

福建省南平铝业股份有限公司
铝合金建筑型材（粉末喷涂）

产品生命周期评价报告

编制单位：方圆标志认证集团福建有限公司

编制日期：2023年03月22日



企业名称	福建省南平铝业股份有限公司		
企业地址	福建省南平市工业路65号		
统一社会信用代码	91350000158143319Q		
企业性质	其他股份有限公司(非上市)		
联系人	胡红民	联系方式(电话、email)	15105036969 huhongmin@mlfjnp.com
评价目的	评价1t铝合金建筑型材(粉末喷涂)		
声明单位	1t铝合金建筑型材(粉末喷涂)		

评价结果:

依据ISO14040: 2006、ISO14044: 2006、PCR: QCQM EPD130205 2021铝合金建筑型材产品生命周期评价技术规范等产品生命周期评价相关标准,对福建省南平铝业股份有限公司生产的1t铝合金建筑型材(粉末喷涂)进行了生命周期评价,评价范围及结果如下所示:

(1) 系统边界

本研究的系统边界为原材料获取、原材料运输、产品生产阶段的生命周期各阶段。

(2) 评价结果

本研究利用SimaPro 9.4.0.1 软件系统,使用Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit数据库,建立了1t铝合金建筑型材(粉末喷涂)产品生命周期模型,并使用EN 15804 + A2 Method V1.03 / EF 3.0 normalization and weighting set方法计算得到LCA结果,1t铝合金建筑型材(粉末喷涂)的LCA 分析结果如下:

表1 1t铝合金建筑型材(粉末喷涂) LCA 结果

参数		单位	从摇篮到大门
全球变暖潜力 (GWP)	化石能源	kg CO ₂ eq.	2.30E+04
	生物质	kg CO ₂ eq.	-9.68E+01
	土地利用和土地用途改变	kg CO ₂ eq.	4.81E+00
	合计	kg CO ₂ eq.	2.29E+04
酸化潜力(AP)		mol H ⁺ eq	1.65E+02
富营养化潜力(EP)	淡水	kg P eq	5.30E+00

		海洋	kg N eq	3.85E+01
		陆上	mol N eq	4.15E+02
	资源利用 (RU)	化石能源	MJ	2.11E+05
		矿产和金属	kg Sb eq	6.12E-02

(3) 生态设计建议

基于福建省南平铝业股份有限公司1t铝合金建筑型材（粉末喷涂）LCA结果，对减少环境影响方面提出以下建议：

1) 铝合金建筑型材（粉末喷涂）原材料获取和加工过程中采用的原辅料消耗对环境的影响直接影响本产品生命周期环境影响评价结果，建议采用电解铝液生产的圆铸锭替代部分重熔用铝锭生产的圆铸锭，重熔用铝锭生产过程中采用水电等新能源电力替代传统火电；

2) 生产阶段用电对各项环境影响指标较大，建议通过工艺改进、采取节能降耗措施、使用清洁能源电力，减少生产阶段中电力使用产生的排放；

3) 加强供应商管理，促进原材料供应商在原材料生产过程中减少原料、物料和能源消耗，降低对环境的影响。

1 目标与范围定义

1.1 目标定义

1.1.1 产品信息

本研究的研究对象为：1t 铝合金建筑型材（粉末喷涂），具体信息如下：

产品类别：铝合金建筑型材（粉末喷涂）

形状与形态：固体条状

1.1.2 功能单位

本报告以1t铝合金建筑型材（粉末喷涂）为功能单位。

1.1.3 数据代表性

报告代表企业LCA-代表此企业及供应链水平（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：2022年1月-12月

（2） 地理代表性：中国

（3） 技术代表性，包括以下方面：

●主要原料：外购圆铸锭、粉末、碱性除油剂、保护膜、包装纸等

●主要能耗：电力、天然气

1.2 范围定义

1.2.1 系统边界

本研究的系统边界为原材料获取、原材料运输、铝合金建筑型材（粉末喷涂）生产阶段的生命周期各阶段。铝合金建筑型材（粉末喷涂）生命周期系统边界图见图1。

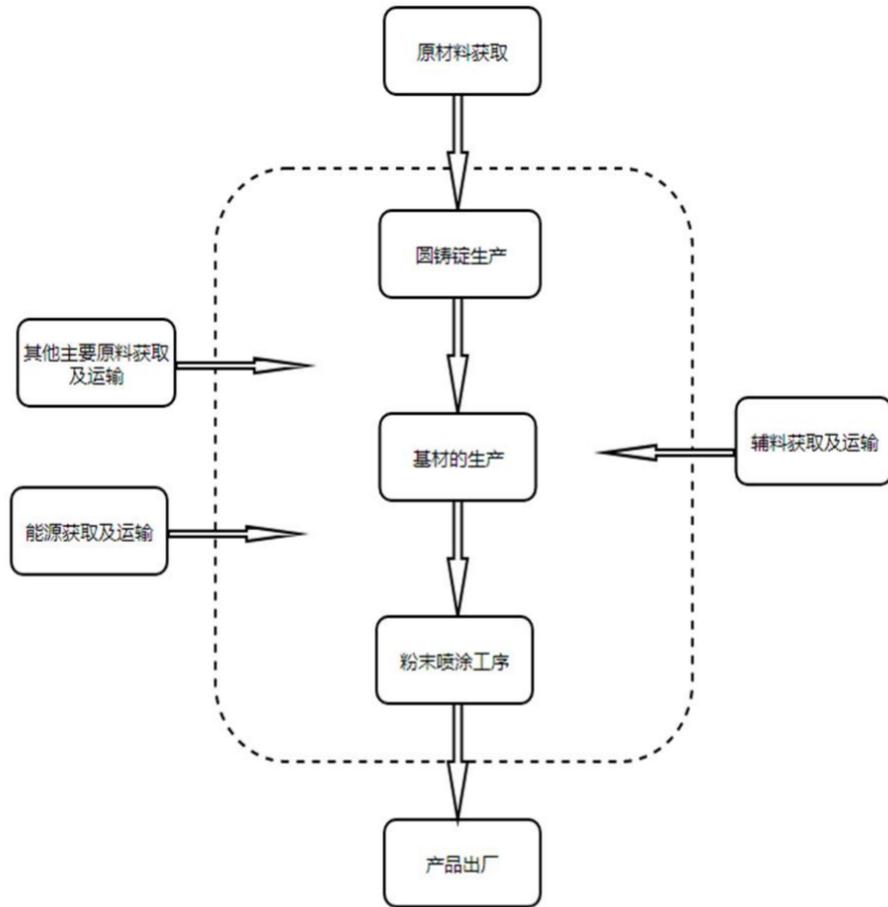


图 1 铝合金建筑型材（粉末喷涂）生命周期系统边界图

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。

1.2.3 环境影响类型

本研究选择了全球变暖潜力(GWP)、酸化 (AP)、富营养化 (EP) 以及资源利用 (RU)，四类环境影响指标计算，具体见下表所示。

表 1-1 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
气候变化 Climate change - Fossil	kg CO ₂ eq	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O...
气候变化 Climate change - Biogenic		
气候变化 Climate change - Land use and LU change		
酸化 Acidification	mol H ⁺ eq	SO ₂ , NO _x , NH ₃ ...
富营养化 Eutrophication, freshwater	kg P eq	NH ₃ , NH ₄ -N, COD...
富营养化 Eutrophication, marine	kg N eq	
富营养化 Eutrophication, terrestrial	mol N eq	
化石能源资源利用 RU-fossils	MJ	煤, 天然气, 原油...
矿产和金属资源利用 RU-minerals and metals	kg Sb eq	

注：eq是equivalent的缩写，意为当量。例如气候变化指标是以CO₂为基物质，其他各种温室气体按温室效应的强弱都有各自的CO₂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 CO₂ eq。

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蒙特卡洛分析方法。

蒙特卡洛分析方法对模型中的消耗与排放清单数据，从可靠性、完整性、时间相关性、地域相关性、进一步的技术关系等五个方面进行评估。数据库中包含

背景数据库的上游背景过程数据的不确定度。完成清单不确定度评估后计算不确定度传递与累积，得到LCA结果的不确定度。

1.2.5 软件与数据库

本研究采用SimaPro 9.4.0.1 软件系统，建立了铝合金建筑型材（粉末喷涂）产品生命周期模型，并使用EN 15804 + A2 Method V1.03 / EF 3.0 normalization and weighting set方法计算得到LCA结果。

在SimaPro 9.4.0.1软件中建立的本产品LCA模型，其生命周期过程使用的背景数据来源见下表：

表1-2 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
基材挤压废料	原材料/物料	重熔用铝锭	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
生产用水	原材料/物料	Tap water {RoW} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
硅锭	原材料/物料	Silicon, metallurgical grade {RoW} production Cut-off, U	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
镁锭	原材料/物料	Magnesium {CN} magnesium production, pidgeon process Cut-off, U	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
铝钛硼丝	原材料/物料	同类型企业实际数据	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
重熔用铝锭	原材料/物料	重熔用铝锭	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
废铝棒	原材料/物料	重熔用铝锭	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
外购圆铸锭	原材料/物料	同类型企业实际数据	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
型材	原材料/物料	型材生产	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
碱性除油剂	原材料/物料	Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state {RoW} chlor-alkali electrolysis, membrane cell Cut-off, U	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit

无铬钝化剂	原材料/物料	重量占比<0.1%，忽略	/
粉末	原材料/物料	同类型企业实际数据	Ecoinvent 3.8- allocation, cut-off by classification-unit
保护膜	原材料/物料	Polyvinylchloride, suspension polymerised {RoW} polyvinylchloride production, suspension polymerisation Cut-off, U	Ecoinvent 3.8- allocation, cut-off by classification-unit
包装纸	原材料/物料	Packaging film, low density polyethylene {RoW} production Cut-off, U	Ecoinvent 3.8- allocation, cut-off by classification-unit
生产用水	原材料/物料	Tap water {RoW} market for Cut- off, U	Ecoinvent 3.8- allocation, cut-off by classification-unit
电力	能源	Electricity, high voltage {SGCC} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.8- allocation, cut-off by classification-unit
天然气	能源	Natural gas, high pressure {RoW} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.8- allocation, cut-off by classification-unit
碱性除油剂运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW} market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent 3.8- allocation, cut-off by classification-unit
无铬钝化剂运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW} market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent 3.8- allocation, cut-off by classification-unit
圆铸锭运输	原材料/物料 运输	Transport, freight train {CN} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.8- allocation, cut-off by classification-unit

保护膜运输	原材料/物料运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW} market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
包装纸运输	原材料/物料运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW} market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
粉末运输	原材料/物料运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW} market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
颗粒物排放	环境排放	Particulates, SPM	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
硫酸雾排放	环境排放	Sulfuric acid	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
氟化物排放	环境排放	Fluoride	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
二氧化碳排放	环境排放	Carbon dioxide, fossil	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
偏铝酸钠排放	环境排放	Chemical waste, regulated	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
型材废料排放	环境排放	Aluminium scrap, new {RoW} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
COD 排放	环境排放	COD (Chemical Oxygen Demand), CN	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
氨氮排放	环境排放	Ammonia, as N	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
氢氧化铝排放	环境排放	Chemical waste, regulated	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit
喷粉型废排放	环境排放	Aluminium scrap, new {RoW} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit

3 生命周期影响分析

3.1 LCA 结果

根据以上各项数据，在SimaPro 9.4.0.1软件中，使用EN 15804 + A2 Method V1.03 / EF 3.0 normalization and weighting set方法，对1t铝合金建筑型材（粉末喷涂）产品进行计算，计算指标为全球变暖、酸化、富营养化、能源资源利用，四类环境影响评价结果及过程阶段结果如下表所示：

表3-1 1t铝合金建筑型材（粉末喷涂）LCA结果

LCA结果——环境影响评价(EN 15804 + A2 Method V1.03 / EF 3.0 normalization and weighting set)		
影响类别	单位	综合结果
Climate change	kg CO2 eq	2.29E+04
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	2.34E+02
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	-1.01E-01
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2.29E-01
Acidification	mol H+ eq	1.65E+02
Eutrophication, freshwater	kg P eq	5.30E+00
Eutrophication, marine	kg N eq	3.85E+01
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	4.15E+02
Resource use, fossils	MJ	2.11E+05
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	6.12E-02

3.2 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。表中罗列了清单对不同环境影响类型的贡献率。

表3-2 1t铝合金建筑型材（粉末喷涂）清单数据灵敏度表

清单名称	所属过程	GWP	AP	EP-F	EP-M	EP-T	RU-F	RU-M
基材 挤压 废料	外购圆铸锭【生产】	29.83%	24.87%	30.28%	17.74%	17.55%	29.09%	30.17%
生产用水	外购圆铸锭【生产】	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%
硅锭	外购圆铸锭【生产】	0.12%	0.09%	0.19%	0.07%	0.07%	0.15%	0.04%
镁锭	外购圆铸锭【生产】	0.30%	0.16%	0.51%	0.17%	0.16%	0.37%	0.17%
铝钛硼丝	外购圆铸锭【生产】	0.11%	0.09%	0.12%	0.06%	0.06%	0.11%	0.21%
重熔用铝锭	外购圆铸锭【生产】	66.32%	55.29%	67.32%	39.44%	39.03%	64.69%	67.07%
电力	外购圆铸锭【生产】	0.10%	0.08%	0.08%	0.06%	0.06%	0.10%	0.15%
天然气	外购圆铸锭【生产】	0.08%	0.05%	0.01%	0.03%	0.03%	0.97%	0.01%
废铝棒	外购圆铸锭【生产】	-4.25%	-3.54%	-4.31%	-2.53%	-2.50%	-4.14%	-4.30%
直接排放	外购圆铸锭【生产】	0.52%	17.52%	0.00%	39.46%	40.11%	0.00%	0.00%
生产用水	型材生产【生产】	0.03%	0.02%	0.07%	0.02%	0.02%	0.05%	0.08%
天然气	型材生产【生产】	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.14%	0.00%
电力	型材生产【生产】	3.15%	2.27%	2.45%	2.10%	2.08%	3.04%	0.47%
型材废料	型材生产【生产】	-0.03%	-0.03%	-0.01%	-0.05%	-0.05%	-0.05%	-0.04%

直接排放	型材生产【生产】	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
碱性除油剂	铝合金建筑型材（粉末喷涂）【生产】	0.02%	0.01%	0.03%	0.01%	0.01%	0.02%	0.09%
粉末	铝合金建筑型材（粉末喷涂）【生产】	0.41%	0.27%	0.49%	0.23%	0.22%	0.90%	2.04%
保护膜	铝合金建筑型材（粉末喷涂）【生产】	0.15%	0.09%	0.18%	0.08%	0.07%	0.34%	0.83%
包装纸	铝合金建筑型材（粉末喷涂）【生产】	0.48%	0.29%	0.54%	0.25%	0.24%	1.42%	0.92%
生产用水	铝合金建筑型材（粉末喷涂）【生产】	0.02%	0.01%	0.04%	0.01%	0.01%	0.02%	0.04%
电力	铝合金建筑型材（粉末喷涂）【生产】	1.55%	1.12%	1.21%	1.04%	1.02%	1.50%	0.23%
碱性除油剂运输	运输阶段	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
无铬钝化剂运输	运输阶段	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
圆铸锭运输	运输阶段	0.99%	1.30%	0.80%	1.79%	1.80%	1.25%	1.76%
保护膜运输	运输阶段	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%
包装	运输阶段	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

纸运输								
粉末运输	运输阶段	0.02%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.03%	0.03%
喷粉型废排放	铝合金建筑型材（粉末喷涂）【生产】	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

3.3 过程累积贡献分析

生命周期各过程对环境影响的相应贡献可以展示产品不同生产过程对环境影响类型的贡献，以便为减小产品环境影响提供分析依据。为了分析1t铝合金建筑型材（粉末喷涂）的生命周期环境影响，本研究中分别分析了产品生命周期各实景过程对不同环境影响类型结果，如下所示：

根据表3-1和表3-2，对铝合金建筑型材（粉末喷涂）产品生命周期中各环节进行分析。各阶段对气候变化（GWP）的贡献情况：原材料获取和加工阶段贡献最大，占93.62%，其次为产品生产阶段，占比5.36%。其中原材料获取和加工阶段中重熔用铝锭贡献最大，占66.32%，其次为基材挤压废料等，占比为29.83%。原材料运输阶段中圆铸锭运输贡献最大，占0.99%，产品生产阶段中电力贡献最大，占1.55%。

各阶段对酸化（AP）的贡献情况：原材料获取和加工阶段贡献最大，占77.73%，其次为生产阶段，占比20.96%。其中原材料获取和加工阶段中重熔用铝锭贡献最大，占55.29%，其次为基材挤压废料，占比为24.87%。原材料运输阶段中圆铸锭运输贡献最大，占1.3%，产品生产阶段中外购圆铸锭生产直接排放贡献最大，占17.52%。

各阶段对富营养化-淡水（EP-F）的贡献情况：原材料获取和加工阶段贡献最大，占95.46%，其次为产品生产阶段，占比3.73%。其中原材料获取和加工阶段中重熔用铝锭贡献最大，占67.32%，其次为基材挤压废料，占比为30.28%。原材料运输阶段中圆铸锭运输贡献最大，占0.8%，产品生产阶段中型材生产电力贡献最大，占2.45%。

各阶段对富营养化-海洋 (EP-M) 的贡献情况：原材料获取和加工阶段贡献最大，占55.59%，其次为产品生产阶段，占比42.62%。其中原材料获取和加工阶段中重熔用铝锭贡献最大，占39.44%，其次为基材挤压废料，占比为17.74%。原材料运输阶段中圆铸锭运输贡献最大，占1.79%，产品生产阶段中外购圆铸锭生产直接排放贡献最大，占39.46%。

各阶段对富营养化-陆上 (EP-T) 的贡献情况：原材料获取和加工阶段贡献最大，占54.97%，其次为产品生产阶段，占比43.22%。其中原材料获取和加工阶段中重熔用铝锭贡献最大，占39.03%，其次为基材挤压废料，占比为17.55%。原材料运输中圆铸锭运输贡献最大，占1.8%，产品生产阶段中外购圆铸锭生产直接排放贡献最大，占40.11%。

各阶段对化石能源资源利用 (RU-F) 的贡献情况：原材料获取和加工阶段贡献最大，占94.12%，其次为原料运输阶段，占比1.3%。其中原材料获取和加工阶段中重熔用铝锭贡献最大，占64.69%，其次为基材挤压废料，分别为29.09%。原材料运输阶段中圆铸锭运输贡献最大，占1.25%，产品生产阶段中型材生产电力贡献最大，占3.04%。

各阶段对矿产和金属资源利用 (RU-M) 的贡献情况：原材料获取和加工阶段贡献最大，占97.39%，其次为原材料运输阶段，占比1.8%。其中原材料获取和加工阶段中重熔用铝锭贡献最大，占67.07%，其次为基材挤压废料，占比为30.17%。原材料运输阶段中圆铸锭运输贡献最大，占1.76%，产品生产阶段中型材生产电力贡献最大，占0.47%。

4 生命周期解释

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或基于企业生产情况的合理性估计。

其中铝合金建筑型材（粉末喷涂）生产用水未安装单独水表，用水数据中包含特材生产用水。根据生产经验，特材与型材的生产工艺相似，因此根据特材产量以及型材的单位产品用水量推算得到特材的用水量并进行相应扣减的估算值。

原材料的运输方式除圆铸锭外均为公路运输，圆铸锭为铁路运输。由于生态环境部要求在2020年7月1日（即在评价日期2022年之前）重型柴油车须符合国六a排放标，国六排放标准略严于欧六标准，则默认为所有运输车辆（包括原材料和产品的运输车辆）均为符合EURO6标准。

本次报告未考虑产品运输、产品使用、产品安装、产品维护、产品维修、产品拆解、回收利用、产品废弃阶段以及再利用、回收和再循环潜力阶段。由于企业无法获得上游原材料生产数据，因此原材料的上游数据来自于数据库。研究过程中对数据根据物料平衡等进行了合理性修正。

4.2 完整性说明

无铬钝化剂由于消耗量小于原材料总消耗的0.3%，且其上游数据或者活动水平数据难以取得，因此做忽略处理。

4.3 数据质量评估结果

报告采用蒙特卡洛分析质量评估方法，在SimaPro 9.4.0.1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4-1 LCA 数据质量评估结果

指标名称	缩写（单位）	LCA结果	结果上下限
			（95%置信区间）
全球变暖（GWP）	GWP (kg CO ₂ eq)	22911.64	[18121.93,28941.69]
酸化潜力(AP)	AP mol H ⁺ eq	164.90	[141.34,194.72]

富营养化潜力-淡水 (EP-F)	EP-F kg P eq	5.30	[1.90,14.77]
富营养化潜力-海洋 (EP-M)	EP-M kg N eq	38.49	[33.52,44.17]
富营养化潜力-陆上 (EP-T)	EP-T mol N eq	414.75	[360.84,474.91]
资源利用-化石能源 (RU-F)	RU-F MJ	210706.65	[170941.2,259652.99]
资源利用-矿产与金属 (RU-M)	RU-M kg Sb eq	0.06	[0.04,0.09]

4.4 结论与建议

通过对1t铝合金建筑型材（粉末喷涂）的整个生命周期，从原材料生产、运输到产品生产各阶段的全球变暖、酸化、富营养化、能源资源利用四类环境影响指标的量化、评价和分析，从 3.1-3.3 的分析结果，可以看出原材料获取和加工阶段对各项环境影响指标均较大，产品生产阶段对各项环境影响指标贡献其次，原材料运输阶段对各项环境影响指标相对较小。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，本产品可在以下三个方面进行改进，以进一步减少产品对环境的影响：

1) 铝合金建筑型材（粉末喷涂）原材料获取和加工过程中采用的原辅料消耗对环境的影响直接影响本产品生命周期环境影响评价结果，其中型材上游生产对各项环境影响指标均较大，建议采用电解铝液生产的圆铸锭替代部分重熔用铝锭生产的圆铸锭，重熔用铝锭生产过程中采用水电等新能源电力替代传统火电；

2) 生产阶段用电对各项环境影响指标较大，建议通过工艺改进、采取节能降耗措施、使用清洁能源电力，减少生产阶段中电力使用产生的排放；

3) 加强供应商管理，促进原材料供应商在原材料生产过程中减少原料、物料和能源消耗，降低对环境的影响。