

包装箔产品 LCA 盘查摘要

1 企业介绍

厦门厦顺铝箔有限公司创建于 1988 年，位于中国东南沿海港口城市——厦门。

厦顺由香港大庆企业有限公司独资经营，总投资 10 亿美元，拥有湖里铝箔厂、海沧铝箔厂以及海沧板带厂三大生产基地，总占地面积 60 万平方米，是全球最大的高精铝箔专业生产厂家之一，铝箔年产能 12 万吨，高精铝板带年产能 22 万吨。

2 产品介绍

厦顺铝箔生产的高档薄规格铝箔，产品宽度从 90mm 到 1830mm、厚度涵盖 5.5um 到 40um，生产工艺兼备欧美高速度和亚洲高光亮度、高质量要求的特点，产品质量世界领先，并可根据不同客户需求量身定制个性化要求的产品，产品畅销美国、意大利、德国、法国等欧美国家及日韩、东南亚、南美洲等地区；厦顺铝箔也是目前世界领先的薄规格无菌包装用铝箔生产企业，是利乐等多家世界级无菌包装制造商的全球战略供应商。

3 研究目的

本研究的目的是根据 ISO 14040:2006, ISO 14044:2006 和 ISO 14025 标准，评估厦门厦顺铝箔有限公司生产的包装箔的环境影响。本报告也可以为第三方产品环保声明提供详细的信息和数据支持，为产品设计者和购买者提供可靠的产品环境影响信息。

研究结果将为产品的生产者、设计者、购买者和认证者之间的有效沟通提供适当的参考。本研究结果的潜在交流群体为：厦门厦顺铝箔有限公司内部管理人员、第三方认证机构、产品设计人员、绿色产品标准开发商、产品购买者，以及公司外部利益相关者，如原材料供应商、企业、当地政府和环保非政府组织。数据资料也可用于下列用途：

- 三型环境声明（EPD）

- 产品回收应用
- 类似产品对标
- 绿色产品评估
- 绿色采购和供应链决策
- 分析具体指标，如碳足迹或不可再生资源消耗等

4 研究范围

本项目生命周期评价核算依据国际标准如下：

- ISO14040:2006 环境管理生命周期评价原则与框架
- ISO14044:2006 环境管理生命周期评价要求与指南

按照 ISO14040:2006、ISO14044:2006 标准的要求，研究范围需要明确评估对象的功能单位、系统边界、分配原则、取舍原则、相关假设、影响评价方法和数据质量要求等。在下列章节中分别予以说明。

5 功能单位

为方便系统中输入/输出的量化，以及后续企业披露产品的环境信息，或将本研究结果与其他产品的环境影响做对比，本研究声明单位定义为：1 kg 包装箔产品。

6 系统边界

本次研究的系统边界为“摇篮”到“大门”，即原材料获取阶段，生产阶段，不包括使用阶段和废弃处置阶段。原材料获取阶段包括铝箔坯料，添加剂，轻质白油，胶合板等上游材料的生产和运输。铝箔坯料来自厦顺板带厂，其数据为原始数据。包装箔生产过程中产生的废弃铝边角料由厦顺板带厂进行回收。产品的部分包装是循环利用的，无需计算其环境负荷。生产阶段的能源消耗为市电和水。1 kg 包装箔产品的系统边界如图 1 所示。

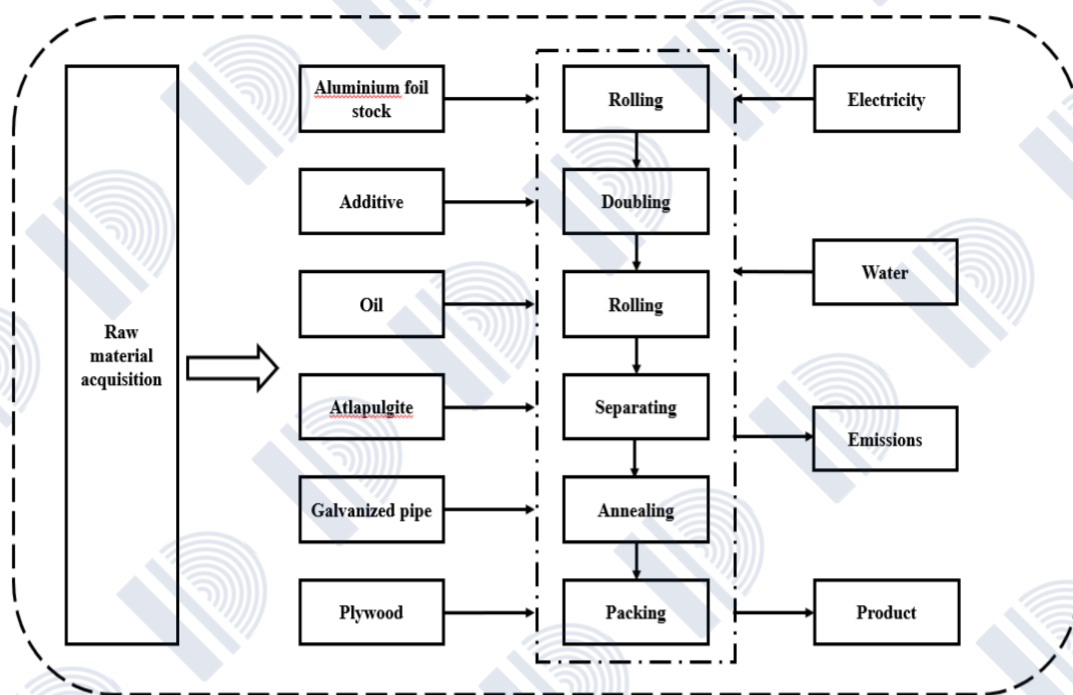


图 1 包装箱系统边界

7 分配原则

许多流程通常不只一个功能或输出，流程的环境负荷需要分配到不同的功能和输出中，当前有不同的方式来完成分配，主要有 a.避免分配；b.扩大系统边界；c.以物理因果关系为基准分配环境负荷；d.使用社会经济学分配基准；

产品生产过程的原材料消耗，能源消耗和污染物排放的分摊均采用物理关系，根据产品产量计算出单位产品的原材料消耗，能源消耗和污染物排放。

8 取舍原则

根据对国内外各类产品 LCA 研究的调研分析，并参考欧盟发布的产品环境足迹(Product Environment Footprint, PEF)指南中对取舍准则的要求，基本的取舍原则有：

1、基于产品投入的比例：舍去质量或能量投入小于 1%的产品/能量投入，但总的舍去产品投入比例不超过 3%。但是，对于质量虽小，但生命周期环境影响大的物质，则不可以舍弃，例如黄金、白银；

2、基于环境影响的比重：以类似投入估算，排除实际影响较小的原料。对于任何类别影响，如果相同影响在一个过程/活动的总和 $<1\%$ ，则此过程可从系统边界中舍去；

3、忽略生产资料与基础设施。

产品的许多原辅材料的背景数据无法获取，所以进行舍弃。舍去的材料有月桂酸，无水乙醇，马口钉等材料，舍去材料的总重量为 0.07g，占产品生产原辅材料投入量的 0.06%，符合取舍准则的要求，不会对计算结果产生较大影响。

9 相关假设

在生命周期评价过程中，会出现数据缺失或情景多样化的情况，生命周期评价执行者需要明确相关假设和限制。

在产品生产过程中会产生边角料，由于其产品功能和价格与铝锭的功能和价格接近，默认边角料的环境影响和铝锭的环境影响一致。

10 中点结果

生命周期中点影响结果如表 5 所示。由表 5 可知，生产包装箔的一个功能单元产生的 GWP 100a 为 1.373E+01 kg CO₂-eq, GTP 100a 为 1.399E+01 kg CO₂-eq。致癌物质和非致癌物质影响类别分别为 5.961E-06 和 7.615E-06 CTUh。其他环境影响类别也可据此推断。

表 5 包装箔的中点环境影响（所有数据均基于功能单元）

影响类别	单位	数量
全球增温潜能势值	kg CO ₂ eq	1.399E+01
全球变暖潜能势值	kg CO ₂ eq	1.373E+01
化石能源和核能耗竭	MJ deprived	2.496E+02
矿物质资源耗竭	kg deprived	1.530E-01
光化学氧化	kg NMVOC eq	8.658E-02
臭氧层耗竭	kg CFC-11 eq	7.284E-07
淡水生态毒性	CTUe	9.243E+05
人体健康—致癌物	CTUh	5.961E-06
人体健康—非致癌物	CTUh	7.615E-06
淡水酸化	kg SO ₂ eq	4.339E-07
陆地酸化	kg SO ₂ eq	3.463E-04
淡水富营养化	kg PO ₄ ³⁻ eq	9.866E-05
海洋富营养化	kg N eq	1.620E-03

颗粒物形成	kg PM2.5 eq	1.555E-02
电离辐射	Bq C-14 eq	1.416E+02
土地变化	m ² yr arable	2.170E-03
土地占用	m ² yr arable	2.450E-01
缺水指标	m ³ world eq	2.390E+00

11 敏感性分析

灵敏度分析的定义是通过确定 ISO 14044: 2006 对数据、分配方法、参数的计算的不确定性对最终结果和结论的影响来评估其可靠性, 主要分析如下: 前景数据引起的敏感性分析如表 6 所示。减少 10 % 的铝箔坯料输入可使 GWP 100a 减少 10.18%。减少 10 % 的铝箔坯料消耗, 土地占用的影响可降低 8.75%。可以这样推断其他投入物对环境影响类别的敏感性。

表 6 主要贡献者的灵敏度分析

	铝箔坯料	陆运	电力
变异	10%	10%	10%
全球增温潜能势值	10.18%	0.00%	0.74%
全球变暖潜能势值	10.25%	0.00%	0.67%
化石能源和核能耗竭	10.43%	0.00%	0.38%
矿物质资源耗竭	9.68%	0.00%	0.18%
光化学氧化	10.46%	0.00%	0.37%
臭氧层耗竭	10.54%	0.01%	0.09%
淡水生态毒性	10.80%	0.00%	0.14%
人体健康—致癌物	10.79%	0.00%	0.08%
人体健康—非致癌物	10.74%	0.00%	0.17%
淡水酸化	10.69%	0.00%	0.24%
陆地酸化	10.68%	0.00%	0.24%
淡水富营养化	10.30%	0.02%	0.08%
海洋富营养化	10.42%	0.00%	0.39%

颗粒物形成	10.44%	0.00%	0.43%
电离辐射	10.53%	0.00%	0.13%
土地变化	10.23%	0.01%	0.40%
土地占用	8.75%	0.01%	0.42%
缺水指标	9.70%	0.00%	0.45%

12 结论

采用生命周期评价方法，对厦门厦顺铝箔有限公司生产的 1 kg 包装箔产品的生命周期环境影响进行了评价。功能单元为厦门厦顺铝箔有限公司生产的 1 kg 包装箔产品。产品的系统边界设置为“从摇篮到大门”。利用 IMPACT World+特征化方法，从 18 个角度对生命周期评价进行了评价。

特征化结果表明，铝箔坯料和电力的消耗是主要的污染源。灵敏度分析也强调了铝箔坯料消耗的重要性。文中还提出了输入变化引起的不确定性，以表示结果的范围。