

价格腰斩——镁合金能否成为新的汽车轻量化材料

有色金属

评级：看好

日期：2024.10.25

分析师 孙亮

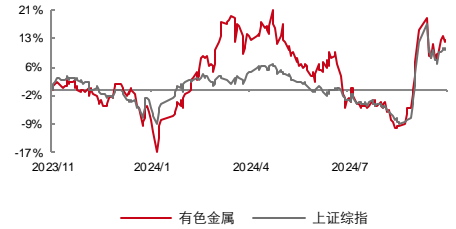
登记编码：S0950524040001

☎：(021) 6110 2509

✉：sunl8@wzq.com.cn

行业表现

2024/10/25



资料来源：Wind，聚源

报告要点

镁合金的价格大幅下降和技术进步可能会促其成为比肩铝合金的新轻量化材料。镁合金是一种常用的轻量化金属，其密度大约是铝合金的 67%。以往主要应用领域是 3C 行业，在汽车领域的应用比例偏低，只有少量零件如仪表盘支架等会用镁合金铸造制成。导致汽车行业镁合金应用比例偏低主要原因有两个：前几年镁合金价格高企，成本难以控制；另外镁合金的耐蚀性较差导致其与外界接触容易发生腐蚀。

价格腰斩的镁合金带来新的希望。目前部分供应商已经初步突破了镁合金的耐腐蚀难题，这种技术进步为镁合金更多的应用方向提供了基础。而自 2023 年以来，镁合金价格下探至与铝合金大约同价的水平，价格几乎腰斩，这两个变化或许会为汽车轻量化材料带来新的突破与变革。

风险提示：

- 1、镁合金在轻量化领域的推广应用尚处于初步验证阶段，是否能够得到市场认可还有待观察；
- 2、镁合金的耐蚀性还未经过大批量实际使用的验证，是否存在风险暂时没有定论。

内容目录

1. 镁合金比铝合金具备更好的轻量化减重效果	3
2. 镁铝之争，镁合金缘何落败?	3
2.1. 镁合金的耐蚀性较差	3
2.2. 镁合金历史价格较高	3
3. 镁合金耐蚀性的技术突破-中铝成功研制新型不锈镁合金	3
4. 镁合金价格回落消除了其应用的成本压力	4
5. 镁合金应用的加速突破	5
5.1. 镁合金的传统应用	5
5.2. 镁合金的新应用	5
6. 结论	6
风险提示	6

图表目录

图表 1: 22 年之前镁合金价格远高于铝合金	3
图表 2: SSMag 与普通镁合金、防锈铝力学性能和腐蚀性能对比	4
图表 3: 镁合金板材制造工艺	4
图表 4: 23 年以来镁合金价格下滑至与铝合金持平	4
图表 5: 镁合金与铝合金成本之比（单位体积用料）	5
图表 6: 镁合金驱动电机壳体	6
图表 7: 镁合金电池包壳体	6

1. 镁合金比铝合金具备更好的轻量化减重效果

伴随着新能源汽车的发展，铝合金作为轻量化材料大量用于车身制造。而镁合金密度大约在 1.8g/cm³ 左右，大约是铝合金密度的 67%左右，是一种比铝合金更轻的轻金属。从材料轻量化效果的角度考虑，镁合金会比铝合金具备更好的轻量化效果。为了实现更好的轻量化效果，镁合金具备成为新的轻量化材料的可能性。

2. 镁铝之争，镁合金缘何落败？

目前在汽车轻量化领域，铝合金已经成为一种应用非常广泛的合金材料，而镁合金用量较少。据云海金属信息，2022 年国内镁合金单车用量仅有 3-5 公斤，而北美市场镁合金单车用量大约 15 公斤。而从 serich 公司公布的信息来看，2019 年中国纯电和插混车型的铝合金用量大约是 143/189kg，铝合金用量明显远远超过镁合金。导致这种情况的原因主要有如下两个。

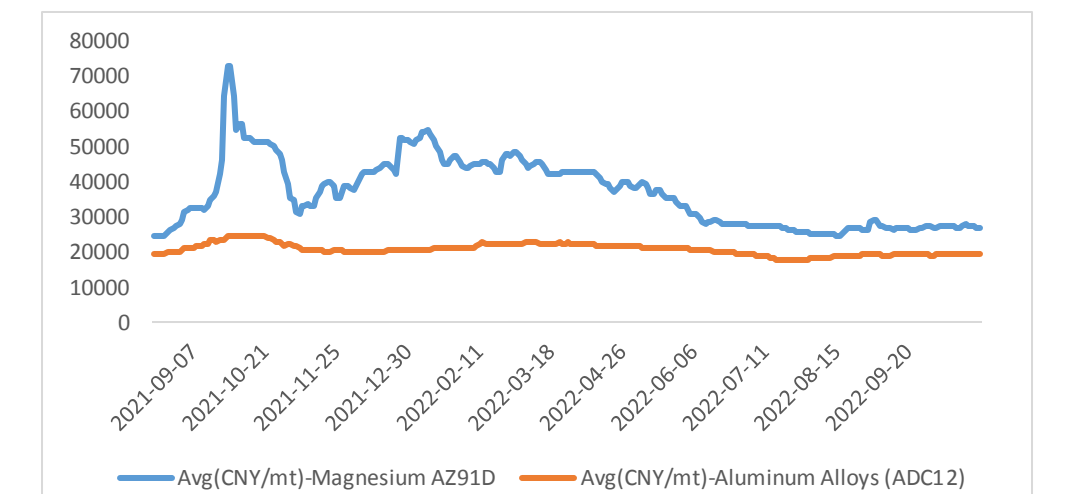
2.1. 镁合金的耐蚀性较差

当暴露在空气环境中时，传统的镁合金无法像铝合金那样在金属表面形成一层致密的氧化层隔绝空气，当接触水汽或其他导电介质的时候，容易被腐蚀，这种技术上的短板在很长时间内制约了镁合金在汽车行业的进一步应用，所以以往镁合金在汽车行业主要用于与外界隔开的干燥区域的零部件制造。

2.2. 镁合金历史价格较高

镁合金前几年价格维持在较高位置（2021 年 SMM 显示其价格高点达到了 70000 元/吨以上），导致镁合金在汽车行业的应用非常有限。这种情况一直持续到 22 年，在此期间镁合金的高价格导致其应用范围较窄，主要是在一些价格敏感度较低的产业上有一定的使用。

图表 1：22 年之前镁合金价格远高于铝合金

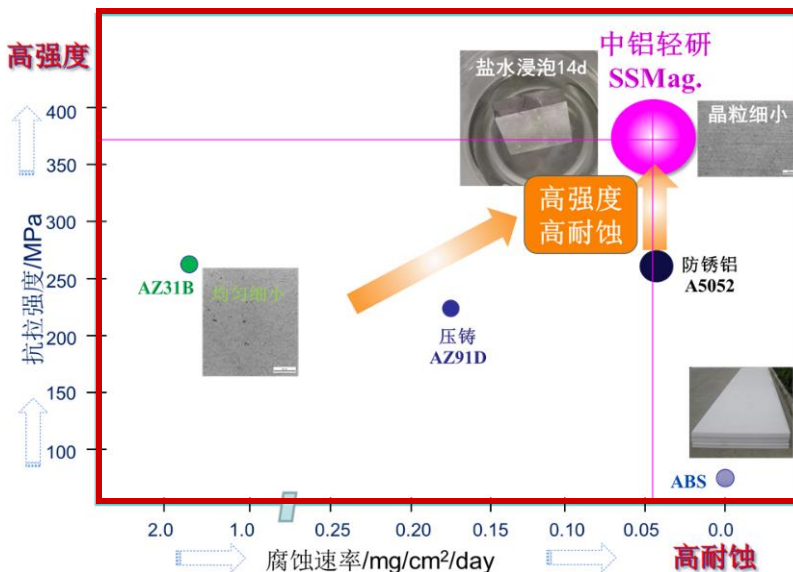


资料来源：SMM，五矿证券研究所

3. 镁合金耐蚀性的技术突破-中铝成功研制新型不锈钢镁合金

中铝成功研制新型不锈钢镁合金“SSMag”。这种新型镁合金的耐蚀性已经与防锈铝 A5052 的耐蚀性相当，远高于传统的镁合金，同时强度更高。但能否批量用于汽车行业还有待行业的匹配性验证。

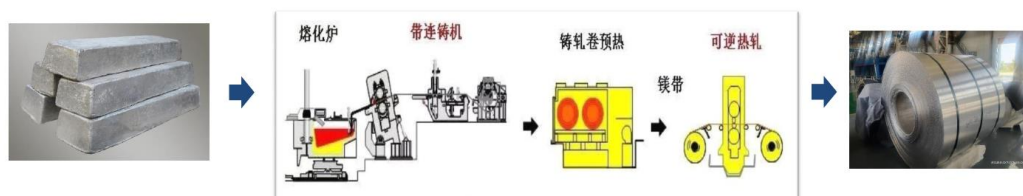
图表 2: SSMag 与普通镁合金、防锈铝力学性能和腐蚀性能对比



资料来源: 中铝轻研, 五矿证券研究所

天镁新材料公司已经开发出最大宽幅 1200mm 的镁压延板材, 为大型镁合金零件的制造提供了原材料基础。制造过程采用了连续轧制的方式进行生产, 质量稳定性较高。

图表 3: 镁合金板材制造工艺

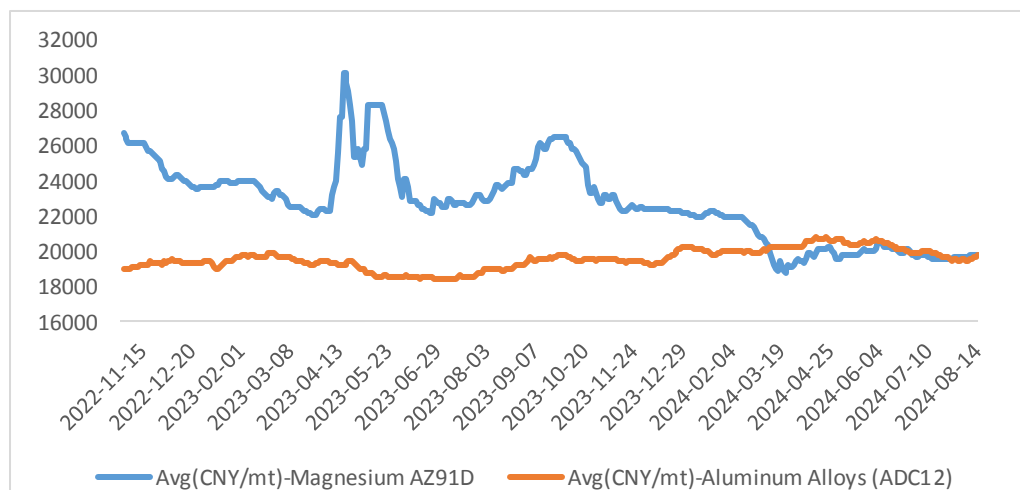


资料来源: 天镁新材料, 五矿证券研究所

4. 镁合金价格回落消除了其应用的成本压力

从 23 年年中开始, 镁合金价格开始回落, 在经历了一定的波动之后, 从 24 年 3 月之后开始急剧下滑。目前镁合金价格已经基本与铝合金持平甚至更低, 这种价格的反转使得未来镁合金在汽车领域的批量化应用具备了成本上的可行性。

图表 4: 23 年以来镁合金价格下滑至与铝合金持平



资料来源: SMM, 五矿证券研究所

考虑到具体成本，我们使用最新的价格测算并对比了两种合金的成本差异。对于同样体积的金属而言，由于镁合金密度更小，用量降低，再加上最新的镁合金单价已经略低于铝合金，所以同样体积用料而言，镁合金的成本只有铝合金的 64% 左右。

图表 5：镁合金与铝合金成本之比（单位体积用料）

	密度 (g/cm ³)	单位体积 (1m ³) 金属重量 (t)	单价 (元/t)	单位体积 (1m ³) 金 属成本 (元/m ³)	镁合金与铝合 金成本比
镁合金	1.8	1.8	19839	35710	64%
铝合金	2.7	2.7	20740	55998	

资料来源：SMM，五矿证券研究所

5. 镁合金应用的加速突破

随着新型镁合金防腐蚀能力的提升和制造工艺逐渐成熟，同时镁合金价格目前已经回落到与铝合金持平的位置（图表 4），以往制约镁合金应用的两大难题得到了解决，镁合金在未来的应用前景向好。

5.1. 镁合金的传统应用

镁合金的传统应用主要集中在汽车工业、3C 产业、航空航天以及军工等领域。

镁合金在汽车工业中的应用：在汽车行业，镁合金原来主要用于发动机阀盖、变速箱壳、仪表板基座、方向盘、座椅框架、汽车轮毂以及部分结构件等领域，应用范围有限。

3C 产业：近几年 3C 产品朝着轻薄方向发展，镁合金轻质的特点满足了这个需求。因此在 3C 产品的壳体上镁合金得到了大量的应用。

航空航天领域：经过改良的镁合金具有较高的比强度以及耐热性等特点，因此被广泛用于飞机的发动机部件、支架结构、齿轮箱等。

军工领域应用：现代兵器同样有较高的轻量化需求，所以在武器装备中也大量采用了高强度镁合金来制造部分结构件。例如在坦克装甲中，用镁合金制造坦克座椅骨架、变速箱箱体、发动机滤座等。

5.2. 镁合金的新应用

镁合金在电驱动壳体的新应用：目前常见的驱动电机壳体是用铝合金压铸来制造完成，依靠铝合金的轻量化且耐腐蚀的特性来支持电驱的轻量化目标。而近几年随着镁合金的价格下探到基本与铝合金持平的水平，镁合金在汽车电机壳体领域的应用越来越受到行业的关注。镁合金除了原来在仪表支架和高端轮毂等方向的应用之外，现在行业内逐渐开始尝试使用镁合金铸造来制造驱动电机壳体，因镁合金密度低于铝合金，这种电机壳体更加有利于轻量化。据 SMM 消息，上汽 LS6 等车型搭载的驱动电机壳体已经使用了镁合金作为原料。

图表 6：镁合金驱动电机壳体



资料来源：上汽智己官网，星源卓镁

镁合金在电池包壳体上的应用探索：从宝武镁业官网了解到，目前使用镁合金已经制造出电池包壳体，轻质的镁合金可能会进一步促进电池包壳体向轻量化方向进化。另外，一体化铸造的壳体在密封性能上应该会更优异，一体化的铸造也免去了目前钢铝拼接电池板壳体复杂的机械连接工艺，成本上可能会带来优化的空间。

图表 7：镁合金电池包壳体



资料来源：宝武镁业，五矿证券研究所

6. 结论

综合来看，镁合金在汽车行业的应用还处于比较小众化的初级阶段，但是近几年的价格大幅下探和技术上的不断突破为镁合金的批量应用提供了很好的基础参考经验，后续镁合金能否突破目前的限制，从“小金属”变为“大金属”还有待行业验证。另外，镁合金原料能否持续稳定供货，市场价格能否稳定都是制约车企选择的关键因素。从行业发展判断，镁合金压铸和镁合金板材冲压可能会成为镁合金加工的两种方式。其中镁合金铸造工艺相对成熟，有以往的应用经验可供参考。而镁合金板材冲压在汽车行业还是一个新的领域。

风险提示

- 1、镁合金在轻量化领域的推广使用尚处于初步验证阶段，是否能够得到市场认可还有待观察；
- 2、镁合金的耐蚀性暂时还没有得到大批量实际使用的验证，是否存在风险暂时没有定论。

分析师声明

作者在中国证券业协会登记为证券投资咨询(分析师),以勤勉的职业态度,独立、客观地出具本报告。作者保证:(i)本报告所采用的数据均来自合规渠道;(ii)本报告分析逻辑基于作者的职业理解,并清晰准确地反映了作者的研究观点;(iii)本报告结论不受任何第三方的授意或影响;(iv)不存在任何利益冲突;(v)英文版翻译与中文版有所歧义,以中文版报告为准;特此声明。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级(另有说明的除外)。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现,也即以报告发布日后的6到12个月内的公司股价(或行业指数)相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中:A股市场以沪深300指数为基准;香港市场以恒生指数为基准;美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在20%及以上;
		增持	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于5%~20%之间;
		持有	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于-10%~5%之间;
		卖出	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在-10%及以下;
		无评级	预期对于个股未来6个月市场表现与基准指数相比无明确观点。
	行业评级	看好	预期行业整体回报高于基准指数整体水平10%以上;
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%~10%之间;
		看淡	预期行业整体回报低于基准指数整体水平-10%以下。

一般声明

五矿证券有限公司(以下简称“本公司”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本公司不会因接收人收到本报告即视其为客户,本报告仅在相关法律许可的情况下发放,并仅为提供信息而发放,概不构成任何广告。本报告的版权仅为本公司所有,未经本公司书面许可,任何机构和个人不得以任何形式对本研究报告的任何部分以任何方式制作任何形式的翻版、复制或再次分发给任何其他人。如引用须联络五矿证券研究所获得许可后,再注明出处为五矿证券研究所,且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。在刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的同时,也应注明本报告的发布人和发布日期及提示使用证券研究报告的风险。若未经授权刊载或者转发本报告的,本公司将保留向其追究法律责任的权利。若本公司以外的其他机构(以下简称“该机构”)发送本报告,则由该机构独自为此发送行为负责。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断,本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入或将产生波动;在不同时期,本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告;本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时,本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改,投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告的信息均来源于公开资料,本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证,也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正,但文中的观点、结论和建议仅供参考,不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。在任何情况下,报告中的信息或意见不构成对任何人的投资建议,投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下,本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利,不与投资者分享投资收益,也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。本公司及作者在自身所知范围内,与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

五矿证券版权所有。保留一切权利。

特别声明

在法律许可的情况下,五矿证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易,也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此,投资者应当考虑到五矿证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突,投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

联系我们

上海	深圳	北京
地址:上海市浦东新区陆家嘴街道富城路99号震旦国际大厦30楼 邮编:200120	地址:深圳市南山区滨海大道3165号五矿金融大厦23层 邮编:518035	地址:北京市东城区朝阳门北大街3号五矿广场C座3F 邮编:100010

Analyst Certification

The research analyst is primarily responsible for the content of this report, in whole or in part. The analyst has the Securities Investment Advisory Certification granted by the Securities Association of China. Besides, the analyst independently and objectively issues this report holding a diligent attitude. We hereby declare that (1) all the data used herein is gathered from legitimate sources; (2) the research is based on analyst's professional understanding, and accurately reflects his/her views; (3) the analyst has not been placed under any undue influence or intervention from a third party in compiling this report; (4) there is no conflict of interest; (5) in case of ambiguity due to the translation of the report, the original version in Chinese shall prevail.

Investment Rating Definitions

The rating criteria of investment recommendations		Ratings	Definitions
The ratings contained herein are classified into company ratings and sector ratings (unless otherwise stated). The rating criteria is the relative market performance between 6 and 12 months after the report's date of issue, i.e. based on the range of rise and fall of the company's stock price (or industry index) compared to the benchmark index. Specifically, the CSI 300 Index is the benchmark index of the A-share market. The Hang Seng Index is the benchmark index of the HK market. The NASDAQ Composite Index or the S&P 500 Index is the benchmark index of the U.S. market.	Company Ratings	BUY	Stock return is expected to outperform the benchmark index by more than 20%;
		ACCUMULATE	Stock relative performance is expected to range between 5% and 20%;
		HOLD	Stock relative performance is expected to range between -10% and 5%;
		SELL	Stock return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%;
		NOT RATED	No clear view of the stock relative performance over the next 6 months.
	Sector Ratings	POSITIVE	Overall sector return is expected to outperform the benchmark index by more than 10%;
		NEUTRAL	Overall sector expected relative performance ranges between -10% and 10%;
		CAUTIOUS	Overall sector return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%.

General Disclaimer

Minmetals Securities Co., Ltd. (or "the company") is licensed to carry on securities investment advisory business by the China Securities Regulatory Commission. The Company will not deem any person as its client notwithstanding his/her receipt of this report. The report is issued only under permit of relevant laws and regulations, solely for the purpose of providing information. The report should not be used or considered as an offer or the solicitation of an offer to sell, buy or subscribe for securities or other financial instruments. The information presented in the report is under the copyright of the company. Without the written permission of the company, none of the institutions or individuals shall duplicate, copy, or redistribute any part of this report, in any form, to any other institutions or individuals. The party who quotes the report should contact the company directly to request permission, specify the source as Equity Research Department of Minmetals Securities, and should not make any change to the information in a manner contrary to the original intention. The party who re-publishes or forwards the research report or part of the report shall indicate the issuer, the date of issue, and the risk of using the report. Otherwise, the company will reserve its right to taking legal action. If any other institution (or "this institution") redistributes this report, this institution will be solely responsible for its redistribution. The information, opinions, and inferences herein only reflect the judgment of the company on the date of issue. Prices, values as well as the returns of securities or the underlying assets herein may fluctuate. At different periods, the company may issue reports with inconsistent information, opinions, and inferences, and does not guarantee the information contained herein is kept up to date. Meanwhile, the information contained herein is subject to change without any prior notice. Investors should pay attention to the updates or modifications. The analyst wrote the report based on principles of independence, objectivity, fairness, and prudence. Information contained herein was obtained from publicly available sources. However, the company makes no warranty of accuracy or completeness of information, and does not guarantee the information and recommendations contained do not change. The company strives to be objective and fair in the report's content. However, opinions, conclusions, and recommendations herein are only for reference, and do not contain any certain judgments about the changes in the stock price or the market. Under no circumstance shall the information contained or opinions expressed herein form investment recommendations to anyone. The company or analysts have no responsibility for any investment decision based on this report. Neither the company, nor its employees, or affiliates shall guarantee any certain return, share any profits with investors, and be liable to any investors for any losses caused by use of the content herein. The company and its analysts, to the extent of their awareness, have no conflict of interest which is required to be disclosed, or taken restrictive or silent measures by the laws with the stock evaluated or recommended in this report.

Minmetals Securities Co. Ltd. 2019. All rights reserved.

Special Disclaimer

Permitted by laws, Minmetals Securities Co., Ltd. may hold and trade the securities of companies mentioned herein, and may provide or seek to provide investment banking, financial consulting, financial products, and other financial services for these companies. Therefore, investors should be aware that Minmetals Securities Co., Ltd. or other related parties may have potential conflicts of interest which may affect the objectivity of the report. Investors should not make investment decisions solely based on this report.

Contact us

Shanghai

Address: 30/F, Zhendan International Building, No.99 Fucheng Road, Lujiazui Street, Pudong New District, Shanghai
Postcode: 200120

Shenzhen

Address: 23F, Minmetals Financial Center, 3165 Binhai Avenue, Nanshan District, Shenzhen
Postcode: 518035

Beijing

Address: 3/F, Tower C, Minmetals Plaza, No.3 Chaoyangmen North Street, Dongcheng District, Beijing
Postcode: 100010