

生命周期评估报告

(2024 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、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、锯切、铣面、均质、复合、加热、热轧、冷轧、精轧、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

排放类别		合计	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC _s	PFC _s	SF ₆	NF ₃	定量不确定性	定性不确定性
直接排放 (tCO ₂ e)		68511.88	68386.31	80.50	44.99	0.08					
1	类别1：直接温室气体排放和移除	68511.88	68386.31	80.50	44.99	0.08					
1.1	固定燃烧直接排放	67905.87	67830.05	38.32	37.50						
1.2	移动燃烧直接排放	519.08	510.83	0.77	7.49						
1.3	工业过程直接排放/移除										
1.4	逸散排放	86.92	45.43	41.41		0.08					
1.5	LULUCF直接排放/移除										
生物质直接排放 (tCO ₂ e)											
间接排放 (tCO ₂ e)		3301490.35	3301490.35								
2	类别2：源自输入能源的间接GHG排放	87793.24	87793.24								
2.1	源自输入的电的间接排放	87793.24	87793.24								
2.2	源自输入的热、蒸汽、制冷和压缩空气的排放										
3	类别3：源自交通的间接GHG排放	20254.45	20254.45								
3.1	上游货物运输和分销产生的排放	6403.15	6403.15								
3.2	下游货物运输和分销产生的排放	13488.38	13488.38								
3.3	员工上下班产生的排放	362.91	362.91								
3.4	客户和访问者交通产生的排放										
3.5	因公出差产生的排放										
4	类别4：源自组织使用的产品的间接GHG排放	3193442.66	3193442.66								
4.1	源自购买货物的排放	3215783.38	3215783.38								
4.2	源自资本货物的排放										
4.3	固体或液体废弃物处置产生的排放	-22340.71	-22340.71								
4.4	租用资产产生的排放										
4.5	其他使用服务产生的排放										
5	类别5：与使用组织的产品相关的间接GHG排放										
5.1	产品使用阶段产生的排放										
5.2	组织出租的资产产生的排放										
5.3	产品生命周期结束产生的排放										
5.4	投资产生的排放										
6	源自其他排放源的间接GHG排放										
6.1	其他（如有）										

注：表一数据来源于“温室气体盘查报告-2024 年度-银邦”，其中活动数据由银邦根据银邦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万泰提供，具体数据信息如下附表 1：

清单数据类型		数据量		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称		清单名称			
--------	--	-----	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	--	--

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	C02	15.83789986 T/吨铝	温室气体排放
		CH4 T	0.000378 T/吨铝	温室气体排放
		N2O T	0.000211 T/吨铝	排放

		HFCS T	3. 7620904432E-07 T/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 固废	废铝	81. 39781434	回收再利用	0	安徽永茂泰铝业有限公司
		KG/吨铝			帅翼驰(河南)新材料科技有限公司
	废包材	3. 023269	回收再利用	0	无锡市新区硕放安香废品站
		KG/吨铝			卡赫(江苏)环保科技有限公司
危险 废物	收集粉尘	1. 889149469 KG/吨铝	专门回收单位回 收再利用	0	高邮市环创资源再生科技有限公司
					安徽省庐伟铝业有限公司
					江苏亿洲再生资源科技有限公司
					山西景元德建材有限公司
					江苏瑞孚金属有限公司
					浙江美臣新材料科技有限公司
	污泥	0. 047045443 KG/吨铝	专门回收单位回 收再利用	0	江苏永葆环保科技股份有限公司
	铝灰渣	21. 62356126 KG/吨铝	专门回收单位回 收再利用	0	高邮市环创资源再生科技有限公司
					安徽省庐伟铝业有限公司
					江苏亿洲再生资源科技有限公司
					山西景元德建材有限公司
					江苏瑞孚金属有限公司
					浙江美臣新材料科技有限公司
	废乳化液	2. 969502709 KG/吨铝	委外处理	0	无锡万怡环保科技有限公司
危险 废物	废油	0. 013206563 KG/吨铝	专门回收单位回 收再利用	0	无锡市文昊环保工程有限公司
	废油泥	0. 015885474 KG/吨铝	委外处理	0	常州永葆绿能环境有限公司
	废润滑油	0. 446250229	专门回收单位回 收再利用	0	无锡市文昊环保工程有限公司

		KG/吨铝			
	废硅藻土	1.003557782 KG/吨铝	委外处理	0	常州永葆绿能环境有限公司
	含油抹布手套	0.331245036 KG/吨铝	委外处理	0	苏州市荣望环保科技有限公司
	废油桶	0.008295225 只/吨铝	委外处理	0	常州普达环保清洗有限公司 合田再生资源无锡有限公司
废水	废水排放量	152.779722991 KG/吨铝	预处理后排放	0	市政梅村处理厂
废气	有组织废气	0.136908258 KG/吨铝	废气处理后排放	0	治污设施
	非甲烷总烃	0.00169935 KG/吨铝	废气处理后排放	0	治污设施

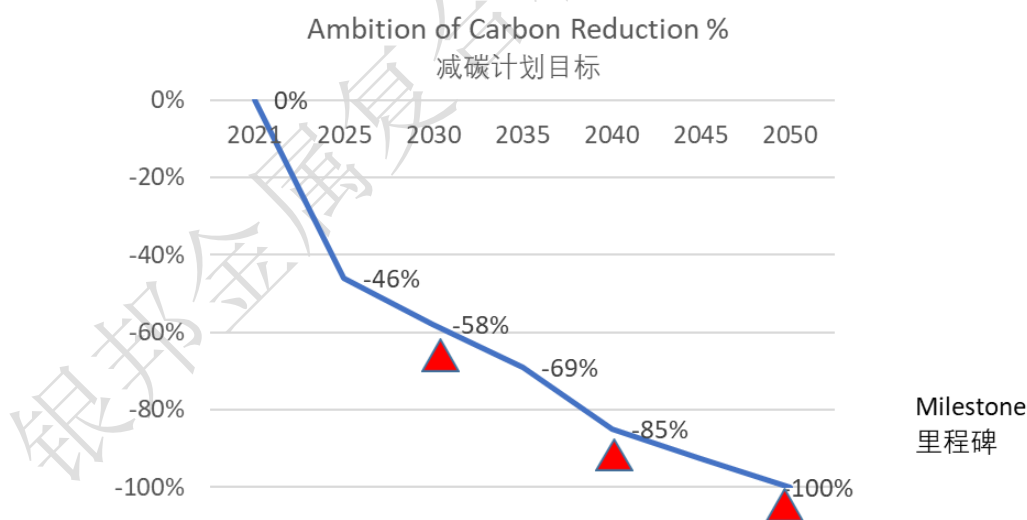
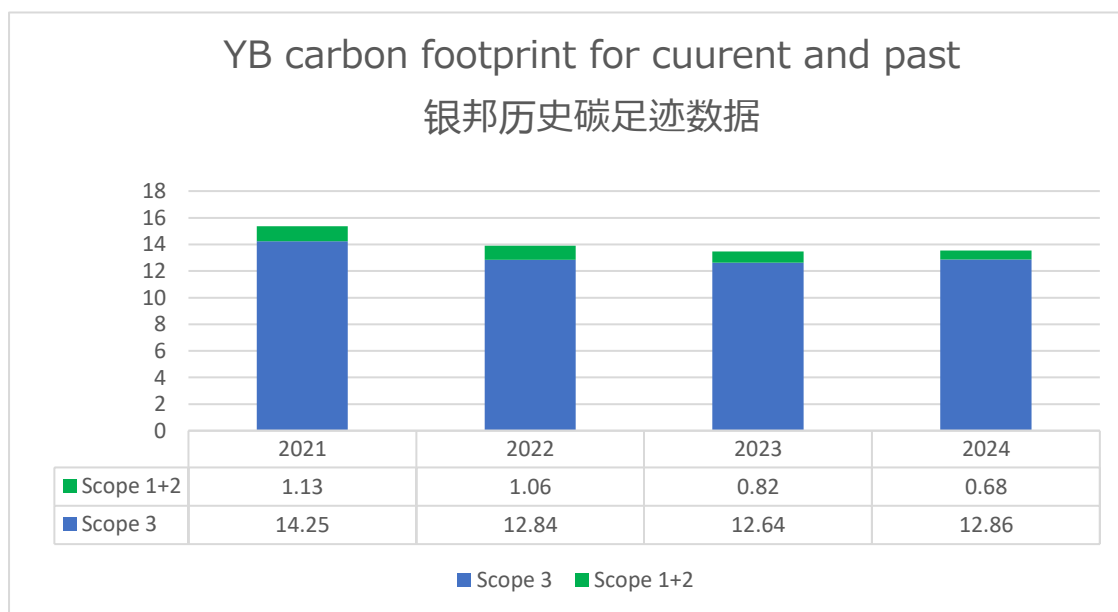
三、 结论

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 94.76%。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 2.61%。类别 1 固定源燃烧的直接

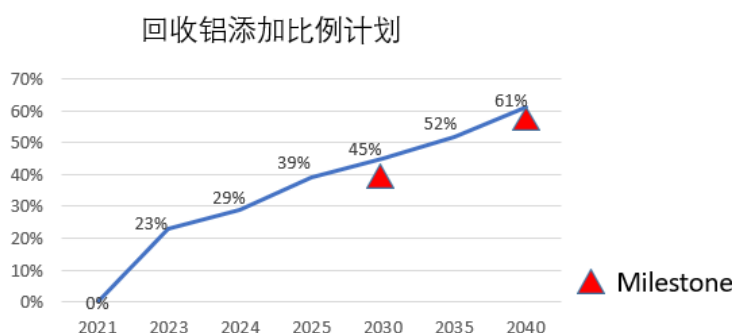
排放，热处理设施和炉灶的天然气燃烧直接排放为第三大排放源，占总排放量的 2.03%。减碳可以从对最高的三个类别来进行。

4. 公司级的碳减排目标如下（以 2021 年为基准年）：



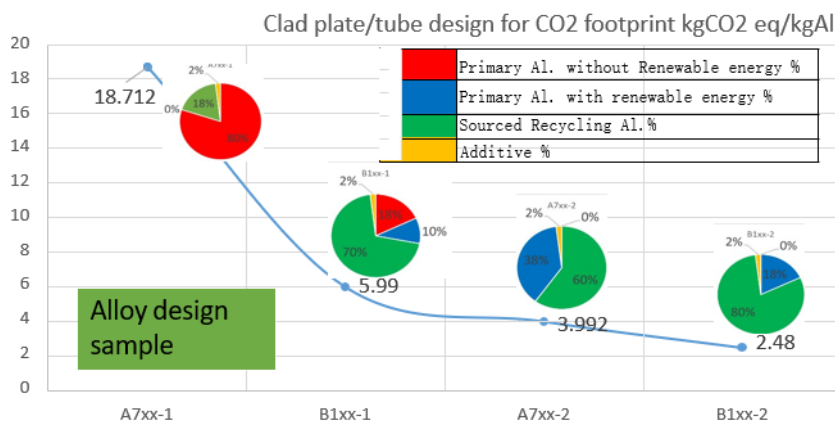
针对公司的长期减碳计划，按照不同类别的碳排放，公司制定了如下措施，其中主要的措施如下：

- (1) 类别 4 措施：增加废铝回收使用，回收铝碳排放因子为 $0.72\text{kgCO}_2\text{e/kg}$ （来源于 CICES 系统的公开碳排放数据），比火电铝锭的 $16.38\text{kgCO}_2\text{e/kg}$ （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：



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(包括熔铸、铣面、均质、复合、加热、热轧、冷轧、精轧、退火、分切、包装)，计划 2024 年 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 6.0861 kgCO₂e/kg (云南铝业 CQC 产品碳排放证书，详见附件报告)，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 8.1MWp 光伏屋顶，预计发电量达银邦全年用电量的 10%，预计每年可减少 4000-5000 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

附件：云南铝业 CQC 产品碳排放证书



Product Carbon Footprint Certificate

No.: 04125CFP0155

Product Name: Aluminium Ingot

Standard: ISO 14067:2018 Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification
GB/T 44905-2024 – Methods and Requirements for Quantifying Carbon Footprint of Greenhouse Gas Products – Electrolytic Aluminum

Reporting Period: January 1, 2024 – December 31, 2024

Boundary: Cradle-to-Gate

Declared Unit: 1 t

+GHG Emissions: 6.0861 tCO₂e

Commissioned by: Yunnan Aluminium Co., Ltd.

Manufacturer: Yunnan Wenshan Aluminium Co., Ltd.

Factory Location: Matang Industrial Park, Wenshan city, Wenshan Zhuang & Miao Minorities Autonomous Prefecture, Yunnan Province, P.R.China

Issue Date: May 7, 2025

Expiry Date: May 6, 2027

Life cycle distribution:

Stage	Percentage
Raw material acquisition and processing stage	99.86%
Production stage	0.14%

■ The carbon footprint data expressed in the certificate is scientifically modeled, calculated and verified according to recognized standards and within a set of strict limits. The data only demonstrates that the responsible party is meeting its responsibility and commitment to combat climate change and is publicly disclosing its efforts to control greenhouse gas emissions over the long term.
Drawing direct comparisons between carbon footprint data from similar products and data from the certificate is unscientific and it is inappropriate to draw conclusions of superiority or inferiority based on such comparisons. Anyone using the carbon footprint data in a misleading manner shall be held responsible for the consequences in accordance with relevant laws and regulations.

CTI

General manager: 

CTI Certification Co., LTD.

Zone A BF CTI Building, No.4 Liu Xian San Road, Xixian Street, Bao'an District, Shenzhen, Guangdong Province, China.

此复印件仅用于银邦金属复合材料
再次复印无效
2025年1月1日