

2022 年 12 月 15 日



华鑫证券
CHINA FORTUNE SECURITIES

以软件算法为基，乘机器视觉东风

—凌云光（688400.SH）公司深度报告

买入（首次）

投资要点

分析师：范益民 S1050521110003

✉ fanym@cfsc.com.cn

联系人：丁祎 S1050122030004

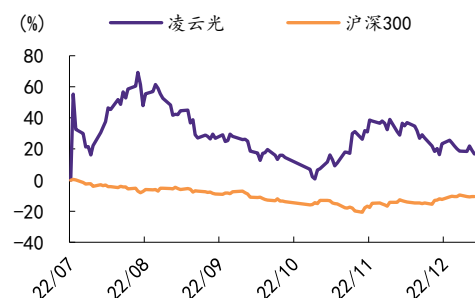
✉ dingyi@cfsc.com.cn

基本数据

2022-12-15

当前股价（元）	26.54
总市值（亿元）	123
总股本（百万股）	464
流通股本（百万股）	83
52 周价格范围（元）	22.09-37.12
日均成交额（百万元）	248.92

市场表现



资料来源：Wind，华鑫证券研究

以软件算法为基，实现机器视觉全产业链布局

公司成立于 2002 年，成立之初主营海外视觉器件代理业务；后经过公司多年自主开发底层算法/软件及光学成像技术，叠加视觉器件的自主研发和产业链布局，已经成功转型成为可配置视觉系统、智能视觉装备与核心视觉器件的专业供应商，在公司 2021 年收入中，机器视觉业务占比达 62%。2021 年公司实现营业收入 24.4 亿元，2019-2021 年 CAGR 为 30.5%；实现归母净利润 1.72 亿元，2019-2021 年 CAGR 为 116%，收入及利润均保持高速水平。公司具备成熟专业的研发团队和极强的技术创新优势，2021 年研发投入为 2.8 亿元，研发费用率 11.5%，近几年研发费用率呈持续上升趋势；截至 2022 年 6 月底，公司研发团队共计 686 人，占公司总人数 37.2%，其中近半数软件算法工程师；公司具有发明专利 234 项、软件著作权专利 208 项，先后获得国家多项技术发明奖，承担多项国家级科研项目，充分奠定公司技术发展基础。公司与多个行业龙头合作，在消费电子领域公司长期服务于苹果公司，与鸿海精密、瑞声科技、歌尔股份等建立了长期稳定的合作关系；在新能源领域目前已进入宁德时代、比亚迪、恩捷等多个龙头客户供应商名单；公司不断积累大场景、复杂工艺及典型制程解决方案提供能力，行业先发优势明显。

机器替人大势所趋，场景拓宽筑千亿市场

机器视觉是人工智能最重要的前沿技术之一，通过模拟人类视觉系统，赋予机器“看”和“认知”的能力。机器视觉兴起于汽车制造，并逐步广泛应用于消费电子、新能源等其他领域。随着我国步入老龄化社会，企业用工成本上升，机器替人成为必然趋势，同时机器视觉技术持续更新迭代，应用场景不断拓宽。据 GGII，中国机器视觉行业的销售额从 2018 年的 69 亿元增长至 2020 年的 139 亿元，CAGR 达 26.3%，预计 2021-2025 年中国机器视觉行业的销售额将以 35.7% 的复合增长率增长，至 2025 年行业销售额将达 469 亿元。当前本土企业正通过加大研发投入，积累核心技术，推进自主化生产，进口替代空间广阔。

战略聚焦机器视觉，视觉系统及装备龙头供应商

公司核心算法库 VisionWARE 至 2021 年已迭代至 5.0 版本，已具有基础、定位、测量、检测、识别、颜色、3D、深度学习和图形用户界面等 9 个技术模块、18 个算法库和 100 余个算法工具，可实现工业视觉行业定位、测量、检测和识别应用全覆盖，在 AI 算法方面支持模式识别、机器学习和深度学习，识别准确率最高可以超过 99%；同时公司配合下游需

求研发多种特色行业相机及多款特种光源，另外通过产业链投资布局 CMOS 传感器芯片及工业镜头，实现以底层算法软件为基，产业链自上而下一体化布局。在消费电子可配置视觉系统领域，公司 2020 年在中国市场占有率为 22.4%，仅次于康耐视和基恩士，基于公司产品、算法能力提升及苹果降本增效需求，市占率未来有望进一步提升；在消费电子视觉装备领域，公司产品可有效助力工业富联机器替代工人进程，实现 ROI 增效，发展空间广阔。在新能源领域，公司目前已进入宁德时代、比亚迪、恩捷等多个行业龙头客户供应商名单，受益行业产能建设加大及机器视觉渗透率的提升，公司有望实现批量供货。在数字人领域，从《北京市促进数字人产业创新发展行动计划》（2022-2025）看，到 2025 年北京市数字人产业规模将突破 500 亿元，公司积累多年建模及大场景应用经验，未来随着虚拟人产业生态与应用场景逐步成熟，有望成为公司未来发展的新引擎。预计公司有望充分受益消费电子、新能源及虚拟人等领域进口替代及行业增长需求，实现业绩高增。

盈利预测

预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 31.5 亿元、41.5 亿元、53.9 亿元；归母净利润分别为 2.30 亿元、3.48 亿元、5.06 亿元，对应当前动态市盈率分别为 52 倍、34 倍、24 倍。考虑到机器视觉在工业领域应用场景持续拓宽，国内市场空间有望保持较快速增长，公司在先进光学成像、图像算法与软件等核心技术上具备较强自主研发能力，同时自主研发和产业链投资布局上游视觉器件产品；此外公司在消费电子、新型显示、新能源、虚拟人等领域均具备较好的先发优势，有望充分受益进口替代进程及行业需求增长；首次覆盖，给予公司“买入”评级。

风险提示

募投项目进展不及预期；研发进展不及预期；核心技术人才流失风险；市场竞争加剧风险；下游行业需求不及预期等。

预测指标	2021A	2022E	2023E	2024E
主营收入（百万元）	2,436	3,150	4,154	5,386
增长率（%）	38.8%	29.3%	31.9%	29.6%
归母净利润（百万元）	172	230	348	506
增长率（%）	30.3%	33.9%	51.0%	45.7%
摊薄每股收益（元）	0.48	0.50	0.75	1.09
ROE（%）	11.0%	6.0%	8.4%	11.1%

资料来源：Wind，华鑫证券研究

正文目录

1、以软件算法为基，实现机器视觉全产业链布局.....	6
1.1、深耕行业 20 年，从器件代理走向全产业链布局	6
1.2、实控权稳定，员工持股平台提振积极性	8
1.3、收入利润高增，研发投入保持高水平	8
1.4、客户资源丰富，先发优势明显	10
2、机器替人大势所趋，场景拓宽筑千亿市场.....	11
2.1、机器视觉为机器植入“眼睛”和“大脑”	11
2.2、消费电子为主要下游，新能源或成新增量	13
2.3、降本增效为发展源动力，技术迭代推动行业发展	16
2.4、场景拓宽叠加技术更迭，千亿蓝海大有可为	18
3、战略聚焦机器视觉，视觉系统及装备龙头供应商.....	19
3.1、可配置视觉系统：眼睛和大脑集合体	19
3.2、智能视觉装备：“眼睛与大脑”+“肌肉与四肢”	27
3.3、视觉器件代理及解决方案提供商	33
3.4、技术与产品开发分离，快速响应市场需求	34
4、提供光纤器件与仪器方案，战略收缩光纤入网业务.....	35
5、盈利预测及评级.....	37
6、风险提示.....	39

图表目录

图表 1：公司技术研发进程及行业应用场景拓展情况	6
图表 2：公司业务产品矩阵	7
图表 3：公司分生产模式主营业务结构	7
图表 4：公司分领域主营业务结构	7
图表 5：公司股权结构	8
图表 6：2019 年以来公司营业收入及增速（亿元，%）	9
图表 7：2019 年以来公司归母净利润及增速（亿元，%）	9
图表 8：2018 年以来公司毛利率情况.....	9
图表 9：2018 年以来公司期间费用率情况.....	9
图表 10：公司研发费用率情况	10
图表 11：公司专利数量同行对比情况	10
图表 12：公司员工专业结构	10
图表 13：公司员工受教育程度	10
图表 14：公司客户资源丰富	11
图表 15：机器视觉产业链梳理	12

图表 16: 机器视觉的数据提取与产业赋能	12
图表 17: 机器视觉的四大基础功能	12
图表 18: 2020 年机器视觉下游应用领域统计	13
图表 19: 2021 年机器视觉下游应用领域统计	13
图表 20: 机器视觉在汽车制造中的应用	13
图表 21: 机器视觉在 3C 电子中的应用	14
图表 22: 锂电机器视觉检测在前中后段的应用	15
图表 23: 中国锂电机器视觉检测系统市场规模预测 (亿元)	15
图表 24: 2012-2021 年全国 15-65 岁劳动年龄人口统计	16
图表 25: 全国城镇私营/非私营就业人员年平均工资 (万元)	16
图表 26: 国内外具备机器视觉底层系统开发能力的企业	17
图表 27: 传统机器学习与深度学习对比	17
图表 28: 3D 视觉技术的四种方法	18
图表 29: 全球机器视觉器件市场规模及增速 (亿美元, %)	18
图表 30: 全球机器视觉市场规模及预测 (亿元, %)	18
图表 31: 2016-2025 年中国机器视觉市场规模及预测 (单位: 亿元, %)	19
图表 32: 公司可配置视觉系统产品	20
图表 33: 公司可配置视觉系统营收情况	20
图表 34: 公司可配置视觉系统毛利率情况	20
图表 35: 公司可配置视觉系统产品与主流客户的产品指标对比	21
图表 36: 公司消费电子可配置视觉系统广泛应用于产业链关键零部件生产与整机组装	22
图表 37: 公司立体视觉领域解决方案	23
图表 38: 公司可配置视觉系统产品	23
图表 39: 公司图像算法技术优势	24
图表 40: 公司图像算法技术同业对比情况	24
图表 41: 公司光学成像技术优势	25
图表 42: 公司自主研发特色/特种相机情况	26
图表 43: 公司自主研发特种光源产品情况	27
图表 44: 可配置视觉系统及智能视觉装备产品形态对比	28
图表 45: 智能视觉装备营收及占公司总营收比重情况	28
图表 46: 2018 年-2021 年公司智能视觉装备毛利率情况	28
图表 47: 智能视觉装备业务收入结构情况	29
图表 48: 公司印刷包装 AOI 检测产品	29
图表 49: 公司印刷包装 AOI 设备与同业对比情况	30
图表 50: 消费电子领域智能视觉装备营收情况	30
图表 51: 公司消费电子领域 AOI 检测产品	30

图表 52：公司显示面板领域 AOI 检测产品 31

图表 53：智能视觉装备 OLED 生产工艺应用情况 31

图表 54：2021-2025 年全球 ARVR 硅基 OLED 面板市场规模 31

图表 55：显示领域智能视觉装备营收情况 31

图表 56：公司新能源领域 AOI 检测产品 32

图表 57：公司新能源领域 AOI 设备与同业对比情况 32

图表 58：视觉器件营收及同比增速情况（亿元） 33

图表 59：视觉器件毛利率情况 33

图表 61：公司代理视觉器件产品情况 33

图表 62：公司行业解决方案与对应产品 34

图表 63：公司代理光纤器件与仪器产品情况 35

图表 64：公司代理光纤器件与仪器产品情况 36

图表 65：光纤器件与仪器业务收入情况（亿元） 36

图表 66：光纤器件与仪器毛利率情况 36

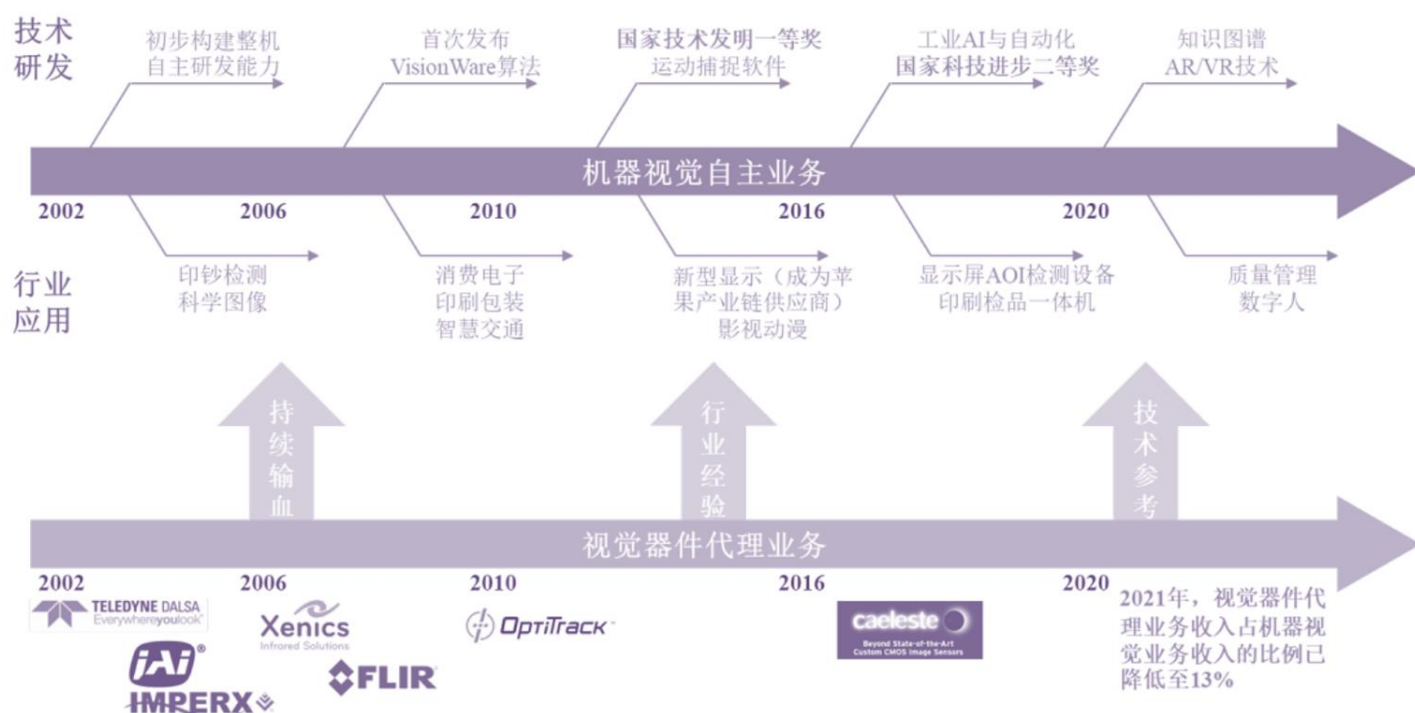
图表 67：公司营业收入假设 37

1、以软件算法为基，实现机器视觉全产业链布局

1.1、深耕行业 20 年，从器件代理走向全产业链布局

公司成立于 2002 年，深耕机器视觉行业近 20 年，其业务发展可大致分为 3 个阶段。2002 年-2006 年，公司处于成立初期，一方面以代理国外机器视觉厂商业务为主，同时积极自主研发印钞行业视觉系统；2006 年-2015 年，公司逐渐向印刷包装、新型显示、消费电子等其他下游领域扩展，持续积累光学成像、算法、软件研发能力，开发了一系列可配置视觉系统和智能视觉设备产品，成功完成从项目型视觉系统开发商到可配置视觉系统、智能视觉装备专业厂商的转型。此外，公司自主研发了一系列视觉核心器件如智能相机等，并通过投资国内 CMOS 传感器设计公司（长光辰芯）和工业镜头专业公司（湖南长步道光电）优化核心资源配置；2016 年以来，公司进一步明确机器视觉业务为主要发展方向于 2016 年成为苹果优选供应商，开始批量提供可配置视觉系统，同时积极扩展自动化技术，与视觉系统相互融合，推出智能视觉检测和量测设备，此外公司持续自主研发机器视觉软硬件，形成一系列应用系统产品。

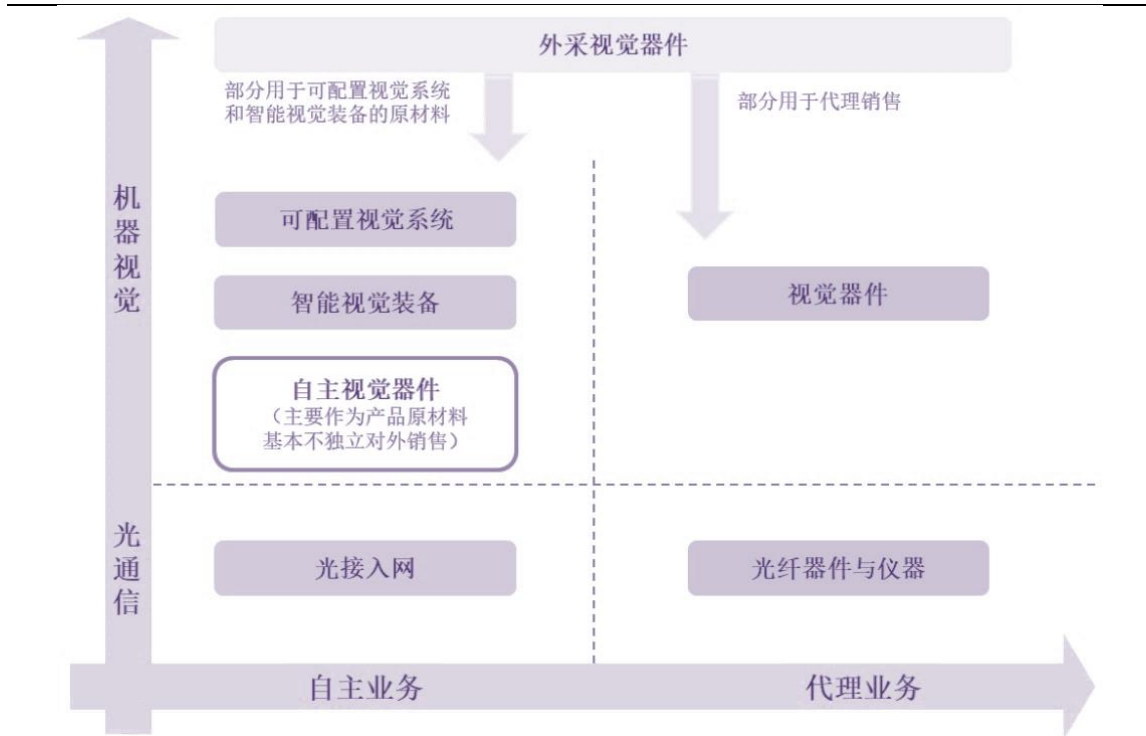
图表 1：公司技术研发进程及行业应用场景拓展情况



资料来源：招股说明书，华鑫证券研究整理

目前公司产品主要覆盖两大领域，一类为机器视觉，一类为光通信。机器视觉板块包含自主研发的可配置视觉系统、智能视觉装备及代理销售的视觉器件，光通信板块包含自主研发的光接入网业务及代理销售的光纤器件与仪器。

图表 2：公司业务产品矩阵

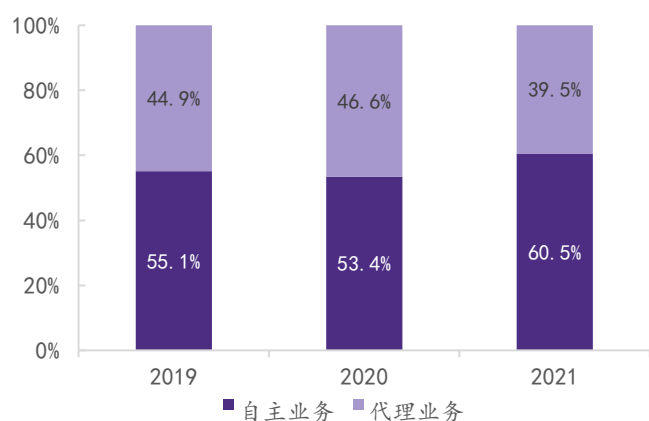


资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

分领域看，公司 2021 年收入中机器视觉产品占比 62%，其中可配置视觉系统、智能视觉装备、视觉器件业务分别占比 24.7%/29.0%/8.3%；光通信产品占比 36%，光纤器件与仪器、光接入网业务分别占比 31.2%/5%；服务收入占比 1.9%。2019-2021 年，公司机器视觉产品收入占比逐渐提升，光通信产品收入占比逐渐下降，主要系国内广电行业业务发展趋势下滑，公司战略性收缩光接入网业务，将重心移向机器视觉领域。

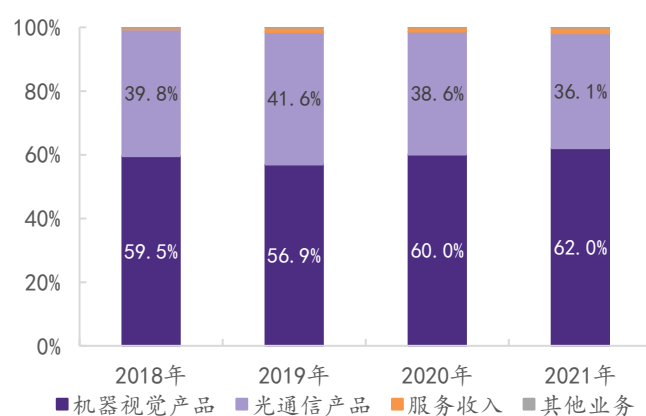
分生产模式看，公司自主业务涵盖可配置视觉系统、智能视觉装备、光接入网及服务收入，2021 年累计占营业收入比重 60.5%，同比增长 7.1pct，主要系公司持续加大在机器视觉领域的研发投入，机器视觉自主业务收入呈增长趋势，至 2022 年上半年，自主业务占比已经提升至 64%；代理业务占比 39.5%，涵盖光纤器件与仪器及视觉器件，占比同比有所下降。

图表 3：公司分生产模式主营业务结构



资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

图表 4：公司分领域主营业务结构



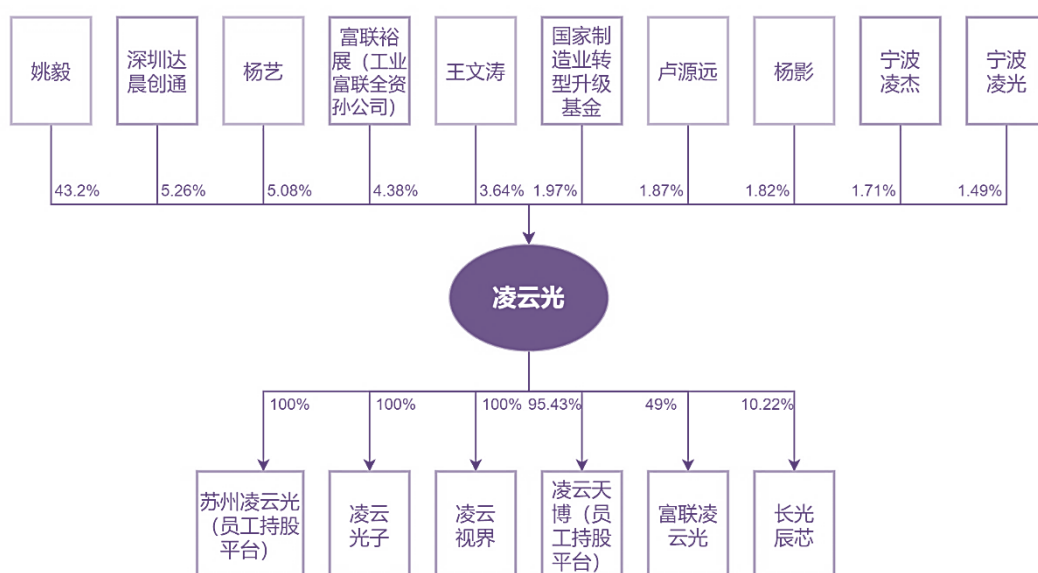
资料来源：Wind，华鑫证券研究

1.2、实控权稳定，员工持股平台提振积极性

公司的控股股东为姚毅，实际控制人为姚毅及其配偶杨艺，二人共持有公司 48.28% 的股份，实控权稳定。上市前公司有四个员工持股平台，管理团队及骨干员工间接持有公司股权，有利于公司稳定人才，促进公司技术创新和未来发展。公司第四大股东富联裕展为工业富联的全资孙公司，持有公司 4.38% 的股份，公司与工业富联有长期业务合作，合作伙伴关系稳定。

公司旗下共有 7 家全资子公司，其中规模较大的有凌云视界、苏州凌云光、凌云天博及凌云光子。凌云视界主营智能检测装备研发、生产及销售，苏州凌云光主营机器视觉的研发与生产，涉及器件、系统和装备等全线产品研发、生产与销售，是募投项目工业人工智能太湖产业基地的实施主体，凌云光子主营可配置视觉系统研发、生产及销售；参股公司中规模较大的有富联凌云光和长光辰芯，其中富联凌云光是公司与工业富联的联营企业，已于 2021 年已正式开展业务，深度服务工业富联各厂区的智能产线建设；长光辰芯主要为公司自主工业相机提供 CMOS 传感器芯片。

图表 5：公司股权结构



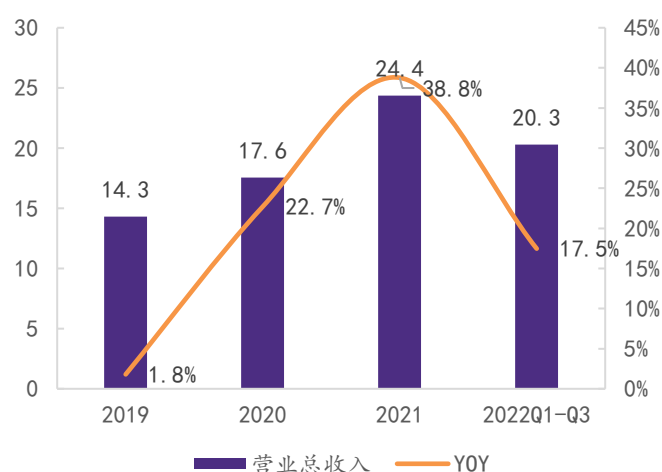
资料来源：Wind，华鑫证券研究

1.3、收入利润高增，研发投入保持高水平

公司 2019-2021 年分别实现营业收入 14.3/17.6/24.4 亿元，CAGR 为 30.5%；分别实现归母净利润 0.37/1.32/1.72 亿元，CAGR 为 116%。

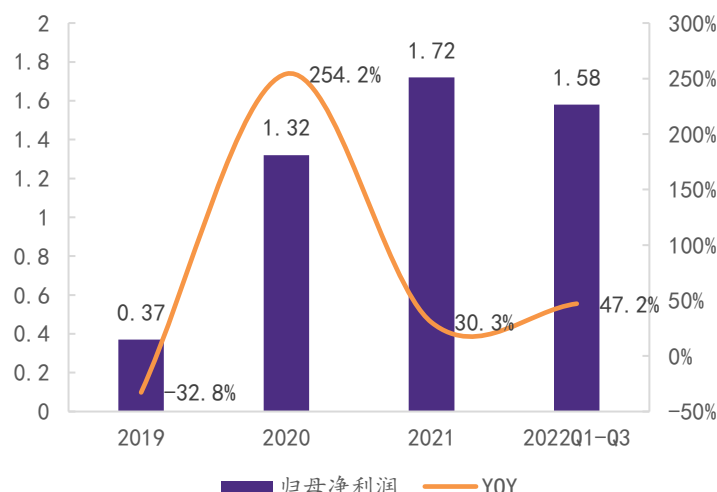
2022 年前三季度公司实现营收 20.3 亿元，同比增长 17.5%，其中单 2 季度收入增速较低为 6.1%，主要系公司子公司集中分布于北京、上海、苏州和深圳等地区，受疫情影响，部分区域封闭管理导致部分项目现场交付延期及物料采购受限、延迟，从而导致 2 季度收入增幅收窄。

图表 6：2019 年以来公司营业收入及增速（亿元，%）



资料来源：Wind，华鑫证券研究

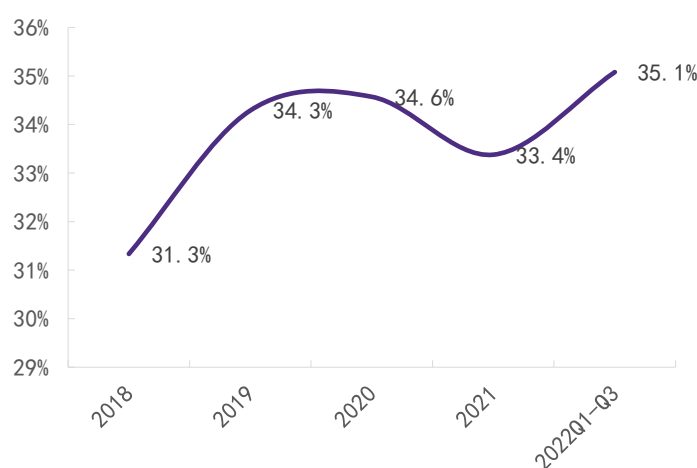
图表 7：2019 年以来公司归母净利润及增速（亿元，%）



资料来源：Wind，华鑫证券研究

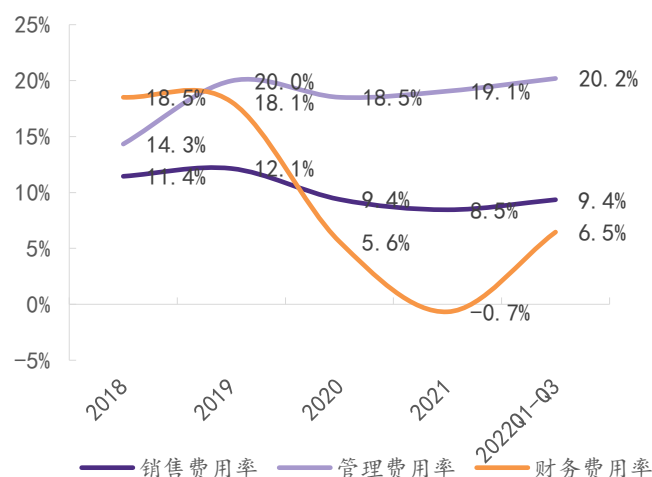
公司毛利率水平 2018 年以来整体呈现上升态势，2022 年前三季度毛利率达 35.1%，同比+1.6pct。考虑到公司随着产品研究的模块化、标准化水平提升，从研发、采购、生产到交付端运营效率将稳步提升，自主视觉器件占比提升有助于进一步降低成本，以及下游业务结构的持续优化，预计未来毛利率有望进一步提升；同时公司战略聚焦主航道、大客户，业务规模不断扩大，规模效应逐步显现，销售与管理费用的边际成本或有望持续下降，净利率也有望进一步提升。

图表 8：2018 年以来公司毛利率情况



资料来源：Wind，华鑫证券研究

图表 9：2018 年以来公司期间费用率情况



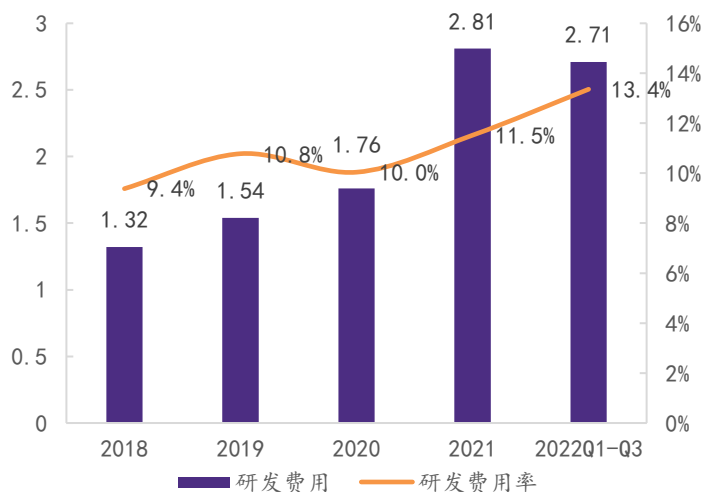
资料来源：Wind，华鑫证券研究

公司具备成熟专业的研发团队和极强的技术创新优势，其研发团队来自于清华大学、北京航空航天大学、中国科学院等重点高校。截至 2021 年年底，公司研发团队共计 590 人，占公司员工比重 36%。截至 2022 年 6 月底，公司研发团队共计 686 人，占公司总人数的 37.24%，其中近半数软件算法工程师。公司硕博研究生占比达 25%，其中研发团队中研究生及以上学历 262 人，占研发团队比重 44.4%。

公司 2021 年研发投入为 2.8 亿元，研发费用率为 11.5%，近几年研发费用率呈持续上

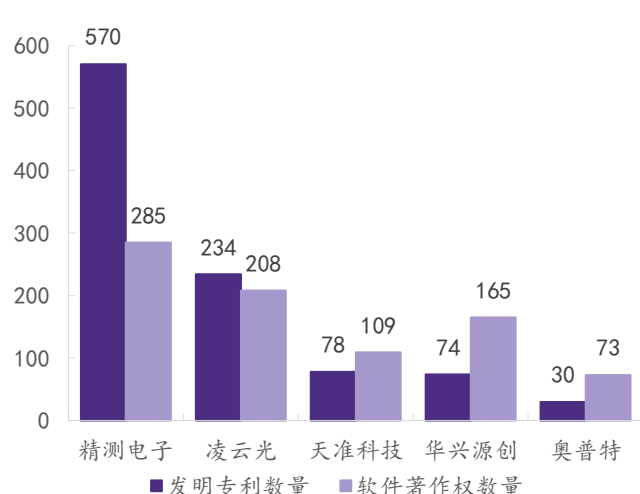
升趋势。截至 2021 年底，公司拥有发明专利 234 项，另有已申请获受理专利 427 项；同时公司取得软件著作权证书 208 项，并牵头参与国家多项标准。公司先后获得国家技术发明奖一等奖 1 项，国家科学技术进步奖二等奖 2 项、北京市技术发明一等奖、承担了多项国家级重大科技研发项目，研发实力得到充分认证，奠定公司核心竞争优势。

图表 10：公司研发费用率情况



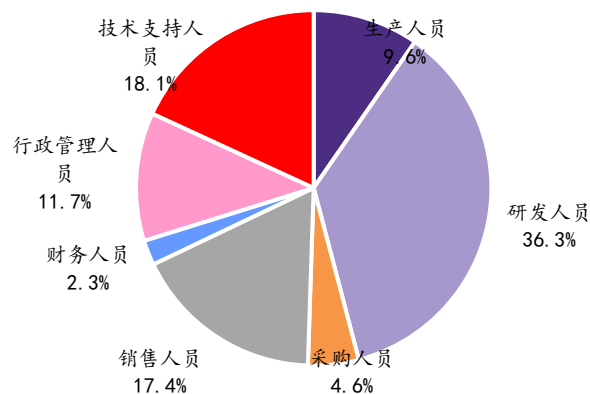
资料来源：Wind，华鑫证券研究

图表 11：公司专利数量同行对比情况



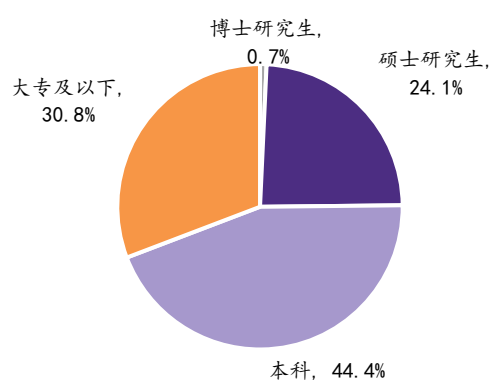
资料来源：各公司年报，招股说明书，华鑫证券研究

图表 12：公司员工专业结构



资料来源：Wind，华鑫证券研究

图表 13：公司员工受教育程度



资料来源：Wind，华鑫证券研究

1.4、客户资源丰富，先发优势明显

公司积累了丰富的客户资源，在消费电子领域，公司长期服务于苹果公司、华为、小米的产业链，与鸿海精密、瑞声科技、歌尔股份等业内领先的电子制造厂商建立了长期稳定的合作关系；在新型显示领域，公司产品广泛应用于京东方、华星光电、天马、维信诺、无锡夏普、群创光电等行业领先客户的面板产线；在印刷包装领域，公司是国内标签、软包装、纸盒包装等市场的主流供应商，产品已销往超过 15 个海外国家和地区；在新能源领域，公司产品广泛服务于福莱特集团、宁德时代、信义集团等行业龙头；在智慧交通领

请阅读最后一页重要免责声明

10

域，公司产品广泛应用于地铁、动车、机车，以及接触网等场景的在线运维监测业务；公司开发的立体视觉系列产品和“数字人”产品在文化娱乐领域中开始得到广泛应用。

公司在多个下游领域，与行业中头部客户形成稳定的合作关系，帮助公司形成对下游客户工艺制程的深度理解，积累多个下游行业 know-how，不断积累大场景、复杂工艺及典型制程解决方案提供能力，行业先发优势明显。

图表 14：公司客户资源丰富



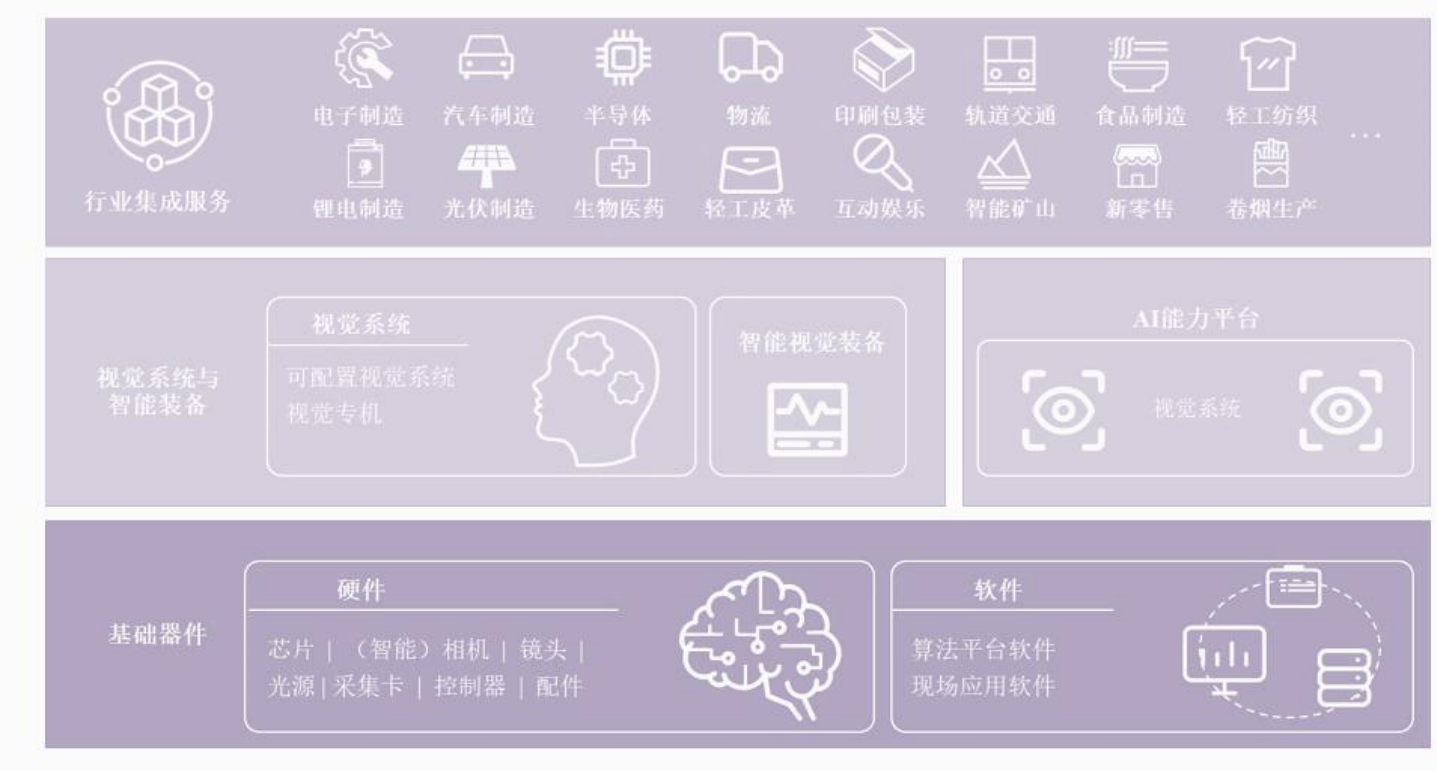
资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

2、机器替人大势所趋，场景拓宽筑千亿市场

2.1、机器视觉为机器植入“眼睛”和“大脑”

机器视觉是指通过光学装置和非接触传感器自动接收并处理真实物体的图像，分析后获取所需信息或用于控制机器运动的装置，其本质是为机器植入“眼睛”和“大脑”。机器视觉产业链上游为视觉器件，包含以芯片、相机、镜头、光源、采集卡等为代表的硬件，以及以算法平台为代表的软件；机器视觉行业的中游为视觉系统与智能装备，包含独立完整的成像单元（光源、镜头、相机）和相应的算法软件，集图像采集、处理与通信功能于一身，可以灵活的进行配置和控制，适应各种复杂的应用，具有多功能、模块化、高可靠性等特点。智能装备以机器视觉的感知能力和分析决策能力为核心，在视觉系统的基础上加入了自动化和智能化的功能，将设计、生产、检测过程集成闭环，可实现多种功能；下游为各行业集成应用与服务。

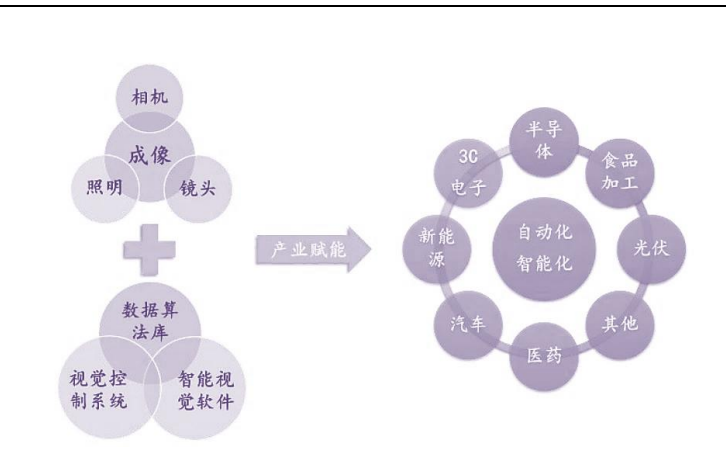
图表 15：机器视觉产业链梳理



资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

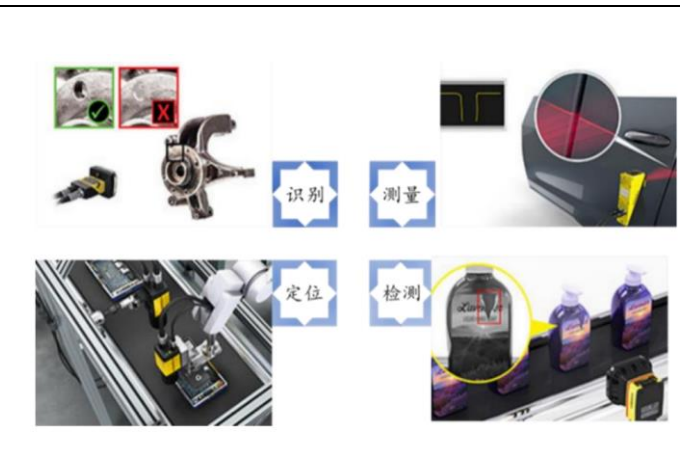
机器视觉在智能制造领域应用广泛，按功能主要可分为四大类：识别、测量、定位和检测。识别功能指甄别目标物体的物理特征，包括外形、颜色、字符、条码等，其准确度和识别速度是衡量的重要指标；测量功能指把获取的图像像素信息标定成常用的度量衡单位，然后在图像中精确地计算出目标物体的几何尺寸，主要应用于高精度及复杂形态测量；定位功能指获取目标物体的坐标和角度信息，自动判断物体位置，多用于全自动装备和生产；检测功能指对目标物体进行外观检测，判断产品装配是否完整和外观是否存在缺陷。

图表 16：机器视觉的数据提取与产业赋能



资料来源：华鑫证券研究整理

图表 17：机器视觉的四大基础功能

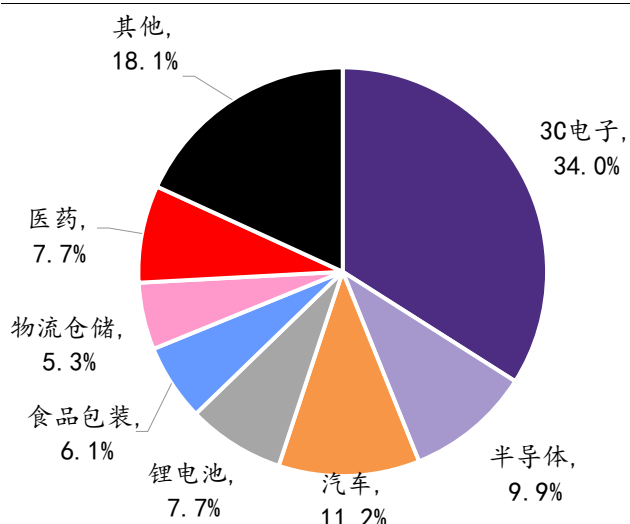


资料来源：华鑫证券研究整理

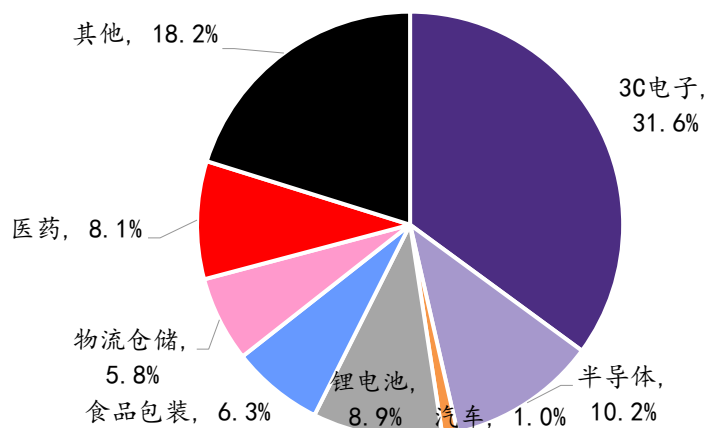
2.2、消费电子为主要下游，新能源或成新增量

机器视觉下游应用领域多样，目前主要用于电子与半导体、汽车、锂电池、食品包装等，其中根据 GGII 统计，2021 年 3C 电子行业市场份额最高，占比为 31.6%。

图表 18：2020 年机器视觉下游应用领域统计



图表 19：2021 年机器视觉下游应用领域统计



资料来源：GGII，华鑫证券研究整理

资料来源：GGII，华鑫证券研究整理

机器视觉应用兴起于汽车制造。机器视觉经过数十年在汽车制造行业的发展，其应用已经贯穿整个汽车车身制造过程，从初始原料质量检测发展到汽车零部件的测量，再对制造过程中的焊接、涂胶、冲孔等工艺进行把控，最后对车身出厂质量进行把关。

我国汽车制造业高速发展，汽车产销量均居全球前列；汽车制造行业自动化程度较高，各类工业机器人在生产制造多数环节中已代替人力进行工作，同时，汽车制造业所涉及的新技术范围广、数量多，不断需要各种技术的革新来推动汽车制造行业的进步，进而促进机器视觉技术的发展。

图表 20：机器视觉在汽车制造中的应用



资料来源：《机器视觉技术在现代汽车制造中的应用综述》，华鑫证券研究所

消费电子为机器视觉最大应用市场。目前机器视觉在消费电子领域以 PCB/FPC AOI 检测、零部件及整机外观检测、装配引导等应用为主，此外，机器视觉在连接器检测、SMT、硬盘检测、元器件在线分类筛选、二维码读取等场景的应用渗透率也逐步提高。

消费电子行业元器件尺寸较小、检测要求高，使用机器视觉系统进行检测能有效降本增效。随着产品零部件精密化进一步提升，对检测精度要求逐步提升，机器视觉替代人力检测需求更为迫切。此外，消费电子行业具有产品生命周期短、更新迭代快等特征，智能手机、笔记本电脑等消费电子产品更新周期约为一年，产品型号更新、设计变更等持续衍生检测、装配需求，有望驱动消费电子机器视觉市场需求持续增长。

图表 21：机器视觉在 3C 电子中的应用

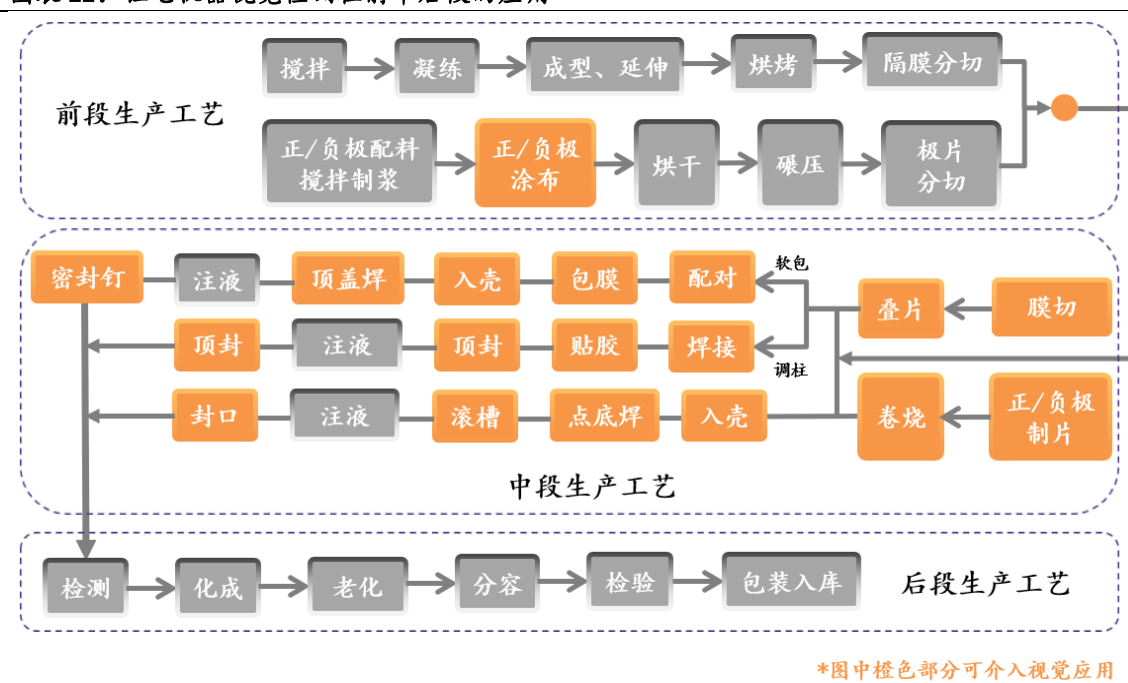


资料来源：芯语，移动机器人产业联盟，华鑫证券研究整理

新能源或成为新增长点。锂电生产中气泡、黑点等瑕疵、极耳错位等问题对电池质量及稳定性存在较大影响，过去锂电池质量检测更多依赖于人工，近几年随着安全事故发生频率增加，为提高锂电池性能的稳定性与品质的可靠性，电池厂商对锂电池视觉检测重视程度持续增加；另外随着锂电池制造企业加码产能建设，工厂智能化、自动化程度提升，机器视觉产品开始广泛地应用于锂电池设备生产的各个工段；锂电逐渐成为机器视觉产品下游的新增量市场。

在前段工艺的涂布辊压环节，机器视觉可被用于尺寸和外观检测；到中段工艺的电芯组装环节，可被用于模切环节得外观检测、极片尺寸、极耳定位等；叠片环节可被用于归正定位及对齐检测；卷绕环节可被用于极耳定位及对齐检测；到后段化成成分容后的检测以及模组 PACK 段，可被用于装配环节的极耳、电芯尺寸、包胶位置尺寸、定位引导、焊印外观及读码环节，及 PACK 段的模组定位、读码环节等。当前机器视觉在前中段的涂布、分切、模切、卷绕、叠片等工序使用相对较多，后段比如密封钉焊后检测、包蓝膜前后的外观检测，以及模组段的 BUSBAR 焊缝检测、侧焊缝检测、模组全尺寸外观检测等应用相对较少，未来随着技术的不断成熟，预计机器视觉产品有望在各环节持续渗透。

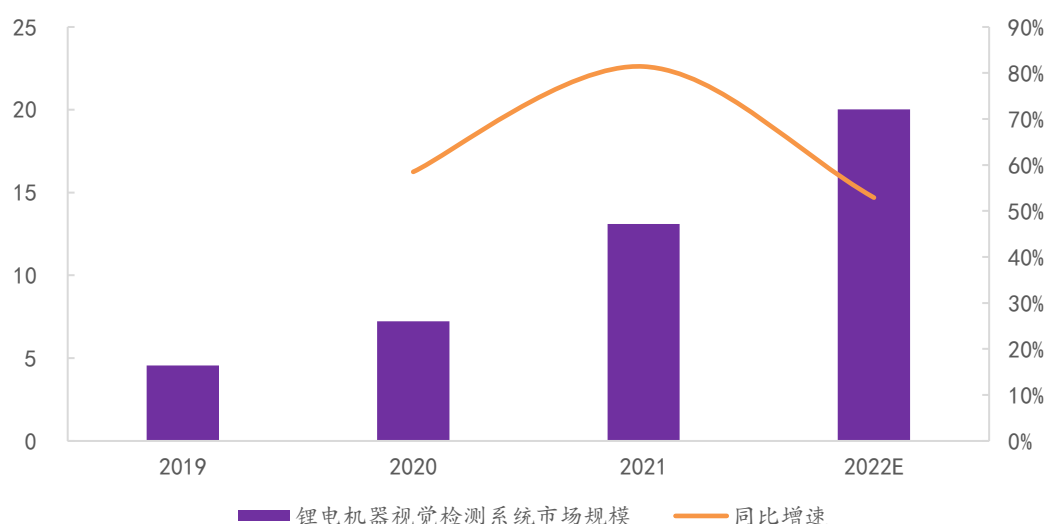
图表 22：锂电机器视觉检测在前中后段的应用



资料来源：GGII，华鑫证券研究整理

据 GGII 不完全统计，2021 年中国动力电池投扩项目 63 个（含募投项目），投资总额（含拟投资）超过 6218 亿元，长期规划新增产能已经超过 2.5TWh。从具体的产能规划来看，头部企业均有大规模的扩张计划，如 CATL、中创新航、蜂巢能源 2025 年锂电池产能规划均已超过 500GWh。受电池企业强势扩产带动，锂电机器视觉检测系统的需求量将进一步增加。下游需求增长叠加渗透率提升，据 GGII 预测 2022 年中国锂电机器视觉检测系统市场规模将达 20 亿元，未来 5 年 CAGR 将在 40% 以上。

图表 23：中国锂电机器视觉检测系统市场规模预测（亿元）



资料来源：GGII，华鑫证券研究

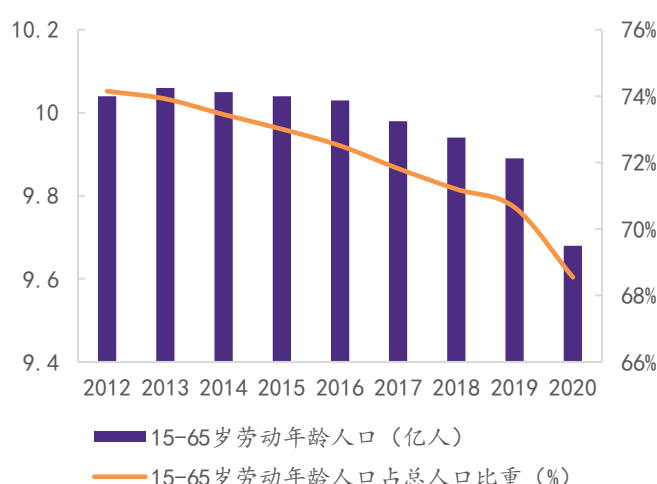
除锂电行业外，在光伏产业稳步拓展和降碳环保背景下，光伏生产良率爬升，降本增效显得刻不容缓。光伏的核心是太阳能电池片，在太阳能电池片的生产过程中，会产生如碎片、电池片隐裂、表面污染、电极不良、划伤等缺陷，这些缺陷限制了电池的光电转化效率和使用寿命，会造成电池片等级降级或报废，从而影响工厂的生产效能。采用机器视觉

技术对上述缺陷进行检测可以大大提高光伏产品的良率，有望进一步提升机器视觉在新能源领域应用的渗透率。

2.3、降本增效为发展源动力，技术迭代推动行业发展

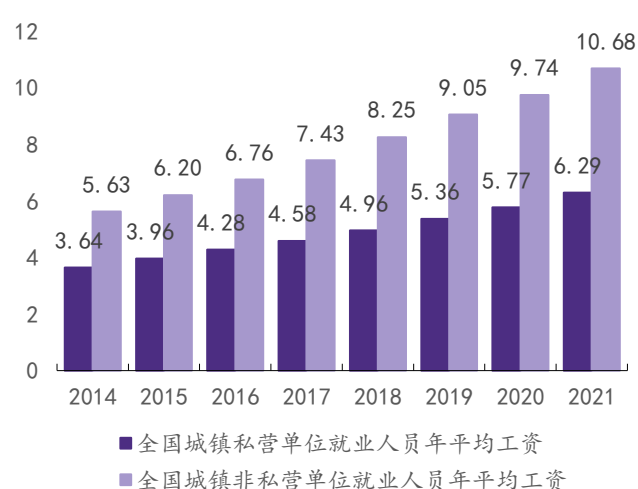
提质、增效、降本是机器视觉发展的源动力：2021 年，我国 65 岁及以上人口占总人口比例达 14.2%；2012-2020 年，我国 15-65 岁劳动年龄人口比例持续下降，2020 年下降至 68.6%；伴随着我国社会老龄化程度加深、劳动力人口占比下降，我国劳动力成本大幅上升；八年间，我国城镇的私营和非私营单位就业人员年平均工资均实现近翻倍的增长。因此，我国制造业在转型升级过程中必然向自动化、智能化迈进，并不断得到深化。

图表 24：2012-2021 年全国 15-65 岁劳动年龄人口统计



资料来源：国家统计局，华鑫证券研究

图表 25：全国城镇私营/非私营就业人员年平均工资（万元）

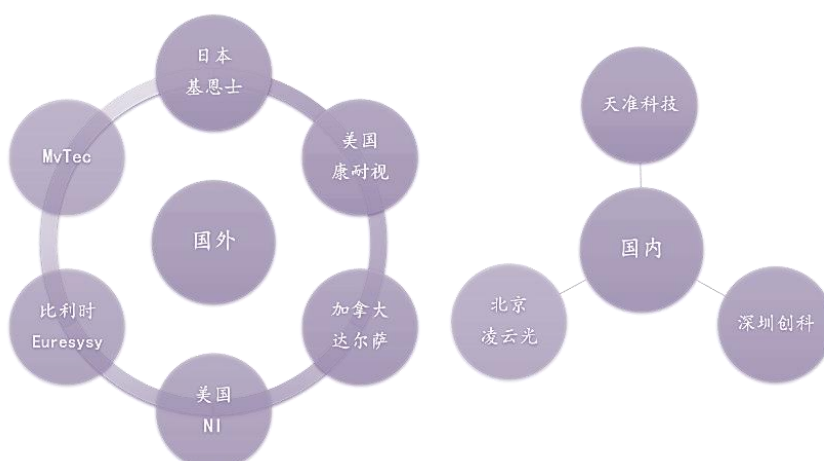


资料来源：国家统计局，华鑫证券研究

核心部件自主化进行中：相比于欧美发达国家，我国的机器视觉行业起步较晚，启蒙于 20 世纪 90 年代，2003 年以前基本以代理国外品牌业务为主；2004-2012 年，国内市场涌现出许多相关企业开始进行自主研发；2013 年后，我国正式成为继欧美、日本后机器视觉的第三市场，目前正处于快速发展阶段。2019 年，国产品牌占工业机器视觉市场的比重上升至 49%，国外品牌占比 51%，虽国产品牌市场份额比例有所提升，但头部市场仍被海外品牌占据，高端技术仍有一定差距。2019-2021 年，我国机器视觉行业研发投入从 14.6 亿元增长至 31.0 亿元，CAGR 为 45.7%；我国机器视觉企业起步晚，积累薄弱，因此，持续增加研发投入是逐步替代进口产品的必经之路。

机器视觉算法是对获取的图像信息进行处理的关键步骤，也是视觉控制系统的重要基础。国内视觉处理分析软件大多建立在 OpenCV 等开源视觉算法库中，或以 Halcon、Vision Pro 等第三方商业算法库为基础进行二次开发，只有少数企业具有独立自主的底层算法库。独立底层算法需要经历漫长的研发周期和巨大的资金投入，是未来国内机器视觉企业自主化的主要技术支持。

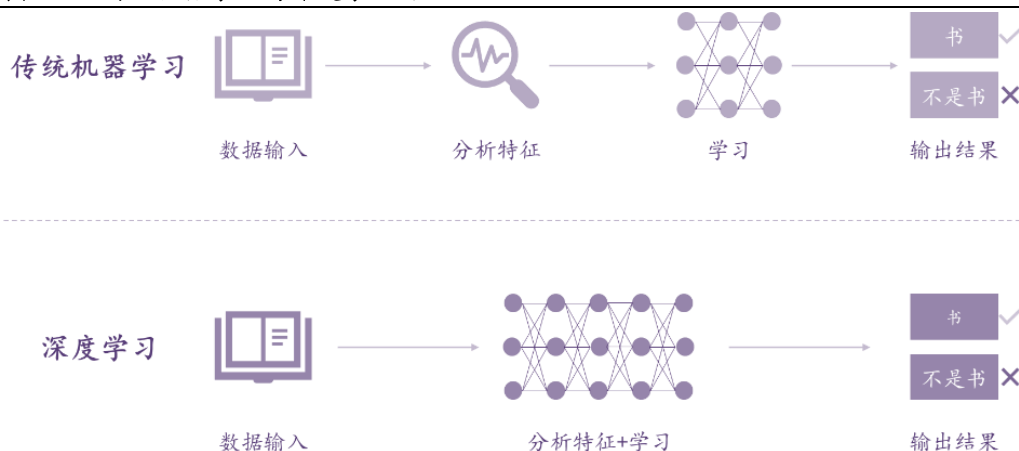
图表 26：国内外具备机器视觉底层系统开发能力的企业



资料来源：前瞻产业研究院，华鑫证券研究

深度学习拓宽应用场景。目前主流的机器视觉技术仍采用传统方式，即首先将数据表示为一组特征，分析特征或输入模型后，输出得到预测结果，在结构化场景下定量检测具有高速、高准确率、可重复性等优势。但随着机器视觉的应用领域扩大，传统方式显示出通用性低、难以复制、对使用人员要求高等缺点。深度学习对原始数据通过多步特征转换，得到更高层次、更加抽象的特征表示，并输入预测函数得到最终结果。深度学习可以将机器视觉的效率和鲁棒性与人类视觉的灵活性相结合，完成复杂环境下的检测，特别是涉及偏差和未知缺陷的情形，极大地拓展了机器视觉的应用场景。

图表 27：传统机器学习与深度学习对比



资料来源：华鑫证券研究整理

高精度成像和互联互通技术助力。高精度成像技术要求新型光源、更全面的波长覆盖和创新的光源布局等光源技术，以及提供更大靶面和更小像元的新型镜头和相机产品，是机器视觉行业始终追求的技术发展目标。行业内企业、协会和产业联盟不断合作，制定数据接口、通讯协议等基础共性标准，旨在打通视觉和各信息系统的通道，实现系统间的互联互通，是工业发展的必然趋势。

2D 机器视觉向 3D 机器视觉升级。传统的 2D 机器视觉技术在三个自由度（x、y 和旋转）上定位目标物体，并基于灰度或彩色图像对比度提供图像处理分析结果，无法获取目标物体的三维信息，也易受光照条件变化、物体运动等影响。3D 机器视觉技术可以在六个自由度（x、y、z、旋转、俯仰和横摆）上定位目标物体，提供丰富的三维信息，使机器能够感

知物理环境的变化并作出相应调整，提高了应用中的灵活性和实用性。3D 视觉技术的突破，将进一步推动视觉技术在高端场景的应用，传统的 2D 机器视觉将快速向 3D 机器视觉升级，推动机器视觉市场持续增长。

图表 28：3D 视觉技术的四种方法

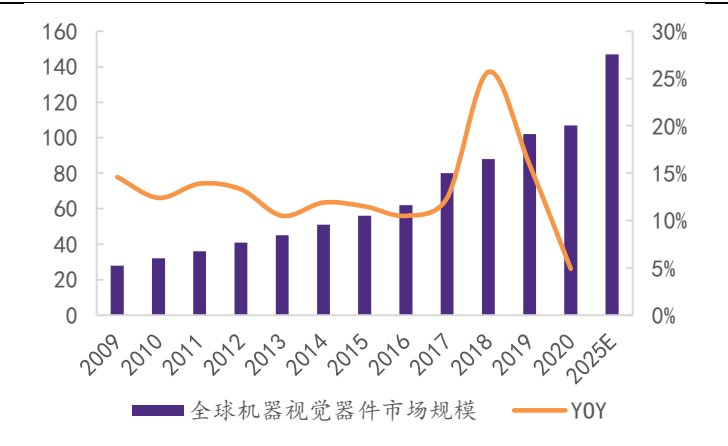
方法	基本原理
激光三角测量法	在结构化光源上精确校准相机，以确保在高环境温度下仍能够获得高于 1 kHz 的高采样率。通常测试对象在 3D 传感器下方移动以捕获 3D 点云。在相机下移动物体时，会创建多个配置文件，用于完成三维图像。
条纹投影法	通过计算机编程产生正弦条纹，将该正弦条纹通过投影设备投影至测试对象，利用 CCD 相机拍摄条纹受物体调制的弯曲程度，解调该弯曲条纹得到相位，再将相位转化为全场的高度。
3D 立体相机	通过两个镜头的叠加，将有差异的物像进行整合，通过视网膜实现立体化。由于测试对象并不总是具有相同的特定特征，因此经常使用随机模式投影。
ToF Time-of-Flight	通过专用传感器，捕捉近红外光从发射到接收的飞行时间差来判断并计算出测试对象的距离信息。

资料来源：中国机器视觉网，华鑫证券研究

2.4、场景拓宽叠加技术更迭，千亿蓝海大有可为

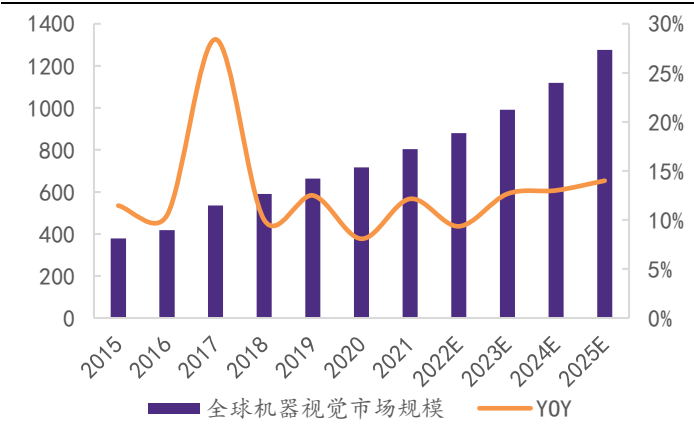
机器视觉市场包括视觉器件、可配置视觉系统和智能视觉装备三个细分市场。全球机器视觉正处于快速成长期，据 Markets and Markets，2015-2020 年全球机器视觉器件市场规模实现 13.8% 的复合增速，至 2025 年市场规模预计将达到 147 亿美元。据 GII 援引 Markets and Markets，2021 年全球机器视觉市场规模为 804 亿元，预计 2025 年市场规模有望超 1200 亿元，2022-2025 年 CAGR 约为 12%。

图表 29：全球机器视觉器件市场规模及增速（亿美元，%）



资料来源：Markets and Markets，华鑫证券研究

图表 30：全球机器视觉市场规模及预测（亿元，%）



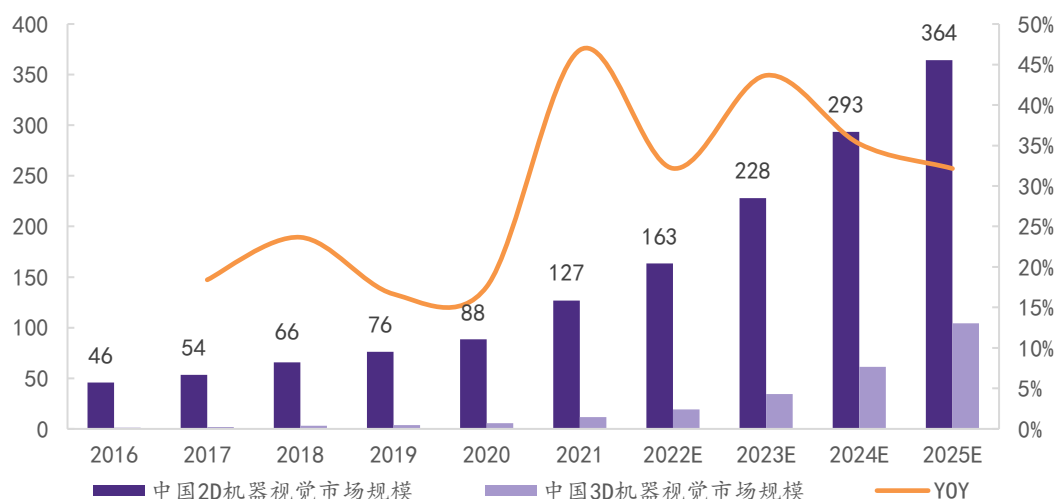
资料来源：Markets and Markets，GGII，华鑫证券研究

目前国内机器视觉高端零部件市场仍由海外头部企业占据主导，但国内企业已经不断投入研发、积累技术，逐渐在各细分领域缩小技术差距。我国机器视觉下游应用端渗透率较低，未来仍有巨大成长空间亟待拓展。随着机器视觉硬件方案的不断成熟和运算能力的提升，以及软件在各种应用解决方案、3D 算法、深度学习能力的不断完善，机器视觉在电

子产业（如 PCB、FPC、面板、半导体等领域）应用的广度和深度都在提高，并加快向新能源锂电、光伏等其他领域渗透，在 AI、自动驾驶、人脸识别等新兴技术兴起的带动下，预计我国机器视觉市场规模将继续保持较高的增速。

据 GGII，中国机器视觉行业的销售额从 2018 年的 69 亿元增长至 2021 年的 139 亿元，复合增长率达 26.3%。得益于宏观经济回暖、新基建投资增加、数据中心建设加速、制造业自动化推进等因素，预计在 2021-2025 年中国机器视觉行业的销售额将以 35.7% 的复合增长率增长，至 2025 年我国机器视觉市场规模将达到 469 亿元。

图表 31：2016-2025 年中国机器视觉市场规模及预测（单位：亿元，%）



资料来源：GGII，华鑫证券研究

3、战略聚焦机器视觉，视觉系统及装备龙头供应商

3.1、可配置视觉系统：眼睛和大脑集合体

可配置视觉系统是光学成像模块（眼睛）与图像处理系统（大脑）的集合体，可以独立完成图像采集功能并基于图像采集的信息完成预期的处理工作（如定位、测量、检测和识别等），以工控机+图像采集卡+机器视觉软件、图形处理算法来共同实现视觉系统配置。

2005 年起，公司自主研发机器视觉核心算法平台，同时自主研发智能相机与 Vision 系列软件平台，辅以外购的相机、镜头等器件，为客户提供多场景、多功能的可配置机器视觉系统，覆盖定位、量测、颜色和检测等核心模块，逐步拓展到 3D、深度学习等模块。公司通过图形用户界面等手段，实现无需最终用户编写源代码就可以用于各种行业和环境中的不同应用的视觉系统需求，使用灵活且可扩展。

目前，公司的可配置视觉系统产品已成功应用于消费电子、智慧交通、立体视觉、生命科学及科研、其他制造业等多个下游领域。

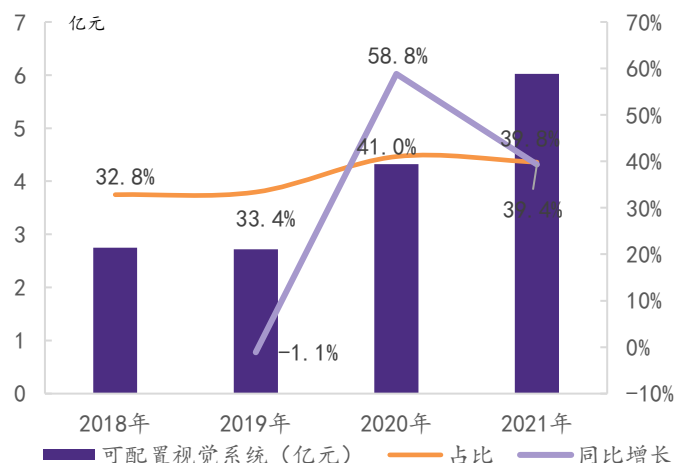
图表 32：公司可配置视觉系统产品



资料来源：公司官网，招股说明书，华鑫证券研究

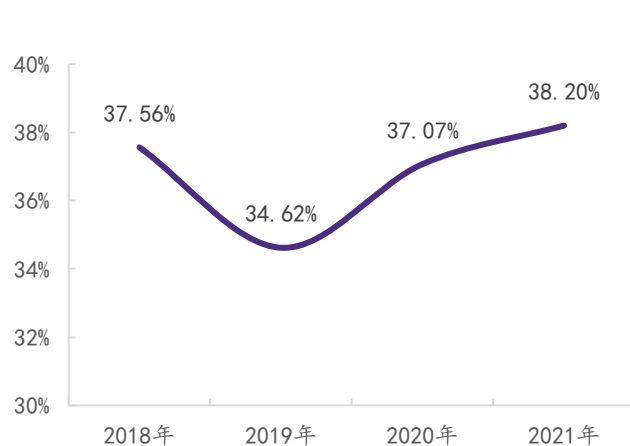
近几年公司可配置视觉系统收入不断增长，2019-2021 年分别实现营收 2.72、4.32、6.02 亿元，同比-0.91%、58.9%、39.2%，占公司营收比例分别为 19%、25%、25%。公司可配置视觉系统毛利水平相对较高，且 2019-2021 年呈持续上升趋势，2021 年达到 38.2%，主要系产品结构变化，产品技术附加值不断提升和对战略客户销售规模效应显现。

图表 33：公司可配置视觉系统营收情况



资料来源：Wind，华鑫证券研究

图表 34：公司可配置视觉系统毛利率情况



资料来源：Wind，华鑫证券研究

与行业内头部客户产品对比来看，公司产品性能在分辨率、支持机台数上具有显著优势，且建模步骤更加优化兼容，能够最大程度方便满足客户的定制化需求，在消费电子等领域具备优异竞争力。

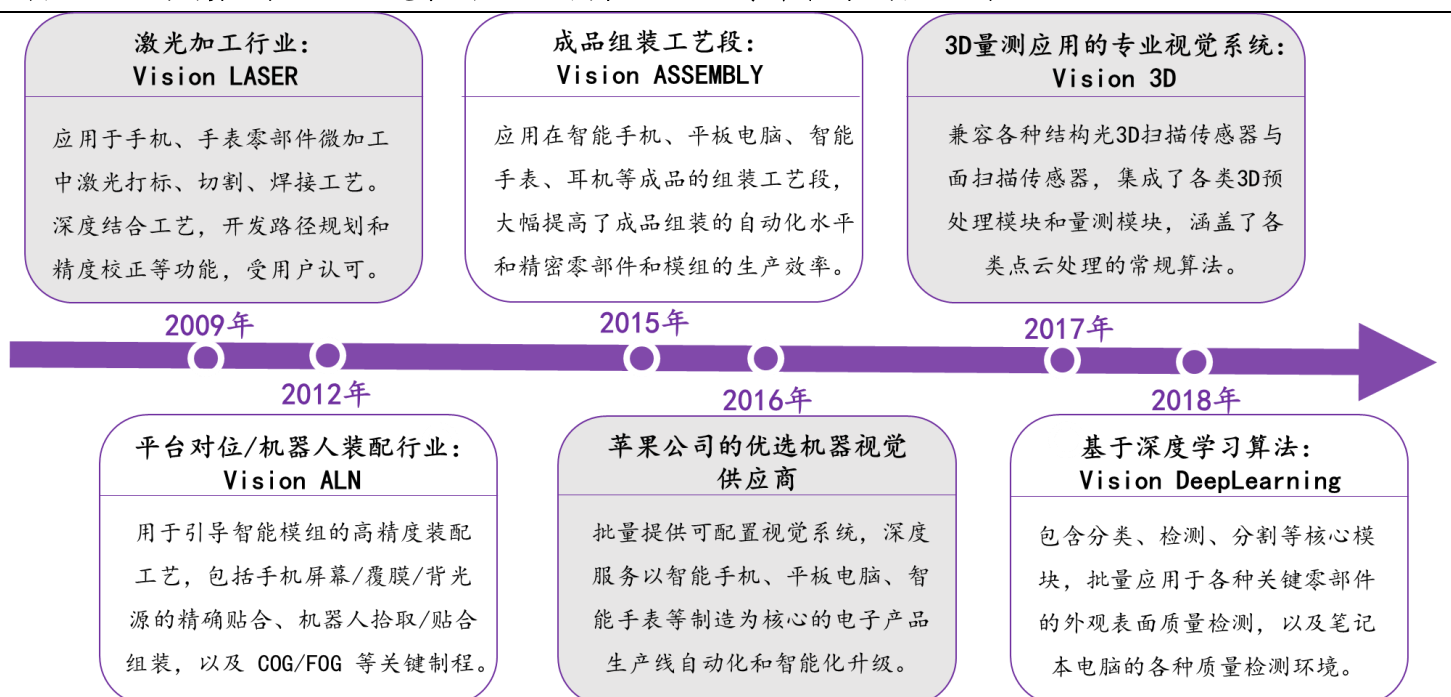
图表 35：公司可配置视觉系统产品与主流客户的产品指标对比

公司	产品型号	产品性能指标			建模步骤	应用领域
		最大分辨率	最多机台数	支持系统		
康耐视	XG8000	6711 万	8	嵌入式系统	流程图拖拽式建模，以顺序、跳转、分支为主	各种定位、测量和接触应用，如激光加工、平台对位等
基恩士	VisionPro	4755 万	8	Windows 系统	顺序流程逻辑建模为主	汽车、消费电子、新能源等各领域
凌云光	VisionLASER	1.2 亿	4	Windows 系统	流程逻辑内部已定义，用户只需要聚焦于产品定位核的建模上即可	激光加工，如打标、切割、焊接等
	VisionALN	1.2 亿	8			平台对位，如显示屏贴合，太阳能电池片丝印等
	VisionASSEMBLY	1.5 亿	16		流程图拖拽式建模，除顺序、跳转、分支外，支持并行流程逻辑，涵盖各种复杂设备的建模过程	消费电子，尤其是在电子零部件组装，以及精密模组组装

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

在消费电子领域，公司提供服务于激光加工、平台对位及机器人装配、成品组装工艺、3D 量测、分类、检测、分割等核心模块等需求的通用型可配置视觉系统。从行业竞争格局看，康耐视、基恩士等境外厂商长期领先，公司经过多年研发积累，已成功进入苹果公司供应链。近几年公司在产品能力、软件算法能力上持续提升，同时公司产品较国外厂商相比具备较好的成本优势，充分满足苹果降本增效需求，在苹果新增采购中份额领先，进口替代有望持续加速。除得到苹果公司认证外，公司与以瑞声为代表的模组厂商，博众、大族激光等智能产线提供商，以及富士康、立讯等组装厂商建立了长期稳定的合作关系，配合服务效果得到客户充分认可，进一步巩固公司可配置视觉系统在消费电子领域的竞争优势。根据 CINNO Research 统计，以营业收入计算，2020 年公司在消费电子可配置视觉系统领域的市场占有率为 22.4%，位列行业第三，仅次于康耐视和基恩士，预计市占率未来有望进一步提升。

图表 36：公司消费电子可配置视觉系统广泛应用于产业链关键零部件生产与整机组装



资料来源：爱集微，华鑫证券研究

在立体视觉领域，公司曾获得一项国家技术发明一等奖和两项国家科学技术进步二等奖。公司立体视觉事业部基于多年视觉图像技术积累，打造数字人制作/直播、VR 大空间、运动捕捉、光场重建、虚拟演播等产品和解决方案，为影视、游戏、直播、高校科研、工业等行业提供立体视觉服务。

公司较早开始战略布局数字人领域，在立体视觉技术、智能 AI 算法和智能处理等底层关键技术基础上，建立了 FZMotion 光学运动捕捉系统、AIMotion 无标记点运动捕捉系统等多项自主研发的动作捕捉系统，并研发了三维人脸建模系统。经过多年建模经验，公司积累了较好的技术储备，目前数字人建模的效率大幅度提升，逐步构建了在虚拟人上的战略领先优势。目前公司在虚拟人市场已经应用取得较好进展，与腾讯、央视等众多行业领头大客户已经建立了战略合作关系，连续两年承接了央视春晚节目《牛起来》和《金面》、冬奥手语数字人等节目。基于大场景的应用经验积累，公司在数字人领域产品化平台进一步完善，为通用产品打下良好基础。从《北京市促进数字人产业创新发展行动计划》（2022-2025）看，到 2025 年北京市数字人产业规模将突破 500 亿元，未来随着虚拟人产业生态与应用场景逐步成熟，虚拟人产品将会陆续进入到市场应用中，从 To B 走向 To C，公司立体视觉业务在虚拟数字人领域有望成为未来发展的新引擎。

图表 37：公司立体视觉领域解决方案



数字人：制作涉及建模、驱动、渲染等技术，从资产制作到绑定到动画到灯光特效等等，是一个复杂的系统性工程。传统模式效率低，精细度差，在数字人领域，公司将多年视觉技术与影视工业化经验相结合，覆盖数字人制作流程，建模、动画、渲染合成等关键环节，通过光场建模、运动捕捉、虚拟拍摄等，提升制作效率和内容制作品质，提供全栈式数字人解决方案。

公司具备领先的超写实制作技术、成熟的全栈式制作流程、设备及服务均提供的方案优势。

虚拟仿真：VR大空间系统LUWU是服务于大空间VR交互的高效系统，它的核心价值是实现大空间VR交互应用的软硬件快速适配，以及高效运维。LUWU已经在虚拟教学、工业仿真、军事训练、线下互动娱乐、商业与文化展示等领域广泛应用，为客户实现任意空间多人漫游，全身动作的可视化，精准的人与物有触感交互，支持客户项目落地，以及简单易用的一站式运维管理。LUWU包括基于立体视觉技术开发的全身动作捕捉系统、智能虚拟现实显示与穿戴交互设备、中控管理软件、高性能计算与渲染服务器集群等组成部分。

公司的VR大空间系具备应用广泛、光学定位及视场规划等优势。

XR虚拟制作：随着虚拟娱乐行业的发展，越来越多的电影、电视及网络节目开始大面积使用虚拟拍摄技术，通过多屏幕拼接呈现的扩展现实制作系统、物体跟随空间定位和AI动作捕捉等核心技术，可实现直接在录制现场呈现真实的3D场景，虚实场景融合更加自然，表演内容直接呈现在镜头画面中，真正做到“所见即所得”。

公司的XR虚拟制作方案具备拍摄高效、节约成本、场景逼真等优势。

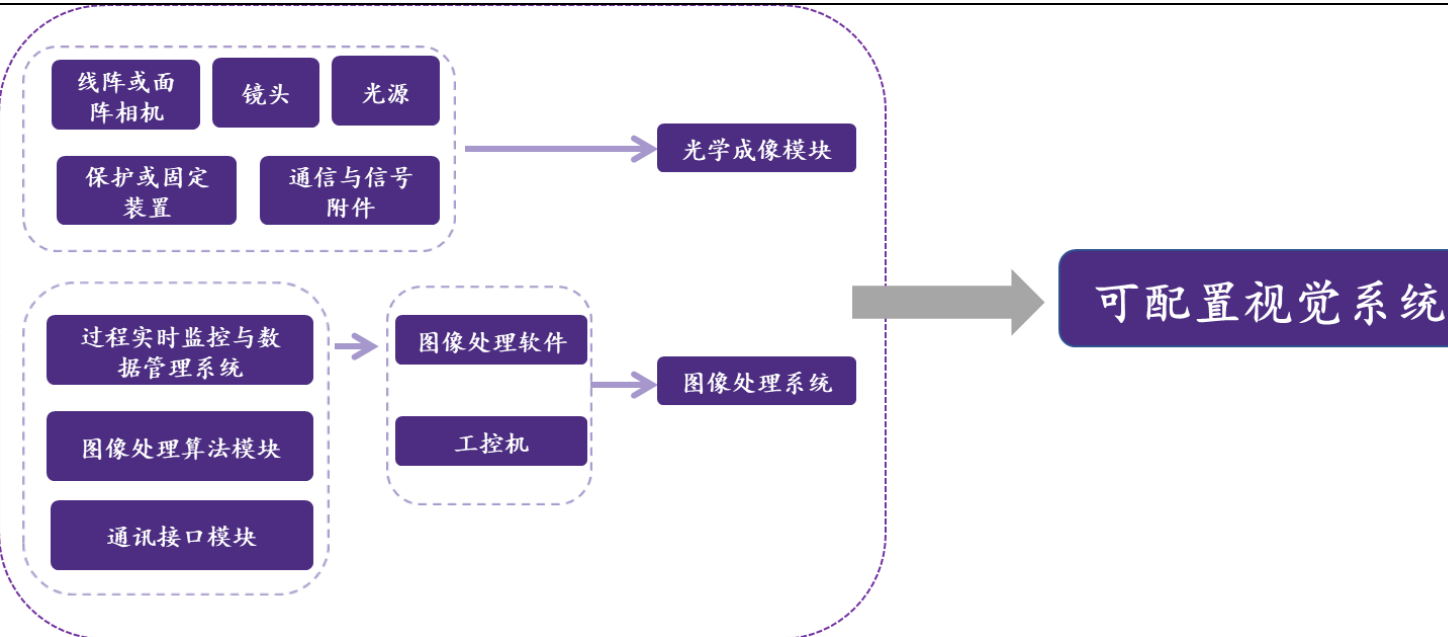
重明视效工作室：依托多年视觉图像经验技术和自主研发立体视觉解决方案，凌云光建设了集光场建模、运动捕捉和XR虚拟拍摄于一体的数字特效影棚-重明视效工作室。工作室面向电影、电视、游戏、动画、直播、VR等行业提供专业的内容生产解决方案和视效制作服务，努力以科技的力量为艺术创作者提供理想的综合性数字内容创作平台，为行业提供领先的全栈式高效便捷内容创作解决方案。

公司项目经验丰富、地理位置优越，同时能提供专业的全流程服务。

资料来源：公司官网，华鑫证券研究

可配置视觉系统的核心技术包括整体方案设计、软件算法开发与光学成像设计。公司形成了先进光学成像、图像算法与软件等自主研发核心技术优势，充分支撑公司产品应用在多行业下的快速落地。

图表 38：公司可配置视觉系统产品



资料来源：公司官网，华鑫证券研究

图像处理算法是机器视觉的核心技术，即能够通过计算机可调用并执行的计算公式和逻辑推理实现图像处理与智能应用。公司自 2005 年开始打造自主视觉图像算法平台，形成了系列软件和系列产品，2005 年启动研发核心算法库 VisionWARE 至 2021 年该算法库已迭代至 5.0 版本，已具有基础、定位、测量、检测、识别、颜色、3D、深度学习和图形用户界面等 9 个技术模块、18 个算法库和 100 余个算法工具（其中定位/测量/检测/识别等核

心算法模块均为自主，部分场景的个别辅助算法会调用第三方工具包作为补充，以提高效率、降低成本），可实现工业视觉行业定位、测量、检测和识别应用全覆盖，在 AI 算法方面支持模式识别、机器学习和深度学习，识别准确率最高可以超过 99%。

公司的算法功能具备强通用性，在精度、效率及稳定性等性质指标上具备良好表现。公司通过自主研发掌握了高速图像增强算法技术、高精度定位算法和高性能测量算法技术、高精度缺陷检测算法技术、强鲁棒性识别算法技术等图像算法技术，具有宽图像适配范围、高定位精度、高处理速率、高检测精度及强兼容性的技术优势。其中图像增强算法效率可达到 10ms/5M 像素，2D 和 3D 定位算法精度分别为可达到 1/2 像素和 2 μm 。消费电子行业漏检率可低至 0.1%、过检率低于 5%；印刷包装行业，在 600 米/分钟的速度下，可检出 0.02mm² 的微小缺陷，优于人工检测的误判率和漏判率。

图表 39：公司图像算法技术优势

技术	类别	介绍	优势	来源
图像算法技术	高速图像增强算法技术	包含基于欧氏距离的快速形态学处理技术，基于非线性一致性扩散的深度图像缺失像素填充技术等底层核心技术，实现大尺度图像的高速预处理	能够适用于 500 万像素以上的大尺寸图像的预处理，处理速度快，能够在 10ms 内完成对相关图像的预处理	自主研发
	高精度定位算法和高性能测量算法技术	核心技术包括基于区域灰度信息的定位技术、基于区域轮廓信息的定位技术和基于点云的 3D 匹配定位技术，能够实现高精度、高效率的定位；包括 2D 的高性能线圆测量算法，3D 的高性能平面测量算法，能够在强干扰环境下的高精度高效率的量，可应用于二维线圆拟合、三维平面及空间直线拟合	定位精度高、速率快 ，对于 10 微米以内的 3D 点云匹配精度，行业内传统算法耗时为秒级别，而公司高精度定位算法技术仅需 500ms；适用性强，环境兼容程度高，拟合速度快，对于 1000 个数据点，30%至 45%的噪声数据情况下，拟合效率可达 10ms 以内	自主研发
	高精度缺陷检测算法技术	核心技术包括基于轮廓精细匹配比对的毛刺检测技术，基于采样投影技术的边/珠体缺陷检测技术，可实现亚像素级别相关检测、像素级别面检测	检测精度高，兼容性强	自主研发
	强鲁棒性识别算法技术	包括一维码、二维码和字符识别技术，对于脏污、畸变、模式损坏、对比度差以及强噪声干扰等低质量场景具有较好的鲁棒性	环境兼容性强，对于多种被识别物品、缺陷种类都具有较强的适用性	自主研发

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

图表 40：公司图像算法技术同业对比情况

公司名称	型号	图像算法技术		
		图像增强算法效率	定位算法性能	识别算法性能
康耐视	CVL	未披露	2D 定位精度：最高 1/40 像素，一般 1/4 像素； 效率：50ms 以内/5M 像素 3D 定位精度：2.5 μm ， 未披露精度保证下处理效率	
			99%识别率 效率未披露	
基恩士	CV-X	未披露	未披露	未披露

奥普特	SciVision	20.77ms/1.3M 像素	2D 定位精度未披露； 效率：68.19ms/28M 像素 3D 定位精度与效率未披露	识别率未披露 2.87ms/5M 像素
凌云光	VisionWare	10ms/5M 像素	2D 定位精度：1/2 像素； 效率：20ms/5M 像素 3D 定位精度：2 μm；效率 500ms	99%识别率 50ms/5M 像素

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

同时，公司基于自主底层技术，围绕各行业具体应用需求，持续研发贴近产线应用需求的应用算法，应对客户定制化需求及工艺变化，并通过大量专属行业需求与数据的积累形成了丰富的缺陷 AI 大数据样本库，反哺算法使其在通用性、适用性上有所突破，较快匹配客户需求并提升精度、效率及适配稳定性。

光学成像部分核心技术创新体现为通过光、机、电等技术综合设计以获取工业现场高速运动的产品及其某些特征的精准的数字化图像来代替现有人工的观察、测量与识别等工作；一般由相机、镜头、光源、采集卡、时序触发控制、计算机等器件组成，核心技术包含成像系统的优化设计及光学成像组件的调试、标定、测试等。

公司深耕光学成像系统研发，包括精准成像光学系统以及提供对产品和缺陷的科学度量手段，目前具备从 X 光/紫外、可见光到短/中/长波红外，从亚微米显微成像到航天遥感，从天文级长曝光成像到每秒数万帧的高速成像等各类成像方案，建立了基于多维多尺度成像实现目标科学度量的广泛的产品矩阵。

截至 2022 年中报披露，公司拥有 200 余人的光学及图像处理工程师队伍、光学成像发明专利共 76 项（含申请中 28 项）、外观及实用新型专利 26 项（含申请中 7 项），保证了工业应用的高速、高精度、高适应性、高稳定性。公司典型技术与专利包含亿级像素大靶面镜头技术、亚微米高分辨率超大景深成像技术、线扫相机的空间矫正技术、面结构光三维测量标定技术和面结构光 3D 畸变矫正技术等先进光学成像先进技术等，具有高分辨率、小畸变程度、高色彩还原性、高精度景深等优势。

同时，公司可根据应用场景自定义关键光学部件的特性与技术指标，自主开发或外协定制相机、镜头、光源等核心器件。

图表 41：公司光学成像技术优势

技术	类别	介绍	优势	来源
光学成像技术	亿级像素大靶面镜头技术	采用长焦方案利用高次非球面设计，增加光学设计变量进行优化，提供应用于液晶检测的亿级像素相机镜头	分辨率高，畸变程度小，色彩还原性高，能够很好地满足液晶屏幕检测分辨率高、不同画面色彩丰富的特点	自主研发
	亚微米高分辨率超大景深成像技术	在成像技术领域，景深与分辨率成反比关系。公司利用分光棱镜对镜头光路进行分解，利用像面焦距差实现双焦面成像，得到 2 倍于常规成像系统的景深，同时实现亚微米级别的精度	能够同时兼备高精度、高景深两项特性，可替代双相机拍摄或单相机两次成像以降低成本、提高方案效率	自主研发
	线扫相机的空间矫正技术	针对彩色三线线阵相机在成像上存在位置差异的特点而提出的一种自动获取校正参数并基于双线性插值进行高精度空间校正的方法，减小了图像中物体运动	校正精度高，参数客观性高参数获取过程自动化程度高	自主研发

请阅读最后一页重要免责声明

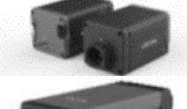
方向上的色晕，提高成像质量

面阵相机的坏点矫正技术	用于修正图像传感器自身缺陷“坏点”，通过标记目标坏点周围的坏点情况，根据标定的结果选取目标坏点周围正常像素点来进行坏点校正	充分考虑坏点周围 3*3 窗口内的图像纹理信息，确保选择最优的图像信息对坏点进行校正，校正效果更自然	自主研发
面结构光三维测量标定技术和面结构光 3D 畸变矫正技术	通过设计一种棋盘格的专用标定板，并配合垂直升降台构建三维重建坐标系来标定投影仪、摄像机和面结构光系统，提高了标定精度；摄像机根据畸变系数对拍摄的 2D 图像进行校正，将投影仪视作反向摄像机，根据双目系统之间的关系采用迭代方法进行畸变校正	不依赖于结构光算法，避免了标定过程中各类误差耦合干扰， 标定精度高 ；提高面结构光 3D 相机的检测精度，提高良品率，提高产成品质量	自主研发

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

视觉器件是光学成像能力的产品化载体，是产业链的核心。2005 年公司成立相机研发中心，先后公司研发面向工业、科研、交通等行业特色相机；目前在可配置视觉系统产品中消费电子、立体视觉、智慧交通、科学图像、其他制造业领域里公司自主研发相机的应用率分别为 85%、5%、30%、20%、15%，在智能视觉装备中新型显示、印刷包装、新能源、消费电子上公司自主研发相机的应用率分别为 55%、5%、0%、45%。

图表 42：公司自主研发特色/特种相机情况

类别	产品	技术应用及特点	图示
特色相机及特种相机	LBAS 系列小面阵工业相机	分辨率覆盖 30 至 2,000 万像素；应用于零部件检测、OCR 识别、机器人拾取定位、无人驾驶、全景相机集成等	
	LB6000 系列大面阵工业相机	高分辨率大面阵工业相机；用于屏幕检测、车辆综合检测等	
	Cobra1000 系列短波红外线阵相机	用于硅片检测、电池片 PL/EL、食品质量筛选、水果瘀伤检查、晶圆检测等；国产高端	
	Cobra2000 系列短波红外面阵相机	激光通讯、无人机航拍、色选及视频分选、半导体检测等；国产高端	
	Cobra5000 系列中波红外面阵相机	制冷型中波红外相机；夜视安保、高端监控、辅助驾驶等	
	TB 系列高灵敏面阵相机	科学级 CMOS 相机；荧光观测、空间探测等	

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

光源是影响机器视觉系统图像质量的关键因素，合适的光源能够降低图像处理算法分割和识别的难度，同时提高系统的定位和测量的精度。公司基于各应用领域的实践经验，推出了更适配产品的自主研发应用专属光源，可根据项目实际情况定制光路及打光方式，已经拥有 30 多项发明专利。公司自主开发的光源目前在可配置视觉系统产品中智慧交通、其他制造业领域里应用率分别为 85%、5%、30%、20%、15%，在智能视觉装备中新型显示（条形光）、印刷包装领域的应用率分别为 100%，60%。

图表 43：公司自主研发特种光源产品情况

产品	高亮彩色背光源	三维光源	图像采集卡	印刷专用万能光源	玻璃光源
场景	新型显示检测	新型显示检测 印刷压花检测	工业缺陷检测	印刷检测	玻璃检测
技术指标	新型显示检测专用高亮背光源，光源颜色 RGBW 可调	三维缺陷检测专用光源，高亮且平行度高	可靠的图像采集及图像预处理功能	印刷检测专用光源可兼容不同材质、不同工艺的印刷品检测，具有高兼容性和多角	玻璃检测专用光源，支持多种方式成像，高频闪，可大幅提高玻璃检测缺陷分类准确度
图示					

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

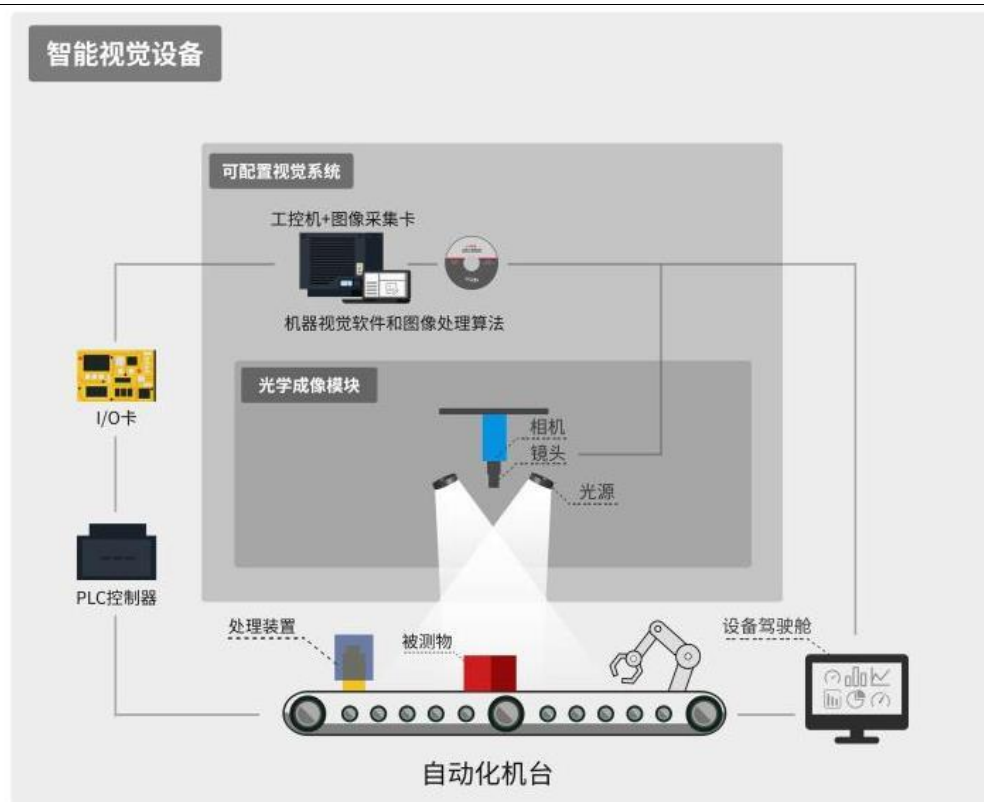
同时公司通过投资布局上游器件其他领域，2012 年投资 CMOS 传感器芯片设计公司长光辰芯，2017 年投资工业镜头公司湖南长步道光电，定制开发高精度大景深成像镜头、高动态红外动捕镜头等特色镜头。公司利用芯片技术及图像处理技术资源布局核心视觉器件研发与生产能力，同时通过产业投资形成稳定产能供应。

3.2、智能视觉装备：“眼睛与大脑”+“肌肉与四肢”

智能视觉装备是以机器视觉的感知能力和分析决策能力为核心，与设备和工艺紧密结合，将设计、生产、检测过程集成闭环，甚至与物流设备互联，形成的智能化设备。

智能视觉系统和可配置视觉系统底层技术具备同源性，差异在于系统主要为小型模块化产品，为整体设备提供“眼睛与大脑”，需要安装到客户的产品或自动化机台上才能工作；智能视觉装备一般是应用于工业生产流水线的大型设备，除“眼睛与大脑”外，也包括机台与机械手等构成的机器“肌肉与四肢”。

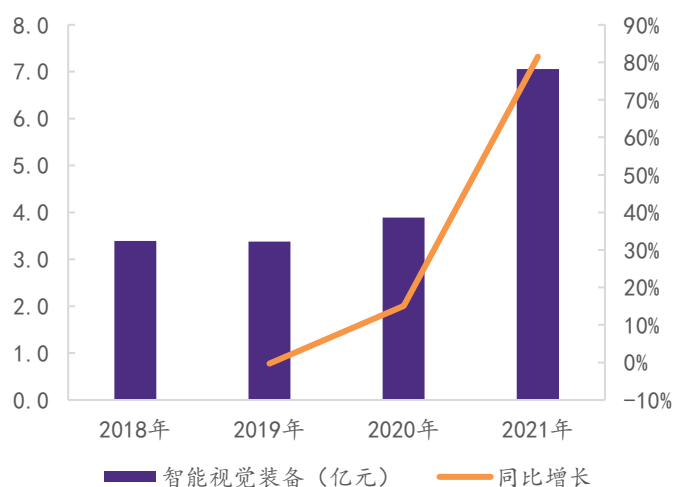
图表 44：可配置视觉系统及智能视觉装备产品形态对比



资料来源：华鑫证券研究

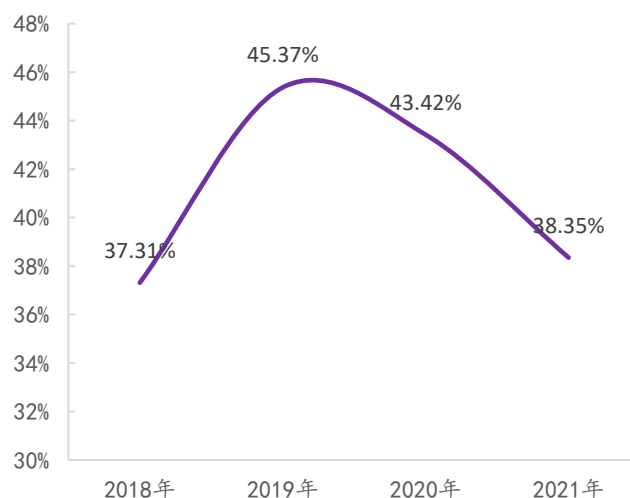
2019-2021 年公司装备业务分别实现营收 3.38、3.89、7.06 亿元，占公司营业收入比重分别达 24%、22%、29%，2021 年公司装备业务实现同比大幅增长 81.5%，其中消费电子领域同比增长 2094%，新能源领域同比增长 99%。2019-2021 年公司装备业务毛利率出现一定程度下滑，主要系新型显示及印刷包装行业竞争较为激烈，对毛利率产生一定负面影响，同时公司装备产品结构发现变化，2021 年公司消费电子行业装备占比快速增长，由于消费电子类装备下游客户集中且单次采购数量大，毛利率水平相对较低，对装备产品整体毛利率产生一定影响，预计后续随着规模效应出现毛利率有望回升。

图表 45：智能视觉装备营收及占公司总营收比重情况



资料来源：Wind，华鑫证券研究

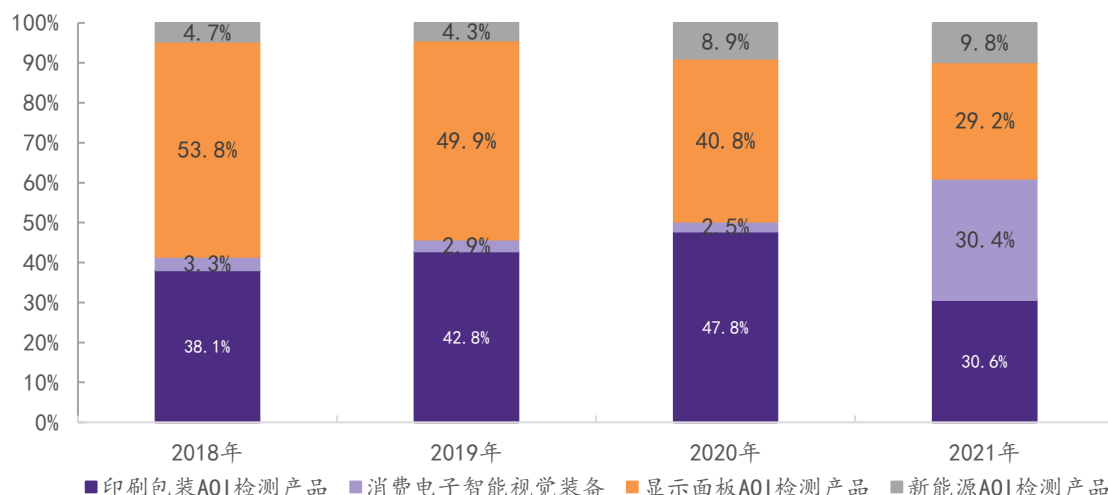
图表 46：2018 年-2021 年公司智能视觉装备毛利率情况



资料来源：Wind，华鑫证券研究

公司目前正在新型显示、消费电子、印刷包装、新能源等领域推出了基于自主研发视觉算法的多元化智能视觉装备及创新的工艺解决方案，为客户提供 AOI 检测装备，实现批量替代人工和产品质量检测的数字化、标准化与高速度。2021 年公司智能视觉装备产品结构中，印刷包装、消费电子、显示面板分别占比 30.6%/30.4%/29.2%，新能源领域占比相对较低为 9.8%，正处于快速成长期。

图表 47：智能视觉装备业务收入结构情况



资料来源：Wind，华鑫证券研究

在印刷包装领域，公司耕耘多年，主要提供软包、彩盒和标签检测三大系列产品，包含标签、软包、胶印在线检测系统和标签检品机、软包复卷机、分切机、软包离线单双面检测设备、喷码检品一体机等各类印刷智能包装检测产品，并逐步建立了境外销售和服务网络。2018-2020 年印刷包装智能视觉设备占视觉装备总收入 38%-48%之间，2021 年有所下降，主要系当年消费电子领域销量出现大幅增长。据 CINNO Research 统计，以产值计算，2020 年公司在印刷行业机器视觉智能装备领域的市场占有率为 21.1%，位列行业第一，

图表 48：公司印刷包装 AOI 检测产品



资料来源：公司官网，华鑫证券研究

图表 49：公司印刷包装 AOI 设备与同业对比情况

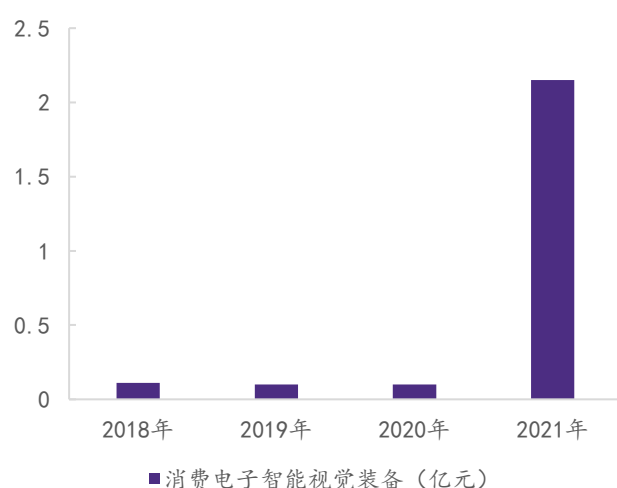
公司	产品型号	产品性能指标				
		在线对版	色差检测	实时版周检测	缺陷 AI 分类	全流程管理
ISRA VISION	PrintSTAR	不支持	支持	不支持	不支持	支持
凌云光	PackMaster	支持	2dE, 不限制	支持	支持	支持

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

在消费电子领域，公司具备较强的可配置视觉系统基础，经过公司不断扩展自动化能力，已经形成了融合视觉检测和自动处理能力的智能化产品，公司持续提供创新型的加工组装和质量检测产品，具有零部件 3D 精密测量和缺陷检测功能，能够提升加工、组装、测试等制程工艺的精度和效率。2021 年公司消费电子智能视觉装备实现收入 2.1 亿元，同比增长 2094%，主要系公司智能装备产品可有效助力工业富联机器替代工人进程，实现 ROI 增效；工业富联为苹果全球最大的代工厂，目前在中国有约 80 万产线工人，替代空间广阔，是具备较大容量的增量市场。

公司持续推出新产品、新工艺，2020 年公司开发了手机直径 1mm 螺钉孔异物检测和尺寸测量设备并获得批量应用；开发 3D 焊点检测应用，可检测焊点面积、凹凸、轮廓等三维信息；为激光加工研发了各种毛刺切割引导算法，可大幅提升皮革等柔性产品的切割稳定性和精度。通过“视觉飞拍”、“3D 成像与检测”和“深度学习”等技术，公司产品可将产线的生产效率从 10 秒线提升至 5 秒线，组装精度从 0.05mm 逐步提升至 0.02mm，提升产线自动化与智能化程度。

图表 50：消费电子领域智能视觉装备营收情况



资料来源：Wind，华鑫证券研究

图表 51：公司消费电子领域 AOI 检测产品



资料来源：公司官网，华鑫证券研究

在新型显示面板领域，公司主要提供各类外观缺陷检测和面板点灯检测设备。公司开发了 LCD/OLED/mini LED/Micro LED 显示屏 Cell 段/模组段半自动/全自动点灯、外观质量检测装备等系列产品，覆盖 OLED、LCD 生产工艺，解决方案覆盖对背光不良、斜视 Mura、色偏、混色、画面亮点、暗点、异物等缺陷的点灯检测以及对贴合不良、玻璃划伤、脏污、裂痕、凹点、凸点等缺陷的外观检测产品，广泛应用于京东方、华星光电、天马、维信诺

请阅读最后一页重要免责声明

30

等行业领先客户的生产线。根据 CINNO Research 统计，以装机数量计算，2020 年公司在 中国中小屏面板全自动点灯检测设备领域的市场占有率为 35.9%，位列行业第一，在中国 AMOLED 面板厂模组自动点灯检测设备领域的市场占有率为 23.7%，位列行业第二。

图表 52：公司显示面板领域 AOI 检测产品



资料来源：公司官网，华鑫证券研究

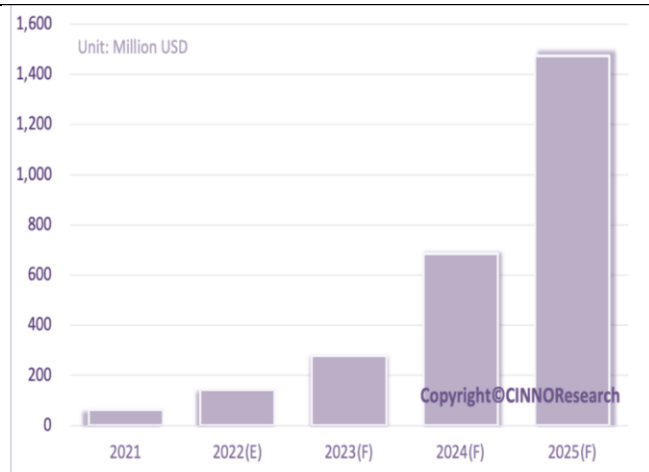
图表 53：智能视觉装备 OLED 生产工艺应用情况



资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

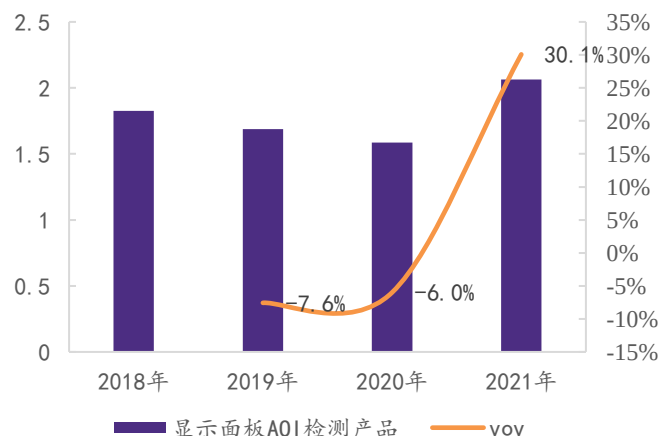
随着元宇宙兴起以及市场终端用户对 AR、VR 接受度的提升，微型显示领域硅基 OLED 被视为下一代虚拟世界“元宇宙”显示方案的重要着力点，市场潜力巨大，规模有望持续攀升。据 CINNO Research 数据显示，2021 年全球 AR/VR 硅基 OLED 显示面板市场规模约为 1.7 亿美元，预计至 2025 年全球硅基 OLED 显示面板市场规模将达到 14.7 亿美元，预计至 2025 年规模 CAGR 将达 119%。公司在新型显示领域 2019-2021 年分别实现营收 1.69、1.59、2.06 亿元，未来受益于 AR/VR 等视觉产品行业的蓬勃发展，收入或有望持续增长。

图表 54：2021-2025 年全球 ARVR 硅基 OLED 面板市场规模



资料来源：CINNO RESEARCH，华鑫证券研究

图表 55：显示领域智能视觉装备营收情况



资料来源：Wind，华鑫证券研究

在新能源领域，目前公司推出了 VisionGLASS 玻璃检测与 VisionFilm 膜类检测系列等产品，可进行光伏玻璃表面和边角质量、原片缺陷（开口泡、闭口泡、结石）、深加工缺陷（爆边、爆角、漏底、焦边、直角、杂物、洁度）等检测以及锂电池的原材料包括隔膜、铝塑膜等，锂电池的前后工序包含极片的尺寸和瑕疵检测，以及装配段与模组段的尺寸和瑕疵检测等。公司在新能源领域的智能视觉装备产品以智能化制程专机、检测专机、量测专机形成集识别、测量、定位、检测功能为一体的行业智能产线整体解决方案。

公司进入新能源领域时间较其他领域来说相对较晚，但公司在印刷、3C 电子等行业中

积累的视觉系统底层技术能够较高程度复用在锂电前后道检测中，能够较高地提升锂电的前道检测精度和后道装配效率。锂电行业呈现头部高度集中的发展态势，行业中的龙头企业规模大、要求高。公司聚焦锂电龙头企业，践行以大客户为中心的经营策略，目前已进入宁德时代、比亚迪、恩捷等多个行业龙头客户供应商名单，2022 年公司已有多款产品在相应客户产线上进行了测试和验证并取得积极进展，逐步开始获得采购订单。目前锂电行业一方面在快速加大产能建设，同时伴随对质量与安全要求的提升，机器视觉在新能源的渗透率也在逐步提升，视觉产品在智能生产与检测中会覆盖越来越多的工艺与制程。预计随着产品在市场投入效果的逐步显现及公司加大锂电业务公司在快速构建与完善产品的战略布局，未来公司有望将会进入到更多的工艺段，解决锂电检测难题，提高检测精度和生产效率，实现从单点检测、整线检测到利用大数据端到端的全面性、系统性质量管理，未来实现批量供货。

图表 56：公司新能源领域 AOI 检测产品



资料来源：公司官网，华鑫证券研究

图表 57：公司新能源领域 AOI 设备与同业对比情况

应用领域	公司	产品型号	产品性能指标				
			幅宽	缺陷尺寸	检出率	优化切割	自定义报表
锂电检测	ISRA VISION	SMASH	涂布分切幅宽 4500mm	孔洞检出尺寸 0.1mm	孔穿孔薄分类漏喷少喷无区分	不支持离线剔除	不支持
	凌云光	VisionFilm	涂布分切幅宽 1300mm	孔洞检出尺寸 0.1mm	孔穿孔薄分类漏喷少喷区分	支持离线剔除	支持
玻璃检测	ISRA VISION	PatternsScan-Ribbon	支持 3.95m 宽幅原片	内核尺寸检测精度 0.09mm	开闭口泡区分，检出率 95%	支持优化切割	不支持

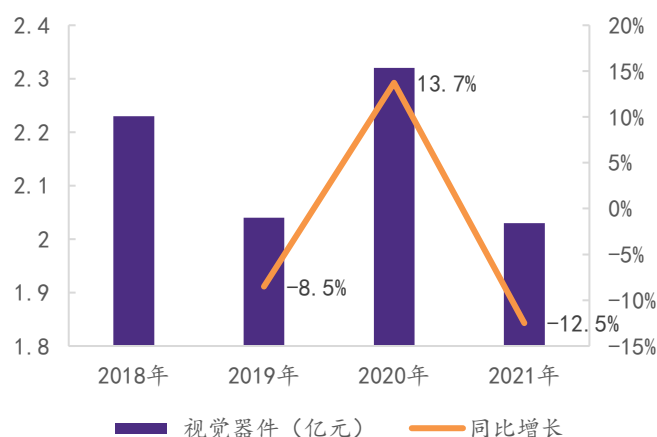
凌云光	VisionGlass	支持 4.1m 宽 幅原片	内核尺寸检测精 度 0.09mm	开闭口泡区 分, 检出率 99%	支持优化 切割	支持
-----	-------------	---------------------	---------------------	------------------------	------------	----

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

3.3、视觉器件代理及解决方案提供商

近年来公司视觉器件的业务收入逐年下降，2019-2021 年分别实现营收为 2.04、2.32、2.03 亿元，近三年同比分别-8%、14%、-13%，占公司总收入的比重从 2018 年的 27%降至 2021 年的 13%。

图表 58：视觉器件营收及同比增速情况（亿元）



资料来源：Wind，华鑫证券研究

图表 59：视觉器件毛利率情况



资料来源：Wind，华鑫证券研究

在视觉器件代理业务上，公司依托多年深耕机器视觉领域的客户资源，与加拿大 Teledyne Dalsa、FLIR，高性能采集卡厂商 Silicon Software，顶级工业镜头厂商德国施耐德等国际知名厂商建立长期合作，包括高性能高速 TDI 线扫描相机、棱镜线扫描相机、紧凑型低功耗相机、一体式高速相机等。公司代理业务经过长期积累，相关销售及团队已经具备较好的专业知识和专业的学历，可以提供产品解决方案而非简单的代理销售业务；同时公司充分发挥本土化优势，给客户提供全一站式服务，通过对新兴细分市场的调研分析，不断提升供应商产品市占率。

图表 60：公司代理视觉器件产品情况

品牌名称	品牌简介	主要合作产品	授权合作 开始时间
Teledyne	Teledyne 是美国高端科研仪器公司，其旗下的 DALSA 品牌是全球领先 CCD、CMOS 成像器件供应商。	线阵相机、面阵相机、成像芯片、图像采集卡等	2002 年
FLIR	FLIR 公司是全球领先的红外成像器件供应商，其子公司 IIS 前身为加拿大 PointGrey 公司，是国际领先的紧凑型机器视觉数字相机、立体相机和全景相机制造商。	面阵相机、工业相机、全景相机等	2007 年
Natural Point	Natural Point 是全球领先的光学运动追踪技术供应商，旗下 OptiTrack 是业界 3D 捕捉性能最杰出的光学运动捕捉品牌之一，广泛应用于特效动画、虚拟仿真、运动科学等行业。	运动捕捉相机、虚拟摄像机等	2010 年

XenICs	比利时 XenICs 公司成立于 2000 年，孵化于比利时微电子研究中心，其从成立之初就一直致力于红外成像芯片、相机、成像系统的研发与生产，是世界领先的红外传感器供应商。	面阵相机、红外相机等	2006 年
Caeleste cvba	Caeleste cvba 是从比利时 Imec 研究所孵化的高科技公司，主要从事高端 CMOS 芯片的设计。	可见探测器	2017 年
JAI	丹麦 JAI 公司成立于 1963 年，拥有全面的工业相机产品线，其 Spark 系列高鲁棒性相机以及棱镜系列相机技术世界领先，在 PCB、生命科学行业应用广泛。	棱镜线扫描相机、棱镜面阵相机、偏振相机	2003 年
IMPERX	Imperx 是美国先进的高分辨率相机供应商，其产品是图像品质的卓越代表并具备超高的鲁棒性，能够提供 IP67 等级高可靠性产品。	高分辨率工业相机	2003 年

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

3.4、技术与产品开发分离，快速响应市场需求

随着公司规模持续扩大，产品应用场景不断拓展，底层技术开发的通用性及不同下游行业需求的快速响应的协同应成为公司战略发展的重点。公司研发组织分为知识理性研究院和 BU 研发部两层。其中知识理性研究院进行先进成像平台、视觉算法平台、视觉系统软件平台以及关键技术/产品的预研工作；各事业部产品部负责解决方案的集成研发工作，由各事业部/BU 产品开发部负责产品研发。公司的研发管理平台，集中开展跨部门、跨领域、拉通各层次的产品开发与技术管理工作，做强产品模块化、标准化，提高开发效率和质量。事业部产品开发团队在研究院打造的技术平台基础上，快速适配客户应用需求，推出特定行业产品，缩短产品开发周期，提升市场需求响应速度。

图表 61：公司行业解决方案与对应产品



资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

4、提供光纤器件与仪器方案，战略收缩光纤入网业务

光纤器件与仪器是光通信行业重要的细分领域之一。光纤器件主要包括超高速光模块、波长选择光开关、超连续谱光源、特种光纤、特种光栅等产品，主要厂商包括 II-VI、NKT Photonics、TeraXion 等；光纤仪器包括特种光纤熔接机、测试仪表等产品，主要厂商包括 Fujikura、EXFO 等。

公司代理以上境外著名品牌，坚持技术与市场双轮驱动，服务光通信产学研客户，持续为行业客户提供光纤器件与仪器方案，与烽火通信、锐科激光等行业知名企业建立了长期合作关系。

图表 62：公司代理光纤器件与仪器品牌及产品情况

品牌名称	品牌简介	主要合作产品	授权合作开始
Fujikura	Fujikura（藤仓）是世界知名的光纤通信产品研发与生产的大型专业技术公司，成立于 1885 年，总部位于日本东京，商务与服务网络覆盖全球众多国家和地区。藤仓公司的光器件在全球得到广泛的应用，在光纤熔接处理、高可靠性器件设计生产以及特种光纤生产制造等领域一直走在行业前列。	特种光纤熔接机、二氧化碳激光熔接工作站、光纤涂覆机、光纤切割刀、光纤剥除器等	2004 年
TeraXion	TeraXion 加拿大公司成立于 2000 年，聚集了众多光纤布拉格光栅（FBG）领域技术精英，基于 FBG 技术，设计并生产用于高速光纤传输网络的先进技术设备和光学器件。	高功率光纤光栅、CDE、色散管理光纤、可调色散补偿器等	2002 年
II-VI	II-VI Incorporated 于 1971 年在美国宾夕法尼亚注册成立，主要提供用于工业、医疗设备、光通讯产品、复合半导体衬底产品以及材料处理和加工元件的工程材料材料和光电感应部件等。	光模块、光电探测器、有源光纤模块、可编程光滤波器等	2019 年
NKT Photonics	NKT Photonics 公司于 2009 年由商业化微结构特种光纤供应商 Crystal Fibre 公司和超窄线宽光纤激光器、超连续谱白光光源制造商 Koheras 公司合并成立，隶属于丹麦工业集团 NKT Holding，为全球领先的窄线宽光纤激光器、超连续谱光源和光子晶体光纤提供商。	超连续谱光源、窄线宽光纤激光器、光子晶体光纤等	2008 年
IPG	IPG Photonics Corporation 全球总部于 1998 年在美国成立，其开发生产各种高性能光纤激光器、光纤放大器和半导体激光器，被广泛应用在不同的终端市场。	拉曼光纤激光器、高功率光纤激光器、高功率光纤放大器等	2004 年
EXFO	EXFO 公司 1985 年成立，总部位于加拿大魁北克，是致力于光纤测试、测量、监测和自动化解决方案研制和开发的国际知名公司；其凭借设计和制造先进的创新型测试和测量解决方案，居于全球光通信领域前列。	误码测试系统、可调激光器、光谱仪等	2004 年
AFR（光库科技）	光库科技（300620.SZ）成立于 2000 年，是专业从事光纤器件和芯片集成的国家高新技术企业，其产品应用在光纤激光、光纤通讯、量子技术、数据中心、无人驾驶、光纤传感、医疗设备、科研等领域。2019 年，光库科技收购 Lumentum Holdings Inc 位于意大利 San Donato 及其工厂的 LiNbO3（铌酸锂）系列高速调制器产品线相关资产。	调制器、滤光片等	2020 年

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

光接入网是光通信行业另一个重要的细分领域。公司自主研发广播电视宽带接入产品，

包括各类光放大器、光接收机、光发射机、各类 MoCA 接入网设备和光接入 ONU/OLT（光网络单元/光网络终端设备）等，主要服务于罗马尼亚 RCS& RDS、江苏有线、中国广电等国内外广播电视网络公司。

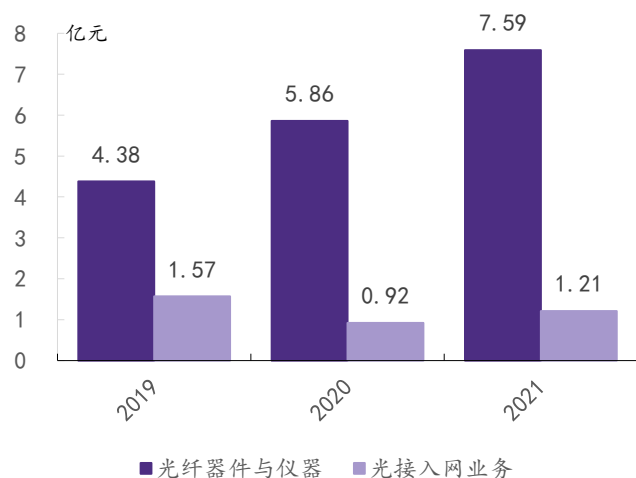
图表 63：公司主要的光接入网产品

产品名称	应用场景	产品图示
LTRAN 光放大器	用于前端机房 FTTX 接入网络；光信号放大，实现更长距离传输和更大范围覆盖	
MTRAN 光平台	主要用于各分机房有线电视光信号传输；平台支持光发、光放、光开关等多种业务板卡，大大节省机房机柜空间。	
Cable TRAN MoCA 家庭网 终端	用于用户家庭内部，属于家庭网侧设备，为各房间提供信息接入点，提供视频、VoIP 语音、上网等业务	
SUPER TRAN PON ONU	用于接入网络，作为运营商信息接入终端，为家庭用户提供持百兆、千兆接入带宽，支持以太网、Wi-Fi，CATV 多种接口可选	
HiveNMS 蜂巢网管	用于网元的管理和运维；实现凌云光设备、PON、MOCA 设备的远程统一管理，支持网元、配置、性能、告警、安全等管理，支持 APP 端，实现网络运维智能化	

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

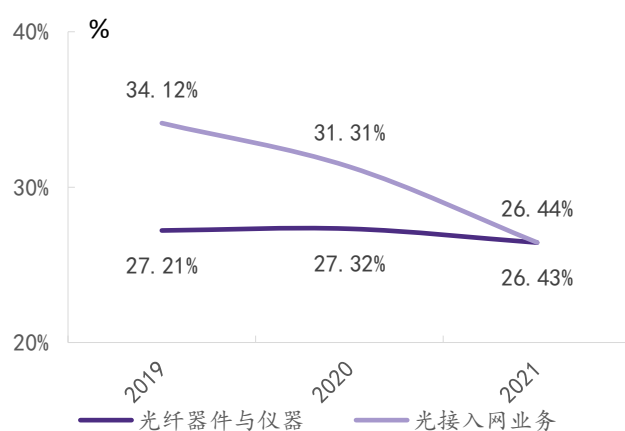
2019-2021 年，公司光接入网业务呈收缩态势，毛利率呈现下降趋势，从 2019 年的 34% 回落至 2021 年 26.4%，主要系 2020 年我国有线电视网络行业进入下行周期，公司采取战略性收缩；2021 年公司拓展海外市场，对海外客户销量大幅增加实现收入小幅回升，但由于给予客户价格优惠，对毛利率产生一定负面影响；光纤器件与仪器业务 2019-2021 年收入持续增长，主要原因是伴随大数据、智能制造等领域的快速发展，相关基础设施建设需求增加，驱动上游光通信器件与仪器的发展。

图表 64：光通信业务收入情况（亿元）



资料来源：Wind，华鑫证券研究

图表 65：光通信业务毛利率情况



资料来源：Wind，华鑫证券研究

5、盈利预测及评级

智能视觉装备业务：公司智能视觉装备业务下游主要包含印刷包装、消费电子、显示面板及新能源行业等；其中印刷包装下游为公司传统优势下游，竞争优势明显有望维持稳健增长；消费电子下游公司受益工业富联“机器替人”进程持续推进，有望实现高速增长；显示面板行业阶段性处于周期底部，预计 2023 年行业固定资产投资有望回升，拉动公司相关设备需求增加；新能源行业下游受益锂电企业扩产及机器视觉渗透率提升，公司进入头部企业供应商名单后需求有望快速增长；我们预计公司智能视觉装备 2022-2024 年收入增速分别为 38%/46%/39%；显示面板及印刷行业竞争加剧毛利率或会出现一定程度下滑，新能源 AOI 检测产品销量增长有望形成规模效应，消费电子板块有望维持较高毛利率，未来随着新能源及消费电子业务快速增长占比提升，预计 2022-2024 年智能视觉装备业务毛利率分别为 39%/39.5%/40%。

可配置视觉系统：公司可配置视觉系统主要涵盖消费电子、科学图像、立体视觉、智慧交通、光伏、锂电等领域；公司智能 3C 领域预计有望受益下游进口替代需求增长及大客户优势有望实现持续快速增长；立体视觉行业正处高速发展期；我们预计 2022-2024 年公司可配置视觉系统收入增速分别为 45%/41%/37%；同时随着高附加值产品占比增加及自研产品占比提升，预计公司可配置视觉系统毛利率 2022-2024 年分别为 39%/40%/41%。

视觉器件：视觉器件为公司代理业务，毛利率较自主研发业务略低，预计 2022-2024 年收入增速分别为 0%/0%/0%；对应毛利率分别为 26.0%/25.5%/25%。

光通信产品：公司光通信产品涵盖光纤器件与仪器业务及光接入网业务，考虑到市场增长潜力，公司逐步收缩部分盈利水平较差且相对处于边缘的业务，我们预计 2022-2024 年光通信产品收入增速分别为 18%/15%/13%；对应毛利率水平分别为 26.4%/26.4%/26.4%。

服务收入：公司服务收入主要包含技术服务和佣金服务，预计随着苹果公司驻场服务需求增长，公司技术服务板块收入将稳健增长，我们预计服务收入 2022-2024 年收入增速分别为 47%/38%/38%，对应 2022-2024 年毛利率分别为 55%/53%/51%。

图表 66：公司营业收入假设

营业收入（万元）	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E	2024E
智能视觉装备	33,831	38,920	70,630	97,699	143,095	199,312
YoY	-0.25%	15.04%	81.48%	38.32%	46.47%	39.29%
可配置视觉系统	27,202	43,231	60,180	87,204	123,311	169,523
YoY	-0.91%	58.93%	39.21%	44.91%	41.40%	37.48%
视觉器件	20,440	23,225	20,283	20,283	20,283	20,283
YoY	-8.20%	13.62%	-12.66%	0.00%	0.00%	0.00%
光纤器件与仪器	43,771	58,574	75,875	91,050	107,440	124,630
YoY	27.63%	33.82%	29.54%	18.00%	15.00%	13.00%
光接入网设备	15,708	9,241	12,121	12,121	12,121	12,121
YoY	-27.51%	-41.17%	31.16%	0.00%	0.00%	0.00%
服务收入	2,085	2,357	4,502	6,616	9,152	12,702
YoY	129.15%	13.04%	91.00%	46.94%	38.33%	38.80%
合计：	143,067	175,549	243,612	314,993	415,421	538,591
YoY	1.79%	22.70%	38.77%	29.30%	31.88%	29.65%
毛利率	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E	2024E
智能视觉装备	45.37%	43.42%	38.35%	39.00%	39.50%	40.00%

可配置视觉系统	34.62%	37.07%	38.20%	39.00%	40.00%	41.00%
视觉器件	27.07%	28.98%	26.54%	26.00%	25.50%	25.00%
光纤器件与仪器	27.21%	28.30%	26.43%	26.40%	26.40%	26.40%
光接入网	34.12%	31.31%	26.44%	26.40%	26.40%	26.40%
服务收入	70.91%	66.31%	57.63%	55.00%	53.00%	51.00%
合计:	34.29%	34.57%	33.38%	34.37%	35.49%	36.56%

资料来源：招股说明书，华鑫证券研究

综合以上各业务分析，预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 31.5 亿元、41.5 亿元、53.9 亿元；归母净利润分别为 2.30 亿元、3.48 亿元、5.06 亿元，对应当前动态市盈率分别为 52 倍、34 倍、24 倍。考虑到机器视觉在工业领域应用场景持续拓宽，国内市场空间有望保持较快速增长，公司在先进光学成像、图像算法与软件等核心技术上具备较强自主研发能力，同时自主研发和产业链投资布局上游视觉器件产品；此外公司在消费电子、新型显示、新能源、虚拟人等领域均具备较好的先发优势，有望充分受益进口替代进程及行业需求增长；首次覆盖，给予公司“买入”评级。

6、风险提示

募投项目进展不及预期；
研发进展不及预期；
核心技术人才流失风险；
市场竞争加剧风险；
下游行业需求不及预期等。

公司盈利预测（百万元）

资产负债表	2021A	2022E	2023E	2024E	利润表	2021A	2022E	2023E	2024E
流动资产：					营业收入	2,436	3,150	4,154	5,386
现金及现金等价物	542	2,429	2,105	1,806	营业成本	1,623	2,067	2,680	3,417
应收款	899	1,188	1,602	2,121	营业税金及附加	12	14	18	24
存货	387	497	644	821	销售费用	206	268	345	442
其他流动资产	203	263	347	449	管理费用	184	227	291	366
流动资产合计	2,032	4,377	4,697	5,198	财务费用	-2	6	5	5
非流动资产：					研发费用	281	387	511	662
金融类资产	0	0	0	0	费用合计	669	888	1,152	1,476
固定资产	255	290	351	480	资产减值损失	-18	-26	-38	-45
在建工程	87	135	254	302	公允价值变动	0	0	0	0
无形资产	22	21	20	19	投资收益	4	18	18	18
长期股权投资	109	109	109	109	营业利润	171	229	346	503
其他非流动资产	96	96	96	96	加：营业外收入	1	1	1	1
非流动资产合计	569	650	830	1,006	减：营业外支出	1	1	1	1
资产总计	2,600	5,027	5,527	6,203	利润总额	171	229	346	503
流动负债：					所得税费用	-2	-3	-4	-6
短期借款	169	169	169	169	净利润	173	232	350	510
应付账款、票据	402	516	669	853	少数股东损益	1	2	2	3
其他流动负债	140	140	140	140	归母净利润	172	230	348	506
流动负债合计	854	1,009	1,221	1,478					
非流动负债：					主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
长期借款	29	29	29	29	成长性				
其他非流动负债	152	152	152	152	营业收入增长率	38.8%	29.3%	31.9%	29.6%
非流动负债合计	180	180	180	180	归母净利润增长率	30.3%	33.9%	51.0%	45.7%
负债合计	1,034	1,189	1,401	1,658	盈利能力				
所有者权益					毛利率	33.4%	34.4%	35.5%	36.6%
股本	360	464	464	464	四项费用/营收	27.4%	28.2%	27.7%	27.4%
股东权益	1,566	3,838	4,126	4,545	净利率	7.1%	7.4%	8.4%	9.5%
负债和所有者权益	2,600	5,027	5,527	6,203	ROE	11.0%	6.0%	8.4%	11.1%
					偿债能力				
现金流量表	2021A	2022E	2023E	2024E	资产负债率	39.8%	23.7%	25.4%	26.7%
净利润	173	232	350	510	营运能力				
少数股东权益	1	2	2	3	总资产周转率	0.9	0.6	0.8	0.9
折旧摊销	23	18	20	24	应收账款周转率	2.7	2.7	2.6	2.5
公允价值变动	0	0	0	0	存货周转率	4.2	4.2	4.2	4.2
营运资金变动	-339	-303	-432	-543	每股数据(元/股)				
经营活动现金净流量	-141	-51	-60	-5	EPS	0.48	0.50	0.75	1.09
投资活动现金净流量	-94	-83	-181	-177	P/E	55.6	53.4	35.4	24.3
筹资活动现金净流量	2122	2040	-62	-90	P/S	3.9	3.9	3.0	2.3
现金流量净额	1,887	1,905	-302	-272	P/B	6.1	3.2	3.0	2.7

资料来源：Wind、华鑫证券研究

■ 机械组介绍

范益民：CFA，所长助理，机械行业首席分析师。上海交通大学工学硕士，5 年工控自动化产业经历，7 年机械行业研究经验，目前主要负责机械行业上市公司研究。

丁祎：新南威尔士大学金融硕士，上海财经大学学士，目前主要负责机械行业上市公司研究。

■ 证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

■ 证券投资评级说明

股票投资评级说明：

	投资建议	预测个股相对同期证券市场代表性指数涨幅
1	买入	> 20%
2	增持	10% — 20%
3	中性	-10% — 10%
4	卖出	< -10%

行业投资评级说明：

	投资建议	行业指数相对同期证券市场代表性指数涨幅
1	推荐	> 10%
2	中性	-10% — 10%
3	回避	< -10%

以报告日后的 12 个月内，预测个股或行业指数相对于相关证券市场主要指数的涨跌幅为标准。

相关证券市场代表性指数说明：A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以道琼斯指数为基准。

■ 免责条款

华鑫证券有限责任公司（以下简称“华鑫证券”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。本报告由华鑫证券制作，仅供华鑫证券的客户使用。本公

司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告中的信息均来源于公开资料，华鑫证券研究部门及相关研究人员力求准确可靠，但对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。我们已力求报告内容客观、公正，但报告中的信息与所表达的观点不构成所述证券买卖的出价或询价的依据，该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时结合各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就财务、法律、商业、税收等方面咨询专业顾问的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华鑫证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露。

本报告中的资料、意见、预测均只反映报告初次发布时的判断，可能会随时调整。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，华鑫证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。华鑫证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告版权仅为华鑫证券所有，未经华鑫证券书面授权，任何机构和个人不得以任何形式刊载、翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若华鑫证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，华鑫证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成华鑫证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。如未经华鑫证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。华鑫证券将保留随时追究其法律责任的权利。请投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的华鑫证券研究报告。