

浙江富丽华铝业有限公司  
1t 喷粉铝合金建筑型材产品  
III型环境声明

评价机构名称（公章）：方圆标志认证集团浙江有限公司

评价报告签发日期：2023 年 12 月 04 日



企业名称	浙江富丽华铝业有限公司		
企业地址	浙江省嘉兴市海盐县望海街道新兴社区		
统一社会信用代码	9133042466919744X9		
企业性质	有限责任公司		
联系人	罗碧云	联系方式（电话、email）	13917367655

**验证结果：**

依据GB/T 24044:2008《环境管理 生命周期评价 要求与指南》、GB/T 24025-2009《环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序》、Q/CQM EPD130205 2021《铝合金建筑型材 产品生命周期评价技术规范》（产品种类规则）等相关标准，方圆标志认证集团浙江有限公司对企业生产的喷粉铝合金建筑型材III型环境声明进行了验证，结果如下：

- (1) 符合 GB/T 24020-2000 以及 GB T 24025-2009 的相关要求；
- (2) 符合 PCR 文件的要求；
- (3) 经验证的III型环境声明结果如下：

1)功能单位

以 1t 喷粉铝合金建筑型材为功能单位。

2)系统边界

系统边界为原材料获取（重熔铝锭、速溶硅、粉末等）、原材料运输、产品生产（自制铝棒、基材挤压生产、粉末喷涂等）到成品入库的生命周期各阶段。

3)评价期

2023 年 1 月 1 日-2023 年 10 月 31 日

4) III型环境声明

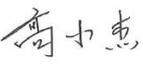
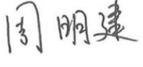
表 1：1t 铝合金喷粉型材环境影响特征化类型情况

序号	环境影响类型指标	影响类型指标单位	LCA 结果
1	气候变化（GWP）	kg CO <sub>2</sub> eq	24931.37
2	不可再生资源消耗（ADP）	kg SO <sub>2</sub> eq	0.37
3	酸化效应（AP）	kg Sb eq	129.01
4	富营养化（EP）	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	9.43



5) 其他说明

本产品生命周期模型建立过程中所有原材料的消耗量均来自于企业实际生产数据,未进行假设。原材料的上游数据来源于数据库,研究过程中对数据根据物料平衡等进行了合理性修正。

评价组长	高小杰	签名		日期	2023.12.04
评价组成员	金铁				
技术复核人	周明建	签名		日期	2023.12.04
批准人	童朱珏	签名		日期	2023.12.04

## 目 录

一、企业基本信息 .....	1
二、产品信息 .....	1
2.1 产品名称 .....	1
2.2 预制叠合板生产工艺流程图 .....	1
三、生命周期评价信息 .....	1
3.1 目标与范围定义 .....	1
3.1.1 目标定义 .....	1
3.1.2 范围定义 .....	2
3.2 数据收集 .....	7
3.3 生命周期清单环境影响指标分析 .....	9
3.3.1 LCA 结果 .....	9
3.3.2 过程累积贡献分析 .....	10
3.3.3 清单数据灵敏度分析 .....	10
3.4 生命周期解释 .....	12
3.4.1 假设与局限性说明 .....	12
3.4.2 完整性说明 .....	12
3.4.3 数据质量评估结果 .....	12
3.4.4 结论与建议 .....	13

## 一、企业基本信息

浙江富丽华铝业有限公司（以下简称“富丽华”）成立于 2007 年，是一家集各类节能、环保型铝合金型材的开发、生产于一体的高科技企业。占地面积 120 余亩，注册资本 2300 万，一期总投资 12000 余万元。公司主要生产太阳能组件、边框，各种牌号工业型材，注胶、穿条节能铝合金门窗幕墙等。

公司成立之初便重视质量和标准化管理，贯彻和执行质量管理体系和标准化良好行为体系，商标和产品获得浙江省著名商标和浙江名牌产品称号。目前，公司获得了浙江省高新技术企业、嘉兴市高新技术研究开发中心、嘉兴市专利示范企业、浙江省科技型企业、浙江省成长型中小企业、嘉兴市创新型企业等荣誉。

## 二、产品信息

### 2.1 产品名称

铝合金喷粉型材。

### 2.2 铝合金喷粉型材生产工艺流程图

基材 → 检验 → 上排 → 除油 → 水洗 → 水洗 → 无铬钝化 → 水洗  
水洗 → 滴水 → 烘干 → 吹尘 → 喷涂 → 固化 → 下架 → 检验 → 包装  
→ 入库

## 三、生命周期评价信息

### 3.1 目标与范围定义

#### 3.1.1 目标定义

##### 3.1.1.1 产品信息

本研究的研究对象为：1t 喷粉铝合金建筑型材，具体信息如下：

形状与形态：固体

##### 3.1.1.2 功能单位与基准流

本报告以 1t 喷粉铝合金建筑型材为功能单位。

### 3.1.1.3 数据代表性

报告代表企业 LCA-代表此企业（采用实际生产数据），时间、地理、技术代表性如下：

- (1) 时间代表性：2023 年 1 月-2023 年 10 月
- (2) 地理代表性：中国
- (3) 技术代表性，包括以下方面：
  - 生产工艺：基材挤压、脱脂酸洗、钝化、烘干、喷粉、固化、包装入库
  - 工艺设备：挤压机、立式喷涂线、卧式喷涂线等
  - 生产规模：基材挤压生产线，无铬喷涂生产线
  - 主要原料：外购铝棒、粉末、脱脂剂、无铬钝化剂、包装纸等
  - 主要能耗：电力、天然气、水

### 3.1.2 范围定义

#### 3.1.2.1 系统边界

本研究的系统边界为喷粉铝合金型材，主要包括原材料获取（外购铝棒、脱脂剂、粉末等）、原材料运输、产品生产（基材挤压生产、粉末喷涂等）到成品包装入库的生命周期各阶段。

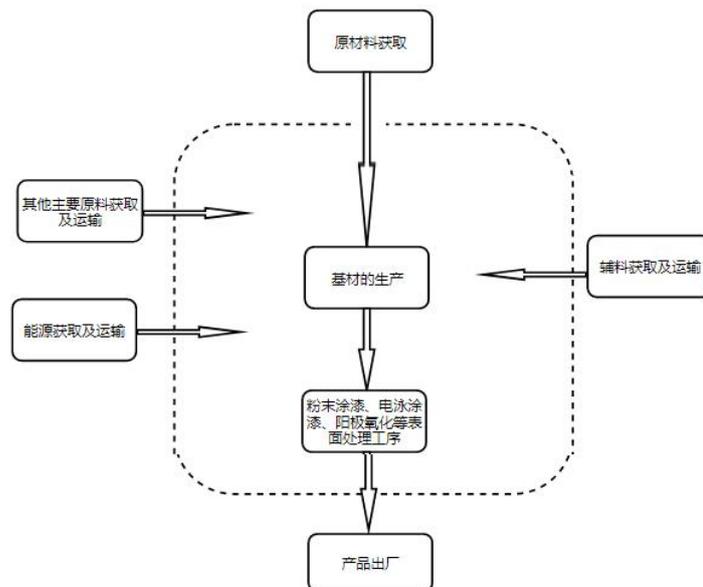


图 1 喷粉铝合金型材产品生命周期系统边界图

### 3.1.2.2 取舍原则

本研究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：

- 能源的所有输入均列出；
- 原料的所有输入均列出；
- 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%；
- 低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，可忽略其上游生产数据；
- 应列出国家或地方相关标准（如 GB 4915、GB 6566、GB 8978、GB 13271 等）规定的大气、水体、土壤的各种污染物和固体废弃物。
- 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗及排放，均忽略。
- 任何有毒有害物质均不可忽略。

### 3.1.2.3 环境影响类型

本研究选择了 4 种环境影响类型指标进行了计算，分别为不可再生资源消耗（ADP）、气候变化（GWP）、酸化效应效应（AP）、富营养化（EP）。

表 1. 环境影响类型指标

环境影响类型指标	影响类型指标单位	主要清单物质
不可再生资源消耗（ADP）	kg Sb eq	铁, 锰, 铜...
气候变化（GWP）	kg CO <sub>2</sub> eq	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O....
酸化效应效应（AP）	kg SO <sub>2</sub> eq	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> ...
富营养化（EP）	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	NH <sub>3</sub> -N, NH <sub>4</sub> -N, COD...

注：eq 是 equivalent 的缩写，意为当量。例如气候变化指标是以 CO<sub>2</sub> 为基准物质，其他各种温室气体按温室效应的强弱都有各自的 CO<sub>2</sub> 当量因子，因此产品生命周期的各种温室气体排放量可以各自乘以当量因子，累加得到气候变化指标总量（通常也称为产品碳足迹，Product Carbon Footprint, PCF），其单位为 kg CO<sub>2</sub> eq。

### 3.1.2.4 数据质量要求

数据质量代表 LCA 研究的目标代表性与数据实际代表性之间的差异，本报告的数据质量评估方法采用 CLCD 方法。

CLCD 方法对模型中的消耗与排放清单数据，从①清单数据来源与算法、②时间代表性、③地理代表性、④技术代表性等四个方面进行评估，并对关联背景数据库的消耗，评估其与上游背景过程匹配的不确定度。完成清单不确定度评估后，采用解析公式法计算不确定度传递与累积，得到 LCA 结果的不确定度。

### 3.1.2.5 软件与数据库

本研究采用 eFootprint 软件系统，建立了喷粉铝合金型材生命周期模型，并计算得到 LCA 结果。eFootprint 软件系统是由亿科环境科技有限公司研发的在线 LCA 分析软件，支持全生命周期过程分析，并内置了中国生命周期基础数据库（CLCD）、欧盟 ELCD 数据库和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

研究过程中用到的中国生命周期基础数据库（CLCD）是由亿科开发，基于中国基础工业系统生命周期核心模型的行业平均数据库。CLCD 数据库包括国内主要能源、交通运输和基础原材料的清单数据集。

在 eFootprint 软件中建立的预拌混凝土 LCA 模型，其生命周期过程使用的背景数据来源见下表：

表 2. 背景数据来源表

清单名称	所属过程	数据集名称	数据库名称
氟化铝	原铝	氟化铝	CLCD-China-ECER 0.8
氧化铝	原铝	氧化铝	CLCD-China-ECER 0.8
冰晶石	原铝	冰晶石	CLCD-China-ECER 0.8
钢爪头	原铝	碳钢	CLCD-China-ECER 0.8
锰铁	原铝	高碳锰铁	CLCD-China-ECER 0.8
磷生铁	原铝	磷铁	CLCD-China-ECER 0.8
硅铁	原铝	硅铁(含硅 75%)	CLCD-China-ECER 0.8
锰铁	原铝	高碳锰铁	CLCD-China-ECER 0.8
氧化铝	原铝	氧化铝	CLCD-China-ECER 0.8
磷生铁	原铝	磷铁	CLCD-China-ECER 0.8
氟化铝	原铝	氟化铝	CLCD-China-ECER 0.8

钢爪头	原铝	碳钢	CLCD-China-ECER 0.8
冰晶石	原铝	冰晶石	CLCD-China-ECER 0.8
硅铁	原铝	硅铁(含硅 75%)	CLCD-China-ECER 0.8
表面活性剂	脱脂剂	甲基丙烯酸甲酯	CLCD-China-ECER 0.8
无机酸	脱脂剂	盐酸(31%)	CLCD-China-ECER 0.8
原料水	脱脂剂	自来水(工业用)	CLCD-China-ECER 0.8
溶剂	脱脂剂	甲醇(99.9%)	CLCD-China-ECER 0.8
生产水	脱脂剂	自来水(工业用)	CLCD-China-ECER 0.8
石油焦	阳极炭块	石油焦	CLCD-China-ECER 0.8
沥青	阳极炭块	煤沥青	CLCD-China-ECER 0.8
生产用水	无铬铝皮膜剂	自来水(工业用)	CLCD-China-ECER 0.8
原料水	无铬铝皮膜剂	自来水(工业用)	CLCD-China-ECER 0.8
氟锆酸	无铬铝皮膜剂	氟硅酸(含 H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> :18~20%)	CLCD-China-ECER 0.8
聚丙烯酸化合物	无铬铝皮膜剂	聚丙烯	CLCD-China-ECER 0.8
促进剂	无铬铝皮膜剂	硫醇甲基锡	CLCD-China-ECER 0.8
氟化铝	原铝	氟化铝	CLCD-China-ECER 0.8
硅铁	原铝	硅铁(含硅 75%)	CLCD-China-ECER 0.8
冰晶石	原铝	冰晶石	CLCD-China-ECER 0.8
钢爪头	原铝	碳钢	CLCD-China-ECER 0.8
磷生铁	原铝	磷铁	CLCD-China-ECER 0.8
锰铁	原铝	高碳锰铁	CLCD-China-ECER 0.8
氧化铝	原铝	氧化铝	CLCD-China-ECER 0.8
柴油	喷粉	柴油	CLCD-China-ECER 0.8
生产用水	喷粉	自来水(工业用)	CLCD-China-ECER 0.8
PVC	喷粉	polyvinylchloride resin (B-PVC)	ELCD 3.0
包材	喷粉	waste incineration of plastics (unspecified) fraction in municipal solid waste (MSW)	ELCD 3.0
铝	铝钛硼丝	铝	CLCD-China-ECER 0.8
钛	铝钛硼丝	钛铁(含钛 25%~45%)	CLCD-China-ECER 0.8
硼	铝钛硼丝	硼铁	CLCD-China-ECER 0.8
钢爪头	原铝	碳钢	CLCD-China-ECER 0.8
冰晶石	原铝	冰晶石	CLCD-China-ECER 0.8
氟化铝	原铝	氟化铝	CLCD-China-ECER 0.8
氧化铝	原铝	氧化铝	CLCD-China-ECER 0.8
硅铁	原铝	硅铁(含硅 75%)	CLCD-China-ECER 0.8
磷生铁	原铝	磷铁	CLCD-China-ECER 0.8
锰铁	原铝	高碳锰铁	CLCD-China-ECER 0.8

沥青	阳极炭块	煤沥青	CLCD-China-ECER 0.8
石油焦	阳极炭块	石油焦	CLCD-China-ECER 0.8
石油焦	阳极炭块	石油焦	CLCD-China-ECER 0.8
沥青	阳极炭块	煤沥青	CLCD-China-ECER 0.8
沥青	阳极炭块	煤沥青	CLCD-China-ECER 0.8
石油焦	阳极炭块	石油焦	CLCD-China-ECER 0.8
氟化铝	原铝	氟化铝	CLCD-China-ECER 0.8
钢爪头	原铝	碳钢	CLCD-China-ECER 0.8
硅铁	原铝	硅铁(含硅 75%)	CLCD-China-ECER 0.8
氧化铝	原铝	氧化铝	CLCD-China-ECER 0.8
冰晶石	原铝	冰晶石	CLCD-China-ECER 0.8
锰铁	原铝	高碳锰铁	CLCD-China-ECER 0.8
磷生铁	原铝	磷铁	CLCD-China-ECER 0.8
沥青	阳极炭块	煤沥青	CLCD-China-ECER 0.8
石油焦	阳极炭块	石油焦	CLCD-China-ECER 0.8
无纺布	铝合金粉末喷涂型材	聚丙烯	CLCD-China-ECER 0.8
包装纸	铝合金粉末喷涂型材	瓦楞纸板(未分类)	CLCD-China 0.9
电力	重熔用普通铝锭	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
柴油	原铝	柴油	CLCD-China-ECER 0.8
电力	原铝	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
柴油	原铝	柴油	CLCD-China-ECER 0.8
电力	原铝	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
电力	脱脂剂	南方电网电力(上网电力)	CLCD-China-ECER 0.8
电力	阳极炭块	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
天然气	阳极炭块	天然气(运输后)	CLCD-China-ECER 0.8
电力	无铬铝皮膜剂	华东电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
电力	重熔用普通铝锭	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
柴油	原铝	柴油	CLCD-China-ECER 0.8
电力	原铝	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
电力	喷粉	南方电网电力(上网电力)	CLCD-China-ECER 0.8
柴油	原铝	柴油	CLCD-China-ECER 0.8
电力	原铝	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
天然气	阳极炭块	天然气(运输后)	CLCD-China-ECER 0.8
电力	阳极炭块	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
电力	阳极炭块	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
天然气	阳极炭块	天然气(运输后)	CLCD-China-ECER 0.8
天然气	基材	天然气(运输后)	CLCD-China-ECER 0.8
电力	基材	华东电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
电力	阳极炭块	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8

天然气	阳极炭块	天然气（运输后）	CLCD-China-ECER 0.8
柴油	原铝	柴油	CLCD-China-ECER 0.8
电力	原铝	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
电力	重熔用普通铝锭	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
天然气	阳极炭块	天然气（运输后）	CLCD-China-ECER 0.8
电力	阳极炭块	南方电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
天然气	铝合金粉末喷涂型材	天然气（运输后）	CLCD-China-ECER 0.8
电力	铝合金粉末喷涂型材	华东电网电力(到用户)	CLCD-China-ECER 0.8
生产用水	铝合金粉末喷涂型材	自来水(工业用)	CLCD-China-ECER 0.8

### 3.2 数据收集

#### 1、喷粉铝合金建筑型材生产过程

##### (1) 过程基本信息

过程名称：1t 喷粉铝合金建筑型材的生产

##### (2) 数据代表性

主要数据来源：代表企业实际数据

基准年：2023 年 1 月-2023 年 10 月

技术代表性，包括以下方面：

- 生产工艺：基材挤压、脱脂酸洗、钝化、烘干、喷粉、固化、包装入库
- 工艺设备：挤压机、立式喷涂线、卧式喷涂线等
- 生产规模：基材挤压生产线，无铬喷涂生产线
- 主要原料：外购铝棒、粉末、脱脂剂、无铬钝化剂、包装纸等
- 主要能耗：电力、天然气、水

表 3. 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源	用途/排放原因
产品产出	铝合金粉末喷涂型材	8617.41	t	--	--
原材料/物料	粉末	348.37	t	实景过程数据	
原材料/物料	基材	9631.84	t	实景过程数据	
原材料/物料	无纺布	42.66	t	CLCD-China-ECER 0.8	
原材料/物料	脱脂剂	20.25	t	实景过程数据	
原材料/物料	无铬钝化剂	16.4	t	实景过程数据	
原材料/物料	包装纸	202.98	t	CLCD-China 0.9	
能源	天然气	283130	Nm <sup>3</sup>	CLCD-China-ECER 0.8	

能源	电力	799160	kWh	CLCD-China-ECER 0.8
能源	生产用水	24859	t	CLCD-China-ECER 0.8
环境排放	总颗粒物[排放到水体(未指定类型)]	5.87	kg	
环境排放	总磷 [排放到水体(未指定类型)]	0.35	kg	
环境排放	二氧化碳(化石源)[排放到大气(未指定类型)]	612.18	t	
环境排放	化学需氧量 [排放到水体(未指定类型)]	66.52	kg	
环境排放	氨氮 [排放到水体(未指定类型)]	1.37	kg	

(3) 运输信息

表 4. 过程运输信息表

物料名称	毛重	起点	终点	运输距离	运输类型
脱脂剂 605	2.03E+04Kg	深圳	嘉兴海盐	1351km	货车运输(10t)-汽油
无纺布	4.27E+04Kg	湖州	嘉兴海盐	120km	货车运输(10t)-汽油
包装纸	2.03E+05Kg	江苏吴江	嘉兴海盐	85km	货车运输(18t)-柴油
粉末	3.48E+05Kg	临沂	嘉兴海盐	630km	货车运输(10t)-汽油
无铬钝化剂	1.64E+04Kg	深圳	嘉兴海盐	1351km	货车运输(10t)-汽油

注：运输数据上游数据来源均来自 CLCD 数据库

2、基材生产过程

(1) 过程基本信息

过程名称： 1t 基材的生产

过程边界： 原材料生产到成品

(2) 数据代表性

主要数据来源： 代表企业实际数据

产地： 中国

基准年： 2023 年 1 月-2023 年 10 月

技术代表性，包括以下方面：

- 生产工艺：基材挤压、脱脂酸洗、钝化、烘干、喷粉、固化、包装入库
- 工艺设备：挤压机、立式喷涂线、卧式喷涂线等
- 生产规模：基材挤压生产线，无铬喷涂生产线
- 主要原料：外购铝棒、粉末、脱脂剂、无铬钝化剂、包装纸等
- 主要能耗：电力、天然气、水

表 5. 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源	用途/排放原因
产品产出	基材	10101.27	t	--	--
原材料/物料	外购铝棒	12475.64	t	实景过程数据	
能源	天然气	454327	Nm <sup>3</sup>	CLCD-China-ECER 0.8	
能源	电力	2212021.5	kWh	CLCD-China-ECER 0.8	
环境排放	二氧化碳（化石源）[排放到大气（未指定类型）]	982.34	t		

(3) 运输信息

表 6. 原材料运输信息表

物料名称	毛重	起点	终点	运输距离	运输类型
外购铝棒	1.25E+07 Kg	苏州	嘉兴海盐	104km	货车运输（46t）-柴油

注：运输数据上游数据来源均来自 CLCD 数据库

### 3.3 生命周期清单环境影响指标分析

#### 3.3.1 LCA 结果

在 eFootprint 上建模计算得 1t 喷粉铝合金建筑型材的 LCA 计算结果，计算指标分为气候变化(GWP)、酸化效应(AP)、不可再生资源消耗(ADP)、富营养化(EP)。

表 7. 1t 喷粉铝合金建筑型材 LCA 结果

环境影响类型指标	影响类型指标单位	LCA 结果
气候变化（GWP）	kg CO <sub>2</sub> eq	24931.37
不可再生资源消耗（ADP）	kg SO <sub>2</sub> eq	0.37

酸化效应 (AP)	kg Sb eq	129.01
富营养化 (EP)	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -eq	9.43

### 3.3.2 过程累积贡献分析

过程累积贡献是指该过程直接贡献及其所有上游过程的贡献（即原料消耗所贡献）的累加值。由于过程通常是包含多条清单数据，所以过程贡献分析其实是多项清单数据灵敏度的累积。

表 8. 1t 喷粉铝合金建筑型材 LCA 累积贡献结果

过程名称	GWP2021	ADP	AP	EP
铝合金粉末喷涂型材	24931.37	0.37	129.01	9.43
脱脂剂 605	1.88	9.64E-06	0.01	6.31E-04
无铬钝化剂	1.75	4.82E-03	0.01	1.27E-03
粉末	98.89	7.46E-04	0.38	0.04
基材	2.46E+04	0.37	127.91	9.31
外购铝棒	2.42E+04	0.37	126.39	9.19

### 3.3.3 清单数据灵敏度分析

清单数据灵敏度是指清单数据单位变化率引起的相应指标变化率。通过分析清单数据对各指标的灵敏度，并配合改进潜力评估，从而辨识最有效的改进点。表中罗列了气候变化(GWP)、酸化效应(AP)、不可再生资源消耗(ADP)、富营养化(EP)灵敏度>0.5%的清单数据。

表 9. 清单数据灵敏度表

清单名称	所属过程	GWP2021	ADP	AP	EP
基材	铝合金粉末喷涂型材	98.69%	98.36%	99.15%	98.71%
外购铝棒	基材	95.69%	98.26%	97.97%	97.49%
重熔用铝锭	外购铝棒	95.69%	98.26%	97.97%	97.49%
原铝	重熔用普通铝锭 (4)	95.67%	98.26%	97.95%	97.47%

电力	原铝 (4)	65.43%	3.09%	67.76%	60.86%
氧化铝	原铝 (4)	24.87%	18.43%	24.8%	29.35%
氟化铝	原铝 (4)	1.08%	75.29%	2.54%	1.96%
阳极炭块	原铝 (4)	3.72%	0.8%	1.47%	2.08%
氧化铝 - 重型柴油货车运输 (30t) - 中国	原铝 (4)	0.22%	0.05%	0.86%	2.12%
石油焦	阳极炭块 (4)	0.51%	0.68%	0.56%	1.19%
电力	基材	0.92%	0.04%	1.02%	0.86%
二氧化碳	阳极炭块 (4)	2.28%	0%	0%	0%
二氧化碳 (化石源)	基材	1.99%	0%	0%	0%
阳极炭块 - 轻型柴油货车运输 (2t) - 中国	原铝 (4)	0.21%	0.08%	0.39%	0.89%
无铬钝化剂	铝合金粉末喷涂型材	6.90E-03%	1.29%	0.01%	0.01%
粉末	铝合金粉末喷涂型材	0.39%	0.2%	0.29%	0.42%
促进剂	无铬铝皮膜剂 LG926	4.43E-03%	1.28%	5.22E-03%	7.06E-03%
电力	铝合金粉末喷涂型材	0.35%	0.01%	0.39%	0.33%
沥青	阳极炭块 (4)	0.33%	0.07%	0.31%	0.34%
PVC	喷粉	0.25%	0.09%	0.17%	0.22%
电力	阳极炭块 (4)	0.23%	0.01%	0.23%	0.21%
包装纸	铝合金粉末喷涂型材	0.17%	0.07%	0.05%	0.35%
外购铝棒 - 重型柴油货车运输(46t)-	基材	0.03%	7.59E-03%	0.13%	0.32%

中国					
冰晶石	原铝 (4)	4.91E-03%	0.45%	0.02%	0.02%
氮氧化物	阳极炭块 (4)	0%	0%	0.12%	0.31%
柴油	喷粉	0.08%	0.11%	0.07%	0.15%
二氧化碳 (化石源)	阳极炭块 (4)	0.33%	0%	0%	0%
磷生铁	原铝 (4)	0.07%	0.04%	0.06%	0.14%
二氧化碳 (化石源)	铝合金粉末 喷涂型材	0.28%	0%	0%	0%
二氧化硫	阳极炭块 (4)	0%	0%	0.21%	0%

### 3.4 生命周期解释

#### 3.4.1 假设与局限性说明

本产品生命周期模型建立过程中所有原材料的消耗量均来自于企业实际生产数据，未进行假设。原材料的上游数据来源于数据库，研究过程中对数据根据物料平衡等进行了合理性修正。

#### 3.4.2 完整性说明

生命周期模型数据模型中上游生产数据完整，无需补充。

表 10. 数据缺失或忽略的物料汇总表

消耗名称	所属过程	上游数据来源	数量单位	重量比	检查结果
无					

注：\* 重量比=物料重量\*数量/产品重量；

\* 总忽略物料重量比=数据缺失的重量比+符合取舍规则的重量比。

#### 3.4.3 数据质量评估结果

报告采用 CLCD 质量评估方法，在 eF 系统上完成对模型清单数据的不确定度评估。本报告研究类型为企业 LCA-代表此企业及供应链水平（采用实际生产数据），得到数据质量评估评估结果见表。

表 11. LCA 数据质量评估结果

指标名称	缩写 (单位)	LCA 结果	结果不确定度	结果上下限 (95%置信区间)
气候变化	GWP(kg CO2 eq)	24931.37	11.19%	[2.25E+04,2.82E+04]
非生物资源消耗潜值	ADP(kg antimony eq.)	0.37	13.37%	[0.32,0.42]
酸化	AP(kg SO2 eq)	129.01	8.91%	[117.51,140.49]
富营养化潜值	EP(kg PO43-eq)	9.43	11.29%	[8.36,10.49]

### 3.4.4 结论与建议

通过对 1t 喷粉铝合金建筑型材的生命周期，从原材料生产、运输到产品生产、产品运输各阶段的气候变化(GWP)、酸化效应(AP)、不可再生资源消耗(ADP)、富营养化(EP)等环境影响指标的量化、评价和分析，从 3.3 的分析结果，可以看出原材料基材、自制铝棒的生产对各项环境影响指标均较大，其他各原材料不同环境影响程度不同，这些结果可为下一步开展绿色产品设计、生产更加环境友好的生态产品提供依据。

基于以上分析结果，本产品可在以下几个方面进行改进，以进一步减少产品对环境的影响：

- 1) 优化产品的设计、工艺和产品所需配料配比，从设计阶段，尽量减少原材料的消耗，或尽量选择对环境排放较少的外购铝棒等原料，降低原材料生产产生的二氧化碳排放；
- 2) 通过优化工艺、节能改造、提升生产过程中用能设备能效、使用清洁能源电力等措施，来减少基材挤压及喷粉阶段的电力和天然气消耗，以减少生产阶段的产品碳足迹；
- 3) 企业应持续对落后的工艺设备、工艺和生产布局进行改造，淘汰落后产能，提高能源利用和产品产量；
- 4) 企业可通过技改对喷粉废料和挤压废料重新熔融利用，从而减少原材料使用对环境的影响。