

锂电检测成新增长点, 机器视觉振翅高飞

奥普特、矩子科技、天准科技、赛腾股份

机械行业/刘菁团队

俞能飞、田仁秀

2021年01月10日

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

核心内容&投资建议

1、机器视觉行业保持高增长，锂电制程检测成为新增长点：1) 根据中国产业信息网数据，2011-2018年国内机器视觉行业市场规模复合增速约为33%；根据赛迪顾问数据，2019年全球工业机器视觉市场规模约为80亿美元；中国工业机器视觉市场规模约为139亿元，国内外企业规模相差无几。2) 机器视觉有四种基本功能-识别、测量、定位、检测，其中检测难度较高，下游包括电子设备及泛半导体（46.6%）、汽车（15.3%）、制药（7.2%）、食品包装等，近年锂电池在涂布、卷绕、极耳等多环节开始应用视觉检测，成为行业新的增长点。

2、主要核心部件：典型的机器视觉核心部件包括光源及光源控制器、镜头、相机、视觉控制系统：1) 光源：目前国产化率较高，需要针对特定的应用实例有个性化的方案、达到最佳效果；2) 镜头：低端镜头国内企业具备一定竞争力，高端镜头基本依赖进口；3) 相机：工业相机以欧美进口为主，国产品牌从低端市场开始逐步进口替代；4) 视觉控制软件：底层图像处理软件基本被国外企业垄断，国内企业不断发力但差距仍明显、二次开发应用布局较多。

投资建议：目前国内机器视觉行业处于快速成长阶段、行业应用不断拓展，我们认为在行业快速发展阶段，中小企业同样能够享受行业红利，但未来若行业增速换挡，龙头企业的竞争优势将会体现的更加明显、市场集中度有望进一步提高。**重点关注奥普特（688686）**：（1）公司从光源起家，目前国内市占率较高，并已拓展至全产业链，积累了大量的多行业应用案例，下游包括3C（70%）、新能源（18%）、半导体（4.5%）、光伏、汽车等，应用在苹果、华为、谷歌、OPPO、CATL、ATL、比亚迪、孚能等知名企业产线中，未来有望凭借多行业案例积累快速成长。（2）大客户方面：1）新能源，此前公司通过超业精密、大族激光、浩能科技等间接供CATL，我们预计公司在CATL扩产及老线改造中有望通过解决方案形式直接进入CATL，并将成为公司重要增长点；2）3C，公司与苹果合作较多，直接供应以及通过世宗、杰士德间接供应，受益于苹果等消费电子产品更新周期，公司3C收入实现快速增长。（3）重金投入软件算法，有望对标康耐视。国内企业在硬件方面已有较大突破，但目前只有少数企业具有独立的底层算法库，公司视觉处理分析软件产品包括SciVision视觉开发包和SciSmart智能视觉软件，前者已在上万台设备中验证稳定性，拥有底层算法自主知识产权、具备深度学习功能，可以更快速的响应客户需求和行业变化，软件算法的独立性有望对标康耐视。

其他受益标的：矩子科技、天准科技等。

风险提示：疫情超预期；公司相关产品订单不及预期；中美贸易摩擦超预期等。

目录

contents

- 01 机器视觉行业快速增长
- 02 机器视觉核心部件
- 03 机器视觉下游分析
- 04 国内机器视觉市场格局
- 05 受益标的
- 06 风险提示



01 机器视觉行业快速增长

1.1 机器视觉市场规模稳步快速增长

- ✓ 机器视觉相对于人眼在速度、精度、环境要求、连续工作时间等方面均存在显著优势，另外随着深度学习、3D视觉技术、高精度成像技术和机器视觉互联互通技术的持续发展，机器视觉的性能优势将进一步加大，应用场景也将持续扩展。
- ✓ 根据中国产业信息网的数据，2011年-2018年我国机器视觉行业市场规模从10.8亿元增长到104亿元，年均复合增速约33%。
- ✓ 中国工业机器视觉市场规模占全球比重接近25%，增速也高于全球水平。根据赛迪顾问智能制造研究中心发布的《中国工业机器视觉产业发展白皮书》显示，2019年全球工业机器视觉市场规模约为80亿美元，较2018年增长约3%；中国工业机器视觉市场规模约为139亿元，其中国外品牌相关产品销售额降低2.3%，国产品牌销售额增长14.9%，市场占有率与国外品牌相差无几。

图 我国机器视觉市场规呈持续上涨态势



表 机器视觉相对于人眼视觉优势明显

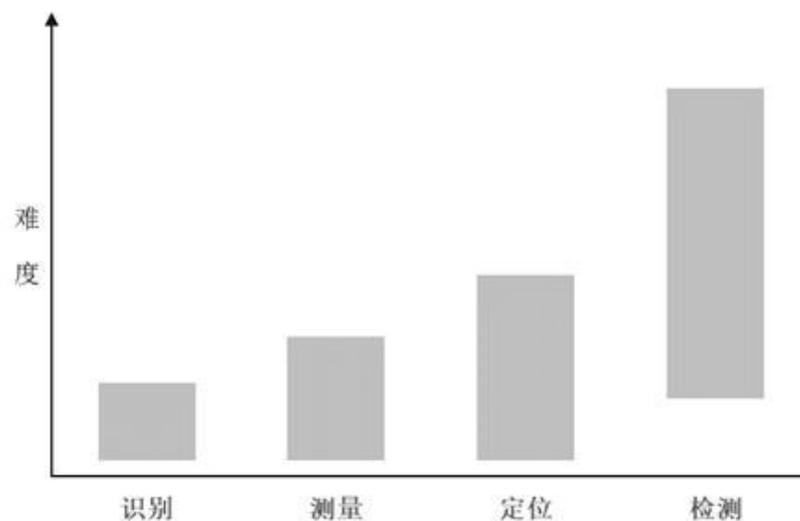
性能指标	人眼视觉	机器视觉
速度	慢，0.1 秒的视觉暂留使人眼无法看清较快速运动的目标；人脑对图像的处理分析速度受多重因素影响，差异较大	快，快门时间可达到10 微秒右，高速像机帧率可达到 1000 以上；视觉控制器处理分析图像的速度稳定且越来越快
观测精度	差，64 灰度级，不能分辨微小的目标	强，256 灰度级，可观测微米级的目标
环境要求	弱，对环境温度、湿度的适应性差，很多环境对人体有损害	强，对环境适应性强，可加防护装置
客观性	低，数据无法量化，因人而异	高，数据可量化，标准统一
可靠性	易疲劳，受情绪波动影响	强，可持续工作，效果稳定可靠

1.2 机器视觉基本功能-识别、测量、定位、检测

- ✓ 机器视觉的诸多应用场景和功能，均可归为四种基本功能——识别、测量、定位和检测。
- ✓ 识别-要求准确性和精度
- ✓ 测量-要求精度和复杂形态
- ✓ 定位-要求定位的精度和速度
- ✓ 检测-要求检测的精度和速度

- ✓ 目前机器视觉现有主要的应用场景有电子设备及半导体、汽车、制药、食品包装等。

图 机器视觉基本功能难度对比



资料来源：奥普特招股说明书，华西证券研究所

表 机器视觉基本功能

基本功能	功能描述	主要指标
识别	基于目标物的特征进行甄别，例如外形、颜色、字符、条码等	识别的准确性和精度
测量	把获取的图像像素信息标定成常用的度量衡单位，然后在图像中精确的计算出目标物的几何尺寸	精度以及复杂形态
定位	获得目标物体的位置信息，可以是二维或者是三维的位置信息	定位的精度和速度
检测	外观检测等，其内涵种类繁多	检测的精度和速度

1.3 机器视觉应用场景-3C及半导体为主

- ✓ 目前机器视觉现有主要的应用场景有**电子设备及泛半导体、汽车、制药、食品包装**等。
- ✓ **电子及半导体设备占约46.60%**，主要应用在高精度的制造和检测，如晶圆切割、3C表面检测、AOI光学检测、PCB印刷电路等。其中，国内电子及半导体设备中，占比较高的细分产品包括PCB、面板检测、半导体检测等。
- ✓ **汽车制造**是机器视觉应用的第二大场景，**约占15.3%左右**，几乎所有系统和部件的制造都可用到机器视觉，一条汽车生产线需十几套机器视觉系统，是机器视觉渗透最快的行业。
- ✓ **制药业**约占下游应用的**7.2%**，主要应用为药品质量的检测。

图 机器视觉下游以电子及半导体占比最高

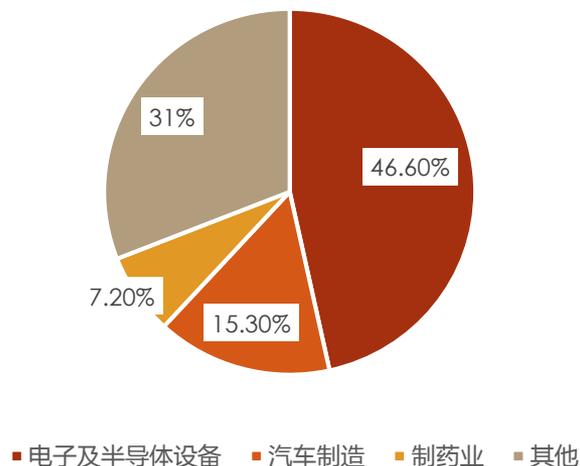
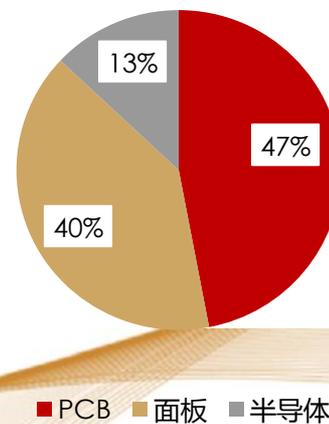


图 机器视觉电子及半导体结构中应用占比



资料来源：赛迪顾问，华西证券研究所

资料来源：赛迪顾问，华西证券研究所

1.4 机器视觉市场格局-重点企业之康耐视、基恩士

- ✓ 从全球机器视觉领域两大巨头近年的增速可以看出全球行业的增长态势：
- ✓ 1) 康耐视2013年至2019年的营业收入年复合增长率为15.37%，其中美国、大中华地区的营业收入年复合增长率均超过全球平均水平；
- ✓ 2) 基恩士从2013财年至2019财年的营业收入（含其他非机器视觉类工厂自动化产品）年复合增长率为17.97%，其中美国和中国地区的营业收入年复合增长率分别达到21.18%和18.22%。

图 康耐视近年收入及增速（亿美元，%）

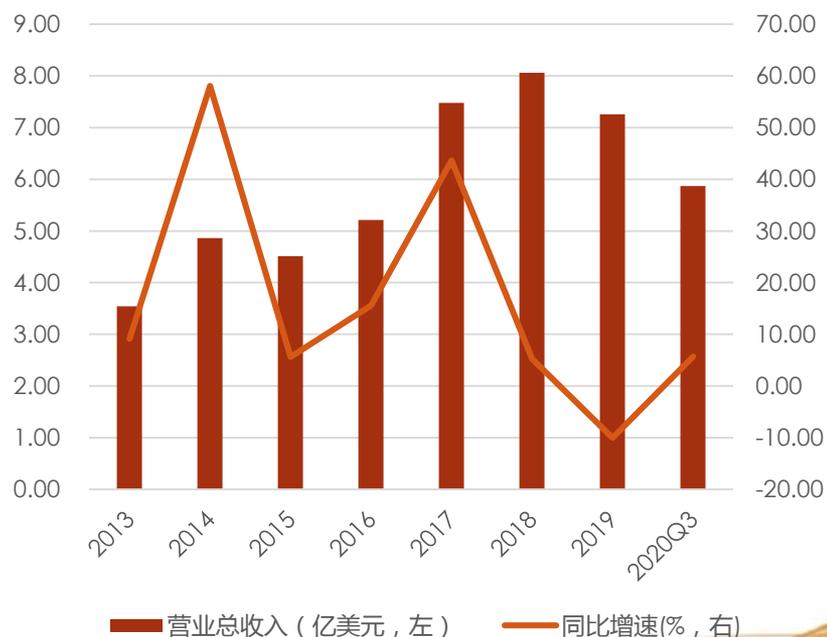
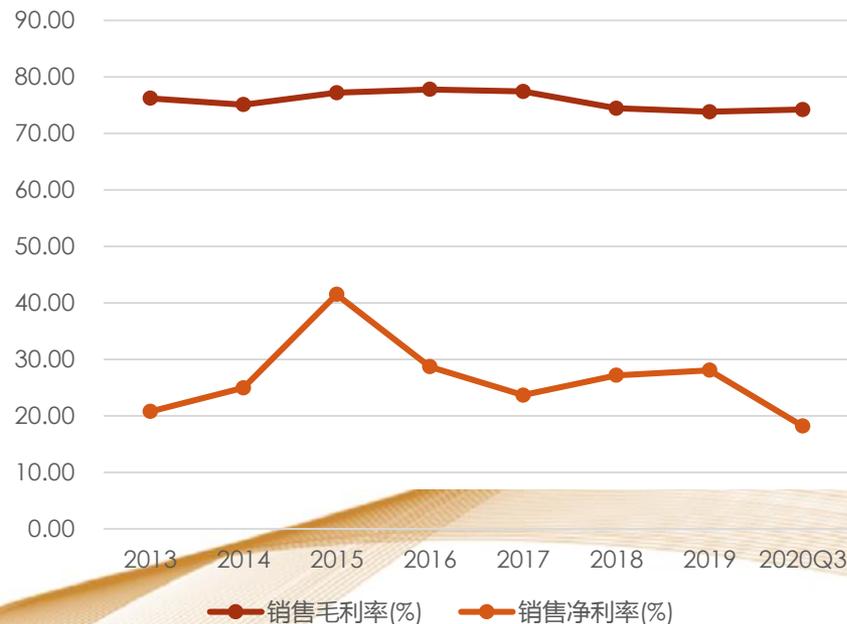


图 康耐视近年毛利率保持在高位 (%)



1.5 机器视觉市场格局-本土企业市占率不断提升

- ✓ 据中国机器视觉产业联盟调查统计，国内机器视觉企业数量不断增长，海外和本土机器视觉企业已经突破200家，代理商也超过了300家，专业的系统集成商超过70家，基本覆盖了机器视觉全产业链各环节。**2019年，国产品牌占工业机器视觉市场的比重上升为48.66%，国外品牌占比51.34%。**从相关趋势来看，本土机器视觉企业在加速崛起，品牌影响力不断增强，市占率稳步提升。
- ✓ 根据中国机器视觉产业联盟的统计，2018年中国机器视觉企业的销售额为83亿人民币；而国际机器视觉领先企业康耐视2018年在大中华地区的销售收入就达到1.26亿美元（约合人民币8.7亿元），基恩士2018年大陆地区销售额达0.697亿美元（4.81亿人民币）。可见，国内机器视觉市场由国际巨头占据了大量的份额，整体上本土企业的竞争力还相对较弱。

图 机器视觉企业数量逐年增加

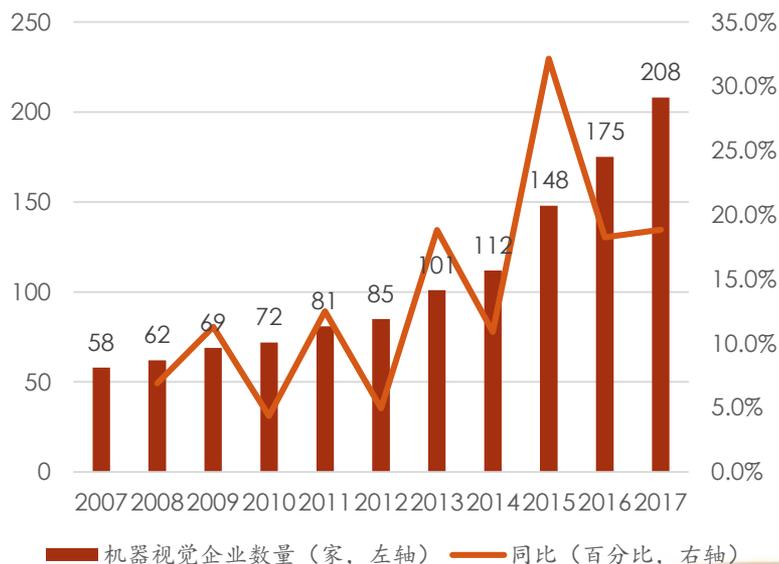


图 中国市场国内外企业规模变化对比 (亿元)



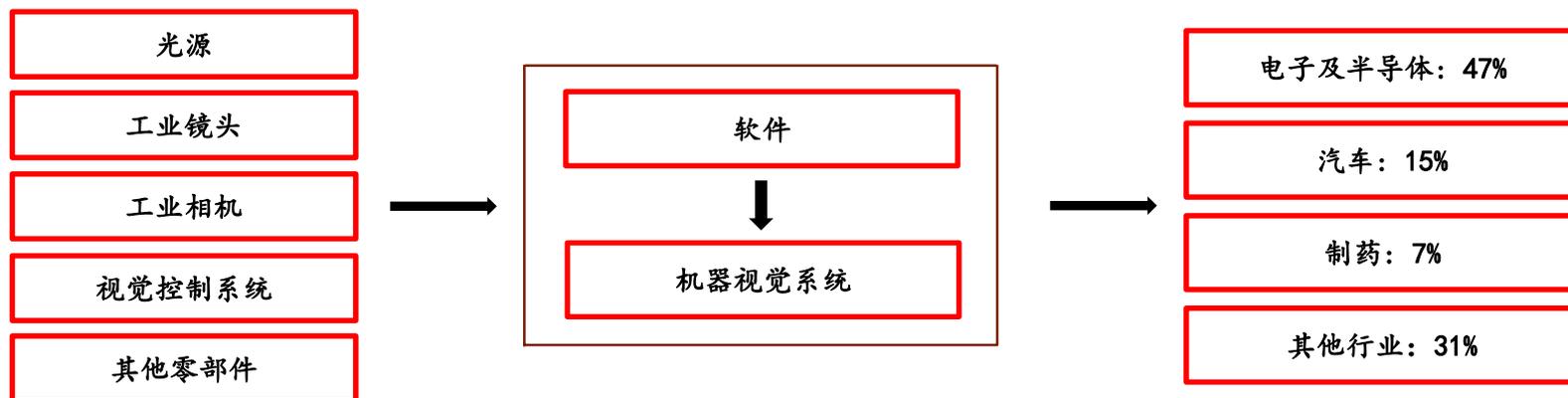


02 机器视觉核心零部件分析

2.1 机器视觉产业链

- ✓ 从结构上看，机器视觉系统主要包括成像和图像处理两大部分，前者依靠机器视觉系统的硬件部分完成，后者在前者基础上，通过视觉控制系统完成。具体来看，主要包括光源及光源控制器、镜头、相机、视觉控制系统（视觉处理分析软件及视觉控制器硬件）等。

图 机器视觉产业链上中下游

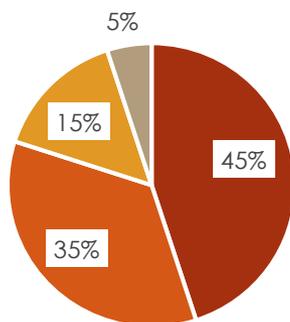


资料来源：赛迪顾问，华西证券研究所

图 机器视觉系统构成



图 机器视觉成本机构



■ 零部件 ■ 软件开发 ■ 组装集成 ■ 维护

资料来源：前瞻经济学人，华西证券研究所

资料来源：奥普特招股说明书，华西证券研究所

2.2 光源及光源控制器

- ✓ **光源控制器与光源：**二者搭配使用，光源控制器为光源供电，控制光源的照明状态（亮/灭）、亮度、频闪等。
- ✓ **光源种类：**LED、荧光灯、卤素灯、疝气灯等。
- ✓ **打光方式：**明视场、暗视场、Dome光等。

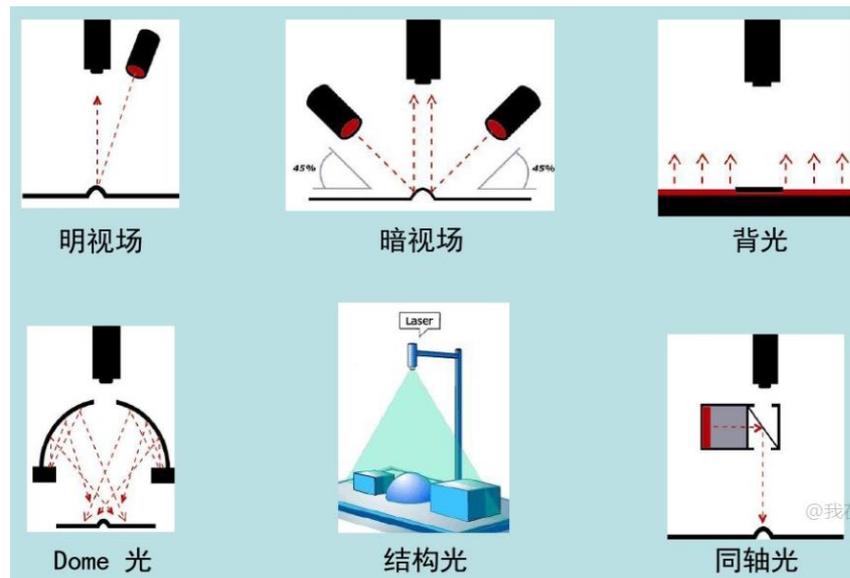
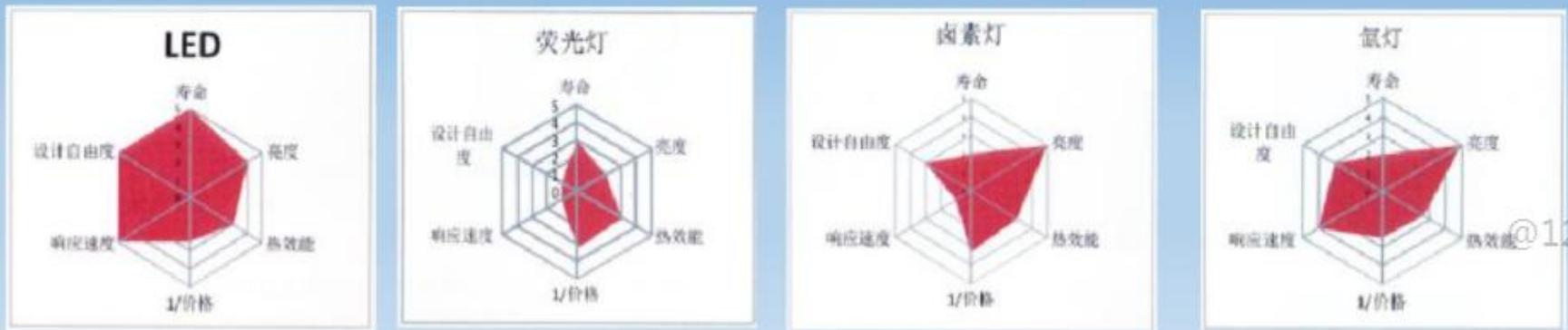


图 机器视觉光源种类比较，目前以LED为主

大部分机器视觉照明采用LED



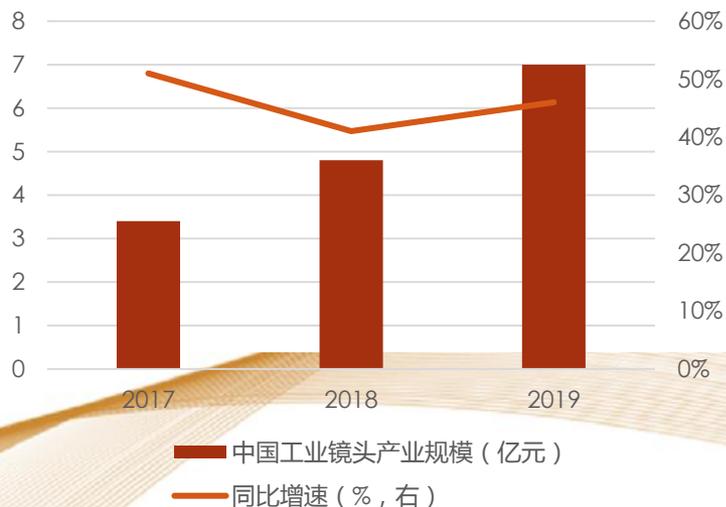
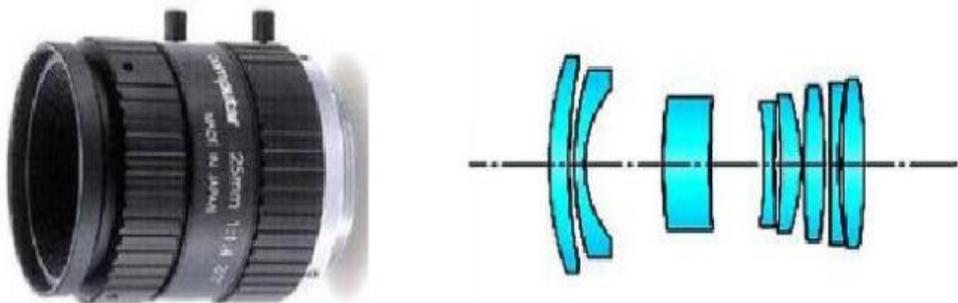
2.3 镜头

- ✓ 镜头相当于人眼的晶状体，是机器视觉采集和传递被摄物体信息过程的起点，所使用的镜头为工业级镜头，需要更小的光学畸变、足够高的光学分辨率、丰富的光谱响应选择等，以满足不同场合视觉系统的应用需求，通常由多组镜片组合在一起。
- ✓ 主要参数：焦距、视场、物距、像距、光圈、景深、分辨率、畸变等。
- ✓ 根据赛迪顾问数据，2019年全球工业镜头市场规模约为12亿美元、中国约为7亿人民币，从增速来看，国内增速远高于全球增速。

图 全球及中国工业镜头市场规模



图 机器视觉镜头



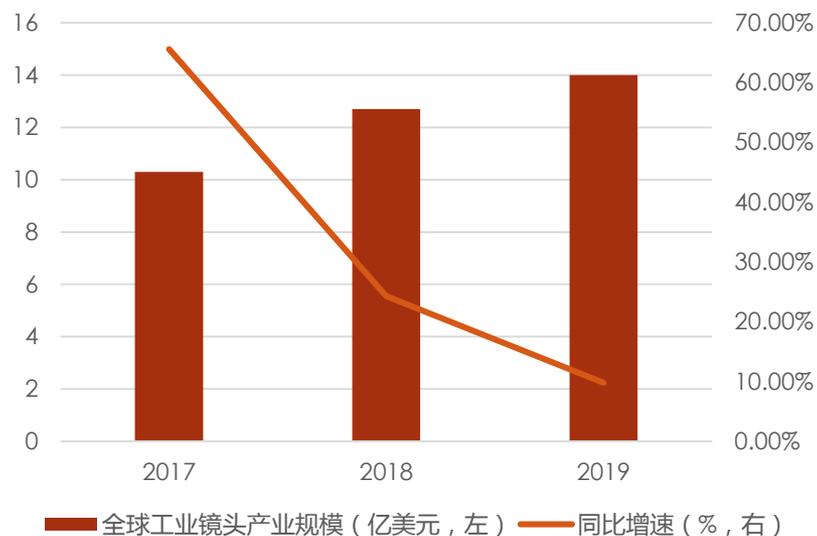
2.4 相机

- ✓ 相机是机器视觉中的图像采集单元，相当于人眼的视网膜，将光信号转变为电信号。通过镜头的光学聚集于像平面、生成图像，采集图像后输出模拟或数字信号，这些信号在视觉控制系统中重建为灰度或彩色矩阵图像。工业相机对于拍摄速度、图像稳定性、传输能力和抗干扰能力有较高要求。
- ✓ **工业相机分类**：黑白相机与彩色相机；面阵相机和线性相机；CCD相机和CMOS相机；模拟相机、数字相机和智能相机等。
- ✓ 随着机器视觉在工业领域上的应用越来越深入自动化层面，工业相机的功能也日渐趋于智能化。

图 工业相机分类



图 全球及中国工业相机市场规模



2.5 视觉控制系统-机器视觉算法是工业机器视觉的灵魂

- ✓ 对通过光源、镜头、相机获得的图像进行分析处理，并根据处理结果和一定的判决条件实现机器视觉功能目标的软件和硬件设备的总称，相当于人脑的视觉皮层和大脑的其他部分。
- ✓ 核心是视觉处理分析软件，可以：1) 附着于独立的视觉控制器或者工控机，成为基于PC的视觉控制系统；2) 也可以集成于相机之中，从而将相机进一步扩展为智能相机。
- ✓ 机器视觉开发工具主要有两种类型，一种是包含多种处理算法的工具包，另一种是专门实现某一类特殊工作的应用软件。

图 奥普特视觉控制系统产品

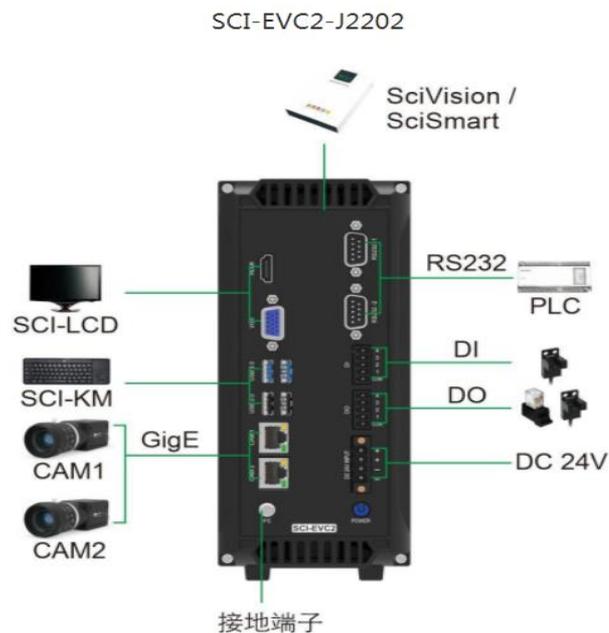


图 机器视觉算法



2.6 工序需要反复试验、沉淀know how

- ✓ 完成机器视觉的实际应用需要综合考虑和使用光源及光源控制器、镜头、相机、视觉控制系统，并不是简单硬件的堆积，如以进行精确测量应用为例：
- ✓ 需要考虑如何正确的选择光源、镜头、相机来合理搭配完成图像采集，如何对该检测系统进行标定，应该采用何种算法完成检测，如何对这些算法的速度和精度进行优化，可能影响体系测量精度的因素有哪些，以及如何逐一克服这些影响因素以获得最佳的准确度和精度，这些工艺都需要进行反复试验、大量经验积累、沉淀know how。

图 机器视觉系统构成

● 机器视觉系统选择

- ✓ 确定视觉系统需要执行的任务，不同的任务可能需要不同的视觉属性
- ✓ 定义关键的视觉性能标准，光源、镜头、相机等等，以确保相机和镜头在正确的水平上运行。
- ✓ 需要考虑的环境因素，因为一些摄像机适合静止视图，而其他摄像机更适合处理线性物体运动。
- ✓ 确定产品范围，成熟案例、品牌选择。





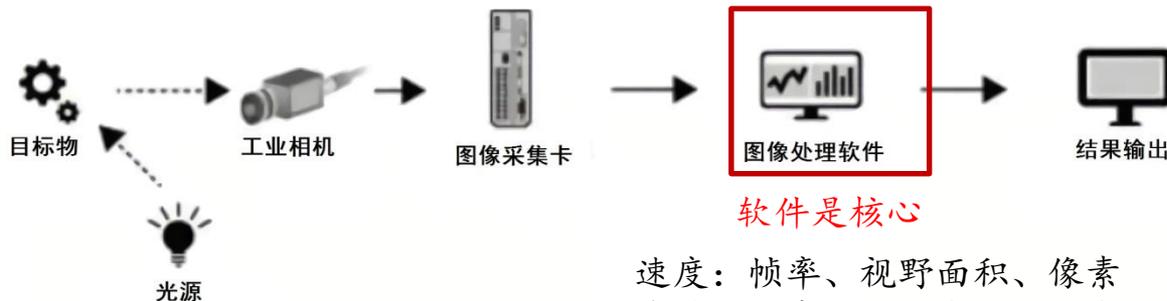
03 机器视觉下游分析

3.1 机器视觉下游应用领域

机器视觉设备的原理：

目标物在专用光源的照射下，经过工业相机呈相，通过图像采集卡的模数转变，用图像处理软件判定待检样品的特征。

图 机器视觉设备原理



✓ 应用

- 1) 电子设备及半导体
-PCB、面板、半导体等
- 2) 汽车、新能源
- 3) 制药等

速度：帧率、视野面积、像素
 准确：像素、误判率、漏判率
 特性：划痕、弯板

表 机器视觉应用领域广泛，可拓展领域很多

行业	渗透率	用途
电子设备及半导体	一般	高精度制造和质量检测：晶圆切割、3C表面检测、触摸屏制造、AOI光学检测、PCB印刷电路、电子封装、丝网印刷、SMT表面贴装、SPI锡膏检测、半导体对位和识别等
汽车	较高	几乎所有系统和部件的制造流程均可受益：车身装配检测、面板印刷质量检测、字符检测、零件尺寸的精密测量、工件表面缺陷检测、自由曲面检测、间隙检测等
制药	不高	主要是质量的检测：药瓶封装缺陷检测、胶囊封装质量检测、药粒却是检测、生产日期打码检测、药片颜色识别、分拣等
食品与包装	不高	高速检测、外观封装检测、食品封装缺漏检测、外观和内部质量检测、分拣与色选等
印刷	不高	印刷质量检测、印刷字符检测、条码识别、色差检测等

资料来源：赛迪顾问，华西证券研究所

3.2.1 PCB：产业升级

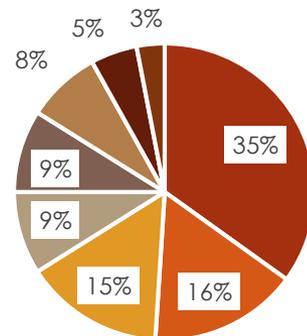
✓ PCB下游行业需求上涨

1) PCB 的一个显著特点是下游应用领域覆盖面广泛，涵盖通信、计算机、航空航天、工控医疗、消费电子、汽车电子等，其中通信、计算机和消费电子已成为 PCB 三大主流应用领域。

2) 通信、汽车电子以及消费电子三大行业 PCB 应用最广，其中通信占比 35%；汽车电子和消费电子分别占比 16% 和 15%，前三行业应用占比总计超过 60%。

对 PCB “轻、薄、短、小” 的要求不断提高。

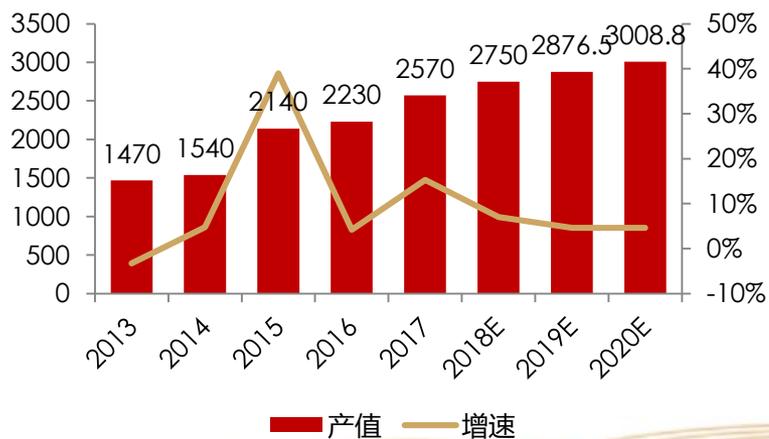
图 中国 PCB 下游中，通信、汽车电子、消费电子占比高 (%)



■ 通信 ■ 汽车电子 ■ 消费电子 ■ PC
 ■ 工业、军事 ■ 航空 ■ 医疗设备 ■ 其他

资料来源：中商产业研究院，华西证券研究所

图 2014年-2020年全球消费电子产品产值和增速 (亿美元)



资料来源：Wind、Prismark、华西证券研究所

图 2014年-2020年汽车行业电子产品产值和增速 (亿美元)

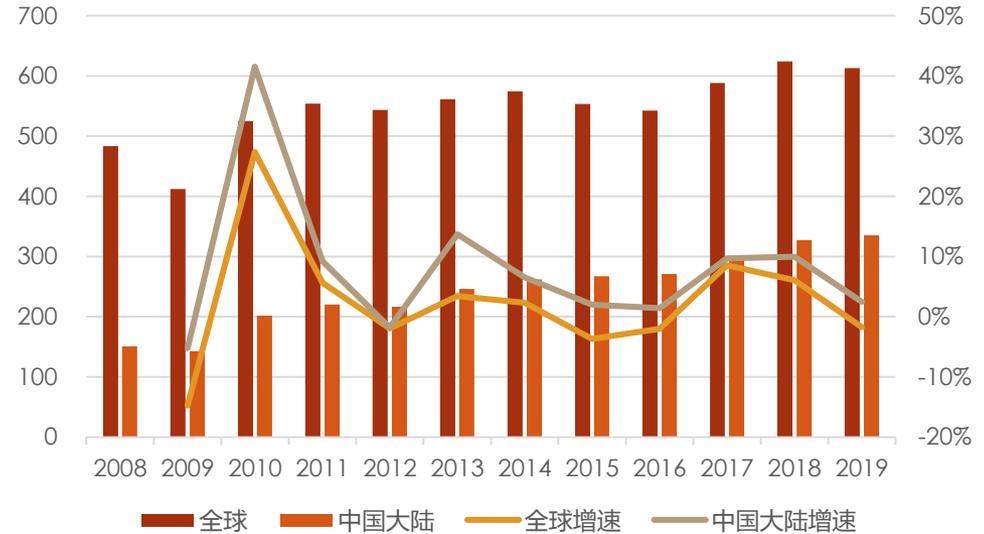


资料来源：Wind、Prismark、华西证券研究所

3.2.2 PCB: 产业升级

- ✓ 21世纪以来，PCB产业不断向亚洲转移，2012年至2019年，中国PCB产值的CAGR = 6.4%，显著高于世界平均增速。到2019年，我国PCB产值达到335亿元，占全球占比的54.6%。
- ✓ 在PCB组装的产线中，AOI、SPI等设备得到广泛应用，同时在PFC等新型工艺中同样大量使用，未来随着国内PCB产业的稳步增长，对于机器视觉设备需求量将稳步提升。

图 全球PCB产值、增速和我国PCB产值、增速的对比 (亿元)



资料来源: Wind、Prismark、华西证券研究所

图 SMT产线中机器视觉应用案例 (矩子科技产品为例)

JUTZE Products for PCB Assembly: SMT Process



资料来源: 矩子科技, 华西证券研究所

3.3.1 面板：OLED、Mini/Micro LED带来新机遇

AOI 设备的优势：

- 1) 随着人力成本的上涨，AOI检测设备的经济性进一步凸显。
- 2) 随着电子产品原材料和成品价格的不断上涨，产品良品率成为了影响生产厂商盈利情况的重要因素。
- 3) 在面板行业中：在Array、Cell段制程中检测和及时维修尤为重要，AOI检测设备有非常强的不可替代性。

图 面板制作流程

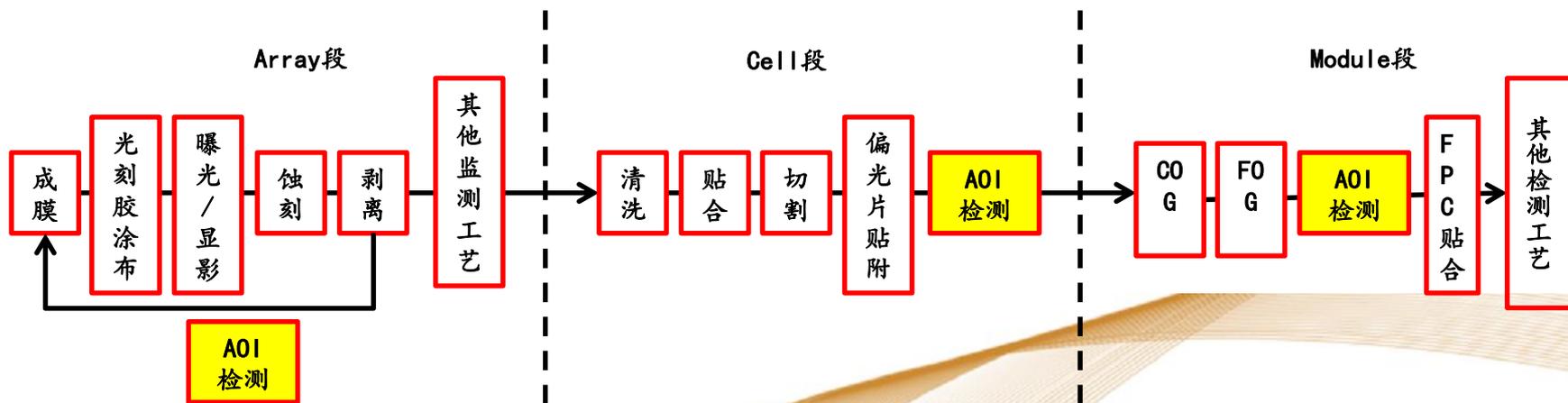


图 面板前中后段主要AOI设备供应商

面板工序段	部分设备供应商
Array	奥宝科技、晶彩科技、台湾致茂等
Cell	奥宝科技、晶彩科技、台湾致茂等
Module	精测电子、华兴源创、鑫业成、鑫三力、联得装备等

资料来源：京东方，华西证券研究所

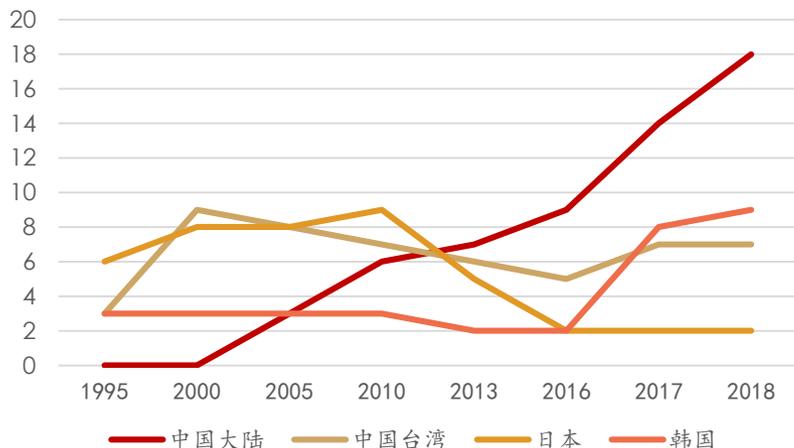
资料来源：京东方公告，华西证券研究所

3.3.2 面板：OLED、Mini/Micro LED带来新机遇

- ✓ 中国面板厂商不断崛起，2010年后日本面板制造商数量大幅下降，至2018年只剩下两家，中国台湾面板制造厂商数量2018年稍有增长至7家，韩国面板制造商数量近几年增长较快，从2016年的2家增长至2018年的9家。
- ✓ 相较而言，中国面板制造商数量增长最快，2018年已有18家。从产能角度看，趋势同样十分明显，2019年1季度中国大陆面板厂的面板出货面积首次超过全球市场份额的一半至50.1%。

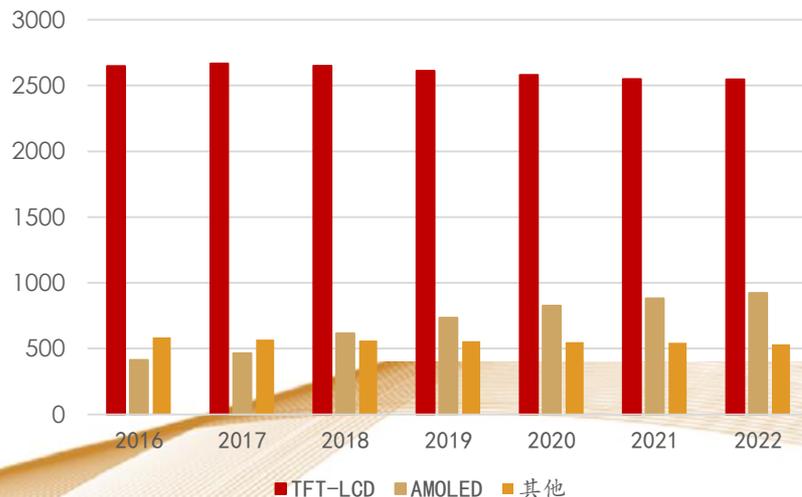
- ✓ **OLED面板需求增长迅速**，主要集中在智能手机，占比超过90%。
 - 响应时间
 - 色彩优势
 - 成本优势
- ✓ 良品率是OLED面板目前成本过高的根本因素。AOI检测设备需求高于LCD。

图 中国面板制造商数量不断增加（家）



资料来源：Wind, 华西证券研究所

图 AMOLED出货量稳步增长（百万片）



资料来源：Wind, 华西证券研究所

3.3.3 面板：OLED、Mini/Micro LED带来新机遇

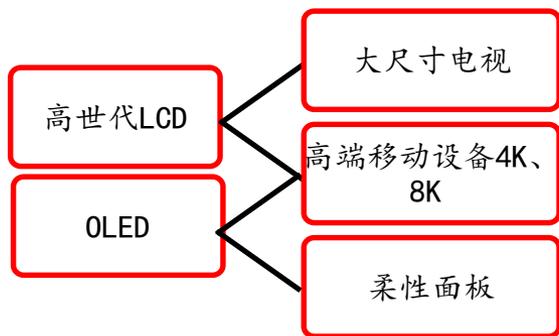


表 Micro/Mini LED优势凸显

比较项目	小间距LED	Mini LED	Micro LED
晶片尺寸	>200nm	50-200nm	<50nm
有无封装	有	均可	无
光源	自发光	自发光；背光源	自发光
终端应用	工程、商用显示器	商用显示器；消费性电子（LCD背光）	商用显示器；消费性电子（含AR/VR）
应用尺寸	>100英寸	5英寸以上	>1.5英寸
驱动方式	驱动IC	驱动IC, TFT基板	TFT基板, CMOS

资料来源：各公司公告，华西证券研究所

随着近年面板产能不断向大陆转移，给国内面板设备企业带来巨大机遇，同时叠加OLED、Mini/Micro LED等技术日益成熟，面板设备更新换代在加快。

这也意味着国内面板行业中的机器视觉应用将不断增多。

表 近年主要OLED产线统计

企业	地点	世代	月产能（万片）	种类	投产时间	状态
三星	韩国	6	6	柔性	18年Q3	爬坡
LG	韩国	6	1.5	柔性	17年Q3	量产
	韩国	8	3.4	柔性	17年Q3	量产
	韩国	6	1.5	柔性	18年Q3	爬坡
	韩国	6	3	柔性	21年Q1	在建
	广州	8.5	6	刚性/柔性	20年Q1	爬坡
JOLED	日本	5.5	2	柔性	19年Q4	量产
夏普	日本	4.5	2.2	柔性	17年Q4	量产
友达	台湾	3.5	0.8	刚性	17年Q3	量产
京东方集团	成都	6	4.8	柔性	17年Q4	量产
	绵阳	6	4.8	柔性	19年Q4	爬坡
	重庆	6	4.8	柔性	20年Q4	在建
	福清	6	4.8	柔性	待定	计划
武汉华星	武汉	6	4.5	柔性	20年Q1	爬坡
天马集团	武汉	6	3.75	刚性/柔性	17年Q2	量产
	厦门	6	4.5	柔性	22年Q2	计划
维信诺集团	昆山	5.5	1.5	刚性	18年Q1	量产
	固安	6	3	刚性/柔性	18年Q2	量产
合肥维信诺	合肥	6	3	柔性	20年Q4	在建
和辉光电	上海	6	3	刚性/柔性	19年Q1	爬坡
柔宇	深圳	5.5	1.5	柔性	18年Q2	爬坡

资料来源：各公司公告，华西证券研究所

3.4.1 半导体：前道制程工艺中的检测量测设备

图 半导体前道制程工艺中的光学检测

前道制程工艺

晶圆裸片

扩散

薄膜沉积

光刻

掩膜

刻蚀

离子注入

CMP

清洗

进/出厂检测

无图形裸片缺陷检测/控片污染检测

表面粗糙度

膜厚厚度/均匀性

明场图形缺陷检测

暗场图形缺陷检测

厚度/均匀性

膜厚反射率/折射率

暗场图形缺陷检测

晶圆翘曲度

膜层内应力

电子束图形缺陷检测

电子束图形缺陷复检

套刻测量

关键尺寸测量

晶圆形貌测量

膜厚测量

注入/退火均匀性测量

资料来源：集成电路产业全书，华西证券研究所

集成电路前道制程工艺主要检测分类

- 1、晶圆表面的颗粒和残留异物检查，以及工艺过程中晶圆的缺陷和异物的检查。
- 2、薄膜材料的厚度和物理常数（如折射率、消光系数、组分和应力等）的测量。
- 3、晶圆在光刻胶曝光显影后、刻蚀后和CMP工艺后的关键尺寸（CD）和形貌结构的参数测量。
- 4、套刻对准的偏差测量。

3.4.2 市场空间测算——宏观视角

表 全球主要检测设备（量测、缺陷检测等）主要设备种类市场规模及主要公司市占率（单位：亿美元）

分类	设备	占比	2020E市场空间 (亿美元)	2021E市场空间 (亿美元)	主要厂商 及市占率
量测设备	关键尺寸	10%	6.7	7.4	日立80%+
	掩膜检测设备	13%	8.7	9.6	科磊65%+
	掩膜测量设备	2%	1.3	1.5	卡尔蔡司50%+
	镀膜测量设备	4%	2.7	2.9	科磊90%+
	薄膜测量设备	12%	8.0	8.8	科磊40%+
	光学测量设备	1%	0.7	0.7	科磊50%+
缺陷检测设备	无图形检测设备	5%	3.3	3.7	科磊70%+
	有图形晶圆光学检测设备	32%	21.4	23.5	科磊80%+
	有图形晶圆电子束检测设备	3%	2.0	2.2	HMI80%+
	宏观缺陷检测设备	3%	2.0	2.2	科磊40%+
	缺陷检测扫描电子显微镜	5%	3.3	3.7	应用材料60%+
过程控制软件	过程控制软件	2%	1.3	1.5	科磊30%+
其他	其他	7%	4.7	5.1	
合计			66.90	73.50	

3.4.3 半导体：中后道检测流程

图 半导体封装与测试环节中的机器视觉检测



资料来源：集成电路产业全书，华西证券研究所

3.4.4 中道制程工艺控制检测技术

表 封装环节主要检测类型及国内主要企业

封装环节主要测试类型	具体技术	国外主要企业	国内主要企业
三维表面形貌测量技术	光学低相干测量技术	KLA-Tencor、 Naonometrics、 Rudolph Technology、 Camtek、 UnitySC、 Bruker、 Zeta Instruments、 Lasertec、 Toray Engineering	中科飞测、 上海微电子、 中国台湾政美等
	共聚焦显微测量技术		
	反射光谱膜厚测量技术		
	数字光学显微及二维测量技术		
自动光学检测 (AOI) 技术	2D自动光学检测 (2D AOI)		
	3D自动光学检测 (3D AOI)		

资料来源：集成电路产业全书，华西证券研究所

三维表面形貌测量设备的趋势是在一台设备中提供关键尺寸 (CD)、套刻 (Overlay)、重布线层 (RDL) 和凹凸金属 (UBM) 高度，以及薄膜厚度等测量功能，从而减少晶圆厂的计量设备数量、节省洁净室空间。具体应用包括：2.5D/3D集成、晶圆级芯片封装 (WLCSP) 和扇出晶圆级封装 (FoWLP)，为铜柱、凸块、硅通孔 (TSV)、重布线层 (RDL) 和其他封装工艺流程提供生产验证的工艺控制和监控策略。

表 测试环节主要检测类型

测试环节主要检测类型	分类	描述
自动光学检测	2D AOI	配置多个超高分辨率相机以及二维检测算法，对成品PCB组件的制造缺陷进行特征描述和检查。
	3D AOI	检测原理为多频莫尔相移图像方法，能够精确检测和测量PCB上器件的高度尺寸，并提供清晰的集成电路和各种器件的侧视图像，这样可以看到自上而下的照相机不能看到的导线和焊点。
X射线检测		通过透射X射线检测来检查区域阵列封装，如柱栅阵列、球栅阵列、芯片级封装和基板栅格阵列，实现高分辨率、高放大倍数和高对比度的X射线图像检测

资料来源：集成电路产业全书，华西证券研究所

3.4.5 市场空间测算——微观视角

28nm每10,000片产能/月，所需设备台数



3.5.1 新能源汽车浪潮继续来袭，机器视觉检测愈发重要

表 新能源汽车浪潮继续来袭，锂电池缺口仍大

2020-2025年主要新能源汽车制造商产量和能量规划							
	汽车制造商	2020		2022		2025	
		目标产量 (辆)	能量需求 (GWh)	目标产量 (辆)	能量需求 (GWh)	目标产量 (辆)	能量需求 (GWh)
1	500000	30	1000000	60	1000000	60	500000
2	-	-	-	-	660000	56.1	-
3	200000	12	200000	12	1330000	113.05	200000
4	-	-	-	-	510000	43.35	-
5	-	-	-	-	2890000	245.65	-
6	200000	12	200000	12	200000	12	200000
7	100000	6	100000	6	650000	55.25	100000
8	-	-	530000	37.1	530000	37.1	-
9	-	-	-	-	620000	52.7	-
10	150000	9	150000	9	500000	42.5	150000
11	-	-	-	-	150000	12.75	-
12	-	-	1000000	70	1000000	70	-
13	-	-	-	-	120000	10.2	-
14	-	-	1860000	130.2	1860000	130.2	-
15	600000	36	600000	36	600000	36	600000
16	30000	1.8	30000	1.8	30000	1.8	30000
17	400000	24	400000	24	2500000	212.5	400000
合计产能		218w辆	130.8 GWh	607w辆	398.1Gwh	1515w辆	1191.15GWh
新增需求		218w辆	130.8 GWh	439w辆	267.3 GWh	993w辆	793.05 GWh

GWh	2018	2020	2022	2025
需求合计	70	200.8	468.1	1261.15 (说明)
有效供给	109	457 (按计划扩产后)	-	-
现有产能 (2018)	-	92	359	1152
对应产能缺口	-	92	359	1152
按计划扩产后缺口 (2020)	-	-256	11	695

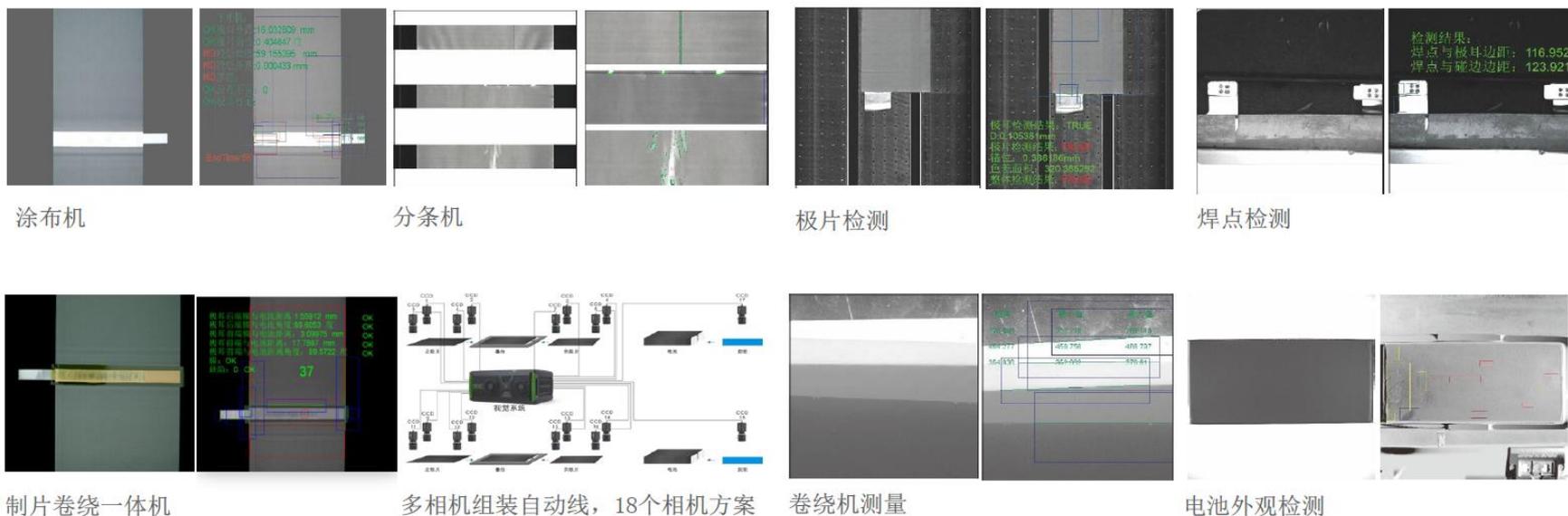
资料来源：高工锂电，华西证券研究所

3.5.1 新能源汽车浪潮继续来袭，机器视觉检测愈发重要

新能源汽车安全性要求不断提升，对锂电池要求愈发提高，电池企业对于电池缺陷检测的传统方法是人工测量和判断，容易受检测人员主观意愿、情绪、视觉疲劳等人为因素的影响，使检测结果出现偏差疏漏。因此在锂电池生产制造的过程中，机器视觉检测重要性凸显、应用增多：

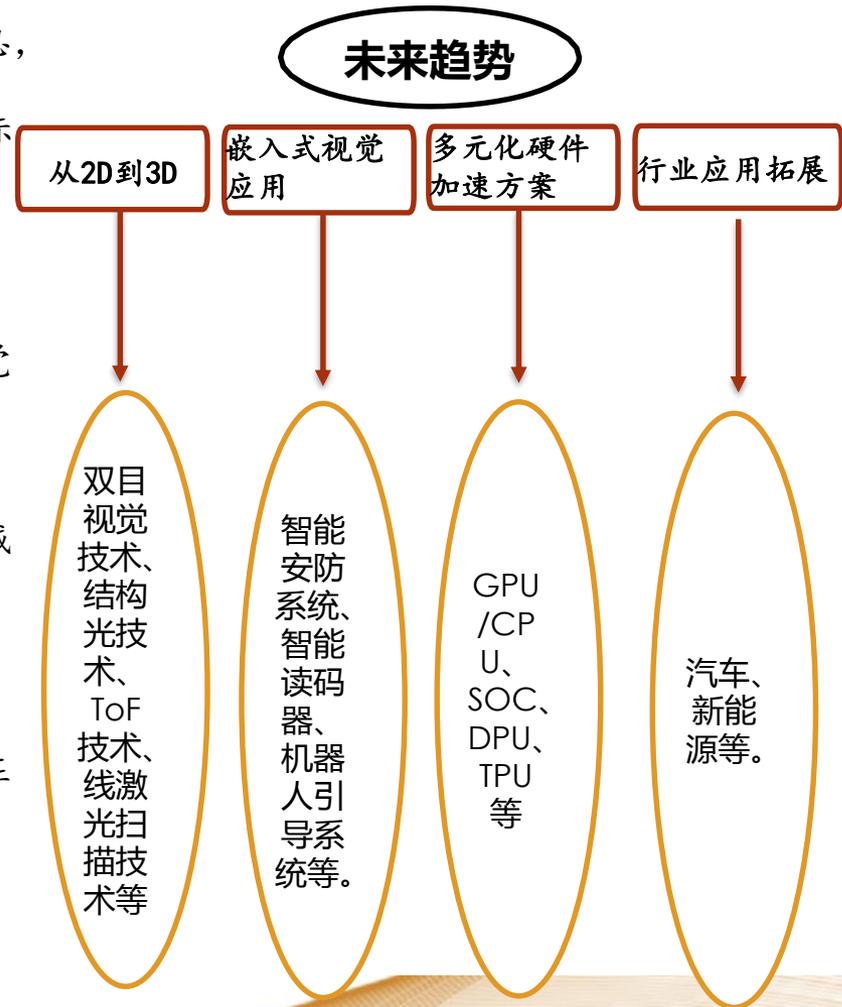
- ✓ 模切、卷绕检测黑点、白点、划伤、漏箔、掉粉、开裂、气泡、色差、斑点、极片破损、硌伤等，划伤尺寸测量；
- ✓ 检测极耳对齐度；
- ✓ 解决特殊地漏箔缺陷；
- ✓ 检测极耳焊接不对称等。

图 机器视觉在锂电池制造环节的多环节使用



3.5 未来行业发展趋势

- ✓ **从2D到3D**: 1) 2D视觉无法获得物体的空间坐标信息, 随着工业控制对精确度和自动化的要求越来越高, 3D机器视觉变得更受欢迎。2) 目前市场上涌现出标准化3D视觉软、硬件产品, 产业链已初步形成。以尺寸检测、定位引导、识别为主的3D视觉应用逐渐渗透进集成商的方案, 以3C、汽车行业为主的新场景不断涌现, 3D视觉技术落地速度逐步加快。
- ✓ **嵌入式视觉应用**: 1) 相比于基于PC或云架构的视觉技术, 嵌入式技术将用于实现图像处理 and 深度学习算法的AI模块集成至工业相机, 实现边缘智能。嵌入式视觉技术最主要的应用包括ADAS、工业自动化以及安防监控。2) 智能工业相机是工业自动化领域边缘智能的重要实现手段, 通过对AI芯片的集成, 智能相机可以在特定的应用环境中实现图像处理并利利用内嵌的人工智能算法做出逻辑判断, 为自动化场景提供无需人工干预的智能方案。
- ✓ **多元化硬件加速方案**: 1) 传统的深度学习算法是在GPU、CPU等硬件上实现的, 面临功耗高、散热差、价格昂贵等问题。但是在单纯的FPGA类型芯片上进行深度学习类算法实现, 又存在开发难度大、开发周期漫长的瓶颈, 因此在多种应用场景的持续促进下, 深度学习硬件加速方案也朝多元化方向发展。
- ✓ **行业应用不断拓展**: 受高精度要求机器视觉下游仍以3C行业为主, 尤其是PCB、面板、半导体等, 目前随着新能源行业的快速发展, 成为新的增长极, 同时医药、食品等领域应用也在兴起。



资料来源: 赛迪顾问, 华西证券研究所



04 国内机器视觉市场格局

4.1 产业链核心企业

- 1) 机器视觉检测设备提高产品良品率效果显著。
- 2) 下游行业原材料成本上涨，受原材料价格影响严重。
- 3) 产品高端化过程中，AOI检测设备必不可少。
- 4) 设备价值相对生产线投资占比低，不足生产线总投资的3%。
- 5) 定制化程度高，对设备供应商有依赖性。

图 设备交易流程

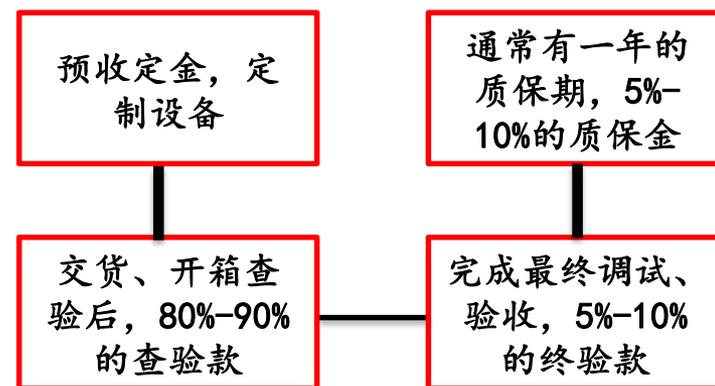


表 机器视觉主要企业

	类别	龙头企业
核心零部件供应商	光源	CCS, 奥普特
	镜头	MYUTRON, KOWA, Moritex, 腾龙, 施耐德
	工业相机	Basler, Baumer, AVT, JAI, DALSA, Imagenesource
	图像采集卡	DALSA, Euresys, Silicon Software, Cognex, 研华
软件及AI服务商	开发软件	康耐视, MVTec, OpenCV, Euresys, Omron Adept, NI, MathWorks
	AI服务	Intel, NVIDIA, AMD, ARM, 百度, 阿丘科技
视觉系统及解决方案集成商	视觉系统	基恩士, 康耐视, 欧姆龙, 天准科技, 钜子科技, 奥普特, 凌云光

资料来源：赛迪顾问，华西证券研究所

资料来源：Wind, Bloomberg, 各公司公告，华西证券研究所

4.2 核心部件竞争格局分析

● 光源-国产化最充分环节

- ✓ 光源的好坏在于对比度、亮度和对位置变化的敏感程度，机器视觉行业主要采用LED光源产品。
- ✓ 目前没有通用的机器视觉照明设备，针对每个特定的应用实例有个性化的方案，以达到最佳效果。目前光源行业国产化程度高，竞争比较激烈。

表 国内外光源主要企业

	厂商	地点	简介
国外	CCS	日本	成立于1993年，JASDAQ挂牌企业，拥有核心专利800多件，在全球光源市场占有率第一，在上海和深圳设有代表处
	Ai	美国	全球首家LED光源厂商，从90年代开始就在机器视觉工业中开发可靠高效的LED电源，主要合作伙伴包括Cognex、Keyence、NI、Omron等国际工业视觉巨头
国内	奥普特	广东	是国内视觉行业起步最早发展最快的机器视觉光源品牌，2009年开始开拓海外光源市场，在工业相机、工业镜头和集成领域也有布局
	沃德普	广东	2003年成立，从事显微镜和视觉光源的生产，与Omron、Cognex等企业有合作关系
	纬朗光电	上海	专注于LED视觉光源，集研发、制造生产、销售于一体的视觉企业，具有非标定制能力，同时代理了多款国内外的CCD相机，工业镜头等，可以为客户提供采像方面的完整解决方案

资料来源：赛迪顾问，华西证券研究所

● 镜头-高端依赖进口

- ✓ 低端镜头国内企业具备一定竞争力，高端镜头基本依赖进口。镜头的基本功能是实现光束调制，将目标成像在图像传感器的光敏面上完成信号传递。
- ✓ 工业镜头主要可以分为定焦镜头、定倍镜头、远心镜头、连续变倍镜头等，不同的镜头根据要求应用于不同的工业现场，价格差距也较大。

表 国内外镜头主要企业

	厂商	地点	简介
国外	Navitar	美国	1972年成立于美国纽约，是领先的优质光学系统制造商和供应商
	施耐德	德国	是一家有着近百年历史的德国老牌光学厂商，也一直是高品质工业用镜头和光学配件的国际市场领军者之一
	卡尔蔡司	德国	在1890年生产相机镜头之前便在1846年生产制造显微镜头，是全球视光学和光电子工业领域知名的跨国公司
	Moritex	日本	成立于1973年，其工业视觉产品线包括远心定倍镜头和工业光源。其镜头产品在大陆、台湾和香港有较大的影响力
	KOWA	日本	成立于1894年，所生产的FA镜头和CCTV镜头产品被广泛地应用于世界各地的项目，拥有极佳的口碑
国内	东正光学	深圳	产品涉及消费类镜头和工业类镜头，其工业视觉镜头已经使用在液晶屏检测、电路板检测等诸多领域，客户遍布全球
	慕藤光	江苏	为工业，军工科研，医疗仪器和机械设备提供光学产品，擅长高精度镜片的生产，市场已覆盖美、意、德、日等国家
	普密斯	广东	是一家在光学设计、结构设计、电子设计、图像处理、软件算法、PLC控制等领域有逾十年积淀的国家高新技术企业

资料来源：赛迪顾问，华西证券研究所

4.3 核心部件竞争格局分析

● 工业相机-进口为主

- ✓ 工业相机以欧美进口为主，国产品牌从低端市场开始逐步进口替代。
- ✓ 工业相机是工业视觉系统的核心部件，其本质功能完成是将光信号转变成电信号的过程，要求更高的传输力、抗干扰力以及稳定的成像能力。
- ✓ 根据前瞻工业研究院的数据，2018年北美品牌占全球工业相机市场的62%，欧洲品牌占15%。

表 国内外工业相机主要企业

	厂商	地点	简介
国外	Baumer	瑞士	具有50年历史的工业自动化传感器产品的生产者，工业视觉传感器是其主要产品之一
	Basler	德国	全球领先的高品质相机和相机配件制造商，在机器视觉技术领域拥有30年的行业经验，服务工厂自动化、医疗、交通等行业
	DALSA	加拿大	美国特利丹科技子公司，技术先进，拥有高端CCD和ClivFOS产品设计和生产能力，在国内主要通过代理商销售
国内	海康机器人	杭州	海康威视子公司，面阵相机、线阵相机、镜头等产品。
	大恒图像	北京	成立于1991年，是中科院下属企业，有自己的工业相机系列，同时代理德国AVI，加拿大DALSA，丹麦JAI公司的相机
	华睿科技	浙江	安防龙头大华股份控股子公司，专门从事工业视觉相机的研发生产，创新能力和产品质量，在业内已有不错的口碑

● 视觉控制系统

- ✓ 图像采集卡国内发展较为完善和成熟，也称为视频抓取卡，这个部件通常是一张插在PC上的卡。这张采集卡的作用将摄像头与PC连接起来。它从摄像头中获得数据（模拟信号或数字信号），然后转换成PC能处理的信息。
- ✓ 图像处理软件基本被国外企业垄断，国内企业在二次开发中有所布局。工业视觉软件则对数字信号进行各种运算来抽取目标的特征，进而根据判别的结果来控制现场的设备动作，自动完成对图像采集、显示、存储和处理。当前比较流行的开发模式是“软件平台+视觉开发包”，开发包是基于软件平台对常用各种图像处理算法进行了封装，软件工程师可以直接调用。

表 国内外工业相机主要企业

	产品	公司	简介
国外	Vision Pro	Cognex	包括几何对象定位和检测、识别、测量和对准，以及针对半导体和电子产品应用的专用功能，可实现深度学习功能
	HALCON	MVtec	提供电路板、晶片和模具检测、医学图像分析、汽车和机器人、监控和遥感等应用领域全方位解决方案
国内	Ck ViSion Builder V3.0	创科视觉	实现预处理、定位、几何检测、标定校准、检测识别、外观缺陷检测、3D测量
	Visionbank SVS	维视图像/欣维视觉	几何物品的定位、检测、识别、测量
	SciVision	OPT	定位、识别、测量、检测、通信、控制

4.4 机器视觉设备及解决方案供应商

● 机器视觉设备及解决方案

- ✓ 国内厂商在集成端发展迅速，尤其是在一些外资还没有布局的领域、或者非标自动化领域如3C等。国内集成厂商单纯进行二次开发利润空间较小，在某一行业下游完成良好布局之后，会尝试逐步向上游底层开发延伸，进行核心软硬件的进口替代。

表 国内主要机器视觉设备及解决方案提供商

	主要细分市场	企业名称	主要产品
工业视觉装备及解决方案	工业视觉设备	天准科技	AI边缘计算设备、点胶检测一体设备、激光直接成像设备
		矩子科技	在线全自动激光刻印设备、在线全自动3D AOI、在线全自动TOP LED
		劲拓股份	电子整机装联设备、光电平板显示模组生产专用设备、航空专用制造设备
		民德电子	激光条码扫描器、影像条码扫描器、嵌入式条码扫描器、条码扫描引擎
		东冠科技	条形光源系列、环形光源系列、背光源系列、线形光源系列、同轴光源系列、拱形光源系列、点光源系列
		嘉铭科技	基于深度学习和3D图像处理的精密加工件外观缺陷检测系统、全自动3D激光电池视觉检测系统、LCD基板视觉检测系统、硬盘磁头托架尺寸视觉检测系统
	工业视觉解决方案	华为	图像压缩与云化AI相结合的“5G+AI”工业视觉端到端解决方案
		梅卡曼德	视觉引导拆码垛、视觉引导工件上料、视觉引导货品拣选、视觉引导快递包裹供包、视觉引导装配/定位/涂胶
		图麟科技	手机盖板玻璃检测解决方案、中尺寸盖板玻璃检测解决方案、大尺寸盖板玻璃检测解决方案、光伏玻璃检测解决方案、浮法玻璃检测解决方案、OGS/CGS/TP贴合前检测解决方案、LCM成品检测解决方案、柱体360度表面检测、半导体材料检测
		海尔卡奥斯	高端智能装备解决方案、工业机器人系统集成解决方案、仓储物流信息交互平台解决方案
		视觉龙	3C行业解决方案、锂电行业解决方案、机器人行业解决方案、3D与深度学习解决方案
		博众精工	高速焊接设备、精密点胶机、外观检测设备、精密量测设备、组装设备、气密性测试设备
	算法加速方案	海康威视	智能安检分析仪、无人机产品、手持穿戴产品、消防产品、云计算产品
		维视智造	工业视觉部件、远心光学配件、智能视觉系统、院校系统设备
		百度	SEO搜索技术
		鲲云科技	定制数据流（CAISA）架构、RainBuilder端到端编译工具链
		阿丘科技	AIDI智能工业视觉平台软件、混合拆垛工作站、多sku订单拆垛工作站、混合码垛工作站
			众为兴



05 受益标的

5.1 奥普特——全产业链布局的王者

- ✓ **简介：**公司已发展为机器视觉应用技术领先者，目前公司自主产品线已覆盖光源、光源控制器、镜头、视觉控制系统等机器视觉核心部件，并在相机产品方面完成布局并取得了先期的研发和销售成果。公司产品解决方案应用于20多个国家和地区，全球范围设立30多个服务网点，服务于15000余家客户，其中有众多世界500强企业以及全球知名的设备制造商。

图 奥普特产品系列



图 公司收入快速增长

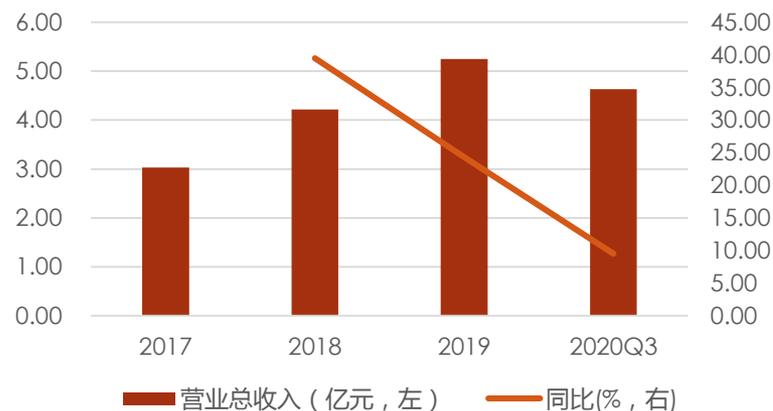
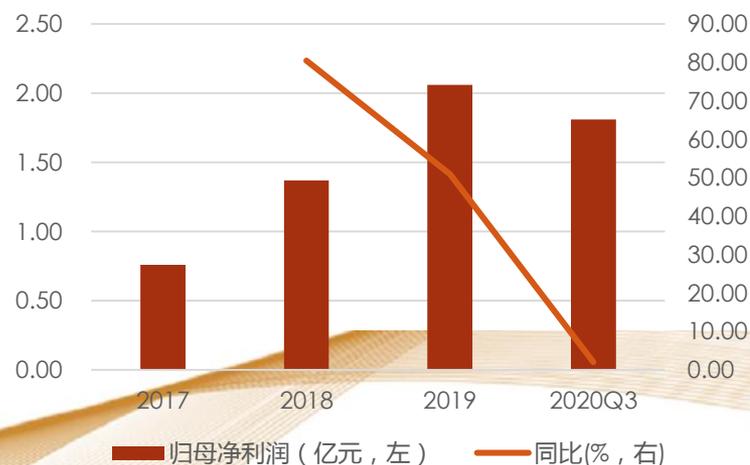


图 公司净利润快速增长



资料来源: Wind, 华西证券研究所

5.1 奥普特——全产业链布局的王者

- ✓ **收入结构：**公司收入主要来自光源、光源控制器、镜头（自产、外购）、相机、视觉控制系统等，2019年分别为47.22%、10.36%、18.42%、9.63%、8.33%。
- ✓ **毛利率：**近三年公司整体毛利率水平维持在70%附近，略有波动；净利率同样保持在较高位置，2017-2019年分别为25.05%、32.41%、39.35%，2020年上半年为33.2%，变化趋势与毛利率变动相同，均显示出公司产品较高的壁垒和较强的盈利能力。

图 奥普特毛利率净利率均处于较高水平（%）

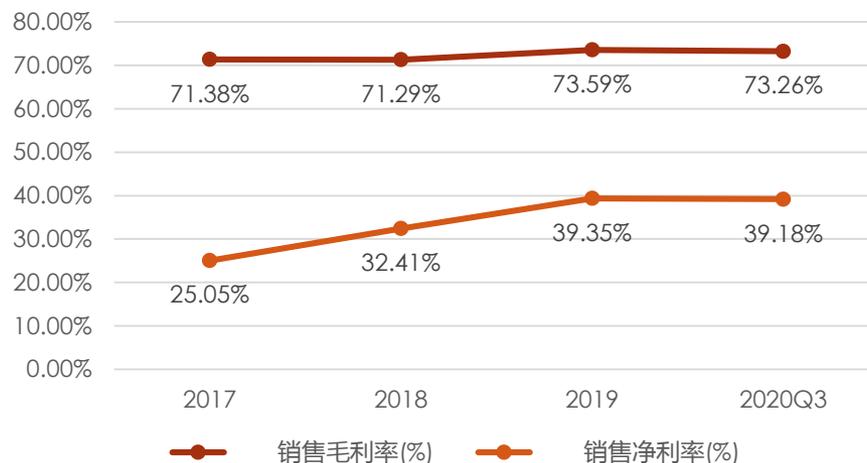


图 公司收入结构

资料来源：Wind, 华西证券研究所

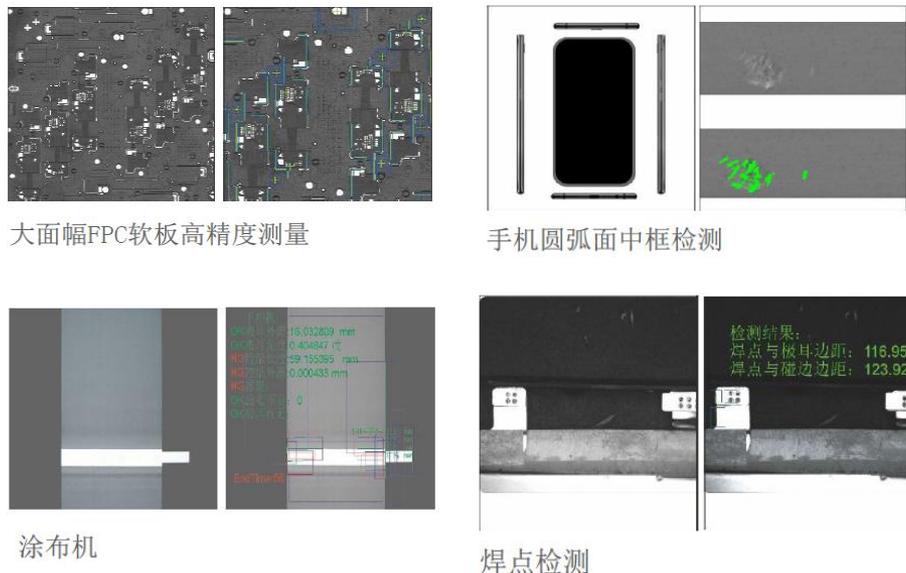
项目	2020年1-6月		2019年		2018年		2017年	
	金额(万元)	占比	金额(万元)	占比	金额(万元)	占比	金额(万元)	占比
光源	9252	38.50%	24771	47.22%	19097	45.24%	13908	45.96%
光源控制器	2667	11.10%	5433	10.36%	5299	12.55%	3614	11.94%
镜头	5097	21.21%	9664	18.42%	7068	16.74%	3953	13.06%
自产	2869	11.94%	4656	8.88%	3556	8.42%	2052	6.78%
外购	2228	9.27%	5008	9.55%	3512	8.32%	1901	6.28%
相机	2784	11.59%	5049	9.63%	4916	11.65%	4023	13.30%
自产	65	0.27%	42	0.08%	-	-	-	-
外购	2719	11.31%	5007	9.55%	4916	11.65%	4023	13.30%
视觉控制系统	2466	10.26%	4369	8.33%	3828	9.07%	3178	10.50%
其他	1764	7.34%	3168	6.04%	2001	4.74%	1582	5.23%
合计	24031	100.00%	52455	100.00%	42210	100.00%	30258	100.00%

资料来源：奥普特招股说明书, 华西证券研究所

5.1 奥普特——从硬件到解决方案，从3C到多行业

- ✓ 近年公司收入下游行业占比来看，3C行业保持在70%及以上，其次为新能源行业，2020年上半年达到18%。
- ✓ 1) 新能源，公司通过超业精密、大族激光、浩能科技等间接供CATL，近期CATL发布近400亿投资计划、大族激光公告CATL锂电设备11.94亿元，我们判断公司作为间接供应商同样将显著受益，预计将成为公司重要增长点；2) 3C，公司与苹果合作较多，2019年直接收入占比26%、同时通过世宗、杰士德、胜利精密等间接供应，受益于苹果等消费电子产品更新周期，公司3C收入实现快速增长。

图 奥普特产品在3C与新能源行业的应用案例



资料来源：奥普特公开资料，华西证券研究所

图 公司收入下游行业占比（万元，%）

行业	2020年1-6月		2019年		2018年		2017年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
3C电子行业	16,796.89	69.90%	37,096.83	70.72%	33,272.23	78.83%	22,471.29	74.26%
新能源行业	4,335.68	18.04%	8,771.65	16.72%	4,272.78	10.12%	4,465.15	14.76%
半导体行业	1,083.96	4.51%	2,464.86	4.70%	1,378.17	3.27%	1,202.30	3.97%
光伏行业	630.35	2.62%	900.31	1.72%	591.68	1.40%	96.55	0.32%
汽车行业	249.96	1.04%	681.28	1.30%	569.72	1.35%	406.85	1.34%
医药行业	242.45	1.01%	509.67	0.97%	471.38	1.12%	240.25	0.79%
食品加工行业	55.22	0.23%	120.16	0.23%	415.55	0.98%	136.21	0.45%
烟草行业	28.42	0.12%	40.03	0.08%	1.47	0.00%	0.26	0.00%
科研院所	21.27	0.09%	68.91	0.13%	54.22	0.13%	46.92	0.16%
其它	586.9	2.44%	1,801.11	3.43%	1,182.32	2.80%	1,192.70	3.94%
合计	24,031.09	100.00%	52,454.81	100.00%	42,209.52	100.00%	30,258.49	100.00%

资料来源：奥普特招股说明书，华西证券研究所

5.1 奥普特——软件算法重点投入，有望对标康耐视

- ✓ 奥普特视觉处理分析软件产品包括**SciVision**视觉开发包和**SciSmart**智能视觉软件。
- ✓ 可靠：开发包的核心代码经过多个工业项目的应用，已在上万台设备中验证了其稳定性。
- ✓ 易用：拥有界面层、算法层函数，界面层可快速实现交互；支持多种开发语言：C++、C#、VB。
- ✓ 工业应用：工业应用控件齐全，3D图像控件、机器人坐标标定、结构光3D测量、分类器、SPC(统计过程控制，包含CPK)，GR&R等。
- ✓ 核心技术：TBB、指令集、GPU等硬件加速；深度神经网络。
- ✓ 特色模块：深度学习；激光、正弦结构光、DFF、Shape from Shading 3D重构；3D分析；SPC模块；自动标定。

图 奥普特SciVison功能模块



5.2 矩子科技-国内3D AOI领先企业

- ✓ **公司简介：**主要产品包括机器视觉设备（3D AOI、2D AOI、3D SPI、LED AOI等）、控制线缆组件等，应用于电子信息制造、工业控制、新能源、食品与包装、汽车等多个领域，目前已成为苹果、华为、小米、OPPO、VIVO等知名企业或其代工厂商的重要机器视觉设备供应商。
- ✓ **收入&利润：**2016-2018年公司收入与净利润实现快速增长，2019年有所下滑，2020年前三季度受益于苹果创新周期，收入3.44亿元/+13.73%、归母净利润0.68亿元/3.61%。

图 矩子科技部分产品



3D AOI
2D和3D技术的完美结合

Edge



3D SPI
3D高精度轮廓测量技术完美应用

Mirage



2D AOI
PCBA光学检测行业标杆

Twins	LI-6000D
LI-5000	LI-3000DP
MI-3000	XI-2000
LD-5000	MD-2000
XD-2000	



LED AOI
业界检测速度最快的AOI

LED-1000s	LED-2000
LED-1000	

图 公司收入变化



资料来源: Wind, 华西证券研究所

资料来源: 矩子科技官网, 华西证券研究所

图 公司归母净利润变化

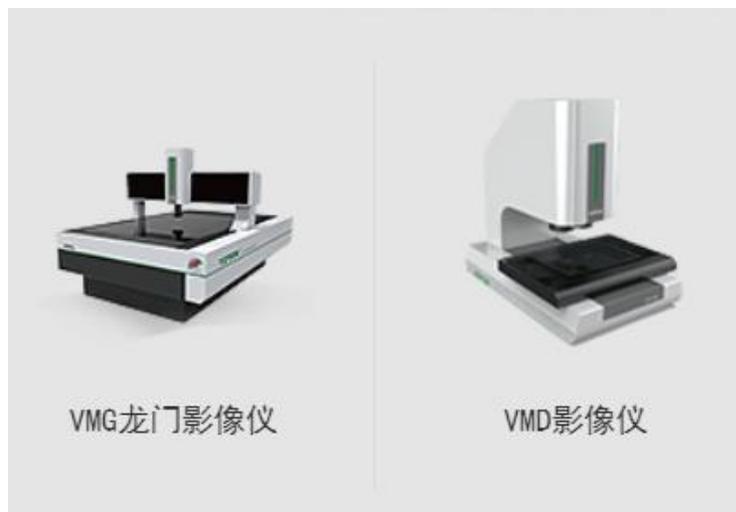


资料来源: Wind, 华西证券研究所

5.3 天准科技-机器视觉精密量测

- ✓ **公司简介:** 公司以机器视觉为核心技术, 主要产品为工业视觉装备, 包括精密测量仪器、智能检测装备等, 产品功能涵盖尺寸与缺陷检测、自动化生产装配、智能仓储物流等工业领域多个环节, 客户包括苹果公司、三星集团、富士康、欣旺达、德赛集团、博世集团、法雷奥集团、隆基集团、菜鸟物流等国际知名企业
- ✓ **收入&净利润:** 公司收入利润在2015-2018年实现了显著增长, 2020年前三季度受益于苹果创新周期, 收入为4.32亿元 /yoy+46.57%、归母净利润0.18亿元 /yoy+15.34%。

图 天准科技部分产品



资料来源: 天准科技官网, 华西证券研究所

图 公司收入变化



资料来源: Wind, 华西证券研究所

图 公司归母净利润变化



资料来源: Wind, 华西证券研究所

5.4 赛腾股份-晶圆缺陷检测佼佼者

- 1、收购历史：2019年9月赛腾股份购买Kemet Japan株式会社持有的日本Optima株式会社67.53%股份，收购价款约合人民币16395万元，后续公司完成增资，收购、转让（转让1%股份给咨询服务公司亚洲日升，后者业务包括对日兼并收购、对日私募融资、中日合作/合资等）及增资完成后，目前公司持有Optima约73.75%股权。
- 2、管理层变革：2019年7月Optima株式会社管理层变更，孙丰先生成为董事长，李三宝等成为董事。
- 3、客户分布：一线大厂，韩国、日本、中国台湾等客户；根据招标网信息，新晟、中环、奕斯伟等客户。
- 4、主要产品：光学晶圆缺陷检测设备，如晶圆边缘检测、晶圆正面/背面检测、宏观检测、针孔检测等。
- 5、财务数据：根据公司公告，Optima 2018年实现收入1.79亿元、净利润3070.55万元；2019年并表5个月实现收入收入8582.31万元、净利润1181.22万元，我们判断由于收购整合公司增长有限；2020年H1受到疫情影响实现收入9046.06万元、净利润1748.35万元，净利润率提升至19.33%，盈利能力大幅改善。

表 Optima主要财务指标（2019年数据为预测数据，万元）

项目	2020H1	2019年E	2019年1-3月	2018年度
总资产 (万元)			23044.88	21616.96
净资产 (万元)			4626.78	4228.44
营业收入 (万元)	9046.06	20597.54	4816.24	17875.59
净利润 (万元)	1748.35	2834.93	398.35	3070.55

表 Optima部分产品

晶圆边缘检测系统RXW-1200

自动检测设备，用于检测和分类晶片边缘缺陷，以及测量硅晶片或器件制造过程中所需零件的尺寸。

半导体制造工艺

边缘研磨/单面研磨/双面抛光/清洗/干燥/原始晶圆最终检查/外延，绝缘体上的硅/沉积/光刻/ CMP /修边/粘贴/薄化



5.4 赛腾股份-晶圆缺陷检测佼佼者

表 Optima（及前身Raytex）国内中标项目情况，新晟多台重复性订单、边缘检测设备出货较多

中标时间	项目	招标范围	招标机构	招标人	设备型号
2020/4/21	硅片边缘和表面缺陷检测机采购项目		上海银鑫建设咨询有限公司	上海新昇半导体科技有限公司	
2019/2/3	西安奕斯伟硅产业基地项目	边缘检测机&边缘/底面/正面检查装置	中国电子进出口有限公司	西安奕斯伟硅片技术有限公司	
2018/9/12	集成电路用8-12英寸半导体硅片项目三工段设备采购第二批第八包：硅片表面缺陷检测仪	计划采购硅片表面缺陷检测仪1台/套，及设备的服输安装和调试	天津市泛亚工程机电设备咨询有限公司	中环领先半导体材料有限公司	
2018/7/11	边缘检测机采购项目		上海银鑫建设咨询有限公司	上海新昇半导体科技有限公司	RXM-1200
2018/3/12	边缘检测机项目		上海银鑫建设咨询有限公司	上海新昇半导体科技有限公司	RXW-1200
2017/4/17	边缘检测机	边缘检测机1套	上海银鑫建设咨询有限公司	上海新昇半导体科技有限公司	
2015/12/24	边缘检测机	边缘检测机	苏美达国际技术贸易有限公司	上海新昇半导体科技有限公司	
2015/11/17	抛光后检验机	抛光后检验机	苏美达国际技术贸易有限公司	上海新昇半导体科技有限公司	

资料来源：中国国际招标网，华西证券研究所



06 风险提示

4. 风险提示

- ✓ **3C等行业周期性波动加大。**机器视觉行业应用领域广泛，目前阶段仍围绕3C行业为主，因此如果3C行业波动较大，则会影响机器视觉行业发展，从而影响相关公司业绩。
- ✓ **行业竞争加剧导致毛利率下降。**目前行业内企业数量不断增多，未来如果行业竞争进一步加剧，行业毛利率可能会有所下降，进而影响相关企业业绩。
- ✓ **贸易摩擦影响。**机器视觉产业链正逐步国产化，优秀企业可以做到自产，但部分高端产品零部件仍需要进口，如国际贸易形势发生较大变化，则可能影响国内产业链发展。

分析师与研究助理简介

刘菁：八年实业工作经验，其中两年年研发，三年销售，三年管理，涉足新能源汽车、光伏及机器人行业。五年券商工作经验，其中2015年新财富评选中小盘第一名核心成员，2016年水晶球评选机械行业第一名，2017年水晶球评选30金股第一名。俞鹏飞：厦门大学经济学硕士，从业5年，曾在国泰君安证券、中投证券等研究所担任分析师，作为团队核心成员获得2016年水晶球机械行业第一名，2017年新财富、水晶球等中小市值第一名。目前专注于半导体设备、自动化、汽车电子、机器人、工程机械等细分行业深度覆盖。

分析师承诺

作者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，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。