

非制冷红外领军者

睿创微纳(688002)

主要观点:

▶ 技术立身，快速发展

公司成立于2009年，于2019年上市，在红外行业属于比较年轻的公司。成立以来公司深耕非制冷红外技术，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。得益于技术方面的领先性，公司发展十分迅速，并且从早期为下游公司提供红外设备核心的机芯、模组等产品逐步拓展了整机业务。2017-2020年度营收复合增速为77.86%，归母净利润复合增速为74.03%。2020年度公司营收15.61亿元(+128.06%)，归母净利润5.87亿元(+190.28%)，业绩高速增长。

▶ 军品发展前景良好，民品需求爆发

红外热成像仪最早运用在军事领域，其具有隐蔽性好、抗干扰性强、目标识别能力强、全天候工作等特点，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，在军事上有极高的应用价值。

单兵红外装备方面我国渗透率较低，潜在市场空间巨大。近年来我国在单兵红外装备上进行了大规模装备，但离世界一流军队人均1部以上的水平还存在巨大差距。我们认为后续夜视仪、红外枪瞄等单兵红外设备市场将进入稳健增长阶段，主要增长来源于渗透率持续提升和原有设备的高端化产品替换。

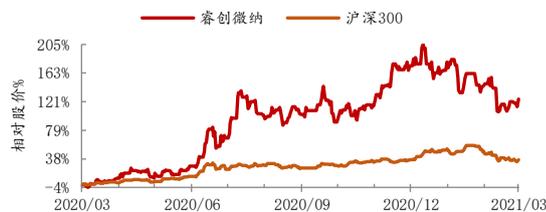
由于红外热成像制导具有多种优势一直是一种主流的导弹制导方式，在制导导弹中应用极其广泛，目前我国外部环境日益严峻和实弹演练强度提升促使红外制导导弹需求增长，从而带动制导用红外热成像仪的需求大幅提升。

民用方面，红外芯片成本降低和科技发展使得红外设备在民用市场的需求及应用大规模爆发。近年来由于红外芯片实现了国产化，同时芯片的封装技术从金属封装发展到了陶瓷封装，再进一步向晶圆级封装发展，进一步带动了红外产品的成本和售价下降，使得红外技术和产品在民用领域得以快速普及。公司在基于先进红外热成像的高级驾驶辅助系统(ADAS)消费级红外热成像产品以及与其他高新技术融合的红外光电技术领域均有技术储备，近年来已逐步开花结果。

▶ 多项核心竞争力保证公司健康持续发展

评级及分析师信息

评级:	买入
上次评级:	首次覆盖
目标价格:	
最新收盘价:	90.35
股票代码:	688002
52周最高价/最低价:	123.32/37.35
总市值(亿)	402.06
自由流通市值(亿)	207.64
自由流通股数(百万)	229.82



分析师: 陆洲
邮箱: luzhou@hx168.com.cn
SAC NO: S1120520110001

分析师: 孙远峰
邮箱: sunyf@hx168.com.cn
SAC NO: S1120519080005

研究助理: 朱雨时
邮箱: zhuys@hx168.com.cn

华西军工&电子联合覆盖

相关研究

- 1.
- 2.
- 3.

从芯片到机芯再到整机，红外核心技术极其扎实。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，积累了大量的核心技术和专利，根据各红外公司官网信息，公司是继美国 DRS 之后第二家对外发布 10 μm 非制冷探测器产品的，在多项红外技术关键技术指标上已达到国内领先、国际先进水平。此外先进的封装技术也是公司持续保持竞争优势的重要因素之一。目前公司金属封装和陶瓷封装探测器产能约为 50 万只/年，陶瓷封装技术已向市场推广，并在军品中得到初步应用，有效降低了产品成本。

此外，公司近年来公司积极向下游拓展，已实现多个领域的整机销售。其中户外和狩猎领域是公司整机产品 to C 端市场的重要突破点，近年来营收规模快速扩大。

公司在军品方面公司军品红外热像仪覆盖型号广泛，特别是在军用非制冷红外探测器领域，公司凭借其领先技术做到了市占率最高，相关产品广泛应用于枪瞄、夜视仪、红外望远镜等单兵红外设备，以及反坦克导弹等非制冷弹。目前公司军品订单饱满，除批产型号外，在研及预研项目储备充足，为公司军品的后续发展提供了有力保障。

► 投资建议

根据公司 2020 年业绩快报营收实现营收 15.61 亿元，同比增长 128.06%；实现归母净利润 5.87 亿元，同比增长 190.28%。我们预计公司 2021-2022 年分别实现营收 22.44 亿元和 30.69 亿元，实现归母净利润 7.68 亿元和 10.91 亿元，对应 EPS 分别为 1.73 元和 2.45 元，对应 PE 分别为 52X 和 37X。首次覆盖给予“买入”评级。

风险提示

公司军品主要系订单驱动，受军品采购政策和需求的影响，可能存在军品订单不及预期的风险；此外随着销售规模扩大，公司军品存在降价风险；

因智能驾驶等新兴技术更新较快，且下游客户对成本较为敏感，公司红外设备在新兴市场拓展存在不及预期的风险。

盈利预测与估值

财务摘要	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入(百万元)	384	685	1,561	2,244	3,069
YoY (%)	146.7%	78.2%	128.0%	43.8%	36.8%
归母净利润(百万元)	125	202	587	768	1,091
YoY (%)	94.5%	61.4%	190.5%	30.8%	42.1%
毛利率 (%)	60.1%	50.4%	57.1%	58.3%	58.1%
每股收益 (元)	0.28	0.45	1.32	1.73	2.45
ROE	12.4%	8.6%	15.5%	16.7%	19.0%
市盈率	321.21	198.97	68.48	52.36	36.85

资料来源：wind，华西证券研究所

正文目录

1. 国内非制冷红外芯片领军者	4
1.1. 红外行业的后来居上者	4
1.2. 营收、利润高速增长，业务的快速发展	5
2. 红外产品军民应用前景广阔	7
2.1. 红外行业简述	7
2.2. 军用市场发展前景良好	9
2.3. 民用领域需求快速增长	11
2.4. 国产红外设备“走出去”已成趋势	13
3. 多项核心优势保证公司健康持续发展	15
3.1. 从芯片到机芯再到整机，红外核心技术极其扎实	16
3.2. 下游拓展顺利，卡位 to C 户外&狩猎市场	18
3.3. 军品覆盖型号广泛，保证公司持续成长	19
3.4. 光谱拓展，打造综合光电感知设备供应商	19
4. 投资建议	19
5. 风险提示	21

图表目录

图 1 公司发展历程	4
图 2 公司股权结构	5
图 3 军事用途	5
图 4 民事用途	5
图 5 公司营收情况	6
图 6 公司净利润情况	6
图 7 公司各产品之间的关系	6
图 8 公司业务毛利率水平	7
图 9 公司业务营收占比	7
图 10 红外基本概念	7
图 11 红外热像仪工作原理	8
图 12 红外芯片构成	8
图 13 红外成像技术发展趋势	9
图 14 FLIR 对全球红外市场空间的预测	11
图 15 2014-2023 年全球民用红外市场规模及预测（亿美元）	13
图 16 公司产品的新兴行业应用	13
图 17 国内红外制造产业链主要参与单位	14
图 18 2016-2020 对比公司归母净利润增长率及复合增长率	15
图 19 红外民用市场市占率情况（2020 年）	15
图 20 户外热感应夜猎视仪	18
图 21 红外热搜热瞄热成像激光测距仪	18
图 22 公司海外收入增长迅速	18
图 23 公司业务拆分预测	20
表 1 红外探测器在军用领域的应用	10
表 2 民用领域的应用	12
表 3 公司的主要核心技术	17
表 4 可比公司估值表（对比公司预测数据采用 wind 一致性预期）	21

1. 国内非制冷红外芯片领军者

1.1. 红外行业的后来居上者

烟台睿创微纳技术股份有限公司于 2009 年 12 月 11 日成立，2016 年 6 月 16 日变更为股份有限公司，2019 年 7 月 22 日成功科创板。

公司是一家领先的、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。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，2018 年 5 月，公司发布 12 微米 1280×1024 百万级像素数字输出红外 MEMS 芯片，在深耕红外热成像技术的同时，公司也在不断探索太赫兹成像探测技术，于 2018 年 1 月推出 VGA 面阵非制冷太赫兹成像机芯。2019 年，率先发布 10 微米 1280×1024 非制冷红外焦平面探测器，实现 10 μm 像元、大规模面阵非制冷红外焦平面芯片的批量化生产。

图 1 公司发展历程

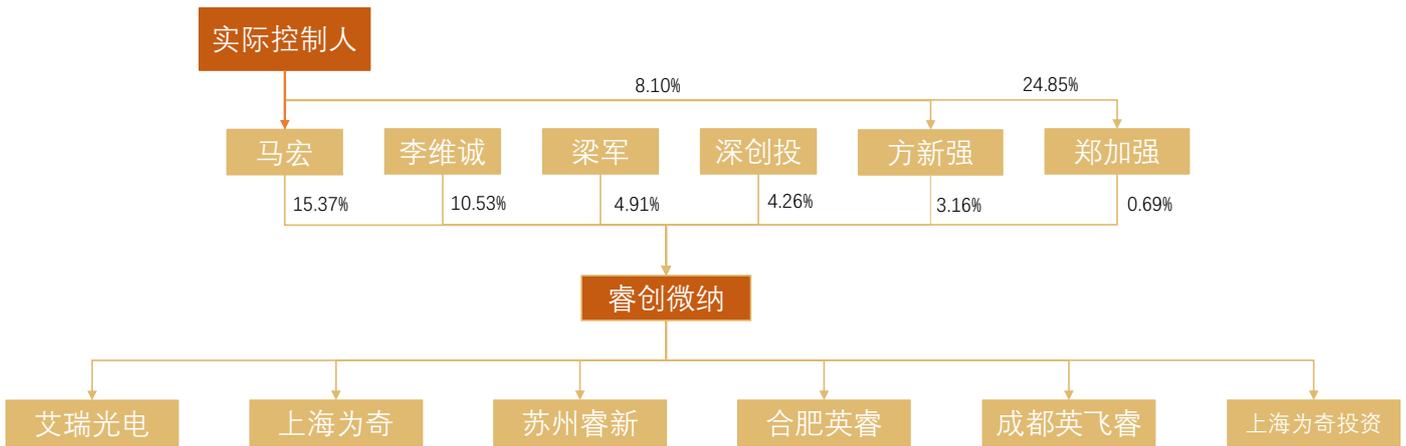


资料来源：公司官网，华西证券研究所

公司实际控制人马宏先生直接持股比例为 17.77%，第二大股东李维诚持股比例为 12.17%。截至目前，公司有七家控股子公司和三家参股子公司，并建有山东省红外成像与光电传感工程技术研究中心和山东省光电成像技术工程实验室。

控股子公司为艾睿光电、合肥英睿、苏州睿新、无锡英菲、成都英飞、无锡奥夫和上海为奇。其中，艾睿光电是公司非制冷红外焦平面探测器及组件的研发、生产和销售经营主体，主要产品包括红外焦平面探测器芯片、热像机芯模组和应用终端产品。艾睿光电研发人员占比 47%，已获授权及受理专利技术 567 项，涵盖的技术领域包括集成电路芯片、MEMS 传感器设计和制造、MatrixIII 图像算法和智能精准测温算法等。2019 年艾睿光电领军发布国内首款 10μm 1280×1024 氧化钒非制冷红外焦平面探测器。艾睿光电现持有国家国防科技工业局颁发的《中华人民共和国武器装备科研生产许可证》，获得军品供应资质。

图2 公司股权结构



资料来源：公司公告，华西证券研究所

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。公司产品主要应用于军用及民用领域，其中军用产品主要应用于夜视观瞄、精确制导、光电载荷以及军用车辆辅助驾驶系统等，民用产品广泛应用于安防监控、汽车辅助驾驶、户外运动、消费电子、工业测温、森林防火、医疗检测设备以及物联网等诸多领域。

图3 军事用途



资料来源：招股说明书，华西证券研究所

图4 民事用途



资料来源：招股说明书，华西证券研究所

1.2. 营收、利润高速增长，业务的快速发展

近年来公司营收、利润快速增长，2017-2020 年度营收复合增速为 77.86%，归母净利润复合增速为 74.03%。2020 年度公司营收 15.61 亿元 (+128.06%)，归母净利润 5.87 亿元 (+190.28%)，主要系新冠疫情引致红外测温产品需求快速增长，公司除对外销售测温产品整机，还为下游客户提供设备所需的红外芯片和机芯；此外公司持续研发投入和新产品开发，加强开拓市场扩大销售以及政府补助增加多方面因素使公司业绩高速增长。

图 5 公司营收情况



资料来源：wind，华西证券研究所

图 6 公司净利润情况

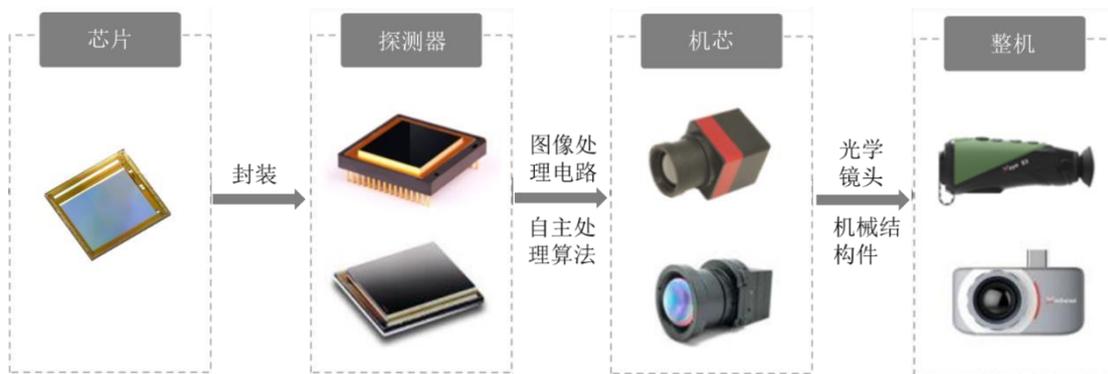


资料来源：wind，华西证券研究所

公司毛利率水平较高。2019 年公司主营业务实现毛利率 50.42%，较去年同期下降 9.72 个百分点，主要系公司对探测器和机芯进行降价让利下游客户，以提升核心产品市场的占有率；另外公司近年来积极向下游整机产品拓展，销售额增长迅速，但毛利率低于芯片和机芯等产品，也使得整体毛利率有所下滑。2020Q3 年公司整体毛利率 63.22%，主要系产品技术工艺提升、产品结构变化等使探测器和整机毛利率提高。

红外设备制造步骤包含芯片、探测器、机芯到整机，公司具备从芯片到整机的研制生产能力，其中对外出售探测器、机芯和整机产品。生产流程是 CMOS 读出电路晶圆后，进行 MEMS 传感器晶圆加工，随后进行划片切割成为红外 MEMS 芯片，将红外 MEMS 芯片封装之后形成非制冷红外探测器，探测器与图像处理电路组装后形成机芯，将机芯与智能处理电路、镜头、机械结构件、显示屏等组装成为整机。

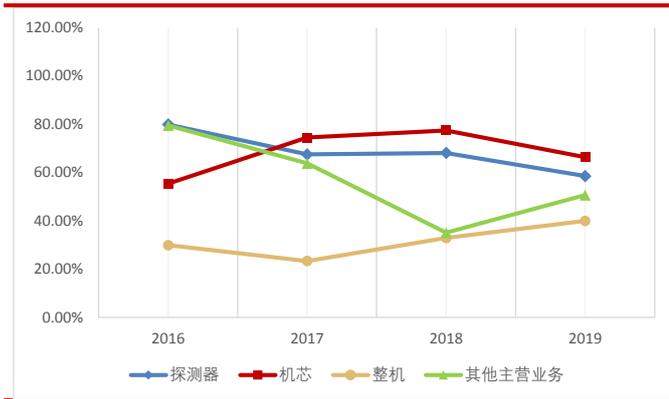
图 7 公司各产品之间的关系



资料来源：公司招股说明书，华西证券研究所

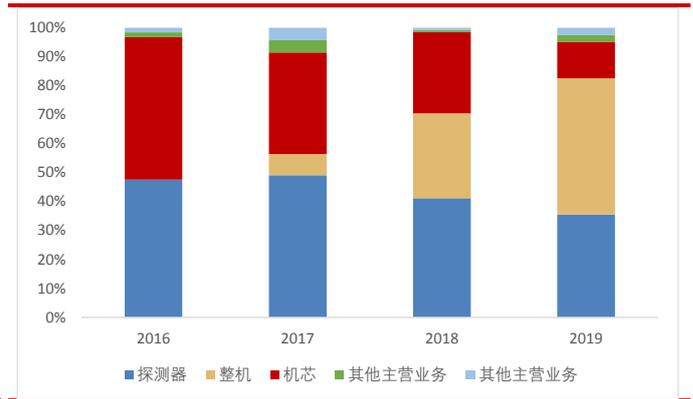
探测器、机芯和整机业务是公司最主要的收入和利润来源，2020Q3 年探测器、机芯、整机分别实现主营业务收入 3.61 亿元、2.11 亿元、4.60 亿元，较上年同期分别增幅 111.86%、294.61%、172.05%，各类产品均实现较大增长。且民品实现销售收入 78,975.17 万元，占当期主营业务收入的 73.83%，较上年同期增长 156.17%；军民比例 3:7，军民市场齐放量。

图8 公司业务毛利率水平



资料来源: wind, 华西证券研究所

图9 公司业务营收占比



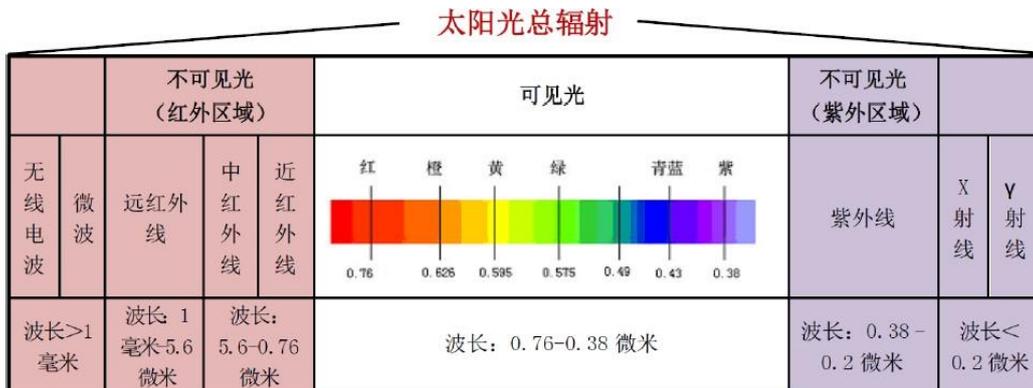
资料来源: wind, 华西证券研究所

2. 红外产品军民应用前景广阔

2.1. 红外行业简述

红外线是太阳光线中众多不可见光线中的一种, 又称红外光、红外热辐射, 是波长介乎微波与可见光之间的电磁波, 波长在 0.76 至 1,000 微米之间。

图10 红外基本概念

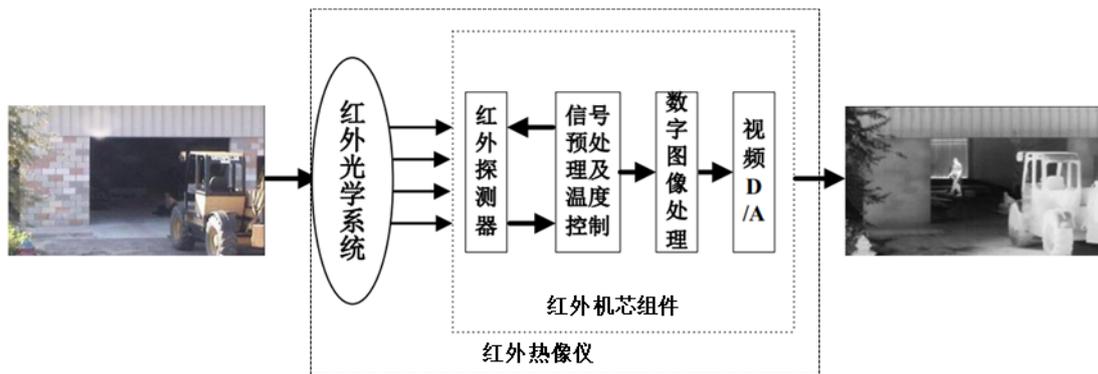


资料来源: 睿创微纳招股说明书, 华西证券研究所

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°C) 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。

红外热像仪的工作原理: 红外热像仪也叫红外成像系统或红外探测系统, 红外热成像仪是一种用来探测目标物体的红外辐射, 将目标物体的温度分布图像转换成视频图像的高科技产品。

图 11 红外热像仪工作原理



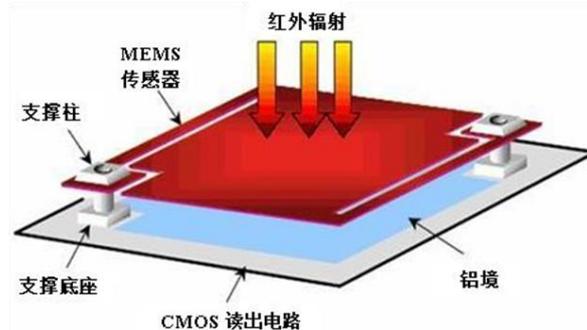
资料来源：睿创微纳招股说明书，华西证券研究所

红外热像仪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。简单来说，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。

红外探测器是红外热像仪的核心部件之一，用来探测、识别和感知红外辐射，探测器水平直接决定了最终形成的可见图像的清晰度和灵敏度。

红外探测器的设计、生产及研发涉及到材料、集成电路设计、制冷和封装等多个学科，技术难度很大，目前全球仅有美国、法国、以色列、中国等少数国家能够掌握非制冷红外探测器核心技术。目前市场上大部分红外探测器都是焦平面阵列，其特点是由 $M \times N$ 个热敏单元（即像元）排成阵列，用来接收红外辐射，睿创产品即采用焦平面阵列技术。

图 12 红外芯片构成



资料来源：睿创微纳招股说明书，华西证券研究所

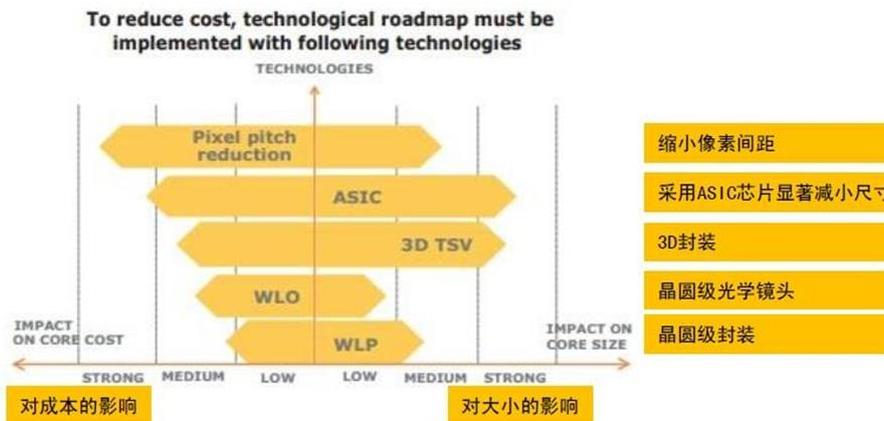
红外探测器可以分为制冷型探测器和非制冷型探测器。制冷型红外探测器在探测原理上属于光子型，利用红外辐射与探测器材料相互作用产生的光电效应实现对目标的探测；非制冷型红外探测器在探测原理上属于热式，利用目标红外辐射与探测器材料产生的热效应实现对目标的探测。由于需要低温制冷工作，制冷型红外探测器

应用场合受限，而非制冷型红外探测器无需制冷工作，可维护性高，复杂度低，成本低，体积更小，功耗更低。在军用领域，不仅能够取代部分制冷型应用，还能应用于诸多制冷型红外探测器受限的场合，比如单兵装备等。在民用领域，非制冷型红外探测器占绝对份额。

封装也是制作探测器的重要步骤之一。封装成本占非制冷红外探测器研制总费用的 50%以上，而决定封装成本的主要因素是其采用的封装技术，所以封装技术已逐渐成为非制冷红外探测器技术领域的研究重点之一。目前行业内封装技术可以分为金属、陶瓷及晶圆级封装三类。其中晶圆级封装难度最大，但集成度更高，提高了批量生产的效率并能将封装成本从千元量级将至百元量级，有利于进一步降低产品价格，降低使用门槛，扩大市场容量。当前公司的陶瓷封装技术已经十分成熟，是公司主推的封装技术，已经广泛应用于各类销售产品中，走在了国内市场的前沿；此外公司的晶圆级封装技术在国内也处于领先地位，处于初步推广阶段，并已在部分产品中应用。

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。目前采用 ASIC 芯片集成方式替代 PCB 电路板级元器件集成是低成本红外成像产品的发展方向之一，可以显著减小成像模组尺寸，降低量产成本，在大规模量产的情况下规模效应显著。2020 年 8 月 8 日，公司领先发布基于自主研发 ASIC 处理器芯片的全系列红外热成像模组。该系列模组搭载自主研发的“猎鹰”AISC 处理器芯片，取代了传统热成像模组的 FPGA 方案，具备更小体积、更轻量化、更低功耗、更优成本、更高性能特点，即满足新一代红外探测器 SWaP3 (Size, Weight Power, Price, Performance) 的应用要求。

图 13 红外成像技术发展趋势



资料来源：睿创微纳招股说明书，华西证券研究所

2.2. 军用市场发展前景良好

红外热成像仪最早运用在军事领域，其具有隐蔽性好、抗干扰性强、目标识别能力强、全天候工作等特点，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，在军事上有极高的应用价值。

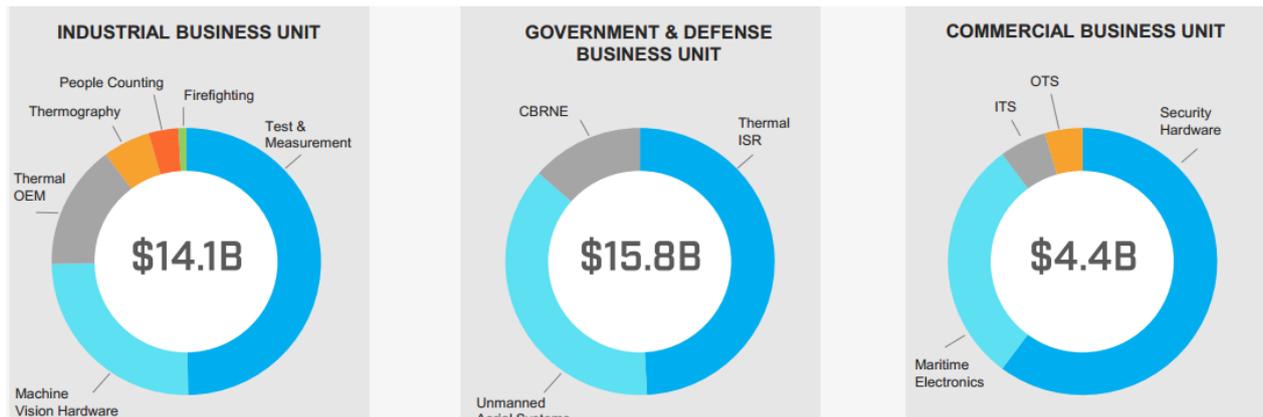
表 1 红外探测器在军用领域的应用

应用领域	主要特征	应用实例
陆地武器	应用	坦克、装甲车等军用车辆的夜视和探测
	功能特点	提高战场烟幕和夜间环境下的识别能力
	实例	海湾战争中多国部队均配有各类热成像仪，仅美军第 7 团在地面战斗中使用的坦克中，至少有 500 辆配有热成像仪作为夜视器材
个人携带式武器装备	应用	反坦克个人携带式武器，单兵夜视装备
	功能特点	反坦克个人携带式武器可实现发射后自主选择目标，并具有多目标选择、瞄准点选择等多种功能，单兵夜视装备可让士兵拥有全天候作战能力
	实例	美军在伊拉克战争中平均每个士兵拥有 1.7 具红外热成像仪产品
飞行武器	应用	飞机和导弹
	功能特点	用于侦查、监视、导航和地面目标攻击等，兼具昼夜作战能力和选择目标后的自动跟踪功能
	实例	在伊拉克战争中，美军的 20 多种固定翼飞机和直升机均装备了先进前视红外目标导引；其中 F/A-18E/F“超级大黄蜂”战机中装备了先进前视红外目标指引系统和共享侦察吊舱
海军舰艇	应用	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
	功能特点	可以自动搜索、捕获和跟踪目标，并向控制台中心计算机提供目标方位和俯仰数据，从海面、岛屿和水平背景中将导弹识别出来
	实例	法国 SMS 搜索光电桅杆、美国的 TISS 热成像传感系统、以色列 MSIS 多传感器稳定组合系统、德国的 MSP 系统等均配有先进的舰载红外热成像产品

资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所

根据全球红外巨头 Flir 公司在 2019 年的估算，全球红外市场的空间约为 340 亿美元，按照用户的属性或产品用途可分为国防、工业和商业三大类市场。其中，国防领域的市场空间最大，约为 158 亿美元。

图 14 Flir 对全球红外市场空间的预测



资料来源：Flir 官网，华西证券研究所

与国际市场相比，我国的军用市场由于底子薄，仍处在大力追赶阶段。近年来红外热像仪在我国军事领域的应用处于快速提升阶段，包括单兵、坦克装甲车辆、舰船、军机和红外制导武器在内的红外装备市场将迎来快速发展阶段。

目前单兵红外设备和红外制导是军用红外发展速度最快的两个赛道。单兵红外设备方面，根据《红外成像技术的军事应用及展望，2003》一文中显示，目前我军红外装备的人均配备比例尚不足 0.1，而美军为 1.7，我国红外设备渗透率较低，潜在市场空间巨大。近年来我国在单兵红外装备上进行了大规模装备，但离世界一流军队人均 1 部以上的水平还存在巨大差距。我们认为后续夜视仪、红外枪瞄等单兵红外设备市场将进入稳健增长阶段，主要增长来源于渗透率持续提升和原有设备的同类高端化产品替换。

由于红外热成像制导具有多种优势一直是一种主流的导弹制导方式，在制导导弹中应用极其广泛。其主要优势有灵敏度高、导引精度高、抗干扰能力强、可实现“发射后不管”、具备全天候功能以及强适应性等优势。这些优势使得红外成像制导自诞生以来一直是精确制导导弹家族中的宠儿，根据《浅析美国精确对地打击武器配系及作战使用》数据，海湾战争中，多国部队的飞机共发射了 5000 余枚“小牛”式空对地导弹，大约 2/3 是红外成像型制导的 AGM-65D，取得了显赫的战果。目前我国外部环境日益严峻和实弹演练强度提升促使红外制导导弹需求增长，从而带动制导用红外热成像仪的需求大幅提升。

2.3. 民用领域需求快速增长

红外芯片成本降低和科技发展使得红外设备在民用市场的需求及应用大规模爆发。近年来由于红外芯片实现了国产化，同时芯片的封装技术从金属封装发展到了陶瓷封装，再进一步向晶圆级封装发展，进一步带动了红外产品的成本和售价下降，使得红外技术和产品在民用领域得以快速普及。

表 2 民用领域的应用

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。
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、以及新冠疫情防控中，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。

资料来源：招股说明书，华西证券研究所

红外热成像仪在民用市场消费额的快速增长主要来源于产品成本下降带来新应用领域的不断扩大，随着红外热成像仪在电力、建筑、执法、消防、车载等行业应用的推广，国际民用红外热成像仪行业将迎来市场需求的快速增长期。

根据 Maxtech International 及北京欧立信咨询中心预测，全球民用红外市场规模将由 2018 年的 45.73 亿美元达到 2023 年的 74.65 亿美元，年复合增长率 10.29%。

图 15 2014-2023 年全球民用红外市场规模及预测（亿美元）

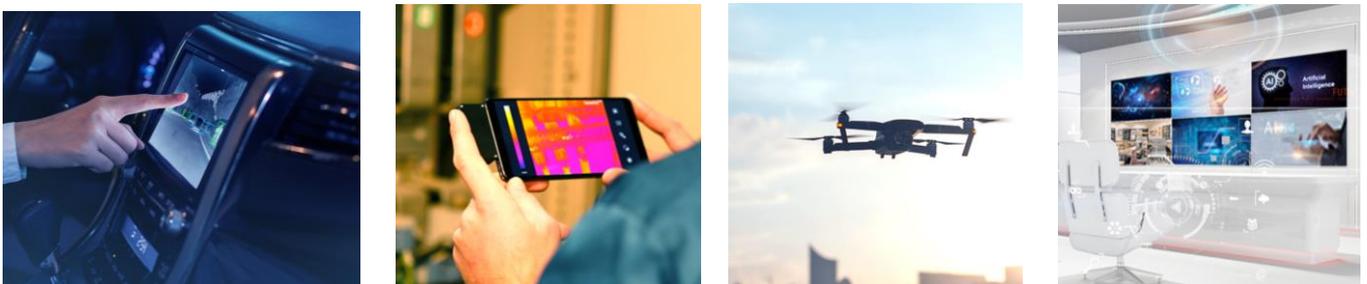


资料来源: Maxtech International, 华西证券研究所

在安防视频监控产品市场，随着传统产品竞争的日趋白热化，红外热成像技术成为安防厂商的关注重点，海康威视、大华等龙头厂商都在着力布局红外热成像产品市场。根据中国报告大厅数据，2010 年至 2017 年，我国视频监控市场规模从 242 增长至 1142 亿元，复合增长率超过 24%。根据《中国安防》预测，十三五期间，红外产品安防监控领域市场规模将达 150 至 200 亿元，年复合增长率将达到 20%以上。

随着产业结构升级及消费水平提高，红外热成像仪将更多的应用于汽车辅助驾驶、个人消费电子及物联网等新兴领域，新兴市场规模不断扩大，需求空间广阔。公司在基于先进红外热成像的高级驾驶辅助系统（ADAS）消费级红外热成像产品以及与其他高新技术融合的红外光电技术领域均有技术储备，近年来已逐步开花结果。2020 年下半年公司全新 Asens 系列车载红外摄像头上市，全面满足从低速无人车到 L4 级别自动驾驶的安全需求；发布 AT1280 首款 130 万像素高清红外测温系统，配备红外 AI 智能分析软件，可满足高通量大范围人群体温检测应用需求；以及推出全系列基于自主 ASIC 芯片和自主 12 微米晶圆级封装红外芯片的微型热成像监控与测温模组，聚焦机器学习和基于云的人工智能技术，随着 5G 技术的普及，将广泛应用于人工智能物联网、自动驾驶、智慧城市、智慧家居、家庭安防监控、智慧诊疗等领域，加速抢占未来红外市场。

图 16 公司产品的新兴行业应用



资料来源: 公开资料, 华西证券研究所

2.4. 国产红外设备“走出去”已成趋势

纵观我国红外产业的发展，经历了核心器件全部依赖进口（2010 年以前）→实现国产化（2015 年左右）→红外产品大规模走出去（2020 年起）三个阶段，随着

我国红外产品不断出口海外，国内头部厂商有望树立品牌效应，实现收入规模的跃迁。

红外探测器的设计、生产及研发涉及到材料、集成电路设计、制冷和封装等多个学科，技术难度很大，目前全球仅有美国、法国、以色列、中国等少数国家能够掌握非制冷红外探测器核心技术，早期我国探测器全部依赖进口。由于探测器成本占到了红外热像仪的 60%，直接导致国产红外热像仪价格昂贵。2008 年前后，我国陆续有企业走上红外热成像技术的自主研发之路，政府也通过各项政策和专项提供了良好的科研环境，从 2015 年起，我国已能够自主生产红外探测器、机芯等红外热像仪所需的全部关键零部件，目前我国红外设备制造产业整体呈现出了军工集团、中科院系科研院所和少量优质民营企业三大体系并存的格局。

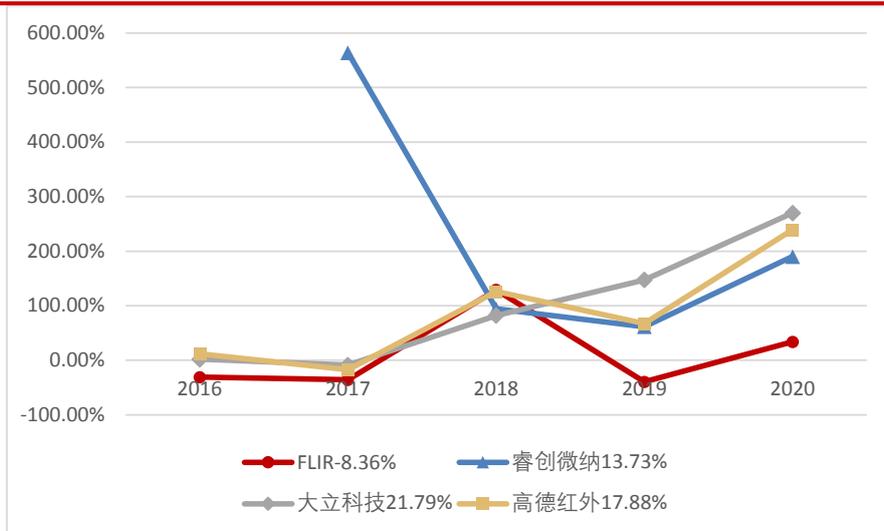
图 17 国内红外制造产业链主要参与单位



资料来源：公开资料，华西证券研究所

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。高德红外致力于红外探测器的自主研制与批产化，早在 2013 实现了红外核心探测器技术自主可控，目前已拥有三条完全自主可控的 8 英寸探测器批量化生产线；公司专注于非制冷氧化钒红外探测器研制生产，氧化钒技术国际领先，在小像元技术方面国内领跑 (10 μm)，探测器机芯出货量最大；大立科技是国内非晶硅技术龙头，目前在探测器大面阵方面国际领先 (600 万像素)。从 2019 年销售规模上看，高德红外以 16.38 亿元的销售额排名第一，公司及大立科技分列第二、第三位，而 2020 年三大厂商销售额更是突破往年，并且这些企业的复合增长率明显高于红外龙头企业 FLIR，国产替代逐渐增强。

图 18 2016-2020 对比公司归母净利润增长率及复合增长率

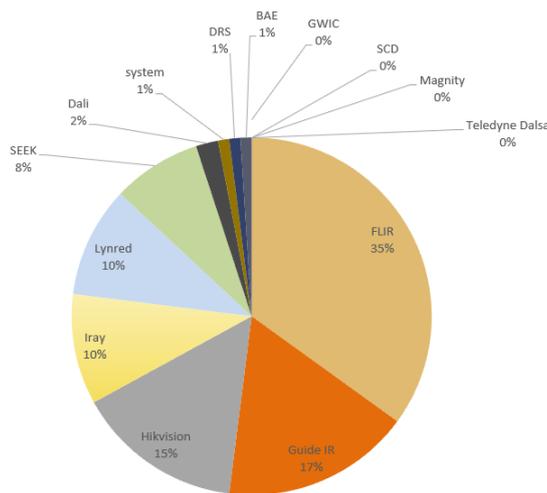


资料来源: Maxtech International, 华西证券研究所

根据 Yole 调研报告《2020 年热像仪和热探测器报告》显示, 在 2020 年的全球红外热成像整机出货量上, 美国 FLIR 市场占有率 35% 排名第一, 高德红外位居第二, 市场占有率 17%, 同时也是市场占有率排名第一的中国热成像厂商。全球十强中, 中国厂商占据四席, 分别是高德红外、海康威视、睿创微纳和大立科技。

随着中国热成像厂商在产品研发和科技创新上的持续发力, 其全球市场份额还将稳步扩大。Yole 调研报告显示, 2020 年中国红外热像仪全球市场占有率占比已达 44%, 几乎占领 2020 年全球红外热成像整机市场的一半, 相较 2019 年提升了 29%。如此高的增长, 使 Yole 提出新的预测: 到 2025 年, 中国红外热像仪在全球红外市场份额将达到 64%, 或将开创一个属于“中国制造”的 2025 年。

图 19 红外民用市场市占率情况 (2020 年)



资料来源: Yole, 华西证券研究所

3. 多项核心优势保证公司健康持续发展

3.1. 从芯片到机芯再到整机，红外核心技术极其扎实

纵观红外热像仪市场，主要企业例如 FLIR 均实现了从芯片到整机的一体化覆盖。红外行业特别是民用红外目前还处于快速发展阶段，每年都不断有新领域拓展，由此导致了红外产品往往需要定制化生产，同时下游市场虽多但缺乏如通信基站等海量级别的应用市场，因此需要外采芯片和机芯的厂商在下游市场不断拓展的情况下难以迅速响应新兴市场需求，也难以维持产品的技术先进性。因此我们认为国内整机厂商很多，但只有像睿创微纳这种拥有上下游完善的技术储备的企业才更具有竞争力。

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，积累了大量的核心技术和专利，目前公司已获授权共计 96 项涉及红外成像传感器热敏材料、器件结构和加工工艺的专利、14 项集成电路布图设计权以及软件著作权 38 项，并于 2017 年获批作为牵头单位承担“核高基”国家科技重大专项研发任务。2019 年公司成功研发 1280×1024 像元间距 10 μm 非制冷红外焦平面探测器，根据各红外公司官网信息，公司是继美国 DRS 之后第二家对外发布 10 μm 非制冷探测器产品的，在多项红外技术关键技术指标上已达到国内领先、国际先进水平。

表 3 公司的主要核心技术

核心技术	主业应用情况	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。应用于所有探测器	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。应用于所有探测器。	自主开发	量产阶段
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。应用于所有探测器	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。普遍应用于机芯。	自主研发	量产阶段
非制冷红外焦平面探测器晶圆级封装技术	包括晶圆级键合技术、薄膜吸气剂技术、焦平面阵列晶圆与窗口晶圆的晶圆级封装的集成工艺技术。应用于晶圆级封装非制冷红外焦平面探测器产品系列	自主研发	量产阶段
基于非制冷红外技术的高精度非接触式测温技术研发	基于陶瓷封装非制冷红外探测器，实现 $\pm 0.3^\circ\text{C}$ 测温精度技术研发，满足批量生产工艺要求。应用于测温型机芯、工业在线测温整机产品、人体体温检测与筛查系统	自主研发	量产阶段
人眼安全激光测距技术	包括铯玻璃人眼安全激光器和基于铯玻璃激光器的激光测距模块研制生产技术，可满足 3-15km 激光测距需求。应用于各类有激光测距需求的整机系统	自主研发	量产阶段

资料来源：招股说明书，华西证券研究所

红外芯片小像元是公司最为突出的技术领域。2019 年 $10\mu\text{m}1280\times 1024$ 非制冷红外焦平面探测器产品的研制成功，该探测器采用氧化碲技术，像元中心距 $10\mu\text{m}$ ，集成百万像素阵列，实现片上 14 位数字输出，在 30Hz 工作帧频下，噪声等效温差 (NETD) 优于 40mK。目前，市场主流技术节点为 $17\mu\text{m}/12\mu\text{m}$ 像元中心距。更小像元中心距的焦平面探测器可提供更清晰细腻红外图像，满足大视场、远距离的应用场景需求，适用于边界安防、国土防卫、航空航天等高端应用场景。

此外先进的封装技术也是公司持续保持竞争优势的重要因素之一。目前公司金属封装和陶瓷封装探测器产能约为 50 万只/年，陶瓷封装技术已向市场推广，并在军品中得到初步应用，有效降低了产品成本。

公司 IPO 项目技术投入占比大，持续保持非制冷红外探测器的技术优势。公司 IPO 发行 6000 万股募资 4.5 亿元用于以现有核心技术为基础的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及睿创研究院建设，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，同时，将核心技术向红外热成像终端应用产品延伸，并致力于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 芯片技术研究，从而保持技术先进性，稳步扩大产能，以取得更大的市场份额。

3.2. 下游拓展顺利，卡位 to C 户外&狩猎市场

公司早期民用市场主要为向海康威视、大华等安防企业提供红外芯片和机芯，近年来公司积极向下游拓展，已实现多个领域的整机销售。其中狩猎市场是公司红外整机增速较快的市场，主要为海外户外玩家提供红外望远镜，猎枪的枪瞄等整机产品。

图 20 户外热感应夜猎视仪



资料来源：公司官网，华西证券研究所

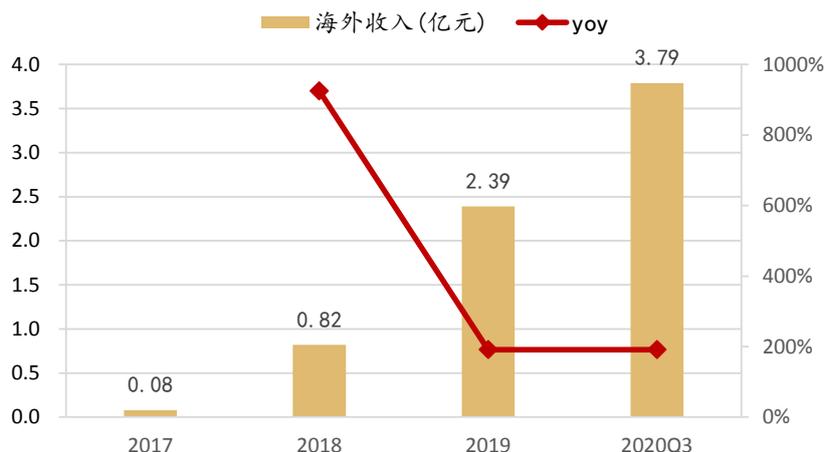
图 21 红外热搜热瞄热成像激光测距仪



资料来源：公开网络，华西证券研究所

公司红外成像技术领先，其突出特点为图像高清晰，被誉为“看清头发丝的热像科技”，且具有价格优势，在海外的户外及狩猎市场广受好评，公司近年来海外收入近年来也持续高增长，2019 年海外收入达到 2.39 亿元，占总收入的 34.93%，2020Q3 年海外主营业务收入 3.79 亿元，增幅 191.34%。

图 22 公司海外收入增长迅速



资料来源：wind，华西证券研究所

目前红外产品需求主要来源于军用或政府 (to G)，以及工业等领域 (to B)，缺乏个人级或消费级产品 (to C)，公司选择从户外&狩猎市场进行整机产品的突破点具有多重意义：

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

1) **卡位 to C 市场**，目前红外产品受制于成本因素在 C 端市场发展较为缓慢，公司凭借其在军品领域的枪瞄望远镜领先技术针对性的开发了户外&狩猎市场，户外市场属于高消费市场，在红外成像仪价格还不“亲民”的阶段也具备较大市场空间，同时该市场对产品价格敏感度较低，也有助于公司维持较高毛利率水平。最后公司近年来已经积累的市场口碑能够帮助公司在该领域形成一条强有力的护城河；

2) **快速扩大整机销售规模，优化收入结构并积累相关技术经验；**

3) **军用产品和民用产品技术通用性好**，比如猎枪枪瞄和军用枪支枪瞄，可以做到一种技术，两个应用市场，并且可不断根据两种用户的反馈对产品进行双向优化。

以狩猎市场为例，海外持证猎人数量多，也是相关产品渗透率提升空间大。根据 2017 年的统计数据，法国已有 120 万的持证猎人，为欧洲之最。目前公司民品户外夜视产品销售主要集中在欧洲，并已逐步拓展至北美等市场，新冠疫情使人员聚集的娱乐活动大幅减少，打猎等非聚集性活动有望成为在人群中进一步普及，公司该业务收入有望持续高增长。

3.3. 军品覆盖型号广泛，保证公司持续成长

公司军品红外热像仪覆盖型号广泛，特别是在军用非制冷红外探测器领域，公司凭借其领先技术做到了市占率最高，相关产品广泛应用于枪瞄、夜视仪、红外望远镜等单兵红外设备，以及反坦克导弹等非制冷弹。并且在部分型号上公司红外探测器实现了独家供货，彰显出军方对公司技术的认可。

目前公司军品订单饱满，除批产型号外，在研及预研项目储备充足，为公司军品的后续发展提供了有力保障。

3.4. 光谱拓展，打造综合光电感知设备供应商

公司近年来还布局了激光、太赫兹、微波等相关领域。其中激光方面，公司主要产品包含钕玻璃人眼安全激光器和基于钕玻璃激光器的激光测距模块研制生产技术，可满足 3-15km 激光测距需求，主要应用于各类有激光测距需求的整机系统，目前已进入批量生产环节；太赫兹方面公司推出了国内首款，也是目前唯一阵列规模达到 640x512 的非制冷 THz 焦平面探测器，噪声等效功率优于 80pW，达到国际一流水平。

光电公司拓展电磁波频谱范围是做大做强之必由之路。2021 年 1 月 4 日美国工业传感器巨头 Teledyne 宣布将以股票（50%）+现金（50%）方式收购红外热像仪龙头制造商 FLIR，交易总值约 80 亿美元，预计交易将于 2021 年中完成。通过观察 FLIR 的发展路径以及本次两家公司合并可以发现，拓展电磁波频谱的覆盖范围是光电类公司持续成长的必由之路。FLIR 自成立以来深耕红外领域，其下游市场不断拓展。后续公司将发展愿景定义为“世界第六感”，从而进一步将产品的覆盖范围延伸至激光、可见光等相邻的多种领域。由此可见，FLIR 的成长一部分得益于红外市场渗透率的提升，另一部分得益于频谱拓展带来的业务广度提升。

由此可以看出，公司在红外市场飞速发展之时选择拓展频谱范围进行储备，将有助于公司长期发展，并可在红外发展趋稳时打破单一红外行业市场天花板。

4. 投资建议

公司是国内非制冷红外龙头，早期凭借扎实的技术实力打入国内安防市场为其提供红外相关的机型、模组，随着红外芯片成本下降，红外设备在各个领域的应用开始普及，公司也顺势向下游红外整机拓展，近年来发展迅速，并抓住了户外这一“利基”实现整机产品的跨越式发展。军品方面，公司产品受到下游客户充分认可，在手订单充足，非制冷领域特别是红外枪瞄方面具有极强的竞争力，后续发展无忧。

根据公司 2020 年业绩快报营收实现营收 15.61 亿元，同比增长 128.06%；实现归母净利润 5.87 亿元，同比增长 190.28%。我们预计公司 2021-2022 年分别实现营收 22.44 亿元和 30.69 亿元，实现归母净利润 7.68 亿元和 10.91 亿元，对应 EPS 分别为 1.73 元和 2.45 元，对应 PE 分别为 52X 和 37X。目前我国红外行业处于蓬勃发展，军用和民用领域需求不断增长，公司军品业务在十四五期间将持续增长，民品业务也将随着红外芯片成本的降低而蓬勃发展。公司作为非制冷红外龙头企业，有望在未来发展中持续提升收入、利润规模 and 市场份额，首次覆盖给予“买入”评级。

图 23 公司业务拆分预测

单位：百万元	2017A	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
整机						
收入	11.64	112.71	329.36	549.04	796.11	1114.56
(+/-)		868.30%	192.22%	66.70%	45.00%	40.00%
成本	8.92	75.60	197.64	329.43	437.86	613.01
毛利	2.72	37.11	131.72	219.62	358.25	501.55
毛利率	23.37%	32.93%	39.99%	40.00%	45.00%	45.00%
探测器						
收入	80.44	159.02	247.72	817.48	1185.34	1600.21
(+/-)		97.69%	55.78%	230.00%	45.00%	35.00%
成本	26.11	50.71	102.61	277.94	414.87	560.07
毛利	54.33	108.31	145.11	539.53	770.47	1040.14
毛利率	67.54%	68.11%	58.58%	66.00%	65.00%	65.00%
机芯						
收入	57.05	107.92	88.27	194.19	262.16	353.92
(+/-)		89.17%	-18.21%	120.00%	35.00%	35.00%
成本	14.54	24.34	29.69	62.14	83.89	113.25
毛利	42.51	83.58	58.58	132.05	178.27	240.66
毛利率	74.51%	77.45%	66.36%	68.00%	68.00%	68.00%
其他主营业务						
收入	6.58	2.78	17.35			
(+/-)		-57.75%	524.10%			
成本	2.38	1.8	8.56			
毛利	4.2	0.98	8.79			
毛利率	63.83%	35.25%	50.66%			
其他业务						
收入	12.76	19.91	14.76			
(+/-)		56.03%	-25.87%			
成本	6.31	8.54	9			
毛利	6.45	11.37	5.76			
毛利率	50.55%	57.11%	39.02%			
收入合计	168.47	402.34	697.46	1560.71	2243.61	3068.69
成本合计	58.26	160.99	347.50	669.51	936.62	1286.33
综合毛利率	65.42%	59.99%	50.18%	57.10%	58.25%	58.08%

资料来源：wind，华西证券研究所

表 4 可比公司估值表 (对比公司预测数据采用 wind 一致性预期)

股票代码	股票简称	EPS				PE			
		2018	2019	2020E	2021E	2018	2019	2020E	2021E
002414.SZ	高德红外	0.21	0.24	0.63	0.87	230.18	148.89	55.73	40.11
002214.SZ	大立科技	0.12	0.30	0.88	1.11	199.00	80.43	27.20	21.55
300516.SZ	久之洋	0.38	0.35	0.39	0.53	74.14	116.76	94.42	70.74
平均值						167.77	115.36	59.12	44.13
688002.SH	睿创微纳	0.33	0.45	1.32	1.73	-	198.97	68.48	52.36

资料来源: wind, 华西证券研究所 (截至 2021/3/28)

5. 风险提示

公司军品主要系订单驱动, 受军品采购政策和需求的影响, 可能存在军品订单不及预期的风险; 此外随着销售规模扩大, 公司军品存在降价风险;

因智能驾驶等新兴技术更新较快, 且下游客户对成本较为敏感, 公司红外设备在新兴市场拓展存在不及预期的风险。

财务报表和主要财务比率

利润表 (百万元)					现金流量表 (百万元)				
	2019A	2020E	2021E	2022E		2019A	2020E	2021E	2022E
营业总收入	685	1,561	2,244	3,069	净利润	202	587	768	1,091
YoY(%)	78.2%	128.0%	43.8%	36.8%	折旧和摊销	29	17	22	27
营业成本	339	670	937	1,286	营运资金变动	-75	-321	-343	-396
营业税金及附加	5	9	13	18	经营活动现金流	159	283	447	723
销售费用	23	39	45	61	资本开支	-129	-160	-190	-195
管理费用	38	58	164	153	投资	-74	0	0	0
财务费用	-27	-22	-32	-26	投资活动现金流	-267	-160	-190	-195
资产减值损失	-1	0	0	0	股权募资	1,141	38	0	0
投资收益	0	0	0	0	债务募资	1	-1	0	41
营业利润	215	683	893	1,269	筹资活动现金流	1,132	844	0	40
营业外收支	8	0	0	0	现金净流量	1,024	967	257	569
利润总额	223	683	893	1,269	主要财务指标	2019A	2020E	2021E	2022E
所得税	21	96	125	178	成长能力				
净利润	202	587	768	1,091	营业收入增长率	78.2%	128.0%	43.8%	36.8%
归属于母公司净利润	202	587	768	1,091	净利润增长率	61.4%	190.5%	30.8%	42.1%
YoY(%)	61.4%	190.5%	30.8%	42.1%	盈利能力				
每股收益	0.45	1.32	1.73	2.45	毛利率	50.4%	57.1%	58.3%	58.1%
资产负债表 (百万元)	2019A	2020E	2021E	2022E	净利率率	29.5%	37.6%	34.2%	35.6%
货币资金	1,494	2,461	2,719	3,287	总资产收益率 ROA	7.9%	13.9%	14.9%	16.8%
预付款项	29	100	187	257	净资产收益率 ROE	8.6%	15.5%	16.7%	19.0%
存货	294	550	770	1,057	偿债能力				
其他流动资产	253	465	635	841	流动比率	15.34	10.19	8.88	7.84
流动资产合计	2,070	3,577	4,311	5,443	速动比率	12.94	8.34	6.91	5.95
长期股权投资	0	0	0	0	现金比率	11.07	7.01	5.60	4.73
固定资产	253	307	421	569	资产负债率	7.9%	9.9%	10.7%	11.7%
无形资产	72	82	97	112	经营效率				
非流动资产合计	474	637	841	1,055	总资产周转率	0.27	0.37	0.44	0.47
资产合计	2,544	4,214	5,152	6,498	每股指标 (元)				
短期借款	1	0	0	41	每股收益	0.45	1.32	1.73	2.45
应付账款及票据	83	200	280	384	每股净资产	5.26	8.53	10.34	12.89
其他流动负债	51	151	206	269	每股经营现金流	0.36	0.64	1.00	1.63
流动负债合计	135	351	485	694	每股股利	0.00	0.00	0.00	0.00
长期借款	0	0	0	0	估值分析				
其他长期负债	67	67	67	67	PE	198.97	68.48	52.36	36.85
非流动负债合计	67	67	67	67	PB	7.24	13.01	10.74	8.61
负债合计	202	418	552	761					
股本	445	483	483	483					
少数股东权益	1	1	1	1					
股东权益合计	2,343	3,796	4,600	5,737					
负债和股东权益合计	2,544	4,214	5,152	6,498					

资料来源：公司公告，华西证券研究所

分析师与研究助理简介

陆洲：华西证券研究所军工行业首席分析师，北京大学硕士，10年军工行业研究经验。曾任光大证券、平安证券、国金证券研究所军工行业首席分析师，华商基金研究部工业品研究组组长，东兴证券研究所所长助理兼军工首席分析师。曾获2019年中国证券业分析师金牛奖军工行业第一名。

孙远峰：华西证券研究所副所长&电子行业首席分析师，哈尔滨工业大学工学学士，清华大学工学博士，近3年电子实业工作经验；2018年新财富上榜分析师（第3名），2017年新财富入围/水晶球上榜分析师，2016年新财富上榜分析师（第5名），2013~2015年新财富上榜分析师团队核心成员。

朱雨时：华西证券研究所军工行业研究助理，电子科技大学学士、中央财经大学硕士，2020年加入华西证券。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

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

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

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

华西证券免责声明

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

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

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

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

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