

温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南 (征求意见稿)

Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and
guidelines for quantification

(ISO 14067:2018,NEQ)

目 次

目 次..... II

前 言..... I

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语、定义和缩略语..... 2

4 应用..... 12

5 原则..... 13

6 产品碳足迹和部分产品碳足迹的量化方法..... 14

7 产品碳足迹研究报告..... 28

8 鉴定性评审..... 30

9 产品碳足迹声明..... 30

附 录 A （规范性） 产品碳足迹的局限性..... 31

附 录 B （资料性） 产品碳足迹比较..... 32

附 录 C （资料性） 产品碳足迹系统方法..... 33

附 录 D （规范性） 产品碳足迹研究中再利用和回收问题的处理程序 35

附 录 E （规范性） 关于农林产品温室气体排放量和清除量的量化指 38

附 录 F （资料性） 全球增温潜势..... 40

附 录 G （资料性） 产品碳足迹研究报告模板..... 41

参考文献..... 45

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。

本文件非等同采用ISO 14067:2018《温室气体管理 产品碳足迹量化要求和指南》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由 提出。

本文件由 归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次发布。

温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

1 范围

本文件采用与生命周期评价（LCA）标准（GB/T 24040和GB/T 24044）一致的方式，规定了产品碳足迹（CFP）和部分产品碳足迹（PCFP）量化和报告的原则、要求和指南。

本文件适用于产品碳足迹研究，其结果可作为不同应用的依据。

本文件仅针对一个单一影响类别，即气候变化，不评价产品生命周期产生的其他方面环境潜在影响，也不评价产品生命周期可能产生的社会和经济影响。

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；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

GB T 24062-2009 环境管理 将环境因素引入产品的设计和开发

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

ISO 14021:2016 环境标志和声明 自我环境声明(II 型环境标志) [Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)]

ISO 14026:2017 环境标志和声明 足迹信息交流的原则、要求和指南(Environmental labels and declarations - Principles, requirements and guidelines for communication of footprint information)

ISO/TS 14027:2017 环境标志和声明 产品种类规则的制定(Environmental labels and declarations-Development of product category rules)

ISO/TS 14048:2002 环境管理 生命周期评价 数据文件格式 (Environmental management—Life cycle assessment—Data documentation format)

ISO/TR 14049:2012 环境管理 生命周期评价 怎样应用 ISO 14044 标准中的目标和范围定义以及清单分析的示例 (Environmental management- Life cycle assessment- Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis)

ISO14064-1:2018 温室气体第一部分 组织层上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)

ISO/TS 14071:2014 环境管理 生命周期评价 鉴定性评审过程和评审员能力：ISO 14044:2006 的附加要求和指南(Environmental management-Life cycle assessment-Critical review processes and reviewer competencies: Additional requirements and guidelines to ISO 14044:2006)

ISO 15686-1:2011 建筑物与建筑物资产.使用计划.第 1 部分:一般原则与框架(Buildings and

ISO 21930:2017 建筑和土木工程的可持续性 建筑产品和服务环境产品申报(Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 24025-2009、GB/T 24040-2008、GB/T 24044-2008、GB T 24062-2009、ISO 14021:2016、ISO 14026:2017、ISO/TS 14027:2017、ISO/TS 14084:2002、ISO 14064-1:2018、ISO/TS 14071:2014、ISO 15686-1:2011、ISO 21930:2017、界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1 产品碳足迹的量化

3.1.1.1

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,并基于生命周期评价,使用气候变化单一影响类别。

注1:产品碳足迹可分解成一组数字,确定具体的温室气体排放量和清除量(见表1),产品碳足迹也可被分解到生命周期的各个阶段,例如各个过程所处的空间范围。

注2: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质量表示。

3.1.1.2

部分产品碳足迹 partial carbon footprint of a product; partial CFP

产品系统中一个或多个选定过程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,并基于生命周期内的选定阶段或过程。

注1:部分产品碳足迹是基于或由与特定过程或足迹信息模块有关的数据汇编而成,这些数据是产品系统的一部分,可作为产品碳足迹量化的基础。关于信息模块的更多详细信息,见 GB/T 24025-2009, 5.4。

注2:“足迹信息模块”的定义请参见 ISO 14026:2017, 3.1.4。

注3:产品碳足迹研究报告中记录了部分产品碳足迹的量化结果,以每个声明单位的二氧化碳当量质量表示。

3.1.1.3

产品碳足迹系统方法 carbon footprint of a product systematic approach; CFP systematic approach

一套便于对同一组织的两个或多个产品碳足迹进行量化的程序。

3.1.1.4

产品碳足迹研究 carbon footprint of a product study; CFP study

量化和报告产品碳足迹或部分产品碳足迹所需的所有活动。

3.1.1.5

产品碳足迹研究报告 carbon footprint of a product study report; CFP study report

用于记录产品碳足迹研究的报告,说明产品碳足迹或部分产品碳足迹,且说明研究中做出的决定。

注:产品碳足迹研究报告表明满足本文件的规定。

3.1.1.6

产品碳足迹量化 quantification of the carbon footprint of a product; quantification of the CFP

确定产品碳足迹或部分产品碳足迹的活动。

注：产品碳足迹或部分产品碳足迹的量化属于产品碳足迹研究的一部分。

3.1.1.7

碳抵消 carbon offsetting

通过在所研究产品系统边界以外的过程中防止排放、减少或消除一定的温室气体排放量，以全部或部分补偿产品碳足迹或部分产品碳足迹的机制。

示例：在相关产品系统之外的投入，例如对可再生能源技术、能源效率措施、造林和（或）再造林的投入。

注 1：在产品碳足迹或部分产品碳足迹的量化中不允许进行碳抵消，碳抵消的信息交流不属于本文件的范围（见 6.3.4.1）。

注 2：ISO 14021:2016 和 ISO 14026:2017 中涵盖了与碳抵消和碳中和相关的足迹信息交流以及声明。

注 3：改编自 ISO 14021:2016，3.1.12 中“抵消”的定义。

3.1.1.8

产品种类 product category

具有同等功能的产品组群。

[来源：GB/T 24025-2009，3.12]

3.1.1.9

产品种类规则 product category rules; PCR

用于制定一个或多个产品种类的 III 型环境声明和足迹信息交流的一套具体规则、要求和指南。

注 1：产品种类规则包含的量化规则应符合 GB/T 24044 的要求。

注 2：ISO/TS 14027:2017 的相关规定适用于本文件。

注 3：“足迹信息交流”的定义见 ISO 14026:2017，3.1.1。

[来源：GB/T 24025-2009，3.5，有修改]

3.1.1.10

产品碳足迹产品种类规则 carbon footprint of a product- product category rules; CFP-PCR

为一个或多个产品种类的产品碳足迹或部分产品碳足迹的量化和信息交流制定的一套具体规则、要求和指南。

注 1：产品碳足迹-产品种类规则包含的量化规则应符合 GB/T 24044 的要求。

注 2：ISO/TS 14027:2017 介绍了适用于本标准产品类别规则的制定。

3.1.1.11

产品碳足迹绩效追踪 CFP performance tracking

比较同一组织的一个特定产品在一段时间内的产品碳足迹或部分产品碳足迹。

注 1：它包括计算一个特定产品碳足迹在一定时间段的变化，或具有相同功能单位或声明单位的替代产品之间产品碳足迹在一定时间段的变化。

3.1.1.12

信息模块 information module

覆盖产品生命周期的一个单元过程或一组单元过程的，用作Ⅲ型环境声明的基础数据汇总。

[来源：GB/T 24025-2009，3.13]

3.1.1.13

Ⅲ型环境声明 Type III environmental declaration

提供基于预设参数的量化环境数据的环境声明，必要时包括附加环境信息。

注1：预设参数基于GB/T 24040-2008和GB/T 24044-2008。

注2：附加环境信息可以是定性的也可以是定量的。

[来源：GB/T 24025-2009，3.2]

3.1.1.14

足迹信息交流 communication of footprint information

指编制、提供、传播足迹的辅助信息和解释性说明结果。

[来源：ISO 14026:2017，3.1.1]

3.1.2 温室气体

3.1.2.1

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由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

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）、氢氟碳化合物（HFCs）、全氟碳化合物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）。

[来源：GB/T 32150-2015，3.1，有修改]

3.1.2.2

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent; CO₂e

在辐射强迫上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注：二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 32150-2015，3.16，有修改]

3.1.2.3

全球温度变化潜势 global temperature change potential; GTP

用于衡量在选定时间点，全球平均地表温度在某温室气体脉冲排放下的变化，是相对于二氧化碳（CO₂）引起温度变化的比值。

注1：本文件中使用的“比值”是GB/T 24040-2008，3.37中定义的“特征化因子”。

注2：全球温度变化潜势是基于选定年份内温度变化得出的。

注3：源自第1工作组政府间气候变化专门委员会第五次评价报告（AR5），2013年气候变化：物理科学基础。

[来源：IPCC (2013)^[16]]

3.1.2.4

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的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]

3.1.2.5

温室气体排放 greenhouse gas emission; GHG emission

在特定时段内释放到大气中的温室气体总量(以质量单位计算)。

[来源：GB/T 32150-2015，3.6]

3.1.2.6

温室气体清除 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)。

3.1.2.7

温室气体排放因子 greenhouse gas emission factor; GHG 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]

3.1.3 产品、产品系统和过程

3.1.3.1

产品 product

任何商品或服务。

注1：商品按如下分类：

服务（例如运输）；

——软件（例如计算机程序、字典）；

——硬件（例如发动机机械零件）；

——已加工材料（例如润滑油、矿石、燃料）；

——未加工材料（例如农产品）。

注2：服务分为有形和无形两部分，包括以下几个方面：

——对顾客提供的有形产品（例如维修的汽车）上所完成的活动；

——在顾客提供的无形产品（例如为纳税所进行的收入申报）上所完成的活动；；

——无形产品的交付（（例如知识传授方面的信息提供）；

——为顾客创造氛围（例如在宾馆和饭店）。

软件由信息组成，通常是无形产品并可以方法、论文或程序的形式存在。

硬件通常是有形产品，其量具有计数的特性。流程性材料通常是有形产品，其量具有连续的特性。

[来源：GB/T 24044-2008，3.9]

3.1.3.2

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 24044-2008，3.28]

3.1.3.3

共生产品 co-product

同一单元过程或产品系统中产出的两种或两种以上的产品。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.10]

3.1.3.4

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]

3.1.3.5

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。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.11]

3.1.3.6

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 24044-2008, 3.34]

3.1.3.7

功能单位 functional unit

用来作为基准单位的量化的产品系统性能。

[来源：GB/T 24040-2009, 3.20]

3.1.3.8

声明单位 declared unit

用来作为部分产品碳足迹量化的基准单位的产品数量。

示例：质量（1 公斤粗钢）、体积（1 升原油）。

[来源：ISO 21930:2017, 3.1.11]

3.1.3.9

基准流 reference flow

在给定的产品系统中，为实现功能单位功能所需的过程的输入或输出量。

注 1：基准流应用示例见 6.3.3 中的示例。

注 2：对于部分产品碳足迹而言，基准流是声明单位。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.29, 有修改]

3.1.3.10

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。

注：“环境”定义来源于 GB/T 24001-2016, 3.2.1。

[来源：GB/T 24044-2008，3.12，有修改]

3.1.3.11

使用寿命 service life

使用中的产品达到或超过性能要求的时间段。

[来源：ISO 15686-1:2011，3.25，有修改]

3.1.3.12

中间产品 intermediate product

在系统中还需要作为其他单元过程的输入而发生继续转化的某个单元过程的产出。

[来源：GB/T 24044-2008，3.23]

3.1.3.13

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。

[来源：GB/T 24044-2008，3.27]

3.1.3.14

能量流 energy flow

单元过程或产品系统中以能量单位计量的输入或输出。

注：输入的能量流称为能量输入，输出的能量流称为能量输出。

[来源：GB/T 24044-2008，3.13]

3.1.3.15

输入 input

进入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、中间产品和共生产品。

[来源：GB/T 24044-2008，3.21]

3.1.3.16

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。

[来源：GB/T 24044-2008，3.25]

3.1.4 生命周期评价

3.1.4.1

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研究范围之外所作出的规定。

[来源：GB/T 24044-2008，3.18]

3.1.4.2

生命周期 life cycle

指产品的一系列连续且相互联系的阶段，包括原材料获取或从自然资源中生成原材料以及生命末期处理。

注 1：与产品相关的生命周期阶段包括原材料获取、生产、销售、使用和生命末期处理。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.1]

3.1.4.3

生命周期评价 life cycle assessment

一个产品系统在其整个生命周期内的输入、输出和潜在环境影响的汇编与评估。

注：“环境影响”的定义请参见 GB/T 24001-2016, 3.2.4。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.2, 有修改]

3.1.4.4

生命周期清单分析 life cycle inventory analysis (LCI)

生命周期评价的阶段，涉及产品整个生命周期内输入和输出的汇编和量化。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.3]

3.1.4.5

生命周期影响评价 life cycle impact assessment (LCIA)

生命周期评价的阶段，旨在了解和评估产品系统在产品的整个生命周期中潜在环境影响的大小和重要性。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.4]

3.1.4.6

生命周期解释 life cycle interpretation

在生命周期评价阶段，根据确定的目标和范围，对生命周期清单分析（3.1.4.4）或生命周期影响评价，或两者的结果进行评价，以得出结论和建议。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.5]

3.1.4.7

敏感性分析 sensitivity analysis

用于估计与产品碳足迹研究结果相关方法和数据的选择影响的系统程序。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.31]

3.1.4.8

影响类别 impact category

代表关注环境问题的类别，可将生命周期清单分析的结果分配给这些类别。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.39]

3.1.4.9

废物 waste

持有人计划处置或被要求处置的物质或物品。

注：这一定义来自《控制危险废物越境转移及其处置的巴塞尔公约》（1989年3月22日），但在本标准中并不于危险废物。

[来源：GB/T 24044-2008，3.35，有修改]

3.1.4.10

鉴定性评审 **critical review**

旨在确保产品碳足迹研究与本标准原则和要求之间一致性的活动。

注：ISO/TS 14071:2014 中给出了关于鉴定性评审的要求。

[来源：GB/T 24044-2008，3.45]

3.1.4.11

关注领域 **area of concern**

社会关注的自然环境、人类健康或资源领域，例如水、气候变化、生物多样性。

[来源：ISO 14026 : 2017, 3.2.1]

3.1.4.12

原材料 **raw material**

用于生产某种产品的初级和次级材料。

注：次级材料包括再生利用材料。

[来源：GB/T 24044-2008，3.15]

3.1.4.13

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。

注：次级材料包括再生利用材料。

[来源：GB/T 24044-2008，3.15]

3.1.5 组织

3.1.5.1

组织 **organization**

为实现其目标而具有职责、权限和关系等自身职能的个人或群体。

注：组织包括但不限于个体经营者、公司、集团公司、商行、企事业单位、政府机构、合股经营的公司、公益机构、社团、或上述单位中的一部分或其结合体，无论其是否具有法人资格、国营或私营性质。

[来源：GB/T 24001-2016，3.1.4]

3.1.5.2

供应链 **supply chain**

通过上游和下游的联接向用户提供产品的有关过程和活动的实体。

注：实际应用中，用“连结链”表述产品从供应端到生命终止的所有过程，其中可能包括供应商、制造设施、物流提供商、内部配送中心、分销商、批发商和其他通往最终用户的实体。

[来源：GB/T 24062-2009，3.9，有修改]

3.1.6 数据和数据质量

3.1.6.1

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和/或温室气体活动数据。

3.1.6.2

现场数据 **site-specific data**

从产品系统（3.1.3.2）中获得的初级数据。

注 1：所有现场数据均为初级数据（3.1.6.1），但并不是所有初级数据都是现场数据，这是因为这些数据可能是从不同产品系统中获得的。

注 2：现场数据包括场地内一个特定单元过程温室气体排放源的温室气体排放量（3.1.2.5）以及温室气体汇的温室气体清除量（3.1.2.6）。

注 3：现场包含产品系统内单元过程所处的地理范围。

3.1.6.3

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。

3.1.6.4

不确定性 **uncertainty**

与量化结果相关的参数，描述可合理归因于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（3.1.2.7）、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分散的定量估计和对可能分散原因的定性描述。

3.1.6.5

不确定性分析 **uncertainty analysis**

用来量化由于模型的不确定性、输入的不确定性和数据变动的累计而给生命周期清单分析结果带来的不确定性的系统化程序。

[来源：GB/T 24044-2008，3.33]

3.1.6.6

数据质量 **data quality**

数据在满足所声明的要求方面的能力特性。

3.1.6.7

不确定性 uncertainty

与量化结果相关联的、表征数值偏差的参数，例如区间或概率分布。该数值偏差可合理地归因于被量化的数据集。

注：不确定性分析一般指用来量化由于模型的不确定性、输入的不确定性和数据变动的累计而给生命周期清单分析结果带来的不确定性的系统化程序，及对可能引起偏差的原因进行定性描述。

[来源：ISO 14064-1:2018，3.2.13，有修改]

3.1.7 生物成因材料与土地利用

3.1.7.1

生物质 biomass

生物来源的物质，不包括嵌入地质构造中的物质和转化为化石的物质，也不包括泥炭。

注：包括有机物质（包括有生命的和死亡的），例如树木、作物、草、树木凋落物、藻类、动物、粪便和生物源废物。

[来源：ISO 14021:2016，3.1.1，有修改]

3.1.7.2

生物成因碳 biogenic carbon

源自生物质的碳。

3.1.7.3

化石碳 fossil carbon

化石物质中包含的碳。

注：化石物质的示例包括煤、石油和天然气以及泥炭。

3.1.7.4

土地利用 land use; LU

在相关边界范围内，人类对土地的使用或管理。

注 1：在本文件中，相关边界指的是所研究系统的边界。

注 2：在生命周期评价（LCA）中，土地利用多指“土地占用”。

3.1.7.5

直接土地利用变化 direct land use change; dLUC

在相关边界范围内，人类使用土地的变化。

注 1：在本文件中，相关边界指的是所研究系统的边界。

注 2：按照政府间气候变化专门委员会对土地利用类型的定义，如果土地利用类型发生变化（例如从林地变为耕地），土地利用就会发生变化。

3.1.7.6

间接土地利用变化 indirect land use change; iLUC

GB/T ×××××—××××

由直接土地利用变化导致，但发生在相关边界范围外的土地利用变化。

注 1：在本文件中，相关边界指的是所研究系统的边界。

注 2：按照政府间气候变化专门委员会对土地利用类型的定义，如果土地利用类型发生变化时（例如从林地变为耕地），土地利用就会发生变化。

示例：如果某块土地的用途从粮食生产变为生物燃料生产，其他地方就可能发生土地利用变化以满足对粮食的需求。这种发生在其他地方的土地利用变化就是间接土地利用变化。

3.1.7.7

地理几何数据 geometry data

表示地理实体的位置、形态、大小和分布特征以及几何类型的数据。

[来源：GB/T 14911—2008，2.66]

示例：由一对经度数据和纬度数据表示地理上的一个点，由一组闭合的经度和纬度数据所围成的面表示地理上的一个区域（如某省）。

3.1.7.8

地理信息系统 geographic information system; GIS

处理与地球位置相关现象信息的信息系统。

[来源：GB/T 33188.1—2016，4.1.20]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CFP: 产品碳足迹(Carbon Footprint of a Product)

CFP – PCR: 产品碳足迹-产品种类规则(Carbon Footprint of a Product- Product Category Rules)

CO₂e: 二氧化碳当量(CO₂ equivalent)

dLUC: 直接土地利用变化(direct Land Use Change)

GHG: 温室气体(Greenhouse Gas)

GTP: 全球温度变化潜势(Global Temperature change Potential)

GWP: 全球变暖潜势(Global Warming Potential)

iLUC: 间接土地利用变化(indirect Land Use Change)

IPCC: 政府间气候变化专门委员会(The Intergovernmental Panel on Climate Change)

LCA: 生命周期评价(Life Cycle Assessment)

LCIA: 生命周期影响评价(Life Cycle Impact Assessment)

LCI : 生命周期清单分析((Life Cycle Inventory Analysis)

LU: 土地利用(Land Use)

LUC: 土地利用变化(Land Use Change)

PCR: 产品种类规则(Product Category Rules)

GIS: 地理信息系统(Geographic Information System)

4 应用

本文件可能的应用包括为产品研究和开发、技术改进、产品碳足迹绩效追踪和沟通提供信息。

本文件有助于按照ISO 14026:2017开展产品碳足迹和部分产品碳足迹的信息交流。

5 原则

5.1 概述

以下原则是基本要求，同时也是本文件后续要求的基础。

5.2 生命周期的观点

产品碳足迹的量化考虑产品的全生命周期，包括原材料的获取、设计、生产、运输和（或）交付、使用和生命末期的处理以及最终处置。

注 1：本款改编自 GB/T 24040-2008, 4.1.2。

注 2：通过这种系统的观点和生命周期视觉，可以识别并可能避免整个生命周期各阶段或各独立过程之间的潜在环境负荷转移。

注 3：将生命周期各阶段或各过程与空间关联，可以识别并可能避免潜在影响在空间上的转移。

5.3 相对的方法和功能单位或声明单位

产品碳足迹研究是围绕功能单位或声明单位构建的一个相对的方法，结果是与功能单位或声明单位相对应。

注：本款改编自 GB/T 24040-2008, 4.1.4。

5.4 反复的方法

对于一个产品碳足迹研究，应反复评估生命周期评价的四个阶段（目的和范围的确定、清单分析、影响评价和结果解释，见6.3至6.6）。反复的方法将使研究工作以及报告结果具有全面性和一致性。

注：本款改编自 GB/T 24040-2008, 4.1.5。

5.5 科学方法的优先性

产品碳足迹研究的决策更适宜以自然科学（例如物理学、化学、生物学）为基础。如果无法实现，则可应用其他科学方法（如社会和经济科学）或在6.3.2规定的地理范围内相关和有效的国际公约中所载的方法。仅当既没有自然科学基础存在，也没有基于其他科学方法或国际公约的理由时，所做的决策可建立在价值选择的基础之上。

注 1：关于分配程序的更多信息见 6.4.6.2。

注 2：本款改编自 GB/T 24040-2008, 4.1.8。

5.6 相关性

在产品碳足迹研究中，所选择的数据和方法适用于所研究系统引起的温室气体排放量和清除量的评估。

5.7 完整性

在产品碳足迹研究中，所有对产品系统有显著贡献的温室气体排放量和清除量都应包括在内，显著程度取决于取舍准则（见6.3.4.3）。

5.8 一致性

保证产品碳足迹研究的全过程应用相同的假设、方法和数据，以得到与目的和范围一致的结论。

5.9 连贯性

采用国际上已认可并已应用于具体产品种类的方法、标准和指南，以提高任何特定产品种类中产品碳足迹之间的可比性。

5.10 准确性

产品碳足迹和部分产品碳足迹的量化是准确的、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。

5.11 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，以使产品碳足迹研究报告如实地阐明其内容。

5.12 避免重复计算

相同的温室气体排放量和清除量仅分配一次，以避免温室气体排放量和清除量的重复计算（见6.4.6.1）。

6 产品碳足迹和部分产品碳足迹的量化方法

6.1 概述

根据本文件进行的产品碳足迹研究应包括生命周期评价的四个部分，即目的和范围界定（见6.3）、生命周期清单分析（见6.4）、生命周期影响评价（见6.5）和生命周期解释（见6.6）。构成产品系统的单元过程应按生命周期阶段进行分组，例如原材料获取阶段、生产阶段、分销阶段、使用阶段（见6.3.7）和生命末期阶段（见6.3.8）。产品生命周期中的温室气体排放量和清除量应分配到发生温室气体排放和清除的生命周期阶段。部分产品碳足迹可相加得到产品碳足迹，前提是必须按照相同时间范围采用相同方法进行量化且不存在空白或重叠。生命周期评价的四个部分也可基于空间系统开展，构成产品系统的单元过程可与该过程所处的实际空间的几何数据关联，且该关联应具有唯一性。

注：以建筑行业为例，可为一种物质或制剂（例如水泥）、一种散装产品（例如碎石）、一种服务（例如建筑物的维护）或一种装配系统（例如砌筑墙）提供部分产品碳足迹。

组织可按照附录C开发产品碳足迹系统方法。

6.2 产品碳足迹-产品种类规则（CFP-PCR）的使用

6.2.1 产品碳足迹-产品种类规则（CFP-PCR）的编制要求

按照GB/T 24025-2009中的6.6和6.7开展PCR的制定，CFP-PCR的具体内容包括但不限于以下方面：

- 产品种类的定义和描述（如：功能、技术性能和用途）；
- 产品碳足迹目的和范围的确定，包括功能单位、系统边界、取舍准则、数据质量要求等；
- 生命周期清单分析，包括数据收集、计算程序、分配；
- 生命周期影响评价；
- 生命周期结果解释，例如应说明生命周期未涵盖阶段和过程；
- 产品碳足迹报告或声明。

6.2.2 产品碳足迹-产品种类规则（CFP-PCR）的选择原则

当满足如下条件时，认为该PCR或CFP-PCR是相关的，应予以采用：

- a) 根据 ISO 14025: 2006 或 ISO/TS 14027:2017 或 ISO 14044:2008 相关领域国际标准制定；
- b) 符合 6.3、6.4 和 6.5 的要求或适用 GB/T 24044-2008
- c) 符合 GB/T 24025-2009 中 6.6 和 6.7 要求；
- d) 使用本文件的组织（例如货物和服务提供方、产品碳足迹研究的实施方和委托方）认为其具有适当性（例如用于系统边界、模块化、分配和数据质量），并且其符合第 5 章所述原则。

如果存在超过一套的相关PCR或CFP-PCR，应由使用本文件的组织对相关PCR或CFP-PCR（例如用于系统边界、模块化、分配和数据质量）进行评审。选择PCR或CFP-PCR应具有适当理由。

如果PCR满足本条款的所有要求，则该PCR等同于CFP-PCR。

如果将CFP-PCR用于产品碳足迹研究，应按照CFP-PCR要求进行量化。

如果不存在相关的 CFP-PCR，宜参考与具体材料或产品种类相关的、国际认可的、且与本文件要求一致且使用本文件的组织认为具有适当性的其他技术文件。

6.3 目的和范围界定

6.3.1 目的

开展产品碳足迹研究的总体目的是结合取舍准则（见6.3.4.3），通过量化产品生命周期或选定过程的所有显著的温室气体排放量和清除量，计算产品对全球变暖的潜在影响，以及在不同阶段、不同过程、不同空间位置的影响构成（以二氧化碳当量表示）。

注 1：这种量化面向一系列受众，支持一系列的目的和应用，包括但不限于根据附录 B 进行的独立研究和比较研究，以及长期绩效追踪。

在确定产品碳足迹研究目的时，应明确说明以下问题：

- 应用意图；
- 开展该项研究的理由；
- 目标受众（即研究结果的接收者）；
- 根据ISO 14026:2017的预期信息交流（如有）。

注 2：本条款改编自 GB/T 24044-2008, 4.2.2。

6.3.2 范围

产品碳足迹研究的范围应与研究目的保持一致（见6.3.1）。

在确定产品碳足迹研究范围时，应考虑并清晰描述以下项目，同时考虑本文件相关条款中给出的要求和指南：

- a) 产品系统及其功能；
- b) 功能单位或声明单位（见 6.3.3）；
- c) 系统边界，包括产品系统的地理范围（见 6.3.4）；
- d) 数据和数据质量要求（见 6.3.5）；
- e) 数据时间界限（见 6.3.6）；
- f) 假设，尤其是对使用阶段和生命末期阶段的情景假设（见 6.3.7 和 6.3.8）；
- g) 分配程序（见 6.4.6）；
- h) 特定的温室气体排放量和清除量（见 6.4.9），例如由于土地利用变化（见 6.4.9.5）所引起的；

- i) 特定产品种类出现的处理方法（见 6.4.9）；
- j) 产品碳足迹研究报告（见第 7 章）；
- k) 鉴定性评审类型（如有，见第 8 章）；
- l) 产品碳足迹研究的局限性（见附录 A）；
- m) 产品碳足迹对比研究（如有，见附录 B）

在某些情况下，因未预见的局限性、约束条件或附加信息，可修改研究范围，但应记录修改内容及其解释说明。

注：本条款改编自 GB/T 24044-2008, 4.2.3.1。

6.3.3 功能单位或声明单位

产品碳足迹研究应明确规定功能单位或声明单位。功能单位或声明单位应与产品碳足迹研究的目的和范围保持一致。功能单位或声明单位的主要目的是为相关的输入和输出数据的归一化提供参考基准。因此应对功能单位或声明单位做出明确的定义并使其可量化。

声明单位只能用于部分产品碳足迹。

如果采用 CFP-PCR 时，功能单位或声明单位应由 CFP-PCR 规定。

定义功能单位或声明单位后，应确定基准流。

产品系统之间的比较应基于相同的功能单位。如果忽略的生命周期阶段相同，则部分产品碳足迹（声明单位）可进行比较（见附录 B）。基于声明单位的比较可仅用于企业与企业之间。在功能单位的比较中，如果没有考虑某个系统中的其他功能，那么应对这些省略进行解释并记录。作为这种情况的替代方案，可以把和某功能相关联的系统加入到其他系统的边界中，以使系统之间更具可比性。在这种情况下，应对所选择的过程进行解释并记录。

注 1：为了消除比较偏差（见附录 B）需特别注意功能单位或声明单位以及相关基准流的选择。

示例 1：针对干手功能中，研究对象可以是纸巾和空气干燥器两个系统。所选的功能单位可以用使用两个系统干相同数量的手来表示。对于每个系统而言，均可确定基准流，例如，分别干燥一双手所需的纸张的平均质量或干燥一双手所需热空气的平均体积。对于这两个系统，可在基准流的基础上编制一份输入和输出清单。在最简单的层面上，就纸巾系统而言，与消耗的纸张相关。就空气干燥器系统而言，与干燥所需的热空气量和温度相关。

注 2：上述示例是从 GB/T 24040-2008, 5.2.2 中截取，有修改。

示例 2：一吨钢的功能单位无法确定，这是因为一吨钢可转化为各种产品，可以实现各种功能。在这种情况下，使用声明单位比较合适。

6.3.4 系统边界

6.3.4.1 概述

系统边界的选择应与产品碳足迹研究的目的保持一致。应确定并说明在建立系统边界时所使用的（例如取舍准则，见 6.3.4.3）。系统边界决定产品碳足迹研究所涵盖的单元过程。应对研究中包括的单元过程以及对这些单元过程研究的详细程度进行研究并做出规定。对研究的总体结论不会造成显著影响的生命周期阶段、过程、输入或输出才允许被排除，但应明确说明并解释排除的原因及可能造成的后果。

若使用 CFP-PCR（见 6.2），应符合其所涵盖单元过程的相关要求。

产品碳足迹和部分产品碳足迹不应包括碳抵消，与碳抵消无关的温室气体消除量可纳入产品系统边界内。

注：本条款部分改编自 GB/T 24044-2008, 4.2.3.3；

6.3.4.2 系统边界设置

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或部分产品碳足迹有实质性贡献的所有温室气体排放和清除。

在目的和范围的确定阶段，以下方面应具有一致性：

- 确定对产品碳足迹或部分产品碳足迹有实质性贡献而应被详细评价的单元过程；
- 确定可基于次级数据来进行排放与清除量化的单元过程（相关初级数据的收集是不可能或不可行）；
- 确定可被合并的单元过程，例如工厂内的所有运输过程。

6.3.4.3 取舍准则

产品碳足迹研究包括所研究系统的所有单元过程和流。当个别物质流或能量流对某一单元过程的碳足迹无实质性贡献时，可将其作为数据排除项排除并进行报告。应在目的和范围界定阶段确定一致的取舍准则，所选取舍准则对研究结果的影响也应在产品碳足迹研究报告中进行评价和描述（见 6.4.5 和 6.6）。

注：关于取舍准则的额外指南见 GB/T 24044-2008 中 4.2.3.3.3。

6.3.5 数据和数据质量

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。应选取能实现目的和范围的初级数据和次级数据。

在开展产品碳足迹研究的组织拥有财务或运营控制权的情况下，应收集现场数据。所收集的过程数据应具有代表性。对于那些最重要单元过程，即使不在财务或运营控制下，也应使用现场数据。

注 1：重要的过程是那些对产品碳足迹贡献度不低于 80% 的过程。

注 2：现场数据是指直接温室气体排放量（通过直接监测、化学计量、质量平衡或类似方法确定）、活动数据（导致温室气体排放或清除的过程的输入和输出）或排放因子。可从一个特定的地点收集现场数据，也可在所研究的系统内包含该过程的所有地点取平均值，获取现场数据。可对其进行测量或建模，只要其结果是针对产品生命周期中的单元过程。

在收集现场数据不可行的情况下，宜使用经第三方评审的非现场数据的初级数据。

仅在收集初级数据不可行时，次级数据才能用于输入和输出，或用于重要性较低的过程。

注 3：在某些情况下，作为次级数据的默认排放因子不是基于生命周期的排放因子，可能需要进行调整或修改。

宜证明次级数据的适用性，并注明参考文件。

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角度。数据质量的特性描述应涉及以下方面：

- a) 时间跨度：数据的年份和所收集数据的最小时间跨度；
- b) 地理覆盖范围：为实现产品碳足迹研究目的，所收集的单元过程数据的地理区域；
- c) 技术覆盖面：具体的技术或技术组合；
- d) 精度：对每个数据值的可变性的度量（例如方差）；
- e) 完整性：测量或测算的流所占的比例；
- f) 代表性：对数据集反映实际关注群（例如地理范围、时间跨度和技术覆盖面等）的程度的定性评价；
- g) 一致性：对研究方法学是否能统一应用到敏感性分析不同组成部分中而进行的定性评价；
- h) 可重现性：对其他独立从业人员采用同一方法学和数值信息重现相同研究结果的定性评价；
- i) 数据来源；

j) 信息的不确定性（例如数据、模型和假设）。

注 4：上文中的编号列表改编自 GB/T 24044-2008，4.2.3.6.2。

数据质量评估应采用两步法：

——应根据上述 a)至 d)项的要求，对产品碳足迹研究的数据质量进行定性分析；

——应根据上述 a)至 j)项的要求，对数据进行评价。

注 5：数据质量要求属于 CFP-PCR 的强制部分（见 6.2）。

注 6：不同类型数据的数据质量要求可能不同。

开展产品碳足迹研究的组织宜建立数据管理系统，保留相关文件和记录，进行数据质量评价，并持续提高数据质量。

6.3.6 数据时间界限

数据时间界限指的是产品碳足迹量化数值具有代表性的时间段。

应规定产品碳足迹具有代表性的时间段，并解释其合理性。

数据收集时间段的选择应考虑数据在年内和年际变化，并在可能的情况下使用代表所选时间段趋势的数值。如果产品生命周期中与具体单元过程相关的温室气体排放量和清除量随时间推移而发生变化，应选择使用产品生命周期时间段内温室气体排放量和清除量的平均值。

如果系统边界内的某一单元过程与一个特定时间段相关联（例如水果和蔬菜等季节性产品），则温室气体排放量和清除量的评价应涵盖产品生命周期中该特定时间段。如果发生在该时段以外的活动在产品系统之内（例如与苗圃相关的温室气体排放），应涵盖这些活动的温室气体排放量和清除量。温室气体排放量和清除量数据应准确地与功能单位或声明单位相关联。

6.3.7 数据空间界限

数据空间界限指的是产品碳足迹量化数字可代表的空间范围。宜根据碳足迹研究目的，规定产品碳足迹具有代表性的空间范围，确定如何对空间系统划分和选择空间格网粒度，并证明其合理性。空间系统的划分与空格间网粒度选取，应使所收集的代表某空间格网的数据能够适用于该格网内的单元过程。如果产品生命周期内某空间格网内特定单元过程的温室气体排放量和清除量与该地表该空间格网的平均值的存在显著差异，应调整空间的划分或者空间格网大小，直到差异变为不显著。

6.3.8 使用阶段和使用概况

产品碳足迹研究范围包括使用阶段时（见6.3.2），应包括产品使用阶段产生的温室气体排放量和清除量，并在产品碳足迹研究报告中具体说明产品使用者和产品使用概况。

注：使用阶段从规定用户占有成品时开始，到产品可以处置、重新用于不同功能、回收或能源回收时结束。

产品使用寿命信息应包括预期使用条件和产品相关功能并可验证。使用概况应代表选定市场的实际使用模式。

在没有其他理由的情况下，应根据公布的技术资料来确定使用概况（即使用寿命和选定市场场景）：

- a) 产品碳足迹-产品种类规则（见 6.2）；
- b) 规定了产品使用阶段的情景假设的已发布国际、国家、行业标准或指南；
- c) 基于选定市场记录的产品使用概况。

如果没有按照上述a)至c)确定产品使用概况的方法，在确定产品使用概况时所作的假设应由开展产品碳足迹研究的组织确定。如果使用阶段的假设被证明对产品碳足迹研究的结论是显著的，则应进行敏感性分析。

制造商的正确使用建议（例如在烤箱中以特定的温度和时间进行烹饪）可作为确定产品使用概况的依据。实际使用模式可能与建议使用模式不同，应对差异进行解释。

应在产品碳足迹研究报告中记录使用阶段中的所有相关假设。

6.3.9 生命末期阶段

产品碳足迹研究范围包括产品生命末期阶段时，则该阶段产生的所有温室气体排放量和清除量应包括在产品碳足迹研究中（见6.3.2）。生命末期阶段可包括：

- a) 生命末期产品的收集、包装和运输；
- b) 再利用和回收准备；
- c) 生命末期产品组件的拆解；
- d) 破碎和分选；
- e) 材料回收；
- f) 有机物回收（例如堆肥和厌氧消化）；
- g) 能量回收或其他回收过程；
- h) 焚烧和底渣分选；
- i) 填埋、填埋场维护和促进分解的排放（例如甲烷）。

生命末期阶段的情景假设应基于可用的最佳信息（例如地理位置和技术水平等），并记录在报告中。CFP-PCR可对生命末期阶段提供指导。

6.4 产品碳足迹的生命周期清单分析

6.4.1 概述

应在目的和范围确定后开展产品碳足迹研究的生命周期清单分析，包括以下步骤：

- a) 数据收集；
- b) 数据确认；
- c) 将数据关联到单元过程和功能单位或声明单位；
- d) 系统边界调整；
- e) 分配。

本文件中的特定规定适用于：

- 产品碳足迹绩效追踪；
- 温室气体排放量和清除量的时间跨度或地理覆盖范围；
- 特定温室气体排放量和清除量的处理。

如果采用了CFP-PCR，应根据CFP-PCR的要求进行生命周期清单分析。

注：上文改编自 GB/T 24044-2008，4.3.1。

6.4.2 数据收集

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和定量数据。这些数据是通过测量、计算或估算得到的，用来量化单元过程的输入和输出。

对于可能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。如果这些数据不符合数据质量的要求（见6.3.5），也应做出说明。

注：本条款改编自 GB/T 24044-2008，4.3.2。

6.4.3 数据确认

在数据收集过程中应对数据的有效性进行检查，以确认并提供证据证明数据质量要求符合6.3.5的规定。

数据确认可通过建立质量平衡、能量平衡和（或）排放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能为单元过程描述的准确性提供有效的检查。

注：本条款改编自 GB/T 24044-2008 4.3.3.2。

6.4.4 数据与单元过程和功能单位或声明单位的关联

对于每个单元过程都应确定一个合适的流。单元过程中的定量的输入和输出数据应以和该流的关系为依据来进行计算。

以流程图和各单元过程间的流为基础，所有单元过程的流都与基准流建立联系。计算应将系统的输入和输出数据与功能单位或声明单位建立联系。

在汇总产品系统中的输入输出数据时应慎重。汇总程度应与研究目的保持一致。仅当数据类型涉及等价物质并具有类似的环境影响时才允许进行数据汇总。如需更详细的汇总原则，宜在目的和范围的确定阶段进行说明，或在影响评价阶段进行说明。

注：本条款改编自 GB/T 24044-2008, 4.3.3.3。

6.4.5 系统边界调整

反复性是产品碳足迹量化的固有特征。如果不使用CFP-PCR，应根据由敏感性分析所判定的重要性来决定数据的取舍。初始系统边界应根据目的和范围确定阶段所规定的取舍准则进行调整。应在产品碳足迹研究报告中记录调整过程和敏感性分析结果。

上文所述基于敏感性分析的系统边界调整可导致：

- a) 排除被判定为缺乏重要性的生命周期阶段或单元过程；
- b) 排除对研究结果缺乏重要性的输入和输出；
- c) 纳入重要的新的单元过程、输入和输出。

系统边界调整的作用是将随后的数据处理限制在被判定为对产品碳足迹研究目的具有重要性的输入和输出数据范围内。

6.4.6 分配

6.4.6.1 概述

应根据明确规定的分配程序将输入和输出分配到不同的产品中。

一个单元过程分配的输入和输出总和应与其分配前的输入和输出相等。

当同时有几种备选分配程序时，应通过敏感性分析阐明偏离所选方法产生的影响。

如果已按照GB/T 24025-2009或ISO/TS 14027:2017编制PCR或CFP-PCR，则无需进行敏感性分析。

注：本条款部分改编自 GB/T 24044-2008, 4.3.4.2。

6.4.6.2 分配程序

应确定与其他产品系统共享的过程，并按照以下步骤进行处理。

- a) 第1步：只要可能，宜通过以下方法避免分配（从形式上看，步骤1不属于分配程序的一部分）；

- 1) 将拟分配的单元过程划分为两个或多个子过程，并收集与这些子过程相关的输入输出数据；
- 2) 扩展产品系统，使其包括共生产品相关的附加功能。

b) 第2步：若无法避免分配，则宜将系统的输入输出以能反映它们之间潜在物理关系的方式，划分到不同产品或功能中；

c) 第3步：当物理关系无法建立或无法用来作为分配基础时，则宜以能反映它们之间其他关系的方式将输入输出在产品或功能之间进行分配。例如可以根据产品的经济价值按比例将输入输出数据分配到共生产品。

有些输出可能同时包括共生产品和废物，此时应确定两者的比例，因为输入输出只对其中共生产品部分进行分配。对系统中相似的输入输出，应采用同样的分配程序。例如离开系统的可用产品（例如中间产品或废弃产品）的分配程序应和进入系统的同类产品的分配程序相同。

生命周期清单是以输入和输出之间的物质平衡为基础的。因此，分配程序应尽可能的接近这些基本的输入输出关系和特征。

注1：本条款改编自 GB/T 24044-2008，4.3.4.2。

注2：CFP-PCR可为分配程序提供额外指导。

6.4.6.3 再利用和回收分配程序

6.4.6.1和6.4.6.2中的分配原则和程序也适用于再利用和回收。

应考虑材料固有特性的变化。另外，特别对于在初始和后续的产品系统之间的回收过程，系统边界应被界定并对其进行解释，以确保遵循在6.4.6.2中的分配原则。

然而，在上述情况下，对于分配程序需要补充进一步的细节，因为：

- 再利用和回收（以及可归入再利用和回收的堆肥、能量回收和其他过程）中，有关原材料获取和加工或产品最终处置的单元过程的输入输出可能为多个产品系统所共有；
- 再利用和回收可能在后续使用中改变材料的固有特性；
- 应特别注意对回收过程系统边界的确定。

某些分配程序适用于再利用和回收。为了说明如何满足上述限制条件，下面将简述其应用的区别：

- a) 闭环分配程序适用于闭环产品系统，也适用于回收材料的固有特性未发生变化的开环产品系统。在这种情况下，由于用次级材料替代了初级材料，所以无需进行分配。然而，在适用的开环产品系统中首次使用初级材料时，可遵循 b) 中列出的开环分配程序。
- b) 开环分配程序适用于材料被回收后再利用到其他产品系统且其固有特性发生改变的开环产品系统。

共享单元过程的分配程序（如果可行并且以此作为分配的基础）宜采用以下顺序：

- 物理属性（例如质量、数量、工时等）；
- 经济价值（例如废料和再生利用物质的市场价值与初级材料市场价值的比值等）；
- 回收材料的后续使用的次数（见 ISO/TR 14049:2012）。

注1：附录 D 中给出了再利用示例。

注2：本条款改编自 GB/T 24044-2008，4.3.4.3。

6.4.7 产品碳足迹绩效追踪

计划将产品碳足迹用于产品碳足迹绩效追踪时，应满足以下针对产品碳足迹量化的附加要求：

- a) 应针对不同时间点或空间范围进行研究；
- b) 应针对相同功能单位或声明单位计算产品碳足迹随时间或空间发生的变化；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/138026111014006142>