ICS 13.020.10
CCS Z 00

中华人民共和国国家标准

GB/T 24067—2024

温室气体　产品碳足迹
量化要求和指南

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

（ISO 14067:2018,MOD）

2024-08-23 发布　　2024-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　次

前言……Ⅲ
引言……Ⅴ
1　范围……1
2　规范性引用文件……1
3　术语和定义……1
4　应用……8
5　原则……8
6　产品碳足迹和产品部分碳足迹的量化方法……10
7　产品碳足迹研究报告……24
8　鉴定性评审……26
9　产品碳足迹声明……26
10　具体产品碳足迹标准框架……26
附录A(规范性)　产品碳足迹的局限性……27
附录B(规范性)　基于不同产品的产品碳足迹比较……28
附录C(规范性)　产品碳足迹系统方法……29
附录D(资料性)　产品碳足迹研究中回收处理的可能程序……31
附录E(资料性)　关于农林产品GHG排放量和清除量的量化指南……34
附录F(资料性)　*GWP*参考值……36
附录G(资料性)　产品碳足迹报告(模板)……37
附录H(资料性)　具体产品碳足迹量化方法与要求标准框架……41
参考文献……42

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。

本文件修改采用 ISO 14067:2018《温室气体　产品碳足迹　量化要求和指南》。

本文件与 ISO14067:2018 相比做了下述结构调整:

——第 3 章对应 ISO 14067:2018 的 3.1;

——删除了 ISO 14067:2018 的 3.2;

——增加了 6.2.1、6.3.3、6.3.8、6.5.3;

——6.2.2、6.3.4～6.3.7、6.3.9、6.3.10 分别对应 ISO 14067:2018 的 6.2、6.3.3～6.3.6、6.3.7、6.3.8;

——7.3 对应 ISO 14067:2018 中的 7.3 和 7.4;

——增加了第 9 章;

——增加了第 10 章。

本文件与 ISO 14067:2018 的技术差异及其原因如下:

——增加了规范性引用的 GB/T 24025—2009、GB/T 24040—2008、GB/T 24044—2008、GB/T 32150—2015 和 ISO/TS 14027:2017,以适应我国的技术条件,增加可操作性;

——增加了 6.2.1“产品碳足迹-产品种类规则的编制要求”,增加可操作性,便于本文件的应用;

——6.3.2“产品碳足迹的研究范围”e)中增加了数据地理边界,增加可操作性,便于本文件的应用;

——增加了 6.3.3“产品系统及其功能”,便于功能单位和声明单位的理解和确定;

——增加了 6.5.3“产品碳足迹计算公式”,增加可操作性,便于本文件的应用;

——7.3 中更改了产品碳足迹报告的内容,并在产品碳足迹报告中增加地理格网划分的相关内容,方便对产品碳足迹报告的应用。

本文件做了下列编辑性改动:

——3.1.7 的注 2 增加了 ISO 14021 的修正内容;

——删除了 ISO 14067:2018 的 3.1.1.9 中注 3;

——3.2.1 中增加了注,删除了 ISO 14067:2018 的 3.1.2.1 中注 1、注 2 和注 3;

——3.2.2 中增加了注,删除了 ISO 14067:2018 的 3.1.2.2 中注 1、注 2 和注 3;

——删除了 ISO 14067:2018 的 3.1.2.4 中注 1 和注 2;

——删除了 ISO 14067:2018 的 3.1.3.7 中注 1;

——5.2 中增加了注 3;

——6.1 中增加了基于地理位置开展产品碳足迹研究的形式和具体产品碳足迹量化方法编制依据;

——6.3.5.3 中增加了取舍原则中取舍比例的描述;

——6.3.8 中增加了增加数据地理边界的解释说明,以及选择地理格网划分规则和格网级别的说明;

——6.4.1 中增加了注释;

——6.4.4 中增加了注 2;

——6.4.9.4.4 中删除了列项 5 以及与小岛屿国家的相关内容;

——6.4.9.6 中注 6 将“ISO 10381(all parts)”更改为“ISO 18400-101”;

——6.6 中“结果解释宜包括以下内容”中增加了列项“描述地理格网的划分方法及地理格网的尺

度要求原则(如适用)";

——增加了第 9 章"产品碳足迹声明的相关要求";

——增加了第 10 章"具体产品碳足迹标准框架";

——增加了附录 F(资料性)"GWP 参考值";

——增加了附录 G(资料性)"产品碳足迹报告(模板)";

——增加了附录 H(资料性)"具体产品碳足迹量化方法与要求标准框架"。

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。

本文件由中华人民共和国生态环境部提出。

本文件由全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)归口。

本文件起草单位:中国标准化研究院、中国科学院生态环境研究中心、清华大学、中国环境科学研究院、华测认证有限公司、国家能源投资集团有限责任公司、中国石油和化学工业联合会、中国质量认证中心、交通运输部环境保护中心、中国纺织工业联合会、国家电网有限公司、深圳市计量质量检测研究院、上海天岳半导体材料有限公司、中国科学院青岛生物能源与过程研究所、方圆标志认证集团有限公司、福建省南平碳计量中心、中国电力科学研究院有限公司、国家电投集团科学技术研究院有限公司、中国包装联合会、南方电网科学研究院有限责任公司、国家能源集团资本控股有限公司、中环汽研(北京)低碳科技有限公司、上海质量体系审核中心、西门子(中国)有限公司、华夏认证中心有限公司、中国地方煤矿有限公司、中移物联网有限公司、福建空天碳智慧科技有限公司、海南省检验检测研究院、北京航空航天大学、中国林业科学研究院木材工业研究所、中国建筑节能协会、隆基绿能科技股份有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、兴原认证中心有限公司、内蒙古伊利实业集团股份有限公司、广东美的制冷设备有限公司、北京橡胶工业研究设计院有限公司、吉林省产品质量监督检验院、埃克森美孚亚太研发有限公司、广东省电线电缆行业协会、苏州新碳峰和科技有限公司、北京低碳清洁能源研究院、四川中烟工业有限责任公司、江苏威诺检测技术有限公司、龙源(北京)碳资产管理技术有限公司、山东国缆检测技术有限公司、海南电力产业发展有限责任公司、湖北中烟工业有限责任公司、贵州省仁怀市申仁包装印务有限责任公司、广东美的暖通设备有限公司、四川宜宾五粮液精美印务有限责任公司、广东冠豪高新技术股份有限公司、广州澳通电线电缆有限公司、康美包(苏州)有限公司、知己建设集团有限责任公司、郑州沃特节能科技股份有限公司、济南泉华包装制品有限公司、广东省日化商会、上海潮旺科技有限公司、厦门吉宏科技股份有限公司、广州番禺电缆集团有限公司。

本文件主要起草人:孙亮、吕彬、袁昊、李艳萍、佟庆、周璐、白雪亮、李永亮、贺婷婷、于洁、李涛、胡柯华、许沛丰、蒋婷、杨世兴、田亚峻、黄进、夏玉娟、孙志辉、王郑江、易俊、贾佳、曹国荣、卓然、冯田丰、邹博文、谭平、闫韬、魏晓东、胡美玲、王晓霞、余方春、项凤华、吴清宇、胡凯、徐金梅、谢骆乐、张肃、杨明、谢宝刚、陆彩霞、吕志勇、李金波、牟守勇、王佳旭、孙一鸣、梁宇彤、彭妍妍、郭玥锋、刘潇、周建、何鑫、魏子杰、王扬虎、王越、陈一、王永生、郑春元、刘国强、程晓、杨南彦、姜欢、贲智群、李勋、李念鹏、卓琦、崔剑锋、张和平、卢广业、丁宁、尚慧宁、赵亚洲、林武、杜文俊、郑欣宜、朱良伟、翁慧、王宏涛、赵芳敏、马云高、张文龙、王昌芳、邓桃、鲁仰辉、高萌、陈博、吉喆、宋文健、陈文昊、荣雅静、黄艳梅、衣英华、孟毅、黄军、刘艳菊、廖宇、谷尔雪、于伟静、王兴、孔凯、燕东、杨军。

引　言

气候变化被认为是世界所面临的最严峻的挑战之一，在未来几十年将持续影响人类和自然系统，并对资源可用性、经济活动和人类福祉产生显著影响。对此，全社会正在制定和执行国际、区域、国家和地方的举措，以降低大气中的温室气体(GHG)浓度，并促进适应气候变化。

因此，需要基于现有最前沿的科学知识，对气候变化的紧迫威胁采取有效和先进的应对。本文件有助于将理论知识转化为应对气候变化的工具。

GHG 减排措施依赖于对 GHG 排放和/或清除的量化、监测、报告和核查。

GHG 可在产品的整个生命周期内排放和清除，包括原材料的获取、设计、生产、运输/交付、使用和生命末期处置处理。产品碳足迹的量化将有助于理解在产品的整个生命周期内 GHG 清除增加和 GHG 减排，并采取行动。本文件详细说明了商品和服务的生命周期内 GHG 排放和清除量化(产品碳足迹)的原则、要求和指南，并提供了产品部分碳足迹量化的要求和指南。产品碳足迹或产品部分碳足迹相关的信息交流的要求见 ISO 14026，产品种类规则的制定见 ISO/TS 14027。

本文件基于现有生命周期评价相关国家标准 GB/T 24040 和 GB/T 24044 中确定的原则、要求和指南，旨在为产品碳足迹和产品部分碳足迹量化设置具体要求。

本文件通过提供明确和一致的产品碳足迹量化要求和指南，将使组织、政府、行业、服务提供商、社区和其他相关方从中受益。具体而言，在本文件中运用生命周期评价方法将气候变化作为单一环境影响类型进行量化的工作，有利于：

——避免在产品生命周期的一个阶段到另一个阶段或在产品生命周期之间的重复计算；

——提供产品碳足迹量化的要求；

——有助于 GHG 减排方面的产品碳足迹绩效跟踪；

——更好地了解产品碳足迹，以便确定 GHG 清除增加和 GHG 减排的潜在环节；

——帮助促进可持续的低碳经济；

——提高产品碳足迹量化和报告的可信度、一致性和透明度；

——促进对替代产品设计和采购方案、生产和制造方法、原材料选择、运输、回收和其他生命末期处置过程的评估；

——促进产品全生命周期的 GHG 管理策略和计划的制定和实施，以及供应链中额外效益的发现；

——准备可靠的产品碳足迹信息。

注：遵循 ISO 14026 中有关足迹信息交流的术语的表述，气候变化被视为“受关注领域”的一个样例。

基于本文件开展产品碳足迹研究的局限性见附录 A。

为便于国内国际交流，根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的有关要求，本文件的量值单位使用“国际量值单位＋物质(元素)”的形式进行表示，如 $kgCO_2$ 表示千克二氧化碳、$kgCO_2e$ 表示千克二氧化碳当量等。

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标准(GB/T 24040 和 GB/T 24044)一致的方式,规定了产品碳足迹和产品部分碳足迹量化和报告的原则、要求和指南。

本文件适用于产品碳足迹相关研究,其结果可应用于不同的场景。碳抵消以及产品碳足迹或产品部分碳足迹信息交流不在本文件的范围内。

本文件仅针对单一环境影响类型,即气候变化,不评价产品生命周期产生的其他潜在环境影响,也不评价产品生命周期内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;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(ISO 14025:2006,IDT)

GB/T 24040—2008　环境管理　生命周期评价　原则与框架(ISO 14040:2006,IDT)

GB/T 24044—2008　环境管理　生命周期评价　要求与指南(ISO 14044:2006,IDT)

GB/T 32150—2015　工业企业温室气体排放核算和报告通则

ISO 14026　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 14071　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)

3　术语和定义

GB/T 24025—2009、GB/T 24040—2008、GB/T 24044—2008、GB/T 32150—2015 和 ISO/TS 14027:2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1　产品碳足迹的量化

3.1.1

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1:产品碳足迹可用不同的图例区分和标示具体的GHG排放量和清除量(见表1),产品碳足迹也可被分解到其

生命周期的各个阶段。

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表示。

3.1.2

产品部分碳足迹　partial carbon footprint of a product；partial CFP

在产品系统生命周期内的一个或多个选定阶段或过程中的 GHG 排放量和 GHG 清除量之和，并以二氧化碳当量表示。

注1：产品部分碳足迹是基于或由与特定过程或足迹信息模型有关的数据汇集而成，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。

注2："足迹信息模型"的定义见 ISO 14026：2017，3.1.4。

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

3.1.3

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

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。

3.1.4

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产品部分碳足迹所必要的全部活动。

3.1.5

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或产品部分碳足迹研究的报告，且说明研究中做出的决策。

注：产品碳足迹研究报告即表明已满足本文件的规定。

3.1.6

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

确定产品碳足迹或产品部分碳足迹的活动。

注：产品碳足迹或产品部分碳足迹的量化属于产品碳足迹研究的一部分。

3.1.7

碳抵消　carbon offsetting

用所研究产品系统边界以外的，通过避免排放、减少或清除的温室气体排放量来全部或部分抵偿产品碳足迹或产品部分碳足迹的机制。

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、造林或再造林的投入。

注1：在产品碳足迹或产品部分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6.3.5.1）。

注2：ISO 14021：2016/Amd 1：2021 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/Amd 1：2021，3.1.12 中"抵消"的定义。

3.1.8

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]

3.1.9

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与 GB/T 24044 一致。

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"定义见 ISO 14026：2017，3.1.1。

[来源:GB/T 24025—2009,3.5,有修改]

3.1.10

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产品部分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与GB/T 24044一致。

注2:ISO/TS 14027:2017介绍了适用于本文件产品种类规则的制定。

3.1.11

产品碳足迹绩效追踪　carbon footprint of a product performance tracking;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产品部分碳足迹。

注:包括计算一个特定产品碳足迹在一段时间内的变化,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段时间内的变化。

3.2　温室气体

3.2.1

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(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亚氮(N_2O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF_6)和三氟化氮(NF_3)。

[来源:GB/T 32150—2015,3.1,有修改]

3.2.2

二氧化碳当量　carbon dioxide equivalent;CO_2e

比较某种温室气体与二氧化碳的辐射强迫的单位。

注:给定温室气体的二氧化碳当量等于该温室气体质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源:GB/T 32150—2015,3.16,有修改]

3.2.3

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,是相对于二氧化碳引起温度变化的系数。

注1:本文件中使用的"系数"即GB/T 24040—2008的,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(IPCC)第五次评价报告(AR5),2013年气候变化:物理科学基础。

[来源:IPCC (2013)]

3.2.4

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]

3.2.5

温室气体排放量　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]

3.2.6

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)。

3.2.7

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

活动数据与温室气体排放相关的系数。

3.3　产品、产品系统和过程

3.3.1

产品　product

任何商品或服务。

注1:产品可分类如下:

——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)。

[来源:GB/T 24044—2008,3.9,有修改]

3.3.2

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。

注:"产品流"的定义见GB/T 24040—2008,3.27。

[来源:GB/T 24044—2008,3.28]

3.3.3

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]

3.3.4

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,有修改]

3.3.5

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]

3.3.6

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]

3.3.7

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 24040—2008,3.20]

3.3.8

声明单位　declared unit

用来量化产品部分碳足迹的基准单位。

示例:质量(1 kg粗钢)、体积(1 L原油)。

[来源:ISO 21930:2017,3.1.11,有修改]

3.3.9

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过程的输入或输出量。

注1:基准流应用示例见6.3.4。

注2:对于产品部分碳足迹而言,基准流参考的是声明单位。

[来源:GB/T 24044—2008,3.29,有修改]

3.3.10

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"的定义见GB/T 24001—2016, 3.2.1。

[来源:GB/T 24044—2008,3.12,有修改]

3.3.11

使用寿命　service life

使用中的产品达到或超出设计寿命的时间段。

[来源:ISO 15686-1:2011,3.25,有修改]

3.4　生命周期评价

3.4.1

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。

注:"能量流"的定义见GB/T 24040—2008,3.13。

[来源:GB/T 24044—2008,3.18]

3.4.2

生命周期　life cycle

产品相关的连续且相互连接的阶段,包括原材料获取或从自然资源中生成原材料至生命末期处理。

注1:"原材料"的定义见GB/T 24040—2008,3.15。

注2: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,有修改]

3.4.3

生命周期评价　life cycle assessment;LCA

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"的定义请见GB/T 24001—2016, 3.2.4。

[来源:GB/T 24044—2008,3.2,有修改]

3.4.4

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]

3.4.5

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]

3.4.6

生命周期解释　life cycle interpretation

生命周期评价中根据规定的目标和范围对清单分析或影响评价的结果进行评估以形成结论和建议的阶段。

[来源:GB/T 24044—2008,3.5,有修改]

3.4.7

敏感性分析　sensitivity analysis

用来估计所选用方法和数据对研究结果影响的系统化程序。

[来源:GB/T 24044—2008,3.31]

3.4.8

影响类型　impact category

所关注的环境问题的分类,生命周期清单分析的结果可划归到其中。

[来源:GB/T 24044—2008,3.39]

3.4.9

废物　waste

持有人计划处置或被要求处置的物质或物品。

注:本定义源自《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),但在本文件中不局限于危险废物。

[来源:GB/T 24044—2008,3.35,有修改]

3.4.10

鉴定性评审　critical review

确保产品碳足迹研究与本文件原则和要求之间一致性的活动。

注:ISO/TS 14071规定了鉴定性评审相关要求。

[来源:GB/T 24044—2008,3.45,有修改]

3.4.11

受关注领域　area of concern

社会关注的自然环境、人类健康或资源领域。

示例:水、气候变化、生物多样性等。

[来源:ISO 14026 : 2017, 3.2.1]

3.5 组织

3.5.1

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、公营或私营性质。

[来源:GB/T 24001—2016,3.1.4,有修改]

3.5.2

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]

3.6 数据和数据质量

3.6.1

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或温室气体活动数据。

3.6.2

现场数据 site-specific data

从产品系统内部获得的初级数据。

注1:所有现场数据均为初级数据,但并不是所有初级数据都是现场数据,因为数据可能是从不同产品系统内部获得的。

注2:现场数据包括场地内一个特定单元过程的温室气体排放量和温室气体清除量。

3.6.3

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。

3.6.4

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。

3.7 生物材料与土地利用

3.7.1

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。

注1：包括有机物质(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。

注2：在本文件中，生物质不包括泥炭。

[来源：ISO 14021:2016，3.1.1，有修改]

3.7.2

生物碳 biogenic carbon

源自生物质的碳。

3.7.3

化石碳 fossil carbon

化石物质中包含的碳。

示例：煤、石油和天然气以及泥炭。

3.7.4

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，相关边界指所研究系统的边界。

注2：在生命周期评价中，土地利用多指“土地占用”。

3.7.5

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，相关边界指所研究系统的边界。

注2：按照IPCC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。

3.7.6

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

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：本文件中相关边界指的是所研究系统的边界。

注2：按照IPCC对土地利用类型的定义，当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。

4 应用

本文件可适用但不限于为产品研究和开发、技术改进、产品碳足迹绩效追踪和信息交流提供信息。本文件有助于按照ISO 14026开展产品碳足迹和产品部分碳足迹的信息交流。

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 生命周期的视角

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、运输或交付、使用和生命末期的处理。

注1：本条款改编自GB/T 24040—2008的4.1.2。

注2：通过系统的总揽和生命周期的视角，能够识别并避免整个生命周期各阶段或各独立过程之间的潜在环境影响转移。

注3：将生命周期各阶段或各过程与地理位置关联，能够识别并追溯碳足迹在地理位置上的转移。

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一个功能单位或一个声明单位（产品部分碳足迹）构建的，其结果是与功能单位或声明单位相对应的。

注：本条款改编自GB/T 24040—2008的4.1.4。

5.4 迭代的方法

当应用生命周期评价的四个阶段（研究的目的和范围、生命周期清单分析、生命周期影响评价和生命周期结果解释，见6.3～6.6）来进行产品碳足迹研究时，通常使用迭代的方法来进行再次评估，这有助于产品碳足迹研究和报告结果的一致性。

注：本条款改编自GB/T 24040—2008的4.1.5。

5.5 科学方法的优先性

产品碳足迹研究中的决策优先考虑自然科学（例如物理学、化学、生物学）。如果不可能，则可应用其他科学方法（例如社会和经济科学）或参考研究范围（见6.3.2）规定的地理范围内有效的相关国际惯例中的方法。如果既不存在自然科学基础，也没有基于其他科学方法的基础，同时也没有国际惯例可以遵循，可基于价值选择作决策。

注：本条款改编自GB/T 24040—2008的4.1.8。

5.6 相关性

数据和方法的选取适用于所研究系统产生的GHG排放量和清除量的评价。

5.7 完整性

在产品碳足迹研究中，将所有对产品系统有显著贡献的GHG排放量和清除量都包括在内，显著程度取决于取舍准则（见6.3.5.3）。

5.8 一致性

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

5.9 统一性

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

产品碳足迹和产品部分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问题。披露所有相关假设，并适当引用所使用的方法和数据来源。明确地解释所有估计值并避免误差，以使产品碳足迹研究报告如实地阐明其意图说明的内容。

5.12 避免重复计算

相同的 GHG 排放量和清除量仅分配一次，以避免 GHG 排放量和清除量的重复计算(见 6.4.6.1)。

注：示例见 6.4.9.4.1。

6 产品碳足迹和产品部分碳足迹的量化方法

6.1 通则

产品碳足迹或产品部分碳足迹研究应包括生命周期评价的四个阶段，即产品碳足迹研究的目的和范围的确定(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)和生命周期结果解释(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、运输(交付)阶段、使用阶段(见 6.3.9)和生命末期阶段(见 6.3.10)。产品生命周期中的 GHG 排放量和清除量应分配到发生 GHG 排放和清除的生命周期阶段。在按照相同时间范围、采用相同方法进行量化且不存在缺项或交叉的前提下，产品碳足迹可由产品部分碳足迹相加得到。产品碳足迹研究也可基于地理位置开展，构成产品系统的单元过程可与该过程所处的实际地理位置关联，且该关联应具有唯一性。

注：以建筑行业为例，产品部分碳足迹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(例如砌筑墙的过程)。

组织应按照附录 C 开发产品碳足迹系统方法。

6.2 产品碳足迹-产品种类规则的使用

6.2.1 产品碳足迹-产品种类规则的编制要求

按照 GB/T 24025—2009 中的 6.6 和 6.7 开展产品种类规则的制定，产品碳足迹-产品种类规则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(例如功能、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，即气候变化影响；

——生命周期结果解释，例如生命周期未涵盖阶段和过程的说明；

——产品碳足迹报告或声明。

6.2.2 产品碳足迹-产品种类规则的选择原则

如已有相关的产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则，应优先采用。相关产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则应满足如下条件：

a) 根据 ISO/TS 14027 或 GB/T 24044 相关领域国际或国家标准制定；

b) 符合 6.3、6.4 和 6.5 要求；

c) 使用本文件的组织认为该产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则(例如系统边界、模型、

分配和数据质量)恰当,并且符合第5章所述原则。

注:本文件适用的组织包括商品和服务提供商、产品碳足迹研究的实施方和委托方。

如已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,应由使用本文件的组织对相关产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则(例如系统边界、模型、分配和数据质量)进行评审。选择的产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则应具有合理性。

如产品种类规则满足本条款的所有要求,则该产品种类规则等同于产品碳足迹-产品种类规则。

如将产品碳足迹-产品种类规则用于产品碳足迹研究,应按照产品碳足迹-产品种类规则要求进行量化。

如不存在相关的产品碳足迹-产品种类规则,宜参考与具体材料或产品种类相关的、国际认可的、与本文件要求一致且等效的其他技术文件。

6.3 目的和范围的确定

6.3.1 产品碳足迹研究的目的

开展产品碳足迹研究的总体目的是结合取舍准则(见6.3.5.3),通过量化产品生命周期或选定过程的所有显著的GHG排放量和清除量,计算产品对全球变暖的潜在贡献[以二氧化碳当量(CO_2e)表示]。

注1:产品碳足迹量化可支持相关方完成一系列的目的和应用,包括但不限于独立研究、比较研究(见附录B)和长期绩效追踪。

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);

——符合ISO 14026要求,计划交流的产品碳足迹或产品部分碳足迹的信息(如有)。

注2:本条款改编自GB/T 24044—2008的4.2.2。

6.3.2 产品碳足迹研究的范围

产品碳足迹的研究范围应与研究目的保持一致(见6.3.1)。

在确定产品碳足迹的研究范围时,应清晰描述以下内容,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(见6.3.3);

b) 功能单位或声明单位(见6.3.4);

c) 系统边界,包括产品系统的地理范围(见6.3.5);

d) 数据和数据质量要求(见6.3.6);

e) 数据时间边界和数据地理边界(见6.3.7和6.3.8);

f) 假设,尤其是对使用阶段(见6.3.9)和生命末期阶段(见6.3.10)的情景假设;

g) 分配程序(见6.4.6);

h) 特定GHG排放量和清除量(见6.4.9),例如土地利用变化(见6.4.9.5);

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)。

如开展比较研究,应遵循附录B的要求。

由于不可预见的限制、约束或额外信息,研究范围在某些情况下可进行调整。此类修改内容及解

释说明应进行记录。

注：本条款改编自GB/T 24044—2008的4.2.3.1。

6.3.3 产品系统及功能

产品碳足迹研究将产品的生命周期作为产品系统进行模拟，该系统具有一个或多个特定功能。

如图1所示，一个产品系统的基本性质取决于它的功能，而不能仅从最终产品的角度来表述。

产品系统可再分为一组单元过程。单元过程之间通过中间产品流或待处理的废物流相联系，与其他产品系统之间通过产品流相联系，与环境之间通过基本流相联系。

将一个产品系统划分为单元过程，有助于识别产品系统的输入与输出。在许多情况下，某些输入参与输出产品的构成，而有些输入（辅助性输入）仅用于单元过程的内部而不参与输出产品的构成。单元过程活动的结果还会产生其他输出（基本流或产品）。单元过程边界的确定取决于为满足研究目的而建立的模型的详略程度。

基本流包括系统中资源的使用以及GHG排放。根据产品碳足迹的研究目的和范围，依据相关数据（生命周期清单分析的结果，并作为生命周期影响评价输入）做出结果解释。

注：本条款改编自GB/T 24040—2008，4.4。

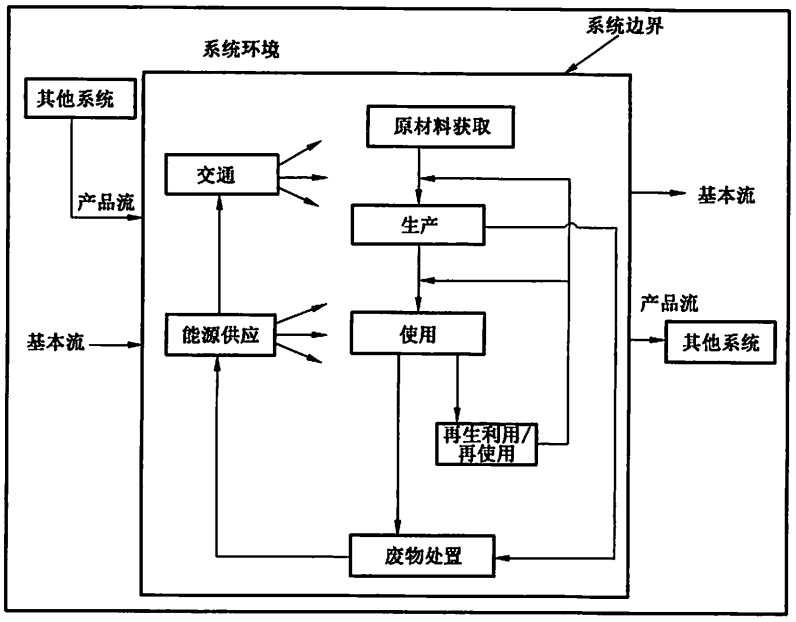


图1 产品碳足迹研究-产品系统边界示意图

6.3.4 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。

声明单位应仅用于产品部分碳足迹。

当采用产品碳足迹-产品种类规则时，功能单位或声明单位应遵循其规定。

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。如果省略的生命周期阶段相同，则产品部分碳足迹（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额外功能，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，可以把提供该被省略功能的系统加入到其他产品系统的边界中，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：就干手功能而言，研究对象可以是纸巾和空气干燥器两个系统。对于这两个系统而言，所选的功能单位可用干燥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。简单而言，对于纸巾，与消耗的纸张相关。对于空气干燥器，与干燥所需的热空气体积和温度相关。

注2：上述示例改编自GB/T 24040—2008的5.2.2。

示例2：1吨钢的功能单位无法确定，这是因为1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。

6.3.5 系统边界

6.3.5.1 通则

系统边界决定产品碳足迹研究所涵盖的单元过程。

若使用产品碳足迹-产品种类规则，应符合其所涵盖单元过程的相关要求。

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方法(例如取舍准则，见6.3.5.3)。

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。造成显著影响的阈值应根据取舍准则列出并予以证明。

示例：基于特定的准则，对于不会显著影响产品碳足迹研究目的和范围的生产资料，可以被排除在系统边界之外。

应明确描述单元过程、输入和输出选择的决定和产品碳足迹量化的详细程度。

注1：本条款部分改编自GB/T 24044—2008的4.2.3.3。

产品碳足迹和产品部分碳足迹不应包括碳抵消。

注2：与碳抵消无关联的GHG清除量可纳入产品系统边界内。

6.3.5.2 系统边界设置

根据本文件开展的量化活动，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产品部分碳足迹有显著贡献的所有GHG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产品部分碳足迹有显著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GHG排放量化的单元过程(当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。

6.3.5.3 取舍准则

产品碳足迹研究应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显著贡献时，可将其作为数据排除项排除并应进行报告。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)。

在产品碳足迹量化过程中，可舍弃产品碳足迹影响小于1%的环节，但舍弃环节总的影响不应超过产品碳足迹总量的5%。

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

6.3.6 数据和数据质量

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。对于最重要的单元过程，即使没有财务或运营控制权，也宜使用现场数据。

注1：最重要的单元过程是那些对产品碳足迹贡献度不低于80%的单元过程。

注2：现场数据是指GHG直接排放量（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GHG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，也可选取该研究的系统内所有地点现场数据的平均值。只要其结果是针对产品生命周期中的单元过程，即可对其进行测量或建模。

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，或对于重要性较低的过程，次级数据才能用于输入和输出。

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。

应记录和证明次级数据的适用性，并注明参考文件。

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：

a) 时间覆盖范围：数据的年份和所收集数据的最小时间长度；

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位置；

c) 技术覆盖范围：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：反映实际关注人群对数据集（即时间覆盖范围、地理覆盖范围和技术覆盖范围等）关注程度的真实情况进行的定性评价；

g) 一致性：对研究方法学是否能在敏感性分析的不同组成部分中统一应用而进行的定性评价；

h) 再现性：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。

注4：本条款改编自GB/T 24044—2008的4.2.3.6.2。

数据质量评估应采用两步法：

——应根据上述a)～d)项的要求，对产品碳足迹研究的数据质量进行分析；

——应根据上述a)～d)项的要求，对数据进行评价。

注5：数据质量要求属于产品碳足迹-产品种类规则的强制部分。

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。

6.3.7 数据时间边界

数据时间边界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宜考虑数据在本年度和跨年度的变化，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GHG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GHG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GHG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GHG排放），应涵盖这些活动的GHG排放量和清除量。GHG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。

6.3.8 数据地理边界

数据地理边界宜根据产品碳足迹研究目的选择地理格网划分规则和格网级别，并说明其合理性。单元过程位置的平均数据宜反映该单元过程的地理位置。

注1：地理格网是指按照行政区域等规则将地理空间划分所形成的网络，每个格网称为格网单元。

示例：按照行政区域的规则划分，可按一定尺寸的正方形划分。

注2：格网级别是在同一地理格网划分规则下地理格网的分级。

示例：行政区域格网包括省级行政区、县级行政区和乡级行政区三个级别；根据研究目的，地理格网的划分及其级别可自定义。

6.3.9 使用阶段和使用情景

产品碳足迹研究范围(见 6.3.2)包括使用阶段时，应包括产品使用阶段产生的 GHG 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情景。

注：使用阶段从该用户拥有产品时开始，到产品可以废弃、重新用于不同功能、回收或能量回收时结束。

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。使用情景应代表选定市场的实际使用情况。

在没有其他证明的情况下，应根据以下公布的技术资料来确定使用情景(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) 已发布的国际标准；

c) 已发布的国家标准；

d) 已发布的行业指南；

e) 基于选定市场记录的产品使用情况。

如果没有按照上述 a)～e)确定产品使用情景的方法，在确定产品使用情景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有显著影响的，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情景的依据。在实际使用情况与建议使用情况不同时，宜对差异进行解释。

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。

6.3.10 生命末期阶段

注1：生命末期阶段开始于使用过的产品被进行废弃、回收、再利用或能量回收时。

产品碳足迹研究范围(见 6.3.2)应包括产品生命末期阶段产生的所有 GHG 排放量和清除量，可包括如下内容：

a) 生命末期产品的收集、包装和运输；

b) 回收和再利用预处理；

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)。

注2：产品碳足迹-产品种类规则能够对生命末期阶段提供额外的指导。

所有与生命末期处置相关的假设，应：

——基于可用的最佳信息；

——基于现有的技术水平；

——记录在产品碳足迹研究报告中。

生命末期阶段的情景假设应反映当前市场的情况，并代表最有可能的替代方案之一，或者可对不止一种情景（包括未来的情景）进行评估，这些情景可以让用户基于量化的结果对现实中的选项进行选择。

6.4 产品碳足迹生命周期清单分析

6.4.1 通则

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） 数据审定；

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；

——GHG 排放量和清除量的时间段的确定；

——特定 GHG 排放量和清除量的处理。

如采用产品碳足迹-产品种类规则，应根据其要求进行生命周期清单分析。

注：本条款改自 GB/T 24044—2008的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。用来量化单元过程的输入和输出数据是通过测量、计算或估算得到。对研究结论有显著影响的单元过程应在产品碳足迹研究报告中记录。

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，也应做出说明。

当数据收集可能分散于多个地址和发布的参考文献时，该产品系统宜使用一个有代表性和协调一致的数据集。

注1：本条款改编自 GB/T 24044—2008的4.3.2。

注2：数据和数据质量的要求见6.3.6。

6.4.3 数据审定

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其符合 6.3.6 规定的数据质量要求。

数据审定宜通过建立质量平衡、能量平衡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可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的4.3.3.2。

6.4.4 单元过程和功能单位或声明单位的关联数据

对于每个单元过程都应确定一个合适的流。单元过程中定量的输入和输出数据应基于与该流的关系来进行计算。

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。计算应以功能单位或声明单位为基础关联系统中所有的输入和输出数据。

在产品系统中，合并输入输出数据时宜慎重，合并程度应与研究目的保持一致。如需更详细的合并原则，宜在目的和范围的确定阶段加以说明，或在之后的影响评价阶段进行说明。

注1：本条款改编自GB/T 24044—2008的4.3.3.3。

注2：如需开展产品碳足迹的地理范围分析时，可将相关单元过程与其所处的地理位置进行关联。

6.4.5 调整系统边界

基于产品碳足迹量化工作需要不断迭代的特性，如果不使用产品碳足迹-产品种类规则，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。基于敏感性分析的系统边界调整可导致：

a） 排除被判定为不具有显著性影响的生命周期阶段或单元过程；

b） 排除对产品碳足迹研究结果不具有显著性影响的输入和输出数据；

c） 纳入具有显著性影响的新单元过程、输入和输出。

系统边界调整有助于把数据处理限制在被判定为对产品碳足迹研究目的具有显著性影响的输入和输出数据范围内。

注：本条款改编自GB/T 24044—2008的4.3.3.4。

6.4.6 分配

6.4.6.1 通则

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不同方法产生影响的差别。

如果已按照ISO/TS 14027或GB/T 24025编制产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则，则不应进行敏感性分析。

注：本条款部分改编自GB/T 24044—2008的4.3.4.1。

6.4.6.2 分配程序

产品碳足迹研究应包括确认与其他产品系统共享的单元过程，并按照以下步骤进行处理。

a） 第1步：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和输出数据。

   2） 扩展产品系统，使其包括共生产品相关的额外功能。

b） 第2步：若无法避免分配，宜以能反映它们之间潜在物理关系的方式，将系统的输入和输出数据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，宜以能反映它们之间非物理关系的方式将输入和输出数据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

例将输入和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，因为输入和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和输出，应采用同样的分配程序。例如离开系统的可用产品（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，分配程序宜尽可能反映这些基本的输入或输出关系和特征。

注1：本条款改编自GB/T 24044—2008的4.3.4.2。

注2：产品碳足迹-产品种类规则可为分配程序提供额外指导。

6.4.6.3 再利用和回收的分配程序

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。

需考虑材料固有属性的变化。此外，特别是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：

——在再利用和回收（以及可归入再利用或回收的堆肥、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废弃的单元过程的输入和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属性。

宜特别注意对回收利用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，下面将简述其中的区别。

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属性未发生变化的开环产品系统。在这种情况下，由于是用再生材料替代原生材料，所以无需进行分配。然而，在应用的开环产品系统中首次使用原生材料时，可采用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到其他产品系统且其固有属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（例如废料和回收材料的市场价值与原生材料的市场价值的比值等）；

——回收材料的后续使用的次数。

注1：附录D中给出了回收示例。

注2：本条款改编自GB/T 24044—2008的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额外要求：

a) 应对不同时间点的结果进行分析；

b) 对于有相同功能单位或声明单位的产品，应计算其随时间发生的产品碳足迹变化；

c) 应使用相同的方法（例如选择和管理数据的系统、系统边界、分配和确定的特征化因子等）和相同的产品碳足迹-产品种类规则，计算随时间发生的产品碳足迹变化。

产品碳足迹绩效追踪的时间间隔不应短于6.3.7所述的数据时间边界，且应在产品碳足迹研究的目的和范围中予以描述。

6.4.8 GHG排放和清除的时间影响评估

所有GHG排放和清除都应按照评估周期的初始情况进行计算，而不考虑延时的GHG排放和清除的影响。

如果在产品购买并投入使用后，其使用阶段（见6.3.9）或生命末期阶段（见6.3.10）产生超过10年

(如果产品碳足迹-产品种类规则中没有另行规定)的 GHG 排放和清除的情况下,则应在生命周期清单中注明相较于该产品生产年份的 GHG 排放和清除的时间。如果计算产品系统 GHG 排放和清除的时间影响,应在产品碳足迹研究报告中单独记录,并注明计算方法,以证明其合理性。

注:选择10年的时间周期是为了避免在较短时间内重复收集数据和额外报告GHG排放和清除,并实现报告的可比性。该数值在将来可能会根据经验或随着科学进步而被修改。

6.4.9 特定GHG排放量和清除量的处理

6.4.9.1 概述

为保证量化的一致性,以下条款中对不同方法可能导致不同结果所产生的特定 GHG 排放量和清除量提供了具体要求。此外,也可以从国家标准、产品碳足迹-产品种类规则、其他行业指导文件或足迹相关制度中获得额外要求和数据。

6.4.9.2 化石碳和生物碳

化石 GHG 排放量和清除量应包括在产品碳足迹或产品部分碳足迹中,并作为最终结果单独记录。生物 GHG 排放量和清除量应包括在产品碳足迹或产品部分碳足迹中,并分别单独表述(见图 2)。所研究系统中应包括生物质衍生产品生命周期的所有相关单元过程,包括但不限于生物质的栽培、生产和收获。

注1:化石GHG清除量的示例:通过非生物过程捕集发电厂的化石排放量,然后通过地质封存进行储存。

注2:与土地利用变化和土地利用相关的GHG排放量和清除量的处理见6.4.9.5和6.4.9.6。

注3:与农林产品相关的指南见附录E。

6.4.9.3 产品中的生物碳

注1:一个产品中包含的生物质成因碳是指这个产品中生物碳的部分。

当生物碳在产品中储存一定时间后,该部分碳应按照 6.4.8 中的规定进行处理。如果计算产品中的生物碳,应在产品碳足迹研究报告中单独记录,不应纳入产品碳足迹或产品部分碳足迹的结果。

在进行"从摇篮到大门"研究时,应提供有关生物碳含量的信息,因为该信息可能与剩余价值链有关,该报告要求见第 7 章。

注2:在含有生物质的产品中,生物碳含量等于植物生长过程中的碳清除量。这部分生物碳将在生命末期阶段可能再次释放。

6.4.9.4 电力

6.4.9.4.1 通则

与用电相关的 GHG 排放量应包括:

——供电系统生命周期内产生的 GHG 排放量,例如上游排放量(例如送至发电机组燃料的开采和运输,或生物质燃料的种植和加工);

——发电过程中的 GHG 排放量,包括电力输配过程中的线损;

——下游排放量(例如核电站运行产生的废物的处理、燃煤电厂粉煤灰的处理等)。

注:该方法同样适用于购买和销售冷热能源以及压缩空气等。

本文件中包含避免重复计算的原则(见 5.12)和与电力相关的指南(见 6.4.9.4.2~6.4.9.4.4)。

示例:以下情况不会出现重复计算:

——在一个产品系统中,一旦使用电力的单元过程声明了该发电机组的特征排放因子,其他单元过程的将不可再次声明;

——发电机组特定的电力生产不会影响其他任何单元过程或组织的排放因子。

6.4.9.4.2 内部发电

当产品消耗的电为内部发电(例如现场发电),且未向第三方出售,则应将该电力的生命周期数据计入该产品的产品碳足迹量化。

6.4.9.4.3 直供电力

如果该组织与发电站之间具有专用输电线路,且所消耗的电未向第三方出售,则可使用该电力供应商提供的电力 GHG 排放因子。

6.4.9.4.4 电网电力

当供应商能够通过合同工具的形式保证电力供应,应使用供应商特定电力生产的生命周期数据,电力产品应:

——传递电力生产单位相关信息以及发电机组特征信息;

——保证唯一的使用权(见 5.12);

——由报告实体或报告实体代表追踪、赎回、报废或注销;

——尽可能接近合同工具的适用期限,并包括相应的时间长度。

当无法获得供应商的具体电力信息时,应使用与电力来源相关的电网 GHG 排放量。相关电网 GHG 排放量应反映相关地区的电力消耗情况,不包括任何之前已声明归属的电力。如果没有电力追踪系统,所选电网 GHG 排放量应反映该地区的电力消费情况。

注1:合同工具是指双方之间签订,用于出售和购买能源的任意形式的合约。例如能源属性证书、电力交易合同等。报告实体可根据目标用户的需求选择合同工具的类型。

注2:发电机特征信息包括设备的登记名称、所有者和产生的能源性质、发电量和提供的可再生能源等。

注3:如果难以获得电力供应系统内某一过程的具体生命周期数据,可使用公认数据库[例如来自中华人民共和国生态环境部、联合国环境规划署(UNEP)或联合国气候变化框架公约(UNFCCC)中的数据]。

如果非化石能源电力证书在出售时不直接与电力本身关联,来自非化石能源的部分电力作为非化石电力出售,但没有被排除在电网组合排放因子之外,在这种情况下,应使用电力跟踪系统开展相关消费电网组合分析,并在产品碳足迹报告中进行单独报告,以此来展示结果的差异。

6.4.9.5 土地利用变化

应按照国际公认的方法,如《IPCC 国家温室气体清单指南》,评估过去几十年内因直接土地利用变化而产生的 GHG 排放量和清除量(见注 1),并将其列入产品碳足迹中。应在产品碳足迹研究报告中分别记录直接土地利用变化 GHG 净排放量和净清除量。如果采用现场数据,则应在产品碳足迹研究报告中予以记录。如果使用国家方法,应基于经核查、同行评审或类似研究的科学性数据,并应在产品碳足迹研究报告中予以记录。

注1:IPCC第一层级周期通常为20年。

当被评估的单元过程与基准土地利用相比存在碳储量的变化,应记录与这些变化相关的 GHG 排放量和清除量,并将其计入所研究系统。

注2:"碳储量的变化"是指一段时间内所发生的土壤碳变化、地上和地下生物质的变化。

注3:基准土地利用的选择可能对产品碳足迹和产品部分碳足迹造成显著影响。附录E中提供了关于基准土地利用选择的指南。

应在选定时间段内,把净变化量计入所研究的系统。

应记录用于分析的选定时间段,并证明其合理性。选定时间段应至少包括涉及种植作物或树木过程的一个完整轮作期。

注4：对于土地利用变化而言，来自属性未发生变化林地的木材，其排放量为零。关于土地利用变化的更多指南，请参见附录E。

注5：国家方法可以包括政府认可的和公布的方法和计算工具。

一旦国际上认可，宜将间接土地利用变化纳入产品碳足迹研究范围内。

应证明所有选择和假设（包括使用的方法）的合理性，并在产品碳足迹研究报告中进行记录。

注6：目前正在制定将间接土地利用变化纳入GHG报告的方法。

注7：土地利用变化排放量不仅来自农林产品的生产（例如在砍伐森林或将草地转化为能源作物用地），而且也来自其他产品系统的土地利用变化（例如把土地转化为采石场、基础设施和生产厂房）。

注8：关于与产品有关的海洋区域的GHG排放量和清除量，可用信息非常有限。

6.4.9.6 土地利用

宜评估由于土地利用（不是由于土地管理的变化）而导致的土壤和生物质碳储量变化所产生的GHG排放量和清除量，并宜将其纳入产品碳足迹中。如果不评价土壤和生物质碳储量的变化，应在产品碳足迹研究报告中说明理由。如果将土壤和生物质碳储量变化包括在内，应按照国际公认的方法，例如《IPCC国家温室气体清单指南》评价此类排放量和清除量，并应在产品碳足迹研究报告中单独记录。

当土地管理变化与基准土地利用相比引起土壤和生物质碳储量变化时，应记录此类GHG排放量和清除量，并将其计入所研究系统。

注1：同一土地使用类别下的土地管理变化不属于土地利用变化。

在选定时间段内，应把土壤和生物质碳储量的净变化量计入所研究系统。

应记录用于分析的选定时间段，并证明其合理性。选定时间段应至少包括涉及种植作物或树木的过程的一个完整轮作期。

如果由于实际变更土地利用导致土壤碳或生物质碳净增，只有在这部分碳净增量经测量验证后被证明具有持久性的情况下，才应将其纳入产品碳足迹和产品部分碳足迹。如果使用国家方法，数据应经过核查、同行评审或类似的科学论证，并应在产品碳足迹研究报告中予以记录。

注2：国家方法可包括政府认可和公布的方法和计算工具。

注3：持续的土地利用会导致土壤碳的净含量增加或减少，例如在干旱期间土壤碳会减少。

注4：目前正在制定将土壤碳变化纳入GHG报告的方法、模型和相关数据。

注5：存在各种减缓土壤和生物质碳非持久性风险的方法，例如缓冲和预留账户。

注6：如果对土壤碳变化的检测涉及直接现场测量，则其结果取决于各种变量，包括采样点的位置、重复抽检土壤样本数量、采样时间、土壤剖面的深度和采样技术。关于设计土壤采样策略和技术的原则和规则，参见ISO 18400-101。

注7：关于土地利用的更多指南见附录E。

6.4.9.7 飞机运输GHG排放量

飞机运输GHG排放量应纳入产品碳足迹中，并在产品碳足迹研究报告中单独记录。

如果使用了航空因子，该因子的影响不应纳入产品碳足迹中，而应与因子来源一起单独报告。

注：在某些情况下，由于与大气的物理和化学反应，飞机在高海拔地区的GHG排放量会产生额外的气候影响。关于飞机运输GHG排放量的更多信息，见《IPCC国家温室气体清单指南》和《IPCC航空特别报告》。

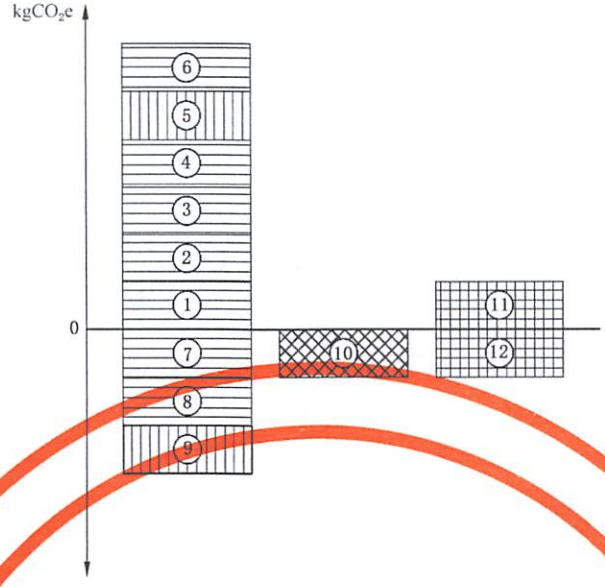
6.4.9.8 要求和指南汇总

表1为6.4.9中要求和指南的信息汇总。图2为产品碳足迹具体构成信息图示，完整的要求和指南见6.4.9.2～6.4.9.7。

表 1　产品碳足迹研究和研究报告中的特定 GHG 排放量和清除量处理

条款	特定GHG排放量和清除量	产品碳足迹或产品部分碳足迹中的处理			产品碳足迹研究报告中的记录	
		应包括	宜包括	宜考虑包括	应在产品碳足迹研究报告中单独记录	如有计算，应在产品碳足迹研究报告中单独记录
6.4.9.2	化石和生物GHG排放量和清除量	√			√	
6.4.9.5	直接土地利用变化导致的GHG排放量和清除量[a]	√			√	
6.4.9.5	间接土地利用变化导致的GHG排放量和清除量[a]			√		√
6.4.9.6	土地利用导致的GHG排放量和清除量[a]		√			√
6.4.9.3	产品中的生物碳[a]					√
6.4.9.7	飞机运输GHG排放量	√			√	

[a] 关于排放量和清除量的报告时间见6.4.8。



说明：

应纳入产品碳足迹或产品部分碳足迹中

宜纳入产品碳足迹或产品部分碳足迹中

应在产品碳足迹研究报告中单独记录（如有计算），并且不纳入产品碳足迹中

宜单独考虑

1 ——规定范围之外的 GHG 排放量；

2 ——飞机运输排放量；

3 ——生物 GHG 排放量；

4 ——直接土地利用变化和土地管理变化导致的排放量；

5 ——土地利用导致的排放量（不含土地管理变化）；

6 ——化石 GHG 净排放量和净清除量；

7 ——生物 GHG 清除量；

8 ——直接土地利用变化和土地管理变化导致的清除量；

9 ——土地利用导致的清除量（不含土地管理变化）；

10 ——产品中的生物碳；

11 ——间接土地利用变化排放量；

12 ——间接土地利用变化清除量。

注：化石排放量和清除量、直接土地利用变化和间接土地利用变化对产品碳足迹有正面或负面的影响。

图 2　产品碳足迹和产品部分碳足迹的具体构成

6.5　产品碳足迹或产品部分碳足迹影响评价

6.5.1　通则

应通过排放或清除的 GHG 的质量乘以 IPCC 给出的 100 年 *GWP*，来计算产品系统每种 GHG 排放和清除的潜在气候变化影响，单位为 $kgCO_2e$/(kg 排放量)。

注 1：产品碳足迹为所有 GHG 潜在气候变化影响的总和。

若 IPCC 修订了 *GWP*，应使用最新数值，否则应在报告中说明。

除 *GWP*100 外，还可以使用 IPCC 提供的其他时间范围的 *GWP* 和 *GTP*，但宜单独报告。

注 2：*GWP* 100 代表短期的气候变化影响，可反映变暖速度。100 年 GTP 代表长期的气候变化影响，可反映长期温升。与其他时间范围相比，选择 100 年的时间范围并无任何科学依据。该时间范围是国际公约的一个价值判断，它权衡了不同时间范围内可能发生的影响。本段改编自参考文献[16]。

6.5.2　生物碳影响评价

在计算产品系统碳足迹时，生物质二氧化碳清除量应表示为 $-1\ kgCO_2e/kgCO_2$，生物质二氧化碳排放量应表示为 $+1\ kgCO_2e/kgCO_2$。

对于化石和生物甲烷，应使用最新 IPCC 报告的 *GWP* 值 *CWP* 参考值见附录 F。

注：在一段时段内，在生物质碳不转化为甲烷、非甲烷挥发性有机化合物(NMVOC)或其他气体的前提下，生物质吸收二氧化碳的量和生物质完全氧化排放的二氧化碳量相当，综合二氧化碳净排放量为零。

6.5.3 产品碳足迹计算方法

产品碳足迹计算方法见公式(1)。

$$CFP_{GHG}=\sum_{j}\left[\sum_{i}(AD_i\times EF_{LCA,i,j})\times GWP_j\right] \cdots\cdots(1)$$

式中：

CFP_{GHG}——产品碳足迹或产品部分碳足迹，以千克二氧化碳当量每功能单位或声明单位($kgCO_2e$/功能单位或声明单位)计；

AD_i ——系统边界内，各功能单位(声明单位)中第 i 种活动的 GHG 排放和清除相关数据(包括初级数据和次级数据)，单位根据具体排放源确定；

$EF_{LCA,i,j}$——第 i 种活动对应的温室气体 j 的排放系数，单位与 GHG 活动数据相匹配；

GWP_j ——温室气体 j 的 *GWP* 值，按照 6.5.1 中的规定进行取值。

6.6 产品碳足迹或产品部分碳足迹结果解释

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：

a) 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；

注1：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。

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(按照但不限于附录 A)。

结果解释宜包括以下内容：

——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；

——评估替代使用情景对最终结果的影响评价；

——评估不同生命末期阶段情景对最终结果的影响评价；

——评估建议对结果的影响；

——描述地理格网的划分方法及地理格网的尺度要求原则(如适用)。

注2：更多信息见 GB/T 24044—2008 的 4.5 和 GB/T 24044—2008 的附录 B。

7 产品碳足迹研究报告

7.1 通则

产品碳足迹研究报告的目的是记录产品碳足迹或产品部分碳足迹的量化结果，并说明该报告符合本文件的规定。

产品碳足迹研究报告中的结果可用于足迹信息交流(见 ISO 14026)。

注："产品碳足迹研究报告"是一个与产品碳足迹相关的专用术语。其他标准对同种类型文件使用的术语有所不同，(例如GB/T 24044中使用的术语是"第三方报告"，ISO 14026中使用的术语是"足迹研究报告")。

应在产品碳足迹研究报告中完整地、准确地、无偏向地、透明地、详细地记录和说明结果、数据、方法、假设和生命周期解释，以便相关方能够理解产品碳足迹固有的复杂性和所作出的权衡。

根据产品碳足迹目的和范围，确定产品碳足迹研究报告的类型和格式。产品碳足迹研究报告应允许其结果和生命周期解释被用于与研究目的相一致的其他方面。

7.2 产品碳足迹研究报告中的GHG值

应在产品碳足迹研究报告中分别记录产品碳足迹或产品部分碳足迹的量化结果，单位为每个功能单位或声明单位的 $kgCO_2e$。

应在产品碳足迹研究报告中单独记录以下 GHG 值：

a) 与 GHG 排放和清除的主要生命周期阶段相关联，包括每个生命周期阶段的绝对和相对贡献量；
b) 化石 GHG 的净排放量和净清除量(见 6.4.9.2)；
c) 生物 GHG 排放量和清除量(见 6.4.9.2)；
d) 直接土地利用变化导致的 GHG 排放量和清除量(见 6.4.9.5)；
e) 飞机运输导致的 GHG 排放量(见 6.4.9.7)。

如有计算，应在产品碳足迹研究报告中单独记录以下 GHG 值：

——间接土地利用变化导致的 GHG 排放量和清除量(见 6.4.9.5)；
——土地利用导致的 GHG 排放量和清除量(见 6.4.9.6)；
——相关混合电网电力消费的敏感性分析结果(如适用)；
——产品的生物碳含量；
——利用 *GTP*100 计算的产品碳足迹或产品部分碳足迹。

7.3 产品碳足迹研究报告所需信息

应将以下信息(包括但不限于)纳入产品碳足迹研究报告(参考格式见附录 G)。

a) 基本情况：
   1) 委托方和评价方信息；
   2) 报告信息；
   3) 依据的标准；
   4) 使用的产品种类规则或其他补充要求的参考资料(如有)。
b) 目的：
   1) 开展研究的目的；
   2) 预期用途。
c) 范围：
   1) 产品说明，包括功能和技术参数；
   2) 功能单位或声明单位以及基准流(见 6.3.4)；
   3) 系统边界，包括：
      i) 作为基本流中的系统输入和输出类型；
      ii) 有关单元过程处理的决策准则(考虑其对产品碳足迹研究结论的重要性)；
      iii) 产品系统关联的单元过程地理位置、地理格网的划分规则、格网级别的选取，并说明其理由(如适用)。
   4) 取舍准则(见 6.3.5.3)；

5) 生命周期各阶段的描述，包括对选定的使用阶段和生命末期阶段假设情景的描述（如适用），替代使用情景和生命末期阶段情景对最终结果影响的评价。

d) 清单分析：

1) 数据收集信息，包括数据来源（见 6.4.2）；
2) 重要的单元过程清单；
3) 纳入考虑范围的 GHG 清单；
4) GHG 排放和清除时间（见 6.4.8 和 6.4.9.6，如适用）；
5) 代表性的时间边界（见 6.3.7）和地理边界（见 6.3.8）；
6) 分配原则与程序（见 6.4.6）；
7) 数据说明（见 6.3.5），包括有关数据的决定和数据质量评价。

e) 影响评价：

1) 影响评价方法；
2) 特征化因子；
3) 清单结果与计算；
4) 结果的图示（可选）。

f) 结果解释（见 6.6）：

1) 结论和局限性（见附录 A）；
2) 敏感性分析和不确定性分析结果；
3) 电力处理（见 6.4.9.4），宜包括关于电网排放因子计算和相关电网的特殊局限信息；
4) 在产品碳足迹研究中披露和证明相关信息项的选择并说明理由；
5) 范围和修改后的范围（如适用），并说明理由和排除的情况（见 6.3.2）。

g) 研究中使用的产品种类规则或其他补充要求的参考资料。

h) 绩效追踪说明（见 6.4.7）（如适用）。

i) 产品碳足迹比较，与附录 B 的符合性（如适用）。

8 鉴定性评审

如果开展产品碳足迹研究的鉴定性评审，应按照 ISO/TS 14071 规定进行，有利于理解产品碳足迹报告，并提高结果的可信度。

9 产品碳足迹声明

如需声明时，按照 GB/T 24025 或 ISO 14026 的规定进行，相关声明可用于具有相同功能的不同产品之间的比较。

10 具体产品碳足迹标准框架

相关方宜参考附录 H 给出的标准框架来编制具体产品的碳足迹量化方法与要求。

附 录 A
（规范性）
产品碳足迹的局限性

A.1 通则

产品碳足迹的局限性会对产品碳足迹量化造成影响，应在产品碳足迹研究报告中说明，其中两个最主要的内在局限性如下：

——选取了气候变化这一单一环境影响类型；

——方法论相关的局限性。

示例：对于决策（例如设计方案的选择）宜考虑以下方面避免局限性：

a) 宜包括产品全生命周期；

b) 宜考虑健康、安全和环保等其他方面影响；

c) 宜考虑方法论局限性。

A.2 关注单一环境问题

产品碳足迹反映了在一段时间内产品系统生命周期内（包括原材料获取、生产、使用和生命末期阶段）对全球辐射强迫能量平衡的潜在影响（通过计算产品系统的 GHG 排放量和清除量的总和，以 CO_2e 表示）。产品碳足迹是产品生命周期内“气候变化”影响领域中的重要类型，产品的生命周期内还可能影响其他受关注领域（例如资源枯竭、空气、水、土壤和生态系统）。

生命周期评价的目的是对环境影响作出正确决策。气候变化只是产品生命周期中可能产生的各种环境影响之一，其相对重要性可能因产品不同而异。在某些情况下，减少某单一环境影响可能导致其他环境方面产生更大影响（例如减少水污染的活动可能导致产品生命周期内 GHG 排放量的增加，而使用生物质减少 GHG 排放可能对生物多样性产生负面影响）。基于单一环境影响的决策可能与其他环境影响类型的目标相冲突。产品碳足迹或产品部分碳足迹的结果不宜作为决策过程的唯一考量因素。

A.3 与方法相关的局限性

GB/T 24040 和 GB/T 24044 解决了根据生命周期评价方法计算的产品碳足迹的局限性和权衡问题，包括确立功能单位或声明单位和系统边界、提供和选择适当的数据来源、分配程序和关于运输的假设、用户行为和生命末期场景。某些数据可能仅限于特定的地理区域（例如国家电网），也可能随时间发生变化（例如季节性变化）。建立生命周期评价模型还需要进行相关信息项的选择（例如对功能或声明单位、分配程序的选择）。

以上方法的局限性可能对产品碳足迹结果造成影响，导致其准确性有限且难以评价。因此，在特定情况下可以优先采用其他方法，例如“使用中的能耗”评估方法等。但是，如果不先评估产品的生命周期 GHG 排放量，就无法确立使用阶段 GHG 排放量的重要性。

基于以上局限性，依据本文件对产品碳足迹量化的结果不应作为比较的可靠依据。仅当这些结果满足附录 B 的要求以及作为产品碳足迹或者产品部分碳足迹单独信息交流要求时才可用于比较。

附 录 B
（规范性）
基于不同产品的产品碳足迹比较

量化方法可用于比较研究。如果进行比较应遵循本附录的要求。

虽然本文件不包括任何信息交流要求，但任一产品碳足迹研究（包括可比较研究）的结果均可参照ISO 14026进行信息交流并予以比较。

比较不同产品的产品碳足迹，应遵循相同的产品碳足迹量化要求。

产品碳足迹比较研究原则上应包括整个生命周期，除非该产品的部分功能已被包含在产品部分碳足迹中，并且在所有被比较的产品系统中省略的单元过程保持一致。

如果采用产品碳足迹-产品种类规则，则所有评价产品都应遵循产品碳足迹-产品种类规则。产品碳足迹-产品种类规则应符合ISO/TS 14027。

在目标和范围界定阶段，应遵循以下要求：

a） 产品类别的定义和描述（例如功能、技术性能和用途）相同；

b） 功能单位相同；

c） 系统边界相同；

d） 数据描述相同；

e） 输入和输出的取舍准则相同；

f） 数据质量要求（例如覆盖率、精度、完整性、代表性、一致性和可重复性）相同；

g） 假设情景相同（重点针对使用阶段和生命末期阶段）；

h） 特定GHG排放量和清除量（例如由于土地利用变化或电力使用）处理方法相同；

i） 单位相同。

在生命周期清单分析和生命周期影响评价阶段，应遵循以下标准：

——数据收集方法和数据质量要求等效；

——计算程序相同；

——流的分配等效；

——使用的 GWP 相同。

附　录　C
（规范性）
产品碳足迹系统方法

C.1　通则

组织应遵循本附录要求开发产品碳足迹系统方法。

产品碳足迹系统方法是组织通过一套程序开展产品碳足迹系列活动，组织内所有产品应使用同一套数据和分配程序。实施产品碳足迹系统方法宜简化所有核查活动，以避免数据集核查过程中的重复劳动。

C.2　总体要求

组织应对其产品碳足迹系统方法进行说明，包括各项活动的顺序和相互关系，并制定运行、控制和监测等程序以确保产品碳足迹系统方法的有效性。

最高管理层应确保与产品碳足迹系统方法有关的责任和权力在组织内得到明确和共识。组织应确定并提供执行和维持产品碳足迹系统方法所需的资源和能力。

组织应确定、提供和维持满足产品碳足迹系统方法要求所需的基础设施。适用的基础设施包括：

a）工作场所及相关公共设施；

b）工艺设备（硬件和软件）；

c）支持服务（即信息系统）；

d）生命周期评价能力。

根据本文件、产品种类规则以及GHG管理方案中的规则（如适用），产品碳足迹系统方法应能开展单个产品碳足迹研究。

产品碳足迹系统方法应包含相关措施，以能够识别增加产品碳足迹不具适应性和代表性风险的变化条件，并应对相关风险采取有效控制措施。

C.3　产品碳足迹系统方法的说明

C.3.1　通则

产品碳足迹系统方法的说明应涵盖以下活动：

a）数据与信息收集；

b）数据与信息管理；

c）产品碳足迹系统方法的审定；

d）使用系统方法量化任何产品的产品碳足迹。

C.3.2　数据与信息收集

组织应对数据收集活动进行说明，以确保数据覆盖率，并减少由于采样不正确（例如数据重复收集或数据丢失等）导致的误差。

C.3.3　数据与信息管理

组织应说明如何从原始数据中获得产品碳足迹，例如分配程序、供应链活动模型构建、填补数据空白的程序、使用和生命末期情景。当模型、假设或分配程序发生显著变化时，应重新评审该产品碳足迹

系统方法。

C.3.4 产品碳足迹系统方法审定

在开发具体产品碳足迹之前，应对产品碳足迹系统方法的正确性和代表性进行审定。审定宜通过为特定产品开发产品碳足迹作为试点测试进行。

组织应定期进行产品碳足迹系统方法内部评审，以确保其持续的适用性、充分性和有效性。

C.3.5 使用产品碳足迹系统方法为合格产品进行产品碳足迹研究

基于同一套数据集和分配程序，组织应执行数据获取和审定的程序，以实现其相关产品的产品碳足迹研究。

C.4 程序的内容

程序应明确以下方面：

a) 采用的产品种类规则来源和版本；

b) GHG 管理项目运营者的附加要求(如适用)；

c) 产品碳足迹系统方法的具体活动，例如数据收集、产品碳足迹量化、鉴定性评审或外部产品碳足迹核查(如有)、保持产品碳足迹有效性和代表性。

附　录　D
（资料性）
产品碳足迹研究中回收处理的可能程序

D.1　概述

根据 GB/T 24040 和 GB/T 24044 的要求，以及 ISO/TR 14049 中的示例，本附录给出了产品碳足迹研究中回收的可能程序。本附录不排除产品碳足迹研究中如何处理回收的替代程序，只要它们符合 GB/T 24040 和 GB/T 24044。

D.2　回收中的分配问题

GB/T 24044—2008 中的 4.3.4.1 和 4.3.4.2 的分配原则和程序也适用于再利用和回收的情况。

宜考虑材料固有属性的变化。此外，特别是对于原始产品系统和后续产品系统之间的回收过程，应确定并解释系统边界，确保遵循 GB/T 24044—2008 中 4.3.4.2 所述的分配原则。

然而，在某些情况下，由于以下原因，需要进一步阐述：

——在再利用和回收过程中（以及可归入再利用/回收过程的堆肥、能量回收和其他过程），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和输出可能是多个产品系统共有；

——再利用和回收可能在后续使用中改变材料的固有属性；

——宜特别注意对回收利用过程系统边界的确定。

再利用和回收是一个分配问题，原材料的获取、加工过程以及包括回收在内的产品最终处置的单元过程相关的 GHG 排放量将由一个以上的产品系统共享，即交付回收材料的产品系统和使用回收材料的后续系统。

D.3　闭环分配程序

闭环分配程序适用于闭环产品系统，也适用于回收利用材料的固有属性未发生变化的开环产品系统，在这种情况下，由于是用再生材料替代原生材料，因此不必进行分配。例如再利用材料在产品系统的生命末期被回收，并再次用于同一产品系统（替代了原生材料），这样可以避免分配。

GB/T 24044 规定，当回收材料与原生材料具有相同的固有属性，闭环分配程序也可适用于开环产品系统，产品最终处置单元过程（包括回收过程）的 GHG 排放量分配给提供回收材料的产品，离开产品系统的回收材料带有与相关原生材料获取阶段 GHG 排放量相对应的回收碳信用额度。

如果材料在产品的生命周期内损失，那么从自然资源中生产这种损失材料的 GHG 排放量将完全计入提供回收材料的产品系统。

在闭环分配程序的情况下，生命末期处置所研究的产品系统包括从生命末期产品到回收材料的所有过程，直至回收材料达到与所替代的原生材料相同的质量要求。由于不需要对回收材料进行进一步的预处理，因此产品最终处置的所有单元过程（包括回收）都分配至交付回收材料的产品系统中。

闭环分配程序中与原材料获取和生命末期处置相关的 GHG 排放量均可按照公式（D.1）计算：

$$E_M = E_V + E_{EoL} - R \times E_V \qquad \cdots\cdots (D.1)$$

式中：

E_M ——在闭环分配程序的情况下，原材料获取和生命末期处置相关的 GHG 排放量，以千克二氧化碳当量（$kgCO_2e$）计；

E_V ——从原生材料中获取或生产产品所需原材料产生的 GHG 排放量，以千克二氧化碳当量（$kgCO_2e$）计；

E_{EoL} ——生命末期处置(作为交付回收材料产品系统的一部分)相关的 GHG 排放量,以千克二氧化碳当量($kgCO_2e$)计;

R ——材料回收率,%;

$R \times E_V$——回收碳信用额度,以千克二氧化碳当量($kgCO_2e$)计。

注:该方法等同于《GHG 议定书:产品生命周期核算与报告标准》中的闭环近似法。

D.4 开环分配程序

开环分配程序适用于材料被回收利用输入到其他产品系统且其固有属性发生改变的开环产品系统。原生材料和回收材料可能具有不同的化学成分和结构(例如再生纸中纤维的长度)或更高浓度的溶解杂质等。

共享单元过程的分配程序宜采用如下顺序(如果可行并且以此作为分配的基础):

——物理属性(例如质量);

——经济价值(例如废料和回收材料的市场价值与原生材料市场价值的比值);

——回收材料的后续使用次数(见 ISO/TR 14049)。

下文是对 GB/T 24044 中上述规定的一种可能的解释。

开环回收的"共享单元过程"是指原材料获取和加工过程,以及产品的生命末期处理过程,如 GB/T 24044—2008,4.3.4.3.2 所述(见 D.2)。

对于最终处置/回收单元过程的 GHG 排放,可以通过过程细分来避免分配。在实践中,这种工艺细分取决于相关的产品和材料类别。进一步的指导可参见行业指导文件和 PCR。工艺细分的一种可能方式是将与最终处置/回收相关的 GHG 排放分成两部分,一部分是由所研究的产品系统承担的 E_{EoL},另一部分是由使用回收材料的产品系统承担的 E_{PP}。E_{PP} 是与回收材料的预处理相关的 GHG 排放量,以满足替代原生材料的质量要求。

剩下的分配问题是在所研究的产品系统和使用回收材料的后续产品系统之间分担与原材料获取和加工的单元过程相关的 GHG 排放。第一步是尽量避免分配,例如通过系统扩展。如果无法避免分配,则采用 GB/T 24044—2008 中 4.3.4.3.4 的规定。

当基于物理属性的分配时,需要说明选择物理参数的理由,即需要证明交付回收材料的产品系统与(通常未知的)后续产品系统之间的物理关系(参考 GB/T 24044—2008 中 4.3.4.2 的规定)。

GB/T 24044—2008 中 4.3.4.3.4 规定,基于经济价值分配的方案包括选择一个分配系数 A,该系数是根据废料或回收材料的全球市场价格与原生材料的全球市场价格之间的比率确定的,通常是一个较长时期(如 5 年)的平均值。如果存在这样的全球市场价格,则可采用此方案。如果回收材料的市场价值与原生材料相同,则分配系数 $A=1$,即使其固有属性与原生材料不同。如果回收材料是免费的,则分配系数 $A=0$。

市场价值分配有时很难应用,因为市场价格比率可能会发生显著变化。如果在敏感性分析中使用不同的可能的比率,可方便该分配方法的应用。

如果可以确定并证明回收材料的后续使用次数,则可将该次数用于分配。ISO/TR 14049 提供了进一步的指导。

在文献中,有时在不提供进一步证明的条件下,对所有材料任意分配一个系数(例如 $A=0.5$)。如果 GB/T 24044 中提到的分配标准(如物理属性、经济价值、后续使用次数)既不可行也不适用,则该系数就是合理的。

当产品完全由原生材料组成,在开环回收利用情况下,与原材料获取和生命末期处置相关的 GHG 排放量可按照公式(D.2)计算:

$$E_M = E_V + E_{EoL} - R \times A \times E_V \qquad \cdots\cdots (D.2)$$

式中：

E_M ——在开环回收情况下，与原材料获取和生命末期相关的 GHG 排放量，以千克二氧化碳当量($kgCO_2e$)计；

E_V ——开采或利用自然资源生产产品所需原材料产生的 GHG 排放量，以千克二氧化碳当量($kgCO_2e$)计；

E_{EoL} ——生命末期处置(作为交付回收材料产品系统的一部分)的 GHG 排放量，以千克二氧化碳当量($kgCO_2e$)计；

R ——回收率，%；

A ——分配系数；

$R \times A \times E_V$ ——回收碳信用额度；

$A=0$ 时，即完全降级回收时，不给予回收碳信用额度。

当回收材料进入产品系统时，如果回收材料来自的产品系统先前已获得回收碳信用额度，则回收材料会带来环境负担[参见公式(D.1)和公式(D.2)中关于回收碳信用额度的内容]。

当产品完全由回收材料组成时，在开环回收情况下，与原材料获取和生命末期处置相关的 GHG 排放量可以按照公式(D.3)或公式(D.4)计算：

$$E_M = E_V \times A + E_{PP} + E_{EoL} - R \times A \times E_V \quad \cdots\cdots (D.3)$$

或

$$E_M = E_{PP} + E_{EoL} + (1-R) \times A \times E_V \quad \cdots\cdots (D.4)$$

式中：

E_{PP} ——为达到原生材料质量要求，对回收材料预处理产生的 GHG 排放量，以千克二氧化碳当量($kgCO_2e$)计。

当产品由原生材料和回收材料组成时，在开环回收情况下，与原材料获取和生命末期处置相关的 GHG 排放量可以按照公式(D.5)或公式(D.6)计算：

$$E_M = C \times A \times E_V + C \times E_{PP} + (1-C) \times E_V + E_{EoL} - R \times A \times E_V \cdots\cdots (D.5)$$

或

$$E_M = C \times E_{PP} + (1-C) \times E_V + E_{EoL} + (C-R) \times A \times E_V \cdots\cdots (D.6)$$

式中：

C——产品中回收材料的占比。

公式(D.3)或公式(D.4)和公式(D.5)或公式(D.6)只有在进入产品系统的回收材料的分配系数与离开产品系统的回收材料的分配系数相同时才适用。否则，需要扩展计算，使用两个不同的分配系数。

附 录 E
（资料性）
关于农林产品GHG排放量和清除量的量化指南

E.1 概述

本附录旨在帮助本文件的使用者量化与农业和林业产品系统相关的 GHG 排放和清除。农业涉及农作物、牲畜、家禽、真菌、昆虫的生产，用于生产食品、饲料、纤维、药品、生物能源和其他产品。林业涉及森林管理，以生产纸浆、实木和其他生物质成因产品。

注：生物质成因产品也称为生物基产品。

使用土地生产农业和林业产品会产生 GHG 排放和清除。以下是导致 GHG 排放和清除的活动示例：

——饲养牲畜；
——堆肥管理；
——在土壤中施用合成肥料、有机添加剂、石灰；
——土壤排水；
——生物质残余的露天焚烧；
——杂草治理；
——开荒；
——造林；
——为种植作物和植树造林准备土地；
——间伐、修剪和采伐森林；
——建立和维护农场和森林道路。

非二氧化碳 GHG 排放源可能包括：

——肠道发酵(CH_4)；
——施用矿物和有机含氮肥料(N_2O)；
——堆肥处理以及的应用(CH_4)和(N_2O)；
——水稻种植(CH_4)。

其他相关的生物 GHG 排放量和清除量包括生物质和土壤的二氧化碳排放量和清除量。

E.2 将土地利用变化和土地利用产生的生物GHG排放量和清除量分配给产品

注：见6.4.9.2、6.4.9.5和6.4.9.6。

E.2.1 概述

碳储量是指储存在不同碳库中的碳的数量，包括土壤有机质、地上和地下生物量、腐殖质和伐木制品。根据定义，碳储量的增加是二氧化碳的生物清除量，碳储量的减少是二氧化碳的生物排放量。生物碳库中碳储量的净变化相当于向大气排放和从大气清除二氧化碳的总和。生物质碳储量的变化也可能来自生物碳从一个碳库向另一个碳库的物理或化学转移。

土地管理的变化对碳储量的影响可持续数十年，直至达到新的土壤碳平衡水平。

示例：耕作频率和作物秸秆管理就是土地管理的例子。

土地利用变化(例如土地开垦)可能导致大量 GHG 脉冲式排放。

由于土地利用和直接土地利用变化引起的生物 GHG 排放量和清除量(无论是脉冲式排放还是渐

进式排放),都会分配到在特定时期生产的产品中。

通常情况下,碳储量变化在特定时间段内呈线性分布。适当的时间段可以是伐木产品平均轮伐期的长度,产品、项目或加工厂的寿命,或提供产品碳足迹信息的方案中定义的持续时间,或提交给《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)的国家温室气体清单中土地利用变化排放和清除的默认时间范围。如果采伐后重新生长,林地仍为林地。森林生长、采伐和再生长的循环不是土地利用变化。

如果地貌层面生物质和土壤中的平均碳储量不随时间变化,土地利用将导致二氧化碳净排放量为零。

如果通过重复测量来量化土壤碳储量的变化,则应使用相同的土壤深度,除非土地管理的变化可能会改变土壤容重,在这种情况下,土壤碳储量应按等效土壤质量计算。

E.2.2 基准土地利用

注:见6.4.9.5和6.4.9.6。

基准土地利用可以包括以下情况:

a) "一切照旧":以历史数据为基础,考虑到与所选分析时间段在范围和条件上相似的时间段,继续目前的做法;
b) 预测的未来:运用土地利用和土地利用变化的基本驱动因素等相关知识,预测与"一切照旧"相比的未来变化,如生产强度、技术或其他相关变量的预期变化;
c) 目标:基于土地利用政策目标等的基准土地利用;
d) 潜在自然再生:在没有人类活动干扰的条件下可能形成的植被;
e) 历史基线:将特定时间点的土地利用模式作为基准土地利用。

基准土地利用的选择宜基于产品碳足迹研究的目标和范围,并宜加以记录和说明。

对基准土地利用的描述可依赖于对过去趋势和自然变化的了解,以及对未来有无产品系统的预测。基准土地利用的选择对不确定性水平有影响。

E.3 产品中的生物碳储量

注:见6.4.9.3。

大多数农业食品(包括谷物、水果、蔬菜、牲畜、家禽及相关产品)的生命周期较短,生产后很快就会被消耗掉。另一方面,有些产品具有较长时间储存碳的潜力,如木材或其他生物质建筑产品。对于所有产品,GHG 排放量和清除量均按评价期开始时的排放量和清除量计算。

本文件还允许进行补充计算,以确认产品中的生物碳储存因时间效应而产生的影响(见 6.4.8)。在 产品碳足迹或产品部分碳足迹的量化中,已经提出了几种方法学来解决临时碳储存导致的延迟排放,例如基于贴现或随时间变化的特征因子的方法。此类计算不属于产品碳足迹或产品部分碳足迹量化的一部分,但可单独记录在产品碳足迹研究报告中。

就生物质产品而言,碳储存量以植物生长过程中的碳清除量,和在使用或生命末期阶段释放的生物碳的后续排放量进行计算。如果系统边界内包括从大气中清除碳,则生物质成因材料在生命末期燃烧时,生物碳的流入和流出将导致对产品碳足迹的净贡献为零,转化为 CH_4 的生物碳部分除外。如果产品在生命末期情景下被重复使用或回收,当生物碳流被转移到后续产品系统时,也会导致对产品碳足迹的净贡献为零。

附 录 F
（资料性）
*GWP*参考值

部分 GHG 的 *GWP* 参考值见表 F.1。

表 F.1 部分 GHG 的 *GWP* 参考值

气体名称	化学分子式	100年的*GWP*(截至出版时)
二氧化碳	CO_2	1
甲烷	CH_4	27.9
氧化亚氮	N_2O	273
三氟化氮	NF_3	17 400
六氟化硫	SF_6	25 200
氢氟碳化物(HFCs)		
HFC-23	CHF_3	14 600
HFC-32	CH_2F2	771
HFC-41	CH_3F	135
HFC-125	C_2HF_5	3 740
HFC-134	CHF_2CHF_2	1 260
HFC-134a	$C_2H_2F_4$	1 530
HFC-143	CH_2FCHF_2	364
HFC-143a	CH_3CF_3	5 810
HFC-152a	$C_2H_4F_2$	164
HFC-227ea	C_3HF_7	3 600
HFC-236fa	$C_3H_2F_6$	8 690
全氟碳化物（PFCs）		
全氟甲烷(四氟甲烷)	CF_4	7 380
全氟乙烷(六氟乙烷)	C_2F_6	12 400
全氟丙烷	C_3F_8	9 290
全氟丁烷	C_4F_{10}	10 000
全氟环丁烷	C_4F_8	10 200
全氟戊烷	C_5F_{12}	9 220
全氟己烷	C_6F_{14}	8 620
注：部分GHG的*GWP*来源于IPCC《气候变化报告2021：自然科学基础　第一工作组对IPCC第六次评估报告的贡献》。		

附　录　G
（资料性）
产品碳足迹报告（模板）

产品碳足迹报告格式模板如下。

产品碳足迹报告（模板）

产　品　名　称：_____

产品规格型号：_____

生　产　者　名　称：_____

报　告　编　号：_____

出具报告机构：（若有）_____（盖章）

日期：_____年_____月_____日

一、概况

1. 生产者信息

生 产 者 名 称:_____
地　　址:_____
法 定 代 表 人:_____
授权人(联系人):_____
联 系 电 话:_____
企 业 概 况:_____

2. 产品信息

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、量化目的

_____

三、量化范围

1. 功能单位或声明单位

以_____为功能单位或声明单位。

2. 系统边界

☐ 原材料获取阶段 ☐ 生产阶段 ☐ 运输(交付)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. 清单结果及计算

生命周期各个阶段碳排放计算说明见表 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/功能单位或声明单位
原材料获取				
生产				
运输/交付	运输			
	仓储			
使用				
生命末期				

4. 数据质量评价（可选项）

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评价，具体评价内容包括数据来源、完整性、数据代表性（时间、地理、技术）和准确性。

五、影响评价

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. 产品碳足迹结果计算

六、结果解释

1. 结果说明

_____公司(填写产品生产者的全名)生产的_____(填写所评价的产品名称,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_____kgCO_2e。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 _____生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹/(kg CO_2e/功能单位)	百分比/%
原材料获取		
生产		
运输(交付)		
使用		
生命末期		
总计		

注:具体产品生命周期阶段碳排放分布图一般以饼状图或柱形图表示各生命周期阶段的碳排放情况。

图 2 ××各生命周期阶段碳排放分布图

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

附 录 H
（资料性）
具体产品碳足迹量化方法与要求标准框架

具体产品碳足迹量化方法与要求标准包括以下内容。

a） 范围，包括：
   1） 标准的主要内容；
   2） 适用的产品范围。
b） 规范性引用文件。
c） 术语和定义。
d） 量化目的，包括：
   1） 应用意图；
   2） 开展产品碳足迹研究的理由；
   3） 目标受众（即研究结果的接收者）；
   4） 符合 ISO 14026 要求，计划交流的产品碳足迹或产品部分碳足迹的信息（如有）。
e） 量化范围：
   1） 功能单位或声明单位，包括：
      ⅰ） 产品说明，包括功能和技术参数；
      ⅱ） 功能单位或声明单位以及基准流（见 6.3.4）。
   2） 系统边界，包括：
      ⅰ） 产品的系统边界涵盖其生命周期阶段及产品系统边界图；
      ⅱ） 取舍准则（如适用，见 6.3.5.3）；
      ⅲ） 生命周期各阶段的描述，包括对选定的使用阶段和生命末期阶段假设情景的描述（如适用）。
f） 清单分析：
   1） 数据收集和审定，包括：
      ⅰ） 初级数据收集和审定；
      ⅱ） 次级数据收集和审定。
   2） 将数据关联到单元过程和功能单位或声明单位；
   3） 系统边界调整；
   4） 分配原则。
g） 影响评价，包括：
   1） 产品碳足迹计算方法；
   2） 特征化因子和 *GWP* 等参数的选取。
h） 结果解释，包括具体产品碳足迹研究结果解释阶段的步骤和内容要求。
i） 产品碳足迹报告。
j） 产品碳足迹声明。
k） 附录 A（资料性） 产品碳足迹量化数据收集表。
l） 附录 B（资料性） 产品碳足迹研究报告（模板）。
m） 附录 C（资料性） 全球变暖潜势值。
n） 附录 D（资料性） 常用参数参考值。

参 考 文 献

[1] GB T 24001—2016 环境管理体系 要求及使用指南

[2] GB/T 24024—2001 环境管理 环境标志和声明 Ⅰ型环境标志 原则和程序

[3] GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

[4] GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南

[5] GB/T 24062—2009 环境管理 将环境因素引入产品的设计和开发

[6] ISO 14021:2016/Amd 1:2021 Environmental labels and declarations—Self-declared environmental claims (Type Ⅱ environmental labelling)Amendment 1: Carbon footprint, carbon neutral

[7] ISO/TR 14049: 2012 Environmental management—Life cycle assessment—Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis

[8] ISO 14064-1:2006 Greenhouse gases Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals

[9] ISO 14064-2:2019 Greenhouse gases—Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements

[10] ISO 14064-3:2019 Greenhouse gases—Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements

[11] ISO 14066: 2011 Greenhouse gases—Competence requirements for greenhouse gas validation teams and verification teams

[12] ISO/TR 14069: 2013 Greenhouse gases—Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations—Guidance for the application of ISO 14064-1

[13] ISO 15686-1:2011 Buildings and constructed assets—Service life planning—Part 1: General principles and framework

[14] ISO 18400-101:2017 Soil quality Sampling Part 101: Framework for the preparation and application of a sampling plan

[15] ISO 21930:2017 Sustainability in buildings and civil engineering works—Core rules for environmental product declarations of construction products and services

[16] IPCC. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. STOCKER T.F., OD., PLATTNER G.-K, TIGNOR M, ALLEN S.K, BOSCHUNGJ NAUELS A, XA Y., Bex V. and MIDGLEY P.M. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA 2013, pp 1535.

[17] IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. EGGLESTON H.S, BUENDIA L MWA K, NGARA T and TANABE K.(eds).IGES, Japan, 2006.

[18] PENNER J.E., LISTER D.H., GRIGGS D.J., DOKKEN D.J., MCFARLAND M. (eds.)IPCC Special Report on Aviation and the Global Atmosphere: Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change, 1999.

[19] WRI and WBCSD. Greenhouse Gas Protocol: Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard. World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2011.

[20] IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Richard P. Allan., Paola A. Arias., Sophie Berger., Josep G. Canadell., Christophe Cassou., Deliang Chen., Annalisa Cherchi., Sarah L. Connors., Erika Coppola., Faye Abigail Cruz., et al, Cambridge University Press 2021, pp 7SM24-35.

GB/T 24067—2024

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
温室气体　产品碳足迹
量化要求和指南
GB/T 24067—2024
*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533　发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16　印张 3.25　字数 88 千字
2024年8月第一版　2024年8月第一次印刷
*
书号:155066·1-77539　定价 81.00 元

如有印装差错　由本社发行中心调换
版权专有　侵权必究
举报电话:(010)68510107

GB/T 24067-2024