

天岳先进(688234)

深度报告

公司研究—半导体材料一

证券研究报告

# 中国半绝缘型 SiC 衬底龙头发力导电片！

## ——天岳先进深度报告

✎：蒋高振 执业证书号：S1230520050002 吴若飞 执业证书号：S1230521070003  
☎：021-80106844 021-80106844  
✉：jianggaozhen@stocke.com.cn wuruoifei@stocke.com.cn

### 报告导读

以 GaN/SiC 为代表的第三代半导体正凭借着其击穿电场高、热导率高、电子饱和速率高、抗辐射能力强等优势在新能源汽车、5G 等战略新兴领域大展拳脚。从产业链来看，衬底是 SiC 产业渗透率提升爆发的核心赛道，天岳先进作为国内半绝缘型 SiC 衬底龙头，有望将成功经验复制至导电型 SiC 领域，成为国内 SiC 衬底的平台型龙头企业，充分受益 SiC 产业爆发。

### 投资要点

#### □ SiC 性能优异，发展前景广阔

SiC 作为第三代半导体材料，具有击穿电场高、热导率高、电子饱和速率高、抗辐射能力强等优势，以 SiC 为衬底制成的半导体器件可以更好满足高温、高压、大功率等条件下的应用需求，能更好适配新能源等应用场景。根据 Yole，2025 年全球以导电型 SiC 衬底制备的器件市场规模有望达到 25.62 亿美元，其中，新能源汽车和光伏及储能是 SiC 器件主要的应用市场。

#### □ SiC 衬底处于价值量最高环节，衬底的低成本化也是 SiC 器件爆发的痛点

从目前 SiC 器件的成本结构来看，SiC 衬底成本占比 47%，外延的成本占比 23%。从产业链价值分布来看，衬底由于工艺技术难度大，处于 SiC 整体价值量最高环节。正因如此，SiC 器件降成本曲线的下降的关键在于 SiC 衬底的低成本化——长期来看，伴随着 SiC 尺寸的提升、晶片良率的提升，SiC 衬底的生产成本有望下降，从而带动 SiC 整体器件价格的下行，而这也将成为 SiC 渗透率进一步提升、大规模应用的关键。未来我们认为 SiC 衬底的低成本化将是 SiC 行业需求爆发的关键所在。

#### □ 半绝缘型 SiC 龙头发力导电片，享受行业发展黄金机遇期

天岳先进成立于 2010 年，目前是全球半绝缘型 SiC 衬底龙头（2020 年半绝缘型 SiC 衬底全球市占率 30%），产品主要为 4 英寸半绝缘型 SiC 衬底。相比半绝缘型衬底，导电型 SiC 衬底在新能源汽车、光伏等领域未来需求空间更大，国产化率也更低，因此公司 IPO 募资 20 亿元建设 6 英寸导电型碳化硅衬底项目，发力导电型 SiC 衬底。该项目将于 2022 年试生产，预计 2026 年实现全面达产（对应 6 英寸导电型 SiC 衬底 30 万片/年）。我们认为，随着公司在导电型 SiC 端的发力，公司有望凭借技术、先发优势，成为国内 SiC 衬底的平台型企业，在 SiC 衬底这个黄金赛道实现大规模的国产替代，成为国内的综合性 SiC 衬底龙头企业。

#### □ 盈利预测及估值

我们预计公司未来三年营收分别为 6.75/9.41/13.01 亿元，同比增长 35.71%/39.36%/38.26%；实现归母净利润 1.19/1.75/2.38 亿元，同比增长 32.50%/46.52%/36.42%。由于 SiC 行业目前处于行业的爆发前期，SiC 相关业务目前收入占比都相对较低，利润端的贡献更小，但成长性非常强，结合 SiC 行业成长阶段与行业特点，我们采用 PS 估值，参考可比公司，公司目前 PS 较行业均值较高，但考虑到公司在半绝缘碳化硅衬底市场的龙头地位，公司发展值

### 评级

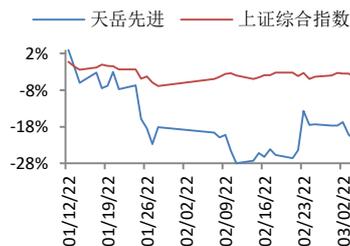
增持

上次评级 首次评级  
当前价格 ¥ 50.75

### 单季度业绩

元/股

3Q/2021 0.01  
4Q/2020 -0.07



### 公司简介

公司是一家国内领先的宽禁带半导体（第三代半导体）衬底材料生产商，主要从事碳化硅衬底的研发、生产和销售，产品可广泛应用于微波电子、电力电子等领域。宽禁带半导体衬底材料在 5G 通信、电动汽车、新能源、国防等领域具有明确且可观的市场前景，是半导体产业重要的发展方向。目前，公司产品包括半绝缘型和导电型碳化硅衬底。在国外部分发达国家对我国实行技术封锁和产品禁运的背景下，公司自主研发出半绝缘型碳化硅衬底产品，实现我国核心战略材料的自主可控，有力保障国内产品的供应，确保我国宽禁带半导体产业链的平稳发展。

### 相关报告

报告撰写人：蒋高振，吴若飞  
联系人：吴若飞

得期待，给予公司“增持”评级。

#### □ 风险提示

客户集中度高和主要看客户依赖风险、需求不及预期、良率/技术提升不及预期、产能爬坡不及预期、客户验证不及预期、行业竞争加剧的风险

#### 财务摘要

(百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
主营收入	494	675	941	1301
(+/-)	16.25%	36.71%	39.36%	38.26%
净利润	90	119	175	238
(+/-)	-	32.50%	46.52%	36.42%
每股收益(元)	0.23	0.31	0.45	0.62
P/E	215.62	162.73	111.07	81.41

## 正文目录

<b>1. 天岳先进：半绝缘型碳化硅衬底领军企业</b>	<b>5</b>
1.1. 国内半绝缘碳化硅衬底龙头	5
1.2. 实控人技术背景，公司获华为哈勃战略投资	5
1.3. 营收成长稳健，良率提升改善毛利水平	6
<b>2. 第三代半导体前景广阔，衬底是核心技术环节</b>	<b>7</b>
2.1. 宽禁带半导体性能优越	7
2.2. 量产+技术进步下，成本与传统硅基器件价差缩小	9
2.3. 衬底环节技术壁垒高	9
<b>3. 碳化硅衬底格局：海外寡头垄断，天岳突出重围</b>	<b>10</b>
3.1. 海外企业在份额和技术上领先，天岳先进跻身全球前列	10
3.2. 新能源产业链带动下，国内碳化硅企业奋力追赶	12
<b>4. 顺势而为：发力导电型 SiC 衬底，平台型企业有望充分受益</b>	<b>13</b>
4.1. 政策加码，国内碳化硅产业链逐步完善	13
4.2. 公司扩产发力导电型衬底，产线向大尺寸进一步跃升	14
<b>5. 盈利预测与估值：</b>	<b>15</b>
5.1. 盈利预测	15
5.2. 可比公司与估值	16
5.3. 投资意见	16
<b>6 风险提示</b>	<b>17</b>

## 图表目录

图 1: 公司业务为第三代半导体产业链核心环节	5
图 2: 公司股权穿透图	6
图 3: 公司营业收入 (亿元)	6
图 4: 公司扣非归母净利润 (亿元)	6
图 5: 公司毛利率持续改善	7
图 6: 2020 年公司业务结构	7
图 7: 第三代半导体具备更优越的性能	7
图 8: 碳化硅衬底功率器件具备更小的导通损耗	8
图 9: 碳化硅衬底功率器件具备更好的散热性能	8
图 10: 2019-2025 年全球 GaN 器件市场规模	8
图 11: 2019-2025 年全球 SiC 器件市场规模	8
图 12: 全球半绝缘型碳化硅衬底销量预测 (万片)	9
图 13: 2019-2025 年全球 GaN 器件市场规模 (元/W)	9
图 14: 2019-2025 年全球 SiC 器件市场规模 (元/A)	9
图 15: 全球碳化硅 (导电型&半绝缘型) 衬底主要竞争格局	11

图 16: 国外企业碳化硅衬底尺寸演进路径 .....	11
图 17: 国内企业碳化硅衬底尺寸演进路径 .....	11
图 18: 我国碳化硅产业链不断发展 .....	13
图 19: 我国碳化硅行业痛点得以改善 .....	14
图 20: 我国第三代半导体投资额逐年增长(亿元) .....	14
图 21: 公司导电型衬底投资项目进度表 .....	14
图 22: 公司积极推动衬底尺寸升级 .....	15
表 1: 碳化硅衬底制备的主要环节 .....	10
表 2: 海外主要碳化硅衬底企业对比 .....	12
表 3: 国内企业对比 .....	12
表 4: 盈利预测(单位:百万元) .....	16
表 5: 可比公司估值 .....	16
表附录: 三大报表预测值 .....	18

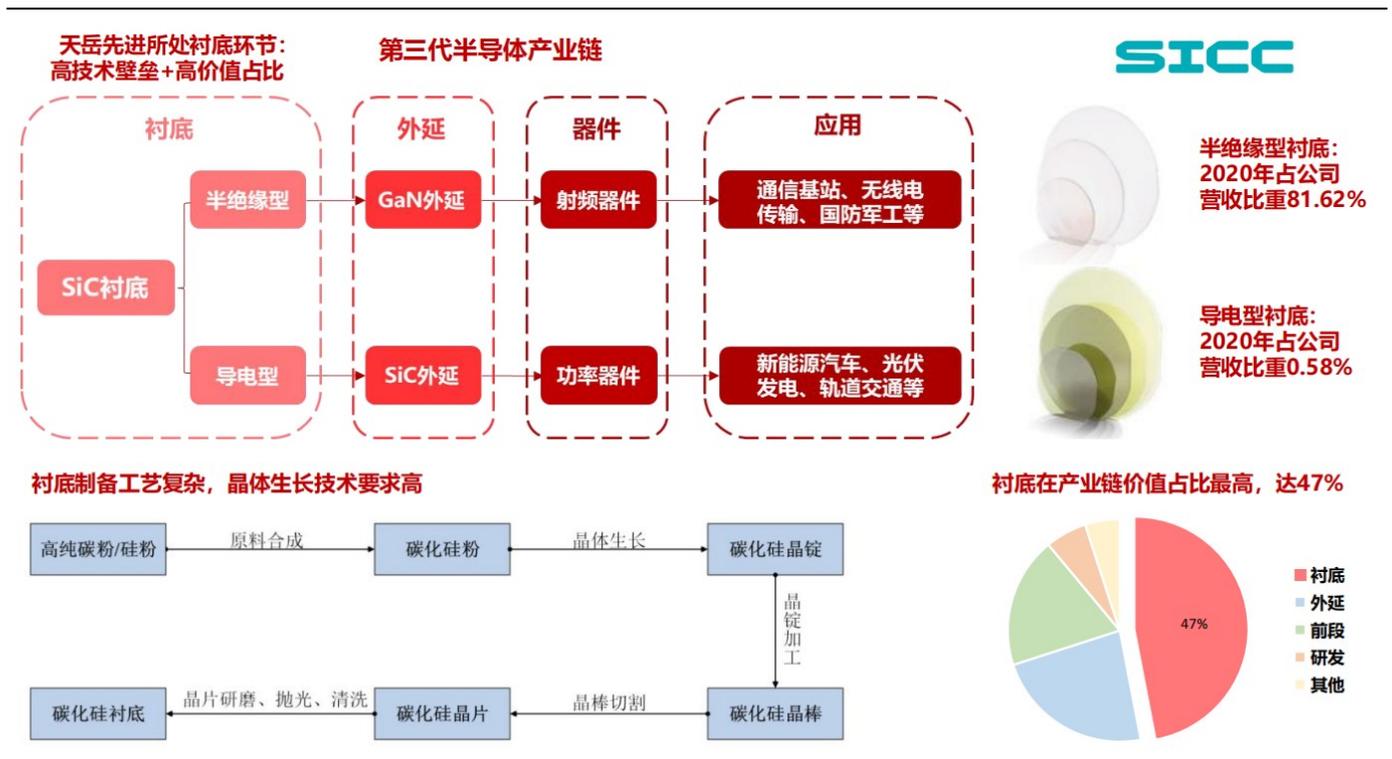
## 1. 天岳先进：半绝缘型碳化硅衬底领军企业

### 1.1. 国内半绝缘碳化硅衬底龙头

天岳先进成立于2010年,专注于第三代半导体上游材料碳化硅衬底的研究、制备和销售。碳化硅衬底是一种由碳和硅两种元素组成的化合物半导体单晶材料,具备禁带宽度大、热导率高、临界击穿场强高、电子饱和和漂移速率高等特点,可有效突破传统硅基半导体器件及其材料的物理极限,是第三代半导体材料的典型代表。

碳化硅衬底可分为半绝缘型和导电型两种,半绝缘型碳化硅衬底可用于生长氮化镓外延层,制得碳化硅基氮化镓外延片,进一步制成 HEMT 等微波射频器件,主要应用于信息通讯、无线电探测等领域;导电型碳化硅衬底可用于生长碳化硅外延层,制得碳化硅同质外延片,进一步制成肖特基二极管、MOSFET、IGBT 等功率器件,主要应用于新能源汽车,轨道交通以及大功率输电变电等领域。

图 1：公司业务为第三代半导体产业链核心环节



资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

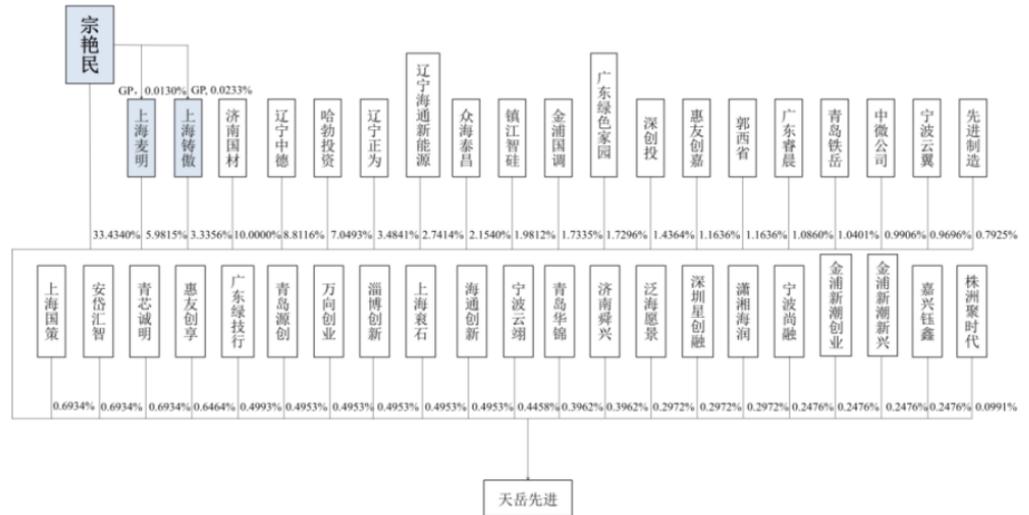
公司业务以半绝缘型碳化硅衬底为主,2020年占比81.62%。碳化硅衬底具备生长环境复杂、制备难度大的特点,具备较高的技术壁垒,是产业链中价值量占比最高的环节,占比约为47%。2020年,天岳先进半绝缘型碳化硅衬底全球市占率达到30%,较2019年提升12%,位居全球第三位。

### 1.2. 实控人技术背景, 公司获华为哈勃战略投资

公司实际控制人为董事长宗艳民,持股比例为33.4%。宗艳民技术背景深厚,是享受国

务院特殊津贴专家，带领团队历经 10 年数千次的工程化试验，掌握碳化硅半导体材料产业化核心技术。宗艳民曾获山东省科学技术进步一等奖、山东省技术发明一等奖、济南市科技进步一等奖，完成科技成果鉴定 4 项，截至 2021 年 6 月末，是 37 项发明专利、101 项实用新型专利的联合发明人。

图 2：公司股权穿透图



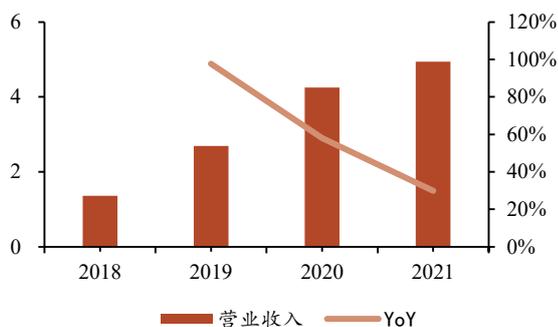
资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

华为子公司哈勃投资入股投资彰显市场信心。华为子公司哈勃投资持有公司股份比例为 7.05%，公司是哈勃投资为数不多进行战略投资的半导体企业，彰显市场视角下对公司的认可。截至 2021 年 6 月 30 日，公司共有境内发明专利 86 项，其中形成核心技术和主营业务收入相关的境内发明专利合计 73 项。

### 1.3. 营收成长稳健，良率提升改善毛利水平

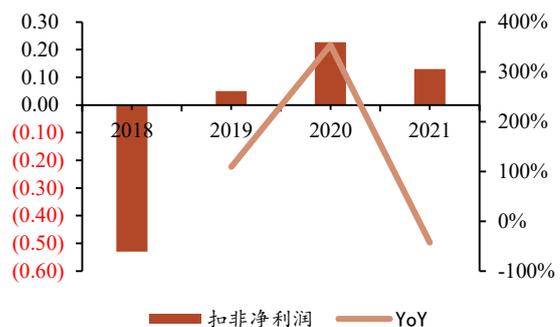
公司总营收成长稳健，毛利水平持续改善。2018 至 2020 年，公司分别实现营业收入 1.36 亿元、2.69 亿元、4.25 亿元，分别同比增长 97.79%、57.99%；分别实现扣非归母净利润 -5296 万元、523 万元、2269 万元。

图 3：公司营业收入（亿元）



资料来源：Wind，浙商证券研究所

图 4：公司扣非归母净利润（亿元）



资料来源：Wind，浙商证券研究所

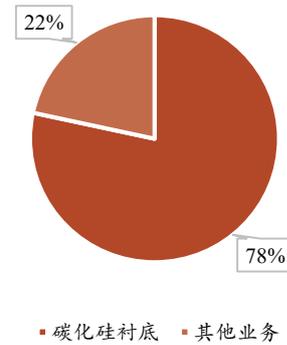
毛利率方面，随着公司产品良率持续提升，（2019 年核心环节晶棒良率为 38.57%，2020 年为 50.73%），公司毛利率持续改善，从 2019 年的 37.68% 提升至 2021Q3 的 39.31%。从业务结构来看，公司目前以半绝缘型碳化硅衬底为主要业务，2020 年占比为 81.62%；公司未达到半导体规格要求的晶棒、衬底会向珠宝市场销售，该部分收入占比为 17.8%；导电型碳化硅衬底仍在导入期，占比为 0.58%。公司收入以境内为主，2020 年占比为 97.31%。

图 5：公司毛利率相对稳健



资料来源：Wind，浙商证券研究所

图 6：2020 年公司业务结构



资料来源：Wind，浙商证券研究所

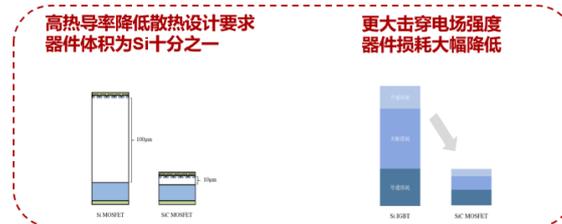
## 2. 第三代半导体前景广阔，衬底是核心技术环节

### 2.1. 宽禁带半导体性能优越

第三代半导体是指以碳化硅、氮化镓等为主要材料的宽禁带半导体，是对传统半导体材料和性能的双重升级。第三代半导体材料具有击穿电场高、热导率高、电子饱和速率高、抗辐射能力强等优势，采用碳化硅衬底制成的半导体器件可以更好满足高温、高压、高频、大功率等条件下的应用需求，能更好适配 5G 通信、新能源等应用场景。

图 7：第三代半导体具备更优越的性能

指标	Si	GaAs	SiC
禁带宽度 (eV)	1.12	1.43	3.2
饱和电子漂移速率 ( $10^7$ cm/s)	1.0	1.0	2.0
热导率 (W/cm/K)	1.5	0.54	4.0
击穿电场强度 (MV/cm)	0.3	0.4	3.5

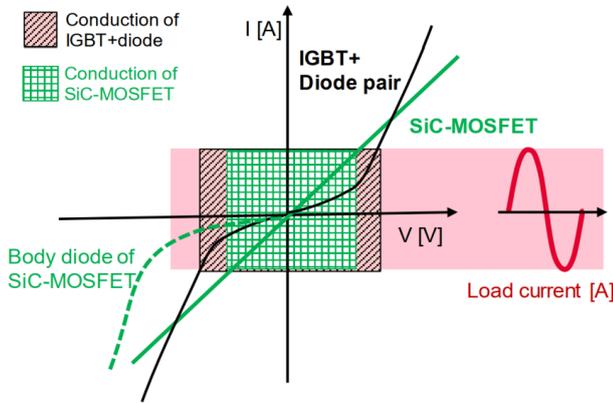


资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

与传统硅基衬底器件相比，碳化硅衬底器件的导通损耗更小，以伺服驱动应用为例，在高

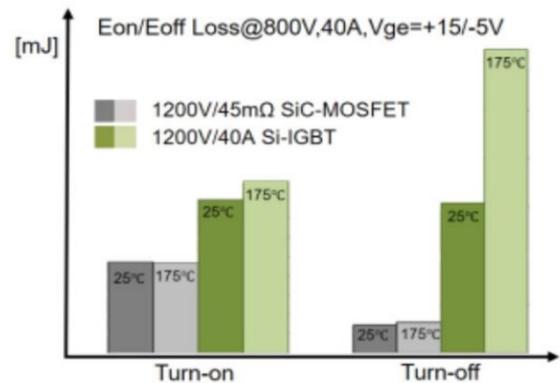
温条件下的损耗几乎不变，可以在类似工作温度下将功率提升 65%。目前，海外和国内厂商均对第三代半导体进行积极布局，成为行业内进行技术演进的主流趋势。

图 8：碳化硅衬底功率器件具备更小的导通损耗



资料来源：英飞凌，浙商证券研究所

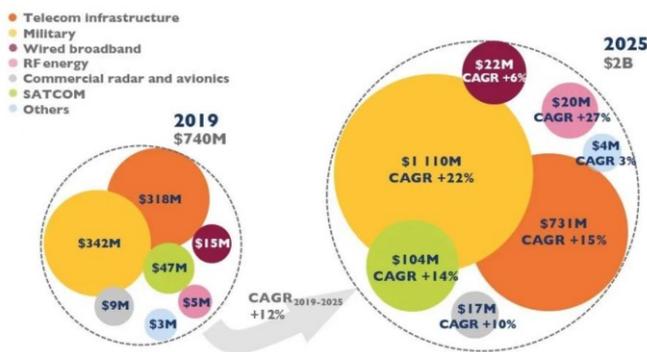
图 9：碳化硅衬底功率器件具备更好的散热性能



资料来源：英飞凌，浙商证券研究所

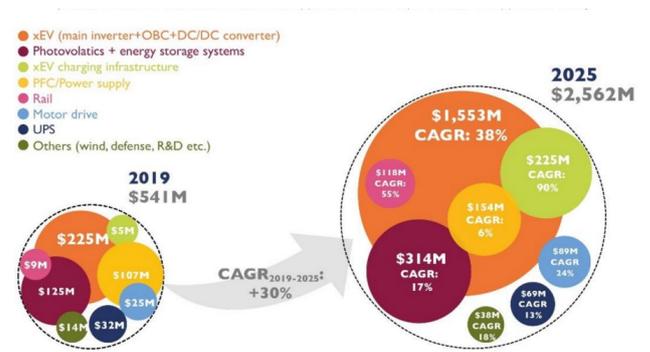
**第三代半导体市场空间广阔。**根据 Yole 的预测，到 2025 年，全球以半绝缘型衬底制备的 GaN 器件市场规模将达到 20 亿美元，2019-2025 年 CAGR 为 12%。其中，军工和通信基站设备是 GaN 器件主要的应用市场，2025 年市场规模分别为 11.1 亿美元和 7.31 亿美元；全球以导电型碳化硅衬底制备的 SiC 器件市场规模到 2025 年将达到 25.62 亿美元，2019-2025 年 CAGR 为 30%。其中，新能源汽车和光伏及储能是 SiC 器件主要的应用市场，2025 年市场规模分别为 15.53 亿美元和 3.14 亿美元。

图 10：2019-2025 年全球 GaN 器件市场规模



资料来源：Yole，浙商证券研究所

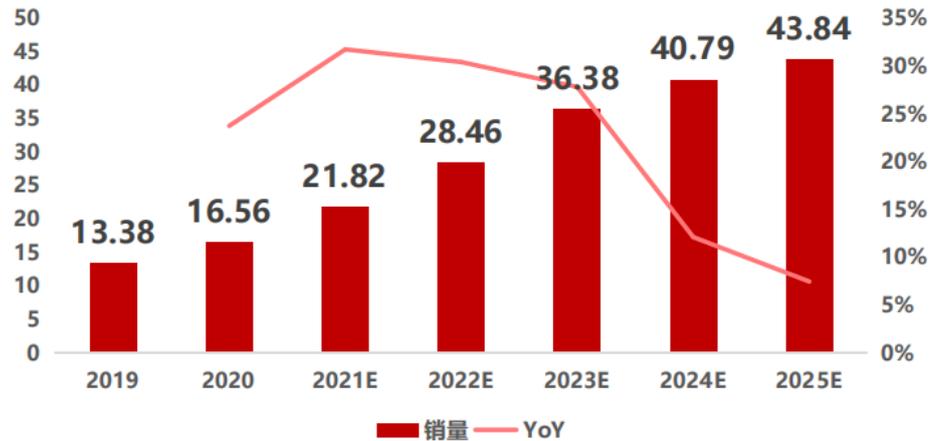
图 11：2019-2025 年全球 SiC 器件市场规模



资料来源：Yole，浙商证券研究所

**衬底市场有望保持快速增长：**根据 Yole，全球半绝缘型碳化硅衬底市场出货量（折算为 4 英寸）将由 2020 年的 16.56 万片增长至 2025 年的 43.84 万片，期间复合增长率为 21.50%。以市场规模计算，全球 GaN 射频器件中，以碳化硅为衬底的约占 90%。以此测算，2025 年以半绝缘碳化硅衬底制备的半导体器件有望达到  $20 \times 0.9 = 18$  亿美元。在产业链价值分布相对稳定的情况下，2025 年全球半绝缘型碳化硅衬底市场有望达到  $18 \times 47\% = 8.46$  亿美元。

图 12: 全球半绝缘型碳化硅衬底销量预测 (万片)

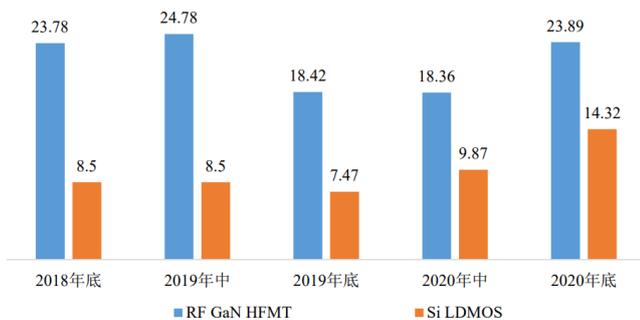


资料来源: 公司招股书, Yole, 浙商证券研究所

## 2.2. 量产+技术进步下, 成本与传统硅基器件价差缩小

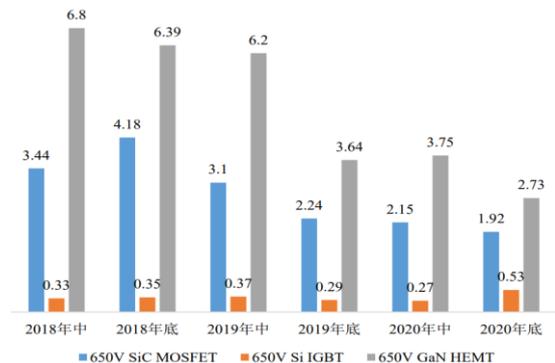
量产+技术进步驱动下, 第三代半导体价格有望逐步回落。较高的成本是限制第三代半导体大规模渗透的原因之一, 近年来, 随着产能的逐步释放和技术的不断成熟, 第三代半导体和传统半导体价差缩小, 性价比优势进一步显现。根据 CASA, GaN 射频器件和传统 Si 基产品价差从 2018 年底的 15.28 元/W 降低到 2020 年底的 9.57 元/W, 降幅达到 37.4%; 650V 规格的 SiC-MOS 功率器件价格从 2018 年底的 4.18 元/A 降低到 2020 年底的 1.92 元/A, 降幅达到 54.07%。

图 13: 2019-2025 年全球 GaN 器件市场规模 (元/W)



资料来源: CASA, 浙商证券研究所

图 14: 2019-2025 年全球 SiC 器件市场规模 (元/A)



资料来源: CASA, 浙商证券研究所

## 2.3. 衬底环节技术壁垒高

碳化硅衬底制备工艺复杂, 生产难度大。碳化硅衬底行业属于技术密集型行业, 是材料、热动力学、半导体物理、化学、计算机仿真模拟、机械等多学科交叉知识的应用。制备碳化硅衬底需要以高纯碳粉、高纯硅粉为原料合成碳化硅粉, 并在特殊温场下, 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, 经过多道加工工序产出碳化硅衬底。以晶棒生长环节为例, 由于碳化硅单晶制备的整个固-气-固反应过程都处于一个完整且密闭的生长腔室内, 反应系统的各个参数相互耦合, 任意生长条件的波动都会导致整个单晶生长系统发生变化, 影响碳化硅晶体生长的稳定性; 此外, 碳化硅单晶在其结晶取

向上的不同密排结构存在多种原子连接键合方式，从而形成 200 多种碳化硅同质异构结构的晶型，且不同晶型之间的能量转化势垒极低。因此，在 PVT 单晶生长系统中极易发生不同晶型的转化，导致目标晶型杂乱以及各种结晶缺陷等严重质量问题。因此，碳化硅生产需要以较为深厚的技术积淀来保证产品良率。

**表 1：碳化硅衬底制备的主要环节**

制备环节	主要技术难点
原料合成	将高纯硅粉和高纯碳粉按工艺配方均匀混合，在 2,000℃ 以上的高温条件下，于反应腔室内通过特定反应工艺，去除反应环境中残余的、反应微粉表面吸附的痕量杂质，使硅粉和碳粉按照既定化学计量比反应合成特定晶型和颗粒度的碳化硅颗粒。再经过破碎、筛分、清洗等工序，制得满足晶体生长要求的高纯度碳化硅粉原料。每一批进行取样测试纯度、颗粒度等
晶体生长	采用 PVT 法制备碳化硅单晶。PVT 法通过感应加热的方式在密闭生长腔室内在 2,300° C 以上高温、接近真空的低压下加热碳化硅粉料，使其升华产生包含 Si、Si <sub>2</sub> C、SiC <sub>2</sub> 等不同气相组成的反应气体，通过固-气反应产生碳化硅单晶反应源；为了避免无序的气相结晶形成多晶态碳化硅，在生长腔室顶部设置碳化硅籽晶（种子），输运至籽晶处的气相组分在气相组分过饱和度的驱动下在籽晶表面原子沉积，生长为碳化硅单晶
晶锭加工	将碳化硅晶锭使用 X 射线单晶定向仪进行定向，之后通过精密机械加工的方式磨平、滚圆，加工成标准直径尺寸和角度的碳化硅晶棒。对所有成型晶棒进行尺寸、角度等指标检测
晶棒切割	在考虑后续加工余量的前提下，使用金刚石细线将碳化硅晶棒切割成满足客户需求的不同厚度的切割，并使用全自动测试设备进行翘曲度（Warp）、弯曲度（Bow）、厚度变化（TTV）等面型检测
切割片研磨	通过自有工艺配方的研磨液将切割片减薄到相应的厚度，并且消除表面的线痕及损伤。使用全自动测试设备及非接触电阻率测试仪对全部切割片进行面型及电学性能检测
研磨片抛光	通过配比好的抛光液对研磨片进行机械抛光和化学抛光，用来消除表面划痕、降低表面粗糙度及消除加工应力等，使研磨片表面达到纳米级平整度。使用 X 射线衍射仪、原子力显微镜、表面平整度测试仪、表面缺陷综合测试仪等仪器设备，检测碳化硅抛光片的各项参数指标
抛光片清洗	在百级超净间内，通过特定配比的化学试剂及去离子水对清洗机内的抛光片进行清洗，去除抛光片表面的微尘颗粒、金属离子、有机沾污物等，甩干封装在洁净片盒内，形成可供客户开盒即用的碳化硅衬底

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

从技术升级的角度来看，碳化硅衬底要求尺寸不断升级，工艺持续改善。大尺寸是碳化硅衬底制备技术的重要发展方向，衬底尺寸越大，单位衬底可制造的芯片数量越多，单位芯片成本就越低。

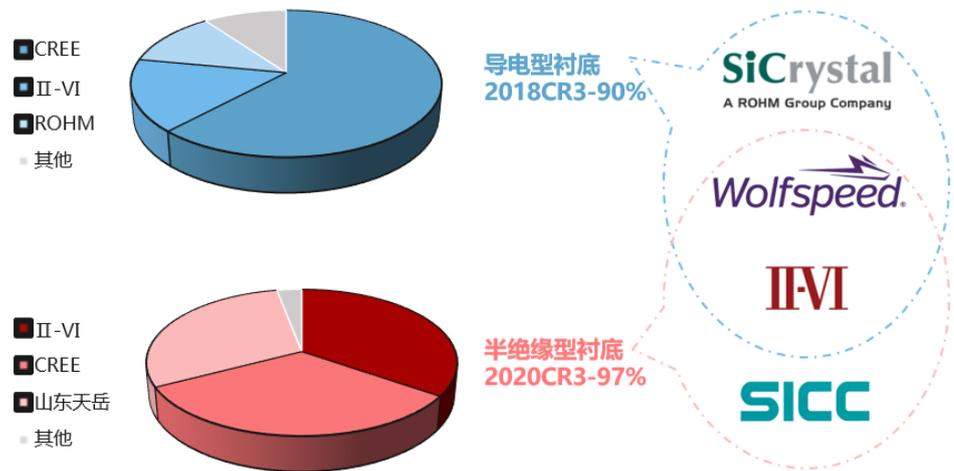
### 3. 碳化硅衬底格局：海外寡头垄断，天岳突出重围

#### 3.1. 海外企业在份额和技术上领先，天岳先进跻身全球前列

目前全球 SiC 衬底市场份额高度集中，美国占 SiC 导电型衬底市场的八成左右。2018 年，全球导电型 SiC 衬底市场中，CR3 达到 90%，分别是美国科锐（62%）、贰陆公司（16%），以及日本企业 ROHM 旗下的 SiCrystal（12%），份额高度集中。而在全球半绝缘型 SiC 衬底市场中，2020 年全球 CR3 达到约 97%，分别是美国贰陆公司（35%）、科锐（33%）和

中国企业天岳先进(30%)。整体上,产业链中价值量最高的SiC衬底市场仍由以美国为主的海外厂商主导。

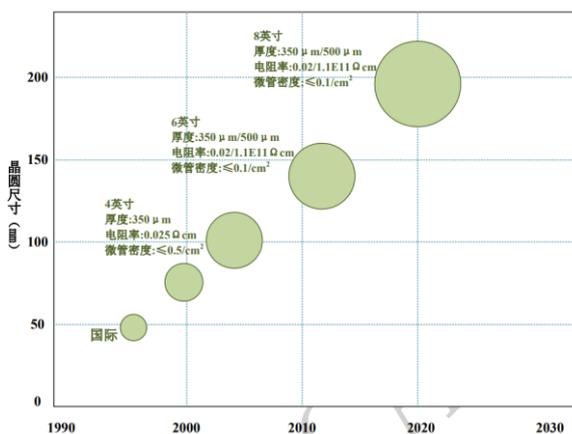
图 15: 全球碳化硅(导电型&半绝缘型)衬底主要竞争格局



资料来源: 公司招股书, 浙商证券研究所

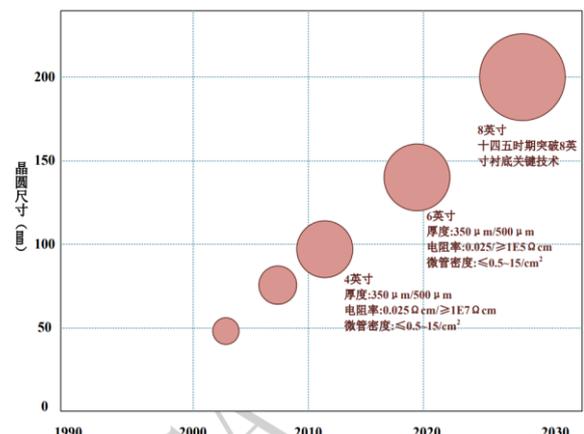
目前国外主流厂家目前均推出 8 英寸衬底样品, 预计 5 年内 8 英寸将全面商用。而国内目前对 8 英寸衬底技术掌握不足, 仍停留在 6 英寸阶段, 与国外厂商相比仍存在一定差距, 海外厂家在体量和技术上有着相对更强的话语权。

图 16: 国外企业碳化硅衬底尺寸演进路径



资料来源: CASA, 浙商证券研究所

图 17: 国内企业碳化硅衬底尺寸演进路径



资料来源: CASA, 浙商证券研究所

整体看,国际碳化硅衬底龙头企业商业模式存在一定差异,反映出不同的竞争优势。Cree、ROHM 专注于 IDM 整合模式,在市占率指标上占优,同时具备相对更强的对抗供应链扰动的能力;II-VI 公司则深耕于价值量更高的上游衬底业务,毛利率相对更高,具备相对

更强的盈利能力。头部企业依托自身规模优势积极扩大产能，继续巩固自身竞争优势。Cree 在 2024 年前产能扩充 30 倍；ROHM 在 2024 年前产能扩充 16 倍；II-VI 计划产能扩充 5-10 倍。

**表 2：海外主要碳化硅衬底企业对比**

公司	覆盖领域	毛利率	经营特点
Cree (美国)	衬底、外延、器件	31.32%	垂直化整合，验证速度快，一体化程度高
ROHM (日本)	衬底、外延、器件	32.69%	
II-VI (美国)	衬底	39.1%	专耕高价值量环节

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

### 3.2. 新能源产业链带动下，国内碳化硅企业奋力追赶

**国内企业加速布局碳化硅产业链，产业快速成长。**国内从事碳化硅衬底业务的企业主要有天岳先进、天科合达、露笑科技、三安光电等。其中，天岳先进主要经营半绝缘型碳化硅衬底，天科合达、露笑科技、三安光电主要经营导电型衬底。从产业链布局情况来看，三安光电产业一体化程度较高。

从技术、产能角度对比来看，目前市场主流衬底尺寸为半绝缘型 4 英寸、导电型 6 英寸，国内碳化硅衬底企业技术差异相对较小；产能方面，2020 年全球碳化硅衬底有效产能约为 40-60 万片，天岳先进目前产能约为 5.2 万片/年，天科合达约为 4.5 万片/年，占据一定市场份额。露笑科技、三安光电尚在投产验证期，未形成大规模收入。

**表 3：国内企业对比**

公司	营收	毛利率	产品情况	产能	竞争优势
天岳先进	4.25 亿元	35.28%	4 英寸半绝缘衬底为主	2021H1 约为 4700 片/月	半绝缘全球第三
天科合达	1.55 亿元	35.02%	4 英寸、6 英寸导电型衬底	2020Q1 约为 3800 片/月	导电型全球第六
露笑科技	28.48 亿元	19.21%	6 英寸导电型衬底为主	2022Q2 开始数千片/月	绑定产能，2022-2024 预留 15 万片产能
三安光电	84.54 亿元	24.47%	6 英寸导电型衬底为主	-	投资 160 亿元布局碳化硅全产业链

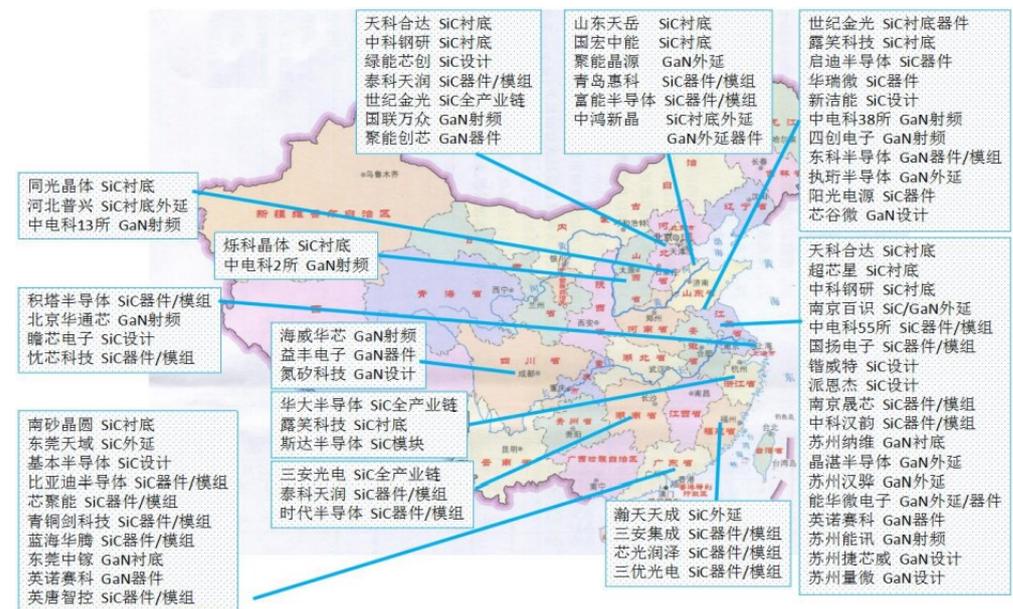
资料来源：各公司公告，浙商证券研究所

## 4. 顺势而为：发力导电型 SiC 衬底，平台型企业有望充分受益

### 4.1. 政策加码，国内碳化硅产业链逐步完善

近年来国家频繁出台政策助力第三代半导体行业发展，国内产业链逐步成熟。面向“十四五”，国家重点研发计划启动实施 2021 年“新型显示与战略性电子材料”重点专项，第三代半导体是其重要内容。2020 年，我国各地方发布的第三代半导体相关政策 16 条，覆盖 12 个省（含直辖市）。

图 18：我国碳化硅产业链不断发展

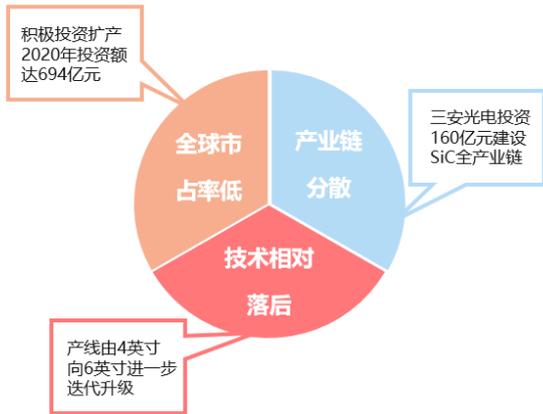


资料来源：CASA，浙商证券研究所

考虑到碳化硅器件在新能源、5G、数据中心等领域的作用，碳化硅成为我国新基建、碳中和背景下的核心器件。在此背景下，我国第三代半导体企业数量从 2018 年不足 100 家增长到 2020 年的 170 家，产业化规模不断提高。一方面，SiC 企业强化与下游厂商的合作，逐步培育自身的定制化需求能力；另一方面，我国传统半导体企业也积极入局，依托自身技术优势向半导体 3.0 阶段迈进。根据 CASA 统计，2020 年有 17 家半导体企业陆续登陆科创板，其中有 5 家企业计划对第三代半导体进行布局。

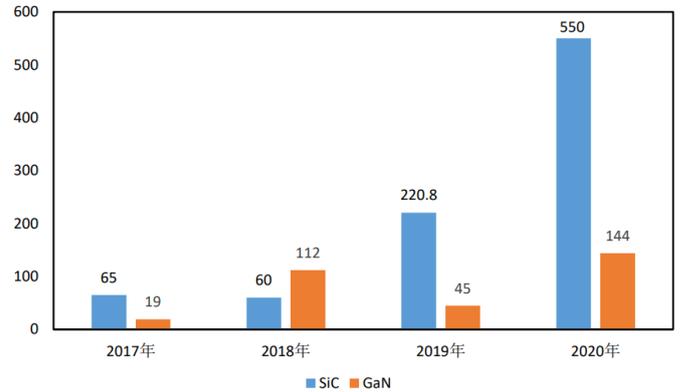
2020 年，我国 SiC 企业共发生 24 笔投资扩产项目，较去年增长 7 笔，已披露的投资扩产金额达到 694 亿元，较 2019 年同比增长 161%。其中 SiC 投资 17 笔，涉及金额 550 亿元。

图 19：我国碳化硅行业痛点得以改善



资料来源：CASA，浙商证券研究所

图 20：我国第三代半导体投资额逐年增长（亿元）



资料来源：CASA，浙商证券研究所

#### 4.2. 公司扩产发力导电型衬底，产线向大尺寸进一步跃升

天岳先进拟投入募资的 20 亿元建设 6 英寸导电型碳化硅衬底项目，将于 2022 年试生产，预计 2026 年全面达产，达产后导电型衬底产能将达到 30 万片/年，将直接优化公司业务布局，强化公司在导电型衬底下游功率器件市场的市场地位，实现多元化发展。

图 21：公司导电型衬底投资项目进度表

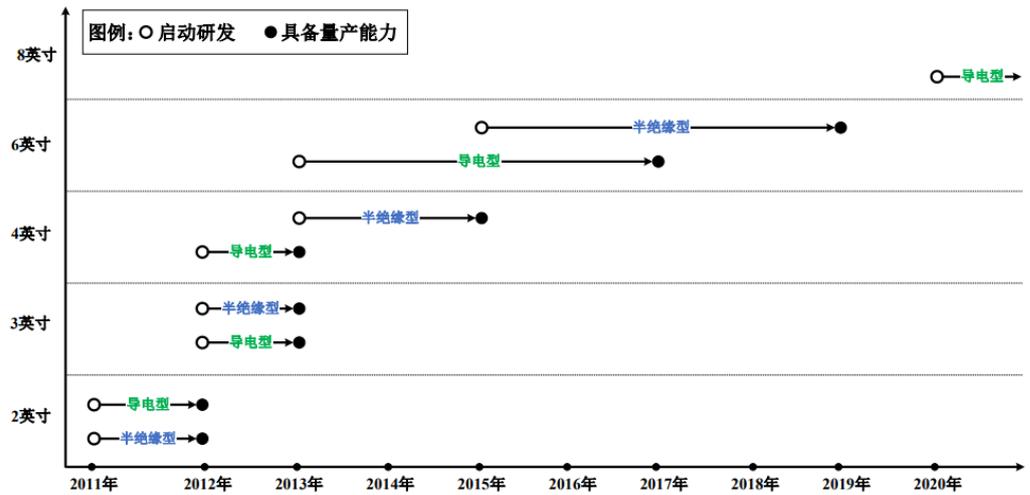
项目进度表

项目	2020	2021				2022				2023				2024				2025				2026			
	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
土地购置	█																								
基础设施建设		█	█	█	█																				
智慧工厂集成建设				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█												
一期机电安装及设备调试、投产				█	█	█	█	█																	
二期机电安装及设备调试、投产										█	█	█	█	█											
三期机电安装及设备调试、投产																		█	█	█	█	█	█		

资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

同时，公司积极推动产线升级，目前已经具备了 6 英寸衬底的量产能力，且已于 2020 年启动 8 英寸导电型衬底的研发工作。随着公司产能释放和尺寸升级，公司有望触及射频器件和功率器件双重市场，进一步巩固市场地位、提升技术水平、改善盈利能力。

图 22：公司积极推动衬底尺寸升级



资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

## 5. 盈利预测与估值：

### 5.1. 盈利预测

#### 半绝缘型碳化硅衬底：

2019-2021 年，公司半绝缘型衬底销量（折合 4 寸）分别为 1.77 万、3.77 万与 5.7 万片。根据 Yole，2021-2025 年全球半绝缘碳化硅衬底材料销量 CAGR 约为 21.5%。考虑公司在半绝缘衬底市场的龙头地位，假设公司 2022-2024 年半绝缘碳化硅衬底销量为 7.7 万片、9.5 万片、11.5 万片。随着公司工艺成熟及良率提升、产能逐步释放，叠加竞争加剧，衬底价格或将有所回落，假设 2022-2024 年半绝缘碳化硅衬底单片售价分别为 6250 元、5900 元、5400 元（2020/2021 年单片价格为 9205/6795 元/片），以此测算公司 2022-2024 年半绝缘碳化硅衬底收入分别为 4.81/5.61/6.21 亿元，同比增速分别为 23.71%、16.47%、10.79%。

#### 导电型碳化硅衬底：

公司此部分业务目前占比较少，2020 年销售规模约为 330 片，对应收入约为 244.34 万元，销售单价约为 7400 元。公司导电型产线项目预计 2022 年试投产，2022-2026 年预计产能呈现加速释放态势。假设公司 2022-2024 年导电型衬底销量分别为 1 万/3.5 万/8 万片，考量导电型衬底布局企业较多，未来几年有望集中释放，竞争下导电型衬底单价继续下降，2022-2024 年销售单价分别为 6600/6300/6000 元，对应公司 2022-2024 年导电型碳化硅衬底收入分别为 0.66/2.21/4.8 亿元。

#### 不合格晶棒、衬底：

2019-2021 年公司该部分业务收入分别为 0.82/0.76/1.07 亿元、毛利率分别为 62.77%/36.86%/12.47%，假设 2022 年-2024 年不合格晶棒与衬底业务维持稳定增长（基于良率难以大幅且快速提升的假设）增速分别为 20%/25%/25%，对应收入分别为 1.28/1.60/2.00 亿元。

综上，预计公司 2022-2024 年营收分别为 6.75/9.41/13.01 亿元，同比增长 35.71%/39.36%/38.26%。

**表 4：盈利预测（单位：百万元）**

产品类别	2021A	2022E	2023E	2024E
半绝缘型碳化硅衬底	387.29	481.25	560.50	621.00
YoY	11.69%	24.26%	16.47%	10.79%
导电型碳化硅衬底	2.22	66.00	220.50	480.00
YoY	-9.09%	2872.97%	234.09%	117.69%
不合格晶棒及衬底	106.58	127.89	159.87	199.83
YoY	39.50%	20.00%	25.00%	25.00%
<b>合计</b>	<b>493.86</b>	<b>675.14</b>	<b>940.87</b>	<b>1300.83</b>
YoY	16.08%	36.71%	39.36%	38.26%

资料来源：浙商证券研究所

## 5.2. 可比公司与估值

由于 SiC 行业目前处于行业的爆发前期，SiC 相关业务目前收入占比都相对较低，利润端的贡献更小，但成长性非常强，结合 SiC 行业成长阶段与行业特点，我们采用 PS 估值。在可比公司的选择上，国内相关公司在 SiC 产业链相关的布局目前也互有侧重，我们分别选取了上市公司中三安光电、斯达半导体作为可比公司，其中，三安光电虽有三安集成作为第三代半导体的业务主体，但收入结构中也包含了 LED 芯片相关，斯达半导体目前的主业在于 IGBT 产品，而且偏设计，未来在 SiC 上的布局则以 IDM 为主，且 SiC 目前的收入贡献较低。三安光电和斯达半导体 2022-2024 年营业收入来自 Wind 一致预期，得到如下结果：

**表 5：可比公司估值**

简称	总市值(亿元)	营业收入(百万元)			PS		
		2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
三安光电	904	17,107.91	22,075.82	28,253.13	5.28	4.09	3.20
斯达半导体	589	2,776.43	4,085.74	5,725.94	21.21	14.42	10.29
		均值			13.25	9.26	6.74
天岳先进	218	675.14	940.87	1300.83	31.99	22.96	16.60

资料来源：三安光电/斯达半导体来源于 Wind 一致预期，天岳先进来源于浙商证券估值模型，浙商证券研究所

从 PS 估值结果来看，三安光电由于 LED 芯片收入占比较高，拉低了整体 PS 水平，斯达半导体目前 IGBT 业务的成长性较强，PS 水平与天岳相近。在上述收入预测下，预计 2021-2023 年公司 PS 分别为 31.99X、22.96X、16.60X。

## 5.3. 投资建议

我们预计公司未来三年营收分别为 6.75/9.41/13.01 亿元，同比增长 35.71%/39.36%/38.26%；实现归母净利润 1.19/1.75/2.38 亿元，同比增长 32.50%/46.52%/36.42%。参考可比公司，

公司目前 PS 较行业均值较高,但考虑到公司在半绝缘碳化硅衬底市场的龙头地位,公司发展值得期待,给予公司“增持”评级。

## 6 风险提示

**客户集中度高和主要看客户依赖风险:**公司前五大客户的收入占营业收入 80%以上,前两大客户收入占比在 60%以上。如果未来公司依赖上述客户不进行业务拓展,或新客户拓展不及预期,同时无法持续获得现有主要客户的合格供应商认证并持续获得订单,或公司与主要客户合作关系被其他供应商替代,或如果未来公司主要客户的经营、采购战略发生较大变化,或由于公司产品质量等自身原因流失主要客户,或目前主要客户的经营情况和资信状况发生重大不利变化,导致公司无法在主要客户的供应商体系中持续保持优势,无法继续维持与主要客户的合作关系,将对公司经营产生不利影响。

**市场竞争加剧风险:**目前碳化硅衬底市场仍由海外主导,国内尚未形成确定性的竞争格局。随着各企业不断入局,国内竞争环境可能更加激烈,可能压缩公司市场份额。

**良率提升不及预期带来产能扩张不及预期:**公司碳化硅衬底业务的核心竞争优势之一在于产能扩张和技术升级。然而产能扩张过程存在诸多不确定性因素,扩产进度可能不及预期;同时碳化硅衬底市场需要向大尺寸逐步升级,如果在技术升级过程中出现开发进展缓慢,不能及时应对外部环境变化或对市场需求研判不准确等情况,导致新产品缺乏竞争力,则公司可能难以实现新产品的预期收益,前期投入的产品开发成本也可能无法收回,进而对公司经营产生不利影响。

**表附录：三大报表预测值**

<b>资产负债表</b>					<b>利润表</b>				
单位: 百万元	2021	2022E	2023E	2024E	单位: 百万元	2021	2022E	2023E	2024E
<b>流动资产</b>	990	1224	1404	1723	<b>营业收入</b>	494	675	941	1301
现金	344	689	567	556	营业成本	353	391	533	735
交易性金融资产	0	0	0	0	营业税金及附加	4	24	42	39
应收账款	167	153	268	368	营业费用	10	14	20	27
其它应收款	30	38	59	78	管理费用	57	101	122	156
预付账款	12	22	36	39	研发费用	74	101	140	194
存货	386	269	421	630	财务费用	(6)	(5)	(5)	(6)
其他	52	52	52	52	资产减值损失	7	0	0	0
<b>非流动资产</b>	1628	1544	1510	1501	公允价值变动损益	(0)	0	0	0
金额资产类	0	0	0	0	投资净收益	0	0	0	0
长期投资	0	0	0	0	其他经营收益	89	61	75	68
固定资产	1027	961	894	836	<b>营业利润</b>	82	109	163	223
无形资产	254	276	307	322	营业外收支	2	2	2	2
在建工程	264	224	226	260	<b>利润总额</b>	84	111	165	225
其他	83	83	83	83	所得税	(6)	(8)	(10)	(13)
<b>资产总计</b>	2618	2767	2914	3224	<b>净利润</b>	90	119	175	238
<b>流动负债</b>	124	229	187	242	少数股东损益	0	0	0	0
短期借款	0	111	37	49	<b>归属母公司净利润</b>	90	119	175	238
应付款项	52	57	78	107	<b>EBITDA</b>	211	176	229	289
预收账款	0	0	0	0	<b>EPS (最新摊薄)</b>	0.23	0.31	0.45	0.62
其他	72	60	72	85	<b>主要财务比率</b>				
<b>非流动负债</b>	272	197	211	227		2021	2022E	2023E	2024E
长期借款	0	0	0	0	<b>成长能力</b>				
其他	272	197	211	227	营业收入	16.25%	36.71%	39.36%	38.26%
<b>负债合计</b>	396	426	398	469	营业利润	113.12%	33.67%	48.77%	36.86%
少数股东权益	0	0	0	0	归属母公司净利润	-	32.50%	46.52%	36.42%
归属母公司股东权益	2222	2342	2516	2754	<b>获利能力</b>				
<b>负债和股东权益</b>	2618	2767	2914	3224	毛利率	28.43%	42.13%	43.30%	43.46%
					净利率	18.21%	17.65%	18.56%	18.31%
					ROE	4.13%	5.22%	7.19%	9.04%
					ROIC	3.80%	4.64%	6.60%	8.26%
					<b>偿债能力</b>				
					资产负债率	15.12%	15.39%	13.66%	14.55%
					净负债比率	0.00%	26.12%	9.31%	10.54%
					流动比率	8.01	5.36	7.52	7.12
					速动比率	4.89	4.18	5.26	4.52
					<b>营运能力</b>				
					总资产周转率	0.19	0.25	0.33	0.42
					应收账款周转率	8.20	10.46	10.05	9.78
					应付账款周转率	4.24	7.19	7.90	7.94
					<b>每股指标(元)</b>				
					每股收益	0.23	0.31	0.45	0.62
					每股经营现金	0.29	0.55	(0.04)	0.08
					每股净资产	5.75	6.05	6.51	7.12
					<b>估值比率</b>				
					P/E	215.62	162.73	111.07	81.41
					P/B	8.73	8.28	7.71	7.04
					EV/EBITDA	(1.62)	106.97	82.42	65.42

<b>现金流量表</b>				
单位: 百万元	2021	2022E	2023E	2024E
<b>经营活动现金流</b>	111	214	(16)	31
净利润	90	119	175	238
折旧摊销	132	69	70	70
财务费用	(6)	(5)	(5)	(6)
投资损失	0	0	0	0
营运资金变动	106	(87)	(103)	(63)
其它	(212)	117	(152)	(208)
<b>投资活动现金流</b>	(339)	15	(37)	(61)
资本支出	(164)	42	1	(41)
长期投资	0	0	0	0
其他	(175)	(27)	(37)	(20)
<b>筹资活动现金流</b>	(1)	116	(69)	18
短期借款	0	111	(74)	12
长期借款	0	0	0	0
其他	(1)	5	5	6
<b>现金净增加额</b>	(230)	345	(121)	(11)

资料来源：浙商证券研究所

## 股票投资评级说明

以报告日后的 6 个月内，证券相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、买入：相对于沪深 300 指数表现 +20% 以上；
- 2、增持：相对于沪深 300 指数表现 +10% ~ +20%；
- 3、中性：相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 之间波动；
- 4、减持：相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

## 行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深 300 指数表现 +10% 以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

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。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

## 法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当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、财务状况和特定需求。对依据或者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。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、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和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、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。

本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、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

## 浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路 729 号陆家嘴世纪金融广场 1 号楼 25 层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街 8 号富华大厦 E 座 4 层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心 33 层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>