产业链布局完整，国产替代空间广阔　　增持|首次评级

——立昂微(605358)公司研究报告

报告要点：

- **半导体硅片行业领先企业，12 英寸硅片进入出货阶段**

公司作为横跨半导体硅片和半导体分立器件两个行业的半导体制造企业，形成了一条相对完整的半导体产业链，有望发挥上下游协同优势。**在硅片行业**，公司具备全系列 8 英寸硅单晶锭、硅抛光片和硅外延片大批量生产制造能力，并开发了 12 英寸单晶生长核心技术，位于我国大尺寸半导体硅片生产工艺研发的前列；**目前在 8 英寸抛光片领域，公司具备月产 22 万片的生产能力，同时 12 英寸硅片已通过数家客户验证，并实现小规模的生产和销售，计划将于 2021 年底完成月产 15 万片的产能建设**。在国产硅片领域，公司有望发挥国产替代效应，积极抢占市场份额。

- **分立器件产能逐步释放，未来业绩有望高增长**

公司分立器件产品主要包括分立器件成品、肖特基二极管芯片以及 Mosfet 芯片，**其中 Mosfet 产品于 2016 年开始建设，近三年处于产能爬坡阶段因此毛利率持续为负，目前产能逐步释放，同时计划扩建新产线，未来随着 Mosfet 芯片满产实现盈利**，且凭借肖特基二极管芯片较强的市场竞争力，公司分立器件领域业绩有望迎来高增长。

- **砷化镓射频芯片开始投产，国产替代未来有望腾飞**

在 5G 技术的推动下，射频芯片市场进入蓬勃发展时期。未来随着 5G 进入大规模商用阶段，全球射频前端市场规模将以 13%以上的增长率持续高速增长，预计 2020 年接近 190 亿美元。其中，砷化镓微波射频芯片作为通信领域，特别是即将商用的 5G 网络的核心器件之一，将迎来整体市场规模快速增长所带来的巨大成长空间。砷化镓射频芯片作为公司未来重点发展的项目，已取得了核心技术方面的突破。公司在此业务领域拥有专业人才团队，研发实力强，**目前年产 3 万片生产线已建设完成，项目全部建设完毕后更将形成年产 12 万片的第二代半导体射频集成电路芯片的生产能力**，随着国产替代进程加速，公司业绩有望腾飞。

- **投资建议与盈利预测**

预计 2020-2022 年公司将实现营收 14.99、18.08、22.85 亿，整体将分别实现净利润 1.98、2.96、3.9 亿元，当前市值对应 2019-2021 年 PE 分别为 128、85、65 倍，考虑到公司作为所处行业龙头，12 寸半导体硅片技术领先，有望发挥国产替代优势，因此给予公司“**增持**”评级。

- **风险提示**

1）下游行业的市场需求量不及预期；2）公司技术研发与革新速度不及预期；3）公司生产线产能扩大不及预期；4）上游原材料价格波动。

附表：盈利预测

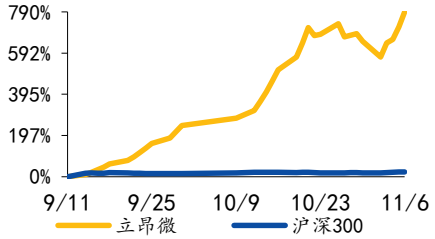
财务数据和估值	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入(百万元)	1222.67	1191.69	1498.93	1807.54	2285.08
收入同比（%）	31.18	-2.53	25.78	20.59	26.42
归母净利润(百万元)	180.76	128.19	197.93	296.30	390.08
归母净利润同比(%)	71.16	-29.08	54.41	49.69	31.65
ROE（%）	12.59	8.47	10.41	13.48	15.07
每股收益（元）	0.45	0.32	0.49	0.74	0.97
市盈率(P/E)	139.61	196.87	127.50	85.17	64.70

资料来源：Wind,国元证券研究中心

基本数据

52 周最高/最低价（元）:	63.0 / 7.08
A 股流通股（百万股）:	40.58
A 股总股本（百万股）:	400.58
流通市值（百万元）:	2556.54
总市值（百万元）:	25236.54

过去一年股价走势



资料来源：Wind

相关研究报告

报告作者

分析师	贺茂飞
执业证书编号	S0020520060001
电话	021-51097188-1937
邮箱	hemaofei@gyzq.com.cn

目　录

1.立昂微：国内领先的半导体硅片和分立器件厂商 5
1.1 公司介绍：国内细分行业领先企业，产业链布局优势明显 5
1.2 公司产品：种类丰富应用广泛，产品结构不断完善 6
1.3 财务状况：营收稳健增长，盈利能力突出 9
1.4 技术研发：研发投入占比大，持续实现技术突破 12
1.5 生产能力：产能持续扩张，奠定未来增长 13
2.发展驱动力一：国产硅片迎发展良机 15
2.1 硅片是半导体制造的核心材料 15
2.2 大尺寸硅片成为大势所趋 16
2.3 下游应用驱动市场规模稳定增长 17
2.4 海外寡头垄断市场，国产替代进行时 19
2.5 公司产品质量领先，广受客户认可 20
3.发展驱动力二：分立器件进入黄金发展期 22
3.1 功率半导体为主，下游应用广泛 22
3.2 新能源汽车大有可为，推动国内市场迅速扩张 23
3.3 欧美企业领先全球，国内厂商未来可期 26
3.4 公司产品表现优异，国内肖特基主要供应商 27
4.发展驱动力三：通讯升级驱动射频芯片市场快速增长 29
4.1 砷化镓占据射频 PA 主流 29
4.2 5G 带来丰富的市场需求增量 30
4.3 公司砷化镓射频芯片量产在即，有望打开新增长点 32
5.投资建议 33
6.风险提示 34

图表目录

图 1：公司股权结构 5
图 2：公司主营收入构成 6
图 3：公司业务覆盖半导体产业链上下游 6
图 4：公司未来经营目标 8
图 5：公司营业收入（百万元）及增速 9
图 6：营收按产品划分（百万元） 10
图 7：公司毛利率与同行业上市公司对比 11
图 8：公司各业务毛利率对比 11
图 9：硅片产品毛利率 11
图 10：分立器件芯片产品毛利率 11
图 11：公司归属母公司净利润（百万元）及增速 12
图 12：公司研发支出（百万元）及营收占比 12
图 13：同行业上市公司的研发支出占比对比 12
图 14：芯片生产工艺流程图 15
图 15：全球晶圆制造材料及封装材料市场规模（亿美元） 15
图 16：2019 年半导体晶圆制造材料市场构成 15
图 17：2019 年全球晶圆代工行业产能分布 16
图 18：台积电各类制程营收占比 16
图 19：12 英寸半导体硅片出货面积持续上升 17
图 20：2008-2019 年全球半导体硅片出货量及增长率（百万平方英寸,MSI）17
图 21：中国硅片市场规模（亿元）及增长率 18
图 22：2018 年中国各尺寸半导体硅片产能结构 18
图 23：8 英寸硅片下游应用占比 18
图 24：12 英寸硅片下游应用占比 18
图 25：全球半导体硅片市场格局 19
图 26：分立器件在半导体行业所处位置 22
图 27：功率半导体应用范围 23
图 28：全球半导体分立器件市场销售额（亿美元）及增长 24
图 29：中国半导体分立器件市场规模（亿元）及增速 24
图 30：全球及中国功率 MOSFET 市场规模（亿美元） 25
图 31：全球及中国 IGBT 市场规模（亿美元） 25
图 32：2014-2018 年全球功率器件及模块终端应用占比 25
图 33：功率半导体不同应用领域增速预测 25
图 34：中国新能源汽车销售量（辆）及测算 26
图 35：中国充电桩保有量及车桩比 26
图 36：射频前端主要器件 29
图 37：不同 PA 技术占比变化 30
图 38：全球 5G 手机出货量（百万部） 30
图 39：2G 到 5G 单部手机的射频前端价值量（美金） 31
图 40：全球射频前端市场规模（亿美元） 31

图 41：射频 PA 市场空间（亿美元） 32
图 42：射频 PA 市场份额 32

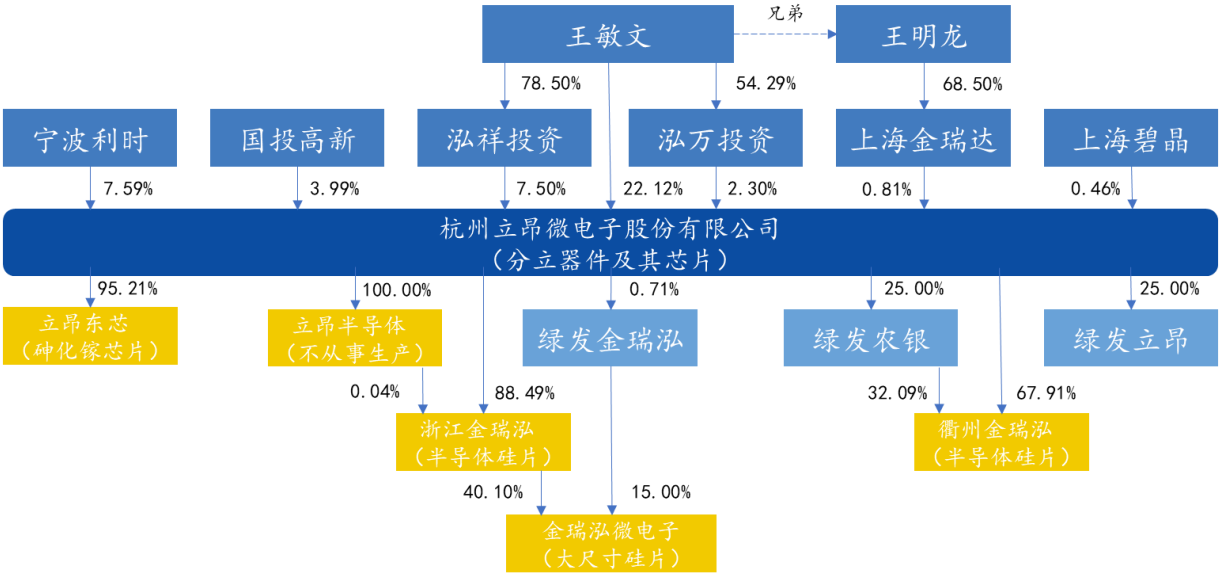
表 1：公司主要产品 7
表 2：公司主要产品的年度平均销售价格 8
表 3：公司正在从事的研发项目及进度（部分） 13
表 4：公司主要产品生产情况（万片） 13
表 5：公司主要在建项目 14
表 6：中国大硅片投资和产能规划 20
表 7：公司硅片产品与同行业公司对比 21
表 8：公司半导体硅片业务前五名客户 21
表 9：常见功率器件介绍 22
表 10：全球半导体分立器件代表厂商和主要市场状况 26
表 11：国内半导体分立器件市场格局 27
表 12：公司分立器件产品与同行业公司对比 27
表 13：公司半导体分立器件芯片业务前五名客户 28
表 14：公司砷化镓芯片主要技术与应用领域 32
表 15 ：盈利预测与拆分（百万元） 33

1.立昂微：国内领先的半导体硅片和分立器件厂商

1.1 公司介绍：国内细分行业领先企业，产业链布局优势明显

立昂微电前身为立昂有限，于 2002 年 3 月 19 日成立，自设立以来始终专注于半导体硅片和半导体分立器件等相关产品的设计、开发、制造和销售。经过多年发展，公司已在技术研发、经营管理、客户维系等多个方面积累了丰富的经验和先发优势，**形成半导体硅材料业务、功率器件业务和砷化镓射频业务三个领域的主打产品**，成为国内半导体硅片和半导体功率器件两个细分行业的领先企业。2015 年至 2017 年，立昂微电在中国半导体材料十强企业评选中连续三年位列第一；2017 年，在中国半导体功率器件十强企业评选中位列第八。

图 1：公司股权结构

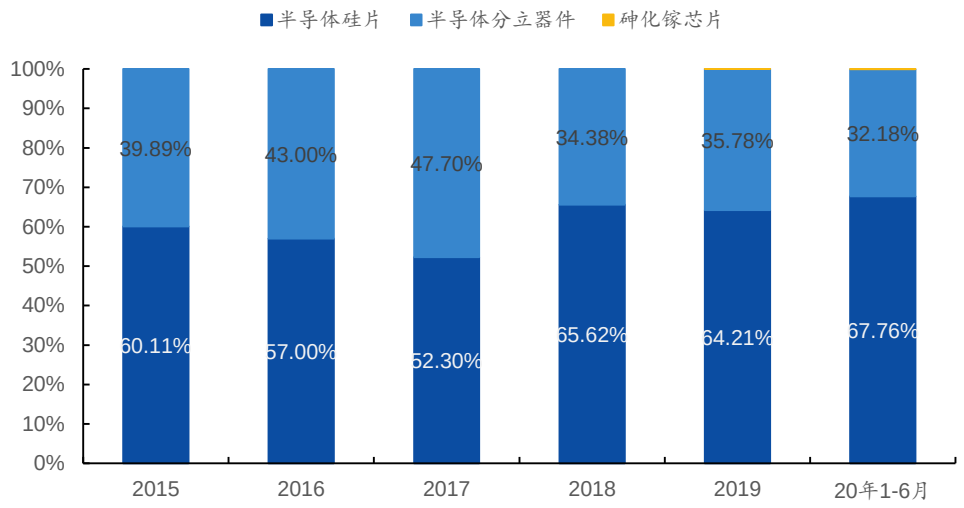


资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

多年来公司通过合并和设立子公司，将主营业务拓展至半导体硅片及集成电路芯片行业，由 4 家控股子公司分别负责不同产品的生产经营。公司本身进行半导体分立器件芯片和成品的制造和销售，包括肖特基二极管芯片、MOSFET 芯片和肖特基二极管；而子公司浙江金瑞泓、衢州金瑞泓主要从事 8 英寸、6 英寸及 6 英寸以下的硅研磨片、硅抛光片、硅外延片的制造和销售；子公司金瑞泓微电子主要从事 12 英寸半导体硅片业务;子公司立昂东芯主要从事砷化镓微波射频集成电路芯片业务。

从营业收入的业务构成来看，公司的半导体硅片业务占据主要地位，近三年来硅片业务销售收入占主营业务收入的比例呈现逐年递增趋势，2019 年这一比例为 64.21%。而半导体分立器件芯片及分立器件成品业务是公司第二大业务，2019 年销售收入占主营业务收入的比例为 35.78%。公司砷化镓射频芯片目前尚未进入大规模量产阶段，因此 2019 年营收占比较小，仅为 0.01%。

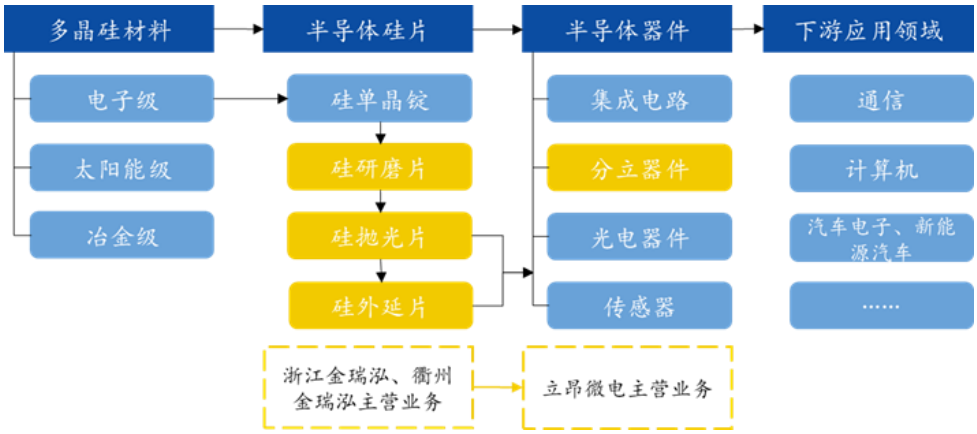
图 2：公司主营收入构成



资料来源：wind，国元证券研究中心

公司的主营业务横跨半导体硅片和半导体分立器件两个行业，贯通产业链上下游，业务整合的优势明显。公司目前覆盖了包括硅单晶锭拉制、硅抛光片、硅外延片、分立器件芯片及分立器件成品等半导体行业上下游的多个生产环节，形成了一条较完整的半导体产业链。凭借着子公司在半导体硅片行业的制造优势，公司可从原材料端进行产品的质量控制与工艺优化，缩短产品研发验证周期，保障研发设计弹性，并增强自身抵御短期供需冲击、保障一定盈利水平的能力。

图 3：公司业务覆盖半导体产业链上下游



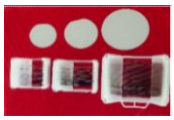
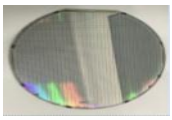
资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

1.2 公司产品：种类丰富应用广泛，产品结构不断完善

公司产品种类丰富，下游应用广泛。公司的半导体硅片产品主要包括硅抛光片、硅外延片，广泛应用于半导体分立器件和集成电路的制造；公司半导体分立器件芯片

产品主要包括肖特基二极管芯片和 MOSFET 芯片，分立器件成品主要为肖特基二极管，其中肖特基二极管及肖特基二极管芯片主要应用于电源适配器和保护电路，而 MOSFET 芯片广泛应用于电源、汽车电子等众多领域。

表 1：公司主要产品

类型	产品名称	产品图片	用途
半导体硅片	4～8 英寸半导体硅抛光片（轻掺硼、轻掺磷）		主要用于微处理器、存储芯片、数字芯片、电源管理芯片、指纹识别芯片等的制造；其中 8 英寸硅抛光片还应用于线宽 0.13/0.11 微米及更大线宽集成电路产品和器件的制造
	4～8 英寸半导体硅抛光片（重掺砷、重掺磷、重掺锑、重掺硼）		主要用作硅外延片的衬底，以及用于制造稳压（隧道击穿）二极管等器件
	4～8 英寸半导体硅外延片		主要用于分立器件以及集成电路的制造，可用于制备 MOSFET、双极型晶体管、IGBT、肖特基二极管、电荷藕合器件、CIS 等多种产品
分立器件芯片	6 英寸平面肖特基二极管芯片		具有低正向、反向恢复时间短等特点，广泛应用于高频整流、检波和混频等电路，同时也应用于电源适配器和光伏系统中的保护电路
	6 英寸沟槽肖特基二极管芯片		平面肖特基二极管芯片的升级产品，正向导通电压和反向漏电等参数性能有一定提升，其主要应用领域与平面肖特基二极管芯片相同
	6 英寸平面 MOSFET 芯片		广泛应用于电机调速、逆变器、不间断电源、开关电源、电子开关、LED 驱动、高保真音响、汽车电器和电子镇流器等领域
	6 英寸沟槽 MOSFET 芯片		可有效降低导通电阻，且具有较强的电流处理能力和较快的开关速度，在电动车、充电器、电焊机、锂电池保护等领域有广泛的应用
分立器件成品	肖特基二极管		对肖特基二极管芯片进行封装测试形成的分立器件成品，具体应用领域与上述肖特基二极管芯片相同

资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

从产品定价的角度来看，公司产品具有较强的市场竞争力。目前国际前五大硅片供应商几乎占据了全球硅片市场的全部市场份额，因此国内硅片产品的定价主要参考国际市场。立昂微电目前已形成从单晶到外延片的全产业链，产品体系完整，规格门类齐全，产品的质量稳定性高于国内其他竞争对手，故定价相对更高；而在重掺

系列的某些优势品种上，公司产品定价还超过了全球前五大硅片供应商。在半导体分立器件领域，公司产品以中高端肖特基二极管芯片为主，在产品的性能、良率、长期稳定性等方面具有较强竞争优势，因此公司肖特基二极管芯片的市场定价也高于国内其他竞争者。

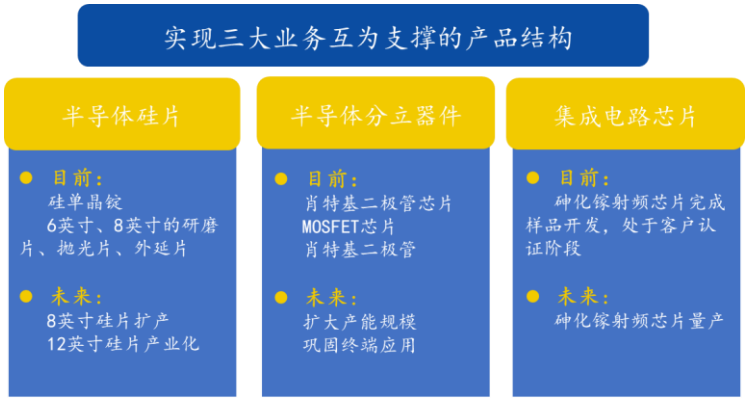
表 2：公司主要产品的年度平均销售价格

产品	2015	2016	2017	2018	2019
硅研磨片（元/片）	34.76	32.99	34.27	35.98	34.77
硅抛光片（元/片）	95.25	92.45	96.15	119.68	117.42
硅外延片（元/片）	219.91	214.05	221.56	262.43	262.46
肖特基二极管芯片（元/片）	596.42	536.83	493.47	490.95	436.68
MOSFET 芯片（元/片）	458.3	422.69	440.12	517.25	486.87
肖特基二极管（元/个）	-	-	0.77	0.78	0.76
砷化镓芯片（元/片）	-	-	-	-	2212.46

资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

公司近年来致力于拓展新业务，优化产品结构，形成新的利润增长点。在半导体硅片方面，公司正在进行 8 英寸半导体硅片生产线的扩产，同时致力于 12 英寸半导体硅片的研发与产业化。在半导体分立器件方面，公司将进一步完善分立器件（芯片）产品的种类和结构，提高该业务盈利水平。对于砷化镓微波射频集成电路芯片，公司正积极进行量产前的准备工作，努力在射频芯片领域实现新的利润增长点。

图 4：公司未来经营目标



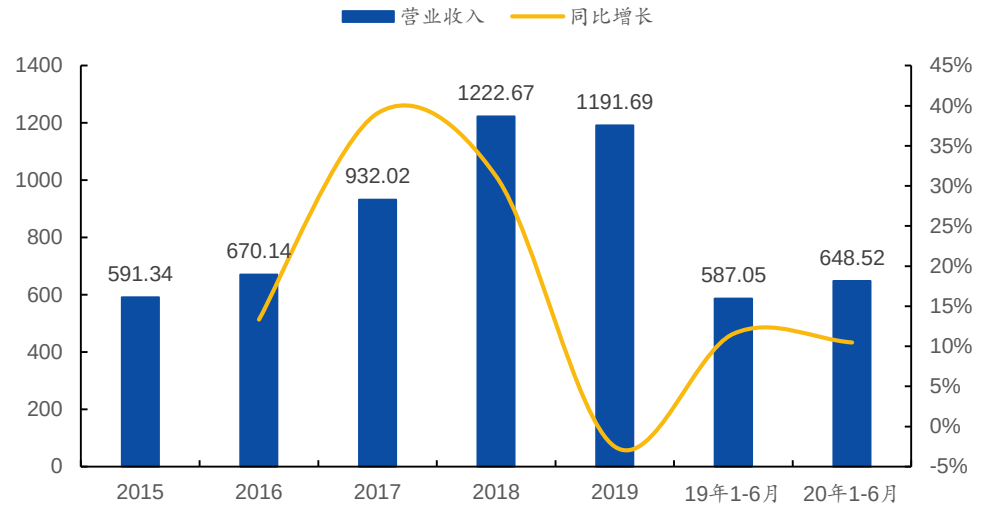
资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

未来三年公司的经营目标是实现半导体硅片业务、半导体分立器件业务、集成电路芯片业务互为支撑的产业链布局。公司将在保持现有半导体硅片业务和分立器件业务的基础上，通过 8 英寸半导体硅片的扩产、12 英寸半导体硅片的产业化、以及砷化镓微波射频集成电路芯片的产业化，实现较大范围的生产要素整合和优势互补，形成新的利润增长点。

1.3 财务状况：营收稳健增长，盈利能力突出

公司营业收入整体上保持稳定增长趋势。2015 至 2018 年，公司的营业收入呈现快速增长态势，2017 年营业收入同比增长率达到 39.08%的峰值。2019 年，公司经历了半导体硅片和分立器件行业景气度小幅回落的不利影响，营业收入较上一年略有减少，达到 11.92 亿元。2020 年上半年，半导体行业的景气度回升，公司半导体硅片和半导体分立器件产品的订单量较为充足，营业收入同比有所增加，规模达到 6.49 亿元，同比增长 10.47%。

图 5：公司营业收入（百万元）及增速



资料来源：wind，国元证券研究中心

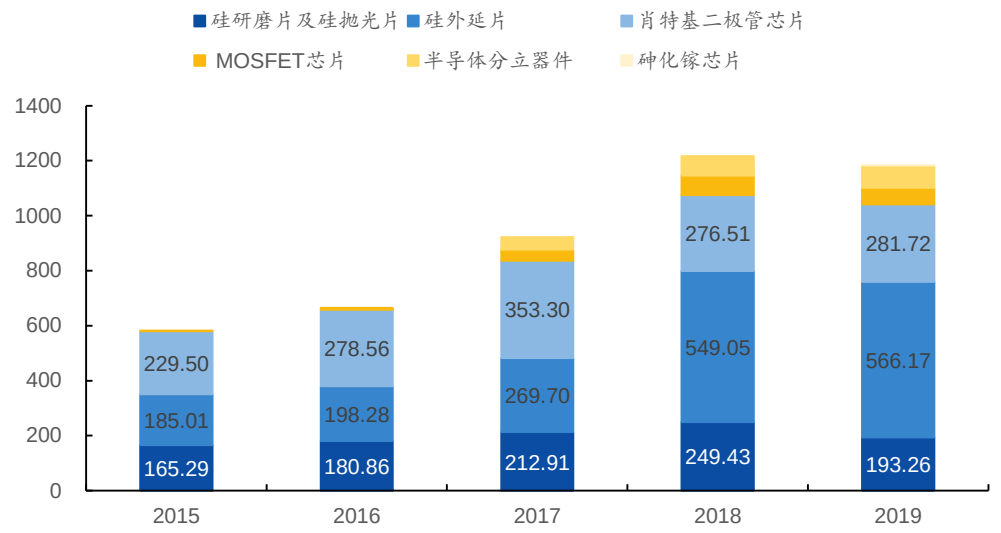
多年来公司的产品结构基本保持稳定，主营业务收入的主要来源为半导体硅片中的硅研磨片及硅抛光片、硅外延片以及半导体分立器件芯片中的肖特基二极管芯片，合计营收占比超过 90%。公司分立器件成品业务和砷化镓芯片业务分别于 2017 年和 2019 年开始经营，虽然收入规模逐年上升，但目前营收占比仍较小。

- **硅外延片：**2015-2018 年，公司硅外延片产品受益于通信、计算机、汽车、消费电子、光伏产业、智能电网、医疗电子等应用领域需求带动以及人工智能、物联网等新兴产业的崛起，销售收入大幅增加，营收占比也大幅上升。2018 年收入同比增长 103.58%，其中销量增长 71.87%，单价增长 18.45%。2019 年，在全球半导体行业景气度下降的情况下，硅外延片仍实现了 3.12%的销售收入增长。
- **肖特基二极管芯片：**近两年公司肖特基二极管芯片受到光伏行业补贴退坡和市场去库存的影响，销售收入有所下滑。2018 年实现收入 2.77 亿元，同比减少 21.73%；2019 年受到芯片厂商价格竞争的影响，产品单价下滑 10.80%，全年实现收入 2.82 亿元，同比增加 1.88%。
- **MOSFET 芯片：**2015-2018 年，公司 MOSFET 芯片收入呈现快速增长趋势，其中 2018 年收入同比增长率达到 72.83%，实现了量价齐升。MOSFET 芯片

单价上升主要原因是公司前期为扩大客户体量产品定价较低，后期随着自身产品品质的提升以及客户资源的拓宽逐步调整了销售价格。2019 年，半导体市场进行调整期，下游产业对于 MOSFET 芯片的需求略有下滑，同时各厂商产能逐步增加，行业竞争加剧，因此 2019 年公司 MOSFET 芯片收入规模下降为 0.6 亿元，同比减少 14.83%。

- **砷化镓芯片：**子公司立昂东芯建设的 6 英寸砷化镓射频集成电路芯片生产线已于 2019 年上半年验收转固，目前处于客户样品认证测试、量产前的准备阶段，2019 年该业务销售收入达 11.06 万元，未来随着产品进入量产阶段，销售收入有望实现快速增长。
- **肖特基二极管：**自 2017 年投产以来，公司肖特基二极管产品销售收入稳健增长，2019 年销售收入规模为 0.82 亿元，较 2018 年增长了 14.28%。

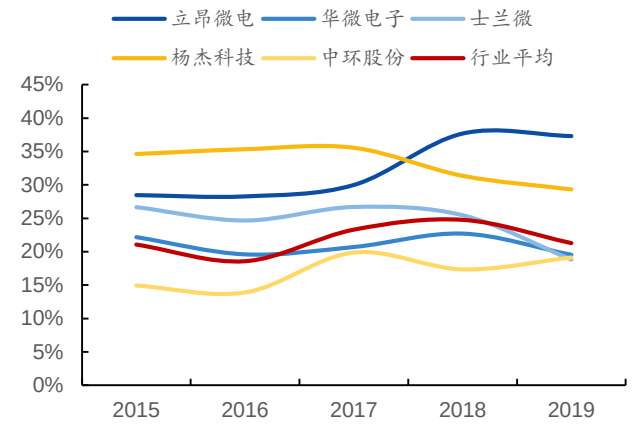
图 6：营收按产品划分（百万元）



资料来源：wind，国元证券研究中心

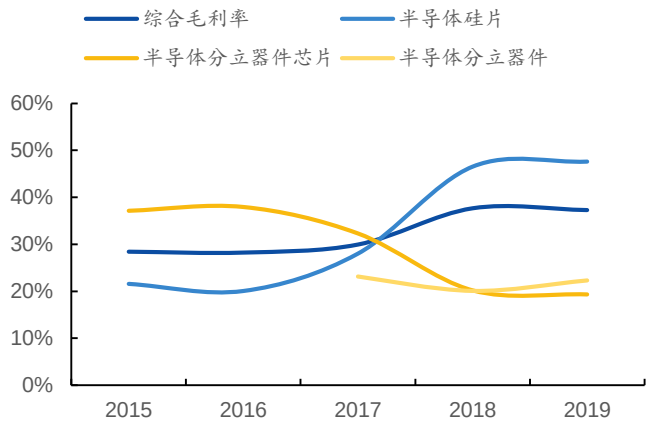
公司综合毛利率较为稳定，高于行业平均水平。公司多种产品的国内市场占有率位于行业前列，近五年来综合毛利率呈现稳步上升趋势，2019 年达到 37.31%，显著高于行业平均水平 21.27%。其主要原因是相对于华微电子、士兰微、扬杰科技等同行业可比公司，公司的半导体硅片业务处于产业链上游，在半导体硅片供应趋紧的情况下，半导体硅片厂商对下游的议价能力更强，毛利率相对更高。

图 7：公司毛利率与同行业上市公司对比



资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

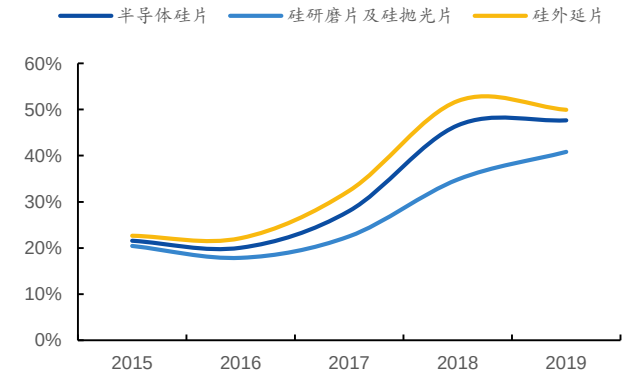
图 8：公司各业务毛利率对比



资料来源：wind，国元证券研究中心

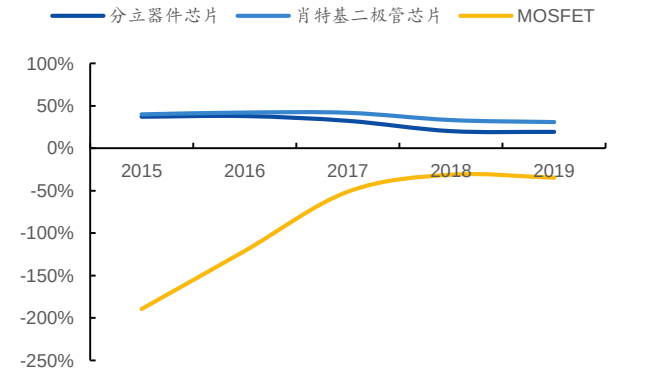
分不同业务来看，公司综合毛利率的上升主要是由于硅片业务毛利率上升所拉动。2017-2018 年，半导体硅片市场景气度较高，销售价格受供求关系影响呈上升趋势；同时，公司 8 英寸半导体硅片产品形成了一定的规模效应，单位成本有所降低，因此公司硅片业务毛利率实现了从 28.03%到 46.55%的快速增长。2019 年，公司综合毛利率与上一年持平，其中半导体硅片产品毛利率上升 1.08%，硅研磨片及硅抛光片、硅外延片的毛利率均有不同程度的上升；而半导体分立器件芯片产品毛利率下降 0.87%，其中肖特基二极管芯片的毛利率下降 2.44%，MOSFET 芯片由于前期投入产线设备等固定投资较大，目前仍是负毛利。

图 9：硅片产品毛利率



资料来源：wind，国元证券研究中心

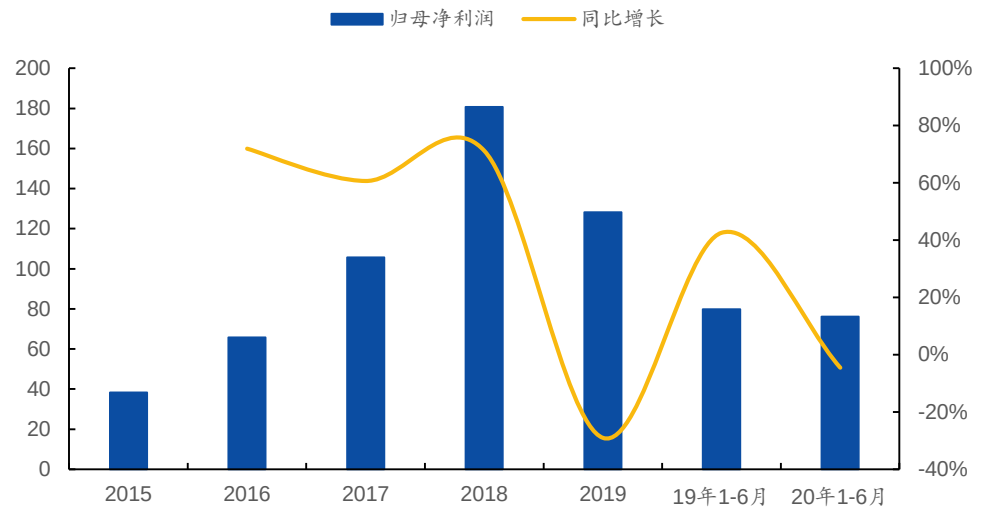
图 10：分立器件芯片产品毛利率



资料来源：wind，国元证券研究中心

公司净利润实现快速增长，盈利能力突出。2015-2018 年，公司归母净利润从 0.38 亿元快速增长至 1.81 亿元，年复合增长率达到 67.83%。2019 年受到市场需求调整的影响以及公司用于研发和扩产的资本支出显著增加的影响，归母净利润下降至 1.28 亿元，同比减少 29.08%。

图 11：公司归属母公司净利润（百万元）及增速

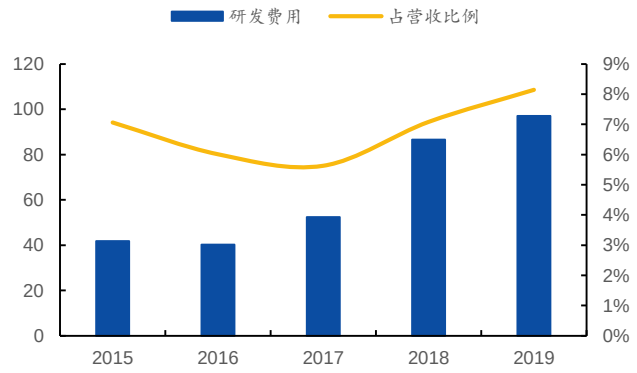


资料来源：wind，国元证券研究中心

1.4 技术研发：研发投入占比大，持续实现技术突破

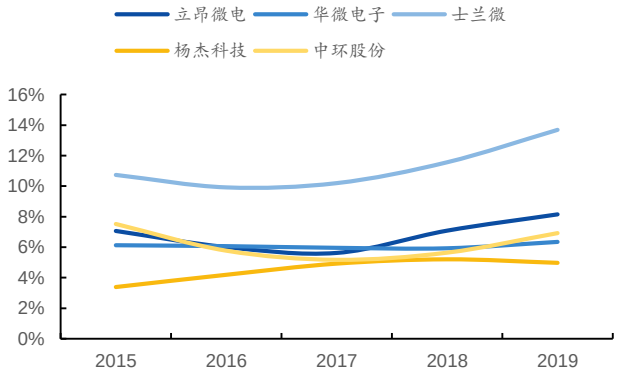
多年来，公司持续扩大研发投入进行新品开发以及工艺技术的改进。公司奉行研发实力是企业发展的基础，2015-2019 年研发支出金额逐年递增，研发支出占营业收入的比例自 2017 年来也逐年上升。2019 年公司研发支出规模为 9699.32 万元，营收占比达 8.14%，与行业内其他公司相比处于较高位置，仅次于士兰微。截至 2020 年 3 月 31 日，公司及子公司共拥有发明专利 30 项、实用新型专利 28 项，并荣获国家技术发明奖二等奖、浙江省技术发明一等奖、中国半导体创新产品和技术奖等重要荣誉，成为国家创新型试点企业之一。

图 12：公司研发支出（百万元）及营收占比



资料来源：wind，国元证券研究中心

图 13：同行业上市公司的研发支出占比对比



资料来源：wind，国元证券研究中心

目前，公司在半导体硅片及半导体分立器件芯片生产方面的核心技术具备行业领先

性。公司主要产品的生产技术大多通过自主研发取得，经过多年的积累和创新，已经较为成熟，获得了多项知识产权，并处于大批量生产阶段。在半导体硅片和半导体分立器件方面，公司的传统优势产品硅外延片和肖特基二极管芯片在业内具有较强的市场竞争力；在砷化镓微波射频集成电路芯片产品的开发方面，公司也已突破了核心技术。目前，公司也正在从事多个技术改进、技术研制和开发项目，将持续为未来的生产经营注入新动力。

表 3：公司正在从事的研发项目及进度（部分）

	工艺开发	工艺调试	样品制作	样品验证	可靠性验证	客户样品验证	小批量生产
200mm 硅片 RTP 快速热处理技术开发	√						
8 英寸双面磨盘形变控制 与高平整度研磨硅片制备技术	√	√					
6 英寸第二代半导体射频集成电路芯片技术研发及产业化	√	√	√	√	√	√	
沟槽肖特基汽车专用芯片研制	√	√	√	√	√	√	√
车用 FRD 芯片开发	√	√	√	√	√		
超低漏电肖特基产品开发	√	√	√	√			
汽车电子级超低正向肖特基芯片研发	√	√	√	√	√	√	√
大电流沟槽肖特基产品开发	√	√	√				

资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

1.5 生产能力：产能持续扩张，奠定未来增长

公司为满足生产经营及战略发展的需要，近年来对生产线陆续进行扩建和改造，在建工程规模不断增长。为完成对自身产能的有效扩张，公司近几年生产线及设备投资较大，在建工程规模从 2015 年的 0.80 亿元迅速增长至 2019 年的 6.04 亿元，包括 8 英寸半导体硅片、MOSFET 芯片在内的多项产品的生产线均进行了扩建。通过对现有生产线的技术改造和扩建，公司半导体硅片和分立器件芯片产品的产能逐年提升，显著增强了公司的盈利能力。

表 4：公司主要产品生产情况（万片）

	项目	2017	2018	2019
硅研磨片	产能	536.46	629.38	662.22
	产量	469.21	569.13	528.89
	产能利用率	87.46%	90.43%	79.87%
硅抛光片	产能	463.03	603.52	653.15

	产量	419.49	537.29	517.66
	产能利用率	90.60%	89.03%	79.26%
硅外延片	产能	194.81	295.41	402.41
	产量	184.17	294.37	319.26
	产能利用率	94.54%	99.65%	79.34%
肖特基二极管芯片	产能	87.03	102.56	126.27
	产量	76.84	67.51	80.21
	产能利用率	88.29%	65.82%	63.52%
MOSFET 芯片	产能	13.13	21.09	21.81
	产量	9.56	15.11	13.12
	产能利用率	72.83%	71.66%	60.17%

资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

另外，公司正在大力推进 12 英寸半导体硅片及 6 英寸第二代半导体射频芯片项目的研发与产业化，以寻求新的利润增长点。目前公司已掌握 12 英寸硅片的关键技术，进入了设备购置及生产线建设阶段，预计 2021 年底完成产能建设；在 6 英寸砷化镓射频芯片方面，公司已进入客户样品认证测试、量产前的准备阶段，完成了一期转固，预计完工后能够达到预期生产效果。在行业需求增长迅速以及国家产业政策支持的大背景下，公司对新项目的研发计划和产业化部署将有效推进，未来将为公司带来新的成长空间。

表 5：公司主要在建项目

类别	项目	开始时间	累计投资	投资进度
半导体硅片	6 英寸硅片技术改造项目	2017 年 11 月	0.62 亿元	51.91%
	8 英寸硅片产能提升技改项目	2017 年 1 月	1.52 亿元	97.12%
	8 英寸硅片技术改造项目	2018 年 12 月	4.39 亿元	54.89%
	年产 120 万片集成电路用 8 英寸硅片项目	2017 年 5 月	8.69 亿元	100%
	年产 180 万片集成电路用 12 英寸硅片项目	2018 年 10 月	4.98 亿元	14.39%
分立器件	年产 42 万片 6 英寸 MOSFET 芯片技改项目	2013 年 11 月	2.23 亿元	79.99%
	年产 60 万片肖特基二极管芯片技改项目	2017 年 11 月	1.29 亿元	100%
集成电路芯片	**年产 12 万片 6 英寸第二代半导体射频芯片项目**	2016 年 8 月	2.36 亿元	23.56%

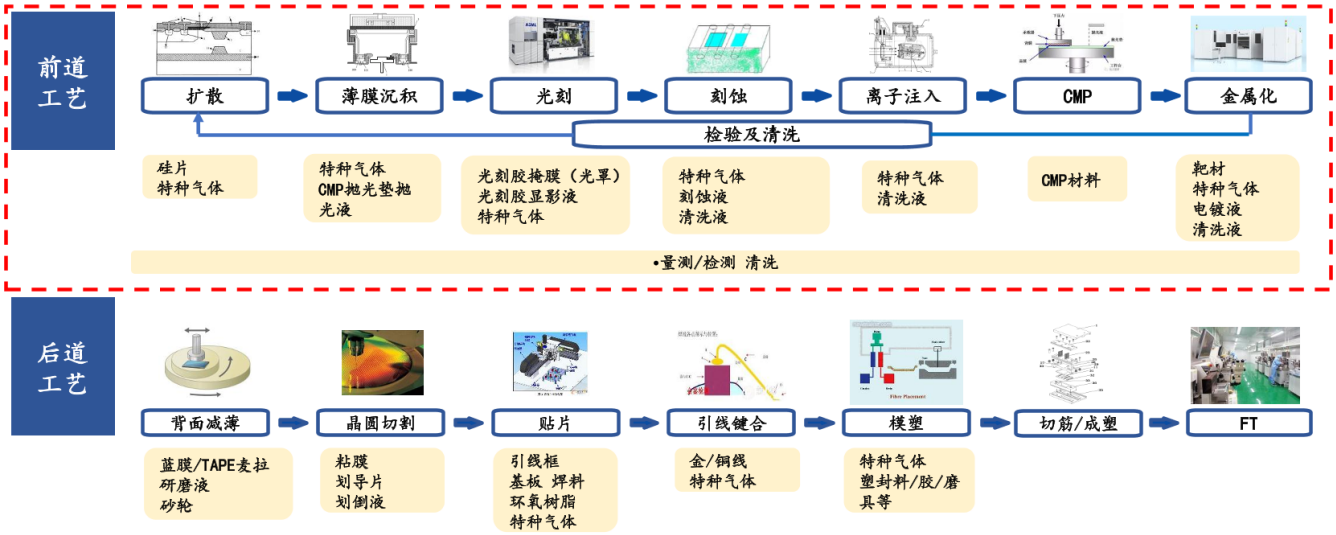
资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

2.发展驱动力一：国产硅片迎发展良机

2.1 硅片是半导体制造的核心材料

半导体材料是半导体行业的支撑性行业之一。从芯片生产的工艺流程来看，半导体产品的制造过程主要包括晶圆制造（前道）和封装（后道）测试，不同的制造环节需要使用对应的半导体材料，包括硅片、特种气体、抛光材料、光刻胶等，根据用途的不同，半导体材料也可分为晶圆制造材料和封装材料。

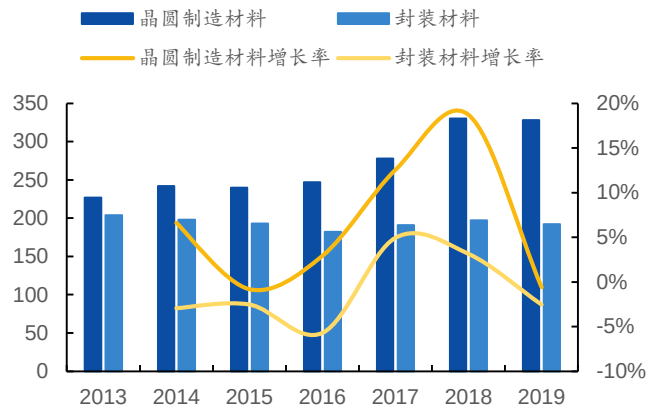
图 14：芯片生产工艺流程图



资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

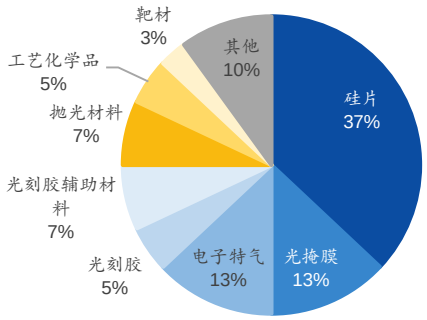
随着先进制程的不断发展，晶圆制造材料的消耗量逐渐增加，全球半导体晶圆制造材料的市场规模也呈现逐年递增趋势。据 SEMI 统计，全球晶圆制造材料市场销售额从 2013 年的 227 亿美元增长到 2019 年的 328 亿美元，年复合增长率为 6.33%。

图 15：全球晶圆制造材料及封装材料市场规模（亿美元）



资料来源：SEMI，国元证券研究中心

图 16：2019 年半导体晶圆制造材料市场构成



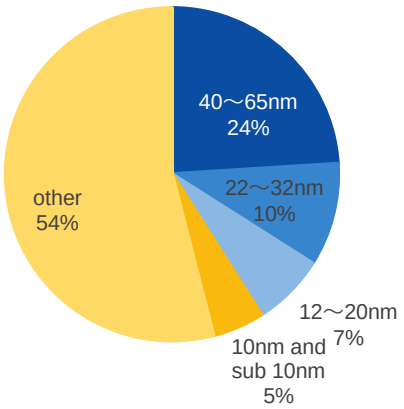
资料来源：中国电子材料行业协会，国元证券研究中心

硅片在全球半导体制造材料中占比最高，为半导体制造的核心材料。从晶圆制造材料的细分市场来看，SEMI 数据显示 2019 年硅片、电子气体、光掩膜市场规模占比排名前三，销售额分别为 123.7 亿美元、43.7 亿美元、41.5 亿美元，分别占全球半导体制造材料行业 37.28%、13.17%、12.51%。其中半导体硅片占比最大，是生产制作各类分立器件与集成电路的载体，全球 95%以上的半导体芯片和器件都是用硅片作为基底材料生产出来的。

2.2 大尺寸硅片成为大势所趋

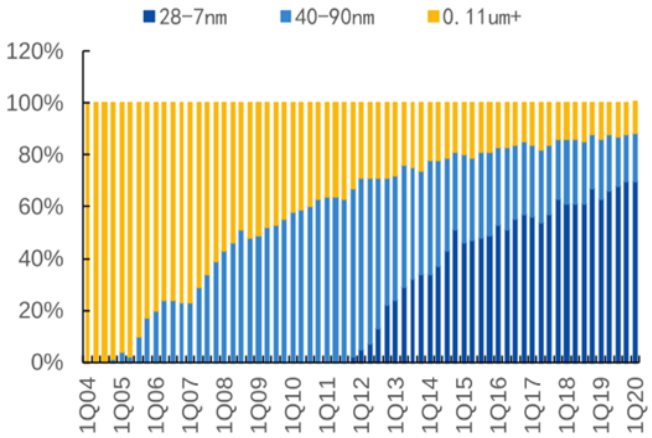
摩尔定律驱动半导体工艺制程不断发展。2019 年全球晶圆代工的产能分布中，先进工艺（小于等于 28nm）产能约占全球总产能的 22%，其中 12～20nm 节点的工艺制程占全球产能的 7%，10nm 以下节点的工艺制程占比 5%。未来先进制程的产能占比将呈现持续上升趋势，从台积电的制程技术占比为例，台积电于 2004 年开始从以 0.11μm+制程为主的低端晶圆制造过渡到以 40-90nm 的更先进制程工艺为主的晶圆制造，并于 2011 年底开始从以中低端为主的晶圆制造过渡到以 28nm 及以下的先进制程工艺为主的晶圆制造，目前 28nm 及以下先进制程的收入占比仍在不断上升中。

图 17：2019 年全球晶圆代工行业产能分布



资料来源：Gartner，国元证券研究中心

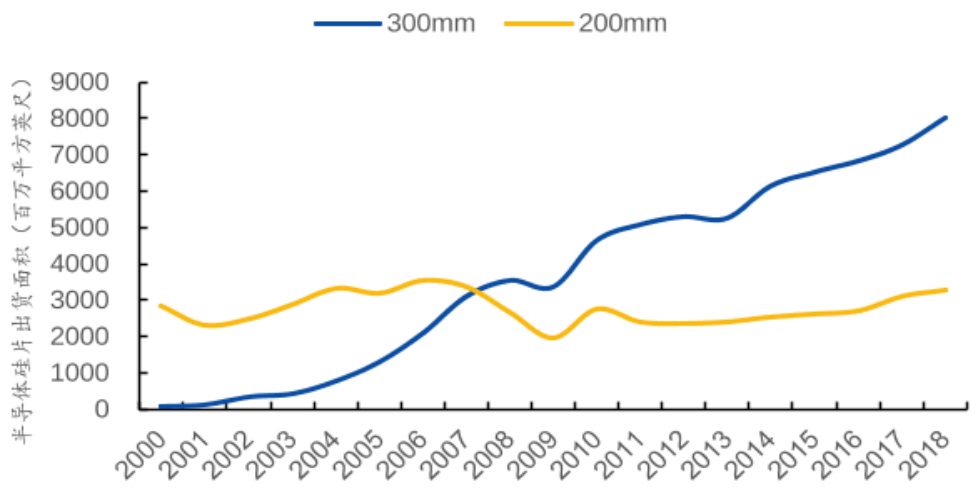
图 18：台积电各类制程营收占比



资料来源：台积电年报，国元证券研究中心

硅片将随着制程技术的推进向大尺寸方向发展。目前 12 英寸（300mm）硅片主要应用在 90nm 以下的制程，8 英寸（200mm）硅片主要应用在 90nm-0.25μm 制程，而其余制程被 6 英寸（150mm）硅片所覆盖。随着制程技术的推进，近年来先进制程的占比在不断提升，硅片行业整体呈现出向大尺寸发展的趋势，SEMI 数据显示，自 2000 年来，12 英寸硅片的出货面积呈明显增长趋势，于 2008 年超过 8 英寸硅片，成为全球硅片市场的主流产品，预计未来对 12 寸硅片的市场需求将持续保持旺盛，到 2020 年市场占比将达 75%以上。

图 19：12 英寸半导体硅片出货面积持续上升

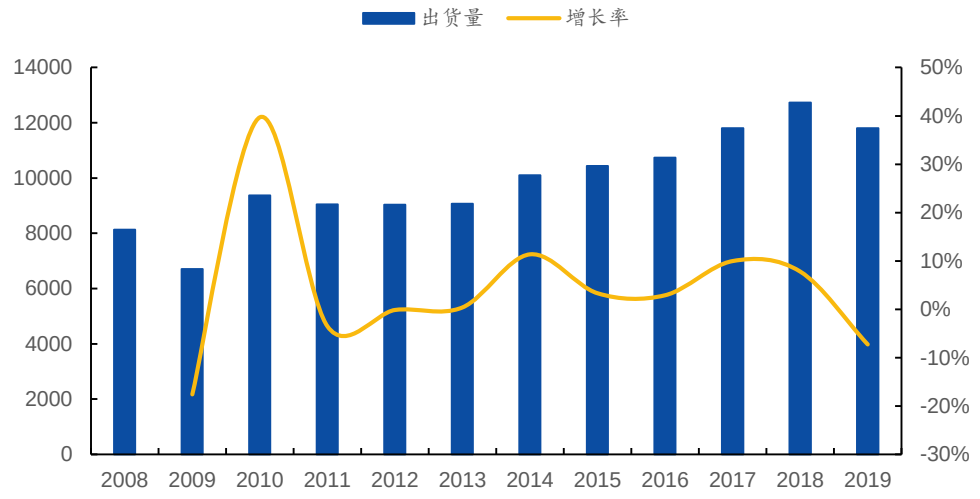


资料来源：SEMI，国元证券研究中心

2.3 下游应用驱动市场规模稳定增长

全球半导体硅片市场随下游应用领域的发展而呈现稳定增长态势。2010-2013 年，全球经济逐渐复苏，硅片市场随之反弹，同时 12 英寸半导体硅片技术逐渐得到普及，出货量不断上升；2014 年至今，受益于通信、计算机、汽车、消费电子、光伏产业、智能电网、医疗电子等应用领域需求带动以及人工智能、物联网等新兴产业的崛起，全球半导体硅片出货量呈现稳步上升趋势，直至 2019 年因半导体行业景气度下降而出现小幅回落。根据 SEMI 数据，2018 年全球半导体硅片市场规模大幅增长至 113.8 亿美元，2019 年后小幅回调为 111.5 亿美元，预计 2020 年行业景气度将有所回升，达到 114.6 亿美元。

图 20：2008-2019 年全球半导体硅片出货量及增长率（百万平方英寸,MSI）

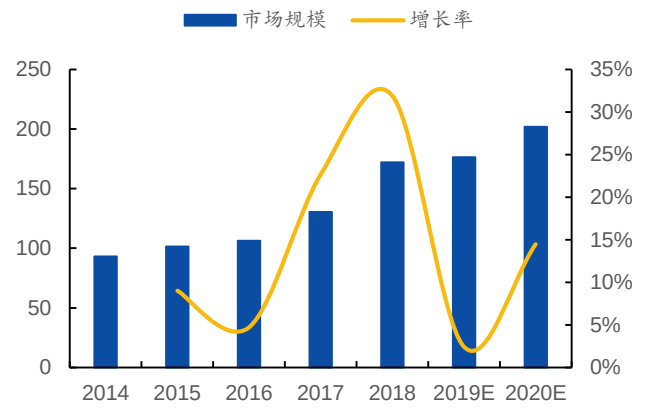


资料来源：SEMI，国元证券研究中心

我国半导体硅片市场自 2014 年以来呈稳定上升趋势。IC Mtia 数据显示，2018 年

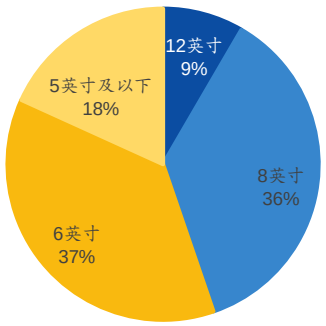
我国半导体硅片市场规模为 172.1 亿元，年产能为 2393 百万平方英寸，其中 12 英寸硅片产能约为 201 百万平方英寸，8 英寸硅片产能约为预计 870 百万平方英寸，6 英寸硅片产能约 886 百万平方英寸，5 英寸及以下硅片产能约 436 百万平方英寸，6 英寸及以下尺寸硅片产能占总产能比重为 55.24%，仍是目前国内市场的主要产品。未来随着我国半导体硅片厂商研发及生产能力不断提升，预计 8 英寸及以上硅片的产能占比将有较大提升，带动我国硅片的市场需求实现持续增长。IC Mtia 预测我国 2020 年硅片市场规模将达到 201.8 亿元，2014-2020 年的复合增长率预计将达 13.74%。

图 21：中国硅片市场规模（亿元）及增长率



资料来源：IC Mita，国元证券研究中心

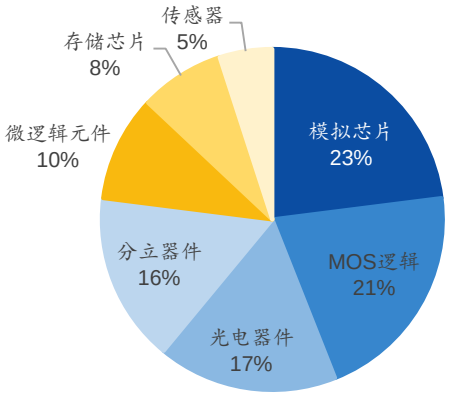
图 22：2018 年中国各尺寸半导体硅片产能结构



资料来源：IC Mita，国元证券研究中心

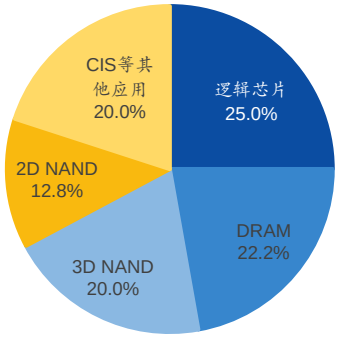
从下游应用来看，8 英寸、12 英寸硅片的终端市场持续向好，将带动需求沿着产业链向上游传递。8 英寸硅片一般应用于对制程要求较低或对成本较敏感的产品中，主要包括模拟芯片、MOS 逻辑、光电器件、分立器件等产品。近年来，新能源汽车和工业智能装备得到快速普及，模拟和分立器件的市场需求逐步扩大，将为 8 英寸硅片打开新的增长空间。

图 23：8 英寸硅片下游应用占比



资料来源：中国产业信息网，国元证券研究中心

图 24：12 英寸硅片下游应用占比



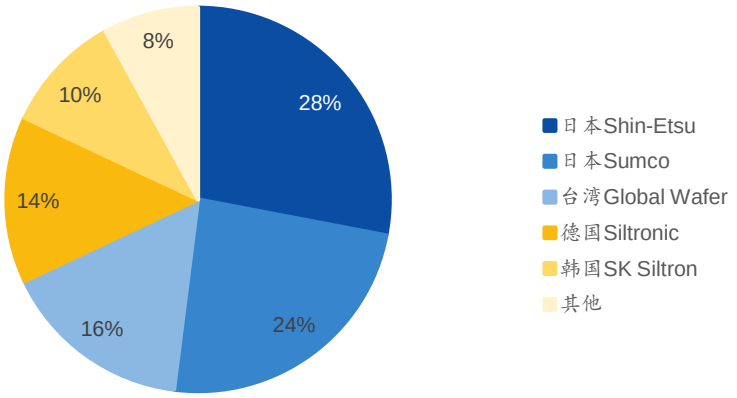
资料来源：中国产业信息网，国元证券研究中心

12 英寸半导体硅片主要应用于逻辑芯片和存储器（DRAM、2D NAND、3D NAND）。其中存储器连续两年贡献了全球半导体市场规模的主要增量，而 DRAM 作为电子产品重要组件之一，在 AI 和 5G 两大新兴产业的拉动下，行业景气度不断上升，将带动晶圆厂对 12 英寸硅片需求增加。

2.4 海外寡头垄断市场，国产替代进行时

半导体硅片行业壁垒高，呈高度集中态势。半导体硅片行业具有技术难度高、投资规模大、研发周期长、客户认证周期长等特点，因此行业进入壁垒较高，几大主要厂商掌握着最先进的生产技术，几乎占据了全部市场份额，尤其是在大尺寸半导体硅片市场。SEMI 数据显示，全球前五大半导体硅片企业中，日本的信越化学位列第一，市占率为 28%；日本的 SUMCO 占 24%，台湾的环球晶圆占 16%，德国的 Siltronic 占 14%，韩国的 SKSiltron 占 10%，前五大硅片厂商市场份额占比合计 92%。

图 25：全球半导体硅片市场格局



资料来源：SEMI，国元证券研究中心

由于半导体硅片高端产品的技术壁垒非常高，加上国内企业起步较晚、长期研发投入和积累不足，我国半导体硅片厂商市占率较低，产品也多处于中低端领域。目前国内从事硅片业务的公司主要有立昂微电、有研半导体、中环股份、南京国盛、上海新昇、上海新傲、河北普兴、昆山中辰等十余家。

目前国内硅片厂在大尺寸硅片方面存在较大缺口，国内企业在国家产业政策支持下掀起建厂热潮，积极进行大规模拓产规划。据华夏幸福产业研究院数据，我国各公司已量产产线披露产能中，12 英寸硅片产能需求为 150 万片/月，而供应商产能仅为 20 万片/月，严重依赖进口。而我国已公布的大硅片项目多达 20 个，用于新建硅片厂商的投资金额超过 1400 亿元，规划产能大多集中在 12 英寸硅片。沪硅产业、超硅半导体、立昂微电、中环半导体等公司纷纷开始兴建硅片加工厂。

表 6：中国大硅片投资和产能规划

		总投资额（亿美元）	8 英寸（万片/月）	12 英寸（万片/月）
硅产业集团	上海新昇	68	/	60
超硅半导体	超硅上海	100	/	30
	超硅重庆	50	50	5
	超硅成都	50	/	50
立昂微电	浙江金瑞泓	/	12	/
	衢州金瑞泓	50	40	10
	金瑞泓微电子	83	/	30
有研半导体	有研德州	80	23	30
中环领先	天津领先	/	30	2
	中环领先无锡一期	100	75	15
	中环领先无锡二期	100	/	35
	杭州中芯	60	35	20
宁夏银和	宁夏银和一期	31	15	/
	宁夏银和二期	60	35	20
	合晶郑州	57	20	20
	安徽易芯	30	/	15
	奕斯伟西安	110	/	50
	四川经略	50	10	40
	启世半导体	200	/	120
	中晶嘉兴	110	/	100
	睿芯晶	20	/	10
合计		1409	345	662

资料来源：华夏幸福研究院，国元证券研究中心

若大硅片项目按规划落地，到 2023 年 8 英寸硅片总规划产能将达 345 万片/月，12 英寸硅片总规划产能达 662 万片/月，届时硅片进口依赖度将显著下降。但整体来看，我国半导体硅片行业已取得了长足的进步，有望在未来实现 12 英寸半导体硅片的大规模量产，不断缩小与国际领先硅片厂商之间的差距，加快半导体硅片的国产替代进程。

2.5 公司产品质量领先，广受客户认可

公司硅片产品种类齐全，质量领先业界。公司硅片产品具有从硅单晶、硅研磨片到硅抛光片、硅外延片制造的完整产业链，已通过 IATF16949、ISO14001、OHSAS18000 等多项体系认证，先后上线了 ERP、MES、SPC、EAP 和 RMS 等多套行业先进管控系统，产品符合相关国家标准和行业标准，部分产品参数领先于国内同行业厂家，且已接近国际一流大厂水平。

表 7：公司硅片产品与同行业公司对比

公司	技术差异	效果差异
立昂微电	**具有从硅单晶、硅研磨片到硅抛光片、硅外延片制造的完整产业链**，截至 2020 年 3 月 31 日拥有发明专利 58 项	产品符合相关国家标准和行业标准，**部分产品参数领先于国内同行业厂家，且接近国际一流大厂水平**
有研半导体	主要产品为 6-8 英寸硅单晶锭及硅抛光片、3-6 英寸区熔硅单晶锭、大尺寸硅单晶锭及切片环片等	产品种类和规格较为齐全，在国内外市场具有一定的知名度和影响力
中环股份	拥有区熔单晶硅、直拉单晶硅、区熔硅片、直拉硅片等四大系列产品，具有从半导体材料到半导体器件的全套理化分析设备和检测分析体系，截至 2019 年底，累计拥有发明专利 116 项	特色产品为半导体区熔单晶，其硅片综合实力位于国内前列
南京国盛	主要产品为 4-8 英寸硅外延片，拥有多项外延核心技术和专利，可提供 VDMOS 器件用外延、IGBT 用外延等高质量外延片	是专业的硅外延生产商，质量稳定，规模领先，为国内优秀的硅外延材料供应商之一
上海新傲	主要产品为 4-8 英寸 SOI 晶片、SOI 外延片、硅外延片等，是国内主要的 SOI 和硅外延片生产厂商之一	在国内较早开展硅外延业务，是国内产品质量、技术水平较为优秀的外延片生产企业之一
合晶	主要产品为 4-8 英寸硅抛光片、硅外延片等，其外延用硅片的生产和检测技术处于国内领先	拥有长晶至外延的完整研发能力，产品质量稳定
嘉晶	主要产品为 4-8 英寸硅外延片、碳化硅、氮化镓外延片等，使用 Batch Type 与 Single Type 两种不同的生产方式与工艺条件	我国台湾地区规模较大的外延厂家之一，在单片式厚层外延产品方面有独特的优势

资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

公司主要客户为下游半导体分立器件和集成电路等领域的优质企业。随着公司 8 英寸半导体硅片生产线的陆续投产，其半导体硅片产能持续提升。凭借着可靠的产品质量和强大的生产能力，公司硅片产品广受客户好评，客户群体不断拓展，目前公司已经成为 ONSEMI、AOS、日本东芝公司、台湾汉磊、中芯国际、华虹宏力、华润微电子等国内外知名企业的重要供应商。**未来在市场发展向好、国产替代进程加快的环境下，公司有望通过 8 英寸硅片的扩产和 12 英寸的量产吸引到更多国内优质客户，进一步稳固在行业内的领先地位。**

表 8：公司半导体硅片业务前五名客户

客户名称	销售产品	金额（百万元）	主营收入占比
华润微电子	硅研磨片、硅抛光片、硅外延片	210.93	17.70%
上海先进	硅抛光片、硅外延片	70.51	5.92%
中芯国际	硅抛光片、硅外延片	62.37	5.23%
士兰微	硅抛光片、硅外延片	46.06	3.87%
深圳深爱半导体	硅研磨片、硅抛光片、硅外延片	44.75	3.76%
合计		434.62	36.47%

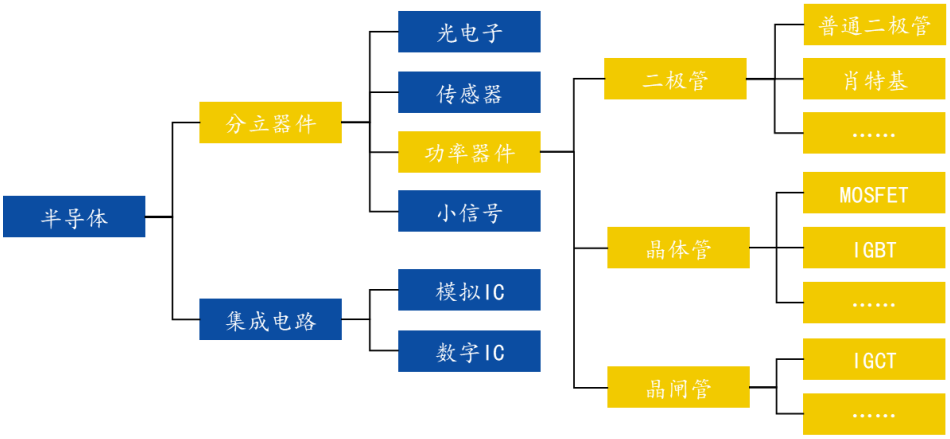
资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

3.发展驱动力二：分立器件进入黄金发展期

3.1 功率半导体为主，下游应用广泛

分立器件是指具有单一功能的电路基本元件，如二极管、晶体管、电阻、电容、电感等，主要用于实现电能的处理与变换，是半导体行业重要的细分领域。分立器件可分为光电子、传感器、功率器件、小信号四类，其中最主要、应用最广泛的是功率半导体器件。功率半导体器件（Power Semiconductor Device）即具有变频、变压、变流、功率放大和功率管理等功率处理功能的半导体器件，主要用于电力设备的电能变换和电路控制，是弱电控制与强电运行间的桥梁，此外，功率器件还可起到有效的节能作用。

图 26：分立器件在半导体行业所处位置



资料来源：华润微招股说明书，国元证券研究中心

功率器件种类较多，不同特性的器件分别应用于不同的应用领域。典型的功率半导体器件包括二极管（普通二极管、肖特基二极管、快恢复二极管等）、晶体管（MOSFET、IGBT、双极结型晶体管、电力晶体管等）、晶闸管（普通晶闸管、IGCT、门极可关断晶闸管等）。其中二极管、晶闸管这类传统器件是不可控或半可控器件，成本相对较低，生产工艺相对简单，在许多中低端领域得到大量应用。而 IGBT、MOSFET 等器件结构相对复杂，生产工艺门槛较高，成本相对较高，更多应用于高压高可靠性领域，在通信、汽车等行业被广泛使用。

表 9：常见功率器件介绍

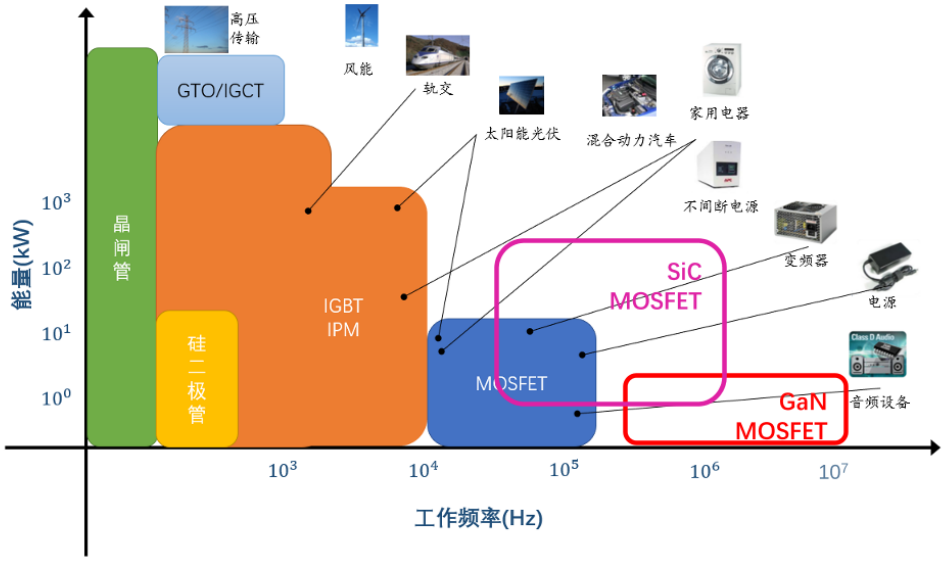
类型	可控性	特点	应用领域
功率二极管	不可控	电流电压小，具有单向导通性	工业和电力系统
晶闸管	半可控	体积小，耐压，承受电压和电流容量在所有器件中最高	
MOSFET	全控	开关速度快，输入阻抗高，热稳定性好，所需驱动功率小且驱动电路简单，工作频率高，不存在二次击穿问题	计算机、通信、消费电子、汽车电子为代表的 4C 行业

IGBT	全控	开关速度高，开关损耗小，具有耐脉冲电流冲击的能力，通态压降较低，输入阻抗高，为电压驱动，驱动功率小	

资料来源：电子发烧友，国元证券研究中心

功率器件应用范围广阔，基本上涉及到电力系统的地方都会使用到它。作为分立器件最重要和最广泛的应用领域，功率半导体器件在大功率、大电流、高反压、高频、高速、高灵敏度等特殊应用场合具有显著性能优势，因此可替代性较低，几乎应用于目前所有的电子制造业。功率器件的应用领域主要可分为几大部分：消费电子、新能源汽车、可再生能源发电及电网、轨道交通、白色家电、工业控制，市场规模呈现稳健增长态势。基于不同应用场景所对应的功率和频率，人们选择使用相应的功率器件和基材。

图 27：功率半导体应用范围

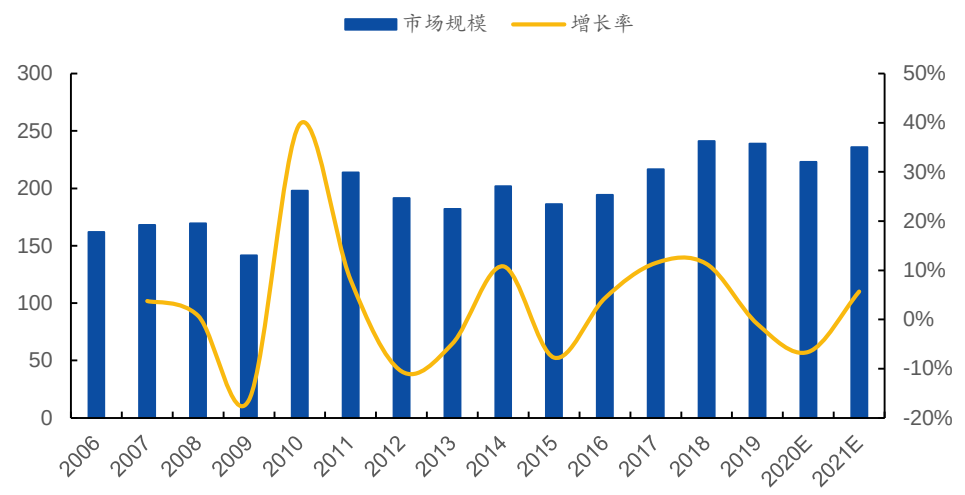


资料来源：Yole，英飞凌，国元证券研究中心

3.2 新能源汽车大有可为，推动国内市场迅速扩张

近年来，全球半导体分立器件市场销售规模稳中有升。根据 WSTS 统计，2018 年全球半导体分立器件市场销售规模达 241.02 亿美元，同比增长 11.3%；2019 年行业景气度有所下降，销售额为 238.81 亿美元，同比下降 0.92%。根据 WSTS 预测，全球半导体分立器件市场规模将在未来两年基本保持稳定，2021 年市场规模预计将达到 235.8 亿美元。

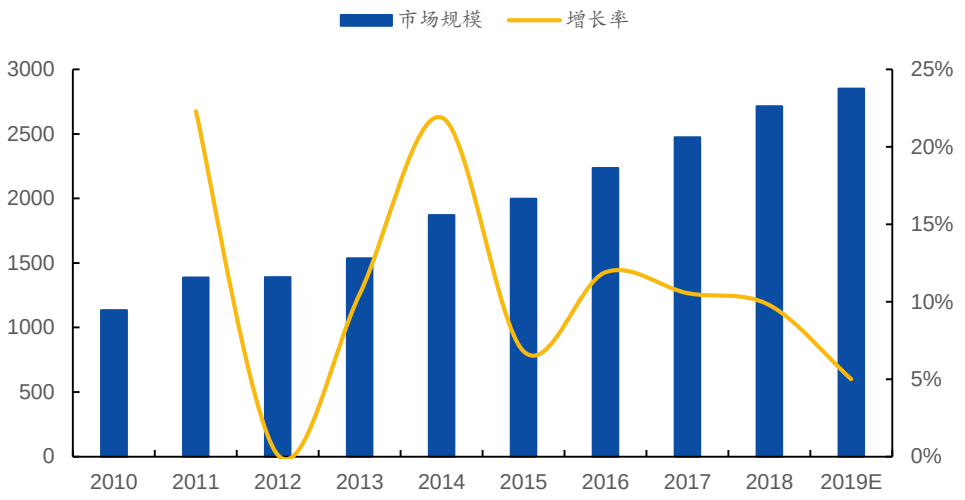
图 28：全球半导体分立器件市场销售额（亿美元）及增长



资料来源：WSTS，国元证券研究中心

受益于国家产业政策对新兴产业的大力支持和对传统行业的升级改造，我国半导体分立器件行业的市场规模稳步增长。近年来，国家产业政策大力支持 5G、物联网、人工智能等新兴产业，并对工业、汽车等传统行业进行升级改造，国内节能环保、新能源与智能汽车等应用产业得到了快速发展，带动国内半导体分立器件市场实现稳步增长。根据中国半导体行业协会统计，2018 年我国半导体分立器件（我国的分立器件分类中还包含光电器件、传感器）的销售收入为 2716 亿元，同比增长 9.79%，预计未来几年行业仍将保持稳定增长的态势。

图 29：中国半导体分立器件市场规模（亿元）及增速

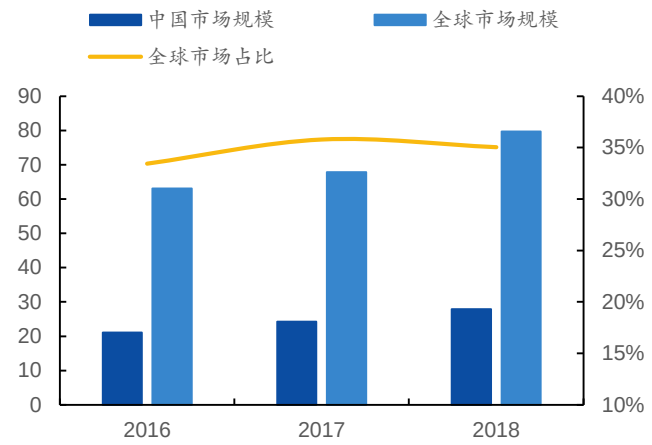


资料来源：中国半导体行业协会，国元证券研究中心

功率半导体应用领域延伸，市场增速远超世界平均水平。近年来，功率半导体的应用领域已从工业控制和消费电子拓展至新能源、智能电网、变频家电等新市场，中

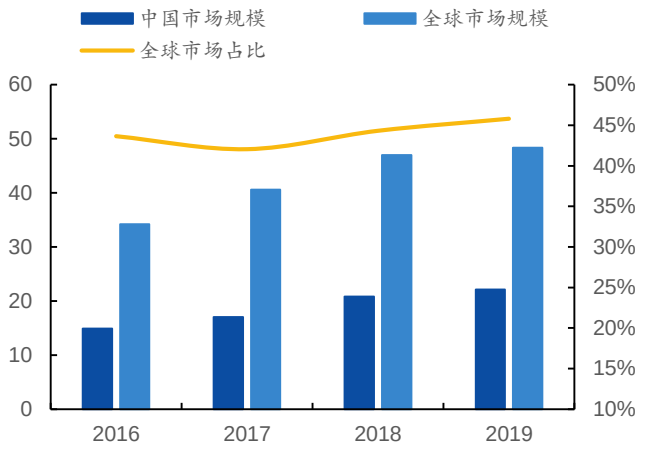
国作为全球最大的功率半导体消费国，市场规模呈现稳健增长态势，2018 年达到 138 亿美元，占全球比例为 35%，预计 2021 年市场规模将达到 159 亿美元。**功率器件市场中，MOSFET、IGBT 和双极晶体管是最主要的三个细分市场，合计占比超过 90%。**其中 MOSFET 和 IGBT 随着下游新应用的推动，发展十分迅速。数据显示，我国 MOSFET 和 IGBT 行业增速远高于世界水平，2016-2018 年全球功率 MOSFET 市场增速为 7.6%，而中国增速为 15%；2016-2019 年全球 IGBT 市场增速为 8.9%，而中国增速为 14%。

图 30：全球及中国功率 MOSFET 市场规模（亿美元）



资料来源：华润微招股书，WSTS，国元证券研究中心

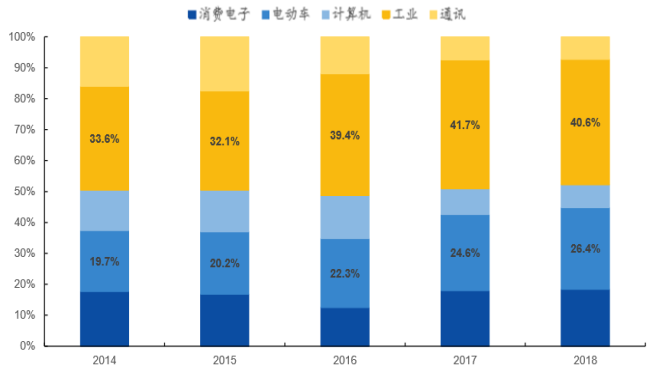
图 31：全球及中国 IGBT 市场规模（亿美元）



资料来源：GG II，国元证券研究中心

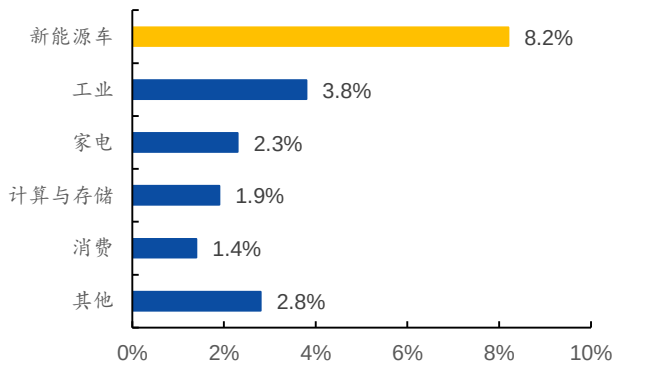
汽车市场将成为功率半导体行业增长的最大驱动力。根据 WSTS 数据统计，2014-2018 年功率分立器件和模块终端应用主力是工业、电动车和消费电子，其中占比最大的是工业领域应用，超过 40%；其次，电动汽车领域功率半导体占比大幅上升，2018 年达 26.4%。得益于电动汽车电动机用逆变器及充电桩相关设施的蓬勃发展，汽车市场将成为功率半导体行业增速最快的领域，据 Yole 预测，功率半导体在新能源车领域的年复合增长率将达到 8.2%。

图 32：2014-2018 年全球功率器件及模块终端应用占比



资料来源：WSTS，拓墣产业研究，国元证券研究中心

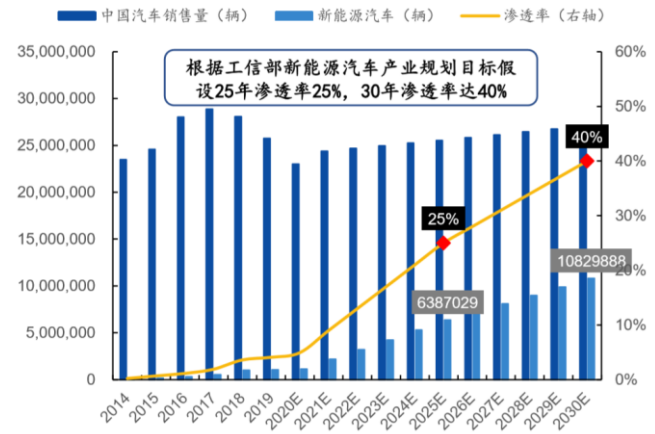
图 33：功率半导体不同应用领域增速预测



资料来源：Yole，国元证券研究中心

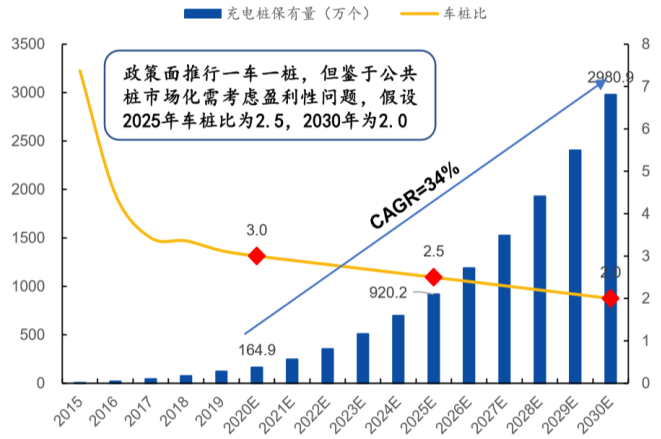
目前我国新能源汽车正处于推广与普及阶段，中长期内有望进入高速成长期。根据工信部系能源汽车产业规划，2025 年新能源车销售量将占总量的 25%，2030 年为 40%。虽然目前汽车市场总销售增速较慢，每年只有 1-2%，但新能源汽车在政策驱动下加速渗透，预计 2025 年中国新能源车销售量为 640 万辆，2030 年为 1100 万辆，未来 10 年复合增速约为 25.3%。**在功率半导体需求方面，新能源汽车是传统汽车的五倍多，**未来国内功率半导体将随着新能源汽车的发展进入高速成长期。

图 34：中国新能源汽车销售量（辆）及测算



资料来源：中汽协，乘联会，国元证券研究中心整理

图 35：中国充电桩保有量及车桩比



资料来源：EVCIPA，国元证券研究中心

另外，和新能源汽车相配套的充电桩对功率半导体特别是 IGBT 芯片和 MOSFET 芯片的需求量也十分庞大。我国的政策面推行一车一桩，但鉴于公共桩市场化盈利性问题及我国私人桩市场增速缓慢，我们假设 2025 年车桩比为 2.5：1，2030 年为 2：1，预计对应充电桩保有量在 2025 年将达 920 万个，2030 年达到 2980 万个，十年内复合增长率约为 34%，将为功率半导体市场提供强大的驱动力量。

3.3 欧美企业领先全球，国内厂商未来可期

全球来看，目前美国和欧洲半导体分立器件行业居于全球领先地位。欧美半导体分立器件市场的产品线较齐全，市场内有德州仪器、英飞凌等众多优质厂商。随后是日本和中国台湾，近年来发展较快，但目前略落后于欧美国家。

表 10：全球半导体分立器件代表厂商和主要市场状况

地区	全球地位	代表企业	主要市场
美国	领先 厂商众多	德州仪器公司、安森美半导体公司、威世半导体公司	美国、亚太地区
欧洲	领先 产品线齐全	英飞凌科技公司、恩智浦半导体公司、意法半导体公司	亚太地区、欧洲
日本	一流 略落后于欧美	东芝公司、瑞萨电子公司、罗姆半导体集团、富士电机控股公司	日本
中国台湾	中等 近年发展较快	富鼎先进电子股份有限公司、茂达电子股份有限公司、崇贸科技	中国

	股份有限公司、强茂股份有限公司	

资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

相较于国际市场，我国半导体分立器件行业起步较晚，目前与全球领先水平尚存在较大差距。我国已经成为全球最大的半导体分立器件市场，但国际领先的半导体厂商仍占据国内的主导地位，欧美国家企业凭借多年积累的产品质量和技术优势，占据我国半导体分立器件市场竞争中的第一梯队。我国分立器件的发展主要依赖国外引进及国内企业自主创新，虽然在国内企业的不断努力下，我国半导体分立器件制造行业取得了很大的发展，行业的国产化程度逐步提升，但在高端半导体分立器件芯片的设计和制造方面，我国半导体企业技术水平相对落后，优势产品种类相对单一，与全球领先水平尚存在差距。

表 11：国内半导体分立器件市场格局

市场地位	构成企业	特征
第一梯队	国际大型半导体公司，如**意法半导体公司、恩智浦半导体公司等**	在中国市场有较强的竞争优势
第二梯队	少数突破了半导体分立器件芯片技术瓶颈的国内企业，如**士兰微、华微电子、立昂微电、扬杰科技等**	研发设计制造能力较强，品牌知名度较高，利润空间较高
第三梯队	大量的半导体分立器件封装企业	缺乏芯片设计制造能力，利润空间低，竞争激烈

资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

虽然国产厂商整体处于相对落后的位置，但近年来在半导体分立器件的各个细分领域，涌现了具备相对优势的国内功率半导体企业。闻泰科技刚收购了安世半导体，目前在 MOSFET 领域已经具备了和国际巨头企业竞争的实力；斯达半导作为国内 IGBT 领军企业，也已经进入到了该领域全球前十的行列；新洁能在 MOSFET 和 IGBT 领域同样具有不可小觑的实力。在当前国产替代加速的大背景之下，国内功率半导体相关企业将大有可为，未来有望自主满足日益增长的下游需求。

3.4 公司产品表现优异，国内肖特基主要供应商

公司分立器件产品质量领先国内同行业厂商，接近国际一流水平。公司研发设计制造能力较强，品牌知名度较高，分立器件产品已通过 IATF16949、ISO14001、OHSAS18000 等多项体系认证，先后上线 ERP、MES、SPC、EAP 和 RMS 等多套行业先进管控系统，提供的产品良率、长期稳定性表现优异，领先于国内同行业厂家，且部分产品参数接近国际一流大厂水平。

表 12：公司分立器件产品与同行业公司对比

公司	技术差异	效果差异
立昂微电	研发设计制造能力较强，品牌知名度较高，**提供的产品良率、长期稳定性高于市场平均水平，是目前国内肖特基产品的主要生产厂商**	**在肖特基芯片产品的质量稳定性及良率上表现优异**

华微电子	是国内技术较为领先、产品种类最为齐全的功率半导体器件 IDM 公司，涵盖产品设计、工艺制造、封装和 IPM 模块	产品质量稳定，市场认可度较高
士兰微	主要分立器件产品为低压 MOSFET、超结 MOSFET、IGBT、IGBT 大功率模块（PIM）、快恢复管等，是国家规划布局内重点软件和集成电路设计企业之一	产品种类多，质量稳定，综合实力较强
扬杰科技	拥有从晶圆设计研发到封装产品研发，从售前技术支持到售后技术服务的完备的研发及技术服务体系，是中国半导体功率器件十强企业之一	大尺寸晶粒产品市场认可度较高
强茂	主要产品为整流二极管、功率半导体、突波抑制器等分立器件产品，具有较强的独立技术研发能力	产品质量可靠，凭借多年来积累的口碑，客户认可度较高

资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

公司是目前国内肖特基产品的主要生产厂商，经过多年发展积累了众多优质客户。公司的肖特基二极管芯片产品广泛应用于各类电源管理领域，在生产技术、产品质量、成本控制等方面具有较强竞争优势。2016 年，公司顺利通过了国际一流汽车电子客户博世（Bosch）和大陆集团（Continental）的体系认证，成为国内少数获得车载电源开关资格认证的肖特基二极管芯片供应商。另外，公司 MOSFET 芯片广泛应用于通信、计算机、汽车产业、光伏产业、消费电子、人工智能、物联网等下游产业的功率处理领域。目前，公司已经成为 ONSEMI、扬州虹扬、阳信长威等国内外知名企业及众多下游分立器件生产厂商与终端行业应用客户的供应商。

表 13：公司半导体分立器件芯片业务前五名客户

客户名称	销售产品	金额（百万元）	主营收入占比
扬州虹扬科技发展有限公司	肖特基二极管芯片	4564.72	3.83%
ONSEMI	肖特基二极管芯片	3378.20	2.83%
南通皋鑫科技开发有限公司	肖特基二极管芯片	2631.77	2.21%
阳信长威电子有限公司	肖特基二极管芯片	2498.93	2.10%
深圳昊福锐电子科技有限公司	MOSFET 芯片、肖特基二极管芯片	2372.21	1.99%
合计		15445.83	12.96%

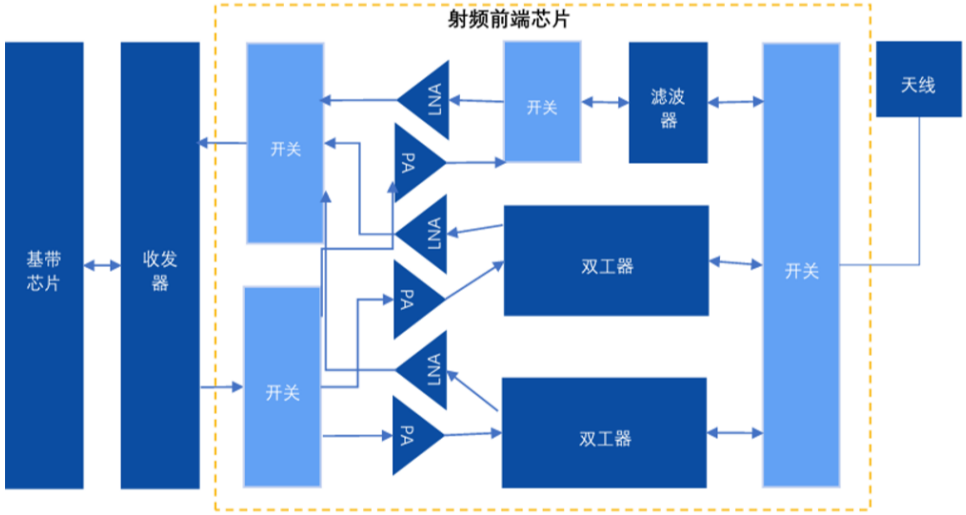
资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

4.发展驱动力三：通讯升级驱动射频芯片市场快速增长

4.1 砷化镓占据射频 PA 主流

在手机终端中，射频前端（RF Front End）是实现射频信号发射与接收功能的芯片组，与基带芯片协同工作，共同实现无线通讯功能。射频前端包括功率放大器（Power Amplifier）、开关（Switch）、滤波器（Filter）、双工器（Duplexer）、低噪声放大器（Low Noise Amplifier）等功能构件。其中，射频功率放大器是无线通信设备射频前端最核心的组成部分，营业收入约占据射频器件总营业额的 30%，其性能直接决定了手机等无线终端的通讯距离、信号质量和待机时间，主要功能是将发射端的小功率信号转换成大功率信号的装置，用于驱动特定负载的天线等。

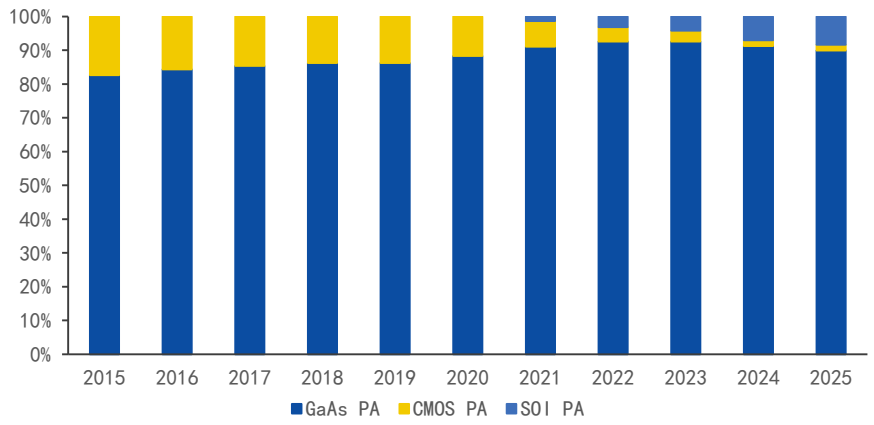
图 36：射频前端主要器件



资料来源：wind，国元证券研究中心

目前 PA 芯片的主流材料是 GaAs（砷化镓）、GaN（氮化镓）和 CMOS。其中 GaN PA 高频特性较好，目前主要用于远距离信号传送或高功率级别（例如雷达、基站收发台、卫星通信、电子战等）的射频细分市场和军用电子领域。CMOS PA 具有集成的优势但是因为参数性能的影响，它只适用于对线性度、频率和效率等方面要求较低的低端市场。GaAs 具备高频高效率等特点，性能远超硅基 CMOS PA，且产品良率和制造成本优于 GaN PA，性价比更高，在消费电子的终端设备市场占据统治地位，是目前高端 PA 的首选技术。

图 37：不同 PA 技术占比变化



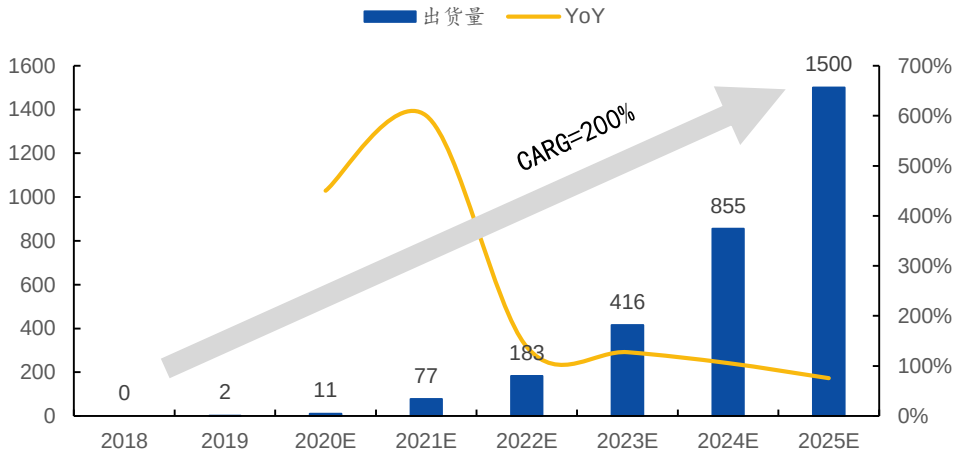
资料来源：Yole，国元证券研究中心

根据 Yole 统计，2015-2019 年全球 PA 市场中，GaAs PA 市场占比逐年上升，2019 年比例超过 80%。未来随着无线网络频率范围不断向高频扩展及无线通讯系统频带分布的复杂化，LTE Pro 和 5G Sub 6G 的要求不断提升，化合物半导体射频芯片的优势地位未来仍将维持，GaAs PA 渗透率也将继续提升。

4.2 5G 带来丰富的市场需求增量

5G 技术日益成熟，其在通信设备中的占比逐步提高。5G 通信的发展推动了手机和基站等相关产品及行业的更新换代，将引发全球范围内的 5G 换机潮。根据 Strategy Analytics 数据，2019 年 5G 已实现小规模商用，全球 5G 手机出货量达到 200 万部，预计到 2025 年出货量将达到 15 亿部，年复合增长率可达 200%左右，未来 5G 手机销售规模的增长将成为射频芯片市场增长的主要动力。

图 38：全球 5G 手机出货量（百万部）

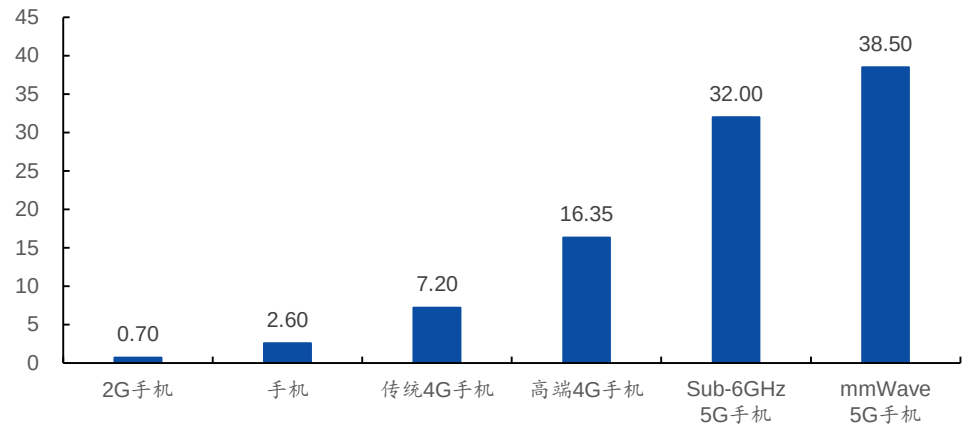


资料来源：Strategy Analytics，国元证券研究中心

5G 手机的技术升级将拉动射频芯片量价齐升。5G 时代，智能手机需要接收更多频

段的射频信号，为保证手机的性能，射频芯片用量必须增加。以射频 PA 为例，5G 相对于 4G，PA 芯片将从 5-7 颗增加至 16 颗。同时，5G 单机射频前端价值量也不断上升。根据 Yole 预测，2020 年单台高端 4G 手机的射频前端芯片价值量为 16.35 美金，而 Sub-6Ghz 5G 手机和 mmWave 5G 手机价值则为 32 美元和 38.5 美金，5G 模式下射频前端芯片的价值量相对于非 5G 模式下的射频前端芯片增长了大约一倍。

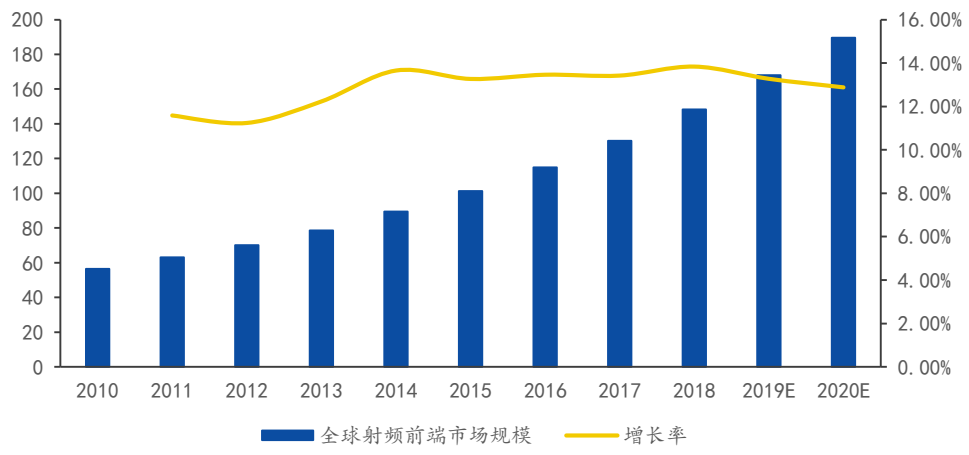
图 39：2G 到 5G 单部手机的射频前端价值量（美金）



资料来源：Yole，国元证券研究中心

在 5G 技术的推动下，射频芯片市场进入蓬勃发展时期。根据 QYR Electronics Research 数据，2010 年至 2017 年全球射频前端市场规模以每年约 13%的速度增长，2017 年达 130.38 亿美元。未来随着 5G 进入大规模商用阶段，全球射频前端市场规模将以 13%以上的增长率持续高速增长，预计 2020 年接近 190 亿美元。其中，砷化镓微波射频芯片作为通信领域，特别是即将商用的 5G 网络的核心器件之一，将迎来整体市场规模快速增长所带来的巨大成长空间。

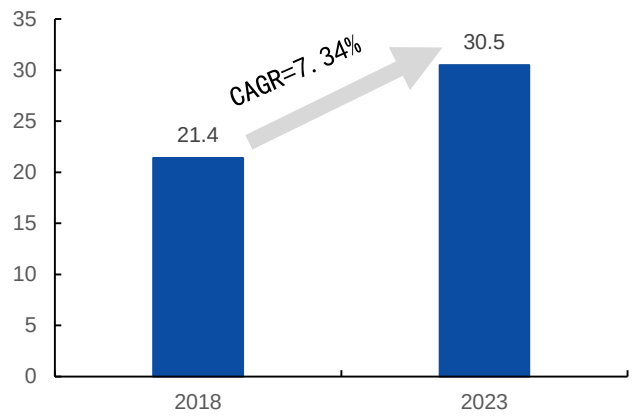
图 40：全球射频前端市场规模（亿美元）



资料来源：QYR Electronics Research，国元证券研究中心

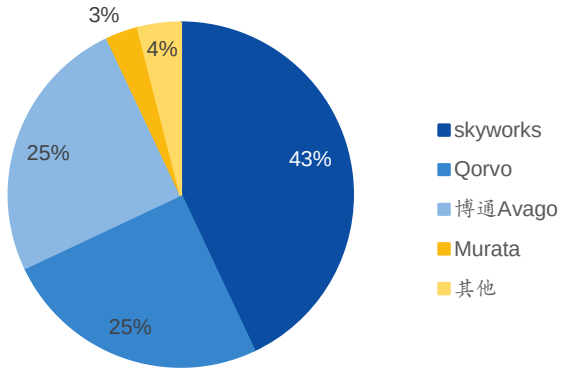
射频 PA 是具备增长潜力的细分领域，但目前被国外厂商垄断。根据 Yole 预测，射频 PA 市场规模将从 2018 年的 21.4 亿美元增长至 2023 年的 30.5 亿美元，年复合增速达到 7.34%。但由于市场主流的 GaAs/GaN 化合物 PA 具有独特的工艺和较高的技术门槛，且均被国外厂商掌握，因此当前 PA 市场主要被前三大厂商 Skyworks、Qorvo、Broadcom 垄断，合计占有超过 90%的市场份额。

图 41：射频 PA 市场空间（亿美元）



资料来源：Yole，国元证券研究中心

图 42：射频 PA 市场份额



资料来源：ittbank，国元证券研究中心

目前国内 PA 产品大多停留在中低端应用，布局高端应用的 PA 厂商较少，国内主要的 PA 设计厂商有华为、中科汉天下、唯捷创芯、紫光展锐、慧智微、中普微等。在技术上，部分器件如 LNA、PA、天线开关等已逐步实现国产化，例如唯捷创芯、汉天下的 PA 已经能在 4G PA 上真正打入主流市场；华为海思在 LNA、PA、开关天线等领域进展也较快，此外，华为设计的 GaAs PA 的应用也将提高国内厂商布局高端 PA 的信心，预计国产厂商在这些领域市场占有率将逐步提升。

4.3 公司砷化镓射频芯片量产在即，有望打开新增长点

公司目前拥有多项射频集成电路芯片生产工艺及技术，已进入量产准备阶段。公司砷化镓射频芯片产品主要技术为 pHEMT、HBT、BiHEMT、IPD 等成套工艺，主要应用于激光器、无线通信、光纤通信、移动通信、GPS 全球导航等领域。目前，公司子公司立昂东芯年产 12 万片 6 英寸第二代半导体射频集成电路芯片项目的一期年产 3 万片生产线已于 2019 年上半年验收转固，实现销售收入 11.06 万元，现正处于客户样品认证测试、量产前的准备阶段。

表 14：公司砷化镓芯片主要技术与应用领域

产品名称	主要技术	应用领域
砷化镓芯片	pHEMT、HBT、BiHEMT、IPD 等成套工艺	主要应用于激光器、无线通信、光纤通信、移动通信、GPS 全球导航等领域

资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

近年来以砷化镓等为代表的第二代半导体材料在移动通信、半导体照明、消费电子、

新能源汽车、智能电网等领域都有着极大的需求，而砷化镓射频芯片是 5G 手机的主流核心部件，随着公司实现砷化镓微波射频集成电路芯片的量产，将在通信市场实现新的利润增长点，未来发展前景可观。

5.投资建议

公司业务主要分为半导体硅片、半导体分立器件以及砷化镓射频芯片三大领域，作为赛道龙头，将优先受益于国产替代进程，**业绩预测与核心假设如下：**

（1） 公司各项业务产能建设符合预期；

（2） 公司产品验证进度符合预期；

（3） 硅片及分立器件市场价格稳定。

硅片业务：

半导体硅片行业壁垒较高，呈高度集中态势，国内硅片行业主要被海外寡头所垄断，据国内研究机构预测，到 2020 年，国内对 8 英寸硅片需求将增加到约 100 万片/月，对 12 英寸硅片需求将增加到约 105 万片/每月，目前国产厂商占比较低，公司作为国内半导体硅片行业龙头，在中美摩擦背景下，将优先受益于国产替代进程。

分立器件业务：

公司分立器件产品主要包括分立器件成品、肖特基二极管芯片以及 Mosfet 芯片，其中 Mosfet 产品于 2016 年开始建设，近三年处于产能爬坡阶段因此毛利率持续为负，目前产能逐步释放，同时计划扩建新产线，未来随着 Mosfet 芯片满产实现盈利，且凭借肖特基二极管芯片较强的市场竞争力，以及市场价格上涨，公司分立器件领域业绩有望迎来高增长。

砷化镓射频芯片业务：

砷化镓射频芯片领域公司通过持续的研发投入，已取得了核心技术方面的突破，公司在此业务领域拥有专业人才团队，研发实力强，目前年产 3 万片生产线已建设完成，项目全部建设完毕后更将形成年产 12 万片的第二代半导体射频集成电路芯片的生产能力。

表 15 ：盈利预测与拆分（百万元）

			2020	2021	2022
硅片	8 寸以下抛光片	收入	125.65	132	138.6
	8 寸抛光片	收入	191.91	201.6	211.68
	外延片	收入	650.89	683.76	683.76
	12 寸硅片	收入	/	/	210.71
分立器件	分立器件成品	收入	70.33	81.53	90
	肖特基二极管芯片	收入	349.37	455.61	506.3

	Mosfet 芯片	收入	108.58	137.74	233.13
砷化镓	砷化镓射频芯片	收入	2.2	115.3	210.9
总收入			1498.93	1807.54	2285.08

资料来源：国元证券研究中心

根据以上假设，预计 2020-2022 年公司将实现营收 14.99、18.08、22.85 亿，整体将分别实现净利润 1.98、2.96、3.9 亿元，当前市值对应 2019-2021 年 PE 分别为 128、85、65 倍，考虑到公司作为所处行业龙头，12 寸半导体硅片技术领先，有望发挥国产替代优势，因此给予公司“增持”评级。

6.风险提示

1）下游行业的市场需求量不及预期；

2）公司技术研发与革新速度不及预期；

3）公司生产线产能扩大不及预期；

4）上游原材料价格波动。

财务预测表

资产负债表					单位:百万元
会计年度	2018	2019	2020E	2021E	2022E
流动资产	1770.78	1796.48	2762.73	3674.10	4789.67
现金	848.18	658.50	1495.10	2210.14	2974.98
应收账款	355.89	412.60	518.98	625.83	791.17
其他应收款	23.87	16.54	20.80	25.08	31.71
预付账款	11.49	7.78	9.26	10.51	13.32
存货	340.66	429.99	511.50	580.47	735.64
其他流动资产	190.69	271.08	207.10	222.08	242.85
非流动资产	2120.29	2960.98	2786.38	2595.46	2394.63
长期投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产	1151.09	2169.48	2264.11	2187.65	2025.66
无形资产	37.72	74.33	107.99	141.65	175.31
其他非流动资产	931.48	717.17	414.28	266.16	193.66
资产总计	3891.07	4757.46	5549.11	6269.56	7184.30
流动负债	1158.79	1674.15	1748.85	1812.11	1953.98
短期借款	774.73	1173.10	1173.10	1173.10	1173.10
应付账款	272.85	339.29	403.60	458.02	580.47
其他流动负债	111.21	161.76	172.14	180.99	200.41
非流动负债	867.62	1124.24	1418.05	1725.75	2038.50
长期借款	194.10	502.02	809.93	1117.84	1425.75
其他非流动负债	673.52	622.23	608.12	607.90	612.75
负债合计	2026.42	2798.40	3166.90	3537.86	3992.48
少数股东权益	428.54	445.16	480.70	533.90	603.93
股本	360.00	360.00	400.58	400.58	400.58
资本公积	609.35	609.35	758.44	758.44	758.44
留存收益	466.77	544.55	742.49	1038.79	1428.86
归属母公司股东权益	1436.11	1513.90	1901.51	2197.81	2587.88
负债和股东权益	3891.07	4757.46	5549.11	6269.56	7184.30

现金流量表					单位:百万元
会计年度	2018	2019	2020E	2021E	2022E
经营活动现金流	373.64	383.33	497.25	573.95	633.07
净利润	208.98	151.20	233.47	349.50	460.11
折旧摊销	110.71	162.64	211.46	231.66	241.76
财务费用	59.97	89.93	120.34	128.93	138.24
投资损失	-0.40	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10
营运资金变动	6.10	-33.55	-57.15	-135.27	-211.06
其他经营现金流	-11.71	13.21	-10.78	-0.77	4.10
投资活动现金流	-734.58	-1084.10	-37.89	-37.89	-37.89
资本支出	824.29	1084.10	0.00	0.00	0.00
长期投资	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他投资现金流	94.71	0.00	-37.89	-37.89	-37.89
筹资活动现金流	917.98	391.52	377.25	178.98	169.67
短期借款	307.34	398.37	0.00	0.00	0.00
长期借款	117.13	307.91	307.91	307.91	307.91
普通股增加	0.00	0.00	40.58	0.00	0.00
资本公积增加	0.00	0.00	149.09	0.00	0.00
其他筹资现金流	493.51	-314.77	-120.34	-128.93	-138.24
现金净增加额	557.42	-314.11	836.60	715.04	764.85

利润表					单位:百万元
会计年度	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入	1222.67	1191.69	1498.93	1807.54	2285.08
营业成本	761.84	747.02	888.62	1008.44	1278.02
营业税金及附加	14.84	15.62	19.65	23.70	29.96
营业费用	11.07	10.25	12.89	15.55	19.66
管理费用	52.18	51.63	64.94	78.31	98.99
研发费用	86.61	96.99	122.00	147.12	185.99
财务费用	59.97	89.93	120.34	128.93	138.24
资产减值损失	32.79	46.13	46.13	46.13	46.13
公允价值变动收益	-0.19	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	0.40	0.10	0.10	0.10	0.10
营业利润	236.48	173.90	269.63	404.64	533.36
营业外收入	1.46	3.29	3.29	3.29	3.29
营业外支出	0.95	1.24	1.24	1.24	1.24
利润总额	236.99	175.95	271.68	406.69	535.41
所得税	28.01	24.74	38.21	57.19	75.30
净利润	208.98	151.20	233.47	349.50	460.11
少数股东损益	28.22	23.02	35.54	53.20	70.04
归属母公司净利润	180.76	128.19	197.93	296.30	390.08
EBITDA	407.17	426.47	601.43	765.23	913.37
EPS（元）	0.50	0.36	0.49	0.74	0.97

主要财务比率					
会计年度	2018	2019	2020E	2021E	2022E
成长能力					
营业收入(%)	31.18	-2.53	25.78	20.59	26.42
营业利润(%)	92.47	-26.46	55.05	50.07	31.81
归属母公司净利润(%)	71.16	-29.08	54.41	49.69	31.65
获利能力					
毛利率(%)	37.69	37.31	40.72	44.21	44.07
净利率(%)	14.78	10.76	13.21	16.39	17.07
ROE(%)	12.59	8.47	10.41	13.48	15.07
ROIC(%)	14.92	7.53	11.56	16.13	20.24
偿债能力					
资产负债率(%)	52.08	58.82	57.07	56.43	55.57
净负债比率(%)	48.30	61.17	63.78	65.79	66.01
流动比率	1.53	1.07	1.58	2.03	2.45
速动比率	1.23	0.82	1.29	1.71	2.07
营运能力					
总资产周转率	0.38	0.28	0.29	0.31	0.34
应收账款周转率	3.64	3.10	3.22	3.16	3.23
应付账款周转率	3.33	2.44	2.39	2.34	2.46
每股指标（元）					
每股收益(最新摊薄)	0.45	0.32	0.49	0.74	0.97
每股经营现金流(最新摊薄)	0.93	0.96	1.24	1.43	1.58
每股净资产(最新摊薄)	3.59	3.78	4.75	5.49	6.46
估值比率					
P/E	139.61	196.87	127.50	85.17	64.70
P/B	17.57	16.67	13.27	11.48	9.75
EV/EBITDA	65.53	62.57	44.36	34.87	29.21

投资评级说明

（1）公司评级定义		（2）行业评级定义	
买入	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 20%以上	推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
增持	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 5-20%之间	中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
持有	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅介于上证指数±5%之间	回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现劣于市场指数 10%以上
卖出	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅劣于上证指数 5%以上		

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000),国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

一般性声明

本报告仅供国元证券股份有限公司（以下简称"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。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。 本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、 分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出告或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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。本公司建议客户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。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务。

免责条款

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究中心联系。网址: www.gyzq.com.cn

国元证券研究中心

合肥	上海
地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券	地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券
邮编：230000	邮编：200135
传真：（0551）62207952	传真：（021）68869125
	电话：（021）51097188