

智立方 (301312)

证券研究报告

2023年04月06日

光学检测设备细分龙头，看好 MR 创新+半导体行业拓展

光学检测设备细分龙头，品类扩张+应用拓展赋能持续成长。公司产品以工业自动化测试及组装设备为主，作为行业内较早的一批追踪下游客户高端光学测试设备需求的企业之一，公司在光学测试设备领域已成为下游核心客户的重要合作伙伴。公司营收加速成长。2019-2021年公司营收 CAGR 为 39.45%。21 年公司实现营收 5.49 亿元，同比增长 55.19%，增速较上年翻倍。21 年公司实现净利润 1.15 亿元，同比增长 23.11%。22Q1 实现营收 1.14 亿元，同比增长 25.70%，实现净利润 0.28 亿元，同比增长 59.06%。公司持续加大研发投入，研发费用波动上升。2019-2021 年，公司研发费用持续攀升，分别为 0.21 亿元/0.25 亿元/0.46 亿元，2019-2021 年 CAGR 为 46.76%。

工业自动化设备行业市场空间广阔，非标属性竞争格局较为分散。我国工业自动化市场稳步上升，预计 2025 年可达 2650 亿美元。中国工业自动化行业起步较晚，但发展势头强劲。产品/服务市场规模分别为 1828/702 亿元，占中国工业自动化市场规模的比重分别为 72.25%/27.75%。国外企业受快速响应、配套设计能力、项目执行经验、及时交期保障、客户服务能力的制约，在我国非标领域占比相对较低，而国内多数非标自动化设备制造商选择专注于一个或少数几个领域，在我国特别是消费电子非标自动化行业领域形成了各具特色的发展方向和竞争优势，并以此延伸和丰富产品线并形成了竞合共存的市场竞争格局且竞争格局分散。

深度绑定各领域优质客户充分印证公司能力，立足消费电子传统业务，跨行业业务拓展成果逐步显现。公司深耕自动化行业多年，凭借优质的产品品质、高效的生产能力、良好的研发实力及优质的售后服务，与中下游相关行业的多家国际知名企业建立了长期稳定的合作。受益于公司各项核心技术具有通用性较强的优势，公司应用领域已从移动终端、可穿戴设备等为代表的消费电子领域扩张至电子烟、工业电子、半导体等行业领域，跨行业业务开拓初见成效。IDC 预测，到 2024 年 VR/AR 全球出货量将增长至 7,670 万台，2020-2024 年 CAGR 将达到 81.5%。中国 AR/VR 市场 2021-2026 年复合增长率达 42.2%。到 2026 年，中国 AR/VR 总投资规模有望占全球 24.4%。看好公司作为苹果光学检测设备核心供应商+布局 mr 领先优势，MR 设备有望贡献光学检测设备新增量。公司积极从消费电子环节领域往上游延伸布局半导体设备，目前主要布局半导体封装测试环节设备，下游芯片类型主要涵盖 miniled、micro-led、光通类（如高功率激光芯片）等，测试设备类型主要涵盖 aoi 设备、分选机设备，半导体设备有望开启公司第二成长曲线。

投资建议：预计公司 22/23/24 年分别实现收入 5.54/7/9.8 亿元，实现归母净利润 1.2/1.6/2.3 亿，给予公司 23 年 40 倍 PE，对应目标价为 154.4 元/股，首次覆盖给予“买入”评级。

风险提示：消费电子需求不及预期，消费电子创新不及预期、公司新行业拓展不及预期、核心客户份额流失风险、对最终来自于苹果公司的订单收入存在依赖的风险、下游应用行业较为集中的风险

投资评级

行业	机械设备/自动化设备
6 个月评级	买入（首次评级）
当前价格	125.6 元
目标价格	154.4 元

基本数据

A 股总股本(百万股)	41.72
流通 A 股股本(百万股)	10.24
A 股总市值(百万元)	5,239.75
流通 A 股市值(百万元)	1,285.60
每股净资产(元)	26.81
资产负债率(%)	9.89
一年内最高/最低(元)	176.98/78.00

作者

潘暕 分析师
SAC 执业证书编号：S1110517070005
panjian@tfzq.com

李鲁靖 分析师
SAC 执业证书编号：S1110519050003
lilujing@tfzq.com

俞文静 分析师
SAC 执业证书编号：S1110521070003
yuwenjing@tfzq.com

股价走势



资料来源：聚源数据

相关报告

财务数据和估值	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	353.45	548.52	553.86	699.16	979.06
增长率(%)	25.30	55.19	0.97	26.23	40.03
EBITDA(百万元)	140.97	176.93	141.51	188.19	262.90
归属母公司净利润(百万元)	93.09	114.95	119.36	160.75	226.00
增长率(%)	37.92	23.48	3.84	34.67	40.59
EPS(元/股)	2.23	2.76	2.86	3.85	5.42
市盈率(P/E)	54.38	44.04	42.41	31.49	22.40
市净率(P/B)	22.91	15.06	10.86	8.07	5.93
市销率(P/S)	14.32	9.23	9.14	7.24	5.17
EV/EBITDA	0.00	0.00	33.74	25.42	17.38

资料来源：wind，天风证券研究所

内容目录

1. 光学检测设备细分龙头，品类扩张+应用拓展赋能持续增长	5
1.1. 产品以工业自动化设备为主，自动化设备配件及相关技术服务为辅	5
1.2. 相通的底层技术能力，进行多下游应用多产业链环节的业务版图延伸	6
1.3. 股权结构合理，核心管理团队持股比例高	7
1.4. 公司营收加速成长，测试及组装设备+非消费电子行业赋能增量	8
1.5. 盈利能力呈波动性，22Q1-3 盈利能力改善	9
1.6. 持续加大研发投入，加强核心技术能力、推动业务横向拓展	10
1.7. 募投项目注重技术研发与产能提升，助力公司开拓市场	11
2. 工业自动化设备发展前景广阔	12
2.1. 工业自动化设备行业市场空间广阔，非标属性竞争格局较为分散	13
3. 公司核心竞争力强，传统+新领域推动公司发展	13
3.1. 深度绑定各领域优质客户充分印证公司能力	13
3.2. 立足消费电子传统业务，跨行业业务拓展成果逐步显现	14
3.2.1. 消费电子重点关注苹果 MR 创新	14
3.2.2. 延伸半导体设备布局 Mini LED、光芯片领域布局第二成长曲线	21
3.2.2.1. Mini LED 显示性能更优，产业链加速建设	21
3.2.2.2. 下游应用场景拓展+光芯片国产化率提升带动光芯片产业链建设	27
3.2.3. 电子烟业务有望延伸至雾化电子领域拓展	31
4. 投资建议	31
5. 风险提示	33

图表目录

图 1：公司发展历程	5
图 2：公司核心技术能力	6
图 3：公司股权结构（截至 2022 年 9 月）	7
图 4：2022 年股权激励计划业绩考核目标及解除限售安排	8
图 5：2018-2022Q1-3 公司营收净利润及增速	8
图 6：2018-2021 年公司产品结构	8
图 7：公司营收下游行业结构	9
图 8：公司毛利及毛利率	9
图 9：按产品分类毛利率	9
图 10：2018-2022Q1-3 公司费用情况	10
图 11：2018-2022Q1-3 公司研发费用及研发费用率	10
图 12：工业自动化设备产业链	12
图 13：全球工业自动化行业市场规模（亿美元）	13
图 14：中国工业自动化行业市场规模（亿人民币）	13

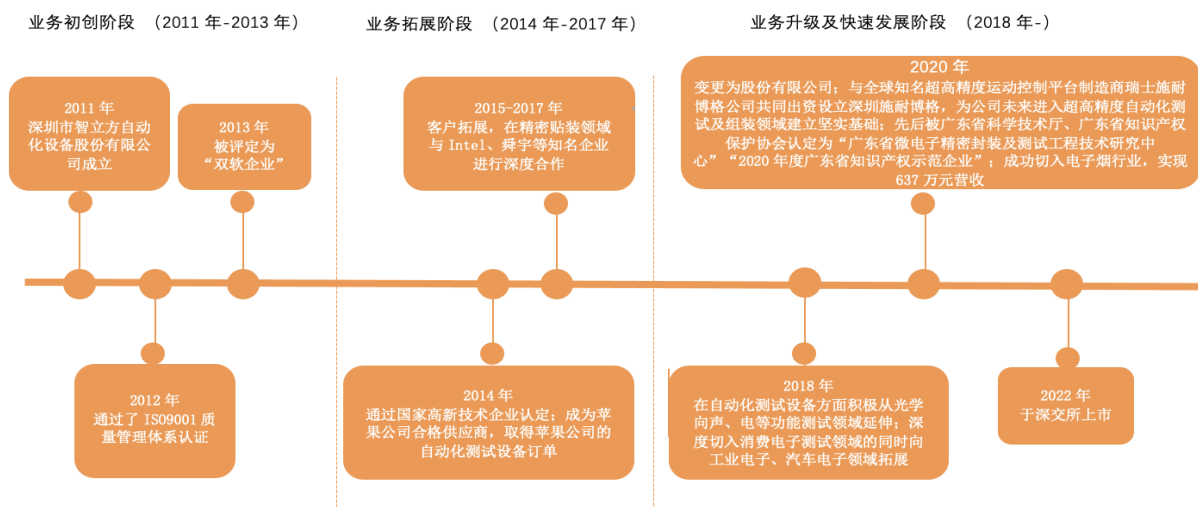
图 15: 中国和海外 VR 设备出货量及同比增速	15
图 16: 中国和海外 AR 设备出货量及同比增速	15
图 17: 2020E-2024E 全球 AR/VR 设备出货量预测 (万台)	15
图 18: 2019-2024E 中国 AR/VR 市场支出规模及预测 (亿美元)	15
图 19: 苹果 MR 设备硬件拆解	15
图 20: 苹果 APkit 升级迭代历程	16
图 21: pancake 方案技术原理	17
图 22: Meta Project Cambria 有望实现高清、彩色的直通功能	18
图 23: Meta 关于面部追踪的专利布局	18
图 24: XR 设备中眼动追踪工作原理简示图	18
图 25: dToF 测距工作原理	18
图 26: Mini LED 产业链全景	22
图 27: 2021-2023 年 Mini LED 电视出货量情况(单位:万台)	24
图 28: 2020-2025 年 Mini LED 背光车载显示出货量(单位:百万片)	25
图 29: Mini LED VR 产品与 Micro OLED 产品对比(部分)	26
图 30: 光芯片在光通信系统中应用位置	27
图 31: 光芯片分类	27
图 32: 2016-2025E 全球光模块市场规模及预测	28
图 33: 2015-2026E 年中国光芯片市场规模及增速预测	28
图 34: 2022 年光芯细分市场占比情况	28
图 35: PON 技术的拓扑图	29
图 36: 2016-2025E 全球电信侧光模块市场规模及预测 (百万美元)	30
图 37: 2019-2025E 高速率模块光芯片市场空间及预测 (百万美元)	30
图 38: 2017-2026 年全球电子雾化设备市场的市场规模及预测 (单位: 亿美元)	31
图 39: 历史 PE/PB Band	32
表 1: 工业自动化设备主要产品	6
表 2: 公司实控人情况	7
表 3: 公司主要在研项目情况	11
表 4: 公司募集资金拟投资项目投入计划	12
表 5: 公司代表客户	14
表 6: Quest 2 和 Quest Pro 硬件配置升级对比:	17
表 7: 虚拟现实头戴式显示设备性能要求	19
表 8: A 股苹果供应链概念上市公司的主要测试设备类型	20
表 9: 公司所布局的领域	21
表 10: 小间距 LED、Mini LED 及 Micro LED 对比	22
表 11: 2022 年 MiniLED 背光显示器新品发布 (不完全统计)	23
表 12: 2023 年 Mini/Micro LED 相关项目动态(截至 3 月 8 日)	26
表 13: 盈利预测	32

表 14：可比公司估值.....32

1. 光学检测设备细分龙头，品类扩张+应用拓展赋能持续成长

工业自动化设备厂商，10 年发展形成技术及产品先发优势。深圳市智立方自动化设备股份有限公司成立于 2011 年 7 月，公司属于高端装备制造行业。产品以工业自动化测试及组装设备为主（主要应用于光学、电学、力学等功能领域及成品测试领域）；同时辅以自动化设备配件及相关技术服务（主要应用于消费电子、电子烟、工业电子、汽车电子、半导体等领域）。客户主要为苹果公司/Juul Labs, Inc./Facebook/Carnival Corporation & plc/思摩尔国际等全球著名高科技公司，以及歌尔股份/鸿海集团/立讯精密/致伸科技/舜宇集团/捷普集团/广达集团/普瑞姆集团等全球知名电子产品智能制造商。经过近 10 年的发展，公司形成了技术优势及产品先发优势。作为行业内较早的一批追踪下游客户高端光学测试设备需求的企业之一，公司在光学测试设备领域已成为下游核心客户的重要合作伙伴；同时可以满足下游行业对工业自动化设备制造领域与前瞻性研发服务的需求，在主要细分领域具备较强的综合竞争力。

图 1：公司发展历程



资料来源：公司公告、公司官网、wind、天风证券研究所

1.1. 产品以工业自动化设备为主，自动化设备配件及相关技术服务为辅

公司产品主要分为工业自动化设备、设备配件与技术服务三类。

- 1) 工业自动化设备：**工业自动化设备分为新制自动化设备及改制自动化设备。新制自动化设备是公司根据客户产品需求，自主研发、设计、装配及调试所生产的定制化工业自动化设备。改制自动化设备是当客户产品性能及各项指标需求发生较小变化，原有设备经小幅升级后可继续使用时，公司根据客户需求提供的改制自动化设备。新制自动化设备主要包括新制自动化测试设备及新制自动化组装设备，公司生产的新制自动化设备以测试设备为主，主要用于终端产品的整机测试。光学、电学、力学、声学四种测试设备的测试指标：1) 光学：照度、辐射能量、辐射波长、光敏性、色敏性、分辨率、明暗场、轮廓度等；2) 电学：电压、电流、电容值、阻抗、耐压、无线充电效率等；3) 力学：震动反馈、磁力反馈、压力反馈、姿态反馈等；4) 声学：声场、音准、空间音效等。
- 2) 设备配件：**主要为自动化设备中易于损耗的夹治具、组件和零部件等，公司设备配件与自动化设备相配套，具有种类杂、数量多、单价低、定制化的特点。
- 3) 技术服务：**自动化设备行业因定制化的特点，售后服务及设备现场维护工作尤为重要。公司在服务方面主要提供自动化设备相关的技术服务，如现场运维服务、项目管理服务等。

表 1：工业自动化设备主要产品

主要产品名称	产品用途
自动化检测设备	
光学感应测试设备	应用于测试智能无线耳机、可穿戴设备、智能手机等光学感应、红外感应灵敏度功能
光学识别测试设备	应用于测试智能手机、平板电脑等电子产品的结构光摄像头特征识别性能
自动光学缺陷检测设备	应用于检测智能手机、平板电脑等电子产品的外观缺陷（如屏幕、产品外观质量等）
电性能测试设备	应用于测试智能手机、可穿戴设备等电子产品电池运行性能
无线充电测试设备	应用于测试智能手机、平板电脑、可穿戴设备等电子产品的无线充电功率、阻抗、充电质量、充电效率等性能
触摸功能测试设备	应用于测试智能手机、平板电脑、智能音箱、无线耳机等电子产品的触摸功能及触摸灵敏度
力学测试设备	应用于测试智能手机、平板电脑、可穿戴设备等电子产品的按键、振动、触摸等受力校准、测试等性能
声学测试设备	应用于测试手机、耳机、汽车音响等电子产品的声学功能及声学质量等性能
耐压测试设备	应用于测试笔记本电脑等电子产品的瞬态高压下绝缘能力
自动化组装备	
自动贴装设备	应用于手机、摄像头、面部/指纹识别模组、传感器等精密电子产品/零部件的贴装等工序
物料自动化转盘设备	应用于配合各种制程设备做在线式自动供料及收料
全自动芯片排列设备	应用于半导体芯片行业配合各种制程设备做在线式自动物料排列
蓝膜固晶设备	应用于半导体和光通讯领域膜装来料的芯片、玻璃片、硅片、陶瓷片等薄片元件封装
显示屏检测贴合设备	应用于消费电子产品组装工序中显示屏缺陷检测和镜头贴合
自动化组装产线	应用于电子产品零部件自动化组装

资料来源：公司公告、天风证券研究所

1.2. 相通的底层技术能力，进行多下游应用多产业链环节的业务版图延伸

核心技术能力包括工艺研发、机械设计与研发、光学应用研发、软件/固件研发、系统集成，基于相通的底层技术能力进行多下游应用+多产业链环节的延伸。公司凭借底层核心技术能力，不断在市场进行开发应用方式去延伸发展。主要沿两个维度去发展。第一个维度是不断增加工艺能力，第二个维度是不断增加工艺在更多场景的应用，如感知类测试，又可以分成姿态的测试、识别的测试、光学的测试等。在应用层面，未来应用场景也分两个维度。第一个维度是指智能终端产品（手机、手表、电脑、耳机、智能汽车、AR、VR等）。另一个维度是把底层能力向整个产业链的上游延伸，比如模组和半导体端。

图 2：公司核心技术能力

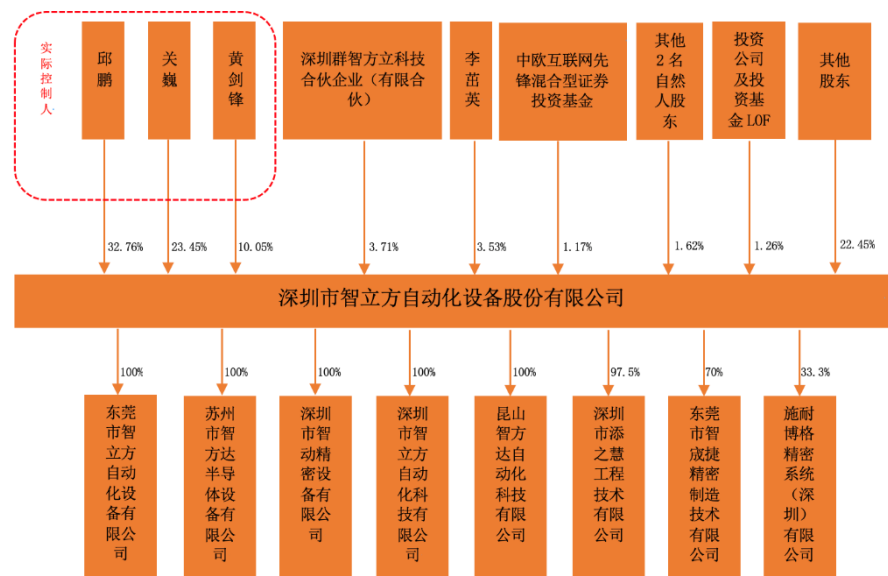


资料来源：公司官网、天风证券研究所

1.3. 股权结构合理，核心管理团队持股比例高

公司当前股权结构及控制权较为稳定，核心管理团队持股比例高。截至 2022 年三季度，公司控股股东、实控人邱鹏、关巍、黄剑锋合计直接及间接控制公司 67.7%的股份，其中，董事长邱鹏直接持有公司 32.76%的股份，并通过群智方立间接持有 0.84%的股份，合计持有公司 33.6%股份；董事/总经理关巍直接持有公司 23.45%的股份，并且通过群智方立间接持有 0.34%股份，合计持有公司 23.8%股份；董事/副总经理黄剑锋直接持有公司 10.05%的股份，并且通过群智方立间接持有 0.16%股份，合计持有公司 10.2%股份。公司三位实控人邱鹏、关巍、黄剑锋为公司创始股东，自公司成立起至今，一直是公司的前三大股东，直接参与、共同决策公司的重大决策事件并形成一致的经营管理策略，股权结构及控制权较为稳定。

图 3：公司股权结构（截至 2022 年 9 月）



资料来源：wind、天风证券研究所

邱鹏、关巍、黄剑锋均为机械背景出身，技术扎实、行业经验丰富。

表 2：公司实控人情况

姓名	职务	简介
邱鹏	董事长	1996 年毕业于东北大学，机械设计及其自动化专业，2014 年毕业于中欧国际工商学院 EMBA。历任深圳海量存储设备有限公司工程经理，昱科环球存储产品（深圳）有限公司工程总监，智立方有限董事长。
关巍	董事、总经理	毕业于西安交通大学，机械设计与制造及机电一体化专业。历任台达电子（东莞）有限公司工程师，深圳海量存储设备有限公司高级工程经理，智立方有限总经理。
黄剑锋	董事、副总经理	毕业于清华大学，机械设计与制造及机电一体化专业。历任江苏上上电缆集团有限公司技术员，深圳市开发科技股份有限公司工程师，昱科环球存储产品（深圳）有限公司高级工程经理，智立方有限副总经理。

资料来源：公司公告、天风证券研究所

实施新一轮股权激励计划助力公司长期发展。公司于 2023 年 2 月 16 日登记完成 2022 年限制性股票激励计划，授予公司 1 名财务总监兼董事会秘书和 51 名中层管理人员及核心技术（业务）骨干 77.5 万股，占总股本的比重为 1.89%。2022 年股权激励计划对业绩考核触发值为 2023/2024/2025 年营业收入相比于 2022 年增长率为 20%/40%/60%，目标值为 30%/60%/90%或 2023/2024/2025 年净利润相比于 2022 年增长率为 20%/40%/60%，目标值为 30%/60%/90%。

图 4：2022 年股权激励计划业绩考核目标及解除限售安排

解除限售安排	对应考核年度	营业收入相对于 2022 年的增长率		净利润相对于 2022 年的增长率	
		触发值 (An)	目标值 (Am)	触发值 (Bn)	目标值 (Bm)
第一个解除限售期	2023 年	20%	30%	20%	30%
第二个解除限售期	2024 年	40%	60%	40%	60%
第三个解除限售期	2025 年	60%	90%	60%	90%

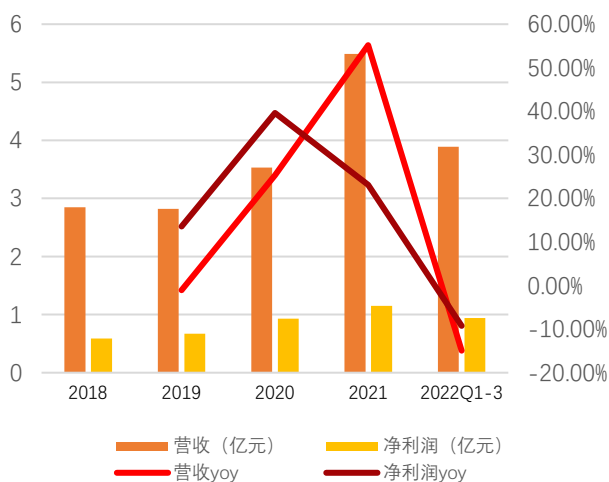
资料来源：关于 2022 年限制性股票激励计划授予登记完成的公告、天风证券研究所

1.4. 公司营收加速成长，测试及组装设备+非消费电子行业赋能增量

公司营收加速成长。2019-2021 年公司营收 CAGR 为 39.45%。21 年公司实现营收 5.49 亿元，同比增长 55.19%，增速较上年翻倍。21 年公司实现净利润 1.15 亿元，同比增长 23.11%，净利润增幅低于营收增幅，主要系公司当期毛利率下降及研发费用规模增长，导致营业成本及研发费用规模增速超过营业收入增幅所致。22Q1-3 实现营收 3.89 亿元，同比降低 14.94%，实现净利润 0.94 亿元，同比降低 9.25%。

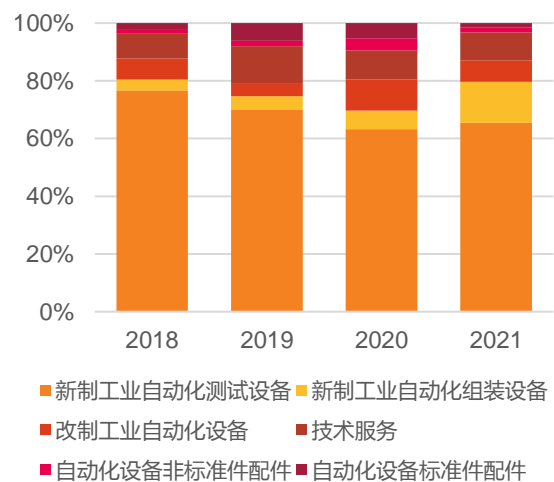
新型工业自动化测试设备及组装设备贡献主要业绩增量。从产品结构来看，工业自动化设备为公司主要收入来源且近三年占比逐年提升，2019-2021 年占总营收的比重分别为 79.17%/80.42%/87.08%。其中，工业自动化设备以新制为主，21 年新制/改制分别占该产品类型营收的 91.54%/8.46%；新制工业自动化设备以测试设备为主，21 年测试/组装分别占新制工业自动化设备的 17.89%/82.12%。**新制工业自动化测试设备** 21 年收入达 3.59 亿元，同比增长 60.56%，主要系公司对苹果公司的设备业务产品线进一步多元化，公司来自苹果公司业务的测试设备业务收入超过 3 亿元。**新型工业自动化组装设备** 营收增速最快，2019-2021 年 CAGR 为 140.36%，21 年收入达 0.78 亿元，同比增长 243.92%，主要系来自电子烟客户思摩尔国际的新制自动化组装设备收入大幅增长所致，21 年公司对思摩尔国际的组装设备销售收入达 4774.25 万元，约占自动化组装设备收入的 60%。

图 5：2018-2022Q1-3 公司营收净利润及增速



资料来源：wind、天风证券研究所

图 6：2018-2021 年公司产品结构

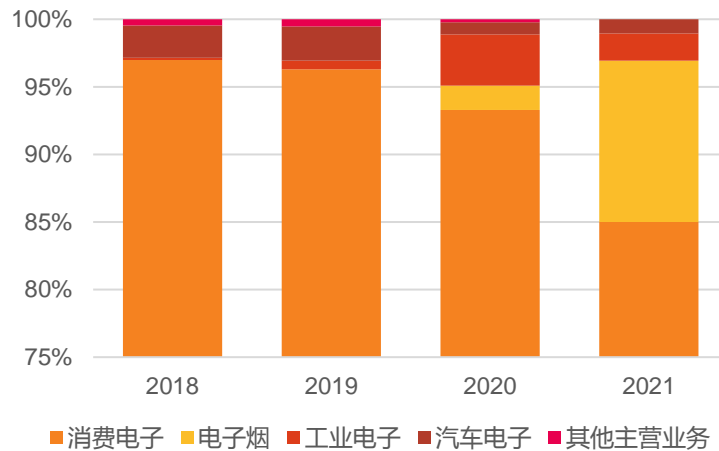


资料来源：wind、天风证券研究所

拓宽产品应用领域，非消费电子行业收入逐年增加。公司收入主要来自消费电子行业的业务收入为主，逐渐覆盖消费电子、工业电子、汽车电子、电子烟等应用领域。非消费电子行业收入逐年增加，2018-2021 年非消费电子行业收入占比分别为 3.02%/3.70%/6.71%/14.99%。21 年，公司电子烟行业收入大幅提升，实现收入 6545.57 万元，

同比增长 928.06%，占营收的比重为 11.93%，同比提升 10.13pct。

图 7：公司营收下游行业结构



资料来源：wind、天风证券研究所

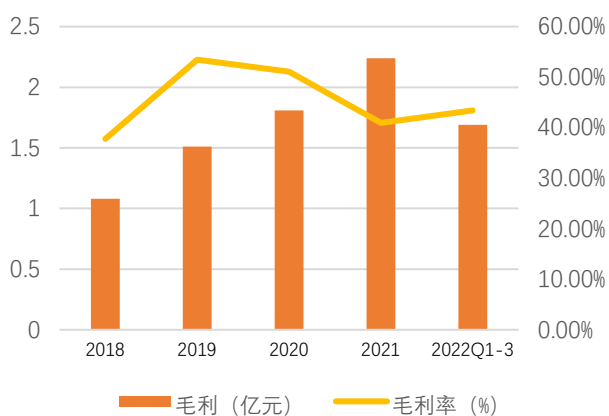
1.5. 盈利能力呈波动性，22Q1-3 盈利能力改善

21 年盈利能力承压主要受非常规、偶发性的规模化定价策略影响。21 年公司毛利率下降至 40.93%，同比下降 10.17pct。主要系是毛利率相对较低的光学识别测试设备及自动化组装设备占比上升，且自动化组装设备收入同比上升 243.92%所致。

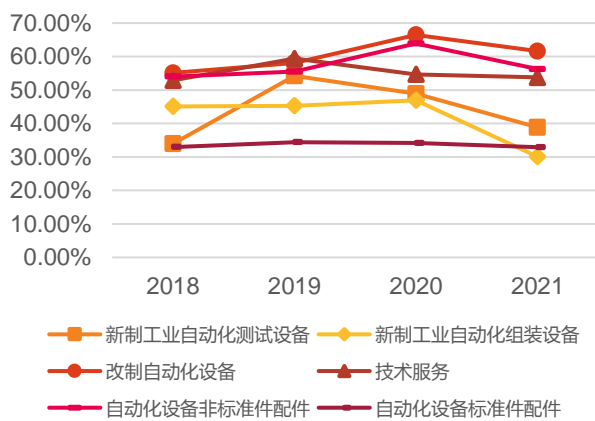
- 1) **光学识别测试设备：**光学识别测试设备属于自动化测试设备，占总营业收入的比重由 20 年的 24.24%提升至 21 年的 31.18%，毛利率由 20 年的 41.92%下降至 21 年的 33.64%。21 年公司销售的光学识别测试设备在上一年类似设备基础上通过改进设计结构、增加测试工站等方式提高测试效率，材料投入有所增加导致成本端有所增加；又由于设备整体订单规模较大导致公司设备议价弹性较小，设备单价增幅不及单位成本增幅。
- 2) **自动化组装设备：**自动化组装设备占总营业收入的比重由 20 年的 8.00%上升至 21 年的 16.37%，毛利率由 20 年的 46.93%下降至 30.11%。此业务中，约 60%为公司对思摩尔国际的组装设备收入，由于该类设备主要用于该客户现有产品的产能扩张，相关设备以客户前期已定型设备型号的批量复制生产为主，相比于其他完全自主设计生产类设备总体技术难度相对较小，定价低于其他自动化组装设备定价正常水平。剔除上述因素影响后，剩余设备毛利率与上年毛利率水平基本一致。
- 3) **22Q1-3 盈利能力改善。**21 年公司毛利率虽有所下降，但毛利额呈稳步增长趋势，公司持续盈利能力进一步增强，毛利率的下降对公司的持续盈利能力未构成负面影响。22Q1-3 公司盈利能力改善，22Q1-3 公司毛利率为 43.41%，同比上升 2.27pct。得益于公司降本增效，成本较 2021 年同期实现明显下降。

图 8：公司毛利及毛利率

图 9：按产品分类毛利率



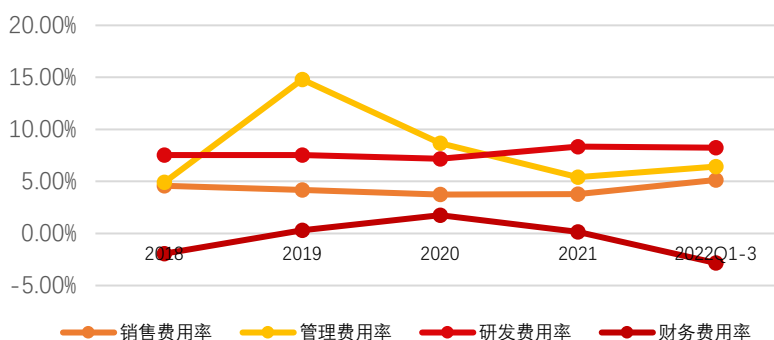
资料来源: wind、天风证券研究所



资料来源: wind、天风证券研究所

公司费用管控较好。研发费用率和销售费用率较为稳定，研发费用率稳定在 7%-8.5% 区间内，销售费用率稳定在 3.7%-4.6% 区间内，管理费用率在 2021 年下降明显。

图 10: 2018-2022Q1-3 公司费用情况

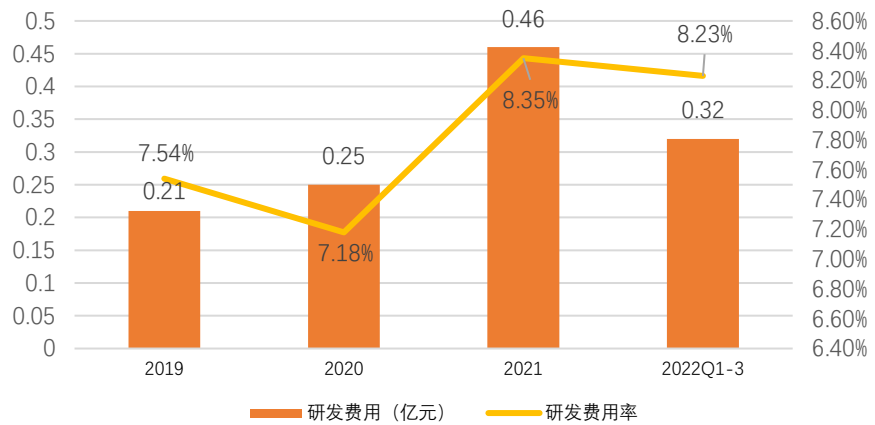


资料来源: wind、天风证券研究所

1.6. 持续加大研发投入，加强核心技术能力、推动业务横向拓展

公司持续加大研发投入，研发费用增速波动上升。2019-2021 年，公司研发费用持续攀升，分别为 0.21 亿元/0.25 亿元/0.46 亿元，2019-2021 年 CAGR 为 46.76%。2022 年前三季度公司研发费用达 0.32 亿元，同比下降 4.33%，研发费用率为 8.23%。未来公司将持续加大研发投入的力度，拟将发行股票中 1.47 亿元的募集资金投入研发中心升级项目，进一步增强公司的生产技术水平 and 产品研发能力，巩固和提升公司在行业内的核心竞争力。

图 11: 2018-2022Q1-3 公司研发费用及研发费用率



资料来源: wind、公司公告、天风证券研究所

公司在研项目加强核心技术能力、推动业务横向拓展。在技术能力方面,公司在研项目不断加强技术性能参数指标,提高核心竞争力;在应用领域方面,公司在研项目不仅包括手机等传统消费电子领域,还涉及 VR/AR 等新一代消费电子领域,以及半导体、汽车电子等新兴领域。可以看出,公司在深耕传统消费电子领域的同时,也在积极推动业务的横向拓展。

表 3: 公司主要在研项目情况

项目名称	应用领域	功能描述	进展情况
高精度二自由度旋转平台	消费电子领域	拟研发标准化、系列化的标定平台,并在系统性能上作大幅提升,其可广泛应用于高精密球面光学、惯性传感器的测量及标定,三维精密高速点胶、加工及检测等领域	样机验证阶段
衍射光学摄像头标定系统	消费电子、汽车电子领域	拟通过运用衍射光学成像原理,开发标准光学图像发生器,对高精摄像头进行精准、快速的标定,相关标定设备可降低空间占用、提升标定效率、显著提高标定一致性。本项目研发完成后可以广泛应用于车载高清摄像头、手机高清摄像头的标定领域	样机验证阶段
LED 光谱测试及调试设备	消费电子领域	拟开发一种光学自动测试设备,通过光谱仪、工业相机和积分球对产品 LED 灯的光谱、色温及亮度等特性进行分析,测试当前产品的光学参数,如果被测相关参数不在设计范围,通过软件算法更改产品 MCU 设置,以保证产品 LED 光学特性的一致性	样机验证阶段
运动控制软件平台	消费电子、半导体、光通讯领域	为了提高非标自动化设备开发效率、保证产品交付周期,拟开发基于低代码的具有自主知识产权的运动控制软件平台,包括运动控制、MES 集成、可视化用户界面等功能,通过这一平台的运用,将整个软件开发流程统一化,提高代码一致性,从而提升目标重复使用率及开发效率	设计验证阶段
激光芯片六面光学缺陷检测设备	半导体、激光芯片领域	该设备拟实现高功率激光芯片、5G 通讯芯片等全方位自动化光学缺陷检测。其通过视觉定位拾取单颗芯片,对其六个表面进行光学成像及测试,检出芯片表面的各种缺陷。	小批量生产阶段
亚微米级封装平台	半导体、微电子、光通讯领域	拟应用于半导体晶圆级封装,实现多种芯片、多种工艺在一台机器上的超高精密封装,精度可达亚微米级。其主功能模块包含点胶和贴装,可根据具体需求进行柔性拓展,增加加热、蘸胶、检测等功能需求。	设计验证阶段
曲面屏幕测试系统	VR/AR 领域	拟开发一种曲面屏幕测试系统,通过光学相机、光谱仪等仪器测试屏幕多个点位的虚拟图像距离、图像畸变矫正及颜色准确度均匀度等。该系统构成主要包括光学相机、光谱仪、高精度二自由度旋转平台等。	设计验证阶段
眼动追踪测试系统	VR/AR 领域	本项目拟开发摄像头追踪测试系统,主要包括高精度三轴移动平台、高精度旋转轴、虚拟眼睛等,通过虚拟眼睛的精密移动对摄像头眼动追踪的精度进行校准	设计验证阶段

资料来源: 公司公告、天风证券研究所

1.7. 募投项目注重技术研发与产能提升, 助力公司开拓市场

公司募投项目完善现有业务、提升技术水平。公司募集资金投资项目是在现有工业自动化

设备业务基础上的扩产及研发中心升级，有利于增强现有主营业务的盈利能力和公司对市场需求的综合供应能力。募集资金拟投资项目情况如下：

表 4：公司募集资金拟投资项目投入计划

项目名称	项目总投资（亿元）	募集资金投资金额（亿元）	建设期
自动化设备产能提升项目	2.74	2.74	24 个月
研发中心升级项目	1.47	1.47	36 个月
补充流动资金项目	1.80	1.80	
合计	6.00	6.00	

资料来源：公司公告、天风证券研究所

自动化设备产能提升项目用于突破产能瓶颈，拓宽业务范围。公司现有生产线的产能利用率已经达到较高水平，2019-2021 年公司产能利用率分别为 125.23%/122.49%/124.02%。公司现有生产规模一定程度上阻碍了公司业务扩大与强化竞争优势的目标。因此，公司通过募集资金来建设自动化设备产能提升项目，结合在工业自动化领域的多年积累，通过对现有产品的技术升级改造，构建新一代具有自主知识产权及品牌的智立方自动化设备系列产品。随着募集资金投资项目的建设，公司厂房面积和员工数量都将有所增长，产能利用率持续高于 100%的情况将得到缓解。公司将在现有优势业务领域的基础上，进一步拓展产品应用领域，丰富产品结构，增强多行业服务能力，有效分散经营风险。

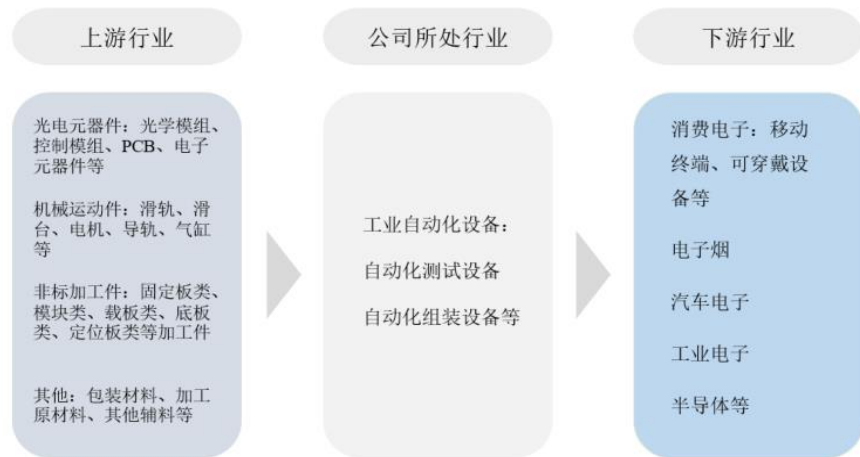
研发中心升级项目用于满足新兴领域市场需求，保证公司技术储备深度。此项目拟通过搭建新一代光学、射频、声学、电子、可靠性、机械、人工智能等实验室，对高精度自动化测试设备、自动化组装设备进行研发，并开展对智能工厂、高端工控平台、人工智能核心算法的研发，最终建立服务半导体封测、消费电子行业测试及组装、雾化行业测试等领域工业自动化解方案。此项目可以帮助公司提高自主创新能力，保持产品技术水平持续先进性，并满足新兴领域的市场需求。

2. 工业自动化设备发展前景广阔

智能化、无人化、柔性化趋势下，工业自动化设备发展前景广阔。公司所属具体行业为自动化设备制造业。自动化设备的制造具有较高的技术含量，通常融合了机械系统、电气控制系统、传感器系统、光学系统、信息管理系统及工业互联网系统等技术。自动化设备能提高生产制造的效率和可靠性，减少生产过程对人工的依赖，因此在各领域被广泛应用。近年来，德国提出了“工业 4.0”规划，美国提出了“国家制造创新网络”，日本提出了“创新产业结构计划”，中国也提出了“中国制造 2025”发展规划，其共同点是充分运用物联网、5G 通信、机器人、人工智能等技术手段提升制造装备行业的智能化、无人化、柔性化程度。工业自动化设备是现代化工厂实现规模、高效、精准、智能、安全生产的重要前提和保证，应用十分广泛，发展前景良好。

工业自动化设备制造业的上游成熟稳定，下游领域较广、差异性大。工业自动化设备制造业的上游行业产品主要是光电元器件、机械运动件、非标加工件及其他产品。从整体来看，上游行业市场较为成熟、产品供应相对稳定，工业自动化设备行业的原材料和零部件采购需求能够得到充分保障。工业自动化设备制造业服务的领域较广，包括消费电子（如移动终端、可穿戴设备等领域）、电子烟、工业电子、汽车电子、半导体等行业，上述行业需要的自动化设备产品种类繁多、规格各异。

图 12：工业自动化设备产业链

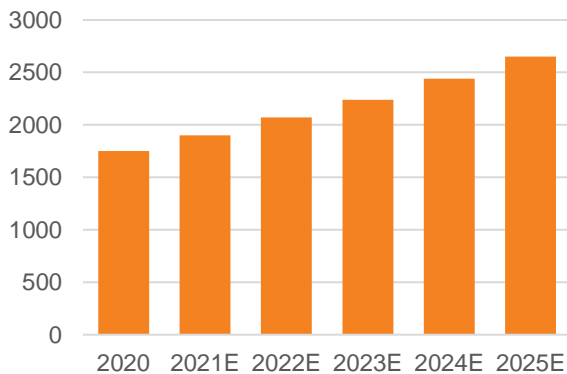


资料来源：公司公告、天风证券研究所

2.1. 工业自动化设备行业市场空间广阔，非标属性竞争格局较为分散

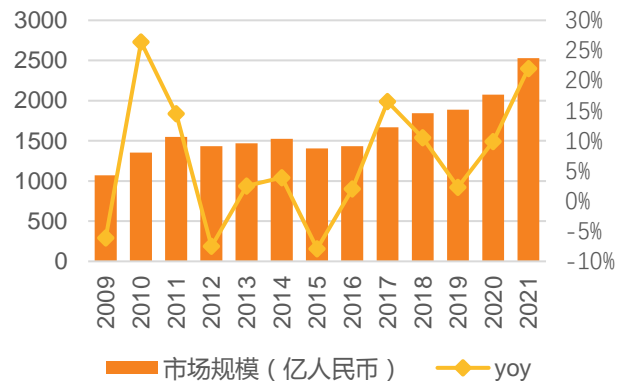
我国工业自动化市场稳步上升。根据 Statista 的数据，2020 年全球工业自动化市场规模为 1750 亿美元，预计 2025 年可达 2650 亿美元。中国工业自动化行业起步较晚，但发展势头强劲。中国近三十年成功实现了工业化的高速发展，制造业产值已处于全球第一。中国工业自动化市场规模近几年稳步上升，2021 年中国工业自动化总市场达 2530 亿元，同比增长 22.0%。产品/服务市场规模分别为 1828/702 亿元，占中国工业自动化市场规模的比重分别为 72.25%/27.75%。

图 13：全球工业自动化行业市场规模（亿美元）



资料来源：statista、天风证券研究所

图 14：中国工业自动化行业市场规模（亿人民币）



资料来源：工控网、天风证券研究所

非标准自动化设备竞争格局较为分散。自动化设备根据行业标准化程度和市场供给特征，可以分为标准自动化设备和非标自动化设备。其中，非标自动化设备是指根据客户需求进行定制化研发制造的设备，对设备厂商的快速响应、配套设计能力、项目执行经验、及时交期保障、客户服务能力的要求较高。国外企业受上述能力的制约，在我国非标领域占比相对较低，而国内多数非标自动化设备制造商选择专注于一个或少数几个领域，在我国特别是消费电子非标自动化行业领域形成了各具特色的发展方向和竞争优势，并以此延伸和丰富产品线并形成了竞合共存的市场竞争格局，行业内主要企业包括博杰股份、运泰利、赛腾股份、快克股份、利和兴、思裕科技、杰士德等。

3. 公司核心竞争力强，传统+新领域推动公司发展

3.1. 深度绑定各领域优质客户充分印证公司能力

绑定行业优质客户充分印证公司能力，助力公司保持技术领先性&跟随优秀客户成长。优质客户对供应链的选定有着严格的标准和程序，客户的行业地位可以在一定程度上反映公司产品的技术水平和市场地位。公司深耕自动化行业多年，凭借优质的产品品质、高效的生产能力、良好的研发实力及优质的售后服务，与中下游相关行业的多家国际知名企业建立了长期稳定的合作，消费电子行业的客户有苹果公司、歌尔股份、鸿海集团、立讯精密、捷普集团、和硕集团；电子烟领域的客户有思摩尔国际、Juul Labs, Inc.；工业电子领域的客户有 Carnival Corporation & plc、普瑞姆集团、安费诺集团。通过多年与国际知名客户的合作，公司对终端厂商的产品设计理念、质量标准、管理流程、制造工艺等具有全面和深入的理解，获得了客户的高度认同。

表 5：公司代表客户

领域	代表客户
消费电子行业	苹果公司、歌尔股份、鸿海集团、立讯精密、捷普集团、和硕集团
电子烟领域	思摩尔国际、Juul Labs, Inc.
工业电子、半导体领域	Carnival Corporation & plc、普瑞姆集团、安费诺集团、Perfectools、高视科技

资料来源：招股说明书、天风证券研究所

3.2. 立足消费电子传统业务，跨行业业务拓展成果逐步显现

立足消费电子传统业务，持续切入新领域。受益于公司各项核心技术具有通用性较强的优势，公司应用领域已从移动终端、可穿戴设备等为代表的消费电子领域扩张至电子烟、工业电子、半导体等行业领域，跨行业业务开拓初见成效。

3.2.1. 消费电子重点关注苹果 MR 创新

AR/VR 短期销量承压，长期成长趋势向好。

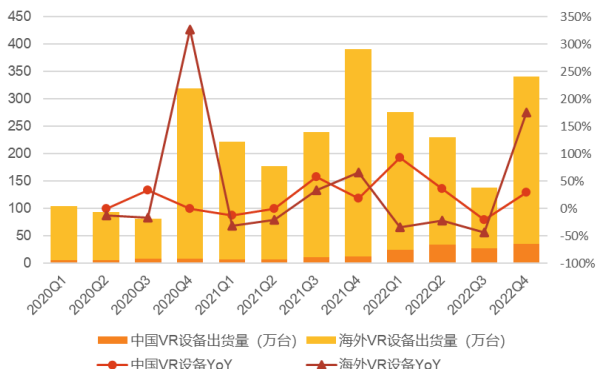
1) **受人气产品涨价新机型换代+宏观经济影响 22Q3 VR 设备高增长态势放缓。**根据维深信息 wellsenn XR 的数据，22Q3 全球 VR 设备出货量为 138 万台，同比下滑 42%，Meta 出货量为 96 万台，Pico 出货量为 23 万台，销量下滑主要受到热门 VR 设备 Quest 2 涨价(128G / 256G 起售价分别从\$299.99 / \$399.99 涨至\$399.99 / \$499.99，涨价\$100) + 欧美消费市场需求下行+机型处于换代周期(22Q3 Quest Pro 新机型发布)等因素影响。22Q4 全球 VR 头显出货量为 341 万台，qoq+145%，yoy-13%，其中国内 35 万台、海外 306 万台。四季度环比改善主要是由于四季度是 VR 设备传统销售旺季，同比下滑主要原因是爆款产品 Quest 2 上市 2 年产品吸引力下降+新款 VR 设备 Quest Pro 售价高昂对于销量拉动有限。

2) **22Q3 为虚拟现实新一代硬件终端产品密集推出时间(包括 Pico Neo 4、Meta Quest Pro)，但硬件创新对于销量拉动有限，整体不及预期。**根据维深信息 wellsenn XR 的数据，Pico Neo 4 9 月 28 日正式发售 Q3 销量为 2.4 万台，10 月销量 3.9 万台。Quest Pro 由于定价高昂(售价\$1499)出货预期不高；23Q1 Quest Pro 售价降价 400 美元体现目前消费者对于 VR 设备价格敏感度较高。

3) **AR 设备同比持续增长，但是整体体量小。**根据维深信息 wellsenn XR 的数据，22Q4 全球 AR 头显出货量为 15.7 万台，qoq+62%，yoy+89%，其中国内 4.9 万台，海外 10.8 万台。

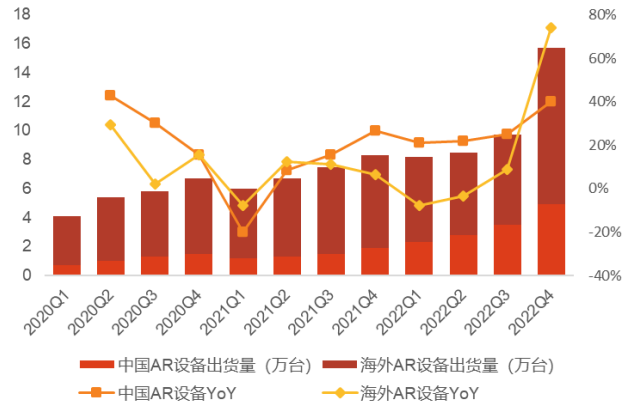
4) **AR/VR 销量长期趋势向好。**IDC 预测，2023 年全球 AR 和 VR 头显出货量将恢复增长态势。到 2024 年全球出货量将增长至 7,670 万台，2020-2024 年 CAGR 将达到 81.5%。同时，中国 AR/VR 市场正高速增长。中国 AR/VR 市场 2021-2026 年复合增长率达 42.2%。到 2026 年，中国 AR/VR 总投资规模有望占全球 24.4%，市场体量跃居全球第二。

图 15：中国和海外 VR 设备出货量及同比增速



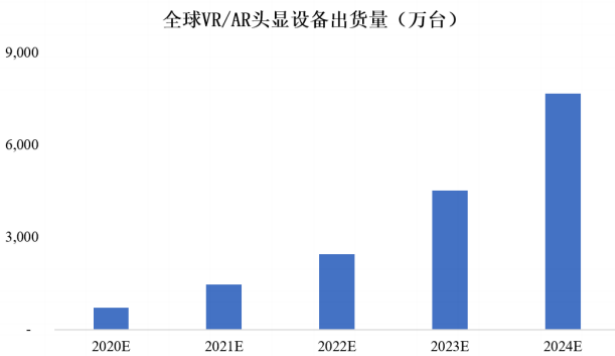
资料来源：EVTank 公众号、维深信息 Wellsenn XR、天风证券研究所

图 16：中国和海外 AR 设备出货量及同比增速



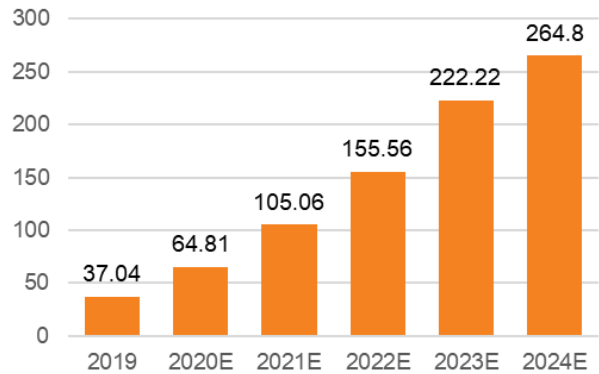
资料来源：EVTank 公众号、维深信息 Wellsenn XR、天风证券研究所

图 17：2020E-2024E 全球 AR/VR 设备出货量预测（万台）



资料来源：招股说明书、天风证券研究所

图 18：2019-2024E 中国 AR/VR 市场支出规模及预测（亿美元）



资料来源：招股说明书、天风证券研究所

2) 重点关注 23 年苹果 MR 创新，看好生态优势+差异化硬件竞争力。

① **硬件**：芯片：苹果第一代 MR 产品或将搭载 M2 芯片（代号 Staten）的衍生版，外加一颗协处理器 Bora 芯片。这两款芯片均由台积电代工，M2 芯片或将会采用台积电 4nm 制程，量产时间我们预计在 2023 年。双芯结构设计或能打造极致效能，提升性能，降低功耗。Quest 2、DPVR、Hololens 采用的都是高通芯片，苹果新推出的 MR 设备采用自研芯片有望增强和其他硬件终端设备的协同性，同时与其他 AR/VR 设备提供差异化产品体验。显示屏：可能会搭载双 8K micro OLED 显示屏，超高分辨率显示屏使得整体图像质量优于其他头戴式设备。

图 19：苹果 MR 设备硬件拆解



资料来源: nweon、新媒网、电科技、青亭网微信公众号、天风证券研究所

②软件生态: 17年 ARKit+ 19年 RealityKit。

ARKit: 苹果自 2017 WWDC 发布 ARKit 以来, ARKit 的功能不断发展, 它最初启用了六自由度 (6DoF) 设备跟踪和 Plane tracking 跟踪, 现在经过五次迭代 (1.0、1.5、2.0、3.0、3.5), 实现了许多功能最新的 iPad Pro 上的新功能, 包括人体追踪, 甚至场景重建, 以及新的 LiDAR 扫描仪。对比 google ARCore、Snapchat、Facebook Spark AR、8th Wall/Web AR, 苹果 ARKit 功能更为全面, 对于开发者更为友好。

RealityKit: 苹果自从 2019 WWDC 发布 RealityKit 和 Reality Studio, RealityKit 是一个全新的高级框架, 具有真实感渲染、相机效果、动画、物理等功能, 是专门为增强现实而构建的。它能够为多人 AR 应用程序处理网络, 这意味着开发人员不需要是网络工程师就能够开发共享 AR 体验。Reality Composer 是一个新的开发程序, 它不仅面向 iOS, 还能够使用在 macOS 中使用。这个工具让开发人员能够可视化地创建 AR 场景, 并且能够在场景中增加移动、缩放和旋转等动画。2021 年 WWDC 苹果发布 RealityKit 2, 新增 Object Capture 对象捕捉、自定义着色器、自定义系统、动态 asset、角色控制器等功能。

图 20: 苹果 APkit 升级迭代历程

ARKit 1.0	ARKit 1.5	ARKit 2.0	ARKit 3.0	ARKit 3.5	ARKit 4.0	ARKit 5.0	ARKit 6.0
2017年6月	2018年1月	2018年6月	2019年6月	2020年3月	2020年6月	2021年6月	2022年6月
平面检测	平面检测	平面检测	平面检测	平面检测	平面检测	平面检测	平面检测
运动追踪	运动追踪	运动追踪	运动追踪	运动追踪	运动追踪	运动追踪	运动追踪
环境理解	环境理解	环境理解	环境理解	环境理解	环境理解	环境理解	环境理解
光照估计	光照估计	光照估计	光照估计	光照估计	光照估计	光照估计	光照估计
提升面部追踪	提升面部追踪	提升面部追踪	提升面部追踪	提升面部追踪	提升面部追踪	提升面部追踪	提升面部追踪
垂直平面识别	垂直平面识别	垂直平面识别	垂直平面识别	垂直平面识别	垂直平面识别	垂直平面识别	垂直平面识别
图像识别	图像识别	图像识别	图像识别	图像识别	图像识别	图像识别	图像识别
	真实感图像绘制	真实感图像绘制	真实感图像绘制	真实感图像绘制	真实感图像绘制	真实感图像绘制	真实感图像绘制
	3D物体识别	3D物体识别	3D物体识别	3D物体识别	3D物体识别	3D物体识别	3D物体识别
	多人AR互动	多人AR互动	多人AR互动	多人AR互动	多人AR互动	多人AR互动	多人AR互动
	动作捕捉	动作捕捉	动作捕捉	动作捕捉	动作捕捉	动作捕捉	动作捕捉
	人体遮挡	人体遮挡	人体遮挡	人体遮挡	人体遮挡	人体遮挡	人体遮挡
		前后摄像头同时开启	前后摄像头同时开启	前后摄像头同时开启	前后摄像头同时开启	前后摄像头同时开启	前后摄像头同时开启
		多面部追踪	多面部追踪	多面部追踪	多面部追踪	多面部追踪	多面部追踪
		协作会议	协作会议	协作会议	协作会议	协作会议	协作会议
		场景几何	场景几何	场景几何	场景几何	场景几何	场景几何
		即时AR	即时AR	即时AR	即时AR	即时AR	即时AR
		深度API	深度API	深度API	深度API	深度API	深度API
		位置锚定	位置锚定	位置锚定	位置锚定	位置锚定	位置锚定
						App Clip Code	App Clip Code
							插拔4K摄像头
							支持XR

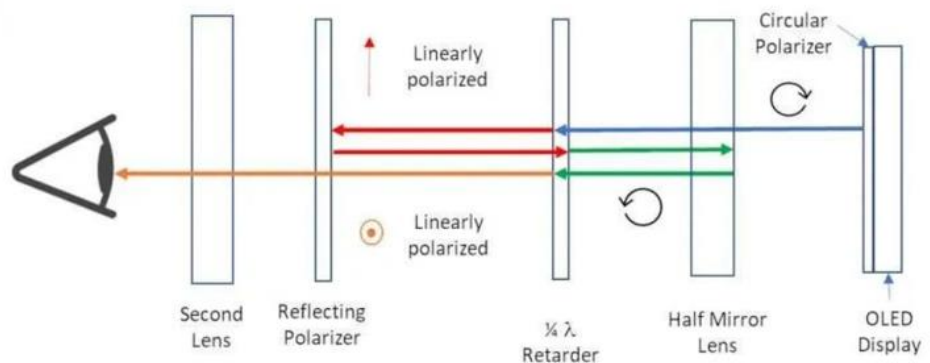
资料来源: VR 陀螺微信公众号、天风证券研究所

3) 光学是 AR/VR 设备重要升级方向。

显示: VR 透镜目前 Fresnel 透镜为当前主流, 目前向下一代 pancake 光学方案升级。菲涅尔透镜方案需要将屏幕放在菲涅尔透镜的近焦平面上, 导致透镜与屏幕之间仍然有较长一段距离 (40-50mm), 整体结构设计不够紧凑, 目前 Pancake 方案作为下一代 VR 光学显示产品对于菲涅尔透镜进行替代。目前新一代 VR 设备 Meta Quest Pro、Pico 4 均采用了 Pancake 方案, 根据维深信息 Wellsenn XR 预测苹果也将主要采用 Pancake 方案, 因此

光学领域是 VR/AR 的升级的重点方向。

图 21: pancake 方案技术原理



资料来源：VR 陀螺微信公众号、天风证券研究所

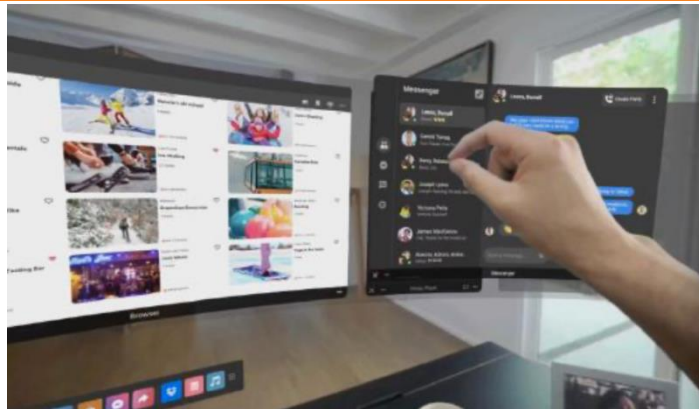
虚实交互：从 VR 到 MR，从空间定位到三维重建，从黑白到彩色高清中的光学摄像头得到升级。根据 Quest 2 和 Quest Pro 性能和拆分硬件对比，预测虚拟现实技术将朝着混合现实方向发展，虚实交互涉及空间目标定位和环境理解与 3D 重建，且需要新增/升级部分黑白环境感知摄像头为彩色、高清摄像头。Quest Pro 的主要功能是全彩透视，相比原先 Quest2，Quest Pro 不仅有更高分辨率的传感器，而且有六个额外的传感器摄像头，所有额外的输入数据都需要以尽可能少的延迟处理，因此配置更多地光学传感器，带来了“混合现实”体验。VR 设备也拓展直通（pass-through）功能融合真实场景，2021 年 7 月，Quest 开放 passthrough API 开发者可以实现部分混合现实功能，但是由于 Quest 1/2 摄像头为黑白摄像头呈现的画面场景只能为黑白，新一代 Project Cambria 有望实现彩色、高清直通功能，需要升级/新增 RGB 摄像头模组。

表 6: Quest 2 和 Quest Pro 硬件配置升级对比:

项目	Quest Pro	Quest 2
分辨率	单眼 1800x1920(3.5MP):LCD(两块)	单眼 1832x1920,LCD(一块)
刷新率	72Hz、90Hz	60Hz、72Hz、80Hz、90Hz、120Hz
光学模组	Pancake	菲涅耳
视场	水平 106 度垂直 96 度	水平 96 度垂直 96 度
光学调整	连续 IPD:连续适眼距	阶梯式 IPD、阶梯式适眼距
IPD 调整范围	55-75mm	58mm、63mm、68mm
处理器	骁龙 XR2+	骁龙 XR2
内存	12GB	6GB
存储	256GB、64GB	128GB、256GB
连接	USB-C	USB-C
重量	722 克	503 克
续航	1-2 小时	2-3 小时
头显追踪方式	内向外	内向外
控制器追踪方式	内向外(无需位于头显视线之内)	头显追踪(需要位于头显视线之内)
表情追踪(眼睛和面容)	支持	不支持
传感器	5 个朝外 5 个朝内	4 个朝外
输入	Touch Pro 控制器(可充电), 手部追踪、语音	Touch v3 控制器(AA 电池), 手部追踪、语音
麦克风	有	有
透视	全彩	黑白
建议零售价	1500 美元	400 美元(128GB),500 美元(256GB)

资料来源：映维网微信公众号、天风证券研究所

图 22：Meta Project Cambria 有望实现高清、彩色的直通功能



资料来源：VR Scout、天风证券研究所

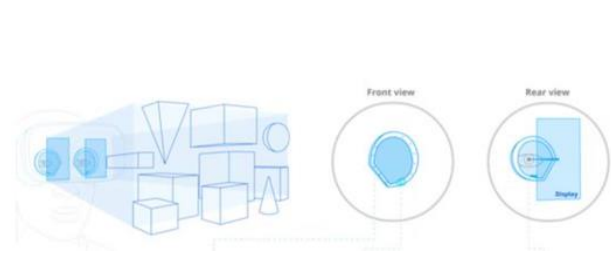
虚实交互主要方式中，面部+眼部追踪为下一代硬件升级重点。眼动追踪可以用于替代手势/手柄操作，直观地进行操作选择，从而简化用户与内容的交互。同时眼动追踪也有助于提供注视点渲染功能降低系统负载从而实现系统资源的优化，也可用于追踪用户行为。Magic Leap 2 中搭载 4 颗红外摄像头用于眼动追踪。

图 23：Meta 关于面部追踪的专利布局



资料来源：维深信息 Wellsenn XR 公众号、天风证券研究所

图 24：XR 设备中眼动追踪工作原理简示图

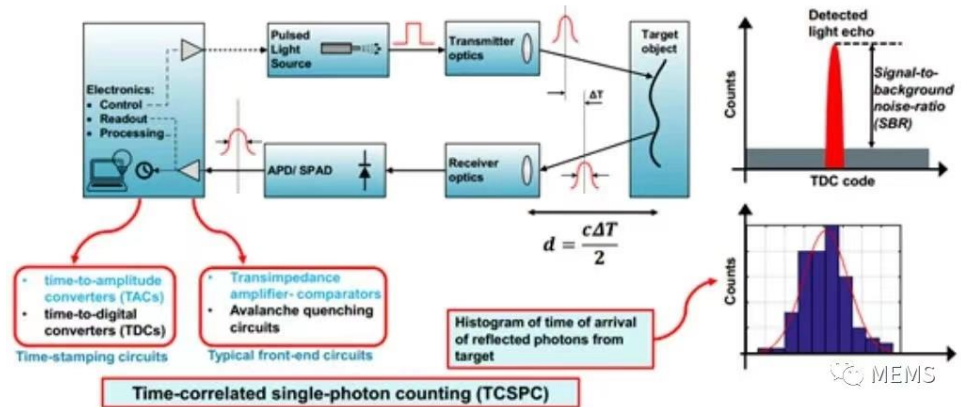


资料来源：Tobii 官网、天风证券研究所

3D 图像传感器：dToF 传感器的发展是关键。dToF 技术应用时会投射整个面，根据反射时间计算深度信息，具有测距范围远、功耗低、速度快等特点。优势在于针对需要较远距离测绘的应用，如人体的动作识别、建筑物识别、场景识别建模等。dToF 测距技术的核心为生成光子计数的直方图，而直方图的粗细程度则直接决定了测距的精度。当激光脉冲功率较大的时候，产生的直方图需要少量的激光脉冲即可，但是直方图与原始的光强度包络相差较大。而当激光脉冲功率较小的时候，虽然产生一张直方图所需要的激光脉冲数量较多，但是直方图描绘的包络与光强本身的包络曲线符合度较好。由于成熟的 dToF 解决方案将兼顾高距离精度、高环境光抗扰性、准确的深度图像输出等高性能，因此可在便携消费电子设备商实现增强现实、3D 环境和物体扫描、自动对焦、图片增强等高价值的应用体验，因此可以满足 AR 更重要的低功耗需求。

图 25：dToF 测距工作原理

Direct Time-of-Flight



资料来源：飞芯电子、天风证券研究所

4) MR 设备有望贡献光学检测设备新增量。

MR 测试设备不同于手机测试的重要环节在于：

人眼仿生光学测试：全方位模拟人类双眼相对于显示设备的大小、位置、视场、光瞳位置等状态，对 VR/AR 显示设备的视觉信息投射能力进行精确测量，从而为产品设计和成品装调提供详实依据。

延迟和移动相关误差检测：VR 设备需要根据 VR 头显设备的位置和姿势进行相应视景的更新，延迟时间过长回导致用户产生晕眩感，影响用户体验，因此需要进行延迟和移动相关的误差加测。VR 头戴显示设备与移动相关的参数包括：移动延迟、移动灵敏度、移动跟踪误差等。移动延迟是指用户动作（头部、手、身体移动或转动等）到计算机系统根据用户新的视点生成相应的视景所需要的时间。

表 7：虚拟现实头戴式显示设备性能要求

参数	技术要求
视场角*	视场角应 $\geq 60^\circ$ ，或由产品说明书规定
有效像素比*	有效像素比应 $\geq 65\%$
瞳距范围*	设备瞳距可调，最大瞳距应 $< 75\text{mm}$ 。并且最小瞳距 $\geq 50\text{mm}$ ，如果设备瞳距不可调，瞳距值应在 $50\text{mm}-75\text{mm}$ 之间
出瞳距离和出瞳直径*	出瞳距离应 $\geq 10\text{mm}$ 。如果产品说明书没有标示出瞳距离，在出瞳距离为 10mm 的位置上出瞳直径应 $\geq 4\text{mm}$ 。如果标示出瞳距离，在标示出瞳距离的位置上出瞳直径应 $\geq 4\text{mm}$
畸变*	在软件算法校正畸变之后，在 0.3 倍全视场角下，畸变应 $< 5\%$ ，其中百分比定义为偏离像素数除以同方向上的总像素数
色散*	在 0.3 倍全视场角下色散应 3% 。其中百分比定义为：偏离的像素数除以同方向上的总像素数
视度调整方式和范围*	调整方式为双目同时调节或双目分别调节，可调范围 $\geq 6\text{D}$ （视度）。应由产品说明书规定
显示分辨率	显示分辨率应 $> 1200(\text{像素}) \times 1080(\text{像素})$ 。应由产品说明书规定
显示刷新率	显示刷新率应 $\geq 60\text{Hz}$
亮度对比度	采用 LCD 的设备亮度对比度应 $\geq 300:1$ 。采用 OLED 的设备亮度对比度应 $\geq 1000:1$
虚像距离*	虚像距离应 $\geq 0.3\text{m}$
中心角分辨率*	水平与垂直方向中心视场 5° 范围内应 ≥ 9 PPD
全视场平均角分辨率*	水平与垂直方向均应 > 8 PPD
系统移动延迟	系统移动延迟应 $\leq 45\text{ms}$ ，或由产品说明书规定
系统转动延迟	系统转动延迟应 $\leq 45\text{ms}$ ，或由产品说明书规定
散热性	衡量虚拟现实头戴式显示设备的散热性能：运行标准试验场景状态下，使用 15 min 后设备表面温度。设备表面温度应 $\leq 60^\circ\text{C}$
跟踪模式*	对于支持跟踪的虚拟现实式显示设备，至少支持 3DOF ，推荐支持 6DOF ，应由产品说明书规定
角度漂移*	虚拟现实头戴式显示设备随机转动回到原位，角度漂移应 $\leq 18^\circ$
角度采样频率	角度传感设备的采样频率应 ≥ 60 Hz

位置采样频率	位置跟踪系统的采样频率应 ≥ 60 Hz
移动跟踪范围*	跟踪范围小于 3m \times 3m 为桌面尺度跟踪,跟踪范围不小于 3m \times 3m 为房间尺度跟踪(或称力大范围尺度跟踪),应由产品说明书规定,对于跟踪范围无限大的虚拟现实头戴式显示设备,应由产品说明书规定推荐使用范围来供用户参考
移动跟踪误差*	虚拟现实头戴式显示设备移动跟踪误差每移动 100 mm 误差应 ≤ 5 mm,或由产品说明书规定
转动跟踪误差*	虚拟现实头戴式显示设备角度跟踪误差应保证每转动 10°,误差 $\leq 2^\circ$
移动灵敏度*	移动灵敏度应 ≤ 10 mm
转动灵敏度*	转动灵敏度应 $\leq 5^\circ$

资料来源:《信息技术—虚拟现实头戴式显示设备通用规范》(GB/T 38259-2019)、天风证券研究所

看好公司作为苹果光学检测设备核心供应商+布局 mr 领先优势。公司为苹果公司光学识别、光学感应细分领域的自动化测试设备核心供应商。公司主要光学测试设备为光学感应测试设备及光学识别测试设备,其分别应用于可穿戴设备的光学感应功能测试及智能手机、平板电脑等电子产品的光学识别性能测试。公司产品与苹果产业链内的其他上市公司产品亦存在一定差异。即使是同一客户,其对不同自动化设备的性能、规格、型号、技术参数等要求也不相同,国内多数非标自动化设备制造商选择专注于特定细分领域,在此基础上形成自身独特的核心竞争力,公司核心产品光学测试设备与同处于自动化设备制造业的其他公司产品可替代性较低,被潜在竞争对手抢占市场份额的风险较低。

智立方为少数从事研发、生产光学测试设备的供应商。智立方为少数从事研发、生产光学测试设备的供应商。公司主要光学测试设备为光学感应测试设备及光学识别测试设备,其分别应用于可穿戴设备的光学感应功能测试及智能手机、平板电脑等电子产品的光学识别性能测试。根据同花顺 iFinD 的苹果概念股统计,目前 A 股市场共计约有 100 家苹果供应链概念上市公司,经查阅各家公司公开信息,所披露的产品涉及测试设备业务的具体公司情况中,经对比各个公司的主要测试设备类型,其光学测试设备主要以 AOI 光学测试设备为主。光学感应测试设备及光学识别测试设备与 AOI 测试设备在测试功能、测试难度上具有较大差异。

表 8: A 股苹果供应链概念上市公司的主要测试设备类型

序号	公司名称	已披露的主要测试设备类型
1	博杰股份	ICT 测试设备、FCT 测试设备、传感器测试设备、声学测试设备、射频测试设备等
2	赛腾股份	全自动化多功能测试设备、超高精度按压力度测量设备、翻转手机检测设备、气密性检测设备等
3	长园集团	声学测试、模拟测试、振动测试、力学测试、电子测试设备等
4	华兴源创	平板显示检测设备(显示检测、触控检测、光学检测、老化检测等)、集成电路测试设备等
5	天准科技	锂电池在线检测装备、3D 曲面玻璃检测装备、3C 结构件检测装备、光伏硅片检测分选装备等
6	杰普特	智能光谱检测机、硅光晶圆测试系统、VCSEL 激光模组检测系统、HiPA-TT 透光率检测仪、六面体检测设备
7	博众精工	气密性自动检测设备、高精度标准块漏气孔检验设备、超高精密按键部件断差自动量测设备、线圈外观检验设备等
8	燕麦科技	FPCB 相关的多工序测试设备、自动化测试系统、智能化视觉检测设备
9	大族激光	平面度检测设备、外观检测设备、尺寸检测设备等
10	科瑞技术	手机摄像头自动检测设备、移动终端快速测试设备、手机按键自动化测试设备等
11	锦富技术	ICT 测试治具、软板(Flex)导通功能测试机、指纹识别压力感应模组测试机、AOI 外观检测设备等
12	光韵达	FPC 全自动测试设备、无线充电检测治具、玻璃面板银线检测设备等
13	正业科技	液晶模组自动化组装及检测设备、PCB 检测装备、LED 自动化组装及检测设备、X-RAY 无损检测设备等
14	田中精机	全自动视觉检测设备系列、视频检测机、主板测试设备、液晶屏测试生产线等
15	联得装备	AOI 自动光学检测设备等
16	精测电子	模组检测系统、面板检测系统、OLED 检测系统、AOI 光学检测系统、Touch Panel 检测系统等
17	矩子科技	SMT 行业 AOI 检测设备、LED 行业 AOI 检测设备、LED 芯片封装检测设备、半导体工艺检测设备、PCBA/FPC 缺陷检测设备等
18	达瑞电子	PSA AOI 检测机等

资料来源:招股说明书、天风证券研究所

曲面屏幕测试系统及眼动追踪测试系统,加强 AR/VR 领域设备的技术研发力度。公司作

为光学领域的核心设备供应商，为保证公司技术与产品的持续竞争力，公司持续夯实针对优势行业、客户的技术及设备研发项目投入，并进一步加 VR/AR 领域设备的技术开发力度。截止 22 年 6 月，公司所布局的领域如下表所示。

表 9：公司所布局的领域

序号	项目名称	应用领域	功能描述	进展
1	高精度二自由度旋转平台	消费电子领域	本项目基于公司在此领域的技术积累,拟研发标准化、系列化的标定平台,并在系统性能上作大幅提升:目标性能为两轴相交误差<10μm、定位精度可达 10",在速度为 180°/s 的情况下,电机整定耗时 10ms,实现高速、高精度的三维姿态运转,其可广泛应用于高精密球面光学、惯性传感器的测量及标定,三维精密高速点胶、加工及检测等领域	样机验证阶段
2	衍射光学摄像头标定系统	消费电子、汽车电子领域	如今摄像头行业基本使用标准图形对摄像头进行标定,随着摄像头模组光学变焦性能的增强,传统标定方式设备空间占用较大、效率较低、测试准确性及一致性较差。本项目拟通过运用衍射光学成像原理,开发标准光学图像发生器,对高精摄像头进行精准、快速的标定,项目建成后相关标定设备可降低 2/3 空间占用,可提升标定效 20%,显著提高标定一致性。本项目研发完成后可以广泛应用于车载高清摄像头、手机高清摄像头的标定领域	样机验证阶段
3	LED 光谱测试及调设备	消费电子领域	现有电子产品普遍运用 LED 灯进行状态指示,因 LED 组件自身特性差异及组装过程的偏差,导致成品中 LED 灯的亮度不一致。为了保持其亮度、光谱的视觉效果的一致性,需对相关产品进行标定测试。本项目拟开发一种光学自动测试设备,通过光谱仪、工业相机和积分球对产品 LED 灯的光谱、色温及亮度等特性进行分析,测试当前产品的光学参数,如果被测相关参数不在设计范围,通过软件算法更改产品 MCU 设置,使产品的光学性能达到要求,以保证产品 LED 光学特性的一致性	样机验证阶段
4	运动控制软件平台	消费电子、半导体、光通讯领域	在非标自动化设备开发领域,软件作为设备的控制核心,涉及了运动控制、机器视觉、传感器通讯、MES 系统集成等一系列技术要素。非标自动化设备具有种类繁多、运动流程变化不一的特性。为了提高设备开发效率、保证产品交付周期,公司拟开发基于低代码的具有自主知识产权的运动控制软件平台,其包括了运动控制、MES 集成、可视化用户界面等功能,通过这一平台的运用,将整个软件开发流程统一化,提高代码一致性,从而提升目标重复使用率及开发效率	设计验证阶段
5	激光芯片六面光学缺陷检测设备	半导体、激光芯片领域	该设备拟实现高功率激光芯片、5G 通讯芯片等全方位自动化光学缺陷检测。其通过视觉定位拾取单颗芯片,对其六个表面进行光学成像及测试,检出芯片表面的各种缺陷。具体运作过程为机械手将晶圆放置到晶圆分离平台上、通过扫码枪读出晶圆条码、视觉拍照完成定位、顶针自动分离芯片,取拾机械手吸取芯片放至不同的检测工位,利用光学成像方式获得晶圆表面形态,通过图像自动分析产品缺陷并将缺陷位置对应到相应的晶圆图上,实现对芯片的缺陷检查。其最小缺陷检测规格为 1um,单颗芯片检测耗时目标为 5s	小批量生产阶段
6	亚微米级封装平台	半导体、微电子、光通讯领域	本平台拟应用于半导体晶圆级封装,实现多种芯片、多种工艺在一台机器上的超高精密封装,精度可达亚微米级。其主功能模块包含点胶和贴装,可根据具体需求进行柔性拓展,增加加热、蘸胶、检测等功能需求,封装精度误差可达 0.5μm	设计验证阶段
7	曲面屏幕测试系统	VR/AR 领域	VR/AR 等虚拟现实产品主要是通过声、光、电结合的方式在计算机仿真系统中形成一种模拟环境,将多源信息融合成交互式的三维动态视景。现阶段虚拟现实产品通常采用曲面屏幕显示内容,其屏幕自身的品质对于虚拟环境的营造效果起到重要作用。本项目拟开发一种曲面屏幕测试系统,通过光学相机、光谱仪等仪器测试屏幕多个点位的虚拟图像距离、图像畸变矫正及颜色准确度均匀度等。该系统构成主要包括光学相机、光谱仪、高精度二自由度旋转平台等,测试位置精度可以达到 0.02mm	设计验证阶段
8	眼动追踪测试系统	VR/AR 领域	眼动追踪即通过摄像头等跟踪终端获取眼睛的位置及其进行的运动,从而实时判定眼睛注视位置,眼动追踪可有效提高虚拟现实系统的沉浸式体验感受,而不同消费者具有尺寸和轮廓等形体差异,这就要求产品具有良好的灵活性,能够根据不同人的身体结构不同作出实时调整。本项目拟开发摄像头追踪测试系统主要包括高精度三轴移动平台、高精度旋转轴、虚拟眼睛等,通过虚拟眼睛的精密移动对摄像头眼动追踪的精度进行校准,相关运动精度可达 0.005mm	设计验证阶段

资料来源：招股说明书、天风证券研究所

3.2.2. 延伸半导体设备布局 Mini LED、光芯片领域布局第二成长曲线

公司积极从消费电子环节领域往上游延伸布局半导体设备，目前主要布局半导体封装测试环节设备，下游芯片类型主要涵盖 Mini LED、Micro LED、光通类（如高功率激光芯片）等，测试设备类型主要涵盖 aoi 设备、分选机设备，公司由消费电子向半导体芯片环节延伸，有望开启第二成长曲线。

3.2.2.1. Mini LED 显示性能更优，产业链加速建设

Mini LED 采用的是次毫米发光二极管，是芯片尺寸介于 50~200 μm 之间的 LED 器件，不

仅体积较小更轻薄，而且显示性能更好、相应时间更快、寿命更长，并且在像素密度和功耗上都有明显的优势。

Mini LED 性能优于小间距 LED，且较 Micro LED 技术更为成熟。

1) Mini LED 为小间距 LED 及 Micro LED 的过渡应用，目前已成为市场发展的焦点，且制造技术更为成熟。 Mini LED，又名次毫米发光二极管，是基于微小的 LED 晶体颗粒作为像素发光点的显示技术。目前，小间距 LED 采用亚毫米级 LED 晶体，实现点间距 2.5 毫米 (P2.5) 以下的显示屏；Mini LED 采用数十微米级 LED 晶体，实现 P1.0 以下的显示屏；Micro LED 采用 1-10 微米级 LED 晶体，实现 P0.1 及更小尺寸的显示屏。由于 Micro LED 目前依旧面临巨量转移技术瓶颈的掣肘，在一些关键技术和设备上还未取得突破，技术难度相对较低的 Mini LED 成为市场发展的焦点，制造技术更为成熟。

2) 与小间距 LED 相比，Mini LED 性能更优。 Mini LED 承接了小间距 LED 高效率、高可靠性、高亮度和反应时间快的特性，同时其耗电量低于小间距 LED，又在对比度和可视角方面体现出远超小间距 LED 的优势。此外，相较小间距 LED 而言，Mini LED 具有明显的成本优势，其原料耗费是传统 300 微米尺寸小间距 LED 晶粒的 10%。目前，Mini LED 设计方案分为全彩 RGB 混光或白光，前者可达到 100% NTSC 高色域显示，而透过蓝光 LED 搭配荧光粉的白光 Mini LED，则能达到 80~90%NTSC 显示效果。

3) 与 Micro LED 相比，Mini LED 技术更为成熟、良率更高，更适合量产。从制程上看，Mini LED 良率更高，具有异型切割特性，搭配软性基板亦可达成高曲面背光的形式；采用局部调光设计，拥有更好的演色性，能带给液晶面板更为精细的 HDR 分区。从应用上看，Mini LED 适合应用于手机、电视、车用面板及电竞笔记型计算机等产品上；Micro LED 则是一种全新的显示技术，可应用在穿戴式的手表、手机、车用显示器、扩增实境 / 虚拟实境、显示屏及电视等领域。从量产上看，Mini LED 技术难度更低，兼容大部分既有生产设备，更容易实现量产，且可以大量开发液晶显示背光源市场，产品经济性更佳。

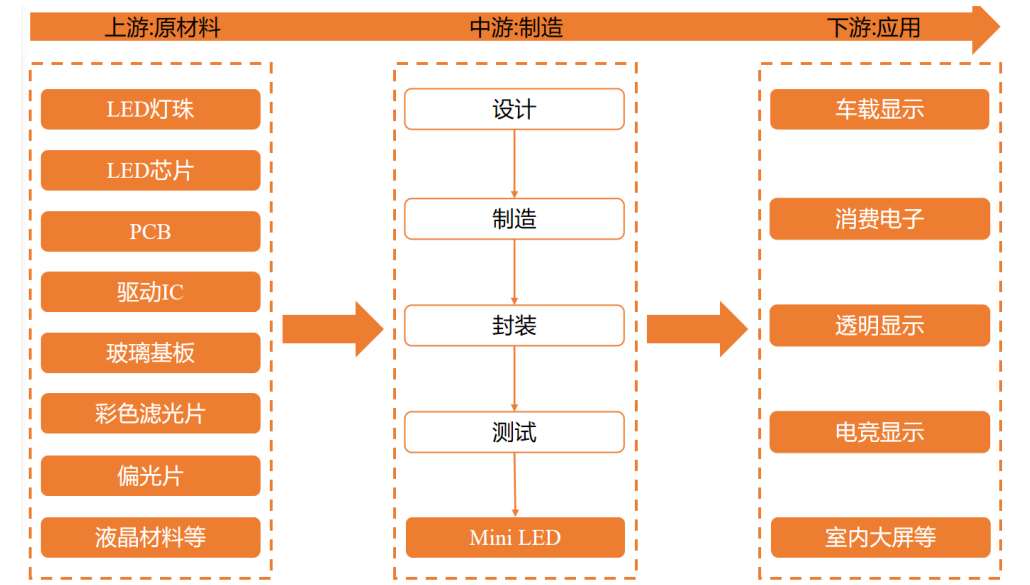
表 10: 小间距 LED、Mini LED 及 Micro LED 对比

参数	小间距 LED	Mini LED	Micro LED
尺寸	500μm 左右	50-200μm	<100μm
分辨极限(毫米)	1.46-2.91	0.29-0.87	0-0.15
技术类型	自发光	自发光/背光	自发光
封装	SMD/COB	倒装 COB/“四合一”	巨量转移
发光效率	中	高	高
最大对比度	5000:1	1000000:1	1000000:1
NTSC 色域	110%	80%-110%	140%
最大可视角 (垂直/水平)	160°-170° /160°-170°	178°/178°	178°/178°
寿命(小时)	100000	100000	80000-100000
反应时间	长于纳秒级	纳秒级	纳秒级
平均能耗	高/中	低	低
量产情况	已量产	已量产	已量产

资料来源: dynechina 官网、AIOT 大数据微信公众号、三湘和光电微信公众号、中国电子报微信公众号、chinadaily、数字音视工程网微信公众号、高工 LED 网、深圳市平板显示行业协会微信公众号、天风证券研究所

Mini LED 中上游产业链加速布局。Mini LED 产业链中，上游产业主要包括衬底材料生产、外延片加工以及 LED 芯片制作等主要环节；中游主要为芯片封装及制造环节；下游主要用于背光和显示市场，主要包括车载显示、消费电子、透明显示、电竞显示、室内大屏等。

图 26: Mini LED 产业链全景



资料来源：中商情报网公众号、天风证券研究所

Mini-LED 背光和直显领域的终端应用场景日益丰富。

1) **Mini-LED 背光领域**: 背光市场持续创新, 空间广阔。当前采用 Mini LED 背光技术的 LCD 显示屏, 在亮度, 对比度、色彩还原、节能和 HDR 性能优于当今 LCD 显示器, 且较 AMOLED 而言 Mini LED 具备成本与寿命方面的优势, 同时加速在各下游领域的渗透。据 LEDinside 不完全统计, 2022 年共约有 70 款以上的 Mini LED 背光终端产品面世, 涵盖显示器、电视、笔电、VR 设备。

2) **Mini-LED 直显领域**: P0.9 显示屏产品时至今日仍是 Mini-LED 直显的主力军, 但其应用场景已经更加丰富。当前 Mini-LED 显示屏已大批量的应用于会议、高端室内商业显示、指挥中心、赛事直播、家庭影院、教育等场景。

据 LEDinside 不完全统计, 2022 年共有 41 款 Mini LED 背光显示器新品发布, 新品背光分区从 384 个到最高 12288 个; 价格从最低 1999 元到最高 23625 元不等, 大部分产品价格均在 1 万元以下。

表 11: 2022 年 MiniLED 背光显示器新品发布 (不完全统计)

品牌	型号	分辨率	尺寸 (英寸)	背光分区	峰值亮度 (nit)	价格
优派	VX2722-4K-Pro	4K	27	576	1000	¥4,999
优派	XG341C-2K	3440*1440	34	1152	720	¥16,325
微星 MSI	MEG 271Q	2K	27		1000	-
泰坦军团	P27A6S	2K	27	2304	1000	¥4,199
泰坦军团	P27A6V	4K	27	1152	1000	¥5,499
泰坦军团	27A6MR	2K	27	384	1000	¥2,949
钛度	M34HWW-Pro	3440x1440	34	2304	2000	¥6,999
钛度	M27NQC-SE	2K	27	384	1000	¥2,499
三星	玄龙骑士 Odyssey Neo G7	4KL	43		1000+	¥9,057
三星	Odyssey Ark	4K	55	1056	1000	¥23,625
三星	Odyssey Neo G7	4K	32	1196	2000	¥8,999
三星	Odyssey Neo G8	4K	32	1196	2000	¥9,990
联想来酷	K2727PL	4K	27	576	1000	¥5,199
联想	P27pz-30	4K	27	1152	1200	¥11,859

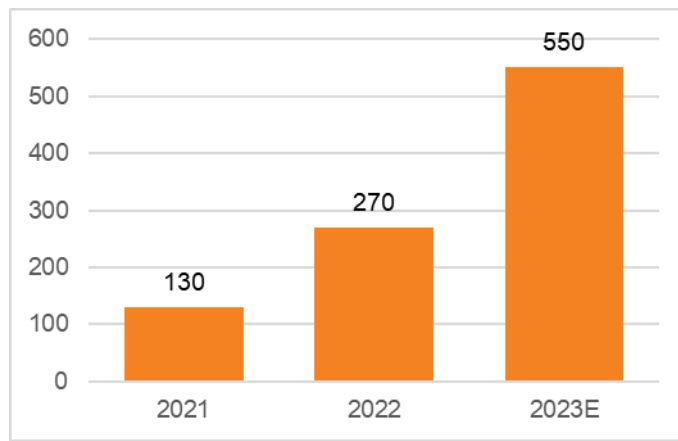
联想	P32pz-30	4K	32	1152	1200	¥13,953
联合创新	27M2U-D	4K	27	384	1000	¥1,999
联合创新	32M2V	4K	32	1152	1000	¥5,499
联合创新	27M2V	4K	27	1152	1000	¥4,999
雷神	银翼 Lite	4K	27	576	1000	¥4,999
酷冷至尊	GP27U	4K	27	576	1200	¥4,799
酷冷至尊	GP27Q	2K	27	576		-
康冠 KTC	M32P10	4K	32	1152	1000	¥6,499
康冠 KTC	M27P20 Pro	4k	27	576	1000	¥4,499
康冠 KTC	M27T20	2K	27	576	1000	¥2,999
华星	医用显示屏	-	21.3	1228 8	1200	-
华硕玩家国度	ROG Swift 500Hz	1920x1080	24	-	-	-
华硕	ProArt PA32UCR	4K	32	576	1600	¥10,999
华硕	ProArt PA32UCG	4K	32	1152	1600	¥29,999
红魔	红魔电竞显示器	4K	27	1152	400	¥4,999
汉通	DP-173X-UHD	4k	17.3	576	1000	-
海信医疗	HME8C55U	4K	55	-	250	-
冠捷 AOC	AGON 4 Pro	2K	24	576	1200	¥7,999
冠捷 AOC	Agon Pro PD32M	4K	32	1152	1600	¥8,888
冠捷 AOC	AG344UXM	2K+	34	1152	1000	¥8,499
冠捷 AOC	AG274QGM	2K	27	576	1000	-
飞利浦	34M2C7600M V	3440x1440	34	1152	1400	¥9,999
飞利浦	27B1U7903	4K	27	2304	1600	¥10,299
创维	D80	4K	32	1152	1000	-
LG	27HQ710S	4K	27	1500	2000	-
HKC 惠科	XG272QMax	2560*1440	27	384	1000	¥2,999
HKC 惠科	PG271U	4K	27	512	1000	¥5,999
HKC 惠科	PG271Q	2K	27	384	1000	¥2,999

资料来源：LEDinside 公众号、天风证券研究所

从五大终端应用来看，Mini LED 背光开启商业化元年，市场增长弹性可期。

1) Mini LED 背光-电视：目前 Mini LED 背光电视的总销量占比仍为个位数，市场空间广阔。目前在大屏化趋势下，TV 是 Mini LED 重要的应用领域之一，各大屏厂均在积极布局，高工产研 LED 研究所（GGII）调研数据显示，2022 年全球 Mini LED 电视出货量约 270 万台左右，较上年增长了 107.69%。根据奥维睿沃发布的《全球 TV 品牌出货月度数据报告》显示，2022 年全球电视出货 2.025 亿台，同比下降 5.6%。高工产研 LED 研究所（GGII）据此测算，2022 年全球 Mini LED 背光电视销量占比仅为 1.33%。根据每日 LED 公众号预测，预计到 2025 年，Mini LED 背光电视出货量预计将达到 2500 万台，占整个电视市场的 10%，未来市场有望迎来较快增速，空间广阔。

图 27：2021-2023 年 Mini LED 电视出货量情况(单位:万台)



资料来源：高工 LED 公众号、天风证券研究所

2)Mini LED 背光-IT：苹果是 MiniLED 背光 IT 渗透率爬升的主要驱动力。根据 JM Insights 的预测，2022 年平板电脑、笔记本电脑、显示器用的 MiniLED 面板出货量预计分别达 970 万台、500 万台、6.5 万台，分别同比增加 80%、150%、27%。其中，增量主要来自于平板和笔记本电脑。假设全球 IT 总出货量保持不变，由于苹果推动（苹果 iPad 出货量 5000 万部、Mac 出货量 1500~2000 万部），渗透率爬升较快。

3)Mini LED 背光-车载：随着新能源车渗透率的提升，汽车的电子化应用趋势将带动车载屏的面积增长需求。据行家说 Research 数据显示，2020 年全球车载显示器出货量达到 1.27 亿片，2021 年增长至 1.4 亿片，随着车载显示屏的成本不断下降，全球车载显示在未来几年将保持强势增长，预计到 2025 年将达到 2.07 亿片。车载显示不仅单片面积在增长，使用数量也在增长，并且导入速度会加快。由于车载认证周期问题。Mini LED 背光的车载产品过去的 2020 年和 2021 年没有实际的出货。根据车规验证的周期预估，2022 年底到 2023 年初，将会是 Mini LED 背光车载屏的出货时点。封装头部企业东山精密认为，Mini LED 在车载显示的渗透率达到 10%时，会对产业带来显著的拉动性作用，而达到这个渗透率需要 2~3 年的时间。

图 28：2020-2025 年 Mini LED 背光车载显示出货量(单位：百万片)



资料来源：行家说 Display 公众号、天风证券研究所

4)Mini LED 直显-商显：洛图科技(RUNTO)数据显示，2021 年，大陆传统商用显示市场规模为 1554 亿元，其中包括商用电视、数字标牌、交互平板、大屏幕墙（含 LCD 拼接屏、DLP 拼接屏、小间距 LED 屏）等，同比增长 37%，近 5 年 CAGR 达到 24%。同时在消费升级的持续推动下，Mini LED 背光、Micro LED 显示等应用领域逐渐从常规显示应用逐步向小尺寸的移动终端、VR/AR 设备、智能手表、车用显示器以及大型电视拓展，未来成长空间广阔。根据 TrendForce 预测，2022 年 Mini LED 直显市场规模约 480 亿元，预计到 2030 年市场规模将达 1886 亿元。

5)Mini LED 背光-AR/VR: 全球 VR 市场呈现弱势，AR 出货量呈稳定增长态势。根据维深信息 Wellsenn XR 调研，2022 年全球 VR 出货量为 986 万台，较 2021 年下跌 4%，meta 出货量仅有 790 万台，主要系其发布的高端 VR Quest Pro 定价较高，销量仅为 11.2 万台，远低于预期，同时 Quest 2 发布时间已久，加之价格上升，导致销量呈下降趋势。但全球 AR 出货量仍逐步上升，2022 年全球 AR 出货量为 42 万台，同比增加 45%，增长主要来源于消费级 AR 的贡献。

Mini LED 已在画质上达成更高的分辨率以及刷新率，当前的主要竞争对手为 Micro OLED。以 2021 年较为知名的 Micro OLED 产品 arpara VR 一体机为例，pancake 光学设计，分辨率 2.5K，刷新率最高 120Hz，32PPD，重量仅 200g。Mini LED 在分辨率、刷新率上能达到更高的参数，但是在轻便程度以及价格上仍不及 Micro OLED。产品部分参数及价格如下：

图 29：Mini LED VR 产品与 Micro OLED 产品对比(部分)

	品牌	产品名称	最高亮度 (nit)	刷新率 (Hz)	分辨率	LED数量	价格 (¥)
Mini LED	Varjo	Varjo Aero	150	90	2880×2720	--	13465
	Pimax	Reality 12K QLED	--	200	双5620×2720	近5000	16235
	Pimax	Pimax Crystal QLED	--	160	42PPD	近5000	12851
Micro OLED	arpara	arpara VR一体机	--	120	5K	--	3999

资料来源：行家说 Display 公众号、天风证券研究所

2023 年 Mini/Micro LED 市场边际回暖，有望迎来加速复苏阶段。2023 年，随着疫情褪去，Mini/Micro LED 项目快速进入到新阶段。据不完全统计，截至 3 月 8 日，2023 年就已有 7 个 Mini/Micro LED 相关项目进入到开工状态。另外还有多个项目进入立项、封顶、投产、融资受理、开业等状态。

①从应用角度来看，Mini/Micro LED 在多个领域快速渗透中，从室内外各类显示屏、到电视、pad、笔记本，以及车载屏、VR 眼镜、手机手表等均有身影。随着各大厂商加大扩产动作，带动技术与成本的进一步优化，2023 年，Mini/Micro LED 在各领域的渗透速度将会继续加快。

②从企业动态来看，苹果、三星等终端电子巨头在 Mini/Micro LED 各项动态都牵动着其同行与 LED 行业的神经。2023 年，随着更多苹果、三星与 Mini/Micro LED 相关的动态曝光，名企的示范效应，正为 Mini/Micro LED 的未来成长带来更多可能性。因此，加大加快 Mini/Micro LED 的布局，无论对于 LED 产业链厂商还是面板、终端企业来说都是正确的选择。

表 12：2023 年 Mini/Micro LED 相关项目动态(截至 3 月 8 日)

投资主体	项目	状态	时间	投资金额(人民币亿元)
汇创达	新一代电子信息创新基地项目	开工	1 月	18
沃格光电	湖北汇晨电子 Mini LED 及高端 LCD 背光模组产业园项目	开工	1 月	20
洲明科技	洲明科技民众年产 16 万平方米 LED 显示屏显示照明生产项目	开工	1 月	10
芯瑞达	连达光电 Mini/Micro 新型显示产业基地项目	开工	2 月	3
洲明科技	中山洲明智能制造基地项目	开工	2 月	22
新视通	新视通 LED 显示屏核心生产基地项目	开工	2 月	10
京东方	京东方第 6 代新型半导体显示器件生产线项目	开工	2 月	290

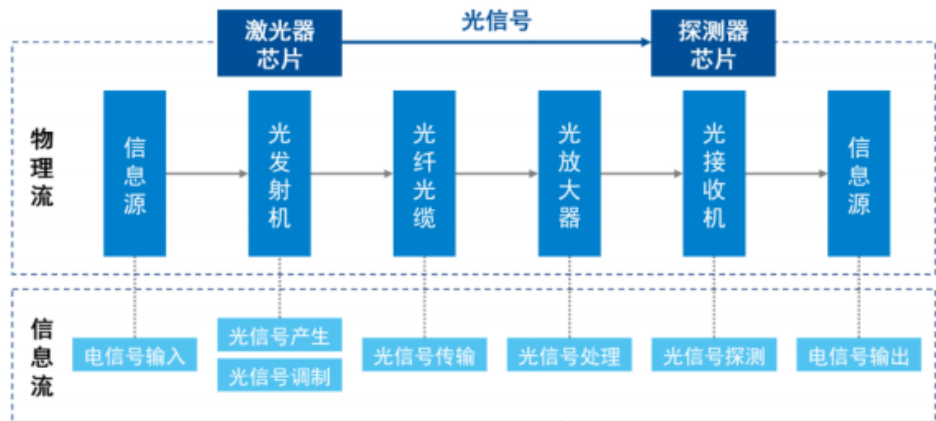
穿越光电	Mini LED 显示模组制造项目	投产	2月	2.5
TCL 华瑞照明	TCL 华瑞照明 LED 智能光电项目	封顶	1月	8
沃格光电	江西玻璃基材的 Mini/Micro LED 基板生产项目	封顶	2月	16.5
雷曼光电	COB 超高清显示改扩建项目	融资获受理	1月	5.40
Porotech	英国和中国台湾新厂	开业	3月	/
普加福光电	面向 Micro LED 和 OLED 器件开发量子点色转化产品项目	立项	2月	/
融合微电子	青岛王台建设 Mini LED 显示芯片项目	立项	12月	60
美亚迪光电	户外全彩屏及 Mini LED 显示项目	立项	6月	40

资料来源：LEDinside 微信公众号、天风证券研究所

3.2.2.2. 下游应用场景拓展+光芯片国产化率提升带动光芯片产业链建设

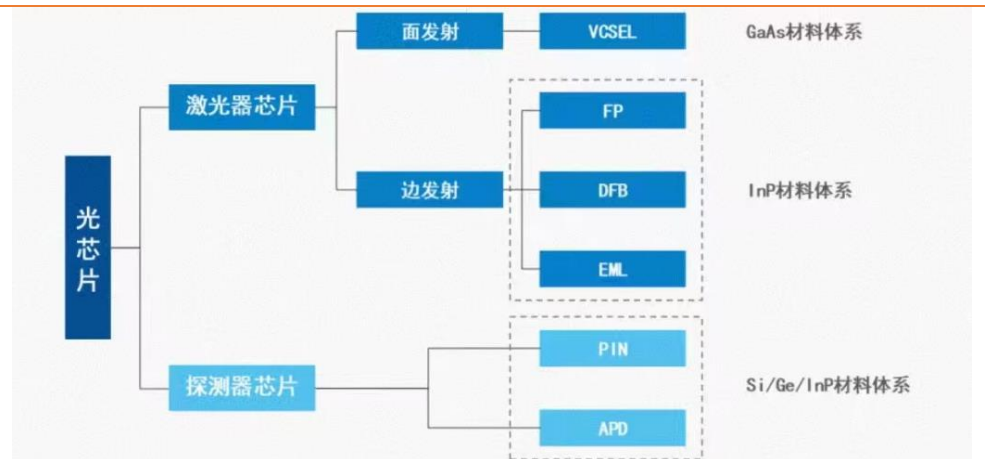
光芯片是实现光通信的核心元件，被广泛应用于光收发模块。光芯片是实现光电信号转换的基础元件，可以进一步组装加工成光电子器件，再集成到光通信设备的收发模块实现广泛应用，其性能直接决定了光通信系统的传输效率。按功能可以分为激光器芯片和探测器芯片。激光器芯片主要用于发射信号，将电信号转化为光信号，探测器芯片主要用于接收信号，将光信号转化为电信号。探测器芯片主要包括 PIN 和 APD 两类。

图 30：光芯片在光通信系统中应用位置



资料来源：源杰科技招股说明书、天风证券研究所

图 31：光芯片分类



资料来源：源杰科技招股说明书、天风证券研究所

全球数据量需求持续增长带动光通信产业链快速成长。根据 Omdia 的统计，2017 年至 2020 年，全球固定网络和移动网络数据量从 92 万 PB 增长至 217 万 PB，年均复合增长率为 33.1%，预计 2024 年将增长至 575 万 PB，年均复合增长率为 27.6%。同时，光电子、云计算技术等不断成熟，将促进更多终端应用需求出现，并对通信技术提出更高的要求。受益于信息应用流量需求的增长和光通信技术的升级，光模块作为光通信产业链最为重要的器件保持持续增长。根据 LightCounting 的数据，2016 年至 2020 年，全球光模块市场规模从 58.6 亿美元增长到 66.7 亿美元，预测 2025 年全球光模块市场将达到 113 亿美元，为 2020 年的 1.7 倍。光芯片作为光模块核心元件有望持续受益。

图 32：2016-2025E 全球光模块市场规模及预测

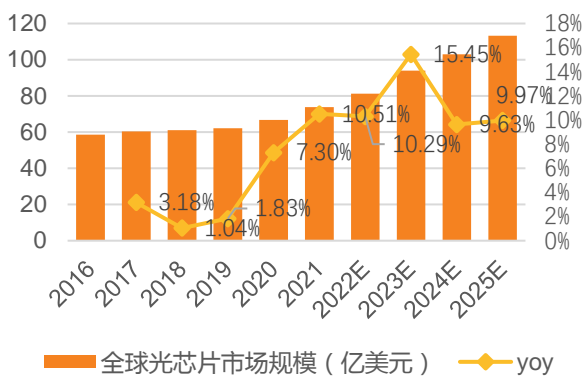
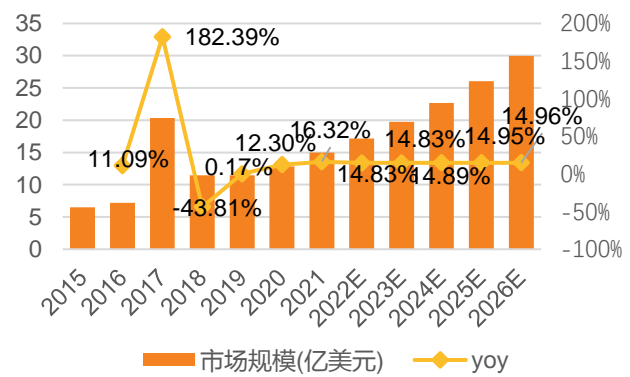


图 33：2015-2026E 年中国光芯片市场规模及增速预测



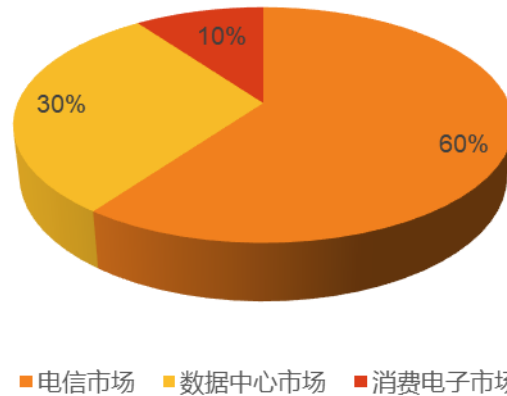
资料来源：LightCountinga、源杰科技招股说明书、天风证券研究所

资料来源：观研天下公众号、天风证券研究所

我国光芯片企业已基本掌握 2.5G 和 10G 光芯片的核心技术，但仍有部分型号产品性能要求高、难度大，实现批量供货的国内厂商数量较少，产业链国产替代空间广阔。我国光芯片企业已基本掌握 2.5G 及以下速率光芯片的核心技术，根据 ICC 预测，2021 年该速率国产光芯片占全球比重超过 90%；10G 光芯片方面，2021 年国产光芯片占全球比重约 60%，但不同光芯片的国产化情况存在一定差异，部分 10G 光芯片产品性能要求较高难度较大，如 10G VCSEL/EML 激光器芯片等，国产化率不到 40%；25G 及以上光芯片方面。随着 5G 建设推进，我国光芯片厂商在应用于 5G 基站前传光模块的 25G DFB 激光器芯片有所突破，数据中心市场光模块企业开始逐步使用国产厂商的 25G DFB 激光器芯片，2021 年 25G 光芯片的国产化率约 20%，但 25G 以上光芯片的国产化率仍较低约 5%，目前仍以海外光芯片厂商为主。

光芯片应用场景主要分三大细分市场：电信、数据中心和消费电子市场。电信市场来看，主要应用于传输网、接入网以及无线基站，市场份额占比约 60%左右。数据中心市场来看，主要应用于数据中心内部互联、连接数据中心间的 DCI 网络，市场份额占比约 30%左右。消费电子市场来看，主要包括手机 3D 感应系统（内含 VCSEL 芯片），市场份额占比约 10%左右。

图 34：2022 年光芯细分市场占比情况



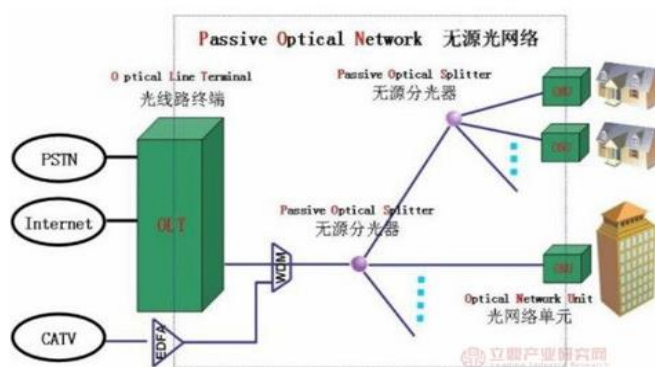
资料来源：中国光芯片市场运营现状调研与发展战略研究报告(2023-2030年)、观研天下公众号、天风证券研究所

电信市场：随着电信运营商对于信息基础设施的迭代更新持续投入，下游厂商的资本支出将长期驱动着光芯片向更高速率技术节点突破。其中，光纤接入市场由于贴近家庭、企业用户，光模块需求量上亿，是全球用量最大的场景；此外，全球正在加快 5G 建设进程，5G 建设和商用化的开启，将拉动市场对光芯片的需求，相关光芯片厂商有望迎接 5G 时代的高增长机遇。

光纤接入：PON 光模块市场未来空间广阔，10G PON 为主流技术方案。

PON（无源光网络）是实现光纤到户（Fiber To The Home）的技术，10G PON 为现铺设的主流技术方案。 PON 是一种点到多点结构的无源光网络，主要由光线路终端 OLT、光网络单元 ONU 和无源光分路器 POS 组成。目前 PON 技术主要包括 APON/BPON、EPON、GPON 和 10GPON，分别对应不同的标准，APON/BPON、GPON 和 10GPON 对应 ITU 创建的标准，EPON 则对应 IEEE 创建的标准。

图 35：PON 技术的拓扑图



资料来源：立鼎产业研究网、《接入网技术》、天风证券研究所

国内市场来看，“双千兆”行动计划、十四五数字经济规划的推出，规划到 2025 年实现：10GPON 及以上端口数从 2021 年底的 500 多万个增长至 2025 年底的 1200 万个；千兆宽带用户数也扩大近十倍至 6000 万户。同时，《“双千兆”网络协同发展行动计划(2021-2023 年)》对 10GPON 建设提出了明确的目标要求，到 2023 年底，10G PON 及以上端口规模超过 1000 万个，千兆宽带用户突破 3000 万户。

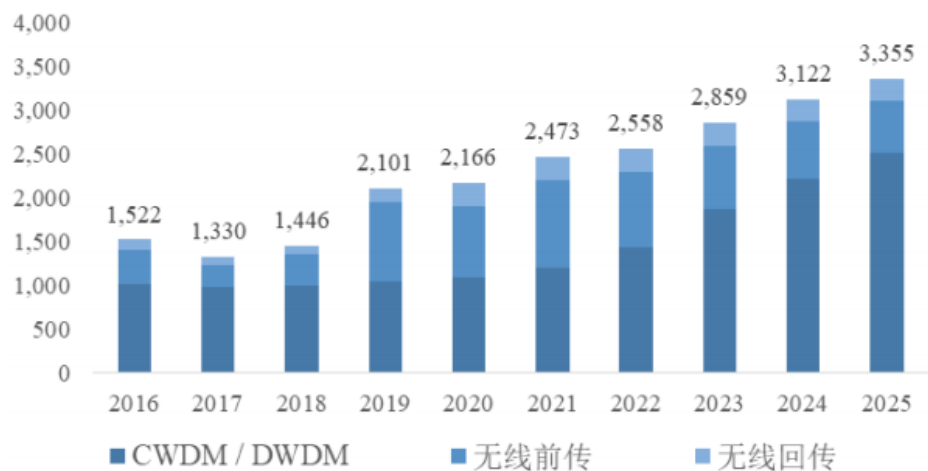
海外市场来看，北美 AT&T 计划在 2025 年底之前将光纤覆盖规模扩大一倍，达到约 3000 万个客户点。Omdia 预测，随更多的运营商利用 PON 来支撑其接入网策略，全球 PON 设备端口收入在 2020-2027 年将保持 12.3%的复合增速，由 82 亿美元增长至 163 亿美元。截至 2022 年底，包括 10GPON、25G PON 及 50G PON 的 PON 端口方案渗透率将达到 50%，

截至 2027 年将达到 87%。

移动通信：电信市场技术升级，带动全球光模块市场前传、(中)回传需求上量。

在移动通信网络市场，随着 4G 向 5G 的过渡，无线前传光模块将从 10G 逐渐升级到 25G，电信模块将进入高速率时代。中回传将更加广泛采用长距离 10km-80km 的 10G、25G、50G、100G、200G 光模块，该类高速率模块中将需要采用对应的 10G、25G、50G 等高速率和更长适用距离的光芯片，推动高端光芯片用量不断增加。根据 LightCounting 的数据，全球电信侧光模块市场前传、(中)回传和核心波分市场需求将持续上升，2020 年分别达到 8.21 亿美元、2.61 亿美元和 10.84 亿美元，预计 2025 年，将分别达到 5.88 亿美元、2.48 亿美元和 25.18 亿美元。电信市场的持续发展，将带动电信侧光芯片应用需求的增加。

图 36：2016-2025E 全球电信侧光模块市场规模及预测（百万美元）

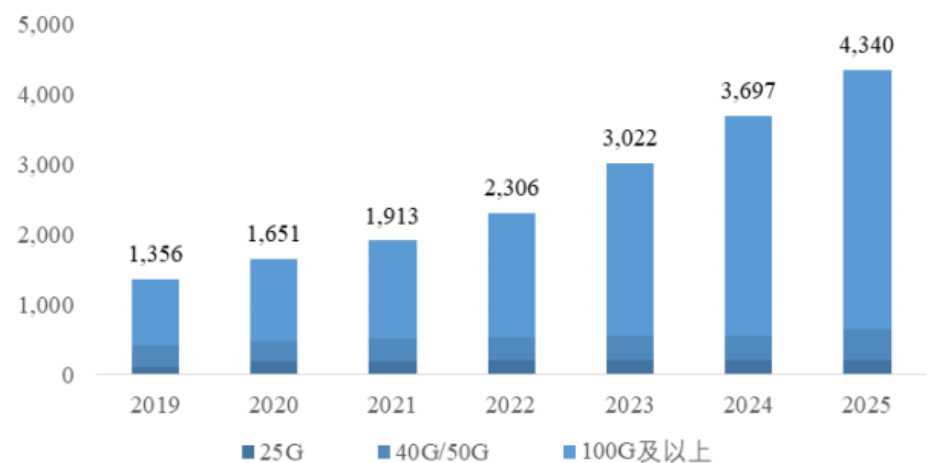


资料来源：LightCounting、源杰科技招股说明书、天风证券研究所

数据中心市场：随着数据流量不断增多，交换机互联速率逐步由 100G 向 400G 升级，且未来将逐渐出现 800G 需求。根据 LightCounting 的统计，预计至 2025 年，400G 光模块市场规模将快速增长并达到 18.67 亿美元，带动 25G 及以上速率光芯片需求。

在对高速传输需求不断提升背景下，25G 及以上高速率光芯片市场增长迅速。根据 Omdia 对数据中心和电信场景激光器芯片的预测，高速率光芯片增速较快，2019 年至 2025 年，25G 以上速率光模块所使用的光芯片占比逐渐扩大，整体市场空间将从 13.56 亿美元增长至 43.40 亿美元，年均复合增长率将达到 21.40%。

图 37：2019-2025E 高速率模块光芯片市场空间及预测（百万美元）



资料来源：LightCounting、源杰科技招股说明书、天风证券研究所

消费电子市场：在后摩尔时代，材料成本低廉、具备无源器件的易实现性、低功耗、高集成度、与 CMOS 工艺相契合等特点的光芯片前景广阔。光芯片在消费电子市场的应用领域不断拓展。

1) **3D 传感：**已使用基于 3D VCSEL 激光器芯片的方案，实现 3D 信息传感，如人脸识别。根据 Yole 的研究报告，医疗市场方面，智能穿戴设备正在开发基于激光器芯片及硅光技术方案，实现健康医疗的实时监测。

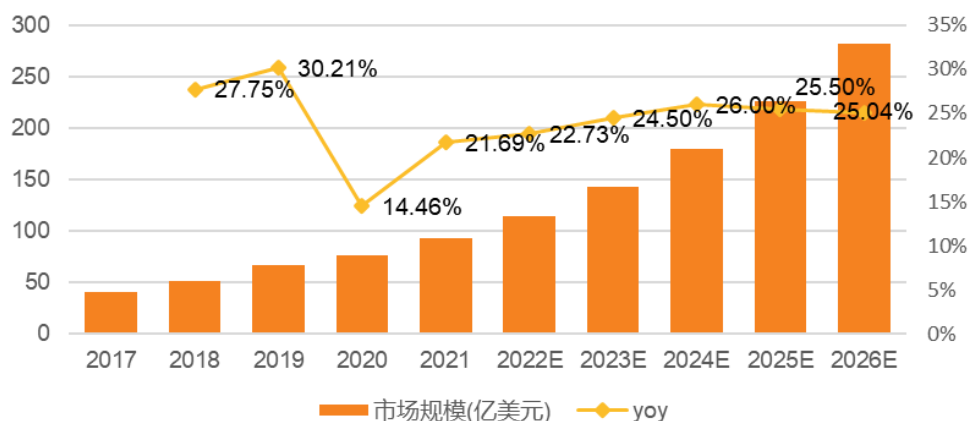
2) **激光雷达：**随着传统乘用车的电动化、智能化发展，高级别的辅助驾驶技术逐步普及，核心传感器件激光雷达的应用规模将会增大。基于砷化镓 (GaAs) 和磷化铟 (InP) 的光芯片作为激光雷达的核心部件，其未来的市场需求将会不断增加。

3.2.3. 电子烟业务有望延伸至雾化电子领域拓展

电子烟行业为公司 2020 年新开发的自动化设备应用领域，产品主要应用于电子烟雾化烟弹的组装及贴装等产线工站，公司凭借自动化设备研发设计能力获得行业头部客户（思摩尔、Juul 等）订单。自 2015 年开始与麦克韦尔进行业务接触，并为其研发设计雾化产品生产相关的自动化设备，其于 2020 年完成首次公开发行，随着其募投项目的实施及产线自动化水平的持续提升，并受电子烟市场快速增长影响，业务及公司规模处于快速扩张阶段。随着思摩尔国际募投项目的实施及产线自动化水平的持续提升，公司对麦克韦尔的销售收入呈大幅上涨趋势。2020 年，凭借自动化设备行业的技术及经验积累，公司获得 Juul Labs, Inc. 的认可，并通过竞争性谈判方式获取了后者的相关设备订单。2021 年度，思摩尔国际成为发行人前五名客户。

雾化技术除了在电子烟上广泛运用外，目前也开始应用于更多领域，如医疗行业等，公司有望凭借生产电子烟产品积累的底层技术拓展雾化电子等产品。雾化治疗是雾化技术在医疗领域最成熟、最常见的应用，具有起效迅速、疗效佳、全身不良反应少、不需要患者刻意配合、全身不良反应少等优势。而在新冠疫苗的使用方式上，也已经有专家提出可以采用雾化技术。全球电子雾化设备市场的市场规模从 2017 年的 40.29 亿美元上涨到 2021 年的 93.35 亿美元，年复合增涨率达 23.4%。据沙利文预测，未来全球电子雾化设备市场仍将保持 20% 以上的增速，到 2026 年市场规模达 282.04 亿美元。

图 38：2017-2026 年全球电子雾化设备市场的市场规模及预测（单位：亿美元）



资料来源：产业信息网、智研咨询、沙利文、思摩尔国际企业年报等、天风证券研究所

4. 投资建议

光学检测设备细分龙头，品类扩张+应用拓展赋能持续成长。工业自动化设备行业市场空间广阔，非标属性竞争格局较为分散。深度绑定各领域优质客户充分印证公司能力，立足消费电子传统业务，跨行业业务拓展成果逐步显现。预计公司 22/23/24 年分别实现收入

5.54/7/9.8 亿元，实现归母净利润 1.2/1.6/2.27 亿。

横向来看，选取华兴源创、杰普特、精测电子、赛腾股份为可比公司，可比公司平均估值水平对应 23 年 33.3 倍 PE，纵向来看，公司估值中枢为 41 倍，考虑到公司为苹果光学检测设备核心供应商+光学为下一代消费电子硬件重要升级方向+公司跨行业拓展成果逐步显现（半导体），给予公司 23 年 40 倍 PE，对应目标价为 154.4 元/股，首次覆盖给予“买入”评级。

表 13：盈利预测

	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
工业自动化设备	2.23	2.84	4.78	4.88	6.30	9.10
YoY		27%	68%	2%	29%	44%
测试	1.97	2.24	3.59	3.93	4.90	6.88
YoY		13%	61%	9%	25%	40%
组装	0.14	0.23	0.78	0.5	0.9	1.62
YoY		68%	244%	-36%	80%	80%
改制自动化设备	0.13	0.38	0.40	0.45	0.5	0.6
YoY		199%	7%	11%	11%	20%
设备配件	0.23	0.33	0.18	0.25	0.25	0.23
YoY		199%	7%	11%	11%	20%
技术服务	0.36	0.36	0.53	0.42	0.44	0.46
YoY		0%	49%	-22%	5%	6%
营业收入	2.82	3.53	5.49	5.54	6.99	9.79
YoY		25%	55%	1%	26%	40%

资料来源：公司公告、天风证券研究所

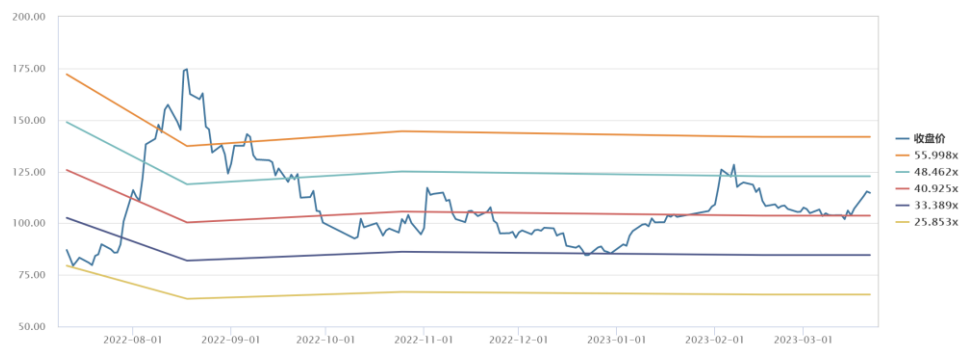
表 14：可比公司估值

	EPS (元/股)			PE		
	2022	2023E	2024E	2022	2023E	2024E
华兴源创	—	1.19	1.60	36.68 (A)	31.85	23.80
杰普特	0.82(A)	1.90	2.74	54.32	27.58	19.14
精测电子	0.98(E)	1.35	1.82	72.33(E)	52.76	38.98
赛腾股份	1.61(A)	2.18	2.79	18.67(A)	21.20	16.58
平均值	—	1.66	2.24	45.50	33.35	24.63

资料来源：wind、天风证券研究所

注：可比公司 EPS 和 PE 数据均来自 wind 一致预测-2023/4/6

图 39：历史 PE/PB Band



资料来源：wind、天风证券研究所

5. 风险提示

消费电子需求不及预期：目前消费电子为主要下游应用领域，若下游消费电子需求不及预期影响上游 capex 力度，对公司业绩有不利影响；

消费电子创新不及预期：消费电子自动化设备需求本质上受创新驱动，消费电子功能创新+新消费电子硬件平台出现带动增量设备需求，若消费电子创新不及预期，影响公司存量业务增速；

公司新行业拓展不及预期：公司积极行业应用，由消费电子行业拓展到半导体行业，若下游行业应用拓展不及预期影响公司业绩增速；

核心客户份额流失风险：公司凭借底层核心技术能力为苹果光学检测设备核心供应，但是消费电子产品持续创新，若公司不能够保持在相关领域份额的领先地位，存在核心客户份额流失风险

对最终来自于苹果公司的订单收入存在依赖的风险：公司收入的主要来源为苹果公司直接及间接订单，但若未来市场竞争进一步加剧，苹果公司自身经营情况的波动会增加公司风险

下游应用行业较为集中的风险：目前消费电子为主要下游应用领域，若消费电子行业资本和需求波动，公司经营业绩将受到影响，同时长期扩张单一领域导致公司在其他领域的经验不足，对未来市场开拓产生影响

财务预测摘要

资产负债表(百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
货币资金	102.10	65.98	285.99	275.79	489.40
应收票据及应收账款	69.47	149.50	139.27	188.84	264.75
预付账款	0.97	5.22	1.66	3.07	4.45
存货	52.21	102.99	29.58	145.67	98.36
其他	10.58	7.82	11.34	12.09	16.70
流动资产合计	235.32	331.50	467.85	625.46	873.66
长期股权投资	9.82	9.81	9.81	9.81	9.81
固定资产	50.53	53.44	66.81	79.17	90.53
在建工程	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
无形资产	3.56	3.35	2.79	2.24	1.68
其他	1.72	19.20	8.16	9.15	11.04
非流动资产合计	65.62	85.80	87.57	100.36	113.06
资产总计	300.94	422.85	555.42	725.82	986.72
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
应付票据及应付账款	35.90	42.25	53.09	62.34	90.02
其他	20.77	23.61	29.16	28.67	35.07
流动负债合计	56.67	65.86	82.25	91.00	125.09
长期借款	15.25	0.00	0.00	0.00	0.00
应付债券	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	0.63	8.17	2.94	3.91	5.01
非流动负债合计	15.88	8.17	2.94	3.91	5.01
负债合计	74.48	82.57	85.19	94.92	130.10
少数股东权益	5.54	4.26	3.92	3.85	3.54
股本	30.71	30.71	41.72	41.72	41.72
资本公积	158.85	158.83	158.83	158.83	158.83
留存收益	31.65	146.60	265.96	426.71	652.71
其他	(0.29)	(0.11)	(0.20)	(0.20)	(0.17)
股东权益合计	226.46	340.29	470.23	630.90	856.62
负债和股东权益总计	300.94	422.85	555.42	725.82	986.72

现金流量表(百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
净利润	93.30	114.86	119.36	160.75	226.00
折旧摊销	6.16	6.41	7.19	8.19	9.19
财务费用	6.12	1.89	(2.57)	(4.11)	(5.60)
投资损失	(0.94)	0.01	(0.77)	(0.57)	(0.45)
营运资金变动	5.07	(121.37)	104.55	(159.36)	(1.66)
其它	6.86	9.41	(0.34)	(0.07)	(0.31)
经营活动现金流	116.57	11.21	227.41	4.83	227.18
资本支出	15.27	1.22	25.24	19.02	18.91
长期投资	9.48	(0.01)	0.00	0.00	0.00
其他	(38.37)	(12.69)	(44.46)	(38.45)	(38.46)
投资活动现金流	(13.61)	(11.48)	(19.23)	(19.43)	(19.55)
债权融资	(7.82)	(13.57)	0.90	4.40	5.96
股权融资	133.64	0.15	10.93	(0.00)	0.03
其他	(145.89)	(10.32)	0.00	(0.00)	(0.00)
筹资活动现金流	(20.07)	(23.75)	11.83	4.40	5.99
汇率变动影响	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
现金净增加额	82.90	(24.02)	220.01	(10.20)	213.61

利润表(百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入	353.45	548.52	553.86	699.16	979.06
营业成本	172.85	324.03	299.09	378.95	528.69
营业税金及附加	2.78	3.67	5.67	5.77	8.22
销售费用	13.24	20.83	19.94	25.97	36.26
管理费用	30.72	29.60	53.33	55.27	75.39
研发费用	25.38	45.82	42.60	54.12	77.62
财务费用	6.22	0.79	(2.57)	(4.11)	(5.60)
资产/信用减值损失	1.17	(4.65)	(1.45)	(1.64)	(2.58)
公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	0.94	(0.01)	0.77	0.57	0.45
其他	(8.29)	1.79	0.00	0.00	0.00
营业利润	108.46	126.65	135.14	182.11	256.34
营业外收入	0.19	0.23	0.15	0.19	0.19
营业外支出	0.00	0.10	0.04	0.05	0.06
利润总额	108.64	126.77	135.25	182.25	256.47
所得税	15.34	11.92	16.23	21.58	30.78
净利润	93.30	114.86	119.02	160.67	225.69
少数股东损益	0.21	(0.09)	(0.34)	(0.07)	(0.31)
归属于母公司净利润	93.09	114.95	119.36	160.75	226.00
每股收益(元)	2.23	2.76	2.86	3.85	5.42

主要财务比率	2020	2021	2022E	2023E	2024E
成长能力					
营业收入	25.30%	55.19%	0.97%	26.23%	40.03%
营业利润	39.17%	16.77%	6.71%	34.76%	40.76%
归属于母公司净利润	37.92%	23.48%	3.84%	34.67%	40.59%
获利能力					
毛利率	51.10%	40.93%	46.00%	45.80%	46.00%
净利率	26.34%	20.96%	21.55%	22.99%	23.08%
ROE	42.14%	34.21%	25.60%	25.64%	26.49%
ROIC	67.59%	82.69%	44.99%	87.86%	63.26%
偿债能力					
资产负债率	24.75%	19.53%	15.34%	13.08%	13.19%
净负债率	-37.58%	-18.15%	-60.28%	-43.27%	-56.76%
流动比率	4.02	4.53	5.69	6.87	6.98
速动比率	3.12	3.15	5.33	5.27	6.20
营运能力					
应收账款周转率	4.10	5.01	3.84	4.26	4.32
存货周转率	8.79	7.07	8.36	7.98	8.02
总资产周转率	1.39	1.52	1.13	1.09	1.14
每股指标(元)					
每股收益	2.23	2.76	2.86	3.85	5.42
每股经营现金流	2.79	0.27	5.45	0.12	5.45
每股净资产	5.30	8.05	11.18	15.03	20.45
估值比率					
市盈率	54.38	44.04	42.41	31.49	22.40
市净率	22.91	15.06	10.86	8.07	5.93
EV/EBITDA	0.00	0.00	33.74	25.42	17.38
EV/EBIT	0.00	0.00	35.54	26.58	18.01

资料来源：公司公告，天风证券研究所

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、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的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号 邮编：100031 邮箱：research@tfzq.com	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦 A 栋 23 层 2301 房 邮编：570102 电话：(0898)-65365390 邮箱：research@tfzq.com	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层 邮编：200086 电话：(8621)-65055515 传真：(8621)-61069806 邮箱：research@tfzq.com	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼 邮编：518000 电话：(86755)-23915663 传真：(86755)-82571995 邮箱：research@tfzq.com