

# 云南云铝涌鑫铝业有限公司

## 产品生命周期评价报告

云南云铝涌鑫铝业有限公司以下简称“云铝涌鑫”

### 1 研究内容

研究对象选用重熔用铸锭的生命周期评价可分为下述 4 个部分。

- 1.1 确定生命周期评价（LCA）的目标、生命周期的范围和系统边界；
- 1.2 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、废渣等；
- 1.3 进行影响评价，即对清单数据进行定量评价；
- 1.4 结果解释，即对影响评价的结果进行说明。

### 2 研究方法

#### 2.1 目标和系统边界界定

2.1.1 研究对象为 1 吨重熔用铝锭的生命周期

2.1.2 系统边界

按照 ISO14040 标准，对产品进行生命周期评价首先要对其生命周期范围即系统边界进行设定，系统边界的确定是生命周期评价的一个重要环节。此工作步骤直接决定了整个项目的质量水平及工作方向。

2.1.3 研究范围

重熔用铝锭生产过程的生命周期包括电解铝液生产、重熔用铝锭生产。

电解铝液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（发往客户生产）和产品处置（大修废料处置）。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。

重熔用铝锭生产在社会经济系统中的生命周期研究范围可以划分为五个阶段：原料获取（电解铝液）、原料运输、产品加工（铝锭铸造）、产品使用（发往客户生产）和产品处置。产品处置包括炉渣回收提炼和废料重熔两个过程。重熔用铝锭废料可以经过回炉进行重熔，重熔所得铝水可直接用于再铸造。

### 3 工艺描述和清单数据收集研究方法

#### 3.1 工艺描述

##### 3.1.1 电解铝液生产工艺描述

电解工序主要采用霍尔—埃鲁铝电解法和预焙槽技术。

具体生产工艺流程为：以氧化铝为原料，冰晶石—氟化铝为电解质，将氧化铝、冰晶石、氟化铝及其他氟化盐等原辅料按配比分别加入电解槽内，通入直流电，在高温条件下氧化铝溶于氟化盐熔剂中，在两极发生电化学反应，氧化铝不断分解，液态金属铝在阴极上析出。



图 3.11 电解铝液生产现场图

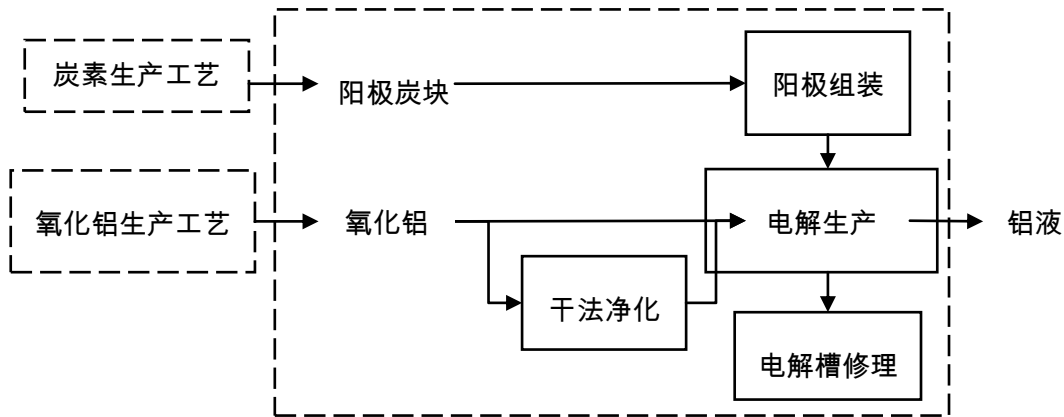


图 3.12 预焙槽工艺流程图

### 3.1.2 重熔用铝锭铸造工艺描述

具体生产工艺流程为铝液和冷料进行铸造成铝锭的过程：

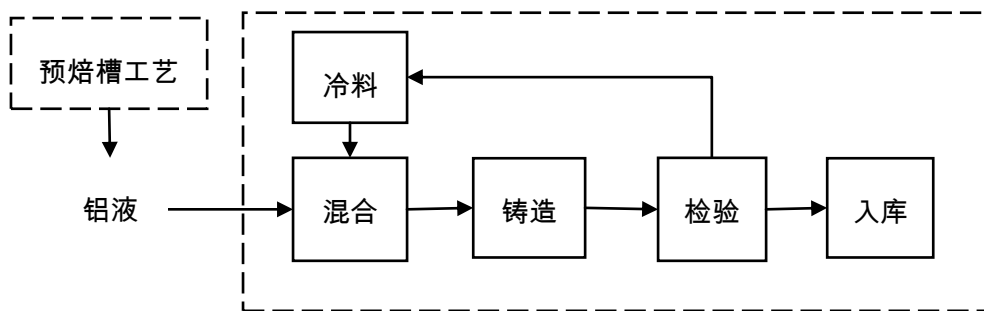


图 3.13 铝锭铸造工艺流程图

## 3.2 清单数据收集

铝锭生产过程生命周期的清单数据主要通过对企业的现场调研获得，具体数据详见下面表 1-表 4 所示。其中，数据的主要来源是云铝涌鑫重熔用铝锭生产现场。由表 1-表 4 的数据，通过计算，可以得出重熔用铝锭的生命周期清单数据，结果如下表 5 所示。

表 1 电解铝液生命周期相关清单数据

生命周期	资源/能源消耗类型	消耗量	
		数值	数据来源
原材料获取	氧化铝	1904.55kg/t	云铝涌鑫活动数据
辅料获取	炭阳极	455.36kg/t	云铝涌鑫活动数据
	氟化铝	14.69kg/t	云铝涌鑫活动数据
原材料运输	柴油	0L	云铝涌鑫活动数据
产品加工	电	13735.12 kW·h /t	云铝涌鑫活动数据
产品运输	柴油	0.1L	云铝涌鑫活动数据

表 2 电解铝液生命周期清单数据

数据类型		数据量	处置方式
资源消耗（吨铝）	氧化铝	1904.55kg/t	温室气体排放
	炭阳极	455.36kg/t	温室气体排放
	氟化铝	14.69kg/t	温室气体排放
	电	13735.12 kW·h /t	温室气体排放

表 3 重熔用铸锭生命周期相关清单数据

生命周期	资源/能源消耗类型	消耗量	
		数值	数据来源
原材料获取	电解铝液	1003.71kg	云铝涌鑫活动数据
原材料运输	柴油	0.1L	云铝涌鑫活动数据
产品加工	电	28.16kW·h	云铝涌鑫活动数据
	天然气	6.27m <sup>3</sup>	云铝涌鑫活动数据
产品运输	柴油（货车）	0L	云铝涌鑫活动数据
产品处置	废料重熔	电	0 kW·h
		天然气	0 m <sup>3</sup>

表 4 重熔用铝锭生命周期清单数据

数据类型		数据量	处置方式
资源消耗（吨铝）	电解铝液	1003.71kg	熔炼铝熔炼

表 5 铸锭生产整个生命周期清单数据

数据类型		数据量	处置方式
资源消耗（吨铝）	氧化铝	1904.55kg/t	温室气体排放
	电解铝液	1003.71kg	熔炼炉熔炼

## 4 生命周期结果与分析

### 4.1 电解铝

**4.1.1** 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，云铝涌鑫通过节能降耗等手段，减少原材料使用量及能源消耗量，进而减少铝土矿开采和电能消耗。

**4.1.2** 电解铝生产过程的二氧化碳排放主要来源是电能消耗、碳素消耗和电解生产过程。云铝涌鑫整体运输过程短，柴油、天然气等消耗少。通过对电解生产优化，建立节能目标责任制。

**4.1.3** 远期通过直购电政策，购买一部分风电、水电等绿色能源用于生产。

### 4.2 铝锭铸造

**4.2.1** 影响二氧化碳排放量的主要过程为产品熔炼过程，云铝涌鑫一直致力于提高产品成品率，降低能源消耗。

**4.2.2** 云铝涌鑫铝锭铸造生产过程对气候变化和生态毒性方面影响较小。

云南云铝涌鑫铝业有限公司

2021 年 12 月 31 日