

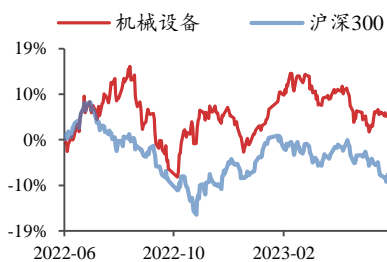
机械设备

2023年06月04日

投资评级：看好（维持）

——行业周报

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《日本半导体出口管制，国产设备加速成长—行业周报》-2023.5.28

《重点关注特斯拉机器人新进展和一带一路—行业周报》-2023.5.21

《特斯拉机器人：AI赋能加速迭代，国产硬件降本优势明显—行业深度报告》-2023.5.19

苹果开发者大会召开在即，关注MR、钛合金等相关设备

孟鹏飞（分析师）

mengpengfei@kysec.cn
证书编号：S0790522060001

熊亚威（分析师）

xiongyawei@kysec.cn
证书编号：S0790522080004

● 苹果全球开发者大会将召开，MR产品发布在即

苹果官网发布消息称2023年全球开发者大会（WWDC）将于当地时间6月5日至9日（北京时间6月6日至10日）召开，内容包括主题演讲和发布State of the Union、揭晓Apple设计大奖等。此外，备受瞩目的MR头显Reality Pro也有望发布。近年来，国内外市场积极推出各类型智能头显产品，并应用于各类场景中，XR产品技术与应用均实现了突破。中商产业研究院数据显示，2021年全球XR头显出货量达到1123万台，同比增长92.1%，预计2024年出货量将达到2130万台，复合增长率为38%。预计此次苹果拟发布的MR产品有望带动行业的发展，智能头显行业发展拐点已近。

● 苹果逐步拓展钛合金在产品中的应用

2022年9月，苹果在秋季发布会上发布Apple Watch Ultra产品，采用了钛合金材质，考虑到苹果iPhone15高端系列Ultra命名与Apple Watch钛合金系列相同，预计苹果钛合金新工艺有望应用于iPhone 15中。此外，考虑到亚马逊、XLOONG、Rokid Air厂商都已经在推出的AR设备上使用了钛合金，苹果未来发布的头戴式设备也有望逐步使用钛合金。

● 钛合金工艺加工难度较大，抛磨设备迎来发展机遇

钛合金加工难度大、良率低。由于强度高、导热系数低和化学活性高等特点，钛合金的机械加工难度较大，目前钛合金制品加工大部分采用切削磨削加工技术，需通过金刚石砂带、球形固结磨料磨头、聚晶超硬材料刀具以及不同CBN砂轮（钎焊砂轮、电镀砂轮和陶瓷砂轮）等特殊部件进行加工。以手机中框为例，根据艾邦高分子数据，钛合金手机中框整体良率约为30%-40%，远低于铝合金中框的80%，因此设备选择上也有相应需求。预计未来钛合金在以苹果为首的消费电子终端大厂持续渗透，将带来可观的抛磨设备增量需求。

● 受益标的

综合以上分析，建议重点关注抛磨设备、刀具等厂商。**受益标的：**宇环数控（国内稀缺的高端数控机床研发制造企业，主营产品五轴联动抛光机/数控磨床技术壁垒高）；鼎泰高科（PCB微型刀具全球领导者，高端数控刀具一体化打开成长空间）；快克智能（国内电子装联设备龙头）；博众精工（国内3C自动化设备龙头）；智立方（光学检测设备细分龙头）；科瑞技术（行业领先非标自动化厂商，提前卡位VR/AR设备）；赛腾股份（消费电子设备龙头，消费电子与半导体全面发展）；荣旗科技（AI智能检测龙头，新能源锂电+3C有望持续增长）；杰普特（专注激光技术，下游进军锂电、光伏、XR等领域）；华兴源创（硅基OLED检测设备核心标的，深度受益于XR需求放量）。

● **风险提示：**苹果钛合金技术应用不及预期、XR行业发展不及预期。

目 录

1、 苹果全球开发者大会将召开，MR 产品发布在即	3
2、 苹果逐步拓展钛合金应用，关注抛磨设备发展机遇.....	5
2.1、 苹果 iPhone 15 系列有望采用钛合金金属中框.....	5
2.2、 钛合金件加工难度较大，抛磨设备迎来发展机遇.....	6
3、 受益标的	8
4、 风险提示	8

图表目录

图 1： 苹果 MR 头显渲染图外观整体为滑雪护目镜样式	3
图 2： 预计 2024 年全球智能头显设备出货达到 2130 万台	3
图 3： Oculus 先发优势明显，其他品牌逐步发起冲击	3
图 4： 智能头显设备下游应用广泛	4
图 5： 智能头显设备下游渗透率有待提升	4
图 6： 智能头显行业发展拐点已现，苹果 MR 产品发布有望进一步催化.....	4
图 7： 苹果最新专利插图含有手表、手机、平板及笔记本电脑等元素	5
图 8： 苹果 Apple Watch Ultra 已配备钛合金外壳.....	5
图 9： 泉龙 ALOONG X300 AR 智能眼镜采用钛合金眼镜架.....	6
图 10： Rokid Air 消费级 AR 眼镜采用钛合金转轴	6
图 11： TC4 钛合金材料可由磁力研磨等方式磨削.....	7
图 12： 钛合金材料常见磨料包括 CBN 等	7
图 13： 磁力研磨下 T4 钛合金表面粗糙度由 Ra2.5 μ m 降至 Ra1.25 μ m 约需 4 分钟	7
表 1： 钛合金中框相较铝合金加工难度大、良率低.....	6

1、苹果全球开发者大会将召开，MR 产品发布在即

5月24日，苹果官网发布消息称2023年全球开发者大会（WWDC）将于当地时间6月5日至9日（北京时间6月6日至10日）召开，内容包括主题演讲和发布State of the Union、揭晓Apple设计大奖等。

苹果MR发布在即。根据卡塔尔半岛电视台报道，苹果公司有望在本次开发者大会上推出备受期待的MR头显Reality Pro，该头显将包含10颗摄像头和名为“reality OS”操作系统，预计售价3000美元左右（面向高端客户/开发者）。苹果自2016年开始项目启动，MR产品也有望成为继iPhone、iPad、Mac、iWatch之后的重磅产品。

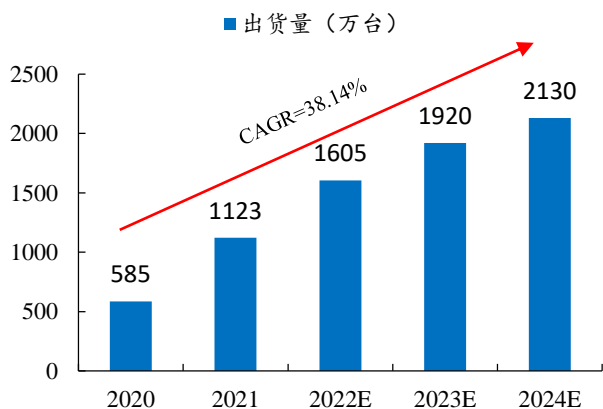
图1：苹果MR头显渲染图外观整体为滑雪护目镜样式



资料来源：集微网

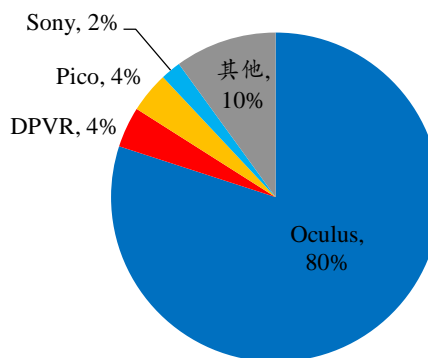
智能头显设备具备广阔市场空间。混合现实（MR）结合了虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，能够通过头戴显示器等设备将虚拟物体融入现实世界，同时也可保留现实世界中真实物体的存在。中商产业研究院数据显示，2021年全球AR/VR头显出货量达到1123万台，同比增长92.1%，预计2024年出货量将达到2130万台，复合增长率为38%。

图2：预计2024年全球智能头显设备出货达到2130万台



数据来源：中商产业研究院、开源证券研究所

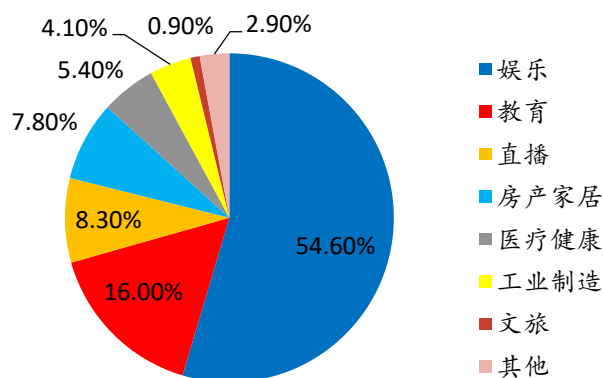
图3：Oculus 先发优势明显，其他品牌逐步发起冲击



数据来源：中商产业研究院、开源证券研究所

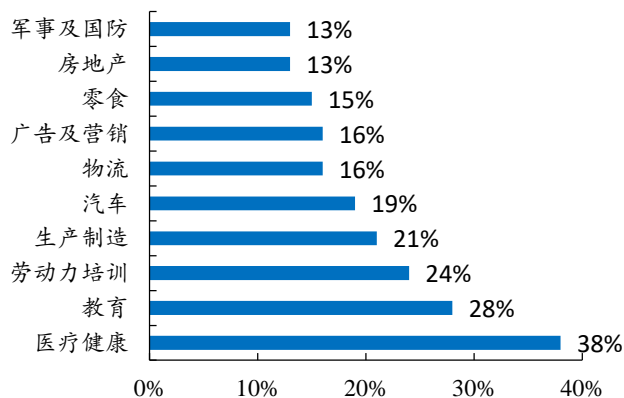
智能头显下游应用广泛。VR/AR 产品是元宇宙发展的核心硬件载体，硬件发展与软件应用两者相辅相成。从下游应用场景来看，VR/AR 包括娱乐、教育、直播、房产家居、医疗健康等内容。

图4：智能头显设备下游应用广泛



数据来源：中商产业研究院、开源证券研究所。注释：数据为 2021 年

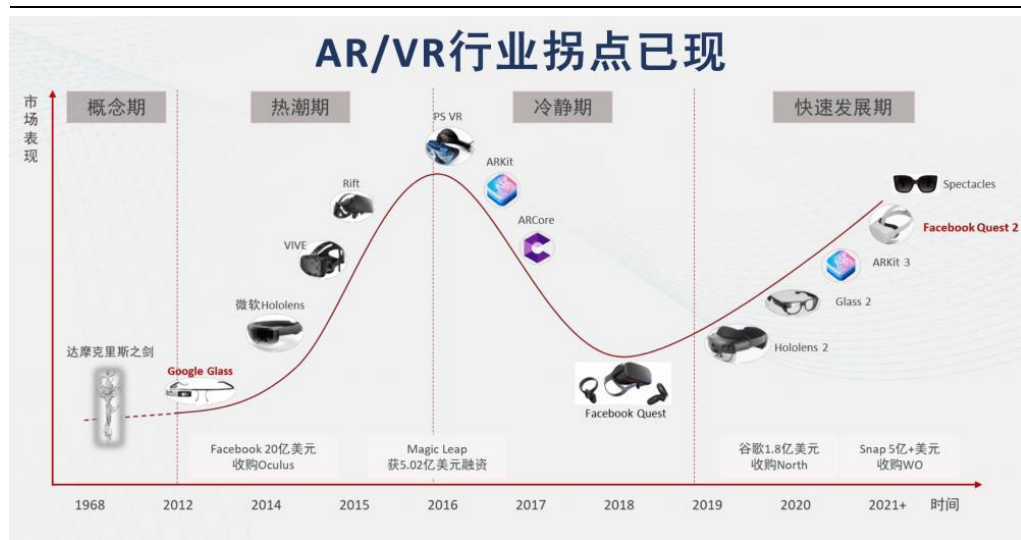
图5：智能头显设备下游渗透率有待提升



数据来源：中商产业研究院、开源证券研究所。注释：数据为 2021 年

智能头显行业拐点已现。(1) 产品端：近年来，国内外市场积极推出各类型智能头显产品，并应用在各类场景中，加速了技术的突破与产品的创新。(2) 政策端：国家政策推动工业元宇宙等数字孪生能力演进。我们认为此次苹果拟发布的 MR 产品有望再次催化智能头显行业的发展，产业或将迎来快速发展机遇。

图6：智能头显行业发展拐点已现，苹果 MR 产品发布有望进一步催化



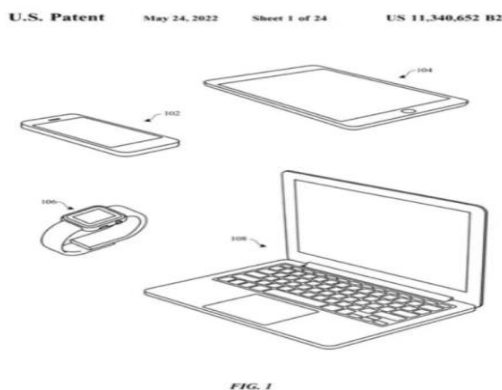
资料来源：21 世纪经济报

2、苹果逐步拓展钛合金应用，关注抛磨设备发展机遇

2.1、苹果 iPhone 15 系列有望采用钛合金金属中框

苹果公司新专利直指钛合金工艺。2021年1月，苹果获得“给钛金属进行半光泽处理方法”专利，涉及将喷砂和蚀刻与化学阳极氧化工艺相结合的过程，以达到预期的表面效果；2022年5月，苹果获得“钛合金上创造纹理表面的工艺”专利授权。根据 Patently Apple 统计，截至2022年12月，苹果公司已累计获得钛合金材料相关专利8项。

图7：苹果最新专利插图含有手表、手机、平板及笔记本电脑等元素



资料来源：新浪网、IT之家

苹果 Apple Watch Ultra 已配备钛合金外壳，iPhone15 系列也有望采用。2022年9月，苹果在秋季发布会上发布 Apple Watch Ultra 产品，采用了钛合金材质，考虑到苹果 iPhone15 高端系列 Ultra 命名与 Apple Watch 钛合金系列相同，我们预计苹果钛合金新工艺有望应用于新一代手机中框，将带来抛磨设备迭代需求。

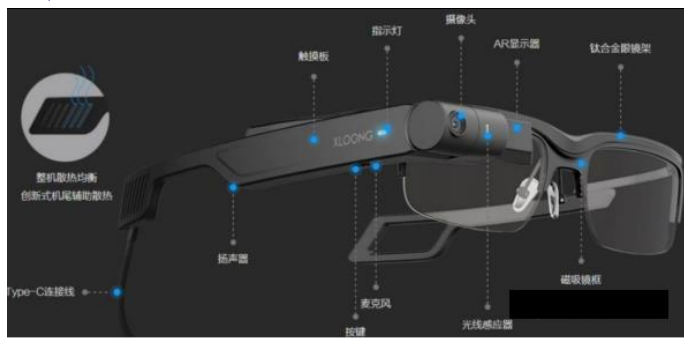
图8：苹果 Apple Watch Ultra 已配备钛合金外壳



资料来源：DoNEWS

苹果发布头戴式设备也有望使用钛合金。世界上最初的钛制眼镜架，是由日本光学工业公司克服了钛加工上的困难。钛材的各种眼镜架于上世纪90年代初期在国外发展成熟并开始批量生产，1998年以前，钛制眼镜架曾占据日本市场的60%以上。亚马逊、XLOONG、Rokid Air 厂商都已经在推出的AR设备上使用了钛合金。

图9: 泉龙 ALOONG X300 AR 智能眼镜采用钛合金眼镜架



资料来源: 艾邦 AR/VR 网

图10: Rokid Air 消费级 AR 眼镜采用钛合金转轴



资料来源: 艾邦 AR/VR 网

2.2、钛合金件加工难度较大，抛磨设备迎来发展机遇

钛合金工件加工难度大于铝合金，TC4 钛合金为中框可选材料之一。钛合金材料比强度高、耐热耐蚀性能好，是一种轻质耐高温结构材料，在航空、航天、航海、化工、武器装备等工程应用领域具有广泛应用。根据 CN110883088A《钛合金手机边框的加工工艺》等专利信息，TC4 钛合金为中框可选材料之一。

表1: 钛合金中框相较铝合金加工难度大、良率低

	铝合金	不锈钢	钢铝复合压铸	钛合金
成本	★	★★★	★★	★★★★★
重量	★	★★★★★	★★	★★★★
强度(硬度)	★	★★★	★★★	★★★★★
耐疲劳度	★	★★★	★★	★★★★★
环保性	★	★★	★	★★★★★
阳极氧化(成熟度)	★★★★★	-	★★	-
电镀(成熟度)	★	★★★★★	★★★	★★
加工难度	★	★★★	★★	★★★★★
良率	★★★★★ (80%)	★ (30-40%)	★★★ (70%)	★ (30-40%)
外观效果	★	★★★	★★	★★★★
工艺成熟度	★★★★★	★★	★★★	★
加工方式	多样化加工	锻压+CNC, 纯CNC	压铸+CNC	锻压+CNC, 纯CNC

资料来源: 艾邦高分子官网、开源证券研究所

钛合金材料磨削力大，磨削温度高，工件材料粘附以及砂轮粘附严重，且在高温下具有很高的化学活性，从而导致钛合金磨削加工质量难以控制。TC4 钛合金材料可由磁力研磨等方式磨削，常见磨料包括 Al₂O₃、金刚石、CBN（中立方氮化硼）等。

图11: TC4 钛合金材料可由磁力研磨等方式磨削

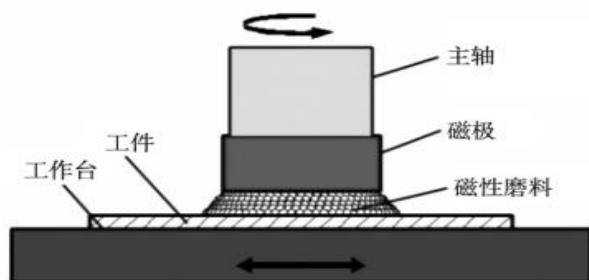


图6 磁力研磨原理图

资料来源:《CBN 磁性磨料磁力研磨 TC4 钛合金工艺参数优化》(刘宁 2020 年)

图12: 钛合金材料常见磨料包括 CBN 等

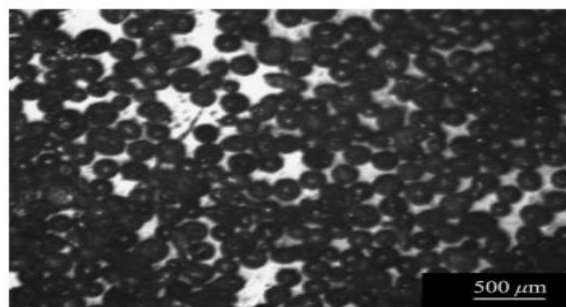
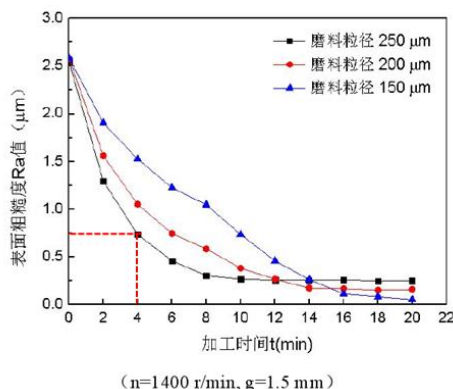


图3 CBN 磁性磨料图

资料来源:《CBN 磁性磨料磁力研磨 TC4 钛合金工艺参数优化》(刘宁 2020 年)

同一抛磨阶段下,TC4 钛合金所需时间约为铝合金的 3-4 倍。MAF 磁力研磨下, T4 钛合金表面粗糙度由 Ra2.5 μm 降至 Ra1.25 μm 需 4min。参考铝合金表面粗糙度由 Ra3.2 μm 降至 Ra1.6 μm 所需时间为 79s, 以 ΔRa/min 粗略估算, 同一抛磨阶段(抛磨步骤)下钛合金所需时间约为铝合金的 4 倍。

图13: 磁力研磨下 T4 钛合金表面粗糙度由 Ra2.5 μm 降至 Ra1.25 μm 约需 4 分钟



资料来源:《CBN 磁性磨料磁力研磨 TC4 钛合金工艺参数优化》(刘宁 2020 年)

钛合金加工难度大、良率低。以手机中框为例, 根据艾邦高分子数据, 钛合金手机中框整体良率约为 30%-40%, 远低于铝合金中框的 80%。因此在设备的选择上有相应要求。

在加工钛合金中切削力大、切削温度高, 导致刀具易磨损, 寿命减低, 所以要选用硬性好、耐磨性高的刀具材料。常用的钛合金加工刀具为高速钢、硬质合金、涂层刀具、立方氮化硼(CBN)刀具以及聚晶金刚石(PCD)刀具。

车刀: 在粗加工时, 需要车刀刚性好, 要求刀具前角、后角要小些。在精加工时, 为得到良好的表面完整性和尺寸精度, 要求刀具要锋利, 所以前角、后角、螺旋角要偏大些或刀齿密些, 并要求刀刃不带有倒棱或负倒棱最小。

钻头: 为了保证良好的排屑和冷却, 采用较大的螺旋角为 25° -30°, 钻头螺旋槽要求抛光处理, 钻芯厚度为钻头直径的 1/4。

加工钛合金的数控机床的要求: 高功率高转矩主轴、机床坐标轴驱动具有足够的驱动力、机床主轴刀具接口装置具有足够大的拉紧力和能传递大扭矩的能力、

使用较低的切削速度，即较低的主轴转速（可低于 100r/min）。

基于以上几点我们可以看到，从铝合金、不锈钢切换到钛合金需要使用新的设备。如果未来钛合金在以苹果为首的消费电子终端大厂持续渗透，将带来可观的抛磨设备增量需求。以宇环数控为主的国内抛磨设备厂商有望受益。

3、受益标的

宇环数控：国内稀缺的高端数控机床研发制造企业，主营产品五轴联动抛光机/数控磨床技术壁垒高。未来有望受益于苹果产业链产能转移+设备替换新增设备需求、钛合金新工艺、新能源车新布局及碳化硅半导体抛磨设备落地。

鼎泰高科：PCB 微型刀具全球领导者，可为企业提供工具（钻针、铣刀及其他数控刀具）、材料（刷磨轮、功能性膜）、智能设备一体化解决方案，高端数控刀具一体化打开成长空间。

快克智能：国内电子装联设备龙头。

博众精工：国内 3C 自动化设备龙头。

智立方：光学检测设备细分龙头，MR 创新与半导体拓展推动行业发展。

科瑞技术：行业领先非标自动化厂商，公司提前卡位 VR/AR 设备，客户覆盖 Meta、苹果等核心企业，有望受益于元宇宙布局放量。

赛腾股份：消费电子设备龙头，消费电子与半导体全面发展，业务版图持续扩大。

荣旗科技：AI 智能检测龙头，新能源锂电+3C 有望持续增长。

杰普特：专注激光技术，下游进军锂电、光伏、XR 等领域，绑定苹果、宁德时代、比亚迪、Meta 等多家头部客户。

华兴源创：硅基 OLED 检测设备核心标的，深度受益于 XR 需求放量。

4、风险提示

苹果钛合金技术应用不及预期、XR 行业发展不及预期。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20% 以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5% 以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。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、价值及投资收入可能会波动。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。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。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引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn