

# 宁波佳圆窗饰有限公司

## CB-077B 卷帘产品碳足迹核算报告



编制单位：宁波铃音科技有限公司（盖章）

编制日期：2023年7月7日

企业名称	宁波佳圆窗饰有限公司	地址	浙江省余姚市泗门镇泗北村
联系人	沈晓灵	联系方式	联系电话：15657476539 邮箱：13905848008@zj.com
<p>标准及方法学</p> <p>ISO14067：2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》</p> <p>PAS 2050：2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》</p> <p>GHG Protocol《温室气体核算体系：产品生命周期核算与报告标准》</p> <p>ISO14040：2006《环境管理生命周期评价原则与框架》</p> <p>ISO14044：2006《环境管理生命周期评价要求与指南》</p>			
评价产品名称	CB-077B 卷帘		
产品功能单位	1套卷帘		
评价系统边界	从摇篮到大门（Cradle to gate）		
<p>核算结论：</p> <p>宁波佳圆窗饰有限公司1套CB-077B卷帘生命周期内产品碳足迹为9.766kgCO<sub>2</sub>e。</p>			
报告编制人	余佳颖 陈裕栋	报告复核人	孙宇

## 目 录

1. 摘要 .....	1
2. 产品碳足迹 (PCF) 介绍 .....	3
3. 目标与范围定义 .....	5
3.1 企业及产品介绍 .....	5
3.2 评价目的 .....	7
3.3 评价边界 .....	8
3.4 功能单位 .....	8
3.5 系统边界图 .....	8
3.6 取舍准则 .....	9
3.7 影响类型和评价方法 .....	9
3.8 软件和数据库 .....	10
3.9 数据质量要求 .....	10
4. 过程数据收集 .....	12
4.1 原材料生产阶段 .....	12
4.1.1 活动水平数据 .....	12
4.1.2 排放因子数据 .....	12
4.2 原材料运输阶段 .....	13
4.2.1 活动水平数据 .....	13
4.2.2 排放因子数据 .....	13
4.3 产品生产阶段 .....	13
4.3.1 活动水平数据 .....	13
4.3.2 排放因子数据 .....	14
4.4 产品运输阶段 .....	14
4.4.1 活动水平数据 .....	14
4.4.2 排放因子数据 .....	15
5. 碳足迹计算 .....	16
5.1 碳足迹计算方法 .....	16
5.2 碳足迹计算结果 .....	16
6. 减排建议和规划 .....	18

## 1. 摘要

产品碳足迹评价的目的是以生命周期评价方法为基础，主要采用 ISO14067: 2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》、PAS2050: 2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》、GHGProtocol《温室气体核算体系：产品生命周期核算与报告标准》标准中规定的碳足迹核算方法，计算得到宁波佳圆窗饰有限公司 CB-077B 卷帘产品的碳足迹。

为了满足产品碳足迹核算需要，本报告的功能单位定义为 1 把 CB-077B 卷帘产品。系统边界为“从摇篮到大门”类型，涵盖原材料获取，原材料运输，产品生产和包装，成品运输到客户端的产品生命周期各阶段。

本报告对于产品供应端、生产端和运输端的碳排放进行量化核算，得到产品各环节的碳排放量占比，通过分析生命周期各阶段主要的碳足迹贡献点，为宁波佳圆窗饰有限公司的碳排放管理和降碳脱碳工作提出规划性建议。

评价过程中，数据质量被认为是最重要的考虑因素之一。本次数据收集和选择的指导原则是：数据尽可能具有代表性，主要体现在生产商、技术、地域和时间等方面。生命周期主要活动数据来源于企业现场调研的初级数据，产品原材料的排放因子数据主要来源于 GaBi 数据库，本次评价选用的活动数据和排放因子在国内外 LCA 研究中被高度认可和广泛应用。此外，本次碳足

迹核算工作是通过数字科技板块一站式碳管理系统——吉碳云平台完成的，包括产品的系统建模、计算和结果分析，以保证数据和计算结果的可溯性和可再现性。

## 2. 产品碳足迹（PCF）介绍

近年来，全球变暖和气候变化已成为全球关注的焦点话题，“碳足迹”这个新的术语越来越广泛地为全世界所使用。碳核算通常分为组织层面、项目层面和产品层面三个维度。产品碳足迹（Product Carbon Footprint, PCF）是指衡量某个产品在其生命周期各阶段的温室气体排放量总和，即从原材料开采、产品生产（或提供服务）、分销、使用到最终处置/再生利用等多个阶段的各种温室气体排放的累加。温室气体包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟碳化物和三氟化氮等。碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体排放量的加权之和，用二氧化碳当量（CO<sub>2</sub>e）表示，单位为 kgCO<sub>2</sub>e。全球变暖潜值（Global Warming Potential，简称 GWP）即各种温室气体的二氧化碳当量值，通常采用联合国政府间气候变化专家委员会（IPCC）提供的值，目前这套因子被全球范围广泛适用。

产品碳足迹计算只包含一个完整生命周期评估（LCA）的温室气体的部分。基于 LCA 的评价方法，国际上已建立起多种碳足迹评估指南和要求，用于产品碳足迹认证，目前广泛使用的碳足迹评估标准有三种：○ 1PAS2050: 2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》，此标准是由英国标准协会（BSI）与碳信托公司（Carbon Trust）、英国食品和乡村事务部（Defra）联合发布，是国际上最早的、具有具体计算方法的标准，也是目

前使用较多的产品碳足迹评价标准；○2ISO14067: 2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》，此标准以 PAS2050 为种子文件，由国际标准化组织（ISO）编制发布。○3GHGProtocol《温室气体核算体系：产品生命周期核算与报告标准》，此标准是由世界资源研究所（WRI）和世界可持续发展工商理事会（WBCSD）发布的产品和供应链标准。

产品碳足迹核算标准出现的目标是建立一个一致的，国际间认可的评估产品碳足迹的方法。

## 3. 目标与范围定义

### 3.1 企业及产品介绍

宁波佳圆窗饰有限公司成立于 2007 年，是一家集国内高端定制、进出口、设计研发、生产制造和跨境电商于一体的现代化企业。佳圆窗饰发展至今，共有员工 300 余人，其中专业技术人员 50 多人，是目前国内窗帘成品、配件、智能家居等系列产品的专业生产基地，是中国建筑装饰装修材料协会建筑遮阳材料协会分会副会长单位。

佳圆窗饰拥有专业的技术团队，依靠科学的管理和不断拼搏的精神，相继开发出垂帘系列、卷帘系列、百折帘系列、罗马帘系列、屏风帘系列、竹帘纱窗系列、布艺帘系列等系列产品为主的成品窗帘、电动窗帘系列及配件，产品畅销全国并出口欧洲、澳洲、美国、非洲、中东国家及东南亚地区。近年来，随着国内市场的欣欣向荣，我们从 2017 年年底成立定制部，专门开拓线下门窗渠道、工程业务、私人定制家装业务，发展趋势良好，取得了较好的销售收入。

公司以“完善企业管理、保证产品质量、提高顾客满意、不断持续改进”为质量方针和“诚信为本、共同发展、追求卓越、崇尚创新”为经营宗旨，通过了 ISO 9001:2015、ISO 14001:2015、OHSAS 18001:2007、BSCI 等国际体系和管理认证。公司专注于遮阳行业 16 年，秉持“追求员工的物质与精神的双重幸福”的



使命和“打造世界一流的窗帘品牌”的愿景，已成为分布于全球 80 多个国家的 800 多家客户的首选供应商。未来，我们将本着企品、人品、产品三品合一的价值观，关注产品创新和品质，关注员工的学习与成长，关注工厂信息自动化智能化生产，提高生产效率，让佳圆窗饰的产品在全球市场上更具竞争力，并坚持致力于为客户提供一站式的窗帘产品方案设计及采购服务而努力奋斗。

卷帘产品主要工艺流程如下：

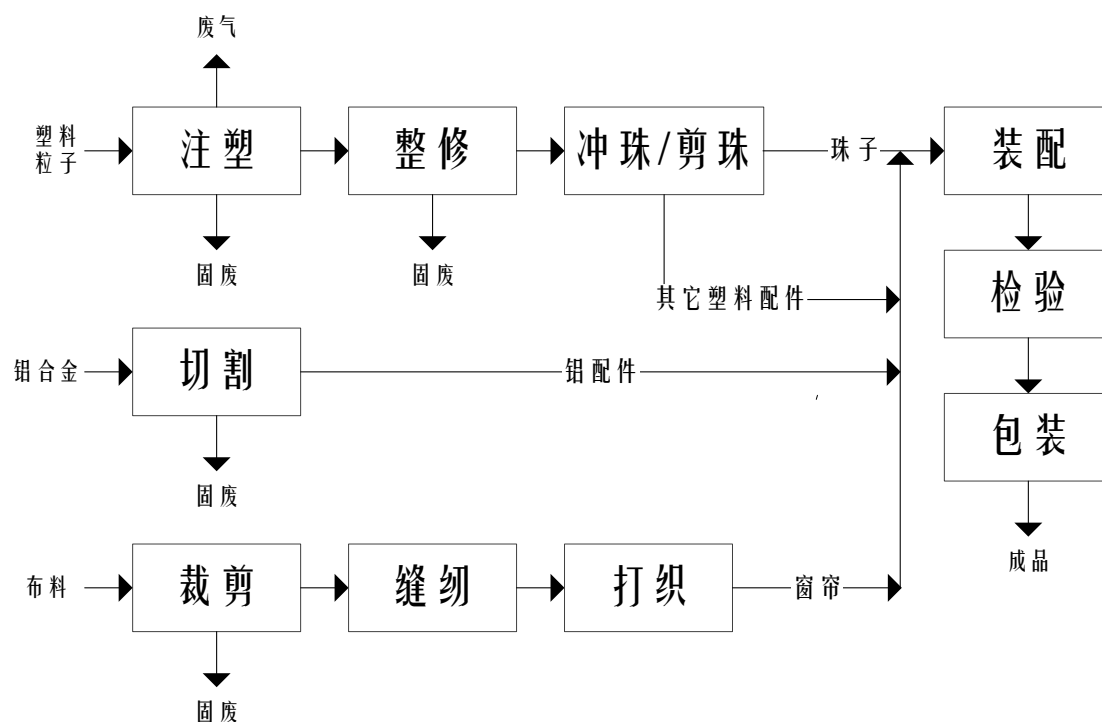


图1 产品生产工艺流程图

CB-077B 卷帘产品实物图如下所示：



图2 产品图

### 3.2评价目的

本次评价的目的是得到生产 1 套卷帘产品生命周期过程的碳足迹。

产品碳足迹核算是宁波佳圆窗饰有限公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是公司环境保护工作和社会责任的一部分。本项目的评价结果将为宁波佳圆窗饰有限公司卷帘产品的采购商和第三方的有效沟通提供良好的途径，对促进产品全供应链的温室气体减排具有非常积极的作用。

本项目评价结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是公司内部管理人员及其他项目相关人员；二是企业外部利益相关方，如上游原辅材料和零部件供应商、下游采购商、地方政府和其他协会组织等。

### 3.3评价边界

根据本次评价目的，按照 PAS 2050 和 SO14067 标准内容，本次碳足迹评价的边界为“从摇篮到大门”，涵盖原材料生产，原材料运输，产品生产和包装，成品运输到客户端的产品生命周期各阶段。

### 3.4功能单位

为方便系统中输入/输出的量化，功能单位被定义为 1 套卷帘。

### 3.5系统边界图

根据《PAS2050:2011 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》绘制宁波佳圆窗饰有限公司 CB-077B 卷帘产品的系统边界图，其碳足迹评价模式为从商业到商业(B2B)评价：包括原辅材料和零部件生产、原辅材料和零部件运输、产品生产和包装，废弃物处置，以及成品运输到客户手中。本次评价未包含资本设备的生产及维修，产品的使用，产品回收、处置和废弃阶段。

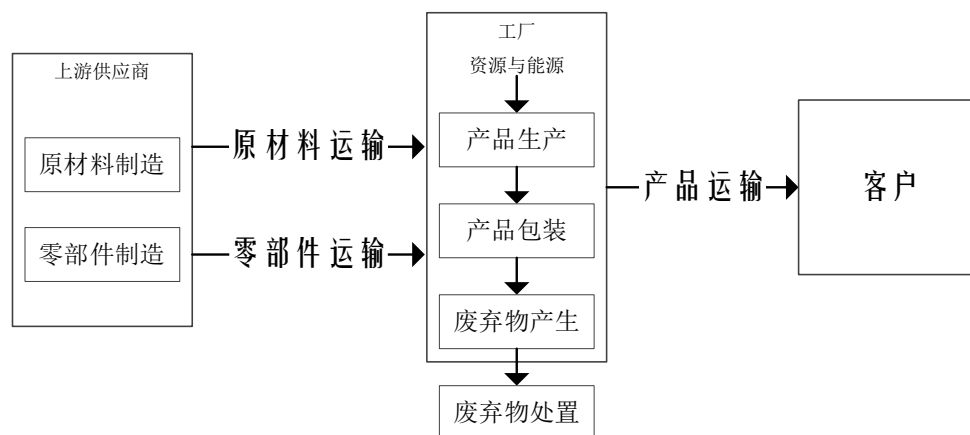


图3 系统边界图

### 3.6取舍准则

此次核算评价采用的取舍规则以各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量比为依据。具体规则如下：普通物料重量<1%产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量<0.1%产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据；总共忽略的物料重量不超过 5%；

1.非生产区域（如办公楼）的能源使用产生的间接碳排放未包含在本次核算过程中；

2.工厂生产产生的废包装袋等废弃物目前采用货运车打包拉运，按照立方米统计结算，暂无重量统计且重量较轻，因此这部分废弃物处置的碳排放可以忽略；

3.废弃物由工厂所在地处置商进行处置，因此出厂到处置商运输阶段碳排放可以忽略；

4.部分辅料使用量较少，其相应的生产和运输过程中产生的碳排放忽略不计；

5.热处理和镀膜过程由外包供应商完成，这部分数据暂时无法收集和量化，因此未包含在本次核算过程中。

### 3.7影响类型和评价方法

基于评价目标的定义，本次评价只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品生命周期的全球变暖潜值(GWP)进行了分析，因为 GWP 是用来量化产品碳足迹的环境影响指标。

本次评价过程中统计了各种温室气体,包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟碳化物和三氟化氮等。并且采用了 IPCC 第六次评估报告(2021年)提出的方法来计算产品生命周期的 GWP 值。

### 3.8 软件和数据库

本次评价采用吉碳云软件系统,建立了 CB-077B 卷帘生命周期模型,并计算得到产品碳足迹结果。本次评价过程中使用的排放因子主要来自于 GaBi 数据库。GaBi 数据库是由德国的 Thinkstep 公司开发的 LCA 数据库,是目前全球范围内覆盖行业最多的 LCI 数据库,原始数据主要来源于与其合作的公司、协会和公共机构。2022 年发布的最新数据库包括了世界各国和各行业的 17000 汇总过程数据集,涵盖了建筑与施工、化学品和材料、消费品、教育、电子与信息通信技术、能源与公用事业、食品与饮料、医疗保健和生命科学、工业产品、金属和采矿、塑料、零售、服务业、纺织品、废物处置 16 个行业。

### 3.9 数据质量要求

为满足数据质量要求,本评价中主要考虑了以下几个方面:

- ◆ 数据准确性: 场地数据的可靠程度;
- ◆ 数据代表性: 生产商、技术、地域以及时间上的代表性;
- ◆ 模型一致性: 采用的方法和系统边界一致性的程度。

为了满足上述要求,并确保计算结果的可靠性,在评价过程

中优先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据，本次评价在 2023 年 7 月进行数据的调查、收集和整理工作。当初级数据不可得时，尽量选择代表区域平均和特定技术条件的次级数据，本次评价次级数据大部分选择来自 GaBi 数据库及中国产品全生命周期温室气体排放系数库（2022）。当现有数据库中没有完全一致的次级数据时，采用近似替代的方式选择数据库中数据。数据库的数据经严格审查，并广泛应用于国内外的 LCA 研究。

## 4. 过程数据收集

### 4.1 原材料生产阶段

#### 4.1.1 活动水平数据

根据 CB-077B 卷帘的 EBOM 清单，进行产品中使用的原辅材料和零部件材料归类，结果见下表：

**表1 材料归类汇总表**

序号	材料类别	原材料/零部件
1	钢	钢材和钢材质零部件
2	铝	铝材和铝材质零部件
3	塑料	PC+ABS等
4	包装材料	纸箱等

#### 4.1.2 排放因子数据

原材料生产的碳排放采用供应商场地数据调研与采集，同时通过 GaBi 数据库进行原材料对应的碳排放因子获取，具体排放因子来源如下：

**表2 原材料排放因子来源表**

序号	因子名称	因子名称（英文）	单位	区域
1	钢材	manganese steel	kgCO <sub>2</sub> e/kg	亚洲
2	铝材	Aluminum tube	kgCO <sub>2</sub> e/kg	亚洲
3	聚碳酸酯	PC	kgCO <sub>2</sub> e/kg	欧盟
4	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯颗粒	ABS	kgCO <sub>2</sub> e/kg	德国
5	纸箱	Carton from Folding Boxboard	kgCO <sub>2</sub> e/kg	欧盟

## 4.2 原材料运输阶段

### 4.2.1 活动水平数据

原材料和运输阶段的活动水平数据为根据原材料采购重量和运输里程计算得到的货物周转量，具体数据如下：

**表3 原材料运输活动水平数据**

序号	原辅材料/零部件	活动数据	单位
1	钢材	0.124	t·km
2	铝材	0.105	t·km
4	聚碳酸酯	0.758	t·km
5	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯颗粒	0.935	t·km
6	纸箱	0.115	t·km
7	面料	1.215	t·km

### 4.2.2 排放因子数据

原材料和零部件运输方式均为道路运输，因难以获取运输过程中实际的燃油消耗量，因此根据货运周转量方式进行计算，排放因子数据来源于《中国产品全生命周期温室气体排放系数集-2022》，具体如下：

**表4 原材料运输排放因子**

运输物品	排放因子	单位	来源
原辅材料/零部件	0.049	kgCO <sub>2</sub> e/ (t·km)	中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）—道路交通（重型货车）

## 4.3 产品生产阶段

### 4.3.1 活动水平数据

产品生产阶段活动数据根据 2022 年工厂实际生产运营情况



进行数据推估计算所得，其中用电量数据来源于工厂能源数据统计台账，废弃物数据来源于工厂废弃物产生量数据统计台账，具体数据如下：

**表5 产品生产阶段活动水平**

序号	能源/废弃物	活动数据	单位
1	外购国网电力	0.45	kWh
2	纸箱	0.001	kg
3	废面料	0.1	kg

#### 4.3.2 排放因子数据

产品生产阶段的碳排放主要来自于电力使用的间接排放，电力排放因子参考《关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》全国电网排放因子平均值，具体如下：

**表6 产品生产阶段排放因子**

序号	能源/废弃物	排放因子	单位	来源
1	国网电力	0.5703	kgCO <sub>2</sub> e/kWh	《关于做好2023—2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》
2	纸箱	0.3532	kgCO <sub>2</sub> e/kg	GaBi 数据库—城市垃圾（中国）
2	废面料	0.3532	kgCO <sub>2</sub> e/kg	GaBi 数据库—城市垃圾（中国）

#### 4.4 产品运输阶段

##### 4.4.1 活动水平数据

产品运输阶段活动水平数据为根据客户与工厂平均距离计算所得的货物周转量，具体数据如下：

表7 产品运输阶段活动水平

序号	产品	运输过程	活动数据	单位
1	成品卷帘（纸箱包装）	工厂-客户	18.154	t·km

#### 4.4.2 排放因子数据

产品运输方式为道路运输，因难以获取运输过程中实际的燃油消耗量，因此根据货运周转量方式进行计算，排放因子数据来源于《中国产品全生命周期温室气体排放系数集-2022》，具体如下：

表8 产品运输阶段活动水平产品运输阶段排放因子

运输物品	排放因子	单位	来源
成品卷帘	0.049	kgCO <sub>2</sub> e/(t·km)	中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）—道路交通（重型货车）

## 5. 碳足迹计算

### 5.1 碳足迹计算方法

产品碳足迹的计算公式是整个产品生命周期中所有活动中涉及到的材料生产、能源消耗、燃料使用和废弃物处置等乘以其碳排放因子后加和。其计算公式如下：

$$CF = \sum_{i=1, j=1}^n (P_i \times Q_{ij} \times GWP_j)$$

式中：

CF—产品碳足迹；

P—活动水平数据；

Q—排放因子数据；

GWP—全球变暖潜势值

注：本报告采用 2021 年 IPCC 第六次评估报告 AR6 值

### 5.2 碳足迹计算结果

本次评价通过收集企业提供的产品原辅材料和零部件材料清单，生产过程的能源输入和废弃物排放的台账记录，上下游物流运输的货运周转量数据以及环评报告和产品信息等支持材料，在吉碳云碳足迹系统中，建立了 CB-077B 卷帘产品生命周期模型（包含供应链阶段、产品生产阶段和物流运输阶段）。

通过填报各阶段的活动水平数据并关联相应的排放因子，完

成 CB-077B 卷帘产品的碳足迹量化和分析工作。具体核算结果见下表：

**表1 产品碳足迹核算结果**

序号	生命周期阶段	碳排放量 (kgCO <sub>2</sub> e)	占比
1	原材料生产	8.425	86.27%
2	原材料运输	0.16	1.63%
3	产品生产	0.292	2.99%
4	产品运输	0.890	9.11%
5	全生命周期 (总)	9.766	100%

根据产品碳足迹核算结果，CB-077B 卷帘产品生命周期温室气体排放为 9.766 千克二氧化碳当量。从卷帘产品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出卷帘产品的碳排放环节主要集中在原材料获取过程，占比接近 87%；其次是物流运输环节，占比约为 11%；产品生产环节占比较低，约为 2.99%。

根据产品碳足迹核算结果，在产品原材料生产端中碳排放量占比前三名的材料分别是丙烯腈-丁二烯-苯乙烯颗粒 (31.90%)、面料 (25.21%)、铝材 (17.09%)。

## 6. 减排建议和规划

减少产品碳足迹需综合考虑产品全生命周期的各阶段影响，根据以上碳足迹贡献度分析，建议重点加强供应商原材料采购的管理并注重产品的生态设计，以减少原材料获取阶段和产品生产阶段的碳足迹，具体建议如下：

### （1）绿色供应链管理

公司原材料获取阶段产品碳足迹贡献较大，建议依据绿色供应链管理准则进行供应商考核，建立并实施供应商评价准则，加强对供应链企业的碳排放管理和评价，如要求主要核心供应商开展碳足迹核算或者 LCA 评价。贯彻绿色低碳采购原则，在原材料价位差异不大的情况下，优先选取原材料碳足迹较小或者单位产品能耗较低的供应商，推动供应链合作伙伴共同完成低碳转型和可持续发展。

### （2）产品生态设计

将节能、低碳和环保的理念融入产品的设计研发阶段，公司应致力于改变行业传统的材料使用和产品设计，探索使用可持续材料、可回收材料和低碳环保材料，减少生产过程中材料的使用和损耗，从而降低卷帘全生命周期的碳排放。

### （3）加强节能管理

工厂应加强能源管理工作，从技术层面和管理层面提升卷帘生产阶段的能源效率，避免能源浪费的现象发生。工厂可以考虑

做 ISO50001 能源管理体系认证，识别出高能耗设备和生产活动，实施节能改造。建议使用数字化平台，对于能源和碳排放数据进行采集、核算和管理，以保证数据的真实性、准确性和全面性。

#### （4）推进碳管理体系和能力建设

公司应坚定树立绿色低碳可持续发展的战略规划，推进碳管理体系和能力建设。公司宜以本次卷帘产品碳足迹核算为契机，组建碳业务工作组，编写公司碳核算与碳管理相关的手册和文件，培养相关同事碳核算能力，加强企业层面和产品层面的数据积累和记录，定期对于不同型号的产品进行全生命周期的环境影响评价和自查，以便企业内部开展相关对比分析，识别减排潜力。长远来看，为企业后续的科学碳目标设定和碳减排规划打下坚实的基础。