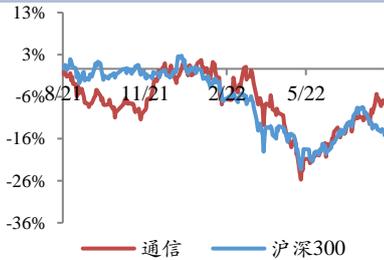


多款新车搭载 ARHUD，“看得见”的智驾体验和市场空间

行业评级：增持

报告日期：2022-08-01

行业指数与沪深300 走势比较



分析师：张天

执业证书号：S0010520110002

邮箱：zhangtian@hazq.com

主要观点：

● 科技观点每周荟（通信）

1) 多款新车搭载 ARHUD，搭载下沉到 20 万车型，市场空间持续增长。上周，长安深蓝 SL03 正式上市，在 17-22 万的价格区间内提供了极具性价比的智能座舱和辅助驾驶解决方案，包括 AR-HUD。今年以来，北汽魔方、长安深蓝、上汽飞凡、哪吒等众多自主品牌发布 ARHUD 搭载车型，市场迎来快速爆发。IHS 预测，全球 HUD 出货量将由 2022 的 830 万增至 2028 年的 1960 万。

2) 目前 W-HUD 是主流，AR-HUD 是下一代抬头显示必由之路。C-HUD 是最早用于车上的 HUD，具有结构简单、低成本优势，缺点是投射距离、变焦能力以及安全隐患。W-HUD 目前主要用在 20 万以上车型中高配置中，目前主要显示车辆信息，这些信息如实景无关。而下一代 AR-HUD 需要显示与实景融合的 AR 信息，不仅能提供行车和导航信息，还能开拓本地生活引流新模式。AR-HUD 技术壁垒较高，需要兼具自动驾驶域和智能座舱域设计能力，具体来看主要是画面位置的实时调节、虚实融合、成本以及体积问题。根据大陆预测，ARHUD 份额将从 24% 增至 2030 的 43% 左右。

中国市场 HUD 市场空间巨大，我们认为随着自主品牌纷纷将 AR-HUD 作为智能座舱主打卖点以及华为等优秀汽车电子新 Tier1 的催化，国内 AR-HUD 配置比例有望快速提升，到 2025 年国内 HUD 出货量有望达到 574 万，整体渗透率有望达到 23%，其中 AR-HUD 近一半。虽然量产阶段价格会明显下降，考虑到 AR-HUD 平均价值量较高以及新款产品更复杂的软件设计，整体 ASP 将保持增长。结合大陆集团对全球 HUD 市场的预测，到 2025 年中国将成为全球最大的 HUD 市场，2020-2025 市场 CAGR 70%。

3) HUD 上游主要由 PGU 光机、光学模组、上盖组成，其中 PGU 价值占比最大，可达到整机 BOM 的 30%-50%。PGU 根据硬件组成和原理不同，分为 TFT、DLP、LCOS 以及 LBS 方案。目前 TFT 方案应用成熟，但光效低；DLP 性能更好，但成本较高且供应商单一；LCOS 分辨率较高，逐渐走入市场。

4) 自主品牌偏好适配国内 ARHUD，竞争格局目前仍是蓝海遨游。前全球来看，HUD 第一梯队仍为国际主流 Tier1 汽车电子公司如德国大陆、日本精机、日本电装，他们是宝马、奔驰、大众等最早推出 HUD 品牌的供应商，其光学设计、软件已经过多年迭代，目前仍然是外资以及合资品牌主要供应商。国内第二梯队近年来发展迅速，如华阳、疆城、未来黑科技、泽景、炽云、水晶光电等厂商，目前开发 HUD 也有近十年经验，是目前自主品牌选装的主要合作品牌。其中华阳 WHUD 基本覆盖了国内主流的 OEM 车厂，如广汽、长安、吉利、长城等，未来在 ARHUD 将持续发力。此外，具有自动驾驶和智能座舱双重技术积累的新晋汽车电子 Tier1 有望成为黑马，如华为将在今年量产的飞凡 R7 首发 ARHUD 产品。

相关报告

1. 万物互联到万物智联，智能模组引领 AIoT 时代 2022-07-11

2. Luminar 一季报亮眼，1550 激光雷达受到创业公司和资本市场关注 2022-05-09

● 投资建议

ARHUD 是智能座舱和辅助驾驶系统最有效的人机交互形态之一，是 AR 最具使用价值的落地场景。我们认为 ARHUD 渗透率将迅速提升，市场空间有望在 2025 年达到 160 亿美元，由于高价值量 ARHUD 占比的提升和软件升级，市场有望呈现出量价齐升局面。目前自主品牌偏爱配套国内 HUD，行业正处于蓝海爆发阶段，多家厂商有望享受从 0 到 1 的市场催化。ARHUD 供应商方面，我们建议关注多家车厂定点的华阳集团、水晶光电，上游产业链价值较高的部分主要是 PGU、非球面镜、冷面镜等，建议关注舜宇光学、腾景科技、韦尔股份、京东方。

8 月投资建议。随着中报业绩预告披露完毕，估值普遍修复行情已近尾声。除了建议关注中报有望超预期个股补涨机会外，我们建议从需求端寻找中长期成长逻辑清晰、订单能见度较高、竞争格局尚未稳定的赛道个股，我们认为云计算基础设施、物联网模组上下游、新能源和数字电网领域值得关注。

● 风险提示

ARHUD 渗透率不及预期，ARHUD 导致交通事故影响市场信心，ARHUD 短期成本较高影响放量，行业竞争格局恶化。

正文目录

1 科技观点每周荟（通信）	5
2 市场行情回顾	15
2.1 通信板块表现	15
2.2 通信个股表现	16
3 科技硬件行业重要新闻	17
4 科技硬件重点公司动态	18
5 运营商集采招标统计	19
6 风险提示	20

图表目录

图表 1 长安深蓝 SL03 搭载 ARHUD 受到关注	5
图表 2 AR HUD 技术目前使用的主要车型情况	6
图表 3 全球 HUD 市场空间预测和渗透率 2020-2028E	6
图表 4 飞行驾驶舱 HUD 显示界面	7
图表 5 飞行员作业视野图	7
图表 6 HUD 种类对比	8
图表 7 主流 WHUD 主要显示一些车况及导航系统内容	8
图表 8 ARHUD 兼具增强现实功能既可实时辅助驾驶又可作为本地生活引流入口	8
图表 9 现有 AR-HUD 产品的界面元素和布局特征	9
图表 10 ARHUD 系统设计需要紧密结合导航、高精地图、车况感知、摄像头等	9
图表 11 HUD 市场空间预测和渗透率 2020-2028E	10
图表 12 国内 HUD 市场规模预测将快速增长	11
图表 13 HUD 主要结构拆解	11
图表 14 ARHUD 光机 (PGU) 主要技术路线整理	12
图表 15 基于 TFT 显示器的 HUD 投影和基于 DLP 投影仪的 HUD 投影原理	13
图表 16 上周板块指数行情统计	15
图表 17 上周通信在申万一级行业指数中表现第 22	15
图表 18 上周 WIND 通信行业板块指数行情统计	16
图表 19 上周 WIND 通信行业概念指数行情统计	16
图表 20 截至上周通信个股表现情况	17

1 科技观点每周荟（通信）

多款新车搭载 ARHUD（增强现实抬头显示），兼具营销卖点同时有效提升用户辅助驾驶体验。上周，长安深蓝 SL03 正式上市，在 17 万-22 万的价格区间内提供了极具性价比的智能座舱和辅助驾驶解决方案。整车基于 3 个毫米波雷达+6 个超声波雷达+6 个高性能摄像头的 L2 级辅助驾驶系统配合 AR-HUD+10.2 英寸全液晶仪表盘+14.6 寸可旋转中控屏智能座舱，受到业内的普遍关注。AR-HUD 作为重要的辅助驾驶和智能座舱交互的窗口，目前功能基于车况显示和 AR 导航，完美解决了传统二维导航实时性差、复杂路况显示不清等缺点，显著提升智驾体验。

图表 1 长安深蓝 SL03 搭载 ARHUD 受到关注



资料来源：懂车帝，华安证券研究所

ARHUD 下沉到 20 万以下大众车型，渗透率快速提升带来放量。早在 1988 年，通用汽车旗下的一款车型就首次搭载了 C-HUD，2003 年宝马成为了欧洲第一家使用 HUD 技术的汽车公司，开启豪华车型 HUD 装配率。2020 年上半年，奔驰 S 级 AR HUD 的发布与增强现实的完美融合大幅优化驾驶体验，从而正式将 AR HUD 量产上车推向正轨。2021 年 3 月，大众 ID 系列首次将 ARHUD 下沉到 20 万左右的大众车型，此后国内自主品牌纷纷发布搭载 ARHUD 的爆款车型，而北汽魔方更是将 HUD 下沉到 10 万左右的下端车型。

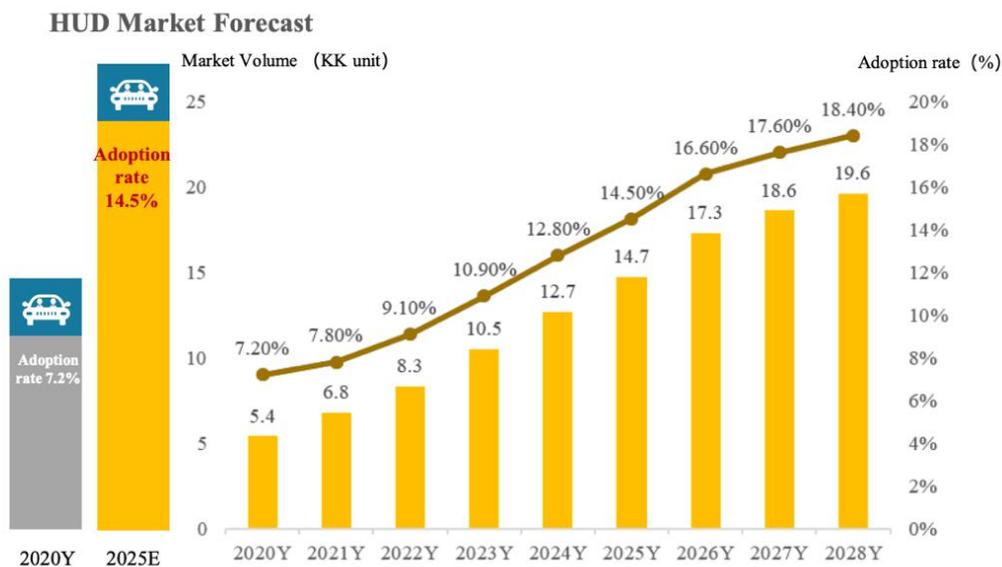
图表 2 AR HUD 技术目前使用的主要车型情况

车型	上市时间	VID /m	投影画面 /英寸	成像方式	供应商	价格 (万元)
红旗 E-HS9	2020 年 12 月	7.5	44	TFT	水晶光电	50.98-77.98 顶配标配
奔驰 S 级	2021 年 1 月	10	77	DLP	日本精机	91.78-183.88 商务型选配
大众 ID 系列	2021 年 3 月	10	约 70	TFT	LG	15.98-33.59 高配标配
长城 WEY 摩卡	2021 年 5 月	13	75	TFT	MAXELL	18.78-22.38 高配标配
奥迪 Q5 e-tron	2021 年 11 月	10	约 70	TFT	LG	42-52 高配
广汽传祺 第二代 GS8	2021 年 12 月	8	60	TFT	华阳多媒体	18.88-24.68 高配标配
北汽魔方	2022 年 4 月	8	60	DLP	疆程	11-15
现代 艾尼氪	2022 年 5 月	7.5	/	DLP	现代摩比斯	33.2-43.5
长安深蓝	2022 年 7 月	7.5	约 70	TFT	水晶光电	17.98-23.18
上汽飞凡 R7	2022 年下半年	7.5	约 70	LCOS	华为	30-40
哪吒 S	2022 年 8 月	未知	未知	未知	重庆利龙	19.98-33.88

资料来源：智能汽车俱乐部，艾邦智造，华安证券研究所整理

随着 HUD 技术逐步成熟，生产成本逐步下降，HUD 市场空间和渗透率将在 2022-2028 年之间持续增长。业内对 HUD 渗透率提升纷纷看好，其中 IHS 的预测相对保守，其认为 HUD 全球出货量将由 2022 年的 830 增加至 2028 年的 1960 万 (CAGR 16%)，渗透率由 9% 提升至 18%。而佐思汽研则预测国内 HUD 整体渗透率将由 2021 的 5% 迅速增加至 2025 的 45%，出货量由 2021 的 104 万增至 2025 的 1150 万，CAGR 82%。

图表 3 全球 HUD 市场空间预测和渗透率 2020-2028E



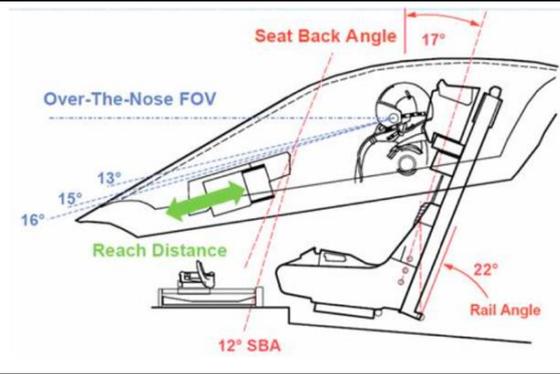
资料来源：IHS，华安证券研究所

HUD 从战斗机和民航应用向车载应用过渡，形态不断迭代，目前 WHUD 和 ARHUD 是主流。HUD 光学投影技术被率先应用于飞行驾驶领域，显著增强飞行员情景意识和状态感知能力，提升飞机的安全性。HUD 计算机通过接收来自地面导航台和机场附近的信号，将收集到的数据进行处理，为飞行员提供飞行参数、飞行姿态、威胁告警等信息，令飞行员保持视线直视即可获取所需信息，极大提高飞行员认知效率和操作准确性。

图表 4 飞行驾驶舱 HUD 显示界面



图表 5 飞行员作业视野图



资料来源：《平视显示器在飞机上应用研究》，华安证券研究所

资料来源：《战斗机座舱人机界面基本分析》，华安证券研究所

C- HUD（组合型 HUD）是最早用于汽车上的 HUD，其通过仪表盘前方增加一块透明树脂玻璃进行成像，具有结构简单，成本低的优势，但缺点在于投射距离太短、显示尺寸有限、眼睛需要进行远近变焦，且车辆碰撞时会产生安全隐患，所以目前 C- HUD 逐渐被原厂淘汰；W-HUD 是目前车载 HUD 主流应用，通过光学投影原理，将影响投射在前挡风玻璃上，显示效果更为一体化，不影响内饰，但显示成本较高，主要是用在 20 万以上车型中高配置型号中。W-HUD 可看作液晶仪表盘的 HUD 版，目前主要显示车辆信息，如车速、导航信息、交通标志、行车信息等，这些信息与实景无关。而下一代 AR-HUD 需要显示与实景融合的 AR 信息，如转向提示、车道偏离、碰撞预警、跟车距离、行人提示等，目前各大中低档次车型 AR-HUD 主要为初级形态。如大众 ID 车型的 HUD 分为两部分，实际上为同一 PGU 的不同焦距成像，上面为 AR 层显示驾驶辅助信息，下面为指示/标识层，显示车辆信息。

图表 6 HUD 种类对比

HUD 主要特点	C-HUD 组合 HUD	W-HUD 挡风玻璃 HUD	AR-HUD 增强现实 HUD
虚像尺寸	最大 5°*1.4°	最大 10°*4°	最大 15°*5°
投影距离	最大 2.3m	最大 4.5m	最大 15m
图像生成器技术	TFT 技术	TFT 或者 DMD 技术	TFT、DLP、MEMS、LCOS
角分辨率	>70px/°	>80px/°	>80px/°
亮度	最大到 12000	最大到 15000	最大到 15000
视觉显示区域	透明树脂玻璃	前挡风玻璃	前挡风玻璃
产业应用情况	后装或前装、目前已经量产	前装，已实现量产	前装，部分车型实现量产
主要优点	成本容易控制	一体化显示节省车内空间	显著提高辅助驾驶体验，显示效果更为真实
主要缺点	车辆发生事故时容易造成二次伤害	光学成本高，信息有限且主要静态位置显示	技术难度高，体积大，制造成本高

资料来源：《车载 HUD 的发展现状及趋势分析》、大陆集团，华安证券研究所整理

图表 7 主流 WHUD 主要显示一些车况及导航系统内容



资料来源：赛博七号@知乎，华安证券研究所

图表 8 ARHUD 兼具增强现实功能既可实时辅助驾驶又可作为本地生活引流入口



资料来源：风色幻想@知乎，华安证券研究所

AR- HUD（增强现实 HUD）是下一代抬头显示的必由之路，有效提升驾驶体验和驾驶安全，但目前存在体积较大，成本高的缺点。AR- HUD 显示面积大幅提升，通过将虚拟信息和现实路况实时信息叠加，帮助驾驶员保持视线，获得关键视觉信息，包括投射车速、转向指示、车道偏离警示等车况信息，进一步提升驾驶安全性和驾驶体验。未来的 AR-HUD 可与高精地图、本地生活结合成为流量入口，商业模式想象空间巨大。由于 AR- HUD 产品提供比较大的 FOV 和 VID，光路体积需要导致设备尺寸较大，占用车内空间较多，目前 AR- HUD 体积高达 30L，远远大于 W- HUD 等传统 HUD 的 3-4L，制造成本高，仅渗透部分车型。

ARHUD 技术壁垒升级，需要兼具自动驾驶域和智能座舱域能力。AR-HUD 相比于 W-HUD 需要解决四方面问题，一是**画面位置的实时调节**，由于驾驶员身高各不相同、行车抖动颠簸等将导致同一 HUD 画面投射发虚错位，不同厂商如华为借助于 IMU（惯性传感器）和 DMS（驾驶员监控系统）眼动追踪来调整画面显示；二是**虚实融合**，需要实现画面虚像的连续变焦，除了大众 ID 系列的双焦面方案，未来全息光波导技术和激光投影技术具有潜力。此外 ARHUD 的数字计算部分较 WHUD 复杂

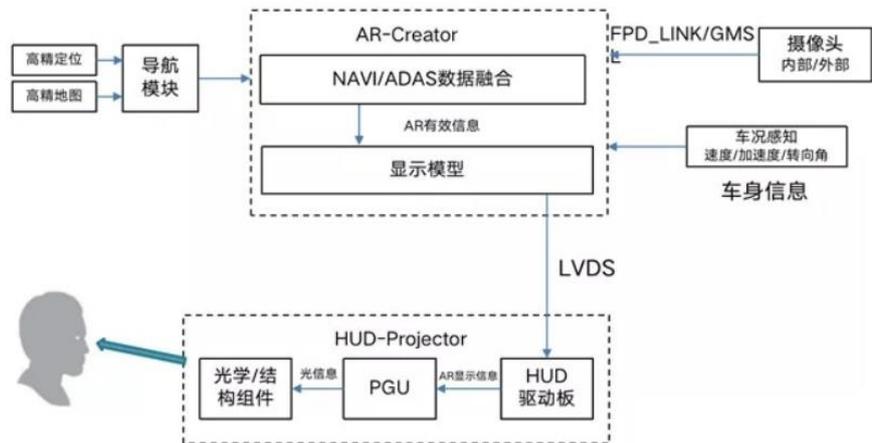
的多，AR-Creator 需要结合摄像头、眼动追踪、车况感知等多维度信息与高精地图融合，HUD 与车道线、车头方向、障碍物、转弯路口的标定都是技术难点；三是**成本问题**，高档车型如宝马 5 系选装 AR-HUD 价格高达 11600 元，目前高档 AR-HUD 售价仍较高，主要与制造工艺难度大、定制化程度高有关；四是**体积问题**，奔驰 S 级 AR-HUD 体积达到 27L，不适用于所有车型，未来主流方法是优化光路设计、引入波导技术等。

图表 9 现有 AR-HUD 产品的界面元素和布局特征

宝马	奔驰	凯迪拉克	奥迪	雷克萨斯	先锋	NAVYD HUD	CarPro	HUD Play
车速、巡航控制、导航、检查控制信息、音乐、电话、限速、FM、并线提示、主动车道保持、车门和尾箱开关状态提示、主动巡航控制	车速、转速、导航、时间、限速、主动车道保持、自适应巡航控制	车速、转速、导航（路名、箭头、距离、行驶方向）、转速、音频、警示标志、电话、音乐	车速、转速、导航、自适应巡航控制、限速、夜视辅助系统警告、警示信息、天气、定速巡航、主动车道辅助显示	车速、限速、导航（行驶方向、车道、距离）、车道偏离警示、调频、档位	车速、导航（车道、路名、转向距离、路况）、红绿灯、限速、预计到达时间、电子眼、目的地、兴趣点	车速、转速、导航、电话、短信、音乐、预计到达时间、社交网络信息、 汽车故障显示 （发动机、胎压、机油压力）	车速、导航（路名、转向距离）、违停预警、目的地距离、预计到达时间、电话、微信（查看、回复、微信位置点直接导航）、音乐、FM、 车辆异常预警 、行车记录仪	车速、转速、油耗、导航（路名、方向、转向距离）、音乐、电话、通知（短信、微信、邮件）、车况预警、时间、行车记录、拍照
车载硬件装置具有许多传感器，能够感知多种情境因素，界面自适应改变信息排布	提供两种不同模式（普通模式和AMG模式）	提供三种个性化显示界面	自适应相关情境信息	提供三种不同的显示界面	提供6种视图模式	分屏显示	提供3种不同模式的显示界面	分屏显示

资料来源：《风挡上的进阶革命：AR-HUD 车载信息系统的界面设计探索》，华安证券研究所整理

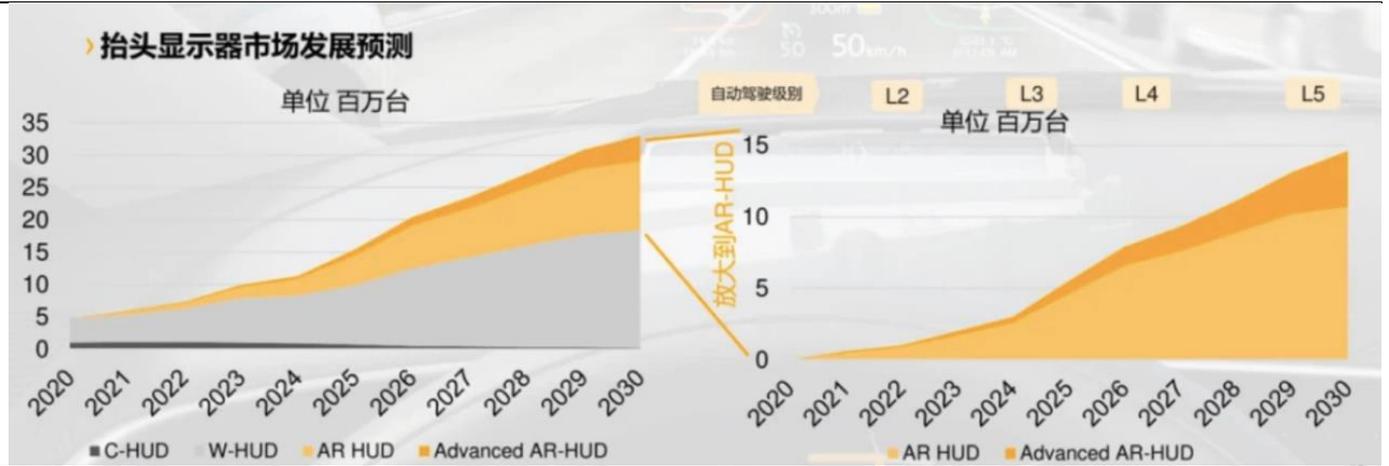
图表 10 ARHUD 系统设计需要紧密结合导航、高精地图、车况感知、摄像头等



资料来源：赛博七号@知乎，华安证券研究所

整体来看，W-HUD 是目前车载 HUD 主流应用产品，AR-HUD 正处于快速增长期。W-HUD 凭借较低成本和较小光源体积，成为车载 HUD 主流型号。2021 年是 AR HUD 商业化元年，多款车型引入 AR-HUD，AR-HUD 正式进入量产阶段。根据大陆集团《抬头显示器市场发展预测》数据显示，AR-HUD 份额将在未来 3 年迅速增长，预计将从 2024 年的近 300 万台，增至 2030 年的近 1500 万台，AR-HUD 市场份额占比将从 24% 增至 2030 年的 43% 左右。

图表 11 HUD 市场空间预测和渗透率 2020-2028E



资料来源：大陆集团，华安证券研究所

中国 HUD 市场空间巨大，2025 年乘用车装配率有望超 20%。根据佐思汽研&新思界统计，2021 年国内 HUD 前装配置以 W-HUD 为主，其中合资品牌渗透率略高于自主品牌渗透率，整体渗透率在 4% 左右。我们认为随着自主品牌纷纷将 AR-HUD 作为智能座舱主打卖点以及华为等优秀汽车电子新 Tier1 的催化，国内 AR-HUD 配置比例有望快速提升，到 2025 年国内 HUD 出货量有望达到 574 万，整体渗透率有望达到 23%，其中 AR-HUD 近一半。虽然量产阶段价格会明显下降，考虑到 AR-HUD 平均价值量较高以及新款产品更复杂的软件设计，整体 ASP 将保持增长。结合大陆集团对全球 HUD 市场的预测，到 2025 年中国将成为全球最大的 HUD 市场，2020-2025 市场 CAGR 70%。

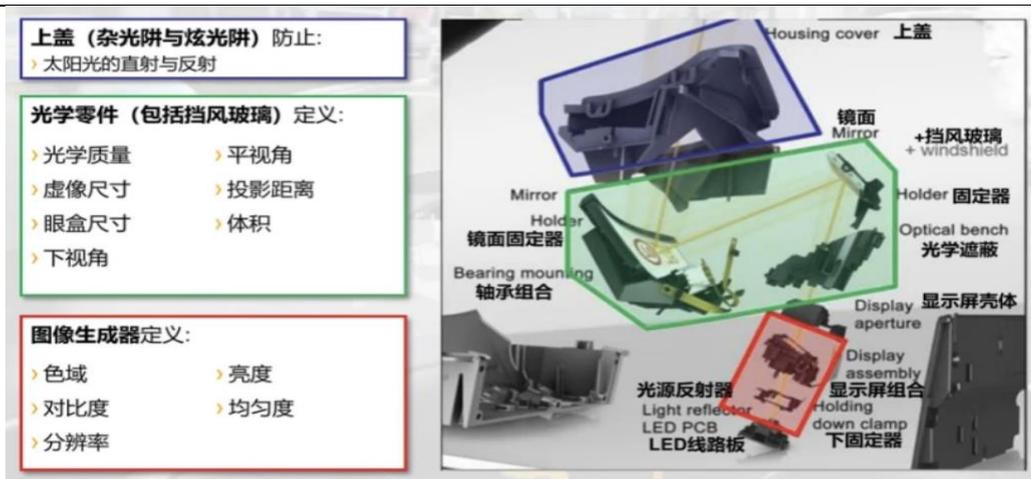
图表 12 国内 HUD 市场规模预测将快速增长

	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
国内乘用车销量 (万)	2069	1929	2148	2320	2414	2415	2460
自主品牌销量 (万)	783	688	954	1090	1255	1328	1427
合资品牌销量 (万)	1286	1241	1194	1230	1159	1087	1033
自主品牌渗透率	0.40%	1.70%	3%	6%	10%	16%	25%
合资品牌渗透率	2.10%	3.60%	5.50%	7%	10%	15%	21%
整体渗透率	1%	3%	4%	7%	10%	16%	23%
国内 HUD 装机量 (万)	30	56	94	151	241	376	574
C-HUD ASP (元)	300	250	225	210	200	190	180
C-HUD 占比	80%	20%	10%	5%	3%	2%	1%
W-HUD ASP (元)	2500	2000	1800	1710	1615	1500	1450
W-HUD 占比	20%	75%	80%	70%	60%	55%	50%
AR-HUD ASP (元)	12000	10000	7000	5500	5200	4680	4210
AR-HUD 占比	0%	5%	10%	25%	37%	43%	49%
HUD 整体 ASP (元)	740	2050	2163	2583	2899	2841	2790
国内 HUD 市场空间 (亿元)	2.23	11.56	20.39	39.12	69.98	106.71	160.04

资料来源：中国乘联会，佐思汽车，新思界，华安证券研究所整理

HUD 抬头显示器主要由上盖、光学模组、图像生成器组成。上盖板防止太阳光直射和反射，防止驾驶员产生眩光效应；光学模组主要包括光学零件，包括平面镜、非球面镜和轴承组合等，定义了抬头显示器光学质量、投影距离等重要参数；图像生成器 (PGU) 定义抬头显示器产生的亮度、对比度和分辨率。

图表 13 HUD 主要结构拆解



资料来源：大陆集团，华安证券研究所整理

影像源生成器是 HUD 核心零部件，占比成本的近 50%。AR- HUD 根据影像源硬件组成和原理不同，分为 TFT、DLP、LCOS、以及基于 MEMS 技术的 LBS 方案，目前 TFT 和 DLP 方案是主流。

TFT- LCD 方案是 HUD 行业技术最为成熟的投影技术。TFT 通过 LED 发出光透过夜景单元将屏幕信息投射出去。TFT- LCD 优势在于技术路线成熟，成本较低。缺点在于光效低，产品亮度欠缺，对太阳光倒灌问题处理欠佳。

DLP 投影技术采用 TI 独家 DMD (数字微镜芯片)，亮度和对比度较好。随着 VID (Virtual Image Distance, 虚拟图像距离)的增加，太阳辐射造成温度上升显著提升，TFT 面板对太阳辐射吸收性强，易受到太阳辐射损害，相比之下 DLP 技术在温升控制方面具有优势。DLP 本身材质和结构能够解决太阳光倒灌问题，戴着太阳镜依旧能看到显示内容，成像质量好，同时 DLP 相比 TFT 技术。缺点在于成本较高，供应商较为单一，DMD 芯片仅 TI 一家。

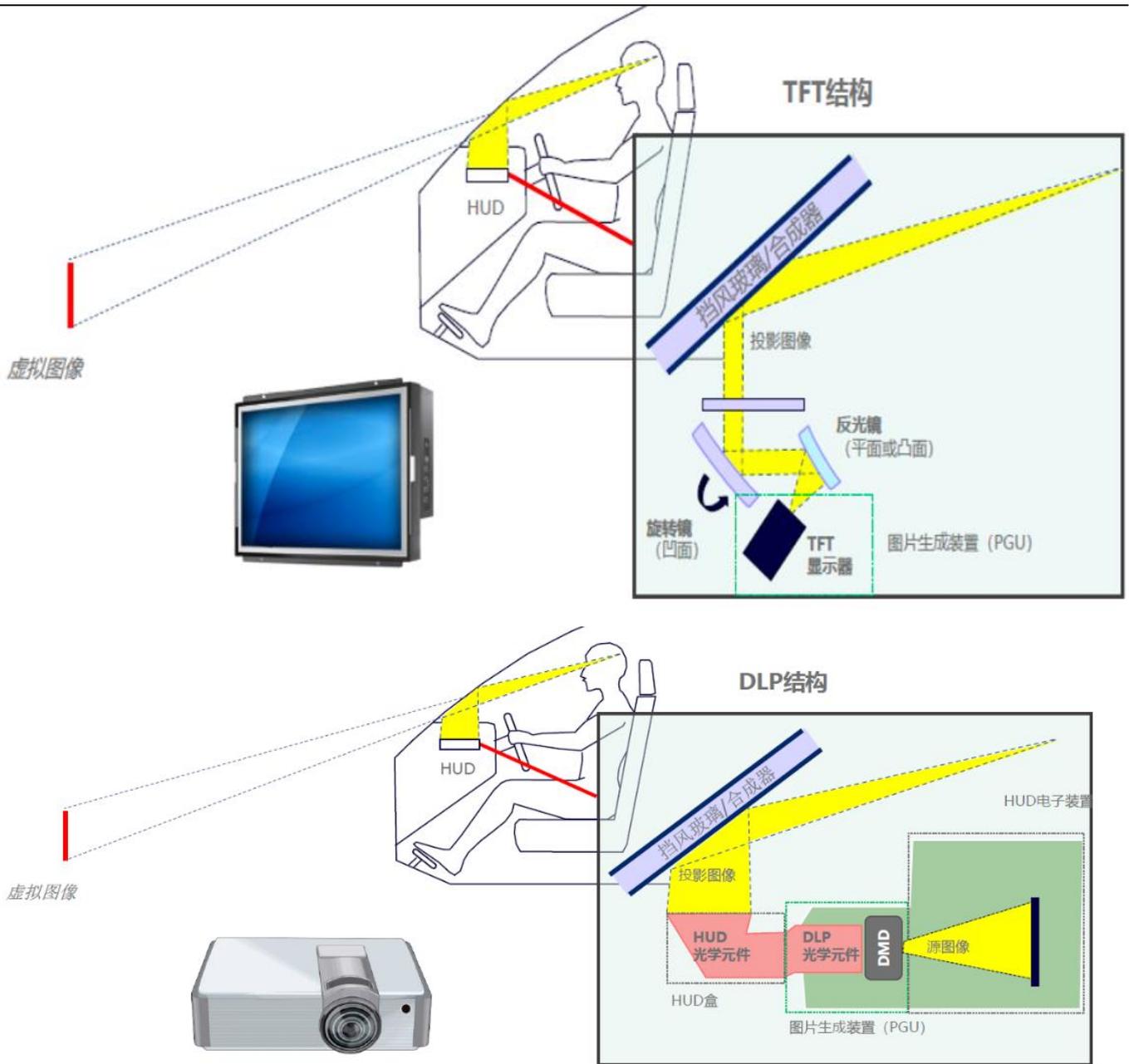
LCOS 分辨率较高，逐渐走入市场。LCOS 芯片采用 CMOS 技术在硅芯片上加工而成，其光效率最高可达 40%，传统 LCD 仅为 3%。LCOS 技术经过近几年的发展，在 AR 眼镜领域得到广泛应用，目前芯片供应商比 DLP 更多，如豪威科技、奇景光电、芯视元、慧新辰等。华为宣布其 AR-HUD 将首发搭载于飞凡 R7 座舱中，其 ODP 光引擎技术光机部分就采用 LCOS 方案。

图表 14 ARHUD 光机 (PGU) 主要技术路线整理

参数	TFT-LCD	DLP	LCOS	MEMS 激光扫描-LBS
成像原理	LED 发出的光透过液晶单元后将屏幕上的信息投射出去。	DMD 芯片通过数量庞大的超小型数字光开关控制角度。这些开关可以接受电子讯号代表的资料字节，然后产生光学字节输出。	是一种基于反射模式，尺寸比较小的矩阵液晶显示装置。这种矩阵采用 CMOS 技术在硅芯片上加工制作而成。它属于新型的反射式 micro LCD 投影技术。	应用微机电二维微型扫描振镜及 RGB 三基色激光，以激光扫描的方式成像，其输出分辨率取决于 MEMS 微镜的扫描频率。
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
优势	方案成熟、成本相对较低	能够解决太阳光倒灌问题、支持光波导和全息的 AR HUD 设计	功耗低、芯片供应公商相比 DLP 更多、分辨率可达到 4K、8K	光学引擎简化，体积优化、产品对比度高，远超 DLP、高亮度、功耗低
缺点	解决阳光倒灌难度大、光效低、亮度欠缺	成本高、DMD 芯片供应商为德州仪器 TI 专利产品，仅此一家	LED 光效低、亮度不够、后续需要采用激光光源但激光光源成本高、车规级厂商少	分辨率不高、激光二极管对温度敏感，现车规级难度大
核心零部件厂商	TFT-LCD 显示屏：京瓷、JDI、天马、京东方、信利	DMD 芯片：德州仪器 TI DLP PGU 厂家：水晶光电、舜宇 HUD 厂商：日本精机、华阳、疆程、京龙睿信等	LCOS 芯片：豪威、奇景光电、南京芯视元、慧新辰等 LCOS PGU 厂商：华为、一数	MEMS 芯片：英飞凌、ST、MicroVision 等 LBS PGU 厂家：上海丰宝电子、浙江视镜传感科技、FIC、MicroVision

资料来源：智能汽车俱乐部，华安证券研究所整理

图表 15 基于 TFT 显示器的 HUD 投影和基于 DLP 投影仪的 HUD 投影原理



资料来源：《车载 HUD 的发展现状及趋势分析》，华安证券研究所整理

自主品牌偏好适配国内 ARHUD，竞争格局目前仍是蓝海遨游。目前全球来看，HUD 第一梯队仍为国际主流 Tier1 汽车电子公司如德国大陆、日本精机、日本电装，他们是宝马、奔驰、大众等最早推出 HUD 品牌的供应商，其光学设计、软件已经经过多年迭代，目前仍然是外资以及合资品牌主要供应商。国内第二梯队近年来发展迅速，如华阳、疆城、未来黑科技、泽景、炽云、水晶光电等厂商，目前开发 HUD 也有近十年经验，是目前自主品牌选装的主要合作品牌。其中华阳 WHUD 基本覆盖了国内主流的 OEM 车厂，如广汽、长安、吉利、长城等，未来在 ARHUD 将持续发力。此外，具有自动驾驶和智能座舱双重技术积累的新晋汽车电子 Tier1 有望成为黑马，如

华为将在今年量产的飞凡 R7 首发 ARHUD 产品。

本周专题投资建议：

ARHUD 是智能座舱和辅助驾驶系统最有效的人机交互形态之一，是 AR 最具使用价值的落地场景。我们认为 ARHUD 渗透率将迅速提升，市场空间有望在 2025 年达到 160 亿美元，由于高价值量 ARHUD 占比的提升和软件升级，市场有望呈现出量价齐升局面。目前自主品牌偏爱配套国内 HUD，行业正处于蓝海爆发阶段，多家厂商有望享受从 0 到 1 的市场催化。ARHUD 供应商方面，我们建议关注多家车厂定点的华阳集团、水晶光电，上游产业链价值较高的部分主要是 PGU、非球面镜、冷面镜等，建议关注舜宇光学、腾景科技、韦尔股份、京东方。

8 月投资建议：

随着中报业绩预告披露完毕，估值普遍修复行情已近尾声。除了建议关注中报有望超预期个股补涨机会外，我们建议从需求端寻找中长期成长逻辑清晰、订单能见度高、竞争格局尚未稳定的赛道个股，我们认为云计算基础设施、物联网模组上下游、新能源和数字电网领域值得关注。

1) 北美云厂商陆续公布 2022Q2 财报，北美前五大云厂商 Q2 资本开支同比增长 18%、环比增长 2%，亚马逊、谷歌、Meta 等表示均表示维持对数据中心的投资计划，云基础设施景气度可看至年底。我们认为，在全球宏观经济形势不确定下，云基础设施投资仍相对韧性。原因一是中小企业处于对现金流的谨慎选择上云比例增加，二是元宇宙、Web3.0 等未来创新应用仍以算力底座为核心战略资源，三是 AI 和 HPC 驱动增长。AI 计算带动数据中心东西向流量持续增长，服务器 DPU、交换机、光模块迭代仍在加速。国内方面，运营商增加在公有云算力板块投资，“东数西算”在十四五将给数据中心基础设施带来不低于 20 的 CAGR，同时行业竞争格局改善、大型互联网厂商合作模式稳定。建议关注中际旭创、新易盛、天孚通信、光迅科技、中兴通讯、星网锐捷、紫光股份、博创科技、平治信息等。

2) 物联网模组赛道持续高景气，国内模组厂商基本占据 8 成出货量，反映上游芯片需求旺盛，叠加国产替代大趋势，我们认为基带芯片、射频前端迎来快速增长机遇。今年 Q1 展锐、翱捷、移芯、芯翼等国产模组 chipset 厂商在全球获得近 45% 份额，翱捷在 cat1 领域保持优势，未来有望在 LTE、5G 领域获得更大突破。下游方面，counterpoint 报告显示，智能表计、POS 零售、工业、汽车网联、CPE 是模组出货量最大的五大领域，国产厂商出海优势显露。智能零售和工业通讯方面，建议关注 AI 自助无人设备产品线不断拓展的映翰通，汽车网联和 CPE 建议关注前装多定点突破和 CPE 海外渠道持续打开的美格智能，以及下半年汽车 OBD 缺芯缓解、智能网联车灯欧洲订单落地的有方科技。

3) 6 月份，我国电网投资完成额 642 亿，环比增长 73%，同比增长 26%，“逆周期”投资任务下半年电网继续加码。今年上半年，光伏新增装机量同比去年大幅提升，分布式能源并网给电网结构尤其是配电网带来挑战。我国配电网正由自动化阶段走向数字化智能化阶段，未来投资比重有望过半。精准计量、智能调度、主动负荷控制将是配电网功能主要变化，其中信息通信和边缘计算设备发挥重要作用，如配电台区的智能融合终端、配电线路的高精故障指示器、用电设备的双模电力通信

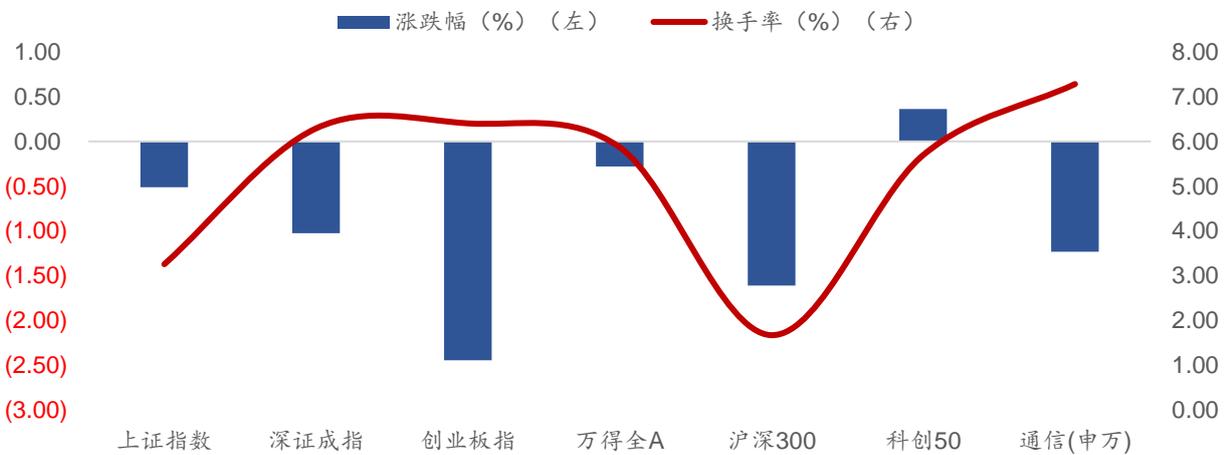
芯片等，建议关注映翰通、威胜信息、力合微、创耀科技、东软载波等。

2 市场行情回顾

2.1 通信板块表现

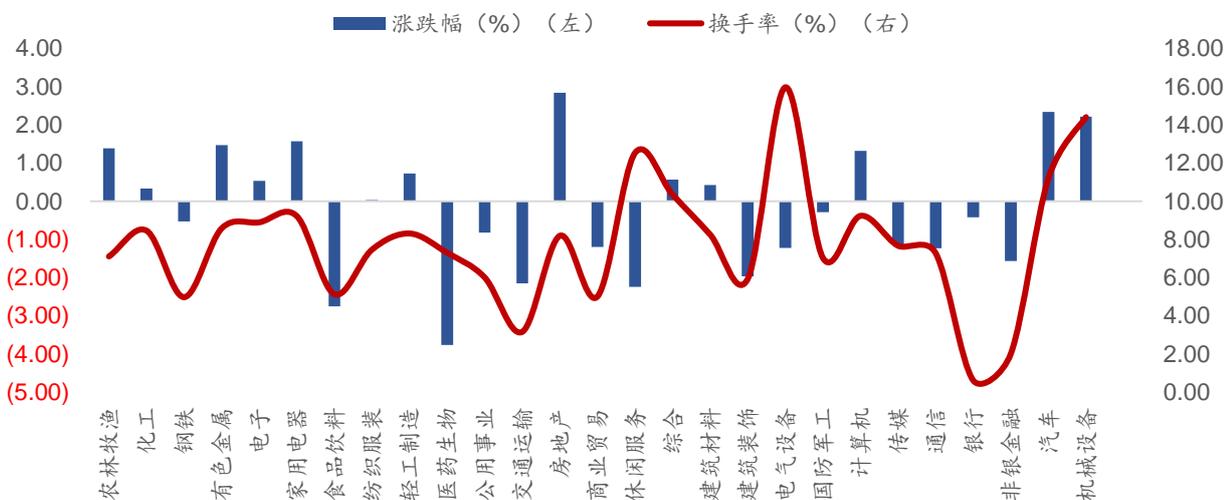
上周，通信（申万）指数下跌 1.23%，跑赢沪深 300 指数 0.38pct，在申万一级行业指数中表现排名 22。板块行业指数来看，表现最好的是射频及天线，涨幅为 4.01%，芯片和高频 PCB 表现较差，跌幅分别为-0.95%和-0.66%；板块概念指数来看，表现最好的是手机产业和工业互联网，涨幅分别为 2.39%和 2.10%，表现最差的是自主可控，跌幅为-0.35%。

图表 16 上周板块指数行情统计



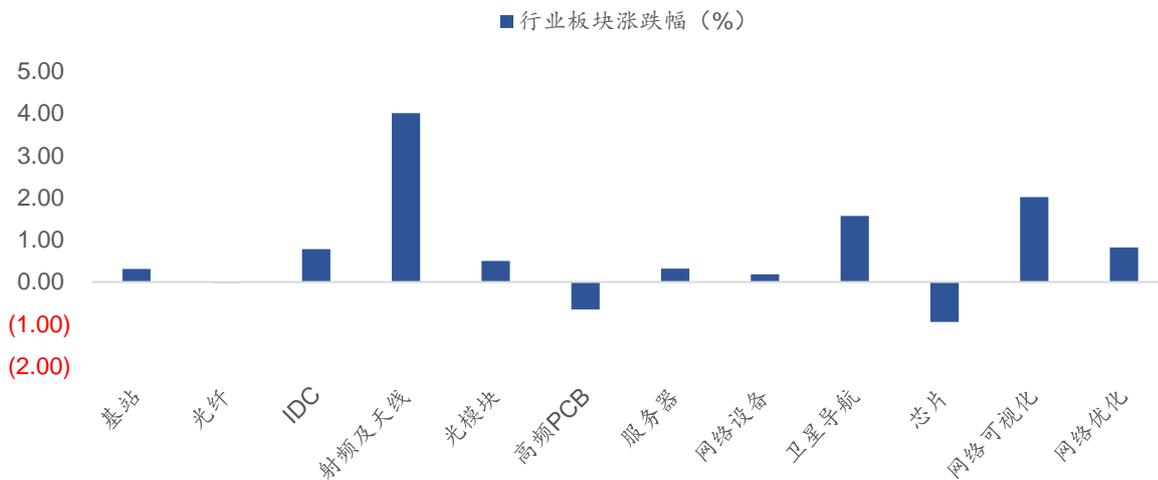
资料来源：Wind、华安证券研究所

图表 17 上周通信在申万一级行业指数中表现第 22



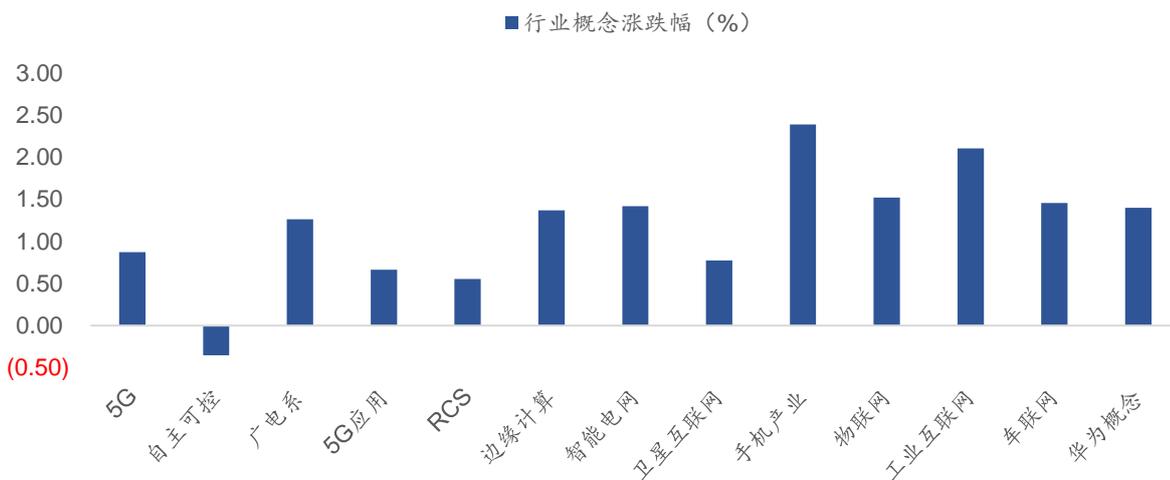
资料来源：Wind、华安证券研究所

图表 18 上周 Wind 通信行业板块指数行情统计



资料来源: Wind, 华安证券研究所

图表 19 上周 Wind 通信行业概念指数行情统计



资料来源: Wind, 华安证券研究所

2.2 通信个股表现

从个股表现看, 上周表现最好的前五名分别是意华股份、精伦电子、楚天龙、中瓷电子、威胜信息; 鼎信通讯、亨通光电、中天科技、平治信息、创远信科表现较差。

从今年表现来看, 表现最好的前五名分别是科信技术、坤恒顺维、超讯通信、铭普光磁、鼎通科技; 创远信科、恒信东方、广和通、移为通信、广脉科技表现较差。

图表 20 截至上周通信个股表现情况

周表现最好前十		周表现最差前十		今年以来表现最好前十		今年以来表现最差前十	
意华股份	28.98	鼎信通讯	-11.18	科信技术	112.77	创远信科	-56.81
精伦电子	16.56	亨通光电	-10.78	坤恒顺维	45.22	恒信东方	-55.14
楚天龙	11.56	中天科技	-9.41	超讯通信	44.89	广和通	-52.99
中瓷电子	8.39	平治信息	-8.58	铭普光磁	41.78	移为通信	-52.03
威胜信息	8.16	创远信科	-6.64	鼎通科技	37.76	广脉科技	-48.04
东信和平	7.86	博创科技	-4.51	中天科技	35.61	映翰通	-47.56
鼎通科技	7.70	元道通信	-3.98	恒宝股份	30.63	会畅通讯	-44.69
科信技术	7.57	中国移动	-3.93	世嘉科技	26.21	万隆光电	-44.54
德生科技	7.46	世嘉科技	-3.88	意华股份	23.58	灿勤科技	-41.36
长飞光纤	6.72	坤恒顺维	-3.85	华星创业	19.24	国盾量子	-39.35

资料来源: Wind, 华安证券研究所

3 科技硬件行业重要新闻

1) 我国上半年集成电路产量 1,661 亿块, 同比下降 6.3%, 集成电路出口同比增 16.4%, 进口同比增长 5.5%。

今年前 6 月, 我国集成电路产量合计为 1661 亿块, 同比下滑 6.3%。据媒体报道称, 这是中国自 2009 年以来集成电路产量首次负增长。虽然集成电路整体产量下滑, 但出口量呈现增长态势。海关总署发布的上半年进出口数据显示, 上半年集成电路出口同比增 16.4%, 进口同比增长 5.5%。(来源: 国家统计局)

2) 人工智能核心产业规模超过 4000 亿元, 企业数量超过 3000 家。

我国人工智能核心产业规模超过 4000 亿元, 企业数量超过 3000 家。智能芯片、开源框架等关键核心技术取得重要突破, 智能芯片、终端、机器人等标志性产品的创新能力持续增强。(来源: 工信部)

3) 2021 年 5G 固定无线接入客户终端设备出货量达 360 万台。

5G 固定无线接入 (FWA) 客户终端设备 (CPE) 的出货量在 2021 年增加了一倍以上, 达到 360 万台; 并预测今年也会出现类似的增长, 将达到 760 万台。2021 年发货的 5G 设备包含 4G 技术, 并表示该年发货的所有 FWA CPE 中有 84% 仅支持 LTE。与 2020 年相比, 整体市场有所下降, 但 GSA 预计今年将恢复更大范围的增长。(来源: GSA)

4) 三大运营商千兆及以上宽带用户达 6111 万户, 比上年末净增 2656 万户。

截至 6 月末, 三大运营商的固定互联网宽带接入用户总数达 5.63 亿户, 比上年末净增 2705 万户。其中, 100Mbps 及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达 5.27 亿户, 占总用户数的 93.7%, 占比较上年末提升 0.6%; 1000Mbps 及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达 6111 万户, 比上年末净增 2656 万户, 占总用户数的 10.9%。(来源: 工信部)

5) 未来五年年微波传输设备市场收入将达到 180 亿美元，70%的微波传输市场收入将由移动回传驱动。

Dell'Oro Group 副总裁 Jimmy Yu: “对于用于移动回传的微波传输设备的需求已经有了一个良好的开端，这方面的需求在 2021 年增长了 11%。我们预计未来的 5G 部署将在接下来几年推动这一市场的增长。在 2022 年至 2026 年的累计期间，微波传输设备的收入预计将接近 180 亿美元，大约 70%的微波传输市场收入将由移动回传驱动。其余部分将来自向企业和政府等垂直市场的销售”。(来源: Dell'Oro)

6) 小米 2022 年第二季度在印度智能手机市场出货量 700 万台，同比下降 26%，但其市场份额 19%依旧蝉联第一。

2022 年第二季度，印度智能手机出货量达到 3640 万部，与上一季度相比下降了 5%，但实现了 12%的同比增长。其中小米出货量 700 万台，同比下降 26%，三星和 realme 同比增长均超 20%，但小米市场份额 19%依旧蝉联第一。(来源: Canalys)

7) 国内市场上检测到的 APP 数量为 232 万款，移动应用开发者数量达 102.2 万个，第三方应用商店在架应用累计下载达 22049 亿次。

截至 6 月末，我国国内市场上监测到的 APP 数量为 232 万款，与上月数量持平。移动应用开发者数量达 102.2 万个，6 月当月净增 0.5 万个；第三方应用商店在架应用累计下载量达 22049 亿次，6 月当月净增 506 亿次。(来源: 工信部)

8) 2021 年中国商业智能软件市场规模达 7.8 亿美元，同比增长 34.9%。

IDC 发布的《2021 下半年中国商业智能软件市场跟踪报告》显示，2021 下半年中国商业智能软件市场规模为 4.8 亿美元，2021 全年市场规模达到 7.8 亿美元，同比增长 34.9%，与 2020 年相比市场增速大幅提高。(来源: IDC)

9) 预计今年全球半导体收入将增长 7.4%，而去年的增长率为 26.3%，明年全球半导体收入将收缩至 6,231 亿美元，下降 2.5%。

预计 2022 年全球半导体收入将增长 7.4%，至 6390 亿美元，明显低于 2021 年的 26.3%，而 2023 年这一数字预计将下降至 6230 亿美元。2022 年智能手机半导体收入将增长 3.1%，而 2021 年为 24.5%；个人电脑发货量可能下降 13.1%，相关半导体收入将下降 5.4%。(来源: Gartner)

4 科技硬件重点公司动态

1) 科信技术：公司持股 5%以上股东曾宪琦拟减持其持有股份 624 万股。

科信技术：公司持股 5%以上股东曾宪琦先生计划在 2022 年 5 月 31 日至 2022 年 11 月 30 日以集中竞价、大宗交易方式减持其持有的本公司股份 6,240,000 股（占本公司总股本比例的 3.0%）。

2) 超讯通信：2022 年上半年营业总收入 2.87 亿元，同比去年下跌 7.01%。

超讯通信：2022 年上半年营业总收入 2.87 亿元，同比去年下跌 7.01%，归母净利润为 7331.32 万元，同比去年-5.58%，基本 EPS 为 0.19 元，平均 ROE 为 4.41%。

3) 华星创业：财务总监李振国先生因个人原因申请辞职。

华星创业：李振国先生因个人原因，申请辞去公司财务总监职务。辞去上述职务后，李振国先生不再担任公司任何职务。其离任不会影响公司相关工作的正常开展。

4) 国盾量子：与多方共同出资设立子公司，占合资公司注册资本的比例为 4%。

国盾量子：拟与关联方科大讯飞股份有限公司等多方共同出资设立“科大硅谷服务平台有限公司”，注册资本人民币 1 亿元，其中公司拟以自有资金出资人民币 400 万元，占合资公司注册资本的比例为 4%。

5) 天邑股份：2022 上半年实现营收 15.5 亿，同比增长 41%。

天邑股份：发布 2022 中报，2022 上半年实现营收 15.5 亿，同比增长 41%，归母净利润 1.4 亿，同比增长 52%。千兆网络建设进一步加速，公司订单饱满。

6) 长江通信：2022 年 8 月 1 日起开始停牌，停牌时间不超过 10 个交易日。

长江通信：拟通过发行股份方式购买间接控股股东中国信科下属控股子公司迪爱斯股权，将于 2022-8-1 开市起开始停牌，停牌时间不超过 10 个交易日。

7) 中通国脉：实际控制人筹划公司股份转让预计继续停牌一个交易日。

中通国脉：公司实际控制人正在筹划公司股份转让事宜，将于 2022-8-1 上午开市起继续停牌，预计继续停牌时间为一个交易日。

8) 鼎信通讯：收到各类补助累计 1785.84 万元，达归母净利润的 11.40%。

鼎信通讯：自 2022-1-26 至 2022-7-29 期间，累计收到各类政府补助共计人民币 1,785.84 万元，达到公司最近一期经审计的归母净利润的 11.40%。

9) 吉大通信：将向不超过 35 名特定对象发行不超过 7,200 万股普通股股票。

吉大通信：将向不超过 35 名特定对象发行不超过 7,200 万股普通股股票，发行股票募集资金总额不超过 2.32 亿元。

10) 宜通世纪：以 3,100 万元出资认购创业投资基金份额的 31%。

宜通世纪：子公司宜通世纪以自有资金 3,100 万元出资认购由广州科创国发产业基金管理有限公司发起设立的创业投资基金份额的 31%。

5 运营商集采招标统计

1) 中国移动第一批次数据线缆产品的集采：亨通、普天、大唐等 7 家中标。

7 月 18 日，中国移动 300 亿公示了 2022-2024 年第一批次数据线缆产品的集采结果，亨通、普天、成都大唐、永鼎等 7 家中标。本次集中采购产品为 5e 类室内型、室外型非屏蔽双绞线缆、6 类室内型非屏蔽双绞线缆和 6A 类室内型屏蔽双绞线缆产品，预估采购规模约 5.441 亿米。该项目不划分标包，采用份额招标，中标人数量为 5 至 7 家。

2) 中国电信 5G 数字室分小站设备代工采购：佳贤、中信科等 5 家入围。

7 月 19 日，中国电信研究院 2022 年 5G 低规格数字室分小站设备代工采购及定制化部件采购项目的中标结果公示，佳贤通信、中信科、安科讯、高斯贝尔和安特纳杰 5 家入围。本次集采总规模为 81900 台。项目共分为两个标包，分别是包 1：远端单元及扩展型基带单元、扩展单元设备代工采购，预估采购数量为远端单元：72000 台、基带单元：1350 台、扩展单元：4050 台；包 2：前传开放基带单元及扩展单元定制化设备采购，预估采购数量为基带单元：900 台、扩展单元：3600 台。

3) 中国移动垃圾短信监控子系统七期工程省端平台改造集采：华为、中兴等 5 家中标。

7 月 20 日，中国移动今日启动垃圾短信监控子系统七期工程省端平台改造单一来源采购，华为、中兴、上海诺基亚贝尔等 5 家中标。本次垃圾短信监控子系统七期工程省端平台改造项目采用单一来源采购模式，最终确定供应商为：上海诺基亚贝尔股份有限公司、新疆华域卓信科技股份有限公司、华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、诺基亚东软通信技术有限公司。

4) 中国铁塔 2022 年室外电池集采公布中标候选人。

7 月 20 日，中国铁塔公布了室外电池集采公布中标候选人，共 8 家企业入围。本次采购 20Ah 和 50Ah 两种规格室外电池，总规模为 76309 套。中标人数量为 6 个，每个中标人对应的份额为 24%、20%、17%、15%、13%、11%。本次集采设置了最高限价，从中标企业的投标价来看整体比较理性，第一中标候选人安徽理士新能源发展有限公司的投标价格远低于第二和第三中标候选人。

5) 中移杭研 50 万台家庭云网瘦终端设备采购：兆能、天邑康和两家中标

7 月 22 日消息，中移杭研日前公示了 2022-2024 年家庭云网瘦终端设备的采购结果，深圳兆能和四川天邑康和两家中标。本次家庭云网瘦终端设备采购主要包括：普通版家庭云网瘦终端设备、高配版家庭云网瘦终端设备。采购预估总量为 50 万台，项目总预算 4541.75 万元（含税），其中整机预算 4401.75 万元（含税）；家庭云网瘦终端设备 CCC、进网许可等认证费用预算 140 万元（含税）。

6 风险提示

ARHUD 渗透率不及预期，ARHUD 导致交通事故影响市场信心，AR-HUD 短期成本较高影响放量，行业竞争格局恶化。

分析师与研究助理简介

分析师：张天，华安战略科技团队联席负责人，4年通信行业研究经验，主要覆盖光通信、数据中心核心科技、5G和元宇宙系列应用等。

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或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。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来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接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国（不包括香港、澳门、台湾）提供。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究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。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。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。

投资评级说明

以本报告发布之日起6个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A股以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普500指数为基准。定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来6个月的投资收益率领先市场基准指数5%以上；
- 中性—未来6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个月的投资收益率落后市场基准指数5%以上；

公司评级体系

- 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%至15%；
- 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；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。