

(报告出品方/作者：财通证券，张益敏、吴姣晨)

4. 海外龙头仍是主要玩家，国产供应链有望弯道超车

4.1. 龙头企业上下游厂商整合，强化竞争优势

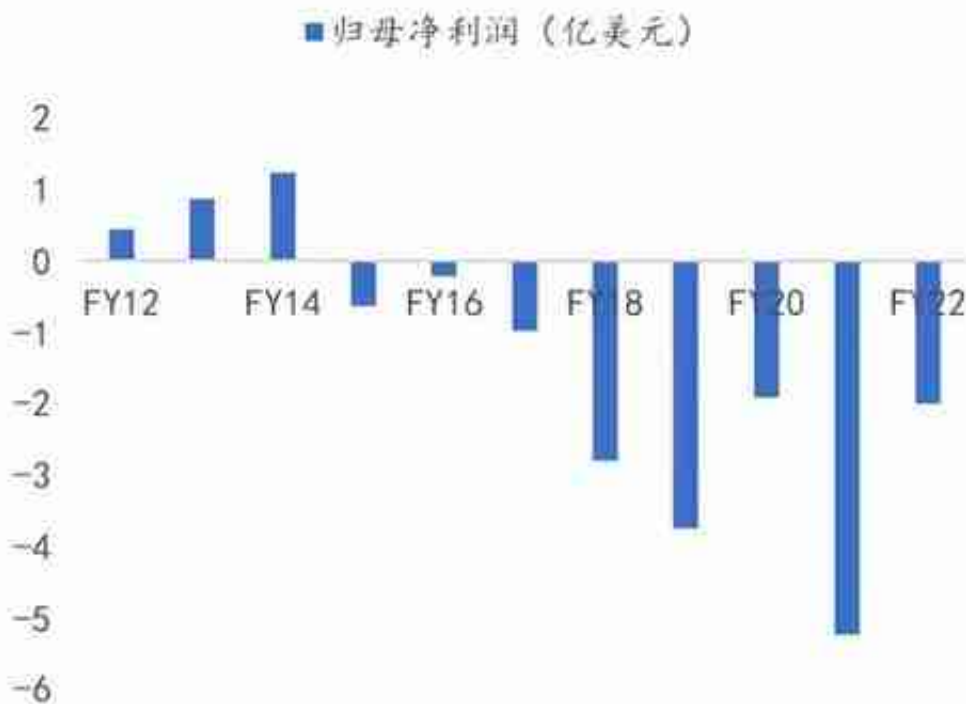
IDM 推动上下游厂商整合，并购成为 SiC 领域主要发展方式。由于 SiC 衬底、器件更依赖工艺经验的积累和长时间的投入，上下游整合有助于快速反馈生产过程中的问题并迅速进行产线调整。各行业巨头上下游延伸趋势日益明显，通过并购缩短研发时间、快速掌握先进技术，全产业链布局进一步提升竞争优势。

4.1.1. Wolfspeed (Cree) : SiC 市场一家独大

SiC 衬底领域研发超过 35 年，行业需求增长带动 Wolfspeed 股价持续创新高。Cree 成立于 1987 年，是集化合物半导体材料、功率器件、微波射频器件、LED 照明解决方案于一体的著名制造商。自 2000 年以来，公司经历了从 LED 到 SiC 龙头的业务转变，其发展历程可分为四个阶段：

2013 年之前：LED 及照明业务为投资主线。公司通过内生增长与外延收购并举，完成 LED 全产业链布局，产品覆盖 LED 外延、芯片制造和封装以及 LED 照明解决方案。股价经过短暂波动后维持在较低水平。直到 2008 年，电子产品的发展使得 LED 需求快速增加。公司收入不断增长，2013 年 LED 和照明业务收入接近 13 亿美元，成为仅次于日亚化学的 LED 巨头，带来股价提升。2014-20 年：业务调整，剥离 LED 及照明业务并向 SiC 聚焦。随着 LED 行业进入成熟期，行业整体增速开始放缓，在 LED 及照明行业陷入成本竞争以及中美贸易摩擦影响后，公司在 2018 后将其重心放在 Wolfspeed 业务并于 2018 年 3 月收购英飞凌的射频功率 (Radio Frequency Power) 业务。公司陆续剥离了 LED 及照明业务，潜心研究 SiC 领域，营收占比从 2014Q1 的不足 7% 持续提升至 2017Q4 的 19%。由于市场规模较小以及 SiC 商业化前景尚不明朗，行业内仍以 LED 及照明业务为公司定价。2021 年之后：市场关注度逐步提升，估值业绩双成长。随着 2018 年，特斯拉 Model3 上市，成为全球首款采用 SiC 驱动的量产电动车，市场对 SiC 技术的关注度日益攀升。公司于 2021 年 10 月正式改名为 Wolfspeed，并在纽约证券交易所重新上市，标志着公司完全蜕变成一家以宽禁带半导体产品为主的公司。随着新能源汽车的发展，SiC 需求增长强劲，公司与众多厂商达成合作关系，逐渐带动业绩增长。公司价值重估，股价一路走高。

图 130. Wolfspeed 归母净利润



数据来源：Wind，财通证券研究所

头条 @未来智库

Wolfspeed 的优势在于：（1）30 年 SiC 领域经验积累最多专利，掌握 8 英寸 SiC 衬底技术，导电型 SiC

衬底市场一家独大。公司技术来自于北卡罗来纳州立大学，公司创始人之一兼现任首席技术官 John Palmour 作为北卡州立大学材料与工程实验室的一名在读研究生，和其他几位学生一起组成研究小组，共同参与由美国海军办公室资助的研究课题，旨在通过开发出采用 SiC 材料的微波晶体管的生产制程，从而为军用飞机的更高功率电子系统提供支持。自 1991 年发布全球第一个商用 SiC 晶片以来，在 SiC 衬底的商业化运用和规模量产方面持续领跑。截至 2021 年 11 月，公司拥有及申请中的专利合计 2939 项，其中 412 项与碳化硅材料相关，1212 项与功率器件相关，1315 项与射频器件相关。

目前，全球头部厂商产能集中于 6 英寸及以下晶圆，公司能够批量供应 4 英寸至 6 英寸导电型和半绝缘型 SiC 衬底，公司是全球第一家突破 8 英寸 SiC 量产技术的公司，已成功研发并开始建设 8 英寸产品生产线。公司 2019 年就开始建造 8 英寸工厂，花了大约 1.25-1.5 年的时间来运行与调试，公司于 2022 年 4

月成功开设莫霍克谷晶圆厂，一个工厂的完整周期（从立项到全面达产）需要约 5 年时间，竞争对手短期内难以追平。

（2）材料与器件均有 5-10 倍产能扩张规划：公司 SiC 衬底由其位于北卡罗来纳州达勒姆总部的 Durham Fab 和 RTP Fab 生产。2021 年 11 月投资者日上，公司展望 SiC 材料产能将从 FY2022，增加至 FY2024 的 24.2 万平方英尺，根据 Yole 的预测，折合 6 英寸 SiC 衬底产能将从 2022 年的 16 万片/年，增加到 2026 年的 100 万片/年。2019 年，公司宣布投资 10 亿美元扩大 SiC 产能，建造一座采用最先进技术的自动化 200mm SiC 生产工厂和一座材料超级工厂，预计 2024 年实现 SiC 晶圆制造产能和 SiC 材料生产相比 FY2017Q1 扩大 30 倍。2022 年 4 月，纽约州马西镇的莫霍克谷晶圆厂（MVF Fab）成功开设，该工厂是世界上第一个、最大和唯一的全自动 8 寸 SiC 制造工厂，聚焦车规级产品，开业以来已完成初始批次产品的生产和交付。2022 年 9 月，Wolfspeed 宣布在北卡罗来纳州查塔姆县投资数十亿建造一座 8 英寸 SiC 晶圆生产工厂（Chatham County Materials Facility），建成后可将公司在达勒姆园区的 SiC 产能提高 10 倍以上，有助于保障 MVF Fab 的材料供应；一期建设计划投入 13 亿美元，预计于 2024 年完工。如果公司在投资和就业上满足要求，州和地方政府将提供接近 10 亿美元的各项补助，可大幅减少扩产的资金压力。

图 141. GE SiC 技术里程碑



数据来源：II-VI 《Enabling a mobile, intelligent, and electric future》，财通证券研究所

头条 @未来智库

4.1.3. ROHM：实现完全垂直整合的制造工艺

SiC 领域深耕 20 年。ROHM 是日本首家具备 SiC 全产业链生产能力的半导体厂商，创立于 1958 年，以电阻起家。公司于 1967 年和 1969 年逐步进入了晶体管、二极管领域和 IC 等半导体领域；从 2000 年开始进行 SiC MOSFET 的基础研究，并在 2009 年收购德国 SiC 晶圆材料厂商 SiCrystal，从而拥有了从晶棒生产、晶圆工艺到封装组装的完全垂直整合的制造工艺；2010 年全球首发 SiC SBD(肖特基二极管)/MOS 并实现量产；2012 年全 SiC 模块量产；2015 年沟槽型 SiC MOS 量产以及 2017 年 6 英寸 SiC SBD 量产。

根据公司 FY2021 经营情况汇报，ROHM 在汽车和工业上的销售额从 FY2004 的 16%增长至 FY2022 的 52%。随着越来越多汽车客户采用了 ROHM 最新第四代 SiC MOSFET 作为电动车中主逆变器，未来 ROHM 将继续向汽车和工业转型。公司预计到 FY2026 年采用公司 SiC MOSFET 作为主逆变器的方案将相比 FY2023 扩大 23 倍，并且 ROHM 已经与丰田、三菱有深入合作开发，吉利等汽车品牌也均有计划使用 ROHM 的产品。

2025 年扩产 6 倍。ROHM 在 2022 年 3 月提出 SiC 事业部的经营目标，在 FY2021-25 年间，即 2022 年 3 月-2026 年 3 月间，累计投资 1200-1700 亿日元，将 SiC 功率器件年产能扩至 FY2021 的 6 倍以上，实现年营收超过 1000 亿日元。ROHM 的 SiC

功率器件由筑后工厂（福冈县筑后市）和宫崎工厂（宫崎市）的 6 英寸产线生产，产能将逐步扩张，且计划在 2025 年之前利用 8 英寸芯片产线进行量产。筑后工厂继 2021 年 Apollo 筑后市新工厂建成投产后，一条 SiC 功率器件专用的新产线于 2022 年 6 月建成，将在 22 年底前投入量产。ROHM 的子公司德国 SiCrystal 预计 2023 年开始量产 8 英寸 SiC 衬底，未来将把衬底产能提升至数十万片/年。



数据来源：ST 官网，财通证券研究所

头条 @未来智库

持续扩大产能，计划到 2024-25 实现 SiC 收入 40%的内部供应。ST 持续加大投资，扩大意大利 Catania 和新加坡工厂的 SiC 器件产能，为了支持汽车和工业客户的业务增长计划，公司计划于 2024 年将 SiC 器件产能提高到 2017 年的 10 倍，2020 年的 2.5 倍。同时，公司不断垂直整合供应链，计划在 2024 年之前实现 40%衬底来自内部供应。ST 在 2019 年 12 月收购了瑞典 SiC 衬底厂商 Norstel AB。Norstel 采用高温化学气相沉积(HTCVD)专利技术，能够提供 6 寸 SiC 衬底和外延片，并购有助于增强 ST 内部的 SiC 生态系统，让 ST 能够更好地控制晶片的良率和质量改进，提高生产灵活性，保证晶圆供给量，满足汽车和工业客户未来几年增长 MOSFET 和二极管需求。2021 年 7 月 ST 的瑞典北雪平工厂（前身是 Norstel）实现重大突破，成功制造出首批 8 英寸 SiC 晶圆片，将用于生产下一代电力电子芯片的产品原型。

4.1.5. 英飞凌：涵盖 Si、SiC、GaN 全系列功率产品

市场上唯一一家提供涵盖硅、SiC 和氮化镓等材料的全系列功率产品的公司。英飞凌前身是西门子集团的半导体部门，于 1999 年独立，英飞凌设计、开发、制造并销售各种半导体和系统解决方案，其业务重点包括汽车电子、工业电子、射频应用、移动终端和基于硬件的安全解决方案等。

单季度收入及利润均创下最佳纪录。FY2021 实现营业收入 110.6 亿欧元，同比+29.10%，FY22Q3 营收达到 36.18 亿欧元，环比+10%，同比+33%，创下新纪录，公司展望 FY22Q4 营收预计 39 亿欧元，环比+8%；FY2021 实现归母净利润 11.69 亿欧元，同比+217.66%，FY22Q3 归母净利润达到 5.17 亿欧元，环比+10%，同比+111%，创下新纪录。

公司盈利能力持续提升，近年来销售毛利率保持平稳在 36%左右，FY2021 销售毛利率 38.52%，进入 FY2022 后毛利率继续提升，FY22Q3 的毛利率达到 43.23%。

签订供应协议提前锁定产能。公司有丰富的 SiC 器件研发和制造经验，早在 2001 年就在业界率先推出 SiC 二极管；在 2006 年推出了全球首个 SiC 商用电源模块，目前已经发展至第五代；2015 年实现了 SiC 从 4 英寸转 6 英寸晶圆的生产；2018 年英飞凌与 Wolfspeed(Cree)签订 1 亿美元合同,锁定 6 英寸 SiC 晶圆；2019 年，发布了 1200V 的车规级 SiC MOSFET；2020 年与 GTAT 签订 5 年期 SiC 晶棒供应协议，并同年收购赛普拉斯,成为全球第一车用半导体供应商。2022 年，英飞凌将投资超过 20 亿欧元扩大 SiC 和 GaN 的产能。

英飞凌冷切割技术推动晶圆的产能得到大幅提升和更高效的应用。英飞凌在 2018 年 11 月收购 Siltectura，该公司具备一项能够大幅减少材料损耗的切割晶体材料技术（Cold Spilt），能与 SiC 一起应用，英飞凌计划在未来五年内实现该技术的工业化规模使用，从而使得单片 SiC 晶圆产出芯片数量在 2022 年增加 2 倍，从而有效降低 SiC 成本。



数据来源：各公司官网，财通证券研究所整理

头条 @未来智库

4.2.2. 加快产线建设，国产供应链逐步完善

目前国内已基本形成完整的产业链结构。据 CASA Research 不完全统计，截至 2020 年底，国内有超过 170 家从事第三代半导体电力电子和微波射频的企业，而 2018 年尚不足 100 家，覆盖了从上游材料的制备（衬底、外延）、中游器件设计、制造、封测到下游的应用，我国第三代半导体供应链的自主保障能力得到增强。国内已沉淀了 SiC 技术和产品的企业包括天岳先进、天科合达、东莞天域、瀚天天成、泰科天润等，逐步实现商业化盈利。

国产衬底有效供给仍存在缺口。假设使用 SiC 的新能源车 SiC 用量如下：

- 1) 电控：Tesla M3/Y 采用 24 个分立器件并联的方式打造电控，共用到 48 颗 MOS 芯片，面积 25mm²；以一辆 800V 平台的 B 级车为例，需要 1200V 的碳化硅 MOS，其三相逆变器涉及 6 个开关，每个开关会用到 5-6 颗 1200V/500A 的 MOS 并联组成模块。总体而言，一辆车用 36 颗 MOS 芯片；若双电机车型，则用量翻倍。每颗 MOS 面积 25mm²。
 - 2) 车载充电机（OBC）：11kW 的 OBC 中会用到 6-8 颗碳化硅 MOS，来满足双向流动和更高的功率密度，每颗 MOS 面积 10mm²。
 - 3) DC-DC：高压转低压，用 2-4 颗 1200V 的器件，每颗 MOS 面积 10mm²。
- 综合来说，一辆 800V 平台新能源车会用到 50 颗左右的 MOS 芯片，电流越大的芯片面积越大，良率越低，因此每片 6 寸碳化硅衬底对应约 4-6

辆车需求量。据 CASA 统计，2020 年国内 SiC 导电型衬底（折算 4 英寸）年产能约 40 万片；据 CEMIA 统计，2021 年国内 SiC 衬底生产企业预计规划年产能超 200 万片，规划包含 4-6 寸衬底，但受限于良率及技术影响，实际产能开出率较为有限。考虑到大功率充电桩、光伏、轨交等行业对于 SiC 的使用同样将快速增长，国产衬底有效供给仍存在缺口。

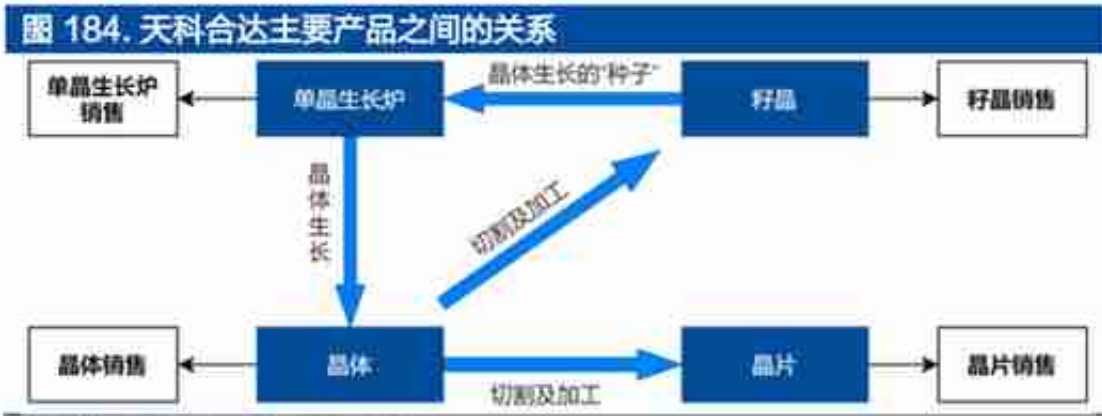
国产器件逐渐导入终端产品供应链。国内 SiC 各环节龙头企业正紧抓国产替代机遇，主动与下游应用企业开展合作，推动国产器件的快速应用。以华为为代表的企业调整供应链，国内 SiC 企业获得了试用、改进的机会，并且紧抓国内新能源汽车、光伏等应用大市场，国产器件逐渐导入终端产品供应链。

在车规级 SiC 领域，从成本、品质、供应链以及对新技术需求从发，OEM 和 Tier1 倾向把控模块设计和封装环节。目前国内 OEM 出于国产化替代，供应链稳定的考量愿意培养自主半导体产业，投资或成立合资公司共同探索车规级半导体技术和质量达标方案，或自建 SiC 模块产线，将品质牢控于自己手中。当 OEM 和 Tier 供应商对功率模块的设计和制造进行完整的评价测试和长期管理培养后，将方便采用部分本土的功率芯片，从而在成本控制上找到合适的方案。在综合把控规模成本和品质后，OEM 和 Tier 们在选用下一代电机控制器和电驱动时也将拥有更多的选择权。以股权合作参与的多为 OEM 与国内的 Tier 供应商，如上汽、吉利、东风、一汽、正海集团；以投资形式参与的多为 OEM 旗下的产投；自建产线的多为 Tier 1，如博格华纳、联合电子、纬湃科技、电装，OEM 也有部分选择自建产线，如比亚迪、蔚来。

5.重点公司分析

5.1.天岳先进:半绝缘型衬底龙头，发力导电型衬底市场

天岳先进是国内领先的 SiC 衬底生产商。公司成立于 2010 年，于 2011 年购买了山东大学晶体国家重点实验室蒋明华院士专利，并投入了大量研发，历经多年工艺积累，将 SiC 衬底从实验室的技术发展成为了产业化技术。据 Yole 数据，2019-20 年，公司已跻身半绝缘型碳化硅衬底市场的全球前三。



数据来源：公司公告，财通证券研究所

头条 @未来智库

业务快速发展，盈利能力持续增强。一方面，公司通过长期技术研发投入和工艺积累，SiC 晶片尺寸和产品质量不断提升，另一方面，终端应用场景逐步明确，公司根据市场需求情况不断扩大 SiC 晶片产能，并设立沈阳分公司专业从事 SiC 单晶生长炉业务，产品供给能力不断提升，SiC 晶片和单晶生长炉等产品销售规模快速扩张。2016-19 年，公司营业收入从 0.13 亿元增长到 1.55 亿元，期间 CAGR 约 127%。2015

年前，由于技术不够成熟，产销规模较小，公司毛利率为负，归母净利率也处于下降通道，毛利率直到 2016 年开始转正，归母净利率在 2018 年开始转正。2019 年，公司归母净利润 0.30 亿元，同比 1445.44%。

国产材料强强联手。公司与金博股份于 2022 年 4 月签署《战略合作协议》，就高纯热场材料、高纯保温材料、高纯粉体材料在第三代半导体领域的开发和应用，达成深度战略合作伙伴关系，合作期 5 年可续签，以满足公司对相关材料国产化的需求，长期看毛利率有进一步上升的空间。

5.3.露笑科技：定增切入碳化硅衬底，实现第二增长曲线

露笑科技创立于 2003 年，是国内主要电磁线产品供应商之一，主要产品有各类铜、铝芯电磁线、超微细电磁线、小家电节能电机、无刷电机、数控电机、涡轮增压器和蓝宝石长晶设备等

卸下历史包袱，专注主营业务。电磁线业务是公司传统强势业务，但电磁线行业经多年持续高速增长，已步入发展周期中的成熟期，因此公司不断寻求转型，实现公司第二增长曲线。公司已将前期新能源车及蓝宝石业务剥离上市公司，目前主营业务仅保留电磁线制造、光伏电站运营（由全资子公司顺宇洁能科技运营）及碳化硅衬底片制造 3 项。2022H1 年公司在工业、光伏、新能源汽车行业收入

占比分别为 79.25%、17.30%、1.73%。

经营转型期，业绩仍有波动。由于公司主营电磁线业务以成本加成模式定价，而 2021 年内铜、铝等大宗原材料价格持续上行，造成公司产品售价上行，2021 年公司实现营业收入 35.53 亿元，同比增长 24.75%。但是也因上游原材料价格大幅波动，同时旗下位于光伏电站因雪灾计提 7307.65 万元资产减值准备，2021 年全年实现归属母公司股东的净利润 0.67 亿元，同比下滑 48.57%。2022H1 实现营业收入 17.63 亿元，同比减少 4.96%，公司碳化硅业务前期资本投入较大，研发费用同比去年增加较多，以及实施 2021 年员工持股计划造成相关费用的增加，实现归属母公司股东的净利润-0.34 亿元。

图 197. 民德电子归母净利润（亿元）及同比



数据来源：Wind，财通证券研究所

头条 @未来智库

公司在 SiC 全产业链上布局完善，有望驱动未来增长。公司通过定增加大碳化硅功率器件领域投资，2021 年，公司依靠 5 亿募集资金及 3.98 亿自有资金投资碳化硅功率器件的研发和产业化。公司从事芯片设计的控股子公司广微集成在

SiC 领域具有多年的技术积累。涉及 SiC 外延片的子公司晶睿电子已有意向客户，正准备 SiC 外延片的生产。广芯微电子（晶圆加工）计划明年实现 SiC 功率器件的量产。从事超薄片背道代工的芯微泰克预计在明年投产后开展 SiC 背道减薄代工业务。

5.5.三安光电:SiC 全产业链布局，具备一体化优势

三安光电成立于 2000 年，主要从事全色系超高亮度 LED 外延及芯片、以及砷化镓、氮化镓、碳化硅、磷化铟、氮化铝、蓝宝石等半导体材料的研发与应用，产品应用领域包括照明、显示、背光、农业、医疗、微波射频、激光通讯、功率器件、光通讯、感应传感等。

2018 年之前，公司经营重心聚焦在 LED 业务上，产能持续增长带动公司营收快速增长。2011-17 年公司总营收和归母净利润 CAGR 分别达到为 29.90%和 22.51%。2019 年开始，LED

芯片行业竞争激烈，产品价格连续下降，公司收入增长停滞，利润率降幅较大；2021 年 LED 行业引来拐点，上半年整体需求强劲，产品毛利率水平得到一定程度提升，与此同时公司培育多年的集成电路业务快速成长，2021 年公司实现总营业收入 125.72 亿元，同比+48.71%，归母净利润达 13.13 亿元，同比+29.20%。2022 年以来，LED 领域，尽管 Mini/MicroLED 等 LED 高端业务同比+84.80%，但传统 LED 受国内外经济环境动荡、疫情反复、房地产市场低迷、消费市场需求萎缩等多重因素影响，销售未达预期。集成电路领域，因疫情砷化镓射频、滤波器业务受到一定程度影响，而电力电子业务快速推进，行业需求强劲。2022H1 公司实现总营业收入 67.62 亿元，同比增长 10.60%，归母净利润达 9.32 亿元，同比+5.46%。

客户拓展、产品验证顺利推进。公司 SiC 衬底已向多家国际大厂送样验证，已获得客户的验证通过并实现销售；SiC 二极管产品出货客户超 200 家，已覆盖 PFC 电源、车载充电机、光伏逆变器、家电等应用领域的头部客户；SiC MOSFET 产品已送样数十家客户验证，车规级 MOSFET 与新能源汽车重点客户的合作已取得重大突破，业务合作意向深度及广度不断延伸。2022 年 9 月，公司发布自主六寸全链整合平台的 1200V SiC MOSFET 系列，系列产品在比导通电阻特性，击穿电压特性和阈值电压稳定性上，测试显示出对比友商更为优越的结果，能有效提高电驱动系统的效率和可靠性，在后续导入客户的过程中具备显著的优势。公司在 2022 年中报披露，目前，砷化镓射频产能已扩充到 12,000 片/月、光技术产能 2,000 片/月、湖南三安电力电子碳化硅产能 6,000 片/月、电力电子硅基氮化镓产能 1,000 片/月。

5.6.中瓷电子:背靠强大科研资源，进军第三代半导体领域

立足于电子陶瓷系列产品，依靠收购进军第三代半导体领域。中瓷电子于 2009 年成立，是一家专业从事无线通信、激光、消费电子、汽车电子等领域电子产品研发、生产和销售的高新技术企业。公司于 2021 年 1 月宣布在深圳交易所中小盘上市，2022 年 1 月公司宣布，计划收购控股股东中电科十三所氮化镓/碳化硅资产，正式进军第三代半导体领域。

以电子陶瓷为主，产品高端化带动公司业务持续快速增长。公司产品包括光通信器件外壳、无线功率器件外壳、红外探测器外壳、大功率激光外壳、声表面晶体振荡器外壳、3D 光学传感器模块外壳、5G 通信终端模块外壳、氮化铝陶瓷基板、陶瓷元件、集成加热器等。公司的主要产品通信器件用电子陶瓷外壳，市场需求旺盛。公司整体营业收入呈持续增长趋势，从 2016 年的 2.31 亿元增加到 2021 年的 10.14 亿元，复合增长率为%，国内销售收入的占比逐年提高。在 2022H1，公司营收将达到 6.33 亿元，同比增长 27.62%。2016 年至 2021 年，公司归属于母公司的净利润 CAGR 为 35.2%。2022H1，归属于母公司的净利润为 7800 万元，同比增长 37.45%。



数据来源：公司官网，财通证券研究所

头条 @未来智库

2021 年，公司扭亏为盈，2022 年持续增长趋势。2020 年之前，尽管士兰微收入稳定增长，但 IDM 模式带来的折旧压力，以及需求不振（如 2019 年）带来的产能利用率压力，两重因素叠加导致公司在利润端承压。进入 2021 年，随着全球半导体需求的繁荣，公司积累多年的产能和产品优势得到集中释放，利润迎来快速增长。2021 年公司实现收入 71.94 亿元，同比增长 68.07%；归母净利润

15.18 亿元，同比增长超过 20 倍，大幅扭亏为盈。2022 年上半年，公司营收实现大幅增长。2022 年上半年公司营收 41.85 亿，较上年同期增长 26.49 亿。归母净利润为 5.99 亿，较 2021 年同期增长 39.12%。

公司硅基器件产能持续攀升，扩产后 12 寸产能领跑全国。公司士兰集成（5/6 寸）、士兰集昕（8 寸）、士兰集科（12 寸）三座硅晶圆厂。根据公司公告，士兰集成和士兰集昕 2021 年产出晶圆规模分别 255.44/65.73 万片。2022 年上半年，士兰集成处于满负荷生产状态，总计产出 5、6 寸芯片 127.66 万片，比上年同期增加 4.43%，士兰集昕总计产出 8 吋芯片 31.14 万片，比上年同期减少 1.61%。12 寸晶圆方面，2020 年底，士兰集科正式投产 12 英寸晶圆，目前每月产能为 6 万片。2022 年 4 月，公司向士兰集昕投资 39 亿元以建设 12 寸晶圆片，扩建完成后，外加士兰集科每月 6 万片的产能，公司将实现 12 寸晶圆片每月产能 9 万片。2022 年 10 月 14 日，士兰微发布公告称，公司拟定增募资不超过 65 亿元，用于年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目、SiC 功率器件生产线建设项目、汽车半导体封装项目（一期）、补充流动资金。

5.10. 博敏电子:新型覆铜陶瓷衬板打造第二成长曲线

博敏电子成立于 1994 年，起家高精密印制电路板业务，特色产品包括 HDI 板、高频高速板、多层板、刚挠结合板和其他特殊规格板等，公司通过内生发展和外延并购相结合的方式，从横向和纵向两个维度进行业务延伸（PCB+）。公司战略横向延伸至陶瓷覆铜工艺，积极推进 AMB 陶瓷基板产业化落地，凭借核心钎焊料工艺配方产品性价比大幅领先海外厂商，同时在军品领域供货经验助力公司产品顺利通过车规级碳化硅模块大厂的验证。

公司收入连续十年维持增长，2021 年营业收入 35.21 亿元，归属母公司股东净利润 2.42 亿元，2011-21 年公司总营收和归母净利润 CAGR 分别达到为 17.09% 和 16.85%。2022 年因为宏观环境下消费电子市场疲软对 HDI 板需求明显下降，公司收入及盈利能力出现下滑，22H1 实现营业收入 15.34 亿元，同比下滑 6.78%，22H1 归母净利润为 1.09 亿元，同比下滑 28.35%。22H1 公司汽车电子占 PCB 业务的 33%，汽车电子业务同比增长 27%，占比提升 8pcts。逐季度盈利能力来看，22Q2 公司毛利率 17.42%，环比回升 1.56pct；净利率 7.99%，环比回升 1.80pct。

5.11. 晶升装备:碳化硅单晶炉具有较强竞争力

晶升装备是一家半导体专用设备供应商，主要从事晶体生长设备的研发、生产和销售。公司基于高温高真空晶体生长设备的技术同源性，结合“晶体生长设备—工艺技术—晶体材料”产业链上下游技术协同优化的能力，聚焦于半导体领域，

向半导体材料厂商及其他材料客户提供半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉和蓝宝石单晶炉等定制化的晶体生长设备。陆续开拓了上海新昇、金瑞泓、神工股份、三安光电、东尼电子、合晶科技等客户，确立了公司在半导体级晶体生长设备领域的市场地位。

2021年，公司营收为1.95亿元，同比增长60%；净利润为0.47亿元，同比增长58%。2022年上半年，由于上海新冠疫情对公司供应链产生影响，公司部分产品生产、交付客户时间有所延迟，导致当期收入规模仍相对较小。2022年上半年公司营收0.65亿，同比增长8.1%，增长率较上年同期有所下降。公司预计2022年全年收入为2.1亿元至2.3亿元，同比增长7.73%至17.99%，归母净利润预计为0.16亿元至0.18亿元，同比下降48.04%至53.81%。

碳化硅单晶炉占公司主要营收占比。2021年，半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉和蓝宝石单晶炉等定制化的晶体生长设备实现营收0.49亿元/1.24亿元/0.11亿元，占公司营收占比25.21%/63.81%/5.64%。2021年，公司半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉单价分别为1228.41万元与65.80万元，公司蓝宝石单晶炉2020年单价为73.15万元。因持续开拓下游客户及新型产品市场，推进新增产品序列后续实现大批量生产销售，当期碳化硅单晶炉新型及首台（批）产品收入占比增长至27.69%。

5.12. 德龙激光碳化硅晶锭切片技术已完成工艺研发

德龙激光成立于2005年，是业内少有的同时覆盖精密激光加工设备及激光器的厂商，聚焦于泛半导体、新型电子及新能源等应用领域，产业链一体化优势显著。2018-21年公司营收从3.23亿增长到5.49亿，净利润从-0.07亿增长到0.88亿。2022H1，上半年受疫情拖累设备验收进度，公司实现营业收入2.42亿元，同比+7.99%，归母净利润0.25亿元，同比-13.94%。

公司精密激光加工设备业务贡献主要收入，2021及22H1收入占比分别为73.46%和74.50%。公司精密激光加工设备已在集成电路芯片的晶圆加工领域应用，面向第三代半导体中电科的碳化硅晶圆切割设备加速进入市场，面向硅晶圆半导体华为海思和士兰微等的硅晶圆切割设备实现国产替代。2021年公司其中面向集成电路领域的半导体及光学市场激光加工设备收入0.49亿元。

5.13. 宇环数控：前瞻布局碳化硅磨削和研磨抛光设备

公司2004年在浏阳制造产业基地设立，从汽车发动机凸轮用数控双端面磨床起家，专业从事数控磨削设备及智能装备业务，成长为行业领先企业之一。目前主要产品包括应用于汽车发动机领域的数控磨床、3C领域的数控研磨抛光机，以及智能制造生产线，主要客户包括富士康、蓝思、捷普等行业一线企业。

公司营收从 2012 年 6.26 亿增长到 2021 年 14.98 亿，CAGR 为 10.1%；公司净利润从 0.39 亿增长到 2021 年 1.03 亿，CAGR 为 11.4%。2022H1，公司实现营业收入 2.40 亿元，实现归母净利润 0.47 亿元。其中，消费电子制造业领域实现营收 2.09 亿元，占公司总营收的 87.11%；汽车零部件制造业领域实现营收 0.20 亿元，占公司总营收的 8.44%；其他领域实现营收占公司总营收的 4.45%。

前瞻布局碳化硅为代表的半导体材料加工磨削和研磨抛光设备。目前公司部分样机基本达到客户的要求，但该设备的验证需要一定的周期。公司产品可参与到碳化硅材料加工的晶锭端面磨削，晶锭外圆磨削、磨参考边，晶圆片双面减薄、抛光等工序，目前，公司已有设备在精度、表面粗糙度等多方面达到了部分客户的要求，暂未形成批量订单。后续将在技术完善后，根据市场和客户的需要逐步进入小批量试生产。

5.14. 晶盛机电：设备+材料自主可控

晶盛机电成立于 2006 年，是国内晶体生长设备领域的龙头企业。公司围绕硅、碳化硅、蓝宝石三大主要半导体材料，从事关键设备的研发、制造和销售，并延伸到材料领域，产品主要应用于集成电路、光伏、LED、工业 4.0 等新兴产业。

受益于光伏行业持续发展、硅片厂商积极扩产带动半导体设备国产替代进程加速，公司光伏设备、半导体设备订单量大幅增长，蓝宝石材料及辅助耗材业务也初露锋芒。公司 2021 年收入 59.61 亿元，5 年 CAGR 为 32.2%；归母净利润 17.12 亿元，五年 CAGR45.0%。2022H1 公司营收 43.70 亿元，同比增长 91.02%；归母净利润 12.07 亿元，同比增长 101%。

SiC 材料有望打开长期增量。在碳化硅领域，公司的产品主要有碳化硅长晶、抛光、外延设备以及 6 英寸导电型碳化硅衬底片。公司从 2017 年开始布局碳化硅业务，凭借在硅晶体设备领域先进的技术支撑，2020 年实现 SiC 外延设备的销售，建设了 6 英寸碳化硅晶体生长、切片、抛光环节的研发实验线，实验线产品已通过下游部分客户验证。2022 年 8 月，公司宣布成功生长出 8 英寸导电型碳化硅晶体，解决了 8 英寸碳化硅晶体生长过程中温场不均，晶体开裂、气相原料分布等难点问题，还破解了碳化硅器件成本中衬底材料占比过高的难题，进一步缩小国内外技术差距，保障我国 SiC 产业在关键核心技术上的自主可控。

（本文仅供参考，不代表我们的任何投资建议。如需使用相关信息，请参阅报告原文。）

精选报告来源：【未来智库】。