

报告编号：JY-20250210-005

巩义新格有色金属有限公司  
再生铝水产品  
2024 年度碳足迹核查报告

核查机构名称（公章）：郑州精一科技服务有限公司

核查报告签发日期：2025 年 02 月 10 日



## 摘 要

气候变化是21世纪人类面对的重要挑战。为此，各国积极地采取了行动，哥本哈根的联合国气候谈判会议承诺各国将“遵循科学，在公平的基础上实现减排目标”。我国也积极采取措施推进节能减排工作，制定相关政策。

产品碳足迹是从生命周期的角度，将产品从原材料、运输、生产、使用、处置等阶段所涉及的相关温室气体排放进行调查、分析和评论。除了满足客户本身的需求外，根据调查出的结果，实施深入的产品碳足迹管理，结合生态设计等内容，研究减少碳足迹的具体措施，如更加低碳的原物料、轻度包装、合理的运输规划，实现工厂节能减排等目的。

目前国内外主要碳足迹、碳中和规范有：PAS2050:2011、ISO14040:2006、ISO14044:2006、PAS2060:2010、GB/T24040、GB/T24044、《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2015〕1722号）等，随着全球应对气候变化进程不断加快，产品碳足迹认证规范势必成为引领绿色消费的产品。“碳足迹”(CFP)可间接评价一件特定产品的制造、使用和废弃阶段，从“摇篮到坟墓”的整个过程中温室气体排放量，体现出整个阶段耗能情况，同时反映出产品的环境友好程度。

郑州精一科技服务有限公司（简称“精一科技”）受巩义新格有色金属有限公司委托，对公司主营产品再生铝水进行了碳足迹核算与评估。碳足迹盘查组对巩义新格有色金属有限公司进行了现场访问，对公司的主营产品碳足迹进行核算与评估。本报告以生命周期评价方法为基础，采用PAS2050:2011标准《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》中规定的碳足迹核算方法计算得到公司“1t再生铝水”产品的碳足迹。此外，

公司在企业生产规程中，积极开展产品碳足迹评价，碳足迹核算是公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是公司环境保护工作和社会责任的一部分，同时也是公司积极应对气候变化，践行我国生态文明建设的重要组成部分。

## 1 产品碳足迹（PCF）介绍

近年来，温室效应、气候变化已成为全球关注的焦点，“碳足迹”这个新的术语越来越广泛地为全世界所使用。碳足迹通常分为项目层面、组织层面、产品层面这三个层面。产品碳足迹(Product Carbon Footprint, PCF)是指衡量某个产品在其生命周期各阶段的温室气体排放量总和，即从原材料开采、产品生产(或服务提供)分销、使用到最终处置/再生利用等多个阶段的各种温室气体排放的累加。温室气体包括二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亚(N<sub>2</sub>O)、氢氟碳化物(HFC)、全氟化碳(PFC)和三氟化氮(NF<sub>3</sub>)等。产品碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体排放量的加权之和，用二氧化碳当量(CO<sub>2</sub>e)表示。全球变暖潜值(Global Warming Potential, 简称GWP)，即各种温室气体的二氧化碳当量值，目前采用联合国政府间气候变化专家委员会(IPCC)第五次评估报告提供的值，该值被全球范围广泛适用。

产品碳足迹计算只包含一个完整生命周期评估(LCA)的温室气体的部分。基于LCA的评价方法，国际上已建立起多种碳足迹评估指南和要求，用于产品碳足迹认证，目前广泛使用的碳足迹评估标准有三种：

(1) 《PAS2050:2011商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》，此标准是由英国标准协会（BSI）与碳信托公司（Carbon Trust）、英国食品和乡村事务部联合发布，是国际上最早的、具有具体计算方法的标准，也是目前使用较多的产品碳足迹评价标准。目前，PAS2050在全球被企业广泛用来评价其商品和服务的温室气体排放。规范中要求：评价产品GHG排放应使用LCA技术。除非另有说明，估算产品生命周期的GHG排放应使用归因法，即描述归因于提供特定数量的产品功能单元的输入及其相

关的排放。产品在生命周期内GHG排放评价应以下列两种方式进行：

1、从商业-到-消费者的评价，包括产品在整个生命周期内所产生的排放；

2、从商业-到-商业的评价，包括直接输入到达下一个新的组织之前所释放的GHG排放（包括所有上游排放）；

上述两种方法分别称为“从摇篮-到-坟墓”方法(BSENISO14044)和“从摇篮-到-大门”的方法(BSENISO14040)。

(2)《温室气体核算体系：产品寿命周期核算与报告标准》，此标准是由世界资源研究所（WorldResourcesInstitute，简称WRI）和世界可持续发展工商理事会（WorldBusinessCouncilforSustainableDevelopment，简称WBCSD）发布的产品和供应链标准：温室气体核算体系提供了几乎所有的温室气体度量标准和项目的计算框架，从国际标准化组织(ISO)到气候变暖的注册表(CR)，同时也包括由各公司编制的上百种温室气体目录；同时也提供了发展中国家一个国际认可的管理工具，以帮助发展中国家的商业机构在国际市场竞争，以及政府机构做出气候变化的知情决策。

温室气体核算体系中包括一系列主要标准与相关工具：

- 企业核算与报告标准(2004)
- 企业价值链(范围三)核算与报告标准(2011)
- 产品寿命周期核算与报告标准(2011)
- 项目核算标准(2005)
- 政策和行动核算与报告标准
- 减排目标核算与报告标准

其中，企业核算与报告标准是温室气体核算体系中最核心的标准之一。该标准为企业和其他组织编制温室气体排放清单提供了标准和指南。它涵盖了《京都议定书》中规定的六种温室气体。

(3)《ISO/TS14067:2013温室气体-产品碳足迹-量化和信息交流的要求与指南》，此标准以PAS2050为种子文件，由国际标准化组织（ISO）编制发布，该标准的发展目的是提供产品排放温室气体的量化标准，包含《产品温室气体排放的量化》(ISO14067-1)和《产品温室气体排放的沟通》(ISO14067-2)两部分，集合了环境标志与宣告、产品生命周期分析、温室气体盘查等内容。

## 2 目标与范围定义

### 2.1 企业及产品介绍

巩义新格有色金属有限公司成立于2020年01月，注册地址位于河南省郑州市巩义市驻家河村一组，注册资金20000万元。公司主营业务为再生铝水，再生铝以废铝为原料加工铝产品，能耗不足电解铝生成的3%。与原生铝相比，再生铝具有低能耗、低污染、低成本等突出特点。在我国大力发展循环经济和建设节约型社会的背景下，发展废杂铝回收再生产业，不仅可以使废弃的铝资源得到有效利用，还可以使环境得到保护并节约大量能源等，对未来城市绿色化发展起到较好地促进作用。

公司隶属新格集团，该集团主要致力于二次铝合金、锌合金、铜合金的生产及废金属贸易，在高雄、上海、漳州、重庆、日照、长春、成都、包头、嘉善建立了规模化的生产基地，并成立西格玛物流配套铝水直供业务。目前，新格集团再生铝总产能达到120万吨，是全球最大的再生铝工厂之一。新格集团40年来致力于资源的回收、环境的改善和人本化的循环利用，是中国首批循环经济试点单位。新格集团产品面向汽车、电器等高端用户，出口量占中国再生铝出口量的40%，公司秉承“世界本没有垃圾，只有放错了位置的资源”为经营理念，坚持自主创新，按照先进环保技术改造或扩建生产设施，提高可再生原料的利用，做到节能减耗，创建绿色家园。

### 2.2 工艺流程

公司主营产品为再生铝水，具体工艺流程图如下：



工艺流程说明：

原料→检测→卸料→撕碎→磁选/涡电流选（分选）→预热脱漆→熔炼→调制精炼→检验→合金铝水。

### （1）废铝原料入厂检验

项目主要原料为废铝易拉罐、废铝型材及本次技改后新增的铝边角料、铝屑、重熔锭等，经供货商初步分拣后运送至厂区。废铝料运入厂区内首先进行分析检测，包括进厂货箱检测和废铝料入炉前检测，检测不合格直接退回供货商。严格控制进炉前废铝料中的有机质含量、铅、铬等重金属含量（进炉前废铝料中的铅含量控制在0.01%以下），并对废铝料中重金属含量进行检测，符合要求的原料送入原材料预处理车间封闭料格内进行堆放，不符合要求的货物返回供货商。

### （2）废铝原料预处理

废铝合金型材、重熔锭、铝屑等无须进行预处理，针对捆扎打包的废铝易拉罐进行撕碎/筛分/风选/磁选/涡电流选/人工分拣，尺寸较大的铝边角料进行破碎/筛分/磁选/涡电流选。在封闭的原材料预处理车间内共设置2套

全自动废铝原料撕碎（破碎）-筛分-风选-磁选-涡电流选设备用于预处理。本次技改新增的2台破碎机工作过程中逸出的粉尘废气单独收集后进入袋式除尘，经本次技改后新增的一根18m高排气筒（DA005）排放。

首先，废铝易拉罐与尺寸较大（大于15cm\*7cm）的废铝边角料原料被送入预处理设备进行撕碎，撕碎后尺寸在2~10cm之间。撕碎后铝料经筛料滚筒进行粒度分选，大粒径铝料返回破碎机再处理。筛分合格的铝料通过磁选机在磁力作用下从废铝料中分选出铁磁性夹杂物和带有大量铁镶嵌物的杂质，物料再经涡电流分选出其他金属杂质。废铝料经预处理，再经人工进一步分选后，按预处理物料性质以废铝料、其他废金属、非金属类等分类堆放于料格。

### （3）预热脱漆

预处理所得废铝碎片与废铝型材、铝屑、尺寸较小的铝边角料一并进入脱漆滚筒进行预热。预热设备采用脱漆滚筒，预热过程同时实现废铝原料的预热和脱漆。滚筒脱漆技术是一种常用的火法处理技术，预热滚筒为密闭负压设计。废铝料经上料输送带自动落入烘干滚筒受料口后进入滚筒，滚筒热量来自后续熔炼工段设备蓄热式双室熔炼炉的高温烟气，烘干温度控制在 350℃-400℃左右。

每批次废铝料经烘干窑预热约0.75h。预热滚筒以一定的速度旋转，物料之间相互碰撞和摩擦，铝片在炉内迅速升温，使得铝料表面的涂层逐渐碳化脱落，废铝中残留的水分也被烘干，避免后续熔炼过程中水和熔铝起反应，保证冶炼质量和生产安全。预热滚筒内废铝漆层发生分解、碳化产生的废气（H<sub>2</sub>、CO及有机气体等）经旋风除尘器滤除废气中的粉尘后被引

入双室熔炼炉燃烧，与熔炼废气一并进入生产废气处理系统。预热后的铝片从滚筒出口落入熔炼炉进料系统。

生产废气处理系统采用中央蓄热式热交换系统，烟气从炉膛引出时经蓄热体换热后，迅速从900℃以上冷却至230℃以下，烟气快速冷却能够减少二噁英物质的重新合成。该中央蓄热式热交换系统已经获得国家发明专利。

#### (4) 熔炼

重熔锭与预热后的废铝料进入熔炼工段。熔炼所用设备双室熔炼炉采用国际先进设计，用隔墙将传统反射炉分为加热室和投料室。主要由加热室、投料（扒渣）室、铝液循环系统、蓄热式燃烧系统、控制系统、加料系统等几部分组成。加热室的主要作用是提供熔炼所需热量，并将铝液温度和化学成分调整合适后放出。投料（扒渣）室主要用于废铝料的加料熔化，其与加热室被一个上下均有通道的隔墙隔开，两通道分别用于烟气和铝液通过，投料室熔池、加热室熔池构成铝液循环系统，铝合金液由加热室熔池经泵井进入到投料室，将加热室的能量传递到投料（扒渣）室，使投料（扒渣）室的铝液温度逐步升高，为废铝料熔化提供主要热源。投料（扒渣）室的铝液再经两室隔墙上的通道回到加热室，从而完成一个铝液循环过程。这种铝液循环所产生的强制搅拌作用使得熔池铝液的温度和化学成分更加均匀。该系统中机械式铝液泵井的特殊结构使高速流动的铝液在此形成了漩涡（即漩涡井），可以用来加入散碎物料。熔炼炉采用石墨搅拌技术进行搅拌，利用石墨泵带动铝水旋转搅动熔炼炉内的铝料，从而降低了生产过程烧损，提高了回收率。

熔炼工艺：预热脱漆后的细碎废铝料采用链板输送机通过密闭管道送至漩涡加料井（新格集团的熔金属漩涡井已取得国家实用新型专利），散碎的废铝料被迅速卷入高温铝液涡流内快速熔化。漩涡井加料方式可实现连续自动给料，避免炉门频繁开关，降低炉门开启时的能源消耗、烟气散逸，使得废铝料快速熔化；本次技改新增原料重熔锭则须开炉门投料。熔炼炉（100T）侧壁 2个烧嘴喷入天然气，在炉膛内燃烧，熔池温度保持在 720~810℃，炉膛温度 900~1050℃。加料后，投料室炉门关闭，废铝料被熔池熔化。本项目熔炼炉以天然气为燃料，一个生产周期熔炼时间约4小时，每次出半炉铝液，剩下的半炉铝液作为下一生产周期的熔池，重熔锭和经过预热的铝料直接进入熔池内熔化。这样，减少了炉料与火焰、炉气的接触，从而减少烧损，提高铝的回收率。新格集团的蓄热烧嘴系统、铝液提升泵井装置、铝液扰流测温装置已取得国家实用新型专利。

扒渣：双室熔炼炉工段每小时出渣一次，出渣时打开炉槛，用耙子把渣刮出。刮渣过程中的废气收集处理。

#### （5）调质精炼

熔炼结束后进入调质精炼工序，在熔炼炉和保温炉中均可进行调质精炼。铝液在调质精炼工序需要停留约2h，保持熔池温度在 680~750℃，炉膛温度在 800~1000℃。铝液先后经过搅拌、调质、除气、静置、扒渣、保温等工序。

在保温炉中经过调质精炼的铝液检验合格后保温，根据客户需要，将铝液以汤包的形式交由客户使用；若遇客户提货不及时而需要停炉、或者检修停炉时，需要在停炉前将铝水放空，此时将保温炉中的铝水注入T型模

具内，自然冷却铸造成铝锭。该过程无需任何添加剂，也不需要强制冷却，自然冷却后的铝锭定期外售。

双室熔炼炉及保温炉均采用天然气为燃料，熔炼、精炼过程中的高温烟气，炉门上方设置有排烟罩及机械排风系统，将熔炼、精炼废气和燃烧烟气一并收集进入废气处理系统。

#### (6) 提铝及铝灰处理系统

技改前，提铝系统采用回转炉和炒灰机，提铝系统全部使用炒灰机。熔炼炉、精炼保温炉内除铝液外，还产生炉渣。熔炼及精炼炉渣中含有约30%~40%的金属铝，两条生产线配置12台炒灰机、2台冷灰桶用于回收炉渣中的金属铝。熔炼及精炼炉渣经密闭式渣斗叉车依次运送至配套的12台炒灰机进一步回收其中的金属铝。炒灰机以铝渣自燃放出的热量进行熔炼，熔炼温度控制在700~850℃，停留时间3h。回收的铝液返回熔炼炉再利用，余下的铝灰倒转热灰进入密闭式灰斗，采用叉车将灰斗送入自动密闭倾翻机再倒入冷灰桶降温冷却，冷却后的铝灰通过真空抽料输送至破碎筛分机投料口，筛分出颗粒铝与细灰，粒径较大的颗粒铝返回炒灰机再次回收金属铝，剩余细灰采用真空抽料送至铝灰综合处理系统进一步处理。

#### (7) 铝灰综合处理系统

由1台5T回转炉、1台10T回转炉、2台3T回转炉和1台铝灰冷却设备（冷灰桶）组成，用于破碎/筛分处理后的无铝细灰、收尘灰的综合处理。

将破碎、筛分的无铝细灰、收尘灰通过真空抽料系统输送至回转炉，辅料氧化钙（CaO）在封闭的投料小间人工加入，在回转炉内进行脱氮、固氟和燃烧处理。回转炉热量供给仅在开炉初始燃烧天然气供热，后续主要

靠铝灰本身自燃放出的热量，燃烧温度能够达到1050~1200℃。停留时间5h。收尘灰和铝灰中的金属铝燃烧后转化为Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>；氮化铝（AlN）燃烧后转化为Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、氮气和少量氮氧化物；收尘灰中的活性炭燃烧后转化为碳氧化物，活性炭喷射吸附的二噁英被高温分解；投入回转炉中的固氟剂CaO与无铝细灰中的可溶性氟元素发生固氟反应，转化为难溶性氟化钙；该过程实现了无铝细灰和收尘灰的综合处理。因此，经回转炉高温燃烧处理后所得惰性氧化铝主要成分为Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（含量≥75%），将之倒转进入密闭式灰斗，采用叉车将灰斗送入自动密闭倾翻机再倒入冷灰桶进行冷却（温度<55℃），再采用气力输送至密闭储料罐，每批惰性氧化铝均抽样分析，确认其无水反应性后，称重下料并装袋封口包装，暂存于厂内成品区。建设单位每年对产出的惰性氧化铝进行一次危废鉴别，若鉴别为危废，外委有相应危废资质的单位进行处置，若鉴别后不属于危废，即作为耐火材料的原料外售。

## 2.3设备信息

表2.3-1 主要耗能设备清单

序号	设备名称	单位	型号	数量	功率 (KW)	总功率 (KW)	耗能 种类	使用车间/地点
1	UBC撕碎机系统	套	YS-1500	2	22	44	电	原料处理区
2	分选系统	套	BL1024 A	2	145.5	291	电	原料处理区
3	废易拉罐磁选机	套	5T/h	1	91	91	电	原料处理区
4	破碎机	套	5T/h	1	110	220	电	原料处理区
5	收尘机	套	20000C MH	1	50	50	电	DA001
6	收尘机	套	20000C	1	75	75	电	DA005

			MH					
7	收尘机	套	250-4	1	250	250	电	DA002
8	收尘机	套	250-4	1	200	257.5	电	DA003
9	收尘机	套	250-4	1	350	257.5	电	DA004
10	预热滚筒	套	/	2	129	258	余热、电	1#、2#生产线上料区
11	100T矩形固定式燃气双室炉	套	/	2	82	164	天然气	1#、2#生产线熔炼区
12	75T矩形固定式燃气保温炉	套	/	2	78.5	157	天然气	1#、2#生产线熔炼区
13	回转炉	台	3T	2	18.5	37	天然气	1#、2#生产线熔炼区
14	回转炉	台	10T	1	22	22	天然气	1#、2#生产线熔炼区
15	炒灰机	台	双轴 800型	8	22	176	电	炒灰作业区
16	球磨机	台	0.6T	1	18.5	18.5	电	2#生产线球磨区
17	空压机	台	AA3-250 A-F	2	90	180	电	气源中心
8	铝水搅拌系统	套	J-50 (变频)	2	21	42	电	1#、2#生产线熔炼区

## 2.4 产品信息

产品名称：再生铝水

表2.4-1 技术参数

牌号	标准	化学成分 (质量分数) %								
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Cd+Hg+Pb+Cr <sup>6+</sup>	Ni	
3104	国标	0.6	0.8	0.05~0.25	0.8~1.4	0.8~1.3	-	0.01	-	
	接收单位标准	0.35	0.5	0.25	0.7~0.9	1.0~1.6	-	-	-	
	再生控制标准	0.35	0.5	0.25	0.7~0.9	1.0~1.3	-	0.01	-	
牌号	标准	Zn	Ga	V	Ti	As	Zr	其他		Al
								单个	合计	
3104	国标	0.25	0.05	0.05	0.10	0.01	-	0.05	0.15	余量

接收单位标准	0.07	0.05	0.05	0.03	0.01	-	-	-	余量
再生控制标准	0.07	0.05	0.05	0.03	0.01	-	-	-	余量

再生铝水以废铝为原料加工铝产品，能耗不足电解铝生成的3%。与原生铝相比，再生铝具有低能耗、低污染、低成本等突出特点，不仅可以使废弃的铝资源得到有效利用，还可以使环境得到保护并节约大量能源等，对未来城市绿色化发展起到较好地促进作用。

### 2.5 研究目的

本研究的目的是得到公司生产的“1t 再生铝水”碳足迹，同时对比分析生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于公司掌握产品的温室气体排放途径及排放量，并帮助企业发掘减排潜力、有效沟通消费者、利于企业品牌提升计划，有效地减少温室气体的排放；同时为企业原材料采购商、产品供应商合作沟通提供良好的数据基础。

### 2.6 碳足迹范围描述

本报告核查的温室气体种类包含IPCC2007第五次评估报告中所列的温室气体，如二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亚氮(N<sub>2</sub>O)、氢氟碳化物(HFC)、全氟碳化物(PFC)和三氟化氮(NF<sub>3</sub>)等，并且采用了IPCC第五次评估报告(2013年)提出的方法来计算产品生产周期的GWP值。为方便量化，产品的功能单位为生产“1t 再生铝水”的碳足迹。

碳足迹核算采用生命周期评价方法。生命周期评价是一种评估产品、工艺或活动，从原材料获取与加工，到产品生产、运输、销售、使用、再利用、维护和最终处置整个生命周期阶段有关的环境负荷的过程。在生命周期各个阶段数据都可以获得情况下，采用全生命周期评价方法核算碳足

迹。当原料部分或者废弃物处置部分的数据难获得时，选择采用“原材料碳排放+生产过程碳排放”、“生产过程碳排放”、“生产过程碳排放+废弃物处置碳排放”三种形式之一的部分生命周期评价方法核算碳足迹。

本次碳足迹盘查采用“摇篮-坟墓”为核算边界，其他排放过程数据难以量化，本次核算不予考虑。为实现上述功能单位，本次核算的系统边界如表2.1-1。本报告排除与人相关活动温室气体排放量忽略不计：

**表2.6-1 包含和未包含在系统边界内的生产过程**

包含的过程	未包含的过程
<p>a 产品生产的生命周期过程包括：原材料运输+产品生产+产品运输；</p> <p>b.产品生产过程电力、天然气，汽油、柴油及其他耗能工质等的消耗；</p> <p>c.原材料运输、产品运输；</p> <p>d.产品使用过程电力及其他耗能工质等的消耗；</p>	<p>a.资本设备的生产及维修；</p> <p>b.原材料及辅料获取；</p> <p>c.销售等商务活动产生的运输。</p> <p>d.产品回收、处置和废弃阶段</p>

## 2.7 取舍准则

本项目采用的取舍规则以各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量比为依据。具体规则如下：

I 普通物料重量<1%产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量<0.1% 产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据；总共忽略的物料重量不超过5%；

II大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；

III在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

本报告所有原辅料和能源等消耗都关联了上游数据，部分消耗的上游数据采用近似替代的方式处理，基本无忽略的物料。

## 2.8 影响类型和评价方法

基于研究目标的定义，本研究只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品生命周期的全球变暖潜值(GWP)进行了分析，因为GWP是用来量化产品碳足迹的环境影响指标。

研究过程中统计了各种温室气体，包括二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亚氮(N<sub>2</sub>O)、氢氟碳化物(HFC)、全氟化碳(PFC)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)和三氟化氮(NF<sub>3</sub>)等。并且采用了IPCC第六次评估报告(2021年)提出的方法。

### 3 碳足迹信息表

公司名称	巩义新格有色金属有限公司	地址	河南省郑州市巩义市驻驾河村一组陇海铁路北 50 米
公司所属行业领域	C3216 铝冶炼		
评价产品	1t 再生铝水		
评价目的	评价生产 1t 再生铝水的碳足迹		
功能单位	1t 再生铝水		
评价和报告依据	1)PAS2050: 2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范; 2)ISO14040:2006 环境管理生命周期评估原则和框架; 3)ISO14044:2006 环境管理产品寿命周期评价要求和导则; 4)PAS2060:2010 碳中和证明规范; 5)ISO14067:2018 温室气体产品的碳足迹量化要求和指南; 6)GB/T24040 环境管理生命周期评价原则与框架; 7)GB/T24044 环境管理生命周期评价要求与指南; 8)《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》		
评价和报告期间	2024 年 1 月 1 日-2024 年 12 月 31 日		
评价和报告范围	摇篮到坟墓		
单位产品碳足迹数值 (kgCO <sub>2e</sub> /t)	324.08		
<p>一、公司主要产品及工艺介绍</p> <p>公司主营产品为再生铝水，具体工艺如下：</p> <p>工艺流程说明：</p> <p>原料→检测→卸料→撕碎→磁选/涡电流选（分选）→预热脱漆→熔炼→调制精炼→检验→合金铝水。</p> <p>二、评价结果</p> <p>依据 PAS2050、ISO14040:2006、ISO14044:2006、PAS2060:2010、ISO14067:2013、GB/T24040、GB/T24044 等碳足迹评价标准，公司生产的 1t 再生铝水产品碳足迹评价范围及结果如下所示：</p> <p>(1) 系统边界</p> <p>碳足迹核算采用生命周期评价方法。生命周期评价是一种评估产品、工艺或活动，从原材料获取与加工，到产品生产、运输、销售、使用、再利用、维护和最终处置整个生命周期阶段有关的环境负荷的过程。在生命周期各个阶段数据都可以获得情况下，</p>			

采用全生命周期评价方法核算碳足迹。

本研究的系统边界为“原材料运输”、“产品生产”、“产品运输”的 1t 再生铝水的生命周期各阶段。

## (2) 碳足迹核算

### 2.1 原辅材料获取及运输

2024 年企业生产再生铝水 9681 吨，企业原辅材料主要为再生铝、废边角料，均为公路运输，原辅材料获取及运输产品碳足迹清单如下表：

表2.1-1 各种车辆百公里油耗取值

序号	载重量 (t)	采用的标准	最大设计总质量范围	百公里油耗 (L/100km)	备注
1	5	《重型商用车 燃料消耗量 限值》(GB 30510-2018	4.5t<GVW≤5.5t	11.5	
2	10		8.5t<GVW≤10.5t	18.3	
3	13		12.5t<GVW≤16.0t	24.0	
4	15		12.5t<GVW≤16t	30.5	
5	25		18t<GVW≤27t	32.0	
6	30		27t<GVW≤35t	32.0	
7	32		27t<GVW≤35t	32.0	
8	33		27t<GVW≤35t	32.0	
9	34		27t<GVW≤35t	32.0	

表2.1-2 原材料运输情况表

序号	物料名称	产地	运距 (km)	运输车次 (次/年)	运输方式	燃料类型	载重量/t
1	再生铝	郑州巩义	10	878	汽运	燃气汽运	10
2	废边角料	重庆新格	1000	85	汽运	燃气汽运	32

表2.1-3 原材料运输阶段活动数据

序号	燃料品种	载重量 (t)	年消耗量(t)	备注
01	柴油	25	0.84	柴油密度按 0.835Kg/L
02	柴油	32	22.71	
总计			23.55	

## 2.2 生产过程阶段

生产过程中形成的碳足迹主要包括燃料直接燃烧产生的排放和净购入电力产生的排放等。

表2.2-1 化石燃料消耗量统计表

种类	天然气消耗量 (万 m <sup>3</sup> )	柴油消耗量 (t)
数量	93.67	20.07

直接净购入电力产生的排放:

净购入电力量为 1616.67MWh

## 2.3 产品运输阶段

产品运输方式为汽运, 产品运输阶段活动数据:

表2.3-1 产品运输情况表

序号	产品名称	外销地	运距 (km)	运输车次 (次/年)	运输方式	载重量 (t)	年柴油消耗量 (t)
1	再生铝水	巩义中孚	2	969	汽运	10	0.29

## 2.4 排放因子和计算系统的获取

表 2.4-1 柴油排放因子

柴油排放因子	
数值:	3.145
单位:	tCO <sub>2</sub> e/t
数据来源:	《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》中的平均低位发热值、单位热值含碳量和碳氧化率缺省值计算得到, 计算公式如下: 排放因子=平均低位发热值*单位热值含碳量*碳氧化率*44/12

表 2.4-1 天然气排放因子

天然气排放因子	
数值:	22.12
单位:	tCO <sub>2</sub> e/万 m <sup>3</sup>
数据来源:	《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》中的平均低位发热值、单位热值含碳量和碳氧化率缺省值计算得到, 计算公式如下: 排放因子=平均低位发热值*单位热值含碳量*碳氧化率*44/12

表 2.4-2 电力排放因子说明

	电力排放因子
数值:	0.6025
单位:	tCO <sub>2</sub> e/MWh
数据来源:	《生态环境部、国家统计局、国家能源局关于发布 2023 年电力碳足迹因子数据的公告》公告 2025 年第 3 号

2.5 碳足迹核算汇总

阶段	排放种类	消耗量	排放因子	排放量
原材料运输	柴油	23.55t	3.145tCO <sub>2</sub> e/t	74.07tCO <sub>2</sub> e
产品生产	柴油	20.07t	3.145tCO <sub>2</sub> e/t	63.12tCO <sub>2</sub> e
	天然气	93.67 万 m <sup>3</sup>	21.62tCO <sub>2</sub> e/万 m <sup>3</sup>	2025.32tCO <sub>2</sub> e
	净购入电力	1616.67MWh	0.6025tCO <sub>2</sub> e/MWh	974.04tCO <sub>2</sub> e
产品运输	柴油	0.29t	3.145tCO <sub>2</sub> e/t	0.91tCO <sub>2</sub> e
总计				3137.46tCO <sub>2</sub> e

(3) 未覆盖问题说明

本产品生命周期模型建立过程中所有原材料的消耗量均来自于企业实际生产数据，未进行假设。

(3) 评价结果

表3.1-1 产品碳足迹评价结果

阶段	排放量 (kgCO <sub>2</sub> e/t)	百分比 (%)
单位产品碳足迹数值	324.08	100
原材料运输	7.65	2.36
产品生产	316.34	97.61
产品运输	0.094	0.03

(4) 评价说明

1t 再生铝水产品生命周期碳排放量，产品的碳足迹占比最大阶段为产品生产阶段，占产品碳足迹总量的 97.61%，生产过程中的电力消耗和天然气消耗是影响产品碳足迹的关键要素，也是降低产品碳足迹的关键环节。

三、评价建议

公司生产的 1t 再生铝水碳足迹的分析结果，对企业减少碳排放提出以下建议：

1.材料选择：有效减少原材料运输过程中的温室气体排放，因此，因此就近选择原

材料采购商，能够减少原材料运输距离，减少原材料运输过程中的碳排放。

2.运输方式改善：选择更加环保的运输方式，如铁路、水路等，减少运输过程中的温室气体排放。

3) 通过优化工艺、节能改造、提升生产过程中用能设备能效、使用清洁能源等措施，减少生产用电力，减少生产阶段的产品碳足迹。

组长	李宁	签名		日期	2025年02月10日
技术复核人	常乐	签名		日期	2025年02月10日
批准人	于瑞平	签名		日期	2025年02月10日