



# 英诺赛科 (02577.HK)

买入 (首次评级)

港股公司深度研究

证券研究报告

## 聚焦氮化镓的第三代半导体领军企业

### 投资逻辑

公司是一家致力于第三代半导体硅基氮化镓 (GaN-on-Si) 研发与产业化的高新技术企业, 采用 IDM 模式, 集芯片设计、外延生长、芯片制造、封测于一体。公司产品涵盖从低压到高压 (15V-1200V) 的 GaN 功率器件, 已在激光雷达、数据中心、5G 通讯、高密度高效快速充电、无线充电、车载充电器、LED 照明驱动等应用与多家行业头部企业开展深度合作并实现量产。GaN 功率器件具有高频、低损耗和高性价比等优势, 根据公司招股说明书, 预计全球 GaN 功率器件市场将从 2024 年的 32 亿元增长至 2028 年的 501 亿元, CAGR=98.5%, 而消费电子和电动汽车将成为两大主要应用场景。

公司在 GaN 行业保持领先的三大核心优势:

- 1) 成本优势:** 相较于大多数友商的 6 英寸产品, 8 英寸在成本和生产效率上更具优势。IDM 模式有利于技术和工艺快速迭代, 根据公司公告, 24 年公司整体制造良率已超 95%, 处行业领先水平;
- 2) 产能优势:** 下游客户重视供应链的稳定性, 当全球地缘政治动荡时, Fabless 公司对晶圆厂的议价能力和供应会受到不同程度的限制, 公司在苏州和珠海均布局有生产基地, 截至 2024 年末, 公司拥有全球最大的 8 英寸 GaN 功率晶圆生产基地, 产能为每月 1.3 万片, 规模优势明显。公司于 24 年 12 月在港交所上市, 发行新股 4536 万股 H 股, 发行价 30.86 港元, 募集资金净额 13.02 亿港元, 募集资金主要投向扩大 8 英寸 GaN 晶圆产能;
- 3) 客户和技术优势:** 公司主要客户涵盖了全球知名消费电子品牌、数据中心运营商以及汽车和电动汽车制造商等。根据公司公告, 2024 年, 公司车规级产品出货量同比增长 986.7%; AI 领域 48V 转 12V 产品量产, AI 及数据中心产品出货量同比+669.8%, 公司在汽车和 AI 等新兴领域不断突破, 核心竞争优势有望加大。

### 盈利预测、估值和评级

预测公司 25~27 年分别实现营收 13.20/22.08/34.52 亿元, 同比 +59%/+67%/+56%, 25-26 年分别亏损 5.65/1.45 亿元, 25-26 年分别减亏 46%和 74%, 预计 27 年实现归母净利润 2.38 亿元 (同比+265%)。公司的市占率行业领先, IDM 模式能够更好的实现协同作用, 未来有望率先受益于 GaN 渗透率的提升, 给予 2025 年 35xPS, 目标价 52.55 港币, 首次覆盖给予“买入”评级。

### 风险提示

国际出口管制和经济制裁; 市场竞争加剧; 产品迭代不及预期; 限售股解禁。

电子组

分析师: 樊志远 (执业 S1130518070003)

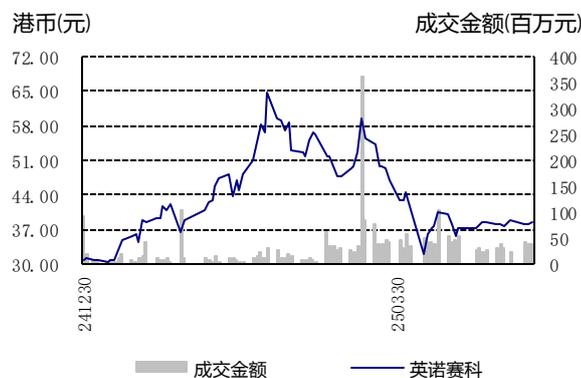
fanzhiyuan@gjzq.com.cn

分析师: 戴宗廷 (执业 S1130524120005)

daizongting@gjzq.com.cn

市价 (港币): 38.45 元

目标价 (港币): 52.55 元



### 主要财务指标

项目	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
营业收入(百万元)	593	828	1,320	2,208	3,452
营业收入增长率	335.26%	39.77%	59.32%	67.29%	56.35%
归母净利润(百万元)	-1,102	-1,046	-565	-145	238
归母净利润增长率	50.04%	5.11%	46.00%	74.41%	264.97%
摊薄每股收益(元)	-1.25	-1.19	-0.64	-0.16	0.27
每股经营性现金流净额	-0.67	-0.38	-0.88	-0.48	-0.20
ROE(归属母公司)(摊薄)	-56.11%	-35.20%	-23.47%	-6.39%	9.54%
P/E	0.00	-30.09	-55.72	-217.71	131.97
P/B	0.00	10.57	13.08	13.92	12.59

来源: 公司年报、国金证券研究所



## 内容目录

一、推动氮化镓功率半导体行业创新的全球领军企业.....	5
二、氮化镓是拥有稳定晶体结构的宽禁带半导体材料，具备高频、高效的特性.....	6
2.1 氮化镓材料的物理特性优异.....	6
2.2 多元下游驱动，氮化镓功率半导体市场前景广阔.....	9
2.2.1 消费电子：PD 快充和电源适配器仍将是氮化镓的主要增长动力之一.....	9
2.2.2 数据中心、AI 服务器：对电力的庞大需求，提升氮化镓需求.....	11
2.2.3 新能源车电动化+智能化升级，氮化镓功率器件的竞争力逐步显现.....	14
2.2.4 新能源锂电、光储：助力客户降低系统成本.....	15
2.2.5 人形机器人：自由度急剧上升，人形机器人对电机驱动器的需求大幅增加.....	16
三、公司能够在氮化镓领域保持全球行业领先的三大核心竞争力.....	17
3.1 收入保持高增，规模效应逐步显现亏损幅度有望进一步收窄.....	17
3.2 公司的三大核心竞争力.....	20
3.2.1 成本优势：IDM 模式运营成本可控，制造良率行业领先.....	20
3.2.2 产能优势：先发优势，具备全球领先的规模化供应能力.....	21
3.2.3 客户和技术优势：携手合作伙伴做大做强氮化镓赛道.....	23
四、盈利预测与投资建议.....	24
4.1 盈利预测.....	24
4.2 投资建议及估值.....	25
五、风险提示.....	27

## 图表目录

图表 1：公司成立以来专注于氮化镓外延、器件的研发及生产和销售.....	5
图表 2：公司股权结构稳定，实际控制人为公司创始人.....	5
图表 3：公司采用了 IDM 模式，集芯片设计、晶圆制造和封测于一体.....	6
图表 4：氮化镓的主要特点和优势.....	6
图表 5：氮化镓功率器件不同结构示意图.....	7
图表 6：硅、氮化镓和碳化硅的应用领域存在部分重合.....	7
图表 7：氮化镓的历史与未来.....	8
图表 8：越来越多的国际领先的功率半导体企业也逐步加快氮化镓领域的布局.....	8
图表 9：2024 年半导体销售额波动回升，首次突破 6000 亿美元.....	9
图表 10：氮化镓预计在 2028 年将占全球功率半导体市场的 10.1%.....	9
图表 11：采用氮化镓功率芯片的 AD65G 充电器（最左）体积仅为使用常规硅基功率器件的一半大小.....	9



图表 12: 小米 120W 充电器采用小米魔改 USB-A 接口, 支持 65W PD 快充, 可为笔记本充电, 一头多用..... 9

图表 13: OPPO 在 Find X8/X8 pro 系列手机主板充电 OVP 和 50W 无线充产品中, 采用了公司的 40V 双向导通芯片 VGaN..... 10

图表 14: 2025 年 GaN 在快充市场渗透率有望超 50%..... 10

图表 15: 2020 年 GaN 快充市场主要为峰值功率 55W-65W..... 10

图表 16: NVIDIA Blackwell 新平台单颗 GPU TDP 将可逾 kW 等级..... 11

图表 17: 元脑服务器全面导入氮化镓 GaN 钛金电源, 转换效率高达 96%..... 12

图表 18: GaN 核心价值体现在数据中心三阶段转换环节, 通过优化 AC/DC 与 DC/DC 转换架构实现系统级节能突破..... 12

图表 19: 代表性数据中心电源系统 GaN 解决方案..... 13

图表 20: 公司推出 E-GaN 功率 IC 相比传统方案, 功率密度提高一倍以上..... 13

图表 21: 氮化镓在汽车领域的应用..... 14

图表 22: InnoGaN 使高性能自动驾驶激光雷达成为可能..... 14

图表 23: VGaN 在 BMS 上的设计方案与核心优势..... 14

图表 24: 公司氮化镓 Class-D 功放仿真和样机..... 15

图表 25: 化成分容是为了激活电池, 并且对不同品质的电池进行筛选分类..... 16

图表 26: 分容设备电源的充电电源单元 DC-DC 模块可以用到 100V 左右的 GaN 器件..... 16

图表 27: 2023 年和 2024 上半年客户 G 是公司的第一大客户..... 16

图表 28: GaN 与 MOSFET 功率级的比较..... 17

图表 29: 中科半导体宣布旗下氮化镓驱动器成功应用于具身机器人动力系统芯片..... 17

图表 30: 2024 年公司收入同比持续增长, 亏损幅度进一步缩小..... 18

图表 31: 随着规模效应的逐步显现, 公司的销售毛利率逐步提升..... 18

图表 32: 氮化镓晶圆和分立器件及集成电路贡献了公司的主要收入 (单位: %)..... 18

图表 33: 公司应收账款的周转速度略有放缓..... 19

图表 34: 公司产能逐步爬坡带动收入增长 (单位: 百万元)..... 19

图表 35: 公司近几年的收入增速同行业领先 (单位: %)..... 19

图表 36: 公司毛利率受固定资产折旧的影响为负, 随着收入规模的增长迅速改善 (单位: %)..... 20

图表 37: 23 年全球前五 GaN 功率器件公司份额 (单位: %)..... 20

图表 38: 前几大 GaN 厂商多采用 Fabless 模式运营..... 20

图表 39: 晶圆常见的尺寸大小为 6 英寸、8 英寸、12 英寸等..... 21

图表 40: 公司苏州和珠海工厂的产量稳步爬升 (单位: 片/年)..... 22

图表 41: 公司苏州和珠海工厂产能情况 (单位: 片/年)..... 22

图表 42: 公司的生产基地稼动率情况 (单位: %)..... 22

图表 43: 公司 IPO 募集资金款项用途..... 23

图表 44: 让氮化镓技术被市场广泛应用, 是公司与合作伙伴共同的目标..... 23



图表 45: 公司分业务营收、毛利率预测.....	24
图表 46: 自 2024 年开始中国的硅片价格基本稳定.....	25
图表 47: 2H24 中国金属镓价格有所下降 (单位: 元/千克).....	25
图表 48: 可比公司估值情况 (市值截至 2025 年 5 月 6 日).....	26



## 一、推动氮化镓功率半导体行业创新的全球领军企业

英诺赛科是全球首家实现量产 8 英寸硅基氮化镓 (GaN-on-Si) 晶圆的企业，同时也是全球唯一具备全电压谱系的 GaN-on-Si 产品量产能力的公司。2015 年，英诺珠海成立后作为小规模生产基地运营，为集团的核心产品及相关技术提供了研发基础，英诺珠海现为上市公司的全资附属公司。基于公司在英诺珠海积累的研发和小规模生产的成功，2017 年为扩大产能，公司在苏州正式成立。2024 年 12 月公司登陆港交所上市，2025 年 3 月公司入选恒生综合指数成分股，纳入港股通。

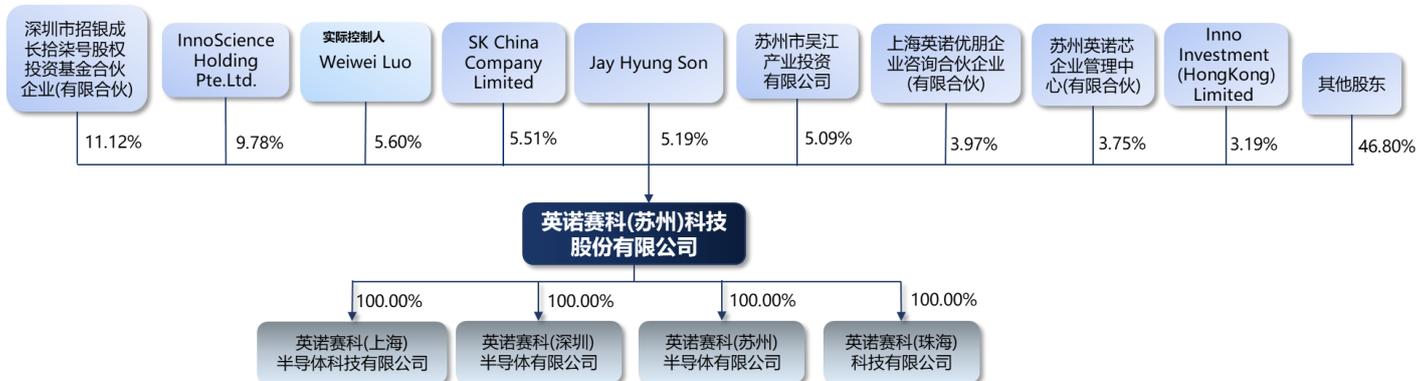
图表1：公司成立以来专注于氮化镓外延、器件的研发及生产和销售



来源：公司招股说明书，国金证券研究所

公司股权结构稳定，管理层具备丰富的从业经验。截至 2024 年末，根据 ifind 的数据，按最终控制人统计，公司实际控制人 Weiwei Luo 持有公司 28744.9 万股，占总股本比例 32.70%。根据公司招股说明书，公司创始人、董事长兼执行董事 Luo 博士在创办公司前一直从事科学研究，具备丰富的经验。公司的首席执行官兼执行董事吴金刚博士在加入公司之前，曾任职于中芯国际，其最后担任的职位为技术研发副总裁。

图表2：公司股权结构稳定，实际控制人为公司创始人



来源：ifind，公司招股说明书，国金证券研究所（截至 2024 年末）

氮化镓 (GaN) 功率半导体行业的主要上游供应商包括原材料及设备供应商，中游的 GaN 功率半导体厂商负责器件的设计、制造和封测，下游则应用于消费电子、新能源汽车、数据中心和光储等领域。公司采用 IDM 模式，产业链各个环节做到自主可控，公司的晶圆、



分立器件、集成电路以及模组产品为客户提供了强劲可靠的 GaN 解决方案。公司的 GaN 功率器件产品广泛应用于低压、中压和高压产品领域，涵盖 15V-1200V 的 GaN 工艺节点。

图表3: 公司采用了 IDM 模式, 集芯片设计、晶圆制造和封测于一体



来源: 公司官网, 国金证券研究所

## 二、氮化镓是拥有稳定晶体结构的宽禁带半导体材料, 具备高频、高效的特性

### 2.1 氮化镓材料的物理特性优异

氮化镓 (GaN) 是一种非常坚硬、机械稳定的 III/V 族直接带隙半导体。GaN 晶体可以在多种基材上生长, 包括蓝宝石、碳化硅 (SiC) 和硅 (Si)。通过在 Si 上生长 GaN 外延层, 可以利用现有的硅制造基础设施, 从而避免昂贵的专业生产场地, 并利用现成的廉价大直径硅片。GaN 已成为半导体的变革者, 特别是在高效能功率晶体管和集成电路领域。

Si 是功率半导体行业一直沿用的传统材料, 所能抵抗的频率和电压都较低。GaN 在高频应用场景中优势显著, 而 SiC 在高压场景中的应用较多, 但不适用于高频场景。因此, GaN 和 SiC 是具有不同特性和应用场景的第三代半导体材料。

图表4: 氮化镓的主要特点和优势



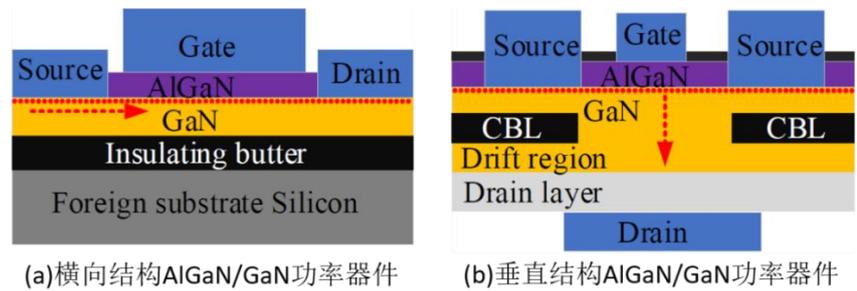
来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

由于材料上的优势, GaN 功率器件可以实现更小的导通电阻和栅极电荷(意味着更优秀的传导和开关性能)。因此 GaN 功率器件更适合于高频应用场合, 对提升变换器的效率和功



率密度非常有利。目前 GaN 功率器件主要应用于电源适配器、车载充电、数据中心等领域，也逐渐成为 5G 基站电源的最佳解决方案。

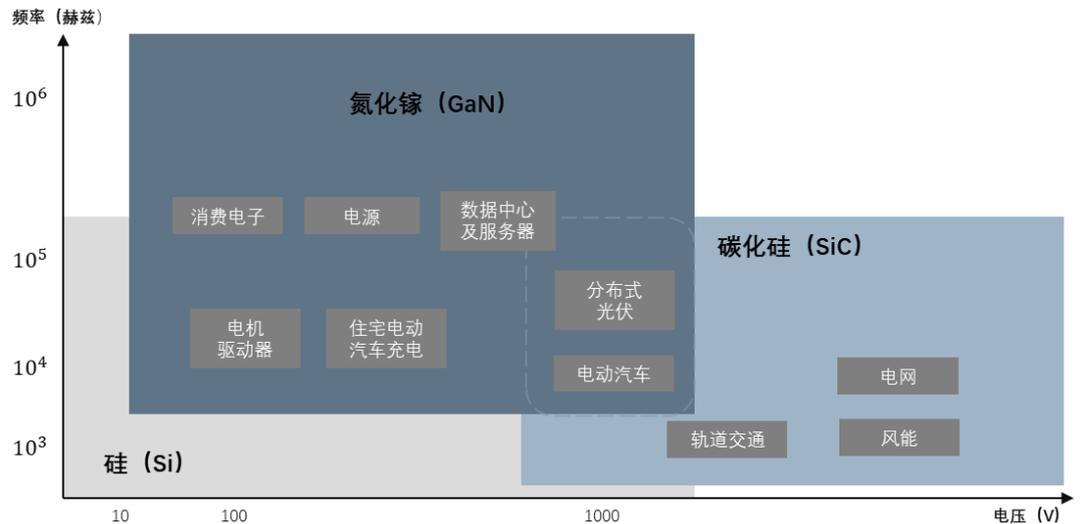
图表5: 氮化镓功率器件不同结构示意图



来源：电子发烧友，国金证券研究所

按照器件结构类型：可分为横向和纵向两种结构。横向 GaN 功率器件适用于高频和中功率应用，而垂直 GaN 功率器件可用于高功率模块。垂直 GaN 功率器件尚未在市场上出售，目前处于大量研究以使器件商业化的阶段。

图表6: 硅、氮化镓和碳化硅的应用领域存在部分重合

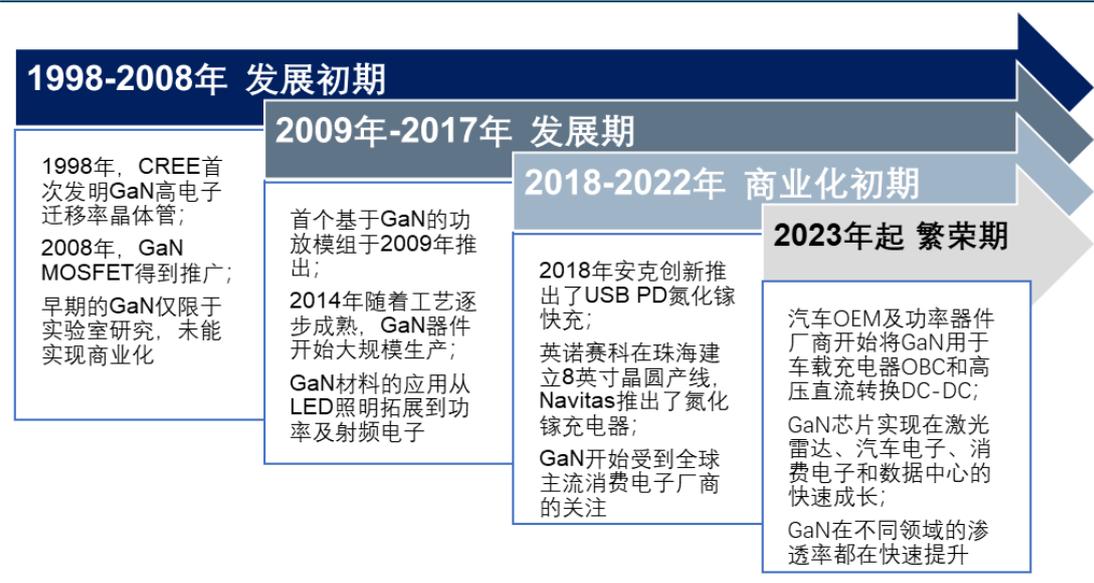


来源：公司招股说明书，国金证券研究所

GaN 器件最初于 20 世纪 90 年代开始研究。1998-2017 年，在早期的研究中，GaN 器件的性能受到了制备技术的限制，制造成本高昂，因此难以商业化生产。随着材料制备技术的不断发展和进步，GaN 器件的性能得到了大幅度提升。2018 年 GaN 器件的工艺已经相对成熟，逐渐进入了商业化应用阶段，应用场景逐步拓展至手机、笔记本电脑、电视等消费电子领域。



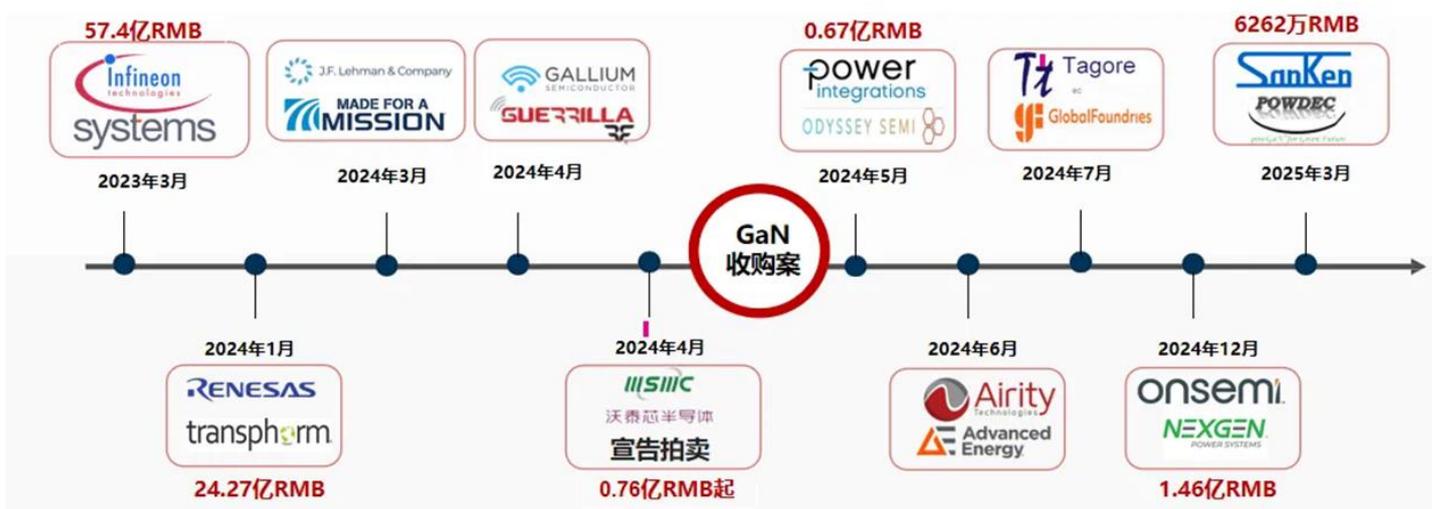
图表7: 氮化镓的历史与未来



来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

GaN 正逐渐成为功率半导体行业焦点, 在这一背景下, 各大企业加速布局 GaN 领域, 通过并购抢占市场。2023 年英飞凌以超过 57 亿元的价格, 收购 GaN 领军企业 GaN Systems。对于这次收购, 英飞凌首席执行官 Jochen Hanebeck 表示, 此次收购旨在加快英飞凌的 GaN 路线图; 2024 年 1 月, 瑞萨电子以约 3.39 亿美元 (约人民币 24.27 亿元) 的价格收购 Transphorm; 2024 年 12 月, 安森美以 2000 万美元 (约人民币 1.46 亿) 的价格收购位于纽约州德威特的原 NexGen Power Systems 氮化镓晶圆制造厂; 2024 年 5 月, Power Integrations 以 952 万美元 (约合人民币 6700 万元) 收购了氮化镓企业 Odyssey 的资产。

图表8: 越来越多的国际领先的功率半导体企业也逐步加快氮化镓领域的布局



来源: 行家说三代半, 国金证券研究所

在 AI 算力需求、消费电子产品器件小型化和能源转化效率等各个方面的推动下, 全球半导体市场持续增长, 从 2022 年年中开始, 半导体产业出现周期性下滑, 原因包括通货膨胀、地缘贸易摩擦以及公共卫生事件的持续影响。这些因素导致宏观经济不确定性增加、消费者支出减少, 进而引发半导体需求波动。2023 年上半年全球半导体市场低迷, 但从下半年开始反弹回升。根据美国半导体行业协会 (SIA) 的数据, 2024 年全球半导体销售额达 6276 亿美元, 同比+19.1%, 首度突破 6000 亿美元大关。

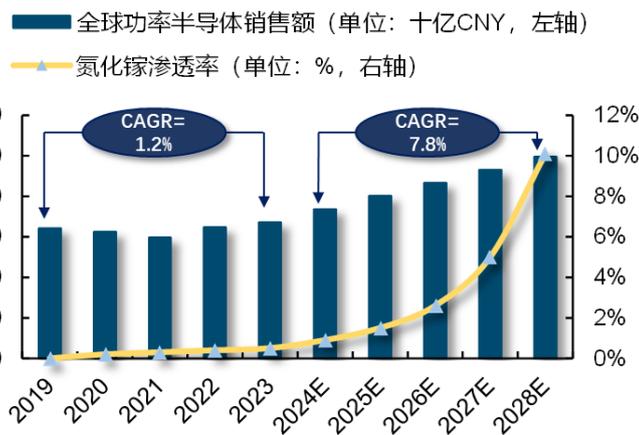


图表9: 2024 年半导体销售额波动回升, 首次突破 6000 亿美元

图表10: 氮化镓预计在 2028 年将占全球功率半导体市场的 10.1%



来源: SIA, WSTS, 国金证券研究所



来源: 公司招股说明书, 弗若斯特沙利文, 国金证券研究所

功率半导体是电子器件中电源转换和电路控制的核心, 主要用于电力电子器件的变频、变压及直流转换, 在新能源汽车、风电光储和数据中心等下游的驱动下, 根据弗若斯特沙利文的数据, 全球功率半导体的市场规模从 2019 年的 3206 亿元增长至 2023 年的 3680 亿元, 期间复合增速 7.8%。中国的功率半导体市场近几年发展迅猛, 已经成为全球最大的功率半导体消费市场, GaN 具备高频、高压、抗辐射和低导通电阻等特性, 在高压、低压领域均有广泛应用, 预期将加速渗透功率器件市场。弗若斯特沙利文预计 GaN 将于 2028 年占全球功率半导体市场的 10.1%。根据公司招股说明书的数据, 预计全球 GaN 功率器件市场将从 2024 年的 32 亿元增长至 2028 年的 501 亿元, 期间复合增速达 98.5%, 而消费电子和电动汽车将成为 GaN 功率器件最大的两个应用场景。

## 2.2 多元下游驱动, 氮化镓功率半导体市场前景广阔

### 2.2.1 消费电子: PD 快充和电源适配器仍将是氮化镓的主要增长动力之一

电源适配器是消费电子 GaN 的主要增量。适配器将交流电转换成直流电输出, 给手机、平板、液晶显示器、计算机等供电。与传统适配器中的 Si MOSFET 相比, GaN 器件拥有关断速度快、开关频率高、无反向恢复损失、低传导损耗等特点, 在减少开关损耗及改善充电效率的同时保证适配器小尺寸化。使用了 GaN 功率芯片的 AD65G, 体积仅为使用常规硅基功率器件的 CDQ07ZM 一半大小。GaN 的使用大大提高充电器的功率密度, 减小体积。

图表11: 采用氮化镓功率芯片的 AD65G 充电器(最左)体积仅为使用常规硅基功率器件的一半大小

图表12: 小米 120W 充电器采用小米魔改 USB-A 接口, 支持 65W PD 快充, 可为笔记本充电, 一头多用



来源: 充电头网, 国金证券研究所



来源: 充电头网, 国金证券研究所

在 PD 快充领域, GaN 的应用进一步推动充电速度和效率的提升。通过智能调节充电功率和电压, PD 快充技术确保了充电过程既迅速又稳定。而 GaN 材料的引入, 使得 PD 快充充电器能够在更高功率下工作, 从而显著缩短了充电时间。此外, GaN 充电器还展现



了卓越的兼容性和稳定性，能够支持多种设备的快充协议，适应不同品牌和型号的设备充电需求。小米 120W 充电器采用了小米魔改的 USB-A 接口，支持 20V6A 输出，可在 5 分钟内为 4500mAh 电池充入 41% 电量。同时这款充电器还支持 65W PD 快充，可为笔记本充电，一头多用。

图表13: OPPO 在 Find X8/X8 pro 系列手机主板充电 OVP 和 50W 无线充产品中，采用了公司的 40V 双向导通芯片 VGaN



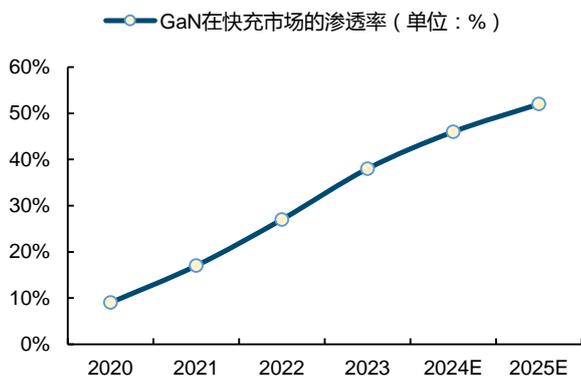
来源: OPPO 官网, 大众网, 国金证券研究所

过电压保护 (OVP) 单元可在输入电压超过指定值时，切断电源以保护主系统。随着电源适配器的充电功率越来越高，过电压保护电路需求有望随之上升，催化电子设备电源接口逐步采纳 OTG 和反向充电等新应用。考虑到 GaN 性能优越，手机厂商可在电路设计时将 OVP 中的 2 颗 Si MOSFET 替换为 1 颗 GaN 器件，降低 OVP 整体成本和尺寸。

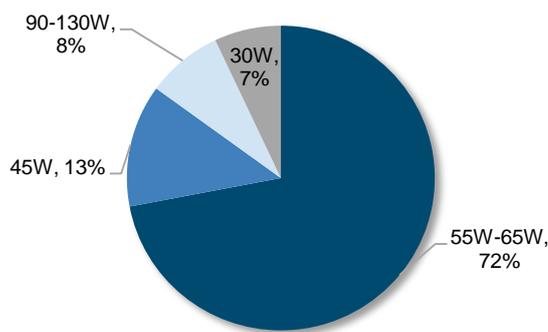
OPPO 在 Find X8/X8 pro 系列手机主板充电过电压保护和 50W 无线充产品中，采用了公司的 40V 双向导通芯片 VGaN，一颗替代两颗背靠背的 Si MOSFET，大大简化内部空间，使产品设计更加轻薄。同时，VGaN 具备双向导通或关断的特性，能在手机充电过程中对电池进行主动保护，增强了安全性和使用寿命。充电侧的超级闪充则采用了公司的高压 GaN，该芯片采用 TO-252 封装，阻抗更低，散热更强，效率更高。根据 OPPO 官方数据对比，采用公司的高压 GaN 的 80W 超级闪充与此前标配的 80W 适配器相比，体积减小约 18%，随身携带更方便。OPPO 已有多个系列产品(包括 Find X7/X8/Ultra, Realme GT 系列, 一加 Ace 系列, 以及 50W~150W 快充)的主板和充电器均采用了公司的 AllGaN 技术，实现了产品性能与竞争力的领先。

图表14: 2025 年 GaN 在快充市场渗透率有望超 50%

图表15: 2020 年 GaN 快充市场主要为峰值功率 55W-65W



来源: Trendforce, 国金证券研究所



来源: Trendforce, 国金证券研究所



随着 GaN 快充技术不断成熟，TrendForce 预计 2025 年 GaN 解决方案在快充市场的渗透率将达到 52%。2020 年峰值功率 55W-65W 的 GaN 快速充电器占 GaN 快速充电器销量的 72% (65W 为主流)，而峰值功率 100W 以上的仅占 8%，但目前有越来越多的公司发布了大功率快速充电器，以应对消费者日益增长的能源消耗需求。

5G 手机的高能耗应用增加及性能的提高带动了手机快充需求的上升，我们认为有望拉动小米、OPPO、华为等手机厂商的 GaN 电源适配器在前装市场中渗透率持续提升，同时带动安克创新、绿联等厂商的 GaN 电源适配器在后装市场放量。适配器高功率趋势带动 GaN 功率半导体用量提升。消费电子领域主流厂商均推出超过 100W 的高功率、多用途的 GaN 适配器，我们认为有望拉动 GaN 功率半导体出货放量。

### 2.2.2 数据中心、AI 服务器：对电力的庞大需求，提升氮化镓需求

数据中心包含计算器系统、电信设备及存储系统，随着大规模资料处理的兴起及进入全球高算力时代，数据中心对确保业务的不间断运营至关重要，是数字经济的关键基础设施。数据中心领域也是近几年 GaN 厂商重点耕耘的方向之一，从相关厂商的进展可见，GaN 在数据中心电源市场的应用已经迈出了一大步，而 AI 技术的兴起为该市场再添了一把火。

在 AI 生态中，数据中心对高速运算和电力都有着庞大的需求。根据 TrendForce 的数据，NVIDIA (英伟达) Blackwell 平台将于 2025 年正式放量，取代既有的 Hopper 平台，成为 NVIDIA 高端 GPU(图形处理器)主力方案，占整体高端产品近 83%。在 B200 和 GB200 等追求高效能的 AI Server 机种，单颗 GPU 功耗可达 1,000W 以上。

图表 16: NVIDIA Blackwell 新平台单颗 GPU TDP 将可逾 kW 等级

芯片名称	H100	H20	H200	GH200	B100	B200	GB200
发布时间	2022	2023	2023	2023	2H24	2H24	2H24
架构	Hopper	Hopper	Hopper	Grace Hopper	Blackwell	Blackwell	Grace Blackwell
制程	4nm	4nm	4nm	4nm	4nm	4nm	4nm
内存	HBM3	HBM3	HBM3e	HBM3/HBM3e	HBM3e	HBM3e	HBM3e
内存容量 GB	80	96	141	96/141	192	192	192/384
热设计功耗 TDP	700W	400W	700W	1000W	700W	1000W	2700W

来源: TrendForce, 国金证券研究所

面对高涨的功率需求，每个数据中心机柜的功率规格将从 30-40kW 推高至 100kW，对于数据中心电源系统来说挑战极大，而 GaN 与液冷技术的结合，将成为提升 AI 数据中心能效的关键。芯片功耗的大幅上升需要服务器拥有更高的功率密度和效能，GaN 能够降低损耗、提高功率密度，已被视为 AI 数据中心优化能源效率的关键技术之一。

长城电源及元脑服务器等厂商宣布已实现 GaN 技术的导入与量产部署，推出高效电源方案。元脑服务器全面导入 GaN 钛金电源方案，提供 1300W/1600W/2000W 多种规格选择，凭借 GaN 材料的高频低损特性，该方案能让智算中心主流通用服务器在 20%-50% 的典型负载区间时，稳定实现约 96% 的超高电源转换效率，超过全球最高能效权威标准 80PLUS Titanium 认证基值，重新定义服务器能效标准。与传统铂金电源相比，钛金电源的轻中载电能损耗可减少 30%，单台服务器年节电量达数百千瓦时，万台规模数据中心折合电费每年可节省数百万元，为数据中心节能降碳提供强力支撑。



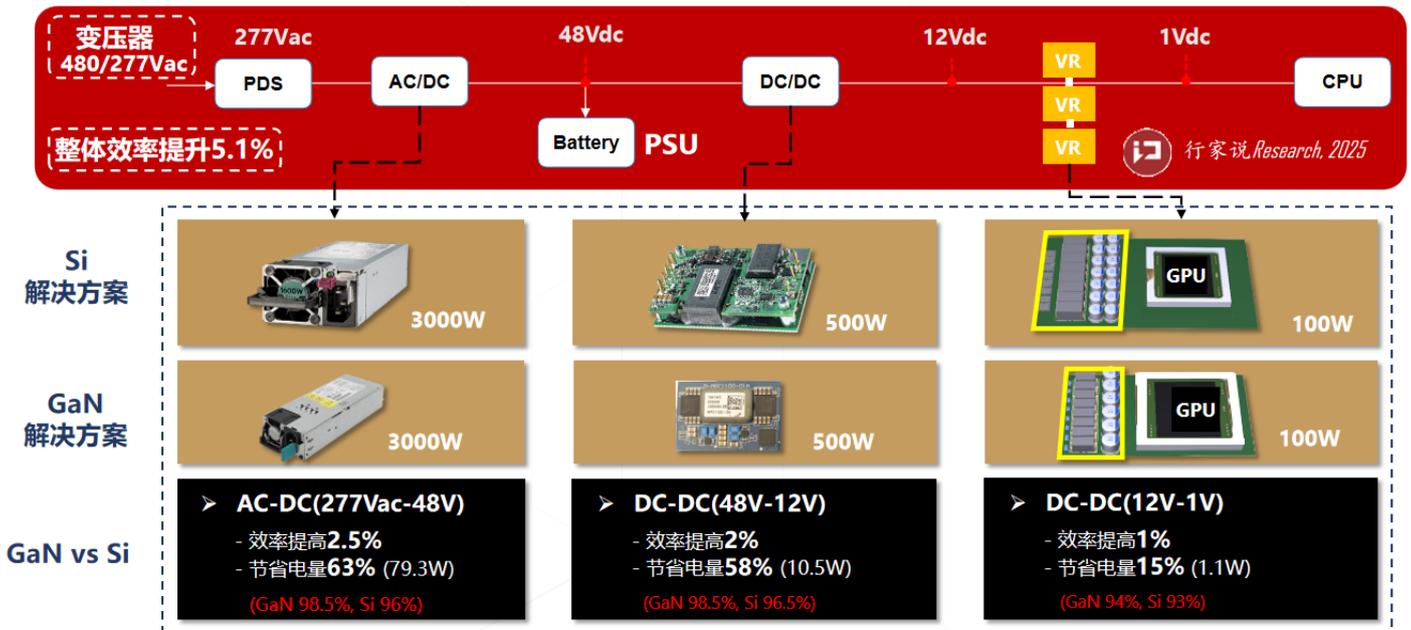
图表17: 元脑服务器全面导入氮化镓 GaN 钛金电源, 转换效率高达 96%



来源: 元脑服务器, 国金证券研究所

元脑服务器的 GaN 钛金电源方案与传统服务器铂金电源存在显著差异。传统服务器铂金电源依赖 Si MOSFET 器件, 受限于材料物理特性, 存在高频开关损耗与发热等问题。与之相比, GaN 材料优势明显, 其电子迁移率是 Si 的 10 倍, 可支持 MHz 级高频开关, 能使动态损耗降低 70%; 相同功率下拥有超低导通电阻 (仅为硅基器件的 1/5), 可让发热量减少 50%; 击穿电场强度达 3.3MV/cm, 凭借出色的耐高压耐高温特性, 支持高压直连架构, 能够消除多级转换损耗。

图表18: GaN 核心价值体现在数据中心三阶段转换环节, 通过优化 AC/DC 与 DC/DC 转换架构实现系统级节能突破



▲ GaN在数据中心的应用机会 来源: 英诺赛科、行家说Research

来源: 行家说三代半, 国金证券研究所

公司、罗姆、英飞凌及德州仪器等行业龙头企业也纷纷推出创新的 GaN 解决方案, 助力数据中心电源系统性能的升级。公司推出的 100V 增强型 GaN 功率器件 INN100EA035A, 采用双面散热封装, 显著提升功率密度和效率, 适用于 AI 服务器和 48V 基础设施的高效能源转换。该器件在 48V/25A 条件下稳态损耗减少 35% 以上, 系统级效率可达 98%。



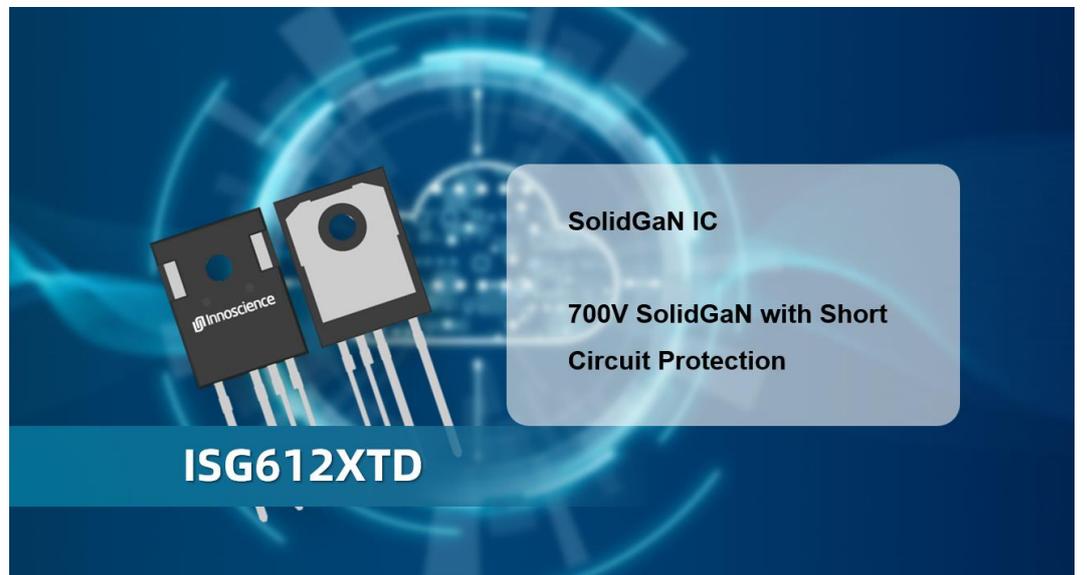
图表19: 代表性数据中心电源系统 GaN 解决方案



来源: 行家说三代半, 国金证券研究所

根据国际能源署(IEA)的数据, 到 2030 年, 全球数据中心的电力消耗将达到 3000 太瓦时, 相当于全球总电力消耗的 10%。相比之下, 2025 年全球数据中心的电力消耗约为 4%。限制数据中心电力消耗大幅增长的一个关键因素是电源转换效率。传统的硅基电源转换效率较低, 导致了高达 10% 的功率损耗。对于一个标准的 10 兆瓦数据中心来说, 这相当于每年浪费 900 万千瓦的电力。电源转换效率每提高 1%, 就能节省数亿元人民币的电力消耗。针对服务器电源的能耗困局, 公司率先推出采用 To-247-4 封装, 集成栅极驱动和短路保护的 E-GaN 功率 IC (ISG612xTD SolidGaN), 耐压 700V, Rdson 范围为 22~59mΩ。该系列产品集成精密 Vgs 栅极驱动器, 具备快速短路保护和出色的热性能, 能够满足 Titanium Plus 效率的高频开关, 相比传统方案, 功率密度提高一倍以上。

图表20: 公司推出 E-GaN 功率 IC 相比传统方案, 功率密度提高一倍以上



来源: 公司微信公众号, 国金证券研究所

根据 OCTC 《高功率密度服务器电源模块化设计白皮书 (2024)》, 在占服务器 80% 运行时间、处于 20%-50% 的典型负载区间时, GaN 钛金电源转换效率可稳定在 95.5%-96.0% 以上, 能够有效避免因“效率断层”导致的隐性能耗。长城服务器电源率先采用公司合封芯片 ISG6122TD 和 ISG6123TD, 与传统电源相比, 其轻中载电能损耗可减少至少 30%, 在 20%-50% 典型负载区间较传统电源提升达 4 个百分点, 实现了超过 96% 的转换效率。据公司测算, 采用 GaN 钛金电源方案, 每万台服务器每年可节省电费超 200 万元, 发热量减少 50%, 带动空调能耗降低 18%, 推动智算中心 PUE 向 1.2 以下突破, 实现了“节能+散热”的双重收益。



### 2.2.3 新能源车电动化+智能化升级，氮化镓功率器件的竞争力逐步显现

性能与效率对新能源汽车的持续发展至关重要。全球电动车市场快速扩张，电动车也持续朝更高压的平台、更智能化的辅助驾驶以及整体系统成本优化等方向发展，高功率、低损耗、小体积且低温的电源系统，成为电源工程师在开发新一代动力系统的首要目标。GaN功率器件在智能汽车中的应用涉及双向DC/DC、自动驾驶核心电源、PD快充、车载充电器(OBC)、激光雷达、LED驱动、音响Class-D功放、电池管理系统(BMS)、电机驱动等。

图表21: 氮化镓在汽车领域的应用



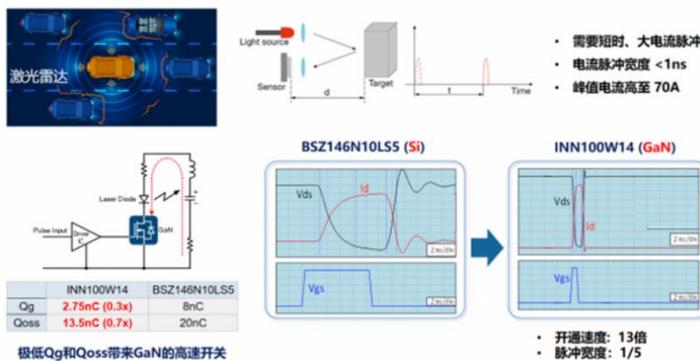
来源: EPC, 国金证券研究所

随着车辆集成耗电的电子功能和自动驾驶系统,对高效配电的需求变得至关重要。GaN技术为48V总线系统提供了更高的效率、更紧凑的尺寸和更低成本。在48V/12V轻混汽车的双向配电系统使用GaN提高效率,减小尺寸和重量,降低成本。EPC预计到2025年,48V轻度混合动力车将占全球汽车销量的10%,在不增加发动机尺寸的情况下,燃油效率将显著提高10-15%,功率将提高4倍。

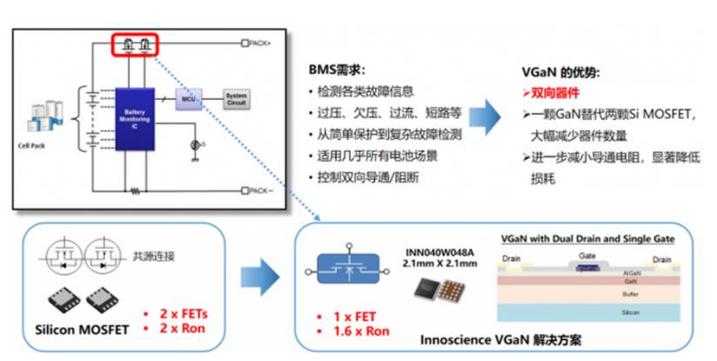
汽车中先进驾驶辅助系统(ADAS)的进步依赖于各种传感器。长距离视觉传感器对于自适应巡航控制和未来的自动驾驶汽车控制至关重要。短距离视觉传感器用于避免碰撞、倒车辅助、停车辅助等。随着自动驾驶汽车的进步,激光雷达系统成为实现完全自动驾驶的最具成本效益和最安全的手段。氮化镓场效应晶体管(GaN FETs)和集成电路(ICs)在自动驾驶汽车的激光雷达电路中起着关键作用,在驱动各种激光器类型(如VCSEL和边缘发射(EEL))时提供了诸多优势。

图表22: InnoGaN使高性能自动驾驶激光雷达成为可能

图表23: VGaN在BMS上的设计方案与核心优势



来源: 半导体产业网, 国金证券研究所



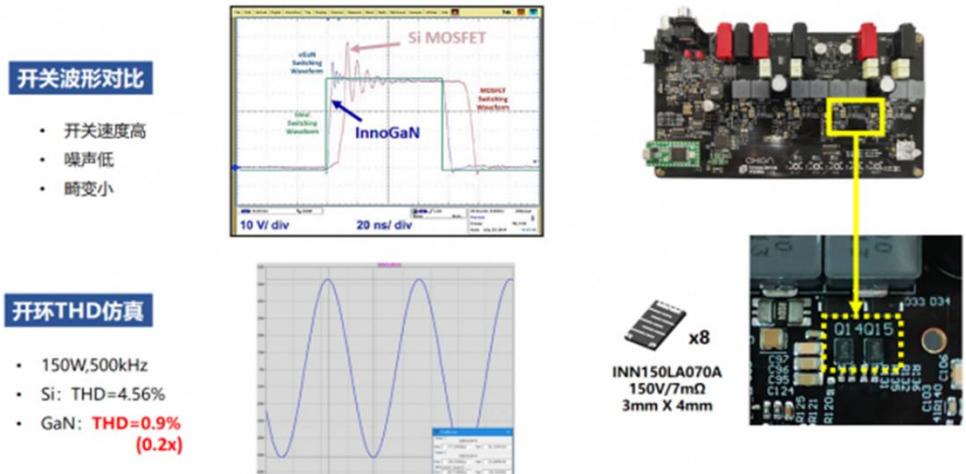
来源: 半导体产业网, 国金证券研究所

无刷直流(BLDC)电机有多种车载应用,包括用于运动控制和定位的应用。汽车电气化的兴起意味着以前的机械驱动应用,例如动力转向、变速箱驱动和发动机冷却系统都是以电力驱动。与传统的有刷电机相比, BLDC电机更耐用、更高效、更小、更轻、更易于控制且不易发生故障。这使得BLDC电机在空间有限且需要频繁操作的车载应用更具吸引力。GaN FET和IC可以进一步减小BLDC电机的尺寸和减轻重量、降低可闻噪声、提高扭矩以加快反应时间,并提高效率以延长电池寿命。公司的InnoGaN支持高功率密



度/高效率核心供电方案方面，相同功率密度下 GaN 可实现更高效率，相同效率下 GaN 可实现更高的功率密度。

图表24: 公司氮化镓 Class-D 功放仿真和样机



来源：半导体产业网，国金证券研究所

现代信息娱乐系统包含许多先进功能，例如触摸屏功能、蓝牙通信、数字和高清电视、卫星广播、GPS 导航，以至游戏。这些系统对车载动力系统的要求更高。与硅 MOSFET 相比，GaN 器件尺寸更小且电容更小。与最先进的硅 MOSFET 相比，GaN 晶体管具备卓越的品质因数(FoM)，在更高的频率下可实现更小、更高效、运行温度更低和成本更低的 DC/DC 转换器解决方案。这些系统可以在 AM 无线电频段以上高效运行。除了 DC/DC 解决方案外，GaN FET 是 D 类音频系统的理想器件。对于 D 类系统，音频性能受 FET 特性所影响。基于 GaN FET 的 D 类音频放大器可实现更高的保真度。公司的 InnoGaN 在音响 Class-D 功放中具有显著优势，比如高开关频率、超低寄生电容、零反向恢复等。

根据乘联会的数据:1)乘用车:4月1-20日,乘用车市场零售89.7万辆,同/环比+12%/-9%,25年累计零售602.4万辆,同比+7%。全国乘用车批售99.3万辆,同/环比+14%/-12%,累计批售727.1万辆,同比+12%。2)新能源:4月1-20日,新能源市场零售47.8万辆,同/环比+20%/-11%,新能源零售渗透率53.3%,25年累计零售289.8万辆,同比+33%;新能源批售53万辆,同/环比+23%/-7%,新能源厂商批发渗透率53.3%,累计批售337.8万辆,同比+39%。从国内汽车销售总量来看,2025年国内乘用车总销量累计613.8万辆,同比+6.2%;25年国内电车累计291.8万辆,渗透率47.5%。

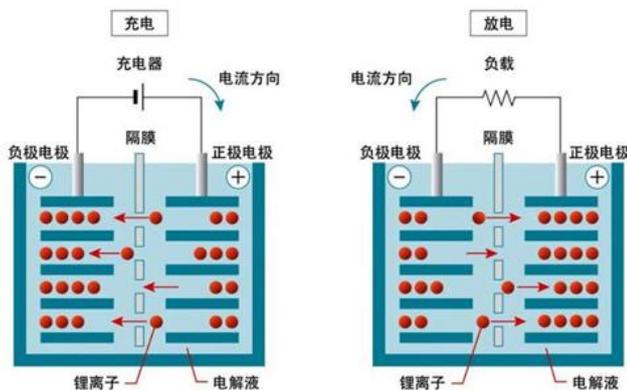
我们持续看好25年新能源汽车市场的需求:政策已出台,新车周期到来。从需求端来看:1月8日国家发改委已下发25年以旧换新政策,政策刺激下25年需求无忧,考虑以旧换新政策对电车将有一定倾斜,预计全年需求、尤其是全年电车需求将维持强势,电车渗透率有望破新高;供给端:24年受市场价格战影响,车企新车有后延现象,25年电车市场将迎新一轮新车潮,比亚迪、吉利汽车、小鹏汽车、理想汽车等主流车企均将进入新车周期,新车供给提升将刺激电车需求持续释放。

#### 2.2.4 新能源锂电、光储：助力客户降低系统成本

通常离子电池经过繁杂的工序，只是生成半成品电芯，还未完成激活就无法正常使用，因此需要化成分容设备激活内部的活性物质，同时还需要对不同品质的电池进行筛选分类。分容的原理就是通过使用电池充放电设备，对每一只成品电池进行充放电测试和定容，只有电池的测试容量大于等于设计容量时，电池才是合格的。化成分容设备能耗占据整线能耗的约40%，是锂电生产能耗最高的环节之一，随着产能的提高，解决化成分容设备能耗问题已经变得紧迫。

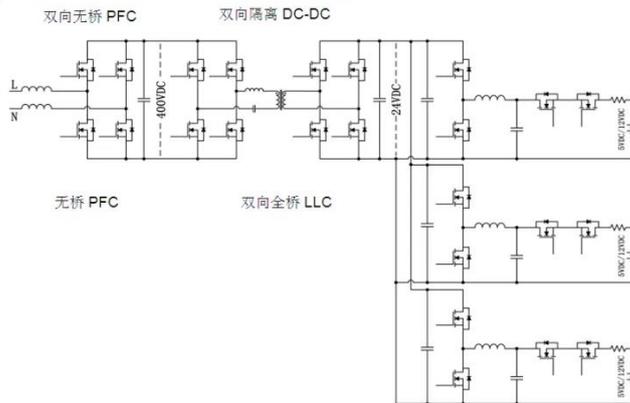


图表25: 化成分容是为了激活电池, 并且对不同品质的电池进行筛选分类



来源: Toray 东丽 (中国), 国金证券研究所

图表26: 分容设备电源的充电电源单元 DC-DC 模块可以用到 100V 左右的 GaN 器件



来源: 电子发烧友, 国金证券研究所

通过采用 GaN 的方案, 设备的整机充电效率达 85%、放电效率达 82%, 综合耗电量仅为 37%。馈电效率超过 85%, 一条标准产线节约用电综合成本超过 550 万元/年, 相当于减少超过 7000 吨 CO2 排放。采用 GaN 技术配电容量低, 厂房空调功率也可以随之减小, 从电池企业的分容综合运营成本下降了 20%-25%, 建设成本降低约 15%-20%, 厂房占用空间节省 30%以上, 同时线损能耗减少, 进一步削减了设备成本。方案的调试周期也缩短约 67%, 仅为传统方案的 1/3, 生产效率提升近 20%。

图表27: 2023 年和 2024 上半年客户 G 是公司的第一大客户

	2023	1H2024
销售产品	模组	模组
收入 (百万元)	190	104
占总营收比重 (%)	32.1%	27.1%

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

据高工产研锂电研究所 (GGII) 数据显示, 2022 年中国锂电池化成电源市场规模为 26.5 亿元, 同比增长 71%。预计 2025 年中国锂电池化成电源市场规模将达 40 亿元。为了满足公司战略客户对更高性能、更节能的锂离子电池化成分容设备的需求, 公司开发了全 GaN 模组的电池化成分容设备电源模组。

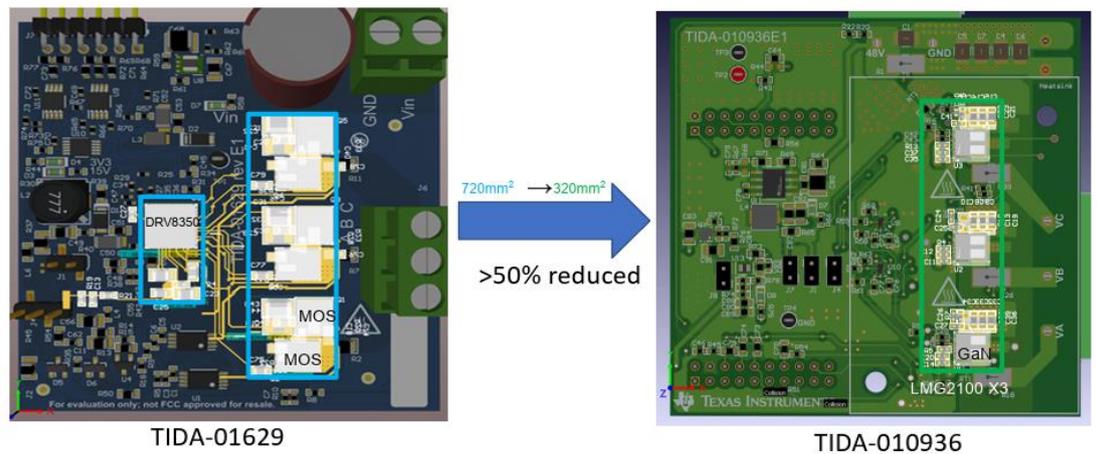
根据公司招股说明书, 客户 G 于 2011 年于福建注册成立, 于深交所创业板上市, 为业界领先的电池制造商。宁德时代成功获批港股上市, 预计筹资 50 亿美元用于海外产能扩张、国际业务拓展。今年 2 月, 宁德时代在港交所递交招股书, 拟在香港主板上市。宁德时代拟发行 H 股股数不超过扩大后总股本的 5%, 并授予整体协调人最多 15% 的超额配售权。此次港交所上市预计筹资至少 50 亿美元 (约人民币 365 亿元)。宁德时代称, 港股上市募集资金将重点用于海外产能扩张、国际业务拓展及境外营运资金补充, 为长期国际化战略提供资金支持。我们认为锂电池行业头部制造商港股上市再融资进行海外扩产将带动锂电池化成电源的需求增长。

### 2.2.5 人形机器人: 自由度急剧上升, 人形机器人对电机驱动器的需求大幅增加

人形机器人集成了许多子系统, 包括伺服控制系统、电池管理系统(BMS)、传感器系统、AI 系统控制等。通常在整个机器人中部署大约 40 个伺服电机(PMSM)和控制系统。电机分布在机器人身体的不同部位, 例如颈部、躯干、手臂、腿、脚趾等。为了模拟人手的自由操作, 单只手即可能集成十多个微型电机。这些电机的电源要求取决于所执行的具体功能: 例如, 驱动机器人手指的电机可能只需要数安培电流, 而驱动髋关节或腿的电机可能需要 100 安培或更高的电流。与传统伺服系统相比, 人形机器人的伺服系统具有更高的控制精度、尺寸和散热要求。



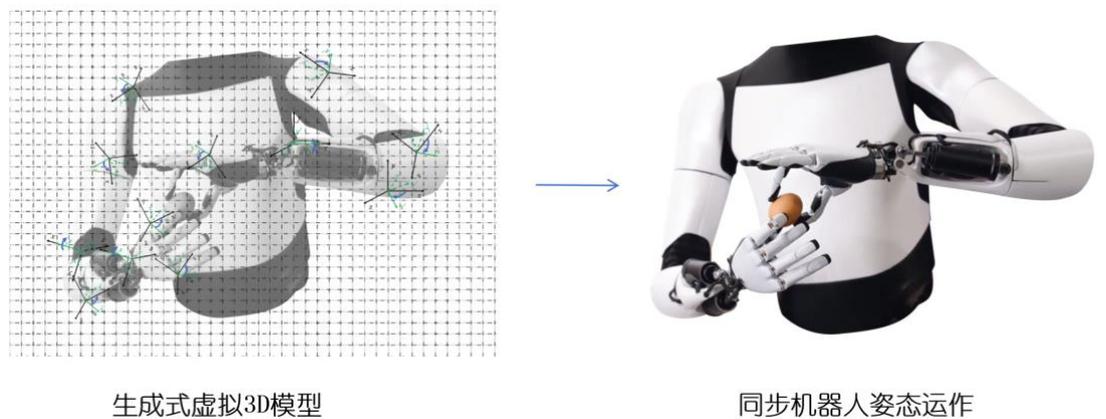
图表28: GaN 与 MOSFET 功率级的比较



来源：德州仪器 TI，国金证券研究所

在设计人形机器人时必须考虑速度更高的电流回路和更高的 PWM 频率。对于 MOSFET 型伺服驱动器, PWM 开关频率的增加会带来很大的额外损耗, 从而导致驱动器严重发热。当开关频率从 10kHz 增加到 20kHz 时, MOSFET 驱动器会让总体损耗增加 20% 至 30%, 这对于人形机器人是不可接受的。此外, GaN FET 在高频下具有较低开关损耗。GaN 器件具有更小的栅极电容(CG)和更小的输出电容 (Coss), 可实现达到 Si-MOSFET 100 倍的开关速度。人形机器人的关节空间有限。电源板通常是直径为 5-10 cm 的环形 PCB。此外, 关节必须集成电机、减速器、编码器甚至传感器。重要的是, 设计人员必须在有限的空间内实现更高的功率和更稳定的电机控制。中科半导体宣布旗下 GaN 驱动器成功应用于具身机器人动力系统芯片, 这种技术使得芯片在高频神经反射系统中表现优异, 频率超过 250Hz, 感知到执行的延迟低于 5ms, 接近人类神经反射速度。

图表29: 中科半导体宣布旗下氮化镓驱动器成功应用于具身机器人动力系统芯片



来源：行家说三代半，国金证券研究所

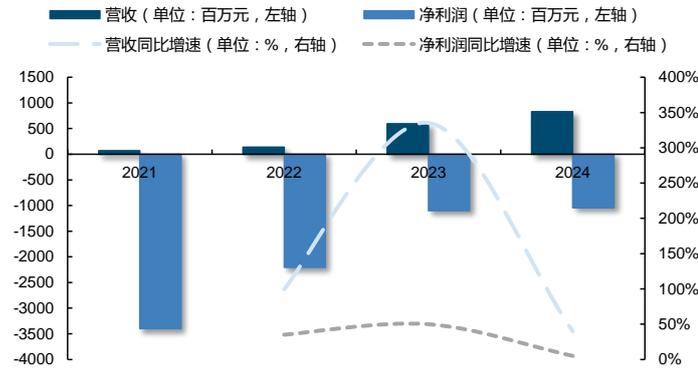
### 三、公司能够在氮化镓领域保持全球行业领先的三大核心竞争力

#### 3.1 收入保持高增，规模效应逐步显现亏损幅度有望进一步收窄

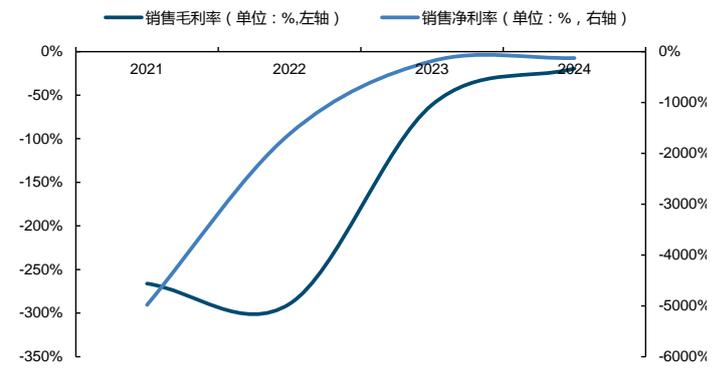
IDM 模式产品布局包含大部分产业链环节, 近几年公司收入保持高速增长。2021-2024 年, 公司收入规模从 0.68 亿元增长至 8.28 亿元, 期间复合增长率达 129.86%。



图表30: 2024 年公司收入同比持续增长, 亏损幅度进一步缩小



图表31: 随着规模效应的逐步显现, 公司的销售毛利率逐步提升

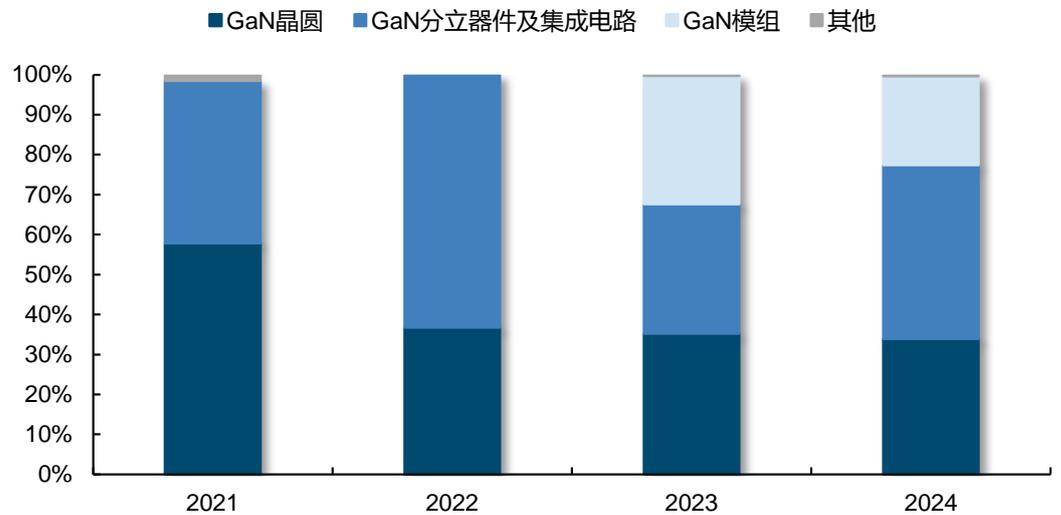


来源: Wind, 国金证券研究所

来源: Wind, 国金证券研究所

前期投入较大导致公司目前仍处于亏损状态, 近年来公司亏损幅度持续减小。由于公司属于 IDM 模式, 需要较大的前期资本开支投入, 叠加公司研发投入较大, 公司目前仍处于亏损状态, 随着收入规模的增加, 公司亏损幅度持续减小, 2024 年公司亏损 10.45 亿元, 亏损幅度同比减少 5.11%。我们预计未来随着公司收入的增长, 产能利用率的稳健提升, 公司利润有望转正。毛利率由于折旧等固定费用影响, 公司毛利近年来持续亏损。随着收入规模持续增长, 固定成本部分被逐步摊薄, 公司毛利率稳健提升。我们预计随着公司收入规模的增长, 叠加产品结构的改善, 公司毛利率有望进一步改善。

图表32: 氮化镓晶圆和分立器件及集成电路贡献了公司的主要收入 (单位: %)

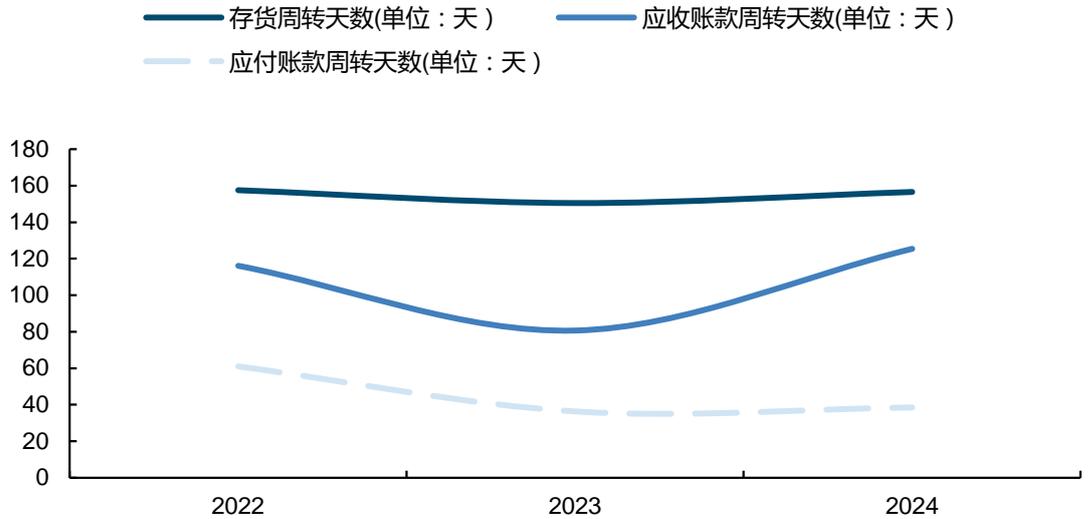


来源: Wind, 国金证券研究所

从公司的主营业务收入构成来看, GaN 分立器件及集成电路、GaN 晶圆贡献了公司的主营营收, 2024 年 GaN 分立器件及集成电路、GaN 晶圆分别贡献营收 3.61 和 2.81 亿元, 占比分别为 43.55%和 33.86%。公司致力于为客户提供一站式、高效、高频及高功率密度的集成 GaN 解决方案, 自 2023 年起公司推出了全系列的 GaN 模组产品。2024 年 GaN 模组贡献收入 1.84 亿元, 占比为 22.2%。



图表33: 公司应收账款的周转速度略有放缓

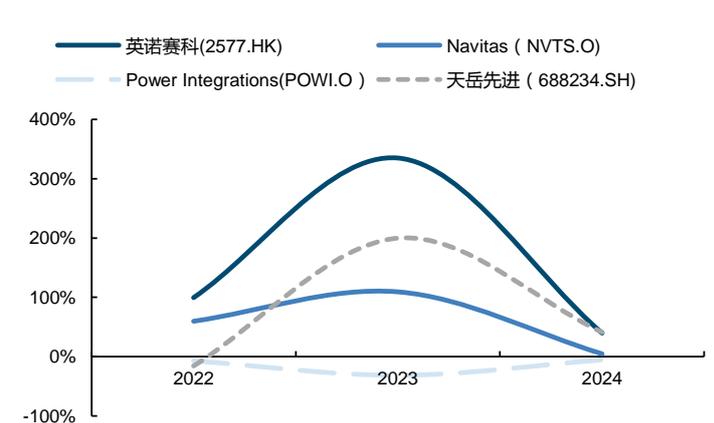
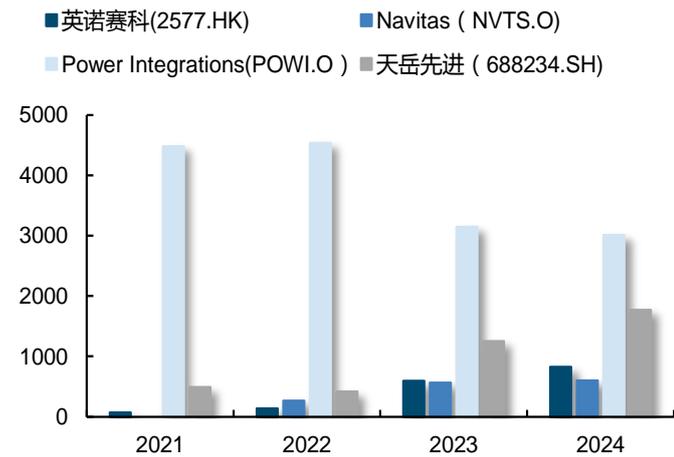


来源: Wind, 国金证券研究所

公司庞大的研发开支主要系公司基于 8 英寸的 GaN-on-Si 技术平台在研发前期做出的高额投资,截至 2024 年末,公司累计专利授权达 422 项,核心技术覆盖全电压谱系。2024 年研发费用率为 38.99%,随着公司从研发阶段转入大规模生产阶段,工程实验的单位成本大幅降低,公司的研发费用率有所下降。2024 年,公司的存货周转天数和应收账款周转天数分别为 157 和 125 天,分别同比+4%和+56%,公司应收账款的周转速度略有放缓。

公司近年来保持营收的高速增长,从同行业公司的收入规模对比情况来看,2023 年公司的收入体量就超过了 Fabless 模式运营的 Navitas, Power Integrations (PI) 的产品以模拟和混合信号集成电路(“IC”)和其他电子元件和电路为主,同时业务也涉及 GaN 功率器件,因此收入规模高于同行业其他公司。天岳先进作为国内领先的 SiC 功率半导体的衬底材料公司,近几年受下游新能源汽车、AI 服务器等需求拉动,收入也持续高增长。

图表34: 公司产能逐步爬坡带动收入增长(单位:百万元) 图表35: 公司近几年的收入增速同行业领先(单位:%)



来源: Wind, 国金证券研究所

来源: Wind, 国金证券研究所

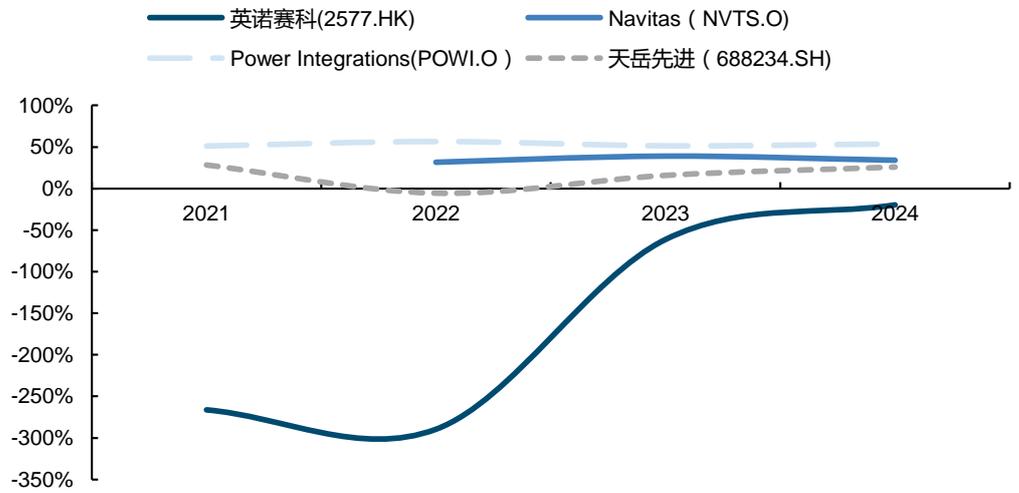
注: Navitas、PI 的收入数据为 Wind 换算,单位: CNY

随着公司生产规模的扩大和降本增效的措施初见成效,公司毛利率大幅改善,毛损率由 2023 年的-61.1%缩减至 2024 年的-19.5%。前几年投入的衬底产能逐步释放,收入规模增长带动天岳先进的综合毛利率提升,2024 年天岳先进的毛利率增至 25.90%。Navitas 的综合毛利率在 2022-2023 年有明显提升,但在 2024 年有所回落。得益于在高附加值产品上的投入和市场占有率的提升,2022 年 PI 的销售毛利率达到了最高的 56.35%,PI 在过去 3 年内的毛利率经历了先降后升的过程,2024 年,PI 的销售毛利率回升至 53.64%,



这表明 IDM 公司可以采取一系列有效的措施来提高盈利能力,优化生产流程和降低成本。此外,PI 在 GaN 技术领域的进展也为毛利率的提升做出了贡献。

图表36: 公司毛利率受固定资产折旧的影响为负,随着收入规模的增长迅速改善(单位:%)



来源: Wind, 国金证券研究所

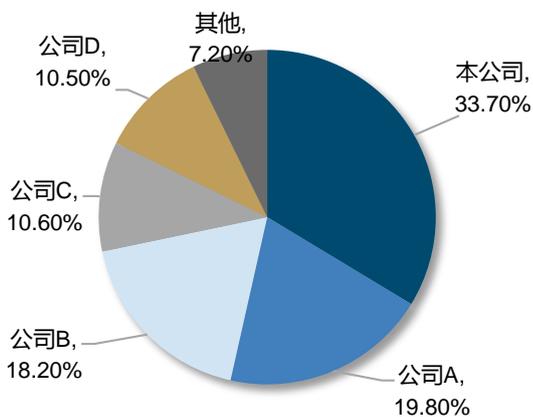
### 3.2 公司的三大核心竞争力

目前在硅基半导体领域,主要有 Fabless 和 IDM 两种模式。IDM 模式是一种垂直整合型商业模式,即企业自行设计芯片,并将自行生产加工、封装、测试后的成品进行销售。根据弗若斯特沙利文,全球前五大功率半导体公司均采用 IDM 模式。从商业模式来看,前几大 GaN 厂商多采用 Fabless 模式运营,而公司采用 IDM 模式。目前多数海内外 GaN 厂商收入规模、产品数量仍相对较小,多采用轻资产模式运营,借助代工厂工艺平台设计产品。公司率先采用 IDM 模式运营,集芯片设计、外延生长、芯片制造、测试于一体,拥有全球最大的 8 英寸 GaN-on-Si 晶圆的生产能力。

#### 3.2.1 成本优势: IDM 模式运营成本可控,制造良率行业领先

我们认为公司采用 IDM 的优势主要在于:一方面, IDM 模式能够更好地保障产能和供货时间;另一方面, IDM 模式的产能和议价能力不会受限于代工厂。根据弗若斯特沙利文的数据,2023 年全球 GaN 功率半导体市场中,6 英寸及 8 英寸 GaN 的市占率分别为 66.3% 及 33.7%。公司是全球首家实现量产 8 英寸 GaN-on-Si 晶圆的企业,苏州工厂是全球最大 8 英寸 GaN-on-Si 晶圆制造厂。全球其他主要的 GaN 功率半导体公司如 EPC、英飞凌、Navitas、Power Integrations 等公司提供 6 英寸产品为主。根据弗若斯特沙利文的数据,2023 年,公司在全球 GaN 功率器件公司中排名首位,市占率为 33.7%。

图表37: 23 年全球前五 GaN 功率器件公司份额(单位:%)



图表38: 前几大 GaN 厂商多采用 Fabless 模式运营

排名	公司	国家	业务模式	业务类型
1	本公司	中国	IDM	纯粹
2	公司 A	美国	Fabless	非纯粹
3	公司 B	美国	Fabless	纯粹
4	公司 C	美国	Fabless	纯粹
5	公司 D	德国	IDM	非纯粹

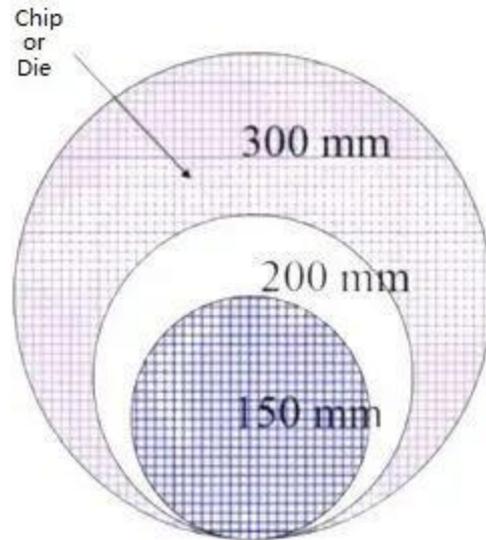
来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所



公司的制造工艺的持续改进，通过完善 GaN-on-Si 外延生长工艺，能够持续生产出高均匀、无裂纹、低晶格错配密度及低缺陷的晶圆。根据公司招股说明书，公司的生产工艺已经实现了超过 95% 的良率，高于其他 GaN 功率半导体公司的平均良率水平(90%-95%)。

**图表39：晶圆常见的尺寸大小为 6 英寸、8 英寸、12 英寸等**



来源：电子发烧友，国金证券研究所

常见的晶圆尺寸大小为 6 英寸、8 英寸、12 英寸等，换算成 mm 分别是 150mm、200mm、300mm，这里的长度指的是晶圆的直径。12 寸的直径是 8 寸晶圆直径的 1.5 倍，12 寸晶圆的面积为 8 寸晶圆的 2.25 倍。公司凭借着在 8 英寸硅基氮化镓先进的工艺技术，其 8 英寸 GaN-on-Si 晶圆具有更多的有效面积、更高的生产效率及低成本等优势，与传统的 6 英寸晶圆相比，每晶圆的晶粒产出数提升 80%，单颗芯片成本降低 30%。

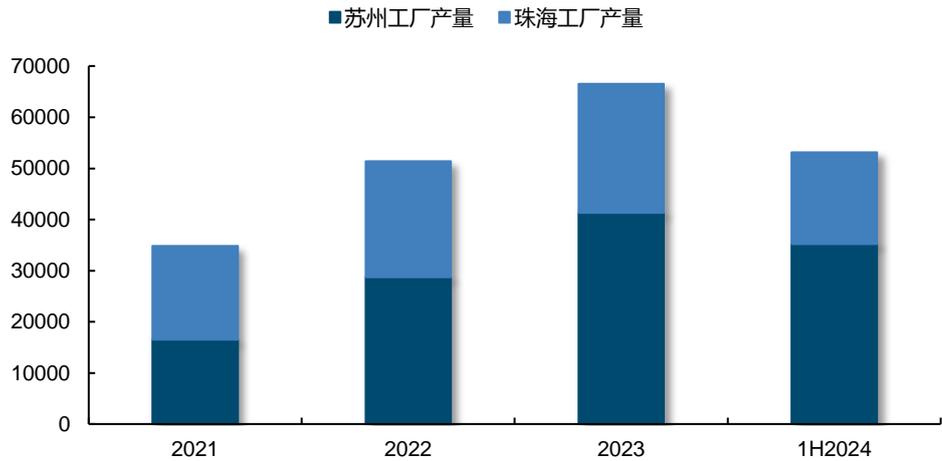
GaN 半导体产业链涵盖衬底、GaN 外延、器件设计及制造等多个环节。根据与非网的数据，以 GaN-on-Si 器件为例，其 Die 生产成本构成中，衬底成本、外延片成本、制造+封测成本以及良率损失成本分别占比约 7%、50%、23%和 20%。外延片制造环节成本占据整个 Die 生产成本近一半，成为 GaN 产业链中的关键工艺，公司的产业链布局涵盖了从 GaN 外延生长到晶圆制造和器件封装等环节。

### 3.2.2 产能优势：先发优势，具备全球领先的规模化供应能力

先进的生产设施对于提高产品质量和工艺迭代至关重要。公司的大部分机械和设备均实现了高度自动化，能够显著提高制造效率并降低人工成本。苏州工厂自投产以来产能迅速爬坡，苏州工厂的产能由 2021 年的 1.8 万片增长至 2023 年的 4.8 万片，截至 2024 年上半年，苏州工厂的产能扩大至 4.9 万片。珠海工厂的产能由 2021 年的 3.0 万片扩大至 2023 年的 4.5 万片，截至 2024 年上半年，珠海工厂的产能为 2.4 万片。



图表40: 公司苏州和珠海工厂的产量稳步爬升 (单位: 片/年)

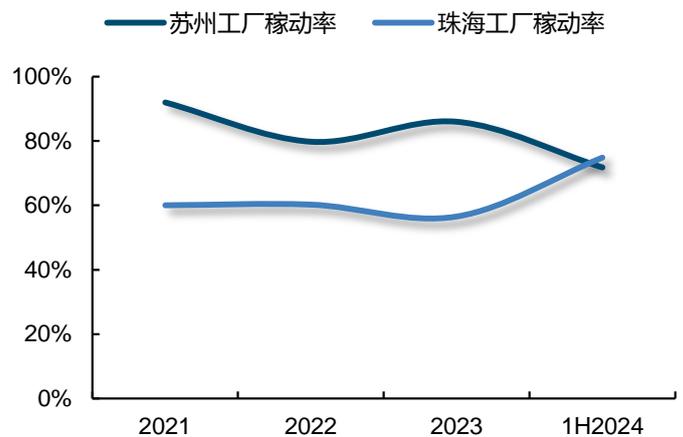
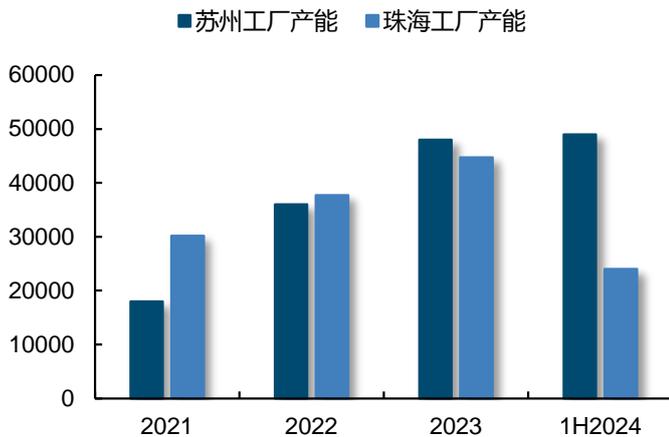


来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

由于苏州工厂产能大幅增加, 苏州工厂的产能利用率由 2021 年的 92.0% 降至 2022 年的 79.8%, 2023 年苏州工厂的稼动率回升至 86.0%。1H2024 随着 GaN 晶圆产品需求增加, 珠海基地的产能利用率提升至 74.8%。截至 2024 年末, 根据公司公告, 公司拥有全球最大的 GaN 功率半导体生产基地, 产能为每月 1.3 万片晶圆。

图表41: 公司苏州和珠海工厂产能情况 (单位: 片/年)

图表42: 公司的生产基地稼动率情况 (单位: %)



来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

港股上市融资净额约 13 亿港元, 扩大 8 英寸晶圆产能优势。根据 Wind 的数据, 公司本次在港股发行 4536.40 万股 H 股, 募资资金净额约 13.02 亿港元 (按发行价 30.86 HKD 计算)。募集资金净额约 60% 将用于扩大 8 英寸 GaN 晶圆产能, (从截至 2024 年 6 月 30 日的每月 12500 片晶圆增加至未来五年的每月 70000 片晶圆); 约 20% 将用于研发及扩大产品组合, 用来提高终端市场中 GaN 产品的渗透率。



图表43: 公司 IPO 募集资金款项用途

项目	百分比	相关用途款项 (百万港元)	截至 24.12.31 全球发 售所得款项净额 (百 万港元)	于 24 年报期末 尚未动用款项 (百万港元)	悉数动用尚未 动用款项的预 期时间
扩大 8 英寸 GaN 晶圆产能 (从 24.6.30 的每月 12500 片扩至未来五年的每月 70000 片晶圆)、购买及升级生产设备及机器以及招聘生产人员	60%	781.48	781.48	781.48	2029 年底之前
研发及扩大产品组合, 以提高 GaN 产品在各个终端市场的渗透率	20%	260.49	260.49	260.49	2029 年底之前
扩大全球的 GaN 产品销售网络	10%	130.25	130.25	130.25	2029 年底之前
运营资金和其他用途	10%	130.25	130.25	130.25	2029 年底之前
<b>总计</b>	<b>100%</b>	<b>1302.46</b>	<b>1302.46</b>	<b>1302.46</b>	<b>2029 年底之前</b>

来源: 公司公告, 国金证券研究所

### 3.2.3 客户和技术优势: 携手合作伙伴做大做强氮化镓赛道

公司产品覆盖 15V-1200V 的广泛电压范围, 覆盖范围行业领先。目前, 公司已与 OPPO、Vivo、小米等知名手机厂商, 安克创新、绿联等电商, 速腾、禾赛等新能源汽车领域厂商, 以及家电、储能行业的头部企业建立了密切合作关系, 其产品 InnoGaN 也在手机 OVP、快充、车载激光雷达、车载 PD、家电马达驱动、工业电机驱动、数据中心服务器电源、BMS 电池管理、储能双向变换器、光伏微逆等产品中大批量量产。

图表44: 让氮化镓技术被市场广泛应用, 是公司与合作伙伴共同的目标



来源: 公司官网, 国金证券研究所

根据半导体器件应用网的数据, 美国宣布对全球包括中国在内的多个国家追加“对等关税”, 将中国商品综合税率推升至 54%。中国随后反制, 扩大关税覆盖面并收紧部分关键材料出口。美国虽然日前又宣布暂时豁免进口电子产品的“对等关税”, 但很快又澄清此举仅属暂时措施, 很快就会宣布针对半导体适用税率。美国的反复无常将地缘政治风险和全球制造成本再次推上台面。对于高度依赖全球制造网络的半导体行业而言, 这一轮政策调整不仅抬高了成本, 也将“在哪里制造”成为影响定价结构与交付路径的核心变量。

几乎所有半导体产品的制造与交付路径都高度全球化。一旦制造地进入关税敏感区, 背后的成本结构就可能被政策直接改写。过去 IDM 体系内部的制造资源几乎都是自用闭环, 即使偶有产能共享, 也多集中于封测环节。此次合作直接打通的是前端晶圆制造, 在晶圆



工艺、质量认证、产线标准化方面必须高度对齐。半导体器件应用网指出，跨 IDM 之间的制造背书尚属首次，ST 与公司的合作，不只是产能补位，而是在制造路径地理分布与工艺层结构层面，为“制造自由”提供了一个现实可行的操作样本。即在 IDM 之间，只要标准一致、认证互通，也可以实现跨制度、跨区域的产线协同。不仅缓解了个体产线负荷问题，更建立起在全球制造不确定性加剧背景下，一种具备可调性与可背书能力的交付体系。

## 四、盈利预测与投资建议

### 4.1 盈利预测

**氮化镓分立器件及集成电路：**多元下游驱动，GaN 功率半导体市场前景广阔，公司为消费电子、数据中心、汽车电子等多个下游行业的客户提供产品，预计未来随着 GaN 在功率器件行业渗透率不断提升，公司收入规模有望持续增长。我们预测公司氮化镓分立器件及集成电路业务 2025-2027 年的收入分别为 6.44/12.39/20.85 亿元，同比+78.50%/92.40%/68.30%；

**氮化镓晶圆：**作为全球产能规模最大的 GaN 功率器件公司，公司亦向行业内的合作伙伴直接销售氮化镓晶圆产品。公司提供两种不同形式的晶圆，即氮化镓晶粒和氮化镓晶圆片，公司采用了行业领先的 MOCVD 设备，依托专有的生产技术和长期的工艺积累，能够生产出高品质、高生长速度和低成本的外延层。随着下游对更高效率和更经济的功率器件产品的需求激增，我们预计公司的氮化镓晶圆业务 2025-2027 年的营收分别为 4.59/7.27/10.93 亿元，分别同比+63.56%/58.40%/50.35%。

**氮化镓模组：**公司从 2021-2022 年与客户合作开发，探索应用氮化镓模组的机会，并于 2023 年开始向客户批量交付氮化镓模组产品并应用于其电池生产线中。我们预计未来公司氮化镓模组产品的收入规模有望维持稳定。我们预计公司氮化镓模组业务 2025-2027 年的营收分别为 2.13/2.37/2.68 亿元，分别同比+15.74%/11.36%/13.08%。

图表45：公司分业务营收、毛利率预测

	单位	2023	2024	2025E	2026E	2027E
<b>氮化镓分立器件及集成电路</b>						
营收	百万元	192.07	360.76	643.96	1238.98	2085.20
YOY	%	122.97%	87.83%	78.50%	92.40%	68.30%
占比	%	32.40%	43.55%	48.79%	56.11%	60.40%
<b>氮化镓晶圆</b>						
营收	百万元	208.67	280.50	458.79	726.72	1092.62
YOY	%	317.03%	34.42%	63.56%	58.40%	50.35%
占比	%	35.20%	33.86%	34.76%	32.91%	31.65%
<b>氮化镓模组</b>						
营收	百万元	190.42	183.95	212.90	237.09	268.10
YOY	%		-3.40%	15.74%	11.36%	13.08%
占比	%	32.13%	22.20%	16.13%	10.74%	7.77%
<b>其他业务</b>						
营收	百万元	1.57	3.25	4.23	5.29	6.34
YOY	%		107.86%	30.00%	25.00%	20.00%
占比	%	0.26%	0.39%	0.30%	0.22%	0.17%
<b>合计</b>						
营收	百万元	592.72	828.46	1319.87	2208.06	3452.26
YOY	%	335.26%	39.77%	59.32%	67.29%	56.35%
毛利率	%	-61.09%	-19.48%	12.82%	30.90%	36.47%

来源：Wind，国金证券研究所

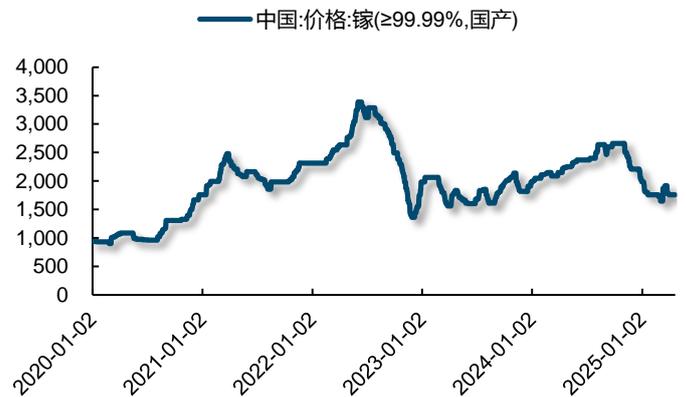
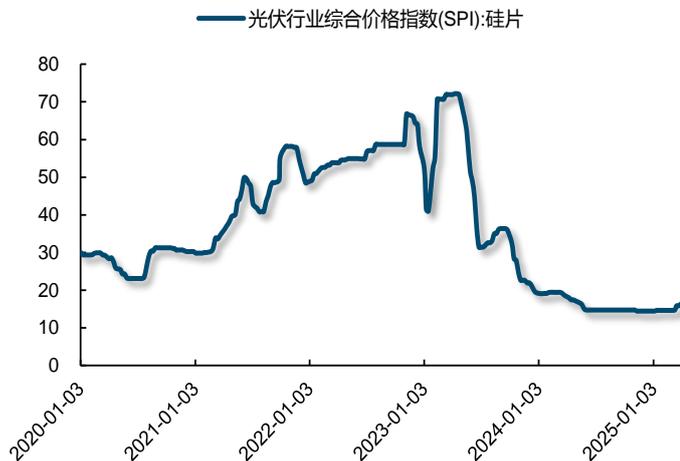
**毛利率：**根据公司招股说明书，GaN-on-Si 器件的生产成本主要包括制造成本和原材料成本，制造成本（包含设备折旧、劳工成本及能源成本）约占生产成本的 80%。2021-2023 年，销售成本中工程及维护成本的占比分别达 34%/26%/30%，随着公司产品进入规模化



量产阶段，预计未来工程及维护成本的占比将有所下降。在占生产成本约 20%的原材料中，Si 衬底为主要材料（约占原材料成本的 30%），其他原材料包含光刻胶、清洗液、溅射靶材、特气和三甲基镓等。2023 年随着国内 Si 材料产能释放，Si 衬底价格大幅下降，由于市场供应基本充足，我们认为未来国内的 Si 衬底价格将基本稳定。我们预计随着公司收入规模逐渐提升摊薄固定资产的折旧，叠加产品结构改善提升产品盈利能力，公司毛利率有望逐步改善。我们预计公司 2025-2027 年的毛利率分别为 12.82%/30.90%/36.47%。

图表46：自 2024 年开始中国的硅片价格基本稳定

图表47：2H24 中国金属镓价格有所下降（单位：元/千克）



来源：Wind，国金证券研究所

来源：Wind，国金证券研究所

期间费用率预测：公司 2022~2024 年销售费用率分别为 50.9%/15.2%/11.8%；管理费用率分别为 146.3%/41.7%/54.5%。预计随着未来新增产能的释放，GaN 功率器件加速渗透传统硅基器件以及新兴应用领域，前期导入的新客户开始贡献批量订单，销售费率将有所下降，2025~2027 年销售费率分别为 10.0%/8.0%/7.0%；预计 2025~2027 年管理费用率将分别为 30.0%、20.0%、15.0%。

研发费用率方面，公司 2021-2024 年的研发费用率分别为 969.95%、426.74%、58.84% 和 38.99%，在先进技术付诸量产之前，公司对氮化镓产品进行了广泛的测试和验证，随着公司产品逐步进入量产阶段，相关工程测试开支大幅降低，展望未来，假设行业内未取得重大技术突破的前提下，公司的研发费用率将逐步降低，我们预测公司 2025-2027 年的研发费用率分别为 20.0%、15.0%和 12.0%。

综上，我们预计公司 2025~2027 年营收分别为 13.20、22.08 和 34.52 亿元，同比增速分别为 59%、67%和 56%。2025-2026 年分别亏损 5.65/1.45 亿元，2025-2026 年分别减亏 46%和 74%，预计 2027 年实现归母净利润 2.38 亿元，同比增长 265%。

#### 4.2 投资建议及估值

我们选择港股的中芯国际、华虹半导体以及 A 股的天岳先进、士兰微作为可比公司；中芯国际、华虹半导体均为国内领先的晶圆代工企业，业务中包含有功率半导体代工业务；士兰微与公司业务模式类似均为 IDM 企业，士兰微的产品也以功率半导体为主；天岳先进的主营业务为第三代半导体碳化硅的衬底。考虑到公司处于业务高速发展期且尚未盈利，采用 PS 估值，2025-2027 年可比公司 PS 的均值分别为 5/5/4 倍。考虑 GaN 行业广阔的发展前景及公司全球领先的市场地位，我们认为公司有望在未来保持较快收入增长、摊薄固定成本并逐步实现毛利率、净利润的转正。给予公司 2025 年 35xPS 对应市值 429.17 亿元（461.96 亿港元，汇率采用 1 CNY=1.0764 HKD），目标价 52.55 港币/股。首次覆盖给予公司“买入”评级。


**图表48：可比公司估值情况（市值截至2025年5月6日）**

股票 市场	股票名称	市值 (亿元)	营收 (亿元)					PS				
			2023A	2024A	2025E	2026E	2027E	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
港股	中芯国际	3483.15	447.74	577.22	699.07	815.62	879.06	7.78	6.03	4.98	4.27	3.96
	华虹半导体	581.95	161.92	144.06	169.86	197.63	225.48	3.59	4.04	3.43	2.94	2.58
A股	天岳先进	257.74	12.51	17.68	25.26	31.54	36.88	20.61	14.58	10.20	8.17	6.99
	士兰微	421.18	93.40	112.21	131.69	151.15	178.54	4.51	3.75	3.20	2.79	2.36
	平均数									5.45	4.54	3.97
	中位数									4.20	3.61	3.27
港股	英诺赛科	310.95	5.93	8.28	13.20	22.08	34.52	52.44	37.55	23.56	14.08	9.01

来源：Wind，国金证券研究所

注：中芯国际、华虹半导体和士兰微盈利预测均采用 Wind 一致预期，汇率采用 1CNY=1.0764HKD，天岳先进盈利预测为国金证券预测值



## 五、风险提示

### 国际出口管制和经济制裁的风险：

公司产品主要销往亚洲，但无法保证公司产品不会受制于美国实施的限制措施，若日后公司像其他受制裁或出口管制的国家出口产品/出口管制及制裁的范围扩大，将导致公司业绩不及预期；

### 市场竞争加剧的风险：

成熟制程产能的无序扩张可能会导致功率半导体行业进入低效的竞争，将对传统硅基器件和三代半产品价格造成不利影响，从而导致公司毛利率及营收的增长不及预期；

### 产品迭代不及预期的风险：

公司客户在不断寻求低成本和具有更多功能的新产品，为保持市场份额并保持领先地位，公司必须不断推陈出新，若研发进展不顺则会导致盈利能力受限，导致公司业绩不及预期；

### 限售股解禁的风险：

公司将于 2025 年 6 月 30 日解禁限售股 14602.69 万股，占解禁前流通股比例为 666.57%，占解禁后流通股比例为 86.95%，公司将于 2025 年 12 月 30 日解禁了限售股 32332.31 万股，占解禁前流通股比例为 192.53%，占解禁后流通股比例为 65.82%，股票解禁将对公司股价造成影响。



附录：三张报表预测摘要

损益表(人民币 百万)

	2022A	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
<b>主营业务收入</b>	<b>136</b>	<b>593</b>	<b>828</b>	<b>1,320</b>	<b>2,208</b>	<b>3,452</b>
增长率	99.6%	335.3%	39.8%	59.3%	67.3%	56.3%
主营业务成本	530	955	990	1,151	1,526	2,193
%销售收入	389.4%	161.1%	119.5%	87.2%	69.1%	63.5%
毛利	-394	-362	-161	169	682	1,259
%销售收入	-289.4%	-61.1%	-19.5%	12.8%	30.9%	36.5%
营业税金及附加	0	0	0	0	0	0
%销售收入	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
销售费用	69	90	98	132	177	242
%销售收入	50.9%	15.2%	11.8%	10.0%	8.0%	7.0%
管理费用	199	247	451	396	442	518
%销售收入	146.3%	41.7%	54.5%	30.0%	20.0%	15.0%
研发费用	581	349	323	264	331	414
%销售收入	426.7%	58.8%	39.0%	20.0%	15.0%	12.0%
息税前利润 (EBIT)	-2,074	-983	-961	-464	-24	430
%销售收入	-1522.9%	-165.8%	-116.0%	-35.2%	-1.1%	12.5%
财务费用	132	119	84	100	120	150
%销售收入	96.7%	20.1%	10.1%	7.6%	5.4%	4.3%
投资收益	0	0	0	0	0	0
%税前利润	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
营业利润	-1,244	-1,048	-1,034	-623	-267	85
营业利润率	-913.4%	-176.8%	-124.8%	-47.2%	-12.1%	2.5%
营业外收支						
税前利润	-2,205	-1,102	-1,045	-564	-144	280
利润率	-1619.6%	-185.9%	-126.2%	-42.8%	-6.5%	8.1%
所得税	0	0	0	0	0	42
所得税率	0.0%	0.0%	0.0%	-0.1%	-0.1%	15.0%
净利润	-2,205	-1,102	-1,046	-565	-145	238
少数股东损益	0	0	0	0	0	0
<b>归属于母公司的净利润</b>	<b>-2,205</b>	<b>-1,102</b>	<b>-1,046</b>	<b>-565</b>	<b>-145</b>	<b>238</b>
净利率	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	6.9%

现金流量表(人民币 百万)

	2022A	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
净利润	-2,205	-1,102	-1,046	-565	-145	238
少数股东损益	0	0	0	0	0	0
非现金支出	1,097	190	353	-58	-123	-195
非经营收益						
营运资金变动	-298	-216	-159	-152	-153	-223
<b>经营活动现金净流</b>	<b>-936</b>	<b>-594</b>	<b>-336</b>	<b>-775</b>	<b>-421</b>	<b>-180</b>
资本开支	-465	-331	-172	-160	-140	-110
投资	370	644	22	1	1	1
其他	1	25	21	158	243	345
<b>投资活动现金净流</b>	<b>-94</b>	<b>338</b>	<b>-129</b>	<b>0</b>	<b>104</b>	<b>237</b>
股权募资	0	20	641	0	0	0
债权募资	596	-40	1,110	20	30	50
其他	-136	-107	-89	-100	-120	-150
<b>筹资活动现金净流</b>	<b>460</b>	<b>-127</b>	<b>1,662</b>	<b>-80</b>	<b>-90</b>	<b>-100</b>
<b>现金净流量</b>	<b>-568</b>	<b>-382</b>	<b>1,196</b>	<b>-856</b>	<b>-407</b>	<b>-44</b>

资产负债表(人民币 百万)

	2022A	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
货币资金	711	329	1,525	669	262	218
应收款项	150	337	484	771	1,185	1,736
存货	382	417	444	543	678	914
其他流动资产	684	29	6	13	22	35
流动资产	1,927	1,112	2,460	1,997	2,147	2,902
%总资产	33.8%	24.2%	44.3%	38.1%	38.8%	45.4%
长期投资	0	0	0	0	0	0
固定资产	3,260	3,061	2,742	2,942	3,122	3,272
%总资产	57.2%	66.7%	49.4%	56.1%	56.4%	51.2%
无形资产	386	307	266	226	186	146
非流动资产	3,768	3,480	3,087	3,246	3,385	3,493
%总资产	66.2%	75.8%	55.7%	61.9%	61.2%	54.6%
<b>资产总计</b>	<b>5,695</b>	<b>4,591</b>	<b>5,547</b>	<b>5,243</b>	<b>5,532</b>	<b>6,395</b>
短期借款	438	508	522	542	572	622
应付款项	103	89	122	160	191	244
其他流动负债	470	329	351	554	927	1,450
流动负债	1,011	926	996	1,257	1,691	2,316
长期贷款	1,632	1,546	1,401	1,401	1,401	1,401
其他长期负债	91	155	179	179	179	179
负债	2,735	2,627	2,576	2,837	3,271	3,896
<b>普通股股东权益</b>	<b>2,960</b>	<b>1,964</b>	<b>2,971</b>	<b>2,406</b>	<b>2,261</b>	<b>2,499</b>
其中：股本	4,046	801	879	879	879	879
未分配利润	-1,090	1,160	2,090	1,525	1,380	1,618
少数股东权益	0	0	0	0	0	0
<b>负债股东权益合计</b>	<b>5,695</b>	<b>4,591</b>	<b>5,547</b>	<b>5,243</b>	<b>5,532</b>	<b>6,395</b>

比率分析

	2022A	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
<b>每股指标</b>						
每股收益	0.00	0.00	-1.28	-0.64	-0.16	0.27
每股净资产	3.36	2.23	3.38	2.73	2.57	2.84
每股经营现金净流	-1.06	-0.67	-0.38	-0.88	-0.48	-0.20
每股股利	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>回报率</b>						
净资产收益率	-74.51%	-56.11%	-35.20%	-23.47%	-6.39%	9.54%
总资产收益率	-38.73%	-24.00%	-18.85%	-10.77%	-2.61%	3.73%
投入资本收益率	-41.22%	-24.46%	-19.64%	-10.68%	-0.58%	8.09%
<b>增长率</b>						
主营业务收入增长率	99.62%	335.26%	39.77%	59.32%	67.29%	56.35%
EBIT 增长率	37.27%	52.60%	2.21%	51.69%	94.75%	1865.03%
净利润增长率	35.12%	50.04%	5.11%	46.00%	74.41%	264.97%
总资产增长率	-13.99%	-19.38%	20.82%	-5.49%	5.51%	15.61%
<b>资产管理能力</b>						
应收账款周转天数	116.2	80.6	125.5	129.4	122.8	120.5
存货周转天数	157.5	150.6	156.6	154.5	144.1	130.7
应付账款周转天数	61.1	36.3	38.5	44.1	41.4	35.7
固定资产周转天数	8,765.9	1,919.8	1,260.9	775.1	494.3	333.4
<b>偿债能力</b>						
净负债/股东权益	26.77%	94.74%	19.45%	60.43%	83.63%	79.42%
EBIT 利息保障倍数	-15.8	-8.3	-11.4	-4.6	-0.2	2.9
资产负债率	48.02%	57.23%	46.44%	54.11%	59.13%	60.93%

来源：公司年报、国金证券研究所



**投资评级的说明：**

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15%以上；

增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；

中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；

减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5%以上。



**特别声明：**

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级（含C3级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、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。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-80234211	电话：010-85950438	电话：0755-86695353
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	邮编：100005	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 5 楼	地址：北京市东城区建内大街 26 号 新闻大厦 8 层南侧	地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806



**【小程序】**  
国金证券研究服务



**【公众号】**  
国金证券研究