

2025年4月30日

铝合金、ADC12及其生产工艺

——铝合金系列专题（一）

分析师：

贾利军

从业资格证号：F0256916
投资咨询证号：Z0000671
电话：021-80128600-8632
邮箱：jialj@qh168.com.cn

联系人

彭亚勇

从业资格证号：F03142221
电话：021-80128600-8628
邮箱：duy@qh168.com.cn

专题要点：

- **铝合金分类及ADC12。**铝合金是一种具有轻质、高强度、易加工的优点的金属物质；根据四类不同的分类标准，可以分为铸造铝合金和变形铝合金等诸多类型。ADC12是一种典型的再生铸造铝合金，广泛运用于制造压铸部件，在交通工具、机械制造、建筑装饰以及其他多个领域中发挥着重要作用。
- **再生铝合金及ADC12生产工艺。**回收铝在经过一系列的加工工序后，便生产出了再生铝合金；ADC12生产具有多种铸造工艺，主要分为压力铸造和重力制造。其中，压力铸造通过高压将熔融金属注入模具，能快速成型且产品精度高、表面质量好；重力铸造则是利用金属自身重力流入模具，适用于生产较大尺寸的铸件，成本相对较低。
- **铝合金现货定价模式。**ADC12铝合金的现货定价模式主要受市场供需关系、生产成本、库存水平、环保政策与行业发展策略等外部因素的综合影响，同时参考现货市场价格，如上海有色网等报价，尽管铝合金期货市场尚未成熟，但未来其上市将可能进一步影响现货定价。

正文目录

1. 铝合金简介	4
1.1. 基本性质	4
1.2. 分类	4
1.2.1. 以成分和加工方法分类	4
1.2.2. 以用途分类	5
1.2.3. 以生产出处分类	5
1.2.4. 以合金化元素种类和数量分类	5
2. ADC12 简介	6
2.1. 定义	6
2.1.1. 成分	6
2.1.2. 性质	7
2.2. 生产工艺	7
2.2.1. 压力铸造工艺	8
2.2.2. 重力铸造工艺	9
2.3. 用途	10
2.3.1. 交通工具领域	10
2.3.2. 建筑装饰领域	11
2.3.3. 机械制造领域	11
2.4. 现货定价模式	12

图表目录

图 1 再生铝合金生产工艺	8
图 2 压力铸造循环生产过程	9
图 3 重力铸造生产工艺	10
图 4 ADC12 生产成本组成	12
表 1 铸造铝合金、变形铝合金	4
表 2 铝硅合金、铝铜合金、铝镁合金、铝锌合金、铝稀土合金	4
表 3 防锈铝合金、硬铝合金、超硬铝合金、锻铝合金	5
表 4 工业铝合金、航空铝合金、民用铝合金、导电铝合金	5
表 5 原生铝合金、再生铝合金	5
表 6 不同牌号铝合金性质	5
表 7 ADC12 化学成分元素含量 (%)	7
表 8 ADC12 性质描述	7
表 9 ADC12 交通工具领域应用	11
表 10 再生铝合金在机械制造领域的应用	11

1.铝合金简介

1.1.基本性质

铝合金是一种具有轻质、高强度、易加工的优点的金属物质，大多数铝合金呈金属银灰色。制作铝合金时，通常通过在铝基材中加入铜、镁、锌、硅、锰等元素，达到改变其机械和物理特性的目的。不同化学元素的具体成分和相对比例决定了铝合金的具体类型，赋予了铝合金独特的属性，超越了纯铝的普遍特性。

铝合金展现出银白或微灰的金属光泽，其密度范围介于 2.63 至 2.85g/cm³ 之间，强度较高，抗拉强度（σ_b）可达 110 至 650 兆帕，其比强度接近高合金钢，而比刚度甚至超越了钢。铝合金具备出色的铸造与塑性加工能力，优良的导电、导热性能，以及良好的耐腐蚀性和焊接性，这些特性使其成为结构材料的理想选择。在航天、航空、交通、建筑、机电、轻工及日常用品等多个领域，铝合金均得到了广泛的应用。

1.2.分类

铝合金主要存在以下四个分类标准：成分和加工方法、用途、生产出处、合金化元素种类和数量。

1.2.1. 以成分和加工方法分类

按铝合金加工方法的不同，铝合金可以分为铸造铝合金和变形铝合金。

表 1 铸造铝合金、变形铝合金

分类	加工方法	优点
铸造铝合金	熔铸金属填充铸型，冷却固化得零件	适用于复杂形状、精确尺寸零件生产
变形铝合金	冲压、弯曲、轧制、挤压等塑性变形工艺	具备良好力学和加工性能

资料来源：百度百科，东海期货研究所

根据铸造铝合金加入的主要含量元素分类，其可分为铝硅合金（Al-Si）、铝铜合金（Al-Cu）、铝镁合金（Al-Mg）、铝锌合金（Al-Zn）和铝稀土合金。

表 2 铝硅合金、铝铜合金、铝镁合金、铝锌合金、铝稀土合金

分类	特点	应用	常见牌号
铝硅合金	高塑性，易优良的铸造性能、良好的流动性和抗热裂性	广泛用于汽车发动机零部件、变速箱壳体、气缸盖等	A356、A380、AlSi12、AlSi10Mg
铝铜合金	具有高强度和优异的热处理性能，铸造性能一般	广泛用于航空航天和高强度结构件	A201、AlCu4Ti
铝镁合金	耐腐蚀性表现佳、强度较高且延展性佳	海洋和化工生产环境，如船舶部件、化工设备	A5083、AlMg
铝锌合金	强度高，耐腐蚀性较差	常用于航空航天、模具制造等需要高强度的应用	ZA-8、ZA-12
铝稀土合金	加入稀土元素，增强铝合金的铸造性能、机械性能和耐高温性能	用于特殊工业领域，如高温环境下的结构件	Al-RE

资料来源：百度百科，公开资料整理，东海期货研究所

根据变形铝合金性能和使用特点的不同，其可进一步分为防锈铝合金、硬铝合金、超硬铝合金和锻铝合金。

表 3 防锈铝合金、硬铝合金、超硬铝合金、锻铝合金

分类	性能特点	使用特点
防锈铝合金	高塑性，易于加工成型，良好的低温性能和焊接性能，不可热处理强化，强度较低，但耐腐蚀性能优异	主要用于需要高耐腐蚀性的场景，如海洋工程、化工设备、建筑行业、交通运输、电子电器、家用产品、工业设备及可再生能源领域
硬铝合金	耐热性能好，密度小，质量轻，强度高，可热处理强化	广泛应用于各种构件和铆钉材料，以及飞机制造零件等需要高强度和轻质材料的领域
超硬铝合金	强度最高的铝合金之一，具有超高强度	是航空工业的重要材料，也用于其他需要高强度和轻质材料的领域
锻铝合金	强度高，硬度高，延展性佳，加工性能良好	常用于制造各种锻件或冲压件，如内燃机活塞等需要高强度和良好加工性能的部件

资料来源：百度百科，东海期货研究所

1.2.2. 以用途分类

铝合金可以按照其用途细分为工业铝合金、航空铝合金、民用铝合金和导电铝合金。这些分类通常基于合金的组成、强度、耐腐蚀性以及适用的环境条件等因素来确定。

表 4 工业铝合金、航空铝合金、民用铝合金、导电铝合金

分类	特点	应用
工业铝合金	具有良好的强度和加工性能	广泛用于建筑结构和机械设备
航空铝合金	具有高强度、轻量化和耐腐蚀性	适用于飞机及航空器件制造
民用铝合金	能满足日常生活的各种需求	常见于家具、电器和包装材料制造
导电铝合金	具备优异的导电性能	广泛应用于电力输送线路和电器设备制造

资料来源：百度百科，东海期货研究所

1.2.3. 以生产出处分类

根据铝合金生产材料来源的不同，铝合金可以分为原生铝合金与再生铝合金。

表 5 原生铝合金、再生铝合金

分类	原生铝合金	再生铝合金
来源	从天然铝矿石中提炼和精炼得到的	回收和再利用废旧铝制品和废铝材料而成的
颜色	切割横截面颜色有点类似钻石的光泽，有点发青	切割横截面颜色较暗，没有光泽
成分	成分中微量元素含量极少	成分中含有其他微量元素，如钙、铅、锌、铬等

资料来源：百度百科，东海期货研究所

1.2.4. 以合金化元素种类和数量分类

根据美国材料与试验协会（ASTM）对铝合金的命名规则，铝合金的牌号用 1XXX~9XXX 系列表示，

表 6 不同牌号铝合金性质

牌号	成分	特点	主要用途	常见型号
1XXX	含铝量达到 99.5% 以上	耐腐蚀性强，导电性和导热性强，可塑性强	对强度要求不高的领域，如电线、电缆、化工设备和食品工业中的	1000 铝合金；1050 铝合金；1100 铝合金；1060 铝合金；1145 铝

			包装材料的制作和使用	合金；1200 铝合金；1350 铝合金
2XXX	铜元素含量最高，大概在 3-5% 左右	高强度，优秀的热处理能力，良好的抗疲劳性能，较低的耐腐蚀性，需要特殊的表面处理来改善其抗腐蚀能力。适用于高温环境	需要高强度和轻量化的应用场合，如航空航天，运动设备，军事武器。	2024 铝合金；2A16 铝合金；2A06 铝合金；2A10 铝合金；2A12 铝合金；2124 铝合金；2224 铝合金；2524 铝合金
3XXX	锰元素为主要成分，含量在 1-1.5% 之间	强度较高，便于加工	在食品包装，建筑材料，交通运输，电子产品外壳，管道和容器，建筑用铝板，冷凝器和换热器中得到广泛运用	3003 铝合金；3004 铝合金；3105 铝合金
4XXX	硅元素含量在 4.5-6.0% 之间	耐磨性高，线膨胀系数小，便于在高温环境中工作，铸造性能优异	可作为焊接材料，汽车发动机部件、铝合金轮毂和散热器，航空器，制造高耐磨的机械零部件，参与热交换器的制造	4A01 铝合金；4A06 铝合金；4A13 铝合金
5XXX	主要元素为镁，含镁量在 3-5% 之间	抗腐蚀能力强，尤其是能够很好地适应酸碱环境。优良的加工性能，可塑性强。优秀的导热表现使其在制造设备外壳和加热器时成为首选材料。强度高，也可通过进一步加工提升硬度。	在船舶制造，汽车行业，建筑材料，压力容器，交通运输和焊接构建中有广泛运用	5052 铝合金；5083 铝合金；5754 铝合金
6XXX	主要含有镁和硅两种元素	耐腐蚀性强，强度中等，热处理性能佳，可塑性强，通过淬火、自然时效、人工时效、回归处理、退火等热处理方式后形成可强化合金。	建筑与结构用途：如窗框、门框、幕墙 汽车工业：如车身面板，车架结构件 航空航天：机翼和机身结构 电子与电器：散热片和电子设备外壳	6061 铝合金；6063 铝合金；6082 铝合金
7XXX	以锌为主，少量添加镁、铜	强度高，耐磨损，耐腐蚀，加工性能强	航空航天：机翼、机身和结构件，航空航天器的高强度部件 军事和国防：装甲车辆和军用设备 汽车工业：高性能车的车身结构 工业与机械：高强度的机械部件和设备	7075 铝合金；7050 铝合金
8XXX	含有其他合金元素	性能好于纯铝箔	大部分应用为铝箔，生产铝棒方面不太常用	8011 铝合金
9XXX			备用合金系列	

资料来源：公开资料整理，东海期货研究所 备注：牌号来源于美国 ASTM 标准

2.ADC12 简介

2.1.定义

ADC12 是一种用于制造压铸部件的合金。这种铝材料也称为 A383，成本低廉且制造工艺简单。它是国际上许多压铸件最广泛使用的金属选择。

2.1.1. 成分

ADC12 通常指的是符合日标 JIS H 5302-2006 中的 ADC12. 1 的铸造铝合金。ADC12 是再生铸造铝合金中最具代表性的牌号之一， 在我国再生铸造铝合金的产量中占有重要地位， 2023 年的产量占比达到了约 75%。

表 7 ADC12 化学成分元素含量 (%)

成分	最小值	最大值
Fe	-	1.3
Si	9.6	12
Mn	-	0.5
Ni	-	0.5
Cu	1.5	3.5
Ti	-	0.3
Pb	-	0.2
Zn	-	1
Sn	-	0.2
Mg	-	0.3
Al	余量	

资料来源：国家标准全文公开， 东海期货研究所 备注：对应 JIS H 5302-2006 标准

2. 1. 2. 性质

ADC12 是一种典型的 Al-Si-Cu 系再生铸造铝合金， 其主要性质概括如下：

表 8 ADC12 性质描述

特性	描述
物理特性	熔点为 580° C， 沸点高达 2519° C， 密度为 2. 7g/cm³， 相较于钢材密度更低
工艺优势	具有低熔化温度和高流动性， 非常适合压铸工艺， 能够迅速填充模具并在短时间内冷却凝固， 适用于生产复杂形状和薄壁产品
轻量化	密度低， 约为 2. 74g/cm3， ADC12 在实现汽车轻量化方面具有天然优势， 可用于替代车身材料
导热性能	导热系数为 96W/m*k， 具备良好的导热性， 能有效散热， 适用于制造汽车发动机部件等需要良好散热性能的应用
耐腐蚀性能	耐腐蚀性能较高， 能在恶劣环境下保持良好的表面质量和功能， 且可通过多种表面处理方法进一步提高其耐腐蚀性
机械加工性	硅含量较高和铜含量较低赋予了 ADC12 良好的机械加工性
抗热开裂性能	具有抗热开裂性能， 是增强模具填充特性的部件的理想选择
改良特性	相较于 ADC10， ADC12 在模具填充精度上有所提升， 尽管强度略低， 但在完成复杂的铝压铸项目时表现良好。同时， 与 A360 相比， ADC12 更易使用。

资料来源：公开资料收集， 东海期货研究所

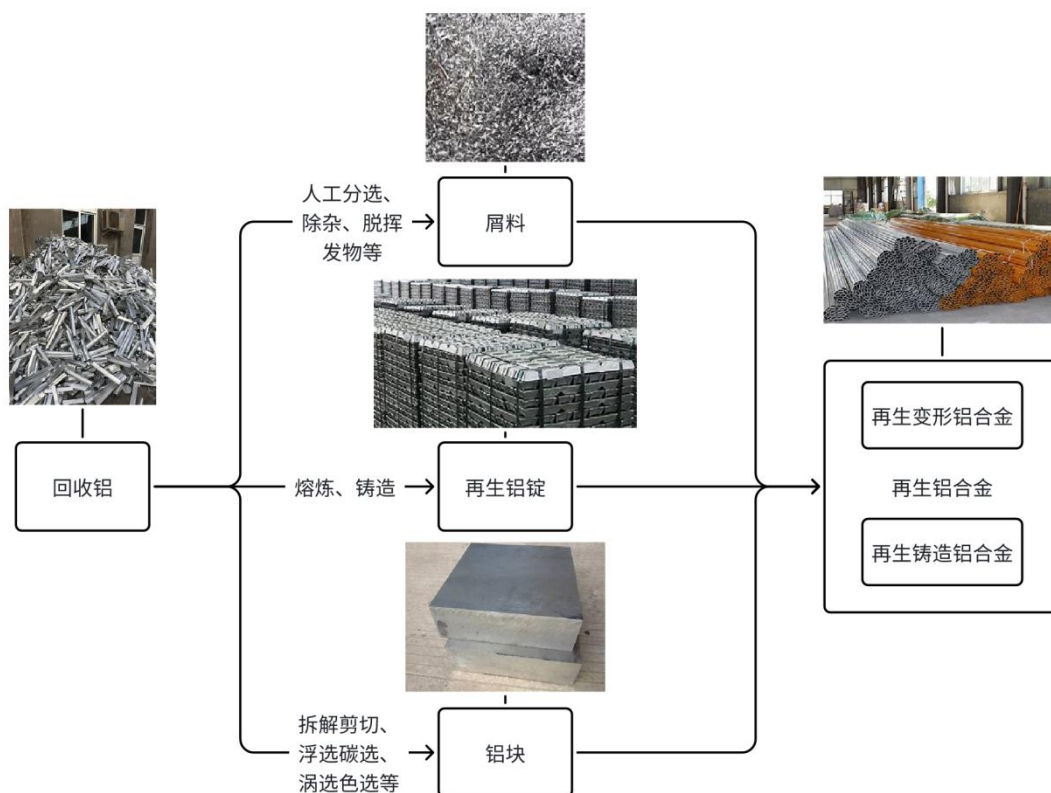
2.2.生产工艺

再生铝的主要形式为再生铸造铝合金， 而 ADC12 在这其中占据主导地位。正如前文所述， 再生铝合金可以细分为铸造铝合金与变形铝合金两大类。鉴于我国回收的废铝杂质含

量偏高，难以满足变形铝合金对延展性的高要求，因此，我国再生铝中约有 70% 被加工成铸造铝合金。

在铸造铝合金的生产流程中，首先需要对废铝进行预处理，包括废铝的制备、破碎与分选。随后，进入熔铸阶段。完成这些基础步骤后，材料会进入深加工阶段，通过锻造工艺制造出特定的设备器件。在这一过程中，通常会使用砂型模或金属模，将加热至液态的铝合金注入模具，以生产出各种形状和规格的铝合金零件。这些零件能够满足下游多种应用场景的需求。铸造工艺主要分为压力铸造和重力制造。

图 1 再生铝合金生产工艺



资料来源：《再生铸造铝合金原料》国家标准，百度图片，东海期货研究所

2.2.1. 压力铸造工艺

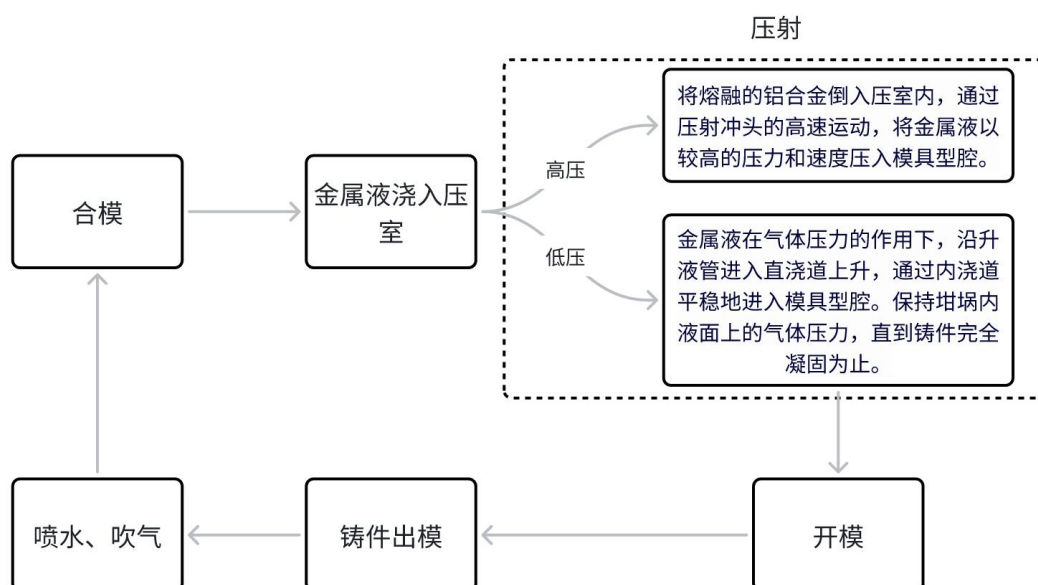
铝合金压力铸造工艺是制造精密铝合金部件的主流技术，主要分为高压铸造和低压铸造两种方式。

高压铸造过程中，熔融的铝合金在极高的压力下被注入模具型腔。这一过程在密闭的压铸机内完成，确保了金属液的快速、完整填充。高压不仅增强了铸件的致密度，还显著提升了其机械性能和表面光洁度。然而，高压铸造对模具的质量和耐用性要求较高，且需要定期清理模具腔体，防止金属残留影响后续铸件质量。此外，对整个压铸系统的维护和保养也是确保生产稳定的关键。

低压铸造则采用了不同的策略。在此工艺中，熔融铝合金在较低的压力梯度下被缓慢引入模具。这一过程利用了气体压力差推动金属液上升并填充模具，由于压力相对较低，铸件内部的气体 and 杂质有更多机会逸出，从而降低了气孔和夹杂物的形成。低压铸造的另一个显著优点是铸件与模具之间的接触压力较小，减少了模具磨损，使得铸件具有更好的尺寸稳定性和表面质量。尽管低压铸造周期较长，但其低污染、低氧化的特性使得它在制造高品质、复杂结构的铝合金部件时具有独特优势。

在通过高压铸造或低压铸造得到铝合金铸件后，还需经历一系列深加工步骤以确保最终产品满足涉及要求。

图 2 压力铸造循环生产过程



资料来源：公开资料整理，东海期货研究所

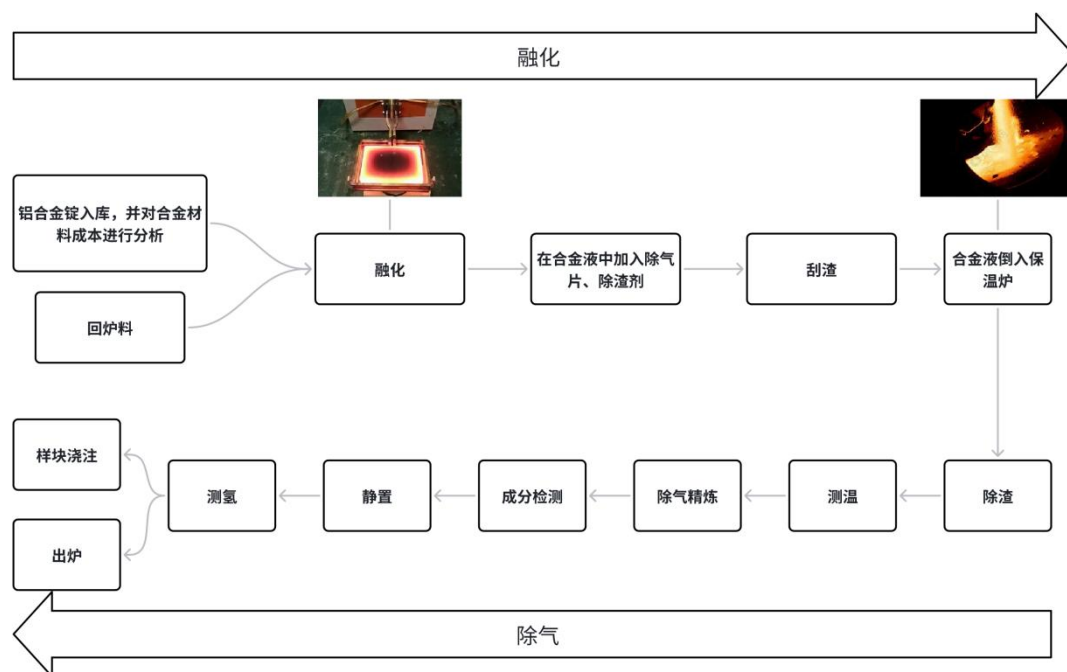
2.2.2. 重力铸造工艺

重力铸造作为压铸工艺中的一种重要类型，其核心在于利用重力作用，将熔融状态的金属液注入永久模具中，以精确成型具有复杂几何形状及光滑表面的金属零件。此工艺通过采用倾斜模具等先进技术，有效优化了熔融金属的流动路径，同时利用砂芯等辅助手段，实现了对零件内部结构的精准控制，如引入空隙、孔洞等，显著提升了其在精密部件制造领域的多功能性与灵活性。

根据所需零件的具体形状、尺寸及技术要求进行模具的精密设计，采用高强度、高耐磨性的材料制成。将铝合金加热至熔融状态，并通过精炼过程其中的杂质与，在模具预热到适当温度后，利用重力作用将熔融金属液缓慢、均匀地注入模块中。金属液在模具中冷却并逐渐固化，形成具有一定强度和硬度的金属零件。此阶段对模具进行适当的冷却处理，以加速铝合金的固化过程。

待金属零件完全固化后，将其从模具中取出，并进行必要的后处理，如去除毛刺、清洗、检验等，以满足最终产品的质量与性能要求。

图 3 重力铸造生产工艺



资料来源：公开资料收集，东海期货研究所

2.3.用途

ADC12 作为一种广泛应用的铸造铝合金，在交通工具、机械制造、建筑装饰以及其他多个领域中发挥着重要作用。其优异的铸造性能、机械性能和轻量化特性使得它成为这些领域中不可或缺的材料之一。

2.3.1. 交通工具领域

近年来，汽车制造业正朝着轻量化方向稳步迈进，以 ADC12 为主导的铸造铝合金在这一进程中扮演着愈发关键的角色。其在汽车制造中的使用占比超过了用铝总量的 70%，成为汽车发动机部件、壳体类组件及底盘各类零部件制造中的优选材料。同时，在“材料脱碳”的宏观愿景下，汽车行业铸造铝合金的使用结构正悄然向再生领域倾斜。尽管汽车制造业在部分零部件制造及工艺技术中已涉足再生铝的应用，但其利用比例仍然偏低，特别是一体化压铸技术，这一旨在减少生产碳足迹的创新工艺，目前仍大规模依赖于高碳排放的原生铝。

摩托车与电动车构成了铝合金消费的第二大阵地，尤其是摩托车领域，再生铸造铝合金的应用尤为广泛。这不仅得益于铝合金的轻质高强度特性，更在于其良好的耐腐蚀性和可回收性，完美契合了摩托车对于轻量化、耐用性和环保性的多重需求。随着技术的不断进步，再生铸造铝合金的性能得到了显著提升，其应用范围也在不断扩大。从车架到轮毂，从发动机部件到车身覆盖件，再生铸造铝合金正逐步替代传统材料，成为摩托车制造中的主流选择。

表 9 ADC12 交通工具领域应用

交通领域	应用部件	ADC12 特点与优势
汽车	发动机零部件（如气缸盖、活塞、气缸体、油底壳）	良好的铸造性能，热处理可强化，有助于实现汽车轻量化，提高动力性能，减少燃料消耗和排气污染
	车轮	轻量化，提高车辆操控性和燃油经济性
	底盘部件（如轮架、副车架、转向节、悬挂臂）	强度高，耐磨损，提高车辆稳定性和安全性
	变速箱和传动系统（如变速箱箱体、离合器壳体）	铸造性能优良，承受高压力和高温
	车身结构（如立柱、减震塔）	轻量化，提高车辆整体性能和燃油经济性
	电动机和电池外壳	耐腐蚀，保护内部组件，提高电动汽车的安全性
	刹车钳、转向泵体等	强度高，耐磨损，提高车辆制动和转向性能
摩托车及电动车	轮毂、发动机气缸、前叉、托架等	轻量化，提高车辆操控性和燃油经济性（摩托车）；在电动车中，虽然铝制品占比相对较低，但仍被用于关键部件的制造
	压铸发动机缸体或上盖	铸造性能优良，承受高压力和高温
	活塞	共晶 Al-Si 系合金，耐磨损，提高发动机性能
	气缸	

资料来源：公开资料整理，东海期货研究所

2.3.2. 建筑装饰领域

铝合金在建筑行业中不仅应用广泛，还具备诸多显著优势，如轻量化、易挤压成型、耐腐蚀、高回收价值以及节约土地和建筑成本等。这些优势使得铝合金成为目前世界上最理想的绿色建筑结构材料之一，有望在未来的绿色建筑中扮演更加重要的角色。

2.3.3. 机械制造领域

再生铝合金在机械制造领域展现出了广泛的应用潜力。它不仅能够显著降低生产成本，还因其良好的物理性能和环保特性，被广泛应用于汽车零部件、机械设备外壳、模具制造及精密工具等领域。通过回收再利用，再生铝合金实现了资源的高效循环，推动了机械制造行业的绿色发展。

表 10 再生铝合金在机械制造领域的应用

应用方向	具体应用	优势特性
机械设备制造	结构件、外壳、传动部件	高强度、耐腐蚀、提高设备使用寿命
模具制造	型腔、型芯	导热性好、耐磨、提高模具成型精度和使用寿命
工具制造	刀具、量具	高强度、优异的切削性能、适用于精密加工

资料来源：公开资料收集，东海期货研究所

2.4.现货定价模式

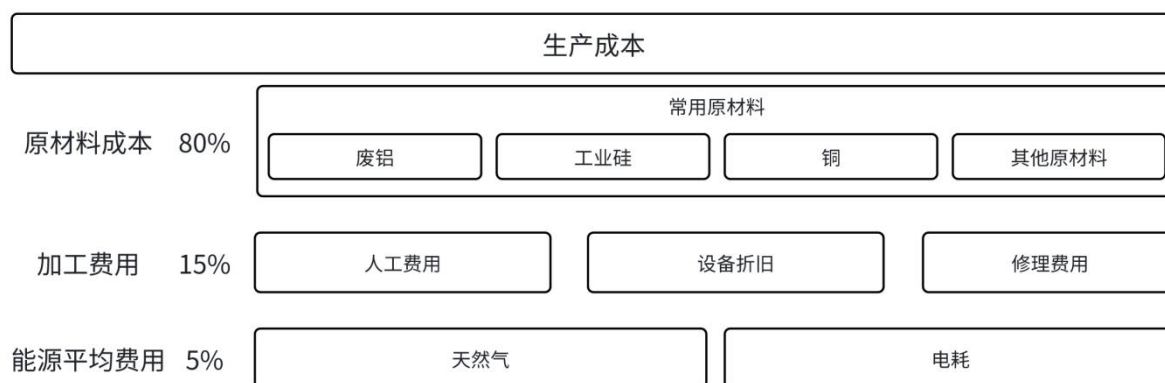
伴随着铝合金期货即将上市，铝合金现货定价模式将与其期货市场紧密相关，铝合金现货价格主要受现货市场供需与期货市场价格影响。

2.4.1. 基于市场供需关系的定价

ADC12 铝合金的价格波动首先受到市场供需关系的影响。当市场上铝合金供应充足而需求不足时，价格往往呈现下跌趋势；当需求大于供应时，价格则可能上涨；当市场供求关系平衡时，市场价格会在一个较窄的区间波动。

生产成本是影响 ADC12 市场供需关系的重要因素之一。ADC12 的生产成本中主要包括原材料成本、加工费用和能源费用。铝制品报废规模和废铝交易量会对 ADC12 的生产成本产生较大的影响。

图 4 ADC12 生产成本组成



资料来源：公开资料整理，东海期货研究所

ADC12 价格的波动与库存水平密切相关。当铝合金库存量较高时，供应相对充裕，而需求可能未能同步增长，这将导致供需关系偏向买方市场，引发铝合金价格的下跌；而当铝合金库存量较低时，供应变得紧张，而需求可能依然强劲，这将导致供需关系偏向卖方市场，同时引发市场对未来供应短缺的担忧，一定程度上推高铝合金价格。

ADC12 的市场供需还收到环保政策、进出口关税和其他行业发展策略的影响。在政策方面，中国政府的“双碳”政策促进了绿色技术的不断进步，推高市场对铝合金产品的需求；在其他行业发展方面，下游汽车、摩托车行业蓬勃发展，ADC12 被广泛运用于制作汽缸体、缸盖等零部件。

同时，替代品和互补品市场供需的变化、新兴材料的出现、宏观经济环境变化都会影响 ADC12 的市场供需和价格。

2.4.2. 基于现货市场价格的定价

定价的基价可以分为两大类,即现货价格和期货价格。现货价格主要多参考上海有色网、长江市场现货等报价。其次,就是期货价格,铝合金所处的有色金属期货主要有三个主要的交易市场,分别是伦敦金属交易所 LME、纽约商品交易所 COMEX 和上海期货交易所 SHFE,每个市场都有大量的具体的合约,价格期限也有所不同,买卖双方可以采用当月、次月等合约的收盘价、结算价或者盘面价来作为定价的基础。

铝合金期货仍未上市,期货市场并不成熟,当前铝合金定价以现货为主。上海有色网每天上午的报价为主流成交价格,是铝合金交易必然参考的重要价格。

重要声明

本报告由东海期货有限责任公司研究所团队完成，报告中信息均源于公开可获得资料。东海期货力求报告内容的客观、公正，但对这些信息的准确性及完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的观点、结论和建议等全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，也未考虑个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要，客户不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所导致的任何损失负任何责任，交易者需自行承担风险。本报告版权仅为东海期货有限责任公司研究所所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制发布，如引用、转载、刊发，须注明出处为东海期货有限责任公司。

东海期货有限责任公司研究所

地址：上海浦东新区峨山路505号东方纯一大厦10楼

联系人：贾利军

电话：021-80128600-8632

网址：www.qh168.com.cn

E-MAIL:Jialj@qh168.com.cn