

明达铝业科技（太仓）有限公司

生命周期评估报告

一、研究内容

1. 研究对象：铝合金零件生产的整个产业链生命周期评价，可分为下述 4 个部分。

（1）确定 LCA 的目标、生命周期的范围和系统边界；

（2）进行清单分析，即确定整个流程的输入与输出。输入包括原材料、辅助材料、能源等；输出包括向自然界排放的废水、废气、危废等；

（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说明。

二、研究方法

1. 目标和系统边界界定

（1）研究对象为 1 吨铝合金零件产品的整个制程全生命周期。

（2）研究范围：铝合金零件产品生产整个铝产业链的全生命周期包括氧化铝生产、电解铝水生产、铝型材生产、后加工生产。

氧化铝产品的生产在社会经济系统中的生命周期研究范围可划分为五个阶段：原料获取（铝土矿获取）、原料运输、产品加工（氧化铝生产加工）、产品使用（发往客户）和产品处置。产品处置包括运输、赤泥压滤两个过程。

电解铝水生产在社会经济系统中的生命周期研究范围划分为五个阶段：原料获取（氧化铝获取、炭阳极制备）、原料运输、产品加工（电解生产）、产品使用（发往客户）和产品处置（废料处置）。电解铝大修废料委托具有相关处理资质单位进行专业化处理。

铝型材产品生产在社会经济系统中的生命周期研究范围划分为 5 个阶段：原料获取（铝板带坯料获取）、原料运输、产品加工（铝型材生产加工）、产品使用（发往客户生产）和产品处置（再生铝熔铸）。产品处

置包括废料重熔，铝型材边角废料可以经过熔铸厂进行重熔，重熔所得铝水可直接用于再熔造。

铝型材后加工产品生产在社会经济系统中的生命周期研究范围划分为 5 个阶段：原材料获取（铝型材获取）、材料运输、产品加工（零件生产加工）、产品使用（发往客户生产）和产品处置（再生铝熔铸）。产品处置包括废料重熔，铝型材边角废料可以经过熔铸厂进行重熔，重熔所得铝水可直接用于再熔造。

2. 清单数据分析

铝产品整个铝产业链全生命周期的清单数据主要通过通过对企业的现场调研获得，具体数据详见下面表 1、表 2 所示。其中，数据的主要来源是原铝公司、铝熔炼公司、铝挤压公司、零件加工公司的生产现场。通过计算，可以得出铝产品整个铝产业链全生命周期清单数据，结果如下表 1 所示。对废弃物的处理见表 2 所示。

表 1 铝合金产品整个铝产业链生命周期清单数据

清单数据类型		数据量	处置方式
资源消耗 (吨铝)	铝土矿	中端：4.577T	活动数据
		高端：3.895T	活动数据
环境排放 (吨铝)	氧化铝	CO ₂	1.080t/t-AO 温室气体排放
		氮氧化物	$7.86 \times 10^{-5}t/t-AO$ 环境排放
		颗粒物	$2.05 \times 10^{-6}t/t-AO$ 回收
		赤泥	1.09t/t-AO 委外处置
	电解铝	CO ₂	13.04t/t.AL 温室气体排放
		SO ₂	1.6781kg 排放
		氟化物	0.0832kg 温室气体排放
		颗粒物	0.3728kg 排放
		固废（大修废料）	7.9kg 委外处置
	铝型材	CO ₂	0.61t/t 温室气体排放
		非甲烷总烃 Kg	0.1192kg 温室气体排放
		颗粒物 Kg	0.0824kg 排放
		二氧化硫 Kg	0.0023kg 排放
氮氧化物 Kg		0.0018kg 排放	

表 2 明达铝业产业链废弃物的分析与处理

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
一般固废	废铝	10KG/吨铝	回收利用	0	熔炼厂回收重熔
	废包材	0.5KG/吨铝	回收利用	0	赤翼环保
	废 PE 膜	0.75KG/吨铝	回收	0	个人
	废纸皮	0.75KG/吨铝	回收	0	个人
	废铁	1.83KG/吨铝	回收	0	个人
	废木材	1.58KG/吨铝	回收	0	个人
	生活垃圾	9.08KG/吨铝	焚烧	0	太仓高新技术产业开 发区环境卫生管理所
	厨余垃圾	6KG/吨铝	厌氧发酵	0	太仓蓝德环保技术有 限公司
	工业垃圾	16.5KG/吨铝	填埋	0	太仓高新技术产业开 发区环境卫生管理所
危险废物	废切削液	4.83KG/吨铝	D9	0	江苏信炜能源发展有 限公司
	废矿物油	0.19KG/吨铝	R9	0	江苏永葆环保科技股 份有限公司
废水	废水排放量	4155KG/吨铝	污水处理	0	厂内污水处理站
废气	有组织废气	1440 万 m ³ /a	废气处理	0	生产设施
	无组织废气	0.774t/a	焊接烟尘	0	生产设施
	非甲烷总烃	0.00068t/a	废气处理	0	生产设施

三、结论

1. 氧化铝

氧化铝的生命周期对环境的影响主要集中在铝土矿的开采中，我公司没有氧化铝生产过程，对气候变化和生态环境影响较小。

2. 电解铝

(1) 电解铝的全生命周期环境影响主要集中在原材料获取及加工转化过程阶段，我公司没有电解铝生产过程，对气候变化和生态环境影响较小。

(2) 生产过程的二氧化碳排放主要来源是电能消耗和电解生产过程，柴油、天然气等消耗少。目前公司主要与南京云海铝业、超群、南平铝业和云铝开展合作。

(3) 公司通过推进供应商可持续发展，提高绿电使用比例、生产过程产生的废弃物回收提炼等方式，减少原材料使用量及能源消耗量，进而进而减少铝土矿开采和电能消耗。

3. 铝型材

(1) 铝型材的生命周期对环境的影响主要集中在挤压工艺中，大量使用天然气和电能。我公司通过提高产品制成率、使用屋顶光伏绿电、废料委托供应商回收提炼、提高绿电铝使用比例方式，减少原材料使用量及能源消耗量，有效降低本产品前端和后端的碳排放量。

(2) 铝供应商正在逐步加大绿电和绿铝的使用比例。

4. 后加工

后加工主要是 CNC、冲压加工、表面处理和焊接生产过程中对环境的影响，供应商通过优化设备，在生产过程中减少废气、废水的排放，提升生产效率及以下行动方案：

- (1) 可再生能源&清洁能源
- (2) 设备工艺优化&能源效率
- (3) 优化运输方案（布局优化、减少物料周转、提升装载量等）
- (4) 减少废物
- (5) 循环包装
- (6) 减少水消耗