

2024年08月18日
消费电子

SDIC

行业深度分析

证券研究报告

苹果产业链复盘与展望——AI 强化平台生态，2025 创新大年可期

投资评级 **领先大市-A**
维持评级

苹果公司：创新为王，iPhone 主导业绩周期

苹果公司成立于 1976 年，是一家以创新的硬件设计、卓越的软件系统以及完善的服务生态系统而著称的全球领先科技公司。回溯苹果公司近 50 年的历史，创新的基因体现在各类消费电子终端产品和软件生态之中。1984 年，公司推出的个人电脑 Macintosh 创新性地使用图型用户界面 (GUI) 加鼠标的操作方式，深刻地改变了人们使用电脑的方式。2007 年，第一代 iPhone 面世，首次采用电容多点触控技术取代键盘交互，开启智能手机时代。2010 年全球首款平板电脑 iPad、2014 年的 Apple Watch、2016 年的 Air Pods 问世无一不开辟出一个细分品类的繁荣。

iPhone 占据苹果公司营业收入的主要部分，iPhone 的销量周期也左右着苹果公司的业绩波动。从 2010 年开始，iPhone 的收入在总营收中的比重开始明显提升，2015 年达到峰值 66.34%。近年来苹果在服务、可穿戴设备和其他产品领域进行了多元化布局，iPhone 仍然稳定占据总营收 50% 左右的比例。

Apple Intelligence 赋能终端，与复苏周期共振

AI 大模型通过赋能手机、PC、Pad 等智能终端，提升用户体验和产品销量，与复苏周期形成共振。苹果拥有坚实的生态壁垒，涵盖众多原生应用、产品、系统，也包括底层的芯片和开发工具。正因如此，苹果能够将 AI 深度整合进 OS，而非简单的 APP 级应用，可实现系统级用户情境理解、跨 APP 执行、读屏功能等，让手机加速向端侧智能体迭代。我们认为 Apple Intelligence 通过 AI 赋能，将显著提升消费者使用苹果设备的用户体验，有望缩短换机周期，提振 iPhone、iPad 等智能终端的销量。

空间计算已来，XR 带来长期增长机会

2023 年 6 月的 WWDC 开发者大会上，苹果正式发布了自己的 MR 设备 Apple Vision Pro，这是一款头戴式“空间计算”显示设备，能够将数字化内容无缝融入现实空间，为用户带来了前所未有的沉浸式体验。目前 XR 产品应用场景有两个方向，一个产品是着眼于提升生产力，一个产品是满足娱乐需求。苹果 Vision Pro 美国地区起售价 3499 美元，IDC 预计 Vision Pro 现阶段相对高昂价格可能会将其定位为企业设备，作为生产力工具使用。随着 XR 产业链技术逐步走向成熟，终端产品的成本和售价有望逐步下降，更多在消费级市场渗透，带动销量上涨，带来长期广阔的增长空间。

首选股票

目标价 (元)

评级

行业表现



资料来源：Wind 资讯

升幅%	1M	3M	12M
相对收益	-7.1	14.0	18.5
绝对收益	-11.4	5.9	6.1

马良

分析师

SAC 执业证书编号：S1450518060001

maliang2@essence.com.cn

盛晓君

分析师

SAC 执业证书编号：S1450523080001

shengxj@essence.com.cn

朱思

分析师

SAC 执业证书编号：S1450523090002

zhusi1@essence.com.cn

郭旺

分析师

SAC 执业证书编号：S1450521080002

guowang@essence.com.cn

相关报告

消费电子新材料、新工艺及 2023-12-16
投资机遇

目 大陆深度参与苹果产业链，与苹果一同成长

2012 年，苹果首次披露了公司遍布全球的 156 家供应商名单，其中有 8 家中国大陆公司上榜。随着中国制造业的快速发展，苹果公司逐渐加强了与中国大陆的联系，不仅扩大了在华供应链，增加了本地供应商的数量，而且也深化了与中国科技和制造企业的合作。经过十余年的发展，苹果披露的大陆供应商数目已扩充至 2023 年的 41 家。大陆苹果供应链企业主要集中在精密零部件及组装、PCB、光学部件以及消费电子设备等行业，众多产业链公司在过去十几年间取得快速成长，也为苹果公司成长为全球消费电子龙头提供了坚实的产能和技术支撑。展望未来，AI 和 XR 有望为苹果公司带来新一轮成长，大陆产业链有望深度受益。

目 投资建议

在 Apple Intelligence 带动下，苹果全生态各类终端有望实现硬件升级，AI 赋能带动销量提振，产业链景气向上。零组件和组装公司推荐：立讯精密、环旭电子、歌尔股份、兆威机电，建议关注：领益智造、安洁科技、统联精密、珠海冠宇；光学公司建议关注：蓝思科技、蓝特光学、水晶光电；PCB 公司推荐：鹏鼎控股、东山精密；设备公司推荐：华兴源创、杰普特、博众精工，建议关注：荣旗科技、赛腾股份。

目 风险提示：客户和下游集中度较高的风险、行业竞争加剧、苹果产品销量不及预期。

目 录

1. 苹果公司复盘：产品为王，创新驱动	8
1.1. 发轫于 PC，登峰于手机，iPhone 主导苹果的业绩周期	8
1.2. 颠覆式创新行家，可穿戴和 iPad 助力成长	10
2. Apple Intelligence 赋能终端设备，苹果生态新起点	12
2.1. AI 终端百花齐放，Apple Intelligence 强势入局	12
2.2. Apple 积极开发自研大模型，从底层助力 AI 发展	14
2.3. 硬件搭台，AI 唱戏，2025 硬件创新大年可期	16
3. Vision pro 引领空间计算到来，占位 XR 长坡厚雪	17
3.1. 苹果发布 Vision Pro，开启空间计算平台	17
3.2. 硬件软件两开花，共塑用户体验	17
3.2.1. 芯片算力强劲，延迟以及眩晕大幅改善	17
3.2.2. 搭载 Micro OLED 屏幕，单眼分辨率大于 4K	18
3.2.3. 集成 12 摄像头、5 传感器、6 麦克风的传感系统，交互体验大幅提高	19
3.2.4. 搭载 VisionOS 系统，共享苹果生态海量应用	19
3.2.5. 娱乐、生产力、照片与视频三全齐美，开启 XR 新时代	20
3.3. 初代 Vision Pro 销售量级尚小，未来增长潜力大	22
4. 大陆苹果产业链复盘：深度参与，与苹果一同成长	23
4.1. 零部件和组装复盘	23
4.1.1. 产能持续向大陆转移，供应商打造“零件-模组-组装”快速成长路线	24
4.1.2. 踏入果链快车道，实现收入利润双丰收	26
4.1.3. 深度绑定苹果业务，与苹果共同进退	26
4.2. PCB 行业复盘	27
4.2.1. PCB 实现电路互连，下游应用广泛	27
4.2.2. 全球 PCB 市值预计稳步增长，我国仍保持竞争优势地位	29
4.2.3. 果链主要 PCB 供应商成长将受益于苹果 AI 升级	30
4.3. 光学零组件复盘	30
4.3.1. 智能手机外观创新，带动玻璃盖板价值量提升	30
4.3.2. 微棱镜：前景广阔，国内企业加大投入	32
4.4. 设备复盘	33
4.4.1. 苹果采用混合外包模式，对 3C 设备严格把控	33
4.4.2. 国内设备企业主要集中在中后段环节	34
4.4.3. 新工艺、新产品带动果链设备需求成长	35
5. 相关标的	37
5.1. 立讯精密：内生+外延成长为果链龙头，AI 时代再起航	37
5.2. 环旭电子：SIP 龙头，全球化+外延布局助推成长	39
5.3. 领益智造：模切件龙头，积极布局 AI 智能硬件	40
5.4. 歌尔股份：声光电技术领域领军者，受益 XR 及 AI 终端市场发展	42
5.5. 安洁科技：高端消费电子配件供应商，拓展汽车业务打造第二增长曲线	44
5.6. 统联精密：精密零件制造专家，MIM 与非 MIM 制造业务协同成长	45
5.7. 珠海冠宇：消费电池龙头，技术创新不停步	46
5.8. 蓝思科技：智能终端屏幕的关键供应商，受益于全球电子产品需求提升	48
5.9. 蓝特光学：光学元件制造的技术驱动者，助力先进显示技术发展	49
5.10. 水晶光电：高精度光电元件制造商，服务于高速通信和精密仪器市场	51
5.11. 鹏鼎控股：全球最大 PCB 生产企业，深度绑定北美客户	52

5.12. 东山精密：精密制造领域引领者，助力消费电子和汽车行业发展.....	54
5.13. 华兴源创：果链屏幕检测设备龙头，持续受益屏幕迭代升级.....	56
5.14. 杰普特：国内激光巨头，XR 光学检测设备市场广阔.....	58
5.15. 博众精工：3C 自动化设备龙头，深度绑定苹果持续受益产品创新.....	59
5.16. 兆威机电：微型驱动系统龙头，XR 与汽车电子成为新成长点.....	61
5.17. 荣旗科技：国内领先 AI 智能检测设备企业.....	63
5.18. 赛腾股份：苹果头部供应商，3C+半导体设备引领业绩增长.....	64
6. 风险提示.....	67

目 图表目录

图 1. Macintosh 128K 机身.....	8
图 2. 初代 iPhone.....	8
图 3. iPhone 收入占总营收情况.....	9
图 4. 历代 iPhone 技术创新.....	9
图 5. iPhone 销量变化.....	10
图 6. 可穿戴设备及 iPad 推出时间.....	11
图 7. Apple Watch、AirPods 销量情况.....	11
图 8. 全球可穿戴设备厂商市占率情况.....	11
图 9. 苹果分产品营收情况（单位：百万美元）.....	12
图 10. AI 手机生态及主要参与者.....	12
图 11. Canalys 预计 AI 手机出货占比不断提升.....	13
图 12. Canalys 预计 AI PC 销量占比不断提升.....	13
图 13. Apple Intelligence 主要功能.....	13
图 14. 苹果 Apple Intelligence 赋能 Siri.....	14
图 15. 苹果可接入 OpenAI ChatGPT 4o.....	14
图 16. 苹果 AI 注重个人隐私保护.....	14
图 17. 苹果拥有丰富原生应用生态.....	14
图 18. 4M-21：适用于数十种任务和模式的任意视觉模型.....	15
图 19. 苹果的 4M 模型能适应多种模态的统一架构.....	15
图 20. App Intents 实现第三方应用的信息检索.....	15
图 21. Vision Pro 产品图.....	17
图 22. Vision Pro 双芯片布局.....	18
图 23. Vision Pro 传感系统.....	19
图 24. VisionOS 架构.....	19
图 25. Vision Pro 巨型虚拟电影屏幕功能.....	20
图 26. Vision Pro Mac 虚拟显示器功能.....	20
图 27. Vision Pro 无限画布.....	21
图 28. Vision Pro 线上会议.....	21
图 29. 空间视频功能.....	22
图 30. 全球 AR/VR 头显市场主要厂商市场份额.....	22
图 31. iPhone 15 拆解图.....	23
图 32. AirPods（一代）零部件拆解.....	23
图 33. iPhone 成本及成本率变化.....	24
图 34. 苹果核心供应商分布情况.....	24
图 35. 大陆厂商占比.....	24

图 36. 2023 年苹果核心供应商地区分布	25
图 37. 大陆厂商果链历史	25
图 38. 9 家代表企业营收总规模变动	26
图 39. 9 家代表企业归母净利润总规模变动	26
图 40. 中国对美国出口金额	26
图 41. 2015-2023 年全球智能手机出货量情况	26
图 42. 苹果与 9 家大陆厂商营收增速	27
图 43. 苹果与 9 家大陆厂商归母净利润增速	27
图 44. iPhone 全球出货量与大陆厂商毛利率走势	27
图 45. PCB 单面板	28
图 46. PCB 多层板	28
图 47. 2019-2023 年全球及中国 PCB 产值（亿美元）	29
图 48. 2022 年全球 PCB 主要区域市场份额	29
图 49. 2022 年全球 PCB 厂商百强榜单席位数	29
图 50. 2022 年全球 PCB 生产地分布	30
图 51. 智能手机结构图	31
图 52. 智能手机屏幕尺寸图	31
图 53. 微棱镜成品图	32
图 54. 图形化镀膜晶圆图	33
图 55. 苹果公司和 EMS 厂商、3C 设备公司合作模式	34
图 56. 3C 生产核心环节	34
图 57. 国内设备厂商集中在中后段	35
图 58. 大族激光营收及增速（单位：亿元）	36
图 59. 华兴源创营收及增速（单位：亿元）	36
图 60. 苹果公司资本开支及增速（单位：亿美元）	36
图 61. 主要果链设备公司营收以及增速（单位：亿元）	37
图 62. 立讯精密发展历史	37
图 63. 立讯精密业务板块介绍	38
图 64. 立讯精密收入及增速	38
图 65. 立讯精密利润及增速	38
图 66. 环旭电子发展历史	39
图 67. 环旭电子收入及增速	39
图 68. 环旭电子利润及增速	39
图 69. 环旭电子业务板块介绍	40
图 70. 领益智造发展历程	41
图 71. 领益智造业务板块介绍	41
图 72. 领益智造收入及增速	42
图 73. 领益智造利润及增速	42
图 74. 歌尔股份发展历程	42
图 75. 歌尔股份业务板块	43
图 76. 歌尔股份收入及增速	43
图 77. 歌尔股份利润及增速	43
图 78. 安洁科技发展历程	44
图 79. 安洁科技收入及增速	44
图 80. 安洁科技利润及增速	44



图 81. 安洁科技业务板块	45
图 82. 统联精密发展历程	45
图 83. 统联精密核心精密制造工艺	46
图 84. 统联精密收入及增速	46
图 85. 统联精密利润及增速	46
图 86. 珠海冠宇发展历程	47
图 87. 珠海冠宇业务板块	47
图 88. 珠海冠宇收入及增速	48
图 89. 珠海冠宇利润及增速	48
图 90. 蓝思科技发展历程	48
图 91. 公司业务板块	49
图 92. 蓝思科技收入及增速	49
图 93. 蓝思科技利润及增速	49
图 94. 蓝特光学发展历程	50
图 95. 蓝特光学业务板块	50
图 96. 蓝特光学收入及增速	51
图 97. 蓝特光学利润及增速	51
图 98. 水晶光电发展历程	51
图 99. 公司业务板块	52
图 100. 水晶光电收入及增速	52
图 101. 水晶光电利润及增速	52
图 102. 鹏鼎控股发展历程	53
图 103. 鹏鼎控股业务板块	53
图 104. 鹏鼎控股收入及增速	54
图 105. 鹏鼎控股利润及增速	54
图 106. 东山精密发展历程	54
图 107. 东山精密业务板块	55
图 108. 东山精密收入及增速	55
图 109. 东山精密利润及增速	55
图 110. 华兴源创发展历史	56
图 111. 华兴源创营收及增速	57
图 112. 华兴源创归母净利润及增速	57
图 113. 杰普特发展历程	58
图 114. 杰普特营收及增速	58
图 115. 杰普特归母净利润及增速	58
图 116. XR 产品成像畸变	59
图 117. 博众精工发展历程	60
图 118. 博众精工营收及增速	60
图 119. 博众精工归母净利润及增速	60
图 120. 博众精工业务范围	61
图 121. 博众精工消费电子业务覆盖	61
图 122. 兆威机电不同时期战略方向	62
图 123. 兆威机电营收及增速	62
图 124. 兆威机电归母净利润及增速	62
图 125. 2023 年兆威机电营收占比	63

图 126. 荣旗科技发展历程	63
图 127. 荣旗科技产品布局	64
图 128. 荣旗科技营收及增速	64
图 129. 荣旗科技归母净利润及增速	64
图 130. 赛腾股份发展历程	65
图 131. 赛腾股份营收及增速	65
图 132. 赛腾股份归母净利润及增速	65
图 133. 2023 年赛腾股份营收占比	66
表 1: 苹果主芯片算力水平	16
表 2: 历代 iPhone 运存参数	16
表 3: Fast-LCD、Micro OLED、Micro LED 对比	18
表 4: iPhone X 物料成本	23
表 5: PCB 种类及主要应用	28
表 6: 3C 自动化各环节设备	34
表 7: 华兴源创 Micro OLED 检测技术	56
表 8: 相关公司估值水平一览表	66

1. 苹果公司复盘：产品为王，创新驱动

1.1. 发轫于 PC，登峰于手机，iPhone 主导苹果的业绩周期

苹果公司成立于 1976 年，总部位于美国加州库比蒂诺，是一家以创新的硬件设计、卓越的软件系统以及完善的服务生态系统而著称的全球领先科技公司，至今已有近 50 年历史。成立初期，苹果专注于 PC 市场，成立次年便发布面向消费者、且具备彩色显示模式的 PC——Apple II，并取得了不错的市场反响。

1984 年，公司推出具有重大意义的产品 Macintosh，同时也是 iMac 的前身。初代 Macintosh 采用极简的外观设计，内置摩托罗拉 68000 CPU、128KB RAM 和 64KB ROM，并配备键盘和鼠标。其运行系统 System 1 创新性地使用图型用户界面 (GUI)，用户无需记忆复杂的命令，只需通过点击和拖动桌面图标即可完成各种任务。这种设计不仅大大降低使用计算机的门槛，还深刻地改变了人们使用电脑的方式。

图1.Macintosh 128K 机身



资料来源：维基百科，国投证券研究中心

图2.初代 iPhone

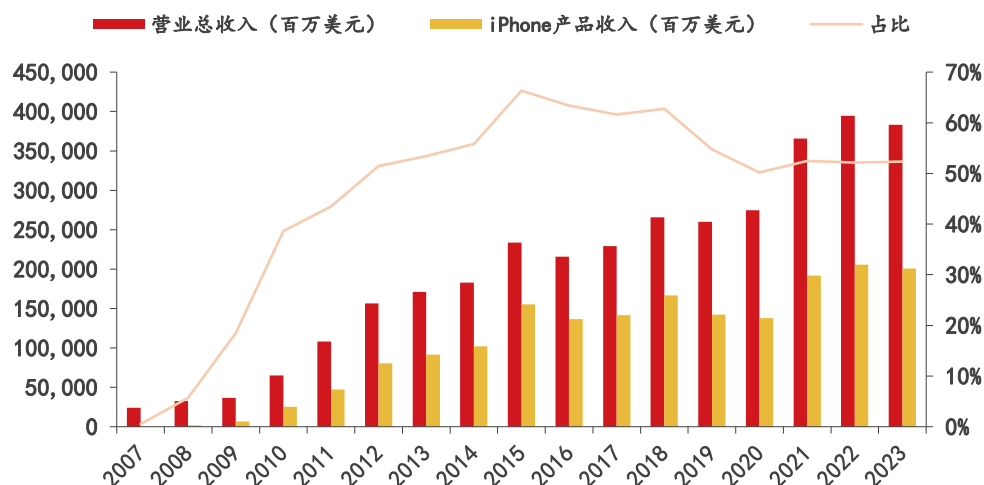


资料来源：维基百科，国投证券研究中心

21 世纪初，手机市场由诺基亚和摩托罗拉等传统厂商主导，手机还处于采用物理键盘的阶段。2007 年 1 月，第一代 iPhone 面世。初代 iPhone 手机正面仅有一块 3.5 英寸的大屏幕和一个 Home 键，并首次采用电容多点触控技术取代键盘交互。初代 iPhone 搭载了 iPhone OS (iOS 的前身)，这一组合奠定了 iPhone 的简约设计和 iOS 系统的发展方向，同时也为智能手机行业设定了新的基准。实体键盘迅速被触控操作取代，手机生态的交互逻辑发生了巨变。

随后，苹果不断改良和创新 iPhone 产品，按每年一个系列的节奏持续推新。得益于消费者的追捧，iPhone 快速成长为苹果最主要的收入来源。从 2010 年开始，iPhone 的收入在总营收中的比重开始明显提升，到 2012 年，该占比已超过 50%，2015 年达到峰值 66.34%。尽管近年来苹果在服务、可穿戴设备和其他产品领域进行了多元化布局，但 iPhone 仍然稳定占据总营收 50% 左右的比例。

图3.iPhone 收入占总营收情况



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

畅销全球的 iPhone 4 和 iPhone 4s 分别于 2010 年和 2011 年发布。iPhone 4 采用了全新的双面玻璃加金属中框机身,引入更高的像素密度的 Retina 屏幕,加入前置摄像头和 Face Time 视频通话,给消费者带来焕然一新的使用体验。iPhone 4s 则是在延续 iPhone 4 优点的基础之上进行优化升级,并且首次加入了智能语音助手 Siri,赋予了设备智能化的交互能力。2012 年发布的 iPhone 5 在屏幕尺寸上做了重大升级,从原本的 3.5 英寸提升到了 4 英寸,但机身宽度保持不变。

2010-2012 年,公司积极拓展海外业务,逐步打开中国市场,公司规模得到快速扩张,营收以每年 34%的复合增速快速增长。此期间推出的 iPhone 产品不仅成为了 iPhone 历史上的经典款式,还确立了苹果在全球智能手机行业不可撼动的地位。

图4.历代 iPhone 技术创新



资料来源: 51CTO, 国投证券研究中心

2015 年,苹果推出了 6s 系列,并发行低价款的新系列 iPhone SE。iPhone 6s 在技术上引入了 3D Touch 三维触控功能,允许用户通过按压力度来触发不同操作,实现更加多样化的人机交互。此外,Live Photos 功能也首次出现在 iPhone 中,使得用户能捕捉动态瞬间。尽管大屏幕手机受到了广泛青睐,但苹果仍关注到部分客群轻薄便携的需求,因此推出了 4.0 英

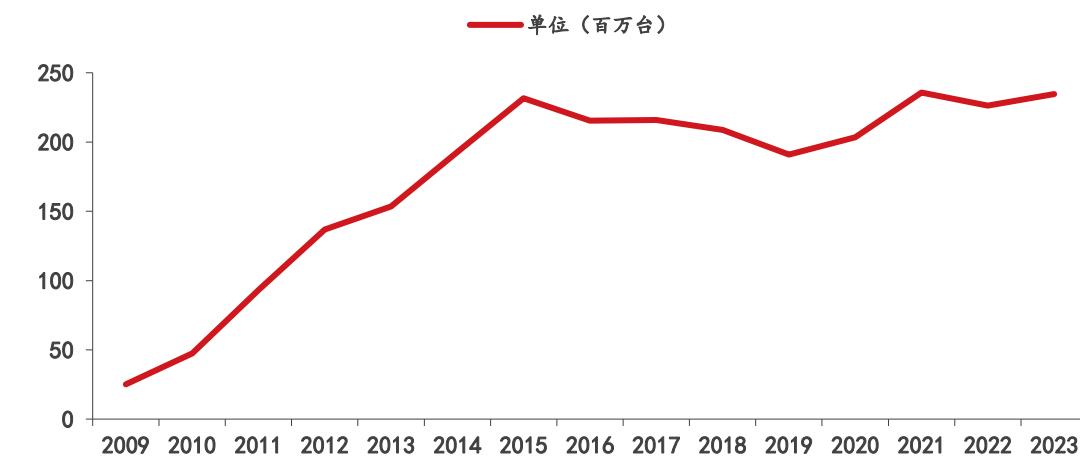
寸的 iPhone SE，定价 399 美元，成功进入了中端市场。2015 年，iPhone 销量达到 2.3 亿台，创下历史新高。

2015 年后，iPhone 销量进入下行周期。随着产品质量逐渐提升和智能手机市场逐步饱和，消费者的换机周期拉长。据 Counterpoint 统计，2018 年中国消费者的换机周期由 2016 年的 18 个月延长至 22 个月。

2017 年，iPhone 问世十周年，苹果带来了具有革新性意义的 X 系列，开创全面屏智能手机时代。次年，苹果发布的 XS 系列，该系列在技术和设计上都做出显著提升，如配备强大的 A12 仿生芯片、支持双卡双待、升级智能 HDR 技术。平价款 XR 则以最经济的价格承载了大部分旗舰机功能，配备 6.1 英寸的 LCD 显示屏，并提供多种配色。尽管 2018 年被业内称为“换机大年”，但当年销量不及预期，原因可能在于智能手机市场已处于行业发展的成熟期，市场增长率已逐渐趋于稳定。同时，XS 系列定价提升，XS 国行版 256GB 价格突破万元（10099 元），XS Max 则为 12799 元，产品定价也在一定程度上产生负面影响。除此之外，安卓阵营技术更新以及高性价比的优势也分流了部分潜在的 iPhone 用户。

2021 年，全球智能手机市场陷入芯片短缺的困境，华为在缺芯片和中美贸易战的双重压力下市场份额出现下滑，而 iPhone 承接了大部分华为的份额。此外，疫情期间被积压的换机需求也在当年集中爆发，为 iPhone 注入了新的动力。iPhone 销量恢复至巅峰水平，全年出货 2.36 亿台智能手机，再创新高。

图5.iPhone 销量变化



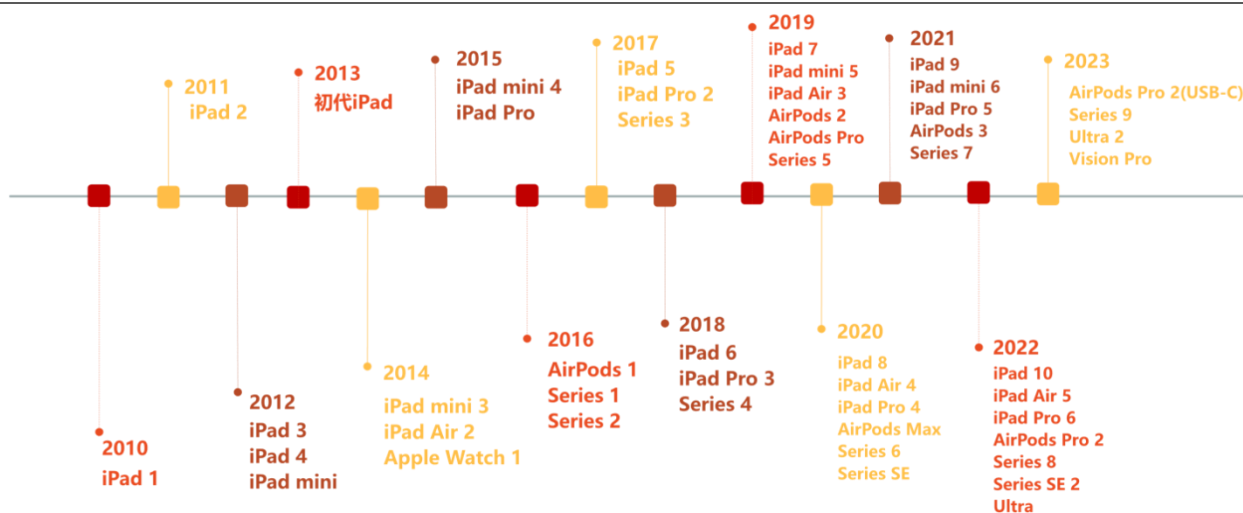
资料来源：IDC，国投证券研究中心

据 IDC，2024 年第二季度，全球智能手机出货量已连续四个季度出货量上升，市场已展露复苏迹象。2024 年被预测为 AI 手机元年，苹果等手机厂商加速在 AI 领域的布局，AI 手机有望成为继功能机和智能机之后手机行业的第三阶段，从而带来一轮新的“换机潮”，iPhone 销售情况有望得到提振。

1.2. 颠覆式创新行家，可穿戴和 iPad 助力成长

苹果公司在多个产品领域中一直扮演着创新的领头羊角色，不断打造行业标杆。2010 年，苹果推出全球首款平板电脑 iPad，开创了平板电脑市场的新纪元，重塑了消费者的移动计算体验。2014 年，苹果发布了 Apple Watch，这款智能手表引入了心率监测、睡眠监测等功能，彻底改变了消费者对智能手表的认知。2016 年，Air Pods 的问世开辟出耳机更垂直的细分品类，这款产品引领了 TWS 耳机市场的爆发，促使众多厂商进入这一领域。2023 年，苹果推出了 MR Vision Pro，这款混合现实头显通过其先进的技术和创新的用户体验，颠覆了 XR 领域的竞争格局。苹果多元化的业务布局进一步巩固其在科技创新中的领导地位。

图6.可穿戴设备及 iPad 推出时间



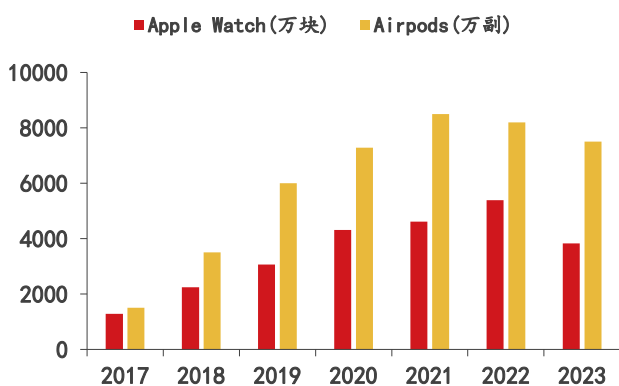
资料来源: TAB-TV, 国投证券研究中心

AirPods 延续苹果美学简洁的外观,在功能上实现快速配对、开盖即连,且连接稳定。自 2016 年发布以来,销量就持续攀升,全球 TWS 市占率常年位居榜首。经过多轮降噪、续航、音质的提升改进,目前 AirPods 已迭代至第三代,今年 9 月预计发布第四代, AirPods Pro 则迭代至第二代。

2023 年 9 月,苹果发布最新两款 Apple Watch Series 9 和 Ultra 2,这两款手表都在亮度方面做了提升,最高亮度分别可达 2000 尼特和 3000 尼特,存储也升级到了 64GB。作为智能手表龙头地位,苹果除了强大的 iOS 系统以外,在语音交互、健康管理等领域也显著优于竞争对手。在第三代产品中,苹果首次加入语音互动功能, Series 4 支持从手腕直接进行心电图测量, Series 6 引入血氧监测、睡眠追踪新功能。

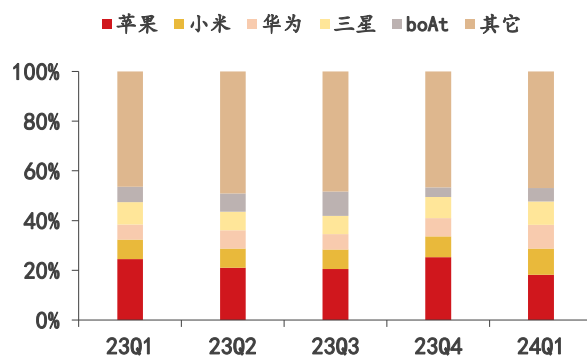
苹果在可穿戴设备领域中的核心壁垒不仅仅在于产品定义能力,更多的在于庞大的用户基数以及强关联性软件服务。如 Apple Watch 搭载的 watch OS 系统与 iPhone 深度集成,可以显示各种通知,如短信、来电、电子邮件和应用程序通知。同时还可支持各种原生和第三方应用程序,应用程序涵盖健康、健身、娱乐、生产力等多个领域,用户可以通过 App Store 进行下载安装,扩展 Apple Watch 的功能。

图7.Apple Watch、AirPods 销量情况



资料来源: Statista, Wind, 国投证券研究中心

图8.全球可穿戴设备厂商市占率情况



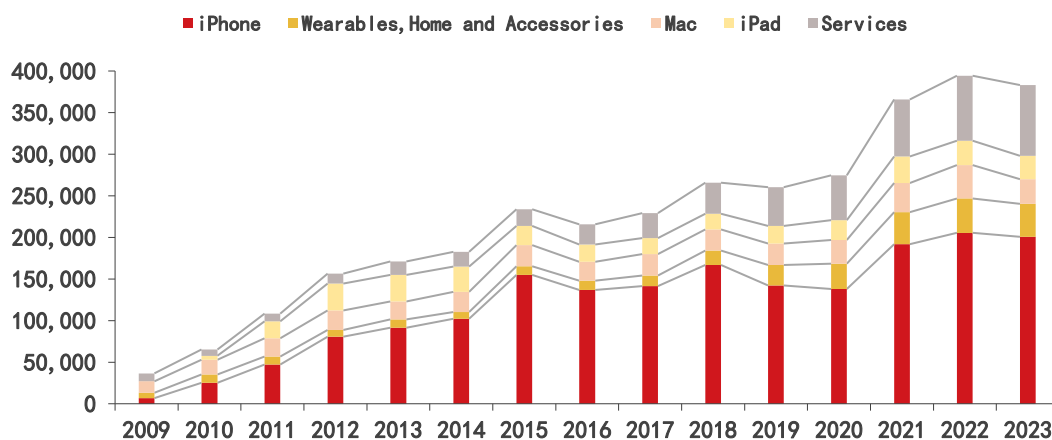
资料来源: IDC, 国投证券研究中心

早在 1983 年,史蒂芬·乔布斯就构想了可以随身携带并无线连接的便携式计算机。2010 年,第一代 iPad 正式发布,标志着平板电脑市场新纪元的到来。iPad 的出现填补了 PC 与智能手机之间的空白,通过一个简洁的界面,就可运行比手机更复杂的应用程序,同时具备了与台

式电脑相媲美的功能。苹果在 iPad 上的每一代创新都持续推动技术的发展。2021 年发布的 iPad Pro 配备了与 MacBook 相同的 M1 芯片，将 CPU 和 GPU 的性能分别提升了 50%和 40%。性能大幅提升的同时，机身的厚度仍然保持在 6.4mm，与 iPhone 几乎相当。iPad Pro 2024 配备了最新款 M4 芯片，可支持每秒 38 万亿次运算，在扩大屏幕尺寸的同时减轻机身的重量，厚度则达到了 5.1mm，成为苹果史上最薄产品。

经过长时间的迭代与技术积累，苹果的产品线已经形成了各自独特的市场定位和用户基础。可穿戴设备和 iPad 已赢得了广泛的市场接受。它们不仅满足消费者对于便携性和多功能性的需求，还在健康监测、家庭娱乐和教育等多个领域发挥了重要作用。随着时间的推移，可穿戴设备和 iPad 的市场渗透率逐渐提高，销售额逐步趋于稳定。目前，iPad 营收占总营收的比例维持在 7%-9%的区间，可穿戴设备对总营收的贡献则稳定在 10%左右。

图9.苹果分产品营收情况（单位：百万美元）



资料来源：Wind，国投证券研究中心

2. Apple Intelligence 赋能终端设备，苹果生态新起点

2.1. AI 终端百花齐放，Apple Intelligence 强势入局

AI 消费电子终端是指集成了人工智能（AI）技术的消费电子终端。AI 大模型通过赋能手机、PC、Pad 等智能终端，有望帮助消费电子终端逐步实现更便捷、更具个性化、更安全的用户体验，提升终端销量，与复苏周期形成共振。

图10.AI 手机生态及主要参与者



资料来源：Canalys，国投证券研究中心

据 Canalsys 预计，2024 年全球 16% 的智能手机出货为 AI 手机，到 2028 年，这一比例将增长至 54%。受消费者对 AI 助手和端侧处理等增强功能需求的推动，2023 年至 2028 年间，AI 手机市场将以 63% 的年均复合增长率增长。PC 方面，Canalsys 预计 2024 年全球 AI PC 出货量将达到 4800 万台，占总出货量的 18%。预计到 2028 年，AI PC 出货量将达到 2.05 亿台，2024 年至 2028 年期间的复合年增长率将达 44%。

图11.Canalsys 预计 AI 手机出货占比不断提升



资料来源：Canalsys，国投证券研究中心

图12.Canalsys 预计 AI PC 销量占比不断提升



资料来源：Canalsys，国投证券研究中心

美国时间 6 月 10 日，苹果在 WWDC 正式发布个人智能化系统 Apple Intelligence，将生成式 AI 模型置于 iPhone 和 iPad 核心之中。我们认为 Apple Intelligence 通过 AI 赋能，将显著提升消费者使用 iPhone 的用户体验，有望缩短换机周期，提振 iPhone、iPad 等智能终端的销量。

图13.Apple Intelligence 主要功能



资料来源：苹果 WWDC 大会，国投证券研究中心

在功能上，Apple Intelligence 可以让设备理解并生成语言和图像，并可以代替人执行跨 app 操作。其内置端侧语义索引，可识别个人数据并传输给生成式模型，根据个人情景更好去协助用户。同时，Siri 也将利用 Apple Intelligence 改进任务执行能力，用户与 Siri 的交互将变得更自然，可以连续对话和理解上下文内容，感知屏幕内容，还支持跨应用程序的操作。

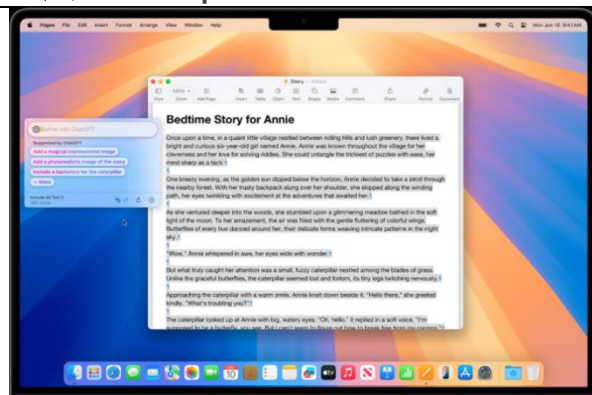
此外，Siri 和写作工具支持调用 ChatGPT，针对文字、照片、文档、PPT、PDF 等可以直接提问。每次调用 ChatGPT 并发送相关信息时，Siri 都需要征求用户的同意。

图14.苹果 Apple Intelligence 赋能 Siri



资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

图15.苹果可接入 OpenAI ChatGPT 4o



资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

在隐私保护方面，苹果创造了 Private Cloud Compute 私密云计算技术，可以让智能系统扩展引入更大的云端模型，同时实现隐私保护（苹果也无法访问、不会存储这些数据，只能用来执行请求）。

图16.苹果 AI 注重个人隐私保护



Great powers come with great privacy.

Apple Intelligence is designed to protect your privacy at every step. It's integrated into the core of your iPhone, iPad, and Mac through on-device processing. So it's aware of your personal information without collecting your personal information. And with groundbreaking Private Cloud Compute, Apple Intelligence can draw on larger server-based models, running on Apple silicon, to handle more complex requests for you while protecting your privacy.

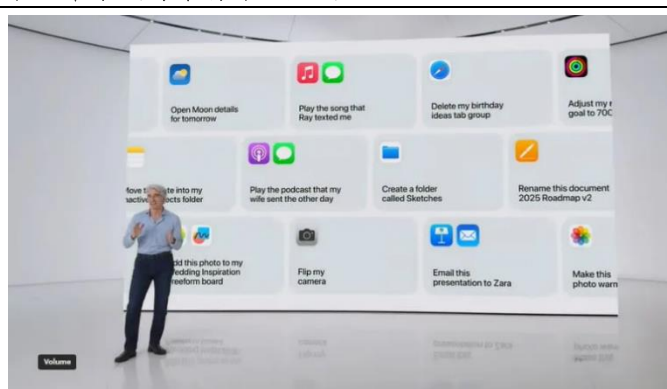
Private Cloud Compute

- Your data is never stored
- Used only for your requests
- Verifiable privacy promise



资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

图17.苹果拥有丰富原生应用生态



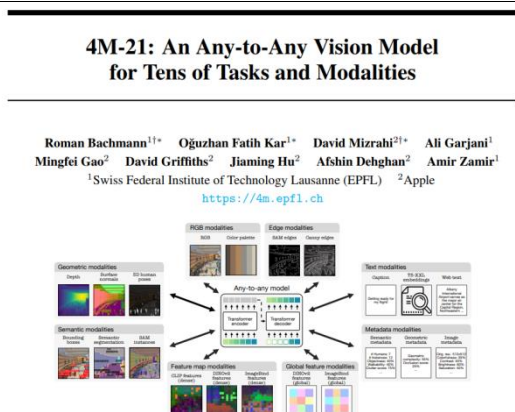
资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

苹果拥有极其坚实的生态壁垒，涵盖众多原生应用、产品、系统，也包括底层的芯片和开发工具。正因如此，苹果能够将 AI 深度整合进 OS，而非简单的 APP 级应用，可实现系统级用户情境理解、跨 APP 执行、读屏功能等，让手机加速向端侧智能体迭代。

2.2. Apple 积极开发自研大模型，从底层助力 AI 发展

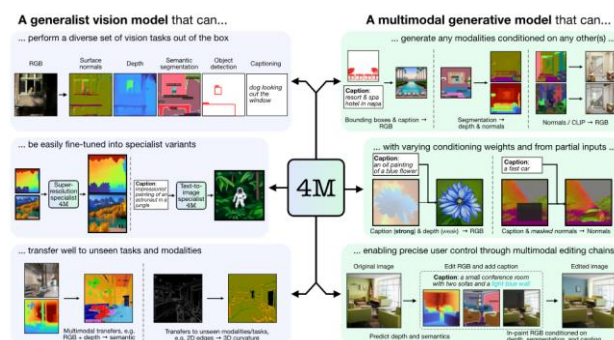
苹果 AI 大模型 4M 公布，深化公司 AI 布局。Apple 与瑞士联邦理工学院洛桑分校（EPFL）合作在 Hugging Face Spaces 平台发布了 4M AI 模型的公开演示。4M 是一个多功能 AI 模型，可以处理和生成图像、文本和 3D 场景。相较 Open AI 的 Chat GPT4 模型，苹果的 4M 模型能适应多种模态的统一架构，该特性能与苹果生态系统中的 AI 应用进行协同，可以赋予 Siri 响应包括文本、图像和空间信息在内的多部分复杂查询的能力，有望加码苹果在 AI 视觉方面的领导位置，或进一步拓展 Vision Pro 的 AI 功能。

图18.4M-21: 适用于数十种任务和模式的任意视觉模型



资料来源: Bachmann, Roman, et al. "4M-21: An Any-To-Any Vision Model for Tens of Tasks and Modalities." ArXiv.org, 2024, arxiv.org/abs/2406.09406. Accessed 5 Aug. 2024., 国投证券研究中心

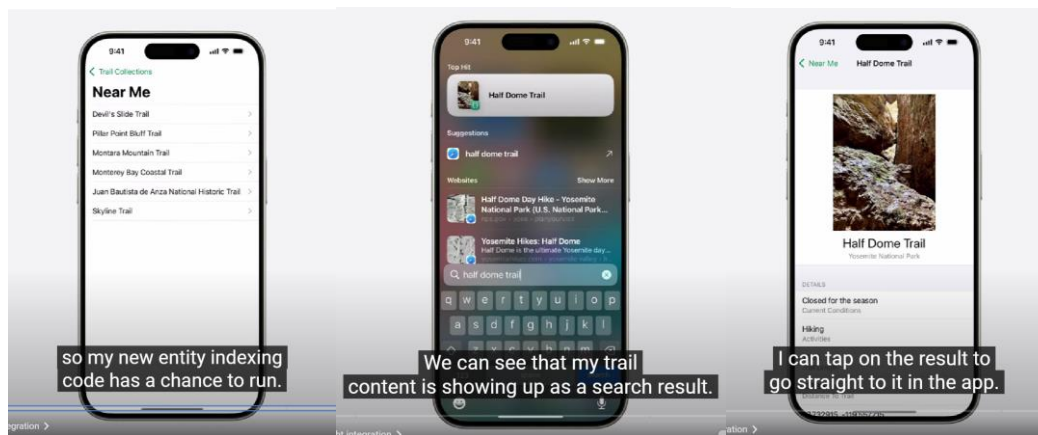
图19.苹果的 4M 模型能适应多种模态的统一架构



资料来源: 洛桑联邦理工学院网站, 国投证券研究中心

苹果通过 App Intents 架构搭建 Apple Intelligence 和第三方应用的互动平台。苹果推出的 App Intents 架构, 能够让开发者和用户将第三方软件中的信息用 Apple Intelligence 可读的方式进行编写, 由此用户能通过 Siri 和 Shortcuts 的方式实现 Apple Intelligence 和第三方软件的信息提取和交互, 如提取运动软件中的运动时长、路径、地点, 或是通过访问电子邮件得到航班详细信息, 并在被要求时提供最新的航班动态。

图20.App Intents 实现第三方应用的信息检索



资料来源: YouTube, 国投证券研究中心

尽管 Apple Intelligence 会支持跨应用间操作, 但仍极大程度防止了应用对用户隐私的侵犯。Apple 在处理应用间的文档信息提取工作时, 会通过 FileEntity API 指令来对实际文件本身进行操作, 而不是让应用直接获得权限进行修改。当 Apple Intelligence 被要求进行应用间的信息传递时, 在进行数据传输的时候生成文件 ID, 并将该文件 ID 传递至其他需要的 APP, 从而实现不让 APP 接触到文件本身。通过这种方法, 应用程序可以通过 App Intents 对文件进行修正或提取, 但该应用程序无法访问文件本身。

2.3. 硬件搭台，AI 唱戏，2025 硬件创新大年可期

通常来说，端侧 AI 的普及和发展需要硬件在多方面进行升级支持，主要包括：

- 1) **处理器升级**：SOC 作为手机最重要的 AI 运算单元，很大程度上决定了本地部署的 AI 大模型的参数规模，进而决定了手机的生成式 AI 能力。手机 SOC 普遍开始集成诸如 APU 或 NPU 等独立的 AI 计算单元，专门负责处理重载的 AI 任务。同时为了应对生成式 AI 模型的不同用例，异构计算架构显得尤为重要。这种架构可以协同使用 CPU、GPU、NPU 等多种处理模块，实现更高效的 AI 处理。
- 2) **内存升级**：AI 大模型运行时需驻留在内存中，每次处理生成式 AI 任务都将涉及到海量数据的搬运，因此手机内存和闪存的能力和性能都有更高要求。根据联发科数据，以安卓系统为例，130 亿参数 AI 大模型运行约需 13GB 内存（INT8 精度），若加上 6GB APP 保活和 4GB 安卓 OS，合计手机内存容量总需求将达到 23GB。
- 3) **电池和电源管理芯片升级**：AI 大模型需要消耗更多电量以实现高频率的推理任务，因此终端设备需搭载更大容量的电池。此外，随着电池容量的增加和 AI 任务的复杂化，电源管理芯片的升级也显得尤为重要。这有助于更高效地管理电池电量，延长设备续航时间。
- 4) **传感器和摄像头**：对于需要处理图像和语音等多媒体信息的 AI 应用，传感器和摄像头的性能也至关重要。高分辨率、高灵敏度的传感器和摄像头能够提供更丰富的数据输入，有助于提升 AI 应用的精度和效果。
- 5) **散热系统**：高性能的处理器和 AI 计算单元在运行过程中会产生大量热量，因此良好的散热系统也是保障设备稳定运行的关键因素。

为支持 Apple Intelligence 运行，iPhone 16 将引入初步的硬件升级，我们预计将于 2025 年推出的 iPhone 17 及下一代 iPad 有望迎来更多的硬件升级，以充分适配 Apple Intelligence 的运行。

表1：苹果主芯片算力水平

手机 SoC	A15	A16	A17	
制程工艺 (nm)	5	4	3	
NPU (核) 16	16	16	16	
算力 (TOPS)	15.8	17	35	
笔电/iPad SoC	M1	M2	M3	M4
制程工艺 (nm)	5	5	3	3
NPU (核) 16	16	16	16	16
算力 (TOPS)	11	15.8	18	38

资料来源：全产业链研究，国投证券研究中心

据苹果官网，Apple Intelligence 的落地仅限搭载 A17 pro、M1/M2/M3/M4 系列芯片及后续迭代产品的机型。而现有 iPhone 机型中，iPhone15 和 15 Plus 配备 A16 芯片，无法支持 Apple Intelligence，仅有搭载 A17 pro 芯片的 iPhone 15 Pro、iPhone 15 Pro Max 支持 Apple Intelligence。搭载 M1 芯片（11TOPS 算力）的 Macbook Air 能运行 Apple Intelligence，而搭载 A16 芯片（17TOPS 算力）的 iPhone14 Pro 却无法运行，其原因或为 Macbook Air 拥有 8GB 起步的运行内存，满足了 Apple Intelligence 对于运存的需求。而根据彭博社消息，iPhone 16 全系将迎来内存的升级，8GB 内存有望成为全系标配，以达到运行 Apple Intelligence 的要求。

表2：历代 iPhone 运存参数

手机型号	内存容量
iPhone 15 Pro/Pro Max	8GB
iPhone 15/15Plus	6GB
iPhone 14 Pro/Pro Max	6GB
iPhone 14/14Plus	6GB
iPhone 13 Pro/Pro Max	6GB
iPhone 13/13mini	6GB
iPhone 12 Pro/Pro Max	6GB
iPhone 12/12mini	6GB

资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

2024 年 7 月 30 日凌晨，苹果正式向 iPhone 用户推送了 iOS 18.1 开发者预览版 Beta 更新，内部版本号为 22B5007p。此次 iOS 18.1 开发者预览版带来了 Apple Intelligence 的预览。iPhone 15 Pro 以及 iPhone 15 Pro Max 收到本次更新后，将可以体验 Apple Intelligence 的部分功能。然而据彭博社，部分与 Siri 相关的 AI 功能将在 2025 年才会得到更新，如 Siri 基于上下文和用户私人内容的语义和意图理解并采取行动、对 iPhone 的精准控制、屏幕读取并作意图理解等。此外，Apple Intelligence 对非英语地区和语言的支持也将在 2025 年逐步落地。因此，我们判断 Apple Intelligence 的落地将会是通过若干次系统更新逐步实施，预计随着端侧 AI 的完整落地，对硬件提出更高需求，2025 年的苹果产品有望迎来更多硬件升级。

3. Vision pro 引领空间计算到来，占位 XR 长坡厚雪

3.1. 苹果发布 Vision Pro，开启空间计算平台

2023 年 6 月 6 号，苹果在 WWDC 大会上重磅发布 MR 眼镜 Vision Pro，2024 年 6 月 14 日，Vision Pro 正式在中国大陆开启预售，Vision Pro 开创了一类新的计算设备，能将数字世界融入真实世界，从而实现增强现实，这种新的计算范式为“空间计算”。

图21.Vision Pro 产品图



资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

空间计算(spatial computing)，通常是指采集、获取、处理和交互三维化多模态数据的一系列理论、技术和工具，其本质是让计算机理解物理世界，并以此为基础，无缝地融合真实世界和虚拟世界。相对于建立在数据与逻辑（算法）的传统计算，空间计算增加了相对位置的信息，进而将人类的计算能力进行了全新的扩展。

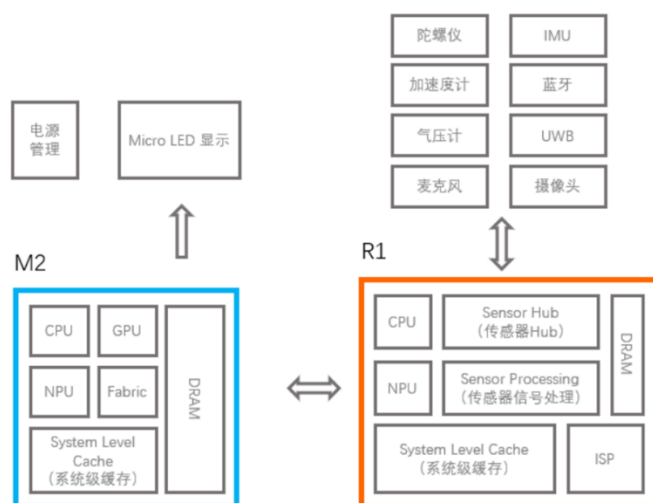
3.2. 硬件软件两开花，共塑用户体验

3.2.1. 芯片算力强劲，延迟以及眩晕大幅改善

Vision Pro 采用了独特的双芯片设计，包括一枚 M2 芯片，以及实时传感器处理芯片 R1。双芯片设计，外加 M2 级别的算力和能效比，再加上眼球追踪来节省算力，使得该设备能达到 8K 超高解析度。

苹果 M2 芯片基于 ARM 架构，采用台积电 5nm 工艺，包含 200 亿个晶体管，此前更多应用在 13 寸 MacBook Pro、13 寸和 15 寸 MacBook Air (M2 芯片机型) 当中。R1 芯片处理来自 12 部相机、5 个传感器和 6 个麦克风的信息，以确保内容毫无延迟地出现在用户眼前。R1 可在 12 毫秒内将新影像串流至显示屏，比眨眼速度还要快 8 倍，解决了传统头显设备晕动症的问题。

图22.Vision Pro 双芯片布局



资料来源：半导体产业纵横，国投证券研究中心

3.2.2. 搭载 Micro OLED 屏幕，单眼分辨率大于 4K

Vision Pro 搭载 2 片 4K Micro OLED 面板和一片普通 OLED 面板。Micro OLED 面板由索尼供应，分辨率达 4K，像素密度达 3000PPI 以上，解析度更能达到 8K 超高解析度；普通 OLED 面板则由 LG Display 供应，具有超低刷新率和更低的功耗，能够用来简单显示状态。

从显示面板的技术分类来看，目前主要包括 LCD、OLED、Micro OLED 以及 Micro LED。Micro OLED 具备高清晰度、高刷新率、高对比度、轻薄等显著特点，并且其中亮度偏低（高于 LCD，但是低于 Micro LED）、寿命不够长等缺点对于 VR 设备来说影响不大，并且相比 Micro LED 商业化量产难度要低不少，是目前最合适虚拟现实的显示技术，有望快速取代 Fast-LCD 的份额。

表3：Fast-LCD、Micro OLED、Micro LED 对比

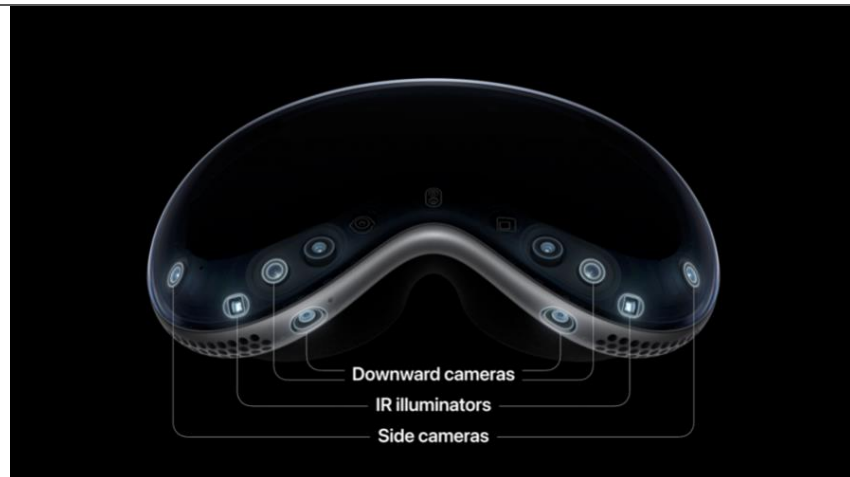
性能指标	Fast-LCD	Micro OLED	Micro LED
发光源	背光源	自发光	自发光
双眼分辨率	3K	很高, 8K 以上	很高, 8K 以上
像素密度 (PPI)	低	较高 (>3000ppi)	高 (>5000ppi)
刷新率	低 (90Hz)	高	高
响应时间	毫米 ms	微秒 us	纳秒 ns
对比度	低 (-5, 000:1)	很高 (>10M:1)	很高 (>10M:1)
亮度	低 (<1000 nit)	1000-6000nit	理论上, 100000nit (全彩), 10000000nit (蓝/绿/红单色)
功耗	高	较低	很低 (LCD 的 10%)
色域	75%	>100%	140%
寿命	较长	中等 (<10, 000 小时)	长 (>100, 000 小时)
制造难度	低	工艺复杂投资巨大, 门槛很高	巨量转移、后续检测研究突破中
量产能力	大规模量产	初步量产	单绿色大规模量产, 全彩显示处于研究阶段
制造成本	低	较高	很高, 但理论制造成本低

资料来源：星空财富，国投证券研究中心

3.2.3. 集成 12 摄像头、5 传感器、6 麦克风的传感系统，交互体验大幅提高

Apple Vision Pro 配备了 12 个摄像头和 5 个传感器，分布在眼镜的前后两侧。其中有高速主摄像头、向下摄像头（用于手部追踪）、红外发光器（用于夜间视觉）、环境光传感器（用于自动调节亮度）、距离传感器（用于自动调节焦距）、陀螺仪（用于检测旋转）、加速度计（用于检测运动）、磁力计（用于检测方向）、气压计（用于检测海拔）等。这些摄像头和传感器可以协同工作，让用户看到清晰的现实世界，并在其中叠加数字内容，Vision 可以借此实现眼控识别、手势识别、语音输入三种交互方式，大幅降低人机交互学习成本。

图23.Vision Pro 传感系统

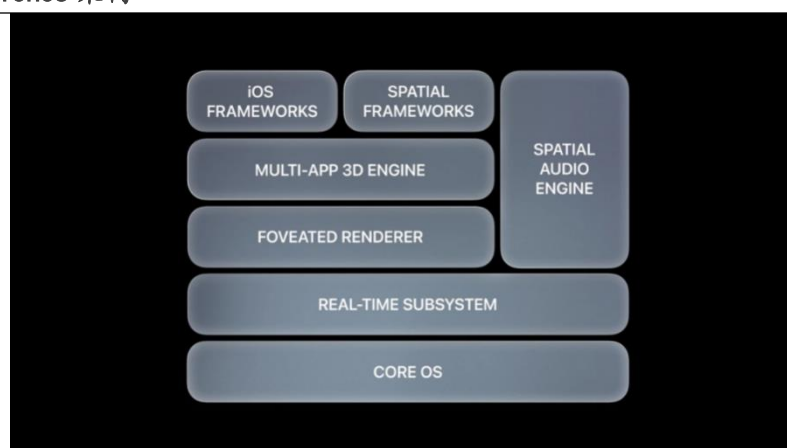


资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

3.2.4. 搭载 VisionOS 系统，共享苹果生态海量应用

Apple Vision Pro 运行的是苹果最新操作系统——VisionOS，苹果称其为“第一个为空间计算而设计的操作系统”。在架构层面，VisionOS 与 macOS 和 iOS 共享核心模块，但增加了一个“实时子系统(real-time subsystem)”用于在 Apple Vision Pro 上处理交互式视觉效果。

图24.VisionOS 架构



资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

在应用生态方面，visionOS 将拥有一个全新的 App Store，人们可以在其中下载 Vision Pro 应用程序，而 Vision Pro 将能够运行“数十万熟悉的 iPhone 和 iPad 应用程序”。visionOS 支持第三方开发人员重新设计的 Apple 应用程序套件和体验，iPad 应用程序可以相对轻松地移植到该平台上。其自身搭载的 visionOS 操作系统，主要基于 SwiftUI、RealityKit、ARKit 几大框架，开发工具包括 Xcode、Reality Composer Pro 和 Unity，当中的 Reality

Composer Pro 作为 3D 和 AR 内容创作工具，可以帮助开发者创建 3D 场景，并用于 visionOS 平台开发应用程序。

3.2.5. 娱乐、生产力、照片与视频三全齐美，开启 XR 新时代

超级影院近在眼前，地点不设限。Vision Pro 支持 HDR，而且由于采用 Micro OLED 面板，其画质部分接近 OLED 电视。利用 Vision Pro 的 Cinema Environment 功能，可以把房间变成私人电影院，能够提供最大超过 100 英尺宽的显示面积。Vision Pro 利用音频光线追踪来测量用户周围环境中的声音路径。声音在 Vision Pro 内部的空间音频中重新创建，并且可以使用 iPhone 上的摄像头根据用户的耳朵形状进行校准。

图25.Vision Pro 巨型虚拟电影屏幕功能



资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

开工自由，工作空间不受限。Vision Pro 使得办公更加自由。通过 Mac 虚拟显示器，用户可以通过无线方式 Vision Pro 用作巨型显示屏，提升工作效率，并通过“环境”功能打造沉浸式的工作体验。

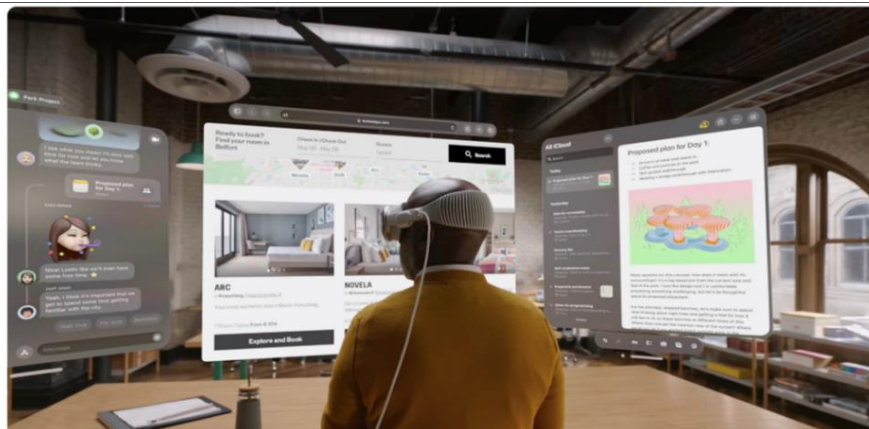
图26.Vision Pro Mac 虚拟显示器功能



资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

在日常办公场景中，Vision Pro 的无限画布功能设计在工作中让多任务处理变得高效，在无限画布中，用户可以把 APP 放在各处使用，并随意调整尺寸，超越了传统显示器的界限。

图27.Vision Pro 无限画布



资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

在远程办公场景下，通过 FaceTime 的共享能力，用户也可以在通话时，将必要的文件和画面共享给其他人，能够在空间中直接进行线上会议或者是共创、协作。

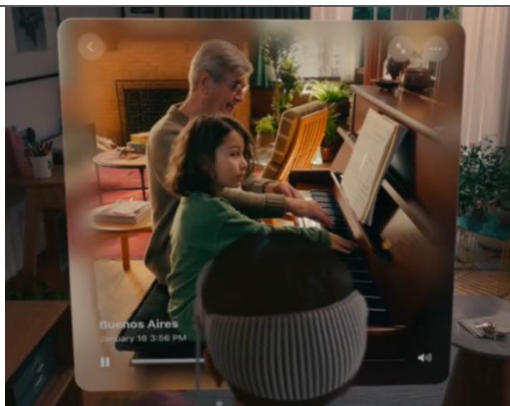
图28.Vision Pro 线上会议



资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

Apple Vision Pro 的 3D 相机使用户能直接以 3D 模式拍摄空间照片或视频，加上空间音频，能够让照片和视频生动再现。现有照片和视频也能以超大尺寸欣赏；随着 VisionOS 2.0 的发布，用户可将相册中的普通照片一键转换为空间照片。此外，全景照片能够环绕在用户周围。用户能使用 iPhone 15 Pro 拍摄空间视频，再将其上传至 Vision Pro 观看。

图29.空间视频功能

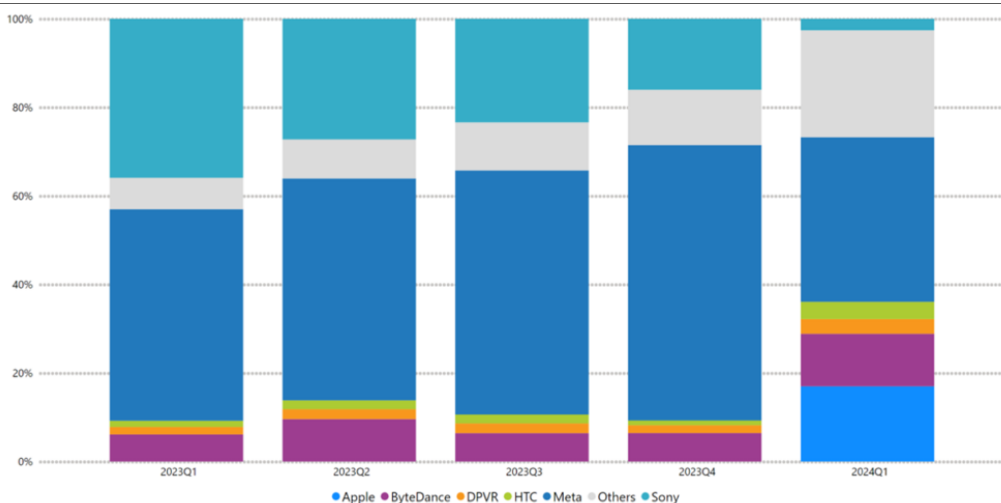


资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

3.3. 初代 Vision Pro 销售量级尚小，未来增长潜力大

据 IDC 6 月 18 日发布的全球 AR / VR 头显设备的出货量数据报告，2024Q1 全球 AR/VR 头显设备出货量同比下降 67.4%，但 IDC 预测，头显设备出货量将在今年晚些时候恢复增长，相较于上一年将增长 7.5%。除此之外，预计头显设备出货量在 2024 年至 2028 年的 CAGR 将达到 43.9%。**Vision Pro 市占率迅速蹿升。**据 IDC 数据，2024Q1，苹果在全球 XR 设备市场中市占率高达 17.0%，迅速抢占市场份额，位列 XR 厂商第二名。

图30.全球 AR/VR 头显市场主要厂商市场份额



资料来源：IDC，国投证券研究中心

尽管如此，Vision Pro 的销量体量与 iPad、手机等成熟产品相比，仍然较小。IDC 预计 Vision Pro 2024 年全球总销量不会超过 50 万台。现阶段来看，市场对 Vision Pro 的诟病主要集中在：

- 1、**售价偏高。**根据 IDC 数据，目前 XR 头显设备 ASP 为 1000 美元，约合 7278 人民币，而 Vision Pro 的售价高达 3499 美元/29999 人民币。高昂的售价使得 Vision Pro 很难成为一款面向大众的产品。
- 2、**重量较重。**Vision Pro 的设备重量高达 600-650 克，相比之下 Meta Quest 3 的重量轻了 120 克，更便于舒适地长时间佩戴。
- 3、**不便利性。**Vision Pro 的摄像头并未给第三方 APP 开放权限，不能直接用于扫码。而由于 Vision Pro 的摄像头并不能很好的对焦，因此用户想要使用其他电子产品时必须要将 Vision Pro 取下来再进行操作。

Vision Pro 和从前发布的 iPhone 初代确实有相似之处。初代 iPhone 发布后，除了交互上的全新体验，在软件应用上并未展现出特别之处。这一现象，直到 iPhone 3 GS 发布后才有了重大改观。前几代 iPhone 在硬件与软件上的革新，终于使得 iPhone 4 成为在硬件、软件、设计上集中突破的划时代产品，实现了首周销量 170 万的奇迹。

Vision Pro 第一代产品高昂的定价并不是决定其系列产品销量的核心因素。苹果的经典产品 Apple II 零售价为 1298 美元，计算通货膨胀后相当于现在的 6268 美元（约 45000 元），而 Mac 系列的开山之作 Macintosh 发售价为 2495 美元，相当于现在的 7000 美元（55000 元），iPhone 3GS、AirPods 1、Apple Watch 1 与当前主流产品相比，价格都超出数倍。苹果的产品战略是先定位高端，做出在硬件与软件都大幅领先于同类竞争者的划时代产品，随着销量的增加，Vision Pro 系列头显的价格会慢慢下探到大众能够接受甜蜜点，到彼时，Vision Pro 有望复制 iPhone 的成功之路。

4. 大陆苹果产业链复盘：深度参与，与苹果一同成长

4.1. 零部件和组装复盘

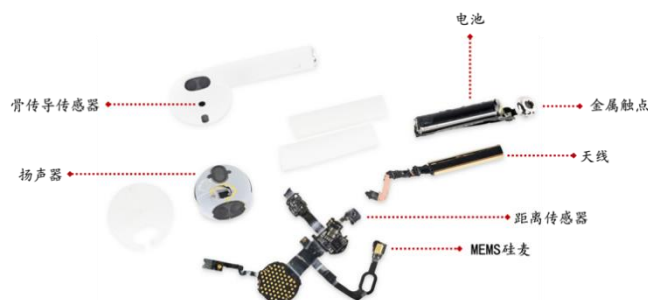
电子设备构成要素复杂而精密，是各种关键组件和微型器件的集合体。电子设备的内部涵盖大量精密部件，以手机为例，其内部零部件主要包含核心处理器与存储组件、显示与触控组件、相机与传感器组件、电源组件、被动元器件、功能器件、精密结构件等重要部件。耳机、手表等可穿戴电子设备则内置了更多的微型器件，如 AirPods 内置的 MEMS 麦克风、纽扣电池、充电触点。

图31.iPhone 15 拆解图



资料来源：iFixit, 国投证券研究中心

图32.AirPods（一代）零部件拆解



资料来源：我爱音频网, 国投证券研究中心

苹果的零部件供应商集中程度较高，主要分布在美国本土、韩国、日本、中国台湾及中国大陆，占有所有供应商数量的 80% 以上。价值量高的零部件，如芯片、处理器、显示屏，多数来源于美国、韩国、日本及台湾地区。中国大陆则为最主要的精密结构件供应及组装代工市场，处于价值链的中后端。

表4：iPhone X 物料成本

组件分类	制造商	成本（美元）	内容
显示/触控模块	三星显示	110.00	5.8 英寸对角线，2436x1125 AMOLED，具有极性膜下方的 Force Touch 传感器，并带有触控
主要机械/电机元件		61.00	
相机模组		35.00	
应用处理器	苹果	27.50	苹果 A11 仿生，64 位 6 核 CPU，3 核 GPU，10nm
射频芯片组	高通	18.00	基带，射频集成电路及电源管理 IC 芯片组
电源管理 IC	博通、STM、Dialog	14.25	
存储	东芝、海力士	33.45	
射频前端部分	博通、思佳讯	16.60	
用户界面 IC 内容	思睿逻辑、恩智浦	10.05	

传感器	博世、STM、AMS	2.35	
TrueDepth 传感器套件	STM、德州仪器	16.70	
WLAN/蓝牙模块	村田制作所	7.35	蓝牙/WLAN 模块, IEEE 802.11ac, 蓝牙 5.0
电池组	欣旺达	6.00	电池, 锂聚合物, 2 单元, 3.8V, 2716mAh
电池盒/其他		12.00	
总物料成本		370.25	

资料来源: IHS Markit, 国投证券研究中心

2023 年秋季发布的 iPhone 15 Pro Max 和上一代同一型号相比, 替换掉了原本的不锈钢机身, 改用更轻盈的钛合金, 配备 5 倍光学变焦长焦镜头, 同时搭载更强悍的 A17 Pro 芯片, 在处理速度和图形渲染能力方面都更胜一筹。性能的提升往往伴随着成本的增加, 据日本经济网的数据显示, iPhone 15 Pro Max 的零部件成本达到 558 美元, 相较于 iPhone 14 Pro Max 增加了 12%, 成本率高达 47%, 比上一代机型高出一个百分点。

图33.iPhone 成本及成本率变化

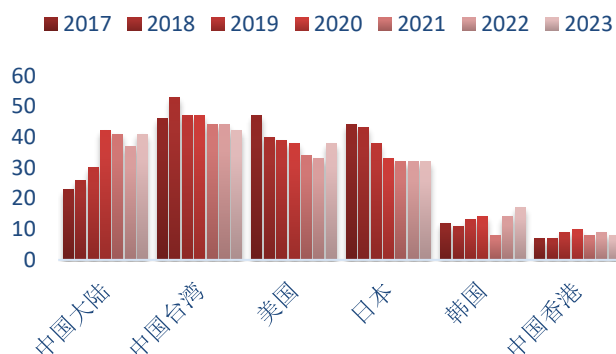


资料来源: 日经中文网, 国投证券研究中心

4.1.1. 产能持续向大陆转移, 供应商打造“零件-模组-组装”快速成长路线

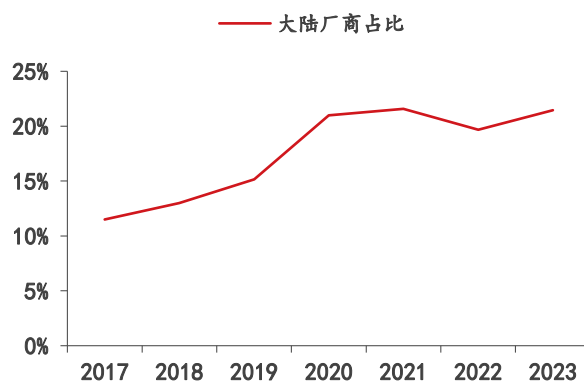
2012 年, 苹果首次披露了公司遍布全球的 156 家供应商名单, 其中有 8 家中国大陆公司上榜, 分别为安洁科技、环旭电子、比亚迪、瑞声科技、昆山长运、天津力神、蓝思科技及苏州面板电子。随着中国制造业的快速发展和成熟, 苹果公司逐渐加强了与中国大陆的联系, 不仅扩大了在华供应链, 增加了本地供应商的数量, 而且也深化了与中国科技和制造企业的合作。同时, 苹果还在中国设立了研发中心, 推动本地创新和就业, 进一步巩固其在中国市场的地位。经过十余年的发展, 这个数目已扩充至 2023 年的 41 家。

图34.苹果核心供应商分布情况



资料来源: 苹果公司官网, 国投证券研究中心

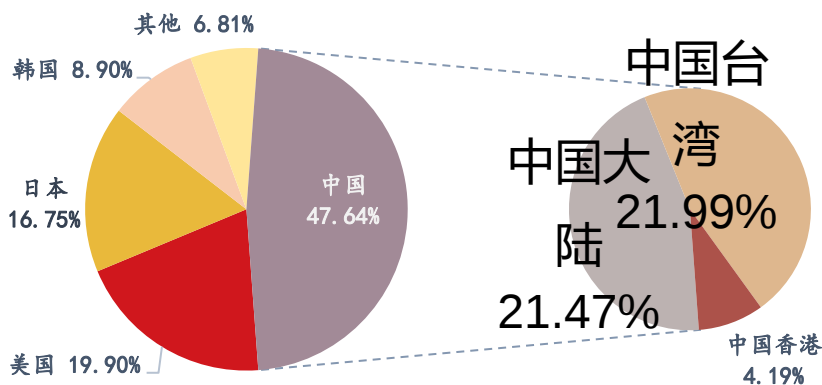
图35.大陆厂商占比



资料来源: 苹果公司官网, 国投证券研究中心

据苹果最新公布的核心供应商名单显示，2023 年中国（包含香港、台湾地区）核心供应商共计 91 家，占全部供应商的 47.64%。大陆厂商净增加 4 家，而台湾地区和香港地区分别减少 2 家和 1 家。2017 年以来，大陆厂商的制造能力和技术水平显著提升，在苹果产业链中的作用愈发凸显，已成为苹果最大的零部件供应地区，苹果对中国供应链的依赖性不断加深。

图36.2023 年苹果核心供应商地区分布

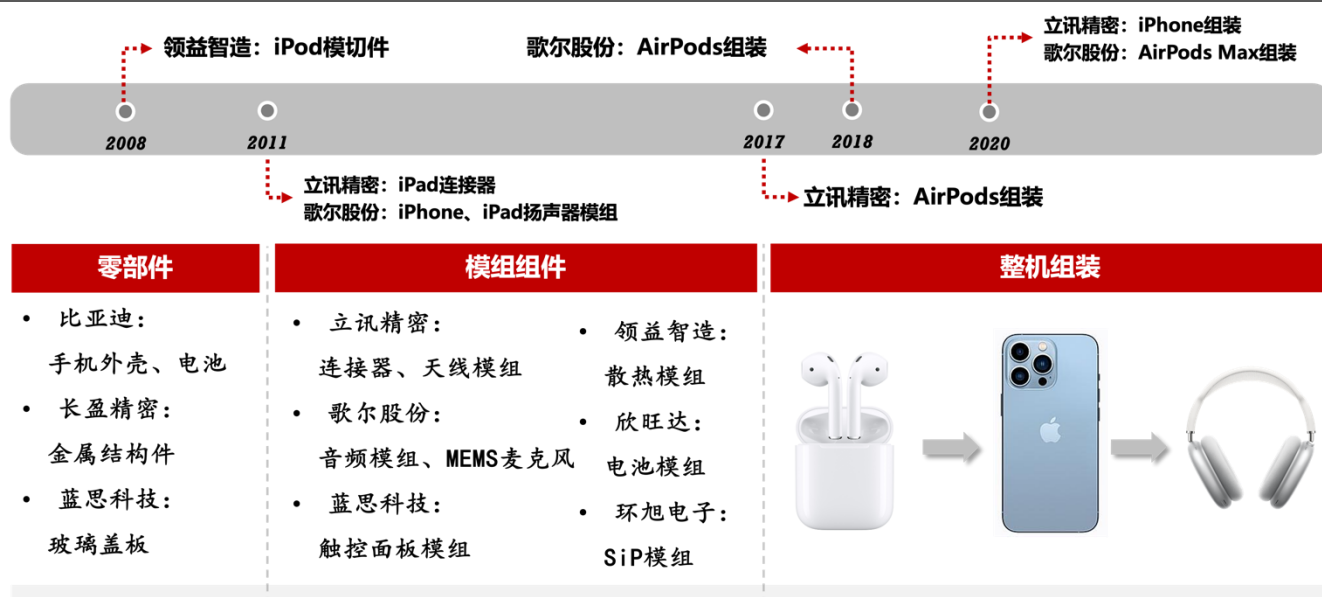


资料来源：苹果官网，国投证券研究中心

台湾地区的供应商数量则呈现下降趋势。出于成本优化和全球供应链布局的综合考虑，苹果逐步将更多订单转移到大陆厂商。大陆制造业的快速崛起，使得两岸厂商由以前的垂直供应关系转变为水平竞争关系，正面抢夺苹果全球产业链的领地。如歌尔股份与仁宝电子共同竞争音频设备的竞争份额，而前者已成为苹果产品声学器件的最主要供应商及第二大 AirPods 代工厂，后者则因成长与利润有限中止部分苹果产品的代工。

在果链中耕耘了十余年的企业，不断通过兼并收购、扩大研发深入产业链的各个环节，实现了自身业务的垂直整合，在精密零部件及功能件领域积累了丰富经验，越南、印度等新兴市场难以在短时间内超越。同时，作为全球最大的消费电子市场之一，大陆地区能够快速地对本地市场需求作出响应。从原材料、简易零部件供应起步，逐步扩展到模组集成，直至最终的成品组装，果链上的大陆厂商展现出令世界瞩目的快速成长和市场适应能力。

图37.大陆厂商果链历史



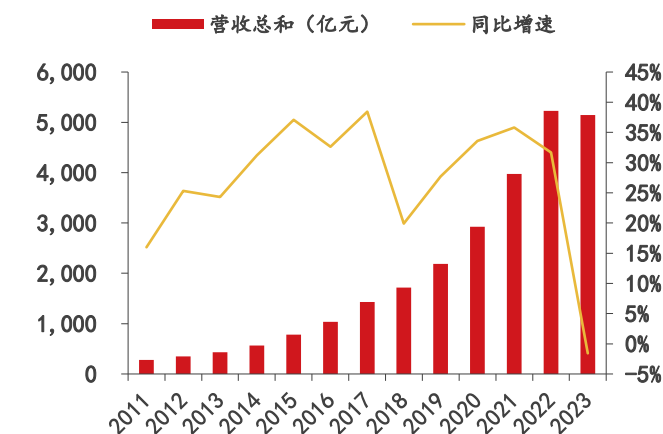
资料来源：公司公告，公司年报，国投证券研究中心

4.1.2. 踏入果链快车道，实现收入利润双丰收

考虑到公司上市时间的差异性及财务数据的完整性，选取立讯精密、歌尔股份、安洁科技、德赛电池、欣旺达、长盈精密、环旭电子、信维通信、长电科技共计 9 家苹果供应商，作为零部件和组装领域的代表厂商。

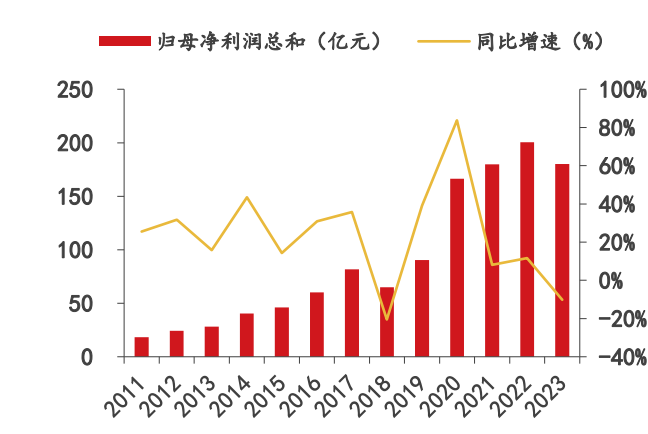
2011 年以来，9 家公司的营业收入和归母净利润都经历了快速增长。营业收入总规模从 2011 年的 278.01 亿元，增长至 2023 年的 5148.66 亿元，复合增长率 27.54%。归母净利润总规模从 2011 年的 18.42 亿元增长至 2023 年的 180.12 亿元，复合增长率 20.93%。

图38.9 家代表企业营收总规模变动



资料来源: Choice, 国投证券研究中心

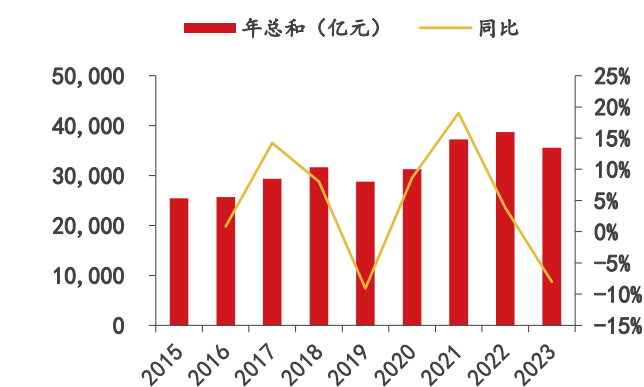
图39.9 家代表企业归母净利润总规模变动



资料来源: Choice, 国投证券研究中心

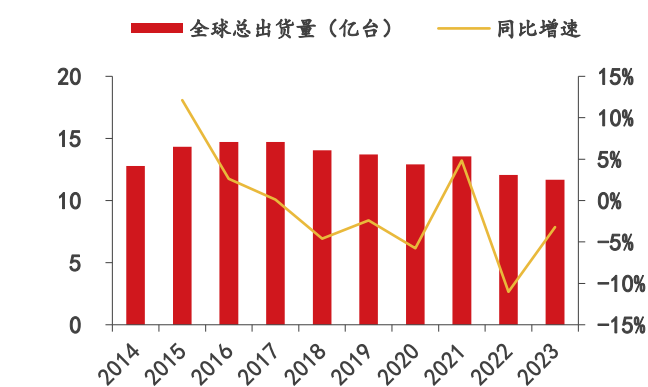
2018-2019 年，美国对华的关税政策极大地影响了苹果产业链计划，叠加全球智能手机出货量下行、消费电子行业疲软的背景，9 家代表企业营收总规模的增速出现小幅下行。2018 年，由于歌尔股份、长盈精密、长电科出现较大亏损，归母净利润总体规模同比增速降至-20.48%。其中，长电科技同比增速为-373.58%，因为其主要子公司星科金朋出现亏损，同时受半导体、移动通讯产品市场下行的影响较大。2023 年，全球消费电子行业终端需求不足，TWS 等新兴智能硬件产品出货量低于预期，收入端和利润端出现同步下滑。

图40.中国对美国出口金额



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

图41.2015-2023 年全球智能手机出货量情况

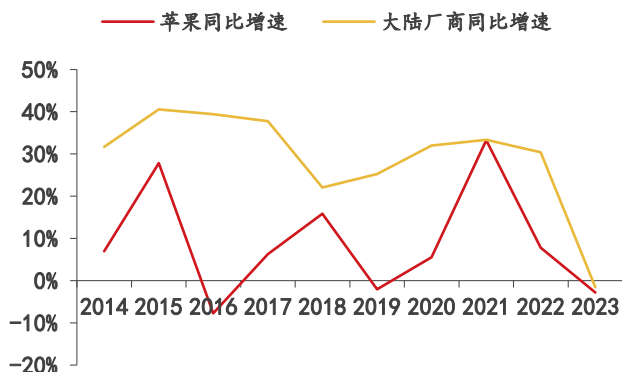


资料来源: IDC, 国投证券研究中心

4.1.3. 深度绑定苹果业务，与苹果共同进退

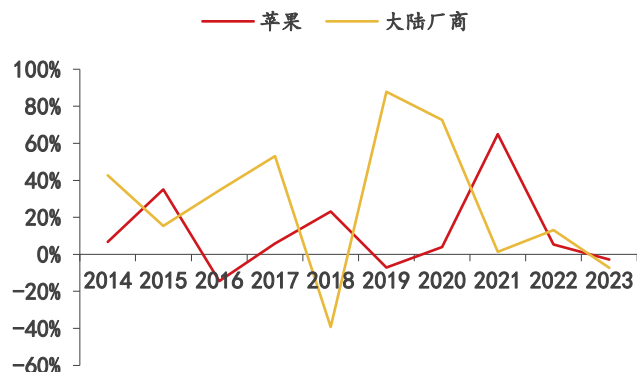
随着各种创新产品和技术问世，苹果逐步确立起在全球消费电子终端市场中的领导地位，为产业链上的大陆企业带来了许多发展机遇。从收入端看，9 家公司总体的营收增速超越苹果同期增速，展现出大陆公司在苹果产业链中整体参与程度在不断提升。从利润端看，苹果和大陆厂商的归母净利润增长率均显示出周期性的变化。

图42.苹果与9家大陆厂商营收增速



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

图43.苹果与9家大陆厂商归母净利润增速



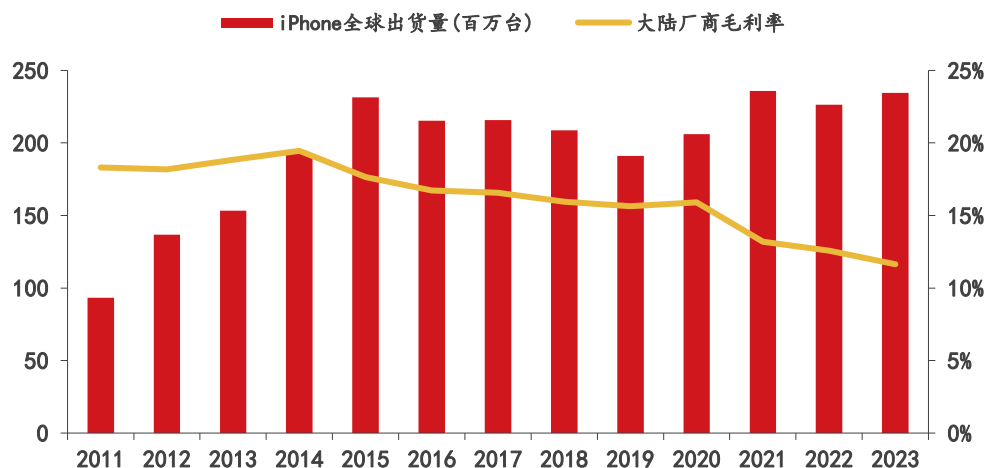
资料来源: Wind, 国投证券研究中心

自2007年苹果推出首款iPhone以来,其智能手机出货量一直位居全球前列。2011年,iPhone 4S作为首款集成智能语音助手Siri的产品,一经发布便在全球引起了巨大反响,仅三天销量就突破了400万部。这一时期大陆供应商的毛利率保持在18%-20%的稳定水平。

2015年iPhone出货量达到历史高点后,开始进入下滑期,大陆厂商毛利率也随之逐年降低。直到2020年,苹果推出创新性的iPhone 12系列,该系列采用增强抗摔性能的超瓷晶面板,同时支持5G技术。同年iPhone销量得以小幅回升,大陆厂商的毛利率也得到相应提振。

进入2020年后,技术的持续进步带来了手机制造成本的不断上升,但苹果为了维持其市场份额,始终将新产品的定价控制在一定范围内。与此同时,大陆厂商之间的竞争也日益加剧,导致利润空间遭到进一步挤压,毛利率出现缩水情况,目前维持在11-13%的区间。

图44.iPhone全球出货量与大陆厂商毛利率走势



资料来源: IDC, Wind, 国投证券研究中心;

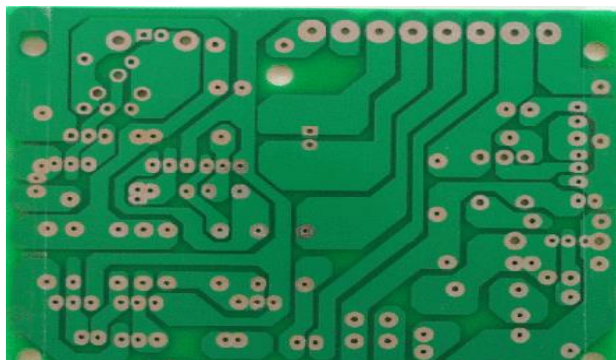
注: 大陆厂商毛利率=9家大陆厂商各年毛利总和/9家大陆厂商各年营收总和×100%

4.2. PCB行业复盘

4.2.1. PCB实现电路互连,下游应用广泛

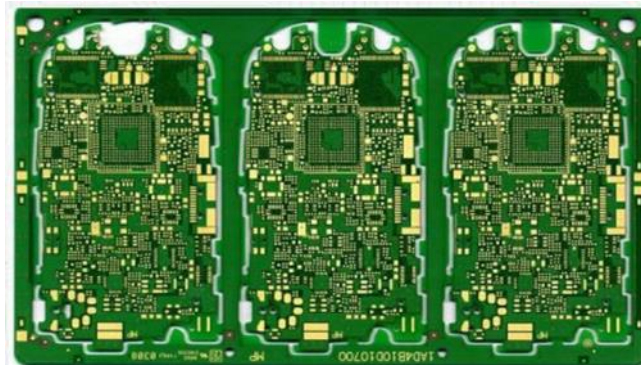
印制电路板(Printed Circuit Board, 简称“PCB”)是指在通用基材上按预定设计形成点间连接及印制元件的印制板,其主要功能是使各种电子零组件形成预定电路的连接,起中继传输作用。印制电路板是组装电子零件用的关键互连件,不仅为电子元器件提供电气连接,也承载着电子设备数字及模拟信号传输、电源供给和射频微波信号发射与接收等业务功能。

图45.PCB 单面板



资料来源：广合科技，国投证券研究中心

图46.PCB 多层板



资料来源：广合科技，国投证券研究中心

不同特性的 PCB 适配多元使用场景，在智能手机领域终端应用范围广泛。在智能手机硬件中运用到的 PCB 种类繁多，按板材材质分类主要包括刚性电路板（Rigid PCB），柔性电路板（Flex PCB），刚挠结合板（Rigid-Flex PCB），按产品结构可主要分为高密度互连板（HDI），类载板（SLP）和封装基板（IC Substrate）等。

表5：PCB 种类及主要应用

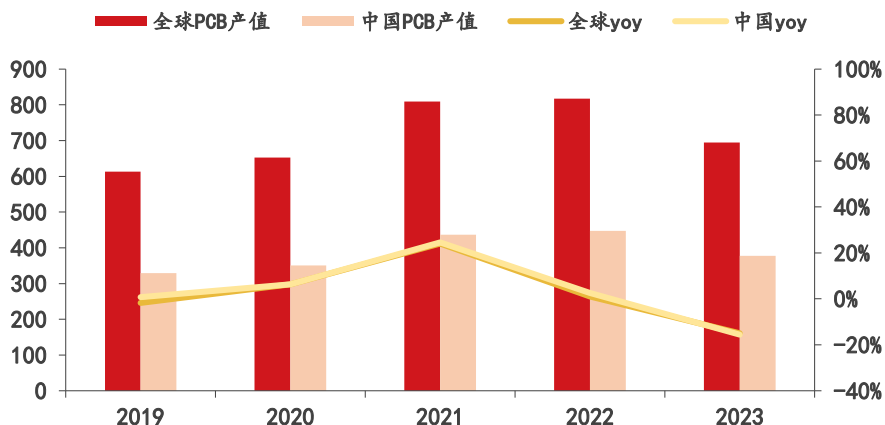
产品种类			特征描述	主要应用
刚性板	单面板		在绝缘基材上仅一面具有导电图形的印制电路板	普通家电、遥控器、传真机等
	双面板		在绝缘基材的正反面都形成导体图形的印制电路板，一般采用丝印法或感光法制成	计算机周边产品、家用电器等
	多层板	普通多层板	内层由四层及以上导电图形与绝缘材料压制而成，外层为铜箔。层间导电图形通过导孔进行互连	消费电子、通信设备和汽车电子等领域
		背板	用于连接或插接多块单板以形成独立系统的印制电路板	通信、服务/存储、航空航天、超级计算机、医疗等重要场合
		高速多层板	由多层导电图形和低介电损耗的高速材料压制而成的印制电路板	通信、服务/存储等
		金属基板	由金属基材、绝缘介质层和电路层三部分构成的复合印制线路板	通信无线基站、微波通信等
		厚铜板	使用厚铜箔（铜厚在 30Z 及以上）或成品任何一层铜厚为 30Z 及以上的印制电路板	通信电源、医疗设备电源、工业电源、新能源汽车等
		高频微波板	采用特殊的高频材料（如聚四氟乙烯等）进行加工制造而成的印制电路板	通信基站、微波传输、卫星通信、导航雷达等
	HDI	孔径在 0.15mm 以下、孔环之环径在 0.25mm 以下、接点密度在 130 点/平方英寸以上、布线密度在 117 英寸/平方英寸以上的多层印制电路板	智能手机、平板电脑、数码相机、可穿戴设备等消费类电子产品，在通信设备、航空航天、工控医疗等领域亦增长较快	
挠性板			由柔性基材制成的印制电路板，基材由金属导体箔、胶黏剂和绝缘基膜三种材料组合而成，其优点是轻薄、可弯曲、可立体组装。	智能手机、平板电脑、可穿戴设备等移动智能终端
刚挠结合板			刚性板和挠性板的结合，既可以提供刚性板的支撑作用，又具有挠性板的弯曲特性，能够满足三维组装需求。	通信设备、计算机、工控医疗、航空航天、汽车电子、消费电子等领域

资料来源：广合科技招股意向书，国投证券研究中心

4.2.2. 全球 PCB 市值预计稳步增长，我国仍保持竞争优势地位

根据 Prismark 数据统计，由于受宏观经济波动等因素的影响，2023 年全球 PCB 市场产值为 695 亿美元，出现 2012 年以来同比最大降幅 15%。但长期来看，未来 PCB 市场空间仍较为广阔，市场对全球 PCB 市场产值稳步增长持乐观态度。根据中国台湾省工研院产科国际所估计，2024 年 PCB 全球市场产值将回升至 782 亿美元，同时 Prismark 预测 2028 年全球 PCB 产值将达到 904.13 亿美元左右。

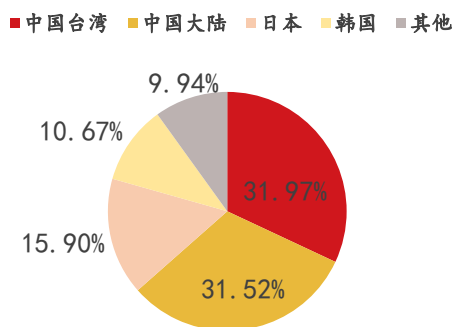
图47.2019-2023 年全球及中国 PCB 产值（亿美元）



资料来源：中商产业研究院，国投证券研究中心

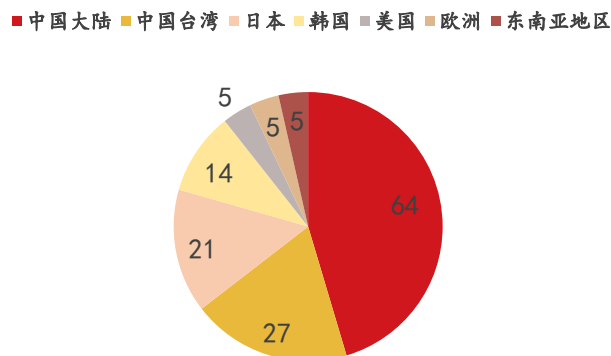
全球 PCB 市场目前仍保持以亚洲市场为主导地位的竞争格局，我国仍保持竞争优势地位。根据 N. T. Information 统计显示，2022 年 PCB 公司的市场份额占比中国台湾以 31.97% 位居全球第一；中国大陆份额 31.52% 位居第二，日本、韩国分别以 15.9%、10.67% 的份额位居第三、第四。2022 年中国大陆制造商进入全球 PCB 厂商百强榜数量达到 64 家；中国台湾拥有 27 家，日本 21 家，韩国 14 家。就生产地分布而言，中国大陆的 PCB 厂商数量在全球占比达到 58.1%，其次是中国台湾（12.2%）、韩国（8.8%）、日本（6.7%）。随着制造商逐步在泰国部署投资生产，预计未来 PCB 产能将扩展至东南亚地区。

图48.2022 年全球 PCB 主要区域市场份额



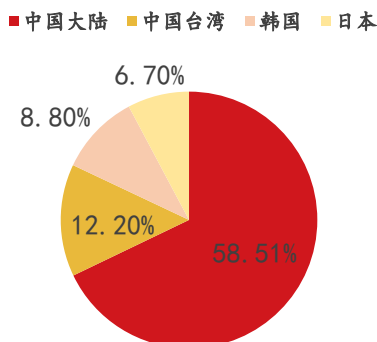
资料来源：N. T. Information，国投证券研究中心

图49.2022 年全球 PCB 厂商百强榜单席位



资料来源：N. T. Information，国投证券研究中心

图50.2022 年全球 PCB 生产地分布



资料来源：N.T. Information，国投证券研究中心

4.2.3. 果链主要 PCB 供应商成长将受益于苹果 AI 升级

苹果公司即将推出的搭载生成式 AI 模型的智能产品将对 PCB 行业带来额外业务增量。这些新设备对芯片性能提出了更高的要求，AI 技术的引入使设备需要处理大量数据和复杂算法，这对芯片的计算能力也提出了更高要求，进而需要更多的功能模块集成在有限空间内。为了支持更高的计算能力和更复杂的功能，芯片的尺寸和密度增加，这要求 PCB 能够支持更高密度的布线和更小的组件间距。同时，高性能 AI 芯片需要更复杂的多层 PCB 设计，以实现更高的信号传输速度和更好的电磁兼容性。为了保证高频信号的传输和减少信号损耗，PCB 软板需要使用更高质量的材料，如高频高速材料和高导热材料。

AI 的高算力需要更高效的电源管理和散热解决方案。为了支持长时间的高功耗运算，设备需要更大的电池，这增加了对 PCB 的空间要求和能量管理能力。为了满足多样化的功能需求，搭载 AI 的设备还需要支持多种传感器和接口，如摄像头、麦克风、GPS 等，这要求 PCB 具备更强的兼容性和扩展性，以支持多样化的功能模块。这些多样化的需求使得 PCB 设计更加复杂，需要满足不同功能模块的要求。

产品需求的复杂性和多样性增加，使得制造工艺和技术标准也需要不断提高，以满足市场对高性能 PCB 的需求。这些变化将导致制造工艺的复杂化和技术标准的提升，从而增加生产成本，但也为 PCB 行业带来了巨大的市场机遇和技术进步的推动力。通过不断提升技术水平和优化设计，PCB 行业将在满足苹果及其他高端客户需求的同时，推动整个行业的技术进步和市场规模的扩大。

大陆苹果产业链的 PCB 公司主要是鹏鼎控股和东山精密。鹏鼎控股连续多年位列中国电子电路协会（CPCA）排行榜中国第一。同时根据 Prismark2018 至 2024 年以营收计算的全球 PCB 企业排名，公司 2017 年-2023 年连续七年位列全球最大 PCB 生产企业。东山精密持续深耕与行业头部客户业务合作，并不断加大研发投入和技术创新，提升核心竞争力，积极满足客户 AI 赋能需求。通过并购和自建方式推进全球化布局，PCB 业务继续锐意进取，陆续实现了海外生产基地的建设与投产，为核心业务提供新产能保障。

苹果 AI 升级迭代，AI 应用赋能智能手机、PC 及平板，为新一轮换机热潮持续蓄能。果链企业将迎来新一轮增长周期，大陆核心供应商或将深度受益于苹果 AI 升级红利。

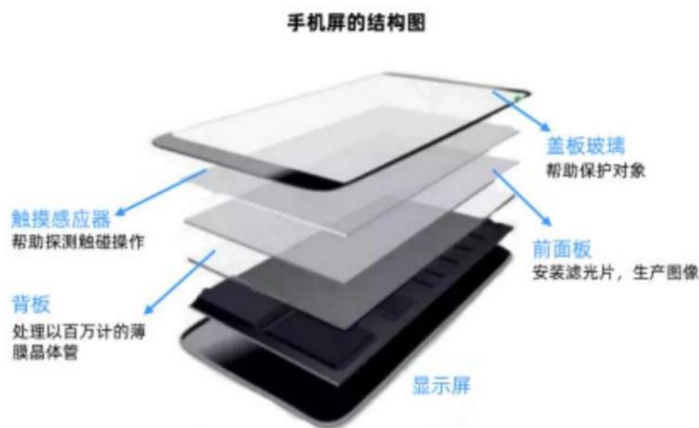
4.3. 光学零部件复盘

4.3.1. 智能手机外观创新，带动玻璃盖板价值量提升

材料升级与外观迭代带动终端市场消费。自 2016 年后，全球智能手机出货量逐渐减少，2020 年，由于新冠疫情和全球经济下行，智能终端市场持续低迷。直至 2023 年全球智能手机市场有所回暖。为提振手机销量，外观创新是终端厂商的重要抓手，通过升级外观结构件材料，体现手机差异化，从而满足消费者需求。

玻璃成为主流的手机盖板材料。玻璃盖板位于手机的最外部,相较于陶瓷、金属等不同材料,玻璃盖板能够更好地保护触控显示元件和手机自身。智能手机所用的玻璃盖板主要有大猩猩玻璃、微晶玻璃、蓝宝石玻璃、盖板玻璃等。其中,2D玻璃、2.5D玻璃、3D玻璃及UTG玻璃都属于盖板玻璃。

图51.智能手机结构图



资料来源：行行查，国投证券研究中心

盖板与屏幕同步创新，2D盖板-3D盖板玻璃成为技术趋势。在“大屏即颜值”的时代，手机厂商不断增加手机屏幕尺寸。例如，iPhone手机的尺寸已由初代的3.5英寸增加至iPhone 15的6.2英寸。然而，手机屏幕尺寸越大，消费者携带手机、操作屏幕就越不方便，手机屏幕不能无限提升。因此，需要通过升级玻璃盖板来实现屏幕视觉张力增大的效果。目前，传统的2D玻璃正在被2.5D玻璃逐渐替代。相较于两面均是平面玻璃的2D玻璃，2.5D玻璃具备一定的弧形设计，能更好地实现视觉增大的效果。从2014发布的iPhone 6至2019发布的iPhone 11一直沿用2.5D玻璃盖板。此外，随着OLED技术的不断发展，OLED柔性屏逐渐代替LCD屏幕。相较于2.5D玻璃，弧形设计度更高的3D玻璃与OLED屏幕更加贴合，其增大视觉张力的效果更强，2.5D玻璃逐渐向3D玻璃的转变。作为下一代手机不可或缺的组件，2020年，我国3D玻璃盖板的市场规模接近192亿元。目前，OLED柔性屏幕配合3D盖板玻璃已经被三星、华为、OPPO、vivo、小米等手机大厂在其最新旗舰机型中采用。

图52.智能手机屏幕尺寸图

发布时间	机型	屏幕尺寸			
2023.09	iPhone 15/15 Plus/15 Pro/15Pro Max	6.1英寸	6.7英寸	6.1英寸	6.7英寸
2022.09	iPhone 14/14 Plus/14 Pro/14Pro Max	6.1英寸	6.7英寸	6.1英寸	6.7英寸
2022.03	iPhone SE 3	4.7英寸			
2021.09	iPhone 13 mini/13/13 Pro/13Pro Max	5.4英寸	6.1英寸	6.1英寸	6.7英寸
2020.10	iPhone 12 mini/12/12 Pro/12Pro Max	5.4英寸	6.1英寸	6.1英寸	6.7英寸
2020.04	iPhone SE 2	4.7英寸			
2019.09	iPhone 11/11 Pro/11Pro Max	6.1英寸		5.8英寸	6.5英寸
2018.09	iPhone XR/XS/XS Max	6.1英寸		5.8英寸	6.5英寸
2017.09	iPhone 8/8 Plus/X	4.7英寸		5.5英寸	5.8英寸
2016.09	iPhone 7/7 Plus/X	4.7英寸		5.5英寸	
2016.03	iPhone SE	4.0英寸			
2015.09	iPhone 6s/6s Plus	4.7英寸		5.5英寸	
2014.09	iPhone 6/6 Plus	4.7英寸		5.5英寸	
2013.09	iPhone 5s/5c	4.0英寸			
2012.09	iPhone 5	4.0英寸			
2011.09	iPhone 4s	3.5英寸			
2011.02	iPhone 4	3.5英寸			

资料来源：苹果官网整理，国投证券研究中心

玻璃盖板行业竞争激烈，蓝思科技与伯恩光学独占龙头。玻璃盖板是智能终端产品的重要组成部分，市场潜力巨大，吸引了许多企业相互竞争。玻璃盖板制造的核心竞争力在于对生产工艺流程的严格管控，这直接影响到产品的良品率。目前，蓝思科技和伯恩光学在玻璃盖板领域处于领先地位，拥有较大的营收规模 and 市场份额；其他主要厂商包括比亚迪电子、合力泰、沃格光电、华映科技和星星科技等。苹果手机玻璃盖板的主要供应商有蓝思科技、伯恩光学和康宁公司。其中，蓝思科技是目前国内工艺技术领先的玻璃盖板的生产商，主要为苹果、三星、华为、小米等终端品牌供应玻璃盖板。2023 年度蓝思科技智能手机与电脑类业务实现营业收入 449.01 亿元。伯恩光学也是苹果的重要合作伙伴之一，负责供应 iPhone 的玻璃盖板。该公司在超薄玻璃和蓝宝石玻璃的生产上有显著优势。康宁是苹果玻璃盖板的主要供应商，其生产的大猩猩玻璃（Gorilla Glass）被广泛应用于 iPhone 的前后盖板。

4.3.2. 微棱镜：前景广阔，国内企业加大投入

微棱镜工艺精湛复杂、定制化程度高。其制造工艺涵盖了印刷、光刻、镀膜等近百道工序，这些工序的精细执行构成了决定微棱镜质量与成本效益的核心因素。微棱镜的品质优劣，根本上取决于其反射、折射及光线透过的精确程度，而这些又直接关联到微棱镜的尺寸精度、角度精度以及面型精度的实现。

在这些关键精度指标中，研磨、抛光与胶合三道工序扮演着至关重要的角色。特别是胶合过程，其涉及的胶合夹具设计、胶层的选择以及操作技师的手法，均会显著影响微棱镜的角度精度，进而影响整体性能。因此，加工工艺不仅是塑造微棱镜性能的关键，也成为了该领域的技术壁垒，对行业内企业的技术实力提出了极高的要求。

微棱镜模块前景广阔。2023 年，蓝特光学拟计划投入 3.46 亿元规划建设了“微棱镜产业基地扩产项目”，项目建成后可实现新增年产 2700 万件高精度微棱镜的生产能力。公司于 2024 年 7 月公告称目前项目进展顺利，推进节奏符合预期，能够按时达成预定的建设目标。凭借自身的核心技术，公司在超高精度玻璃靠体加工领域取得了显著成就。具体而言，公司采用了自主研发的光胶工艺，并配套专门定制的抛光模具，这一创新组合使得玻璃靠体的角度精度可精准控制在 1" 以内，而尺寸精度更是严格控制在 1 μm 的微小范围内。同时，在微棱镜产品的胶合环节，公司自主研发的超高效大批量胶合切割技术不仅极大地提升了生产效率，还确保了产品尺寸公差被精确限定在 0.01mm 以内，平行差控制在 1'~5' 之间，同时面型精度的误差也被限制在 0.04 λ 以内。

图53.微棱镜成品图



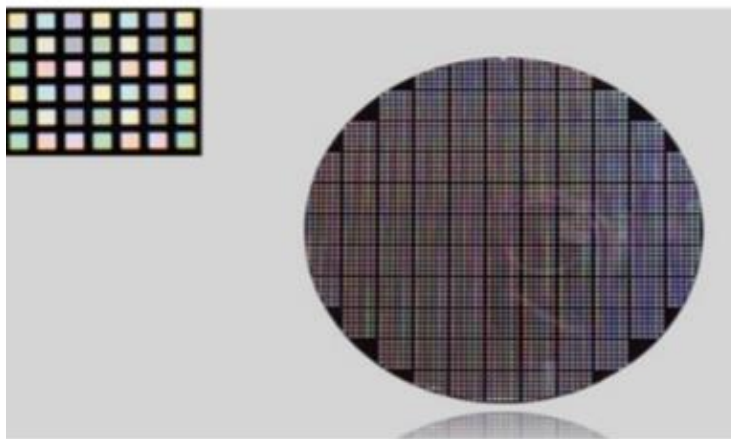
资料来源：蓝特光学公司官网，国投证券研究中心

微棱镜模块推动手机摄像头革新。2023 年，水晶光电实现营收与毛利率双增长，其业绩增长的一大动力是在公司的光学元器件业务中，微型光学校棱镜模块产品独树一帜，成功实现了大规模量产。这些微型棱镜模块主要包括微棱镜、组合式微棱镜及相关衍生产品，它们利用光

学级玻璃的超精密冷加工技术，精心雕琢出各种形状的光学棱镜元件，其棱镜模块将光路按特定角度折射、反射、分光或合光的独特能力位于行业前列。

这些高性能的微型棱镜模块广泛应用于手机潜望式摄像头等成像与光源模组中，后者以其能在不增加手机厚度的前提下显著提升变焦能力而备受青睐，使得拍摄距离更远成为可能。当前，随着智能手机市场进入存量竞争阶段，竞争日益激烈。各大手机厂商正积极寻求通过技术创新来打造差异化竞争优势。其中，摄像头技术的升级与成像品质的优化，作为能够直接且显著提升用户体验的关键点，成为了手机厂商竞相角逐的焦点。

图54.图形化镀膜晶圆图



资料来源：水晶光电公司官网，国投证券研究中心

手机光学扬帆起航，助力产业链公司业绩提升。2023年，iPhone15 Pro Max 搭载了潜望式摄像头技术，而国内厂商 OPPO Find X7 系列更是推出了创新的双潜望长焦镜头方案。此外，手机厂商还积极与传统光学巨头蔡司、徕卡、哈苏等合作，共同推动手机光学成像技术的革新。

4.4. 设备复盘

4.4.1. 苹果采用混合外包模式，对 3C 设备严格把控

苹果首创了一种独特的混合外包模式，虽然把制造业务外包了出去，但是苹果为部分代工合作伙伴提供工具和融资，采购安装在它们工厂中的生产设备。苹果出生产设备，代工合作伙伴出工厂和工人。

在大多数外包业务中，代工制造商拥有并控制自己的生产设备，苹果出资采购生产设备、然后安装在代工合作伙伴工厂中。这种外包模式的优势是苹果对生产过程具有了更高控制权，可以要求生产过程符合自己严格的标准。另外，这种模式还可以防止苹果知识产权泄露，以及代工厂商非法使用生产设备。

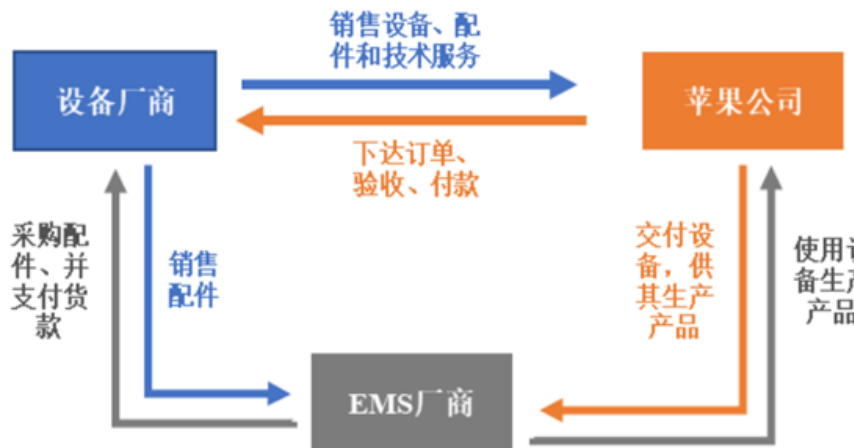
苹果公司与设备厂商的合作，一般存在两种模式：

(1) 苹果公司直接采购设备、并交由 EMS 厂商使用模式：在此模式下，苹果公司直接采购发行人设备后，会将设备放置于部分 EMS 厂商处、用于苹果公司产品的生产。EMS 厂商需负责设备后续的运行维护、更换设备易耗配件。

(2) 苹果指定 EMS 厂商采购设备、用于苹果公司产品生产：苹果公司对其产品品质把控较严。即使其为实现“轻资产”运营，部分生产设备交由 EMS 厂商采购，但在对技术要求较高的工序环节，苹果公司会全程参与工艺验证、以保证产品品质。并在验证通过后，指定 EMS 厂商根据验证情况，采购满足技术要求的设备。该模式下，因设备厂商需与 EMS 厂商签订合

同、进行直接交易，基于 EMS 厂商的供应商管理政策需取得 EMS 厂商的合格供应商代码。但相较苹果公司对设备供应商的合格供应商认证程序，EMS 厂商对设备厂商认证相对简易。

图55.苹果公司和 EMS 厂商、3C 设备公司合作模式

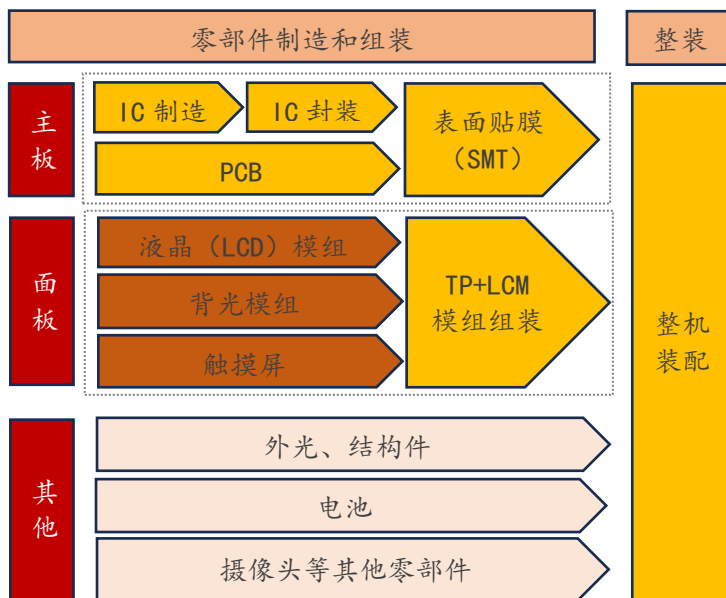


资料来源：安达智能招股书，国投证券研究中心

4.4.2. 国内设备企业主要集中在中后段环节

从果链设备的分类来看，总体上可以分为前段零部件加工设备、中段模块封装设备、后段整机组装、测试、打包相关设备。

图56.3C 生产核心环节



资料来源：华经产业研究院，国投证券研究中心

表6：3C 自动化各环节设备

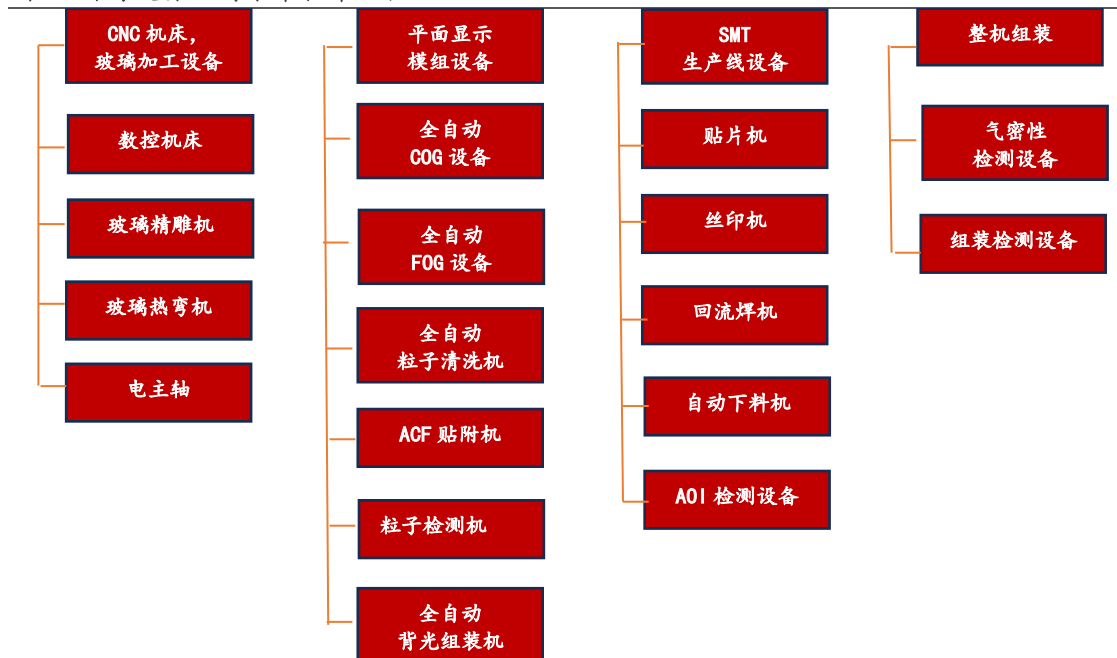
零部件	类型	主要涉及设备
OLED	背板段	化学气相沉淀机，去氢设备，准分子激光晶化设备，离子掺杂设备，氢化活化设备，退火设备
	前板段	蒸镀机，Mask 张紧机，Oven 烤箱，PECVD 设备，Q 切割机，Cell 切割机，Mask 测量仪
	模组段	COG 绑定设备，FOG 绑定设备，偏光片贴合机，ACF 贴附机
触控感应器	前段	自动蚀刻线设备，自动对位丝印机，高精度贴膜机，化学蚀蚀机，平面网印机

盖板玻璃	中段	ACF 贴附机，冲切机，脱泡机，FOG 绑定机
	整机组	全自动光学胶贴合设备，全自动水胶贴合设备
	2D&2.5D	激光开料机，CNC 加工中心，精雕机，雕铣机，抛光机，丝印机，研抛机，钢化炉
	3D	精雕机，热弯机，抛光机，退火设备，丝印机，精密石墨模具
	金属	CNC 数控机床，金属告诉钻孔攻牙加工中心，精雕机，高光机，去毛刺机，纳米注塑机
机身	玻璃	激光开料机，CNC 加工中心，精雕机，热弯机，抛光机，退火设备，丝印机，石墨模具加工中心
	前段	激光光绘机，激光照排机，显影机，蚀刻机，计算机直接制版设备，钻孔机，成型机，检测设备
PCB	SMT	锡膏印刷机，贴片机，焊接设备

资料来源：智研咨询，国投证券研究中心

目前国内设备厂商主要集中在中后段环节，主要包括：CNC 机床及玻璃加工设备、平面显示模组设备、SMT 生产线设备等。

图57.国内设备厂商集中在中后段



资料来源：智研咨询，国投证券研究中心

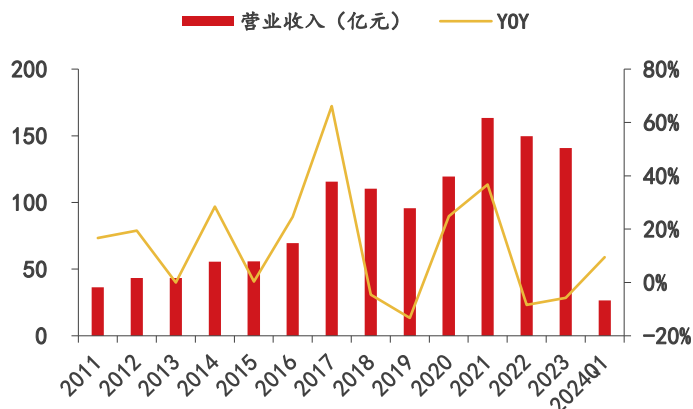
4.4.3. 新工艺、新产品带动果链设备需求成长

果链设备的需求，主要受到苹果公司产品工艺的变化、产品出货量的影响。一般来说，新产品、新工艺等出现，会带来果链设备需求的大幅提高。如果这一代产品和上一代产品变化很小，设备能仅仅通过更换部分模块或者软件算法升级就可以满足需求，果链设备需求或降低。

复盘果链公司的历史，每次苹果产品功能、形态上的升级，均能带动相关公司业绩大幅提高。以大族激光为例，2017 年，苹果推出 iPhone X，首次在 iPhone 上采用了刘海屏，带动了异形切割需求，2017 年大族激光营收 115.60 亿元，同比增长 66.12%，归属上市公司股东净利润 16.65 亿元，同比增长 120.75%。

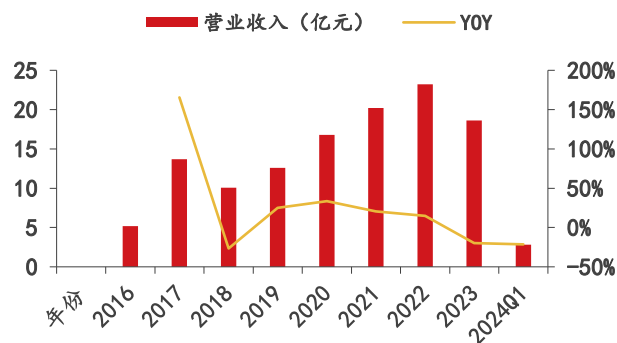
另外，2017 年，苹果推出的 iPhone X 首次采用了 OLED 屏幕，果链屏幕检测龙头华兴源创当年营收 13.70 亿元，同比大幅增长 165.50%。

图58.大族激光营收及增速（单位：亿元）



资料来源：Wind，国投证券研究中心

图59.华兴源创营收及增速（单位：亿元）

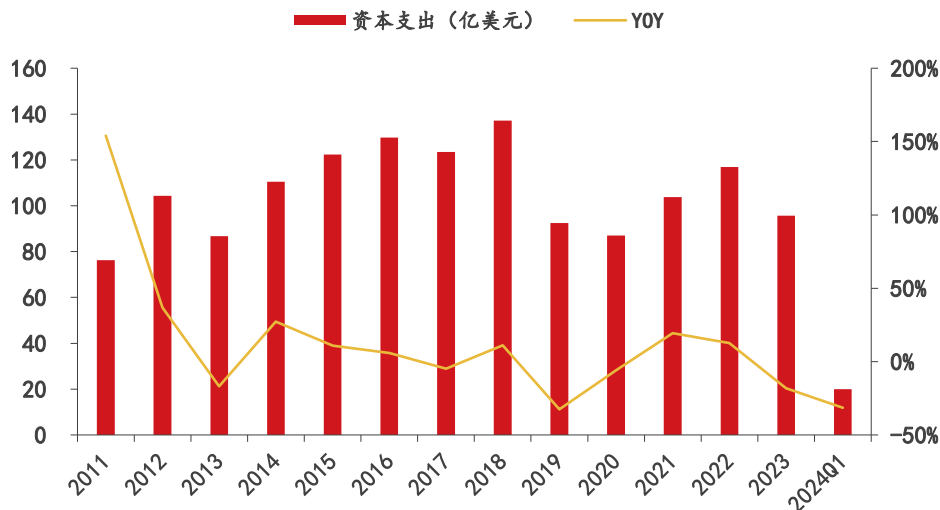


资料来源：Wind，国投证券研究中心

2019年苹果公司结束了与OLED和Face ID相关的iPhone大规模投资周期，叠加iPhone销量放缓，资本开支92.5亿美元，同比下滑32.53%。

2019年苹果资本开支的压力直接传导到上游的果链设备公司。我们选取了A股几个具有代表性的果链设备公司，其中包括大族激光、华兴源创、博众精工、赛腾股份，把它们收入加总后可以看出，2019年营收总和141.38亿元，同比下降8.53%。2020-2021年，受益消费电子需求回升，叠加无线耳机等新品推出，果链设备公司业绩持续回升。

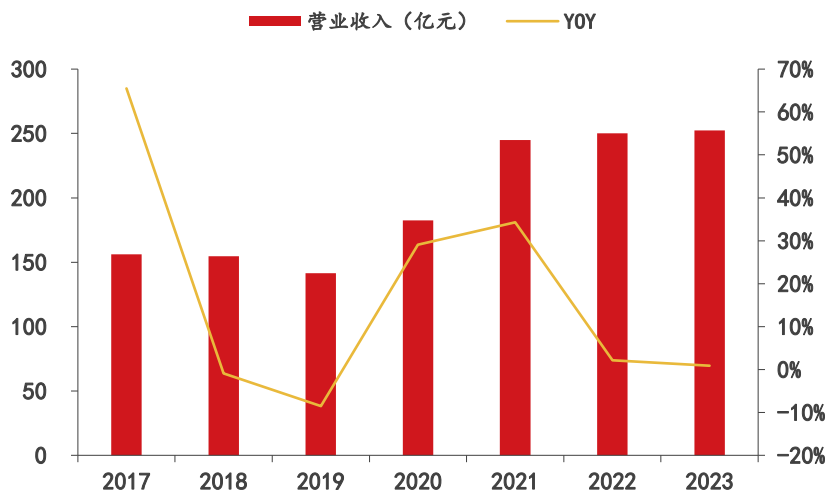
图60.苹果公司资本开支及增速（单位：亿美元）



资料来源：Wind，国投证券研究中心；

2022-2023年，疫情带来的消费电子超额需求效应减弱，叠加无线耳机周期的结束，果链设备公司整体业绩增速大幅放缓至低个位数。

图61.主要果链设备公司营收以及增速（单位：亿元）



资料来源：Wind，国投证券研究中心

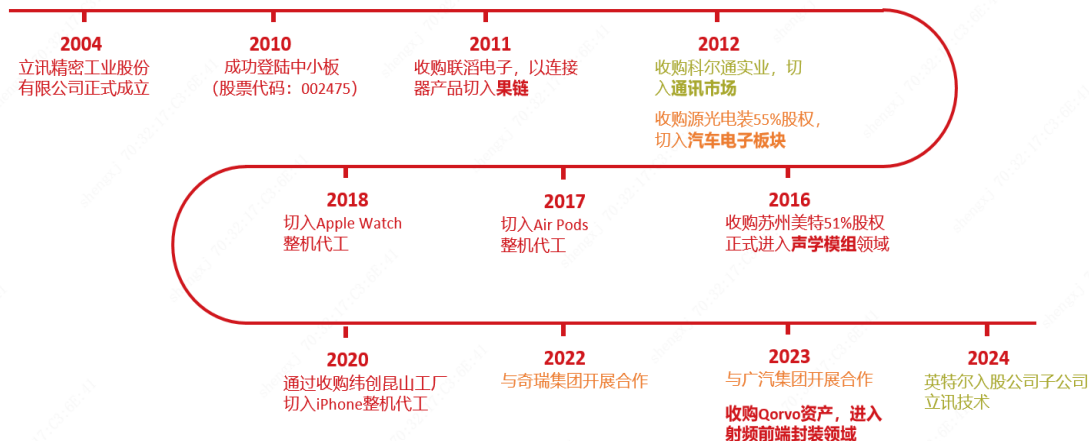
注：主要果链设备公司包括大族激光、华兴源创、博众精工、赛腾股份

5. 相关标的

5.1. 立讯精密：内生+外延成长为果链龙头，AI 时代再起航

立讯精密工业股份有限公司成立于2004年5月24日，于2010年9月15日在深圳证券交易所成功挂牌上市。公司致力于底层技术的专精与优化，特别在声学、视觉、电源（有线/无线）、无线通信技术等领域深度布局，相关产品广泛应用于多类消费电子、通信及汽车业务。公司研发生产的连接器、连接线、马达、无线充电、FPC、天线、声学 and 电子模块等产品广泛应用于消费电子、通讯、企业级、汽车及医疗等全球多个重要领域。

图62.立讯精密发展历史



资料来源：公司官网、国投证券研究中心

消费电子领域，公司通过一系列外延并购+内生研发策略，持续扩展消费电子业务范畴，逐步从线束、声学、天线、马达、无线充电等零部件和模块的生产，发展到TWS耳机、智能手表、智能音箱、智能手机和MR设备等智能终端产品的整机组装，实现从零件、模块到整机的垂直整合。同时，充分发挥与联营方在产业链上下游的高效协同优势，为消费电子核心零部件、精密模组业务带来了更多增量发展空间，为实现“老客户新产品”的拓展创造更多的可能性。

汽车电子领域，公司在汽车“四化”浪潮中持续发力，利用在消费电子和通信领域积累的优势，快速实现向汽车产业相关产品的跨界赋能，致力于实现成为全球汽车零部件Tier1领导厂商的中长期目标，打造公司业绩增长的又一增长曲线。

通信领域，公司持续加强在通信领域核心零部件的研发投入，致力于提升高/低频电连接、光连接、光模块、散热温控设备和射频通信产品的能力基础，并以“应用一代，开发一代，研究一代”为产品核心战略，建立各领域能力沙盘。同时，还通过广泛的专利布局以及深度参与行业标准制定，逐步构建起强大的技术壁垒和市场竞争能力，在此基础上，公司以此为切入点，全面拉动光连接、散热、电源模块等产品与头部客户展开进一步深度合作。

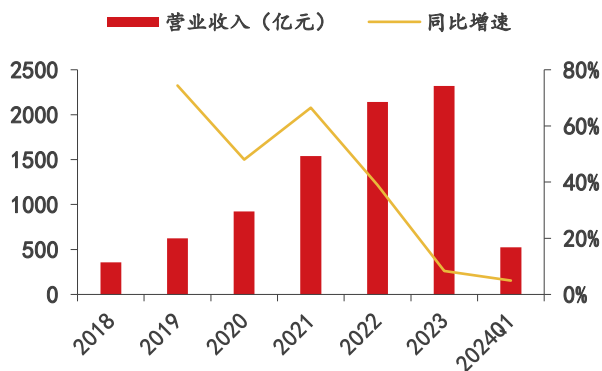
图63.立讯精密业务板块介绍



资料来源：公司官网、国投证券研究中心

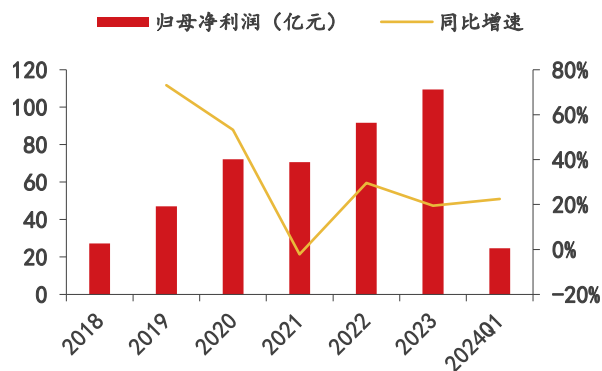
公司 2023 年实现营业收入 2319.05 亿元，同比增长 8.35%；归母净利润 109.53 亿元，同比增长 19.54%。营业收入和归母净利润的增长主要来源于公司始终坚持以客户需求为导向，持续发挥垂直整合及成本管控优势，经营绩效在报告期内得到稳健提升，随着 2023 年下半年各大终端品牌一系列新产品的发布以及新技术的加速应用，消费电子市场在下半年回暖趋势明显，特别是智能手机、智能可穿戴设备、个人计算机等主要品类正逐步扭转低迷状态。24Q1 公司实现收入 524.07 亿元，同比增长 4.94%，实现归母净利润 24.71 亿元，同比增长 22.45%。

图64.立讯精密收入及增速



资料来源：Choice，国投证券研究中心

图65.立讯精密利润及增速

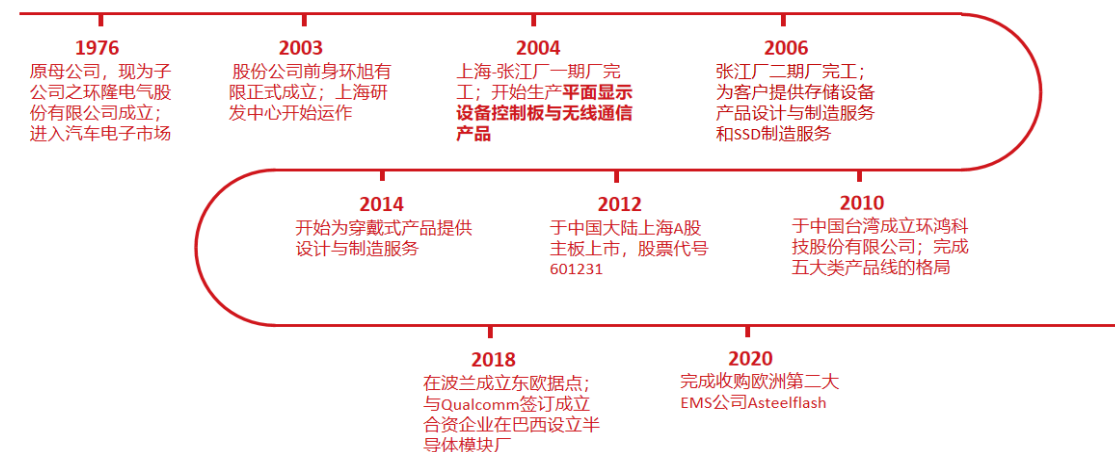


资料来源：Choice，国投证券研究中心

5.2. 环旭电子：SiP 龙头，全球化+外延布局助推成长

USI 环旭电子成立于 1976 年，2012 年正式于中国大陆上海 A 股主板上市，是全球电子设计制造领导厂商，在 SiP 模组领域居行业领先地位。环旭电子拥有 30 个生产服务据点遍布亚洲、欧洲、美洲、非洲四大洲，在全球为品牌客户提供电子产品设计、生产制造、微小化、行业软硬件解决方案以及物料采购、物流与维修服务等全方位服务。公司不仅拥有电子产品专业设计制造(涵盖电子零组件、零配件和整机)及系统组装的综合实力，还具备战略性精选细分领域和整合产品的优势。

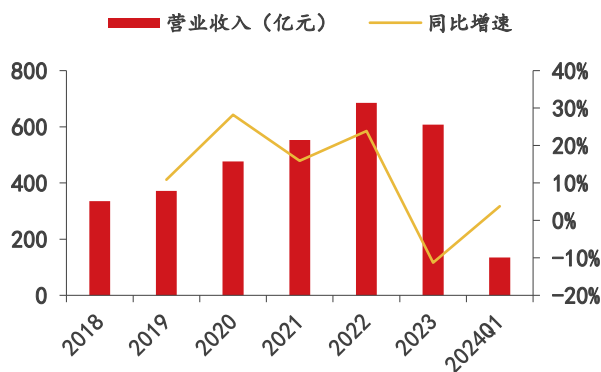
图66.环旭电子发展历史



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

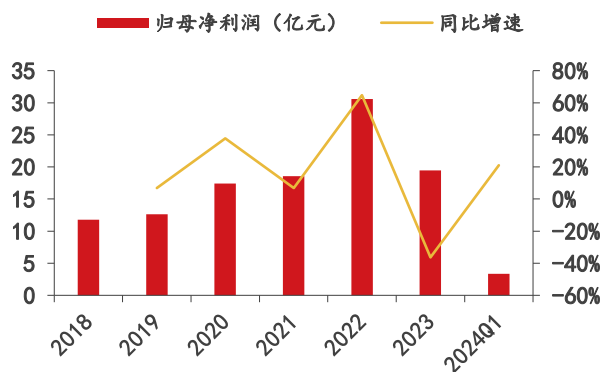
公司 2023 年实现营业收入 607.92 亿元，同比下滑 11.27%；归母净利润 19.48 亿元，同比下滑 36.34%。考虑到全球终端市场需求的变化，公司受到了通讯类产品及消费电子类产品因需求不振造成的影响，导致营收同比有所下降。同时，云端及存储类产品因产品需求结构性调整原因，同比降幅较大；以及汽车电子类产品及医疗电子类产品实现同比持续成长，主要是公司拓展新客户及客户需求增加所致。2024Q1 公司实现归母净利润 3.35 亿元，同比增速达到 20.94%，公司随着下游业务需求回暖，业绩重回正轨。

图67.环旭电子收入及增速



资料来源：Choice，国投证券研究中心

图68.环旭电子利润及增速



资料来源：Choice，国投证券研究中心

公司是 SiP 微小化技术领导者。SiP 模组是异构集成的电子系统，是将芯片及被动器件整合在一个模块中，达到缩小功能模块面积、提高电路系统效率及屏蔽电磁干扰等效果。通过微小化技术，可以减小大多数电子系统占用的尺寸和空间，特别适合移动通讯设备、智能物联网(AIoT)和可穿戴电子产品。“微小化”产品的设计制造能力是公司的竞争优势，公司在 SiP 模组设计与制程工艺方面不断精进。

在无线通讯领域，公司拥有实力雄厚的设计、制造团队，与全球领先的无线通讯芯片厂商紧密合作，为客户提供行业领先的无线通讯模组与企业级无线互联产品之设计、验证、制造及测试服务。无线通讯产品主要包括无线通讯系统级封装模组 (SiP)、系统级物联网模块及无线路由器等。

在消费电子领域，产品主要包括智能穿戴 SiP 模组、SiPlet 模组、视讯产品、连接装置等产品领域。公司是行业领先的厂商之一，目前，智能穿戴 SiP 模组产品涵盖智能手表 SiP 模组、真无线蓝牙耳机 (TWS) 模组、光学心率模组等。在 XR (VR/AR/MR) 智能头戴式设备上，公司产品包括 WiFi 模组、多功能集成或特定功能的 SiP 模组。

在工业类产品方面，公司致力于工业产品市场，如销售点管理系统 (POS)、智能手持终端机 (SHD)、智能车队记录仪、工厂自动化控制模块等，为客户提供最具成本效益的优化设计，满足客户从大量生产到少量多样的客制化需求，透过严格管控的品管流程，提供客户完整的套装解决方案。同时公司还研发生产汽车电子类和医疗电子类产品。2023 年 10 月，公司完成对赫思曼汽车通讯公司的收购，加强公司在汽车天线、汽车通讯领域的研发设计能力。

图69.环旭电子业务板块介绍

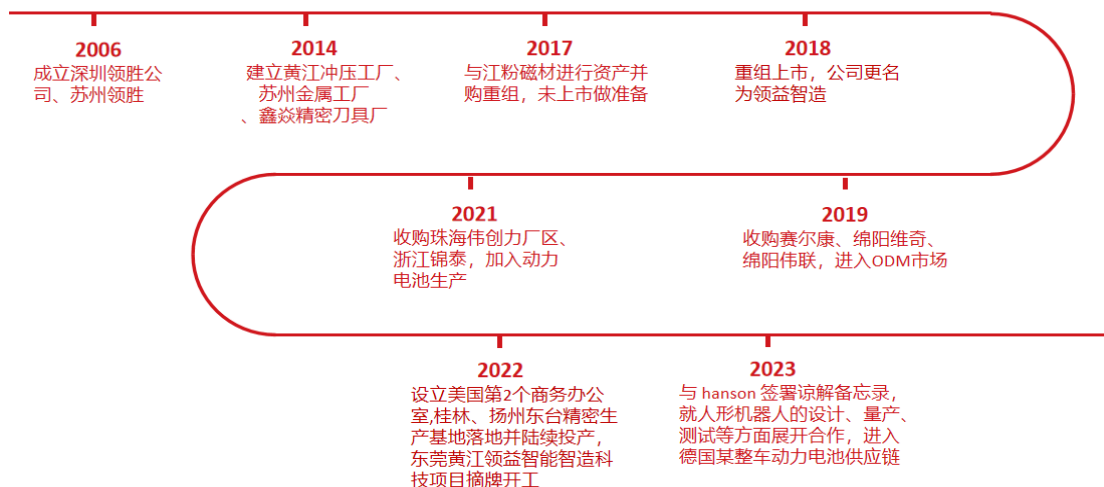


资料来源：公司年报、国投证券研究中心

5.3. 领益智造：模切件龙头，积极布局 AI 智能硬件

领益智造成立于 2006 年，2018 年登陆 A 股资本市场，公司在全球范围内为客户提供精密功能件、结构件、模组等一站式智能制造服务及解决方案。公司具备模切、冲压、CNC 和注塑等工艺流程的技术，经过多年发展，逐渐成为各个工艺领域的隐形冠军。公司精密功能件产品的市场份额及出货量已连续多年稳居全球消费电子市场领先地位，在质量、工艺、技术等多个方面设定了行业标准，成为全球客户值得信赖的“功能件专家”，并进一步渗透新能源汽车、光伏、储能等新兴市场。

图70.领益智造发展历程



资料来源：公司官网、国投证券研究中心

公司主要从事精密功能件、结构件、模组及充电器等业务，产品主要应用于AI终端设备及通讯、汽车、光伏储能等行业。在AI终端设备及通讯相关领域，公司积极布局AI终端硬件领域，由消费电子产品制造厂商转型升级为AI终端硬件制造平台，提供AI终端硬件产业链上游核心零部件的研发、设计、生产、销售及解决方案等服务。

在新能源汽车行业，新能源汽车产销量的持续提升有效的拉动动力电池的需求，公司设计制造汽车零件、动力电池零件等，主要产品有盖板、转接片、电芯铝壳，AI产业链加速迭代升级带动服务器散热、电源等需求升级，公司有望在推动进一步智造布局的基础上获得进一步的发展。

在光伏储能行业，公司的主要产品是主要产品为微型光伏逆变器、电网开关、通信套件等。全球多个国家已将太阳能的开发利用作为中长期能源发展战略和规划的主要任务，公司也不断增加光伏领域的投入，发展新领域，探索消费电子之外的新增长点。

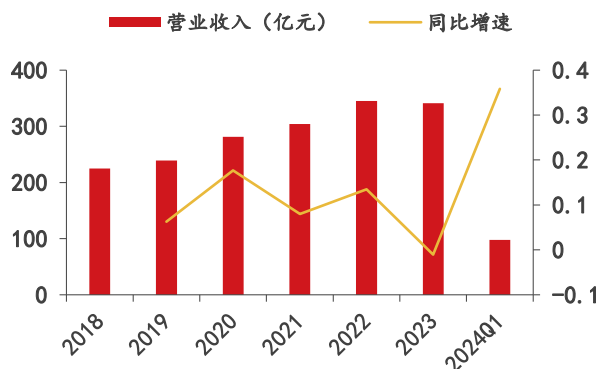
图71.领益智造业务板块介绍



资料来源：公司年报，国投证券研究中心

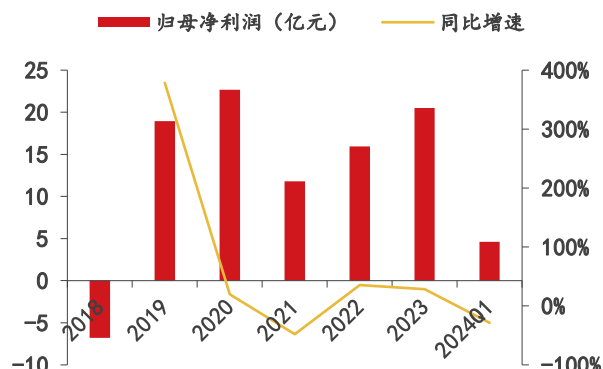
公司 2023 年取得营业收入 341.24 亿元，同比降低 1.05%，而 2024Q1 营业收入达到 97.99 亿元，同比增速 35.83%；2023 年公司归母净利润为 20.51 亿元，同比增速 28.51%。在 AI 终端行业方面，下游应用产品不断丰富，公司也积极布局，进一步推动营收增长。公司在消费电子领域业务稳步发展，随着全球新能源汽车市场的持续增长及市场份额的不断提升，公司相关业务收入也增长显著。

图72.领益智造收入及增速



资料来源：Choice，国投证券研究中心

图73.领益智造利润及增速

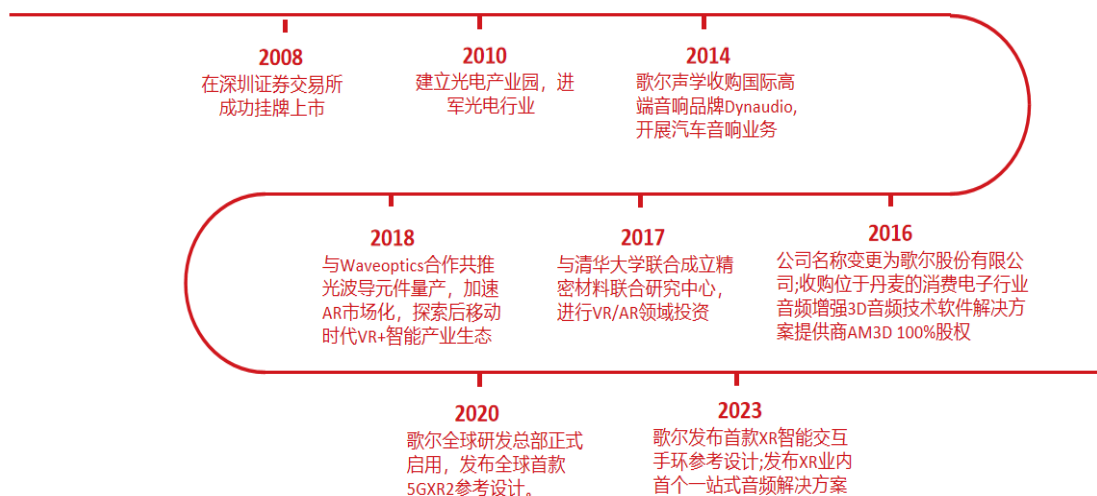


资料来源：Choice，国投证券研究中心

5.4. 歌尔股份：声光电技术领域领军者，受益 XR 及 AI 终端市场发展

歌尔股份有限公司成立于 2001 年 6 月，2008 年 5 月在深交所上市，是全球布局的科技创新型企业，主要从事声光电精密零组件及精密结构件、智能整机、高端装备的研发、制造和销售，目前已在多个领域建立了综合竞争力。从上游精密元器件、模组，到下游的智能硬件，从模具、注塑、表面处理，到高精度自动线的自主设计与制造，歌尔打造了在价值链高度垂直整合的精密加工与智能制造的平台，为客户提供全方位服务。歌尔研发布局全球，在美国、日本、韩国、丹麦、北京、青岛、深圳、上海、南京、台湾等地分别设立了研发中心，以声光电为主要技术方向，通过集成跨领域技术提供系统化整体解决方案。

图74.歌尔股份发展历程



资料来源：公司官网、国投证券研究中心

公司致力于服务全球科技和消费电子行业领先客户，为客户提供精密零组件和智能硬件整机的垂直整合产品解决方案，以及相关设计研发和生产制造服务。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。其中，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、智能可穿戴、智能家居、汽车电子等终端产品中。

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。

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。公司继续积极拓展汽车电子相关业务机会，在传感器、ARHUD 模组及光学器件等细分方向上取得了积极的业务进展。

图75.歌尔股份业务板块

Goertek

解决方案/业务板块

精密零组件

扬声器模组
触觉器件
天线
无线充电器件
声学传感器

智能声学整机业务

TWS智能无线耳机
有线/无线耳机
智能音箱

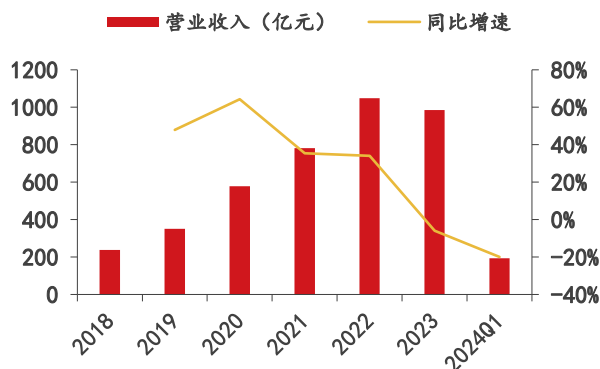
智能硬件

VR虚拟现实产品
MR混合现实产品
智能可穿戴产品
智能家居产品

资料来源：公司年报、国投证券研究中心

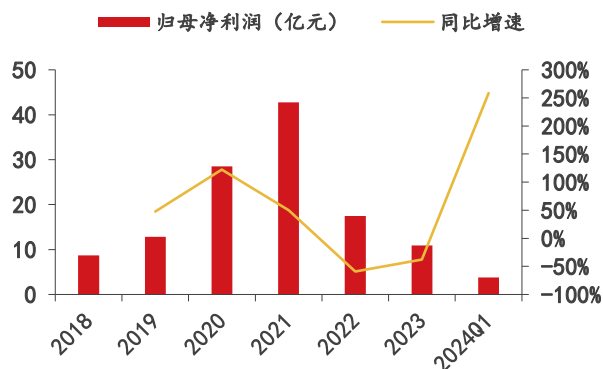
公司在 2023 年取得营业收入 985.74 亿元，同比下降 6.03%；归母净利润为 10.88 亿元，同比下降 37.79%。考虑到 2023 年度消费电子行业低迷、终端市场需求下滑、部分新兴智能硬件产品发展速度慢于预期等挑战，公司营业收入和归母净利润都有所下滑。但 2024Q1，公司取得归母净利润 3.80 亿元，同比增长 257.47%，这主要得益于 XR 眼镜以及 TWS 耳机的客户逐步回升，出货量恢复增长；以及公司通过有效的成本管控，使得盈利能力进一步回升，逐步向好。

图76.歌尔股份收入及增速



资料来源：Choice，国投证券研究中心

图77.歌尔股份利润及增速

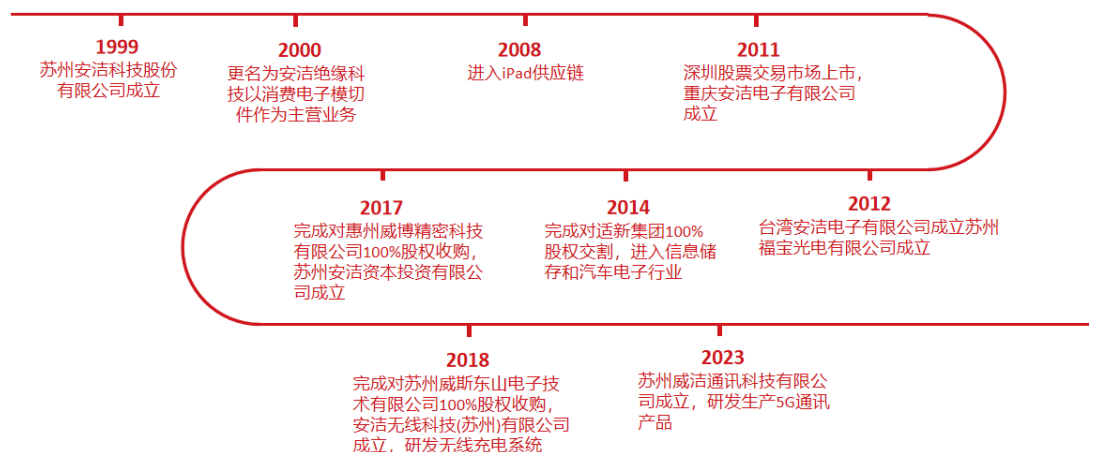


资料来源：Choice，国投证券研究中心

5.5. 安洁科技：高端消费电子配件供应商，拓展汽车业务打造第二增长曲线

安洁科技目前分别在苏州、惠州、深圳、重庆、台北、新加坡、泰国等地拥有 28 家子公司，集团总人数超过 8000 人。公司经过多年潜心耕耘，凭借出众的研发设计实力、可靠的产品品质及快速响应等优势，与一批领先的消费电子、新能源汽车、信息存储等国内外品牌制造商建立了稳固的客户关系，拥有一批稳定的核心客户群。主要产品包括：粘贴类、绝缘类、缓冲类、屏蔽类、遮光类、散热类、导电类和光学胶膜、触控面板、视窗防护玻璃、精密金属零件、新能源汽车零部件等。

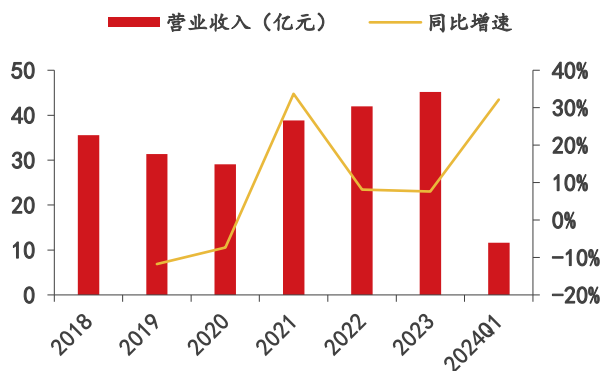
图78.安洁科技发展历程



资料来源：公司官网、国投证券研究中心

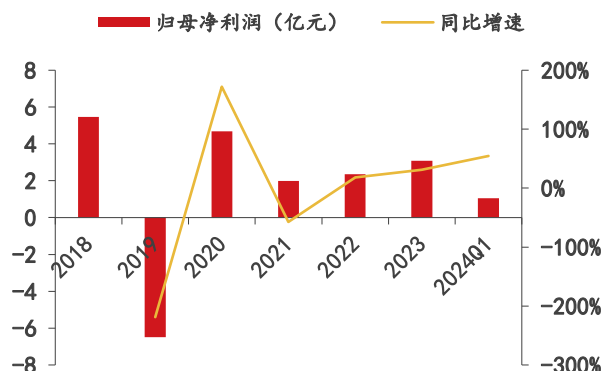
公司在 2023 年度取得了营业收入 45.17 亿元，同比增长 7.57%；归母净利润 3.08 亿元，同比增长 31.06%。

图79.安洁科技收入及增速



资料来源：Choice，国投证券研究中心

图80.安洁科技利润及增速



资料来源：Choice，国投证券研究中心

公司的主要业务仍然在消费电子领域，产品主要包括散热片、电脑触控板、精密结构件、手机后盖等。此外公司还通过技术升级转型，继续深耕智能手机、平板电脑、笔记本电脑、一体机电脑、虚拟现实 (VR)/增强现实 (AR) 等消费电子产品。

在信息储存领域，公司专注于为信息存储行业领先客户提供硬盘顶盖、磁盘夹具、磁盘分离器、平衡垫等精密结构件制造服务及解决方案。随着客户新一代大容量 HDD 硬盘的推出，对系统散热、风扇设计、噪音振动等服务器架构的设计提出了更高的要求，公司快速响应客户

需求，不断提升精密制造能力、研发设计能力以保持优势竞争力，保证整体解决方案的性能和稳定性。凭借与客户多年的协同合作，公司后续有望抓住大规模存储长期机会，推动公司信息存储业务良性发展。

在新能源汽车领域，随着新能源汽车的规模放量 and 渗透率攀升，带动相关配件的需求上升。公司切入新能源汽车大功率无线充电系统领域，实现公司在新能源汽车领域的产品线多元化。公司建立了专门的新能源汽车大功率无线充电系统的研发中心，专注于自主品牌无线充电的核心技术开发，从而满足品牌整车厂对产品性能、质量稳定性等要求。同时，公司氢燃料电池业务布局不断推进，公司氢燃料电池金属双极板现已初步完成全制程工艺产线建设，公司氢燃料电池膜电极产品配合客户进行打样、测试。

图81.安洁科技业务板块

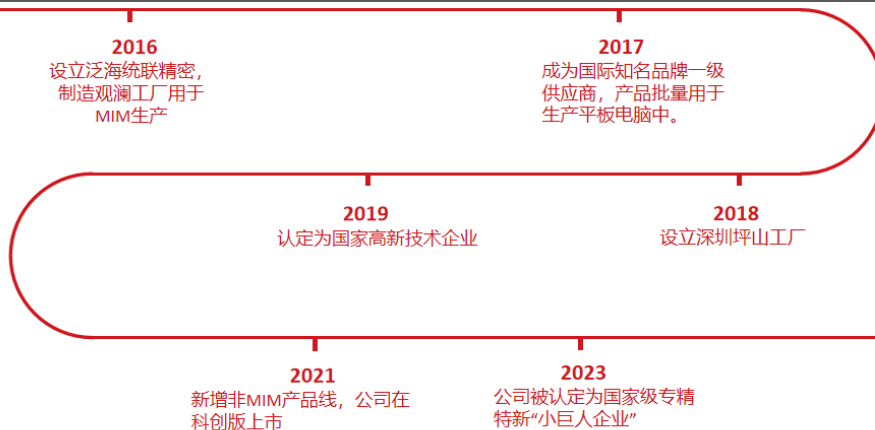


资料来源：公司公告，国投证券研究中心

5.6. 统联精密：精密零件制造专家，MIM 与非 MIM 制造业务协同成长

深圳市泛海统联精密制造股份有限公司始创于 2016 年，2021 年科创板上市，是一家专业的金属粉末注射成型 (MIM) 产品生产商和技术方案提供商。公司拥有强大的研发团队和技术实力，为客户提供快速、有效的解决方案及稳定的产品供应。集团主营金属产品结构件的研发、设计、生产和销售等业务，产品广泛应用于消费电子、医疗器械、汽车等重点应用领域，在产品研发、模具开发、工艺流程设计、产品制造、品质管控等方面具有领先优势和丰富经验。

图82.统联精密发展历程



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

目前，公司产品主要应用于折叠屏手机、平板电脑、笔记本电脑、台式电脑、智能触控电容笔、智能穿戴设备、航拍无人机、运动相机等新型消费电子领域，具体产品类型包括应用于

平板电脑、笔记本电脑上的电源支撑件、音量支撑件、摄像头支架、Lightening 和 Type C 电源接口件等精密零部件,应用于智能触控电容笔上的套筒、插头、穿线长管等精密零部件,应用在智能穿戴设备上的手表表壳、戒指内外壳、TWS 耳机配件、智能眼镜配件、头戴式耳机配件等精密零部件,应用在无人机上的转轴支架、云台配重块等精密零部件。服务的客户包括苹果、荣耀、亚马逊、安克创新等国内外知名消费电子品牌及其 EMS 厂商。

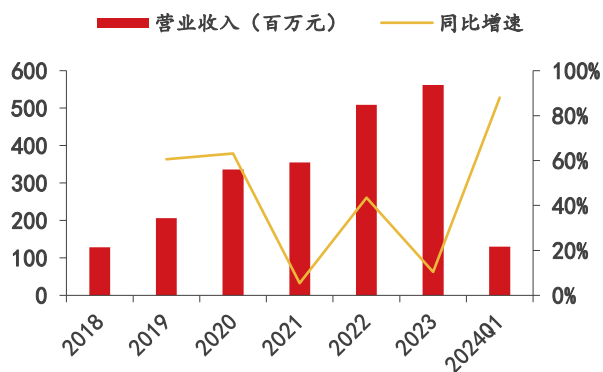
图83.统联精密核心精密制造工艺



资料来源:公司官网,国投证券研究中心

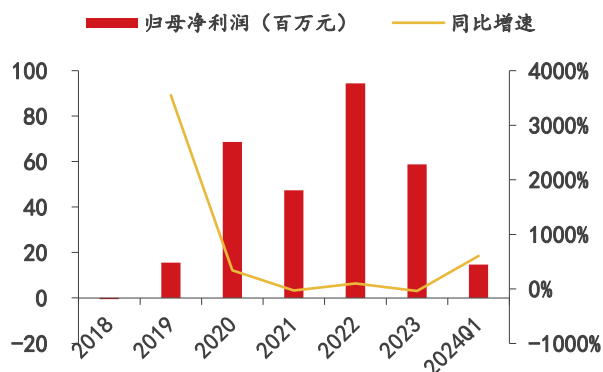
2023 年公司实现营业收入 5.61 亿元,同比增长 10.44%;归母净利润 5877 万元,同比下滑 37.71%,主要系受大客户需求波动影响。在 MIM 精密零部件业务方面,公司导入了折叠屏铰链相关业务,并实现了销售的转化;在非 MIM 精密零部件方面,受益于非 MIM 精密零部件方向新项目需求的释放,公司与新老客户都建立了更深的联系,通过技术上的提升不断提供高质量的解决方案,市场渗透率上升。

图84.统联精密收入及增速



资料来源:Choice、国投证券研究中心

图85.统联精密利润及增速



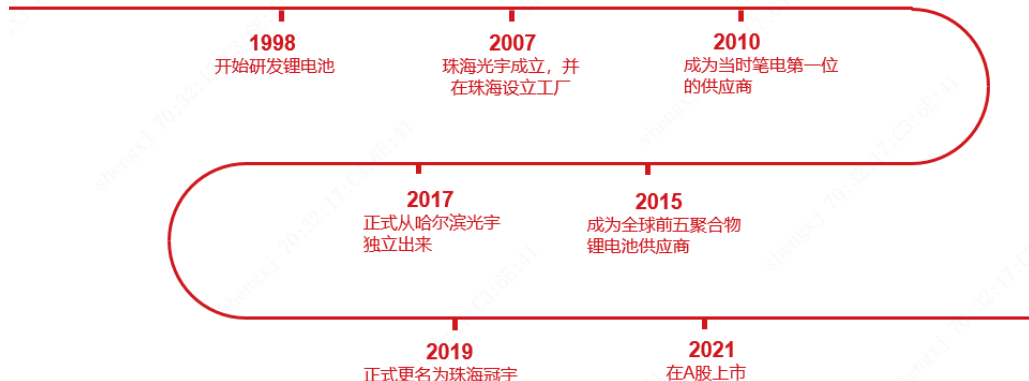
资料来源:Choice、国投证券研究中心

5.7. 珠海冠宇: 消费电池龙头, 技术创新不停步

珠海冠宇电池股份有限公司成立于 2007 年,总部位于珠海,拥有珠海、重庆、浙江三大生产基地,并在印度设立工厂。于 2019 年正式更名为珠海冠宇,并于 2021 年上市。珠海冠宇是全球消费类聚合物软包锂离子电池主要供应商之一,长期服务于全球知名笔记本电脑、平板电脑、智能手机、智能穿戴、电动工具、无人机等领域客户。在动力电池领域,珠海冠宇经过多年积累已成为多家汽车厂商的合格供应商。目前已进入高端电动摩托车、汽车启动电池、储能等领域。同时,公司拥有一批专业技术人才,涉及电化学、材料学、物理化学、机械及自动

化、计算机、电子信息等多个学科领域,对公司发展形成了有力的支撑并积累了丰富的技术成果,多次获得国家级、省级荣誉奖项。

图86.珠海冠宇发展历程



资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

公司主要从事消费类电池的研发、生产及销售, 拥有完善的研发、生产及销售体系, 是全球消费类电池主要供应商之一。同时, 公司也在逐步有重点地推进在动力及储能类电池领域的布局。

公司主要产品为锂离子电池, 产品具有充电速度快、能量密度高、使用寿命长、安全可靠等优点, 可满足各类消费产品对电池的各项要求。公司电池产品根据下游应用领域可分为消费类电池、动力及储能类电池, 公司消费类电池产品包括电芯及 PACK, 应用领域涵盖笔记本电脑、平板电脑、智能手机、智能穿戴设备、消费类无人机、智能清洁电器、电动工具等领域; 公司动力类电池产品包括电芯、模组、PACK 和系统, 主要应用于汽车低压系统、行业无人机、电动摩托等领域; 公司储能类电池产品包括电芯、模组、PACK、RACK 和储能系统, 主要应用于家用储能、通讯备电等领域。

图87.珠海冠宇业务板块

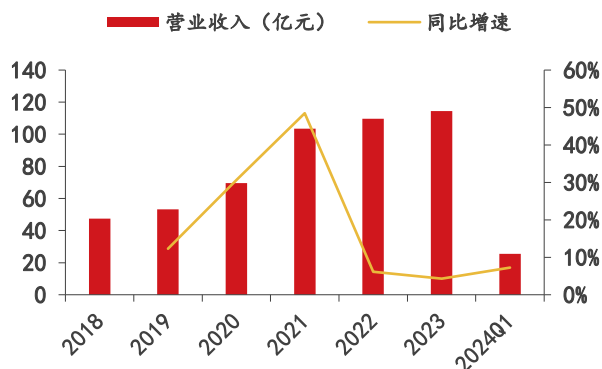


资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

2023 年公司实现营业收入 114.46 亿元, 同比增长 4.3%; 归母净利润 3.44 亿元, 同比增长 278.21%, 发展态势良好。面对复杂的外部环境以及日益激烈的市场竞争, 公司积极应对多重挑战, 动态调整业务规划, 持续推进客户开拓, 不断优化产品结构, 实现了经营业绩的增长。归母净利润增长主要受益于原材料市场价格下降、持续推进精细化管理提升生产运营效率、

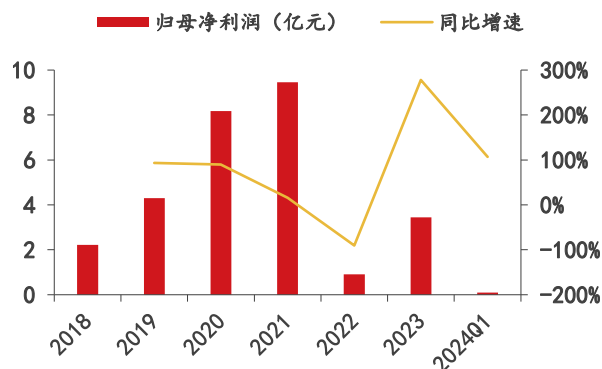
美元兑人民币汇率上升等综合因素影响。总体而言，公司继续保持稳健的经营态势，通过技术创新、产品迭代、性能提升等举措，不断增强产品竞争力。

图88.珠海冠宇收入及增速



资料来源：公司年报，国投证券研究中心

图89.珠海冠宇利润及增速

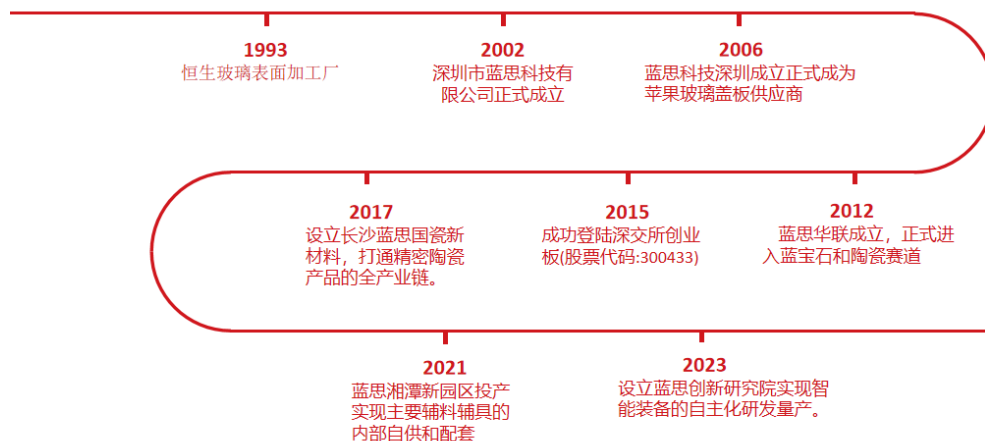


资料来源：公司年报，国投证券研究中心

5.8. 蓝思科技：智能终端屏幕的关键供应商，受益于全球电子产品需求提升

蓝思科技是全球智能设备视窗及外观防护、结构件与电子功能件行业高新技术制造企业，在2015年成功登陆深交所创业板；产品广泛应用于智能手机、智能穿戴、平板电脑、智能家居家电、智慧医疗等领域中高端产品，与全球知名消费电子及汽车品牌客户建立了长期、稳定的战略合作关系。

图90.蓝思科技发展历程



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

公司主营业务涉及中高端智能手机、智能穿戴、平板电脑、笔记本电脑、一体式电脑、新能源汽车、智能家居家电、光伏产品等领域，产品涵盖玻璃前后盖、蓝宝石、精密陶瓷、金属、塑胶模具等材质的防护面板、触控模组、生物识别等外观结构及功能组件，以及配套辅料、工装夹具模具、生产设备、检测设备、自动化设备，和蓝思自主研发的运营系统。2021年，公司切入新能源光伏产业领域，主要包括生产光伏玻璃原片、光伏玻璃加工设备、光伏玻璃加工品等业务。公司具备全面配合客户完成从产品设计到结构件加工、模组配套，再到整机组装的垂直整合能力。可按客户要求专园、专厂、专人独立运营。

公司是把精密玻璃运用到手机防护屏上的开创者，集设计、生产、服务于一体，是具备从零部件加工到整机组装、原材料、辅助材料、工装夹具、生产设备、检测设备、自动化装备、物联网研发生产能力的垂直整合平台型公司。

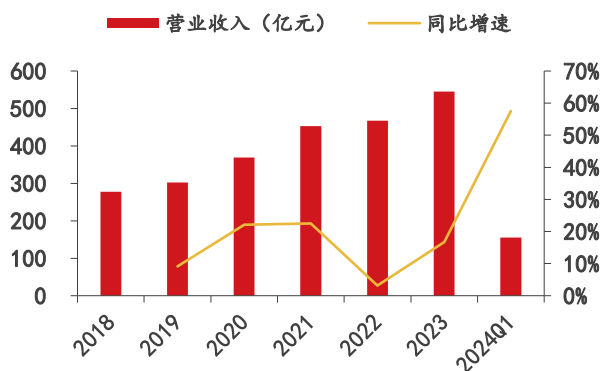
图91.公司业务板块



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

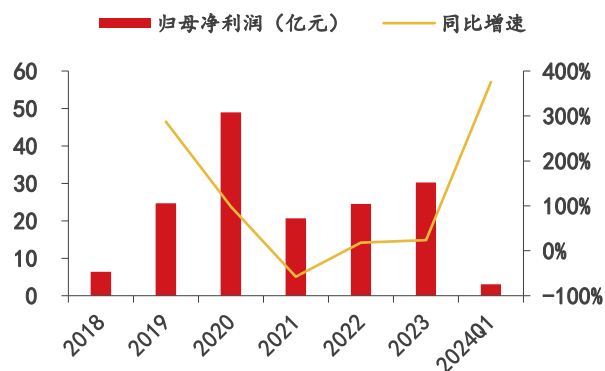
2023 年公司实现营业收入 544.91 亿元，同比增长 16.69%；归母净利润 30.21 亿元，同比增长 23.41%，发展态势良好。公司坚持研发创新、客户至上，以整机组装推进产业链垂直整合，不断提升核心竞争力；能够及时满足各大客户的需求，进一步巩固公司全球客户资源与市场份额，生产经营持续向好。

图92.蓝思科技收入及增速



资料来源：公司年报，国投证券研究中心

图93.蓝思科技利润及增速



资料来源：公司年报，国投证券研究中心

5.9. 蓝特光学：光学元件制造的技术驱动者，助力先进显示技术发展

浙江蓝特光学股份有限公司前身为嘉兴蓝特光学镀膜厂，创办于1995年。公司连续多次被评为浙江省高新技术企业，涉足传统光学、光电显示半导体、消费类电子、医疗、虚拟/增强现实等领域光学产品的加工和制造。传统光学类产品主要通过铣磨、抛光等传统冷加工工艺生产包括棱镜、透镜、窗口片及滤光片等各类产品，主要应用于望远镜、显微镜、照相机、投影仪等。公司是国内多品类光学元件领先供应商，起步于光学镀膜技术及其应用，自设立起始终专注于光学产品研发、生产与销售。

图94.蓝特光学发展历程



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

公司主要生产棱镜、透镜、玻璃晶圆、玻璃非球面透镜，镀膜以及镜头组装，已涉足传统光学、光电显示、光伏、汽车、照明、光通讯、半导体、消费类电子、医疗、虚拟/增强现实等领域光学产品的加工和制造，可从望远镜、显微镜、数码相机、手机、AR/VR、安防监控器、多媒体投影仪、瞄准仪以及影像测量设备、汽车内外饰、车载镜头等高技术产品的核心部件中找到蓝特光学的产品。

公司的光学校镜主要可分为微棱镜、成像棱镜、长条棱镜三大系列。微棱镜产品运用到光学玻璃精密冷加工、镀膜、光刻、胶合、丝网印刷等技术，生产过程较为复杂，具有较高的角度和面型精度，产品主要应用于手机潜望式摄像头等各类光学模组中；成像棱镜产品主要是采用高精密的研磨、抛光等工艺技术，具有较高的角度和面型精度。

公司的玻璃非球面透镜可分为成像类非球面透镜及激光准直类非球面透镜，系通过选用优质光学玻璃作为预形体，经过精密控制的批量热模压，生产得到高精度的玻璃非球面透镜。成像类玻璃非球面透镜主要应用于车载镜头、高清安防监控、无人机镜头、智能手机等；激光准直类玻璃非球面透镜主要应用于车载激光雷达、测距仪、光通讯等领域。

图95.蓝特光学业务板块

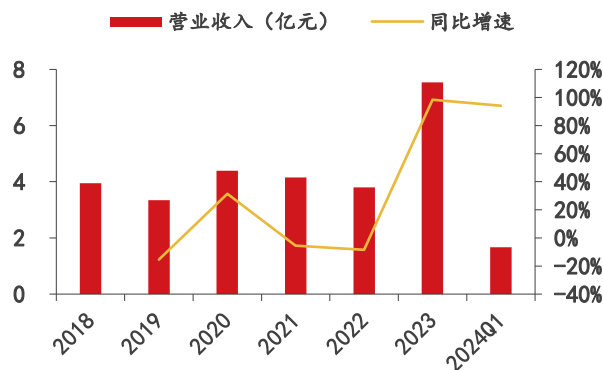


资料来源：公司官网，国投证券研究中心

2023 年公司实现营业收入 7.54 亿元，同比增长 98.42%；归母净利润 1.8 亿元，同比增长 87.50%，发展状况良好。公司的主要产品光学校镜、玻璃非球面透镜、玻璃晶圆收入都呈现

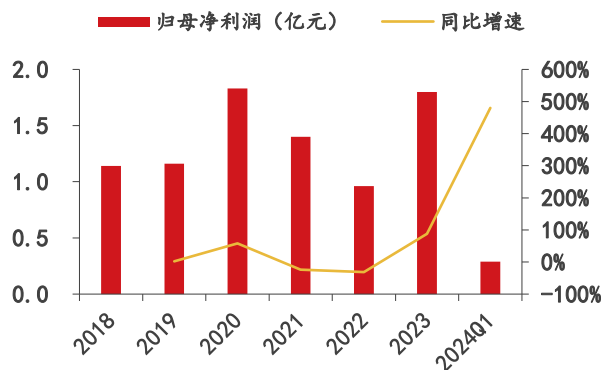
增长。公司始终立足于精密光学元器件市场，坚持研发投入，致力于通过技术创新增强产品竞争力。得益于公司产品结构升级及成本优化等因素，公司整体毛利率亦有所提升。

图96.蓝特光学收入及增速



资料来源：公司年报，国投证券研究中心

图97.蓝特光学利润及增速

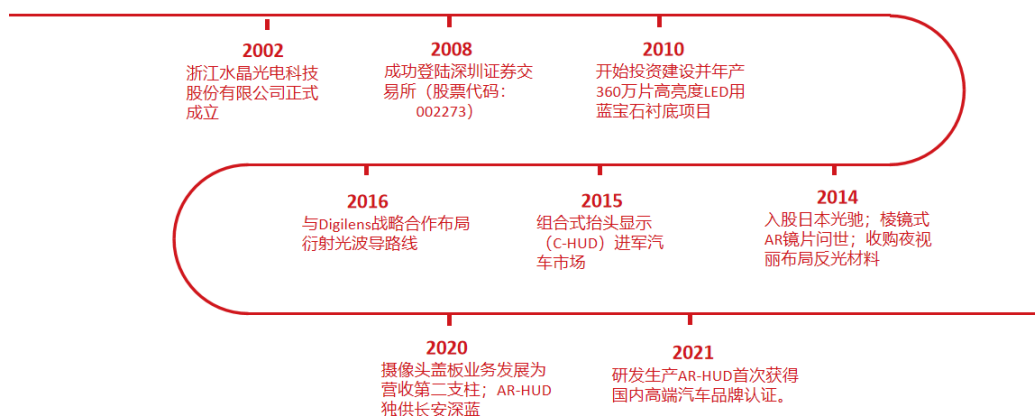


资料来源：公司年报，国投证券研究中心

5. 10. 水晶光电：高精度光电元件制造商，服务于高速通信和精密仪器市场

水晶光电成立于2002年8月，于2008年9月在深圳深交所上市，主要产品包含光学影像、薄膜光学面板、汽车电子（AR+）、反光材料等领域，发力光学赛道，致力于推出一站式光学解决方案。目前公司已构建光学元器件、薄膜光学面板、半导体光学、汽车电子（AR+）、反光材料五大业务板块，产品形态已由单一的光学元器件向元器件、模组及解决方案并存转型，产品已广泛应用于智能手机、相机、智能可穿戴设备、智能家居、安防监控、车载光电、AR/VR等领域。

图98.水晶光电发展历程



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

公司的产品主要涉及组合式棱镜、图形化镀膜晶圆、微型光机、反射光波导片、衍射光波导片、W-HUD等四十余种，产品种类广泛，质量过硬，可满足客户端各式各样的需求。按下属行业分类，公司主要产品分为消费电子、车载光电、AR光学三大品类。水晶光电以创新产品敲开汽车行业大门，打造以HUD、激光雷达核心光学元件为代表的拳头产品，构建二次成长曲线。

公司专业从事光学影像、薄膜光学面板、汽车电子（AR+）、反光材料等领域相关产品的研发、生产和销售，坚守光学赛道创新发展，致力于成为全球卓越的一站式光学解决方案专家。目前公司已构建光学元器件、薄膜光学面板、半导体光学、汽车电子（AR+）、反光材料五大业

务板块，产品形态已由单一的光学元器件向元器件、模组及解决方案并存转型，产品已广泛应用于智能手机、相机、智能可穿戴设备、智能家居、安防监控、车载光电、元宇宙 AR/VR 等领域。

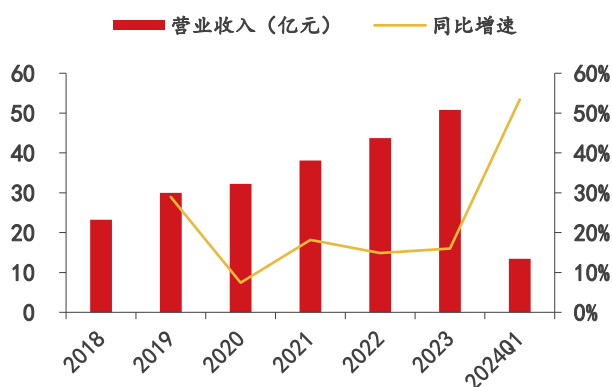
图99.公司业务板块



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

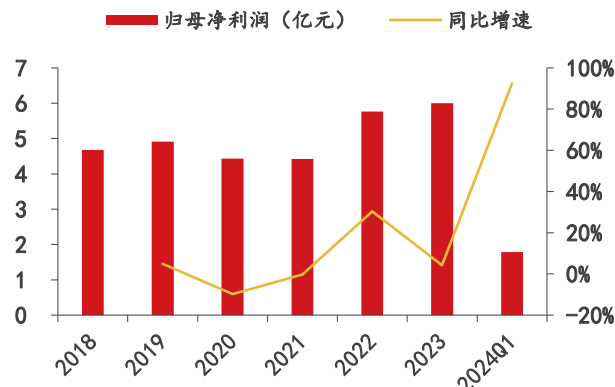
2023 年公司实现营业收入 50.76 亿元，同比增长 16.00%；归母净利润 6.00 亿元，同比增长 4.17%，尽管中国经济总体回升向好，但仍面临全球通货膨胀、地缘政治冲突加剧、消费电子市场需求疲软等不利因素的挑战。公司聚焦微型光学棱镜模块、车载光电 HUD、越南基地建设三大战略项目，通过重塑组织优化运行模式、以降本增效促推管理体系升级等举措打造内生竞争力，全力保障业务稳健发展和战略快速推进。2024Q1，公司实现收入 13.45 亿元，同比增长 53.41%，实现归母净利润 1.79 亿元，同比增长 92.49%。

图100.水晶光电收入及增速



资料来源：公司年报，国投证券研究中心

图101.水晶光电利润及增速

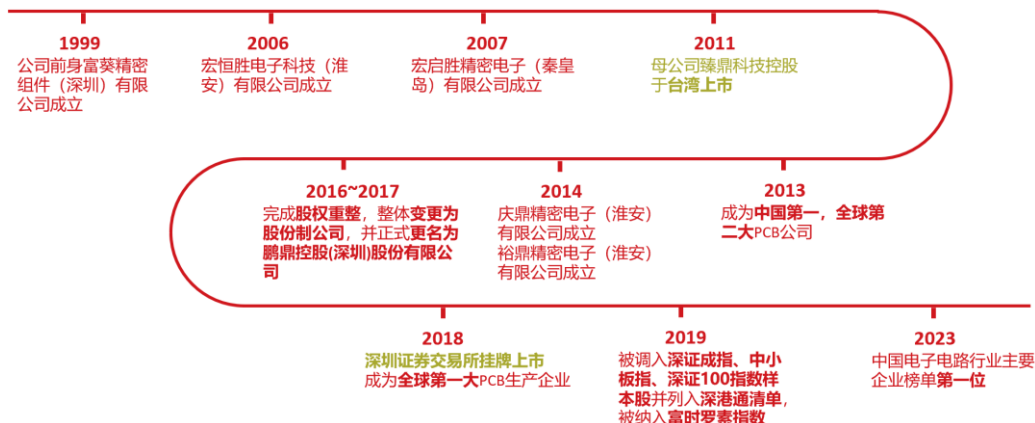


资料来源：公司年报，国投证券研究中心

5.11. 鹏鼎控股：全球最大 PCB 生产企业，深度绑定北美客户

鹏鼎控股系由富葵精密组件(深圳)有限公司整体变更设立。公司成立于 1999 年 4 月 29 日，并于 2018 年 9 月 18 日在深圳证券交易所上市。公司为全球范围内少数同时具备各类 PCB 产品研发、设计、制造与销售服务的专业大型厂商，拥有优质多样的 PCB 产品线，具备为不同客户提供打造全方位 PCB 电子互联产品及服务的强大实力，打造了全方位的 PCB 产品一站式服务平台。

图102.鹏鼎控股发展历程



资料来源:公司官网,国投证券研究中心

公司是主要从事各类印制电路板的研发、设计、制造、销售与服务为一体的专业大型厂商,专注于为行业领先客户提供全方位 PCB 产品及服务,根据下游不同终端产品对于 PCB 的定制化要求,为客户提供涵盖 PCB 产品研发、设计、制造与销售服务各个环节的整体解决方案。按照下游应用领域不同,公司的 PCB 产品可分为通讯用板、消费电子用板、汽车\服务器及其他用板等,产品广泛应用于手机、网络设备、平板电脑、可穿戴设备、笔记本电脑、服务器/储存器、汽车电子等下游领域。

通讯用板主要包括应用于手机、路由器和交换机等通讯产品上的各类印制电路板。公司生产的印制电路板广泛应用于通讯电子产业的多类终端产品上,并以智能手机领域为主,满足了移动通信技术发展过程中对高传输速率、高可靠性、低延时性的持续要求。公司生产的通讯用板包括柔性印制电路板、刚性印制电路板、高密度连接板、类载板(SLP)等多类产品,服务的客户包括了国内外领先电子品牌客户。

消费电子及计算机用板主要应用于平板电脑、笔记本电脑、可穿戴设备、游戏机和智能家居设备等与现代消费者生活、娱乐息息相关的下游消费电子及计算机类产品。

汽车\服务器用板及其他用板主要应用于传统及电动汽车、服务器、高速运算计算机类等行业。公司近年来加快了对汽车及 AI 服务器用板市场的开拓,相关产品已经和正在陆续获得国内外客户认证。

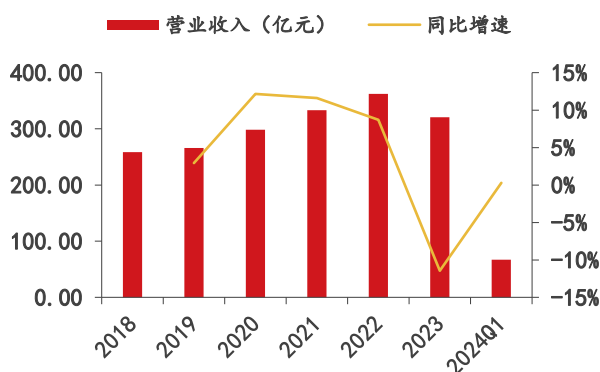
图103.鹏鼎控股业务板块



资料来源:公司官网,国投证券研究中心

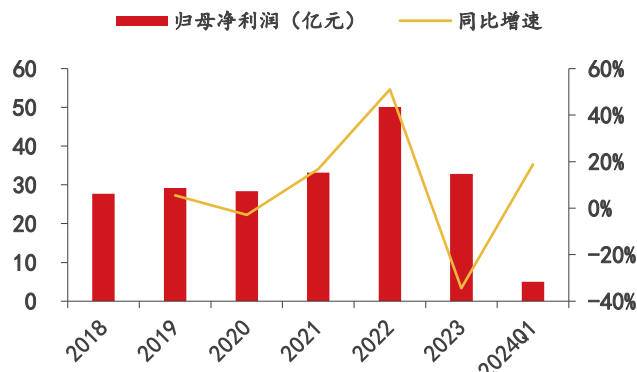
2023 年公司实现营业收入 320.66 亿元，同比降低 11.45%；归母净利润 32.87 亿元，同比下降 34.41%。公司始终秉持发展高阶产品为主的战略方向，持续优化产品组合。同时不断深化内部管理，巩固公司发展的经营基础，确保在行业不景气的大环境下，保持公司健康和稳健运营。面对行业周期下行及新一轮以人工智能为代表的科技发展浪潮，公司积极拥抱行业发展变化，加大研发创新与市场开拓力度，为新一轮行业周期的到来做好准备，确保能够抓住机遇，迎接挑战。

图104.鹏鼎控股收入及增速



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

图105.鹏鼎控股利润及增速

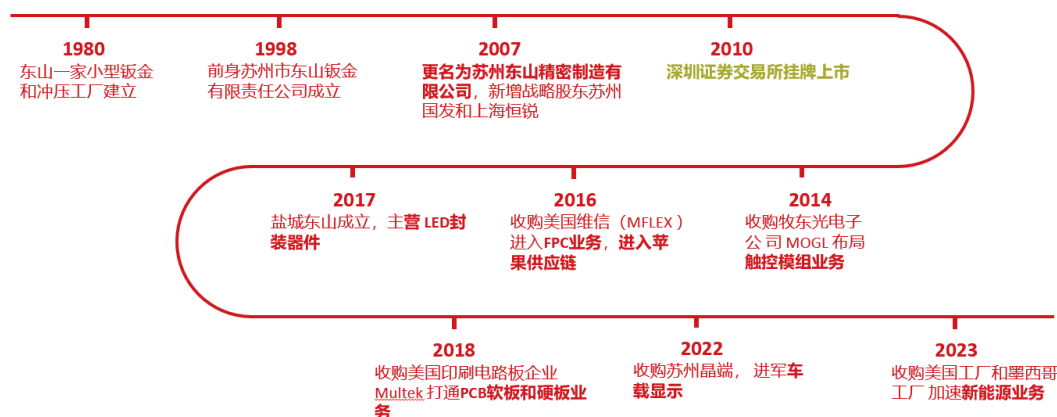


资料来源: Wind, 国投证券研究中心

5.12. 东山精密：精密制造领域引领者，助力消费电子和汽车行业发展

苏州东山精密制造股份有限公司前身是成立于 80 年代苏州东山镇的一家小型钣金和冲压工厂。2010 年 4 月公司成功登陆深圳证券交易所，股票代码为 002384，拥有全资、控股企业达 70 余家。公司自成立以来通过内生外购深耕拓展、优化主业，逐步形成了电子电路、光电显示和精密制造三大板块。其中在电子电路领域，公司是全球第二的柔性线路板企业，全球第三的印刷电路板企业。近年来，公司依托在消费电子、通信设备行业积累的技术优势，积极开拓新能源汽车行业全新赛道，构建起以消费电子和新能源汽车为核心的产业发展格局。公司主要产品包括印刷电路板、新能源汽车金属结构件、LED 背光、LCM 模组、触控产品等。

图106.东山精密发展历程



资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

公司致力于为全球客户提供全方位的智能互联解决方案。主要从事电子电路产品、精密组件、触控显示模组、LED 显示器件等的研发、生产和销售，产品广泛应用于消费电子、新能源汽车、通信设备、工业设备、AI、医疗器械等行业。

东山精密在全球 PCB 市场中表现出色，尤其在柔性线路板（FPC）领域具有显著竞争力，2023 年其 FPC 市场份额位居全球第二。柔性板因其小巧、轻便及可弯曲的特性，特别适用于消费电子产品，使得东山精密成功进入苹果供应链。目前公司合作的客户均为国际国内知名的高科技公司，采购量大，对产品交付要求严格，对供应商的生产规模和生产效率要求较高。公司经过多年的发展和积累，现已发展成为综合能力较强的智能互联互通核心器件提供商之一。公司产能规模较大，能够满足下游大客户规模化的采购需求，形成良好的规模优势。公司的规模优势一方面有利于通过较强的采购议价能力降低单位产品生产成本，另一方面可以通过内部资源的有效整合，降低运营成本，有利于公司与竞争对手形成差距，进一步巩固和提高公司的行业地位，提升核心竞争力。

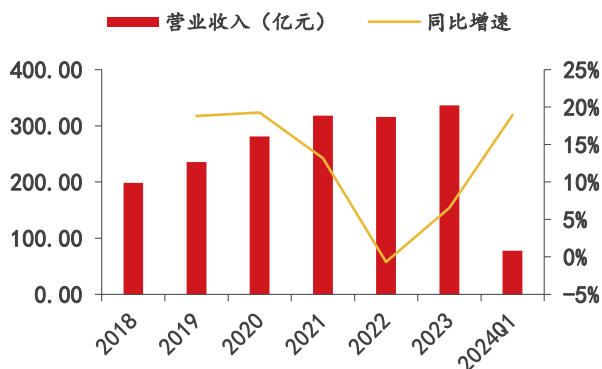
图107.东山精密业务板块



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

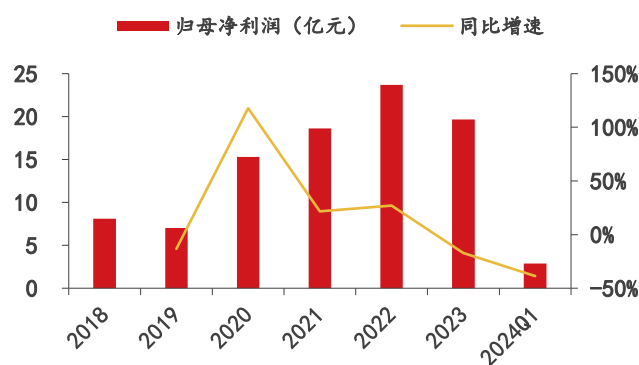
2023 年公司实现营业收入 336.51 亿元，同比增长 6.56%；归母净利润 19.65 亿元，同比降低 17.02%。公司进一步聚焦消费电子和新能源业务的“双轮驱动”发展战略，核心业务持续保持稳定增长。2023 年公司努力克服了光电显示市场供需失衡、通讯设备行业需求下降以及部分海外客户调整供应链策略的不利影响；由于 LED 等部分光电显示器件及模组产能利用率和售价均不及预期，形成了阶段性亏损，但是依靠核心主业稳定的营收和利润表现，并通过“两化融合”的进一步深入推进，在消费电子市场整体疲软的形势下，公司 PCB 业务仍然展现了良好的韧劲和竞争力。

图108.东山精密收入及增速



资料来源：Wind，国投证券研究中心

图109.东山精密利润及增速

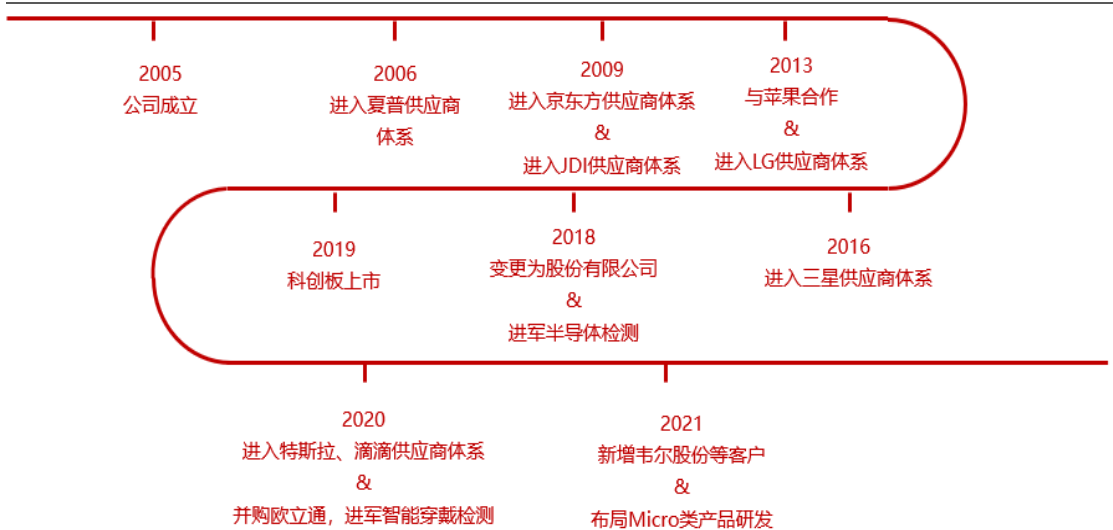


资料来源：Wind，国投证券研究中心

5.13. 华兴源创：果链屏幕检测设备龙头，持续受益屏幕迭代升级

华兴源创成立于 2005 年，自 2019 年登陆资本市场，是第一家注册过会的科创板企业，还以 10.4 亿元并购可穿戴标的欧立通，拿下科创板并购首单，成为科创板的双料“第一”。公司是国内领先的检测设备与整线检测系统解决方案提供商，主要从事平板显示及集成电路的检测设备研发、生产和销售。公司产品主要应用于 LCD 与 OLED 平板显示及微显示、半导体、可穿戴设备、新能源汽车等行业，为客户提供从整机、系统、模块、SIP、芯片各个工艺节点的自动化测试设备。公司主要覆盖四个事业方向，分别是平板检测事业（FPD）、半导体检测事业（SEMI）、新能源汽车电子检测事业（EVE）和智能穿戴检测事业（OLT）。

图110.华兴源创发展历史



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

Micro LED 与 Micro OLED 等前沿微显示技术当前正逐步融入各类新兴的显示设备中，特别是在 VR（虚拟现实）和 AR（增强现实）头显设备领域，Micro OLED 技术已展现出显著的应用潜力。据 IDC 数据，全球 VR/AR 头显市场在 2023 年约 1000 万台的出货量，并预计至 2025 年将实现翻倍增长，达到 2000 万台。因此，受益于新兴消费电子产品的需求拉动，Mini/Micro LED 和 Micro OLED 等新型微显示技术未来将具有广阔的市场前景，未来也将带动配套平板显示检测设备需求增长，华兴源创的盈利能力有望再度提高。

从公司产品结构看，公司已构建起涵盖平板、半导体、智能穿戴、新能源汽车电子在内的四大核心业务板块。在平板检测领域，不断深耕于 Mini LED、Micro-LED 以及 Micro-OLED 等前沿显示技术的检测解决方案，实现技术储备的迭代升级。在半导体检测领域，半导体检测拳头产品 T7600 已量产，DP128 数字板卡实现 128 通道，速率高达 400MHz，下一代 DP256 已完成工程验证。在智能穿戴领域，成功研发可支持 IPTVSOC 芯片测试的高速音频+视频混合信号板卡 MIX32（最高速率 250MH2）。新能源车检测业务顺利获得美国以及国内多家造车新势力新能源汽车企业的认可。

表7：华兴源创 Micro OLED 检测技术

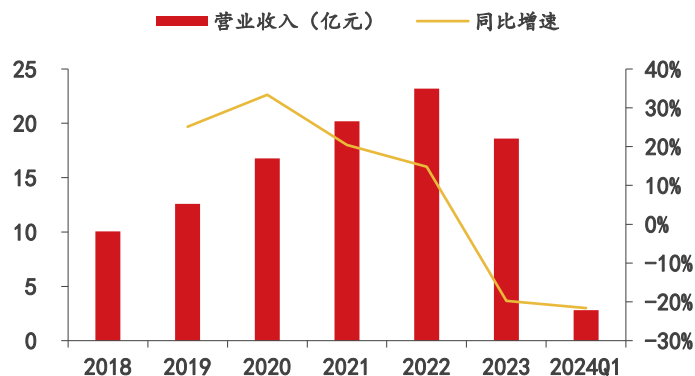
技术名称	技术介绍
Micro LED/OLED 近眼显示器的光学特性及缺陷检测方法	公司针对 Micro LED/OLED 近眼显示器研制一款检测镜头，能够模拟人眼瞳孔，对近眼显示器的亮度、色度、对比度、调制传递函数（MTF）、图像失真等进行检测。
Micro OLED 的高精度压接技术	公司基于 Micro OLED 显示器件分辨率高、体积小等特点，从相机对位、算法等维度进行技术提

	升，研制一种高精度压接系统，目前可实现 355 根检测探针与测试中设备（DUT）的测试点同步压接，目满足单个测试点宽度为 35um、相邻测试点的直线距离为 70um 的要求。
利用 POGO 转 Blade pin 多级转接传输 6G 6Lane ALPDP 的高速信号技术	Micro OLED 显示器件分辨率高、体积小等特点，决定其在检测的过程中需要接收更多检测信号。为提升检测信号即传输速度与稳定性，公司研制一种 POGO 转 Blade pin 的多级转换设备，其中 POGO pin 针与基板 PAD 接触，Blade pin 针与被测产品的接插件端接触。该设备能够实现对 6G 6Lane 高速信号的稳定传输。
一种应用于 Micro OLED 产品领域的高精度控温技术	Micro OLED 产品点亮后存在自发热特性，这一特性会影响产品 Gamma 与 Demura 等指标在检测时的数据采集，导致产品关键指标无法调节到最佳状态，从而使产品存在缺陷。本技术采用半导体控温技术，达到在极短的响应时间内使产品点亮后温度精度恒定控制在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。温度控制范围达到 $10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，系统对区间内产品温度实时跟踪并根据检测条件自适应精确调整温度。同时该控温系统可实现加热与冷却功能任意切换以满足对产品温度的精确控制，极大提升产品温度稳定性，从而保证产品的检测指标精确性与检测功能稳定性，同时缩短了产品测试时间。
Micro OLED TP 划伤 AI 检测技术	对在复杂环境中的 TP 划伤进行智能检出，除人为对不良进行标注外，后期人工干涉较少，并达到较高的检出率，节约了大量检测时间。

资料来源：华兴源创可转换公司债券募集说明书，国投证券研究中心

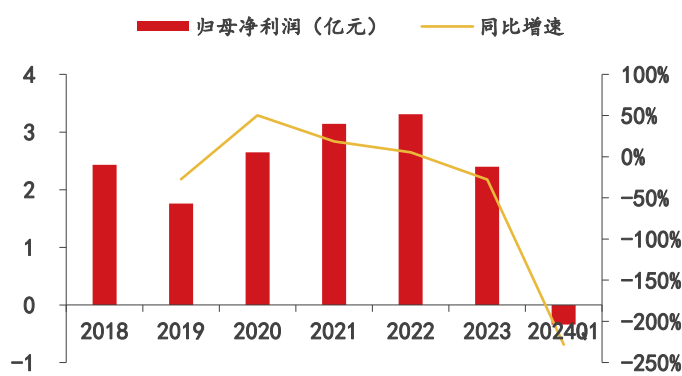
2024Q1 公司实现营收 2.81 亿元，同比-21.60%；实现归母净利润-3436 万元，同比由盈转亏。公司 Q1 营收同比小幅下滑，净利润下滑明显，主要受全球经济下行、消费电子市场需求疲软导致出货量下降的影响，公司营收以及盈利能力阶段性承压，24Q1 利润由盈转亏。但随着消费电子景气度复苏、Micro OLED 检测设备放量以及半导体检测设备出货量提高，公司业绩有望进一步增长。

图111.华兴源创营收及增速



资料来源：Wind，国投证券研究中心

图112.华兴源创归母净利润及增速

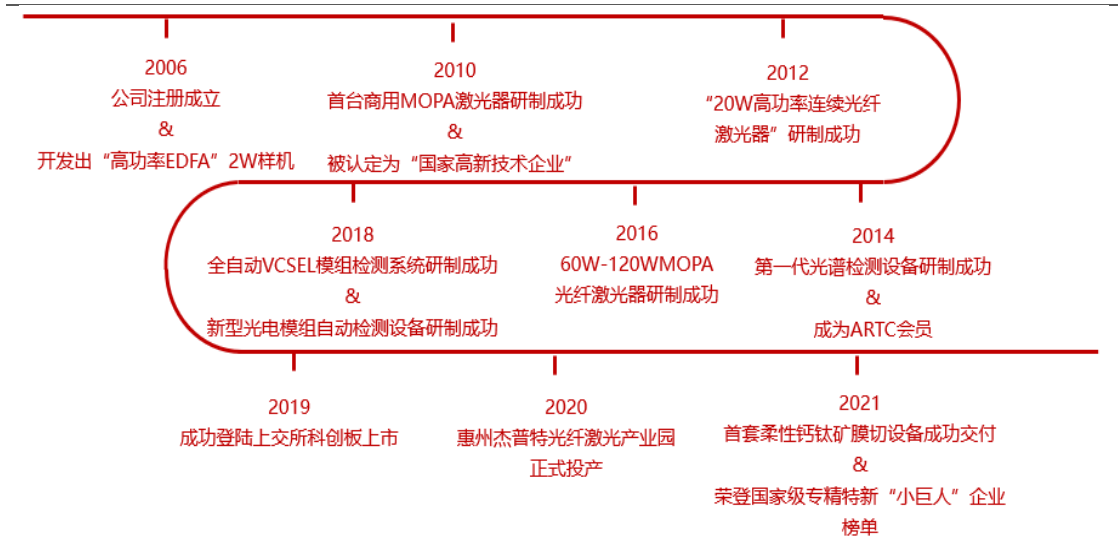


资料来源：Wind，国投证券研究中心

5.14. 杰普特：国内激光巨头，XR 光学检测设备市场广阔

深圳市杰普特光电股份有限公司成立于 2006 年，是国家级高新技术企业，于 2019 年科创板上市。作为中国首家商用脉宽可调高功率光纤激光器生产制造商和领先的光电精密检测及激光加工智能装备提供商，公司坚持“激光+”的定位，深耕激光核心技术，聚焦于“光纤器件→激光器→激光技术解决方案”的发展路径，致力于研发、生产和销售激光器、激光/光学智能装备及光纤器件。公司已获得包括苹果、Meta、宁德时代、比亚迪、英特尔、国巨股份、厚声电子等在内的全球行业领军企业的认可。

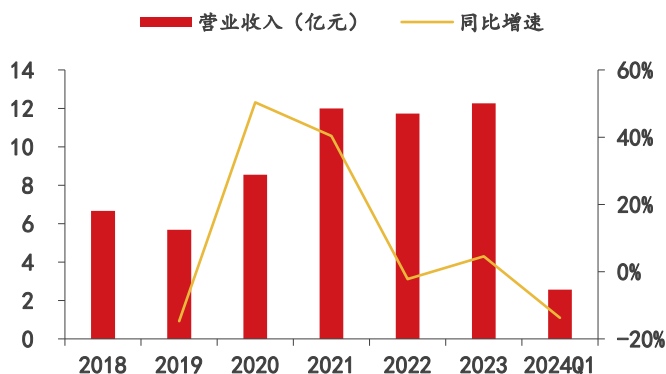
图113.杰普特发展历程



资料来源：公司官网、国投证券研究中心

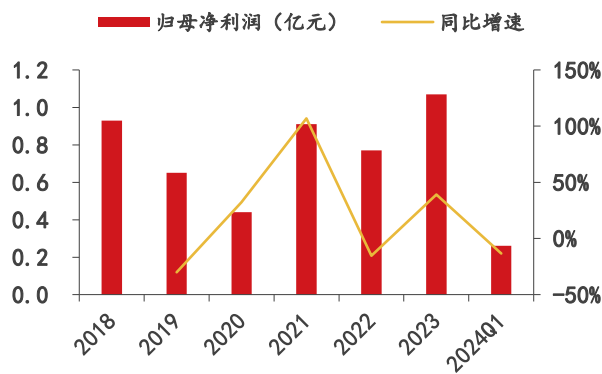
从公司的财务数据来看，2023 年度，公司实现营业收入 12.26 亿元，同比增长 4.46%，主要是公司得益于动力电池激光加工领域产品研发与业务拓展，来自于动力电池激光加工相关激光器、激光加工系统收入增加。公司 2023 年实现归母净利润 1.07 亿元，同比上升 39.87%，主要由于营业收入增加，同时公司产品结构优化，对毛利率较低的用于钣金切割业务的激光器产品进行战略收缩，公司在动力电池、光伏以及光学检测方面提供的新激光器产品、激光/光学智能装备使用了更高功率激光器产品、更新的激光/光学技术，新产品利润水平相较于传统消费电子激光加工设备更高，公司整体毛利提高。

图114.杰普特营收及增速



资料来源：Wind，国投证券研究中心

图115.杰普特归母净利润及增速



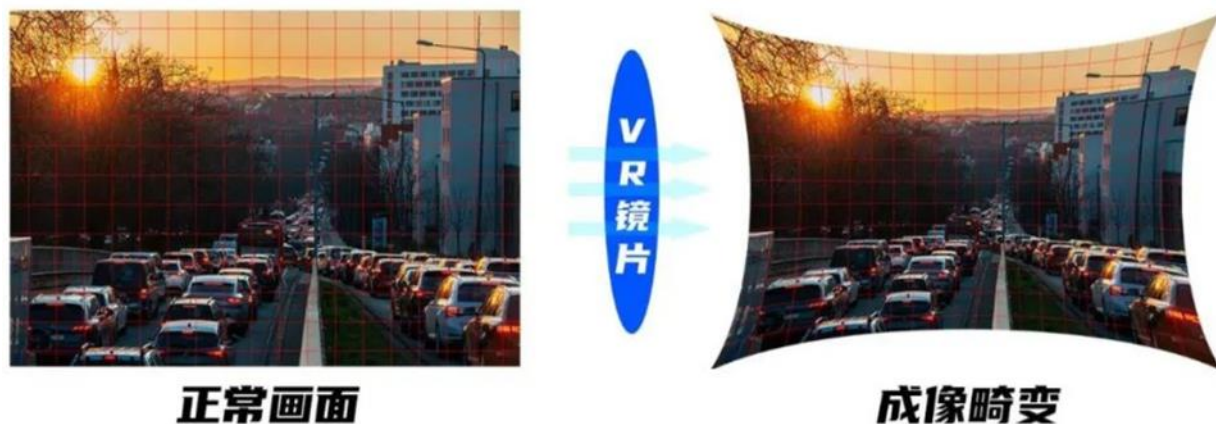
资料来源：Wind，国投证券研究中心

公司产品涵盖激光器（MOPA 脉冲激光器、连续光光纤激光器、固体紫光/绿光激光器）、激光/光学智能装备（被动元件、光学检测设备、激光精密加工设备）及光器件（光纤连接器、光纤组件等），广泛应用于消费电子、泛半导体、新能源、生物医药等领域。杰普特是苹果光谱检测领域的核心供应商，其智能光谱检测机自 2014 年进入苹果公司供应链，对象从 iPad 逐步拓展到 iPhone，用于检测 AirPods2 的设备 2019 年也实现交付。

从技术层面来看，VR/MR 显示的本质是通过光学系统将屏幕放大并投射到人眼中，光学畸变会对 MR 产品的体验造成极大的影响。公司的 MR 眼镜模组测试机可应用于透镜成像畸变检测，能够精确测量出位于透镜光学中心的荧幕像素位置，进行双眼成像畸变差异的分析，减轻用户佩戴 VR/AR 设备时的眩晕感，增加使用舒适度。

目前该产品已获得北美 A 客户的订单且完成大部分产品交付验收，并已与客户沟通下一代检测设备检测需求，同时公司充分发挥自身光学检测和激光设备的优势，取得了更多 XR 相关设备订单，包括客户 XR 设备镜片镀膜缺陷检测设备以及围绕客户 XR 产品相关的激光标刻设备。随着 XR 产品的不断普及，XR 检测设备将会有更多的市场空间。

图116.XR 产品成像畸变



资料来源：深圳市光学光电子行业协会，国投证券研究中心

5.15. 博众精工：3C 自动化设备龙头，深度绑定苹果持续受益产品创新

博众精工科技股份有限公司注册于 2006 年（起始于 2001 年），于 2021 年登陆科创板上市，是国内智能制造行业领军企业之一。博众精工主要经营自动化设备（线）、治具类产品和核心零部件三条产品线。其中自动化设备（线）为公司主要业务，包括自动化检测设备、自动化组装设备、自动化柔性生产线等。公司于 2010 年进入北美 A 客户供应商体系，随后持续拓展业务范围，逐步布局数字化工厂、新能源应用、高端装备等领域，陆续与富士康、和硕联合、立讯精密、纬创集团、歌尔集团、蔚来汽车等龙头企业达成合作伙伴关系。公司可提供智能工厂的整体解决方案，业务聚焦消费电子、新能源汽车、半导体、关键零部件、智慧仓储物流等数字化装备领域。

图117.博众精工发展历程

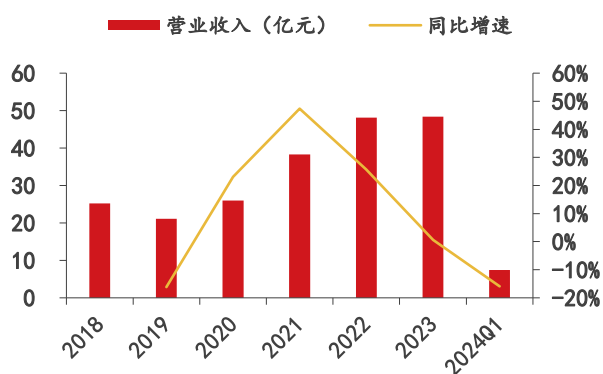


资料来源：公司官网、国投证券研究中心

从公司的财务数据来看，公司业务发展迅速，收入规模不断扩大，市场份额持续提升。2023年，公司营业收入为 48.40 亿元，归母净利润为 3.90 亿元。主要系公司 2023 年继续保持消费电子领域优势地位，深度绑定大客户，柔性自动化产线销售取得突破；另一方面积极发展关键零部件、汽车电子、半导体、智慧仓储物流、仪器仪表等领域，并取得了积极成果。展望未来，公司在 3C 领域深度绑定苹果，同时依托深厚的底层技术纵横拓展至新能源/半导体/核心零部件等领域，打造多级成长曲线。

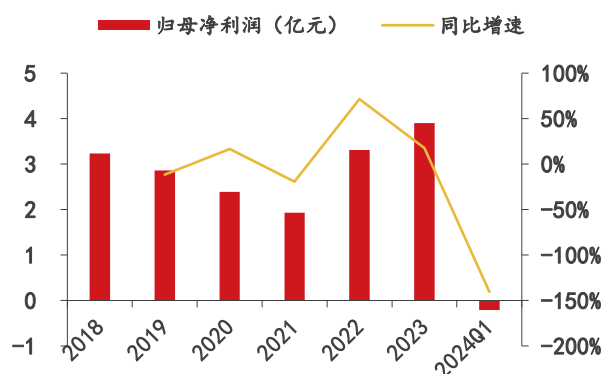
2024 年 Q1 公司实现营业收入 7.43 亿元，同比-15.88%；归母净利润-2128 万元，同比由盈转亏。从盈利能力来看，2024Q1 盈利能力有所下滑，销售毛利率 32.66%，同比-2.09pct。单季度业绩下滑主要系 3C 项目周期提前，费用前置且尚未交付。

图118.博众精工营收及增速



资料来源：Wind，国投证券研究中心

图119.博众精工归母净利润及增速



资料来源：Wind，国投证券研究中心

公司核心业务聚焦于消费电子，其设备贯穿产业链，从终端组装测试拓展至前端高精度模组组装检测，覆盖手机、平板电脑、TWS 蓝牙耳机、智能手表、笔记本电脑、AR/VR/MR 产品等全系列终端产品。在 XR 领域，公司已成功研发并批量销售相关设备，随 XR 新品推出，将迎来新市场机遇。

公司深化 3C 领域布局，深度绑定大客户，聚焦柔性模块化生产线、MR 设备等重点项目，持续受益大客户 MR 等新产品新应用的变革，主要为一代 Vision Pro 提供镜头和整机组装设备，目前，其二代相关设备产品也正处于打样中。消费电子作为公司下游主要产业，将受益于行

业景气度回升及 AR/VR 等爆款产品机遇。同时，公司也在拓展新领域，新能源业务稳健增长，半导体领域成为战略重点，新品获批量订单，低空经济领域提供全域低空巡查解决方案，为公司贡献新增长曲线。

图120.博众精工业务范围



资料来源：公司 2022 年报、国投证券研究中心

图121.博众精工消费电子业务覆盖



资料来源：公司 2023 年报，国投证券研究中心

5.16. 兆威机电：微型驱动系统龙头，XR 与汽车电子成为新增长点

深圳市兆威机电股份有限公司，成立于 2001 年，并于 2020 年深交所上市，是一家集设计、研发、制造于一体的微型驱动系统方案解决商。其核心技术在于通过控制算法将指令转化为机械动能，适配多领域产品的运动需求。公司产品广泛应用于汽车电子、智慧医疗、消费电子、工业装备及智能家居等，展现出多元化与垂直一体化的业务布局。

图122.兆威机电不同时期战略方向

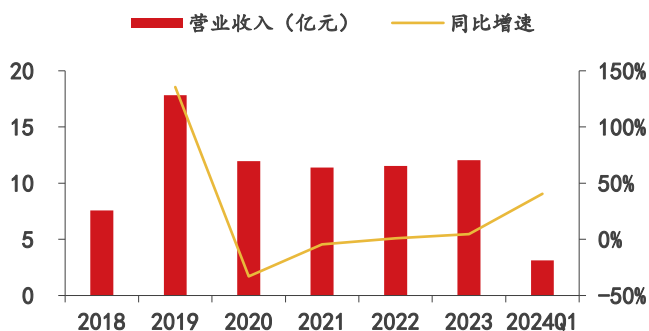


资料来源：公司 2023 年报，国投证券研究中心

从公司财务数据来看，随着智能化时代的到来以及消费的不断升级，目前微型传动和微型驱动行业正处于高速发展期，但是 20 年以来受消费市场不景气影响，公司营业收入、营业毛利保持稳定。2020-2023 年，公司营业收入分别约为 11.95 亿元、11.40 亿元、11.52 亿元和 12.06 亿元，归母净利润分别为 2.45 亿元、1.48 亿元、1.50 亿元和 1.80 亿元。2023 全年毛利率 29.05%，同比减少 0.71pct；归母净利润率 14.92%，同比增长 1.86pct；公司 2023 年营收缓慢增长主要系在市场需求减弱、行业整体进入去库存周期等不利因素的情况下，公司持续优化客户结构，与多家细分领域头部客户建立战略合作伙伴关系。

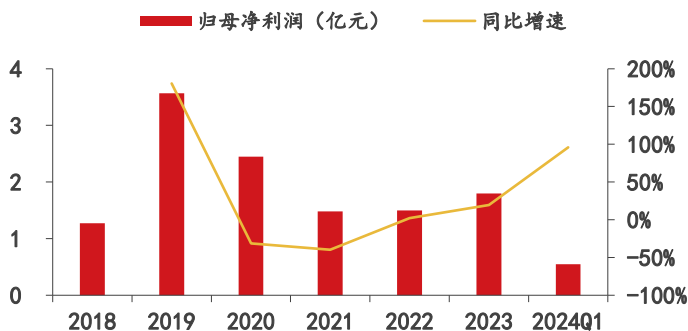
2024 年 Q1 公司实现营业收入 3.12 亿元，同比+40.65%；归母净利润 5537 万元，较去年同比+96.04%；扣非归母净利润 4416 万元，较上年同比大幅增长 148.04%。公司 Q1 业绩亮眼，主要系下游大客户 MR 备货需求在公司收入端的落地及汽车电子业务增长的带动。

图123.兆威机电营收及增速



资料来源：Wind，国投证券研究中心

图124.兆威机电归母净利润及增速

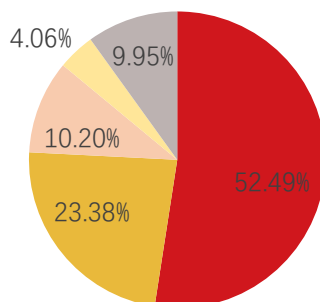


资料来源：Wind，国投证券研究中心

分版块来看，汽车电子和消费电子为主要业绩来源。在汽车电子领域实现营收 6.33 亿元，同比增长 33.54%；在智能消费领域，实现营收 2.82 亿元，同比增长 2.81%；在通信行业，实现营收 1.23 亿元，同比减少 26.79%；在医疗和个人护理领域，实现营收 0.49 亿元，同比减少 39.51%；在其他领域，实现营收 1.20 亿元，同比减少 21.05%。公司汽车业务保持高速增长，持续提升行业解决方案能力推出了汽车吸顶屏、偏摆屏和旋转屏的解决方案，提供的汽车电动尾翼解决方案，已完成汽车尾翼、精密电磁阀阀芯阀杆过滤器和吸顶屏等创新产品的方案设计和开发。公司 IPD 瞳距调节系统受到下游 XR 客户的认可，待产品放量后有望为公司带来显著业绩增量。

图125.2023 年兆威机电营收占比

■ 汽车电子 ■ 智能消费 ■ 通信 ■ 医疗和个人护理 ■ 其他



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

公司是微型传动标杆企业,全面拓展布局汽车零部件与XR业务。1)汽车电子:公司与博世、比亚迪、长城等主要汽车行业客户有多年的合作基础公司提供的精密零件、传动系统、微型驱动产品得到了广泛的需求及品质认可。随着汽车电动化、智能化深入发展,公司产品单车配套价值量有望进一步提升。2)智能消费:下游AI大模型等技术广泛应用进一步拓宽智能消费应用,公司产品在智能消费领域主要应用于IPD瞳距调节,IPD瞳距调节已进入Vision Pro, Apple Vision Pro有望正式进入中国市场,开启产业链发展新空间,未来XR领域的创新型应用有望开启公司新成长点。

5.17. 荣旗科技:国内领先AI智能检测设备企业

荣旗工业科技股份有限公司成立于2011年,于2023年登陆深交所上市。公司主要从事智能装备的研发、设计、生产、销售及技术服务,重点面向智能制造中检测和组装工序,提供自主研发的各类智能装备,公司现已成为国内智能制造、智能检测领域的重要企业之一。公司基于核心技术矩阵,研发了精密尺寸测量、视觉检测设备、功能检测设备和全自动化智能产线四大系列智能设备,并推出了一体化智能检测装备。近年来,公司选择智能制造发展最快的消费电子行业作为重点市场,在视觉检测、功能检测等工艺环节实现了重大突破,占据了一定的市场竞争优势,现已成为苹果、亚马逊产业链的重要设备供应商,并为华为、谷歌、Facebook、宁德时代等品牌提供智能装备。

图126.荣旗科技发展历程



资料来源: 公司官网、国投证券研究中心

公司工业 AI 质检设备领先企业，应用领域持续拓展公司专注于工业 AI 质检赛道，主营产品包括视觉和功能检测设备。无线充电检测龙头地位稳固，MR&VCM 打开新需求空间苹果机型革新带动设备迭代、产能向海外转移催生增量需求、智能制造渗透率提升等催化下，消费电子设备市场需求具备较强韧性。无线充电检测是公司消费电子业务基本盘，同时布局 MR 和 VCM 等新检测需求，有望成为重要增长点。

目前，公司在智能眼镜领域形成了治具、检测装备和组装装备的完整产品阵列，并服务于消费电子行业中的多家知名企业，结合 XR 细分行业高速发展这一行业趋势，智能眼镜装备有望成为公司在消费电子领域又一个具备先发优势的细分深耕领域。

图127.荣旗科技产品布局

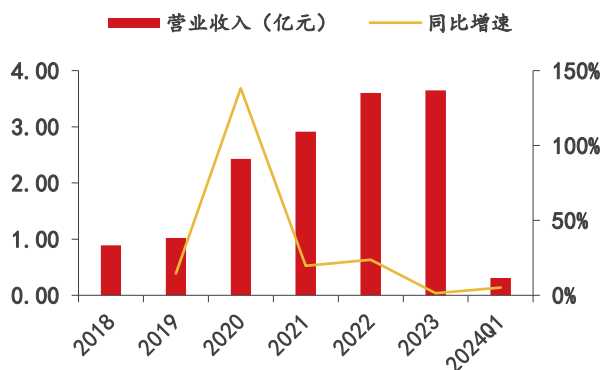


资料来源：公司招股书、国投证券研究中心

从公司财务数据来看 2021-2023 年，公司营业收入分别约为 2.91 亿元、3.60 亿元和 3.65 亿元，归母净利润分别为 0.57 亿元、0.67 亿元和 0.44 亿元。2023 年净利润较去年同期减少 0.23 亿元，主要原因为期间费用增加所致。

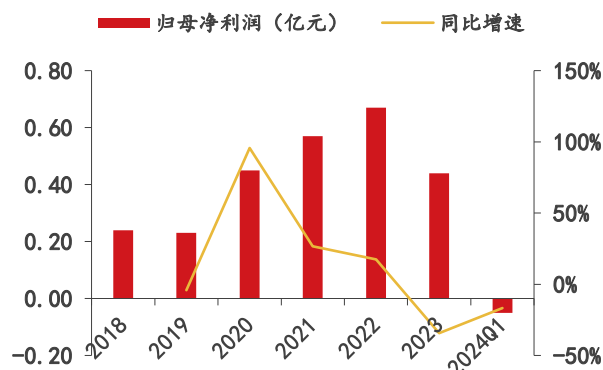
公司 2024 年 Q1 实现营业收入 3081 万元，同比增长 5.19%；实现归母净利润-496 万元，同比亏损小幅收窄。往后来看，随着智能眼镜、VCM 检测等新业务需求放量，新能源 AI 外观检测设备批量放量后毛利率逐步提升，控费能力增强，公司盈利水平有较大提升空间。

图128.荣旗科技营收及增速



资料来源：Wind，国投证券研究中心

图129.荣旗科技归母净利润及增速



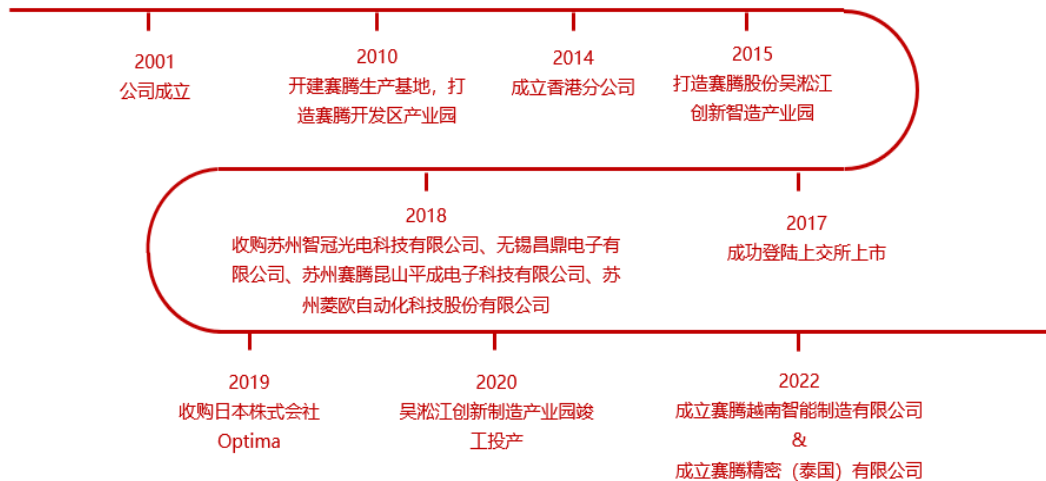
资料来源：Wind，国投证券研究中心

5.18. 赛腾股份：苹果头部供应商，3C+半导体设备引领业绩增长

苏州赛腾精密电子股份有限公司成立于 2001 年，于 2017 年在上海证券交易所成功挂牌上市。公司主要从事自动化生产设备的研发、设计、生产、销售及技术服务。通过不断外延并购，公司已经形成了涵盖消费电子、半导体、新能源汽车等领域的业务布局。公司产品主要运用

于消费电子、半导体、新能源等行业，适用于智能手机、平板电脑、笔记本电脑、可穿戴设备、8 寸/12 寸晶圆、新能源汽车零部件等。

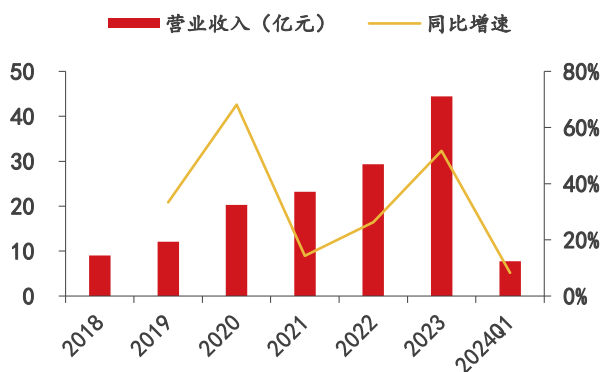
图130.赛腾股份发展历程



资料来源：公司官网、国投证券研究中心

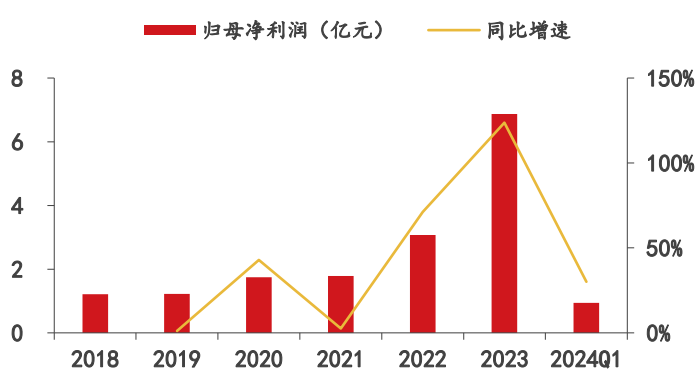
公司深耕智能制造装备行业多年，积累了较多优质客户，实现合作共赢，且当年度新增的客户带来了较大的销售额增长。2023 年公司实现营业收入 44.46 亿元，同比+51.76%；归母净利润和扣非归母净利润分别为 6.87 和 6.68 亿元，同比+123.72%和+132.60%；销售净利率和扣非销售净利率分别为 15.59%和 15.03%，分别同比+4.62 和+5.22pct，盈利水平大幅提升。2024Q1 公司实现营收 7.74 亿元，同比增长 8.26%；归母净利润和扣非归母净利润分别为 0.94 亿元和 0.89 亿元，同比+30.08%和+70.29%。2024Q1 销售净利率和扣非销售净利率分别为 13.01%和 11.52%同比+2.65 和+4.20pct，主要系受益于产品结构优化。

图131.赛腾股份营收及增速



资料来源：Wind，国投证券研究中心

图132.赛腾股份归母净利润及增速



资料来源：Wind，国投证券研究中心

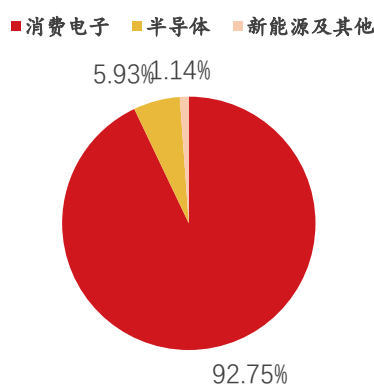
分行业来看：2023 年，公司半导体实现收入 2.64 亿元，同比-9.48%，略有下滑；消费电子实现收入 41.24 亿元，同比大幅增长 68.19%，主要系订单加速收入确认；新能源及其他实现收入 0.51 亿元，同比-71.86%，明显下滑。

公司自动化设备主要包括非标准化自动化设备及标准化自动化设备两大类，在消费电子、新能源汽车行业主要是非标准化自动化设备，依据客户需求提供生产制程中所涉及组装及检测的非标准化自动化设备；在半导体行业主要是行业标准设备，具体产品如固晶设备、分选设备、晶圆包装机、晶圆缺陷检测机、倒角粗糙度量测、晶圆字符检测机、晶圆激光打标机、晶圆激光开槽机等等。

公司于 2011 年通过苹果合格供应商认证，公司的自动化设备主要应用于苹果终端产品的组装、检测过程中，目前应用的范围主要包含手机、手表、无线耳机、平板电脑和售后服务等领域。AI+设备将带来新的产线需求，也将带来组装、检测方式的升级迭代，公司将受益于 AI 终端产品带来的产线建设及升级需求。

公司深耕消费电子领域，与核心客户紧密合作，其智能制造设备全面覆盖终端产品至零组件的组装与检测，并深度参与新品研发，技术领先。随着消费电子技术创新与移动互联网普及，智能手机、平板、笔记本等移动设备市场快速增长，新技术如潜望镜头、折叠屏推动需求升级。智能手表、无线耳机、VR/AR 眼镜等可穿戴消费电子设备逐步普及，细分市场有望维持较高的市场增速。消费电子产品快速迭代促进制造与检测设备需求持续增长，智能化、自动化测试设备成为市场新宠，引领行业发展潮流。

图133.2023 年赛腾股份营收占比



资料来源：Wind，国投证券研究中心

表8：相关公司估值水平一览表

公司名称	股票代码	股价 (元)	市值 (亿元)	EPS (元)				PE			
				2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E
立讯精密	002475.SZ	37.04	2,668.11	1.52	1.82	2.35	2.92	24.37	20.35	15.76	12.68
环旭电子	601231.SH	15.17	335.48	0.88	1.12	1.33	1.44	17.24	13.54	11.41	10.53
领益智造	002600.SZ	6.79	475.86	0.29	0.31	0.41	0.51	23.41	21.90	16.56	13.31
歌尔股份	002241.SZ	20.09	686.50	0.32	0.74	1.06	1.31	62.78	27.15	18.95	15.34
安洁科技	002635.SZ	13.49	88.99	0.45	0.60	0.72	-	29.98	22.48	18.74	-
统联精密	688210.SH	19.21	30.73	0.37	0.85	1.18	1.70	51.92	22.60	16.28	11.30
珠海冠宇	688772.SH	13.38	150.83	0.30	0.62	0.95	1.30	44.60	21.58	14.08	10.29
蓝思科技	300433.SZ	17.00	847.12	0.61	0.79	1.01	1.22	27.87	21.52	16.83	13.93
蓝特光学	688127.SH	18.15	72.89	0.45	0.74	0.98	1.12	40.33	24.53	18.52	16.21
水晶光电	002273.SZ	17.80	247.53	0.43	0.6	0.74	0.88	41.40	29.67	24.05	20.23
鹏鼎控股	002938.SZ	33.70	781.35	1.42	1.55	1.83	2.04	23.73	21.74	18.42	16.52
东山精密	002384.SZ	22.50	384.72	1.15	1.34	1.69	1.91	19.57	16.79	13.31	11.78
华兴源创	688001.SH	22.08	97.59	0.54	0.83	1.09	1.36	40.89	26.60	20.26	16.24
杰普特	688025.SH	33.35	31.70	1.13	2.24	3.26	4.75	29.51	14.89	10.23	7.02
博众精工	688097.SH	19.78	88.35	0.88	1.13	1.42	1.67	22.48	17.50	13.93	11.84
兆威机电	003021.SZ	42.07	100.52	1.05	1.25	1.7	2.09	40.07	33.66	24.75	20.13
荣旗科技	301360.SZ	48.73	25.99	0.90	-	-	-	54.14	-	-	-
赛腾股份	603283.SH	56.23	112.64	3.50	4.15	4.97	5.80	16.07	13.55	11.31	9.69

资料来源：Choice，国投证券研究中心

注：领益智造、安洁科技、统联精密、珠海冠宇、蓝思科技、蓝特光学、水晶光电、博众精工、兆威机电、荣旗科技、赛腾股份预测 EPS 采用 Choice 一致预期，所列公司股价及市值数据截至 2024 年 8 月 16 日收盘。

6. 风险提示

客户和下游集中度较高的风险

本文第五章列示公司都为苹果产业链公司，客户和下游集中度相对较高，对客户存在一定的依赖性。如果大客户需求或者消费电子行业整体需求出现波动，也会对产业链公司业绩造成影响，存在客户和下游集中度较高的风险。

行业竞争加剧

精密制造、PCB、光学及消费电子设备行业竞争均较为充分，大小企业林立，若产业链公司不能保持在技术研发、生产规模、成本优化、质量控制等方面的优势，将会在激烈的市场竞争中处于劣势地位，影响公司的未来发展。

苹果产品销量不及预期

当前全球宏观环境存在较多不确定性，受美元利率持续高企、地缘政治紧张、国际贸易疲软以及气候灾害增多等多重挑战的影响，全球经济整体复苏缓慢。苹果公司产品主要为消费电子终端产品，主要为可选消费，与消费者的可支配收入以及对未来的收入预期息息相关，在此背景下可能存在产品整体销量不及预期的风险，给大陆苹果产业链业绩带来不确定性。

目 行业评级体系

收益评级：

领先大市 —— 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 10%及以上；

同步大市 —— 未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-10%至 10%；

落后大市 —— 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 10%及以上；

风险评级：

A —— 正常风险，未来 6 个月的投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动；

B —— 较高风险，未来 6 个月的投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

目 分析师声明

本报告署名分析师声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

目 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以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，并向本公司的客户发布。

 免责声明

本报告仅供国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本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。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息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。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，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准，如有需要，客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下，本公司及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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦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。

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

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设，并采用适当的估值方法和模型得出的，由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性，估值结果和分析结论也存在局限性，请谨慎使用。

国投证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

国投证券研究中心**深圳市****地 址：** 深圳市福田区福华一路 119 号安信金融大厦 33 层**邮 编：** 518046**上海市****地 址：** 上海市虹口区杨树浦路 168 号国投大厦 28 层**邮 编：** 200082**北京市****地 址：** 北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层**邮 编：** 100034