仅供内部参考，请勿外传

华源证券 HUAYUAN SECURITIES

北交所专题报告

2026 年 10 月 15 日

功率半导体涨价潮起开启上行新周期，AI、新能源驱动需求上行

——研之有物系列一

证券分析师

赵昊

SAC：S1350524110004

zhaohao@huayuanstock.com

万枭

SAC：S1350524100001

wanxiao@huayuanstock.com

联系人

投资要点：

- **新闻：2026 年 7 月，多家海外半导体企业开启年内第二轮涨价潮。**2026 年以来，功率半导体行业正式告别持续两年的下行周期，迈入结构性景气新阶段。开年阶段，MOSFET 等细分品类率先迎来密集涨价，士兰微、新洁能、捷捷微电、华润微、英飞凌等国内外厂商相继调价，涨幅普遍达 10%起，部分高端料号突破 20%；进入 7 月后，德州仪器、英飞凌、意法半导体等海外厂商开启年内第二轮涨价，士兰微、扬杰科技、华润微、斯达半导等国内龙头全线跟进，宣布涨价的国内外公司已近 20 家。此轮涨价由人工智能需求高速增长、8 英寸产能紧张和原材料成本上涨三股力量共振驱动，部分 IDM 大厂产品交期已拉长至 30 周，预计紧平衡状态将至少延续至 2026 年底，部分紧俏品类可能贯穿至 2027 年。

- **概览：国内第三代半导体功率器件行业主流为 IDM 模式，SiC、GaN 依托材料优势推动产品迭代。**功率半导体器件，主要分为二极管、晶闸管、晶体管三类，国内第三代半导体功率器件行业目前以 IDM 模式为主流、混合模式为补充。2024 年半导体材料市场仍由硅主导，市场份额达 83.4%，碳化硅和氮化镓分别约占 15.1%和 1.5%；以碳化硅和氮化镓为代表的宽禁带半导体材料具备高频、高效、高功率、耐高压和耐高温等优势，同等耐压等级器件更薄、阻抗更低、开关转换效率更高，契合下游低能耗与小型轻量化需求。

- **需求：AI、新能源驱动需求上行，AI 模拟半导体 2030 年市场规模预计将达 270 亿美元。**需求端看，汽车、工业和消费电子合计占据功率半导体下游应用的主要份额，其中工业应用占比 25.4%，汽车占比 25.3%，消费电子占比 23.6%。美银预测，2030 年 AI 模拟半导体市场规模或将达 270 亿美元，其中数据中心内部或由 2025 年的 76 亿美元升至 2030 年的 250 亿美元。新能源汽车方面，2025 年我国新能源汽车产销分别完成 1662.6 万辆和 1649 万辆，国内新能源汽车用碳化硅、氮化镓器件模组市场预计将由 2023 年约 104.1 亿元增至 2027 年 347.3 亿元。工业控制用 IGBT 国内市场规模预计 2026 年将达到 123.52 亿元，光伏和储能领域第三代半导体功率电子市场预计 2027 年将超过 10 亿元。综合测算，2026 年全球功率半导体市场价值或将达 537.9 亿美元，2035 年或将升至 859.9 亿美元；2031 年全球碳化硅和氮化镓功率器件市场规模分别有望达到 128.1 亿美元和 22.06 亿美元。

- **供给：海外厂商持续出清叠加产能迭代机遇，我国功率半导体国产化进程加速。**供给端呈现“硅基成熟制程收紧、宽禁带及大尺寸产线扩产”的分化格局。功率半导体扩产周期通常长达 1 至 2 年，2026 年下游需求旺盛推动供需趋紧并开启新一轮上行周期；TrendForce 预测 2026 年全球 8 英寸晶圆代工厂平均产能利用率或将由 2025 年 75%–80%升至 85%–90%，与此同时，三星电子、台积电计划缩减传统 8 英寸产能，国内外厂商则集中扩产 6 英寸功率代工、8 英寸碳化硅及 12 英寸高端产线。国产替代进程同步加速，2025 年我国碳化硅、IGBT 等功率器件国产化率突破 20%，MOSFET 国产化率或由 2022 年的 35.3%提升至 2026 年的 64.5%，汽车 IGBT 国产化率 2024 年已达 65%至 70%，士兰微和比亚迪半导体 2024 年跻身全球功率半导体市占率前十。全球碳化硅功率元件仍由意法半导体、安森美、英飞凌等海外巨头主导，氮化镓领域英诺赛科 2023 年已以 31%份额居全球首位。

- **北交所功率半导体产业核心标的梳理：**北交所中功率半导体产业链核心标的共有四家，包括赛英电子、凯华材料、同惠电子、晶赛科技，分别布局于封装部件、封装材料、电子测量仪器及石英晶振等领域。

- **风险提示：技术升级及产品迭代风险、竞争加剧风险、宏观环境风险。**

内容目录

1. 新闻：2026 年 7 月，多家海外半导体企业开启年内第二轮涨价潮 5
2. 概览：国内第三代半导体功率器件行业主流为 IDM 模式，SiC、GaN 依托材料优势推动产品迭代 6
2.1. 定义分类：功率半导体器件主要分为二极管、晶闸管、晶体管等三类 6
2.2. 商业模式：国内第三代半导体功率器件行业目前以 IDM 模式为主流、混合模式为补充 7
2.3. 材料演变：第三代 SiC 和 GaN 半导体材料性能优势突出，契合下游低能耗、小型轻量化需求 7
3. 需求：AI、新能源驱动需求上行，AI 模拟半导体 2030 年市场规模预计将达 270 亿美元 13
3.1. 产业链价值剖析：与传统燃油车相比，功率半导体在纯电动车型中用量占比更高 13
3.2. 下游驱动：AI 模拟半导体 2030 年市场规模预计将达 270 亿美元，其中数据中心内部或将达 250 亿 14
3.3. 市场规模：预计 2026 年全球功率半导体市场价值将达 538 亿美元 20
4. 供给：海外厂商持续出清叠加产能迭代机遇，我国功率半导体国产化进程加速 21
4.1. 周期分析：2026 年下游需求旺盛推动供需趋紧，行业开启新一轮上行周期 21
4.2. 产能穿透：硅基成熟制程供需收紧，碳化硅、氮化镓及 12 英寸高端产线迎来集中扩产 22
4.3. 国产替代：2025 年我国 SiC、IGBT 等功率器件国产化率突破 20% 25
5. 北交所功率半导体产业链核心标的梳理 28
6. 风险提示 31

仅供内部参考，请勿外传

图表目录

图表 1： 2026 年开年，功率半导体的细分领域 MOSFET 迎来久违的密集涨价潮 5
图表 2： 2026 年 7 月，全球半导体行业迎来新一轮价格调整 5
图表 3： 功率半导体分立器件作用主要分为功率转换、功率放大等 6
图表 4： 功率半导体器件主要分为二极管、晶闸管、晶体管等三类 6
图表 5： IDM 模式适配头部企业，混合模式与转型模式则平衡灵活性与自主性 7
图表 6： 当前半导体材料市场主要由硅及氮化镓和碳化硅主导 8
图表 7： 以碳化硅和氮化镓为代表的宽禁带半导体从材料端至器件端的优势突出 8
图表 8： 第三代半导体器件耐高温、高压、高频，契合下游低能耗、小型轻量化需求 8
图表 9： 硅基半导体分立器件历经多代迭代持续突破硅限 9
图表 10： 硅基 MOSFET 能够在低电阻下工作，漏极电流由外加 VDS 和负载电流决定 9
图表 11： 碳化硅功率分立器件主要有碳化硅二极管、MOSFET 等 10
图表 12： 碳化硅（SiC）衬底制备链条比较长 10
图表 13： 氮化镓有三种晶体结构，分别为纤锌矿、闪锌矿和岩盐矿 11
图表 14： 氮化镓晶圆的制备工艺中，应用最广泛的是 HVPE 工艺 11
图表 15： 氮化镓材料具有耐高温、耐高压、高功率的特点 12
图表 16： 功率半导体产业链上游主要是原材料及设备供应环节 13
图表 17： 工业应用在功率半导体下游应用中占比 25.4% 14
图表 18： 2023 年功率半导体在传统燃油车型中价值量占比达 21% 14
图表 19： 2023 年功率半导体在纯电动车型中价值量占比达 55% 14
图表 20： 功率半导体应用广泛，晶闸管在超高功率领域相较 IGBT 具备独特优势 15
图表 21： 英伟达费曼时代单机架功耗 2030 年或将突破 1.5 兆瓦 15
图表 22： AI 领域模拟半导体整体市场规模 2030 年或将达 270 亿美元 15
图表 23： 传统机架电源需改用 HVDC 架构，SiC、GaN 是未来功率器件核心 16
图表 24： Si/SiC/GaN 混合方案可融合三类器件优势定制化设计适配多类电源拓扑 16
图表 25： 氮化镓在 48V 数据中心架构上具有显著的效率优势 17
图表 26： IGBT 是电动车、充电桩核心器件，车规级产品技术、封装要求高 17
图表 27： 2025 年我国汽车产销分别完成 3453 万辆和 3440 万辆 18
图表 28： 2025 年我国新能源汽车产销分别完成 1663 万辆和 1649 万辆 18
图表 29： 国内新能源汽车用 SiC、GaN 器件模组市场 2027 年预计将达到 347.3 亿元 18

图表 30： 2026 年国内工业控制用 IGBT 市场规模预计将达到 124 亿元 19
图表 31： 光伏逆变器、微型逆变器及新兴储能市场是 SiC 功率电子另一主要应用 19
图表 32： 2023 年我国光伏和储能市场用第三代半导体功率电子市场规模约 6.05 亿元 20
图表 33： 预计 2026 年全球功率半导体市场价值将达 538 亿美元（单位：亿美元） ... 20
图表 34： 2024 年全球晶闸管行业市场规模约 11 亿美元 21
图表 35： 2025 年我国晶闸管市场规模约为 30 亿元 21
图表 36： 2031 年全球半导体 SiC 功率器件市场规模或将达到 128 亿美元 21
图表 37： 2031 年全球 GaN 功率半导体器件市场销售额或将达到 22 亿美元 21
图表 38： 2026 年功率半导体下游需求高速增长，供需趋紧开启新一轮涨价上行周期 . 22
图表 39： 2026 年全球 8 英寸晶圆代工厂平均产能利用率或将攀升至 85%–90% 22
图表 40： 功率电子行业未来整体趋势是逐步转向更大尺寸晶圆 22
图表 41： 功率电子行业呈现向大尺寸晶圆转型的趋势 23
图表 42： 大尺寸硅晶圆量产存在三项核心技术约束 23
图表 43： 2025 年我国氮化镓功率电子外延及晶圆产能 96 万片、74 万片 23
图表 44： 2026 年全球 GaN 产能利用率有望突破 61% 24
图表 45： 全球传统 8 英寸硅晶圆产能持续收缩，碳化硅、氮化镓等宽禁带半导体及 12 英寸高端产线迎来集中扩产 24
图表 46： 2025 年我国集成电路出口 2019 亿美元，同比增长 26.8% 25
图表 47： 汽车 IGBT 国产化率 2024 年为 65%–70% 26
图表 48： MOSFET 国产化率 2026 年或将达到 64.5% 26
图表 49： 2023 年全球碳化硅功率元件营收市占率 26
图表 50： 2024 年全球 N 型碳化硅衬底供应商营收占比 26
图表 51： 2023 年全球氮化镓功率器件市场 CR5 达到 87%，其中英诺赛科占比为 31% 27
图表 52： 2026 年国内厂商完成了氮化镓材料从外延片生产到器件设计的全链条布局 . 28
图表 53： 赛英电子产品主要直接应用于晶闸管、IGBT、IGCT 等功率半导体器件中 ... 28
图表 54： 凯华材料主要从事电子元器件封装材料的研发、生产与销售 29
图表 55： 同惠电子精准覆盖功率半导体企业的测试需求 29
图表 56： 晶赛科技的封装材料业务预计将会往半导体封装材料等方向延伸发展 30

1. 新闻：2026 年 7 月，多家海外半导体企业开启年内第二轮涨价潮

根据半导体产业纵横微信公众号，**2026 年开年，功率半导体的细分领域 MOSFET 迎来久违的密集涨价潮。**从国际巨头到本土龙头，多家企业相继抛出调价通知，涨幅普遍达 10%起，部分高端料号突破 20%，调价窗口集中在 3-4 月，标志着功率半导体行业正式告别两年下行周期，迈入结构性景气新阶段。

图表 1：2026 年开年，功率半导体的细分领域 MOSFET 迎来久违的密集涨价潮

公司名称	涨价产品范围	涨幅	生效日期
士兰微	小信号二极管/三极管芯片、沟槽 TMBS 芯片、MOS 类芯片	10%	2026 年 3 月 1 日
宏微科技	IGBT 单管及模块、MOSFET 器件	–	2026 年 3 月 1 日
新洁能	MOSFET 产品	10%起	2026 年 3 月 1 日
捷捷微电	MOS 系列产品	10%-20%	2026 年 2 月 1 日
华润微	全系列微电子产品	最低 10%	2026 年 2 月 1 日
Vishay	MOSFET 及 IC 产品线	–	–
英飞凌	功率开关及相关芯片	–	2026 年 4 月 1 日

资料来源：半导体产业纵横微信公众号、华源证券研究所

根据证券时报网 2026 年 7 月的新闻，全球半导体行业迎来新一轮价格调整。在德州仪器（TI）、英飞凌、意法半导体（ST）等发函于 7 月份开启年内二轮涨价后，士兰微、扬杰科技、华润微、斯达半导等国内功率半导体龙头全线跟进涨价。截至 7 月 1 日，宣布涨价的国内外公司已近 20 家。

图表 2：2026 年 7 月，全球半导体行业迎来新一轮价格调整

公司名字	涨价幅度	涨价产品	涨价日期
芯联集成	15%至 25%	公司全系列产品	2026 年第三季度
斯达半导	15%起	IGBT、SiC MOSFET 等功率半导体模块和分立器件	7 月 1 日起
扬杰科技	10%至 15%	全系列产品	7 月 1 日起
聚辰股份	统一上调 25%	旗下 Nor Flash 全线产品	7 月 6 日起
英飞凌	10%至 20%不等	AI 服务器电源芯片、车规 IGBT、高压 MOSFET 等产品	7 月 1 日起
士兰微	未明确披露	功率半导体相关产品	7 月起
华润微	未明确披露	功率半导体相关产品	7 月起
德州仪器（TI）	未明确披露	信号链产品、电源模拟芯片、数据中心及新能源车用功率半导体等	7 月开启
意法半导体（ST）	未明确披露	信号链产品、电源模拟芯片、数据中心及新能源车用功率半导体等	7 月开启

资料来源：证券时报网、上海证券报微信公众号、华源证券研究所

根据成都法拉电子科技有限公司官网的信息，此轮涨价潮由 AI 需求高速增长、8 英寸产能紧张、原材料成本上涨三股力量共振驱动。部分 IDM 大厂产品交期已拉长至 30 周，预计紧平衡状态将至少延续至 2026 年底，部分紧俏品类可能贯穿至 2027 年。缺货涨价为国产器件加速导入提供了供应链刚性驱动的窗口期。

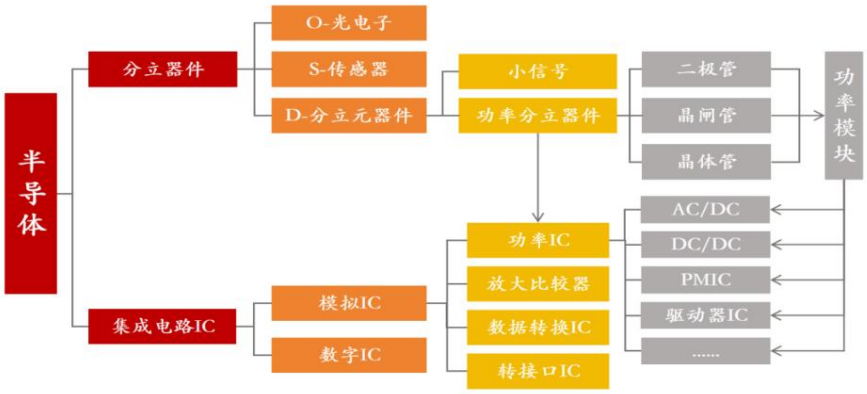
仅供内部参考，请勿外传

2. 概览：国内第三代半导体功率器件行业主流为 IDM 模式，SiC、GaN 依托材料优势推动产品迭代

2.1. 定义分类：功率半导体器件主要分为二极管、晶闸管、晶体管等三类

根据《功率半导体分立器件产业及标准化白皮书》（中国电子技术标准化研究院等），**功率半导体器件又称为电力电子器件和功率电子器件，是指可直接用于处理电能的主电路中，实现电能的变换或控制的电子器件，其作用主要分为功率转换、功率放大、功率开关、线路保护和整流等。**功率半导体大致可分为功率半导体分立器件（包括功率模块）和功率半导体集成电路两大类，其中，功率半导体分立器件是指被规定完成某种基本功能，并且本身在功能上不能再细分的半导体器件。

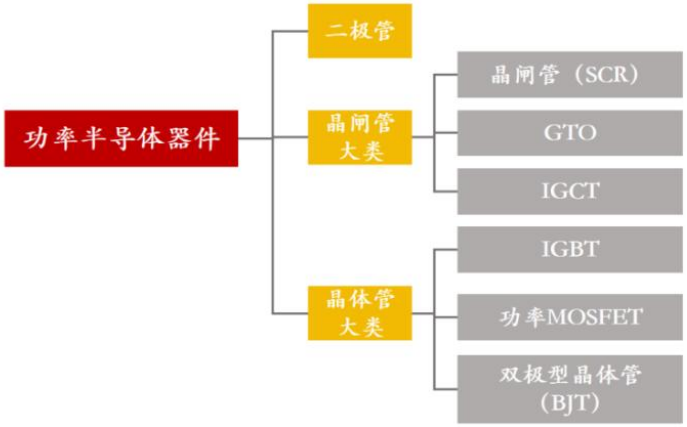
图表 3：功率半导体分立器件作用主要分为功率转换、功率放大等



资料来源：《功率半导体分立器件产业及标准化白皮书》（中国电子技术标准化研究院等）、华源证券研究所

根据赛英电子招股书，按照基础结构类型，**功率半导体器件主要分为二极管、晶闸管、晶体管等三类。**二极管由单一的 PN 结构成，仅依赖电压极性导通或关断，是不可控器件，具有单向导电性；晶闸管由四层半导体结构构成，其通过门极触发电流开启，但无法通过门极关断，具有半控特性；晶体管由三层半导体结构构成，通过控制信号实现导通与关断，属于全控型器件。

图表 4：功率半导体器件主要分为二极管、晶闸管、晶体管等三类



资料来源：赛英电子招股书、华源证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

2.2. 商业模式：国内第三代半导体功率器件行业目前以 IDM 模式为主流、混合模式为补充

根据爱集微的信息，随着第三代半导体材料碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN）在新能源汽车、数据中心、消费电子等领域的广泛应用，国内相关上市公司在产业链中的运作模式呈现多元化发展趋势。

IDM 模式（垂直整合制造）覆盖芯片设计、晶圆制造、封装测试全产业链，能实现技术协同与品质可控，成为头部企业的首选模式。IDM 模式适配头部企业，凭借全产业链掌控力实现技术迭代与品质管控，满足车规级、工业级等高可靠性需求，但需承担高额产能投入与工艺研发成本，适合资金实力雄厚、技术积累深厚的企业，如闻泰科技、三安光电等。混合模式与转型模式则平衡灵活性与自主性，Fabless 阶段可聚焦芯片设计研发，快速响应市场需求；IDM 转型后逐步掌握核心工艺，降低对代工厂依赖，适配中等规模企业突破高端市场，如扬杰科技、斯达半导。

图表 5：IDM 模式适配头部企业，混合模式与转型模式则平衡灵活性与自主性

公司名称	SiC 运作模式	GaN 运作模式
华润微	IDM	IDM
闻泰科技	IDM	IDM
扬杰科技	IDM+Fabless	IDM+Fabless
士兰微	IDM	IDM
三安光电	IDM	IDM（存在 Fabless 情况）
斯达半导	Fabless+IDM（升级）	未明确提及
捷捷微电	IDM 为主	未明确提及
芯联集成	IDM，可提供代工服务	IDM，可提供代工服务
英诺赛科	未涉及	IDM

资料来源：爱集微、华源证券研究所

当前国内第三代半导体功率器件行业呈现“IDM 为主流、混合模式为补充”的格局，随着新能源汽车、AI 数据中心等需求高速增长，企业加速产能扩张与工艺升级：IDM 企业持续加码 12 英寸 SiC/GaN 产线；混合模式企业逐步提升自主产能占比，减少对外部代工依赖；转型企业则通过自建产线突破车规级认证瓶颈，实现规模化量产。未来，技术研发实力、产能规模与供应链稳定性有望成为模式落地的核心支撑，推动行业向高质量发展迈进。

人在草木间
更多资料请加V

2.3. 材料演变：第三代 SiC 和 GaN 半导体材料性能优势突出，契合下游低能耗、小型轻量化需求

- **技术发展路线及材料对比**

根据嘉世咨询的信息，**当前半导体材料市场主要由第一代半导体材料硅(Si)及第三代半导体材料氮化镓(GaN)和碳化硅(SiC)主导。**2024 年，硅占据市场份额的 83.4%，碳化硅约占

仅供内部参考，请勿外传

15.1%，氮化镓则约占 1.5%。碳化硅材料率先促进半导体行业变革，并开始在更多领域渗透并和硅基技术相互补充。

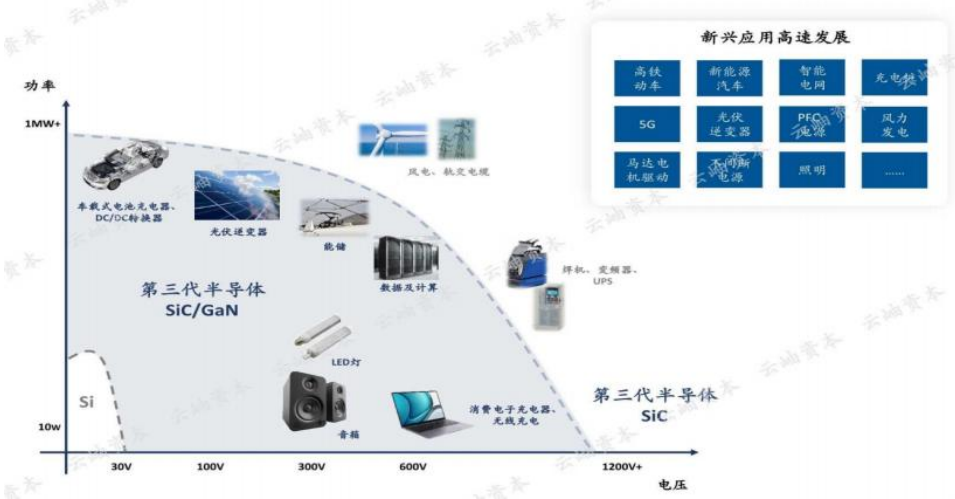
图表 6：当前半导体材料市场主要由硅及氮化镓和碳化硅主导

	第一代	第二代	第三代
材料	硅	砷化镓、磷化铟	碳化硅、氮化镓
优势	硅储量丰富且成本低，应用最为广泛可实现从真空管到紧凑型电子设备转换	更快电子迁移率，可实现高频传输	强化电子特性，提高电子强度及抗辐照性，器件尺寸精巧，节能环保
产业化进程	制造工艺成熟且接近最优，但已达到物理性能极限，性能提升空间小	化合物半导体在高频高功率领域逐步产业化	宽禁带半导体处于产业化应用初期，生产工艺复杂，仍有提升空间
应用	广泛应用于信息化及自动化各个领域，消费电子、汽车电子、通信等	光电领域，毫米波装置、卫星通信等	5G、物联网、电动汽车、光电等领域

资料来源：嘉世咨询、华源证券研究所

根据嘉世咨询的信息，相较硅基半导体，**以碳化硅和氮化镓为代表的宽禁带半导体从材料端至器件端的性能优势突出，**具备高频、高效、高功率、耐高压、耐高温等特点，或是未来半导体行业发展的重要方向。

图表 7：以碳化硅和氮化镓为代表的宽禁带半导体从材料端至器件端的优势突出



资料来源：Yole、云岫资本、华源证券研究所

根据云岫资本的信息，**第三代半导体在材料性能上的优势使得器件具备耐高压、高频和高温的特性，对应满足在低能耗、小体积、小重量等下游应用需求。**第三代半导体器件具备耐高压、耐高频、耐高温优势：同等耐压等级器件更薄、阻抗更低；开关损耗小、开关转换效率提高、反向恢复时间短；可在高温下稳定工作、功率密度更高。

图表 8：第三代半导体器件耐高温、高压、高频，契合下游低能耗、小型轻量化需求

参数指标	硅 Si	碳化硅 4H-SiC	氮化镓 GaN
禁带宽度(eV)	1.12	3.26	3.37
击穿场强(MV/cm)	0.3	3.55	5
电子饱和漂移速率(相对硅倍数)	1	2.2	2.7
热导率(W/(cm·K))	1.3	4.9	2

资料来源：Yole、英飞凌、云岫资本、华源证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

➢ 硅基功率器件

根据新洁能招股书，在分立器件发展过程中，20 世纪 50 年代，功率二极管、功率三极管面世并应用于工业和电力系统；20 世纪 60 至 70 年代，晶闸管等半导体功率器件快速发展；20 世纪 70 年代末，平面型功率 MOSFET 发展起来；20 世纪 80 年代后期，沟槽型功率 MOSFET 和 IGBT 逐步面世，半导体功率器件正式进入电子应用时代；20 世纪 90 年代，超结 MOSFET 逐步出现，打破传统“硅限”以满足大功率和高频化的应用需求；2008 年，英飞凌率先推出屏蔽栅功率 MOSFET，半导体功率器件的性能进一步提升。

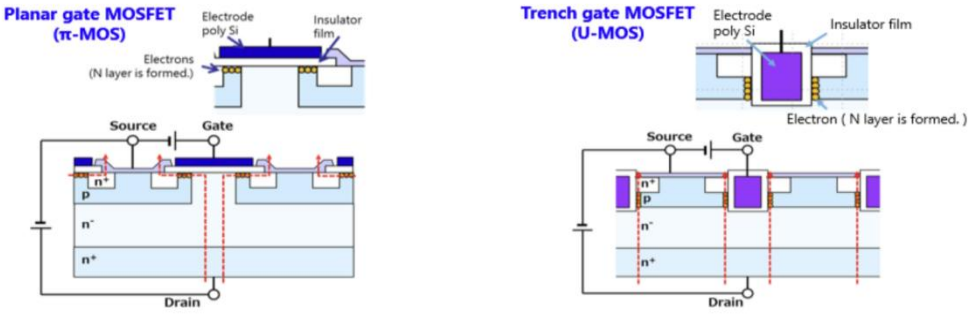
图表 9：硅基半导体分立器件历经多代迭代持续突破硅限

基材	代表产品	面世时间	技术特点	系统应用特性
硅基半导体	功率二极管	20 世纪 50 年代	不可控型	结构简单，但只能整流使用，不可控制导通、关断
	晶闸管	20 世纪 60 年代	半控型器件	开关使用，不易驱动，损耗大，难以实现高频化变流
	功率三极管	20 世纪 50 年代	全控型器件	开关使用或功率放大使用，不易于驱动控制，频率较低
	平面型功率 MOSFET	20 世纪 70 年代		易于驱动，工作频率高，但芯片面积相对较大，损耗较高
	沟槽型功率 MOSFET	20 世纪 80 年代		易于驱动，工作频率高，热稳定性好，损耗低，但耐压低
	IGBT	20 世纪 80 年代		开关速度高，易于驱动，频率高，损耗很低，具有耐脉冲电流冲击的能力
	超结功率 MOSFET	20 世纪 90 年代		易于驱动、频率超高、损耗极低，最新一代功率器件
	屏蔽栅功率 MOSFET（SGT）	21 世纪		打破了硅限，大幅降低了器件的导通电阻和开关损耗

资料来源：新洁能招股书、华源证券研究所

根据东芝电子元件（上海）有限公司的信息，以硅基 MOSFET 为例，其工作原理如下，在漏极为正极的漏极和源极之间施加漏极–源极电压 VDS，同时在栅极为正极的栅极和源极之间施加栅极–源极电压 VGS，电子会被吸引到栅极绝缘膜下面的 p 型层上，部分 p 型层转变为被称作“反转层（沟道）”的 n 型区，待反转层成型后，MOSFET 漏极到源极将形成 n 层路径，因此 MOSFET 能够在低电阻下工作，漏极电流由外加 VDS 和负载电流决定。

图表 10：硅基 MOSFET 能够在低电阻下工作，漏极电流由外加 VDS 和负载电流决定



资料来源：东芝电子元件（上海）有限公司官网、华源证券研究所

➢ **碳化硅（SiC）**

根据深企投产业研究院的信息，碳化硅功率分立器件主要有碳化硅二极管（如肖特基二极管 SBD、JBS 二极管、PiN 二极管等，以 SBD 为主）、MOSFET（金属氧化物半导体场效应晶体管）、IGBT（绝缘栅双极型晶体管）、JFET（结型场效应晶体管）等。**从用量和市场份额来看，SiC MOSFET、SiC SBD、SiC IGBT 占据主体。**与硅基半导体相比，在相同规格下，碳化硅基 MOSFET 的尺寸相较于硅基 MOSFET 能大幅缩小至后者的 1/10，其导通电阻至少可降至硅基 MOSFET 的 1/100；同时，与硅基 IGBT 相比，相同规格碳化硅基 MOSFET 的总能量损耗可显著降低 70%之多。

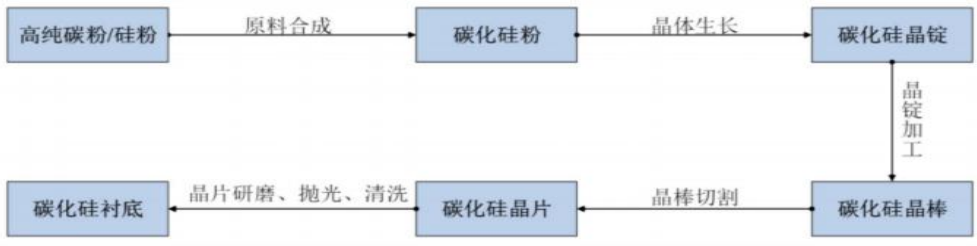
图表 11：碳化硅功率分立器件主要有碳化硅二极管、MOSFET 等

产品	技术特性	应用领域	应用占比
SiC MOSFET	具有低导通电阻、高频开关（MHz 级别）、耐压范围广（650V–3300V）	新能源汽车电机驱动的主逆变器、直流快充桩、高频工业电源	35%–45%
SiC SBD	具有零反向恢复电流、高频开关（>100kHz）和耐高温（200℃+）特性	新能源汽车车载充电机 OBC、光储逆变器、消费类快充电源	30%左右
SiC IGBT	结合双极型晶体管和 MOSFET 优点，适用于超高压场景（>6.5kV）	智能电网（高压直流输电）、轨道交通牵引变流器	15%左右
SiC JFET	抗短路能力强、耐高温，但需负压驱动	工业电源	5%以下

资料来源：深企投产业研究院、华源证券研究所

根据深企投产业研究院的信息，**碳化硅（SiC）衬底制备链条比较长。**目前一般以高纯碳粉、高纯硅粉为原料合成碳化硅粉，在特定温场下，采用成熟的物理气相传输法（PVT 法）生长不同尺寸的碳化硅晶锭，晶锭加工后形成碳化硅晶棒，再将晶棒切割形成碳化硅晶片，通过将晶片研磨、抛光、清洗后，最终产生碳化硅衬底。

图表 12：碳化硅（SiC）衬底制备链条比较长



资料来源：深企投产业研究院、华源证券研究所

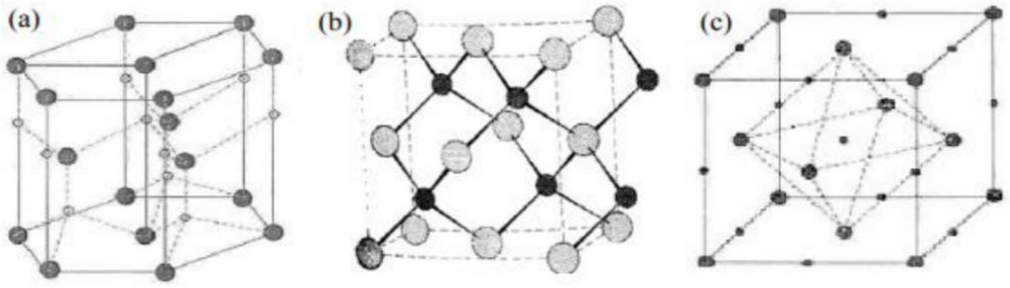
➢ **氮化镓（GaN）**

根据头豹研究院的信息，氮化镓是氮和镓的化合物，属于第三代半导体材料，**通常情况下为白色或者微黄色的固体粉末，具有稳定性高、熔点高、坚硬的特点。**氮化镓有三种晶体结构，分别为纤锌矿、闪锌矿和岩盐矿，其中六方纤锌矿结构是稳态结构，存在形式最为广泛，立方闪锌矿是亚稳态结构，立方岩盐矿结构只有在极端高压情况下才会出现。纤锌矿结

仅供内部参考，请勿外传

构的氮化镓是六角晶胞结构，即每个晶胞中含有 6 个氮（N）原子和 6 个镓（Ga）原子。晶格常数有 a 和 c 两个，a=0.3189nm，c=0.5185nm。纤锌矿结构的氮化镓存在两套子晶格，分别仅包含 Ga 原子或仅包含 N 原子，这些原子沿 c 轴相互错开 5/8c（c 为晶格常数）。

图表 13：氮化镓有三种晶体结构，分别为纤锌矿、闪锌矿和岩盐矿



资料来源：陈蓉娜《氮化镓的化学气相沉积法制备及其光学性能研究》、头豹研究院、华源证券研究所

根据头豹研究院的信息，目前氮化镓晶圆的制备工艺中，**应用最广泛的是 HVPE 工艺，具有操作简单，生长速度快的优点。**HVPE 法是指在温度为 850 度温区内放入金属镓，呈液态后，从热壁上层注入氯化氢气体，形成氯化镓气体，后将氯化镓气体传送至衬底，在 1000 度至 1100 度温度下与氨气反应，最终生成氮化镓晶体。

图表 14：氮化镓晶圆的制备工艺中，应用最广泛的是 HVPE 工艺

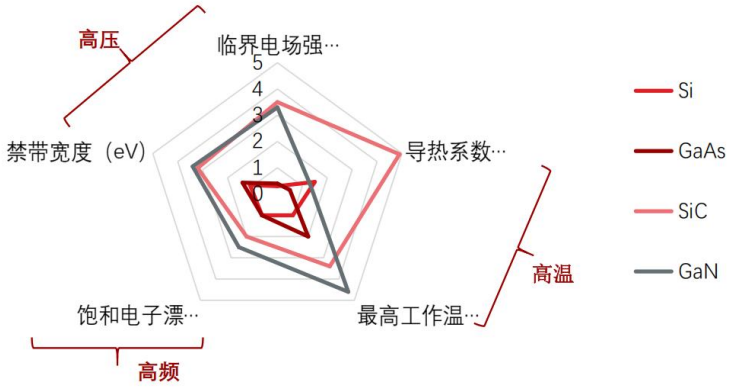
大类	制备方法	优点	缺点
气相法	HVPE 法	工艺简单；生长速度快；厚层 GaN 缺陷密度小	无法生长量子阱和超晶格结构
	气相传输法	设备简单、经济效益高	氮化镓晶体质量差；技术不够完备
熔体法	HNPS 法	单晶质量高	需要高温高压环境；对设备要求苛刻，温度、压力控制非常复杂
	助溶剂法/熔盐法	压力要求较低	成核密度大，难以生长出大块单晶
	氨热法	生长温度低	生长速率慢，难以得到高纯度材料

资料来源：陈蓉娜《氮化镓的化学气相沉积法制备及其光学性能研究》、头豹研究院、华源证券研究所

根据头豹研究院的信息，导热系数和最高工作温度越大代表材料越耐高温，临界电场强度和禁带宽度越大代表材料越耐高电压环境，饱和电子漂移速率高代表材料高频性能优异。在多种代替材料中，**氮化镓材料临界电场强度、禁带宽度、饱和电子漂移速率、最高工作温度等指标表现优异，具有耐高温、耐高压、高功率的特点。**

仅供内部参考，请勿外传

图表 15：氮化镓材料具有耐高温、耐高压、高功率的特点



资料来源：王晓敏《GaN 基 HEMT 及其光电集成器件性能研究》，头豹研究院、华源证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

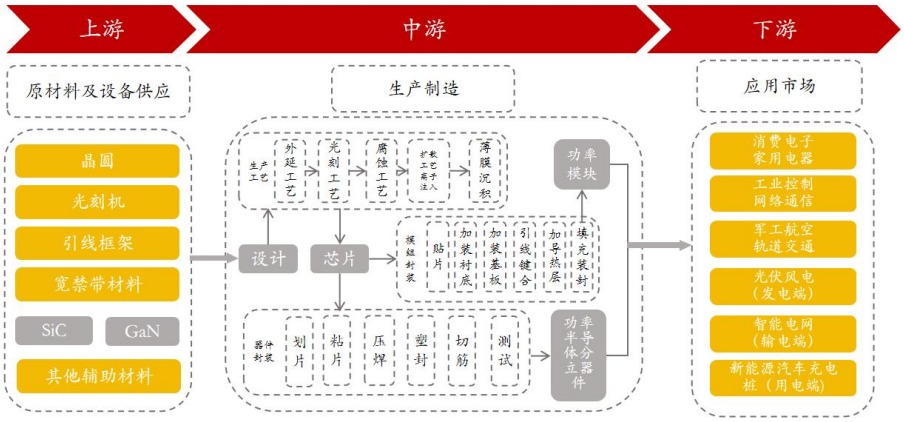
3. 需求：AI、新能源驱动需求上行，AI 模拟半导体 2030 年市场规模预计将达 270 亿美元

3.1. 产业链价值剖析：与传统燃油车相比，功率半导体在纯电动车型中用量占比更高

➢ **产业链**

根据前瞻产业研究院的信息，功率半导体产业链上游主要是原材料及设备供应环节，包括晶圆、光刻机、引线框架、宽禁带材料及其他辅助材料的供应；功率半导体产业链中游主要是包括芯片制造、设计封装在内的生产制造环节，涵盖功率半导体分立器件和功率模块；功率半导体产业链下游的应用市场涵盖不同领域的电子电器应用环节，包括消费电子&家用电器领域、工业控制&网络通信领域、军工航空&轨道交通领域以及从发电、输电到用电的整个流程。

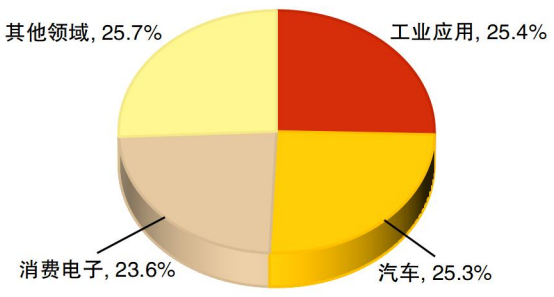
图表 16：功率半导体产业链上游主要是原材料及设备供应环节



资料来源：前瞻产业研究院、华源证券研究所

根据华经产业研究院的信息，**汽车和工业占据了大部分功率半导体下游应用市场。**近年来，以新能源汽车、清洁能源发电、AI 服务器等为代表的新应用的加速渗透带动了功率半导体需求的稳步增长，工业应用占比 25.4%，汽车占比 25.3%，消费电子占比 23.6%。

图表 17：工业应用在功率半导体下游应用中占比 25.4%

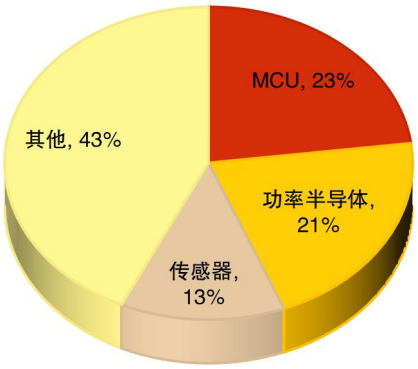


资料来源：华经产业研究院、华源证券研究所　注：数据截至 2026. 3. 31

➢ **价值量**

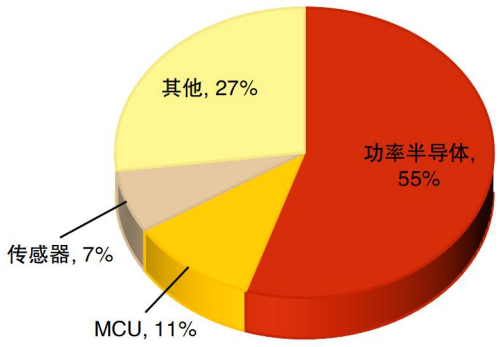
根据 36 氪研究院的信息，**与传统燃油车相比，功率半导体在纯电动车型中价值量占比更高。**根据 Strategy Analytics2023 年的数据，在传统燃油车中，MCU 价值量占比最高（23%），其次为功率半导体占 21%，传感器占比为 13%。功率半导体是电子装置中电能转换与电路控制的核心，主要用于改变电子装置中电压和频率、直流交流转换等。在纯电动车型中，由于电动机和电控系统取代传统机械结构的动力系统，使功率半导体用量大幅提升，2023 年价值占比达 55%，其次为 MCU 占 11%，传感器占比为 7%。

图表 18：2023 年功率半导体在传统燃油车型中价值量占比达 21%



资料来源：Strategy Analytics，36 氪研究院、华源证券研究所

图表 19：2023 年功率半导体在纯电动车型中价值量占比达 55%



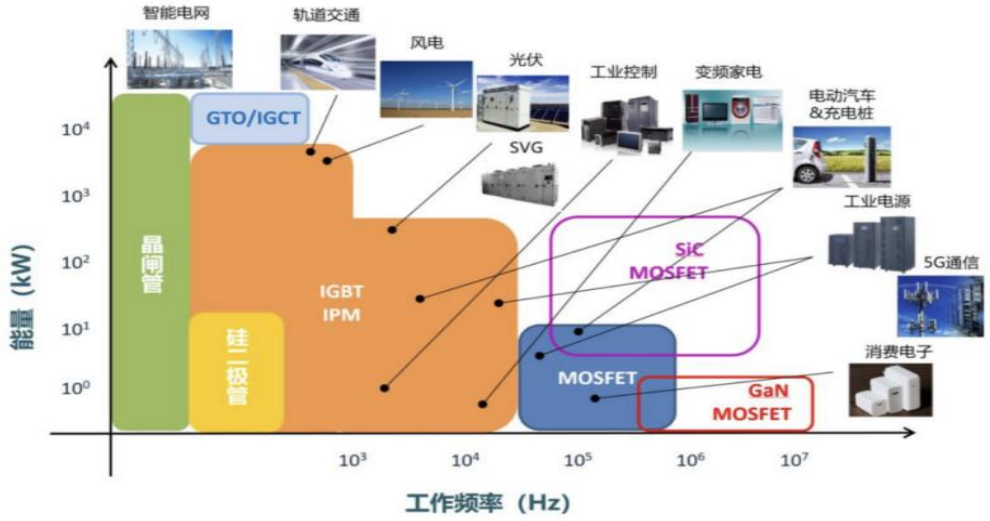
资料来源：Strategy Analytics，36 氪研究院、华源证券研究所

3.2. 下游驱动：AI 模拟半导体 2030 年市场规模预计将达 270 亿美元，其中数据中心内部或将达 250 亿

根据赛英电子招股书，**功率半导体器件应用场景十分广泛，涵盖从电力制造、传输、分配到电力使用、消费等电能各个主要环节。**对于下游而言，功率半导体的能量和频率是选择应用场景的关键考量因素。**晶闸管**受限于半控性特点，适用于中低频场景，随着设计和工艺制造技术的成熟，通过采用更低电阻率、更薄的硅单晶片、控制芯片表面电场强度等方法，实现晶闸管在特高压环境下的耐压设计，因此大尺寸晶闸管可应用于高电压、大电流、低频率的高压直流输变电领域；而 IGBT 需兼顾高频开关与低导通损耗，耐压能力受限，因此晶闸管在超高功率领域仍具有不可替代的优势。

仅供内部参考，请勿外传

图表 20：功率半导体应用广泛，晶闸管在超高功率领域相较 IGBT 具备独特优势

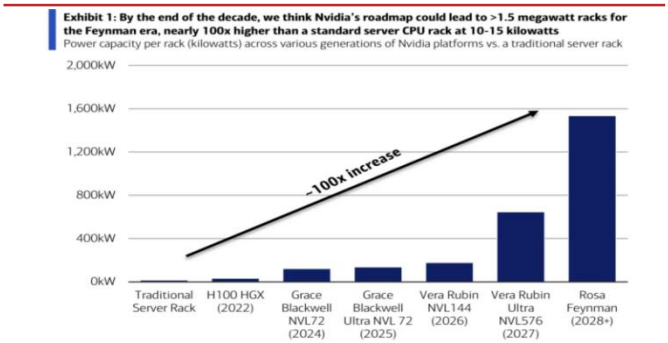


资料来源：宏微科技招股书、华源证券研究所

➢ **AI 数据中心**

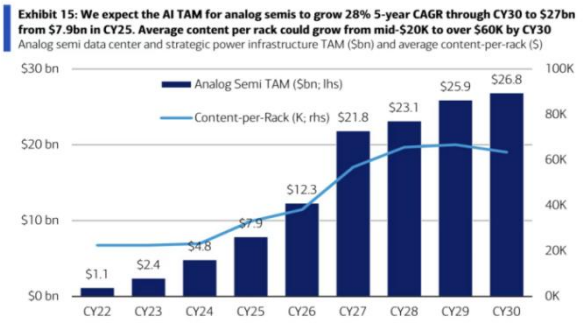
根据电子工程世界公众号的信息，**AI 数据中心正成为功率半导体新一轮增长的核心驱动力。**2025～2030 年，AI 加速器预计累计需要新增 233GW 的电力部署，根据美银预测，AI 模拟半导体 2030 年市场规模预计将达 270 亿美元，其中数据中心内部或将从 2025 年的 76 亿美元涨到 2030 年的 250 亿美元，单台 AI 服务器机架搭载的模拟半导体平均价值或将提升至 6 万美元以上。

图表 21：英伟达费曼时代单机架功耗 2030 年或将突破 1.5 兆瓦



资料来源：美国银行、电子工程世界公众号、华源证券研究所

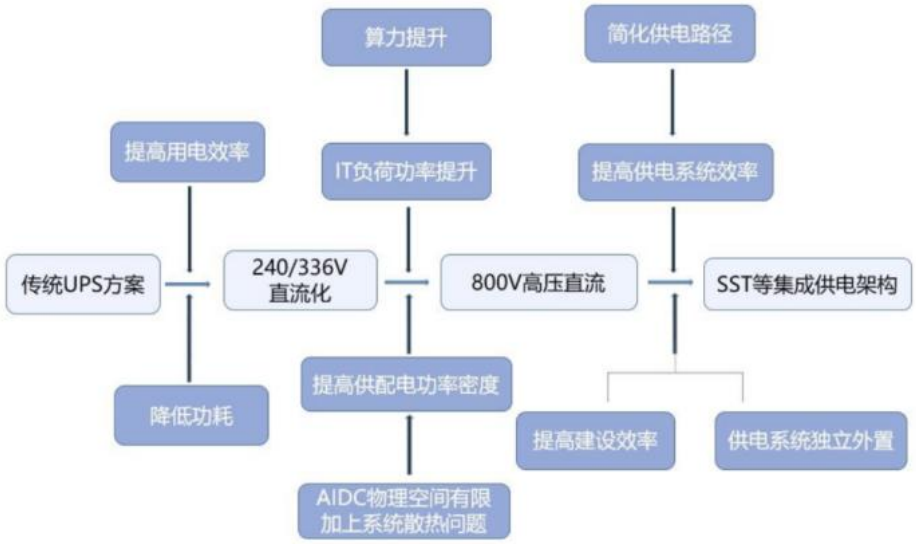
图表 22：AI 领域模拟半导体整体市场规模 2030 年或将达 270 亿美元



资料来源：美国银行、电子工程世界公众号、华源证券研究所

根据来觅数据的信息，传统机架电源系统无法处理机架内空间限制和铜过载造成的物理限制，整个电源链中重复的交流到直流转换并不节能，并且会增加故障点，因而需要引入新的高压直流（HVDC）架构，而这中间也需要大量的功率器件。其中，IGBT（绝缘栅双极晶体管）、超结 MOSFET、沟槽型 MOSFET 等硅基器件是当前主流应用，而 SiC（碳化硅）、GaN（氮化镓）等宽禁带器件则是未来技术升级的核心方向。

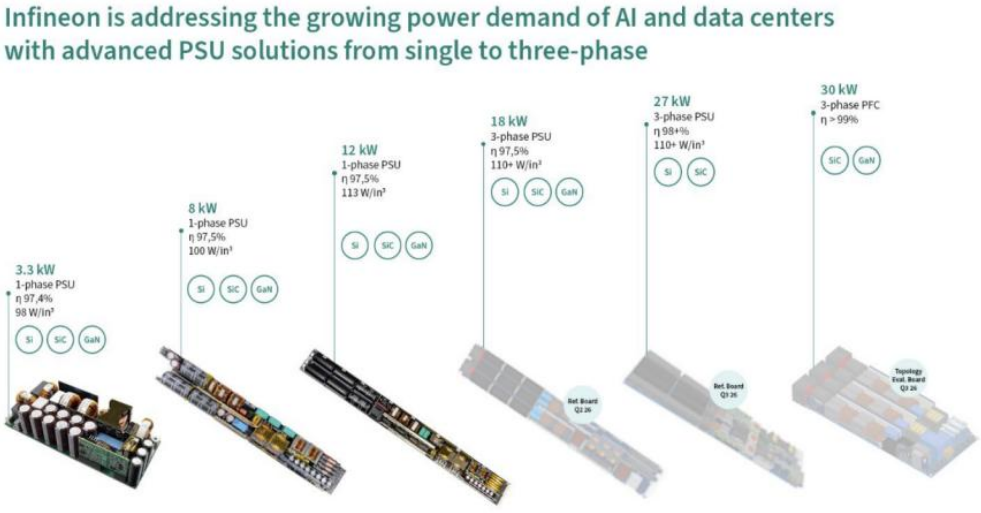
图表 23：传统机架电源需改用 HVDC 架构，SiC、GaN 是未来功率器件核心



资料来源：来觅数据、华源证券研究所

根据英飞凌的信息，仅靠单一功率半导体技术，难以适配多类电源拓扑并满足 AI 数据中心的全部供电需求，**Si/SiC/GaN 混合方案可融合三类器件优势定制化设计，兼顾规模化落地与最优性能，是 AI 服务器 PSU 主流开发路线。**例如英飞凌 AI 专用 SMPS 方案路线图采用上述混合架构，适配数据中心全年不间断运行工况，提供全套交钥匙方案，是实现电源高效率、高功率密度的设计范本。

图表 24：Si/SiC/GaN 混合方案可融合三类器件优势定制化设计适配多类电源拓扑

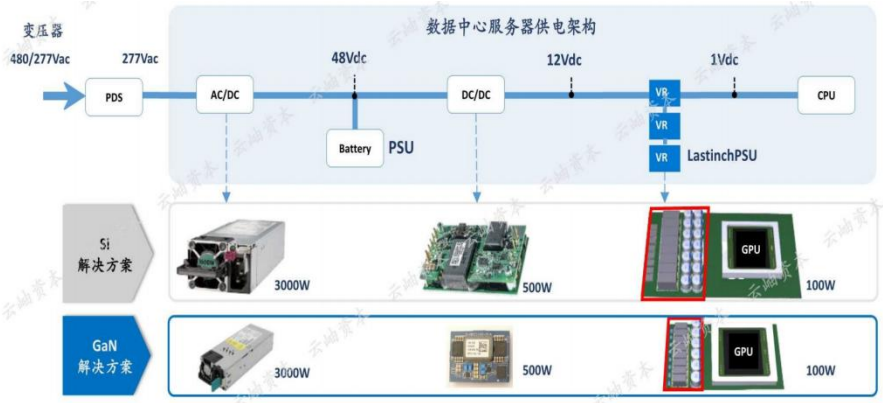


资料来源：英飞凌、华源证券研究所

根据云岫资本的信息，第三代半导体材料氮化镓在 48V 数据中心架构上具有显著的效率及节能优势。同等功率下氮化镓电源元器件尺寸更小，可节省服务器内部空间，契合高密度算力机房需求。

仅供内部参考，请勿外传

图表 25：氮化镓在 48V 数据中心架构上具有显著的效率优势



资料来源：云岫资本、华源证券研究所

➢ **新能源汽车**

根据云岫资本的信息，**IGBT 是电动车、充电桩核心器件，车规级产品技术、封装要求高。**首先，汽车 IGBT 技术认证标准极高，IGBT 若要进入到汽车供应商行列，通常需要满足 AQG324 车规级车载功率模块标准可靠性验证；同时可参考第三代半导体产业技术创新战略联盟、中关村天合宽禁带半导体技术创新联盟等团体标准开展验证测试，认证指标主要包括温度冲击、功率循环、温度循环、结温及全生命周期可靠性等；汽车 IGBT 还要通过终端汽车客户的认证，一般来说，认证周期约 3-5 年。从技术层面来看，车规级 IGBT 产品工作温度高且需要注重强振动条件，其封装要求高于工业级和消费级；汽车零部件在高温、高湿、高压条件下要避免腐蚀或氧化，车规级半导体要求可承受温度区间达-40℃至 150℃，且对于产品寿命要求较长，达 10 年以上；IGBT 模块封装需要满足振动等级要求，对绑定线、相关连接件、衬板焊料层及封装外壳等要求较高。

图表 26：IGBT 是电动车、充电桩核心器件，车规级产品技术、封装要求高



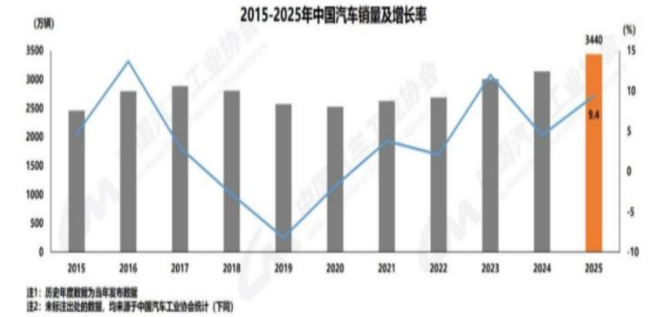
资料来源：云岫资本、华源证券研究所

根据中国汽车工业协会的信息，我国汽车年产销量连续 17 年稳居全球第一。2025 年我国汽车产销分别完成 3453.1 万辆和 3440 万辆，同比分别增长 10.4%和 9.4%。在政策利好、供给丰富和基础设施持续改善等多重因素共同作用下，我国新能源汽车持续增长，2025 年，

仅供内部参考，请勿外传

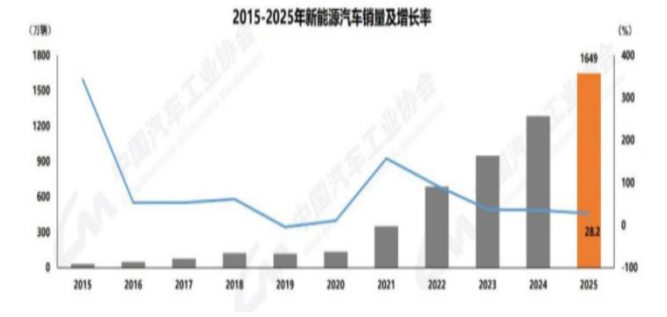
我国新能源汽车产销分别完成 1662.6 万辆和 1649 万辆，同比分别增长 29%和 28.2%，新能源汽车新车销量达到汽车新车总销量的 47.9%，同比提高 7 个百分点。

图表 27：2025 年我国汽车产销分别完成 3453 万辆和 3440 万辆



资料来源：中国汽车工业协会、华源证券研究所

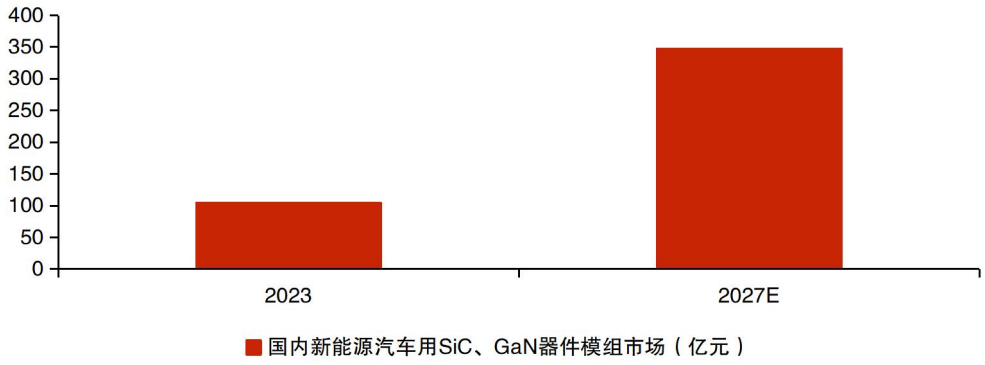
图表 28：2025 年我国新能源汽车产销分别完成 1663 万辆和 1649 万辆



资料来源：中国汽车工业协会、华源证券研究所

根据第三代半导体产业技术创新战略联盟的信息，根据中国汽车工业协会数据，2023 年，我国新能源汽车产销分别完成 958.7 万辆和 949.5 万辆，同比分别增长 35.8%和 37.9%，市场占有率达到 31.6%。CASA Research 据此预测，2023 年，国内新能源汽车用 SiC、GaN 器件模组市场约 104.1 亿元，预计 2027 年这一市场将达到 347.3 亿元。但随着奔驰、奥迪、宝马、福特等车企放缓电动汽车战略，该市场出现一定发展变数。

图表 29：国内新能源汽车用 SiC、GaN 器件模组市场 2027 年预计将达到 347.3 亿元



资料来源：第三代半导体产业技术创新战略联盟、华源证券研究所

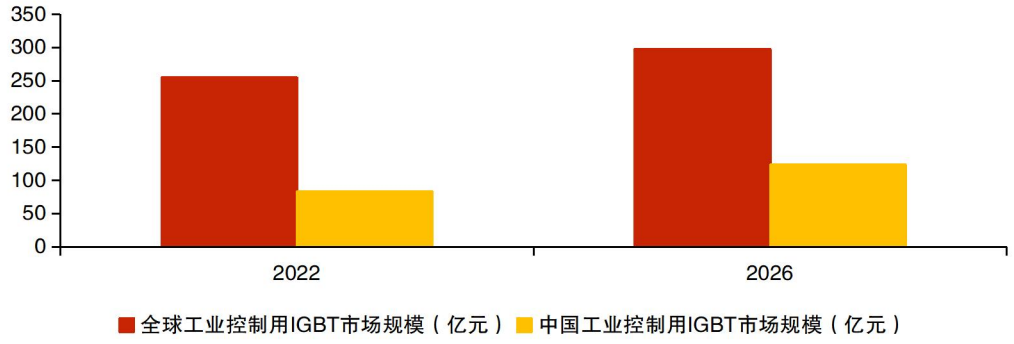
- **工业控制**

根据赛英电子招股书的信息，**工业控制行业是功率半导体最早实现大规模应用的领域之一。**功率半导体器件的高效开关和低损耗特性，有利于降低工业控制系统的能源消耗，能够减少其运行过程中的热量产生，从而提高系统的可靠性和使用寿命。此外，在电机驱动和运动控制中，功率半导体器件可以实现更精确的电流和电压控制，使得设备能够以更高的精度执行复杂的运动和操作，大幅提高了生产效率和产品质量。

以工业控制 IGBT 行业为例，根据前瞻产业研究院测算数据，2022 年全球及国内工业控制用 IGBT 市场规模分别为 254.51 亿元和 82.92 亿元，预计 2026 年将分别达到 297.74 亿

元和 123.52 亿元，2026 年较 2022 年的国内市场增量占全球增量 93.92%，工业控制 IGBT 行业的增量市场主要在国内，**是下游应用领域中较为稳健的存量市场。**

图表 30：2026 年国内工业控制用 IGBT 市场规模预计将达到 124 亿元



资料来源：前瞻产业研究院、赛英电子招股书、华源证券研究所

➢ **光伏与储能**

根据第三代半导体产业技术创新战略联盟的信息，**大功率、组串式光伏逆变器，微型逆变器及新兴储能市场是 SiC 功率电子另一主要应用。**为适应 100kW 以上功率要求，光伏电站电压等级从 1000V 提升至 1500V 以上，耐高压的 SiC 功率电子预计将在此类大功率逆变器中大展身手。在 5kW 及以下住宅用微型逆变器市场，GaN 功率电子则更具竞争力，其不仅能显著改善整体转换效率，有效降低光电转换成本，还可建构体积更小、重量更轻、更可靠的逆变器。光储融合的趋势带动第三代功率电子在储能逆变器市场的应用。

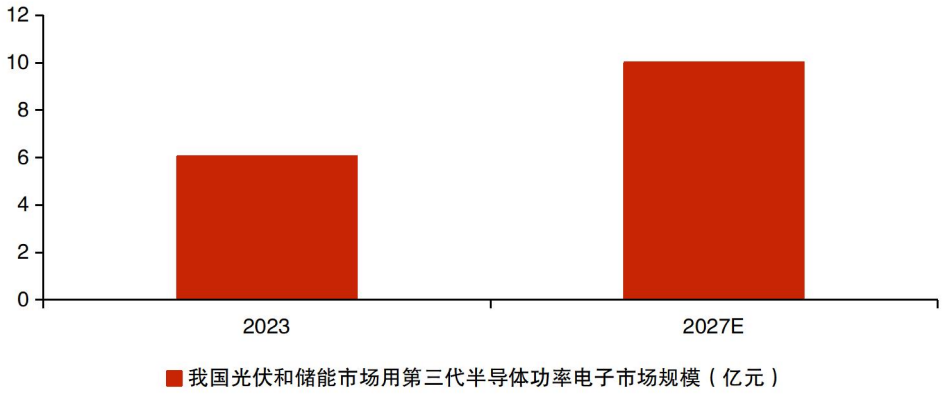
图表 31：光伏逆变器、微型逆变器及新兴储能市场是 SiC 功率电子另一主要应用



资料来源：云岫资本、Yole、华源证券研究所

根据第三代半导体产业技术创新战略联盟、国家能源局数据，2023 年全国新增光伏装机 216.88GW，2023 年全国新型储能新增装机规模约 2260 万千瓦/4870 万千瓦时。据此测算，2023 年我国光伏逆变器全年出货量约 433GW，光伏和储能市场用第三代半导体功率电子市场约 6.05 亿元，预计到 2027 年，该领域将超过 10 亿元，年均增速约 16%。

图表 32：2023 年我国光伏和储能市场用第三代半导体功率电子市场规模约 6.05 亿元

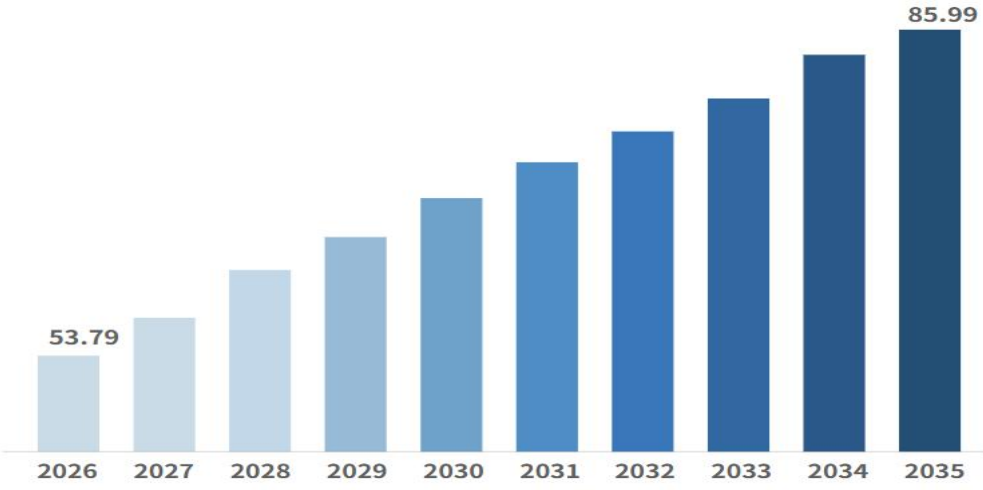


资料来源：第三代半导体产业技术创新战略联盟、华源证券研究所

3.3. 市场规模：预计 2026 年全球功率半导体市场价值将达 538 亿美元

根据 Business Research Insights2026 年 6 月的信息，预计 2026 年全球功率半导体市场价值将达 537.9 亿美元，2035 年该市场或将达到 859.9 亿美元，2026 年至 2035 年复合年增长率为 5.3%。全球每年的功率半导体器件出货量超过 1.4 万亿个。

图表 33：预计 2026 年全球功率半导体市场价值将达 538 亿美元（单位：亿美元）

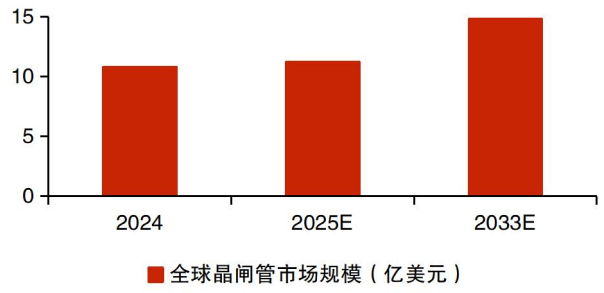


资料来源：Business Research Insights、华源证券研究所

从细分产品来看，根据赛英电子招股书的信息，晶闸管技术相对成熟，主要应用于工业控制的电源模块、电力传输的无功补偿装置、家用电器的控制板等领域，市场成长性趋于稳定。与其他功率半导体相比，晶闸管具有更高电压、更大电流的处理能力，在大功率应用领域具有独特的优势。2024 年全球晶闸管行业市场规模约为 10.8 亿美元，2025-2033 年该行业规模或将以 3.6%的年均复合增长率增长至 2033 年的 14.8 亿美元。根据华经产业研究院的信息，2025 年我国晶闸管市场规模约为 30.1 亿元，2019-2025 年 CAGR 约为 11.34%。

仅供内部参考，请勿外传

图表 34：2024 年全球晶闸管行业市场规模约 11 亿美元



资料来源：赛英电子招股书、Business Research Insights、华源证券研究所

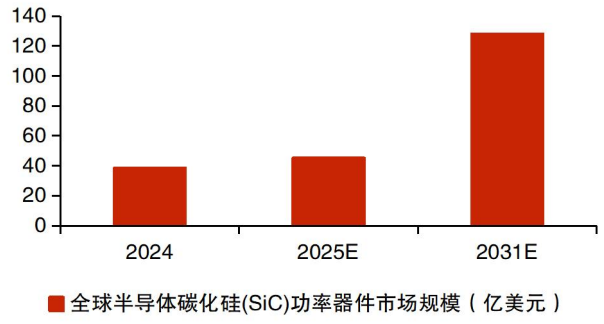
图表 35：2025 年我国晶闸管市场规模约为 30 亿元



资料来源：华经产业研究院、华源证券研究所

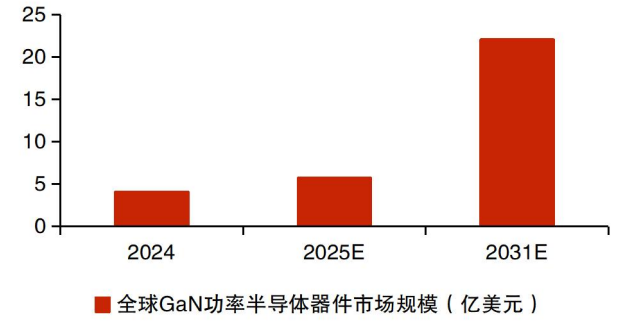
根据 QYResearch 的信息，2024 年**全球半导体 SiC 功率器件市场规模**大约为 38.66 亿美元，预计 2031 年将达到 128.1 亿美元；2024 年**全球 GaN 功率半导体器件市场销售额**达到了 4.06 亿美元，预计 2031 年将达到 22.06 亿美元。

图表 36：2031 年全球半导体 SiC 功率器件市场规模或将达到 128 亿美元



资料来源：QYResearch、华源证券研究所

图表 37：2031 年全球 GaN 功率半导体器件市场销售额或将达到 22 亿美元



资料来源：QYResearch、华源证券研究所

4. 供给：海外厂商持续出清叠加产能迭代机遇，我国功率半导体国产化进程加速

4.1. 周期分析：2026 年下游需求旺盛推动供需趋紧，行业开启新一轮上行周期

根据来觅研究院的信息，**功率半导体是典型的强周期行业，核心源于其供需两端的强波动性、产业链扩产周期与需求变化的错配，以及下游应用的周期性特征，供给端的错配是周期性形成的主要原因。**功率半导体结构较为简单，制程要求不高且多采用 IDM 模式，属于重资产行业，产能扩张需经历“晶圆厂建设-设备安装-工艺调试-良率爬坡”等环节，周期通常长达 1-2 年。上行周期中，下游厂商基于需求乐观预期主动补库，分销商加大备货，推动芯片厂商订单激增，甚至出现“抢产能”现象，加速行业升温；而在下行周期中，降价去库存成为主旋律，行业加速降温。

图表 38：2026 年功率半导体下游需求高速增长，供需趋紧开启新一轮涨价上行周期

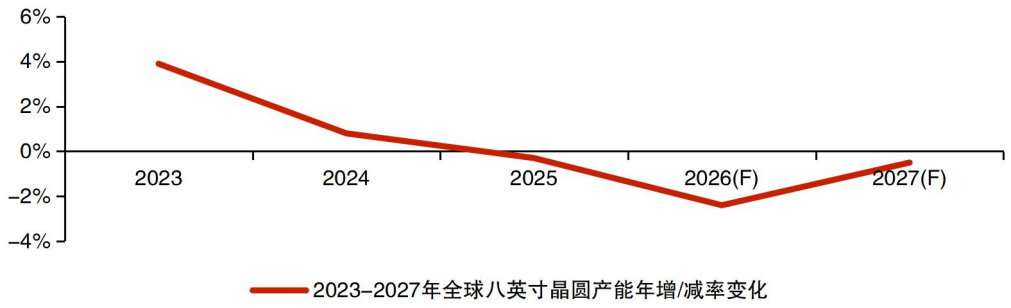
周期阶段	时间区间	库存核心特征	行业表现
库存增速放缓周期	2022-2024H1	库存规模增速持续收窄，被动去库存为主	终端需求放缓，厂商以消化现有库存、控制产能为主
主动补库存新阶段	2025Q1 起	存货规模同比增长，库存周转天数同比下降	厂商主动调整库存策略，备货应对预期需求增长，运营效率同步优化
新一轮持续性涨价周期	2026 年至今	AI 数据中心、新能源汽车等下游需求高速增长，推动行业供需向紧平衡转变，厂商主动调价保障供应链稳定	英飞凌、Vishay 等国际大厂，华润微、士兰微、新洁能等国内龙头陆续发布调价通知，涉及 MOSFET、IGBT、二极管等核心产品，涨幅普遍 10%及以上，部分产品最高达 20%；本轮涨价由成本端承压、需求端高速增长与产业链格局调整多重因素共振驱动，具备明确的持续性条件

资料来源：来觅研究院、爱集微、华源证券研究所

4.2. 产能穿透：硅基成熟制程供需收紧，碳化硅、氮化镓及 12 英寸高端产线迎来集中扩产

根据半导体产业纵横公众号消息，**针对硅基成熟制程赛道，功率半导体市场供需结构性持续收紧，**部分 IDM 厂 MOSFET、IGBT 等功率器件交期拉长至 30 周；叠加全球 8 英寸晶圆产能增速预计从 2023 年的 3.9%回落至 2026 年的-2.4%，**新增产能供给收缩。**TrendForce 预测 2026 年全球 8 英寸晶圆代工厂平均产能利用率或将由 2025 年 75%-80%升至 85%-90%，在封测端，由于订单蜂拥而至，中国台湾的封测大厂如力成、南茂等产能利用率接近满载。

图表 39：2026 年全球 8 英寸晶圆代工厂平均产能利用率或将攀升至 85%-90%

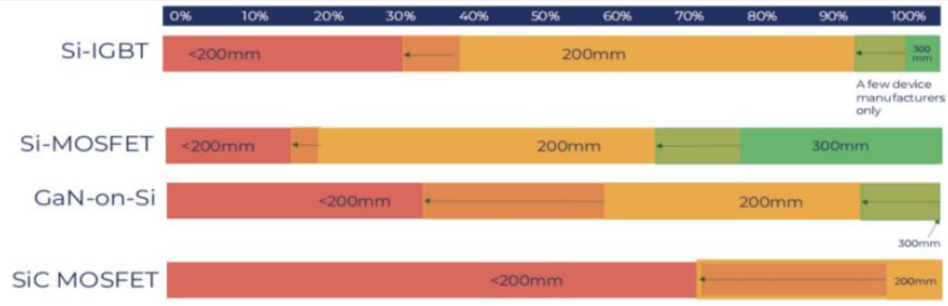


资料来源：半导体产业纵横公众号、TrendForce、华源证券研究所

根据 Yole Group，**功率电子行业未来整体趋势是逐步转向更大尺寸晶圆；**但相比逻辑芯片微电子行业，功率器件的大尺寸升级节奏更慢。功率电子领域仍在大量使用 4/5/6 英寸小尺寸晶圆，高压硅基器件尤为明显；宽禁带（WBG，SiC）器件当前主流仍为 6 英寸晶圆。

仅供内部参考，请勿外传

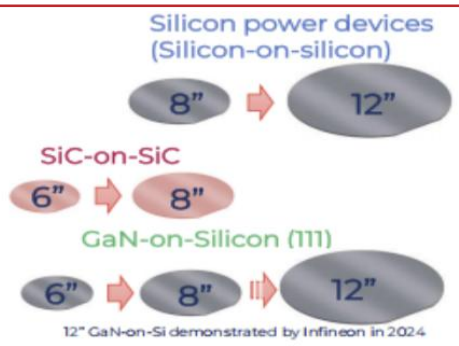
图表 40：功率电子行业未来整体趋势是逐步转向更大尺寸晶圆



资料来源：Yole Group、华源证券研究所　注：橙色：未来 5 年，从小尺寸向 200mm 扩张的增量预测；浅绿色：未来 5 年，从 200mm 向 300mm（12 英寸）扩张的增量预测。

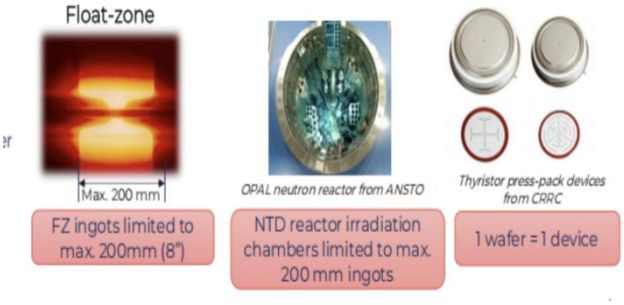
根据 Yole Group 的信息，**功率电子行业整体呈现向大尺寸晶圆制造器件转型的趋势。**因此，对晶圆厂商而言，小尺寸晶圆的生产正日益成为成本负担，原因如下：小尺寸晶圆产线虽已完成折旧，具备一定成本优势，但很难配套高性能表征与工艺管控设备；这类设备主要为适配大尺寸晶圆的新一代生产设备开发，且小尺寸产线的设备备件采购难度持续加大。从技术上看，大尺寸硅晶圆量产存在三项核心技术约束。

图表 41：功率电子行业呈现向大尺寸晶圆转型的趋势



资料来源：Yole Group、华源证券研究所

图表 42：大尺寸硅晶圆量产存在三项核心技术约束

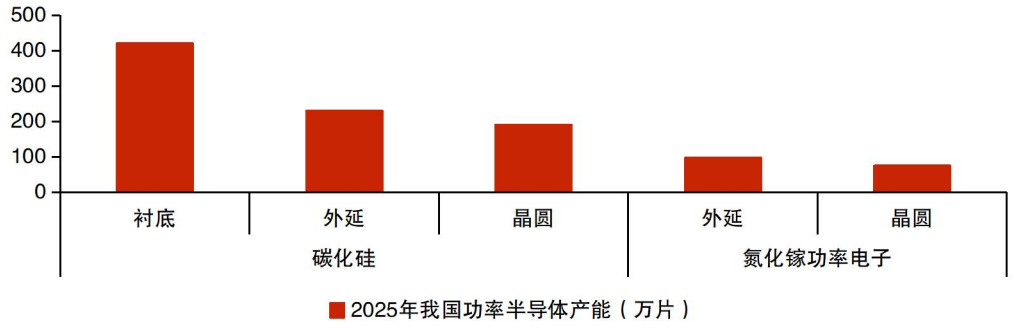


资料来源：Yole Group、华源证券研究所

2025 年国内第三代半导体各环节产能持续扩充，产能利用率稳步走高。根据《第三代半导体产业发展报告（2025）》，2025 年功率电子市场规模约 227 亿元，同比增长 28.6%，其中新能源汽车及交通领域突破 148 亿元；2025 年氮化镓射频器件市场达 119 亿元，增长 9.2%。供给端，2025 年国内碳化硅衬底、外延、晶圆产能分别达 420 万、230 万、190 万片（折合 6 英寸），产能利用率持续提升；2025 年氮化镓功率电子外延及晶圆产能 96 万片、74 万片，产量大幅增长。

仅供内部参考，请勿外传

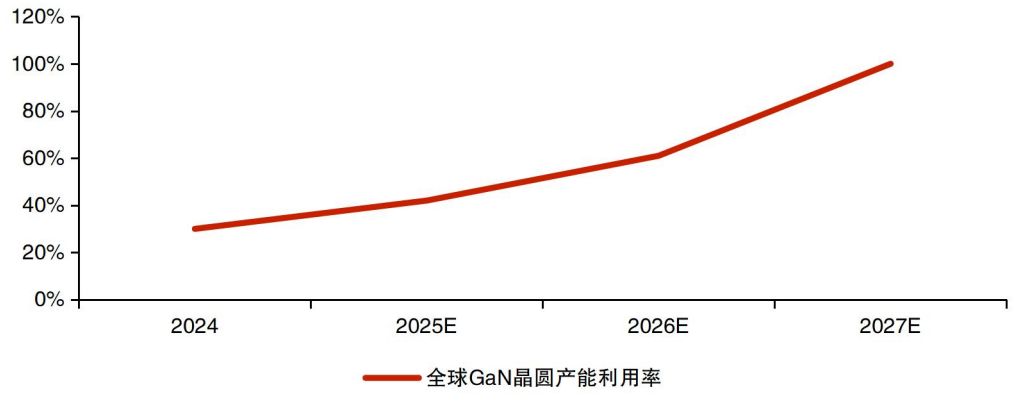
图表 43：2025 年我国氮化镓功率电子外延及晶圆产能 96 万片、74 万片



资料来源：《第三代半导体产业发展报告（2025）》第三代半导体产业技术创新战略联盟、华源证券研究所

根据行家说 Research 的信息，GaN 产能利用率方面，2024 年 GaN 行业的产能稼动率仅为 30%，2025 年随着下游需求的增量加速，总体稼动率或提升至 42%。2026 年全球 GaN 晶圆厂进入产能优化阶段，重心转为提高现有产线的稼动率，假设整体行业在 2026 年无明显扩产，整体产能利用率有望突破 61%，预计到了 2027 年市场需求的释放将消耗现有全部产能（约 140 万片），随后行业将启动新一轮产能扩张，来匹配下游应用需求的持续增长。

图表 44：2026 年全球 GaN 产能利用率有望突破 61%



资料来源：行家说 Research、华源证券研究所 注：假设整体行业在 2026 年无明显扩产

根据物联网世界、半导体产业纵横等信息，**全球多家半导体企业最新产能布局动向，行业呈现分化格局：**三星电子、台积电计划缩减传统 8 英寸硅晶圆产能；意法半导体、英飞凌、安森美、士兰微电子、广芯微、浙江晶瑞（晶盛机电全资子公司）、基本半导体、斯达半导等国内外厂商集中扩产，重点匹配新能源汽车、AI 算力、工业、储能等下游需求。

图表 45：全球传统 8 英寸硅晶圆产能持续收缩，碳化硅、氮化镓等宽禁带半导体及 12 英寸高端产线迎来集中扩产

公司	核心举措	产能变动类型
三星电子	2026 年下半年计划关闭其位于器兴的 8 英寸晶圆厂 S7，以便专注于利润更高的 12 英寸晶圆厂。作为三星主要的 8 英寸晶圆生产基地之一，S7 厂的关闭将导致三星的 8 英寸晶圆月产能从 25 万片大幅缩减至 20 万片以下。目前，三星 8 英寸晶圆厂开工率约为 70%。	8 英寸晶圆产能收缩
台积电	开始逐步减少 8 英寸产能，目标在 2027 年实现部分厂区全面停产。	8 英寸晶圆产能收缩
意法半导体	将在意大利卡塔尼亚新建 8 英寸碳化硅功率器件和模块的大规模制造及封测综合基地，这也是世界首个全流程垂直集成的碳化硅工厂。该项目总投资额预计为 50 亿欧元，预计 2026 年运营投产。	8 英寸碳化硅功率器件产能扩产

仅供内部参考，请勿外传

英飞凌	正式启用其位于德国德累斯顿的智能功率晶圆厂，较原计划提前数月投产。该项目总投资达 50 亿欧元，随着新工厂的投产，英飞凌在德累斯顿基地的产能或将实现翻番，并形成全球最大的智能功率半导体和模拟/混合信号技术生产基地。该工厂于 2023 年 5 月破土动工，采用 300 毫米晶圆工艺，同时覆盖硅基与碳化硅（SiC）两类功率器件，并承接模拟/混合信号芯片制造。	12 英寸（300 毫米）硅基+碳化硅功率器件产能扩产
安森美	已在韩国富川（Bucheon）基地大幅扩产 SiC，并计划在 2026–2027 年将 SiC 晶圆自供率从目前的约 50%提升至更高水平。	碳化硅（SiC）晶圆产能扩产
士兰微电子	2026 年 1 月举行了 8 英寸碳化硅功率器件芯片制造生产线通线仪式暨 12 英寸高端模拟集成电路芯片制造生产线项目开工典礼，标志着这两座晶圆厂的建设均迈入新阶段。	8 英寸碳化硅功率器件+12 英寸高端模拟集成电路产能扩产
广芯微	民德电子募集资金总额不超过 100,000.00 万元，其中 70,000.00 万元拟投入“特色高压功率半导体器件及功率集成电路晶圆代工项目”，具体而言，该募投项目总投资 83,998.75 万元，计划使用控股子公司广芯微现有厂房及附属设施并进行改造，通过购置生产设备、检测仪器及软件系统等，新建 6 英寸功率半导体晶圆代工产线以提升产能。项目建成达产后，预计新增适用于高压、大功率领域的 IGBT、特高压 VDMOS 和 700V 高压 BCD 等产品的晶圆代工产能 6 万片/月，主要面向 AI 数据中心大功率电源、特高压电力设施、光储及工业逆变器、汽车电子等下游领域。	6 英寸高压功率半导体晶圆代工产能扩产
浙江晶瑞	子公司浙江晶瑞电子材料有限公司正抢抓战略发展机遇，全面加速年产 60 万片 8 英寸 SiC 衬底项目的投产，并同步启动新一期基础设施建设，以迎接未来 AI、AR 等新兴产业增长带来的需求。	8 英寸碳化硅（SiC）衬底产能扩产
基本半导体	深圳基本半导体股份有限公司年产 70 万只碳化硅模块封装产线项目于 2026 年 4 月落地坪山，总投资超 8 亿元。该项目由基本半导体旗下子公司基本封装测试（深圳）有限公司建设运营，专注于车规级碳化硅功率模块的封装测试，年产能 70 万只，可满足约 35 万辆新能源汽车的主逆变器需求。项目占地面积 8447.59 平方米，总建筑面积约 49790 平方米，配备国际先进的封装测试设备与智能生产线。	车规级碳化硅功率模块封装产能扩产
斯达半导	募投项目：车规级 SiCMOSFET 模块制造项目，项目投资总额 100,245.26 万元，拟投入募集资金 60,000.00 万元；IPM 模块制造项目，项目投资总额 30,080.35 万元，拟投入募集资金 27,000.00 万元；车规级 GaN 模块产业化项目，项目投资总额 31,680.05 万元，拟投入募集资金 20,000.00 万元。	车规级碳化硅（SiC）MOSFET 模块+氮化镓（GaN）模块产能扩产

资料来源：物联网世界、澎湃（半导体产业纵横）、新浪财经（今日半导体）、斯达半导公司公告、集邦化合物半导体等，华源证券研究所

根据半导体产业纵横公众号的信息，从经济效益来看，12 英寸（300mm）晶圆对比 8 英寸晶圆，有着难以比拟的成本优势。一片 12 英寸晶圆的面积约为 8 英寸晶圆的 2.25 倍，**在相近的制造流程下，能产出更多芯片，大幅降低单位芯片的制造成本。**对于追求规模效应和利润最大化的行业巨头来说，把有限的厂房空间、洁净室资源、技术团队乃至能源配额，从相对老旧的 8 英寸产线，向更先进的 12 英寸甚至尖端晶圆厂倾斜，是资本的自然选择。

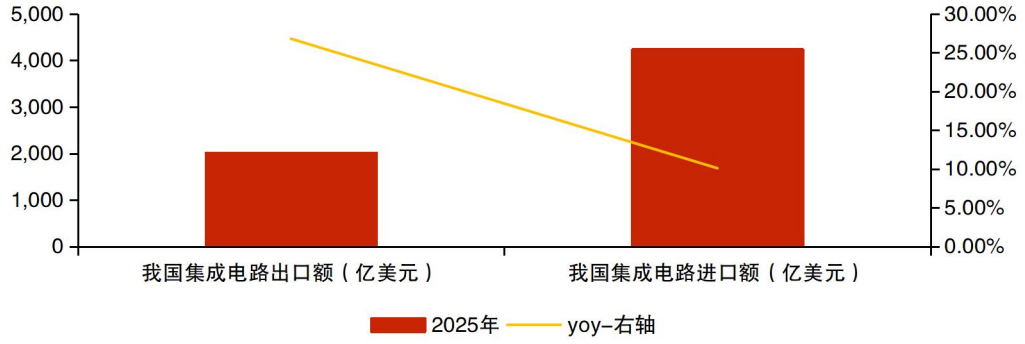
4.3. 国产替代：2025 年我国 SiC、IGBT 等功率器件国产化率突破 20%

➢ **国产替代**

根据好上好公司公告，根据中国电子信息产业发展研究院数据，2025 年我国半导体设备国产化率稳步提升至约 20%，SiC、IGBT 等功率器件国产化率突破 20%，车规、工控、功率器件成为国产化突破重点领域。同时，海关总署数据显示，2025 年我国集成电路出口 2019 亿美元，同比增长 26.8%，首次突破 2000 亿美元大关；进口 4243.3 亿美元，同比增长 10.1%。

按全年平均汇率测算，出口额约合人民币 1.44 万亿元，进口额约合人民币 3.04 万亿元，上述数据表明**国内市场需求持续旺盛，国产集成电路在国际市场上的竞争力逐渐增强。**

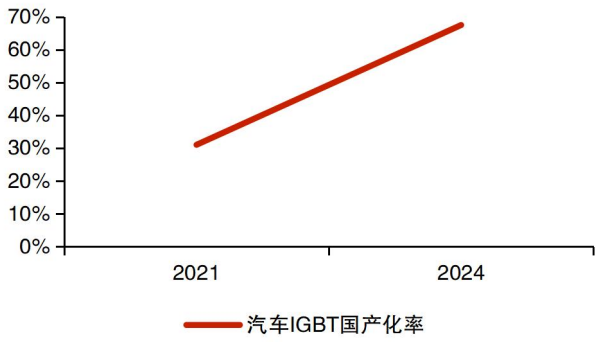
图表 46：2025 年我国集成电路出口 2019 亿美元，同比增长 26.8%



资料来源：海关总署、好上好公司公告、华源证券研究所

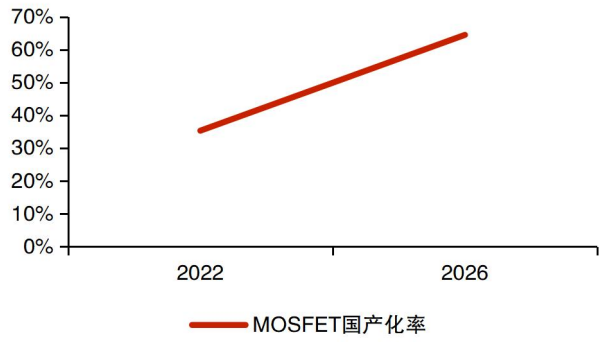
根据成都法拉的信息，MOSFET 国产化率或将从 2022 年的 35.3%快速提升至 2026 年的 64.5%；汽车 IGBT 国产化率从 2021 年的 31%快速提升至 2024 年的 65%-70%；**士兰微、比亚迪半导体 2024 年跻身全球功率半导体市占率前十。**这意味着中国功率半导体产业链从“可用”走向“可靠”、从“中低端替代”迈向“高端突破”的深刻变迁。与此同时，AI 数据中心需求快速提升，与新能源汽车、光伏储能形成三重共振，使功率半导体供需关系骤然绷紧，部分 IDM 大厂产品交期已拉长至 30 周。国产替代不仅是供应链安全的选择，更是应对缺货涨价、保障出货的核心策略。

图表 47：汽车 IGBT 国产化率 2024 年为 65%-70%



资料来源：成都法拉电子科技有限公司官网、华源证券研究所
注：汽车 IGBT 的 2024 年国产化率取 65%和 70%的均值。

图表 48：MOSFET 国产化率 2026 年或将达到 64.5%



资料来源：成都法拉电子科技有限公司官网、华源证券研究所
注：2026 年为预测值。

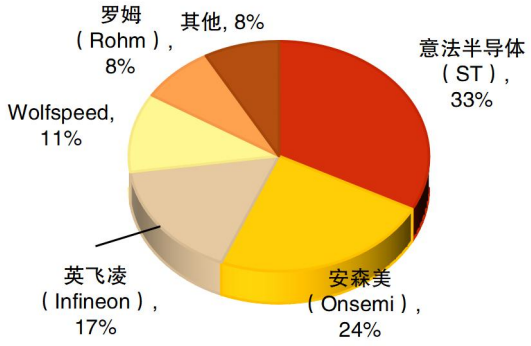
根据成都法拉的信息，2024 年全球功率半导体市占率前十中，士兰微以 3.3%、比亚迪半导体以 3.1%的份额跻身榜单。华润微在高压超结 MOSFET 领域技术领先，车规级产品已批量供应；宏微科技在 IGBT 单管及模块的服务器电源国产替代中份额持续提升；斯达半导是国内 IGBT 模块的绝对龙头。**预计到 2030 年，国产功率半导体市占率将提升至 50%以上。**中国作为全球最大的功率半导体消费市场，本土产业链在国产替代与技术升级的双轮驱动下持续演进。

- **竞争格局**

仅供内部参考，请勿外传

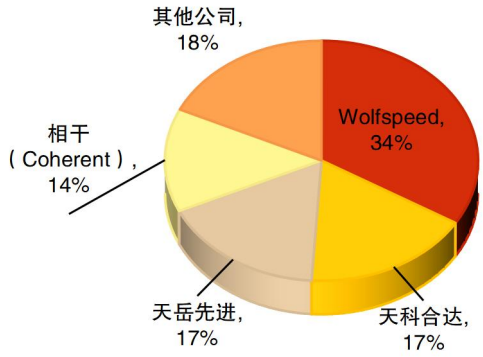
根据深企投产业研究院的信息，根据集邦咨询数据，2023 年全球碳化硅功率元件市场份额由海外巨头意法半导体 ST、安森美 Onsemi、英飞凌 Infineon、Wolfspeed、罗姆 Rohm 等厂商主导，前 5 大厂商占据约 92%的市场份额；2024 年全球 N 型碳化硅衬底前三大厂商分别为 Wolfspeed、天科合达以及天岳先进，市场份额分别为 33.7%、17.3%、17.1%。Wolfspeed 是碳化硅材料市场最重要的供应商，并引领产业向 8 英寸衬底转型。

图表 49：2023 年全球碳化硅功率元件营收市占率



资料来源：深企投产业研究院、华源证券研究所

图表 50：2024 年全球 N 型碳化硅衬底供应商营收占比

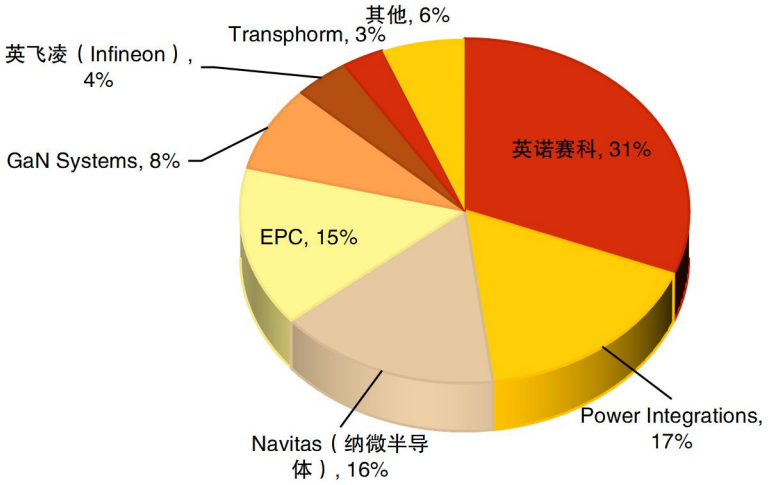


资料来源：深企投产业研究院、华源证券研究所

根据成都法拉的信息，国产 SiC 进展迅速。马荣耀团队第四代、第五代 SiC 产品已跻身行业第一梯队，批量应用于光伏逆变、充电桩、新能源汽车电驱等领域。比亚迪半导体 1500V SiC 功率模块实现量产装车；天岳先进导电型碳化硅衬底 2025 年全球市占率跃居第一。国产 SiC 在 6 英寸及 8 英寸产线上正加速规模化降本与良率爬坡，预计 2026 至 2027 年是车规级 SiC 模块规模化国产替代的关键窗口。

根据深企投产业研究院的信息，全球氮化镓功率器件市场集中度较高。在全球氮化镓功率器件市场上，当前英诺赛科、美国 Power Integrations、美国纳微半导体 Navitas 和美国 EPC 处于领先地位，我国英诺赛科已成为全球龙头。同时，半导体厂商德国英飞凌、日本瑞萨电子分别通过收购 GaN Systems、Transphorm 进入第一梯队。根据 Yole 的数据，2023 年全球氮化镓功率器件市场 CR5 达到 87%，其中英诺赛科占比为 31%。

图表 51：2023 年全球氮化镓功率器件市场 CR5 达到 87%，其中英诺赛科占比为 31%



资料来源：深企投产业研究院、华源证券研究所

根据中研网的信息，**在氮化镓材料领域，2026 年国内厂商完成了从外延片生产到器件设计的全链条布局**，适配不同应用场景的硅基氮化镓外延工艺完全成熟，不仅可以满足消费电子领域的快充需求，还能支撑高压工业级氮化镓器件的量产应用；功率半导体制造所需的高端光刻胶、特种掺杂气体、高性能封装材料等配套环节，多数环节实现了国产替代，整个上游材料供应链一定程度摆脱了对海外的依赖，形成了自主可控的完整配套体系。

更重要的是，国内材料厂商不再是单纯跟随海外的技术路线，而是开始基于下游应用的实际需求，研发定制化的新型衬底材料。比如针对新能源汽车主逆变器场景优化的低缺陷碳化硅衬底，针对高频通信场景优化的高导热氮化镓衬底，这种深度贴合下游需求的材料创新，是过去海外材料厂商很难为中国市场专门提供的，反而形成了国产功率半导体的独特竞争优势。

图表 52：2026 年国内厂商完成了氮化镓材料从外延片生产到器件设计的全链条布局



资料来源：中研网、华源证券研究所

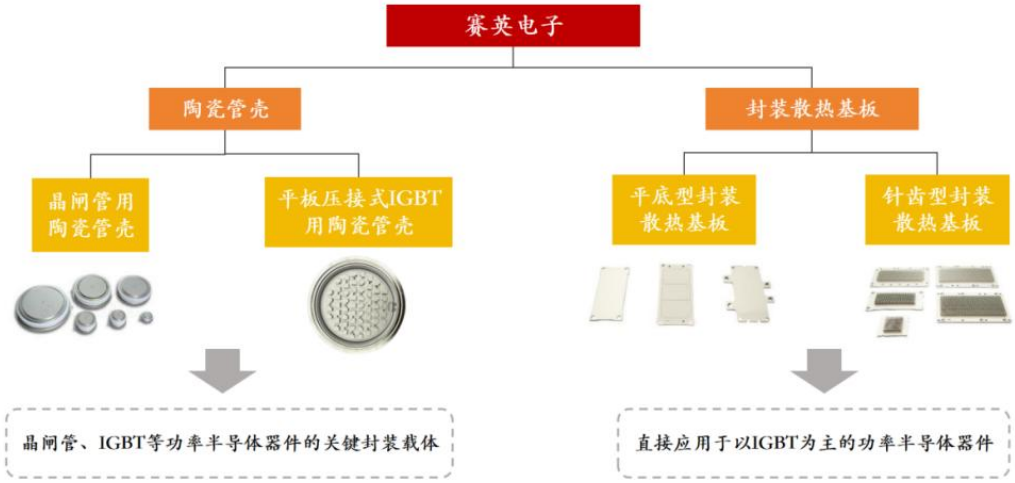
5. 北交所功率半导体产业链核心标的梳理

➢ **赛英电子**

赛英电子是专业从事陶瓷管壳和封装散热基板等功率半导体器件关键部件研发、制造和销售的国家高新技术企业。公司产品主要应用于晶闸管、IGBT 和 IGCT 等功率半导体器件，应用领域覆盖发电、输电、变电、配电、用电等电力系统全产业链，在特高压输变电、新能源发电、工业控制、新能源汽车、智算中心、轨道交通等领域发挥重要作用，市场前景广阔。

仅供内部参考，请勿外传

图表 53：赛英电子产品主要直接应用于晶闸管、IGBT、IGCT 等功率半导体器件中

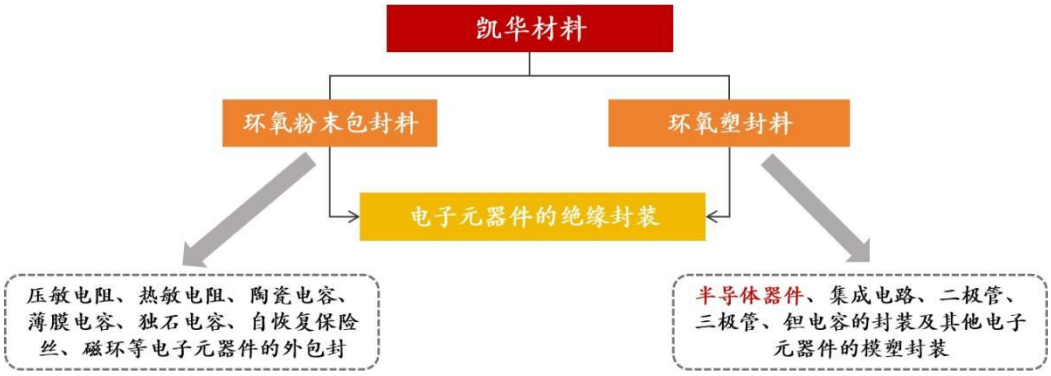


资料来源：赛英电子招股书、华源证券研究所

➢ **凯华材料**

凯华材料主要从事电子元器件封装材料的研发、生产与销售，发展至今已形成环氧粉末包封料、环氧塑封料两大类产品及其他材料产品，主要应用于电子元器件的绝缘封装等领域。

图表 54：凯华材料主要从事电子元器件封装材料的研发、生产与销售

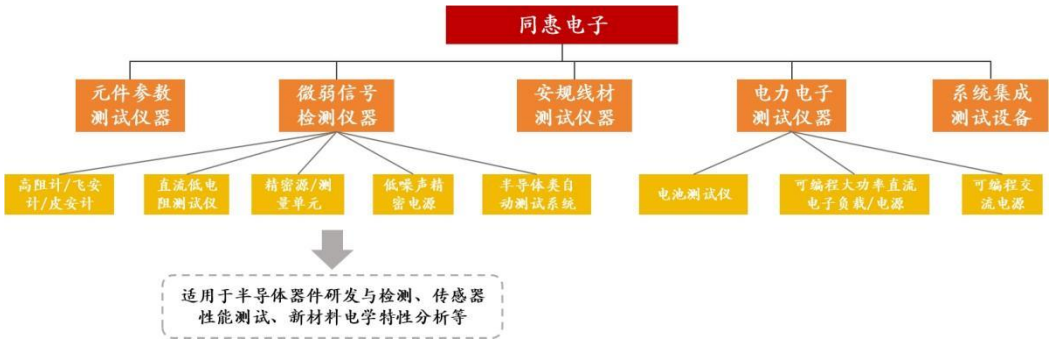


资料来源：凯华材料招股书、华源证券研究所

➢ **同惠电子**

同惠电子的主要产品为各类电子测量仪器，主要包括元件参数测试仪器、微弱信号检测仪器、安规线材测试仪器、电力电子测试仪器、系统集成测试设备等五大类，主要用于各种电子元器件、材料、电子零部件、电子整机等被测对象的性能测试、测量、试验验证及品质保证，经公司仪器检测过的产品被广泛应用于消费电子、通讯、半导体、新能源、家用电器等领域。研发方面，公司将核心资源聚焦于半导体器件测试、新能源及电池测试等新兴高附加值应用场景，精准覆盖功率半导体企业从研发攻坚到量产质控的测试需求。

图表 55：同惠电子精准覆盖功率半导体企业的测试需求

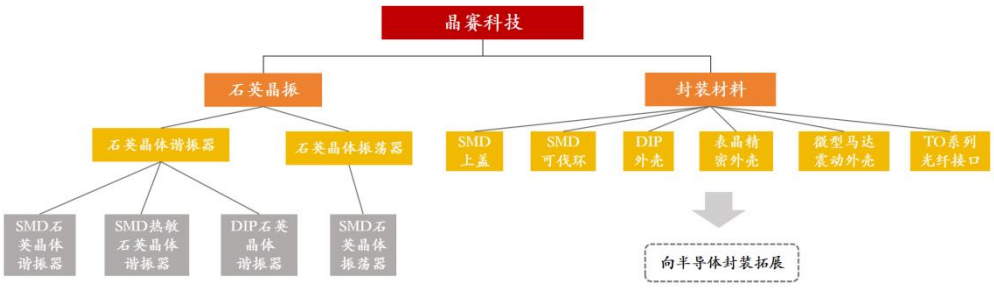


资料来源：同惠电子公司公告、华源证券研究所

➢ **晶赛科技**

晶赛科技主要从事石英晶振及封装材料的设计、研发、生产及销售，产品主要分为石英晶振和封装材料两类，石英晶振产品包括各类型石英晶体谐振器和石英晶体振荡器，封装材料产品主要包括各类型石英晶振封装外壳、可伐环等，为石英晶振上游材料，另有少量其他电子元件外壳等。石英晶振是利用石英晶体的压电效应制成的频率元器件，可以产生稳定的脉冲，为微芯片提供基准频率信号。石英晶振产生的基准频率信号主要有无线数据传输和时钟两种用途，石英晶振广泛运用于各类频率控制、频率稳定、频率选择和计时系统中，特别适用于对频率准确度要求较高的电子产品，如通信网络、移动终端、物联网、汽车电子、智能家居、家用电器等领域，是各类电子产品不可或缺的基础元器件。

图表 56：晶赛科技的封装材料业务预计将会往半导体封装材料等方向延伸发展



资料来源：晶赛科技招股书、华源证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

6. 风险提示

技术升级及产品迭代风险：功率半导体行业的研发存在周期较长、资金投入较大的特点。通常而言，一款功率半导体器件产品需经芯片设计、工艺流片、封装测试、可靠性实验等步骤直至最终产品定型，整体周期较长，从研发到规模投放市场，往往需要两年以上。因此对于行业内企业来说，如国内外竞争对手推出更先进、更具竞争力的技术和产品，而行业内企业未能准确把握行业技术发展趋势并制定新技术的研究方向，将导致产品技术落后、产品和技术被迭代的风险。

竞争加剧风险：从整体市场份额来看，目前国内功率半导体器件市场的主要竞争者仍为国外企业，如英飞凌、富士电机、三菱电机、赛米控、安森美等，国内企业在技术实力、产品系列化和市场份额方面与国外主要竞争对手相比尚存在较大差距，同时也面临着国内其他品牌企业的竞争风险。若国内外宏观经济形势、自身经营管理、市场需求、技术研发等因素出现重大不利变化或发生因不可抗力导致的风险，行业内企业的盈利能力将可能出现较大幅度波动。此外，若国内外竞争对手利用其品牌、技术、资金优势，加大在其所处市场领域的投入，可能对行业内市场份额形成挤压，使得劣势企业产品收入下降，从而影响企业的销售规模和盈利能力。

宏观环境风险：自 2025 年初特朗普第二次就任美国总统以来，美国继续贯彻拜登政府时期的“小院高墙”政策，陆续出台的一系列强硬措施，主要表现在制裁与管制措施激增且频繁更新：美国国防部（DOD）将 134 家中国企业列入中国军事企业清单，美国商务部工业与安全局（BIS）将 54 家中国 AI 科技企业列入实体清单，理由是“威胁美国国家安全”。因此引发的出口管制及制裁等地缘政治风险愈加严峻复杂，包括公司在内的半导体企业面临的出口管制与制裁风险显著增加。而特朗普 2.0 时代中美半导体科技战持续叠加关税升级，将影响上游 IGBT、MOSFET 等功率器件、MCU 和 PMIC 等产品需求的复苏或不及预期。

证券分析师声明

本报告署名分析师在此声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，本报告表述的所有观点均准确反映了本人对标的证券和发行人的个人看法。本人以勤勉的职业态度，专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观的出具此报告，本人所得报酬的任何部分不曾与、不与，也不将会与本报告中的具体投资意见或观点有直接或间接联系。

一般声明

华源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。
本报告是机密文件，仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司客户。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测等只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特殊需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。
本报告所载的意见、评估及推测仅反映本公司于发布本报告当日的观点和判断，在不同时期，本公司可发出与本报告所载意见、评估及推测不一致的报告。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。本公司不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。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。
本报告的版权归本公司所有，属于非公开资料。本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式修改、复制或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如征得本公司许可进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华源证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。
本公司销售人员、交易人员以及其他专业人员可能会依据不同的假设和标准，采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论或交易观点，本公司没有就此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

信息披露声明

在法律许可的情况下，本公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司将会在知晓范围内依法合规的履行信息披露义务。因此，投资者应当考虑到本公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级说明

证券的投资评级：以报告日后的 6 个月内，证券相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入：相对同期市场基准指数涨跌幅在 20%以上；
增持：相对同期市场基准指数涨跌幅在 5%～20%之间；
中性：相对同期市场基准指数涨跌幅在－5%～＋5%之间；
减持：相对同期市场基准指数涨跌幅低于–5%及以下。
无：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。

行业的投资评级：以报告日后的 6 个月内，行业股票指数相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好：行业股票指数超越同期市场基准指数；
中性：行业股票指数与同期市场基准指数基本持平；
看淡：行业股票指数弱于同期市场基准指数。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；
投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

本报告采用的基准指数：A 股市场（北交所除外）基准为沪深 300 指数，北交所市场基准为北证 50 指数，香港市场基准为恒生中国企业指数（HSCEI），美国市场基准为标普 500 指数或者纳斯达克指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）。