

大立科技 (002214): 红外热像仪 市场爆发, 中国版FLIR浮出水面

军品步入收获期。2018-2019 年, 公司长期培育的军品型号订货量连续两年增长 50%以上。目前, 公司军品已逐步向导引头和吊舱等高端产品过渡, 并通过收购北京航宇智通拓展了机载光电吊舱产品。公司 600 万像素非制冷红外焦平面探测器已向特定用户进行推广, 处于演示验证阶段, 未来争取在低成本应用场合取代制冷产品。军方已对其最大的应用场景“透明装甲”展开预研, 预计公司今年军品利润仍能保持 50%左右的增长。

我们预计公司今后的军品发展方向: 1、保持高利润产品研发, 由核心配件供应商成为分系统产品供应商; 2、产品能够综合利用目标物的反射、辐射和电磁波, 具有全天候探测能力; 3、产品具有远距离目标物探测能力, 提高目标物认识和甄别探测能力; 4、提高产品系统的可靠性和稳定性; 5、目标是成为国产武器级光电探测吊舱产品领导者。

芯片国产化降低终端价格, 带动红外产品在各行业加速渗透。市场把公司贴上防疫标签, 认为是一次性业绩, 但我们认为公司真正的长期逻辑在于: 芯片国产化带来产品价格大幅降低, 促使我国红外市场规模的快速扩大。我国红外民用市场仍处于发展初期, 红外热像设备在各行业应用的普及程度和渗透率都比较低。红外热像仪在许多行业能发挥巨大作用, 同时人力成本的上升和减员增效的趋势愈发明显, 因此随着红外设备价格的降低, 红外行业成长空间巨大。近年来红外芯片实现了国产化, 且封装的技术也取得了明显进步, 使得红外产品的成本和价格大幅降低, 部分产品价格从十几万降至两三万。公司在此阶段积极推进产品应用, 已在电力、轨交、工业、消防、IDC 数据中心等领域取得了良好进展, 收入规模快速增加。另外, 由于一季度是公司传统的生产淡季, 因此今年疫情期间公司只是充分释放了潜在产能, 并不会影响后续传统主业产品的如期交付。

财务指标预测

指标	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入 (百万元)	423.52	530.45	1,288.00	1,197.00	1,402.36
增长率 (%)	40.46%	25.25%	142.81%	-7.07%	17.16%
归母净利润 (百万元)	54.88	135.77	396.67	437.95	514.36
增长率 (%)	85.48%	145.21%	191.30%	10.38%	17.41%
净资产收益率 (%)	5.28%	11.81%	27.78%	25.25%	24.56%
每股收益(元)	0.12	0.30	0.86	0.95	1.12
PE	175.08	70.03	24.29	22.00	18.74
PB	9.28	8.38	6.75	5.56	4.60

资料来源: 公司财报、东兴证券研究所

2020 年 06 月 03 日
强烈推荐/首次
大立科技 公司报告

公司简介:

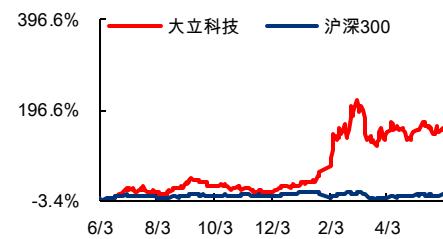
公司是国内少数拥有完全自主知识产权, 能够独立研发、生产热成像技术相关核心器件、机芯组件到整机系统全产业链完整的高新技术企业。公司专业从事红外热像仪、红外热成像系统的研发、生产和销售。

未来 3-6 个月重大事项提示:

交易数据

52 周股价区间 (元)	26.47-7.99
总市值 (亿元)	96.37
流通市值 (亿元)	75.07
总股本/流通 A 股 (万股)	45,867/35,732
流通 B 股/H 股 (万股)	/
52 周日均换手率	6.1

52 周股价走势图



资料来源: wind、东兴证券研究所

分析师: 陆洲

010-66554142 luzhou@dxzq.net.cn
执业证书编号: S1480517080001

分析师: 刘奕司

010-66554130 liuyisi@dxzq.net.cn
执业证书编号: S1480519110001

研究助理: 朱雨时

010-66555574 zhuyish@dxzq.net.cn
执业证书编号: S1480119070040

红外产品空间大，大立科技具有竞争优势。根据 FLIR 的估算，目前全球红外市场的空间约为 340 亿美元，Yole 咨询预测非制冷红外热像仪市场在 2018-2024 年期间的 GAGR 为 7%，增长主要来源于热成像仪，监视、个人视觉系统和消防等领域的消费需求增长，2017 年非制冷红外热像仪的出货量超过 100 万台，2021 年将超过 200 万台。纵观红外热像仪市场，主要企业例如 FLIR 实现从芯片到整机一体化覆盖，同时 FLIR 基本不对外出售机芯和芯片只供整机和全套解决方案。所以虽然国内整机厂商很多，但只有像大立科技这种拥有上下游完善的技术储备的企业才更具有竞争力。与此同时，大立科技始终坚持民军两条腿齐步走的策略，在热像仪市场爆发之际，公司凭借充足的产能和完善的技术成功获取大量订单。

盈利预测及投资评级：我们预计公司 2020-2022 年净利润分别为 3.97、4.43 和 5.14 亿元，对应 EPS 分别为 0.86、0.95 和 1.12 元。当前股价对应 2020-2022 年 PE 值分别为 24X、22X 和 19X。首次覆盖，给予“强烈推荐”评级。

风险提示：军品业务订单不及预期；测温类产品订单不及预期；公司产品在工业领域拓展不及预期；公司产品在自动驾驶领域拓展不及预期。

目 录

1. 军用红外热像仪发展前景良好	5
1.1 军用红外市场空间巨大, 国产厂商有望迎来爆发	5
1.2 客户结构优化, 产品不断升级	6
1.3 军改落地促进业绩提升	7
2. 芯片国产化降低终端价格, 带动红外在各行业加速渗透	9
2.1 全球红外市场空间巨大	9
2.2 技术更新带动产品价格下降, 加速各行业红外渗透率提升	11
2.2.1 公司产品在轨道交通领域发展迅速	13
2.2.2 电力领域是公司的强势市场	14
2.2.3 公司在工业领域快速发展	16
2.2.4 汽车领域是红外的新兴市场	16
2.2.5 测温市场迎来爆发, 需求不会断崖式下降	18
2.2.6 消防领域是易被忽视的增量市场	19
3. 盈利预测及投资评级	19
4. 风险提示	20
相关报告汇总	22

插图目录

图 1: 全球军用红外市场规模及预测 (2014-2023) 亿美元	5
图 2: 2014 年全球军用红外热像仪系统销售区域份额	5
图 3: 国内红外制造产业链主要参与单位	6
图 4: 单兵红外夜视仪	6
图 5: 单兵红外枪瞄	6
图 6: 导弹红外导引头	7
图 7: 机载红外搜索跟踪系统	7
图 8: 公司营收情况	8
图 9: 公司净利润情况	8
图 10: 近 5 年红外毛利率和销售净利率	8
图 11: 近 5 年 ROE	8
图 12: 公司经营性净现金流	9
图 13: 公司近年来 ROIC	9
图 14: 2014 年全球民用红外热像仪市场份额情况	9
图 15: FLIR 对全球红外市场空间的预测	10
图 16: 2018 年非制冷红外新产品	10
图 17: 红外热像仪和探测器的细分市场情况	11
图 18: 红外芯片构成	11

图 19: 红外封装技术升级	12
图 20: 我国平均工资水平	13
图 21: 我国 65 岁以上人口比例	13
图 22: 红外热像仪在铁路领域的运用	14
图 23: 红外热像仪在铁路领域的运用	14
图 24: 我国城市轨道交通里程数增速快	14
图 25: 公司轨道式智能巡检机器人	14
图 26: 公司电力巡检机器人	15
图 27: 公司电力系统用红外热像仪	15
图 28: 红外热像仪监控轴承作业产生的温度	16
图 29: 可见光和红外的识别特性	17
图 30: 车辆上的红外设备技术路线图	17
图 31: Flir 的消防车载红外热像仪	19
图 32: 红外热像仪在消防领域的应用	19

表格目录

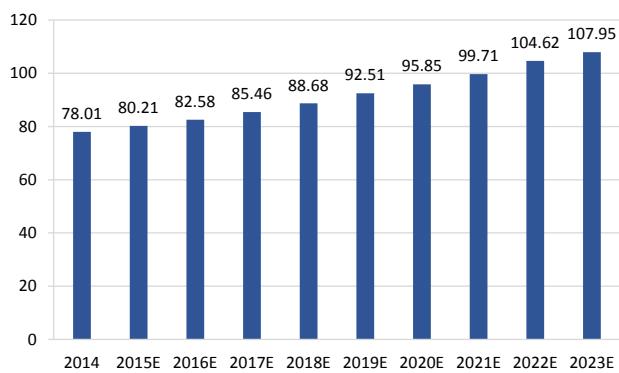
表 1: 我国军用红外热像仪市场需求	5
表 2: 公司近 4 年产品销售及生产情况 (台)	8
表 3: 三种封装技术的特点	12
表 4: 公司近 4 年产品销售及生产情况 (台)	15
表 5: 公司近 4 年产品销售及生产情况 (台)	17
表 6: 防疫热成像红外测温产品需求测算	18

1. 军用红外热像仪发展前景良好

1.1 军用红外市场空间巨大, 国产厂商有望迎来爆发

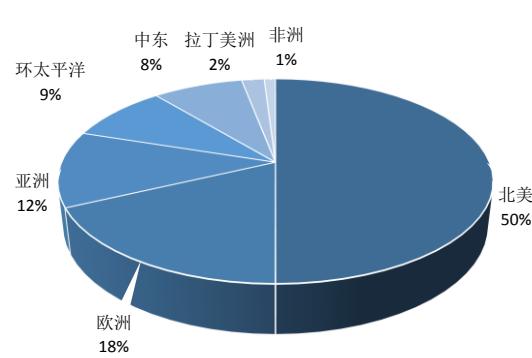
目前红外热成像仪在美国、法国等发达国家军队的普及率较高, 市场较为稳定。根据 **Maxtech International** 预测, **2023** 年全球军用红外市场规模将达到 **107.95** 亿美元。目前国际军用红外热成像仪市场主要被欧美发达国家企业主导占据, 因各国保持高度军事敏感性, 限制或禁止向国外出口, 大部分市场集中在欧美地区。根据 **Maxtech International** 统计, 2014 年全球军用红外热成像仪系统市场中, 北美占 50%, 欧洲占 18%, 亚洲地区目前市场份额仅占 12%, 未来市场空间巨大。

图1: 全球军用红外市场规模及预测 (2014-2023) 亿美元



资料来源: 寰创微纳招股说明书, 东兴证券研究所

图2: 2014 年全球军用红外热像仪系统销售区域份额



资料来源: 寰创微纳招股说明书, 东兴证券研究所

我国军用红外热像装备处于快速增长时期。 我国军用红外热像仪已装配在导弹、飞机、坦克、火箭、炮、枪等多种武器装备中。裁军后我国军队规模约为 200 万人, 按照我军 10% 的部队装备红外热像仪来推算, 则我国单兵用红外热像仪市场容量可达到 20 万套, 以每套 2 万元来计算, **市场规模为 40 亿元**。

考虑红外设备在坦克装甲车辆、舰船、飞机以及制导武器等也均有配备需求, 根据假设测算, **我国军用红外市场的市场总容量或达 300 亿元以上**。

表1: 我国军用红外热像仪市场需求

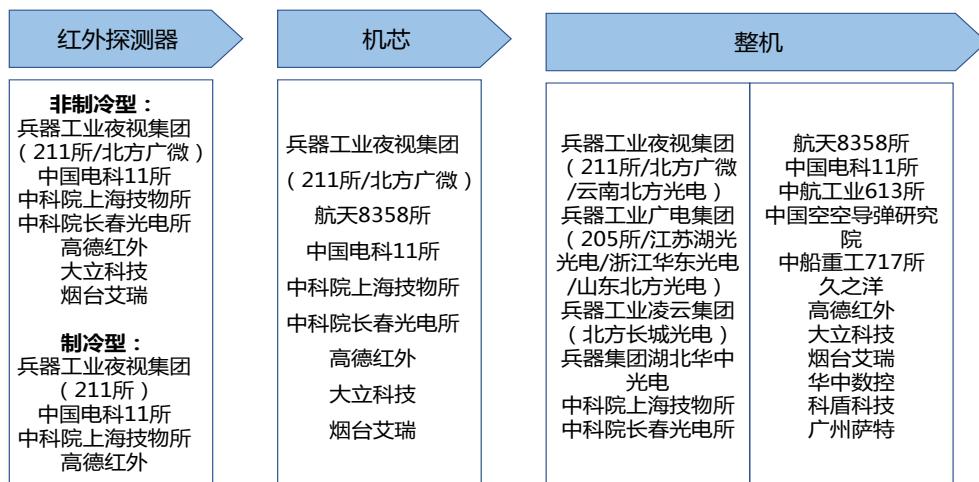
应用领域	应用领域规模	单价估计 (万元/套)	规模估计 (亿元)
单兵	20 万套	2	40
坦克装甲等车辆	7500 辆坦克 + 7700 辆装甲战车 + 2475 辆自行火炮	50	88
舰船	约 300 艘	1000	30
军机	约 300 架	200	60
抗红外制导武器	20000 枚	20	40

资料来源: 公开网络、东兴证券研究所

从军用红外产品的全球供给份额上看,美国凭借其强大的科研优势保持整体出货量的领先,英、法、日、德和以色列等国在某些优势领域的出货量规模也较大。其中,供给份额排名前三的美国 Lockheed Martin 公司、Raytheon 公司、L-3 公司占据全球军用红外热像仪市场 45%以上的份额。

早期我军装备的红外热像仪中探测器、机芯等核心器件均为国外进口,而随着我国军事上对红外设备的需求越来越大,越来越先进,同时出于安全考虑对芯片国产化的需求也越来越强,因此我国陆续有科研院所和民营企业开始进行红外热成像技术的自主研发工作,其中部分单位如高德红外、大立科技、电科 11、兵器工业夜视集团、长光所等等单位在红外探测器、机芯等核心技术方面都得了不错的成绩。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3: 国内红外制造产业链主要参与单位



资料来源:公开资料整理,东兴证券研究所

1.2 客户结构优化,产品不断升级

公司最新一代的非制冷红外产品进一步拓展军事用途。公司 2019 年成功研制出 $12\mu\text{m}$ 像元、 3072×2048 规格 600 万像素非制冷红外焦平面探测器,为业内首款达到 600 万像素级产品。该探测器采用非晶硅技术路线,保持了非晶硅技术路线大面积、高均匀性和高稳定的特点,可提供更高速、更细腻红外图像,满足高动态、大视场的应用需求,适用于航空航天、空间遥感、态势感知等高端应用场景。此外,像元尺寸的减小,降低 Die size 尺寸,从而可以提升探测器的产能,对整机系统的大小、重量和价格有明显优化。公司计划在未来争取在低成本应用场合取代制冷产品。

公司传统非制冷红外产品在陆军广泛应用。公司擅长的非制冷红外焦平面阵列技术特别适用于单兵携带的便携式武器装备,在此技术上研制生产的武器夜间瞄准器在陆军中得到广泛应用。大立科技在此领域一直保持国内技术领先优势,并且在过去十年一直以陆军瞄具等产品为主。

图4: 单兵红外夜视仪

图5: 单兵红外枪瞄



资料来源: 中国军网, 东兴证券研究所



资料来源: 公开网络, 东兴证券研究所

公司红外制冷探测器在军品制导武器领域应用广泛。红外制冷探测器在制导武器中的应用主要分为夜视系统、瞄准系统、制导系统等几个方面。瞄准系统方面, 红外探测器在瞄准系统中的应用主要是构成瞄准具。比如, 美国的中程反坦克武器系统(AAMS), 除了配有昼夜瞄准具外, 还配有夜间用的红外成像瞄准具。制导系统方面, 红外探测器是导引头的核心部件, 主要用于导弹、末制导炮弹和敏感弹药中。

公司军品客户从单一陆军拓展至多兵种, 带动公司盈利水平大幅提升。公司在红外热像仪领域深耕多年, 技术储备深厚, 近年来公司军品结构优化明显, 产品高附加值转型升级非常顺利, 军用产品从陆军枪瞄为主转型到以导引头和吊舱等门槛较高、利润水平也较高的产品为主。目前公司军用红外热像仪及光电系统已涵盖夜视侦察、火控瞄准及光电对抗等多领域, 并成功拓展了光电惯导领域, 今明两年在手军工订单充足。

图6: 导弹红外导引头



资料来源: 公开网络, 东兴证券研究所

图7: 机载红外搜索跟踪系统



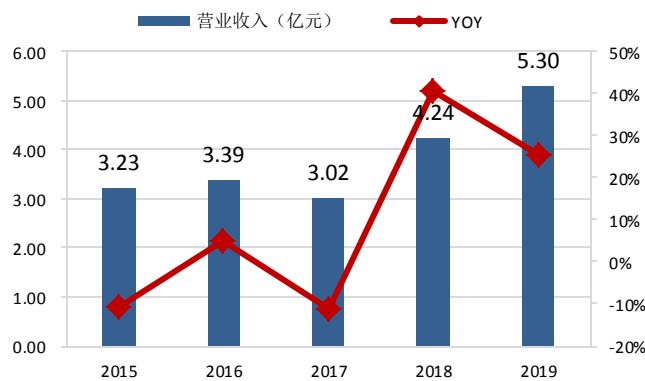
资料来源: 公开网络, 东兴证券研究所

1.3 军改落地促进业绩提升

军改落地后, 公司军品订单逐年回升, 业绩改善明显。公司近三年红外产品销售量及生产量逐年上升, 尤其是 2018 年开始, 公司红外民用产品积极拓展客户叠加军品需求提升, 红外产品销量同比增长 127.3%, 2019 年巡检机器人销量同比增长 66.7%。

营收和净利润方面公司在 2018 年和 2019 年均实现了高增长。2019 年公司实现营收 5.30 亿元, 同比增长 40.46%; 实现归母净利润 1.36 亿元, 同比增长 147.41%。

图8: 公司营收情况



资料来源: wind, 东兴证券研究所

图9: 公司净利润情况



资料来源: wind, 东兴证券研究所

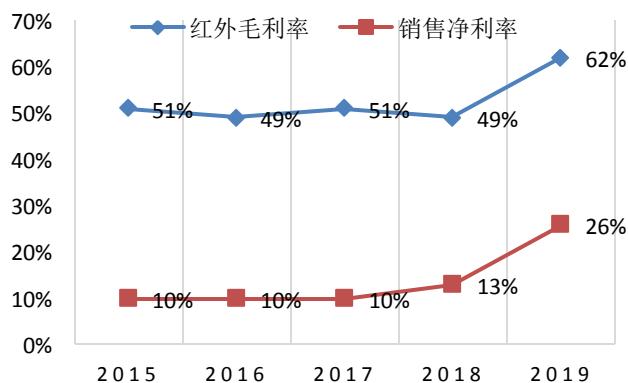
表2: 公司近4年产品销售及生产情况 (台)

产品分类	项目	2019	2018	2017	2016
红外产品	销售量	16671	16889	7429	6004
	生产量	17054	16869	9173	6326
	库存量	4041	3665	3685	1941
巡检机器人	销售量	100	60	66	
	生产量	107	61	47	23
	库存量	12	5	4	23

资料来源: 公司公告, 东兴证券研究所

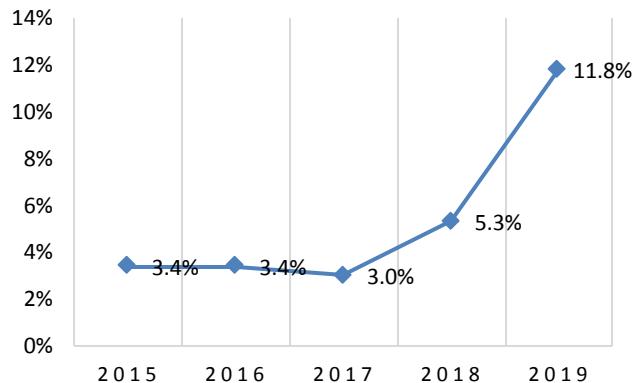
公司产品毛利率呈上升趋势。公司产品的行业和技术壁垒相对较高, 毛利率得以长期维持较高水平。公司军品结构从原本的以枪瞄、望远镜等为主, 发展至枪瞄、望远镜、导引头和吊舱等多品种均衡的结构, 使得毛利率提升显著。公司经营管理能力有所提高, 使得净利率和 ROE 显著增长。

图10: 近5年红外毛利率和销售净利率



资料来源: wind, 东兴证券研究所

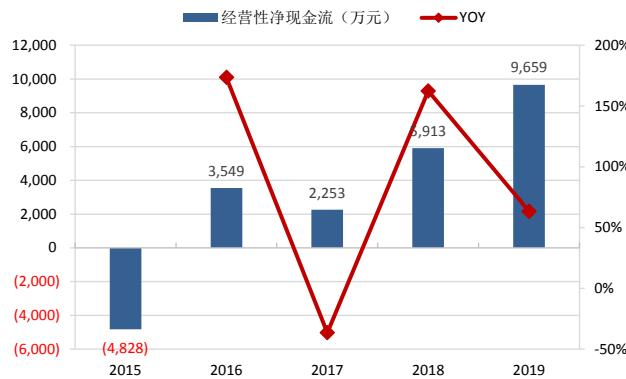
图11: 近5年ROE



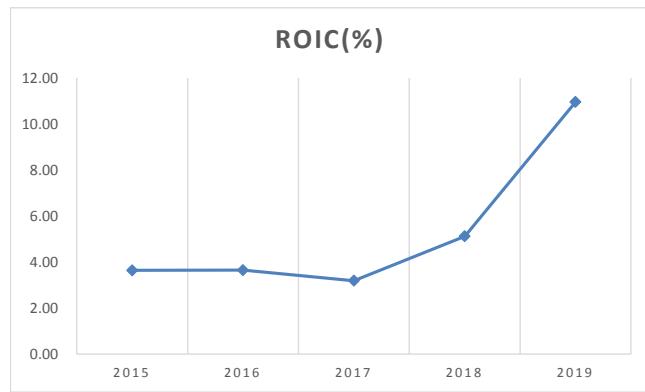
资料来源: wind, 东兴证券研究所

公司的经营性净现金流和 ROIC 在军改后也出现了明显的好转。2018 年起公司的净现金流增长明显, ROIC 也在 2019 年后提升至 10.96%, 说明了公司的经营环境和管理都有明显改善。我们认为军改是偶发性的事件,

对于订单和付款等方面的影响在结束之后不会再次出现, 而我国军队建设的智能化和信息化是长期事件, 对于此类信息化装备的需求会在很长时期内持续提升, 因此公司的现金流和 ROIC 还有继续提升的空间。

图12: 公司经营性净现金流


资料来源: wind, 东兴证券研究所

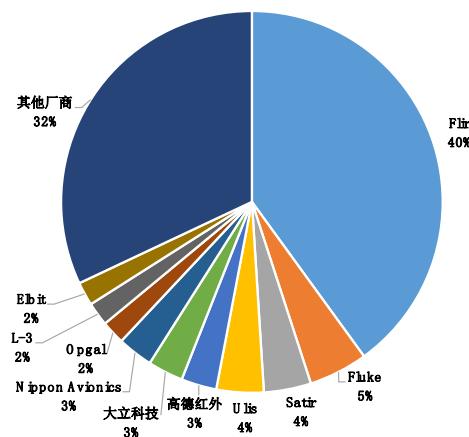
图13: 公司近年来 ROIC


资料来源: wind, 东兴证券研究所

2. 芯片国产化降低终端价格, 带动红外在各行业加速渗透

2.1 全球红外市场空间巨大

红外热像仪在民用领域应用市场广阔, 已形成十多个成熟的应用领域, 并且不断有新应用需求在开发。但此前受制于成本原因导致应用规模有限。根据全球红外热像仪调查机构 Maxtech International 统计, 在 2014 年全球民用红外热像仪市场中, 美国 FLIR 公司处于绝对领先地位, 占全球市场份额 40%, 其余企业的市场份额均未超过 5%, 国内大立科技和高德红外的红外民品合计所占全球市场份额仅为 6%, 国内民用市场还存在巨大的发展空间。

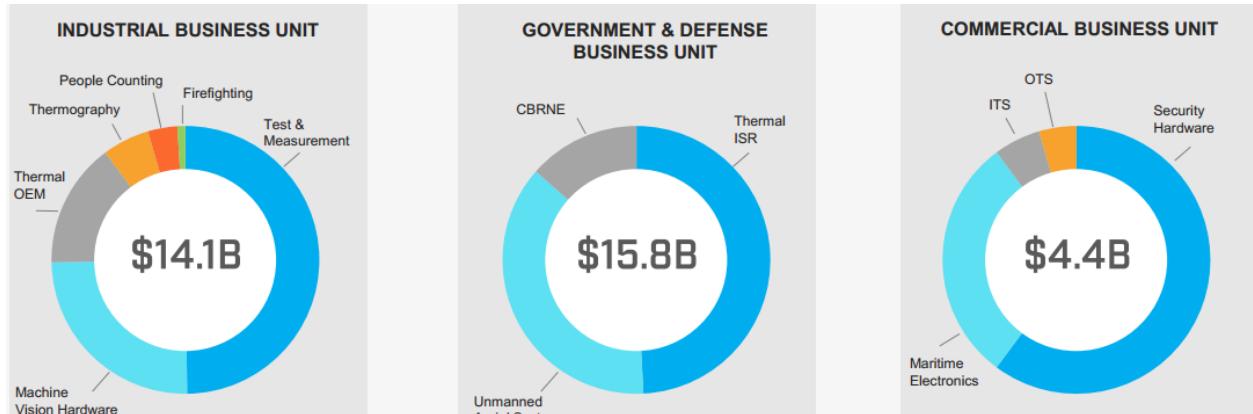
图14: 2014 年全球民用红外热像仪市场份额情况


资料来源: Maxtech International, 东兴证券研究所

根据 FLIR 的估算, 目前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, 大致可分为军用红外热像仪、无人

机系统和核及爆炸物三个细分市场, 其中军外红外热像仪市场空间最大, 占比接近一半; 第二大市场是工业领域, 整体规模约 141 亿美元, 主要包含红外检测、机器视觉、红外热像设备制造、测温仪、人数统计和消防等主要应用领域, 其中红外检测的市场规模最大, 占比接近一半; 商业领域的市场空间约为 44 亿美元, 主要包含安防、海事电子、智慧交通和户外夜视等主要应用领域, 其中安防领域的市场空间最大, 占比超过一半。

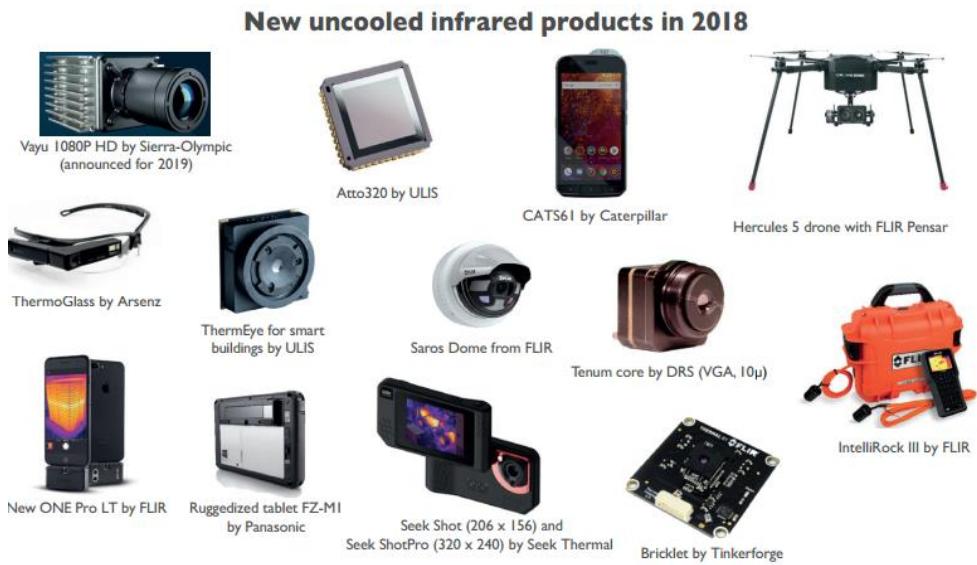
图15: Flir 对全球红外市场空间的预测



资料来源: Flir 官网, 东兴证券研究所

Yole 咨询预测非制冷红外热像仪市场在 2018-2024 年期间的 GAGR 为 7%, 增长主要来源于热成像仪, 监视、个人视觉系统和消防等领域的需求增长, 2017 年非制冷红外热像仪的出货量超过 100 万台, 2021 年将超过 200 万台。

图16: 2018 年非制冷红外新产品

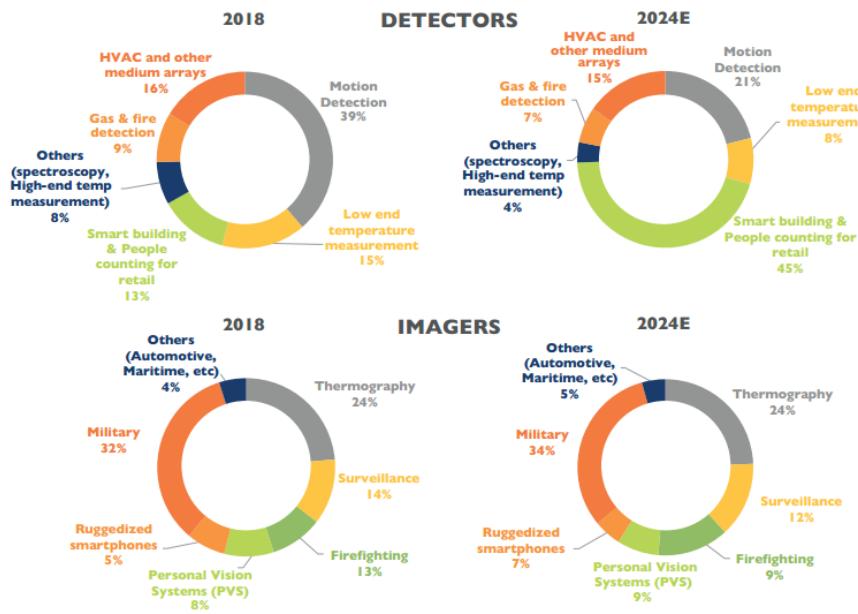


资料来源: Yole, 东兴证券研究所

Yole 将红外设备从功能上分为探测器和成像仪两类, 其中探测器市场包含电力、动作检测、日常测温、火源和气体检测以及智慧建筑和人数统计等细分市场, 2018 年, 动作检测是探测器的最大的细分市场, 占比为

39%, 到 2024 年物业和新零售计将成为红外探测器的最大市场, 占比将超过 45%; 成像仪市场可细分为温度记录、监视、消防、个人视觉系统、军事等领域, 热像仪市场的细分格局相对稳定, 军用市场将维持最大的份额。

图17: 红外热像仪和探测器的细分市场情况



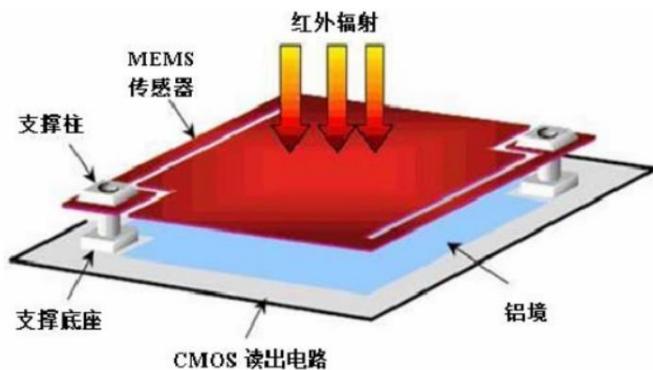
资料来源: Yole, 东兴证券研究所

纵观红外热像仪市场, 主要企业例如 FLIR 实现了从芯片到整机的一体化覆盖, 且公司基本不对外出售机芯和芯片, 只提供整机和全套解决方案。造成这样的原因主要在于该产品工艺特殊很难找到一家代工厂专门为其实代工, 特别是行业早期由于市场空间不大, 更是造成了这种现象的出现。所以, 虽然国内整机厂商很多, 但只有像大立科技这种拥有上下游完善的技术储备的企业才更具有竞争力。与此同时, 大立科技始终坚持民军两条腿齐步走的策略, 在热像仪市场爆发之际, 公司凭借充足的产能和完善的技术成功获取大量订单。

2.2 技术更新带动产品价格下降, 加速各行业红外渗透率提升

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。红外热像仪的每个热敏单元从结构上主要由 CMOS 读出电路及 MEMS 传感器两部分组成, 上层的 MEMS 传感器通常使用氧化钒或多晶硅等热敏材料制成, 用于吸收红外辐射能量并将温度变化转换成电阻的变化, CMOS 读出电路将微小的电阻变化以电信号的方式输出。CMOS 读出电路和 MEMS 传感器为多层结构, 精密复杂, 其设计和生产过程难度很高, 是红外探测器的核心步骤。

图18: 红外芯片构成

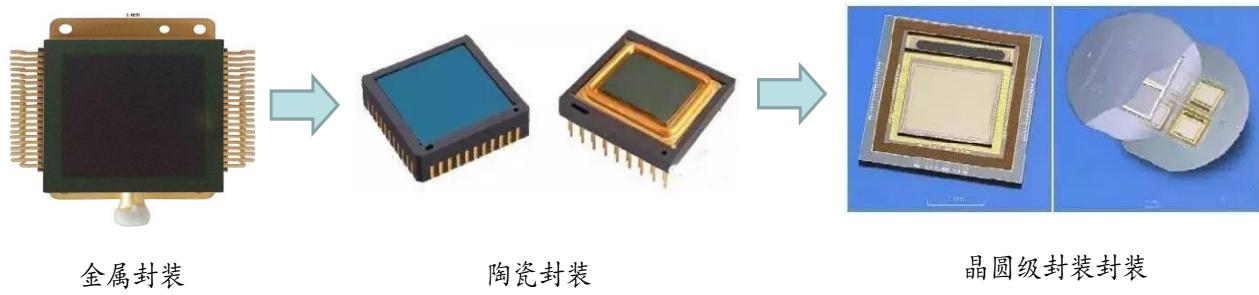


资料来源：容创微纳招股说明书，东兴证券研究所

除上述两步外，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。由于红外探测器接收的红外辐射能量变化细微，为了保证成像效果，需要将探测器置于真空环境下工作，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降至百元量级，有利于进一步降低产品价格，降低使用门槛，扩大市场容量。

根据公司 2019 年年报，公司的晶圆级封装探测器研发取得重要进展，现正向产业化方向继续努力，不断提高产品合格率，降低实际使用成本，为热像仪进入消费级应用提供可能。

图19：红外封装技术升级



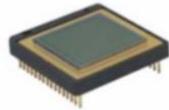
资料来源：sohu，东兴证券研究所

表3：三种封装技术的特点

系列	描述	特性	图例
金属封装探测器	金属封装技术采用了金属管壳、半导体恒温器 (Thermoelectric Cooler, TEC)、柱状吸气剂，其封装方式可适应较极端的环境，并可与其他设备匹配。	灵敏高 热响应时间短 高可靠性	

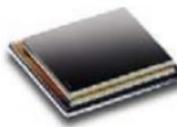
陶瓷封装使用的管壳为多层布线的陶瓷基板, 内部无TEC, 吸气剂为薄膜吸气剂或者片式吸气剂, 芯片组装打线后, 采用真空除气、吸气剂激活、真空密封的三合一的封接技术。

数字输出
支持无 TEC 应用
热响应时间短
功耗低



晶圆级封装又称晶圆级尺寸封装, 是直接在红外探测器晶圆上进行大多数或是全部的封装、测试程序, 然后再进行切割。

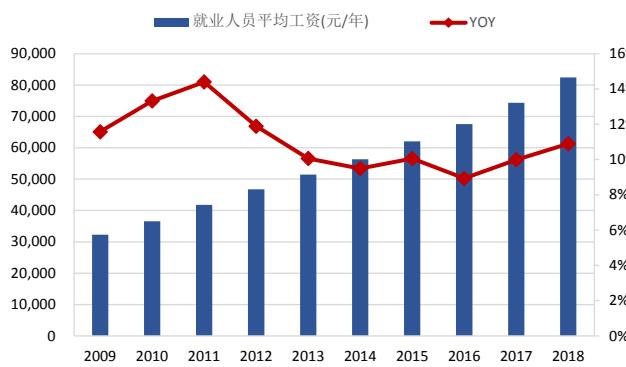
数字输出
支持无 TEC 应用
体积小
功耗低



资料来源: 寰创微纳招股说明书, 东兴证券研究所

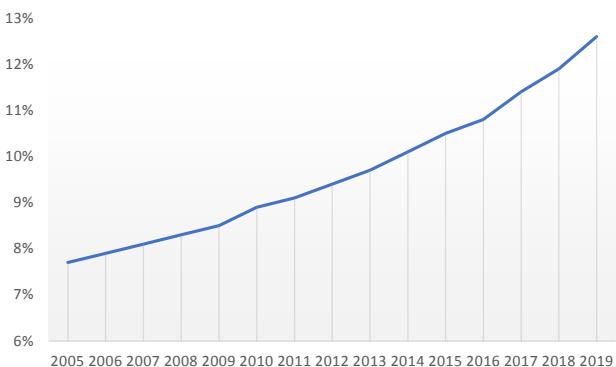
成本因素和工业互联网以及无人驾驶等新兴科技的出现将促使我国红外设备需求将快速增长。红外技术主要应用在检测、监视、探测等感知环节, 不依赖可见光等常规外部因素便可发挥左右, 并且在准确性和灵敏度等方面具有优势。红外产品在我国很多传统行业, 如冶金、石油、电力等行业的渗透率较低, 而这些行业中涉及大量的检测、监测的环节, 这些环节对于安全高效生产意义重大。而由于我国人口结构导致问题导致人工成本越来越高, 同时人工受制于生理因素又有诸多限制。用设备逐步替代人工是大势所趋, 也符合制造业转型升级的发展路径。

图20: 我国平均工资水平



资料来源: wind, 东兴证券研究所

图21: 我国 65 岁以上人口比例



资料来源: wind, 东兴证券研究所

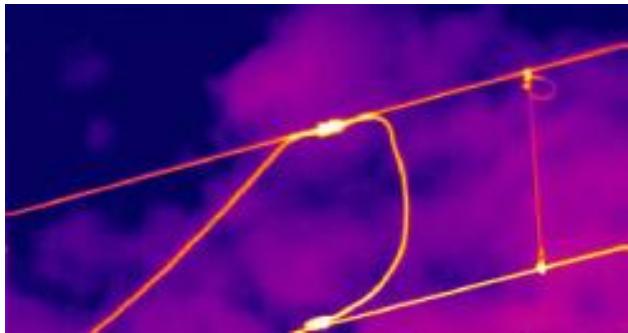
2.2.1 公司产品在轨道交通领域发展迅速

公司红外热像仪产品已切入轨道交通检测市场, 收入利润规模增长迅速。2019 年公司已成功开拓轨道交通业务, 中标上海地铁项目, 为上海地铁提供手持式测温仪和挂轨式巡检机器人等产品, 首期中标金额约为 1000 万, 后续还将开展下一步合作, 同时公司也在加速推荐宁波苏州等地区项目。2019 年公司在轨道交通领域的收入约为 2000 万左右。

红外检测在铁路市场的应用处于初期阶段, 后续市场空间巨大。铁路系统是一个非常庞大复杂的系统, 有着数不胜数的电力机车、配套电气设备、接触网线和信号系统等, 对铁路系统当中的这些重大装置设备采用有效的预测性维护的重要性和紧迫性不容忽视。铁路系统运行时在热量和温度方面有明显特征, 红外热像仪可

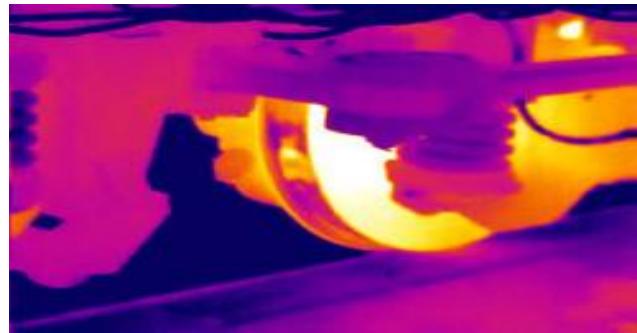
以精准找出温度异常部位, 快速定位可能出现故障或运行异常的部分, 从而保障铁路系统的安全运营。而铁路领域的检测手段和相关仪器发展相对不足的, 使用的很多设备为初级的手持式测温仪, 效果更好效率更高的热像仪应用很少, 因此市场空间巨大。

图22: 红外热像仪在铁路领域的运用



资料来源: 大立科技官网, 东兴证券研究所

图23: 红外热像仪在铁路领域的运用



资料来源: 大立科技官网, 东兴证券研究所

一般情况下我国的铁路 40-50 公里配备一个变电站, 根据《中国国家铁路集团有限公司 2019 年统计公报》2019 年末我国铁路总里程达 13.9 万公里以上, 其中电气化里程 10 万公里, 按照 45 公里一个变电站, 则铁路用变电站的数量约为 2300 个左右, 假设每个变电站平均配备 3 台红外检测设备, 按照 10 万元的单价, 则有 6.9 亿元的市场空间。同时我国火车站数量约为 5544 个, 假设平均每个车站配备 2 台红外巡检设备, 按照 10 万元单价计算, 则整体市场空间为 11.09 亿元。

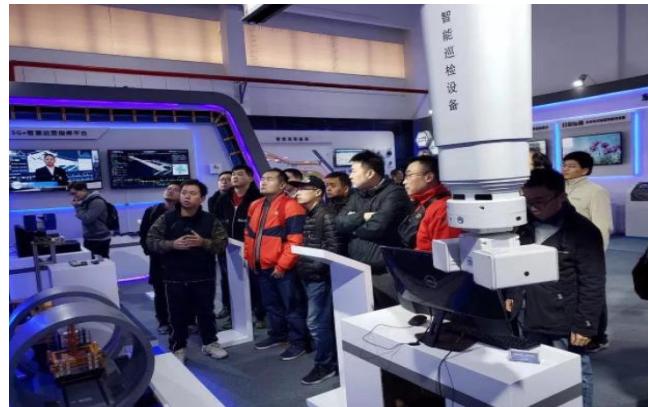
红外检测在城市轨道交通领域市场空间同样可观。2019 年公司已成功开拓轨道交通业务, 中标上海地铁项目, 为上海地铁提供手持式测温仪和挂轨式巡检机器人等产品, 首期中标金额约为 1000 万。2020 年年初上海地铁总里程数为 705 公里, 根据中国节能协会城市轨道交通节能专业委员会发布的数据显示, 预计到 2019 年底, 全国城市轨道交通运营总里程将达 6600 公里。我国城市轨道交通的建设每年都维持着较高增长, 且随着技术发展城轨的智能化以及对安全性的要求会越来越高, 因此红外检测设备在该领域的普及程度和渗透率将会加速提升。

图24: 我国城市轨道交通里程数增速快



资料来源: wind, 东兴证券研究所

图25: 公司轨道式智能巡检机器人



资料来源: 大立科技官网, 东兴证券研究所

2.2.2 电力领域是公司的强势市场

如铁路领域一样, 红外技术在电力检测领域发挥了重要作用。随着我国国民经济的快速发展和电力需求的不断增加, 电力用户对于供电安全性、稳定性和可靠性要求不断升级。为了更好的满足电力用户需求, 同时尽可能降低检修的成本, 两大电力公司从“十一五”时期开始逐步加大了对电力设备状态检测、监测技术的研发和试点力度, 从而代替以人工巡检为主的巡检方式。以电站巡检机器人为例, 电站巡检机器人主要应用于室内外变电站代替巡视人员进行巡视检查。机器人系统携带红外热像仪、可见光 CCD 等有关的电站设备检测装置, 以自主和遥控的方式, 代替人对室外高压设备进行巡测, 以便及时发现电力设备的内部热缺陷、外部机械或电气问题如异物、损伤、发热、漏油等等, 给运行人员提供诊断电力设备运行中的事故隐患和故障先兆的有关数据。

红外热像仪在电力领域普及和应用程度有较大提升空间。以巡检机器人为例, 自 2013 年国家电网对机器人首次招标以来, 每年统一采购的变电站巡检机器人保持在 200 台左右, 目前已投入运行 1200 台, 而截至 2018 年, 国内 110kV 及以上的变电站数量超过 20000 个, 预计 2020 年将超过 30000 个, 电力用巡检机器人的数量还存在巨大的提升空间。

公司产品在电力系统已成功应用多年, 后续渗透率有望进一步提升。公司向电力领域提供多种红外产品, 有手持式红外热像仪、固定站式红外热像仪和巡检机器人等产品, 其中还有部分设备供给业内专业厂商。公司和电力系统已有多年合作历史, 自 2013 年以来已成功中标电网的多个项目。我们认为今年由于疫情影响, 我国或将加大电力、轨道交通等公共基础设施领域的投资, 公司作为这些领域的专业红外设备提供商有望受益。

图26: 公司电力巡检机器人


资料来源: 大立科技官网, 东兴证券研究所

图27: 公司电力系统用红外热像仪


资料来源: 大立科技官网, 东兴证券研究所

表4: 公司近 4 年产品销售及生产情况 (台)

时间	单位	标段
2020. 02	国网江苏省电力有限公司	省检特高压±800kV 苏州换流站 2020 年阀厅红外在线监测系统检修服务
2019. 10	内蒙古电力集团	76-3 巡检机器人室外
2019. 07	贵州电网	智能巡检机器人
2018. 11	广州电网	鲁西换流站柔直阀厅智能巡检机器人系统研究
2018. 07	贵州电网	02 变电站巡检机器人
2018. 05	国网江苏省电力公司	包 01 测温监测系统
2018. 02	浙江电网	50 红外定性检漏仪

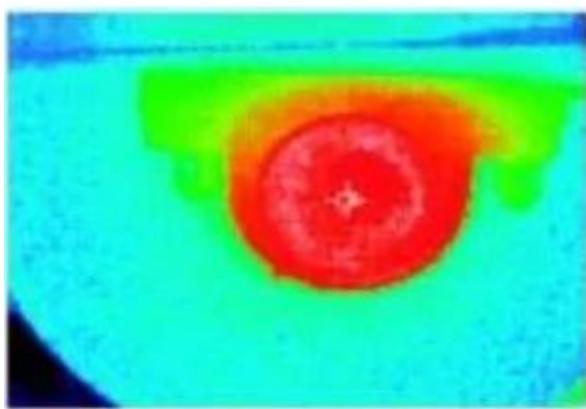
2018. 01	国家电网公司运行分公司	国网运行上海处±800kV 苏州站辅助设备 2018 年综合大修试验-电缆测温在线监测系统检修
2017. 08	贵州电网	红外热成像仪 (安顺、毕节、六盘水)
2017. 05	国网江苏省电力公司	包 01 测温监测系统
2017. 01	国家电网公司运行分公司	国网运行上海处±800kV 苏州站辅助设备 2017 年综合大修试验-阀厅红外在线监测系统检修
2016. 11	国家电网电源项目	04-8 变电站智能巡检机器人
2016. 11	海南电网	QT-2016-31-03 配电类测温热成像仪
2016. 06	国家电网电源项目	04-12 04-17 红外热成像仪
2015. 11	贵州电网	红外热成像仪 (带长焦)
2015. 10	广州电网	中级红外热像仪
2015. 05	国家电网公司电源项目	包 19 包 23 红外热成像仪

资料来源：电力系统招标网站，东兴证券研究所

2.2.3 公司产品在工业领域快速发展

红外热成像仪一直在工业自动化生产中有着广泛的应用，随着探测器国产化带来的终端价格的降低，红外探测器在工业的领域应用会越来越广泛。外热像仪在工业自动化中的应用：红外热像仪可在自动化检查、加工过程控制、状态监测、火灾预防和监测，以及连续光学气体成像等五种应用中发挥无可替代的作用。根据测算目前我国冶金、电子以及食品等制造业约有 132 万家，以 10% 的企业购买红外热像仪产品，行业空间约有百亿元。

图28：红外热像仪监控轴承作业产生的温度



资料来源：红外热成像仪在工业中的应用，东兴证券研究所

公司 19 年在工业领域收入约为 2000 万元。公司主要客户集中在冶金和石油化工行业，该领域客户对安全生产以及无人化都有很高的需求。同时，随着我国工业技术的进步以及国家对工业互联网的推进，未来工业领域的热像仪将成为公司增长的主要动力之一。

2.2.4 汽车领域是红外热像仪的新兴市场

红外热像设备将在汽车市场快速增长。此前红外设备已用于部分高端车辆夜间安全行驶辅助，近年来用于汽车夜视系统的红外传感器总量约 10 万个左右，行业处于发展初期。目前自动驾驶汽车的感知系统结合了摄

像头、激光雷达和毫米波雷达, 能够提供有关汽车周围环境的信息。然而当这些系统受到强光、浓雾等因素的限制时, 其区分不同类型物体的能力, 例如区分人类和无生命物体的能力也将大打折扣。

以特斯拉为例, 此前特斯拉的摄像头发生过强光致盲情况, 由于货车横置且全身白色, 在光线强烈的环境下, 图像识别将拖挂车误判为白云。在极端情况下, 特斯拉的毫米波雷达和前置摄像头均发生了误判。可见摄像头+毫米波雷达方案缺乏冗余度, 难以完成自动驾驶的使命, 需要增加红外热成像来组成多个传感器信息融合综合判断。红外热成像不仅能够弥补摄像头强光致盲的缺陷, 而且能填充自动驾驶在夜间行驶可靠方案的空白。探测距离可远达 300 米以上, 远远超过超声波雷达探测范围(5 米以内), 在高速行驶过程中, 让操控者有更多的反应时间, 大大提高行车的安全性。

图29: 可见光和红外的识别特性



资料来源: 《mems 技术指导》, 东兴证券研究所

特斯拉出现事故后, 加大了对光学传感器的使用, 从而降低误判。这也预示着特斯拉感知端的技术路线从原先的摄像头, 到倚重雷达, 最后又重新选择了摄像头。

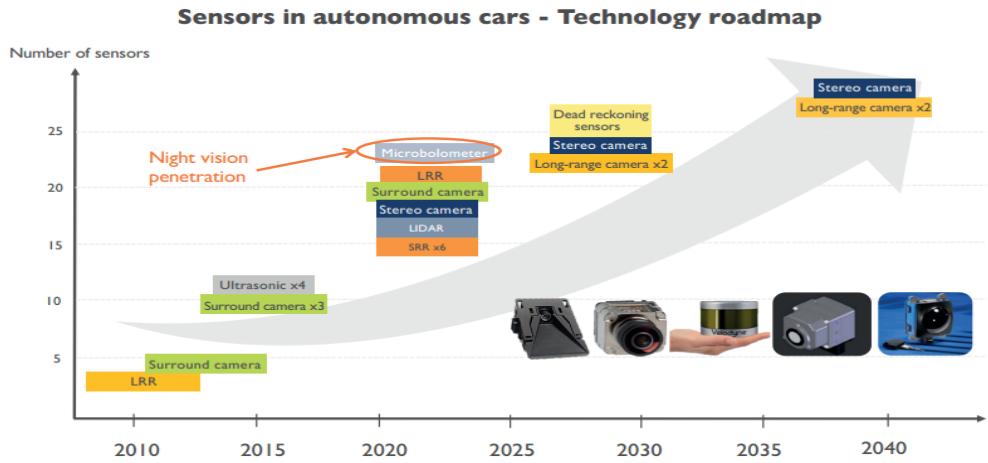
表5: 公司近 4 年产品销售及生产情况 (台)

	1.0 版	2.0 版
前视摄像头	1 个	3 个 (正常、长焦、广角)
后视摄像头	1 个	3 个 (参与自动驾驶)
侧视摄像头	无	2 个 (左右各一个)
超声波雷达	12 个	12 个 (探测距离增加一倍)
前置毫米波雷达	1 个	1 个 (性能增强)
处理器运算能力		二代处理器运算能力是一代的 40 倍

资料来源: 《mems 技术指导》, 东兴证券研究所

随着成本进一步降低, 红外热像仪有望在一般车辆上成为标配。根据 Yole 预测, 红外热像仪将首先应用于具备 L4 和 L5 级别自动驾驶能力的车辆, 同时广泛应用于无人驾驶车辆, 到 2024 年用于无人驾驶汽车的红外设备出货量将超过 50 万部。

图30: 车辆上的红外设备技术路线图



资料来源: Yole, 东兴证券研究所

2.2.5 测温市场迎来爆发, 需求不会断崖式下降

此次新冠肺炎疫情对红外测温类产品的需求呈爆发式增长, 需求不会断崖式下跌。红外热像测温设备能够检测人体体温, 在新型冠状病毒感染肺炎防护过程中可以起到初步筛查潜在感染患者的关键作用。随着疫情被政府强有力的控制, 未来势必会带来开工率的提高和社会活动增加, 但大家的防范措施和意识是不会减弱的, 所以此次疫情对于测温的需求并不是短暂脉冲式的。随着 4 月 9 日, 国家卫健委疾病预防控制局公布了《关于印发重点场所重点人群新冠肺炎疫情防控相关防控技术指南的通知》, 测温的需求不是短暂脉冲的这一趋势将进一步被增强, 市场空间也有望进一步扩大。根据我们对防控技术指南的通知的梳理, 我们对文件中的人流密集场所做了统计和整理。简单测算了一下文件中提到的机场、火车站、商场、学校、医院和景区等人流密集的公共社会场所对于自动测温设备的需求, 初步统计总需求约为 30 万台-60 万台之间, 我们以每台产品大约 2-3 万价格计算, 总市场规模可达百亿元。

同时截至 5 月 31 日, 根据最新统计情况, 全球累计确诊 6,111,419 例, 现有确诊 3,060,564 例, 依然处于上升之中, 公司的海外订单有望进一步加大。

表6: 防疫热成像红外测温产品需求测算

场所	场所数量	每个场所对红外需求个数
5A 景区	259	2-4
其他景区	11665	1-3
大学	2956	2-4
高中	24400	1-2
初中	52000	1-2
小学	167009	1-2
商场	3000	2-3
医院	3200	4-6
机场	507	10-20
水路旅客运输口岸	128	1-4
主要城市轨道交通	1500	2-6
特等火车站	51	8-10

场所	场所数量	每个场所对红外需求个数
一等火车站	209	6-8
二等火车站	313	2-4
三等火车站	826	2-4

资料来源: 各地方地级官网、联商网、百度知道、教育部, 东兴证券研究所

2.2.6 消防领域是易被忽视的增量市场

消防是发达国家红外热像仪的重要应用领域, 我国消防领域对红外热像仪的应用在数量和种类上都明显不足。由于红外成像的透烟性及测温性, 因此红外热像仪在发达国家被广泛应用于火场救生。消防用红外热像仪的主要作用是帮助消防员在浓烟或漆黑环境下能够看清火场中的环境, 对火势做出迅速判断, 营救遇险人员。根据华经市场研究中心统计, 截至 2017 年目前我国有 660 多个城市、2800 个县或县级市, 但消防装备总体不到发达国家的 20%。我国消防车保有量约有 2.3 万台, 相对美国和德国均超过 7 万台保有量而言提升空间很大。

假设我国消防车保有量提升至 5 万台, 且每辆消防车配备一台红外热像仪, 则我国消防行业的红外热像仪潜在市场需求将达到 5 万台左右, 每台按 4 万元计算, 需求总量达到 20 亿元。同时还需要有一定比例的消防员配备手持红外热像仪, 也构成了消防领域的增量市场。

图31: Flir 的消防车载红外热像仪



资料来源: sohu, 东兴证券研究所

图32: 红外热像仪在消防领域的应用



资料来源: 百度图片, 东兴证券研究所

3. 盈利预测及投资评级

军品方面, 公司的军用红外热像仪产品近年来经历了从单一产品到多类产品、中端产品到高端产品的发展, 因此公司的客户结构和盈利能力得到了明显优化和提升; 民品方面, 芯片国产化和晶圆级封装技术的应用带动终端产品价格大幅降低, 同时需求端如轨道交通、电力、工业、汽车和消防等领域对无人化需求越来越高, 同时人工成本的上升进一步推动热像仪产品的渗透率, 公司在红外热像仪领域深耕多年, 形成了从上游芯片的制造封装, 到下游终端整机集成及算法优化的一体化解决方案, 是国内行业的领军企业之一。

2019 年, 公司军品收入略超民品, 军民品利润各占一半。我们对公司 2020 年收入拆分如下: 假设今年红外热像仪销售 2.5 万套, 单价 3 万元, 贡献 7.5 亿收入; 军品去年收入 2.2 亿, 预计今年收入达 3 亿左右; 非抗疫民品去年收入 3.05 亿元, 受疫情影响预计今年能够确认的收入为 2.38 亿元, 则今年收入合计可达 12.88 亿元。明年公司盈利将主要源自军品高增长, 和电力、轨交、工业及 IDC 机房机器人等领域的订单爆发。

我们预计公司 2020-2022 年净利润分别为 3.97、4.38 和 5.14 亿元, 对应 EPS 分别为 0.86、0.95 和 1.12 元。当前股价对应 2020-2022 年 PE 值分别为 24X、22X 和 19X。首次覆盖, 给予“强烈推荐”评级。

4. 风险提示

军品业务订单不及预期; 测温类产品订单不及预期; 公司产品在工业领域拓展不及预期; 公司产品在自动驾驶领域拓展不及预期。

附表: 公司盈利预测表

资产负债表					利润表						
	单位:百万元					单位:百万元					
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E		2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
流动资产合计	1116	1189	1341	1499	1889	营业收入	424	530	1288	1197	1402
货币资金	114	131	107	132	210	营业成本	211	201	623	424	499
应收账款	403	456	318	492	653	营业税金及附加	4	4	9	8	10
其他应收款	22	28	67	62	73	营业费用	42	48	60	80	90
预付款项	79	48	59	66	75	管理费用	51	53	65	90	100
存货	401	390	683	581	684	财务费用	14	13	7	15	20
其他流动资产	30	0	0	0	0	研发费用	63	88	100	120	140
非流动资产合计	338	379	465	550	634	资产减值损失	14.03	-8.72	5.00	5.00	5.00
长期股权投资	0	0	0	0	0	公允价值变动收益	-0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产	92	92	87	86	83	投资净收益	3.39	0.41	0.00	0.00	0.00
无形资产	19	17	21	24	28	加: 其他收益	32.39	49.04	20.00	30.00	30.00
其他非流动资产	0	0	0	0	0	营业利润	60	151	437	482	566
资产总计	1454	1568	1806	2049	2523	营业外收入	0.78	0.04	0.00	0.00	0.00
流动负债合计	360	395	342	277	390	营业外支出	0.03	0.19	0.00	0.00	0.00
短期借款	227	244	0	84	152	利润总额	61	151	437	482	566
应付账款	107	88	273	103	126	所得税	5	14	39	43	51
预收款项	3	8	27	48	71	净利润	56	137	398	439	515
一年内到期的非流动负债	0	0	0	0	0	少数股东损益	1	1	1	1	1
非流动负债合计	53	20	33	33	33	归属母公司净利润	55	136	397	438	514
长期借款	30	0	0	0	0	主要财务比率					
应付债券	0	0	0	0	0	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E	
负债合计	413	415	375	310	423	成长能力					
少数股东权益	2	3	4	5	6	营业收入增长	40.46%	25.25%	142.81%	-7.07%	17.16%
实收资本(或股本)	459	459	459	459	459	营业利润增长	80.99%	150.20%	189.81%	10.38%	17.41%
资本公积	198	198	198	198	198	归属于母公司净利润增长	81.95%	147.41%	192.15%	10.41%	17.45%
未分配利润	329	428	686	970	1305	获利能力					
归属母公司股东权益合计	1039	1150	1428	1734	2094	毛利率(%)	50.18%	62.13%	50.64%	63.83%	63.68%
负债和所有者权益	1454	1568	1806	2049	2523	净利率(%)	13.15%	25.74%	30.87%	36.67%	36.75%
现金流量表						总资产净利润(%)	3.78%	8.66%	21.96%	21.37%	20.39%
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E	ROE(%)	5.28%	11.81%	27.78%	25.25%	24.56%
经营活动现金流量	59	97	448	187	285	偿债能力					
净利润	56	137	398	439	515	资产负债率(%)	28%	26%	21%	15%	17%
折旧摊销	16.27	17.31	8.47	10.12	11.72	流动比率	3.01	3.92	5.41	4.84	
财务费用	14	13	7	15	20	速动比率	2.02	1.92	3.31	3.09	
应收账款减少	0	-53	139	-174	-161	营运能力					
预收帐款增加	0	4	19	21	23	总资产周转率	0.29	0.35	0.76	0.62	0.61
投资活动现金流量	39	-43	-100	-100	-100	应收账款周转率	1	1	3	3	2
公允价值变动收益	0	0	0	0	0	应付账款周转率	4.88	5.44	7.13	6.36	12.23
长期投资减少	0	0	0	0	0	每股指标(元)					
投资收益	3	0	0	0	0	每股收益(最新摊薄)	0.12	0.30	0.86	0.95	1.12
筹资活动现金流量	-88	-39	-372	-62	-107	每股净现金流(最新摊薄)	0.02	0.03	-0.05	0.05	0.17
应付债券增加	0	0	0	0	0	每股净资产(最新摊薄)	2.27	2.51	3.11	3.78	4.57
长期借款增加	-30	-30	0	0	0	估值比率					
普通股增加	0	0	0	0	0	P/E	175.08	70.03	24.29	22.00	18.74
资本公积增加	0	0	0	0	0	P/B	9.28	8.38	6.75	5.56	4.60
现金净增加额	10	14	-24	25	79	EV/EBITDA	108.05	53.85	21.06	18.93	16.07

资料来源: 公司财报、东兴证券研究所

相关报告汇总

报告类型	标题	日期
行业深度报告	国防军工行业: 空天信息产业——低轨卫星通信网络呼之欲出	2020-03-29
行业普通报告	国防军工行业: 北斗三号组网在即, 应用场景全面开花	2020-03-10
行业普通报告	国防军工行业: 新航司成立, 拉动国产大飞机需求	2020-02-27
行业普通报告	国防军工行业: 5G 无人机 数字天空的重要载体	2020-02-24
行业事件点评报告	国防军工行业: 太空竞赛 一触即发	2020-02-20
行业事件点评报告	国防军工行业: 美国禁运航发, 大飞机国产替代或显著加速	2020-02-18
行业深度报告	空天信息产业: 新星冉冉升起	2020-02-05
行业深度报告	北斗卫星导航行业: 2020 年最闪耀的那颗星	2020-01-09

资料来源：东兴证券研究所

分析师简介

陆洲

北京大学硕士, 军工行业首席分析师。曾任中国证券报记者, 历任光大证券、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, 2017 年加盟东兴证券研究所。

刘奕司

美国德克萨斯州立大学达拉斯分校, 模拟/射频芯片设计方向。曾任中电华大和紫光国微芯片设计工程师。2 年证券从业经验, 19 年加入东兴证券。

研究助理简介

朱雨时

电子科技大学学士, 中央财经大学硕士, 2019 年加入东兴证券。

研究助理简介

朱雨时

电子科技大学学士, 中央财经大学硕士, 2019 年加入东兴证券。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师, 在此申明, 本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果, 引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源, 力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与, 未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下, 本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议, 市场有风险, 投资者在决定投资前, 务必要审慎。投资者应自主作出投资决策, 自行承担投资风险。

免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写, 东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料, 我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证, 也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正, 但文中的观点、结论和建议仅供参考, 报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价, 投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我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头寸并进行交易, 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。本报告版权仅为我公司所有, 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、刊发, 需注明出处为东兴证券研究所, 且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用, 未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导, 本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

行业评级体系

公司投资评级 (以沪深 300 指数为基准指数):

以报告日后的 6 个月内, 公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义:

强烈推荐: 相对强于市场基准指数收益率 15% 以上;

推荐: 相对强于市场基准指数收益率 5%~15% 之间;

中性: 相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间;

回避: 相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

行业投资评级 (以沪深 300 指数为基准指数):

以报告日后的 6 个月内, 行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义:

看好: 相对强于市场基准指数收益率 5% 以上;

中性: 相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间;

看淡: 相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

东兴证券研究所

北京

西城区金融大街 5 号新盛大厦 B 座 16 层
邮编: 100033
电话: 010-66554070
传真: 010-66554008

上海

虹口区杨树浦路 248 号瑞丰国际大厦 5 层
邮编: 200082
电话: 021-25102800
传真: 021-25102881

深圳

福田区益田路 6009 号新世界中心 46F
邮编: 518038
电话: 0755-83239601
传真: 0755-23824526