

宏微科技 (688711.SH)

芯领域，“新”客户

宏微科技最大看点在于下游行业应用的优化+优质的客户群体持续深入合作。在产品自身的角度，模块产品占比持续提升，截止2021年底公司多款IGBT模块产品大规模销售，SiC模块产品成功进入新能源领域；从行业的角度，公司在新兴领域深度绑定如比亚迪、A客户等优质客户，我们认为后续随着产能的逐步释放，在新兴领域的销售占比将依托优质客户得到进一步放大。

IGBT 新兴领域加持，SiC 应用提速，功率电子方兴未艾。IGBT 领域：模块是逆变器的核心电子元器件，因此，未来新能源领域的快速发展将会推动 IGBT 行业的快速发展。根据 Yole 预测，未来全球功率电子市场中，模块产品的增速将远高于行业增速，2020~2026 年复合增速达到 11%。**SiC 领域：**根据 Yole 数据，随着下游汽车、工业等领域的需求快速增长，尤其是 800V 平台架构下快充对于碳化硅功率器件的需求，SiC 市场规模有望在 2027 年增长至 63.0 亿美金，2021-2027 年复合增速达到 34%。

新能源是未来功率电子最重要的方向。在新能源汽车领域，IGBT 占电机成本的约 50%，占整车成本 7~10%。特斯拉的双电机全驱动版车型 Model X 中，使用了 132 个 IGBT 单管：其中前电机有 36 个，后电机有 96 个，价值大约在 650 美金。同时根据 Wolfspeed 法说会，新能源汽车相较于燃油车，SiC 价值量翻倍同时到 2026 年车用 SiC 渗透率将超过 50%。**新能源领域，**风能、太阳能发电产生的电力要经过逆变器才能并网使用，而 IGBT 模块是逆变器的核心电子元器件。目前多国陆续出台减碳政策，全球光伏行业受益高景气度运行。预计 2030 年光伏新增装机量 334GW，2021-2030 CAGR+6.91%，增长空间广阔。

IGBT 迅速成长、积极布局 SiC 产业，车规产能扩充提速！公司在 2022 年相关汽车产品完成了在电动汽车主驱 IGBT 模块产品批量化供应，出货给整车客户和 Tier1 客户。同时截止 2021 年底，公司 SiC 相关模块产品已经批量用于新能源领域。产能方面，2022 年 9 月，公司计划发布可转债拟募集资金约 4.5 亿投向车规级功率半导体建设项目，项目完成将形成年产车规级功率半导体器件 240 万块的生产能力；2022 年 9 月，公司董事会审议通过投资 6.00 亿元进行车规级功率半导体分立器件生产研发项目建设。预计建设周期 3 年。项目建成后，公司将形成年产车规级功率半导体器件 840 万块的生产能力。

多领域客户阵容豪华、A 客户、比亚迪等大客户加快突破。在工业、新能源、汽车领域，公司深度绑定例如汇川技术、阳光电源、固德威、比亚迪等国内优质客户。同时 2020 年 2 月，公司与 A 客户签订了《关于光伏 IGBT 产品的合作协议》，合同期限至 2025 年 12 月 31 日，经过长时间的验证，公司相关产品指标达到 A 客户要求。我们认为随着公司持续的研发投入以及和相关客户的合作深入，未来在优质客户中有望加速突破关键业务。

盈利预测：我们预计宏微科技 2022E/2023E/2024E 年分别实现营收 9.30/18.00/30.67 亿；归母净利润 0.83/1.88/3.60 亿；对应当前股价 PS 估值为 14.1/7.3/4.3x，相较于行业平均水平具有 PS 估值优势，首次覆盖，给予“买入”评级。

风险提示：下游需求不及预期、市场竞争加剧风险、产能扩充不及预期。

财务指标	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入 (百万元)	332	551	930	1800	3067
增长率 yoy (%)	27.7	66.0	68.9	93.6	70.3
归母净利润 (百万元)	27	69	83	188	360
增长率 yoy (%)	137.6	158.4	20.3	127.3	91.3
EPS 最新摊薄 (元/股)	0.19	0.50	0.60	1.37	2.61
净资产收益率 (%)	11.4	7.8	7.7	15.3	23.2
P/E (倍)	493.3	190.9	158.7	69.8	36.5
P/B (倍)	56.9	15.0	13.7	11.5	8.7

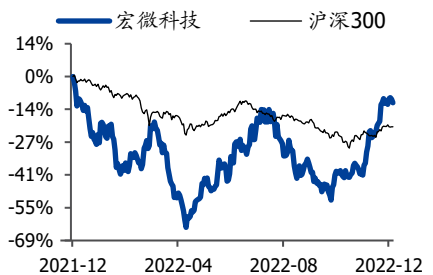
资料来源: Wind, 国盛证券研究所 注: 股价为 2022 年 12 月 15 日收盘价

买入 (首次)

股票信息

行业	半导体
前次评级	
12月15日收盘价(元)	95.30
总市值(百万元)	13,140.98
总股本(百万股)	137.89
其中自由流通股(%)	80.40
30日日均成交量(百万股)	3.34

股价走势



作者

分析师 郑震湘

执业证书编号: S0680518120002

邮箱: zhengzhenxiang@gszq.com

分析师 余凌星

执业证书编号: S0680520010001

邮箱: shelingxing@gszq.com

相关研究

内容目录

一、国内领先功率器件制造商，车规产品加速布局	5
1.1 模块+单管齐头并进	5
1.2 研发投入效果明显，业绩进入加速期	6
1.3 积极募资，车规产能规划清晰	11
二、功率电子：新领域、大机遇	11
2.1 IGBT：核心领域持续加速	11
2.2 SiC：行业高景气度持续	19
三、技术实力+行业趋势铸就机遇	21
3.1 技术积累深厚，研发加码蓄力未来	21
3.2 产品性能优、品类全，新品接棒有望达到国际先进水平	23
3.3 “高景气市场+优质客户”持续增添成长动力	29
四、盈利预测	32
五、风险提示	35

图表目录

图表 1：公司发展历程	5
图表 2：公司产品分类以及价值占比	5
图表 3：宏微科技主要产品	6
图表 4：半导体功率器件主要应用领域	6
图表 5：宏微科技股权结构（截止 2022 年 12 月 16 日）	7
图表 6：公司营收及增速情况（亿，%）	8
图表 7：公司归母净利润及增速情况（亿，%）	8
图表 8：公司毛利率、净利率（%）	8
图表 9：期间费用率整体呈下降态势（%）	8
图表 10：公司各项业务营收（亿）	9
图表 11：公司各业务毛利率对比（%）	9
图表 12：研发费用、占比及增速（亿，%）	9
图表 13：研发人员数量及占比（%）	9
图表 14：功率半导体行业研发投入及研发强度（亿，%）	10
图表 15：公司 2022 年股权激励首次授予限制性股票数量以及摊销费用（万股，万元）	10
图表 16：宏微科技 2022 年可转债投资项目	11
图表 17：功率器件的应用及工作频率	12
图表 18：国际半导体技术发展路线图	12
图表 19：分立器件按开关特性分类	12
图表 20：平面型与沟槽型结构	13
图表 21：平面型 MOSFET 和超级结 MOSFET 对比	13
图表 22：IGBT 模组内部结构	14
图表 23：历代 IGBT 主要参数对比	14
图表 24：IGBT 在新能源汽车上的应用	15
图表 25：电机控制器成本结构	15
图表 26：新能源光伏发电系统	16
图表 27：储能系统中的功率转换	16

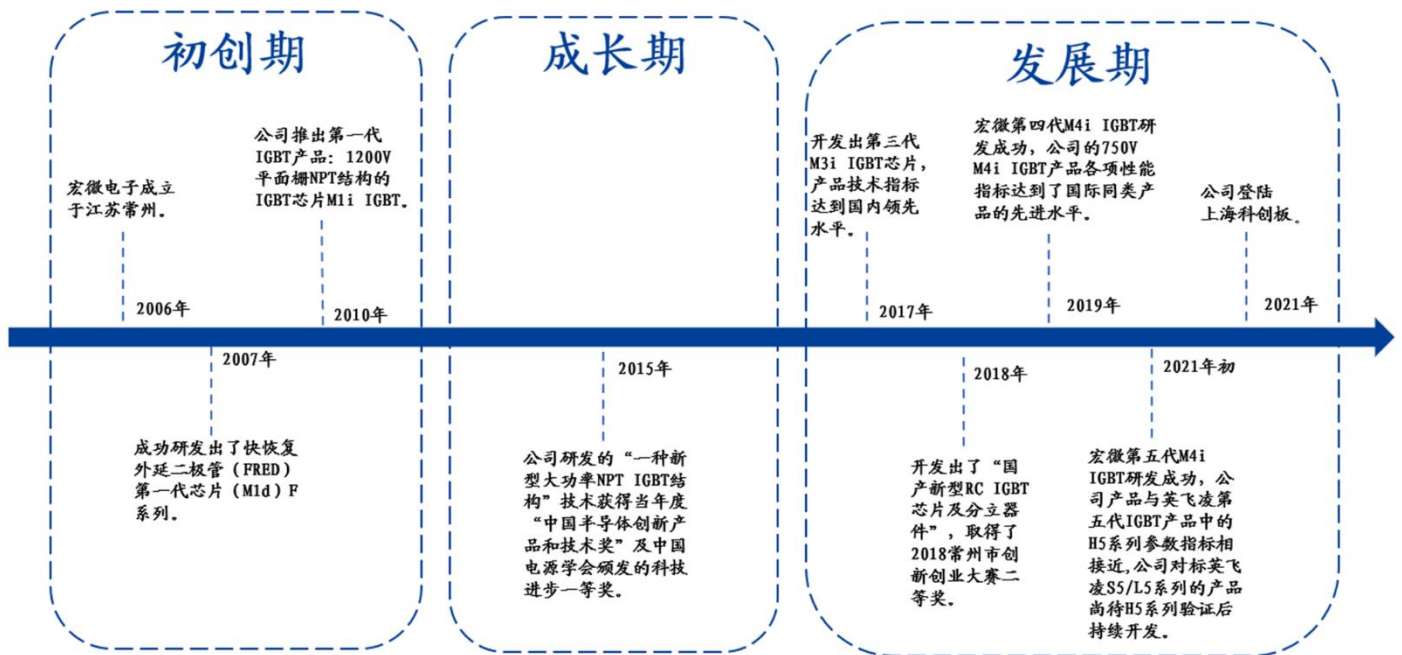
图表 28: 不同应用领域推动功率电子发展	16
图表 29: 全球功率半导体器件市场规模及增速 (亿美元, %)	17
图表 30: 全球功率模块市场规模及增速 (亿美元, %)	17
图表 31: 全球 IGBT 市场规模及预测 (十亿美金)	18
图表 32: 世界前十大功率半导体企业近三年销售额 (亿美元)	18
图表 33: 2021-2027 年全球碳化硅功率器件市场规模 (百万美金)	19
图表 34: 纯电动车及碳化硅渗透率	19
图表 35: 电动车单车碳化硅价值量趋势	19
图表 36: SiC MOSFET 前道成本拆分	20
图表 37: SiC MOSFET 芯片成本对比	20
图表 38: 全球部分 SiC 企业布局情况	20
图表 39: 中国部分 SiC 企业布局情况	20
图表 40: 公司部分科研情况一览	21
图表 41: 公司核心技术与行业龙头对比	22
图表 42: 公司创新机制	23
图表 43: 公司各项产品性能	24
图表 44: 公司产品迭代情况	25
图表 45: IGBT 产品性能指标	25
图表 46: 宏微第三代 IGBT 产品对比英飞凌	26
图表 47: 宏微第四代 IGBT 产品对比英飞凌	27
图表 48: 宏微第五代 IGBT 产品对比英飞凌	27
图表 49: 公司产品与英飞凌产品对比总结	28
图表 50: 宏微第三代 IGBT 产品对比斯达半导	28
图表 51: 全球光伏行业呈现高景气度 (GW, %)	29
图表 52: 国内年度光伏新增装机量 (GW, %)	29
图表 53: 中国新能源汽车月销量及增速 (万辆, %)	30
图表 54: 国产新能源汽车 9 月销量情况 (万辆, %)	30
图表 55: 公司部分优质客户	31
图表 56: 宏微科技 2022 年可转债投资项目	32
图表 57: 宏微科技业绩拆分 (百万, %)	32
图表 58: 公司费用率假设 (%)	32
图表 59: 公司营收、综合毛利率、归母净利润预测情况 (百万, %)	33
图表 60: 斯达半导与宏微科技 IGBT 系列产品收入占比变化情况 (%)	34
图表 61: 2022 前三季度功率半导体公司业绩情况 (亿, %)	34
图表 62: 宏微科技估值比较 (百万, PE&PS 估值对应 2022/12/15 收盘价, 宏微科技收入为国盛电子预测, 可比标地收入预测为 Wind 一致预测)	35

一、国内领先功率器件制造商，车规产品加速布局

1.1 模块+单管齐头并进

公司是国内知名的功率半导体器件制造商，于2006年在江苏常州市成立。公司于2007年成功研发出了快恢复外延二极管（FRED）第一代芯片（M1d）F系列；2010年，公司成功推出第一代IGBT产品—1200V平面栅NPT结构的IGBT芯片M1i。2021年，公司在上海科创板上市。公司主要从事以IGBT、FRED为主的功率半导体芯片、单管和模块设计、研发、生产和销售。公司主要为电动汽车驱动、充电桩、光伏逆变器、变频器、电焊机、UPS电源等领域的客户提供应用广泛、性能优异的功率半导体器件。

图表1：公司发展历程



资料来源：宏微科技招股书，国盛电子绘制，国盛证券研究所

公司主营业务包括模块业务、单管业务两大类。模块业务主要包括电动汽车驱动、变频器、电焊机、逆变器和UPS电源；单管业务包括变频器、伺服电机、电焊机、UPS电源、充电桩。

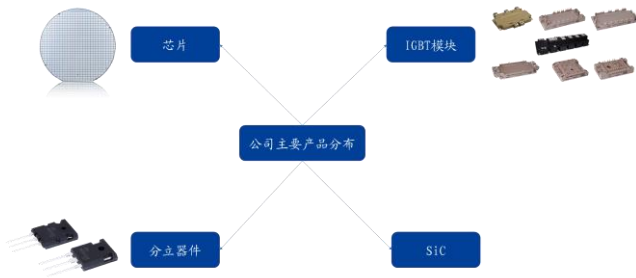
图表2：公司产品分类以及价值占比

产品	主要应用行业	公司功率器件在应用端价值占比
模块	变频器	15%-30%
	电焊机	10%-15%
	逆变器	10%-15%
	UPS电源	10%-15%
单管	变频器	10%-15%
	电焊机	8%-10%
	UPS电源	10%-15%
	充电桩	10%-15%

资料来源：宏微电子招股书，国盛证券研究所

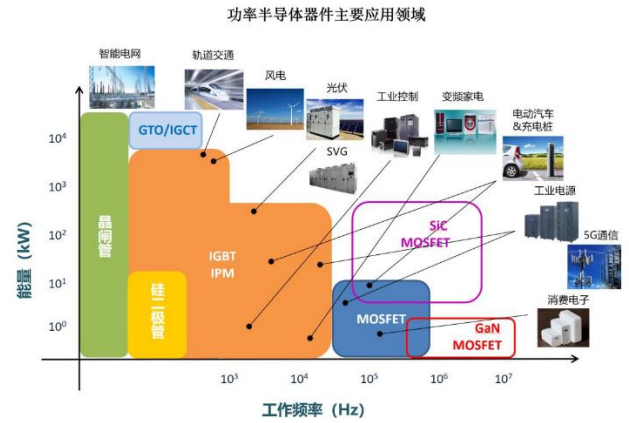
公司自成立之初即专注于 **FRED 芯片和 IGBT 芯片** 的研发。IGBT、FRED 单管和模块的核心是 IGBT 芯片和 FRED 芯片，公司拥有自主研发设计市场主流 IGBT 和 FRED 芯片的能力。公司主营业务中芯片、单管完全采用自研芯片；模块产品分别采用自研芯片和外购芯片。公司依靠自身技术、工艺、人才、管理等优势的长期积累，成功实现了 IGBT、FRED 等功率半导体器件（涵盖芯片、单管及模块）的多类型产品布局。

图表 3: 宏微科技主要产品



资料来源: 宏微科技官网, 公司公告, 国盛电子绘制, 国盛证券研究所

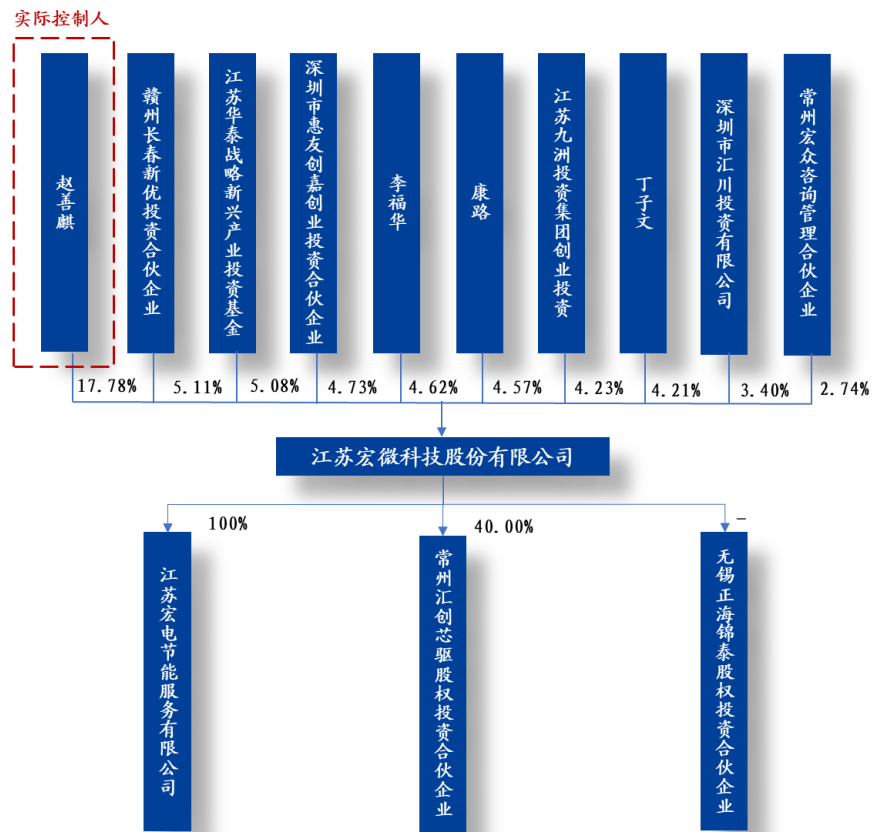
图表 4: 半导体功率器件主要应用领域



资料来源: 宏微电子招股书, 国盛证券研究所

公司控股股东、实际控制人为赵善麒。截止 2022 年 12 月 16 日，公司控股股东赵善麒持有公司 17.78% 的股份，同时担任公司的董事长兼总经理。核心高管控股有助于公司经营与管理层战略保持高度一致。公司的第二大股东为赣州常春新优投资合伙企业，持有公司 5.11% 的股份。全资子公司江苏宏电业务包括太阳能光伏设备研发、生产、销售，以及风力发电技术研发、风力发电设备及配件制造、销售等；同时公司还参股了两家股权投资合伙企业。

图表 5: 宏微科技股权结构 (截止 2022 年 12 月 16 日)

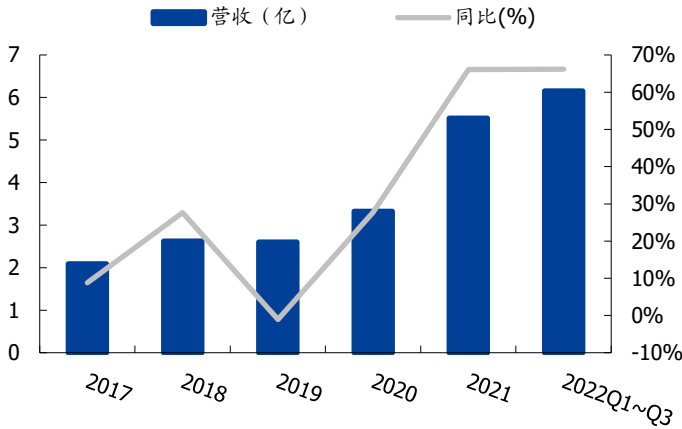


资料来源: 企查查, 国盛证券研究所

1.2 研发投入效果明显, 业绩进入加速期

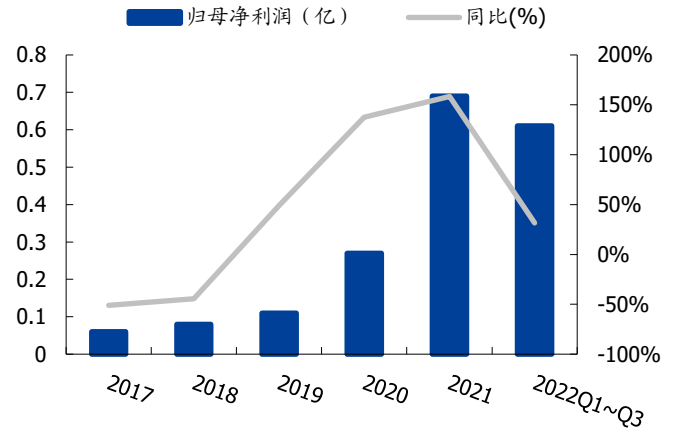
公司营收稳步增长, 2021、2022Q3 营收加速增长。2017 至 2021 年, 公司营业收入复合增速达 27.38%。2021 年营收同比增速达 66.04%, 呈现加速态势。2022 前三季度实现营收 6.15 亿, 同比增速达 66.18%; 2022 年前三季度公司归母净利润为 0.61 亿元, 同比增加 31.53%。公司由于下游客户结构优秀, 对应市场景气度较高, 截止 2022Q3 接受的订单饱满, 整体产能利用率有所提高, 反映到业绩端, 公司自 2021 年后业绩保持高速增长。

图表6: 公司营收及增速情况(亿, %)



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

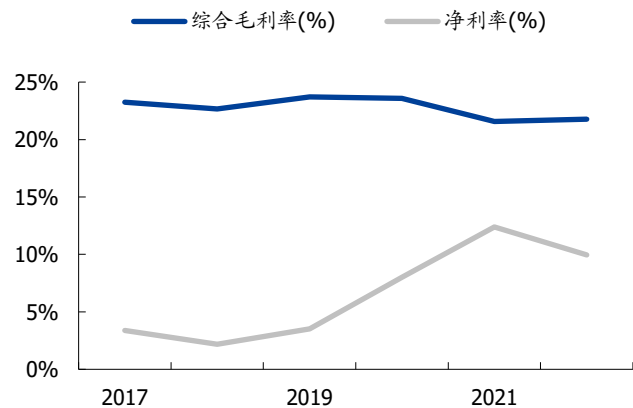
图表7: 公司归母净利润及增速情况(亿, %)



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

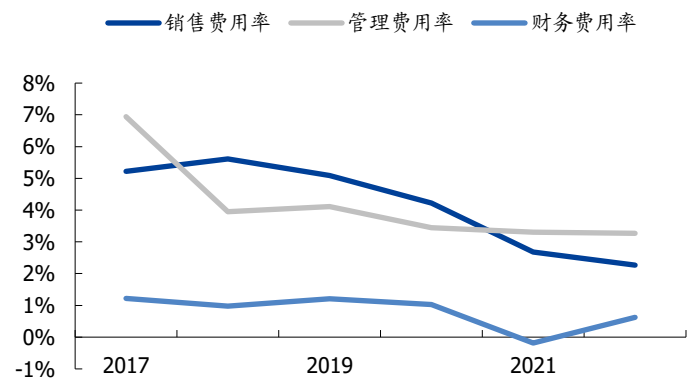
毛利率稳定, 费用管控能力逐步提升。2017至2020年公司整体毛利率较为平稳, 2022前三季度公司综合毛利率21.77%, 相较于2021全年, 提升0.20pct。净利率方面, 由于公司加大研发投入以及相关财务费用增加导致短期波动, 2022前三季度公司净利率9.95%。费用方面, 公司三费呈现逐年下降态势, 表明了公司的管控能力逐步提升。

图表8: 公司毛利率、净利率(%)



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

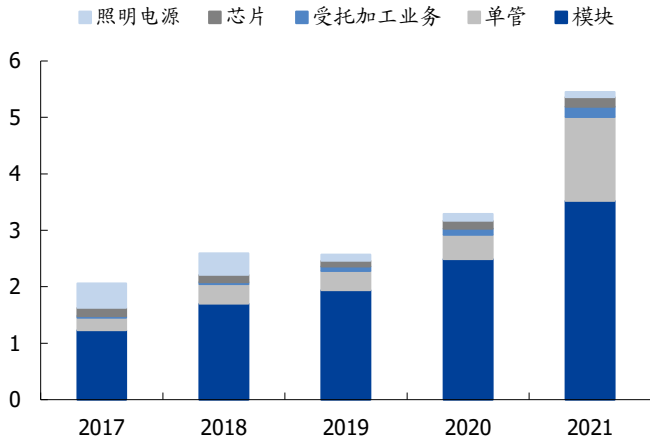
图表9: 期间费用率整体呈下降态势(%)



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

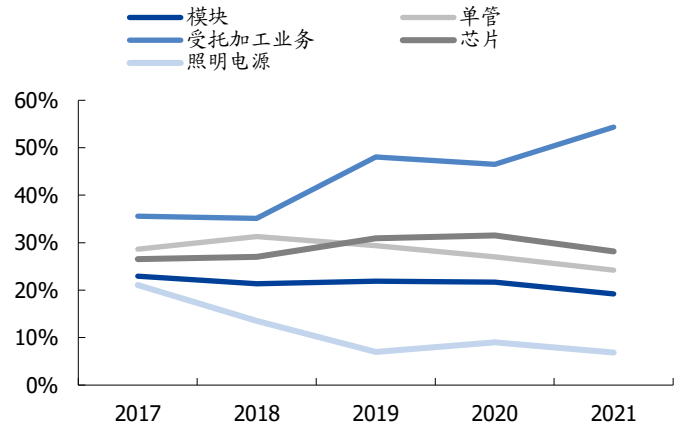
模块业务持续高增, 单管业务成长可期。模块业务依旧是公司的主要收入来源, 2021年公司模块业务营收3.52亿元, 同比增速为41.44%; 同时在2021年单管业务显著增长, 2021年业务营收1.49亿, 同比增长243.99%。毛利率方面, 受托加工、芯片和单管2021年毛利率分别为54.35%、28.17%和24.21%。

图表 10: 公司各项业务营收 (亿)



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 11: 公司各业务毛利率对比 (%)

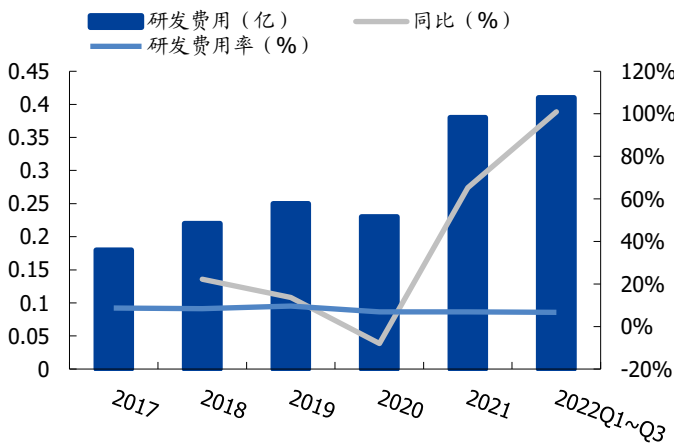


资料来源: Wind, 国盛证券研究所

加码研发, 高投入下成果涌现。公司近年来不断加码研发投入, 2022 年前三季度公司研发费用 4143.53 万元, 同比增长 100.95%; 研发费用营业收入占比 6.74%。2021 年研发投入研发人员提升至 113 名, 占总员工比例超过 20%。截止 2022H1 公司多产品实现突破进展:

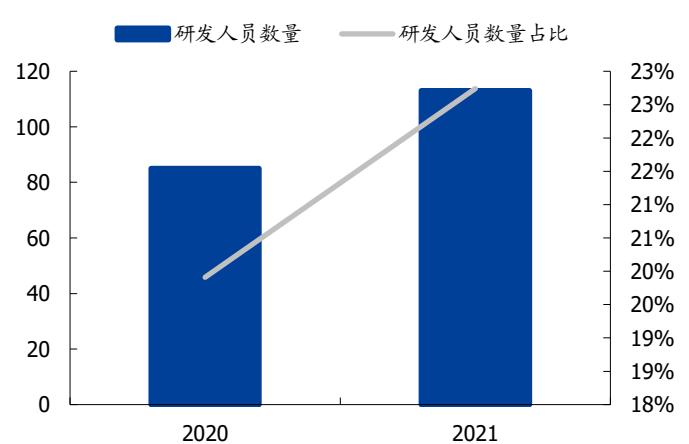
- 公司的 M5i 微沟槽 650V 系列除了在光伏行业所使用的单管产品上获得了验证和批量交付, 针对 UPS 和光伏行业领域同期推出新的定制模块产品规格, 目前制样进展顺利, 预期会在 2022H2 完成客户端的验证和新产品导入等工作;
- 基于 12 寸 IGBT 平台, 公司在 M3i 的基础上开始微沟槽 M4i 750V 和 M6i 1200V 的研发, 预计将在 2022 年底完成技术验证;
- 2022H1 公司首颗 M7i 1200V IGBT 通过客户验证并获得小批量订单, 中大电流规格产品拓展正在进行, 预计 2022H2 陆续出样, 2023 年全面推向市场;
- 车用 820A/750V 模块产品已获得客户验证并开始批量交付;
- 车用 400A/750V 定制型模块产品已获得客户认证, 且批量交付使用, 整体性能及可靠性表现良好, 预计 2022H2 可并入公司自动化线进行生产;
- 光伏逆变器用 80A 逆变模块开发进展顺利, 22H1 大批量交付客户安装使用;
- 光伏用大功率模块已立项研发, 可实现 800A/1200V 电流电压等级, 预计 2023 年可实现批量交付。

图表 12: 研发费用、占比及增速 (亿, %)



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 13: 研发人员数量及占比 (%)



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

公司长期处于功率电子行业高研发梯队。纵观 A 股上市功率半导体核心公司，近三年研发费用率在 2.2%~11.2% 区间，宏微科技研发费用率近年来均不低于 6.7%，在整个行业中属于较高范畴。我们认为长期的高强度研发投入一方面使得公司产品持续迭代，同时有利于提升公司对于 IGBT 模块、SiC 等新产品的研发速度。我们认为前期的高强度研发投入将使得公司在未来发展更加顺利。

图表 14: 功率半导体行业研发投入及研发强度 (亿, %)

公司名称	市值 (亿)		研发费用 (亿)				研发费用率 (亿)			
	2022/12/9	2019	2020	2021	2022前三季	2019	2020	2021	2022前三季	
三安光电	816.6	2.0	4.1	5.3	4.0	2.2%	4.4%	3.9%	4.0%	
华润微	724.2	4.8	5.7	7.1	6.2	8.4%	8.1%	7.7%	8.1%	
闻泰科技	700.4	13.2	22.2	26.9	24.5	3.2%	4.3%	5.1%	5.8%	
时代电气	680.8	16.1	16.9	16.9	10.7	9.9%	10.5%	11.2%	9.8%	
斯达半导	572.6	0.5	0.8	1.1	1.3	6.9%	8.0%	6.5%	6.8%	
士兰微	514.3	3.3	4.3	5.9	5.0	10.7%	10.0%	8.2%	8.0%	
扬杰科技	284.3	1.0	1.3	2.4	2.2	5.0%	5.0%	5.5%	5.0%	
新洁能	181.5	0.3	0.5	0.8	0.6	4.5%	5.4%	5.3%	4.7%	
捷捷微电	158.2	0.4	0.7	1.3	1.5	5.5%	7.4%	7.4%	11.4%	
宏微科技	130.4	0.2	0.2	0.4	0.4	9.5%	6.9%	6.9%	6.7%	
苏州固锟	114.8	0.8	0.8	1.0	0.9	4.1%	4.7%	4.2%	3.6%	
华微电子	67.4	0.4	0.7	0.9	0.8	6.3%	6.2%	5.1%	5.5%	

资料来源: Wind, 国盛证券研究所

公司 2022 年 6 月发布了股权激励，本次股权激励涉及公司高管和公司核心技术人员在内的 130 人，合计授予 176.56 万股，占总股本约 1.28%。本次股权激励业绩考核为 2022~2024 三个会计年度：

- 以 2021 年营业收入为基数，2022 年营业收入增长不低 37%。
- 以 2021 年营业收入为基数，2023 年营业收入增长不低 81%。
- 以 2021 年营业收入为基数，2024 年营业收入增长不低 172%。

根据公司测算，首次授予的限制性股票数为 141.25 万股，需摊销的总费用为 5861.73 万元，其中 2022/2023/2024/2025 年分别需要摊销 1694.6/2531.4/1236.3/399.5 万元。

图表 15: 公司 2022 年股权激励首次授予限制性股票数量以及摊销费用 (万股, 万元)

授予的限制性股票数量	需摊销的总费用	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
141.25	5861.73	1694.60	2531.37	1236.27	399.50

资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

1.3 积极募资，车规产能规划清晰

公司于2022年9月26日召开董事会，审议通过了《关于投资建设车规级功率半导体分立器件生产研发项目的议案》，同意投资6.00亿元进行车规级功率半导体分立器件生产研发项目建设。预计建设周期3年。项目建成后，公司将形成年产车规级功率半导体器件840万块的生产能力。

2022年9月，宏微科技发布公告，计划向不特定对象发行可转换公司债券拟募集资金总额不超过4.50亿元。募集资金投资项目为“车规级功率半导体分立器件生产研发项目（一期）”，项目选址位于江苏省常州市新北区新竹路5号，项目计划总投资5.07亿元，本项目建成后，将形成年产车规级功率半导体器件240万块的生产能力，助力公司深化主营业务发展，显著提升收入规模和盈利水平，强化公司市场地位，从而保持市场竞争优势。

图表 16: 宏微科技 2022 年可转债投资项目

项目名称	项目投资总额（亿元）	拟投入募集资金额（亿元）
车规级功率半导体分立器件生产研发项目（一期）	5.07	4.50

资料来源：公司公告，国盛证券研究所

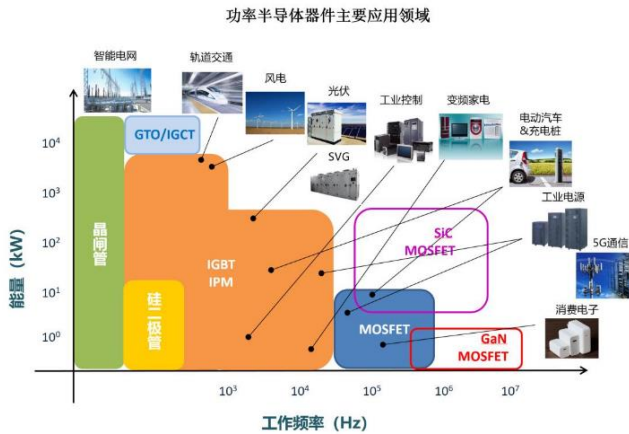
二、功率电子：新领域、大机遇

2.1 IGBT：核心领域持续加速

功率器件通常也称为电力电子器件，是电力电子电路中电能转换与电路控制的核心，主要用于改变电压和频率，或将直流转换为交流、交流转换为直流等的电力转换。功率半导体的目的是使电能更高效、更节能、更环保并给使用者提供更多方便，应用于一般工业、交通运输、通信系统、计算机系统、新能源系统，以及照明、家用电器、个人电脑、消费电子等领域。

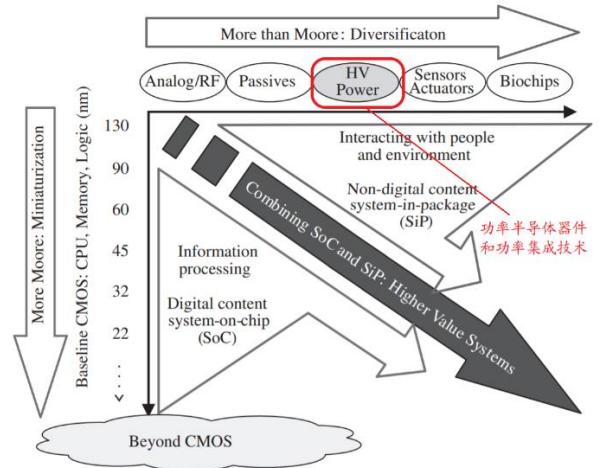
广义上讲功率半导体分为功率（分立）器件和功率集成电路（Power Integrated Circuit, PIC）。分立器件指采用特殊的半导体制备工艺，实现特定单一功能的半导体器件，且该功能往往无法在集成电路中实现或在集成电路中实现难度较大、成本较高，功率器件为分立器件中的重要组成部分，主要包括功率二极管、功率三极管、晶闸管、MOSFET、IGBT等。

图表 17: 功率器件的应用及工作频率



资料来源: 宏微科技招股书, 国盛证券研究所

图表 18: 国际半导体技术发展路线图



资料来源: ITRS, 国盛证券研究所

纵观功率器件领域过去近 70 年的发展史, 从上世纪 80 年代以前以半控型晶闸管为核心器件的传统电力电子时代 (第一代电力电子技术), 到 80 年代后以 MOSFET、IGBT 等全控型功率器件为核心的现代电力电子时代 (第二代电力电子技术), 功率器件的发明和迭代驱动着电力电子技术不断进步。

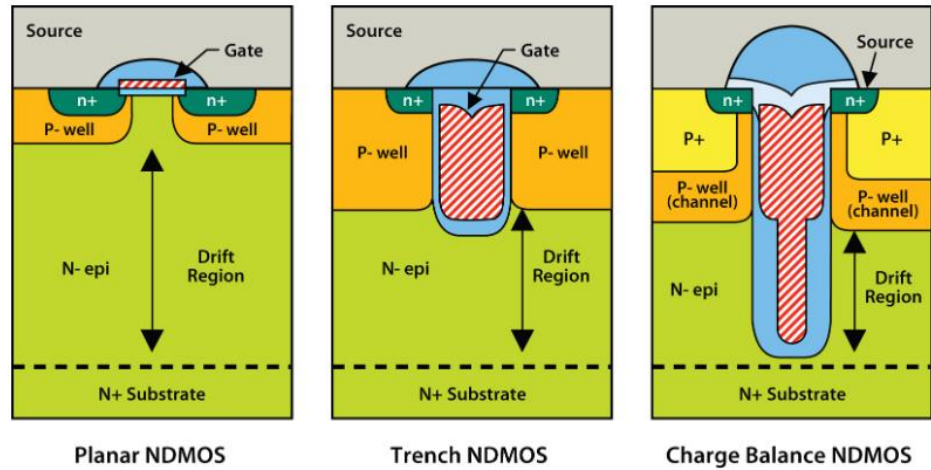
图表 19: 分立器件按开关特性分类

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

资料来源: 新洁能招股说明书, 国盛证券研究所

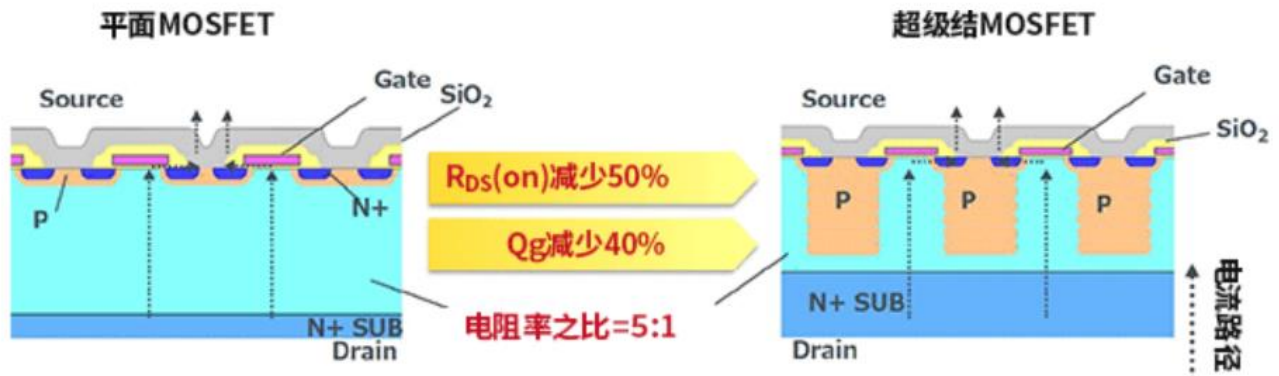
MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) 中文名称为金属氧化物半导体场效应晶体管, 即利用金属层 (M) 的栅极隔着氧化物 (O) 利用电场的效应来控制半导体 (S) 的场效应晶体管。

图表 20: 平面型与沟槽型结构



资料来源: EE Times, 国盛证券研究所

图表 21: 平面型 MOSFET 和超级结 MOSFET 对比

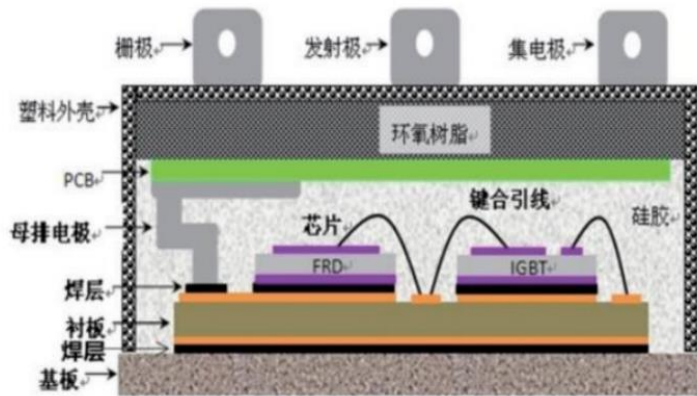


资料来源: Rohm, 国盛证券研究所

IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 即绝缘栅双极型晶体管, 性能优良, 应用广泛, 被称为电子行业里的“CPU”。IGBT 是由 BJT 和 MOSFET 组成的复合功率半导体器件, 因此它既具备 MOSFET 开关速度快、输入阻抗高、控制功率小、驱动电路简单、开关损耗小的优点, 又有 BJT 导通电压低、通态电流大、损耗小的优点, 简言之 IGBT 在高压、大电流、高速等方面是其他功率器件所不能比拟的。采用 IGBT 进行功率变换, 能够提高用电效率和质量、高效节能、绿色环保, 因而是电力、电子领域较为理想的开关器件, IGBT 主要被用于焊机、逆变器、变频器、电镀电解电源、超音频感应加热等领域, 小到家电, 大到飞机、舰船、交通、电网等战略性产业都会用到 IGBT。

IGBT 常见的形式是模块, 可显著提升高压高电流能力。在 IGBT 应用中最常见的形式是模块 (Module)。模块是多个芯片以绝缘方式组装到金属基板上, 通过高压硅脂或硅脂等绝缘材料封装, IGBT 模块对内部的芯片的一致性要求较高。模块通过多个 IGBT 芯片并联, 电流规格和电压一般会比 IGBT 单管高 1-2 个等级, 多个 IGBT 芯片通过特定电路形式组合, 可以减少外部电路连接的复杂性, 同时, 在同一个金属基板上, 等于是在独立的散热器与 IGBT 芯片之间增加了一块均热板, 工作更可靠。

图表 22: IGBT 模组内部结构



资料来源: Ofweek, 国盛证券研究所

IGBT 在发展过程中经历了多次技术突破。其发展历程可总结为：第一代：IGBT 为简单在 MOSFET 背面的漏电极增加了一个 P+层，由于导通电阻和关断功耗都比较高，所以没有普及使用。第二代：PT-IGBT，即在 P+与 N-drift 之间加入 N+buffer 层，其在 600V 以上有优势，但不适用于 1200V。第三代：NPT-IGBT，不再采用外延生长技术而是采用离子注入技术来生成 P+集电极，技术比较成熟而且在稳态损耗关断损耗间取得了很好的折中，被广泛采用。第四代：Trench-IGBT，采用 Trench 结构同时继续沿用第三代的 P+集电极技术，使得其导通电阻变小且具有高耐压能力。第五代 FS-IGBT、第六代 FS-Trench 是经历了上述四次技术改进实践后对各种技术措施的组合，其中第五代是第四代产品“透明集电区技术”与“电场中止技术”的组合，第六代产品是在第五代基础上改进了沟槽栅结构。目前 IGBT 产品迭代至第七代，芯片面积相较于第一代产品有了大幅的缩小，工艺线宽也由 5 微米减低至 0.3 微米。

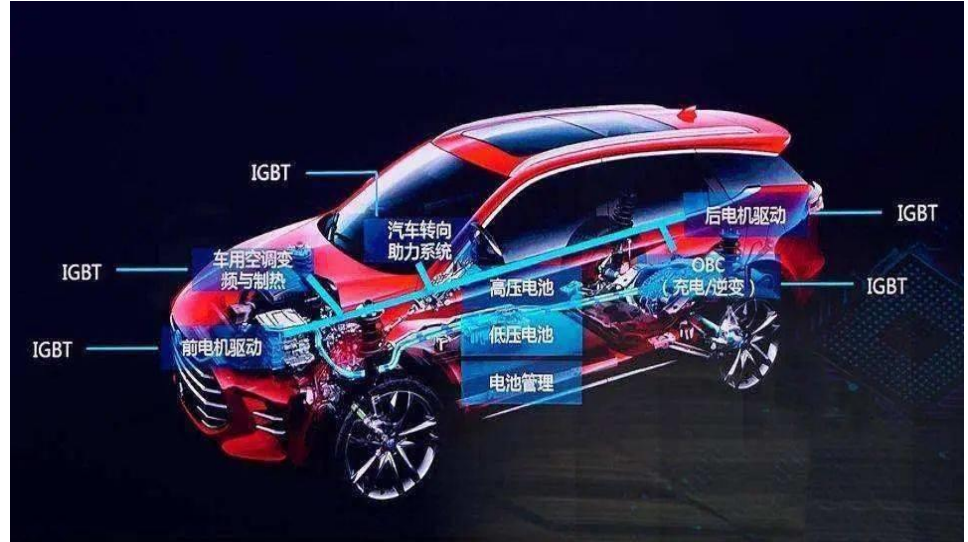
图表 23: 历代 IGBT 主要参数对比

代际	技术特点	芯片面积 (相对值)	工艺线宽 (um)	饱和压降 (V)	关断时间 (us)	功率损耗 (相对值)	断态电压 (V)	出现时间
第一代	平面穿通型 (PT)	100	5	3	0.5	100	600	1988
第二代	改进的平面穿 通型(PT)	56	5	2.8	0.4	74	600	1990
第三代	沟槽型 (Trench)	40	3	2	0.25	51	1200	1992
第四代	非穿通型(NPT)	31	1	1.5	0.25	39	3300	1997
第五代	电场截止型 (FS)	27	0.5	1.3	0.19	33	4500	2001
第六代	沟槽型电场截 止型 (FS- Trench)	24	0.5	1	0.15	29	6500	2003
第七代	微沟槽栅场截 止型 (TrenchFS)	20	0.3	0.8	0.12	25	7000	2018

资料来源: EDN China, 国盛证券研究所

IGBT 为新能源车的核心配件。IGBT 被行业称为新能源汽车的 CPU，是新能源汽车的核心，直接控制了驱动系统直流、交流电的转换，决定了系能源汽车最大输出功率和扭矩等核心数据。

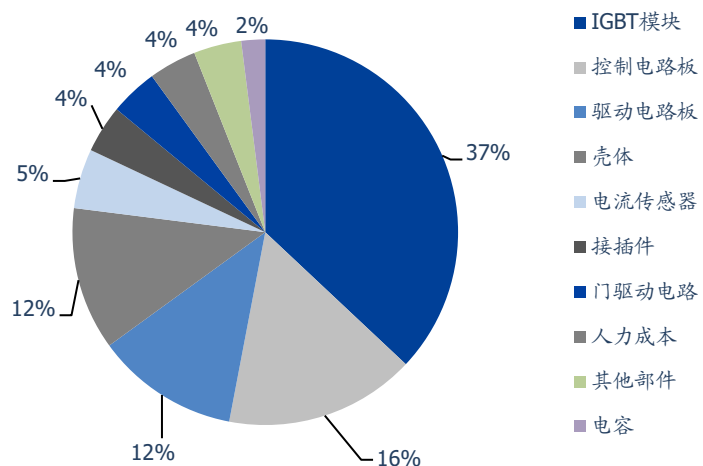
图表 24: IGBT 在新能源汽车上的应用



资料来源: 比亚迪, 国盛证券研究所

在新能源汽车中，**IGBT 模块单车价值量高。**根据 OFweek 数据，在整个新能源汽车自造过程中，电机驱动系统占全车制造成本 15~20%，而其中 IGBT 占电机成本的约 50%，则可以算出 IGBT 占整车成本 7~10%。根据新浪汽车数据，在特斯拉的双电机全驱动版车型 Model X 中，使用了 132 个 IGBT 管：其中前电机有 36 个，后电机有 96 个，价值大约在 650 美金。

图表 25: 电机控制器成本结构

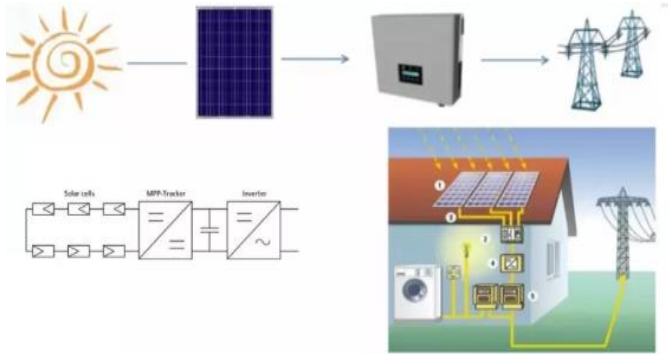


资料来源: 电动新视界, 国盛证券研究所

IGBT 在光伏等新能源领域也有快速发展，在智能电网领域也被广泛应用。近年来以风能、太阳能等为代表的新能源产业发展迅速。风能、太阳能发电产生的电力要经过逆变器才能并网使用，IGBT 模块是逆变器的核心电子元器件，因此，未来新能源领域的快速

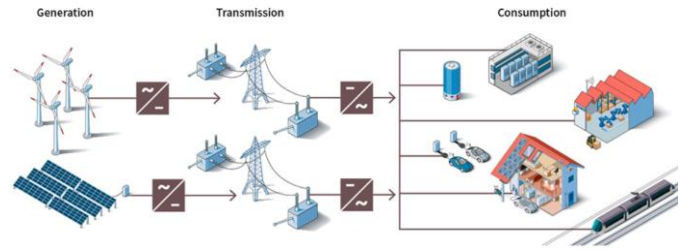
发展将会推动 IGBT 行业的快速发展。同时 IGBT 广泛应用于智能电网的发电端、输电端、变电端及用电端：从发电端来看，风力发电、光伏发电中的整流器和逆变器都需要使用 IGBT 模块。从输电端来看，特高压直流输电中 FACTS 柔性输电技术需要大量使用 IGBT 等功率器件。从变电端来看，IGBT 是电力电子变压器(PET)的关键器件。从用电端来看，家用白电、微波炉、LED 照明驱动等都对 IGBT 有大量的需求。

图表 26: 新能源光伏发电系统



资料来源: 宏微科技官网, 国盛证券研究所

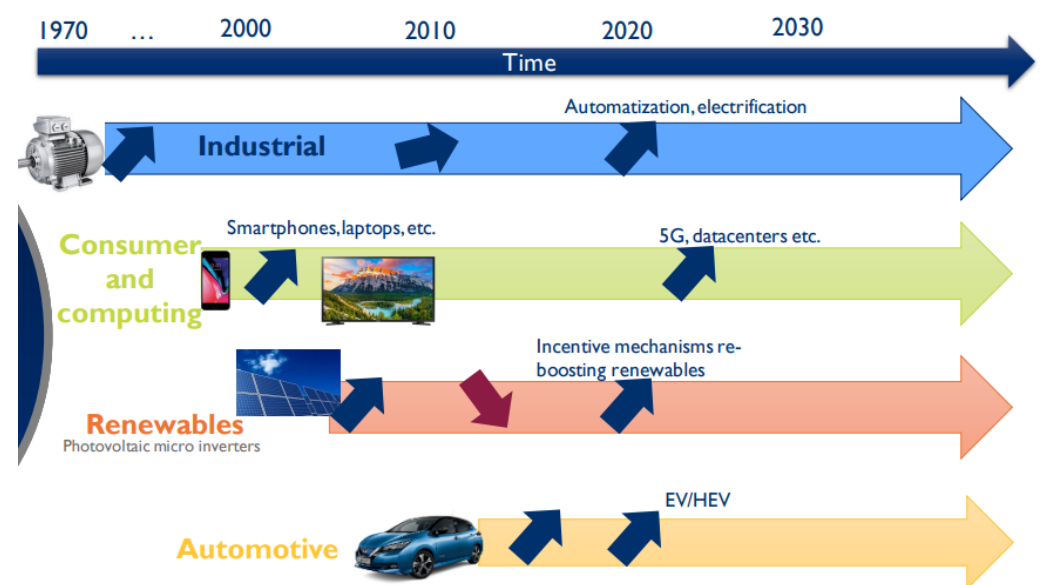
图表 27: 储能系统中的功率转换



资料来源: 英飞凌官网, 国盛证券研究所

多领域助力功率电子市场发展。纵观功率半导体的发展，我们发现在不同的时间阶段，具有不同的高增速应用场景来支撑行业发展，根据 Yole 统计，1970~2000 期间，工业制造领域发展迅速，同时也是功率电子的重要应用场景；2000 年之后，随着手机、笔记本电脑的普及以及升级，消费电子领域引领功率电子继续发展；2010 年之后，光伏产业随着装机量的提升从而对于功率电子带动显著；2015 年至今，随着新能源汽车的不断渗透，给功率电子市场持续注入动力。同时根据 Yole 预测，未来随着工业自动化、5G 通信技术普及以及新型通信技术的发展、光伏装机量的持续提升以及新能源汽车的持续渗透，到 2030 年整个功率电子市场都或将保持增长态势。

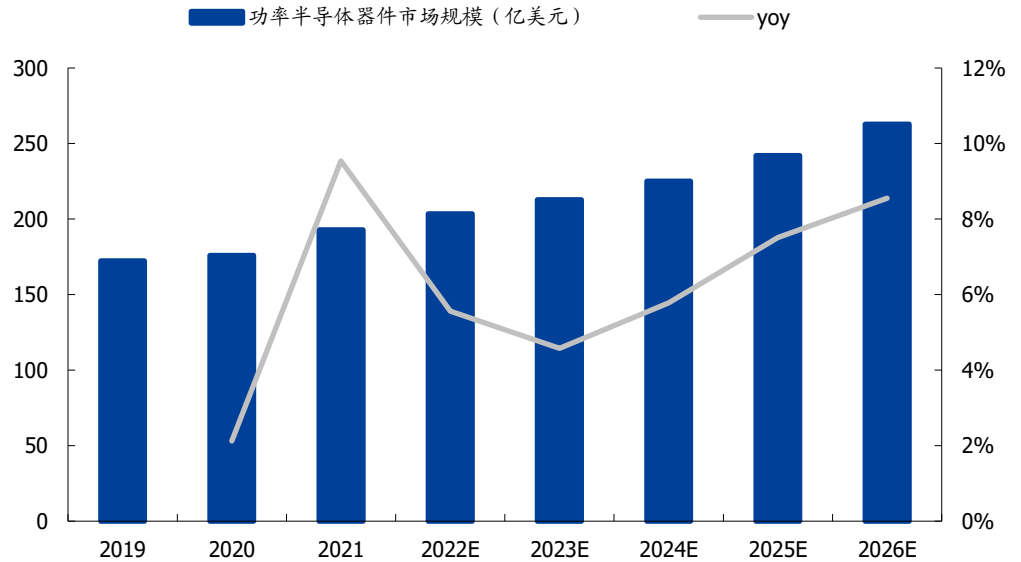
图表 28: 不同应用领域推动功率电子发展



资料来源: Yole, 国盛证券研究所

全球功率电子市场稳步提升。根据 Yole 统计，2020 年由于外部环境因素对终端需求短期的影响，功率电子市场出现停滞，后续随着相关因素的逐步缓解，2021 年全球功率半导体市场规模达到 192.79 亿美元，同比上升 9.5%。同时 Yole 预测，到 2026 年全球规模预计将达到 262.74 亿美金，2020~2026 年复合增速 6.9%，但是如果将其中增速缓慢的老一代产品去除后，只考虑 IGBT 模块、SiC/GaN 等高增速器件，则整体复合增速将显著提升。

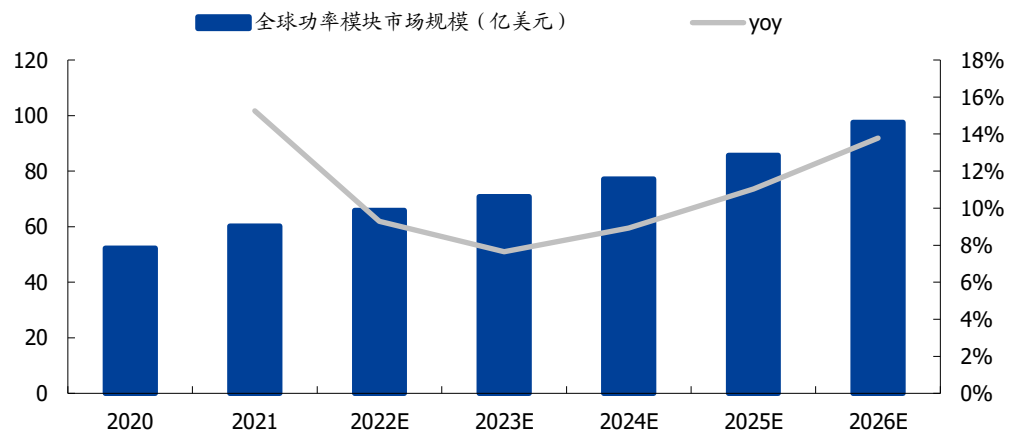
图表 29: 全球功率半导体器件市场规模及增速 (亿美元, %)



资料来源: Yole, 国盛证券研究所

功率模块产品增速较快。在功率器件中，模块器件的增速将远高于行业增速，主要原因系模块产品相较于单管的分器件而言，能够实现更可靠、高集成和高效率，在大电流和电压的场景中优势尤为显著，而未来增速较快的应用领域，例如新能源汽车、光伏、储能等领域均需要满足大电流/电压下的可靠性和高效性。根据 Yole 数据，2021 年全球功率模块市场规模为 60.21 亿美金，相较于 2020 年同比提升 15.25%。预计到 2026 年全球功率模块市场规模将达到 97.49 亿美金，2020~2026 年复合增速 11.0%。

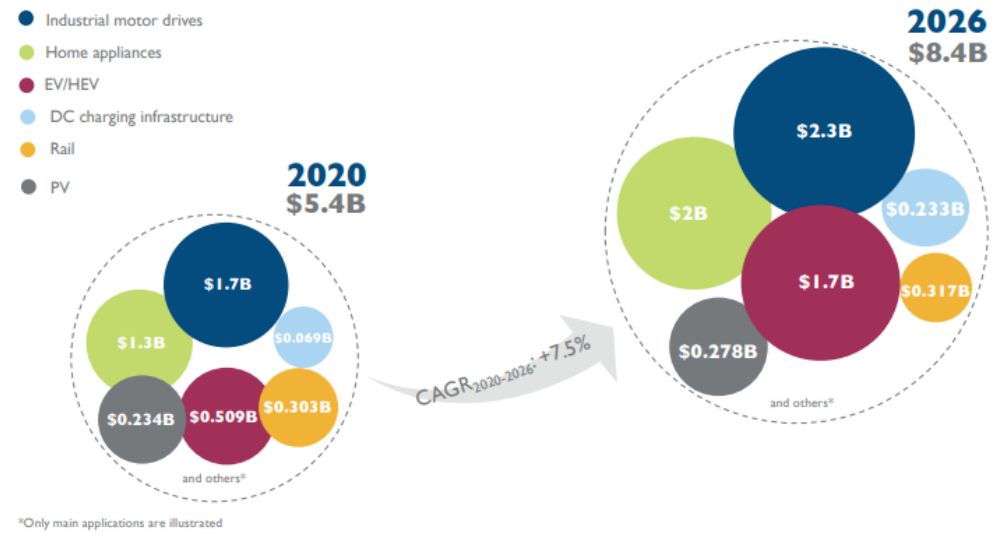
图表 30: 全球功率模块市场规模及增速 (亿美元, %)



资料来源: Yole, 国盛证券研究所

根据 Yole 数据,2020 年全球 IGBT 市场规模约为 54 亿美金,其中主要应用场景及占比:工业控制 (31%)、家电 (24%)、EV/HEV 新能源汽车 (9%)、轨道交通 (6%)、光伏 (4%)、直流充电设备 (1%)。根据 Yole 预测,到 2026 年全球 IGBT 规模将达到约 84 亿美金,其中 EV/HEV 新能源汽车领域规模将达到 17 亿美金,占比提升至 20%,2020~2026 年新能源汽车领域规模 CAGR 达到 22.26%。

图表 31: 全球 IGBT 市场规模及预测 (十亿美金)



资料来源: Yole, 国盛证券研究所

全球功率电子市场长期被海外公司占据。根据 Omdia 数据,2021 年全球功率半导体前十大收入厂商大部分为海外企业,其中英飞凌收入 48.69 亿美元位居世界第一,安森美与意法半导体位居 TOP2-3,收入分别为 20.51 亿美元、17.14 亿美元。

图表 32: 世界前十大功率半导体企业近三年销售额 (亿美元)

排名	名称	总部	2021	2020	2019
1	英飞凌 (infineon)	德国	48.69	40.02	37.38
2	安森美 (On Semi)	美国	20.51	16.12	17.11
3	意法半导体 (ST)	瑞士	17.14	11.26	11.92
4	三菱电机 (Mitsubishi)	日本	14.76	12.51	12.33
5	富士电机 (Fuji Electric)	日本	11.73	9.48	7.75
6	东芝 (Toshiba)	日本	9.96	8.78	8.61
7	威世 (Vishay)	美国	9.96	7.74	8.24
8	安世半导体 (Nexperia)	中国	6.72	4.69	4.96
9	瑞萨电子 (Renesas)	日本	6.45	5.05	5.5
10	罗姆半导体 (Rohm)	日本	6.34	4.93	4.93

资料来源: Omdia, 国盛证券研究所

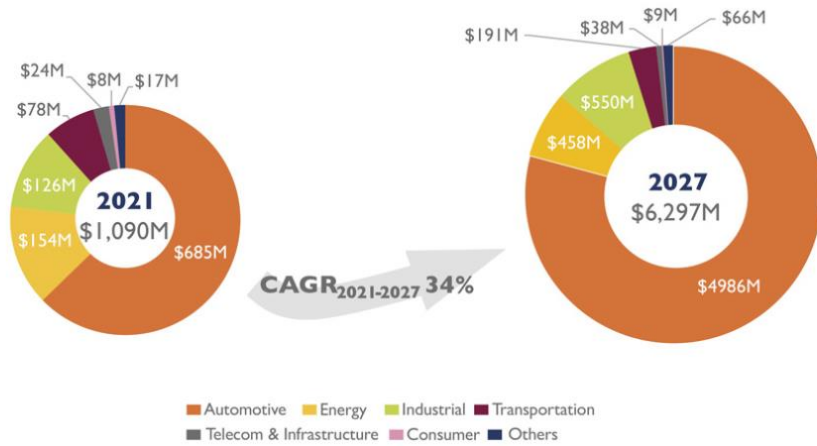
2.2SiC: 行业高景气度持续

碳化硅电力电子市场规模有望在 2027 年达到 63 亿美金，汽车占比 79%。根据 Yole2022 最新报告，2021 年碳化硅电力电子市场规模 10.9 亿美金，随着下游汽车、工业等领域的需求快速增长，尤其是 800V 平台架构下快充对于碳化硅功率器件的需求，推动碳化硅电力电子市场规模有望在 2027 年增长至 63.0 亿美金，2021-2027 年复合增速达到 34%。

图表 33: 2021-2027 年全球碳化硅功率器件市场规模 (百万美金)

2021-2027 power SiC market devices split by segment

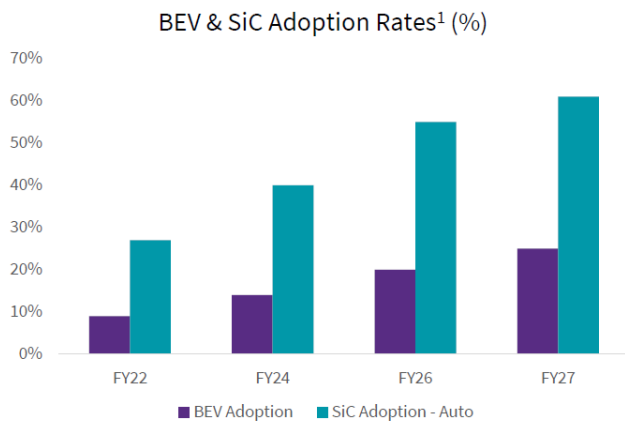
(Source: Power SiC 2022 report, Yole Développement, 2022)



资料来源: Yole, 国盛证券研究所

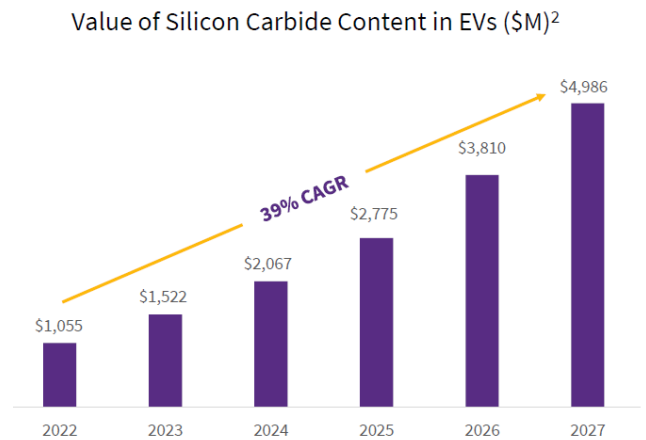
单车 SiC 价值量提升显著，逆变器占 90%。根据全球碳化硅龙头 Wolfspeed 最新投资者日法说会，从燃油车到纯电动汽车，其动力总成系统的单车半导体价值含量接近翻倍。未来随着纯电动车渗透率的稳步提升，以及充电桩设施的持续完善布局，公司预计 2026 年全球车用碳化硅渗透率将超过 50%。车用碳化硅市场规模也有望从 2022 年的 10.6 亿美金增长至 2027 年的 49.9 亿美金，而这其中约 90% 的价值量来源于逆变器，10% 来源于 OBC。

图表 34: 纯电动车及碳化硅渗透率



资料来源: Wolfspeed, 国盛证券研究所

图表 35: 电动车单车碳化硅价值量趋势

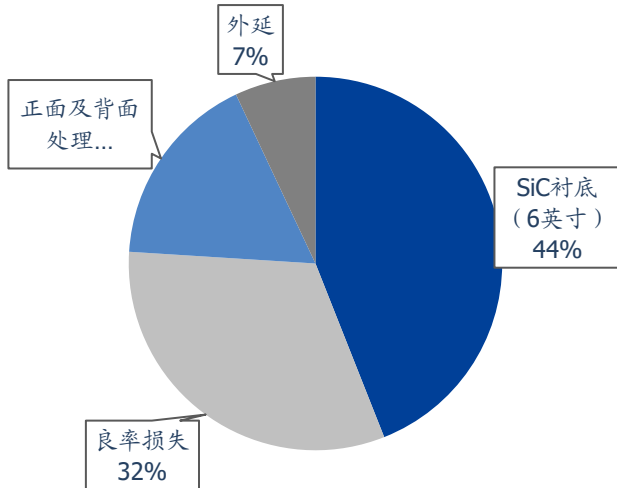


资料来源: Wolfspeed, 国盛证券研究所

衬底是 SiC MOSFET 成本占比最高的环节，衬底自供将显著降低芯片成本。根据 System

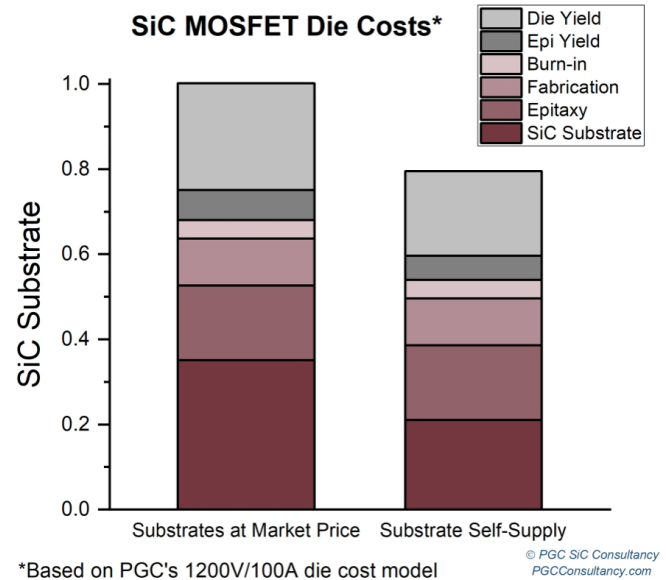
Plus Consulting, 以 6 英寸 SiC MOSFET 晶圆前道制造为例, 其成本中 44% 来源于衬底, 是占比最高的环节。对比海外主流厂商同等电压级别, 同 Rfson 的 SiC MOSFET 器件成本结构, 同样可以看到衬底是占比最高的环节, 此外值得注意的是, Wolfspeed 的 SiC MOSFET 器件的每安培成本低于其他几家厂商。根据 PGC Consultancy, 碳化硅行业中具备垂直整合能力的公司, 其衬底自供将显著降低成本。

图表 36: SiC MOSFET 前道成本拆分



资料来源: System Plus Consulting, 国盛证券研究所

图表 37: SiC MOSFET 芯片成本对比



资料来源: PGC Consultancy, 国盛证券研究所

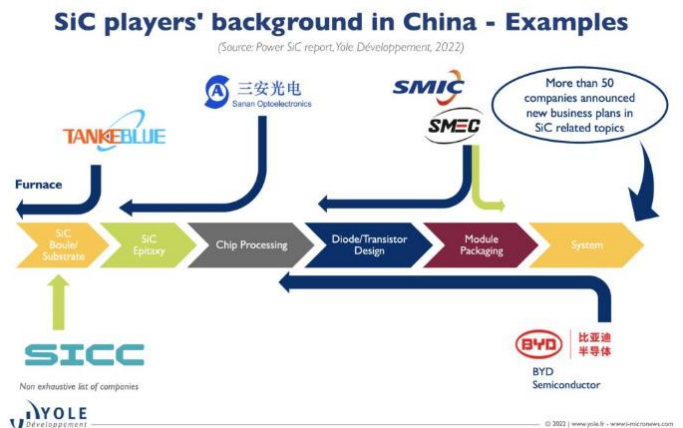
根据 Yole, 目前全球范围内, 意法半导体、Wolfspeed、安森美和英飞凌科技等龙头公司在近年分别宣布了其 SiC 的战略规划及目前成果: 例如意法半导体的 SiC 模块在特斯拉 Model 3 中已经使用多年; 英飞凌在 2021 年 SiC 器件业务实现 126% 的同比增长; Wolfspeed 在法说会中表示, 未来活动中心将放在 SiC 业务中。从这些事例中不难看出, SiC 或将成为未来继 IGBT 后功率电子公司的又一重点发展领域。根据 Yole 统计, 目前中国有超过 50 家企业已经宣布以不同的方式以及战略进入 SiC 领域。

图表 38: 全球部分 SiC 企业布局情况



资料来源: Yole, 国盛证券研究所

图表 39: 中国部分 SiC 企业布局情况



资料来源: Yole, 国盛证券研究所

三、技术实力+行业趋势铸就机遇

3.1 技术积累深厚，研发加码蓄力未来

研发是公司保持技术竞争力的核心。公司是由一批长期在国内外从事电力电子产品研发和生产，具有多种专项技术的科技人员组建的国家重点高新技术企业。是国家高技术产业化示范工程基地，国家 IGBT 和 FRED 标准起草单位；江苏省博士后创新基地，江苏省新型高频电力半导体器件工程技术研究中心等。公司自成立以来一直高度重视研发投入，收获了大量的成果并实现转化。截止 2022H1，公司已有 37 项发明专利，93 项实用新型专利。科学研究和技术合作在推动行业科技进步的同时，也助力企业实现不断发展。

图表 40: 公司部分科研情况一览

公司科研实力概况

国家火炬计划重点高新技术企业；
 国家高技术产业化示范工程基地；
 国家 IGBT 和 FRD 标准起草单位；
 江苏省新型高频电力半导体器件工程技术研究中心；
 江苏省企业技术中心；
 江苏省博士后创新实践基地；
 苏南国家自主创新示范区瞪羚企业
 江苏省百家优秀科技成长型企业；
37 项发明专利，93 项实用新型专利。

资料来源：公司官网，公司公告，国盛证券研究所

核心技术对标行业龙头：公司建立了健全的研发体系和研发管理制度，加强对研发组织管理和研发过程管理，不断强化芯片设计、模块封装测试等工艺技术积累，在核心技术方面不断突破，打造了自身在功率半导体芯片设计领域和模块封装领域的核心能力，并形成了公司的主要核心技术。目前公司核心技术已与行业龙头基本一致。

图表 41: 公司核心技术与行业龙头对比

技术名称	技术发展趋势	技术路线差异对比	优势对比
沟槽结构+场阻断技术	最新 IGBT 技术都统一到条形沟槽结构+场阻断技术。	在场阻断工艺上行业龙头企业采用背面氢注入做场阻断层技术，公司采用专属的多层场阻断结构。	行业龙头企业采用背面氢注入做场阻断层技术相较于公司采用的多层阻断技术，其动静态的折中更优、芯片更薄。
虚拟原胞技术	最新 IGBT 技术都采用虚拟原胞技术，如虚拟栅极，虚拟沟槽等。	与行业龙头基本一致。	材料和技术路线无明显差异。
逆导 IGB 技术	最新 IGBT 技术部分领域有采用逆导技术。	与行业龙头基本一致。	行业龙头已开发出快速逆导 IGBT 技术，快速逆导技术应用领域更为广泛。
微沟槽 IGBT 技术	最新 IGBT 技术都采用微沟槽 MPT 技术。	与行业龙头基本一致。	材料和技术路线无明显差异。
续流用软恢复二极管芯片技术	最新续流二极管技术都是基于小剂量注入+局部寿命控制技术，未来逐步开发基于单晶薄片材料的续流二极管技术。	与行业龙头基本一致。	技术路线一致，在材料应用方面存在差异，其中行业龙头采用的单晶薄片技术能够使得产品参数的一致性和稳定性更高，另外其正向压降呈现正温度系数，使得芯片易于并联使用。
高效率整流二极管芯片技术	最新高频 FRED 整流管技术均采用基区大剂量注入+寿命控制技术。	公司采用多层梯度外延结构结合重金属掺杂局部寿命控制技术。	材料和技术路线无明显差异。
无压银烧结技术	碳化硅基器件的互连多采用银烧结技术，对可靠性和热性能要求较高的硅基器件也逐渐采用了银烧结工艺。	行业龙头采用有压烧结工艺，烧结过程需要对器件施加一定压力；公司采用无压烧结技术，在烧结过程中不需要对器件施加压力。	无压烧结技术对设备和工艺的要求较低，工艺适用性更强。
低分布参数的模块布线技术	主要发展低分布参数布线技术，从而减小器件开关过程中由于寄生电感而产生的电压尖峰。	与行业龙头相同。	材料和技术路线无明显差异。
端子超声键合技术	主要发展超声键合技术，可以避免因材料膨胀系数错配而造成的应力变化，有利于提高模块通流能力。	与行业龙头相同。	材料和技术路线无明显差异。
高压 MOS 芯片技术	最新高压 MOS(耐压>900V)技术都是基于单晶衬底+薄片+场阻断技术。	技术路线与行业龙头基本一致。	材料和技术路线无明显差异。

资料来源：公司招股书，国盛证券研究所

创新机制提供源源活力：公司高度重视技术创新，坚持以研发促进公司发展，从研发管理机制、人才队伍建设、技术交流与合作研发机制、知识产权保护等方面促进技术持续创新，保持核心技术竞争优势。

图表 42: 公司创新机制



资料来源：宏微科技招股说明书，国盛电子团队绘制，国盛证券研究所

- **人才队伍建设：**坚持人才培养与优秀人才引进并举的策略，建立起了灵活有效的研发人才招聘机制，自主人才培养方面，公司重视将员工的个人成长和企业发展紧密结合，通过择优的选拔机制来提拔优秀人才；在人才引进方面，公司积极通过各大院校、社会招聘等方式引进国内外优秀的人才。
- **技术交流机制：**对内，公司不定期举办各种技术交流和分享会；对外，公司积极安排相关研发人员不定期参加国内外高水平的行业展会和学术交流会，并不定期邀请国内外行业内高级别专家对公司研发人员进行培训与指导。
- **知识产权保护：**公司对自身核心技术通过申请专利的方式进行保护，同时通过使用保密软件，并在研发工作中与员工签订保密协议和竞业禁止协议，设定研发文件保密等级限制接触人员等方式对公司核心技术进行保护。
- **研发管理机制：**为保障研发项目的顺利进行，公司建立了一系列的研发项目管理制度，同时通过 ERP 系统等先进企业管理系统对项目进行辅助管理。

3.2 产品性能优、品类全，新品接棒有望达到国际先进水平

产品类别全、迭代快，性能覆盖业内平均水准。

公司产品类别全面、性能先进：目前，公司产品已涵盖 IGBT、FRED、MOSFET 芯片及单管产品 100 余种，IGBT、FRED、MOSFET、整流二极管及晶闸管等模块产品 400 余种。经过公司多年持续的投入研发，公司产品性能与工艺技术水平处于行业先进水平。

图表 43: 公司各项产品性能

产品类型	指标	公司技术水平	行业主流水平	行业最高水平	未来技术演进
IGBT 芯片	额定电压	650-1700V	650-1, 700V	6500V	提高芯片耐压和电流量, 减少芯片的动静态损耗, 提升芯片单位面积电流密度。
	额定电流	10-400A	10-400A	400A	
	芯片结构	沟槽栅结构+场阻断技术	沟槽栅结构+场阻断技术	MPT 精细沟槽栅+深结场阻断	
IGBT 单管	额定电压	650-1200V	650-1200V	1200V	大芯片面积的封装、凯尔文连接封装、内绝缘封装和多管封装。
	额定电流	10-120A	10-160A	160A	
	封装外形	TO-247PLUS	TO-247PLUS	TO-247PLUS-4L	
IGBT 模块	额定电压	650-1700V	650-1700V	6500V	双面散热, 提升模块散热效率, 采用烧结银技术, 低电感封装技术。
	额定电流	10-600A	10-1400A	1400A	
	封装关键工艺	焊接+键合	焊接+键合	烧结银+无引线互连	
FRED 芯片	额定电压	200-1200V	200-1200V	1200V	提高芯片耐压, 减薄芯片并降低开关损耗, 高 UIS 能力。
	额定电流	8-400A	8-400A	400A	
	芯片结构	平面终端+重金属掺杂寿命控制	平面终端+重金属掺杂寿命控制	平面终端+局部寿命控制	
FRED 单管	额定电压	200-1200V	200-1200V	4500V	封装更大面积的芯片、内绝缘封装。
	额定电流	10-75A	10-75A	75A	
	封装外形	TO-247	TO-247	ISO Plus 264	
FRED 模块	额定电压	200-1200V	200-1200V	1200V	提升模块的电流等级, 降低开关损耗, 可采用塑封工艺制作模块。
	额定电流	60-600A	60-600A	60-600A	
	封装关键工艺	焊接+键合	焊接+键合	焊接+键合	
整流二极管模块	额定电压	1600V	1600V	1600V	提升模块的电流等级, 减小封装体积。
	额定电流	60-400A	60-400A	800A	
	封装工艺	焊接+连接桥	焊接+连接桥	压接	
晶闸管模块	额定电压	1600V	1600V	1600V	提升模块的电流等级, 减小封装体积。
	额定电流	40-200A	40-200A	700A	
	封装关键工艺	焊接+键合	焊接+键合	压接	
定制模块	额定电压	600-1200V	600-1200V	N/A	采用先进封装工艺, 使得产品智能化、集成化、个性化、缩小体积。
	额定电流	10-150A	10-150A	N/A	
	封装关键工艺	焊接+键合	焊接+键合	N/A	

资料来源: 宏微科技招股说明书, 国盛证券研究所

产品迭代快速：目前在功率器件行业，国内厂家技术实力和市场份额与国际巨头均存在一定程度的差距，公司紧跟行业趋势不断加码研发投入，进行产品升级迭代，确保公司产品能始终保持较强的市场竞争力。

图表 44: 公司产品迭代情况

产品	迭代升级情况
IGBT 芯片、单管	IGBT 芯片目前公司主推是第三代产品，第四代已开发成功 280-400A 针对车用模块用的额定电压 750V 芯片，相比第三代电流密度提升约 30-40%；第五代目前已开发成功 75A 650V 的芯片，适用于单管封装，相比第三代电流密度提升约 30%-40%；同时公司针对不同领域正在开发第六代 1200V 和第七代 650-1700V 芯片，相比第三代预计电流密度分别提升约 10%-15%和 30-40%。
IGBT 模块	IGBT 模块将跟随 IGBT 芯片同步升级，相同封装下可以实现更高电流等级的输出，采用第六代和第七代芯片的使用，可以使得 IGBT 模块的电流密度提升 20%-40%。
FRED 芯片、单管	FRED 芯片目前公司主推是第三代、第四代和第五代，其中第三代用于单管产品；第四代和第五代分别用于不同功率的 IGBT 模块产品；目前正在开发第六代芯片用于单管产品，第六代芯片相比第三代预计损耗降低约 10-15%；正在研发的第五代芯片的升级产品-第七代芯片，可以用于单管和模块，第七代相比第五代预计电流密度提升了约 20-30%。
FRED 模块	FRED 模块的迭代升级与芯片的迭代升级同步进行，将逐步升级到第六代和第七代。
整流二极管模块	整流二极管模块的升级迭代主要从选材方面进行升级迭代，目前已开发出经济型整流二极管模块，芯片及过渡金属片进行了优化替换，提升了产品的性价比。
晶闸管模块	目前无相应升级迭代需求，成熟产品批量供货。
定制模块	定制模块从简单的外形、引脚定义、电路拓扑的设计升级为功能性、智能化、不同封装结构的定制开发，根据客户不同需求，可以将驱动电路、保护和检测电路集成在模块中。

资料来源：宏微科技招股说明书，国盛证券研究所

IGBT 产品-专注研发投入，性能比肩国际外龙头

性能指标：公司一直专注于功率半导体芯片、单管和模块研发及应用，在 IGBT 芯片及模块方面进行了大量的深入的研究和开发，积累了丰富的设计和制造经验。IGBT 系列产品的性能主要由芯片性能决定，衡量 IGBT 芯片的核心性能指标主要为电流密度、芯片损耗、击穿耐压、短路极限，具体如下：

图表 45: IGBT 产品性能指标

主要性能指标	具体介绍
电流密度	电流密度指的是单位面积内承载电流能力，单位是 A/cm ² ，用来衡量器件的功率密度，理论上在芯片可靠性能不变的情况下，电流密度越高，芯片技术水平越高，芯片成本相对较低。
芯片损耗	芯片损耗指的是芯片在导通和开关过程中所产生的损耗，单位是 mJ，分别对应器件的静态损耗和动态损耗（开通损耗+关断损耗），其中静态损耗与饱和压降成正比，理论上芯片损耗越低越好。
击穿耐压	击穿耐压指的是器件可抗住的反偏电压，单位是 V，理论上击穿电压符合额定要求的前提下越高越安全，但耐压越高会带来正向压降的增加。
短路极限	短路极限指的是器件在短路情况下可抗住的时间，单位是 μs，理论上极限时间越长越安全，但时间太长会使得饱和压降相对较高，进而增加静态损耗。

资料来源：宏微科技招股说明书，国盛证券研究所

公司目前已掌握功率半导体器件行业的核心工艺技术，如 IGBT 沟槽结构+场阻断技术以及最新的微沟槽技术、FRED 的超软恢复以及寿命控制技术、模块封装的纳米银烧结工艺

和低分布参数的布线技术等，产品性能比肩国际巨头。

与国际龙头厂商对比：

- **第三代产品对比：**公司于2017年开始推出并实现量产的宏微第三代 IGBT M3i 1200V 系列电流覆盖 10A 到 200A，选取其中典型的 50A 与英飞凌科技于 2010 年开始推出的市场主流 T4 同规格产品关键参数做横向对比，主要技术指标如下：

图表 46：宏微第三代 IGBT 产品对比英飞凌

参数	符号	英飞凌 T4	宏微 M3i	技术指标对比
集电极-发射极饱和压降	VCEsat (V)	2.25	2.08	略低 7.6%，该指标优于英飞凌 T4。
栅极阈值电压	VGEth (V)	5.8	5.8	基本相同
集成栅极电阻	RGint (Ω)	4	3	电阻略低，该指标与应用场景相关，无优劣之分。
击穿耐压	VCES (V)	>1200	>1200	基本相同。
高温开通损耗	Eon (mJ)	8.4	8.73	高出 4.9%，该指标弱于英飞凌 T4。
高温关断损耗	Eoff (mJ)	4.8	4.46	略低 4.2%，该指标优于英飞凌 T4。
短路电流	ISC (A)	180	206	高出 14%，该指标与应用场景相关，无优劣之分。
短路极限时间	Tpmax (μS)	>10	>10	基本相同。
电流密度	(A/cm ²)	120	115	略低 4.2%，该指标弱于英飞凌 T4。

资料来源：宏微科技招股说明书，国盛证券研究所

- **第四代产品对比：**公司于 2019 年研发成功的宏微第四代 IGBT M4i 750V 280A 芯片与英飞凌科技于 2016 年开始推出的车用 HybridPack Drive 模块中所用 EDT2 芯片，经电参数的横向对比，公司的芯片产品在击穿耐压、短路极限时间方面与英飞凌芯片基本相同，在芯片开通损耗、关断损耗、电流密度方面与英飞凌芯片相接近。主要技术指标对比如下：

图表 47: 宏微第四代 IGBT 产品对比英飞凌

参数	符号	英飞凌 EDT2	宏微 M4i	技术指标对比
集电极-发射极饱和压降	VCEsat (V)	1.35	1.37	高出 1.5%，该指标弱于英飞凌 EDT2。
栅极阈值电压	VGEth (V)	5.8	5.8	基本相同。
集成栅极电阻	RGint (Ω)	0.7	0.7	基本相同。
击穿耐压	VCES (V)	>750	>750	基本相同。
高温开通损耗	Eon (mJ)	23	21.8	略低 5.6%，该指标优于英飞凌 EDT2。
高温关断损耗	Eoff (mJ)	25.5	26.7	高出 4.7%，该指标弱于英飞凌 EDT2。
短路电流	ISC (A)	3900	4280	高出 9.7%，该指标与应用场景相关，无优劣之分。
短路极限时间	Tpmax (μS)	>3	>3	基本相同。
电流密度	(A/cm ²)	280	265	略低 5.4%，该指标弱于英飞凌 EDT2。

资料来源：宏微科技招股说明书，国盛证券研究所

- **第五代产品对比：**公司于 2021 年初研发成功的宏微第五代 IGBT 产品与英飞凌相近型号产品做横向对比，可知公司的产品在击穿耐压与英飞凌产品基本相同，在芯片损耗、电流密度等方面与英飞凌产品相接近。目前该产品已实现量产。二者主要技术指标对比如下：

图表 48: 宏微第五代 IGBT 产品对比英飞凌

参数	单位	英飞凌 H5	宏微 M5i	技术指标对比
集电极-发射极饱和压降	Vcesat(V)	1.65	1.68	高出 1.8%，该指标弱于英飞凌产品。
栅极阈值电压	Vgeth(V)	4.0	4.0	基本相同。
击穿耐压	Vces(V)	>650	>650	基本相同。
高温开通损耗	Eon(mJ)	3.00	2.74	略低 8.7%，该指标优于英飞凌产品。
高温关断损耗	Eoff(mJ)	1.00	1.24	高出 24%，该指标弱于英飞凌产品。
电流密度	(A/cm ²)	375	350	略低 6.6%，该指标弱于英飞凌产品。

资料来源：宏微科技招股说明书，国盛证券研究所

综上所述，公司的 IGBT 产品性能已基本实现对标英飞凌各代主流 IGBT 产品。优异的产品性能是实现国产替代的核心，截止 2022H1 公司第七代 IGBT 产品第七代微沟槽 IGBT M7i 已完成芯片技术平台的开发和验证，未来有望实现高端功率产品的进口替代，进一步优化公司产品价格结构。

图表 49: 公司产品与英飞凌产品对比总结

英飞凌 IGBT 不 同代系产品	英飞凌产品主要技术特点	公司 IGBT 芯片对标	公司产品要技术特点	先进性的差距
第四代 IGBT4 T4 系列	区熔单晶衬底，沟槽方形栅极，场阻断结构，具有压降较小、正温度系数、软关断的电特性，短路能力 10 μs。	1200V M3i	区熔单晶衬底，沟槽条形栅极，场阻断结构，具有压降较小、正温度系数、软关断的电特性，短路能力 10 μs。	公司产品参数指标与英飞凌产品相接近，产品性能无明显差异。
EDT2 芯片系列	区熔单晶衬底，微沟槽条形栅极，场阻断结构，具有电流密度高、压降小、正温度系数、开关损耗适中的电特性，短路能力 3 μs。	750V M4i	区熔单晶衬底，微沟槽条形栅极，场阻断结构，具有电流密度高、压降小、正温度系数、开关损耗适中的电特性，短路能力 3 μs。	公司产品的电流密度较英飞凌产品略低，总体产品性能相接近，无明显差异，公司的对应模块产品尚在验证中。
第五代 IGBT5 H5/S5/L5 系列	区熔单晶衬底，微沟槽条形栅极，场阻断结构。具有极低损耗，超高功率密度，无短路能力的电特性。	650V M5i	区熔单晶衬底，微沟槽条形栅极，场阻断结构，具有极低损耗，超高功率密度，无短路能力的电特性。	公司产品与英飞凌第五代 IGBT 产品中的 H5 系列参数指标相接近，对标英飞凌 S5/L5 系列的产品尚待 H5 系列验证后持续开发。
第七代 IGBT7 T7 系列	区熔单晶衬底，微沟槽条形栅极，场阻断结构。具有低压降，高功率密度的电特性，短路能力 8 μs。	1200V M7i	-	-

资料来源: 宏微科技招股说明书, 国盛证券研究所

与国内龙头企业产品对比:

公司于 2017 年推出的宏微第三代 IGBT M3i 1200V 50A 与斯达半导的 50A 产品在击穿耐压、阈值电压、短路极限等重要指标方面基本相同，基于系统电磁兼容性考量，与行业内公司英飞凌产品设计相似，公司产品有增加栅极集成电阻，使得高温开通损耗略高，公司产品与斯达半导产品性能不存在重大差异。公司的第三代 IGBT-M3i 1200V 50A 芯片与斯达半导产品主要性能指标对比如下：

图表 50: 宏微第三代 IGBT 产品对比斯达半导

参数	符号	斯达半导	宏微 M3i	技术指标对比
集电极-发射极饱和压降	VCEsat (V)	2.05	2.08	高出 1.5%，该指标弱于斯达半导。
栅极阈值电压	VGEth (V)	6	6	基本相同。
集成栅极电阻	RGint (Ω)	0	3	集成栅电阻。
击穿耐压	VCES (V)	>1, 200	>1, 200	基本相同。
高温开通损耗	Eon (mJ)	7.19	8.73	高出 21%，该指标弱于斯达半导。
高温关断损耗	Eoff (mJ)	4.69	4.46	略低 4.8%，该指标优于斯达半导。
短路电流	ISC (A)	180A	190A	高出 6.0%，该指标与应用场景相关，无优劣之分。
短路极限时间	Tpmax (μs)	>10	>10	基本相同。

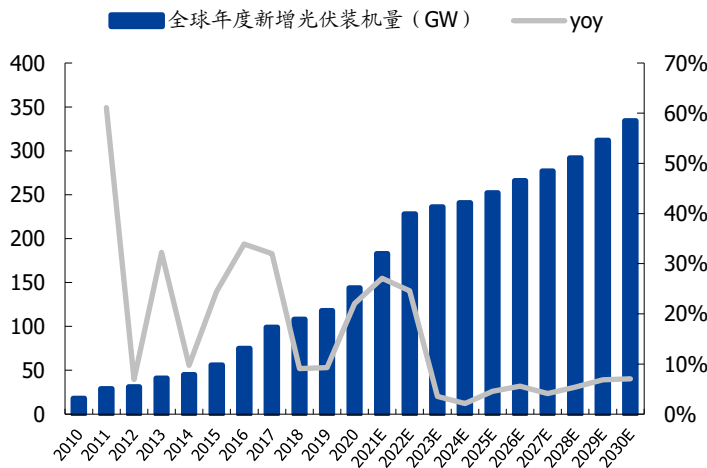
资料来源: 宏微科技招股说明书, 国盛证券研究所

3.3 “高景气市场+优质客户”持续增添成长动力

市场优势：公司功率产品目前覆盖工业控制、光伏、新能源汽车等高景气度下游领域。预计未来工业控制、光伏、新能源汽车等领域行业景气度继续维持，公司有望乘行业东风步入高速发展阶段。除了 IGBT 器件得到了广泛的应用和拓展，SiC 器件由于高转换效率、高开关频率、高应用结温等自身优势和特点，也越来越多地得到了认可和应用。据公告，公司在 SiC 芯片和封装方面也进行了布局，相关 SiC 模块已经批量应用于新能源行业。

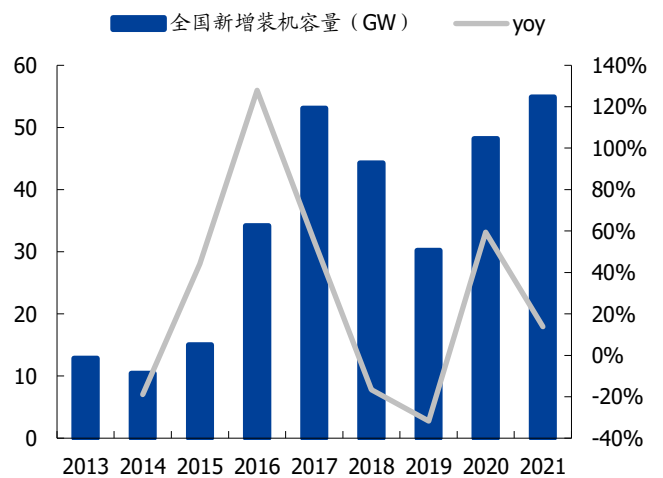
- **工业控制：**根据《2021 年中国工业自动化市场白皮书》数据，2022 年中国自动化整体市场规模将达到 2816 亿元，同比增长 11.3% 左右。我们认为随着工厂智能化、机器换人、高端制造等行业需求的愈发突出，工业控制领域未来或将维持较好发展。
- **光伏：**全球碳中和推动光伏高景气，平价上网奠定中国光伏良性发展基调。2018 年起，美国、欧盟、中国等主要经济体陆续出台减碳政策，全球光伏行业受益高景气度运行。据 BNEF 数据，2021 年全球年度新增光伏装机量 183GW，2018-2021 年度新增装机量 CAGR+19.22%，预计 2030 年光伏新增装机量 334GW，2021-2030 CAGR+6.91%，增长空间广阔。中国光伏行业经历多轮电价调整，2015-2017 年抢装热后行业降温，2021 年开启平价上网时代，对行业长期良性发展意义重大。根据国家能源局数据，2021 年全国年度新增光伏装机量 54.88GW，同比+13.96%。

图表 51: 全球光伏行业呈现高景气度 (GW, %)



资料来源: BNEF, 国盛证券研究所

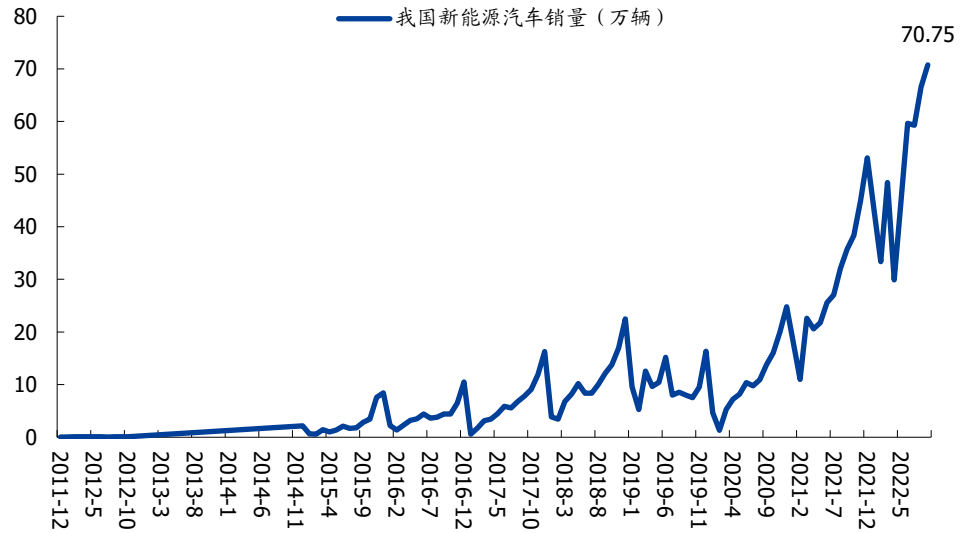
图表 52: 国内年度光伏新增装机量 (GW, %)



资料来源: 国家能源局, 前瞻产业研究院, 国盛证券研究所

- **新能源汽车市场表现强劲。**目前新能源汽车增速加速明显，根据中汽协数据，我国在 2016~2021 年新能源汽车销量年复合增速高达 47.34%。其中根据工信部数据，2021 年全国新能源汽车销量为 352.1 万辆，同比增长 1.6 倍，连续 7 年全球第一。单月数据来看：我国新能源汽车 9 月销量再创新高。新能源汽车为功率半导体主要的增量应用场景，随着汽车电动化的进程加深，我国新能源汽车销量在 2022 年 9 月再创新高，根据中国汽车工业协会数据，我国 9 月新能源汽车首次月度销量突破 70 万，达到 70.75 万辆的单月销量。具体分品牌看，根据乘联会数据，9 月比亚迪销量依旧领先，月销量 20.1 万，环比增长 15.50%；理想汽车 9 月销量 1.2 万辆，环比增速 152.26% 为 9 月环比销量增速最快的车企；其他品牌中，长安汽车由于新车 Lumin 的批量交付，销量月度环比增长 71%。

图表 53: 中国新能源汽车月销量及增速 (万辆, %)



资料来源: 中汽协, 国盛证券研究所

图表 54: 国产新能源汽车 9 月销量情况 (万辆, %)

车企	8 月	9 月	环比
理想汽车	0.5	1.2	152.3%
长安汽车	1.7	2.9	71.3%
比亚迪	17.4	20.1	15.5%
哪吒汽车	1.6	1.8	12.4%
广汽埃安	2.7	3	11.1%
特斯拉中国	7.7	8.3	8.0%
吉利汽车	3.8	3.9	4.6%
蔚来汽车	1.1	1.1	1.9%
赛力斯汽车	1	1	0.6%
上汽通用五菱	5.3	5.2	-0.3%
一汽大众	1.2	1.1	-10.3%
小鹏汽车	1	0.8	-11.8%
零跑汽车	1.3	1.1	-11.9%
上汽乘用车	2.7	2.3	-13.0%
长城汽车	1.2	1	-13.3%
奇瑞汽车	2.9	2.1	-28.7%
上汽大众	1.1	0.6	-47.0%
东风易捷特	1.1	0.4	-62.2%

资料来源: 乘联会, 国盛证券研究所

客户优势: 销售网络积累深厚, 拥有优质客户资源。经过多年的积累, 公司已拥有较为丰富的优质客户资源, 与行业龙头或知名企业客户建立了较为稳定的配套合作关系。公告显示公司目前前五大客户除去一个代理商之外其他均为行业龙头企业。预计未来随着进口替代的不断深入, 强劲的产品性能和全面的产品类别将助力公司收获更多下游优质

客户。

- **在工业控制领域：**变频器行业知名企业：台达集团、汇川技术、英威腾、合康新能等；电焊机行业知名企业：松下、佳士科技、奥太集团、上海沪工等均保持稳定合作关系。
- **在光伏领域：**公司主要客户有阳光电源、固德威、格瑞瓦特等多家知名企业，市场份额不断扩大。公司现已成为 A 客户光伏逆变器的供应商之一。同时 2020 年 2 月，公司与 A 客户签订了《关于光伏 IGBT 产品的合作协议》，合同期限至 2025 年 12 月 31 日，经过长时间的验证，公司相关产品指标达到 A 客户要求。
- **在电动汽车领域：**公司产品主要用于电控系统，主要客户有比亚迪、长城汽车、汇川、臻驱科技等多家知名企业。充电桩应用的主要客户有英飞源、英可瑞、优优绿能、特来电等知名企业。在 2022 年公司相关汽车产品完成了在电动汽车主驱 IGBT 模块产品批量化供应，出货给整车客户和 Tier1 客户，我们认为后续随着相关产能的爬坡，相关产品销售占比有望快速提升。同时公司目前积极布局 SiC 相关产品，未来可期。

图表 55: 公司部分优质客户



资料来源：各公司官网，国盛电子绘制，国盛证券研究所

公司于 2022 年 9 月 26 日召开董事会，审议通过了《关于投资建设车规级功率半导体分立器件生产研发项目的议案》，同意投资 6.00 亿元进行车规级功率半导体分立器件生产研发项目建设。预计建设周期 3 年。项目建成后，公司将形成年产车规级功率半导体器件 840 万块的生产能力。

2022 年 9 月，宏微科技发布公告，计划向不特定对象发行可转换公司债券拟募集资金总额不超过 4.50 亿元。募集资金投资项目为“车规级功率半导体分立器件生产研发项目（一期）”，项目选址位于江苏省常州市新北区新竹路 5 号，项目计划总投资 5.07 亿元，本项目建成后，将形成年产车规级功率半导体器件 240 万块的生产能力，助力公司深化主营业务发展，显著提升收入规模和盈利水平，强化公司市场地位，从而保持市场竞争优势。

图表 56: 宏微科技 2022 年可转债投资项目

项目名称	项目投资总额 (亿元)	拟投入募集资金额 (亿元)
车规级功率半导体分立器件生产研发项目 (一期)	5.07	4.50

资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

四、盈利预测

我们对宏微科技的业绩进行拆分, 我们认为公司未来的主要增长点依旧为单管以及功率模块产品, 其规模化将在 2022 年进一步体现, 同时配合新产能的扩充收入增速依旧维持较高水平, 我们预计公司:

- **模块业务** 2022E/2023E/2024E 实现营收增速 50.50%/98.50%/74.00%, 毛利率稳中有升, 实现 19.20%/22.00%/26.00%。
- **单管业务** 2022E/2023E/2024E 实现营收增速 127.30%/98.50%/70.00%, 毛利率 24.20%/25.50%/26.00%。
- **芯片业务** 2022E/2023E/2024E 实现营收增速 25.0%/28.0%/28.0%, 毛利率 28.00%/28.17%/28.17%。

图表 57: 宏微科技业绩拆分 (百万, %)

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
芯片	14.00	17.07	21.34	27.32	34.97
yoy	38.65%	21.97%	25.00%	28.00%	28.00%
毛利率	31.53%	28.17%	28.00%	28.17%	28.17%
模块	248.79	351.90	529.60	1051.26	1829.19
yoy	27.96%	41.44%	50.50%	98.50%	74.00%
毛利率	21.71%	19.21%	19.20%	22.00%	26.00%
单管	43.17	148.50	337.54	670.02	1139.04
yoy	26.79%	243.99%	127.30%	98.50%	70.00%
毛利率	27.02%	24.21%	24.20%	25.50%	26.00%

资料来源: Wind, 国盛电子测算, 国盛证券研究所

费用率方面, 由于规模化提升, 我们预计营业费用会有一定的增加, 同时研发强度依旧维持在较高水平, 管理费用随着规模的提升有一定优化下降, 总体费用趋势区趋于平缓。2022E~2024E 年我们预计公司营业费用率分别为 3.20%/2.80%/2.60%, 管理费用率分别为 3.60%/3.10%/3.00%, 研发费用率分别为 7.15%/6.70%/6.70%。

图表 58: 公司费用率假设 (%)

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业费用率	4.22%	2.68%	3.20%	2.80%	2.60%
管理费用率	3.45%	3.30%	3.60%	3.10%	3.00%
研发费用率	6.94%	6.88%	7.15%	6.70%	6.70%

资料来源: Wind, 国盛电子测算, 国盛证券研究所

综上，我们预计 2022E~2024E 年公司的营收分别为 9.30/18.00/30.67 亿，yoy 68.91%/93.57%/70.33%；综合毛利率分别为 21.90%/23.84%/26.30%；归母净利润分别为 0.83/1.88/3.60 亿，yoy 20.33%/127.31%/91.32%。

图表 59：公司营收、综合毛利率、归母净利润预测情况（百万，%）

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入	332	551	930	1800	3067
yoy	27.69%	66.04%	68.91%	93.57%	70.33%
归属母公司净利润	27	69	83	188	360
yoy	137.62%	158.39%	20.33%	127.31%	91.32%
毛利率(%)	23.59%	21.57%	21.90%	23.84%	26.30%

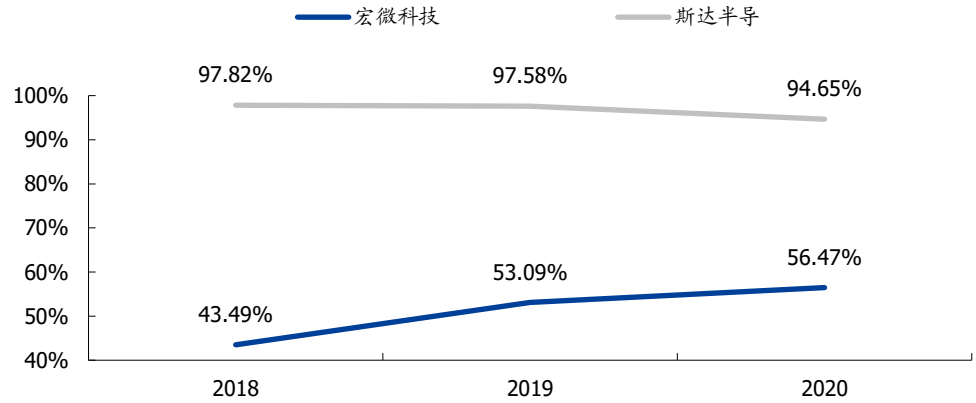
资料来源：Wind，国盛电子测算，国盛证券研究所

- **公司亮点 1：**下游需求增速较快。在新能源领域中：风能、太阳能发电产生的电力要经过逆变器才能并网使用，IGBT 模块是逆变器的核心电子元器件，因此，未来新能源领域的快速发展将会推动 IGBT 行业的快速发展。在汽车领域：IGBT 被行业称为新能源汽车的 CPU，是新能源汽车的核心，直接控制了驱动系统直流、交流电的转换，决定了新能源汽车最大输出功率和扭矩等核心数据。
- **公司亮点 2：**技术实力领先。目前，公司产品已涵盖 IGBT、FRED、MOSFET 芯片及单管产品 100 余种，IGBT、FRED、MOSFET、整流二极管及晶闸管等模块产品 400 余种。经过公司多年持续的投入研发，公司产品性能与工艺技术水平处于行业先进水平。其第五代 IGBT 产品能够与全球龙头英飞凌同等级产品进行直接技术对标，同时公司第七代 IGBT 产品截止 2022H1 已完成芯片技术平台的开发和验证。
- **公司亮点 3：**客户群体优秀。在工业、新能源、汽车领域，公司深度绑定国内优质客户，其中 2020 年 2 月，公司与 A 客户签订了《关于光伏 IGBT 产品的合作协议》，合同期限至 2025 年 12 月 31 日，经过长时间的验证，公司相关产品指标达到 A 客户要求。我们认为伴随绑定的深入以及合作的加深，未来在 SiC 等新产品中双方也存在合作的机会。
- **公司亮点 4：**积极储备 SiC。根据公司公告，截止 2021 年底，公司已经完成乘用车电动车电控用 SiC 模块及封装技术的预研和样品制作，定制化乘用车电动车电控用 SiC 模块开发进度加快，完成样品的交付。完成 3 款定制化用于新能源领域的 SiC MOS 模块产品的开发，通过客户验证，产品逐步上量交付。

我们选择同为功率半导体行业的斯达半导、东微半导作为估值参考，其中斯达半导作为国内功率半导体领军企业，其收入体量远超宏微科技，由于功率半导体下游新兴领域应用不断加速，同时国产化替代进程仍在持续，市场普遍给予较高估值水平。

同时在功率半导体公司中，我们发现 IGBT 产品占比较高的公司，估值普遍较高：根据 Wind 数据，斯达半导 2018~2021 年 IGBT 产品收入占比均超 90%，根据宏微科技招股书数据，2018~2020 年其 IGBT 系列产品收入占比由 43.49%提升至 56.47%。后续我们认为宏微科技在 IGBT 模块的收入占比将会不断提升。同时通过对比两家公司的估值我们发现，IGBT 模块占比较高的公司，由于其下游应用领域普遍对应新能源汽车、光伏、储能等新兴行业，通常享有较高的估值。

图表 60: 斯达半导与宏微科技 IGBT 系列产品收入占比变化情况 (%)



资料来源: Wind, 宏微科技招股说明书, 国盛证券研究所

IGBT 的产品性能以及所应用的下游领域也作为功率半导体公司估值的重要标准: 因为功率半导体对应的下游市场广泛, 而其中增速较快的领域目前集中在光伏、新能源汽车等领域中。

- **性能方面:** 公司 3~5 代产品与全球龙头英飞凌或国内 IGBT 核心公司相比, 均有部分参数具有一定优势。
- **在光伏领域客户:** 公司主要客户有 A 客户、阳光电源、固德威、格瑞瓦特、禾望、盛弘股份、科士达、科华等。
- **在电动汽车领域客户:** 比亚迪、长城汽车、汇川、臻驱科技等多家知名企业。
- **充电桩领域客户:** 英飞源、英可瑞、优优绿能、特来电等知名企业。

同时, 纵观整个功率半导体行业, 在结束 2020~2021 年的行业季度缺货后, 对比功率半导体核心公司 2022 前三季度业绩我们发现, 对应的应用领域和产品核心技术指标竞争力是产能充足期企业的核心竞争力。宏微科技作为 IGBT 为主要收入来源的企业, IGBT 的性能强劲的同时下游对应工业控制、光伏、新能源汽车三大领域, 且客户阵容十分豪华, 下游需求持续旺盛同时公司技术实力强劲, 造就公司业绩端持续呈现加速态势。结合公司自身产品结构、产品性能、对应的应用领域、优质客户群体以及晶圆产能充足期较高的业绩增速, 我们认为宏微科技应当享有高于行业平均水平的估值。

图表 61: 2022 前三季度功率半导体公司业绩情况 (亿, %)

公司	营业收入 (亿)									归母净利润 (亿)							
	2021 前三季	2022 前三季	YOY	2021Q3	2022Q3	2022Q2	YOY	QOQ	2021 前三季	2022 前三季	YOY	2021Q3	2022Q3	2022Q2	YOY	QOQ	
三安光电	95.3	100.1	5%	34.2	32.5	36.5	-5%	-11%	12.9	9.9	-23%	4.0	0.5	5.0	-86%	-89%	
闻泰科技	386.5	420.9	9%	138.8	135.9	136.9	-2%	-1%	20.4	19.4	-5%	8.1	7.6	6.8	-6%	12%	
时代电气	85.3	108.8	28%	32.3	43.5	39.8	35%	9%	12.0	15.6	30%	5.1	6.9	5.3	36%	31%	
华润微	69.3	76.3	10%	24.7	24.9	26.3	1%	-6%	16.8	20.6	22%	6.2	7.0	7.3	14%	-4%	
斯达半导	12.0	18.7	57%	4.8	7.2	6.1	51%	18%	2.7	5.9	121%	1.1	2.4	2.0	116%	25%	
士兰微	52.2	62.4	20%	19.1	20.6	21.8	8%	-6%	7.3	7.7	6%	3.0	1.8	3.3	-41%	-47%	
扬杰科技	32.4	44.2	36%	11.6	14.7	15.3	26%	-4%	5.6	9.3	64%	2.2	3.4	3.1	54%	10%	
捷捷微电	13.5	12.8	-5%	4.9	4.5	4.7	-10%	-4%	3.9	2.9	-25%	1.5	0.8	1.1	-46%	-27%	
苏州固锟	19.5	24.3	25%	7.4	7.6	8.7	2%	-13%	1.8	2.0	7%	0.7	0.6	0.8	-19%	-30%	
宏微科技	3.7	6.1	66%	1.4	2.8	1.9	108%	46%	0.5	0.6	32%	0.1	0.3	0.2	96%	45%	
华微电子	16.0	15.4	-4%	6.1	4.9	4.9	-20%	-1%	0.6	0.4	-40%	0.4	0.0	0.1	-106%	-116%	
新洁能	11.0	13.3	21%	4.2	4.7	4.4	10%	6%	3.1	3.4	9%	1.4	1.0	1.2	-24%	-15%	

资料来源: Wind, 国盛证券研究所

同时，对于宏微科技，我们采用 PS 估值法进行估值，理由如下：

根据对比我们发现，宏微科技研发费用率在行业中处于领先水平，并且普遍高于同等市值下的功率电子企业；从 2022 年前三季度收入情况来看，宏微科技无论在 2022Q1~Q3 还是在 2022Q3 收入增速均为行业内最高，未来公司依托新领域、核心客户，我们预计未来 3 年公司收入增速将不低于 60% 的同比增速增长，由于宏微科技目前收入体量在行业中依旧较小，在下游应用结构和产品结构调整的关键阶段，倘若继续保持高强度研发投入，则将对于利润有一定的影响，所以我们认为收入规模的变化能够更好地反应公司的成长，故采用 PS 估值。

综上，我们预计宏微科技 2022E/2023E/2024E 年分别实现营收 9.30/18.00/30.67 亿；归母净利润 0.83/1.88/3.60 亿；对应当前股价 PS 估值为 14.1/7.3/4.3x，行业平均估值为 16.7/11.5/8.3x，相较于行业平均水平具有 PS 估值优势。通过上文比较，公司 2022 前三季度收入增速行业最高，驶入高速发展阶段，同时从客户结构、产品结构、下游应用领域、产能布局等方面均具有自身优势且对应空间广阔，我们认为未来会享有一定的估值溢价。首次覆盖，给予“买入”评级。

图表 62: 宏微科技估值比较 (百万, PE&PS 估值对应 2022/12/15 收盘价, 宏微科技收入为国盛电子预测, 可比标地收入预测为 Wind 一致预测)

	营收 (百万)			归母净利润 (百万)			PE			PS		
	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
斯达半导	2803	4186	5863	798	1119	1528	70.7	50.4	37.0	20.1	13.5	9.6
东微半导	1149	1610	2172	275	379	499	55.7	40.4	30.6	13.3	9.5	7.0
平均值	1976	2898	4017	536	749	1014	63.2	45.4	33.8	16.7	11.5	8.3
宏微科技	930	1800	3067	83	188	360	158.7	69.8	36.5	14.1	7.3	4.3

资料来源: Wind, 国盛电子测算, 国盛证券研究所

五、风险提示

下游需求不及预期: 公司增长的逻辑很大程度上来自于新能源等新兴领域的需求增长，如果未来下游需求不及预期，则将对公司未来业绩造成影响。

市场竞争加剧风险: 功率半导体行业竞争较为激烈，海外龙头技术实力雄厚，如果未来竞争加剧，则可能存在一定的业绩风险。

产能扩充不及预期: 随着下游需求的增加，目前的产能无法满足相应需求，倘若未来相关产能无法及时扩充，将对业绩造成一定的限制或影响。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的6个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普500指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在-5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在10%以上

国盛证券研究所

北京

地址：北京市西城区平安里西大街26号楼3层
 邮编：100032
 传真：010-57671718
 邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道1115号北京银行大厦
 邮编：330038
 传真：0791-86281485
 邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦明路868号保利One56 1号楼10层
 邮编：200120
 电话：021-38124100
 邮箱：gsresearch@gszq.com

深圳

地址：深圳市福田区福华三路100号鼎和大厦24楼
 邮编：518033
 邮箱：gsresearch@gszq.com