

歌尔股份 (002241.SZ)

AI+AR 浪潮将至，声光电龙头扬帆起航

持续深耕声光电领域，三大业务齐驱并进。公司 2001 年成立，以声学技术起家，通过持续技术研发与产品升级，依托 AR/VR 技术和智能硬件的发展，逐步发展为声光电领域龙头企业，业务涵盖精密零部件、智能声学整机及智能硬件三大板块。2008 年，公司在深交所上市；自 2010 年切入高端客户供应链后，实现业绩跃升；2020 年跻身全球 MEMS 传感器厂商前十；2024 年切入智能座舱业务。受益于消费电子需求回暖，公司各产品线进展顺利，2024 年营收同比增长 2.4% 至 1009.5 亿元。并且盈利能力持续改善，AI 技术推动公司精密零部件业务中声学传感器等产品性能升级，产品价值量提升，2024 年扣非归母净利润同比增长 178.3% 至 23.9 亿元，且盈利能力改善情况延续到 25Q1，扣非归母净利润同比增长 6.1% 至 2.9 亿元。

XR 领域前瞻布局，紧握 AI+AR 发展机遇。根据 IDC，2024 年全球 VR/MR 重回增长趋势，随着生成式 AI 技术的发展，将为可智能穿戴设备后续发展注入强劲动能；根据 Counterpoint Research，AI 眼镜在 2024 年快速增长，年出货量突破 200 万副，同比激增 210%，作为 AI 大模型终端部署的核心设备，2025 年下半年预计会有多款 AR+AI 眼镜上市或者改款，市场前景广阔。此外，公司在 XR 光学领域卡位好，市场先发优势显著，自 2023 年陆续推出高显示性能 VR Pancake 模组，AR 领域衍射光波导刻蚀工艺布局深厚。我们看好 AR 智能眼镜与 AI 结合的未来市场潜力，相关的光学、微显示等产品技术将迭代升级，公司在该领域持续加大研发投入，将跟随行业快速成长。

AI 赋能提升交互体验，TWS 耳机迎来新增长。根据中商情报网，2024 年全球 TWS 市场出货量达到 3.3 亿台，yoy+12.5%，恢复了两位数增长。开放式耳机的崛起为市场回升的主要动力。根据共研网预测，2025 年，全球 TWS 出货量将达到 5 亿台。公司秉持“精密零部件+智能硬件整机”产品战略，积极推动声学、光学、微电子、结构件等精密零部件和 TWS 耳机的协同发展，同时持续加强在 MEMS 传感器的业务拓展。我们认为，随着 AI 深度赋能语音交互，以及技术下沉加速中端市场发展，公司该业务具有较好增长前景。

盈利预测与投资建议：我们预计公司 2025/2026/2027 年分别实现营业收入 1011/1151/1300 亿元，同比增长 0.1%/13.9%/12.9%，实现归母净利润 33/41/48 亿元，同比增长 24.0%/23.1%/17.1%，当前股价对应 2025/2026/2027 年 PE 分别为 25/20/17X。公司持续深耕于消费电子领域，具备从精密零部件到智能硬件整机的垂直整合能力，深度绑定大客户共成长，首次覆盖给予公司“买入”评级。

风险提示：下游需求不及预期，VR/MR/AR 及 AI 眼镜进展不及预期，行业竞争加剧，关键假设存在误差风险。

财务指标	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
营业收入（百万元）	98,574	100,954	101,051	115,145	130,012
增长率 yoy（%）	-6.0	2.4	0.1	13.9	12.9
归母净利润（百万元）	1,088	2,665	3,306	4,071	4,768
增长率 yoy（%）	-37.8	144.9	24.0	23.1	17.1
EPS 最新摊薄（元/股）	0.31	0.76	0.95	1.17	1.37
净资产收益率（%）	3.5	8.0	9.5	10.9	11.9
P/E（倍）	75.8	31.0	25.0	20.3	17.3
P/B（倍）	2.7	2.5	2.4	2.2	2.1

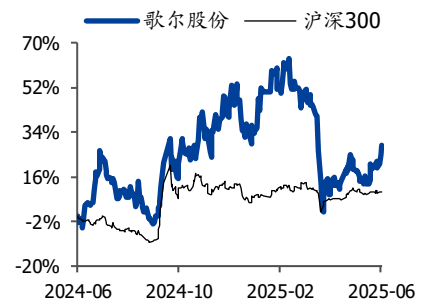
资料来源：Wind，国盛证券研究所 注：股价为 2025 年 06 月 18 日收盘价

买入（首次）

股票信息

行业	消费电子
06 月 18 日收盘价（元）	23.63
总市值（百万元）	82,504.05
总股本（百万股）	3,491.50
其中自由流通股（%）	88.34
30 日日均成交量（百万股）	72.74

股价走势



作者

分析师	郑震湘
执业证书编号：	S0680524120005
邮箱：	zhengzhenxiang@gszq.com
分析师	余凌星
执业证书编号：	S0680525010004
邮箱：	shelingxing1@gszq.com
分析师	钟琳
执业证书编号：	S0680525010003
邮箱：	zhonglin1@gszq.com

相关研究

财务报表和主要财务比率

资产负债表 (百万元)						利润表 (百万元)					
会计年度	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E	会计年度	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
流动资产	40041	49440	52082	63591	71851	营业收入	98574	100954	101051	115145	130012
现金	14737	17466	20909	29996	36313	营业成本	89753	89759	89374	101545	114390
应收票据及应收账款	12564	18031	16968	17719	18184	营业税金及附加	244	279	283	311	364
其他应收款	89	100	98	112	126	营业费用	528	620	586	656	754
预付账款	255	237	223	234	229	管理费用	2203	2200	2324	2556	2964
存货	10795	10479	9930	10719	11121	研发费用	4716	4882	5022	5677	6475
其他流动资产	1601	3126	3953	4811	5879	财务费用	352	71	337	410	399
非流动资产	33703	33267	31395	28529	25003	资产减值损失	-300	-643	20	-50	-20
长期投资	760	734	834	754	904	其他收益	373	256	253	288	299
固定资产	22305	21803	20382	18286	15663	公允价值变动收益	116	41	48	45	40
无形资产	3280	3051	2562	1858	1044	投资净收益	-73	109	101	58	65
其他非流动资产	7357	7678	7616	7630	7391	资产处置收益	-2	0	-3	-3	-4
资产总计	73744	82707	83477	92120	96854	营业利润	909	2847	3544	4326	5047
流动负债	33442	44957	42161	47246	48561	营业外收入	35	34	30	33	32
短期借款	5214	7713	5713	8013	7013	营业外支出	153	107	145	150	134
应付票据及应付账款	22121	25922	25819	27784	29551	利润总额	791	2774	3429	4209	4945
其他流动负债	6107	11321	10629	11449	11998	所得税	-228	188	171	210	247
非流动负债	8775	3702	5744	6874	7434	净利润	1019	2586	3257	3999	4698
长期借款	6631	1341	3341	4341	4841	少数股东损益	-69	-79	-49	-72	-70
其他非流动负债	2143	2361	2403	2533	2593	归属母公司净利润	1088	2665	3306	4071	4768
负债合计	42217	48659	47905	54120	55995	EBITDA	5289	7090	8151	9188	9964
少数股东权益	717	862	813	741	670	EPS (元/股)	0.31	0.76	0.95	1.17	1.37
股本	3420	3486	3486	3486	3486	主要财务比率					
资本公积	8998	10293	10293	10293	10293	会计年度	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
留存收益	18710	20524	22551	25051	27980	成长能力					
归属母公司股东权益	30811	33186	34758	37259	40188	营业收入(%)	-6.0	2.4	0.1	13.9	12.9
负债和股东权益	73744	82707	83477	92120	96854	营业利润(%)	-43.5	213.2	24.4	22.1	16.7
现金流量表 (百万元)						归属母公司净利润(%)	-37.8	144.9	24.0	23.1	17.1
会计年度	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E	获利能力					
经营活动现金流	8152	6200	8881	9751	10485	毛利率(%)	8.9	11.1	11.6	11.8	12.0
净利润	1019	2586	3257	3999	4698	净利率(%)	1.1	2.6	3.3	3.5	3.7
折旧摊销	4069	4079	4385	4568	4620	ROE(%)	3.5	8.0	9.5	10.9	11.9
财务费用	458	453	462	540	609	ROIC(%)	3.5	5.8	7.2	7.9	8.8
投资损失	60	-145	-101	-58	-65	偿债能力					
营运资金变动	2532	-1418	886	576	537	资产负债率(%)	57.2	58.8	57.4	58.7	57.8
其他经营现金流	13	646	-8	126	86	净负债比率(%)	-4.1	-8.3	-19.2	-32.8	-47.1
投资活动现金流	-7583	-5246	-3040	-2184	-1571	流动比率	1.2	1.1	1.2	1.3	1.5
资本支出	-6563	-2312	-2279	-1671	-856	速动比率	0.8	0.8	0.9	1.1	1.2
长期投资	-1119	-3027	-486	-381	-628	营运能力					
其他投资现金流	99	93	-275	-132	-87	总资产周转率	1.3	1.3	1.2	1.3	1.4
筹资活动现金流	1774	-2290	-2395	1520	-2597	应收账款周转率	7.4	6.7	5.8	6.7	7.3
短期借款	-1906	2499	-2000	2300	-1000	应付账款周转率	4.1	4.5	4.0	4.4	4.6
长期借款	4425	-5290	2000	1000	500	每股指标 (元)					
普通股增加	0	66	0	0	0	每股收益(最新摊薄)	0.31	0.76	0.95	1.17	1.37
资本公积增加	-1282	1295	0	0	0	每股经营现金流(最新摊薄)	2.33	1.78	2.54	2.79	3.00
其他筹资现金流	538	-860	-2395	-1780	-2097	每股净资产(最新摊薄)	8.82	9.50	9.96	10.67	11.51
现金净增加额	2353	-1362	3442	9087	6316	估值比率					
						P/E	75.8	31.0	25.0	20.3	17.3
						P/B	2.7	2.5	2.4	2.2	2.1
						EV/EBITDA	13.3	12.3	9.3	7.6	6.3

资料来源: Wind, 国盛证券研究所 注: 股价为 2025 年 06 月 18 日收盘价

内容目录

一、声光电领域龙头，精密智造能力领先	5
1.1 深耕声学领域，逐步发展横跨声光电	5
1.2 股权结构较为稳定，股权激励助力公司长远发展	6
1.3 出货量增大业绩回温，持续研发投入保持竞争力	7
二、XR 领域前瞻布局，技术赋能铸就龙头	10
2.1 Meta 领航行业稳健前行，“百镜大战”迈入第二年	10
2.2 XR 行业领头羊，衍射光波导布局深厚	19
三、AI 赋能提升交互体验，TWS 耳机迎来新增长	22
3.1 TWS 市场景气度回升，渗透率持续增长	22
3.2 零部件与整机协同，积极打造制造体系	26
四、AI 驱动传感交互量价齐升，歌尔微增长潜力可期	27
4.1 AI 语音交互需求高增，为传感交互注入成长动能	27
4.2 歌尔微赴港上市，传感器龙头前景广阔	29
五、盈利预测与投资建议	32
5.1 盈利预测	32
5.2 投资建议	33
风险提示	34

图表目录

图表 1: 公司发展历程	5
图表 2: 公司业务布局	6
图表 3: 公司股权结构（截至 2025.4.10）	7
图表 4: 公司部分管理层背景	7
图表 5: 公司营收及同比增速	8
图表 6: 公司扣非归母净利润及同比增速	8
图表 7: 公司销售毛利率及销售净利率	8
图表 8: 公司期间费用率	8
图表 9: 公司主营产品收入构成	9
图表 10: 公司主营分产品毛利率	9
图表 11: 公司研发费用情况	9
图表 12: 公司研发人员数量与占比	9
图表 13: 全球 VR/AR 季度销量（万台）	10
图表 14: 全球 VR/AR 年度销量及预测（万台）	10
图表 15: 全球主要品牌 XR 季度出货量市场格局	10
图表 16: Meta Quest 产品升级路线	10
图表 17: XR 设备产业链	11
图表 18: VR 设备芯片应用情况	12
图表 19: VR 光学方案对比	12
图表 20: 部分 Pancake 光学模组参数	13
图表 21: VR 屏幕发展历程	13
图表 22: VR 交互技术发展进程	14
图表 23: Meta Quest3 成本拆分（按厂商，美元）	14
图表 24: Meta Quest3 成本拆分（按品类，美元）	14
图表 25: 全球 AI 智能眼镜季度销量（万副）	15
图表 26: 全球 AI 智能眼镜年度销量及预测（万副）	15
图表 27: Ray Ban 产品参数对比	15
图表 28: Meta Ray-Ban 外观图	16
图表 29: Ray Ban Meta 智能眼镜 BOM（除主板外）	17
图表 30: 2023 年全球 AR 市场竞争格局	18

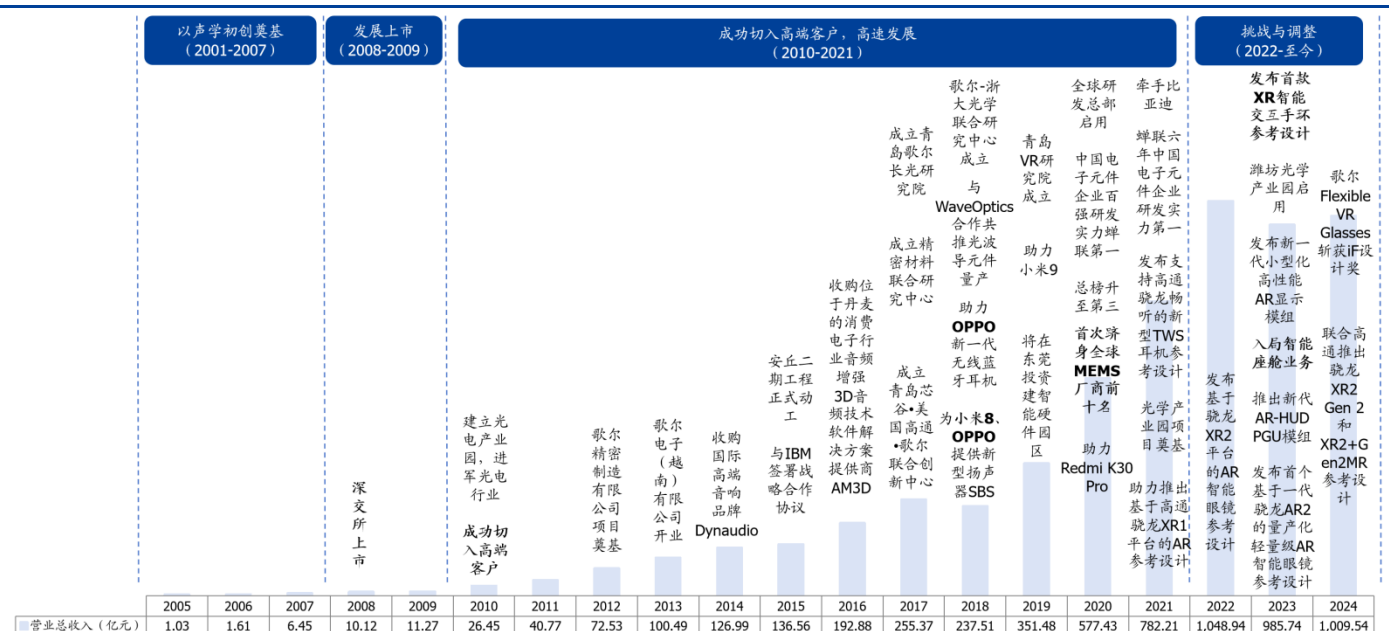
图表 31:	AR 眼镜品牌中国市场表现	18
图表 32:	AR 光学显示方案对比	18
图表 33:	刻蚀工艺流程图	19
图表 34:	歌尔推出 4K VR Pancake 模组.....	19
图表 35:	推出全新 AR 全彩光波导显示模组	20
图表 36:	基于第一代骁龙 AR2 的量产化轻量级 AR 智能眼镜参考设计.....	20
图表 37:	Wood2 产品展示	20
图表 38:	公司在研项目	21
图表 39:	2019-2024 年全球 TWS 出货量	22
图表 40:	2024 全球 TWS 市场份额占比情况	23
图表 41:	2024 全球 TWS 耳机各价格段销量对比	23
图表 42:	2024 年全球 TWS 耳机 150+美元畅销机型 TOP20	23
图表 43:	中国 TWS 耳机行业产业链	24
图表 44:	TWS 耳机 BOM 拆分（以某电商售价约为 500 元的耳机为例）及结构组成	24
图表 45:	苹果历代 AirPods 产品汇总	25
图表 46:	公司 TWS 耳机产品.....	26
图表 47:	Comma2 Listener 产品展示.....	26
图表 48:	智能传感交互解决方案产业链	27
图表 49:	按应用领域全球智能传感交互方案市场规模（亿人民币）	27
图表 50:	2023-2028 全球智能传感交互方案市场规模（亿元）	27
图表 51:	全球智能传感交互方案市场规模（十亿元），按方案类型分	28
图表 52:	全球传感器解决方案市场规模（十亿颗），按功能分	28
图表 53:	歌尔微发展历程	29
图表 54:	Unisense 平台开发解决方案及其下游应用	30
图表 55:	歌尔微生产基地及产能情况	30
图表 56:	歌尔微分业务营收情况（单位：人民币千元）	31
图表 57:	歌尔微分业务毛利率情况	31
图表 58:	歌尔微 2024 前三季度客户情况.....	31
图表 59:	歌尔股份分业务收入毛利拆分	33
图表 60:	可比公司估值分析	34

一、声光电领域龙头，精密智造能力领先

1.1 深耕声学领域，逐步发展横跨声光电

声学起步，不断研发，逐步发展为声光电领域的龙头企业。2001 年，公司前身潍坊怡力达电声有限公司成立；2008 年，公司在深交所上市。公司最初专注于声学领域，通过不断投入研发力量，逐渐掌握核心技术，到 2010 年进军光电领域，并成功切入高端客户供应链，支撑此后业绩实现大幅提升。2011 年-2021 年间，公司在声光电领域取得了显著成就，依托 AR/VR 相关技术和智能硬件的发展，取得了快速增长并稳固了其行业地位。具体来看，公司在 2017 年成立了“青岛芯谷·美国高通·歌尔联合创新中心”，于 2020 年首次跻身全球 MEMS 厂商前十名，并正式启用全球研发中心。在光学领域，公司持续投入研发，于 2018 年 11 月与 WaveOptics 合作共推光波导元件量产，于 2025 年 2 月发布了全新 AR 全彩光波导显示模组。

图表1：公司发展历程



资料来源：公司官网，Wind，国盛证券研究所

公司主营业务包括精密零组件业务、智能声学整机业务和智能硬件业务。

1) 精密零组件业务：聚焦于声学、光学、微电子、结构件等产品方向，主要产品包括微型扬声器/受话器、扬声器模组、触觉器件（马达）、无线充电器件、天线、MEMS 声学传感器、其他 MEMS 传感器、微系统模组、VR/MR 光学器件及模组、AR 光学器件、微纳光学器件、3D 结构光模组、AR 光机模组、AR HUD 模组、精密结构件等，上述产品广泛应用于智能手机、平板电脑、智能无线耳机、VR 虚拟现实、MR 混合现实、AR 增强现实、智能可穿戴、智能家居、汽车电子等终端产品中。

2) 智能声学整机业务：聚焦于与声学、语音交互、人工智能等技术相关的产品方向，主要产品包括 TWS 智能无线耳机、有线/无线耳机、智能音箱等。

3) 智能硬件业务: 聚焦于与娱乐、健康、家居安防等相关的产品方向, 主要产品包括 VR 虚拟现实产品、MR 混合现实产品、AR 增强现实产品、智能可穿戴产品、智能家用电子游戏机及配件、智能家居产品等。

图表2: 公司业务布局



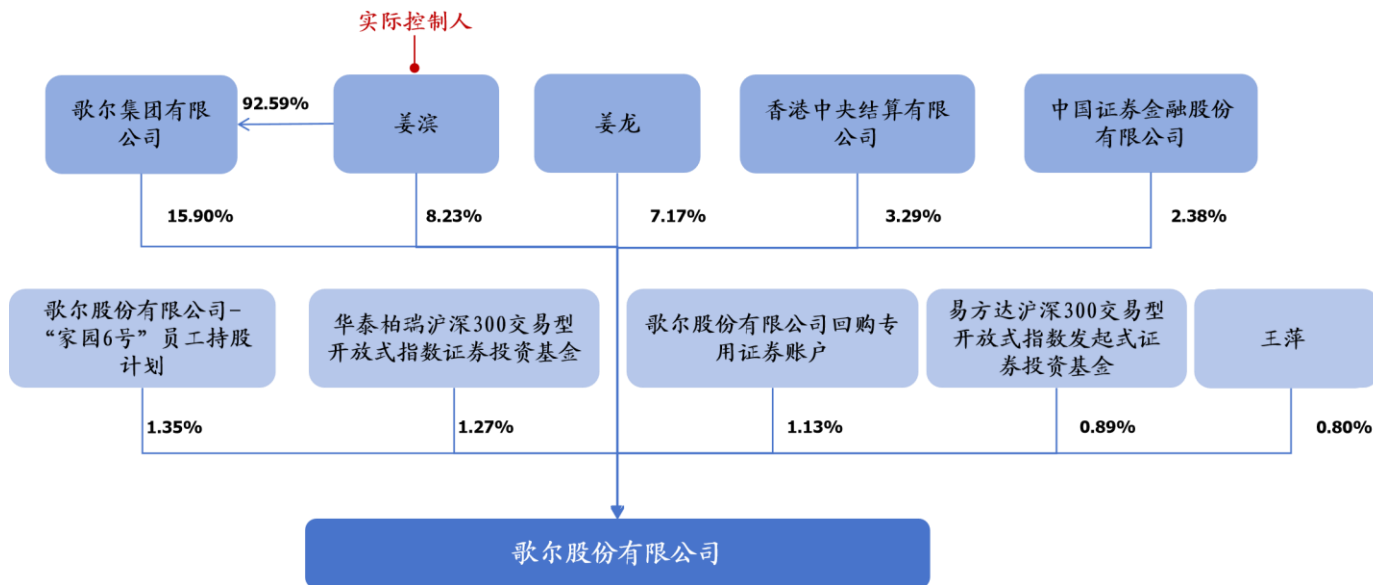
资料来源: 歌尔股份公告, 歌尔股份官网, 歌尔光学官网, 国盛证券研究所

1.2 股权结构较为稳定, 股权激励助力公司长远发展

董事长姜滨为公司实际控制人, 高管行业经验丰富。截至 2025 年 4 月 10 日, 公司第一大股东歌尔集团持有公司 15.90% 的股份; 姜滨直接持有公司 8.23% 的股份, 通过持有歌尔集团 92.59% 的股份间接持有公司 14.72% 的股份, 合计持有公司 22.95% 的股份, 为公司实际控制人。公司高管团队行业经验丰富, 董事长姜滨为公司创始人, 具有三十多年电声行业的丰富工作经验, 及深厚的企业管理经验, 带领公司成长。

股权激励充分调动员工的积极性, 确保公司长期发展。公司设有股权激励计划, 参与“家园 6 号”和“家园 7 号”员工持股计划的总人数分别不超过 1000 人/40 人, 持股计划的考核年度均为 2024-2026 三个会计年度, 各年业绩考核目标为: 2025/2026 年营业收入分别不低于 1298.5 亿元/1548.8 亿元, 或归母净利润较 2023 年度增长分别不低于 140%/180%。股权激励计划将充分调动员工的积极性和创造性, 有助于提高公司竞争力, 也体现了公司长期、稳定发展的信心。

图表3: 公司股权结构 (截至 2025.4.10)



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表4: 公司部分管理层背景

姓名	性别	职位	履历
姜滨	男	董事长,董事	男, 中国国籍, 无境外居留权, 1966年9月出生, 清华大学高级工商管理硕士, 北京航空航天大学电子工程学士。现任本公司董事长。2001年创办本公司。姜滨先生有三十多年电声行业的丰富工作经验。兼任中华全国工商业联合会第十二届执行委员会常务委员, 中国电子元件行业协会轮值理事长, 虚拟现实产业联盟执行理事长。曾荣获全国劳动模范, 山东省劳动模范, 全国电子信息行业领军企业家, 山东省行业领军企业家, 齐鲁杰出人才等称号。
段会禄	男	董事	男, 中国国籍, 无境外居留权, 1976年2月出生, 山东财经大学会计学学士。现任本公司董事, 副总裁。2001年加入本公司, 历任公司会计, 财务经理, 财务部门经理, 财务总监。段会禄先生有二十多年的企业财务工作经验。
李友波	男	董事	男, 中国国籍, 无境外居留权, 1977年12月出生, 大连理工大学自动化专业学士。现任公司董事。2003年加入公司, 历任公司副总裁, 工程师, 技术经理, 事业部负责人等职务。李友波先生拥有近二十年电声零部件/整机研发, 制造领域的经验。
刘耀诚	男	董事	男, 中国国籍, 拥有美国永久居留权, 1973年10月出生, 美国斯坦福大学材料科学与工程博士、电子工程硕士、清华大学材料科学与工程硕士、学士。刘耀诚先生现任公司董事, 于2019年加入公司, 历任公司战略与投资部门、中央研究院负责人等职务。刘耀诚先生曾在IBM半导体研发中心、McKinsey & Company、Silex Microsystems AB等机构任职, 在技术研发、战略规划、投资并购方面拥有丰富的经验。
黄翊东	女	独立董事	女, 中国国籍, 拥有日本永久居留权, 1965年3月出生, 清华大学电子工程专业博士。现任清华大学电子工程系教授, 兼任清华大学学术委员会副主任, 美国光学学会会士, 中国光学学会常务理事, 微纳光学专业委员会委员, 中国电子教育学会副理事长, 高等教育分会副会长, ACS Photonics杂志副主编, 珠海光库科技股份有限公司独立董事。
姜付秀	男	独立董事	男, 中国国籍, 无境外永久居留权, 1969年6月出生, 北京大学光华管理学院会计学博士后, 南京大学经济学博士。中国人民大学商学院财务与金融系教授, 博士生导师。兼任北京醉纯科技股份有限公司独立董事。
仇昱	男	独立董事	男, 中国国籍, 无境外居留权, 1975年1月出生, 瑞典皇家理工学院电磁学博士, 浙江大学凝聚态物理学博士。现为西湖大学国强讲席教授, 副校长, 西湖大学光电研究院院长。美国光学学会会士, 美国光学学会理事会(扩大)理事, 国际光学工程学会会士, 电气和电子工程师协会会士, 中国光学学会会士, 中国光学工程学会会士, 中国光学工程学会常务理事, 中国光学学会微纳光学专业委员会副主任委员, 浙江省光学学会副理事长, 浙江省物理学会副理事长, Light: Science & Applications 专题编辑, Science Bulletin 工程类副主编, Photonix 主编, 期刊《光子学报》副主编。2022年以第一完成人身份荣获2021年度浙江省自然科学奖一等奖。仇昱先生已取得证券交易所认可的独立董事相关培训证明。

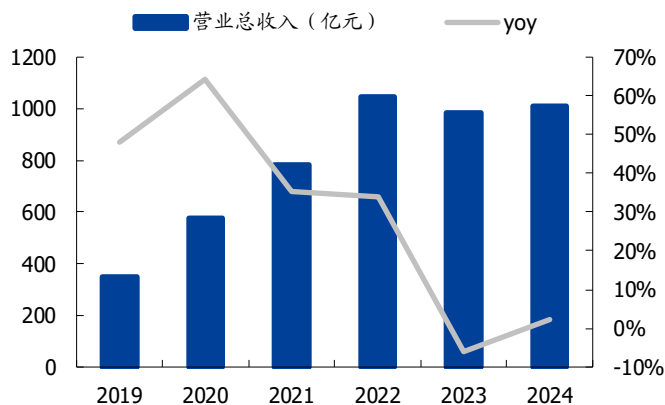
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

1.3 出货量增大业绩回温, 持续研发投入保持竞争力

2024 年公司营收重回增长, 盈利能力显著修复。受益于 VR、智能家用电子游戏机及配件等产品业务的成长, 公司营收在 2019-2022 年增长显著, 从 2019 年的 351.5 亿元增长至 2022 年的 1048.9 亿元, CAGR 达 44.0%。2023 年, 由于消费电子终端需求不足, 以及部分新兴智能硬件产品出货量低于预期, 营收小幅下跌。公司扣非归母净利润从 2019 年的 13.5 亿元增长至 2021 年的 38.3 亿元, CAGR 达 6.4%, 而在 2022 年, 由于

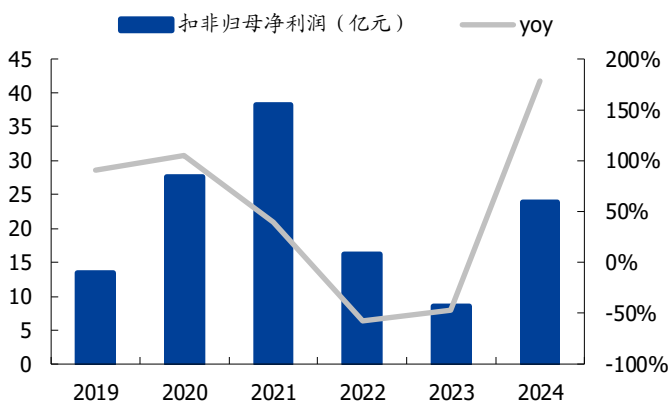
公司某一款智能声学整机新产品项目生产过程中出现波动，扣非归母净利润大幅下跌 57.5%至 16.3 亿元。2024 年，公司业绩全面改善，由于消费电子需求回暖，公司各产品线进展顺利，营收同比增长 2.4%至 1009.5 亿元；受益于 AI 推动公司精密零组件业务中声学传感器等产品性能升级，产品价值量和盈利能力有所提升，2024 年扣非归母净利润改善显著，同比增长 178.3%至 23.9 亿元，且盈利能力改善情况延续到 2025 年一季度，25Q1 扣非归母净利润同比增长 6.1%至 2.9 亿元。

图表5: 公司营收及同比增速



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

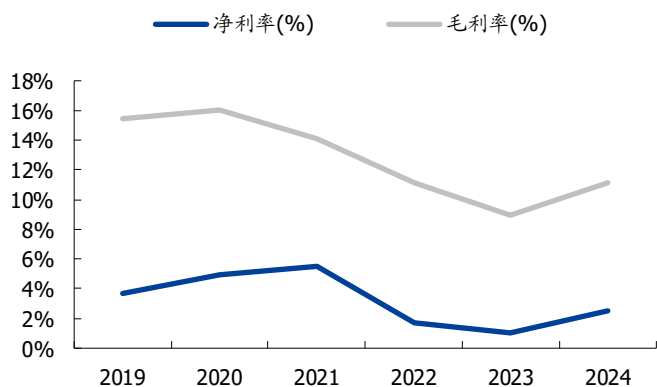
图表6: 公司扣非归母净利润及同比增速



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

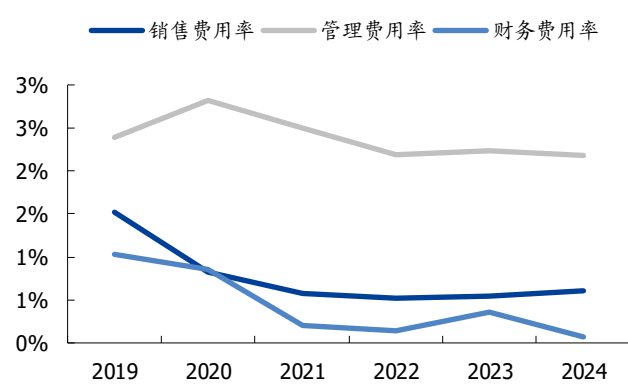
利润率恢复增长，费用率稳中有降。2023 年，由于消费电子行业终端需求不振，公司部分产品的出货量低于预期，且毛利率相对较低的智能游戏主机及相关产品的营收占比短期内有所提升，使得公司利润率出现明显下降。2024 年，由于 AI 推动声学传感器等产品性能提升，带来价值量增长，叠加公司部分毛利率相对低的智能硬件项目营收比重下降，公司 2024 年整体毛利率同比增长 2.1pcts 至 11.09%。费用率稳中有降，销售费用率、管理费用率、财务费用率合计从 2019 年的 4.9%下降至 2024 年 2.9%。

图表7: 公司销售毛利率及销售净利率



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

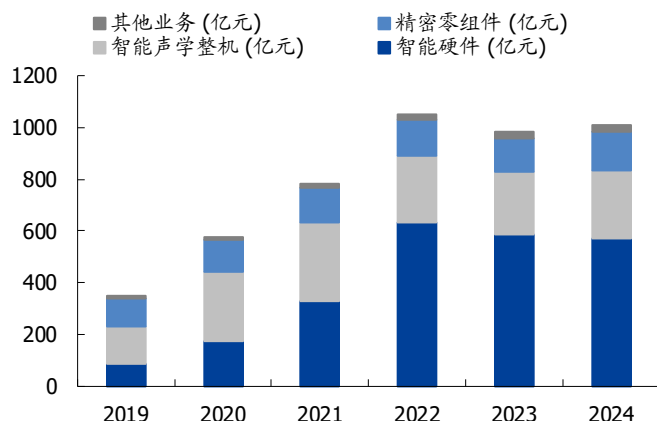
图表8: 公司期间费用率



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

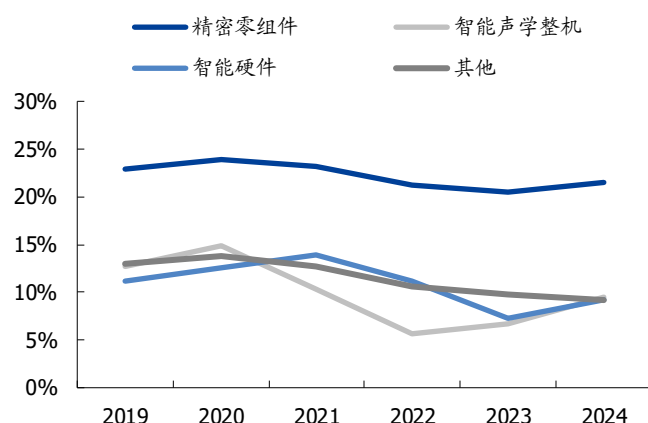
伴随行业需求回暖，2024 年公司各业务进展顺利。分业务来看: 1)精密零组件业务 2024 年收入恢复增长，达到 150.5 亿元，同比增长 15.9%，毛利率为 21.5%，同比提升了 1 个百分点；2) 智能声学整机业务: 公司智能无线耳机和智能可穿戴产品业务良性成长，2024 年实现收入约 263 亿元，同比增长 8.7%，毛利率为 9.47%，同比上升 2.7 个百分点；3) 智能硬件业务: 由于个别毛利率相对较低的智能硬件项目出货减少，2024 年实现收入约 572.0 亿元，同比下降 2.57%，毛利率同比上升了 1.9 个百分点至 9.17%。

图表9: 公司主营产品收入构成



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

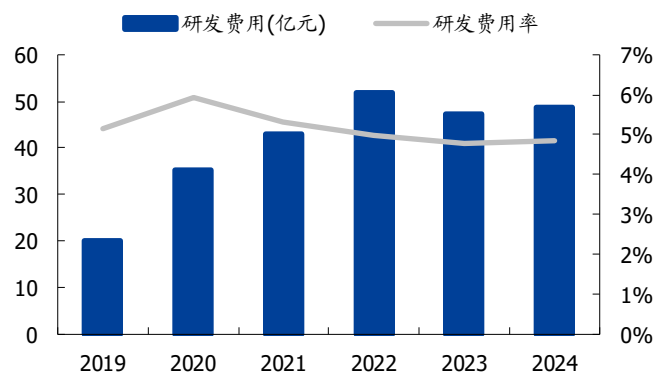
图表10: 公司主营分产品毛利率



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

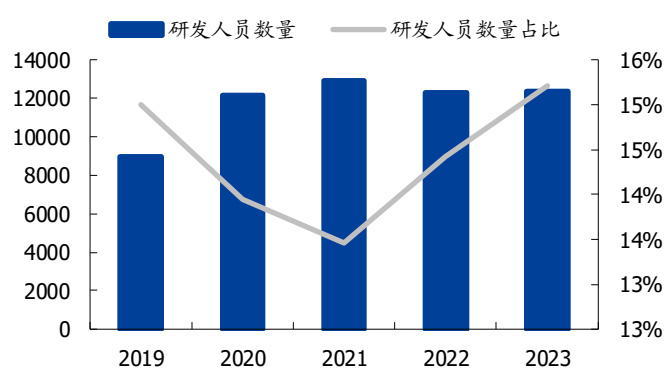
高度重视自主研发, 持续投入创新技术。坚持自主研发和技术创新、持续研发投入是公司未来发展战略方向。公司致力于不断提升自身在声学、光学、微电子、微显示、精密制造、智能制造等领域内的技术水平, 为企业未来发展构建技术领域内的核心竞争力。截至 2024 年底, 公司有九项主要研发项目, 包括 AI 智能眼镜光学器件及模组、AR 投影光学模组、智能无线轻量化 AR 眼镜的研发, 公司将紧抓 AI 技术与新兴智能硬件产品融合的新趋势, 以及消费电子、元宇宙等产业内的新机遇, 实现业务拓展和盈利能力的进一步提升。2024 年, 公司研发费用为 48.82 亿元, 同比增长 3.5%。2025 年, 公司研发费用或将持续增长, 25Q1 同比增长 32.8%至 10.96 亿元, 体现公司在技术创新领域的持续投入布局, 有望增厚中长期公司业绩。

图表11: 公司研发费用情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表12: 公司研发人员数量与占比



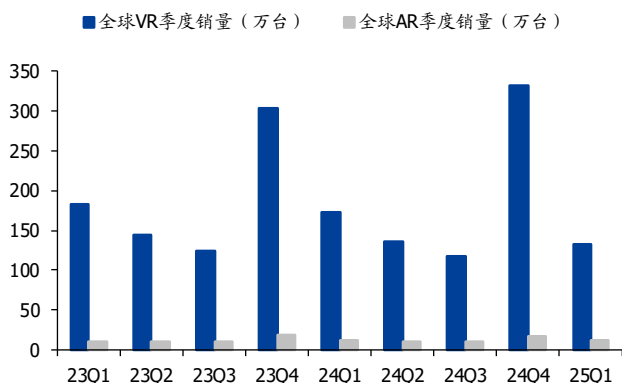
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

二、XR 领域前瞻布局，技术赋能铸就龙头

2.1 Meta 领航行业稳健前行，“百镜大战”迈入第二年

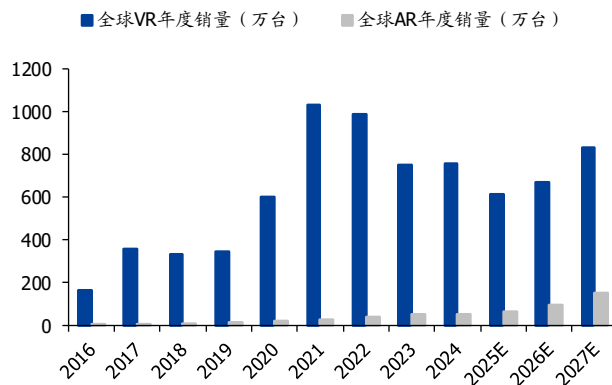
根据 Wellsenn XR 的数据，1) VR: 25Q1 全球 VR 销量为 133 万台，同比下降 23%，一季度销量下降的主要原因包括，去年 Q1 Vision Pro 发售上市基数较高但今年下滑很大，PS VR2 销量同比继续下滑，Meta Quest 3S 发售销量不及预期，Q1 销量同比下滑了 6%，Pico 等其余消费端产品表现继续乏力。预计 2025 年全年销量 611 万台，Meta 在 2025 年没有 VR/MR 产品发布。2) AR: 25Q1 全球 AR 销量为 11.2 万台，同比基本持平。预计 2025 年全球 AR 销量为 65 万台，与去年同比增长 30%，**2025 年 AR 眼镜主要增长来源来自于光波导 AI+AR 眼镜的增长**，下半年预计会有多款 AR+AI 眼镜上市或者改款，例如影目 GO2/Air3、逸文 G1/G2，Meta AR、雷鸟 X3、阿里 AI+AR 眼镜等，预计将带来一定的增量。

图表13: 全球 VR/AR 季度销量 (万台)



资料来源: Wellsenn XR, 国盛证券研究所

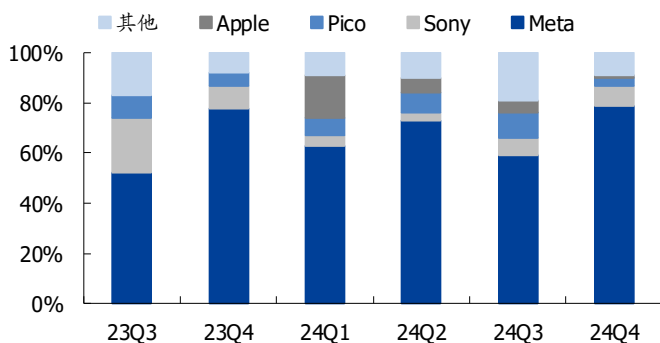
图表14: 全球 VR/AR 年度销量及预测 (万台)



资料来源: Wellsenn XR, 国盛证券研究所

Meta 作为 VR 领域的领军企业，始终保持极高的市场占有率。根据 IDC，2021 年，在 Meta Quest 2 的带动下，AR/VR 出货量强劲增长；2022 年，Meta 出货量占比接近 80%。根据 Counterpoint Research，自 2023Q3 以来，Meta 市场占有率稳定保持在 50% 以上。2023Q4、2024Q4，由于 Quest 3、Quest 3S 发布，Meta 市占率分别达到 78%、79%。在新品性能升级上，Quest 3 提供了 10 倍于 Quest 2 的像素量的彩色背景，Quest 3S 在件 SOC 和摄像头上进行了迭代升级。根据 Wellsenn XR，2024 年全球 VR 销量为 757 万台，Meta 销量为 584 万台，其市占率达 77%。

图表15: 全球主要品牌 XR 季度出货量市场格局



资料来源: Wellsenn XR, Counterpoint, 国盛证券研究所

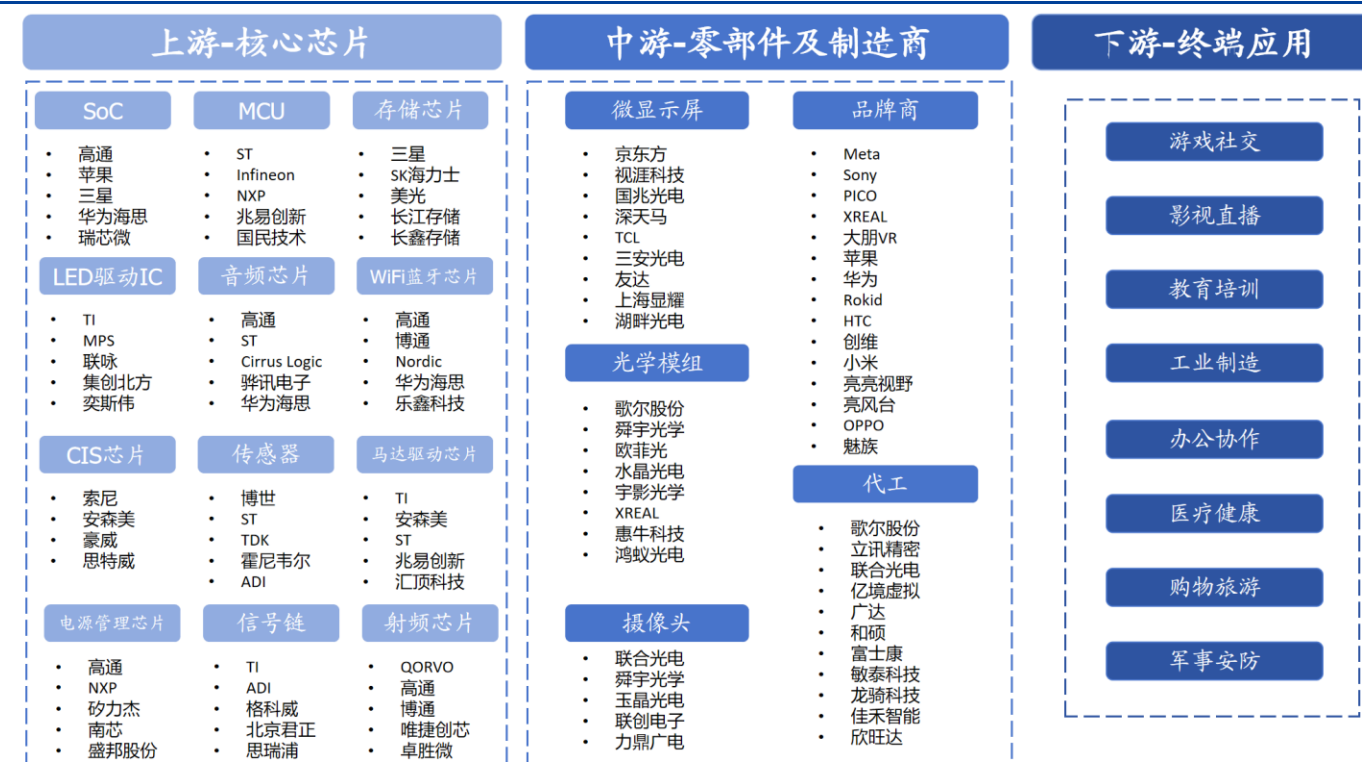
图表16: Meta Quest 产品升级路线

	Meta Quest 2	Meta Quest 3S	Meta Quest 3	Meta Quest Pro
SOC	XR 2 Gen 1	XR 2 Gen 2	XR 2 Gen 2	XR 2 + Gen 1
RAM	6GB	8GB	8GB	12GB
ROM	128/256GB	128/256GB	128/512GB	256GB
WIFI	WIFI 6	WIFI 6E	WIFI 6E	WIFI 6E
蓝牙	5.0	5.2	5.2	5.0
屏幕	Fast-LCD, 3664 × 1920, 773PPI, 20PPD	Fast-LCD, 3664 × 1920, 773PPI, 20PPD	Fast-LCD, 2064 × 2208 × 2, 1218PPI, 25PPD	Fast-LCD, 2064 × 2208 × 2, 1218PPI, 25PPD
光学	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	Pancake	Pancake
刷新率	60/72/80/90/120 Hz	72/90/120 Hz	72/90/120 Hz	72/90 Hz
视场角	水平96°, 垂直90°	水平96°, 垂直90°	水平110°, 垂直96°	水平106°, 垂直96°
深度摄像头	不支持	不支持	支持	支持
面部追踪	不支持	不支持	不支持	支持
眼动追踪	不支持	不支持	支持	支持
透视	灰度	4MP, 18PPD	4MP, 18PPD	1MP, 8PPD
手柄	Touch	Touch Plus	Touch Plus	Touch Pro
电池	3640mAh	4324mAh	5060mAh	5348mAh

资料来源: Wellsenn XR, 国盛证券研究所

整体来看, XR 设备产业链主要包括上游核心芯片, 中游零部件及制造商, 下游终端应用, 核心器件包括各类芯片、光学元器件、声学元器件、显示面板等。其中芯片的国产代表厂商包括豪威、乐鑫科技、唯捷科技等; 光学的国产代表厂商包括歌尔股份、舜宇光学、欧菲光、水晶光电等; 显示的代表厂商包括京东方、深天马等; 代工厂商包括歌尔股份、立讯精密等。随着技术的不断进步, 硬件设备正不断升级和创新, 为 VR/AR 产业的发展提供有力支撑。

图表17: XR 设备产业链



资料来源: 芯八哥, 国盛证券研究所

1) 芯片:

高通主导 XR 设备的 SoC 市场。 芯片为 VR 一体机价值占比最大的硬件构成, 主要由 SoC 主控芯片、RAM 运存、ROM 内存和其他芯片 (电源管理、通信芯片、解码芯片等) 组成。早期 XR 芯片主要以手机、可穿戴芯片复用为主, 随着 XR 产品出货量逐渐上升, 以高通为代表的移动 SoC 厂商开始为 XR 定制专用芯片。2019 年底, 高通发布了一款支持 5G 的扩展现实 (XR) 平台, 结合了其在 5G、AI 和 XR 领域的技术。Meta 历代产品均搭载高通的 SoC, 并且 PICO 也采取跟随策略, 因此目前高通在 XR 市场中处于领先地位, 国产芯片厂如紫光展锐、瑞芯微也有少量涉足, 但主要集中于非主流产品, 伴随国产替代的浪潮和 VR 行业的成熟, 国产芯片仍有望占据更大的 VR 市场。展望未来, AR/VR 主 SoC 芯片的应用可能类似手机的搭载情况, 头部厂商, 比如苹果、三星、华为等有主芯片设计能力的厂商自己设计相关芯片, 其他厂商会采用第三方的芯片。

图表18: VR 设备芯片应用情况



资料来源: 艾瑞咨询, 国盛证券研究所

注: VR 硬件 BOM 占比拆分以 PICO4 产品为例

2) 光学:

向上发展 Pancake 方案, 向下巩固菲涅尔透镜技术。VR 光学经历了非球面镜片→菲涅尔透镜→Pancake 发展的三个阶段, 随着对轻薄、成像质量、佩戴体验要求的提升, 以及逐步成熟的量产工艺, Pancake 逐渐成为消费级 VR 的发展及研究方向, 头部厂商 Meta、PICO、创维、华为等已推出 Pancake 方案的头显。Pancake 方案能够实现更轻薄的光学设计、更大的视场角、屈光度的调节、更高的成像质量、眼动范围的调节, 关键工艺在于光学膜、贴合工艺和组装调整。

图表19: VR 光学方案对比

	非球面透镜	菲涅尔透镜	折叠光路 Pancake	多叠折返式自由曲面	异构微透镜阵列	液晶偏振全息	超表面/超透镜
光学原理							
常规FOV	90° -180°	90° -120°	70° -100°	80° -100°	150° -180°	60° -100°	80° -150°
常规TTL	40-50mm	40-50mm	15-20mm	40-45mm	20-30mm	5-10mm	1-2mm
成像质量	边缘成像好	容易产生伪影和畸变	边缘成像质量好但容易产生伪影	容易产生畸变	视场角超大但容易产生伪影和畸变	FOC和Eyebox	色差小
优点	成本便宜	较轻薄便宜	轻薄成像质量好	有利于眼动元器件布置	轻薄超大视场角	超薄可实时变焦	超薄光路可定制
量产价格	5-10元	15-20元	120-180元	50-100元	-	-	-
发展阶段	淡出市场	主流选择	即将大规模应用	小众市场	前沿研究	前沿研究	前沿研究
代表产品	VR盒子PS VR等	Meta Quest 2 Pico neo 3等	华为VR Glass 苹果MR等	Lynx	暂无	暂无	暂无

资料来源: Wellsenn XR, 国盛证券研究所

Pancake 方向厂商竞争激烈, 歌尔股份表现优异。Pancake 光学技术通过多次反射和折射, 可以大幅缩短光学系统的总长度, 从而实现 AI 眼镜的轻薄化。根据潮电智库, 歌尔股份在 2025 年全球 AI 眼镜光机 Pancake 前十大厂商中排名第二, 仅次于玉晶光电。2016 年, 歌尔股份实现全球首款非球面镜片量产, 并快速占领中高端 VR 设备的光学显示领域市场。歌尔股份联合高通公司推出基于骁龙 XR2 Gen 2 平台和骁龙 XR2+ Gen 2 平台的下一代混合现实 (MR) 参考设计, 集成歌尔自研的新一代 3P Pancake 镜头。在 VR 领域, 歌尔光学推出 Pancake 显示模组星际 M41, 星际 C31 和星际 P31 Pancake 显示模组等。

图表20: 部分 Pancake 光学模组参数

模组厂商	歌尔股份	欧菲光	视涯技术	耐德佳	惠牛	鸿蚁光电	多普光电
							
模组口径	50mm	48mm		49mm	37.8mm		33.4mm
FOV	80°	96°	90°	96°	90°	100°	68°
Eye relief	13mm	12mm	12mm	11mm		10mm	12.6mm
Eyebox		8mm	8mm	10mm		8mm	11mm
TTL	18mm	20mm		19mm	21mm	21.2mm	34.2mm
屏幕类型	LCD	LCD	硅基OLED	LCD	硅基OLED	LCD	硅基OLED
屏幕尺寸	2.1寸	2.1寸	1.03寸	2.1寸	1.03寸	2.1寸	0.71寸
单眼分辨率		2280*2280			2560*2560	1600*1600	1920*1080
屈光度		0-800°	0-500°	0-700°	0-800°	0-800°	-1200° -500°
重量	<20g	<20g		<30g	46g	<23克	<30g
光学畸变		-24.1%	-25.3%			-14.5%	
代表产品	华为VR Glass		arpara 5k		创维 S6		

资料来源: Wellsenn XR, 国盛证券研究所

3) 显示:

VR 下一阶段屏幕的发展持续往更高 PPI、高分辨率迭代进步。2021 年, 中国 VR 品牌 arpara 首次使用了视涯 1.03 寸硅基 OLED 屏幕, PPI 达到 3514、单目分辨率为 2.5K, 刷新率 120Hz; 2023 年, Bigscreen 发售了旗下首款搭载硅基 OLED 屏 VR 头显 Beyond, 屏幕供应厂商也是来自视涯 1.03 寸硅基 OLED; 2023 年, 苹果发布的首代 MR 头显 Vision Pro, 采用更高规格的硅基 OLED 屏幕, PPI 大于 4000, 单目分辨率接近 4K 水平。索尼、京东方、视涯等国内外厂商逐步推出适合 VR 规格的硅基 OLED 屏幕, 其尺寸都在 1.3-1.4 寸之间, 分辨率接近 4K 水平。随着 XR 芯片算力不断提升, VR 屏幕也朝着更高分辨率进步, 预计硅基 OLED 是 VR 实现轻量化双目 8K、12k、16K 水平的必经选择。

图表21: VR 屏幕发展历程

	AMOLED	Fast LCD	硅基OLED
			
时间	2015-2019	2020-2023	2024--
PPI	300-700	700-1500	>3000
刷新率	70Hz-120HZ	70Hz-120HZ	90Hz-120HZ
单目分辨率	1K-1.6K	1.6K-2.5K	2.5K-8K
代表VR头显	HTC VIVE Pro、Quest 1等	Oculus Rift、PS VR、Quest 2、Pico 4、Quest Pro、创维 pancake1、奇遇3等	arpara 5K、苹果MR、Visor、Bigscreen等

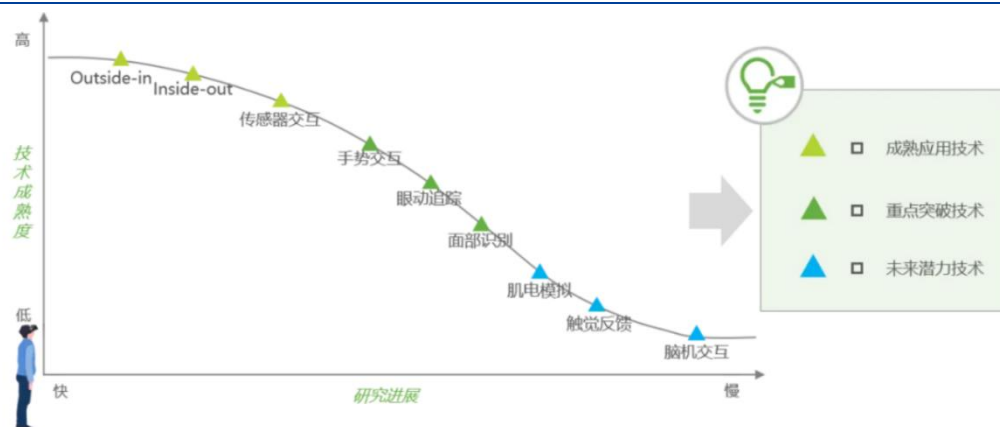
资料来源: Wellsenn, 国盛证券研究所

4) 交互:

手势、眼动、面部追踪进展显著, “全感 VR” 实现加速。目前, 发展最为成熟的 6DoF 头手追踪定位技术已广泛应用于国内外多款 VR 产品。依托传感器反馈的传感器交互与触觉反馈技术通常配置于 VR 控制器和 VR 穿戴设备, 增强用户对虚拟物体的触感。手势交互、眼动追踪及面部识别等聚焦用户生理特征、动作行为的交互技术, 极大的提高了用户参与度, 为用户构建的虚拟角色和虚拟环境间的动作、情感响应提供支撑。交互技

术的发展整体趋向无感化，肌电模拟、脑机交互这些直接从身体或大脑向虚拟环境传输指令的交互形式也是行业的兴趣所在。

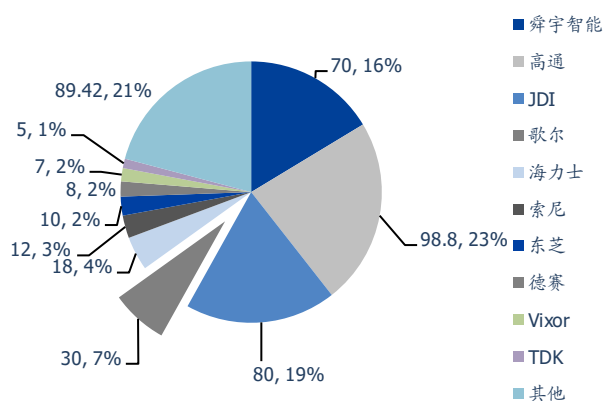
图表22: VR 交互技术发展进程



资料来源：艾瑞咨询，国盛证券研究所

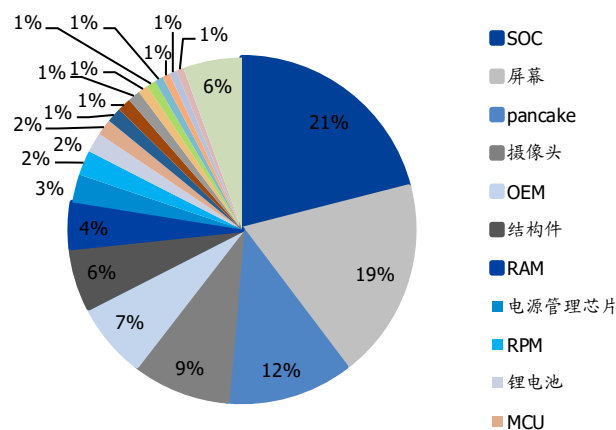
Meta Quest 3 BOM 拆分结果显示，OEM 在其中价值量占比达 7%。根据 Wellsenn XR，Meta Quest 3 的 BOM 成本约为 398.22 美元，其中芯片、光学、屏幕环节价值量最高。可以看到，芯片成本约 156.1 美元，占比 36.5%；屏幕成本约 80 美元，占比 19%；光学成本约 50 美元，占比 11.7%；摄像头成本约为 39 美元，占比 9%；OEM 成本约 30 美元，占比 7%。按供应商来看，高通作为 SOC 芯片、电源管理芯片、WiFi 芯片供应商，价值量约为 98.8 美元，占比 23.1%；JDI 作为屏幕供应商，价值量约为 80 美元，占比 18.7%；舜宇智能作为摄像头模组供应商，价值量约为 70 美元，占比 16.3%；歌尔作为 OEM 供应商，价值量约为 30 美元，占比 7%；海力士作为 RAM 供应商，价值量约为 18 美元，占比 4.2%。

图表23: Meta Quest3 成本拆分（按厂商，美元）



资料来源：Wellsenn XR，国盛证券研究所

图表24: Meta Quest3 成本拆分（按品类，美元）



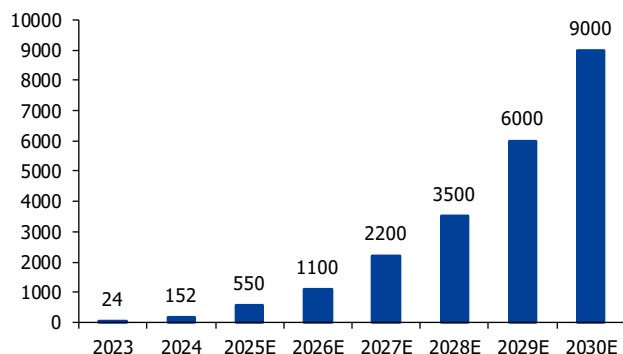
资料来源：Wellsenn XR，国盛证券研究所

屏幕、光学及芯片在 **Apple Vision Pro** 成本占比最高。根据 wellsenn XR 对苹果 Vision Pro 的拆分，按照综合硬件成本按种类分，屏幕、pancake 光学模组、结构件、M2 芯片、摄像头、R1 芯片、RAM 和 ROM 合计核心成本达 1573 美元，占比达 79.35%。其中，屏幕（硅基 OLED 和 eyesight 外屏）成本最高，约为 750 美元，占比 37.84%；结构件、Pancake 光学模组成本均超 200 美元，合计占比约 25%；核心芯片 M2、R1、RAM 和 ROM 共计成本超 200 美元，占比超 10%。按照供应链厂商来看，索尼作为屏幕（硅基 OLED）和摄像头 CMOS 供应商，价值量超 700 美元；玉晶光电/扬明光/业成光电作为 Pancake 模组供应商，价值量超 200 美元；苹果自研 SOC 芯片、电源管理芯片等，价值

量超 200 美元；立讯精密作为 OEM 供应商，蓝思科技/伯恩光学作为 3D 玻璃盖板供应商，长盈精密作为结构件供应商，LG 作为 eyesight 外屏供应商，均在成本构成中占据较高价值和成本占比。

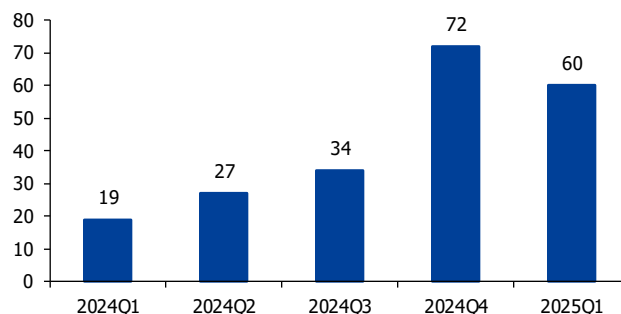
预计 2025 年 AI 智能眼镜销量为 550 万台。2025 年 Q1 全球 AI 智能眼镜销量 60 万台，同比增长达 216%，主要由 Ray Ban Meta 贡献，其 Q1 销量为 52.5 万台，去年同期为 17 万台。预计 2025 年全年 AI 智能眼镜销量为 550 万台，后三个季度预计陆续会有新品上市，包括小米、阿里、三星等十几个品牌，以及 Meta 在 Q3 预计会发布多款不同功能和形态的 AI 智能眼镜。

图表25: 全球 AI 智能眼镜季度销量 (万副)



资料来源: Wellsenn XR, 国盛证券研究所

图表26: 全球 AI 智能眼镜年度销量及预测 (万副)



资料来源: Wellsenn XR, 国盛证券研究所

Ray Ban Meta 相比上一代显著升级。Ray Ban Stories 是 Ray Ban 与 Meta 合作的首款智能眼镜，于 2021 年 9 月发布，该眼镜搭载了高通 Wear 4100+SoC、双五百万摄像头、三麦克风等硬件，支持 WiFi 蓝牙连接、音频录入播放、图像视频拍摄等功能。与 Ray Ban Stories 相比，Ray Ban Meta 在一些产品结构、芯片硬件、功能参数上进行了调整升级，如铰链结构进行了更新，增加其复用性以及对外排线的隐蔽；芯片硬件上，WiFi 蓝牙芯片进行了升级，三麦克风升级成了五麦克风等；在功能上 Ray Ban 第二代智能眼镜新增了直播、人工智能大模型等功能。

图表27: Ray Ban 产品参数对比

	Ray Ban Stories	Ray Ban Meta
SOC	Wear 4100+	AR1 Gen 1
MCU	NXP MIMXRT685SF	NXP MIMXRT685SF
存储器	512MB+4GB	2GB+32GB
WiFi	WiFi 4	WiFi 6
蓝牙	蓝牙 5.0	蓝牙 5.2
摄像头	双摄像头，5MP(2592x1944图像，780px+视频)	单摄像头，12MP(3024x4032图像，1440x1920@30fps视频)
重量	50g	50g
电池典型容量	175mAh	160mAh
扬声器	标准开放式扬声器	定制开放式扬声器
麦克风	3麦克风阵列，立体声录音功能	5麦克风阵列，沉浸式录音功能
AI	不支持	支持
发布时间	2021年9月	2023年9月
发售价格	299美元	299美元
直播	不支持	支持，最长30分钟
防水	不支持	IPX4
交互	语音+电容按键+触控板	语音+按键+触控板

资料来源: Wellsenn XR, 国盛证券研究所

Meta Ray-Ban 销量在 25 年 2 月中旬突破 200 万副。回顾 Meta Ray-Ban 的成功，我们看到第一代智能眼镜 Ray-Ban Stories 在 2021 年 9 月发布后，直至 2023 年 2 月也才售出了 30 万副，月活用户只有 27000 名，不到设备量的 10%。但 2023 年 9 月发布的第二代产品 Meta Ray-Ban，在造型基本保持不变且价格维持与第一代持平的 299 美元基础上，据 The Verge 统计，仅 23Q4 一个季度的销售量就超过了第一代眼镜全生命周期的出货量；2024 年 5 月，销量突破 100 万副；到 25 年 2 月中旬，销量正式突破 200 万台。而对比行业方面，Wellsenn XR 数据显示，2024 年全球 AI 智能眼镜销量为 234 万台，主要销量贡献来自于 RayBan Meta。预计 2025 年 AI 智能眼镜销量达到 550 万台，同比增长 135%，预计增长仍由 Meta 主导。

图表28: Meta Ray-Ban 外观图



META AI

CAMERA

资料来源: Ray-Ban 官网, 国盛证券研究所

根据 Wellsenn XR 对 Ray Ban Meta 智能眼镜 BOM 表的拆解数据，我们看到在主板上，处理器 SoC 和存储器分别为 55 美金和 11 美金的 ASP 牢牢占据了整个主板较大部分的价值量，占比分别达到 62%和 12%，两者合计占比高达 75%；在主板之外，合计 38 美金的价值量中，雷朋提供的镜片/镜架和索尼提供的摄像头芯片分别拥有 13 美金和 9 美金的 ASP，占比分别为 34%和 24%。其他器件如喇叭、麦克风、触摸条、电池的价值量分别有 3、2.5、2.5、1.5 美金，占比分别为 7.9%、6.6%、6.6%、3.9%。

综合主板以及主板之外所有器件的价值量分布来看，主板上的处理器 SoC 和存储器，以及主板之外的镜片/镜架和摄像头芯片，这 4 类器件的价值量最为靠前，因此我们认为在智能眼镜产业链上，处于以上 4 个器件环节的相关厂商在未来下游需求起量时将最为受益，我们看好相关国产供应商在以上环节的布局和卡位。

图表29: Ray Ban Meta 智能眼镜 BOM (除主板外)

器件名称	品牌	型号/零件号	单价 (美元)	数量	总金额 (美元)	占比
镜片/镜架	雷朋		13	1	13	34.2%
麦克风	歌尔		0.5	5	2.5	6.6%
LED灯	其他		0.1	2	0.2	0.5%
摄像头	索尼	IMX681	9	1	9	23.7%
IMU	STMicroelectronics	LSM6DS3TR	1.2	1	1.2	3.2%
IMUPCB	其他		0.2	1	0.2	0.5%
音频芯片	Analog Devices	MAX98388	0.6	1	0.6	1.6%
电池	德赛		1.5	1	1.5	3.9%
触摸条	其他		2.5	1	2.5	6.6%
喇叭	歌尔		1.5	2	3	7.9%
其他	其他		4.3	1	4.3	11.3%
合计					38	

资料来源: Wellsenn XR, 国盛证券研究所

AI 眼镜多形态发展。小米、百度、阿里、传音、字节等科技巨头也加速入局，AI 眼镜的形态之争愈发激烈。目前，各家眼镜产品从基础音频交互、音频+摄像交互到 AR 眼镜，产品形态分化显著，技术路径与市场定位各有差异，已呈现出多元发展的强劲态势。这是新兴产业发展初期阶段所表现出来的典型特征，这是一个试错与创新的活跃期，只为探索更适合“科技与人文的十字路口”。

智能眼镜发展路径：传统眼镜—>音频眼镜—>拍摄+音频眼镜—>多模态 AI 眼镜—>AR 眼镜。Meta 为智能眼镜行业描绘了一条合理的发展路线：初期，侧重于在传统眼镜设计中融入拍照、摄像等科技元素，以此作为吸引用户升级的切入点，满足用户在日常生活中的记录需求。随后，随着 AI 技术的不断成熟，智能眼镜通过集成更多智能功能，虽然初期这些功能可能相对基础，但借助大模型的快速发展，显著提升了用户体验，增加了用户的依赖度。最终，行业的焦点将落在开发一种集高亮度显示、低成本制造、小巧便携以及高显示质量于一体的光学方案上，以克服智能眼镜大规模普及所面临的最后技术障碍。

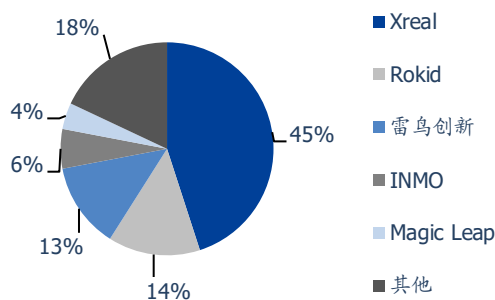
新兴 AR 企业如雷鸟创新、Rokid、星际魅族市场认可度最高。

AR 领域企业大体可以归为三大阵营：

- 1) 国际科技巨头：如微软、Meta、苹果、三星、谷歌，凭借深厚的技术底蕴和品牌影响力，在 AR 领域进行研发投入；
- 2) 国内手机厂商：如华为、OPPO、小米等，凭借其在智能手机市场的成功经验，将 AR 技术融入眼镜产品，为用户提供更加丰富的体验；
- 3) 新兴 AR 企业：如 Xreal、雷鸟创新、Rokid 等，则独特的技术优势和创新理念，不断推出具有竞争力的 AR 眼镜产品。这些企业注重实用主义和便携性，通过差异化竞争策略，在市场中获得了一席之地。

2023 年，Xreal、Rokid、雷鸟创新全球 AR 市场占有率分别达到 45%、14%、13%。2024 年，中国市场表现第一梯队则为星际魅族及雷鸟创新。

图表30: 2023 年全球 AR 市场竞争格局



资料来源: MiniMicro LED 显示产业分会, 国盛证券研究所

图表31: AR 眼镜品牌中国市场表现



资料来源: 界面新闻, 艾瑞咨询, 国盛证券研究所

光波导方案逐步成为一致性选择。我们看到, 目前市场上发布的 AR 眼镜所采用的主要光学显示技术方案包括: LCoS+棱镜、Micro-OLED+自由曲面反射/BirdBath、DLP/Micro-LED+衍射光波导、LCoS/Micro-OLED/Micro-LED+几何光波导等组合方案。早期的光学技术方案, 存在一个原理性的技术矛盾, 即伴随着视场角的扩大, 会使镜片变厚、体积增大。另外, 大部分光学方案的透光率比较低, 无法看清现实画面, 难以成为 AR 方案的理想技术。随着技术的不断发展, 光波导方案以其同时兼备大视场角、小体积、高透光率、高清画质等特性, 已经逐步成为 AR 眼镜一致性的终极解决方案。

图表32: AR 光学显示方案对比

	棱镜	自由曲面	BirdBath	衍射光波导	几何光波导
技术壁垒	★	★★	★★	★★★	★★★
镜片厚度	>10mm	>10mm	>8mm	<2mm	<2mm
视场角	~15°	~30°	30° -50°	40° -50°	40° -55°
透光度	~50%	~50%	<50%	>80%	>90%
光效	10%-20%	30%-50%	10%-15%	0.3%-1%	>15%
产品尺寸	较大	较大	小	小	小
显示屏幕	LCoS	LCoS/Micro-OLED	Micro-OLED	DLP/Micro-LED	LCoS/Micro-OLED/Micro-LED
主要缺点	体积大	厚度相对较大	厚度大、亮度低	彩虹色散、光效低	二维扩瞳技术和键合工艺门槛高
主要代表	Google Glass	EPSON	耐德佳	Microsoft HoloLens WaveOptics	理湃光晶 Lumus

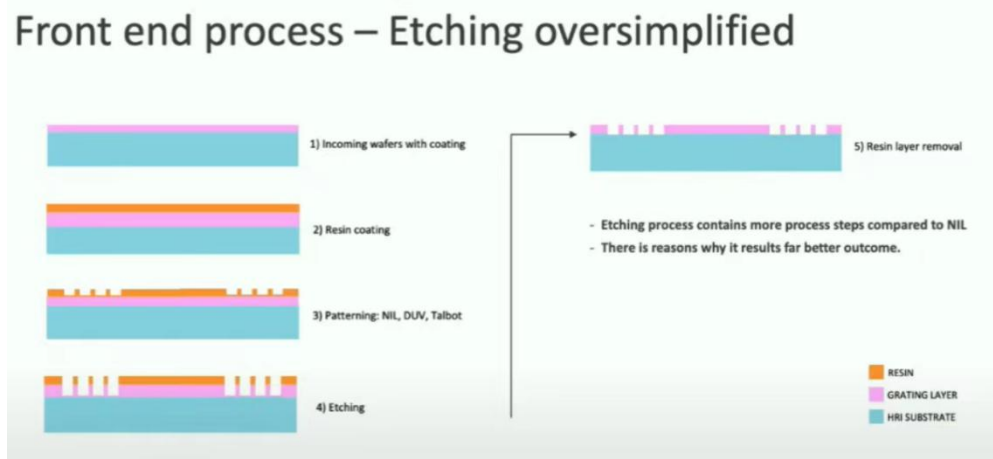
资料来源: 映维网, 国盛证券研究所

光波导按照耦入耦出器件的不同又分为几何光波导和衍射光波导, 其中衍射光波导可以进一步分为表面浮雕光栅光波导 (SRG) 和体全息光波导 (VHG)。目前市面上主流的 SRG 光波导加工工艺为纳米压印, 而刻蚀则是一次重要的技术升级。

1) 纳米压印: 在基底 (如玻璃晶圆) 上涂抹树脂涂层, 然后使用模板在上面进行压印将光栅转移, 最后再用紫外光对树脂进行固化。整个过程有点类似于盖印章, 它的优势在于工艺成熟, 适合大批量生产;

2) 刻蚀: 主要原理是在基板上去除材料以创建所需的结构, 工艺流程为先在基底覆盖一层无机材料, 然后再叠加树脂涂层, 基于纳米压印 (也可以基于 DUV、Talbot 等光刻工艺) 将光栅图案转移到树脂层, 随后通过刻蚀在晶圆上直接形成图案, 最后再去除树脂层。刻蚀工艺可以兼容现有的半导体加工工艺, 加工精度出色, 且模组稳定性更高, 可以适应更加极端的工作环境。不过, 目前刻蚀工艺步骤比纳米压印更多, 因而成本偏高。刻蚀 SRG 光波导的代表厂商有海外的 dispelix、国内的歌尔光学。

图表33: 刻蚀工艺流程图



资料来源: VR 陀螺, 国盛证券研究所

2.2 XR 行业领头羊，衍射光波导布局深厚

公司在 VR 领域提前卡位，衍射光波导刻蚀工艺布局深厚，市场先发优势显著。在光学领域，公司深入布局多种技术方案：1) 在 VR 领域，公司在 2019 年便实现全球首款 Pancake VR 显示模组量产并连续多年出货量领先；2023 年推出采用 2 片式镜片设计+曲贴胶合技术、3 片式镜片+平面贴膜技术的 VR Pancake 模组，满足多种应用场景需；2025 年，推出单目 4K Micro OLED 显示屏+3P Pancake 光学方案的 PC VR 参考设计，通过优化设计和材料，整机重量降至约 145 克，减轻长时间佩戴负担。

图表34: 歌尔推出 4K VR Pancake 模组



资料来源: 歌尔股份公众号, 国盛证券研究所

2) AR 领域，2024 年 1 月，公司推出多款全彩衍射光波导显示模组，主打小体积、超高亮、全彩显示等特性，还有可适配大 FOV 光波导的行业内体积最小光机（体积压缩到约 1cc）。2025 年 2 月，歌尔股份的控股子公司歌尔光学在美国 SPIE AR|VR|MR 大会上，发布 AR 全彩光波导显示模组 Star G-E1，通过表面浮雕刻蚀光栅工艺突破 AR 光学镜片技术瓶颈，提升 AR 眼镜显示效果。Star G-E1 模组采用高折射率材料和表面浮雕刻蚀光栅工艺，i) 具备高均匀性、高亮度、低杂光等特性，可实现 5000 尼特的峰值亮度，亮度均匀性超过 45%，色差小于 0.02，对比同类技术方案分别提升约 50%和 100%，即使在亮光环境下也能保持清晰舒适的显示效果，同时具备更强的耐紫外线性能；ii) 轻薄

小巧的同时光学显示效果卓越，采用单层光波导镜片，厚度仅 0.7 毫米，采用行业领先的 Micro-LED 显示方案，光机体积小于 0.5 立方厘米。

图表35: 推出全新 AR 全彩光波导显示模组



资料来源：歌尔股份公众号，国盛证券研究所

2023 年，公司联合高通推出第一代骁龙®AR2 平台的轻量级 AR 智能眼镜参考设计，这也是首款以量产化为目的的骁龙 AR2 AR 眼镜参考设计，并支持骁龙 Space 平台。公司还发布首个 XR 一站式声学解决方案，通过算法整合和声学调优提升了 XR 硬件在不同场景下的音频体验。此外，还推出的轻量化 AR 参考设计 Mulan 2 和 Wood 2，重量仅为 36 克和 58 克，大幅提升佩戴舒适性。Wood2 光学系统利用 Micro LED 技术和基于体积全息光栅（VHG）的波导，在保持紧凑形状的同时提供双目全彩显示。

图表36: 基于第一代骁龙 AR2 的量产化轻量级 AR 智能眼镜参考设计



资料来源：歌尔股份公众号，国盛证券研究所

图表37: Wood2 产品展示



资料来源：歌尔股份公众号，国盛证券研究所

持续研发投入，布局 AI+AR 眼镜领域。公司的 AI 智能眼镜光学器件及模组研发项目，研制将传统眼镜镜片与光波导、微显示技术等相融合的高性能、一体化、轻量化产品解决方案，并实现在终端 AI 智能眼镜产品中的应用，将有助于提升公司在 AI 智能眼镜产品内的垂直整合能力和综合竞争力，提高公司的业务拓展能力和盈利能力；AR 投影光学模组研发项目，研制针对 AI 智能眼镜、AR 增强现实、AR HUD 等领域的微投影模组类

产品，将增强公司在 AI 智能眼镜和 AR 光学模组领域内的竞争力，并将公司光学模组相关能力向汽车电子领域内延展。

图表38: 公司在研项目

主要研发项目名称	项目目的	项目进展	拟达到的目标	预计对公司未来发展的影响
微型扬声器模组研发项目	研制具有高灵敏度、低失真、大振幅防水防尘等功能的新一代微型扬声器模组产品	进行中	配合主要客户智能硬件产品迭代，完成多款微型扬声器模组产品的研发工作，并实现在客户产品上的量产应用	有助于持续巩固公司在声学精密零组件领域内的竞争优势和市场份额
MEMS传感器及微系统模组研发项目	研制应用于智能硬件产品以及汽车电子领域的MEMS传感器及微系统模组产品	进行中	完成针对智能硬件产品及汽车电子领域内可实现语音交互、拾音降噪、信号传输、状态监测等功能的MEMS传感器和微系统模组产品的研发、验证和量产应用	有助于支持公司在MEMS传感器和微系统模组领域内的业务拓展，进一步增强公司在MEMS领域内的综合实力
VR/MR/AR精密光学器件及模组研发项目	研制应用折叠光路、光波导等新兴光学技术的精密光学器件及模组产品，并推动其在VR/MR/AR头戴产品中的应用	进行中	完成针对新一代VR虚拟现实/MR混合现实一体机产品的光学透镜及模组产品的研发和量产应用，提升针对AR增强现实产品的光学器件以及光机模组的综合解决方案能力	有助于提升公司在VR/MR/AR精密光学器件及模组领域内的竞争力和市场份额，提升公司为客户提供VR/MR/AR定制化光学解决方案的能力，提高公司在VR/MR/AR领域内的垂直整合能力和盈利水平
AR投影光学模组研发项目	研制针对AR增强现实、AR-HUD等领域的微投影模组类产品，并推动其在消费电子、汽车电子等领域内的应用	进行中	完成相关微投影模组产品的设计、技术验证和产品化，并形成可用于消费电子和汽车电子领域内的微投影模组产品解决方案	有助于增强公司在AR光学模组领域内的竞争力，并将公司光学模组相关能力向汽车电子领域内延展
AI智能眼镜光学器件及模组研发项目	研制将光波导、微显示等技术与传统眼镜镜片相融合的面向AI智能眼镜产品的高性能、一体化、轻量化的光学器件和模组产品	进行中	针对AI智能眼镜产品需求，研制将传统眼镜镜片与光波导、微显示技术等相融合的高性能、一体化、轻量化产品解决方案，并实现在终端AI智能眼镜产品中的应用	有助于提升公司在AI智能眼镜产品内的垂直整合能力和综合竞争力，提高公司在该领域内的业务拓展能力和盈利能力
AR投影光学模组研发项目	研制针对AI智能眼镜、AR增强现实、AR HUD等领域的微投影模组类产品，并推动其在消费电子、汽车电子等领域内的应用	进行中	完成相关微投影模组产品的设计、技术验证和产品化，并形成可用于消费电子和汽车电子领域内的微投影模组产品解决方案	有助于增强公司在AI智能眼镜和AR光学模组领域内的竞争力，并将公司光学模组相关能力向汽车电子领域内延展
VR虚拟现实/MR混合现实头戴一体机研发项目	研制具备高清显示、精确追踪交互、轻量化等特点的VR虚拟现实/MR混合现实头戴一体机产品	进行中	基于最新的芯片平台，配合客户完成多款新一代VR虚拟现实/MR混合现实头戴一体机产品的研发、验证和量产应用	有助于巩固公司在VR虚拟现实/MR混合现实领域内的竞争优势和市场份额
TWS智能无线耳机研发项目	研制新一代TWS智能无线耳机产品	进行中	配合客户完成多款新一代TWS智能无线耳机产品的研发、验证和量产应用	有助于巩固公司在TWS智能无线耳机领域内的竞争优势和市场份额
运动健康智能可穿戴产品研发项目	研制新一代具备独立通讯、健康智能等功能的智能可穿戴产品	进行中	配合客户完成多款新一代智能手表和智能手环产品的研发、验证和量产应用	有助于巩固公司在智能手表、智能手环等智能可穿戴领域内的竞争优势和市场份额
智能无线轻量化AR眼镜研发项目	研制面向未来AR增强现实使用场景的无线轻量化AR眼镜及其主要功能性模组等产品	进行中	基于最新的芯片平台，完成多款应用光波导、硅基LED等先进精密光学和微显示技术，具备数据处理、无线通信等功能的AR增强现实眼镜类产品的研发试制工作，形成针对AR增强现实眼镜类产品及其主要功能性模组的解决方案能力	有助于增强公司在AR增强现实领域内的研发经验和技术积累，支持公司在AR增强现实领域内的业务拓展

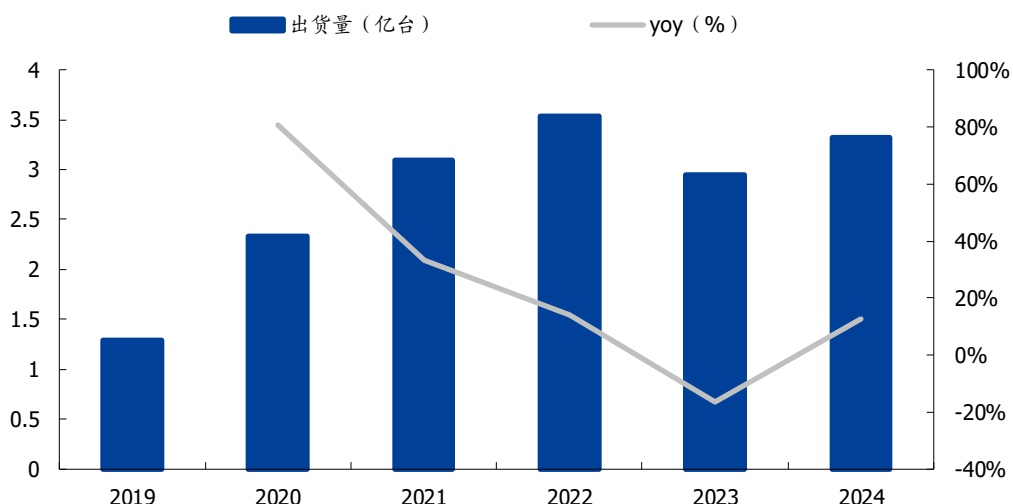
资料来源：公司公告，国盛证券研究所

三、AI 赋能提升交互体验，TWS 耳机迎来新增长

3.1 TWS 市场景气度回升，渗透率持续增长

全球 TWS 市场回暖。2019-2022 年，全球 TWS 出货量连续四年快速增长，从 2019 年的 1.29 亿台增长至 2022 年的 3.53 亿台，CAGR 达 39.9%。根据 Canalys，由于 2022 年出货爆增后市场趋于饱和，厂商面临白热化的竞争，难从产品差异化方面突围，2023 年全球 TWS 出货量同比减少 16.4%至 2.95 亿台。2024 年，由于开放式耳机崛起及新功能和垂直场景应用的普及，全球 TWS 市场回暖，出货量达到 3.3 亿台，yoy+12.5%，恢复了两位数增长。根据共研网的预测，2025 年，全球 TWS 出货量将达到 5.0 亿台。

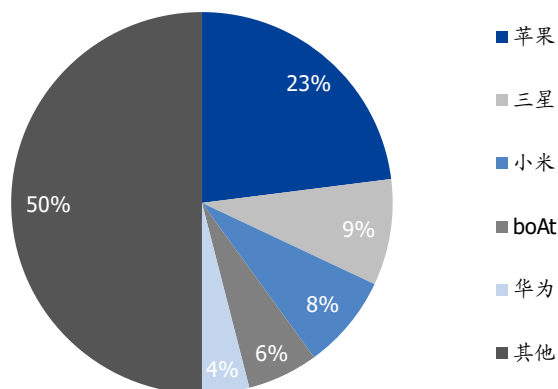
图表39: 2019-2024 年全球 TWS 出货量



资料来源: Canalys, 中商情报网, 国盛证券研究所

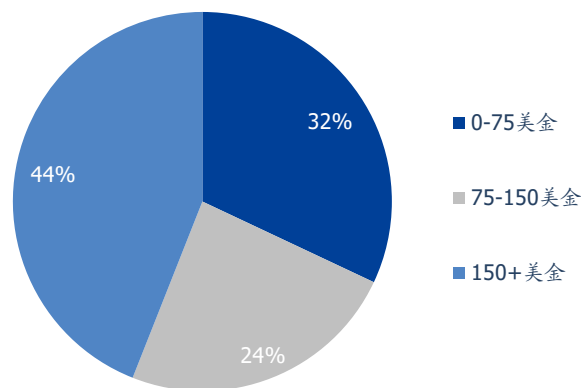
TWS 耳机市场集中度较低，苹果份额地位领先。根据 Canalys 数据，2024 年，苹果以 23% 的份额稳居市场领先地位，出货量达到 7600 万台；其次是三星，扭转了过去两年的下滑趋势，出货量达到 2800 万台，yoy+13%，市占率为 9%；小米位列第三，凭借持续拓展新兴市场并实施高性价比产品布局，出货量为 2600 万台，yoy+58%，市场份额达为 8%；boAt 依靠“机海战术”以及在印度市场的地域优势，出货量达到 2000 万台，yoy+18%；华为凭借积极的海外扩张战略，海外市场出货量实现翻倍增长，出货量达到 1500 万台，yoy+60%。根据潮电智库，2024 年全球 150+美元的 TWS 耳机贡献主要销量，占总体价格段的 44%，75-150 美元和 0-75 美元的占比相对均匀。其中，150+美元 Top 20 畅销机型总计出货量为 6298 万只，排名前三的型号均来自苹果，分别为 AirPods Pro 2、AirPods 4 ANC 和 AirPods 3，合计销量为 4780 万只，占据该价格段市场 76% 的份额。可以看到，苹果在 TWS 高端产品中的领先地位。

图表40: 2024 全球 TWS 市场份额占比情况



资料来源: Canalsy, 国盛证券研究所

图表41: 2024 全球 TWS 耳机各价格段销量对比



资料来源: 潮电智库, 国盛证券研究所

图表42: 2024 年全球 TWS 耳机 150+美元畅销机型 TOP20

排名	品牌	机型	销量(万对)	价格(美元)
1	Apple	AirPods Pro 2	2542	232
2	Apple	AirPods 4 ANC	1403	179
3	Apple	AirPods 3	835	154
4	Samsung	Galaxy Buds 2 Pro	234	203
5	Samsung	Galaxy Buds 3 Pro	173	212
6	Bose	QuietComfort Ultra Earbuds	169	247
7	Beats	Studio Buds+	107	168
8	Samsung	Galaxy Buds 3	188	151
9	Sony	WF-1000XM5	98	228
10	Beats	Powerbeats Pro	86	182
11	Bose	El Ultra Open Earbuds	69	282
12	Beats	Fit Pro	66	177
13	JBL	Tour Pro 2	55	228
14	Bose	QuietComfort Earbuds 2	53	195
15	Jabra	Elite 10	50	220
16	Jabra	Elite 8 Active	40	188
17	Bose	QC Earbuds II	35	236
18	Google	Pixel Buds Pro 2	33	224
19	JBL	Tour Pro 3	33	275
20	Jabra	Elite 8 Active (Gen 2)	29	216

资料来源: 潮电智库, 国盛证券研究所

中国 TWS 产业链主要包括上游元器件供应商、中游整机制造商和封装厂商以及下游的终端品牌厂商。

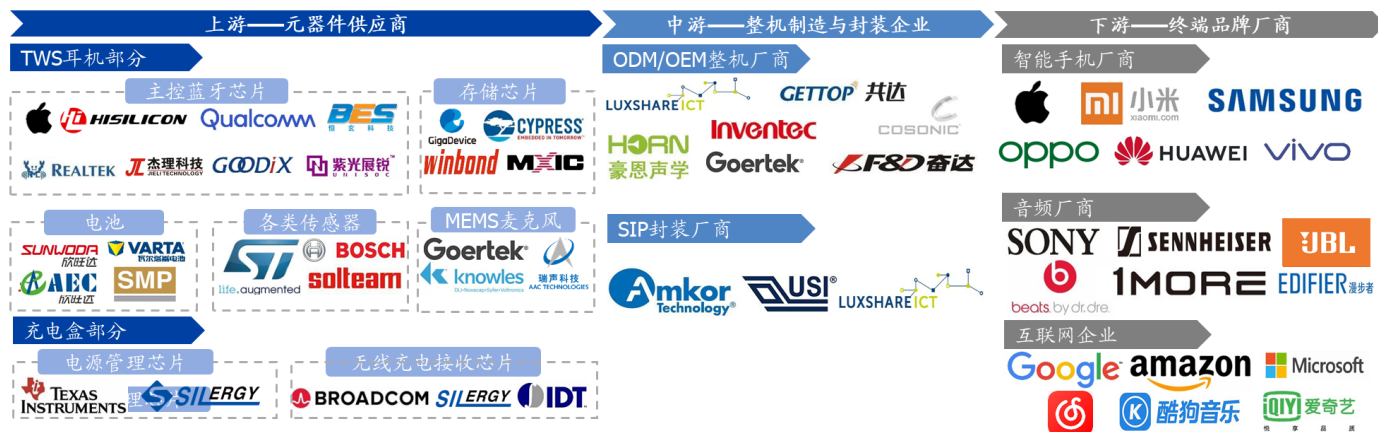
1) 上游智能耳机芯片市场将呈现强者恒强的态势。

TWS 耳机产业链上游由 TWS 耳机与充电盒两部分的元器件组成, 涉及主控蓝牙芯片、存储芯片、电池、传感器、MEMS 麦克风等关键元器件的供应商。目前苹果、华为已分别有 H1、A1 系列的自研智能耳机芯片, 而其他不具备芯片设计能力的品牌对恒玄、高通、洛达等主芯片厂商仍有旺盛的市场需求。智能耳机主芯片技术壁垒高, 领先厂商建立先发优势后, 和相关 ODM 及 designhouse 形成良性产业链协同关系, 不断产品迭代则能保持优势。

2) 中游: OEM/ODM 整机及 Sip 封装厂商。 TWS 耳机产业链中游主要为整机制造商和封装厂商, 即 ODM/OEM 厂商, 如立讯精密、歌尔股份、天键股份、奥尼电子等。它们负责将上游的元器件组装成完整的 TWS 耳机产品, 对设备自动化程度和精度要求高, 在这一环节大陆厂商已展现出强大优势。

3) 下游：终端品牌厂商，包括手机品牌厂商，如苹果、华为、三星、小米等，追求功能丰富与手机系统兼容；音频品牌厂商，如索尼、森海塞尔等，更注重音质；互联网厂商，多通过 ODM 形式推出自主终端品牌。它们直接面向消费者销售产品，市场竞争激烈，各品牌通过技术创新、产品优化和营销策略来提升份额。

图表43：中国 TWS 耳机行业产业链



资料来源：头豹研究院，国盛证券研究所

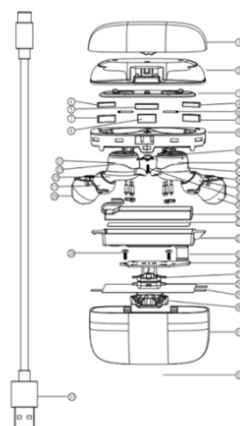
目前市场上的主流 TWS 耳机产品，主要由充电盒和左右两只耳机组成：

- 1) 充电盒除外壳之外的元器件主要包括：电源管理芯片及 MCU、电池、电源输入接口、锂电保护 IC、MOS、无线充接收线圈和芯片（支持无线充电功能），以及承载和连接这些元器件的 PCB 板、FPC 排线和导线等。
- 2) 耳机主要元器件包括扬声器、电池、麦克风、天线，入耳检测传感器、触控传感器、加速度传感器，蓝牙音频主控芯片、降噪芯片（支持主动降噪功能）、锂电保护 IC、程序存储器等等。因为是两只耳机，所以所有元器件均需成对配置。

图表44：TWS 耳机 BOM 拆分（以某电商售价约为 500 元的耳机为例）及结构组成

序号	主要元器件	成本范围
耳机		
1	蓝牙音频主控芯片	7-13
2	红外入耳检测传感器	1-1.5
3	加速度传感器	1.3-2
4	动圈	2-3
5	麦克风	1.2-1.5
6	电池	3-5
7	锂电保护芯片	1-1.5
8	硅麦	4-6
9	天线	1-2
耳机仓		
1	电源管理芯片及 MCU	1-1.3
2	无线充芯片及线圈	5-7
3	电池	5-6
4	充电口、MOS、锂电保护等	4-6
其它		
1	整机组装费	20-30
2	包装	5
3	壳料	20-35
4	测试费用	20-30

资料来源：我爱音频网，国盛证券研究所



代工厂竞争激烈，重视海外布局。之前由于不同背景的黑牌与品牌终端厂商存在，使得订单需求非常分散，现在在产线自动化与规模化成本优势的厂商体现出更强的竞争力，导致生产订单进一步集中。从竞争格局来看，根据潮电穿戴 2024 年 TWS ODM 前二十大厂商榜单来看，立讯精密、歌尔股份、华勤通讯、佳禾智能、龙旗科技等位列其中。

苹果 AirPods 系列自推出以来，升级趋势主要集中在以下几个方面：

- 1) 新芯片的引入，续航的提升。从最早的 AirPods 到 AirPods 4，苹果 TWS 耳机芯片实现了从 W1 到 H1、H2 的迭代，在即将发布的 AirPods Pro 3 上将搭载最新的 H3 芯片。新芯片带来了更好的音频处理能力和更低的功耗，从而提升了续航时间。
- 2) 优化设计，强化操纵。通过升级传感器装置，加入力度感应器，皮肤识别传感器、入耳检测光学传感器等，提升使用舒适度和便捷程度。
- 3) 内向式精准拾音，背景噪音消除功能和通风系统完善，提升通话质量。

图表45: 苹果历代 AirPods 产品汇总

	AirPods 4	AirPods Pro 2	AirPods 3	AirPods Pro	AirPods 2	AirPods
发布时间	2024年9月	2022年9月	2021年10月	2019年10月	2019年3月	2016年9月
芯片	H2 芯片	H2 耳机芯片	H1 耳机芯片	H1 耳机芯片	H1 耳机芯片	W1 芯片
蓝牙	Bluetooth 5.3	Bluetooth 5.0	Bluetooth 5.0	Bluetooth 5.0	Bluetooth 5.0	Bluetooth 4.2
操控方式	按压耳机柄	按压耳机柄、上下轻扫	按压耳机柄	按压耳机柄	敲击耳机	敲击耳机
空间音频	动态头部追踪的空间音频	动态头部追踪的空间音频	动态头部追踪的空间音频	动态头部追踪的空间音频	/	/
降噪模式	(仅主动降噪版)	主动降噪	/	主动降噪	/	/
通透模式	(仅主动降噪版)	自适应通透模式	/	通透模式	/	/
麦克风数量	两个	两个	两个	两个	两个	两个
单耳机聆听	5小时(启用主动降噪为4小时)	6小时	6小时	4.5小时	5小时	5小时
搭配充电盒	30小时(启用主动降噪为20小时)	30小时	30小时	24小时	24小时	24小时
单耳机电量	0.123Wh (32.1mAh)	0.182Wh (49.7mAh)	0.133Wh (36.2mAh)	0.16Wh	93 mWh	93 mWh
充电盒电量	1.329Wh(345mAh)	1.997Wh (523mAh)	1.327Wh(345mAh)	1.98Wh(519mAh)	1.52Wh(398mAh)	1.52Wh(398mAh)
充电方式	USB-C、无线充电 (无线充电仅主动降噪版)	闪电接口(旧款)/USB-C(新款) Qi/MagSafe/Watch充电器	闪电接口 无线Qi、MagSafe	闪电接口 无线Qi、MagSafe	闪电接口 无线Qi(需购买充电盒)	闪电接口
单耳机	4.3g	5.3g	4.28g	5.4g	4g	4g
充电盒	32.3g/34.7	50.8g	37.91g	45.6g	38.2g	38g
充电盒	50.1x46.2x21.2mm	60.6x45.2x21.7mm	54.4x46.4x21.38mm	60.6x45.2x21.7mm	44.3x53.5x21.3mm	44.3x53.5x21.3mm
抗汗防水	IP54	IPX4	IPX4	IPX4	/	/

资料来源: HubWeb, 国盛证券研究所

AI 深度赋能，智能化、场景化、生态化启新篇。在过去的十年中，TWS 耳机经历了从“有线替代品”到“智能穿戴设备”的蜕变。如今，随着 AI 技术、健康监测和生态融合的加速渗透，TWS 耳机正迈向一个全新的时代。音响网预测，TWS 耳机未来可能升级路径有：

1) AI 赋能功能边界重构，TWS 耳机或成未来关键交互节点。通过接入通用大模型，结合用户行为数据，和运用动态 EQ 调节、空间音频算法等技术，AI 将推动耳机从“被动工具”转向“主动服务者”，成为用户全天候的智能入口，无需依赖手机，主动实现实时互动。

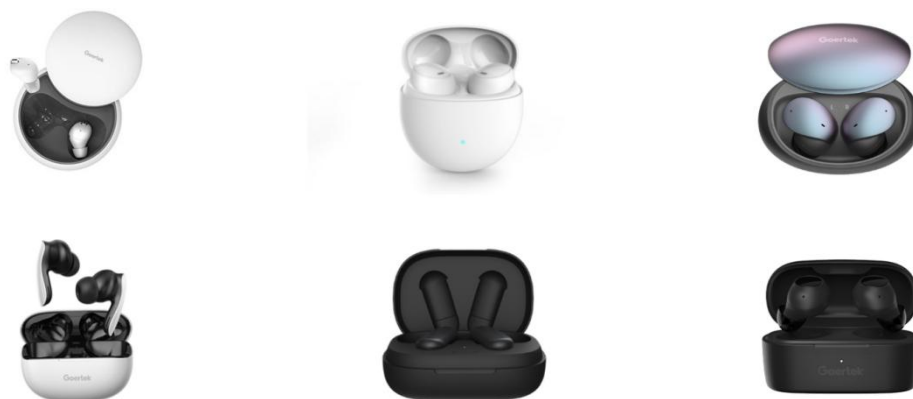
2) 生态闭环，技术升级促数据精准及数据同步。健康监测有望成为 TWS 耳机厂商竞争的下一个方向。2025 年 2 月，苹果旗下耳机品牌 Beats 推出搭载了心率监测功能的 Powerbeats Pro2，重启 TWS 健康检测的赛道。相比 2020 年华米、2023 年华为的单侧 PPG 方案，Powerbeats Pro2 的双耳测量可以交叉验证数据，提高测量精准度，减少佩戴松动带来的误差。并且苹果建立的健康管理系统可以将 Powerbeats Pro2 采集到的数据直接纳入 iPhone 的健康应用，进而推动用户运动方式的改变。不久的将来，TWS 可能成为更全面的健康终端。

3) 技术下沉加速行业洗牌，中端市场潜力大。2024 年，TWS 市场呈现明显的“技术下沉”趋势，Redmi Buds6 Pro 将旗舰级的无极动态降噪技术下放至 400 元价位段，通过算法优化实现环境噪音自适应调节；中端产品开始支持空间音频、Hi-Res 认证，部分品牌通过声学算法弥补硬件差距；低功耗芯片+新型电池材料，推动单次续航突破 10 小时，无线快充成为标配。中端市场或成为部分厂商争夺的“主战场”。

3.2 零组件与整机协同，积极打造制造体系

秉持“精密零组件+智能硬件整机”产品战略。公司积极推动声学、光学、微电子、结构件等精密零组件和 TWS 耳机的协同发展，同时持续加强在 MEMS 传感器的业务拓展。为客户提供一站式解决方案，积极打造歌尔制造体系，不断夯实公司作为制造企业的核心竞争力。公司自 2010 年与北美大客户在麦克风领域展开合作，15 年间业务拓展至扬声器、受话器、精密结构件、光学组件及 AirPods、HomePod 等整机组装，成为其声学产品线最全业务供应商之一。

图表46: 公司 TWS 耳机产品



资料来源：公司官网，国盛证券研究所

发布多款集成健康+多模态交互的智能交互设备。其中一款智能指环集成 PPG、体温和 IMU 传感器实现全天候健康监测，支持点按、滑动、空鼠和手势识别控制连接的智能设备。另一款指环搭载反射式+透射式 PPG 实现医疗级健康监测，通过麦克风作为 AI 助手入口，实现与智能设备交互联动；内置业内体积最小微马达，提供精细震动反馈。

图表47: Comma2 Listener 产品展示



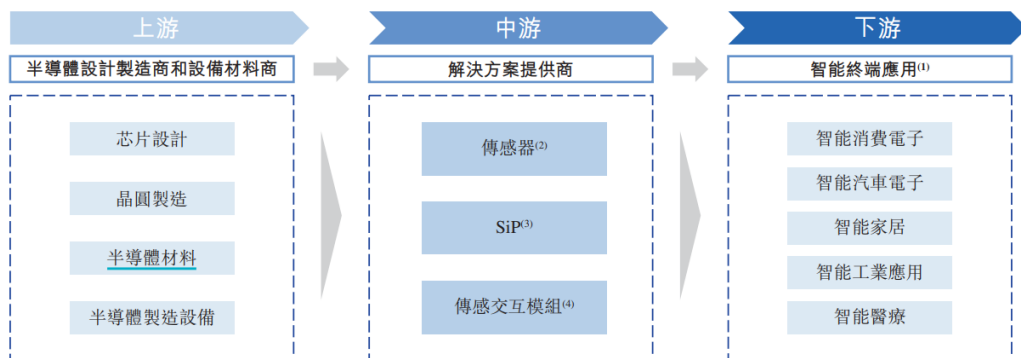
资料来源：公司公众号，国盛证券研究所

四、AI 驱动传感交互量价齐升，歌尔微增长潜力可期

4.1 AI 语音交互需求高增，为传感交互注入成长动能

智能传感交互解决方案包括传感器、SiP（系统级封装）、传感交互模块，提供软硬件一体化的交付形态。智能传感交互解决方案通过集成传感器、SiP 封装模块及软硬件系统，赋予终端设备模拟人类感官（视觉/语音/触觉等）的交互能力，实现环境感知与用户意图理解。产业链涵盖上游芯片设计、晶圆制造、半导体材料与设备，中游负责传感器、SiP、模块的制造、封测、软件开发及系统设计，为下游消费电子、汽车、家居等领域提供软硬件一体的交付方案。

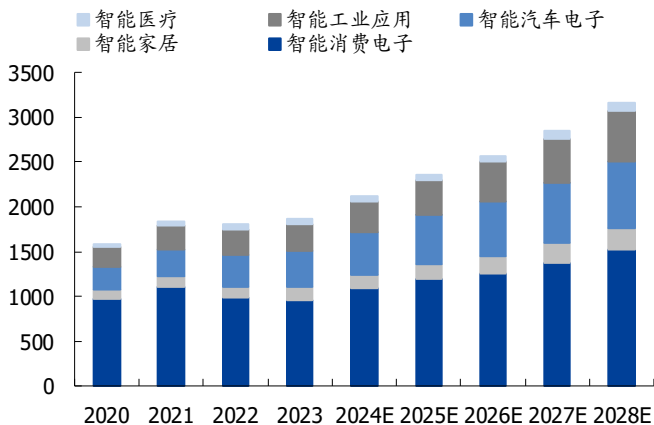
图表48：智能传感交互解决方案产业链



资料来源：灼识咨询，国盛证券研究所

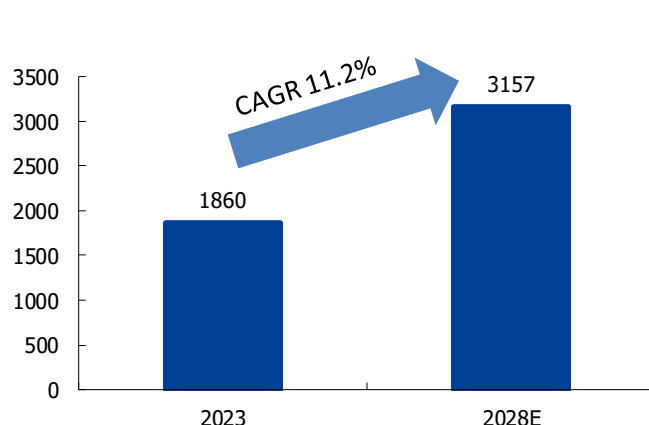
AI 驱动智能传感交互方案量价齐升。根据灼识咨询，全球智能传感交互方案 2023 年市场规模为 1860 亿元，有望到 2028 年增长至 3157 亿元，期间复合增长率达 11.2%。按应用领域细分，消费电子出货量且渗透率高，2023 年其市场规模为 961 亿元，得益于 AI 赋能终端渗透率提升带来的单机价值提升，预计 2028 年将达到 1517 亿元，期间复合增长率达 9.6%。另一方面，AI 赋能的智能传感交互解决方案占比将从 2023 年的 4.1% 迅速提升到 2028 年的 29.5%，其中，AI 赋能的智能家居和汽车电子板块的市场规模增速较快，2023-2028 年 CAGR 分别达到 67.2%与 71.8%。

图表49：按应用领域全球智能传感交互方案市场规模（亿人民币）



资料来源：灼识咨询，国盛证券研究所

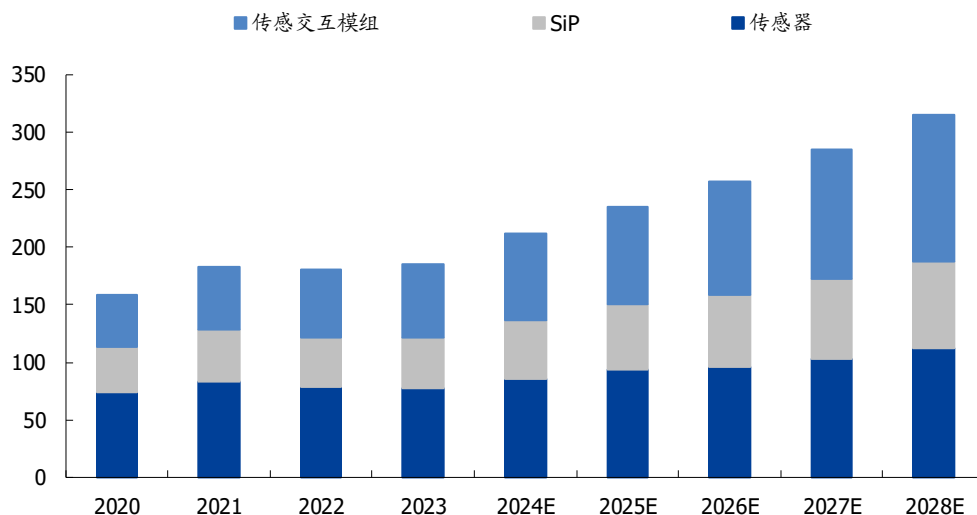
图表50：2023-2028 全球智能传感交互方案市场规模（亿元）



资料来源：灼识咨询，国盛证券研究所

传感器占据主导地位，SiP 及传感交互模块重要性日渐攀升。传感器在全球智能传感交互解决方案市场占据主导地位，2023 年市场规模为 776 亿元，占比为 41.7%；SiP 与传感交互模块的占比将从 2023 年的 23.9%/34.4%，增加到 2028 年的 24.1%/40.4%。未来，SiP 与传感交互模块在智能传感交互解决方案市场中的重要性将不断攀升，SiP 满足了以消费电子为代表的市场对智能终端更高集成度和更复杂功能的需求；传感交互模块提供了更完善的解决方案，减少终端制造商的设计开发工作量，以便加快产品开发周期。

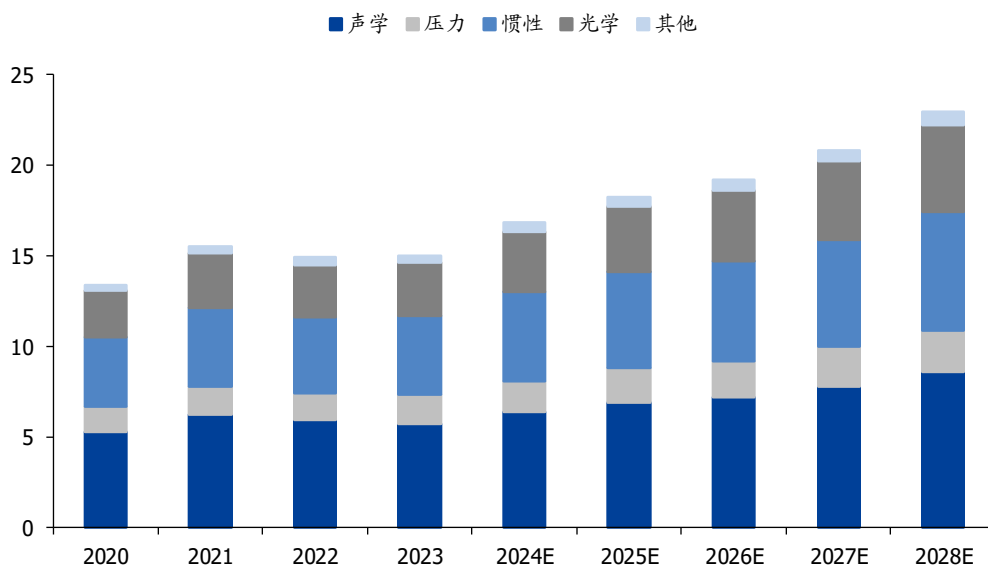
图表51: 全球智能传感交互方案市场规模（十亿元），按方案类型分



资料来源：灼识咨询，国盛证券研究所

全球传感器出货量 2023-2028 年 CAGR 达 8.7%，声学传感器将长期保持重要市场地位。根据灼识咨询的数据，全球传感器从 2020 年的 135 亿颗增长至 2023 年的 151 亿颗，并将在 2028 年提升至 229 亿颗，2023-2028 年的 CAGR 达 8.7%。按功能划分，2023 年，声学传感器在所有传感器出货量中占比最高，为 37.8%，随着高质量音频交互功能的需求日益增长，声学传感器将在长期未来保持其重要的市场地位，根据灼识咨询预测，其 2023-2028 年期间复合增长率将达 8.5%。

图表52: 全球传感器解决方案市场规模（十亿颗），按功能分



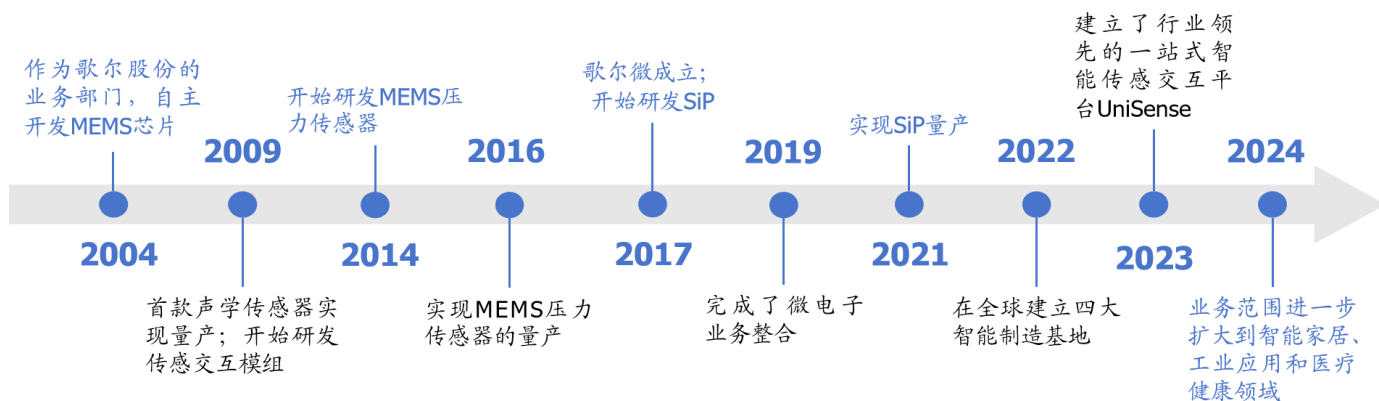
资料来源：灼识咨询，国盛证券研究所

歌尔微声学传感器市占率全球第一。从市场竞争格局来看，全球智能传感交互解决方案提供商以美国、欧洲、日本、韩国企业为主，凭借雄厚的技术实力与先进的设计制造能力，在市场中占据了主要份额。同时，部分国产供应商正在迅速崛起，其研发制造能力逐步达到国际先进水平，并在价格竞争力、配套解决方案服务及交付效率方面展现出优势，未来有望在技术突破与市场份额上实现更大跨越。根据灼识咨询，2023 年，全球前十大智能传感交互解决方案供应商的营收市场份额合计为 44.7%，其中歌尔微位居全球第八，市场份额为 1.6%，在国内位居第一；全球前五大声学传感器供应商的营收市场份额合计为 79.4%，其中歌尔微声学传感器营收位居全球第一，市场份额约为 29.4%。

4.2 歌尔微赴港上市，传感器龙头前景广阔

歌尔微是歌尔股份的控股子公司，截至 2025 年 1 月 13 日，歌尔股份持有歌尔微 83.4% 的股份。歌尔微为全球领先的智能传感交互解决方案供应商，其历史追溯至 2004 年，最初作为歌尔股份从事 MEMS 项目研发的部门。随着 MEMS 业务的发展壮大，歌尔微于 2017 年成立为独立的实体公司，并于 2025 年 1 月赴港股上市。公司三大业务包括传感器（声学、惯性、压力）、SiP（TWS、触控、电源管理、射频等）及传感交互模组（车载及消费类）。2023 年，公司为全球第八大、中国第一大智能传感交互解决方案提供商，公司传感器累计出货量超过 40 亿颗。

图表53: 歌尔微发展历程



资料来源：歌尔微招股书，国盛证券研究所

具备全栈平台能力。公司主要从事传感器、SiP及传感交互模组业务，构建了涵盖材料研发、芯片设计、封装测试、算法软件开发、系统设计等智能传感交互解决方案所有关键技术环节的一站式平台 UniSense，具备 MEMS 芯片及 ASIC 芯片自研能力，熟练掌握多种先进封装工艺，并且已经开发了算法和软件，战略性布局智能语音、触觉反馈、机器视觉等领域。基于该一站式平台，公司能够全面整合上游供应链资源并深度链接下游需求，广泛赋能各应用领域的全球领先客户。截至 2024 年 9 月 30 日，公司的解决方案种类超过 400 种，广泛搭载于智能手机、智能耳机、VR/AR、智能汽车及智能家居等约 30 种智能终端。

图表54: Unisense 平台开发解决方案及其下游应用



资料来源：歌尔微招股书，国盛证券研究所

四大智能制造基地，支撑高质量交付。UniSense 一站式平台能够快速应对各种智能终端的个性化需求，同时歌尔微也在最大限度地提高产量，确保高质量产出。公司在全球范围内拥有四大智能制造基地，分别位于潍坊、荣成、青岛及越南。截至 2024 年 9 月 30 日，计划解决方案年产能约为 25 亿件。公司 2022 年、2023 年、2024Q1-Q3 的产能利用率分别为 66.4%、64.3%、87.0%，可以看到，公司为满足日益增长的市场需求，不断优化全球产能，同时产能利用率在 2024 年前三季度实现了极大的提升。

图表55: 歌尔微生产基地及产能情况

	成立时间	主要产品	2024Q1-Q3				2023			2022		
			总建筑面积 (平方米)	计划产能	实际产能 (百万件)	利用率 (%)	计划产能	实际产能 (百万件)	利用率 (%)	计划产能	实际产能 (百万件)	利用率 (%)
潍坊	2013年	传感器、传感交互模组	90,519.10	872	789	90.5	1,528	983	64.3	1,838	1,144	62.2
荣成	2020年	传感器、传感交互模组	69,653.20	640	615	96.1	711	551	77.5	406	336	82.8
青岛	2021年	SiP	45,198.10	222	108	48.6	283	139	49.1	117	88	75.2
越南	2023年	传感器、传感交互模组	24,000.00	88	73	83	32	12	37.5	/	/	/
总计			229,370.40	1,821	1,585	87	2,555	1,685	64.3	2,361	1,568	66.4

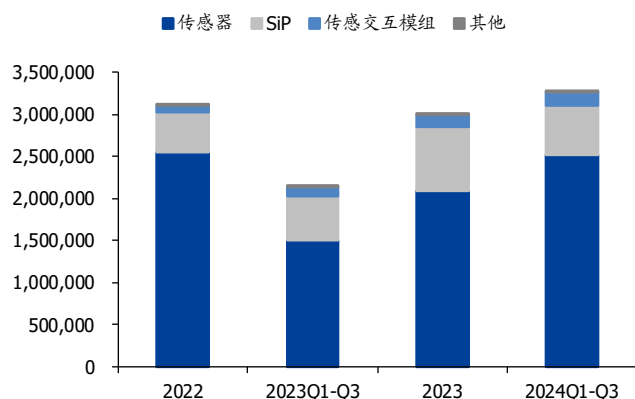
资料来源：歌尔微招股书，国盛证券研究所

传感器为歌尔微收入主要来源，产品拓展推动业绩增长。公司在 2022 年/2023 年营收保持稳定，分别为 31.2 亿元/30.0 亿元；2024Q1-Q3 营收为 32.66 亿元，同比增长 52.2%。具体分业务来看，2024 年前三季度，1) 受益于消费电子行业需求回暖，以及 AI 驱动下的价值量提升，公司传感器收入为 25.15 亿元，同比增长 67.0%，占比 77.0%；2) 由于耳机 SiP 出货量增加，公司 SiP 收入同比增长 11.7% 至 5.84 亿元；3) 由于客户扩大带来的车载类传感模组销售额增加，以及应用领域拓展带来的消费类传感模组销售额增长，公司传感交互模组收入同比增长 46.2% 至 1.58 亿元。

在利润率方面，公司 2024 前三季度毛利率为 19.4%，同比增长 3.1pcts。分业务来看，2024Q1-Q3，传感器毛利率为 18.9%，SiP 毛利率为 21.4%，传感交互模组毛利率为 18.6%。随着智能终端的快速发展，客户对升级智能传感交互解决方

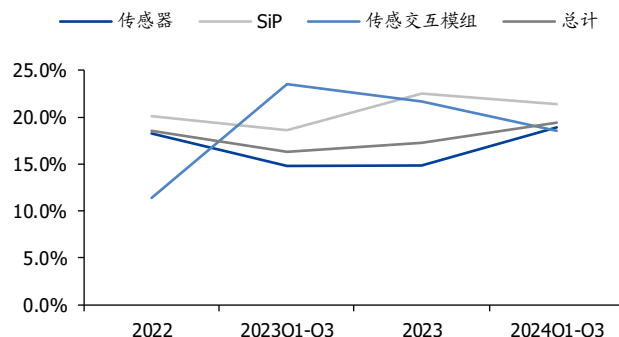
案的需求不断变化,预计将推动公司毛利率及收入提升。SiP 已成为实现小型化和性能改进的关键技术,同时,对 AI 功能和模块化、可扩展解决方案的日益关注为定制化智能传感交互解决方案提供市场机遇。

图表56: 歌尔微分业务营收情况 (单位: 人民币千元)



资料来源: Wind, 歌尔微招股书, 国盛证券研究所

图表57: 歌尔微分业务毛利率情况



资料来源: Wind, 歌尔微招股书, 国盛证券研究所

客户粘性大, 24Q1-Q3 公司前五大客户营收占比达 80%。公司客户主要包括消费电子制造商和汽车零部件供应商, 2024Q1-Q3, 公司来自前五大客户的合计收入合计为 26.1 亿元, 其中来自第一大客户的收入为 20.2 亿元, 占比达 61.8%, 公司主要向其销售传感器及 SiP; 第二大客户为控股股东歌尔股份, 其收入达 2.56 亿元, 占比 7.8%。公司客户粘性大, 与第一大客户的合作已超过十年, 深入了解其需求和要求; 截至 2024 年 9 月 30 日, 公司与 68 家直销客户维持超过三年的合作关系。

图表58: 歌尔微 2024 前三季度客户情况

客户	交易金额 (百万元)	占总收入比	主要购买产品
客户A	2,018.8	61.8%	传感器及SiP
歌尔股份	256.0	7.8%	传感器、SiP及传感交互模组
三星集团	115.7	3.5%	传感器
客户C	112.1	3.4%	传感器及SiP
客户E	107.1	3.3%	传感器、SiP及传感交互模组
合计	2,609.7	79.9%	

资料来源: 歌尔微招股书, 国盛证券研究所

加大研发投入, 持续投资全栈能力。歌尔微组建了专门从事芯片设计的芯片研究院, 以及专注于开发先进封装技术的研发中心, 公司持续投资全栈能力将不断提升竞争优势并增厚业绩。截至 2024 年 9 月 30 日, 公司搭载自研芯片的传感器的出货量为 446.8 百万颗, 占同期总出货量的 29.7%; 拥有 746 名经验丰富的研发人员, 平均行业经验超过 10 年; 根据灼识咨询, 持有 1800 项专利, 其中包括 704 项发明专利, 是中国智能传感交互解决方案行业中拥有最多专利的公司。公司的研发费用从 2022 年的 2.59 亿元提升至 2023 年的 2.64 亿元, 同比提升 1.9%; 2024Q1-Q3 研发费用为 2.24 亿元, 同比提升 21.1%。

五、盈利预测与投资建议

5.1 盈利预测

1) 智能硬件：公司的智能硬件业主要产品包括 VR、MR、AR、可智能穿戴、智能家用电子游戏机及配件、智能家居产品等。根据 wellsenn XR，25Q1 全球 VR 销量为 133 万台，同比下降 23%，预计 2025 年全年销量 611 万台，主因 Meta 在 2025 年没有 VR/MR 产品发布。AI 眼镜在 2024 年快速增长，根据 Counterpoint Research，其 2024 年出货量突破 200 万副，同比激增 210%，作为 AI 大模型终端部署的核心设备，市场前景广阔。此外，2025 年下半年预计会有多款 AR+AI 眼镜上市或者改款，带来一定的增量，根据 wellsenn XR，预计 2025 年全球 AR 销量为 65 万台，与去年同比增长 30%。公司作为该领域的核心代工厂商，虽然 2025 年整体来看是小年，但未来 XR 及 AI 眼镜的增长有望驱动公司业绩成长。我们预计该业务 2025-2027 年营收为 559/671/791 亿元，YoY 为 -2.3%/20.0%/18.0%，毛利率 9.5%/10.1%/10.5%。

2) 智能声学整机：公司的智能声学整机业务聚焦于与声学、语音交互、AI 等技术相关的产品方向，主要产品包括智能无线耳机、智能音箱等。根据 IDC，2024 年全球 TWS 智能无线耳机出货量约 2.8 亿部，同比增长约 14%，整体呈现健康成长态势，预计 2025 年出货量将达到 3 亿部，同比增长约 6.8%。伴随 AI 大模型技术向智能手机端渗透，推动智能语音交互场景扩展，叠加形态创新与空间音频、健康监测等功能升级，智能无线耳机出货量有望持续稳步增长。我们预计该业务 2025-2027 年营收为 274/291/309 亿元，YoY 为 4.0%/6.5%/6.0%，毛利率 9.9%/10.1%/10.2%。

3) 精密零组件：公司精密零组件业务聚焦于声学、光学、微电子、结构件等产品方向，根据 IDC，2024 年全球智能手机出货量达 12.4 亿部，同比+6.1%，市场回暖带动精密零组件复苏，AI 语音交互相关声学传感器技术升级显著提升产品价值。我们预计该业务 2025-2027 年营收为 157/168/178 亿元，YoY 为 4.0%/7.0%/6.0%，毛利率保持在 22% 左右。

图表59: 歌尔股份分业务收入毛利拆分

	2024A	2025E	2026E	2027E
智能硬件				
营收(亿元)	572.0	558.8	670.6	791.3
yoy	-2.6%	-2.3%	20.0%	18.0%
占比	56.7%	55.3%	58.2%	60.9%
毛利率	9.2%	9.5%	10.1%	10.5%
智能声学整机				
营收(亿元)	263.0	273.5	291.3	308.7
yoy	8.7%	4.0%	6.5%	6.0%
占比	26.0%	27.1%	25.3%	23.7%
毛利率	9.5%	9.9%	10.1%	10.2%
精密零组件				
营收(亿元)	150.5	156.5	167.5	177.5
yoy	15.9%	4.0%	7.0%	6.0%
占比	14.9%	15.5%	14.5%	13.7%
毛利率	21.5%	21.9%	22.0%	22.1%
合计				
营收(亿元)	1009.5	1010.5	1151.4	1300.1
yoy	2.4%	0.1%	13.9%	12.9%
综合毛利率	11.1%	11.6%	11.8%	12.0%

资料来源: Wind, 国盛证券研究所

5.2 投资建议

综上所述,公司持续深耕于消费电子领域,具备从精密零组件到智能硬件整机的垂直整合能力,深度绑定大客户共成长。我们预计公司在 2025/2026/2027 年分别实现营业收入 1011/1151/1300 亿元,同比增长 0.1%/13.9%/12.9%,实现归母净利润 33/41/48 亿元,同比增长 24.0%/23.1%/17.1%,当前股价对应 2025/2026/2027 年 PE 分别为 25/20/17X。

我们选取水晶光电(深耕消费电子、车载光学及 AR/VR 等领域的光学赛道)、立讯精密(消费电子覆盖零组件-模组-系统集成全产业链)、漫步者(主营家用音响、专业音响、汽车音响、耳机及麦克风的研发生产)、佳禾智能(主要产品为音频产品,应用于耳机、音箱、智能手表、智能眼镜等)、华勤技术(智能手机及智能穿戴 ODM 供应商)作为可比公司,其主营业务均与公司具有一定可比性,计算出 2025/2026/2027 年可比公司平均 PE 分别为 28/22/17X,考虑到 AI 眼镜具有较大发展空间,以及 TWS 耳机稳定的成长态势,有望为公司未来业绩持续提供增量,首次覆盖给予公司“买入”评级。

图表60: 可比公司估值分析

代码	证券简称	总市值(亿元人民币)	归母净利(亿元人民币)			PE		
			2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E
002273.SZ	水晶光电	274	12.5	15.2	17.9	21.8	18.0	15.3
002475.SZ	立讯精密	2,388	169.2	206.9	244.7	14.1	11.5	9.8
002351.SZ	漫步者	116	5.7	6.7	7.7	20.3	17.4	15.1
300793.SZ	佳禾智能	68	1.0	1.5	2.3	65.7	44.7	29.2
603296.SH	华勤技术	710	36.3	44.2	53.5	19.5	16.1	13.3
平均值		711	45.0	54.9	65.2	28.3	21.5	16.5
002241.SZ	歌尔股份	825	33.1	40.7	47.7	25.0	20.3	17.3

资料来源: Wind, 国盛证券研究所; 注: 总市值选取 2025/6/18 收盘价, 可比公司归母净利及 PE 选取 Wind 一致预测

风险提示

下游需求不及预期: 以手机为代表的部分智能硬件产品增速放缓, 部分新兴智能硬件产品市场发展速度或低于预期, 将影响公司相关产品的市场需求, 进而影响公司业绩。

VR/MR/AR 及 AI 眼镜进展不及预期: 若公司客户产品创新不及预期, 未能带动行业发展, 将对公司业绩产生不利影响。

行业竞争加剧: 消费电子行业较为成熟, 公司在消费电子存在较多的竞争对手, 未来若其他厂商实力提升或者展开价格战抢占份额, 或给公司盈利能力带来一定负面影响。

关键假设有误差风险: 若关键假设不准确, 可能导致测算结果不准确产生测算误差风险。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。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，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，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。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的 6 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 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；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在 15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在 -5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在 -10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 10%以上

国盛证券研究所

北京

地址：北京市东城区永定门西滨河路 8 号院 7 楼中海地产广场东塔 7 层
 邮编：100077
 邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道 1115 号北京银行大厦
 邮编：330038
 传真：0791-86281485
 邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦东新区南洋泾路 555 号陆家嘴金融街区 22 栋
 邮编：200120
 电话：021-38124100
 邮箱：gsresearch@gszq.com

深圳

地址：深圳市福田区福华三路 100 号鼎和大厦 24 楼
 邮编：518033
 邮箱：gsresearch@gszq.com