长江证券 CHANGJIANG SECURITIES

| 证券研究报告 |



公司研究 | 深度报告 | 国科天成（301571.SZ）

国科天成：红外筑根基，无人启新程

请阅读最后评级说明和重要声明

报告要点

国科天成扎根红外，建立了以锑化物技术路线制冷红外为优势特色，非制冷红外和光学产品快速发展的业务格局。在制冷领域，公司主要选用 InSb 技术路线夯实基本盘，在中波波段具有稳定性高、盲元率低等优势；同时，公司已于 2023 年研制出 T2SL 探测器，有效弥补公司现有产品体系在长波波段的竞争劣势。在非制冷领域，非制冷红外成像系统在国外陆军装备领域的应用越来越广泛，尤其无人机(UAV)等方面。此外，国科天成拟收购海利天梦 51%控股权向下游延伸至无人机，实现自身光电载荷技术与海利天梦的无人机平台及飞控系统的结合。

分析师及联系人



赵智勇

SAC：S0490517110001

SFC：BRP550



王清

SAC：S0490524050001



杨继虎

SAC：S0490525040001



张飞

SAC：S0490525060003



李麟君

SAC：S0490525080002

| 证券研究报告 |

2026-09-06

公司研究 | 深度报告

投资评级 买入 | 首次

国科天成：红外筑根基，无人启新程

公司锚定红外从制冷迈向非制冷，可转债扩产迎下游景气

公司成立于 2014 年，是主要从事红外热成像等光电领域的研发、生产、销售与服务业务的国家级专精特新小巨人企业。公司当前已经建立了以锑化物技术路线制冷红外为优势特色，非制冷红外和光学产品快速发展的业务格局。公司于 2026 年 7 月份发布可转债注册稿，拟募资不超过 8.5 亿元用于非制冷红外探测器建设等项目，积极扩产把握下游景气上行。

制冷：锑化铟夯实基本盘，二类超晶格打开成长天花板

在制冷领域，公司主要选用 InSb 技术路线，同时，公司已于 2023 年研制出 T2SL 探测器，可以有效弥补公司现有产品体系在长波波段的竞争劣势。锑化铟属于 III-V 族半导体，主要用于中波制冷红外探测器。II 类超晶格红外探测器的出现克服了碲镉汞和量子阱红外探测器存在的问题，同时具备两者的优势，成为被国际上看好的第三代红外探测器的最佳选择之一。

非制冷：轻量化低成本优选方案，军民双市场差异化落地

非制冷型的探测器舍弃了昂贵复杂的制冷装置，可以工作在室温附近，其体积、重量和成本都得到明显降低，非制冷型探测器的这些优势，使得其在军用和商业领域都有广泛的应用。非制冷红外成像系统在国外陆军装备领域的应用越来越广泛，大量型号产品已列装部队，尤其武器热瞄具（TWS）、手持热像仪、无人机（UAV）、无人驾驶地面车辆、火控和制导等方面。

无人机：国科天成拟收购海利天梦向下游延伸至无人机

国科天成拟收购海利天梦 51%控股权，实现自身光电载荷技术与海利天梦的无人机平台及飞控系统的结合。海利天梦是一家无人机系统整体解决方案提供商，而无人机属于红外产品的下游代表性应用场景之一，公司通过本次收购可以将产业链向下延伸，通过“平台+载荷”的整合，提升无人机产品在环境感知、任务执行等方面的综合性能。

盈利预测与估值

首次覆盖，给予“买入”评级。国科天成扎根红外，建立了以锑化物技术路线制冷红外为优势特色，非制冷红外和光学产品快速发展的业务格局。在制冷领域，公司主要选用 InSb 技术路线夯实基本盘，在中波波段相较于竞争对手的 MCT 技术路线具有稳定性高、盲元率低等优势；同时，公司已于 2023 年研制出 T2SL 探测器，有效弥补公司现有产品体系在长波波段的竞争劣势。在非制冷领域，非制冷红外成像系统在国外陆军装备领域的应用越来越广泛，尤其无人机(UAV)等方面，公司通过可转债拟募资 8.5 亿元，用于非制冷红外探测器建设等项目，积极扩产把握下游军民景气上行。我们分析预测，公司 26/27/28 年归母净利润预计为 3.5、5.0、7.3 亿元，同比增速分别为 69%/44%/46%，对应 PE 分别为 35、25、17X。

风险提示

1、产品研制进展不及预期的风险；

2、下游需求下达不及预期的风险；

3、收并购进度不及预期及可转债项目建设不及预期的风险；

4、盈利预测假设不成立或不及预期的风险；

公司基础数据

当前股价(元)	67.96
总股本(万股)	17,943
流通A股/B股(万股)	11,916/0
每股净资产(元)	11.81
近12月最高/最低价(元)	78.00/42.44

注：股价为 2026 年 9 月 2 日收盘价

市场表现对比图(近 12 个月)



资料来源：Wind

更多研报请访问
长江研究小程序

目录

公司锚定红外从制冷迈向非制冷，可转债扩产迎下游景气 7
立足制冷型红外卡位高端防务，发展非制冷型红外捕捉市场景气 7
技术为本持续研发升级，产品性能比肩国内头部企业 10
控股南京晨锐腾晶切入气体激光器市场 12
可转债拟募资 8.5 亿元用于非制冷红外探测器等项目建设 13
制冷：锑化铟夯实基本盘，二类超晶格打开成长天花板 13
锑化铟：成熟中波路线，广泛适配精确制导与预警装备 14
碲镉汞：全域波段覆盖优势显著，工艺瓶颈制约规模化 17
二类超晶格：第三代红外探测器，长波探测性能领先 19
非制冷：轻量化低成本优选方案，军民双市场差异化落地 20
非制冷探测器依托体积小、重量轻、低成本等优势在军用和商业领域广泛应用 20
军用非制冷需求高增，无人机等轻量化装备打开替代空间 23
民用非制冷多点开花，工业、户外、车载夜视带来长期增量 25
公司拟收购海利天梦向红外产业链下游延伸 26
国科天成拟控股海利天梦向下延伸至无人机产品 26
海利天梦产品涵盖常规无人机与巡飞弹等 26
海利天梦自研发动机掌握底层关键技术 27
盈利预测与估值 29
风险提示 30

图表目录

图 1：公司自设立以来主要产品或服务、主要经营模式的演变情况 7
图 2：公司核心业务是红外热成像等光电领域业务 8
图 3：2025 年公司光电业务毛利率为 36.31% 8
图 4：公司制冷型红外机芯与整机 9
图 5：公司研制的 T2SL 探测器 9
图 6：公司非制冷型红外瞄具机芯与整机 9
图 7：公司研制的非制冷型探测器 9
图 8：公司与竞争对手制冷型红外产品的主要差异 11
图 9：公司与竞争对手产品性能参数对比 11
图 10：国科天成与高德红外二类超晶格产品性能对比 11
图 11：国科天成与可比公司非制冷探测器性能对比 12
图 12：晨锐腾晶的射频 CO2 激光器产品 12
图 13：晨锐腾晶的激光光学镜片产品 12
图 14：国科天成可转债项目 13
图 15：红外探测器和系统的发展历史 14
图 16：InSb 晶体材料的基本特性 14

图 17：红外光敏材料量子效率图 14
图 18：国外历年来 InSb 晶体材料主要制备技术 15
图 19：CZ 法晶体生长示意图 15
图 20：国际主要供应商 InSb 产品性能参数 15
图 21：“毒刺”便携式防空导弹 16
图 22：“长钉”反坦克导弹 16
图 23：“响尾蛇”AIM-9X 导弹 16
图 24：KEPD-350 巡航导弹 16
图 25：Lockheed 公司研制的 640x512 元、20μm 像元间距的 InSb 红外焦平面阵列 17
图 26：萨德系统(THAAD)的末端高空防御拦截导弹 17
图 27：AN/AAS-51A 红外搜索与跟踪系统 17
图 28：MX-20 红外搜索与跟踪系统 17
图 29：雷神视觉系统公司的碲镉汞开发时间表 18
图 30：RVS 碲镉汞 4000X4000 红外阵列 18
图 31：碲镉汞薄膜国内外对比 18
图 32：I 类量子阱和 II 类超晶格的能带结构 19
图 33：碲镉汞和 II 类超晶格材料俄歇复合示意图 19
图 34：理论计算的碲镉汞和 II 类超晶格性能比较 20
图 35：非制冷红外探测器的应用 21
图 36：美国非制冷红外探测器发展过程 21
图 37：非制冷红外探测器的发展历程 21
图 38：Bolometer 器件 21
图 39：针对非制冷红外探测器封装路线对比 22
图 40：国内外微测辐射热的主要产品 22
图 41：热电堆探测器/热释电探测器/InGaAs 探测器 22
图 42：新型非制冷红外探测器汇总 23
图 43：新型非制冷红外探测器 23
图 44：非制冷成像系统的应用领域 23
图 45：非制冷红外应用于 AN/PAS-13 系列轻、中、重型武器热瞄准具 23
图 46：非制冷红外应用于驾驶视觉增强器、手持热像仪等 24
图 47：非制冷红外应用于夜视红外头盔、单兵反坦克导弹等 24
图 48：云雀无人机和鸟眼 400 无人机应用了非制冷红外 25
图 49：龙眼无人机和大乌鸦无人机应用了非制冷红外 25
图 50：装备价格较高仍然是美国人不参与狩猎活动的最主要原因之一 25
图 51：“强制 AEB”政策或牵引每年超过 6800 万辆的车载热像仪需求 26
图 52：车载热像仪市场未来 6 年营收 CAGR 达约 28% 26
图 53：海利天梦 XF-35E 常规系列产品 27
图 54：海利天梦 XF-200T 常规系列产品 27
图 55：海利天梦 SA-180 巡飞弹系列产品 27
图 56：海利天梦 SA-90 巡飞弹系列产品 27
图 57：海利天梦自研发动机掌握底层关键技术 28

表 1：国科天成公司基本情况.....7
表 2：公司可转债项目预计达产收入汇总.....13
表 3：公司收入和利润的敏感性分析（单位：百万元）.....30

公司锚定红外从制冷迈向非制冷，可转债扩产迎下游景气

立足制冷型红外卡位高端防务，发展非制冷型红外捕捉市场景气

国科天成前身天成有限成立于 2014 年，公司是一家主要从事红外热成像等光电领域的研发、生产、销售与服务业务的国家级专精特新小巨人企业。公司主要立足于红外产业链中游的同时，持续向上游核心器件领域拓展并取得多项重大进展，公司以制冷红外技术为核心，为下游客户提供制冷型红外机芯、整机、电路模块等产品以及探测器、镜头等零部件，公司产品和服务广泛应用于边防及要地侦查监测、光电吊舱、卫星光学载荷、红外导引头、执法装备、商业航天、科学研究等对性能要求较高的军用领域及特种领域。

表 1：国科天成公司基本情况

国科天成公司基本情况			
中文名称	国科天成科技股份有限公司	**有限公司成立日期**	2014 年 1 月 8 日
英文名称	Teemsun Technology Co.,Ltd	**股份公司成立日期**	2021 年 1 月 6 日
注册资本	179,425,908 元	**法定代表人**	罗珏典
注册地址	北京市海淀区北清路 81 号一区 4 号楼 9 层 901 室	**主要生产经营地址**	北京市海淀区北清路 81 号一区 4 号楼 9 层 901 室
控股股东	罗珏典、吴明星	**实际控制人**	罗珏典、吴明星

资料来源：《国科天成首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》国科天成（2024.08），长江证券研究所

图 1：公司自设立以来主要产品或服务、主要经营模式的演变情况

时间	主要产品或服务、经营模式的演变过程
2014-2018 年	• 公司主要从事光电研制业务和导航业务，经营模式以承接客户研制项目为主
2019 年	• 公司开发出基于进口 InSb 探测器的制冷型红外产品，同时以红外产品业务为发展重心，逐步减少对导航业务的资源投入，并通过子公司中科天盛发展遥感业务
2020 年	• 公司开发出基于国产 InSb 探测器的制冷红外产品 • 中科天盛与 RP 公司合资设立锐谱特光电，开展制冷镜头研制业务
2021 年	• 公司开始全面使用国产 InSb 探测器替代原进口型号 • 公司开发出以红外瞄具机芯及整机为主的非制冷红外产品 • 公司新设子公司智尚天科开展信息系统业务 • 公司新设子公司天桴光电开展高端镜片加工业务 • 公司新设子公司天芯昂光电，开展红外芯片研制业务 • 公司新设子公司天贯光电，开展光纤惯导系统研制业务
2022 年	• 公司新设子公司燧石光电开展探测器的研制与产业化业务
2023 年	• 天桴光电光学加工线投入使用，公司增加精密光学产品业务 • 燧石光电研制出 T2SL 制冷型探测器 • 天芯昂光电研制出非制冷型探测器 • 公司新设孙公司上海天成微用于建设非制冷型探测器封装线

资料来源：《国科天成首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》国科天成（2024.08），长江证券研究所

公司是一家拥有武器装备科研生产单位二级保密资格、武器装备科研生产许可证书、装备承制单位注册证书、武器装备质量体系认证证书等军工业务资质，主要从事红外热成像等光电领域的研发、生产、销售与服务业务的高新技术企业。除光电业务外，公司还开展了遥感数据应用、信息系统开发和卫星导航接收机研制等其他业务作为补充。

图 2：公司核心业务是红外热成像等光电领域业务

	2025 年		2024 年		同比增减
	金额	占营业收入比重	金额	占营业收入比重	
营业收入合计	1,103,385,388.78	100%	960,644,991.43	100%	14.86%
分行业					
计算机、通信和其他电子设备制造业	1,015,939,005.80	92.07%	874,079,457.49	90.99%	16.23%
信息传输、软件和信息技术服务业	79,103,191.59	7.17%	80,507,930.69	8.38%	-1.74%
其他业务	8,343,191.39	0.76%	6,057,603.25	0.63%	37.73%
分产品					
光电业务	971,051,829.29	88.01%	824,553,174.28	85.83%	17.77%
导航业务	44,887,176.51	4.06%	49,526,283.21	5.16%	-9.37%
遥感业务	29,476,981.03	2.67%	33,064,150.46	3.44%	-10.85%
信息系统业务	49,626,210.56	4.50%	47,443,780.23	4.94%	4.60%
其他业务	8,343,191.39	0.76%	6,057,603.25	0.63%	37.73%
分地区					
国内	1,103,385,388.78	100.00%	960,644,991.43	100.00%	14.86%
分销售模式					
直销	1,103,385,388.78	100.00%	960,644,991.43	100.00%	14.86%

资料来源：国科天成 2025 年年报，长江证券研究所

图 3：2025 年公司光电业务毛利率为 36.31%

	营业收入	营业成本	毛利率	营业收入比上年同期增减	营业成本比上年同期增减	毛利率比上年同期增减
分行业						
计算机、通信和其他电子设备制造业	1,015,939,005.80	648,600,421.89	36.16%	16.23%	10.03%	3.60%
信息传输、软件和信息技术服务业	79,103,191.59	12,549,004.67	84.14%	-1.74%	-24.11%	4.67%
分产品						
光电业务	971,051,829.29	618,454,775.61	36.31%	17.77%	9.94%	4.54%
导航业务	44,887,176.51	30,145,646.28	32.84%	-9.37%	11.98%	-12.80%
遥感业务	29,476,981.03	7,403,136.01	74.89%	-10.85%	-14.43%	1.05%
信息系统	49,626,210.56	5,145,868.66	89.63%	4.60%	-34.73%	6.25%
分地区						
国内	1,095,042,197.39	661,149,426.56	39.62%	14.86%	9.10%	3.11%
分销售模式						
直销	1,095,042,197.39	661,149,426.56	39.62%	14.86%	9.10%	3.11%

资料来源：国科天成 2025 年年报，长江证券研究所

公司光电业务以红外热成像业务为主，建立了以锑化物技术路线制冷红外为优势特色，非制冷红外和光学产品快速发展的业务格局，是目前国内少数同时具备制冷红外探测器、非制冷红外探测器和精密红外镜头研制生产能力的民营红外厂商之一。

公司制冷红外产品主要包括锑化铟系列产品和二类超晶格系列，其中：锑化铟系列已获得下游市场的充分检验和广泛认可，是公司制冷红外产品收入的主要来源；二类超晶格系列代表国内外制冷红外领域的技术前沿，公司已具备中试级别的生产交付能力，市场知名度和下游客户认可度持续提升，同时公司的二类超晶格探测器量产线预计将在 2026 年底前投产，未来增长潜力巨大。按照集成度的不同，公司制冷红外产品包括探测器、机芯、整机、电路模块等形式，客户可根据自身需求选择采购形式，集成后可用于对探测距离、灵敏度、响应速度等性能指标要求较高的领域。

为提高核心零部件的自主可控供应能力，同时提升公司在国内制冷红外领域的市场地位和差异化竞争优势，公司针对 T2SL 探测器进行了大量的产业布局、人才引进和资金投入，先后投资参股了从事二类超晶格外延材料业务的国科半导体和从事 MBE 设备业务的国成仪器公司，并引进具备成熟开发经验的海外专家，并租用了中科院苏州纳米所的实验环境用于 T2SL 探测器的样机开发。T2SL 探测器是以 InAs/GaSb 超晶格为敏感材料的制冷型探测器，是继 InSb 探测器、MCT 探测器之后的下一代制冷型探测器，具有高量子效率、高帧率、高灵敏度、低噪声、非均匀性好等特点，可以实现从短波到长波波段的全覆盖，在远距离和复杂背景应用场景中更具优势。经长期筹备，公司已于 2023 年成功研制出两款 T2SL 探测器，其中：面阵型 T2SL 探测器主要用于远距离和复杂背景下的目标探测，下游以高端军用领域为主；线列型 T2SL 探测器系某卫星制造商委托公司开发的专用型号，主要用于卫星载荷领域。

图 4：公司制冷型红外机芯与整机

制冷型机芯图示	制冷型整机图示
	

资料来源：《国科天成首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》国科天成（2024.08），长江证券研究所

图 5：公司研制的 T2SL 探测器

产品名称	性能参数	应用场景	产品图示
SS-LW-640（面阵型）	敏感材料：II 类超晶格 光谱范围：8-10um 像素间距：15um 阵列规模：640×512 有效像元率：≥99.5% NETD 典型值：≤30mk 输出通道：4 通道 输出速率：20MHz 单通道 工作温度：-40-71℃	该型号长波面阵型，具有抗沙尘、反光干扰、探测距离远的特点，适用于复杂背景下的远距离目标探测，下游以军用领域为主，例如：沙尘天气中地对地/空对地的车辆探测、水面反光下空对海的船舶探测、多云天气下地对空的飞机探测等	
SS-LW-03k（线列型）	敏感材料：II 类超晶格光谱范围：8-10um 像素间距：15um 阵列规模：1024×6 有效像元率：≥99.5% NETD 典型值：≤30mk 输出通道：4 通道 输出速率：>4MHz 单通道 工作温度：-40-60℃	该型号为长波线列型，其工作原理为通过对不同时刻的瞬时视场进行连续采样，多行图像拼接获得扫描区域的图像信息，属于客户委托公司开发的卫星专用型号	

资料来源：《国科天成首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》国科天成（2024.08），长江证券研究所

公司非制冷红外产品以自主研发的非制冷探测器、机芯为主，经下游客户进一步集成后，可广泛用于红外枪瞄、户外观测、无人机载荷、安防监控等探测距离较近、对轻量化和性价比要求较高的领域。公司非制冷红外产品性能已达到国内头部企业的主流水平，性价比较高，是公司现阶段重点布局和发展的产品方向之一。

为提高公司在非制冷红外领域的竞争力，公司已于 2023 年成功研制出一款非制冷型探测器，该款探测器兼顾性能与成本需求，选用主流的氧化钒材料和陶瓷封装工艺，性能可以满足红外瞄具及多数民用场景的需求。非制冷型探测器的生产主要包括晶圆制造和封装两个环节，根据行业惯例，公司在完成电路设计后主要通过委外加工方式获取晶圆，同时成立控股公司上海天成微用于自建封装线。

图 6：公司非制冷型红外瞄具机芯与整机

红外瞄具机芯图示	红外瞄具整机图示
	

资料来源：《国科天成首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》国科天成（2024.08），长江证券研究所

图 7：公司研制的非制冷型探测器

产品名称	主要参数	应用场景	产品图示
TA640-12	敏感材料：氧化钒 封装技术：陶瓷封装 光谱范围：8-14um 像素间距：12um 像素：640×512 帧频：≤60HZ NETD 典型值：≤25mk 工作温度：-40-71℃	该型号探测器将主要用于满足公司红外瞄具类产品的需求，并逐步拓展安防监控、小型无人机、夜视装备、工业检测等其他领域产品，丰富公司非制冷红外产品种类，提升非制冷红外领域的竞争力	

资料来源：《国科天成首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》国科天成（2024.08），长江证券研究所

导航业务是公司自成立初期所延续下来的业务板块，主要产品为导航信号接收、处理、控制等功能模块，客户可以集成至各类需要配置导航接收功能的系统中使用，且下游客户群体与公司光电业务存在一定重叠，与光电业务存在一定协同效应。

遥感业务和信息系统业务属于公司拓展的多元化经营业务板块，主要为客户提供软件开发服务，其中：信息系统业务主要为客户提供指挥控制、保障调度、综合管理、可视化数据分析等软件开发服务；遥感业务主要为客户提供遥感数据应用软件的开发服务，应用场景主要包括农情监测、自然灾害监测、森林/草原等资源监测等领域。

技术为本持续研发升级，产品性能比肩国内头部企业

公司持续巩固在制冷红外市场的竞争优势，同时加大对非制冷红外市场、光学产品市场的开发支持力度，打造制冷红外、非制冷红外和精密光学共同增长的业务格局。在制冷红外领域，公司锑化铟系列制冷红外产品销量稳定增长，II 类超晶格系列制冷红外产品的下游认可度持续提升同时，产品销量开始进入快速增长期；在非制冷红外和精密光学产品领域，公司量产交付能力不断提升。另外，公司发挥自身在上游核心器件领域的优势，重点加强了对产业链中游从事光电产品集成、开发和应用客户的合作力度，充分利用其销售渠道和客户资源，将公司产品快速推广至不同的应用场景和终端用户，为公司后续制冷红外探测器、非制冷红外探测器、精密光学产品等上游核心器件新增产能的快速消化奠定市场基础。

研发层面，公司一方面以做强主业为原则，持续推动 II 类超晶格探测器、非制冷红外探测器、红外镜头、SoC 红外芯片等红外业务核心器件的优化升级和新型号研发，另一方面为实现高质量的持续发展，公司结合自身技术优势和国家战略需求，针对雪崩光电探测器、半导体激光器等领域开展了系列研发工作，为未来拓展光电业务产品条线奠定了基础。

公司围绕向上游核心器件领域拓展的战略定位，持续完善产业布局。公司的 II 类超晶格探测器中试线已实现稳定生产和交付，位于成都的 II 类超晶格探测器量产线目前已完成厂房主体建设并转入装修阶段，预计 2026 年底前将实现投产；公司位于上海的非制冷探测器产线已经在 2026 年中投产；公司位于杭州的超精密光学加工中心目前已完成扩建投产，光学产品的量产交付能力已显著提升。

在军用红外领域，我国军工集团、科研院所及其产业化公司占据了国内军用红外市场的主要份额，该等单位的业务历史悠久，在直接面向军方的整机和系统产品方面具有较为完整的技术储备和丰富经验。公司在直接面向军方的整机和系统产品方面与国有军工集团及科研院所存在一定差距，因此公司目前主要定位于产业链中游并持续向上游拓展，通过向军工集团、科研院所下属单位及其配套企业供应机芯、整机、电路等产品参与国内军用红外市场，避免与下游客户发生直接竞争，同时能够更专注于红外热成像技术的研究。

公司主要选用 InSb 技术路线，在中波波段相较于竞争对手的 MCT 技术路线具有稳定性高、盲元率低等优势；同时，公司已于 2023 年研制出 T2SL 探测器，可以有效弥补公司现有产品体系在长波波段的竞争劣势。

图 8：公司与竞争对手制冷型红外产品的主要差异

项目	主要竞争对手产品情况	公司产品情况	主要差异及优劣势
探测器类型	主要为 MCT 探测器	主要为 InSb 探测器	InSb 探测器主要选用锑化铟材料，MCT 探测器主要选用碲镉汞材料。
探测器性能	（1）碲镉汞材料电子有效质量小而本征载流子浓度低，吸收系数大，量子效率高，因而制成的探测器噪声低且探测率高； （2）碲镉汞属于 II-VI 族三元系化合物半导体，对各组分含量精度要求高，制备难度大，同时碲镉汞材料稳定性较差，Hg 元素先天不稳定且容易从材料中逸出，导致材料缺陷。	（1）锑化铟材料具有禁带宽度较窄、电子迁移率高、量子效率高、响应速度快等优点，成像性能与碲镉汞材料基本一致； （2）锑化铟属于 V-III 族半导体，稳定性高，缺陷率小，探测器盲元率和剩余响应率不均匀性较低，随工作和存储时间增加的变化较小。	InSb 探测器和 MCT 探测器的多数性能指标基本一致，但选用 InSb 探测器的红外产品在盲元率、稳定性、非均匀性等方面表现更佳。
响应波段	碲镉汞属于带隙可调半导体材料，通过调节 Cd 组分变化理论上能够覆盖短波、中波、长波和甚长波等整个红外波段。	锑化铟材料对长波、甚长波波段不具备响应能力，只能响应中波波段。	InSb 探测器只能响应中波波段，MCT 探测器理论上可以覆盖全红外波段，但 MCT 探测器在长波波段的表现较差，实际应用较少。

资料来源：《国科天成首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》国科天成（2024.08），长江证券研究所

图 9：公司与竞争对手产品性能参数对比

项目	国科天成 TC1280制冷机芯	高德红外 GAVIN1212制冷机芯	指标说明
探测器类型	InSb型	MCT型	-
响应波段	3.7 -4.8um	3.7-4.8μm	范围越大越好
最高分辨率	1280×1024	1280×1024	越大越好
最高帧频	100HZ	100HZ	越高越好
NETD	25mk≤	20mk≤	越低越好
电子放大倍数	×1/×2/×4	×1/×2/×4	越大越好
图像算法功能	非均匀性校正、宽动态显示、数字细节增强、盲元自动校正等	非均匀性校正、自适应动态范围压缩、智能图像增强等	-
功耗	18W	16W	越低越好

资料来源：《国科天成首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》国科天成（2024.08），长江证券研究所

在制冷型探测器领域，根据高德红外披露信息，目前国内仅高德红外具备 T2SL 型探测器的量产能力，而公司研制的 T2SL 探测器已经与高德红外的主要指标基本一致，具体对比情况如下表所示：

图 10：国科天成与高德红外二类超晶格产品性能对比

项目	国科天成SS-LW-640	高德红外C615S	对比说明
敏感材料	II类超晶格	II类超晶格	一致
分辨率	640×512	640×512	一致
像元间距	15um	15um	一致
光谱范围	8-10um， 由低温滤光片决定	7.7μm±0.2μm～ 9.4μm±0.3μm	基本一致
NETD典型值	30mk	25mk	高德红外更优
有效像元率	≥99.5%	≥99.5%	一致
冷却时间	≤7min30s	≤5min30s	高德红外更优
重量	570g	≤600g	国科天成更优
尺寸	141×57×71mm	148×58.5×71mm	国科天成更优

资料来源：《国科天成首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》国科天成（2024.08），长江证券研究所

在民用红外领域，我国从事民用红外产品业务的企业数量较多，此外 FLIR、Testo、HGH、FLUKE、Lynred 等国外红外厂家在我国有民品销售。公司红外产品以制冷型为主，而制冷型红外产品具有高性能和高价格的特点，在民用领域的应用相对较少；公司非制冷红外产品起步时间较晚，但目前也有相关成熟产品供应市场。

在非制冷型探测器领域，目前同行业可比公司中的高德红外、睿创微纳及大立科技均具备量产能力。公司研制的 TA640-12 非制冷型探测器以性价比为目标，主要性能指标已与高德红外、睿创微纳采用氧化钒材料及陶瓷封装工艺的产品型号基本一致，具体对比情况如下表所示：



图 11：国科天成与可比公司非制冷探测器性能对比

项目	国科天成TA640-12	高德红外GST612C	睿创微纳 RTD6122CR	对比情况
分辨率	640×512	640×512	640×512	一致
像元间距	12um	12um	12um	一致
光谱范围	8-14μm	8-14μm	8-14μm	一致
典型NETD	≦25mk（F#/1.0，50Hz，300K）	＜35mK	＜40mK（F#/1.0，50Hz，300K）	国科天成更优
帧频	≦60HZ	≦50HZ	≦60HZ	国科天成与睿创微纳一致
重量	＜7.5g	＜5g	＜4.5g	睿创微纳更优

资料来源：《国科天成首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》国科天成（2024.08），长江证券研究所

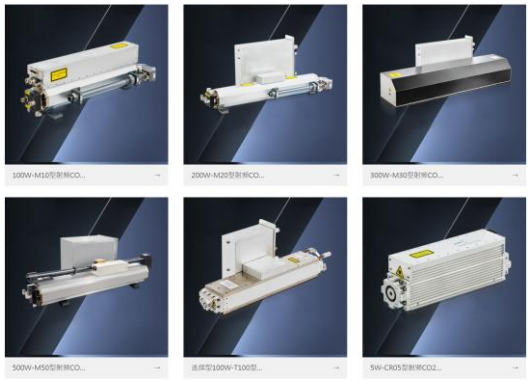
控股南京晨锐腾晶切入气体激光器市场

2026 年 4 月 15 日，国科天成召开第二届董事会第十六次会议，审议通过了《关于收购南京晨锐腾晶激光科技有限公司 51%股权的议案》，同意公司以人民币 19,890 万元收购马俊、唐友清、盛衍杰和王宁阳合计持有的晨锐腾晶 51.00%股权。目前晨锐腾晶已经成为国科天成的控股子公司。

晨锐腾晶已在气体激光领域深耕十余年，拥有先进的核心技术、稳定的客户基础和良好的业绩表现，其二氧化碳气体激光器可广泛用于激光打标、材料加工、医疗美容等民用领域，并且在国防装备领域具有重要应用。晨锐腾晶建立了包括射频电源技术、红外光学谐振腔综合技术、多样光束整形技术、超高真空技术、气体配方及超高洁净技术在内的完整技术体系，并具备基材、抛光、镀膜等全流程的激光镜片生产制造工艺，其自主研发和生产的二氧化碳激光器各项性能指标处于国内先进水平，已被国内多家著名的激光打标机、激光雕刻机、激光医疗美容仪器生产厂商选用。

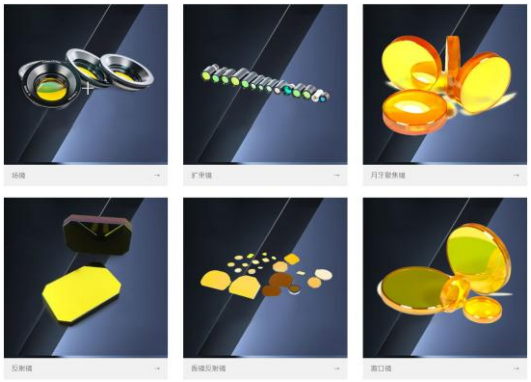
通过本次交易，国科天成将能够快速切入气体激光器市场，丰富公司的激光产品矩阵，同时发挥双方各自在下游民用和国防领域的市场资源优势，推进公司激光业务整体的快速发展。

图 12：晨锐腾晶的射频 CO2 激光器产品



资料来源：晨锐腾晶官网，长江证券研究所

图 13：晨锐腾晶的激光光学镜片产品



资料来源：晨锐腾晶官网，长江证券研究所

可转债拟募资 8.5 亿元用于非制冷红外探测器等项目建设

公司于 2026 年 7 月份发布《国科天成科技股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书(注册稿)》，拟募资不超过 8.5 亿元用于以下项目建设：

图 14：国科天成可转债项目

单位：万元

序号	项目名称	总投资额	拟以募集资金投入金额
1	非制冷红外探测器建设项目	24,830.12	21,938.08
2	超精密长波红外镜头产线建设项目	19,019.36	15,911.46
3	近红外 APD 光电探测器产线建设项目	17,517.75	14,015.45
4	中波红外半导体激光器建设项目	14,107.73	9,837.20
5	补充流动资金	23,900.00	23,177.81
合计		**99,374.96**	84,880.00

资料来源：国科天成科技股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书(注册稿)，长江证券研究所

表 2：公司可转债项目预计达产收入汇总

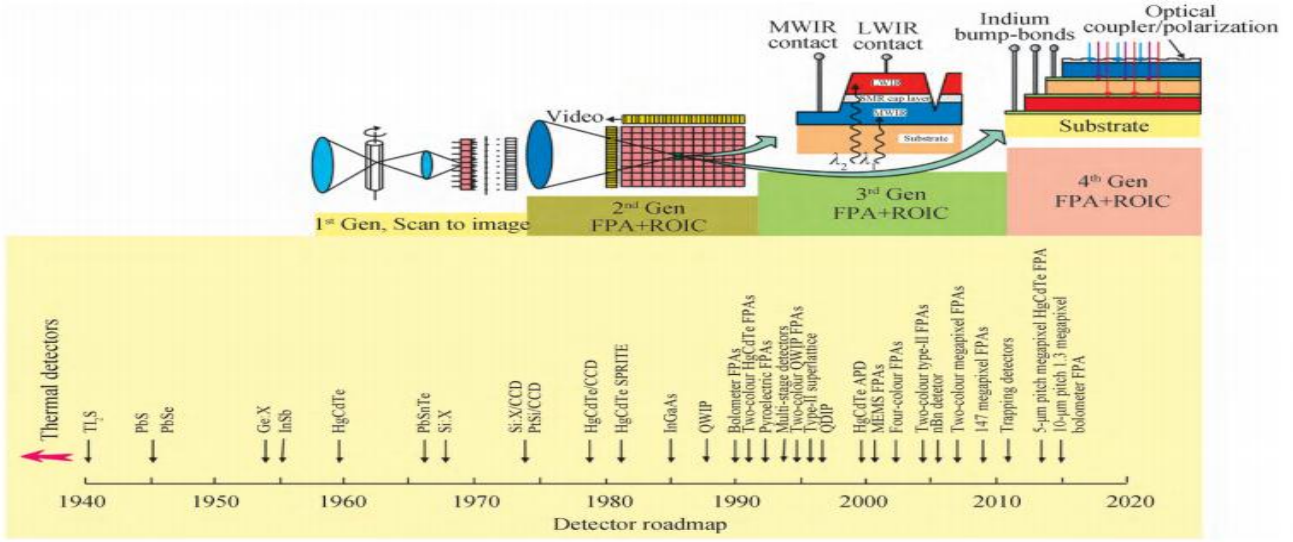
项目名称	实施主体	建设期	项目完全达产后可实现年均销售收入	项目内部收益率（所得税后）
非制冷红外探测器建设项目	全资子公司杭州天芯昂光电科技有限公司	1.5 年	20,630.09 万元	16.44%
超精密长波红外镜头产线建设项目	国科天成	2 年	14,070.38 万元	12.44%
近红外 APD 光电探测器产线建设项目	全资子公司成都天成锦创科技服务有限公司	2 年	13,308.75 万元	13.60%
中波红外半导体激光器建设项目	全资子公司苏州燧石光电技术有限公司	2 年	16,502.50 万元	19.36%
合计			**64,511.72 万元**	

资料来源：国科天成科技股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书(注册稿)，长江证券研究所

制冷：锑化铟夯实基本盘，二类超晶格打开成长天花板

在制冷探测器领域，InSb 探测器和 MCT 探测器是目前技术最成熟和应用最广泛的两类制冷型探测器，其中 InSb 探测器所用的半导体材料为 InSb(锑化铟)。

图 15：红外探测器和系统的发展历史



资料来源：《红外光电探测技术研究现状及展望》马润泽等（2021.10），长江证券研究所

锑化铟：成熟中波路线，广泛适配精确制导与预警装备

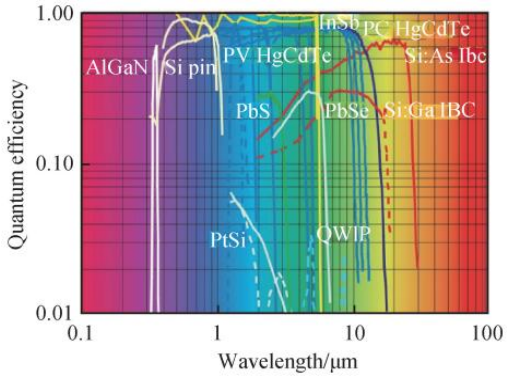
锑化铟属于 III-V 族半导体，具有稳定性高、材料缺陷率低等优点，有利于通过标准化流程进行批量化生产，但受材料特性影响无法响应长波波段，主要用于中波制冷红外探测器。由于中波制冷红外具有抗雾霾、抗烟尘、抗高温、抗潮湿环境等特点，在远距离探测高温目标时具有较强优势，能够满足多数应用场景特别是军用场景的需求。

图 16：InSb 晶体材料的基本特性

性能参数	T/K	性能指标
晶格常数/nm	300	0.647 82
热膨胀系数/(10^{-6} K^{-1})	300	5.04
	77	6.50
密度/(g·cm^{-3})	300	5.775 1
熔点 T_m/K	—	798
禁带宽度 E_g/eV	4.2	0.235 7
	77	0.228
	300	0.180
电子迁移率 μ_e/(cm^2·V^{-1}·s^{-1})	77	10^6
	300	8×10^4
空穴迁移率 μ_h/(cm^2·V^{-1}·s^{-1})	77	10^4
	300	8×10^2
本征载流子浓度 n_i/cm^{-3}	77	2.6×10^8
	200	9.1×10^{14}
	300	1.5×10^{15}
折射系数 n	—	3.96
静态介电常数	—	17.9
高频介电常数	—	16.8

资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟等（2020.12），长江证券研究所

图 17：红外光敏材料量子效率图



资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟等（2020.12），长江证券研究所

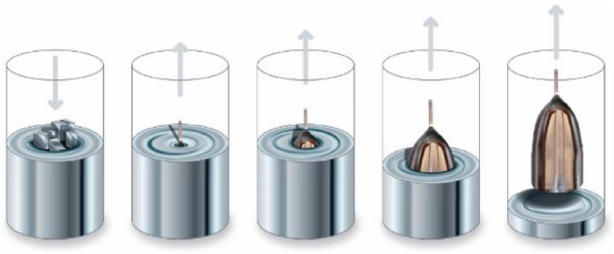
1952 年，Welker 首次报道了 InSb 材料，基于其独特的物理化学性质以及在红外探测领域的应用前景，受到了广泛重视，西方发达国家率先投入巨资进行了研发。经过几十年的发展，国外主要发达国家如美国、加拿大和英国等已经很好地掌握了 InSb 晶体材料的生长和加工技术。目前国际上主要的 InSb 材料供应商有 IQE 集团(下属美国 Galaxy compound semiconductors 公司，英国 Wafer technology 公司)，5N Plus 集团(下属加拿大 Firebird 公司)等。

图 18：国外历年来 InSb 晶体材料主要制备技术

Method	Reference	Author	Year
HZM	Growth of high purity crystals	Vinogradova et al.	1959
CZ	Growth of InSb crystals in the <111> polar direction	Gatos et al.	1960
HZM	Growth twins in indium antimonide	Mueller et al.	1961
DS	Crystal growth and steady-state segregation under zero gravity: InSb	Witt et al.	1975
THM	GaSb and InSb crystals grown by vertical and horizontal travelling heater method	Benz et al.	1979
CZ	Electron transport in heavily doped and compensated n-type InSb in the temperature range 4.2 ~ 300 K	Chaudhuri et al.	1980
CZ	Effect of ultrasonic vibrations on InSb pulled crystals	Yasuhiro et al.	1982
DS	Influence of gravity on the directional solidification of indium antimonide	Derebail et al.	1993
SHM	Convection and segregation during growth of Ge and InSb crystals by the submerged heater method	Ostrogorsky et al.	1993
DS	Directional solidification with ACRT	Zhou et al.	1993
VB	Radioscopic visualization of indium antimonide growth by the vertical Bridgman-Stockbarger technique	Campbell et al.	1995
CZ	Influence of ultrasonic vibrations on the growth of InSb crystals	Kozhemyakin	1995
CZ	Segragation control in Czochralski pulling of InSb single crystals	Lin et al.	1995
VB	Growth of inclusion-free InSb crystals by vertical Bridgman method	Mohan et al.	2000
DS	The influence of arrangement of growth setups onboard a spacecraft on microgravity conditions of experiments; an example of floating zone melting of InSb: Te onboard the *Foton*-3 satellite	Zemskov et al.	2004
DS	Detached solidification of InSb on earth	Wang et al.	2004

资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟等（2020.12），长江证券研究所

图 19：CZ 法晶体生长示意图



资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟等（2020.12），长江证券研究所

图 20：国际主要供应商 InSb 产品性能参数

公司	晶片尺寸/mm	掺杂类型	载流子浓度/cm^{-3}	迁移率/($cm^2 \cdot V^{-1} \cdot s^{-1}$)	位错密度/cm^{-2}	TTV/μm
IQE 集团	~150	Undoped	5×10^{13} ~ 3×10^{14}	$\geq4\times10^5$	≤5	≤10
		Tellurium	1×10^{17} ~ 7×10^{17}	$\geq2.5\times10^4$	≤50	
		Low Te	4×10^{14} ~ 2×10^{15}	$\geq2.5\times10^5$	≤5	
		High Te	$\geq1\times10^{18}$	—	≤50	
		Gemanium	5×10^{14} ~ 5×10^{15}	—	≤100	
5N Plus 集团	~150	Undoped	8×10^{13} ~ 3×10^{14}	—	≤50	≤10
		Tellurium	1×10^{14} ~ 3×10^{18}	—		

资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟等（2020.12），长江证券研究所

InSb 红外探测器性能稳定可靠，响应率和灵敏度极高，其在精确制导领域应用广泛、优势十分突出，覆盖了包括便携式防空导弹、反坦克导弹、空-空导弹以及巡航导弹等在内的多种红外制导导弹。1969 年，便携式防空导弹首次参加实战，其后多年间，得到了大量的装备及使用。中东战争、越南战争、阿富汗战争中，便携式防空导弹击落了大量的飞机和直升机，以极其低廉的成本打击高价值目标，在战场上大放异彩。美国著名的“毒刺”导弹，其最新型产品采用的便是 128x128 元 InSb 红外焦平面制导。截至目前，虽然经过了半个世纪，便携式防空导弹的需求仍旧是长盛不衰。反坦克导弹方面，美国“坦克破坏者”AAWS-M 中程反坦克导弹采用了 62x58 元 InSb 红外焦平面探测器。以色列“长钉”反坦克导弹，其采用了 128x128 元 InSb 红外焦平面探测器。空-空导弹方面，采用 4x128 元 InSb 红外焦平面探测器的德国“IRIS-T”导弹列装在“狂风”战机上。采用 128x128 元 InSb 红外焦平面探测器的法国“MICA”导弹列装在“阵风”“幻影 2000”等各种机型的战机上。采用 256x256 元 InSb 红外焦平面探测器的以色列“怪蛇”-5 导弹更是广泛列装在“幻影”“幼狮"以及“F-15”攻击鹰和“F-16”战隼等各种机型的战机上。历经多次实战并取得优异战果的美国“响尾蛇”AIM-9X 导弹，其采用了 128x128 元 InSb 红外焦平面探测器，现已大量出口并列装在众多“北约”成员国家。

图 21：“毒刺”便携式防空导弹



资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟等（2020.12），长江证券研究所

图 22：“长钉”反坦克导弹



资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟等（2020.12），长江证券研究所

图 23：“响尾蛇”AIM-9X 导弹



资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟等（2020.12），长江证券研究所

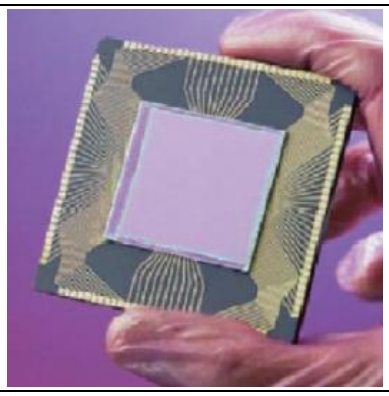
图 24：KEPD-350 巡航导弹



资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟等（2020.12），长江证券研究所

弹道导弹防御系统主要包括三个部分，分别是来袭导弹的探测监视系统、导弹识别跟踪系统和反导导弹防御拦截系统。美国在轨监视的预警卫星中应用了 6000 元 InSb 线列红外探测器，实现了对全球导弹发射的监视、探测、预警、跟踪等。美国反导导弹防御拦截系统中，重点部署了海基导弹防御系统和陆基高空防御系统，可有效拦截射程在 600~3500km 的中程弹道导弹。众所周知的萨德系统(THAAD)，作为陆基高空防御系统的重要组成部分，其末端高空防御拦截导弹由 Lockheed 公司制造导引头配置了 512x512 元的 InSb 红外焦平面探测器，可以对来袭导弹进行有效探测、识别、跟踪、拦截。此外，美国还装备了低空导弹防御拦截系统，以应对突破高空防御进入大气层的来袭导弹，主要包括“标准 II-IVA”导弹以及和以色列共同研制的“箭-2”导弹，它们的导引头均采用了 256x256 元 InSb 红外焦平面探测器。

图 25：Lockheed 公司研制的 640x512 元、20μm 像元间距的 InSb 红外焦平面阵列



资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟（2020.12），长江证券研究所

图 26：萨德系统(THAAD)的末端高空防御拦截导弹



资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟（2020.12），长江证券研究所

红外搜索与跟踪系统一般由扫描望远镜、红外探测器、实时信号处理电路、计算机控制及显示系统等构成。目前，红外搜索与跟踪系统已经广泛应用于军民领域，美国更是将红外搜索与跟踪系统大量装备在各个军种。为配合战机、军舰等不同的作战环境，红外搜索与跟踪系统配置的红外焦平面探测器一般都需要克服恶劣的条件，满足高振动、高低温度冲击、高湿/湿热等使用环境，这对红外探测器的可靠性提出了很高的要求。InSb 红外探测器稳定性好，在 F 数较大、工况环境恶劣的红外系统中仍能保持优良的灵敏度及可靠性，这使其得到了大量的装备和使用。美国海军舰载红外搜索与跟踪系统配备了 640x480 元 InSb 红外焦平面探测器，主要用于搜索和跟踪空中目标，为舰载防御武器系统提供实时目标信息，以应对敌方诸如巡航导弹等的攻击。“旋风”级巡逻舰上，装备了 FLIR 公司 AN/KAX-1 型“海上前视红外”搜索与跟踪系统，其配备的也是 InSb 红外焦平面探测器。美国空军“捕食者”和“探索者”无人机装备的红外搜索与跟踪系统中，配备了 320x240 元 InSb 红外焦平面探测器。装备有“夜间猎手”-AN/AAS-51A 的海上巡逻机更是配备了 640x480 元 InSb 红外焦平面探测器。加拿大红外搜索与跟踪系统 MX-20 中也配置了 640x480 元 InSb 红外焦平面探测器，是海军陆战队 AH-1Z 直升机红外搜索与跟踪系统的关键组成单元。

图 27：AN/AAS-51A 红外搜索与跟踪系统



资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟（2020.12），长江证券研究所

图 28：MX-20 红外搜索与跟踪系统



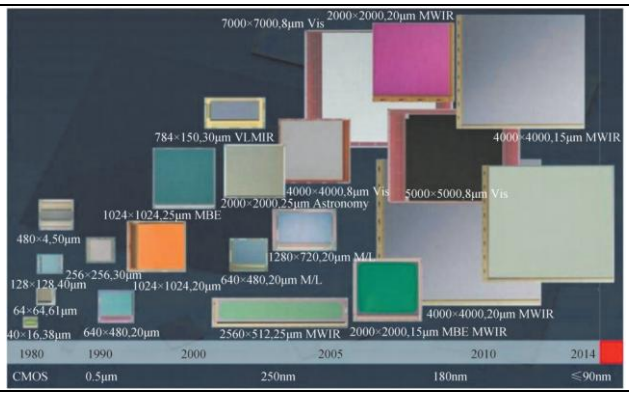
资料来源：《锑化铟晶体材料的发展及应用》柏伟（2020.12），长江证券研究所

碲镉汞：全域波段覆盖优势显著，工艺瓶颈制约规模化

碲镉汞属于 II-VI 族三元系化合物半导体，优势在于可以通过调节 Cd 组分变化实现从短波到中波再到长波的全覆盖，但包含 Hg 元素会导致材料稳定性较差，进而导致碲镉

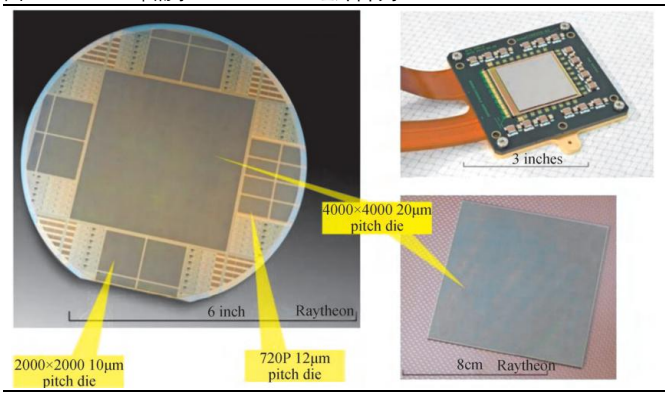
汞探测器在中波波段的工作稳定性、盲元率、非均匀性等表现不如锑化铟探测器，在长波及双色（双色指同时覆盖中波和长波波段）的表现不如二类超晶格探测器。同时，碲镉汞因材料的稳定性差和位错密度大，导致其生产工艺远远多于锑化铟，而且碲镉汞晶体无法进行单晶制备，须在碲锌镉上进行外延生长，而碲锌镉材料由于其材料特点无法生长出大尺寸标准晶圆，不利于标准化生产线生产，进一步增加了制备复杂度和生产成本。

图 29：雷神视觉系统公司的碲镉汞开发时间表



资料来源：《红外光电探测技术研究现状及展望》马润泽等（2021.10），长江证券研究所

图 30：RVS 碲镉汞 4000X4000 红外阵列

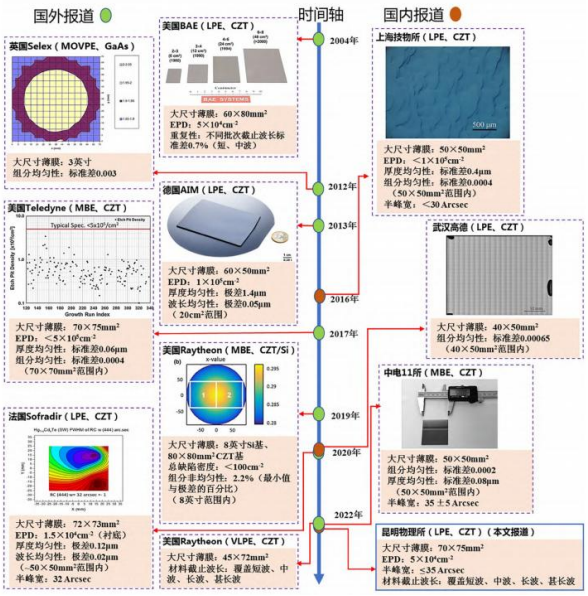


资料来源：《红外光电探测技术研究现状及展望》马润泽等（2021.10），长江证券研究所

碲镉汞红外探测器存在的一个主要问题是碲镉汞薄膜材料生长的外延衬底问题，与碲镉汞晶格匹配的衬底是碲锌镉衬底，但目前市售的碲锌镉衬底最大直径大约为 90mm，而且成本昂贵。欲获得更大尺寸的衬底和碲镉汞材料，必须考虑替代衬底以及晶格不匹配带来的质量问题，对于长波红外探测器而言，替代衬底上生长的长波碲镉汞材料质量仍然需要进一步改进和提高。

综合碲镉汞的优点和缺点可见，实现高性能、低成本的碲镉汞长波红外探测器技术难度非常大，尤其在国内，比较现实的发展及应用是中波和短波碲镉汞红外探测器。

图 31：碲镉汞薄膜国内外对比



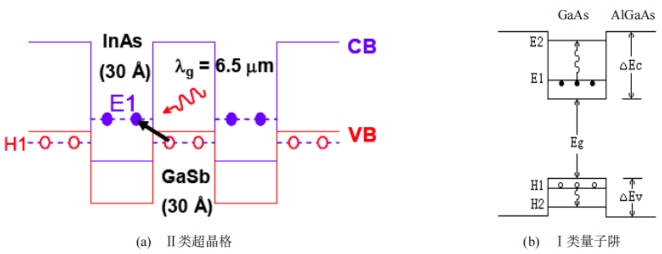
资料来源：《碲镉汞红外探测器研究进展》赵俊等（2023.03），长江证券研究所

二类超晶格：第三代红外探测器，长波探测性能领先

从物理上分析，II 类超晶格红外探测器的出现克服了碲镉汞和量子阱红外探测器存在的问题，同时具备两者的优势，即具有超越碲镉汞的性能和量子阱红外探测器的产业化优势，成为被国际上看好的第三代红外探测器的最佳选择之一。II 类超晶格红外探测器是一种低维材料体系，采用类似量子阱红外探测器材料的生长方法进行超晶格材料生长，不同之处在于超晶格的势阱和势垒层都非常薄，约为几个单分子层厚度(对于中波探测材料，约 2~3nm)，势阱中的电子通过势垒隧穿形成微带，外来入射光子产生的跃迁在微带之间完成，通过调节组分、厚度以及界面的应变可调节微带的位置，从而达到调节类似材料“禁带宽度”的效果。理论计算结果显示 II 类超晶格具有从短波到甚长波的红外探测能力，另外，还可以用于太赫兹探测。II 类超晶格红外探测器的能带结构奇特，其空穴势阱位置高于电子势阱，电子和空穴分别被限制在不同的材料层，这种非常特殊的能带结构被称之为 II 类能带结构；与此不同的量子阱能带结构称之为 I 类能带结构(其电子势阱和空穴势阱位于同一材料层)。II 类超晶格能带结构形成的结果就是无需外界电注入即实现了载流子反转;另外，电子和空穴之间的复合大大降低，这种材料特性对于制备中、长波红外激光器是非常有利的，同时可望制备“发光-光接收”或“光接收-发光”单片集成光电器件。

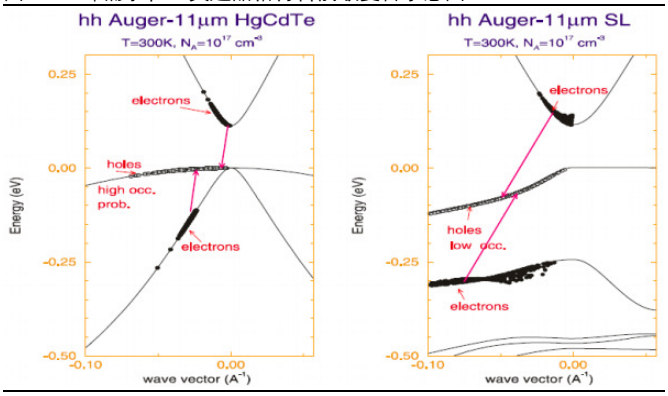
与碲镉汞材料相比，II 类超晶格材料的优势体现在以下几方面：第一，II 类超晶格材料的电子有效质量大，在长波范围约为碲镉汞的 3 倍，尤其在甚长波，随着波长增长，碲镉汞的电子有效质量变小，而 II 类超晶格材料的电子有效质量却不变。由此决定了 II 类超晶格探测器带间隧穿电流小，器件暗电流小。第二，通过应变对能带结构的调节作用，能有效降低俄歇复合，提高载流子有效寿命，提高器件性能。第三，基于 III-V 族材料生长方式，采用先进的 MBE 薄膜材料生长系统进行材料生长，衬底采用晶格匹配的 GaSb 衬底，能够生长大面积均匀性好的 II 类超晶格红外探测器材料，包括长波红外探测材料；第四，II 类超晶格材料构成元素之间化学键强，材料稳定性好，对工艺的要求大大降低，器件产业化优势明显，成本可望大大低于碲镉汞红外探测器。

图 32：I 类量子阱和 II 类超晶格的能带结构



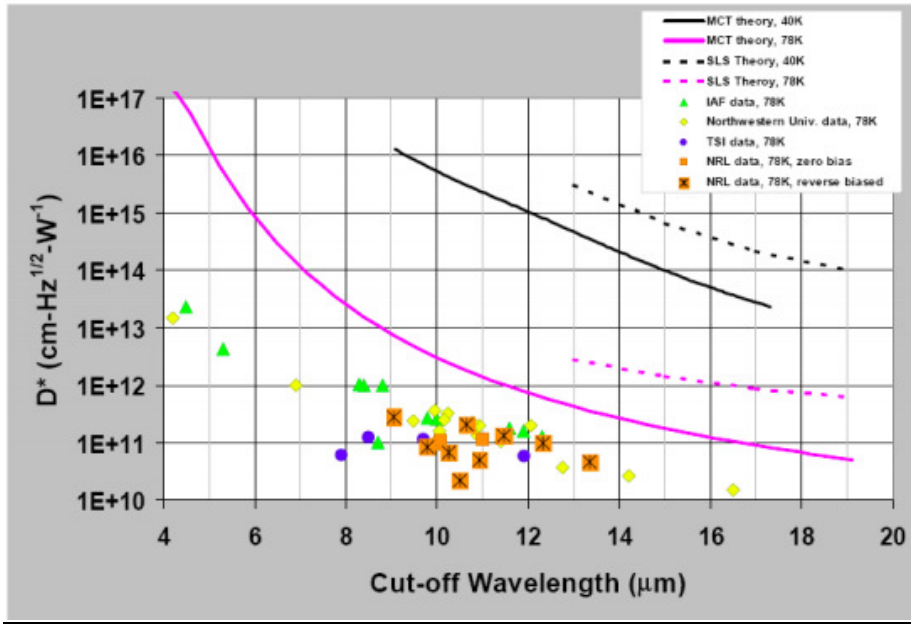
资料来源：《第三代红外探测器的发展与选择》史衍丽（2013.01），长江证券研究所

图 33：碲镉汞和 II 类超晶格材料俄歇复合示意图



资料来源：《第三代红外探测器的发展与选择》史衍丽（2013.01），长江证券研究所

图 34：理论计算的碲镉汞和 II 类超晶格性能比较



资料来源：《第三代红外探测器的发展与选择》史衍丽（2013.01），长江证券研究所

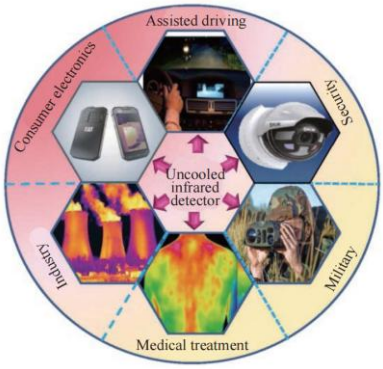
非制冷：轻量化低成本优选方案，军民双市场差异化落地

非制冷探测器依托体积小、重量轻、低成本等优势在军用和商业领域广泛应用

非制冷型的探测器舍弃了昂贵复杂的制冷装置，可以工作在室温附近，其体积、重量和成本都得到明显降低，非制冷型探测器的这些优势，使得其在军用和商业领域都有广泛的应用。随着近些年非制冷红外探测器技术的发展，其性能也在不断提升，应用范围也越来越广，甚至可以在一些应用场合替代制冷型的红外探测器。

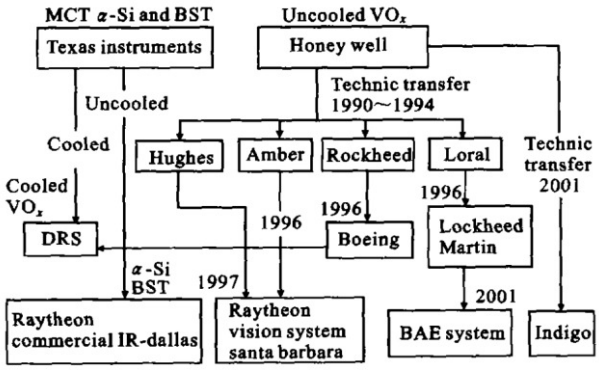
按照市场定位来划分，非制冷红外探测器可以分为两个领域：高端市场和低端市场。高端市场主要针对军用，要求小像元、大面阵、高可靠性；而对于低端市场，主要要求价格低。非制冷探测技术经过多年的发展，和制冷型的相比，虽然其在性能上有一些差距，但对于绝大部分的民用需求以及部分的军事应用要求来说，其性能已经可以满足使用需求。在军事应用领域，由于省去了制冷装置，其结构得到很大的简化，这种简化有效的提高了系统的可靠性，并缩小了体积、降低了成本。由于其轻便体积小的特点，非制冷探测器非常适合应用于陆军的轻武器系统，目前已经应用于瞄具、单兵侦察系统等；非制冷红外探测器能够在远距离的情况下有效地探测并跟踪目标，被应用于红外侦察系统。而对于低端的民用市场，非制冷红外系统所占领的领域，是制冷型热像仪由于其高昂的价格而很难进入的。

图 35：非制冷红外探测器的应用



资料来源：《非制冷红外探测器研究进展》余黎静等（2021.01），长江证券研究所

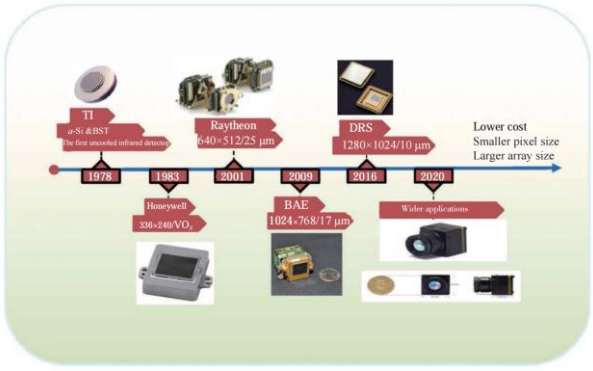
图 36：美国非制冷红外探测器发展过程



资料来源：《非制冷红外热成像技术的发展与现状》邢素霞等（2004.10），长江证券研究所

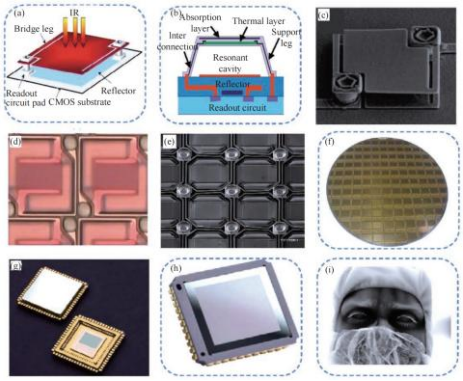
按照工作原理，目前已实现商业化应用的非制冷红外探测器大致可以按如下几种类型进行分类：热释电型探测器、热电堆型探测器、微测辐射热计型(以下称 Bolometer)探测器等。非制冷红外探测器技术从 20 世纪 80 年代开始发展，到 90 年代初，开始有 Honeywell 公司关于红外 Bolometer 焦平面产品的文献报道。从几种产品的技术特点比较来看，热释电探测器工艺与现代半导体工艺的兼容性最差；热电堆探测器像元尺寸到 50~100um 左右就基本已达到极限；而 Bolometer 工艺与半导体制造工艺能很好的兼容，非常适合于大规模的集成和生产，因此 Bolometer 的技术路线逐渐战胜了其他的技术类型，成为主流的技术方向，并在市场中占领了绝对优势的份额。Bolometer 技术诞生至今，许多材料曾作为 Bolometer 的敏感材料，但是由于各自的性能特点和不同的发展路线，那些性能差、或是不适合于大规模生产的材料逐渐被淘汰，目前到未来相当长的时间内，应用最广泛、开发最充分的敏感材料是氧化钒(VOx)和非晶硅(α-Si)。

图 37：非制冷红外探测器的发展历程



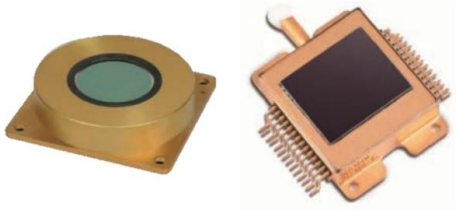
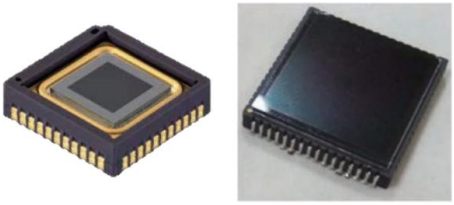
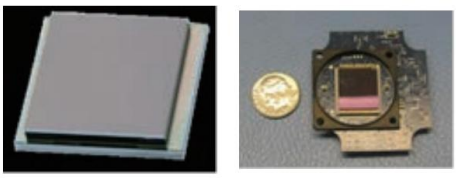
资料来源：《非制冷红外探测器研究进展》余黎静等（2021.01），长江证券研究所

图 38：Bolometer 器件



资料来源：《非制冷红外探测器研究进展》余黎静等（2021.01），长江证券研究所

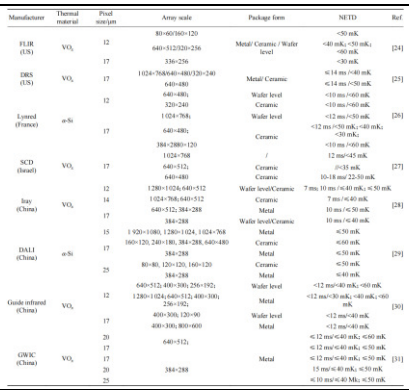
图 39：针对非制冷红外探测器封装路线对比

Package type	Feature	Major manufacturers	Product
Metal package	High cost, difficult to achieve civilian use when applied in the military field, and will gradually fade out	Early ULIS, DRS, SCD, NEC, BAE	
Ceramic package	Upgraded form of metal packaging, using cheap ceramic materials, reducing packaging volume and weight, and reducing packaging costs	The most popular packaging technology in recent years	
Wafer level package	High integration, simplified process steps, suitable for mass production and low cost production	FLIR, ULIS, Guide infrared, Iray	
Pixel level package	Simplifies the manufacturing process of uncooled IRFPA, reducing packaging costs to the extreme		This technology is still in the research stage

资料来源：《非制冷红外探测器研究进展》余黎静等（2021.01），长江证券研究所

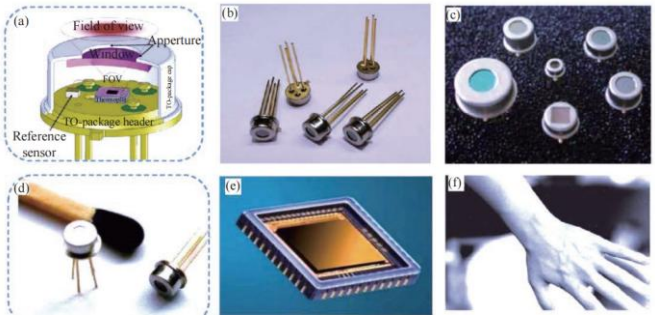
国内目前其他生产厂商，高德红外、北方广微、睿创微纳都采用 VOx 技术路线，大立科技则采用α-Si。经过近十年的发展，国外产品相比国产主流产品在面阵规模、像元间距和噪声等效温差等指标上已经无明显优势。

图 40：国内外微测辐射热的主要产品



资料来源：《非制冷红外探测器研究进展》余黎静等（2021.01），长江证券研究所

图 41：热电堆探测器/热释电探测器/InGaAs 探测器



资料来源：《非制冷红外探测器研究进展》余黎静等（2021.01），长江证券研究所

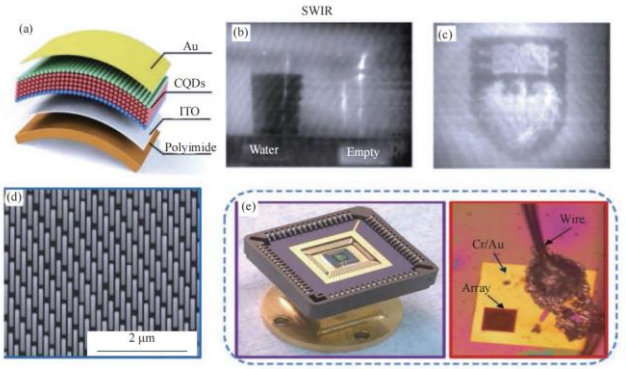
尽管 VOx 和α-Si 的非制冷 Bolometer 探测器的商业化取得了很大的成功，但红外热像仪仍在寻找一个价格更合理、操作更方便、性能更优良的热像仪平台。光电子学、电子、量子计算等领域的最新进展，也有望为红外探测器领域带来突破性进展。胶体半导体量子点、量子线碳纳米管和具有组合结构的石墨烯，这些组合结构可能使光电导体、光电二极管或场效应晶体管的高效益探测器设计成为可能。这些技术以及类似的技术使得未来实现高速、紧凑、轻量化和低成本传感器工作成为可能。

图 42：新型非制冷红外探测器汇总

Material	Material characteristics or functions	Device type	Device performance	Ref.
Silicon	Very low power consumption	CMOS/SOI-NEMS	Reduced power consumption and highly adaptable	[43]
VO_x+Au	Enhanced absorption	Bolometer	At wavelengths λ =4.8 μm and λ =9 μm with the absorption magnitudes more than 0.98 and 0.94, tunable dual-band absorption peaks can be achieved.	[44]
VO_x+Au	Modulation wavelength	Bolometer	The peak wavelength can be tailored from 2.4 to 10.2 μm	[45]
a-Si +Au Ni	Enhanced absorption Ultra-thin, highly-doped	Bolometer Bolometer	NEP: 100 pW/Hz$^{1/2}$, D^*>5×10^7 Jones Fast and highly-sensitive	[46] [47]
Polycrystalline films of Mn-Co-Ni-O	High TCR, low excess noise	Bolometer	At 30 Hz, noise equivalent temperature: 2.1 × 10^{-3} K/Hz$^{1/2}$, responsivity: 330 V/W, detectivity: 0.6 × 10^9 cm Hz$^{1/2}$/W, noise equivalent power: 3.7 × 10^{-10} W/Hz$^{1/2}$	[48]
$Si_xGe_{1-x}O_{1-(x+y)}$	High TCR and a low corresponding resistivity can be achieved using various compositions.	Bolometer	TCR: −3.95%/K, the TCR can be increased and resistivity can be decreased by optimising the film contents at low oxygen concentration	[49]
Graphene	With a variety of reported photodetectors ranging from visible to THz frequencies	Bolometer	TCRs up to 900%/K, and the ability to resolve temperature variations down to 15 μK.	[50]
Graphene	Can be synthesized inexpensively via a non-toxic process	Photodetector	Modulates the back-gate voltage to increase the photoresponse by a factor of approximately 600 compared to that for a conventional graphene photodetector.	[51]
HgTe CQD	Tunable optical response and the ease of fabrication	CQD detectors	Have peak D^* of 7.5 × 10^{10} Jones at 2.2 μm at room temperature.	[52]
SiN_x	Has a bent cantilever due to the micromachining techniques	Optical readout FPA	The curvature radius of the multilayer cantilever and the optical sensitivity of the system have increased 5 times and 5.76 times	[53–54]
InAsSb nanowire	On InP substrate	Nanowire Photodetector	The photodetectors comprised nanostructured photoabsorbers, n-InAsSb/p-InP (nanowire substrate) p-n heterojunctions, and 3-D plasmonic gratings. Spanning the entire MWIR regime from 3 to 5 μm	[55]
InAs nanowire	A rectification ratio greater than 300 at room temperature	Heterojunctions photodetector	The dark current density is 130 mA/cm^2 at a temperature of 300 K and a reverse bias of 0.5 V.	[56]
PbSe	Low cost, the major choice for mid-IR sensing applications operating in the 1–5 μm spectral range	Photoconductive	D^*: 4.2 × 10^{10} Jones	[57]

资料来源：《非制冷红外探测器研究进展》余黎静等（2021.01），长江证券研究所

图 43：新型非制冷红外探测器

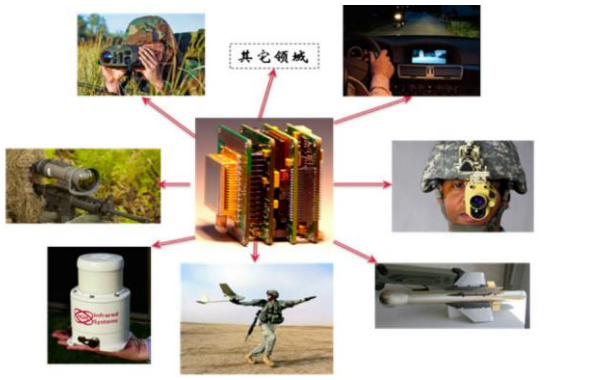


资料来源：《非制冷红外探测器研究进展》余黎静等（2021.01），长江证券研究所

军用非制冷需求高增，无人机等轻量化装备打开替代空间

非制冷红外成像系统在国外陆军装备领域的应用越来越广泛，大量型号产品已列装部队，尤其武器热瞄具(TWS)、手持热像仪、车载视觉增强(DVE)、无人机(UAV)、无人驾驶地面车辆、火控和制导等方面。在作用距离相对较近的领域，非制冷成像系统有望部分取代价格高、维护难、体积及功耗较大的制冷型热成像系统。

图 44：非制冷成像系统的应用领域



资料来源：《非制冷红外成像系统在陆军装备中的应用现状及趋势》李煜等（2017.07），长江证券研究所

图 45：非制冷红外应用于 AN/PAS-13 系列轻、中、重型武器热瞄准具



资料来源：《非制冷红外成像系统在陆军装备中的应用现状及趋势》李煜等（2017.07），长江证券研究所

图 46：非制冷红外应用于驾驶视觉增强器、手持热像仪等



资料来源：《非制冷红外成像系统在陆军装备中的应用现状及趋势》李煜等（2017.07），长江证券研究所

图 47：非制冷红外应用于夜视红外头盔、单兵反坦克导弹等



资料来源：《非制冷红外成像系统在陆军装备中的应用现状及趋势》李煜等（2017.07），长江证券研究所

小型无人机上安装红外成像系统，可以完成侦察、航拍等任务。由于其搭载能力、空间和电池供电、续航能力的限制，成像效果好且体积小、重量轻、功耗低的红外成像系统至关重要，非制冷红外成像系统较制冷型的优势，就显得尤为明显。

以色列 Elbit 系统公司的云雀上配置的超轻型热成像传感器，采用高分辨率非制冷长波前视红外摄像机，其焦距固定、视场为 23°。软件包中集成了先进的图像处理软件，该轻型热成像传感器总质量仅为 0.7kg~0.8kg。

IAI/MALAT 公司的“鸟眼 400”，全重约 5kg，在机腹部安置的 MicroPOP 光电载荷直径为 10.16cm，具有全稳定的底座和可更换的光电传感器，传感器包括 10 倍光学变焦彩色相机以及采用 320X240 非制冷焦平面的红外相机，红外相机固定为 7°视场。

“龙眼”无人机是一款小型、全自动、可返回、手持式发射的无人机，重约 2.3kg，长 3ft，翼展 4ft。“龙眼”无人机安装了一台美国英迪戈系统公司的 UL3 红外摄像机，使用 160X120 非制冷探测器、F/1.6 镜头、NETD 优于 80mK。包括光学系统在内，摄像机重量不到 200g，容积小于 50cm^3，功率约 1W，输出模拟视频和 14 bit 数字视频。

“大乌鸦”无人机由美国航宇环境公司生产，是“指针”无人机的缩小型，供排级部队使用。该无人机重 2.72kg，装备红外摄像机和数据链，滞空时间为 90min。“大乌鸦”无人机采用编程飞行模式，装有全球卫星导航系统、昼夜/红外夜视摄像机和激光指示器，可向 15km 外的后方操作手传输战场画面。

图 48：云雀无人机和鸟眼 400 无人机应用了非制冷红外



图 13 以色列的云雀无人机



图 14 IAI/MALAT 公司的鸟眼 400 无人机

资料来源：《非制冷红外成像系统在陆军装备中的应用现状及趋势》李煜等（2017.07），长江证券研究所

图 49：龙眼无人机和大乌鸦无人机应用了非制冷红外



图 15 龙眼无人机 Fig.15 Dragon Eye UAV



图 16 大乌鸦无人机 Fig.16 RQ-11 Raven UAV

资料来源：《非制冷红外成像系统在陆军装备中的应用现状及趋势》李煜等（2017.07），长江证券研究所

民用非制冷多点开花，工业、户外、车载夜视带来长期增量

工业、户外、车载等民用市场是非制冷红外探测器的核心下游。红外热像仪在民用市场的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，随着在电力、消费、建筑、执法、消防、车载等行业应用的推广，民用红外热像仪需求将持续稳健增长。在欧美地区，狩猎属于传统户外运动项目，受众群体庞大，据 Lynred 公司 2018 年的报告，欧洲和美国注册猎人数分别达约 1120 万人和 670 万人。户外狩猎参与度及消费动机方面，据美国户外行业协会（OIA）统计，2022 年全美有约 1470 万人参与过枪支狩猎活动，占 6 岁及以上美国人口的近 5%，参与枪支狩猎活动的猎人中有 73%在 2022 年购买过狩猎装备；另据美国经济分析局（BEA）统计，2021 年美国户外狩猎和射击运动产业经济附加值达到约 108 亿美元。红外热像仪能够不分昼夜地有效感知环境温度差异，在搜寻生物体方面有显著优势，随着用户消费水平的逐渐提高和红外热像仪成本下降，海外户外狩猎用红外热像仪市场有望持续扩张。

图 50：装备价格较高仍然是美国人不参与狩猎活动的最主要原因之一

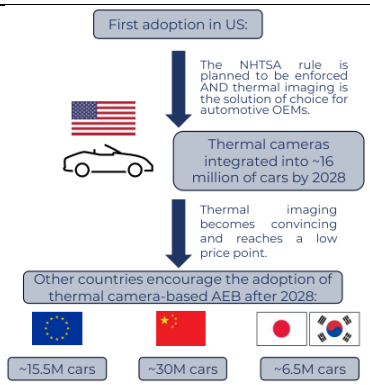
What makes it difficult to hunt in your area?	
Poor access to places to hunt	38%
High cost of equipment/ammunition	38%
High cost of a hunting license	24%
No difficulties in my area	29%
Low quantity of game	25%
Complex hunting regulations	24%

资料来源：OIA，长江证券研究所

交通事故统计数据表明，低光照水平、低能见度条件下驾驶具有极高的潜在危险，高级驾驶辅助系统（ADAS）有助于提高夜间等照明不佳条件下的道路交通安全性。从可选

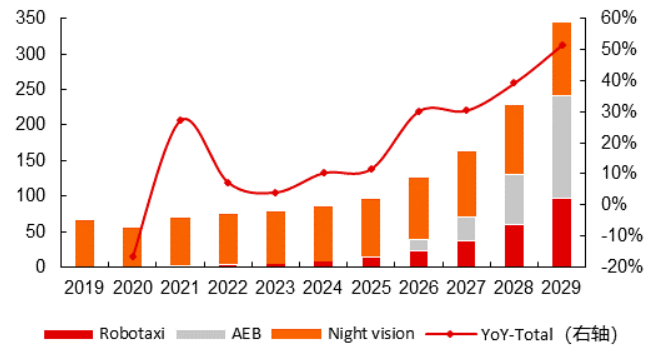
夜视走向强制夜视 AEB/PAEB，汽车主动安全升级及自动驾驶技术需求有望牵引车用红外热成像实现从 0 到 1 的高增。若后续欧盟、中、日、韩等主要汽车制造国在未来跟进相关政策，据 Yole 估计，全球车载红外相机市场有望在 2028 年后达到每年 6800 万辆车。此外，考虑到长波红外相机在探测行人时的高可靠性，以及在低能见度环境下的稳定工作性能，它极有可能成为所有 SAE 4 级及以上自动驾驶车辆、自动驾驶出租车的主流配置。根据 Yole 统计预测，强制 AEB 要求、自动驾驶和通用车辆安全需求，将使红外相机从部分“选配”（2023 年装车量仅为约 20 万辆）成为车辆传感器领域的核心关键组成，并与现有技术（如可见光相机、微波雷达、激光雷达）融合共存，牵引全球车载热成像仪市场将从 2023 年的仅 0.78 亿美元快速增长到 2029 年的 3.44 亿美元，未来 6 年的 CAGR 达 28%。

图 51：“强制 AEB”政策或牵引每年超过 6800 万辆的车载热像仪需求



资料来源：Yole，长江证券研究所

图 52：车载热像仪市场未来 6 年营收 CAGR 达约 28%



资料来源：Yole，长江证券研究所；单位：百万美元

公司拟收购海利天梦向红外产业链下游延伸

国科天成拟控股海利天梦向下延伸至无人机产品

国科天成拟收购海利天梦 51%控股权，实现自身光电载荷技术与海利天梦的无人机平台及飞控系统的结合。据公司 2026 年 7 月 28 日披露的《国科天成科技股份有限公司投资者关系活动记录》，公司于 2026 年 7 月 13 日与海利天梦大股东丁锋签订了股权转让协议，拟收购其持有的海利天梦 51%控股权，截至目前本次交易处于推进阶段，尚未完成交割和工商变更手续，本次交易金额和标的公司各项财务指标未达到董事会审议和公告标准。海利天梦是一家无人机系统整体解决方案提供商，而无人机属于红外产品的下游代表性应用场景之一，公司通过本次收购可以将产业链向下延伸，实现自身光电载荷技术与海利天梦的无人机平台及飞控系统的结合，通过“平台+载荷”的整合，提升无人机产品在环境感知、任务执行等方面的综合性能。未来双方将结合各自在技术、市场和资源方面的优势，在无人机系统设计、场景应用等领域展开合作，以期实现业务层面的协同效应。

海利天梦产品涵盖常规无人机与巡飞弹等

北京海利天梦科技有限公司成立于 2014 年，是国内领先的无人机整体解决方案服务商，专注于无人机飞行平台和飞行导航系统的研发与生产。公司产品线涵盖固定翼、复合翼及直升机等多种无人机型号，并可提供全面的外场保障服务。公司自研的无人机产品已涵盖中小型各级别 20 余种，最大起飞重量 700kg，产品集成度高，轻便灵活，机动性

能出色，广泛应用于各行业。依托资深的技术团队和严格的质量控制体系，公司为客户提供全方位、定制化的解决方案，持续推动无人机技术革新和应用的广泛拓展。

图 53：海利天梦 XF-35E 常规系列产品



资料来源：《海利天梦 XF 常规系列产品》海利天梦（2024.11），长江证券研究所

图 54：海利天梦 XF-200T 常规系列产品



资料来源：《海利天梦 XF 常规系列产品》海利天梦（2024.11），长江证券研究所

图 55：海利天梦 SA-180 巡飞弹系列产品



资料来源：《海利天梦 SA 巡飞弹系列产品》海利天梦（2024.11），长江证券研究所

图 56：海利天梦 SA-90 巡飞弹系列产品



资料来源：《海利天梦 SA 巡飞弹系列产品》海利天梦（2024.11），长江证券研究所

海利天梦自研发动机掌握底层关键技术

无人机发动机是无人机飞行系统的核心部件，它负责将燃料转化为动力，驱动无人机升空、巡航和执行任务，海利天梦自研发动机掌握底层关键技术，保障产品自主可控。

图 57：海利天梦自研发动机掌握底层关键技术

海利天梦 HARRY SKY DREAM

HL-550EFI



工作排量 Working Capacity	550 [cc]	转速范围 Speed Range	1500-7500 [rpm]
最大功率 Maximum Power	37 [kw]&7500 [rpm]	冷却形式 Cooling Form	自然风冷 Natural Air Cooling
点火方式 Ignition Mode	CDI电子点火 CDI Electronic Ignition	工作电压 Operating Voltage	12-14 [V]
旋转方向 Direction of Rotation	面对螺旋桨顺时针 Facing The Propeller Rotating Clockwise	燃油 Fuel Oil	95#汽油，40:1全合成润滑油 95# Gasoline, 40:1 Fully Synthetic Lubricant
起动方式 Starting Mode	电起动 Electric Start	供油方式 Oil Supply Mode	电子燃油喷射 Electronic Fuel Injection
控制方式 Control Mode	PWM或RS232 PWM or RS232	功重比 Power to Weight Ratio	1.81 [kw/kg]
整机重量 Machine Weight	20.4 [kg]（含起动机） (including Starter)	尺寸 Dimension	301×420×320 [mm]
螺旋桨 Airscrew	28×24 - 34×18	TBO	300 [h]
发电机 Dynamo	14V 350W、28V 500W、28V 1000W、28V 2000W （选配） Optional		

资料来源：《海利天梦 HL 发动机系列》海利天梦（2024.11），长江证券研究所

盈利预测与估值

首次覆盖，给予“买入”评级。国科天成扎根红外，建立了以锑化物技术路线制冷红外为优势特色，非制冷红外和光学产品快速发展的业务格局。在制冷领域，公司主要选用InSb技术路线夯实基本盘，在中波波段相较于竞争对手的MCT技术路线具有稳定性高、盲元率低等优势；同时，公司已于2023年研制出T2SL探测器，有效弥补公司现有产品体系在长波波段的竞争劣势。在非制冷领域，非制冷红外成像系统在国外陆军装备领域的应用越来越广泛，尤其无人机(UAV)等方面，公司通过可转债拟募资8.5亿元，用于非制冷红外探测器建设等项目，积极扩产把握下游军民景气上行。我们分析预测，公司26/27/28年归母净利润预计为3.5、5.0、7.3亿元，同比增速分别为69%/44%/46%，对应PE分别为35、25、17X。

风险提示

1、产品研制进展不及预期的风险：核心技术攻关、样品测试及量产落地进度滞后，导致整体研制节奏未达原定规划目标的风险。

2、下游需求下达不及预期的风险：下游行业客户订单释放、采购计划落地放缓，导致市场整体需求规模低于前期预判水平的风险。

3、收并购进度不及预期及可转债项目建设不及预期的风险：公司拟收购北京海利天梦51%的股份，收购还在进行中，存在进度不及预期的风险；可转债项目存在建设进度不及预期的风险；

4、盈利预测假设不成立或不及预期的风险：在对公司进行盈利预测时，我们对公司光电业务等核心业务的收入以及毛利率进行了假设，若上述假设不成立或不及预期，则我们的盈利预测及估值结果可能出现偏差。悲观条件下，公司 26/27/28 年归母净利润预计为 2.5、3.2、3.9 亿元，同比增速分别为 24%/25%/23%，对应 PE 分别为 48、39、31X。

表 3：公司收入和利润的敏感性分析（单位：百万元）

	基准情形			悲观情形		
	2026E	2027E	2028E	2026E	2027E	2028E
营业收入	1727.77	2453.58	3493.26	1436.45	1856.38	2400.10
同比增速	56.59%	42.01%	42.37%	30.19%	29.23%	29.29%
毛利率	38.38%	38.20%	38.03%	38.86%	38.91%	38.96%
归母净利润	345.36	497.67	726.21	252.44	316.64	391.01
同比增速	69.19%	44.10%	45.92%	23.67%	25.43%	23.49%

资料来源：Wind，长江证券研究所

财务报表及预测指标

利润表（百万元）

	2025A	2026E	2027E	2028E
营业总收入	**1103**	**1728**	**2454**	**3493**
营业成本	668	1065	1516	2165
毛利	**435**	**663**	**937**	**1329**
%营业收入	39%	38%	38%	38%
营业税金及附加	3	4	6	8
%营业收入	0%	0%	0%	0%
销售费用	9	16	22	31
%营业收入	1%	1%	1%	1%
管理费用	58	99	139	195
%营业收入	5%	6%	6%	6%
研发费用	65	111	155	217
%营业收入	6%	6%	6%	6%
财务费用	21	52	62	71
%营业收入	2%	3%	3%	2%
加：资产减值损失	-1	0	0	0
信用减值损失	-47	0	0	0
公允价值变动收益	0	0	0	0
投资收益	-1	2	1	3
营业利润	**238**	**399**	**576**	**840**
%营业收入	22%	23%	23%	24%
营业外收支	0	0	0	0
利润总额	**238**	**398**	**576**	**840**
%营业收入	22%	23%	23%	24%
所得税费用	34	51	76	110
净利润	204	347	500	729
归属于母公司所有者的净利润	**204**	**345**	**498**	**726**
少数股东损益	0	2	2	3
EPS（元）	**1.14**	**1.92**	**2.77**	**4.05**

现金流量表（百万元）

	2025A	2026E	2027E	2028E
经营活动现金流净额	**-130**	**127**	**184**	**412**
取得投资收益收回现金	0	2	1	3
长期股权投资	-34	0	0	0
资本性支出	-324	-289	-285	-284
其他	-14	7	0	0
投资活动现金流净额	**-371**	**-279**	**-284**	**-281**
债券融资	0	0	0	0
股权融资	0	0	0	0
银行贷款增加（减少）	958	150	150	150
筹资成本	-38	-93	-116	-146
其他	-652	29	0	0
筹资活动现金流净额	**268**	**86**	**34**	**4**
现金净流量（不含汇率变动影响）	**-233**	**-66**	**-66**	**135**

资产负债表（百万元）

	2025A	2026E	2027E	2028E
货币资金	215	149	82	217
交易性金融资产	0	0	0	0
应收账款	801	960	1159	1261
存货	745	887	927	1082
预付账款	556	700	1085	1507
其他流动资产	36	52	65	87
流动资产合计	**2354**	**2747**	**3318**	**4155**
长期股权投资	37	37	37	37
投资性房地产	0	0	0	0
固定资产合计	454	687	860	990
无形资产	9	8	6	5
商誉	0	3	4	5
递延所得税资产	22	27	27	27
其他非流动资产	493	427	398	383
资产总计	**3369**	**3936**	**4650**	**5602**
短期贷款	1096	1246	1396	1546
应付款项	92	129	192	271
预收账款	6	6	10	13
应付职工薪酬	24	37	53	75
应交税费	15	25	34	49
其他流动负债	42	83	104	131
流动负债合计	**1275**	**1525**	**1790**	**2085**
长期借款	0	0	0	0
应付债券	0	0	0	0
递延所得税负债	1	4	4	4
其他非流动负债	47	48	48	48
负债合计	**1323**	**1577**	**1841**	**2137**
归属于母公司所有者权益	2040	2350	2798	3452
少数股东权益	6	8	10	13
股东权益	**2046**	**2359**	**2808**	**3465**
负债及股东权益	**3369**	**3936**	**4650**	**5602**

基本指标

	2025A	2026E	2027E	2028E
每股收益	1.14	1.92	2.77	4.05
每股经营现金流	-0.72	0.71	1.02	2.30
市盈率	50.60	35.31	24.50	16.79
市净率	5.07	5.19	4.36	3.53
EV/EBITDA	36.83	23.60	17.34	12.53
总资产收益率	7.0%	9.5%	11.6%	14.2%
净资产收益率	10.0%	14.7%	17.8%	21.0%
净利率	18.5%	20.0%	20.3%	20.8%
资产负债率	39.3%	40.1%	39.6%	38.1%
总资产周转率	0.38	0.47	0.57	0.68

资料来源：公司公告，长江证券研究所

投资评级说明

行业评级	报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：	
	看　　好：	相对表现优于同期相关证券市场代表性指数
	中　　性：	相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平
	看　　淡：	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数
公司评级	报告发布日后的 12 个月内公司的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：	
	买　　入：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%
	增　　持：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%～10%之间
	中　　性：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%～5%之间
	减　　持：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%
	无投资评级：	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

相关证券市场代表性指数说明：A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准。

办公地址

上海
Add /虹口区新建路 200 号国华金融中心 B 栋 22、23 层
P.C /（200080）

武汉
Add /武汉市江汉区淮海路 88 号长江证券大厦 37 楼
P.C /（430023）

北京
Add /朝阳区景辉街 16 号院 1 号楼泰康集团大厦 23 层
P.C /（100020）

深圳
Add /深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 3 期 36 楼
P.C /（518048）

分析师声明

本报告署名分析师以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点。作者所得报酬的任何部分不曾与，不与，也不将与本报告中的具体推荐意见或观点而有直接或间接联系，特此声明。

法律主体声明

本报告由长江证券股份有限公司及/或其附属机构（以下简称「长江证券」或「本公司」）制作，由长江证券股份有限公司在中华人民共和国大陆地区发行。长江证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号为：10060000。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格书编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由长江证券经纪（香港）有限公司在香港地区发行。长江证券经纪（香港）有限公司具有香港证券及期货事务监察委员会核准的“就证券提供意见”业务资格（第四类牌照的受监管活动），中央编号为：AXY608。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

其他声明

本报告并非针对或意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许该报告发送、发布的人员。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况，报告接收者应当独立评估本报告所含信息，基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。本公司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，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。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。本研究报告并不构成本公司对购入、购买或认购证券的邀请或要约。本公司有可能会与本报告涉及的公司进行投资银行业务或投资服务等其他业务(例如:配售代理、牵头经办人、保荐人、承销商或自营投资)。

本报告所包含的观点及建议不适用于所有投资者，且并未考虑个别客户的特殊情况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。投资者不应以本报告取代其独立判断或仅依据本报告做出决策，并在需要时咨询专业意见。

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，本公司可以发出其他与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告；本报告所反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表本公司或其他附属机构的立场；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。本公司及作者在自身所知情范围内，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。

本报告版权仅为本公司所有，本报告仅供意向收件人使用。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布给其他机构及/或人士（无论整份和部分）。如引用须注明出处为本公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。本公司不为转发人及/或其客户因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

本公司保留一切权利。