

投资评级 优于大市 首次覆盖

# 机器视觉领航，打造高端制程工艺和检测装备平台

## 股票数据

11月26日收盘价(元)	34.08
52周股价波动(元)	22.03-38.58
总股本/流通A股(百万股)	194/71
总市值/流通市值(百万元)	6598/2432

## 相关研究

## 市场表现



沪深300对比	1M	2M	3M
绝对涨幅(%)	3.1	17.6	25.1
相对涨幅(%)	1.3	11.6	19.5

资料来源:海通证券研究所

分析师:余炜超

Tel:(021)23219816

Email:swc11480@htsec.com

证书:S0850517010001

分析师:吉晟

Tel:(021)23154653

Email:js12801@htsec.com

证书:S0850520070001

## 投资要点:

- 公司情况:工业视觉龙头,营业收入持续增长。**1) 公司简介: 公司是国内工业视觉领域龙头,核心技术覆盖精密测量仪器、智能检测装备、智能制造系统、无人物流车等领域。徐一华先生为董事长、实际控制人。历经十五年发展,2020年牵头起草国家标准;2) 经营业绩: 2015年以来公司营业收入持续增长,2013-2019年归母净利润CAGR为25.74%;3) 股权激励: 公告股权激励、员工持股计划,技术、业务核心人员参与,锁定期最长72个月。
- 行业概况:四大驱动力推动下,全球机器视觉行业快速发展。**1) 行业简介: 机器视觉在人工智能中占比接近35%,可以检测出人眼难以看到的物体细节,电子及半导体/汽车/制药在工业机器视觉中占比分别为46.6%/15.3%/7.2%;2) 行业驱动力: 第一,设备回收期缩短,机器视觉性能优势显著。第二,工业4.0大背景,国家政策支持行业发展。第三,产品结构更加精密、质量要求更高,机器视觉从“可选”向“必选”转变。第四,技术不断进步,应用领域、应用场景不断拓展;3) 市场规模: 2017年全球机器视觉市场规模达到80亿美元,2019年我国市场规模超60亿;4) 竞争格局: 全球格局较为稳定,我国仍由中小企业占主导。
- 公司优势:多领域布局初见成效,对算法和传感器的布局是核心优势。**1) 多领域布局: 3C&汽车行业中,公司传统优势产品不断技术迭代,部分已处于全球领先水平。3C和汽车行业对机器视觉为刚需,有望迎来重大发展机遇。光伏行业中,公司硅片分选设备引入深度学习算法,2021年分选测试设备市场空间有望达到8.6亿元量级。PCB行业中,LDI设备有望带来业绩增量,全球LDI市场规模超过40亿元。半导体行业中,公司已经完成半导体封装设备的研发,收购MueTec加码半导体晶圆检测领域;2) 重视研发: 公司极为重视技术,研发费用率始终超过15%、核心技术人员背景过硬。区别于竞争对手,公司核心优势在于算法和传感器的布局。
- 奥宝科技:业绩长期快速增长、毛利率长期稳定高位,3大原因推动公司股价7年9倍。**1) 基本情况: 奥宝科技专注FPD和PCB领域,拥有自动光学检测、自动光学修复等领域的核心技术。1982年就引入PCB的AOI系统,先后至少9次并购、3次组建合资公司。营业收入长期快速增长,毛利率基本稳定在40%以上。2) 成功总结: 把握行业大机遇,通过研发和并购垄断细分市场、寻找增量需求。

## 主要财务数据及预测

	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入(百万元)	508	541	767	1060	1479
(+/-)YoY(%)	59.2%	6.5%	41.7%	38.3%	39.5%
净利润(百万元)	94	83	92	139	186
(+/-)YoY(%)	83.2%	-12.0%	10.0%	52.3%	33.4%
全面摊薄EPS(元)	0.49	0.43	0.47	0.72	0.96
毛利率(%)	49.2%	45.7%	41.0%	40.7%	40.7%
净资产收益率(%)	22.5%	5.1%	5.4%	7.8%	9.7%

资料来源:公司年报(2018-2019),海通证券研究所  
备注:净利润为归属母公司所有者的净利润

**盈利预测。**预计公司 2020/2021/2022 年实现归母净利润 0.92/1.39/1.86 亿元，对应 EPS 分别为 0.47/0.72/0.96 元/股。可比公司 2021 年 PE/PS 分别为 40/8 倍。我们认为，公司作为行业龙头、竞争力强，未来有望直接受益于 5G 带来的 3C 行业资本开支和新领域、新产品的持续突破，因此给予公司 2021 年 50-55 倍 PE，合理价值区间为 36.00-39.60 元/股，对应 2021 年 PS 为 6.6-7.2 倍，给予“优于大市”评级。

**风险提示。**新行业拓展不及预期，新产品研发进度不及预期，3C 行业资本开支出现大幅波动。

**合规提示。**海通创新证券子公司持有【688003 天准科技】总股本 1%以上限售股，主要由于被动战略配售所致。

## 目 录

1. 公司情况：工业视觉龙头，营业收入持续增长 .....	7
1.1 公司简介：历经 15 年发展，核心技术覆盖四大领域 .....	7
1.2 经营业绩：营业收入持续增长，2020H1 预收款项快速提高 .....	8
1.3 股权激励：股权激励、员工持股绑定核心员工，锁定期最长 72 个月 .....	9
2. 行业概况：四大驱动力推动下，全球机器视觉行业快速发展 .....	10
2.1 行业简介：用机器代替人眼，工业级视觉检测主要应用三大领域 .....	10
2.2 行业驱动力：四大驱动力共振，机器视觉从“可选”向“必选”转变 .....	14
2.2.1 驱动力 1：设备回收期缩短，机器视觉性能优势显著 .....	14
2.2.2 驱动力 2：工业 4.0 大背景，国家政策支持行业发展 .....	14
2.2.3 驱动力 3：产品结构更加精密、质量要求更高，机器视觉从“可选”向“必选”转变 .....	15
2.2.4 驱动力 4：技术不断进步，应用领域、应用场景不断拓展 .....	16
2.3 市场规模：2017 年全球机器视觉市场规模达到 80 亿美元，2019 年我国市场规模超 60 亿 .....	17
2.4 竞争格局：全球格局较为稳定，我国仍由中小企业占主导 .....	18
3. 公司优势：多领域布局初见成效，对算法和传感器的布局是核心优势 .....	19
3.1 多领域布局已初见成效，未来业绩有望多元增长 .....	19
3.1.1 3C&汽车：传统优势产品不断技术迭代，部分已处于全球领先水平 .....	19
3.1.2 光伏：硅片分选设备引入深度学习算法，2021 年分选测试设备市场空间有望达到 8.6 亿元量级 .....	21
3.1.3 PCB：LDI 设备有望带来业绩增量，全球 LDI 市场规模超过 40 亿元 .....	22
3.1.4 半导体：已经完成半导体封装设备的研发，收购 MueTec 加码半导体晶圆检测领域 .....	23
3.2 研发投入大、核心团队背景过硬，核心优势在于算法和传感器的布局 .....	25
4. 海外对标——奥宝科技：业绩长期快速增长、毛利率长期稳定高位，3 大原因推动公司股价 7 年 9 倍 .....	28
4.1 基本情况：专注 FPD 和 PCB 领域、近 40 年发展，毛利率基本稳定在 40% 以上 .....	28
4.2 成功总结：把握行业大机遇，通过研发和并购垄断细分市场、寻找增量需求 .....	30
5. 盈利预测与估值 .....	31
5.1 关键假设表 .....	31
5.2 盈利预测和估值 .....	32
6. 风险提示 .....	33
7. 合规提示 .....	33
财务报表分析和预测 .....	34

## 图目录

图 1	四大产品线 .....	7
图 2	股权结构（截止三季报） .....	7
图 3	营业收入情况 .....	8
图 4	归母净利润情况 .....	8
图 5	智能检测设备收入占比较大 .....	9
图 6	销售毛利率、销售净利率情况 .....	9
图 7	经营活动现金净流量 .....	9
图 8	存货和预收款项情况（2019H1 预收款项为合同负债数据） .....	9
图 9	中国人工智能市场中机器视觉占比最大（%） .....	11
图 10	机器视觉产业链 .....	12
图 11	2018 年下游应用占比 .....	13
图 12	我国制造业平均工资不断上升 .....	14
图 13	天准科技精密测量仪器单价稳中有降 .....	14
图 14	国产厂商已经占据国内手机销售主要份额（2020Q3 数据） .....	16
图 15	小米智能手机业务毛利率 2019 年开始提升 .....	16
图 16	2017 年全球机器视觉市场规模达到 80 亿美元 .....	17
图 17	2016 年德国机器视觉占比最高（单位：%） .....	18
图 18	2019 我国机器视觉市场规模超 60 亿 .....	18
图 19	2017 年我国机器视觉企业数量超过 200 个 .....	19
图 20	2017 年我国机器视觉企业整体收入体量较小 .....	19
图 21	公司产业布局 .....	19
图 22	目前我国智能手机出货量稳定在约 2500 万部/月 .....	20
图 23	我国电子和半导体领域机器视觉规模 CAGR 达到 23% .....	20
图 24	我国汽车当月销量稳定在 180 万辆以上 .....	21
图 25	我国汽车领域机器视觉规模 CAGR 达到 25% .....	21
图 26	公司硅片分选产品 .....	21
图 27	全球光伏新增装机容量稳定增长 .....	22
图 28	我国光伏电池月产量不断提高 .....	22
图 29	公司 LDI 产品技术参数领先 .....	22
图 30	全球 PCB 产值较为稳定 .....	23

图 31	我国 PCB 产值稳步增长 .....	23
图 32	2019 年全球 LDI 市场集中度较高 (%) .....	23
图 33	MueTec 2019 年总资产同比略有提高 (千欧元) .....	24
图 34	MueTec 2019 年收入基本稳定 (千欧元) .....	24
图 35	我国集成电路月产量保持增长趋势 .....	24
图 36	2020Q1 全球半导体设备销售额重回增长区间 .....	24
图 37	2018 年全球封装设备市场结构占比 (%) .....	25
图 38	中国半导体封装设备投资总额快速增长 .....	25
图 39	2018 年我国大陆半导体测试设备市场结构 (%) .....	25
图 40	中国半导体测试设备市场规模快速增长 .....	25
图 41	2016 年以来公司研发费用率始终超过 15% .....	26
图 42	2019 年公司技术人员占比超过 70% .....	26
图 43	公司人员扩张情况 .....	27
图 44	公司核心技术优势 .....	28
图 45	奥宝科技营业收入情况 .....	30
图 46	奥宝科技净利润情况 .....	30
图 47	奥宝科技利润率情况 .....	30
图 48	奥宝科技研发费用率情况 .....	30
图 49	我国电子和半导体领域机器视觉规模 CAGR 达到 23% .....	30

## 表目录

表 1	公司发展历程.....	8
表 2	各解锁时点和比例.....	9
表 3	解锁期考核年度和业绩目标.....	10
表 4	限制性股票激励计划的分配情况表.....	10
表 5	董事会认为需要激励的其他人员情况.....	10
表 6	机器视觉有助于实现特定的目标.....	11
表 7	机器视觉核心部件和辅件.....	12
表 8	工业级和消费级机器视觉的区别.....	13
表 9	工业机器视觉应用.....	13
表 10	机器视觉和人类视觉相比优势明显.....	14
表 11	2017 年以来相关政策整理.....	15
表 12	手机发展趋势.....	16
表 13	康耐视工业 4.0 智能工厂主要技术情况.....	17
表 14	工业机器视觉主要公司简介.....	18
表 15	公司的智能 3D 视觉传感器技术指标优于基恩士、康耐视同类最先进产品.....	20
表 16	2021 年主流硅片企业扩产有望达到 115GW（GW）.....	22
表 17	2020 上半年公司半导体相关在研项目情况（万元）.....	24
表 18	公司核心技术人员简介.....	26
表 19	2020 上半年公司在研项目情况（万元）.....	27
表 20	奥宝科技主要技术.....	29
表 21	奥宝科技发展历程.....	29
表 22	主营业务盈利预测及关键假设.....	32
表 23	可比公司估值表（2020.11.26）.....	32
表 24	可比公司估值表（2020.11.26）.....	33

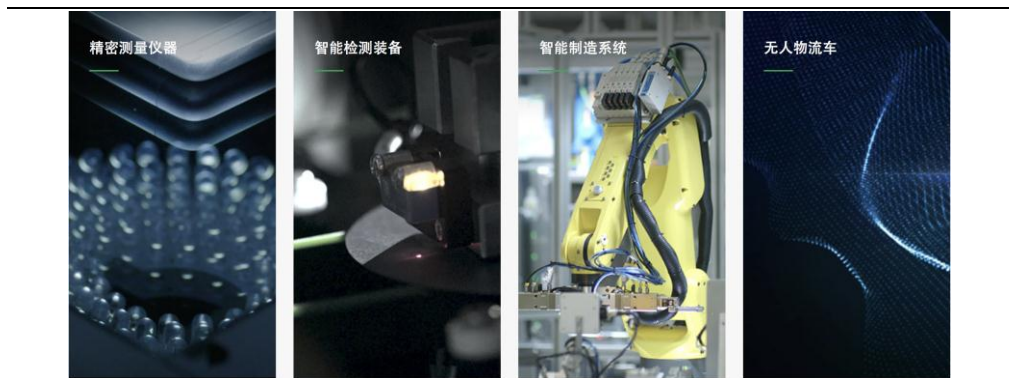
## 1. 公司情况：工业视觉龙头，营业收入持续增长

### 1.1 公司简介：历经 15 年发展，核心技术覆盖四大领域

**工业视觉领域龙头，核心技术覆盖四大领域。**根据公司 2020 半年报，天准科技致力于以领先的人工智能技术推动工业转型升级。公司以机器视觉为核心技术，专注服务于工业领域客户，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、智能制造系统、无人物流车等，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。

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。公司累计服务 3000 余家客户，积累了大量的行业经验，确保了前沿技术与工业实际场景的深度融合，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、隆基集团、菜鸟物流等国际知名企业。

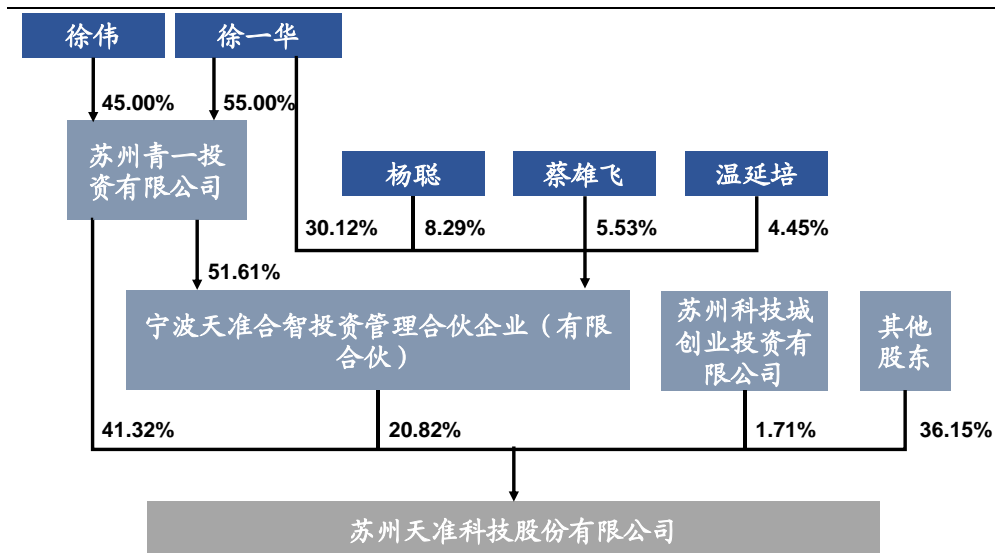
图1 四大产品线



资料来源：公司官网，海通证券研究所

**股权结构稳定，徐一华先生为董事长、实际控制人。**苏州青一投资有限公司为公司控股股东，截止 2020 三季报，董事长徐一华先生直接和间接持有公司 34.91% 的股权，为公司实际控制人。另外，公司董事、董事会秘书、财务总监杨聪先生，董事、副总经理蔡雄飞先生，董事、副总经理温延培先生均持通过宁波天准合智投资管理间接持股。

图2 股权结构（截止三季报）



资料来源：Wind，海通证券研究所

**十五年稳步发展，2020年牵头起草国家标准。**公司于2005年12月成立于北京；2006年6月，获得“天准影像测量系统 Vispec2.0”软件著作权；2010年5月，乔迁苏州高新区科技城；2011年，销售系统升级，在上海、南京、杭州、武汉、厦门、中国台湾、韩国等地成立分公司及办事处共20余个；2019年7月，天准科技在科创板正式挂牌上市；2020年1月，牵头起草《产品几何技术规范(GPS)坐标测量机的验收检测和复检检测 第7部分：配备影像测头的坐标测量机》国家标准。

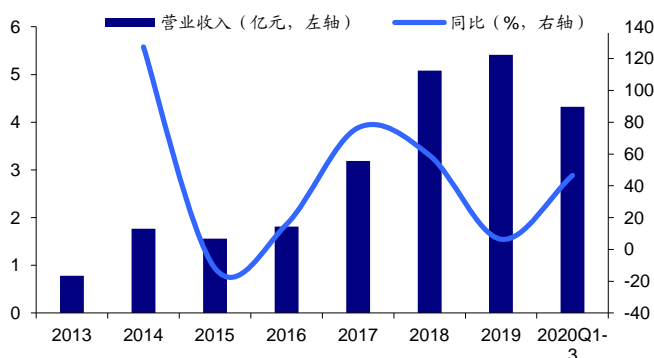
**表 1 公司发展历程**

时间	事件
2005年12月	北京天准科技有限责任公司在北京中关村注册成立
2006年6月	获得“天准影像测量系统 Vispec2.0”软件著作权
2007年7月	首台自动影像仪样机完成
2008年6月	自主研发的VM系列全自动影像仪，通过了中国计量科学研究院的认证
2009年8月	苏州天准精密技术有限公司注册成立
2010年3月	与中国计量科学研究院合作编著了影像测量技术专著《影像测量仪技术基础》
2010年5月	乔迁苏州高新区科技城
2011年	销售系统升级，在上海、南京、杭州、武汉、厦门、中国台湾、韩国等地成立分公司及办事处共20余个，营销网络辐射全球
2013年11月	天准牵头的“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”
2015年2月	完成股份制改造，更名为“苏州天准科技股份有限公司”
2015年8月	天准科技在“新三板”成功挂牌(证券代码:833231)
2018年12月	获批国家级博士后科研工作站分站
2019年7月	天准科技在科创板正式挂牌上市，股票代码：688003
2020年1月	牵头起草《产品几何技术规范(GPS)坐标测量机的验收检测和复检检测 第7部分：配备影像测头的坐标测量机》国家标准

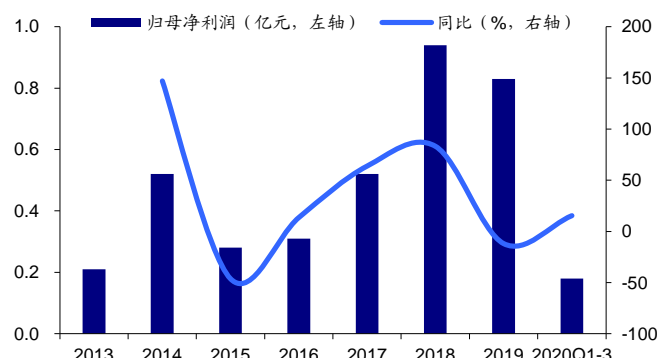
资料来源：公司官网，海通证券研究所

## 1.2 经营业绩：营业收入持续增长，2020H1 预收款项快速提高

**2015年以来公司营业收入持续增长。**2018/2019/2020Q1-3 分别实现营业收入 5.08/5.41/4.32 亿元，同比+59.23%/+6.45%/+46.57%，2015年以来年公司营业收入持续增长，2013-2019年营业收入 CAGR 为 38.10%；2018/2019/2020Q1-3 分别实现归母净利润 0.94/0.83/0.18 亿元，同比+83.16%/-11.96%/+15.34%，2013-2019年归母净利润 CAGR 为 25.74%。

**图3 营业收入情况**


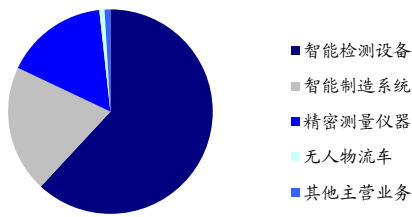
资料来源：Wind，海通证券研究所

**图4 归母净利润情况**


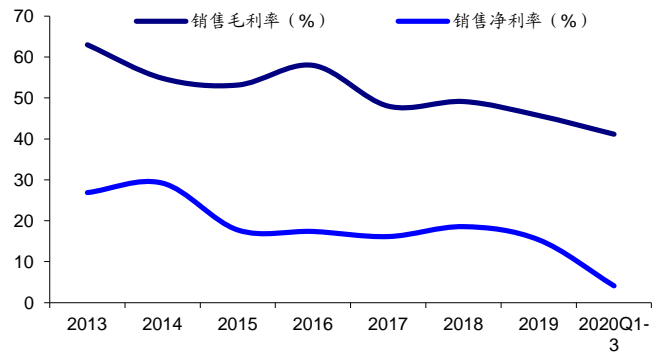
资料来源：Wind，海通证券研究所

**2019年智能检测设备收入占比最大，2020Q1-3 利润率水平下降。**2019年公司智能检测设备/智能制造系统/精密测量仪器/无人物流车业务收入占比分别为 61.91%/20.13%/16.22%/0.83%；2020Q1-3 公司销售毛利率/销售净利率分别为 41.18%/4.11%，较 2019 年分别-4.57/-11.26pct。



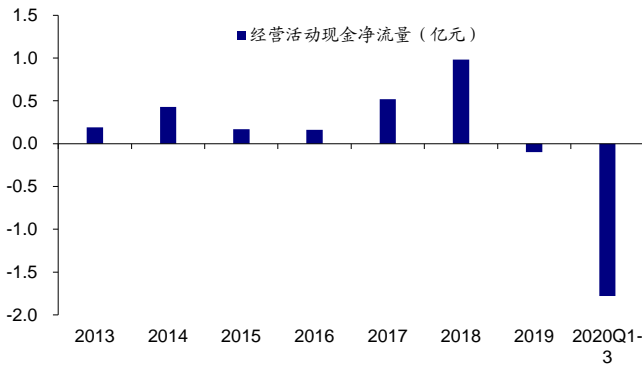
**图5 智能检测设备收入占比较大**


资料来源: Wind, 海通证券研究所

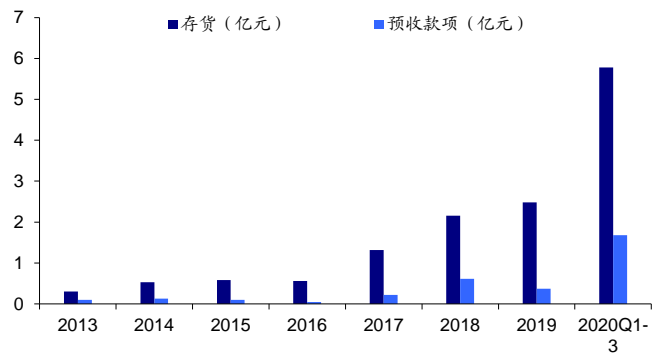
**图6 销售毛利率、销售净利率情况**


资料来源: Wind, 海通证券研究所

**2020Q1-3 经营活动现金净流量为负值, 预收款项大幅增长。**2018/2019/2020Q1-3 公司经营活动现金净流量分别为 0.98/-0.10/-1.78 亿元, 存货分别为 2.16/2.48/5.78 亿元, 预收款项 (2020Q1-3 使用合同负债数据) 分别为 0.61/0.37/1.68 亿元, 2020Q1-3 预收款项较 2019 年+354.05%, 我们认为, 体现出公司订单快速回暖。

**图7 经营活动现金净流量**


资料来源: Wind, 海通证券研究所

**图8 存货和预收款项情况(2019H1 预收款项为合同负债数据)**


资料来源: Wind, 海通证券研究所

### 1.3 股权激励: 股权激励、员工持股绑定核心员工, 锁定期最长 72 个月

**公司公告员工持股计划(草案), 锁定期最长 72 个月。**公司公告《第一期员工持股计划(草案)》, 本次员工持股计划涉及的标的股票规模不超过 350.00 万股, 占公司当前股本总额的 1.81%, 总存续期为 84 个月, 自公司公告最后一笔标的股票过户至本员工持股计划名下之日起满 24/36/48/60/72 个月后分期解锁, 每期解锁标的股票的比例分别为 30%/20%/20%/15%/15%, 最长锁定期为 72 个月。

**技术、业务骨干参与, 绑定核心员工。**根据《第一期员工持股计划(草案)》, 本次员工持股计划参加对象主要包括核心技术(业务)骨干人员及董事会认定的人员(不超过 18 人), 我们认为, 技术、业务骨干参与, 可以看出公司核心员工对长期发展的看好, 同时可以绑定核心员工, 维持团队稳定。

**表 2 各解锁时点和比例**

解锁批次	解锁时点	解锁股票数量占持股计划持股总数的比例
第一批次	自公司公告最后一笔标的股票过户至本员工持股计划名下之日起满 24 个月	30%
第二批次	自公司公告最后一笔标的股票过户至本员工持股计划名下之日起满 36 个月	20%
第三批次	自公司公告最后一笔标的股票过户至本员工持股计划名下之日起满 48 个月	20%
第四批次	自公司公告最后一笔标的股票过户至本员工持股计划名下之日起满 60 个月	15%
第五批次	自公司公告最后一笔标的股票过户至本员工持股计划名下之日起满 72 个月	15%

资料来源:《第一期员工持股计划(草案)》,海通证券研究所

**表 3 解锁期考核年度和业绩目标**

解锁期	对应考核年度	业绩考核目标
第一个解锁期	2020	以 2019 年营业收入为基数, 2020 年营业收入增长率不低于 10%; 或者以 2019 年净利润为基数, 2020 年净利润增长率不低于 10%
第二个解锁期	2021	以 2019 年营业收入为基数, 2021 年营业收入增长率不低于 40%; 或者以 2019 年净利润为基数, 2021 年净利润增长率不低于 40%
第三个解锁期	2022	以 2019 年营业收入为基数, 2022 年营业收入增长率不低于 70%; 或者以 2019 年净利润为基数, 2022 年净利润增长率不低于 70%
第四个解锁期	2023	以 2019 年营业收入为基数, 2023 年营业收入增长率不低于 100%; 或者以 2019 年净利润为基数, 2023 年净利润增长率不低于 100%
第五个解锁期	2024	以 2019 年营业收入为基数, 2024 年营业收入增长率不低于 130%; 或者以 2019 年净利润为基数, 2024 年净利润增长率不低于 130%

资料来源:《第一期员工持股计划(草案)》,海通证券研究所

公告股权激励计划, 考核期和解锁要求与员工持股计划相同。2020 年 6 月公司公告《关于向激励对象授予限制性股票的公告》, 以 16.60 元/股的授予价格向 42 名激励对象授予 429.00 万股限制性股票 (占当时总股本的 2.22%), 根据《2020 年限制性股票激励计划授予激励对象名单》, 激励对象包括技术总监曹蔡康先生等, 股权激励计划的考核期和解锁要求与员工持股计划相同。

**表 4 限制性股票激励计划的分配情况表**

姓名	国籍	职务	获授的限制性股票数量 (万股)	占授予限制性股票总数的比例	占本激励计划公告日股本总额的比例
一、董事、高级管理人员					
/	/	/	/	/	/
二、核心技术人员					
曹蔡康	中国	技术总监	12	2.80%	0.06%
三、董事会认为需要激励的其他人员 (共 41 人)			417	97.20%	2.15%
合计			429	100.00%	2.22%

资料来源:《2020 年限制性股票激励计划授予激励对象名单》,海通证券研究所

**表 5 董事会认为需要激励的其他人员情况**

激励对象职务	人数	获授的限制性股票数量(万股)	占授予限制性股票总数的比例	占本激励计划公告日股本总额的比例
中层管理人员	14	157	36.60%	0.81%
核心技术骨干	19	176	41.03%	0.91%
核心业务骨干	8	84	19.58%	0.43%
小计	41	417	97.20%	2.15%

资料来源:《2020 年限制性股票激励计划授予激励对象名单》,海通证券研究所

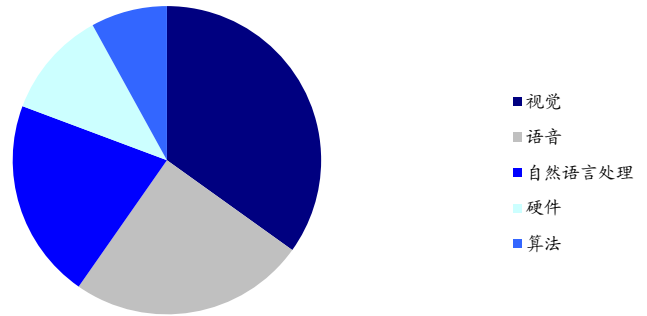
## 2. 行业概况: 四大驱动力推动下, 全球机器视觉行业快速发展

### 2.1 行业简介: 用机器代替人眼, 工业级视觉检测主要应用三大领域

机器视觉在人工智能中占比接近 35%。根据公司招股书, 人工智能的应用技术主要包括语音类技术、视觉类技术、自然语言处理类技术和基础硬件等。其中, 机器视觉作为一种基础功能性技术, 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。视觉占据人类信息获取超过 80%，是人类最重要的感觉器官，因此机器视觉在人工智能中占比最高，达到 34.9%。

图9 中国人工智能市场中机器视觉占比最大 (%)



资料来源：天准科技招股说明书援引《中国人工智能发展报告》，海通证券研究所

**机器视觉可以检测出人眼难以看到的物体细节。**根据康耐视官网，人类的视觉适合定性解释复杂、无结构场景，而机器视觉因具有优异的速度、准确度和可重复性更擅长定量测定结构化场景。例如，在一条生产线上，机器视觉系统每分钟可以检测成百甚至上千个零件。利用适当的相机分辨率和光学元件制造的机器视觉可以轻松检测人眼难以看到的物体细节。

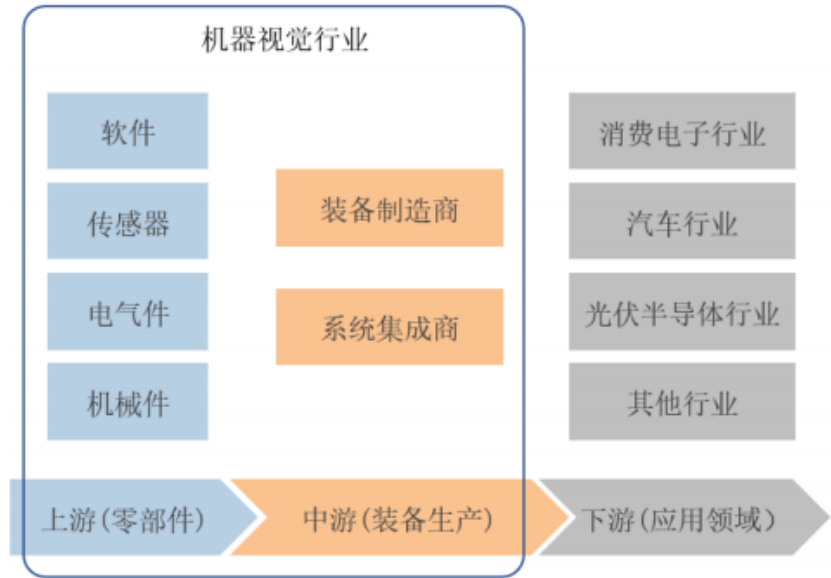
表 6 机器视觉有助于实现特定的目标

战略目标	机器视觉应用
高质量	检测、测量、计量和装配验证
提高生产效率	以前由人工完成的重复性任务现在由机器视觉系统完成
生产灵活性	测量和计量/机器人引导/操作前验证
减少停机时间和设置时间	提前编程以完成产品转换
更完整的信息、更严密的流程控制	现在手动任务可提供计算机数据反馈
降低资本设备成本	为机器增加视觉可提高其性能，避免因过时被淘汰
降低产品成本	一个视觉系统即可完成工作，无需多人在流程多次早期缺陷检测
降低废品率	检测、测量和计量
库存管理	光学特征识别和辨别
减少占地面积	采用视觉系统无需操作员

资料来源：康耐视官网，海通证券研究所

**机器视觉产业链：**根据公司招股书，机器视觉上游为传感器、电气件、机械件等核心零部件和软件；中游是相关装备制造和系统集成商；下游应用广泛，包括消费电子、汽车、光伏、半导体等领域。

图10 机器视觉产业链



资料来源：天准科技招股说明书，海通证券研究所

根据亿欧，一个典型的工业机器视觉系统包括：光源、镜头、相机（包括 CCD 相机和 COMS 相机）、图像处理单元（或图像捕获卡）、图像处理软件、监视器、通讯/输入输出单元等。

表 7 机器视觉核心部件和辅件

	类型	重要部件
机器视觉核心部件	智能相机	黑白智能相机、线扫描智能相机、彩色智能相机、CMOS 智能相机、ID 读码器等
	板卡	黑白采集卡、图像压缩/解压板卡、彩色采集卡等
	软件包	图像处理软件、机器视觉工具软件
	配件	工业相机、CMOS 相机、CCD 相机、面阵相机、行扫描相机、红外相机、1394 接口相机
	工业镜头	FA 镜头、高分辨率镜头、图像扫描镜头、聚光透镜、远心镜头等
	光源	LED 光源、紫外照明系统、红外光源、光纤照明系统等
机器视觉辅件	辅助产品	传感器、标定块、光栅、垫圈、连线及连接器、电源、底板
	图像处理系统	光学文字、识别系统、自动化/机器人技术、红外图像系统
	机器视觉集成	字符处理和识别系统、自动化/机器人技术、红外图像系统、烟草、印钞、电子组装、质量检测、自动识别 (OCR/OCV)、测量、智能视觉、表面检测、印刷、包装、复杂工业对象视觉在线、汽车制造、车牌、智能交通、生物特征识别、监控、医疗检测、光学检查等系统

资料来源：亿欧，海通证券研究所

**工业级和消费级机器视觉产品在研发上各有侧重。**根据产业信息网，机器视觉可以分为工业级和消费级，尽管都属于机器视觉范畴，面对不同的应用场景，工业级和消费级产品所需要的技术指标和侧重点有所区别。产品构成方面，工业级产品多为硬件+软件的形式，消费级产品多为软件主导；应用侧重点方面，工业级产品更多注重广义图像信号（激光，摄像头）与自动化控制（生产线），消费级产品更多注重（2/3D）图像信号本身的研究以及和图像相关的交叉学科研究；核心目标方面，工业级产品为让机器人按照自身任务进行识别的技术，消费级为如何进行图像分析的技术。

**表 8 工业级和消费级机器视觉的区别**

	工业级机器视觉	消费级计算机视觉
范畴	人工智能	人工智能
学科	系统工程	计算机科学
构成	硬件+软件	软件主导
感知方式	单一传感器为主, 正在向多传感器融合	多传感器融合
应用侧重点	更多注重广义图像信号(激光, 摄像头)与自动化控制(生产线)	更多注重(2/3D)图像信号本身的研究以及和图像相关的交叉学科研究
内容	图像采集、镜头控制、图像处理等算法	图像处理算法
可控性	更加可控	不确定性更大
核心	让机器人按照自身任务进行识别的技术	如何进行图像分析的技术
对相机的要求	工业类相机, 高精度	摄像头
数据存储调度	数据以产线终端为主, 正在云化	以云端为主

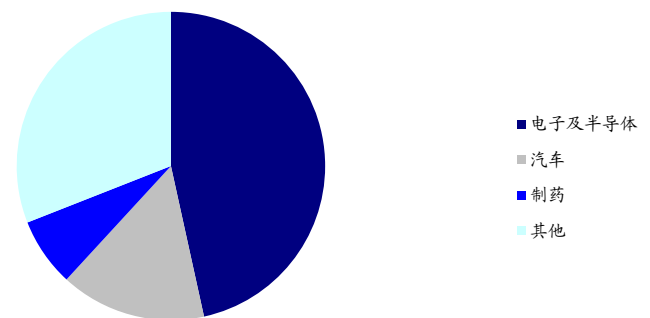
资料来源: 产业信息网, 海通证券研究所

**电子及半导体、汽车、制药是机器视觉在制造业中应用最广泛的三大领域。**根据公 司招股书, 机器视觉在工业领域主要有三类应用, 包括尺寸与缺陷检测、智能制造、自主导航。根据中国机器视觉产业联盟 2017 年度企业调查结果, 从工业领域下游行业看, 机器视觉应用以制造业为主, 2017 年销售额占比为 86.0%。在制造业中, 电子及半导体、汽车、制药是机器视觉行业应用最广泛的三大领域, 根据前瞻产业研究院的数据, 2018 年电子及半导体/汽车/制药占比分别为 46.6%/15.3%/7.2%。

**表 9 工业机器视觉应用**

主要行业	用量	用途
消费类电子产业	iPhone 生产全过程需 70 套以上系统	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	一条产线需要十几套系统	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、零件尺寸的精密检测、工业零部件表面缺陷检测、自由曲面检测、间隙检测等
制药	一条装配流水线上至少 5 套系统	主要是质量的检测: 药瓶封装缺陷检测、胶囊封装质量检测、药粒缺失检测、生产日期打码检测、药片颜色识别、分拣等
食品与包装	各细分环节使用量各异	高速检测: 外观封装检测、食品封装缺陷检测、外观和内部质量检测、分拣与色选等
印刷	一条高端生产线使用 6 套左右	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: 天准科技招股说明书, 海通证券研究所

**图11 2018 年下游应用占比**


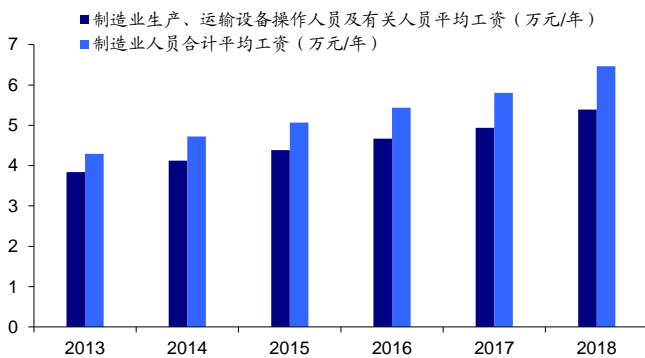
资料来源: 前瞻产业研究院, 海通证券研究所

## 2.2 行业驱动力: 四大驱动力共振, 机器视觉从“可选”向“必选”转变

### 2.2.1 驱动力 1: 设备回收期缩短, 机器视觉性能优势显著

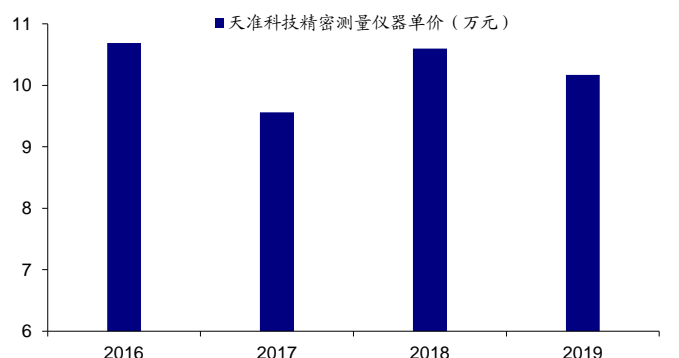
**成本优势: 人力成本增加, 设备回收期缩短。**近年来我国人口红利逐渐消失, 人力成本不断增加, 2019 年制造业生产、运输设备操作人员及有关人员平均工资/制造业人员合计平均工资分别为 5.84/7.05 万元/年, 分别同比+8.21%/+9.05%, 2013-2019 年 CAGR 分别为 7.21%/8.63%。同时机器视觉相关设备价格稳中有降, 以天准科技为例, 2017/2018/2019 年天准科技精密测量仪器单价分别为 9.56/10.60/10.17 万元, 以 1 台机器替换 2 个人粗略计算, 回收期仅为 0.72 年。我们认为, 根据高端制造业主要产品(如工业机器人)价格趋势看, 技术更加成熟后, 产品价格大概率保持下降趋势, 未来机器视觉产品成本优势有望进一步体现。

图12 我国制造业平均工资不断上升



资料来源: 国家统计局, Wind, 海通证券研究所

图13 天准科技精密测量仪器单价稳中有降



资料来源: 天准科技招股说明书, 海通证券研究所

**性能优势: 机器检测比人工视觉检测优势明显。**根据矩子科技招股书, 相比人类视觉, 机器视觉在精确性、速度性、适应性、客观性、重复性、可靠性、效率性、信息集成方面优势明显。从具体参数看, 机器检测比人工视觉检测优势明显: 机器视觉检测比人工视觉检测效率高、速度快、精度高、可靠性好, 同时, 工作时间更长、信息方便集成、适应恶劣环境。根据前瞻经济学人微信公众号, 2017 年 ImageNet 举行了最后一届图像分类竞赛, Top5 的错误率降至 2.25% (大幅领先人眼)。

表 10 机器视觉和人类视觉相比优势明显

项目	人类视觉	机器视觉
精确性	差, 64 灰度级, 不能分辨微小的目标	强, 256 灰度级以上, 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, 快门时间可达千分之一秒
适应性	弱, 很多环境对人有伤害	强, 对环境适应性强
客观性	低, 数据无法量化	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	不易信息集成	方便信息集成

资料来源: 矩子科技招股书, 海通证券研究所

### 2.2.2 驱动力 2: 工业 4.0 大背景, 国家政策支持行业发展

**工业 4.0 大背景下, 自动化、智能化设备换人进程有望加速。**根据百度文库援引《IBM Analytics 工业 4.0 与物联网白皮书》中提出工业 4.0 三大特征包括: 1) 垂直整合, 即各机器及生产线的自控系统、工厂的制造执行系统 (MES)、以及 ERP 等系统的整合, 打破信息化系统与自动化系统之间的历史鸿沟, 使工厂与企业的生产制造能力得以优化; 2) 水平整合, 即企业内部及跨企业边界的各业务系统之间的整合, 使得信息的共享,

业务功能的组合可以跨越组织的边界,使价值链的整体竞争力得以提升;3)端到端价值链的数字化整合,即用户只要提交需求,就能获得所需要的产品,而云端相关价值链各企业的制造与业务能力都以 API 的方式发布,使得快速柔性组合与安全调度执行成为可能,最大化发挥生态系统的设计、制造、服务等多方面综合能力。

**国家出台多项政策,政策支持人工智能等相关领域的发展。**根据公司招股书,机器视觉行业的应用领域较为广泛,其中的智能制造、高端装备、自动化设备等行业均属于国家重点支持的行业,国家近年来密集出台政策支持相关行业的发展。

**表 11 2017 年以来相关政策整理**

时间	发布单位	政策名称	主要内容
2019 年 4 月	发改委	《产业结构调整指导目录 (2019 年本,征求意见稿)》	本次产业结构调整直接提及鼓励工业互联网、智能机器人等 18 条人工智能相关内容。
2019 年 3 月	深改委	《关于促进人工智能和实体经济深度融合的指导意见》	把握新一代人工智能的发展特点,结合不同行业、不同区域特点,探索创新成果应用转化的路径和方法,构建数据驱动、人机协同、跨界融合、共创分享的智能经济形态。
2018 年 11 月	工信部	《新一代人工智能产业创新重点任务揭榜工作方案》	到 2020 年,新一代工业机器人具备人机协调、自然交互、自主学习功能并实现批量生产及应用;智能传感与控制装备在机床、机器人、石油化工、轨道交通等领域实现集成应用;智能检测与装配装备的工业现场视觉识别准确率达到 90%,测量精度及速度满足实际生产需求;智能物流与仓储装备智能化水平明显提升,满足精准、柔性、高效的物料配送和无人化智能仓储需求。
2018 年 10 月	工信部、国家标准化管理委员会	《国家智能制造标准体系建设指南 (2018 年版)》	到 2019 年,累计制修订 300 项以上智能制造标准,全面覆盖基础共性标准和关键技术标准,逐步建立起较为完善的智能制造标准体系。建设智能制造标准试验验证平台,提供公共服务能力,提高标准应用水平和国际化水平。
2018 年 6 月	工信部	《工业互联网发展行动计划 (2018-2020)》、《工业互联网专项工作组 2018 工作计划》	到 2020 年底,初步建成工业互联网基础设施和产业体系。
2018 年 3 月	工信部	《关于做好 2018 工业质量品牌建设工作的通知》	组织开展智能制造新模式应用,推进产学研用协同发展,推动人工智能等新技术与制造技术深度融合,突破一批关键技术装备与核心工业软件。加大机器人及智能成套装备在民爆行业推广应用力度,鼓励企业提高在线检测和产品全生命周期质量追溯能力。
2017 年 12 月	工信部	《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划 (2018-2020 年)》	提出智能制造深化发展,复杂环境识别、新型人机交互等人工智能技术在关键技术装备中加快集成应用,智能化生产、大规模个性化定制、预测性维护等新模式的应用水平明显提升。重点工业领域智能化水平显著提高。
2017 年 7 月	国务院	《新一代人工智能发展规划》	提出了三步走的战略目标:第一步,到 2020 年人工智能总体技术和应用与世界先进水平同步;第二步,到 2025 年人工智能基础理论实现重大突破,部分技术与应用达到世界领先水平;第三步,到 2030 年人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平,成为世界主要人工智能创新中心。
2017 年 5 月	科技部	《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》	提出按照“争高端、促转型、强基础”的总体目标,强化制造核心基础件和智能制造关键基础技术,在增材制造、激光制造、智能机器人、智能成套装备、新型电子制造装备等领域掌握一批具有自主知识产权的核心关键技术与装备产品,形成以互联网为代表的信息技术与制造业深度融合的创新发展模式,促进制造业创新发展,以推进智能制造为方向,强化制造基础能力,提高综合集成水平,促进产业转型升级,实现制造业由大变强的跨越。

资料来源:发改委,中国安防协会微信公众号,贵州省大数据发展管理局,中国政府网,工业互联网产业联盟微信公众号,浙江省新材料产业协会,天准科技招股说明书,海通证券研究所

### 2.2.3 驱动力 3: 产品结构更加精密、质量要求更高,机器视觉从“可选”向“必选”转变

根据天准科技招股书,消费类电子行业为机器视觉最主要的应用行业,将持续引领产业发展。消费类电子产业应用机器视觉技术在二十年前已经开始,目前仍然是机器视觉最主要应用领域之一,也是带动全球机器视觉市场发展最主要的动力。由于技术工艺的高要求,消费类电子行业设备制造对机器视觉技术存在刚性需求。因此我们以消费电子为例。

**手机技术不断进步,必然带来结构更加精密、对硬件质量要求更高。**我们认为,从 iPhone 第一代智能手机开始至今,手机技术已经取得了长足的进步,未来新兴产业的不断涌现和客户需求的不提高有望继续推动手机技术进步,根据 E 视角微信公众号的总结,前置摄像头、屏下摄像头、AR、机身更轻薄、充电更快、屏幕自刷新等有望成为未来手机的技术方向。另外,我们认为,不管手机技术如何进步,实现的功能必然更多更好,结构也更加精密,带来对手机硬件质量各方面的要求必然更高。

**表 12 手机发展趋势**

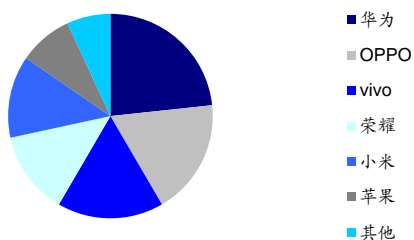
趋势	具体内容
前置更重要	随着直播和小视频的兴起,用户对前置摄像头的要求会越来越高。再加上后置摄像头的升级空间有限,很难和对手拉开更大的距离。为了提升产品竞争力,前置相机或将成为手机厂商秀肌肉的阵地
屏下摄像头	为了更高的颜值,屏下摄像头技术的商用和量产只是时间问题,既要保证屏幕显示效果,又要不影响前置摄像头成像质量,这才是大家想要的结果
AR 将到来	AR 和 VR 一直是焦点,可惜的是技术和硬件的不够成熟,导致 AR 和 VR 的用户体验很差。随着苹果公司的加入和布局,相信雷达激光扫描仪等硬件将很快成为旗舰机的标配,而各类 AR 设备也会迅速崛起,带动整个 AR 和 VR 产业的发展
机身更轻薄	随着 iPhone12 系列的发布,更轻薄的方正机身让消费者惊叹不已。在 2021 年,将会有一大批方正机身的手机发布,用实际行动来致敬 iPhone12。为了不错的手感,这些机型的厚度将控制在 8 毫米以内
充电更快稳	截止到目前,智能手机无线快充功率达到了 50W,有线快充功率达到了 125W。随着苹果的 MagSafe 无线充电器的重新发布,为无线快充技术开拓了一个新的方向:在提升充电功率的同时,用户体验也应该得到提升
屏幕自刷新	随着一加 7Pro 的正式发布,高刷新率屏幕迅速成为主流旗舰机的标配 (iPhone 除外)。随后各大手机厂商纷纷在手机屏幕上下功夫,目前部分旗舰机的屏幕刷新率达到了 144Hz

资料来源: E 视角微信公众号,海通证券研究所

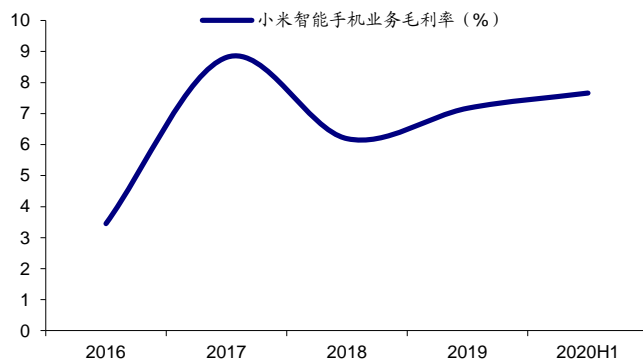
**产品质量不断提高是国产手机占据主导的根本,盈利能力提升加大投入成为正循环。**我们认为,随着技术和产品质量的不断提升,目前国产手机厂商在国内和全球手机市场销售主要份额,根据数码大驿站搜狐号援引 Trustdata 的数据,华为、OPPO、vivo、荣耀、小米 5 个品牌 2020Q3 国内市场销售市占率合计达到 84.60%,根据数码大驿站搜狐号援引 Counterpoint 的数据,华为、小米、OPPO、vivo、真我、联想 6 个品牌 2020Q3 全球市场销售市占率合计达到 50%。

从财务数据可以看出,技术能力和手机销量提高带来的技术降本和规模效应提高了手机厂商的盈利能力,以小米集团为例,2018/2019/2020H1 智能手机业务毛利率分别为 6.19%/7.17%/7.66%。我们认为,产品质量提高 - 手机销量的增长 - 盈利能力的提升 - 加大研发投入继续提高产品质量,形成正循环,国内厂商也非常有动力去完成这一循环。

**结构更加精密、质量要求提高,提高检测要求,带来机器视觉检测成为必然趋势。**我们认为,以手机为例,更加精密的结构、对产品质量的更高要求,都提高了检测的要求,而机器视觉检测凭借相比人工检测在检测能力、效率、成本上的优势,有望从“可选”逐步走向“必选”,尤其在国产品牌中渗透率有望快速提高。同时,我们认为,这一逻辑和趋势同样适用于汽车、半导体等机器视觉的其他应用领域。

**图14 国产厂商已经占据国内手机销售主要份额(2020Q3 数据)**


资料来源: 数码大驿站搜狐号,海通证券研究所

**图15 小米智能手机业务毛利率 2019 年开始提升**


资料来源: Wind,海通证券研究所

#### 2.2.4 驱动力 4: 技术不断进步,应用领域、应用场景不断拓展

机器视觉技术不断进步,检测能力、效率有望继续快速提高。根据天准科技招股书,从技术变革趋势来看,3D 视觉、多光谱成像、高速成像与处理、深度学习是机器视觉持



续改善性能的重要方向。当前机器视觉输入的图像仍以 2D 信息为主，后续结合新型传感器的 3D 视觉技术有望大幅提升机器视觉的应用范围。其次，高光谱和多光谱成像能够同时处理多个不同品类的产品检测，也是未来机器视觉演进的重要方向。另外，以线扫描为代表的高速成像技术能够提升成像速度，进而提升检测效率。最后，深度学习+机器视觉能够不断优化检测参数、增加检测灵活性，也是后续机器视觉创新的重要方向。

**技术提高有望不断拓展机器视觉的应用领域和应用场景，带来行业新的增量，最终实现工业 4.0 智能工厂中的重要环节。**我们认为，随着机器视觉技术的提升、产品价格的下降，应用领域有望从目前应用较广泛的 3C、汽车领域向其他领域拓展，带来行业新的增量，根据朗锐智科搜狐号，引入机器人的 3D 机器视觉可以识别在一定距离范围内可能呈现的任何姿势的物体，允许机器人使用随机定向和定位的材料进行操作。机器人可以识别堆叠或堆中的顶部物体，这是 2D 视觉不实用的东西，并且在规划其移动轨迹时确定到物体的距离。相机变得更小，视觉处理器变得更快，视觉软件变得更加先进，并且已经有各种获取深度信息的方法，这种组合使 3D 视觉引导可用于扩展的应用范围。我们认为，长期看，机器视觉将成为工业 4.0 智能工厂中的重要环节。

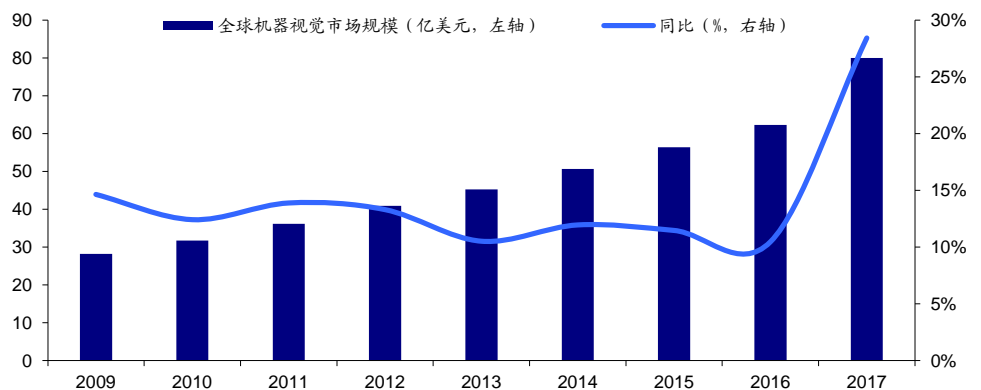
**表 13 康耐视工业 4.0 智能工厂主要技术情况**

技术	应用
自学设备	自动生产线设备将提高越来越高水平的自学、自控制和自优化能力，从而以较少的干预快速而准确地完成复杂任务。这种能力现在在某些创新的设备中可在操作员的引导下实现，但在工业 4.0 出现后将变得更加自主
生产线优化	机器人、机器视觉系统、原始材料输入和生产线的其他方面将可以直接相互通信，制造商可获得更高的灵活性。优势包括在一条生产线上生产更广泛的组件类型，或者以更节省成本的方式制造较少量的特定产品—甚至定制产品
大数据	工业 4.0 能够把原始数据转换为可操作的信息和见解，从而推进真正的、可测量的性能改善。它实现这一点的方式是分析制造流程中采集的“大数据”并通过云计算和深度学习方法发现工艺改进的趋势。现在，在许多情况下，虽然可以收集数据，但它们仍然是离散的、独立的。在未来，这些数据将被主动共享和使用，而带动这些的则是机器视觉等富数据技术
生产数据的通信	制造系统的通信网络将扫描来自市场的信息输入并使用这些信息微调生产参数。例如，一家制药公司的系统—收到特定地区高出预期的过敏病例报告—可能触发生产线提高产量并订购更多的原材料
云计算	通过云和移动设备即时访问数据和运营信息将让工人了解关键且时间敏感的信息，例如停机通知、不合格生产异常的详情、维护需求以及需要现场干预的其他关键问题。这使员工可以监控趋势、分析数据并从任意位置进行调整。制造商也可以通过云将其较成功的生产线相关信息导出到其他运营中，从而将所有生产线平衡在“有效实践”的水平上

资料来源：康耐视官网，海通证券研究所

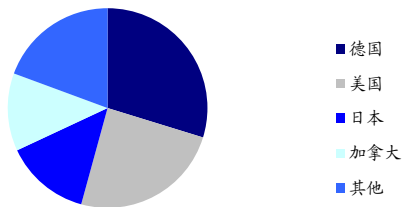
### 2.3 市场规模：2017 年全球机器视觉市场规模达到 80 亿美元，2019 年我国市场规模超 60 亿

**2017 年全球机器视觉增速加快，市场规模达到 80.0 亿美元。**根据天准科技招股书的数据，2017 年全球机器视觉市场规模达到 80.0 亿美元，同比+28.41%。根据 OFweek，2018 年，全球用于工业自动化领域的机器视觉技术市场规模达 44.4 亿美元。

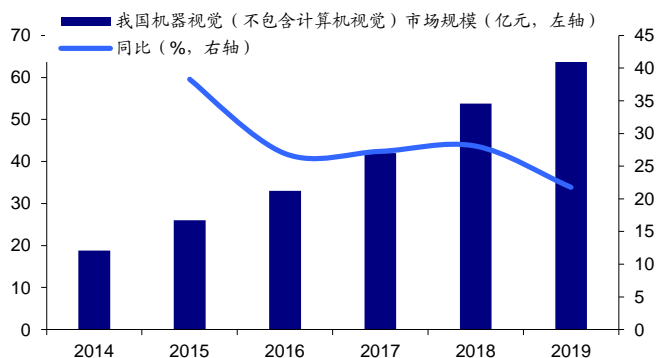
**图16 2017 年全球机器视觉市场规模达到 80 亿美元**


资料来源：天准科技招股说明书，海通证券研究所

我国机器视觉全球占比较低，2019 年市场规模超 60 亿。根据前瞻产业研究院的数据，全球来看 2016 年德国机器视觉市场规模占比最大，达到 29.76%，中国市占率较低。2019 年我国机器视觉(不包含计算机视觉)市场规模达到 65.5 亿元，同比+21.77%。

**图17 2016 年德国机器视觉占比最高 (单位: %)**


资料来源: 前瞻产业研究院, 海通证券研究所

**图18 2019 我国机器视觉市场规模超 60 亿**


资料来源: 前瞻产业研究院, 海通证券研究所

## 2.4 竞争格局: 全球格局较为稳定, 我国仍由中小企业占主导

全球格局较为稳定, 龙头公司发展历史较长。根据公司招股书, 全球机器视觉龙头厂商包括基恩士、康耐视、海克斯康等, 他们在机器视觉、传感器、计量等领域具备很高的知名度, 业务覆盖机器视觉上、中游领域, 主要产品包括传感器、软件、设备等。Hennecke、DWFritz、CCS 等公司立足于自身优势产品, 成为上、中游某一细分领域的重要公司。

**表 14 工业机器视觉主要公司简介**

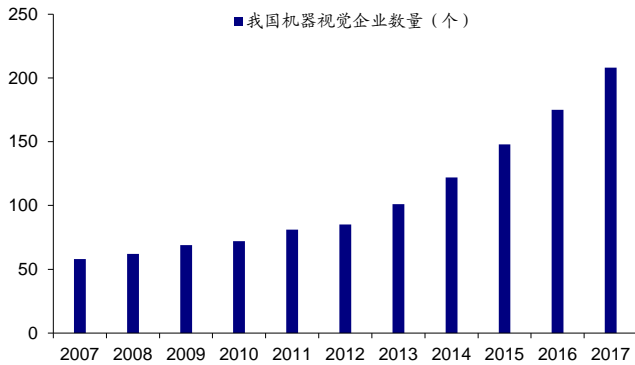
企业	主要产品类别	简介
基恩士	传感器、视觉软件、视觉系统等	基恩士是日本知名的机器视觉公司, 成立于 1974 年 5 月, 总部位于日本大阪, 是全球传感器和测量仪器的主要供应商, 业务范围包括传感器、测量仪器、视觉系统等。基恩士的产品覆盖面极广泛, 客户遍及各行各业
康耐视	传感器、视觉软件等	康耐视于 1981 年在美国成立, 是全球机器视觉市场最早的公司之一。康耐视公司是为制造自动化领域提供视觉系统、视觉软件、视觉传感器和表面检测系统的全球领先提供商。康耐视在中游领域通过系统集成商完成装备生产, 在中游领域亦具备一定影响力
海克斯康	视觉软件、视觉测量设备等	海克斯康是瑞典知名企业, 是全球领先的计量与制造方案供应商。海克斯康的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; 各种触发、扫描、光学与激光扫描探测系统及功能强大的测量软件等产品
Hennecke	行业专用设备	Hennecke 为德国梅耶博格技术股份有限公司旗下子公司, 生产的硅片检测系统在全球光伏产业链的硅片检测中占有主导份额
DWFritz	行业专用设备	DWFritz 是美国一家专注于生产自动化的企业, 公司主营业务为多类型的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
CCS	光源	日本 CCS 株式会社成立于 1993 年, 拥有核心专利 800 多件, 在全球光源市场具有较高占有率
CBC	镜头	日本 CBC 株式会社成立于 1925 年, 总部在日本东京。旗下 Computar 品牌的镜头以其高品质、种类丰富、价格合理、售后服务好而在机器视觉行业具有较高市场占有率
Moritex	镜头、光源	日本 Moritex 公司成立于 1973 年, 其工业视觉产品线包括远心定倍镜头和工业光源。其产品广泛应用于机器视觉和各类检测应用
MVTec	视觉软件	德国 MVTec Software GmbH 公司主要软件产品 Halcon 为行业内较为知名的机器视觉检测软件
矩子科技	行业专用设备	矩子科技主营业务为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
华睿科技	传感器	华睿科技为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
海康威视	传感器	海康威视在安防监控以及图像处理领域有深厚的积累, 依托自身在软件、算法、硬件、结构以及测试等方面的研发优势, 布局工业相机市场, 已经获得一定的知名度

资料来源: 天准科技招股说明书, 海通证券研究所

我国机器视觉企业数量快速增长, 规模仍较小。我国机器视觉行业仍处于发展前期, 根据公司招股书援引智研咨询数据, 目前进入中国市场的国际机器视觉企业和中国本土的机器视觉企业(不包括代理商)都已经超过 200 家, 产品代理商超过 300 家, 专业的机器视觉系统集成商超过 70 家。同时, 我国相关公司规模较小, 2017 年收入为 1000

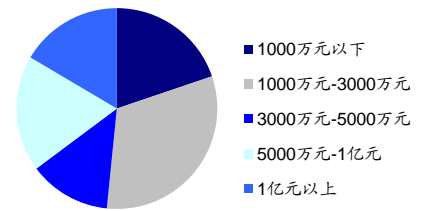
万元-3000 万元的公司占比最高，达到 31.80%，收入在 1 亿元以上的公司占比仅为 16.50%。

图19 2017 年我国机器视觉企业数量超过 200 个



资料来源：产业信息网，海通证券研究所

图20 2017 年我国机器视觉企业整体收入体量较小



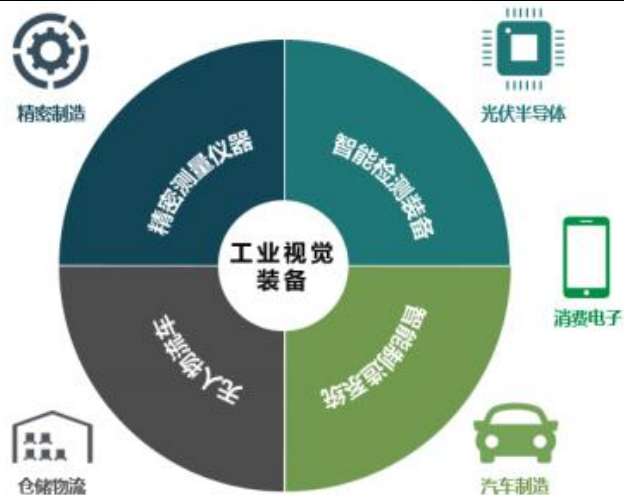
资料来源：天准科技招股说明书，海通证券研究所

### 3. 公司优势：多领域布局初见成效，对算法和传感器的布局是核心优势

#### 3.1 多领域布局已初见成效，未来业绩有望多元增长

**四大业务板块、五大行业布局。**根据公司招股书，公司将机器视觉技术主要应用于工业领域，形成的主要产品为工业视觉装备，主要产品覆盖精密测量仪器、智能检测装备、智能制造系统、无人物流车四大业务板块，布局消费电子、汽车制造、光伏/半导体、精密制造、仓储物流五大行业。

图21 公司产业布局



资料来源：招股说明书，海通证券研究所

#### 3.1.1 3C&汽车：传统优势产品不断技术迭代，部分已处于全球领先水平

**传统优势产品技术迭代，最新产品已经处于全球领先水平、实现进口替代。**我们认为，公司部分产品已经实现 2D 到 3D 的升级，根据公司招股说明书，公司掌握了先进视觉传感器等核心部件的关键技术和设计能力，自行研发的 3D 视觉传感器应用于自身产品，在部分应用上可以有效替代基恩士等知名企业提供的视觉传感器，并通过提供技术参数委托定制等方式向基恩士采购满足自身技术需求的传感器。天准科技与基恩士等

机器视觉知名企业在 3D 视觉传感器上具备相近的设计能力,具有良好的技术创新能力。公司智能 3D 视觉传感器第一代产品 LS-1010 已研发完成。产品的精度、扫描频率等参数已超过基恩士、康耐视同类最先进产品的技术指标,能够满足公司产品的技术需求。

根据公司 2020 半年报,在应用于消费电子零部件检测的智能检测装备中,公司产品的主要技术参数为检测精度和检测速度,均达到国际先进同行美国 DWFritz 公司同等水平,得到知名客户认可,成功实现对 DWFritz 公司产品的替代。公司 2020 年 1-6 月来自苹果公司及其供应商的业务收入比去年同期增长 511.37 万元,增长了 4.60%。

**表 15 公司的智能 3D 视觉传感器技术指标优于基恩士、康耐视同类最先进产品**

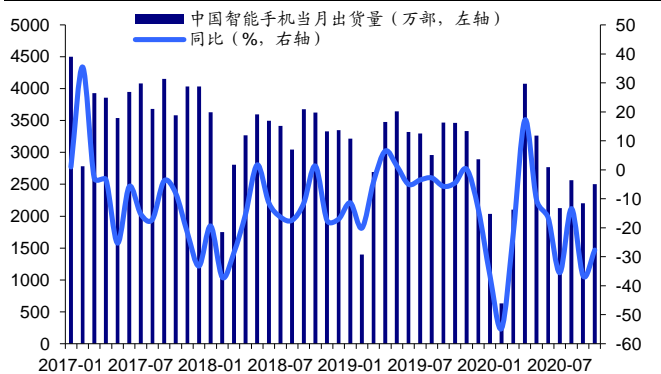
项目	天准科技	基恩士	康耐视	
型号	LS-1010	LJ-V7020	DS910B	
检测范围	视野宽度	11 毫米	7 毫米	10.1 毫米
	视野高度	3 毫米	5.2 毫米	8 毫米
检测精度	1.2 微米	5.2 微米	8 微米	
扫描频率	3.3kHz	2kHz	1.39kHz	

资料来源:天准科技招股说明书,海通证券研究所

**我国 3C 行业保持稳定,3C 和半导体机器视觉产业规模快速增长。**我国 3C 行业已经较为成熟,目前保持稳定的水平,以智能手机为例,我国智能手机当月出货量稳定在 2500 万部左右,受到疫情影响,2020 年 10 月为 2501.50 万部,同比-27.70%。2016 年我国电子和半导体机器视觉规模为 14.11 亿元,同比+25.87%,2010-2016 年 CAGR 达到 23.18%。

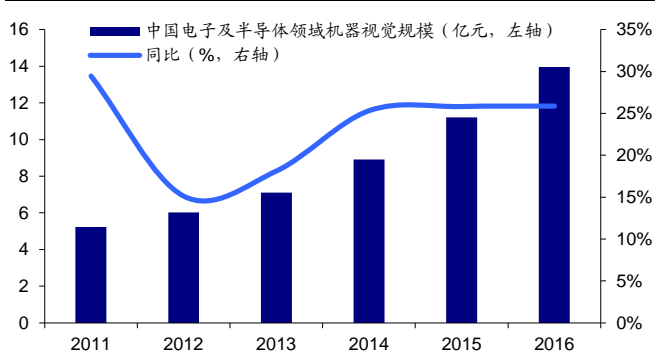
**3C 行业对机器视觉为刚需,有望迎来重大发展机遇。**根据公司 2020 半年报,消费类电子行业存在产品生命周期短、更新换代快的行业特征,频繁的型号和设计变更导致制造企业需要频繁采购、更新其生产线设备,对其上游的机器视觉行业产生巨大需求。当前,5G 技术带动智能手机行业重大的技术升级,产品的定位以及对品质的要求也很可能发生重大变化,机器视觉行业将迎来较大一轮发展机遇。

**图 22 目前我国智能手机出货量稳定在约 2500 万部/月**



资料来源:Wind,海通证券研究所

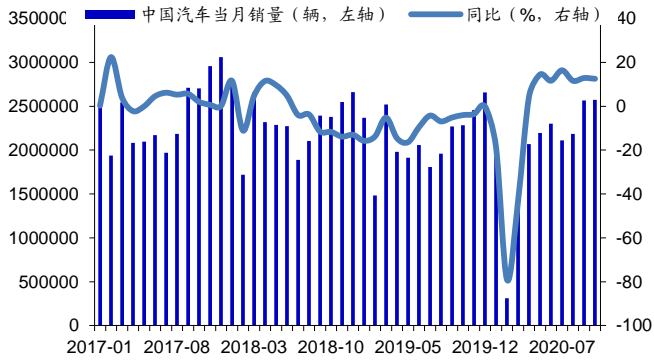
**图 23 我国电子和半导体领域机器视觉规模 CAGR 达到 23%**



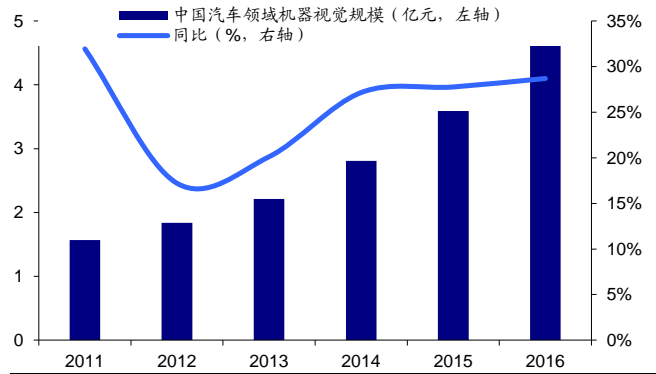
资料来源:电子产品世界,海通证券研究所

**汽车当月销量稳定在 180 万辆以上,汽车机器视觉渗透率较低。**2018 年以来,除去疫情期间,我国汽车单月销量维持在 180 万辆以上。我国汽车行业机器视觉发展迅速,但渗透率仍较低,根据前瞻产业研究院的数据,2016 年我国汽车行业机器视觉市场规模为 4.62 亿元,同比+28.69%,2010-2016 年 CAGR 达到 25.37%。

根据 2020 半年报,在汽车制造领域,新能源和智能汽车中的电子零部件的成本占比将会达到整车的一半以上,大量的雷达(激光、毫米波、超声波)、传感器、通信(GPS、DSRC、4G/5G)、摄像头、监控、检测、娱乐系统将会被装载在汽车之上。随着汽车行业的电子化、智能化发展,汽车产业链对生产精度、智能化的要求均不断提高。汽车行业对采用机器视觉技术的检测装备以及智能制造装备的需求量将不断提高。

**图24 我国汽车当月销量稳定在 180 万辆以上**


资料来源：Wind，海通证券研究所

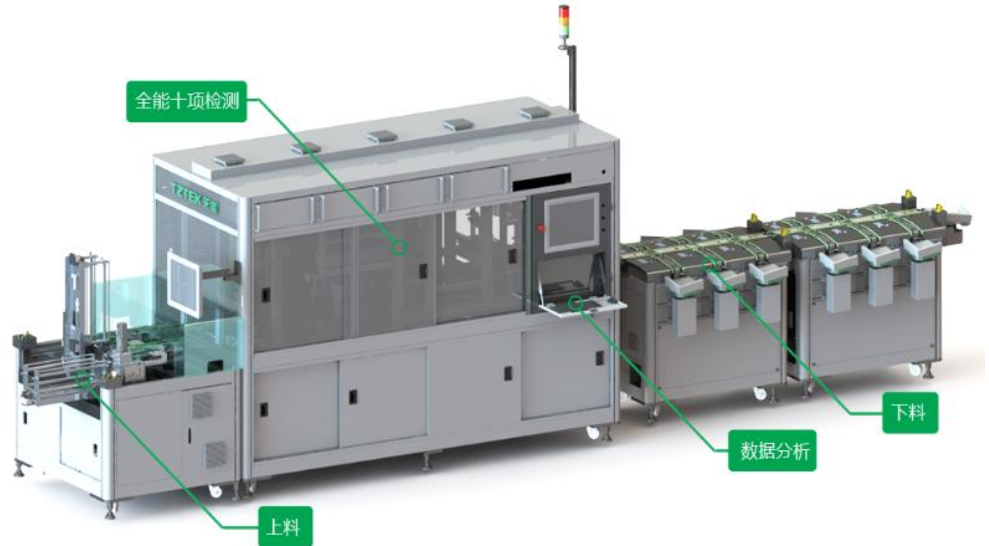
**图25 我国汽车领域机器视觉规模 CAGR 达到 25%**


资料来源：前瞻产业研究院，海通证券研究所

### 3.1.2 光伏：硅片分选设备引入深度学习算法，2021 年分选测试设备市场空间有望达到 8.6 亿元量级

公司主要产品为硅片分选设备，2020H1 收入同比+1044.50%。根据公司官网，公司引入深度学习的 AI 算法，实现对单晶、多晶、黑硅等多种工艺硅片的尺寸、线痕、翘曲、崩缺、表面缺陷、隐裂、电性能等特性一站式高速全检和分级，对硅片中瑕疵特征进行高效、高识别率识别与提取，并将硅片品控过程中的上料、全项检测、数据分析、下料 4 大工序集成到 1 个自动化智能系统中。

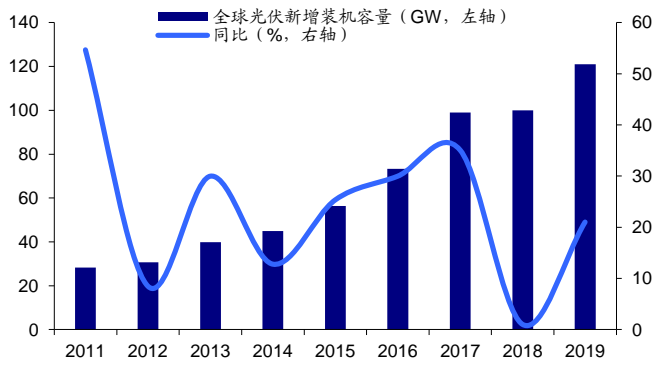
根据公司 2020 半年报，公司在应用于光伏硅片检测的智能检测装备中，公司产品在缺陷检测准确率方面，与国际先进同行德国 Hennecke 公司同类最先进产品的水平相当，在检测速度方面高于德国 Hennecke 公司的水平，得到隆基集团、协鑫集团等客户认可，实现对 Hennecke 等国际先进同行产品的替代，2020H1 公司光伏硅片检测分选设备收入 4184.63 万元，同比+1044.50%。

**图26 公司硅片分选产品**


资料来源：公司官网，海通证券研究所

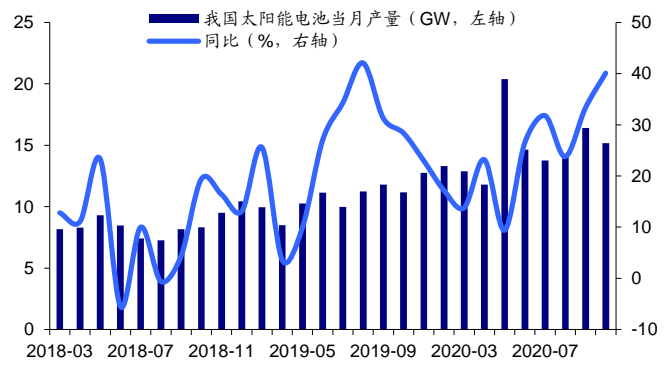
全球光伏新增装机容量稳定增长，我国光伏电池月产量不断提高。根据前瞻产业研究院的数据，全球光伏新增装机容量稳步增长，2019 年达到 121.00GW，同比+21.00%，2009-2019 年 CAGR 达到 31.54%；我国光伏电池当月产量也不断提高，2020 年 10 月为 15.18GW，同比+40.10%。

图27 全球光伏新增装机容量稳定增长



资料来源：前瞻产业研究院，海通证券研究所

图28 我国光伏电池月产量不断提高



资料来源：Wind，海通证券研究所

**2021年硅片产能扩产有望超过100GW，分选测试设备市场空间有望达到8.6亿元量级。**根据光伏们微信公众号的整理，2021年主流硅片企业扩产有望达到115GW，我们认为，按照1.5亿/GW硅片设备投资额，硅片分选测试设备投资占比5%粗略计算，2021年硅片分选测试设备市场空间有望达到8.6亿元。

表 16 2021年主流硅片企业扩产有望达到115GW (GW)

企业	2020E	2021E
隆基	90.0	120.0
中环	56.0	85.0
晶科	20.0	35.0
晶澳	18.0	30.0
上机数控	12.0	16.0
京运通	6.5	15.0
包头美科	3.5	15.0
锦州阳光	5.0	10.0
合计	211.0	326.0

资料来源：光伏们微信公众号，海通证券研究所

### 3.1.3 PCB: LDI设备有望带来业绩增量，全球LDI市场规模超过40亿元

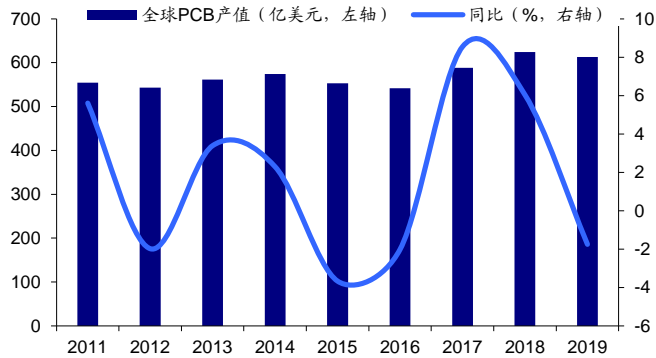
**公司加码PCB领域，LDI设备技术先进。**根据公司官网，天准TZDI激光成像设备，采用亚微米级支线模组、全密闭光学设计、全新一代DMD控制技术，相比传统PCB接触式成像，具有高解析、高产能、对位精度高等特点，适用于刚性板领域的双面板、多层板、HDI板，以及FPC、IC载板的影像转移。我们认为，未来高端PCB需求有望增加，LDI设备需求有望进一步增加。

图29 公司LDI产品技术参数领先

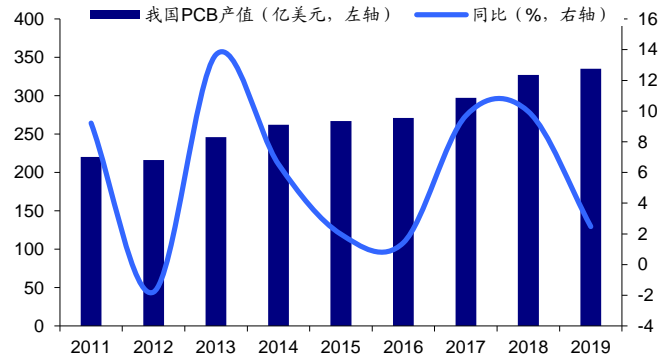
	TZDI-35	TZDI-20F	TZDI-20R	TZDI-15	TZDI-12	TZUVDI-20
通用制程	内外层线路	内外层线路	内外层线路	内外层线路	内外层线路	内外层线路 助焊
最大产能 (side/h)	300	450 (双拼) 650 (四拼)	300	300	225	300
最大尺寸 (mm)	630×810	550×810	630×810	550×810	520×810	594×810
最小尺寸 (mm)	125×125	125×125	125×125	125×125	125×125	125×125
板厚范围 (mm)	0.025-5	0.025-5	0.025-5	0.025-5	0.025-5	0.025-5
最小线宽/线距 (μm)	35/35	20/20	20/20	15/15	12/12	20/20
建议线宽/线距 (μm) *	55/55	35/35	35/35	25/25	18/18	35/35
对位精度 (μm)	±12	±8	±8	±6	±5	±8
层间对位精度 (μm)	24	16	16	12	10	16
光源波长 (nm)	405	405	405	405	405	365+385+405
能量均匀性	95%	95%	95%	95%	95%	95%

资料来源: 公司官网, 海通证券研究所

全球 PCB 市场较为稳定, 我国 PCB 市场稳步增长。根据 Wind 的数据, 2019 年全球/我国 PCB 产值分别为 613.00/335.07 亿美元, 同比分别-1.76%/+2.48%, 我国 PCB 市场占比约为 54.66%, 2009-2019 年我国 PCB 产值 CAGR 达到 8.93%。

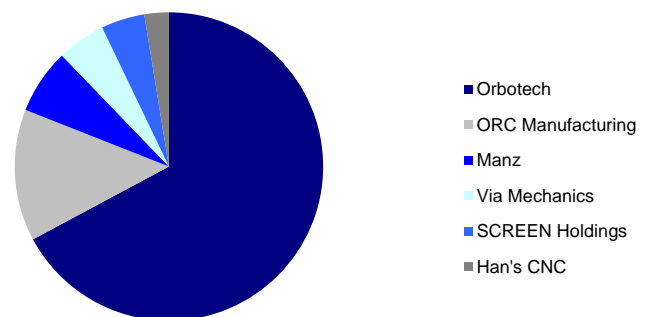
**图30 全球 PCB 产值较为稳定**


资料来源: Wind, 海通证券研究所

**图31 我国 PCB 产值稳步增长**


资料来源: Wind, 海通证券研究所

2019 年全球 LDI 市场规模达到 43 亿元, 奥宝市占率接近 60%。根据豆丁网援引《2020 全球与中国激光直接成像 (LDI) 系统行业发展现状分析及前景展望》, 2019 年全球激光直接成像系统 (LDI) 市场规模达到 43 亿元。全球 LDI 市场集中度较高, 2019 年 Orbotech/ORC Manufacturing/Manz 市占率分别为 59.77%/12.29%/6.06%, 前 6 名全球合计市占率达到 88.98%。

**图32 2019 年全球 LDI 市场集中度较高 (%)**


资料来源: 豆丁网援引《2020 全球与中国激光直接成像 (LDI) 系统行业发展现状分析及前景展望》, 海通证券研究所

### 3.1.4 半导体: 已经完成半导体封装设备的研发, 收购 MueTec 加码半导体晶圆检测领域

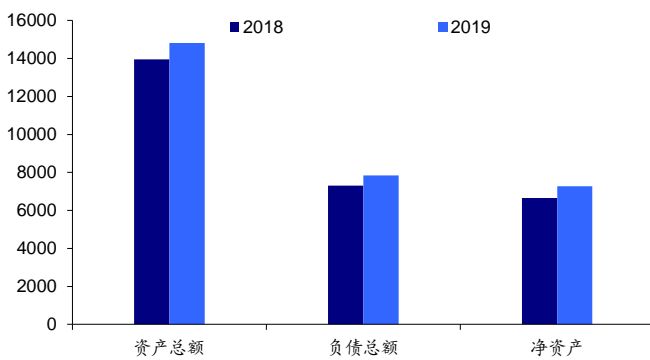
公司布局半导体封测设备, 已经完成半导体封装设备的研发。根据公司 2020 半年报的在研项目, 公司在研项目包括: 1) 高速智能芯片检测装备项目, 目标实现实现对焊球列封装 (BGA)、方形扁平无引脚封装 (QFN)、栅格阵列封装 (LGA)、方型扁平式封装 (QFP) 精密尺寸及精细外观的高速、智能化检测, 目前已经完成研发; 2) 面向先进封装工艺的检测技术研发项目, 研发面向集成电路先进封装工艺的光学检测技术, 突破高反光及镜面物体的 3D 高精度成像技术, 实现对先进封装工艺中涉及的 2D、3D 特征的稳定检测, 目前仍处于开发阶段。

**表 17 2020 上半年公司半导体相关在研项目情况 (万元)**

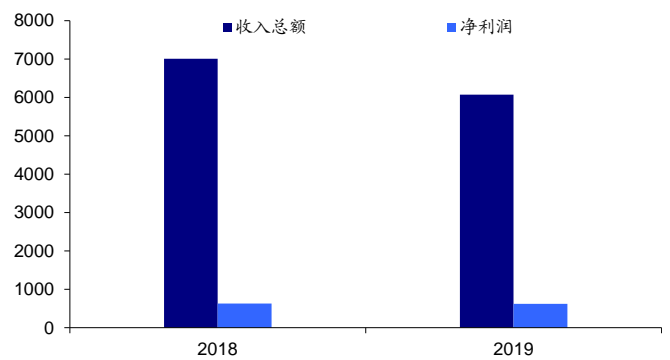
序号	项目名称	预计总投资规模	累计投入金额	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平
1	高速智能芯片检测装备	1500	1790.42	完成	实现对焊球列封装 (BGA)、方形扁平无引脚封装 (QFN)、栅格阵列封装 (LGA)、方型扁平式封装 (QFP) 精密尺寸及精细外观的高速、智能化检测。	针对高速集成电路芯片尺寸及外观的高性能检测装备, 在速度、精度、准确率等指标方面达到国际先进同行同等水平, 实现进口替代。
2	面向先进封装工艺的检测技术研发	3000	1157.81	开发阶段	研发面向集成电路先进封装工艺的光学检测技术, 突破高反光及镜面物体的 3D 高精度成像技术, 实现对先进封装工艺中涉及的 2D、3D 特征的稳定检测。	检测的速度、精度等关键性能指标达到国际同行同等水平。

资料来源: 2020 半年报, 海通证券研究所

**收购 MueTec 加码布局半导体晶圆检测领域。**根据《关于收购 MueTec 公司 100% 股权的公告》, 公司拟以 1818.92 万欧元的交易价格, 收购 MueTec 公司的 100% 股权和 200 万欧元的债权。MueTec 主营业务是面向半导体领域的制造厂商, 为其提供针对晶圆类产品的高精度光学检测和测量设备, 拥有多年服务于半导体领域客户的经验, 拥有的技术及产品可对公司形成有益的补充, 帮助公司缩短进入半导体领域的周期, 减少不确定性, 以更快地为公司形成新的业绩增长点。

**图33 MueTec 2019 年总资产同比略有提高 (千欧元)**


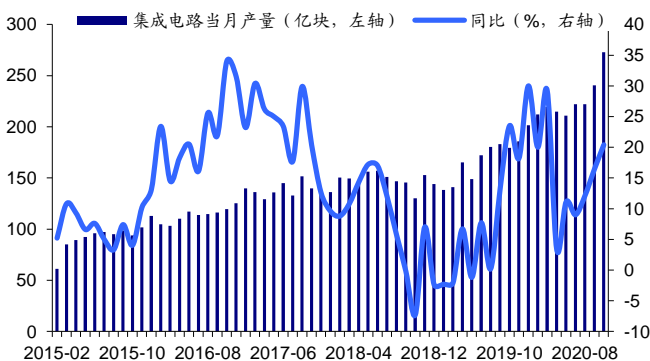
资料来源: 《关于收购 MueTec 公司 100% 股权的公告》, 海通证券研究所

**图34 MueTec 2019 年收入基本稳定 (千欧元)**


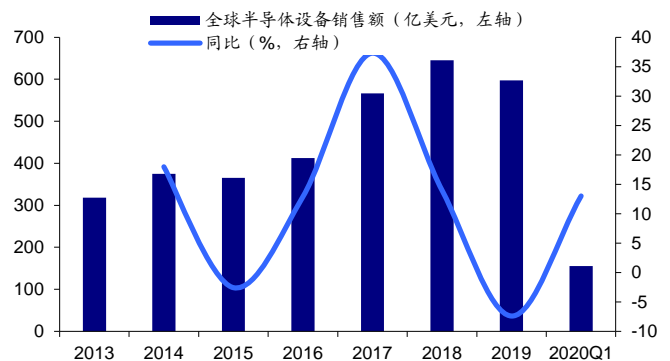
资料来源: 《关于收购 MueTec 公司 100% 股权的公告》, 海通证券研究所

**2020 年我国集成电路月产量保持增长趋势, 2020Q1 全球半导体设备销售额重回增长区间。**尽管受到疫情影响, 2020 年我国集成电路月产量仍保持增长趋势, 2020 年 10 月达到 272.90 亿块, 同比+20.40%; 根据智能制造网微信公众号, 2020Q1 全球半导体设备销售额重回增长区间, 达到 155.7 亿美元, 同比+13.0%。

**半导体领域有望迎来新一轮景气周期, 机器视觉产品有望实现进口替代。**根据公司 2020 半年报, 国内集成电路新工艺节点的技术突破以及 5G 技术的落地, 有望带来国内半导体行业的新一轮景气繁荣。同时在新的国际商业环境下, 各半导体厂商对设备国产化的动力持续提升, 内资机器视觉企业有望进入长期被外资设备商把控的高端机器视觉装备领域, 为国内机器视觉行业带来历史性的发展机遇。

**图35 我国集成电路月产量保持增长趋势**


资料来源: Wind, 海通证券研究所

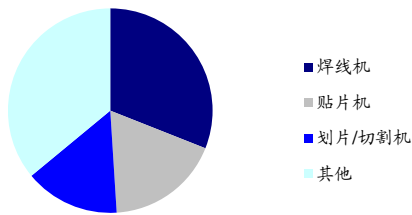
**图36 2020Q1 全球半导体设备销售额重回增长区间**


资料来源: 智能制造网微信公众号, 海通证券研究所

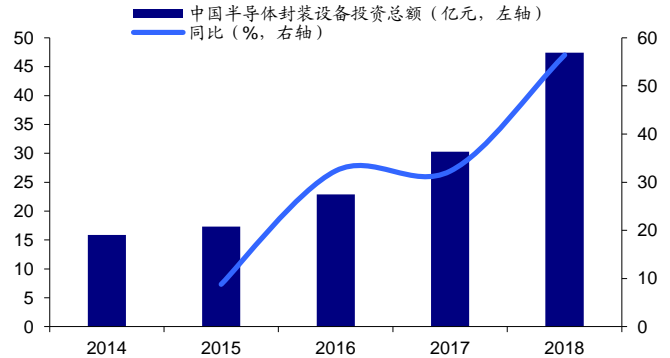


我国封装和测试设备市场规模均保持快速增长。根据华经产业研究院，封装是半导体设备制造过程中的最后一个环节，包含减薄/切割、贴装/互联、封装、测试等过程，2018 年在全球/我国半导体设备中占比为 6%/7%。2018 年全球封装设备中，焊线机、贴片机、划片/切割机合计占比达到 64%；2018 年中国半导体封装设备投资总额达到 47.4 亿元，同比+56.4%。

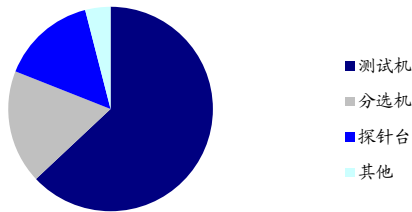
根据产业信息网，半导体测试设备是用于测试集成电路性能的一类半导体设备，根据华经产业研究院，测试设备 2018 年在全球/我国半导体设备中占比为 9%/10%。2018 年大陆封装设备中，测试机、分选机、探针台合计占比达到 96%。根据产业信息网，中国半导体测试设备市场规模达到 57.0 亿元，同比+23.4%。

**图37 2018 年全球封装设备市场结构占比 (%)**


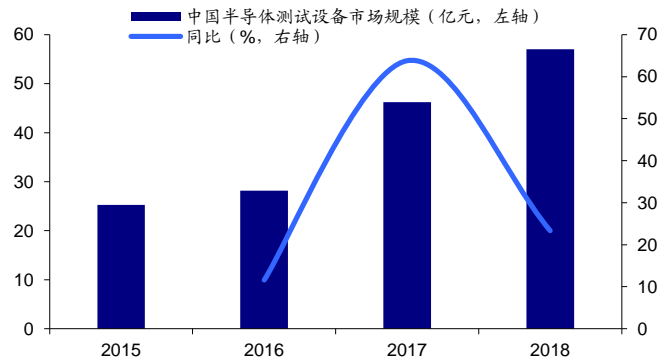
资料来源：华经产业研究院，海通证券研究所

**图38 中国半导体封装设备投资总额快速增长**


资料来源：华经产业研究院，海通证券研究所

**图39 2018 年我国大陆半导体测试设备市场结构 (%)**


资料来源：产业信息网，海通证券研究所

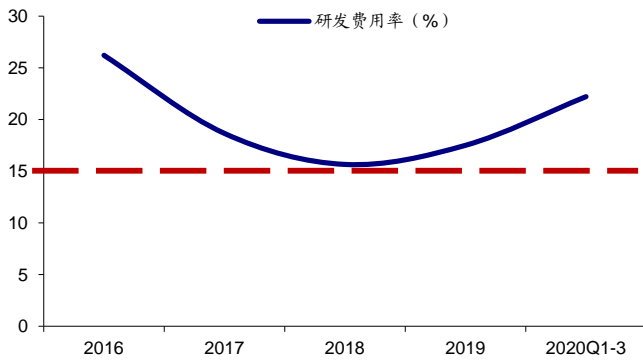
**图40 中国半导体测试设备市场规模快速增长**


资料来源：产业信息网，海通证券研究所

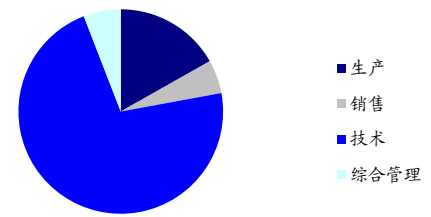
### 3.2 研发投入大、核心团队背景过硬，核心优势在于算法和传感器的布局

公司极为重视技术，研发费用率始终超过 15%、核心技术背景过硬。2016 年以来公司研发费用率始终超过 15%，2020Q1-3 研发费用率达到 22.22%，2019 年公司技术人员占总人数比例达到 72.01%。

根据公司招股书，公司实际控制人徐一华先生在北京理工大学获得博士学位，曾就职于微软亚洲研究院，为人工智能、机器视觉领域专家。徐一华先生在历年科研与创业生涯中，曾参与多项国家自然科学基金、国家 863 计划、国家重大科技专项，2016 年获评第二批“国家万人计划”科技创业领军人才，2018 年获评江苏省有突出贡献中青年专家。徐一华在人工智能、机器视觉领域有丰富的科研和产品开发管理经验，多年来一直专注于机器视觉技术研究及产品开发。

**图41 2016年以来公司研发费用率始终超过15%**


资料来源: Wind, 海通证券研究所

**图42 2019年公司技术人员占比超过70%**


资料来源: Wind, 海通证券研究所

**表 18 公司核心技术人员简介**

姓名	职务	简介
徐一华	董事长、总经理	毕业于北京理工大学计算机专业, 博士研究生学历, 高级工程师职称。2001年8月-2004年7月, 担任微软亚洲研究院助理研究员; 2005年12月-2014年12月, 创立北京天准科技有限责任公司, 担任执行董事兼总经理; 2009年8月创立本公司, 2009年8月至今, 担任公司董事长兼总经理
杨聪	董事、董事会秘书、财务总监	毕业于北京理工大学计算机专业, 硕士研究生学历, 高级工程师职称。2002年4月-2005年12月, 担任北京华控技术有限责任公司产品经理; 2006年1月-2009年7月, 担任北京天准科技有限责任公司研发经理; 2009年8月-2015年2月, 担任公司总工程师; 2015年2月至今, 担任公司董事会秘书; 2016年5月至今担任公司财务总监; 2009年8月至今, 担任公司董事
蔡雄飞	董事、副总经理	毕业于上海交通大学电气与系统专业, 硕士研究生学历。2003年3月-2005年3月, 担任上海芯华微电子有限公司 IC 设计工程师; 2005年3月-2009年11月, 担任微软亚洲研究院助理研究员; 2009年12月至今, 担任公司副总经理; 2015年2月至今, 担任公司董事
曹葵康	技术总监	毕业于浙江大学电路与系统专业, 博士研究生学历。2010年8月-2011年9月担任上海华为技术有限公司芯片设计工程师; 2011年9月-2015年2月担任公司项目经理; 2015年3月-2018年4月担任公司产品总监; 2018年5月至今担任公司技术总监

资料来源: 天准科技招股说明书, 海通证券研究所

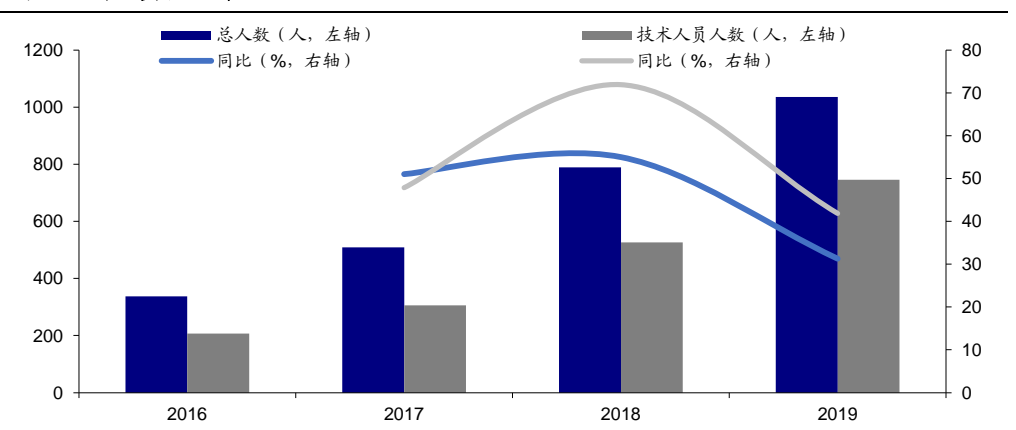
上市后积极扩张研发人员、投入大量研发项目, 为未来业务拓展打基础。根据 Wind, 公司 2019 和 2020 两年人员扩张幅度较大, 其中技术人员增速高于总人数增长。我们认为, 持续的高研发投入、大幅的研发人员增长, 有望保证公司的长期研发能力, 为公司未来的新行业、新产品拓展打下坚实的基础。

表 19 2020 上半年公司在研项目情况 (万元)

序号	项目名称	预计总投资规模	本期投入金额	累计投入金额	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平
1	新一代工业视觉软件平台 Vispec6.0	1200	327.33	689.74	开发阶段	提高边缘检测算法的智能化水平,提升检测精度;提升对更大规模点云的处理能力和处理速度;提升样本标注效率,提升训练效率,提升样本不足条件下的检测准确率。	公司当前的视觉软件平台在检测精度、速度、准确率方面已达到国际先进水平。本项目目标是在这一基础上进一步提升性能,以在技术发展趋势中占据主动。
2	天准工业云平台	1800	321.09	1048.19	开发阶段	为客户提供故障诊断与预测、制程能力分析、工艺参数分析及智能预警等一系列智能化服务,帮助客户有效管理海量数据并充分发掘数据价值,推动企业效率提升和质量变革。	在故障诊断与预测、制程能力分析、工艺参数分析及智能预警等功能和性能方面达到行业领先水平。
3	天准无人物流车	2000	424.21	2231.57	完成	具备室内和室外环境下的自主导航定位、目标识别、目标行为预测、自主避障和绕行等能力,能够与主流电商和物流企业的场景和平台实现无缝对接,运行在小区、校园、科技园等封闭园区内,进行末端配送服务。	使无人物流车真正取代人力实现端到端的物流配送。该目标当前尚未有公司能很好地实现,是业内同行共同努力的目标。
4	通用五轴非接触精密测量仪	1500	81.36	1529.75	开发阶段	克服传统 3D 检测仪器效率低或适用范围窄的缺点,推动精密机械、半导体芯片、精密光电等高端制造业的质量提升和效率提升。	解决传统 3D 检测仪器效率低或适用范围窄的问题,扫描效率高,不受材质反光、透明等特性的影响。
5	高速智能芯片检测装备	1500	72.15	1790.42	完成	实现对焊球列封装 (BGA)、方形扁平无引脚封装 (QFN)、栅格阵列封装 (LGA)、方形扁平式封装 (QFP) 精密尺寸及精细外观的高速、智能化检测。	针对高速集成电路芯片尺寸及外观的高性能检测装备,在速度、精度、准确率等指标方面达到国际先进同行同等水平,实现进口替代。
6	智能终端外观缺陷检测装备	1200	472.81	1478.97	完成	实现高速、高准确度的外观缺陷检测,柔性化结构设计实现在不同种类零部件之间进行快速切换,提高设备的通用性。	在智能终端外观缺陷的速度、精度、准确率等指标方面达到国际先进同行同等水平,实现进口替代。
7	汽车减震器智能制造车间	2000	1189.03	2055.47	开发阶段	对生产过程进行在线检测,实时信息采集及反馈控制,实现柔性化、智能化制造。对于原材料进行全方位识别检测、批次追溯;对数据的分析挖掘帮助客户持续进行设备优化和制程优化。	在汽车减震器组装制造系统的柔性化、智能化程度方面达到国际先进同行的同等水平,在生产效率及产品质量方面达到行业先进水平。
8	面向消费电子无线充电模块的在线检测系统研发	1500	898.76	898.76	开发阶段	实现对用于消费电子产品的无线充电模块的在线检测,功能涵盖 2D 尺寸、3D 尺寸及电学性能的检测,并根据检测结果对产品进行自动分类。	设备检测速度、精度等关键性能指标达到行业领先水平。
9	面向先进封装工艺的检测技术研发	3000	1157.81	1157.81	开发阶段	研发面向集成电路先进封装工艺的光学检测技术,突破高反光及镜面物体的 3D 高精度成像技术,实现对先进封装工艺中涉及的 2D、3D 特征的稳定检测。	检测的速度、精度等关键性能指标达到国际同行同等水平。
合计		15700	4944.55	12880.68			

资料来源: 2020 半年报, 海通证券研究所

图 43 公司人员扩张情况



资料来源: Wind, 海通证券研究所

区别于竞争对手, 公司核心优势在于算法和传感器的布局。根据公司招股书, 天准

请务必阅读正文之后的信息披露和法律声明

科技处于产业链中游，属于装备制造商，主要销售工业视觉装备产品，具备机器视觉行业所需的核心技术，掌握机器视觉算法、工业数据平台、先进视觉传感器以及精密驱控技术。

根据 2020 半年报，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 3000 余家客户产品的 2D/3D 尺寸及缺陷检测，形成数万个应用案例。在此之上，公司在客户场景归纳的基础上，自主开发形成工业数据平台，帮助客户持续进行设备优化和制程优化。

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。

图44 公司核心技术优势



资料来源：公司 2020 半年报，海通证券研究所

## 4. 海外对标——奥宝科技：业绩长期快速增长、毛利率长期稳定高位，3 大原因推动公司股价 7 年 9 倍

### 4.1 基本情况：专注 FPD 和 PCB 领域、近 40 年发展，毛利率基本稳定在 40%以上

专注 FPD 和 PCB 领域，拥有自动光学检测、自动光学修复等领域的核心技术。根据 Wind，奥宝科技公司是一家以色列公司，为电子行业的供应链提供设计、发展、制造、营销和服务产量提高的生产解决方案。公司针对电子细分行业的生产解决方案提供自动光学检测 (AOI)，自动光学修复，激光直接成像，数字印刷，激光打孔，激光绘图仪，计算机辅助制造和印刷电路板 (PCBs) 的工程解决方案和其他电子元件的制造，AOI、测试、修理和用于平板显示器 (FPD) 制造的过程监控系统。

**表 20 奥宝科技主要技术**

类别	解决方案/技术	介绍
PCB	直接成像	Orbotech 的用于图案形成的直接成像 (DI) 解决方案使 PCB 制造商能够以最高的产量获得最佳的成像结果
	防焊膜直接成像	奥宝领先的阻焊层 (SM) 直接成像 (DI) 解决方案可为任何阻焊层设计 (从最简单到最复杂) 提供高精度, 高质量成像和高产量
	自动光学检测	高性价比/高端产品, 适合 QTA 和样品生产需求; 全面的 AOI 产品和系统, 专为中, 大批量, 先进的 PCB 和 HDI 生产而设计; 适用于 IC 基板应用的尖端解决方案: BGA / CSP, FC-BGA, 高级 PBGA / CSP 和 COF; Yellow Room AOI 产品: 照片工具, 面具和艺术品
	自动光学成型	无论是替换通常会损坏相邻导体和层压板的手动维修, 还是为无法手动维修 (通常小于 30um) 的面板 (通常低于传统的废弃设备) 修整细线, Orbotech AOS 技术都可以提供高质量成型, 对所有主要 PCB 应用 (包括高级 HDI, ICS, HDI 和 MLB, Flex 等) 的周围环境造成的损坏最小
	喷墨/增材印刷	通过一次精确的墨滴放置以及针对精细文本和填充区域的优化算法, 一次即可实现完全墨水覆盖, 从而以较低的运行成本 (更少的墨水, UV 灯和打印头消耗量) 确保更高的吞吐量和生产率
	紫外线激光钻孔	UV 激光钻孔解决方案可提供一流的, 高通量, 高精度钻孔
	工业 4.0	将来自车间的大量机器数据转化为可操作的见解, 以最大程度地提高制造质量和效率。通过先进的解决方案监视操作并实时检测异常情况, 该高级解决方案有助于提高制造良率, 生产量和质量, 从而加快上市时间并提高工艺稳定性
	计算机辅助制造与工程	确保制造商在整个过程的每一步都保持对过程的完全控制, 同时降低了底线和增加了 ROI
	自动光学检测	Orbotech 的 FPD AOI 系统使用先进的光学, 算法和数据处理功能为显示器制造商提供了先进的自动化检查解决方案, 从而将平板显示器的生产质量保证和过程监控提升到了一个新的水平
	FPD	增值应用
电气测试		阵列测试系统可对平板显示器上的电气缺陷进行准确的检测和分类。该系统无与伦比的检测功能, 结合使用独特的成像技术进行的高通量检测以及使用较低运营成本的先进检测算法, 可确保较低的总体拥有成本
修复解决方案		修复系统提供了独特的解决方案, 可确保最高质量, 最一致和最高吞吐量的沉积和快速修复结果
工艺信息与分类		奥宝科技实时提供高度准确的过程信息和控制。缺陷数据 (统计数据和图像) 被转换为有价值的信息, 可帮助过程工程师稳定生产过程并快速处理过程偏差, 以最大程度地提高产量

资料来源: 奥宝科技官网, 海通证券研究所

**1982 年就引入 PCB 的 AOI 系统, 先后至少 9 次并购、3 次组建合资公司。**1982 年, 引入用于 PCB 裸板的 AOI 系统; 1991 年, 初步开发 FPD 的 AOI 系统, 成立 FPD 部门; 1992 年至今, 公司完成至少 9 次并购和重组, 至少 3 次组建合资公司, 深耕 FPD 和 PCB 领域, 并向医疗、太阳能、半导体等领域拓展。2019 年, 公司被 KLA 收购。

**表 21 奥宝科技发展历程**

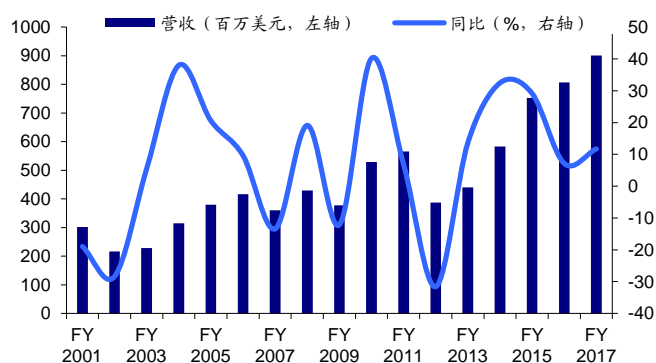
时间	事件
1981 年	公司合并
1982 年	引入用于 PCB 裸板的 AOI 系统
1984 年	在 NASDAQ 上市
1986 年	引入用于 PCB 裸板产品的 CAM 系统
1989 年	引入用于 PCB 裸板产品的激光光绘系统
1991 年	初步开发 FPD 的 AOI 系统。成立 FPD 部门
1992 年	与 Orbot Systems Ltd. 合并, 公司名称改为 Orbotech Ltd
1995 年	合并 Orbograph Ltd., 着手开发自动检验读取解决方案
1996 年	与 Jenoptik 组建合资公司, 取名 Laser Imaging Systems GmbH, 致力于开发激光直接成像技术, 收购 W. Schuh GmbH & Co Kg., 最早开发出用于组装 PCB 的 AOI 系统
1997 年	与 Valor Computerized Systems Ltd. 组建合资公司, 取名 Frontline PCB Solutions Ltd., 致力于 PCB 裸板产品的 CAM 软件开发
1998 年	收购 AOI 系统的日本开发商, 致力于 FPD, KLA Acrotec 产品, 研究成立 Orbotech Display Asia Pacific
2005 年	合并 Orbotech Medical Solutions Ltd., 并收购 Imarad Imaging Systems Ltd.
2007 年	收购 New System Srl, 致力于喷墨印刷技术的开发, 收购 3D - Danish Diagnostic, 开发 A/S (DDD) 核医疗成像成立医疗部门
2008 年	收购 Photon Dynamics, Inc., FPD 产业测试及维修解决方案
2009 年	与 LT Solar 合资成立 Orbotech LT Solar 有限公司, 致力于光电太阳能生产
2014 年	并购 SPTS, 进军半导体蚀刻, 沉积和热处理设备领域
2019 年	KLA 正式完成收购奥宝科技

资料来源: 奥宝科技官网, 海通证券研究所

**营业收入长期快速增长, 毛利率基本稳定在 40% 以上。**奥宝科技自上市到退市, 营收基本保持快速增长的趋势, 收入从 1991 年的 0.71 亿美元, 提高到 2017 年的 9.01 亿美元, 16 年 CAGR 达到 17.24%; 1994 年开始到退市, 公司毛利率基本维持在 40% 以上, 体现出公司长期稳定的较强竞争力; 公司的研发费用率始终处于高位, 2017 年为

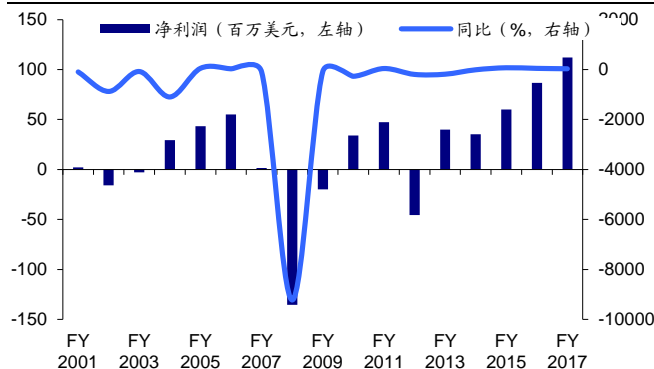
13.92%，体现出公司非常重视研发投入。

图45 奥宝科技营业收入情况



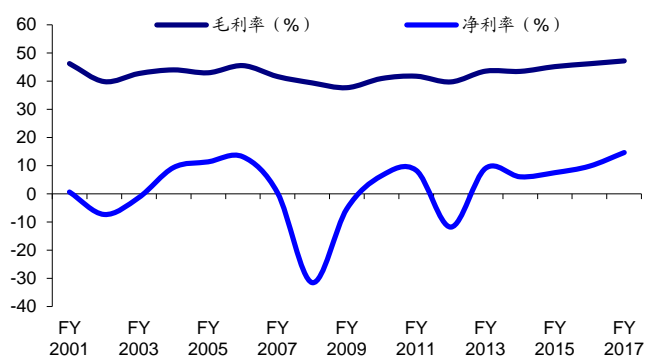
资料来源: Bloomberg, 海通证券研究所

图46 奥宝科技净利润情况



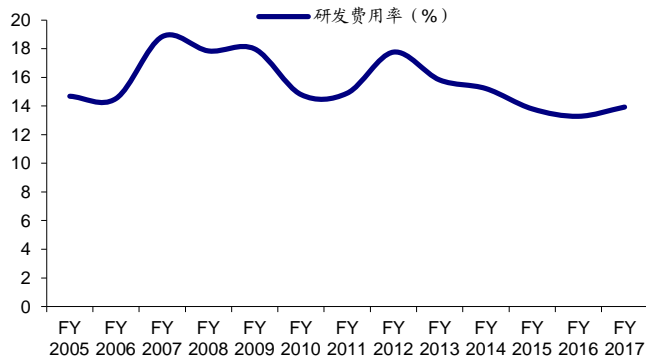
资料来源: Bloomberg, 海通证券研究所

图47 奥宝科技利润率情况



资料来源: Bloomberg, 海通证券研究所

图48 奥宝科技研发费用率情况



资料来源: Bloomberg, 海通证券研究所

长期得到市场认可，股价7年翻9倍。公司业绩的长期高速增长以及竞争力的持续提高得到了市场的认可，直接反应在股价上，公司股价从2012年最低值的7.25美元/股，提高到2019年2月退市前的最高值65.77美元/股，7年时间翻了9倍。

图49 我国电子和半导体领域机器视觉规模 CAGR 达到 23%



资料来源: Wind, 海通证券研究所

## 4.2 成功总结：把握行业大机遇，通过研发和并购垄断细分市场、寻找增量需求

通过对奥宝科技发展历程、财务数据的总结,我们认为,公司的成功主要由于:

**1) 把握行业发展大机遇,伴随下游产业共同成长。**根据 PCBworld 微信公众号,成立到 2000 年,跟随 PCB 行业快速发展;2000 年之后,利用前期积累的技术,跟随 FPD 行业继续发展;2009 年布局光伏行业、2014 年布局半导体行业、2019 年被半导体龙头 KLA 收购,这两个行业有望给公司带来新的增量。

**2) 大力研发投入,通过技术优势垄断细分市场。**我们认为,奥宝科技非常重视研发,2005 年以来研发费用率始终超过 13%,同时公司也通过并购增强技术实力。长期技术投入带来公司长期的技术优势,进而带来对 AOI 市场的垄断,根据 CINNO 微信公众号 2018 年的新闻,奥宝在显示面板检测设备全球市占率高达 77%;根据旭日显示与触摸微信公众号 2017 年的新闻,奥宝在 AOI 检测领域遥遥领先,市占率高达 55%(2008 年市占率达到 80%)。

**3) 通过并购、合作拓展产品线和业务领域,不断寻找增量需求。**1992 年,与 Orbot Systems Ltd.合并,开发自动检验读取解决方案;1996 年,与 Jenoptik 组建合资公司,开发激光直接成像技术,收购 W. Schuh GmbH & Co Kg.,开发出用于组装 PCB 的 AOI 系统;1997 年,与 Valor Computerized Systems Ltd. 组建合资公司,开发 PCB 产品的 CAM 软件;2007 年,收购 New System Srl,致力于喷墨印刷技术的开发,收购 3D - Danish Diagnostic,开发 A/S(DDD)核医疗成像,成立医疗部门;2009 年,与 LT Solar 合资成立 Orbotech LT Solar 有限公司,致力于光电太阳能生产;2014 年,并购 SPTS,进军半导体蚀刻,沉积和热处理设备领域;2019 年,KLA 正式完成收购奥宝科技。

## 5. 盈利预测与估值

### 5.1 关键假设表

**关键假设:** 我们认为,

1) 公司已经具备优势的传统行业有望复苏,3C 行业有望受益 5G 的发展增加资本开支,汽车行业有望持续复苏,新能源汽车有望爆发,带来资本开支的快速增长;

2) 光伏硅片的大规模扩产有望持续,半导体国产化有望加速,另外公司在光伏、PCB、半导体等行业的产品有望持续突破,新行业、新产品有望给公司带来业绩增量;

3) 无人物流车业务由于基数较低,有望保持高速增长;

4) 尽管产品降价或持续,但随着公司新产品的不断推出,未来毛利率有望总体保持稳定。

**主营业务盈利预测:**

1) 2020/2021/2022 年智能检测设备收入增速有望达到 44.00%/41.00%/45.50%,毛利率有望分别达到 46.00%/46.00%/46.00%。

2) 2020/2021/2022 年智能制造系统收入增速有望达到 52.00%/44.00%/35.80%,毛利率有望分别达到 25.00%/25.00%/25.00%。

3) 2020/2021/2022 年精密测量仪器收入增速有望达到 17.60%/12.70%/7.80%,毛利率有望分别达到 45.00%/45.00%/45.00%。

4) 2020/2021/2022 年无人物流车收入增速有望达到 137.50%/90.00%/71.00%,毛利率有望分别达到 20.00%/20.00%/20.00%。

**表 22 主营业务盈利预测及关键假设**

	2018	2019	2020E	2021E	2022E
<b>分产品销售收入 (百万元)</b>					
智能检测设备	359.09	334.96	482.34	680.10	989.55
智能制造系统	31.00	108.93	165.57	238.43	323.78
精密测量仪器	111.82	87.78	103.23	116.34	125.41
无人物流车	1.55	4.47	10.62	20.17	34.49
其他业务	4.82	4.93	5.18	5.44	5.71
合计主营业务收入	508.28	541.07	766.94	1060.47	1478.95
<b>分产品销售增长率 (%)</b>					
智能检测设备	94.94	-6.72	44.00	41.00	45.50
智能制造系统	-12.74	251.38	52.00	44.00	35.80
精密测量仪器	16.01	-21.50	17.60	12.70	7.80
无人物流车	-	188.09	137.50	90.00	71.00
其他业务	56.44	2.29	5.00	5.00	5.00
主营业务收入同比增长率	59.23	6.45	41.74	38.27	39.46
<b>分产品销售毛利率 (%)</b>					
智能检测设备	50.75	50.13	46.00	46.00	46.00
智能制造系统	31.43	30.37	25.00	25.00	25.00
精密测量仪器	49.59	49.23	45.00	45.00	45.00
无人物流车	31.15	18.89	20.00	20.00	20.00
其他业务	41.63	50.39	50.00	50.00	50.00
合计主营业务毛利率	49.17	45.75	41.00	40.69	40.73

资料来源: Wind, 海通证券研究所

## 5.2 盈利预测和估值

**估值方法一: PE 估值。**我们选择业务与天准科技相似的 3C 检测设备龙头矩子科技、精测电子、华兴源创、博杰股份作为可比公司, 截止 2020 年 11 月 26 日, 上述四家公司 2021 年平均 PE 为 40 倍。

**表 23 可比公司估值表 (2020.11.26)**

	总市值 (亿元)	2019 年归母净利润 (亿元)	2019 年 PE (倍)	预估 2020 年归母净利润 (亿元)	预估 2021 年归母净利润 (亿元)	2020 年 PE (倍)	2021 年 PE (倍)
矩子科技	58.39	0.86	68	0.93	1.64	63	36
精测电子	117.25	2.70	43	2.75	3.79	43	31
华兴源创	182.36	1.76	103	2.48	3.04	74	60
博杰股份	151.44	1.50	101	2.96	4.43	51	34
平均值			79			57	40

资料来源: Wind, 海通证券研究所

**估值方法二: PS 估值。**我们选择业务与天准科技相似的 3C 检测设备龙头矩子科技、精测电子、华兴源创、博杰股份作为可比公司, 截止 2020 年 11 月 26 日, 上述四家公司 2021 年平均 PS 为 8 倍。



**表 24 可比公司估值表 (2020.11.26)**

	总市值 (亿元)	2019 年营业收入 (亿元)	2019 年 PS (倍)	预估 2020 年营业收入 (亿元)	预估 2021 年营业收入 (亿元)	2020 年 PS (倍)	2021 年 PS (倍)
矩子科技	58.39	4.23	14	4.52	6.80	13	9
精测电子	117.25	19.51	6	21.19	26.41	6	4
华兴源创	182.36	12.58	14	15.31	18.78	12	10
博杰股份	151.44	8.25	18	13.11	20.08	12	8
平均值			13			10	8

资料来源: Wind, 海通证券研究所

**盈利预测。**预计公司 2020/2021/2022 年实现归母净利润 0.92/1.39/1.86 亿元, 对应 EPS 分别为 0.47/0.72/0.96 元/股。可比公司 2021 年 PE/PS 分别为 40/8 倍。我们认为, 公司作为行业龙头、竞争力强, 未来有望直接受益于 5G 带来的 3C 行业资本开支和新领域、新产品的持续突破, 因此给予公司 2021 年 50-55 倍 PE, 合理价值区间为 36.00-39.60 元/股, 对应 2021 年 PS 为 6.6-7.2 倍, 给予“优于大市”评级。

## 6. 风险提示

新行业拓展不及预期, 新产品研发进度不及预期, 3C 行业资本开支出现大幅波动。

## 7. 合规提示

海通创新证券子公司持有【688003 天准科技】总股本 1%以上限售股, 主要由于被动战略配售所致。

## 财务报表分析和预测

主要财务指标	2019	2020E	2021E	2022E	利润表 (百万元)	2019	2020E	2021E	2022E
<b>每股指标 (元)</b>					<b>营业总收入</b>	<b>541</b>	<b>767</b>	<b>1060</b>	<b>1479</b>
每股收益	0.43	0.47	0.72	0.96	营业成本	294	453	629	877
每股净资产	8.45	8.72	9.22	9.93	毛利率%	45.7%	41.0%	40.7%	40.7%
每股经营现金流	-0.05	-0.23	0.20	0.20	营业税金及附加	5	5	7	10
每股股利	0.00	0.21	0.26	0.31	营业税金率%	1.0%	0.7%	0.7%	0.7%
<b>价值评估 (倍)</b>					营业费用	83	115	148	207
P/E	78.76	71.57	47.01	35.23	营业费用率%	15.4%	15.0%	14.0%	14.0%
P/B	4.01	3.88	3.67	3.41	管理费用	21	38	53	74
P/S	12.11	8.54	6.18	4.43	管理费用率%	3.8%	5.0%	5.0%	5.0%
EV/EBITDA	78.98	125.60	65.10	48.79	EBIT	44	33	74	104
股息率%	<b>0.0%</b>	<b>0.6%</b>	<b>0.8%</b>	<b>0.9%</b>	财务费用	-22	-24	-21	-20
<b>盈利能力指标 (%)</b>					财务费用率%	-4.1%	-3.1%	-2.0%	-1.3%
毛利率	45.7%	41.0%	40.7%	40.7%	资产减值损失	-2	0	0	0
净利润率	15.4%	11.9%	13.1%	12.6%	投资收益	0	8	11	15
净资产收益率	5.1%	5.4%	7.8%	9.7%	<b>营业利润</b>	<b>86</b>	<b>95</b>	<b>148</b>	<b>198</b>
资产回报率	4.4%	4.6%	6.4%	7.5%	营业外收支	1	0	0	0
投资回报率	2.6%	1.8%	3.9%	5.1%	<b>利润总额</b>	<b>86</b>	<b>95</b>	<b>148</b>	<b>198</b>
<b>盈利增长 (%)</b>					EBITDA	55	43	84	114
营业收入增长率	6.5%	41.7%	38.3%	39.5%	所得税	3	4	9	12
EBIT 增长率	-50.0%	-24.8%	125.0%	40.1%	有效所得税率%	3.6%	4.0%	6.0%	6.0%
净利润增长率	-12.0%	10.0%	52.3%	33.4%	少数股东损益	0	0	0	0
<b>偿债能力指标</b>					<b>归属母公司所有者净利润</b>	<b>83</b>	<b>92</b>	<b>139</b>	<b>186</b>
资产负债率	13.9%	15.5%	18.5%	22.0%					
流动比率	6.73	5.71	4.63	3.82	<b>资产负债表 (百万元)</b>	<b>2019</b>	<b>2020E</b>	<b>2021E</b>	<b>2022E</b>
速动比率	5.76	4.47	3.31	2.45	货币资金	1336	1184	1092	1003
现金比率	5.23	3.92	2.75	1.88	应收账款及应收票据	124	153	212	296
<b>经营效率指标</b>					存货	248	372	517	721
应收帐款周转天数	83.71	70.00	70.00	70.00	其它流动资产	12	15	17	21
存货周转天数	308.01	300.00	300.00	300.00	流动资产合计	1720	1725	1838	2041
总资产周转率	0.28	0.38	0.48	0.60	长期股权投资	0	0	0	0
固定资产周转率	4.09	4.12	4.73	5.77	固定资产	132	186	224	256
					在建工程	0	40	80	120
					无形资产	43	43	43	43
					非流动资产合计	180	274	352	424
					<b>资产总计</b>	<b>1900</b>	<b>1999</b>	<b>2190</b>	<b>2465</b>
<b>现金流量表 (百万元)</b>	<b>2019</b>	<b>2020E</b>	<b>2021E</b>	<b>2022E</b>	短期借款	0	30	20	10
净利润	83	92	139	186	应付票据及应付账款	187	174	241	336
少数股东损益	0	0	0	0	预收账款	37	54	74	104
非现金支出	16	10	10	10	其它流动负债	32	45	61	85
非经营收益	-17	-7	-9	-14	流动负债合计	255	302	397	535
营运资金变动	-92	-140	-101	-143	长期借款	0	0	0	0
<b>经营活动现金流</b>	<b>-10</b>	<b>-45</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	其它长期负债	8	8	8	8
资产	-43	-100	-80	-70	非流动负债合计	8	8	8	8
投资	0	0	0	0	<b>负债总计</b>	<b>264</b>	<b>310</b>	<b>405</b>	<b>543</b>
其他	-1001	8	11	15	实收资本	194	194	194	194
<b>投资活动现金流</b>	<b>-1044</b>	<b>-92</b>	<b>-69</b>	<b>-55</b>	归属于母公司所有者权益	1636	1688	1785	1922
债权募资	0	30	-10	-10	少数股东权益	0	0	0	0
股权募资	1153	0	0	0	<b>负债和所有者权益合计</b>	<b>1900</b>	<b>1999</b>	<b>2190</b>	<b>2465</b>
其他	-20	-41	-52	-61					
<b>融资活动现金流</b>	<b>1133</b>	<b>-11</b>	<b>-62</b>	<b>-71</b>					
<b>现金净流量</b>	<b>79</b>	<b>-152</b>	<b>-93</b>	<b>-88</b>					

备注: (1) 表中计算估值指标的收盘价日期为 11 月 26 日; (2) 以上各表均为简表

资料来源: 公司年报 (2019), 海通证券研究所

## 信息披露

### 分析师声明

余炜超 机械行业  
吉晟 机械行业

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

### 分析师负责的股票研究范围

重点研究上市公司： 快克股份,捷昌驱动,浙江鼎力,徐工机械,运达科技,中铁工业,中联重科,伊之密,捷佳伟创,中国中车,诺力股份,迈为股份,豪迈科技,弘亚数控,石头科技,晶盛机电,龙马环卫,先导智能,中集集团,杭氧股份,天铁股份,中密控股,三一重工,安徽合力,杰瑞股份,建设机械,恒立液压

### 投资评级说明

	类别	评级	说明
<b>1. 投资评级的比较和评级标准:</b> 以报告发布后的 6 个月内的市场表现为比较标准,报告发布日后 6 个月内的公司股价(或行业指数)的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅;	股票投资评级	优于大市	预期个股相对基准指数涨幅在 10%以上;
		中性	预期个股相对基准指数涨幅介于-10%与 10%之间;
		弱于大市	预期个股相对基准指数涨幅低于-10%及以下;
		无评级	对于个股未来 6 个月市场表现与基准指数相比无明确观点。
<b>2. 市场基准指数的比较标准:</b> A 股市场以海通综指为基准;香港市场以恒生指数为基准;美国市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上;
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与 10%之间;
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平-10%以下。

### 法律声明

本报告仅供海通证券股份有限公司(以下简称“本公司”)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。在任何情况下,本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下,本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断,本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期,本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

市场有风险,投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考,不构成投资建议,也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下,海通证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易,还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送,未经海通证券研究所书面授权,本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品,或再次分发给任何其他人,或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容,务必联络海通证券研究所并获得许可,并需注明出处为海通证券研究所,且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可,海通证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

## 海通证券股份有限公司研究所

路颖 所长  
(021)23219403 luying@htsec.com

高道德 副所长  
(021)63411586 gaodd@htsec.com

姜超 副所长  
(021)23212042 jc9001@htsec.com

邓勇 副所长  
(021)23219404 dengyong@htsec.com

荀玉根 副所长  
(021)23219658 xyg6052@htsec.com

涂力磊 所长助理  
(021)23219747 tll5535@htsec.com

余文心 所长助理  
(0755)82780398 ywx9461@htsec.com

### 宏观经济研究团队

姜超(021)23212042 jc9001@htsec.com  
宋潇(021)23154483 sx11788@htsec.com  
陈兴(021)23154504 cx12025@htsec.com  
联系人  
应稼娴(021)23219394 yjx12725@htsec.com  
侯欢(021)23154658 hh13288@htsec.com

### 金融工程研究团队

高道德(021)63411586 gaodd@htsec.com  
冯佳睿(021)23219732 fengjr@htsec.com  
郑雅斌(021)23219395 zhengyb@htsec.com  
罗蕾(021)23219984 ll9773@htsec.com  
余浩淼(021)23219883 yhm9591@htsec.com  
袁林青(021)23212230 ylq9619@htsec.com  
姚石(021)23219443 ys10481@htsec.com  
吕丽颖(021)23219745 lly10892@htsec.com  
张振岗(021)23154386 zzg11641@htsec.com  
颜伟(021)23219914 yw10384@htsec.com  
联系人  
孙丁茜(021)23212067 sdq13207@htsec.com

### 金融产品研究团队

高道德(021)63411586 gaodd@htsec.com  
倪韵婷(021)23219419 niyt@htsec.com  
唐洋运(021)23219004 tangyy@htsec.com  
皮灵(021)23154168 pl10382@htsec.com  
徐燕红(021)23219326 xyh10763@htsec.com  
谈鑫(021)23219686 tx10771@htsec.com  
蔡思圆(021)23219433 csy11033@htsec.com  
庄梓恺(021)23219370 zzk11560@htsec.com  
周一洋(021)23219774 zyy10866@htsec.com  
联系人  
谭实宏(021)23219445 tsh12355@htsec.com  
吴其右(021)23154167 wqy12576@htsec.com  
黄雨薇(021)23219645 hyw13116@htsec.com  
张弛(021)23219773 zc13338@htsec.com  
邵飞(021)23219819 sf13370@htsec.com

### 固定收益研究团队

姜超(021)23212042 jc9001@htsec.com  
周霞(021)23219807 zx6701@htsec.com  
姜珊珊(021)23154121 jps10296@htsec.com  
杜佳(021)23154149 dj11195@htsec.com  
联系人  
王巧喆(021)23154142 wqz12709@htsec.com  
张紫睿(021)23154484 zzz13186@htsec.com  
孙丽萍(021)23154124 slp13219@htsec.com

### 策略研究团队

荀玉根(021)23219658 xyg6052@htsec.com  
高上(021)23154132 gs10373@htsec.com  
李影(021)23154117 ly11082@htsec.com  
周旭辉 zhx12382@htsec.com  
张向伟(021)23154141 zwx10402@htsec.com  
李姝醒 lsx11330@htsec.com  
曾知(021)23219810 zz9612@htsec.com  
郑子勋(021)23219733 zzx12149@htsec.com  
刘溢(021)23219748 ly12337@htsec.com  
联系人  
唐一杰(021)23219406 tyj11545@htsec.com  
吴信坤 021-23154147 wxk12750@htsec.com

### 中小市值团队

钮宇鸣(021)23219420 ymniu@htsec.com  
孔维娜(021)23219223 kongwn@htsec.com  
潘莹练(021)23154122 pyl10297@htsec.com  
相姜(021)23219945 xj11211@htsec.com  
联系人  
王园沁 02123154123 wyq12745@htsec.com

### 政策研究团队

李明亮(021)23219434 lml@htsec.com  
吴一萍(021)23219387 wuyiping@htsec.com  
朱蕾(021)23219946 zl8316@htsec.com  
周洪荣(021)23219953 zhr8381@htsec.com  
王旭(021)23219396 wx5937@htsec.com

### 石油化工行业

邓勇(021)23219404 dengyong@htsec.com  
朱军军(021)23154143 zjj10419@htsec.com  
胡歆(021)23154505 hx11853@htsec.com  
张璇(021)23219411 zx12361@htsec.com

### 医药行业

余文心(0755)82780398 ywx9461@htsec.com  
郑琴(021)23219808 zq6670@htsec.com  
贺文斌(010)68067998 hwb10850@htsec.com  
范国钦 02123154384 fgq12116@htsec.com  
联系人  
梁广楷(010)56760096 lgk12371@htsec.com  
孟陆 86 10 56760096 ml13172@htsec.com  
周航(021)23219671 zh13348@htsec.com  
朱赵明 zzm12569@htsec.com

### 汽车行业

王猛(021)23154017 wm10860@htsec.com  
杜威(0755)82900463 dw11213@htsec.com  
联系人  
曹雅倩(021)23154145 cyq12265@htsec.com  
房乔华 021-23219807 fqh12888@htsec.com  
郑蕾 23963569 zl12742@htsec.com

### 公用事业

吴杰(021)23154113 wj10521@htsec.com  
戴元灿(021)23154146 dyc10422@htsec.com  
傅逸帆(021)23154398 fuf11758@htsec.com  
张磊(021)23212001 zl10996@htsec.com

### 批发和零售贸易行业

汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com  
李宏科(021)23154125 lhk11523@htsec.com  
高瑜(021)23219415 gy12362@htsec.com  
联系人  
马浩然(021)23154138 mhr13160@htsec.com

### 互联网及传媒

郝艳辉(010)58067906 hyh11052@htsec.com  
毛云聪(010)58067907 myc11153@htsec.com  
陈星光(021)23219104 cxg11774@htsec.com  
孙小雯(021)23154120 sxw10268@htsec.com

### 有色金属行业

施毅(021)23219480 sy8486@htsec.com  
陈晓航(021)23154392 cxh11840@htsec.com  
甘嘉尧(021)23154394 gjy11909@htsec.com  
联系人  
郑景毅 zjy12711@htsec.com

### 房地产行业

涂力磊(021)23219747 tll5535@htsec.com  
谢盐(021)23219436 xiey@htsec.com  
金晶(021)23154128 jj10777@htsec.com  
杨凡(010)58067828 yf11127@htsec.com

<b>电子行业</b> 陈平(021)23219646 cp9808@htsec.com 尹岑(021)23154119 yl11569@htsec.com 蒋俊(021)23154170 jj11200@htsec.com 联系人 肖隽翀 021-23154139 xjc12802@htsec.com	<b>煤炭行业</b> 李焱(010)58067998 lm10779@htsec.com 戴元灿(021)23154146 dyc10422@htsec.com 吴杰(021)23154113 wj10521@htsec.com 王涛(021)23219760 wt12363@htsec.com	<b>电力设备及新能源行业</b> 张一弛(021)23219402 zyc9637@htsec.com 房青(021)23219692 fangq@htsec.com 曾彪(021)23154148 zb10242@htsec.com 徐柏乔(021)23219171 xbj6583@htsec.com
<b>基础化工行业</b> 刘威(0755)82764281 lw10053@htsec.com 刘海荣(021)23154130 lhr10342@htsec.com 张翠翠(021)23214397 zcc11726@htsec.com 孙维容(021)23219431 swr12178@htsec.com 李智(021)23219392 lz11785@htsec.com	<b>计算机行业</b> 郑宏达(021)23219392 zhd10834@htsec.com 杨林(021)23154174 yl11036@htsec.com 于成龙 ycl12224@htsec.com 黄竞晶(021)23154131 hjj10361@htsec.com 洪琳(021)23154137 hl11570@htsec.com 联系人 杨蒙(0755)23617756 ym13254@htsec.com	<b>通信行业</b> 朱劲松(010)50949926 zjs10213@htsec.com 余伟民(010)50949926 ywm11574@htsec.com 张峥青(021)23219383 zzzq11650@htsec.com 联系人 杨彤昕 010-56760095 ytx12741@htsec.com
<b>非银行金融行业</b> 孙婷(010)50949926 st9998@htsec.com 何婷(021)23219634 ht10515@htsec.com 李芳洲(021)23154127 lzf11585@htsec.com 联系人 任广博(010)56760090 rgb12695@htsec.com	<b>交通运输行业</b> 虞楠(021)23219382 yun@htsec.com 罗月江(010)56760091 lyj12399@htsec.com 李轩(021)23154652 lx12671@htsec.com 陈宇(021)23219442 cy13115@htsec.com	<b>纺织服装行业</b> 梁希(021)23219407 lx11040@htsec.com 盛开(021)23154510 sk11787@htsec.com
<b>建筑建材行业</b> 冯晨阳(021)23212081 fcy10886@htsec.com 潘莹练(021)23154122 pyl10297@htsec.com 申浩(021)23154114 sh12219@htsec.com 杜市伟(0755)82945368 dsw11227@htsec.com 颜慧菁 yhj12866@htsec.com	<b>机械行业</b> 余炜超(021)23219816 swc11480@htsec.com 周丹 zd12213@htsec.com 吉晟(021)23154653 js12801@htsec.com 赵玥炜(021)23219814 zyw13208@htsec.com	<b>钢铁行业</b> 刘彦奇(021)23219391 liuyq@htsec.com 周慧琳(021)23154399 zhl11756@htsec.com
<b>建筑工程行业</b> 张欣劼 zxj12156@htsec.com 李富华(021)23154134 lf12225@htsec.com 杜市伟(0755)82945368 dsw11227@htsec.com	<b>农林牧渔行业</b> 丁频(021)23219405 dingpin@htsec.com 陈阳(021)23212041 cy10867@htsec.com 联系人 孟亚琦(021)23154396 myq12354@htsec.com	<b>食品饮料行业</b> 闻宏伟(010)58067941 whw9587@htsec.com 颜慧菁 yhj12866@htsec.com 张宇轩(021)23154172 zyx11631@htsec.com 程碧升(021)23154171 cbs10969@htsec.com
<b>军工行业</b> 张恒昶 zhx10170@htsec.com 张高艳 0755-82900489 zgy13106@htsec.com 联系人 刘砚菲 021-2321-4129 lyf13079@htsec.com	<b>银行行业</b> 孙婷(010)50949926 st9998@htsec.com 解巍巍 xww12276@htsec.com 林加力(021)23154395 lj12245@htsec.com 联系人 董栋梁(021)23219356 ddl13026@htsec.com	<b>社会服务行业</b> 汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com 许樱之(755)82900465 xyz11630@htsec.com 联系人 毛弘毅(021)23219583 mhy13205@htsec.com
<b>家电行业</b> 陈子仪(021)23219244 chenzy@htsec.com 李阳(021)23154382 ly11194@htsec.com 朱默辰(021)23154383 zmc11316@htsec.com 刘璐(021)23214390 ll11838@htsec.com	<b>造纸轻工行业</b> 赵洋(021)23154126 zy10340@htsec.com 联系人 柳文韬(021)23219389 lwt13065@htsec.com	

## 研究所销售团队

### 深广地区销售团队

蔡铁清(0755)82775962 ctq5979@htsec.com  
伏财勇(0755)23607963 fcy7498@htsec.com  
辜丽娟(0755)83253022 gulj@htsec.com  
刘晶晶(0755)83255933 liujj4900@htsec.com  
饶伟(0755)82775282 rw10588@htsec.com  
欧阳梦楚(0755)23617160 oymc11039@htsec.com  
巩柏含 gbh11537@htsec.com  
滕雪竹 txz13189@htsec.com

### 上海地区销售团队

胡雪梅(021)23219385 huxm@htsec.com  
朱健(021)23219592 zhuj@htsec.com  
李唯佳(021)23219384 ljwj@htsec.com  
黄毓(021)23219410 huangyu@htsec.com  
漆冠男(021)23219281 qgn10768@htsec.com  
胡宇欣(021)23154192 hyx10493@htsec.com  
黄诚(021)23219397 hc10482@htsec.com  
毛文英(021)23219373 mwy10474@htsec.com  
马晓男 mxn11376@htsec.com  
杨祎昕(021)23212268 yyx10310@htsec.com  
张思宇 zsy11797@htsec.com  
王朝领 wcl11854@htsec.com  
邵亚杰 23214650 syj12493@htsec.com  
李寅 021-23219691 ly12488@htsec.com  
董晓梅 dxm10457@htsec.com

### 北京地区销售团队

殷怡琦(010)58067988 yyq9989@htsec.com  
郭楠 010-5806 7936 gn12384@htsec.com  
张丽莹(010)58067931 zlx11191@htsec.com  
杨羽莎(010)58067977 yys10962@htsec.com  
李婕 lj12330@htsec.com  
郭金垚(010)58067851 gjy12727@htsec.com  
张钧博 zjb13446@htsec.com

海通证券股份有限公司研究所  
地址：上海市黄浦区广东路 689 号海通证券大厦 9 楼  
电话：（021）23219000  
传真：（021）23219392  
网址：www.htsec.com