长江证券
CHANGJIANG SECURITIES

激浊扬清，周观军工第187期：看好AI连接器高景气赛道



长江证券研究所军工研究小组

2026-09-21

汇聚财智 共享成长
Gathering Wealth and Wisdom Achieving Mutual Growth

• 证券研究报告 •	评级	看好	维持

分析师及联系人

分析师　赵智勇

SAC执业证书编号：S0490517110001

SFC执业证书编号：BRP550

分析师　张飞

SAC执业证书编号：S0490525060003

目 录

01 AI连接器：AI时代全球连接器格局已迎来50年巨变，看好中航光电&航天电器破局

02 红外成像：国产红外产业链完整自主可控，军民用多元场景持续快速渗透驱动高景气

03 睿创微纳：深耕非制冷红外成像全产业链，技术专精与成本优势承接下游高景气释放

长江证券
CHANGJIANG SECURITIES

01

AI连接器：AI时代全球连接器格局已迎来50年巨变，看好中航光电&航天电器破局



汇聚财智　共享成长

Gathering Wealth and Wisdom Achieving Mutual Growth

01 AI时代全球连接器格局重塑——安费诺反超泰科登顶第一

- 安费诺2025年收入231亿美元，受AI服务器高速连接需求驱动，同比增长52%，反超泰科成为全球连接器龙头；泰科2025年收入173亿美元，泰科是此前全球连接器龙头，主要卡位汽车连接器，汽车领域是此前连接器单一最大下游应用领域。
- 在过去的四十年里，连接器行业经历了重大整合。TE Connectivity，最初是AMP，后来是泰科电子，自1980年到2024年一直保持着首位，Amphenol和Molex在第二和第三位之间交替排名。

图：泰科电子和安费诺长期保持全球连接器前二

Rank	Manufacturer	2023 Sales (USD M)	2024 Sales (USD M)	% Change
1	TE Connectivity	12,748.7	12,884.0	+1.1%
2	Amphenol	9,696.2	11,510.7	+18.7%
3	Molex	4,641.0	4,871.5	+5.0%
4	Aptiv	4,716.4	4,636.5	-1.7%
5	Foxconn (FIT)	2,546.9	2,950.2	+15.8%
6	Luxshare Precision	2,337.5	2,642.8	+13.1%
7	Yazaki	2,173.4	2,214.1	+1.9%
8	Rosenberger	1,686.4	1,749.9	+3.8%
9	BizLink Technology Inc.	1,140.4	1,302.7	+14.2%
10	JAE	1,369.0	1,262.7	-7.8%

图：安费诺在2025年反超泰科成为全球连接器第一

For the Years Ended December 31 In millions, except per share data	2025	2024	2023
Net sales	$23,095	$15,223	$12,555
Operating income	$5,869	$3,157	$2,560
Net income from continuing operations attributable to stockholders	$4,270	$2,424	$1,928
Diluted earnings from continuing operations per common share (GAAP)	$3.34	$1.92	$1.55
Adjusted diluted earnings from continuing operations per common share (non-GAAP)	$3.34	$1.89	$1.51
Cash flow provided by operating activities from continuing operations (GAAP)	$5,375	$2,815	$2,529
Free cash flow (non-GAAP)	$4,393	$2,157	$2,160
Dividends declared per common share	$0.745	$0.55	$0.425

图：泰科电子在2025年前依托汽车位居全球连接器第一

	Fiscal			
	2025		2024	
	($ in millions)			
Transportation Solutions	$ 9,388	54 %	$ 9,481	60 %
Industrial Solutions	7,874	46	6,364	40
Total	$ 17,262	100 %	$ 15,845	100 %

资料来源：《Bishop Reveals Top 10 Connector Manufacturers》passive-components.（2025.12），TE 2025 annual report，Amphenol 2025 annual report，长江证券研究所

02 并购与能力拼图：安费诺并购聚焦AI战略重心明确

- **安费诺 2025 年最关键的几笔动作，方向非常一致，都是在补强 AI 时代最需要的互连拼图。**最典型的是收购 **CommScope 的 CCS 业务**：公司公告明确说，这笔交易将为安费诺增加显著的 fiber optic interconnect capabilities，面向 IT datacom 和 communications networks 市场，而且 CCS 预计 2025 年销售额约 36 亿美元、EBITDA 利润率约 26%。这不是一般意义上的扩规模，而是在把安费诺从“连接器公司”往“更完整的互连平台”推进。同时，安费诺还在 2025 年完成了对 **Trexon** 的收购。官方公告和路透都显示，Trexon 的核心是高可靠线缆和互连组件，而且市场普遍把这笔交易与安费诺受益于 AI-driven technologies and high-speed data center solutions 联系起来看。也就是说，安费诺的外延扩张是在持续强化“连接器 + 线缆 + 光纤”这条主线。
- **反过来看 TE，并不是没有相关能力，但它整体还是一个多行业、更多元分散的组合：汽车、工业、能源、自动化、传感器等板块都很重要。这样做的优点是稳健，但在 2025 年这种由 AI 数据中心拉动的高景气阶段，资源和增量不会像安费诺那样集中体现在一条主线上。**
- **核心结论：安费诺通过并购把能力持续收敛到“高速+线缆+光纤”的 AI 互连主线上，而泰科的资产结构仍更分散，因此安费诺更容易集中兑现 AI 红利。**

图：安费诺收购CommScope 的 CCS 业务补强AI布局

Amphenol Corporation to Acquire Connectivity and Cable Solutions Business From CommScope

Aug 4, 2025

Download

Transaction highlights:

- To acquire CommScope's Connectivity and Cable Solutions business for $10.5 billion in cash
- Adds significant fiber optic interconnect capabilities for the IT datacom and communications networks markets as well as a diverse range of industrial interconnect products for the building infrastructure connectivity market
- Highly complementary to Amphenol's existing product offerings
- Anticipates CCS will generate sales and EBITDA margins of approximately $3.6 billion and 26% in 2025, respectively
- Expected to be accretive to Amphenol's Diluted EPS in first full year after closing

图：安费诺收购Trexon补强高可靠线缆和互联组件

Amphenol Corporation Closes Trexon Acquisition

Nov 6, 2025

Download

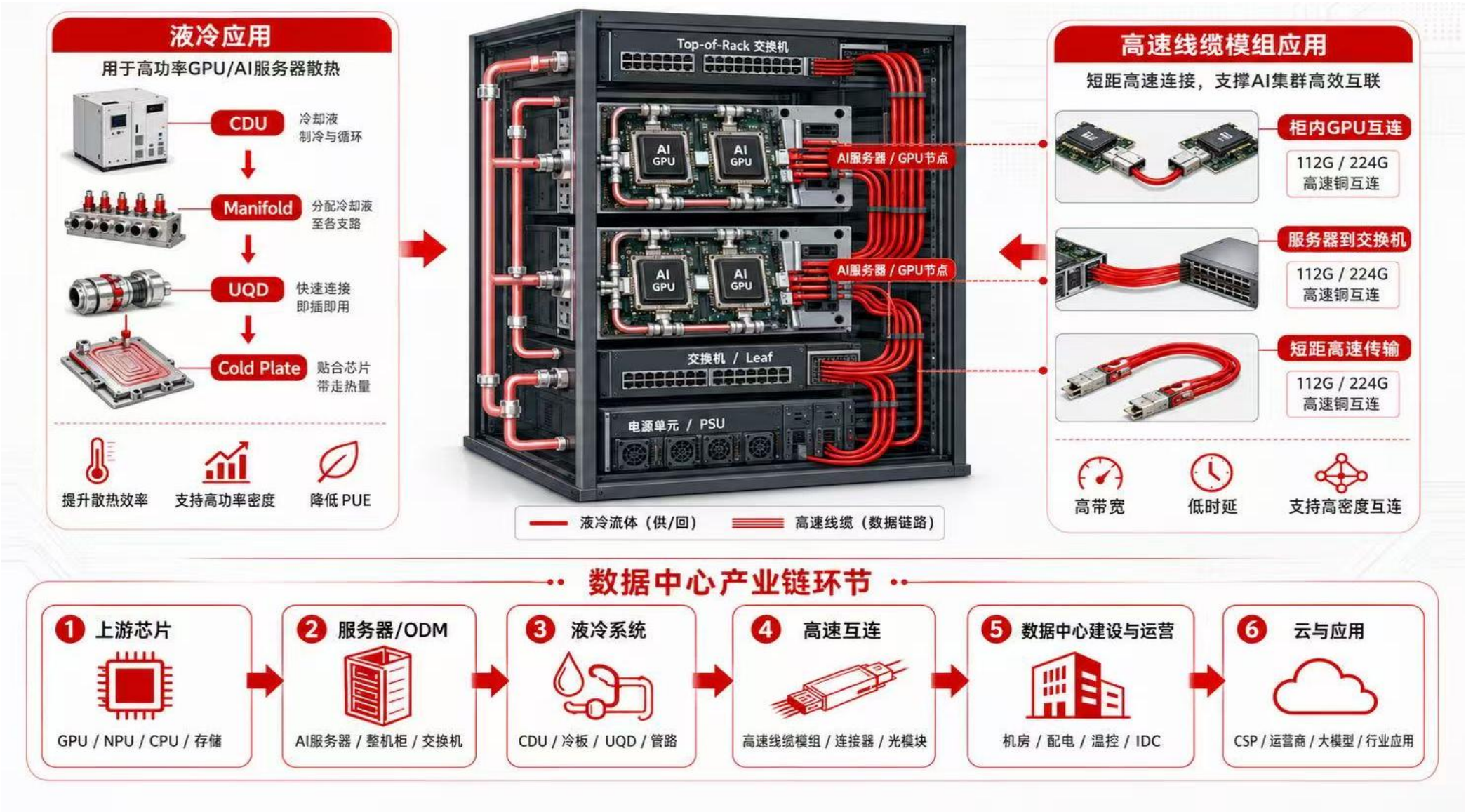
WALLINGFORD, Conn.--(BUSINESS WIRE)-- Amphenol Corporation (NYSE: APH) today announced that it has completed its previously announced acquisition of Trexon from Audax Private Equity for approximately $1 billion in cash.

"We are excited to welcome the entire Trexon team to the Amphenol family," said Amphenol President and Chief Executive Officer, R. Adam Norwitt. "With the closing of the Trexon acquisition, we look forward to the increased technology solutions we can offer our customers through the combination of Trexon's unique portfolio of high-reliability cable assembly products and Amphenol's existing high-technology interconnect offerings for both current and next-generation defense technology."

As previously disclosed, Trexon is expected to be accretive to earnings in the first year post closing, and will be included in the Harsh Environment Solutions segment.

资料来源：《Amphenol Corporation to Acquire Connectivity and Cable Solutions Business From CommScope》Amphenol（2025.8），《Amphenol Corporation Closes Trexon Acquisition》Amphenol（2025.9），长江证券研究所

03 国产算力有望拉动高速和液冷放量，核心节点或在6月份



资料来源： Amphenol官网《224G High-Speed Solutions》，Samtec 的 224G PAM4 技术白皮书， molex《利用224 Gbps-PAM4技术构建下一代数据中心》，中航光电官网，长江证券研究所

04 中航光电聚焦光、电、流体连接技术与产品的研究与开发

- **中航光电专业从事中高端光、电、流体连接技术与产品的研究与开发，专业为航空及防务和高端制造提供互连解决方案，自主研发各类连接产品500多个系列、35万多个品种，主要产品包括光、电、流体连接器，光电子器件，线缆组件及集成化设备，广泛应用于防务、商业航空航天、通信网络、数据中心、石油装备、电力装备、工业装备、轨道交通、医疗设备、新能源汽车、消费电子等高端制造领域。**
- **电连接器及集成互连组件应用领域：**防务领域、民用航空、商业航天、无线基站、数据中心、新能源汽车、医疗设备、轨道交通、电力、石油、光伏储能、工业装备等高端装备制造领域。
- **光连接器及其他光器件以及光电设备应用领域：**防务领域、商业航天、无线基站、数据中心、医疗设备、轨道交通、电力、石油等高端装备制造领域。
- **液冷解决方案及其他产品应用领域：**防务领域以及数据中心、轨道交通、超算、储能等高端装备制造领域。

图：中航光电2025年收入拆分

	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	21,386,059,440.13	100%	20,685,528,503.12	100%	3.39%
分行业					
连接器行业	21,072,795,567.36	98.54%	20,404,623,958.33	98.64%	3.27%
其他行业	313,263,872.77	1.46%	280,904,544.79	1.36%	11.52%
分产品					
电连接器及集成互连组件	15,942,666,259.39	74.55%	16,209,972,579.67	78.36%	-1.65%
光连接器及其他光器件以及光电设备	3,658,772,903.55	17.11%	2,841,984,959.17	13.74%	28.74%
液冷解决方案及其他产品	1,784,620,277.19	8.34%	1,633,570,964.28	7.90%	9.25%

资料来源：中航光电2025年年报，长江证券研究所

04 中航光电聚焦光、电、流体连接技术与产品的研究与开发

长江证券 CHANGJIANG SECURITIES

图：中航光电电连接器系列产品

代表产品系列	产品图示
算力 224G 高速连接器及模组 LIF-SEAC 系列半导体测试连接器及组件 GF3J 系列商业宇航连接器及组件 MCIO 系列内部高速连接器及组件 DAC/ACC/AEC 系列外部 IO 连接器及组件 SMA 系列射频同轴连接器 GJB598、GJB599 系列连接器 D38999 系列连接器 XC158 高可靠密封线簧连接器 F 系列微圆形高密度电连接器 J29、J30J、J70A 系列微矩形电连接器 S6、S7、S8 金属框架连接器 ARINC600 系列连接器 LRM 系列模块化连接器 VPX 系列 1553B 及 1394 总线组件 CA、CB、CC 系列通用电缆组件 CA-P、CB-P、CC-P 系列特种电缆组件 EVH6、EVH2、EVZ4、EVH8、DLQ、EJ3S、EJ5 系列车载动力系统产品 新能源汽车充换电产品 车载智能网联产品 BBR 算力系列软铜排、OCP 铜排 算力电源连接器系列 MGA 混装连接器 工业 M 系列连接器 CCS 系列产品 深水密封、滑环、脱落、核电、宇航、适航等特种连接器	

图：中航光电光连接器系列产品

代表产品系列	产品图示
J599E6、E8 系列扩束光纤连接器 RP 系列矩形光纤连接器 GYM 系列高密度圆形光纤连接器 PDLC 系列室外防水光连接器 MPO 系列高密度光跳线 FOM 系列光柔板及背板产品 FAU 系列光纤准直耦合组件 光子芯片 特种数字光模块 光电器件/组件 光电设备及特种装备 光总线网络产品	

图：中航光电流体连接器系列产品

代表产品系列	产品图示
算力用高可靠 UQD 系列、UQDB 系列流体连接器 算力用高效传输流体传输管路及管路组件 液冷机箱 算力用高效散热液冷板 液冷源 风冷源 传感器 微特电机、风机 齿科类	

资料来源：中航光电2025年年报，长江证券研究所

04 公司在柜内连接、电源分配、冷却散热等方向均有产品布局

- **公司可为数据中心提供机柜数据交换、电源分配、板间电源、综合布线和冷却散热系统等互连解决方案。产品广泛应用于服务器、交换机、路由器、存储器、UPS电源等。**
- **机柜数据交换系统：**拥有自主知识产权，具有25G、40G、56G等系列化高速连接器谱系；模块化设计，支持差分模块扩展，支持电源及电源和高速混装排布。具有完整的全光网络解决方案。
- **机柜电源分配系统：**具有符合OCP2.5和天蝎3.0标准的母排连接器，最高支持500A，可提供集中式供电大电流母排。
- **机柜板间电源系统：**具有多种类型的CRPS电源接口，最高可支持3000W功率；丰富的电源模块接口，支持浮动、盲插、电流20-150A、信号与电源可混装。
- **机房综合布线系统：**具有多种类型的光纤布线和铜缆布线系统，可提供各种类型的主干、分支光缆、CAT网络跳线，以及光纤配线架、理线器等产品。
- **机房冷却散热系统：**可提供流体连接器、冷板、管路、液冷源搭建完整的冷却散热系统，支持浸没式冷却和冷板散热技术。

图：中航光电在高速和液冷产品储备丰富

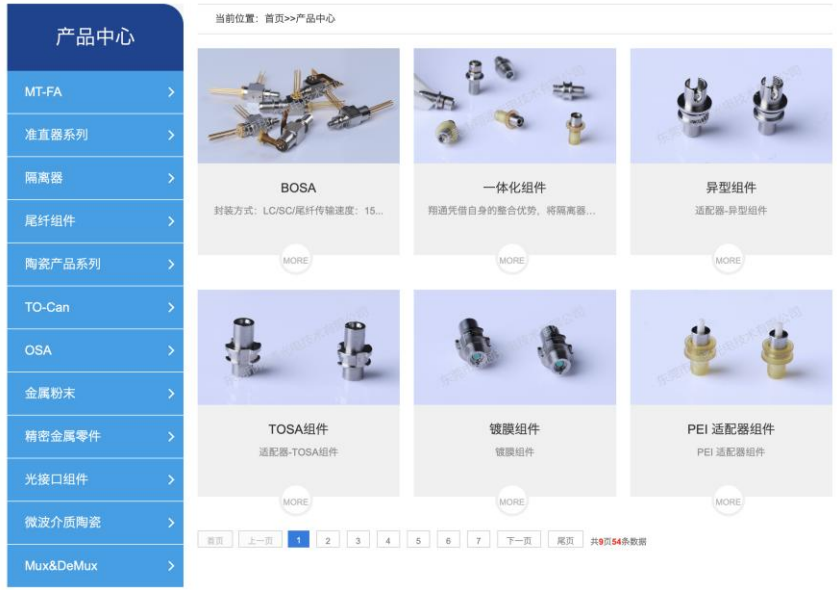


资料来源：中航光电公司官网，长江证券研究所

04 翔通光科技于2025年成立致力于高端光器件

- **中航光电子公司翔通光电光通讯事业部专注于光纤通信用的光发射与接收TOSA/ROSA/BOSA组件、氧化锆陶瓷套管、光纤尾纤、光纤适配器、陶瓷绝缘环和氧化锆结构陶瓷等的研究、开发、生产及销售。**
- 公司研制出的TOSA/ROSA/BOSA组件，具有一致性好，插入损耗低、回波损耗高、光功率方向性和插拔重复性变化小等优点；公司独立研制并获得专利的TOSA/ROSA/BOSA陶瓷组件，成功地解决高端光模块Wiggle指标要求，为高速率、大容量的光通信发展奠定坚实基础。
- **翔通依靠原创技术研制的氧化锆陶瓷套管，具有耐插拔、耐挤压、抗张开、插损低、方向性好等优点，已得到市场大量验证，也是国内罕见能与日本同类媲美的产品，已成为中国替代进口产品。**公司经过多年的努力和沉淀，已成为行业内制造商，产品销往包括港、澳、台地区在内的全国各地；并远销欧美、日韩等世界各地。
- **2025年5月13日，中航光电科技股份有限公司出资134.32万元成立深圳市翔通光科技有限公司，持股92%。**

图：翔通光科技产产品涵盖MTFA等



图：MTFA技术介绍



资料来源：翔通光电官网，天眼查，长江证券研究所

05 航天电器子公司苏州华旃针对高速模组和液冷互联产品扩产

- **航天电器控股子公司苏州华旃主要从事电子元器件及仪器、电缆组装件等的研发、生产和销售，产品广泛应用于通讯、数据中心、能源装备、防务等领域。**
- **高速模组和液冷互连产品主要应用于算力产业配套。**公司聚焦大互连战略，加快高端互连产业布局及业务拓展，打造高端高速互连解决方案能力，通过苏州华旃实施高速模组及液冷互连产品生产能力建设项目，提升高速模组及液冷互连产品产业化生产能力和市场竞争力，积极拓展信创及AI超算领域的核心客户，进一步扩大市场份额，助推公司高端互连产业发展。

图：苏州华旃财务指标

公司名称	公司类型	主要业务	注册资本	总资产	净资产	营业收入	营业利润	净利润
苏州华旃航天电器有限公司	子公司	连接器及线缆的研制、生产和销售	300,000,000.00	2,344,996,298.04	1,013,457,380.21	1,743,851,157.50	15,613,865.18	17,929,216.66
贵州航天林泉电机有限公司	子公司	电机、二次电源、遥测遥控设备、伺服控制系统的研制、生产和销售	420,409,490.00	3,068,367,718.17	1,334,312,033.45	1,260,138,542.17	87,577,215.04	83,375,605.30

图：苏州华旃针对高速模组和液冷互联产品扩产

1. 项目名称：高速模组及液冷互连产品生产能力建设项目

2. 建设目标：通过本项目建设，新增高速模组及液冷互连产品 100.56 万只/年。满足市场订货任务的需要。

3. 建设内容：本项目拟新增工艺设备 66 台（套），厂房适应性改造 7,376 平方米。

4. 项目投资：本项目总投资 5,725 万元。

5. 建设地点：苏州高新区嵩山路 268 号苏州华旃厂区内

资料来源：航天电器2025年报，航天电器《关于控股子公司苏州华旃航天电器有限公司投资高速模组及液冷互连产品生产能力建设项目的公告》，长江证券研究所

长江证券
CHANGJIANG SECURITIES

02

红外成像：国产红外产业链完整自主可控，军民用多元场景持续快速渗透驱动高景气



汇聚财智　共享成长

Gathering Wealth and Wisdom Achieving Mutual Growth

01 中国领先性的基础：完整产业链 + 自主红外芯

- **中国红外技术领先性的第一个基础，是产业链自主化程度高。**红外产业真正的壁垒不只是做热像仪整机，而是能否掌握上游探测器芯片、MEMS工艺、封装测试、机芯算法和系统集成。
- **睿创微纳2025年年报披露，公司已掌握集成电路设计、MEMS传感器设计及制造、封装测试、机芯图像算法开发、系统集成等非制冷红外成像全产业链核心技术及生产工艺。公司也提到，国际上仅美国、法国、以色列、中国等少数国家掌握非制冷红外芯片设计技术。**
- **高德红外2025年年报摘要披露，公司已具备完全自主知识产权的红外探测器芯片研制与批产能力，构建了覆盖非制冷、碲镉汞、二类超晶格等主流技术路线的“中国红外芯”生产线。**

图：中国红外的领先性：从“进口替代”走向“全链条自主”

维度	核心问题	具体内容
产业链完整度	是否只做整机组装?	中国企业已覆盖材料、探测器芯片、封装、机芯、算法、整机系统
核心芯片	是否掌握“红外芯”？	代表企业具备非制冷/制冷探测器芯片自主研发与批产能力
系统能力	是否能进入高端场景?	从热像仪扩展到光电吊舱、夜视观瞄、导引、综合光电系统

图：睿创微纳已量产256×192-1280×1024面阵、35μm-8μm的非制冷红外探测器芯片



图：高德红外自研红外探测器年产能600万片



资料来源：睿创微纳2025年年报、公司官网，高德红外2025年年报、公司官网，长江证券研究所

02 中国最明确的领先方向：非制冷红外全球竞争力突出

- **中国在红外领域最明确的领先方向，是非制冷红外探测器。**非制冷路线不需要复杂的低温制冷系统，天然适合低成本、小型化、低功耗和规模化应用，是车载、工业、安防、消费电子等民用红外放量的核心路线。
- **睿创微纳2025年报披露，公司成功研发出世界第一款像元间距8μm、面阵规模1920×1080的大面阵非制冷红外探测器，以及第一款6μm 640×512非制冷红外探测器，并提出行业第一个红外真彩转换算法、建立第一个红外图像开源平台。公司认为这些成果夯实了其在非制冷红外领域“国内领先、国际先进”的技术地位。**
- **从产业判断看，非制冷红外的竞争重点已经从“能不能做出来”，升级为“能不能做得更小、更清晰、更便宜、更稳定”。**小像元可以降低芯片面积和成本，或者在同样芯片面积下提高分辨率；大面阵提升成像质量；晶圆级封装和规模化制造则是进入车载、消费电子、IoT的前提。

图：睿创微纳成功研发出多款国际领先产品



图：非制冷技术领先性能拆解表

方向	具体表现	为什么重要
小像元	8μm、6μm等产品突破	降低成本、提升分辨率
大面阵	1920×1080非制冷探测器	提升高清成像能力
全产业链	IC设计、MEMS、封装、算法、系统集成	降低外部依赖，提高毛利率
算法能力	红外真彩转换、图像算法平台	从硬件走向智能感知
量产经验	多年非制冷焦平面芯片产业化	决定成本、良率、客户验证

资料来源：睿创微纳2025年年报、公司官网，长江证券研究所

03 高端制冷红外：军工牵引下从芯片突破走向系统能力

- **如果说非制冷红外体现的是中国的规模化和民用化能力，那么制冷红外体现的是高端军工和航天能力。**制冷光子探测器通常用于远距离、高灵敏度、高分辨率场景，典型应用包括导弹导引头、红外搜索跟踪、光电吊舱、天基红外预警、航空侦察等。
- **中国企业已经在制冷红外上形成多路线布局。高德红外2025年报摘要披露，公司红外芯片产品覆盖多种面阵规格、多种像元尺寸及多种波段组合，并已构建覆盖非制冷、碲镉汞、二类超晶格等主流技术路线的“中国红外芯”生产线。**
- **更重要的是，中国红外高端化并不只是“做出探测器”，而是向综合光电系统升级。**高德红外2025年报相关报道显示，公司原延期型号项目类产品恢复交付，完整装备系统总体外贸产品合同完成国外验收交付，同时红外探测器芯片应用业务需求快速释放，推动公司2025年收入同比增长72.5%。
- **中国红外高端化的关键，不是单纯追赶海外单个探测器指标，而是依托军工需求，把红外芯片、光电系统、AI算法和装备平台做成完整体系。**

图：中国制冷优势正在从“单点突破”走向“综合光电系统化”

层级	领先性来源	具体体现
芯片路线	主流技术路线覆盖	非制冷、碲镉汞、二类超晶格等布局
高端应用	军工需求牵引	夜视、侦察、制导、对抗、光电系统
系统集成	从芯片到装备	红外芯片 + 光学 + 算法 + 伺服 + AI
国产替代	供应链安全要求	军工高端装备强调自主可控

图：国产高端制冷红外持续向综合光电系统升级



资料来源：高德红外2025年年报、公司官网，长江证券研究所

04 军工红外——确定性高，受益于装备升级与地缘冲突

- **军工红外是当前红外赛道最确定的需求方向。红外技术在军工中的核心价值是让装备具备夜间、复杂天气、远距离、低可见度条件下的目标发现、识别、跟踪和制导能力。从应用形态看，红外可以用于导弹红外导引头、机载/舰载/车载光电吊舱、单兵夜视观瞄、边海防监控、无人机光电载荷、红外搜索跟踪系统等。**

- **俄乌冲突中红外主要应用于：**

- 无人机夜间侦察与校射：红外热像仪让小型无人机具备夜战能力；
- FPV/轰炸无人机夜袭：红外把“低成本无人机”变成夜间打击武器；
- 导弹与防空武器：红外用于“发现热源—锁定目标—自主制导”；
- 地面无人装备/机器人：红外热像仪成为无人平台的“夜间眼睛”；
- 反无人机与无人机对抗：红外用于“发现小目标”和“末端拦截”；
- 反红外伪装与热管理：红外普及后，战场开始出现“降热特征”竞赛。

图：俄乌冲突中红外的应用场景

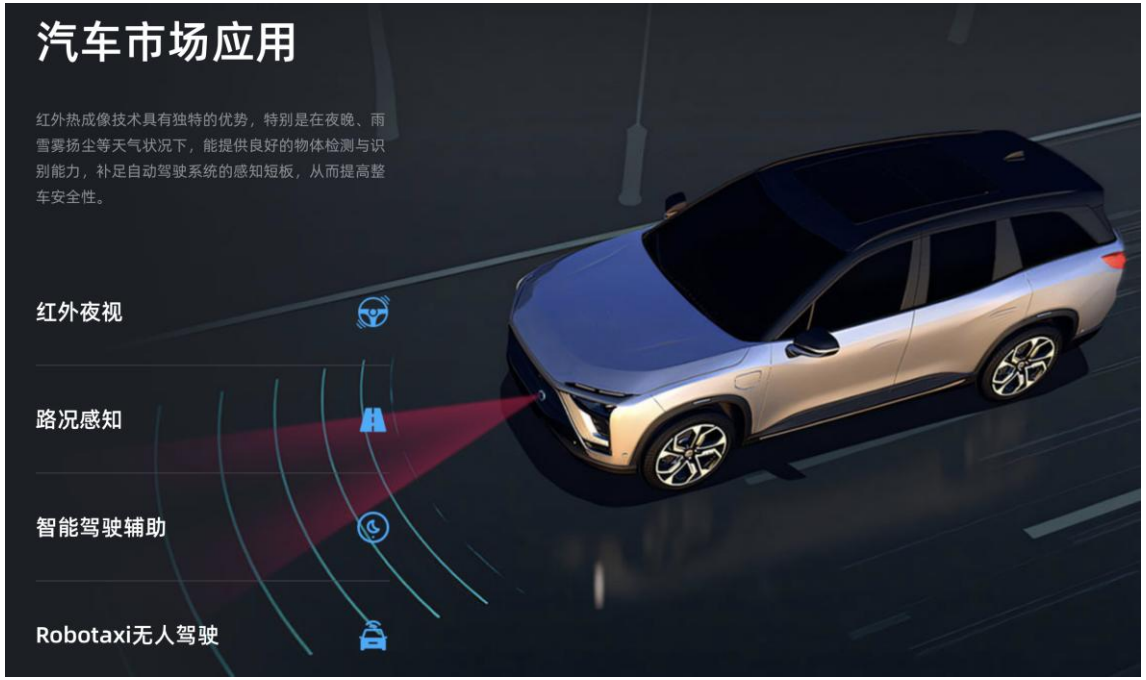
应用方向	具体用途	对应红外产品	需求特征
无人机侦察	夜间发现人员、车辆、炮兵阵地	非制冷热像仪、红外镜头、云台	低成本、大批量
FPV/轰炸无人机	夜间撞击、投弹、打装甲	小型热成像模组	耗材化、快速迭代
导弹/防空	红外寻的、成像红外末制导	红外导引头、制冷探测器	高价值量、高壁垒
地面无人装备	夜间伏击、巡逻、遥控武器站	车载/机器人热像仪	无人平台标配化
反无人机	夜间发现和拦截低空无人机	红外探测 + AI识别 + 火控	系统化需求
反红外伪装	降低人体/车辆热特征	热伪装材料、隔热覆盖物	新增对抗需求

资料来源：《Drones: Decoupling Supply Chains from China》Robert Tollast（2025.11），《Can the United States Do More for Ukrainian Air Defense?》CSIS（2022.10），《THE COMING DRONE-WAR INFLECTION IN UKRAINE》IEEE（2026.03），《Russia‘s adding cameras to its Shahed drones so it can catch Ukrainian interceptors approaching from behind》BUSINESS INSIDER（2025.11），《Russian troops are hiding from Ukraine’s deadly night-vision drones—but not well enough》ERROMAIDAN（2025.05），长江证券研究所

05 车载红外——弹性大，智能驾驶安全冗余的新变量

- 车载红外是红外赛道中中期弹性最大的方向之一。过去车载红外更多是高端车型的夜视配置，作用偏“显示提醒”；现在随着智能驾驶和主动安全升级，红外正在从“夜视显示”走向“主动感知”，尤其适用于夜间、雨雾、眩光、扬尘、隧道出入口等复杂环境。
- 车载红外的核心跟踪变量不是“能不能用”，而是三个：
- 第一，成本是否下降到车企可接受区间；
- 第二，红外数据是否接入AEB/智驾系统，而不是只做显示屏夜视；
- 第三，是否从高端越野/豪华车型，扩散到更多主流车型。

图：红外在汽车领域可用于红外夜视、智能辅助驾驶等



图：预计2029年汽车红外市场将达3.44亿美元



资料来源：轩辕智驾官网，长江证券研究所

06 工业/安防/消防/消费/AIoT——长期空间来自泛民用渗透

- **泛民用红外是长期空间最大的方向。其需求逻辑不是单一大客户拉动，而是红外探测器成本持续下降后，逐步嵌入更多终端设备和行业场景。**
- 例如在安防监控及要地监控领域，集成了红外探测器的红外监控系统具有范围广，距离远，夜间监控能力强，不惧眩光、雨雾等恶劣环境，无需补光，隐蔽性好的特点，并且在识别人体和异常高温上特别有优势，可以全天候监控大型公共场所、主要道路、园区、电站、水库、监狱、港口、重点仓库、文物馆等重要设施的实时动态，防火防盗防疫防入侵，提供完善的安全保护。
- **当前红外需求最旺盛的方向，可以概括为“军工给确定性、车载给弹性、泛民用给长期空间”。短期看军工订单和装备交付，中期看车载红外前装定点和AEB/智驾接入，长期看非制冷红外芯片降本后在工业、安防、消费电子、AIoT和机器人中的渗透。**

图：红外泛民用典型应用梳理

需求方向	典型应用	需求驱动
工业检测	电力巡检、设备过热、产线温控	安全生产、预测性维护
安防监控	机场、港口、园区、边界监控	全天候监控
消防应急	火点识别、搜救、烟雾环境识别	应急救援刚需
消费电子	便携热像仪、手机外设、智能家居	成本下降、新品类扩张
AIoT/机器人	生命体识别、环境感知、人机交互	多模态感知升级

图：红外在泛民用领域应用场景多元

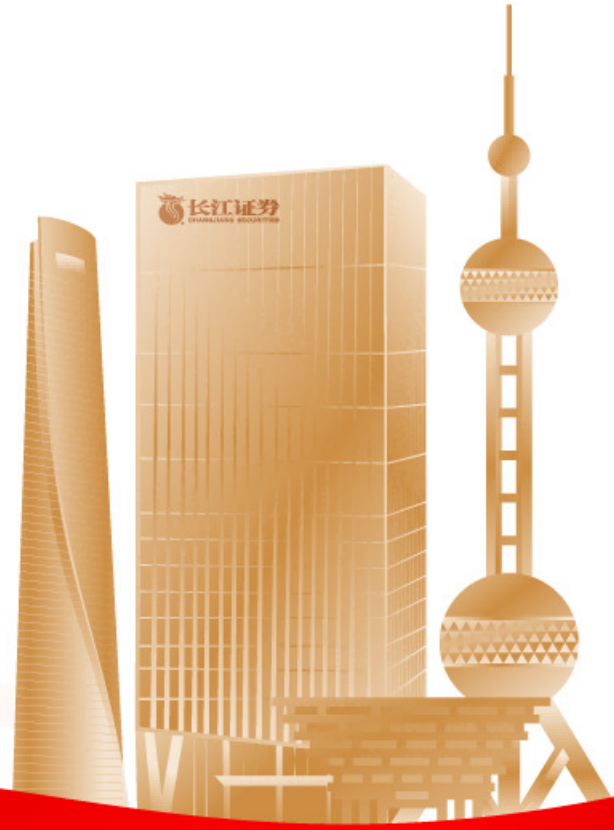


资料来源：高芯科技官网，长江证券研究所

长江证券
CHANGJIANG SECURITIES

03

Changjiang
Securities



睿创微纳：深耕非制冷红外成像全产业链，技术专精与成本优势承接下游高景气释放

汇聚财智　共享成长

Gathering Wealth and Wisdom Achieving Mutual Growth

01 深耕非制冷红外热成像全产业链，出货市占率全球领先

- **公司深耕非制冷红外领域，形成了从芯片、探测器、机芯模组到整机的全产业链布局，产品市占率已居世界前列，近年来横向拓展微波、激光等领域，旨在打造多维感知龙头。**公司于2009年成立之初便确立了以非制冷型红外热成像为公司立足的产品和技术方向。2009-2013年，技术团队突破了氧化钒（VOx）薄膜制备、MEMS传感器核心工艺等高性能非制冷红外探测器关键技术瓶颈。2014年起，公司推动技术产品化，先后发布从25μm到10μm级的非制冷红外MEMS芯片和探测器产品；2021年和2024年，公司分别发布全球首款8μm 1920×1080超大面阵探测器和6μm 640×512非制冷红外探测器，实现从技术追赶到全球部分领域领跑。2021年，面对竞争与新技术，公司在非制冷核心业务基础上向“红外+微波+激光”多维感知解决方案供应商转型，通过自研和投资布局切入微波射频T/R组件和激光雷达领域，着力构建“多维感知龙头”。

图：截至2023年公司在红外热成像领域全球市占率（出货量口径）已处于仅次FLIR的第二位

资料来源：Yole，公司公告，长江证券研究所

02 公司掌握从“芯片”到“整机”全栈研制生产能力

- **在红外热成像领域，公司已掌握集成电路设计、MEMS传感器设计及制造、封装测试、机芯图像算法开发、系统集成等非制冷红外成像全产业链核心技术及生产工艺。**公司具备CMOS读出电路、MEMS红外传感器晶圆、红外探测器、热成像机芯模组及红外热像仪整机产品的全自主开发能力。其中CMOS读出电路晶圆委托晶圆代工厂依据公司提供的读出电路设计版图为公司定制生产；MEMS晶圆由代工厂根据公司的设计以及工艺流程进行晶圆加工（此MEMS晶圆生产线由公司与代工厂共建）；红外探测器、热成像机芯模组及红外热像仪整机产品均是公司自主研发、自建生产线完成生产制造。

图：公司掌握包括红外整机核心组件红外探测器在内的全产业链研制生产能力



资料来源：公司招股说明书，高芯科技，长江证券研究所

03 公司产品性能指标领先，技术专精加速高端多场景渗透

➢ **公司掌握非制冷红外MEMS芯片核心技术，产品关键性能指标领先。**红外MEMS芯片（探测器）是红外成像系统的核心元件，价值量占红外热成像机芯的40-45%。公司红外探测器的技术指标总体保持领先并快速迭代，目前已经成功研发并批量生产256×192、384×288、640×512、1024×768及1280×1024面阵，像元尺寸为35μm-8μm的非制冷红外探测器芯片、热成像机芯模组和红外热像仪整机产品。2021年，公司成功研制出世界首款8μm 1920×1080大面阵非制冷红外探测器，并在2024年进一步将像元间距缩小至6μm级别，开发出世界首款6μm 640×512非制冷红外探测器。

表：睿创微纳12μm以下先进高清大面阵产品相比国内其他红外厂商推出时间更早

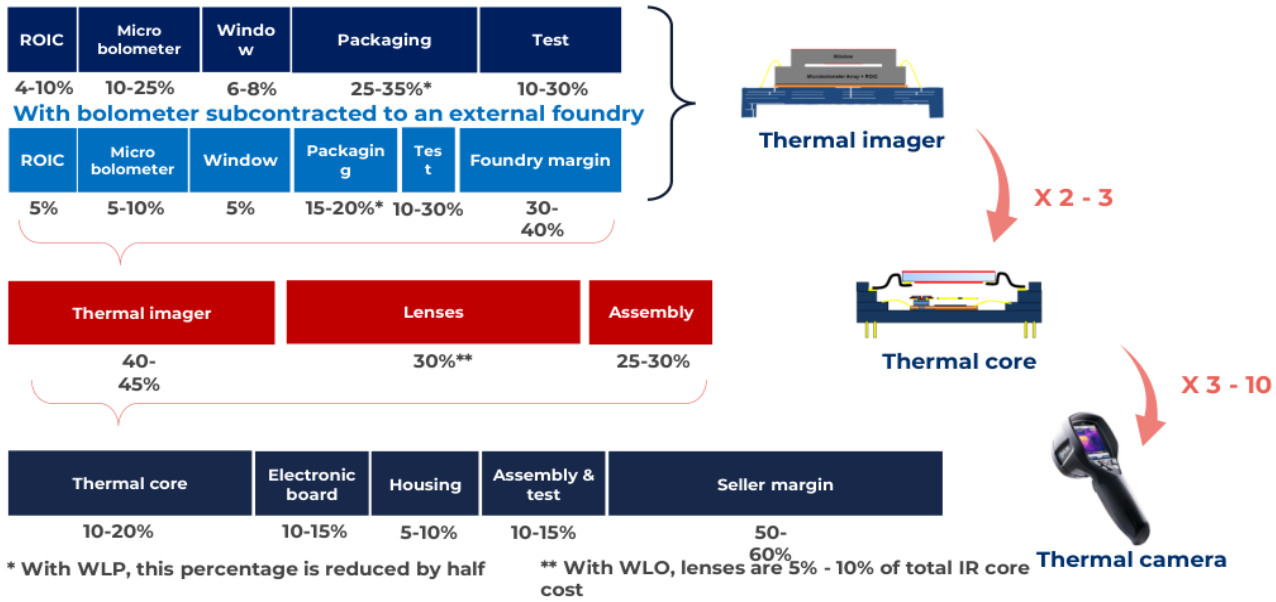
厂商	薄膜材料	封装技术	阵列规模像元中心距	帧频	灵敏度（NETD）	推出时间	状态
大立科技	α-S	WLP	1920x1080/15m	60Hz	<50mK	2019	成熟产品
		WLP	3072x2048/12μm	60Hz	<60mK	2019	-
北方广微	VOx	MP/CP	640×512/17μm	50/60Hz	<45mK	2017	成熟产品
高德红外	VOx/α-Si	WLP	1280x1024/12μm	50/60Hz	<30mK	2019	成熟产品
海康微影	VOx	WLP	1280x1024/12μm	60Hz	<50mK	2020	成熟产品
睿创微纳	VOx	WLP	1280x1024/12μm	-	-	2019	成熟产品
		WLP	1280×1024/10μm	30Hz	<40mK	2019	-
		WLP	1920x1080/8μm	-	-	2021	-

资料来源：《微测辐射热计型非制冷红外焦平面探测器技术新进展》邓荣春等（2021.09），公司公告，长江证券研究所

04 公司掌握低成本批产能力，封装降本牵引下游应用拓维

➢ **公司具备晶圆级封装探测器批产能力，并同步探索像元级封装先进工艺，牵引公司持续提升产品性能的同时实现降本，推动应用市场扩张。**非制冷红外探测器真空封装成本占总成本的60%，真空封装的完成度决定着探测器的寿命、可靠性、性能等。目前的封装技术可分为芯片级、晶圆级、像元级等，其中芯片级封装技术按照封装外壳的不同又可分为金属管壳封装和陶瓷管壳封装，但两种技术均由于尺寸大、效率低和成本高等原因，不适合大规模、低成本生产要求。晶圆级封装由于部分工艺与硅工艺相兼容，集成度更高，工艺步骤也有所简化，更适合大批量和低成本生产，其应用为红外热成像的大规模市场（如车载、监控、手持设备等）提供了具有足够性价比的探测器。目前公司已经将晶圆级封装技术应用至8μm级别探测器，晶圆级封装红外探测器年产能达到300万只，晶圆级热成像模组年产能亦达到200万只。此外公司还积极布局开发像素级封装技术，以进一步压缩成本，缩小探测器体积，满足未来消费电子、智慧建筑等低成本应用需求。

图：晶圆级封装（WLP）技术可将封装成本从占探测器总成本的50%-70%降低至25%-35%



资料来源：Yole，长江证券研究所

05 募投“芯片”及“整机”产能逐步投放承接需求景气

长江证券 CHANGJIANG SECURITIES

➢ **募投产能行将结项投用，多光谱全价值链覆盖迎接景气上行。**公司近年来不断加大对非制冷红外开发和制造平台的投入，同时积极开拓制冷红外和车载红外产品线，于2022年发行可转债募资15.65亿元，用于“供应链中心红外热成像整机项目”（“原艾睿光电红外热成像整机项目”）、“合肥英睿红外热成像终端产品项目”、“智能光电传感器研发中试平台”及补充流动资金。截至2025年末，“智能光电传感器研发中试平台”已建成结项，生产线能够稳定运行且达到项目要求；“合肥英睿红外热成像终端产品项目”已基本建设完成，生产线能够稳定运行且达到项目要求；“供应链中心红外热成像整机项目”项目投资期限已延期至2027年6月。随着2025年底上述研发和批产项目逐步建成投用，公司在红外和光电领域的竞争力有望获得进一步提升，相关项目正常达产后预计将给公司增加45.75亿元营收。

表：公司2022年可转债募资部分项目于2025年底建成投产

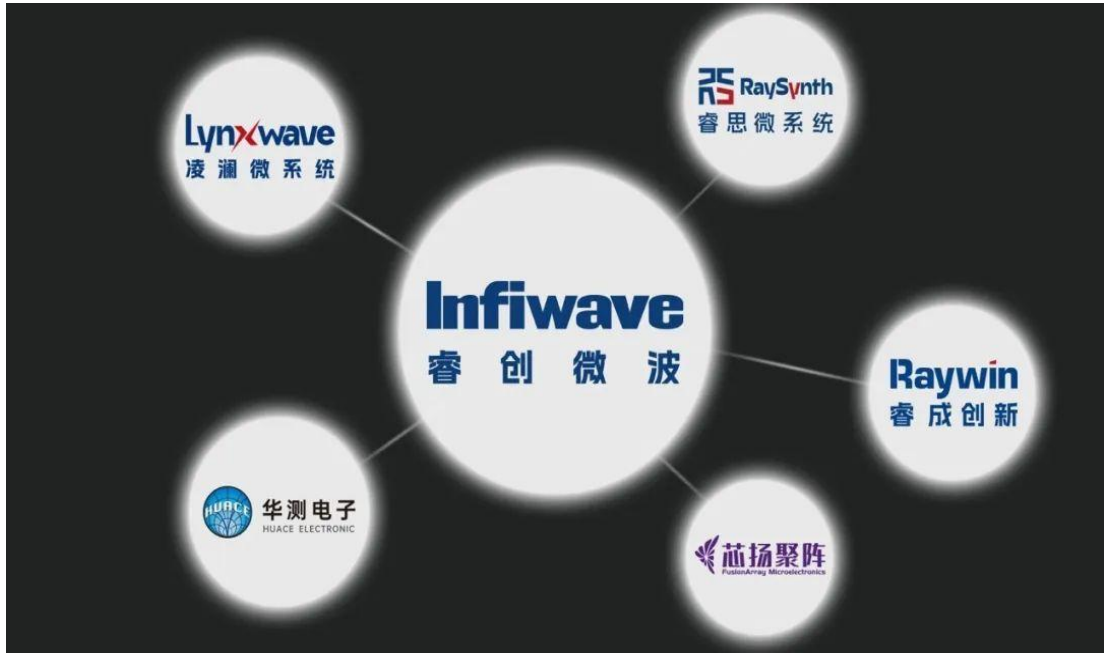
项目	目标产品	计划结项时间	项目总投资/亿元	投入进度	达产产能	达产营收/亿元
供应链中心红外热成像整机项目（原艾睿光电红外热成像整机项目）	1）非制冷红外焦平面探测器、模组和整机 2）制冷系列机芯及整机 3）车载红外模组和整机	2027年6月	8.00	28.40%	350万台	30.50
合肥英睿红外热成像终端产品项目	非制冷红外热成像系列整机	2025年12月	3.00	54.59%	14万台	6.00
智能光电传感器研发中试平台	红外、激光、微波等新型智能光电传感器技术及产品	2024年12月	9.00	100%	200万颗	9.25
合计	-	-	20.00	-	-	45.75

资料来源：Wind，公司公告，长江证券研究所；注：统计截至2025年末

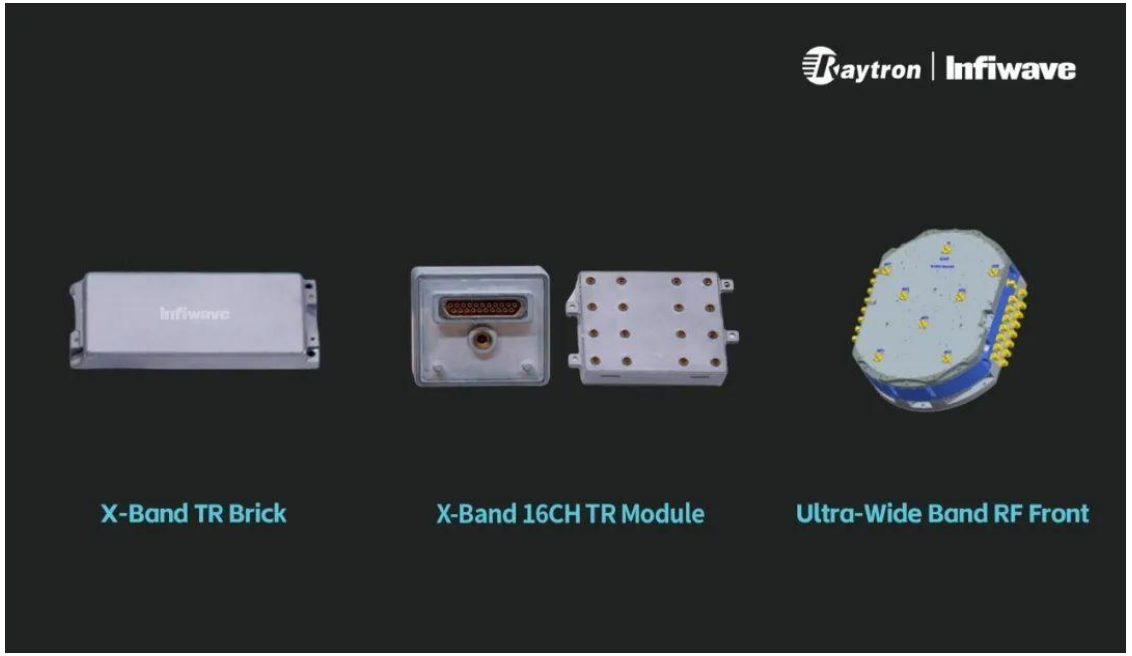
06 内生培养结合外延并购，公司已正式切入射频芯片与组件市场

- **内生培养结合外延并购，公司已正式切入射频芯片与组件市场。**公司在微波领域已建立完整产业链，以T/R组件、相控阵子系统及雷达整机切入微波领域，同时在底层的微波半导体方面持续建设核心竞争力。2018年公司设立全资子公司成都英飞睿，涉足相控阵天线子系统及地面监视雷达整机等微波业务；2021和2024年公司先后以自有资金收购无锡华测合计71.87%股权，布局T/R组件业务。无锡华测主要致力于微波电子产品的研发和生产，产品涉及微波前端、微波固态功放、微波频率综合系统、T/R组件，以及通信、导航、遥感领域系统级微波电子产品等，主要客户为国内雷达研制生产单位等。

图：公司微波业务品牌睿创微波（Infiwave）技术与产品布局涵盖了从微波芯片到射频微系统与终端整机的完整产业链环节



图：无锡华测电子主要产品有微波收发组件、接收前端、固态功放、频率综合器、上下变频组件等组件与子系统级产品



资料来源：睿创微波公众号，长江证券研究所

07 公司具备提供从高可靠性宇航级组件到低轨卫通相控阵终端的能力

- **公司具备提供从高可靠性宇航级组件到低轨卫通相控阵终端的能力，有望充分受益卫星互联网需求景气。**2022年，公司中标发改委某射频芯片项目，正式切入国家卫星通信领域。另据公司2024年年报，报告期内高可靠性宇航级组件代工生产持续稳定交付；硅基毫米波集成电路方面，完成卫星互联网宽带终端中频芯片的客户评测及与基带芯片的联合调试，具备低轨宽带卫通终端应用能力；微波子系统及整机方面，公司基于自研核心芯片及先进相控阵天线技术，正在开展Ku及Ka频段低轨卫通相控阵终端产品研制。据不完全统计，目前我国多家公司在国际电信联盟（ITU）申报的卫星总数已经超过5万颗，其中GW星座和“千帆”星座均已进入批量组网的快速发展期，潜在的市场空间巨大，公司有望充分受益低轨通信星座组网建设及未来下游终端应用市场开拓。

表：目前国内主要低轨巨型（1000颗及以上）星座基本情况与组网进度

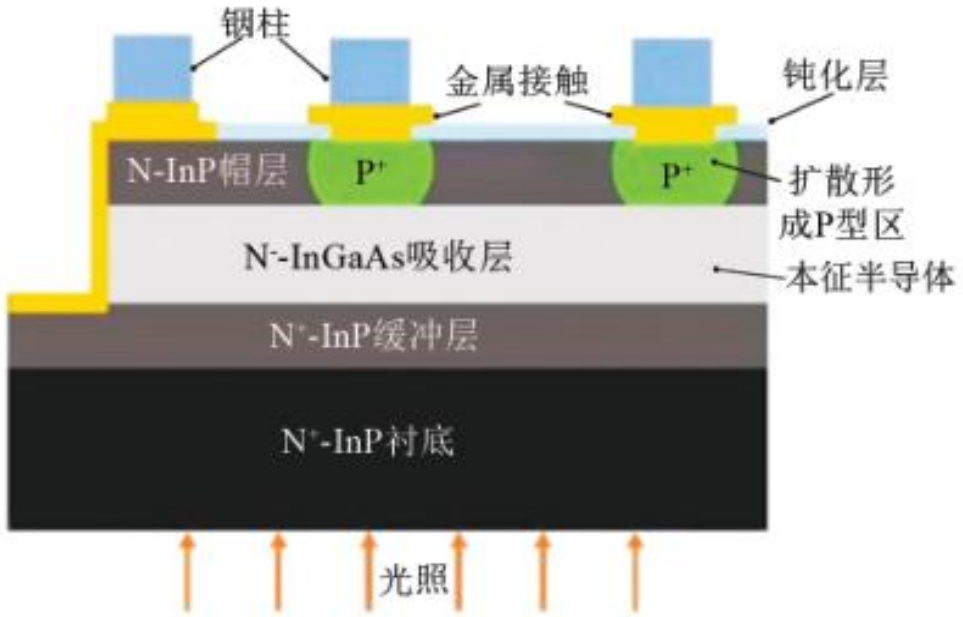
运营主体	星座	子星座	首次申报时间	轨道高度/km	轨道倾角/度	规划轨道面/个	每平面规划卫星/颗	总规划卫星数/颗
星网公司	GW	GW-2	2020-09-11	590	85.0	16	30	480
				600	50.0	40	50	200
				508	60.0	60	60	360
		GW-A59	2020-09-11	1145	30.0	48	36	1728
				1145	40.0	48	36	1728
				1145	50.0	48	36	1728
				1145	60.0	48	36	1728
垣信卫星	SAILSPACE	SAIL SPACE-1	2023-07-04	1160	89.0	16	-	1296
		SAIL SPACE-2-M	2023-08-03	347-900	-	163	-	13904
蓝箭鸿擎	HONGHU	HONGHU -3	2024-05-24	340	48.0	20	100	2000
				350	45.0	20	100	2000
				470	50.0	36	50	1800
				475	55.0	36	50	1800
				540	60.0	24	50	1200
				550	60.0	24	50	1200
银河航天	GALAXY	GALAXY-1	2018-12-28	511	63.5	-	-	1000
合计								39192

资料来源：ITU，Jonathan's Space Report，长江证券研究所；注：统计截至2025年5月30日

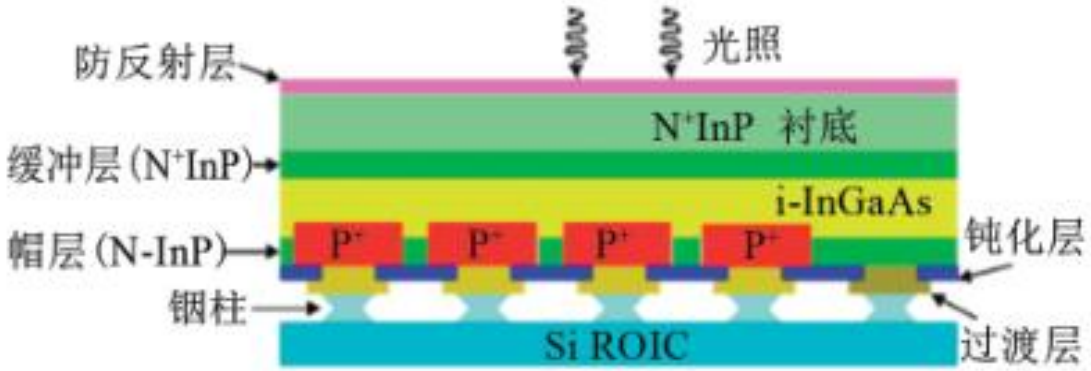
08 布局下一代光子传感，解锁多元感知新路线

- **InGaAs探测器由于高达约70%-90%的量子效率、室温下约8000cm2/(V•s)的高迁移率，以及高灵敏度、高速响应、低成本的应用优势，是目前短波红外探测器的最佳选择。**目前用于制造短波红外探测器的材料主要有HgCdTe、InGaAs、PbS、PtSi等，随着InGaAs材料生长和芯片制作工艺的不断成熟，相比于传统的InSb、InAs等制冷型探测器，采用InGaAs材料制备的探测器芯片具有灵敏度高、能高频成像、可室温操作、体积小等优点，在小型化、可集成、降低红外系统成本等方面具有很强的应用竞争力，目前已成为空间光通信、空间遥感和表面特征分析等领域短波红外测量用的核心探测器。

图：单结InGaAs光电探测器结构



图：InGaAs红外阵列探测器结构

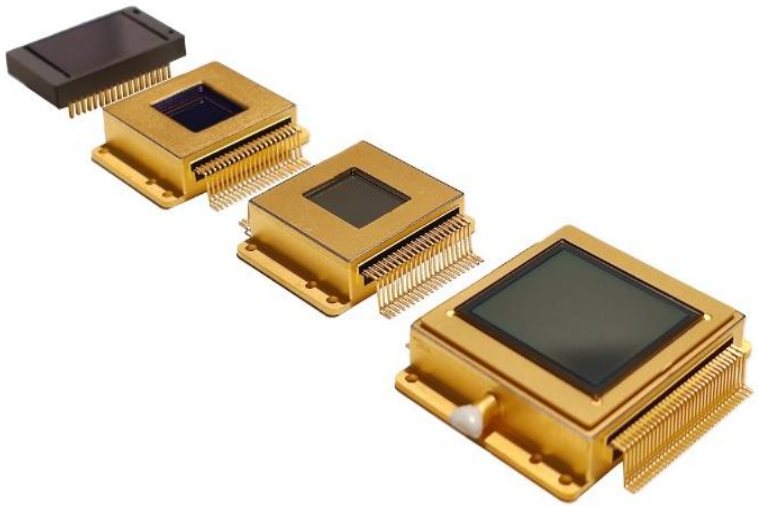


资料来源：《InGaAs红外阵列探测器辐射效应研究》赵荷等（2023.05），长江证券研究所

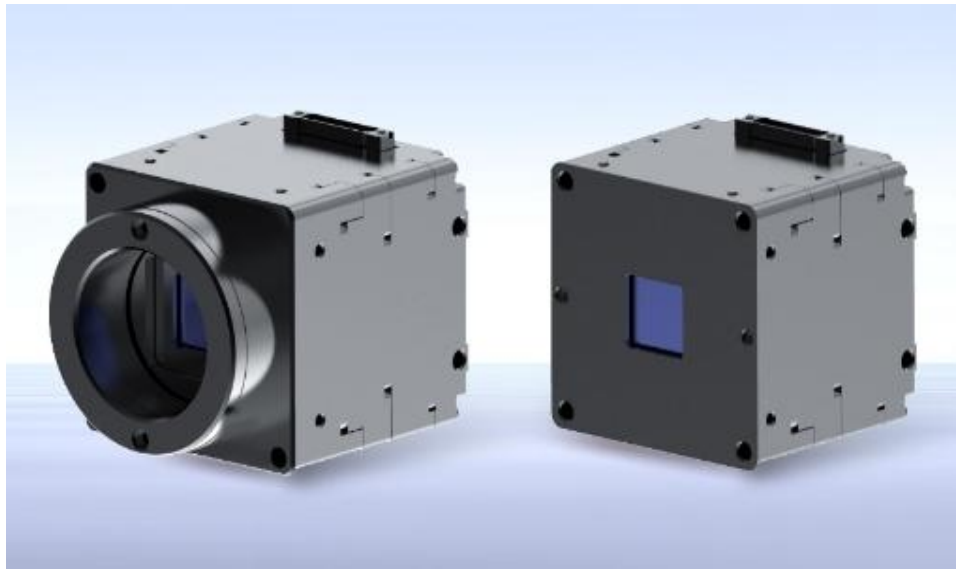
09 睿创光子短波红外模组已在自由空间光通信中实现应用

- **公司前瞻布局新一代红外光子器件领域，InGaAs探测器及机芯已实现批产应用。**公司InGaAs焦平面探测器已初步系列化，包括15μm像元序列640×512数字化探测器、640×512高帧频探测器、640×512可见短波探测器、1280×1024高分辨探测器以及12.5μm像元1024×1线阵探测器。据公司2024年报披露，公司已完成多款InGaAs探测器的批产验证，系列化InGaAs探测器及机芯已经应用于天文望远镜、卫星通信、地面空间通信、机器视觉、光伏检测、食品分选、光谱分析、生物医学成像等领域；新产品方面，公司在2024年研制了面向卫星通信的10μm 400×400 InGaAs探测器和面向光电吊舱的10μm 1280×1024 InGaAs探测器，正在进行下一代产品研制与技术攻关。2025年3月，公司官网宣布睿创光子LINK41短波红外模组助力中国联通首条自由空间光承载业务顺利开通，实现自由空间光通信技术（FSO）在现网中的稳定应用。

图：睿创光子短波红外InGaAs焦平面探测器



图：专为空间激光通信场景而打造LINK41短波红外模组



资料来源：公司官网，长江证券研究所

更多研究服务，请访问长江研究小程序

长江证券 CHANGJIANG SECURITIES

最新研报

专题精选

长江研究小程序

线上会议

活动报名

电脑端请访问*https://research.95579.com/*

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）

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、竞争格局恶化的风险：行业入局者增多、同业低价抢单，市场竞争加剧，导致企业原有份额与定价体系受到冲击的风险。

4、大宗原材料价格上涨导致盈利承压的风险：主流原材料价格持续走高，推高综合生产成本，直接挤压产品毛利与整体盈利空间的风险。

评级说明

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度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：沪深两市以沪深300指数为基准；北交所市场以北证50指数为基准；新三板市场以三板成指为基准；香港市场以恒生指数为基准。		

分析师声明、法律主体声明及其他声明

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。

长江证券
CHANGJIANG SECURITIES

THANKS

Changjiang
Securities



汇聚财智 共享成长

Gathering Wealth and Wisdom Achieving Mutual Growth