

国内机器视觉领先企业，发展前景值得期待

——天准科技（688003）深度报告

分析师： 张冬明

SAC NO: S1150517080002

2019 年 07 月 11 日

机械——其他专用设备

证券分析师

张冬明

022-28451857

zhangdm@bhq.com

评级：

增持

上次评级：

目标价格：

最新收盘价：

相关研究报告

投资要点：

● 公司是国内机器视觉领先企业，业绩稳步提升

1) 公司是首批获准在科创板上市的企业，定位于机器视觉行业，致力于以人工智能与信息技术服务于精密制造业客户群，目前拥有精密测量仪器、机器视觉产品、自动化解决方案、机器人与云服务等四大产品线。2) 公司第一大股东为苏州青一投资有限公司，持股比例为 55.10%，实际控制人为徐一华。3) 2015 年以来，公司业绩实现稳步增长，2018 年实现营收/归母净利润分别为 5.08/0.94 亿元，同比增长 59.23%/83.16%，2018 年毛/净利率分别为 49.17%/18.59%。4) 近年来，公司不断加大研发费用投入，2016-2018 年，公司研发费用占同期收入比重分别达 26.22%、18.66%和 15.66%。5) 公司本次拟募集资金 10 亿元，主要用于机器视觉与智能制造装备建设和研发基地项目，有望提升公司竞争优势。

● 机器视觉应用领域广阔，发展空间巨大

1) 简单说来，机器视觉就是用机器代替人眼来做测量和判断，相对人类视觉，机器视觉在速度、感光范围、观测精度、环境要求等方面都存在显著优势，从作用看，主要包括图像检测应用、视觉定位应用、物体测量应用、物体分拣应用和图像识别应用。2) 机器视觉的上游行业主要包括光源、镜头、工业相机（智能相机）、图像采集卡和图像处理软件等，下游应用行业包括半导体及电子行业、汽车、包装、交通和印刷等，应用范围广阔。3) 根据 Markets and Markets 的统计数据，2017 年全球机器视觉市场规模已突破 80 亿美元，并预计到 2020/2025 年将达到 125/192 亿美元；同时，据中商产业研究院整理，2018 年中国机器视觉市场规模已超过 100 亿元，预计 2019/2023 年将达到 125/197 亿元。

● 公司技术实力较强，客户资源丰富

1) 公司将机器视觉核心技术应用于工业领域，主要产品精密测量仪器、智能检测装备、智能制造系统、无人物流车等关键性能指标均达到或超过国际同行，实现进口替代。2) 根据公司招股说明书，2016/2017/2018 年公司市场占有率分别为 2.61%/3.99%/4.89%，市场占有率逐年稳步提高，展现出较强的竞争力。3) 经过十余年的深耕与积累，公司累计服务近 3000 家工业客户，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、协鑫光伏、菜鸟物流、捷普集团等，其中 2018 年苹果公司收入占比达到 28.51%。4) 我们认为，公司技术实力强，产品对标国际先进企业，客户资源丰富优质，有望不断受益于我国机器视觉市场规模的提升。

● 盈利预测，首次覆盖给予“增持”评级

我们认为，公司作为国内机器视觉领先企业，技术水平较强，竞争优势明显，

有望受益于我国机器视觉行业的大发展，发展前景值得期待。我们预计 2019-21 年公司实现营业收入 7.32/10.11/13.29 亿元，同比增长 44.01%/38.09%/31.45%，实现归母净利润 1.38/2.09/2.65 亿元，同比增长 45.54%/52.34%/26.50%，对应 EPS 分别为 0.71/1.08/1.37 元/股，首次覆盖给予“增持”投资评级。

风险提示： 客户需求不及预期；新产品研发推广不及预期；募投项目推进不及预期；核心零部件价格波动风险。

财务摘要（百万元）	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
主营收入	319.20	508.28	731.97	1010.78	1328.68
(+/-)%	76.50%	59.23%	44.01%	38.09%	31.45%
息税前利润（EBIT）	42.13	87.65	104.36	161.25	212.23
(+/-)%	143.68%	108.07%	19.07%	54.51%	31.61%
净利润	51.58	94.47	137.50	209.47	264.99
(+/-)%	63.80%	83.16%	45.54%	52.34%	26.50%
每股收益（元）	0.37	0.65	0.71	1.08	1.37

表：三张表及主要财务指标

资产负债表（百万元）	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	利润表（百万元）	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
货币资金	133	241	1478	1638	1851	营业收入	319	508	732	1011	1329
应收票据及应收账款	69	63	109	150	193	营业成本	166	258	367	503	660
预付账款	2	3	6	7	9	营业税金及附加	3	3	5	7	9
其他应收款	0	1	1	1	1	销售费用	35	62	87	119	158
存货	132	216	215	308	405	管理费用	14	18	34	43	57
其他流动资产	4	5	5	5	5	研发费用	60	80	135	177	233
流动资产合计	341	529	1813	2108	2464	财务费用	6	-4	-23	-42	-47
长期股权投资	0	0	0	0	0	资产减值损失	3	10	2	2	2
固定资产合计	49	51	50	48	46	其他收益	19	17	16	15	17
无形资产	11	45	59	74	89	投资收益	1	0	1	1	0
商誉	0	0	0	0	0	公允价值变动收益	0	0	0	0	0
长期待摊费用	0	0	0	0	0	资产处置收益	0	0	0	0	0
其他非流动资产	0	0	0	0	0	营业利润	53	98	143	217	275
资产总计	405	635	1934	2245	2617	营业外收支	0	0	1	0	0
短期借款	0	0	0	0	0	利润总额	53	98	143	218	275
应付票据及应付账款	86	120	125	181	238	所得税费用	2	4	6	8	10
预收账款	22	61	65	97	130	净利润	52	94	138	209	265
应付职工薪酬	11	18	26	35	46	归属于母公司所有者的净利润	52	94	138	209	265
应交税费	4	4	9	11	14	少数股东损益	0	0	0	0	0
其他流动负债	0	0	0	0	0	基本每股收益	0.37	0.65	0.71	1.08	1.37
长期借款	0	0	0	0	0	财务指标	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
预计负债	0	0	0	0	0	营收增长率	76.50%	59.23%	44.01%	38.09%	31.45%
负债合计	136	216	240	342	449	EBIT 增长率	143.68%	108.07%	19.07%	54.51%	31.61%
股东权益	269	419	1694	1904	2168	净利润增长率	63.80%	83.16%	45.54%	52.34%	26.50%
现金流量表（百万元）	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	销售毛利率	48.04%	49.17%	49.91%	50.23%	50.32%
净利润	52	94	138	209	265	销售净利率	16.16%	18.59%	18.79%	20.72%	19.94%
折旧与摊销	8	9	12	14	16	ROE	19.20%	22.53%	8.12%	11.00%	12.22%
经营活动现金流净额	52	98	126	189	244	ROIC	30.11%	47.41%	46.53%	58.45%	64.24%
投资活动现金流净额	-6	-47	-26	-30	-31	BVPS	1.39	2.17	8.75	9.83	11.20
筹资活动现金流净额	11	44	1137	0	0	资产负债率	33.61%	33.98%	12.41%	15.22%	17.15%
现金净变动	57	96	1237	159	213	PE	95.71	52.26	35.90	23.57	18.63
期初现金余额	72	126	241	1478	1638	PB	18.38	11.77	2.91	2.59	2.28
期末现金余额	126	222	1478	1638	1851	EV/EBITDA	68.13	35.75	29.61	18.81	13.52

目 录

1.公司是国内机器视觉领先企业	6
1.1 基本情况	6
1.2 财务情况	7
1.3 募集资金情况	10
2.机器视觉应用领域广阔，发展空间巨大	11
2.1 机器视觉行业基本情况	11
2.2 机器视觉行业发展历程	13
2.3 机器视觉主要应用范围	15
2.4 机器视觉市场空间分析	18
2.5 机器视觉行业竞争形势分析	20
3.公司技术实力较强，客户资源丰富	21
4.盈利预测，首次覆盖给予“增持”评级	25

图 目 录

图 1: 公司主要业务领域情况.....	6
图 2: 公司的核心技术情况	7
图 3: 公司股权情况	7
图 4: 公司营收及增速情况	8
图 5: 公司归母净利润及增速情况	8
图 6: 公司毛利率和净利率情况	8
图 7: 公司资产负债率情况	8
图 8: 公司流动比率情况	8
图 9: 公司速动比率情况	8
图 10: 公司现金比率情况	9
图 11: 公司营收分产品情况	9
图 12: 公司营收分区域情况	9
图 13: 公司毛利率分产品情况	9
图 14: 公司期间费用率情况	10
图 15: 公司研发费用率情况	10
图 16: 公司募集资金用途情况	11
图 17: 机器视觉系统主要构成	12
图 18: 机器视觉上游行业分析	17
图 19: 国内机器视觉主要应用领域占比	18
图 20: 机器视觉在人工智能领域应用占比情况	18
图 21: 全球机器视觉市场规模情况	19
图 22: 国内机器视觉市场规模预测	20
图 23: 公司复合式高精度坐标测量仪器与国外公司对比	23
图 24: 公司主要产品销量情况	24
图 25: 公司前五大客户销量结构	24
图 26: 公司前五大客户历史合作情况	25

表 目 录

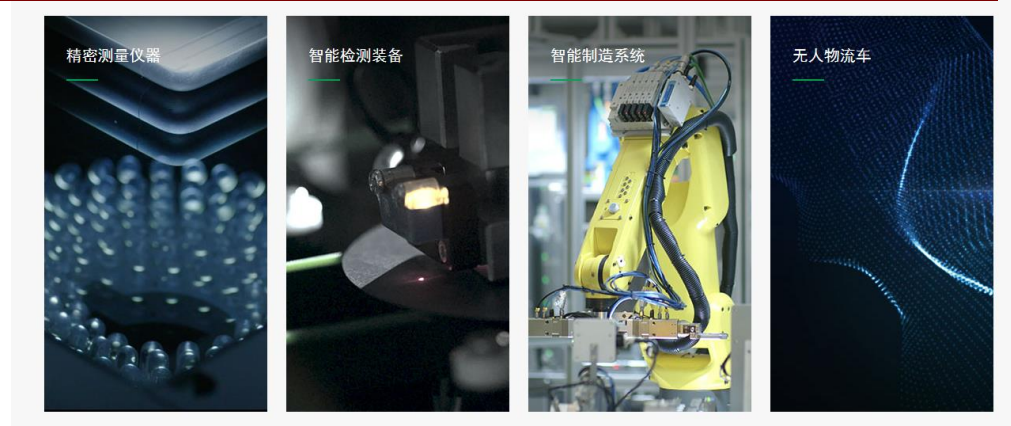
表 1: 机器视觉与人类视觉的对比	12
表 2: 机器视觉应用领域分析	13
表 3: 机器视觉主要应用范围	16
表 4: 机器视觉产业链相关代表性企业情况	20
表 5: 公司主要业务领域情况	22

1. 公司是国内机器视觉领先企业

1.1 基本情况

公司定位于机器视觉行业，致力于以人工智能与信息技术服务于精密制造业客户群，目前拥有精密测量仪器、机器视觉产品、自动化解决方案、机器人与云服务等四大产品线。

图 1：公司主要业务领域情况



资料来源：公司官网，渤海证券研究所

公司在机器视觉算法等前沿科技领域不断探索构筑技术壁垒，公司牵头的复合式高精度坐标测量仪器开发和应用项目入选国家重大科学仪器设备开发专项，是我国在该领域的重大自主创新。目前，公司已起草制定了5项国家与行业标准及规范，在行业中处于领导地位。十余年来，公司累积了大量客户群体，覆盖苹果、三星、富士康、菜鸟物流等国内外知名企业。

公司核心技术包括机器视觉算法、工业数据平台、先进视觉传感器及精密驱控技术四大领域。

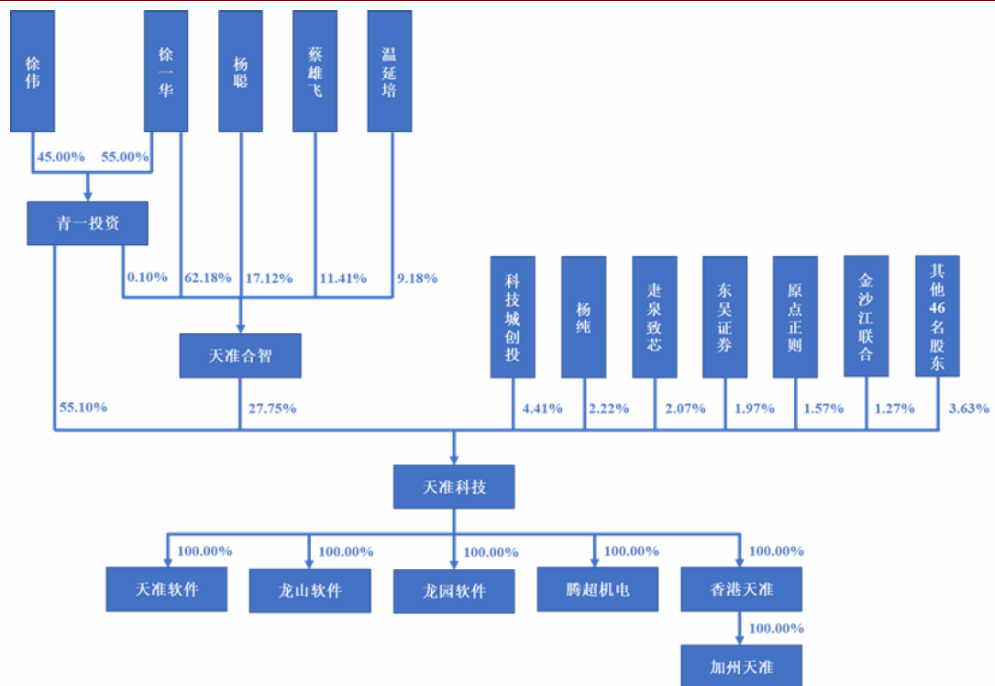
图 2: 公司的核心技术情况



资料来源：公司公告，渤海证券研究所

公司第一大股东为苏州青一投资有限公司，持股比例为 55.10%，实际控制人为徐一华。

图 3: 公司股权情况

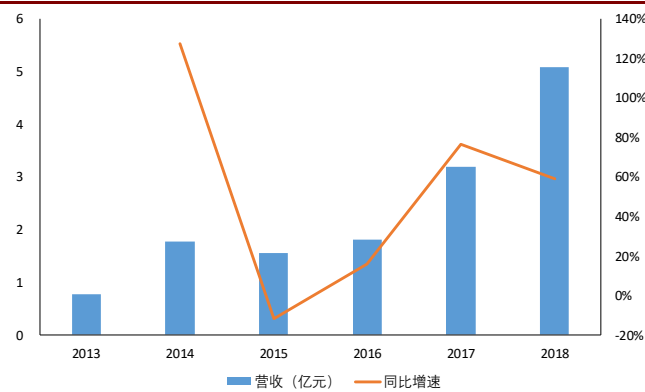


资料来源：公司公告，渤海证券研究所

1.2 财务情况

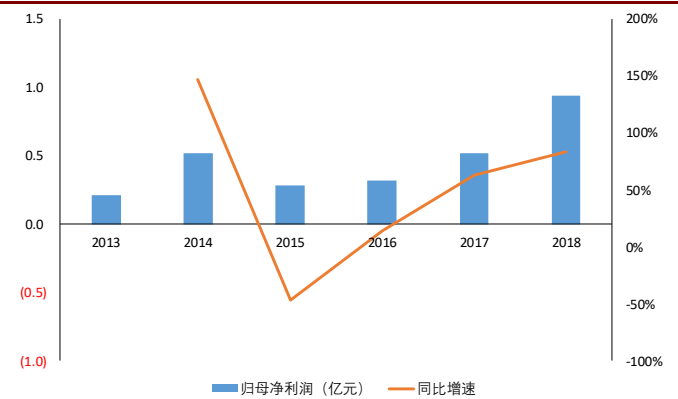
2015 年以来，公司营收和归母净利润均实现了反弹，2018 年实现营收 5.08 亿元，同比增长 59.23%，实现归母净利润 0.94 亿元，同比增长 83.16%；毛利率和净利率有所下滑但仍保持较高水平，2018 年毛/净利率分别为 49.17%/18.59%，资产负债率有所提升，流动比率、速动比率和现金比率保持良好水平。

图 4: 公司营收及增速情况



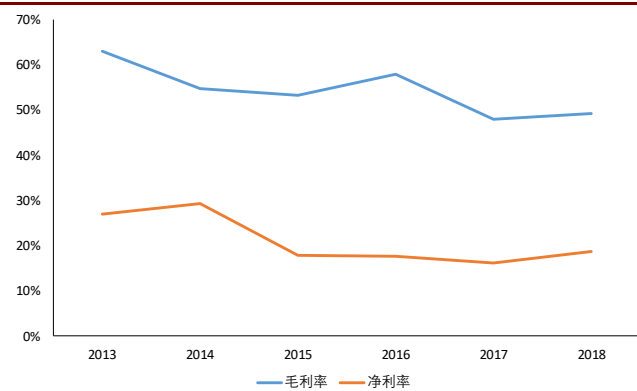
资料来源: wind, 渤海证券研究所

图 5: 公司归母净利润及增速情况



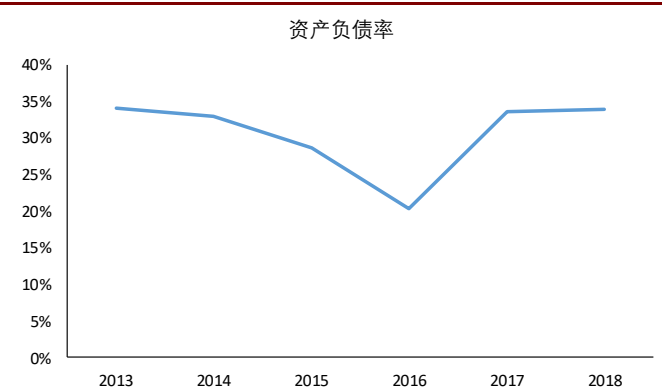
资料来源: wind, 渤海证券研究所

图 6: 公司毛利率和净利率情况



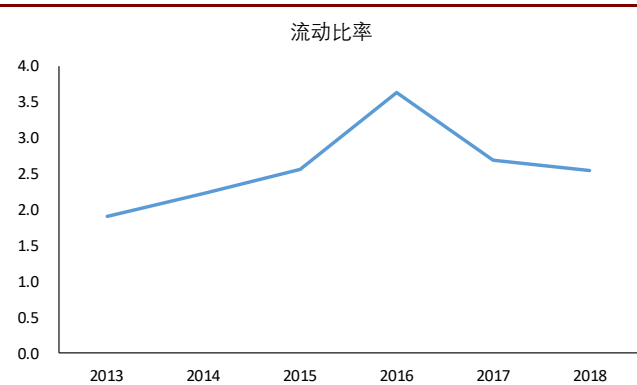
资料来源: wind, 渤海证券研究所

图 7: 公司资产负债率情况



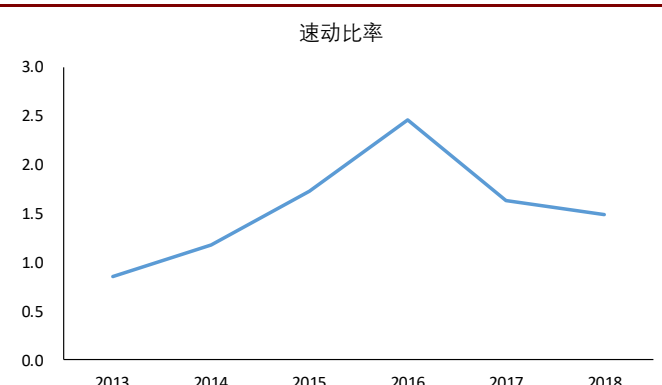
资料来源: wind, 渤海证券研究所

图 8: 公司流动比率情况



资料来源: wind, 渤海证券研究所

图 9: 公司速动比率情况

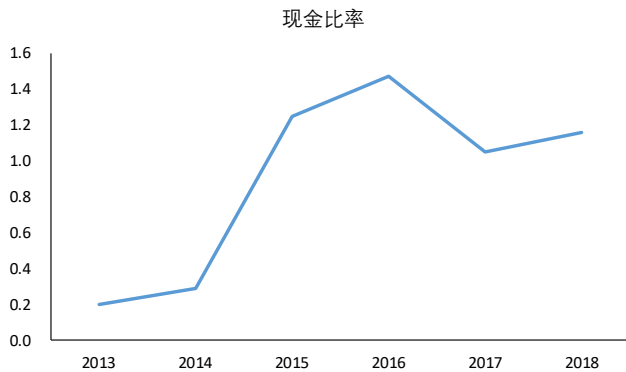


资料来源: wind, 渤海证券研究所

分产品看, 目前公司营收主要来源于智能检测装备和精密测量仪器, 其中智能装备业务收入提升明显; 分区域看, 公司国外营收要多于国内; 毛利率方面, 2018

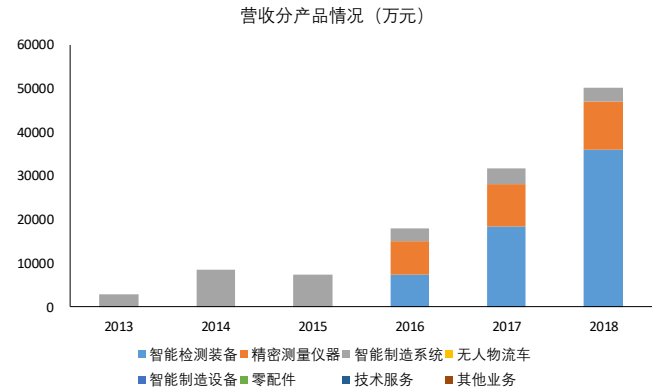
年公司主要业务毛利率均保持稳定水平。

图 10: 公司现金比率情况



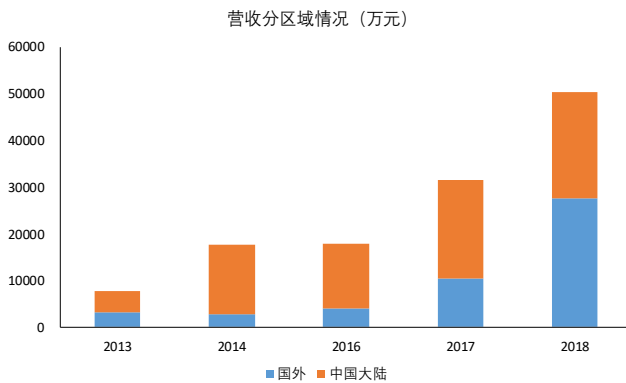
资料来源: wind, 渤海证券研究所

图 11: 公司营收分产品情况



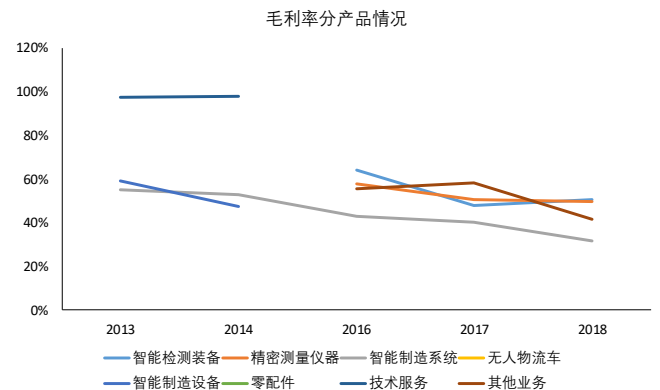
资料来源: wind, 渤海证券研究所

图 12: 公司营收分区域情况



资料来源: wind, 渤海证券研究所

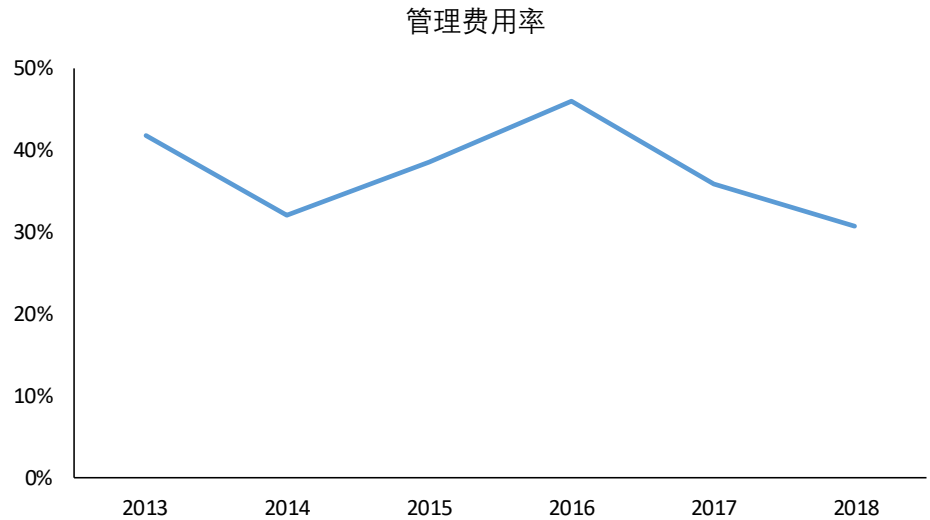
图 13: 公司毛利率分产品情况



资料来源: wind, 渤海证券研究所

近年来, 公司期间费用率呈现下降趋势, 但相对制造行业仍偏高。

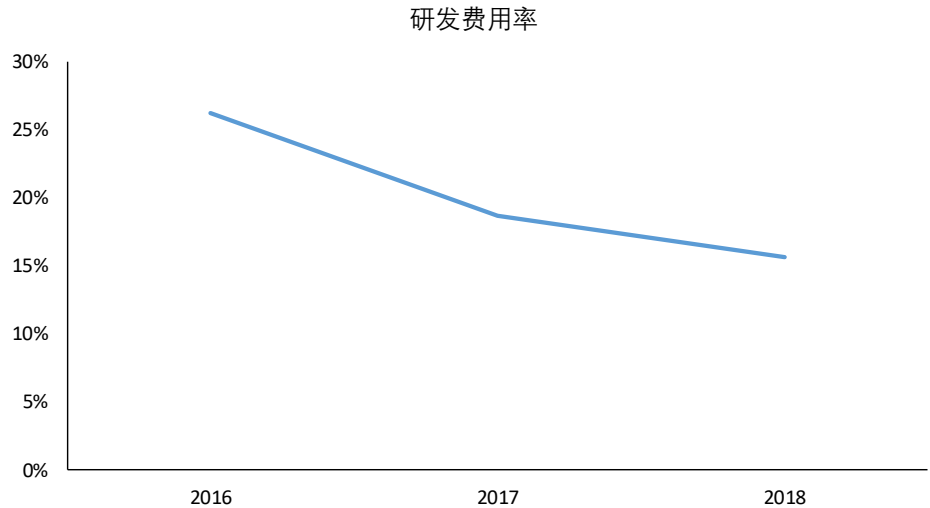
图 14: 公司期间费用率情况



资料来源: wind, 渤海证券研究所

近年来, 公司不断加大研发费用投入, 2016-2018 年, 公司研发费用投入达 4,742.16 万元、5,956.22 万元和 7,959.78 万元, 占同期收入比重分别达 26.22%、18.66%和 15.66%。

图 15: 公司研发费用率情况



资料来源: wind, 渤海证券研究所

1.3 募集资金情况

2019 年 6 月 5 日, 公司首发申请获上交所上市委员会通过, 成为首批在科创板上市的企业。公司本次拟募集资金 10 亿元, 主要用于机器视觉与智能制造装备建设和研发基地项目, 有望提升公司竞争优势。

图 16: 公司募集资金用途情况

单位: 万元

序号	项目名称	投资总额	募集资金投资额	备案情况
1	机器视觉与智能制造装备建设项目	47,500.00	47,500.00	苏高新经发备[2019]9 号
2	研发基地建设项目	27,500.00	27,500.00	苏高新经发备[2019]14 号
3	补充流动资金	25,000.00	25,000.00	-
合计		100,000.00	100,000.00	-

资料来源: 公司公告, 渤海证券研究所

2. 机器视觉应用领域广阔, 发展空间巨大

2.1 机器视觉行业基本情况

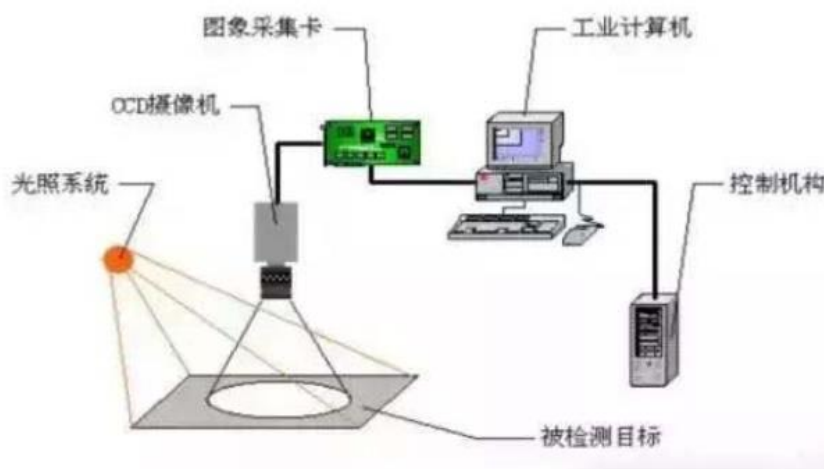
根据百度百科的定义, 机器视觉是人工智能正在快速发展的一个分支。简单说来, 机器视觉就是用机器代替人眼来做测量和判断。

机器视觉系统是通过机器视觉产品(即图像摄取装置, 分 CMOS 和 CCD 两种)将被摄取目标转换成图像信号, 传送给专用的图像处理系统, 得到被摄目标的形态信息, 根据像素分布和亮度、颜色等信息, 转变成数字化信号; 图像系统对这些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。

机器视觉是一项综合技术, 包括图像处理、机械工程技术、控制、电光源照明、光学成像、传感器、模拟与数字视频技术、计算机软硬件技术(图像增强和分析算法、图像卡、I/O 卡等)。

一个典型的机器视觉应用系统包括图像捕捉、光源系统、图像数字化模块、数字图像处理模块、智能判断决策模块和机械控制执行模块。机器视觉系统最基本的特点就是提高生产的灵活性和自动化程度。

图 17: 机器视觉系统主要构成



资料来源: 智能制造网, 渤海证券研究所

相对人类视觉, 机器视觉在速度、感光范围、观测精度、环境要求等方面都存在显著优势, 特别在有害环境下或重复性工作环境下。在一些不适于人工作业的危险工作环境或者人工视觉难以满足要求的场合, 常用机器视觉来替代人工视觉。同时, 在大批量重复性工业生产过程中, 用机器视觉检测方法可以大大提高生产的效率和自动化程度。

表 1: 机器视觉与人类视觉的对比

类别	人类视觉	机器视觉
精确性	差, 64 灰度级, 不能分辨微小目标	强, 256 灰度级, 可观测微米级的目标
速度性	慢, 无法看清较快运动的目标	快, 快门时间可达到 10 微秒
适应性	弱, 很多环境对人体有害	强, 可适应各种恶劣的环境
客观性	低, 数量无法量化	高, 数据可量化
重复性	弱, 易疲劳	强, 可持续工作
可靠性	易疲劳, 受情绪波动	检测效果稳定可靠
效率性	效率低	效率高
信息集成	不容易信息集成	方便信息集成

资料来源: 华夏幸福产业研究院, 渤海证券研究所

机器视觉让机器拥有了像人一样的视觉功能, 能更好地实现各种检测、测量、识别和判断功能。随着各类技术的不断完善, 机器视觉下游应用领域也不断拓宽, 从最开始主要用于电子装配检测, 已发展到在识别、检测、测量和机械手定位等越来越广泛的工业应用领域。速度快、信息量大、功能多也日益成为机器视觉技术的主要特点。

表 2: 机器视觉应用领域分析

序号	应用领域	示例	主要应用行业
1	识别	标准一维码、二维码的解码	电子产品制造
		光学字符识别（OCR）和确认（OCV）	汽车
		色彩和瑕疵检测	消费品行业
2	检测	零件或部件的有无检测	食品和饮料业
		目标位置和方向检测	物流业
3	测量	尺寸和容量测量	包装业
		预设标记的测量，如孔位到孔位的距离	医药业
4	机械手引导	输出坐标空间，引导机械手准确定位	

资料来源：中国产业信息网，渤海证券研究所

2.2 机器视觉行业发展历程

国外发展历程

起源于 20 世纪 50 年代的机器视觉，早期研究主要是从统计模式识别开始。工作主要集中在二维图像分析与识别上，如光学字符识别 OCR（Optical Character Recognition）、工件表面图片分析、显微图片和航空图片分析与解释。

20 世纪 60 年代的研究前沿是以理解三维场景为目的的三维机器视觉。1965 年，Roberts 从数字图像中提取出诸如立方体、楔形体、棱柱体等多面体的三维结构，并对物体形状及物体的空间关系进行描述。他的研究工作开创了以理解三维场景为目的的三维机器视觉的研究。

对积木世界的创造性研究给人们以极大的启发，许多人相信，一旦由白色积木玩具组成的三维世界可以被理解，则可以推广到理解更复杂的三维场景。于是，人们对积木世界进行了深入的研究。研究的范围从边缘、角点等特征提取，到线条、平面、曲面等几何要素分析，一直到图像明暗、纹理、运动以及成像几何等，并建立了各种数据结构和推理规则。

积木世界研究之后，机器视觉的理念逐步清晰，发展日益迅速：

起步发展：20 世纪 70 年代出现了一些视觉运动系统（Guzman1969，Mackworth1973）。与此同时，美国麻省理工大学的人工智能（AI，Artificial Intelligence）实验室正式开设“机器视觉”的课程，由国际著名学者 B. K. E Horn 教授讲授。大批著名学者进入麻省理工大学参与机器视觉理论、算法、系统设计的研究。

1977 年，David Marr 教授在麻省理工大学的人工智能（AI）实验室领导一个以博士生为主体的研究小组，于 1977 年提出了不同于“积木世界”分析方法的计算视觉理论，该理论在 80 年代成为机器视觉研究领域中的一个十分重要的理论框架。

蓬勃发展：20 世纪 80 年代至今，机器视觉获得蓬勃的发展，新概念、新方法、新理论不断涌现。如：基于感知特征群的物体识别理论框架、主动视觉理论框架、视觉集成理论框架等。

从地区分布来看，机器视觉发展早期，主要集中在欧美和日本；随着全球制造中心向中国转移，中国机器视觉市场正在继北美、欧洲和日本之后，成为国际机器视觉厂商的重要目标市场，而欧美市场的份额稳中有降。不过整体来看，北美仍然是机器视觉最大的市场，比重在 35-40% 左右。

国内发展历程

相比全球，中国机器视觉发展较慢，1999-2003 年是我国机器视觉发展的启蒙阶段，开始出现跨装也得机器视觉人才，2004 年后迈入产业发展初期，机器视觉企业开始探索和研发自主产品并取得一些突破。近十年，中国机器视觉产业从发展中期迈向高速发展时期。目前，中国已有近百家机器视觉相关企业，从事安防、医疗及金融等各个领域。根据凌云光技术集团的研究，我国机器视觉发展历程可划分为启蒙、发展和高速发展三个阶段，目前正处于高速发展阶段。

启蒙阶段：在 1999 年到 2003 年的中国机器视觉的启蒙阶段，中国企业主要通过代理业务对客户进行服务。中国开始出现跨专业的机器视觉人才，从了解图像的采集和传输过程、理解图像的品质优劣开始，到初步的利用国外视觉软硬件产品搭建简单的机器视觉初级应用系统。早期的机器视觉从业人员同国外先进企业一起，通过极为广泛而艰辛的市场宣传和推广，技术交流和培训，项目辅导等等过程，不断地培训和引导中国客户对机器视觉技术和产品的理解和认知，从而启发客户发现使用机器视觉技术的场合，开启了中国机器视觉行业的历史历程。

在机器视觉行业的启蒙阶段，一些对品质有特别高要求同时对成本不特别敏感的工业领域，开始成为最早的机器视觉技术的收益者。如机器视觉技术进入了中国的特种印刷行业，为人民币的印刷质量和自动化水平提升、统一质量标准等等做出了杰出的贡献。在中国的另一个全球优势产业烟草行业，机器视觉技术进入烟叶异物剔除、包装检测等方面的工序，替代人工的同时也大幅提升了产品的质量和生产效率。在特种印刷和烟草这两个行业机器视觉技术的成功应用以及类似

技术后续在其他行业的扩展，也让更多工程技术人员和企业家第一次关注到视觉技术带给自动化产业的独特价值和广泛应用前景，整个行业进入发展阶段。

发展阶段:从 2004 年到 2007 年是机器视觉的发展阶段，这一阶段本土机器视觉企业开始起步探索更多由自主核心技术承载的机器视觉软硬件器件的研发，同时在机器视觉设备和系统集成领域新应用也不断涌现，多个应用领域取得关键性突破。从器件层面说，国内厂商陆续推出了全系列模拟接口和 USB2.0 接口的相机和采集卡，逐渐占据入门级市场，也出现了像凌云这样，专注于机器视觉平台软件产品开发的企业。

在设备和系统集成方面，随着电子制造产业全面转向“中国制造”，视觉技术在相关设备中的应用也蓬勃发展，例如 PCB 检测，SMT 检测等设备国产设备迅速兴起，凭借产品性价比和服务的优势填补了国内相关市场需求；随着部分海外从业人员回国创业，一些高端设备，如 LCD 的前道检测设备也开始在国内落地；在部分产业，如汽车，制药包装等行业。随着国外产线逐渐向国内转移以及对产品质量的要求提升，这一阶段大批自动化领域的系统集成商开始熟悉并使用视觉技术；与此同时，国内的很多传统产业，如棉纺，农作物分级，钢铁，纸张等行业，视觉技术作为提升质量和效率、取代人工的工具也开始了广泛的应用尝试。总体上视觉应用呈现百花齐放的旺盛状态。

高速发展阶段:从 2008 到 2012 年，中国机器视觉进入了高速发展阶段。众多机器视觉各种核心器件研发厂商出现，从相机、采集卡、光源、镜头到图像处理软件，数十家机器视觉技术的践行者，用他们的智慧和努力打造了中国创造的机器视觉产品。这些产品在广泛实践中不断完善，国内企业的视觉技术能力也得到了长足的积累和进步。

同时，随着视觉技术在 PCB、SMT、半导体、太阳能、LCD、烟草、印刷、表面检测、制药包装、汽车等多个行业的广泛深度应用。特别值得一提的是消费电子产品，如手机，电脑等等组装生产过程中的引导，测量，有无检测等相关需求的不断涌现，使得一大批真正的系统级工程师被培养出来。他们能够从系统的角度设计相关的视觉系统，掌握视觉和自动化相关的综合知识，最终将视觉的价值发挥到更多的领域中解决各类实际问题。

2.3 机器视觉主要应用范围

机器视觉可说是工业自动化系统的灵魂之窗，从物件/条码辨识、产品检测、外

观尺寸量测到机械手臂/传动设备定位，都是机器视觉技术可以发挥的舞台，因此它的应用范围十分广泛，从作用看，主要包括图像检测应用、视觉定位应用、物体测量应用、物体分拣应用和图像识别应用。

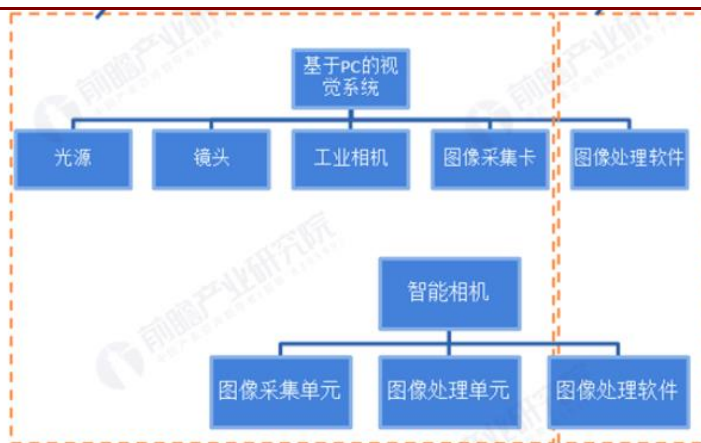
表 3: 机器视觉主要应用范围

应用范围	主要内容
图像检测应用	检测是机器视觉工业领域最主要的应用之一，光学筛选机，几乎所有产品都需要检测，而人工检测存在着较多的毛病，人工检测准确性低，长时间工作的话，准确性更是无法保证，并且检测速度慢，容易影响整个生产过程的效率。因此，机器视觉检测设备在图像检测的应用方面也非常的广泛，光学影像筛选机，例如：硬币边沿字符的检测。 2000 年 10 月新发行的第五套人民币中，一元硬币的侧边增强了防伪功能，鉴于生产过程的严格控制要求，在造币的最后一道工序上安置了视觉检测系统，印刷过程中的套色定位以及较色检查、包装过程中的饮料瓶盖的印刷质量检查，产品包装上的条码和字符识别等，玻璃瓶的缺陷检测。机器视觉系统对玻璃瓶的缺陷检测，其主要检测包括尺寸检测、瓶身外观缺陷检测、瓶肩部缺陷检测、瓶口检测等。
视觉定位应用	视觉定位要求机器视觉系统能够快速准确地找到被测零件并确认其位置。在半导体封装领域，设备需要按照机器视觉取得的芯片位置信息调整拾取头，准确拾取芯片并进行绑定，这就是视觉定位在机器视觉工业领域最基本的应用。
物体测量应用	机器视觉工业应用最大的特点就是其非接触测量技术，由于非接触无磨损，所以避免了接触测量可能造成的二次损伤隐患。机器视觉使机械设备具备“看得见”的能力，好比人有了眼睛才能看得到物品。机器视觉对物体进行测量，不需要像传统人工一样对产品进行接触，但是其高精度、高速性能一样不少，不但对产品无磨损，还解决了造成产品的二次伤害的可能，这对精密仪器的制造水平有特别明显的提升。对罗定螺纹、麻花钻、IC 元件管脚、车零部件、接插件等的测量，都是非常普遍的测量应用。
物体分拣应用	物体分拣应用是建立在识别、检测之后的一个环节，通过机器视觉系统将图像进行处理，结合机械臂的使用实现产品分拣。举个例子，在过去的产线上，是用人工的方法将物料安放到注塑机里，再进行下一步工序。现在则是使用自动化设备分料，其中使用机器视觉系统进行产品图像抓取、图像分析，输出结果，再通过机器人，把对应的物料、放到固定的位置上，从而实现工业生产的智能化、现代化、自动化。
图像识别应用	图像识别，简单讲就是使用机器视觉处理、分析和理解图像，识别各种各样的对象和目标，功能非常强大。最典型的图像识别应该就是识别二维码了。二维码和条形码是我们生活中极为常见的条码。在商品的生产中，厂家把很多的数据储存在小小的二维码中，通过这种方式对产品进行管理和追溯，随着机器视觉图像识别应用变得越来越广泛，各种材质表面的条码变得非常容易被识别读取、检测，从而提高现代化的水平、生产效率大大的提高、生产成本降低。

资料来源：检测技术前沿，渤海证券研究所

机器视觉的上游行业主要包括光源、镜头、工业相机（智能相机）、图像采集卡和图像处理软件等。

图 18: 机器视觉上游行业分析



资料来源：前瞻产业研究院，渤海证券研究所

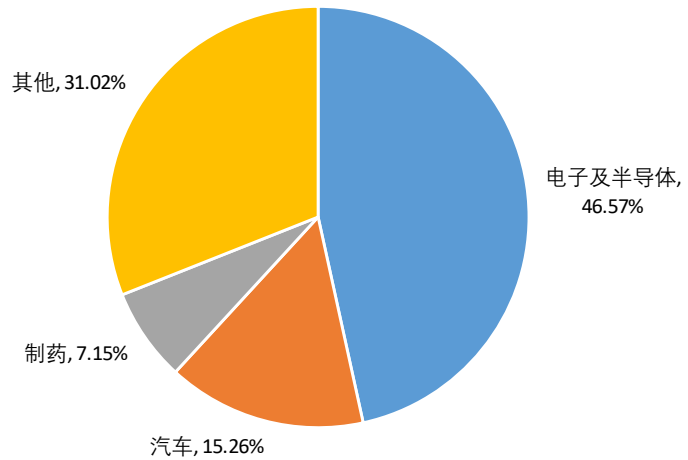
从下游应用行业看，国外主要应用于半导体及电子行业，其中大概 40%-50%都集中在半导体行业，具体包括三大方面：

- **PCB 印刷电路：** 各类生产印刷电路板组装技术、设备；单、双面、多层线路板，覆铜板及所需的材料及辅料；辅助设施以及耗材、油墨、药水药剂、配件；电子封装技术与设备；丝网印刷设备及丝网周边材料等。
- **SMT 表面贴装：** SMT 工艺与设备、焊接设备、测试仪器、返修设备及各种辅助工具及配件、SMT 材料、贴片剂、胶粘剂、焊剂、焊料及防氧化油、焊膏、清洗剂等；再流焊机、波峰焊机及自动化生产线设备。
- **电子生产加工设备：** 电子元件制造设备、半导体及集成电路制造设备、元器件成型设备、电子工模具。机器视觉系统还在质量检测的各个方面已经得到了广泛的应用，并且其产品在应用中占据着举足轻重的地位。

随着中国制造业的蓬勃发展，机器视觉行业也在中国市场度过了发展的最初时期，不仅国际知名品牌纷纷在中国开展业务，中国本土的企业也逐渐兴起，机器视觉已为广大客户所熟知，应用范围也逐步扩大，由起初的电子制造业和半导体生产企业，发展到了包装，汽车，交通和印刷等多个行业，目前以电子及半导体和汽车行业应用居多。

工业 4.0 离不开智能制造，智能制造离不开机器视觉。机器视觉是实现工业自动化和智能化的必要手段，相当于人类视觉在机器上的延伸。机器视觉具有高度自动化、高效率、高精度和适应较差环境等优点，将在我国工业自动化的发展过程中发挥重要作用。

图 19: 国内机器视觉主要应用领域占比

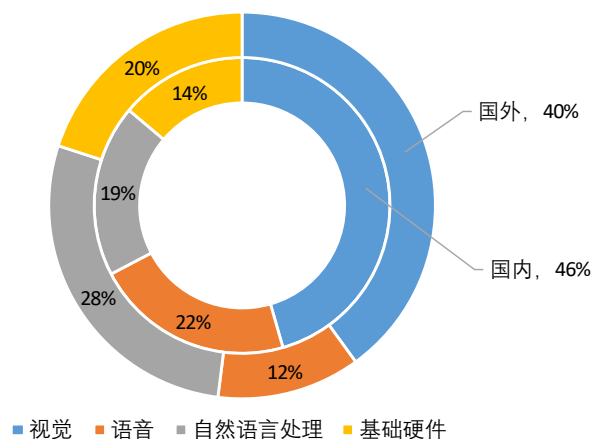


资料来源：机器视觉前沿，渤海证券研究所

2.4 机器视觉市场空间分析

机器视觉是机器人自主行动的前提，能够实现计算机系统对于外界环境的观察、识别以及判断等功能，对于人工智能的发展具有极其重要的作用，是人工智能范畴最重要的前沿分支之一，机器视觉技术在国内外人工智能企业应用技术中占比超过 40%，其中国内占比达到了 46%。

图 20: 机器视觉在人工智能领域应用占比情况



资料来源：《人工智能发展报告》，公司公告，渤海证券研究所

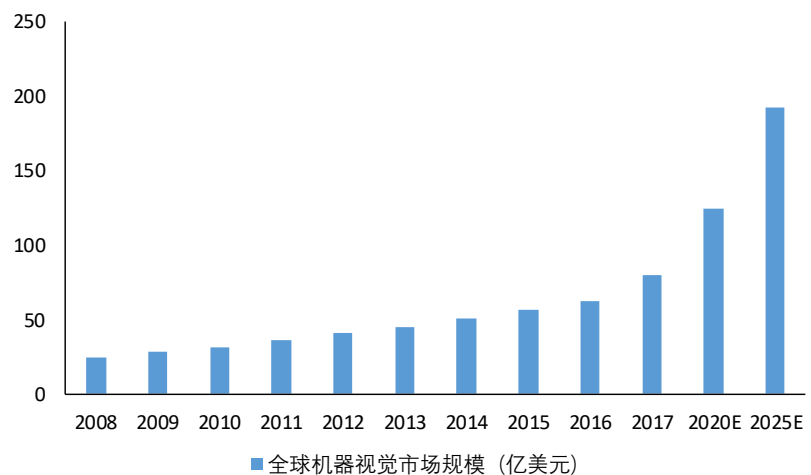
现代工业自动化技术日趋成熟，越来越多的制造企业考虑如何采用机器视觉来帮助生产线实现检查、测量和自动识别等功能，以提高效率并降低成本，从而实现生产效益最大化。机器视觉作为新兴技术被寄予厚望，被认为是自动化行业一个具备光明前景的细分市场。机器视觉由于技术本身存在的优越性在许多领域有很

好的发展前景。

根据公司招股说明书，从全球范围看，由于下游消费电子、汽车、半导体、医药等行业规模持续扩大，全球机器视觉市场规模呈快速增长趋势，根据国外调研机构 Markets and Markets 的统计数据，2017 年已突破 80 亿美元，并预计到 2020 年全球市场规模将达到 125 亿美元，2025 年将超过 192 亿美元。

从长远的潜在市场规模来看，根据 AIA 调查，当前只有 5% 的潜在用户使用了机器视觉，也就是还有 95% 的潜在用户需要但还没有用上机器视觉，全部潜力发挥出来后，全球的市场可达到 1200 亿美元。

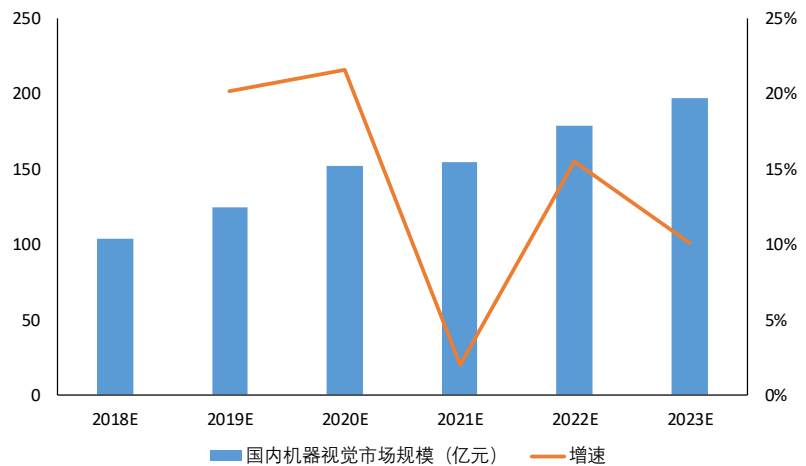
图 21：全球机器视觉市场规模情况



资料来源：前瞻产业研究院，Markets and Markets，公司公告，渤海证券研究所

国内方面，受益于配套基础设施不断完善、制造业总体规模持续扩大、智能化水平不断提高、政策利好等因素，中国机器视觉市场需求不断增长。据中商产业研究院整理，2018 年中国机器视觉市场规模首次超过 100 亿元。随着行业技术提升、产品应用领域更广泛，未来机器视觉市场将进一步扩大，预计 2019 年市场规模将近 125 亿元，2023 年将达到 197 亿元，2019-2023 年复合增长率超 12%。

图 22: 国内机器视觉市场规模预测



资料来源: 前瞻产业研究院, 公司公告, 渤海证券研究所

2.5 机器视觉行业竞争形势分析

目前, 全球机器视觉行业呈现两强对峙状态, 日本基恩士、美国康耐视两大巨头几乎垄断了全球 50% 以上的市场。总体来说, 大型跨国公司在本行业占据了行业价值链的高端, 拥有较为稳定的市场份额和利润水平; 国内企业主要在中低端市场进行竞争, 相对来说利润水平偏低, 但是部分深耕细分领域的企业依靠对客户需求的深刻理解和丰富的经验也拥有良好的生存发展空间。

根据招股说明书, 公司主要处于机器视觉产业链的中游, 除公司外, 目前相关国内机器视觉代表性企业包括海克斯康、矩子科技等。

表 4: 机器视觉产业链相关代表性企业情况

代表性公司	产业链位置	主要产品类别	企业介绍
基恩士	上游、中游	传感器、视觉软件、视觉系统等	日本知名的机器视觉公司, 1974 年成立, 全球传感器和测量仪器的主要供应商, 业务包括传感器、测量仪器、视觉系统等。产品覆盖面广泛, 客户遍及各行各业。
康耐视	上游	传感器、视觉软件等	1981 年成立, 为制造自动化领域提供视觉系统、视觉软件、视觉传感器和表面检测系统的全球领先提供商。康耐视在中游领域通过系统集成商完成装备生产, 在中游领域亦具备一定影响力。
海克斯康	上游、中游	视觉软件、视觉测量设备等	全球领先的计量与制造方案供应商, 其制造智能产业单元提供各种固定式测量系统到复合式影像测量系统; 在机测量系统到便携式测量系统。
矩子科技	中游	行业专用设备	主营智能设备及组件的研发、生产和销售, 主要产品包括机器视觉设备、控制线缆组件、控制单元及设备。机器视觉设备主要包括机器视觉检测设备和机器视觉生产设备。
Hennecke	中游	行业专用设备	德国梅耶博格旗下子公司, 生产的硅片检测系统在全球光伏

DW Fritz	中游	行业专用设备	产业链的硅片检测中占有主导份额。 专注于生产自动化，主营多类型机器视觉设备生产和销售，主要产品包括非接触式多功能计量平台、自动化高速非接触式计量系统、缺陷检测系统等。
海康威视	上游	传感器	在安防监控以及图像处理领域有深厚的积累，布局工业相机市场，有一定知名度。
华睿科技	上游	传感器	大华股份控股子公司，专门从事工业视觉相机的研发和生产，在行业内具有一定口碑。
CCS	上游	光源	日本企业，1993年成立，在全球光源市场具有较高占有率。
CBC	上游	镜头	1925年成立，旗下 Computa 品牌的镜头高品质、种类丰富、价格合理、售后服务好，在机器视觉领域具有较高的市场占有率。
Moritex	上游	镜头、光源	1973年成立，其工业视觉产品线包括远心定倍镜头和工业光源，广泛应用于机器视觉和各类检测应用。
MVTec	上游	视觉软件	德国企业，主要软件产品 Halcon 为行业内较为知名的机器视觉检测软件。

资料来源：公司公告，渤海证券研究所

3. 公司技术实力较强，客户资源丰富

公司将机器视觉核心技术应用于工业领域，在机器视觉算法、工业数据平台、先进视觉传感器、精密驱控技术等前沿科技领域不断投入研发，构筑和强化技术壁垒。

公司作为牵头单位承担了国家重大科学仪器设备开发专项，检测精度达到 0.3 微米的国际先进水平。公司拥有自主知识产权，累计申请了 117 项专利，其中已授权 63 项，软件著作权 68 项；起草制定了 5 项国家与行业标准及规范，在行业中处于领导地位。

公司专注服务于工业领域客户，主要产品精密测量仪器、智能检测装备、智能制造系统、无人物流车等关键性能指标均达到或超过国际同行，实现进口替代，并不断开拓海外市场。

表 5: 公司主要业务领域情况

类别	主要功能
精密测量仪器	精密测量仪器是机视觉技术在工业检场景中的落地应用，是一种对工业零部件进行高精度尺寸检测的专用设备，可广泛应用于各行各业。
智能检测装备	智能检测装备将机器视觉技术落地应用于工业流水线上的在线检测场景，实现对工业零部件和产品的实时在线尺寸与缺陷检测。
智能制造系统	智能制造系统是一系列用于工业组装生产的成套装备和解决方案，采用以机器视觉等先进技术实现机器人引导、自动识别、在线检测、数据追溯等智能化功能。
无人物流车	无人物流车是一种应用在室外和室内场景中的无人驾驶车辆，为企业客户和终端消费者提供无人化的货物运输、电商订单配送等服务，实现机器视觉技术在物流领域的落地。

资料来源：公司公告，渤海证券研究所

公司通过自主研发，掌握了 2D 视觉算法、基于深度学习的缺陷检测、3D 视觉算法、3D 点云处理、多传感器融合标定等机器视觉算法，并自主开发了工业视觉软件平台 ViSpec，该平台广泛用于公司各主要产品，服务于消费电子、汽车制造、光伏半导体等各个下游行业客户，成功实现对近 3,000 家客户产品的 2D/3D 尺寸及缺陷检测，形成数万个应用案例。

另外，公司已具备先进视觉传感器的整体研发能力，掌握包括高速高动态 CMOS 与 CCD 成像电路设计、芯片级计算单元设计、高速数字信号传输及存储、嵌入式图像处理算法、精密光机一体化设计等一系列关键技术。

在精密驱控领域，公司具备高性能运动控制算法及伺服控制电路的设计能力，同时基于多年项目经验的积累，总结提炼大量工业视觉装备驱控系统的功能需求，开发形成通用可配置的工业控制软件平台，对精密检测、加工、组装至关重要。

公司生产的复合式高精度坐标测量仪器与国际上最先进的高精度坐标测量仪器的关键技术指标相当，达到国际先进水平。

图 23: 公司复合式高精度坐标测量仪器与国外公司对比

项目	天准科技	Werth	海克斯康	日本三丰
国家	中国	德国	瑞典	日本
型号	复合式高精度坐标测量仪器	VideoCheck-UA	Optiv Reference	Ultra Quick Vision
一维测量精度（微米）	0.3+L/800	0.35+L/900	约 0.5	0.25+L/1000
二维测量精度（微米）	0.5+L/600	0.50+L/600	未提供	0.5+L/500
三维测量精度（微米）	0.75+L/500	0.75+L/500	未提供	未提供
研发时间	2013 年	早于 2013 年	早于 2013 年	早于 2013 年
产业化时间	2019 年	早于 2013 年	早于 2013 年	早于 2013 年

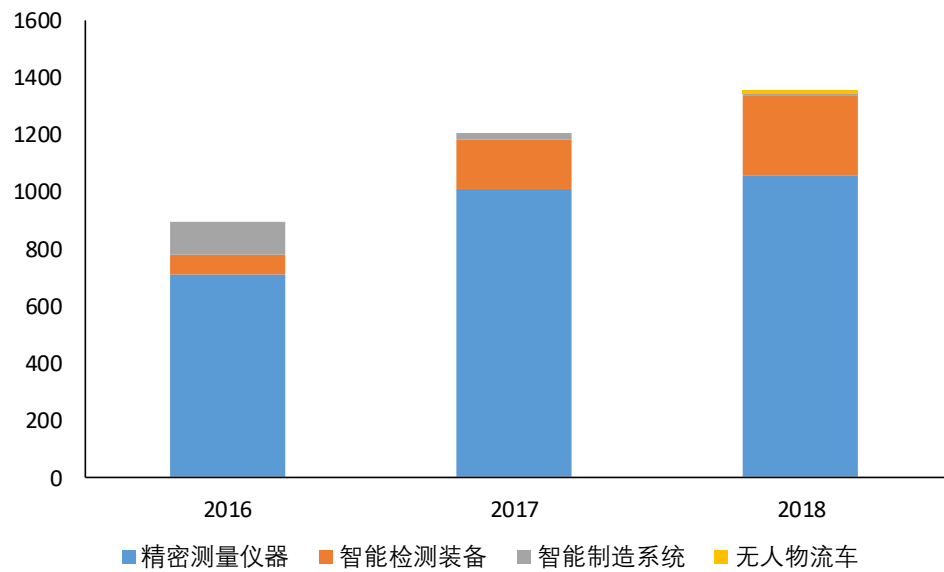
资料来源：公司公告，渤海证券研究所

根据前瞻研究院数据，2016 年、2017 年及 2018 年度中国机器视觉行业销售额分别为 69.4 亿元、80 亿元及 104 亿元。据此计算，报告期内公司的市场占有率分别为 2.61%、3.99%和 4.89%。在整体市场规模保持高速增长的情况下，公司的市场占有率逐年稳步提高，展现出较强的行业竞争力。

经过十余年的深耕与积累，公司累计服务近 3,000 家工业客户，积累了大量的行业经验，并确保了前沿技术与工业实际场景的深度融合。公司主要客户群体覆盖消费电子行业、汽车制造业、光伏半导体行业、仓储物流行业等各工业领域，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、协鑫光伏、菜鸟物流、捷普集团等国内外知名企业，2018 年苹果公司和捷普集团销售收入占比分别达到了 28.51%和 21.09%。

近年来，公司销量稳步增长，2018 年总销量达到了 1355 台，其中精密测量仪器和智能检测装备分别为 1055 台和 281 台。

图 24: 公司主要产品销量情况



资料来源: 公司公告, 渤海证券研究所

图 25: 公司前五大客户销量结构

期间	序号	客户名称	销售收入 (万元)	占当期营业收入的比例
2018 年度	1	苹果公司	14,492.79	28.51%
	2	捷普集团	10,719.01	21.09%
	3	德赛集团	4,691.98	9.23%
	4	东莞天准	4,011.49	7.89%
	5	欣旺达	1,808.14	3.56%
	合计		35,723.41	70.28%
2017 年度	1	苹果公司	9,402.54	29.46%
	2	欣旺达	3,760.10	11.78%
	3	东莞天准	3,185.12	9.98%
	4	德赛集团	3,120.18	9.77%
	5	世特科集团	2,625.90	8.23%
	合计		22,093.85	69.22%
2016 年度	1	三星集团	2,371.76	13.11%
	2	新能源集团	1,901.51	10.52%
	3	通达集团	1,765.73	9.76%
	4	东莞天准	1,474.76	8.15%
	5	新世集团	1,468.92	8.12%
	合计		8,982.68	49.67%

资料来源: 公司公告, 渤海证券研究所

图 26: 公司前五大客户历史合作情况

客户名称	合作历史
苹果公司	2012 年开始成为发行人客户，主要采购智能检测装备。
捷普集团	2013 年开始成为发行人客户，主要采购智能检测装备。
德赛集团	2014 年开始成为发行人客户，主要采购智能检测装备。
东莞天准	2009 年开始成为发行人经销商客户，经销精密测量仪器。
欣旺达	2013 年开始成为发行人客户，主要采购智能检测装备。
世特科集团	2015 年开始成为发行人客户，主要采购智能制造系统。
三星集团	2014 年开始成为发行人客户，主要采购精密测量仪器及智能检测装备。
新能源集团	2014 年开始成为发行人客户，主要采购智能检测装备。
通达集团	2015 年开始成为发行人客户，主要采购智能制造系统。
新世集团	2014 年开始成为发行人客户，主要采购智能检测装备。

资料来源：公司公告，渤海证券研究所

我们认为，公司作为国内机器视觉领先企业，技术实力强，产品对标国际先进企业，同时公司客户资源丰富优质，产品市占率不断提升，有望不断受益于我国机器视觉市场规模的提升，发展前景值得期待。

4.盈利预测，首次覆盖给予“增持”评级

我们认为，公司作为国内机器视觉领先企业，技术水平较强，竞争优势明显，有望受益于我国机器视觉行业的大发展，发展前景值得期待。我们预计 2019-21 年公司实现营业收入 7.32/10.11/13.29 亿元，同比增长 44.01%/38.09%/31.45%，实现归母净利润 1.38/2.09/2.65 亿元，同比增长 45.54%/52.34%/26.50%，对应 EPS 分别为 0.71/1.08/1.37 元/股，首次覆盖给予“增持”投资评级。

风险提示：客户需求不及预期；新产品研发推广不及预期；募投项目推进不及预期；核心零部件价格波动风险。

投资评级说明

项目名称	投资评级	评级说明
公司评级标准	买入	未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅超过 20%
	增持	未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间
	中性	未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间
	减持	未来 6 个月内相对沪深 300 指数跌幅超过 10%
行业评级标准	看好	未来 12 个月内相对于沪深 300 指数涨幅超过 10%
	中性	未来 12 个月内相对于沪深 300 指数涨幅介于-10%-10%之间
	看淡	未来 12 个月内相对于沪深 300 指数跌幅超过 10%

免责声明：本报告中的信息均来源于已公开的资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，不保证该信息未经任何更新，也不保证本公司做出的任何建议不会发生任何变更。在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或询价。在任何情况下，我公司不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的担保，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失书面或口头承诺均为无效。我公司及其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或争取提供投资银行或财务顾问服务。我公司的关联机构或个人可能在本报告公开发表之前已经使用或了解其中的信息。本报告的版权归渤海证券股份有限公司所有，未获得渤海证券股份有限公司事先书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“渤海证券股份有限公司”，也不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。

渤海证券股份有限公司研究所

所长&金融行业研究

张继袖

+86 22 2845 1845

副所长&产品研发部经理

崔健

+86 22 2845 1618

计算机行业研究小组

王洪磊 (部门经理)

+86 22 2845 1975

张源

+86 22 2383 9067

王磊

+86 22 2845 1802

汽车行业研究小组

郑连声

+86 22 2845 1904

陈兰芳

+86 22 2383 9069

食品饮料行业研究

刘瑞

+86 22 2386 1670

电力设备与新能源行业研究

张冬明

+86 22 2845 1857

刘秀峰

+86 10 6810 4658

滕飞

+86 10 6810 4686

医药行业研究小组

徐勇

+86 10 6810 4602

甘英健

+86 22 2383 9063

陈晨

+86 22 2383 9062

通信行业研究小组

徐勇

+86 10 6810 4602

公用事业行业研究

刘蕾

+86 10 6810 4662

餐饮旅游行业研究

刘瑞

+86 22 2386 1670

杨旭

+86 22 2845 1879

非银金融行业研究

洪程程

+86 10 6810 4609

中小盘行业研究

徐中华

+86 10 6810 4898

机械行业研究

张冬明

+86 22 2845 1857

传媒行业研究

姚磊

+86 22 2383 9065

固定收益研究

崔健

+86 22 2845 1618

夏捷

+86 22 2386 1355

朱林宁

+86 22 2387 3123

金融工程研究

宋昶

+86 22 2845 1131

张世良

+86 22 2383 9061

金融工程研究

祝涛

+86 22 2845 1653

郝惊

+86 22 2386 1600

流动性、战略研究&部门经理

周喜

+86 22 2845 1972

策略研究

宋亦威

+86 22 2386 1608

严佩佩

+86 22 2383 9070

宏观研究

宋亦威

+86 22 2386 1608

孟凡迪

+86 22 2383 9071

博士后工作站

张佳佳 资产配置

+86 22 2383 9072

张一帆 公用事业、信用评级

+86 22 2383 9073

综合管理&部门经理

齐艳莉

+86 22 2845 1625

机构销售•投资顾问

朱艳君

+86 22 2845 1995

刘璐

合规管理&部门经理

任宪功

+86 10 6810 4615

风控专员

张敬华

+86 10 6810 4651

渤海证券研究所

天津

天津市南开区水上公园东路宁汇大厦 A 座写字楼

邮政编码: 300381

电话: (022) 28451888

传真: (022) 28451615

北京

北京市西城区西直门外大街甲 143 号 凯旋大厦 A 座 2 层

邮政编码: 100086

电话: (010) 68104192

传真: (010) 68104192

渤海证券研究所网址: www.ewww.com.cn