

团体标准

T/CNTAC ×—202×

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 棉纱

Greenhouse gases—Quantification methods and requirements of
carbon footprint of products—Cotton yarn

（征求意见稿）

××××-××-××发布

××××-××-××实施



中国纺织工业联合会 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。

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。

本文件由中国纺织工业联合会科技发展部提出。

本文件由中国纺织工业联合会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：



本文件可登录纺织标准网（www.cnfzbz.org.cn）“CNTAC标准工作平台”下载。
本文件的正式版本由中国纺织出版社有限公司出版发行。

中国纺织工业联合会欢迎各相关方以明示、引用等各种适宜的方式自愿采用本文件，以发挥标准的最大效用。各相关方在采用本文件时只需履行告知义务而无须取得使用授权（用于认证事项除外）。

本文件版权归中国纺织工业联合会所有。未经事先书面许可，本文件的任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编或将本文件用于其他任何商业目的等。

关于本文件著作权/版权或相关咨询，请联系中国纺织工业联合会标准化技术委员会秘书处。

地址：北京市朝阳区朝阳门北大街18号（100020）

电话：010-85229381、85229828、85229515

电子邮箱：cnfzbz@126.com

引 言

为贯彻落实党的二十大报告提出的“积极稳妥推进碳达峰碳中和”的工作部署，加快完善碳达峰碳中和标准体系建设，发挥好标准的支撑作用，按照《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《国家标准化发展纲要》《2030年前碳达峰行动方案》以及纺织行业碳达峰实施方案明确的工作方向，对照《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》《碳达峰碳中和标准体系建设指南》部署的标准制修订任务，开展纺织行业产品碳足迹量化和种类规则等标准，探索制定重点产品碳排放核算及碳足迹标准。

产品碳足迹标准产品碳足迹标准是衡量产品生命周期内温室气体排放量的指标体系，通常涵盖原材料采购、生产制造、运输、使用和废弃等各个环节。可用于评估和比较不同产品的对产生的温室气体排放量的指标，通过优化生产工艺、提高能源利用效率、推动清洁能源发展、改善物流运输方式等措施，可以有效减少产品的碳排放，降低对环境的不良影响，实现可持续发展，为我国纺织行业逐步实现碳排放达峰和碳中和的目标提供技术支撑。

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 棉纱

1 范围

本文件规定了棉纱产品碳足迹量化要求和指南，包括术语和定义、量化目的和范围、清单分析、影响评价、数据与数据质量、产品碳足迹报告及声明等。

本文件适用于棉纱产品碳足迹的量化、评价与报告。

棉混纺纱、化学纤维纱参照本标准执行。

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 5705 纺织品 棉纺织产品 术语

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南

GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

FZ/T 08006 产品碳足迹 产品种类规则 纺织产品

T/CNTAC 189 纺织品碳标签技术规范

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）

3 术语和定义

GB/T 24067、FZ/T 08006 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

棉混纺纱 cotton blended yarn

以棉与其他纺织纤维为原料纺制的纱。

[来源：GB/T 5705—2018，4.2，有修改]

3.2

化学纤维纱 chemical fiber yarn

以棉型化学纤维为原料主要成分纺制的纱。

[来源：GB/T 5705—2018，4.3，4.4，有修改]

3.3

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，并基于气候变化这一单一环境影响类型进行声明周期评价。

[来源：GB/T 24067—2024，3.1.1]

3.4

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。

[来源：GB/T 24067—2024，3.1.2]

3.5

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批来全部或部分抵偿产品碳足迹或产品部分碳足迹的机制。

[来源：GB/T 24067—2024，3.1.7]

注：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。

3.6

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（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）与三氟化氮（NF₃）。

[来源：GB/T 24067—2024，3.2.1]

3.7

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent; CO₂e

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 24067—2024，3.2.2]

3.8

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 24067—2024，3.2.4]

3.9

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 24067—2024，3.2.5]

3.10

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）。

[来源：GB/T 24067—2024，3.2.6]

3.11

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。

[来源：GB/T 24067—2024，3.2.7]

3.12

产品系统 product system

拥有基本流和产品流，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1：对于棉纺织企业而言基本流是指生产过程中消耗的原材料和能源，以及产生的废弃物和排放物，主要包括原材料获取、生产制造、交付环节。

注2：产品流则是指纺纱企业生产最终产品为棉纱，下游织布、服装、消费、废弃环节所涉及物质、能量流动。

[来源：GB/T 24067—2024，3.3.2]

3.13

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]

3.14

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 24067—2024，3.3.6]

3.15

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：与棉纱产品相关的生命周期阶段包括原材料获取、生产制造、交付。

[来源：GB/T 24067—2024，3.4.2]

3.16**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（1t 棉纱）、体积（1L 柴油）。

[来源：GB/T 24067—2024，3.3.8，有修改]

3.17**初级数据 primary data**

通过直接测量或基于直接测量的计算得到的过程或活动的量化值。

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

注2：初级数据可以包括温室气体排放因子或温室气体活动数据。

[来源：GB/T 24067—2024，3.6.1]

3.18**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。

[来源：GB/T 24067—2024，3.6.2]

3.19**次级数据 secondary data**

不符合初级数据要求的数据。

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

注2：次级数据可包括从代替过程或估计获得的数据。

[来源：GB/T 24067—2024，3.6.3]

3.20**不确定性 uncertainty**

与量化结果相关的参数，用来合理反映量化结果的数值离散程度。

注：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。

不确定性信息通常规定了对可能数值离散的定量估计和对可能离散原因的定性描述。

[来源：GB/T 24067—2024，3.6.4]

3.21**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 24067—2024，3.4.1]

4 量化目的

在确定棉纱产品碳足迹研究目的时，应符合 GB/T 24067—2024 第 6.3.1 章的要求并明确说明：

- 应用意图，例如：作为棉纱低碳产品评价依据；
- 开展该研究的理由，例如：生产低碳产品满足下游织造企业的需求；
- 目标受众，例如：棉纱生产企业；

——计划交流的产品部分碳足迹信息，例如：棉纱生产制造阶段产品部分碳足迹核算结果。

示例：进行棉纱产品碳足迹量化的目的是为了更好地与下游客户沟通，通过优化工艺技术以实现低碳产品的开发，减少该类棉纱产品的产品碳足迹，预计最终呈现形式为该类棉纱产品的产品碳足迹绝对值、与原产品相比的减排比例。

5 量化范围

5.1 产品说明

详细的产品信息描述，包括产品名称、规格、重量、包装材料及规格、执行产品标准、生产工艺流程、生产者、生产时间等。

5.2 声明单位

棉纱产品碳足迹使用声明单位。

5.3 系统边界

5.3.1 系统边界设定

本文件界定的棉纱生命周期系统边界包含主要生产系统、辅助生产系统（如车间空调、滤尘、空压机、照明、防火防爆系统等）及直接为生产服务的附属生产系统，其中主要生产系统包括原材料获取阶段、生产制造阶段和交付阶段，参见图 1。

- 原材料获取阶段：主要涉及棉纤维、化学纤维、包装材料的获取以及运输；
- 生产制造阶段：包括清花、梳棉、并条、纺纱（环锭纺纱、转杯纺纱、喷气涡流纺）、成品等工序。
- 交付阶段：包括包装、入库、出库等。

棉纱产品碳足迹系统边界为“原材料获取—生产制造—交付”。

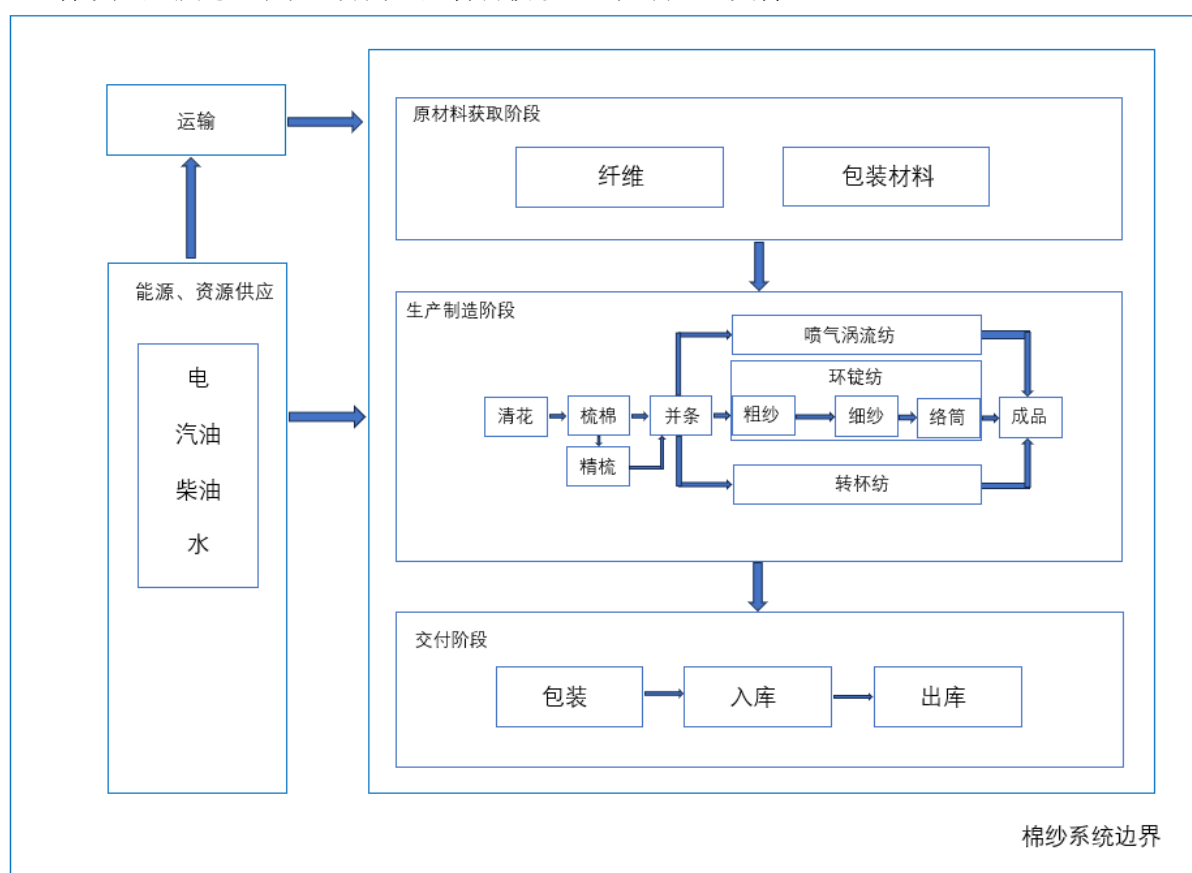


图 1 棉纱产品碳足迹量化的系统边界示意图取舍准则

- 取舍准则如下：
- a) 电、汽油、柴油、水等所有能耗均列出；
 - b) 主要原材料消耗均列出；
 - c) 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%；
 - d) 道路与厂房的基础设施建设、各工序的设备制造、厂房内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略。

6 清单分析

6.1 数据收集

6.1.1 温室气体排放数据

棉纱产品生命周期碳足迹核算应收集的温室气体排放源活动数据见表 1。棉纱生命周期各过程数据收集表示例可参照附录 A，与附录 A 所列各项消耗和排放有差异时，应按照实际情况填写，并说明发生差异的原因。

表 1 棉纱生命周期温室气体源活动数据

生命周期阶段	温室气体排放源	活动数据示例	
原材料获取阶段	纤维、包装材料、厂外运输	能源资源	柴油、汽油、电、水等
		物料	棉纤维、化学纤维、纸筒、包装材料等
生产制造阶段	生产加工、厂内运输	能源资源	电、热力、压缩空气、水等
交付阶段	包装、入库、出库、厂内运输	能源资源	电、柴油、汽油等

6.1.2 收集方法

根据 5.3.1 节的系统边界内所有单元过程，收集纳入生命周期清单中的定性说明和定量数据。数据收集和数据质量评估方法如下：

- e) 根据棉纱系统边界，获取工艺流程图，识别温室气体排放源，确定数据需求范围；
- f) 编制单元过程输入、输出数据列表，参考附录 A。
- g) 采集现场数据，收集其他初级数据和次级数据。数据收集应详细记录各项数据的数据来源、计算方法，保留原始凭证；
- h) 评估收集的数据和排放因子。对于量化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；现场计量数据，对应的相关计量器具应符合 GB 17167 的规定；
- i) 审查数据收集过程中出现的特殊情况、异常点和其他问题，识别可能产生的数据误差风险。

6.1.3 活动数据优先级

初级活动数据和次级活动数据的优先级顺序参见 FZ/T 08006—2024 的 7.3。

6.1.4 温室气体清除数据

在棉纱产品生命周期碳足迹核算系统边界内清除的温室气体（例如，生产过程中回收的精梳落棉等）应纳入数据清单。

6.2 数据审定

棉纱产品应对活动数据清单进行质量平衡检查，确保输入、输出的质量平衡。当质量平衡检查的误差过大时，可通过能量平衡进行判断，该方法适用于有余热利用的纺纱厂。

6.3 分配原则

避免分配是最优选择，当棉纱产品量化的系统边界内某个过程存在多种产出时，分配则无法避免。当棉纱产品碳足迹量化系统边界内某个过程存在其他同步生产的产品时，该过程的活动数据按照同步生产的产品量进行分配。

7 影响评价

7.1 产品碳足迹计算方法

产品碳足迹计算方法见公式（1）。

$$E_{\text{GHG}} = (AD_i \times EF_i \times GWP_i) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

E_{GHG} ——产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

AD_i ——第*i*种活动的温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF_i ——第*i*种活动对应的温室气体排放因子，单位与温室气体活动数据的单位相匹配；

GWP_i ——第*i*种活动对应的全球变暖潜势值（ GWP ），取值参照附录B。

7.2 温室气体排放因子选取原则

应优先选用本地化的温室气体排放因子。当本地化的温室气体排放因子缺失的情况下，可选用全国温室气体排放因子数据库的数据。具体的温室气体排放因子选取原则参见 FZ/T 08006—2024 的 8.5。

8 数据与数据质量

8.1 数据质量要求

棉纱产品碳足迹影响评价应使用现有最高质量数据，数据质量的特征应包括定量和定性两个角度，相关特性描述应涉及以下方面：

- 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为 1 年；
- 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：具体的纺纱技术；
- d) 精度：对每个数据值的可变性的度量；
- e) 完整性：测量或测算的基本流所占的比例；
- 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：现场数据来源于记录、计量、计算等，环境排放数据优先采用环境监测报告，所有数据均有相关的数据来源和数据处理算法；
- j) 信息的不确定性。

注：技术上，数据反映实际生产技术情况，即体现实际工艺流程、技术和设备类型、原材料与能耗类型、生产规模等因素的影响；时间上，数据反映被评价产品系统单元过程的实际时间；空间上，数据反映具体产品系统边界内单元过程的实际地理位置信息。

8.2 数据质量评价

开展产品碳足迹研究的组织应建立数据管理系统，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。棉纱碳足迹量化数据质量评价方法见表2，评价结果为良好、一般、较差，对质量较差的数据应进行敏感性分析。

表 2 数据质量评价方法

时间覆盖	地区覆盖	技术覆盖	完整性	一致性	再现性	数据来源	信息的不确定性	质量评价等级
1年	同一地区	相同技术	≥95%	一致	≥95%	初级数据	确定	良好
1年	不同地区	类似技术	≥80%	部分一致	≥80%	初级数据	确定	一般
1年	不同地区	不同技术	≥50%	不一致	≥50%	次级数据	不确定	较差

注：同时满足时间覆盖、地区覆盖、技术覆盖、完整性、一致性、再现性、数据来源和不确定性八项指标才能确定数据质量等级。

9 产品碳足迹报告及说明

9.1 产品碳足迹报告

棉纱产品碳足迹核算结果报告应符合 GB/T 24025 的要求。报告的内容参见附录 C。

9.2 产品碳足迹声明

依据本文件计算得到的棉纱产品碳足迹声明应符合国家或地方的法律法规及有关规定。可以采用以下一种或多种声明披露形式：

碳标签：按照 T/CNTAC 189 将碳足迹信息进行披露；

碳足迹证书：具体披露信息及要求由证书发放机构规定；

碳足迹报告：参照附录 C。

附录 A

(资料性)

表 A.1 原材料获取阶段数据清单

制表日期：			制表人：				
单元过程名称：原材料获取							
时段： 年		起始月：			终止月：		
1 原材料消耗							
物料类型	单位	数量	数据来源	产品碳足迹 (kgCO ₂ e/kg)	运输方式 及车型	平均运输距离 (km)	备注
细绒棉	t						
长绒棉	t						
化学纤维	t						
包装材料	kg						
2 厂外运输能源消耗							
能源类型	单位	数量	数据来源				备注
电	kW·h						
柴油	L						
汽油	L						
天然气	m ³						

表 A.2 生产制造阶段数据清单

制表日期：		制表人：		
单元过程名称：生产制造阶段				
时段： 年		起始月：		终止月：
1 能源消耗				
能源类型	单位	数量	数据来源	备注
电	kW·h			
2 资源消耗				
资源类型	单位	数量	数据来源	备注
水	m ³			

表 A.3 交付阶段数据清单

制表日期：		制表人：		
单元过程名称：交付阶段				
时段： 年		起始月：		终止月：
1 包装能源消耗				
能源类型	单位	数量	数据来源	备注
电	kW · h			
2 厂内运输能源消耗（含生产制造和交付阶段）				
能源类型	单位	数量	数据来源	备注
电	kW · h			
柴油	L			
汽油	L			

附录 B

(资料性)

全球增温潜势在计算用于 GHG 全球增温潜势值时，参照表 B.1 中的规定。

表 B.1 部分温室气体的全球变暖潜势

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 ₂ O	273
三氟化氮	NF ₃	17400
六氟化硫	SF ₆	25200
氢氟碳化物 (HFCs)		
HFC-23	CHF ₃	14600
HFC-32	CH ₂ F ₂	771
HFC-41	CH ₃ F	135
HFC-125	C ₂ HF ₅	3740
HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1260
HFC-134a	C ₂ H ₂ F ₄	1530
HFC-143	CHFCHF ₂	364
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	5810
HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂	164
HFC-227ea	C ₃ HF ₇	3600
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	8690
全氟碳化物 (PFCs)		
全氟甲烷(四氟甲烷)	CF ₄	7380
全氟乙烷(六氟乙烷)	C ₂ F ₆	12400
全氟丙烷	C ₃ F ₈	9290
全氟丁烷	C ₄ F ₁₀	10000
全氟环丁烷	C ₄ F ₈	10200
全氟戊烷	C ₅ F ₁₂	9220
全氟己烷	C ₆ F ₁₄	8620

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

附录 C

（资料性）

产品碳足迹报告（模板）

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. 声明单位

以_____为声明单位。

2. 系统边界

☐原材料获取阶段 ☐生产制造阶段 ☐交付阶段

系统边界图:

图 1 XX 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	碳足迹（kgCO ₂ e/功能单位）
原材料获取			
生产制造			
交付			

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的评价，具体评价内容包括：数据来源、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

一般选择政府间气候变化专门委员会（IPCC）给出的 100 年全球变暖潜势（GWP）。

2. 产品碳足迹结果

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，每声明单位的产品），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_____kgCO₂e。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（kgCO ₂ e/功能单位）	百分比（%）
原材料获取		
生产制造		
交付		
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 XX 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



CNTAC

T/CNTAC ××—202×

中国纺织工业联合会

团体标准

××××××××××（标准名称）

T/CNTAC ××—202×

※

中国纺织工业联合会标准化技术委员会编印

北京市朝阳区门北大街 18 号（100020）

电话：010-85229381

网址：www.cnfzbz.org.cn

邮箱：cnfzbz@126.com

打印日期：202×年××月××日

版权专有 侵权必究