

ICS 65.020

CCS B 65

团 体 标 准

T/TSNR-001-2023

木材制品碳足迹核算技术规范

General principles for carbon footprint assessment of product

(征求意见稿)

2023-**-31 发布

2023-**-31 实施

天津市自然资源学会 发布

目录

1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	错误!未定义书签。
4 原则.....	4
5 产品碳足迹评价.....	4
6 木制品碳足迹评价报告.....	20
附录 A 产品描述信息清单.....	21
附录 B 排放因子缺省值.....	22
附录 C 记录表格.....	26

前言

本标准依据 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》起草。

本文件由**提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

引言

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

我国林业资源丰富，但一直以来，对森林碳汇贡献的评估主要着眼于森林生态系统中的生物量和土壤碳储量上，而忽略了森林采伐后形成的木制品，其中的碳并未立即全部排放，而是转移储存在木制品中，可以将碳保存较长的时间，减缓碳排放，形成了巨大的木制品碳库。2011 年在南非德班召开的联合国气候变化大会缔约方第 17 次会议上，各国一致同意将林产品碳储量纳入森林减排范畴。

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

组织希望以公开方式通报产品碳足迹的目的包括：

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

木制品碳足迹评价规范

1 适用范围

本评价方法及要求规定了木制品生命周期碳排放评价的基本规则和要求，包括产品术语和定义、产品描述、产品碳足迹评价范围及计算方法；同时规定了木制品碳足迹评价报告所应遵守的规则。

本评价方法及要求适用于木制品。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

PAS 2050 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范

ISO 14067 温室气体 产品碳足迹 量化与通报要求及指南

LY/T 2608 木制品分类

LY/T 3197 竹材制品碳计量规程

GB/T 28734 固体生物质燃料中碳氢测定方法

GB/T 32444 竹制家具通用技术条件

GB/T 24025 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序

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

SZDB/Z 69 组织的温室气体排放量化和报告规范及指南

文件。

GB/T 449 锯材材积表

GB/T 4814 原木材积表

GB/T 29894 木材鉴别方法通则

LY/T 2407—2015 森林资源资产评估技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3. 1

原木 log

原条经过横截造材所形成的圆形木段。

[来源：GB/T 15787—2017，2.1.2]

3. 2

锯材 converted timber

原木经制材加工得到的产品。

[来源：GB/T 11917—2009，2.6]

3. 3

木制品 solid wood products

以实木为主体，经过加工制作，所形成的产品。

3 术语和定义

3.1 产品碳足迹 carbon footprint of products (CFP)

特定产品在其整个生命周期内各种温室气体排放，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（HFC_S）、全氟化合物（PFC_S）、六氟化硫(SF₆) 和三氟化氮（NF₃）等。

3.2 二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent CO_{2e}

在辐射强度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。

3.3 碳储量 carbon stock

产品库中某种竹材制品的储碳数量。

3.4 含碳率 carbon content

竹材制品中碳质量占产品质量百分率

3.5 竹材 bamboo materials

竹子采伐后截根（篼）、去除枝梢后的竹杆及其加工单元。

3.6 木材产品 bamboo products

木材产品Wood Products

木材产品指以木为主要或部分组成单元制成的各类产品，包含原木、锯材、集成材、胶合板、刨花板、木塑复合材、重组材等。

LY/T 3182-2020

木制品利用率

木制品寿命

3.7 功能单位 functional unit

用来量化产品系统性能的基准单位。即用来衡量产品的环境影响的参考单位，其定义一般考虑了产品的功能，故称为功能单位。

3.8 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。

3.9 活动数据 activity data

量化导致温室气体排放或清除的生产或消费活动的活动量，例如原辅材料使用量、化石能源消耗量、电力消耗量等。

3.10 排放因子 emission factor

与活动数据相对应的系数，用于量化单位活动数据的温室气体排放量。排放因子通常基于抽样测量或统计分析获得，表示在给定操作条件下某一活动数据的代表性排放率。

3.11 初级数据 elementary data

组织自身采集的、用来计算产品碳足迹的数据（包括根据既定情景收集的数据），也称现场数据。企业现场数据包括木制品生产过程的原辅材料消耗、能源消耗及运输等清单数据。初级数据能更好地反映出系统的特定本质或效率，以及该系统相关的温室气体排放，因此通常比次级数据更好。

3.12 次级数据 secondary data

计算产品碳足迹的过程中，通过公用数据、参考文献和其他产品生命周期研究获取的数据，也称为背景数据。包括辅料生产及能源生产的清单数据，以及原辅料运输所需的清单数据。

3.13 取舍准则 cut-off criteria

对单元过程或产品系统相关的物质和能量流，根据其数量或环境影响重要程度作出是否被排除在研究范围之外的规定。

4 原则

4.1 量化与评价原则

4.1.1 科学性

量化与评价以自然科学、社会科学为基础，注重数据详实、准确，采集样本具有代表性。

4.1.2 先进性

应重点考虑产品生命周期的资源、能源、环境及产品绿色属性，选取影响大、关注度高的关键工艺环节作为评价关注点。

4.1.3 规范性

量化与评价程序应覆盖所界定的产品系统范围，采用适宜的评价方法，确保结果的准确性和有效性。

4.1.4 适用性

应发布充分适用的温室气体信息，以确保对结果做出恰当的解释。

4.2 量化与评价内容

木制品碳足迹量化与评价，指通过量化产品生命周期或选定过程中的所有温室气体排放和消除量，计算产品对全球变暖的潜在影响，用二氧化碳当量表示。

5 产品碳足迹评价

5.1 范围

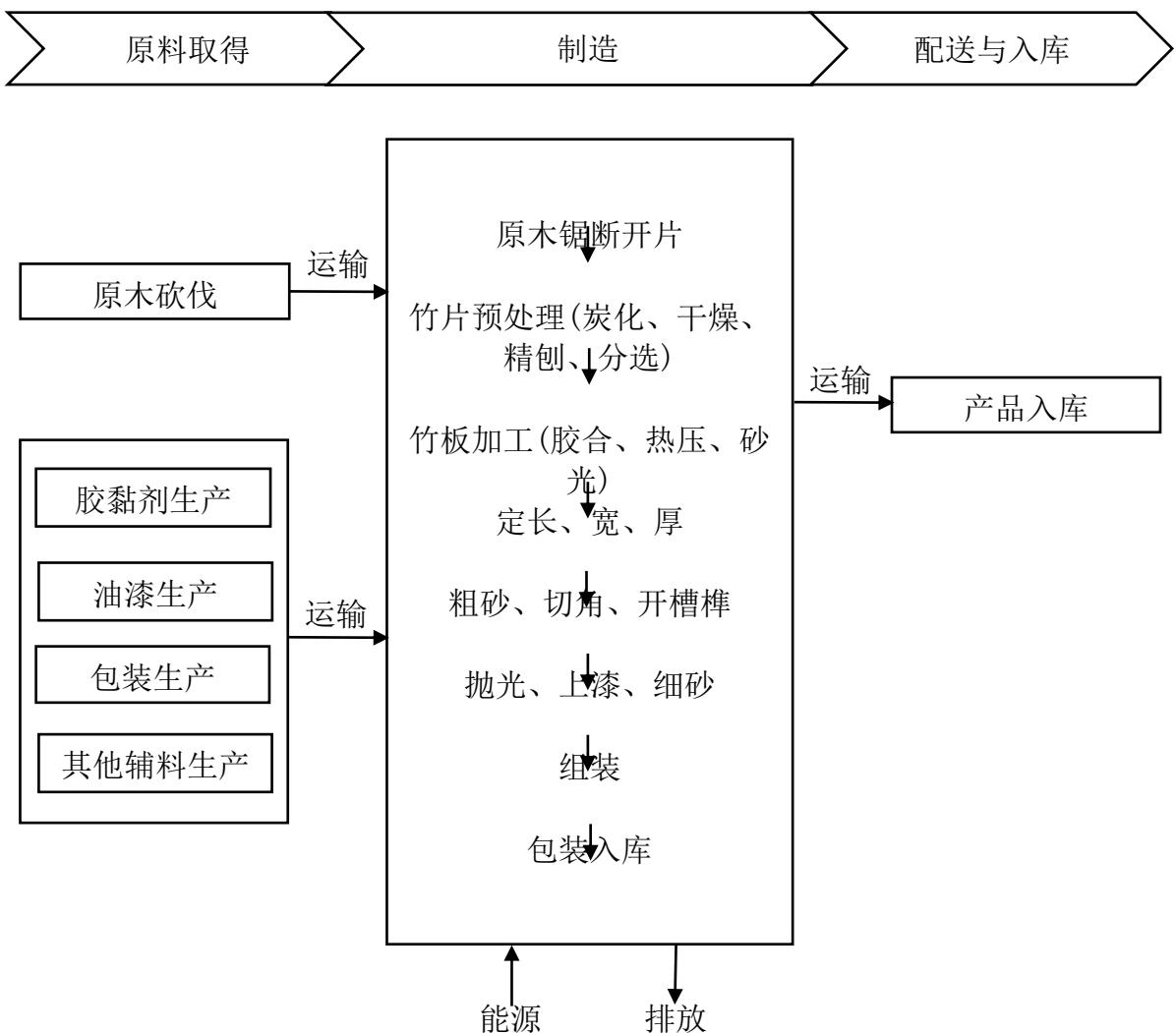
5.1.1 功能单位

选取 1 件（个）或者 1 m³ 产品作为评价功能单位。

5.1.2 系统边界

本技术规范界定的木制品生命周期系统边界（如图 1 所示），从木制品的原辅料生产、运输、产品生产，到产品至入库为止。产品碳足迹评估是计测从伐后原竹运输、产品生产到产品入库过程中所有排放源的二氧化碳排放当量减去产品中转移的碳储量。

图



5.1.3 取舍准则

本标准确定的取舍准则为：产品生命周期内温室气体排放贡献估测值小于 1% 的物质和能量流可以被舍去。应遵循：

- a) 能源的所有输入均列出;
- b) 原辅料的所有输入均列出;
- c) 与产品相关的所有运输所产生的排放均列出;
- d) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.01% 的项目输入可忽略;
- e) 道路与厂房的基础设施、厂区内外人员及生活设施的消耗和排放，人为操作或产品放置无实质性温室气体排放的均忽略。

5.2 产品碳足迹计算-表 1

序号	数据类型	对象	基础数据	数据来源
1	石化能源	运输过程中使用的汽油、柴油	单位重量百公里油耗，运输量，运输距离，汽油和柴油碳排放因子	企业提供运输量、单位重量百公里数油耗，汽油和柴油碳排放因子(引用 Simapro 的 Ecoinvent 数据库、中国产品全生命周期温室气体排放系数库)
2	电能能源	加工过程中机器消耗的电能	抄表数据	电力碳排放因子(国家发改委华东电网)用 2012 年中国区域电网平均二氧化碳排放因子
3	附加物隐含碳	加工过程添加的胶黏剂、油漆，包装使用的纸箱等	附加物的量和碳排放因子	通过实际调查获得 1 件或 1m ³ 木制品附加物胶黏剂、油漆、包装箱的使用量，附加物的碳排放因子(引用 Simapro 的 Ecoinvent 数据库、中国产品全生命周期温室气体排放系数库)
4	生物质能源	竹材加工过程中产生的竹废料燃料	碳转移率，含碳率，竹废料燃烧比例，锅炉的燃烧效率，用于木	通过木制品加工过程利用率计算竹废料量，竹废料燃烧比例通过调查获得，锅炉的燃烧效率根据经验值获得，竹材含碳率（周围

			制品生产的比例	模, 2006) 缺省值 0.50
5	生物碳储量	木制品转移 储存的碳储量	生产过程碳转移 率, 制品干重, 含碳率	实测 1 件或 1m ³ 木制品的碳储量、 竹材含碳率 (周国模, 2006) 或 实测数据

注：数据源优先选择次序为：

- (a) 实测数据
- (b) 当地分别竹种或竹种组的数据
- (c) 省级分别竹种或竹种组的数据 (如省级温室气体清单)
- (d) 国家级分别竹种或竹种组的数据 (如国家温室气体清单)
- (e) 缺省值

5.2.1 计算单元：

5.2.1.1 按生产流：

5.2.1.1.1 原料阶段：

原材料、辅料、原料包装（除运输）的隐形排放，原木默认为：自然生长、人工砍伐。

表 2

序号	项目
A1	原材料 (非原木, 如木板材) (隐形排放)
A2	辅料：胶黏剂、油漆、五金件等
A3	原料包装：包装纸箱、泡沫纸、瓦楞纸等

5.2.1.1.2 生产阶段：

生产阶段移动源计入运输阶段计算

表 3

序号	项目	备注
B1	加工过程中消耗电力（间接排放）	输入
B2	加工过程中消耗的能源（间接排放）：天然气、柴油、燃料油、液化石油气等	输入
B3	加工过程中消耗的资源包含：生产用水、冷却用水、生活用水等	输入
B4	产出废弃物：生物质不计入，参见 PAS 2050	产出：废弃物
B5	固定源：有组织废气（数据来源：定期检测报告）	产出：排放
B6	厂区内逸散源（冷却、冰箱、冰柜、空调、工业冷水机、车等相应设备设施中填充的制冷剂，灭火器、化粪池等逸散源）	产出：排放
B7	无组织废气、废水（数据来源：定期检测报告）	产出：排放
B8	生产工艺的直接排放：如注胶、喷漆等	产出：排放

5.2.1.1.3 运输阶段

表 4

序号	项目
C1	原料运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源
C2	辅料运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源
C3	原料包装运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源
C4	厂区内移动源设备化石燃料燃烧产生的 CO ₂ 排放
C5	废弃物运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源
C6	产品贮存运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源

5.2.1.4 碳储量

表 5

序号	项目
D1	转移储存在产品中的碳储量

5.2.2 计算方法

5.2.2.1 原料阶段

5.2.2.1.1 原材料隐含碳排放

原材料（非原木，如木板材）的隐性碳排放计算公式如下：

$$A_1 = \sum_i^n P_i \times EF_i$$

(1)

式中：

A_1 表示原材料隐含碳排放，单位 $\text{kg CO}_2/\text{件}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{m}^3$ ；

P_i 表示生产 1 件或 1 m^3 原材料消耗量，单位 $\text{kg}/\text{件}$ 或 kg/m^3 ；

EF_i 表示原材料的碳排放因子，单位 $\text{kg CO}_2/\text{kg}$ ；

i 为具体原材料种类。

若生产企业直接购买竹板材中间产品开始木制品的生产加工，如缺少中间产品碳排放数据等情况，可以采用附录表 4 推荐值。

5.2.2.1.2 辅料碳排放

生产加工过程中，需使用胶黏剂、油漆、五金件等附加物。原辅材料隐含碳排放计算公式如下：

$$A_2 = \sum_i^n P_i \times EF_i$$

(2)

式中：

A_2 表示原材料隐含碳排放，单位 $\text{kg CO}_2/\text{件}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{m}^3$ ；

P_i 表示生产 1 件或 1 m^3 原材料消耗量，单位 $\text{kg}/\text{件}$ 或 kg/m^3 ；

EF_i 表示原材料的碳排放因子，单位 $\text{kg CO}_2/\text{kg}$ ；

i 为具体原材料种类。

加工过程常见辅助材料排放因子附录 3 所示：

5.2.2.1.3 原料包装碳排放

生产加工过程中，需使用包装时需用包装纸箱、瓦楞纸箱、珍珠棉等材料的碳排放计算公式如下：

$$A_3 = \sum_i^n P_i \times EF_i$$

(3)

式中：

A_3 表示原材料隐含碳排放，单位 $\text{kg CO}_2/\text{件}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{m}^3$ ；

P_i 表示生产 1 件或 1 m^3 原材料消耗量，单位 $\text{kg}/\text{件}$ 或 kg/m^3 ；

EF_i 表示原材料的碳排放因子，单位 $\text{kg CO}_2/\text{kg}$ ；

i 为具体原材料种类。

加工过程常见包装材料排放因子附录 3 所示：

5.2.2.1.4 原料阶段排放

原料阶段排放量计算公式如下：

$$A = A_1 + A_2 + A_3 \quad (4)$$

式中：

A 为木制品原料阶段碳排放，单位 kg CO₂/件或 kg CO₂/ m³。

5.2.2.2 生产阶段

生产阶段移动源计入运输阶段计算。

5.2.2.2.1 加工过程中消耗的电力能源（间接排放）

木制品加工过程各工序用电设备消耗电力产生的二氧化碳排放计算公式如（5）所示：

$$B_1 = \sum_i^n A_i \times EF_i \quad (5)$$

式中：

B₁ 表示加工过程能电力消耗产生的碳排放，单位 kg CO₂/件或 kg CO₂/ m³；

A_i 表示 1 件木制品生产消耗的电量，单位 kW·h/件或 kW·h/ m³；

EF_i 表示电力的碳排放因子，单位 kg CO₂/kW·h。

5.2.2.2.2 加工过程中消耗的能源（间接排放）

加工过程中消耗的天然气、柴油、燃料油、液化石油气等化石燃料燃烧产生的 CO₂，但不包括生物质燃料燃烧产生的 CO₂ 排放。其中，化石燃料燃烧排放计算如下：

$$B_2 = \sum_{i=1}^n FC_i \times NCV_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} / 1000 \quad (6)$$

式中：

B₂ 加工过程中消耗的能源产生的 CO₂，单位 kg CO₂/件或 kg CO₂/ m³；

i 为能源的种类；

FC_i 生产 1 件或 m³ 用品第 i 种能源的消耗量，单位为 kg/件或 kg / m³；

NCV_i—第 i 种化石燃料的平均低位发热量，单位 GJ/t (GJ/万 Nm³)，优先采用企业自

测值，如缺失，可采用表 5 缺省值；

CC_i —第 i 种能源的单位热值含碳量，单位 tC/GJ ，可采用表 5 缺省值；

OF_i —第 i 种能源的碳氧化率，单位%，可采用表 5 缺省值；

44/12—二氧化碳与碳的分子量之比；

5.2.2.2.3 加工过程中消耗的资源碳排放

木制品加工过程各工序所有资源（生产用水、冷却用水、生活用水等）产生的二氧化碳排放计算公式如（7）所示：

$$B_3 = \sum_i^n B_i \times EF_i \quad (7)$$

式中：

B_3 表示加工过程资源（生产用水、冷却用水、生活用水等）消耗产生的碳排放，单位 $kg CO_2/件$ 或 $kg CO_2/m^3$ ；

B_i 表示 1 件木制品生产消耗的第 i 种资源（生产用水、冷却用水、生活用水等）的用量，单位 $kg/件$ 或 kg/m^3 ；

EF_i 表示第 i 种资源（生产用水、冷却用水、生活用水等）的碳排放因子，单位 $kg CO_2/kg$ 。

5.2.2.2.4 产出废弃物：生物质不计入，参见 PAS2050

木废料燃烧的生物质能源碳排放计测

在带青竹展开地板碳足迹调查过程中发现，企业利用竹地板生产中的一些竹废料如竹废条、竹废料等作为锅炉、蒸汽等的能源使用，竹废料燃烧产生了部分 CO_2 的排放。但根据 PAS 2050《产品碳足迹评估规范》，由于竹子在生长过程吸收了 CO_2 ，此类燃烧排放只是把生长中所吸收的 CO_2 返回，在评估中需测算竹废料燃烧的碳排放量，但并不计入竹地板碳足迹评估范围。

竹废料燃烧的碳排放公式为

$$C_4 = P_i \times 0.2 \times 0.6 \times 0.7 \times K \times \frac{44}{12} \quad (8)$$

式中, C_4 为竹地板生产过程中废料用于锅炉燃烧产生的 CO_2 排放当量; P_i 为竹废料于重; K 为含碳率; 0.2 为竹废料用于燃烧的比例; 0.6 为竹废料锅炉燃烧效率; 0.7 为用于竹地板加工的热能系数; 44/12 为 CO_2 和 C 比。因此, 生产 1m^3 带青竹展开地板的竹废料燃烧产生的 CO_2 排放当量为

$$C_4 = 1495.14 \times 0.2 \times 0.6 \times 0.7 \times 0.5042 \times 44/12 = 232.1857\text{kg}$$

此数据仅为了解用, 不计入碳足迹评估范围。

5.2.2.5 固定源: 有组织废气碳排放

木制品加工过程固定污染源(有组织废气)产生的二氧化碳排放计算公式如(9)所示:

$$B_5 = \sum_i^n B_i \times GWP \quad (9)$$

式中:

B_5 表示加工过程固定污染源(有组织废气)产生的二氧化碳排放, 单位 $\text{kg CO}_2/\text{件}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{m}^3$;

B_i 表示 1 件木制品生产固定污染源(有组织废气)消耗的第 i 种温室气体排放量, 单位 $\text{kg CO}_2/\text{件}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{m}^3$;

GWP 表示在特定时间(100 年)内, 某种温室气体(GHG)相对于二氧化碳辐射强度(气候变化)的影响程度的因子。

5.2.2.6 厂区内逸散源碳排放

木制品加工过程厂区内逸散源(冰箱、冰柜、空调、工业冷水机、车等相应设备设施中填充的制冷剂, 灭火器、化粪池等逸散源)产生的二氧化碳排放计算公式如(10)所示:

$$B_6 = \sum_i^n B_i \times EF_i \quad (10)$$

式中:

B_6 表示加工过程厂区内的逸散源产生的碳排放，单位 $\text{kg CO}_2/\text{件}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{m}^3$ ；

B_i 表示 1 件木制品生产厂区内的第 i 种逸散源的排放量，单位 $\text{kg}/\text{件}$ 或 kg/m^3 ；

EF_i 表示第 i 种逸散源的碳排放因子，单位 $\text{kg CO}_2/\text{kg}$ 。

5.2.2.2.7 无组织废气、废水碳排放

木制品加工过程无组织废气、废水处理产生的二氧化碳排放计算公式如（11）所示：

$$B_7 = \sum_i^n B_i \times GWP \quad (11)$$

式中：

B_7 表示加工过程无组织废气、废水处理产生的二氧化碳排放，单位 $\text{kg CO}_2/\text{件}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{m}^3$ ；

B_i 表示 1 件木制品生产无组织废气、废水处理产生消耗的第 i 种温室气体排放量，单位 $\text{kg CO}_2/\text{件}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{m}^3$ ；

GWP 表示在特定时间(100 年)内，某种温室气体(GHG)相对于二氧化碳辐射强度(气候变化)的影响程度的因子。

5.2.2.2.8 生产工艺的直接排放：如注胶、喷漆等

生产阶段排放量

$$B = B1 + \dots + B8 \quad (12)$$

式中：

B 为木制品生产阶段碳足迹，单位 $\text{kg CO}_2/\text{件}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{m}^3$ 。

5.2.2.3 运输阶段

C1	原料运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源
C2	辅料运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源

C3	原料包装运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源
C4	厂区内外移动源设备化石燃料燃烧产生的 CO ₂ 排放
C5	废弃物运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源
C6	产品贮存运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源

运输过程化石能源消耗将产生直接排放。包括伐后毛竹、竹板材及胶黏剂、包装等原辅材料和产品的运输，主要是柴油、汽油能源燃烧产生的排放。

5.2.2.3.1 原料运输过程中碳排放

原料运输过程消耗的柴油和石油等化石能源（直接排放）碳排放计算公式如下：

$$C_1 = \sum_i^n D_i \times M_i \times EF_i$$

(13)

式中：

C_1 表示运输过程碳排放，单位为 kg CO₂/件或 kg CO₂/ m³；

D_i 表示运输距离，单位为 km；

M_i 表示运输的物料质量，单位 kg；

EF_i 表示运输过程碳排放因子，单位为 kg CO₂/t·km；

运输过程排放因子可参考表 6：

5.2.2.3.2 辅料运输过程中碳排放

辅料运输过程消耗的柴油和石油等化石能源（直接排放）碳排放计算公式如下：

$$C_2 = \sum_i^n D_i \times M_i \times EF_i$$

(14)

式中：

C_2 表示运输过程碳排放，单位为 kg CO₂/件或 kg CO₂/ m³；

D_i 表示运输距离，单位为 km；

M_i 表示运输的物料质量，单位 kg；

EF_i 表示运输过程碳排放因子，单位为 kg CO₂/t·km；

运输过程排放因子可参考表 6：

5.2.2.3.3 原料包装运输过程中碳排放

原料包装运输过程消耗的柴油和石油等化石能源（直接排放）碳排放计算公式如下：

$$C_3 = \sum_i^n D_i \times M_i \times EF_i \quad (15)$$

式中：

C_3 表示运输过程碳排放，单位为 kg CO₂/件或 kg CO₂/ m³；

D_i 表示运输距离，单位为 km；

M_i 表示运输的物料质量，单位 kg；

EF_i 表示运输过程碳排放因子，单位为 kg CO₂/t·km。

运输过程排放因子可参考表 6：

5.2.2.3.4 厂区内移动源设备碳排放

厂区内移动源设备消耗的柴油和石油等化石能源（直接排放）碳排放计算公式如下：

$$C_4 = \sum_i^n D_i \times M_i \times EF_i \quad (16)$$

式中：

C_4 表示运输过程碳排放，单位为 kg CO₂/件或 kg CO₂/ m³；

D_i 表示运输距离，单位为 km；

M_i 表示运输的物料质量，单位 kg；

EF_i 表示运输过程碳排放因子，单位为 kg CO₂/t·km。

运输过程排放因子可参考表 6：

5.2.2.3.5 废弃物运输过程碳排放

废弃物运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源（直接排放）碳排放计算公式如下：

$$C_5 = \sum_i^n D_i \times M_i \times EF_i \quad (17)$$

式中：

C_5 表示运输过程碳排放，单位为 kg CO₂/件或 kg CO₂/ m³；

D_i 表示运输距离，单位为 km；

M_i 表示运输的物料质量，单位 kg；

EF_i 表示运输过程碳排放因子，单位为 kg CO₂/t·km。

运输过程排放因子可参考表 6：

5.2.2.3.6 产品贮存运输过程碳排放

产品贮存运输过程中消耗的柴油和石油等化石能源（直接排放）碳排放计算公式如下：

$$C_6 = \sum_i^n D_i \times M_i \times EF_i \quad (18)$$

式中：

C_6 表示运输过程碳排放，单位为 kg CO₂/件或 kg CO₂/ m³；

D_i 表示运输距离，单位为 km；

M_i 表示运输的物料质量，单位 kg；

EF_i 表示运输过程碳排放因子，单位为 kg CO₂/t·km。

运输过程排放因子可参考表 6：

运输阶段排放量：

$$C = C1 + \dots + C6 \quad (19)$$

式中：

C 为木制品运输阶段碳足迹，单位为 kg CO₂/件或 kg CO₂/m³。

5.2.2.4 碳储存

转移储存在木制品中的碳储量

当木制品包含生物碳并保留一年以上时，碳储存的影响根据产品中转移固定的碳储量乘以加权系数（以木制品理论寿命计）进行计算，并以负的二氧化碳当量值纳入产品生命周期碳足迹排放评价，具体计算公式如下：

$$D_1 = \frac{M \times 0.76 \times T_0}{100} \quad (20)$$

式中：

D_1 为木制品理论寿命内存储的碳储量效益，单位为 kg CO₂/件或 kg CO₂/m³；

M 为 1 件或 1 m³ 木制品中存储的 CO₂ 量，单位为 kg CO₂/件或 kg CO₂/m³；

T_0 为某个产品形成后，其全部碳存储效益存在的年数；

$$\frac{0.76 \times T_0}{100}$$

为碳存储的加权系数（此加权系数适用于其全部碳存储效益存续 2—25 年，此后没有碳存储效益）。

$$M = m \times c \times \frac{44}{12} \quad (21)$$

式中：

m 为 1 件或 1m³ 木制品的重量，单位为 kg /件或 kg / m³；

c 为木制品的含碳率，单位为 kg C/kg；

44/12 为 CO₂ 与碳转换系数。

注：如果企业没有实测值，c 可取 0.5042，数据来源于周国模等，《竹材产品碳储量与碳足迹研究》，科学出版社，2017.3。

5.2.3 木制品碳足迹评估

$$P = A + B + C - D \quad (22)$$

式中：

P 为木制品碳足迹，单位 kg CO₂/件或 kg CO₂/ m³。

注：碳排放因子为 0.8367kg/(kW h)

6 木制品碳足迹评价报告

木制品足迹评价报告，包括但不限于下列内容：

- 生产企业/组织的描述；
- 产品描述；
- 评价范围；
- 报告覆盖的时间段；
- 功能单位；
- 系统边界；
- 数据收集清单及情况说明；
- 产品碳足迹计算过程按 5.2 计算方法计算；
- 附加的信息（如质量和能源管理体系或制度信息进行描述）
- 采用先进生产工艺或节能减排技术前后产品碳排放比较说明，或者与同类产品的碳排放比较说明。

附录 A

(资料性)

产品描述信息清单

产品描述应使用户能够明确的识别产品型号等信息。木制品描述的具体信息如下表：

产品描述种类	具体信息
厂商名称	制造商
产品名称	名称
产品规格	规格(长×宽×高 cm)及重量(kg)
附加物含量	胶黏剂含量(kg/件) 油漆含量(kg/件) 五金件含量(kg/件) 其他附加物含量(kg/件)
包装	材质、重量(kg/件)
其他	产品简单示意图 产品主要技术参数 产品满足相关质量标准的证明文件 产品所获取的其他标志等

附录 B

(资料性)

排放因子缺省值

B.1 表 1 常见中间产品缺省值

序号	项目	碳排放值	单位
1	竹板材	210.88	Kg CO ₂ / m ³

数据来源：碳排放推荐值来自于南平市 6 家竹板材生产企业的调研数据。

B.2 表 2 常见原辅材料排放因子缺省值

序号	辅助材料品种	排放因子	单位
1	胶黏剂 1	0.6	kgCO ₂ / kg
2	油漆 1	0.6	kgCO ₂ / kg
3	植物油 1	0.2	kgCO ₂ / kg
4	金属件 2	7.4357	kgCO ₂ / kg
5	瓦楞纸箱 1	0.9	kgCO ₂ / kg
6	珍珠棉 3	2.1	kgCO ₂ / kg
7	聚苯乙烯泡沫 3	3.38	kgCO ₂ / kg

B.3 表 3 常见化石燃料特性参数缺省值

燃料品种	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值含碳量 (tC/GJ, tc/10 ⁴ Nm ³)	碳氧化率 (%)
------	--	---	-------------

无烟煤	24.515	27.49×10^{-3}	94
烟煤	23.204	26.18×10^{-3}	93
汽油	44.80	18.90×10^{-3}	98
柴油	43.33	20.20×10^{-3}	98
液化天然气	41.868	15.30×10^{-3}	99
天然气	389.31	15.30×10^{-3}	99

数据来源：《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》

B.4 表 4 公路运输碳排放因子表

运输方式类别	运输方式碳排放因子	
	数值	单位
轻型汽油货车运输（载重 2t）	0.3031	kg CO ₂ eq/t/km
中型汽油货车运输（载重 8t）	0.1112	kg CO ₂ eq/t/km
重型汽油货车运输（载重 10t）	0.1002	kg CO ₂ eq/t/km
重型汽油货车运输(载重 18t)	0.1005	kg CO ₂ eq/t/km
轻型柴油货车运输（载重 2t）	0.2600	kg CO ₂ eq/t/km
中型柴油货车运输（载重 8t）	0.1734	kg CO ₂ eq/t/km
重型柴油货车运输（载重 10t）	0.1561	kg CO ₂ eq/t/km
重型柴油货车运输（载重 18t）	0.1255	kg CO ₂ eq/t/km
重型柴油货车运输（载重 30t）	0.07531	kg CO ₂ eq/t/km

重型柴油货车运输(载重 46t)	0.05986	kg CO ₂ eq/t/km
------------------	---------	----------------------------

数据来源：中国生命周期核心数据库 CLCD—China。

B.5 表 5 常见资源排放因子缺省值

序号	资源	排放因子	单位
1	城市用水 供水系统-地表水取水能耗（城市远程 输水，距离 15-50km） 天津	0.15	kgCO ₂ / kg
2	城市用水 供水系统-地表水取水能耗（城市远程 输水，距离 15-50km） 天津	0.31	kgCO ₂ / kg
3	城市用水 供水系统-脱盐产水能耗-多级闪蒸法 MAF（电耗） 天津	3.45	kgCO ₂ / kg
4	城市用水 供水系统-脱盐产水能耗-多效蒸馏法 MED（电耗） 天津	5.75	kgCO ₂ / kg
5	城市用水 供水系统-脱盐产水能耗-压气蒸馏法	11.5	kgCO ₂ / kg

	MVC (电耗) 天津		
6	城市用水 供水系统-脱盐产水能耗-电渗析法 (电耗) 天津	18	kgCO ₂ / kg
7	城市用水 供水系统-脱盐产水能耗-反渗透法 RO (电耗) 天津	4.55	kgCO ₂ / kg
8	城市用水 供水系统-再生水生产能耗 天津	0.82	kgCO ₂ / kg

数据来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库。

B6 表 6 常见资源排放因子缺省值

序号	资源	排放因子	单位
1	制冷剂	15897.73	kgCO ₂ / kg
2	化粪池	0.3	kgCO ₂ / kg

制冷剂数据来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库。

附录 C

(资料性) 记录表格

C.1 表 1 产品碳足迹基本资料

产品碳足迹基本资料										
负责部门:							填表人姓名:			
邮箱:							联系方式:			
数据的时间边界:							填表日期:			
公司基本资料										
公司名称:										
公司地址:										
公司介绍: 注: 包括营业执照、产区平面图和组织架构图。										
产品基本信息										
目标产品名称										产品图片——>
目标产品单位										
目标产品介绍										
目标产品制造产地/制造厂区										
厂址1										
厂址2										
目标产品于核算期间生产数量	产品名称	总产量	计量单位	单件裸装重量 (不含包装)	单件产品总重量 (含包装)	分配比例计算依据(如: 个数、面积、长度、重量 、体积、工时等)	测量值	计算值	推估值	
							测量值、计算值和推估值, 三选一在下表进行勾选 "√"			
公司其他产品	产品名称	总产量	计量单位	单件裸装重量 (不含包装)	单件产品总重量 (含包装)	分配比例计算依据(如: 个数、面积、长度、重量 、体积、工时等)	测量值	计算值	推估值	
							测量值、计算值和推估值, 三选一在下表进行勾选 "√"			

C.2 表 2 产品碳足迹原料阶段

产品碳足迹原料阶段														
1. 原物料使用情形 (行数不够可增加)														
1.1 原料(直接材料) (目标产品之原料使用情形)														
原料名称 (中/英文)	材质	型号和规 格	单一目标 产品用量	单位	量测值	计算值	推估值	用途说明	数据来源说明	供货商	供货商地址	供货商运输至 生产厂区距离 (km)	运输工具	燃料类型
					数据获取方式测量值、计算 值和推估值, 三选一在下表									
1.2 辅料(间接材料) (目标产品之辅料使用情形)														
辅料名称 (中/英文)	材质	型号和规 格	单一目标 产品用量	单位	量测值	计算值	推估值	用途说明	数据来源说明	供货商	供货商地址	供货商运输至 生产厂区距离 (km)	运输工具	燃料类型
					测量值、计算值和推估值, 三选一在下表进行勾选 "√" "									
2. 包装材使用情形 (目标产品之包装材使用情形) 原料包装														
包装材名 称 (中/英文)	材质	型号和规 格	单一目标 产品用量	单位	量测值	计算值	推估值	用途说明	数据来源说明	供货商	供货商地址	供货商运输至 生产厂区距离 (km)	运输工具	燃料类型
					测量值、计算值和推估值, 三选一在下表进行勾选 "√"									

C.3 表 3 产品碳足迹生产阶段

C.4 表 4 产品碳足迹配送阶段