

2019 年 07 月 04 日

证券研究报告·新股分析报告

睿创微纳 (688002) 电子

合理价格区间

21.15-23.5 元



红外成像领军者，核心技术酝酿发展潜力

投资要点

- 公司根据第一项标准上市。
- 十年沉淀，成为国内红外成像行业领军者。睿创微纳是专业从事非制冷红外热成像与 MEMS 传感技术开发的集成电路芯片企业，致力于专用集成电路、MEMS 传感器及红外成像产品的设计与制造。公司自 2009 年成立以来，经历了核心技术培养期，核心技术产品化时期，目前进入到核心技术深化期，是国内为数不多具备先进的红外热像仪研发与制造能力的公司。从 2014 年开始，公司技术水平持续领先同行业公司，产品性能卓越，在像元尺寸、阵列规模以及 NETD 等参数方面均优于同行业公司产品，四项自主研发核心技术均已转化为量产阶段。2018 年 5 月，公司发布 1280×1024/12 μm 百万级像素数字输出红外 MEMS 芯片。目前，公司 640×512/12 μm 探测器和 384×288/17 μm 探测器均实现数字输出、陶瓷封装和晶圆级封装，睿创微纳为国内首批掌握上述技术的公司。
- 公司未来技术储备充足，优质客户助力公司发展。公司未来仍将以技术为主线，构建公司核心竞争力：红外探测器方面，重点研发小像元间距红外传感器技术、晶圆级真空封装技术，开发高性能、大面阵小像元系列产品及传感用小面阵低成本系列产品；红外成像机芯和整机方面，重点研发 ASIC 图像处理专用芯片技术、晶圆级光学技术等。同时，公司拥抱海康威视等大客户，在手订单充足，存货准备充分，助力公司稳健发展。
- 军用领域保持稳定，民用领域快速增长。2018 到 2023 年，全球军用红外市场规模复合增长率为 3.9%，平稳正增长。在民用方面，技术进步将促使非制冷红外热像仪成本的不断降低，从而推动红外热像仪民用场景的不断拓展。随着红外热像仪在安防、消费、车载、电力等领域应用的推广，国际民用红外热像仪将迎来需求的快速增长期，2023 年全球民用红外市场规模将达到 74.7 亿美元，2018-2023 年年复合增长率为 10.3%，远高于军用市场。公司在军工和民用两个市场均具有较好基础和优势，两个市场协同开拓。
- 盈利预测与投资建议。我们预计公司未来三年归母净利润将保持 50% 以上的复合增长率，看好公司作为红外成像领域的龙头地位以和未来的成长空间。考虑到公司业务已经相对成熟，行业发展也较为稳定，有可对标的上市公司，选择 PE 估值方式来对公司进行估值，参考同类公司可比估值，给予公司 2019 年 45-50 倍 PE，对应股价为 21.15-23.5 元。

指标/年度	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入(百万元)	384.10	582.29	856.54	1225.72
增长率	146.66%	51.60%	47.10%	43.10%
归属母公司净利润(百万元)	125.17	217.65	321.15	460.27
增长率	94.51%	73.89%	47.55%	43.32%
每股收益 EPS(元)	0.33	0.47	0.69	0.99
净资产收益率 ROE	12.44%	13.01%	16.10%	18.75%

数据来源: Wind, 西南证券

西南证券研究发展中心

分析师: 王彦龙

执业证号: S1250519050001

电话: 010-58251904

邮箱: wangyanl@swsc.com.cn

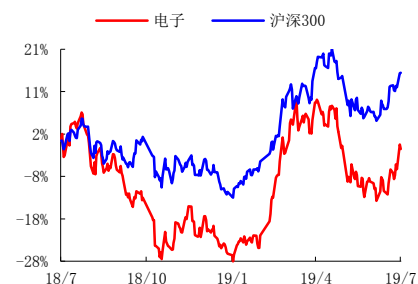
分析师: 程硕

执业证号: S1250519060001

电话: 010-58251911

邮箱: chengs@swsc.com.cn

所属行业市场表现



数据来源: 聚源数据

本次发行情况

发行前总股本(万股)	38500
本次发行(万股)	6000
发行后总股本(万股)	44500
2018 年每股收益(摊薄后)(元)	0.33
2018 年扣除非经常性损益后的每股收益(摊薄后)(元)	0.29

主要指标 (2018)

每股净资产(元)	2.61
毛利率(%)	60.07
流动比率	6.87
速动比率	4.96
应收账款周转率	5.10
资产负债率(%)	15.55
净资产收益率(%)	12.44

相关研究

投资要件

关键假设

(1) 探测器业务：公司在红外探测器方面有着深厚的技术优势，技术水平行业领先，因此我们预计公司探测器销售增速要快于全球红外探测器民用市场 10.3% 的增速。

(2) 整机业务：2017、2018 年公司采用低价策略，迅速开拓整机市场，所以增长迅速。未来几年公司应该处于稳固市场份额阶段。但公司在稳定市场阶段不会进一步降低整机价格，而随着公司整机成本下降，我们预计未来公司整机销售的毛利率会呈上升趋势。

(3) 机芯业务：公司机芯订单绝大部分来自于军品企业。我国军队红外成像设备的普及率与发达国家相比还有较大差距，未来随着普及率的提升，公司机芯的销售额将不断提升。公司在机芯方面亦具有技术优势，因此我们预计公司机芯增长率要高于亚太地区 6.7% 的整体增速。

(4) 随着红外成像技术的进步，红外成像产品的价格有所下降，这会导致公司探测器和机芯的毛利率小幅下降。我们预计公司 2019-2020 年综合毛利率分别为 57.4%、57.1%、57.5%，低于 2018 年综合毛利率 60.1%。

公司亮点

公司是国内红外成像行业龙头企业，技术和产品优势明显。公司自成立以来经历了核心技术培养期，核心技术产品化时期，目前进入到核心技术深化期，是国内为数不多具备先进的红外热像仪研发与制造能力的公司。公司产品性能卓越，在像元尺寸、阵列规模以及 NETD 等参数方面均优于同行业公司产品，四项自主研发核心技术均已转化为量产阶段。

公司未来技术储备充足，优质客户助力公司发展。公司未来仍将以技术为主线，构建公司核心竞争力，在红外探测器方面、红外成像机芯和整机方面都有核心技术储备。同时，公司拥抱海康威视等大客户，在手订单充足，存货准备充分，助力公司稳健发展。

军用和民用国产化替代给公司带来重要机遇。未来几年，军用和民用红外行业都有较好发展前景，而公司在军工和民用两个市场均具有较好基础和优势，两个市场协同开拓。目前，红外热像领域，由于我国技术起步较晚，不管是军用市场还是民用市场，均由发达国家企业主导。在军用领域，从供给端来看，全球军用红外热像仪市场的前 10 大供应商中，均为欧美企业；在民用领域，国内红外成像龙头公司大立科技与高德红外的市占率也仅仅分别为 1.6% 和 0.2%。近年来，国内非制冷红外行业经过多年的发展和技术积累，已经具备探测器的自主研发及量产制造能力，国内非制冷红外行业已经掌握了从探测器、成像机芯到整机产品的全产业链生产能力。虽然欧美国家企业仍占据绝大部分市场份额，但国内部分细分领域已经具备替代能力。过去五年，国内红外热像典型企业收入复合增长率明显高于国外龙头企业 FLIR，国产替代正当时，这给公司发展带来重要机遇。

股价上涨的催化因素

汽车辅助驾驶等领域取得重要突破；产能扩充支撑订单大幅增长。

估值和目标价格

1) 盈利预测

我们预计公司 2019-2021 年 EPS 分别为 0.47 元、0.69 元、0.99 元，未来三年归母净利润将保持 50% 以上的复合增长率。

2) 估值

我们选取高德红外、大立科技和久之洋三家公司作为相对估值的可比公司。从可比公司估值水平来看，不同公司之间 PE 差异较大，所以选取平均 PE 估值不是最优方法。因此我们从资产规模、营业收入、资产负债率、毛利率、ROE 五个维度进一步衡量了三家公司与睿创微纳的可比性。从对比的结果来看，大立科技与睿创微纳最为相似。大立科技 2019 年预期 PE 为 45.6 倍，考虑到睿创微纳在毛利率和增长率上要优于大立科技，我们认为给予睿创微纳 2019 年 45-50 倍 PE 较为合理，对应股价为 21.15-23.5 元。

投资风险

技术与产品研发不及预期的风险。红外成像行业是技术驱动型的行业，保持技术上的领先至关重要。未来公司将持续进行研发投入。如果公司技术及产品不能保持现有领先地位或新项目研发失败，将导致盈利降低甚至造成亏损，对公司持续盈利能力产生不利影响。

客户集中度较高的风险。公司对前五大客户的销售收入占主营业务收入的比例较高，主要原因是公司产品客户主要为各大央企集团及其下属单位。客户集中度较高可能会对公司的生产经营产生不利影响：一方面，如果部分客户经营情况不利，降低对公司产品的采购，公司的营业收入增长将受到较大影响；另一方面，客户集中度过高对公司的议价能力可能也存在一定影响。

行业增速不及预期和竞争加剧的风险。公司产品涉及军品及民品，民用行业或存在需求不及预期可能，同时可能存在竞争激烈导致产品价格下滑的风险；而军品受国防军事发展及相关政策变动的影响较大。

目 录

1 公司概况：十年铸剑，成为红外成像领域领军者	1
1.1 国内红外成像领域龙头企业，技术迭代促进发展	1
1.2 股权结构稳定，技术人员为核心	2
1.3 全链条产品齐发力，业绩高速增长	2
2 行业分析：红外民用市场大有可为，国产替代进行时	3
2.1 红外成像原理及技术趋势	3
2.1.1 红外热像仪成像原理	3
2.1.2 红外探测器技术发展历史趋势	4
2.2 民用是未来主要增长点	5
2.2.1 红外热像仪运用领域广泛	5
2.2.2 军用市场温和增长，民用市场发展更快	6
2.3 红外成像市场国产替代空间巨大	8
3 公司分析：一流技术、优质管理和清晰战略奠定发展基石	10
3.1 持续研发投入，具备稳定研发团队	10
3.1.1 持续高研发确保公司核心竞争力	10
3.1.2 庞大、稳定研发团队是公司核心力量	11
3.2 红外成像技术行业一流，不断迭代为未来蓄力	11
3.2.1 实现红外成像全产业链产品及服务覆盖	11
3.2.2 红外探测核心指标处于行业第一梯队	12
3.2.3 自研核心技术的产业转化能力较强	13
3.2.4 多类产线技术储备奠定未来发展基础	14
3.2.5 重点布局安防、汽车驾驶等应用主赛道	15
3.3 公司内部运营管理及财务状况良好	16
3.3.1 毛利率反映公司产品竞争力，上游议价能力增强	16
3.3.2 费用率逐步下降，公司运营效率逐步在提升	17
3.3.3 公司现金流状况转好，ROE 逐年上升	18
3.4 优质客户和产能扩充助力公司发展	19
3.4.1 以大客户为基础，客户结构将逐步优化	19
3.4.2 公司在手订单充足，存货准备充分	19
3.4.3 聚焦红外产品开发，募集资金扩产	20
4 盈利预测与估值	21
4.1 业绩拆分及盈利预测	21
4.2 相对估值	22
5 风险提示	22

图 目 录

图 1: 公司各产品之间的关系	1
图 2: 公司发展历程	1
图 3: 公司股权结构	2
图 4: 公司 2018 主营业务结构	2
图 5: 公司 2018 毛利结构	2
图 6: 2016-2018 公司主营业务收入 (万元)	3
图 7: 2016-2018 公司归母净利润 (万元)	3
图 8: 红外热像仪原理	4
图 9: 红外探测器发展历程	4
图 10: 晶圆级封装与 ASCI 芯片集成对探测器成本影响	5
图 11: 红外热像仪军用场景	6
图 12: 2015-2020 全球军用红外市场规模及预测 (亿美元)	7
图 13: 2010-2018 美国国防预算及占比	7
图 14: 2017 年全球各地区红外系统增长率	7
图 15: 2014-2023 全球民用红外市场规模及预测	8
图 16: 2014-2018 红外探测器分类型增长率	8
图 17: 红外民用市场市占率情况 (2017 年)	9
图 18: 国内和国外典型企业过去 5 年业绩发展情况	10
图 19: 2016-2018 公司研发费用及占比 (万元)	10
图 20: 2016-2018 年可比公司研发费用情况 (万元)	10
图 21: 2016-2018 公司研发人员学历结构	11
图 22: 2016-2018 年公司研发人员年龄结构	11
图 23: 公司全产业链产品展示	12
图 24: 公司其它服务产品	12
图 25: 红外成像在安防方面的应用	15
图 26: 红外成像在汽车驾驶方面的应用	15
图 27: 中、美、英每千人配备监控摄像机数量对比 (2016 年)	16
图 28: 2016 年与 2020 年 ADAS 渗透率对比	16
图 29: 2016-2018 公司分产品毛利率情况	17
图 30: 2016-2018 可比公司毛利率情况	17
图 31: 公司采购原材料价格情况 (元)	17
图 32: 2016-2018 公司期间费用情况	18
图 33: 2018 年可比公司期间费用情况	18
图 34: 2016-2018 公司经营性现金流情况	19
图 35: 2016-2018 睿创微纳及可比公司 ROE	19

表 目 录

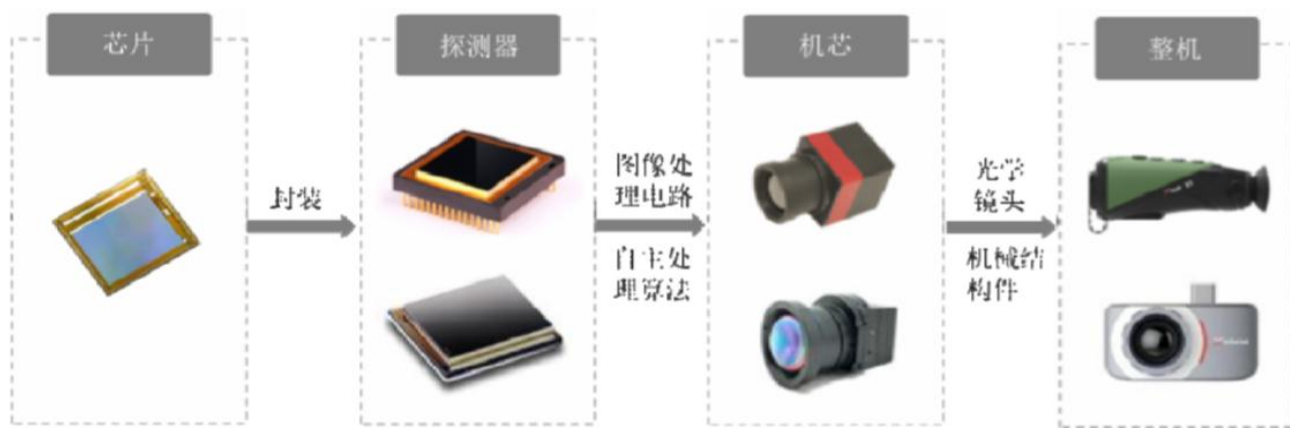
表 1: 红外热像仪军用领域用途	5
表 2: 红外热像仪民用领域用途	6
表 3: 2017 年全球军用红外热像仪 top10 企业	8
表 4: 可比公司红外产品销售量 (个)	9
表 5: 同行业公司产品参数对比	13
表 6: 2015 年同行业公司产品性能对比	13
表 7: 公司核心技术	13
表 8: 公司技术储备	14
表 9: 2018 年按同一控制合并之后前 5 大客户	19
表 10: 2018 年末公司订单与存货关系 (万元)	20
表 11: 睿创微纳募集资金计划投资项目 (万元)	20
表 12: 公司未来三年收入预测	21
表 13: 可比上市公司财务指标对比 (2018 年)	22
表 14: 可比上市公司估值 (2019 年 6 月 28 日)	22
附表: 财务预测与估值	23

1 公司概况：十年铸剑，成为红外成像领域领军者

1.1 国内红外成像领域龙头企业，技术迭代促进发展

睿创微纳是一家专业从事非制冷红外热成像与 MEMS 传感技术开发的集成电路芯片企业，致力于专用集成电路、MEMS 传感器及红外成像产品的设计与制造。公司产品主要包括非制冷红外热成像 MEMS 芯片、红外热成像探测器、红外热成像机芯、红外热像仪及光电系统。公司目前已具备先进的集成电路设计、传感器设计、器件封测、图像算法开发、系统集成等研发与制造能力。

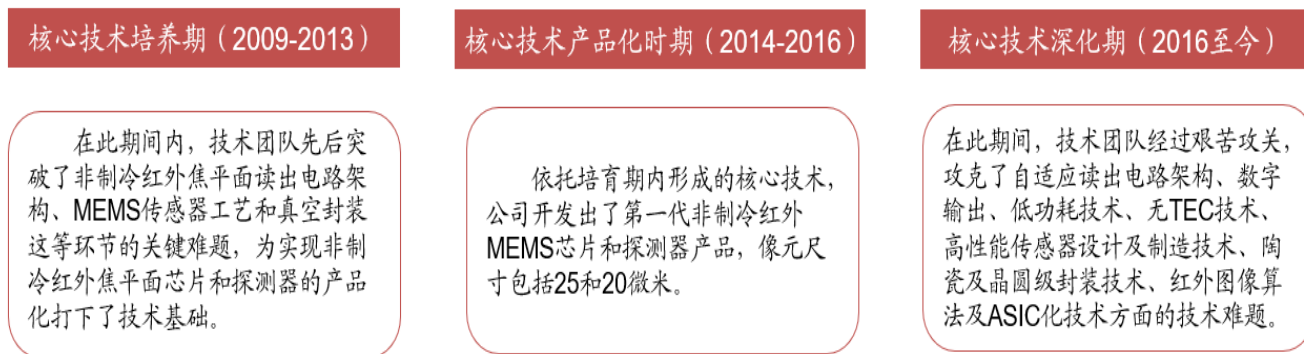
图 1：公司各产品之间的关系



数据来源：招股说明书，西南证券整理

以技术为基，三个阶段持续推动公司核心竞争力。公司自 2009 年成立以来，一直专注于红外热成像核心技术与产品的研发，经历了核心技术培育期、核心技术产品化时期和核心技术深化期。2009-2013 年为公司核心技术培育期，公司突破了红外探测器关键技术；2009-2016 年为公司核心技术产品化时期，公司开发出了第一代非制冷红外 MEMS 芯片和探测器产品；2016 至今为公司核心技术深化期。

图 2：公司发展历程

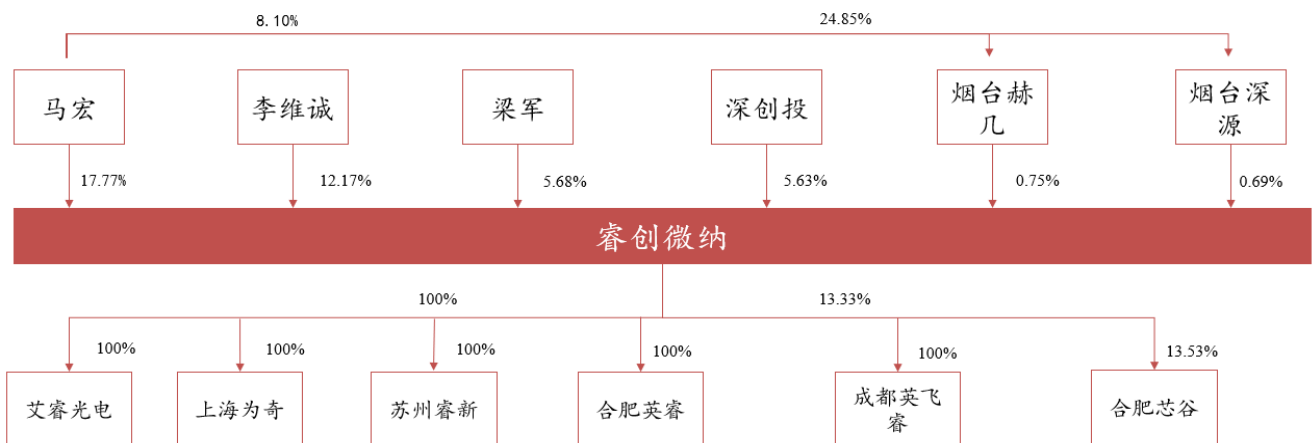


数据来源：招股说明书，西南证券整理

1.2 股权结构稳定，技术人员为核心

公司股权稳定，前三大股东均为个人股东。公司实际控制人为马宏，直接持有公司 17.8% 的股份，另外还通过烟台深源和烟台赫几间接持有发行人 0.17% 和 0.06% 的股份，合计持有公司 18.0% 的股份，马宏是公司创始人和技术带头人，公司其它管理团队成員也具有较强技术背景。其它持有公司 5% 股份以上的股东分别为：李维诚（12.2%）、梁军（5.68%）和深创投（5.63%）。

图 3：公司股权结构

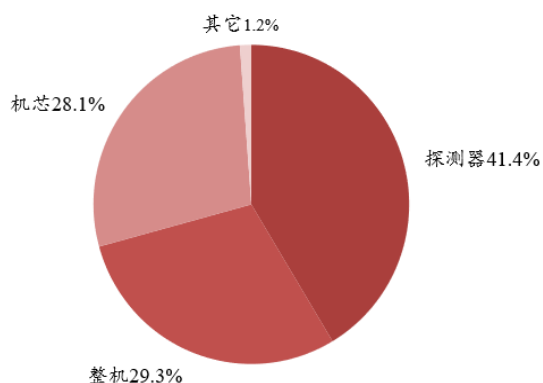


数据来源：公司公告，西南证券整理

1.3 全链条产品齐发力，业绩高速增长

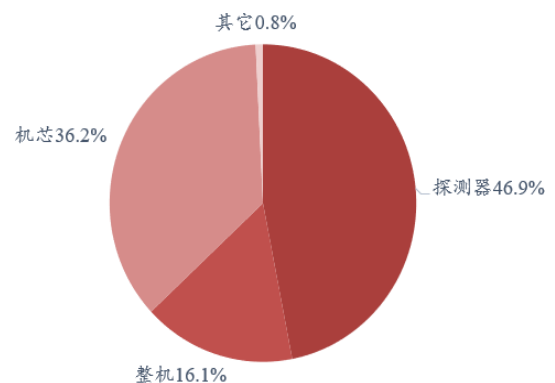
公司产品涉及红外探测器、机芯等前端器件以及整机及系统，打通全链条市场。2018 年，公司主营业务收入中探测器、机芯和整机分别占 41.4%、28.1% 和 29.3%。公司最主要的毛利来源是探测器和机芯的销售，分别占公司总毛利的 46.9% 和 36.2%，两者合计占公司总毛利的 83.1%。毛利贡献与营业收入结构差别主要是由于公司整机毛利率仅有 32.9%，远低于探测器（68.1%）与机芯（77.5%）。

图 4：公司 2018 主营业务结构



数据来源：wind，西南证券整理

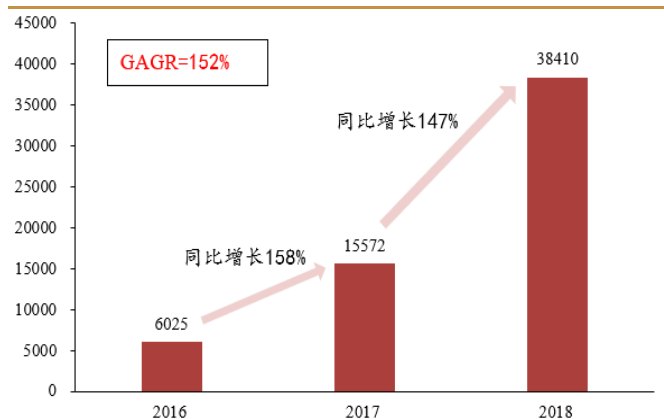
图 5：公司 2018 毛利结构



数据来源：wind，西南证券整理

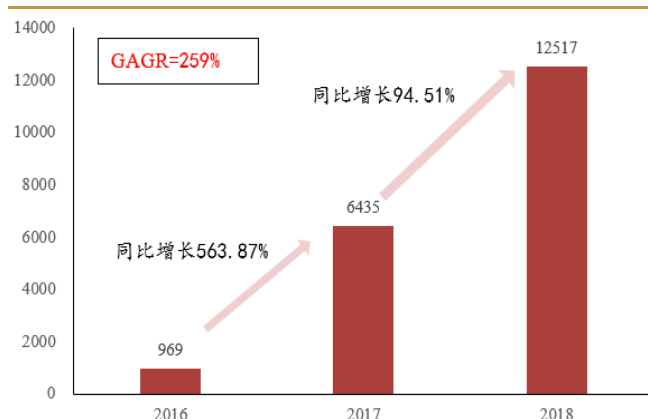
2016-2018 年，公司营收及归母净利润均保持高速增长。2016-2018 年，公司营业收入从 6025 万元增长至 3.8 亿元，年复合增长率为 147%。其中增长最快的为整机产品，2016 年还尚未销售，2018 年销售额已达 1.1 亿元。这主要是因为公司设立以来，一直更加重视红外 MEMS 芯片、探测器等前端核心元器件的研发与设计，在非制冷红外整机及系统尤其是军用整机及系统研发方面投入较少，导致公司 2017 年以前不销售整机。但公司从 2017 年开始发展整机销售，整机销售收入快速增长。随着公司营收快速增长，公司归母净利润也迅速增长，从 969 万元增长至 1.25 亿元，GAGR 为 259%。除整机外，公司探测器与机芯业也快速增长，2017 年与 2018 年，探测器增长率分别为 176.1%，97.7%，机芯增长率分别为 87.6%，89.2%。

图 6：2016-2018 公司主营业务收入（万元）



数据来源：wind，西南证券整理

图 7：2016-2018 公司归母净利润（万元）



数据来源：wind，西南证券整理

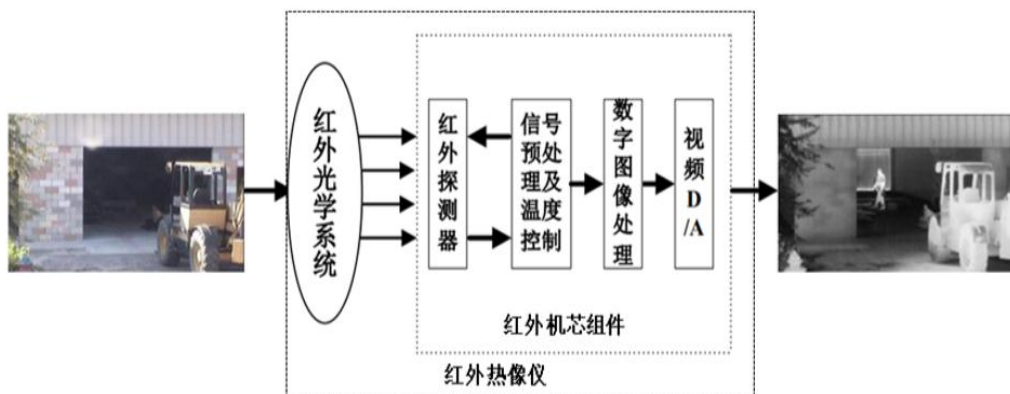
2 行业分析：红外民用市场大有可为，国产替代进行时

2.1 红外成像原理及技术趋势

2.1.1 红外热像仪成像原理

红外线是自然界中存在最为广泛的辐射，所有温度高于绝对零度（-273℃）的物质都不断地辐射红外线，红外线能量的大小与物体表面的温度和材料特性直接相关，温度越高，红外线能量就越大。红外热像仪就是通过探测目标物体的红外辐射，然后经过光电转换、电信号处理及数字图像处理等手段，将目标物体的温度分布图像转换成视频图像。红外图像转换成可见图像分三步进行：第一步是利用对红外辐射敏感的红外探测器把红外辐射转变为微弱电信号，该信号的大小可以反映出红外辐射的强弱；第二步是利用后续电路将微弱的电信号进行放大和处理，从而清晰地采集到目标物体温度分布情况；第三步是通过图像处理软件对上述放大后的电信号进行处理，得到电子视频信号，电视显像系统将反映目标红外辐射分布的电子视频信号在屏幕上显示出来，得到可见图像。从上述原理可以看出，红外热像仪的核心部件即为红外探测器

图 8：红外热像仪原理

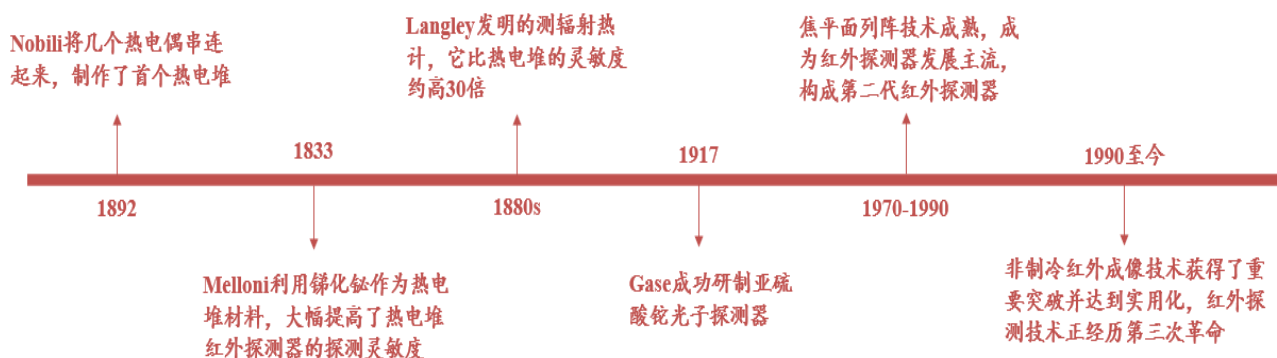


数据来源：招股说明书，西南证券整理

2.1.2 红外探测器技术与历史趋势

非制冷红外成像技术正成为红外成像市场主流，逐步拓宽应用领域。始于 20 世纪 50 年代的红外热成像技术经历了三代历程：第一个阶段为 20 世纪 40 年代至 80 年代初，这 30 年是红外探测技术发展的初级阶段，光子探测器是这一段时间的主流；第二阶段为 20 世纪 80 年代至 21 世纪初，红外焦平面技术是这一时期的核心技术，红外焦平面阵列探测器的体积小、重量轻、可靠性高；二十世纪 90 年代至今，红外探测器正经历着第三次革命，以微测辐射热计和热释电探测器为代表的非制冷红外成像技术获得了重要突破并达到实用化。非制冷红外探测器技术解决了制冷型红外探测器需要在低温下工作的问题，除此之外，非制冷红外探测器成本低廉，可实现大规模生产，使红外探测仪能进入广阔的民用市场。

图 9：红外探测器发展历程

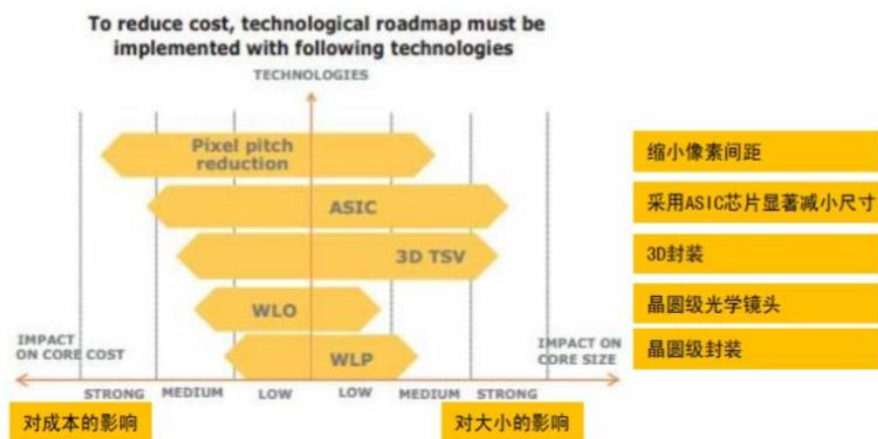


数据来源：中国安防行业网，西南证券整理

成本控制成为市场拓展的重要因素。未来降低成本仍然是红外探测器发展的重要趋势之一，低成本能使红外探测器能更广泛的运用于民用市场，晶圆级封装和 ASCI 集成则是降低成本的重要技术方向。当前，业内较多采用的金属封装、陶瓷封装技术均为将晶圆切割为单个芯片后进行封装。随着晶圆级封装、3D 封装的逐步成熟，未来可实现先整体封装后进行切割的封装工艺，新的封装工艺能够大大提高规模效应和生产效率，有效降低封装成本。另外，红外成像产品的信号和图像处理电子器件主要还采用 SMT 焊接等方式组装在 PCB 电

路板上。近年来，业内个别厂商率先研发出采用 ASIC 芯片集成方式替代 PCB 电路板级元器件集成，显著减小了成像模组尺寸，降低了量产成本。未来，随着采用 ASIC 集成方式的产品量产，规模化效应凸显，更多的业内厂商将会采用此种技术，ASIC 芯片集成将为未来技术发展趋势。

图 10：晶圆级封装与 ASCII 芯片集成对探测器成本影响



数据来源：中国安防行业网，西南证券整理

2.2 民用是未来主要增长点

2.2.1 红外热像仪运用领域广泛

红外热像仪在军用和民用领域都有广泛应用。红外热成像仪能在完全黑暗的环境下探测到物体，即使在有烟雾、粉尘的情况下也不需要可见光光源，因此可以全天候使用。红外热成像仪以被动的方式探测物体发出的红外辐射，比其他带光源的主动成像系统更具有隐蔽性。由于红外热成像仪具有隐蔽性好、抗干扰性强、目标识别能力强、全天候工作等特点，所以被应用于军事侦察、监视和制导等方面，在武器装备中得到广泛应用。具体军事用途如下表：

表 1：红外热像仪军用领域用途

类型	应用
陆地武器	坦克、装甲车等军用车辆的夜视。
个人携带式武器装备	反坦克个人携带式武器，单兵夜视装备。
飞行武器	飞机和导弹武器
海军舰艇	舰载红外成像可分为夜间识别和射击指挥（雷达、激光、红外复合）两大系统，用于识别、跟踪低空导弹。

数据来源：招股说明书，西南证券整理

图 11：红外热像仪军用场景



数据来源：招股说明书，西南证券整理

随着非制冷红外热成像技术的发展，红外热像仪成本不断下降，极大的促进了红外热像仪应用领域的扩大。目前红外热像仪以及广泛运用于安防监控、消防、工业检测、电力监测以及医疗免疫，未来还将不断向个人消费、辅助驾驶等领域不断拓展。

表 2：红外热像仪民用领域用途

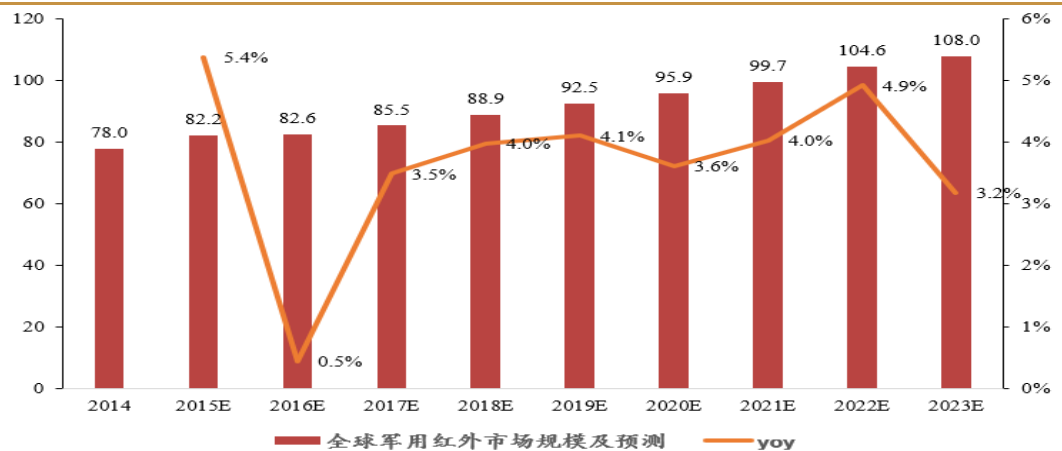
应用领域	主要用途
安防监控	广泛应用于商场、社区、银行、仓库等安全敏感区域的视频安全监控，尤其是夜间防范。
个人消费	普遍应用于户外探险、野外科考等活动。目前有部分厂商开发出手机外插件式成像仪，可用于日常测温、个人娱乐等。
辅助驾驶	安装于车、船等交通工具上，通过显示红外热像，为驾驶员提供前方路况的辅助观测信息，进而规避雾霾、烟尘、暴雨等道路交通安全隐患。车载热成像仪未来将是非常巨大的民用市场。
消防及警用	在地震、火灾、交通事故、飞机事故、海难等各种事故中用于搜索救援，警务人员可在夜间或隐蔽的条件下实施搜索、观察或追踪等。
工业检测	几乎可用于所有工业制造过程控制，尤其是烟雾环节下生产过程的监控、温控，有效保证产品质量和生产流程。
电力监测	用于观测机械及电气设备的运作状态，将设备故障以温度图像的形式表现出来。可以在设备高温损毁前找到危险源，提前进行检修，从而提高设备生产能力、降低维修成本、缩短停工检修时间。
医疗检疫	通过观测受病体或病变组织的温度差异情况，在群体中区分病体进行检查，在 2003 年的 SARS 疫情及之后的禽流感、甲型 H1N1 流感疫情防控中，红外热成像仪的应用对及时发现病体、避免疫情蔓延起到了至关重要的作用。

数据来源：招股说明书，西南证券整理

2.2.2 军用市场温和增长，民用市场发展更快

军用领域红外市场温和增长。军用红外产品从上世纪 70-80 年代起就逐步应用于海陆空战场上，经过多年的技术迭代及产品换代，目前红外产品在美国、法国等发达国家军队的普及率较高，市场趋于稳定。同时，西方发达国家对于红外成像采取严格的技术封锁及产品禁运政策，也制约了全球军品市场规模的大幅增长。根据 Maxtech International 及北京欧立信资讯中心预测，2018 年全球军用红外市场规模将为 88.7 亿美元，2023 年全球军用红外市场规模将达到 108.0 亿美元，2018-2023 年年复合增长率为 3.9%。

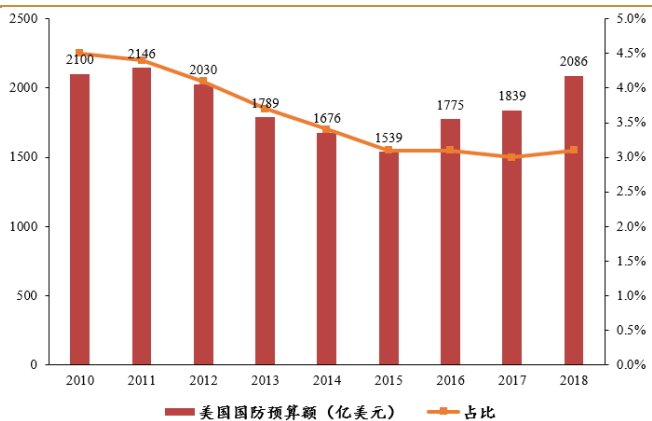
图 12: 2015-2020 全球军用红外市场规模及预测 (亿美元)



数据来源: Maxtech International, 西南证券整理

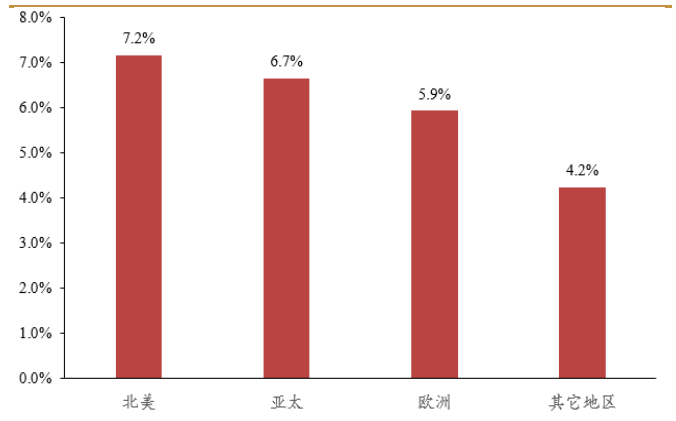
未来军用红外探测器市场的主要增长动力在北美和亚太地区。虽然美国国防预算占比在不断下降，但美国国防预算的绝对金额在 2015 年之后止跌回升，因此美国未来仍会成为军用红外市场增长的重要推动力。除美国之外，随着中国、印度、巴西、俄罗斯和沙特阿拉伯等国家经济快速增长，这些国家也将是整个军用红外系统市场的主要推动力，在未来一段时间内会释放较大的需求。单就红外成像系统来看，北美依然是市场增速最快的板块。复合增速为 7.2%，亚太地区紧随其后，复合增速约为 6.7%。

图 13: 2010-2018 美国国防预算及占比



数据来源: 看航空, 西南证券整理

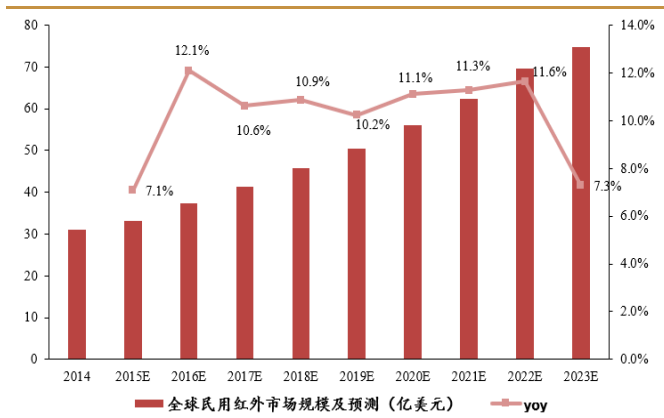
图 14: 2017 年全球各地区红外系统增长率



数据来源: 中国产业信息网, 西南证券整理

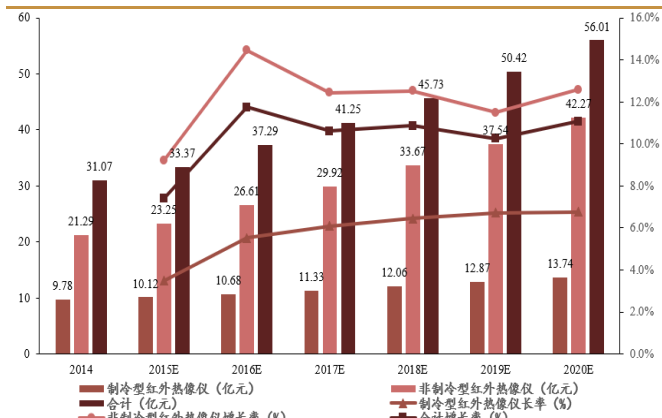
民用红外市场增速快于军用市场的增速。民用红外市场增长驱动力主要在于技术进步促使非制冷红外热像仪成本的不断降低，从而推动红外热像仪民用场景的不断拓展。随着红外热像仪在安防、消费、车载、电力等领域应用的推广，国际民用红外热像仪将迎来需求的快速增长期。根据 Maxtech International 及北京欧立信咨询中心预测，2023 年全球民用红外市场规模将达到 74.7 亿美元。2019-2023 年，全球民用红外市场规模复合增长率为 10.3%，远高于军用市场。

图 15: 2014-2023 全球民用红外市场规模及预测



数据来源: Maxtech International, 西南证券整理

图 16: 2014-2018 红外探测器分类型增长率



数据来源: 产业信息网, 西南证券整理

非制冷红外热像仪的市场规模要大于制冷型红外热像仪。根据中国产业信息网的预测制冷型红外热像仪需求将从 2018 年的 12.06 亿美元增长至 2020 年的 13.74 亿美元, GAGR 为 6.74%; 非制冷型红外热像仪的需求将从 2018 年的 33.67 亿美元增长至 2020 年的 42.27 亿美元, GAGR 为 12.05%。明显使用更加方便的非制冷红外热像仪增长更快。

2.3 红外成像市场国产替代空间巨大

红外热像领域, 由于我国技术起步较晚, 不管是军用市场还是民用市场, 均由发达国家企业主导。在军用领域, 由于红外热像具有高度的军事敏感性, 所以各国限制或禁止对外出口, 导致大部分市场还是集中在欧美地区。根据 Maxtech International 统计, 2014 年全球军用红外热成像仪系统市场中, 北美占 50%, 欧洲占 18%, 亚洲地区目前市场份额占 12%。从供给端来看, 2017 年全球军用红外热像仪市场的前 10 大供应商中, 美国厂商遥遥领先, 占据 7 席, 且排名前 3 的公司 LockheedMartin、Raytheon、L-3 均为美国公司, 合计占据了全球军用红外热像仪市场 45% 以上份额。

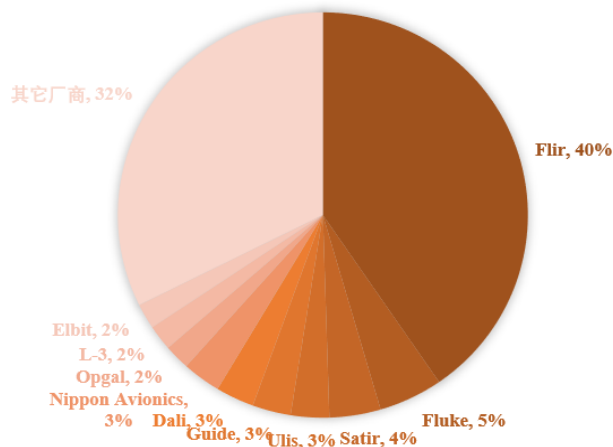
表 3: 2017 年全球军用红外热像仪 top10 企业

排名	国别	企业名称
1	美国	LockheedMartin
2	美国	Raytheon
3	美国	L-3
4	法国	Thales
5	法国	Sagem
6	美国	Northrop Grumman
7	美国	FLIR Systems
8	美国	UTC Aerospace
9	英国	BAE Systems
10	以色列	Elbit

数据来源: 中研普华研究院、西南证券整理

在红外成像民用领域，仍然是北美和欧洲国家企业占据了绝大部分市场份额。民用领域竞争实力强的业内公司为 FLIR，该公司于 20 世纪 80 年代推出第一台民用红外热成像仪，FLIR 通过对多家公司收购，不断丰富产品、扩大市场，目前已经成为世界上规模最大、品种最齐全的红外热像仪产品供应商。根据 Yole 统计，2017 年该公司占据了全球民用红外热成像仪市场 66.3% 的市场份额。国内红外成像龙头公司大立科技与高德红外的市占率仅仅分别为 1.6% 和 0.2%。

图 17：红外民用市场市占率情况（2017 年）



数据来源：Maxtech International，西南证券整理

睿创微纳市场占有率低于高德红外和大立科技是由于上述销量统计是整机销量口径，而公司产品销量中以探测器和机芯为主，整机销量较低，因此整机销量市场占有率低于高德红外和大立科技。但若以全产品口径考量，睿创微纳的产品销售量较大。

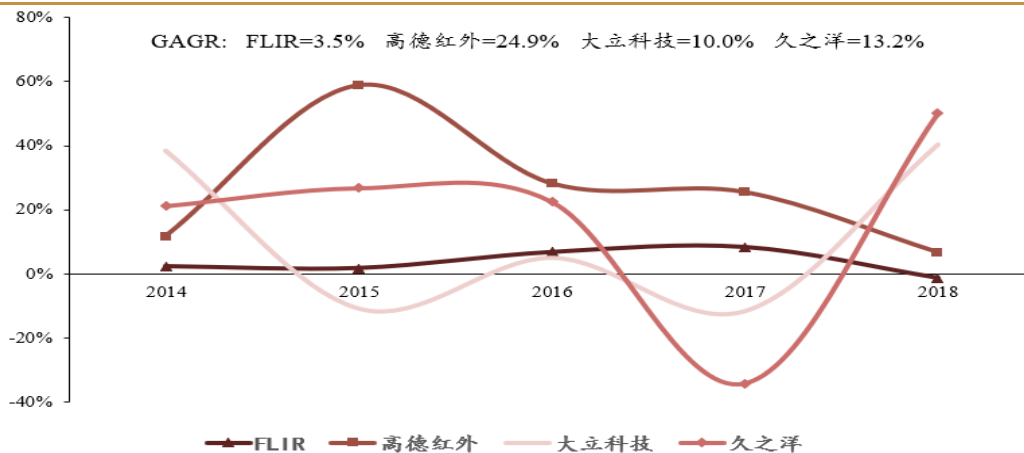
表 4：可比公司红外产品销售量（个）

	2018	2017	2016
高德红外	14621	16527	8352
大立科技	16889	7429	6004
睿创微纳	56933	19869	5270

数据来源：招股说明书、西南证券整理

红外热像领域国产替代正进时，国内企业发展速度更快。近年来，国内非制冷红外行业经过多年的发展和技术积累，已经具备探测器的自主研发及量产制造能力，目前国内非制冷红外行业已经掌握了从探测器、成像机芯到整机产品的全产业链生产能力。全球只有美国、法国、以色列及中国等少数国家掌握了非制冷红外探测器的产业化生产能力。虽然欧美国家企业仍占据绝大部分市场份额，但国内部分细分领域已经具备替代能力。过去五年，国内红外热像典型企业收入复合增长率明显高于国外龙头企业 FLIR，国产替代正当时。

图 18: 国内和国外典型企业过去 5 年业绩发展情况



数据来源: Wind, 西南证券整理

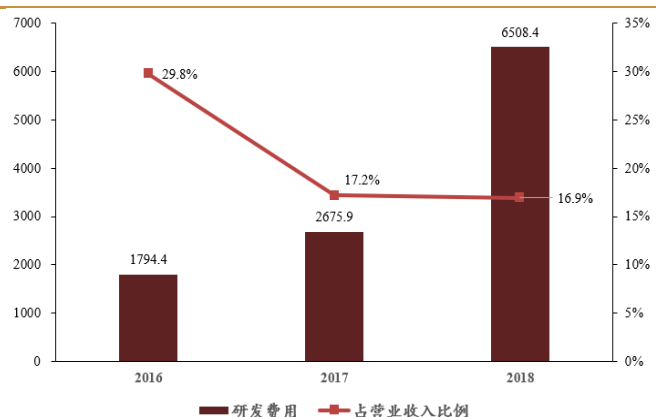
3 公司分析: 一流技术、优质管理和清晰战略奠定发展基石

3.1 持续研发投入, 具备稳定研发团队

3.1.1 持续高研发确保公司核心竞争力

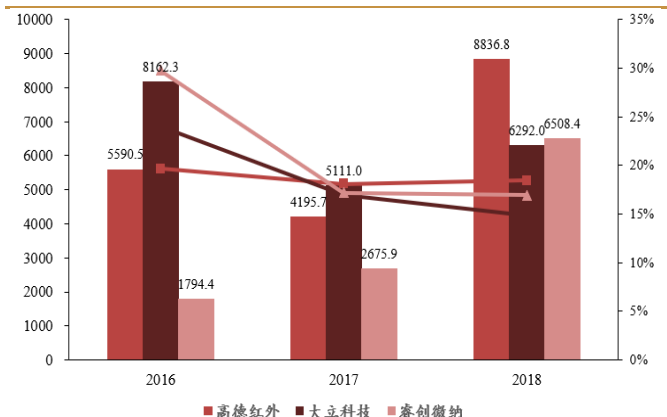
公司近年来不断加大研发投入。2016-2018 年公司研发费用分别为 1794 万元、2658 万元、6508 万元, 2017 年与 2018 年同比增长率分别为 49.1%, 143.2%。与高德红外和大立科技相比, 2016 年由于公司营收规模较小, 在研发投入的规模上比两家可比公司小。但随着公司营收迅速增长, 公司研发投入规模已不逊色于大立科技, 与高德红外的差距也在迅速缩小。从研发投入占营业收入的比例来看, 公司研发投入力度也不逊色于高德红外与大立科技。

图 19: 2016-2018 公司研发费用及占比 (万元)



数据来源: wind, 西南证券整理

图 20: 2016-2018 年可比公司研发费用情况 (万元)

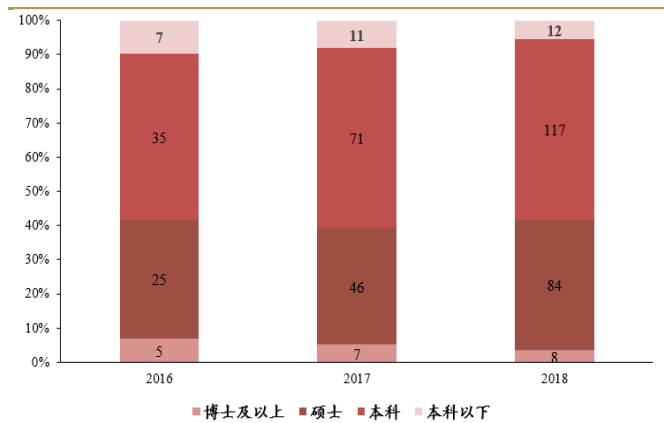


数据来源: wind, 西南证券整理

3.1.2 庞大、稳定研发团队是公司核心力量

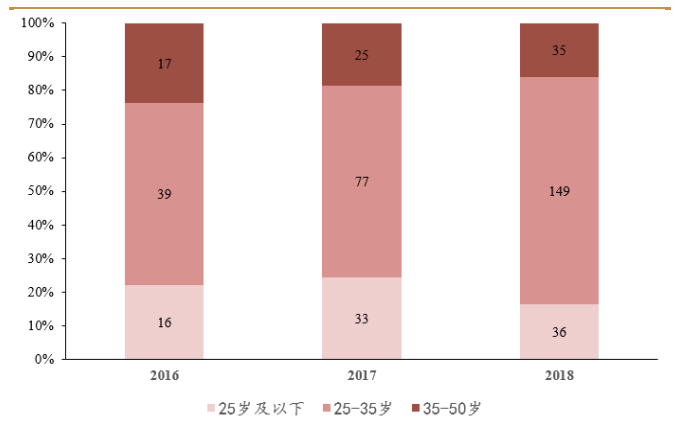
公司研发人员占总员工近四成，团队稳定成熟。2016-2018 年，公司研发人员数量不断扩大，本科及以上学历人员数量分别为 65 人、124 人及 209 人，占研发人员比例分别为 90.28%、91.85%及 94.57%，占比逐年上升。从年龄结构上来看，2016-2018 年，公司研发人员中 35 岁及以下人员数量分别为 55 人、110 人及 185 人，占研发人员比例分别为 76.4%、81.5%和 83.71%，研发团队呈现年轻化的趋势。公司目前主要研发人员均为硕士以上学历，技术领域包括半导体集成电路、MEMS 传感器、图像处理算法等，全面覆盖了公司技术和产品各个环节。截至 2018 年末，公司有研发人员 221 人，占公司员工总数的 37.4%，研发团队稳定性强，核心技术人员自公司设立之初即加入公司，长期从事光电技术和产品的研发、工程及量产制造，具有丰富的行业经验。从年龄结构上来看，2016-2018 年，公司研发人员中 35 岁及以下人员数量分别为 55 人、110 人及 185 人，占研发人员比例分别为 76.4%、81.5%和 83.71%，研发团队呈现年轻化的趋势。

图 21：2016-2018 公司研发人员学历结构



数据来源：招股说明书，西南证券整理

图 22：2016-2018 年公司研发人员年龄结构



数据来源：招股说明书，西南证券整理

3.2 红外成像技术行业一流，不断迭代为未来蓄力

3.2.1 实现红外成像全产业链产品及服务覆盖

依托于全产业链的优势，公司可以实现全系列产品量产。公司自成立以来，一直专注于红外成像领域，目前已经掌握了集成电路设计、MEMS 传感器设计及制造、封装测试、机芯图像算法开发、系统集成等非制冷红外成像全产业链核心技术及生产工艺。公司目前已经成功研发并批量生产 384×288 面阵、640×512 面阵、1024×768 面阵及 1280×1024 面阵，像元尺寸为 35 μm、25 μm、20 μm、14 μm 和 12 μm 的探测器及组件产品，公司目前拥有的全系列产品可以满足绝大部分军品及民品客户需求。

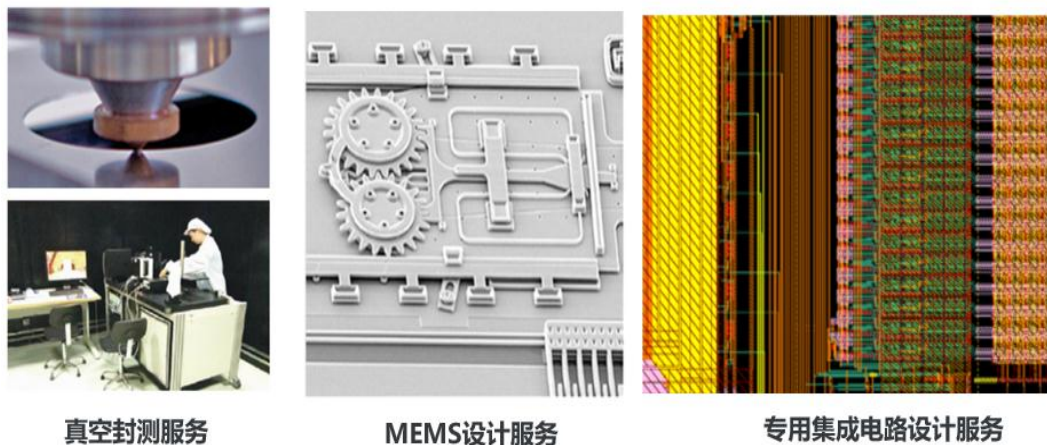
图 23：公司全产业链产品展示



数据来源：公司官网，西南证券整理

除此之外，公司还提供产业相关服务产品。首先，公司拥有一支致力于真空封测技术开发的专业研究团队，设计出的真空封装产品真空度保持良好、可靠性高，可以满足严苛的环境适应性试验，可提供真空封装开发与服务、MEMS 产品测试、硅晶圆精密切割（Resizing）服务等。其次，公司拥有完善的 MEMS 设计平台与设计团队，可以向客户提供包括 IR 传感器、压力传感器、气体传感器在内的各种产品的设计服务。公司还可以为客户提供专业化的定制集成电路设计、模拟及混合 IP 设计服务，在低功耗、低噪声、混合信号设计领域尤其擅长。

图 24：公司其它服务产品



数据来源：公司官网，西南证券整理

3.2.2 红外探测核心指标处于行业第一梯队

公司产品核心指标相比同行业处于第一梯队。公司拥有红外焦平面探测器自主知识产权，已获得一百多项知识产权授权，包括发明专利、实用新型专利、外观设计专利、软件著作权、集成电路布图设计权等。红外探测仪的评价指标主要有三个：一是阵列规模，阵列规模代表像元数量的多少，阵列规模越大说明探测器上的像元数量越多，成像的精细程度越高，同时视觉范围越大，目前最大阵列规模为 1280×1024，军用产品一般选择阵列规模大，成像效果更高的产品，民用产品会结合成本要求选择适当阵列规模的产品；二是像元尺寸，更小的像元尺寸能够在焦平面单位面积上集成更多像素，提高红外探测器的分辨率，同时也可以显著

减小热成像设备的体积、重量、功耗和成本，因此具有十分重大的意义，目前像元尺寸已经进入以 $12\mu\text{m}$ 为主流的时代。三是噪音等效温差 (NETD)，NETD 是热成像系统灵敏度的评价指标，决定了热成像仪区分细微温差的能力，NETD 指标越小说明产品灵敏度越高。从上述三个指标的角度对比同行业最高性能的非制冷红外探测器，可以发现睿创微纳的非制冷红外探测器在关键指标上均处于行业领先水平。

表 5：同行业公司产品参数对比

高德红外	大立科技	睿创微纳
阵列规模 640×512 、像元尺寸 12 微米、NETD $\leq 40\text{mK}$	阵列规模 1280×1024 、像元尺寸 15 微米，NETD=60mK、帧频 $\leq 60\text{Hz}$	阵列规模 1280×1024 、像元尺寸 12 微米，NETD=60mK、帧频：30Hz

数据来源：上市公司官方网站、西南证券整理

从睿创微纳招股书披露的信息来看，公司的技术水平从 2014 年开始就一直处于领先水平。2014 年，公司就推出了像元尺寸为 $20\mu\text{m}$ ，阵列规模 640×512 的高性能氧化钒非制冷红外探测器，NETD 小于 35mK。而同时期高德红外与大立科技探测器的 NETD 为 40mK，相比于竞争对手，睿创微纳产品的灵敏度更高。2015 年，睿创微纳推出 $14\mu\text{m}$ 、 1024×768 氧化钒非制冷红外探测器。从下表的对比可以看出，睿创微纳探测器像元尺寸与阵列规模均具有优势。

表 6：2015 年同行业公司产品性能对比

	传感器类型	像元尺寸	阵列规模	灵敏度 (NETD)
睿创微纳	氧化钒	$14\mu\text{m}$	1024×768	40mK
高德红外	氧化钒	$17\mu\text{m}$	800×600	40mK
大立科技	非晶硅	$15\mu\text{m}$	1024×768	60mK

数据来源：上市公司官方网站、西南证券整理

3.2.3 自研核心技术的产业化能力较强

四项自主研发核心技术均已转化为量产阶段。公司自设立以来一直专注于非制冷红外成像技术及产品的研发、设计与生产。公司目前拥有四项核心技术，分别运用于非制冷红外探测器敏感材料制备，探测器低噪声、低功耗集成电路设计，焦平面阵列设计、制备以及红外图像成像改善算法，这四项技术均为公司自主开发，均达到量产水平。前三项技术用于红外探测器的生产，是红外探测器生产的核心技术，极大的影响着红外探测器的性能。最后一项技术运用于整机的生产，能改善原始图像的视觉效果。公司全部探测器、机芯组件及热成像仪均使用了上述核心技术，

表 7：公司核心技术

类型	应用	技术来源	成熟程度
低噪声、低功耗、高密度数模混合信号集成电路设计	为适应成像机芯高度集成化的研发需求，在低噪声、低功耗、及复杂模数混合信号处理方面大胆创新。核心器件的敏感电源噪声做到 μV 级；功耗持续优化，做到行业领先水平。	自主开发	量产阶段
非制冷红外传感器焦平面阵列敏感材料制备	非制冷微测辐射热计敏感材料制备技术，直接决定微测辐射热计性能指标，通过调节制备工艺、参数实现高电阻温度系数、高均匀微测辐射热计敏感材料制备。	自主开发	量产阶段

类型	应用	技术来源	成熟程度
非制冷红外焦平面阵列设计、制备	改进 MEMS 设计和制备工艺，通过优化传感器设计实现高填充因子焦平面阵列的制备，从而提高了探测器的探测性能，满足高性能探测器的使用需求。	自主开发	量产阶段
基于红外图像的直方图均衡算法设计与实现	改善红外原始图像的视觉效果，增强图像的整体或局部特性，将原始图像变得清晰或强调某些敏感目标特征，扩大图像中不同物体特征之间的差别，抑制背景噪声，改善图像质量、加强图像判读和识别效果。	自主开发	量产阶段

数据来源：招股说明书、西南证券整理

公司经过长期攻坚取得上述关键核心技术之后，成为国内为数不多的具备探测器自主研发能力并实现量产的公司之一。公司的 12 微米 1280×1024 产品为国内首款百万级像素数字输出红外 MEMS 芯片，12 微米 640×512 探测器和 17 微米 384×288 探测器均实现数字输出、陶瓷封装和晶圆级封装，是国内首次公开发布。

3.2.4 多类产线技术储备奠定未来发展基础

睿创微纳未来仍将以技术为主线，构建公司核心竞争力。红外探测器方面，重点研发小像元间距红外传感器技术、晶圆级真空封装技术，开发高性能、大面阵小像元系列产品及传感用小面阵低成本系列产品。红外成像机芯和整机方面，重点研发 ASIC 图像处理专用芯片技术、晶圆级光学技术。同时，公司发展基于人工智能的红外图像处理算法，实现集成化、智能化、微型化的高性能、高可靠的红外机芯组件和热像仪产品。目前公司有着丰富的技术储备，具体如下表所示：

表 8：公司技术储备

项目名称	进展阶段	拟达到的目标	与行业技术水平比较
高性能非制冷型红外焦平面探测器研制	正样阶段	解决探测器的可靠性瓶颈，研制针对高可靠性要求应用的非制冷红外焦平面探测器。	像元尺寸 12 μm，阵列规模 640×512，噪音等效温差优于 35mK，优于行业目前 40mK 的主流技术水平。
国产化热像瞄准镜专用机芯研制	正样阶段	研制出高可靠、高灵敏度系列热像瞄准镜用机芯组件。	基于氧化钒红外探测器，支持 1024×768 分辨率，优于行业目前 640×512/384×288 分辨率的主流技术水平。
某非制冷红外焦平面组件	正样阶段	解决小像元、超大面阵以及图像处理功能的片上集成化技术瓶颈，研制出非制冷红外焦平面组件产品。	像元尺寸达到 12 μm，阵列规模 1280×1024，噪声等效温差低于 40mK，优于行业目前 17 μm 像元尺寸、640×512/384×288 阵列规模的主流技术水平。
LT 系列非制冷红外机芯组件开发	小批量阶段	研制系列化工业型高精度非接触式红外测温机芯组件，并实现工程化量产。	基于氧化钒红外探测器，支持 1280×1024 分辨率，测温精度由于±2℃，优于行业目前 640×512/384×288 的主流技术水平。
中规模面阵非制冷红外焦平面芯片开发	量产阶段	实现 12 微米像元、中规模面阵非制冷红外焦平面芯片的批量化生产。	像元尺寸达到 12 μm，阵列规模 640×512，噪声等效温差低于 35mK，支持无 TEC 工作，采用数字输出，优于行业目前 17 μm 和模拟输出为主流的技术水平。
超小尺寸像元非制冷红外焦平面芯片开发	初样阶段	解决下一代小像元技术瓶颈。	像元尺寸 10μm，优于行业目前 17μm 的主流技术水平。

数据来源：招股说明书、西南证券整理

3.2.5 重点布局安防、汽车驾驶等应用主赛道

红外热像仪在安防监控与汽车辅助驾驶应用潜力巨大，公司积极布局。

红外成像多用在工业测温、可穿戴设备、安防监控、汽车驾驶、可穿戴设备、物联网等领域，特别是安防监控和汽车辅助驾驶领域有非常大的发展潜力。

热像监控系统具有全天候工作，成像不受黑夜、烟雾、雾霾及雨雪天气影响，具有远距离、安全可靠、准确高效等特点，适用于城市安保、港口码头、机场、边海防检测、森林防火等需要大范围、远距离、全天候的高清监控场所，还在森林防火、警察执法等特殊场景中发挥较好的应用，在警察执法中，可以清洗分辨暗处隐藏的人员，通过车胎温度判断车辆状态，有效区分普通行人与犯罪嫌疑人。据中国安防网数据统计，2016 年，美英两国每千人配备监控摄像机的数量分别是 96 台和 75 台，而我国一线城市北上广深四地的千人均监控摄像机数量均值约为 41 台，仅为美国均值的 43%，二线城市和三线城市的千人均数量均在 10 台以下。总体来看，我国安防摄像头渗透率仍有待提升，公司目前已与国内安防龙头海康威视有稳定的合作。

辅助驾驶方面，红外辅助驾驶系统可全天候工作，不受黑夜和大雾的束缚，在夜间和大雾环境下也可以识别前方行人、车辆与动物，协助驾驶员掌握路况信息，提升驾驶安全性。采用红外辅助驾驶系统，典型工作视距超过 300 米，驾驶员可以更早期地探测和识别潜在危险，避免致命性事故的发生。具体来看，红外探测器就是 ADAS（高级驾驶辅助系统）中常用的传感器之一。截至 2016 年底，ADAS 的全球市场渗透率还不高，大约只有 5%。根据美通社的预测，到 2020 年，全球 ADAS 渗透率将会达到 25%，全球新车 ADAS 搭载率更有望突破 50%。而我国 ADAS 在 2016 年装车率仅有 3%，提升空间广阔。睿创微纳目前已经与国内车企进行前期研发准备，积极布局汽车辅助驾驶市场。

图 25：红外成像在安防方面的应用



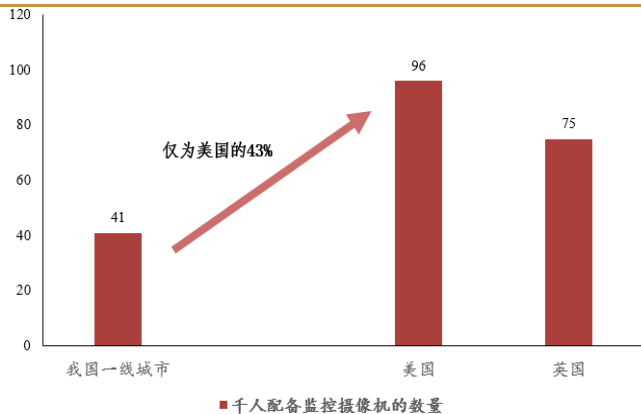
数据来源：中国安防网，西南证券整理

图 26：红外成像在汽车驾驶方面的应用



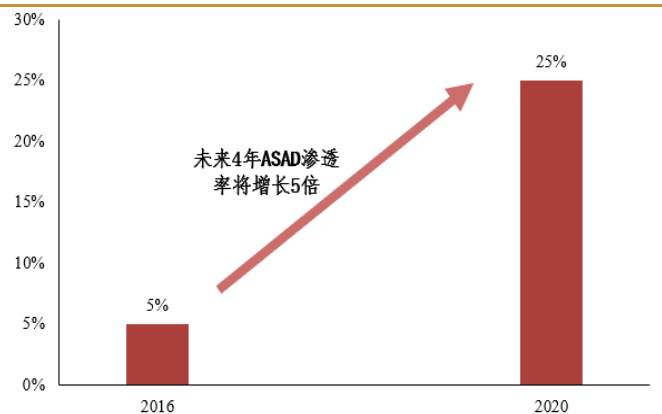
数据来源：招股说明书，西南证券整理

图 27：中、美、英每千人配备监控摄像机数量对比（2016 年）



数据来源：中国安防网，西南证券整理

图 28：2016 年与 2020 年 ADAS 渗透率对比



数据来源：招股说明书，西南证券整理

3.3 公司内部运营管理及财务状况良好

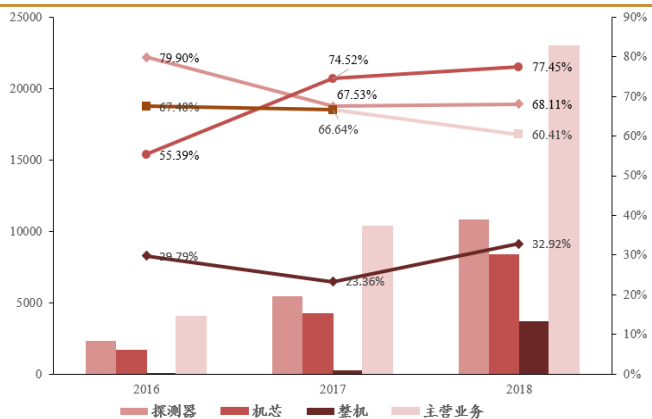
3.3.1 毛利率反映公司产品竞争力，上游议价能力增强

公司红外热像仪产品毛利率相对同行业处于较高水平。由于公司具备完整的产业链条，能够自主设计、研发和生产芯片、探测器、机芯以及整机设备，具备较为领先的技术水平。2018 年，公司毛利率为 60.1%，可比公司高德红外与大立科技同类产品毛利率分别为 56.3%，48.8%，说明公司产品竞争力较强。另外，公司主营毛利率较高的探测器和机芯产品，整机销售主要是为了拓展民用市场而进行的有益补充和探索尝试，所以综合毛利率高于同行业可比上市公司。

市场策略和收入结构变化带来毛利率下滑。从公司的综合毛利率来看，2016-2018 年，公司综合毛利率分别为 67.3%、66.6%和 60.1%，综合毛利率变动主要是主营业务毛利率变动导致。2018 年度主营业务毛利率相比 2017 年和 2016 年有所下降，主要是由于：（1）在探测器和机芯产品方面，随着对主要客户的持续供货以及产品技术日趋成熟和生产成本的降低，公司在订单量增长的同时逐渐降低成熟型号产品的售价；（2）整机产品毛利率相对较低，报告期内公司整机产品的销量快速增长，收入占比快速提升。以上因素综合导致毛利率降低，但由于销量大幅增长，总体收入规模以及毛利仍呈现扩大趋势。

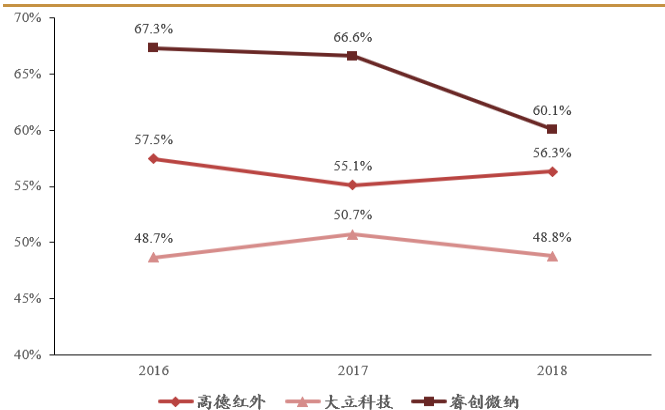
机芯与探测器销售毛利率较高，整机销售毛利率相对较低。机芯销售毛利率较高主要是由于机芯中军用产品占比较高，符合军品毛利率较高的行业特性。探测器销售的毛利率在报告期内保持在相对较高水平，但自 2016 年以来有所降低，这是由于探测器主要为民用产品销售，定价相对军用产品较低，公司为稳固和扩大市场份额，采用增量降价的策略。为了拓展国内和国际民用产品市场，迅速占据市场份额，公司自 2017 年开始全面推出单目热像望远镜整机产品，并采用有竞争优势的定价，因此产品的毛利率相对较低。

图 29: 2016-2018 公司分产品毛利率情况



数据来源: wind, 西南证券整理

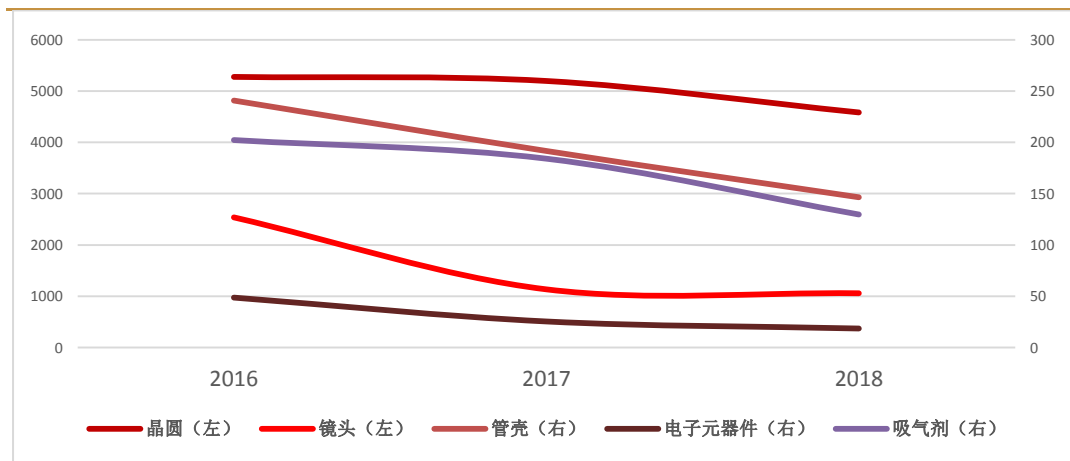
图 30: 2016-2018 可比公司毛利率情况



数据来源: wind, 西南证券整理

公司上游议价能力正在增强。公司产品原材料主要包括晶圆、光学镜头、管壳、电子元器件，吸光剂等，随着公司规模扩大，采购量上升，这些原材料价格呈现下降趋势，显示公司上游议价能力较强

图 31: 公司采购原材料价格情况 (元)



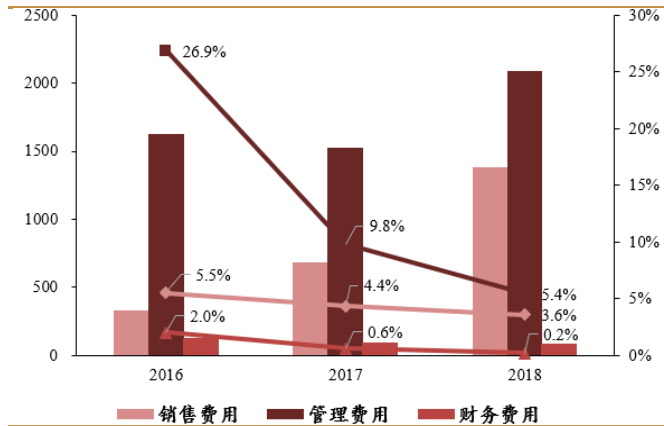
数据来源: 招股说明书, 西南证券整理

3.3.2 费用率逐步下降，公司运营效率逐步在提升

2016-2018 年，公司期间费用合计分别为 3865 万元、4974 万元和 10060 万元。随着公司业务规模的扩大，期间费用也呈现较快增长趋势，但公司的期间费用率逐步下降，其中管理费用率与销售费用率明显大幅下降。2016-2018 年，公司管理费用率从 26.9% 下降至 5.4%，降幅为 21.4pct，主要原因系公司销售规模迅速扩大以及行政效率优化。2016 年，公司产品正处于相继定型和逐步产生订单的阶段，收入规模较小，但为了满足运营需求，仍需要相应的行政和职能部门团队的支撑，管理费用率明显较高。2017 年以来，公司业务开始放量增长，收入规模迅速扩大，但公司通过优化行政效率，职能部门人员数量及相关投入的增速明显低于收入增速，因此管理费用率迅速降低。2016-2018 年，公司销售费用率从 5.5% 下降至 3.6%，下降 1.9pct，主要原因是公司主要客户比较集中，与公司建立的业务联系较为稳固，其后续订单的持续增长不完全依靠营销和市场推广来驱动，因此销售费用增速明显

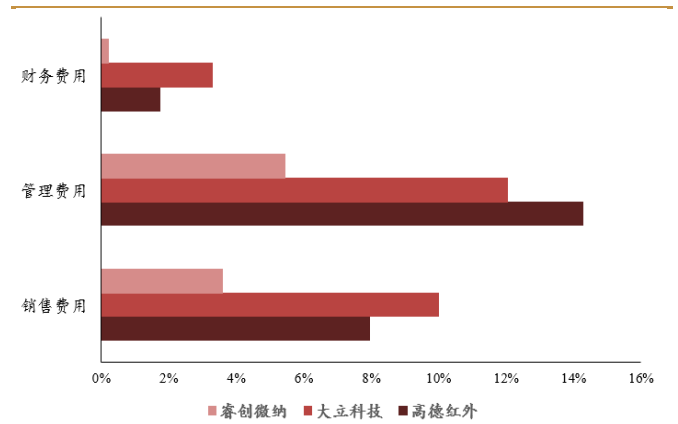
低于收入的增速，导致销售费用率在报告期内的持续下降。综上所述，2016-2018 年，公司销售收入不断扩大，管理体系效率优化使公司的运营效率明显提升。

图 32：2016-2018 公司期间费用情况



数据来源：wind，西南证券整理

图 33：2018 年可比公司期间费用情况



数据来源：wind，西南证券整理

公司销售费用率与管理费用率相比同行业公司明显较低。公司销售费用率较低主要由于：

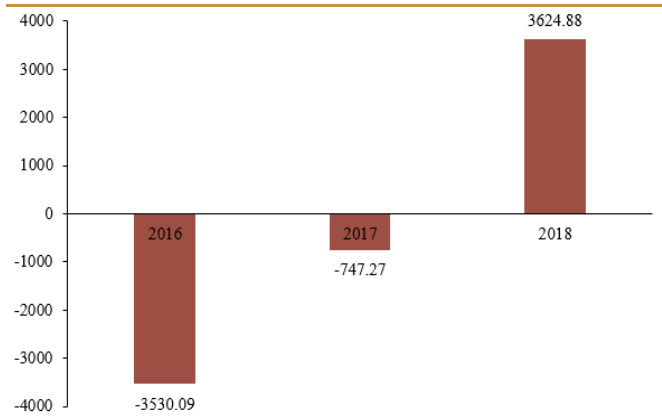
(1) 公司业务规模相对较小，主要客户通过前期合作以及公司参与研发等，已经建立起相对稳定的合作关系，相应推广需求较低。(2) 公司主要通过参与国内外重大展会来对外推介产品，展会的频次以及相关费用比较稳定。(3) 公司自 2017 年以来采用经销模式对外销售民用消费级手持整机产品，相应营销费用较低。管理费用方面，大立科技和高德红外的业务规模明显超过公司，且产品线更为丰富，运营管理需求更高，投入支出更大，因此相应费率高于公司。未来公司在这一方面的优势仍会保持。

3.3.3 公司现金流状况转好，ROE 逐年上升

2016-2018 年，公司经营性现金流分别为 -3530 万元，-747 万元，3625 万元，由负转正，明显好转。2016 年度，公司收入规模较小，同时公司为后续订单的保障供应进行了相应备货，从而导致采购原材料和劳务支付的现金超过销售商品获得的现金。除此之外，公司为了支撑日常运营，相应的职工薪酬的现金流出较大，由此导致当年经营活动现金流量净额为负。2017 年度，随着公司业务规模大幅增长，收入增长明显，相应销售商品取得的现金明显增多，经营活动现金流净额虽仍为负值，但已明显改善。2018 年度，公司业务进一步发展，业绩进一步增长，与供应商议价能力增强，供应商给予的信用周期延长，在原有基础上，经营活动现金流状况进一步优化，已由净流出转为净流入 3625 万元。

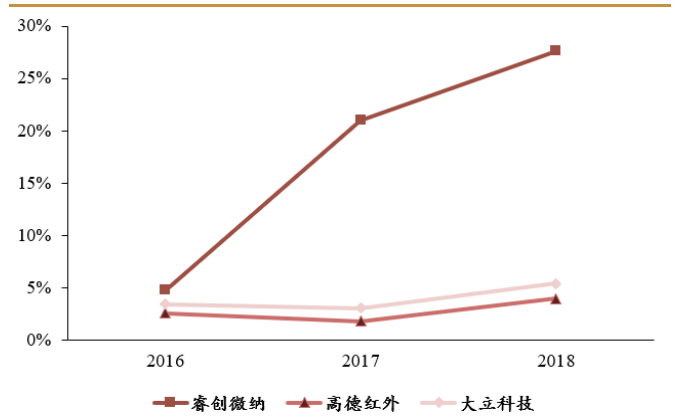
从 ROE 角度来看，公司 ROE 逐年上升，主要原因是毛利率的提升与资产周转速度加快。与同行业公司大立科技与高德红外相比，公司 ROE 明显较高，主要是因为公司产品的毛利率较高。

图 34: 2016-2018 公司经营性现金流情况



数据来源: 招股说明书, 西南证券整理

图 35: 2016-2018 睿创微纳及可比公司 ROE



数据来源: 招股说明书, 西南证券整理

3.4 优质客户和产能扩充助力公司发展

3.4.1 以大客户为基础, 客户结构将逐步优化

根据睿创微纳招股说明书披露的信息, 海康威视为公司第一大客户。按同一控制下方对客户进行合并之后, 2016-2018 公司向海康威视销售收入占公司总收入的比例分别为 42.3%, 47.2%, 41.4%。从双方合作关系来看, 自 2015 年公司与海康威视建立合作关系以来, 双方经过多年合作已经建立了较为稳定的伙伴关系, 海康威视向公司采购的产品主要为非制冷红外探测器, 采购数量稳步提升, 基于双方健康稳定的合作关系以及公司产品的领先技术性能, 双方的合作关系稳定。根据 IHS Markit 报告, 海康威视连续 7 年蝉联视频监控行业全球第一, 拥有全球视频监控市场份额的 22.6%, 2016-2018 年营业收入一直保持增长态势。海康威视的业务发展平稳, 行业地位较为稳固, 因此对非制冷红外探测器的需求稳定且具有持续性。除此之外, 随着公司其它产品市场的持续拓张, 大客户占比将逐步下降, 将更加优化公司客户结构。

表 9: 2018 年按同一控制合并之后前 5 大客户

	客户名称	销售额 (万元)	占营业收入比例
1	杭州海康威视科技有限公司	16262.90	42.34%
2	LIEMKE GmbH+CO.	4758.88	12.39%
3	K0017	4357.24	11.34%
4	深圳市朗高特科技发展有限公司	1817.32	4.73%
5	K0014	948.96	2.47%
	合计	28145.30	73.28%

数据来源: 招股说明书、西南证券整理

3.4.2 公司在手订单充足, 存货准备充分

截至 2018 年末, 公司的在手订单为 3.3 亿元, 其中探测器、机芯和整机的对应订单分别为 1.3 亿元、0.4 亿元和 1.6 亿元。除上述已签订的在手订单外, 公司尚有若干意向订单, 合计金额约为 2.4 亿元, 该部分订单中民品订单约为 1.7 亿元, 军品订单约为 0.7 亿元。

该部分订单虽然未实际签订，但已完成产品定型或形成确定的采购意向，基本可确定会于本年度完成签订并实现供货。公司探测器的生产周期通常在 7 个月左右，从探测器到机芯的生产周期通常在 1 至 3 个月左右，从机芯到整机的生产周期通常在 1 个月左右。为了确保年内及时供货，需要预先进行备货。另外报告期内，公司对于部分军品合同，产品已经完成定型，但下游客户尚未确定订单需求或意向。军品订单的交货周期通常较短（通常为签订订单后的 3 个月内），而产品的生产周期远远超过交货周期，因此公司需要提前备货。公司 2018 年营业收入为 3.8 亿，而 2018 年末在手订单额就达到 3.2 亿，公司短期业绩有所保障。如果再加上意向订单和预估订单，则 2018 年订单总额为 6.4 亿，较 2018 年全年营收增长 80%。根据上表估计，公司完成所有订单所需存货原值为 2.8 亿，2018 年末，公司的存货原值约为 2.6 亿元，基本可以保障按时完成订单。

表 10：2018 年末公司订单与存货关系（万元）

	2018 年末在手订单	意向订单	预估订单	2018 年毛利率	对应存货需求原值
探测器	13277.89	5338.30	884.96	68.11%	6218.92
机芯	3552.96	6500.12	7298.44	77.45%	3912.77
整机	15431.71	11624.71	-	32.92%	18149.45
合计	32262.56	23463.13	8183.40	-	28280.37

数据来源：公司第二轮问询回复、西南证券整理

3.4.3 聚焦红外产品开发，募集资金扩产

公司拟在科创板上市，公开发行人新股不超过 6000 万股，募集资金 4.5 亿元投资于非制冷红外焦平面芯片技术改造及扩建、红外热成像终端应用产品开发及产业化、睿创研究院建设三个项目。具体情况如下表所示：

表 11：睿创微纳募集资金计划投资项目（万元）

序号	项目名称	总投资额	募集金额
1	非制冷红外焦平面芯片技术改造及扩建项目	25,000	25,000
2	红外热成像终端应用产品开发及产业化项目	12,000	12,000
3	睿创研究院建设项目	8,000	8,000
	合计	45,000	45,000

数据来源：招股说明书，西南证券整理

非制冷红外焦平面芯片技术改造及扩建项目拟在目前公司业务的基础上，对非制冷红外焦平面芯片进行技术升级，开发波长级像元尺寸传感器技术、晶圆级封装技术、晶圆级红外光学技术和专用红外图像处理芯片技术，实现非制冷红外芯片的集成化和模组化，大幅降低红外成像模组的价格，实现非制冷红外组件的大规模产业化。该项目将进一步提高我国红外行业的自主可控能力，使我国摆脱国外的掣肘。

红外热成像终端应用产品开发及产业化项目的目标是进一步细分并丰富公司红外终端应用产品的种类，打造公司自主品牌，增强核心竞争力，提高公司国内外民品市场知名度和市场份额。该项目的主要目标产品为汽车辅助驾驶、安防监控、个人视觉、测温等四大板块。

睿创研究院建成后将聚焦于红外成像技术的研究，为公司发展提供技术驱动力。研究院的计划研究方向包括三大类：太赫兹芯片及成像系统、下一代红外芯片及智能红外模组和高端光学 MEMS 芯片。

4 盈利预测与估值

4.1 业绩拆分及盈利预测

核心假设如下：

(1) 探测器业务：公司在红外探测器方面有着深厚的技术优势，技术水平行业领先，因此我们预计公司探测器销售增速要快于全球红外探测器民用市场 10.3% 的增速。

(2) 整机业务：2017、2018 年公司采用低价策略，迅速开拓整机市场，所以增长迅速。未来几年公司应该处于稳固市场份额阶段。但公司在稳定市场阶段不会进一步降低整机价格，而随着公司整机成本下降，我们预计未来公司整机销售的毛利率会呈上升趋势。

(3) 机芯业务：公司机芯订单绝大部分来自于军品企业。我国军队红外成像设备的普及率与发达国家相比还有较大差距，未来随着普及率的提升，公司机芯的销售额将不断提升。公司在机芯方面亦具有技术优势，因此我们预计公司机芯增长率要高于亚太地区 6.7% 的整体增速。

(4) 随着红外成像技术的进步，红外成像产品的价格有所下降，这会导致公司探测器和机芯的毛利率小幅下降。我们预计公司 2019-2020 年综合毛利率分别为 57.4%、57.1%、57.5%，低于 2018 年综合毛利率 60.1%。

基于以上假设，我们对公司未来三年收入预测如下：

表 12：公司未来三年收入预测

百万元		2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
探测器	营业收入	29.14	80.44	159.02	238.53	345.87	484.22
	增长率	-	176.0%	97.7%	50.0%	45.0%	40.0%
	营业成本	5.86	26.11	50.71	83.49	122.78	173.35
	毛利率	79.89%	67.54%	68.11%	65.00%	64.50%	64.20%
整机	营业收入	0.02	11.64	112.71	174.70	265.54	398.32
	增长率	-	58100.0%	868.3%	55.0%	52.0%	50.0%
	营业成本	0.01	8.92	75.6	122.29	180.57	258.91
	毛利率	50.00%	23.37%	32.93%	30.00%	32.00%	35.00%
机芯	营业收入	30.41	57.05	107.92	169.06	245.13	343.19
	增长率		87.6%	89.2%	47.0%	45.0%	40.0%
	营业成本	13.56	14.54	24.34	42.27	63.73	89.23
	毛利率	55.41%	74.51%	77.45%	75.00%	74.00%	74.00%
合计	营业收入	60.25	155.72	384.10	582.29	856.54	1,225.72
	增长率		158.46%	146.66%	51.60%	47.10%	43.10%
	营业成本	19.70	51.99	153.36	248.04	367.09	521.48
	毛利率	67.31%	66.61%	60.07%	57.40%	57.14%	57.45%

数据来源：Wind，西南证券

4.2 相对估值

考虑到公司业务已经相对成熟，行业发展也较为稳定，有可对标的上市公司，选择 PE 估值方式来对公司进行估值，可以参考同类公司可比估值。我们选取高德红外、大立科技和久之洋三家公司作为相对估值的可比公司。从可比公司估值水平来看，不同公司之间 PE 差异较大，所以选取平均 PE 估值不是最优方法。因此我们从资产规模、营业收入、资产负债率、毛利率、ROE 五个维度进一步衡量了三家公司与睿创微纳的可比性。从对比的结果来看，大立科技与睿创微纳最为相似。首先，大立科技主营收入同样 95% 以上来自于红外设备的销售，而像高德红外除了销售红外设备，还经营传统弹药业务。第二，大立科技的营收规模、资产规模与睿创微纳接近，两者在规模上具有较好的可比性。第三，在盈利能力方面，大立科技的毛利率与 ROE 与睿创微纳最为接近。综上，我们最终选取大立科技作为可比公司。

表 13：可比上市公司财务指标对比（2018 年）

	资产规模（亿元）	营业收入（亿元）	资产负债率	毛利率	ROE
高德红外	44.03	23.41	23.47%	42.13%	3.92%
大立科技	14.54	4.24	28.39%	50.18%	5.28%
久之洋	13.75	4.67	12.74%	29.77%	3.87%
睿创微纳	11.91	3.84	15.55%	60.07%	12.44%

数据来源：Wind，西南证券整理

大立科技 2019 年预期 PE 为 45.6 倍，考虑到睿创微纳在毛利率和增长率上要优于大立科技，我们认为给予睿创微纳 2019 年 45-50 倍 PE 较为合理，对应股价为 21.15-23.5 元。

表 14：可比上市公司估值（2019 年 6 月 28 日）

简称	代码	股价	EPS				PE			
			2018A	2019E	2020E	2021E	2018A	2019E	2020E	2021E
高德红外	002414.SZ	19.20	0.21	0.25	0.33	0.42	91.43	76.80	58.18	45.71
大立科技	002214.SZ	9.57	0.12	0.21	0.29	0.43	79.75	45.57	33.00	22.26
久之洋	300516.SZ	23.80	0.38	0.39	0.51	0.68	62.63	61.03	46.67	35.00
睿创微纳	688002.SH	-	0.33	0.47	0.69	0.99				
平均值(剔除公司)							77.94	61.13	45.95	34.32

数据来源：Wind，西南证券整理

5 风险提示

技术与产品研发不及预期的风险。红外成像行业是技术驱动型的行业，保持技术上的领先至关重要。未来公司将持续进行研发投入。如果公司技术及产品不能保持现有领先地位或新项目研发失败，将导致盈利降低甚至造成亏损，对公司持续盈利能力产生重大不利影响。

客户集中度较高的风险。公司对前五大客户的销售收入占主营业务收入的比例较高，主要原因是公司产品客户主要为各大央企集团及其下属单位。客户集中度较高可能会对公司的生产经营产生不利影响：一方面，如果部分客户经营情况不利，降低对公司产品的采购，公司的营业收入增长将受到较大影响；另一方面，客户集中度过高对公司的议价能力可能也存在一定影响。

附表：财务预测与估值

利润表 (百万元)	2018A	2019E	2020E	2021E	现金流量表 (百万元)	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	384.10	582.29	856.54	1225.72	净利润	125.17	217.66	321.16	460.28
营业成本	153.36	248.04	367.09	521.48	折旧与摊销	14.92	17.42	21.92	27.74
营业税金及附加	3.46	8.35	10.92	15.51	财务费用	0.82	-2.09	-2.53	-2.46
销售费用	13.82	26.79	42.83	63.74	资产减值损失	8.51	8.51	8.51	8.51
管理费用	20.88	40.11	54.86	80.48	经营营运资本变动	-123.47	-244.01	-230.62	-335.44
财务费用	0.82	-2.09	-2.53	-2.46	其他	10.30	-10.91	-10.91	-10.91
资产减值损失	8.51	8.51	8.51	8.51	经营活动现金流净额	36.25	-13.42	107.53	147.71
投资收益	2.40	2.40	2.40	2.40	资本支出	-89.64	-150.00	-150.00	-150.00
公允价值变动损益	0.00	0.00	0.00	0.00	其他	-18.30	2.40	2.40	2.40
其他经营损益	0.00	0.00	0.00	0.00	投资活动现金流净额	-107.94	-147.60	-147.60	-147.60
营业利润	133.12	254.98	377.27	540.86	短期借款	-50.00	0.00	0.00	0.00
其他非经营损益	0.01	1.09	0.56	0.65	长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
利润总额	133.13	256.07	377.84	541.51	股权融资	520.00	450.00	0.00	0.00
所得税	7.95	38.41	56.68	81.23	支付股利	0.00	0.00	0.00	0.00
净利润	125.17	217.66	321.16	460.28	其他	-1.26	2.09	2.53	2.46
少数股东损益	0.00	0.01	0.01	0.01	筹资活动现金流净额	468.74	452.09	2.53	2.46
归属母公司股东净利润	125.17	217.65	321.15	460.27	现金流量净额	397.05	291.07	-37.54	2.57
资产负债表 (百万元)	2018A	2019E	2020E	2021E	财务分析指标	2018A	2019E	2020E	2021E
货币资金	454.82	745.90	708.36	710.93	成长能力				
应收和预付款项	180.27	325.96	455.27	662.39	销售收入增长率	146.66%	51.60%	47.10%	43.10%
存货	246.40	398.52	589.79	837.85	营业利润增长率	107.92%	91.55%	47.96%	43.36%
其他流动资产	1.40	2.12	3.12	4.46	净利润增长率	94.51%	73.89%	47.55%	43.32%
长期股权投资	0.00	0.00	0.00	0.00	EBITDA 增长率	93.49%	81.59%	46.75%	42.72%
投资性房地产	0.00	0.00	0.00	0.00	获利能力				
固定资产和在建工程	219.30	355.03	486.25	611.66	毛利率	60.07%	57.40%	57.14%	57.45%
无形资产和开发支出	50.44	48.56	46.67	44.78	三费率	9.25%	11.13%	11.11%	11.57%
其他非流动资产	38.65	37.39	36.13	34.87	净利率	32.59%	37.38%	37.49%	37.55%
资产总计	1191.27	1913.47	2325.58	2906.95	ROE	12.44%	13.01%	16.10%	18.75%
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	ROA	10.51%	11.38%	13.81%	15.83%
应付和预收款项	126.55	179.90	269.37	388.53	ROIC	27.86%	28.20%	27.58%	28.67%
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	EBITDA/销售收入	38.75%	46.42%	46.31%	46.19%
其他负债	58.73	59.91	61.39	63.31	营运能力				
负债合计	185.28	239.81	330.76	451.85	总资产周转率	0.45	0.38	0.40	0.47
股本	385.00	464.69	464.69	464.69	固定资产周转率	2.32	2.35	2.63	2.87
资本公积	486.76	857.07	857.07	857.07	应收账款周转率	5.10	4.59	4.33	4.35
留存收益	134.17	351.83	672.98	1133.25	存货周转率	0.79	0.77	0.74	0.73
归属母公司股东权益	1005.94	1673.59	1994.74	2455.01	销售商品提供劳务收到现金/营业收入	87.35%	—	—	—
少数股东权益	0.06	0.06	0.07	0.09	资本结构				
股东权益合计	1006.00	1673.66	1994.82	2455.10	资产负债率	15.55%	12.53%	14.22%	15.54%
负债和股东权益合计	1191.27	1913.47	2325.58	2906.95	带息债务/总负债	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
					流动比率	6.87	8.05	6.41	5.61
					速动比率	4.95	5.87	4.26	3.49
					股利支付率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
					每股指标				
					每股收益	0.27	0.47	0.69	0.99
					每股净资产	2.16	3.60	4.29	5.28
					每股经营现金	0.08	-0.03	0.23	0.32
					每股股利	0.00	0.00	0.00	0.00
业绩和估值指标	2018A	2019E	2020E	2021E					
EBITDA	148.85	270.31	396.67	566.13					
PE	0.00	0.00	0.00	0.00					
PB	0.00	0.00	0.00	0.00					
PS	0.00	0.00	0.00	0.00					
EV/EBITDA	-3.23	-2.86	-1.85	-1.30					
股息率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%					

数据来源: Wind, 西南证券

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，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因，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获取任何形式的补偿。

投资评级说明

公司评级

买入：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在 20%以上
增持：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于 10%与 20%之间
中性：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-10%与 10%之间
回避：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在-10%以下

行业评级

强于大市：未来 6 个月内，行业整体回报高于沪深 300 指数 5%以上
跟随大市：未来 6 个月内，行业整体回报介于沪深 300 指数-5%与 5%之间
弱于大市：未来 6 个月内，行业整体回报低于沪深 300 指数-5%以下

重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供本公司客户中的专业投资者使用，若您并非本公司客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或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。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。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、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。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，本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，本公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

本报告及附录版权为西南证券所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为“西南证券”，且不得对本报告及附录进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告及附录的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

西南证券研究发展中心

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴东路 166 号中国保险大厦 20 楼

邮编：200120

北京

地址：北京市西城区南礼士路 66 号建威大厦 1501-1502

邮编：100045

重庆

地址：重庆市江北区桥北苑 8 号西南证券大厦 3 楼

邮编：400023

深圳

地址：深圳市福田区深南大道 6023 号创建大厦 4 楼

邮编：518040

西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	座机	手机	邮箱
上海	蒋诗烽	地区销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	黄丽娟	地区销售副总监	021-68411030	15900516330	hlj@swsc.com.cn
	张方毅	高级销售经理	021-68413959	15821376156	zfyi@swsc.com.cn
	王慧芳	高级销售经理	021-68415861	17321300873	whf@swsc.com.cn
	涂诗佳	销售经理	021-68415296	18221919508	tsj@swsc.com.cn
	杨博睿	销售经理	021-68415861	13166156063	ybz@swsc.com.cn
	丁可莎	销售经理	021-68416017	13122661803	dks@swsc.com.cn
北京	张岚	高级销售经理	18601241803	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn
	路剑	高级销售经理	010-57758566	18500869149	lujian@swsc.com.cn
	刘致莹	销售经理	010-57758619	17710335169	liuzy@swsc.com.cn
广深	王湘杰	销售经理	0755-26671517	13480920685	wxj@swsc.com.cn
	余燕伶	销售经理	0755-26820395	13510223581	yyi@swsc.com.cn
	花洁	销售经理	0755-26673231	18620838809	huaj@swsc.com.cn
	孙瑶瑶	销售经理	0755-26833581	13480870918	sunyaoyao@swsc.com.cn
	陈霄（广州）	销售经理	15521010968	15521010968	chenxiao@swsc.com.cn