

生命周期评估报告

(2023 年度)

银邦金属复合材料股份有限公司

一、研究内容

1、研究对象为铝产品（板/带/箔）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、固废危废等；

（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 T 铝产品（板/带/箔）的整个制程全生命周期。

（2）研究范围

铝合金产品生产整个铝产业链的全生命周期,包括熔铸、锯铣、均质、复合、加热、热轧、冷轧、退火、分切、包装。

铝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、原料运输、产品加工（铝产品的生产、加工）、产品处置。产品处置包括废料重熔，铝材头尾、边角废料可以经过熔铸车间重熔，重熔所得铝水可直接用于再铸造。

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对企业的现场调研获得，具体碳排放数据详见下面表 1、表 2、表 3 所示。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 铝合金产品整个铝产业链生命周期碳盘查数据

编号	排放源名称	设施	备注	总排放量	CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	NF3
类别1 直接排放				73,186.74	73,007.02	64.08	35.94	79.70	0.00	0.00	0.00
1.1	固定源燃烧的直接排放			73,071.07	72,998.51	36.67	35.88				
1.1.1	天然气燃烧	热处理设施/食堂炉灶		73,071.07	72,998.51	36.67	35.88				
1.2	移动源燃烧的直接排放			0.58	0.53	0.00	0.06				
1.2.1	柴油燃烧	自有叉车		0.58	0.53	0.00	0.06				
1.3	人类活动产生的逸散排放			115.09	7.98	27.41	0.00	79.70		0.00	
1.3.1	CO2灭火器逸散	CO2灭火器/罐		5.71	5.71	0.00	0.00				
1.3.2	乙炔燃烧	切割焊接		2.27	2.27	0.00	0.00				
1.3.3	制冷剂R32逸散	空调		5.13				5.13			
1.3.4	制冷剂R410a逸散	空调		74.57				74.57			
1.3.5	化粪池甲烷逸散	化粪池		27.41		27.41					
间接排放				2,078,588.50	2,078,588.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
类别2 外购能源的间接排放				97,766.47	97,766.47						
2.1	外购电力	电力系统		97,766.47	97,766.47						
类别3-运输产生的间接排放				710.88	710.88						
3.1	商务差旅			193.53	193.53						
3.1.1	商务差旅-航空	飞机		183.18	183.18						
3.1.2	商务差旅-铁路	高铁		10.35	10.35						
3.2	物料运输			58.94	58.94						
3.2.1	采购物料运输-陆运	陆运		58.94	58.94						
3.3	产品运输	摇篮到大门，未量化		0.00	0.00						
3.4	废物运输	主要的铝渣买方负责运输，未量化		0.00	0.00						
3.5	员工通勤			458.41	458.41						
3.5.1	员工通勤-电动汽车			6.01	6.01						
3.5.2	员工通勤-燃油车			452.41	452.41						
类别4-组织使用的产品和服务产生的间接排放				1,980,111.15	1,980,111.15						
4.1	采购货物和服务的排放（制造相关）			1,980,111.15	1,980,111.15						
4.1.1	废弃物处置服务	工业废弃物的焚烧		4,698.60	4,698.60						
4.1.2	废弃物处置服务	生活垃圾的焚烧		-48.48	-48.48						
4.1.5	废弃物处置服务	生活污水处置		26.79	26.79						
4.1.7	物料采购	市政自来水		53.51	53.51						
4.1.8	物料采购	铝锭		1,874,298.93	1,874,298.93						
4.1.9	物料采购	再生铝		69,955.92	69,955.92						
4.1.10	物料采购	重熔用铝锭（云铝绿电）		5,230.08	5,230.08						
4.1.11	物料采购	金属硅		25,895.80	25,895.80						

注：表一数据来源于“温室气体盘查报告-2023 年度-银邦”，其中活动数据由银邦根据生产管理系统以及供应商提供的发票等数据收集整理而成，对应活动的碳排放因子由 SGS 提供，具体数据信息如下：

序号	排放源	设施	报告边界	活动数据AD 计量单位	排放因子EF		
					数值	计量单位	GWP
1	天然气燃烧	热处理设施/食堂炉灶	类别1-直接排放	M3	2.1622	kgCO2/M3	1
2	柴油燃烧	自有叉车	类别1-直接排放	KG	3.1465	kgCO2/kg	1
3	CO2灭火器逸散	CO2灭火器/罐	类别1-直接排放	KG	6%	kgCO2/kg	1
4	乙炔燃烧	切割焊接	类别1-直接排放	KG	3.3846	kgCO2/kg	1
5	制冷剂R32逸散	空调	类别1-直接排放	KG			
6	制冷剂R410a逸散	空调	类别1-直接排放	KG			
7	化粪池甲烷逸散	化粪池	类别1-直接排放	人天			
8	外购电力	电力系统	类别2-能源间接排放	KWH	0.6451	kgCO2/kwh	1
9	商务差旅-航空	飞机	类别3-运输间接排放	KG	1.0000	KG	1
10	商务差旅-铁路	高铁	类别3-运输间接排放	人*KM	0.0262	kgCO2-eq/ km	1
11	员工通勤-电动汽车	电动汽车	类别3-运输间接排放	KM	0.0488	kgCO4-eq/km	1
12	员工通勤-燃油车	燃油车	类别3-运输间接排放	KM	0.1847	kgCO2-eq/ km	1
13	采购物料运输-陆运	陆运	类别3-运输间接排放	tkm	0.1340	kgCO2-eq/(t·km))	1
14	废弃物处置服务	工业废弃物的焚烧	类别4-使用物料间接排放	kg	2.4600	kgCO2eq/kg	1
15	废弃物处置服务	生活垃圾的焚烧	类别4-使用物料间接排放	T	-124.3000	kg CO2-eq/ t	1
16	废弃物处置服务	生活污水处置	类别4-使用物料间接排放	T	0.7400	kg CO2-eq/ t	1
17	物料采购	市政自来水	类别4-使用物料间接排放	M3	0.1490	kg CO2-eq/ m3	1
18	物料采购	铝锭	类别4-使用物料间接排放	kg	15.1000	kgCO2e/kg	1
19	物料采购	再生铝	类别4-使用物料间接排放	kg	0.7200	kgCO2e/kg	1
20	物料采购	重熔用铝锭（云铝绿电）	类别4-使用物料间接排放	kg	3.9700	kgCO2e/kg	1
21	物料采购	金属硅	类别4-使用物料间接排放	kg	10.6000	kgCO2e/kg	1

表 2 铝业产业链单吨铝碳排放数据

清单数据类型		数据量	处置方式
铝材	CO2	12.00422 T/吨铝	温室气体排放
	非甲烷总烃 Kg	0.022614929 KG/吨铝	温室气体排放
	颗粒物 Kg	0.008526511 KG/吨铝	排放
	二氧化硫 Kg	0.022895834 KG/吨铝	排放
	氮氧化物 Kg	0.165340201 KG/吨铝	排放

表 3 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	废铝	81.39781434 KG/ 吨铝	回收再利用	0	安徽永茂泰铝业有限公司
					帅翼驰(河南)新材料科技有限公司
固废	废包材	2.935454377 KG/ 吨铝	回收再利用	0	无锡市新区硕放安香废品站
					卡赫(江苏)环保科技有限公司

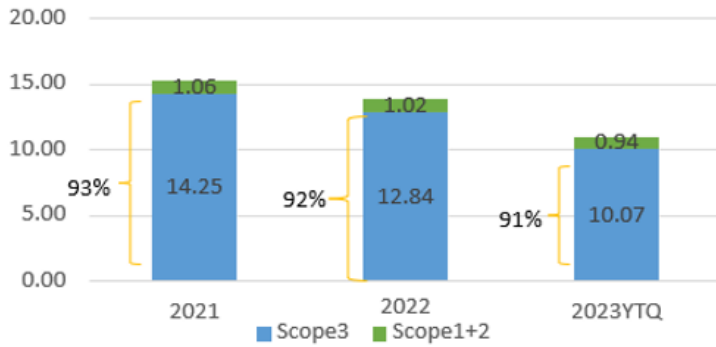
		吨铝			合田再生资源无锡有限公司
废水	废水排放量	207.8080876 KG/吨铝	污水处理	0	市政梅村处理厂
废气	有组织废气	0.196762546 KG/ 吨铝	废气处理	0	生产设施
	非甲烷总烃	0.022614929 KG/ 吨铝	废气处理	0	生产设施

三、 结论

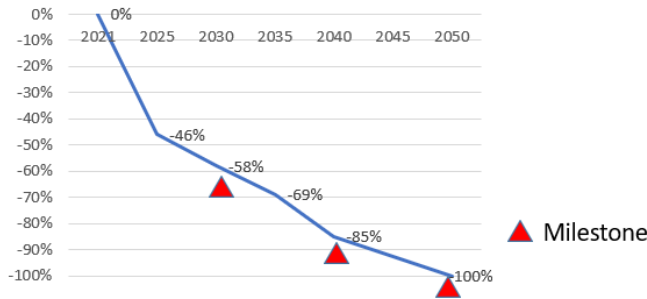
铝产品的生产

1. 铝材的生命周期对环境的影响主要集中在熔炼、轧制过程中，我公司颗粒物、二氧化硫等排放量经第三方检测均满足要求，铝产品生产过程对气候变化和生态毒性方面影响较小。
2. 处置阶段选用回收利用处置方式可降低铝材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。
3. 影响二氧化碳排放量的主要过程为类别 4 中铝产品原材料采购过程，采购的原材料铝锭（不包括再生铝、绿电铝）使用产生的间接排放是最大的也是第一大排放源，占总排放量的 87.10%。类别 2 外购电力的使用引起的间接排放是第二大排放源，占总排放量的 4.54%。类别 1 固定源燃烧的直接排放，热处理设施和炉灶的天然气燃烧直接排放为第三大排放源，占总排放量的 3.40%。减碳可以从对最高的三个类别来进行。
4. 公司级的碳减排目标如下（以 2021 年为基准年）：

银邦当前碳排放数据



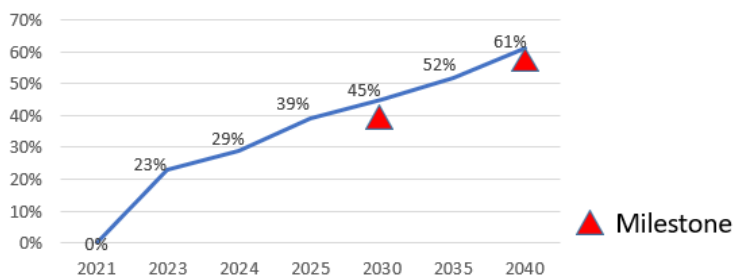
碳减排长期计划



针对公司的长期减碳计划，按照不同类别的碳排放，公司制定了如下措施，其中主要的措施如下：

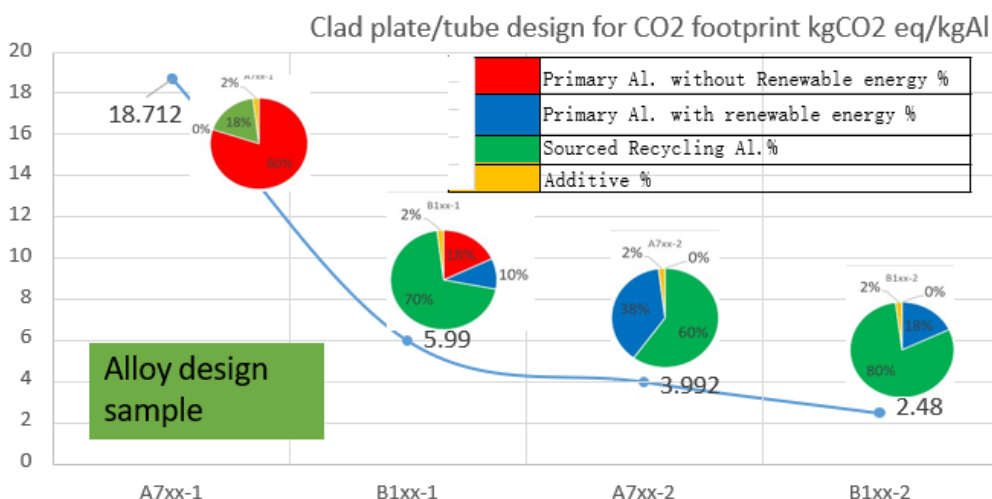
- 类别 4 措施：增加废铝回收使用，回收铝碳排放因子为 0.72kgCO₂e/kg（来源于 CICES 系统的公开碳排放数据），比火电铝锭的 16.38kgCO₂e/kg（来源于 CICES 系统的公开碳排放数据）大大减少，通过加大对废料的回收利用，减少每吨产品中电解铝水的使用比例，有效降低产品的碳排放量，回收铝比例计划如下：

回收铝添加比例计划



其中回收铝的增量有两方面，一方面是开发可满足客户要求，同时可以使用大量回收铝的合金；另一方面是寻找合适的回收铝来源，保证客户的需求。

关于合金开发的方案主要有如下两类，一类为 A7XX，即低硅低铁无法添加大量回收铝的长寿命合金，开发目标为寻找合适的回收铝，提高其添加比例，同时使用绿电铝代替现有的火电铝。第二类为 B1XX，可大量使用回收铝的合金，开发目标为进一步提高回收铝的使用比例，同时使用绿电铝代替现有的火电铝，以下为对应的合金设计碳足迹。



关于回收铝的收集加工，银邦有两个工厂专门做回收铝生产。一个是江西工厂，位于江西丰城(回收铝政策优势区域)，主要是熔铸产线，年产量 10 万吨，主要负责收集回收铝，然后熔炼铸造成铝锭使用。一个是银邦淮北工厂，位于安徽省淮北市(回收铝政策优势区域)，该工厂为全产线工厂，计划 2024 年第 3 季度开始投产，年产能 35 万吨。

(2) 类别 4 措施：采购绿电铝，绿电铝碳排放因子 3.97 kgCO2e/kg（来源：云南铝业 CQC 产品碳排放证书），也明显低于火电铝锭的 16.38

kgCO₂e/kg，故逐步加大绿电铝的使用比例，也可明显降低碳排放值。

目前银邦已与云南铝业签订长期采购协议，采购绿电铝，下图为计划绿电铝采购量。

Year	2021	2023	2025	2030	2039
Green primary ingot/tons	0	15000	60000	120000	180000

- (3) 可再生能源&清洁能源：开展屋顶光伏项目，发电模式自发自用，余电上网模式。目前银邦工厂屋顶安装 9MW 光伏屋顶，预计发电量达银邦全年用电量的 10%，预计可减少 7000 吨二氧化碳排放。
- (4) 设备工艺优化&能源效率：退火炉改造，对原燃控系统进行优化，减少炉内热能泄漏。预计减少电力消耗约 8.5 万 kwh/年，天然气消耗 16 万 m³/年，减少二氧化碳排放量 400 吨。空压机联控项目“压力带”优化，通过优化空压机联控系统压力带上下限值避免空压机由于压力波动频繁加卸载，从而起到降耗作用。预计减少电力消耗约 205 万 kwh/年，减少二氧化碳排放量 1734 吨。
- (5) 优化运输方案：布局优化，减少物料周转，提高装载量等
- (6) 循环包装：木托架回收利用
- (7) 减少废物
- (8) 减少水消耗