云南铝业股份有限公司阳宗海铝电解分公司

1.5 摄氏度以下温升目标减排路径

一、温室气体减排计划

基准年调整说明

根据 ASI 绩效标准 Criterion 5.3 关于温室气体排放路径复审的要求，公司于 2026 年对温室气体减排路径基准年进行了复核与调整。

公司原以 2023 年作为温室气体减排路径基准年。随着公司温室气体排放数据质量管理体系的持续完善，2025 年度的排放清单数据在数据完整性、排放因子本地化及供应链数据可追溯性等方面均较 2023 年有显著提升，为确保温室气体减排路径建立在高品质的数据基础之上，增强减排计划的可执行性与目标设定的精准度，公司决定将减排路径的基准年由 2023 年调整为 2025 年。

基准年的调整属于正常的路径复审范畴，调整后公司仍采用 ASI 温室气体减排路径工具重新测算减排轨迹。调整后的路径仍与全球温升控制在 1.5 摄氏度的情景要求保持一致，调整后的中期目标详见本报告后续章节。

1.从矿山到金属铝铸锭的排放强度

2025 年，云南铝业股份有限公司阳宗海铝电解分公司（以下简称“云铝阳宗海”或“公司”）单位产品的碳强度水平（从矿山到金属铝铸锭的排放）是 6.1550 t CO_2e/t Al。

2.温室气体减排路径

由于公司碳排放强度水平已经远远低于 ASI PS 绩效标准里要求的铝冶炼厂温室气体排放强度：截止到 2020 年（含 2020 年）已经投产的实体，其从矿山到金属铝铸锭的平均温室气体排放强度低于 11.0 t CO_2e/t Al。目前公司的碳强度值水平 6.1550 t CO_2e/t Al，完全符合且已提前实现了国际铝协制订的 1.5℃减排路径（按国际铝协的 1.5℃路径与 ASI PS 绩效标准里要求，到 2035 年底应低于 13.0 t CO_2e/t Al，到 2035 年应低于 11.0 t CO_2e/t Al）。但公司仍将大力实施各种减排路径，致力于保持并低于以上碳排放强度，积极制定 1.5 摄氏度以下温升目标减排路径。

公司采用 ASI 温室气体减排路径工具 ASI-Entity-GHG-Pathways-Calculation-Tool（2026 年 1 月）制定 1.5 摄氏度以下温升目标减排路径，确保温室气体减排途径符合全球温升控制在 1.5 摄氏度的情景要求。模型设定 2025 年为基准年，基础数据源来源于《云南铝业股份有限公司阳宗海铝电解分公司 2025 年温室气体排放清单报告书》，从矿山到金属铝铸锭的排放）是 6.1550 t CO_2e/t Al，原铝产量为 207360.278 t Al，在模型中设置上述数据，得出 1.5 摄氏度以下温升目标减排路径如下图所示。

云南铝业股份有限公司

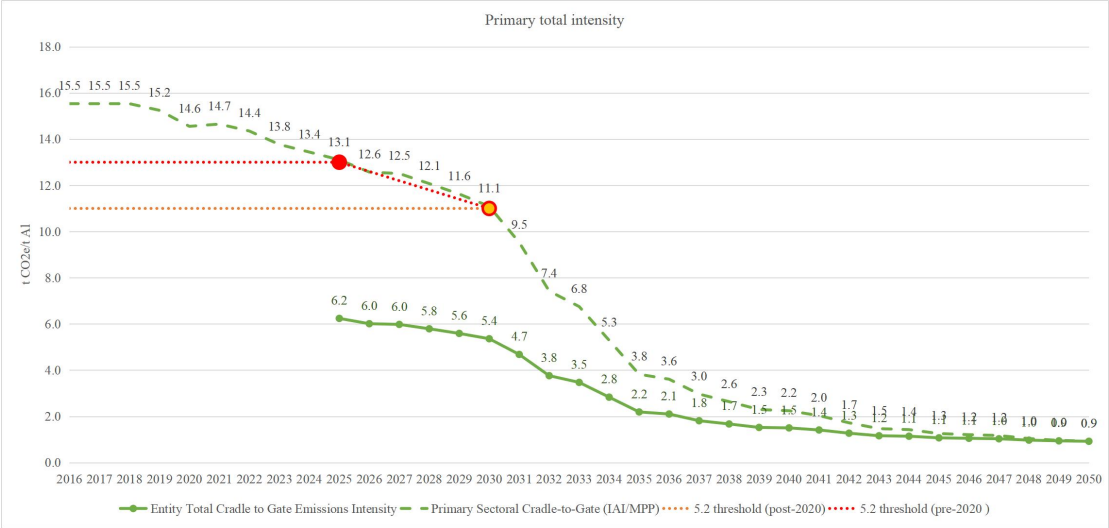

图 1 云铝阳宗海从矿山到金属铝铸锭的排放强度 1.5℃减排目标

公司采用 ASI 温室气体减排路径工具 ASI-Entity-GHG-Pathways-Calculation-Tool（2026 年 1 月），制定 1.5 摄氏度以下温升目标减排路径，确保温室气体减排途径符合全球温升控制在 1.5 摄氏度的情景要求。模型设定 2025 年为基准年，基础数据源来源于《鹤庆溢鑫铝业有限公司 2025 年温室气体排放清单报告书》，熔铸产量 206409.712 t Al，范围 1+2 强度 0.0878 t CO_2e/t Al，范围 3（类别 1）采购铝（含废铝）平均强度 5.3694 t CO_2e/t Al，在模型中设置上述数据，得出 1.5 摄氏度以下温升目标减排路径如下图所示。

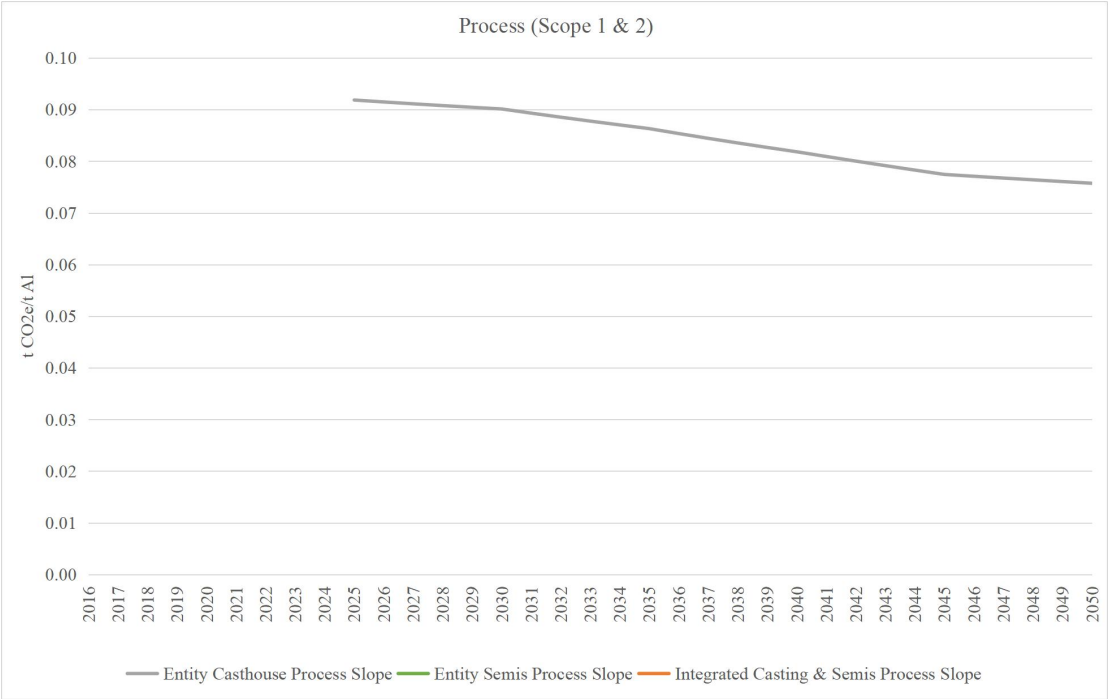

图 2 云铝阳宗海熔铸范围 1+2 排放强度 1.5℃减排目标

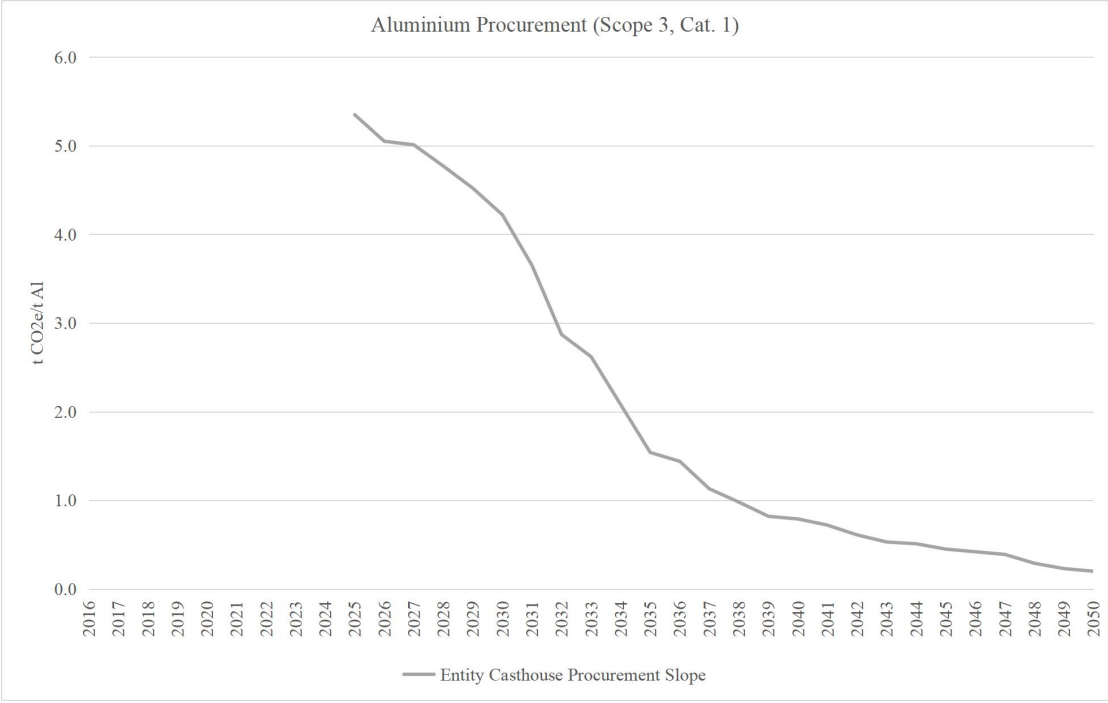

图 3 云铝阳宗海范围 3（类别 1）采购铝（含废铝）平均强度 1.5℃减排目标

3.温室气体减排路径中期目标

通过 ASI 温室气体减排路径工具测算，制定阳宗海铝业矿山到金属铝铸锭排放强度的中期（近五年）减排目标和熔铸范围 1+2、范围 3（类别 1）采购铝（含废铝）排放强度的中期（近五年）减排目标，同时每年复审温室气体减排计划，在企业改变减排基准或目标时，对温室气体排放路径进行复审，中期减排计划和目标已在公司官网披露，产品强度近五年的中期目标如下表所示。

表 1 云铝阳宗海从矿山到金属铝铸锭的排放强度中期目标

年份	范围	强度目标	年下降量
2025	矿山到金属铝铸锭	6.24	/
2026		6.01	-3.69%
2027		5.98	-0.50%
2028		5.79	-3.18%
2029		5.59	-3.45%
2030		5.36	-4.11%
2025	熔铸范围 1+2	0.0918	/
2026		0.0915	-0.41%
2027		0.0911	-0.39%
2028		0.0908	-0.38%
2029		0.0904	-0.37%
2030		0.0901	-0.35%

云南铝业股份有限公司

年份	范围	强度目标	年下降量
2025	范围 3（类别 1）采购铝（含废铝）	5.35	/
2026		5.05	-5.61%
2027		5.01	-0.79%
2028		4.77	-4.79%
2029		4.52	-5.24%
2030		4.22	-6.64%

二、减排路径

（一）严格原材料管理。及时分析氧化铝等原材料的性质，并对生产系统与控制系统进行及时调整，以减少阳极效应次数；提高阳极炭块质量，积极探索改善阳极反应性能来减少阳极消耗产生。

（二）强化生产工艺管控。强化铝电解槽生产工艺参数调控、加大铝电解槽和烟气净化系统运行维护管理，进一步降低吨铝交流电单耗；加强生产操作管理，提高控制水平，减少因各类设备故障和人为因素导致的效应次数增加。

（三）调整产品结构。加大电解铝原铝合金化规模，大力推进扩大铝的应用和向中高端产品升级，将原铝铝液直接生产成铝合金产品，研发并产业化生产出了新型锻造轮毂用铝合金、航空用铝合金等具有差别化竞争优势的高端新产品，不断减少金属烧损和能源消耗，降低碳排放。

（四）提高清洁能源使用比例。优化能源消费结构，努力提高清洁能源使用比例是公司推动能源体系绿色低碳转型的重要手段，公司利用厂房屋顶，边坡空地等资源，按照“统一规划，分布实施”的原则，加快实施分布式光伏发电项目，不断提高绿色可再生能源使用比例。

（五）优化产业布局。强化交通运输节能降碳。新增电解铝、铝合金产能靠氧化铝、现有电解铝和铁路专线布局，降低大宗原辅材料运输环节碳排放。

三、已实施减碳措施

2025 年度已完成的节能减排项目如下：

表 2 评价年度已完成减排项目

序号	项目	具体措施	目标	完成时间
1	全石墨质阴极电解槽新技术的试验和推广应用	300kA 电解槽采用全石墨质（石墨化）阴极，台槽降低电压 70mV。	平均直流电耗完成 12497kWh/t，达到 12500kWh/t 目标，累计降低电耗 14kWh/t。	2025
2	资源综合利用项目	充分利用废铝，以再生铝为原料，建设年产 5 万吨的 ADC12 等再生铝系列合金产品。	每年综合利用 5 万吨废铝。	2025
3	绿色低碳交通升级	包括交通基础设施、新能源物流仓储运输管理等，重点推动可再生能源充电站桩、新型电动叉车替代升级。	2025 年底厂区内部运输卡车、叉车 100%实现新能源化，实现厂区内部移动燃烧源排放量为 0。	2025

4	能碳智慧管理平台建设项目	搭建碳排放在线监测、数据可视化、生产智能决策分析、碳核算、碳资产数据管理等多功能系统化集成平台，实现零碳工厂智慧化管理。	2025 年中旬实现碳排放在线监测、数据可视化，定期分析厂区碳排放量及碳排放强度变化，挖掘减排建立。	2025
5	多功能天车改造	10 台多功能天车空压系统改造，采用高效节能空压系统。	实现节电 2.88MWh/天，按 0.4 元/kWh,每年可节约 42 万元。	2025
6	电解净化引风机节能改造	推进电解三套烟气净化系统低能耗技术改造。	综合考虑系统最佳运行工况参数，提升风机性能，达到最佳运行效果，节电 15kWh/t.Al。	2025

四、减碳计划进展

根据 ASI 温室气体减排路径工具制定的 1.5 摄氏度以下温升目标减排路径，公司于 2026 年拟开展节能项目，降低能耗实现减排目标。

表 *3* 减排计划进展

序号	节能实施方案名称	方案具体描述	计划实施日期	计划完成日期	减碳绩效描述
1	全石墨质/石墨化阴极电解槽新技术的试验和推广应用	40 台电解槽采用全石墨质（石墨化）阴极，台槽降低电压 70mV。	2026	2026	降低平均电压，电解槽槽直流电耗≤12500kWh/t.Al。
2	圆杆四冷却水池自动补水改造	完善圆杆四水泵房热水池、冷水池的补水控制及水位高低位报警，采用液位传感器和 PLC 控制，提高补水准确性，避免过度补水。	2026	2026	预计三条生产线天然气气耗同比吨产品下降 3-5%。
3	烟气监测系统改造	通过定期检测各生产线的烟气成分，及时调整燃气混合比例，提高燃烧效率，降低天然气消耗.	2026	2026	预计中心天然气总用量比 2025 年降低 1%，约 60000m³。

4	150m³空压站自动恒压供风控制系统	新增 79m³/min 无油变频螺杆机，根据用风情况进行大、小空压机搭配开机，减少空压机放空。新增自动恒压供风控制系统，调配空压机最优运行方式，实现在一定范围内恒压供风，减少能源消耗。	2026	2026	降低平均电压，电解槽槽直流电耗≤12500kWh/t.Al。
5	加强供水管道巡检和补漏	每周开展供水管网巡检，对漏水管道及时开展补漏工作。根据一级计量和二级计量比较供水平衡差值，对管道开展评估更换。	2026	2026	实现碳排放在线监测、数据可视化，定期分析厂区碳排放量及碳排放强度变化。

云南铝业股份有限公司阳宗海铝电解分公司

2026 年 07 月 20日

云南铝业股份有限公司