

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

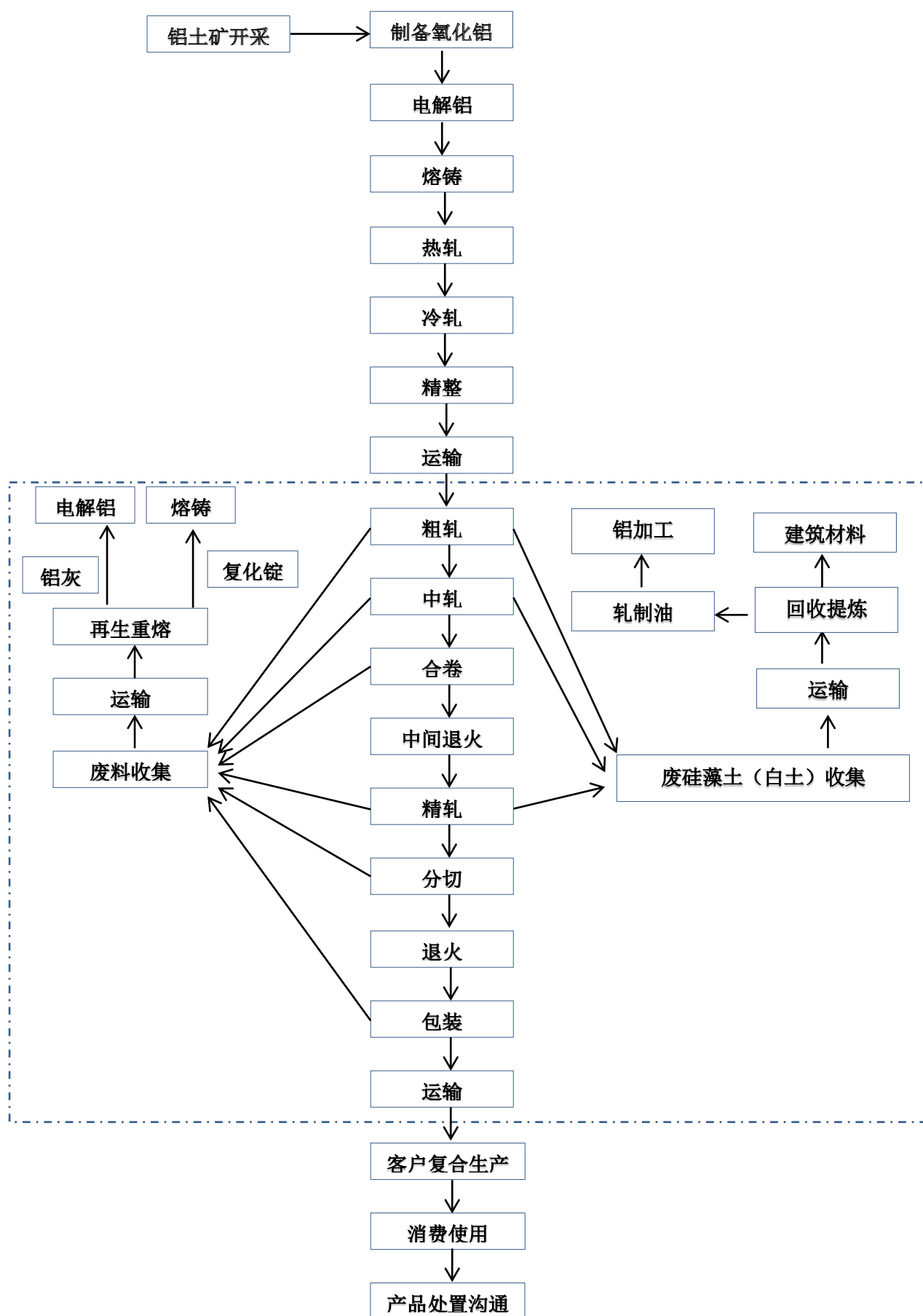
2.1 目标和系统边界界定

2.1.1 研究对象为 1t 的铝箔产品。

2.1.2 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	1.19t	东海铝箔调研数据
原料运输		柴油（20t 货车）南山铝压延	0.042kg	东海铝箔调研数据
		柴油（30t 货车）安徽美信	12.25kg	东海铝箔调研数据
		柴油（30t 货车）丹发铝材	21.88kg	东海铝箔调研数据
		柴油（30t 货车）商丘阳光	13.13kg	东海铝箔调研数据
产品加工		电	1456.27kw·h	东海铝箔调研数据
产品处置	运输	柴油（20t 货车）	7.728kg	东海铝箔调研数据
	废料重熔	电	18.3 kw·h	东海铝箔调研数据
		天然气	20.6m³	东海铝箔调研数据
	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
		再生
资源消耗	铝土矿	3.55t
环境外排	CO2	1.18t
	非甲烷总烃	1.321*10 ⁻³ kg
	颗粒物	0.412*10 ⁻³ kg

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。