

国内领先的SiC晶片生产商

——天科合达介绍

中信证券新材料组
中信证券有色钢铁组
中信证券电新组
中信证券周期产业组

袁健聪
李 超
弓永峰
敖 翀

2020年7月20日

每日免费获取报告

- 1.每日微信群内分享**7+**最新重磅报告；
- 2.定期分享**华尔街日报**、**金融时报**、**经济学人**；
- 3.和群成员切磋交流，对接**优质合作资源**；
- 4.累计解锁**8万+**行业报告/案例，**7000+**工具/模板

申明：行业报告均为公开整理，权利归原作者所有，
小编整理自互联网，仅分发做内部学习。

手机用户建议先截屏本页，微信扫一扫

或搜索公众号“**有点报告**”

回复<进群>，加入每日报告分享微信群

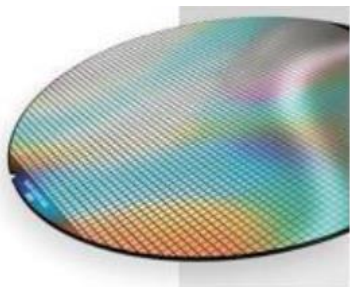
限时领取【行业资料大礼包】，回复“2020”获取



(此页只为需要行业资料的朋友提供便利，如果影响您的阅读体验，请多多理解)

第三代半导体材料 —— 碳化硅（SiC）

第一代
硅基半导体



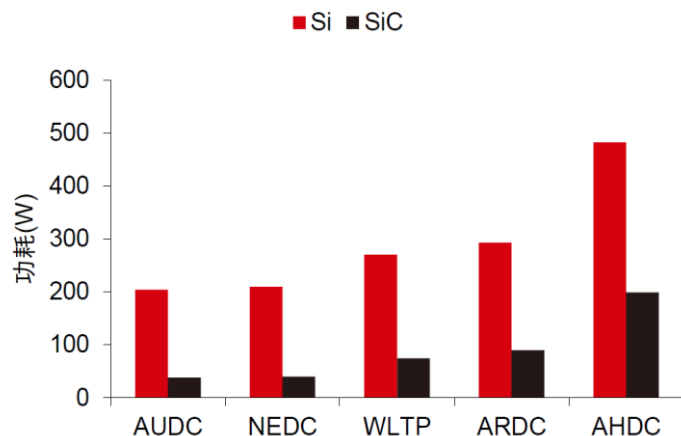
第二代
砷化镓半导体



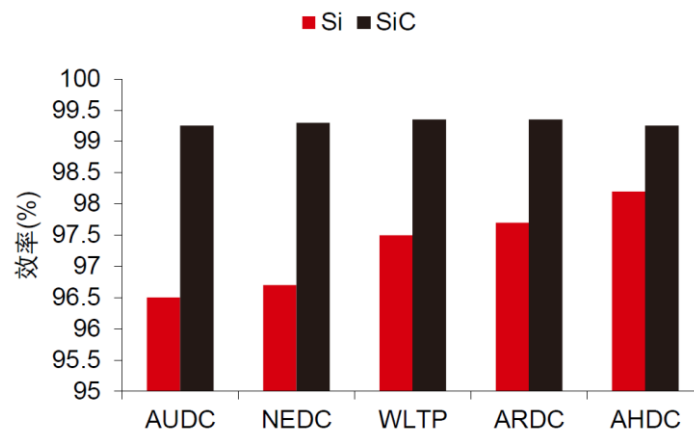
第三代
碳化硅、氮化镓半导体



SiC与Si基底器件功耗对比



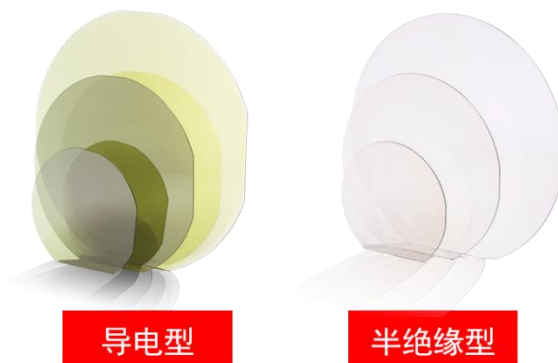
SiC与Si基底器件效率对比



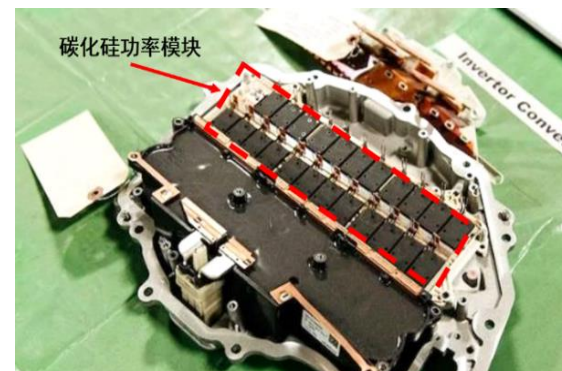
碳化硅粉末



碳化硅晶片



碳化硅器件



碳化硅原材料

碳化硅晶锭

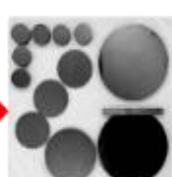
碳化硅晶片

碳化硅外延片

芯片（晶圆）

分立器件

功率模块



单晶生长

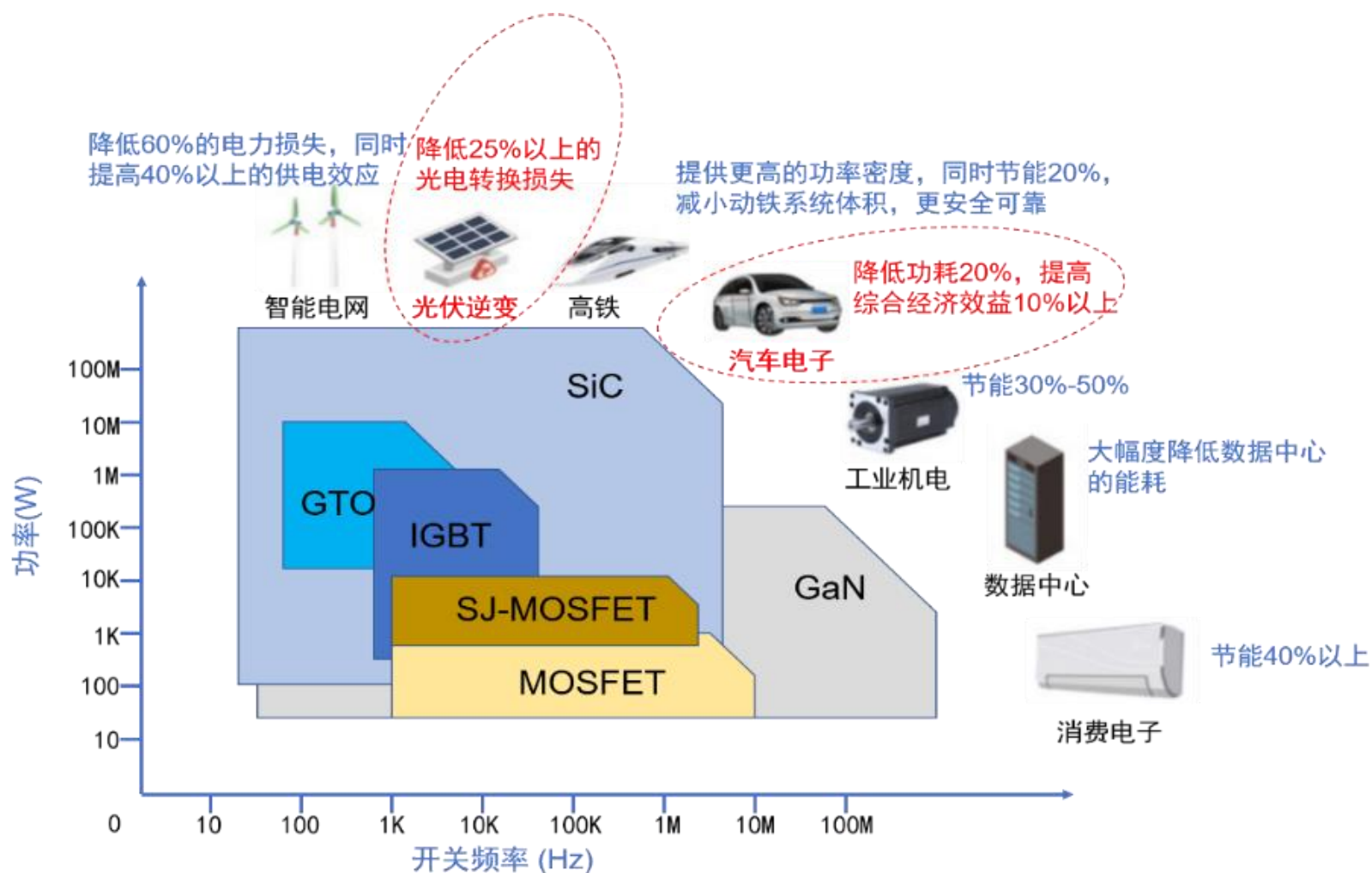
晶片切磨抛

外延
(镀膜)

前道工艺
(芯片制程)

后道工艺
(封装)

SiC/GaN半导体功率器件适用范围及应用对比



- 碳化硅由于其优异的物理性能，主要应用于中高压电场景

低压电
GaN器件

中压电
GaN/SiC器件

高压电
SiC器件

个人电脑



家用电器



电动汽车



数据中心



航运



电力电网



可穿戴设备



音频放大器



光伏逆变器



电机控制



风力发电



轨道交通



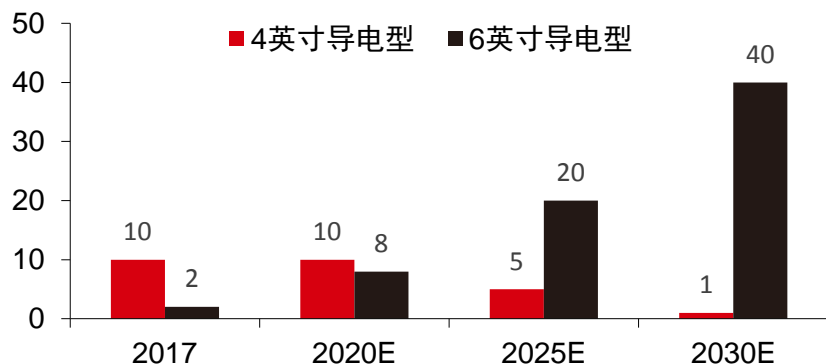
电压 <250V 600V 900V 1.2kV 3.3kV >6.5kV

■ 碳化硅上游晶片及器件生产国外龙头维持领先，国产厂商逐步入局

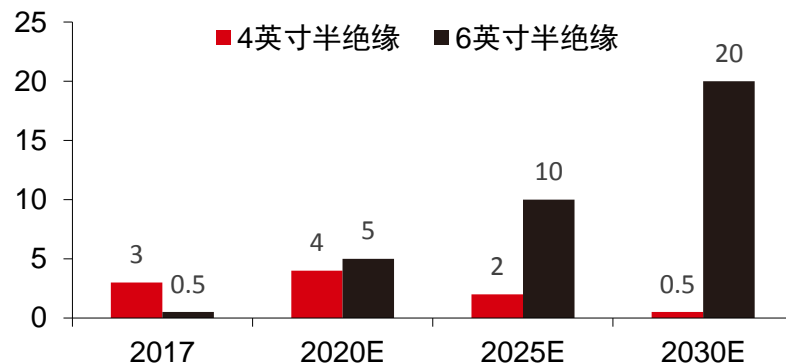


- 碳化硅衬底按导电性分为导电和半绝缘型，按主流尺寸分为4英寸和6英寸

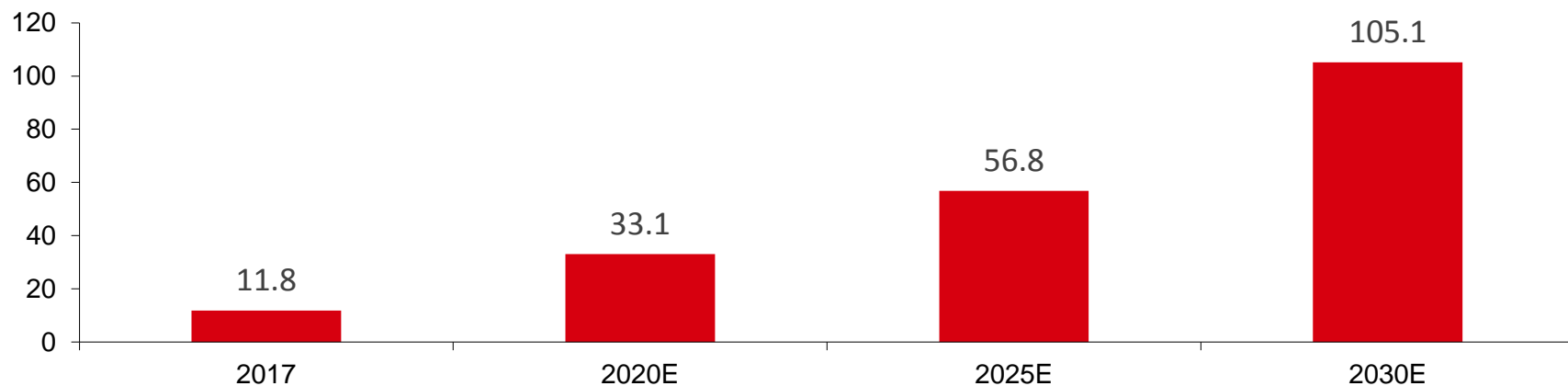
SiC导电型衬底全球市场规模 (万片)



SiC半绝缘型衬底全球市场规模 (万片)

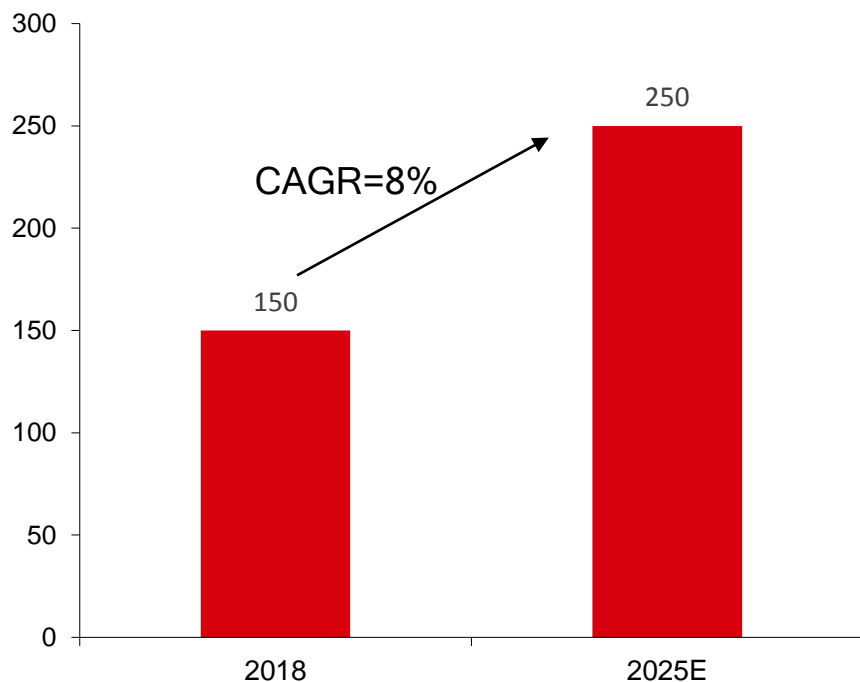


SiC衬底全球市场规模预测 (亿元)

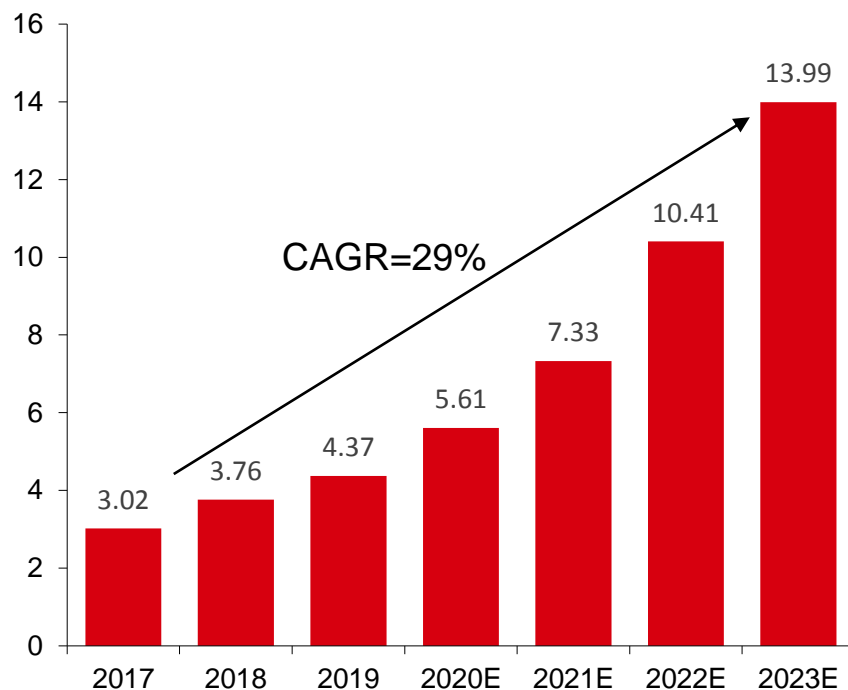


- 碳化硅晶片主要制成器件包括射频和功率器件。Yole预计2025年碳化硅射频器件全球市场规模可达**250亿美元**，2018至2025年CAGR为8%；2023年碳化硅功率器件全球市场规模可达**14亿美元**，2017年至2023年CAGR为29%。

SiC射频器件全球市场规模 (亿美元)

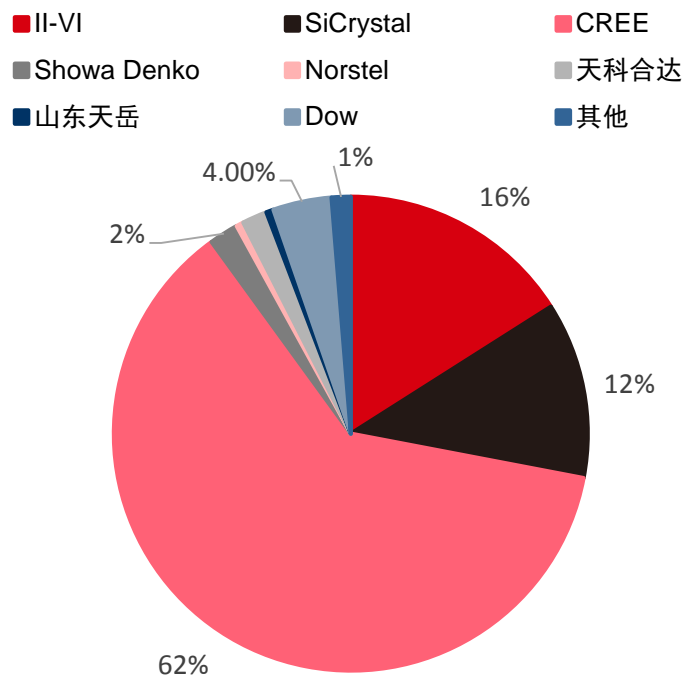


SiC功率器件全球市场规模 (亿美元)

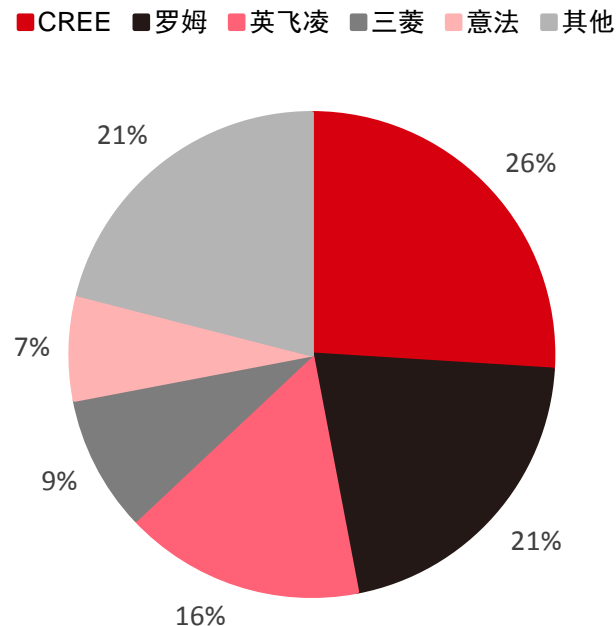


- 碳化硅晶片产业呈现美国全球独大格局。以导电产品为例，2018年仅CREE公司占据超60%的市场份额，剩余份额被日本和欧洲其他碳化硅企业占据。天科合达以1.7%的市场占有率排名全球第六、国内第一。下游碳化硅器件市场，美国CREE也占据最大市场份额，达26%，其次为罗姆和英飞凌，分别占据21%和16%的市场份额。

2018年导电型SiC晶片市场格局

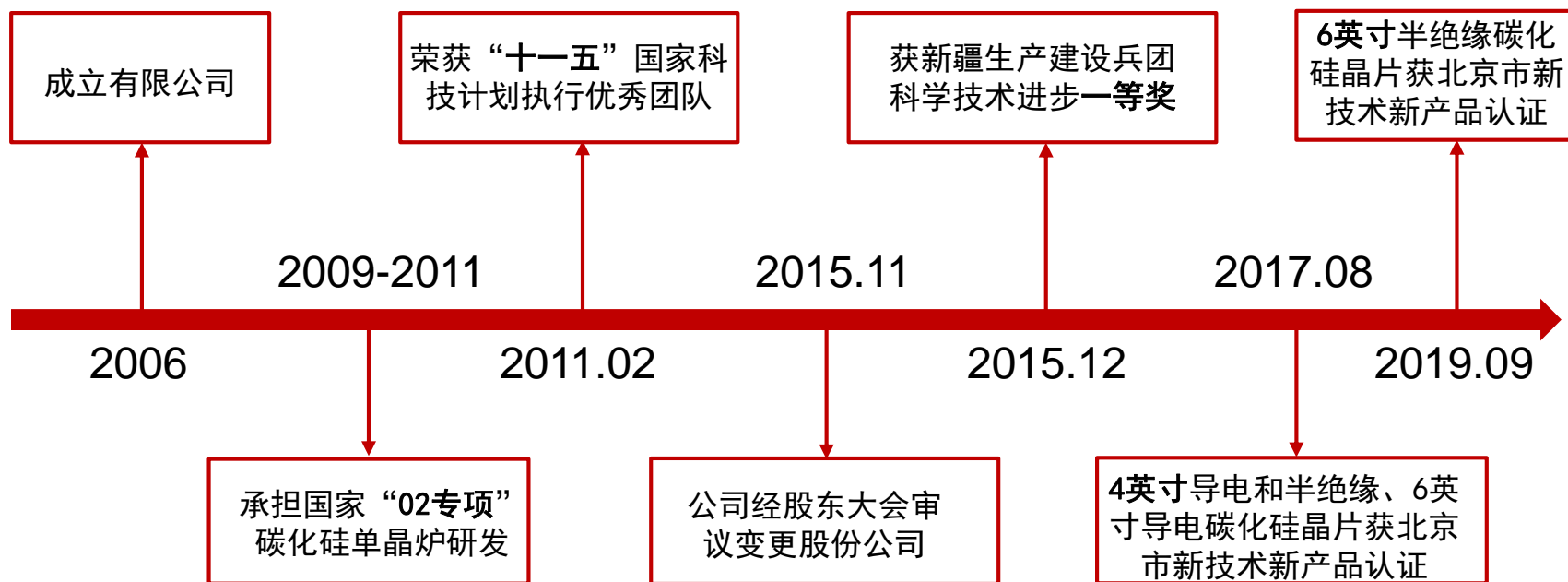


2017年SiC器件全球市场格局



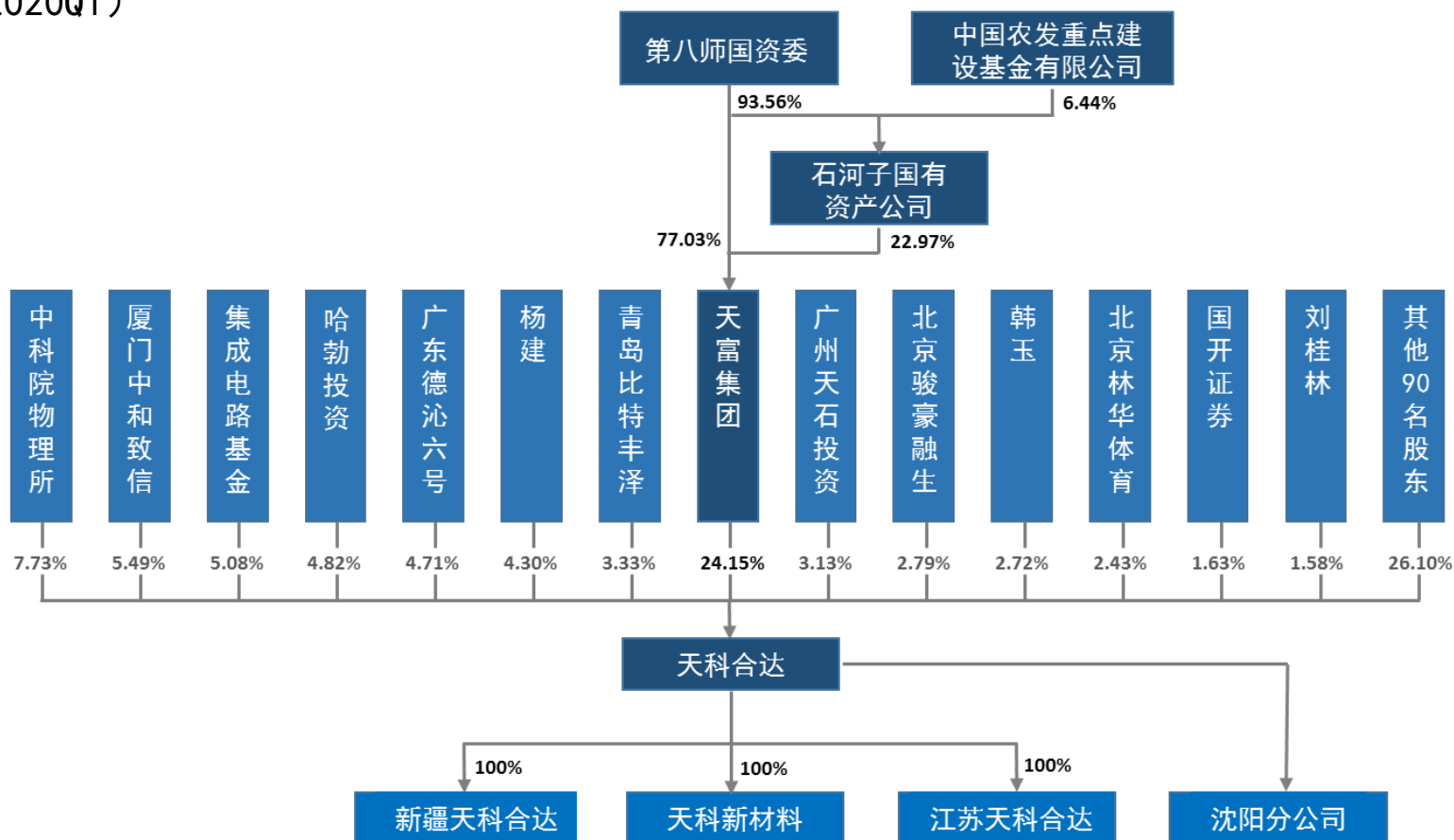
- 天科合达，全称北京天科合达半导体股份有限公司 (TanKeBlue Semiconductor Co., Ltd.)，有限公司成立于2006年9月，并于2015年11月成立股份公司。注册资本18,384万元，于**2020年7月**在科创板申请上市。

公司专注于第三代半导体**碳化硅**晶片的研发、生产和销售，实际控制人为第八师国资委。

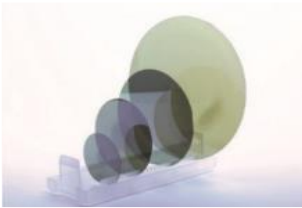
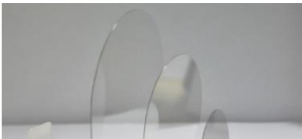
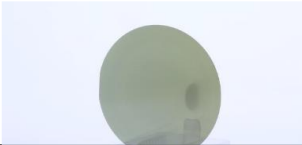




公司股权结构

- 公司控股股东为天富集团，现任董事长为刘伟，持股比例为24.15%。第二大股东为中科院物理所，持股7.73%。天富集团实际控制人为第八师国资委，持77.03%股份。（截至2020Q1）



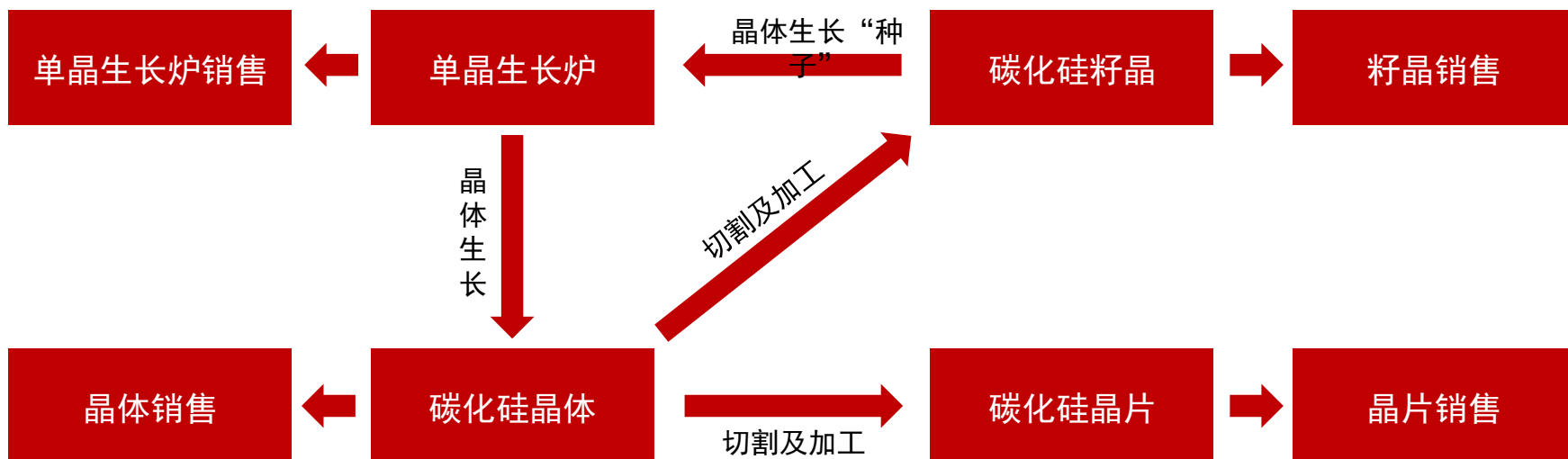
■ 公司主要产品：碳化硅晶片、其他碳化硅产品和碳化硅单晶生长炉。

产品类别		产品图示	下游产品和应用领域
碳化硅晶片 (4英寸/6英寸)	导电型		碳化硅二极管、碳化硅MOSFET等功率器件；应用于新能源汽车、光伏发电、轨道交通、智能电网、航空航天等领域
	半绝缘型		HEMT等微波射频器件，用于高频高温工作环境；应用于5G通讯、卫星、雷达等领域
其他碳化硅产品	籽晶		同晶体结构种子晶片，用于生长碳化硅晶体
	晶体		用于加工碳化硅晶片、设备研发和测试；半绝缘碳化硅晶体可以用于制造莫桑石宝石等
碳化硅制造设备	单晶生长炉		用于导电型和半绝缘型碳化硅晶体生长制备

■ 公司核心产品为4英寸和6英寸碳化硅晶片

碳化硅晶片是碳化硅晶体经过切割、研磨、抛光、清洗等工序加工而成的单晶薄片，根据电阻率不同分为导电型和半绝缘型。公司率先在国内成功研发6英寸碳化硅晶片产品，目前公司产品以4英寸为主，逐步向6英寸过度，并于2020年1月启动8英寸晶片研发工作。

公司产品生产及销售流程图



- **核心技术：**均为自主研发取得，覆盖晶片生产全流程，并为主营业务核心贡献力量

核心技术名称	成熟度
PVT碳化硅单晶生长炉制造技术	自研/成熟
高纯度碳化硅生长原料合成技术	自研/成熟
PVT碳化硅晶体生长技术	自研/成熟
基于温场控制的碳化硅晶体缺陷控制技术	自研/成熟
基于温场控制的碳化硅 晶体 扩径生长技术	自研/成熟
碳化硅单晶电阻率控制技术	自研/成熟
低翘曲度碳化硅晶体切割技术	自研/成熟
碳化硅单晶精密研磨、抛光技术	自研/成熟
即开即用的碳化硅晶片清洗技术	自研/成熟

公司营业收入（万元）及主营业务占比

项目	2020Q1	2019	2018	2017
主营业务收入	3222.53	15459.37	7800.09	2379.30
营业收入	3222.93	15516.16	7813.06	2406.61
主营业务收入 占总收入比例	99.99%	99.63%	99.83%	98.87%

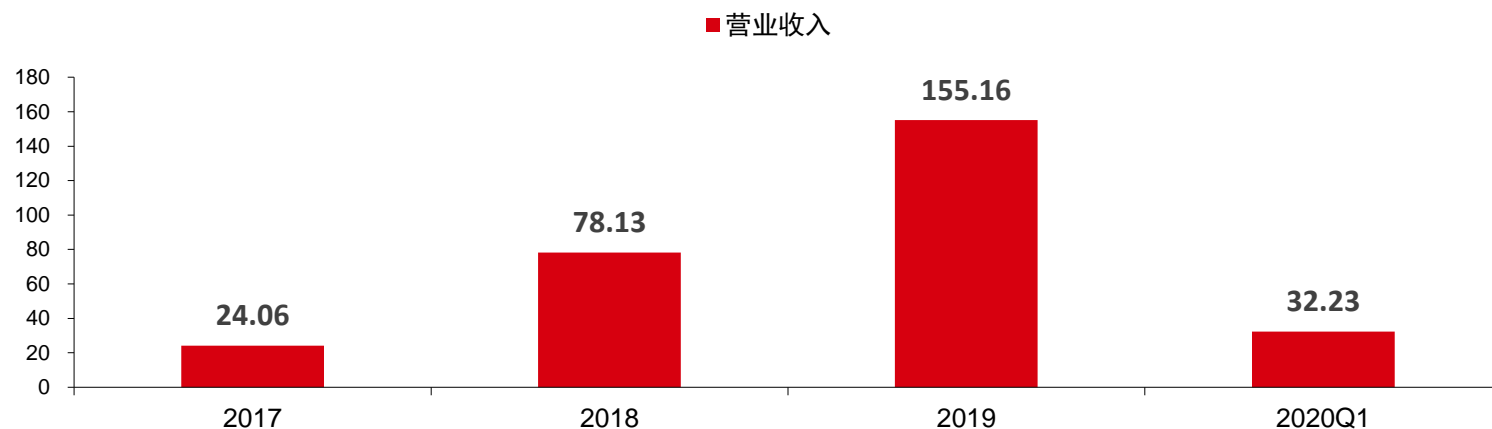
研发费用（万元）及占营业收入比例

项目	2020Q1	2019	2018	2017
研发费用	424.02	2174.32	967.85	1242.85
营业收入	3222.93	15516.16	7813.06	2406.61
研发费用占营 业收入比例	13.16%	14.01%	12.38%	51.61%

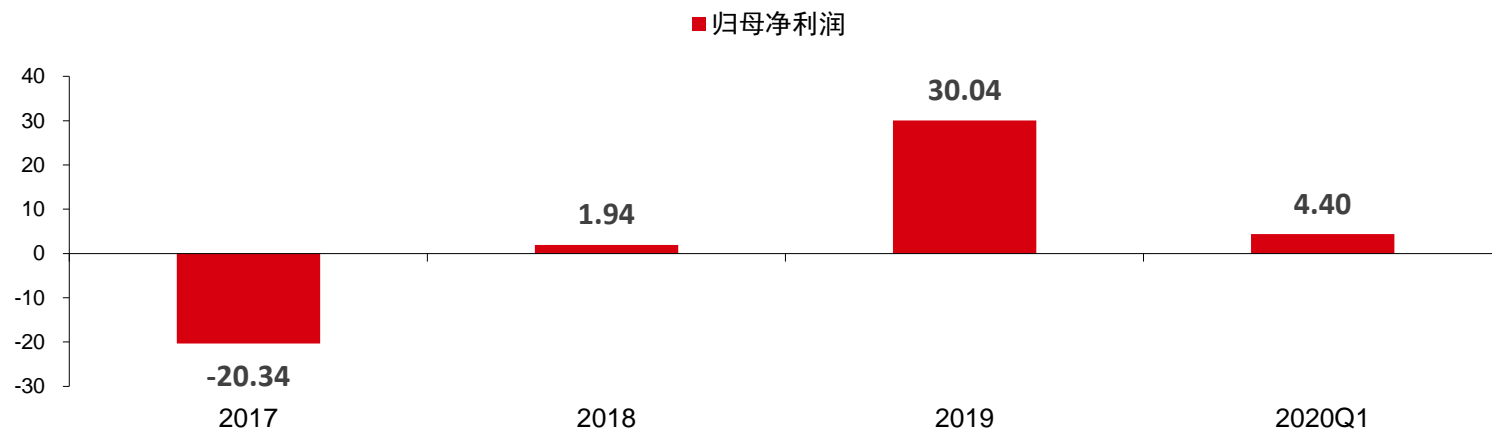
- 公司持续保持在国内行业领先地位。公司不断进行新产品的技术研发工作，并多次承担国家“02”专项、“863计划”等大型项目的研发并成功验收。另牵头起草3项国家标准并与山东大学和中科院物理所等研究机构合作研发课题。

	公司核心产品	国家专项	国家863计划	北京市科技计划
商业应用	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4英寸导电及半绝缘碳化硅晶片 国内领先 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 线圈内置式大尺寸碳化硅单晶炉研发 已验收“02专项” ■ 碳化硅晶片产业化 已验收“产业专项” 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 大尺寸碳化硅材料与器件的制备 已验收 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4英寸低微管碳化硅晶片制备技术 已验收
客户验证	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6英寸导电型碳化硅晶片 国际先进 		<ul style="list-style-type: none"> ■ LED外延生长用碳化硅衬底制备 已验收 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6英寸低缺陷碳化硅单晶衬底产业化 已验收
验收阶段	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6英寸半绝缘碳化硅晶片 国际先进 			<ul style="list-style-type: none"> ■ 碳化硅单晶液相生长技术研究 待验收
研发阶段	<ul style="list-style-type: none"> ■ 8英寸导电型碳化硅晶片 国内领先 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 中低压及高压大功率碳化硅器件应用 在研“重点专项” 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 2英寸氮化铝单晶衬底研制 在研

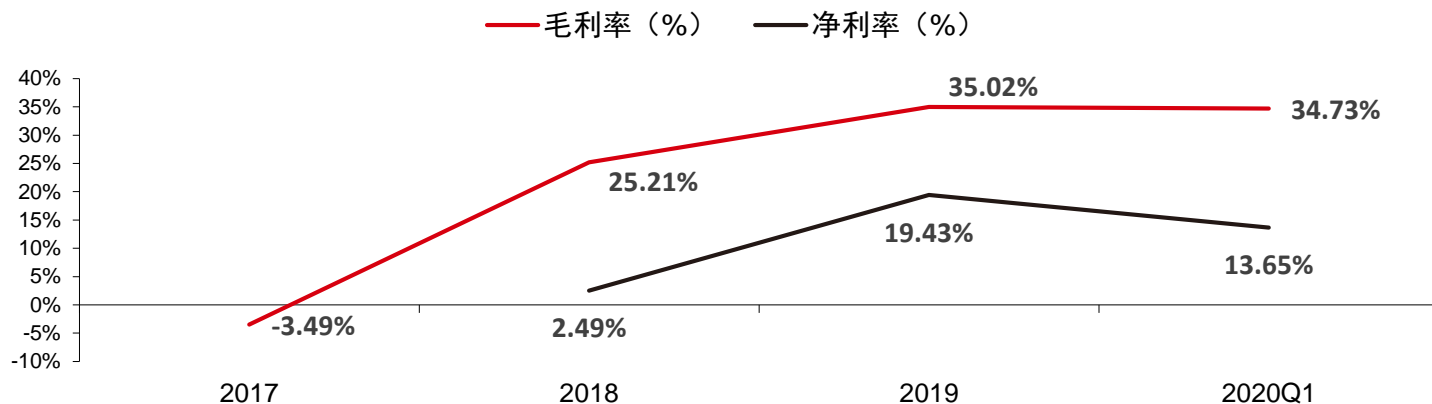
营业收入（百万元）



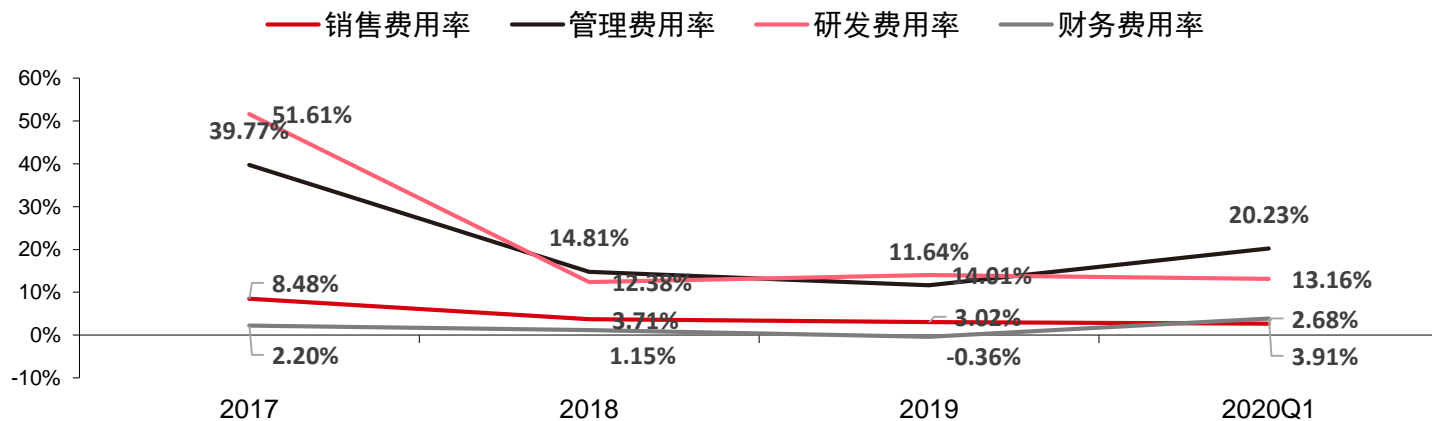
归母净利润（百万元）



毛利率与净利率



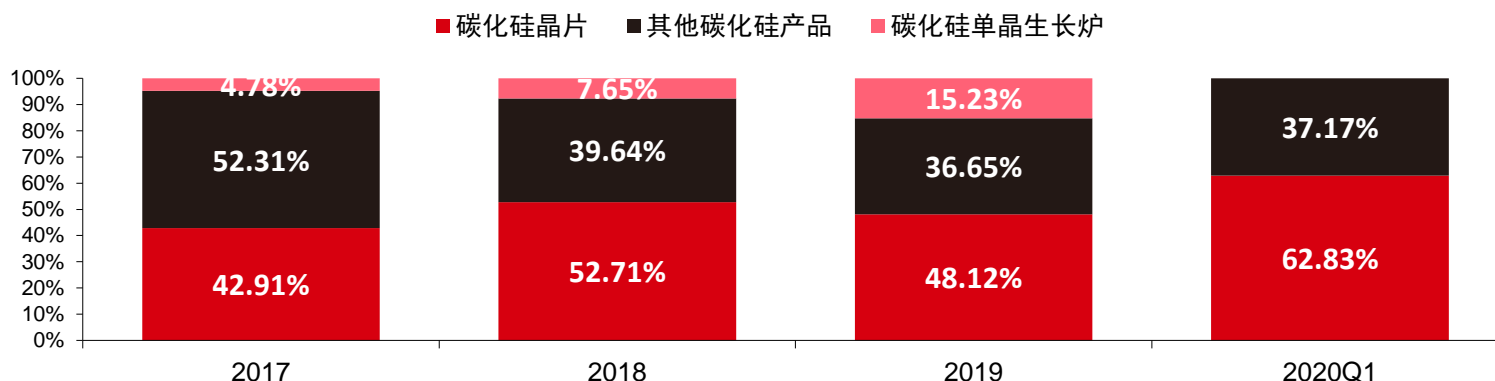
期间费率情况



公司主营业务收入构成

		2017	2018		2019		2020Q1
		金额	金额	同比 (%)	金额	同比 (%)	金额
碳化硅晶片	销售收入 (百万元)	10.21	41.12	302.94	74.40	81.02	20.25
	销量 (片)	4607	16703	262.56	32638	95.40	7422
	平均售价 (元/片)	2216.19	2461.83	11.14	2279.55	-7.36	2728.38
其他碳化硅产品	销售收入 (百万元)	12.44	30.92	144.71	56.65	88.37	11.98
碳化硅单晶生长炉	销售收入 (百万元)	1.13	5.96	445.45	23.54	291.67	-
	销量 (台)	1	5	400	23	360	-
	平均售价 (万元/台)	113.00	119.20	9.09	102.35	-14.85	-

主营业务销售额占比



- **按公司产品类型划分产能、产量情况：**公司产品按照类别可以分为碳化硅晶片，其他碳化硅产品，碳化硅单晶生长炉。其他碳化硅产品因为统计数量单位不一致，具体产能无法概况列出。碳化硅晶片产品分为4英寸和6英寸，方便统计统一折合成4英寸产品的数量。

碳化硅晶片产能利用率

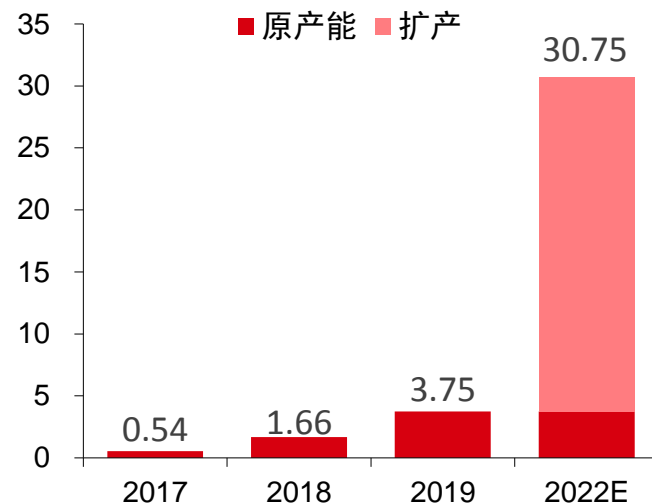
项目	2017	2018	2019	2020Q1
产能（片）	5374	16640	37525	11484
产量（片）	5264	16255	36879	10998
产能利用率	97.95%	97.69%	98.28%	95.77%

碳化硅单晶生长炉产能利用率

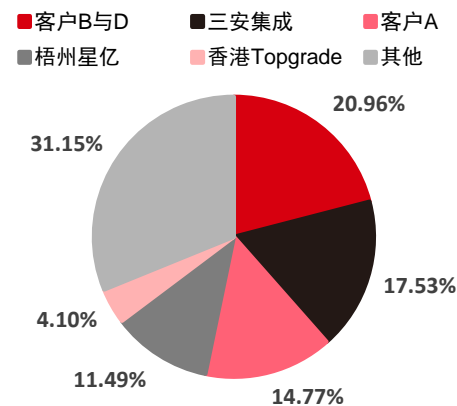
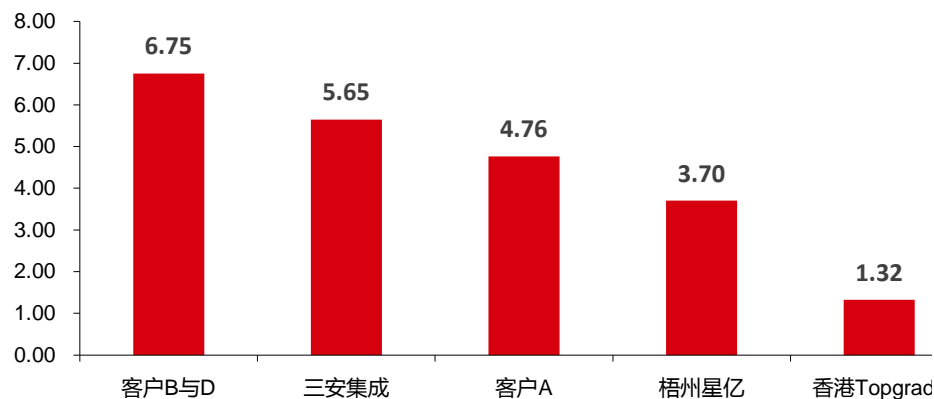
项目	2017	2018	2019	2020Q1
产能（台）	-	75	300	75
产量（台）	-	40	280	16
产能利用率	-	53.33%	93.33%	21.33%

基地建设及扩产计划（万片）

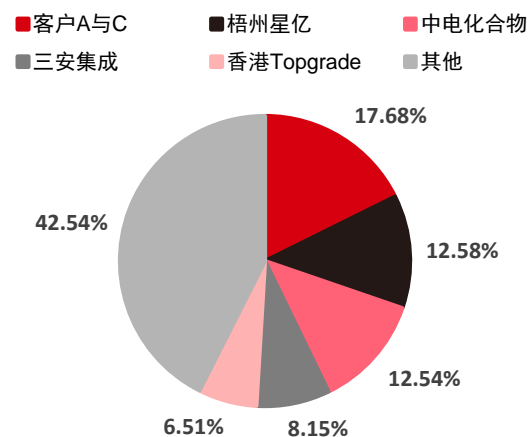
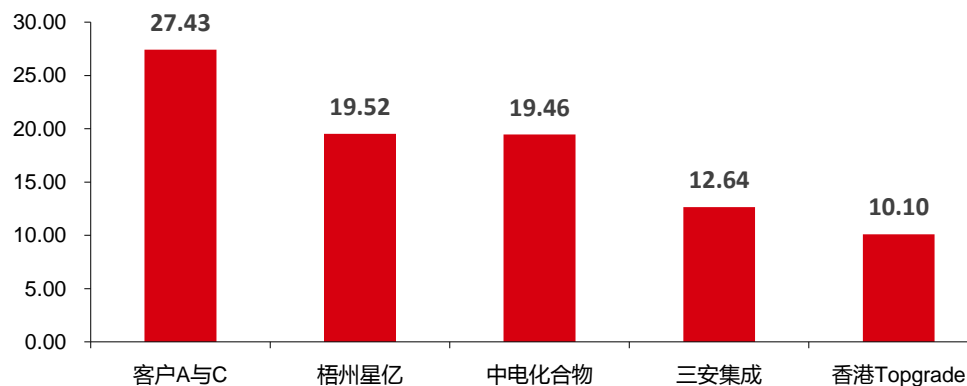
碳化硅衬底产业化基地建设项目募资投产后，计划2年后建成，可年产**12万片**6英寸碳化硅晶片。预计2022年总产能折合4英寸可达约**30万片**。



2020Q1前五大客户销售额（百万元）及占比



2019年前五大客户销售额（百万元）及占比



发行前
每股净资产
2.61元

不超过
6128万股
占比25%

募集资金用途（单位：万元）

项目名称	投资规模	拟用募集资金投资金额	建设期
第三代半导体碳化硅衬底产业化基地建设项目	95,706.00	50,000.00	2年
合计	95,706.00	50,000.00	



感谢您的信任与支持！

THANK YOU

袁健聪（首席新材料分析师）

李超（首席有色钢铁分析师）

弓永峰（首席电新分析师）

敖翀（首席周期产业分析师）

执业证书编号：S1010517080005

执业证书编号：S1010520010001

执业证书编号：S1010517070002

执业证书编号：S1010515020001

免责声明

分析师声明

主要负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此声明：（i）本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；（ii）该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与研究报告所表述的具体建议或观点相联系。

评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的6到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。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；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准；韩国市场以科斯达克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间
		弱于大市	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上

其他声明

本研究报告由中信证券股份有限公司或其附属机构制作。中信证券股份有限公司及其全球的附属机构、分支机构及联营机构（仅就本研究报告免责条款而言，不含CLSA group of companies），统称为“中信证券”。

法律主体声明

本研究报告在中华人民共和国（香港、澳门、台湾除外）由中信证券股份有限公司（受中国证券监督管理委员会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）分发。本研究报告由下列机构代表中信证券在相应地区分发：在中国香港由CLSA Limited分发；在中国台湾由CL Securities Taiwan Co., Ltd. 分发；在澳大利亚由CLSA Australia Pty Ltd.（金融服务牌照编号：350159）分发；在美国由CLSA group of companies（CLSA Americas, LLC（下称“CLSA Americas”）除外）分发；在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.（公司注册编号：198703750W）分发；在欧盟与英国由CLSA Europe BV或CLSA（UK）分发；在印度由CLSA India Private Limited分发（地址：孟买（400021）Nariman Point的Dalalal House 8层；电话号码：+91-22-66505050；传真号码：+91-22-22840271；公司识别码：U67120MH1994PLC083118；印度证券交易委员会注册编号：作为证券经纪商的INZ000001735，作为商人银行的INM000010619，作为研究分析商的INH000001113）；在印度尼西亚由PT CLSA Sekuritas Indonesia分发；在日本由CLSA Securities Japan Co., Ltd. 分发；在韩国由CLSA Securities Korea Ltd. 分发；在马来西亚由CLSA Securities Malaysia Sdn Bhd分发；在菲律宾由CLSA Philippines Inc.（菲律宾证券交易所及证券投资者保护基金会会员）分发；在泰国由CLSA Securities (Thailand) Limited分发。

针对不同司法管辖区的声明

中国：根据中国证券监督管理委员会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

美国：本研究报告由中信证券制作。本研究报告在美国由CLSA group of companies（CLSA Americas除外）仅向符合美国《1934年证券交易法》下15a-6规则定义且CLSA Americas提供服务的“主要美国机构投资者”分发。对身在美国的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。任何从中信证券与CLSA group of companies获得本研究报告的接收者如果希望在美国交易本报告中提及的任何证券应当联系CLSA Americas。

新加坡：本研究报告在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.（资本市场经营许可持有人及受豁免的财务顾问），仅向新加坡《证券及期货法》s.4A（1）定义下的“机构投资者、认可投资者及专业投资者”分发。根据新加坡《财务顾问法》下《财务顾问（修正）规例（2005）》中关于机构投资者、认可投资者、专业投资者及海外投资者的第33、34、35及36条的规定，《财务顾问法》第25、27及36条不适用于CLSA Singapore Pte Ltd.。如对本报告存有疑问，还请联系CLSA Singapore Pte Ltd.（电话：+65 6416 7888）。MCI (P) 071/10/2018。

加拿大：本研究报告由中信证券制作。对身在加拿大的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。

新加坡：本研究报告在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.（资本市场经营许可持有人及受豁免的财务顾问），仅向新加坡《证券及期货法》s.4A（1）定义下的“机构投资者、认可投资者及专业投资者”分发。根据新加坡《财务顾问法》下《财务顾问（修正）规例（2005）》中关于机构投资者、认可投资者、专业投资者及海外投资者的第33、34及35条的规定，《财务顾问法》第25、27及36条不适用于CLSA Singapore Pte Ltd.。如对本报告存有疑问，还请联系CLSA Singapore Pte Ltd.（电话：+65 6416 7888）。MCI (P) 086/12/2019。

欧盟与英国：本研究报告在欧盟与英国归属于营销文件，其不是按照旨在提升研究报告独立性的法律要件而撰写，亦不受任何禁止在投资研究报告发布前进行交易的限制。本研究报告在欧盟与英国由CLSA（UK）或CLSA Europe BV发布。CLSA（UK）由（英国）金融行为管理局授权并接受其管理，CLSA Europe BV 由荷兰金融市场管理局授权并接受其管理，本研究报告针对由相应本地监管规定所界定的在投资方面具有专业经验的人士，且涉及到的任何投资活动仅针对此类人士。若您不具备投资的专业经验，请勿依赖本研究报告。对于由英国分析员编纂的研究资料，其由CLSA（UK）与CLSA Europe BV制作并发布。就英国的金融行业准则与欧洲其他辖区的《金融工具市场指令II》，本研究报告被制作并意图作为实质性研究资料。

澳大利亚：CLSA Australia Pty Ltd（“CAPL”）（商业编号53 139 992 331/金融服务牌照编号：350159）受澳大利亚证券和投资委员会监管，且为澳大利亚证券交易所及CHI-X的市场参与主体。本研究报告在澳大利亚由CAPL仅向“批发客户”发布及分发。本研究报告未考虑收件人的具体投资目标、财务状况或特定需求。未经CAPL事先书面同意，本研究报告的收件人不得将其分发给任何第三方。本段所称的“批发客户”适用于《公司法（2001）》第761G条的规定。CAPL研究覆盖范围包括研究部门管理层不时认为与投资者相关的ASX All Ordinaries 指数成分股、离岸市场上市证券、未上市发行人及投资产品。CAPL寻求覆盖各个行业中与其国内及国际投资者相关的公司。

一般性声明

本研究报告针对于收件人而言属高度机密，只有收件人才能使用。本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。本研究报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。中信证券并不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。

本研究报告所载资料的来源被认为是可靠的，但中信证券不保证其准确性或完整性。中信证券并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他损失承担任何责任。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了中信证券在最初发布该报告日期当日分析师的判断，可以在不发出通知的情况下做出更改，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与中信证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。中信证券并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。中信证券通过信息隔离墙控制中信证券内部一个或多个领域的信息向中信证券其他领域、单位、集团及其他附属机构的流动。负责撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和中信证券高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投资银行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投资银行、销售与交易业务。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则应由该金融机构为此发送行为承担全部责任。该机构的客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券以及中信证券的各个高级职员、董事和员工亦不为（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。

未经中信证券事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

中信证券2020版权所有。保留一切权利。

有点报告社群

分享8万+行业报告/案例、7000+工具/模版；
精选各行业前沿数据、经典案例、职场干货等。



截屏本页，微信扫一扫或搜索公众号“有点报告”
回复<进群> 即刻加入