



乘智能化东风，HUD市场来到拐点

分析师：李杰

证书编号：S0500521070001

Tel：(8621) 50293525

Email：lijie5@xcsc.com

2022年12月

- **HUD为ADAS信息最佳展示方式，渗透率有望借势智能化快速提升。未来三年内，ADAS渗透率有望快速提升，国内L1-L2级ADAS渗透率有望从2021年的46.3%提升至2025年的75%，全球L1-L2级ADAS渗透率有望从2021年的45%提升至至2025年的58%。** HUD可以将ADAS的车道偏离预警、防碰撞预警等多项信息呈现于HUD界面，是ADAS信息的最佳展示方式。HUD也可以更方便、更直观的实现导航功能。HUD渗透率有望随着ADAS渗透率的提升而快速提升。
- **HUD可改善驾驶体验自主品牌快速上车。** 为提升市场竞争力，车企对自动驾驶和智能座舱重视度提升，尤其是自主品牌车企近年在国家智能网联发展战略的推动和扶持下，转型动作快、力度大，产品创新和应用上也更加大胆和前卫，HUD可提升驾驶舒适感、安全性，获得车企青睐。在2020年奔驰S级搭载HUD之后，自主品牌纷纷入局HUD，2021年，吉利星越L、广汽传祺第二代GS8、摩卡三款自主品牌车型也搭载了HUD，自主品牌的HUD装配率分别从1.70%升至2021年的约3.90%。

- 国内HUD厂商具多重优势 竞争格局良好。国内供应商经过多年发展，技术水平逐步提升，同时凭借成本优势、定制化及快速响应等服务优势获得客户及订单，实现HUD产品量产，与外资供应商展开竞争。当前国际企业主要争夺中高端车型市场，而中国HUD企业由于价格便宜，主要集中自主品牌整车厂。2021年国内HUD市场份额前五，分别为电装（39.4%）、华阳集团（16.2%）、台湾怡利（16.0%）、大陆集团（11.1%）、日本精机（9.3%）。随着国内供应商技术日益成熟，凭借成本优势、定制化、服务能力，国内厂商市占率有望提升。
- AR-HUD步入量产阶段，多重优势下国内厂商有望赶超国外厂商。在W-HUD领域，外资供应商凭借先发优势居于优势地位，中国HUD企业主要服务内资客户。在AR-HUD领域，国内外企业处于同一起跑线，并且国内新能源汽车市场增长势头强劲远超国外，不同于国外相对保守的政策环境，国内产品落地周期只有短短1年甚至不到1年，而国外有3-5年，在国内已有数家优秀企业具备量产能力的当下，AR-HUD成为国内非常有机会实现弯道超车的一款产品。
- 投资建议：我们建议关注HUD制造环节相关公司，给予消费电子行业“增持”评级。
- 风险提示：HUD销量不及预期；行业竞争加剧。

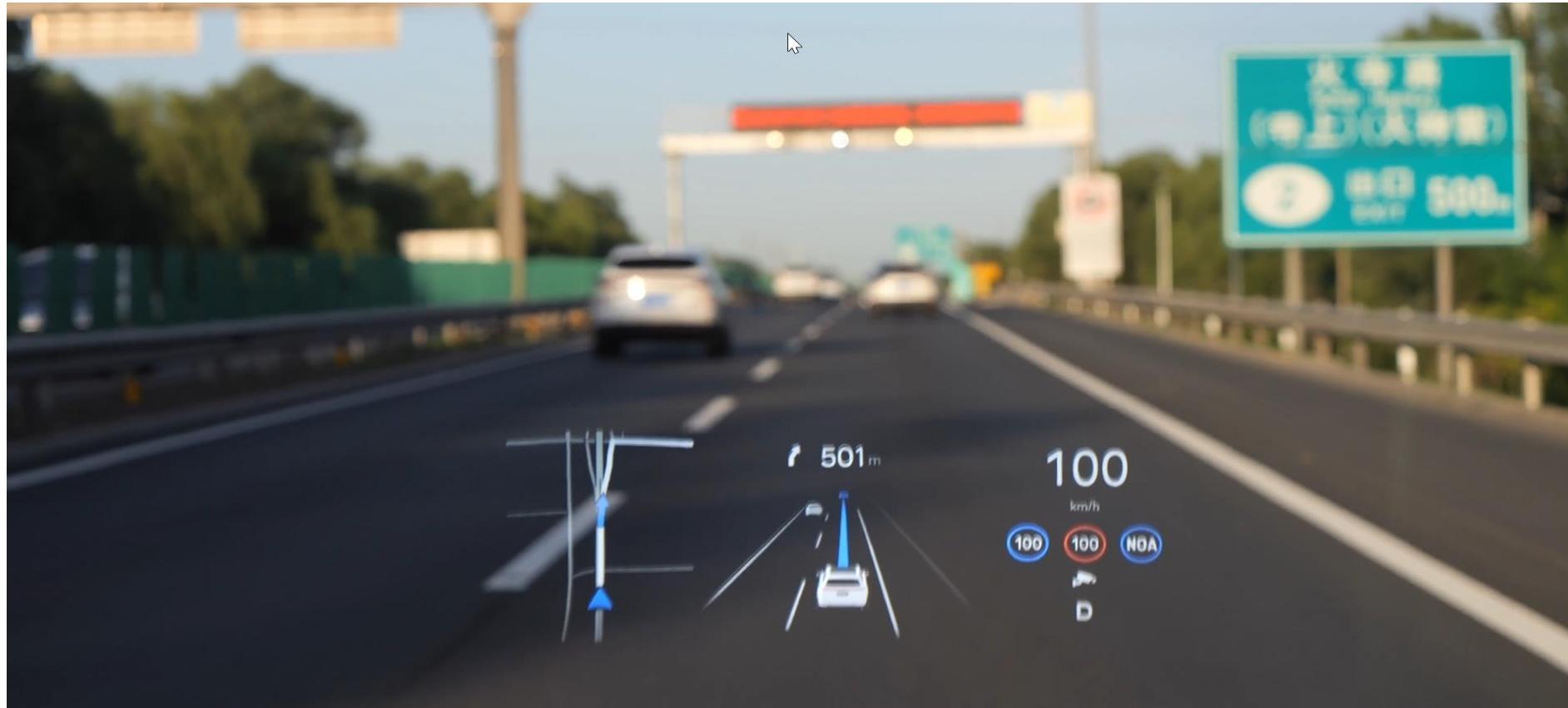


- 一、HUD简介**
- 二、智能化、车企积极配装、成本降低构成三重驱动力**
- 三、国内厂商具多重优势 AR-HUD有望赶超国外厂商**
- 四、投资建议与风险提示**

HUD简介

- HUD (Head Up Display) 中文名叫抬头显示器，也叫平视显示系统，用于将重要的信息（导航、车速、油量等）投射到前挡风玻璃上，使驾驶员不用低头就能看到这些重要信息，方便又安全。

图1 理想W-HUD显示效果



资料来源：科技少帮主测评，湘财研究所

■ 车用Hud主要有3种产品形态，分别是C-Hud、W-Hud及AR-Hud。

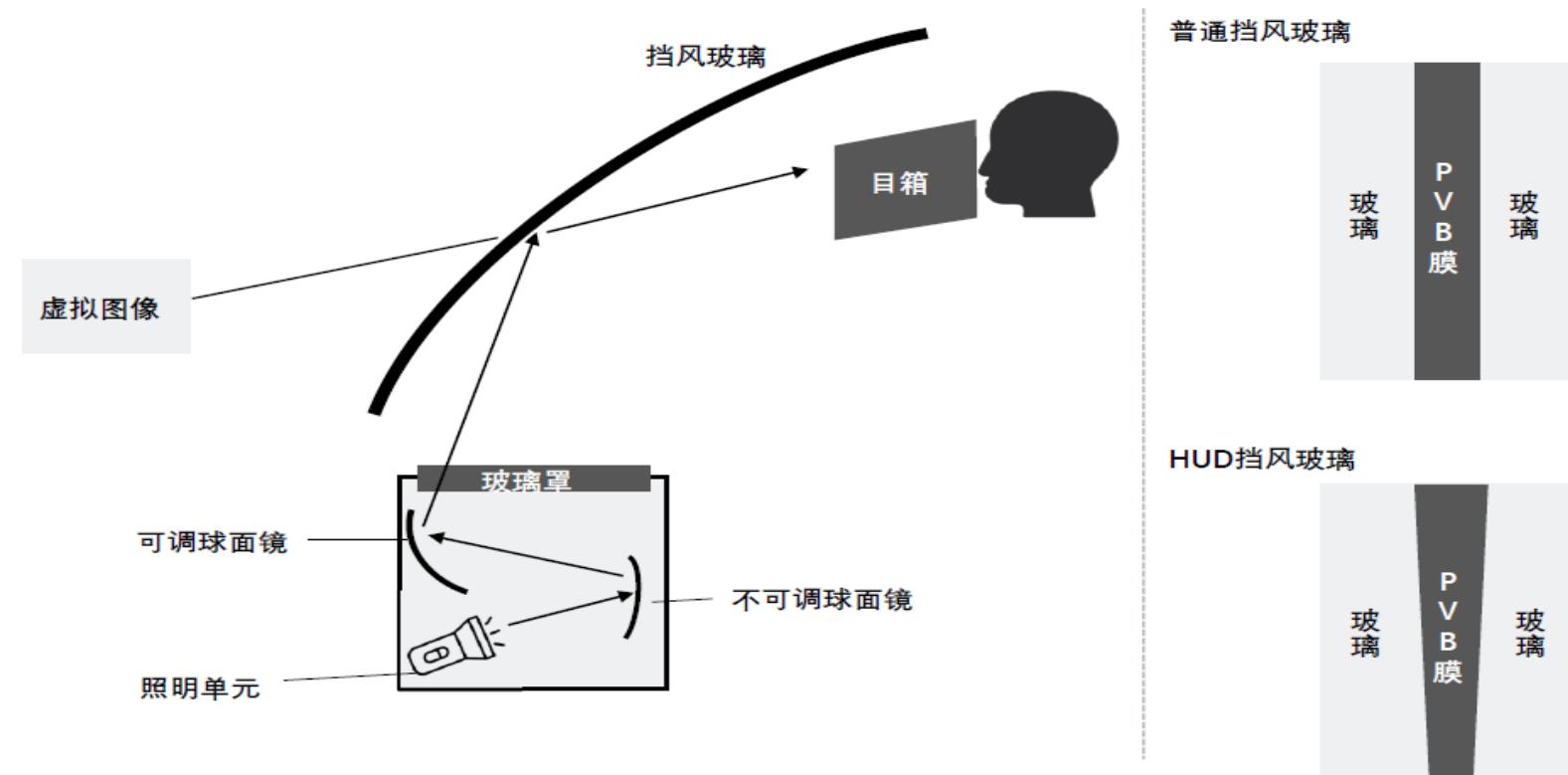
表1 HUD成像方案对比

	C-HUD	W-HUD	AR-HUD
成像位置	小块半透明树脂玻璃	前挡风玻璃	前挡风玻璃
成像大小	小	较大	大
成像质量	较差,存在色差	较好,图像比较清晰	最好,能够实现车载信息和实景的融合
显示内容	车速、导航、油耗、温度等;信息量较少	车速、导航、油耗、温度、路况信息、天气、行车警告等;内容较多	车速、导航、油耗、温度、路况信息、天气、行车警告、来电显示、娱乐信息、ADAS辅助系统等;信息量最大
成本	较低	光学结构复杂,成本较高	光学结构复杂且需要较强的算法支撑,成本很高

资料来源：前瞻产业研究院，湘财证券研究所

■ 2013年前，显示技术不成熟加上楔形PVB前挡风玻璃未研发成功导致W-HUD难以落地并且商业化。后来，由于政府对新型显示技术的大力支持，中国TFT-LCD技术有所突破，加上2013年福耀集团楔形PVB挡风玻璃的研发成功，W-HUD开始逐渐商业化。华阳基于DLP及TFT方案的AR-HUD将于今年四季度实现量产，9月份上市的上汽飞凡R7全球首发华为LCOS方案AR-HUD。

图 2 HUD技术原理



- 中国抬头显示器上游为零部件，包括影像源、光学镜面、玻璃、软件等，技术要求高，主要依赖于进口，但PGU层面国内企业正加速崛起。中游为HUD制造商，外资供应商市场份额较大，但主要集中在W-HUD。下游为整车厂，议价能力强。

图 3 HUD产业链



- TFT-LCD大量运用于W-HUD，DLP是目前AR-HUD领域最为成熟的技术，但其可靠性较低。LCoS技术可以在放大VID和FOV的同时，将硬件体积减小，很好的解决AR-HUD当下“卡脖子”的问题，基于LCoS的AR-HUD解决方案正在快速推进中，未来将成为主流。

表2 HUD成像方案对比

项目	TFT-LCD	DLP	Lcos	LBs(MEMS)
分辨率	一般	高	高	一般
亮度	一般	高	一般	高
对比度	一般	高	一般	高
可靠度	高	高	高	低
光源	LED	激光LED	激光LED	激光
技术成熟度	高	高	一般	低
成本	相对较低	一般	一般	高
代表厂商	主流厂商技术	主流厂商技术	一数科技；华为	先锋；松下智能；台湾FiC

资料来源：智能汽车俱乐部，湘财证券研究所

智能化、车企积极配装、成本降低构成三重驱动力

2.1 借势汽车智能化 HUD渗透率快速上升

■ 2020年之前，HUD行业的发展一直不温不火，直到2020年，奔驰S级搭载AR-HUD，HUD再次得到广泛关注，随后，各品牌车厂纷纷搭载开始HUD。

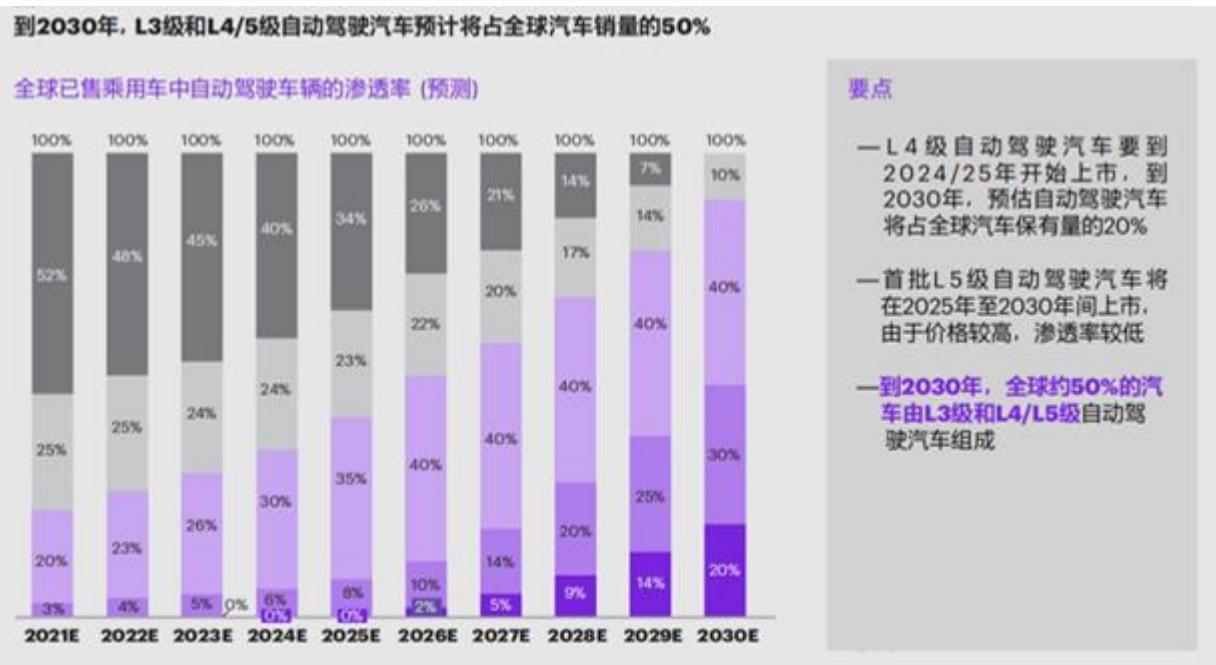
图 4 HUD成本结构

2020年	2021年	2022年	2023年
<ul style="list-style-type: none">• 9月，奔驰：S级• 11月，红旗：EHS9	<ul style="list-style-type: none">• 1月，大众：ID.4 CROZZ/ID.4X• 3月，奥迪：Q4 e-tron• 5月，WEY：摩卡• 5月，斯柯达：明锐Pro• 6-7月，大众：ID.6X/ID.6 CROZZ• 7月，吉利：星越L• 9月，大众：Cupar Born• 12月，奔驰：EQS• 12月，广汽传祺：第二代GS8• 12月，WEYL：拿铁	<ul style="list-style-type: none">• 2月，奥迪：QS e-tron• 3月，大众：ID.3• 6月，长安欧尚：Z6• 6月，凯迪拉克：LYRIQ• 7月，长安深蓝：SL03• 7月，北汽：北京魔方• 7月，哪吒：哪吒S• H2，现代：艾尼氪• H2，上汽飞凡：R7	<ul style="list-style-type: none">• 红旗：EHS6，华为合作• 大众：ID.家族车型达到8款• 上汽零束：SOA平台预置• 北汽极狐：αE（可能）• 现代起亚：EV6规划配置

2.1 借势汽车智能化 HUD渗透率快速上升

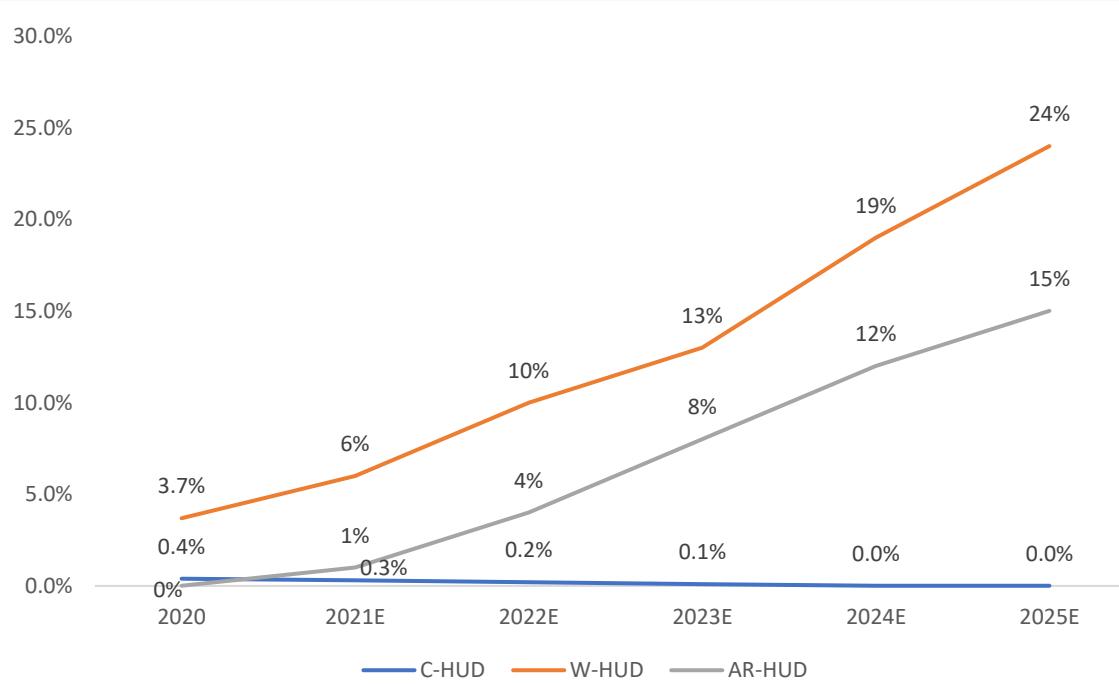
- HUD行业的快速增长主要受益于ADAS技术的成熟和普及，HUD可以将ADAS的车道偏离预警、防碰撞预警等多项信息呈现于HUD界面，是ADAS信息的最佳展示方式，此外，相比于手机导航或车载导航，HUD也可以更方便、更直观的实现导航功能。
- 未来三年内，ADAS渗透率有望快速提升，国内L1-L2级ADAS渗透率有望从2021年的46.3%提升至2025年的75%，全球L1-L2级ADAS渗透率有望从2021年的45%提升至至2025年的58%。

图5 国内乘用车前装HUD渗透率预测



资料来源：CICC、湘财证券研究所

图6 国内乘用车前装HUD渗透率预测



资料来源：盖世汽车研究院、湘财证券研究所

2.1 借势汽车智能化 HUD渗透率快速上升

- L3阶段以上，除可以应用普通AR-HUD外，还可以通过3D-AR-HUD输出的信息不仅仅在前挡风玻璃上进行展示，更多会与车外环境进行合成，如：道路、前方行人、车辆、周围的建筑物等，友好提醒驾驶员，从而有效防止事故发生。

图 7 3D AR-HUD成本结构



资料来源：盖世汽车数据中心，湘财研究所

2.2 HUD可改善驾驶体验 自主品牌快速上车

- HUD可提升驾驶舒适感、安全性，获得车企青睐，HUD不仅仅是屏幕显示系统，AR可与多种功能实现融合。在汽车领域，AR可以分别与导航系统、智能座舱以及智能驾驶进行拟合叠加，产生出较多的“AR+”的可能。

图8 AR-HUD显示效果



资料来源：网络、湘财证券研究所

图9 国内乘用车前装HUD配套量预测



资料来源：盖世汽车研究院、湘财证券研究所

随着HUD技术的不断成熟，HUD的平均价格逐渐降低是必然趋势。亿欧智库测算，在2022年单车前装W-HUD的价格为1710元；AR-HUD的价格仍然较高，为5058元。预计在2025年W-HUD价格降至1466元，AR-HUD价格同样会大幅下降，达到3585元。随着AR-HUD的成本下降，以及性能的强化，AR-HUD将不再是整车厂高价位车型的“标配”，AR-HUD会逐渐渗透至低价位车型，未来将成为智能汽车的“标配”功能。

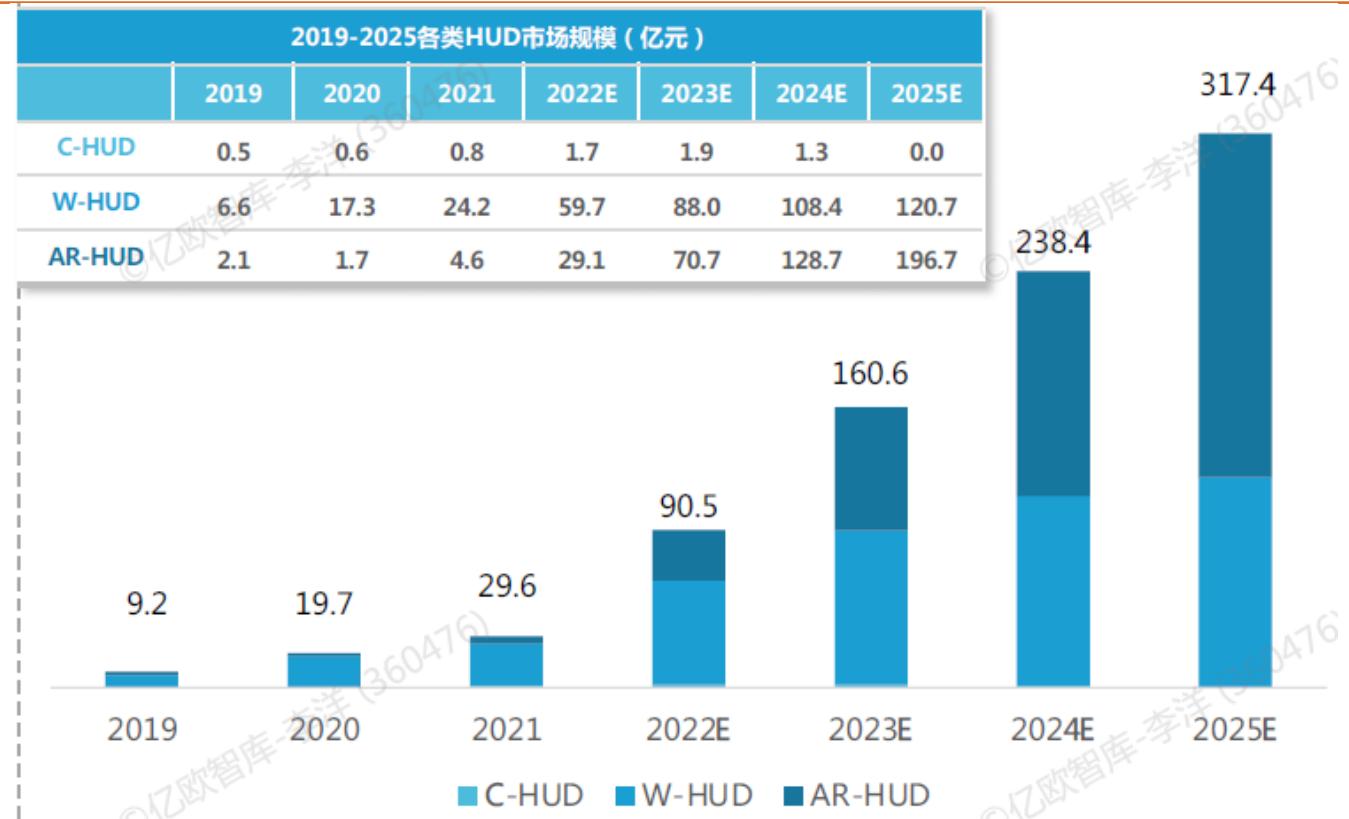
图 10 HUD价格变化趋势



资料来源：亿欧智库，湘财研究所

- 2019-2021年中国车载HUD保持稳定增长态势，2021年中国汽车前装HUD的市场规模达到29.6亿元。随着汽车智能化进程加速，HUD进入放量阶段，亿欧智库预计2022年HUD的市场规模将实现大幅提升，达到90.5亿元，并持续保持高速增长，预计2025年市场规模达到317.4亿元。

图 11 HUD市场规模



国内厂商具多重优势 AR-HUD有望赶超国外厂商

3.1自主供应商以本土化优势取胜

■ 中国HUD供应商竞争格局仍然是以外资头部供应商为主导。外资头部HUD厂商在中国零部件领域起步较早，沉淀时间较长，并且在资金、技术等方面具备先发优势，目前日本精机和电装占据着中国HUD市场的主导地位。但中国头部自主供应商凭借完善的配套设施、较低的成本、以及较大的本土客户订单等本土化优势实现抢夺外资供应商市场份额。华阳集团凭借13.6%的市场占有率达到市场份额前三，并仍存在上升空间。外资HUD供应商在中国的主要客户还是奔驰、宝马、大众等外资以及合资品牌为主，内资以本土客户为主。

图 12 内外资企业HUD产品对比

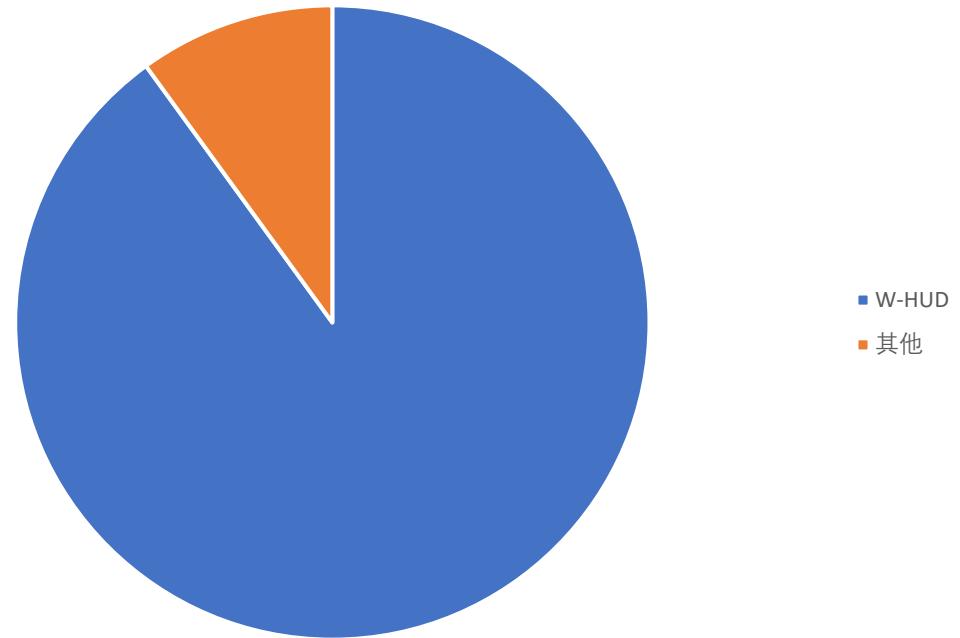
企业名称	成像距离(M)	视场角FOV(度)	体积(L)	虚像亮度(cd/m2)	成像大小(寸)
华阳集团	2.1-2.5				7-12
泽景电子	2-3	6°×3°	2	10000	
未来黑科技	2-3	5.5°×4°	3-4	10000	6-12
	2-3	5.5°×4°	2-3	10000	6-12
	2-4	9°×7°	4-6	10000	13-27
怡利电子	2.2-2.5				
	2				9
大陆集团	2.5	6x2°	4	12000	
	4.5	9°x3°	7	12000	
伟世通	≤2	4°x1.2°		10000	
	≤3	6x2°		12000	
	≤5	9°x 3°		15000	

资料来源：亿欧智库，湘财研究所

3.2 AR-HUD有望赶超国外厂商

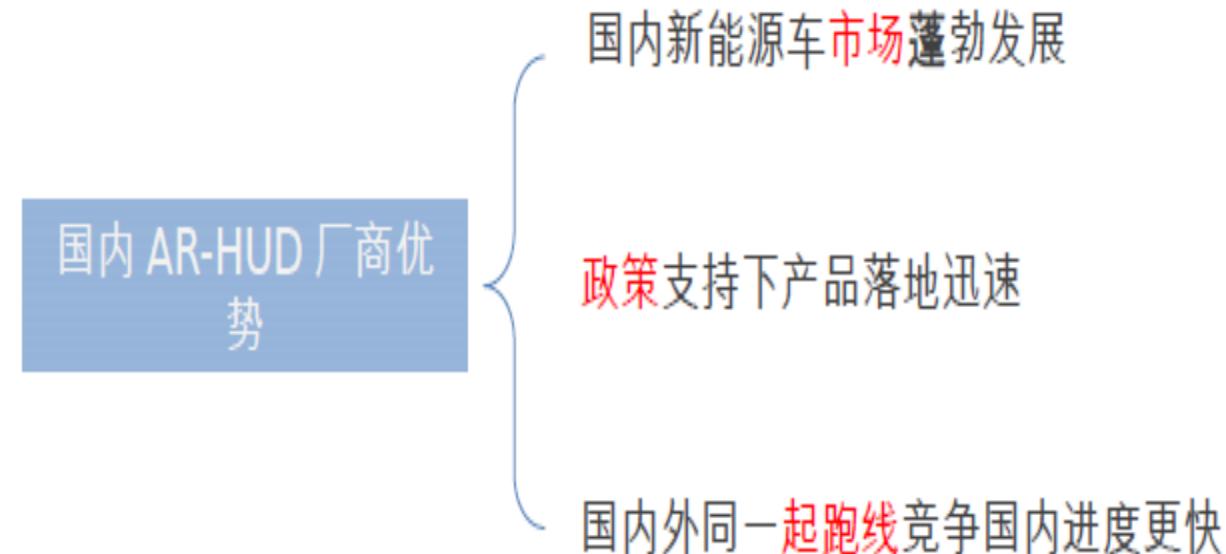
■ 外资厂商优势主要存在于W-HUD领域，在AR-HUD领域，内外资厂商处于同一起跑线，国内新能源汽车市场增长势头强劲远超国外；不同于国外相对保守的政策环境，一项产品从上报到落地长达3-5年的周期，国内这个周期只有短短1年甚至不到1年。AR-HUD成为国内非常有机会实现弯道超车的一款产品。

图13 2021前三季度W-HUD方案占比



资料来源：高工锂电、湘财证券研究所

图14 国内厂商竞争优势

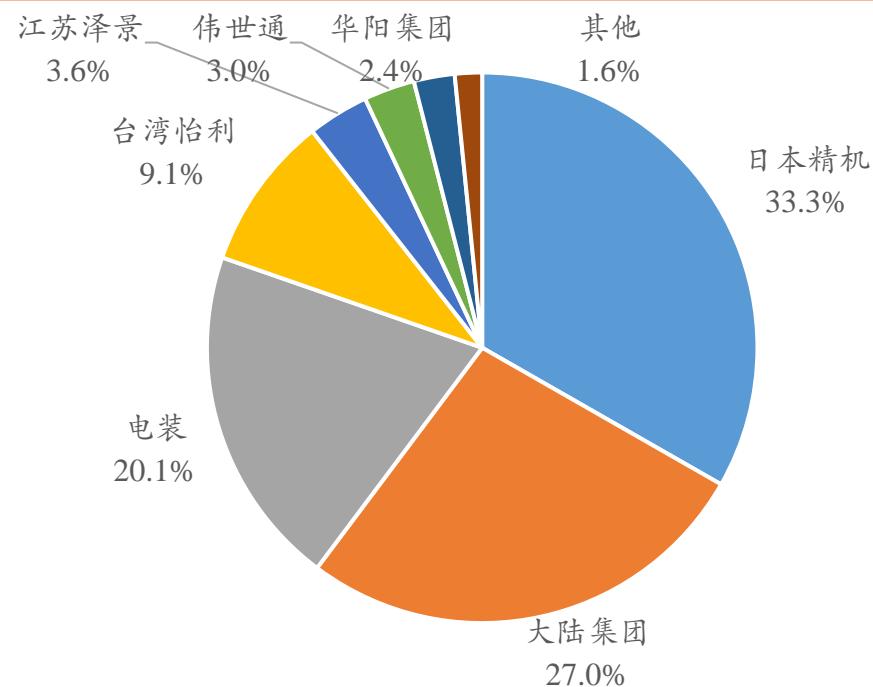


资料来源：盖世汽车数据中心、湘财证券研究所

3.3 竞争格局良好，国内厂商发展迅速

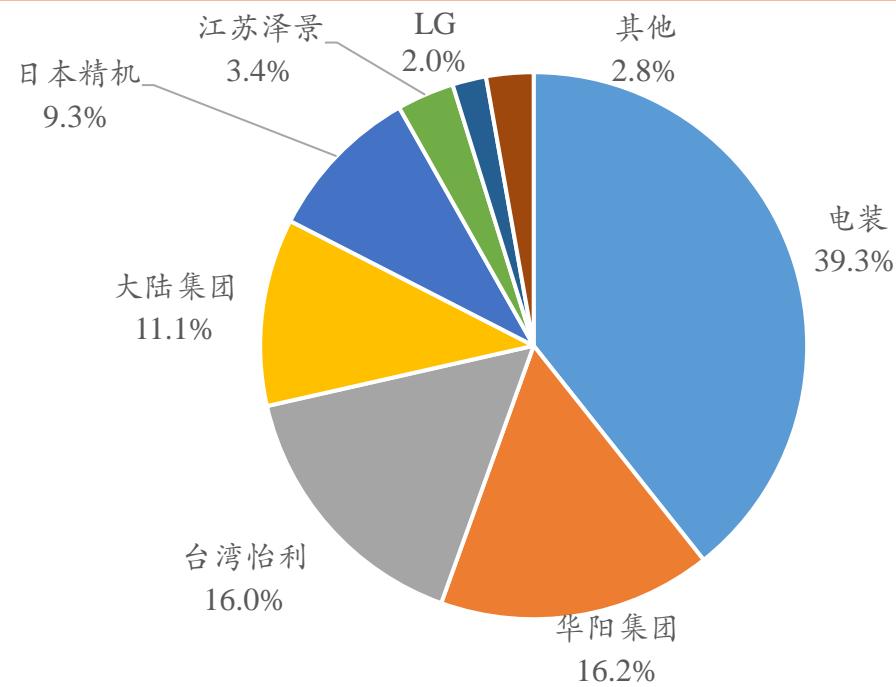
■ 中国HUD市场竞争格局呈高度集中态势，主要以国际企业为主，形成垄断的局面。根据高工智能汽车研究院数据，2020年标配HUD的市场份额前五为日本精机（33.3%）、大陆（27.0%）、电装（20.1%）、台湾怡利（9.1%）、江苏泽景（3.6%）。随着技术逐渐成熟，规模化应用使成本下探，自主Tier 1供应商加速崛起，2021年国内HUD市场份额前五，分别为电装（39.4%）、华阳集团（16.2%）、台湾怡利（16.0%）、大陆集团（11.1%）、日本精机（9.3%）。

图15 2020年各家HUD供应商市场份额



资料来源：高工锂电、湘财证券研究所

图16 2021年各家HUD供应商市场份额



资料来源：高工锂电、湘财证券研究所

- 自主领先企业发展较早，主营业务较广，客户资源累计较多，产品技术较成熟，已形成较稳定的配套供应体系。亿欧智库认为，这类企业由于客户资源较多，所以更专注于量产。在量产的过程中，成本控制是企业主要在意的，因此更具性价比的HUD解决方案是自主领先企业的首选。
- 随着自主品牌对AR-HUD的需求量增加，逐渐涌现出例如锐思华创等具备竞争力的“黑马”企业。这类HUD企业迅速成长，并向自主领先企业发起冲击。AR-HUD是HUD供应商竞争的拐点，一批国内新兴的黑马企业会更聚焦于AR-HUD的技术研发与量产。

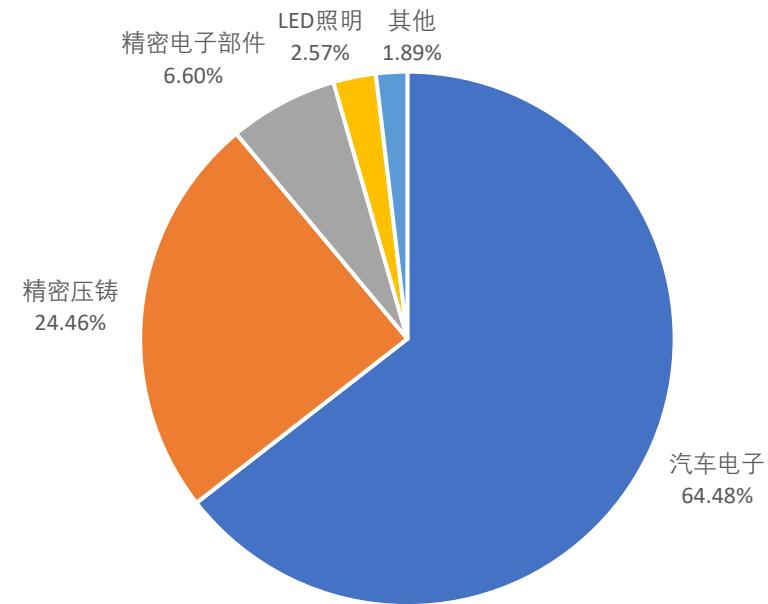
图17 领先企业与黑马企业对比

	HUD供应商	主营业务	AR-HUD技术参数					发展进度	主要特点
			解决方案	VID	FOV	成像尺寸	体积		
自主领先企业	华阳集团	W-HUD AR-HUD	TFT+DLP	8m	10°*5°	55英寸	10L (下一代压缩至4L)	根据客户和市场需求，公司已着手研发下一代双光路AR-HUD产品，特点是能够在同一屏幕上实现远近程双投影。	① 主营业务较广； ② 具备较强的量产能力； ③ 拥有较多的整车厂合作资源； ④ 有规模化生产及放量“任务”。
	怡利集团	W-HUD AR-HUD	DLP	10m	10°*5°	/	/	当下自主研发的3D AR-HUD克服了传统AR-HUD技术路线存在的体积过大、成像距离固定不可调整等问题。	
	泽景电子	W-HUD AR-HUD	DLP	≥7.5m	≥13.0°*4°	70英寸	10L	已获车企项目定点，预计2022年实现量产。	
黑马企业	水晶光电	W-HUD AR-HUD	TFT	12m	12°*3°	44英寸	/	实现小批量量产，目前已为多家整车厂提供AR-HUD解决方案	① 保持在前沿技术领域的创新与研发能力； ② 充分利用先发技术优势形成技术壁垒； ③ 整合公司整套系统开发及落地的能力； ④ 加速触达整车厂，推动AR-HUD量产应用。
	FUTURUS	W-HUD AR-HUD	TFT	≥4m	18°*8°	/	~10L	与理想完成量产合作，开发光场显示技术	
	锐思华创	AR-HUD	DLP	15m	20°*5°	/	15L	与安波福建立合作，预计2022-2023年实现量产	
	一数科技	AR-HUD	LCoS	10-15m	12°*4°	/	7.5L	2021年与三家整车厂合作，预计2022年实现量产，同时研发光波导AR-HUD。	
	华为	AR-HUD	LCoS	>10m	13°*5°	70英寸	10L	为数不多使用LCoS技术的企业，目前已经在飞凡汽车投入量产，预计2022年将在阿维塔11以及问界M7投入量产使用。	

资料来源：亿欧智库，湘财研究所

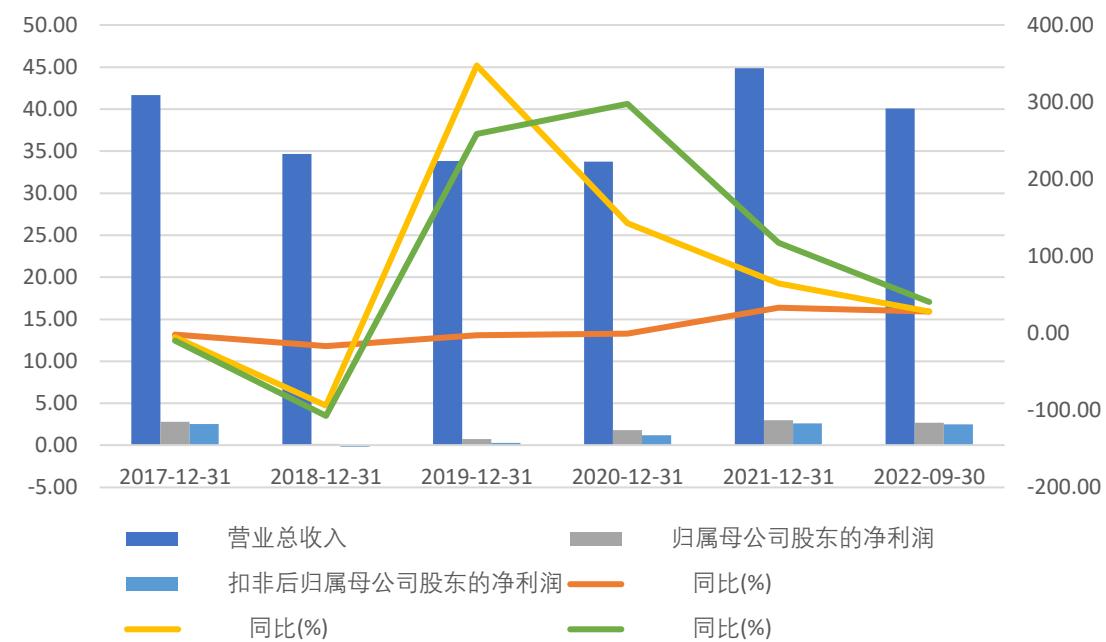
- 华阳多媒体已经掌握了AR生成器的完整算法能力，并搭建了完善的AR-HUD功能实现的整套平台，包括ADAS、仪表、车机、DMS等。华阳多媒体已经围绕AR-HUD全产业链核心技术进行了布局，并且所有的开发都是100%自研，同时华阳采用的是完整的国内供应链资源。
- 截至2021年6月，HUD累计出货20万台，已应用在长城、广汽、北汽、东风日产、长安等多个车型上。基于DLP技术的AR-HUD已经在广汽传祺车型实现量产出货，领跑国内AR-HUD市场，后续将有更多AR-HUD项目进入量产。

图18 华阳集团业务结构



资料来源：Wind、湘财证券研究所

图19 华阳集团财务情况



资料来源：Wind、湘财证券研究所

- 华为2021年4月发布基于LCOS投影技术的AR-HUD，VID为7.5米，视场角为 $13^\circ \times 5^\circ$ ，显示画面达到70寸。与DLP技术相比，体积大幅缩小，只有10L，并能在普通挡风玻璃上直接使用，而无需对挡风玻璃进行特殊处理。
- 华为AR-HUD具备“小体积、大画幅、超高清”的特色，体积仅10L，更易适配多种车型。可提供仪表信息显示、AR导航、安全辅助驾驶、夜视/雨雾增强提示和影音娱乐等丰富应用场景，2022年9月上市的上汽飞凡R7全球首发搭载了华为AR-HUD。

图20 飞凡R7 HUD



投资建议

- 我们建议关注HUD制造环节相关公司，给予HUD行业“增持”评级。

风险提示

- HUD销量不及预期
- HUD创新不及预期
- 行业竞争加剧

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以独立诚信、谨慎客观、勤勉尽职、公正公平准则出具本报告。本报告准确清晰地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接受到任何形式的补偿。

湘财证券投资评级体系（市场比较基准为沪深300 指数）

买入：未来6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；

增持：未来6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；

中性：未来6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；

减持：未来6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数5%以上；

卖出：未来6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上。

重要声明

湘财证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。

本研究报告仅供湘财证券股份有限公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告由湘财证券股份有限公司研究所编写，以合法地获得尽可能可靠、准确、完整的信息为基础，但对上述信息的来源、准确性及完整性不做任何保证。湘财证券研究所将随时补充、修订或更新有关信息，但未必发布。

在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见仅供参考，并不构成所述证券买卖的出价或征价。本公司及其关联机构、雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。投资者应明白并理解投资证券及投资产品的目的和当中的风险。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，我公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告版权仅为湘财证券股份有限公司所有。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“湘财证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。