

团体标准

T/HOMETEX XXXX—XXXX

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 纯棉絮片

Greenhouse gases—Quantification methodologies and requirements for carbon
footprint of products—Cotton filling flakes

（工作组讨论稿）

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国家用纺织品行业协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国家用纺织品行业协会提出。

本文件由中国家用纺织品行业协会团体标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求

纯棉絮片

1 范围

本文件规定了纯棉絮片碳足迹核算的量化目的、量化范围、清单分析、产品碳足迹核算、结果解释和碳足迹报告。

本文件适用于以纯棉纤维制成的絮片类产品。

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 22796—2021 床上用品

GB/T 24067—2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

GB/T 32151.12 温室气体排放核算与报告要求 第12部分：纺织服装企业

3 术语和定义

GB/T 22796、GB/T 24067和GB/T 32151.12界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

纯棉絮片 Cotton filling flakes

以100%棉纤维为原料，经过加工处理制成的具有一定厚度和蓬松度的片状物，主要用于保暖、填充等用途。

3.2

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。

[来源：GB/T 24067—2024，3.1.1]

3.3

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

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ISO14026:2017，3.1.4。

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表示。

[来源：GB/T 24067—2024，3.1.2]

3.4

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）、氢氟碳化物（HFC_s）、全氟碳化物（PFC_s）、六氟化硫（SF₆）与三氟化氮（NF₃）。

[来源：GB/T 24067—2024，3.2.1]

3.5

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 24067—2024，3.3.4]

3.6

功能单位 functional unit

用来量化产品系统功能的基准单位。

[来源：GB/T 24067—2024，3.3.7]

3.7

声明单位 declared unit

用来量化产品部分碳足迹的基准单位。

[来源：GB/T 24067—2024，3.3.8]

3.8

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。

[来源：GB/T 24067—2024，3.4.2]

3.9

分配 allocation

将过程或产品系统中的输入和输出划分到所研究的产品系统以及一个或更多的其他产品系统中。

[来源：GB/T 24044—2008，3.17]

3.10

活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注：如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[来源：GB/T 32150—2015，3.12]

3.11

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]

3.12

全球变暖趋势 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。

4 量化目的

开展纯棉絮片碳足迹核算的目的包括：

- 量化纯棉絮片选定生命周期过程中的 GHG 排放量和清除量；
- 用于上下游供应链及消费者之间产品碳足迹或产品部分碳足迹的信息沟通；
- 识别关键排放环节，挖掘减排潜力。

5 量化范围

5.1 产品说明

根据纯棉絮片碳足迹量化研究目的，应清晰描述纯棉絮片种类信息，包括产品名称、产品参数（如，棉100%、单位面积质量、幅宽和总长度）、生产工艺流程、工艺参数、生产者、生产时间等信息。

5.2 功能单位和声明单位

可根据碳足迹核算目的，选择合适的功能单位或声明单位。在纯棉絮片进行碳足迹量化时，可选择功能单位或声明单位，进行纯棉絮片碳足迹比较时，必须基于相同的功能单位。

示例：纯棉絮片的声明单位为 1kg 纯棉絮片。

5.3 纯棉絮片系统边界

5.3.1 纯棉絮片系统边界设置

纯棉絮片碳足迹核算将整个纯棉絮片的生命周期作为产品系统，该系统可划分为一组单元过程，包括原材料获取阶段、生产阶段，如图1所示。

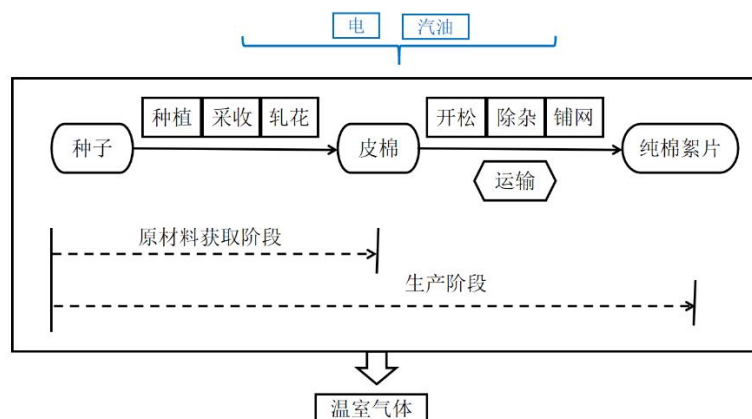


图1 纯棉絮片碳足迹核算系统边界示意图

注1：示意图中的工序流程仅供参考，进行碳足迹核算时，以实际工序为准。

注2：根据核算目的不同，鼓励进行全生命周期碳足迹核算。当进行纯棉絮片碳足迹比较时，应设定相同的系统边界。

5.3.2 生命周期阶段

5.3.2.1 原材料获取阶段

纯棉絮片原材料获取阶段从棉花种植开始到制成皮棉、包装存储完成。碳足迹核算内容包括但不限于以下过程：

- 棉花的种植、采收及籽棉加工、皮棉加工与运输相关过程；
- 包装材料的生产与运输相关过程；
- 能源的生产与输送相关过程；
- 固体废弃物处理相关过程。

5.3.2.2 生产阶段

生产阶段从皮棉进入工厂开始，到纯棉絮片产品离开工厂为止。碳足迹核算内容包括但不限于以下过程：

- 纯棉絮片的生产相关过程；
- 生产企业内的运输相关过程；
- 原材料和纯棉絮片的存储相关过程；
- 能源的生产与输送相关过程；
- 固体废弃物处理相关过程。

5.3.3 取舍原则

5.3.3.1 纯棉絮片碳足迹量化应收集系统边界内的全部显著活动数据，活动数据收集表格参见附录A。

5.3.3.2 以下过程造成的温室气体排放不纳入纯棉絮片碳足迹量化的活动数据收集范围：

- 纯棉絮片生命周期阶段使用的资本货物和行政管理与维护等产生的温室气体排放（如，机器设备、运输车辆等基础设施生产和维护，办公室管理于维护）；

- b) 消费者采购纯棉絮片产品自行运输产生的温室气体排放；
- c) 人的生理活动产生的温室气体排放。

5.3.3.3 物料温室气体排放量小于声明单位纯棉絮片温室气体总排放量 1%的可以舍去，但累计不应超过 5%。当估测温室气体排放量占比存在较大困难时，可采用物料重量代替。舍去的温室气体排放与清除应有书面记录。所选择的取舍准则对核算结果产生的影响应在核算报告中做出解释。

6 清单分析

6.1 数据收集要求

6.1.1 原材料获取阶段

应收集的活动数据包括但不限于：

- a) 原材料和包装材料等的投入量；
- b) 皮棉的产出量；
- c) 皮棉获取、预加工及运输过程的能源消耗数量；
- d) 固体废弃物的产生量。

6.1.2 生产阶段

应收集的活动数据包括但不限于：

- a) 皮棉和包装材料等的投入量；
- b) 纯棉絮片产出量；
- c) 生产及运输过程中能源的消耗数量；
- d) 固体废弃物的产生量。

6.2 数据审定

6.2.1 纯棉絮片碳足迹量化应收集从纤维原材料获取阶段、生产阶段整个周期的活动数据。

6.2.2 纯棉絮片碳足迹数据应包括对纯棉絮片碳足迹系统有实质性贡献的所有温室气体排放与清除。

6.2.3 纯棉絮片碳足迹量化数据应收集现场数据。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。

6.2.4 优先使用初级数据。若初级数据不可收集，可使用次级数据，并解释数据来源。

6.2.5 应采用同样的假设、方法和数据，以便得出的结论具有可比性。

6.2.6 通过质量平衡、能量平衡等方式，确认 6.2.1 中收集数据的有效性，保证每个单元过程都遵循物理和能量守恒。

6.3 分配

6.3.1 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。

6.3.2 对包含多个产品的系统，应尽可能避免分配。

6.3.3 若分配无法避免，优先使用物理关系进行分配。若无法获得产品间物理关系或物理关系无法实现分配，可根据产品的经济价值或其它关系进行分配，且应提供该分配方法的依据及计算说明。

注：物理关系包括质量、数量、工时等。

6.4 特定 GHG 排放量和清除量

6.4.1 经严谨测算，纯棉絮片中特定 GHG 的排放量与清除量数值极低，对最终测算结果的影响微乎其微。因此，在编制纯棉絮片碳足迹报告时，本部分内容可不予记录。

6.4.2 纯棉絮片如使用了飞机运输，则飞机运输 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。

7 产品碳足迹或产品部分碳足迹核算

7.1 核算方法

系统边界内纯棉絮片碳足迹核算公式见式（1）：

$$CFP_{cq} = \sum_j [\sum_i (AD_i \times EF_{ij}) \times GWP_j] \dots\dots\dots (1)$$

式中：

CFP_{cq} ——系统边界内纯棉絮片碳足迹或产品部分碳足迹，单位为千克二氧化碳当量每功能单位或声明单位 (kgCO₂e/功能单位或kgCO₂e/声明单位)；

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，单位根据具体排放源确定；

EF_{ij} ——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，单位为千克二氧化碳当量每千克温室气体*j* (kgCO₂e/kg温室气体)，取值可参考附录B。

7.2 排放因子选择

7.2.1 纯棉絮片碳足迹量化应优先选用本土化的温室气体排放因子。选用来源的优先次序为：

- a) 测量或质量平衡获得的排放因子；
- b) 区域排放因子；
- c) 国家排放因子。

7.2.2 只有在本土化的温室气体排放因子缺失的情况下，可选用国际认可度高的国际温室气体排放因子数据库的数据。

7.3 不确定性分析评价

获取活动数据和相关排放因子时可能存在不确定性，附录C给出了针对纯棉絮片碳足迹核算结果的不确定性分析方法。

8 结果解释

纯棉絮片碳足迹结果解释，需结合研究目的和范围进行，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；
- 其它宜包含的内容。

9 纯棉絮片碳足迹报告

9.1 纯棉絮片碳足迹核算报告应包括以下组成部分：

- a) 基本情况；
- b) 目的；
- c) 范围
- d) 系统边界；
- e) 清单分析；
- f) 影响评价（含不确定度）；
- g) 结果解释；
- h) 使用的产品种类规则或其他补充要求的参考资料。

9.2 纯棉絮片碳足迹报告模板可参考 GB/T 24067-2024 附录 G。

附 录 A
(规范性)

纯棉絮片碳足迹核算活动数据收集表格

纯棉絮片生命周期各阶段碳足迹评价数据收集表可按照下列表格设计。

表 A.1 生产阶段活动数据收集表示例

制表日期：			制表人：			
生产过程名称：生产阶段						
时段： 年		起始月：		终止月：		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
示例：纯棉絮片						
2 物料消耗						
物料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
示例：皮棉	t					
示例：包装袋	t					
（其他可增加）						
3 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
示例：电	kWh					
（其他可增加）						
4 资源消耗						
资源种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
（可增加）						
5 污染物/废弃物						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
示例：废弃包装袋	t					
示例：废棉	t					
（其他可增加）						

表 A.2 原材料获取阶段活动数据收集表示例

制表日期：			制表人：			
生产过程名称：原材料获取阶段						
时段： 年		起始月：		终止月：		
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
示例：皮棉	kg					
2 物料消耗						
物料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
示例：籽棉	t					
示例：包装袋	t					
示例：种子	t					
示例：啮虫脲	g					
示例：阿维菌素	g					
示例：缩节胺	g					
示例：脱叶剂	g					
示例：二钾戊灵	g					
示例：尿素	kg					
示例：钾肥	kg					
示例：微量元素	kg					
示例：除草剂	g					
示例：杀菌剂	g					
示例：调节剂	g					
示例：脱叶催熟剂	g					
（其他可增加）						
3 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
示例：电	kWh					
示例：汽油	L					
示例：柴油	L					
（其他可增加）						
4 资源消耗						
资源种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
示例：水	t					
（其他可增加）						
5 污染物/废弃物						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
示例：包装	t					
示例：地膜	t					
示例：滴灌带	t					
示例：秸秆	t					
（其他可增加）						

（资料性）

部分温室气体 GWP

表B.1中是可参考的部分温室气体全球变暖潜势值。

附录 B

表 B.1 部分温室气体 GWP

序号	温室气体名称		化学分子式	全球变暖潜势 (100 年期水平)
1	二氧化碳		CO ₂	1
2	甲烷		CH ₄	27. 9
3	氧化亚氮		N ₂ O	273
4	氢氟碳化物	HFC-23	CHF ₃	14600
		HFC-32	CH ₂ F ₂	771
		HFC-125	CHF ₂ CF ₃	3740
		HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1530
		HFC-143a	CH ₃ CF ₃	5810
		HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	164
		HFC-227ea	CF ₃ CHFCF ₃	3600
		HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	8690
		HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	962
5	全氟化碳	PFC-14	CF ₄	7380
		PFC-116	C ₂ F ₆	12400
6	六氟化硫		SF ₆	24300
注：数据来源于 2021 年 IPCC 第六次报告第七章。在相关机构公布最新数据后，宜采用最新的公布数据。				

附 录 C
(资料性)
纯棉絮片碳足迹核算结果不确定性评价方法

C.1 概述

不确定性分析是指对产品碳足迹核算结果的不确定性进行评估。

C.2 评估过程数据的质量

首先，需要对清单中数据的来源进行质量评估，从数据的可靠性和相关性两个方面来评估。可靠性选定为统计代表性、时间代表性和数据来源三个指标；相关性选定为地理代表性和技术代表性两个指标，如表C.1。

表 C.1 数据不确定性量化指标

核算指标	数据质量等级得分				
	9	7	5	3	1
统计代表性 (q ₁)	全面统计	重点统计或典型统计	抽样调查频次高于每月天一次	抽样调查频次1-3月每次	抽样调查频次低于3月每次；抽样频次未知
时间代表性 (q ₂)	研究目标当月数据	与研究目标当月差距3月以内	与研究目标当月差距3~7月	与研究目标当月差距8~17月	与研究目标当月差距18月及以上；未知数据年代
数据来源 (q ₃)	三级测量数据/实际数据	平均数据	经验数据	额定数据	未知
地理代表性 (q ₄)	研究目标区域	与研究目标区域地理条件大部分相同	与研究目标区域地理条件类似	与研究目标区域地理条件部分类似	与研究目标区域地理条件完全不同；未知地理条件
技术代表性 (q ₅)	生产现场	技术水平档次相差为0	技术水平档次相差为1	技术水平档次相差为2	技术水平档次相差为3

其次，在对不确定性的各项指标进行综合评定时，采用对各指标进行加权平均的方法，参见公式(C.1)和公式(C.2)，可靠性中3个指标各占1/3，相关性中2个指标各占1/2。最终得分高，则数据质量好，不确定性低；反之得分低，则数据质量差，不确定性高，参照表C.2。

表 C.2 数据质量等级

数据质量得分区间	数据质量	不确定性大小
8≤不确定性≤9	最高	最小
7≤不确定性<8	较高	较小
6≤不确定性<7	较差	较大
不确定性<6	差	非常大

$$Q_{AD} = \frac{q_{AD1}+q_{AD2}+q_{AD3}}{6} + \frac{q_{AD4}+q_{AD5}}{4} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：
Q_{AD} ——各温室气体排放源的活动数据质量等级得分；
q_{AD1} ——温室气体活动数据的统计代表性质量等级得分；
q_{AD2} ——温室气体活动数据的时间代表性质量等级得分；
q_{AD3} ——温室气体活动数据的数据来源质量等级得分；
q_{AD4} ——温室气体活动数据的地理代表性质量等级得分；
q_{AD5} ——温室气体活动数据的技术代表性质量等级得分。

$$Q_{EF} = \frac{q_{EF1} + q_{EF2} + q_{EF3}}{6} + \frac{q_{EF4} + q_{EF5}}{4} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

Q_{EF} ——各温室气体排放源的活动数据排放因子质量等级得分；
 q_{EF1} ——温室气体活动数据排放因子的统计代表性质量等级得分；
 q_{EF2} ——温室气体活动数据排放因子的时间代表性质量等级得分；
 q_{EF3} ——温室气体活动数据排放因子的数据来源质量等级得分；
 q_{EF4} ——温室气体活动数据排放因子的地理代表性质量等级得分；
 q_{EF5} ——温室气体活动数据排放因子的技术代表性质量等级得分。

$$Q_{源} = 0.7 \times Q_{AD} + 0.3 \times Q_{EF} \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

$Q_{源}$ ——各温室气体排放源的数据质量等级得分。

C.3 评估核算结果的质量

按照各温室气体排放源的排放量占总排放量的比例，对各温室气体排放源的等级分进行加权平均，可获得核算结果的等级分，参照表B.2所示的数据等级，即可获得核算结果的数据等级。具体参见公式(C.4)：

$$Q_{平均} = \sum (Q_{源} \times \eta) \dots\dots\dots (C.4)$$

式中：

$Q_{平均}$ ——温室气体排放核算结果的数据质量等级分；
 $Q_{源}$ ——各温室气体排放源的数据质量等级分；
 η ——各温室气体排放源的排放量占总排放量的比例。