

从原料结构到期货市场 赋能再生铝产业链升级

北京阿拉丁中营商务咨询有限公司 马广玉

一、再生铝行业简介

（一）再生铝定义

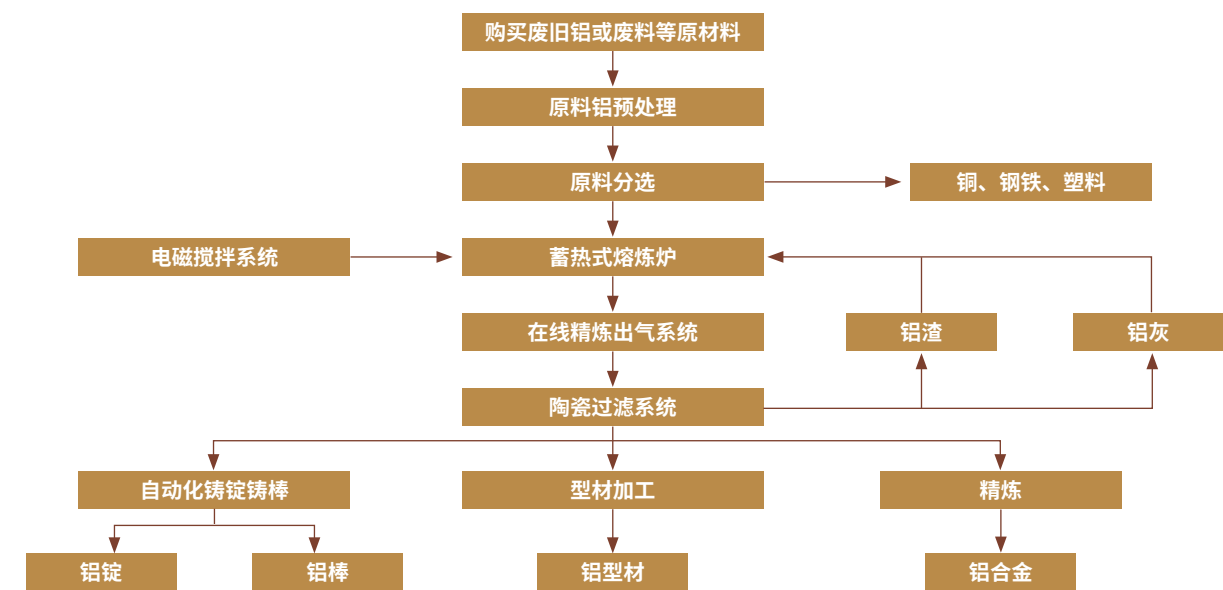
再生铝又称“二次铝”，是通过重新熔化提炼废旧铝和废铝合金材料或含铝废料经过至少一次熔铸或加工并经回收和处理而得到的铝产品。再生铝的存在形式一般是铝合金，它不仅是金属铝的一个重要来源，还在节能减排和资源循环利用方面发挥着重要作用。与原铝相比，再生铝具有显著的资源节约和环保优势。其生产过程中能耗仅为原铝的5%，二氧化碳排放量不到原铝的5%~10%，对矿产资源的依赖也大幅减少。铝因其能与空气中的氧形成化学反应产生氧化膜，具有极强的抗腐蚀性。同时，废铝的回收率一般能达到95%以上。作为一种高效循环利用的金属材料，再生铝广泛应用于汽车、建筑、电力、包装等领域，其市场需求日益增长。

（二）再生铝工艺流程

生产再生铝的主要过程包括废杂铝回收、前期预处理、熔炼和铸锭等操作。首先需要通过预处理，将原料中的塑料等非金属物质与金属物质区分开，并将金属物质中的其他金属分

离并分类堆放。铝材料按配比熔化、合金化之后，需要将铝液进行精炼，以保证铝合金液品质。由上述流程中产出的熔融铝渣，会再次经过炒灰车间处理，再次分离出铝渣内少量残存铝合金液。其余精炼过后的铝液将会经过铸造或压铸，经检验合格后包装入库。当前原铝及废铝的消费路径中，铸造合金与变形合金因用途差别有不同的产品体系，前者相对铝含量更低，这使得铸造铝合金的再生化更容易，约占整个废铝应用的80%。

原材料入厂后，净料可直接入炉，其余废料进入分选、预处理工序。在需要分选的废料中，粒径适当的中小料通过浮选设备，经水洗、磁选、浮选等工序，将原料中的塑料等非金属物质与金属物质区分开，并将金属物质中的铝、锌、铜、铅、铁等分离并分类堆放。对于粒径较大的废铝，采用人工分选。废铝中较大的带铁料例如机生铝，则通过破碎机破碎后再通过磁选机分选。分选后的材料若形态过于分散，则采用压包机压包后再投料，以提高加料速度、降低烧损（图1）。



资料来源：阿拉丁（ALD）

图 1：再生铝行业生产过程

（三）再生铝与原铝性质有所区别

再生铝的主要区别产品为原铝，即电解铝。虽然再生铝与原铝的市场价格波动趋同，但是本身性质有很大的差别。原铝的产业经济模式仍然为传统资源消耗型行业且属于国家严

控的两高行业，国家政策限制度高于支持度。与之相反的是，再生铝行业具有资源节约、减少铝矿资源对外依赖、绿色低碳的环保特点，受到了国家政策的大力支持（表1）。

表 1：再生铝与原铝的区别

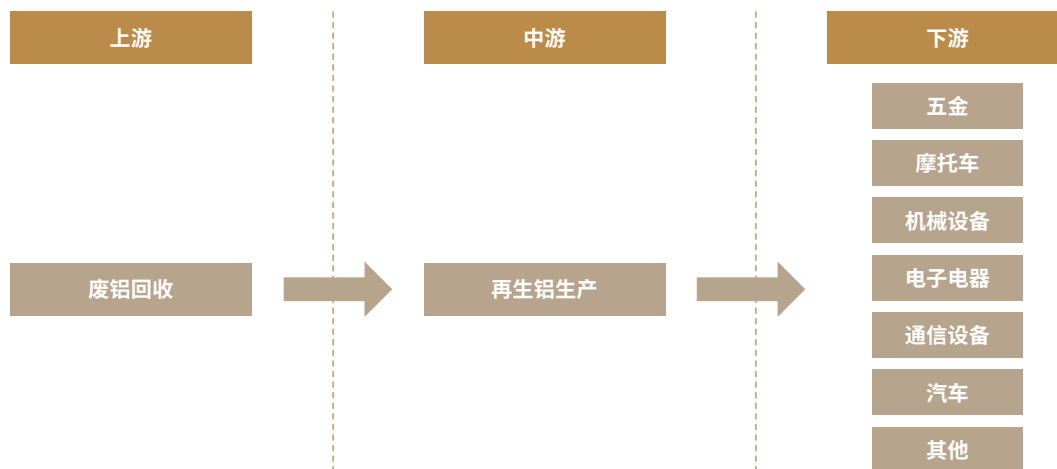
序号	差别	原铝（电解铝）	再生铝
1	生产原料来源	铝土矿、氧化铝	废铝料
2	生产工艺	化学分解提炼、电解	预处理、熔炼、精炼
3	能源消耗	较高	较低
4	对环境的影响	大	小
5	生产产品	原铝（电解铝）	铝合金
6	国家产业政策方向	限制	支持
7	产业经济模式	传统资源消耗型	循环经济、资源再生
8	性质不同	强度、硬度、韧性、抗氧化性强，使用寿命长	长时间易变型、生锈、褪色
9	化学成分	混合其他元素较少	混合元素较多

数据来源：阿拉丁（ALD）

二、再生铝行业产业链分析

再生铝上下游产业链紧凑。上游废铝回收是再生铝行业原材料的主要来源，参与企业包括废铝回收企业、铝制品生产企业、废铝贸易企业等。下游为再生铝应用领域，参与企业

主要为铝加工企业。国内再生铝合金主要用于生产铸造铝合金产品，一部分用于生产变形铝合金产品，应用领域包括汽车、摩托车、机械设备、通信设备、电子电器、五金灯具等（图2）。



资料来源：阿拉丁（ALD）

图 2：再生铝行业产业链一览图

再生铝下游近年来主要用于生产汽车、摩托车、机械设备、通信电子、电子电器及五金灯具等行业中的铝合金铸造件和压铸件。目前汽车、摩托车和电动车在整个下游消费中占比近65%。汽车用铝普及较早的是车轮、气缸盖、气缸体、曲轴箱、进气管、带轮、变速箱、油泵等部件，这些部件一般是用铸造铝合金制成。在节能减排的压力之下，近年来汽车轻量化快速发展，用铝量扩展到覆盖件、全铝车身等部件。再生铝合金在通信和电子领域的应用主要是各种铝合金结构件以及铝合金外观件。在通信基站设备中，滤波器、双工器、散热器、功率放大器、通信基站机架等设备采用铝合金压铸件和铸造件。空调、冰箱、洗衣机等家用电器的零部件、外壳、边框的制造中

广泛使用了再生铝合金材料。在家电产品轻量化的趋势下，家电生产中出现了铝代铁、铝代钢、铝代铜的趋势。

三、铸造铝合金简述

铸造用铝合金原材料是指用于制造铝合金压铸件的基础材料。铝合金压铸是使用铸造铝合金进行加工的工艺，是一种高效、精度高、成本低的制造工艺，广泛应用于汽车、航空航天、机械制造、电子等领域。铸造用铝合金一共分为四系，分别为铝-硅合金系列、铝-硅-镁合金系列、铝-硅-铜合金系列和铝镁系列。

在中国市场，常见的铸造铝合金牌号主要为ADC系列、A系列和AC系列，其中ADC12为主要铸造铝合金产品，在市场具有代表性（表2）。

表 2：中国常用铸造铝合金性能及用途

合金编号	国别	材料特性	应用
ADC12	日本	是日本最早研发成功的一种压铸用铝合金，其优点在于流动性好、硬度高、耐腐蚀性强、加工性能好	广泛应用于各种结构件、车身外壳等领域
A384	美国	是美国公司研发的一种高强度压铸用铝合金，其优点在于强度高、刚性好、耐热性较好，A384 铝合金相较于 ADC12 铝合金，强度更高，刚性更好，同时具有较好的耐热性能。但是在流动性和加工性能上略逊于 ADC12 铝合金	广泛应用于制造汽车零部件、机械结构件等领域
A413	美国	强度适中、塑性好、抗腐蚀性能强的压铸用铝合金，其优点在于机械性能好、表面质量较高。A413 铝合金具有较好的机械性能、表面质量，但是在强度方面表现相对较弱，且成本略高	广泛应用于汽车行业和结构件制造领域
AK5M2	俄罗斯	是一种高硬度、高强度的压铸用铝合金，其优点在于具有较高的强度和硬度、良好的耐磨性能。AK5M2 铝合金在耐磨性和硬度方面表现出色，但是 AK5M2 铝合金可铸造性大折扣，一般需要进行热处理	广泛应用于汽车零部件、飞机、轨道交通等领域
YL113	中国	高强度压铸用铝合金，其应用范围广泛，成本较低且易于加工，同时具有良好的抗腐蚀性、耐磨性能和机械性能	被广泛应用于航空航天、汽车发动机等领域
AC4B	美国	具有优良的铸造性能，主要适用于制造形状结构复杂、力学性能要求高的薄壁铸件。	被广泛用于航空、航天、汽车、机械制造、船舶及化学工业中
A380	美国	易于铸模，热传导好，便于机械加工	广泛地运用于各种产品，包括电机设备的底盘、引擎支架、变速箱、家具、发电机和手工工具等
A356	美国	流动性好、无热烈倾向、线收缩小、气密性好、比重小、耐蚀性良好、易气焊	广泛用于各种外壳制作，航空机泵部品，航空机接头，汽车变速器，带轮，燃料箱
AlSi9Cu3（Fe）	日本	强度高，有一定的耐热性，可用作 150℃ 以下的工作零件	可应用在防空、建筑、交通轨道
ADC2B	日本	流动性好、硬度高、耐腐蚀性强加工性能好	航天、汽车、机械制造、船舶及化学工业中
ADC2	日本	铸造性、耐压性好，适合制造大型压铸件。力学性能和切削性良好，但耐蚀性稍差	用于气缸盖罩盖、传感器支架、缸体类等

数据来源：阿拉丁（ALD）

四、近年来国内再生铝产能产量整体走势

阿拉丁（ALD）统计数据显示，2021年我国再生铝产能达到1700万吨左右，同比增长

45.60%，产量达到830万吨左右，同比增长11.41%；2022年我国再生铝产能达到2200万吨左右，同比增长24.59%，产量达到872万吨左右，同比增长5.06%；2023年我国再生铝产

能达到2700万吨左右，同比增长24.73%，产量达到962万吨左右，同比增长10.32%。2024年国内再生铝建成产能已接近3100万吨，同比增长14.81%，产量为1080万吨，同比增长12.27%。

进入2025年，再生铝产业的发展势头依旧强劲。根据阿拉丁（ALD）的统计数据，截至2025年6月底，国内再生铝建成产能已超过3300万吨，产量超600万吨。这一现象也表明自从2020年9月22日，我国在第75届联合国大会一般性辩论上宣布“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”之后，再生铝产业在市场上保持了较高的活跃度。同时，再生铝产能的持续增长也反映了行业内企业对市场前景的信心和积极投入。

五、再生铝原料结构构成及未来情况分析

废铝占再生铝原料端的主要部分。再生铝生产过程中主要的成本来自废铝、硅、铜、天然气和人工成本。其中废铝的成本约占再生铝

生产中89%~93%。

废铝作为再生铝产业的核心原料，主要分为新料与旧料两大类组成。新料主要包括铝加工企业加工过程中产生的明确合金化学成分稳定的废铝料，这些新料回收后可直接或经简单处理后送入拥有熔炼炉的铝加工厂重新利用，极大地提升了资源利用效率；旧料则广泛分布于社会各个领域，根据阿拉丁（ALD）调研统计，废铝旧料主要来源有交通、食品包装、建筑、家电领域等，这些废料的回收不仅减少了环境污染，还实现了铝资源的有效回收与闭环利用。

目前国内再生铝厂使用的废铝主要有三个方面的来源，分别是国内回收的社会废铝、进口废铝以及新废铝（表3）。据阿拉丁（ALD）计算，由于新废铝主要来自铝板带、铝挤压材、铝棒、压铸等领域，且大多数企业多拥有自己的熔炼炉，因此在生产过程中产生的新废铝做到了闭环回收利用，直接回炉熔炼制造新的产品，流通到市场的新废铝数量有限。

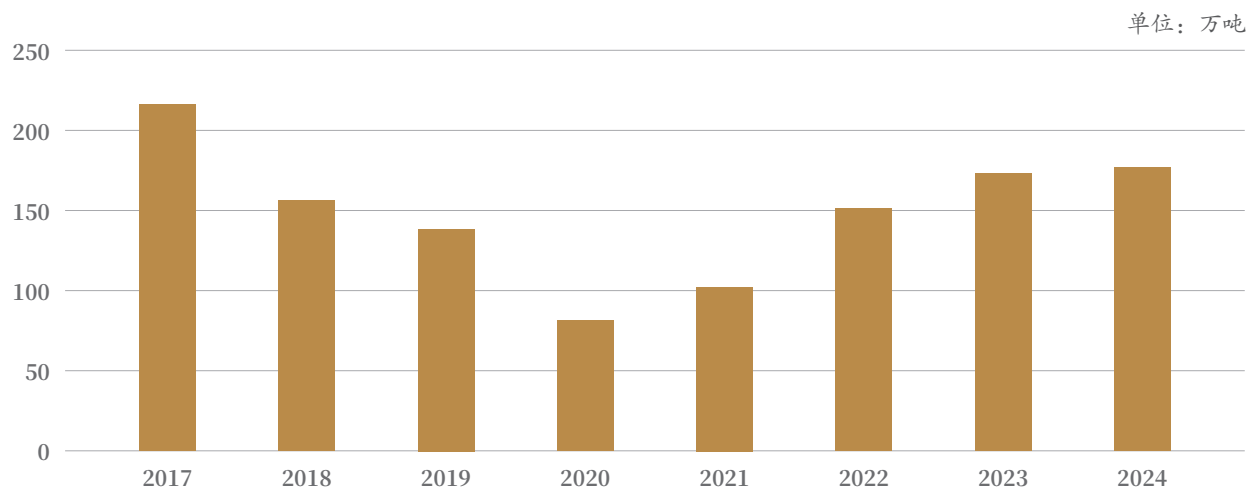
表 3：2020—2024 年中国新废铝及社会废铝情况

年度	铝板带材新废铝产量 (万吨)	铝挤压材新废铝产量 (万吨)	压铸行业新废铝产量 (万吨)	铝棒新废铝产量 (万吨)	社会废铝产量 (万吨)	进口废铝量 (万吨)	废铝产量总计 (万吨)
2020 年	354	469.3	204	39.2	610	82.3	1759
2021 年	398.8	483.4	216	40.7	650	103.4	1892
2022 年	412.2	472	225	39.8	720	151.7	2021
2023 年	465	513.7	240	47.93	770	175.17	2212
2024 年	493	536.9	254	45.89	831	178.16	2339

数据来源：阿拉丁（ALD）

自2014年起我国政府开始逐步限制废铝进口，同时，随着2017年和2020年相关限制政策出台后，废铝的进口量大幅下降，叠加疫情等因素影响，2021年废铝进口量仅103万吨左右。但随着再生铝合金的快速发展和政策对于废料资源的松口，近两年废铝进口量有所恢复，2024年国内废铝进口量达到178万吨。

我国废铝进口量趋势和政策路径相吻合。2018颁布政策禁止低品位铝废料进口，2020年末开始允许符合再生铸造铝合金原料标准的物料自由进口，故而2018—2020年间废铝进口骤减，从2020年开始废铝进口又开始持续上升，至2022年已经基本恢复至2018年的水平（图3）。



数据来源：海关总署

图 3：2017—2024 年我国废铝进口走势图

进口来源分散，海外政策边际影响较小。马来西亚是我国最主要的进口国，2021—2024年，平均每年从马来西亚进口废铝的量占总进口量的22%左右，随后是日本、泰国、英国和美国。总体来看进口结构较为健康，没有对单一进口国形成依赖。值得注意的是，从马来西亚进口废铝的量正在逐年递减，并且马来西亚

2025年将提高进出口废铝标准，欧盟也对废铝的进出口做了限制。由于我国没有对单一国家产生过大的进口依赖，并且废铝进口在废铝总供应量中的占比较低，在允许再生铸造铝合金原料自由进口后，废铝进口占废铝总供应的比例也依然稳定在14%左右，因此海外政策对我国废铝供应直接影响相对可控（表4）。

表 4：2021—2024 年我国废铝主要进口国家及地区

单位：万吨

2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
马来西亚	29.86	马来西亚	34.57	马来西亚	27.39	泰国	29.82
中国香港	20.74	日本	18.87	日本	21.98	马来西亚	21.05
日本	10.46	美国	16.57	泰国	21.03	英国	19.52
英国	6.33	英国	14.62	英国	17.46	日本	19.36
美国	5.2	加拿大	8.83	美国	16.54	美国	13.53
加拿大	4.19	泰国	8.15	加拿大	7.87	澳大利亚	11.1
中国台湾	3.15	中国台湾	8.03	比利时	7.73	比利时	7.13
比利时	3.08	澳大利亚	6.3	澳大利亚	7.61	西班牙	6.72
法国	2.76	比利时	4.79	西班牙	7.42	加拿大	6.15
西班牙	2.21	西班牙	4.66	中国台湾	5.29	墨西哥	5.15
其他	14.76	其他	26.14	其他	34.8	其他	38.63
总计	102.76	总计	151.53	总计	175.11	总计	178.16

数据来源：海关总署

旧废铝是指从社会上收购的废铝与废铝件，如改造与装饰房子换下来的旧铝门窗，报废轿车、电器、机械结构中的铝件，废旧铝易拉罐与各种铝容器，以及到期作废的铝导体与铝金属件等。也包含用铝半成品加工铝产品时产生的废铝与废品，如加工铝门窗、易拉罐、加工铸件与锻件时产生的废铝、切屑与废

件等。

分行业来看，2023年旧废铝回收占比较高的依次是建筑行业、交通运输行业、包装行业和社会回收，占比依次是25%、18%、13%和12%。其中交通运输业废铝回收量近些年上升最快，从2020年100万吨上升至2024年160万吨（表5）。

表 5：中国主要生产社会废铝种类情况

单位：万吨

社会废铝类别	2020 年数量 (万吨)	2021 年数量 (万吨)	2022 年数量 (万吨)	2023 年数量 (万吨)	2024 年数量 (万吨)
交通领域	100	110	124	139	160
建筑行业	175	180	186	193	201
社会回收	75	80	88	92	96
家电行业	25	30	36	40	44
电器电子	5	6	9	11	12
光伏、印刷行业	10	10	15	18	21
电力行业	30	30	38	42	45
机械设备	40	40	47	54	60
包装行业	90	94	105	99.47	106
其他	60	60	72	81.53	86
合计	610	650	720	770	831

数据来源：阿拉丁（ALD）

六、再生铝下游市场需求分析

再生铝的传统下游领域分布在汽车、摩托车、机械设备、通信电子、电子电器及五金灯具等行业中，光伏组件、新能源、铝制家具、铝制设施等领域消费需求发展迅速。现阶段大部分再生铝合金企业与下游客户建立了稳定的供货关系，并实行以销定产。铝合金企业与下游客户间的供货关系一般比较稳定，这是因为，同一牌号铝合金锭，其成分及物理性能的细微差异也可能造成客户产品合格率或良品率的差别。相同牌号的铝合金材料，由于客户的

铸造工艺不同，其产品的合格率或良品率也可能存在差异。这就要求上下游企业保持紧密的技术合作，尤其汽车等对铸件产品要求较严的领域，其替换供应商需要一定的时间和成本。2024年汽车应用再生铝量占交通领域再生铝消费总量的60%左右，其中主要应用于传统燃油汽车的发动机组件、水箱、轮毂等方面。而在新能源汽车上，由于多采用一体化压铸，对于材料要求较高，因此目前多以使用原生铝为主再生铝为辅。在免热处理铝合金、轻量化材料等方面，目前使用再生铝比例在10%左右。

建筑领域也是再生铝的一个较大的使用类别，另一方面，用于建筑建造过程中的铝模板（表建筑方面应用再生铝总占比约为18%，其中一方面用于建筑竣工后的家电、门窗可以应用；6）。

表 6：2021—2024 年再生铝在下游各领域消耗

	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
	再生铝消耗量 (万吨)	再生铝消耗量 (万吨)	再生铝消耗量 (万吨)	再生铝消耗量 (万吨)
房屋建筑	126	127	129	187
交通运输	342	373	461	481.55
电力	56	65	82	88.44
铝材净出口	24	36	27	25.39
铝制品净出口	35	39	41	39.96
家电	23	24	27	30.7
包装	33	34	23	24.77
机械设备	81	87	84	91
印刷	19	18	16	17.5
电子计算机	11	11	8	9.01
医疗器械	16	9	3	4.5
通信设备	6	7	4	5.8
运动设备	0.4	0.7	1	1
其他工业铝制品	42	31	44	53
合计	814.4	861.7	950	1060

数据来源：阿拉丁（ALD）

铝合金锭的运输成本较高，具有一定的供给半径限制。因此大部分再生铝企业会选择靠近下游客户的地方选址建厂。近年来，国内领先的再生铝企业在新厂布局时更加注重与下游零件铸造企业紧密合作，铝液直供的供料模式被逐渐采用，一方面就近配套降低成本，另一方面确立更加长期稳定的供应关系，形成商业共同体。

据阿拉丁（ALD）统计，2024年在整个再生铝下游应用中，交通领域占比最高可以达到45%，机械设备领域占比约9%，建筑领域占比约18%，电力领域占比约8%，家电等占比约3%，包装占比约2%。

七、再生铝行业的应用发展趋势

当前大部分回收的社会废铝由于微量元素含量杂，以目前的手段，把再生铝原料初步分出铸造铝合金和变形铝合金相对容易，但进一步细分难度较大。在实际应用中，变形铝合金多数可以用于铸造铝合金生产，铸造铝合金要用于变形铝合金生产则相对困难，变形铝合金各系列互用难度更大。

保级回收利用成为再生铝行业的未来发展趋势，未来将在铝罐、车用铝材等领域发挥重要作用。闭环回收是将下游企业制造产生的废料或消费后回收的废铝，重新生产相应牌号的变形铝合金，进而供应下游企业或终端消费，是一种更为高级的保级回收模式。

八、铸造铝合金期货上市意义

我国是全球最大的铸造铝合金生产国和消费国，已建成“铝土矿-氧化铝-电解铝-铝加工-铝应用-再生铝”的完整产业链。上市铸造铝合金期货及期权，是期货市场践行“绿色金融”，助力新型工业化的创新举措。

铸造铝合金是废铝循环利用的主要途径，节能减排效果显著，是全球铝工业低碳转型的重要产品，属于我国正大力推动发展的资源循环利用产业、再制造产业。上市铸造铝合金期货及期权主要是基于以下三点考虑：一是服务国家“双碳”目标，服务我国铝产业绿色低碳发展；二是发挥价格发现功能，提升铝产业“中国价格”影响力；三是完善实体企业风险

管理工具，助力铝产业高质量发展。

（一）增加再生铝透明定价机制

2025年6月10日，我国期货市场迎来首个再生金属品种——铸造铝合金期货及期权在上海期货交易所正式挂牌交易。这一创新举措不仅填补了全球再生铝衍生品市场的空白，更以市场化手段重构了再生铝行业的定价逻辑。

长期以来，再生铝价格依赖电解铝期货或区域现货报价，存在“价格脱节”痛点：电解铝期货反映的是原生铝市场供需，而再生铝作为循环经济产物，其成本、供需关系与传统铝价关联度低，导致企业定价偏差频发。铸造铝合金期货通过公开竞价机制，直接锚定再生铝真实供需，形成公允的市场价格。上市以来，期货价格与废铝回收量、新能源汽车用铝需求等核心因素高度联动。

更值得关注的是，期货的透明化定价加速了行业信息对称。阿拉丁（ALD）调研企业发现，过去需通过多方询价才能确定废铝采购价，如今只需跟踪期货盘面与升贴水，即可快速判断原料成本，采购效率显著提升。这一改变不仅降低了沟通时间成本，更让中小再生铝企业获得了与头部企业同等的定价话语权，推动行业从“无序议价”向“规则定价”转型。

（二）帮助再生铝企业“稳”中求进

铸造铝合金期货的上市，为再生铝企业提供了抵御价格波动的“安全盾”。在传统模式下，再生铝企业常因铝价暴涨暴跌陷入“成本倒挂”或“利润缩水”困境，部分企业曾因未提前锁定成本，在铝价剧烈波动中陷入亏损。而期货上市后，企业可通过套期保值工具提前锁定采购或销售价格，将价格波动风险转移至市场。

首批参与套保的企业中，不少通过“卖出套保”或期权策略成功规避了价格下跌风险，订单利润趋于稳定。更灵活的是，期权工具的加入让企业可根据市场判断选择“保险”或“收益增强”策略：若预期铝价上涨，可买入看涨期权锁定最低售价；若看跌，则通过卖出期权赚取权利金，进一步提升抗风险能力。

（三）有利再生铝企业产业升级提速

铸造铝合金期货的上市，不仅是风险管理工具的创新，更成为再生铝产业升级的“催化剂”。期货交割规则明确要求再生铝合金需符合国家标准，倒逼企业提升生产工艺。部分企业为满足交割要求，投入资金升级熔炼设备，将废铝杂质含量降至更低水平，产品合格率大幅提升，成功进入高端供应链。

行业集中度也在悄然提升。中小产能因无

法承担设备升级成本或满足交割标准，逐渐退出市场；头部企业则通过并购整合扩大优势，市场份额持续集中。更关键的是，期货的价格信号引导资源向低碳工艺倾斜，期货上市后，企业更倾向于采用废铝保级利用技术，推动全行业碳排放强度显著下降。

从“定价难”到“定价权”，从“散乱小”到“集约化”，铸造铝合金期货的上市，正推动再生铝产业迈向“绿色、标准、全球”的新征程。

（责任编辑：李一川）

作者简介：

马广玉，北京阿拉丁中营商务咨询有限公司再生铝负责人，主要研究再生铝行业市场动态。