-2008, 3.17]

3.9

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 24067-2024, 3.4.1]

3.10

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.16]

注：温室气体二氧化碳当量等于给定气体的质量乘以它的全球增温潜势。

3.11

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.13]

3.12

全球增温潜势 global warming potential

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强迫的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.15]

4 量化目标

4.1 应用意图

为实施摩托车产品碳足迹量化及报告提供方法依据，从而为摩托车产品研究和开发、技术改进、产品碳足迹绩效追踪和信息交流参考。

4.2 目标受众

摩托车产品碳足迹量化研究结果的接收者包括摩托车产品生产企业、回收企业等行业上下游相关企业事业单位、第三方服务机构、行业协会及政府管理部门等。

5 量化范围

5.1 功能单位

以1辆摩托车使用年限或行驶里程数提供的出行服务作为量化功能单位。

注：根据最新《机动车强制报废标准规定》，轻便两轮/三轮、两轮/边三轮摩托车使用年限为13年；正三轮摩托车使用年限为12年。除年限外，以下情况也需强制报废：轻便两轮/三轮、两轮/边三轮摩托车行驶里程累计达10万公里；正三轮摩托车行驶里程达8万公里。

5.2 系统边界及生命周期阶段说明

5.2.1 系统边界

摩托车温室气体排放全生命周期阶段包括原材料获取、产品生产、分销、使用和生命末期等阶段。具体系统边界如图1所示。

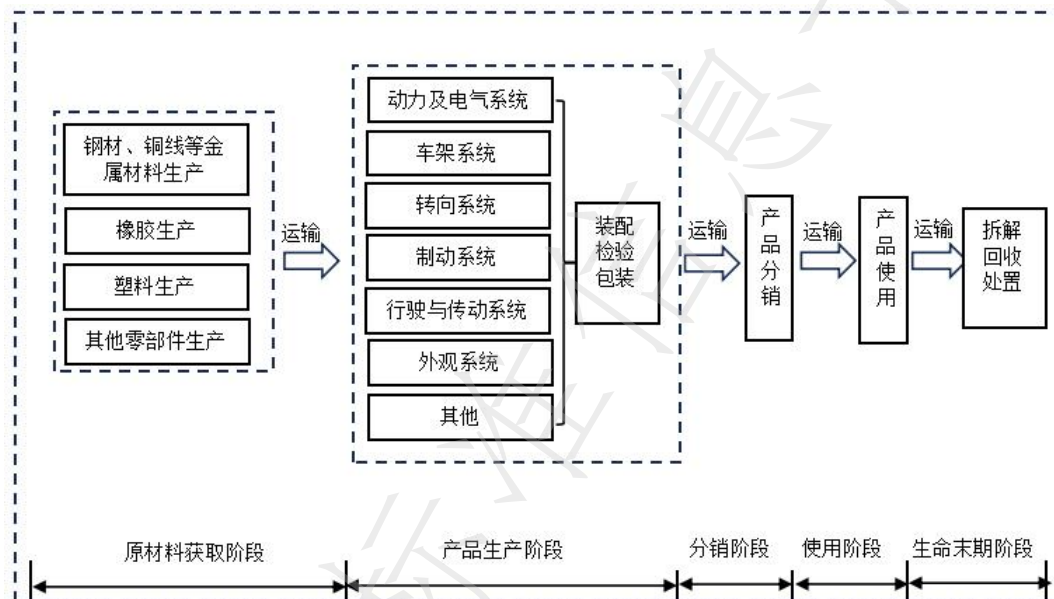


图1 摩托车产品碳足迹量化系统边界

5.2.2 生命周期阶段说明

5.2.2.1 原材料获取阶段

包括进入生产阶段的所有原材料（如金属材料、橡胶、塑料等）、包装材料的提取与加工以及相关运输过程。

5.2.2.2 产品生产阶段

包括摩托车零部件或组件生产、装配、生产过程运输、产品包装、测试以及生产废弃物处置与运输等相关过程。生产阶段产品碳足迹量化中应纳入下列过程：

- 摩托车部件生产过程；
- 零部件、组件组装过程；
- 零部件、组件包装过程；
- 生产废弃物处置过程；
- 产品包装过程；
- 零部件、组件和产品测试过程；
- 部件相关运输过程。

5.2.2.3 分销阶段

包括产品的运输过程，分销阶段产品碳足迹量化中应纳入产品从生产企业到一级分销商销售点之间的运输相关过程。但以下过程不纳入系统边界：

- 销售相关过程；
- 从一级分销商销售点到消费者之间的运输、储存及交通相关过程。

5.2.2.4 使用阶段

产品使用阶段宜包含但不限于过程所消耗的汽油、柴油、电力等能源。使用阶段产品碳足迹量化中应纳入下列过程：

- 各类能源消耗量；
- 水的使用量；
- 润滑、冷却和清洁等试剂使用量；
- 轮胎、挡板等易损物件更换量。

5.2.2.5 生命末期阶段

包括产品废弃物的处理相关过程，主要涉及的流程包括：

- 摩托车废弃物收集环节；
- 摩托车拆解、分类处理环节；
- 废弃电池的热处理或物理预处理；
- 分离并转化为再生材料（如火法冶金和湿法冶金处理过程）；
- 能源回收和处置。

6 数据要求

6.1 质量要求

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，相关特征描述宜涉及以下方面：

- 时间覆盖范围：应考虑收集最近一年的产品原材料投入品的初级数据，应优先考虑收集最新的排放因子数据；
- 地理覆盖范围：应优先考虑收集生产活动所在的地理区域（如国家、区域）的数据，以及针对具有地理特性的产品的具体数据；
- 技术覆盖范围：应优先考虑符合产品生产技术水平的具体技术数据；
- 数据准确性：碳足迹量化计算应是准确的、可检验的且无重要遗漏的，尽可能减少偏差和不确定性；
- 数据完整性：所有对产品系统的碳足迹有重要贡献的温室气体排放和清除都包括在系统边界内；
- 数据一致性：评价中使用的数据在整个评价过程中都保持一致；
- 信息的不确定性。

6.2 初级数据

6.2.1 初级数据包括但不限于以下内容：

- 各类原材料（含组件和零部件）的数量、构成、重量与再生材料比例；
- 再生材料加工处理过程的能耗；
- 组件和零部件生产的能源消耗量和产量；
- 摩托车装配的能源消耗量和产量；
- 摩托车使用的日能源消耗量和生命周期阶段内的行驶里程；
- 摩托车废弃处置阶段的废弃物质量、废弃处置方式；
- 摩托车易损物件消耗量；
- 各类原材料（含组件和零部件）、能源、摩托车和废弃物等运输方式、运输质量和运输距离。

6.2.2 初级数据应主要从企业拥有、运行或控制的生产过程中收集，并建立物料平衡和能量平衡，以确保数据符合 6.1 要求。对于从能源供应商外购的非可再生能源电力、蒸汽等能源，应收集各类能源生产的能耗结构和计算外购能源排放因子，并优先使用。如果无法获得外购能源生产过程的能耗结构数据，则选择适合的次级数据和确定排放因子。摩托车产品生命末期阶段的废弃物质量优先从拥有回收处置资质的企业获取，如果无法获得，则通过从生产企业收集摩托车产品的可再生利用率数据确定摩托车产品的废弃物质量。各类初级数据的收集示例见附录 A。

6.3 次级数据

6.3.1 次级数据包括但不限于以下内容：

- 各类原材料（含组件和零部件）生产的温室气体排放因子；
- 各类能源生产、运输和使用的温室气体排放因子；
- 各类废弃处置方式对应的温室气体排放因子；
- 摩托车使用所在地区电网电力生产的温室气体排放因子；
- 摩托车易损物件生产的温室气体排放因子；
- 各类运输方式的温室气体排放因子。

6.3.2 用于碳足迹核算的各类原材料和能源排放因子应优先采用基于生命周期量化或产品碳足迹量化得到的“从摇篮到大门”原材料和能源碳足迹。如果“从摇篮到大门”排放因子不可获得，则应从官方出版物、行业报告和文献等收集符合本文件 6.1 数据质量规则的次级数据，并分析次级数据包括的具体过程（排放因子可能仅包括产品生命周期中的单个过程，也可能是多个过程的总和），如果排放因子包含的过程不符合“从摇篮到大门”的要求，则应进一步估算得到符合要求的排放因子。只有在以下两个条件都得到证明的情况下，使用可再生能源电力的单元过程才能采用可再生能源电力特有的排放因子：使用了可再生能源现场生产的电力，或使用了能源输送网提供的外部生产的可再生能源电力，即确保可再生能源电力的可追溯性；可再生能源电力的生产不影响使用同类能源的其它过程或组织的排放因子，即确保可再生能源电力产品环境属性不被重复计算。

6.4 分配原则

6.4.1 一个单元过程分配前后的输入或输出总和应相等。当不同型号产品间存在分配时，应描述不同型号产品间共有的单元过程，给出相关数据的分配规则、分配步骤及其依据。

6.4.2 对包含多个产品的系统进行分配应考虑以下方面：

- 单独计量各类产品的输入及输出数据，尽可能避免分配；
- 优先使用物理关系（如数量、质量、工时等）进行分配；
- 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，且应提供所使用分配关系的依据及计算说明。

6.5 数据取舍准则

产品碳足迹量化应该包括来自于系统边界内的所有单元过程。如某一单元生产过程的温室气体排放数据出于实际原因不可获取，可采用类似工艺的单元过程替代（系统边界扩展方法）。替代单元过程对产品碳足迹的累计贡献不得超过5%；如果找不到类似替代单元过程，可忽略的物料/能源输入为小于或等于总物料/能源输入的1%。

7 量化方法

7.1 产品碳足迹计算方法

摩托车全生命周期产品碳足迹计算方法如下：

$$CFP_{GHG} = E_y + E_c + E_f + E_s + E_q \quad (1)$$

式中：

- CFP_{GHG} ——产品全生命周期碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
- E_y ——原材料获取与生产阶段的温室气体排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
- E_c ——产品生产阶段的温室气体排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
- E_f ——分销阶段温室气体排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
- E_s ——使用阶段温室气体排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
- E_q ——产品生命末期阶段温室气体排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）。

7.2 原材料获取阶段

原材料包括各种金属、塑料、玻璃和各类消耗品等，原材料生产过程的温室气体排放根据原材料的消耗量和原材料生产的温室气体排放因子进行计算，如产品使用了再生材料，则需要计算满足替代原生材料所需质量要求而对再生材料加工处理产生的温室气体排放。公式如下：

$$E_y = \sum M_i \times (1 - R) \times EF_i + \sum M_i \times R \times EF_{i_Re} + \sum M_i \times D_{i'} \times EF_{i'} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

M_i ——原材料 i 重量，单位为千克（kg）；

EF_i ——原材料 i 生产的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

R ——再生材料比例，单位为百分比（%）；

EF_{i_Re} ——再生材料 i 加工处理的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

$D_{i'}$ ——采用运输方式 i' 的运输距离，单位为千米（km）；

$EF_{i'}$ ——运输方式 i' 的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千克千米（kgCO₂e/（kg·km））。

7.3 生产阶段

摩托车生产阶段的温室气体排放根据摩托车生产的各类能源消耗量和各类能源的温室气体排放因子等进行计算。

$$E_c = \sum M_j \times EF_j \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

M_j ——产品生产阶段的能源 j 消耗量，单位为千瓦时（kWh）、立方米（m³）或千克（kg）等；

EF_j ——能源 j 生产的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千瓦时（kgCO₂e/kWh）、千克二氧化碳当量每立方米（kgCO₂e/m³）或千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg）等；

7.4 分销阶段

根据运输重量、运输距离和各类运输方式的排放因子进行计算，公式如下：

$$E_f = \sum M_r \times D_r \times EF_r \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

M_r ——采用运输方式 r 的运输质量，单位为千克（kg）；

D_r ——采用运输方式 r 的运输距离，单位为千米（km）；

EF_r ——运输方式 r 的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千克千米（kgCO₂e/（kg·km））。

7.5 使用阶段

摩托车使用阶段的温室气体排放根据使用过程中能源和易损物件消耗量以及能源和易损物件排放因子进行计算，公式如下：

$$E_s = \sum W_o \times EF_o \times a \times 365 + \sum M_k \times EF_k \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

W_o ——摩托车设计日能源消耗量，单位为千瓦时每天（kWh/d）或千克每天（kg/d）；

EF_o ——能源生产的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千瓦时（kgCO₂e/kWh）或千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg）；

a ——摩托车设计生命周期内使用里程，单位为千米（km）；

M_k ——摩托车易损物件消耗量，单位为千克（kg）；

EF_k ——摩托车易损物件生产的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg）。

7.6 生命末期阶段

摩托车生命末期阶段的温室气体排放根据产生的废弃物质量、采用废弃处置方式及对应的温室气体排放因子进行计算，公式如下：

$$E_q = \sum M_p \times EF_p + \sum M_p \times D_{p'} \times EF_{p'} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

M_p ——采用废弃处置方式 p 的废弃物质量，单位为千克（kg）；

EF_p ——废弃处置方式 p 的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千克 ($\text{kgCO}_2\text{e/kg}$)；
 D_p ——采用运输方式 p 的运输距离，单位为千米 (km)；
 EF_p ——运输方式 p 的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千克千米 ($\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{kg}\cdot\text{km})$)。

8 结果解释

产品碳足迹研究的生命周期结果解释阶段应包括以下步骤：

- 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量化结果，识别显著环节（可包括生命周期阶段、单元过程）；
- 完整性、一致性和敏感性分析的评估；
- 结论、局限性和建议的编制。
- 应根据产品碳足迹研究的目的是范围进行结果解释，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；
- 说明产品碳足迹量化的局限性（如单一环境影响类型、方法的局限性等）。

9 报告编制

根据本文件所计算的碳足迹结果有效期最长为两年，如产品碳足迹量化边界内的单元过程发生变化且导致量化结果增加了5%或以上，量化结果时效则终止。产品碳足迹报告可包括且不限于以下内容（参见附录B）：

- 产品碳足迹研究报告的委托人和量化方；
- 产品信息（产品名称、产品的生产企业和地址等）；
- 量化依据；
- 初级数据覆盖时间；
- 功能单位；
- 系统边界（量化涉及的阶段和单元过程、产品系统的产品和副产品产出）；
- 副产品分配方法及理由；
- 使用的初级和次级数据清单和数据来源；
- 数据取舍准则；
- 数据核算方法；
- 碳足迹分析。

10 声明标识

如需声明时，可按照GB/T 24025或ISO 14026的规定进行，确保声明的科学性与规范性；同时，也可遵循《广东产品碳足迹评价与标识管理暂行办法》的要求开展工作。

附 录 A

(规范性)

摩托车产品碳足迹量化数据收集示例

摩托车产品碳足迹量化数据收集表见表A.1至表A.6

表 A.1 各类组件和零部件的构成、数量、重量与再生材料比例

组件类型	组件/零部件名称	材质与构成	个数	单个重量 (kg)	重量 (kg)	再生材料比例 (%)
结构	手把					
	车座					
	刹车组件					
	轮子					
	发动机					
	灯具					
	仪表					
	油箱					
	转向组件					
	载货架					
	减震器					
	车架					
	电缆					
	外观件					
包装	纸箱					
	包装带					
	胶袋					
..... ^a						

^a 根据实际组件和零部件种类自行增减。

表 A.2 再生材料加工处理过程的能耗

能耗类型	消耗量/产量	单位
电		千瓦时 (kWh)
天然气		立方米 (m ³)
柴油		升 (L)
..... ^a		
再生材料加工处理量		吨 (t)

^a 根据实际情况自行增减。

表 A.3 摩托车生产的能源消耗量

能耗类型	消耗量/产量	单位
电		千瓦时 (kWh)
天然气		立方米 (m ³)
柴油		升 (L)
..... ^a		
摩托车产量		台

^a 根据实际情况自行增减。

表 A.4 摩托车使用的日耗电量和燃料量及行驶里程

名称	数值	单位
设计日耗电量		千瓦时/24小时 (kWh/24h)
设计日燃料消耗量		千克/24小时 (kg/24h)
设计寿命周期内行驶里程		千米(km)
..... ^a		
^a 根据实际情况自行增减。		

表 A.5 摩托车废弃处置阶段的废弃物质量、废弃处置方式

类型	质量 (kg)	回收率 (%)	不可回收的废弃量 (kg)	废弃处置方式
金属				
塑料				
橡胶				
木材				
电池				
其他材料				
..... ^a				
^a 根据实际情况自行增减。				

表 A.6 原材料（含组件和零部件）、摩托车等运输过程的运输质量和运输距离

名称	运输质量	运输距离 (km)	运输工具	燃料类型
原材料				
..... ^a				
零部件				
..... ^b				
摩托车				
废弃物				
..... ^c				
^{a, b, c} 根据实际情况自行增减。				

附 录 B
(规范性)
产品碳足迹报告模板

产品碳足迹报告模板如下。

产品碳足迹报告

产品名称：_____

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：_____

法定代表人：_____

授权人（联系人）：_____

联系电话：_____

企业概况：_____

2、生产者信息

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、量化目标

三、量化范围

1、功能单位

以_____为功能单位。

2、系统边界

☐原材料获取阶段 ☐产品生产阶段 ☐分销阶段 ☐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 月 至 年 月。

四、数据要求

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、清单计算及结果

生命周期各个阶段碳排放计算说明表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	温室气体量 (kg功能单位)
原材料获取			
产品生产			
分销			
使用			
生命末期			

4、数据质量评价

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量化，具体量化内容包括：数据来源、完整性、数据代表性（时间、地理、技术）和准确性。

五、量化方法

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、产品碳足迹结果分析

_____。

3、结果说明

_____公司生产的_____（每功能单位的产品），从_____（某生命周期阶段）到_____（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 _____生命周期各阶段排放情况

生命周期阶段	碳足迹（kgCO ₂ e/功能单位）	百分比（%）
原材料获取		
产品生产		
分销		
使用		
生命末期		
总计		

图2**各生命周期阶段碳排放分布图（柱状图或饼状图）

六、假设和局限性说明

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。

七、改进建议

八、参考文献（如有）

参 考 文 献

- [1] GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
 - [2] GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
 - [3] GB/T 24050 环境管理术语
 - [4] GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
 - [5] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [6] GB/T 5359.1-2019 摩托车和轻便摩托车术语—第一部分：车辆类型
 - [7] ISO 14067: 2018 温室气体 产品碳足迹 量化要求与指南 (Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification)
-