

复合用包装铝箔生命周期评价

1、研究内容

研究对象选用铝箔，铝箔的生命周期评价可分为：1) 确定 LCA 的目标、全生命周期范围和系统边界；2) 进行清单分析，即确定各流程输入（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）；3) 进行影响评价，即对清单数据进行定量评价；4) 结果解释，即对影响评价的结果进行解释说明。

2、研究方法

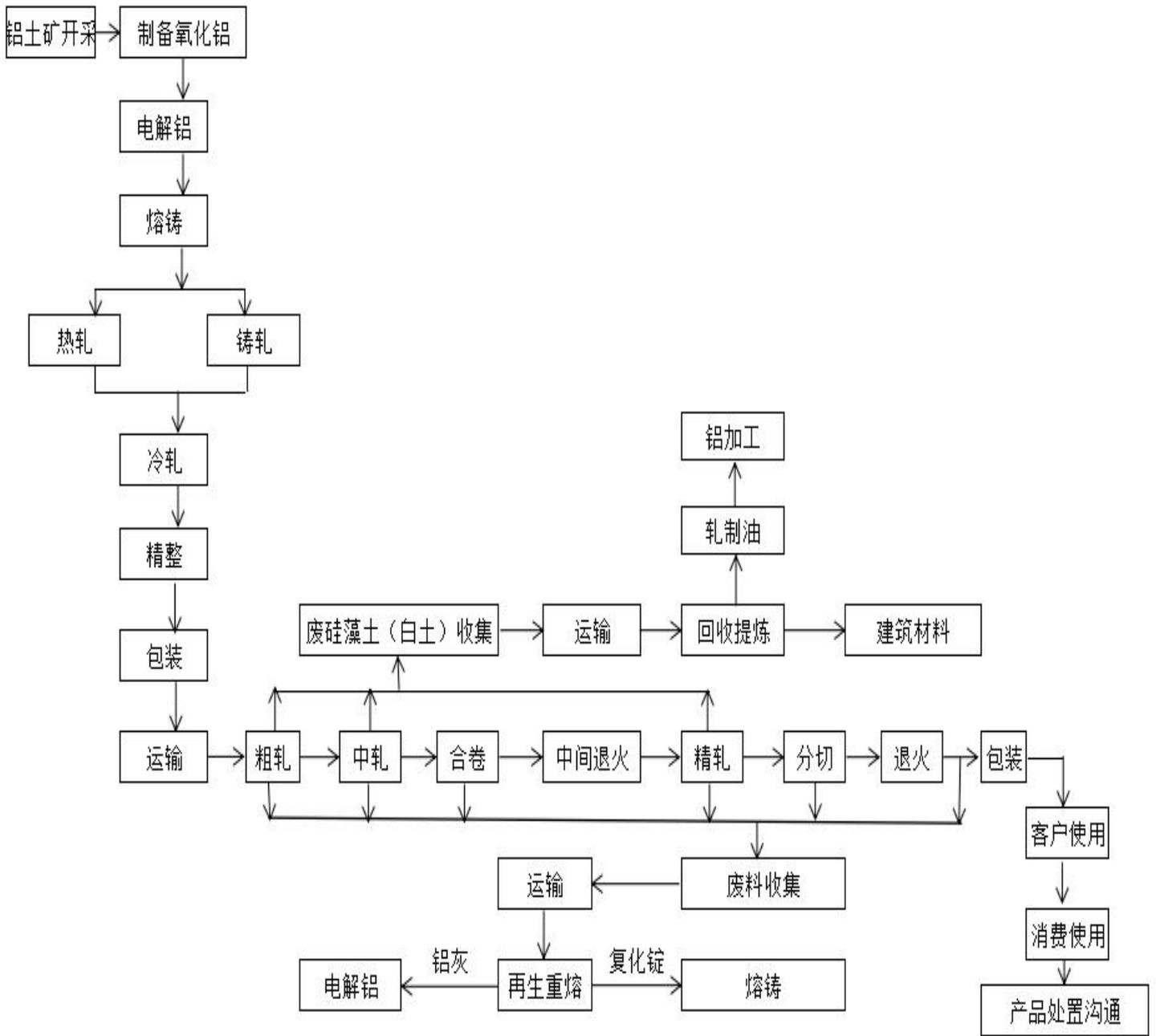
2.1 目标和系统边界界定

21 研究对象为 1t 的铝箔产品。

22 研究范围

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（铝箔毛料获取）、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。铝箔废料可以经过复化炉形成复化锭，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）通过流化床加热精馏提油设备，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。铝箔生命周期范围如图 1 所示。

图 1 复合包装用铝箔生命周期评价范围



2.2 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 1。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 1 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 2 所示。

表 1 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	1.2475t	万基铝加工活动数据
原料运输		柴油（40t 货车）丹发铝材	8.029kg	万基铝加工活动数据
		柴油（40t 货车）美信铝业	9.497kg	万基铝加工活动数据
		柴油（40t 货车）商丘阳光	7.050kg	万基铝加工活动数据
产品加工		电	141.3kg	万基铝加工活动数据
产品处置	运输	柴油（40t 货车）	13.635kg	万基铝加工活动数据
	废料重熔	电	30kwh/t	万基铝加工活动数据
		天然气	70m ³	万基铝加工活动数据
	含油硅藻土（白土）回收提炼	电	2.816 kw·h	河南森源调研数据

表 2 2 种处置方式下的复合用包装铝箔生命周期清单数据

清单数据类型		处置方式	数据来源
		再生	
资源消耗	铝土矿	3.55t	
环境外排	CO2	0.36t	温室气体排放
	非甲烷总烃	0.8352kg	温室气体排放
	颗粒物	0	温室气体排放

通过对废弃物的管理，减少排放和资源消耗。

类别	废弃物名称	处理前产生量	处理方式	处理后排放	处置单位
危废分析	废硅藻土	13.357g	委外处置	0	郑州森源废物处置有限公司
	废过滤布	0.591g	委外处置	0	洛阳德正废弃资源再利用有限公司
	废轧制油	1.934g	委外处置	0	郑州森源废物处置有限公司
	废机械油	0.078g	委外处置	0	郑州森源废物处置有限公司
	含油污泥	0.000	委外处置	0	洛阳德正废弃资源再利用有限公司
	废乳化液	4.039g	自行处置	0	/

废水 分析	废水排放量	3.29m ³	污水处理	3.29m ³	新安县第二污水处理厂
废气 分析	非甲烷总烃（轧 制油）	0.8352kg	油雾回收	0.03kg	自行处置回收

我们废料的回收目标是100%。通过工艺和生产管理，30um以下片箔外卖，30um及以上废料全部回收并回炉重熔。回收的废料在合金上进行分类回收。

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铝土矿开采，对气候变化和生态毒性方面影响较小。
- 3.2 两种处置方式对环境的影响为废料重熔 > 含油硅藻土（白土）回收提炼。
- 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，进一步降低其环境影响的方式为新能源的使用，减少火力发电的使用。