

公司代码：688610

公司简称：埃科光电



合肥埃科光电科技股份有限公司
2024 年年度报告摘要

第一节 重要提示

1、本年度报告摘要来自年度报告全文，为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划，投资者应当到 <http://www.sse.com.cn>/网站仔细阅读年度报告全文。

2、重大风险提示

公司已在本报告中描述可能存在的风险因素，敬请查阅“第三节管理层讨论与分析”之“四、风险因素”部分，请投资者注意投资风险。

3、本公司董事会、监事会及董事、监事、高级管理人员保证年度报告内容的真实性、准确性、完整性，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担个别和连带的法律责任。

4、公司全体董事出席董事会会议。

5、容诚会计师事务所（特殊普通合伙）为本公司出具了标准无保留意见的审计报告。

6、公司上市时未盈利且尚未实现盈利

☐是 ☒否

7、董事会决议通过的本报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

2024年度公司以现金为对价，采用集中竞价方式回购公司股份金额为4,991.73万元（不含交易费用）。公司2024年年度拟不进行利润分配，不派发现金红利，不送红股，不以资本公积金转增股本。

上述利润分配方案已经公司第二届董事会第二次临时会议、第二届监事会第二次临时会议审议通过，尚需提交公司 2024 年年度股东会审议。

8、是否存在公司治理特殊安排等重要事项

☐适用 ☒不适用

第二节 公司基本情况

1、公司简介

1.1 公司股票简况

☒适用 ☐不适用

公司股票简况

股票种类	股票上市交易所及板块	股票简称	股票代码	变更前股票简称
A股	上海证券交易所科创板	埃科光电	688610	不适用

1.2 公司存托凭证简况

☐适用 ☒不适用

1.3 联系人和联系方式

	董事会秘书	证券事务代表
姓名	黄欣杨	刘迟
联系地址	合肥市高新区望江西路中安创谷科技园二期J2栋3F	合肥市高新区望江西路中安创谷科技园二期J2栋3F
电话	0551-63638528	0551-63638528
传真	0551-63638528	0551-63638528
电子信箱	zhengquan@i-tek.cn	zhengquan@i-tek.cn

2、 报告期公司主要业务简介

2.1 主要业务、主要产品或服务情况

1、 主要业务

公司作为高端制造装备核心部件产品提供商，长期致力于工业机器视觉成像核心部件，是我国工业机器视觉行业国产替代的先锋企业。经过十余年的发展，凭借着高质量的产品、专业高效的技术服务、完善的产品解决方案，公司产品已被批量应用于电子制造、新型显示、新能源、半导体、生物医药等行业，获得众多行业龙头终端用户高度认可。在产品线不断丰富过程中，公司已逐渐转型成为高端工业传感器提供商，致力于推动中国智能制造事业的革新。

2、 主要产品

公司的主要产品包括工业相机、图像采集卡、智能光学单元三大品类，涵盖 260 余个产品型号。

（1）工业相机

工业相机是机器视觉系统的核心部件，可以将收到的光信号转变成有序的电信号，再通过模数转换并送到处理器以合成图像。相比于普通的民用相机而言，工业相机具备更好的图像质量、更高的工作稳定性、更强的抗干扰能力以及更高效可靠的数据传输能力等特点。以成像方式划分，公司的工业相机主要分为工业线扫描相机、工业面扫描相机。在光谱应用领域上，公司以往更聚焦于可见光领域的应用，现已逐步在向红外、紫外等非可见光场景的产品拓展，形成了非可见光相机及多光谱相机产品系列。

①工业线扫描相机

工业线扫描相机以“线”为单位进行图像采集，主要应用于板材类、卷材类或者其他需要通过连续运动（移动）完成成像的场景，如金属膜材、高密度 PCB、玻璃基板、显示模组等的检测。被检测的物体通常匀速运动，利用一台或多台相机对其逐行连续扫描，以实现对其整个表面图像的完整采集。线扫描相机因在检测或测量幅宽比较宽、检测效率要求比较高的场景中具备独特的优势，被大量应用于工业制造、生物医药、科学研究、轨道交通、农产品分选等领域的图像采集与处理。公司工业线扫描相机分辨率覆盖全面，最高行频达 530kHz，能够适配不同场景下的检测需求，已在多个行业中获得广泛应用，实现真实“国产替代”。

②工业面扫描相机

工业面扫描相机以“面”为单位进行图像采集，与线扫描相机不同之处在于其图像传感器是一个二维的阵列，单次拍照输出一幅二维图像，展示目标物信号强度在空间水平和竖直两个方向上的分布。由于工业面扫描相机一次性获取二维图像信息，不需要外部运动机构配合，系统相对简单，因此被广泛的应用于在非流水线的工业场景中，用于采集目标物的形状、尺寸、面积等信息，执行定位、测量、检测、识别等诸多任务。目前，公司的工业面扫描相机共有三种类型，分别为大幅面扫描相机、中小幅面扫描相机和高速面扫描相机，已在新型显示、电子制造等领域获得广泛应用。

报告期内，公司在夯实既有产品线的同时，为强化客户服务与产品满足能力、加强对智能制造全场景的产品适应能力，借助十多年的核心技术积累，已陆续推出系列小幅面扫描相机产品（见新发布产品图片-1），快速补充公司在低分辨率领域的产品缺位，完善公司覆盖市场主流需求的全系列产品。

③非可见光相机及多光谱相机

非可见光相机是指可以捕捉近红外、短波红外、近紫外和深紫外等非可见光波段光线的相机，在实现对目标外观检测的同时，也能实现目标物的材料成分、温度等复杂特征的分析。红外相机利用其穿透深度较大的特点，更多的应用于物体内部状态的检测。紫外相机常应用于半导体制程中，另外在生物医药领域，由于不同的粒子/分子对特定波长光的反射和吸收程度不同，针对特定组织或体液，也有使用紫外相机的场景。

多光谱相机通过棱镜分光等色散技术，同时采集多个光谱波段的图像数据，并进行图像融合，可涵盖紫外、可见光、红外等多种光谱信息，从而获取更丰富的内外部特征进行分析。多光谱相机常用于医疗、农业等领域，例如在对病理切片分析时，可以用彩色成像与近红外波段相结合以

帮助定位和区分肿瘤和周围组织。

以工业线扫描相机或工业面扫描相机作为载体，公司非可见光相机及多光谱相机产品正逐步形成系列化，已开始应用于半导体、光伏、生物医药等领域。

（2）图像采集卡

图像采集卡，是构建完整机器视觉系统的一个重要部件，其功能是建立计算机和前端相机的连接，管理相机控制的信号，从相机中获取数据，并将其转换成计算机能处理的信息。图像采集卡依据协议标准收取前端工业相机数据，在板载内存中进行处理，然后通过 PCIe 等接口写入计算机内存，计算机中的图像处理程序通过采集卡底层驱动加载图像数据后进行信息分析。目前，公司自主研发了基于 PCIe 接口的 Camera Link、CoaXPress 和 10GigE Vision 三大类图像采集卡，提供光/电数据接口，以应对大传输带宽、长传输距离、强环境干扰的场景，可适配符合相关标准的主流工业相机，产品在国内市场具有明显优势。

（3）智能光学单元

①智能对焦系统

智能对焦系统（见新发布产品图片-2）采用线激光辅助主动对焦技术，通过采集对应样品表面反射的激光信号，主动感知物镜到对焦样品表面的距离，并根据物镜的离焦状态实时确定并输出运动机构的控制信号，控制物镜运动到对焦位置，保证成像系统始终采集到高对比度图片。该系统具有对焦范围大、对焦精度高、对焦速度快的优点，可满足显示面板、半导体、PCB、生物医药等领域的亚微米级高精度检测需求。公司智能对焦系统性能参数已达到国际主流厂商水平，在新型显示、半导体等领域开始推广应用，报告期内已小批量出货，成功实现了国产替代，打破了国外厂商的垄断。

②线光谱共焦传感器

随着机器人、工业自动化和医疗等行业的不断发展，业界对 3D 视觉检测的需求不断增加。相较于 2D 技术，3D 技术除了显示对象的二维平面信息外，还可以提供记录场景或对象的深度值。在检查对象和图像的缺陷时，如果 2D 方面没有足够对比度，但在高度方面表现出明显差异，则可以使用深度信息处理这些任务；在分析对象的体积、形状或空间位置时，尤其需要使用 3D 图像处理。

光谱共聚焦是一种利用光学方法的非接触式三维测量技术，原理是光通过色散透镜汇聚于轴向的不同位置，只有满足共焦条件的单色光可以被光谱仪探测到，从而推算出物体表面在轴向的距离，其精度最高可达 50 纳米，易于实现高精 3D 数字化成像。公司推出的线光谱共焦传感器（见

新发布产品图片-3) 利用光谱共聚焦线扫描技术, 实现超高速、大测量范围的三维测量, 技术达到国际领先水平。产品已在半导体封测检测等场景开展验证, 客户反馈良好。

③2.5D 光度立体相机

2.5D 相机结合了 2D 与 3D 检测优势, 针对存在 Z 向小落差的特殊检测需求, 在 2D 图像外, 额外提供 0.5D 的 Z 方向相对深度信息, 用于识别及分辨凹凸、坑点、轻微划痕、异色、刀纹、脏污等瑕疵。公司 2.5D 相机产品(见新发布产品图片-4) 采用光度立体技术, 获取物体不同方向和角度的照射图像; 利用表面反射率变化原理, 可获取物体表面梯度, 准确反映物体表面形貌、凹凸变化。该相机已在锂电池铝壳焊道检测、光伏精密焊接、其他非镜面瑕疵检测等场景进行广泛验证。公司亦加快研发基于相位偏折技术的 2.5D 相机, 以期实现对不同反射条件等场景下应用的全覆盖。

④毛刺检测单元

毛刺检测单元(见新发布产品图片-5) 针对锂电池极片模切、分切工序中的边缘毛刺检测场景, 基于公司在 2D 工业相机及智能对焦技术上的积累, 集成高精度光学设计、高速并行图像处理算法、实时对焦运动控制算法等核心技术, 组成了完整的光学系统, 满足了毛刺检测场景高分辨率、大视场、大景深高速成像的要求。本单元可在 120m/min 速度下稳定、清晰成像, 并通过自身算法完成极片边缘毛刺全检, 检测精度为 7 μ m, 兼具高速度、高精度优势, 目前正与合作客户积极推进产品落地。

公司产品具体情况如下:

序号	产品类型	主要产品	主要特征及功能	应用领域
1	工业相机	工业线扫描相机	(1)2K-16K 分辨率; (2)黑白、彩色图像模式; (3)支持 GigE、10GigE、CameraLink、CoaXPress 多种接口; (4)应用时间延迟积分技术, 可实现 256 阶 TDI 叠加; (5)行业独创的分时频闪技术; (6)最高行频 530kHz; (7)电子制冷技术, 传感器工作温度低于环境温度 20℃。	PCB 工艺外观、瑕疵检测; 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; 薄膜、纺织品、印刷品等卷材、片材外观检测; 钢板、木板等板材测量和外观检测等; 食品、药品、烟草等分选、外观检测等; 轨道交通安全检测; 基因测序等生物医药成像等。
		工业面扫 大幅面扫	(1)分辨率 2500 万-13.5 亿像素; (2)支持 USB3.0、GigE、CameraLink、	高精度机械测量; FPD、3C 组件制程检测;

		描相机	描相机	CoaXPress 多种接口； (3)黑白、彩色图像模式； (4)全分辨率最高帧率 36fps； (5)电子制冷技术，传感器工作温度低于环境温度 20℃。	晶圆等半导体制程检测； 电子元器件视觉检测； 天文观测、科学实验等。
		非可见光相机及多光谱相机	中小幅面扫描相机	(1)分辨率 150 万-2000 万像素； (2)支持 GigE、USB3.0 接口； (3)黑白、彩色图像模式； (4)全分辨率最高帧率 107fps。	工业视觉定位； 尺寸快速测量； 各种工业场景表面检测。
			高速面扫描相机	(1)分辨率 110 万-6500 万像素； (2)支持 GigE、10GigE、CameraLink、CoaXPress 多种接口； (3)黑白、彩色图像模式； (4)电子制冷技术，传感器工作温度低于环境温度 20℃； (5)全分辨率最高帧率 4000fps。	SMT 自动光学检测； 半导体封装检测； 生物成像； 医学影像； 高端监控。
			红外、紫外相机	(1)线扫 0.5K-4K 分辨率；面扫 30 万-2500 万像素分辨率； (2)短波红外、近红外、深紫外图像传感器； (3)支持 GigE、Camera Link、CoaXPress 多种接口； (4)应用时间延迟积分技术，可实现 256 阶 TDI 叠加； (5)最高行频 200kHz； (6)电子制冷技术，传感器工作温度低于环境温度 25℃。	生物基因测序； 医学影像； 光伏电池内部检测； 半导体晶圆检测。
			多光谱相机	(1)分辨率 830 万像素； (2)支持 CoaXPress 接口； (3)紫外、红外、彩色传感器； (4)全分辨率最高帧率 194fps。	成像光谱仪； 医学影像。
2	图像采集卡			(1)支持 10GigE Vision、Camera Link、CoaXPress 标准协议； (2)最高 50Gbps 传输速率； (3)板载 4GB 图像缓存； (4)完整的 SDK 开发库； (5)Windows/Linux/MacOS 多操作系统支持。	与工业相机配套应用场景。
3	智能光学单元	智能对焦系统	(1)7kHz 高速实时跟焦； (2)400ms 内快速调整焦距； (3)亚微米级精度； (4)适应多种材质。	半导体晶圆检测； 显示面板前道 review 检测； 曲面屏孔区、弧内缘裂纹检测； 生物医疗基因测序。	
		线光谱共焦传感器	(1)Z 轴重复精度 50nm，最高扫描速率 40kHz； (2)X 轴测量范围 0.7/1.2/2.5/10mm，最大重	BGA 封装芯片锡球检测；晶圆蚀刻检测、曲面屏检测、深孔径 PCB 检测。	

			建点数 5120; (3)激光线宽自适应线中心提取算法; (4)3D 重建, 均匀化, 分层全硬件实现算法。	
		2.5D 光度立体相机	(1)900 万像素分辨率; (2)面扫模式最高帧率 134.83fps; (3)高灵敏度及低噪声; (4)配合 SFP+, 兼容光口/电口;	铝壳焊道检测; 光伏精密焊接; 其他非镜面瑕疵检测。
		毛刺检测单元	(1)高速实时跟焦; (2)检测速度最高 120m/min; (3)检测精度 7μm; (4)允许 2mm 极片抖动幅度。	锂电池极片模切、分切工序中的 边缘毛刺检测。

报告期内公司部分新发布产品图片如下:



(1)小幅面扫描相机



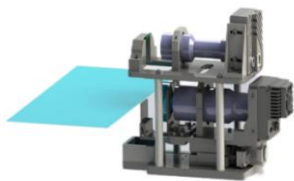
(2)智能对焦系统



(3)线光谱共焦传感器



(4) 2.5D 光度立体相机



(5)毛刺检测单元

3、主要应用情况

公司作为工业视觉成像核心部件的国产产品提供商，经过十多年的发展、沉淀，产品已大批量应用于高精度、高效率的工业自动化生产制造装备或检测系统，在电子制造、新型显示、新能源等多个终端领域广泛成熟应用，并在积极拓展半导体、生物医药、汽车制造、航空航天、仓储物流、包装印刷等应用领域，努力探索更多检测场景技术需求及产品应用方法。具体情况如下：

①电子制造行业

PCB 检测是电子制造行业的典型应用场景之一，通过应用公司多型号线扫描相机，可以实现 PCB 制造过程中的高效率、高精度检测需求。公司相关产品在分辨率、图像模式、采集速度、噪声控制等方面达到国际一线产品水平，并服务于国内 PCB 检测设备头部制造企业。其中，16K 高分辨率真彩色线扫描相机、新一代高阶线扫描相机均已得到批量应用。

此外，以消费电子领域为代表，电子制造行业围绕电子产品组装工艺所需的定位、测量以及部分缺陷检测等应用场景，对小幅面扫描相机有着巨量的需求。公司系列化小幅面扫描相机的推出，将大幅提高公司产品对电子制造领域的应用覆盖，为公司产品应用场景拓展、客户规模扩大、主营业务提升和充分产能利用发挥重要作用。

②新型显示行业

公司在新型显示领域不断根据行业技术发展和不同工艺段的技术需求拓展产品应用场景，初步形成了新型显示领域全栈式机器视觉检测核心硬件产品体系。点灯检测是新型显示领域的典型应用场景，多年来，公司推出的多款制冷大幅面扫描相机，可覆盖各种尺寸、精度要求下的显示面板点灯检测场景，被行业内主要检测设备制造企业广泛应用。其中，公司研发的超分辨率系列面扫描相机最高分辨率达 13.5 亿像素，充分满足超高精度面板检测需求，在 VR、AR 等产品检测应用中发挥重要作用。

报告期内，公司制冷大幅面扫描相机产品成功导入 OLED 面板头部终端 Demura 设备，高阶 TDI 线扫相机产品及智能对焦系统产品在玻璃基板 AOI 检测方面实现出货。

③新能源行业

A. 锂电领域

公司线扫描相机产品已广泛应用于锂电池前、中段涂布、辊压、模切/分切、卷绕/叠片等工艺环节，在各锂电池终端用户生产产线上，公司产品功能、性能表现非常稳定，效果优异，满足各工艺环节的应用需求，已完全替代国际主流厂商产品，并在国内主要头部锂电池终端用户产线大量应用。报告期内，公司利用自身研发优势，就解决锂电池生产过程中影响电池安全性能的技术难题，推出了 2.5D 光度立体相机、毛刺检测单元等创新产品，有效解决了焊道焊渣、铝壳外观、极片毛刺等锂电后段检测难题，目前正与合作客户积极推进该类方案产品落地，通过加强锂电池生产工艺过程检测与控制，提升锂电池的安全性能。

B. 光伏领域

近几年，公司线扫描相机产品已大量被应用于硅片分选、电池片和组件检测等太阳能光伏电池生产工艺过程，产品在客户终端产线现场表现良好，获得了优异的用户口碑。报告期内，公司

针对硅片、电池片隐裂和 PL 检测应用场景，量产了短波红外线扫描相机，可以清晰有效地对硅片隐裂、黑斑、同心圆、划伤等缺陷进行成像，成功打破短波红外线扫描相机主要依赖进口产品的局面，进一步提高了光伏电池产线的国产化能力。

④其他行业

A.半导体领域

晶圆表面缺陷光学自动检测设备是国内半导体设备厂商投入的重点。公司目前有多款高速工业面扫描相机和线扫描相机匹配晶圆表面缺陷检测应用场景并被小批量导入应用。除工业相机外，公司在协助客户构建晶圆表面缺陷自动检测系统时，已开始结合智能对焦系统，协助客户构建完整的国产化成像解决方案，与半导体同行积极探索持续扩大半导体设备核心部件国产化率的有效技术途径。此外，在应对半导体封测检测场景方面，公司在报告期内推出了线光谱共焦传感器，结合不同客户的技术方案开展验证并计划持续升级扩充产品系列。

B.生物医药领域

公司高分辨率高阶线扫描相机已应用于下游客户的基因测序仪产品，满足其弱光探测过程中，高响应、高速度的成像需求。此外，公司还将继续加大对生物医疗领域的市场和研发投入，积极探索基因测序、眼科 OCT、细胞显微成像、医药自动化生产等应用，不断充实和完善产品体系，形成满足生物医药行业的产品序列。

2.2 主要经营模式

1、盈利模式

基于独特的机器视觉核心部件先进技术，公司为客户提供优质的机器视觉核心软硬件产品，即公司盈利模式主要是通过向客户销售作为机器视觉核心部件的工业相机、图像采集卡、智能光学单元等软硬件产品获得收入和利润。

2、采购模式

公司建立了较为完整的采购管理体系、供应商管理体系和基于不同产品需求的采购策略，确保了采购效率和采购质量。

在采购模式方面，公司主要是结合销售预测和客户订单，通过“以产定采”的方式，实现了快速生产与交付。主要分为原材料采购和外协加工两个方面：图像传感器、处理器、其他电子元器件等，公司一般直接从供应商处进行原材料采购；机加件等非标件，由公司提供图纸和技术参数给到供应商，供应商根据技术参数和产品图纸要求进行非标零部件的生产加工后由公司进行采购。

3、生产模式

公司的产品生产由制造中心负责，主要采取“以销定产”的生产模式，即以订单为导向，按照客户需求的产品规格、质量要求和交货期来组织生产。同时，公司进行适度的“备货生产”，即根据历史订单数据、下游市场情况等信息进行销售预测，在考虑上游供货周期的基础上，依据公司的生产能力及人力资源匹配情况，制定年度生产计划、月度生产计划和三日滚动生产计划，通过提前排产快速响应市场需求。

4、销售模式

公司产品销售由营销中心负责，采用直销为主、经销为辅的销售模式。公司主要客户类型包括各类型装备制造、机器视觉系统商和经销商等，其中装备制造、机器视觉系统商是公司目前主要的客户群体。公司建立了以总部——区域销售中心为主线，市场拓展、产品销售、客户支持和销售管理四位一体的营销运行体系。公司始终坚持以客户为中心的核心价值观，全方位、全流程以“交付无障碍、品质无异常、服务无差评”为服务宗旨，成就客户以促发展，推动我国自动化行业往精细化、智能化方向持续发展。

2.3 所处行业情况

(1). 行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

(1) 所处行业

公司自成立以来一直服务于工业机器视觉应用领域客户，是我国机器视觉领域自主创新的国产品牌企业。根据《国民经济行业分类和代码》（GB/T4754-2017），公司所属行业为“C40 仪器仪表制造业”之“C401 通用仪器仪表制造”之“C4019 其他通用仪器制造”，即“指其他未列明的通用仪器仪表和仪表元器件的制造”。根据《战略性新兴产业分类（2018）》，公司所属行业为“2 高端装备制造产业”之“2.1 智能制造装备产业”之“2.1.3 智能测控装备制造”之“4019*其他通用仪器制造”。

随着公司不断推出创新产品，智能光学单元产品线中部分产品因可进行位移等物理量的检测，已不仅可适配机器视觉应用，可划归于更宏观的工业传感器领域。

(2) 行业发展情况

①国内机器视觉行业前景广阔

机器视觉产业链中相关企业主要分为三类：上游的机器视觉部件及软件提供商、中游的相关装备制造及机器视觉系统商、下游的机器视觉产品的终端应用商。公司主营产品中的工业相机和图像采集卡属于机器视觉产业链上游的核心零部件。机器视觉产业链分布如下图：



根据机器视觉产业联盟（CMVU）数据，中国机器视觉行业展现出强劲的增长势头。行业销售额从 2021 年的 240.4 亿元攀升至 2023 年的 311.5 亿元，年均复合增长率达 13.8%。

长远来看，随着下游行业恢复增长、产业结构升级、制造业自动化及智能化进程的加速、机器视觉行业技术升级、机器视觉产品应用领域拓展、国产品牌技术能力持续提升等因素，我国机器视觉行业规模将进一步增长。据高工机器人产业研究所（GGII）预测，至 2027 年我国机器视觉市场规模将达到 565.65 亿元。

②智能制造带动应用扩展

随着我国制造业对产品生产效率、性能、安全、品质的要求越来越高，工业传感器的生产过程管控作用越来越重要，可实现数据采集与监测、故障诊断与检测、智能控制与优化等功能，是智能制造过程中不可或缺的关键技术。

在机器视觉应用中，产线持续的工艺革新与精细化的品控诉求，对检测精度、速度、图像传输、缺陷分析等方面带来更高的要求，机器视觉相较于人类视觉优势巨大，为具有核心竞争力的企业带来巨大的发展机遇。伴随着智能制造的不断升级，机器视觉在生产环节中的应用逐渐得到深化，在现有领域的深度拓展将带来新的行业增长。

③国产替代进程加速

我国出台了系列化相关政策支持机器视觉行业的应用：2023 年初，工信部等七部门联合印发《智能检测装备产业发展行动计划（2023—2025 年）》，明确提出到 2025 年，智能检测技术基本满足用户领域制造工艺需求；2024 年 9 月，工信部印发的《智能制造典型场景参考指引（2024 年版）》明确提出应用机器视觉检测等技术构建在线智能检测系统。

我国机器视觉行业起步较晚，在技术方面的实力有待提升，但随着我国工业自动化的发展，国内企业不断加大研发投入，加快提升自主研发水平，凭借能够提供本地化服务和定制化服务、

对客户需求快速响应、供货周期灵活、产品性价比高等优势，市场份额在逐年增长，但中高端市场被国外企业把持的现象依然严峻。

（3）行业基本特点

机器视觉应用领域广泛，与下游行业发展密切相关，主要包括 PCB、新型显示、3C、锂电、光伏、半导体、生物医药、包装印刷、汽车制造、物流等新兴行业，应用前景广阔。工业相机、图像采集卡及智能光学单元是机器视觉应用的核心部件，对从业企业研发能力要求高，具备较高的技术门槛，同时由于应用场景复杂、多元，对产品的兼容性、可靠性要求较高，不仅要求从业企业有非常强的研发能力，还需要从业企业具备足够长时间的行业经验积累。

（4）主要技术门槛

机器视觉产业作为人工智能领域的重要分支，正以其独特的技术优势推动着制造业的智能化转型。然而，这一领域的高壁垒特征显著，主要体现在技术、人才和市场三个维度。

①技术壁垒

机器视觉产业是一个典型的技术密集型领域，其技术壁垒主要体现在多学科交叉融合的复杂性和技术积累的长期性。在硬件层面，图像传感器的性能直接决定了视觉系统的感知能力，需要突破光电转换效率、动态范围、噪声控制等关键技术；高速电路设计则关乎系统的实时处理能力，涉及信号完整性、电磁兼容等专业领域。在软件层面，算法开发需要深厚的数学功底和计算机视觉专业知识，包括图像处理、模式识别、深度学习等多个方向。以工业缺陷检测为例，要实现微米级精度的检测，不仅需要高分辨率的成像系统，还需要开发适应不同材质、光照条件的智能算法。这些技术突破往往需要企业持续投入大量研发资源，经过长期的技术积累和产品迭代才能实现，这为潜在的市场新进入者设立了较高的技术门槛。

②人才壁垒

人才壁垒是机器视觉产业面临的另一大挑战。这个领域需要大量跨学科、跨领域的复合型人才，包括光学工程师、电子工程师、算法工程师、软件开发工程师、机械工程师等。这类高端人才不仅需要掌握专业知识，还需要具备丰富的工程实践经验和充分的协作能力。然而，这类高端人才往往集中在行业领先企业，新进入者不仅面临高昂的人才招聘成本，还需要投入大量资源进行人才培养和团队建设。据统计，一个成熟的机器视觉研发团队至少需要 3-5 年的磨合期才能形成稳定的创新能力，这进一步加大了新进入者的竞争压力。

③市场壁垒

市场壁垒则体现在严格的供应商认证体系和客户粘性上。机器视觉系统作为工业生产的关键

设备，其可靠性和稳定性直接关系到生产线的运行效率，而用于工业成像的核心零部件更可称为系统“灵魂”。装备制造和系统集成商对供应商的认证程序极其严格，通常包括技术能力评估、产品测试、现场验证等多个环节，认证周期往往长达 6-12 个月。以汽车行业为例，视觉检测系统需要满足零缺陷的质量要求，供应商不仅要提供高性能的产品，还需要具备快速响应的售后服务能力。这种严格的准入机制使得已经建立市场地位的领先企业更具竞争优势，而新进入者则需要投入大量资源来建立市场信誉和客户关系。

(2). 公司所处的行业地位分析及其变化情况

目前，欧美和日韩厂商占据了全球工业相机、图像采集卡市场的主导地位，如 Keyence（基恩士）、Cognex（康耐视）、Teledyne Dalsa、Basler 等。尽管我国机器视觉产业发展迅速，但技术积累相对薄弱，尤其在高速高分辨率相机、高速图像采集卡等方面，我国机器视觉设备厂商主要依赖进口，国产化率很低。智能对焦系统、线光谱共焦传感器等产品更是长期被 WDI、Precitec 等品牌垄断，国产产品难以实际进入用户产线。

公司作为我国较早布局工业相机和图像采集卡等机器视觉核心部件的企业，产品主要应用于中高端市场，智能光学单元产品线亦处国际领先水平，是行业内为数不多在性能上能与国际主流厂商直接竞争的国产品牌。公司与精测电子、宜美智、天准科技、奥普特、奥特维、佳世达、思泰克、佳智彩等国内高端装备制造商、知名机器视觉系统商建立了稳定的合作关系，产品已被多家行业头部终端用户批量应用。

根据高工机器人、高工机器人产业研究所（GGII）评选结果，公司为“2024 机器视觉产业链 TOP30”的企业。公司作为国内机器视觉领域率先突破中高端工业成像产品产业化的企业，未来将进一步完善产品矩阵，完成公司定位升级，努力实现从进口产品国产替代向探索行业标准、引领行业方向迈进。

(3). 报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

(1) 新技术助力机器视觉行业创新应用

①“AI+视觉”技术

随着智能制造和数字经济的快速发展，“AI+视觉”的需求持续扩大。机器学习、深度学习技术在机器视觉领域取得了显著进展，特别是在图像识别、物体检测和图像分类等方面，实现了更高的准确性和更快的处理速度。例如 GPT-4V、Gemini 等跨模态大模型的突破性发展，视觉大模型参数量级已突破千亿级别，推动工业视觉技术范式发生根本性变革。通过融合 3D 点云与多光谱

特征，视觉大模型在半导体晶圆检测、锂电池极片检测等场景中显著提升缺陷识别精度，部分领域准确率突破 98%。随着大模型进一步向多模态发展，预计图像处理门槛将进一步降低，提升机器视觉产品性能优势，助力其渗透到更多应用场景之中，为机器视觉在工业智能化应用带来新机遇。

②3D 视觉技术

随着智能制造变革来临，面对复杂的物件辨识和尺寸量度任务，以及人机互动所需要的复杂互动，出现了二维信息以外的深度、形貌、位姿等空间信息需求，以实现复杂环境中的空间定位、物体识别和交互能力。这类需求推动了 3D 机器视觉的出现和发展，同时也促进了机器学习算法与 3D 视觉技术的深度融合，使得机器能够更加智能化地处理复杂任务，如自动驾驶、工业自动化、智能制造、具身智能等。随着技术的不断进步和成本的降低，3D 视觉技术的应用范围将进一步扩大，成为推动机器视觉行业发展新的驱动力。

③多光谱成像技术

随着机器视觉的快速发展和普及，各行业样本的复杂性要求机器视觉从可见光光谱到非可见光光谱、从单一光谱到多光谱，不仅需要实现目标的外观检测，也需要实现目标的材料成分、颜色、温度等复杂特征的分析。多光谱成像技术通过在不同的光谱范围内捕获图像，为机器视觉系统提供了比单波段成像更丰富的信息，从而增强了物体识别、材质分析和环境监测的准确性和深度。随着多光谱成像技术的进步，包括传感器成本的降低、分辨率的提高和系统的便携性增强，其在农业、工业检测、医疗影像和安防监控等领域的应用不断扩大。预计未来，多光谱成像技术将与人工智能和计算机视觉技术进一步融合，推动各类应用向更高水平的智能化和自动化发展。

（2）下游产业的发展带动机器视觉行业的持续增长和繁荣

①智能制造

随着工业 4.0 和智能制造的推进，工业自动化需求不断增长。机器视觉系统在生产线上用于产品检测、质量控制、机器人导航等方面，提高了生产效率和产品质量。未来，随着工业机器人的深入发展及在智能制造领域的应用部署，对机器视觉技术的需求将持续增长，推动机器视觉行业的技术创新和应用拓展。

②具身智能

具身智能即具备物理实体，能够和环境实现交互，实现感知、认知、决策和行动一体化的智能体，其中人形机器人是旨在模仿人类行为的智能化身，可以精确高效地执行任务，将人类从单调或危险的活动中解放出来。3D 视觉感知能助力具身智能载体实现信息收集处理，未来将迎来广

泛需求。

③消费电子

消费电子行业的产品更新换代速度快，对生产效率和产品质量的要求极高。机器视觉技术在消费电子行业的应用包括外观检测、尺寸测量、焊点检测等，有助于提高生产效率和产品合格率。随着消费电子行业的持续发展，机器视觉行业也将保持稳定增长。

④汽车制造

汽车制造业对精确度和可靠性的要求极高，机器视觉技术在汽车制造中的应用包括零件检测、装配辅助、车身检测等。随着我国汽车产业的快速发展，机器视觉行业得到了显著增长。随着新能源汽车和智能网联汽车的渗透率不断提升，机器视觉技术在车辆辅助驾驶等领域的应用将进一步拓展，带动机器视觉行业的发展。

⑤物流仓储

随着电子商务的蓬勃兴起，物流和仓储行业对自动化和效率的要求越来越高。机器视觉技术在物流仓储领域的应用包括条码识别、包裹分拣、机器人导航等，有助于提高物流效率，降低人工成本。随着物流仓储行业的快速发展，机器视觉行业将继续保持增长。

⑥医疗影像

医疗影像领域对图像质量和准确性有很高的要求。机器视觉技术在医疗影像领域的应用包括图像重建、病变检测、辅助诊断等，有助于提高医疗诊断的准确性和效率。随着医疗行业的持续发展，机器视觉技术在医疗影像领域的应用将进一步拓展，为机器视觉行业提供广阔的市场空间。

⑦智慧农业

农业领域中，机器视觉技术主要应用于果实采摘、病虫害检测、作物生长监测、农产品深度精加工等方面。随着农业现代化进程的加快，农业对机器视觉技术的需求逐渐增长，无人机等新技术与机器视觉的结合在农业上的应用也值得关注。未来，农业机器视觉市场将呈现出较大的发展潜力。

3、 公司主要会计数据和财务指标

3.1 近 3 年的主要会计数据和财务指标

单位：元 币种：人民币

	2024年	2023年	本年比上年 增减(%)	2022年
总资产	1,529,643,032.33	1,591,247,176.07	-3.87	471,996,017.74
归属于上市公司股东 的净资产	1,452,421,964.23	1,498,924,787.73	-3.10	343,740,182.69

营业收入	248,260,265.64	235,575,368.09	5.38	262,666,026.24
扣除与主营业务无 关的业务收入和不 具备商业实质的收 入后的营业收入	247,402,505.67	235,298,011.11	5.14	261,397,940.42
归属于上市公司股东的净利润	15,723,134.60	15,751,385.43	-0.18	70,483,471.38
归属于上市公司股东的扣除非经常性 损益的净利润	-3,676,972.70	8,767,334.25	-141.94	58,580,305.90
经营活动产生的现 金流量净额	31,753,343.01	-46,082,881.93	不适用	-13,809,511.09
加权平均净资产收 益率（%）	1.07	1.91	减少0.84个百分点	22.97
基本每股收益（元 / 股）	0.23	0.27	-14.81	1.38
稀释每股收益（元 / 股）	0.23	0.27	-14.81	1.38
研发投入占营业收 入的比例（%）	17.98	12.59	增加5.39个百分点	8.51

3.2 报告期分季度的主要会计数据

单位：元 币种：人民币

	第一季度 (1-3 月份)	第二季度 (4-6 月份)	第三季度 (7-9 月份)	第四季度 (10-12 月份)
营业收入	62,888,021.85	63,098,171.32	57,490,017.99	64,784,054.48
归属于上市公司股东的净利润	9,167,557.08	6,679,374.00	168,735.85	-292,532.33
归属于上市公司股东的扣除非经常性 损益后的净利润	5,282,497.94	110,674.65	-3,875,692.03	-5,194,453.26
经营活动产生的现金流 量净额	-19,540,846.23	10,781,864.61	7,804,087.30	32,708,237.33

季度数据与已披露定期报告数据差异说明

☐适用 ☒不适用

4、 股东情况

4.1 普通股股东总数、表决权恢复的优先股股东总数和持有特别表决权股份的股东总数及前 10 名股东情况

单位：股

截至报告期末普通股股东总数(户)	6,065
年度报告披露日前上一月末的普通股股东总数 (户)	6,013
截至报告期末表决权恢复的优先股股东总数	不适用

(户)							
年度报告披露日前上一月末表决权恢复的优先股股东总数（户）			不适用				
截至报告期末持有特别表决权股份的股东总数（户）			不适用				
年度报告披露日前上一月末持有特别表决权股份的股东总数（户）			不适用				
前十名股东持股情况（不含通过转融通出借股份）							
股东名称 （全称）	报告期内增减	期末持股数量	比例 （%）	持有有限售条件股份数量	质押、标记或冻结情况		股东性质
					股份状态	数量	
董宁	0	22,388,533	32.92	22,388,533	无	0	境内自然人
叶加圣	0	5,790,137	8.51	5,790,137	无	0	境内自然人
唐世悦	0	5,790,137	8.51	5,790,137	无	0	境内自然人
曹桂平	0	4,632,110	6.81	4,632,110	无	0	境内自然人
合肥埃珏科技合伙企业（有限合伙）	0	3,743,117	5.50	3,743,117	无	0	其他
国家中小企业发展基金有限公司	0	1,403,670	2.06	0	无	0	国有法人
招商证券资管－南京银行－招商资管埃科光电员工参与科创板战略配售集合资产管理计划	0	1,363,686	2.01	0	无	0	其他
深圳同创伟业资产管理股份有限公司－合肥同创中小企业发展基金合伙企业（有限合伙）	-92,609	1,264,272	1.86	0	无	0	其他
合肥埃聚科技合伙企业（有限合伙）	0	935,782	1.38	935,782	无	0	其他
芜湖市镜湖高投毅达中小企业创业投资基金（有限合伙）	0	935,780	1.38	0	无	0	其他

上述股东关联关系或一致行动的说明	公司控股股东、实际控制人董宁为合肥埃珏科技合伙企业（有限合伙）、合肥埃聚科技合伙企业（有限合伙）执行事务合伙人；董宁、叶加圣、唐世悦参与了招商证券资管—南京银行—招商资管埃科光电员工参与科创板战略配售集合资产管理计划，分别持有 46%、10%、10%的份额；国家中小企业发展基金有限公司作为有限合伙人持有合肥同创中小企业发展基金合伙企业（有限合伙）27.91%的合伙份额；除此之外，公司未知上述其他股东之间是否存在关联关系或一致行动关系。
表决权恢复的优先股股东及持股数量的说明	不适用

存托凭证持有人情况

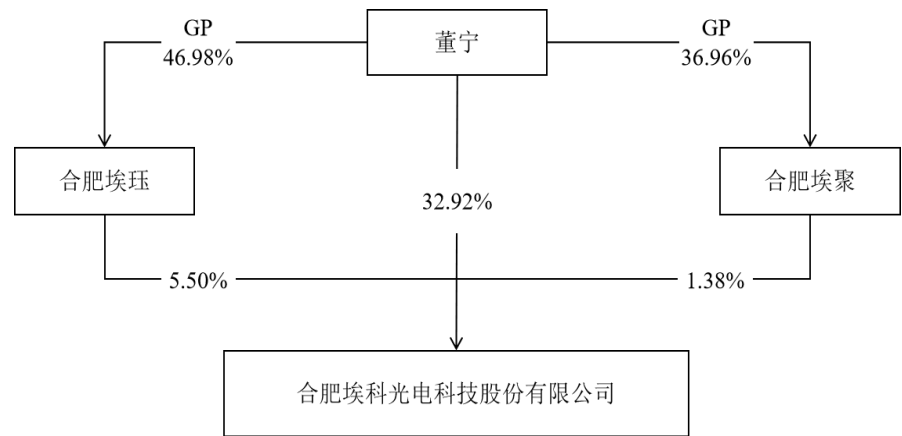
☐适用 ☒不适用

截至报告期末表决权数量前十名股东情况表

☐适用 ☒不适用

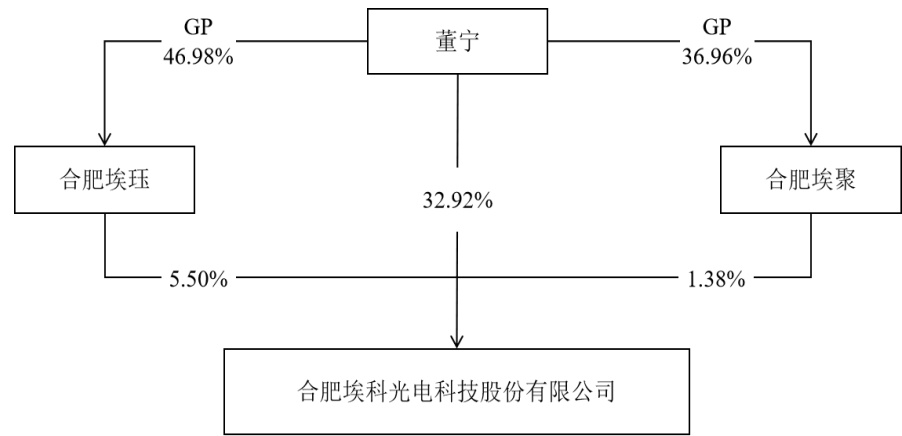
4.2 公司与控股股东之间的产权及控制关系的方框图

☒适用 ☐不适用



4.3 公司与实际控制人之间的产权及控制关系的方框图

☒适用 ☐不适用



4.4 报告期末公司优先股股东总数及前 10 名股东情况

☐适用 ☒不适用

5、公司债券情况

☐适用 ☒不适用

第三节 重要事项

1、 公司应当根据重要性原则，披露报告期内公司经营情况的重大变化，以及报告期内发生的对公司经营情况有重大影响和预计未来会有重大影响的事项。

报告期内，公司实现营业收入 248,260,265.64 元，实现净利润为 15,723,134.60 元；报告期末，公司总资产为 1,529,643,032.33 元，所有者权益为 1,452,421,964.23 元。

2、 公司年度报告披露后存在退市风险警示或终止上市情形的，应当披露导致退市风险警示或终止上市情形的原因。

☐适用 ☒不适用