

芯动联科（688582.SH）

高性能 MEMS 惯性传感器领先企业，持续填补国内技术空白

核心观点

采用 Fabless 模式，专注高性能硅基 MEMS 惯性传感器芯片的研发、测试与销售。公司依托北方微电子研究院技术优势，成为国内较早从事高性能 MEMS 陀螺仪研发的芯片设计公司，是目前少数可实现高性能 MEMS 陀螺仪稳定量产的企业，填补了多项国内相关领域空白。核心产品为高性能 MEMS 陀螺仪于加速度计，主要用于高端工业、无人系统、高可靠领域。技术涵盖芯片设计、工艺方案开发、封测等主要环节。当前量产销售的 MEMS 陀螺仪与加速度计产品，核心性能指标已达国际先进水平。

收入利润快速增长，高强度研发持续产品迭代。公司研发投入力度不断加大，陀螺仪产品已迭代至第三代，第四代研发接近尾声；2020 年导航级加速度计逐步导入客户。公司直接客户以民企为主，产品测试周期长、客户粘性高，最终客户以各大科研院所和央企集团为主。2019-2022 年实现总收入 0.8/1.09/1.66/2.27 亿元，复合增速 41.6%；实现归母净利润 0.38/0.52/0.83/1.17 亿元，复合增速 45.4%。核心产品售价较高，毛利率超 85%；净利率超 50%且逐年增长。23Q1 已获订单超 5000 万元，在手订单超 6800 万元同比增长约 50%。

海外龙头占据绝大部分市场，公司产品性能达国际先进水平。MEMS 器件可按功能分为传感器与执行器。惯性传感器是传感器的重要分支，2020/2021 年全球市场规模约 33.97/35.09 亿美元，预计 2026 年达 41.84 亿美元。公司处于高性能 MEMS 惯性传感器细分领域，从事相关业务的代表性企业 Honeywell、ADI、Sensoror、Silicon Sensing、Colibrys 均为国外企业，2021 年全球市场规模 7.1 亿美元，CR3 达 55%，公司市场份额约 3.67%。相比之下，公司在整体规模、品牌效应、知名度等方面处于劣势，但产品核心技术指标不输海外龙头，且价格具有优势。

MEMS 技术逐步替代两光技术，在研项目未来三年有望开始创收。公司的业绩高增长具有可持续性。一方面，公司第三代陀螺仪可达中低精度两光陀螺仪水平，且体积、价格、重量上优势明显，部分原本采用两光陀螺的客户转而使用公司产品。2018 年公司的高性能 MEMS 加速度计规模量产，达导航级水平，可部分替代传统石英、机械加速度计。另一方面，公司产品进入客户试产和量产阶段的项目逐年增多，储备的处于试产阶段的项目，具有量产后带来更多收入的潜力。此外，公司大量在研项目将于 23 年底前结项，包括对现有产品的性能升级以及新品研发，预计 25-26 年即可开始贡献收入。

可比公司情况：高性能 MEMS 惯性传感器大规模商业化应用时间较短，在国内 A 股上市公司中目前暂无完全可比的公司。选择微传感器、微系统与芯片设计领域的臻镭科技、敏芯股份、睿创微纳为可比公司。截至 2023 年 6 月 9 日，可比公司 2023 年一致预期市盈率平均为 62 倍。

风险提示：技术上，研发失败与技术升级迭代风险、研发能力不足风险、技术人员流失、技术泄密或被侵权风险；经营上，新客户开拓风险、产品价格下降风险、EDA 授权风险、关联交易占比较高的风险、应收账款回收风险、存货跌价风险。

公司研究 · 新股研究

证券分析师：姜明 021-60933128
 jiangming2@guosen.com.cn
证券分析师：黄盈 021-60893313
 cnhuangying4@guosen.com.cn
 S0980521010004 S0980521010003

基础数据

发行前股本	34480.00 万股
发行股本	5521.00 万股
发行后股本	不适用
公司第一大股东	MEMSLink Corporation
第一大股东持股比例	23.43%

注：数据更新日期为 2023 年 06 月 13 日

市场走势



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

内容目录

公司概况：专精高性能 MEMS 惯性传感器芯片设计研发，产品性能领先	4
股权结构：公司无控股股东	4
芯动联科：高性能 MEMS 惯性传感器领先企业	4
业务表现：收入利润保持高增速，客户粘性强	5
收入利润与订单快速增长，高强度研发持续产品迭代	5
客户集中度高为行业特性，主要用户黏性较强	8
行业简析：高性能 MEMS 惯性传感器领域以海外龙头为主，公司成长性可期	9
海外龙头占据绝大部分市场，公司产品性能达国际先进水平	9
MEMS 技术逐步替代两光技术，在研项目三年内有望开始创收	12
募投项目	14
可比公司情况	14
风险提示	15

图表目录

图 1: 公司近期营收利润表现（百万元，左轴）与增速（右轴）	5
图 2: 公司近期销售毛利率、归母净利率、摊薄 ROE 水平	5
图 3: 公司主营业务收入按产品分类（百万元）	6
图 4: 公司主营业务毛利率按产品分类	6
图 5: 公司陀螺仪营收——按性能级别划分（百万元）	6
图 6: 公司加速度计营收——按性能级别划分（百万元）	6
图 7: 公司主营业务收入按下游领域划分（百万元）	8
图 8: 精密制造及其他收入分拆（百万元）	8
图 9: 按终端市场分类的 MEMS 全球市场规模（2021 年）	10
图 10: 按器件划分的 MEMS 全球市场规模（2020 年）	10
图 11: 高性能 MEMS 惯性传感器的性能范围	10
图 12: 2021 年全球高性能 MEMS 惯性传感器主要厂商市占率	10
图 13: 3 轴 MEMS 加速度计封装结构示意图	11
图 14: 3 轴 MEMS 陀螺仪封装结构示意图	11
图 15: MEMS 陀螺仪客户试、量产项目数（左轴）与产生收入（百万元，右轴）	13
图 16: MEMS 加速度计客户试、量产项目数（左轴）与产生收入（百万元，右轴）	13
表 1: 芯动联科当前量产的陀螺仪产品的性能	4
表 2: 芯动联科核心技术人员经历	5
表 3: 不同类型陀螺仪价格、销量变动	7
表 4: 不同类型加速度计价格、销量变动	7
表 5: 公司 2020-2022 各期前五大客户销售额（万元）与前五大客户收入占比	9
表 6: 公司主要竞争对手的产品布局	11
表 7: 公司 MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计核心指标与同行业企业代表性产品的比较	11
表 8: 公司产品售价与其他行业内企业同技术水平产品售价的比较	12
表 9: 部分客户导入公司产品前的采购对象	12
表 10: 公司主要在研项目基本情况	13
表 11: 芯动联科募投项目	14
表 12: 可比公司财务数据与估值表现（亿元，截至 2023 年 6 月 9 日收盘数据）	15

公司概况：专精高性能 MEMS 惯性传感器芯片设计研发，产品性能领先

股东结构：公司无控股股东

公司无控股股东，发行前，前三大股东 MEMSLink、北方电子院、北京芯动分别持股 23.43%、23.2%、15.64%，其中北方电子院隶属于兵器集团。公司实控人为金晓冬，实际支配公司股份表决权 43.94%，宣佩琦、毛敏耀为金晓冬的一致行动人。

芯动联科：高性能 MEMS 惯性传感器领先企业

公司采用 Fabless 模式，专注高性能硅基 MEMS 惯性传感器芯片的研发、测试与销售。是国内较早从事高性能 MEMS 陀螺仪研发的芯片设计公司，是目前少数可以实现高性能 MEMS 陀螺仪稳定量产的企业。主要产品包括 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计，多应用于无人系统、自动驾驶、高端工业、高可靠等高端领域。

前身芯动有限设立时，股东 MEMSLink 和北京芯动用专有技术进行出资，明确了公司产品技术路线，确定了研发方向。此后，创始团队在股东出资的专利技术基础上进行架构设计和技术开发，构建了以此为基础的技术平台。随后核心技术团队在该技术平台上完成了历代 MEMS 产品研发。

2015 年公司成功研制第一代 MEMS 陀螺仪产品，2019 年第三代产品量产，性能已达国际先进水平；同年立项第四代 MEMS 陀螺仪，性能有望比目前在售最高性能陀螺指标提升一个量级，预期 2023 年量产。为匹配高性能 MEMS 陀螺仪，核心团队成功研发高性能 MEMS 加速度计并于 2018 年规模量产，当前主打的 35 系列产品性能已接近或优于同业企业的代表性产品。

表1：芯动联科当前量产的陀螺仪产品的性能

产品类型	产品系列	推出时间	量程 (°/s)	零偏稳定性 (°/h)	标度因数精 度 (ppm)	角度随机游 走 (°/√h)	体积 (mm³)	零偏重复性 (°/h)
MEMS 陀螺仪	20L 系列	2017 年	400	0.3	200	0.15	10*10*2	3
	33 系列	2019 年	400	0.05	100	0.02	10*10*2	0.3

资料来源：发行人及保荐机构回复意见(2022 年年报数据更新版)，国信证券经济研究所整理

截至 2022 年末，公司共拥有员工 100 人，其中博士 4 人、硕士 27 人、本科 45 人。按职能分类，包括生产测试人员 30 人，销售 2 人，研发人员 50 人，其中中华亚平、张晰泊、顾浩琦 3 人为公司核心技术人员。其中，张晰泊带领的 ASIC 芯片研发团队，华亚平带领 MEMS 芯片设计、工艺开发与封装研发团队。

表2: 芯动联科核心技术人员经历

序号	核心技术人员	学历背景	专业资质	具体贡献
1	华亚平	本科, 南京大学化学专业	曾在美新半导体(无锡)有限公司、深迪半导体(上海)有限公司、华润微电子有限公司任职, 2012 年加入公司, 现任公司副总经理	主管公司 MEMS 芯片设计及工艺开发、封装测试及供应链管理, 把握公司工艺及封装测试总体方向, 为公司多项专利的发明人
2	张晰泊	硕士, 清华大学微电子专业本科, 香港科技大学微电子专业硕士	曾在德州仪器(上海)任职; 具有 20 年 ASIC 模拟电路设计经验和 10 年以上 ASIC 芯片项目开发经验	主管 ASIC 研发设计工作, 领导并参与了陀螺仪、加速度计系列产品中 ASIC 芯片的研发, 为公司核心技术研发工作的主要发起人与参与者
3	顾浩琦	硕士, 南京大学电子信息本科、英国利物浦大学电子信息硕士	曾担任美新半导体(无锡)有限公司测试总监, 2013 年加入公司担任测试总监	负责公司产品测试工作, 对公司封装和测试核心技术有主要贡献, 为公司部分专利的发明人

资料来源: 发行人及保荐机构回复意见(2022 年年报数据更新版), 国信证券经济研究所整理

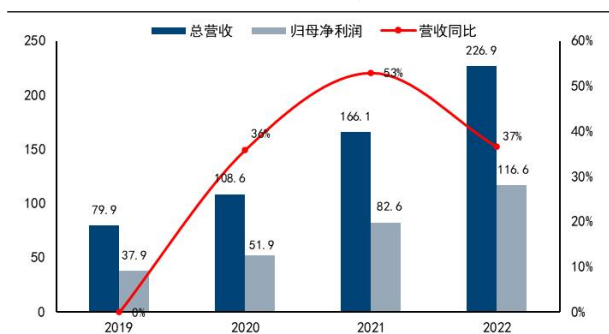
业务表现: 收入利润保持高增速, 客户粘性强

收入利润与订单快速增长, 高强度研发持续产品迭代

公司 2019-2022 年分别实现收入 0.8/1.09/1.66/2.27 亿元, 年复合增速 41.6%; 实现归母净利润 0.38/0.52/0.83/1.17 亿元, 年复合增速 45.4%。公司的核心产品售价较高, 毛利率超 85%; 净利率超 50%且逐年增长。

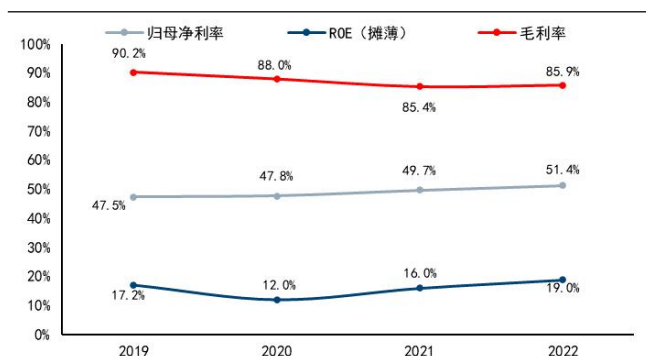
1Q23 营收 1121 万元, 与上年同期基本持平; 归母净利润-582 万元, 较上年同期亏损扩大 123.3%。收入上, 公司上游封装厂商生产经营受宏观因素影响, 生产效率较低, 一定程度上影响了公司一季度的出货量, 导致部分在手订单未能及时发货确收。员工人数增加、职工薪酬等费用上涨使利润减少。公司 23Q1 已获取订单金额超 5000 万元, 在手订单超 6800 万元同比增长约 50%。

图1: 公司近期营收利润表现(百万元, 左轴)与增速(右轴)



资料来源: 公司招股意向书, 国信证券经济研究所整理

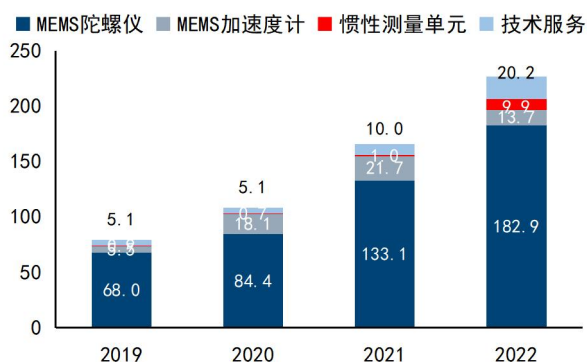
图2: 公司近期销售毛利率、归母净利率、摊薄 ROE 水平



资料来源: 公司招股意向书, 国信证券经济研究所整理

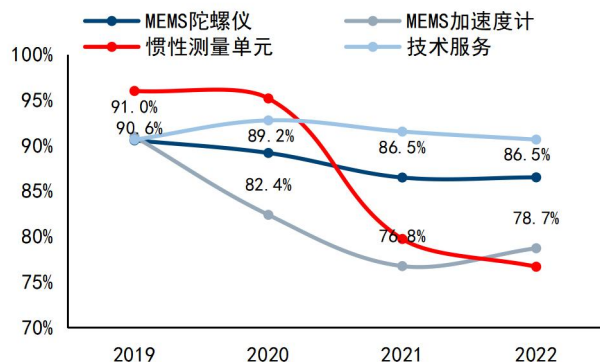
公司主营收入来自 MEMS 陀螺仪与加速度计的销售、提供 MEMS 惯性传感器相关的技术服务。此外, 公司根据客户的定制化需求, 将 MEMS 陀螺仪和加速度计组合为惯性测量单元进行销售。

图3：公司主营业务收入按产品分类（百万元）



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

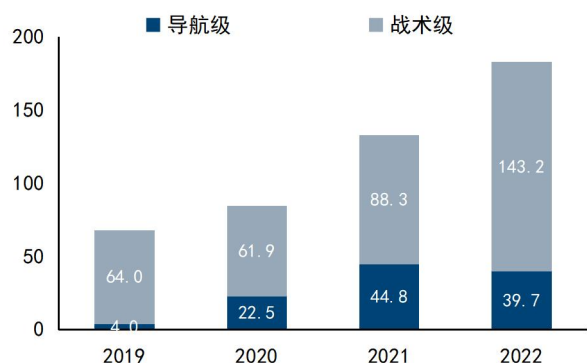
图4：公司主营业务毛利率按产品分类



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

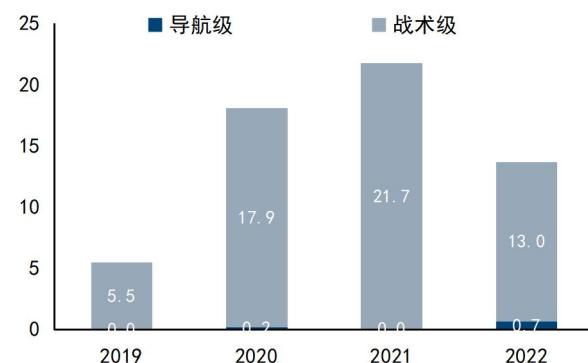
1. 分产品性能看：行业内一般根据零偏稳定性等主要核心指标，将陀螺仪、加速度计等惯性传感器产品由高到低分为战略级、导航级、战术级、消费级。公司产品性能可归类为导航级和战术级。

图5：公司陀螺仪营收——按性能级别划分（百万元）



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

图6：公司加速度计营收——按性能级别划分（百万元）



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

（1）陀螺仪：公司战术级陀螺仪销售额占比较大。随着导航级陀螺仪 33 系列、21H 系列完成研发并导入客户，导航级陀螺仪的销售金额与占比逐年提升。由于采取阶梯定价策略，销量增长下公司会给予客户一定优惠，叠加产品成本相对变动较小，毛利率呈下降趋势。

各产品系列中：20L 为公司试产较早的基础型陀螺仪，销量最大。33 系列为高端陀螺仪，是 32 系列升级版，销量与 32 系列此长彼消。20H 系列销量逐年下降，主要因为产品迭代，客户更多采购其升级产品 21H、21L 系列。

表3: 不同类型陀螺仪价格、销量变动

产品系列	项目	2022 年	2021 年	2020 年	2019 年
陀螺仪 20L 系列	销售收入 (万元)	12192.34	6223.79	3390.97	2088.08
	销量 (只)	58186	26044	12947	7215
	平均单价 (元/只)	2095.41	2389.72	26191.11	2894.08
陀螺仪 33 系列	销售收入 (万元)	2097.65	3525.97	1777.19	253.66
	销量 (只)	3843	5046	2303	267
	平均单价 (元/只)	7566.11	6987.65	7716.85	9500.30
陀螺仪 32 系列	销售收入 (万元)	185.25	1121.84	1115.04	2644.63
	销量 (只)	312	1791	1532	4367
	平均单价 (元/只)	5937.54	6263.79	7278.33	6055.94
陀螺仪 21H 系列	销售收入 (万元)	1249.13	949.62	468.80	142.50
	销量 (只)	1417	1109	556	178
	平均单价 (元/只)	8815.31	8562.84	8431.58	8005.47
陀螺仪 21L 系列	销售收入 (万元)	1006.88	521.75	186.07	35.39
	销量 (只)	3299	1912	465	75
	平均单价 (元/只)	3052.07	2728.80	4001.41	4718.87
陀螺仪 20H 系列				178	909.31
				227	983
				7841.41	9250.34

资料来源: 发行人及保荐机构回复意见(2022 年年报数据更新版), 国信证券经济研究所整理

(2) 加速度计: 收入规模较小。其中, 战术级加速度计销售收入占比较高; 2020 年公司导航级加速度计产品成熟, 开始导入客户, 主要直接客户包括杰信导航、西安北斗、位矢智能。

35 系列是公司较成熟的产品, 客户使用时间较早, 2022 年受宏观因素影响, 客户 A 的下游客户项目推后, 加速度计 35 型号采购量减少。

36 系列为公司大量程加速度计。

导航级加速度计 37 系列是公司较晚推出的产品, 零偏稳定性 $< 10 \mu g$, 测量精度较好, 但量程相对较小。针对此问题公司正研发导航级大测量范围 FM 加速度计, 解决 AM 电容式加速度计测量范围和精度的矛盾。导航级加速度计的客户导入时间较长, 主要因为导入阶段要考核加速度计的年重复性, 考核时间大于 1 年。

表4: 不同类型加速度计价格、销量变动

产品系列	项目	2022 年	2021 年	2020 年	2019 年
加速度计 35 系列	销售收入 (万元)	1040.43	1461.20	1152.84	208.43
	销量 (只)	8119	11677	7870	1336
	平均单价 (元/只)	1281.48	1251.35	1464.85	1560.12
加速度计 36 系列	销售收入 (万元)	257.30	213.73	45.11	50.27
	销量 (只)	1684	1276	285	320
	平均单价 (元/只)	1527.89	1675.04	1582.66	1570.93

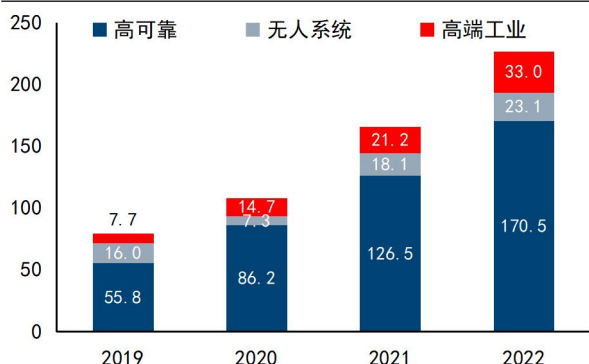
资料来源: 发行人及保荐机构回复意见(2022 年年报数据更新版), 国信证券经济研究所整理

2. 分下游应用领域看: 公司产品主要用于高端工业、无人系统、高可靠领域, 收入结构较稳定。由于高可靠领域对产品零偏稳定性等核心性能要求最高, 因此其毛利率一般高于高端工业、无人系统领域。

2022 年, 高端工业领域毛利率提升, 因客户对陀螺仪在资源勘探等领域的测量精度提出了更高要求, 增加了对公司高端产品(陀螺仪 33 系列)的采购。无人系统领域毛利率下降, 因年内公司向客户销售了较多低毛利率的惯性测量单元。高可靠领域毛利率小幅上升, 因主要向客户销售陀螺仪 20L 系列, 该产品在 22 年使用

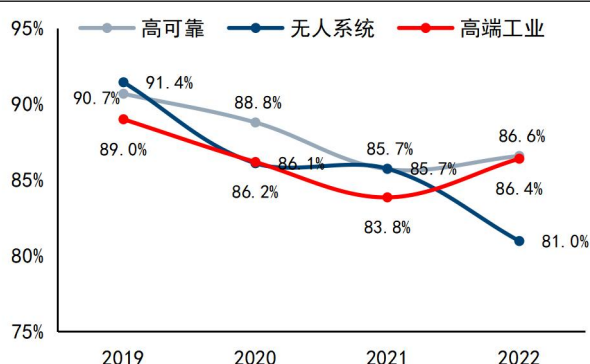
较多成本较低的供应商 X 晶圆，导致单位成本下降。

图7：公司主营业务收入按下游领域划分（百万元）



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

图8：精密制造及其他收入分拆（百万元）



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

技术服务主要为公司根据客户 MEMS 工艺开发验证需求进行定制设计，通过验证后转化为能用于 MEMS 芯片制造的工艺方案，并向客户交付一定数量的样品。公司也会根据客户特定产品需求进行定制化开发。

公司研发投入力度不断加大，研发费用率接近 25%。截至 2022 年底已取得发明专利 20 项，实用新型专利 20 项。

客户集中度高为行业特性，主要用户黏性较强

公司以直销为主，经销为辅。直接客户以民企为主，大多先将公司产品标定、筛选后加工为惯性模组，再出售给下游客户。最终客户分布在高端工业、无人系统及高可靠领域，以各大科研院所和央企集团为主。此类企业通常于上半年制定采购计划，下半年要求供应商交付产品，导致公司下半年的营收相对集中。2019-2022 年各期前五大客户的试产项目数量分别为 6、13、17、27 个，量产阶段项目数量分别 0、5、16、23 个，收入随试产与量产项目数量的增加而增长。

2020-2022 年公司客户数量分别为 76 家、82 家和 99 家，随经营规模的扩大持续增加。历年收入中 90%以上来自老客户，新增客户收入金额整体呈上升趋势。公维系老客户提高粘性、拓展新客户的方式有三：

1. 通过良好的市场口碑和产品竞争优势吸引潜在客户、老客户介绍新客户以及销售人员参加知名行业展会（非产品布展）等方式开拓新客户。
2. 持续升级技术、丰富产品种类，不断挖掘存量客户需求、加强粘性。
3. 占公司收入 85%的无人系统、高可靠两个领域最终用户通常需要 3-5 年的测试周期，决定产品是否导入上游核心配套产品。一旦选用具体产品后，基于对整个应用路线的可靠性、稳定性、一致性、替代成本及时间周期等方面的考虑，一般不轻易更换供应商，并会在其后续的产品升级、技术改进中与供应商持续合作。高端工业领域客户、无人系统领域的民用客户从产品研发成功到通过客户测试、大量应用等阶段需 2 年左右。

表5: 公司 2020-2022 各期前五大客户销售额（万元）与前五大客户收入占比

序号	客户名	销售模式	客户基本情况	2020 年销售收入&占比	2021 年销售收入&占比	2022 年销售收入&占比
1	客户 C、P	直销	从事惯性器件、IMU、惯导系统、北斗定位导航系统、组合导航系统以及惯性测量设备、系统的研制生产和技术服务。主要下游客户为央企集团内、央企集团己的下属研究院，17 年起与公司合作	677.90 (6.24%)	1879.16 (11.31%)	5891.33 (25.97%)
2	客户 A、AA、B、K	直销	AA 为 A 的代理采购机构，A 为央企集团己的下属科研单位。公司与 A、B、K 存在关联关系	1975.76 (18.20%)	4518.75 (27.21%)	5092.72 (22.46%)
3	阿尔福、深圳恩洲技术	经销	2018 年成为公司重要经销商。主营汽车、消费电子等芯片的销售及 MEMS 惯性传感器及芯片的销售	4697.98 (43.27%)	3543.43 (21.33%)	2650.26 (11.68%)
4	西安北斗测控	直销	集成为惯性测量单元后向客户销售，在石油勘探领域客户资源丰富。2019 年与公司达成合作，20 年底批量采购	973.82 (8.97%)	1514.94 (9.12%)	2046.18 (9.02%)
5	北京海为科技	直销	从事军工软件设计开发、软件测试、MEMS 惯导系统研制和生产，2022 年经营规模约 1300 万元			1937.28 (8.54%)
6	北京航宇测通	直销	专业卫星导航定位技术公司，原本系国防科工委下属军工企业		1245.56 (7.50%)	
7	客户 D/E/F/G/H	直销		375.95 (3.46%)		
前五大合计				8701.42 (80.13%)	12701.83 (76.47%)	17617.78 (77.66%)

资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

对于经销商，公司要求其具有一定专业知识背景，同时熟悉产品性能、工作原理及应用，且需具备丰富的行业资源。阿尔福实控人周启北曾于华为、鼎芯半导体、迈凌微电子等从事研发、销售工作，在半导体领域有深厚的专业经验和行业资源。2017 年起与公司开展合作，借助周启北的同学、校友在从事惯性技术开发应用的科研院所工作的关系，实现了高性能 MEMS 产品的快速导入。阿尔福从公司采购的 MEMS 惯性传感器产品金额占其每年营业收入比例约 39%-54%，合作稳定。

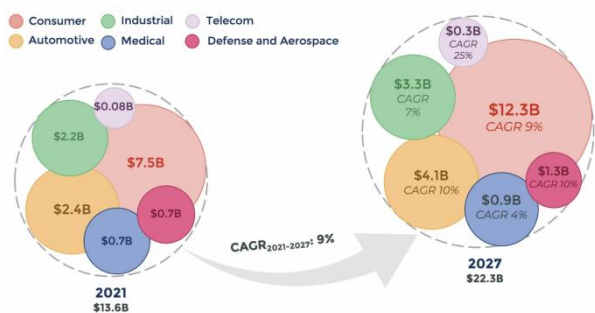
行业简析：高性能 MEMS 惯性传感器领域以海外龙头为主，公司成长性可期

海外龙头占据绝大部分市场，公司产品性能达国际先进水平

据 Yole 统计和预测，全球 MEMS 行业市场规模 2021 年为 136 亿美元，2027 年有望增至 223 亿美元，CAGR 为 9%。博世、博通、意法半导体、Qorvo、东电化（TDK）、歌尔微电子、德州仪器、惠普、英飞凌、楼氏（Knowles）营收规模长期位居前十。

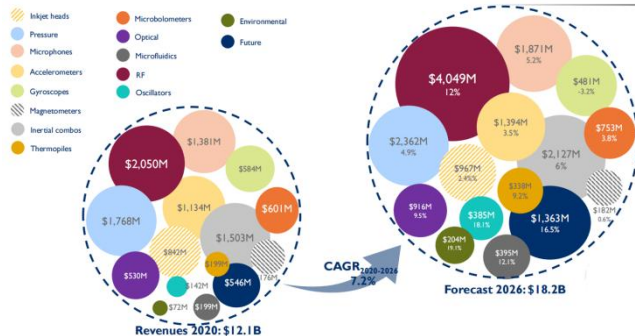
MEMS 器件已广泛用于消费电子、汽车、医疗、工业、通信、国防航天领域，可按功能分为传感器与执行器。前者用于感知和测量物体的特定状态和变化，并按一定规律将被测量的状态和变化转变为电信号或者其它可用信号；后者则将控制信号转变为微小机械运动或机械操作。

图9：按终端市场分类的 MEMS 全球市场规模（2021 年）



资料来源：Yole，国信证券经济研究所整理

图10：按器件划分的 MEMS 全球市场规模（2020 年）

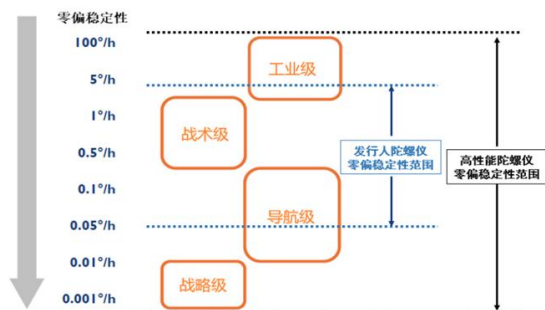


资料来源：Yole，国信证券经济研究所整理

MEMS 惯性传感器属于 MEMS 传感器的重要分支，主要包括陀螺仪、加速度计、磁力计、惯性传感组合。2020/2021 年全球市场规模 33.97/35.09 亿美元，预计 2026 年达 41.84 亿美元。

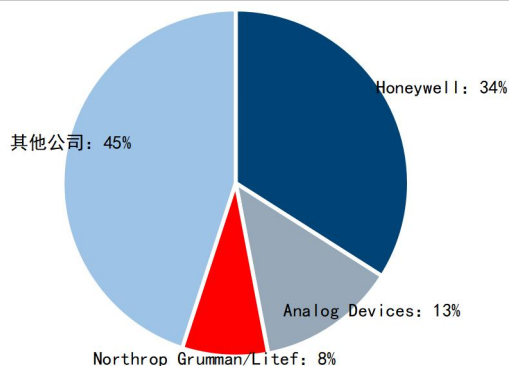
公司处于高性能 MEMS 惯性传感器细分领域。从事高性能 MEMS 惯性传感器业务的代表企业 Honeywell、ADI、Sensoror、Silicon Sensing、Colibrys 均为国外企业。2021 年全球市场规模 7.1 亿美元。市场份额前三为 Honeywell、ADI、Northrop Grumman/Litef，CR3 达 55%。公司同期营收 1.66 亿元，市场份额约 3.67%。

图11：高性能 MEMS 惯性传感器的性能范围



资料来源：Yole，国信证券经济研究所整理

图12：2021 年全球高性能 MEMS 惯性传感器主要厂商市占率

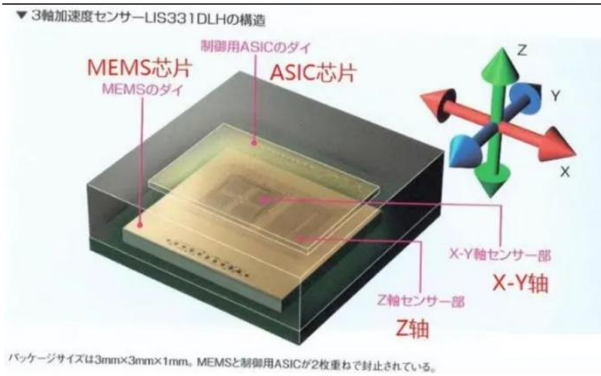


资料来源：Yole，国信证券经济研究所整理

MEMS 陀螺仪与 MEMS 加速度计是惯性系统的基础核心器件。前者用于感知物体运动的角速率，后者用于感知物体运动的线加速度。二者均包含一颗微机械（MEMS）芯片、一颗专用控制电路（ASIC）芯片，其性能高低直接决定惯性系统整体表现。

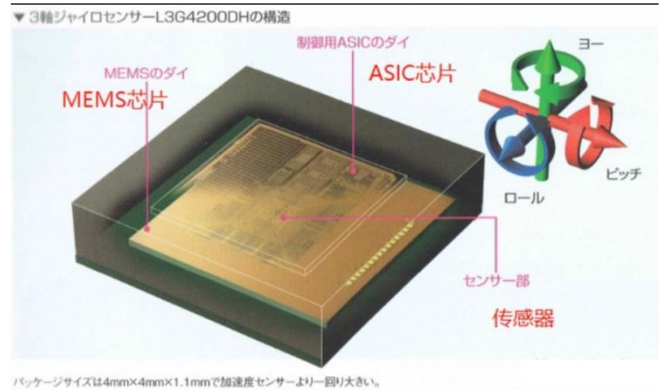
陀螺仪与加速度计经下游模组、系统厂商的开发与集成，成为适用于不同领域的惯性系统，并最终形成适用特定场景的终端产品，实现导航定位、姿态感知、状态监测、平台稳定等多项应用功能。

图13：3轴MEMS加速度计封装结构示意图



资料来源：传感器专家网，国信证券经济研究所整理

图14：3轴MEMS陀螺仪封装结构示意图



资料来源：传感器专家网，国信证券经济研究所整理

虽然公司在整体规模、品牌效应、知名度等方面处于劣势，但产品核心技术指标均已接近或优于同行业企业代表性产品，且价格具有优势。

表6：公司主要竞争对手的产品布局

公司	高性能 MEMS 行业排名	产品类别				技术路线			性能等级			
		加速度计	陀螺仪	惯性单元	惯导系统	硅基 MEMS	激光	光纤	工业级	战术级	导航级	战略级
Honeywell	第一	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
ANALOG DEVICES	第二	✓	✓	✓		✓			✓	✓		
sensoror	前十		✓	✓		✓			✓	✓		
SILICON SENSING	第四	✓	✓	✓		✓			✓	✓		
SAFRAN Colibrys	-	✓				✓			✓	✓	✓	✓
美泰科技 MTMicrosystems	-	✓		✓					✓	✓		
芯动联科	-	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	

资料来源：发行人及保荐机构关于第二轮审核问询函的回复意见，国信证券经济研究所整理

表7：公司 MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计核心指标与同行业企业代表性产品的比较

性能指标	指标说明	Honeywell (HG4930)	Colibrys (MS1030)	美泰科技 (8000D)	ADI (ADXL357)	芯动联科 (35 系列)	Honeywell (HG4930)	Silicon Sensing (GRH03)	Sensoror (STIM210)	芯动联科 (33 系列)
零偏稳定性	越小则自主导航时间越长	25	30	≤100	10	≤20	0.25	0.12	0.3	≤0.1
线/角速度	越小	30	100	50	110	≤30	0.04	0.017	0.15	≤0.05
随机游走	则误差越小	500	2000	3000	13000	≤500	-	200	500	≤100
标度因数精度	越小精度越高									

资料来源：发行人及保荐机构回复意见(2022 年年报数据更新版)，国信证券经济研究所整理

表8：公司产品售价与其他行业内企业同技术水平产品售价的比较

公司销量最大的陀螺仪： 20L 系列的价格对比				
	产品型号	20L 系列（单轴）	STIM210 （折算为单轴）	
	价格（美元/每只）	400 左右	1360	
公司性能较高的陀螺仪： 33 系列的价格对比				
	产品型号	33 系列（单轴）	CRH03（单轴）	EG200 （光纤陀螺，单轴）
	价格（每只）	1100 左右	1384	12554
公司销量最大的加速度计： 35 系列的价格对比				
	产品型号	35 系列（单轴）	MS1030（单轴）	8000D（单轴）
	价格（每只）	200 左右	263	300 左右

资料来源：发行人及保荐机构关于第二轮审核问询函的回复意见，国信证券经济研究所整理

MEMS 技术逐步替代两光技术，在研项目三年内有希望开始创收

MEMS 惯性传感器有望逐步替代激光、光纤惯性传感器。目前高性能惯性传感器主要通过三种技术实现，分别是激光惯性技术、光纤惯性技术和 MEMS 惯性技术。传统陀螺仪（环形激光陀螺仪、光纤陀螺仪等）与加速度计（石英加速度计、机械加速度计）大规模量产的能力有限，且由于体积、工艺等原因，导致生产成本较高。随着 MEMS 惯性传感器精度和复杂环境下适应性的不断提高，中短程惯性导航应用场景出现以 MEMS 惯性传感器取代光纤惯性传感器和激光惯性传感器的趋势。

长期以来，光纤陀螺仪、激光陀螺仪及 MEMS 陀螺仪占据大部分高性能惯性传感器市场，仅有如 Honeywell 等国际巨头的较高精度 MEMS 陀螺仪可参与国际高性能惯性市场的竞争。公司第三代陀螺仪（33 系列）可达中低精度激光、光纤陀螺仪的精度水平，且体积更小、价格更低、重量更轻，正逐渐替代其他 MEMS 陀螺仪的部分行业应用。目前可在诸多战术级应用场景替代激光、光纤陀螺，并逐渐渗透导航级应用场景。部分原本采用两光陀螺的客户转而使用公司产品。

2018 年，公司的高性能 MEMS 加速度计规模量产，达导航级水平，可部分替代传统石英加速计、机械加速度计。

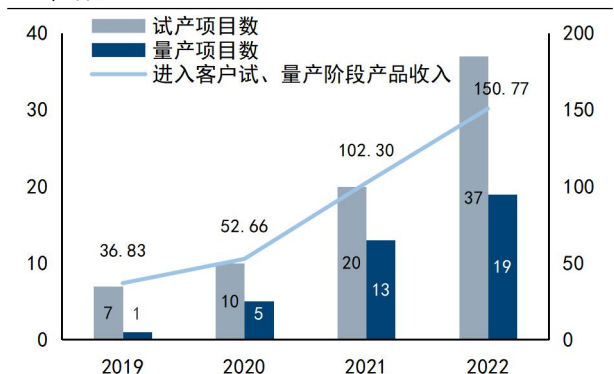
表9：部分客户导入公司产品前的采购对象

客户名称	导入公司产品前的采购对象	向公司采购金额占其同类产品采购金额的比例		
		2020 年	2021 年	2022 年
客户 C	采购其他厂商器件	85%	85%	85%
西安北斗测控	采购光纤陀螺等	40%	40%	40%
北京航宇测通	采购光纤陀螺、其他厂商陀螺仪	80%	92%	100%

资料来源：发行人及保荐机构关于第二轮审核问询函的回复意见，国信证券经济研究所整理

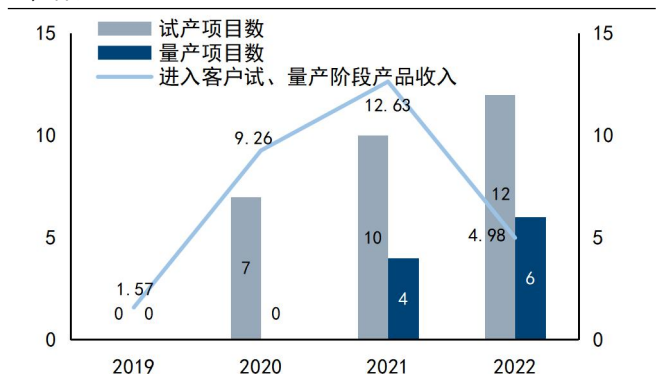
公司握有大量处于试产阶段的项目，具有量产后带来更多收入的潜力。下游客户导入公司产品通常需经过测试、试产、量产三个阶段。在测试阶段的项目对产品需求量有限，而在项目试产，尤其是量产阶段，产品需求量会大幅上升。公司陀螺仪 20L、32、33 系列、加速度计 35 系列等产品，通过客户长时间的选型及反复验证后应用于其具体项目中，客户对公司形成了较强黏性。产品进入客户试产和量产阶段的项目逐年增多，储备的处于试产阶段的项目有望进入量产阶段，拉动收入增长。

图15: MEMS 陀螺仪客户试、量产项目数（左轴）与产生收入（百万元，右轴）



资料来源：发行人及保荐机构回复意见（2022 年年报数据更新版），国信证券经济研究所整理

图16: MEMS 加速度计客户试、量产项目数（左轴）与产生收入（百万元，右轴）



资料来源：发行人及保荐机构回复意见（2022 年年报数据更新版），国信证券经济研究所整理

大量在研项目将于 23 年底前结项，数年内即可贡献收入。截至 2022 年末，公司有在研项目 11 项，涵盖陀螺仪、加速度计、压力传感器等，包括对现有产品的性能升级以及新品研发。

在研项目 2/3/4/8/9 对产品精度、抗冲击性的提升，将进一步缩小 MEMS 惯性传感器相对两光惯性传感器的差距。产品将面向无人系统、高可靠领域客户销售，预计 2026 年开始产生一定规模收入。

在研项目 1 对应的产品，在高端制造、机器人、通信基站、资源勘探等领域应用广泛，预计 2025 年产生一定规模收入。

在研项目 5/10 主要用于自动驾驶领域，预计 2026 年产生一定规模收入。

在研项目 6/7 主要用于气象监测、压力校验仪表、高度计等，预计 2025 年起产生一定规模收入。

表10: 公司主要在研项目基本情况

序号	项目名称	立项时间	预计结项时间	研发目标	与行业技术水平的比较情况
1	工业级陀螺仪	2018.6	2023.6	研发并量产小尺寸单轴和三轴 MEMS 陀螺仪	国内首款小尺寸、低功耗单片集成 Z 轴 MEMS 陀螺仪和三轴 MEMS 陀螺仪，电流<20 毫安，量程±450°/s
2	高性能 Z 轴 MEMS 陀螺仪 4 代	2019.1	2023.12	量产下一代导航级 Z 轴 MEMS 陀螺仪	比目前在售最高性能陀螺仪指标提升一个量级
3	FM 加速度计	2018.4	2023.6	量产导航级 MEMS FM 加速度计	国内目前无量产 FM MEMS 硅基加速度计，量产后可取代传统挠性加速度计
4	高性能三轴 MEMS 加速度计	2020.1	2023.6	开发高性能单片三轴 MEMS 加速度计	达目前产品性能，且功耗、体积不变
5	MEMS 惯性导航系统	2019.9	2023 年	研发并量产适用于 L3+ 自动驾驶的陀螺仪量程±300°/s，航向轴零偏稳定性优于 0.5°/h，加速度计量程±6g	
6	谐振式压力传感器	2019.5	2023.9	研发并量产高精度谐振式 MEMS 大气绝对压力传感器	最大量程 350 千帕，综合精度优于±0.02%FS，年稳定性±0.01%FS，达国内领先、国际先进水平
7	大量程绝压传感器	2022.1	2023.6	研发应用于工业的高精度大量程绝对压力测量	高精度 3.5MPa 量程绝对压力测量，支持数字或频率输出
8	超高过载 X 轴加计	2022.3	2023.12	实现 X 轴加计带电冲击能力的提升和转工艺	保持精度的前提下，实现带电抗冲击 2 万 g，量程 20g 和 50g
9	X 轴陀螺仪 36KHZ	2022.4	2023.12	实现 X 轴陀螺仪带电冲击能力的提升和转工艺	保持精度的前提下，实现带电抗冲击 2 万 g，量程 400dps 和 10800dps
10	功能安全 6 轴 IMU	2022.7	2025.6	汽车级功能安全 6 轴 MEMS IMU	X/Y/Z 3 轴角速率测量，3 轴加速度测量，适用于自动驾驶的高性能 MEMS IMU

资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

募投项目

本次 IPO，公司计划募集资金 10 亿元投入 4 个建设项目，以产品研发及固定资产购置为主。项目预算中，场地购置与装修费用为 16716 万元；技术开发与工程化试制费用为 26657.16 万元：

表11：芯动联科募投项目

序号	项目名称	项目建设期	总投资金额（万元）	拟投入募集资金（万元）
1	高性能及工业级 MEMS 陀螺开发及产业化项目	3 年	22979.75	22979.75
2	高性能及工业级 MEMS 加速度计开发及产业化项目	3 年	14661.33	14661.33
3	高精度 MEMS 压力传感器开发及产业化项目	3 年	15669.52	15669.52
4	MEMS 器件封装测试基地建设项目	3 年	22166.12	22166.12
5	补充流动资金		24523.28	24523.28
合计			100000	100000

资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

1. 高性能及工业级 MEMS 陀螺开发及产业化项目：沿高性能与工业级两个方向拓展产品系列。继续提高 Z 轴陀螺仪的精度和环境适应能力，满足客户在复杂工作条件下精确测量的需求；并开发小体积、低成本 Z 轴陀螺仪和单片 3 轴陀螺仪。
2. 高性能及工业级 MEMS 加速度计开发及产业化项目：在谐振式高性能加速度计和工业级三轴加速度计的研发基础之上，实现高性能及工业级 MEMS 加速度计的量产。
3. 高精度 MEMS 压力传感器开发及产业化项目：开发高精度 MEMS 压力传感器，预期在航空电子、仪器仪表、工业制造、气象探测、高铁车辆控制等领域实现广泛应用。
4. MEMS 器件封装测试基地建设项目：投资建设一条 MEMS 器件封装测试生产线，实现产品的封装生产定制化封装。同时购置安装设备、研发新技术，使公司具备圆片级测试能力，产能与封装生产线匹配，整体提高生产效率。

可比公司情况

公司主要从事高精度 MEMS 惯性传感器的研发设计与销售，主要产品包括 MEMS 陀螺仪与加速度计，未来将拓展压力传感器。所属行业为“计算机、通信和其他电子设备制造业（C39）”中的“敏感元件及传感器制造（C3983）”。

高性能 MEMS 惯性传感器大规模商业化应用时间较短，在国内 A 股上市公司中目前暂无与公司在细分产品、应用领域、产业链等完全可比的公司。选择微传感器、微系统与芯片设计领域的臻镭科技、敏芯股份、睿创微纳为可比公司。

截至 2023 年 6 月 9 日，可比公司 2023 年一致预期市盈率平均为 62 倍。

表12: 可比公司财务数据与估值表现 (亿元, 截至 2023 年 6 月 9 日收盘数据)

股票代码	公司简称	22 年营收	近三年营收 复合增速	22 年归母 净利润	近三年归母净 利润复合增速	1Q23 营收	1Q23 归母净 利润	静态 PE 2022 (倍)	静态 PE 2023E (倍)	总市值 (亿元)	股价 (元)
688270. SH	臻镭科技	2.43	63.6%	1.08	195.3%	0.42	0.07	91.30	62.35	98.36	64.33
688286. SH	敏芯股份	2.93	1.0%	-0.55	负增长	0.66	-0.21	-52.20	81.05	28.68	53.51
688002. SH	睿创微纳	26.46	56.9%	3.13	15.8%	7.90	0.81	68.94	42.69	216.05	48.30
平均									-	62.03	
688582. SH	芯动联科	2.27	41.6%	1.17	45.4%						

资料来源: WIND, 公司招股意向书, 国信证券经济研究所整理; 注: PE2023E 采用 Wind 一致预期

风险提示

风险提示 1: 技术上, 产品研发失败以及技术升级迭代风险、研发能力不足风险、技术人员流失、技术泄密或被侵权风险。

风险提示 2: 经营上, 业绩下滑风险、经营季节性风险、客户集中风险、新客户开拓风险、产品价格下降风险、EDA 授权风险、关联交易占比较高的风险、应收账款回收风险、毛利率波动风险、存货跌价风险。

免责声明

分析师声明

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

国信证券投资评级

类别	级别	说明
股票 投资评级	买入	股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	行业指数表现弱于市场指数 10%以上

重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所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或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中所提及的意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。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。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

国信证券经济研究所

深圳

深圳市福田区福华一路 125 号国信金融大厦 36 层

邮编：518046 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 层

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层

邮编：100032