埃科光电（688610）

工业相机赛道隐形冠军，下游多点开花亮点纷呈

买入（首次）

盈利预测与估值	2024A	2025A	2026E	2027E	2028E
营业总收入（百万元）	248.26	440.31	764.34	1,196.54	1,721.59
同比（%）	5.38	77.36	73.59	56.55	43.88
归母净利润（百万元）	15.72	63.97	144.59	243.28	362.68
同比（%）	(0.18)	306.84	126.03	68.26	49.08
EPS-最新摊薄（元/股）	0.17	0.67	1.52	2.56	3.81
P/E（现价&最新摊薄）	455.38	111.93	49.52	29.43	19.74

投资要点

■ **高端机器视觉核心部件厂商，经营拐点持续强化**

公司深耕工业相机、图像采集卡及智能光学单元等机器视觉核心部件，产品已进入电子制造、新能源、新型显示、半导体及生物医疗等下游场景，形成了从 2D 成像到智能光学传感的全栈产品矩阵。2025 年公司实现营收 4.40 亿元，同比+77.36%；归母净利润 0.64 亿元，同比+306.84%，扭亏并进入盈利修复通道。2026Q1-3 延续业绩高增态势，营收及归母净利润同比增长 74.05%/97.31%，多下游需求增长与产品出货提升共同驱动业绩向上。

■ **PCB 与半导体检测需求高增，高端机器视觉核心部件充分受益**

AI 服务器、高多层板、HDI 及 IC 载板升级推动 PCB 检测向高分辨率、高速率及全流程在线检测演进，工业线扫描相机与图像采集卡需求持续提升；半导体扩产、先进制程和先进封装则进一步提高晶圆缺陷检测、精密对焦及三维测量要求。SEMI 预计 2026 年全球 300mm 晶圆厂设备支出同比增长 18%至 1,330 亿美元，高端检测设备投资仍具较强韧性。

■ **产品验证持续突破，软硬协同能力支撑高端市场导入**

公司在 PCB 等电子制造场景具备成熟客户和产品基础，并加速向半导体等高壁垒领域拓展。面向晶圆表面缺陷检测，公司已形成高速面阵/线扫描相机与智能对焦系统的组合方案，覆盖有图形、无图形、明场及暗场等检测需求；线光谱共焦产品亦在半导体封测环节推进验证。低噪声高速读出、精密光机设计、时序控制、图像算法及 SDK 共同构成系统级竞争优势。

■ **盈利预测与投资评级**

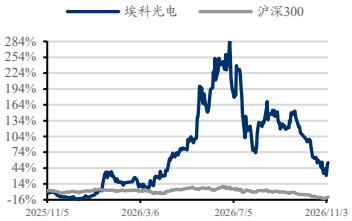
公司受益于 PCB 检测需求升级、半导体检测国产替代及高端视觉产品持续导入，业绩弹性有望随收入规模扩大和产品结构优化进一步释放，我们预计公司 2026-2028 年归母净利润分别为 1.4/2.4/3.6 亿元，当前股价对应动态 PE 分别 50/29/20x，首次覆盖给予公司“买入”评级。

■ **风险提示：**下游景气度不及预期、技术迭代与研发不及预期、国际竞争加剧与国产替代不及预期、限售股集中解禁及股价波动风险。

2026 年 11 月 05 日

证券分析师 周尔双
执业证书：S0600515110002
021-60199784
zhouersh@dwzq.com.cn
研究助理 陶泽
执业证书：S0600125080004
taoz@dwzq.com.cn

股价走势



市场数据

收盘价(元)	75.21
一年最低/最高价	57.13/265.47
市净率(倍)	3.06
流通 A 股市值(百万元)	4,309.95
总市值(百万元)	7,159.99

基础数据

每股净资产(元,LF)	24.56
资产负债率(%,LF)	20.56
总股本(百万股)	95.20
流通 A 股(百万股)	57.31

相关研究

请务必阅读正文之后的免责声明部分

内容目录

1. 公司概况：深耕高端成像十余年，经营拐点与新品共振 6
1.1. 发展历程与产品布局 6
1.1.1. 发展历程：十余年技术迭代，成像平台持续升级 6
1.1.2. 产品介绍：三大产品线覆盖多元检测场景 6
1.2. 治理结构与团队建设 7
1.2.1. 股权结构：实控人控制权稳定，管理层利益深度绑定 7
1.2.2. 核心团队：技术底蕴深厚，研发储备充足 8
1.2.3. 员工持股计划：绑定核心骨干，彰显发展信心 9
1.3. 经营表现与财务质量 10
1.3.1. 经营情况：营收与利润高增，业绩弹性逐步释放 10
1.3.2. 产品结构：工业相机主导增长，智能光学单元加速放量 11
1.3.3. 下游应用：电子制造贡献提升，新型显示加速拓展 12
1.3.4. 盈利水平大幅改善，毛利率与费用率同步改善 12
1.3.5. 营运资金周转效率提升，经营现金流边际改善 13
2. 机器视觉百亿赛道稳健，高端核心部件国产替代空间广阔 14
2.1. 产业链定位与行业概览 14
2.1.1. 产业链：公司卡位上游核心部件 14
2.1.2. 机器视觉：精密制造的感知与决策中枢 15
2.2. 市场空间与核心部件成长 16
2.2.1. 中国机器视觉市场步入增长通道，3D 视觉成新引擎 16
2.2.2. 工业相机：2D 市场稳健增长，3D 市场加速渗透 17
2.2.3. 图像采集卡：自动化升级打开成长空间 18
2.3. 竞争格局与国产替代 20
2.3.1. 全球竞争高端市场由欧美日韩厂商主导 20
2.3.2. 国产厂商加速追赶，公司卡位中高端核心部件 20
3. PCB 与半导体下游应用领域扩产共振，检测需求加速释放 21
3.1. 下游应用概览 21
3.1.1. 下游应用：成熟领域兑现，新兴场景蓄势 21
3.2. PCB 行业增长与检测升级 22
3.2.1. PCB 检测：全球市场规模稳增，光学检测增速领先 22
3.2.2. PCB 检测：质量控制贯穿全流程，AOI 覆盖内外层图形 23
3.2.3. PCB 检测：高端 PCB 产能扩张提升检测需求 23
3.3. PCB 产品卡位与客户验证 24
3.3.1. 高端线扫相机卡位，公司绑定头部设备商 24
3.3.2. 客户验证：埃科光电多年连续位列宜美智第一大供应商 25
3.4. 半导体扩产与量检测升级 26
3.4.1. 半导体检测：晶圆厂扩产提供检测需求增长基础 26
3.4.2. 半导体检测：制程演进提升量检测价值 27
3.5. 半导体产品突破与导入进展 27
3.5.1. 公司通过智能光学单元突破关键环节，验证导入加速 27
3.5.2. 公司高速 TDI 相机高度适配晶圆检测 28
4. 系统级设计与工程化能力构筑核心壁垒，募投扩产打开成长空间 29

请务必阅读正文之后的免责声明部分

4.1. 基恩士复盘与公司技术能力构筑.....29
4.1.1. 竞争公司：基恩士以品类扩张与全球直销驱动业绩.....29
4.1.2. 研发能力：系统设计与工程化能力构成核心壁垒.....30
4.1.3. 硬件能力：低噪声、高传输与高可靠性设计保障性能.....31
4.1.4. 软件能力：时序、算法与数据链路强化现场适配.....32
4.1.5. 产品性能：软硬件协同兑现参数竞争力.....33
4.1.6. 高端线扫系列类型广泛，系统能力加速产品化落地.....34
4.2. 产能扩张与市场开拓.....35
4.2.1. 募投项目持续推进，产能与研发平台同步扩容.....35
4.2.2. 国产化提升交付韧性，海外渠道打开长期增量空间.....36
4.2.3. 绑定头部设备商，终端产线双重验证.....37
4.2.4. 销售与研发协同扩张，强化优质客户开拓.....38
5. 盈利预测与投资评级.....39
5.1. 盈利预测.....39
5.2. 投资建议.....40
6. 风险提示.....41

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图表目录

图 1: 埃科光电发展历程.....6
图 2: 三大产品线产品矩阵图.....7
图 3: 埃科光电股权结构（截至 2026 年 8 月 5 日）.....8
图 4: 2021-2026Q1-3 公司营业收入（亿元）.....11
图 5: 2021-2026Q1-3 公司归母净利润（亿元）.....11
图 6: 2021-2026H1 分业务收入占比.....11
图 7: 2021-2026H1 分业务毛利率.....11
图 8: 2023-2025 年分下游应用领域收入占比.....12
图 9: 2023-2025 年分下游应用领域毛利率.....12
图 10: 2021-2026Q1-3 公司毛利率与销售净利率（%）.....13
图 11: 2021-2026Q1-3 公司期间费用率变化（%）.....13
图 12: 2021-2026Q1-3 公司经营活动现金流及增速（亿元）.....14
图 13: 2021-2026Q1-3 公司应收账款/应付账款/存货周转天数.....14
图 14: 2024 年中国机器视觉产业链全景图及成本与下游应用结构拆分.....15
图 15: 机器视觉设备和机器视觉核心部件的关系图.....16
图 16: 工业相机性能指标表.....16
图 17: 2016-2028 年中国机器视觉市场规模及预测.....16
图 18: 中国机器视觉产业发展周期.....16
图 19: 2016-2028 年中国 2D 工业相机市场规模及预测.....17
图 20: 2016-2028 年中国 3D 工业相机市场规模及预测.....17
图 21: 工业相机内部系统架构图与外部示意图.....18
图 22: 工业相机性能影响因素.....18
图 23: 2020-2025 年中国图像采集卡市场规模（亿元）.....19
图 24: 工业相机性能影响因素.....19
图 25: 图像采集卡结构示意图.....19
图 26: 图像采集卡各模块功能.....19
图 27: 2025 年全球机器视觉市场区域分布.....20
图 28: 中国机器视觉企业竞争格局金字塔.....20
图 29: 同行业可比公司相关产业线布局.....21
图 30: 2024 年中国 2D 工业相机市场竞争格局（按出货量）.....21
图 31: 埃科光电取得的科技成果与产业深度融合情况.....22
图 32: 2019-2029 年全球 PCB 市场规模（亿美元）.....22
图 33: 国内主要下游 PCB 厂商资本开支情况（亿元）.....22
图 34: PCB 质量控制流程概览.....23
图 35: AOI 检测流程概览.....24
图 36: 不同 PCB 工艺线宽线距能力对比图.....24
图 37: 埃科光电彩色 2.5D 成像系统支持光度立体与相位偏折.....25
图 38: PCB 板外观检测：色彩校验与缺陷立体检测.....25
图 39: 埃科光电 2025 年前五大客户.....26
图 40: 宜美智 2025 年前五大供应商公司.....26
图 41: 全球 300mm 晶圆厂设备投资支出（亿美元）.....26
图 42: 每 5 万片晶圆产能的设备投资.....27

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图 43： 2019 年晶圆制造设备价值量构成.....27
图 44： SG 系列线光谱共焦传感器参数.....28
图 45： 晶圆缺陷传统光学检测方法:（a）明场检测（b）暗场检测;（c）图案化晶圆缺陷在线检测.....29
图 46： 基恩士发展历程.....30
图 47： 公司技术体系拆解图.....31
图 48： PL512GV-20KIR 相机读出噪声对比.....32
图 49： Vulcan-CXP12 高速数据信号眼图.....32
图 50： 埃科光电独创自研并行处理算法技术.....33
图 51： TTS604MCXP-6M 原始分辨率（左）与 9 倍超分辨率（右）效果对比.....33
图 52： 公司工业线扫描相机产品参数.....35
图 53： 关键物料国产化替代进程.....37
图 54： 埃科光电全球销售网络布局示意图.....37
图 55： 2020-2025 年公司销售人员占比变化.....39
图 56： 2020-2025 年公司研发人员数量变化（人）.....39

表 1： 核心技术人员履历表.....9
表 2： 公司员工持股计划表.....10
表 3： 埃科光电与同行公司工业相机性能指标对标.....34
表 4： 现有生产基础及募投扩产布局.....36
表 5： 公司核心客户及终端应用验证情况.....38
表 6： 公司分业务收入预测（亿元）.....40
表 7： 可比公司估值表（截至 2026 年 11 月 5 日）.....41

1. 公司概况：深耕高端成像十余年，经营拐点与新品共振

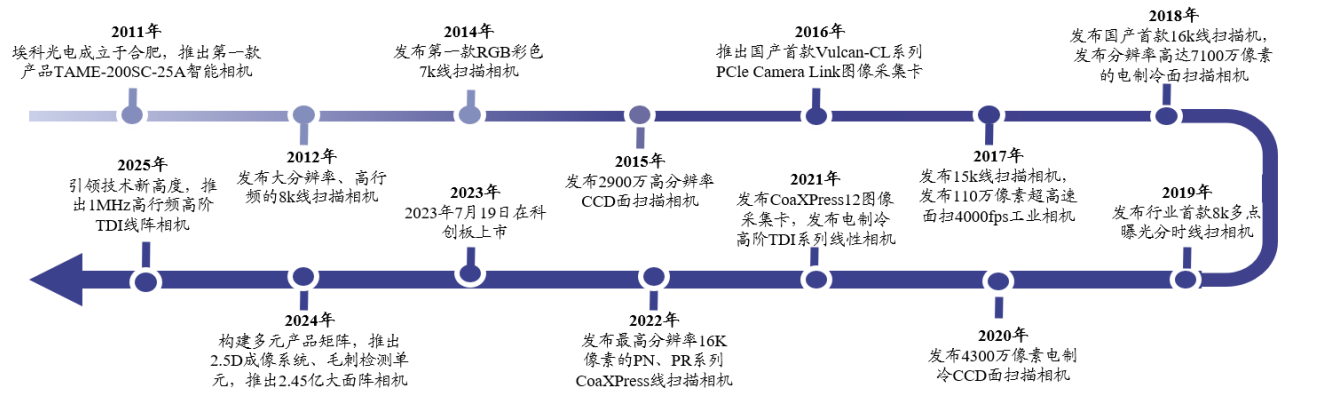
1.1. 发展历程与产品布局

1.1.1. 发展历程：十余年技术迭代，成像平台持续升级

从高端工业相机起步，向工业传感与成像方案提供商迈进。埃科光电 2011 年成立于合肥，同年推出首款 TAME-200SC 工业相机产品。2012 年公司发布国产首款高速 8K 线扫描相机，率先打破国外厂商在高端线扫描领域的垄断。此后持续迭代，2019 年推出全球首创多线分时曝光技术，发布行业首款 8K 多点曝光分时线扫描相机。2021 年起公司产品矩阵向智能光学单元、3D 相机、短波红外相机及 2.5D 成像系统等延伸，业务定位从单一相机供应商拓展为高端制造装备前端成像与工业传感核心部件综合方案提供商。

技术护城河持续深化，国家级平台与荣誉体系构建坚实壁垒。公司先后获批设立国家级博士后科研工作站、精密视觉感知省重点实验室、省工程研究中心等多层级创新平台，并牵头承担国家重点研发计划专项；获评国家专精特新“小巨人”企业、国家知识产权优势企业，多次荣获 VSDC Innovators Awards 金奖和白金奖。2023 年 7 月 19 日登陆科创板，开启发展新阶段。

图1：埃科光电发展历程



数据来源：埃科光电招股书、埃科光电官网，东吴证券研究所

1.1.2. 产品介绍：三大产品线覆盖多元检测场景

工业相机：全谱系覆盖+高端参数对标，奠定国产替代核心载体地位。公司已实现分辨率、行频及光谱三维度全面布局，线扫描相机覆盖 16K 彩色、1MHz 行频高阶 TDI 及 8K 多点曝光分时等系列，2025 年新发布新一代 8K 高阶线扫相机行频达 1MHz、500 万短波红外面阵。面扫描相机覆盖 13.5 亿像素超高分辨率制冷及 4000fps 超高速面扫等型号。公司在关键性能指标上已实现对国际一线品牌的追赶与对标，是高端国产替代的

请务必阅读正文之后的免责声明部分

核心载体。

图像采集卡：自研三类接口，高宽带传输领跑国产市场。公司基于 PCIe 接口推出三类不同图像采集卡，最高采集速度可达 100Gbps。2025 年推出的 CXP12-8 采集卡，单卡支持 8 通道相机采集，有效解决行业中传统方案需双卡搭配的痛点；二代万兆网采集卡传输延迟逼近“零延迟”水平，公司产品在中国机器视觉市场中长期领先。

智能光学单元：光学成像与传感系统多维延伸，拓展精密检测边界。公司产品覆盖智能对焦系统、2.5D 成像系统及线光谱共焦传感器，具备高精度、高效率及灵活配置等特点。

图2：三大产品线产品矩阵图



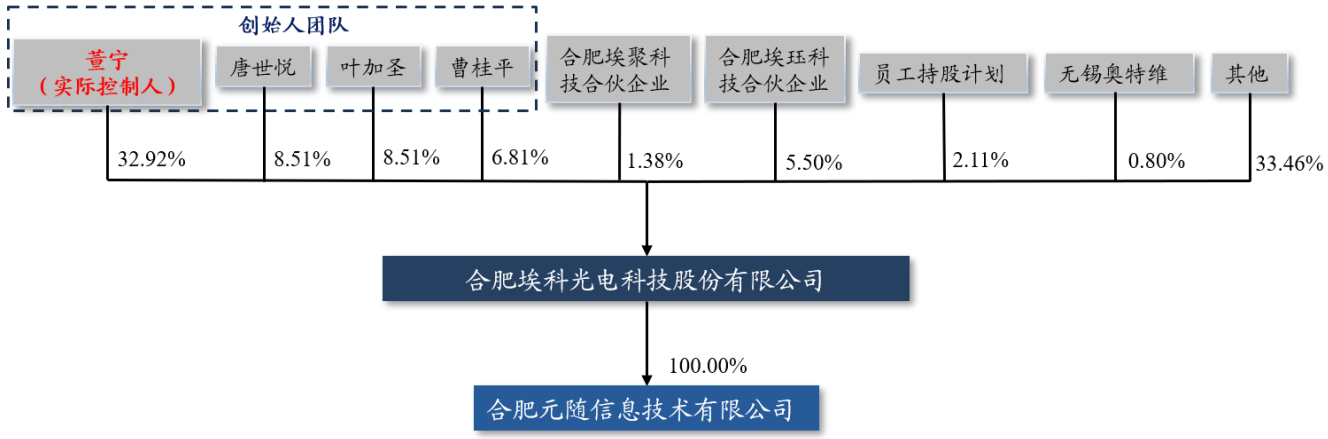
数据来源：埃科光电招股书、埃科光电官网，东吴证券研究所

1.2. 治理结构与团队建设

1.2.1. 股权结构：实控人控制权稳定，管理层利益深度绑定

公司股权结构集中，员工持股深度绑定。实际控制人董宁是中科大凝聚态物理博士、合肥市国家级领军人才，与研发、制造、营销等核心负责人共同构成主要股东，四名核心团队成员直接持股比例合计 56.75%，实现管理层与股东利益高度一致，有利于长期价值创造。公司另通过合肥埃珏、合肥埃聚员工持股平台实施股权激励，关联方主要包括安迅精密。经营决策、技术研发、生产交付及市场拓展由核心团队协同推进，为产品迭代、客户导入和规模化交付提供重要保障。

图3：埃科光电股权结构（截至 2026 年 8 月 5 日）



数据来源：Wind，东吴证券研究所

1.2.2. 核心团队：技术底蕴深厚，研发储备充足

公司核心技术人员均拥有深厚技术背景，专业素质夯实。董事长兼总经理董宁、研发总监曹桂平、硬件开发组组长杨晨飞、制造总监唐世悦及软件开发组组长邵云峰均毕业于中国科学技术大学，专业背景覆盖凝聚态物理、电子科学与技术及控制工程。核心技术团队在光学成像、硬件电路、自动对焦、图像处理与视觉算法等环节形成互补，覆盖工业相机与图像采集卡从底层硬件到软件算法的核心技术链条。依托与中科院等高校科研院所的深度产学研合作，公司在技术开发与人才梯队建设方面积累了丰富经验，研发实力与工程化能力持续增强。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

表1：核心技术人员履历表

姓名	职位	毕业院校	对技术研发的贡献
董宁	董事长兼总经理	中国科学技术大学凝聚态物理博士、浙江大学光学工程博士后	牵头搭建工业成像技术平台，主导 8K/15K 高分辨率线扫相机、短波红外相机、图像采集卡系列产品研发；攻克超分辨率成像等关键技术，主持多项省级重大仪器专项。
曹桂平	董事、研发总监	中国科学技术大学博士	统筹全产品线硬件研发，主导 PL 线扫相机、TS 制冷面扫相机、Vulcan 采集卡开发；负责光学成像系统、高速信号电路、显微自动对焦模组研发，优化相机噪声、成像稳定性核心工艺。
杨晨飞	董事、硬件开发组组长	中国科学技术大学博士后	具备航天光电项目经验（参与悟空暗物质探测卫星研发）；负责相机硬件板卡、自动对焦控制系统硬件设计，参与 3D 线光谱共焦传感器硬件开发，提升精密成像硬件可靠性。
邵云峰	董事、软件开发组组长	中国科学技术大学硕士	搭建相机软件 SDK 与视觉算法平台；研发自动对焦算法、3D 光谱图像处理、多相机标定算法，实现图像降噪、深度数据优化，支撑半导体、显示行业检测方案落地。
唐世悦	董事、制造总监	中国科学技术大学电子科学与技术博士	主导高分辨率线扫相机、制冷面扫相机等产品从试产到量产的工艺优化；攻克光学组件装调及量产一致性等核心制程难题，建立全链条制造保障体系。
叶加圣	董事、营销总监	硕士	统筹市场需求研判与研发方向转化，推动核心产品从定义到规模化应用落地；主导产品在半导体、显示面板等场景的验证与迭代，提升研发成果商业化效率。

数据来源：埃科光电年报，东吴证券研究所

1.2.3. 员工持股计划：绑定核心骨干，彰显发展信心

2025 年 2 月员工持股计划落地，核心骨干利益与公司深度绑定。公司员工持股计划覆盖不超过 116 人，其中包括董事、高管、核心技术人员、中层管理人员及核心业务人员，涉及股票不超过 143.51 万股，回购股份占总股本的 2.11%、授予价格为 35.24 元/股（约为市场价 5 折授予），计划存续期 60 个月，锁定期 12 个月，并设置公司层面和个人层面双重考核要求。激励范围广、折扣力度大、考核体系完备，充分彰显公司对核心团队的重视程度及对未来发展的坚定信心。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

表2：公司员工持股计划表

维度	核心内容
参与对象	董事（不含独立董事）、高管、核心技术人员、中层管理、核心业务人员
参与人数	不超过 116 人，最终实际缴款参与 116 人
股票来源与数量	股票来源于公司回购专户存量股份；总量 143.51 万股，占总股本 2.11%
授予价格与折让	35.24 元/股；按公告前 1 交易日均价 5 折定价，折价幅度 50%
资金规模	总募资 5057.27 万元；全部为员工自筹，公司无财务资助
锁定期与存续期	锁定期 12 个月；整体存续期 60 个月（5 年）
考核规则	对公司：2025 年营收增速≥50%；对个人：按照年度绩效分档确定解锁比例

数据来源：埃科光电公告，东吴证券研究所

1.3. 经营表现与财务质量

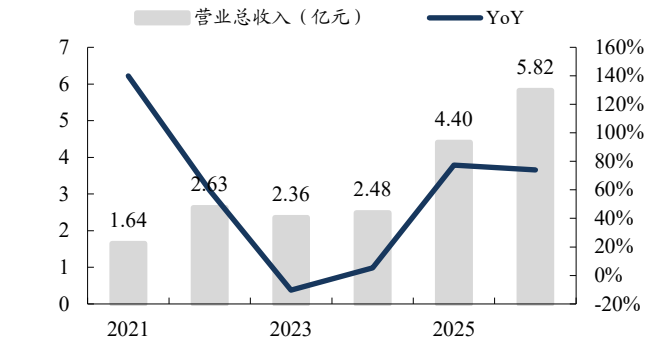
1.3.1. 经营情况：营收与利润高增，业绩弹性逐步释放

2023-2024 年为公司业绩调整期，两大核心下游景气回落拖累盈利。2021 年公司实现营业收入 1.64 亿元，同比增长 140%；归母净利润 0.44 亿元，同比增长 261%。2022 年增长势头延续，营收增至 2.63 亿元，同比增长 60%；归母净利润 0.70 亿元，同比增长 59%。2023 年起，锂电和新型显示行业扩产放缓，设备采购需求承压，公司营收回落至 2.36 亿元，归母净利润降至 0.16 亿元；2024 年营收恢复至 2.48 亿元，同比增长 5%，但下游需求仍处低位，归母净利润维持 0.16 亿元，盈利修复相对滞后。

2025 年以来公司收入规模快速扩张，盈利能力同步改善。2025 年公司实现营业收入 4.40 亿元，同比增长 77%；归母净利润 0.64 亿元，同比增长 307%，利润增速显著高于收入增速，盈利弹性进一步释放。2026 年前三季度公司经营质量持续提升，收入与利润均延续较快增长，实现营业收入 5.82 亿元，同比增长 74%；归母净利润 1.12 亿元，同比增长 97%。

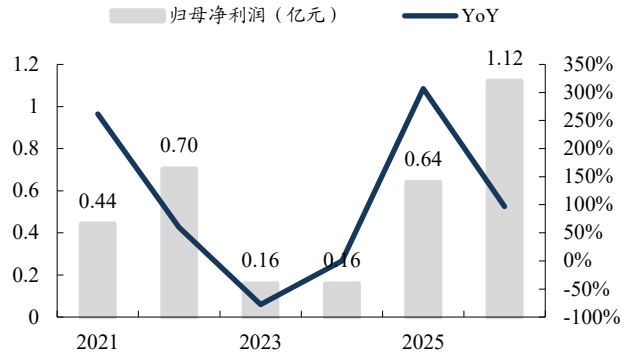
请务必阅读正文之后的免责声明部分

图4：2021-2026Q1-3 公司营业收入（亿元）



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图5：2021-2026Q1-3 公司归母净利润（亿元）



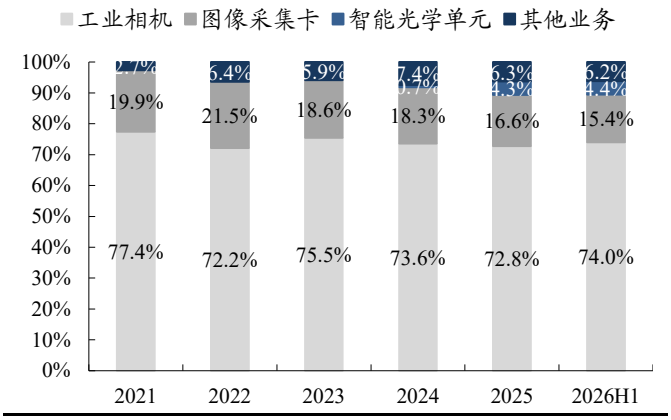
数据来源：Wind，东吴证券研究所

1.3.2. 产品结构：工业相机主导增长，智能光学单元加速放量

工业相机稳居核心收入来源，智能光学单元快速放量。2021-2026H1 工业相机收入占比始终保持在 72%以上，是公司最主要的业绩来源。 2026H1 实现收入 2.79 亿元，同比增长 87%，其中，工业线扫描相机/工业面扫描相机分别实现收入 1.55/1.24 亿元。图像采集卡实现收入 0.58 亿元，同比增长 58%，保持稳健增长；智能光学单元实现收入 0.17 亿元，同比增长 110%，收入占比提升至 4.4% ，虽当前智能光学单元收入规模相对较小，但增长速度较快，产品商业化进程持续推进。

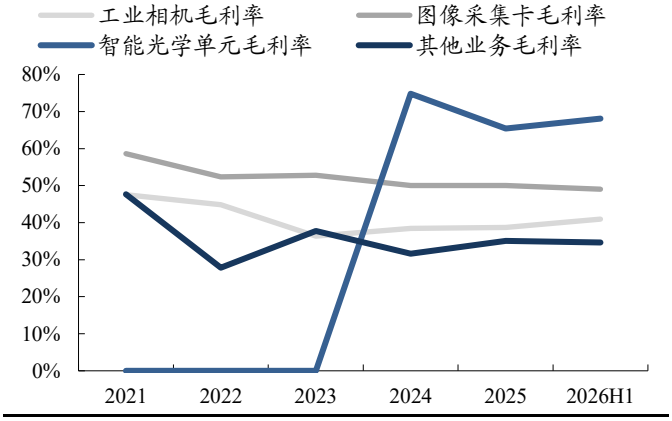
高毛利新品加速放量，产品盈利结构持续优化。工业相机毛利率由 2021 年的 47.5%降至 2023 年的 36.4%，随后回升至 2024/2025/2026H1 的 38.4%/38.7%/41.0%；图像采集卡毛利率由 2021 年的 58.6%逐步回落至 2026H1 的 49.0%，但仍保持较高水平。智能光学单元 2024—2026H1 毛利率分别为 74.8%/65.4%/68.1%，显著高于传统产品。随着智能光学单元商业化提速及高端相机占比提升，公司产品结构优化有望进一步支撑盈利能力。

图6：2021-2026H1 分业务收入占比



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图7：2021-2026H1 分业务毛利率



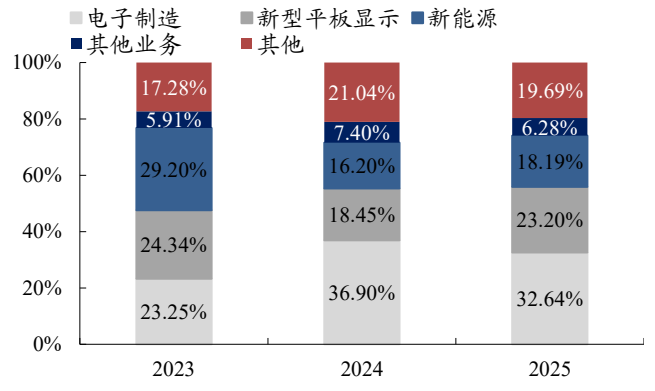
数据来源：Wind，东吴证券研究所

1.3.3. 下游应用：电子制造贡献提升，新型显示加速拓展

下游应用领域持续拓宽，电子制造保持领先，新型显示及新能源贡献增量。2023-2025 年，电子制造收入占比由 23.3%提升至 32.6%；2025 年实现收入 1.44 亿元，同比增长 56.9%。 新型显示收入占比由 24.3%降至 18.4%后回升至 23.2%，新能源收入占比由 29.2%降至 16.2%后回升至 18.2%，2025 年收入分别同比+123%/+99%，下游领域收入占比持续提升，为公司业务增长提供新的驱动力。

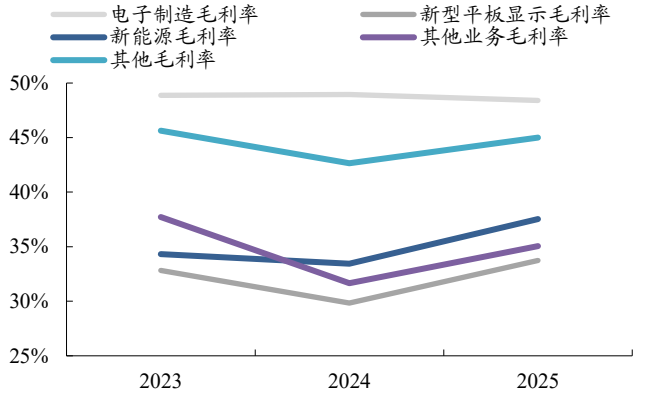
下游结构趋于多元，主要应用领域盈利能力同步改善。2023-2025 年，电子制造毛利率分别为 48.9%/48.9%/48.4%，持续稳定在较高水平；新型显示毛利率为 32.8%/29.8%/33.7%，新能源毛利率为 34.3%/33.4%/37.5%，均于 2025 年明显回升；其他行业毛利率为 45.6%/42.6%/45.0%，多元化应用布局有助于平滑单一下游景气波动；各下游行业毛利率整体保持稳定，体现高盈利水平。

图8：2023-2025 年分下游应用领域收入占比



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图9：2023-2025 年分下游应用领域毛利率



数据来源：Wind，东吴证券研究所

1.3.4. 盈利水平大幅改善，毛利率与费用率同步改善

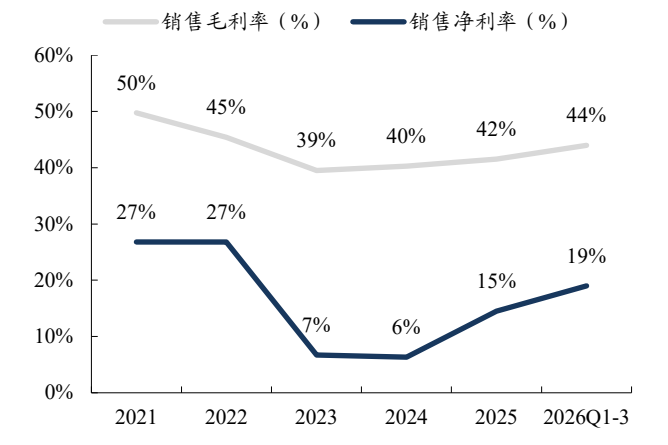
盈利能力持续修复，毛利率与净利率同步改善。2023-2024 年公司受研发投入持续增加及部分下游行业需求波动影响，盈利能力阶段性承压；销售毛利率由 2022 年的 45%降至 2023 年的 39%，2024 年小幅回升至 40%；销售净利率则由 2022 年的 27%降至 2024 年的 6%。2025 年随着收入规模快速增长及产品结构持续优化，公司盈利能力明显修复，销售毛利率提升至 42%，销售净利率回升至 15%；2026 年前三季度盈利改善趋势得以延续，毛利率进一步提升至 44%，净利率达到 19%。

规模效应逐步显现，费用率持续优化，研发投入保持较高强度。2023-2024 年，公司收入增长放缓，销售费用率由 2022 年的 6%提升至 2024 年的 15%。2025 年规模效应

请务必阅读正文之后的免责声明部分

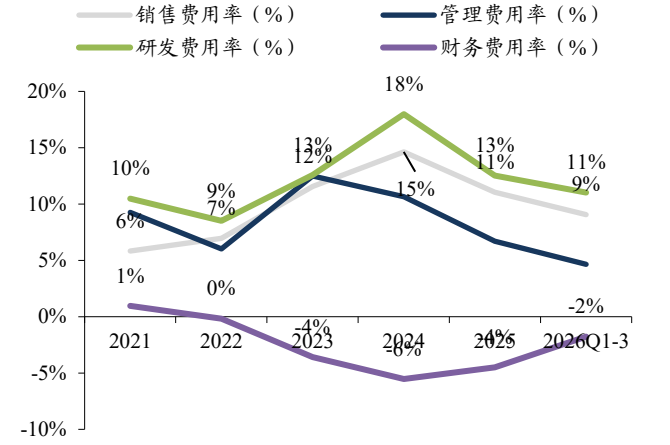
逐步释放，销售费用率回落至 11%；销售及管理费用增速均低于收入增速。同时公司研发投入持续增加，2025 年研发费用同比增长 23%，研发费用率降至 13%。2026Q1-Q3 公司销售/管理/研发/财务费用率分别为 9%/5%/11%/-2%，销售及管理费用率进一步优化；研发费用同比增长 72%，持续投入核心技术与产品迭代。

图10：2021-2026Q1-3 公司毛利率与销售净利率（%）



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图11：2021-2026Q1-3 公司期间费用率变化（%）



数据来源：Wind，东吴证券研究所

1.3.5. 营运资金周转效率提升，经营现金流边际改善

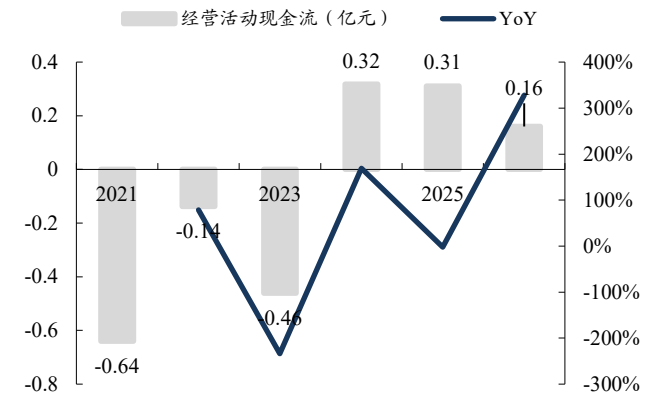
经营性现金流阶段性承压，主要受核心材料采购增加影响。2025 年公司经营活动现金流量净额为 0.31 亿元，同比小幅下降 2.13%。2026Q1-3 经营活动现金流量净额为 0.16 亿元，上年同期为-0.07 亿元，同比实现由负转正；销售回款同比增长 96.77%至 4.87 亿元，经营现金流质量明显改善。

存货周转效率显著提升，前期库存及备货压力持续消化。公司存货周转天数由 2023 年的 383.88 天下降至 2024 年的 351.49 天，2025 年进一步下降至 171.49 天，2026Q1-Q3 存货周转天数继续降至 128.22 天。伴随销售规模扩大，公司适度增加备货，期末存货较 2026 年初增长 76%，周转效率较 2026H1 阶段性承压；后续随订单交付及库存消化有望逐步改善。

营运资金周转效率全面提升，上游结算周期延长共同缓解经营资金压力。2021-2024 年公司应收账款周转天数由 92.17 天升至 190.55 天，反映收入扩张阶段下游客户结算周期拉长；2025 年下降至 137.95 天，2026Q1-3 进一步降至 133.10 天，回款节奏有所改善。而应付账款周转天数在 2022 年降至 47.72 天后持续上行，2023-2025 年分别为 52.79/68.38/98.85 天，2026Q1-3 升至 136.05 天，采购结算周期进一步延长，对营运资金形成一定支持。

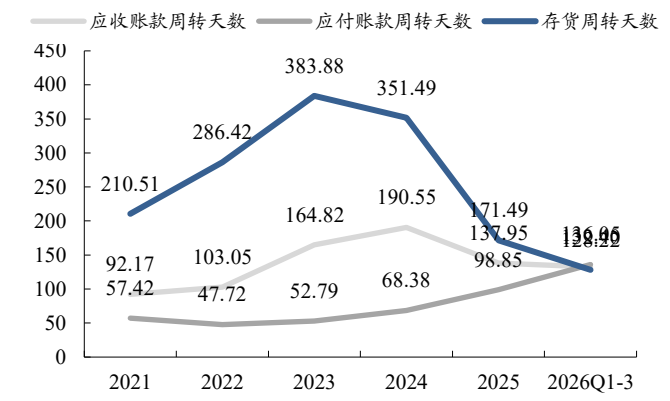
请务必阅读正文之后的免责声明部分

图12：2021-2026Q1-3 公司经营活动现金流及增速（亿元）



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图13：2021-2026Q1-3 公司应收账款/应付账款/存货周转天数



数据来源：Wind，东吴证券研究所

2. 机器视觉百亿赛道稳健，高端核心部件国产替代空间广阔

2.1. 产业链定位与行业概览

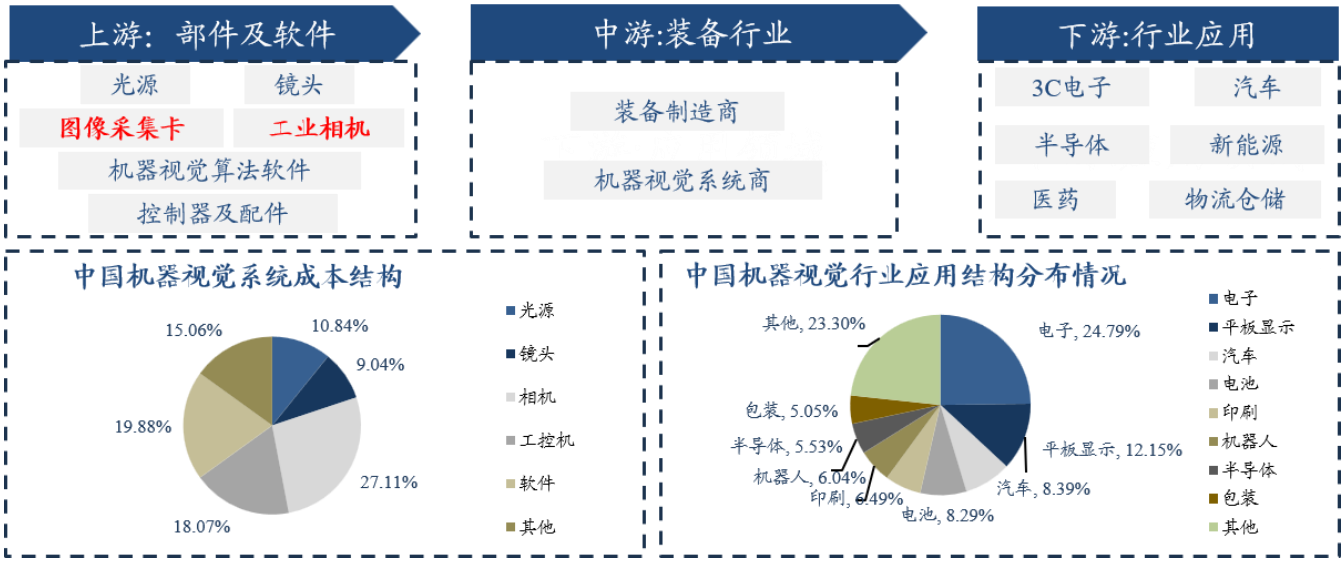
2.1.1. 产业链：公司卡位上游核心部件

机器视觉产业链上游为核心部件与软件，中游为装备制造与系统集成，下游覆盖多元终端应用。上游涵盖光学组件、工业相机、图像采集卡等核心硬件及图像处理算法等软件系统，硬件领域国产替代成效显著但高端产品仍有差距，软件在复杂工业场景的适应性尚待优化；中游为系统集成商与设备制造商；机器视觉下游覆盖多个终端应用，2024年3C电子/汽车/半导体市场规模分别为46.75/28.45/23.67亿元，合计占中国机器视觉市场的54.48%，为行业最主要的需求来源。

认证壁垒与高客户黏性构筑稳固公司竞争位势。公司主营的工业相机与图像采集卡处于上游核心环节，认证周期长达12-18个月，替换成本高，客户黏性强，竞争格局优于中下游。根据高工机器人（GGII）数据，工业相机占机器视觉系统成本约27.11%，为各部件中价值量最高；图像采集卡亦为关键数据通道。公司聚焦高技术壁垒环节，具备稳固的竞争位势与国产替代先发优势。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图14：2024 年中国机器视觉产业链全景图及成本与下游应用结构拆分



数据来源：埃科光电招股书，GGII，东吴证券研究所

2.1.2. 机器视觉：精密制造的感知与决策中枢

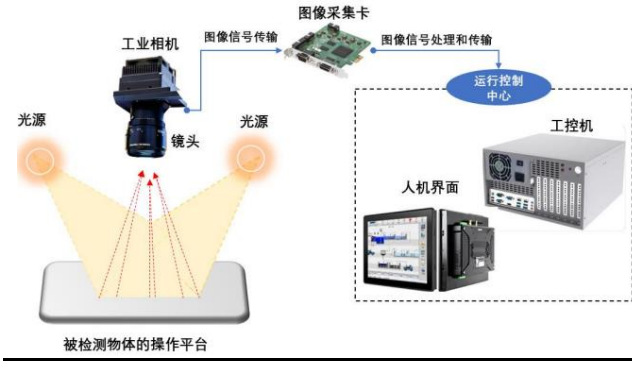
检测环节是精密制造的质量核心，机器视觉是实现品质控制闭环的关键技术。精密制造产品缺陷尺寸更小、工艺节拍更快、质量追溯要求更高，检测环节从终端抽检前移至关键工序的在线全检已成必然。机器视觉将检测结果转化为可记录、可判定、可执行的质量控制闭环，是自动化装备实现高精度制造的关键能力。

机器视觉以稳定、可量化、可追溯的方式替代人工视觉，赋能质量控制与设备控制。受控光源与工业相机采集被测对象图像，经图像预处理、特征提取、规则运算或 AI 模型分析后，对尺寸、位置、表面状态等关键特征形成合格/不合格、测量值或定位坐标等结果，并通过 PLC、I/O 或工业网络触发剔除、分拣、报警、设备参数调整或数据留存，服务于质量控制与设备控制。

相较人类视觉，机器视觉在效率、速度、精度、可靠性与工作时间等维度优势突出。人类视觉仅能分辨 64 灰度级，机器视觉可达 256 级；感光范围覆盖紫外至红外宽光谱，远超人眼可见光局限。机器视觉擅长在高速、危险环境下定量测定结构化场景，且易于信息集成。随着深度学习、3D 视觉、高精度成像等技术的持续迭代，机器视觉的性能优势将进一步放大。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图15：机器视觉设备和机器视觉核心部件的关系图



数据来源：埃科光电招股书，东吴证券研究所

图16：工业相机性能指标表

性能指标	定义
分辨率	**相机最基本的参数，由相机所采用的芯片分辨率决定，在采集图像时，相机的分辨率对检测精度有很大的影响。**在对同样大的视场（景物范围）成像时，分辨率越高，对细节的展示越明显。
动态范围	描述每个像素能够分辨出的灰度等级，宽动态范围能够使场景中亮场和暗场部分的细节同时被清晰的记录下来。**动态范围值越大，意味着工业相机可以拍摄物体明暗程度的范围越宽。**
最大行频/帧率	单位时间内相机采集传输图像的效率，一般与分辨率大小成反比；最大行频代表工业相机在运行中成像速度的最大值，**行频越大意味着工业相机能适应拍摄物体运动速度越快。**
最大信噪比	在图像传感器的成像过程中，理想真实信号被引入了一系列的不确定性，最终形成读出图像；此过程中的不确定性被统一称为噪声;而信号与噪声的比值被定义为信噪比。**信噪比越大，则表示混在信号里的杂波越少，图像质量越高，画面越干净。**
曝光时间	曝光时间是为了将光投射到照相感光材料的感光面上，快门所要打开的时间，视感光材料的感光度和对感光面上的照度而定。
功耗	在单位时间中所消耗的能源的数量，单位为W。

数据来源：埃科光电招股书，东吴证券研究所

2.2. 市场空间与核心部件成长

2.2.1. 中国机器视觉市场步入增长通道，3D 视觉成新引擎

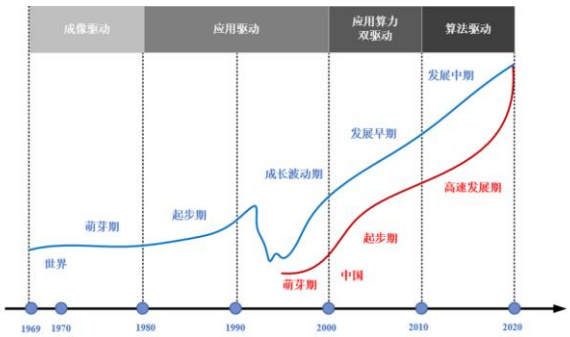
下游需求回暖推动中国机器视觉市场稳步扩容，未来行业增速有望进一步提升。根据 GGII 数据，2024 年中国机器视觉市场规模 181.47 亿元，同比下滑 1.97%。其中，2D 视觉市场规模约为 153.32 亿元，同比下滑 5.07%，3D 视觉市场约为 28.15 亿元，同比增长 19.18%。电子信息、烟草、玻璃、锂电等行业的快速发展，以及印刷业的恢复增长、医药行业连续两年下降趋势的止步，都为机器视觉产品需求增长注入了新动力。预计至 2028 年中国机器视觉市场规模将超过 386 亿元，2024-2028 年复合增长率约为 21%。其中 2D 视觉市场规模在 2028 年将达到 316 亿元，2024-2028 年复合增长率为 19.78%。3D 视觉市场规模约为 70 亿元，2024-2028 年复合增长率约为 25.73%。

图17：2016-2028 年中国机器视觉市场规模及预测



数据来源：GGII，东吴证券研究所

图18：中国机器视觉产业发展周期



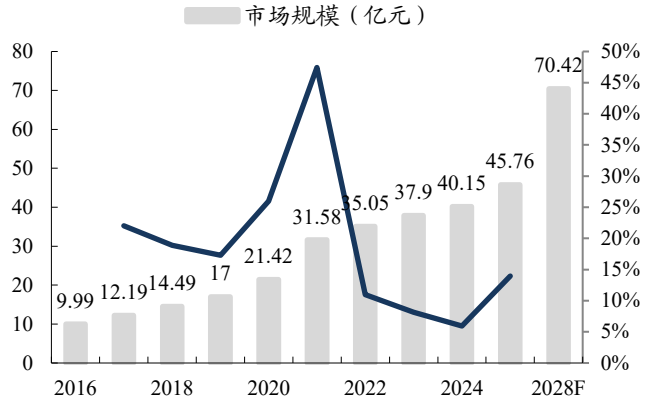
数据来源：埃科光电招股书，东吴证券研究所

请务必阅读正文之后的免责声明部分

2.2.2. 工业相机：2D 市场稳健增长，3D 市场加速渗透

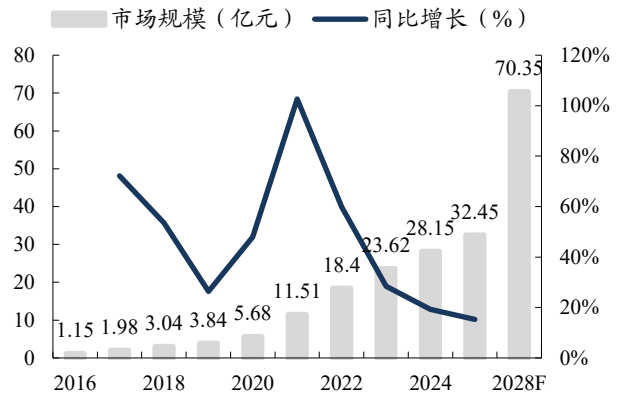
2D 工业相机仍为行业主流，但 3D 工业相机正展现出强劲的增长势头。2024 年我国 2D 工业相机市场规模达 40.15 亿元，同比增长 5.94%；而 3D 工业相机市场则快速增长，规模达 28.15 亿元，同比增长 19.20%，体现其在下游对物体识别、定位精度及三维重建需求升级的推动下，3D 视觉的渗透率正加速提升。2D 工业相机凭借其成熟的应用体系，行业市场规模预计到 2028 年市场规模将达 70.42 亿元，2024-2028 年复合增长率约为 15.08%；3D 工业相机市场将迎来更快速的扩张，预计 2028 年规模突破 70 亿元，2024-2028 年复合增长率约为 25.73%，可见 3D 工业相机将逐步成为机器视觉领域的重要增长引擎。

图19：2016-2028 年中国 2D 工业相机市场规模及预测



数据来源：GGII，东吴证券研究所

图20：2016-2028 年中国 3D 工业相机市场规模及预测



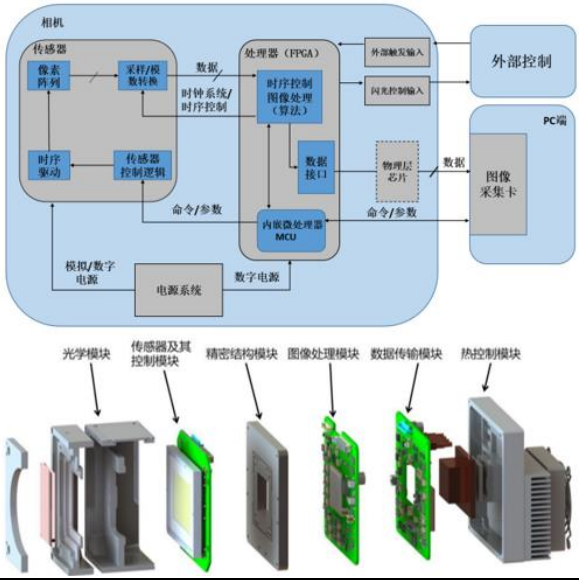
数据来源：GGII，东吴证券研究所

工业相机为多模块协同的系统级产品，成像质量、传输效率与运行稳定性由整机设计共同决定。其硬件架构主要包括光学模块、精密结构模块、图像传感器及控制模块、图像处理模块、数据传输模块和热控制模块：光学模块负责滤波、分光及镜头连接，精密结构模块保障传感器与光学系统的定位精度；传感器、时序及电源系统完成曝光、读出与光电转换；图像处理模块承担前端数据接收及实时校正，数据传输模块实现高速、可靠的数据输出，热控制模块则通过温度管理改善信号质量并提升长期运行可靠性。

工业相机的核心壁垒在于系统集成与工程化能力，而非单一核心器件自产。图像传感器、处理器、存储器、接口芯片等标准器件通常外购，但外购器件仅提供性能基础。最终产品性能取决于光学方案、传感器定位、电源与高速电路、接口信号完整性、时序控制、图像算法、散热密封及整机标定等系统设计。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图21：工业相机内部系统架构图与外部示意图



数据来源：埃科光电问询函，东吴证券研究所

图22：工业相机性能影响因素

影响因素	具体内容
电源系统	直接影响图像传感器输出的信号质量，主要包括电源方案选型、滤波电路设计、PCB网络布局和信号走线等。
图像传感器	图像传感器内部模拟和数字电路的设计结构影响工业相机各项性能指标与功能。同时，外部参数配置、时序信号设计、供电系统调节和时钟系统设计也会对传感器性能产生较大影响。
处理器控制逻辑及图像算法	处理器通过配置传感器工作参数，并对传感器时序、时钟等信号进行驱动控制，影响传感器实际输出的图像质量。
高速接口	影响工业相机的最大帧率、最大行频和图像数据传输稳定性。
光学系统	部分应用场景需要对输入光谱进行处理，因此需要在相机设计中统筹考虑光学系统，并配合特殊图像处理算法，以适应用户的特殊应用需求。
采集卡处理能力及带宽	采集卡端的软件处理能力和带宽是机器视觉系统的关键节点，高带宽图像数据还需要异构多核心并行处理架构提供支持。

数据来源：埃科光电问询函，东吴证券研究所

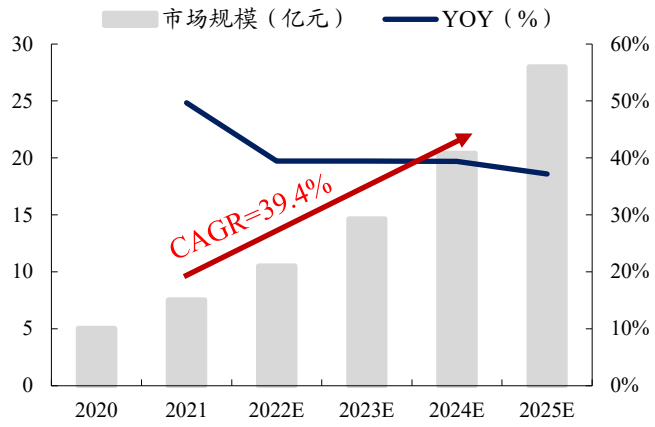
2.2.3. 图像采集卡：自动化升级打开成长空间

下游高端检测需求扩容，图像采集卡市场处于快速成长阶段。工业自动化升级、国产替代推进及机器视觉向锂电、光伏、半导体等高精度检测场景持续渗透，共同带动高速图像传输与处理需求提升。根据 CMVU 数据，2021 年中国机器视觉图像采集卡市场规模为 7.53 亿元，2021-2024 年复合增长率为 39.4%。根据 GGII 数据， 2025 年中国图像采集卡市场规模将超过 28 亿元，细分赛道成长空间广阔。

公司采集卡核心参数对标海外及国内头部厂商，机卡协同能力构成差异化竞争基础。以 Vulcan-sCL PE4 Full 为例，公司产品像素时钟覆盖 20~85MHz、传输速度 6.8Gbps，支持 2 台相机接入，与 Teledyne Dalsa、Basler 及海康机器人同类产品性能基本一致，核心性能达到行业水平。公司依托机卡一体化、本地响应及国产供应优势，强化差异化竞争。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图23：2020-2025 年中国图像采集卡市场规模（亿元）



数据来源：GGII，东吴证券研究所

图24：工业相机性能影响因素

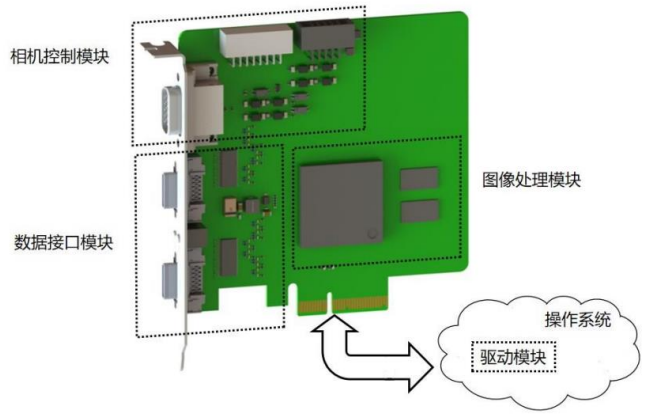
项目	Teledyne Dalsa	Basler	海康机器人	埃科光电
产品型号	Xtium-CL MX4	microEnable 5 marathon ACL*	MV-GC1002	Vulcan-sCL PE Full
相机接口标准	Camera Link	Camera Link	Camera Link	Camera Link
像素时钟	20~85MHz	85MHz	20~85MHz	20~85MHz
板载内存	512MB	512MB	1GB	512MB
支持相机数量	2台	2台	最多2台	2台
数据传输速度	6.8Gbps	6.8Gbps	6.8Gbps	6.8Gbps

数据来源：GGII，东吴证券研究所

图像采集卡是连接前端相机与主机平台的关键数据通路，承担机器视觉系统的高速数据获取与设备控制功能。其通过接收相机输出信号并完成协议解码、数据转换及主机内存写入，将原始图像转化为计算机可处理的信息；同时负责相机控制信号管理、底层驱动及应用程序接口适配，是相机、工控机与视觉软件协同运行的重要硬件基础。

高端采集卡的核心价值在于保障高速成像系统的数据吞吐与长期稳定运行。在高分辨率、高行频应用场景中，采集卡需解决高速信号完整性、线缆传输损耗、接口协议兼容、缓存与时延控制等问题，并实现跨操作系统驱动适配及相机、板卡、主机之间的版本协同。

图25：图像采集卡结构示意图



数据来源：GGII，东吴证券研究所

图26：图像采集卡各模块功能

模块	主要组成	其他组成	主要功能
数据接口模块	接口芯片、信号调理电路、高速连接器	其他电子元器件PCB等	接收相机端图像数据，进行指令通讯和控制
相机控制模块	接口芯片、信号处理算法	其他电子元器件连接器、PCB等	输出控制信号到相机，接收相机各种同步信号
图像处理模块	处理器、存储器、图像处理算法	其他电子元器件PCB等	前端图像数据解码、图像处理算法实现
驱动模块	操作系统底层驱动软件、图像处理算法、二次开发软件包	-	操作系统设备管理、中断控制、内存管理、图像数据处理、应用程序接口管理

数据来源：GGII，东吴证券研究所

2.3. 竞争格局与国产替代

2.3.1. 全球竞争高端市场由欧美日韩厂商主导

全球机器视觉系统需求重心已转向亚太，欧美仍为重要成熟市场。根据 BCC Research 数据，按区域划分，2025 年亚太/欧洲/北美/其他地区市场占比分别为 44.5%/24.7%/20.5%/10.2%。头部企业如基恩士、康耐视、Basler 及 Teledyne Dalsa 掌握全产业链技术优势，在全球高端产线中占据主导地位，埃科光电为第二梯队的国产企业代表之一，聚焦工业相机、图像采集卡等核心硬件，深耕国内制造场景；剩余中小配套企业，因仅布局单一低端零部件或系统集成，缺乏自研核心成像芯片能力，占据第三梯队。

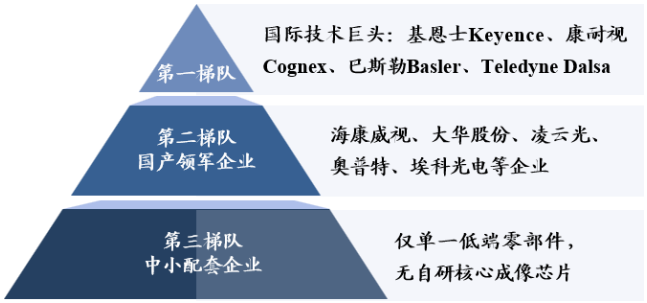
高端核心部件国产化率仍低，替代落地难度大。高速高分辨率相机、高速采集卡等高端核心部件国产化率偏低；智能对焦、线光谱共焦设备由 WDI、Precitec 海外企业独家垄断，国产产品导入头部终端产线验证周期长、准入门槛高，实际落地难度依旧较大。但同时也意味着国产替代一旦突破，将形成显著的先发壁垒与长期客户粘性。

图27：2025 年全球机器视觉市场区域分布

区域	2025 年增长	市场地位
全球合计	+5.2%	2025-2029 CAGR 6.9%
亚太地区	+5.5%	占全球将近一半市场规模，引领增长
其中：中国	增速超亚太及全球均值	超 14 亿美元市场规模
美洲	+4.6%	市场复苏
EMEA	+0.8%	2024 年收缩，2025 年微增

数据来源：Interact Analysis，BCC Research，东吴证券研究所

图28：中国机器视觉企业竞争格局金字塔



数据来源：Interact Analysis，东吴证券研究所

2.3.2. 国产厂商加速追赶，公司卡位中高端核心部件

国内机器视觉产业链分工明确，埃科光电聚焦前端成像硬件的中高端市场。（1）前端核心部件厂商（埃科光电、奥普特、巴斯勒、Dalsa）：核心产品工业相机、图像采集卡，核心壁垒成像芯片、高速传输、设备可靠性、多场景适配；**（2）综合机器视觉厂商**（基恩士、康耐视、海康机器人）：除相机外还布局视觉平台、智能相机或成套检测方案；**（3）设备制造商/系统集成商**：采购和集成核心部件，向终端交付完整检测设备。

2D 工业相机市场集中度较高，高端市场竞争力加速兑现。根据工控网数据，2025

请务必阅读正文之后的免责声明部分

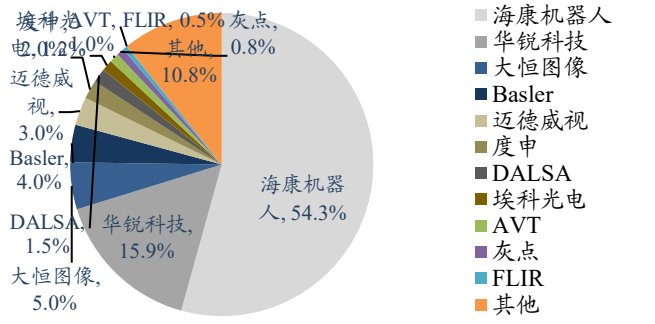
年埃科光电 2D 工业相机销售额达到 3.53 亿元，同比增长 82.2%，位列全国第二，销售规模与行业地位实现显著跃升；反映公司产品结构向高速线扫、超高分辨率面阵及高带宽接口产品倾斜。公司长期聚焦高速、高分辨率工业成像，产品重点覆盖 PCB、新型显示、半导体等高精度检测场景，已由国产中高端细分厂商加速成长为全国头部工业相机供应商。

图29：同行业可比公司相关产业线布局

公司名称	工业相机	图像采集卡	视觉控制系统	解决方案
基恩士	√		√	√
康耐视	√		√	√
Teledyne Dalsa	√	√	√	√
Balser	√	√		
海康机器人	√	√	√	√
华睿科技	√		√	√
大恒图像	√		√	√
奥普特	√		√	√
埃科光电	√	√		

数据来源：GGII，东吴证券研究所

图30：2024 年中国 2D 工业相机市场竞争格局（按出货量）



数据来源：GGII，东吴证券研究所

3. PCB 与半导体下游应用领域扩产共振，检测需求加速释放

3.1. 下游应用概览

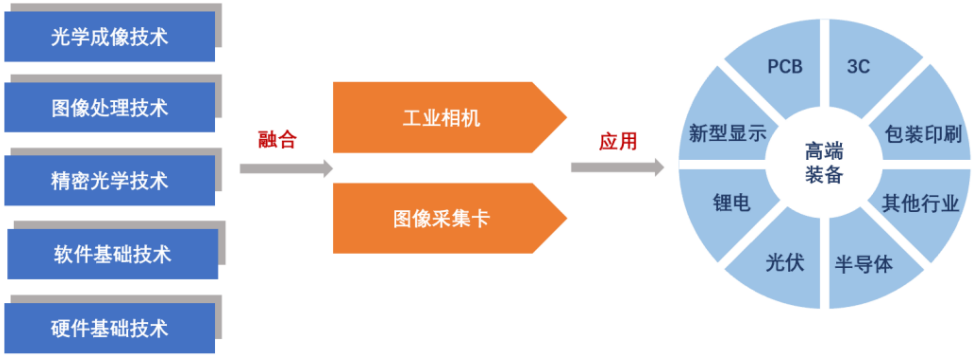
3.1.1. 下游应用：成熟领域兑现，新兴场景蓄势

关键技术平台可复用，支撑产品向多行业检测场景迁移。依托光学成像、图像处理、精密光学等底层技术平台，公司形成了覆盖工业相机、图像采集卡等核心产品的完整硬件体系，并已延展至新型显示、半导体、PCB、3C、光伏、锂电、包装印刷等多个行业；锂电领域已实现规模化应用，产品覆盖涂布、模切/叠片、焊接及 PACK 等全流程检测环节，2025 年新能源行业（含锂电、光伏）收入 0.80 亿元，同比增长 99.1%，小幅面扫相机及 2.5D 成像系统已批量应用。光伏线扫相机及红外产品已服务硅片分选、电池片和组件检测，但受行业波动影响，其收入占比仍小。

PCB 景气上行与半导体导入接力，推动高端产品升级。PCB 工艺升级带动高分辨率线扫相机与高速采集卡需求；半导体相关高速面/线扫相机、智能对焦及线光谱共焦产品已覆盖晶圆明暗场、有/无图形缺陷检测及封测，并与多家头部厂商合作，批量销售趋势增强。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图31：埃科光电取得的科技成果与产业深度融合情况



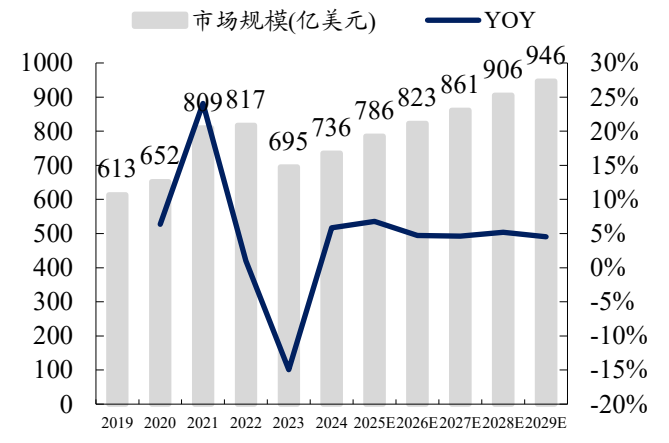
数据来源：Wind，东吴证券研究所

3.2. PCB 行业增长与检测升级

3.2.1. PCB 检测：全球市场规模稳增，光学检测增速领先

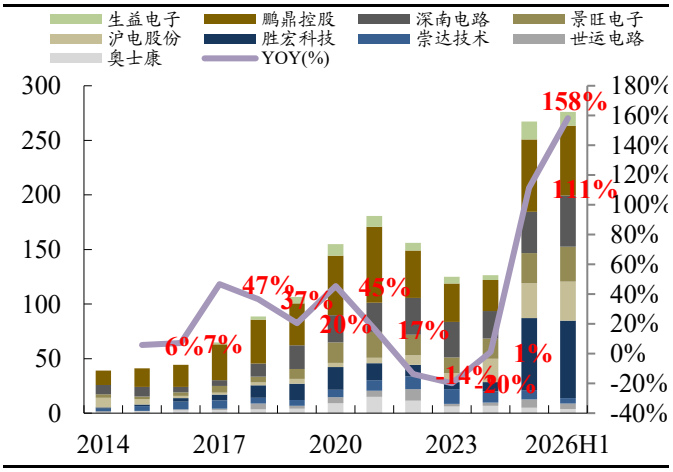
高端 PCB 扩产与检测价值量提升形成双重驱动，光学检测核心部件需求有望持续增长。根据 Prismark 数据，全球 PCB 市场规模预计由 2024 年的约 736 亿美元增长至 2029 年的约 946 亿美元，高多层板、HDI 及 IC 载板等高端产品占比持续提升。2025 年起，AI 服务器等新兴需求推动 PCB 厂商进入新一轮扩产周期，国内头部 PCB 企业资本开支明显上行，胜宏科技、沪电股份、鹏鼎控股、深南电路等厂商持续推进高端产能建设，新增产线有望直接拉动 AOI/AVI 等检测设备需求。26H1 年 9 家头部 PCB 企业资本开支达 276 亿元，同比+158%，已超过 2025 全年。同时，高多层板、HDI 及 IC 载板线宽线距持续缩小、层数及线路复杂度提升，对检测精度、速度及稳定性提出更高要求，推动 PCB 质量控制环节价值量持续提升。高分辨率、高行频工业相机及高速图像采集卡作为前端成像核心部件，有望同时受益于 PCB 产能扩张及检测设备升级。

图32：2019-2029 年全球 PCB 市场规模（亿美元）



数据来源：Prismark，IEEE，东吴证券研究所

图33：国内主要下游 PCB 厂商资本开支情况（亿元）



数据来源：Wind，东吴证券研究所

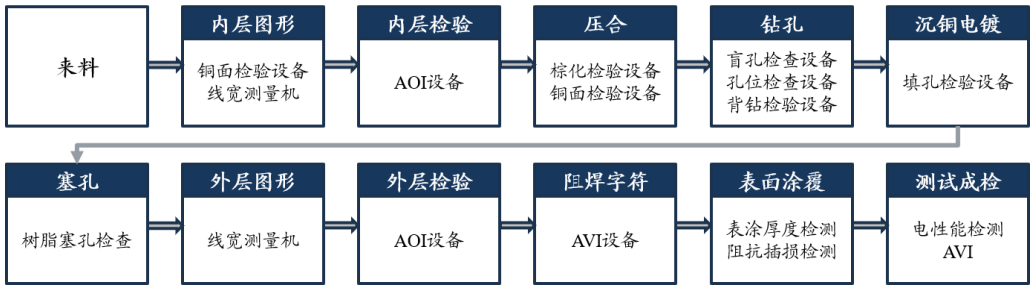
请务必阅读正文之后的免责声明部分

3.2.2. PCB 检测：质量控制贯穿全流程，AOI 覆盖内外层图形

PCB 检测贯穿生产全流程，AOI 重点卡位内外层线路成形环节。PCB 生产依次经历来料检验、内层图形制作、压合、钻孔、沉铜电镀、塞孔、外层图形制作、阻焊字符、表面处理及成品测试等环节，各工序均配置相应的质量控制措施。其中，AOI 主要用于内层及外层线路检测，通过采集板面图像并与设计资料进行比对，识别开路、短路、缺口、残铜、线宽线距异常及线路偏移等缺陷，后段再由 AVI 和电性能测试完成外观与功能复核，形成较为完整的质量闭环。

检测模式由抽样向全数、由单点向多工序延伸，AOI 设备配置密度持续提升。随着高多层板及 HDI 板的层数增加、线路精细化程度提升，生产工序数量和质量控制难度同步上升，缺陷若流入压合等后续工序，将显著放大返工及报废成本，推动质量控制进一步向前道工序延伸。AOI 逐步覆盖更多生产节点，对工业相机与图像采集卡的成像分辨率、检测精度、数据吞吐能力、算法处理效率及连续运行稳定性提出更高要求，同时也带动设备向高速化、自动化和多工序协同方向发展。

图34：PCB 质量控制流程概览



数据来源：宜美智招股书，东吴证券研究所

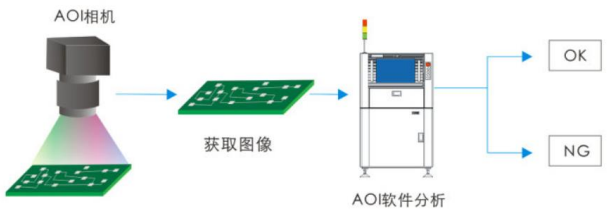
3.2.3. PCB 检测：高端 PCB 产能扩张提升检测需求

PCB 高端化扩产推动光学检测设备升级，高分辨率工业相机与高速采集卡需求同步提升。AI 服务器、高速交换机等应用带动高多层板、HDI 及高阶封装基板的工艺复杂度持续提升，传统 Tenting 工艺（减成法）线宽线距能力为 50-75μm，在 30μm 以下线路加工时难度明显增加，已难以满足高端产品对精细化线路的要求。而 mSAP（改良型半加成法）工艺线宽线距可达 25-40μm，先进制程下甚至可制作 10μm 及以上超细线路。工艺代际跃迁对线路、孔位、焊盘及外观缺陷检测的成像分辨率、检测节拍和稳定性提出了更高要求。

工业相机是检测设备关键部件，需求刚性随下游工艺升级而持续增强。PCB 当前正

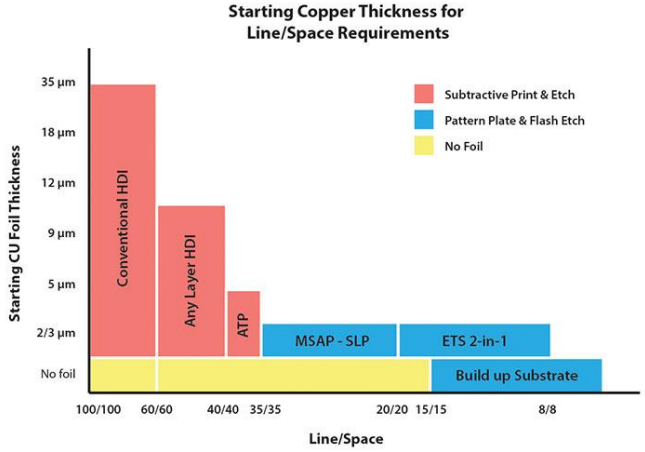
处于产能扩张与工艺升级共振期，检测环节由抽样向全检、由单点向全流程延伸，光学检测设备的配置密度、分辨率、速度与稳定性要求同步上移。埃科光电聚焦高分辨率线扫描相机及高速图像采集卡，可适配 PCB AOI、AVI 等设备的前端成像需求，PCB 检测构成公司高端产品当前重要的应用方向。

图35：AOI 检测流程概览



数据来源：《先进节点图案化晶圆缺陷检测技术》（刘佳敏等, 2023），东吴证券研究所

图36：不同 PCB 工艺线宽线距能力对比图



数据来源：《Achieving Fine Lines and Spaces Using MSAP》（Rich Bellemare, 2018），东吴证券研究所

3.3. PCB 产品卡位与客户验证

3.3.1. 高端线扫相机卡位，公司绑定头部设备商

线扫描相机全谱系覆盖，核心性能对齐国际一线。公司线阵相机分辨率覆盖 0.5K 至 16K 全区间，支持黑白/彩色、单线/TDI 等多种成像模式，全系最高行频可达 1000kHz，在分辨率、采集速度及噪声控制等核心指标上均已对齐国际一线品牌。

彩色 2.5D 成像方案突破行业瓶颈，形貌与色彩同步检测。传统 2.5D 视觉多为黑白方案，仅能重建形貌、无法获取色彩信息。针对 PCB 检测需同时识别形态缺陷与色彩缺陷的需求，公司自研彩色 2.5D 成像方案，涵盖彩色光度立体与彩色相位偏折两大技术路线，分别适配漫反射与高反光材质，实现全场景覆盖。单次扫描即可同步输出形貌图与彩色图，一套设备覆盖各类缺陷识别。

深度绑定国内头部 PCB 检测设备商，奠定 PCB 成像核心地位。公司已与宜美智、大族数控等头部设备商建立稳定合作；已向大族数控供应工业相机及图像采集卡，配套于其 PCB 钻孔及检测类设备。头部设备商的深度绑定与份额领先，为公司 PCB 领域业绩增长提供了坚实保障。

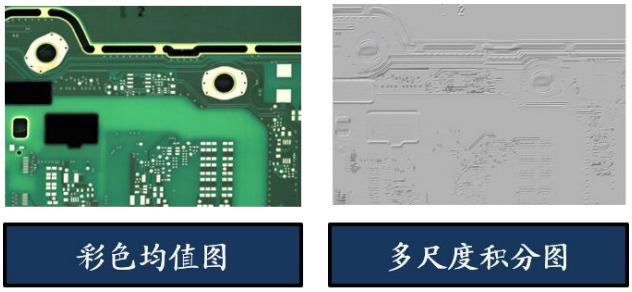
请务必阅读正文之后的免责声明部分

图37：埃科光电彩色 2.5D 成像系统支持光度立体与相位偏折



数据来源：埃科光电公众号，东吴证券研究所

图38：PCB 板外观检测：色彩校验与缺陷立体检测



数据来源：埃科光电公众号，东吴证券研究所

3.3.2. 客户验证：埃科光电多年连续位列宜美智第一大供应商

埃科光电连续位列宜美智第一大供应商，PCB 核心成像部件地位稳固。2023-2025 年，宜美智向埃科光电采购金额由 0.31 亿元增长至 0.67 亿元，期间复合增速达 46.6%，采购额为第二大供应商的 2.2 倍，占总采购额比例维持在 14.7%—16.7%。双方合作时间超过五年，采购规模持续扩张，充分体现公司在线扫描相机、图像采集卡等核心部件领域的份额优势。

宜美智经营规模快速扩张，带动上游成像部件需求同步释放。2023-2025 年，宜美智营业收入由 3.40 亿元增长至 7.64 亿元，复合增速达 49.9%；2025 年已成为中国第一、全球第二大 PCB 质量控制解决方案供应商。受益于高端 PCB 扩产及 AOI、AVI 设备需求提升，宜美智对埃科光电的采购额保持较快增长。

头部设备商深度绑定构筑客户壁垒，夯实公司 PCB 业务成长确定性。工业相机与图像采集卡直接影响检测设备的分辨率、速度及稳定性，产品导入需要经历较长的验证周期。公司凭借高性能线扫产品、机卡协同能力及持续迭代服务进入宜美智核心供应体系，有望伴随客户份额提升及产品升级持续扩大单机价值量与供货规模。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图39：埃科光电 2025 年前五大客户

序号	客户公司	销售额（万元）	占年度销售总额比例
1	宜美智	6,766.01	15.37%
2	精测电子	3,666.71	8.33%
3	大族数控	1,927.88	4.38%
4	奥普特	1,889.29	4.29%
5	天准科技	1,437.65	3.27%

数据来源：埃科光电年报，东吴证券研究所

图40：宜美智 2025 年前五大供应商公司

序号	供应商公司	采购产品	采购金额（万元）	占总采购额的百分比
1	埃科光电	光学元件	6,735.00	14.70%
2	供应商B（中国私企）	电脑配件	3,077.50	6.70%
3	迪耐特	机械零件	2,010.10	4.40%
4	供应商D（中国私企）	电子元件	1,565.50	3.40%
5	供应商E（中国私企）	电子元件	976	2.10%

数据来源：宜美智招股书，东吴证券研究所

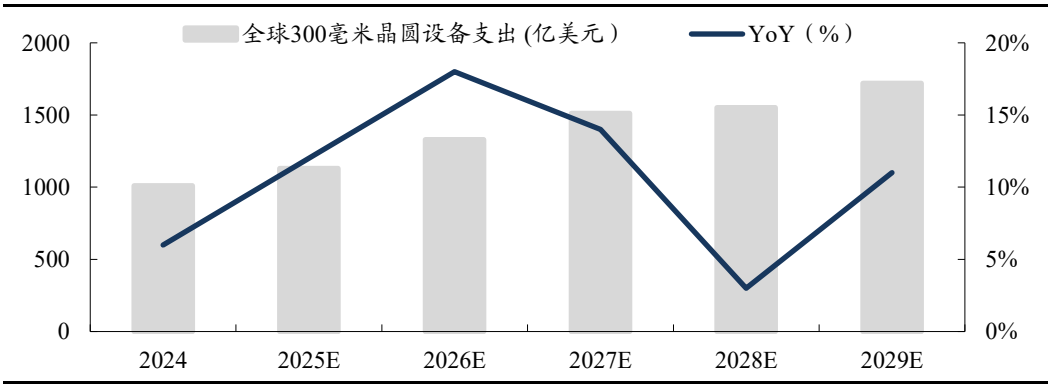
3.4. 半导体扩产与量检测升级

3.4.1. 半导体检测：晶圆厂扩产提供检测需求增长基础

全球 300mm 晶圆厂设备支出持续高增，AI 芯片需求是核心驱动力。根据 SEMI 数据，全球 300mm 晶圆厂设备投资将于 2026 年同比增长 18%至 1,330 亿美元，预计 2029 年将增长至 1,720 亿美元。从细分领域看，2027-2029 年逻辑与微处理器领域设备投资合计将达 2,280 亿美元，主要受 sub-2nm 先进制程产能扩张及代工需求驱动；存储领域设备投资合计将达 1,750 亿美元；AI 芯片对先进逻辑、HBM 及高容量存储的旺盛需求，进一步延长了资本开支高景气周期的持续时间，是设备投资上行的直接驱动力。

半导体检测需求由制程迭代、良率约束与国产替代多重因素共同驱动。在逻辑芯片从 5nm 向 3nm/2nm 演进、存储芯片多层堆叠的背景下，单位晶圆的缺陷容忍度急剧收窄；检测设备对高分辨率、高灵敏度、高速、稳定成像与精密对焦的需求随之升级，工艺越先进、检测配置密度越高、单机价值量越大，进一步传导至工业相机等核心视觉部件，打开增量市场空间。

图41：全球 300mm 晶圆厂设备投资支出（亿美元）



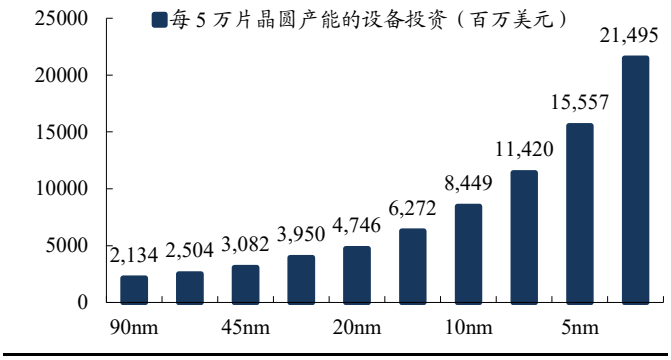
数据来源：SEMI，东吴证券研究所

3.4.2. 半导体检测：制程演进提升量检测价值

半导体量检测是高壁垒、高价值核心环节，前道市场高度集中，国产替代空间广阔。前道量检测中光学技术占比超过 80%，据 QYResearch 等机构统计，KLA、应用材料、日立高新、ASML、Onto Innovation 前五大厂商合计占据全球超 57%的份额，其中 KLA 单一厂商市占率即超过 50%。后道封装检测市场规模相对较小，但国产化落地节奏更快。晶圆制造与先进封装投资的持续增加，将同步带动前道缺陷检测、外观检测、量测及后道封装检测设备需求。

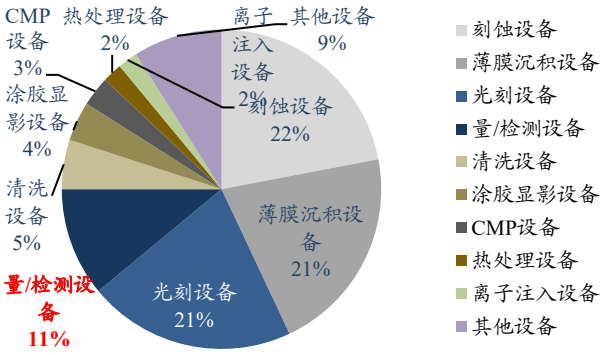
制程越先进、检测价值量越高，良率约束驱动检测设备量价齐升。相同产能下，集成电路设备投资随制程节点先进程度提升而大幅增长，5nm 节点 5 万片/月产能建设需超 155 亿美元资本开支。工艺节点每缩减一代，致命缺陷数量增加 50%；当工序超过 500 道时，单道工序良率须超 99.99%，最终良率方可超 95%；若单道工序良率降至 99.98%，总良率将降至约 90%。制程越先进、检测配置密度越高、单机价值量越大，这一趋势将持续传导至工业相机等核心视觉部件，打开增量市场空间。

图42：每 5 万片晶圆产能的设备投资



数据来源：中芯国际招股书，东吴证券研究所

图43：2019 年晶圆制造设备价值量构成



数据来源：中芯国际招股书，东吴证券研究所

3.5. 半导体产品突破与导入进展

3.5.1. 公司通过智能光学单元突破关键环节，验证导入加速

公司智能光学单元产品矩阵完整，线光谱共焦传感器已达国际主流水平。公司以智能光学单元切入半导体前道高端检测，产品涵盖智能对焦系统、线光谱共焦传感器、2.5D 成像及相位偏折成像系统等。其中 SG 系列线光谱共焦传感器基于同轴式光谱共聚焦技术开发，不受材质、形状和反光影响，Z 向重复精度可达 50nm，性能达国际主流水平。SG4025 型于 2025 年 6 月荣获 VSDC Innovators Awards 白金奖第一名及“中华成就奖”，智能光学单元整体亦获 2025 年机器视觉创新奖白金奖，技术实力获行业权威认可。

SG 系列以亚微米级精度赋能半导体精密检测，后道封测领域验证导入加速推进。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

在BGA锡球检测中，SG1007实现球高、球径无遮挡高精度测量，轴向重复精度达50nm，全量程扫描速率 8.9kHz，特定测量范围内可达 30kHz 高速扫描。在引线键合金线检测中，SG4025 精确测量金线弧高与间距，有效识别塌线、断线等微米级缺陷。相较于技术壁垒更高、验证周期更长的半导体前道检测领域，公司正加速推进后道封测检测领域的客户验证与市场化导入工作，有望率先实现批量落地。

图44：SG 系列线光谱共焦传感器参数

参数项目	SG4025	SG1007	SG1110
			
轮廓线点数	4096	1280	1280
扫描速率	4.8~18kHz	8.9~30kHz	7.3~30kHz
X 方向分辨率	2.5μm	1.9μm	9.3μm
Z 方向线性度	±1μm	±0.25μm	±4μm
Z 方向重复性	0.25μm	0.05μm	1μm
测量范围	2.5mm	0.7mm	11mm
视野	10.2mm	2.4mm	11.9mm
最大兼容角度	±30°	±50°	±12°

数据来源：SEMI，东吴证券研究所

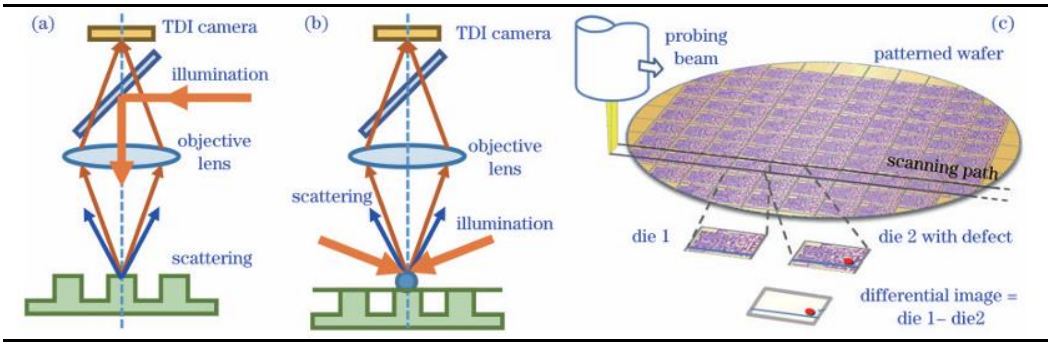
3.5.2. 公司高速 TDI 相机高度适配晶圆检测

新一代 PH 系列 8K 高阶线扫相机实现 1MHz 行频突破，为半导体前道检测提供超高速、高灵敏度成像方案。2025 年公司发布 PH8KPCXP12-1MT 型号，搭载高灵敏度背照式传感器及 256 线 TDI（时间延迟积分）阶层，行频最高可达 1MHz；同系列 16K 分辨率版本行频达 500kHz。通过多级曝光累积，TDI 技术在弱光条件下显著提升信噪比，在高速与高灵敏度之间实现更优平衡。产品同步提供宽光谱紫外增强版本，感光波段覆盖 200-1100nm，可捕捉可见光系统无法探测的微小表面及亚表面缺陷。公司高阶 TDI 线扫描相机已实现批量销售，目标进一步解决半导体检测和新型显示前道制程对更高扫描速度、更高灵敏度线扫描相机的升级需求，巩固公司在前道检测领域的技术领先优势。

半导体检测核心视觉部件国产化率仍处低位，公司产品验证导入顺利，有望推动由 PCB 检测龙头向半导体检测核心部件供应商跨越。半导体检测对相机稳定性、精度及环境适应性要求远高于 PCB 等传统领域。当前半导体量检测设备国产化率仍不足 10%，高端光学成像部件以海外供应商为主，自主可控需求迫切。公司在晶圆检测领域已与国内数家头部量检测企业形成业务合作，覆盖明暗场检测、有/无图形检测及金线工艺检测等场景，产品批量销售趋势显著增强。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图45：晶圆缺陷传统光学检测方法：（a）明场检测（b）暗场检测；（c）图案化晶圆缺陷在线检测



数据来源：Researching，东吴证券研究所

4. 系统级设计与工程化能力构筑核心壁垒，募投扩产打开成长空间

4.1. 基恩士复盘与公司技术能力构筑

4.1.1. 竞争公司：基恩士以品类扩张与全球直销驱动业绩

基恩士是以传感、测量与机器视觉为核心的全球工业自动化平台型企业。公司成立于 1974 年，产品覆盖传感器、测量仪器、机器视觉、读码器、激光打标机及显微系统等领域，通过模块复用和品类延伸，持续为汽车、电子、半导体等制造业客户提供高附加值标准化产品。

利润复利驱动长期市值增长。FY1995-2026 公司收入由 3.88 亿美元增至 77.80 亿美元，净利润由 0.78 亿美元增至 29.62 亿美元，CAGR 分别为 10.2%/12.4%；FY2026 公司营收/净利润同比+10.6%/11.7%；海外收入占比提升至 66.6%，全球化已成为主要业绩增长来源；同期市值由 34.70 亿美元增至 899.85 亿美元，增长约 25 倍，PE 由 39.7 倍回落至 32.2 倍，全球化兑现、盈利稳定性提升及自动化成长预期共同推动估值重塑。

下游资本开支与全球化扩张共同形成业绩拐点。2001 年后日本电子产业外迁及金融危机导致增长放缓；2012 年起海外直销加速，海外收入占比由 2011 年的 28%升至 2017 年的 50%。FY2017-2018 受益于全球汽车、电子及半导体资本开支上行，收入快速增长；FY2022 疫情后自动化与质量控制需求释放，公司收入、净利润分别增长 40.3%/53.8%，进入新一轮上行周期。

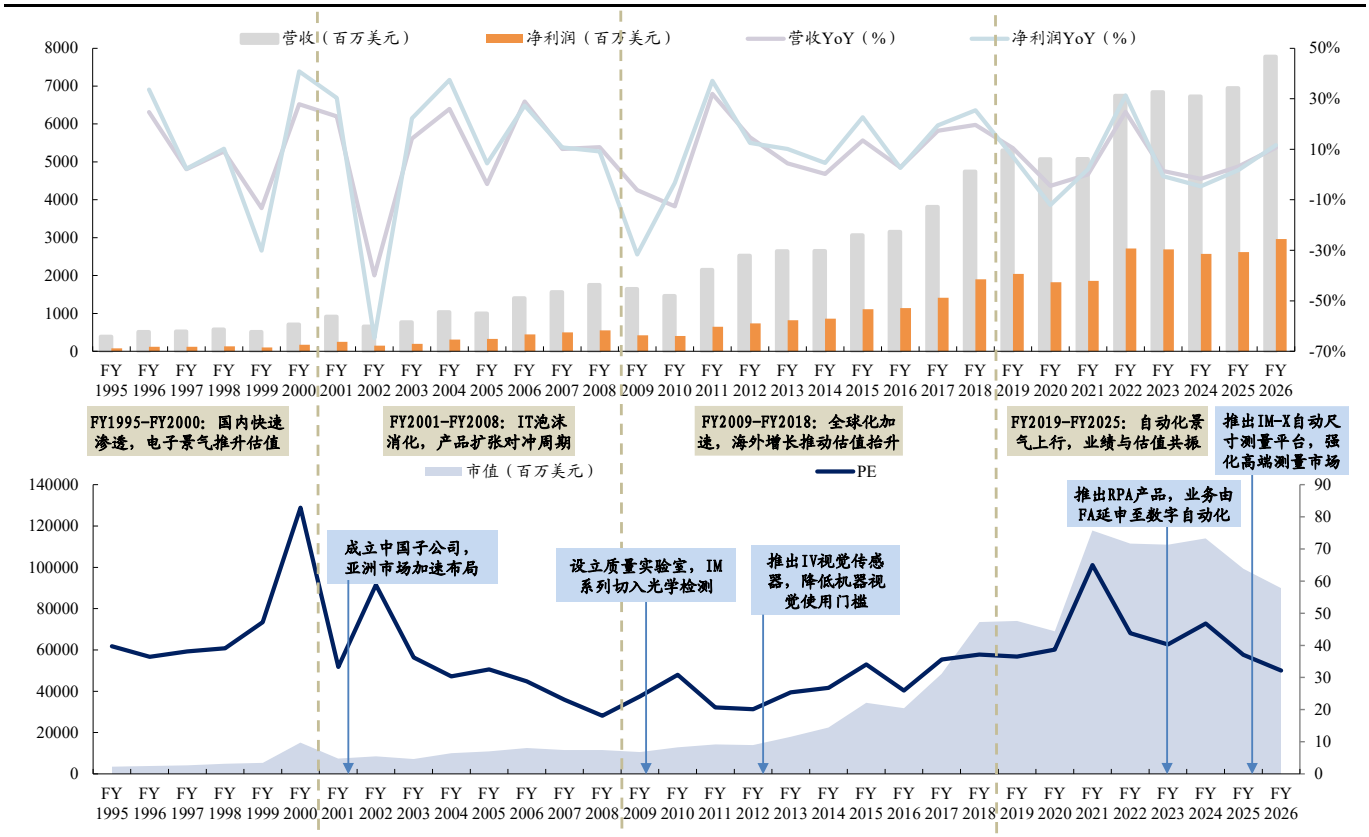
技术型直销是需求获取和产品定义的核心。基恩士的销售人员会深入客户产线识别隐性需求，并将需求卡片反馈至研发部门；其研发团队提炼跨客户、跨行业的共性痛点，将个性需求转化为标准产品，形成“现场调研—产品开发—跨行业复制”的闭环，持续提升公司对工艺变化的敏感度。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

聚焦高价值主业，并围绕底层技术持续拓品类。基恩士 1982 年出售低利润率的线切割业务，集中发展传感器，随后沿“单点检测—多点检测—二维成像—三维测量”拓展至机器视觉、读码及激光打标。标准化创新叠加 Fabless 生产、快速交付和全球直销，支撑公司长期维持约 80%的高毛利率。

埃科光电已完成主业聚焦，下一阶段应强化直销与全球化布局。公司可依托工业相机和图像采集卡，向 2.5D/3D 成像、智能对焦及线光谱共焦等产品延伸；同时建立客户需求数据库，在海外重点产业集群布局本地直销与应用服务，以真实需求指导研发，实现由核心成像部件厂商向平台型机器视觉企业升级。

图46：基恩士发展历程



数据来源：基恩士官网，东吴证券研究所

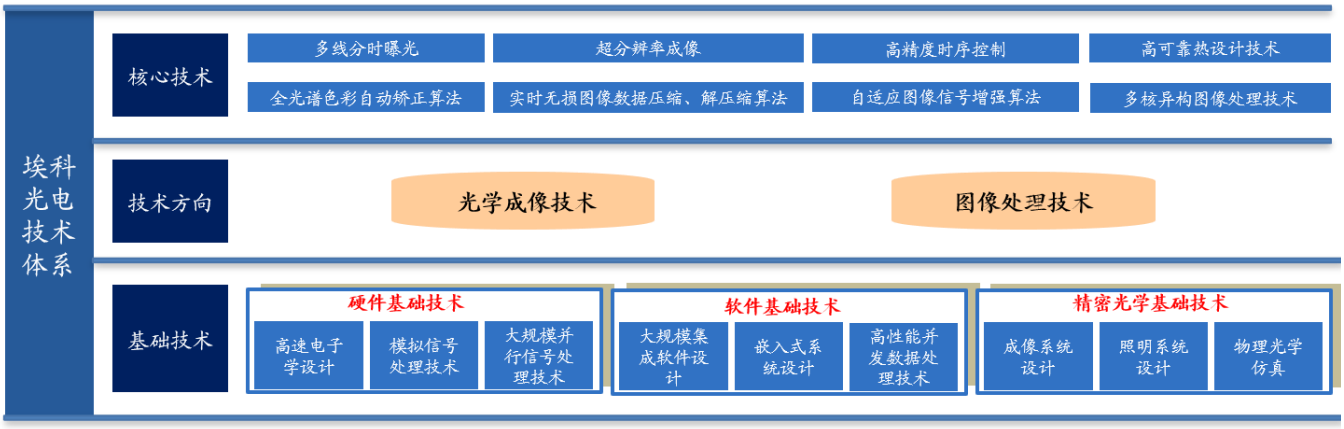
4.1.2. 研发能力：系统设计与工程化能力构成核心壁垒

外采器件仅奠定性能基础，系统级整合能力才是决定工业相机性能优劣的关键。CMOS、FPGA 等核心器件均为标准化外购产品，仅提供性能基础。成像质量与现场稳定性取决于光学匹配、精密结构、低噪声读出电路、高速接口、时序控制及数据处理等多环节的系统协同。同一元器件平台下，系统方案差异会显著影响信噪比、动态范围、帧率与可靠性等关键指标。

公司研发能力的核心是“光、机、电、算、软”全链路系统集成能力。公司已构建覆

盖光学设计、精密机械、高速电子学、图像处理、软件实现的底层技术体系。从滤光、分光与像差校正，到传感器高精度定位，再到低噪声电路、结构散热、数据处理与算法优化，各模块在统一性能目标下协同设计。各技术模块在统一性能目标下协同设计，构筑了难以短期复制的系统性技术壁垒。

图47：公司技术体系拆解图



数据来源：埃科光电招股书，东吴证券研究所

4.1.3. 硬件能力：低噪声、高传输与高可靠性设计保障性能

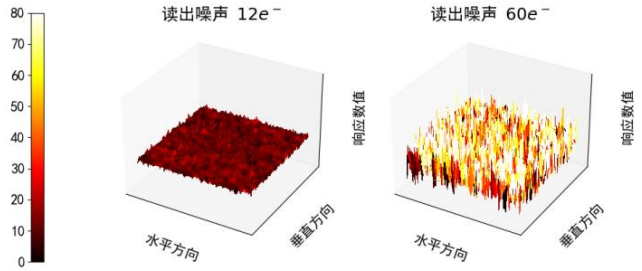
硬件能力的核心在于从关键器件选型到系统架构的协同设计。关键器件选型需兼顾性能、功耗、成本和扩展性；电路设计覆盖多通道供电、高速接口和电磁兼容，结构设计覆盖传感器定位、密封和散热；PCB 布局、阻抗控制与信号完整性仿真及实测优化，共同决定了最终产品的工程质量和现场可靠性。

低噪声读出链路的精细优化，可显著改善外采传感器的实际成像表现。例如 PL512GV 产品在 20kHz 行频下将读出噪声降至 12e，仅为传感器手册 60e 的 1/5；低噪声电路、电源完整性与读出时序的协同设计，是高质量图像输出的关键。

高速数据接口需要通过电路、布线与仿真迭代充分释放传输带宽。以 Vulcan-CXP12 图像采集卡为例，公司通过接口电路、高速 PCB 布线与信号完整性仿真优化，在单线 12.5Gbps 带宽下实现稳定传输，优化后的信号眼宽由 38.5ps 提升至 53.8ps，显著提升链路裕量。高速信号链路的精细化设计能力，是机器视觉系统在高分辨率、高行频场景下实现稳定数据吞吐的重要保障。

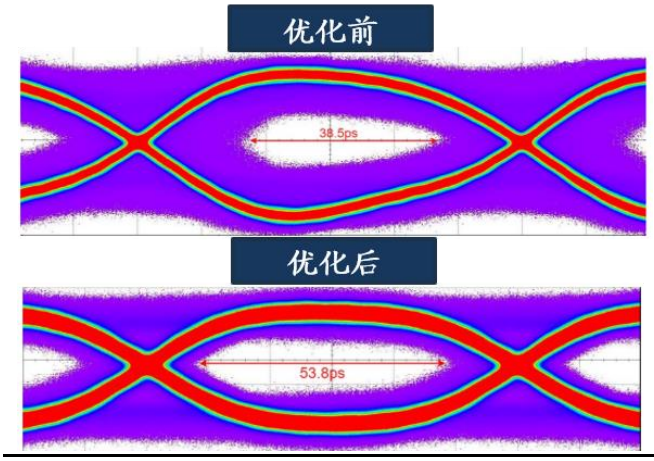
请务必阅读正文之后的免责声明部分

图48：PL512GV-20KIR 相机读出噪声对比



数据来源：埃科光电问询函，东吴证券研究所

图49：Vulcan-CXP12 高速数据信号眼图



数据来源：埃科光电问询函，东吴证券研究所

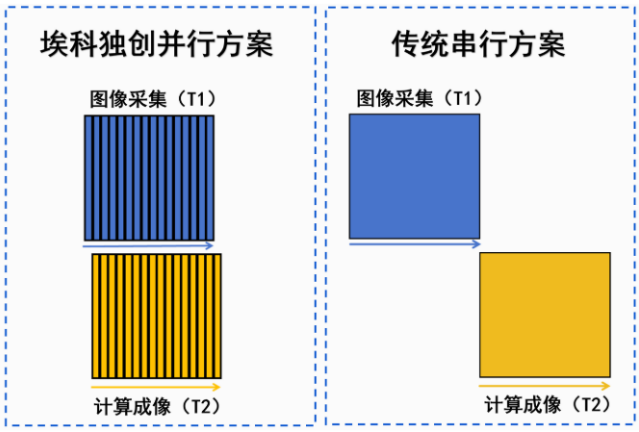
4.1.4. 软件能力：时序、算法与数据链路强化现场适配

高精度时序控制使成像节拍能够主动匹配真实产线。固件负责曝光、读出、数据接收、拼接、组包和高速传输，并通过速度信号跟踪、滤波与闭环校准抑制机台波动；公司自研的高精度时序控制技术最高可达 10ns 控制精度，在线扫描工业相机和高速面扫描工业相机中均有广泛使用，是工业视觉检测在高精度、高分辨率场景中稳定运行的关键保障。

数据接收与传输软件显著提升多通道高带宽链路的实际效率，是高速图像数据稳定吞吐的重要支撑。数据模块兼容主流接口，最多支持 160 路通道、单路 6.25Gbps；GigE Vision 接口最大有效带宽 124MBps、总线净利用率 99%，无损压缩后数据带宽可提升 2.2 倍。

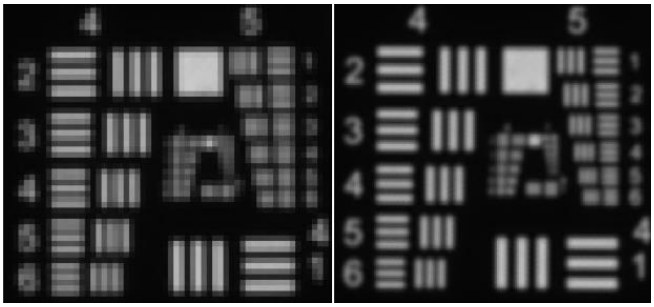
图像算法、驱动和 SDK 将数据性能转化为可调用的应用性能。图像算法覆盖坏点、暗电流、亮度不均、畸变和色差校正，以及降噪、锐化、压缩和融合；PC/SoC 端驱动及二次开发接口适配 Windows、Linux、MacOS，并提供支持 C、C++、C#的完整 SDK 开发库。图像采集卡与相机配套的驱动软件是客户使用公司产品的必要入口，完善的软件工具体系显著缩短了客户集成与现场调试周期。

图50：埃科光电独创自研并行处理算法技术



数据来源：埃科光电官网，东吴证券研究所

图51：TTS604MCXP-6M 原始分辨率（左）与 9 倍超分辨率（右）效果对比



数据来源：埃科光电问询函，东吴证券研究所

4.1.5. 产品性能：软硬件协同兑现参数竞争力

系统级设计能力在高行频、宽动态范围及低功耗等线扫描相机参数上得到验证。在 CMOS 传感器、8K 分辨率、Camera Link 接口及黑白成像模式相同的条件下，公司线扫描相机最高行频达 80kHz，与 Teledyne DALSA、Basler 及海康机器人产品持平；动态范围达 69.4dB，位居可比产品前列，同时具备 2.5μs—10s 宽曝光范围及低于 5W 的功耗。核心参数表现体现了公司在光学匹配、低噪声读出、高精度时序控制及高速传输等环节的协同优化能力。

软硬件协同进一步转化为面扫描相机的采集效率与成像稳定性优势。在 3.45μm 像元、1,200 万像素及 GigE 接口等可比条件下，公司面扫描相机最高帧率达 10.0fps，高于其他可比产品；动态范围不低于 71dB、最大信噪比达 40.1dB，曝光时间覆盖 1μs—10s，综合性能处于行业第一梯队。高速电路、信号完整性设计与时序、驱动及图像校正算法协同，支撑产品在高吞吐、低噪声及复杂曝光场景下稳定运行。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

表3：埃科光电与同行公司工业相机性能指标对标

产品类型	公司名称	Teledyne Dalsa	Balser	海康机器人	华睿科技	埃科光电
线扫描相机	产品型号	LA-CM-08K08A	raL8192-80kn	MV-CL081-41CM	L5082MK170	PA8KCL-80KM
	像素大小	7.04μm*7.04μm	3.5μm*3.5μm	7μm*7μm	7μm*7μm	7μm*7μm
	最大行频	80kHz	80kHz	80kHz	74kHz	80kHz
	动态范围	60dB	69.3dB	64.7dB	66dB	69.4dB
	最大信噪比	无披露	43.3dB	44.3dB	46dB	44.5dB
	曝光时间	4μs~3ms	无披露	2μs~10ms	8μs~100s	2.5μs~10s
	功耗	<8W	5.5W	5.8W	6W	<5W
面扫描相机	产品型号	Genie Nano-C4020	acA4112-8gm	MV-CH120-10GM	A7A20CG9	TS12MSGV-15M/C
	最大帧率	9.5fps	8.0fps	9.4fps	9.0fps	10.0fps
	动态范围	76.4dB	72.8dB	70.4dB	>70dB	≥71dB
	最大信噪比	39.6dB	40.1dB	40dB	>38dB	40.1dB
	曝光时间	无披露	无披露	1μs~10s	48μs~1s	1μs~10s
	功耗	3.6-4.6W	3.2W	4.3W	3.2W	3.6W

数据来源：埃科光电招股书，东吴证券研究所

4.1.6. 高端线扫系列类型广泛，系统能力加速产品化落地

外采器件仅奠定性能基础，系统级整合能力才是决定工业相机性能优劣的关键。CMOS、FPGA 等核心器件均为标准化外购产品，仅提供性能基础。成像质量与现场稳定性取决于光学匹配、精密结构、低噪声读出电路、高速接口、时序控制及数据处理等多环节的系统协同。同一元器件平台下，系统方案差异会显著影响信噪比、动态范围、帧率与可靠性等关键指标。

图52：公司工业线扫描相机产品参数

产品类型	PA系列线扫描相机	PL系列线扫描相机	PH系列线扫描相机	PN系列线扫描相机	PR系列线扫描相机	PU系列线扫描相机
产品图示						
功能	• CameraLink等接口 • 支持黑白、彩色 • SAccel™无损压缩技术 • 2K-16K分辨率 • 最高行频80kHz	• TDI技术，最高16阶CameraLink等接口 • 支持黑白、彩色 • 行业独创分时频闪技术 • SAccel™无损压缩技术 • 0.5K-8K分辨率 • 最高行频200kHz	• CameraLink接口 • CoaXPress接口 • 最高256阶TDI • 4K-16K分辨率 • 电子制冷技术 • 最高行频250kHz	• CameraLink接口 • CoaXPress接口 • 支持黑白、彩色 • 4K-16K分辨率 • 单线、多线模式 • 最高行频220kHz	• CameraLink接口 • CoaXPress接口 • 支持黑白、彩色 • 16K分辨率 • 最高行频89kHz	• CameraLink接口 • CoaXPress接口 • 支持黑白、彩色 • 8-16K分辨率 • 最高行频200kHz
应用领域	PCB工艺、外观检测；FPD模组、手机、平板、电脑等3C组件检测；锂电、太阳能电池板等新能源领域制程检测；晶圆表面、芯片封装等半导体领域制程检测。	PCB工艺、外观检测；FPD模组、手机、平板、电脑等3C组件检测；锂电、太阳能电池板等新能源领域制程检测；晶圆表面、芯片封装等半导体领域制程检测。	FPD制程、大尺寸玻璃检测；高密度PCB制程、外观检测；晶圆表面、芯片封装等半导体领域制程检测；生物影像、科学实验等。	PCB工艺、外观检测；FPD模组、手机、平板、电脑等3C组件检测；锂电等新能源领域制程检测；晶圆表面、芯片封装等半导体领域制程检测；	PCB工艺、外观检测；FPD模组、手机、平板、电脑等3C组件检测；锂电等新能源领域制程检测；晶圆表面、芯片封装等半导体领域制程检测；金属薄膜、非金属薄膜、纺织品、印刷品等卷材、片材外观检测。	PCB工艺、外观检测；FPD模组、手机、平板、电脑等3C组件检测；锂电等新能源领域制程检测；晶圆表面、芯片封装等半导体领域制程检测。

数据来源：埃科光电招股书，东吴证券研究所

4.2. 产能扩张与市场开拓

4.2.1. 募投项目持续推进，产能与研发平台同步扩容

现有产量快速增长，生产空间及设备能力亟待扩充。公司目前主要依托合肥中安创谷租赁基地组织生产，工业相机与图像采集卡共用部分人员、设备及生产线，具备柔性生产特征。2025 年工业线扫描相机/面扫描相机/图像采集卡产量分别同比增长 85.17%/138.65%/110.73%，快速增长的交付需求对生产空间、自动化水平及检测能力提出更高要求。截至 2025 年末，公司在建工程账面价值为 2.20 亿元，同比增长 575.30%，两项募投项目预计于 2027 年 1 月达到预定可使用状态。

新总部与研发中心协同建设，生产及研发能力有望同步提升。总部基地项目计划投资 7.64 亿元，将建设高标准生产车间并配置生产、检测设备及信息化系统，提升制造自动化、质量控制和规模化交付能力；项目建成达产后，预计新增年产线扫相机 6 万套、面扫相机 5 万套及图像采集卡 6 万套的生产能力。研发中心计划投资 1.56 亿元，将建设机器视觉部件检测测试实验室，并持续投入专业设备和研发人才，强化研发验证及产品迭代能力。募投项目将推动公司由租赁场地内的柔性生产向自有产研基地的系统性扩张。

表4：现有生产基础及募投扩产布局

布局层级	生产基础/建设内容	当前规模与建设进展	产能及能力体现
存量生产	中安创谷 J1/J2 租赁厂房 租赁面积 1.41 万㎡ 承接现阶段生产与交付	2025 年实际产量 9.42 万台/套 线扫产量+85.17% 面扫产量+138.65%；采集卡+110.73%	线扫 4.34 万台；面扫 1.32 万台 图像采集卡 3.75 万台 年报未单列现有设计产能
生产扩产	总部基地工业影像核心部件项目 建设高标准生产车间 购置制造、检测设备及软件 导入信息化系统	总投资 7.64 亿元 建设投资 6.55 亿元 其中土建 5.76 亿元、设备及软件 0.79 亿元 累计募集投入 1.85 亿元，进度 24.24% 预计 2027 年 1 月达到可使用状态	**新增线扫相机 6 万套/年** **新增面扫相机 5 万套/年** **新增图像采集卡 6 万套/年** **突破生产场地与制造环节约束**
研发扩容	机器视觉研发中心项目 建设研发中心及部件测试实验室 购置成像、光学、运动及环境设备 引进研发与测试人才	总投资 1.56 亿元 建设投资 1.06 亿元；项目实施费用 0.45 亿元；预备费 0.05 亿元 累计募集投入 440 万元，进度 2.83% 预计 2027 年 1 月达到可使用状态	不直接形成生产设计产能 强化研发、检测验证及产品迭代 支撑新品开发与后续产能释放

数据来源：埃科光电招股书，东吴证券研究所

4.2.2. 国产化提升交付韧性，海外渠道打开长期增量空间

关键物料国产化持续推进，供应链韧性不断增强。工业相机的图像传感器、处理器等核心器件长期依赖外采，易受供货周期及贸易政策影响。公司已将长光辰芯纳入主要供应商体，其国产传感器已实现产品应用，同时导入兆易创新处理器。2025 年公司进一步针对美国源产地物料加快国产替代，通过本地化、多元化采购降低断供及成本波动风险。

海外渠道稳步拓展，为中长期增长打开增量空间。公司以合肥为生产中心，采用直销为主、经销为辅的模式，积极布局东南亚、韩国及欧洲。2025 年境外主营收入 411.11 万元，同比增长 48.01%，占比约 1%；当前业务仍处探索期，随着渠道与属地化服务体系完善，海外市场有望为新增产能释放提供中长期增量。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图53：关键物料国产化替代进程

验证环节	国产化替代情况	进展判断
供应商导入	长光辰芯连续3年进入前五大供应商 2020—2022年采购占比： 14.81%/13.18%/7.01%	进入核心采购体系
产品应用	TS25MCXP12-150M采用长光辰芯传感器2,500万像素、150.06fps，可用于半导体工艺检测	实现产品应用替代范围持续扩展
范围扩展	已导入兆易创新处理器2025年针对美国源产地物料加快国产化替代	

数据来源：埃科光电招股书，东吴证券研究所

图54：埃科光电全球销售网络布局示意图



数据来源：埃科光电微信视频号，东吴证券研究所

4.2.3. 绑定头部设备商，终端产线双重验证

设备商导入与终端产线验证相互强化，公司已形成覆盖多领域的双层客户体系。公司以高端装备制造商和机器视觉系统商为主要直接客户，与精测电子、大族数控、先导智能、奥普特等企业建立稳定合作，并通过设备商进入京东方、维信诺、宁德时代、深南电路等头部终端产线，覆盖显示、PCB、新能源及半导体等领域。

高认证壁垒提升客户黏性，头部客户持续放量为订单增长提供重要支撑。受益于京东方 8.6 代 OLED 产线建设及检测精度升级，公司超分辨率面扫、高阶 TDI 线扫和智能对焦系统实现批量销售；核心成像部件需经过设备适配、产线验证和终端认证，进入供应体系后替换成本较高，有利于增强合作延续性和订单持续性。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

表5：公司核心客户及终端应用验证情况

客户层级	下游领域/客户类型	代表企业	主要需求及应用场景	公开验证及战略意义
直接客户	新型显示/半导体检测设备	精测电子、精智达	面板及半导体检测；高分辨率成像、智能对焦	稳定合作；随设备进入头部产线
	PCB/电子制造设备	宜美智、大族数控、思泰克	PCB 光学检测、钻孔定位、SMT 检测	长期合作并实现批量供货
	新能源/光伏设备	先导智能、奥特维	锂电、光伏制造中的定位与缺陷检测	拓展新能源等高成长场景
	机器视觉系统/平台	奥普特、天准科技	跨行业视觉系统与检测应用	整体合作稳定；5 家披露销售框架协议
终端应用方法	新型显示	京东方、维信诺	LCD/OLED 产线检测	头部终端已批量应用
	PCB/电子制造	深南电路、鹏鼎控股	高端 PCB 生产中的 AOI/AVI	经设备商进入头部工厂；认证壁垒高
	新能源/锂电	宁德时代、欣旺达	电池定位、外观及缺陷检测	进入头部客户供应体系

数据来源：埃科光电年报，埃科光电问询函，埃科光电招股书，东吴证券研究所

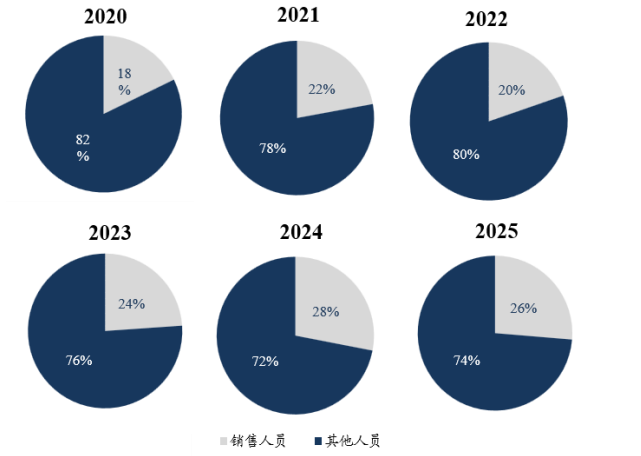
4.2.4. 销售与研发协同扩张，强化优质客户开拓

销售与研发团队同步扩张，市场开拓与产品转化能力持续增强。2020-2025 年，公司销售人员由 16 人增至 110 人，研发人员由 39 人增至 115 人；截至 2025 年，两类人员分别占员工总数的 26.3%和 27.5%，合计占比达 53.8%。

销售前端获取下游需求，研发后端完成产品迭代，形成市场与技术协同闭环。销售和客户支持团队负责寻找优质客户、识别应用场景并推进产品导入，研发团队根据客户反馈完成产品定义和开发，提高研发成果的商业化效率，并加强与下游客户的长期合作。

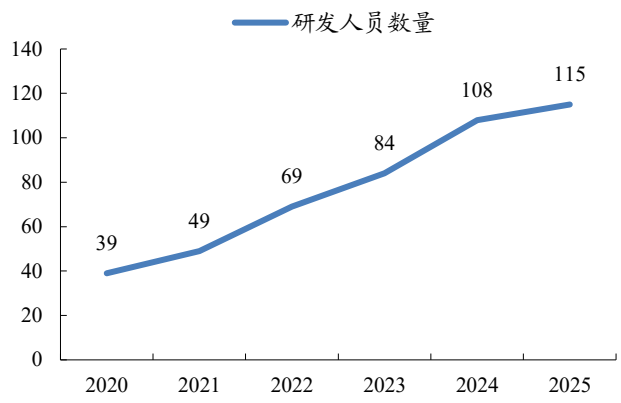
请务必阅读正文之后的免责声明部分

图55：2020-2025 年公司销售人员占比变化



数据来源：埃科光电招股书，东吴证券研究所

图56：2020-2025 年公司研发人员数量变化（人）



数据来源：埃科光电招股书，东吴证券研究所

5. 盈利预测与投资评级

5.1. 盈利预测

（1）工业相机：受益于 PCB、锂电、新型显示及半导体等下游资本开支回暖，同时高分辨率、高速线扫相机及 TDI 相机加快国产替代，公司工业相机业务有望保持较快增长。我们预计 2026—2028 年收入分别为 5.84/9.39/13.75 亿元，同比增长 82%/61%/46%。

（2）图像采集卡：随着工业相机向高速、高分辨率方向升级，图像采集卡的数据传输带宽、协议兼容性及协同处理能力要求持续提高，公司智能采集卡及高速光口采集卡有望受益于产品迭代和客户导入。我们预计 2026-2028 年收入分别为 1.13/1.63/2.18 亿元，同比增长 55%/44%/34%。

（3）智能光学单元：公司持续推进 2.5D 成像系统、智能对焦系统及光谱共焦传感器的系列化开发，产品逐步向半导体、新型显示和精密医疗器械等高价值场景拓展。考虑到业务仍处于低基数放量阶段，我们预计 2026-2028 年收入分别为 0.38/0.65/0.97 亿元，同比增长 100%/70%/50%。

（4）其他业务：随着公司产品品类持续丰富、客户覆盖范围扩大，配套服务及其他业务有望随主营产品销售规模稳步增长。我们预计 2026-2028 年收入分别为 0.29/0.31/0.32 亿元，同比增长 5%/5%/5%。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

表6：公司分业务收入预测（亿元）

年份	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026E	2027E	2028E
总营业收入（百万元）	**68.56**	**164.48**	**262.66**	**235.57**	**248.26**	**440.32**	**764.34**	**1196.54**	**1721.59**
YoY（%）		139.9%	59.7%	-10.3%	5.4%	77.4%	73.6%	56.5%	43.9%
总营业成本	35.30	82.67	143.46	142.53	148.20	257.53	436.33	680.70	975.80
毛利率（%）	*48.5%*	*49.7%*	*45.4%*	*39.5%*	*40.3%*	*41.5%*	*42.9%*	*43.1%*	*43.3%*
工业线扫描相机营收	**28.67**	**90.52**	**123.47**	**113.89**	**125.63**	**193.50**	**304.76**	**439.47**	**588.45**
占比（%）	*41.8%*	*55.0%*	*47.0%*	*48.3%*	*50.6%*	*43.9%*	*39.9%*	*36.7%*	*34.2%*
营收 YoY（%）		215.7%	36.4%	-7.8%	10.3%	54.0%	57.5%	44.2%	33.9%
毛利率（%）	*50.5%*	*49.8%*	*47.5%*	*38.4%*	*43.6%*	*44.8%*	*47.0%*	*47.5%*	*48.0%*
营业成本	14.20	45.43	64.81	70.19	70.88	106.83	161.52	230.72	305.99
工业面扫描相机营收	**31.79**	**36.83**	**66.05**	**63.99**	**57.07**	**127.09**	**279.60**	**499.08**	**786.05**
占比（%）	*46.4%*	*22.4%*	*25.1%*	*27.2%*	*23.0%*	*28.9%*	*36.6%*	*41.7%*	*45.7%*
营收 YoY（%）		15.9%	79.3%	-3.1%	-10.8%	122.7%	120.0%	78.5%	57.5%
毛利率（%）	*44.0%*	*41.9%*	*39.9%*	*32.8%*	*27.0%*	*29.5%*	*33.0%*	*34.0%*	*35.0%*
营业成本	17.81	21.39	39.69	43.01	41.64	89.65	187.33	329.39	510.94
图像采集卡营收	**7.21**	**32.76**	**56.36**	**43.76**	**45.32**	**72.96**	**112.72**	**162.55**	**217.65**
占比（%）	*10.5%*	*19.9%*	*21.5%*	*18.6%*	*18.3%*	*16.6%*	*14.7%*	*13.6%*	*12.6%*
营收 YoY（%）		354.4%	72.0%	-22.4%	3.6%	61.0%	54.5%	44.2%	33.9%
毛利率（%）	*63.7%*	*58.6%*	*52.4%*	*52.8%*	*50.0%*	*50.0%*	*50.0%*	*50.0%*	*50.0%*
营业成本	2.62	13.56	26.85	20.65	22.65	36.48	56.36	81.27	108.83
智能光学单元营收					**1.86**	**19.10**	**38.20**	**64.94**	**97.41**
占比（%）					*0.7%*	*4.3%*	*5.0%*	*5.4%*	*5.7%*
营收 YoY（%）						926.9%	100.0%	70.0%	50.0%
毛利率（%）					*74.7%*	*65.4%*	*68.0%*	*70.0%*	*70.0%*
营业成本					0.47	6.60	12.22	19.48	29.22
其他业务营收	**0.89**	**4.37**	**16.78**	**13.93**	**18.38**	**27.67**	**29.05**	**30.51**	**32.03**
占比（%）	*1.3%*	*2.7%*	*6.4%*	*5.9%*	*7.4%*	*6.3%*	*3.8%*	*2.5%*	*1.9%*
营收 YoY（%）		391.0%	284.0%	-17.0%	31.9%	50.5%	5.0%	5.0%	5.0%
毛利率（%）	*24.7%*	*47.6%*	*27.8%*	*37.7%*	*31.7%*	*35.1%*	*35.0%*	*35.0%*	*35.0%*
营业成本	0.67	2.29	12.11	8.68	12.56	17.97	18.88	19.83	20.82

数据来源：Wind，东吴证券研究所

5.2. 投资建议

可比公司方面，我们选取与公司在机器视觉、工业相机及智能制造领域业务模式相近的海康机器人（尚未独立上市，以母公司海康威视 002415.SZ 作为替代）、大华股份（002236.SZ）、奥普特（688686.SH）和凌云光（688400.SH）作为可比公司。截至 2026 年 11 月 5 日，2026-2028 年可比公司平均 PE 为 37/33/27x，公司当前估值高于行业平均

水平。

考虑到 AI 算力基础设施建设带动 PCB、光模块等领域检测需求增长，半导体、新型显示及新能源行业设备投资逐步回暖，公司工业相机和图像采集卡有望保持较快增长；同时，智能光学单元不断向半导体精密检测、3D 成像等高附加值场景拓展，有望推动产品结构和盈利能力持续改善。我们预计公司 2026-2028 年归母净利润分别为 1.4/2.4/3.6 亿元，当前股价对应动态 PE 分别 50/29/20x，首次覆盖给予公司“买入”评级。

表7：可比公司估值表（截至 2026 年 11 月 5 日）

2026/11/5		货币	收盘价（元）	市值（亿元）	归母净利润（亿元）				PE			
代码	公司				2025	2026E	2027E	2028E	2025	2026E	2027E	2028E
002415.SZ	海康威视	CNY	35.63	3,265	142.0	180.6	205.1	232.1	23	18	16	14
002236.SZ	大华股份	CNY	14.74	482	38.6	39.4	43.4	48.4	12	12	11	10
688686.SH	奥普特	CNY	174.18	213	1.9	2.6	3.7	4.7	114	82	58	46
688400.SH	凌云光	CNY	39.96	190	1.6	5.4	3.9	5.1	118	35	49	37
	平均								67	37	33	27
688610.SH	埃科光电	CNY	75.21	72	0.6	1.4	2.4	3.6	112	50	29	20

数据来源：Wind，东吴证券研究所（注：除埃科光电盈利预测来自东吴证券研究所，其余公司盈利预测均来自 2026 年 11 月 5 日 Wind 一致预期）

6. 风险提示

下游景气度不及预期风险：电子制造、新型显示、锂电、半导体等下游资本开支波动，直接影响视觉核心部件需求。

技术迭代与研发不及预期风险：机器视觉技术升级快，若 3D 视觉、智能光学单元等新品研发或产业化落地不及预期，将影响成长兑现。

国际竞争加剧与国产替代不及预期风险：Keyence、Cognex、WDI、Precitec 等海外龙头在高端市场地位稳固，认证与替代进度存在不确定性。

限售股集中解禁及股价波动风险：公司控股股东及员工持股平台所持首发前股份的锁定期将于 2027 年 1 月 18 日届满。经 2026 年半年度权益分派转增后，公司有限售条件流通股为 3,789.44 万股，占总股本约 39.81%。若相关股东在解禁后实施减持，或市场承接能力不足，可能阶段性增加股票供给并加大二级市场股价波动。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

埃科光电三大财务预测表

资产负债表（百万元）	2025A	2026E	2027E	2028E
流动资产	**1,382**	**1,604**	**1,949**	**2,377**
货币资金及交易性金融资产	312	568	602	646
经营性应收款项	295	501	719	987
存货	111	194	304	437
合同资产	0	0	0	0
其他流动资产	663	341	324	307
非流动资产	**397**	**480**	**527**	**574**
长期股权投资	0	0	0	0
固定资产及使用权资产	32	28	23	18
在建工程	220	270	320	370
无形资产	21	21	21	21
商誉	0	0	0	0
长期待摊费用	0	2	4	6
其他非流动资产	124	159	159	159
资产总计	**1,779**	**2,083**	**2,476**	**2,951**
流动负债	**256**	**365**	**529**	**666**
短期借款及一年内到期的非流动负债	47	93	143	193
经营性应付款项	128	206	284	325
合同负债	0	0	1	2
其他流动负债	80	65	101	145
非流动负债	**7**	**14**	**20**	**26**
长期借款	0	0	0	0
应付债券	0	0	0	0
租赁负债	1	7	13	19
其他非流动负债	6	7	7	7
负债合计	**263**	**379**	**549**	**691**
归属母公司股东权益	1,516	1,703	1,923	2,252
少数股东权益	0	1	4	8
所有者权益合计	**1,516**	**1,705**	**1,927**	**2,260**
负债和股东权益	**1,779**	**2,083**	**2,476**	**2,951**

利润表（百万元）	2025A	2026E	2027E	2028E
营业总收入	**440**	**764**	**1,197**	**1,722**
营业成本(含金融类)	258	436	681	976
税金及附加	2	4	6	9
销售费用	49	65	96	138
管理费用	30	41	55	74
研发费用	55	92	132	189
财务费用	(20)	1	1	2
加:其他收益	11	8	12	17
投资净收益	2	8	6	17
公允价值变动	0	0	0	0
减值损失	(14)	9	9	9
资产处置收益	0	0	0	0
营业利润	**66**	**150**	**253**	**378**
营业外净收支	0	1	1	1
利润总额	**66**	**151**	**254**	**378**
减:所得税	2	5	8	12
净利润	**64**	**146**	**246**	**366**
减:少数股东损益	0	1	2	4
归属母公司净利润	**64**	**145**	**243**	**363**
每股收益-最新股本摊薄(元)	0.67	1.52	2.56	3.81
EBIT	44	151	255	380
EBITDA	60	161	265	390
毛利率(%)	41.51	42.91	43.11	43.32
归母净利率(%)	14.53	18.92	20.33	21.07
收入增长率(%)	77.36	73.59	56.55	43.88
归母净利润增长率(%)	306.84	126.03	68.26	49.08

现金流量表（百万元）	2025A	2026E	2027E	2028E
经营活动现金流	31	(94)	52	64
投资活动现金流	(121)	256	(50)	(39)
筹资活动现金流	68	95	32	20
现金净增加额	(22)	256	34	44
折旧和摊销	16	9	10	10
资本开支	(143)	(54)	(54)	(54)
营运资本变动	(39)	(199)	(189)	(288)

重要财务与估值指标	2025A	2026E	2027E	2028E
每股净资产(元)	22.29	17.89	20.20	23.66
最新发行在外股份（百万股）	95	95	95	95
ROIC(%)	2.83	8.71	12.70	16.16
ROE-摊薄(%)	4.22	8.49	12.65	16.10
资产负债率(%)	14.79	18.18	22.16	23.43
P/E（现价&最新股本摊薄）	111.93	49.52	29.43	19.74
P/B（现价）	3.37	4.20	3.72	3.18

数据来源:Wind,东吴证券研究所，全文如无特殊注明，相关数据的货币单位均为人民币，预测均为东吴证券研究所预测。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

东吴证券 SOOCHOW SECURITIES

免责声明

东吴证券股份有限公司(以下简称“本公司”)经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供符合中国证监会《证券期货投资者适当性管理办法》规定的专业投资者使用，且接收人须为本公司认定并建立服务关系的专业机构投资者使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。本报告不面向普通投资者发布或传播。任何非专业机构投资者收到本报告后，应立即退回并销毁，不得依据本报告内容做出任何投资决策。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

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

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证 50 指数），具体如下:

公司投资评级:

买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15%以上;

增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5%与 15%之间;

中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与 5%之间;

减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间;

卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级:

增持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5%以上;

中性： 预期未来 6 个月内，行业指数相对基准-5%与 5%;

减持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5%以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

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