

**完美（广东）日用品有限公司**  
**一生糖（低聚果糖浆）产品碳足迹报告**

广东省循环经济和资源综合利用协会

2025年3月25日

## 摘要

本报告按照《温室气体 产品碳足迹 量化要求及指南》(ISO 14067: 2018)、《商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》(PAS 2050: 2011) 等标准的要求，对完美(广东)日用品有限公司 2024 年生产的一生糖(低聚果糖浆)产品建立生命周期模型，模型边界为原料获取阶段和生产阶段，采用全球变暖潜值 (GWP: Global Warming Potential) 作为碳足迹评价指标，编写碳足迹分析报告。报告结果总结如下：1 吨一生糖(低聚果糖浆)排放为 1.068 t CO<sub>2</sub> eq, S3 生产阶段为主要碳排放来源，0.661 t CO<sub>2</sub> eq, 约占 61.84%。

# 目 录

摘要 .....	I
一、基本信息 .....	1
1.1 企业简介 .....	1
1.2 产品简介 .....	1
1.3 工艺流程 .....	2
二、碳足迹计算 .....	3
2.1 目标和范围 .....	3
2.1.1 功能单位 .....	3
2.1.2 评价工具 .....	3
2.1.3 系统边界 .....	4
2.1.4 评价依据 .....	4
2.2 清单分析 .....	5
2.2.1 S1 原料获取阶段 .....	5
2.2.2 S2 原料运输阶段 .....	6
2.2.3 S3 生产阶段 .....	6
2.3 计算结果 .....	7
三、总结 .....	8
3.1 结论 .....	8
3.2 建议 .....	8

## 一、基本信息

### 1.1 企业简介

完美（广东）日用品有限公司（以下简称“完美广东”或“公司”）是完美（中国）有限公司于 2010 年在中国设立的综合性生产基地，总投资 15 亿元人民币，基地按照现代工业 4.0 标准建造，智能制造厂房、自动化立体仓库、配送中心、生命健康科技研究院等一应俱全，工厂共有 22 条智能生产线，主要生产 10 多种保健食品和 50 多种日化类产品，可支持 500 亿元销售规模产能。完美公司主营健康食品、化妆品、保洁用品及个人护理品。主要产品在全国同类产品中处于领先地位。经过近 30 年发展，完美公司已成长为集研发、生产、销售和服务于一体，拥有四大生产基地、八家控股子公司的现代化企业，实现年销售过百亿元人民币。产品销往全国及泰国、马来西亚、印尼、新加坡、越南等国家。

### 1.2 产品简介

本报告评估对象为完美广东生产的一生糖（低聚果糖浆）产品，产品名称、型号、物理形态、主要功能等相关产品信息如下表所示。一生糖（低聚果糖浆）产品采用中国发明专利技术“一种生产高纯度低聚果糖的方法”（专利号 ZL201510203832.8），产品富含膳食纤维的益生元，有助于维持正常的肠道功能。产品中低聚果糖含量（以干物质计）大于等于 95%。目前在售产品有瓶装和盒装两种包装规格，

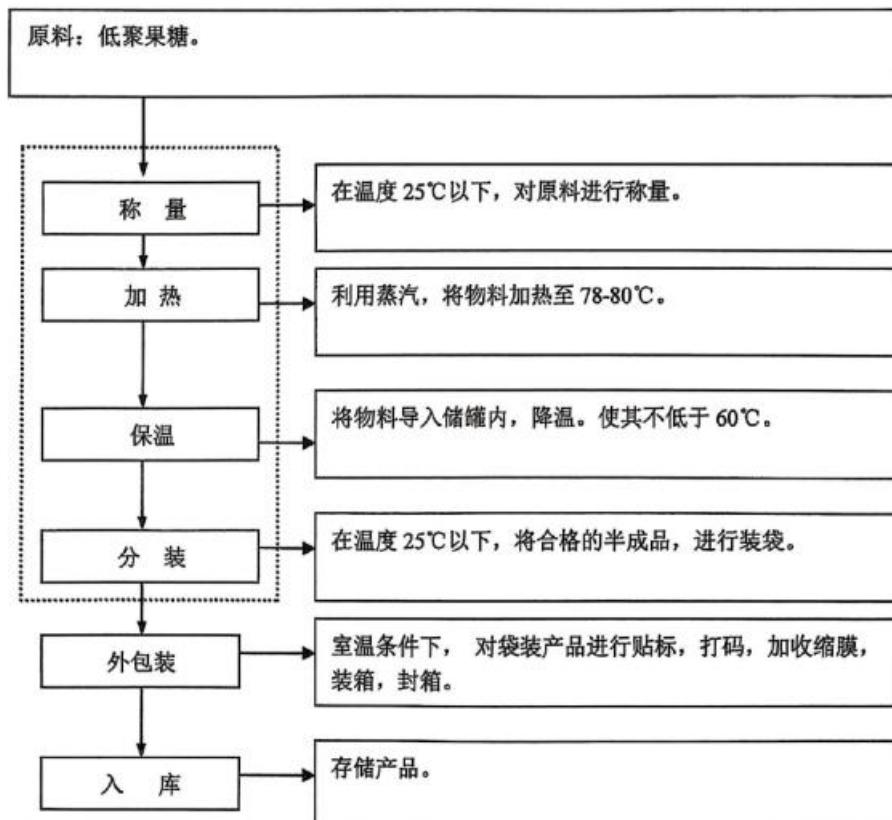
瓶装规格为 450g/瓶，盒装规格为 10g×30 支/盒。根据 2024 年生产数据，一生糖（低聚果糖浆）共生产 938.16 吨。

**表 1.1 产品参数**

产品名称	一生糖 (低聚果糖浆)	产品型号	规格 1: 瓶装 450g/瓶； 规格 2: 盒装 10g×30 支/盒
产品品牌	活立多牌		
产品主要功能	本产品系采用中国发明专利技术“一种生产高纯度低聚果糖的方法”(专利号 ZL201510203832.8)生产的口味纯正、富含膳食纤维的益生元。膳食纤维有助于维持正常的肠道功能。		
主要技术参数	低聚果糖含量(以干物质计)≥95%		
产量	938.16 吨 (187.31 万瓶和 31.75 万盒)		

### 1.3 工艺流程

一生糖（低聚果糖浆）生产流程如下图所示，共分为称量、加热、保温、分装、外包装和入库六个流程。



## 图 1.1 一生糖（低聚果糖浆）生产流程

## 二、碳足迹计算

### 2.1 目标和范围

披露产品生命周期碳足迹对于产品生产企业的发展而言具有重要意义。企业对产品生命周期温室气体排放进行评价后，可根据评价结果采取有效可行的措施来减少供应链中的碳排放，这样不仅可降低企业能耗，还可节约生产成本并提高企业效益。此外披露碳足迹，对消费者而言可使其掌握产品的温室气体排放数据，了解其做出的购买决定对温室气体排放产生的影响。

本报告计算的目标和范围为完美广东 2024 年 1 月-12 月生产的一生糖（低聚果糖浆）产生的碳足迹。

#### 2.1.1 功能单位

在碳足迹分析中，功能单位是对产品系统中输出功能的度量。功能单位的基本作用是在进行碳足迹提供一个统一计量输入和输出的基准。功能单位必须是明确的计量单位并且是可测量的，以保证碳足迹分析结果的可比性。本报告的功能单位定义为“1 吨一生糖（低聚果糖浆）”。

#### 2.1.2 评价工具

本报告的基础数据以工厂现场收记录集的数据为主，同时利用“一米一全生命周期绿色智造平台”建立了一生糖（低聚果糖浆）生命周期模型，并计算得到产品碳排放结果。

### 2.1.3 系统边界

1 吨一生糖（低聚果糖浆）的系统边界定义为由摇篮到大门，包括 S1 原料获取阶段、S2 原料运输阶段和 S3 产品生产阶段。由于生命周期评价法具有不确定性，因此对系统边界作以下假设和简化：

(1) 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%；

(2) 由于在工业工厂的寿命中，单位产品的基础设施建设和维护碳排放量可忽略不计，因此生产工厂的建设、维护和退役所引起的碳足迹被排除。

(3) 由于产品使用途径和产品用户分布较广，本报告系统边界仅考虑到产品完成生产阶段。

### 2.1.4 评价依据

完美广东的一生糖（低聚果糖浆）产品碳足迹计算严格按照有关标准要求，结合相关的产品数据等对产品进行了全面、客观的评价，具体参照的评价依据如下：

1.《温室气体 产品碳足迹 量化要求及指南》(ISO 14067: 2018)

2.《商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》(PAS 2050: 2011)

3.《环境标志和声明 III 型环境声明 原则和程序》(GB/T

24025-2009)

4. 《环境管理 生命周期评价 原则与框架》(GB/T 24040-2008)

5. 《环境管理 生命周期评价 要求与指南》(GB/T 24044-2008)

## 2.2 清单分析

1 吨一生糖（低聚果糖浆）所需的原辅料数据通过工厂现场调研、上游厂家提供、采样监测等途径进行收集，所收集的数据为工厂 2024 年全年生产的平均统计数据，并能反映工厂的实际生产水平。从实际调研过程中无法获得的背景数据，采用欧洲 Ecoinvent 数据库和中国 CLCD 数据库中符合工厂生产水平的数据。该数据还用于获取预制部件运输和产品运输中运输工具使用燃料产品的排放。具体清单分析如下小节详细分析。

### 2.2.1 S1 原料获取阶段

一生糖（低聚果糖浆）的原料为低聚果糖，原料规格型号为 P95L，2024 年共使用 994.868 吨，因此单位产品原料消耗为 1.06 吨/吨。

**表 2.1 单位产品原料输入清单**

序号	原料	规格型号	单位	数值
1	低聚果糖	P95L	吨/吨	1.06

### 2.2.1 S2 原料运输阶段

低聚果糖运输均通过公路运输，运输工具选择槽罐车，运输路线为江门-中水，具体运输距离为 48 km，单位产品原料运输为 50.88 t · km

**表 2.2 单位产品原料运输清单**

序号	原料	运输方式	运输工具	运输距离 (km)	数值 (t · km)
1	低聚果糖	公路运输	槽罐车	48	50.88

### 2.2.3 S3 生产阶段

完美广东生产一生糖（低聚果糖浆）工艺主要为对低聚果糖进行杀菌、灌装和包装三道工序，其中杀菌工序主要输入电力、水和低聚果糖；灌装工序主要输入电力、水、塑料瓶和铝塑膜；包装工序主要输入电、包装盒和瓦楞箱。生产阶段输入清单如下表所示。

**表 2.3 单位产生生产阶段运输清单**

序号	输入	单位	数值
杀菌工序			
1	低聚果糖	吨/吨	1.06
2	电	kWh/吨	375.67
3	水	吨/吨	4.46
灌装工序			
4	电	kWh/吨	375.67
5	水	吨/吨	1.91
6	塑料瓶	个/吨	1996.62
7	铝塑膜	米/吨	944.18

序号	输入	单位	数值
包装工序			
8	电	kWh/吨	187.84
9	包装盒	个/吨	338.41
10	瓦楞箱	个/吨	97.29

## 2.3 计算结果

本报告一生糖（低聚果糖浆）的碳足迹指标采用全球变暖潜值（GWP： Global Warming Potential）进行衡量。GWP是一种物质产生温室效应的一个指数，是在 100 年的时间框架内，某种温室气体产生的温室效应对应于相同效应的二氧化碳的质量。具体计算公式如下：

$$GWP = \sum_k Q_j GWP_j$$

式中：  $Q_j$  为第  $j$  种污染物排放量，  $GWP_j$  为第  $j$  种污染物特征化因子。

基于“从摇篮到大门”的生命周期过程，即从原材料与能源获取、产品生产到产品出厂为止，使用“一米一全生命周期绿色智造”平台对产品碳足迹进行计分析，产品碳足选取 GWP 环境影响指标进行评价。结果如下图所示。

完美公司生产 1 吨一生糖（低聚果糖浆）的碳排放为 1.068 t CO<sub>2</sub> eq，其中 S1 原料获取阶段为 0.382 t CO<sub>2</sub> eq，占比为 35.72%； S2 原料运输阶段为 0.026 t CO<sub>2</sub> eq；占比为 2.45%； S3 生产阶段为 0.661 t CO<sub>2</sub> eq，占比为 61.84%。产品生产阶段对产品碳排放影响最大。

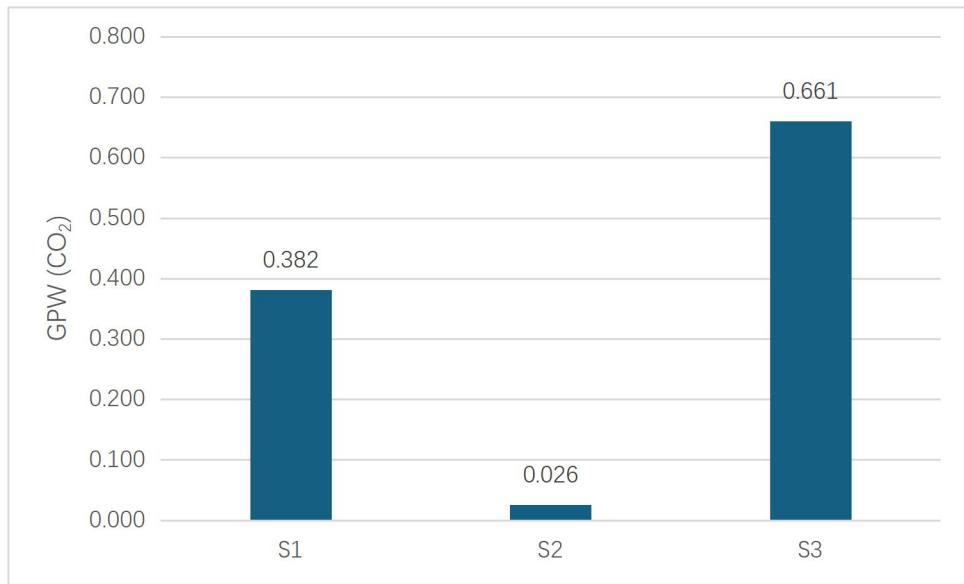


图 2.1 产品碳足迹计算结果

### 三、总结

#### 3.1 结论

利用“一米一全生命周期绿色智造平台”对完美（中国）日用品有限公司 1 吨一生糖（低聚果糖浆）碳足进行计算，采用全球变暖潜值（GWP）作为评价指标，在“摇篮到大门”的系统边界内，碳足迹结果如下：

完美公司生产 1 吨一生糖（低聚果糖浆）的碳排放为 0.969 t  $\text{CO}_2$  eq，其中使用低聚果糖和电力排放占比最大，分别为 39.39% 和 41.17%

#### 3.2 建议

上述结果表明单体和电力是影响高折射镜片碳排放的主要两个因素。因此，根据这两个因素，提出以下改进方案：

（1）从原料方面，对供应商建立绿色管理体系，选择低碳排放量的单体供应商，从源头减低产品碳排放。

(2) 从能源方面，一生糖（低聚果糖浆）生产过程主要的能源消耗为电力，根据工厂实际条件，通过建立光伏发电系统或购买绿电等措施，可以有效减少产品在生产过程中的碳排放。

(3) 根据《产品生态设计通则》(GB/T 24256-2009)、《生态设计产品评价通则》(GB/T 32161-2015)等要求，从轻量化、低碳化、循环化、数字化、模块化、集成化、设计制造一体化等方面，综合考虑，全方位进行产品绿色设计，进一步降低碳排放。