



报告编号: LCABTN2026021001

发布日期: 2026.02.10

云南贝泰妮生物科技集团股份有限公司

注册地址: 云南省昆明市高新区科医路53号

薇诺娜50g清透防晒乳产品

LCA 分析报告

上海市绿色包装专业技术服务平台

上海市水丰路100号 邮编 200093



目 录

第一章 基本信息.....	2
1.1 服务单位及评估对象.....	2
1.2 采用的评估方法.....	2
1.3 采用的标准信息.....	2
1.4 功能单位.....	3
1.5 系统边界.....	3
1.6 环境影响评价.....	4
第二章 生命周期阶段及清单.....	5
2.1 数据来源.....	5
2.2 生命周期过程与清单数据.....	6
第三章 1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒乳产品 LCA 分析结果.....	9
3.1 1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒产品全球变暖潜力的分析.....	10
第四章 结论.....	11
4.1 结论.....	11
4.2 建议.....	12

缩略表

<i>ADP</i>	Abiotic depletion potential	无机物损耗潜力
<i>ADP (fossil fuels)</i>	Abiotic depletion potential (<i>fossil fuels</i>)	一次化石能源消耗
<i>AP</i>	Acidification potential	酸化趋势
<i>CML</i>	Centrum voor Milieuwetenschappen	荷兰环境科学研究中心
<i>EP</i>	Eutrophication potential	富营养化潜力
<i>FAEP</i>	Fresh water aquatic ecotoxicity potential	淡水生态毒性潜力
<i>GWP</i>	Global warming potential	全球变暖潜力
<i>HTP</i>	Human toxicity potential	人体毒性潜力
<i>LCA</i>	Life cycle assessment	生命周期评价
<i>LCI</i>	Life cycle inventory	生命周期清单
<i>LCIA</i>	Life cycle inventory assessment	生命周期清单评价
<i>MAEP</i>	Marine aquatic ecotoxicity potential	海洋生态毒性潜力
<i>ODP</i>	Ozone layer depletion potential	臭氧层损耗潜力
<i>PCOP</i>	Photochemical oxidation potential	光化学烟雾潜力
<i>TEP</i>	Terrestrial ecotoxicity potential	陆地生态毒性潜力
<i>WSI</i>	Water Scarcity	水稀缺指数

第一章 基本信息

1.1 服务单位及评估对象

本研究由上海贝泰妮健康科技有限公司于2025年12月委托上海市绿色包装专业技术服务平台开展对薇诺娜50g清透防晒乳产品进行生命周期评价与分析。

1.2 采用的评估方法

本研究主要采用生命周期评价方法开展薇诺娜50g清透防晒产品全生命周期的环境影响评估。生命周期评价（LCA）是一种评价产品、工艺或活动从原材料采集，到产品生产、运输、销售、使用、回用、维护和最终处置整个生命周期阶段有关的环境负荷过程；它首先辨识和量化整个生命周期阶段中能量和物质的消耗以及环境释放，然后评价这些消耗和释放对环境的影响，最后辨识进而评价减少这些影响的机会。

1.3 采用的标准信息

ISO14000 环境管理系列标准

ISO 14040: 2006/Amd1:2020 环境管理-生命周期评价原则和框架

ISO 14044: 2006/Amd2:2020 生命周期评价要求和指南

ISO 14067: 2018 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南

1.4 功能单位

本研究是为了评估薇诺娜 50g 清透防晒乳产品对环境的影响。为了便于研究分析，本研究的功能单位为 1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒乳产品。

1.5 系统边界

本研究的系统边界是从“摇篮到坟墓”，主要包括了“包装-罐装-RFID 标签-花盒-烟包膜-出厂包装-后处理”。

本研究主要包含以下过程：

- (1) 包装：一级包装（塑料瓶子）的原材料、生产及运输；
- (2) 罐装：乳液的原材料及生产、罐装、仓储；
- (3) RFID 标签：标签材料及生产；
- (4) 花盒：花盒的材料、生产、运输；
- (5) 烟包膜：烟包膜的材料；
- (6) 外包装：出厂的包装、生产及打包；
- (7) 后处理：整个过程所用包装的后处理。

根据《GB/T 24040-2008 环境管理 产品生命周期评价 要求和导则》标准的规定，对产品环境影响相对较小，并且质量占总输入质量的比例小于 5%的部分原材料可以被排除在研究之外。

1.6 环境影响评价

CML2001 方法被选为本研究的环境影响评价方法，用以评估不同加工工艺对于包装的环境影响。CML2001 方法是由荷兰莱顿大学环境科学中心（CML）开发的全球权威评估环境影响评估方法。本方法共有 11 个主要评价指标，涵盖了生态系统损害、人体健康和温室气体排放等领域，具体指标主要包含了无机物损耗潜力（ADP）、初级能量损耗（AD（fossil fuels））、全球变暖潜力（GWP（100a））、臭氧层损耗潜力（ODP）、人体毒性潜力（HTP）、淡水生态毒性潜力（FAEP）、海水生态毒性潜力（MAEP）、陆地生态毒性潜力（TEP）、光化学烟雾潜力（PCOP）、酸化趋势（AP）、富营养化潜力（EP）。

Water Scarcity 水资源短缺指标(WSI)是基于消费-可用性比率(CTA)计算得出的，即消耗(称为蓝水足迹)和可用水资源之间的比例。后者考虑了所有的径流水，其中的 80%被减去来考虑环境的水需求。该指标适用于用水量，仅用于评价用水量。水资源稀缺指标同样是不同工艺对比的重要水资源领域的评价指标，本研究选取了 Hoekstra 等开发的水资源稀缺指数方法做为水稀缺评价的指标开展评估研究。

第二章 生命周期阶段及清单

2.1 数据来源

数据搜集和加工是 LCA 分析最为重要内容，根据《GB/T 24040-2008 环境管理 产品生命周期评价 要求和导则》标准的规定，LCA 分析中的数据主要可以分为两类：过程数据和背景数据。依照该标准，本研究的数据同样分为过程数据和背景数据，

过程数据主要包括产品使用的原材料（乳液的材料、PP、PETG、LDPE、POM、瓦楞纸板、白卡纸、油墨）等的加工、运输；RFID 标签的材料，生产及运输；一级包装的生产（注塑、组装）；花盆、瓦楞纸箱、PE 袋子的原材料、生产、运输；产品的封箱；产品所用包装的后处理。背景数据主要包括包装原材料生产过程中产生环境排放，以及能源生产过程和不同运输方式产生的环境排放。过程数据主要来自于产品生产工厂的调研数据；背景数据主要来自相关文献和专业数据库。

产品废物的末端处理处置，结合实际情况，在此统一设定为纸类包装 100%回收再利用，塑料类焚烧处理。

背景数据：本文的背景数据，主要来自 Ecoinvent3.0 和 ELCD 数据库等专业数据库。但是由于不同数据库的时间、技术类型和地理范围都有所差异，所以不同的数据库的精度控制有所差异，会对研究的结果产生一定的影响。

2.2 生命周期过程与清单数据

为了分析薇诺娜 50g 清透防晒乳产品对环境的影响，本研究搜集了产品及所用包装的原材料、生产加工、运输以及后处理的能源消耗、排放等相关数据。包括了“包装-罐装-RFID 标签-花盆-烟包膜-出厂包装-后处理”等过程，数据全部来自甲方提供的现场调研数据。回收再利用、焚烧等末端处置阶段的现场数据因为无法获取，主要参考 Ecoinvent3.0 中的通用场景进行处理。不同阶段生产工艺的消耗的能源及原材料的环境影响背景数据都来自于 Ecoinvent3.0 和 ELCD 数据库等专业数据库。

本研究中一瓶 50g 清透防晒乳产品的主要过程数据如下表 2-1 所示。

表 2-1 单瓶薇诺娜 50g 清透防晒乳产品的过程数据

生命周期阶段	能源	消耗	数值	运输
包装	原材料	顶片(PETG)	1.2g	-
		大外罩(PP)	4.8g	
		斜头帽(PP)	0.9g	
		大圈(PETG)	3.4g	
		肩套(PP)	1.2g	
		瓶体(PP)	19.5g	
		活塞(LDPE)	2.2g	
		底盖(PP)	1.9g	
		泵体(PP)	0.5g	
		阀片(不拌料 LDPE)	0.02g	
		活塞杆(不拌料 POM)	0.16g	
		小活塞(LDPE)	0.12g	
		卡口座(PP)	0.43g	
		连接杆(PP)	0.3g	
		油墨	0.011g	
	水	0.00005607m ³		
	设备	设备 MA2500	40KW	
		设备 FF240-IU630h	68.7KW	
		设备 NEX220IVT	18.4KW	
		设备 MA2500	40KW	
组装		0.0032kwh		
RUV-S3PLUS		25KWh		
制版烘箱		3.5KW		
曝光机		3.5KW		
出厂	瓦楞纸箱+立体袋+7*8 洞洞板+隔层膜	罩盖 (720 个/箱)、 瓶身 (300 个/箱)		
罐装	原材料	水	30g	
		1, 3-BG	4g	
		Allantoin Premium	1.6	
		Antaron WP-660 Polymer	3.5g	
		Dissolvine NA2	2g	
		GX029	7.5g	
		RF007	5	
		RH014	1.5g	
	设备	水	0.00003392m ³	
		电	0.00000009kwh	
热		0.00026459m ³		
RFID 标签	原材料	RFID 标签	0.05g	-
	设备	FT-600KR2	22kWh	

		350g 博汇白鸥白卡 FSC	37.5*37.5*135mm	2332km	
原材料		喷码油墨	0.01528kg	1377km	
		阿罗纳油墨	0.00004351kg	2305km	
		水性哑光油	0.00007459kg	2285km	
		YJ-815AG 水性糊盒胶	0.00002134kg	1938km	
		UV 油墨	0.00005626kg	1402km	
花盒		海德堡 CD102-6+L	305KW		
		方正架鹰 YJ1040S	22.5KW		
		全自动网板印刷机	5KW		
		JB-1050AG			
		有恒 MK92YMI	25KW		
	设备		有臻 MK550Qmini	20KW	
			戴安娜 Smart 80B	50KW	
			CTP 出版机	5.5KW	
			CTP 显影机	7KW	
			菲林照排机	1.2KW	
		深圳臻鑫 JS-SB1312A(丝网晒版机)	5KW		
出厂		纸箱	480*415*235mm(一箱装 1500 个)	61.2km	
		塑料打包带	75cm*115cm*15um	61.2km	
烟包膜	原材料	BOPP	0.021mm	-	
出厂包装	运输	瓦楞纸箱	315*238*150mm(一箱装 48 瓶)	80km	
		瓦楞纸板	45*20cm(2 块)	80km	
后处理	处置	纸制品	回收再利用		
	处置	塑料制品	焚烧	-	

第三章 1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒乳产品 LCA 分析结果

为了对软管包装进行全生命周期环境的影响，本节结合 CML2001 方法中常见的主要环境指标和水稀缺指数进行比较分析，主要结果如下。

表 3-1 1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒乳产品对环境的影响分析

Impact category	unit	瓶子	RFID 标签	罐装	花盒	烟包膜	出厂包装	后处理	合计
ADP	kg Sb eq	4.32E-06	1.96E-08	1.09E-05	5.75E-07	4.07E-09	4.50E-08	1.34E-05	2.93E-05
ADP (fossil fuels)	MJ	5.48E+00	2.20E-02	9.95E+00	8.89E-01	1.33E-02	1.76E-02	7.70E+00	2.41E+01
GWP	kg CO2 eq	2.10E-01	1.84E-03	9.00E-01	3.63E-02	4.14E-04	1.62E-03	1.70E-01	1.32E+00
ODP	kg CFC-11 eq	1.05E-08	1.48E-10	5.48E-05	1.94E-09	8.00E-12	1.93E-10	6.51E-08	5.48E-05
HTP	kg 1,4-DB eq	1.02E-01	1.90E-03	8.71E-01	2.31E-02	1.93E-04	1.54E-03	5.80E-02	1.06E+00
FAEP	kg 1,4-DB eq	6.92E-02	2.15E-03	4.56E-01	1.45E-02	1.34E-04	8.67E-04	9.56E-04	5.44E-01
MAEP	kg 1,4-DB eq	1.34E+02	5.00E+00	1.24E+03	2.96E+01	2.74E-01	1.62E+00	5.53E+02	1.97E+03
TEP	kg 1,4-DB eq	1.22E-03	8.88E-06	1.07E-02	6.84E-05	2.98E-07	6.93E-06	-5.14E-04	1.15E-02
PCOP	kg C2H4 eq	5.64E-05	6.25E-07	2.52E-04	1.08E-05	8.45E-08	3.91E-07	2.10E-04	5.31E-04
AP	kg SO2 eq	7.37E-04	1.01E-05	4.14E-03	1.49E-04	1.46E-06	7.74E-06	3.88E-03	8.93E-03
EP	kg PO4 ⁻⁻⁻ eq	2.33E-04	3.22E-06	1.40E-03	4.64E-05	3.67E-07	3.03E-06	6.51E-05	1.75E-03
WSI	m3	4.34E-03	2.37E-05	1.12E-02	8.73E-04	4.71E-06	5.94E-05	-1.21E-02	4.36E-03

产品碳足迹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、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，用二氧化碳当量 (CO₂e) 表示、单位为 kgCO₂e 或者 gCO₂e。全球变暖潜力 GWP100a，即各种温室气体的二氧化碳当量值，是 CML2001 方法当中评价产品系统全生命周期温室气体排放最为常用评价因子，也是目前社会企业以及消费者最为关注的环境影响指标。

3.1 1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒产品全球变暖潜力的分析

表 3-2 1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒乳产品全球变暖潜力的贡献分析

Impact category	unit	瓶子	RFID 标签	罐装	花盒	烟包膜	出厂包装	后处理	合计
GWP	kg CO2 eq	2.10E-01	1.84E-03	9.00E-01	3.63E-02	4.14E-04	1.62E-03	1.70E-01	1.32E+00

表 3-2 为 1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒产品从摇篮到坟墓对全球变暖潜力的贡献分析，对其进行画图如图 3-1 所示。

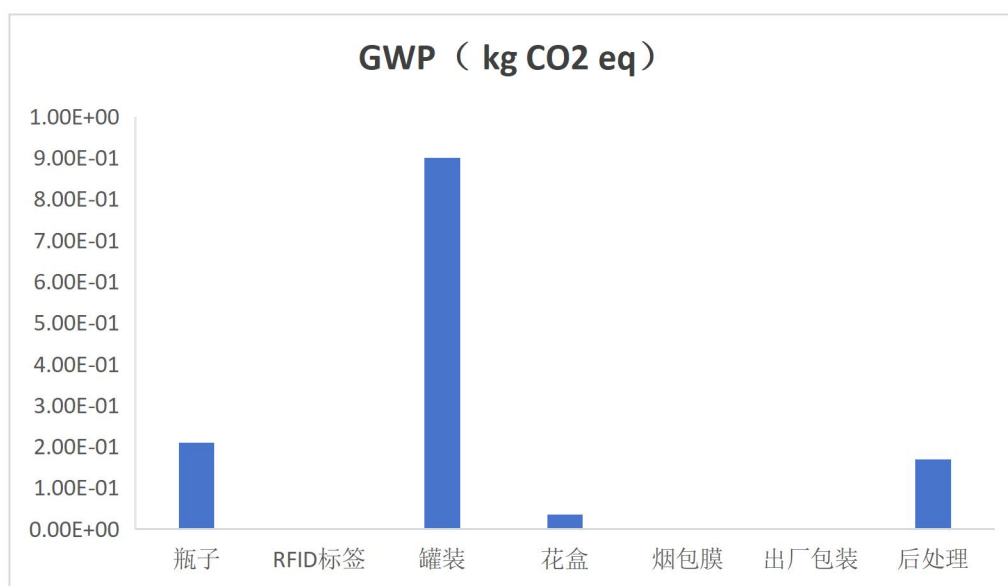


图 3-1 1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒产品不同阶段对全球变暖潜力的对比分析

由表 3-2 和图 3-1 可以看出，1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒产品对全球环境变暖潜力为 1.32kg CO₂ e。不同阶段对全球变暖潜力的影响不同，对于清透防晒产品而言，产品本身及罐装对全球变暖潜力的影响最大，其次是瓶子（即一级包装），再次是花盒，其余阶段后处理、RFID 标签、出厂包装以及烟包膜对全球变暖潜力的影响依次减小。

第四章 结论

本次生命周期评价（LCA）服务由上海市绿色包装工艺与装备专业技术服务平台提供，旨在评估 1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒产品对环境的影响。依据 ISO14000 系列标准，通过“摇篮到坟墓”的系统边界进行全面分析，涵盖原材料材料采集、运输、产品生产加工、产品出厂包装、包装运输、使用及废弃处理全过程。以下是相关结论和建议。

4.1 结论

Impact category	unit	瓶子	RFID 标签	罐装	花盒	烟包膜	出厂包装	后处理	合计
GWP	kg CO ₂ eq	2.10E-01	1.84E-03	9.00E-01	3.63E-02	4.14E-04	1.62E-03	1.70E-01	1.32E+00

(1) 全球变暖潜力分析

对于 1 瓶薇诺娜 50g 清透防晒产品对全球变暖潜力的贡献为 1.32 kg CO₂ e。其中，罐装阶段的占比最高，约 68.18%（0.9 kgCO₂ e），是主要环境负担来源；瓶子阶段次之，占比 15.95%（0.21kg CO₂ e）；再次是后处理阶段占比 12.88%（0.17 kg CO₂ e）；其余阶段花盒（0.0363 kg CO₂ e，占比 2.75%）、RFID 标签（0.00184 kg CO₂ e，占比 0.14%）、出厂包装（0.00162 kg CO₂ e，占比 0.12%）以及烟包膜（0.000414kg CO₂ e，占比 0.037%）对全球变暖潜力的影响依次减小。

4.2 建议

（1）材料改进：引入轻质、低碳或可再生材料，减少材料使用量，降低材料成型的环境影响。

（2）废弃管理：提升回收率，减少焚烧比例，以降低后处理阶段的生态毒性。

（3）能源结构优化：采用节能型设备或可再生能源，提高生产环节的能源效率。

（4）物流优化：缩短运输距离或提高运输效率，以进一步降低碳足迹。

综上所述，罐装阶段主要是内装产品对环境，可以通过新型新材料、清洁生产、提高回收利用率来减少对环境的影响，通过推动绿色生产和循环利用策略，企业可以实现环保与经济效益的平衡，为绿色包装发展树立良好实践范例。