

电子行业深度报告

2024 年度策略：技术创新全面开花！

2024 年 01 月 10 日

增持（维持）

证券分析师 马天翼

执业证书：S0600522090001

maty@dwzq.com.cn

证券分析师 鲍娴颖

执业证书：S0600521080008

baoxy@dwzq.com.cn

证券分析师 周高鼎

执业证书：S0600523030003

zhoug@dwzq.com.cn

证券分析师 金晶

执业证书：S0600523050003

jinj@dwzq.com.cn

研究助理 王润芝

执业证书：S0600122080026

wangrz@dwzq.com.cn

研究助理 李璐彤

执业证书：S0600122080016

lilt@dwzq.com.cn

关键词：#进口替代 #新产品、新技术、新客户

投资要点

- **终端需求边际改善，技术创新不断升级：**电子经历了近两年的需求低迷，从 2023 年 Q3 起，终端需求陆续出现改善。短期维度行业各环节库存去化接近尾声，全球智能手机销量在 2023Q3 环比增长 14%，同比和环比增速连续两个季度得到改善，行业拐点初步显现。中长期维度下压制换机需求的外部因素已现改善迹象，随着终端应用的技术创新，我们判断 2024 年电子行业将围绕需求回暖及技术创新，叠加终端大厂产业链深度布局为主题，各产业链环节将陆续涌现增长机遇。
- **半导体：关注周期复苏、国产替代和技术创新：**消费电子复苏和自主可控的需求引起的国产替代趋势，共同带动了国内上游半导体行业的需求增长。在 2024 年消费电子行业景气度有望复苏的背景下，国外政策持续趋严，设备、材料、高端芯片等国产替代逻辑持续增强。国产半导体厂商有望受益周期向上和国产替代的双重催化，为射频、模拟、存储、功率等代表性行业带来增长机会。技术创新方面，先进封装需求增长，相关半导体设备材料直接受益。
- **消费电子：手机、PC 新技术涌现，XR 产业链加速放量：**苹果手机首次搭载潜望式镜头，折叠屏手机市场增长势头持续强劲，高端手机引入钛合金材料，推动上游 3D 打印行业增量，华为新机搭载卫星通话，均能推动相关环节成长；各厂相继发力引领 XR 行业崛起，23 年苹果发布 MR 头显 VisionPro，引领空间计算市场发展，Meta 近年众多产品面世组合推动 VR 眼镜出货量，MR 应用场景逐渐拓展，产业生态不断完善。
- **汽车电子：关注电动化到智能化的跨越：**随着技术发展日趋完善，消费者对自动驾驶接受度明显上升，国内智驾产业需求端出现拐点，带动产业链相关环节加速发展。我们重点关注：1、车载摄像头量价齐升，激光与毫米波雷达加速上车；2、高频高速连接器市场需求规模随着自动驾驶渗透提升而持续增长。3、AR-HUD 成本下降带动产业链快速放量。
- **华为多产业链深度布局，供应链机遇凸显：**近年来，华为加大了布局自主产业链的决心，于各个“卡脖子”领域深度研发、合作、投资，力争实现全面国产替代。围绕华为产业链，我们重点关注：1、手机领域，随着 MATE60 的热销宣告高端手机王者归来，同时在折叠屏领域国内市占率稳居第一；2、汽车领域，华为赋能自动驾驶，带动智驾产业发展加速；3、服务器领域，打造“鲲鹏+昇腾”双引擎，有望；4、充电桩领域，华为液冷超充技术领先，2024 年将是建设速度加快元年。
- **投资标的梳理：**

1、**半导体关注周期拐点+国产替代+技术创新：**1) 存储产业链：兆易创新、北京君正、江波龙、佰维存储、东芯股份、万润科技、恒烁股份、朗科科技、澜起科技等；2) 射频芯片：卓胜微、唯捷创芯等；3) 碳化硅产业链：天岳先进、晶升股份、芯联集成、斯达半导、东尼电子等；4) 先进封测：长电科技、通富微电、晶方科技、甬矽电子、兴森科技等；5) 其他：晶圆代工（中芯国际）、光学（韦尔股份）、指纹识别（汇顶科技）、FPGA（复旦微电、紫光国微）、模拟芯片（纳芯微、思瑞浦、圣邦股份）、功率（东微半导、闻泰科技）等。

2、**消费电子关注传统硬件创新及新型创新硬件：**1) 硬件创新：HW（光弘科技、欧菲光、泰嘉股份）、卫星通话（信维通信）、折叠屏（统联精密、东睦股份）、钛合金（金太阳）、潜望式镜头（水晶光电、蓝特光学）、

行业走势



相关研究

《碳化硅车型密集发布，关注国产衬底厂商扩产、器件厂商上车进展》

2023-11-21

《华为赋能自动驾驶，国内智驾产业发展加速》

2023-11-08

AIPC (春秋电子、隆扬电子、光大同创、联想集团)等; 2) 创新硬件: MR 直接供应商 (立讯精密、歌尔股份、兆威机电、领益智造、长盈精密)、设备供应商 (杰普特、智立方、易天股份、深科达)、XR 核心技术 (三利谱、斯迪克、清越科技、亿道信息、创维数字)等。

3、汽车电子关注智能驾驶增量环节: 1) 车载光学: 欧菲光、联创电子、永新光学、高伟电子、水晶光电、蓝特光学等; 2) 车载连接器: 电连技术、永贵电器、维峰电子等; 3) 集成化: 兴瑞科技等。

4、顺周期领域关注各传统电子元件龙头公司: 1) 被动元件: 三环集团、风华高科、顺络电子、艾华集团、江海股份等; 2) 面板: 京东方 A、TCL 科技、维信诺等; 3) LED: 利亚德、洲明科技、卡莱特、木林森、艾比森等; 4) CCL: 生益科技、华正新材等。

5、技术革新关注高温超导产业化进展: 超导磁体、带材、设备及零组件各环节领先企业——联创光电、永鼎股份、国光电气等。

■ **风险提示:** 需求恢复不及预期; 各领域技术发展不及预期; 国产化进程不及预期。

内容目录

1. 终端需求边际改善，技术创新不断升级	8
1.1. 23Q3 业绩回顾：整体业绩边际改善，静待需求回暖	8
1.2. 终端需求持续边际改善，多维度带动行业回暖	11
2. 半导体：关注周期复苏、国产替代和技术创新	15
2.1. 半导体国产替代环节随消费类复苏放量	15
2.1.1. 射频前端：下游复苏，国产替代加速	15
2.1.2. 模拟：下游补库动力强，行业景气度或将改善	16
2.1.3. 存储行业拐点确立，下游多领域需求复苏催化存储市场发展	17
2.1.4. 功率：碳化硅国产化元年将至，关注技术&客户端领先标的	19
2.2. 先进封装需求增长，半导体设备材料直接受益	22
3. 消费电子：手机、PC 新技术涌现，XR 产业链加速放量	24
3.1. 硬件创新：传统领域技术创新带来产业链增量	24
3.1.1. 华为安卓主导国内折叠屏，24 年渗透率提升趋势有望进一步加速	24
3.1.2. 高端机型主导的金属工艺和材质升级（3D 打印及钛合金）	28
3.1.3. 国内战略推动、海外商业化的卫星通话	31
3.1.4. 苹果主导的光学创新（潜望式镜头）	33
3.1.5. AI PC 有望为市场带来显著增量	34
3.2. 创新硬件：XR 智能眼镜迎来出货量与应用拓展双重催化	35
3.2.1. XR 产业销量有望呈三阶段增长，Meta 新品叠加催化短期销量拐点	36
3.2.2. 苹果 MR 引领空间计算新时代	38
4. 汽车电子：关注电动化向智能化的跨越	41
4.1. 车载摄像头量价齐升，激光与毫米波雷达加速上车	42
4.2. 数据量增加加快连接器应用	46
4.3. AR-HUD 成本下降快速放量	48
5. 顺周期领域：库存出清，关注需求持续改善	50
5.1. MLCC：库存出清，静待需求回暖推动国产替代需求	50
5.2. 面板：消费电子复苏助力需求回暖	51
5.3. LED：23Q2 以来价格回升，厂商积极涨价	52
5.4. CCL：上游商品周期变化有望降低生产成本	54
6. 华为多产业链深度布局，产业链机遇凸显	55
6.1. 布局手机、PC、智驾、服务器等产业链，迈向全面自主可控	55
6.2. 手机：高端手机王者归来，折叠屏市占率遥遥领先	57
6.3. 汽车：华为赋能自动驾驶，智驾产业发展加速	59
6.4. 服务器：打造“鲲鹏+昇腾”双引擎	59
6.5. 充电桩：液冷超充技术领先，2024 年建设速度加快	60
6.5.1. 车端、桩端、标准的共同推进大功率快充发展	60
6.5.2. 华为新一代液冷充电堆全方位提升性能，2024 年加速布局建设	63
6.5.3. 技术革新：高温超导产业化推进，超导磁体多项应用加速落地	65
7. 相关标的	67
8. 风险提示	68

图表目录

图 1:	23Q3 电子（申万）二级行业板块营收及归母净利润同比增长率	8
图 2:	23Q3 电子（申万）三级行业板块营收及归母净利润同比增长率	9
图 3:	今年以来申万一级行业涨跌幅（截至 2023/12/26，单位：%）	9
图 4:	23Q2 和 23Q3 公募基金行业（申万）市值占比（截至 2023/11/16）	11
图 5:	19Q1-23Q3 全球智能手机季度出货量	12
图 6:	19Q1-23Q3 中国大陆智能手机季度出货量	12
图 7:	19Q1-23Q3 全球 PC 出货量	12
图 8:	23Q3 全球 PC 厂商出货量占比	12
图 9:	20Q1-23Q3 全球及中国平板出货量	12
图 10:	23Q3 全球各厂商平板占比份额	12
图 11:	华为秋季全产品新品发布会	13
图 12:	iPhone15 零部件成本增加	13
图 13:	2024 年电子策略一览	14
图 14:	射频前端简化架构	15
图 15:	Phase5N 和 Phase7 的差别	16
图 16:	从现实世界到数字系统：模拟信号和数字信号的相互转变	16
图 17:	2022Q1-2023Q3 营业收入（百万元）	17
图 18:	2022Q1-2023Q3 归母净利润（百万元）	17
图 19:	全球 DRAM 季度市场规模（百万美元，%）	17
图 20:	全球 DRAM 季度市场规模（百万美元，%）	17
图 21:	DRAM:DDR3/4GB/256Mx16 价格周期	18
图 22:	2022 年中国存储下游应用占比	18
图 23:	扬杰科技、新洁能季度毛利率情况	19
图 24:	斯达半导、时代电气季度毛利率情况	19
图 25:	天岳先进季度营收情况	21
图 26:	天岳先进季度毛利率情况	21
图 27:	先进封装	23
图 28:	传统封装	23
图 29:	全球折叠屏手机出货量	24
图 30:	全球折叠屏手机出货量占比	24
图 31:	中国折叠屏手机销量	24
图 32:	23Q2 中国折叠屏手机出货量占比	24
图 33:	折叠屏手机出货节奏提速	25
图 34:	荣耀 V2 官网图	25
图 35:	华为 X5 官网图	25
图 36:	19-20 年主要折叠屏手机和 iPhone 价格对比	26
图 37:	8000 元以下折叠屏手机占比提升	26
图 38:	主流折叠屏手机各部件重量（克）	27
图 39:	主流折叠屏手机各部件重量占比	27
图 40:	早期折叠屏更大的屏幕却显示更少信息量	27
图 41:	软件适配加速进行	27

图 42:	折叠屏手机产业链核心环节.....	28
图 43:	钛合金 TC4 (Ti-6Al-4V) 3D 打印与传统锻造工艺力学性能对比.....	29
图 44:	MIM 相对其它金属成型工艺的优势.....	30
图 45:	荣耀鲁班钛金铰链结构.....	30
图 46:	3D 打印中框与轴盖市场空间测算.....	30
图 47:	钛合金产业链概况.....	30
图 48:	华为 Mate60 实现微星通话功能.....	31
图 49:	2018-2023 年中国卫星通信市场规模.....	32
图 50:	中国卫星通信产业链全景图.....	32
图 51:	低轨卫星更利于卫星互联网行业快速推广.....	32
图 52:	星链用户呈快速增长趋势.....	32
图 53:	普通光学变焦和潜望式变焦对比.....	33
图 54:	苹果潜望式镜头专利设计.....	33
图 55:	多反射潜望式摄像头方案.....	33
图 56:	全球潜望式摄像头市场驱动因素.....	33
图 57:	潜望式摄像头产业链.....	33
图 58:	AI PC 占整个 PC 市场出货量预测.....	34
图 59:	联想 AI PC 大会.....	35
图 60:	主流品牌 AIPC 处理器及其发展路径.....	35
图 61:	PC 产业链概况.....	35
图 62:	全球 VR 头显季度出货量.....	36
图 63:	全球 AR 头显季度出货量.....	36
图 64:	XR 设备销量三阶段成长动能展望.....	36
图 65:	苹果公司首款 MR 混合现实产品 Apple Vision Pro.....	38
图 66:	Vision Pro 年出货量预测及同比增速.....	38
图 67:	VR/MR 不同光学方案对比.....	39
图 68:	Pancake 比传统菲涅尔镜片显著轻薄化.....	39
图 69:	VR/MR 不同显示方案对比.....	39
图 70:	MicroOLED 产业全景图.....	39
图 71:	空间计算在 XR 领域的应用.....	39
图 72:	空间计算市场年复合增长率.....	39
图 73:	XR 产业链主要零部件梳理.....	40
图 74:	XR 产业链主要设备环节梳理.....	41
图 75:	智能驾驶受益环节.....	41
图 76:	各自动驾驶等级车载摄像头需求.....	42
图 77:	全球车载摄像头年出货量预测.....	42
图 78:	蔚来 ET7 中 800W 像素摄像头及功能对比.....	42
图 79:	各像素车载摄像头价格对比 (2022 年).....	42
图 80:	车载摄像头结构拆分图.....	43
图 81:	2022 年车载摄像头模组各成本占比.....	43
图 82:	2023 年 1-2 月全球车载摄像头光学镜头出货量占比.....	44
图 83:	2023 年 1-2 月全球车载摄像头 CMOS 图像传感器出货量占比.....	44
图 84:	各传感器间优劣互补.....	44
图 85:	激光雷达价格走势图.....	45

图 86:	不同类型毫米波雷达单价.....	45
图 87:	全球毫米波雷达市场规模.....	45
图 88:	2023 年全球激光雷达整机厂市场格局.....	46
图 89:	2022 年全球毫米波雷达各品牌市占率.....	46
图 90:	高频高速连接器分类和性能对比.....	46
图 91:	Mini-Fakra 连接器能有效减少安装空间.....	47
图 92:	FAKRA 与 miniFAKRA 性能对比.....	47
图 93:	车载摄像头中 ISP 负责初步数据处理.....	47
图 94:	汽车传输速率要求提升.....	47
图 95:	各自动驾驶等级高速连接器单车价值量.....	48
图 96:	中国汽车连接器市场格局.....	48
图 97:	AR-HUD 显示技术方案对比.....	49
图 98:	2023Q1 各 A-HUD 技术路径市场占比.....	49
图 99:	2018-2022 中国乘用车前装 HUD 配套量 (万台).....	49
图 100:	2023 年 1-9 月中国乘用车前装标配 AR-HUD 市场占比.....	50
图 101:	全球 MLCC 市场规模预测 (单位: 亿元).....	50
图 102:	2022 年全球 MLCC 行业竞争格局.....	50
图 103:	台股 MLCC 营收及同比增速.....	51
图 104:	台系代表型号 MLCC 市场现货价 (元/千只).....	51
图 105:	TV 面板价格走势 (单位: 美元/片).....	52
图 106:	液晶显示器和笔电面板价格走势 (美元/片).....	52
图 107:	TV、液晶显示器、笔电面板出货量 (单位: 万片).....	52
图 108:	21Q1-23Q3 大陆面板厂净利润 (单位: 亿元).....	52
图 109:	全球 LED 市场规模预测 (单位: 亿美元).....	53
图 110:	小间距 LED 显示屏价格走势 (万元/平方米).....	53
图 111:	CCL 产业链示意图.....	54
图 112:	CCL 主要原料成本占比.....	54
图 113:	LME 铜价走势 (单位: 美元/吨).....	54
图 114:	环氧树脂价格走势 (单位: 元/吨).....	55
图 115:	电子级玻璃纤维布价格走势 (单位: 元/米).....	55
图 116:	华为产业链全景图.....	55
图 117:	哈勃投资在半导体领域投资情况.....	57
图 118:	华为 Mate60Pro 玄武架构.....	58
图 119:	华为 Mate60Pro 智感支付.....	58
图 120:	全球可折叠手机出货量 (百万台) 及占比 (% , 纵轴).....	58
图 121:	2020-2022 年国内折叠屏手机中国市场销量比.....	58
图 122:	智能驾驶受益环节.....	59
图 123:	鲲鹏产业链重点公司梳理.....	60
图 124:	昇腾产业链重点公司梳理.....	60
图 125:	中国公共充电桩保有量 (万个).....	60
图 126:	中国公共直流桩新增量 (万个).....	60
图 127:	新能源充电技术发展历程及展望.....	61
图 128:	充电模块风冷散热.....	62

图 129: 蔚来 3.0 充电平台 HPC 大功率液冷电源模块.....	62
图 130: 液冷超充桩散热的工作原理.....	62
图 131: 液冷散热模块散热原理.....	63
图 132: 液冷充电枪示意图.....	63
图 133: 华为将在 2024 年底前部署 10 万台液冷超充的计划.....	64
图 134: 华为新一代液冷超充.....	64
图 135: 华为光储充一体化方案.....	64
图 136: 华为全液冷超充架构可融合光储, 优势明显.....	65
图 137: 联创光电高温超导铝感应加热设备商业化进程.....	65
图 138: 部分国内低温超导磁体以及高温超导磁体厂商在光伏晶硅生长炉布局情况.....	65
图 139: 中国可控核聚变项目.....	66
表 1: 申万二级电子行业估值水平.....	10
表 2: 电子行业(申万) 23Q3 公募基金持仓市值前十大公司.....	11
表 3: 主流碳化硅车型.....	19
表 4: 国产厂商碳化硅器件设计&研发进展.....	21
表 5: 国产厂商碳化硅产线建设进展.....	22
表 6: 手机行业主要品牌钛合金导入情况.....	29
表 7: 头部公司各家 XR 布局情况.....	37
表 8: 主要 MLCC 国产厂商扩产进度.....	51
表 9: 23Q2 以来部分 LED 企业涨价情况.....	53

1. 终端需求边际改善，技术创新不断升级

1.1. 23Q3 业绩回顾：整体业绩边际改善，静待需求回暖

在市场的持续低迷后，23Q3 电子行业整体业绩得到边际改善，未来复苏在望。23Q3SW 电子板块实现营收 8,048 亿元，同比+6%，归母净利润 341 亿元，同比-4%；整体毛利率 15.6%，同比-0.6pct；归母净利率 4.2%，同比-0.4pct；存货周转天数 85 天，较 23H1 下降 3 天。分板块来看：

SW 半导体板块：23Q3 板块营收 1,280 亿元，同比+13%，归母净利润 71 亿元，同比-47%；板块整体毛利率 26.0%，同比-5.7pct；归母净利率 5.6%，同比-6.2pct；存货周转天数 175 天，较 23H1 下降 8 天。

SW 元器件板块：23Q3 板块营收 626 亿元，同比+1%，归母净利润 57 亿元，同比-9%；板块整体毛利率 20.5%，同比-1.1pct；归母净利率 9.1%，同比-1.1pct；存货周转天数 84 天，与 23H1 基本持平。

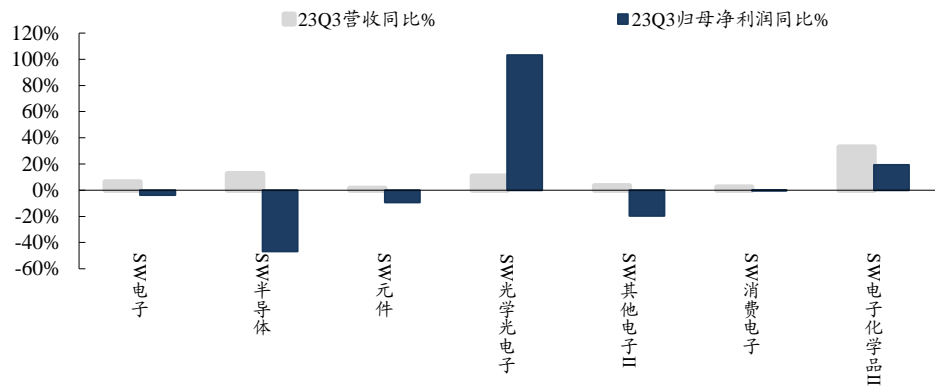
SW 光学光电子板块：23Q3 板块营收 1,853 亿元，同比+11%，归母净利润 2 亿元，同比+103%；板块整体毛利率 13.1%，同比+0.6pct；归母净利率 0.1%，同比+3.3pct；存货周转天数 71 天，较 23H1 下降 2 天。

SW 其他电子 II 板块：23Q3 板块营收 519 亿元，同比+4%，归母净利润 10 亿元，同比-19%；板块整体毛利率 7.9%，同比-0.3pct；归母净利率 1.9%，同比-0.5pct；存货周转天数 57 天，较 23H1 下降 2 天。

SW 消费电子板块：23Q3 板块营收 3,594 亿元，同比+2%，归母净利润 187 亿元，同比-0.3%；板块整体毛利率 12.9%，同比+0.6pct；归母净利率 5.2%，同比-0.1pct；存货周转天数 70 天，较 23H1 下降 3 天。

SW 电子化学品板块：23Q3 板块营收 177 亿元，同比+33%，归母净利润 15 亿元，同比+19%；板块整体毛利率 27.2%，同比-0.9pct；归母净利率 8.3%，同比-0.9pct；存货周转天数 92 天，较 23H1 下降 9 天。

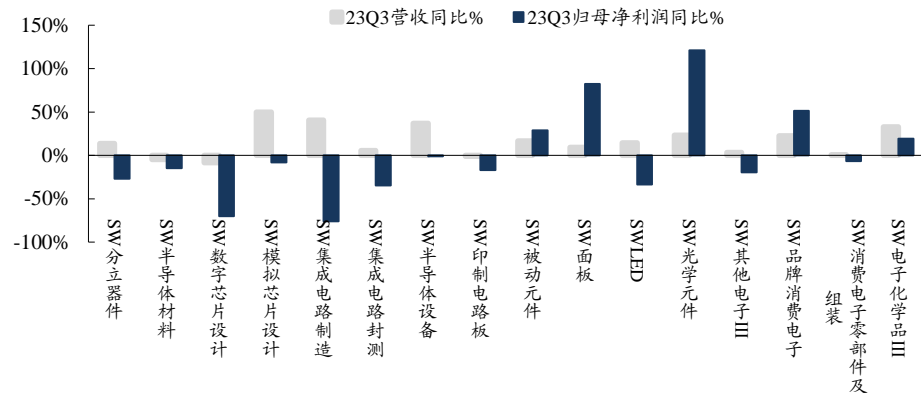
图1：23Q3 电子（申万）二级行业板块营收及归母净利润同比增长率



数据来源：Wind，东吴证券研究所

从 SW 三级行业分类来看，被动元件、面板、光学元件、品牌消费电子四个细分行业实现了 Q3 营收、归母净利润同比双增长。Q3 营收大多实现同比正增长，最大增幅来自 SW 模拟芯片设计的+50%；但归母净利润大多呈现同比下降，最大降幅来自 SW 集成电路制造的-76%。

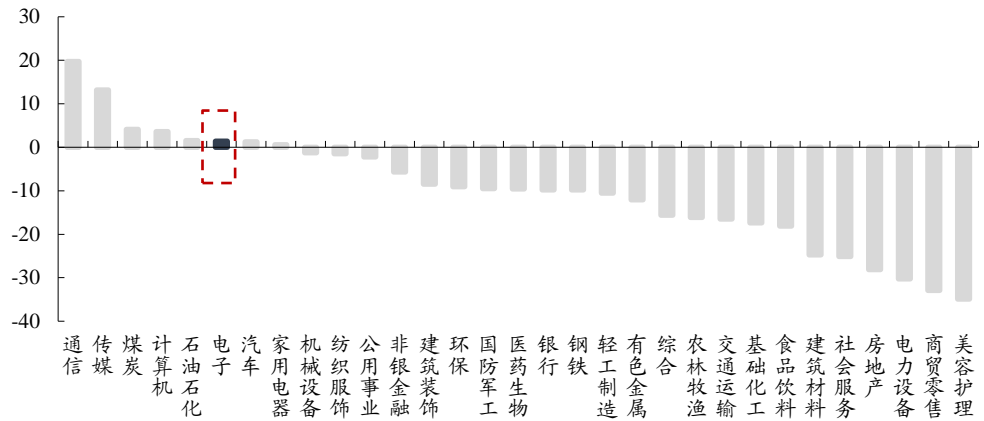
图2：23Q3 电子（申万）三级行业板块营收及归母净利润同比增长率



数据来源：Wind，东吴证券研究所

从股价来看，2023 年以来（截至 2023/12/26 收盘）申万一级电子行业上涨 1.25%，位列全行业第 6 名，仅次于通信（+20%）、传媒（+13%）、煤炭（+4%）、计算机（+4%）和石油石化（1.5%）行业。

图3：今年以来申万一级行业涨跌幅（截至 2023/12/26，单位：%）



数据来源：Wind，东吴证券研究所

当前电子行业盈利状况呈现边际改善，其中半导体、元件、消费电子板块估值相对较低，有待修复。截至 2023/12/26，申万一级电子行业市盈率为 48 倍（TTM），处于过去十年历史分位 59%。同样是截至 2023/12/26，二级行业中，半导体、元件、消费电子市盈率（TTM）分别为 65.0、30.8、29.5 倍，处于过去十年历史分位 30.4%、19.7%、17.0%，估值修复空间较大。

表1：申万二级电子行业估值水平

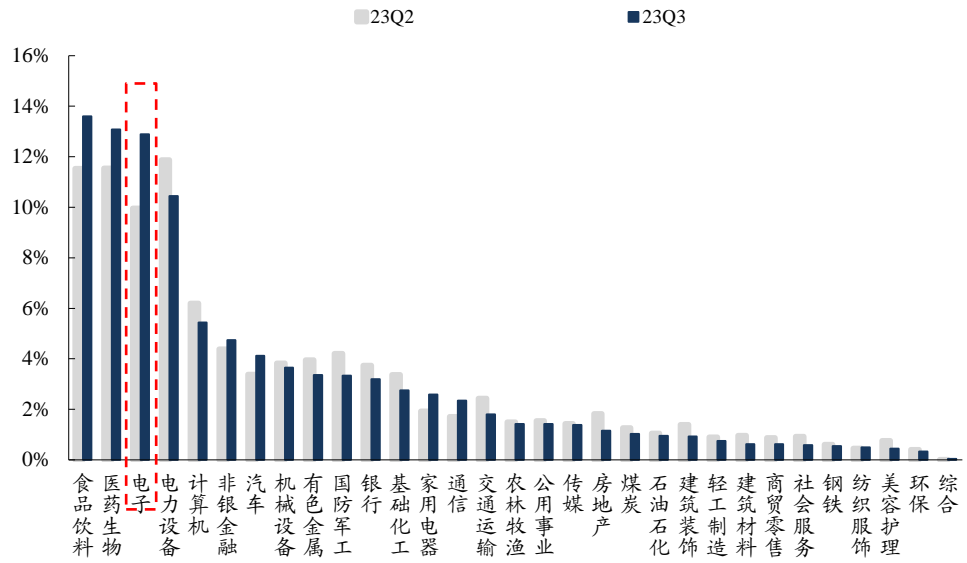
所属一级行业	二级行业指数	二级行业	当前 PE（倍，TTM, 2023/12/26）	当前 PE 所处历史分位（%，过去三年）	当前 PE 所处历史分位（%，过去五年）	当前 PE 所处历史分位（%，过去十年）
电子	801081.SI	半导体	65.0	67.3	48.1	30.4
	801082.SI	其他电子 II	46.5	62.1	66.8	45.8
	801083.SI	元件	30.8	45.1	35.2	19.7
	801084.SI	光学光电子	65.5	78.3	87.0	82.4
	801085.SI	消费电子	29.5	37.0	28.3	17.0
	801086.SI	电子化学品 II	53.1	57.2	61.3	48.4

数据来源：Wind，东吴证券研究所

注：表中口径为 TTM

23Q3 公募基金电子行业市值占比 13%，中芯国际为电子行业第一重仓股。截至 23Q3，公募基金电子行业市值占比为 13%，较 23Q2 市值占比+2.9pct，在所有申万一级行业中，电子行业配置市值从 23H1 的第 4 位上升至 23Q3 的第 3 位。23Q3 电子行业配置市值第一的公司依然为中芯国际，相较于 23H1，韦尔股份新进入到前十大持仓，而卓胜微跌出前十大持仓。

图4: 23Q2 和 23Q3 公募基金行业 (申万) 市值占比 (截至 2023/11/16)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

表2: 电子行业 (申万) 23Q3 公募基金持仓市值前十大公司

代码	公司简称	基金持股比例(%, 2023/9/28)	基金持仓数量(百万股, 2023/9/28)	收盘价(元, 2023/9/28)	持仓市值(亿元, 2023/9/28)
688981.SH	中芯国际	28.94	571.21	51.15	292.17
688012.SH	中微公司	28.67	177.22	150.55	266.80
002475.SZ	立讯精密	10.78	769.05	29.82	229.33
002371.SZ	北方华创	11.96	63.21	241.30	152.52
688036.SH	传音控股	11.35	91.56	145.74	133.44
688008.SH	澜起科技	22.24	253.11	49.70	125.80
601138.SH	工业富联	3.19	632.73	19.70	124.65
603986.SH	兆易创新	18.95	125.85	98.60	124.09
002049.SZ	紫光国微	15.18	128.96	87.20	112.45
603501.SH	韦尔股份	8.47	100.11	93.06	93.16

数据来源: Wind, 东吴证券研究所

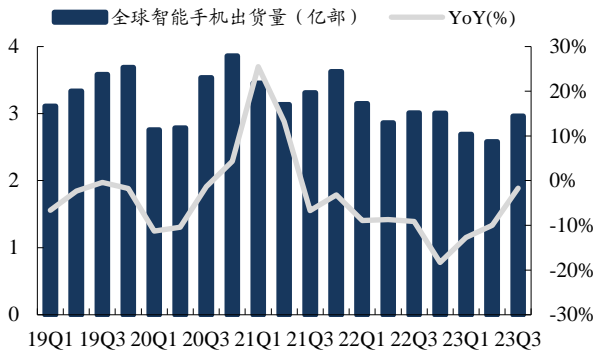
1.2. 终端需求持续边际改善, 多维度带动行业回暖

电子经历了近两年的需求低迷, 从 2023 年三季度起, 终端需求陆续出现改善, 我们判断 2024 年电子行业将围绕需求回暖及技术创新, 叠加终端大厂产业链深度布局为主题, 各产业链环节将陆续涌现增长机遇。

短期维度终端厂商库存去化接近尾声, 年底促销旺季及需求改善有望拉动增长。据

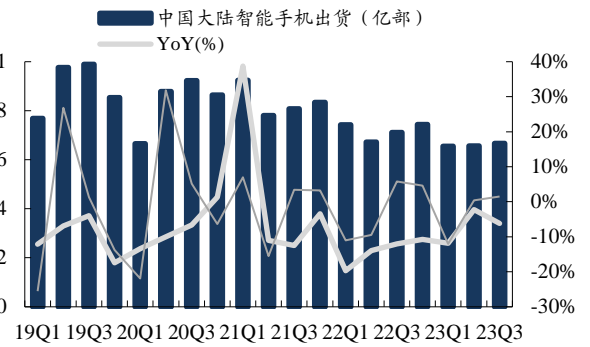
Canalys 数据，2023 年 Q3 国内手机出货量为 6670 万部，较二季度（6570 万部）实现环比增长。全球智能手机销量在 2023Q3 环比增长 14%，同比增速和环比增速连续两个季度得到改善，订单边际增长明显，行业拐点初步显现。在区域性复苏和新产品推动下，23Q3 全球智能手机出货量 2.96 亿部，YoY-1%，同比降幅自 22Q4 以来迅速收窄。

图5：19Q1-23Q3 全球智能手机季度出货量



数据来源：TechInsights，东吴证券研究所

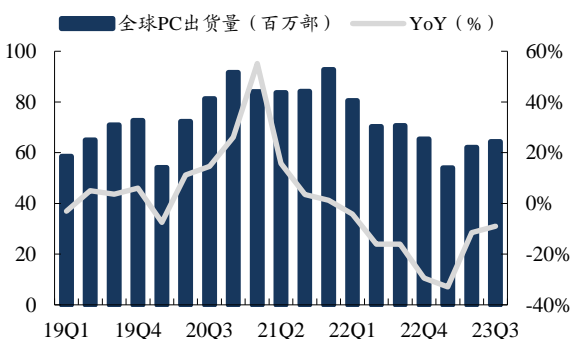
图6：19Q1-23Q3 中国大陆智能手机季度出货量



数据来源：Canalys，东吴证券研究所

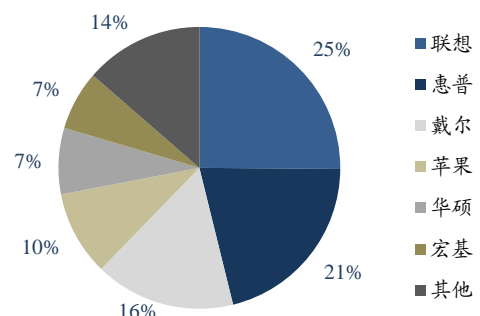
PC 端出货量边际回升，头部企业开始发力。23Q3 全球 PC 出货量 6,427 万部，YoY-9%，自 Q2 开始边际回暖。23Q3 全球 PC 端 CR6 占据 86% 市场份额，出货量除戴尔略降以外均实现环比增长。根据 IDC 和 Gartner 的预测，在换机周期及 Windows11 升级推动下，PC 市场将从 24 年开始加速复苏。

图7：19Q1-23Q3 全球 PC 出货量



数据来源：Gartner，东吴证券研究所

图8：23Q3 全球 PC 厂商出货量占比

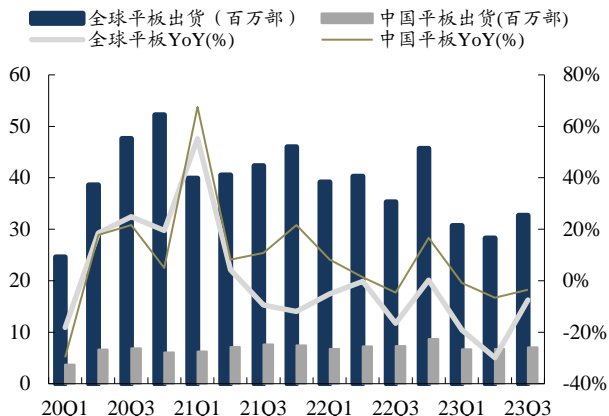


数据来源：Gartner，东吴证券研究所

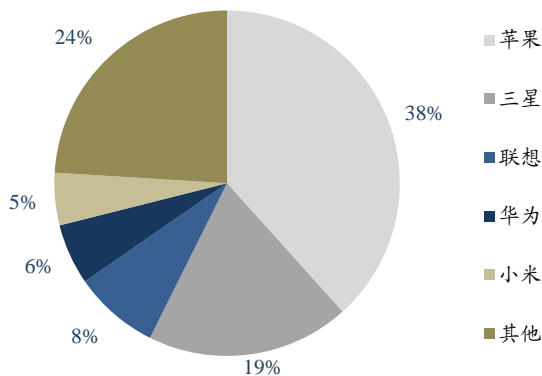
平板端 23Q3 出货量同比降幅显著收窄。23Q3 全球平板出货量 YoY 从 Q2 的 -30% 大幅收窄至 -7%，中国平板出货量 YoY 也从 Q2 的 -7% 收窄至 -3%。受益于产品创新和高性价比，23Q3 平板头部企业华为、小米出货量达 187/162 万台，YoY 分别为 +28%/+120%，平板端有望于 24 年复苏。

图9：20Q1-23Q3 全球及中国平板出货量

图10：23Q3 全球各厂商平板占比份额



数据来源: Canalis, 东吴证券研究所



数据来源: Canalis, 东吴证券研究所

中期维度华为回归带动各品牌争夺潜在市场的率先卡位，上游零组件价格有潜在上移趋势。华为多项新品重磅推出强势回归，秋季全场景新品发布会发布包括全新MatePad Pro 13.2英寸、WATCH ULTIMATE DESIGN 非凡大师、智慧屏 V5 Pro、FreeBuds Pro 3等多款全场景新品，率先于智能手机、折叠屏手机、平板电脑等市场卡位，“鲶鱼效应”带动各终端品牌对明年潜在市场展开竞争。消费电子产品加速复苏及技术持续升级趋势下，上游零组件产品出现价格上升趋势，以苹果产品为例，iPhone 15 零部件成本增长超 10%，成本增加集中在结构件、显示屏、摄像头模组的升级，未来可能带动其他手机厂商使用此类零部件，需要注意潜在的零组件成本上移。

图11: 华为秋季全产品新品发布会



数据来源: 华为官网, 东吴证券研究所

图12: iPhone15 零部件成本增加



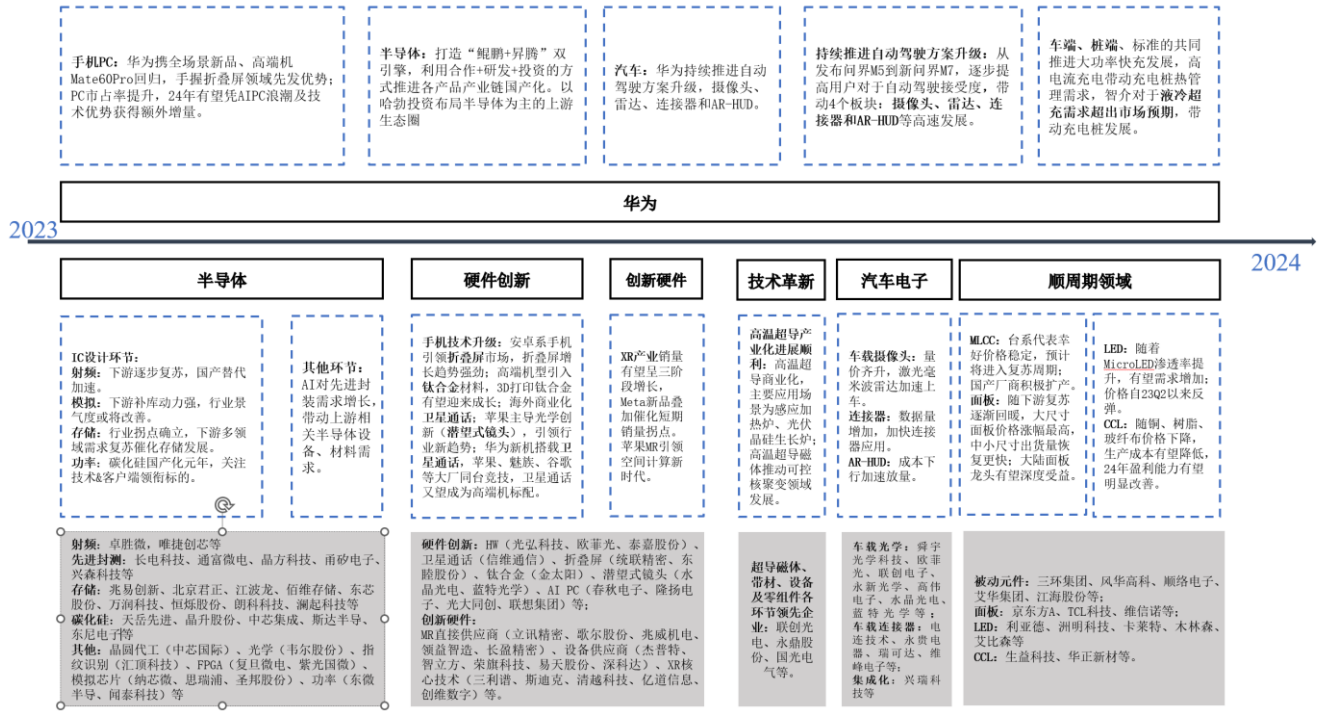
数据来源: 日经中文网, 东吴证券研究所

长期维度下压制换机需求的外部因素已现改善迹象，需求改善带来新一轮换机周期。过去几年，受到疫情等外部因素影响，叠加各厂商新机迭代趋势趋缓，消费者端换机需求受到压制。2023年，华为Mate60系列回归重燃国内消费者换机热情，小米14的推出也带来了消费热潮，上市10天销量破百万台，两部全新高端机的热卖表明了被压抑的换机需求开始逐步释放，新一轮的换机周期已至。据Canalis数据，2023年Q3国内手机出货量为6670万部，较二季度（6570万部）实现环比增长。全球智能手机销量在2023Q3环比增长14%，同比增速和环比增速连续两个季度得到改善，订单边际增长明

显，行业拐点初步显现。

在终端需求回暖的背景下，我们判断2024年电子行业将围绕需求回暖及技术创新，叠加终端大厂产业链深度布局为主题，寻找产业链相关机遇。

图13：2024年电子策略一览



数据来源：东吴证券研究所绘制

2. 半导体：关注周期复苏、国产替代和技术创新

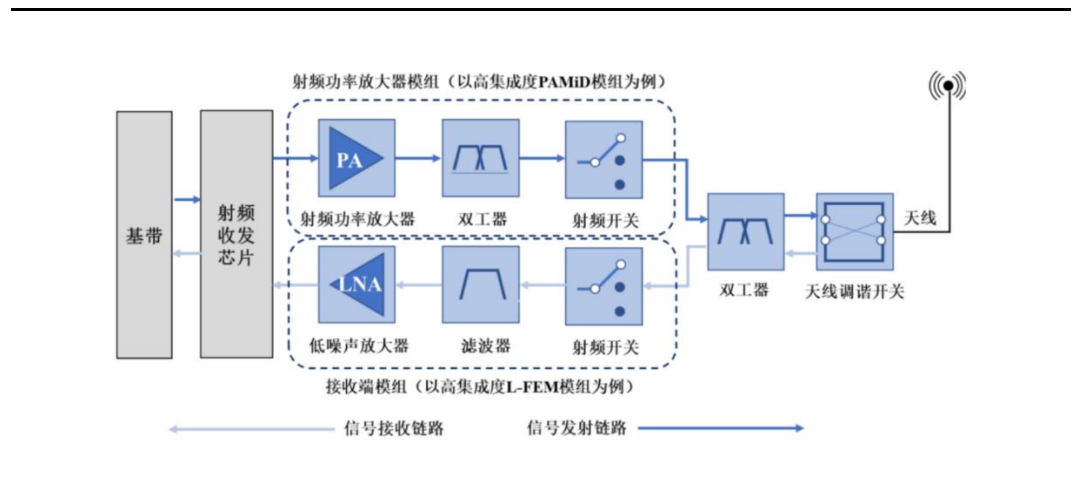
2.1. 半导体国产替代环节随消费类复苏放量

消费电子复苏和自主可控的需求引起的国产替代趋势，共同带动了国内上游半导体行业的需求增长。在 2024 年消费电子行业景气度有望复苏的背景下，国外政策持续趋严，设备、材料、高端芯片等国产替代逻辑持续增强。国产半导体厂商有望受益周期向上和国产替代的双重催化，为射频、模拟芯片等代表性行业带来增长机会。

2.1.1. 射频前端：下游复苏，国产替代加速

射频前端指位于射频收发器及天线之间的中间模块，其功能为无线电磁波信号的发送和接收，是移动终端设备实现蜂窝网络连接、Wi-Fi、蓝牙、GPS 等无线通信功能所必需的核心模块。其结构主要包括射频开关（switch）、射频低噪声放大器（LNA）、射频功率放大器（PA）、射频滤波器（filter）、双工器（duplexer，由多个滤波器组成）等分立器件。射频前端与基带、射频收发器和天线共同实现无线通讯的两个本质功能，即将二进制信号转变为高频率无线电磁波信号并发送，以及接收无线电磁波信号并将其转化为二进制信号。

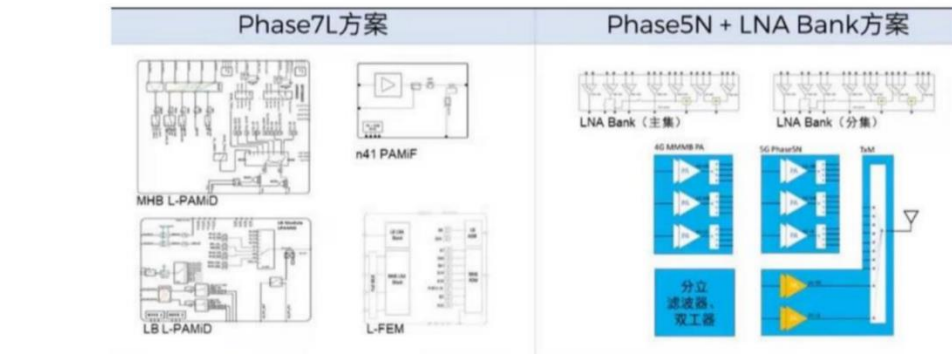
图14：射频前端简化架构



数据来源：卓胜微招股书，东吴证券研究所

5G 分立器件数量增加使模组化成为需要，集成度更高的 Phase7 架构和 L-PAMiD 更具潜力。5G 时代下，移动设备能够使用的频段逐渐增多，需要的射频前端器件数量增加，而手机内有限的空间和轻薄化的需求要求模组有更高的集成度。而高度集成较高技术难度，不是简单整合，还涉及到性能改善、兼容性、互扰等问题的优化解决，具有较高技术难度。因此在模组化的趋势下，Phase7 方案和集成度更高的 L-PAMiD 更具潜力，L-PAMiD 将成为中高端手机的标配。

图15: Phase5N 和 Phase7 的差别



数据来源：慧智微电子，东吴证券研究所

消费电子复苏与国产替代需求为国产射频厂商创造增长机会。随着国产射频厂商逐渐突破产品壁垒，手机品牌商出于供应链自主可控考虑和性价比因素，国产替代需求明显。国产替代需求叠加消费电子复苏，国产射频厂商或将迎来宝贵增长机遇。在该背景下，产品技术领先、产品线多、成本优化好、客户导入顺利的厂商，业绩改善将更明显。

卓胜微和唯捷创芯分别是国内提供分立式架构和模组化架构的代表厂商。国内的射频前端企业大致可分为两类，一类是以卓胜微为代表的分立器件厂商，产品结构以分立器件和接收端模组为主；另一类是以唯捷创芯为代表的模组厂商，致力于研发技术壁垒相对更高的高集成 PA 产品，产品技术相对分立器件厂商较为领先。其中，优先推荐低端模组和分立器件出货量多的龙头卓胜微，其开关和部分滤波器已实现自有供应，产品性能和毛利均领先于同业。

2.1.2. 模拟：下游补库动力强，行业景气度或将改善

模拟信号是所有数据的源头，模拟芯片是处理外界数据的第一关。模拟芯片主要包括电源管理芯片和信号链芯片两大类。其中，电源管理芯片是在电子设备系统中担负起对电能的变换、分配、检测及其他电能管理职责的芯片，在电子产品中必不可少。当前，电源管理正往高效低耗化、集成化、智能化方向发展。信号链芯片则是一个系统从输入到输出的路径中使用的处理模拟信号的芯片，包括对模拟信号的收发、转换、放大、过滤等功能。

图16: 从现实世界到数字系统：模拟信号和数字信号的相互转变

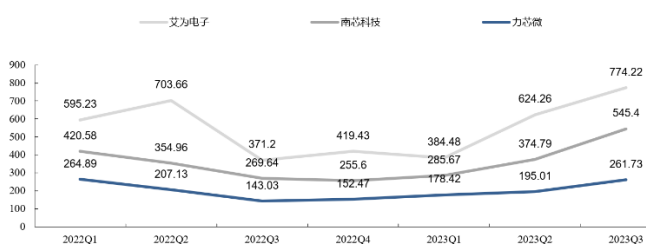


数据来源：东吴证券研究所绘制

模拟集成电路产品的生命周期较长，下游应用广泛且分散，是整个市场发展的晴雨表。得益于行业本身的技术积累和消费电子、智能家居、智能安防、汽车电子、工业控制等下游应用领域的发展，模拟集成电路行业保持稳定发展。根据 Frost&Sullivan 的统计数据，2021 年全球模拟芯片销售额为 741 亿美元，2017-2021 年复合增长率约为 9%。

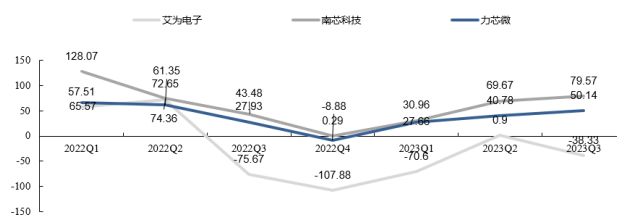
消费电子复苏叠加下游库存见底，模拟芯片厂商业绩边际改善。随着消费电子需求复苏、下游客户库存优化逐渐完成，短期消费类模拟 IC 库存见底，手机与电脑的补库拉货需求持续，相关公司业绩季度边际提升，长期消费类模拟 IC 价格未明显上行，短期看好个股：艾为电子、南芯科技、力芯微等。

图17: 2022Q1-2023Q3 营业收入 (百万元)



数据来源: Choice, 东吴证券研究所

图18: 2022Q1-2023Q3 归母净利润 (百万元)

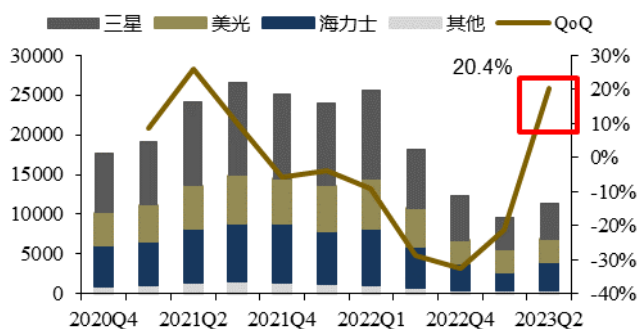


数据来源: Choice, 东吴证券研究所

2.1.3. 存储行业拐点确立，下游多领域需求复苏催化存储市场发展

全球存储行业市场规模出现环比提升，存储市场回暖拐点确立。DRAM 和 NAND 的市场规模从 2023Q2 开始环比提升，一改连续四季度持续减少的趋势，其中 DRAM2023Q2 全球市场规模环比提升 20%，NAND2023Q2 全球市场规模环比提升 7%，存储市场回暖，拐点确立。

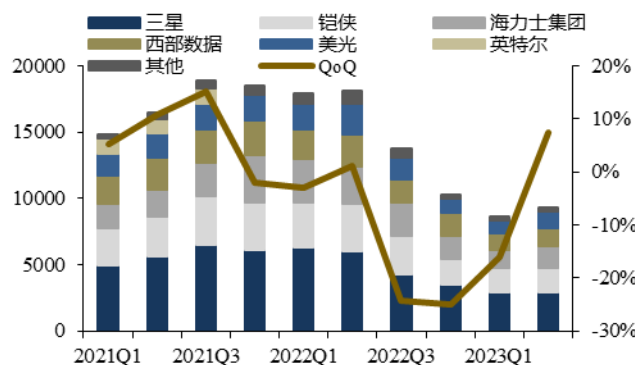
图19: 全球 DRAM 季度市场规模 (百万美元, %)



数据来源: TrendForce, 东吴证券研究所

注: QoQ 为行业总季度增速指标

图20: 全球 DRAM 季度市场规模 (百万美元, %)

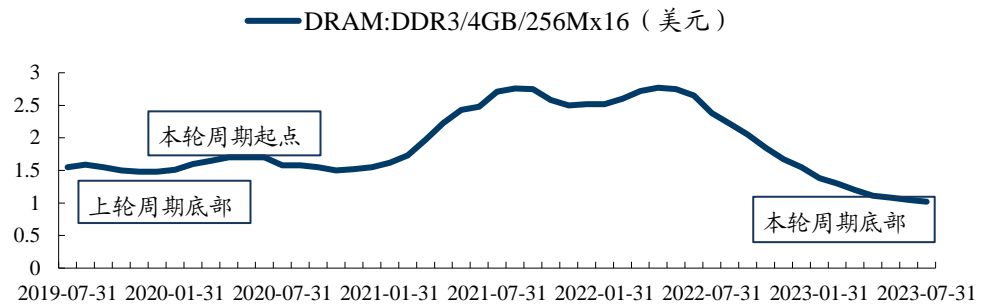


数据来源: TrendForce, 东吴证券研究所

注: QoQ 为行业总季度增速指标

存储行业现处于周期底部，涨价趋势明显。以 DRAM:DDR3/4GB/256Mx16 价格周期为例，存储周期大致 4 年，本轮周期起始于 20Q1，21Q3 存储器价格见顶，至今已降价 7 个季度。过去一次存储周期的周期底部位于 2019 年中旬，该周期内下行区间价格跌幅超 66%，随后产品价格触底反弹。据以往存储周期推断，目前存储产品的价格维度已经到达拐点，今年 Q4 至 24 年上半年，价格有望止跌上行。

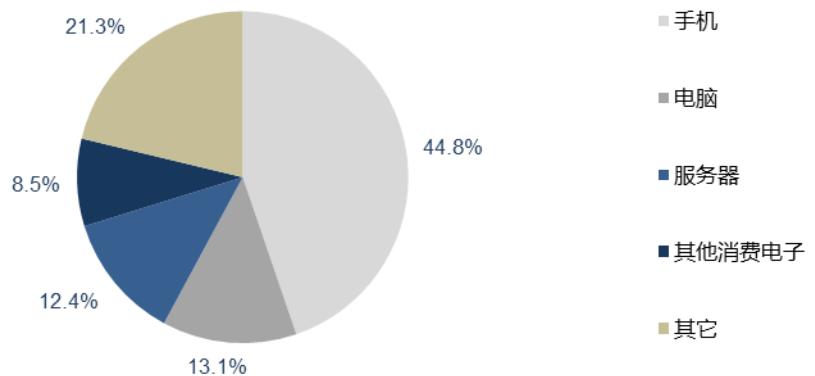
图21: DRAM:DDR3/4GB/256Mx16 价格周期



数据来源: iFind, 东吴证券研究所

存储下游应用以消费电子和服务器为主，多领域助力存储需求。近年来服务器占比提升，存储广泛应用于手机、平板、PC、数据中心、汽车电子、视频监控、智能家居等市场。根据智研咨询 2022 年数据，中国存储产业链下游主要应用为手机、其占比为 44.8%，占据了近半数的市场份额，其次为电脑领域和服务器，占比分别为 13.1%、12.4%。NANDFlash 目前主要以应用于手机市场的嵌入式存储产品，应用于 PC 等消费类渠道市场的 cSSD、应用于服务器市场的 eSSD 产品为主，其中近年来应用于服务器的 eSSD 需求占比有明显提升。此外，伴随着 ChatGPT 掀起的 AIGC 浪潮，人工智能催生了可观的存储需求，尤其是对 DDR5 和 HBM 产品。

图22: 2022 年中国存储下游应用占比



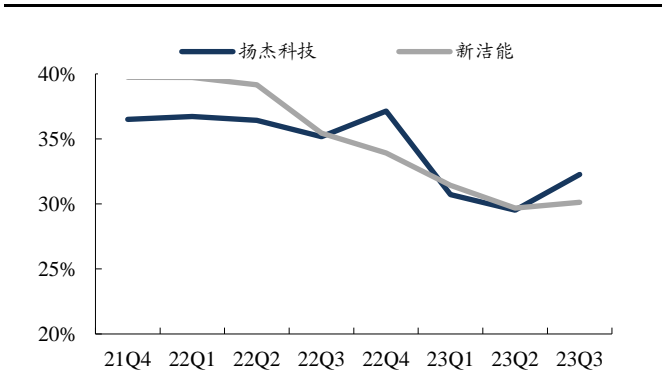
数据来源: 智研咨询, 东吴证券研究所

2.1.4. 功率：碳化硅国产化元年将至，关注技术&客户端领先标的

受益于需求回暖、效率提升等因素，部分功率厂商盈利能力底部已现，回升可期。

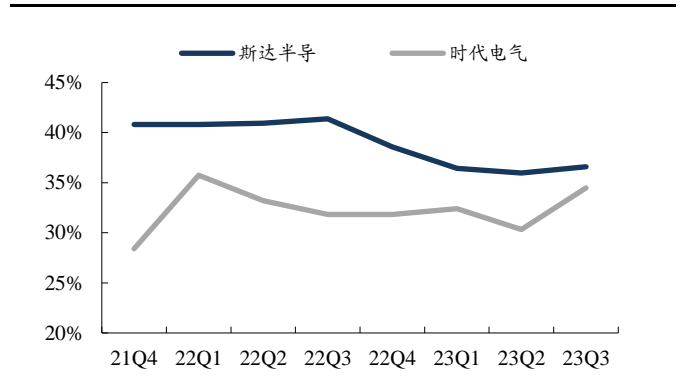
- 1) 以扬杰科技、新洁能为例，伴随消费、工业市场的逐步复苏，叠加汽车电子等高毛利业务的快速增长，两家公司毛利率在经历过去一年的下滑后分别于 23Q3 环比回升，未来有望持续回升。
- 2) IGBT 领域中，由于技术水平与细分市场的差异，不同厂商盈利能力季度变化相差较大。其中斯达半导由于以技术含量更高的 IGBT 模块作为主营产品，价格韧性较好，毛利率始终保持较高水平；时代电气则由于生产效率提升、成本控制优化，使得 23Q3 毛利率环比大幅上升 4.2pct，未来有望进一步提升。

图23: 扬杰科技、新洁能季度毛利率情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图24: 斯达半导、时代电气季度毛利率情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

新势力车企、跨界厂商、传统主机厂纷纷布局碳化硅汽车。碳化硅主要应用于汽车主驱、OBC、DC/DC，可以有效提升续航里程与充电速度，尤其适配高压环境，因此新势力车企、跨界厂商、传统主机厂纷纷布局碳化硅汽车。23 年以来 800V 碳化硅车型密集上市，据我们的统计，10 款以上热款 800V 碳化硅车型于 23H2-24 年上市，将有效提升碳化硅汽车渗透率以及市场规模。

表3: 主流碳化硅车型

车企	车型	上市时间	价格段 (万元)	型号	是否 800V	是否搭载碳化硅
I 新势力车企						
特斯拉	Model 3	2018 年	25.99-29.74	B 级轿车/纯电	否	标配
	Model Y	2020 年	26.39-36.39	B 级 SUV/纯电	否	标配
	Model X Plaid	2021 年	83.89	B 级 SUV/纯电	否	标配
	Model S Plaid	2021 年	82.89	B 级轿车/纯电	否	标配
蔚来	ES8	2017 年	49.6-65.6	C 级 SUV/纯电	否	标配
	ES6	2018 年	33.8-39.6	B 级 SUV/纯电	否	标配
	EC6	2020 年	35.8-55.4	B 级 SUV/纯电	否	标配
	ET7	2021 年	42.8-50.6	C 级轿车/纯电	否	标配

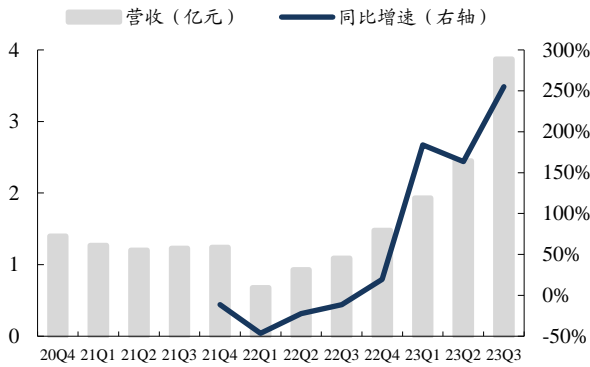
	ET5	2021年	29.8-35.6	B级轿车/纯电	否	标配
	ES7	2022年	43.8-51.8	C级SUV/纯电	否	标配
	EC7	2022年	45.8-54.8	C级SUV/纯电	否	标配
	ET5T	2023年6月	29.8-35.6	B级轿车/纯电	否	标配
理想	MEGA	2024年2月	50	MPV/纯电	是	标配
	G9	2022年	26.39-41.99	C级SUV/纯电	是	标配
小鹏	G6	2023年6月	20.99-27.69	B级SUV/纯电	是	标配
II 跨界造车						
	智界 S7	2023年11月	25.80-35.80	B级轿车/纯电	是	标配
华为	阿维塔 12	2023年11月	30.08-40.08	B级轿车/纯电	是	标配
	问界 M9	2023年12月	50-60	D级SUV/纯电&混动	是	标配
小米	SU7	2024年	暂无报价	C级轿车/纯电	是	标配
III 传统主机厂						
	唐 EV	2019年	24.98-34.28	B级SUV/纯电	类 800V	选配
	汉 EV	2020年	18.98-33.18	B级轿车/纯电	类 800V	选配
比亚迪	海豹	2022年	16.68-27.98	B级轿车/纯电&混动	类 800V	选配
	仰望 U8	2023年9月	109.8	越野 SUV/混动	是	标配
	方程豹豹 5	2023年11月	28.98-35.28	越野 SUV/混动	类 800V	标配
	仰望 U9	2024年	暂无报价	超跑/纯电	是	标配
	极氪 001	2021年	26.9-34.9	C级SUV/纯电	否	选配
	smart 精灵#1	2022年	17.9-28.49	A0级SUV/纯电	否	选配
	极氪 009	2022年	49.9-58.8	C级MPV/纯电	否	标配
吉利	极氪 X	2023年4月	18.98-22.98	A型SUV/纯电	否	标配
	极氪 001 FR	2023年10月	76.9	C级超跑/纯电	是	标配
	极越 01	2023年11月	24.99-33.99	C级SUV/纯电	否	标配
	极氪 CS1E	2023年底	暂无报价	B级轿车/纯电	是	标配
上汽	智己 LS6	2023年10月	22.99-29.19	C级SUV/纯电	是	标配

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所整理

24年将成为碳化硅国产化元年，关注衬底端产能释放、器件端技术追赶。

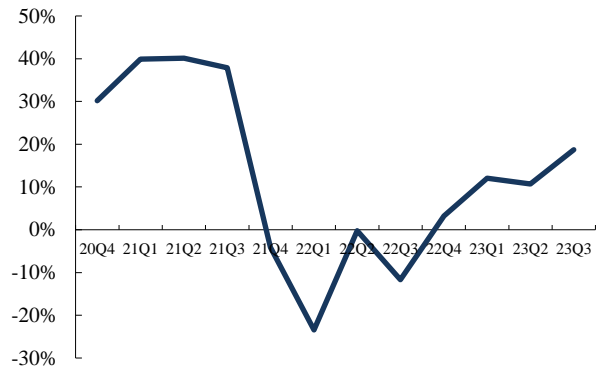
衬底方面，以天岳先进为例，目前其 SiC 衬底产品质量、产能产量规模均已进入国际第一梯队，已在国际范围形成品牌优势。业绩端，伴随临港新工厂产能爬坡、大客户订单放量，22Q1 以来，公司已连续 6 个季度实现营收环增，并成功于 23Q3 扭亏为盈，23Q3 毛利率环比+8pct、提升至 19%，23Q3 合同负债已达 1.2 亿元，环比+750%，未来有望延续产能扩张、客户订单高歌猛进趋势。

图25: 天岳先进季度营收情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图26: 天岳先进季度毛利率情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

器件方面, 以斯达半导为代表的设计厂商持续推出导通电阻更低、性能更优的碳化硅芯片产品, 同时传统设计公司已开始涉足碳化硅晶圆制造产线建设, 拟完成碳化硅 IDM 能力构建。以芯联集成为代表的代工厂商持续提升工艺平台能力、扩建产能。

表4: 国产厂商碳化硅器件设计&研发进展

公司	车规级碳化硅进度
斯达半导	SiC MOS: 应用于乘用车主控制器的车规级 SiC MOSFET 模块持续放量, 同时使用公司自主芯片的车规级 SiC MOSFET 模块在主电机控制器客户完成验证并开始小批量出货。
士兰微	SiC MOS: 截至 23 年 6 月, 已完成第二代平面栅 SiC-MOSFET 技术的开发, 性能指标达到业内同类器件结构的先进水平。基于公司自主研发的 II 代 SiC-MOSFET 芯片生产的电动汽车主电机驱动模块, 已通过部分客户测试, 预计在 23Q3 实现批量生产和交付。
时代电气	截至 23 年 6 月, 公司开发了高性能、高可靠的 750-3300V 的 SiC 器件, 新能源车用 SiC 产品处于持续验证阶段。 ① SiC MOS: 1200V 17-240mohm、650V 20-120mohm SiC MOSFET 产品于 22 年开发上市, 产品性能对标国际标杆 SiC MOS 平面栅企业的第三代水平, 1200V MOS 平台的比导通电阻 (RSP) 做到 3.5mΩ.cm ² 以下, FOM 值达到 3300mΩ.nC 以下。
扬杰科技	② 车载模块: 自主开发的 HPD 以及 DCM 全碳化硅主驱模块将在 23 年完成 A 样试制, 已获得多家 Tier1 和终端车企的测试及合作意向, 计划 2025 年完成全国产主驱碳化硅模块的批量上车。在新能源汽车控制器方面, 重点解决了低电感封装、多芯片均流、铜线互连、银烧结等关键技术, 研制了 750V/820A IGBT、750V/400A SiC 三相桥大电流、高可靠功率模块。
东微半导	SiC MOS: 截至 23 年 6 月, Si ² C MOSFET 产品已通过客户验证达到批量出货状态。应用领域包括新能源汽车车载充电机、光伏逆变及储能、高效率通信电源、数据中心服务器高效率电源等, 实现了对采用传统技术路线的 SiC MOSFET 的替代。
新洁能	SiC MOS: 截至 23 年 6 月, 已开发完成 1200V 23-62mohm SiC MOSFET 系列产品, 新开发 650V SiC MOSFET 工艺平台, 用于新能源汽车 OBC、光伏储能、工业及自动化等行业, 相关产品通过客户验证并实现小规模销售。
宏微科技	① SiC MOS: 截至 23 年 6 月, 新能源汽车碳化硅模块设计电压 1200V、电流 300-600A, 一款整机客户端认证中, 一款设计开发阶段。 ② SiC 二极管: SiC 二极管研发成功并实现小批量供货。
华润微	① SiC MOS: 截至 23 年 6 月, SiC MOS 系列比导通电阻达到 5mΩ.cm ² , 产品电参数达到国际标杆水平。车规级 SiC MOS 完成首轮 MPW 流片, 芯片参数已达到对标水平。 ② SiC 二极管: JBS 系列拥有优异的导通压降 Vf、Qc 及漏电, 系统性能达到国际一线品牌水准。

闻泰科技	SiC 二极管: 截至 23 年 6 月, 公司推出专为需要超高性能、低损耗和高效率的电源应用设计的 650V 碳化硅 (SiC) 肖特基二极管。
中瓷电子	SiC 功率模块: 收购国联万众, 其 SiC 功率模块覆盖 650-1700V, 已向比亚迪、智旋等重要客户供货。
瞻芯电子	SiC MOS: IV2Q12040T4Z (1200V 40mΩ SiC MOSFET) 于 2023 年 8 月获得了 AEC-Q101 车规级可靠性认证证书, 而且通过了新能源行业头部企业的导入测试。

数据来源: 各公司公告, 东吴证券研究所

表5: 国产厂商碳化硅产线建设进展

公司	经营模式	碳化硅产线建设情况
芯联集成	代工	截至 23 年 6 月, 车规级 SiC (MOS) 产能 2000 片/月, 预计 23 年底 SiC (MOS&二极管) 产能将达到 5000 片/月。
扬杰科技	IDM	目前正在建设 5000 片/月的 6 英寸 SiC 芯片生产线, 预计 24 年底建成。
士兰微	IDM	截至 23 年 6 月, 士兰明镓已具备 3,000 片/月产能 6 英寸 SiC 芯片的生产能力, 预计 23 年底将形成增至 6,000 片/月 (SiC MOSFET 和 SiC SBD) 的生产能力。预计 2026 年该产线达产后将形成 SiC MOSFET 芯片 12 万片/年、SiC SBD 芯片 2.4 万片/年的产能。
三安光电	IDM	① 晶圆制造: 截至 23 年 6 月, 湖南三安的碳化硅产能已爬坡到 1.5 万片/月, 二期扩产工程预计 2023 年底达产后将实现产能 6 寸碳化硅晶圆 50 万片/年。 ② 封装: 湖南三安与理想合资成立苏州斯科半导体, 规划年产 240 万只碳化硅半桥功率模块, 该项目基础建设已完成, 设备正陆续入厂, 已进入安装调试阶段, 待产线通线后进入试生产。
燕东微	代工	21 年 12 月, 公司已建成月产能 1,000 片的 6 英寸 SiC 晶圆生产线, 6 英寸多款 SiC-SBD 产品已提供客户通过验证, 正在小批量交付。
积塔半导体	IDM	截至 23 年 9 月, 积塔半导体硅已建在建合计 6 英寸碳化硅产能 3 万片/月。
瞻芯电子	IDM&设计	截至 22 年 7 月, 瞻芯电子 6 英寸碳化硅芯片车规级工厂投产, 一期设计产能为 30 万片 6 英寸碳化硅晶圆, 已正式投产生产。23 年 8 月瞻芯电子 IV2Q12040T4Z (1200V 40mΩ SiC MOSFET) 通过了新能源行业头部企业的导入测试, 正式开启量产交付。
基本半导体	IDM	截至 23 年 4 月, 基本半导体车规级碳化硅芯片产线通线, 该产线主要产品为 6 英寸碳化硅 MOSFET 晶圆等, 达产后每年可保障约 50 万辆新能源汽车的相关芯片需求。
芯粤能	代工	公司一期项目规划 24 年年底 6 吋 SiC 晶圆芯片达产 24 万片/年, 二期项目 26 年 8 吋 SiC 晶圆芯片达产 24 万片/年, 同时启动三期项目, 29 年达产。
清芯半导体	设计	截至 22 年 4 月, 清芯半导体位于广东东莞的 6 英寸碳化硅功率器件中试生产线建设完成。
长飞先进	代工	23 年 9 月, 长飞先进半导体项目开工, 一期可产 36 万片/年 SiC MOSFET 晶圆, 预计 2025 年建设完成。

数据来源: 各公司公告, 东吴证券研究所

建议关注需求回暖、碳化硅国产化两大主线:

- 1) 需求回暖主线下, 建议关注扬杰科技、斯达半导等。
- 2) 碳化硅国产化元年主线下, 建议关注产业链各环节具备技术、客户先发优势的公司, 包括天岳先进、晶升股份、芯联集成等。

2.2. 先进封装需求增长, 半导体设备材料直接受益

AI 技术的发展对于先进封装芯片的需求日益增长。AI 预训练大模型对算力的需求

将推动先进封装技术发展，从行业需求来看，英伟达后续针对 ChatGPT 及相关应用的 AI 顶级规格芯片需求明显看增，但因需要一条龙的先进封装产能，公司近期紧急向台积电追加预订 CoWoS 先进封装产能。

图27: 先进封装

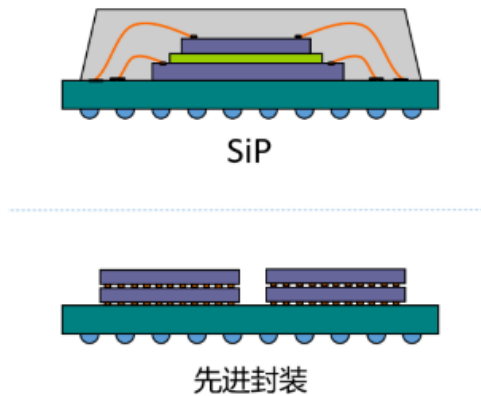
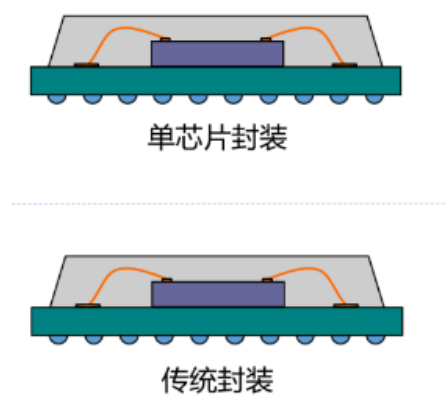


图28: 传统封装



数据来源：半导体行业观察，东吴证券研究所

数据来源：半导体行业观察，东吴证券研究所

先进封装作为延续摩尔定律，从而提升芯片性能的有效途径。先进封装是指前沿的倒装芯片封装（FC, Flipchip）、晶圆级封装（WLP, Waferlevelpackaging）、系统级封装（SiP, SystemInaPackage）和 2.5D、3D 封装等，作为提高连接密度、提高系统集成度与小型化的重要方法，在单芯片向更高端制程推进难度大增时，担负起延续摩尔定律的重任。

先进封装的主要需求点是高端芯片。先进封装主要封装高端数字 IC、CPU、射频芯片、存储器等类型的芯片。这类芯片需要先进封装是因为先进封装可以实现芯片封装小型化、高密度化、多功能化，降低产品功耗、提升产品带宽、减小信号传输延迟，实现异质异构的系统集成，延续摩尔定律，提升产品性能的有效途径，降低先进节点芯片的设计复杂度和制造成本，缩短开发周期、提高产品良率。主要分类为倒装类（FlipChip,Bumping）、晶圆级封装（WLCSP, FOWLP, PLP）、2.5D 封装（Interposer）和 3D 封装（TSV）。

先进封装现阶段芯片性能升级的主要手段，设备材料厂商有望直接受益。先进封装能够突破单颗芯片制约，实现系统级的移动，同时通过高密度高速分装来提升通信带宽，缓解存储强度问题。在现阶段量产情况下，是经济效益需要考虑（因为 3nm 受光刻工艺良率制约，成本超过 5nm 和 7nm），先进封装通过切割、拼接、堆叠的方式来形成性能和大尺寸的微芯片，可以提高整体芯片的性能和功耗优势。而降低成本的关键在于采用先进的封装技术，因此新技术趋势下，相关半导体设备厂商以及材料厂商有望直接受益。

3. 消费电子：手机、PC 新技术涌现，XR 产业链加速放量

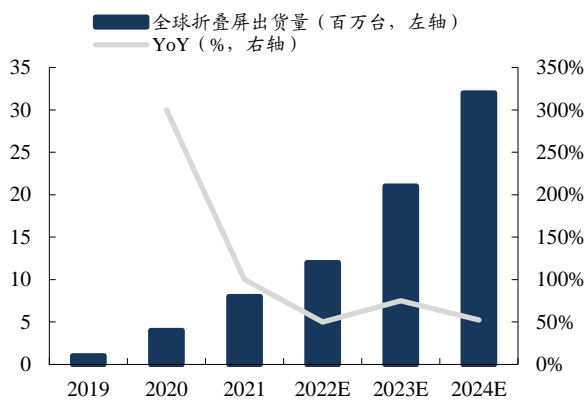
3.1. 硬件创新：传统领域技术创新带来产业链增量

3.1.1. 华为安卓主导国内折叠屏，24 年渗透率提升趋势有望进一步加速

折叠屏全球出货量已破千万，正从小众单品向大众消费品过渡。根据 Counterpoint 数据，2022 年全球折叠屏手机出货量已经突破 1000 万，出货基数提升有助于折叠屏进入大众视野，从小众产品转换为大众消费品，出货基数的提升也使得供应链成熟度不断提升，产品性价比不断提升。

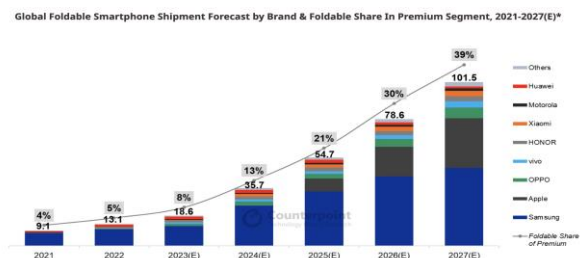
全球折叠屏手机出货量快速增长，三星优势持续巩固。根据 Counterpoint 预测，2024 年全球折叠屏手机出货量预计从 2019 年的 100 万台附近增长到 3200 万台，CAGR 达 100%，其中三星折叠屏手机的出货量在全球占比最高，优势不断巩固。柔性屏等技术的快速成熟，加速了折叠屏手机的推广。

图29：全球折叠屏手机出货量



数据来源：Counterpoint，东吴证券研究所绘制

图30：全球折叠屏手机出货量占比



数据来源：Counterpoint，东吴证券研究所

中国折叠屏手机加速渗透，华为优势显著。根据 IDC 数据，23Q2 中国折叠屏手机出货量 125.6 万台，同比增长 173%，其中华为出货量占比达 43%，优势显著。

图31：中国折叠屏手机销量

图32：23Q2 中国折叠屏手机出货量占比



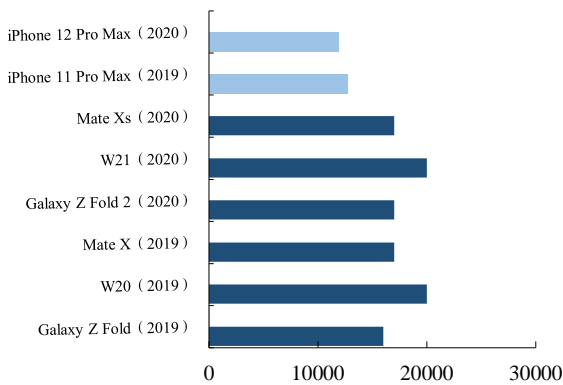
数据来源：荣耀官网，东吴证券研究所



数据来源：华为官网，东吴证券研究所

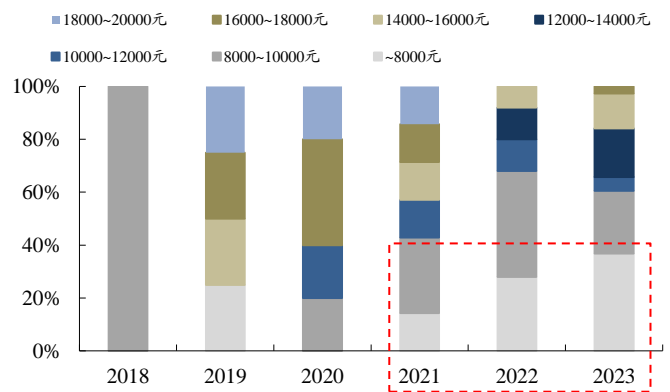
折叠屏手机价格降幅明显，8000元以下机型占比不断扩大。早期折叠屏手机价格远高于 iPhone 系列手机，且产品成熟度低阻碍渗透率快速提升。2023 年 10 月发布的 Magic Vs2 价格下探至 6999 元，Galaxy Z Flip 5、OPPO FIND N2 等主流厂商折叠屏主力产品价格也降低至 8000 元以下，预计随着折叠屏出货量提升，规模效应会逐步显现，整体价格区间会进一步下移，促进折叠屏手机渗透率提升。根据我们从各公司官网统计数据，8000 元以下的折叠屏手机的型号从 2021 年的 1 款提升至 2023 年的 14 款（2023 年数据截至 11 月 20 日），8000 元以下折叠屏手机款式占折叠屏手机的总款式由 2021 年的 14% 提升至 2023 年 11 月的 37%，折叠屏降价趋势显著。随着折叠屏手机与 iPhone 价格逐步接近，预计更多的高端手机用户将选购折叠屏手机，折叠屏手机在安卓高端手机出货占比提升的同时也将吸引一部分 iPhone 用户。

图36：19-20 年主要折叠屏手机和 iPhone 价格对比



数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

图37：8000 元以下折叠屏手机占比提升



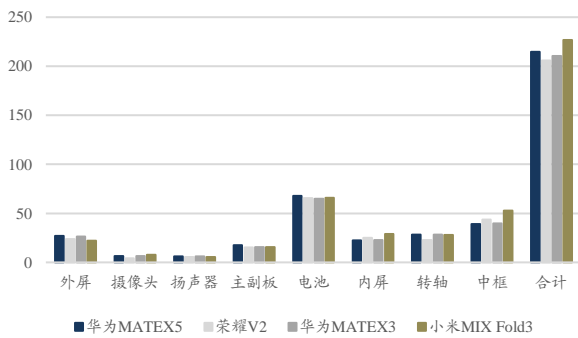
数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

注：其中 2023 年数据统计到 2023 年 11 月

折叠屏手机重量及厚度已经接近传统直板旗舰手机，握持体验改善显著。荣耀 V2 厚度已达到 9.9mm，接近同期苹果旗舰手机 8.25mm，消费者体验已经接近，同时折叠屏手机减重成效显著，部分折叠屏手机重量甚至低于苹果旗舰手机。折叠屏厚度、重量两大体验痛点正加速解决，随着折叠屏在重量、厚度等方面与直板手机接近，渗透率有望加速提升。

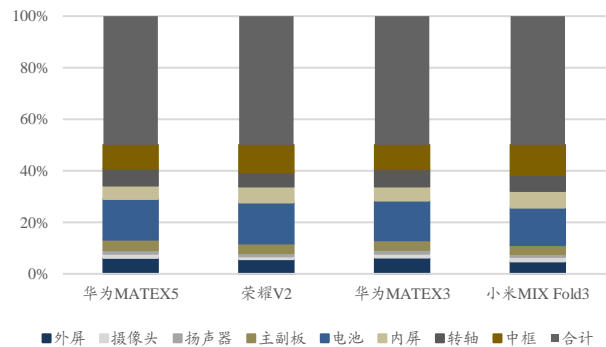
随着钛合金等轻量化材料渗透率提升，折叠屏手机重量仍有望进一步减轻。根据微机分 WekiHome 拆机数据，折叠屏手机的转轴、中框在整体重量占比中超过 30%，通过钛合金等轻量化材料的应用可以进一步优化整机重量，实现更好的握持体验。根据各公司官网数据，荣耀 V2 率先应用钛合金铰链，相比友商铰链减重约 6 克，整机重量仅 206 克，甚至低于 iPhone 15 pro max 的 221 克。未来随着钛合金、碳纤维等轻量化材料渗透率提升，在铰链、中框、摄像头模组等处相继应用，折叠屏手机的重量有望进一步减少，促进出货量增长。

图38: 主流折叠屏手机各部件重量(克)



数据来源：微机分 WekiHome，东吴证券研究所

图39: 主流折叠屏手机各部件重量占比



数据来源：微机分 WekiHome，东吴证券研究所

折叠屏软件适配更加自然，软硬结合促进体验升级。随着折叠屏出货量加速提升，软硬件厂商对软硬件适配的重视程度提升，足够大的用户基数也助推软件厂商主动针对折叠屏特点进行优化。早期折叠屏软件适配混乱，存在更大的屏幕却显示了更少信息的问题，部分软件也只是简单的大小放缩，可折叠屏幕的硬件优势并没有充分发挥。随着软件适配的补课逐步完成，折叠屏的软件显示从简单放大逐步向深度适配过渡，折叠屏软实力正快速提升。

图40: 早期折叠屏更大的屏幕却显示更少信息量



数据来源：少数派，东吴证券研究所

图41: 软件适配加速进行



数据来源：小米官网，东吴证券研究所

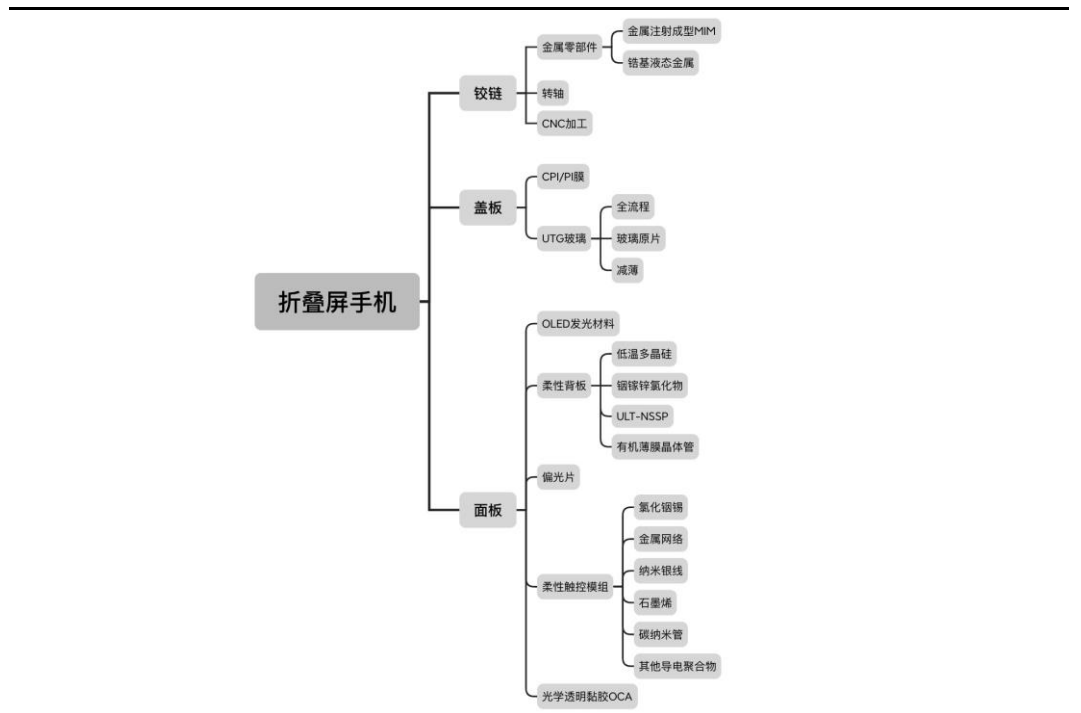
相关标的:

金属注射成型 (MIM) 是制造铰链的关键工艺, 能够以低成本完成高精度精密金属件的制作: KHVatec、S-Connect、AUFlex、兆利、富世达、安费诺、东睦股份、统联精密、精研科技、科森科技等

屏幕盖板是可折叠屏幕的关键核心, 柔性用材是关键, 采用如 CPI(透明聚酰亚胺) 和 UTG(超薄玻璃) 等具有柔性属性的材质: 住友化学、韩国 KOLON、肖特/DowooInsys、康宁/eCONY、长信科技、凯盛科技、斯迪克、沃格光电、凯茂科技等

柔性 AMOLED 面板需求高, 单位手机面板需求面积及价值量翻倍: 三星显示 (SDC)、京东方、维信诺、TCL 科技等

图42: 折叠屏手机产业链核心环节



数据来源: 东吴证券研究所整理

3.1.2. 高端机型主导的金属工艺和材质升级 (3D 打印及钛合金)

各厂商发布更具创新力的产品抢占市场, 钛合金及 3D 打印有望受益。随着 3D 打印工艺和材料结构创新, 轻量化、高强度、耐腐蚀的钛合金材料有望成为手机领域重要的材料创新方向。2023 年消费市场虽然仍低迷, 但是三季度边际有所改善, 手机厂商也期待传统旺季能够迎来上升趋势。国内大厂三季度以来发布多款新手机, 并在硬件、软件上进行更新升级。华为与苹果两大智能手机龙头品牌几乎同时推出新品, 华为 Mate60 系列与苹果 iPhone15 系列抢夺国内手机市场份额, OPPO 发布第三代折叠屏 OPPO Find N3, 荣耀三季度以来连发 Magic V2、V Purse 和 Magic Vs2 三款折叠屏手机, 三星则发布了 Galaxy Z Flip 和 Fold 5 系列, vivo 也即将推出旗舰款 X100。在国内手机市场近乎

饱和的背景下，部分厂商选择研发更具新意与质感的产品，如在关键结构件选用钛合金等方式，吸引消费者换机。

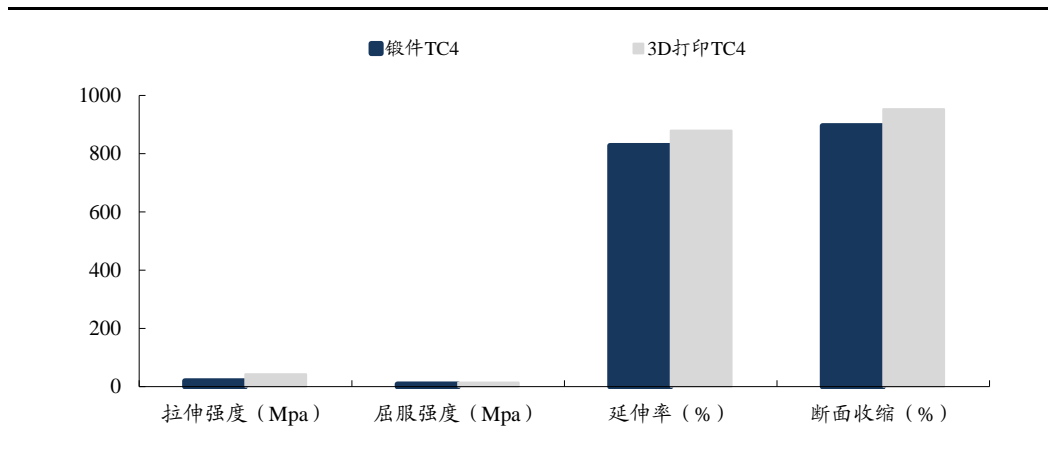
表6: 手机行业主要品牌钛合金导入情况

品牌	产品型号	使用钛合金部位
苹果	iPhone15Pro/ProMax	中框
荣耀	荣耀 Magicv2	铰链、轴盖
三星	GalaxyS24Ultra	中框
OPPO	OPPOFindN2	螺丝
	OPPOFindN3	铰链
小米	14Pro 特别版	中框

数据来源：各公司官网，IT之家，艾邦官网，东吴证券研究所

CNC 数控加工工艺目前是手机中框的主流加工方式，3D 打印有望抢占市场份额。目前 CNC 仍是手机中框主流加工方式，但钛合金材料在传统 CNC 工艺下加工存在良率低、耗时长、切削温度高、粘屑和积屑瘤等技术难点。3D 打印能够规避 CNC 加工过程中的技术难点，并且具有无需专用模具、提高工件力学性能、提高材料利用率、环保等优势，有望成为中框加工工艺新趋势。

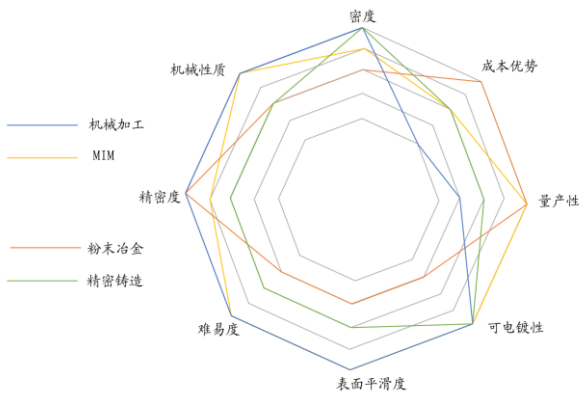
图43: 钛合金 TC4 (Ti-6Al-4V) 3D 打印与传统锻造工艺力学性能对比



数据来源：贝哲斯咨询，东吴证券研究所

MIM (金属注射成型) 是手机铰链零部件制造的核心工艺，MIM 工艺与 3D 打印工艺为互补关系。MIM 工艺通常适用于生产高复杂度、高精度、高强度、外观精美的精密结构零部件，对于形状复杂且利用机械加工等工艺方法无法加工的小型零部件，MIM 工艺尤其适用。相对来说 3D 打印铰链具备以下优势：1) 定制化：3D 打印技术可以根据客户的个性化需求定制折叠屏手机铰链零部件，以适应铰链繁杂的零部件体系。2) 快速设计原型：3D 打印可以快速制作出折叠屏手机铰链零部件的原型，帮助设计师快速验证设计方案，节省时间和成本。3) 灵活性：3D 打印技术可以灵活调整折叠屏手机铰链零部件的结构和形状，满足不同的设计需求，提高产品的灵活性和多样性，3D 打印有望与 MIM 工艺优势互补。

图44: MIM 相对其它金属成型工艺的优势



数据来源: 统联精密招股书, 东吴证券研究所

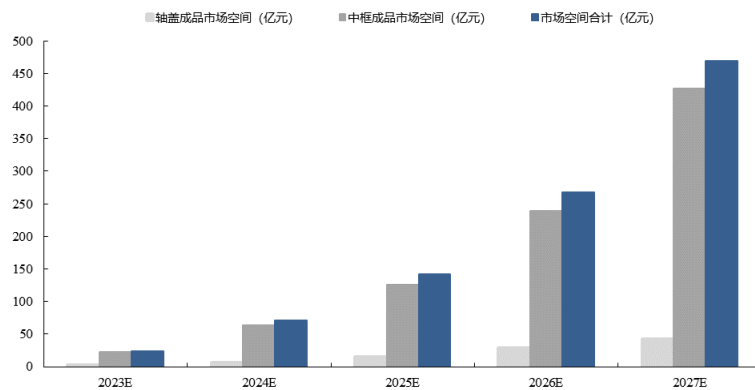
图45: 荣耀鲁班钛金铰链结构



数据来源: 荣耀官网, 东吴证券研究所

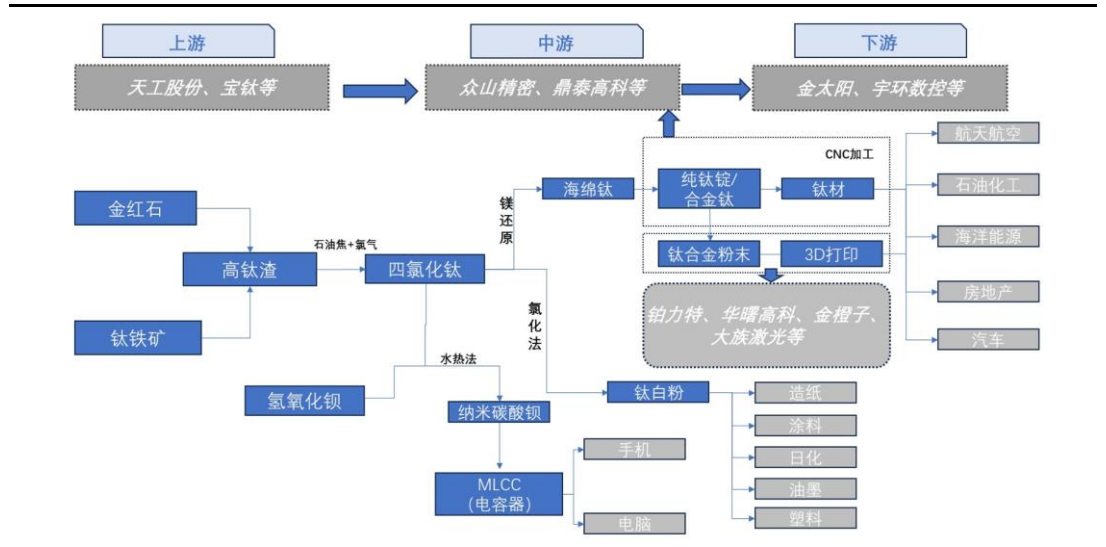
钛合金切入高端手机, 3D 打印有望迎来新机遇。在各大产商不断地进行技术创新和产品升级的过程中, 部分手机厂商选择使用更具质感、更高价的钛合金作为手机中框的材料, 钛合金作为一种高性能、高强度、低密度的金属材料, 具有很高的抗腐蚀性、耐磨性和抗氧化性, 使得手机在外观上更加高档、耐用。此外, 钛合金还具有良好的热传导性能, 有助于提高手机的散热效果, 从而保证手机在长时间使用过程中的稳定性能, 以提高产品的档次和品质, 从而吸引更多的消费者关注和购买。目前苹果和小米已经在高端手机中导入钛合金/钛金属中框, 后续其他大厂也可能跟进采用钛合金部件, 未来, 随着钛合金逐渐规模化, 良率提升, 成本下降, 有望在中低端产品中普及, 智能手机钛合金部件将是行业发展的趋势之一。经测算, 3D 打印钛合金中框与轴盖市场空间有望在 2027 年突破 450 亿元, 3D 打印市场将会迎来广阔的成长空间。

图46: 3D 打印中框与轴盖市场空间测算



数据来源: IDC, Canals 各公司官网, 东吴证券研究所测算

图47: 钛合金产业链概况



数据来源：东吴证券研究所整理

3.1.3. 国内战略推动、海外商业化的卫星通话

华为新机首次实现卫星通话功能，带动智能手机“上天”发展新潮。华为 Mate60Pro 首发，成为全球首款支持卫星通话的智能手机，用户可在无地面网络信号的情况下拨打和接听卫星电话，卫星通信依托我国天通一号卫星系统实现，Mate60Pro 实现手机直连卫星突破反映卫星通信 C 端应用场景逐步趋于成熟，将进一步打开卫星互联网产业空间。随着华为入局，手机行业内也在同期掀起过一阵“通天”浪潮：苹果宣布在 iPhone15 系列手机上，进一步优化了“卫星通信”功能，可以帮助用户发送卫星求救信息，连接到相应的道路救援商；魅族母公司星纪时代宣布，魅族将推出全球首款直连低轨卫星手机；谷歌后续也表示，下一代安卓系统将支持手机卫星通信功能。卫星通话满足了差异化竞争的要求，在华为带动下 2024 年有望成为高端机标配。

图48：华为 Mate60 实现卫星通话功能

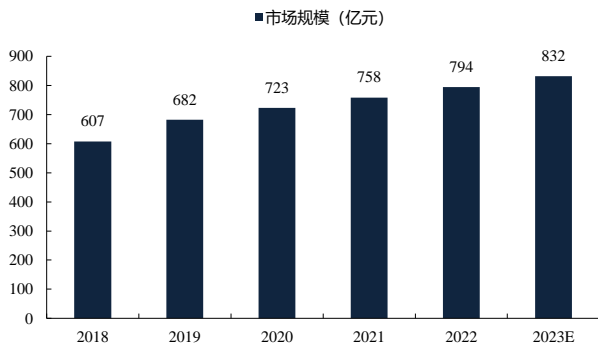


数据来源：华为官网，东吴证券研究所

手机厂商聚焦卫星通话功能，卫星通信产业链表现出巨大潜力。卫星通信是卫星互联网的重要应用之一，主要指通过或借助卫星进行数据通信，可广泛应用于移动用户、远程操作及相关前沿应用领域。随着卫星互联网技术进步、大量资本投入与处于卫星通

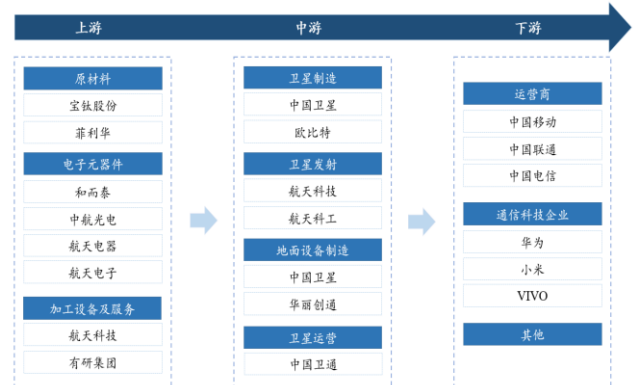
信下游中手机厂商的入局，卫星通信产业表现出巨大潜力。2022 年我国卫星通信市场规模已达到 794 亿元，据中商产业研究院预测，2023 年中国卫星通信市场规模将超过 800 亿元，若未来手机厂商布局卫星通信领域，则市场规模有望进一步扩大。

图49: 2018-2023 年中国卫星通信市场规模



数据来源: 中国产业研究院, 东吴证券研究所

图50: 中国卫星通信产业链全景图



数据来源: 中国产业研究院, 东吴证券研究所

海外率先实现卫星通信行业商业化，发展速度较国内更加迅猛。马斯克于 2022 年 8 月份表示，SpaceX 将会与美国主流无线网络运营商 T-Mobile 合作，推动其手机用户连接至新一代星链，从而“消灭世界各地所有的移动蜂窝网络盲区”。

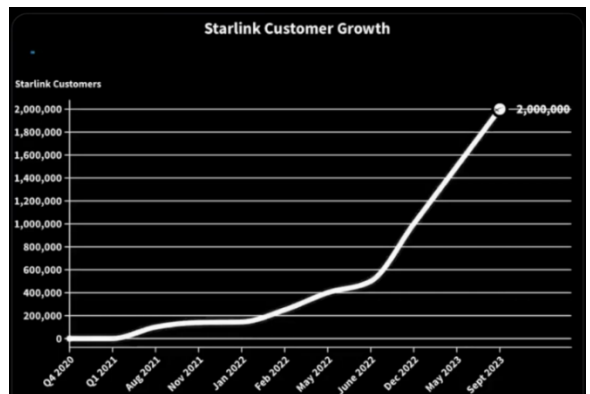
图51: 低轨卫星更利于卫星互联网行业快速推广

卫星轨道类型	轨道高度	卫星用途
LEO (低地球轨道)	300~2000km	对地观测、测地、通信等
MEO (中地球轨道)	2000~35786km	导航
GEO (地球静止轨道)	35786km	通信、导航、气象观测等
SSO (太阳同步轨道)	小于6000km	观测等

	平均寿命	覆盖面积	传输时延	容量	带宽成本	维护成本
高轨	15年	单星覆盖面积大、两极盲区、特定地形难覆盖	270ms	单星容量高	高	低
低轨	5~10年	单星覆盖面积小、通过多星组网可实现全球覆盖	25~35ms	单星容量小 系统容量高	低	高

数据来源: 维基百科, 东吴证券研究所整理

图52: 星链用户呈快速增长趋势



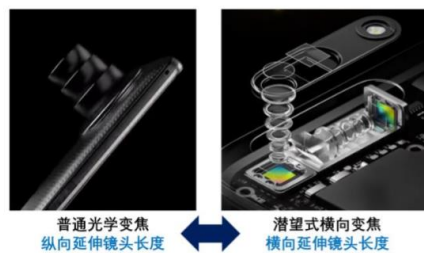
数据来源: Star link 官网, 东吴证券研究所

23 年 10 月，他再次宣布，星链正式推出无需更改硬件、固件和应用程序的手机直连服务，而该功能“预计将于 2024 年实现短信发送功能，2025 年实现网络服务，并分阶段实现物联网能力。”22 年苹果也已实现利用卫星发送求救信号的功能。相比华为采用的增加芯片的方法，SpaceX 和 AST SpaceMobile 等公司早年开始布局的低轨卫星方案，技术更加标准化、更利于全球推广；相比国内的“天通一号”高轨卫星，海外所采用的低轨卫星离地面较近，时延较小，通信速率较快，服务质量也较高；而由于卫星低轨资源有限，海外技术成熟企业具有抢占资源的先发优势，发展进程领先于国内。

3.1.4. 苹果主导的光学创新（潜望式镜头）

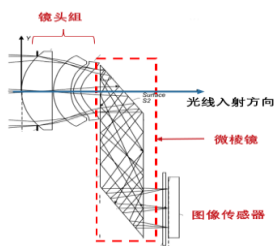
行业风向标：苹果引领潜望式镜头发展。2023年9月发布的 iPhone15 Pro Max 配备一颗 1200 万像素潜望式长焦镜头，其成为第一款配备潜望镜头的 iPhone 手机。该潜望式镜头可提供 6 倍光学变焦，而 iPhone14Pro 仅支持 3 倍光学变焦。尽管潜望式镜头在安卓系列已有搭载但热度阶段性减退，我们认为苹果 iPhone 系列首搭载潜望式镜头有望重新引领手机摄像头行业风向标，并通过技术、成本、体验等全方位改善，推动潜望式镜头重新成为未来发展方向。

图53: 普通光学变焦和潜望式变焦对比



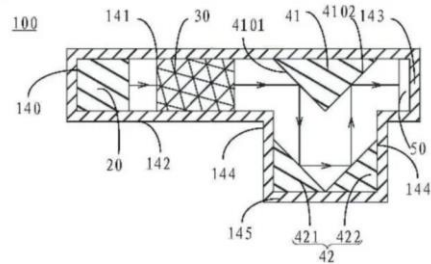
数据来源：索尼官网，东吴证券研究所

图54: 苹果潜望式镜头专利设计



数据来源：GSMArena，东吴证券研究所

图55: 多反射潜望式摄像头方案



数据来源：GSMArena，东吴证券研究所

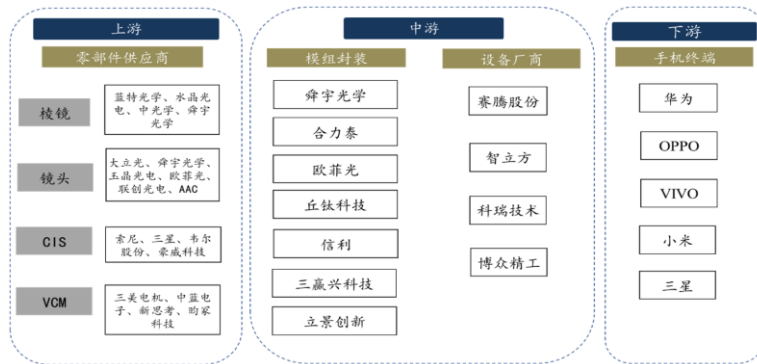
多因素驱动潜望式摄像头市场稳步发展。换机周期持续拉长后摄像头技术创新可以创造换机新刺激，多摄方案渗透驱动潜望式摄像头应用范围扩大，同时伴随成本逐年降低潜望式摄像头有望下沉至中低端机型，三者共同驱动潜望式摄像头市场稳步发展。

图56: 全球潜望式摄像头市场驱动因素

图57: 潜望式摄像头产业链



数据来源：东吴证券研究所整理



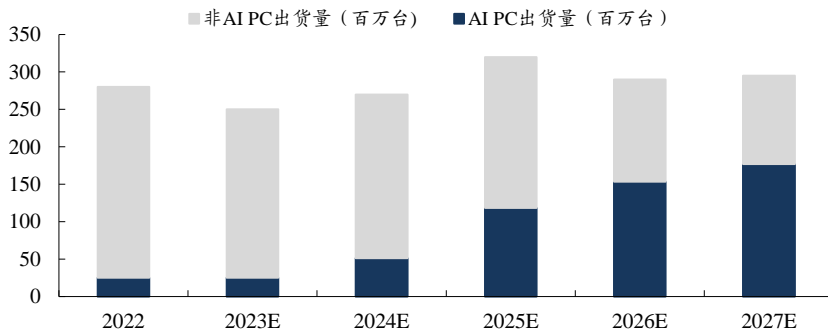
数据来源：东吴证券研究所整理

3.1.5. AI PC 有望为市场带来显著增量

Wintel 依然是 PC 技术升级主驱动，AI PC 的发布有望大幅提升用户体验。2023 年 10 月 24 日，第九届联想创新科技大会（Lenovo Tech World 2023）开幕。联想集团董事长兼 CEO 杨元庆与微软、英伟达、英特尔、AMD、高通等全球顶级 AI 科技公司 CEO 展开对话，并围绕设备、基础设施和解决方案领域宣布了多项战略合作。在开场演讲中，杨元庆展示了联想首款 AI PC、大模型压缩技术、人工智能双胞胎（AI Twin）等一系列人工智能创新科技成果。AI PC 有望在更深层次优化用户体验，随着更多配套软硬件的推出，用户体验将得到大幅提升。

AI PC 出货量有望在操作系统及 AI 工具加持下快速增长。根据 Canalsys 数据，截至 2023Q2，在苹果神经引擎的推动下，AI PC 出货量超过 500 万台。随着 x86 架构对 AI 能力的提升，Canalsys 预测 2024H1 将出现 AI 赋能模型浪潮。鉴于在 2024 年末推出的最新 Windows 操作系统将发布经 AI 强化后的功能，以及 AI 工具在商业和生产力软件的广泛应用，AI PC 市场将在 2025 年和 2026 年有望实现爆发式增长。Canalsys 预测到 2027 年，AI PC 全球出货量预计超过 1.7 亿台，在总个人电脑出货量的占比超 60%，23-27 年 AI PC 出货量 CAGR 达 63%。

图 58: AI PC 占整个 PC 市场出货量预测



数据来源：Canalsys，东吴证券研究所

AI PC 在硬件层面集成加速单元，本地推理有望实现，AI 加速器的集成有望推动 AIPC 单价提升。在硬件层面，AIPC 与传统 PC 的区别主要为 AIPC 集成了 IPU、VPU 等加速单元，个人大模型将使用存储在 PC 或服务上的个人数据进行推理。联想预计能够实现本地推理的 AI PC 最早将于 2024 年 9 月推出，华硕预计 AI PC 相关技术将在 2024Q3 趋于成熟。

图59: 联想 AIPC 大会



图60: 主流品牌 AIPC 处理器及其发展路径

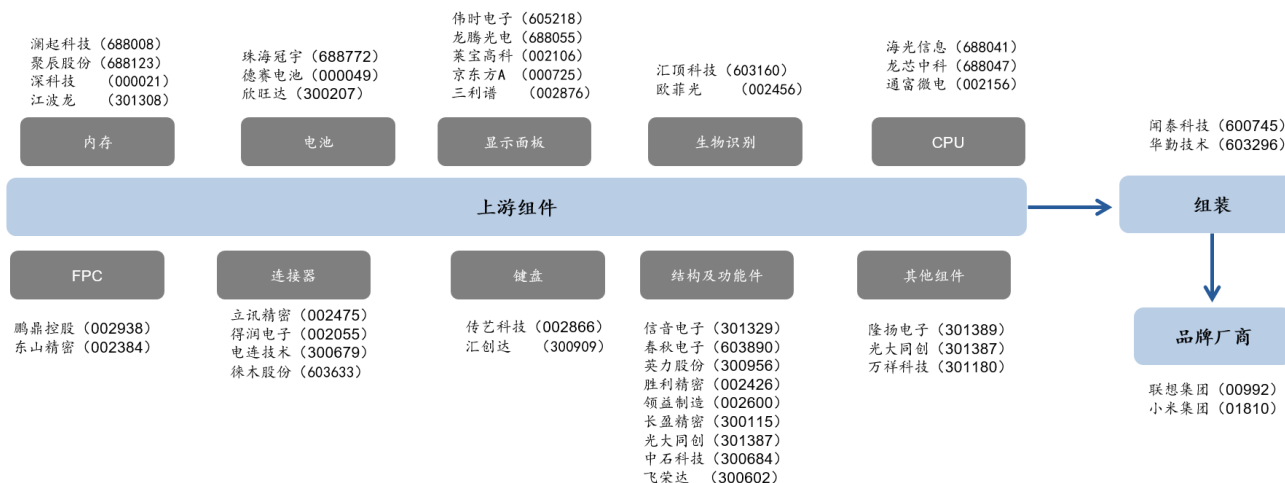


数据来源: 第一财经, 东吴证券研究所

数据来源: Canalis, 东吴证券研究所

AIPC 对于硬件的拉动主要来自于核心环节升级后带来的零组件增量应用: CPU/内存等规格显著提升\电池容量密度及传输速度需求提升, 以及结构件材质轻量化与散热材料需求升级

图61: PC 产业链概况



数据来源: 东吴证券研究所整理

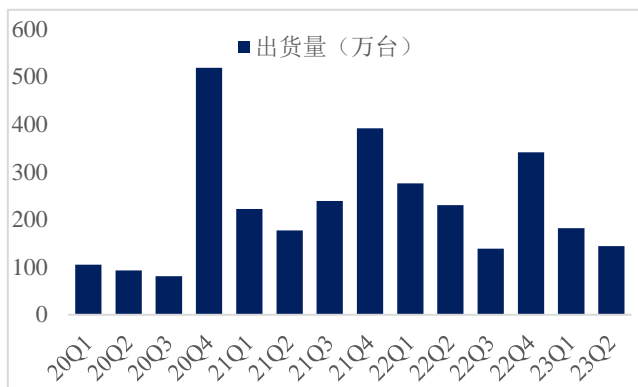
3.2. 创新硬件: XR 智能眼镜迎来出货量与应用拓展双重催化

XR 新品竞速发布, 开启 MR 新时代苹果首款 MR 头显搭载 Pancake 光学方案、硅基 OLED 显示屏幕与眼球+手部追踪交互方式等核心技术, 可以实现空间 3D 高效建模、

突破性系统级交互、VR/AR 模式平滑切换等创新功能，带来 MR 硬件沉浸性、交互性与舒适性全新体验。同时伴随 MetaQuest3 的上市，全球科技巨头继续大力布局新型智能眼镜产业链，应用场景拓展及生态的完善有望推动产业链持续成长

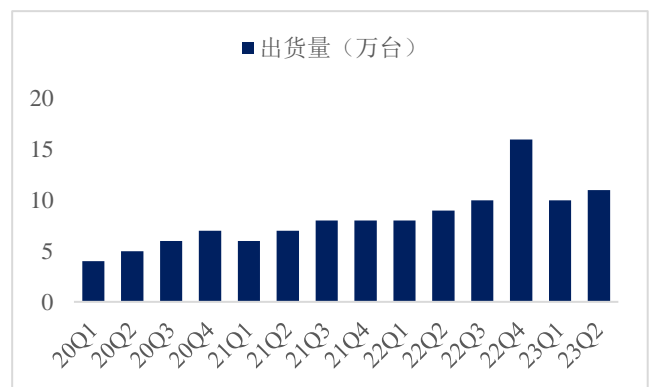
回顾 AR、VR 市场表现，从出货量数据来看，得益于 Facebook 公司于 2020 年三季度发布的 OculusQuest2，20 年四季度 VR 头显设备出货量迎来了一波高潮，2021 年全年 VR 出货量达到 1029 万台。AR 设备尚处于技术早期，近几年全年出货量仅有数十万台，但其季度出货量正在逐步提升，我们看好 AR 产业的未来发展。

图62: 全球 VR 头显季度出货量



数据来源: WellsennXR, 东吴证券研究所

图63: 全球 AR 头显季度出货量



数据来源: WellsennXR, 东吴证券研究所

3.2.1. XR 产业销量有望呈三阶段增长，Meta 新品叠加催化短期销量拐点

生态构建加速推进，XR 产业销量有望呈三阶段增长。硬件迭代+内容成熟是第一阶段的驱动因素，XR 设备在泛娱乐领域的年出货量级有望达到 3000 万部以上。应用场景拓展及科技巨头生态布局构成第二阶段成长驱动，VR 设备成熟、AR 设备进入消费级市场，整体年度出货有望达到大几千万量级。长期来看，随着 VR/AR 设备成为元宇宙重要入口，多领域逐渐刚需，每年出货量级有望突破数亿部。

图64: XR 设备销量三阶段成长动能展望

	阶段一 (未来1-3年)	阶段二 (未来3至5年)	阶段三 (未来5-10年)
出货量级预测	3000万+部	6000万+部	数亿部
预测依据	全球游戏机市场约5000万部，泛娱乐领域的VR设备出货天花板在此基础上折扣得出	应用场景拓展后产品使用目标由家庭拓展至个人，户均设备数有望翻倍	部分领域可替代智能手机(结合其他穿戴设备)，刚需的渗透速度极快
驱动因素	国内外主流品牌VR硬件迭代；成本及售价降低；游戏内容丰富化	创造出新领域的需求(基于社交等属性潜力大)；科技巨头生态完善；AR技术成熟	出现突破体验效果及应用瓶颈的契机(如交互及显示技术)；特定产品迭代成熟
主要格局	Meta、Sony、Pico、苹果等，产品形态及定位各异	Meta、苹果、谷歌、Pico、腾讯等，社交属性及C端应用市场是主战场	集中度向科技巨头集中，少数品牌成为产业风向标

数据来源: IDC, 东吴证券研究所

2022-2024 年多款重磅 XR 产品发布，进一步刺激 XR 市场增长。Meta: 23 年底 Quest 3 升级走量，24Q2 有望推出廉价版升级款，24 年底伴随腾讯有望引入中国实现销量进一步高增长。Sony: 发布 PS5 次时代生态新作 PS VR 2，产品性能大幅提升。Pico: 字节收购 Pico 后流量资源与线上线下营销优势的叠加效应有待实现。Apple: 第一代 MR 眼镜有望 24 年初上市，构建空间计算新生态。

表7: 头部公司各家 XR 布局情况

公司	战略布局	头显	硬件技术整合	内容生产	内容应用	分发平台
Meta	All in 元宇宙，全产业链整合；硬件优势推动社交应用和内容平台	收购 Oculus，爆款产品 Quest 2	自研 VR 操作系统；收购手势控制、面部识别、空间音效、计算机视觉、脑机接口等领域公司；收购 VR 变焦头显硬件厂商 Lemnis	收购 Roblox 游戏创作平台 Crayta	开发社交应用 Horizon；收购 Beat Games 等多家游戏开发商	推出严格审核的精品封闭平台 Oculus Quest 平台；连接第三方平台 SideQuest；推出无审核机制的 APP Lab 平台，对标 Side Quest
微软	侧重 AR 和 MR，从游戏场景切入	发布 MR 头显 HoloLens 系列	自研 MR 操作系统 Windows Holographic；收购最大语音识别公司 Nuance	推出 MR 开发工具 MRTK	收购《我的世界》开发商 Mojang、动视暴雪、B 社等多家游戏公司；收购 VR 社交公司 Altspace VR；推出针对办公场景的 Mesh for Teams	-
苹果	底层技术积累深厚，侧重 AR 和 MR	MR 产品待出	收购定位、动作捕捉、面部识别、眼动追踪、图像识别等技术公司；收购 Micro LED、硅基 OLED、图像传感器等硬件公司	-	收购 VR 直播公司 NExtVR；收购 VR 虚拟会议公司 Spaces	-
谷歌	多方位出击	发布 VR 盒子 Cardboard	投资眼动追踪、图像识别等技术公司；投资 Micro LED、全景相机、光场技术相机等硬件公司	-	投资 Resolution Games 在内的多个游戏开发商	推出 Daydream VR 平台
腾讯	专注内容，以游戏和社交为核心	-	投资手部追踪厂商 Ultraleap；2022 年 6 月宣布成立 XR 部门，正式入局	投资 Roblox；投资引擎公司 Unreal Engine	投资社交、游戏在内的多家内容开发商；投资社交软件 Snapchat	投资 Epic Games
字节跳动	抢夺硬件入口，侧重社交和游戏应用，或复制 Meta 路径	收购 Pico	-	投资物理引擎和 UGC 平台代码乾坤	收购爆款沐瞳科技在内的多家游戏开发商；收购视频直播会议服务商；发布社交产品 Pixsoul	推出精品封闭平台 Pico Store
华为	从底层出发向上扩	发布华为 VR Glass	发布华为 XR 芯片平台；成立徠卡创新实验室研究	推出华为引擎 VR/AR Engine	-	-

展	光学成像和 VR 技术	3.0; 推出 VR SDK; 推出 3D 开发 工具 Reality Studio
---	-------------	---

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所整理

3.2.2. 苹果 MR 引领空间计算新时代

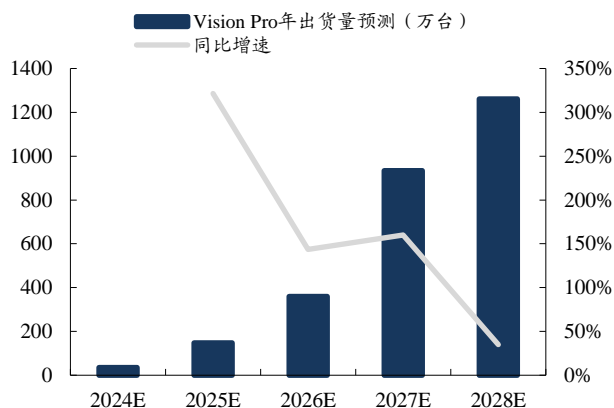
苹果 MR 引领空间计算新时代。MR 即混合现实，通过头戴式显示器等设备将虚拟元素与现实世界融合在一起。苹果 VisionPro 体现了 MR 终端虚实融合的特征，用户通过 MR 能够看到操作界面、应用程序、图片和视频等各种数字化影像，又能透过头显镜片看到外部世界的人和物，产生“数字+物理空间”的叠加体验。MR 主要采用空间计算技术实现，其本质上是智能终端在理解人和空间的关系，通过空间数字孪生、实时计算，让人产生感知和反馈等沉浸感体验。近年来空间计算市场蓬勃发展，2022-2032 年复合增长率达到 18.3%，预计 2032 年市场规模将达到 6202 亿，有望为电子行业带来新的需求。而苹果发布头显 visionpro，旨在颠覆传统设备带来的应用体验、影音娱乐以及空间社交，或“定义”消费电子的下一个十年，开创空间计算的新纪元。根据 canalys 测算，预计 VisionPro 头显上市后五年累计销量会超 2000 万台,市场规模超百亿美元。

图65: 苹果公司首款 MR 混合现实产品 AppleVisionPro



数据来源：苹果官网，东吴证券研究所

图66: VisionPro 年出货量预测及同比增速



数据来源：Canalys，东吴证券研究所

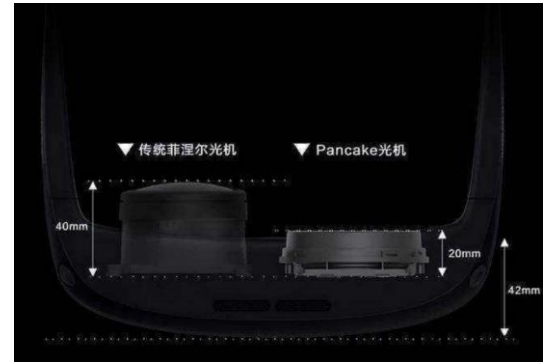
Pancake 光学方案成为确定性趋势。Pancake 基于偏振折叠原理实现窄小空间内光线传递与视角放大，同时能够减少模组厚度，头显轻薄化实现里程碑式突破。目前 Pancake 商用化进程加速，已成为当前主流（苹果、Meta、Pico、创维等国内外代表品牌）。

图67: VR/MR 不同光学方案对比

	非球面透镜	菲涅尔透镜	Pancake
常规FOV	90°-100°	90°-120°	70°-100°
常规TTL	40-50mm	40-50mm	15-20mm
成像质量	边缘成像好	容易产生伪影畸变	边缘成像质量好但容易产生伪影
优点	成本便宜	较轻薄、便宜	轻薄、成像质量好
量产价格	5-10元	15-20元	120-180元
发展阶段	淡出市场	主流选择	即将大规模应用
代表产品	VR盒子、PS VR等	Oculus Quest 2、Pico Neo3 等	Pico 4、Quest Pro、苹果MR 等

数据来源: Wellsenn XR、量子位、东吴证券研究所

图68: Pancake 比传统菲涅尔镜片显著轻薄化



数据来源: Wellsenn XR、东吴证券研究所

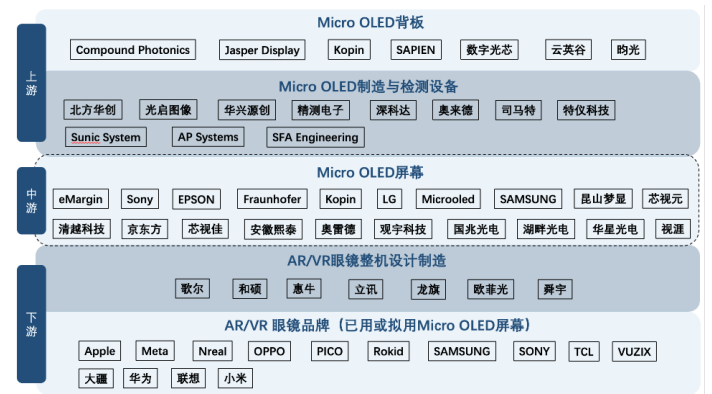
Micro OLED 实现技术革新，成为 MR 显示首选。 Micro OLED 实现技术升级，性能显著提升，改善纱窗效应，解决眩晕、低解析度等问题，有望成为 XR 显示理想方案（快速响应、高分辨率、体积小轻量化、低功耗高对比度）。国内头部 MicroOLED 厂商有望进入苹果 MR 供应链，在提高产能水平的同时加速成本下降。

图69: VR/MR 不同显示方案对比

	AMOLED	FAST-LCD	Micro OLED
单眼分辨率	1.5K内	1.5-2.5K	3-4K
PPI	800内	800-1600	3000内
响应速度	RT<3ms	RT<5ms	RT<1ms
刷新率	90HZ	90-120HZ	90-120HZ
特点	有机发光二极管	液晶显示器	AMOLED+单晶硅
价格	中	低	高
代表产品	Oculus Quest 1 (2019)、HTC VIVE (2018)	Pico 4 (2022)、Oculus Quest 2 (2020)	苹果MR (2023)

数据来源: Wellsenn XR、东吴证券研究所

图70: MicroOLED 产业全景图

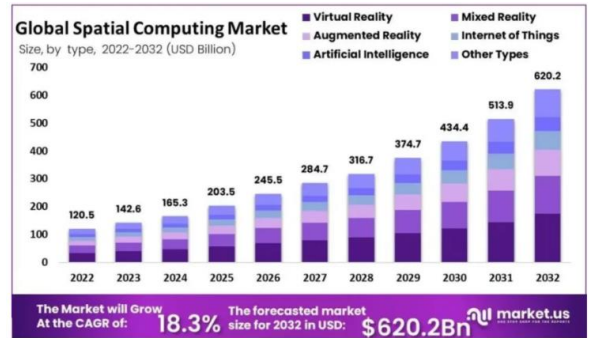
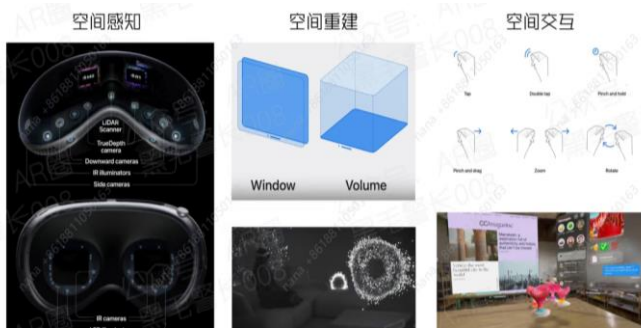


数据来源: 量子位、东吴证券研究所

空间计算赋能 MR 眼镜内容生成及应用场景拓展。 空间计算技术构建苹果 MR 关键性能，本质上是智能终端在理解人和空间的关系，通过空间数字孪生、实时计算，让人产生感知和反馈等沉浸感体验。感知、重建、交互是空间计算的三核心，空间计算推动 MR 眼镜在自动化生产、自动驾驶、教育培训、工作交互、游戏娱乐等多领域实现高效应用拓展。

图71: 空间计算在 XR 领域的应用

图72: 空间计算市场年复合增长率

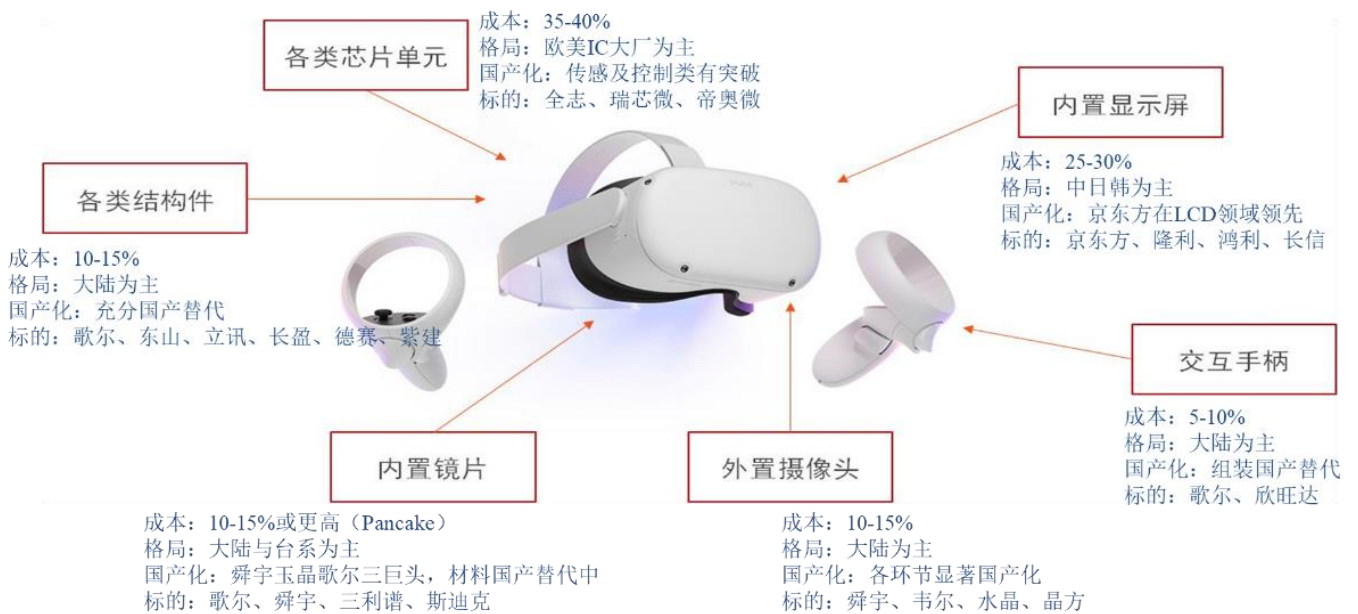


数据来源：XR 研究院，东吴证券研究所

数据来源：market us，东吴证券研究所

核心零部件及代工环节受益于产业确定性趋势。苹果直接供应商维度，以兆威机电、立讯精密、歌尔股份、领益智造、长盈精密等为代表，业绩弹性源于紧密配合大客户 MR 眼镜迭代并期待下一代产品性价比持续提升（降成本、生态完善）带来出货量的显著增长。非苹果的核心技术供应商维度，Pancake 光学方案、MicroOLED 显示有望成为产业确定性技术趋势，相关供应链核心公司有望长期受益，建议关注歌尔股份（光学方案及整机代工）、三利谱（Pancake 贴合）、斯迪克（Pancake 贴合、OCA 光学胶）、清越科技（MicroOLED 模组）等。

图73：XR 产业链主要零部件梳理



数据来源：wind，东吴证券研究所

设备环节弹性大，把握核心技术发展方向及潜在供应商机遇。苹果 MR 设备供应商受益于未来产品迭代带来的销量和产能高增长弹性（杰普特、智立方、荣旗等）。光学与

显示相关设备受益于核心技术确定性发展方向及视涯作为苹果新供应商的设备商（易天、深科达等）。

图74：XR 产业链主要设备环节梳理



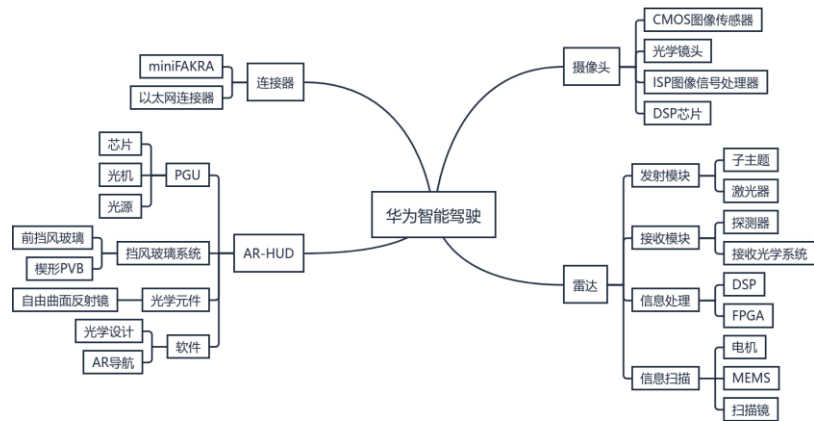
数据来源：wind，东吴证券研究所

4. 汽车电子：关注电动化向智能化的跨越

2023年4月，华为问界M5智驾版首次搭载ADS2.0高阶智能驾驶系统，自新问界M7上市后，智驾体验叠加智能座舱升级受到客户高度认可，推动问界M7成为爆款车型，9月17日至10月7日期间订购车型中智驾方案选装率提升至60%-70%，消费者对自动驾驶接受度明显提升，带动其他车企智驾方案选装率上提。消费者对自动驾驶接受度明显上升，国内智驾产业需求端出现拐点。

华为赋能自动驾驶带动的板块发展主要有四个方面：摄像头、雷达、连接器和AR-HUD。高像素摄像头内部主要模组有CMOS图像传感器，光学镜头，ISP图像信号处理器，这三个主要模组完成需要模组分装，最后与DSP芯片进行组装，完成系统集成；激光雷达系统主要包括发射模块、接收模块、控制及信号处理模块和扫描模块（如有），激光发射中包括发射光学系统和激光器；激光接收包括探测器和接收光学系统；扫描系统包括电机、MEMS和扫描镜；信息处理包括DSP和FPGA。连接器中miniFAKRA成为短期最优解决方案，以太网连接器成为最终解决方案；AR-HUD拆分为PGU、挡风玻璃系统、光学元件、软件等部分，PGU包括芯片、光机、光源；光学元件包括自由曲面反射镜；挡风玻璃系统包括楔形PVB和前挡风玻璃；软件包括光学设计和AR导航

图75：智能驾驶受益环节

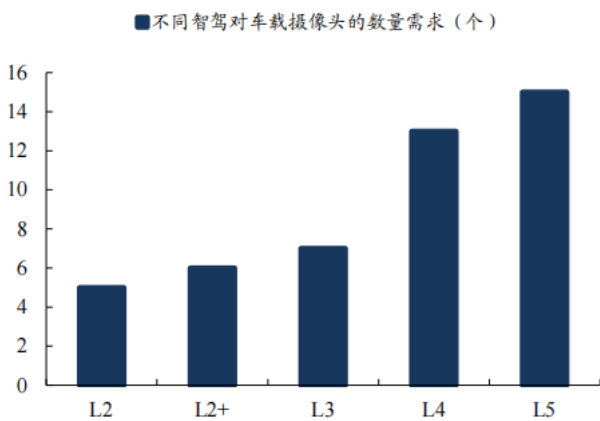


数据来源：东吴证券研究所绘制

4.1. 车载摄像头量价齐升，激光与毫米波雷达加速上车

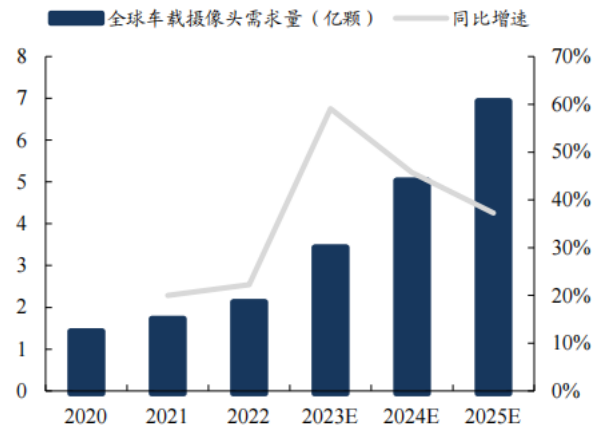
车载摄像头数量随自动驾驶等级提升，2023年推出的 Model X/S 中，所需的摄像头数量从 8 个提升到 13 个，不同方案的数量大多保持在 8-13 个区间。摄像头单车用量提升叠加新能源汽车销量增长，车载摄像头需求量明显增长。

图76：各自动驾驶等级车载摄像头需求



数据来源：Yole, 智研咨询, 东吴证券研究所

图77：全球车载摄像头年出货量预测



数据来源：潮电智库, 东吴证券研究所

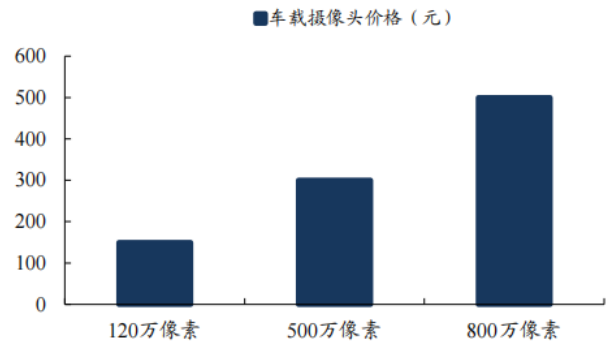
高像素摄像头提高车载摄像头单价。高像素摄像头成为行业趋势，提高车载摄像头像素是一种重要的增加自动驾驶方案感知能力的方式。一些新能源车企已使用 800 万像素摄像头，能在窄视角场景下探测到 100-150 米范围内的行人，提高决策的安全性和流畅性。随着自动驾驶等级升级，高像素车载摄像头渗透率有望进一步提升，摄像头像素也将向更高发展。

图78：蔚来 ET7 中 800W 像素摄像头及功能对比

图79：各像素车载摄像头价格对比（2022 年）



数据来源：蔚来官网，东吴证券研究所

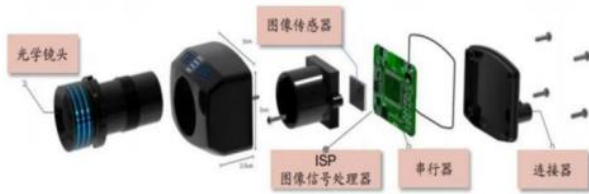


数据来源：路咖汽车，东吴证券研究所

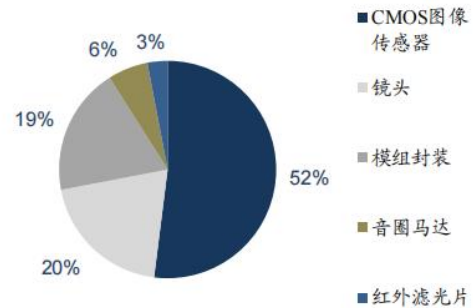
在硬件方面，光学镜头和 CMOS 图像传感器是主要构成部分，光学镜头是机器视觉系统中必不可少的部件，直接影响成像质量的优劣，影响算法的实现和效果。而 CMOS 图像传感器是将光信号转换为电信号再转为可被集成电路应用的数字信号，能满足光学信息采集、处理和交换的要求，是车载摄像头模组不可或缺的部分，也是价值量最高的部分。光学镜头和 CMOS 图像传感器的成本分别占 2022 年车载摄像头模组总成本的 20% 和 52%。

图80: 车载摄像头结构拆分图

图81: 2022年车载摄像头模组各成本占比



数据来源：安森美半导体公司，东吴证券研究所

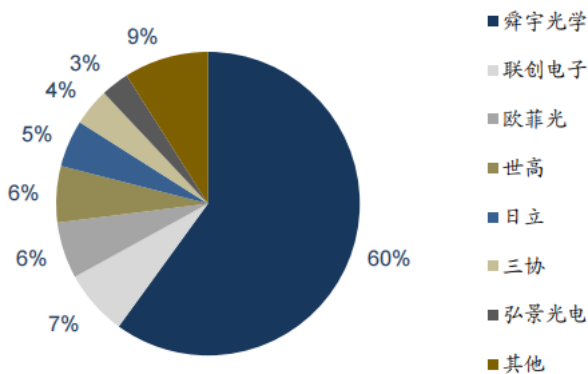


数据来源：智研咨询，东吴证券研究所

国内车载摄像头镜头厂商加速成长，2023年1-2月全球车载摄像头镜头TOP10企业出货总量达2842万，其中舜宇光学占比最高，为60%。联创电子和欧菲光分别占比7%和6%，cr3为73%。国内企业如联创电子、欧菲光在技术发展和市场竞争中超越了一些老牌欧美厂商。CMOS图像传感器市场主要由安森美和韦尔股份主导，国内企业如思特威、格科微正加速成长。

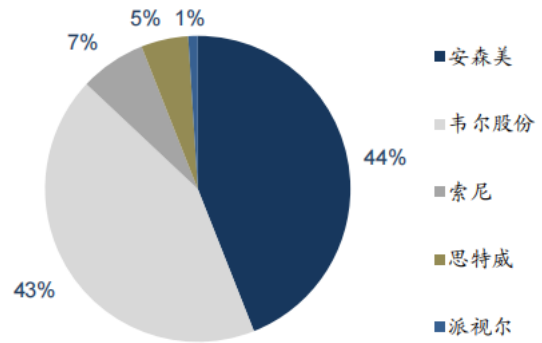
未来随着市场对高清摄像头的的需求增加，出货量随之增加，前景光明，国内厂商比如舜宇光学，思特威，格科微等将延续增长势头，加速追赶老牌欧美厂商。

图82: 2023年1-2月全球车载摄像头光学镜头出货量占比



数据来源: 智研咨询, 东吴证券研究所

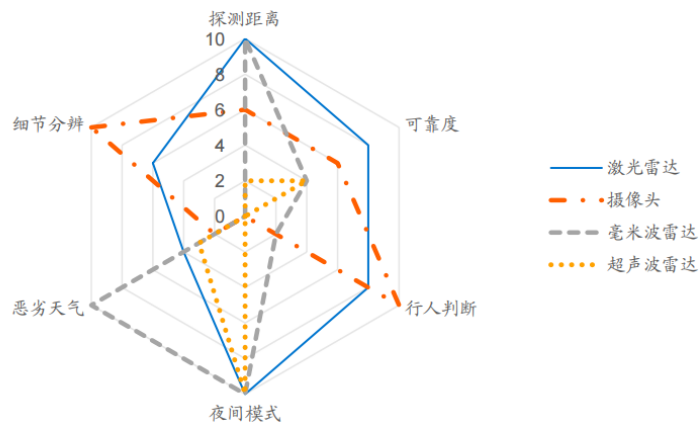
图83: 2023年1-2月全球车载摄像头 CMOS 图像传感器出货量占比



数据来源: 智研咨询, 东吴证券研究所

激光雷达是获取三维位置信息的传感器,通过激光束的发射和接收,获取点云数据,进而进行三维建模,确定目标的位置、大小和外部轮廓。相比之下,纯视觉方案中车载摄像头面临天气和光照等问题,而激光雷达能够直接获取三维信息,弥补了纯视觉方案的不足。激光雷达与其他传感器互为补充,提高车辆对周围环境的感知准确性,是自动驾驶融合感知方案中不可或缺的一部分。

图84: 各传感器间优劣互补

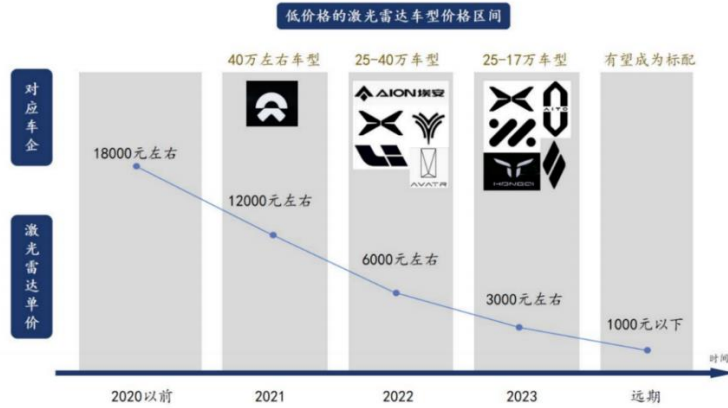


数据来源: 中国信通院, 东吴证券研究所

需求驱动成本下降,激光雷达有望成为智驾标配。受自动驾驶方案感知需求驱动,激光雷达厂商收获多项车企定点,促使激光雷达厂商快速放量,规模化量产,进而成本迅速下降,由最初的18000元左右下降至今年3000元左右的最低价格。华为智能汽车解决方案BU总裁王军曾表示,华为计划将激光雷达的成本降至200美元,甚至有望降到100美元。可见,随着未来激光雷达的快速放量、企业竞争不断加剧,中短期内其价格将呈下降趋势。激光雷达作为智驾硬件方案成本最高的一环,其价格快速下降使得应

用车型价格区间不断下探，由 2021 年 40 万元以上的车型过渡至今年最低 17 万的睿蓝 7，未来价格下降至 1000 元以下时，有望成为智驾标配。

图85：激光雷达价格走势图



数据来源：中国信通院，东吴证券研究所

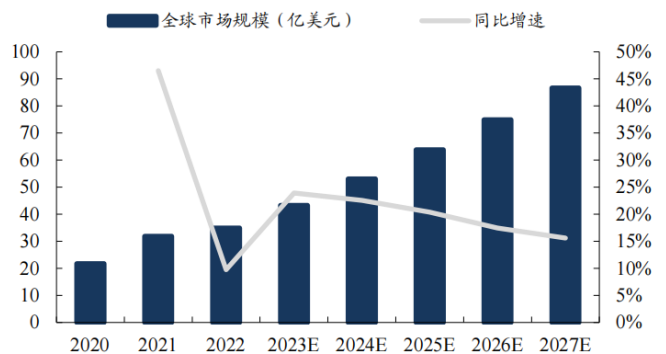
自动驾驶持续升级带动毫米波雷达市场需求，4D 毫米波雷达有望加速上车。据国际咨询机构 ICV 研究测算，2022 年毫米波雷达全球市场规模达到 34.9 亿美元，预计在 2027 年达到 86.7 亿美元，年复合增长率达到 16%。目前主流自动驾驶方案毫米波雷达用量在 3-5 颗。随着特斯拉纯视觉方案更新，重新搭载毫米波雷达，将带动更多车企搭载毫米波雷达，未来有望持续放量。4D 毫米波雷达加速上车，作为部分激光雷达的平替可以降低感知方案成本，但 4D 毫米波雷达成本仍高于摄像头和 3D 毫米波雷达。

图86：不同类型毫米波雷达单价

毫米波雷达类型	价格（每颗）
角雷达	100-200 元
前角雷达	300-400 元
普通 3D/4D 前雷达	500 元左右
4D 毫米波成像雷达	1500 元左右

数据来源：未来智库，东吴证券研究所整理

图87：全球毫米波雷达市场规模

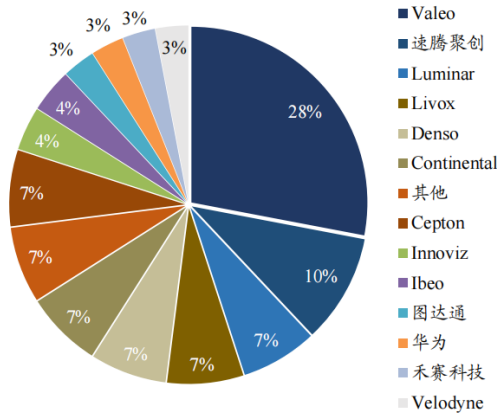


数据来源：ICV，东吴证券研究所

海外产商主导全球毫米波雷达市场，国内厂商追赶实现“国产替代”。2022 年毫米波雷达市场占有率前三为博世、大陆、安波福，市占率分别为 33%、24%、11%，cr3 达到 68%。国内厂商起步较晚，森思泰克、德赛西威、华锐捷、华为等陆续进入量产阵营。4D 毫米波雷达赛道上，目前仅有采埃孚、森思泰克、福瑞泰克实现前装量产交付，其

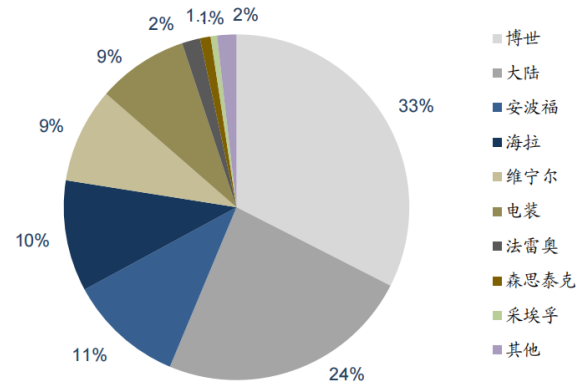
中，森思泰克凭借在理想、深蓝的量产搭载，实现了规模化的前装。国内毫米波雷达厂商在未来将进入更多毫米波雷达细分赛道，加强国产替代节奏。

图88: 2023 年全球激光雷达整机厂市场格局



数据来源: Yole, 东吴证券研究所

图89: 2022 年全球毫米波雷达各品牌市占率



数据来源: 智研咨询, 东吴证券研究所

4.2. 数据量增加加快连接器应用

高频高速连接器市场需求规模随着自动驾驶渗透提升而持续增长。汽车主要依赖传感器采集车外环境信息传输至车内信息处理中心，随着自动驾驶升级，搭载在智能汽车上的传感器数量将不断增加，从而推动连接器需求上升。此外，随着 L2+智能驾驶车型的不断普及，高频高速连接器的需求也将持续旺盛。作为自动驾驶传感器与汽车实现数据传输的关键接口，连接器的需求将伴随自动驾驶的升级和高阶自动驾驶车型的推出而持续增加。

图90: 高频高速连接器分类和性能对比

种类	性能说明	数据传输性能	车内主要应用位置
Fakra 连接器	射频同轴连接器, 当使用频率超过 6GHz 时, 性能下降, 体积较大	支持带宽可达 6 GHz, 传输速率最高可达 6Gbps	主要应用于 自动驾驶 传感器领域: ADAS 摄像头、环视摄像、GPS、广播天线、汽车无钥匙进入等
mini Fakra 连接器	相较于 FAKRA 连接器, 实现体积与传输效率优化	支持带宽可达 15GHz, 传输速率最高可达 28Gbps	主要应用于 自动驾驶 领域: 5G 天线高频信号传输、ADAS 摄像头、环视摄像、GPS、广播天线等
HSD 连接器	线束成本较高, 属于差分高速传输	传输速率可达 8 Gbps	主要应用于 车内数据传输 : ADAS 摄像头与主机、流媒体后视镜、虚拟仪表、电子大屏、HUD 抬头显示及 USB 等
以太网连接器	适合高速传输和大数据传输	传输速率高达 25Gbps, 屏蔽型传输性能可达 56Gbps	激光雷达、自动驾驶、雷达、4K 相机系统

数据来源: 线束世界, 罗森伯格, 东吴证券研究所

自动驾驶摄像头像素提升对更高传输速率连接器的需求增加, MiniFakra 连接器成为短期内的最佳解决方案, 具备更大的传输效率和空间优化。FAKRA 连接器是车载摄像头的主流连接器, 但随着像素提升和视频分辨率的提高, 传统 FAKRA 连接器的传输

频率无法满足需求。相比之下，High-SpeedMiniFAKRA（HFM）连接器在传输效率和空间上都具有更大优势。未来，HFM 的成本有望优于市场上现有的车载同轴界面产品。

图91: Mini-Fakra 连接器能有效减少安装空间



数据来源：罗森伯格，东吴证券研究所

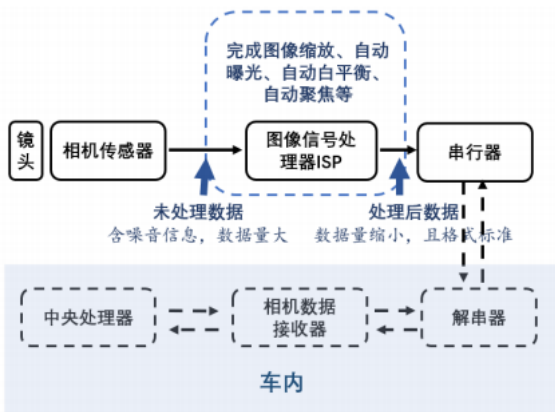
图92: FAKRA 与 miniFAKRA 性能对比

性能	FAKRA	mini FAKRA
体积	大	小，安装空间最大可节省 80%(板端)
集成度	中	高
传输速率	中	最高支持 28Gb/s
传输频率	0-6GHz	最高支持 20GHz
成本优势	低	高

数据来源：盖世汽车，东吴证券研究所

高阶自动驾驶传感器产生的数据量不断增加，以太网连接器适配更高传输速率成为**最终解决方案**。随着自动驾驶等级的提升，ADAS 传感器采集的数据量将倍增，需要更高传输速率的连接器。此外，ADAS 摄像头像素提升导致 ISP 模块外移，使得未经处理的数据传输对传输速率和带宽提出更高要求，因此以太网连接器成为最终替代方案。ISP 模块的外移趋势将使车载传感器的数据传输量大幅增加，从而推动以太网连接器在车内应用的增加。

图93: 车载摄像头中 ISP 负责初步数据处理



数据来源：AIOT 大数据，东吴证券研究所

图94: 汽车传输速率要求提升



数据来源：泰科电子，东吴证券研究所

高阶自驾方案数据传输需求提高，高速连接器单车价值量有望进一步提升。随着自动驾驶及智能座舱加速发展，车载传感器及智能座舱设备数量将增加，同时更多的网联应用以及城市自动驾驶场景中大量的数据收集和处理，对所需传输数据量将持续扩大，

进而增加使用的高速连接器数量。随着自动驾驶等级的不断提升，高速连接器的单车价值量有望不断增加。

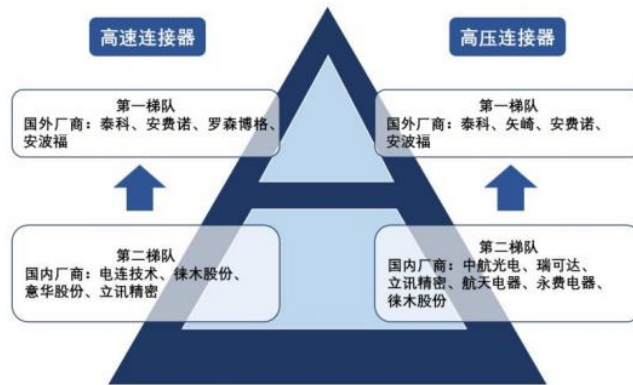
图95: 各自动驾驶等级高速连接器单车价值量

类型	预计单车价值量	应用场景
高速连接器		
传统汽车	200 元	主要用于传感器, 摄像头以及娱乐终端等领域; 连接车载高速网络—以太网系统, 将各个核心域控制器连接在一起
L1 级别自动驾驶	352 元	
L2 级别自动驾驶	600 元左右	
L3 级别自动驾驶	1200 元左右	
L4/L5 级别自动驾驶	1500 元以上	

数据来源: ICVTank, 线束中国, HISMarket, 腾讯网, 东吴证券研究所

国外厂商主导市场, 国内厂商加速追赶。目前, 我国汽车高速连接器市场国产化程度较低, 市场主要被罗森博格、泰科、安费诺等等国外企业所主导。2021 年中国汽车高速连接器市场中, 森博格、泰科、安费诺三家企业占据了约 92% 的市场份额, 而国内企业以 7% 的市场份额排名第四, 正处于加速追赶的阶段。

图96: 中国汽车连接器市场格局



数据来源: 智研咨询, 东吴证券研究所

4.3. AR-HUD 成本下降快速放量

AR-HUD 是 AR 技术与抬头显示的融合, 通过 AR-Creator 将导航、ADAS、车辆信号等信息融合渲染, 形成虚实重叠的显示模型。该模型经过 PGU 处理, 通过放大光路调整画面路径、焦距和大小, 在挡风玻璃上形成虚像, 反射至人眼。这减少了驾驶者在行车路面和仪表或手机导航之间切换的需求, 降低潜在事故风险。

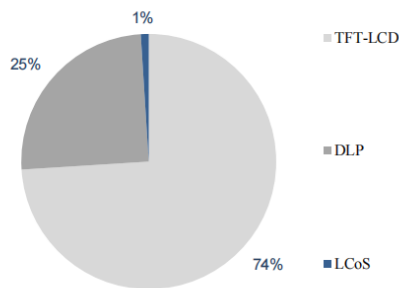
TFT-LCD 目前是 AR-HUD 技术的主流，但随着华为引入 LCoS 技术，有望改变技术格局。根据成像技术的不同，AR-HUD 可分为 TFT-LCD、DLP、LCoS 和 LBS，其中 TFT-LCD 是主流，成本低、技术成熟，但存在清晰度受限和热管理难度大等问题。DLP 显示效果更佳，但由于是德州仪器专利技术，成本较高。随着华为引入 LCoS 技术，未来有望与 DLP 共同成为主流方案。

图97: AR-HUD 显示技术方案对比

	TFT-LCD	DLP	LCoS
成像效果	一般	好	好
光源	LED	LED/激光	LED/激光
成本	较低	高	一般
防阳光倒灌	弱	强	强
制作工艺	成熟面板技术	特殊立体蚀刻工艺	成熟半导体工艺
工艺难度	低	高	一般

数据来源：亚洲新能源汽车网，东吴证券研究所

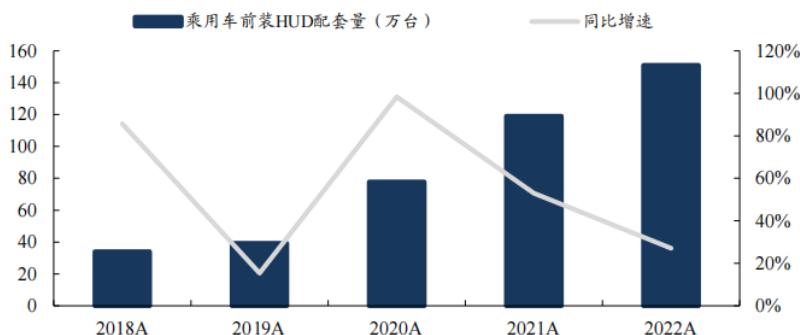
图98: 2023Q1 各 A-HUD 技术路径市场占比



数据来源：佐思汽研，东吴证券研究所

智能驾驶推动了 AR-HUD 的新需求，成本下降促进了 AR-HUD 的普及。例如，华为即将上市问界 M9 通过 AR-HUD 实现了安全辅助驾驶、车道级 AR 导航和投射 360° 倒车影像等功能。根据数据显示，2022 年中国市场乘用车前装标配搭载 W/AR-HUD 交付 150 万台，AR-HUD 渗透率较低，增长空间大。2023 年上半年 AR-HUD 价格预计在 2000-3000 元区间，未来有望下降至千元左右，加速 AR-HUD 的普及。

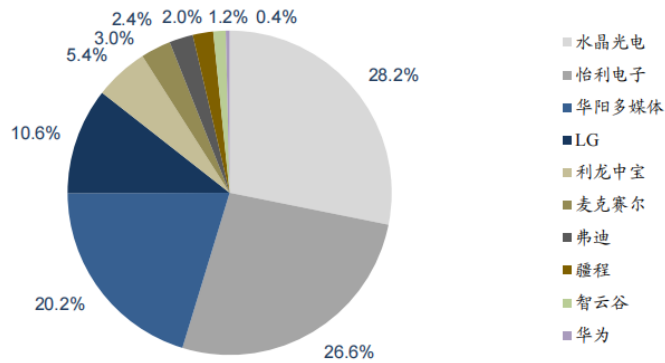
图99: 2018-2022 中国乘用车前装 HUD 配套量 (万台)



数据来源：亚洲新能源汽车网，东吴证券研究所

国内厂商主导本土 AR-HUD 市场，2023 年 1-9 月期间，水晶光电以 28% 的市场份额位居第一。2023 年水晶光电新增 14 个定点合作伙伴，未来 AR-HUD 的大规模应用将使本土厂商受益。

图100: 2023年1-9月中国乘用车前装标配AR-HUD市场占比



数据来源: 亚洲新能源汽车网, 东吴证券研究所

未来随着智能驾驶推动 AR-HUD 的新需求加上其成本的下降推动 AR-HUD 的普及, 本土厂商比如水晶光电正主导着本土的 AR-HUD 市场, 对国内厂商而言, 高市场份额带来了 AR-HUD 领域光明的未来。

5. 顺周期领域: 库存出清, 关注需求持续改善

5.1. MLCC: 库存出清, 静待需求回暖推动国产替代需求

在陶瓷电容器中, MLCC 等效电阻低、耐高压/高温、寿命长、体积小、电容量范围宽, 下游应用广泛。根据中国电子元件行业协会预测, 全球 MLCC 市场规模将由 2022 年的 1204 亿元上升至 2026 年的 1547 亿元, 22-26 年 CAGR 为 6%。

MLCC 行业竞争格局较为集中, 2022 年 CR5 高达 82%。MLCC 厂商可分为三大梯队: 第一梯队为以村田、三星电机为代表的日韩厂商, 主要生产小尺寸、高电容值的产品, 技术含量较高; 第二梯队为以国巨为代表的台系厂商; 第三梯队为以风华高科为代表的大陆厂商, 主要生产中大尺寸、低电容值的产品, 正在向高端领域进军。

图101: 全球 MLCC 市场规模预测 (单位: 亿元)

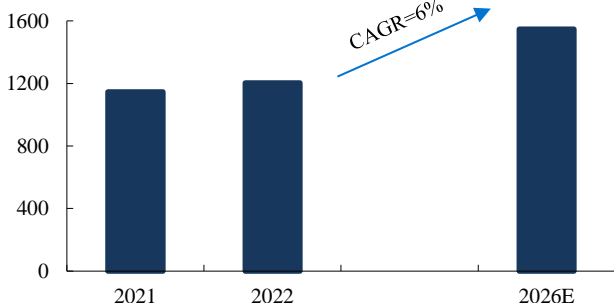
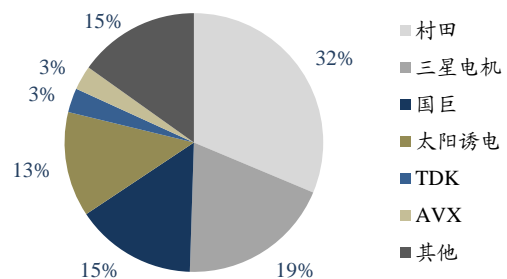


图102: 2022年全球MLCC行业竞争格局

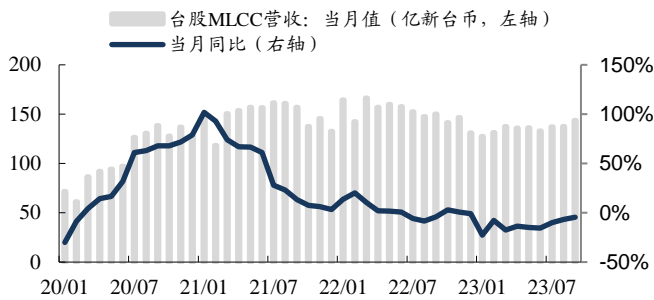


数据来源：中国电子元件行业协会，东吴证券研究所

数据来源：国巨电子，东吴证券研究所

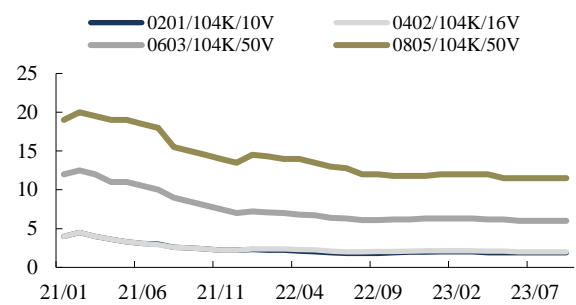
MLCC 行业周期性较强，供需结构变化导致的价格波动对整体盈利水平有至关重要的影响。近年来，行业经历了 16-18 年的上行周期、19 年的去库存周期、20 年的反弹周期、21-22 年的降价周期，今年以来台系代表型号 MLCC 市场现货价稳定，处于磨底阶段。此外，台股 MLCC 营收同比跌幅自 7 月份以来快速收窄。**综合判断，我们认为 MLCC 行业筑底基本完成，新一轮周期复苏即将开启。**

图103: 台股 MLCC 营收及同比增速



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图104: 台系代表型号 MLCC 市场现货价 (元/千只)



数据来源：华强电子网，东吴证券研究所

国产厂商积极扩产，有望掌握行情变化主动权。国产 MLCC 厂商过去由于产能、技术相对落后，只能被动跟随行情变化。从 2022 年起，国产 MLCC 厂商逐步进入扩产期，在高容、高压、小型化等高端领域不断拓展，积极抢占市场份额，未来有望掌握行情变化主动权。

表8: 主要 MLCC 国产厂商扩产进度

公司	扩产项目	投资额 (亿元)	已投入金额 (亿元)	主要产品	设计产能	建设进展
风华高科	祥和工业园高端电容基地项目	75.1	36.7	高端 MLCC	一期 50 亿只/月 二期 280 亿只/月 三期 120 亿只/月	已于 2022 年达产 预计 2026 年达产 预计 2026 年达产
	新增月产 280 亿只片式电阻器技改扩产项目	10.1	5.4	片式电阻器	280 亿只/月	预计 2023 年达产
三环集团	5G 通信用高品质多层片式陶瓷电容器扩产技术改造项目	22.9	14.5	5G 通信用 MLCC	2400 亿只/年	已于 2022 年达产
	高容量系列多层片式陶瓷电容器扩产项目	41.0	3.7	高容多层片式 MLCC	3000 亿只/年	预计 2025 年达产

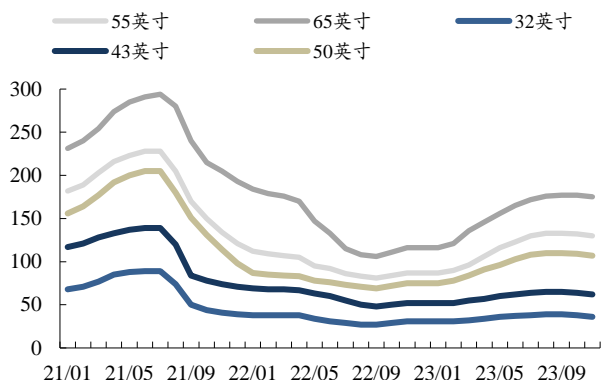
数据来源：各公司公告，东吴证券研究所

5.2. 面板：消费电子复苏助力需求回暖

今年以来面板价格普遍回升，大尺寸涨幅更高。面板行业在经历上一轮为期 15 个月的漫长降价期后，从今年开始全面回暖，其中大尺寸 TV 面板涨幅最高，液晶显示器、

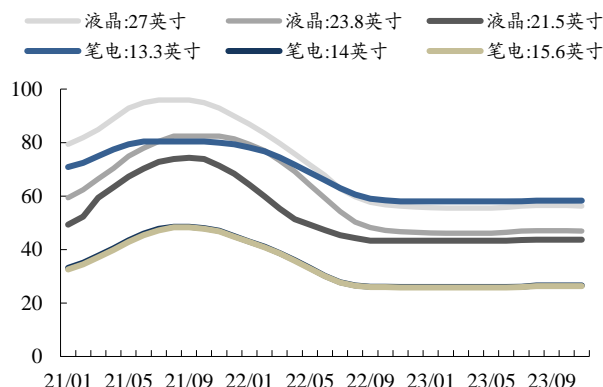
笔电面板价格涨幅较低。以 65 英寸 TV 面板为例，其单价从 22 年 11 月的 116 美元/片提高到 23 年 11 月的 175 美元/片，涨幅高达 51%。

图105: TV 面板价格走势 (单位: 美元/片)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图106: 液晶显示器和笔电面板价格走势 (美元/片)

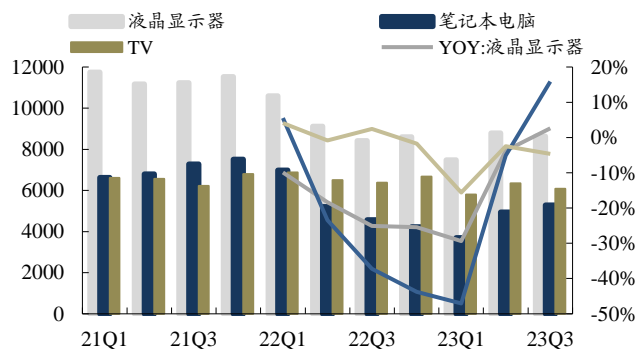


数据来源: Wind, 东吴证券研究所

中小尺寸面板出货量同比转正，消费电子复苏有望助力量价回升。自 23Q2 以来，各类面板出货量同比跌幅均快速收窄，其中中小尺寸面板出货量恢复更快，笔电和液晶显示器出货量在 23Q3 已经实现同比转正。我们认为消费电子将持续复苏，面板出货量和价格均有望进一步回升。

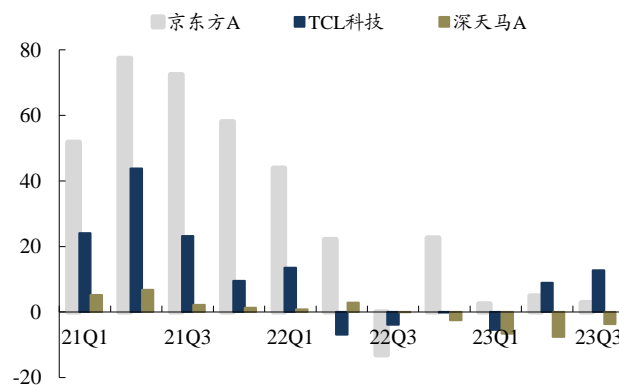
国产化大势不改，大陆面板龙头有望深度受益。目前大陆面板产能占比已占据半壁江山，而且还有进一步提升的趋势，IHSMarkit 预测 2023 年中国大陆面板产能占比将达到 55%。今年以来大陆面板厂盈利能力明显改善，我们认为头部面板厂商未来有望受益于市场份额增加、出货量提高、售价提升的三大有利变化。

图107: TV、液晶显示器、笔电面板出货量 (单位: 万片)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图108: 21Q1-23Q3 大陆面板厂净利润 (单位: 亿元)

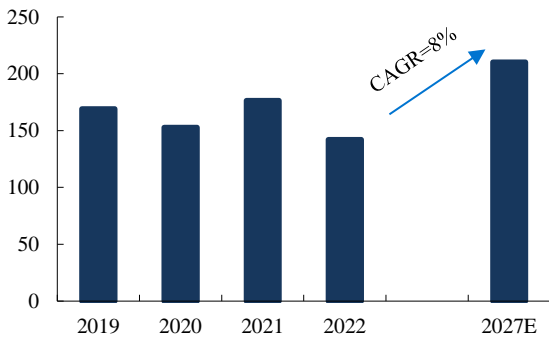


数据来源: Wind, 东吴证券研究所

5.3. LED: 23Q2 以来价格回升，厂商积极涨价

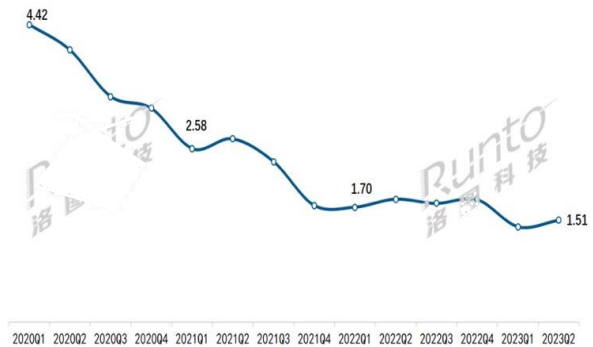
LED 行业过去几年景气度欠佳，未来有望受益于 MicroLED 渗透率提升。根据 TrendForce 的数据，2019-2022 年全球 LED 行业规模不增反降，主要原因是产能过剩导致价格下跌过快。根据洛图科技的数据，小间距 LED 显示屏价格由 20Q1 的 4.42 万元/平方米下降到 23Q1 的 1.42 万元/平方米，三年间降幅高达 68%。但 TrendForce 预测未来几年 LED 市场规模将恢复增长态势，22-27 年 CAGR 为 8%，核心驱动力来自 MicroLED 渗透率提升带来的产品升级机遇。

图109: 全球 LED 市场规模预测 (单位: 亿美元)



数据来源: TrendForce, 东吴证券研究所

图110: 小间距 LED 显示屏价格走势 (万元/平方米)



数据来源: 洛图科技 (RUNTO), 东吴证券研究所

LED 价格自 23Q2 以来明显反弹, 多家 LED 厂商宣布涨价。根据洛图科技的数据, 小间距 LED 显示屏价格在 23Q1 达到 1.42 万元/平方米的历史低点, 23Q2 反弹至 1.51 万元/平方米。价格反弹系产业链上下游企业共同涨价所致, 据爱集微统计, 截至 2023Q2, 已有超过 20 家 LED 企业宣布涨价, 部分企业已进行多轮涨价。我们认为涨价的底气来自需求复苏, 本轮价格反弹有望持续。

表9: 23Q2 以来部分 LED 企业涨价情况

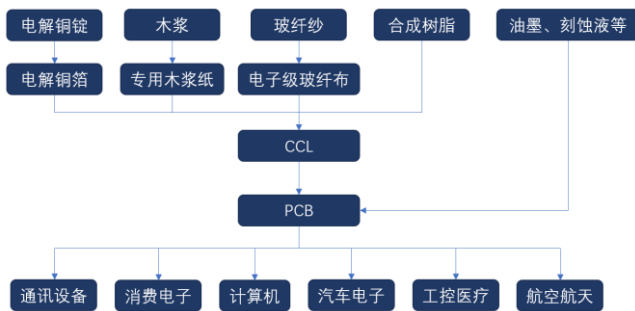
企业	主营产品	涨价情况	生效时间
木林森	LED 封装/照明	全系列产品涨价 5%-10%	5月1日
		全系列产品涨价 15%-20%	6月1日
		全系列产品涨价 5%-10%	8月7日
东山精密	LED 器件	全系列产品涨价 10%	5月12日
		全系列产品涨价 10%-15%	6月26日
		全系列产品涨价 5%-10%	9月4日
京东方	LED 直显/MLED	上调 LED 直显产品价格	5月15日
		上调 BOEMLED 产品价格	7月1日
		上调商用显示系列产品价格	8月1日
利亚德	LED 显示屏	全系列产品涨价	5月18日
		MicroLED 显示涨价 10%	5月19日
雷曼光电	LED 显示屏	全系列产品涨价	7月1日
洲明科技	LED 显示屏	全系列产品涨价	5月18日

数据来源: 爱集微, 东吴证券研究所

5.4. CCL：上游商品周期变化有望降低生产成本

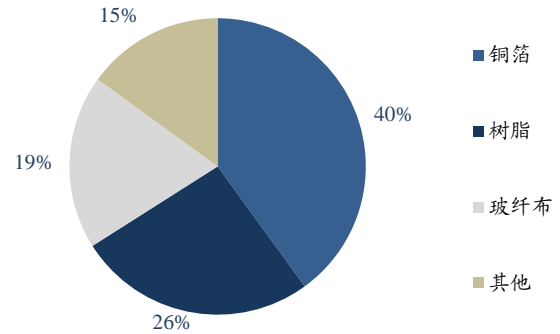
CCL 行业对商品周期变化极为敏感。覆铜板 (CCL) 是将电子玻纤布或其它增强材料浸以树脂，一面或双面覆以铜箔并经热压而制成的一种板状材料，是印制电路板 (PCB) 的核心基材，约占 PCB 原材料成本的 30%-70%。铜箔、树脂、玻纤布是制造 CCL 的主要原料，成本占比分别为 40%、26%、19%，因此 CCL 行业景气度受铜等商品周期影响。

图111: CCL 产业链示意图



数据来源：华经产业研究院，东吴证券研究所

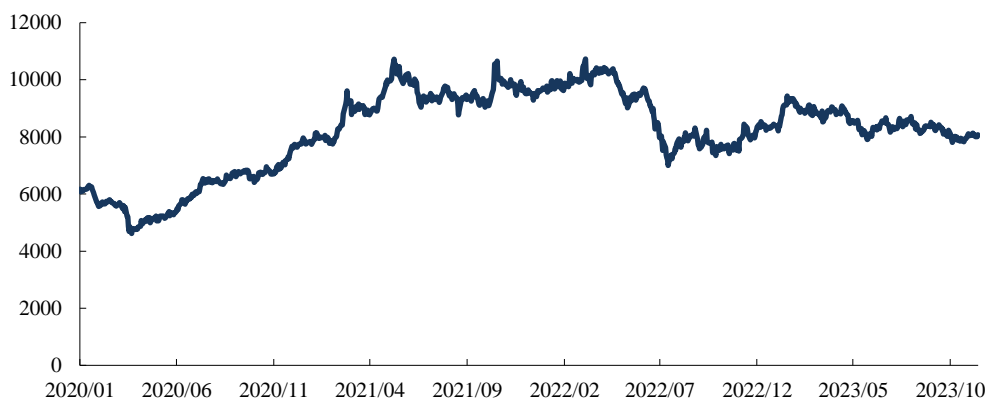
图112: CCL 主要原料成本占比



数据来源：华经产业研究院，东吴证券研究所

铜价有望继续走降。本轮铜价上涨周期自 2020 年 3 月开始，持续时间约两年，从 20 年 3 月的 4618 美元/吨上涨至 22 年 3 月的 10730 美元/吨，涨幅超过一倍，近一年价格虽有回调，但仍处于历史高位。世界银行认为由于需求疲软与供给强劲增长，2024 年铜价将进一步下降 5%，有望降低 CCL 生产成本。

图113: LME 铜价走势 (单位: 美元/吨)



数据来源：Wind，东吴证券研究所

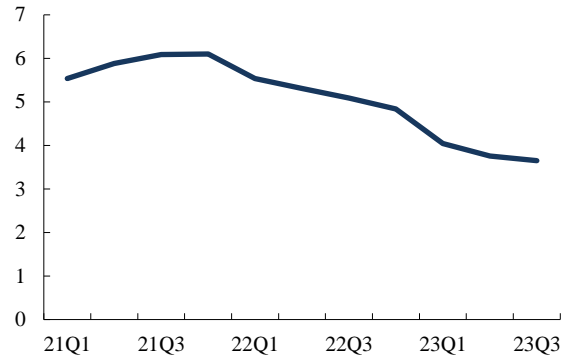
树脂、玻纤布价格仍处低位。环氧树脂、玻纤布的价格自 2022 年以来均进入下行周期，目前环氧树脂价格初步止跌，玻纤布价格依然下行，我们预计这一状态仍将持续。综合判断，我们认为 CCL 行业明年将主要受益于原材料降价带来的成本下降，盈利能力有望明显改善。

图114: 环氧树脂价格走势 (单位: 元/吨)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图115: 电子级玻璃纤维布价格走势 (单位: 元/米)



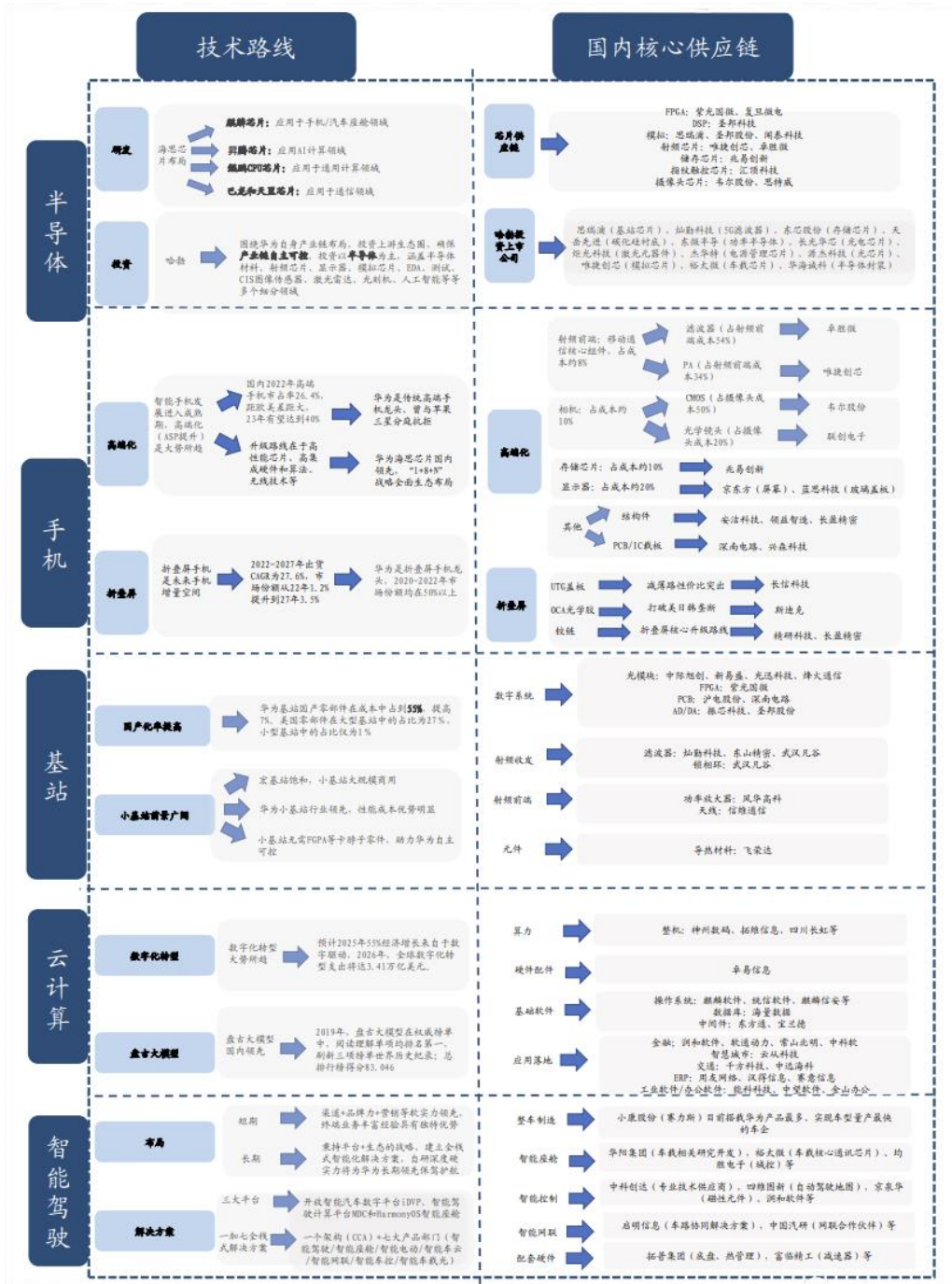
数据来源: 宏和科技, 东吴证券研究所

6. 华为多产业链深度布局, 产业链机遇凸显

6.1. 布局手机、PC、智驾、服务器等产业链, 迈向全面自主可控

近年来, 华为加大了布局自主产业链的决心, 于各个“卡脖子”领域深度研发、合作、投资, 力争实现全面国产替代。

图116: 华为产业链全景图



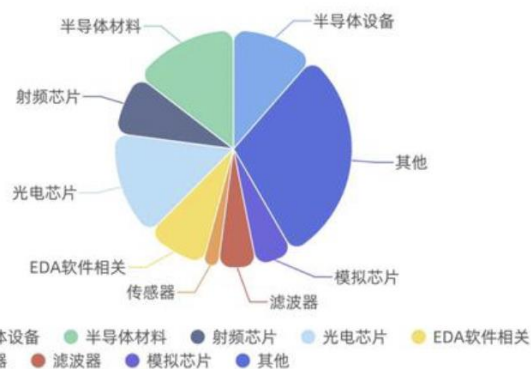
数据来源：华为官网，东吴证券研究所整理

2022年华为研发投入1615亿元，创历史新高，约占全年收入的25.1%。2023年4月20日华为宣布实现自主可控的MetaERP研发，并完成对旧ERP系统的替换。2023年5月，国家知识产权局官网显示华为公开了一种芯片堆叠封装专利，在半导体领域实现了新的突破。据财联社统计，华为Mate60系列几乎全部由国产元件打造，国产化率高达90%以上，华为在解决“卡脖子”问题，努力实现自主可控的道路上迈出了坚实的一步。华为有望凭借各个业务自主可控与技术创新的全面布局，未来实现进一步全面发展，实现全产业链自主可控。

此外，华为还利用合作+研发+投资的方式推进各产品产业链国产化，以应对变化的国际局势。因此，特于 2019 年成立哈勃投资，投资以半导体为主的上游生态圈，投资领域涵盖半导体材料、射频芯片、显示器、模拟芯片、EDA、测试、CIS 图像传感器、激光雷达、光刻机、人工智能等。

哈勃投资的上市公司主要有：思瑞浦（基站芯片）、灿勤科技（5G 滤波器）、东芯股份（存储芯片）、天岳先进（碳化硅衬底）、东微半导（功率半导体）、长光华芯（光电芯片）、炬光科技（激光元器件）、杰华特（电源管理芯片）、源杰科技（光芯片）、唯捷创芯（模拟芯片）、裕太微（车载芯片）、华海诚科（半导体封装）。

图117：哈勃投资在半导体领域投资情况



数据来源：天眼查，东吴证券研究所

6.2. 手机：高端手机王者归来，折叠屏市占率遥遥领先

华为是传统高端手机龙头，有着独立的芯片自主研发能力，坚持研发芯片全面布局。2023 年 8 月，华为发布搭载麒麟 9000S 的 Mate60Pro 系列手机，市场研究公司 FomalhautTechnoSolutions 对其进行拆解后发现，Mate60Pro 中的国产零件价值占比达到了 47%，比三年前同价位的 Mate40Pro 高出了 18 个百分点。这意味着华为打破了国外的技术及设备壁垒，在自主控制智能手机全产业链的道路上正大步迈进。

华为多项新品重磅推出，加速消费电子复苏。2023 年 9 月，华为举办秋季全场景新品发布会，发布包括全新 MatePadPro13.2 英寸、WATCHULTIMATEDESIGN 非凡大师、智慧屏 V5Pro、FreeBudsPro3、智能眼睛 2、WATCHGT4 等多款全场景新品。以 13.2 英寸柔性 OLED 屏幕、鸿蒙专业生产力以及多项领先技术，打造引领生产力工具。

Mate60Pro 高端机重磅回归，有望拉动上下游产业链。华为 Mate60Pro 新款手机具有高质量、高规格、大创新等特点，作为全球首款支持卫星通话的大众智能手机，采用首发的第二代昆仑玻璃，同时接入盘古人工智能大模型，为消费者提供更智慧的经验。高端机提前开售，线上线下销售空前火爆，现所有配色均已售罄，同时出现深圳线下门店消费者排队抢购的现象。同时苹果在中国市场表现强劲，两家企业竞争、未来高端机

的顺利量产以及经济复苏有望对国产替代供应商起到拉动作用，带动整个消费市场复苏。

图118: 华为 Mate60Pro 玄武架构



数据来源: 华为官网, 东吴证券研究所

图119: 华为 Mate60Pro 智感支付

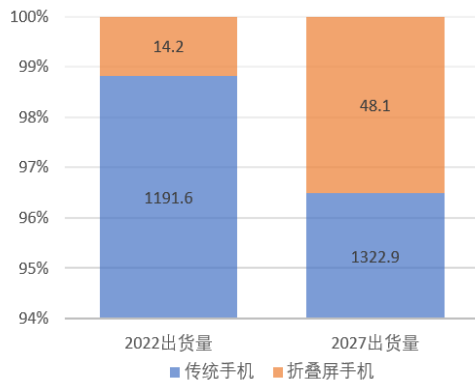


数据来源: 华为官网, 东吴证券研究所

在折叠屏手机领域, 华为凭借先发优势, 有望继续占据市场份额主导。折叠屏手机市场正日益受到关注, 根据国际数据公司 (IDC) 的预测, 2022 年至 2027 年间, 折叠屏手机出货量的复合年增长率 (CAGR) 将达到 27.6%, 而传统智能手机市场在同期的复合年增长率仅为 2.1%。2022 年中国折叠屏手机出货量同比增长 154%, 显示出强劲的市场需求; 在国内厂商逐步加入折叠屏手机市场, 产品迭代速度加快的背景下, 2023 年有望迎来折叠屏手机市场的快速发展, 预计折叠屏手机出货量将超过 550 万台, 市场规模将进一步扩大, 开辟新的手机增量空间。

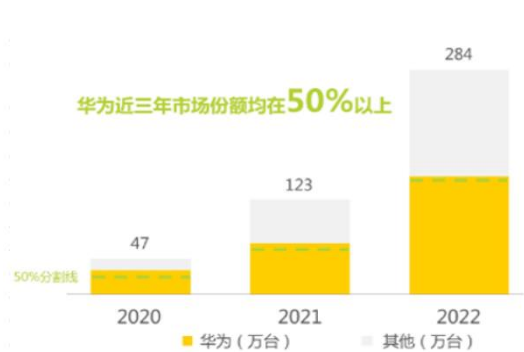
2020-2022 年, 华为在国内折叠屏手机市场中的表现尤为突出, 一直保持着超过 50% 的中国市场份额。2023 年 5 月, 华为将 MateX3 的出货目标从之前设定的 147 万台修改为超过 300 万台, 进一步论证了华为折叠屏的领先和市场认可度。

图120: 全球可折叠手机出货量 (百万台) 及占比 (% , 纵轴)



数据来源: Counterpoint, 东吴证券研究所

图121: 2020-2022 年国内折叠屏手机中国市场销量比



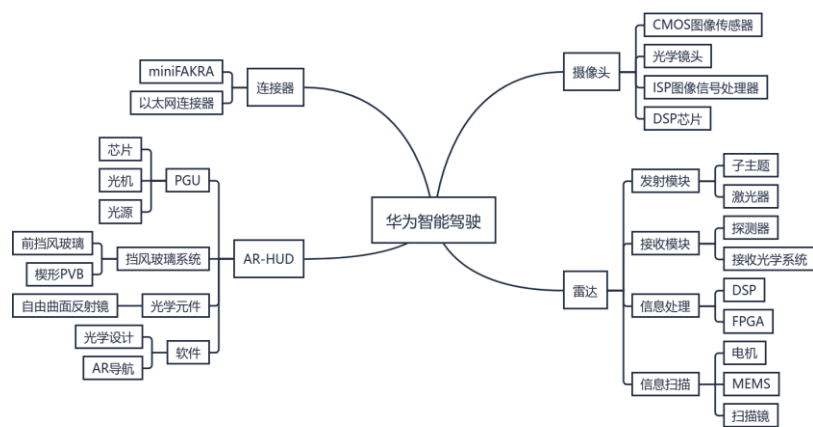
数据来源: 艾瑞咨询, 东吴证券研究所

6.3. 汽车：华为赋能自动驾驶，智驾产业发展加速

华为持续推进自动驾驶方案升级，2023年4月，华为问界M5智驾版首次搭载ADS2.0高阶智能驾驶系统，自新问界M7上市后，智驾体验叠加智能座舱升级受到客户高度认可，推动问界M7成为爆款车型，9月17日至10月7日期间订购车型中智驾方案选装率提升至60%-70%，消费者对自动驾驶接受度明显提升，带动其他车企智驾方案选装率上提。消费者对自动驾驶接受度明显上升，国内智驾产业需求端出现拐点。

华为赋能自动驾驶带动的板块发展主要有四个方面：摄像头、雷达、连接器和AR-HUD。高像素摄像头内部主要模组有CMOS图像传感器，光学镜头，ISP图像信号处理器，这三个主要模组完成需要模组分装，最后与DSP芯片进行组装，完成系统集成；激光雷达系统主要包括发射模块、接收模块、控制及信号处理模块和扫描模块（如有），激光发射中包括发射光学系统和激光器；激光接收包括探测器和接收光学系统；扫描系统包括电机、MEMS和扫描镜；信息处理包括DSP和FPGA。连接器中miniFAKRA成为短期最优解决方案，以太网连接器成为最终解决方案；AR-HUD拆分为PGU、挡风玻璃系统、光学元件、软件等部分，PGU包括芯片、光机、光源；光学元件包括自由曲面反射镜；挡风玻璃系统包括楔形PVB和前挡风玻璃；软件包括光学设计和AR导航

图122：智能驾驶受益环节



数据来源：东吴证券研究所绘制

6.4. 服务器：打造“鲲鹏+昇腾”双引擎

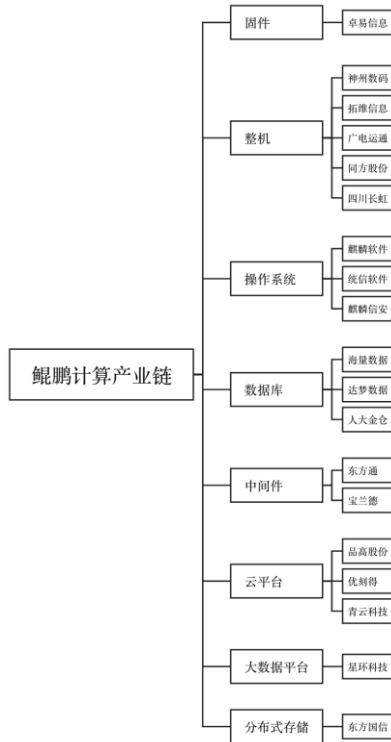
鲲鹏计算产业是基于Kunpeng处理器构建的全栈IT基础设施、行业应用及服务生态。产业生态包括PC、服务器、存储、操作系统、中间件、虚拟化、数据库、云服务、行业应用以及咨询管理服务。

鲲鹏计算产业的产业链主要包括固件、整机、操作系统、数据库、中间件、云平台、大数据平台、分布式存储等。华为自身具有生产基于ARM架构的鲲鹏服务器芯片、鲲鹏主板和开放套件、搭建开源服务器操作系统欧拉、数据库openGauss的能力。其余产

产业链环节的主要合作伙伴如图。鲲鹏服务器产业已基本实现全产业链自助生态。

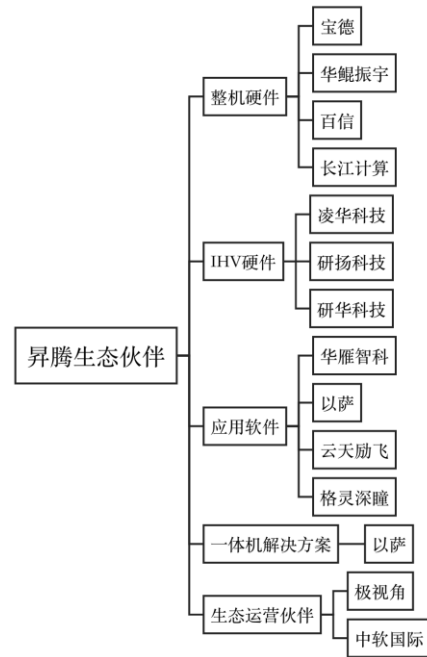
华为亦为昇腾计算产业布局了完整的国内生态伙伴网络。部分生态伙伴如下图。

图123: 鲲鹏产业链重点公司梳理



数据来源: 东吴证券研究所绘制

图124: 昇腾产业链重点公司梳理



数据来源: 昇腾社区官网, 东吴证券研究所

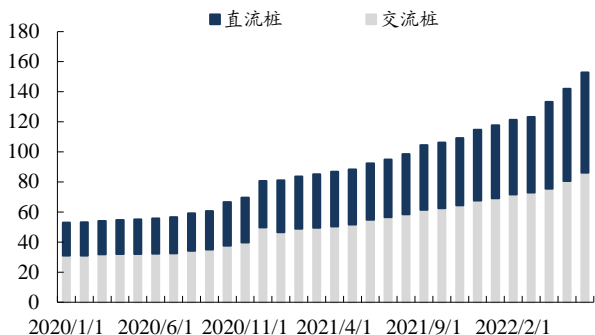
6.5. 充电桩: 液冷超充技术领先, 2024 年建设速度加快

6.5.1. 车端、桩端、标准的共同推进大功率快充发展

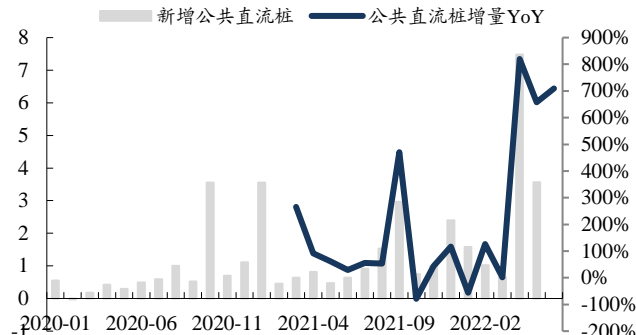
截至 2022 年, 国内公共桩总数达 179.7 万台, 其中直流快充占比 42.4%。对终端用户来说, 交流充电桩虽然可以实现便利和低成本充电, 但存在充电速度慢、需要固定车位等问题, 同时终端用户对高速公路和商圈等应用场景有较大的快充需求, 预计未来公共桩中直流桩占比有望扩大, 公共快充直流桩数量有望进一步增长。

图125: 中国公共充电桩保有量 (万个)

图126: 中国公共直流桩新增量 (万个)



数据来源: 中国充电联盟, 东吴证券研究所

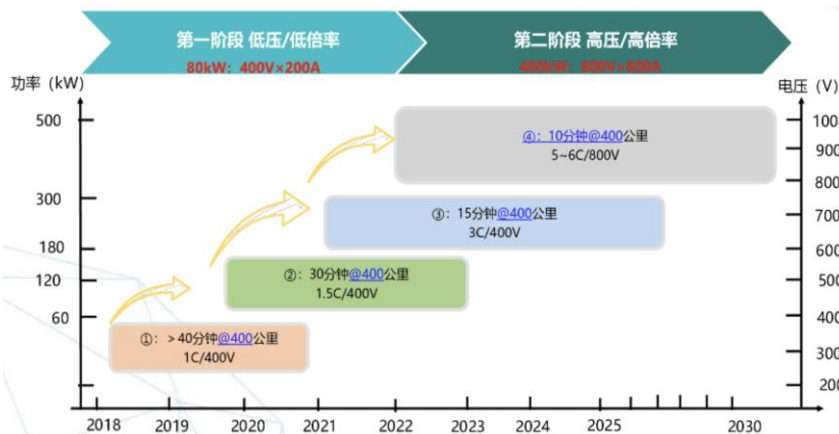


数据来源: 中国充电联盟, 东吴证券研究所

在新能源汽车实现了高续航里程之后, 补能效率的提升将成为新能源汽车行业后续需要重点解决的问题。目前, 行业内主要有三大类解决方案, 第一类是以蔚来为代表的换电方案, 第二类是以特斯拉为代表的大电流快充方案, 第三类是以保时捷等为代表的高压快充方案。功率为电流和电压的乘积, 因此提高充电功率可以通过提高充电电流和提升充电电压予以实现。未来, 充电设备散热技术的发展以及新能源汽车电压平台的提高, 将会带动大电流、高电压的大功率快充需求, 从而推动高压大功率充电设备需求的增加。

相较于交流慢充和普通直流快充, 大功率直流超充的补能效率更高, 2-4min/百公里的充电速度能快速满足消费者的日常需求, 是未来重要发展方向。超充应用的推广需车、桩、电力配套设施共同升级。由于超充峰值电压高达 800V 以上, 电流达 600A, 因此只有受电方汽车电池充电功率达到 480KW 左右, 才能够实现超充体验。桩端同样需要单枪充电桩功率达到 480KW 才能完成“超充”, 这意味着配电要求的提升。此外, 若超充充电高峰恰与用电高峰重合, 超充桩带来的瞬时功率提升也会对饱满运转的配电网造成额外压力。因此超充应用的推广对车企、桩企和电网端都提出了更多要求。

图127: 新能源充电技术发展历程及展望

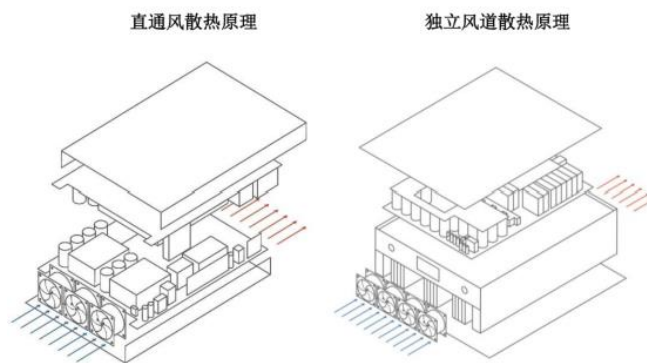


数据来源: 《广汽埃安高压快充技术应用及展望》, 东吴证券研究所

400KW 及以上大功率充电时，峰值电流能够达到 600A，高电流充电过程将会产生大量热量，因此对充电桩热管理要求更高。2022 年 4 月 28 日，工信部公开征求对推荐性国家标准《电动汽车传导充电用连接装置第 3 部分：直流充电接口》的意见中指出：对于额定电压为 750/1000/1500V 的直流充电接口，额定电流（持续最大工作电流）值为 200、250、300、400、500、600、800A，充电桩必须具备主动冷却装置。散热问题是充电桩在迈向大功率充电方向必须解决的问题。

目前充电桩散热方式主要分为风冷和液冷，由于具备成本较低和供应链成熟的优势，风冷散热占据主流。目前行业内的主流散热模式为直通风的风冷模式，但由于充电桩长期暴露于室外空间，室外较为恶劣的环境容易导致充电模块发生故障。为解决该问题，行业内主流生产商不断改进散热模式，提高充电模块的防护性，发展出独立风道散热方式。通过优化风道设计，将电子元器件设计在模块上方密闭箱体中，散热器放置在密闭箱体下侧，散热器与密闭箱体四周进行防水防尘设计，发热电子元器件集中贴在散热器内侧，风扇仅对散热器外侧吹风进行散热，使电子元器件免于粉尘污染和腐蚀，大大减少了产品故障率，提高了充电模块的可靠性和使用寿命。

图128：充电模块风冷散热



数据来源：优优绿能招股说明书，东吴证券研究所

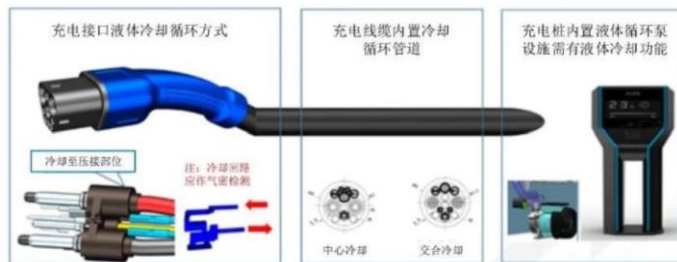
风冷散热模式采用高转速风扇强力排风，再加上充电桩的散热风扇，会产生较大噪音。为降低噪音，提高产品防护性，行业内发展出液冷散热模式。液冷散热模式相比风冷散热模式具有低噪音、高防护性的优点，但目前成本较高，适用于对噪音和防护性要求较高的场景。充电功率不断提升的进程中，液冷散热的优势将日趋凸显，随着技术进一步发展，液冷散热模式有望成为风冷散热模式的重要补充。

图129：蔚来 3.0 充电平台 HPC 大功率液冷电源模

图130：液冷超充电桩散热的工作原理



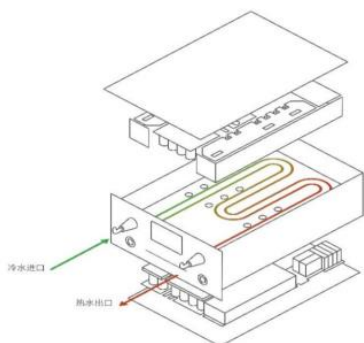
数据来源：蔚来公司官网，东吴证券研究所



数据来源：EV 汽车邦，东吴证券研究所

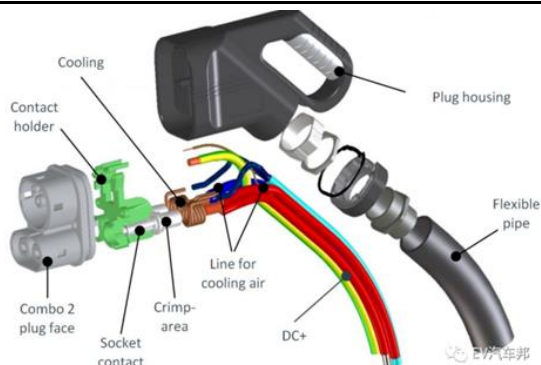
一方面，与风冷充电模块相比，液冷充电模块系统内部的发热器件通过冷却液与散热器进行热交换，噪音更低。同时，液冷充电模块采用全封闭设计，与灰尘、易燃易爆气体等杂质杂物无接触，具有更高防护性，进而提升使用效率和使用寿命。另一方面，和传统直流充电枪和电缆相比，带液冷的充电枪和充电电缆，通过在充电枪、电缆、充电桩回路上增加了冷却管道，电缆内部增加了冷却液的管道，通过动力泵来驱动冷却液流动，冷却液在经过发热的液冷线缆时，带走线缆及充电连接器的热量，回到油箱（储存冷却液），然后通过电子泵驱动经过散热器散发热量，如此循环工作，可以达到小截面线缆通载大电流、低温升的要求。

图131：液冷散热模块散热原理



数据来源：优优绿能招股说明书，东吴证券研究所

图132：液冷充电枪示意图



数据来源：EV 汽车邦，东吴证券研究所

6.5.2. 华为新一代液冷充电堆全方位提升性能，2024 年加速布局建设

华为超充布局超预期，有望带动其他厂商跟进引爆液冷超充潮流。华为超快充终端支持液冷超充和快充终端，其中，液冷超充终端最大输出功率 600kW，最快接近“一秒一公里”极速补能。华为全液冷超充的 200-1000V 充电范围匹配所有车型，包括特斯拉、小鹏、理想等乘用车及货拉拉等商用车，都能做到“来车即充，即充即走”。

华为在 2023 年 11 月智界 S7 发布会上发布了在 2024 年底部署 10 万台液冷超充的计划（指 10 万把液冷枪，我们预估一个充电堆平均配 1-2 把液冷枪），超出市场预期，有望带动其他厂家跟进，促进液冷超充渗透率提升。

图133: 华为将在 2024 年底前部署 10 万台液冷超充的计划



数据来源: 智己官网, 东吴证券研究所

区别于普通的直流一体充电桩, 华为充电堆将充电任务分解, 交流转直流集中置于整流柜, 充电桩仅负责直流部分: 华为充电堆采用模块化技术, 每个充电堆一般配 6-7 把充电枪, 最多配 12 把。传统快充桩由充电模块+枪线组成; 而华为充电堆仅负责交流转 AD-DC 部分, 充电桩仅负责 DC-DC 升降压任务。

图134: 华为新一代液冷超充



数据来源: 华为官网, 东吴证券研究所

图135: 华为光储充一体化方案

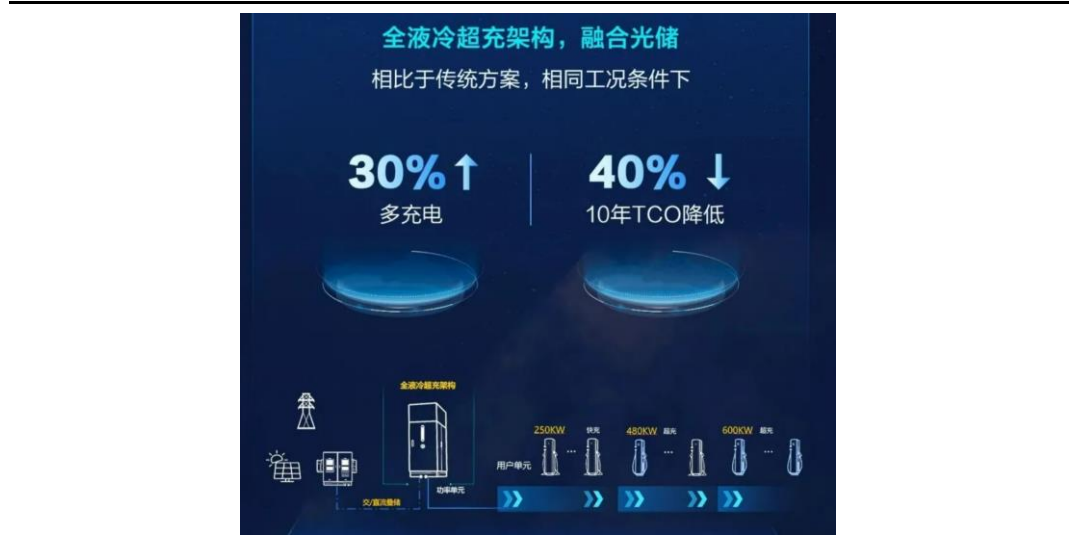


数据来源: 华为官网, 东吴证券研究所

华为新一代液冷充电堆充电有三大优势, 使得运营综合成本更低: 充电堆根据车辆电量情况智能调节不同充电枪功率, 有以下三大优势: 1) 可智能调配, 提升每把枪的最大功率, 提升充电速度, 最快充电每秒续航增加 1KM; 2) 周转快, 功率池化与智能功率调度“黑科技”实现场站周转率提升 30%; 3) 寿命达 15 年, 是风冷装置 5 年寿命三

倍，普通液冷模块 10 年寿命的 1.5 倍。此外，充电主机支持叠光与直流叠储，实现智能削峰，减免市电改造，未来可持续平滑演进。

图136：华为全液冷超充架构可融合光储，优势明显



数据来源：华为官网，东吴证券研究所



6.5.3. 技术革新：高温超导产业化推进，超导磁体多项应用加速落地

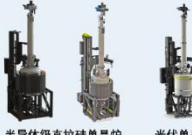


商业设备加速超导磁体放量，感应加热炉和光伏晶硅生长炉成为主要商业应用场景。

1) **感应加热炉**：超导直流感应加热具有高穿透性、高能效性、温度均匀性和梯度性灵活等特点，下游应用场景广阔，目前联创光电全球首台兆瓦级高温超导感应加热设备已经投入商业化应用，2023 年顺利开启批量化交付进程，未来超导磁体市场扩张可期。2) **光伏晶硅生长炉**：N 型电池片产能大幅扩张，高品质要求带动超导磁体导入光伏级磁拉单晶硅领域，超导磁控晶硅生长炉在产能、良率方面优势明显。目前国内高温超导磁体生产企业，针对光伏晶硅生长炉应用加速展开应用布局，联创光电晶硅生长炉用高温超导磁体研发顺利，预计 2024 年交付第一批高温超导磁体不少于 50 台，预计 2024 年到 2025 年，合作客户硅单晶生长炉升级改造对高温超导磁体的需求约 300 台，有望助力超导磁体规模化放量。

图137：联创光电高温超导铝感应加热设备商业化进程

图138：部分国内低温超导磁体以及高温超导磁体厂商在光伏晶硅生长炉布局情况

<p>中铝集团东北轻合金公司商业化应用</p>  <ul style="list-style-type: none"> — 东轻公司：首次商业化应用； — 加热能耗：传统炉288度电/吨，超导装置134度电/吨，吨能耗降低53.3%； — 加热节拍：548秒[Φ482×1050]； — 铝棒温度：表面温度420℃，芯部温度417℃，芯表温差3℃。 	<p>南山铝业公司工程化验证</p>  <ul style="list-style-type: none"> — 南山铝业：超导装置并入产线运行，完成了工程化示范验证； — 加热能耗：传统工频炉300度电/吨，超导装置180度电/吨，吨能耗降低40%（约90RMB/吨）； — 加热节拍：600秒[Φ420×1050]； — 温度：芯表温差5℃，轴向梯度20℃。
--	---

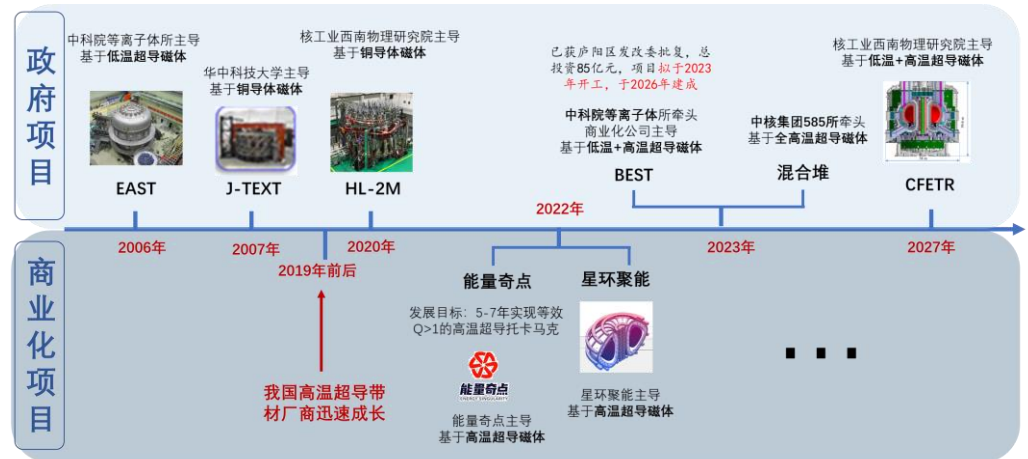
<p>低温超导磁体</p>  <p>半导体级直拉硅单晶炉</p>  <p>光伏单晶炉</p>	<p>晶盛 JINGSHENG</p>  <p>磁拉单晶超导磁体</p>  <p>晶体生长炉</p>
<p>高温超导磁体</p>  <p>联创光电 Lianovation</p>	<p>研发顺利 预计2024年一季度出第一台原理样机。</p>

数据来源：《高温超导技术产业化》，东吴证券研究所

数据来源：晶盛机电，连城数控，联创光电，东吴证券研究所

可控核聚变技术不断突破，高温超导磁体助力可控核聚变加速落地。磁约束可控核聚变是目前实现可控核聚变的主流方式，而高温超导磁体相较于同体积下低温超导产生的磁场更强，可以实现更高的聚变功率密度，可大幅缩短聚变装置研发周期，提升装置迭代速度，点燃了市场对可控核聚变商业化的热情，越来越多的创业公司入局可控核聚变领域，加速紧凑型可控核聚变商业化进程。随着可控核聚变应用不断突破，更多实验堆、示范堆将用于技术实验，其对高温超导磁体需求将持续上升，超导磁体有望加速放量。

图139：中国可控核聚变项目



数据来源：投中网，能量奇点，星环聚能，东吴证券研究所

7. 相关标的

我们全面看好电子板块 2024 年的投资机会，在需求复苏的前提下，各环节技术创新和国产替代共同推进产业链成长！

一、半导体关注周期拐点+国产替代+技术创新：

1) 存储产业链：兆易创新、北京君正、江波龙、佰维存储、东芯股份、万润科技、恒烁股份、朗科科技、澜起科技等；

2) 射频芯片：卓胜微、唯捷创芯等；

3) 碳化硅产业链：天岳先进、晶升股份、中芯集成、斯达半导、东尼电子等；

4) 先进封装：长电科技、通富微电、晶方科技、甬矽电子、兴森科技等；

5) 其他：晶圆代工（中芯国际）、光学（韦尔股份）、指纹识别（汇顶科技）、FPGA（复旦微电、紫光国微）、模拟芯片（纳芯微、思瑞浦、圣邦股份）、功率（东微半导、闻泰科技）等。

二、消费电子关注传统硬件创新及新型创新硬件：

1) 硬件创新：HW（光弘科技、欧菲光、泰嘉股份）、卫星通话（信维通信）、折叠屏（统联精密、东睦股份）、钛合金（金太阳）、潜望式镜头（水晶光电、蓝特光学）、AI PC（春秋电子、隆扬电子、光大同创、联想集团）等；

2) 创新硬件：MR 直接供应商（立讯精密、歌尔股份、兆威机电、领益智造、长盈精密）、设备供应商（杰普特、智立方、易天股份、深科达）、XR 核心技术（三利谱、斯迪克、清越科技、亿道信息、创维数字）等。

三、汽车电子关注智能驾驶增量环节：

1) 车载光学：舜宇光学科技、欧菲光、联创电子、永新光学、高伟电子、水晶光电、蓝特光学等；

2) 车载连接器：电连技术、永贵电器、维峰电子等；

3) 集成化：兴瑞科技等。

四、顺周期领域关注各传统电子元件龙头公司：

1) 被动元件：三环集团、风华高科、顺络电子、艾华集团、江海股份等；

2) 面板：京东方 A、TCL 科技、维信诺等；

3) LED：利亚德、洲明科技、卡莱特、木林森、艾比森等；

4) CCL: 生益科技、华正新材等。

五、技术革新关注高温超导产业化进展:

超导磁体、带材、设备及零部件各环节领先企业: 联创光电、永鼎股份、国光电气等。

8. 风险提示

需求复苏不及预期。电子的下游主要以消费电子为主, 若下游手机、PC 等消费终端需求存在复苏力度不及预期的可能性。

新产品发布或销售不及预期的风险。AIPC 产品发布若不及预期或者销量不及预期, 可能会破坏 AI 端侧对消费电子景气带动的逻辑, 同样苹果 VisionPro 销量不及预期, 可能对华为产业链和苹果产业链相关公司造成不利影响。

晶圆厂扩产不及预期、国产替代进度不及预期的风险。晶圆厂的扩产投资受到集成电路终端产品销售市场变动、晶圆厂新技术导入计划、晶圆厂对于未来行业发展判断的影响, 具有一定的周期性。若后续晶圆厂扩产节奏延后, 短期内市场需求将面临下降的风险。

免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司(以下简称“本公司”)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。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,本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

在法律许可的情况下,东吴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。

市场有风险,投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息,本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性,也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更,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。

本报告的版权归本公司所有,未经书面许可,任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的,应当注明出处为东吴证券研究所,并注明本报告发布人和发布日期,提示使用本报告的风险,且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的,应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期(A 股市场基准为沪深 300 指数,香港市场基准为恒生指数,美国市场基准为标普 500 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),北交所基准指数为北证 50 指数),具体如下:

公司投资评级:

- 买入: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15%以上;
- 增持: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5%与 15%之间;
- 中性: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与 5%之间;
- 减持: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间;
- 卖出: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级:

- 增持: 预期未来 6 个月内,行业指数相对强于基准 5%以上;
- 中性: 预期未来 6 个月内,行业指数相对基准-5%与 5%;
- 减持: 预期未来 6 个月内,行业指数相对弱于基准 5%以上。

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应当充分考虑自身特定状况,如具体投资目的、财务状况以及特定需求等,并完整理解和使用本报告内容,不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街 5 号
邮政编码: 215021
传真: (0512) 62938527
公司网址: <http://www.dwzq.com.cn>