

ICS 13.020.10
CCS Z 04

DB15

内 蒙 古 自 治 区 地 方 标 准

DB15/T 4051.1—2025

产品碳标签核算细则
第1部分：化肥产品

Detailed rules for carbon label calculation——
Part1:Chemical fertilizer

2025-06-06 发布

2025-07-06 实施

内蒙古自治区市场监督管理局 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 原则	3
5 核算目的	3
6 核算范围	3
7 清单分析	5
8 核算方法	7
9 产品碳足迹结果解释	7
10 产品碳标签通报	8
附录 A (资料性) 化肥产品碳足迹核算数据收集	9
附录 B (资料性) 全球变暖潜势参考值	10
附录 C (资料性) 化肥产品碳足迹核算报告 (模板)	11

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。

本文件是 DB15/T 4051《产品碳标签核算细则》的第1部分。DB15/T 4051已经发布了以下部分：

- 第1部分：化肥产品；
- 第2部分：鲜、冻牛羊肉产品；
- 第3部分：乳制品；
- 第4部分：菜籽油产品；
- 第5部分：木制品。

本文件由呼伦贝尔市发展和改革委员会提出。

本文件由内蒙古自治区发展和改革委员会归口。

本文件起草单位：呼伦贝尔市发展和改革委员会、天津泰达低碳经济促进中心有限公司、碳路科技（苏州）有限公司、哈尔滨工业大学（威海）海洋科学与技术学院、天津职业大学、内蒙古鸿德文理学院、呼伦贝尔市不动产调查登记中心、北京工业大学耿丹学院、呼伦贝尔市少年宫、内蒙古自治区节能降碳中心、重庆碳管家科技有限公司、天津市计量监督检测科学研究院、内蒙古自治区生态环境低碳发展中心、内蒙古自治区生态环境宣传教育中心、集宁师范学院、内蒙古科学技术研究院、呼伦贝尔学院研究生处、呼伦贝尔学院旅游地理与历史文化学院、呼伦贝尔职业技术学院、呼伦贝尔市经济社会研究院、呼伦贝尔市价格认证和粮油质量监测中心。

本文件主要起草人：李卓、李晓斌、鄂川博、邵梓航、吴悔、许雅丽、刘心怡、邵先辉、丁艳丽、张浩翔、吴嗣骏、安子悦、徐静越、冯欣玥、王莉莉、何额尔敦木图、王雪婷、田鑫、孟彤、刘骁、赖桔伟、郑浩、陈文希、刘海燕、李志明、杜海龙、王永佳、云鹏、韩瑞峰、郑涛、池洋漾、鄂树岭、安志峰、于润田、宋荣辉、倪博淳、李远航、乌日汉、娃然、沈健、夏娃、程冷樾、王云峰、田佳宜、姚洋、王洋、王其智、张伟男。

引　　言

碳排放统计核算是做好碳达峰碳中和工作的重要基础。积极推进产品碳足迹核算相关标准，并进一步进行碳标签通报活动，不仅能够为加强产品碳足迹管理提供标准化支撑，并且对促进产业绿色低碳转型具有重要作用。

《产品碳标签核算细则》旨在提供规范化的产品碳足迹核算规则与产品碳标签通报要求，使具有同样功能的同类产品之间可以进行比较，一方面可以为购买方提供可靠和可比的碳足迹信息，另一方面也为生产者持续改进产品的碳足迹绩效提供数据支持。由5个部分构成。

- 第1部分：化肥产品。目的在于规定化肥产品碳足迹核算范围、生命周期清单分析、核算方法和碳标签通报等方面的要求。
- 第2部分：鲜、冻牛羊肉产品。目的在于规定鲜、冻牛羊肉产品碳足迹核算范围、生命周期清单分析、核算方法和碳标签通报等方面的要求。
- 第3部分：乳制品。目的在于规定乳制品产品碳足迹核算范围、生命周期清单分析、核算方法和碳标签通报等方面的要求。
- 第4部分：菜籽油产品。目的在于规定菜籽油产品碳足迹核算范围、生命周期清单分析、核算方法和碳标签通报等方面的要求。
- 第5部分：木制品。目的在于规定木制品产品碳足迹核算范围、生命周期清单分析、核算方法和碳标签通报等方面的要求。

产品碳标签核算细则

第1部分：化肥产品

1 范围

本文件确立了化肥产品碳足迹核算的原则，规定了化肥产品碳足迹核算目的、核算范围、生命周期清单分析、具体核算方法、产品碳足迹核算报告与碳标签通报等内容。

本文件适用于化肥产品碳足迹核算与碳标签通报。

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 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

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 24040、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

化肥 chemical fertilizer

通过化学或物理方法制成的含有一种或多种农作物生长需要的营养元素的肥料。

3.2

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：本文件涉及的温室气体包括二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亚氮 (N₂O)、氢氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、六氟化硫 (SF₆) 和三氟化氮 (NF₃)。

[来源：GB/T 32150—2015，3.1，有修改]

3.3

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 32150—2015, 3.15, 有修改]

3.4

温室气体清除量 greenhouse gas removal; GHG removal

在特定时段内从大气中清除的温室气体总量（以质量单位计算）。

[来源: GB/T 32150—2015, 3.6]

3.5

产品碳足迹 carbon footprint of a product; CFP

产品系统中的GHG排放量和GHG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。

注：产品碳足迹研究报告中记录了产品碳足迹的量化结果，以每个功能单位的二氧化碳当量表示。

[来源: GB/T 24067—2024, 3.1.1]

3.6

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, 3.4.6]

3.7

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 24040—2008, 3.17]

3.8

初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量的计算得到的过程或活动的量化值。

注1: 初级数据并非必须来自所研究的产品系统，因为初级数据可能涉及其他与所研究的产品系统具有可比性的产品系统。

注2: 初级数据可以包括温室气体排放因子或温室气体活动数据。

[来源: GB/T 24067—2024, 3.6.1]

3.9

次级数据 secondary data

不符合初级数据要求的数据。

注1: 次级数据是经权威机构验证且具有可信度的数据，可来源于数据库、公开文献、国家排放因子、计算估算数据或其他具有代表性的数据，推荐使用本土化数据库。

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]

3.10

不确定性 uncertainty

与量化结果相关的参数，可用来合理反映量化结果的数值离散程度。

注1：不确定性可以包括：

- 参数不确定性，例如温室气体排放因子、活动数据；
- 场景不确定性，例如使用阶段场景、生命末期阶段场景；
- 模型不确定性。

注2：不确定性信息通常规定了对可能数值离散的定量估计和对可能离散原因的定性描述。

[来源：GB/T 24067—2024, 3.6.4]

4 原则

4.1 相关性

适用于化肥产品原材料获取和产品生产过程所产生的温室气体排放量相关的数据和方法。

4.2 完整性

产品碳足迹核算包括所有对系统有显著贡献的温室气体排放量和温室气体清除量。

4.3 一致性

在产品碳足迹核算的整个过程中采用相同的假设、方法和数据，以得到与目的和范围一致的结论。

4.4 准确性

确保化肥产品碳足迹的核算是准确的、可核查的、相关的、无误导性的，并尽可能地减少偏差和不确定性。

4.5 透明性

以公开、全面和可理解的信息表述方式处理和记录所有相关假设、方法、数据来源、估算等问题，以使碳足迹核算报告如实地阐明其内容。

4.6 避免重复计算

避免在化肥产品碳足迹核算过程中重复计算温室气体的排放量和清除量。

5 核算目的

通过核算化肥产品生命周期或选定过程的碳足迹，计算产品对全球变暖的潜在贡献[以二氧化碳当量（CO₂e）表示]。基于本文件开展碳足迹核算的目的包括但不限于以下方面：

- 评价化肥产品对气候变化的潜在影响；
- 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。

6 核算范围

6.1 功能单位

化肥产品的功能单位宜选取单位质量1 kg或1t。

6.2 系统边界

6.2.1 边界设定

化肥产品系统边界为“从摇篮到大门”，即从原材料获取、运输到化肥产品生产，包括原材料获取和产品生产阶段，因化肥产品的特殊性，产品分销、使用和废弃回收阶段可以不包含在系统边界内。应绘制产品碳足迹核算所覆盖阶段的流程示例图（见图1），涵盖原材料获取（包括运输）和产品生产两个阶段。

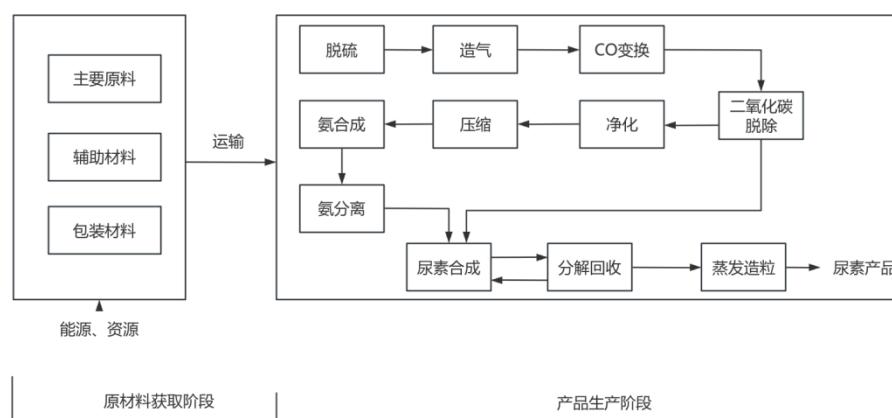


图1 化肥产品生命周期系统边界图（以尿素产品为例）

6.2.2 生命周期阶段

6.2.2.1 原材料获取阶段

原材料获取阶段从自然界材料获取时开始，在原材料产品到达产品生产工厂时终止。

原材料获取阶段包括：

- 主要原材料、次要原材料、包装材料等原料的开采和生产，如天然气等的获取等；
- 能源的生产，如电力；
- 资源的生产，如新鲜水；
- 将材料、能源或资源运送或输送到生产设施，以及相应的前处理过程；
- 以上过程所产生的废气、废水、废弃物的处理相关过程，如废弃包装的处理。

6.2.2.2 产品生产阶段

产品生产阶段从产品原材料进入工厂开始，到最终产品离开工厂终止。此阶段包括生产产品直接相关过程以及三废处理过程等。

产品生产工艺阶段主要为能源、资源的消耗产生的碳排放和生产过程产生的碳排放。以煤头尿素产品为例：

- 煤气化、变换、净化之后，在催化剂作用下合成氨；
- 分解、吸收、结晶、分离、干燥等工序制得尿素；
- 包装过程；
- 能源及资源的消耗；

- e) 生产过程排放;
- f) 以上过程所产生废气、废水、废弃物的处理相关过程。

7 清单分析

7.1 数据收集

7.1.1 数据收集期

化肥产品碳足迹核算数据宜以一个自然年为数据收集周期。其特点是年度数据符合组织常规的运营管理,涵盖生产波动的变化因素。若产品生产不足一年,应使用从生产初始至评价前的累计平均数据。

7.1.2 收集步骤

对于系统边界内的所有单元过程,应收集纳入生命周期清单中的定性资料和定量数据。数据收集和数据质量评估步骤如下:

- a) 根据产品系统边界,获取工艺流程图,识别温室气体排放源,确定数据需求范围;
- b) 根据数据需求编制产品碳足迹核算数据收集表,示例见附录A;
- c) 根据数据列表收集初级数据和次级数据。数据收集应详细记录各项数据的计算方法、数据来源和原始凭证,保持其可追溯;
- d) 评估收集的活动数据和排放因子。对研究结论有显著影响的数据,应说明相关数据的收集过程、收集时间以及数据质量的详细信息;
- e) 审查数据收集过程中出现的特殊情况、异常点和其他问题,识别可能产生的数据误差风险。

7.1.3 数据收集原则

7.1.3.1 初级数据收集原则

数据收集覆盖范围应与产品系统边界保持一致,且能够满足产品碳足迹核算的需要。

优先使用初级数据,如果无法获取初级数据,可以使用次级数据,并进行书面记录,解释数据来源和使用理由。

7.1.3.2 次级数据收集原则

次级数据应按以下顺序选择:

- a) 公开发布的行业平均数据,行业经验数据;
- b) 与目标企业在地区、技术、流程、时间或产品等方面相似的其他企业的数据;
- c) 来自企业的经验数据,被访问的对象应是具有丰富经验的人员;
- d) 文献数据。

使用次级数据时,应进行书面记录,并解释数据来源和使用理由。

7.1.3.3 碳足迹因子选择原则

对于系统边界中的原材料和能源、资源的上游生产等过程,可采用碳足迹因子。

对于碳足迹因子的选择,应遵循以下要求:

- a) 优先采用上游供应商提供的经第三方审核的生命周期结果;
- b) 在供应商生命周期结果不可得的情况下,应采用代表原材料或能源产地国家、代表相同生产技术的碳足迹因子,数据的年限优先选择近年数据;

- c) 在原产地、相同技术的碳足迹因子不可得的情况下，可使用其他国家、类似技术生产的碳足迹因子，并在报告中记录和说明差异。

7.1.4 数据收集内容及要求

数据收集应符合表1的要求。

表1 数据收集内容及要求

生命周期阶段	数据收集内容	数据收集要求
原材料获取阶段	(1) 运输数据，包括主要原辅料、包装材料的运输相关数据，每种运输方式的运输的数量和重量，每种运输方式的能源消耗量，或其他可计算获得能源消耗量的数据，每种运输方式的吨公里数等； (2) 原料的碳足迹因子，包括天然气、氨等； (3) 辅料的碳足迹因子，包括润滑油、包装材料、废水处理过程使用的物料等； (4) 能源、资源的碳足迹因子，包括电力、新鲜水等； (5) 运输的碳足迹因子。	优先使用初级数据，如果无法获取初级数据，可以使用次级数据，进行书面记录，解释数据来源和使用理由。
生产阶段	(1) 产品生产工艺； (2) 产品投入量相关数据，包括原料用能的投入量，辅料的投入量，包装材料的投入量，资源、能源的投入量等； (3) 产品产出量相关数据，包括化肥产品和副产品产出量； (4) 三废产生量、处置方式等。	碳足迹因子应优先来源于供应链调查，获取一级供应商的初级数据计算得出，否则应符合7.1.3.3中的规定。

7.2 数据审定

在数据收集过程中应对数据的有效性进行检查，确认并提供证据证明其符合7.1.3规定的规则。

数据审定宜通过建立质量平衡、能量平衡或碳足迹因子的比较分析或其他适当的方法。由于每个单元过程都遵守物质和能量守恒定律，因此物质和能量的平衡可为单元过程描述的准确性提供有效的检查。

7.3 分配

在边界设置或数据收集时，避免进行数据分配。若发现一个过程的输入和输出包含多个产品，则总排放量需要对该过程分配。分配的原则如下：

- 优先使用物理关系参数(包括但不限于生产量、生产工时等)进行分配；
- 无法找到物理关系时，则依经济价值进行分配；
- 若使用其他分配方法，需提供所使用参数的基础及计算说明。

7.4 取舍准则

在化肥产品碳足迹核算过程中，可舍弃产品碳足迹影响小于1%的环节，但所有舍弃的合计值不应超过产品碳足迹总量的5%。

舍去的温室气体排放与清除应有书面记录。所选择的取舍准则对评价结果产生的影响应在评价报告中做出解释。

8 核算方法

8.1 概述

应通过排放或清除的温室气体的质量乘以政府间气候变化专门委员会（IPCC）给出的100年全球变暖潜势（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tCO₂e/（t排放量）计。

注：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修订了全球变暖潜势值（GWP），GWP参考值见附录B。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全球变暖潜势（GWP）和全球温度变化潜势（GTP），但应单独报告。

8.2 产品碳足迹核算方法

化肥产品碳足迹的量化包括原材料获取阶段和生产阶段。整个生命周期模型的碳足迹结果是逐个单元过程累加得到的，每个单元过程的温室气体排放包括单元过程直接排放和单元过程间接排放。一个单元过程的计算方法见公式（1）：

$$CFP = \sum(M_i \times CFP_{Mi}) + \sum(E_i \times CFP_{Ei}) + \sum(W_i \times CFP_{Wi}) + \sum(R_i \times D_i \times CFP_{Ti}) + \sum(AD_i \times EF_i \times GWP_i) \quad (1)$$

式中：

CFP——化肥产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

M_i——第i种原材料的消耗量；

CFP_{Mi}——第i种原材料的碳足迹因子，单位为kgCO₂e/单位原材料消耗量；

E_i——第i种能源、资源的消耗量；

CFP_{Ei}——第i种能源、资源的碳足迹因子，单位为kgCO₂e/单位能源、资源消耗量；

W_i——第i种待处置废弃物的产生量；

CFP_{Wi}——第i种待处置废弃物的碳足迹因子，单位为kgCO₂e/单位待处置废弃物产生量；

R_i——第i种原材料、能源、资源的消耗量或待处置废弃物的产生量，即M_i、E_i或W_i；

D_i——第i种原材料、能源、资源或待处置废弃物的平均运输距离；

CFP_{Ti}——第i种原材料、能源、资源或待处置废弃物的运输方式下，单位消耗量或产生量运输距离的碳足迹因子，单位为kgCO₂e/(t·km)；

AD_i——涉及温室气体直接排放的第i种活动的活动数据，单位根据具体排放源确定（如m³、kg、km等）；

EF_i——涉及温室气体直接排放的第i种活动对应的过程直接温室气体排放因子，表示单位活动释放的温室气体量，用二氧化碳当量每相关活动单位表示；

GWP_i——第i种温室气体对应的全球变暖潜势值，按8.1中的规定取值。

9 产品碳足迹结果解释

9.1 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：

- a) 根据生命周期清单分析和化肥产品碳足迹的核算结果,识别显著环节(可包括生命周期阶段、单元过程或流);
- 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。

9.2 按照产品碳足迹核算的目的和范围,对产品碳足迹核算结果进行解释,解释应包括以下内容:

- a) 说明产品碳足迹和各阶段碳足迹;
- b) 分析不确定性,包括取舍准则的应用或范围;
- c) 详细记录选定的分配程序;
- d) 说明产品碳足迹研究的局限性。

9.3 结果解释宜包括以下内容:

- a) 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;
- b) 评估建议对结果的影响结果解释。

10 产品碳标签通报

10.1 产品碳足迹核算报告

化肥产品碳足迹核算报告至少应包含以下内容(报告参考格式见附录C):

- a) 产品名称、规格、型号和功能描述;
- b) 功能单位;
- c) 系统边界;
- d) 核算周期;
- e) 核算依据;
- f) 生命周期阶段描述;
- g) 数据来源;
- h) 数据分配原则与程序;
- i) 数据取舍准则描述;
- j) 结果解释;
- k) 其他需要说明的情况。

10.2 产品碳标签通报

产品碳标签通报可采取以下形式:产品碳足迹核算报告、产品碳标签声明。若采用产品碳标签声明,应同时出具产品碳足迹报告。系列产品可以包含在同一通报中,每一产品之间的碳足迹偏差范围应不超过 $\pm 5\%$,且以其碳足迹平均值作为通报值。

附录 A
(资料性)
化肥产品碳足迹核算数据收集

产品碳足迹核算数据收集表见表A.1。

表A.1 产品碳足迹核算数据收集表

化肥产品碳足迹核算数据收集表						
生产单位名称				产品名称		
数据时间范围				填表人员		
数据收集单位				数据收集人员		
1. 原料、辅料、包装材料、能源、资源数据收集						
清单类型	清单名称	数量和单位	数据来源	碳足迹因子和单位	因子来源	备注
产品				/	/	
原料	原料一					
	原料二					
					
辅料	辅料一					
					
包装材料	包装袋					
					
能源	(电力)					
					
资源	(新鲜水)					
					
2. 运输数据收集						
清单类型	清单名称	运输重量	运输距离	运输方式	数据来源	碳足迹因子
运输	原辅材料一					
	原辅材料二					
					
3. 温室气体直接排放数据收集						
清单类型	清单名称	排放来源及活动数据		排放因子和单位	因子来源	
生产过程碳排放	化石燃料燃烧					
	工业生产过程					
4. 废弃物处理过程						
清单类型	清单名称	活动数据	数据来源	碳足迹因子	因子来源	
待处置废弃物	废气					
	废水					
	固体废物					
					

附录 B
(资料性)
全球变暖潜势参考值

部分温室气体全球变暖潜势参考值见表B.1。

表B.1 部分温室气体全球变暖潜势参考值

温室气体名称	化学分子式	100年的GWP
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	27.9
氧化亚氮	N ₂ O	273
三氟化氮	NF ₃	17400
六氟化硫	SF ₆	25200

注：部分温室气体的全球变暖潜势来源于政府间气候变化专门委员会（IPCC）《气候变化报告2021：自然科学基础第一工作组对政府间气候变化专门委员会第六次评估报告的贡献》。

附录 C
(资料性)
化肥产品碳足迹核算报告(模板)

化肥产品碳足迹核算报告模板如下。

产品碳足迹核算报告(模板)

报告单位名称: _____
报告编号: _____
报告年度: _____
报告完成日期: _____
报告完成人: _____

一、生产单位的信息			
1. 生产单位基本信息			
生产单位名称:			
地址:			
法定代表人:			
联系人:			
联系电话:			
企业概况:			
2. 产品信息			
产品名称:			
产品介绍:			
产品图片:			
二、核算目的			
三、核算范围			
1. 功能单位 以_____为功能单位。			
2. 系统边界 <input type="checkbox"/> 原材料获取阶段 <input type="checkbox"/> 生产阶段 <input type="checkbox"/> 运输（交付）阶段 <input type="checkbox"/> 使用阶段 <input type="checkbox"/> 生命末期阶段			
图C.1 **产品碳足迹核算系统边界图			
3. 取舍原则 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. 活动数据 生命周期各阶段活动数据清单、数值和来源见表C.1。 表C.1 生命周期活动数据清单说明			
生命周期阶段	数据清单	数据数值	数据来源
1			
2			
3			
...			

(二) 排放因子数据

生命周期各阶段排放因子数据清单、数值和来源见表C.2。

表C.2 产品生命周期排放因子数据清单说明

生命周期阶段	数据清单	数据数值	数据来源
1			
2			
3			
...			

五、核算结果和结果解释

(一) 核算过程

(二) 结果解释

1. 结果说明

_____ (填写产品生产者的全名) 生产的 _____ (填写碳足迹核算的产品名称, 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 _____ tCO₂ e/t功能单位。各生命周期阶段的GHG排放情况如表C.3所示。

表C.3 产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段及单元过程	碳足迹 (tCO ₂ e/t功能单位)	贡献百分比 %
总计		

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