

复合用包装铝箔生命周期评价报告

简介：铝是一种具有独特性能的优良金属材料，而铝箔包装更是具有无菌、防潮、保鲜、可回收等一系列独特优势，是优异的包装材料。我们作为供货全球 70 多个国家和地区的双零箔研发生产基地，致力于推动食品包装产业的升级换代，帮助食品企业为消费者提供更安全、更可靠的健康食品，减少食品运输过程中的浪费。为实现铝箔加工行业的可持续发展，我司组织专人进行包装铝箔生命周期评价研究，不断优化工艺、节约能源，提高效率。研究报告如下：

1、主要内容

- 1) 确定 LCA 的目标、全生命周期范围和系统边界；
- 2) 确定各流程输入（原料、辅料和能源等）和输出（向空气、水、土壤中的排放及固体废物），并对各流程影响形成清单数据，进行定量评价；
- 3) 结果说明。

2、研究方法

2.1 目标和系统边界界定

铝箔在社会经济系统中的生命周期研究范围可以划分为 5 个阶段：原料获取（铝锭或废铝获取）、原料运输、产品加工（铝箔生产加工）、产品使用（发往客户复合生产）和产品处置（再生铝熔铸）。产品处置包括废料重熔、含油硅藻土（白土）回收提炼 2 个过程。铝箔废料可以经过双室炉重熔后铸轧，产生的铝渣经过冷灰处理工艺：破碎-筛分-球磨-筛分（分离出其中粒度为 2~3mm 的铝粒）-回炉，经过处理的铝粒可直接用于冶炼；含油硅藻土（白土）通过废硅藻土精馏设备，将轧制油和硅藻土用物理法分开，轧制油可在铝板行业连续使用，不会对产品及设备造成影响；硅藻土由于含有铝屑颗粒，可作为建筑建材行业的原材料重复利用。

故与我公司有关的过程只包括原料运输、产品加工、产品运输（表 1 中灰底部分）。

2.2 系统边界界定：评价对象为 1t 的铝箔产品。

表 1 复合包装用铝箔生命周期评价范围

生产工序流程为从左至右									
制备氧化 铝	铝土矿开 采	铝灰	电解铝	复化锭	铸轧	冷轧	精整	粗轧	中轧
生产工序流程为从左至右									

合卷	中间退火	精轧	分切	退火	包装	运输	客户复合生产	废料收集	运输
生产工序流程为从左至右									
再生重熔	运输	废硅藻土(白土)收集	运输	回收提炼	建筑材料	轧制油	铝加工	熔铸	

2.3 清单分析

铝箔生命周期清单数据主要通过企业现场调研获取，详见表 2。其中数据主要来源于发生地，以确保生命周期评价的本地化。由表 2 的数据可计算得出 2 种处置方式下的复合包装用铝箔的全生命周期清单数据，如表 3 所示。

表 2 复合包装用铝箔清单数据来源方式

生命周期阶段	资源（能源）消耗类型	消耗量		
		数值	数据来源	
原料获取	铝箔坯料	1.2t-CO ₂ /t-A1	晟通活动数据	
原料运输	柴油	0.4386t-CO ₂ /t-A1	引用行业标准值	
产品加工	电（铸轧）	162.07KWh/t-A1	晟通活动数据	
	电（铝箔）	1494.7KWh/t-A1	晟通活动数据	
	天然气	58.54Nm ³ /t-A1	晟通活动数据	
	柴油	0.002656t-CO ₂ /t-A1	晟通活动数据	
	非甲烷总烃（铝箔）	0.852kg/h	第三方检测数据计算	
	自来水（铝箔）	2.58t/t-A1	晟通活动数据	
产品处置	运输	柴油	0.0258t-CO ₂ /t-A1	引用行业标准值
	废料重熔	电	22.1 KWh/t-A1	晟通活动数据
		天然气	65.7 Nm ³ /t-A1	晟通活动数据
	含油硅藻土（白土）回收提炼	电	9.044×10 ⁵ KWh	依据设备功率及运行小时数估算

	消费使用	固废（废铝）	18818t（总量）	晟通活动数据
--	------	--------	------------	--------

表 3 复合用包装铝箔生命周期清单数据

数据类型		数据量	处置方式
资源消耗（吨铝箔）	铝土矿	3.778t	废料再生
	电耗	1656.77KWh	温室气体外排
	柴油	0.858kg	温室气体外排
	天然气	70.1Nm ³	温室气体外排
	自来水	2.58t	内部循环净化
环境外排（吨铝箔）	CO ₂	1.02t	温室气体外排
	非甲烷总烃	0.0549kg	温室气体外排
	颗粒物	0	/

3、结论

3.1 复合用包装铝箔的全生命周期环境影响主要集中在原材料获取阶段，加工转化过程对气候变化和生态毒性方面无明显影响，我司已建立湖南省铝循环产业园，加大废铝投入比例，减少铝土矿开采和电解能耗。

3.2 加工转化过程的二氧化碳排放主要来源是电能消耗和柴油燃烧：我司使用全铸轧短流程工艺减少电能消耗，根据行业数据对比，采用全铸轧可减少烧损金属价值 6300 万元/年，每年节省电耗 4.27 亿度，且减少危险废物切削液产生量 10 吨/年以及废水产生量 50000 吨/年；加大水电能源占比；目前已投建运营 10 兆瓦太阳能光伏电站减少污染，后续将持续推进清洁电能使用，加大节能减排投入。

3.3 处置阶段选用再生处置方式可降低复合用包装铝箔的全生命周期环境影响，我司呼吁广大用户使用铝箔包装产品后送至就近回收点进行处理，共同推进铝箔包装循环回收利用。