

SiC深度（二） AI新主线：碳化硅SiC

卜灿华(SAC NO:S1120524120006)

2026年5月20日

- AI电源带动行业景气度提升，SiC行业开始反转

行业多家企业Q1法说会或公告均表示行业景气度提升，其中AI电源端需求增长显著，带动全球SiC核心标的市场表现突出。富士康、博世、三星等全球头部企业也正加大重视SiC。

- SiC有望重点受益于AI电源增量，电源市场未来有望近8倍增长

我们认为AI数据中心功耗升高、英伟达800V架构推出，AI电源成为关键一环，SiC作为功率器件有望重点受益，产业链多家厂家已着手布局SiC的固态变压器（SST）。车规市场SiC渗透率仍较低，仍有较大成长空间，结合AI电源需求，我们判断到30年整体电源的SiC衬底需求有望接近700亿元，有望实现近8倍增长，其中8吋下游FAB线的大量扩产有望大幅刺激衬底与设备需求。

- AI为SiC带来新应用，CoWoS、AR眼镜等新应用值得关注

根据行家说三代半，台积电已经向部分企业提出较为明确的12英寸中介层SiC衬底需求，今年将开启交付，而且明年的需求预期量将翻倍增长。根据公开信息整理，多家SiC企业已送样或配合推进。我们认为如按75% CoWoS替换SiC interposer来推演，30年对应的SiC衬底需求有望超过700亿元；我们判断AR眼镜远期有望超6000万副，对SiC衬底的需求有望达到600亿元。我们认为两大新应用分属AI硬件和AI终端，SiC在未来AI市场中有望成为重要的材料。

投资建议

我们认为随着AI发展，SiC在AI相关领域的需求有明显增长，并且未来存在大量增长空间。AI相关需求远超车规等传统市场，SiC有望成为AI新主线。今年SiC已呈现反转态势，市场有望对SiC行业重新定价，SiC衬底与设备公司有望重点受益。

相关公司：天岳先进、晶升股份、晶盛机电、三安光电等。

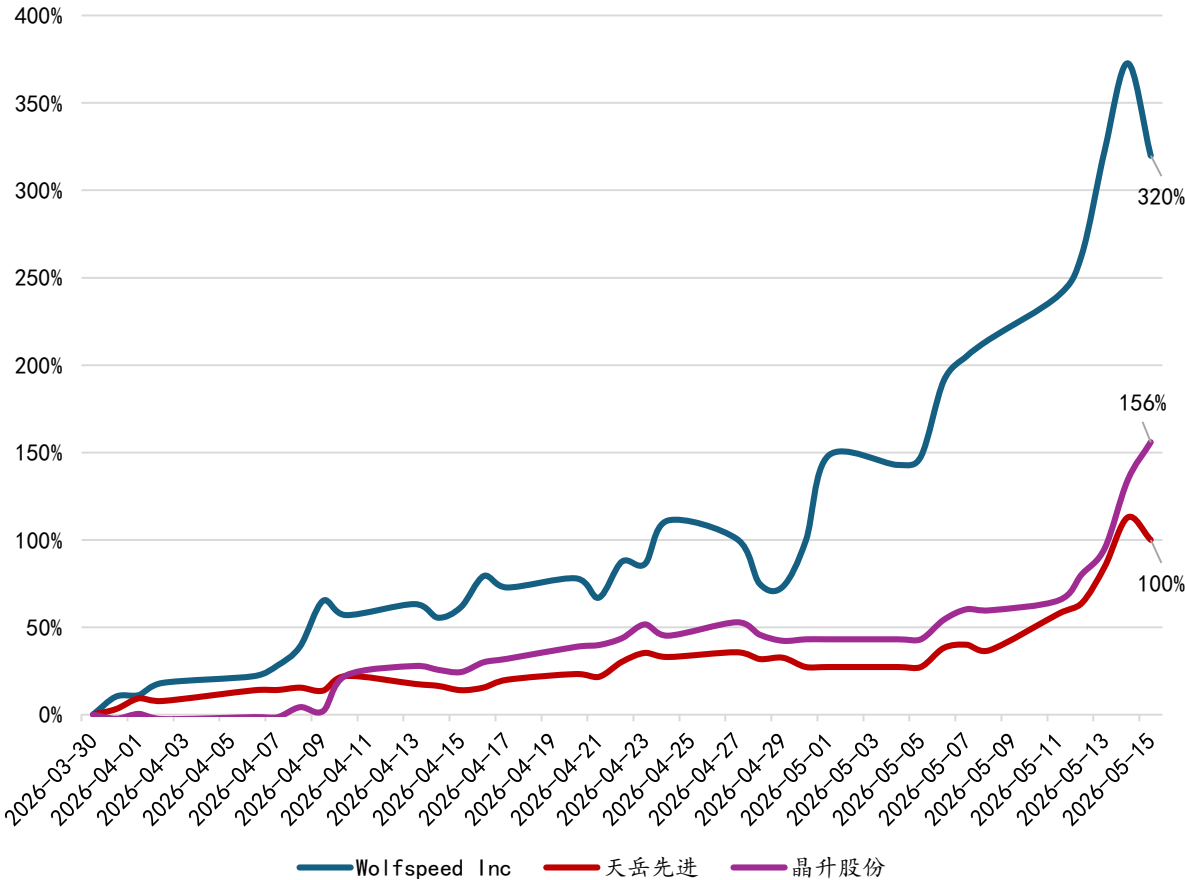
风险提示

新应用推进不及预期、行业竞争加剧、地缘政治风险等。

行业景气度提升，全球SiC核心标的近期大涨

- 3月30至5月15日，全球SiC核心公司（SiC业务占比高）市场表现突出，我们判断主要原因有：
- 1、行业景气度提升，需求好转，市场将其视为行业反转的起点；
- 2、AI电源对SiC需求的拉动初现，市场对SiC行业开始进行重新定价。

图：SiC核心公司表现亮眼



表：SiC景气度提升，AI电源需求初现

环节	厂家	近期SiC业务情况
设备	晶升股份	自2025年底起，新增订单逐步恢复，2026年碳化硅设备订单情况已呈现好转趋势，近期也有批量订单陆续交付。
衬底	天岳先进	Q1归母净利润环比改善71%，毛利率上升25pct。
衬底+器件	Wolfspeed	5月5日，2026财年第三季度财报。其中人工智能数据中心应用业务环比增长约30%。
器件	X-FAB	4月30日，X-FAB披露2026年第一季度业绩。2026年一季度SiC晶圆出货量达1.43万片，同比增长195%，环比增长28%。
器件	安森美	5月4日，安森美公布2026年第一季度业绩。在人工智能数据中心方面，SiC收入环比增长超过30%，预计2026年AI数据中心业务营收将实现同比翻倍。
器件	英飞凌	5月6日，2026财年第二季度，碳化硅在AI相关应用领域需求十分旺盛，将推动英飞凌本财年整体碳化硅业务实现低双位数增长。

SiC（碳化硅）产业链

功率电源市场

衬底

外延

电源芯片、器件

模组、系统

- 瀚天天成
- 天域半导体等

- 英飞凌、意法等
- 扬杰科技、芯联集成等

- 台达、富士康、麦格米特等
- 比亚迪、时代电气等

800V场景

新能源车

AI电源

新兴应用市场

衬底

晶圆处理

先进封装

镜片加工

AR眼镜

先进封装中介层



AR光波导眼镜

- 天岳先进
- 三安光电
- 晶盛机电
- 天科合达等

(1)
SiC Seed



(2)
SiC Ingot



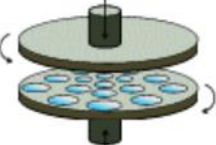
(3)
Slicing



(4)
Grinding/Polishing



(5)
CMP



光

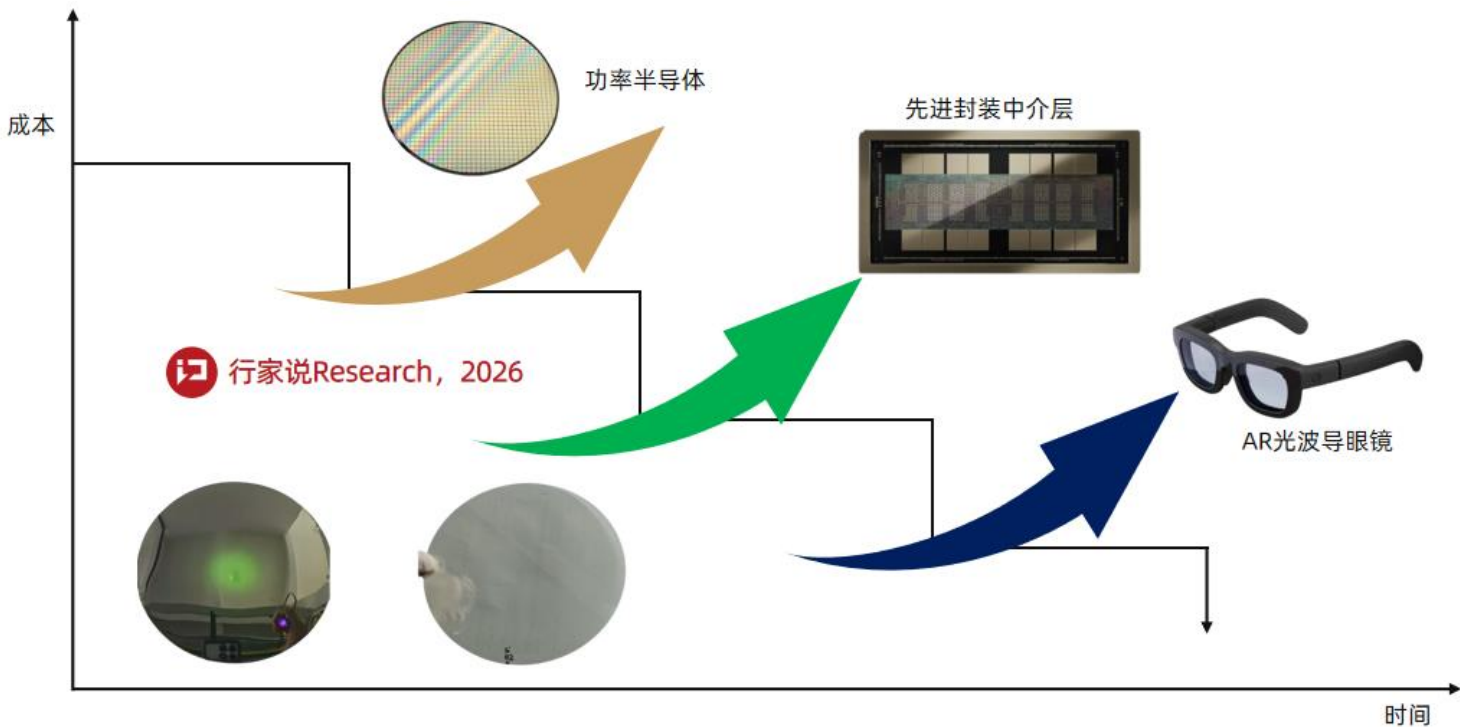
随技术发展，全球头部企业加大对SiC应用的重视

- 根据天岳先进公众号，公司荣获富士康集团“永续卓越供应链奖（物料类）金奖”。十个金奖中包含康舒、意法、天岳三家SiC企业，是获奖最多细分行业，我们认为这体现了行业头部企业对SiC行业的重视。
- 根据博世官网，自第一代产品于2021年投入生产以来，博世已在全球范围内交付了超过6000万颗SiC芯片。中期内，计划将其碳化硅功率半导体的制造产能扩大至一个达到九位数规模的单位。如按中位数推算，过去5年博世SiC芯片年产能约超1200万颗，而未来产能有望增长40倍达5亿颗。
- 根据行家说三代半，不仅台积电正逐步释放对SiC中介层衬底的明确需求，国内头部光学厂商亦已充分认知SiC光学衬底的技术优势，未来需求也十分明确。

图：三家SiC相关企业获富士康金奖

永續卓越供應鏈獎 (物料類)		
Sustainability Supply Chain Excellence Award (BoM)		
地區	單位	獎項
臺灣	康舒科技股份有限公司	金獎
中國大陸	勝宏科技(惠州)股份有限公司	金獎
歐洲	STMicroelectronics	金獎
臺灣	華邦電子股份有限公司	金獎
中國大陸	致伸科技(重慶)有限公司	金獎
中國大陸	台晶(寧波)電子有限公司	金獎
香港	Murata Company Limited	金獎
中國大陸	深圳市景旺電子股份有限公司	金獎
中國大陸	深圳市裕同包裝科技股份有限公司	金獎
中國大陸	山東天岳先進科技股份有限公司	金獎

图：随着SiC行业发展，下游应用不断增加



一、电源市场需求增长

二、先进封装等新领域增量显著

三、相关企业概况

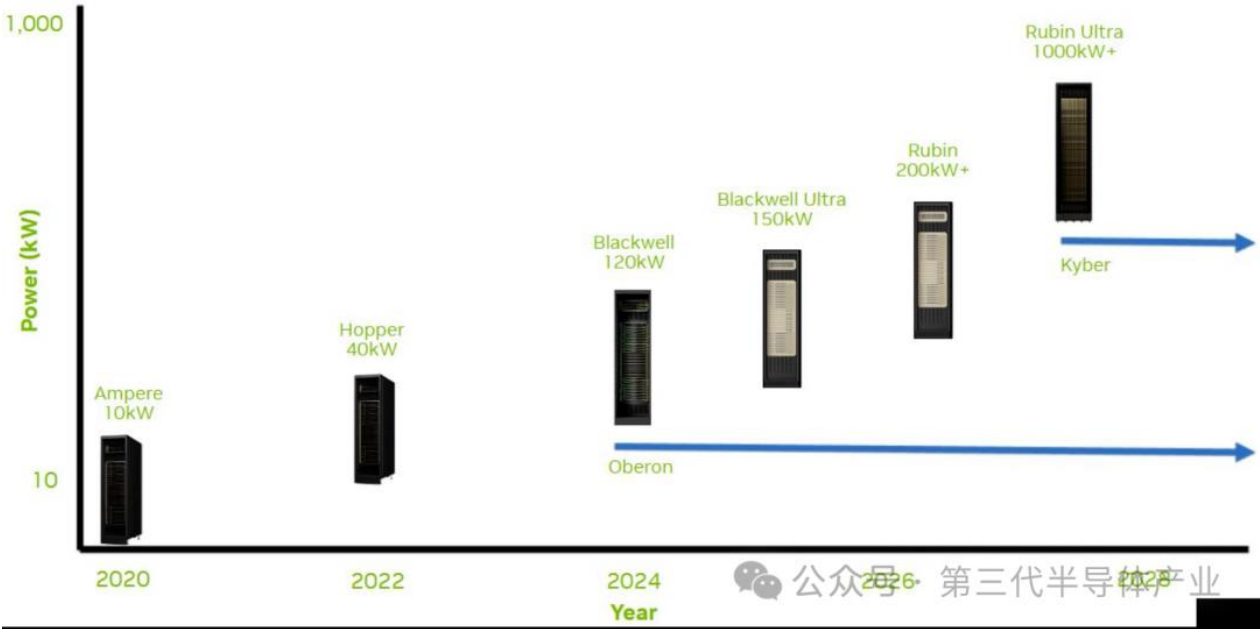
四、投资建议

五、风险提示

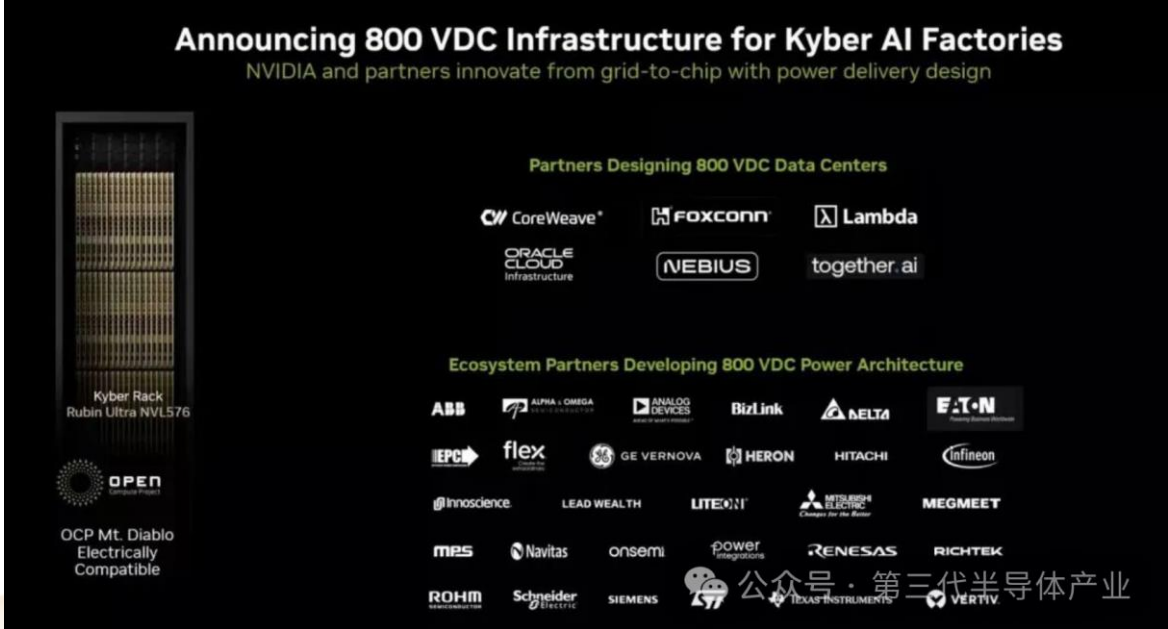
AI 电源800V应用对功率器件行业带来巨变

- 根据半导体产业纵横，功率元件的交期正在拉长。部分IDM大厂的部分功率半导体产品交期已长达30周。MOSFET、IGBT等主流品类均出现不同程度的供应紧张。由于各地成熟制程产能纷纷满载，产能紧张状况在下半年恐只增不减。英飞凌在涨价通知函中明确指出，受AI数据中心部署带动，其功率开关与集成电路产品需求大涨并出现缺货。
- 根据第三代半导体产业，随着AI大模型训练与推理需求呈指数级爆发，以 NVIDIA Blackwell、GB200 为代表的新一代 AI 芯片，推动单机柜功率从传统 200kW 快速向1MW+ 迈进，传统 54V 低压直流供电架构在电流、铜耗、效率、空间上全面触顶，物理与经济双重层面已无法支撑兆瓦级算力集群。在此背景下，英伟达正式定义并主导 800V HVDC 高压直流供电架构

图：英伟达服务器功耗持续提升



图：英伟达800V认证



SiC有望成为AI电源重点受益方向

- 根据宽禁带半导体技术创新联盟，英伟达在其官方技术白皮书中明确，自2026年起，所有适配GB300系列算力集群的AI智算中心，必须采用固态变压器实现10kV交流至800V直流的直接变换，否则将无法获得官方适配与技术支持。
- 根据行家说三代半，汇川技术近期率先推出搭载碳化硅技术的高速变频器，与此同时，禾望电气、东芝、富凌电气、罗克韦尔等12家变频器终端厂商也在加速布局SiC领域，标志着SiC技术在变频器行业的应用正走向规模化落地，一个新的百亿级市场赛道正拉开帷幕。

表：SST的优势

解决痛点	核心变化
物理空间的约束。	传统变压器因工作频率低（50/60Hz），导致磁芯和绕组庞大，设备重量常以十吨乃至数十吨计。在城市中心区的智算中心、核心地段的超充站等空间极其宝贵的场景中，其巨大的体积和重量成为难以承受的负担，甚至出现过“机房建成，变压器无地安装”的案例。
功能维度的局限	传统变压器本质上是被动的电压变换装置，不具备有源滤波、无功补偿或动态电压调节等主动调控能力。然而，AI服务器运行会产生大量高频谐波，兆瓦级超充桩的启停则带来瞬时功率冲击。这些新型负荷特性，会直接导致电网电压跌落、线路损耗激增，甚至引发电能质量事故，传统变压器对此无能为力。据相关测试，在10个1.2MW超充桩满功率运行时，传统变压器的故障率会成倍上升。
系统架构的错配	无论是英伟达推崇的AI算力集群，还是特斯拉力推的超充网络，其核心诉求均为高压直流供电。传统变压器输出为低压交流，必须额外配置整流、滤波等多级变换装置，这不仅导致系统效率降低、链路损耗增加，也使得设备冗余和成本控制面临挑战。更为严峻的是，AI算力密度的增长遵循指数曲线，而传统变压器技术的演进则是线性模式，两者间的差距正被急剧拉大。

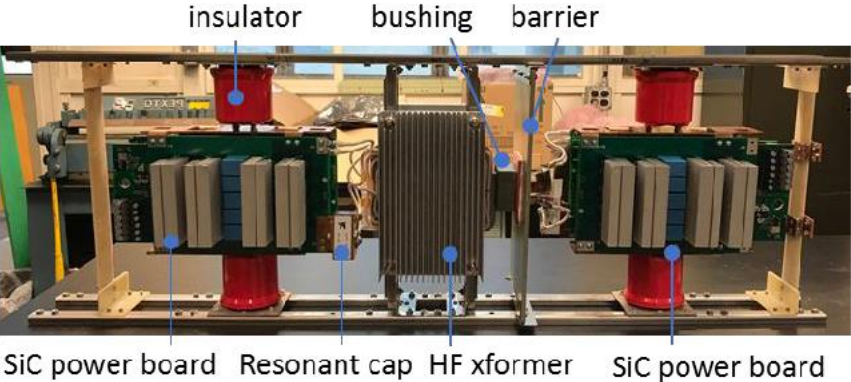
表：SiC的SST所带来的提升

核心指标	传统工频变压器	量产级SST (SiC基)	提升幅度
体积重量	基准值 (20吨级)	缩减至1/4-1/6	功率密度提升4倍以上
转换效率	92%-94%	最高98.8%	全链路损耗降低70%以上
空载损耗	基准值	降低95%以上	年能效增益超4%
核心功能	单一被动变压	集成调压、谐波抑制、故障隔离、交直流自由转换、毫秒级功率调控	从"哑巴设备"升级为"智能电网节点"
架构适配	需多级整流逆变	10kV交流直转800V直流	省去3级以上转换环节，链路成本降低40%

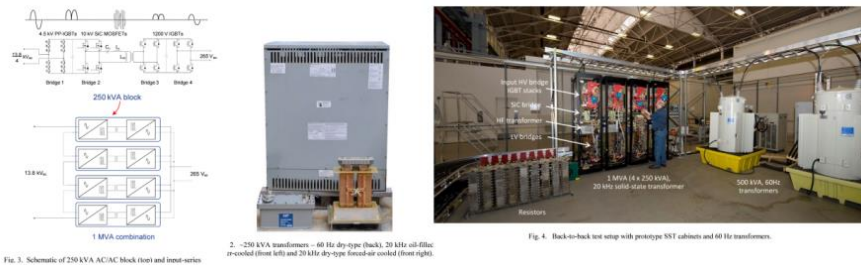
SiC的固态变压器已开始落地

- 根据行家说三代半，碳化硅器件已成为各企业SST产品提升性能的核心支撑，多家企业在产品设计中深度融合碳化硅器件，推动SST在AI新基建、数据中心等多元场景实现效能突破。2025年11月，台达与携手美团、秦淮数据联合发布了全球首个算力中心SST智能直流供电系统方案。据了解，该方案将率先落地应用于秦淮数据中心产业园，并将为美团业务提供电力支撑。台达电子宣布称，美团的数据中心采用了他们的固态变压器（SST），而这款SST搭载了碳化硅技术，SST单功率柜输出功率达1MW。

图：SiC在SST中主要作为功率器件使用



First 13.8kV/265V SST demonstration at GE Research using 10kV SiC devices (2009)



图：全球首个基于SST（固态变压器）的算力中心已在怀来落地应用



多家产业链公司已在布局SST

厂家	SST产品情况
台达电子	台达电子推出的SST系统采用SiCMOSFET作为核心，整机转换效率高达98.5%以上，紧凑一体化设计让占地面积减少50%，可实现1m²承载兆瓦级供电，能适配AI数据中心、制造业、智能微电网等多场景。
纳微&EPFL	3月4日，据外媒报道，纳微半导体和洛桑联邦理工学院（EPFL）研究中心将对外展示250kW固态变压器解决方案。该设计方案采用纳微GeneSiC超高压（UHV）3300V和高压（HV）1200V SiC沟槽辅助平面（TAP）MOSFET和模块，并采用单级模块化桥式整流器SST拓扑结构，可将3.3kV交流电转换为800V直流电。
麦格米特	2025年11月，麦格米特在投资者交流会上透露，在AI业务领域，公司已打通供应链全链条，获得部分国内外客户小批量订单，且在技术路径上同步推进SST与巴拿马电源方案，覆盖NV体系、ASIC体系等多类客户需求。
阳光电源	2025年，阳光电源宣布正式布局AIDC电源业务，将提供固态变压器SST及电源解决方案。阳光电源还在投资者电话交流上表示，他们已注意到英伟达白皮书中提到SST配大储的方案，接下来会努力与国际头部云厂商、国内头部的互联网企业开展合作，开展产品立项和开发，争取在2026年实现产品的落地和小规模的交付。
金盘科技	2025年8月，金盘科技已完成适用于HVDC 800V供电架构的10kV/2.4MW固态变压器样机的设计和生产，该产品采用全SiC方案、级联H桥结构，转换效率可达98%。金盘科技表示，其SST具备进一步向更高功率及功率密度水平拓展的能力，可根据需求进行更高功率版本的研发。
四方股份	四方股份推出的SST新一代数据中心供电方案创新性采用无工频变压器设计，能够实现中压交流直转低压直流，最高效率达到98%以上。
江苏华辰	2025年底，江苏华辰透露，他们已与西安交通大学签订了联合研究SST开发合同，项目开发进展顺利，预计于2026年上半年完成样机研制并交付测试。2026年底计划具备功率模块测试与优化，并推进多台并联运行控制技术验证，为规模化商用奠定基础。
新风光	2025年11月，新风光在互动平台回复称他们早在2015年就研发过SST样机，2017年、2019年曾为科研机构提供过实验用SST产品，后因当时SiC等器件配套条件尚未成熟，相关技术暂作储备未推进量产。当前，SST已列为公司战略重点布局方向，预计2026年上半年推出产品样机。
特锐德	2025年11月，特锐德在投资者关系活动记录表中透露，预计2026年完成首套面向数据中心的110kV整体解决方案的商业化落地，2027年完成全自研解决方案的商业化落地。SST项目已经启动一段时间，预计2027年推出1.0产品并完成第三方认证，实现110kV及以上高压接入整体解决方案、800V输出、98%以上能量转化效率。
特变电工	2026年1月，特变电工表示他们在2017年开发了行业首套10kV/1MW多端口电力电子变压器，目前已在珠海唐家湾、东莞数据中心、山西电科院、苏州宝通等地有多个国网和南网工程示范应用项目落地。公司拥有一定的SST研发制造的技术积累，并持续深化相关技术研究，提升产品功率密度及转换效率，适时推进相关技术成果的产业化。
新特电气	2025年11月，新特电气在互动平台表示，公司自成立以来专注于各类变频用变压器的研发和制造，多绕组干式变频变压器（移相变压器）可应用于数据中心，同时公司布局固态变压器配套用变压器的研发与创新，目前处于技术开发阶段。
科华数据	2026年1月，科华数据在投资者关系平台上表示，公司具备SST相关的技术储备，将持续深耕并加大数据中心领域新技术新产品的研发，致力于推出更加安全可靠的供电保障产品及方案，更好地满足数据中心的高功率、高密度电力需求。
伊戈尔	2025年9月，伊戈尔在业绩说明会上透露，在SST研发上，他们正在研发35KV/10MVA固态变压器原型机，计划2025 Q4送样检测。
伊顿电气	2025年，伊顿电气宣布已完成对Resilient Power Systems公司的收购，该公司是行业领先的创新能源解决方案开发商与制造商，专注于固态变压器技术。
为光能源	为光能源推出的“羲和”系列SST产品，通过采用SiC功率器件和软开关技术，整机效率可达98.5%以上。高频化使得无源元件（电感、变压器）体积大幅缩小，结合SiC器件本身优异的散热能力，最终使SST系统的体积和重量较传统方案减少60%以上。
中国西电	2025年10月，中国西电集团发布4MW光伏直挂型固态变压器，不仅在功率等级上较行业现有水平提升50%以上，更以97.5%的运行效率重新定义了行业标准。在“东数西算”国家工程核心节点——贵安数据中心，西电集团的2.4MW SST已实现规模化应用。
SolarEdge Technologies	2025年11月，SolarEdge宣布与英飞凌合作，共同开发固态变压器。此次合作的重点在于联合设计、优化和验证一款模块化的2-5兆瓦（MW）SST构建模块，实现中压到800-1500V直流的直接转换，该模块融合了碳化硅开关技术，可实现99%以上的效率，支持全球向高效、基于直流的数据中心基础设施转型。
Amperesand	Amperesand的第三代SST采用基于最新一代碳化硅技术的专有功率电子模块，凭借先进的控制技术和基于第一性原理的功率级设计，实现了超过98.5%的中压交流到低压直流转换效率，该系统以模块化架构为核心，支持兆瓦级充电和800V直流人工智能工厂供电。
Infinity Flow	官网显示，Infinity Flow通过采用碳化硅器件，令SST的效率比传统解决方案至少提高3%，从而显著降低运营成本。2026年2月，Infinity Flow已成功完成其第四代固态变压器（SST）模块的验证测试，在满功率下效率高达98.3%。
日立有限公司	2021年，日立开发了一种固态变压器，用于多端口电动汽车充电技术。通过使用碳化硅，固态变压器与以往技术相比，驱动频率提高了约1000倍（50 kHz），从而提高了输出功率，实现了快速充电，占地面积减少了约40%，重量减轻了约70%。
Heron Power	2月18日，由特斯拉前高管成立Heron Power公司宣布完成1.4亿美元的融资，将建造一座年产能40GW的碳化硅固态变压器的工厂，用于数据中心和电网领域。Heron Power首席执行官德鲁·巴格利诺表示，公司计划于2027年初开始试生产。
DG Matrix	据DG Matrix首席执行官Haroon Inam透露，他们主要提供多端口SST系统，其采用SiC功率器件等创新技术，每个端口都可以在交流或直流模式下运行。他们计划在2026年第一季度开始发货，并在第二季度末完成认证。第三季度初，他们还将推出一款1MW以上的侧挂式电源，用于数据中心的多兆瓦级解决方案。
Novos Power	Novos Power自研的可变气隙固态变压器（VASST）采用高频碳化硅来维持电压稳定性，可直接接入13-48千伏公用电网供电线路，无需经由传统的480伏降压变压器，能输出可拓展的高功率密度电能，且可对毫秒级的GPU负载波动做出动态响应。

车规市场SiC渗透率低，仍有巨大增长空间

- 根据集邦，车用碳化硅正处于高速增长通道。从渗透趋势看，SiC正在经历从“高端专属”到“大众普及”的转变：2025年下半年，搭载800V高压SiC平台的车型售价已下探至10-20万元区间。2026年被视为碳化硅产业供给格局重塑的关键之年，随着8英寸衬底放量和国产产能加速释放，SiC器件单位成本仍存在可观的下行空间。可以预见，在“双碳”目标和汽车产业电动化转型的双轮驱动下，车用碳化硅将迎来属于自己的高速增长期。
- 根据乘联数据，全球新能源车2025年累计到3季度渗透率达到24.5%，参考集邦25年前三季电动车上SiC平均17%的渗透率。综合计算下来，25年累计至Q3，全球汽车SiC渗透率不足5%。

图：SiC在车规市场仍有大量的替代空间

3Q24-3Q25电动车SiC逆变器装机量变化 (单位: 百万台)



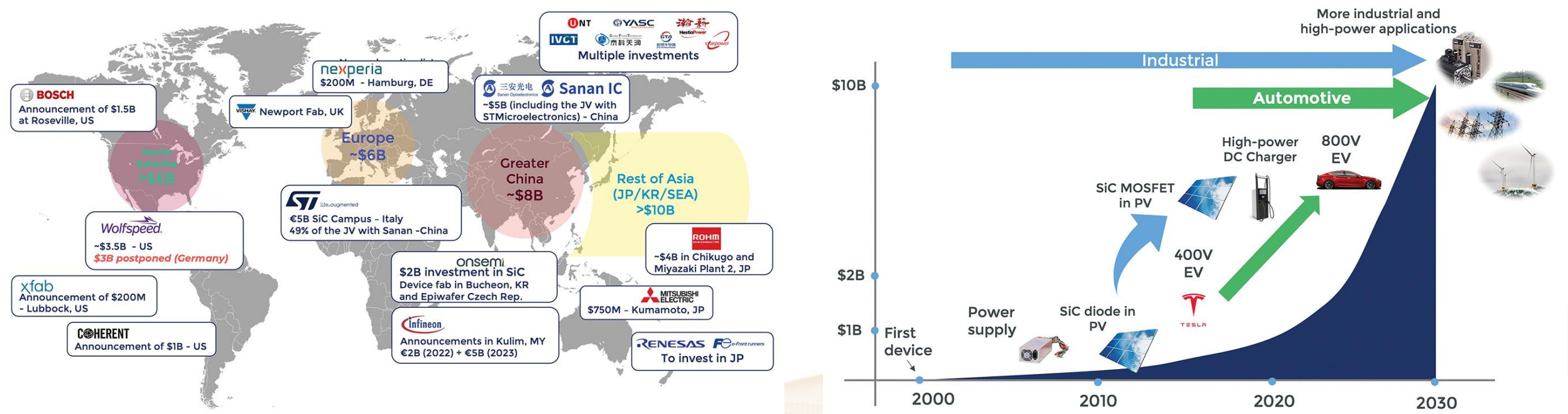
图：SiC的快充特性已成为新能源车重要卖点之一



电源市场关注重点：8吋SiC下游大扩产，带来大量机遇

- 根据IT之家 5 月 4 日消息，韩媒报道称，三星电子晶圆代工业务近期就 8 英寸碳化硅 (SiC) 生产线建设的重启与材料、组件、设备合作伙伴展开磋商，有消息传出相关讨论已深入到设备导入规模。三星电子设备解决方案 (DS) 部在 SiC 领域的布局始于 2023 年。不过由于整体市场一度低迷、主抓存储器业务等原因，其商业化一度停滞。但在 AI 产业激活功率半导体市场后，三星电子恢复了 SiC 项目的推进。
- 我们认为随着下游应用需求的快速增长，全球大厂加大对SiC的重视，进而增加对SiC芯片产线的投资，有望催化上游衬底、设备的新增需求。

图：下游客户正大力投入扩产以应对新需求



根据行家说三代半信息，我们整理从去年九月以来至今年一月宣布扩产或新增的信息，我们发现不到半年宣布扩产FAB线的数量就已高达243万片，其中还不包含全球头部厂家英飞凌、博世、安森美（未含具体产能），意味着未来下游新增的需求有望大量增长，下游的大扩产会大量拉动衬底和设备需求。

表：去年九月至今年一月宣布扩产或新增8吋FAB线

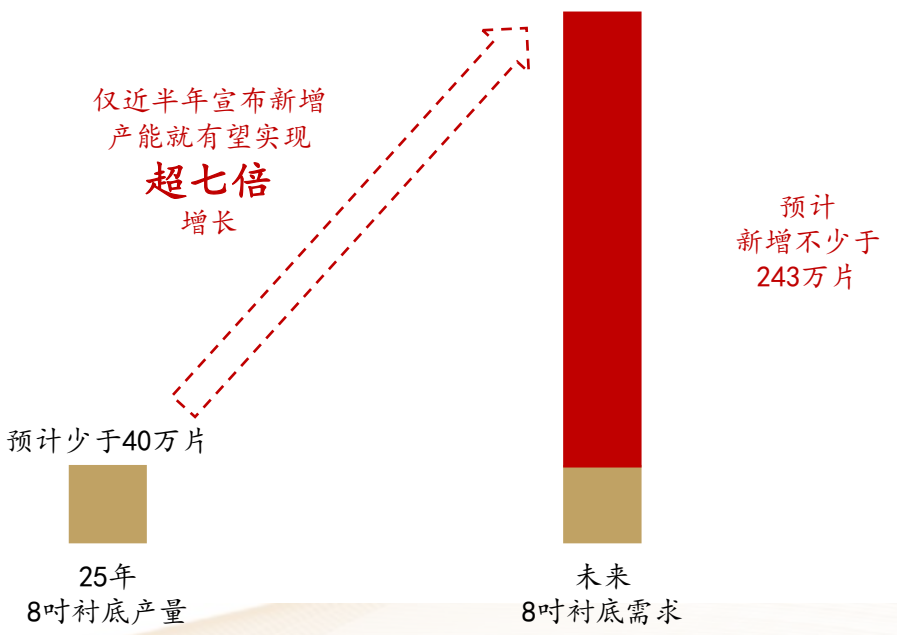
厂商	部分新增8英寸SiC产线计划与进展	规划年产能（万片）
EYEQ Lab	2025年9月17日，EYEQ Lab在釜山机张郡举行了总部及8英寸SiC生产设施的落成仪式，并从2026年起正式投入生产，初期目标为每年生产3万片8英寸晶圆。	3
三菱电机	三菱电机旗下功率元器件制作所熊本事业所泗水工厂的新厂房已于10月1日举行竣工典礼。这座总投资约1000亿日元（约50亿元人民币）的工厂，是该公司首座可生产碳化硅8英寸晶圆的工厂	/
安意法（三安+意法）	2025年11月，安意法半导体“8英寸碳化硅外延、芯片项目(一期一阶段)”满足竣工环境保护验收条件，经验收组同意，已通过竣工环境保护验收。该项目生产线将分两期建设，各期年产能均为26万片车规级MOSFET芯片，全厂建成后年产车规级MOSFET芯片52万片。	52
芯联集成	11月12日，芯联集成在互动平台表示，公司8吋SiC MOSFET产线已经实现量产，目前产能已达到2,000片/月。	2.4
安森美	11月21日，欧盟委员会通过官网宣布，其批准向捷克提供4.5亿欧元（约合人民币36.81亿）国家补贴，用于安森美新建8英寸碳化硅工厂。	/
时代电气	12月26日，株洲中车举行中低压功率器件产业化（株洲）建设项目通线仪式，标志着国内又一条8英寸碳化硅（SiC）功率器件晶圆线进入量产阶段，年产能新增36万片，该项目总投资53亿元。	36
中瓷电子	2025年12月29日，中瓷电子发布《投资者关系活动记录表》，其中披露了关于其子公司国联万众的8吋SiC产线的情况：8英寸SiC芯片生产线于2025年10月完成通线并开始批量供货，产能预计可达到5000片/月。	6
意法	12月，意法半导体与欧洲投资银行签署总额10亿欧元的信贷额度协议，协议核心资助对象之一是意法半导体 卡塔尼亚工厂，该基地是规划中的碳化硅全产业链晶圆厂，集8英寸碳化硅功率器件制造、封装、测试于一体。其全面落成后碳化硅晶圆年产能可达72万片。	72
士兰微	2026年1月4日，杭州士兰微电子股份有限公司在厦门海沧区举行仪式，宣布其8英寸碳化硅功率器件芯片制造生产线正式通线，一期计划于2026年至2028年逐步实现产能爬坡，达产后可形成年产42万片8英寸碳化硅功率器件芯片的生产能力。二期投产后，总产能将达到年产72万片。	72
不完全统计		243.4

根据集邦，大尺寸碳化硅的突破，本质是全球新能源汽车、光伏储能、AI数据中心、高端半导体设备等领域旺盛需求驱动的必然结果。当前，全球碳化硅市场需求持续攀升，应用场景不断拓展，无论是国内天成半导体、三安光电等企业，还是海外Wolfspeed、英飞凌等巨头，都在全力加速大尺寸碳化硅的技术研发与产能布局，整个产业呈现出欣欣向荣、协同发展的良好态势。

表：25年8吋衬底全球产能推算

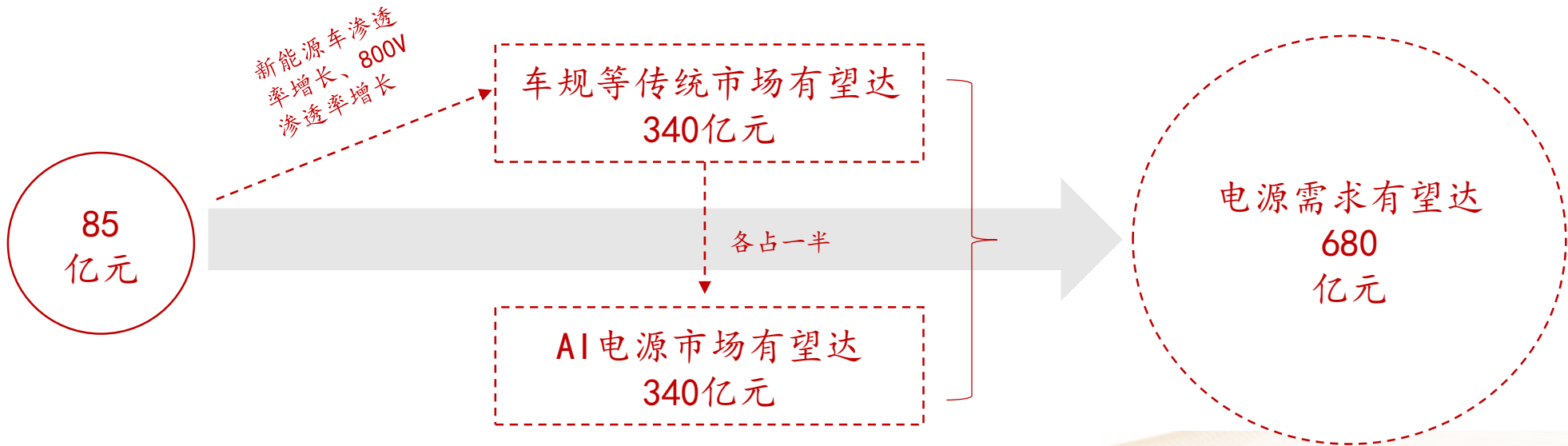
根据天岳先进25年报数据，假设以6、8吋片为主，参考行业价格8吋片价格普遍在6吋两倍以上，推算行业25年行业整体8吋衬底产量少于40万片。

	2025年总 产量	8吋营收占 比	2025年8吋 预估产量	天岳先进 市占	行业产量 预估
天岳先进	69.04万片	约44%	少于20万片		
行业				51.3%	少于40万片



电源市场未来有望增长近8倍

- 根据财联社，Citrini发布AI供应链报告，到2030年AI电源将占SiC电源市场的50%。Citrini此前在霍尔木兹的实地调研引发市场高度关注。
- 根据行家说三代半，25年衬底市场规模约为12.24亿美元，约合85亿元。我们认为其中大部分为车规市场需求。
- 根据上文乘联数据、集邦的数据推算，车规SiC占全球整体汽车渗透率不足5%，随着新能源车占比提升和800V渗透率的提升，我们判断车规SiC的渗透率到30年有望升至20%。则如以车规市场为25年SiC衬底的最主要需求，则车规等传统电源市场需求有望增长4倍，30年有望达340亿元。结合30年AI电源需求若占比50%的假设，到30年整体电源的SiC衬底需求有望接近700亿元。



注：市场规模为根据第三方数据对2030年的衬底市

一、电源市场需求增长

二、先进封装等新领域增量显著

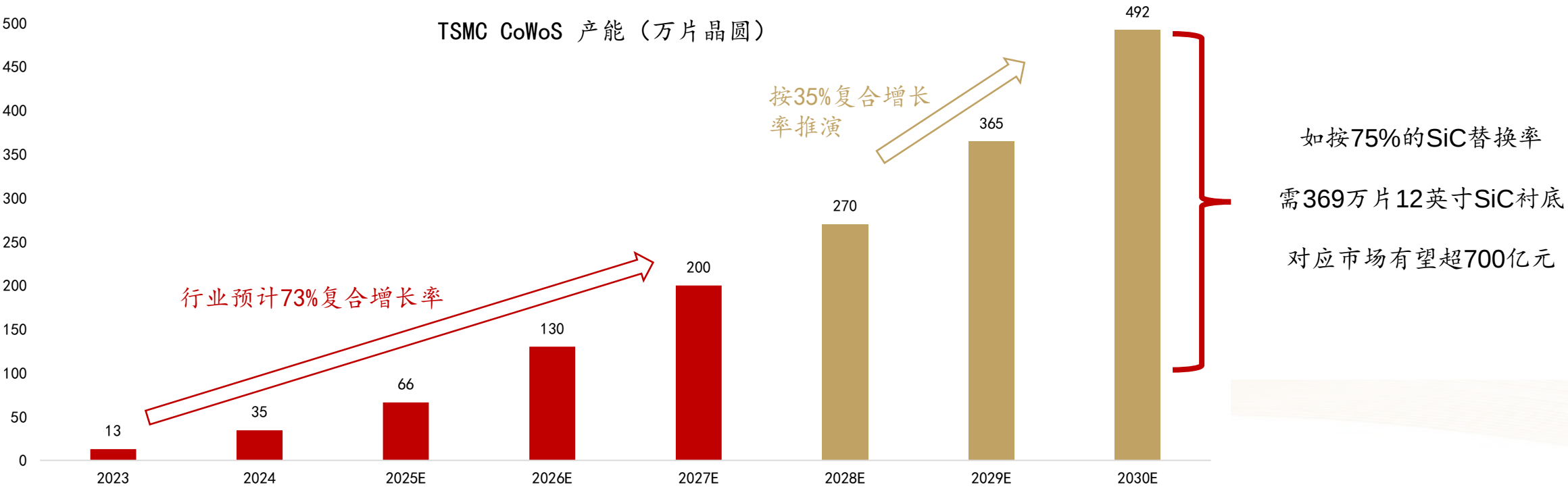
三、相关企业概况

四、投资建议

五、风险提示

CoWoS需求巨大，如替换成SiC将有望激发巨大市场增量

- 根据行家说三代半，台积电已经向部分企业提出较为明确的12英寸中介层SiC衬底需求，今年将开启交付，而且明年的需求预期量将翻倍增长。
- 根据Bloomberg、与非网，24-27年CoWoS的产能预计复合增长率为73%，到27年将达到200万片/年，如按后续35%的增长推算，至30年产能有望达到492万片。
- 根据行家说三代半，当前12英寸SiC衬底良率低，价格甚至达到2万美元/片。我们判断随着量产的推进，良率有望快速提升，参考此前六吋价格趋势，我们预计远期价格有望降至3000美元，如按75% CoWoS替换SiC interposer来推演，则30年对应需要超369万片12吋SiC衬底，对应市场规模有望超过700亿元。



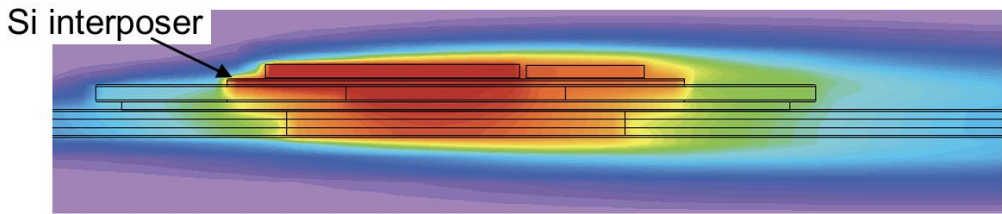
SiC的材料特性和产业化成熟度，在先进封装的材料选择中更优

- 根据IBM的测试，玻璃中介层FCPBGA的逻辑芯片温度比硅中介层FCPBGA高约14℃，这仅仅是因为玻璃中介层的热导率较低。可以看到热量在封装芯片中四处发散，在同等条件下热导系数更低的interposer材质，能使整体温度更低。
- 根据集邦，3D IC封装的碳化硅应用有两个可能方向，首先是散热载板；下一阶段则可能在硅中间层（Silicon Interposer）导入半绝缘型 SiC。

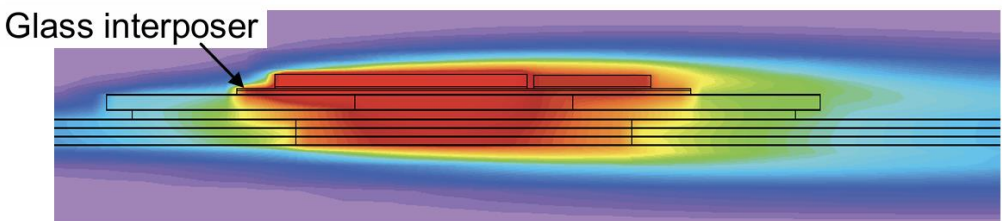
表：SiC的热、电特性在常见的材料中表现突出

参数	4H-SiC	Si	GaN	Ga ₂ O ₃	AlN	Diamond
热导率 Thermal conductivity (W/(m·K))	490	130	210	27	210	2200
带隙 Bandgap (eV)	3.2	1.1	3.39	4.8	6.42	5.54
漂移速度 Drift Velocity (10 ⁷ cm s ⁻¹)	2.0	1.0	2.0	2.4	2.6	3.0
介电常数 Permittivity	9.7	11.5	9.0	10.0	8-10	5.5
击穿场强 Breakdown field strength (MV·cm ⁻¹)	3.0	0.3	3.3	8.0	1.4	10
电子迁移率 Electron mobility (cm ² ·V ⁻¹ ·s ⁻¹)	947	1400	1000	300	600	2200
热膨胀系数 Coefficient of thermal expansion (10 ⁻⁶ K ⁻¹)	4.3	2.6	5.3	5.1	4.5	1.1
莫氏硬度 Moh's hardness	9.5	7	9	5-6	8-10	10

图：热导率高的interposer材料利于解决芯片热量堆积



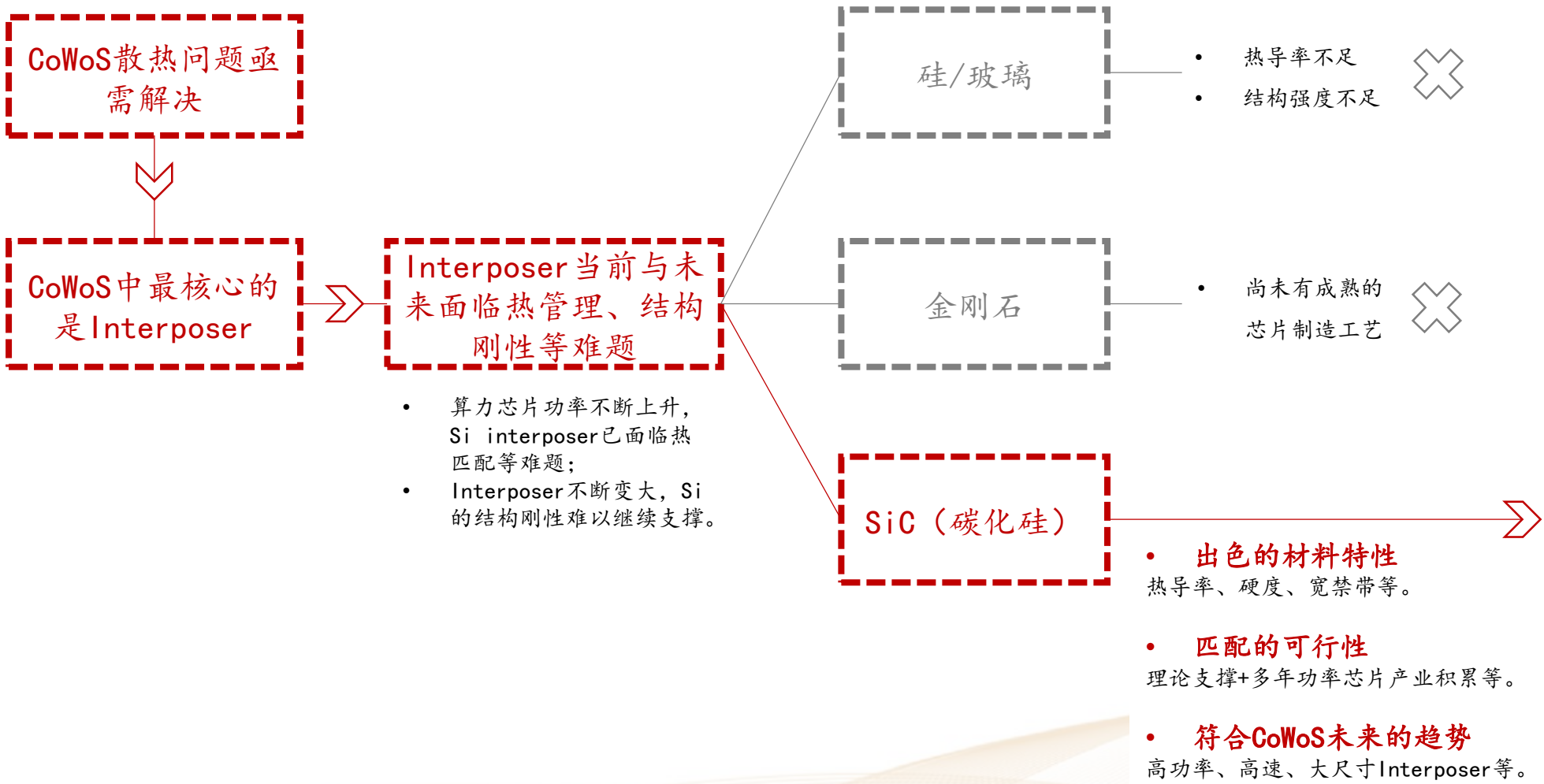
(b) Si interposer FCPBGA



(c) Glass interposer FCPBGA

SiC有望成为未来CoWoS发展中Interposer最优解

- 根据我们此前《SiC深度（一）：先进封装：英伟达、台积电未来的材料之选》的报告，从技术层面详细解析了为何SiC有望成为先进封装的重要材料选择。



SiC有望成为
未来CoWoS发
展中
Interposer
最优解

多家SiC企业已送样或配合推进，产业链正积极布局先进封装应用

- 根据行家说三代半，台积电已经向部分企业提出较为明确的12英寸中介层SiC衬底需求，今年将开启交付，而且明年的需求预期量将翻倍增长。
- 刘胜院士（先进封装领域院士）表示：“但如果追求的是极致的散热，SiC中介层有可能是真正的‘贵族方案’。它的导热效率是玻璃的几百倍。未来在那些热流密度极高的核心区域，我认为SiC中介层是重要的解决方案之一。”
- 台积电也在加强与SiC企业的协同，根据汉磊公告，陈其贤（台积电日本 3DIC R&D Center 处长暨首席研究员、台积电制造技术中心处长）就任公司新任董事。

表：多家SiC企业已送样或配合推进

厂家	进展
天岳先进	在先进封装领域，公司配合全球头部客户推进 SiC 的应用突破
晶升股份	已经陆续开始向数家主要客户交付12英寸长晶设备的样机，正对于12英寸碳化硅在先进封装及AR眼镜等新兴应用的需求进行评估。根据客户处样机测试的反馈，在设备端进行调整改进，与客户紧密协作推进小批量合作开发。
晶盛机电	成功建设 12 英寸碳化硅衬底加工中试线，并基于下游应用，向产业链客户进行送样验证。
三安光电	在热沉散热领域，公司生产的碳化硅衬底已向行业头部客户送样验证
南砂晶圆	已有头部AI芯片封装企业开始采用南砂晶圆的12英寸衬底进行新一代产品的研发验证。
Wolfspeed	CoWoS 是当今众所周知的架构 — 确实与业内所有知名企业和积极寻找解决方案的杰出人才合作并评估最佳可能的结果。
环球晶	公司已完成12吋碳化硅（SiC）晶圆之原型开发，并进入送样阶段。碳化硅晶圆具高热导率与高强度特性，具备应用于高功率及高频元件的发展潜力。
永泉晶圆	12吋产品已量产并出货国际客户，快速切入AI伺服器与HPC所需的高导热散热材料供应链。12 吋SiC产品已被国际客户导入高端IC 散热方案

AR眼镜未来有望再为SiC贡献大量增量需求

- 根据粉体网、中国电子报，碳化硅（SiC）作为近年来崛起的光学基底材料，凭借其高折射率（2.6–2.8）、高热导率与超高硬度，具备极强耐磨与抗冲击能力，在满足大视场角、高亮度显示和微结构精度控制方面展现出突出潜力。2024年9月，Meta推出其首款AR眼镜Orion的原型机。基于碳化硅波导方案，这款AR眼镜实现了约70度的视场角，是当时AR眼镜最广阔的视野范围，并构建了能够最大限度抑制彩虹纹等杂散光影响的光学堆栈结构，还优化了功率与能效表现。
- 根据天岳先进年报，多方预计2030年全球AI/AR眼镜出货量将超过6,000万副，我们判断在更远期的未来AR眼镜单独的出货量将超过6000万副，以8吋片切4副眼镜计，以4000元/片推算，远期AR眼镜对SiC衬底的需求有望达到600亿元。

表：SiC作为AR眼镜镜片性能优势明显

性能参数	树脂	光学玻璃	碳化硅
折射率	中低	中高	高
热导率（W/m·K）	极低	低	极高
透光率（可见光）	高（>90%）	极高（>92%）	较高（>85%）
密度（g/cm³）	低（~2~3）	中高	高
莫氏硬度	低	中等（~5.5）	极高（~9~9.5）
色散	中等	低	低
热稳定性	差	稳定	优异
加工难度	低	中高	高
加工工艺	注塑+纳米压印	研磨+镀膜+贴合	干法刻蚀+光刻
代表应用	中低端 AR 轻便、成本敏感	中高端 AR 设备	中高端 AR 光波导模组

表：Meta发布采用SiC镜片的AR眼镜原型机Orion



一、电源市场需求增长

二、先进封装等新领域增量显著

三、相关企业概况

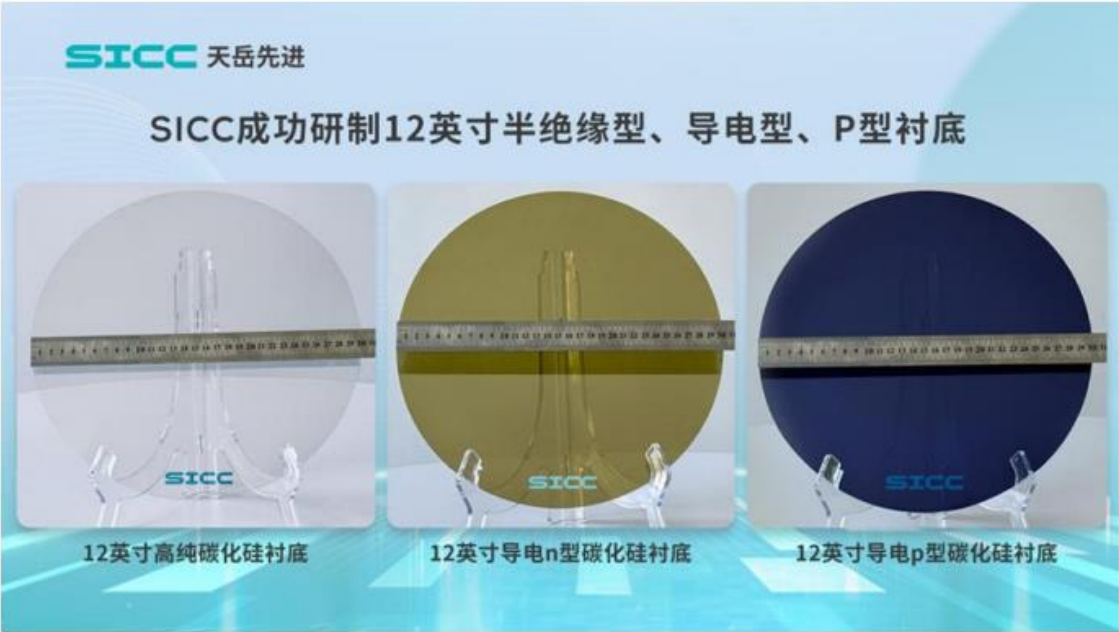
四、投资建议

五、风险提示

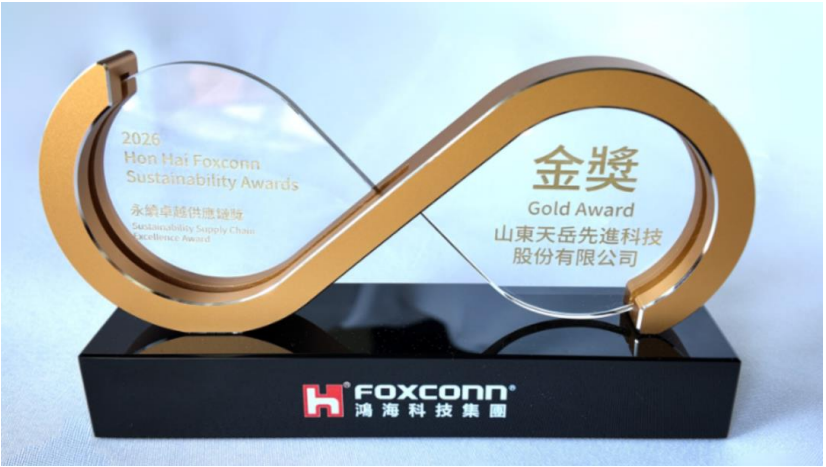
天岳先进 (A+H) : SiC衬底市占全球第一

- 山东天岳先进科技股份有限公司成立于2010年11月，是一家专注于碳化硅单晶衬底材料研发、生产和销售的科技型企业。2022年A股上市688234.SH，2025年港股上市2631.HK。
- 根据公司25年报，公司导电型碳化硅衬底全球市场份额达27.6%，登顶世界第一；其中8英寸产品市占率高达51.3%，牢牢掌控了大尺寸时代的主动权。
- 根据公司互动易，公司已与全球电力电子、汽车电子知名企业英飞凌、博世签订了长期供应协议，并且全球前十大功率半导体企业超过50%都是公司客户。公司获得行业头部认可高度认可，获得富士康、博世等头部厂家供应链奖项。首席技术官高超还荣获2026年度中国青年五四奖章。

图：天岳先进24年首发全球首款12吋SiC衬底



图：天岳先进获确全球头部客户供应商奖项



富士康永续卓越供应链奖（物料类）金奖 ▲

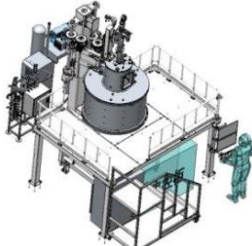
博世集团“优选供应商” ►



晶升股份：SiC长晶炉核心企业

- 晶升股份专注于晶体生长设备和材料制备技术的研发、生产与销售，重点攻克大尺寸半导体级单晶硅炉、碳化硅（SiC）长晶炉、衬底加工设备及外延生长设备等关键装备的技术难题。公司覆盖了硅片厂商及碳化硅衬底的国内龙头企业或主流客户，与沪硅产业（上海新昇）、立昂微（金瑞泓）、神工股份、合晶科技、三安光电、比亚迪等知名企业建立了合作关系。公司无论在大尺寸半导体级单晶炉，还是碳化硅单晶炉方面都具有先发及客户认证的优势。公司为国内较早进入中国台湾地区市场的碳化硅长晶设备厂商，已向中国台湾地区批量交付碳化硅设备，且公司产品在中国台湾地区具有较高的市场占有率。
- 公司的SiC长晶设备优化高温长晶炉的温场控制与生长速率，提升晶体良率和尺寸（覆盖6英寸至12英寸）。

图：晶升股份拥有多种SiC长晶炉产品

SiC长晶炉类型	SSD系列感应加热PVT 碳化硅单晶炉	SCET420系列感应加热 PVT碳化硅单晶炉	SCMP系列感应加热PVT 碳化硅单晶炉	SCR1200系列电阻加 热PVT碳化硅单晶炉	SCMP/LP系列TSSG法碳 化硅单晶炉	SCMP570D系列碳化硅 单晶炉	LP-SCMP1200系列液相 碳化硅单晶炉
部分特点	设备采用模块化架构设计，兼容主动水冷与气体对流双模式石英腔室冷却系统。	设备集成高频电磁屏蔽结构设计，采用真空腔体参数定点标定与温度二次补偿校准技术，配置独立装料模块。	设备采用集成化结构设计有效优化垂直空间占比，提升系统兼容性。	搭载晶体生长界面观测系统，基于CCD图像传感与数字图像处理技术，实时反馈晶体形貌及固液界面形态特征，为生长动力学参数优化提供数据支撑。	设备基于顶部籽晶溶液生长法（TSSG），集成CCD在线晶体形貌监测系统、高精度质量传感器及电阻法熔体液位动态反馈技术。	设备创新采用一体化结构设计，通过紧凑型热场布局与模块化组件集成，显著提升空间利用率并降低厂房高度与设备占地面积需求。	设备在PVT法线圈内置金属炉技术架构基础上，创新开发感应耦合液相单晶生长系统。
图片							

• 晶盛机电

公司碳化硅衬底材料业务已实现6-8英寸碳化硅衬底规模化量产与销售，量产的碳化硅衬底核心参数指标达到行业一流水平，8英寸碳化硅衬底技术和规模处于国内前列，成功获取主流客户批量订单，份额及产能快速提升。公司实现12英寸碳化硅单晶生长技术突破，建设12英寸碳化硅衬底中试产线并小规模送样。

• 三安光电

湖南三安系国内为数不多的碳化硅全链垂直整合制造服务平台，产业链包括晶体生长—衬底制备—外延生长—芯片制程，产品已广泛应用于新能源汽车、光伏储能、充电桩、AI数据中心服务器、AR眼镜、低空经济及白色家电等领域。目前，湖南三安已拥有6吋碳化硅配套产能16,000片/月、8吋碳化硅配套产能1,000片/月。

一、电源市场需求增长

二、先进封装等新领域增量显著

三、相关企业概况

四、投资建议

五、风险提示

结论归纳：AI为SiC带来全新增量，市场需对行业进行全新定价

旧印象

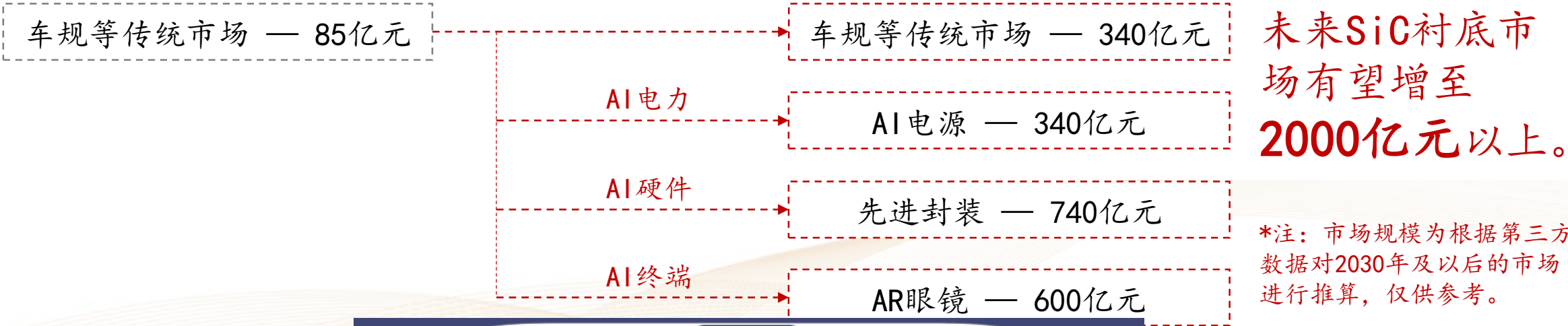
2026年之前

- 行业持续下行
- 以车规市场对行业定价

新现实

2026~未来

- 行业开始反转向好
- AI电源需求快速增长
- AI未来有望带来大量新增需求



*注：市场规模为根据第三方数据对2030年及以后的市场进行推算，仅供参考。

投资建议

- AI电源带动行业景气度提升，SiC行业开始反转

行业多家企业Q1法说会或公告均表示行业景气度提升，其中AI电源端需求增长显著，带动全球SiC核心标的市场表现突出。富士康、博世、三星等全球头部企业也正加大重视SiC。

- SiC有望重点受益于AI电源增量，电源市场未来有望近8倍增长

我们认为AI数据中心功耗升高、英伟达800V架构推出，AI电源成为关键一环，SiC作为功率器件有望重点受益，产业链多家厂家已着手布局SiC的固态变压器（SST）。车规市场SiC渗透率仍较低，仍有较大成长空间，结合AI电源需求，我们判断到30年整体电源的SiC衬底需求有望接近700亿元，有望实现近8倍增长，其中8吋下游FAB线的大量扩产有望大幅刺激衬底与设备需求。

- AI为SiC带来新应用，CoWoS、AR眼镜等新应用值得关注

根据行家说三代半，台积电已经向部分企业提出较为明确的12英寸中介层SiC衬底需求，今年将开启交付，而且明年的需求预期量将翻倍增长。根据公开信息整理，多家SiC企业已送样或配合推进。我们认为如按75% CoWoS替换SiC interposer来推演，30年对应的SiC衬底需求有望超过700亿元；我们判断AR眼镜远期有望超6000万副，对SiC衬底的需求有望达到600亿元。我们认为两大新应用分属AI硬件和AI终端，SiC在未来AI市场中有望成为重要的材料。

投资建议

我们认为随着AI发展，SiC在AI相关领域的需求有明显增长，并且未来存在大量增长空间。AI相关需求远超车规等传统市场，SiC有望成为AI新主线。今年SiC已呈现反转态势，市场有望对SiC行业重新定价，SiC衬底与设备公司有望重点受益。

相关公司：天岳先进、晶升股份、晶盛机电、三安光电等。

一、电源市场需求增长

二、先进封装等新领域增量显著

三、相关企业概况

四、投资建议

五、风险提示

新应用推进不及预期

■ 产业增量来源于AI电源、先进封装、AR眼镜的新型应用场景，但新应用推进仍需克服各类难题，如实际推进不及预期，可能对于产业链未来成长产生一定影响。

行业竞争加剧

■ SiC行业作为新兴产业，参与者较多，若行业竞争加剧，可能会影响产业链相关公司业绩表现。

地缘政治风险

■ 算力芯片所使用的CoWoS等先进封装可能会受到地缘政治影响，政策的变化可能对相关业务正常运营形成一定影响。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。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，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。