贺州市坤德环保科技有限公司

2021 年度

产品 EPD 报告

（薄抹灰浆、涂料）

评价机构（公章）：中标合信（北京）认证有限公司

报告签发日期：2022 年 5 月

中标合信(北京)认证有限公司
CHINA STANDARD CONFORMITY ASSESSMENT CO.,LTD

产品 EPD 报告结果汇总

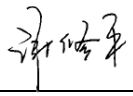
委托方名称	贺州市坤德环保科技有限公司	**地址**	钟山县公安镇大莲塘基地（原公安砖厂）
联系人	陈建华	**联系方式（电话、email）**	13978468886
所属行业（国民经济行业分类）	轻质建筑材料制造 其他建筑材料制造 非金属废料和碎屑加工处理	行业代码	C3024 C3039 C4220
评价产品	薄抹灰浆、涂料		
评价依据	（1）GB/T 24025-2009 ISO 14025:2006 环境标志和声明 III 型环境声明 原则和程序		

评价结论:

贺州市坤德环保科技有限公司 2021 年度涂料产品从原材料获取到产品销售生命周期功能单位产品 EPD 报告如下:

环境影响类型指标	影响类型指标单位	LCA 结果
GWP	kg CO_2 eq	80.18
PED	MJ	556.50
WU	kg	109.99
AP	kg SO_2 eq	0.24
ADP	kg antimony eq.	0.0008
EP	kg PO43-eq	0.03
RI	kg $PM_{2.5}$ eq	0.08
ODP	kg CFC-11 eq	3.62E-07
POFP	kg NMVOC eq	0.13

评价组组长	庞卉芳	**签名**	庞卉芳	**日期**	2022.4.28
评价组成员	李庚、王姚				

技术审核人	吕军	**签名**		**日期**	2022.4.28
批准人	谢修平	**签名**		**日期**	2022.4.28

涂料生产 EPD 报告

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：贺州市坤德环保科技有限公司涂料生产的环境影响，具体信息如下：

规格型号：新型环保功能聚合物薄抹灰浆、145#无机涂料

产品类别：涂料

形状与形态：浆料/液体

1.1.2. 功能单位与基准流

本报告以 1t 涂料为功能单位。

1.1.3. 数据代表性

时间、地理、技术代表性如下：

（1）时间代表性：2021

（2）地理代表性：中国

（3）技术代表性：被研究企业的涂料生产工艺、设备、规模等技术条件

1.2. 范围定义

1.2.1. 系统边界

本研究的系统边界为从原材料的采集获取到产品的分销生命周期的各个阶段，属于 PAS 2050 定义的“从摇篮到大门”模式。

综上，本次产品碳足迹评价系统边界包括：涂料生产从原材料的采集获取，原材料运输，产品生产三个阶段。具体为：以原料生产为起点，产品运输至下游客户为终点。

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：

- ●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；
- ●大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；
- ●在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略.

1.2.3. 环境影响类型

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
气候变化	kg CO_2 eq.	CO_2,CH_4,N_2O…
初级能源消耗	MJ	硬煤,褐煤,天然气...
非生物资源消耗	kg Sb eq.	铁,锰,铜…
水资源消耗	kg	淡水,地表水,地下水…
酸化	kg SO_2 eq.	SO_2, NO_x, NH_3…
富营养化	kg $PO4^{3-}$ eq.	NH_3，NH_4-N，COD…
可吸入无机物	kg $PM_{2.5}$ eq.	CO, PM_{10}, $PM_{2.5}$…
臭氧层消耗	kg CFC-11 eq.	CCl_4, $C_2H_3Cl_3$, CH_3Br…
光化学臭氧合成	kg NMVOC eq.	C_2H_6, C_2H_4…

注：eq 是 equivalent 的缩写，意为当量。例如气候变化指标是以 CO_2 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_2 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_2 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 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。

1.2.5. 软件与数据库

本研究采用 eFootprint 软件系统，建立了涂料生产生命周期模型，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软件中建立的涂料生产过程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	规格型号	数据集名称	数据库名称	备注
碳酸钙		碳酸钙	CLCD-China-ECER 0.8	
活性钙		活性钙	CLCD-China-ECER 0.8	
复合改性淀粉		淀粉(工业用)	CLCD-China-ECER 0.8	
二氧化硅气凝胶		其他	CLCD-China-ECER 0.8	
电力		华北电网电力(上网电力)	CLCD-China-ECER 0.8	
柴油		柴油	CLCD-China-ECER 0.8	

2. 数据收集

2.1. 涂料生产[生产]

（1）过程基本信息

过程名称：涂料生产[生产]

过程边界：生产阶段产生的环境影响主要包括能源使用、物料消耗。生产阶段主要由生产工艺决定，涂料生产主要为配料、搅拌生产、包装、运输等

（2）数据代表性

主要数据来源：

企业名称：贺州市坤德环保科技有限公司

产地：中国

基准年：2021

工艺设备：搅拌

主要原料：碳酸钙、活性钙、复合改性淀粉、二氧化硅气凝胶等

主要能耗：电力、柴油

生产规模：年生产能力在 2.2 万 t。

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	涂料	1	t	--	--
原材料/物料	碳酸钙	915.41	kg	CLCD-China-ECER 0.8	
原材料/物料	活性钙	36.91	kg	CLCD-China-ECER 0.8	
原材料/物料	复合改性淀粉	27.36	kg	其他 LCI 数据库	
原材料/物料	二氧化硅气凝胶	20.36	kg	数据不可得	
能源	电力	7.39	kWh	CLCD-China-ECER 0.8	
能源	柴油	0.03	kg	CLCD-China-ECER 0.8	

（4）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
碳酸钙	915 Kg	贺州	贺州	20 Km	货车运输（50t）-柴油
活性钙	37 Kg	贺州	贺州	319 Km	货车运输（30t）-柴油
复合改性淀粉	27 Kg	贺州	贺州	319 Km	货车运输（50t）-柴油
二氧化硅气凝胶	20 Kg	贺州	贺州	319 Km	货车运输（30t）-柴油

注：运输数据上游数据来源均来自 CLCD 数据库

3. 生命周期影响分析

3.1. LCA结果

LCA 结果在 eFootprint 上建模计算了 1 t 涂料的 LCA 结果，计算指标为气候变化(GWP)、初级能源消耗(PED)、水资源消耗(WU)、酸化(AP)、非生物资源消耗潜值(ADP)、富营养化潜值(EP)、可吸入无机物(RI)、臭氧层消耗(ODP)、光化学臭氧合成(POFP)结果如下：

表 5 涂料生产 LCA 结果

环境影响类型指标	影响类型指标单位	LCA 结果
GWP	kg CO_2 eq	80.18
PED	MJ	556.50
WU	kg	109.99
AP	kg SO_2 eq	0.24
ADP	kg antimony eq.	0.0008
EP	kg PO43-eq	0.03
RI	kg $PM_{2.5}$ eq	0.08
ODP	kg CFC-11 eq	3.62E-07
POFP	kg NMVOC eq	0.13

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。表中罗列了灵敏度＞0.5%的清单数据。

表 6 清单数据灵敏度表（单位：%）

清单名称	GWP	PED	WU	AP	ADP	EP	RI	ODP	POFP	平均
碳酸钙	84.85	74.03	72.91	53.01	47.75	49.76	68.57	15.55	81.03	60.83
活性钙	0.01	0.02	0.19	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.03
复合改性淀粉	0.01	0.02	0.14	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03

清单名称	GWP	PED	WU	AP	ADP	EP	RI	ODP	POFP	平均
原料生产	**84.87**	**74.08**	**73.24**	**53.05**	**47.78**	**49.78**	**68.60**	**15.56**	**81.04**	**60.89**
碳酸钙运输	1.69	2.31	1.05	11.38	15.37	16.22	6.27	31.76	6.54	10.29
活性钙运输	1.08	1.49	0.65	7.33	9.90	10.42	4.04	20.43	4.21	6.62
复合改性淀粉运输	0.79	1.11	0.47	5.43	7.34	7.74	2.99	15.15	3.11	4.90
二氧化硅气凝胶运输	0.61	0.82	0.38	4.03	5.46	5.76	2.23	11.25	2.31	3.65
原料运输	**4.17**	**5.74**	**2.55**	**28.16**	**38.06**	**40.15**	**15.52**	**78.60**	**16.16**	**25.46**
原料获取	**89.04**	**79.82**	**75.79**	**81.21**	**85.84**	**89.93**	**84.13**	**94.16**	**97.20**	**86.35**
柴油	0.03	0.26	0.11	0.05	1.70	0.06	0.02	3.51	0.08	0.65
电力	10.93	19.93	24.10	18.75	12.46	10.01	15.85	2.33	2.73	13.01
生产阶段	**10.96**	**20.18**	**24.21**	**18.79**	**14.16**	**10.07**	**15.87**	**5.84**	**2.80**	**13.65**

各种物料/原材料生产和运输过程对本产品的 LCA 贡献程度如下。

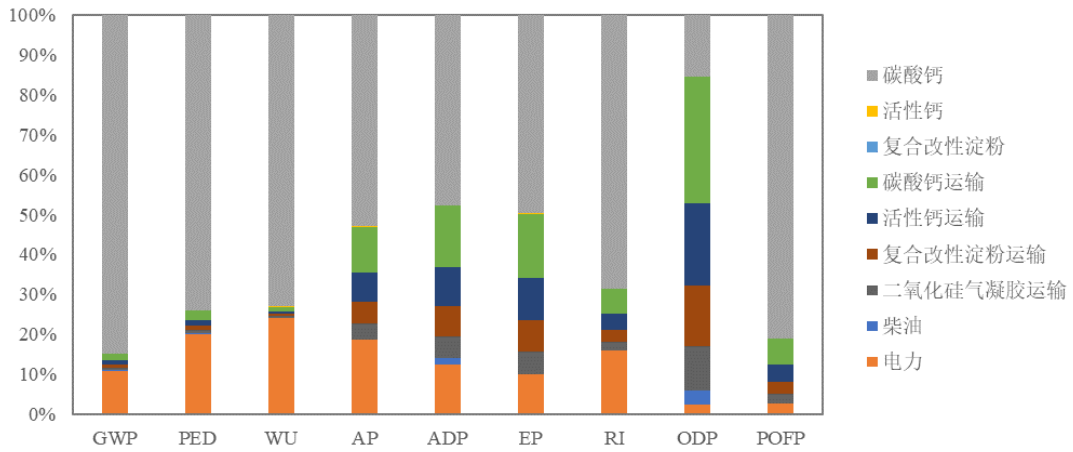


图 1　各物料/原材料生产和运输过程对产品的 LCA 贡献率

各阶段灵敏度分布图如下：

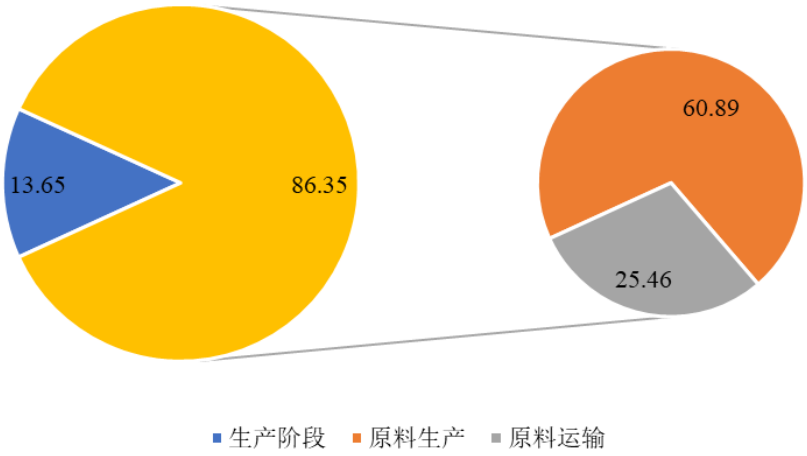


图 2　各阶段灵敏度分布情况

4. 生命周期解释

4.1. 假设与局限性说明

各单元过程模型数据假设描述见下表：

表 7 模型假设描述

过程名称	模型假设分析
涂料生产[生产]	模型基于企业统计数据均为真实、完整的假设条件进行设计

4.2. 完整性说明

生命周期模型数据：

表 8 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
二氧化硅气凝胶	涂料生产[生产]	数据不可得	20 kg	2.04%	数据缺失

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。

4.3. 数据质量评估结果

报告采用 CLCD 质量评估方法，在 eFootprint 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，得到数据质量评估评估结果见表。

表 9　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 CO_2 eq)	--	11.85 %	
一次能源消耗	PED(MJ)	--	12.73 %	
水资源消耗	WU(kg)	--	12.25 %	
酸化	AP(kg SO_2 eq)	--	5.59 %	
非生物资源消耗潜值	ADP(kg antimony eq.)	--	6.90 %	
富营养化潜值	EP(kg PO43-eq)	--	6.15 %	
可吸入无机物	RI(kg $PM_{2.5}$ eq)	--	6.97 %	
臭氧层消耗	ODP(kg CFC-11 eq)	--	2.37 %	
光化学臭氧合成	POFP(kg NMVOC eq)	--	9.92 %	

LCA 分析结果的不确定度，是根据实景数据的不确定度和背景数据的不确定度综合计算得到。其中实景数据的实际代表性与本次 LCA 分析的目标范围定义的数据代表性一致。背景数据的代表性与实际数据的代表性主要存在以下集中差异。

（1）背景数据来源于数据库数据，代表了行业平均数据。但是，背景数据的时间均为 2013 年，实景数据的时间为 2021 年，在时间代表性上存在一定差异。

4.4. 结论与建议

根据生命周期评价的结果、各阶段的贡献分析、清单灵敏度分析结果，该公司涂料生产生命周期中，对环境影响贡献最大的主要是原辅料生产、原辅料运输阶段，涂料生产过程对环境影响的贡献较小。可考虑以下重点改进方向：

1） 涂料生产过程管控，节能降耗。减少生产过程中的电耗、柴油消耗，选择更清洁的能源、降低生产过程中的温室气体排放；

2） 优化配方、绿色采购。选择环境影响更小的原辅料，或者选择生产过程更绿色低碳的碳酸钙供应商；

3） 就近采购，减小原辅料运输距离。优化运输方案，尤其减少活性钙、

复合改性淀粉等的运输距离，或选择更低碳的运输方式；

4） 优化产品运输方案。提高运输效率，优先选用更低碳绿色的运输车。