

ICS 13.020.10

Z 04

SZDB/Z

深圳市标准化指导性技术文件

SZDB/Z 166—2016

产品碳足迹评价通则

General principles for carbon footprint assessment of products

2016-01-22 发布

2016-02-01 实施

深圳市市场监督管理局

发布

目 录

前言.....	III
引 言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
3.1 与温室气体有关的术语.....	1
3.2 与产品有关的术语.....	2
3.3 与生命周期评价有关的术语.....	4
3.4 与数据有关的术语.....	4
3.5 与产品碳足迹有关的术语.....	5
4 原则.....	5
4.1 概述.....	5
4.2 采用生命周期视角.....	5
4.3 相关性.....	5
4.4 完整性.....	6
4.5 一致性.....	6
4.6 统一性.....	6
4.7 准确性.....	6
4.8 透明性.....	6
4.9 避免重复计算.....	6
4.10 公正性.....	6
5 排放与清除.....	6
5.1 温室气体排放与清除的范围.....	6
5.2 温室气体排放与清除的评价期.....	6
5.3 特殊温室气体排放与清除的处理.....	7
6 产品碳足迹评价方法.....	7
6.1 概述.....	7
6.2 产品碳足迹-产品种类规则的使用.....	7
6.3 评价目标与内容.....	8
6.4 数据.....	11
6.5 分配与计算.....	12
6.6 记录和保存.....	13
7 产品碳足迹通报.....	13
7.1 概述.....	13
7.2 产品碳足迹评价报告.....	13
7.3 产品碳足迹标识.....	14

7.4 产品碳足迹声明.....	14
附录 A （资料性附录） 产品碳足迹评价报告框架.....	16
附录 B （资料性附录） 全球增温潜势	19
附录 C （资料性附录） 中国区域电网平均排放因子.....	21
参考文献	22

前 言

本文件依据GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》起草。

本文件由深圳市市场监督管理局提出并归口。

本文件主要起草单位：深圳市市场监督管理局、深圳市标准技术研究院、深圳市计量质量检测研究院、深圳市恒绿低碳发展促进中心、低碳技术创新联盟。

本文件主要起草人：郭力军、许立杰、蒋婷、韩景超、陈欢、姚婷婷、黄倩茹、梁淳淳、于喜峰、王志勇、唐云鹭、李文静、许铨昂、高任、刘源。

引 言

人类活动引起的气候变化已成为各国政府、社会所面临的重大危机之一，且其对人类和自然系统产生着重大影响。为应对气候变化，国际、区域、国家和地区正在制定和实施各种行动计划，旨在降低地球大气中温室气体的浓度。这些温室气体行动计划依赖于对温室气体排放和/或清除的评价、监测、报告和核证。

为了指导深圳市有关组织、机构等利益相关方开展基于生命周期分析的产品温室气体排放评价及进行产品碳足迹信息通报，指导相关方编制产品碳足迹—产品种类规则，制定本文件。

本文件给出产品碳足迹评价的要求，提高了产品碳足迹评价和通报的透明性和一致性；帮助更好地了解产品碳足迹，以识别温室气体减排的机会；促进企业制定与实施贯穿产品整个生命周期的温室气体管理策略和计划。

组织希望以公开方式通报产品碳足迹的目的包括：

- 向消费者和其他相关方提供产品碳足迹信息；
- 增强社会气候变化意识以及提高消费者在环境问题上的参与度；
- 履行组织关于应对气候变化的承诺；
- 支撑气候变化管理政策的实施。

产品碳足迹评价通则

1 范围

本文件规定了产品碳足迹评价应遵循的原则、排放与清除要求、产品碳足迹评价方法以及产品碳足迹通报等内容。

本文件适用于深圳市任何组织进行产品基于生命周期方法学的温室气体排放评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 24025-2009 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序

GB/T 24040-2008 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

SZDB/Z 69-2012 组织的温室气体排放量化和报告规范及指南

ISO/TS 14067:2013 温室气体 产品碳足迹 量化与通报要求及指南 (Greenhouse gases -- Carbon footprint of products -- Requirements and guidelines for quantification and communication)

PAS 2050:2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范 (Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 与温室气体有关的术语

3.1.1

温室气体 greenhouse gas (GHG)

大气层中自然存在的或由人类活动产生的，能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生且波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：一般包括二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亚氮 (N₂O)、氢氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs) 和六氟化硫 (SF₆) 六类。

[SZDB/Z 69-2012, 定义3.3]

3.1.2

全球增温潜势 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度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

注：附录B给出了政府间气候变化专门委员会提供的全球增温潜势。

[SZDB/Z 69-2012, 定义3.15]

3.1.3

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent (CO₂e)

各种温室气体对温室效应的增强的贡献，可按CO₂的排放率来计算，这种折算量就叫二氧化碳当量。

注：温室气体的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值。

[SZDB/Z 69-2012, 定义3.16]

3.1.4

温室气体排放量 greenhouse gas emission

排放到大气中的温室气体的量。

[ISO/TS 14067:2013, 定义3.1.3.5]

3.1.5

温室气体清除量 greenhouse gas removal

从大气中清除的温室气体的量。

[ISO/TS 14067:2013, 定义3.1.3.6]

3.1.6

温室气体排放或清除因子 greenhouse gas emission or removal factor

将活动数据与温室气体排放量或清除量相关联的系数。

[ISO 14064-1:2006, 定义2.7]

3.1.7

碳存储 carbon storage

从大气层中清除并储存在产品中的碳。

[ISO/TS 14067:2013, 定义3.1.3.3]

3.2 与产品有关的术语

3.2.1

产品 product

任何商品或服务。

注1：产品可分类如下：

- 硬件（例如发动机机械零件）；
- 经加工的材料（例如润滑油、矿石、燃料）；
- 未经加工的材料（例如农产品）；
- 服务（例如运输、各种活动的开展、供电）；
- 软件（例如计算机程序）。

注2：本文件中所指的产品特指硬件、经加工的材料、未经加工的材料等有形产品。

[改自ISO/TS 14067:2013, 定义3.1.4.1]

3.2.2

产品系统 product system

具有基本流和产品流，执行一种或多种特定功能，并能模拟产品生命周期的一系列单元过程的集合。

[GB/T 24040-2008, 定义 3.28]

3.2.3

共生产品 co-product

同一个单元过程或产品系统中产出的两种或两种以上的产品。

[GB 24040:2008, 定义 3.10]

3.2.4

中间产品 intermediate product

在系统中还需要作为其他过程单元的输入而发生继续转化的某个过程单元的产出。

[GB/T 24040-2008, 定义3.23]

3.2.5

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。

[GB/T 24040-2008, 定义3.11]

3.2.6

单元过程 unit process

生命周期评价中为量化输入和输出数据而确定的最基本部分。

[GB/T 24040-2008, 定义3.34]

3.2.7

功能单位 functional unit

基于产品系统性能用来量化的基准单位。

注：功能单位可以是质量、数量单位，如1kg大米，1m绳子，也可以是销售单位，如一盒牛奶或一箱牛奶。

[改自GB/T 24040-2008, 定义3.20]

3.2.8

基本流 elementary flow

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

[GB/T 24040-2008, 定义3.12]

3.2.9

产品流 product flow

产品从其他产品系统进入到所评价产品系统或离开所评价产品系统而进入其他产品系统。

[GB/T 24040-2008, 定义3.27]

3.2.10

输入 input

进入一个单元过程的产品、物质、能量流。

注 1：产品和物质包括原材料、中间产品和共生产品。

注 2：“能量流”是指单元过程或产品系统中以能量单位计量的输入或输出。

[GB/T 24040-2008, 定义3.21; 注2来自GB/T 24040-2008, 定义3.13]

3.2.11

输出 output

离开一个单元过程的产品、物质、能量流。

注：产品和物质包括原材料、中间产品、共生产品和排放物。

[GB/T 24040-2008, 定义3.29]

3.2.12

产品种类 product category

具有同等功能的产品组群。

[GB/T 24025-2009, 定义3.12]

3.2.13

产品种类规则 product category rule (PCR)

关于一个或多个产品种类III型环境声明编制的一系列具体规则、要求和指南。

注 1：产品种类规则包括符合ISO 14044规定的量化规则。

注 2：“III型环境声明”的定义见ISO 14025:2006的3.2。

[ISO/TS 14067:2013, 定义3.1.4.12]

3.2.14

产品碳足迹-产品种类规则 carbon footprint of a product-product category rule (CFP-PCR)
关于一个或多个产品种类产品碳足迹量化和通报的一系列具体的规则和要求。
[ISO/TS 14067:2013, 定义3.1.4.13]

3.3 与生命周期评价有关的术语

3.3.1

生命周期 life cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，包括从自然界或自然资源中获取原材料，直至生命末期的所有阶段。

[GB/T 24040-2008, 定义3.1]

3.3.2

生命周期评价 life cycle assessment (LCA)

对一个产品系统的生命周期中输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。

[GB/T 24040-2008, 定义3.2]

3.3.3

实质性贡献 material contribution

任何排放量或清除量大于所评价产品碳足迹预测值1%（此1%称为“实质性阈值”）的温室气体源/汇的贡献。

[PAS 2050:2011, 定义3.31]

3.3.4

取舍准则 cut-off criteria

对与单元过程或产品系统相关的物质或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。

[GB/T 24040-2008, 定义3.18]

3.3.5

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。

[GB/T 24040-2008, 定义3.17]

3.3.6

废物 waste

处置的或打算予以处置的物质或物品。

注：本定义来自《控制危险废弃物越境转移及其处置的巴塞尔公约》（1989年3月22日），但在本文件中不局限于危险废物。

[GB/T 24040-2008, 定义3.35]

3.4 与数据有关的术语

3.4.1

初级数据 primary data

通过在原始源直接测量或基于直接测量的计算而得到的单元过程或活动的量化值。

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

[ISO/TS 14067:2013, 定义 3.1.7.1]

3.4.2

次级数据 secondary data

通过在原始源直接测量或基于直接测量的计算以外的方式获得的单元过程或活动的量化值。

注：次级数据的来源可包括数据库和有关部门批准发布的资料。

[ISO/TS 14067:2013, 定义 3.1.7.3]

3.4.3

数据质量 data quality

数据在满足所声明的要求方面的能力特性。

[GB/T 24040-2008, 定义3.19]

3.4.4

不确定性 uncertainty

与量化结果相关联的、表征数值偏差的参数。该数值偏差可合理地归因于被量化的量。

注：不确定性分析一般指对可能发生的数值偏差进行定量估算，及对可能引起偏差的原因进行定性描述。

[ISO 14064-1:2006, 定义 2.37]

3.5 与产品碳足迹有关的术语

3.5.1

产品碳足迹 carbon footprint of a product (CFP)

基于仅考虑气候变化这一影响类型的生命周期评价，以二氧化碳当量表示的产品系统温室气体排放量与清除量之和。

[ISO/TS 14067:2013, 定义 3.1.1.1]

3.5.2

产品碳足迹标识 CFP label

位于产品上的、根据产品碳足迹通报要求标示出特定产品种类下的该产品碳足迹的标识。

[ISO/TS 14067:2013, 定义 3.1.2.6]

3.5.3

产品碳足迹声明 CFP declaration

根据产品碳足迹-产品种类规则或其他相关产品种类规则编制的关于产品碳足迹的声明。

[ISO/TS 14067:2013, 定义 3.1.2.7]

3.5.4

产品碳足迹核证 CFP verification

通过举证，确认与产品碳足迹评价和通报相关的具体要求已被满足的过程。

[ISO/TS 14067:2013, 定义 3.1.9.1]

4 原则

4.1 概述

为了确保产品碳足迹评价和通报基于相同的思路和方法，应遵循以下原则。

4.2 采用生命周期视角

产品碳足迹的评价和通报应考虑产品生命周期的所有阶段，包括原材料获取、生产、分销、使用和生命末期阶段。

4.3 相关性

选取适用于所评价的产品系统温室气体排放与清除评价的数据与方法。

4.4 完整性

产品碳足迹评价应包括对产品碳足迹有实质性贡献的所有温室气体的排放与清除。

4.5 一致性

在产品碳足迹评价的整个过程中应采用相同的假设、方法和数据，以得到与评价目标和内容相一致的结论。

4.6 统一性

选取某产品种类中已被认可和采用的方法学、标准和指导性文件，以提高任何特定产品种类的产品碳足迹之间的可比性。

4.7 准确性

确保产品碳足迹量化和通报是准确的、可核证的、相关的、无误导的，并尽可能减少偏差和不确定性。

4.8 透明性

所有相关问题的记录应以公开的方式来呈现。

应在评价报告中阐述所有相关假设、所使用的方法学和数据来源。应清楚地解释所有估计值并避免偏差，以使产品碳足迹评价报告如实地阐明其内容。

4.9 避免重复计算

避免对所评价产品系统温室气体排放量与清除量进行重复计算，以及避免对其他产品系统已考虑的温室气体排放与清除进行分配。

4.10 公正性

明确产品碳足迹通报是基于仅考虑气候变化这个单一影响类型的产品碳足迹评价，不涉及综合环境优势或更为广泛的环境影响。

5 排放与清除

5.1 温室气体排放与清除的范围

对所评价产品的全部温室气体排放进行评价时，应记录排放到大气中和从大气中清除的温室气体量。产品生命周期过程中温室气体排放和清除的评价来自各种过程，这些过程包括但不限于：

- a) 能源使用；
- b) 燃烧过程；
- c) 化学反应；
- d) 冷媒逸散；
- e) 制程；
- f) 服务的提供；
- g) 畜牧及其他农业过程；
- h) 废物处置。

5.2 温室气体排放与清除的评价期

产品生命周期内温室气体排放与清除的评价，应包括发生在该产品形成后的 100 年内发生的温室气体排放与清除，即 100 年的评价期。

[改自PAS 2050:2011, 5.2]

5.3 特殊温室气体排放与清除的处理

5.3.1 概述

采用不同的处理方法可能会得到不同的结果，为保证量化的一致性，下面给出了关于特殊的温室气体排放与清除的具体要求。

5.3.2 化石碳和生物碳的处理

化石碳源所引起的二氧化碳排放应计算到产品的生命周期温室气体排放中。

生物碳源所引起的二氧化碳排放应排除在产品生命周期温室气体排放的计算之外。

化石和生物碳源所引起的非二氧化碳排放应包含到产品生命周期温室气体排放评价中。

5.3.3 土地利用变化

本文件假定所涉及的产品碳足迹评价中土地利用无变化，即不考虑土地利用变化所产生的温室气体排放与清除。

5.3.4 产品中的碳存储

二氧化碳在一段特定时间段内被以碳的形式存储在产品中。如果对产品中的任何碳存储进行了计算，则此碳存储应被单独记录在产品碳足迹评价报告中，但不应计入产品碳足迹。

注 1: 对于由生物质制成的产品，碳存储是作为植物生长过程中的碳清除以及随后的碳排放（若碳是在生命末期阶段被释放）而被计算。碳清除量等于产品中所含的碳量。

注 2: 当生物碳构成产品的一部分或全部（如桌子中的木材纤维），或若大气中的碳在产品生命周期内被产品吸收（如水泥），或化石碳转化为产品（如尼龙），则发生了碳存储。

5.3.5 牲畜、肥料和土壤非 CO₂ 的温室气体排放与清除

若牲畜、肥料和土壤产生的非 CO₂ 的温室气体排放与清除（如 N₂O 和 CH₄ 等）显著，则其应计入产品碳足迹。应按照国际公认的方法对其进行评价，例如 IPCC 国家温室气体清单指引第 2 款。

6 产品碳足迹评价方法

6.1 概述

在产品碳足迹评价中，组成产品系统的单元过程，应归入不同生命周期阶段，包括原材料获取、生产、分销、使用、生命末期阶段。

产品生命周期中的温室气体排放量与清除量应被分配到发生温室气体排放与清除的生命周期阶段。每个阶段的产品碳足迹相加得到整个生命周期的产品碳足迹，前提是它们是采用相同的方法学而被量化且不存在间隙和重叠。

6.2 产品碳足迹-产品种类规则的使用

6.2.1 选择原则

若存在相关的产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则，则应予以采用。当满足如下条件时，则认为该产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则是相关的：

- a) 根据 ISO 14025、本文件或其他相关具体领域的 ISO 标准制订；
- b) 应用本文件的组织认为合适（如：在系统边界、模块性、分配和数据质量等方面），且满足本文件第 4 章中的原则。

如果有超过一套相关的产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则，则应用本文件的组织应考虑区域性和适用性等情况，选择相关产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则，并做出解释说明。

当不存在相关的产品碳足迹-产品种类规则时，组织可自行按照 ISO 14025 编制，参考其他与具体材料或产品种类相关的、国际认可的具体领域文件的要求和指南。

6.2.2 内容

产品碳足迹-产品种类规则应确定须包括的生命周期阶段、涉及的参数以及校对和记录参数的方式。产品碳足迹-产品种类规则应包括但不限于以下方面：

- a) 关于产品碳足迹通报内容的说明；
- b) 若通报不是基于一个涉及全部生命周期阶段的产品碳足迹，则应记录通报关于包括和不包括哪些生命周期阶段的信息及其理由；
- c) 产品种类的确定和描述（如：功能、技术性能和用途）；
- d) 评价目标和内容确定包括：功能单位、系统边界、取舍准则、产品系统要素等；
- e) 关于数据收集、数据质量要求、量化的程序和数据计算等方面的要求；
- f) 各种流和产出的分配要求；
- g) 有效期。

6.3 评价目标与内容

6.3.1 评价目标

产品碳足迹评价的目标是通过量化产品生命周期内所有显著的排放与清除，来计算该产品对全球暖化的潜在贡献（以二氧化碳当量表示）。

确定产品碳足迹评价的具体目标时，应明确陈述以下方面：

- a) 评价的预期用途；
- b) 开展评价的原因；
- c) 预期的产品碳足迹通报，以及目标受众（若有）。

6.3.2 评价内容

产品碳足迹评价内容应与评价目标相一致。在确定评价内容时，应考虑并清晰描述以下项目：

- a) 产品系统及其功能；
- b) 功能单位；
- c) 系统边界，包括产品系统的地理范围；
- d) 数据与数据质量要求；
- e) 数据的时间边界；
- f) 所有假设，特别是针对使用阶段和生命末期阶段的情景假设；
- g) 分配原则；
- h) 计算。

在某些情况下，因未预见到的局限性、制约或额外信息，可对评价内容作修改。应记录这些修改及其解释。

6.3.3 功能单位

产品碳足迹评价应明确所评价产品系统的功能单位。功能单位应与评价目标和内容相一致。功能单

位的主要目的是为输出和输入提供有关参考，因此，功能单位应被清楚地定义且为可测量的。

若采用某产品碳足迹-产品种类规则进行产品碳足迹评价，则应遵循其有关要求。所使用的功能单位应为产品碳足迹-产品种类规则中所定义的功能单位，且应与评价目标和内容相一致。

选定功能单位后，应界定基准流。产品系统间的比较应基于一项或多项相同的功能，且这些功能应按相同的功能单位（以基准流的形式）而被量化。若在功能单位之间的对比中未考虑任一产品系统的额外功能，则应解释和记录此情况。替代此方法的一种做法是把与提供这些功能相关联的系统添加到其他产品系统的边界内，以使产品系统更具有可比性。在这些情况下，应解释和记录所选择的单元过程。

产品碳足迹评价报告中应以每功能单位的二氧化碳当量来记录产品碳足迹量化的结果。

6.3.4 系统边界

6.3.4.1 原则

系统边界决定产品碳足迹评价所涵盖的单元过程。若采用产品碳足迹-产品种类规则，则应满足其对于单元过程的相关要求。系统边界应与产品碳足迹评价目标相一致。应确定和解释用于设定系统边界的准则，例如取舍准则。应确定纳入产品碳足迹评价的单元过程，以及对这些单元过程的评价应达到的详细程度。在不会显著改变产品碳足迹评价总体结论的前提下，允许不考虑部分生命周期阶段、单元过程、输入或输出。但应清晰阐述忽略的具体情况，并说明忽略的原因及其影响。

6.3.4.2 系统边界设定

系统边界的设定可根据产品碳足迹评价的预期用途的不同而不同。若计划向公众公开产品碳足迹评价结果，包括两种形式：

- 涵盖整个生命周期阶段（从摇篮到坟墓）的产品碳足迹评价；
- 从原材料获取到产品离开生产组织（从摇篮到大门）的产品碳足迹评价。

针对内部用途（如内部商业用途、供应链的优化或设计支撑等），可基于产品生命周期内具体阶段的排放与清除来计算产品碳足迹。

6.3.4.3 系统边界准则

产品碳足迹评价应包括所界定的系统边界内单元过程中可能对产品碳足迹有实质性贡献的所有温室气体排放与清除。

在评价目标和内容确定阶段，对一致准则应确定以下方面：

- 哪些单元过程因预计其对产品碳足迹有实质性贡献而须被详细评价；
- 哪些单元过程的排放与清除是可基于次级数据来进行量化的（原因是这些单元过程对产品碳足迹预期贡献较小或其相关初级数据的收集是不可能或不可行的）；
- 哪些单元过程可被合并，例如工厂内部的所有运输过程。

6.3.4.4 取舍准则

应在评价目标和内容确定阶段确定关于允许省略哪些次要过程的取舍准则，并描述选定的取舍准则对评价结果产生的影响。

对于产品生命周期内的排放与清除，设定以下取舍准则：

- a) 预计对产品碳足迹有实质性贡献的所有温室气体源/汇及其对应的排放与清除单元过程；
- b) 至少 95% 与功能单位有关的生命周期内预计会产生的排放与清除。

6.3.4.5 产品系统的要素

a) 原材料

原材料的形成、提取或转化中的所有过程引起的排放与清除都应被纳入产品碳足迹评价，此排放与清除包括来自能源的排放以及与原材料的形成、提取或转化有关的直接温室气体排放。

b) 能源

与产品生命周期内能源使用相关的排放与清除均应纳入产品碳足迹评价。

c) 生产与服务提供

产品生命周期中，由产品生产或服务的提供所产生的排放与清除，应纳入产品碳足迹评价。

注：若某一过程是用于制作产品的原型，则应与原型制作活动有关的排放与清除分配到该过程的最终产品和共生产品中。

d) 设施运营

设施运营产生的排放与清除，包括生产车间、仓库、办公室、零售店等所产生的排放与清除，均应纳入产品碳足迹评价。

注 1：运营包括设施的照明、供暖、制冷、通风或湿度控制和其他环境控制。设施（如仓库）运营产生的排放与清除的分配宜以产品在该设施内的停留时间及产品所占空间作为分配依据。

注 2：各设施内由于储存产品而产生的温室气体排放归入下面 f) 阐述的“产品储存”产生的温室气体排放。

e) 产品运输

产品生命周期中由公路运输、空运、水运、铁路运输或其它运输所产生的排放与清除，应纳入产品碳足迹评价。

注 1：产品运输中与环境控制有关的温室气体排放（如：冷藏运输中所产生的温室气体排放）应计入产品储存的温室气体排放，应注意避免重复计算；

注 2：运输产生的温室气体排放，应包括产品运输所用燃料（如管道运输、传输网或其它燃料运输活动）产生的温室气体排放。

注 3：运输产生的温室气体排放，包括与个别过程有关的运输所产生的温室气体排放，如输入物料、产品和共生产品在工厂内的移动（如通过传送带或其他厂内运输方式而被移动）。

注 4：若产品被分销到不同的零售点（即一个国家内的不同地点），则与运输有关的温室气体排放会因各零售点的运输需求不同而不同。出现这种情况时，除非有更具体的数据，否则组织宜根据国家内产品的分销情况，来计算产品运输的平均排放量。若同一产品以相同形式在多个国家销售，则可使用每个国家的针对性数据，或以各国的产品销量为权重进行加权计算得到平均排放量。

f) 产品储存

产品储存期间所产生的排放与清除，宜纳入产品碳足迹评价，为可选项。产品储存包括：

- 1) 产品生命周期各阶段输入物料（包括原材料）的储存；
- 2) 产品生命周期各阶段与产品有关的环境控制（如制冷、供暖、湿度控制和其他环境控制）；
- 3) 使用阶段产品的储存；
- 4) 再利用、回收利用等生命末期阶段之前的储存。

g) 使用阶段

产品使用阶段所产生的排放与清除，应纳入产品碳足迹评价。

注：除非能够证明另一排放因子更能代表产品能源使用的特点，否则能源使用所产生的温室气体排放的计算应采用针对该国家的能源年平均排放因子。例如，若使用阶段包括电力消耗，则可使用该国电力年平均排放因子；若同一产品供应多个国际市场，则产品使用阶段所用能源的排放因子，可为该产品所供应国家的平均排放因子（以该产品在不同国家的销量比重为权重进行加权计算得到）。

使用概要（即产品使用阶段有关使用情景和假定的使用寿命）的确定应基于已公布的技术信息，例如：

- 1) 产品碳足迹-产品种类规则；
- 2) 明确了关于使用概要确定的指南和要求的有关国际标准；
- 3) 明确了关于使用概要确定的指南的有关国家指引；
- 4) 明确了关于使用概要确定的指南的有关行业指引；
- 5) 基于具体销售市场内产品文件所述的使用方式。

若产品在使用阶段内能源使用产生温室气体排放，则使用概要应记录产品所用的每一种能源的排放因子和排放因子的来源。对单个国家而言，若排放因子不是年平均排放因子，则应在使用概要记录中阐述排放因子的确定。

若所评价产品的运行或使用，引起其他产品使用阶段的温室气体排放改变（增加或减少），则此改变应不纳入产品碳足迹评价。

h) 生命末期阶段

当生产阶段和回收处置阶段产生的废物经过回收不用于该产品的生产时，此回收过程应排除在产品碳足迹评价的系统边界外；当回收的材料作为该产品系统任何单元过程中的材料时，则此回收过程应包括在系统边界内；当焚烧过程产生的热量回用于该产品系统时，回用部分的热量应作相应抵消。

6.3.5 系统边界排除

与以下方面有关的温室气体排放不应纳入系统边界：

- a) 各个过程和/或预处理过程中的人力输入（如：水果由人而不是由机械采摘）；
- b) 消费者往返零售点的交通；
- c) 员工通勤；
- d) 人、畜力提供的运输。

6.4 数据

6.4.1 数据收集

应收集系统边界内所有单元过程的定性资料和定量数据。通过测量、计算或估算而收集到的数据，均可用于量化单元过程的输入和输出。

6.4.2 数据质量要求

产品碳足迹评价宜使用能尽可能降低偏向性和不确定性的具有最高质量的数据。应选取能满足评价目标和内容的初级数据和次级数据。数据的质量应从定量和定性两个方面来衡量，衡量时宜涉及数据的以下方面：

- a) 时间覆盖面：即数据的年份和最短的数据收集时间段。应优先选择对所评价产品而言具有时间针对性的数据。
- b) 地理覆盖面：即为满足评价目标而收集数据的地理范围，例如地区、国家、区域。应优先选择对所评价产品而言具有地理针对性的数据。若无法获取具有地理针对性的数据，则可使用通用数据或类似产品（或过程）的数据，并对数据差异的原因和正确性进行分析和记录。
- c) 技术覆盖面：例如，数据是针对一项具体技术还是技术的组合。应优先选择对所评价产品而言具有技术针对性的数据。
- d) 准确性：是指所收集到的数据值与真值的接近程度。应优先选择最准确的数据。
- e) 精确性：对某数据（如活动数据）的重复估计数值彼此之间的接近程度，即对每个数据值变率的度量（如方差）。应优先选择更精确（即具有最小统计方差）的数据。
- f) 完整性：包括由测量得到的数据所占的百分比，数据能代表利益相关方的程度，以及样本容量是否足够大、测量频率是否足够高等方面。
- g) 一致性：是指评价方法学是否被一致地应用于敏感性分析的不同部分，应对此作定性评价。
- h) 可再现性：是指方法学和数据值的有关信息允许独立实践者重现产品碳足迹评价结果的程度，应对此作定性评价。
- i) 数据来源：是指数据是初级数据还是次级数据。
- j) 信息的不确定性，包括例如：
 - 参数（如排放因子、活动数据）的不确定性；
 - 情景（如使用阶段情景或生命末期阶段情景）的不确定性；
 - 模型的不确定性。

注：数据质量的相关要求是产品碳足迹-产品种类规则中的强制部分。产品碳足迹评价宜使用能获取到的具有最高质量的数据，以减少偏向性和不确定性。

开展产品碳足迹评价的组织宜建立数据管理系统，并努力持续提高数据的质量和一致性，以及保留相关文件和其他记录。

6.4.3 初级数据

应从组织所拥有、运行或控制的过程中收集初级数据。从下游温室气体源/汇收集到的数据不能称为“初级数据”。

应针对各个过程或发生这些过程的设施来收集初级数据，且收集到的数据对于各个过程而言应具有代表性。初级数据在共生产品之间的分配应根据6.5.1的要求进行。

注 1：与组织不具有控制权的活动有关的初级数据（即与上游温室气体排放有关的初级数据）的收集，有助于组织区分其产品的温室气体评价和其它产品的温室气体评价。

注 2：若某组织对上游供应商提供给它的产品提出附加要求，例如一个组织对其供应商提供给它的产品的质量或包装方式明确提出要求，则说明该组织对上游过程具有控制权。在此情况下，应从上游过程收集初级数据。

注 3：初级数据的例子有单元过程的能源消耗量或材料使用量，运输所用的燃料量等。

注 4：具有代表性，初级数据宜反映所评价产品生命周期过程正常情况下的状况。例如，若所评价产品是需要冷藏储存的，则与冷藏有关的初级数据（如能源消耗量和制冷剂的逸散量）宜反映长期的冷藏情况，而不是反映典型的高峰期（如8月）或低谷期（如1月）的能源消耗或制冷剂逸散情况。

注 5：只有在材料输入发生了转化的前提下，材料输入量才能算作初级数据。因此，例如零售、批发、进口/出口或重新包装的商品的数量，不算作初级数据。

6.4.4 次级数据

若无法获取初级数据，则应使用次级数据。

应根据6.4.2的数据质量要求，选择最相关的次级数据来源。在确定次级数据来源时，应优先考虑合格来源，例如国家政府、联合国官方的出版物、受联合国支持的组织的出版物、经同行审查的出版物等。

6.4.5 数据的时间边界

数据的时间边界是指产品碳足迹量化数据具有代表性的时间段。应明确并解释产品碳足迹具有代表性的时间段。

若产品生命周期中与具体单元过程相关的排放与清除随时间推移而发生变化，则应收集一段足够长时间内的数据，以计算与该产品生命周期相关的平均排放量与平均清除量。

排放与清除数据的时间边界一般至少为一年。若系统边界内的一个单元过程与一个具体时间段相关联（例如水果和蔬菜等季节性产品），则温室气体排放与清除数据的时间边界应涵盖具体时间段。发生在具体时间段以外的任何活动，若是在产品系统（如与苗圃有关的温室气体排放）之内的，则温室气体排放与清除的评价应涵盖这些活动。温室气体排放量与清除量应准确地与功能单位相关联。

6.4.6 数据抽样

若某个过程的输入有多个来源，且排放与清除数据来自评价所使用数据源的代表性样本，则数据抽样应满足6.4.2数据质量要求。根据具体产品的产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则规则，提出具体抽样要求。

注：可进行数据抽样的情况例如：若某个工厂有生产同一产品的多条生产线，则可采用代表性生产线样本的数据。

6.5 分配与计算

6.5.1 分配

分配应满足 GB/T 24040-2008 及 GB/T 24044-2008 的相关要求。

注 1：对于辅助性过程或污水/废物处理过程，分配应基于产量（如产品重量或产品数量）。

注 2：若所评价产品和其它产品一起被运输，则应基于产品重量或体积（无论哪一项是制约因素）来对运输产生的温室气体排放进行分配。

6.5.2 计算

在计算产品碳足迹时，要考虑温室气体排放到大气中的量以及从大气中清除的量。应使用下列方法计算产品的碳足迹：

a) 将每个功能单位系统边界内每个活动的排放活动数据与清除活动数据确定为初级数据或次级数据，排放为正值，清除为负值。

依据数据质量要求，可以使用特征数据或通用数据，通用数据优先次序为：

- 1) 国家LCI数据库
- 2) 国内相关行业平均数据
- 3) 其他国家或地区公开发布的数据库
- 4) 公开发用于LCA评价软件自带数据库

b) 用活动数据乘以各活动相应的排放因子，从而将初级数据和次级数据换算为排放量或清除量数据。

排放因子选用的优先次序为：

- 1) 测量或质量平衡获得的排放因子；
- 2) 供应商提供的排放因子；
- 3) 区域排放因子；
- 4) 国家排放因子；
- 5) 国际排放因子。

注：电力排放因子见附录C。

c) 用各排放量或清除量数据乘以相应的全球增温潜势值（GWP），从而将排放量与清除量数据换算为二氧化碳当量数据。

d) 将所评价产品生命周期内以二氧化碳当量表示的排放量与清除量数据相加，得到每个功能单位以二氧化碳当量表示的温室气体净排放量数据（正值或负值）。

6.6 记录和保存

产品碳足迹评价的支撑资料，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、碳存储、分配的依据、关于排除的说明等。支撑资料应以适于分析和核证的格式被记录和保存。

记录应该至少保存三年。

7 产品碳足迹通报

7.1 概述

产品碳足迹通报可采取以下形式：产品碳足迹评价报告、产品碳足迹标识或产品碳足迹声明。若采用产品碳足迹标识或产品碳足迹声明，须同时出具产品碳足迹报告。

7.2 产品碳足迹评价报告

产品碳足迹评价结果和结论应为完整的、准确的、不带偏向性的。应透明地、详细地阐述评价结果、数据、方法、假设和局限性，以便利利益相关方能够理解产品碳足迹固有的复杂性，并作出权衡。产品碳足迹报告中的评价结果和解释应能以符合评价目标的方式而被使用。

7.2.1 报告内容

产品碳足迹评价报告应记录产品碳足迹的量化结果，并陈述在评价目标和内容确定阶段内所做的决

定以及证明产品碳足迹评价符合本文件中的要求。报告应包括以下内容：

a) 基本情况

- 产品碳足迹评价委托方与评价方；
- 报告日期；
- 声明产品碳足迹评价是依据本文件进行的。

b) 评价目标

- 开展评价的原因与目标；
- 评价的预期用途。

c) 评价内容

- 产品功能；
- 功能单位；
- 系统边界；
- 取舍准则。

d) 评价过程

- 数据收集程序；
- 单元过程的定性和定量描述；
- 公开出版的文献来源；
- 计算程序；
- 数据质量评价与对缺失数据的处理；
- 分配原则与程序（若适用）。

e) 评价结果解释

- 产品碳足迹评价结果；
- 结果解释中与方法学和数据有关的假设和局限。

注：报告模板见附录A。

7.2.2 评价结果有效期

产品碳足迹评价结果有效期因产品生命周期特性的不同而不同，一般不超过三年。但若该产品碳足迹的生命周期发生变化，则原评价结果即时失效，并应重新进行该产品的碳足迹评价，具体包括以下两种情形：

- a) 若产品生命周期的一个计划外变化导致产品碳足迹增加超过10%，且此情况持续超过三个月以上，则应重新进行该产品的碳足迹评价；
- b) 若产品生命周期的一个计划内变化导致产品碳足迹增加超过5%，且此情况持续超过三个月以上，应重新进行该产品的碳足迹评价。

7.2.3 保密性

用于佐证产品碳足迹的资料，可能会包含生产者生产活动的机密信息。各利益相关方所提供的信息具有被保护的權利，因此，利益相关方应商定适宜的法律工具以确保相互之间交流信息的保密性。

7.3 产品碳足迹标识

产品碳足迹通报可采用产品碳足迹标识的形式。产品碳足迹标识被视为一种公众可获取的通报方式。

7.4 产品碳足迹声明

关于产品碳足迹评价结果符合本文件的声明应在产品碳足迹评价报告等主要文件或产品的包装上呈

现，且应由开展产品碳足迹评价的组织发表。

声明应确定所进行的符合性评价的类型，包括以下两种：

a) 独立第三方认证

若组织拟证明其产品碳足迹评价结果经独立核实且被证明为符合本文件中的要求，则该产品碳足迹评价结果应由一个独立的按本文件评价和认证的第三方认证机构进行认证。

b) 其他方核证

若组织委托独立第三方认证机构以外的其他方进行产品碳足迹评价结果的核证，则组织应确保其他方核证机构有能力满足相关规定与要求。

附录 A
(资料性附录)
产品碳足迹评价报告框架

产品名称: _____

委托单位名称: _____

评价报告编号: _____

评价依据: _____

评价结论: _____公司(填写产品生产者的全名)生产(或填写“提供”)的_____ (填写所评价的产品名称), 从_____ (填写某生命周期阶段)到_____ (填写某生命周期阶段)的此生命周期碳足迹为_____ kg CO₂e。

批准人: _____ (签名)

评价机构: _____ (盖章)

批准日期: _____年____月____日

A.1 概况

A.1.1 委托单位

委托单位：_____

单位地址：_____

法定代表人：_____

授权人（联系人）：_____

联系电话：_____

A.1.2 产品信息

产品名称：_____

功能单位：_____

产品介绍：_____

A.2 产品碳足迹评价目标

披露产品生命周期碳足迹对于产品生产企业的发展而言具有重要意义。企业对产品生命周期温室气体排放进行评价后，可根据评价结果采取有效可行的措施来减少供应链中的碳排放，这样不仅可降低企业能耗，还可节约生产成本并提高企业效益。

披露碳足迹，对消费者而言可使其掌握产品的温室气体排放数据，了解其做出的购买决定对温室气体排放产生的影响。

A.3 产品碳足迹评价结果

A.3.1 功能单位

A.3.2 系统边界

对_____碳足迹的计算涵盖了从_____到_____此生命周期的各个阶段，属于_____（填写“从摇篮到坟墓”和“从摇篮到大门”两者之一）模式，确定生命周期包括以下_____个阶段：

- 原材料获取
- 生产
- 分销
- 使用
- 生命末期

据此建立_____系统边界图，如图 3-1：

图 A.3-1 _____系统边界图

A.3.3 时间范围

_____年度。

A.3.4 数据来源

活动数据：_____；

排放因子：_____。

A.3.5 清单及计算

生命周期各个阶段碳排放计算说明见表 A.3-1。

表 A.3-1 _____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
原材料获取			
生产（含包装）			
分销	运输		
	仓储		
使用			
生命末期			

A.3.6 结果说明

_____（每功能单位的产品）从_____（填写某生命周期阶段阶段）到_____（填写某生命周期阶段）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 A.3-2 和图 A.3-2 所示。

表 A.3-2 _____生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹 (kg CO ₂ e/功能单位)	百分比 (%)
原材料		
生产		
分销		
使用		
生命末期		
总计		

图 A.3-2 **各生命周期阶段碳排放分布图

产品图片：

附录 B
(资料性附录)
全球增温潜势

表B.1是政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第一工作组第五次评价报告“自然科学基础” (The Physical Science Basis) (2013) 中给出的主要温室气体百年时间尺度的全球增温潜势值 (GWP)。

表B.1 温室气体的全球增温潜势 (GWP)

温室气体名称	化学分子式	GWP (100-yr)
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	28
化石甲烷*	CH ₄	30
氧化亚氮	N ₂ O	265
氢氟碳化合物		
HFC-23	CHF ₃	12, 400
HFC-32	CH ₂ F ₂	677
HFC-41	CH ₃ F	116
HFC-125	CHF ₂ CF ₃	3, 170
HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1120
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1, 300
HFC-143	CH ₂ FCHF ₂	328
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	4, 800
HFC-152	CH ₂ FCH ₂ F	16
HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	138
HFC-161	CH ₃ CH ₂ F	4
HFC-227ca	CF ₃ CF ₂ CHF ₂	2, 640
HFC-227ea	CF ₃ CHF ₂ CF ₃	3, 350
HFC-236cb	CH ₂ FCF ₂ CF ₃	1, 210
HFC-236ea	CHF ₂ CHF ₂ CF ₃	1, 330
HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	8, 060
HFC-245ca	CH ₂ FCF ₂ CHF ₂	716
HFC-245cb	CF ₃ CF ₂ CH ₃	4, 620
HFC-245ea	CHF ₂ CHF ₂ CHF ₂	235
HFC-245eb	CH ₂ FCHF ₂ CF ₃	290
HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	858
HFC-263fb	CH ₃ CH ₂ CF ₃	76
HFC-272ca	CH ₃ CF ₂ CH ₃	144
HFC-329p	CHF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₃	2, 360
HFC-365mfc	CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃	804
HFC-43-10mee	CF ₃ CHF ₂ CHF ₂ CF ₃	1, 650
HFC-1132a	CH ₂ =CF ₂	<1
HFC-1141	CH ₂ =CHF	<1
(Z)-HFC-1225ye	CF ₃ CF=CHF (Z)	<1
(E)-HFC-1225ye	CF ₃ CF=CHF (E)	<1

(Z)-HFC-1234ze	CF ₃ CH=CHF (Z)	<1
HFC-1234yf	CF ₃ CF=CH ₂	<1
(E)-HFC-1234ze	trans-CF ₃ CH=CHF	<1
(Z)-HFC-1336	CF ₃ CH=CHCF ₃ (Z)	2
HFC-1243zf	CF ₃ CH=CH ₂	<1
HFC-1345zfc	C ₂ F ₅ CH=CH ₂	<1
3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6-Nonafluorohex-1-ene	C ₄ F ₉ CH=CH ₂	<1
3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 8-Tridecafluorooct-1-ene	C ₆ F ₁₃ CH=CH ₂	<1
3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 10-Heptadecafluorodec-1-ene	C ₈ F ₁₇ CH=CH ₂	<1
全氟碳化物		
PFC-14	CF ₄	6, 630
PFC-116	C ₂ F ₆	11, 100
PFC-c216	c-C ₃ F ₆	9, 200
PFC-218	C ₃ F ₈	8, 900
PFC-318	c-C ₄ F ₈	9, 540
PFC-31-10	C ₄ F ₁₀	9, 200
Perfluorocyclopentene	c-C ₅ F ₈	2
PFC-41-12	C ₅ F ₁₂	8, 550
PFC-51-14	C ₆ F ₁₄	7, 910
PFC-61-16	n-C ₇ F ₁₆	7, 820
PFC-71-18	C ₈ F ₁₈	7, 620
PFC-91-18	C ₁₀ F ₁₈	7, 190
Perfluorodecalin (cis)	Z-C ₁₀ F ₁₈	7, 240
Perfluorodecalin (trans)	E-C ₁₀ F ₁₈	6, 290
PFC-1114	CF ₂ =CF ₂	<1
PFC-1216	CF ₃ CF=CF ₂	<1
Perfluorobuta-1, 3-diene	CF ₂ =CF=CF ₂	<1
Perfluorobut-1-ene	CF ₃ CF ₂ CF=CF ₂	<1
Perfluorobut-2-ene	CF ₃ CF=CF=CF ₃	2
六氟化硫	SF ₆	23, 500
<p>* 源于化石的甲烷的全球增温潜势（GWP）值反映甲烷本身的影响和被氧化成二氧化碳所产生的影响。因为二氧化碳排放量数值通常是基于总碳含量的，因此必须谨慎使用此化石甲烷的全球增温潜势值，以避免造成任何重复计算。“化石甲烷”上面那行“甲烷”的全球增温潜势（GWP）值（不反映甲烷被氧化成的二氧化碳所产生的影响）适用于排放甲烷但其氧化成的二氧化碳所产生的影响会在其他地方被考虑的这种化石甲烷排放源，以及源于生物的甲烷的排放源（因为这种源所吸收的二氧化碳量与其排放的甲烷随后氧化成的二氧化碳量会相互抵消）。</p>		

附录 C
（资料性附录）
中国区域电网平均排放因子

表C.1 2011 年和 2012 年中国区域电网平均CO₂排放因子单位：kgCO₂/kWh

电网名称	2011年	2012年
华北区域电网	0.8967	0.8843
东北区域电网	0.8189	0.7769
华东区域电网	0.7129	0.7053
华中区域电网	0.5955	0.5257
西北区域电网	0.6860	0.6671
南方区域电网	0.5748	0.5271

注1：数据来源为国家发改委气候司发布的《2011年和2012年中国区域电网平均二氧化碳排放因子》；注2：目前只公布2011年和2012年数据，若无核查年份数据，宜采用最近年度数据。

参考文献

- [1] 政府间气候变化专门委员会（IPCC）第一工作组第五次评价报告“自然科学基础”（The Physical Science Basis）（2013）
-