

团 体 标 准

T/GDLC 029—2025

温室气体 产品碳足迹 量化方法与要求 钢材

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

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3

7 量化方法5

8 结果解释6

9 报告编制7

10 声明标识7

附 录 A （规范性） 钢材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 11

参 考 文 献15

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、阳江市生态环境局、阳春新钢铁责任有限公司、阳江十八子精密特钢有限公司、广东新兴铸管有限公司、中国质量认证中心有限公司广州分公司、广东省能源研究会。

本文件主要起草人：曾雪兰、彭国松、张武英、张明明、唐琪、黎炜驰、黄汉廷、邓琪、彭灿锋、钟立明、李析钊、黄远清、暴新星、孙殿东、侯坚、吴卓宇、陈忠诚、黄栩鸿。

温室气体 产品碳足迹 量化方法与要求 钢材

1 范围

本文件规定了钢材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。

本文件适用于以铁为主要元素、含碳量一般在2%以下，并含有其他元素的材料为原料生产的型材、板材、管材和其他金属制品等产品的碳足迹量化与评价，其他类似钢铁产品参考使用。

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

钢 steel

以铁为主要元素、含碳量一般在2%以下，并含有其他元素的材料。

[来源：GB/T 133.4.1-2008, 2.1]

3.2

声明单位 declared unit

用来量化产品部分碳足迹的基准单位。

[来源：GB/T 24067-2024, 3.3.8]

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

基础设施 infrastructure

除产品生产装置、存储和运输系统外，厂内设置各类为生产系统服务的辅助和附属设施，包括但不限于生产管理调度指发系统、机修、化验、计量、各类风机、循环水系统、环保（水处理及除尘等）、海水淡化、氧气站、氢气站、余能发电、供热锅炉等设施。

3.5

“从摇篮到大门”产品碳足迹 “from cradle to gate” CFP

原材料获取到产品生产阶段的温室气体净排放量。

3.6

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]

3.7

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/T24067-2024，3.6.1]

3.8

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/T24067-2024，3.6.3]

3.9

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]

3.10

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据或环境影响重要性程度是否被排除在研究范围之外所做的规定。

[来源：GB/T 24067-2024，3.4.1]

3.11

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。

3.12

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]

3.13

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

为实施钢材产品碳足迹量化及报告提供方法依据，从而为钢材产品研究和开发、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

钢材产品量化研究结果的接收者包括但不限于钢材产品生产企业、钢材回收企业、钢材生产上下游企业等相关企事业单位、第三方服务机构、行业协会及政府管理部门。

5 量化范围

5.1 声明单位

以 1 吨钢材产品作为量化声明单位。

5.2 系统边界及生命周期阶段说明

5.2.1 系统边界

钢材温室气体排放从摇篮到大门生命周期阶段包括原材料获取、生产制造等阶段。具体系统边界如图 1 所示。

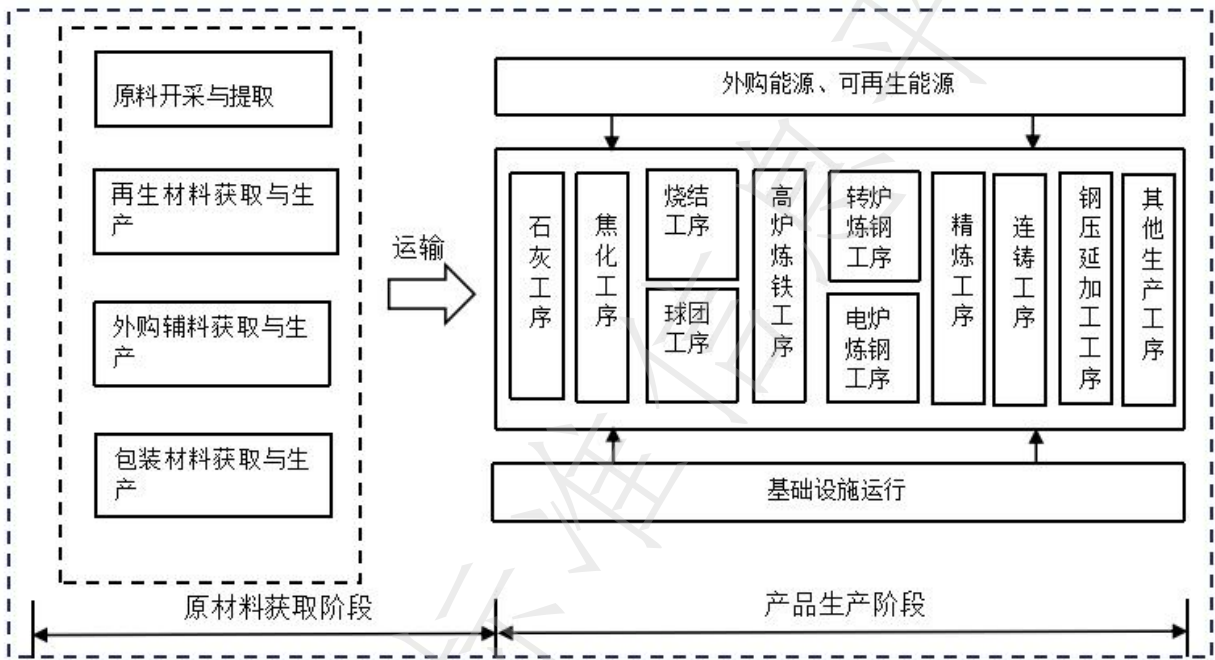


图 1 系统边界

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（如铁矿石、烧结矿、废钢、生铁块、石灰石、增碳剂等）、包装材料的获取与加工以及相关运输过程。

5.2.2.2 产品生产阶段

包括钢材生产、装配、包装、生产废弃物处置以及运输等相关过程。生产阶段产品碳足迹量化中应纳入下列过程：

- 钢材生产（各类工序）过程；
- 产品装配过程；
- 产品包装过程；
- 基础设施运行过程；
- 可再生能源设施运行过程；
- 生产废弃物处置过程；
- 相关运输过程。

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，相关特性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；
- 各类原材料生产的能源消耗量和产量；
- 钢材产品生产的能源消耗量和产量，及各类逸散排放；
- 钢材产品生产过程中生产能源的产量，及各类逸散排放；
- 原料、辅料、产品含碳物料的碳含量；
- 原料、辅料、产品和废弃物的运输方式、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。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：

- 各类原辅材料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；
- 各类废弃物处置方式对应的温室气体排放因子；
- 各类运输方式的温室气体排放因子；
- 各类逸散气体的温室气体排放因子；
- 各类可再生能源电力特有的排放因子。

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新能源电力，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

钢材摇篮到大门碳足迹计算方法如下：

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

式中：

CFP_{GHG} ——产品摇篮到大门碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

E_y ——原材料获取阶段温室气体排放，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

原材料包括钢材原料、辅料以及各种包装材料等，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始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：

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

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每千克（ $\text{kgCO}_2\text{e/kg}$ ）；

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每千克（ $\text{kgCO}_2\text{e/kg}$ ）；

$D_{i'}$ ——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（ $\text{kgCO}_2\text{e/}(\text{kg} \cdot \text{km})$ ）。

7.3 产品生产阶段

7.3.1 产品生产阶段的温室气体排放包括能源消耗导致的温室气体排放、工业生产过程的排放和固化在产品中隐含的温室气体排放，计算方法如下：

$$E_c = E_{j_in} + E_o + E_k - E_p - E_{j_out} \quad (3)$$

式中：

E_{j_in} ——能源消耗导致的温室气体排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

E_o ——工业生产过程的温室气体直接排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

E_k ——生产过程中逸散*k*温室气体的量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

E_p ——固化在产品中隐含的温室气体排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

E_{j_out} ——能源输出的温室气体排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）。

7.3.2 能源消耗包括生产工序、基础设施运行消耗的能源，能源消耗导致的温室气体排放根据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，计算方法如下：

$$E_{j_in} = \sum M_{j_in} \times EF_{j_in} \quad \text{..... (4)}$$

式中:

M_{j_in} ——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_in} ——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。

7.3.3 工业生产过程的温室气体排放包括白云石、石灰石等材料在产品生产过程中直接排放产生的温室气体排放量, 根据各类含碳原辅料的消耗量和含碳量进行计算, 计算方法如下:

$$E_o = (\sum M_o \times C_o) \times 44/12 \quad \text{..... (5)}$$

式中:

M_o ——含碳原辅料 o 的消耗量, 单位为千克 (kg);

C_o ——含碳原辅料 o 的含碳量, 单位为百分比 (%)。

7.3.4 隐含在产品的固碳含量根据产品和副产品产量和含碳量进行计算, 计算方法如下:

$$E_p = (\sum M_p \times C_p + \sum M_{p_by} \times C_{p_by}) \times 44/12 \quad \text{..... (6)}$$

式中:

M_p ——产品 p 的产量, 单位为千克 (kg);

C_p ——产品 p 的含碳量, 单位为百分比 (%) ;

M_{p_by} ——副产品 p 的产量, 单位为千克 (kg);

C_{p_by} ——副产品 p 的含碳量, 单位为百分比 (%)。

7.3.5 能源输出的温室气体排放包括电力输出、热力输出、化石燃料输出所产生的温室气体排放, 计算方法如下:

$$E_{j_out} = \sum M_{j_out} \times EF_{j_out} \quad \text{..... (7)}$$

式中:

M_{j_out} ——产品生产阶段的能源 j 输出量, 单位为千瓦时 (kWh)、立方米 (m³) 或千克 (kg) 等;

EF_{j_out} ——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。

7.3.6 产品生产过程中逸散的温室气体可能包括甲烷、氧化亚氮等温室气体排放, 计算方法如下:

$$E_k = \sum A_{ij} \times EF_{ij} \times GWP_j \quad \text{..... (8)}$$

式中:

A_{ij} ——产品生产阶段第 i 种活动第 j 种逸散的温室气体输出量, 单位为千克 (kg);

EF_{ij} ——第 i 种活动第 j 种逸散温室气体的排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每千克 (kgCO₂e/kg);

GWP_j ——第 j 种逸散温室气体的增温潜势。

8 结果解释

8.1 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和产品部分碳足迹的量化结果, 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。

8.2 应根据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 (如单一环境影响类型、方法的局限性等)。

9 报告编制

根据本规范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):

- 产品碳足迹报告的委托人和评价方;
- 产品信息(产品型号、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;
- 数据取舍原则;
- 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)
钢材产品碳足迹量化数据收集示例

产品碳足迹量化数据收集见表 A.1 至表 A.8。

表 A.1 各类原辅材料的数量及质量与再生材料的比例

材料名称	数量	原材料构成	原材料重量（kg）	再生材料比例（%）
铁矿石				
白云石				
石灰石				
增碳剂				
废钢				
..... ^a				
数据来源：				
数据统计周期：				
数据提供企业、部门、联系人和联系方式：				
^a 根据实际情况自行增减。				

表 A.2 再生材料加工处理过程的能耗

项目	消耗量	单位
电		
柴油		
天然气		
..... ^a		
数据来源:		
数据统计周期:		
数据提供企业、部门、联系人和联系方式:		
^a 根据实际情况自行增减。		

表 A.3 产品生产工序和基础设施能耗数据收集表

名称	焦化 工序	烧结 工序	球团工 序	高炉炼 铁工序	转炉炼钢 工序	电炉炼钢 工序	石灰工 序	精炼工 序	连铸工 序	钢压延加 工工序	管理系 统	... ^a
煤 (t)												
煤低位发热量 (GJ/t)												
焦炭 (t)												
焦炭低位发热 量 (GJ/t)												
高炉煤气输入 (Nm ³)												
高炉煤气输出 (Nm ³)												

表A.3 产品生产工序和基础设施能耗数据收集表（续）

名称	焦化 工序	烧结工 序	球团工 序	高炉炼 铁工序	转炉炼钢 工序	电炉炼钢 工序	石灰工 序	精炼工 序	连铸工 序	钢压延加 工工序	管理系 统	... ^a
高炉煤气低位 发热量 (GJ/Nm ³)												
..... ^b												
^a 根据实际辅助设施数量自行增减。 ^b 根据实际能耗种类自行增减。												

表 A.4 工业过程排放/固碳数据收集表

名称	消耗量/产量(t)	含碳率(%)
增碳剂		
电极		
石灰石		
白云石		
钢材		
..... ^a		
数据来源:		
数据统计周期:		
数据提供企业、部门、联系人和联系方式:		
^a 根据实际情况自行增减。		

表 A.5 不同来源电力使用量

电力来源	电量(kWh)
外购化石燃料电量	
外购清洁能源电量	
厂内热电厂供电量	
厂内清洁能源供电量	
数据来源:	
数据统计周期:	
数据提供企业、部门、联系人和联系方式:	

表 A.6 厂内热电厂现场生产电力的初级数据

燃料/石灰石	消耗量(t)	热值(MJ/t)	单位热值排放量(g/MJ)
煤			
石油焦			
石灰石			
..... ^a			
数据来源:			
数据统计周期:			
数据提供企业、部门、联系人和联系方式:			
^a 根据实际情况自行增减。			

表 A.7 产品运输过程数据收集

名称	运输质量	运输距离（km）	运输工具	燃料类型
原料				
辅料				
再生原料				
包装				
废弃物				
..... ^a				
数据来源：				
数据统计周期：				
数据提供企业、部门、联系人和联系方式				
^a 根据实际情况自行增减。				

表 A.8 不同来源热力和蒸汽使用量

名称	热力（MJ）	中压蒸汽（t）	焓值（GJ/t）	低压蒸汽（t）	焓值（GJ/t）	 ^a
外购蒸汽量						
厂内热电厂						
余热产气量						
外购热力量						
余热发热量						
..... ^b						
数据来源：						
数据统计周期：						
数据提供企业、部门、联系人和联系方式：						
^a 根据蒸汽种类自行增减。 ^b 根据热力种类自行增减。						

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 13304.1-2008 钢分类 第1部分：按化学成分分类
 - [2] GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
 - [3] GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
 - [4] GB/T 24050 环境管理术语
 - [5] GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
 - [6] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [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)
 - [8] DB 44/T 1941 产品碳排放评价技术通则
 - [9] 企业温室气体排放核算与报告指南 钢铁行业
-