

十倍增长潜力来袭：镁合金耐蚀性突破 开启市场增量新蓝海

报告要点

镁合金密度低，比强度高。镁合金是一种低密度的轻量化金属，其在汽车轻量化领域有着天然的优势，是一种有着明显潜力的轻量化金属。

传统镁合金耐蚀性差导致整车上应用有限。以往传统镁合金在汽车领域大部分用于仪表支架和方向盘等，用量较少，单车用量大约在 15kg 左右。

中铝研发新型不锈钢镁合金大大提升耐蚀性。近几年镁合金的研发出现了较大的突破，其耐蚀性得到了很大的提升，另外镁合金价格也在回落。这些新的发展为镁合金在汽车轻量化领域的应用提供了新的机遇窗口。

新型不锈钢镁合金可以用于新的领域。目前行业在三电壳体以及汽车轻量化结构件等领域的应用和尝试均有所突破。

镁合金的潜在市场规模有望提升至目前用量 10 倍的体量。镁合金单车潜在用量可能会增加至 143~145kg/车，整体汽车轻量化材料潜在市场规模有望达到 230 万吨/年。

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，等待市场验证；
- 2、镁合金的耐蚀性还未经过大批量实际使用的验证，需评估风险。

有色金属

评级： 看好

日期： 2024.11.20

分析师 孙亮

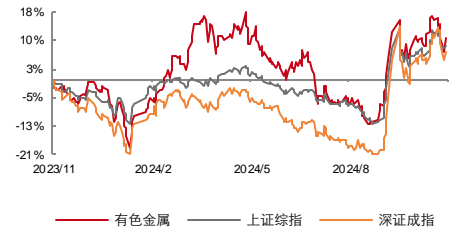
登记编码：S0950524040001

☎：(021) 6110 2509

✉：sunl8@wzq.com.cn

行业表现

2024/11/19



资料来源：Wind，聚源

内容目录

1. 镁合金的轻量化优势-更轻，比强度更高.....	3
2. 镁合金在汽车上的传统应用.....	3
3. 技术突破-新型不锈钢镁耐腐蚀能力和延展性大幅提高.....	4
3.1 传统镁合金的耐蚀性和延展性较差.....	4
3.2 新型不锈钢镁合金耐腐蚀性能大幅度提升.....	5
3.3 新型不锈钢镁合金延展性优化带来成型能力提升.....	6
4. 新型不锈钢镁合金潜在新应用.....	6
4.1 新能源车三电系统壳体类压铸零部件.....	6
4.2 轻量化结构件.....	7
4.3 冲压类车身覆盖件.....	7
4.4 镁合金轮毂.....	7
5. 镁合金的潜在市场规模有望提升至目前用量 10 倍的体量.....	8
风险提示.....	9

图表目录

图表 1: 镁合金比常见材料的比强度更高.....	3
图表 2: 镁合金座椅骨架.....	4
图表 3: 镁合金方向盘骨架和仪表盘支架.....	4
图表 4: 镁合金传统应用零件单车用量大约 15kg.....	4
图表 5: 传统镁合金盐水腐蚀速率.....	5
图表 6: 不锈钢镁的耐蚀性远高于普通镁合金.....	5
图表 7: 不同镁合金的盐雾腐蚀外貌.....	6
图表 8: 不锈钢镁合金 250°C温冲压结果良好.....	6
图表 9: 镁合金压铸壳体类零件.....	7
图表 10: 镁合金结构件.....	7
图表 11: 镁合金轮毂的疲劳寿命远高于铝合金.....	8
图表 12: 镁合金潜在单车用量是目前的 10 倍左右.....	8
图表 13: 镁合金潜在市场规模有望达到 230 万吨/年.....	8

1. 镁合金的轻量化优势-更轻，比强度更高

镁合金比强度高，更轻。镁合金的密度是 1.74g/cm³，是铝的 2/3 左右，不到钢的 1/4，使用镁合金作为汽车轻量化材料具备明显的轻量化优势。其比强度高于常见的钢铝以及塑料等材料。**镁合金易于加工。**镁合金的冷机械加工性能良好，便于切削加工，除此之外，镁合金还具有良好的止振性能、焊接性能和铸造性能，为镁合金在零部件方向的应用提供了良好的性能基础。特别是压铸镁合金的密度高，性能稳定，这种工艺得以大量推广。

图表 1: 镁合金比常见材料的比强度更高

镁合金与几种材料的性能比较										
材料名称	性能参数	比重 g/cm ³	抗拉强度 Mpa	比强度	屈服强度 Mpa	延伸率%	弹性模量 Gpa	比刚度	导热系数 w/mk	减震系数
镁合金	AZ91D	1.81	250	138	160	7	45	25.86	54	50
铝合金	A380	2.7	315	116	160	3	71	25.9	100	5
钢	碳钢- CR260/45 ODP	7.86	450	57	400	22	200	24.3	42	15
塑料	ABS-3450	1.06	48	45						

资料来源：中国镁业协会，上海普利特，五矿证券研究所

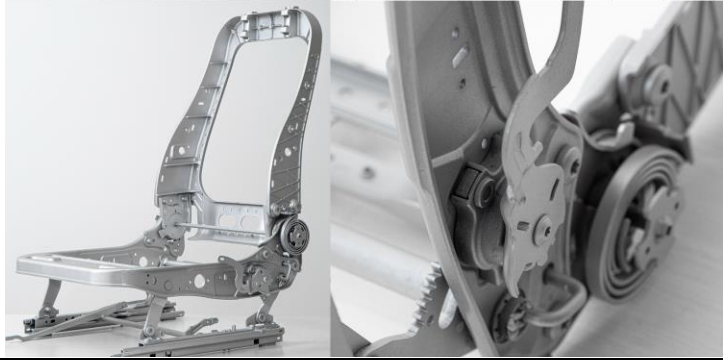
传统镁合金存在的问题。虽然镁合金具备以上的种种优点，但与此同时传统镁合金也一直存在耐腐蚀性能和展性较差的问题，从图表 1 中的延伸率参数可以看出，镁合金的延伸率远远低于碳钢。

2. 镁合金在汽车上的传统单车用量大约 15kg 左右

镁合金因为具备良好的铸造性能，使其在汽车上的应用主要集中在一些造型相对复杂的结构件，例如方向盘、转向件、仪表盘支架、车载显示屏支架、座椅骨架、中控支架等。这些应用大部分是不接触腐蚀介质的干燥区域。

镁合金汽车座椅骨架。镁合金吸振性好，易于机械加工，这种特点使其适合于汽车座椅材料。韩国现代汽车使用镁合金替代传统钢材制作汽车座椅骨架，通过结构优化，最终座椅骨架通过了安全法规试验，并成功减重 50%。

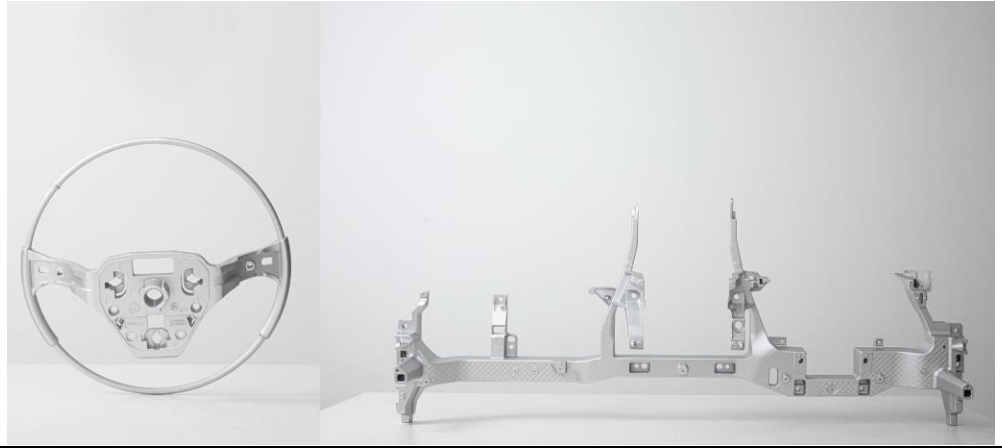
图表 2: 镁合金座椅骨架



资料来源: 宝武镁业, 五矿证券研究所

其他镁合金支架类零件。除了以上应用之外, 镁合金还可以通过铸造工艺应用在汽车方向盘骨架和汽车仪表板支架等零部件上。除了具备良好的轻量化效果之外, 镁合金减振降噪的特点也有助于部分车内噪音的消除。

图表 3: 镁合金方向盘骨架和仪表板支架



资料来源: 宝武镁业, 五矿证券研究所

传统应用用量测算。以上几个应用方向是目前镁合金应用的主流领域, 按照这几类零部件的重量, 大概测算单车潜在用量如图表 4, 保守估计镁合金在传统应用领域的单车用量可以达到 15kg 左右。

图表 4: 镁合金传统应用零件单车用量大约 15kg

零件名称	方向盘	仪表板骨架	座椅骨架	合计
零件重量 (kg)	0.55~0.7	4.5~5	9	14~14.7

资料来源: 《轻量化镁合金轮毂生产工艺研究》王柱兴, 《轻量化材料镁合金在汽车上的应用》赵琛, 五矿证券研究所

3. 技术突破-新型不锈镁耐腐蚀能力和延展性大幅提高

尽管镁合金有非常优秀的轻量化效果, 并且镁合金的价格也已经下探至与铝同价的水平, 但镁合金耐蚀性和延展性差的问题依然制约着镁合金在汽车行业的大批量应用。

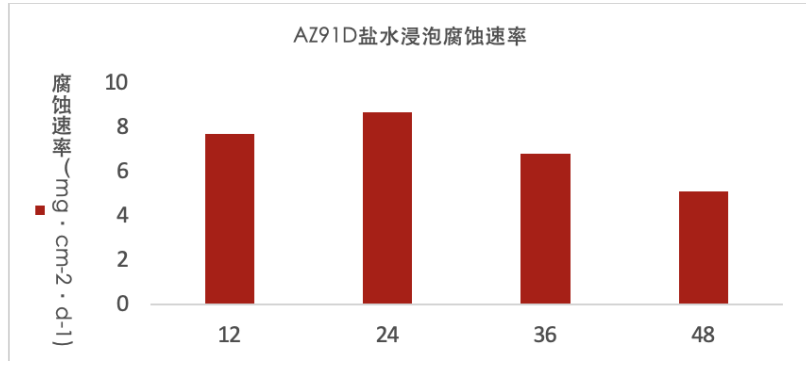
3.1 传统镁合金的耐蚀性和延展性较差

传统镁合金耐蚀性差。由于镁的标准电极电位较低, 而且其氧化膜疏松多孔, 无法形成致密的保护膜隔绝腐蚀性介质, 在大多数腐蚀性环境下容易出现电偶腐蚀、环境腐蚀等腐蚀问题, 耐久性较差, 限制了镁合金的广泛应用。

以常见的 AZ91D 镁合金为例，可以用其在 NaCl 溶液中的腐蚀过程模拟在日常使用环境中的腐蚀情况。在 3.5% 的 NaCl 溶液中测试 AZ91D 镁合金试样的腐蚀质量损失，可以看出腐蚀速度虽然随着时间延长有所放缓，但是整体数据都在 $5.11 \text{ mg}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ 以上，耐腐蚀效果较差。这是制约镁合金在汽车工业应用的一个主要技术难题。

图表 5: 传统镁合金盐水腐蚀速率

AZ91D 在 w (NaCl)=3.5%的溶液中浸泡腐蚀速率				
浸泡时间 (小时)	12	24	36	48
腐蚀速率 ($\text{mg}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$)	7.72	8.69	6.82	5.11



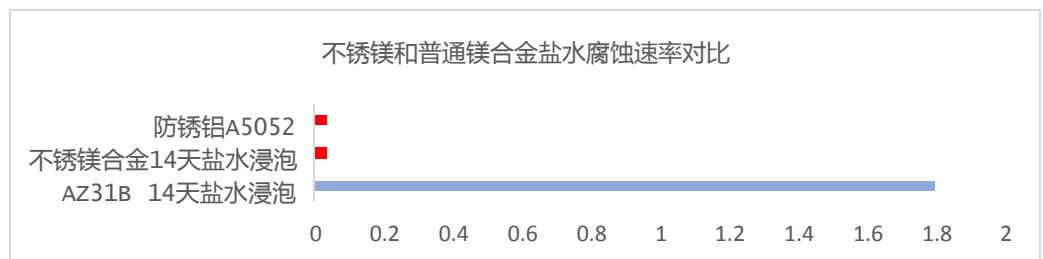
资料来源:《稀土 La 对汽车用 Az91D 镁合金腐蚀行为的影响》郭威, 五矿证券研究所

传统镁合金延展性差。以往使用的镁合金在常温下的延伸率大部分分布于 5-12% 之间，远低于常见的铝合金材料或钢材，因此导致镁合金成型比较困难，易出现开裂等质量问题，制造成本较大。

3.2 新型不锈镁合金耐腐蚀性能大幅度提升

新型不锈镁合金耐蚀性提高。中铝开发了新型的不锈镁合金，宣称其抗腐蚀能力达到了普通镁合金的 10-50 倍，另外，在耐蚀性提升的同时，此新型合金并没有采用以往研究中大量添加稀土元素来提升耐蚀性的方法，而是采用了工艺成分优化等手段使得成本没有大幅增加。这为其批量应用提供了合理的成本基础。通过盐水腐蚀试验对比新型不锈镁合金和传统的 AZ31B 之间的耐蚀性差异。

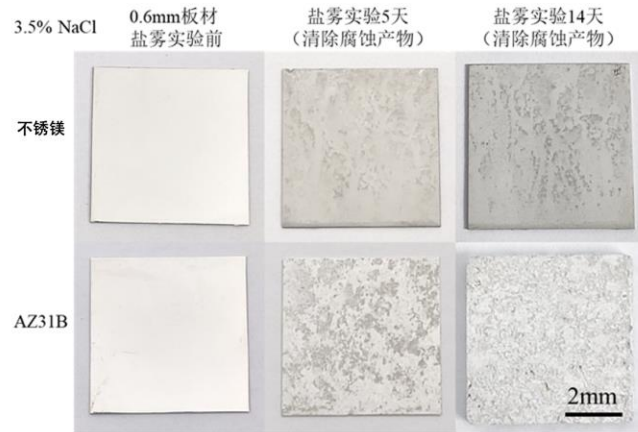
图表 6: 不锈镁的耐蚀性远高于普通镁合金



资料来源:中铝轻研, 五矿证券研究所

由对比结果看，在盐水中腐蚀 14 天后，不锈镁的腐蚀速率与防锈铝相当，远远低于普通的镁合金的腐蚀速率，起到了良好的耐腐蚀效果。从图表 7 中的腐蚀外貌直观来看，不锈镁表面的腐蚀白锈较少，腐蚀程度明显低于普通镁合金 AZ31B。

图表 7: 不同镁合金的盐雾腐蚀外貌

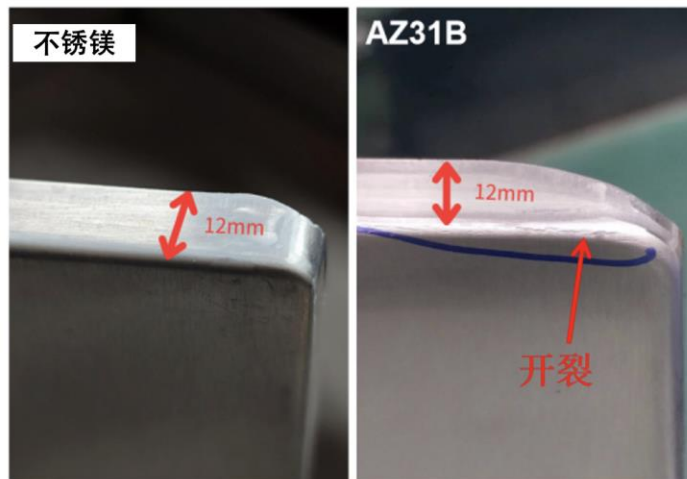


资料来源: 中铝轻研, 五矿证券研究所

3.3 新型不锈镁合金延展性优化带来成型能力提升

对于汽车工业而言, 实现零部件批量化生产的一个重要途径就是冲压成型。这种加工工艺适用于大批量生产的同时, 还有助于保证零部件尺寸的一致性。从冲压试验结果看, 新型的不锈镁合金解决了以往镁合金成型开裂的问题。

图表 8: 不锈镁合金 250°C温冲压结果良好



资料来源: 中铝轻研, 五矿证券研究所

4. 新型不锈镁合金潜在新应用

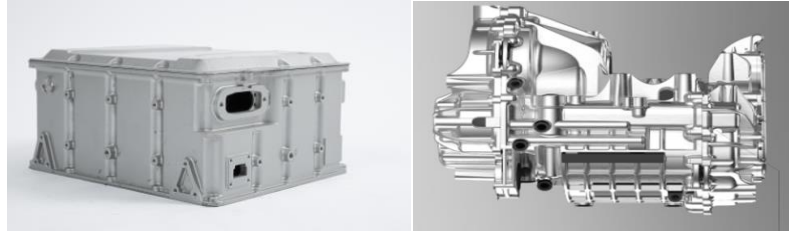
新型镁合金在突破了耐蚀性差和成型性能提升的前提下, 打开了在汽车行业其他领域应用的大门, 因此应该重新评估镁合金在汽车轻量化方向的应用前景。按照目前的应用技术进展来看, 镁合金有望在三电系统壳体、轻量化结构件以及冲压类车身零件等领域取得突破。

4.1 新能源车三电系统壳体类压铸零部件

新能源车目前的电机壳体主要是采用铝合金压铸制造, 镁合金具有更好的轻量化效果, 在未来的应用发展中电机壳体可能会成为一个重要的应用方向。另外, 电池包壳体目前主要采用钢铝混合搭接的方式, 制造过程复杂, 制造工艺成本较大。如果镁合金的耐蚀性得到市场验证和认可, 那么一体化压铸镁合金电池包壳体也有可能成为一个新的发展方向。

镁合金电池&电机壳体用量。目前镁合金电机壳体的重量大约 14kg 左右，已经在部分车型上有所应用。而对于镁合金电池包壳体而言，与目前市场主流的钢铝混合制电池包对比，其减重效果大约为 50%。以目前的制造方案估计，主流的纯电（EV）车型电池包壳体重量基本在 100kg 左右，按照 50%的减重效果计算，单车电池包壳体的用镁量大约是 50kg 左右。因此保守估算三电系统壳体替换为镁合金材质后，其潜在单车用量大约是 64kg 左右。

图表 9：镁合金压铸壳体类零件



资料来源：星源卓镁，宝武镁业，五矿证券研究所

4.2 轻量化结构件

以往新能源车轻量化结构件的选材主要以铝合金和高强钢为主，而随着镁合金的技术成熟和价格下降，在一些结构类零件上有可能出现更轻的镁合金部件，这会进一步推进车身的轻量化进展，使得轻量化材料的选择更加多元化。

车身轻量化结构件数量较多，而替换比例目前来看还很难评估。如果按照白车身重量 400kg 为基础进行评估，若有 10%的零部件替换为镁合金，那么其用量也可以达到 40kg 左右。

图表 10：镁合金结构件



资料来源：万丰奥威，宝武镁业，五矿证券研究所

4.3 冲压类车身覆盖件

目前主流的冲压件原材料是钢材和铝材，采用的工艺大部分是模具冷冲压，这种工艺因具备批量化和低成本的优点而被汽车和机械制造等行业大量采用。而这类零件往往是与外界环境接触的零部件，需要具备一定的耐腐蚀性。在镁合金耐蚀性得到解决后，其良好的轻量化效果可能会给冲压行业提供一种新的轻量化材料的选项。但大部分镁合金板材延伸率较低，室温下分布在 5-12%之间，无法进行冷成型加工，所以如果镁合金用于冲压件应该还是以温成型为主，加工成本上会高于冷冲。但由于镁合金密度小，整体材料用量应该会低于钢和铝合金，综合成本还需要看具体的零件设计。

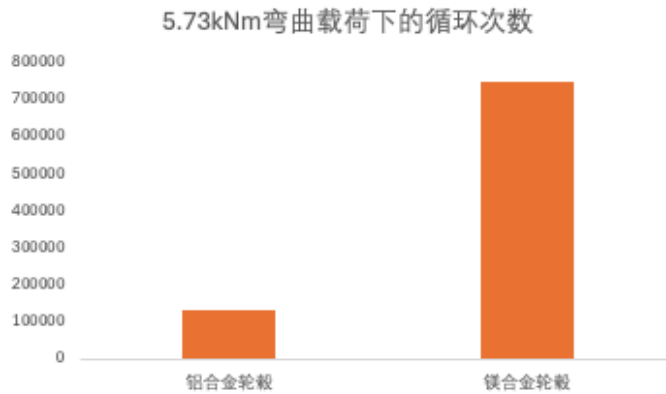
按照车身覆盖件四门两盖进行估算，如果有 50%的外覆盖件替换为镁合金，其单车用量大约可以达到 20kg 左右。

4.4 镁合金轮毂

镁合金材料具有重量轻、强度高、弹性模量佳、吸震减振好等特点，这些特性使其适用于制造汽车轮毂。此外，镁合金轮毂还具备更高的循环使用寿命（图表 2 所示），因此目前在一些高端车型或跑车上已经有镁合金轮毂的成熟应用。但原先镁合金原料的价格较高，而且镁合金轮毂为了防腐性能满足要求需要做特殊防腐涂层，这两方面的原因导致其价格较高，只能用于一些高端车型上。

随着镁合金的耐蚀性问题得到解决且镁合金原料的价格回落，镁合金轮毂的防腐涂层有希望简化或取消，那么其成本可能会回落到合理范围，镁合金轮毂的应用会得到进一步的释放。

图表 11：镁合金轮毂的疲劳寿命远高于铝合金



资料来源：《轻量化镁合金轮毂生产工艺研究》王柱兴，五矿证券研究所

5. 镁合金在汽车上的潜在市场规模有望提升至目前用量的 10 倍

按照以上算法保守估计，镁合金在汽车领域的新应用方向上，可以达到单车 130kg 左右。如果将镁合金传统应用和新的应用领域合并计算，总共的单车用量有望达到 145kg 左右。大约是原来传统应用的 10 倍体量。

图表 12：镁合金潜在单车用量是目前 10 倍左右

传统应用		新应用	
零件名称	零件重量 (kg)	零件名称	零件重量 (kg)
方向盘	0.55~0.7	电池电机壳体	64
仪表板骨架	4.5~5	结构件	40
座椅骨架	9	冲压覆盖件	20
		轮毂 (单只)	5~6
传统应用合计 (kg/车)	14~14.7	新应用合计	129~130
总的潜在用量 (kg/车)	143~145		

资料来源：《轻量化镁合金轮毂生产工艺研究》王柱兴《轻量化材料镁合金在汽车上的应用》赵琛，尚镁网，五矿证券研究所预测

据中汽协数据，2023 年中国乘用车产量达 2612.4 万辆，其中新能源车达到了 958.7 万辆，按此进行核算，镁合金潜在市场规模可能会达到每年 230 万吨以上。

图表 13：镁合金潜在市场规模有望达到 230 万吨/年

镁合金潜在用量 (万吨)				
车型	2023 年中国汽车产量 (万辆)	结构类零件	电池电机壳体	合计
所有乘用车	2612.4	172.4		
新能源车	958.7		61.4	233.8

资料来源：中汽协，五矿证券研究所预测

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，等待市场验证；
- 2、镁合金的耐蚀性还未经过大批量实际使用的验证，需评估风险。

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)英文版翻译若与中文版有所歧义,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。	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,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 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	深圳 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	北京 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

		Ratings	Definitions
The rating criteria of investment recommendations 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