



天岳先进 (688234.SH)

买入 (首次评级)

公司深度研究
证券研究报告

国内领先的碳化硅衬底龙头

投资逻辑

深耕碳化硅 (SiC) 衬底环节, 公司专注 SiC 单晶衬底的研发、生产和销售, 产品广泛应用于通信、新能源汽车、光伏储能等领域。随着临港工厂提前达产, 导电型衬底批量出货, 营收持续增长业绩拐点已至, 1-3Q24 营收和归母净利润分别同比+55%和+310%。当前市场对于 SiC 衬底主要关注的问题:

1) 短期 SiC 衬底价格大幅下降, 市场是否提前进入内卷?

短期来看, 全球 6 英寸 SiC 衬底产能快速释放, 新能源汽车需求阶段性放缓, SiC 衬底价格短期承受较大下行压力。价格竞争主要系国内产能迅速扩张、不同厂商之间良率显著差异导致合同履约不稳定所致。未来 6 转 8 英寸或成为降本关键, 随着国内外厂商加速布局, 公司率先实现大尺寸衬底技术突破, 以液相法长晶和业内首发的 12 英寸衬底巩固行业领先地位, 我们认为公司有望在规模效应的逐步显现实现成本优化, 从而保持竞争优势。

2) 如何看待 SiC 衬底业务的中长期成长空间?

中长期来看, SiC 衬底与传统硅衬底的价差逐步缩小, 有利于 SiC 对下游应用加速渗透。根据 SMM 2023 年的预测, 2028 年汽车在 SiC 中的下游占比将由 2023 年的 65% 增长至 86%。3Q24 全球电车销量 449 万辆 (YoY+20.2%), 渗透率 20.9%; 国内电车批售 322.9 万辆 (YoY+36.2%), 渗透率 44.8%。全球汽车消费疲软, 中国电动化景气度持续为 SiC 的成长提供优质土壤。目前 SiC 衬底市场仍由海外大厂主导, 国内企业奋起直追, 根据富士经济统计, 23 年全球导电型衬底市场中, 公司市占率超过 Coherent 跃居第二。Wolfspeed 虽多年市占率第一, 但受到来自国内衬底公司的竞争压力, 市场份额持续下滑。7M24 公司公告以简易程序向特定对象发行股票预案, 具体增发股数尚未确定, 募集资金 30,000 万元, 投向 8 英寸车规级 SiC 衬底制备技术提升项目。

盈利预测、估值和评级

未考虑简易定增的实施, 我们预测公司 2024~2026 年分别实现营业收入 16.81/23.00/30.99 亿元, 分别同比+34%/+37%/+35%, 实现归母净利润 1.90/3.19/4.48 亿元, 同比+537%/+68%/+40%, 对应 EPS 为 0.44/0.74/1.04 元。我们认为公司有望凭借产能和技术优势实现降本增效, 并进一步扩大市场份额, 给予 2025 年 90xPE, 对应目标价 66.78 元/股, 首次覆盖, 给予“买入”评级。

风险提示

市场竞争加剧; 产能良率提升不及预期; 新能源汽车销量不及预期; 6/8 英寸衬底降价超预期; 地缘政治; 限售股解禁。

电子组

分析师: 樊志远 (执业 S1130518070003)

fanzhiyuan@gjzq.com.cn

联系人: 戴宗廷

daizongting@gjzq.com.cn

市价 (人民币): 57.75 元

目标价 (人民币): 66.78 元



公司基本情况 (人民币)

项目	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入(百万元)	417	1,251	1,681	2,300	3,099
营业收入增长率	-15.56%	199.90%	34.43%	36.77%	34.75%
归母净利润(百万元)	-175	-46	190	319	448
归母净利润增长率	-294.80%	-73.91%	536.96%	68.05%	40.41%
摊薄每股收益(元)	-0.408	-0.106	0.442	0.742	1.042
每股经营性现金流净额	-0.14	0.03	-0.29	1.38	1.71
ROE(归属母公司)(摊薄)	-3.34%	-0.87%	3.50%	5.56%	7.24%
P/E	-141.62	-542.77	130.72	77.79	55.40
P/B	4.73	4.75	4.58	4.33	4.01

来源: 公司年报、国金证券研究所



内容目录

一、物理特性，性能优异引领未来发展趋势.....	4
1.1 碳化硅具有耐高温、高压与高频、低功耗等优势，广泛用于电力电子系统设备.....	4
1.2 碳化硅制造工艺与硅基差异较大，公司专注衬底环节掌握液相法等核心技术.....	5
1.3 碳化硅扩径降本产业升级大趋势，海外和国内大厂积极布局.....	8
二、专注衬底，拥有核心竞争力的碳化硅龙头.....	12
2.1 专注碳化硅衬底研发和生产，近年来收入快速增长业绩拐点已至.....	12
2.2 导电型衬底加速出货，保持高强度研发投入自主扩径加强技术储备.....	13
三、成本挑战，碳化硅功率器件应用日新月异.....	16
四、盈利预测与投资建议.....	21
4.1 盈利预测.....	21
4.2 投资建议及估值.....	22
五、风险提示.....	23

图表目录

图表 1: SiC 具有耐高温、耐高压和高频等优良特性.....	4
图表 2: SiC 多项性能指标领先 Si 材料数倍.....	4
图表 3: SiC 聚焦高压应用，GaN 的优势更侧重于高频应用可实现高效的功率转换.....	4
图表 4: SiC 晶片作为衬底材料的应用逐步成熟并进入产业化阶段.....	5
图表 5: 促进 SiC 行业发展的主要政策.....	5
图表 6: 衬底是 SiC 功率器件制造过程中价值量占比最大的环节（单位：%）.....	6
图表 7: SiC 晶体生长的难点包括了温度要求高、长晶速度慢、晶型要求高等等.....	6
图表 8: PVT 法在生长 SiC 单晶时的速度相对较慢.....	6
图表 9: HTCVD 法在长晶方面较 PVT 法具有更高的速率.....	6
图表 10: 由于 PVT 法在制造大尺寸 SiC 晶体和降低成本方面遇到挑战，液相法重新引起了业界的关注.....	7
图表 11: 公司采用液相法长晶成功获得低贯穿位错和零层错的 SiC 晶体.....	7
图表 12: 公司于 11M24 发布了业内首款 12 英寸 SiC 衬底.....	7
图表 13: 2023 年中国大陆 6 英寸 SiC 衬底产能不完全统计.....	8
图表 14: 12 英寸、8 英寸与 6 英寸 SiC 衬底芯片产出数量对比.....	9
图表 15: 海外厂商 8 英寸 SiC 衬底/外延的布局进展.....	9
图表 16: 国内厂商 8 英寸 SiC 衬底/外延的布局进展.....	10
图表 17: 2023 年国内 SiC 产业各个环节的产能及产量均较 2022 年大幅提升（单位：万片）.....	10
图表 18: 2023 年公司和天科合达入列全球导电型 SiC 衬底市场前五，Wolfspeed、Coherent 份额下降明显.....	11
图表 19: VerifiedMarketResearch 预测 2031 年全球 SiC 衬底市场规模将达 24.14 亿美元.....	11



图表 20: McKinsey 根据多种不同的情景来预估 2027 年 SiC 衬底的供需格局..... 12

图表 21: 自 2011 年以来, 公司专注 SiC 衬底的研发及生产和销售, 主营业务未发生变化..... 12

图表 22: 2018-2023 年, 公司营收从 1.36 亿元增长至 12.51 亿元, 1-3Q2024 归母净利润达 1.43 亿元, 同比增长 309.56%..... 13

图表 23: 随着规模效应逐步显现公司毛利率大幅改善..... 13

图表 24: SiC 衬底贡献公司主要收入..... 13

图表 25: 简易定增加大车规级 8 寸导电型衬底产能投入..... 14

图表 26: 海外龙头在收入规模上更占优势, 国内厂商正奋起直追 (单位: 百万元)..... 14

图表 27: 公司 22 年进行了产能调整, 收入出现负增长 (单位: %)..... 15

图表 28: 1-3Q2024 公司综合毛利率开始领先友商 (单位: %)..... 15

图表 29: 公司在研发方面的投入力度国内领先 (单位: %)..... 15

图表 30: 3Q24 公司存货周转天数略有上升 (单位: 天)..... 16

图表 31: 公司应收账款周转天数有所上升 (单位: 天)..... 16

图表 32: 各类型 SiC 功率器件的优势与存在的问题..... 16

图表 33: Yole 的数据显示汽车行业在 2023 年占据了 SiC 器件的大部分下游市场, 预计到 2029 年这一占比将进一步增长..... 17

图表 34: SMM 预测 2028 年汽车在导电型 SiC 器件的下游占比将提升至 86%..... 17

图表 35: 在电动汽车中 SiC 主要应用于主驱逆变器、DC/DC、OBC 等领域..... 18

图表 36: 2024 年 SiC 功率器件厂商与国内车企的合作情况..... 18

图表 37: 2023 年全球 SiC 器件营收市占率情况 (单位: %)..... 19

图表 38: 英飞凌的汽车业务占比再次提升..... 19

图表 39: SiC 功率器件在光伏中的优势..... 19

图表 40: 美国、欧洲和中国都相继出台了日益严格的能效标准..... 20

图表 41: 基于 SiC 的逆变器显著减少了系统产生的热量, 使设计者能够使用更小的散热器并为空调和热泵系统设计更小、更轻的压缩机..... 20

图表 42: 公司分业务营收、毛利率预测..... 21

图表 43: 可比公司估值情况 (截至 2024 年 12 月 13 日)..... 22



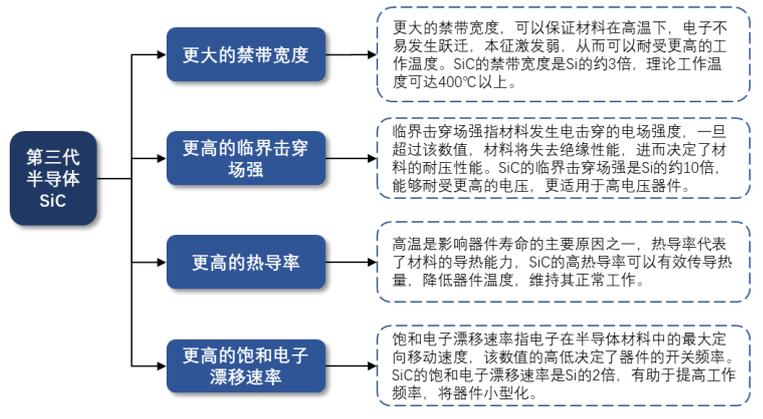
一、物理特性，性能优异引领未来发展趋势

1.1 碳化硅具有耐高温、高压与高频、低功耗等优势，广泛用于电力电子系统设备

经过数十年的发展，传统的硅（Si）材料制备和工艺日臻完美，硅基功率器件的设计和开发也经过了数轮的升级迭代，器件性能逐渐逼近硅材料的极限，性能提升空间有限。现代电力电子技术在高温、高压、高频等方面对于半导体材料提出了更高要求。由硅和碳组成的化合物半导体材料碳化硅（SiC）是第三代化合物半导体的典型代表，和第一代以硅为主、第二代以砷化镓为主的半导体材料相比，SiC 具有禁带宽度大、饱和电子漂移率高、热导系数高等优势，因此适用于生产大功率、耐高温、耐高压的功率器件。

图表1: SiC 具有耐高温、耐高压和高频等优良特性 图表2: SiC 多项性能指标领先 Si 材料数倍

	4H-SiC	Si	GaAs	GaN
禁带宽度 (eV)	3.26	1.12	1.42	3.42
临界击穿场强 (MV/cm)	2.8	0.3	0.4	3
热导率 (W/cmK)	4.9	1.5	0.46	1.3
饱和电子漂移率 (1E7cm/s)	2.7	1	2	2.7

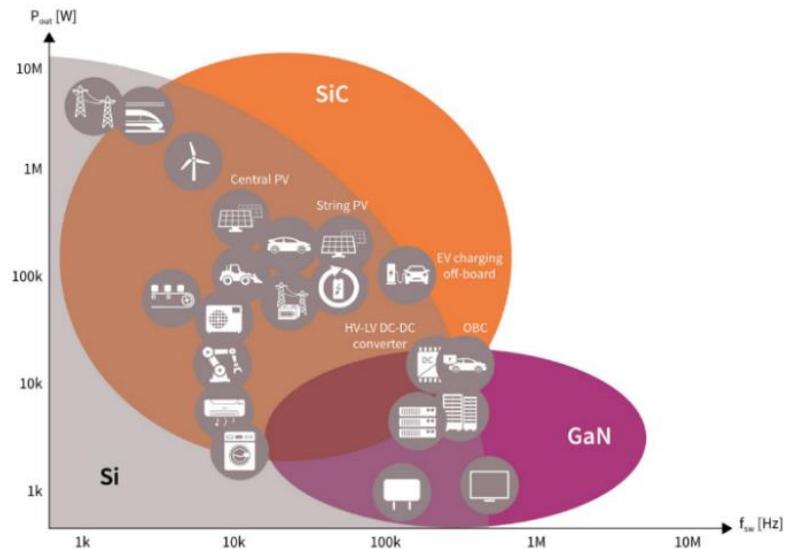


来源：公司官网，国金证券研究所

来源：公司官网，国金证券研究所

SiC 材料的禁带宽度是 Si 材料的 3 倍左右，临界击穿场强是 Si 的 10 倍，能够耐受更高的电压。单位面积阻隔电压的能力是 Si 的 7 倍，热导率也超过 Si 3 倍。其电子漂移速度大概是 Si 的 2 倍多，这样的物理特性可以让 SiC 功率器件运行在更高的电压下。此外，SiC 功率器件因为各方面速率较高，可以让 SiC 功率器件在满足轻薄短小的体积要求下，获得更高的开关频率、更高的功率密度和更好的散热性能。

图表3: SiC 聚焦高压应用，GaN 的优势更侧重于高频应用可实现高效的功率转换

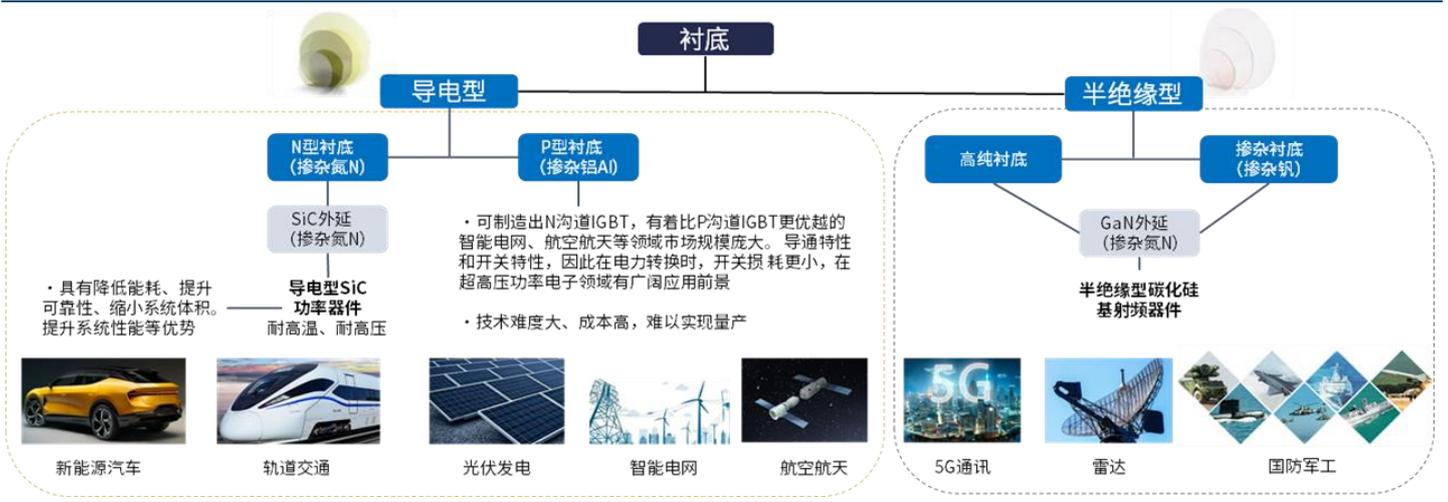


来源：英飞凌，国金证券研究所

衬底的电学性能决定下游芯片功能与性能的优劣，为使材料能满足不同芯片的功能要求，需要制备电学性能不同的衬底。按照电学性能的不同，SiC 衬底可分为两类：根据工信部发布的《重点新材料首批次应用示范指导目录（2019 年版）》，一类是具有高电阻率（电阻率 $\geq 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ ）的半绝缘型 SiC 衬底，另一类是低电阻率（电阻率区间为 $15 \sim 30 \text{m}\Omega \cdot \text{cm}$ ）的导电型 SiC 衬底。



图表4: SiC 晶片作为衬底材料的应用逐步成熟并进入产业化阶段



来源: 亿渡数据, 国金证券研究所

SiC 衬底通常使用化学气相沉积 (CVD) 在晶片上形成一层外延片。在导电型衬底上生长 SiC 外延层制备 SiC 同质外延片, 进而制成的肖特基二极管、MosFET、IGBT 等 SiC 功率器件, 下游主要应用于新能源汽车、光伏发电、轨道交通、智能电网和航空航天等领域。在半绝缘型 SiC 衬底上生长的 GaN 异质外延层制得碳化硅基氮化镓 (GaN-on-SiC) 外延片, 可制成 HEMT 等微波射频器件, 主要应用于 5G 通讯、无线电探测等领域。

图表5: 促进 SiC 行业发展的主要政策

政策法规	相关内容	
2019.11	《重点新材料首批次应用示范指导目录》	政策明确提到, GaN 单晶衬底、功率器件用 GaN 外延片、SiC 外延片, SiC 单晶衬底等第三代半导体产品进入目录。
2019.12	《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》	政策明确要求加快培育布局第三代半导体产业, 推动制造业高质量发展
2020.07	《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》	政策指出, 国家鼓励集成电路企业, 自获利年度起, 第一年至第二年免征企业所得税, 第三年至第五年按照 25% 的法定税率或减半征收企业所得税
2021.03	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	纲要提到“集成电路”领域, 特别提出 SiC、氮化镓等宽禁带半导体即第三代半导体要取得发展。
2023.06	《制造业可靠性提升实施意见》	重点提升电子整机装备用 SoC/MCU/GPU 等高端通用芯片、氮化镓/碳化硅等宽禁带半导体功率器件、精密光学元器件、光通信器件、新型敏感元件及传感器、高适应性传感器模组、北斗芯片与器件、片式阻容感元件、高速连接器、高端射频器件、高端机电元器件、LED 芯片等电子元器件的可靠性水平。

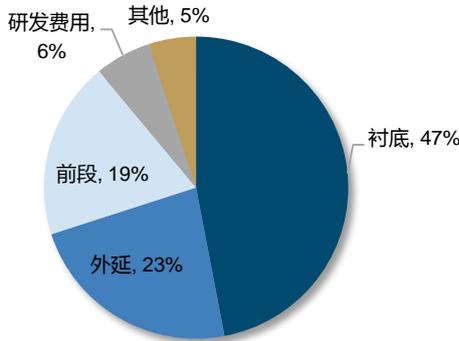
来源: SMM, 国金证券研究所

1.2 碳化硅制造工艺与硅基差异较大, 公司专注衬底环节掌握液相法等核心技术

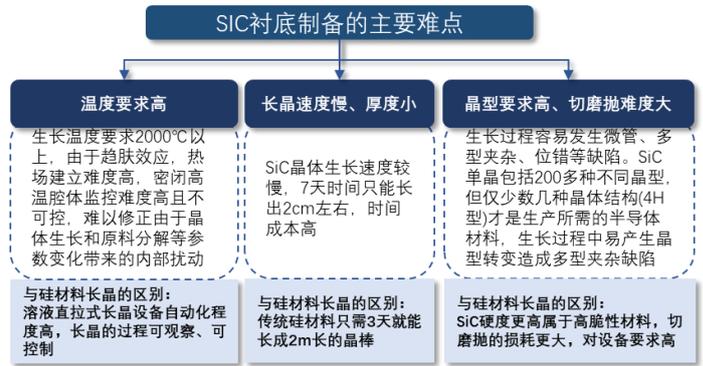
在 SiC 产业链中, 衬底部分占据了重要的价值份额。根据中商产业研究院的数据, 衬底是 SiC 功率器件制造过程中成本占比最高的环节, 占比达 47%, 而在传统的硅基半导体器件中, 硅片衬底的占比通常不超过 10%, 造成 SiC 衬底和 Si 衬底价值占比显著差异的主要原因在于 SiC 单晶材料制备的复杂性更高; SiC 器件价值量占比第二大的是外延部分的成本, 占比为 23%, 目前衬底和外延这两大工序是 SiC 功率器件制备中最重要的环节。



图表6: 衬底是 SiC 功率器件制造过程中价值量占比最大的环节 (单位: %)



图表7: SiC 晶体生长的难点包括了温度要求高、长晶速度慢、晶型要求高等等



来源: 中商产业研究院, 国金证券研究所

来源: CSDN, 国金证券研究所

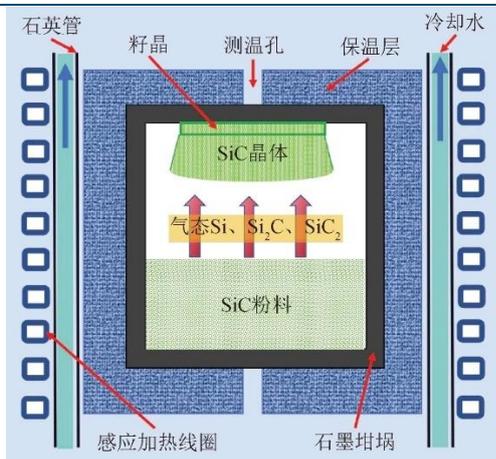
SiC 晶体的生长和衬底的加工是目前 SiC 行业的主要技术壁垒:

- 1) 温度要求高: 相较硅基衬底, SiC 衬底在晶体生长的过程中温度很高 (通常在 2000°C 以上) 且不可实时监控, 工艺难度高;
- 2) 长晶速度慢: 从晶体的生长周期来看, SiC 晶体需要一周的时间才能长出 2cm 的晶锭, 而传统的硅材料仅需 2-3 天就能生长出近 2m 长的晶棒, 长晶效率低, 导致 SiC 的衬底生产效率低, 产出非常有限;
- 3) 晶型要求高、切磨抛难度大: SiC 晶体在生长过程容易发生微管、多型夹杂、位错等缺陷。SiC 单晶包括 200 多种不同晶型, 但仅少数几种晶体结构(4H 型)才是生产功率器件所需的半导体材料, 生长过程中易产生晶型转变造成多型夹杂缺陷, 因此需要精确控制硅碳比、生长温度梯度、晶体生长速率以及气流气压等参数。从衬底的加工来看, SiC 的硬度仅次于金刚石, 属于高脆性材料, 因此在后续的切割中耗时久、易裂片。

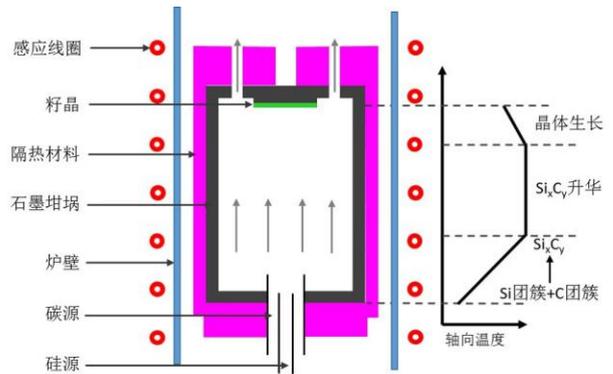
当前 SiC 晶体制备效率低, 直接影响 SiC 衬底的生产成本, 这也是其价格高企的主要原因。随着相关产业链的不断成熟和量产规模的扩大, SiC 晶体制备技术也在持续改进和发展。当前 SiC 晶体的生长主要采用物理气相传输 (PVT) 法、高温化学气相沉积 (HTCVD) 法和液相法三种方法。

物理气相传输 (PVT) 法目前是制备 SiC 单晶的主流方法, 被大多数大规模生产 SiC 衬底的企业所采用。在整个生长过程中, 需要精确控制多个参数, 如生长温度、温度梯度、晶体与原料表面的距离以及生长压力等。这些参数的微小变化都可能影响晶体的最终品质, 如晶体结构的变化或形成缺陷。因此, 如何控制生长室内的热场和温度梯度成为了各个厂商的核心技术, 也是许多企业拥有自主研发单晶炉能力的关键所在, 目前公司已掌握 SiC 单晶生长设备设计、热场设计制造、高纯 SiC 粉料合成等晶体生长的核心技术。

图表8: PVT 法在生长 SiC 单晶时的速度相对较慢



图表9: HTCVD 法在长晶方面较 PVT 法具有更高的速率



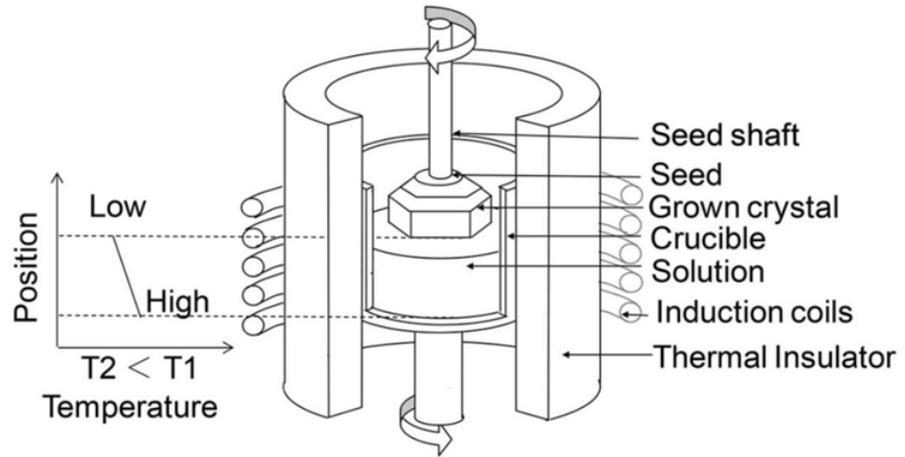
来源: 《8 英寸 SiC 晶圆制备与外延应用》, 国金证券研究所

来源: eet-china, 半导体前沿, 国金证券研究所



PVT 法在生长 SiC 单晶时的速度相对较慢，根据半导体前沿的数据，通常生长出 20mm 厚的晶体需要约 7 天时间，而相比之下，生产 1-3 米长的硅晶棒只需一天。尽管如此，PVT 法凭借其在制备高质量 SiC 单晶方面的优势，目前仍然是行业的首选技术。高温化学气相沉积 (HTCVD) 法在生长碳化硅晶体方面相较于 PVT 法具有更高的速率，生长速度可达每小时 0.3-0.6 毫米，这一方法在碳化硅单晶生长领域展现出巨大潜力。HTCVD 法是对传统 CVD 技术的一种改进，在这个过程中，气体从石墨坩埚底部进入，在 2100-2300°C 的高温区域发生化学反应，生成 Si 和 SiC。由这些化学反应产生的气体随后在坩埚上方的籽晶沉积，形成单晶。

图表10: 由于 PVT 法在制造大尺寸 SiC 晶体和降低成本方面遇到挑战, 液相法重新引起了业界的关注



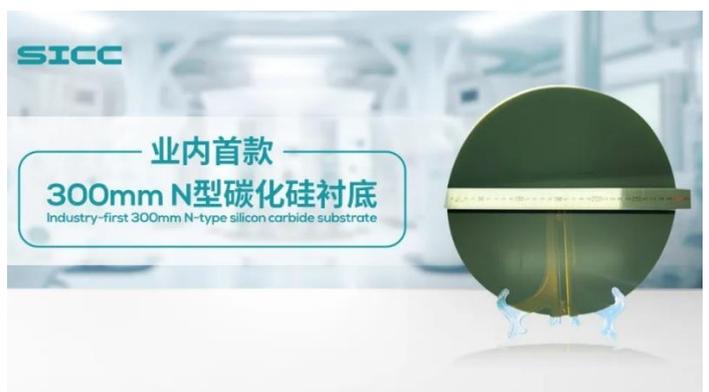
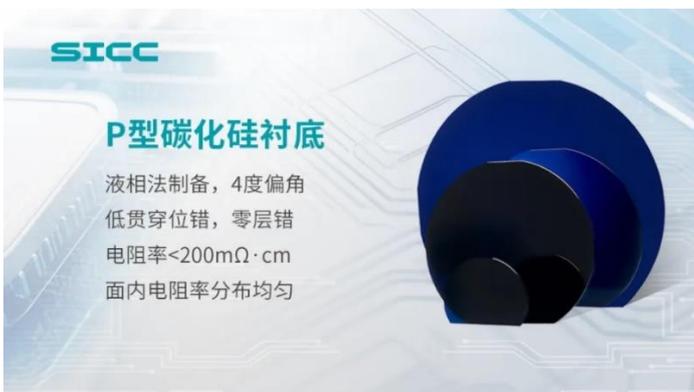
来源: eet-china, 半导体前沿, 国金证券研究所

目前 PVT 法在制造大尺寸 SiC 晶体和降本方面遇到挑战, 液相法长晶重新引起业界关注。液相法的核心在于使用石墨坩埚作为反应器, 通过在熔融纯硅中加入助溶剂, 提高其对碳的溶解度。在坩埚靠近壁面的高温区域, 碳溶解于熔融硅中; 而在坩埚中心温度较低的碳化硅籽晶处, 碳的溶解度降低, 形成过饱和溶液。此时, 溶液中的碳与硅结合, 在籽晶表面进行外延生长。同时, 溶液中析出的碳回流至坩埚壁, 继续溶解形成循环。液相法在衬底扩径降本方面极具潜力, 但仍面临一些技术难题。过快的生长速度可能导致缺陷, 甚至晶体开裂。由于石墨坩埚在生长过程中不断腐蚀, 可能会影响晶体生长环境的稳定性。

公司布局液相法多年, 目前在该领域获得了低贯穿位错和零层错的 SiC 晶体。根据公司公告, 2023 年公司宣布业内首创完成 8 英寸导电型 SiC 衬底的液相法制备, 通过热场、溶液设计和工艺创新突破了 SiC 单晶高质量生长界面控制和缺陷控制难题。除了产品尺寸, 在大尺寸单晶高效制备方面, 采用公司最新技术制备的晶体厚度已突破 60mm, 而这对提升产能同样具有重要意义。

图表11: 公司采用液相法长晶成功获得低贯穿位错和零层错的 SiC 晶体

图表12: 公司于 11M24 发布了业内首款 12 英寸 SiC 衬底



来源: 公司微信公众号, 国金证券研究所

来源: 公司微信公众号, 国金证券研究所



针对高压大功率电力电子器件用 P 型 SiC 单晶衬底存在成本高、电阻率高、缺陷控制难度大等技术难题，公司于 2024 年推出了使用液相法制备的 4 度偏角 P 型 SiC 衬底。随着公司向客户成功交付高质量低阻 P 型 SiC 衬底，标志着国产 SiC 功率器件向以智能电网为代表的更高电压领域迈进了一步。高质量低阻 P 型 SiC 衬底将极大加速高性能 SiC-IGBT 的发展进程，助力高端特高压功率器件国产化。根据公司公告，2024 年 11 月公司在德国慕尼黑半导体展览会发布了行业领先的 300mm SiC 衬底产品，12 英寸 SiC 衬底能进一步扩大单片晶圆上可用于芯片制造的面积，大幅提升芯片良率。在同等生产条件下，显著提升产量，降低单位成本。

1.3 碳化硅扩径降本是产业升级大趋势，海外和国内大厂积极布局

从 6 英寸向 8 英寸扩径是产业的明确发展趋势，作为产业链中成本占比最高的部分，在一定程度上 SiC 衬底的产能限制了下游 SiC 功率器件应用的增长。根据电子工程世界的测算，2023 年中国大陆的 6 英寸 SiC 衬底产能占全球产能的 42%，预计 2026 年这一比例将提升至 50% 左右。

图表13：2023 年中国大陆 6 英寸 SiC 衬底产能不完全统计

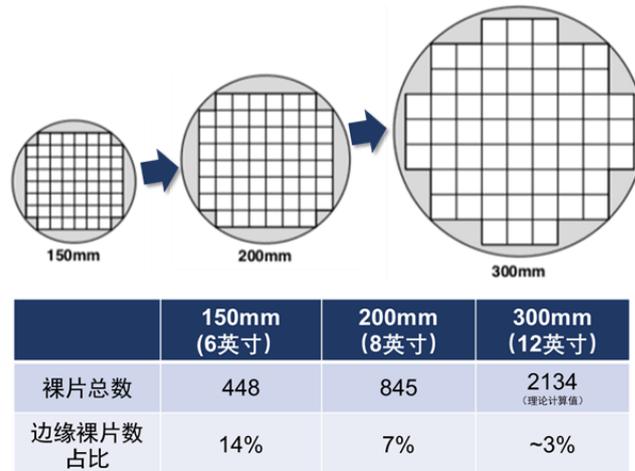
厂商	工厂分布	2023 年产能	在建/规划产能
天科合达	北京、徐州、石河子、深圳	29 万片/年	规划 2025 年 90 万片/年
天岳先进	济南、济宁、上海	25 万片/年	规划 2026 年 36 万片/年
三安光电	长沙、重庆	24 万片/年	规划 2025 年 36 万片/年
露笑科技	合肥	20 万片/年	规划 2025 年 30 万片/年
东尼电子	湖州	13 万片/年	规划 2024 年交付 30 万片，2025 年交付 50 万片
烁科晶体	太原	30 万片/年	规划扩产后形成 150 万片/年 N 型碳化硅单晶晶片
河北同光	保定	15 万片/年	规划 24 年产能 30 万片/年
世纪金光	北京、合肥、金华	5 万片/年	规划 2026 年 17 万片/年
世纪金芯	合肥、包头	3 万片/年	规划 2026 年 6、8 英寸 70 万片/年
中电化合物	宁波	2 万片/年	规划 2026 年 6 万片/年
山西天成	太原	2 万片/年	-
超芯星	南京	2 万片/年	规划将 6-8 英寸提升至 150 万片/年
合盛新材	慈溪	2 万片/年	-
南砂晶圆	广州	-	规划 2024 年 10 万片/年
晶盛机电	宁夏、内蒙	12 万片/年	规划扩到 25 万片/年 6 英寸、5 万片/年 8 英寸碳化硅单晶衬底
合计产能		201 万片/年	

来源：电子工程世界，国金证券研究所

SiC 从 6 英寸升级到 8 英寸，衬底加工成本有所增加，但可以提升芯片产量。同时，8 英寸衬底厚度增加有助于在加工时保持几何形状，减少边缘翘曲度，降低缺陷密度，从而提高良率，采用 8 英寸衬底能够大幅降低单位综合成本。



图表14: 12英寸、8英寸与6英寸SiC衬底芯片产出数量对比



来源: 公司简易定增说明书, 国金证券研究所

根据公司简易定增说明书中的测算, 单片 8 英寸 SiC 衬底的芯片产出量大约是 6 英寸的 2 倍, 4 英寸的 4 倍, 并可部分使用硅基功率芯片产线装备, 可大幅降低成本、提高效率。根据 Wolfspeed 的测算, 以 32m²面积的裸片(芯片)为例, 8 英寸 SiC 衬底的裸片数量相比 6 英寸增加近 90%, 同时边缘裸片数量占比从 14%降至 7%, 8 英寸衬底利用率相比 6 英寸提升了 7%。我们按以下公式进行测算:

$$X(\text{裸片数量}) = \frac{\text{晶圆面积}}{\text{单个裸片面积}} = \frac{\text{晶圆直径}^2}{\text{单个裸片对角线长}^2}$$

理论上 300mm (12 英寸) 的晶圆能够切出的 32m²裸片数量达 200mm (8 英寸) 晶圆的约 2.5 倍, 而边缘损耗也将进一步降低至约 3%, 晶圆利用率将进一步提高。扩径降本带来的规模效应对于 SiC 大批量导入各类应用场景的意义更加凸显。国内外众多 SiC 厂商在 8 英寸 SiC 衬底和外延材料领域加快了研发与扩产的布局。

图表15: 海外厂商8英寸SiC衬底/外延的布局进展

厂商	衬底/外延	进展
Wolfspeed	衬底/外延	小批量量产, 计划 1H25 大规模量产
罗姆	衬底	2024 年末开始生产 8 英寸 SiC 衬底
Coherent	衬底/外延	小批量量产
Soitec	衬底	计划 2024 年末生产 8 英寸 SiC 衬底
住友金属	衬底	8 英寸 SiCkrest 衬底送样认证
Resonac	衬底/外延	2025 年量产 8 英寸 SiC 衬底
日本碍子	衬底	成长制备 8 英寸 SiC 衬底

来源: 集邦化合物半导体, 国金证券研究所

部分国际厂商在 SiC 领域拥有先发优势, 在 6 英寸往 8 英寸转型方面动作较快。Wolfspeed 在 2015 年率先推出 8 英寸衬底。为大力推进 8 英寸衬底的量产及商业化, Wolfspeed 斥资 50 亿美元在美国北卡罗来纳的查塔姆县新建了一座生产 8 英寸 SiC 衬底的工厂, 预计 2025 年上半年开始生产。罗姆也是较早开始研发 8 英寸 SiC 衬底的厂商之一, 与 Wolfspeed 一样, 罗姆也于 2015 年推出了 8 英寸 SiC 衬底。作为 SiC 衬底头部厂商之一, Coherent (原 II-VI) 同样在 2015 年展示了 8 英寸导电型 SiC 衬底, 2019 年又推出了半绝缘型 8 英寸 SiC 衬底。



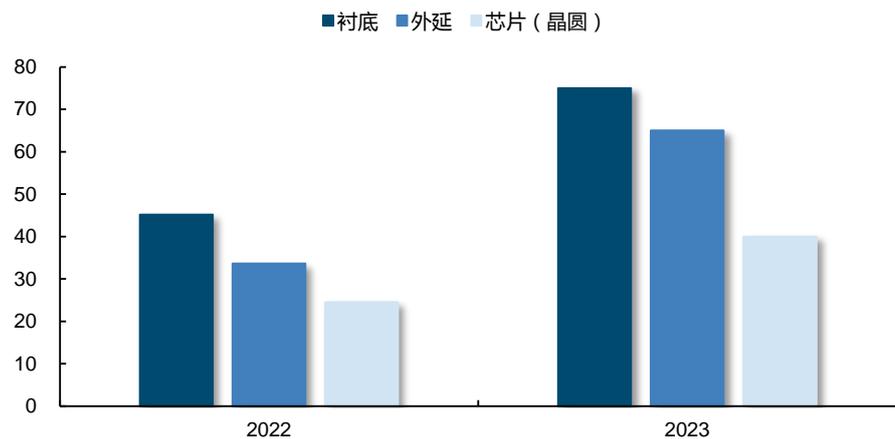
图表16: 国内厂商8英寸SiC衬底/外延的布局进展

厂商	衬底/外延	进展
天科合达	衬底/外延	小批量量产8英寸衬底, 规划年产能13.5万片
天岳先进	衬底	小批量量产8英寸衬底
三安光电	衬底/外延	8英寸SiC衬底投产, 投资70亿规划年产能48万片
南砂晶圆	衬底	8英寸SiC衬底投产, 预计达产实现衬底、外延年产能共20万片
科友半导体	衬底	8英寸SiC衬底小批量制备, 规划年产能5万片
世纪金芯	衬底	8英寸SiC衬底小批量制备
合盛硅业	衬底	制备8英寸SiC衬底样品
青禾晶圆	衬底	制备8英寸SiC键合衬底
粤海金	衬底	制备8英寸SiC衬底
烁科晶体	衬底	小批量量产8英寸衬底, 6-8英寸合计规划新增年产能20万片
超芯星	衬底	小批量量产
天域半导体	外延	具备8英寸SiC外延片量产能力
瀚天天成	外延	具备8英寸SiC外延片量产能力
百识电子	外延	具备8英寸SiC外延片量产能力
希科半导体	外延	具备8英寸SiC外延片量产能力

来源: 集邦化合物半导体, 半导体产业纵横, eet-china, 国金证券研究所

短期来看, 随着全球6英寸SiC衬底产能的快速释放, 以及电动汽车市场需求的阶段性放缓, SiC衬底价格在2024年承受了较大的下行压力。根据集微网的数据, 2024年初, 中国头部SiC衬底供应商的价格降幅超30%, 第三季度6寸片价格跌破500美元, 而国际供应商的报价在2023年底仍高达850美元, 国内供应商的快速扩产和大幅降价让国际竞争对手措手不及。部分中国供应商虽然扩产积极, 但在相对低价的环境下, 能否维持运转成为关键问题。随着价格竞争日益激烈, 部分厂商正面临着产能利用率低、需求疲软的双重压力, 而良率提升和客户导入进程的缓慢或将加速SiC衬底行业的整合。

图表17: 2023年国内SiC产业各个环节的产能及产量均较2022年大幅提升(单位: 万片)



来源: CASA, 国金证券研究所

据CASA Research统计, 2023年国内SiC衬底产量75万片、外延产量65万片、芯片器件产量40万片(以上均折合6英寸), 规划中的产能(折合6英寸)约300万片, 与2022年相比, 衬底、外延、芯片器件制造各环节规划产能分别较上年增长了66%、93%和63%。

我们认为公司在市场日益激烈的价格竞争中, 仍有望提升市场份额和盈利能力的主要原因: 1) 公司在液相法长晶和大尺寸的技术突破给公司带来了极大的成本优势, 规模效应的逐步显现与成本优化形成良性循环; 2) 不同供应商之间良率的显著差异使得部分企业难以稳定履行订单, 终端客户在供应商的选择上更为谨慎, 公司与博世、英飞凌等国际客户具有良好的合作基础, 导电型产能产量持续提升, 交付能力继续增强。



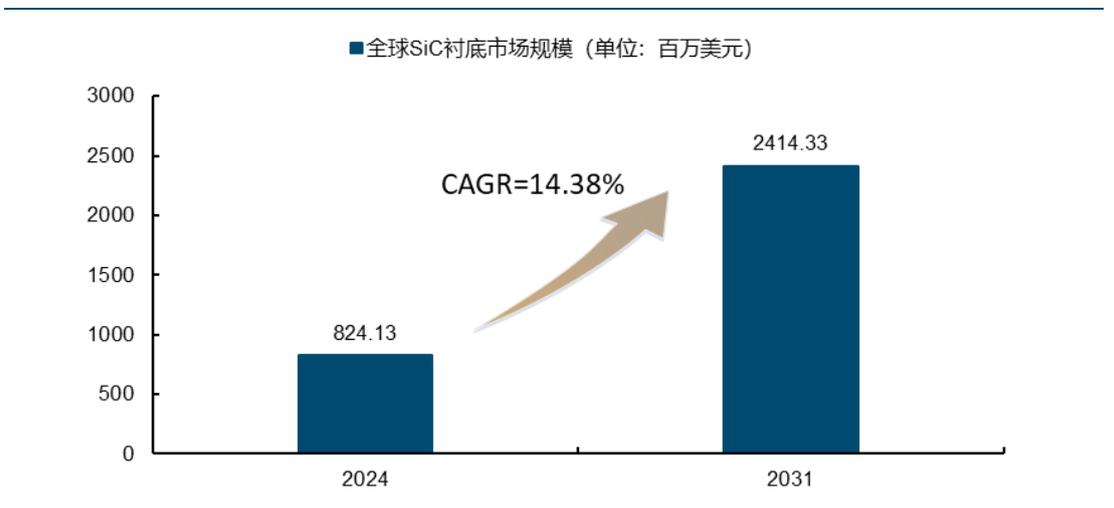
图表18: 2023年公司和天科合达入列全球导电型SiC衬底市场前五, Wolfspeed、Coherent 份额下降明显

2019		2020		2021		2022		2023	
名次	公司	名次	公司	名次	公司	名次	公司	名次	公司
1	Wolfspeed	1	Wolfspeed	1	Wolfspeed	1	Wolfspeed	1	Wolfspeed
2	Coherent	2	Coherent	2	Coherent	2	Coherent	2	SICC
3	其他	3	其他	3	SiCrystal	3	SiCrystal	3	Coherent
				4	SK Siltron	4	SK Siltron	4	TankeBlue
				5	其他	5	其他	5	SK Siltron

来源: 富士经济, 国金证券研究所

从市占率的角度来看, 目前 SiC 的衬底市场仍由海外大厂主导, 但国内企业也正奋起直追。根据富士经济的报告, 在 2023 年全球导电型 SiC 衬底材料市场占有率排行中, 公司已经超过美国 Coherent(原名 II-VI), 跃居全球第二。另一家中国公司天科合达(TankeBlue)则市场份额位列第四。Wolfspeed 连续多年市占率第一, 但受到来自其他国内衬底公司的竞争压力, 占比持续下滑。

图表19: VerifiedMarketResearch 预测 2031 年全球 SiC 衬底市场规模将达 24.14 亿美元



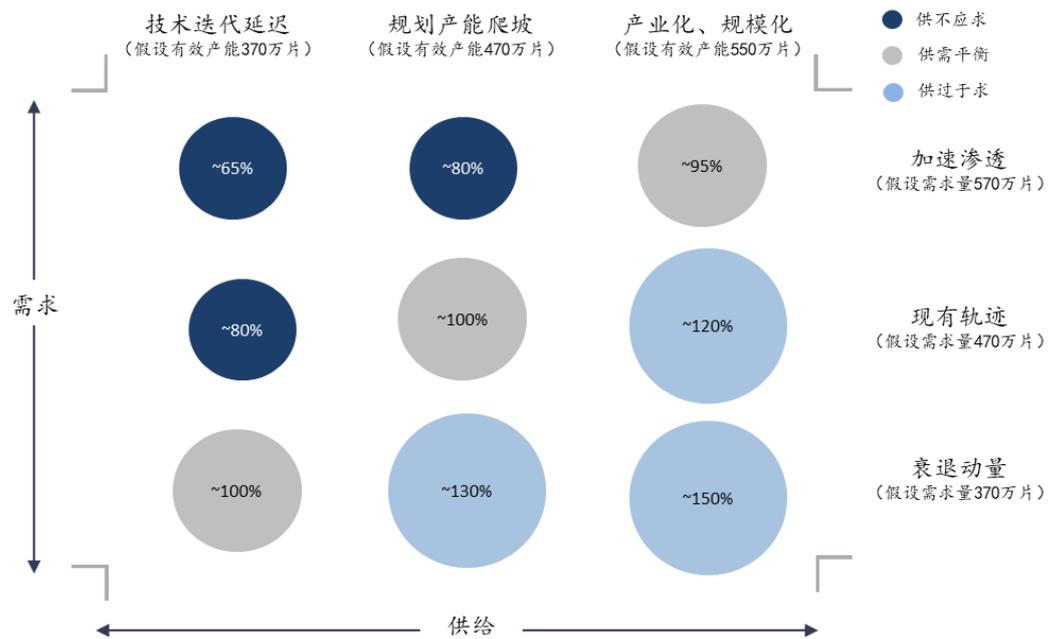
来源: VerifiedMarketResearch, 国金证券研究所

根据 VerifiedMarketResearch 的测算, 全球的 SiC 衬底市场规模将从 2024 年的 8.24 亿美元增长至 2031 年的 24.14 亿美元, 期间的复合增速为 14.38%。根据集邦化合物半导体的不完全统计, 国内已有十多家企业涉足 8 英寸 SiC 材料细分赛道, 并且取得一定进展, 部分厂商正处于研发阶段, 部分厂商 8 英寸 SiC 衬底/外延已出样, 还有部分厂家已具备量产能力。国内 SiC 的企业特别是在衬底制备领域从产品质量、产能包括价格, 都已经具备明显的国际竞争力。

根据 McKinsey 对 2027 年 BEV 产量的估计(假设非汽车的 SiC 需求不变), 未来 SiC 的需求会有多种不同可能性。在 BEV 增速衰退的情景下, 预计 2027 年对 6 英寸当量的 SiC 衬底需求将达到 370 万片, 这远低于按照当前轨迹增长的情景(470 万片)和渗透进一步加速的情景(570 万片)的 SiC 衬底需求估计。在三种不同情景下, McKinsey 预测了 2027 年 SiC 衬底的实际供应量: 1) 当 SiC 衬底能够实现规模化生产, 在这种情况下, SiC 衬底的供应商将显著提高晶圆良率, 将供应 550 万片衬底; 2) 产能爬坡顺利, 该情景假设现有和新兴制造商均实现了其宣布的规划扩产目标, 届时的衬底供应量将为 470 万片/年; 3) 技术迭代延迟, 此情景假设老牌制造商实现了对外宣布的规划生产目标, 但新兴制造商则难以大幅提高产量, 此时的晶圆供应量仅为 370 万片/年(在以上假设中, 并未考虑到其他因素的影响)。假设的情景表明, 考虑到现有企业和新兴企业均达到已公布的规划扩产目标, 并且收益率保持在当前水平的情况下, 如果需求保持当前轨迹同步增长, 则供需将匹配。如果需求端加速渗透, 将出现约 20%的产能短缺, 如果下游失去增长动力, 则将出现约 30%的产能过剩。



图表20: McKinsey 根据多种不同的情景来预估 2027 年 SiC 衬底的供需格局



来源: McKinsey, 国金证券研究所

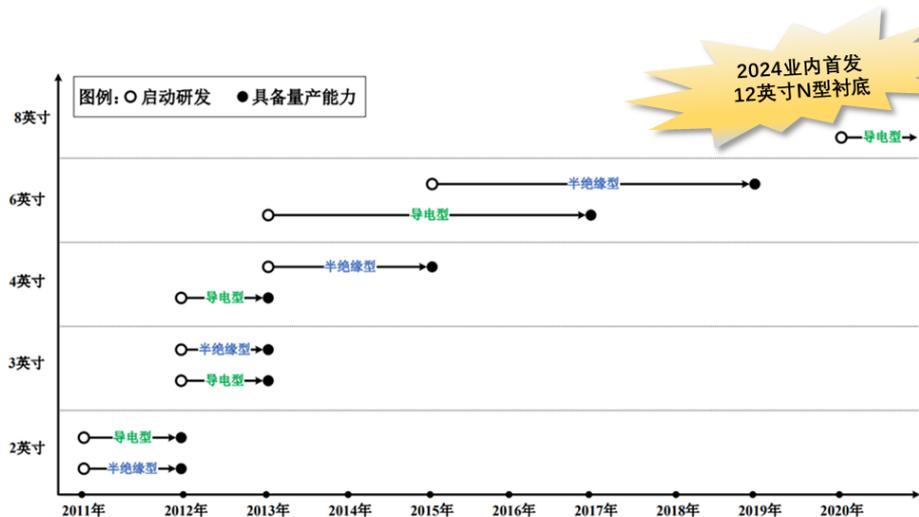
注: 产能以及需求的口径均为等效 6 英寸

二、专注衬底，拥有核心竞争力的碳化硅龙头

2.1 专注碳化硅衬底研发和生产，近年来收入快速增长业绩拐点已至

长期专注于技术升级与产能扩张，公司已成为具有全球影响力的 SiC 衬底企业。公司成立于 2010 年，自成立以来专注于 SiC 衬底的研发和生产。国际排名前 10 的功率半导体企业超过一半以上目前都已成为公司客户。

图表21: 自 2011 年以来，公司专注 SiC 衬底的研发及生产和销售，主营业务未发生变化

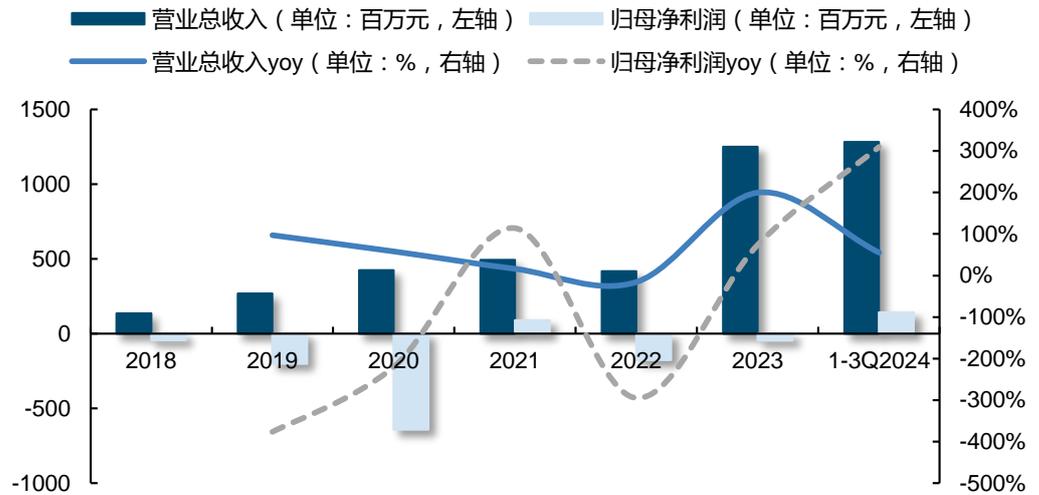


来源: 公司招股说明书, 公司微信公众号, 国金证券研究所

2023 年，公司与英飞凌、博世等下游电力电子、汽车电子领域的国际知名企业签署了长期合作协议。公司向英飞凌提供 6 英寸导电型 SiC 衬底和晶棒，占英飞凌需求的两位数水平，同时公司还将助力英飞凌向 8 英寸产品转型。受益于国内新能源汽车产业的蓬勃发展，2018~2022 年，公司营业收入由 1.36 亿元增长至 12.51 亿元。1-3Q24 受下游海外客户拉货节奏延迟的影响，公司收入增速略有下滑，2024 年前三季度公司实现收入 12.81 亿元（同比+55.34%），实现归母净利润 1.43 亿元（同比+309.56%）。



图表22: 2018-2023年, 公司营收从1.36亿元增长至12.51亿元, 1-3Q2024归母净利润达1.43亿元, 同比增长309.56%

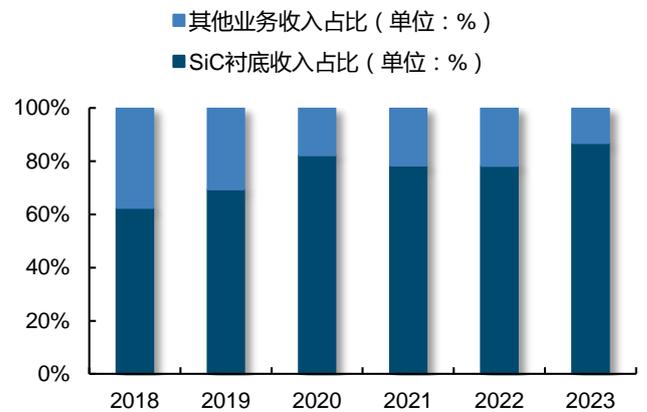
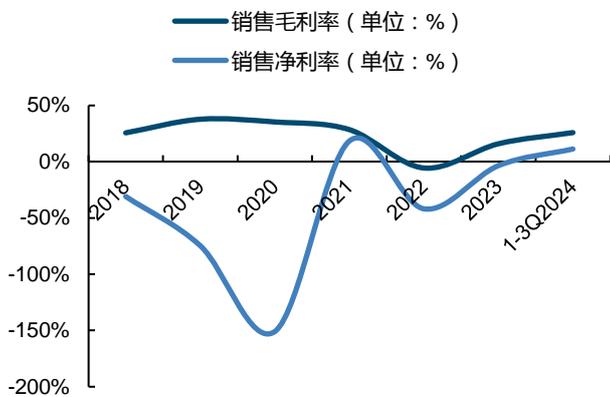


来源: Wind, 国金证券研究所

SiC 衬底贡献公司主要收入, 随着规模效应逐步显现公司毛利率大幅改善。受产能结构调整的影响, 公司 2022 年的综合毛利率为-5.75%, 随着有效产能的快速释放, 公司综合毛利率自 2022 年以来持续提升, 1-3Q2024 公司综合毛利率提升至 25.78%。从主营业务收入结构来看, SiC 衬底的占比仍在不断提升, 公司 SiC 衬底业务的收入占比从 2018 年的 62.45% 提升至 2023 年的 86.82%。

图表23: 随着规模效应逐步显现公司毛利率大幅改善

图表24: SiC 衬底贡献公司主要收入



来源: Wind, 国金证券研究所

来源: Wind, 国金证券研究所

公司重视激励, 通过员工持股平台强化公司对核心人员吸引力。公司在上市之初设立了上海麦明及上海铸傲两大直接员工持股平台, 截至 3Q2024, 上海麦明和上海铸傲分别持有公司 5.38%、3.00% 股份。公司通过股权激励绑定核心人员, 使得公司能够在半导体领域保持持久的竞争力。

2.2 导电型衬底加速出货, 保持高强度研发投入自主扩径加强技术储备

根据公司的 IPO 募投计划, 公司于上海临港建设 SiC 衬底生产基地, 扩大公司导电型 SiC 单晶衬底产能, 原计划于 2022 年试生产、2026 年达产, 实现年产能 30 万片导电型 SiC 衬底, 目前已提前达产。在上海临港开始交付 6、8 英寸导电型衬底产品基础上, 公司的远期规划为将导电型 SiC 衬底的生产规模扩大至约 100 万片/年。

公司拟通过简易程序增加对车规级 8 英寸导电型 SiC 衬底产能的投入。2024 年 7 月公司公告了以简易程序向特定对象发行股票的预案, 此次发行的发行对象不超过 35 名(含), 为符合中国证监会规定的证券投资基金管理公司、证券公司、信托公司、财务公司、保险机构投资者、合格境外机构投资者、人民币合格境外机构投资者等机构投资者, 以及符合中国证监会规定的其他法人、自然人或者其他合法组织。股票的发行数量按照募集资金总



额除以发行价格确定，不超过发行前公司总股本的 30%，即此次发行的股份数量上限为 128,913,313 股，具体发行股票数量尚未确定，对应募集资金金额不超过人民币 3 亿元。因此次发行融资规模较小，股权比例稀释效应有限，此次发行不会导致公司的控制权发生变化。

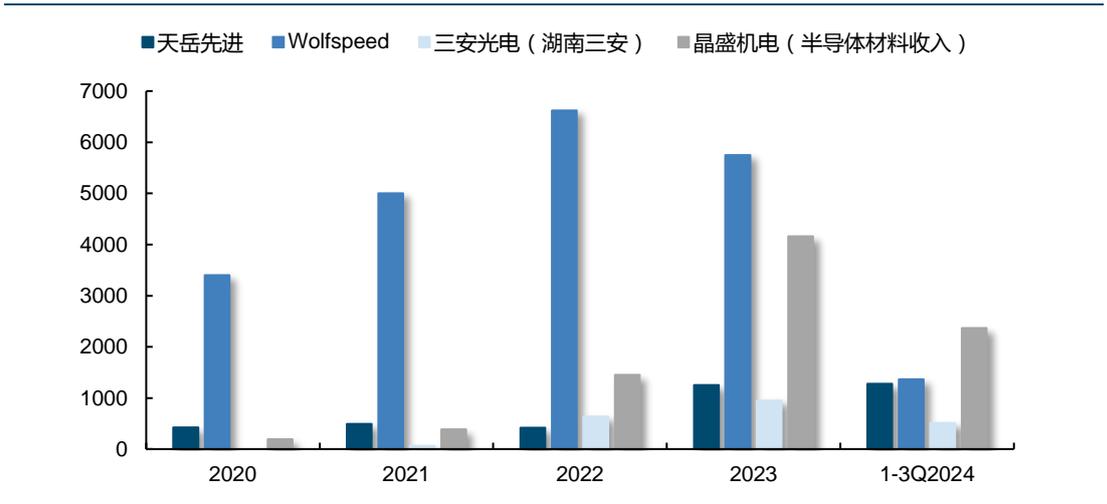
图表25: 简易定增加大车规级 8 英寸导电型衬底产能投入

2024 年简易定增		
募投项目名称	计划投资额(万元)	拟使用募集资金(万元)
8 英寸车规级碳化硅衬底制备技术提升项目	38,573.72	30,000.00
2021 年 IPO		
募投项目名称	计划投资额(万元)	已投入募集资金(万元)
碳化硅半导体材料项目	250,000.00	194,379.89
永久补充流动资金	35,000.00	70,000.00

来源：公司公告，Wind，国金证券研究所

完成产能调整后，公司实现了收入高速增长。从收入增速来看，公司 2022 年收入同比下滑 15.56%，主要系公司针对现有产能进行了调整，产品转向导电型衬底为主，因产线调整等导致临时性产能产量下降，进而影响产销规模和营业收入。随着济南工厂的产能产量稳步推进，公司加快上海临港工厂的投产进度，原计划临港工厂 2026 年 30 万片导电型衬底的产能规划提前实现，2024 年前三季度公司实现营业收入 12.81 亿元(YoY+55.34%)。

图表26: 海外龙头在收入规模上更占优势，国内厂商正奋起直追（单位：百万元）



来源：Wind，国金证券研究所

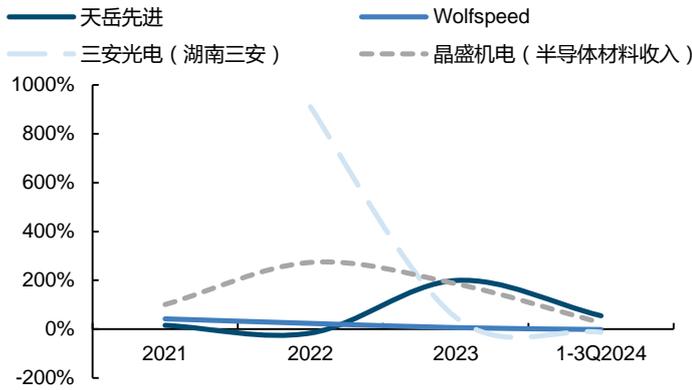
注：1-3Q2024 Wolfspeed 数据为一季报数据，经 Wind 换算为 CNY；湖南三安及晶盛机电材料业务收入为 2024 年中报数据。

欧美电动汽车市场的放缓对 Wolfspeed 在美国 8 英寸晶圆工厂的产能提升和生产成本产生了负面影响，Wolfspeed 的第一财季收入为 1.95 亿美元折合人民币 13.65 亿元，(YoY-1.37%，QoQ-2.99%)。湖南三安一期项目于 21 年 6 月投产，达产的月产能约 3 万片 6 英寸 SiC 衬底，随着湖南三安的产能逐步释放，湖南三安的 2023 年的收入达到了 9.51 亿元 (YoY+48.83%)。根据晶盛机电的公告，晶盛机电建设并投产了年产 25 万片 6 英寸、5 万片 8 英寸 SiC 衬底项目，目前 6 英寸和 8 英寸量产晶片已获得客户认可并实现批量出货，按晶盛机电的收入拆分口径，半导体材料业务中包含蓝宝石材料等其他材料，因此晶盛机电的材料业务收入规模高于公司和湖南三安。



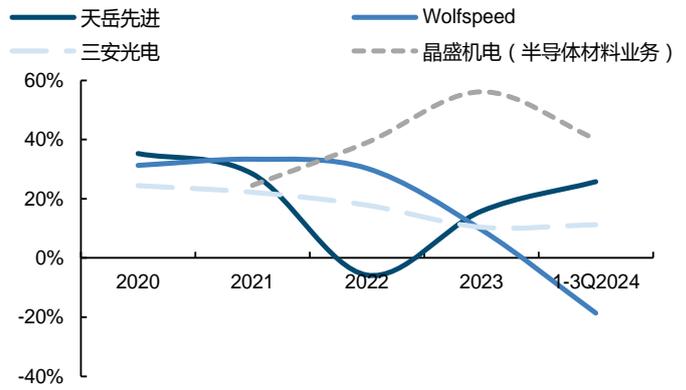
图表27: 公司22年进行了产能调整, 收入出现负增长(单位: %)

图表28: 1-3Q2024 公司综合毛利率开始逐步提升(单位: %)



来源: Wind, 国金证券研究所

注: 1-3Q2024 Wolfspeed 数据为一季报数据; 湖南三安及晶盛机电材料业务收入为 2024 年中报数据。

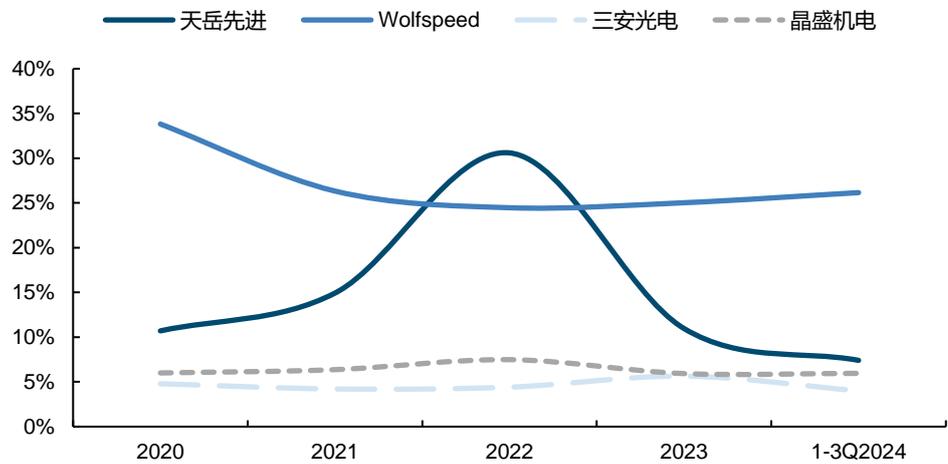


来源: Wind, 国金证券研究所

注: 1-3Q2024 Wolfspeed 数据为一季报数据, 晶盛机电材料业务收入为 2024 年中报数据。

2020~2021 年, 公司产品以半绝缘型衬底为主, 综合毛利率相对较高。2022 年由于产线的产能调整导致毛利率下滑, 随着上海临港工厂和山东工厂的有效产能逐步释放, 公司综合毛利率稳步提升, 1~3Q2024 公司的毛利率提升至 25.78%。为了降低成本并减少亏损, Wolfspeed 决定关闭位于美国的 150mm SiC 达勒姆工厂, 并计划裁员 1000 人。裁员和关厂是 Wolfspeed 控制成本的主要举措, 主要归因于公司营收连续不达预期, Wolfspeed 的客户包括通用汽车和梅赛德斯奔驰等知名车企的电动汽车销量增长放缓对 Wolfspeed 的业绩和毛利率产生了负面影响。

图表29: 公司在研发方面的投入力度国内领先(单位: %)



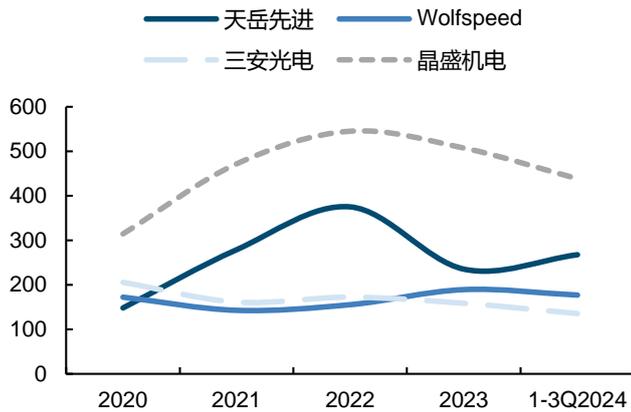
来源: Wind, 国金证券研究所

注: 1-3Q2024 Wolfspeed 数据为一季报数据。

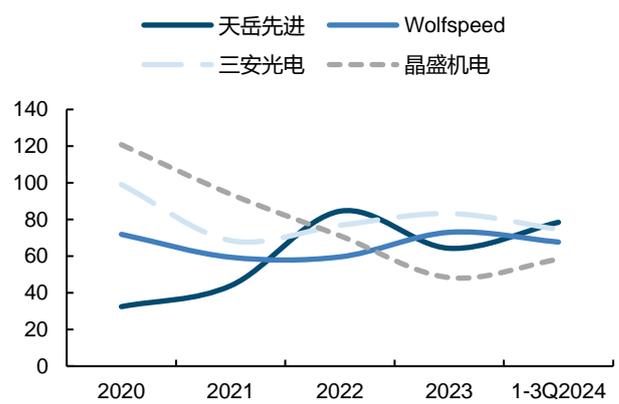
公司立足于长远发展战略目标, 围绕前瞻性技术、大尺寸产品和关键核心等方面持续投入。SiC 衬底属于高度技术密集型行业, 具有较高的技术壁垒。公司在核心技术和产业化能力的优势, 保障产品批量稳定交付, 公司的高研发投入与规模化生产形成良好的正向循环。公司研发费用率在国内处于行业领先水平, 2024 年前三季度公司的研发费用为 0.95 亿元, 1~3Q2024 研发费用率较往年有所下滑, 为 7.42%, 但仍处于国内领先水平。



图表30: 公司存货周转天数略有上升 (单位: 天)



图表31: 公司应收账款周转天数有所上升 (单位: 天)



来源: Wind, 国金证券研究所

来源: Wind, 国金证券研究所

注: 1-3Q2024 Wolfspeed 数据为一季报数据。

注: 1-3Q2024 Wolfspeed 数据为一季报数据。

三、成本挑战，碳化硅功率器件应用日新月异

随着能源利用效率和环保要求的日益提高,电力电子系统向着更高效、更紧凑的方向发展。SiC 功率器件以其优异的物理性能和电学特性,快速在电力电子领域崭露头角。目前使用 SiC 制备的功率器件主要有 SiC SBD、SiC JFET、SiC MosFET、SiC IGBT、SiC GTO 等。

图表32: 各类型 SiC 功率器件的优势与存在的问题

器件类型	电压等级 /kV	优势	存在的问题
SBD	0.3~3.3	低压场景	浪涌能力不足
JBS/MPS	0.65~10	导通电阻低, 有较好的浪涌能力	高压场景导通能力弱
PiN	6.5~27.5	高压场景	材料缺陷引起的大电流器件良率低, 控制少子寿命工艺不成熟
JFET	0.6~10	导通电阻低	开关速度控制能力低, 两个器件之间动态新能匹配可能会带来可靠性的问题
MosFET	0.6~10	导通电阻低, 易于控制	材料缺陷引起的栅氧可靠性问题
IGBT	4.5~27.5	高压场景易于控制	材料缺陷引起的栅氧可靠性问题及大电流器件良率低, 控制少子寿命工艺不成熟
GTO	4.5~27.5	高压场景导通电阻低, 避免栅氧可靠性问题	材料缺陷引起的大电流器件良率低, 控制少子寿命工艺不成熟

来源: 艾邦半导体, 国金证券研究所

根据集微网的数据,到 2024 年第四季度,6 英寸 SiC 衬底的价格将进一步跌至 450 美元甚至 400 美元,接近部分中国制造商的生产成本线,随着更多产能落地以及 8 英寸时代的到来,未来材料价格有进一步下调的空间。



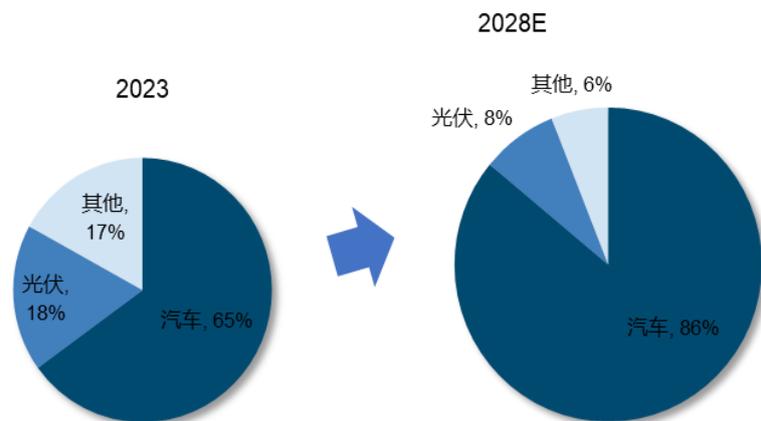
图表33: Yole 的数据显示汽车行业在 2023 年占据了 SiC 器件的大部分下游市场, 预计到 2029 年这一占比将进一步增长



来源: Yole, 国金证券研究所

SiC 衬底价格的短期下降是由技术提升和规模效应推动衬底成本的下降, 从中长期来看, SiC 衬底与传统硅衬底之间的价差逐步缩小, 将有利于 SiC 器件对下游应用的加速渗透。导电型 SiC 功率器件广泛应用于新能源汽车、光伏、高铁、工业电源等领域, 汽车是 SiC 下游最大的终端应用市场。Yole 预测到 2029 年, SiC 器件市场的价值预计将接近 100 亿美元, 2023 年至 2029 年的复合增长率为 24%。汽车行业 (包含新能源汽车、电动两轮车和铁路机车) 推动了 SiC 器件的增长, 根据 Yole 的统计, 汽车行业 (包含新能源汽车、电动两轮车和铁路机车) 在 2023 年占据了 SiC 器件市场的大部分 (占比为 73%), 预计到 2029 年这一占比将进一步增长。根据 SMM 在 2023 年的预测, 2028 年汽车行业在碳化硅应用中的占比将由 2023 年的 65% 增长至为 86%, 而光伏的占比则由 2023 年的 18% 降至 8%。

图表34: SMM 预测 2028 年汽车在导电型 SiC 器件的下游占比将提升至 86%



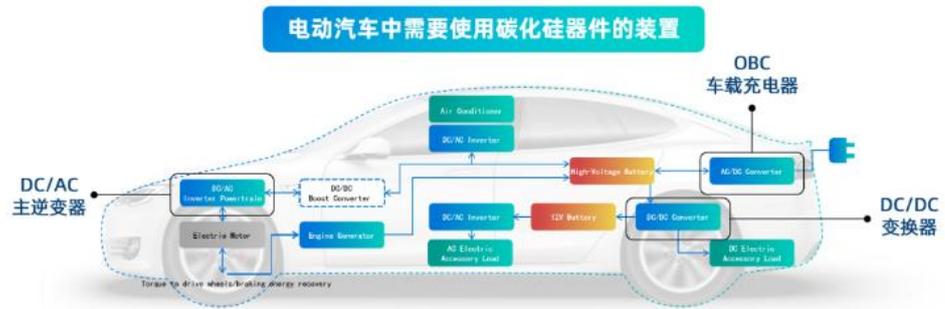
来源: SMM, 国金证券研究所

SiC MOSFET 在新能源汽车主驱逆变器中相比硅基 IGBT 优势明显, 虽然当前 SiC 器件单车价格高于 IGBT, 但 SiC 器件的优势可降低整车系统成本: 1) 由于 SiC MOSFET 相比硅基 IGBT 功率转换效率更高, 根据 Wolfspeed 数据, 采用 SiC MOSFET 的新能源汽车续航里程相比硅基 IGBT 可延长 5-10%, 即在同样续航里程的情况下可削减电池容量, 降低电池成本; 2) SiC MOSFET 的高频特性可使得逆变器线圈、电容小型化, 电驱尺寸得以大幅减少; 3) SiC MOSFET 可承受更高电压, 在电机功率相同的情况下可以通过提



升电压来降低电流强度，从而使得束线轻量化，节省安装空间。

图表35：在电动汽车中 SiC 主要应用于主驱逆变器、DC/DC、OBC 等领域



来源：合明科技，国金证券研究所

根据集邦化合物半导体的报道，2024 年，众多国内外 SiC 功率器件厂商与车企展开了深入合作。意法半导体、英飞凌、安森美等国际知名厂商纷纷与长城汽车、吉利汽车、本田汽车等达成合作协议，共同推进 SiC 技术在汽车领域的应用。同时，国内厂商如芯联集成和基本半导体也不甘落后，积极与蔚来汽车、理想汽车、广汽埃安等国内领先车企签署供货或合作协议，抢占国内市场份额。这些合作案例表明，SiC 技术与新能源汽车产业的协同发展已成为行业大趋势。通过深化合作，SiC 厂商和车企能够共同应对市场挑战，推动产业持续创新和发展。

图表36：2024 年 SiC 功率器件厂商与国内车企的合作情况

披露时间	SiC 厂商	合作车企	合作内容
2024.01.09	安森美	理想	续签长期供货协议，理想汽车将在其下一代 800V 高压纯电车型中采用安森美高性能 EliteSiC 1200V 裸芯片。
2024.01.30	芯联集成	蔚来	签署碳化硅模块产品生产供货协议，芯联集成将成为蔚来首款自研 1200V 碳化硅模块的生产供应商。
2024.02.01	英飞凌	本田	本田选择英飞凌作为半导体合作伙伴，以调整未来的产品和技术路线图。
2024.03.01	芯联集成	理想	在碳化硅领域展开全面合作。
2024.03.08	意法半导体	长城	签署碳化硅战略合作协议。
2024.04.08	英飞凌	吉利	双方共同成立创新应用中心。
2024.05.06	英飞凌	小米	向 SU 7 提供碳化硅功率模块及芯片。
2024.06.04	意法半导体	吉利	签署碳化硅器件长期供应协议。
2024.07.23	安森美	大众	签订碳化硅电源系统多年供货协议。
2024.09.04	英飞凌	零跑	为零跑汽车 C16 智能电动汽车供应碳化硅功率模块。
2024.09.27	罗姆	长城	签署以碳化硅为核心的车载功率模块战略合作协议。
2024.10.09	芯联集成	埃安	提供碳化硅 MOSFET 与硅基 IGBT 芯片和模块。
2024.11.12	基本半导体	埃安	碳化硅功率模块等产品已经在埃安多个车型上量产。

来源：集邦化合物半导体，国金证券研究所

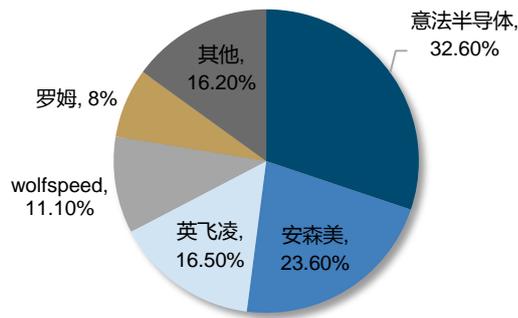
全球汽车消费疲软，中国电动化景气度持续为 SiC 的生长提供优质土壤。根据 marklines 的数据，3Q24 全球电车销量 449 万辆 (YoY+20.2%)，渗透率 20.9%；根据乘联会的数据，国内电车批售 322.9 万辆 (YoY+36.2%)，渗透率 44.8%。中国新能源汽车市场 3Q24 在优质供给和价格等因素影响下电车维持强势增长，而欧美等发达国家市场则由于车型供给薄弱、补贴退坡等因素导致后劲不足。11 月末国内车市销量依旧强势，以旧换新政策是市场增量最大来源。根据国金电车的数据，11 月 1~30 日，国内乘用车市场零售 244.6 万辆，同/环比+18%/+8%，累计零售 2028.1 万辆，同比+5%；国内乘用车批售 294.3 万辆，同/环比+15%/+8%，累计批售 2411.9 万辆，同比+6%。11 月 1~30 日，国内电车市场零售 127.7 万辆，同/环比+52%/+7%，累计零售 960.5 万辆，同比+41%；国内电车批售 146.7 万辆，同/环比+53%/+6%，累计批售 1074.7 万辆，同比+39%。根据国金电车



的预计，4Q2024 国内车市消费持续走强，置换补贴等促消费政策持续到年底，乘用车市场销量有望保持强劲，全年销量可能超预期。

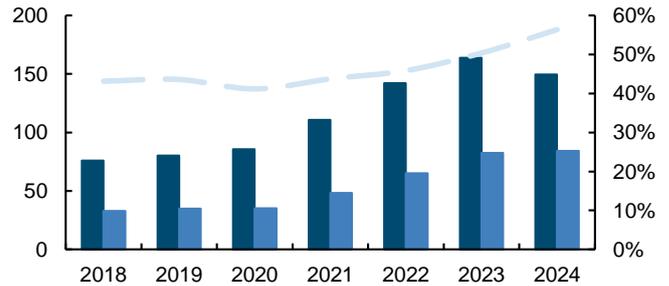
根据 TrendForce 的数据，2023 年全球 SiC 功率器件行业在纯电汽车应用的驱动下保持强劲成长，前五大 SiC 功率元件供应商约占整体营收 91.9%，其中意法半导体以 32.6% 市占率持续领先。TrendForce 认为 2024 年来自 AI 服务器等领域的需求将显著增加，然而，纯电动汽车销量成长速度的放缓和工业需求走弱将对 SiC 的应用产生影响。

图表37: 2023 年全球 SiC 器件营收市占率情况(单位:%) 图表38: 英飞凌的汽车业务占比再次提升



来源: TrendForce, 国金证券研究所

英飞凌总营收 (单位: 亿欧元, 左轴)
英飞凌汽车业务收入 (单位: 亿欧元, 左轴)
汽车业务收入占比 (单位: %, 右轴)

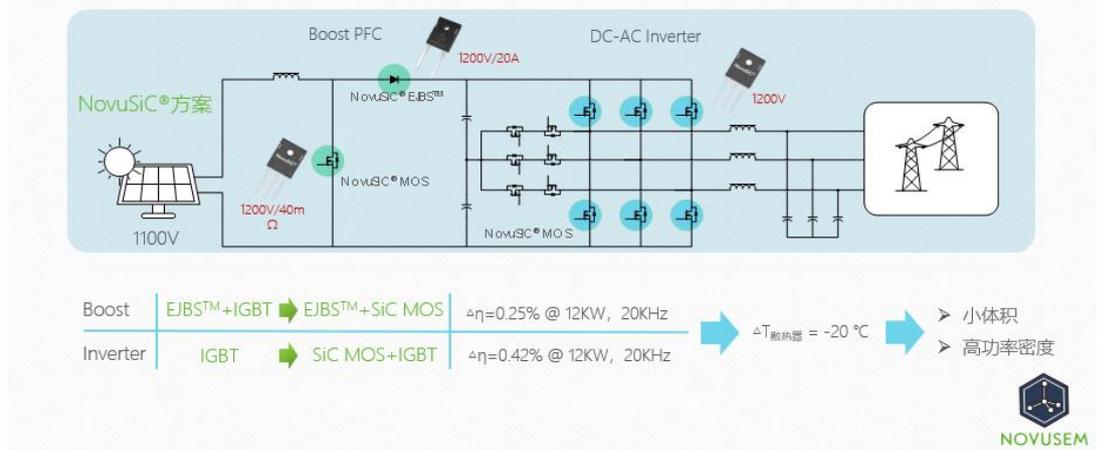


来源: 英飞凌, 国金证券研究所

3Q2024 是英飞凌 2024 财年的结尾，全球半导体市场波动加剧，英飞凌整体营收出现下滑，但汽车业务表现出强劲韧性，尤其是在电动化和智能化领域的突破。英飞凌在财报中表示，2024 财年在 SiC 市场中实现了 6.5 亿欧元的营收，同比增长 30% 以上，超过市场平均增速，并预计 2025 财年继续保持两位数的增长。对于 SiC 价格持续下降的问题，英飞凌 CFO Sven Schneider 表示，尽管 SiC 价格有所下降，但随着 SiC 的出货量的增加，其成本也在大幅下降，未来可能更有利于 SiC 渗透率的提升。

功率器件是实现高效能源转换的关键，尤其是在风光储能系统中。这些系统的电压范围通常在 1200V 到 3000V 之间。加之近年来所提出的新型 1500V 储能系统的概念，这对半导体器件的耐压等级提出了更高的要求。光伏储能系统的基本拓扑结构相对简单，一般包括前端的功率因数校正 (PFC) 和后端的 DC-AC inverter。传统上，这些系统主要依赖于硅基的 IGBT。然而，随着新型 1500V 储能系统对 2000V 耐压等级的半导体器件性能要求的日益增加，IGBT 已难以满足需求。

图表39: SiC 功率器件在光伏中的优势



来源: 意法半导体, 国金证券研究所

对于新兴的 1500V 的储能系统，国内以阳光电源为代表的公司已经推出了基于 1500V 储能系统的应用方案。这些方案通过用新兴 2000V 碳化功率器件替代传统 1200V MOS，可将整个系统的器件减少 50%，不但简化了系统拓扑，减少了器件数量，也进一步提高了系统的控制简易性和可靠性，同时也提升了效率和功率密度。SiC 在风光储能系统中的应



用，不仅能够提高能源利用效率，还能够降低系统成本，提高整体可靠性，为中国的绿色能源目标提供了坚实的技术支持。

根据化合物半导体洞察的数据，1.2KV 以下 SiC 器件应用规模扩大，而且成本持续下降。目前与同规格的 IGBT 相比，SiC 器件价格是其 2 倍左右。5 年内两者成本甚至可能会基本持平。未来，在全球能效指标越来越高的背景下，使用 SiC 器件，功能有大幅提升的空间。以白电中的空调和热泵系统为例，采用 SiC 器件替代硅基 IGBT 可显著提高效率。

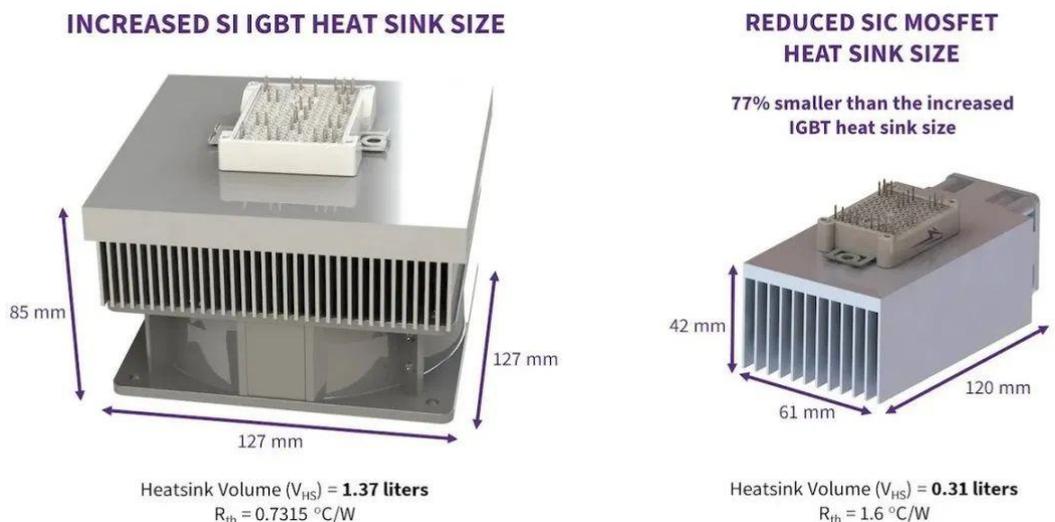
图表40：美国、欧洲和中国都相继出台了日益严格的能效标准



来源：化合物半导体洞察，国金证券研究所

全球范围内日益严格的热泵和空调能效标准旨在大幅降低住宅、商业和工业应用中供暖和制冷的环境影响。在美国，供暖和制冷系统的效率是根据一个名为季节性能效比(SEER)的国家标准来衡量的。欧洲有一个类似的标准，即欧洲能效比(ESEER)，要求新系统的能效等级必须达到 B 级或以上。中国则有 GB21455 能效标准，要求新设计应追求更高的能效等级，不得低于 5 级。美国、欧洲和中国都在出台日益严格的能效标准。对于传统的硅功率半导体器件来说，满足这些要求愈发困难。SiC 提供了简单、成本效益高的方式来满足这些标准，同时使整体加热和冷却系统更小、功率密度更高且更安静。

图表41：基于 SiC 的逆变器显著减少了系统产生的热量，使设计者能够使用更小的散热器并为空调和热泵系统设计更小、更轻的压缩机



来源：化合物半导体洞察，国金证券研究所

未来随着价格的进一步下降，SiC 器件的应用场景不断扩容，产品应用将从要求较高的车规级、工业级，扩散到消费级。除公司外，包括英飞凌、Wolfspeed、三菱电机、罗姆等 SiC 产业链相关厂商一直以来也在积极开拓白色家电市场。未来随着 SiC 材料价格更加亲民，SiC 的性能特点将有机会被更充分的发挥。



四、盈利预测与投资建议

4.1 盈利预测

SiC 衬底业务方面：1) 短期来看，随着全球 6 英寸 SiC 衬底产能的快速释放，以及新能源汽车的需求阶段性放缓，SiC 衬底价格在 2024 年承受了较大的下行压力。短期的价格竞争主要系国内供给端产能的迅速扩张、不同厂商之间良率的显著差异导致客户端的合同履约不稳定所致。未来 6 英寸转 8 英寸或将成为行业降本的关键，随着国内外厂商都在加速布局 8 英寸衬底，公司率先实现了大尺寸衬底的技术突破，以液相法长晶技术和业内首发的 12 英寸衬底巩固行业领先地位，我们认为公司有望在规模效应和成本优化之间形成正向循环，从而在市场中保持强有力的竞争优势；2) 中长期来看，SiC 衬底与传统硅衬底的价差逐步缩小，将有利于 SiC 器件对下游应用的加速渗透。根据 SMM 2023 年的预测，2028 年汽车在 SiC 中的下游占比将由 2023 年的 65% 增长至为 86%。全球汽车消费疲软，中国电动化景气度持续为 SiC 的生长提供优质土壤。国金电车预测 4Q24 国内车市消费持续走强，置换补贴等促消费政策持续到年底，乘用车市场销量有望保持强劲，全年销量可能超预期。根据日本富士经济统计，2023 年全球导电型衬底材市场中，公司的市占率超过 Coherent（原名 II-VI）跃居全球第二。Wolfspeed 虽然多年市占率第一，但受到来自国内衬底公司的竞争压力，占比持续下滑。从市占率角度来看，虽然目前 SiC 的衬底市场仍由海外大厂主导，但是国内公司正奋起直追，公司作为国内 SiC 衬底公司龙头有望率先实现市占率的迅速提升，我们预测 2024~2026 年公司的 SiC 衬底业务的营收分别为 14.50 亿元、19.99 亿元和 27.39 亿元，增速分别为 34%/38%/37%。

毛利率方面：得益于公司在液相法长晶和大尺寸衬底的先进技术储备，我们认为公司有望保持行业领先的研发能力和制造工艺，盈利能力将随着规模效应的显现加速提升，我们预测 2024~2026 年公司综合毛利率分别为 25.71%/26.88%/27.53%。

图表42：公司分业务营收、毛利率预测

	单位	2022	2023	2024E	2025E	2026E
SiC 衬底						
营收	百万元	326.02	1085.80	1450.46	1999.42	2738.51
YOY	%	-15.78%	233.05%	33.58%	37.85%	36.97%
占比	%	78.18%	86.82%	86.27%	86.95%	88.38%
毛利率	%	-0.72%	17.53%	28.54%	29.20%	29.15%
其他业务						
营收	百万元	91.02	164.89	230.85	300.10	360.12
YOY	%	-14.75%	81.16%	40%	30%	20%
占比	%	21.83%	13.18%	13.73%	13.05%	11.62%
毛利率	%	-23.80%	4.51%	7.92%	11.46%	15.15%
合计						
营收	百万元	417.04	1250.69	1681.31	2299.52	3098.63
YOY	%	-15.56%	199.90%	34.43%	36.77%	34.75%
毛利率	%	-5.75%	15.81%	25.71%	26.88%	27.53%

来源：Wind，国金证券研究所

期间费用率预测：由于 2022 年公司对产能和产品结构进行了调整，期间费用率短期大幅上升，公司 2021~2023 年销售费用率分别为 2.1%/3.3%/1.6%；管理费用率分别为 11.5%/25.5%/12.3%。预计往后的销售费用率和管理费用率将趋于平稳，预计公司未来将保持行业内相对较高的研发支出水平以巩固其技术领先的地位，24~26 年研发费用率将分别为 7.5%/6.0%/6.0%，预计 24~26 年销售和管理费用率分别为 1.1%/1.0%/1.0%和 8.5%/6.5%/6.0%。

综上，在未考虑简易定增实施的情况下，我们预计公司 2024~2026 年营收分别为 16.81、23.00 和 30.99 亿元，分别同比+34.43%/+36.77%/+34.75%。2024~2026 年分别实现归母净利润 1.90、3.19 和 4.48 亿元，同比分别+536.96%/+68.05%/+40.41%。



4.2 投资建议及估值

在可比公司选取上综合考虑了公司的业务范围和收入体量，我们选取了国内其他 SiC 衬底厂商三安光电，由于 A 股其他上市公司的 SiC 衬底业务占比和收入体量较小，因此我们选取了主营产品包含 SiC 功率器件的国内 IDM 厂商士兰微和华润微。可比公司 24 年 PE 一致预期均值为 130.72 倍、中位数为 55.57 倍，根据我们的盈利预测结果，公司当前股价对应 2024 年 PE 为 130.72 倍。

我们认为公司有望凭借深厚的技术储备持续扩大领先优势，并在尺寸和良率方面积极推动降本增效，未来盈利能力将持续稳定改善。公司专注于产业链中价值占比最高的衬底环节，助力 SiC 器件的长期降本，以产能规模优势和高品质产品深度绑定国内外头部客户并且依托行业龙头客户不断拓展客户群体，我们看好公司中长期业绩的成长性，给予公司一定的估值溢价，即 2025 年 PE 90 倍估值，对应目标价 66.78 元/股。首次覆盖，给予公司“买入”评级。

图表43：可比公司估值情况（截至 2024 年 12 月 13 日）

股票名称	股价（元）	EPS					PE				
		2022A	2023A	2024E	2025E	2026E	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
三安光电	12.81	0.14	0.07	0.23	0.37	0.52	124.97	188.50	55.26	34.94	24.74
华润微	48.70	1.98	1.12	0.88	1.11	1.33	26.56	39.88	55.57	44.01	36.68
士兰微	28.12	0.74	-0.02	0.10	0.32	0.49	44.12	-1061.62	282.05	87.03	57.28
中位数									55.57	44.01	36.68
平均数									130.96	55.33	39.57
天岳先进	57.75	-0.41	-0.11	0.44	0.74	1.04	-191.28	-620.97	130.72	77.79	55.40

来源：Wind，国金证券研究所



五、风险提示

市场竞争加剧的风险：由于宽禁带半导体材料优异的物理特性，国内外正加大对宽禁带半导体行业的投资，随着行业内参与者的增加，行业竞争加剧，若公司不能通过技术优势和市占率优势持续保持领先，SiC 衬底的产能大肆扩张，行业提前进入内卷，公司的市场份额提升可能不及预期；

产能、良率提升不及预期的风险：SiC 器件需要持续降本以扩大渗透率，衬底是 SiC 产业链的核心环节，若有效产能和良率提升缓慢或将导致衬底材料和器件的成本居高不下，SiC 往各个下游应用领域的渗透放缓。公司正在加大对 SiC 衬底材料的产能建设，以抓住下游电动汽车、储能等市场对 SiC 需求快速增长的发展机遇，若公司产能产量提升跟不上市场需求的发展，无法完成订单交付，可能导致公司收入增速不及预期；

新能源汽车销量不及预期的风险：新能源汽车的产销量受宏观经济环境、行业支持政策、消费者购买意愿等因素的影响，存在不确定性，若未来新能源汽车的销量增速放缓可能导致 SiC 功率器件的渗透不及预期；

6/8 英寸衬底降价超预期的风险：根据集邦化合物半导体的报道，2024 年中期 6 英寸 SiC 衬底价格已跌至 500 美元以下，4Q2024 价格进一步下降至 450 美元甚至 400 美元，若未来 6 英寸/8 英寸 SiC 衬底进一步下探，可能导致公司的收入增长不及预期；

地缘政治风险：目前国际形势日益复杂，地缘政治冲突频发，各国间贸易关系存在不确定性。截至 3Q24，公司产品销售覆盖全球多个国家和地区，公司客户包括英飞凌、博世等全球知名电力电子、汽车电子知名企业。若未来国际形势变化，不排除部分国家将出台条例以限制中国产品进口或使用中国产品，从而导致公司海外业务增长不及预期；

限售股解禁的风险：公司于 2024 年 1 月 12 日解禁了限售股 241.57 万股，占解禁前流通股比例为 0.92%，占解禁后流通股比例为 0.91%。公司将于 2025 年 1 月 13 日解禁限售股 3603.30 万股，占解禁前流通股比例为 13.63%，占解禁后流通股比例为 11.99%，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 (人民币百万元)							资产负债表 (人民币百万元)							
	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E		2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	
主营业务收入	494	417	1,251	1,681	2,300	3,099	货币资金	344	685	1,030	507	518	773	
增长率		-15.6%	199.9%	34.4%	36.8%	34.8%	应收款项	196	176	393	519	678	871	
主营业务成本	-353	-441	-1,053	-1,249	-1,681	-2,246	存货	386	533	843	1,073	1,354	1,688	
%销售收入	71.6%	105.8%	84.2%	74.3%	73.1%	72.5%	其他流动资产	64	1,920	538	587	618	655	
毛利	140	-24	198	432	618	853	流动资产	990	3,314	2,804	2,686	3,168	3,987	
%销售收入	28.4%	n.a	15.8%	25.7%	26.9%	27.5%	%总资产	37.8%	56.5%	40.6%	39.1%	42.1%	47.3%	
营业税金及附加	-4	-5	-8	-8	-11	-15	长期投资	3	3	29	29	29	29	
%销售收入	0.9%	1.2%	0.6%	0.5%	0.5%	0.5%	固定资产	1,291	2,200	3,623	3,819	3,961	4,028	
销售费用	-10	-14	-20	-18	-23	-31	%总资产	49.3%	37.5%	52.4%	55.6%	52.7%	47.8%	
%销售收入	2.1%	3.3%	1.6%	1.1%	1.0%	1.0%	无形资产	254	268	289	320	342	361	
管理费用	-57	-106	-154	-143	-149	-186	非流动资产	1,628	2,552	4,107	4,185	4,349	4,433	
%销售收入	11.5%	25.5%	12.3%	8.5%	6.5%	6.0%	%总资产	62.2%	43.5%	59.4%	60.9%	57.9%	52.7%	
研发费用	-74	-128	-137	-121	-143	-186	资产总计	2,618	5,866	6,911	6,871	7,517	8,420	
%销售收入	14.9%	30.6%	11.0%	7.2%	6.2%	6.0%	短期借款	0	1	3	517	595	737	
息税前利润 (EBIT)	-5	-277	-122	141	292	435	应付款项	55	206	1,096	761	944	1,176	
%销售收入	n.a	n.a	n.a	8.4%	12.7%	14.0%	其他流动负债	68	106	204	165	234	318	
财务费用	6	17	13	-2	-27	-31	流动负债	124	313	1,304	1,443	1,773	2,231	
%销售收入	-1.1%	-4.2%	-1.1%	0.1%	1.2%	1.0%	长期贷款	0	0	0	0	0	0	
资产减值损失	-7	-8	-27	-22	-6	-7	其他长期负债	272	302	381	11	8	6	
公允价值变动收益	0	34	7	0	0	0	负债	396	615	1,685	1,455	1,781	2,237	
投资收益	0	2	16	38	40	45	普通股股东权益	2,222	5,251	5,227	5,416	5,735	6,183	
%税前利润	0.0%	-1.1%	-29.1%	17.0%	10.7%	8.5%	其中：股本	387	430	430	430	430	430	
营业利润	82	-179	-57	223	375	527	未分配利润	-76	-251	-298	-108	211	659	
营业利润率	16.6%	n.a	n.a	13.3%	16.3%	17.0%	少数股东权益	0	0	0	0	0	0	
营业外收支	2	2	1	0	0	0	负债股东权益合计	2,618	5,866	6,911	6,871	7,517	8,420	
税前利润	84	-177	-56	223	375	527	比率分析		2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E
利润率	17.0%	n.a	n.a	13.3%	16.3%	17.0%	每股指标							
所得税	6	2	10	-34	-56	-79	每股收益	0.209	-0.408	-0.106	0.442	0.742	1.042	
所得税率	-7.3%	n.a	n.a	15.0%	15.0%	15.0%	每股净资产	5.172	12.220	12.163	12.605	13.347	14.389	
净利润	90	-175	-46	190	319	448	每股经营现金净流	0.258	-0.137	0.030	-0.287	1.381	1.711	
少数股东损益	0	0	0	0	0	0	每股股利	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
归属于母公司的净利润	90	-175	-46	190	319	448	回报率							
净利率	18.2%	n.a	n.a	11.3%	13.9%	14.5%	净资产收益率	4.05%	-3.34%	-0.87%	3.50%	5.56%	7.24%	
现金流量表 (人民币百万元)							总资产收益率	3.44%	-2.99%	-0.66%	2.76%	4.24%	5.32%	
	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	投入资本收益率	-0.23%	-5.21%	-1.90%	2.02%	3.92%	5.34%	
净利润	90	-175	-46	190	319	448	增长率							
少数股东损益	0	0	0	0	0	0	主营业务收入增长率	16.25%	-15.56%	199.90%	34.43%	36.77%	34.75%	
非现金支出	140	154	253	471	502	542	EBIT增长率	-99.25%	5736.97%	-55.96%	-215.97%	106.33%	49.03%	
非经营收益	-25	-35	-15	17	-3	-1	净利润增长率	-114.02%	-294.80%	-73.91%	536.96%	68.05%	40.41%	
营运资金变动	-94	-2	-179	-801	-225	-254	总资产增长率	6.10%	124.02%	17.83%	-0.58%	9.40%	12.02%	
经营活动现金净流	111	-59	13	-123	594	735	资产管理能力							
资本开支	-336	-1,034	-1,395	-564	-660	-620	应收账款周转天数	44.5	85.7	65.2	95.0	90.0	85.0	
投资	-2	0	-3	0	0	0	存货周转天数	282.8	380.2	238.6	320.0	300.0	280.0	
其他	-1	-1,746	1,522	38	40	45	应付账款周转天数	86.2	98.0	154.0	150.0	140.0	130.0	
投资活动现金净流	-339	-2,780	123	-526	-620	-575	固定资产周转天数	759.3	1,028.8	997.5	734.6	512.1	352.6	
股权募资	0	3,239	0	0	0	0	偿债能力							
债权募资	0	0	0	148	78	141	净负债/股东权益	-15.46%	-47.10%	-24.90%	-4.88%	-3.44%	-5.03%	
其他	-1	-60	-6	-18	-37	-44	EBIT利息保障倍数	0.8	15.8	9.1	66.8	11.0	14.1	
筹资活动现金净流	-1	3,179	-6	130	41	97	资产负债率	15.12%	10.48%	24.38%	21.17%	23.70%	26.56%	
现金净流量	-230	340	129	-519	14	257								

来源：公司年报、国金证券研究所


市场中相关报告评级比率分析

日期	一周内	一月内	二月内	三月内	六月内
买入	1	3	10	13	24
增持	0	0	1	1	0
中性	0	0	0	0	0
减持	0	0	0	0	0
评分	1.00	1.00	1.09	1.07	1.00

来源：聚源数据

市场中相关报告评级比率分析说明：

市场中相关报告投资建议为“买入”得 1 分，为“增持”得 2 分，为“中性”得 3 分，为“减持”得 4 分，之后平均计算得出最终评分，作为市场平均投资建议的参考。

最终评分与平均投资建议对照：

1.00 =买入； 1.01~2.0=增持； 2.01~3.0=中性
 3.01~4.0=减持

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