



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.

乘风新能源汽车，国产替代渐行渐近

智能汽车系列深度报告之三：功率半导体

东亚前海证券分析师：王刚

执业证书编号：S1710521010003

东亚前海证券联系人：赵翼

zhaoy593@easec.com.cn

2021年11月22日



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.

目录

CONTENTS

01/功率半导体解密：

究竟为何功率半导体是半导体领域中的优质赛道？

02/功率半导体行业总览：

千亿赛道，中国企业有望重塑产业格局

03/功率半导体各产品梳理：

主要产品包括二极管、晶闸管、晶体管、功率IC

04/ 功率半导体下游需求：

新能源汽车、充电桩、可再生能源市场需求旺盛，功率半导体市场规模持续增长

05/ 功率半导体新机遇：

第三代功率半导体加速渗透，打开功率半导体成长天花板

06/ 建议关注标的：

推荐整体研发实力强劲，产品高端化布局的各细分赛道领先企业

核心观点

- **功率半导体是电子装置电能转换与电路控制的核心。**功率半导体指转换并控制电力的功率半导体器件，主要用途包括变频、整流、变压、功率放大、功率控制等。按集成度分类可分为功率分立器件和功率IC两大类。主要产品包括二极管、晶闸管、MOSFET、IGBT、电源管理IC等。功率半导体应用领域十分广泛，覆盖消费电子、白色家电、工业控制、新能源汽车等。
- **千亿赛道，国产替代渐行渐近。**随着下游应用领域的不断拓宽，功率半导体市场规模呈快速增长态势。据Omdia预测，2024年全球功率半导体市场规模将达到553亿美元（约3500亿元人民币），2019-2024年CAGR达到4%。国内功率半导体市场发展日益成熟，中国作为全球最大的功率半导体消费国，市场规模稳步增长。据IHS数据，2018年中国功率半导体市场规模占全球总规模的35%，2021年中国市场规模将达到159亿美元（约1000亿元人民币），2015-2021年CAGR达到6.3%。目前功率半导体市场主要被海外大厂占据，国内企业起步较晚，高端产品自给率仍然较低，国产替代空间较大。目前全球功率半导体缺货涨价现象仍未改善，中国功率半导体企业有望把握机遇，加速推进国产替代，市场份额快速提升。
- **新能源汽车、充电桩、可再生能源发电市场需求旺盛，功率半导体行业市场需求持续扩大。**功率半导体下游应用广泛，其中新能源汽车、充电桩、可再生能源发电等新兴领域的快速发展将带动功率半导体市场空间持续扩大。（1）**新能源汽车**：汽车电动化趋势带动车规功率半导体市场需求高速增长，预计**2025年我国新能源汽车市场功率半导体规模将达到193亿元，2021-2025年CAGR达32%**。（2）**充电桩**：新能源汽车快速发展带动配套充电桩保有量持续提升，预计2025年我国充电桩保有量将升至1240万台。按各类充电桩市场成本及IGBT在充电桩中成本占比20%测算，预计**2025年我国充电桩IGBT市场规模将达324亿元，2021-2025年CAGR达49.1%**。（3）**可再生能源（光伏&风电）**：在全球各国积极推行碳中和的背景下，可再生能源发展进入快车道，作为光伏逆变器及风电变频器中的核心组件，预计**2025年我国光伏逆变器及风电变频器功率半导体市场规模将分别达105.5亿元和277.74亿元，2021-2025年CAGR分别达17.2%和10.4%**。
- **投资建议**：对标海外龙头企业，建议关注整体研发实力强劲，产品高端化布局的各细分赛道领先企业。建议关注：闻泰科技、新洁能、斯达半导、时代电气、华润微、士兰微、捷捷微电、扬杰科技、芯朋微、富满微。
- **风险提示**：（1）功率半导体下游需求不及预期（2）国产替代进度不及预期（3）市场竞争造成价格下滑风险



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.

PART 01

1

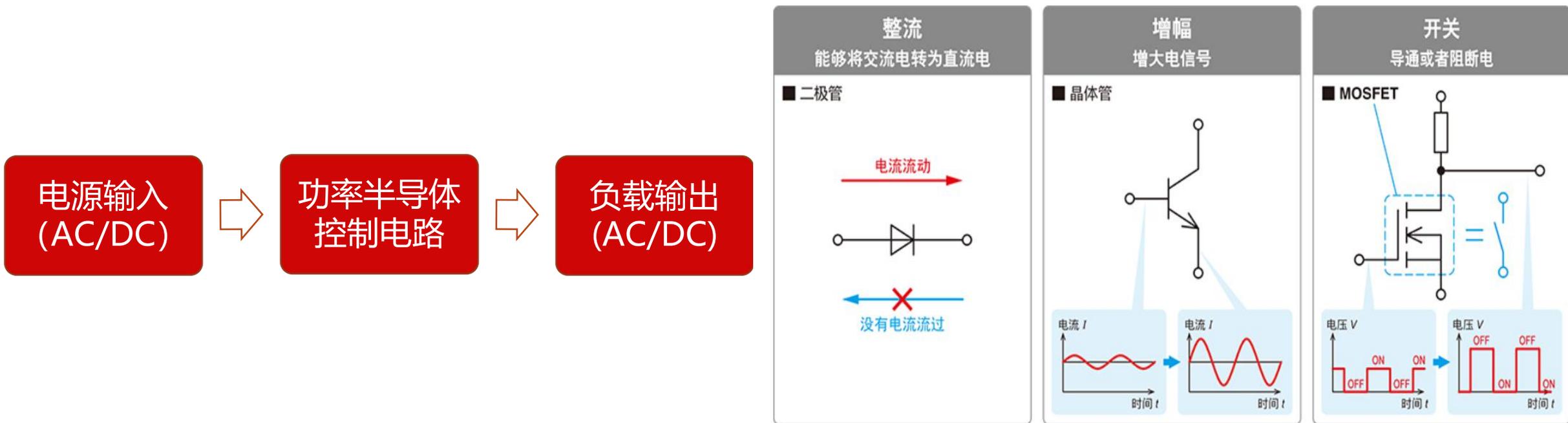
功率半导体解密： 究竟为何功率将会成为半导体领域中的优质赛道？



1.1 功率半导体：电子装置电能转换与电路控制的核心

- **功率半导体是电子装置电能转换与电路控制的核心。** 功率半导体是一种广泛用于电力电子装置和电能转换和控制电路的半导体元件，可通过半导体的单向导电性实现**电源开关**和**电力转换**的功能。
- 功率半导体具有能够支持高电压、大电流的特性，主要用途包括变频、整流、变压、功率放大、功率控制等。除保障电路正常运行外，因其能够减少电能浪费，功率半导体还能起到节能、省电的作用。

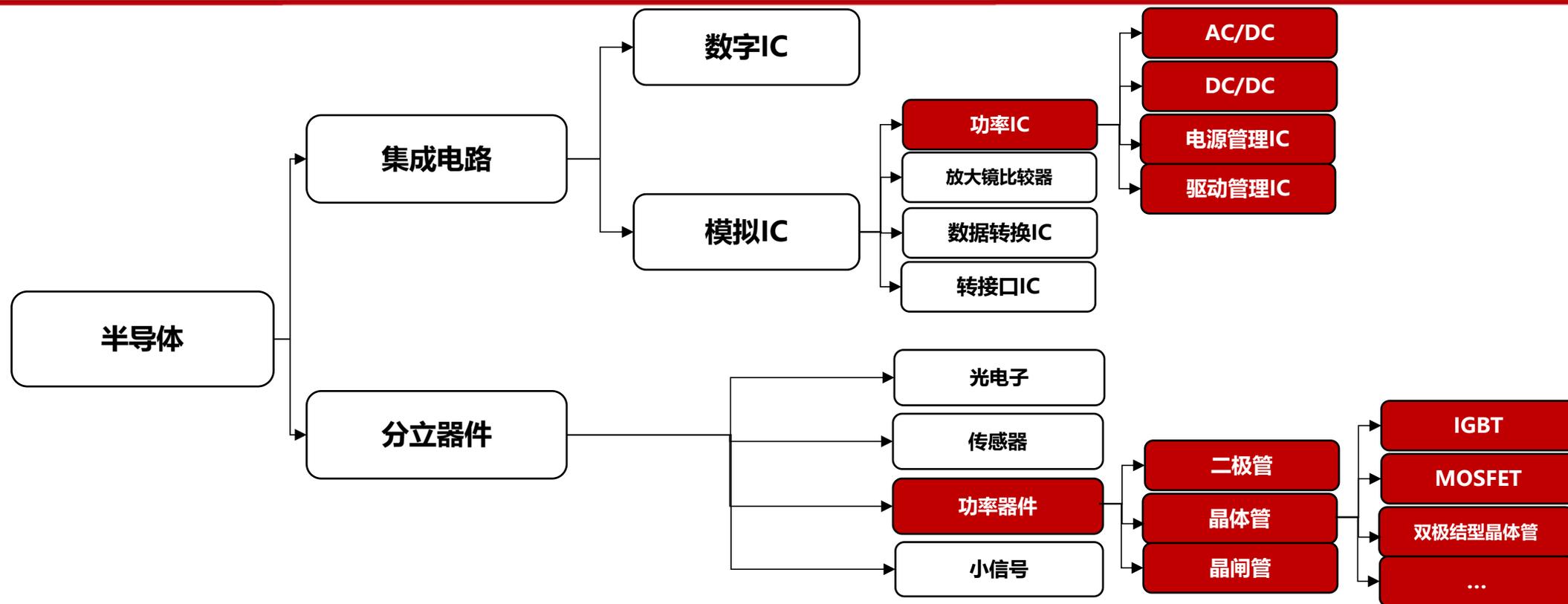
图表：功率半导体原理



1.2 功率半导体=功率器件+功率IC

- 功率半导体按器件集成度可以分为功率分立器件和功率IC两大类。
- 功率分立器件包括二极管、晶体管和晶闸管三大类，其中晶体管市场规模最大，常见的晶体管主要包括IGBT、MOSFET、BJT（双极结型晶体管）。
- 功率IC是指将高压功率器件与其控制电路、外围接口电路及保护电路等集成在同一芯片的集成电路，是系统信号处理部分和执行部分的桥梁。

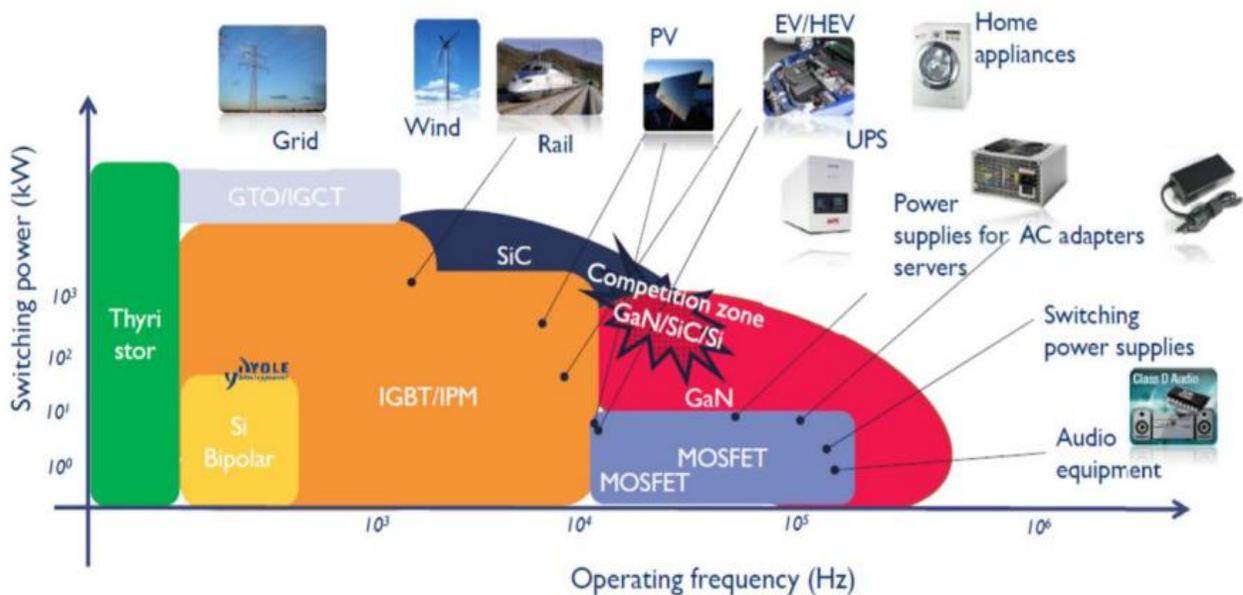
图表：功率半导体产品范围示意图



1.3 针对不同下游需求，各类功率产品应用于不同应用领域

- IGBT、MOSFET等全控器件主要用于汽车、逆变器、轨交等结构相对复杂的应用领域。功率半导体种类较多，根据可控性分类可以将功率半导体分为不可控型（二极管）、半可控型（晶闸管为主）及全控型（IGBT、MOSFET为主）。
- 二极管、晶闸管等传统器件在较复杂的高频率下应用较为困难，但优势在于成本较低，生产工艺相对简单，主要适用于结构相对简单的产品领域。IGBT、MOSFET等器件更多应用于高压、高可靠性领域，工艺结构相对复杂且生产工艺难度较高，成本也相对较高，在汽车、逆变器、轨交等领域广泛使用。

图表：功率半导体按频率及材料分类



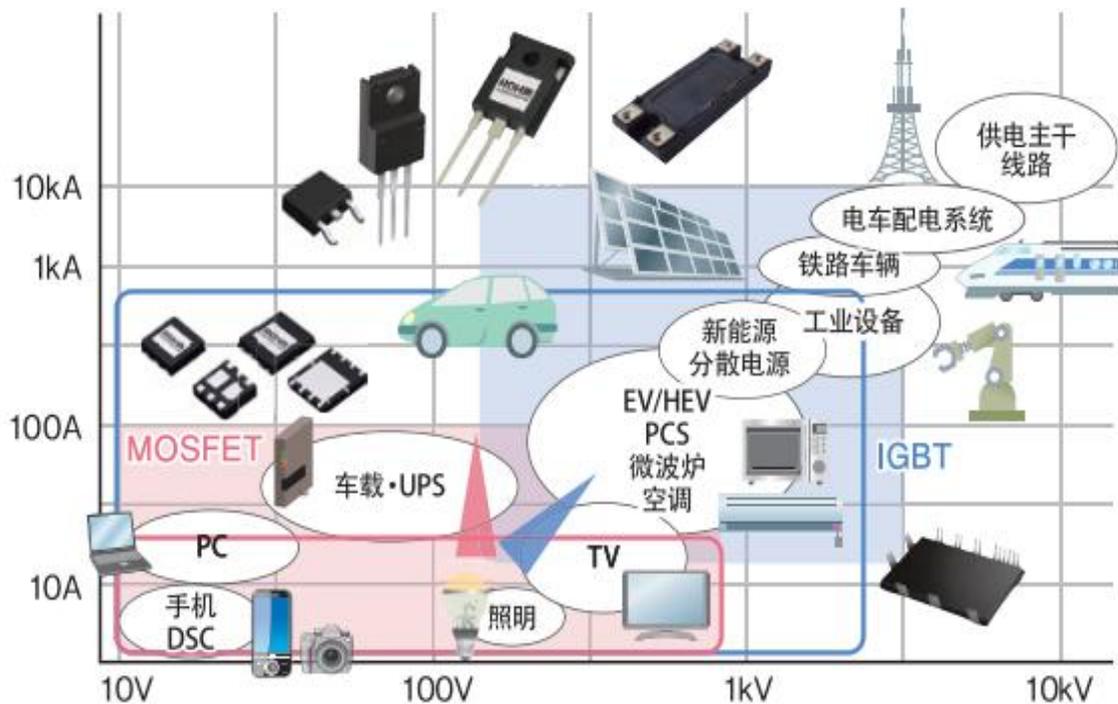
图表：各类功率半导体特性

各类型产品	细分产品	可控性	驱动形式	优点	缺点	应用领域
功率器件	二极管	不可控	单向	原理简单，成本较低	电压电流较小，只能单向导电	电子设备，工业
	晶闸管	半控	单向	体积小，耐压高	结构较为复杂，高频率下应用困难	工业、UPS、电焊机、变频器
	IGBT	全控	双向	能承受高电压，开关速度快，损耗小	不能放大电压	电机、逆变器、高铁、汽车
	MOSFET	全控	双向	开关频率高，可改变电压	不耐超高压	高速开关电源
功率IC	-	-	-	可靠性高、性能好、成本低	电流容量小、耐压低	电子设备
功率模组	-	-	-	可根据所需功能进行定制化	成本较高，封装要求较高	电子设备

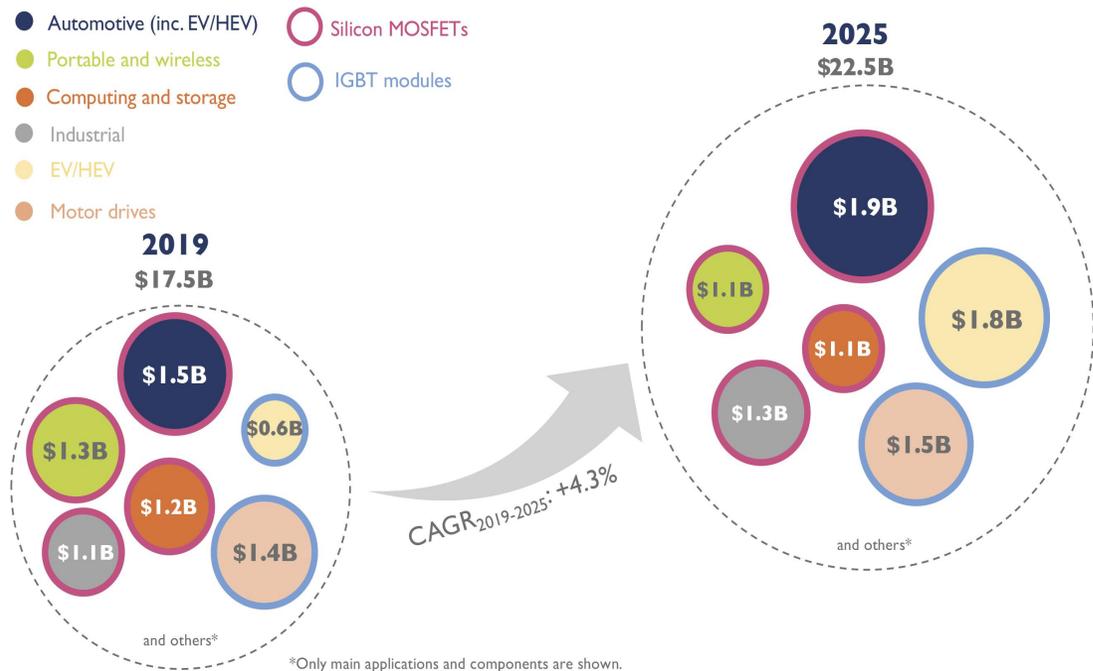
1.4 下游应用：新能源汽车、可再生能源、工业引领行业需求增长

- **功率半导体下游应用广泛，新能源汽车、可再生能源发电贡献增量市场空间。**功率半导体下游应用主要包括消费电子、白色家电、工业控制、新能源汽车等。针对不同应用场景对应的功率和频率，各领域产品选择使用相应的功率器件。**功率MOSFET**因其开关高频、低损耗特性，主要应用于手机、相机、PC、车载、照明、TV等领域。**IGBT**因其耐压高、开关速度快特性，主要应用于变频家电、新能源汽车、工业领域。
- 根据Yole报告，未来新能源汽车无疑将是功率半导体下游中最具发展潜力的行业。同时电气化需求及新能源汽车发展也将驱动可再生能源发电、工业（包括IoT和自动驾驶）等领域成长，这些领域都将驱动功率半导体市场需求增长。

图表：功率半导体下游应用广泛



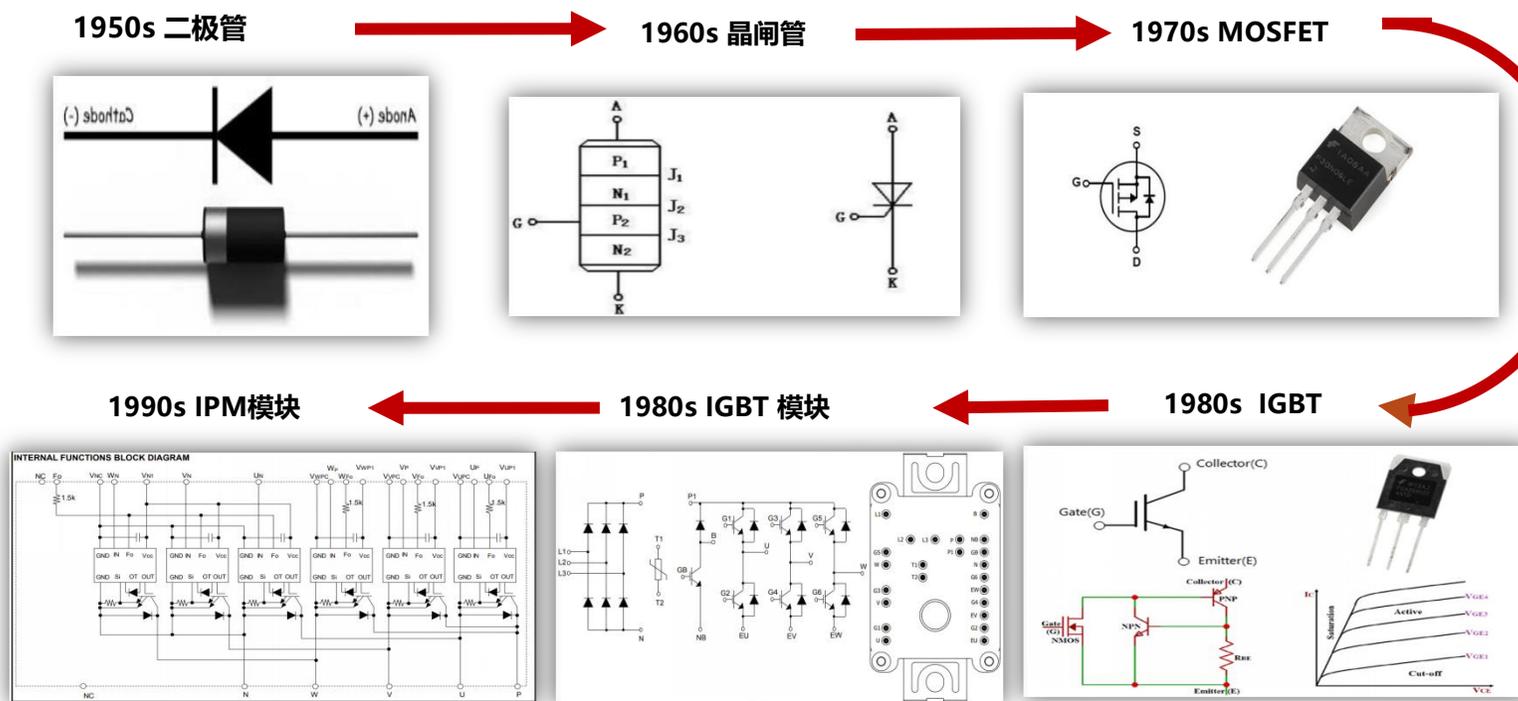
图表：2019-2025年功率半导体主要应用趋势



1.5 发展历程：功率半导体发展趋向集成化、模块化

- **高速、微型化的集成模块逐渐成为制造商更好的选择。** 早期的功率半导体主要以结构相对简单的二极管为主；60-70年代各类型晶闸管有了很大的发展；20世纪80年代以后，功率半导体器件变为以功率金属氧化物半导体场效应晶体管(功率MOSFET，常简称为功率MOS)、绝缘栅双极晶体管(IGBT)以及功率集成电路为主。
- 伴随功率半导体的发展，设计工艺不断进步，高速、微型化的集成模块成为制造商更好的选择。根据目前国内在研项目和产品布局看，国内企业开始向价值量更高的中高端产品转型。

图表：功率半导体发展历史





EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.



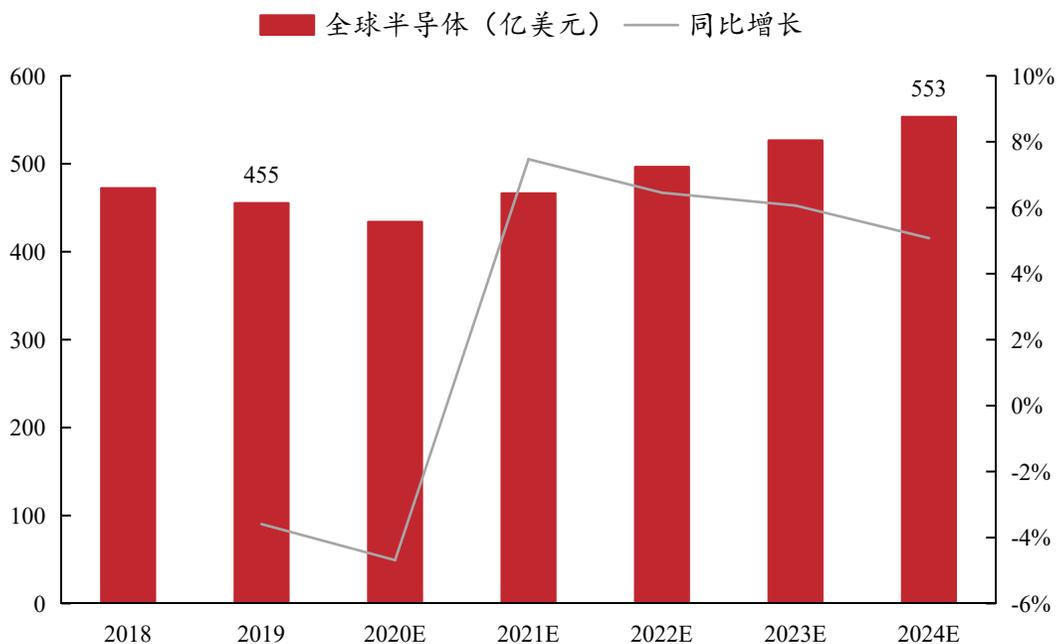
功率半导体行业总览： 千亿赛道，中国企业有望重塑产业格局



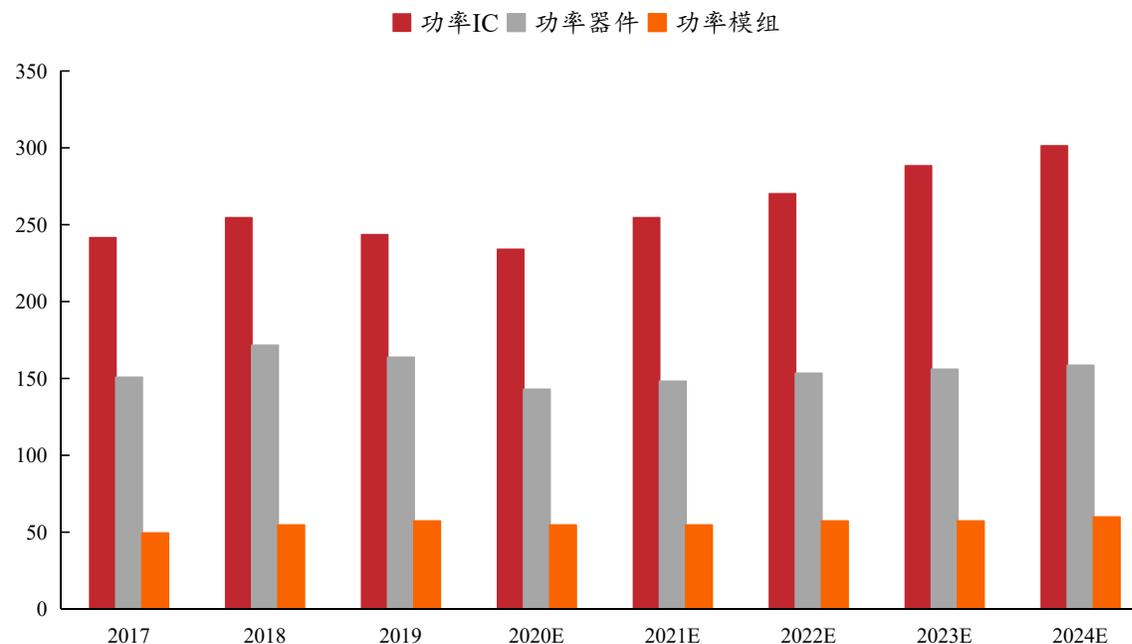
2.1. 市场规模：2024年全球功率半导体市场规模将达553亿美元

- **2024年全球功率半导体市场规模将达553亿美元，功率IC占比保持在50%以上。**随着下游应用领域的不断拓宽，功率半导体市场规模呈现稳健增长的态势。根据Omdia数据，2019年全球功率半导体市场规模达到455亿美元，预计到2024年将达到553亿美元，2019-2024年CAGR达到4%。
- 功率半导体细分市场中功率IC占比常年保持在功率半导体总规模的50%以上，2020年功率IC市场占比54%，功率器件占比近34%，功率模组占比近12%。

图表：2018-2024年全球功率半导体市场规模（单位：亿美元）



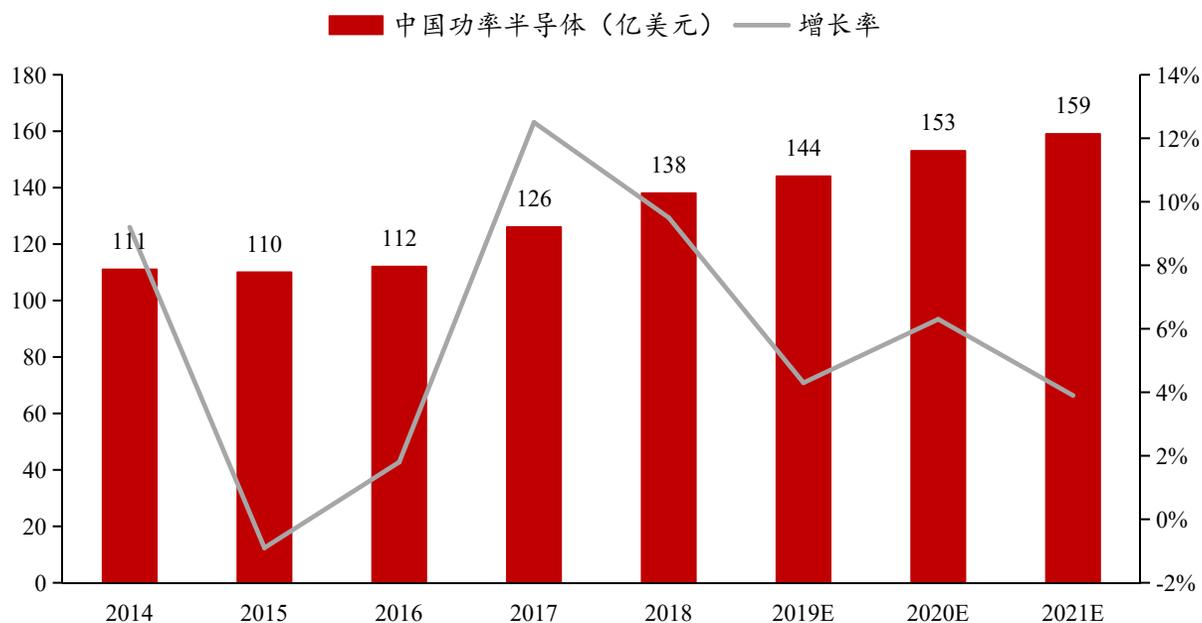
图表：全球功率半导体细分市场规模（单位：亿美元）



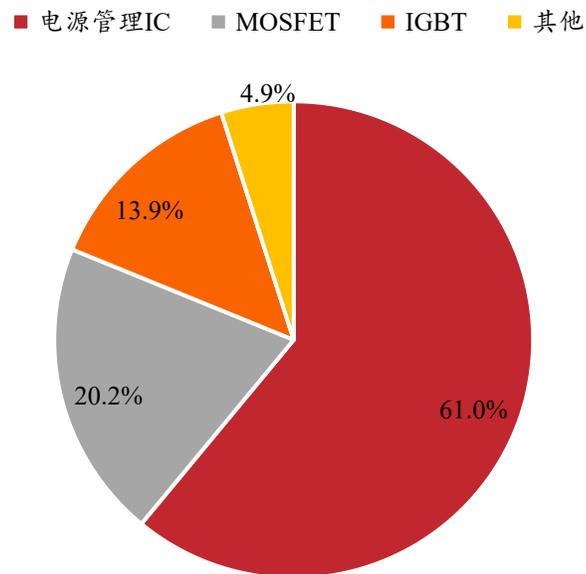
2.1. 市场规模：2021年中国功率半导体市场规模将达159亿美元

- **2021年中国功率半导体市场规模将达159亿美元，2015-2021年CAGR达6.3%。**国内功率半导体市场发展日益成熟，中国作为全球最大的功率半导体消费国，市场规模稳步增长。根据IHS数据，2018年市场需求规模达到138亿美元，占全球需求比例的35%，2021年市场规模将达到159亿美元，2015-2021年CAGR达到6.3%。
- 目前国内功率半导体市场产品需求主要以电源管理IC、MOSFET及IGBT为主，根据IHS统计，中国功率半导体市场中前三大产品电源管理IC、MOSFET、IGBT三者市场规模占2018年中国功率半导体市场规模比例分别为61%，20.2%与13.9%。

图表：2014-2021年中国功率半导体市场规模及增长预测（单位：亿美元）



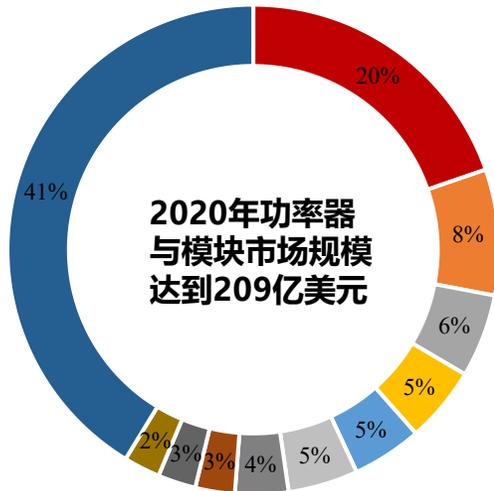
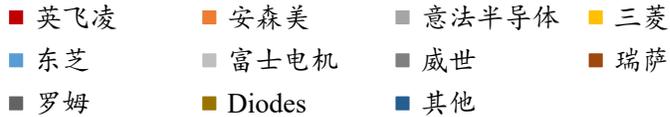
图表：2018年中国功率半导体市场各产品规模占比



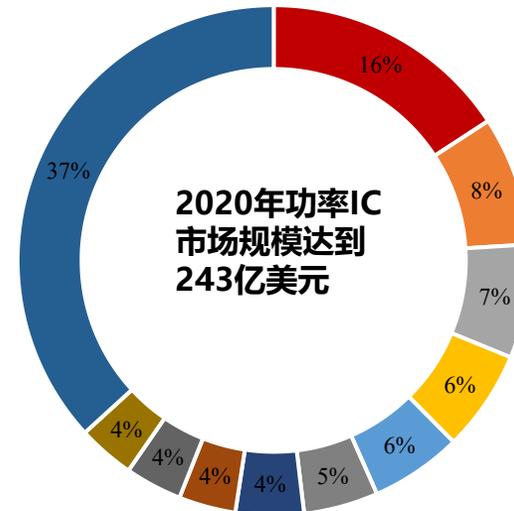
2.2. 市场格局：市场集中度较高，主要由海外巨头占据

- **全球功率半导体市场集中度较高，主要由海外IDM巨头占据。**海外企业布局功率半导体市场时间较早，行业内具备先发优势，同时借助收购整合的方式快速抢占市场份额，目前功率半导体市场集中度较高，主要被海外IDM巨头占据。
- 根据Omdia数据，2020年，全球功率器件与模块市场，CR5达到44%，其中英飞凌占据20%市场份额。高居第一。全球功率IC市场，CR5达到43%，其中德州仪器占据16%市场份额。

图表：2020年全球功率器件与模块市场份额（单位：亿美元）



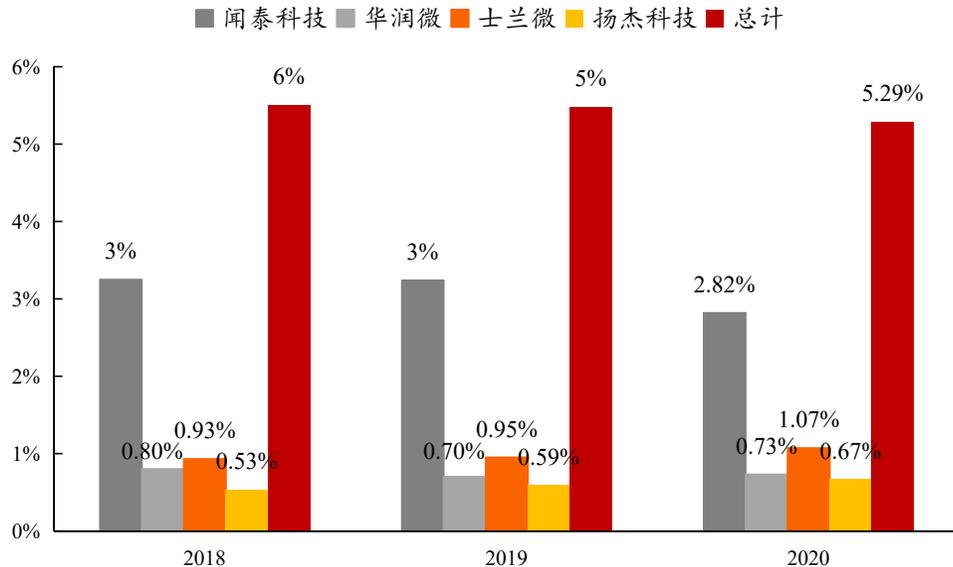
图表：2020年功率IC市场格局及规模（单位：亿美元）



2.2. 市场格局：我国企业规模仍较小，处于快速追赶阶段

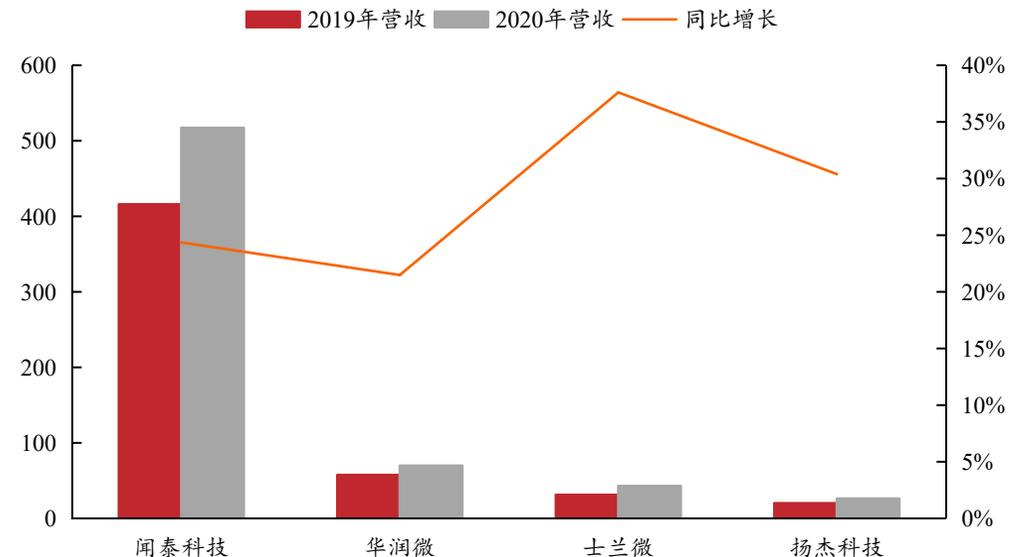
- **我国功率半导体龙头企业营收规模仍较小。**根据前瞻产业研究院的统计，2020年，中国功率分立器件企业产值占全球份额仍较低，其中闻泰科技（安世半导体）占比最高，为2.82%，士兰微占比1.07%，华润微占比0.73%，扬杰科技占比0.67%。
- **中国功率半导体龙头2020年营收增速均达20%以上。**2020年，闻泰科技实现营收517亿元，同比增长24.36%；华润微实现营收69.77亿元，同比增长21.5%；士兰微实现营收42.81亿元，同比增长37.61%；扬杰科技实现营收26.17亿元，同比增长30.39%。

图表：2018-2020年中国功率分立器件企业产值全球份额



资料来源：前瞻产业研究院，东亚前海证券研究所

图表：2020年国内领先的功率分立器件企业营收同比保持20%以上增长（单位：亿元）



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

2.3. 市场现状：交期持续拉长，价格普遍上行

- **四季度MOSFET、IGBT交货周期维持25周以上，交期持续拉长，供不应求局面短期仍难以缓解。**从交期趋势上来看，2021年三季度受东南亚新一轮疫情影响，功率半导体各大厂商出货受阻，市场缺货加剧，交期进一步拉长。
- 进入到2021年四季度，各类型MOSFET（低压、高压、宽带隙）及IGBT交期均维持在25周以上，且货期维持拉长的趋势，可见市场对各类功率半导体产品需求依旧维持高涨，供不应求局面短期仍难以缓解。
- 从价格趋势上来看，大部分制造商产品价格持续上行，市场短期内未看到下行风险，行业景气度持续高涨。

图表：2021Q4功率半导体交期及价格现状

产品类型	企业	货期(周)	货期趋势	价格趋势
低压Mosfet	DIODES	42-52	拉长	上行
	安森美（仙童）	42-52	拉长	上行
	安森美	42-52	拉长	上行
	英飞凌	39-52	持平	上行
	安世	42-52	拉长	上行
	意法	42-52	拉长	上行
	Vishay	42-52	拉长	上行
高压Mosfet	安森美（仙童）	26-36	拉长	上行
	英飞凌	26-40	持平	上行
	罗姆	26-30	拉长	持平
	意法	26-36	拉长	持平
	Vishay	40-50	拉长	上行
宽带隙Mosfet	英飞凌	36-50	拉长	上行
	安森美	36-50	拉长	上行
	罗姆	26-36	拉长	持平
	意法	42-52	拉长	上行
IGBT	安森美（仙童）	26-52	拉长	上行
	英飞凌	39-50	拉长	上行
	意法	36-42	拉长	上行
ESD	安世	16-50	拉长	上行
	意法	20-40	拉长	上行
肖特基二极管	DIODES	16-52	拉长	上行
	安森美（仙童）	16-52	拉长	上行
	安森美	16-52	拉长	上行
	安世	16-52	拉长	上行
	罗姆	20-52	拉长	上行



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.



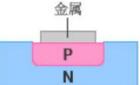
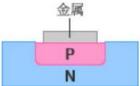
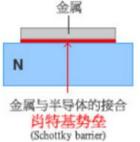
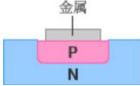
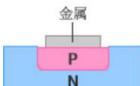
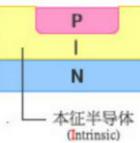
**功率半导体各产品梳理：
主要产品包括二极管、晶闸管、晶体管、功率IC**



3.1 二极管：结构相对简单，具备性能稳定且易于使用的优点

- **二极管具有相对简单的结构，具备性能稳定且易于使用的优点。** 二极管是一种具有不对称电导的双电极电子元件。理想的二极管在正向导通时两个电极（阳极和阴极）间拥有零电阻，而反向时则有无穷大电阻，即电流只允许由单一方向流过二极管。常见的二极管有整流二极管、开关二极管、肖特基二极管、齐纳二极管、TVS二极管、高频二极管等。

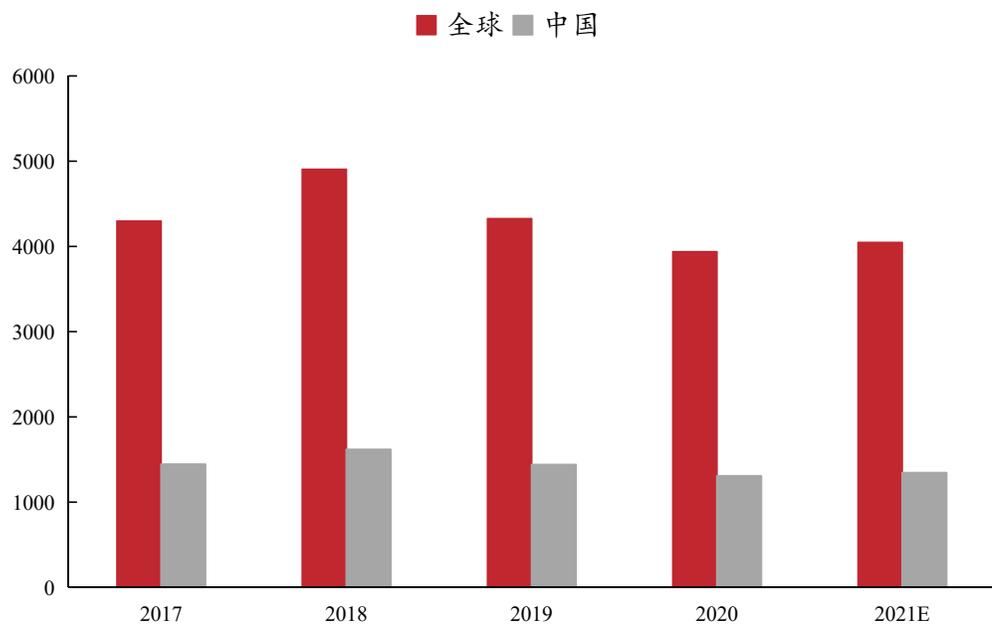
图表：二极管的分类

名称	结构	符号	用途及特性
整流二极管			对一定频率的交流电进行整流作用，将交流电转换为直流电。具有高电压、高电流特性。易获得1A以上、400V/600V的高耐压。
开关二极管			开关功能的二极管。具有正向施加电压时电流通过 (ON)，反向施加电压时电流停止 (OFF) 的性能。反向恢复时间 (trr: 导通状态到完全关闭状态所经过的时间) 短，开关特性相对其他二极管较为优异。
肖特基势垒二极管			利用了金属和半导体接合产生的肖特基势垒。具有正向电压低，开关速度快的特点。但漏电流 (IR) 大，有如果热设计错误则引起热失控的缺点。
齐纳二极管			利用pn结反向击穿状态，能在电流变化范围内，而保持电压稳定所研发出来稳压作用的二极管。
TVS二极管			瞬态电压抑制二极管，是一种新型的高效电路保护器件之一，具有P秒级的响应时间和高浪涌吸收能力。
高频二极管			由电阻值高的I型半导体制成。正向电压条件下,具有可变电阻特性,反向电压条件下,具有电容器特性。利用其高频特性,作为高频信号开关,衰减器,AGC电路用可变电阻元件使用。

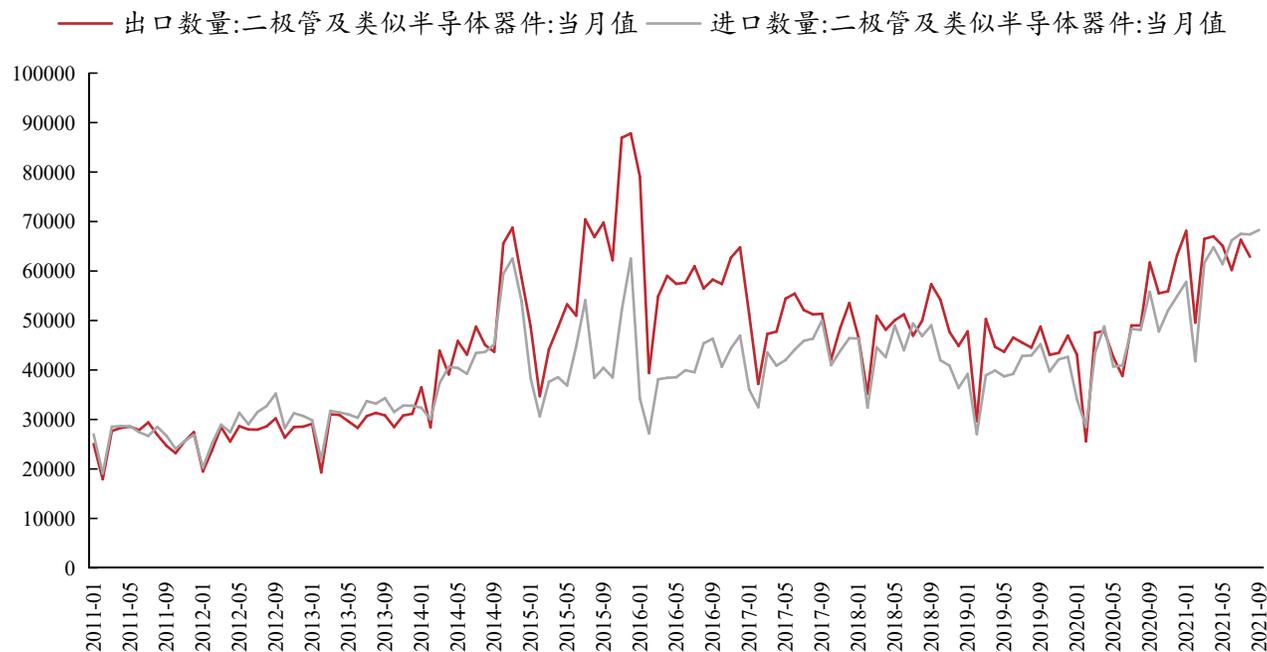
3.1 二极管：市场规模趋于稳定，我国进出口数量大致相当

- **技术壁垒较低，市场规模稳定。**与其他功率半导体相比，二极管的技术壁垒较低，制造技术相对成熟，海外大厂有逐步退出该类市场的趋势，中国企业有望凭借低成本及政策优势逐步占据市场，成为功率器件中率先实现国产替代突破的领域。根据IHS预测，2021年全球及中国二极管市场规模将分别达到40.47和13.44亿美元。
- **2021年，我国二极管月度出口数量回升到近700亿个/月。**就国内市场规模（按销量）而言，自2014年起，国内二极管月度出口数量逐渐超过进口数量，2015年底国内二极管月度出口量达到峰值，接近900亿个/月。近几年由于中美贸易摩擦严重影响了中国电子产品出口。2021年，我国二极管月度出口数量回升到近700亿个/月

图表：全球及中国二极管市场规模及预测（单位：百万美元）



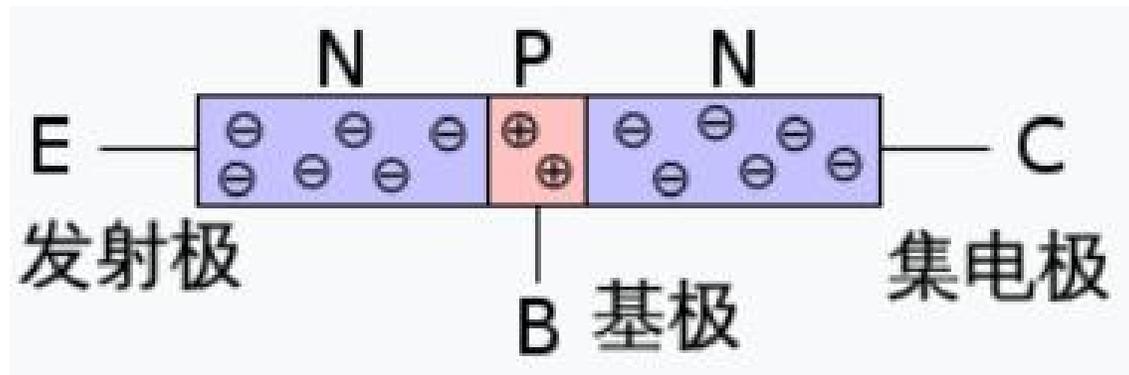
图表：中国二极管及类似半导体器件进出口情况（单位：百万个）



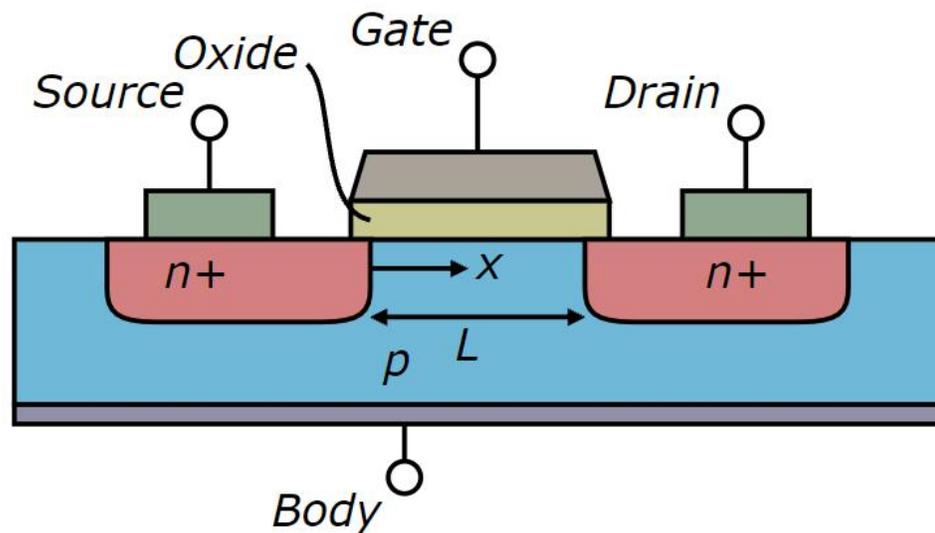
3.2. 晶体管：功能丰富，主要产品包括MOSFET、IGBT等

- **晶体管功能丰富，主要产品包括MOSFET、IGBT等。**晶体管又称半导体三极管，内部含有两个PN结，外部通常为三个引出电极，具有检波、整流、放大、开关、稳压、信号调制等多种功能，应用十分广泛。晶体管主要分为两大类：双极性晶体管（BJT）和场效应晶体管（FET），**场效应晶体管包括MOSFET、IGBT等类型。**
- 晶体管的导通原理，以双极性晶体管为例，当集电极C有电流输入，同时基极B导通电压大于或等于导通电压时（硅管为0.7V，锗管为0.3V），集电极C和发射极E形成导电沟道，进而导通。场效应晶体管的三个端，**栅极（Gate）、漏极（Drain）、源极（Source）**，分别大致对应双极性晶体管的**基极（Base）、集电极（Collector）和发射极（Emitter）**。

图表：双极性晶体管示意图



图表：场效应晶体管示意图



3.2.1 MOSFET：被称为最理想的功率器件

- **MOSFET具有开关速度快，工作频率高等优势，被称为最理想的功率器件。** MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) 即金属氧化物半导体场效应晶体管。因其具有驱动功率小，开关速度快，工作频率高，热稳定性强等优势被称为最理想的功率器件。
- MOSFET是四端器件，所以除了栅极 (G)、源极 (S)、漏极 (D) 外，还有基极 (B)。栅极G与漏极D及源极S是绝缘的，D与S之间有两个PN结。一般情况下，衬底与源极在内部连接在一起，这样，相当于D与S之间有一个PN结。**根据结构不同，MOSFET可分为沟槽型 (Trench)、平面型 (Planer) 以及超级结型 (SJ)。**

图表：MOSFET产品分类 (●=强、○=中、○=弱)

名称	结构图	耐受电压	低导通电阻	高电流	高速	应用	
						领域	设备
沟槽型MOS		250V及以下	●	●	○/●	电源应用	DC/DC转换器, 汽车电机设备
平面型MOS		不超过900V	○	○	○	中小容量转换器	充电器, 适配器, 中小尺寸电视、LED照明
超结MOS		600V以上	●	●	●	大容量转换器	基站&服务器动力供给, 中大尺寸电视, 电源调节器

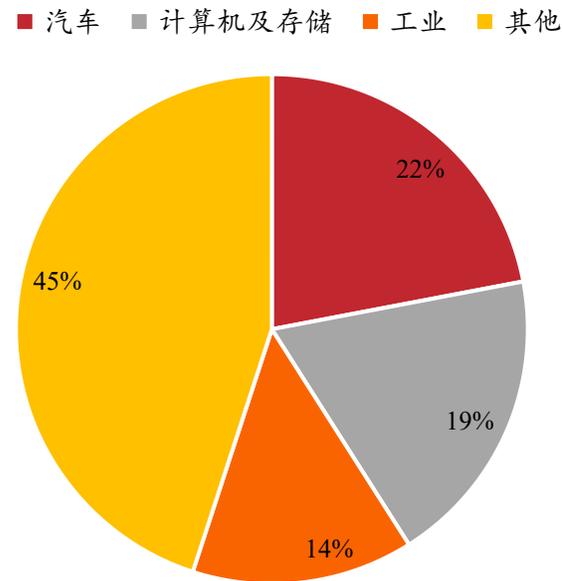
3.2.1 MOSFET：2022年全球市场规模有望突破100亿美元，多应用于汽车、工业等领域

- **MOSFET是功率器件中规模最大的产品，2022年市场规模有望突破100亿美元。**根据WSTS数据，2021年全球MOSFET市场规模将达到97亿美元，占功率器件市场的54.2%。预测到2022年全球MOSFET市场规模将首次达到100亿美元，2017-2022年CAGR达到4.95%。
- 相较于其他功率半导体产品，MOSFET具有开关频率高，稳定性强的优点，**因此MOSFET多应用于汽车、工业等领域。**据MEMS预测，2022年MOSFET终端应用占比中，汽车占比为22%，计算机及存储占比为19%，工业占比为14%。

图表：全球MOSFET市场规模及预测（单位：亿美元）



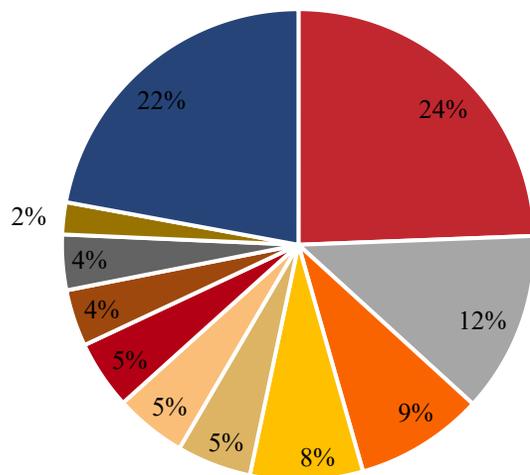
图表：2022年MOSFET终端应用占比预测



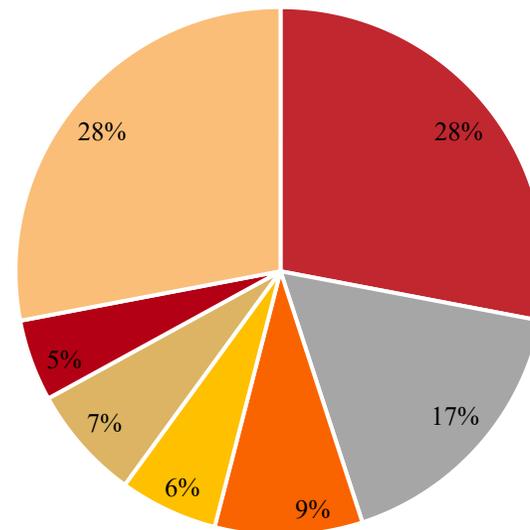
3.2.1 MOSFET：中国市场主要被海外大厂占据，国产替代空间巨大

- 华润微、安世半导体、士兰微跻身全球MOSFET市场前十，合计市占率9.9%。全球市场格局方面，2020年全球MOSFET市场英飞凌占据24%的市场份额，位居第一。华润微、安世半导体、士兰微入围全球前十名企业，市占率分别为3.9%、3.8%和2.2%。
- 而中国市场方面，2019年市场份额前六位的公司里仅有华润微一家国内企业，市占率为9%。排名前两位的海外企业英飞凌及安森美市占率合计为45%，占据近一半市场。

图表：2020年全球MOSFET市场格局



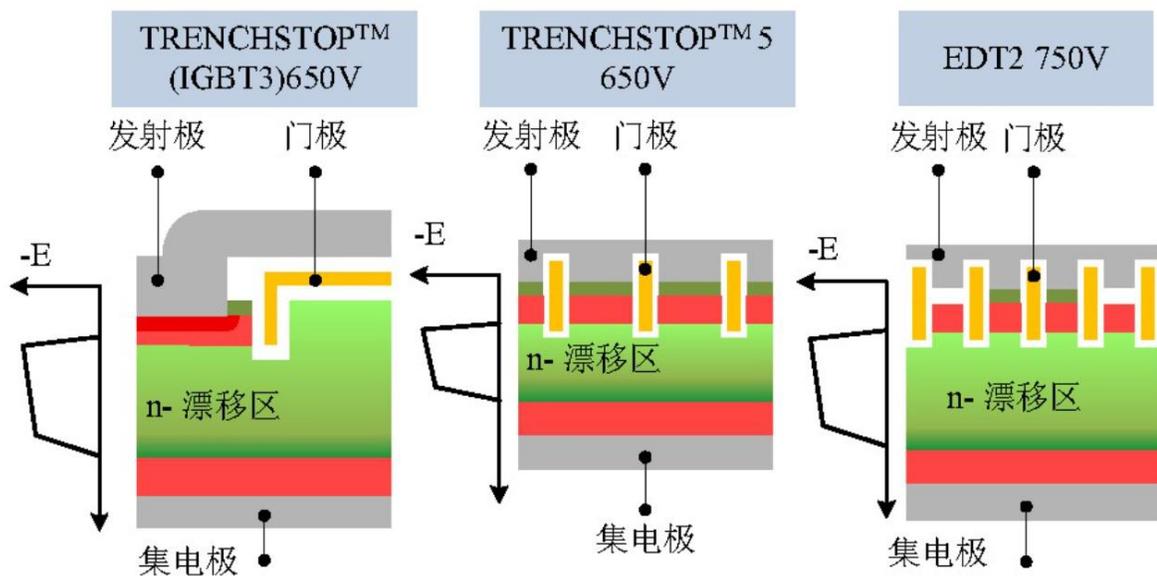
图表：2019年中国MOSFET市场格局



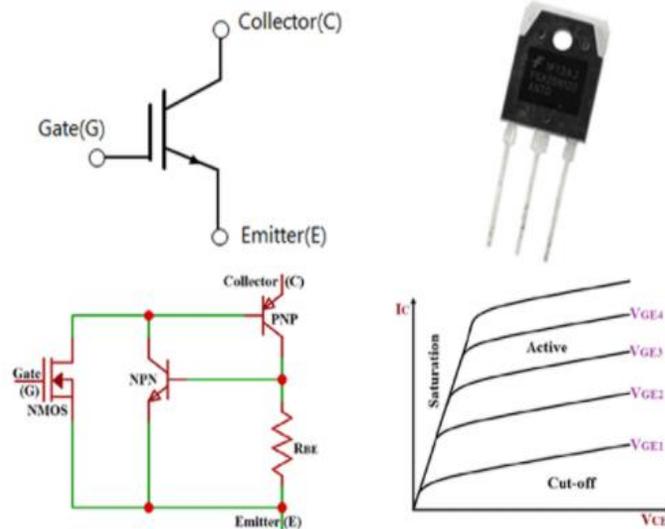
3.2.2 IGBT: 电力电子行业的“CPU”

- 兼具MOSFET及BJT两类器件优势，IGBT被称为电力电子行业的“CPU”。IGBT全称绝缘栅双极晶体管，是由BJT(双极型三极管)和MOS(绝缘栅型场效应管)组成的复合全控型电压驱动式功率半导体器件。
- IGBT具有电导调制能力，相对于MOSFET和双极晶体管具有较强的正向电流传导密度和低通态压降，因此兼具有MOSFET的高输入、阻抗、MOSFET器件驱动功率小、开关速度快、BJT器件饱和压降低、电流密度高和GTR的低导通压降的优点。

图表：3种类型英飞凌IGBT结构示意图



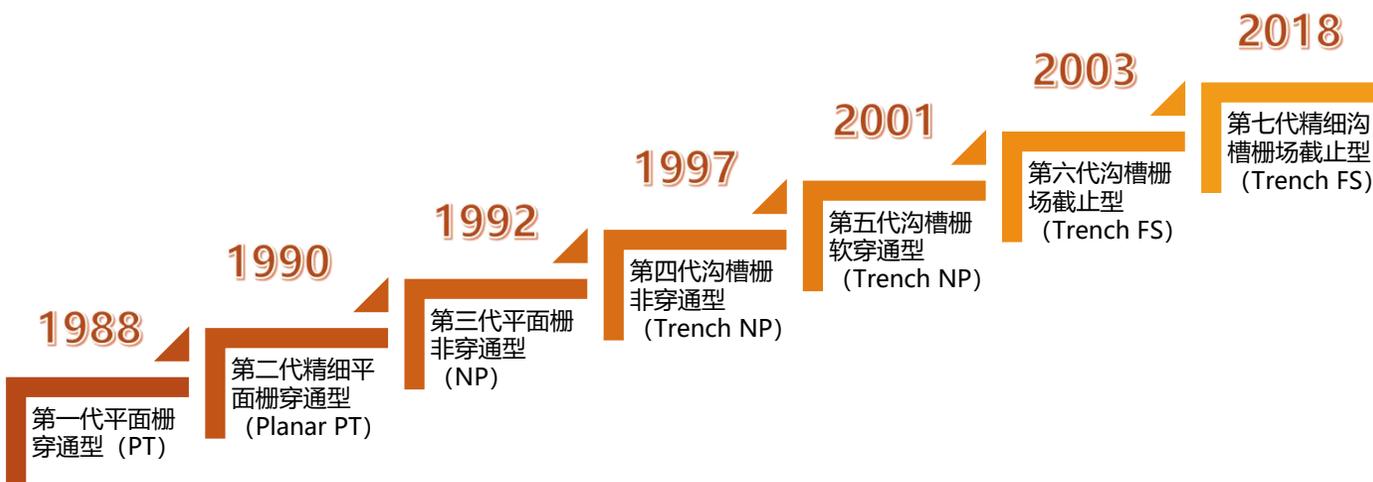
图表：IGBT结构图



3.2.2 IGBT: 历经七代技术演进, 产品性能逐代提升

- 历时超30年, IGBT已经发展至第七代, 各方面性能不断优化。目前为止, IGBT芯片经历了七代升级: 衬底从PT穿通, NPT非穿通到FS场截止, 栅极从平面到Trench沟槽, 最后到第七代的精细Trench沟槽。
- 随着技术的升级, 芯片面积、工艺线宽、通态功耗、关断时间、开关功耗均不断减小, 断态电压由第一代的600V升至第七代7000V。

图表: IGBT技术演进



图表: IGBT芯片技术发展

序号	以技术特点命名	芯片面积 (相对值)	工艺线宽 (微米)	通态饱和压降 (伏)	关断时间 (微秒)	功率损耗 (相对值)	断态电压 (伏)	出现时间
1	平面穿通型 (PT)	100	5	3	0.5	100	600	1988
2	改进的平面穿通型 (PT)	56	5	2.8	0.3	74	600	1990
3	沟槽型 (Trench)	40	3	2	0.25	51	1200	1992
4	非穿通型 (NPT)	31	1	1.5	0.25	39	3300	1997
5	电场截止型 (FS)	27	0.5	1.3	0.19	33	4500	2001
6	沟槽型电场截止型 (FS-Trench)	24	0.5	1	0.15	29	6500	2003
7	精细沟槽栅场截止型 (Trench FS)	20	0.3	0.8	0.12	25	7000	2018

资料来源: 英飞凌, Research Insights, 东亚前海证券研究所

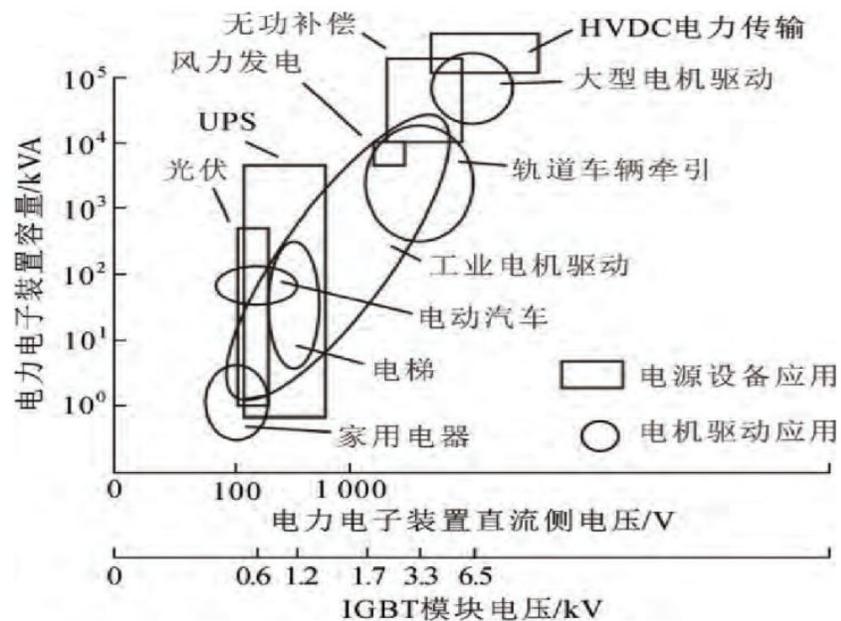
资料来源: 斯达半导招股书, 东亚前海证券研究所

3.2.2 IGBT：下游应用广泛，新能源汽车、轨交等新兴领域打开市场空间

- **低压IGBT多用于消费、汽车、家电领域，中高压IGBT多用于轨交、智能电网领域。** IGBT下游应用领域广泛，按电压等级划分，超低压（400-500V）IGBT主要应用于消费电子领域，低压（600-1350V）IGBT多应用于电动汽车、新能源、智能家电领域，中压（1400-2500V）IGBT多应用于轨道交通、新能源发电领域，高压（2500-6500V）IGBT多应用于轨道牵引、智能电网领域。
- 目前，IGBT 作为新型功率半导体器件的主流器件，其应用领域包含**工业、4C（通信、计算机、消费电子、汽车电子）等传统产业领域**，以及**轨道交通、新能源、智能电网、新能源汽车等战略性新兴产业领域**。

图表：IGBT的主要应用领域

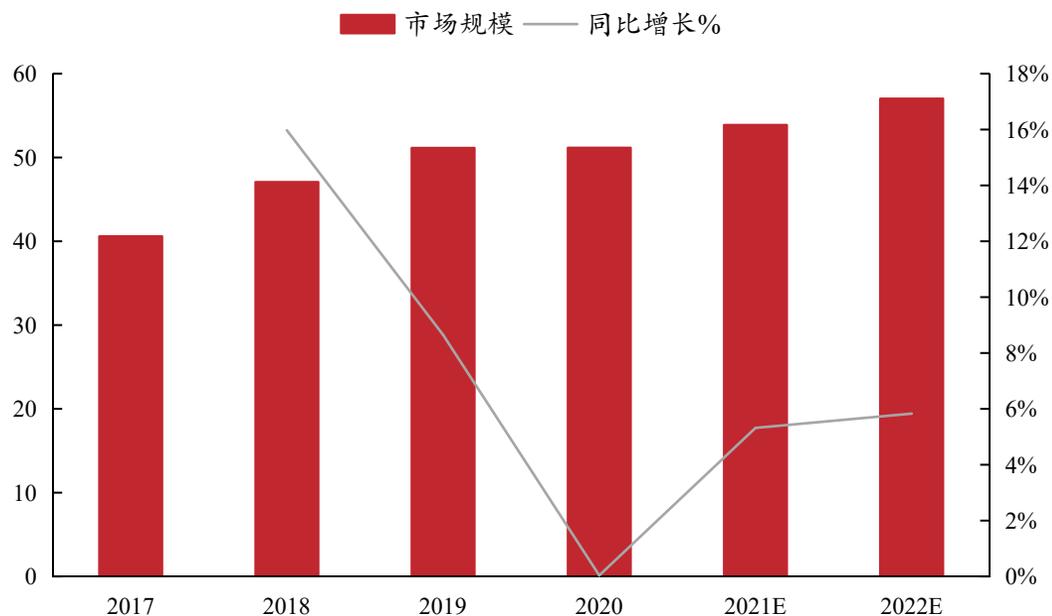
电压等级	电压范围	主要应用
超低压	400-500V	内燃机点火器、数码相机等
低压	600-1350V	电动汽车、UPS、家电、电焊机、太阳能电池、风电
中压	1400-2500V	UPS、地铁/城轨电机驱动、风电、太阳能电池
高压	2500-6500V	轨道牵引（高铁、动车组）、电网、大型工业装备



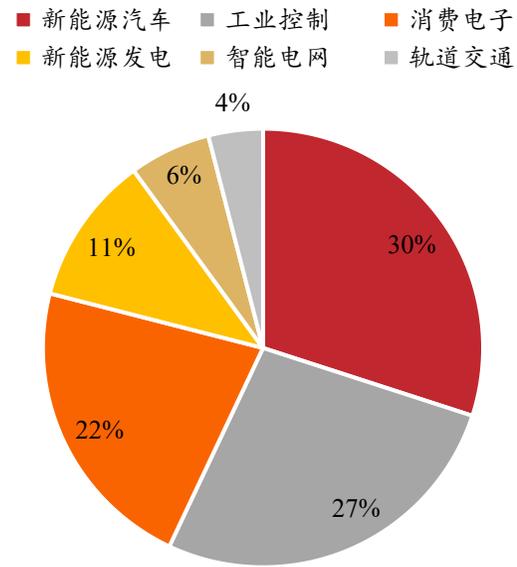
3.2.2 IGBT：2022年全球市场规模有望达到57亿美元，多应用于新能源汽车、工控领域

- 2017-2022年全球IGBT市场规模CAGR达7.04%，中国市场主要应用包括新能源汽车、工控、消费电子。受益于工业控制及电源行业市场的逐步回暖，以及下游的变频家电、新能源汽车等领域的迅速发展，全球及中国IGBT市场规模持续增长。根据WSTS数据，预计2022年全球IGBT市场规模将达到近57亿美元，2017-2022年CAGR达到7.04%。
- 从下游应用领域规模占比来看，2020年中国IGBT市场应用以新能源汽车、工业控制及消费电子类为主，占比分别为30%、27%及22%。

图表：全球IGBT市场规模（单位：亿美元）



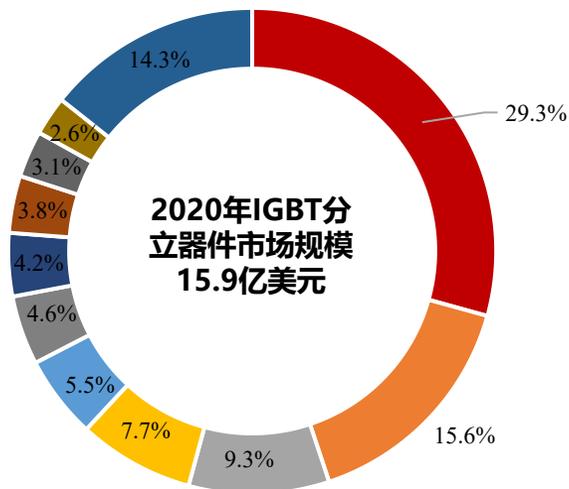
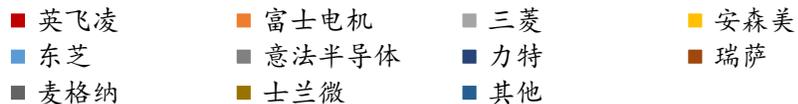
图表：2020年中国IGBT市场下游应用占比



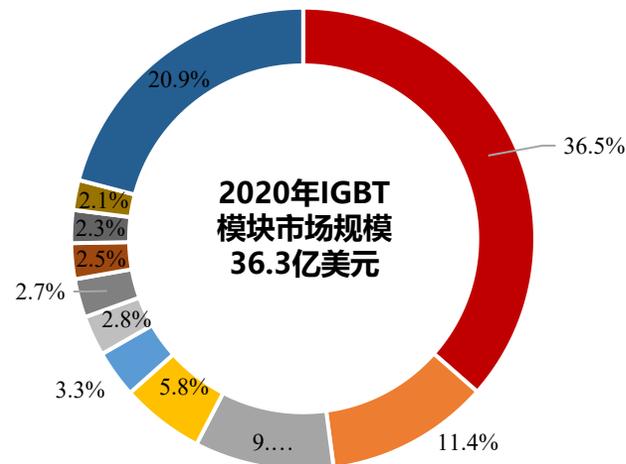
3.2.2 IGBT：海外大厂占据主要市场，中国企业追赶空间大

- **IGBT市场英飞凌市占率全面领先，2020年斯达半导跻身IGBT模块市场前六。**根据Omdia数据，2020年IGBT分立器件市场及IGBT模块市场规模前三的企业均为英飞凌、富士电机及三菱。其中**英飞凌IGBT市场市占率全面领先，IGBT分立器件和IGBT模块的市占率分别为29.3%和36.5%。**
- 在IGBT分立器件市场中，中国企业**士兰微进入全球前十，2020年市场份额为2.6%**；在IGBT模块市场中，**2020年斯达半导跻身全球第六，市场份额为3.3%。**

图表：2020年全球IGBT分立器件市场格局（单位：亿美元）



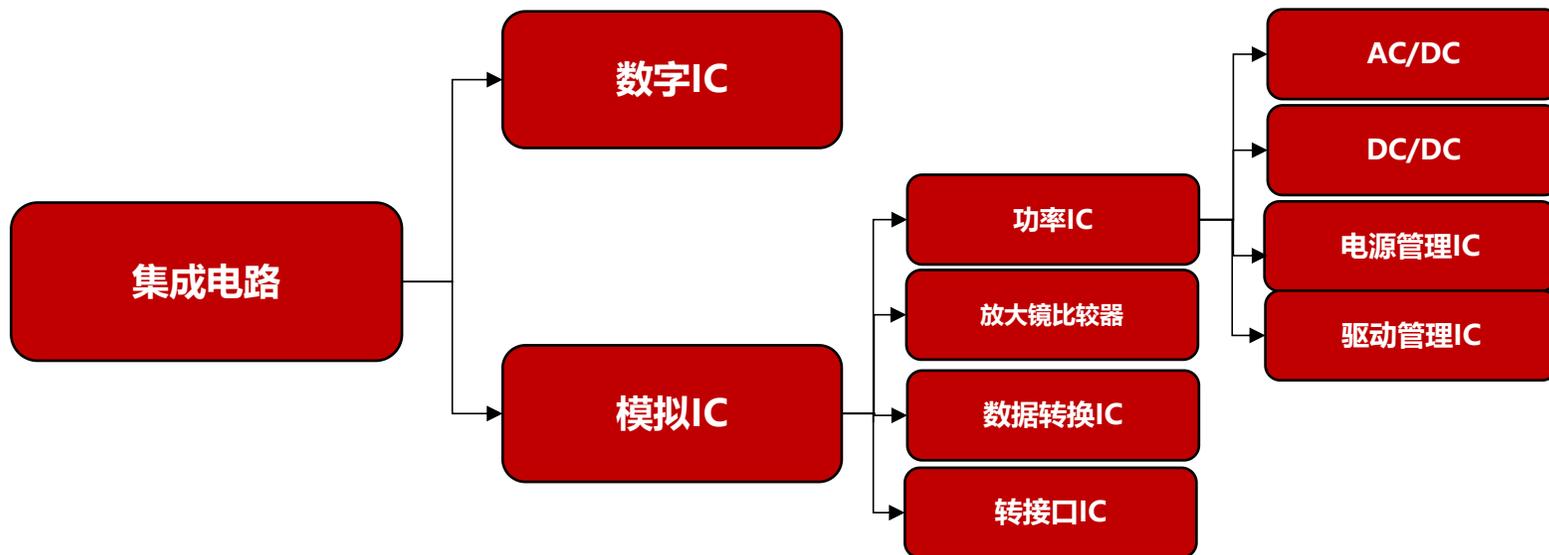
图表：2020年全球IGBT模块市场格局（单位：亿美元）



3.4 功率IC：功率器件、被动元件集成而来，功率半导体领域的“SoC”

- 功率IC主要由各类功率器件、被动元件等集成而来，被称为功率半导体领域的“SoC”。功率IC是一种微型电子器件或部件。采用一定的工艺，把一个电路中所需的晶体管、二极管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起，制作在一小块或几小块半导体晶片或介质基片上，然后封装在一个管壳内，成为具有所需电路功能的微型结构；其中所有元件在结构上已组成一个整体，这样，整个电路的体积大大缩小，且引出线和焊接点的数目也大为减少，从而使电子元件向着微小型化、低功耗和高可靠性方面迈进了一大步。
- 功率IC可以分为AC/DC、DC/DC、电源管理IC、驱动IC等。

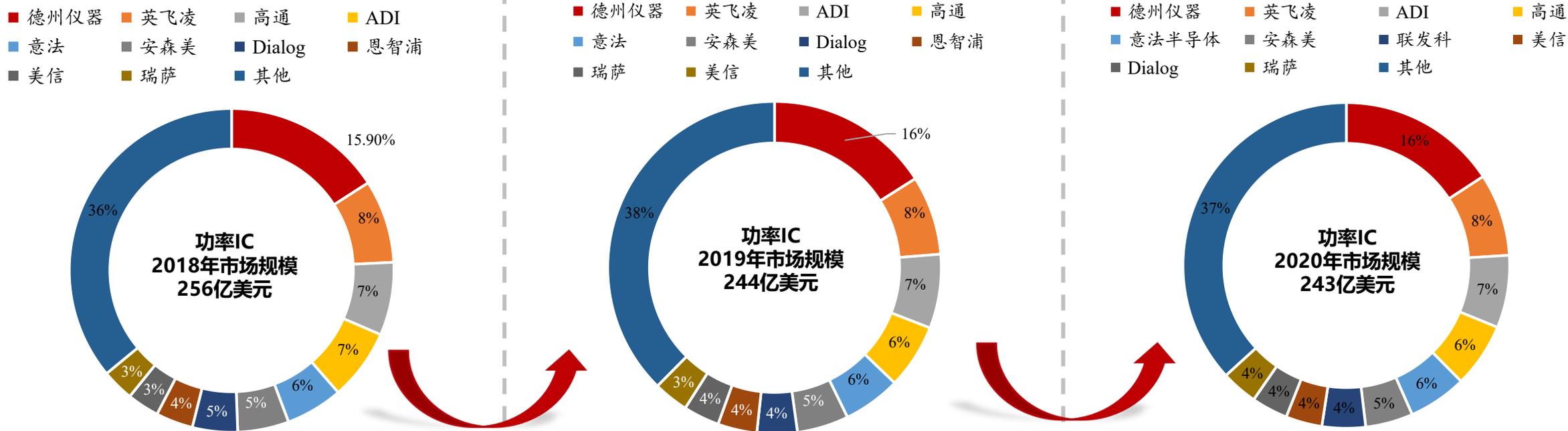
图表：功率IC分类



3.4 功率IC：2020年市场规模小幅下滑，海外巨头享规模优势

- 2020年功率IC市场规模达243亿美元，小幅下滑0.4%，市场被海外巨头占据，CR5约为43%。根据Omdia数据，2018、2019及2020年全球功率IC市场规模分别为256亿美元、244亿美元及243亿美元，2020年功率IC市场规模同比小幅下滑0.4%。
- 市场格局方面，联发科2020年取代恩智浦进入全球功率IC前十大企业，其他企业相互之间排名有小幅变化。德州仪器以约16%的市场份额高居榜首，英飞凌、ADI位居二三，CR5占比约为43%。

图表：2018-2020年功率IC的市场规模及市场格局（单位：亿美元）

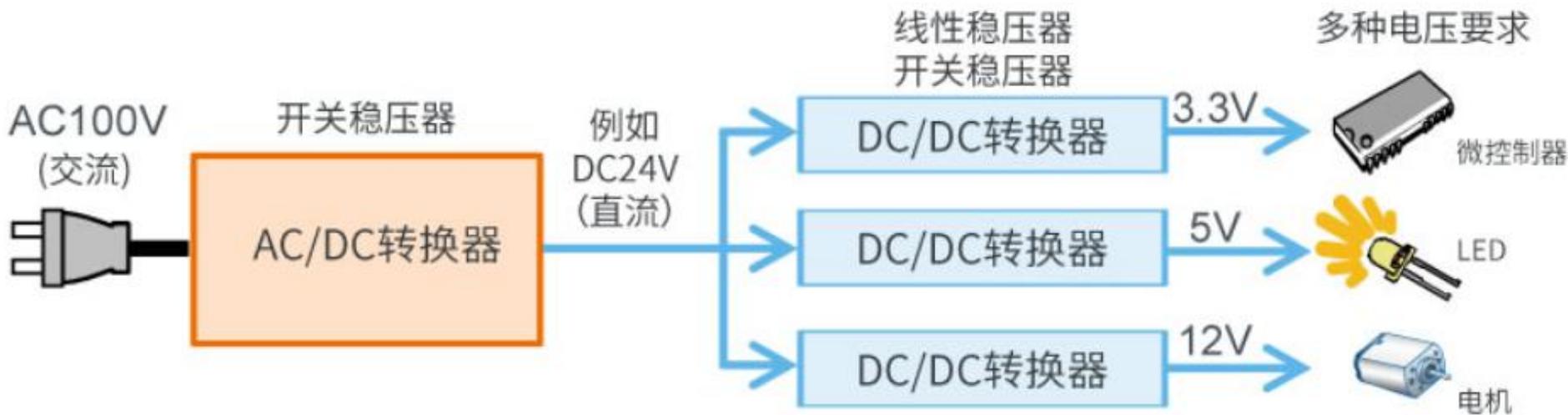


资料来源：Omdia, 东亚前海证券研究所

3.2.1. AC/DC和DC/DC：实现交流电及直流电转换的元件

- **AC/DC转换器就是将交流电转换为直流电的设备。** AC，即Alternating Current的英文缩写，意思为“交流”；DC，即Direct Current的英文缩写，意思为“直流”。AC/DC转换就是通过整流电路，将交流电经过整流、滤波，从而转换为稳定的直流电。
- **DC/DC转换器表示的是高压（低压）直流电源(DC)变换为低压（高压）直流电源(DC)。**例如车载直流电源上接的DC/DC变换器是把高压的直流电变换为低压的直流电。

图表：AC/DC及DC/DC转换器的应用



3.2.2 低压线性稳压器LDO：提供稳定的直流电压电源

- **低压差线性稳压器 (LDO, Low dropout regulator)** 是一种即使较低的输入输出间电位差也可进行工作的线性稳压器（传统线性稳压器的输入输出的电压差为2V~3V，但低压差线性稳压器可以满足更小的电压差需求）。它与三端稳压器最大的不同点在于，低压差线性稳压器（LDO）是一个自耗很低的微型片上系统（SoC）。
- LDO芯片上集成了具有极低线上导通电阻的MOSFET，肖特基二极管、取样电阻和分压电阻等硬件电路，并具有过流保护、过温保护、精密基准源、差分放大器、延迟器等功能。

图表：线性稳压器分类

线性稳压器

- 正电压（固定/可变） — 标准型
- LDO
- 负电压（固定/可变） — 标准型
- LDO

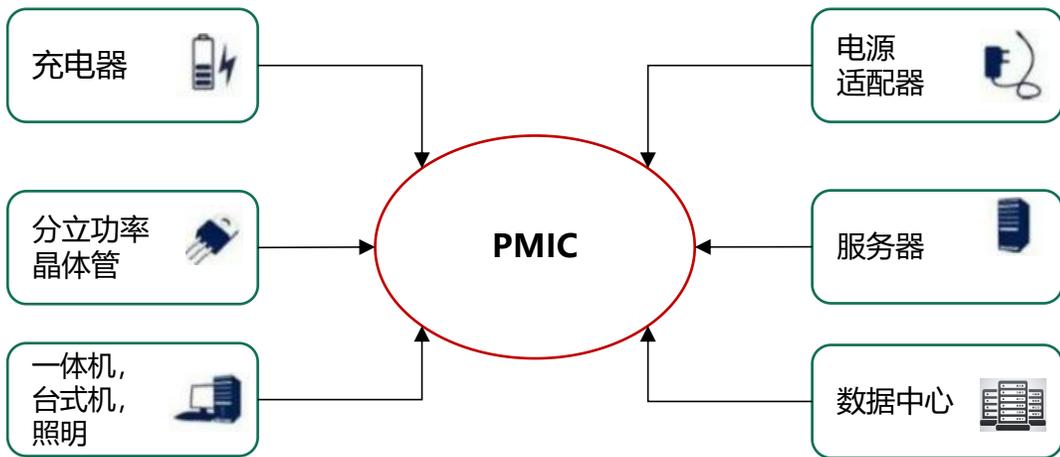
图表：线性稳压器优缺点及应用

优点	缺点
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 设计简单 ✓ 元器件数量少 ✓ 节省空间（如果不使用散热片的话） ✓ 噪声小 ✓ 高速瞬态响应 ✓ 便宜 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 输入输出压差大，效率差 ✓ 低效率=易发热 ✓ 有时需要散热器 ✓ 只能降压
<p>应用</p> <ul style="list-style-type: none"> • AV设备 • RF、无线、通信设备 • 医疗设备 • 测量设备 • 小功率电源等 	

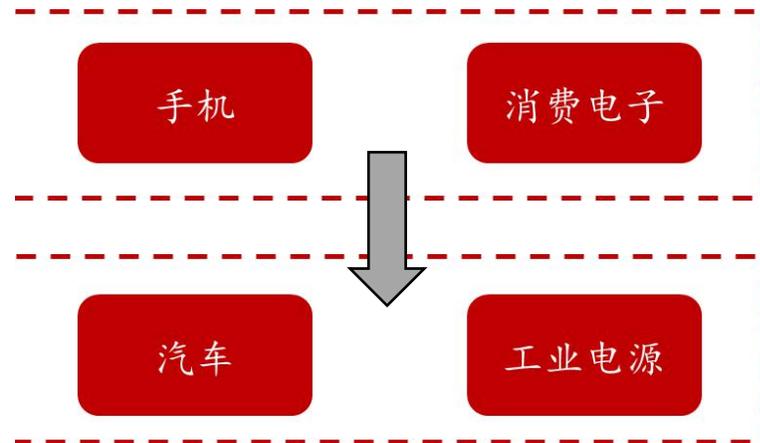
3.2.3 电源管理IC (PMIC)：高效保障电源运行，应用渗透至汽车、工业市场

- **PMIC主要提供为主系统高效保障管理电源的工作，应用领域逐步迈向汽车、工业等市场。** 电源管理IC (PMIC)是在单一芯片内包括了多种电源轨和电源管理功能的集成电路，能够将多种功能集成到单片芯片内。PMIC常用于以电池作为电源的装置，能够为主系统提供管理电源的工作，从而提供更高的空间利用率和系统电源效率。
- 电源管理IC常用于为小尺寸、电池供电设备供电，常见功能包括电压转换器和调节器、电池充电器、电池电量计、LED驱动器、实时时钟、电源排序器和电源控制，应用于计算机、通信设备、数据中心等领域。
- 近年来，电源管理芯片应用领域呈现出从消费电子向高端工业和汽车领域转型的现象。

图表：电源管理IC产品目标应用



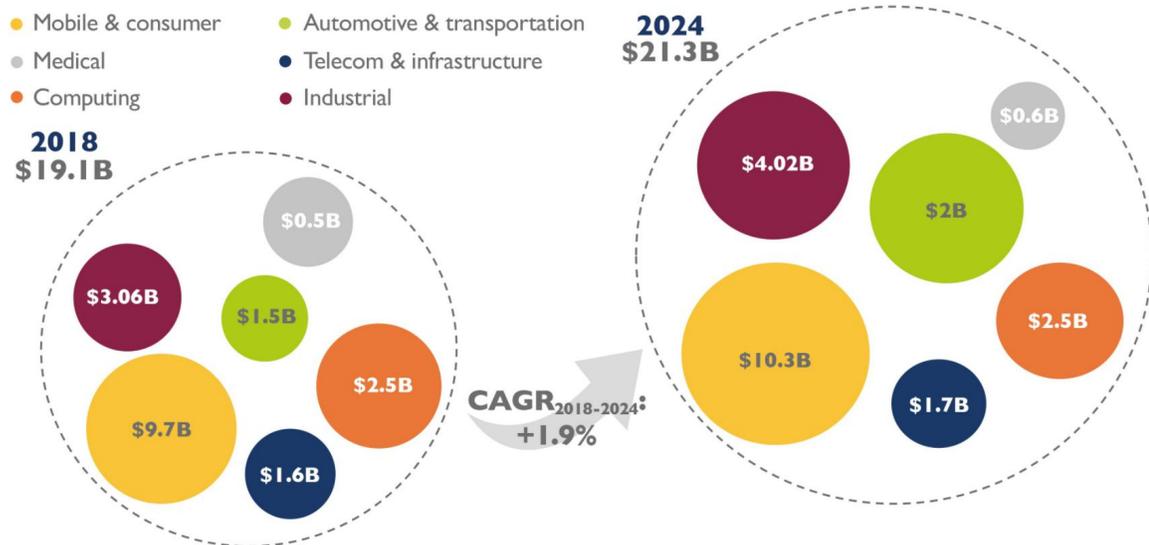
图表：电源管理IC应用逐步迈向汽车、工业等市场



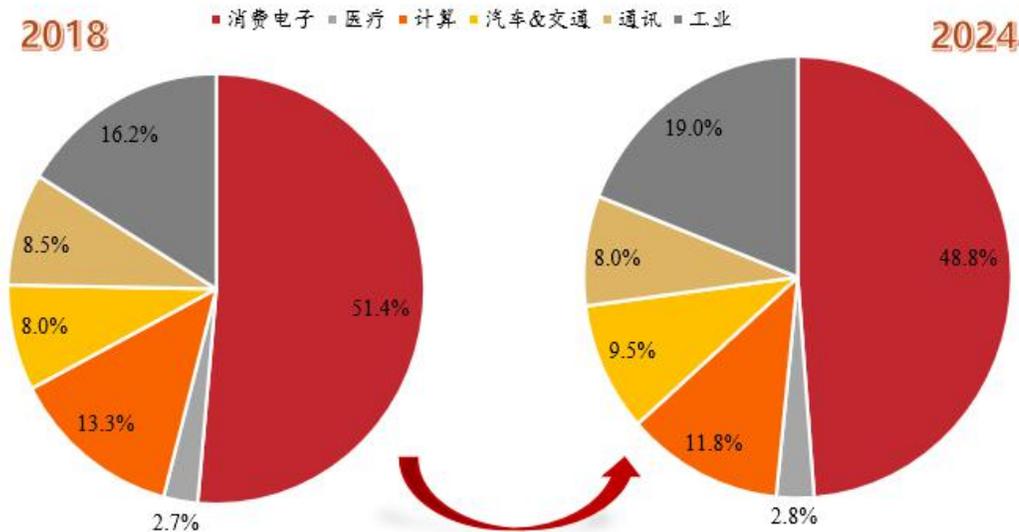
3.2.3 电源管理IC (PMIC) : 2024年全球市场规模将达到213亿美元

- 2024年全球电源管理芯片市场规模将达213亿美元，下游市场中消费电子占比保持近50%。随着新能源汽车、5G通信等市场持续成长，全球电源管理IC市场将持续受益。据Yole预测，2024全球电源管理芯片市场规模将达到213亿美元，2018-2024年CAGR超1.9%。
- 下游应用占比看，据Yole预测，2018和2024年全球电源管理芯片下游各应用中，消费电子市场规模保持近50%，但占比有所下滑。汽车&交通市场规模占比从8%升至9.5%，工业市场规模占比从16.2%升至19%。

图表：2024年全球电源管理IC市场规模将达213亿美元（单位：十亿美元）



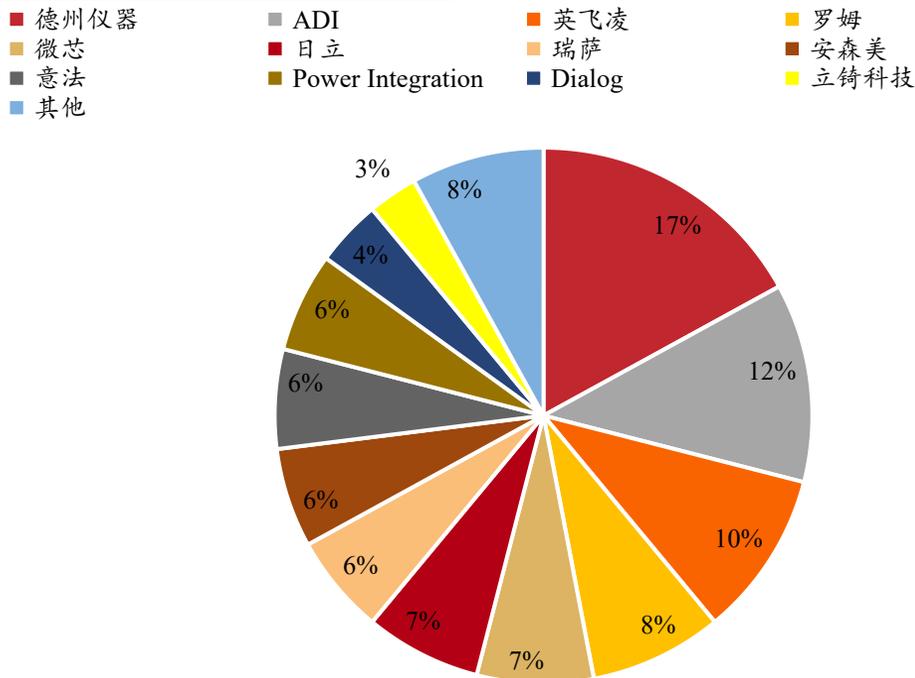
图表：2018、2024年电源管理IC下游应用规模占比



3.2.3 电源管理IC (PMIC) : 全球PMIC市场呈现多强争霸格局

- **全球市场多强争霸，中国企业市场份额仍然较低。** 市场格局上看，2019年全球电源管理芯片市场集中度较高，德州仪器以17%的市占率位居第一，CR5占比达到54%。全球电源管理芯片市场主要被海外企业占据，中国大陆企业市场份额仍然较低。
- 根据CTIMES市场调查显示，在品牌评价及使用经验方面，13家供应大厂获评满分比例接近。各大厂凭借自身领先的制程技术及多元化产品布局规划抢占市场份额，目前全球PMIC市场呈现多强争霸的格局。

图表：2019年全球电源管理IC市场格局



图表：2020年全球领先PMIC企业获评满分比例示意图





EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.

PART 04

4

下游需求：

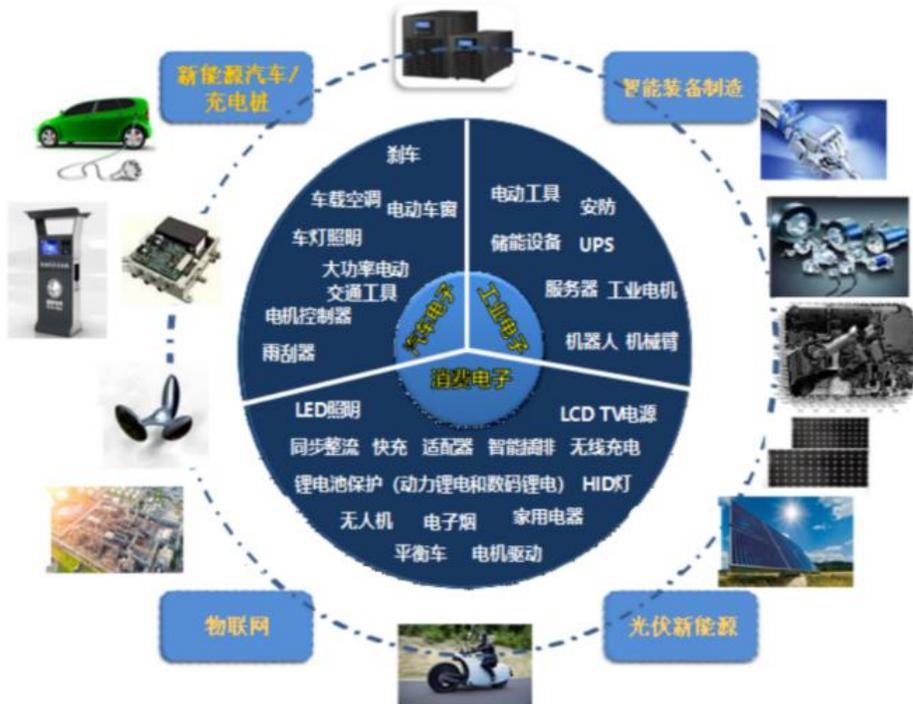
**新能源汽车、充电桩、可再生能源发电市场需求旺盛，
功率半导体市场规模快速增长**



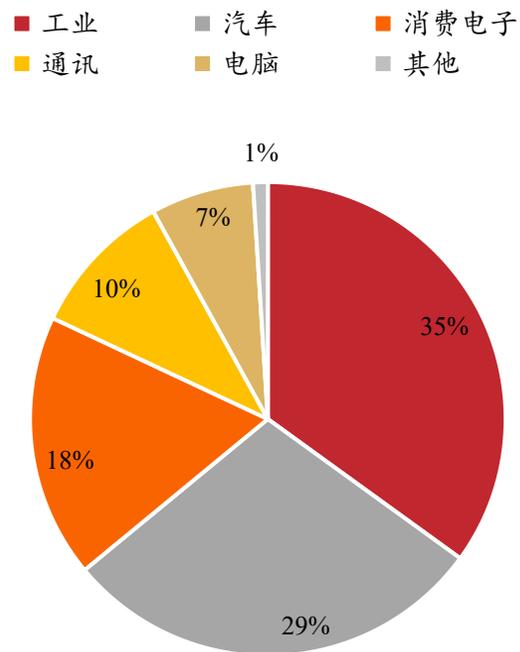
4. 新能源汽车、充电桩、可再生能源发电市场快速发展，功率半导体需求快速增长

- 功率半导体应用领域主要聚焦于工业、汽车及消费电子领域。功率半导体下游应用极为广泛，传统应用领域包括消费电子、工业、电气设备等，同时新能源汽车、充电桩、可再生能源等新兴领域的不断发展，已经逐渐成为功率半导体下游应用中最为重要的领域。伴随新兴领域的快速发展，功率半导体需求将持续增长。
- 根据TrendForce数据，2021年全球功率半导体下游应用中，工业、汽车及消费电子类占比分别达到35%、29%、18%。

图表：功率半导体应用领域



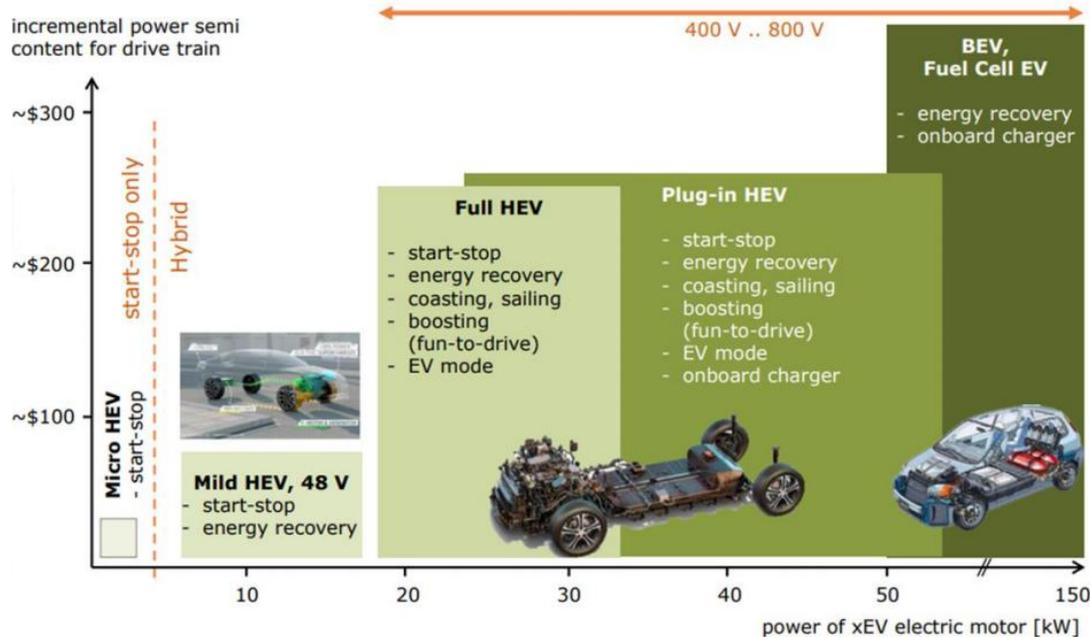
图表：2021年全球功率半导体下游应用占比



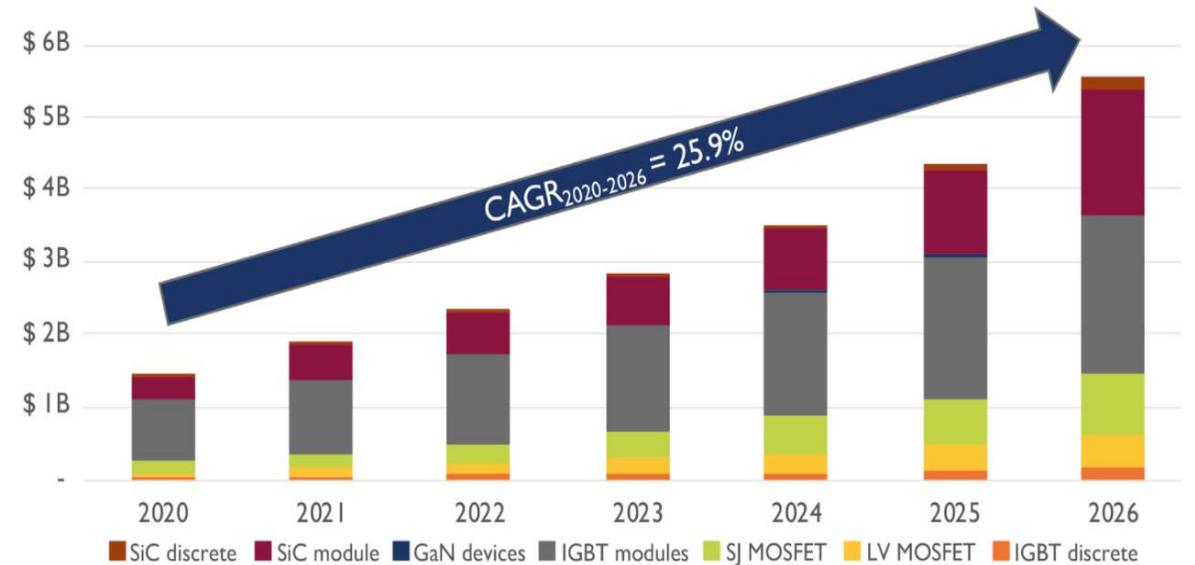
4.1. 新能源汽车：2020-2026年xEV功率半导体器件市场CAGR达25.9%

- 新能源汽车功率器件用量数倍于传统燃油车，汽车电动化趋势带动功率半导体市场需求高速增长。对于传统内燃机汽车，电气系统为12V蓄电池，功率转换需求在10kW以下，主要采用低价值量的低压功率器件，单车功率半导体总成本不足50美元。到了纯电动车BEV，单车功率器件成本超过300美元。
- 据Yole数据，2020年xEV（纯电动车+混合动力汽车）功率半导体器件市场规模为14亿美元左右；到2026年xEV功率半导体器件市场规模将超过50亿美元，2020-2026年CAGR为25.9%。

图表：各类型新能源汽车功率半导体价值量（单位：美元）



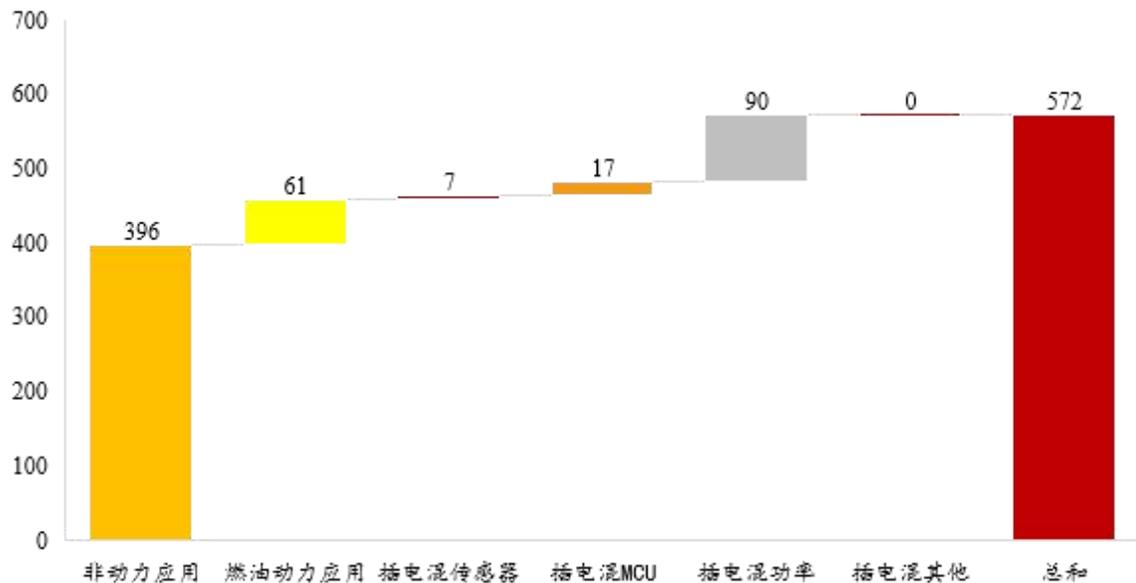
图表：2020-2026年xEV功率半导体器件市场（单位：十亿美元）



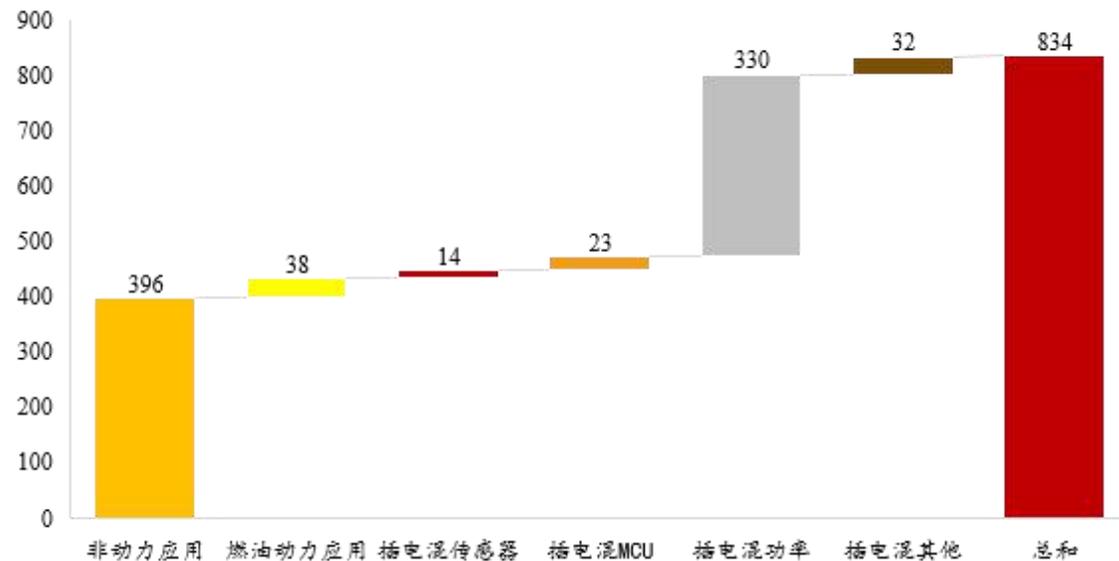
4.1 新能源汽车：汽车电动化带动单车功率半导体价值量显著提升

- **xEV（纯电动车+混合动力汽车）中功率半导体价值量达330美元，占全车半导体价值量40%。** 48V轻混车辆的驱动动力仍然为内燃机，电机仅作辅助输出扭矩的作用。然而在插混和纯电车型中，电动机成为了主要的动力输出来源。根据英飞凌年报，在48V轻混车辆中半导体总价值为572美元，功率半导体为90美元，占比16%；在xEV（纯电动车+混合动力汽车）中半导体总价值为834美元，功率半导体为330美元，占比40%。

图表：48V轻混车辆各类半导体应用价值量（单位：美元）



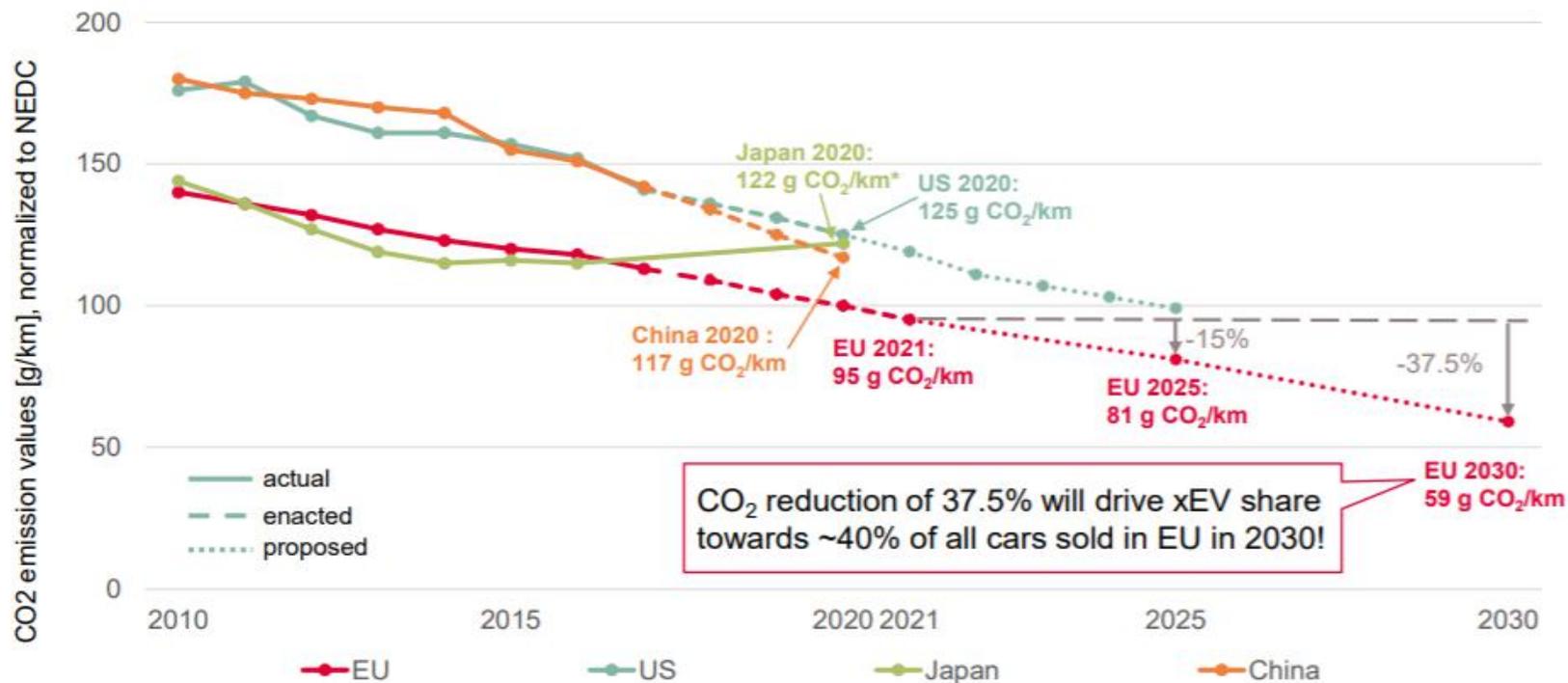
图表：纯电动车+混合动力汽车各类半导体应用价值量（单位：美元）



4.1 新能源汽车：减排政策驱动新能源汽车快速发展

- **政策驱动新能源汽车行业迎来快速发展期。** 目前全球主要地区国家出台各类政策，加速推进新能源汽车发展。根据英飞凌数据，2020年美国碳排放量为125克每平方公里，日本为122克，中国为117克，碳排放量最低的地区为欧洲。在欧盟ACEA汽车温室气体排放协议规定，到2030年前汽车二氧化碳排放量需要低于每公里59克，排放量需要减少37.5%。预计到2030年欧盟新能源汽车渗透率将达到40%。中国方面，中汽协在发布的《新能源汽车产业发展规划》报告中指出，至2025年，我国新能源汽车占新车总销量占比将达到20%。

图表：全球主要地区碳排放规划进程



4.1 新能源汽车：减排政策驱动新能源汽车快速发展

- **各国相继出台碳中和目标，全球碳排放限制加速新能源汽车市场发展。** 2020年欧盟开始执行“双95碳排放标准”，即95%的新登记乘用车平均二氧化碳排放量降至95g/km，对于企业的处罚力度也全部按照最高标准。面对如此严苛的降幅目标，电气化是唯一出路，欧洲各国车企加快新能源汽车布局，加速开发电动平台。
- 同时欧洲各国逐步出台燃油车禁售时间表，荷兰、挪威2025年禁售燃油车，德国、英国2030年禁售燃油车，美国未公布确切时间，预计2035年或2040年开始。

图表：主要国家和地区碳中和目标时间梳理

国家与地区	减排目标
中国	2030达到碳排放高峰，争取2060年实现碳中和
美国	重返巴黎协定，2050年实现碳中和
欧盟	2030年目标减排由40%提升至55%，2050年实现碳中和
日本	“绿色增长计划”，2050年实现碳中和
韩国	2050年前实现碳中和
瑞典	2045年前实现碳中和，85%减排通过国内政策实现
奥地利	2030年实现100%清洁电力，2040年实现气候中立
新加坡	2040年，内燃机车逐步淘汰，碳中和在本世纪后半叶尽早实现
芬兰	2035年实现碳中和

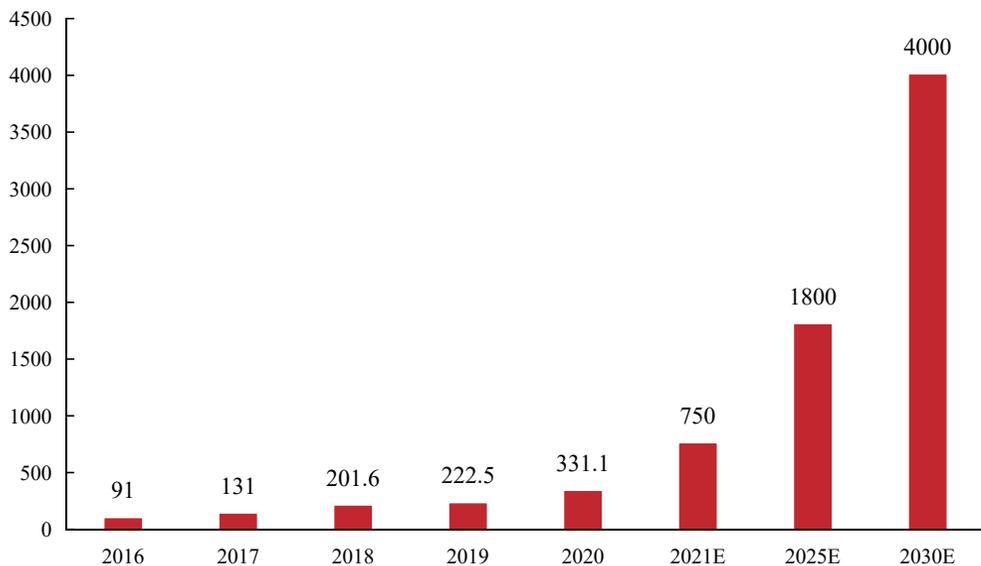
图表：主要国家/地区禁售燃油车时间表

国家/地区	禁售时间
中国	预计2035年禁售传统燃油车
荷兰	预计2025年禁售传统燃油车
美国	预计2035或2040禁售燃油车
挪威	预计2025年禁售传统燃油车
德国	预计2030年禁售传统内燃机汽车
印度	预计2030年禁售传统燃油车
法国	预计2040年禁售传统燃油车
英国	预计2030年禁售汽柴油新车，2035年禁售油电混合车

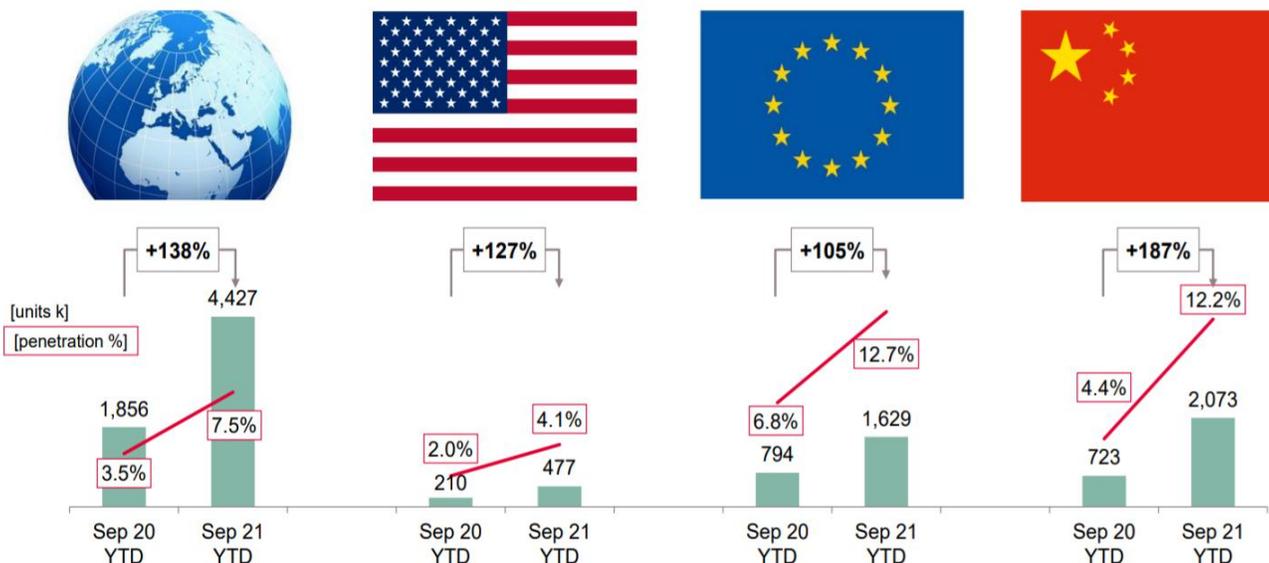
4.1 新能源汽车：2021-2030年全球新能源汽车销量CAGR将达20.44%

- 在全球各主要地区积极推动碳中和的背景下，全球新能源汽车销量将迎来快速增长。根据EvTank数据，2021年全球新能源汽车销量将达到750万辆，预计2025年全球新能源汽车销量将达到1800万辆，到2030年将达到4000万辆，2021-2030年CAGR达到20.44%。
- 根据英飞凌数据，2021年前三季度，新能源汽车销售量保持高速增长，全球市场销售量同比增长138%，渗透率增至7.5%。其中，美国市场销量同比增长127%，渗透率增至4.1%；欧盟市场销量同比增长105%，渗透率增至12.7%；中国市场销量同比增长187%，渗透率从增至12.2%。

图表：全球新能源汽车销量（单位：万辆）



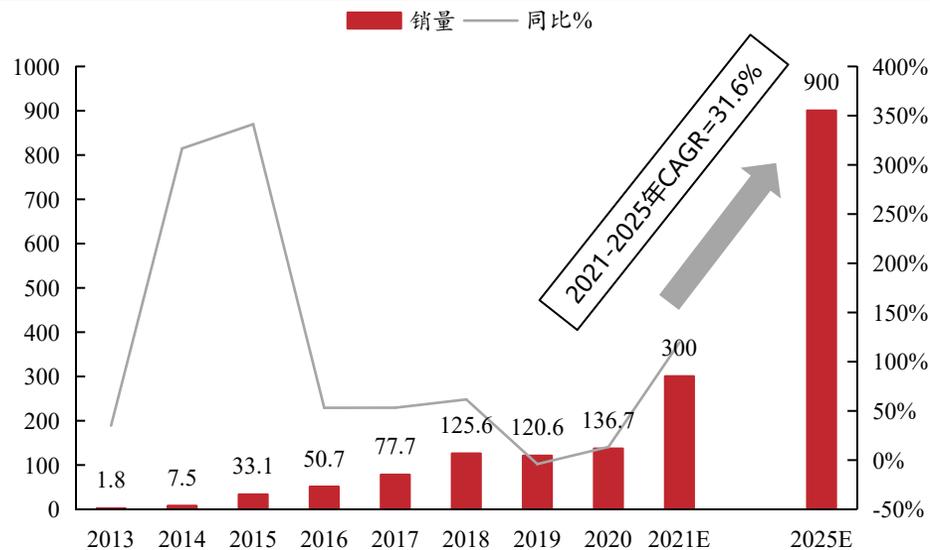
图表：2021年前三季度全球主要地区新能源汽车销量（单位：千辆）



4.1 新能源汽车：2025年我国新能源汽车功率半导体市场规模或将达193亿元，2021-2025年CAGR达32%

- **2025年我国新能源汽车销量或将达到900万辆，新能源汽车功率半导体市场规模有望达193亿元。**根据GGII预测，2021年中国新能源汽车销量将达到300万辆，同比增长约120%，2016-2021年CAGR达到42.7%。根据中汽协发布的《中国汽车市场中长期预测（2020-2035）》报告，预计2025年中国汽车销量有望达到3000万辆，2025年规划的新能源汽车渗透率目标为20%，目前来看新能源汽车渗透率进展超预期，市场预期普遍在20%-35%之间。我们假设2025年新能源汽车渗透率将达到30%，届时，2025年我国新能源汽车销量将达到900万辆。
- 若按照英飞凌数据xEV（纯电动车+混合动力汽车）中功率半导体价值量330美元计算，不考虑轻混及燃料电池等占比较小的新能源车型，**预计2025年我国新能源汽车功率半导体市场规模或将达到193亿元，2021-2025年CAGR达到32%。**

图表：中国新能源汽车销量（单位：万辆）



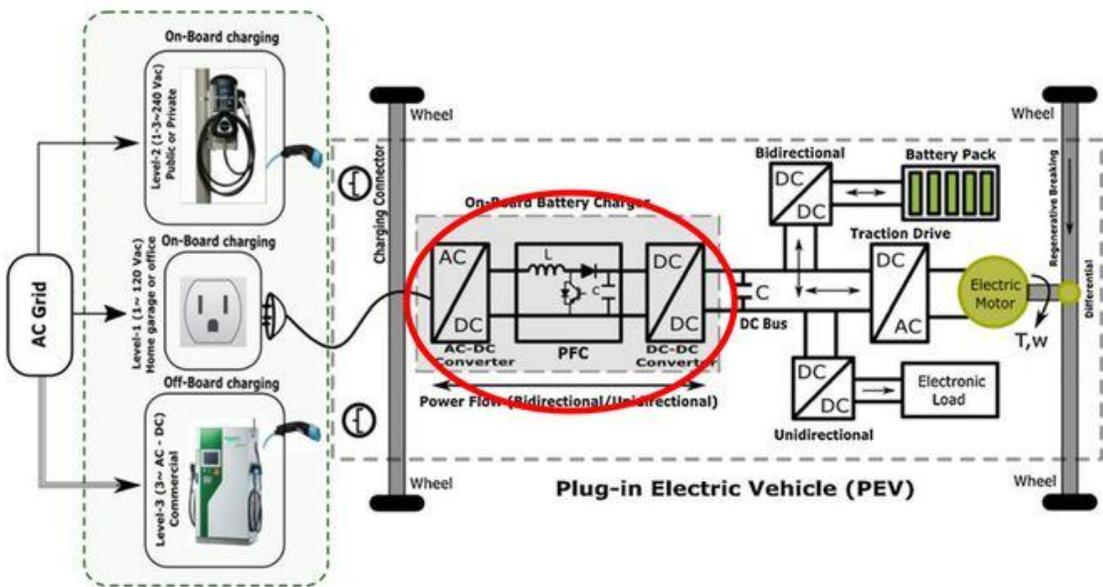
图表：中国新能源汽车功率半导体市场规模空间预测

年	汽车销量 (万辆)	新能源汽车渗透率	新能源汽车销量 (万辆)	功率半导体单车价值量 (美元)	新能源汽车功率半导体规模 (亿元)
2017	2877.78	2.7%	77.7	330	16.67
2018	2766.52	4.5%	125.6	330	26.94
2019	2565.96	4.7%	120.6	330	25.87
2020	2531.48	5.4%	136.7	330	29.32
2021E	2521.01	11.9%	300	330	64.35
2025E	3000.00	30.0%	900	330	193.05

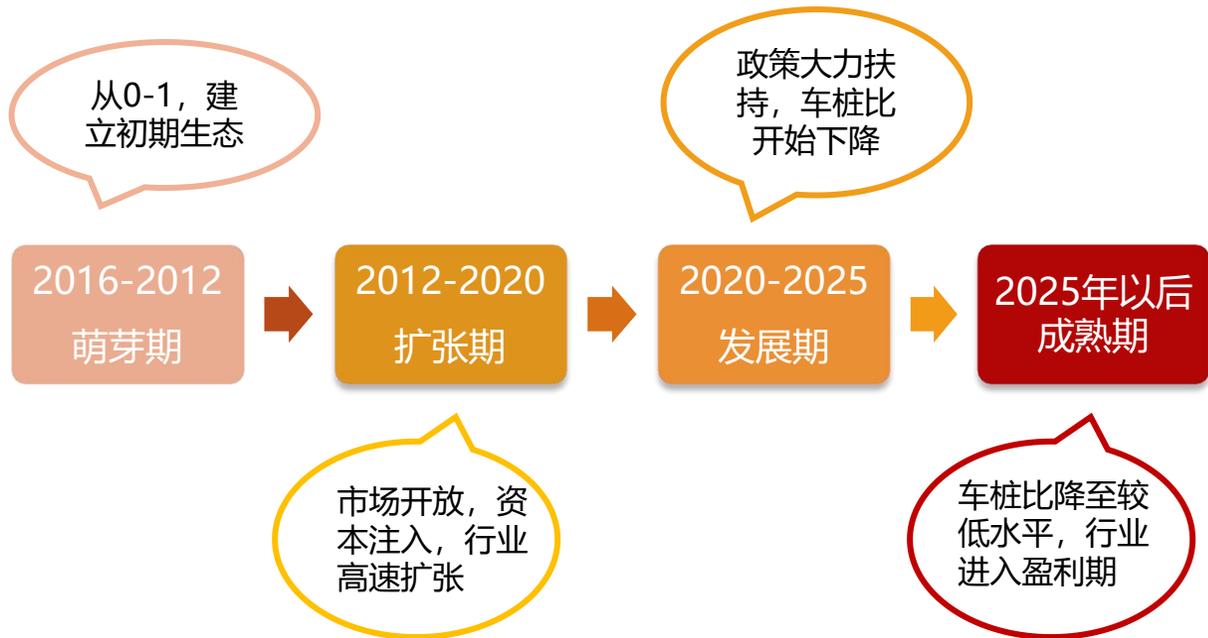
4.2 充电桩：需求增长将带动功率半导体市场规模进一步扩张

- 我国充电桩行业进入发展期，充电桩数量增长将带动功率半导体规模持续提升。纯电动汽车数量的快速增长带来了充电桩等基础设施的需求提升，伴随电动汽车市场的快速发展，充电桩需求量将持续增长，因而带动IGBT等必要的功率半导体市场规模进一步扩大。
- 我国充电桩行业发展在经历了萌芽期和扩张期后，**目前已经进入发展期**。国家重视充电基础设施的建造，把“充电桩建设”纳入了新基建的一部分，同时各地方政府针对充电基础设施建设进行相关政策的积极引导和财政补贴。

图表：充电桩结构图



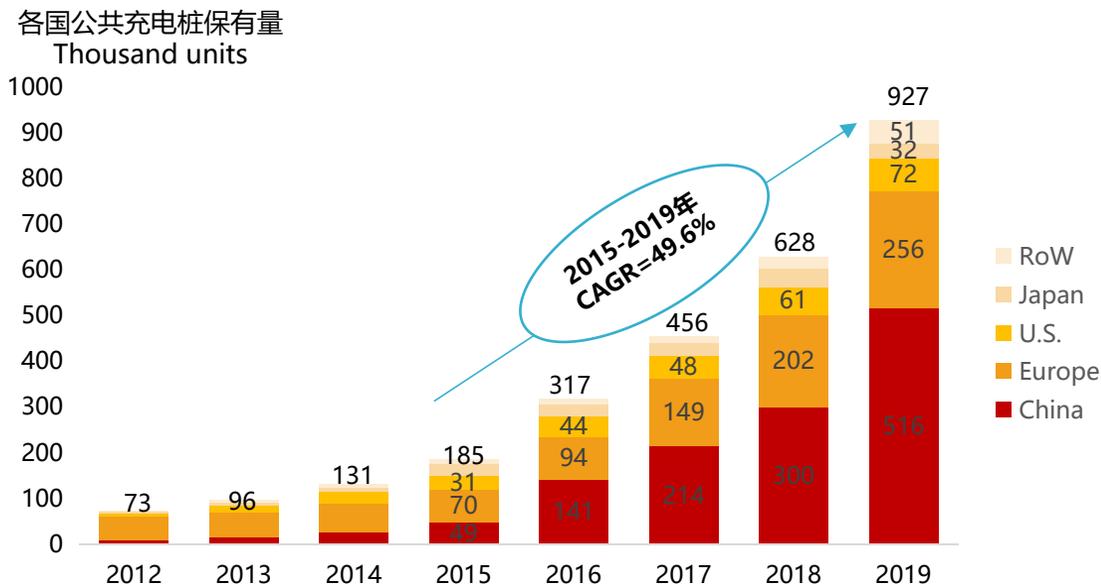
图表：中国充电桩行业发展阶段



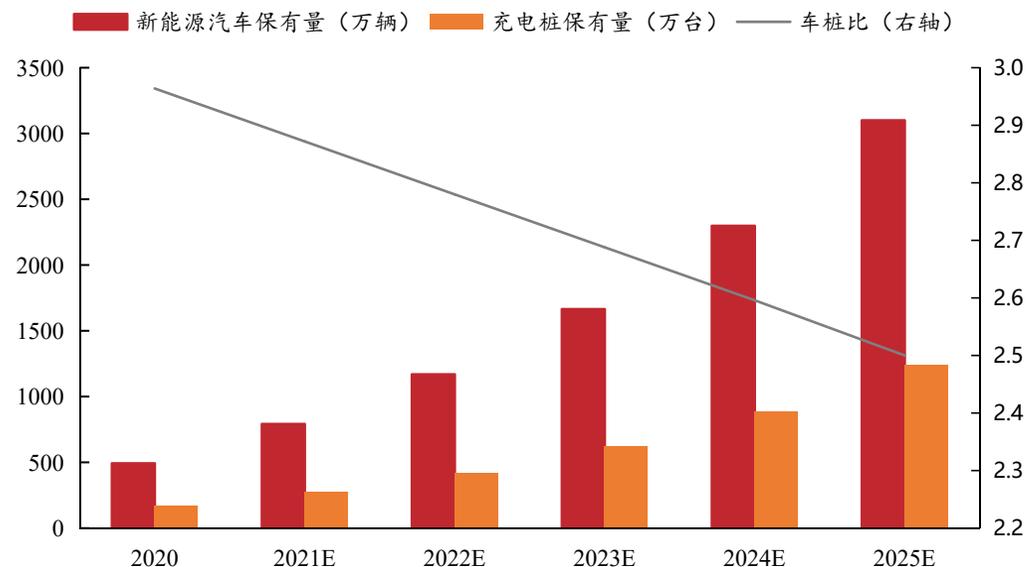
4.2. 充电桩：受益于新能源汽车快速发展，2021-2025年中国充电桩保有量CAGR将达45.7%

- ▶ 伴随新能源汽车行业的不断发展，配套充电桩保有量持续提升。2019年全球公共充电桩保有量达到92.7万台，同比增长47.6%。2015-2019年CAGR达到49.6%。其中，中国市场达到51.6万台，2015-2019年CAGR高达80%。欧洲市场达到25.6万台，2015-2019年CAGR达到38%，美国市场2015-2019年基本持平。
- ▶ 中国市场方面，2020年中国新能源汽车保有量达到492万辆，中国充电桩保有量达到166万台，车桩比为2.97:1。假设新能源汽车报废周期在7年时间，按此前新能源汽车销量测算，预计到2025年新能源汽车保有量将达到3100万辆，假设2025年车桩比下降至2.5:1，预计2025年充电桩保有量将达到1240万台，2021-2025年CAGR达到45.7%

图表：全球各国公共充电桩市场规模（单位：千台）



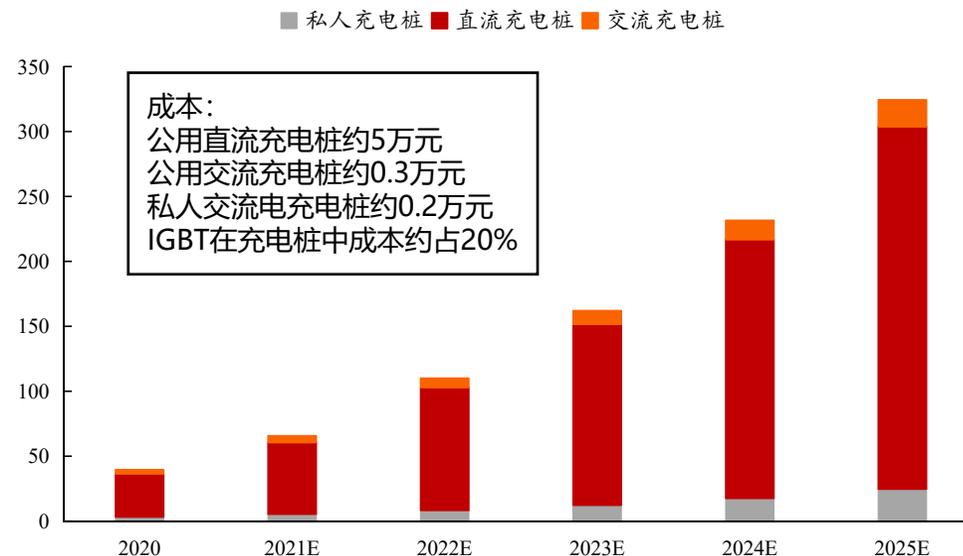
图表：中国充电桩市场保有量（单位：万台）



4.2. 充电桩：2025年我国充电桩IGBT市场规模将达324亿元，2021-2025年CAGR达49.1%

➤ 预计2021-2025年累计市场规模将增长284.7亿元，CAGR达到49.1%。以2025年中国充电桩保有量将达到1240万台测算，假设公用和私用充电桩比例为各50%，即可推算出2025年公用和私用充电桩增量达到177万台。公用充电桩市场中，由于直流充电桩具有功率高、充电速度快等优势，预计未来将有更大的发展空间，预计未来交流&直流占比将降至5.5:4.5，即可推算出2025年公用直流及交流充电桩增量分别达到80万台和98万台。按各类充电桩市场成本及IGBT在充电桩中成本占比20%测算，预计2025年充电桩IGBT市场规模将达324.2亿元，2021-2025年累计市场规模将增长284.7亿元，CAGR达到49.1%。

图表：各类充电桩功率半导体市场空间（单位：亿元）



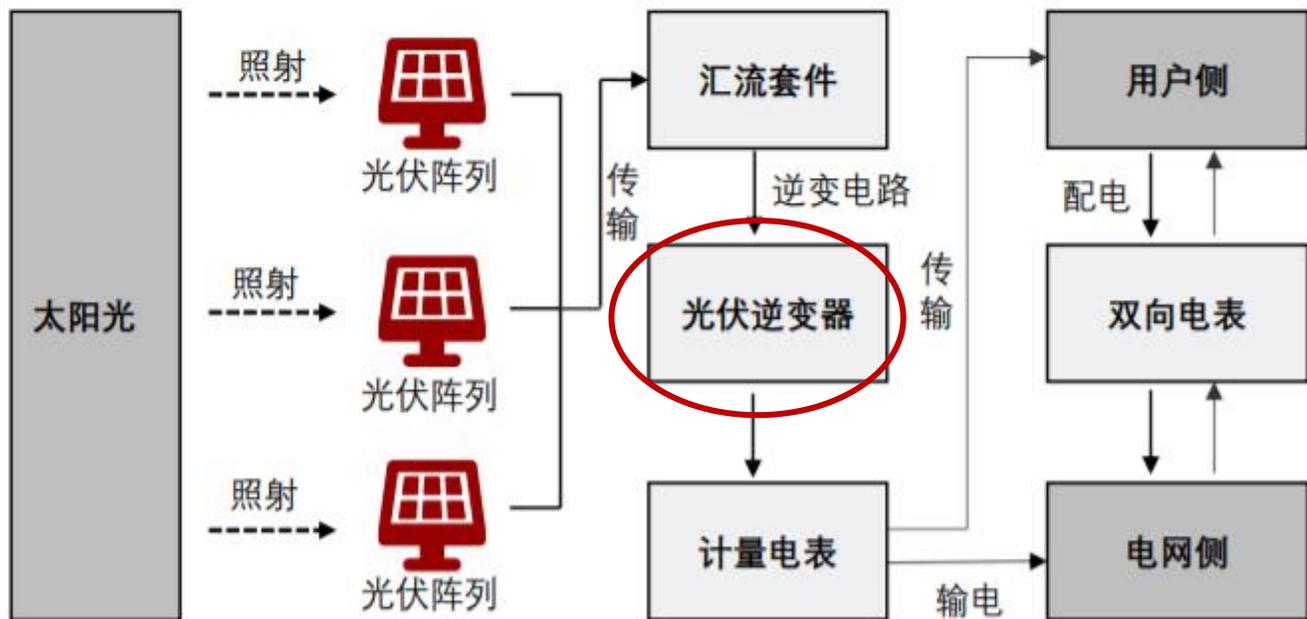
图表：中国充电桩IGBT市场规模测算

年	新能源汽车保有量 (万辆)	车桩比	充电桩保有量 (万台)	公用&私人充电桩比例	私人充电桩保有量 (万台)	私人充电桩新增量 (万台)	公用充电桩保有量	交流&直流充电桩保有量比重	直流充电桩保有量 (万台)	直流充电桩新增量 (万台)	交流充电桩保有量 (万台)	交流充电桩新增量 (万台)	充电桩IGBT市场增量规模测算 (亿元)	充电桩IGBT市场总规模测算 (亿元)
2020	492	2.96	166.00	50%	83	22	83	6:4	33.2	8.8	49.8	13.2	10.47	39.51
2021E	791	2.87	275.43	50%	137.72	54.72	137.72	6:4	55.09	21.89	82.63	32.83	26.04	65.56
2022E	1169	2.78	420.35	50%	210.17	72.46	210.17	5.5:4.5	94.58	39.49	115.60	32.97	44.37	109.92
2023E	1664	2.69	619.16	50%	309.58	99.40	309.58	5.5:4.5	139.31	44.73	170.27	54.67	51.99	161.91
2024E	2298	2.60	885.06	50%	442.53	132.95	442.53	5.5:4.5	199.14	59.83	243.39	73.13	69.54	231.44
2025E	3100	2.50	1239.80	50%	619.90	177.37	619.90	5.5:4.5	278.96	79.82	340.95	97.55	92.76	324.21

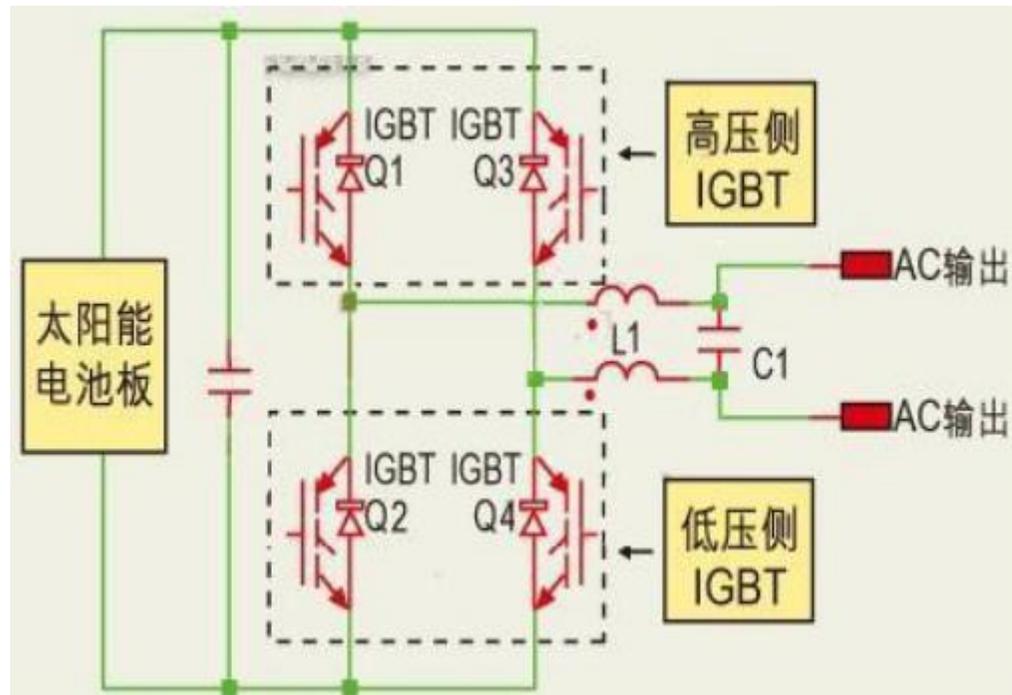
4.3 新能源发电（光伏逆变器）：功率半导体是光伏逆变器中的核心器件

- **IGBT是光伏逆变器提高光伏能力转化率的核心器件。** 光伏系统是利用光伏半导体材料的光生伏打效应而将太阳能转化为直流电能的设施。光伏逆变器是可以将光伏（PV）太阳能板产生的可变直流电压转换为市电频率交流电（AC）的变频器，其稳定性与安全性可直接影响光伏发电系统的运行与发电效率。IGBT可直接影响光伏逆变器在下游端的光伏发电效率，是光伏逆变器提高光伏能力转化率的核心器件。

图表：光伏逆变器应用原理



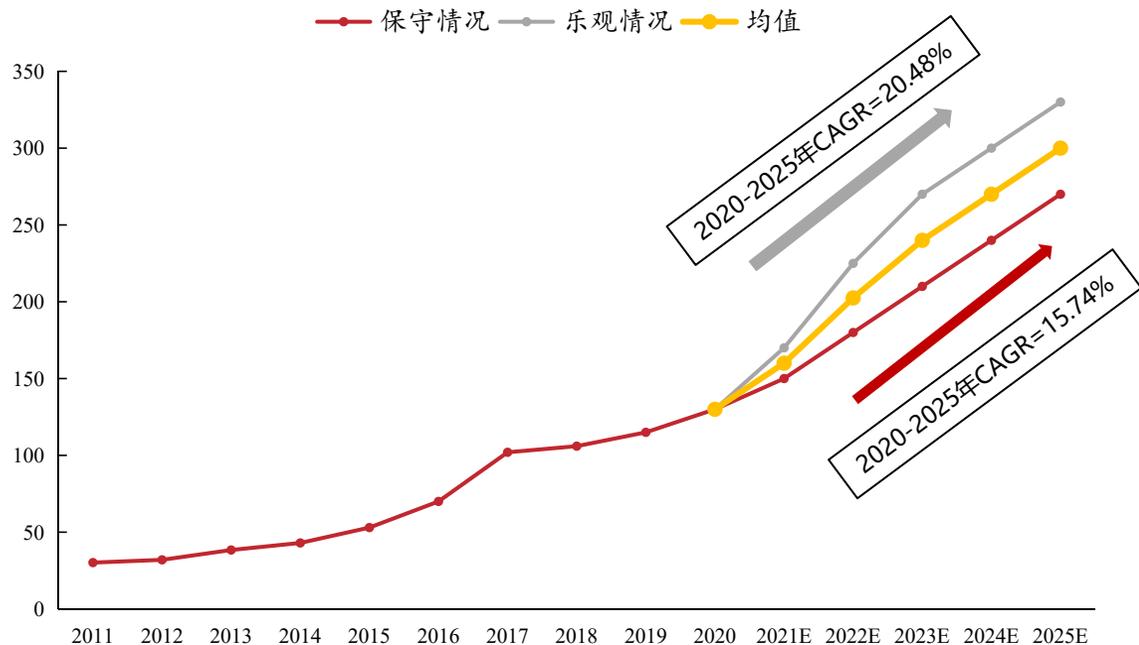
图表：采用全桥拓扑架构的光伏逆变器电路



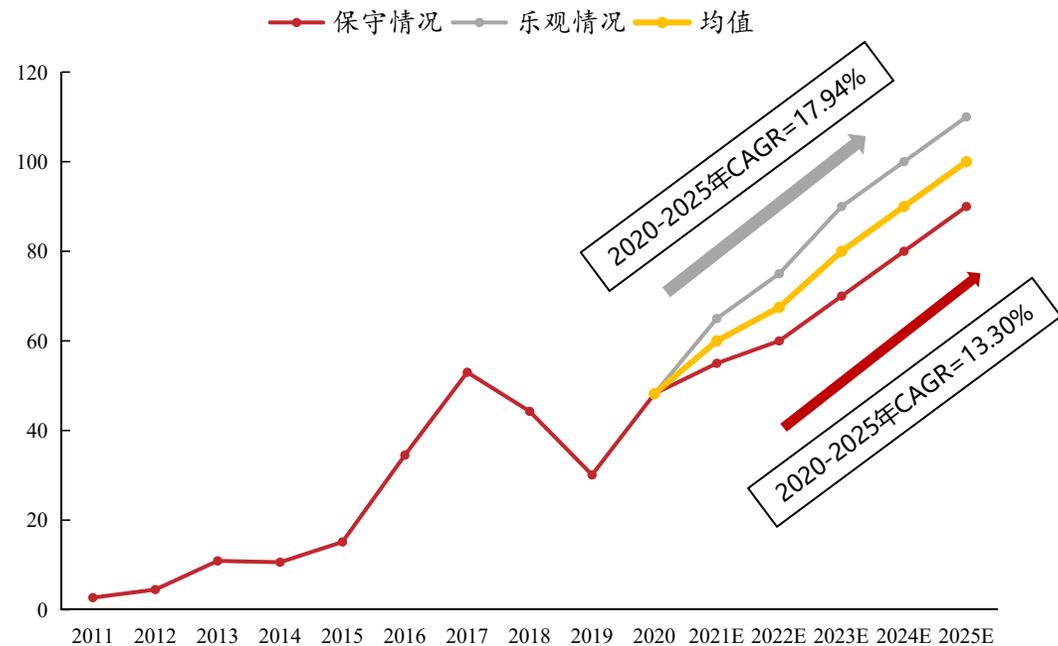
4.3 新能源发电（光伏逆变器）：2020-2025年全球光伏新增装机CAGR有望超20%

- **2025年中国光伏市场新增装机有望达到110GW，占全球新增装机的1/3。**据中国光伏行业协会统计，2025年，全球光伏市场新增装机将介于270和330GW之间。2020-2025年CAGR在15.74%-20.48%之间。
- 中国市场方面，2025年，我国光伏市场新增装机将介于90和110GW之间。2020-2025年CAGR在13.30%-17.94%之间。

图表：全球光伏市场新增装机预测（单位：GW）



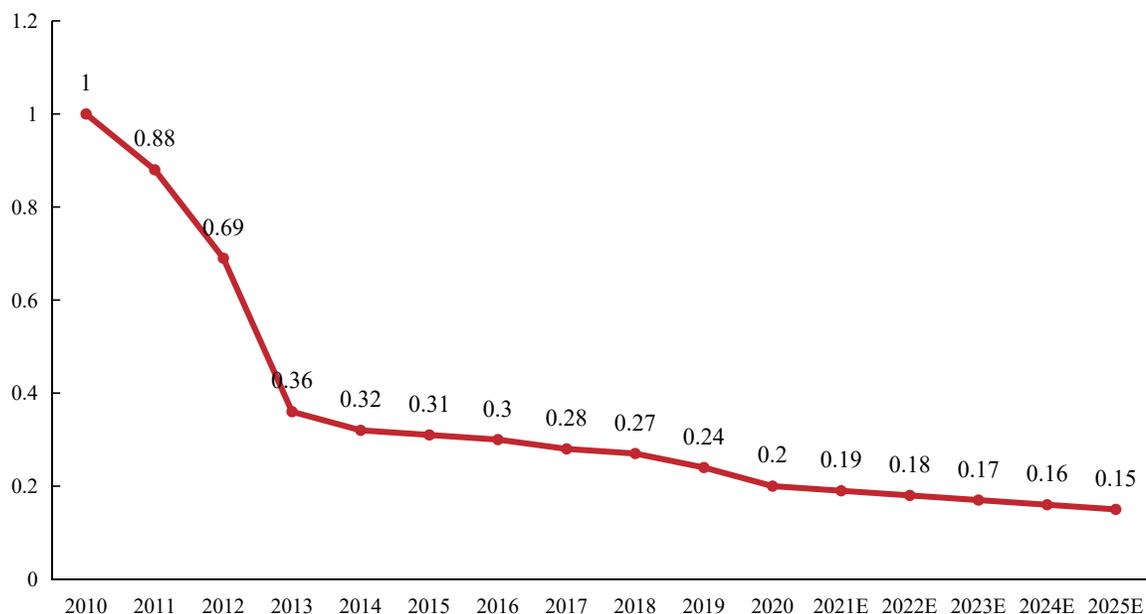
图表：中国光伏市场新增装机预测（单位：GW）



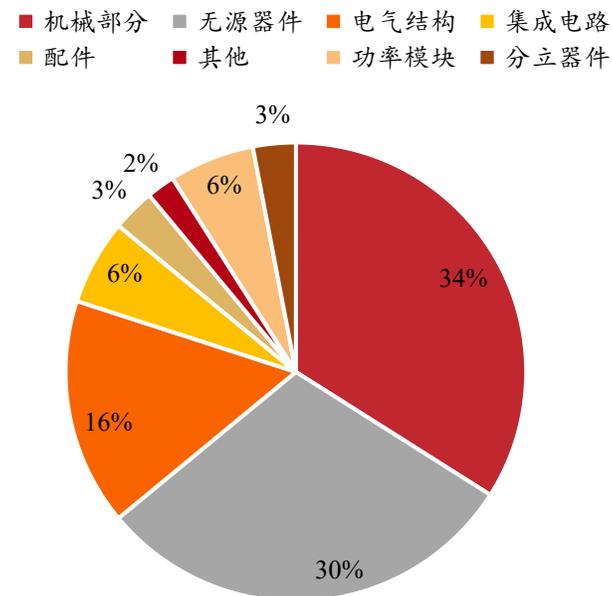
4.3 新能源发电（光伏逆变器）：光伏逆变器用功率器件成本逐年递减

- **2025年光伏逆变器中功率半导体单位成本约为1350万元/GW。**光伏逆变器的种类分为组串式逆变器、集中式逆变器和集散式逆变器。其中，作为近两年来推出的新逆变器形式，集散式逆变器汇集了集中式逆变器的低成本及组串式逆变器的高发电量的优点。据中国光伏行业协会测算，2020年中国光伏逆变器加权平均成本约为0.2元/W，随着成本下降速度逐渐放缓，预计2025年成本将会降至0.15元/W。
- 根据IMS Research数据，在光伏逆变器中，功率模块及分立器件成本合计占比约为9%，测算出2025年光伏逆变器中功率器件单位成本约为1350万元/GW。

图表：光伏逆变器单位成本及预测（单位：元/GW）



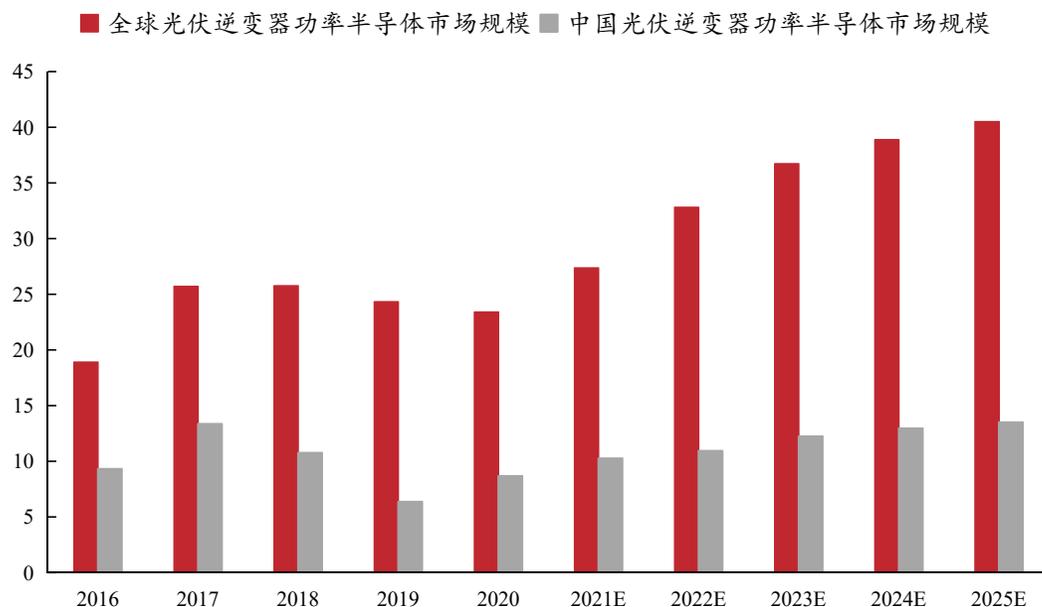
图表：光伏逆变器成本结构占比



4.3 新能源发电（光伏）：2021-2025年我国光伏逆变器功率器件市场规模CAGR达17.2%

- **2021-2025年全球光伏逆变器功率半导体市场规模将增长176亿元，我国市场将增长59.9亿元。**根据中国光伏行业协会预测的全球及中国新增光伏逆变器均值规模测算，假设2025年光伏逆变器中功率半导体单位成本约为1350万元/GW，预计2025年全球光伏逆变器功率半导体市场新增规模将达到40.5亿元，2021-2025年累计市场需求规模将增长176.3亿元。
- 中国方面，据国家统计局数据，2020年我国并网光伏装机容量达253.43GW，测算出2020年我国光伏逆变器功率器件市场规模约为45.62亿元，预计2021-2025年市场规模将增长59.9亿元，2025年市场规模将达105.52亿元，2021-2025年CAGR达17.2%。

图表：全球及中国光伏逆变器功率器件新增市场规模及预测（单位：亿元）



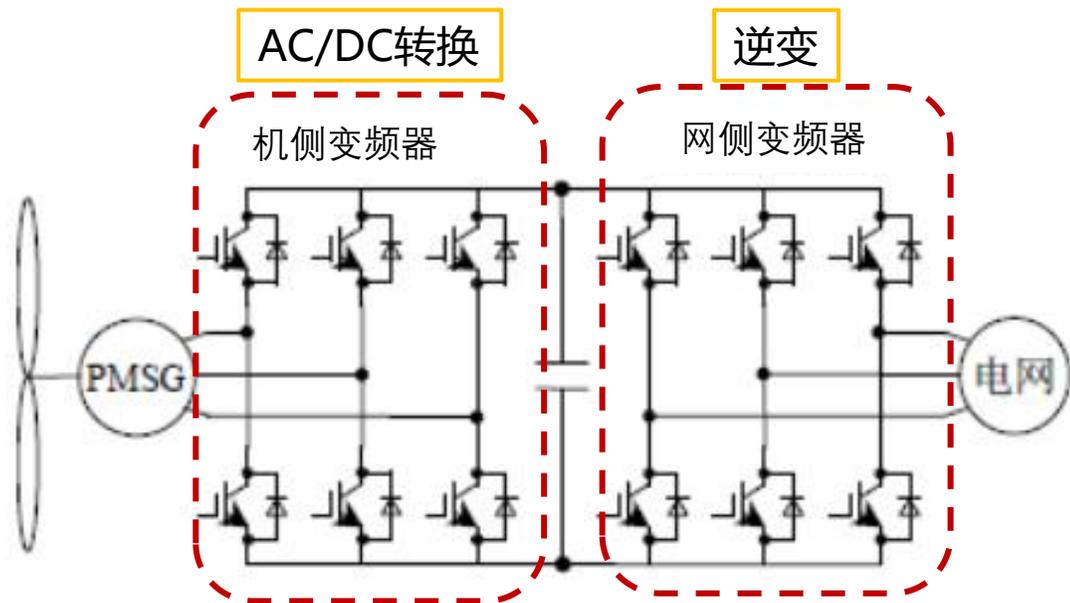
图表：全球及中国光伏逆变器功率器件市场空间测算

年	全球新增光伏逆变器 (按均值预测) (GW)	中国新增光伏逆变器 (按均值预测) (GW)	光伏逆变器功率半导体单位成本 (元/W)	功率半导体成本占比	全球光伏逆变器功率器件新增市场规模 (亿元)	中国光伏逆变器功率器件新增市场规模 (亿元)	中国光伏逆变器功率器件市场规模 (亿元)
2020	130	48.2	0.2	9%	23.40	8.68	45.62
2021E	160	60	0.19	9%	27.36	10.26	55.88
2022E	202.5	67.5	0.18	9%	32.81	10.94	66.82
2023E	240	80	0.17	9%	36.72	12.24	79.10
2024E	270	90	0.16	9%	38.88	12.96	92.02
2025E	300	100	0.15	9%	40.50	13.50	105.52

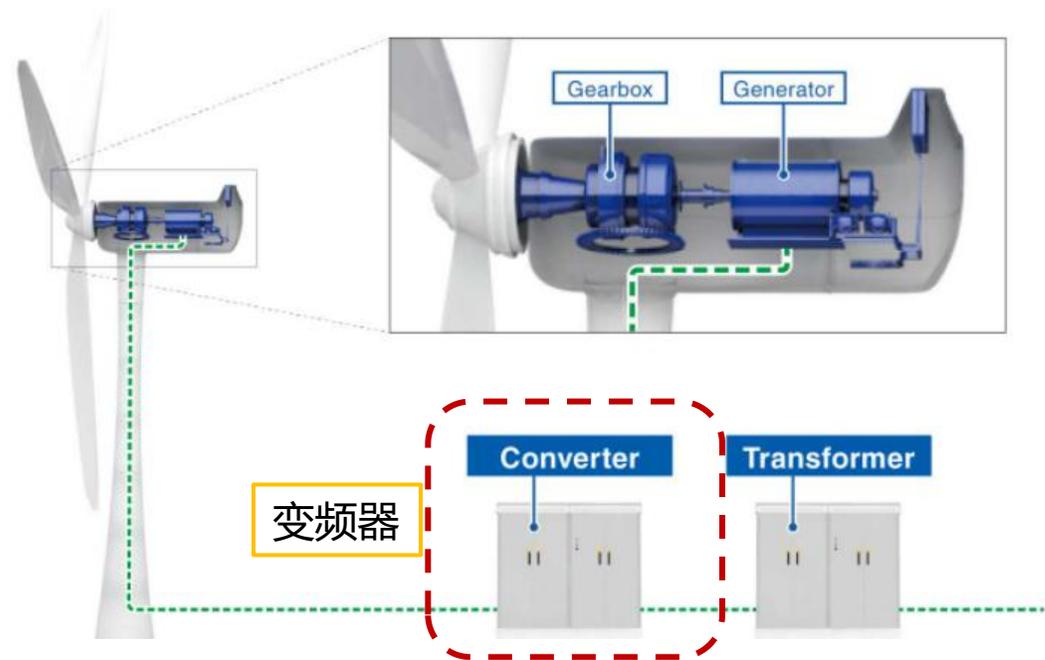
4.3 新能源发电（风电）：功率半导体是风力发电系统的核心组件

- **风力发电机变频器中应用到大量功率器件。** 风力发电是将风能转换为电能的过程，主电路中利用AC/DC转换器将风力发电机的输出电力转换为直流电，再通过变频器系统调节为可入网电流，再由逆变器将直流电转换为商用频率的交流电。
- 风力发电机中变频器会用到大量的功率半导体元件，包括IGBT、MOSFET、GTO等。

图表：风力发电机变频器电路图



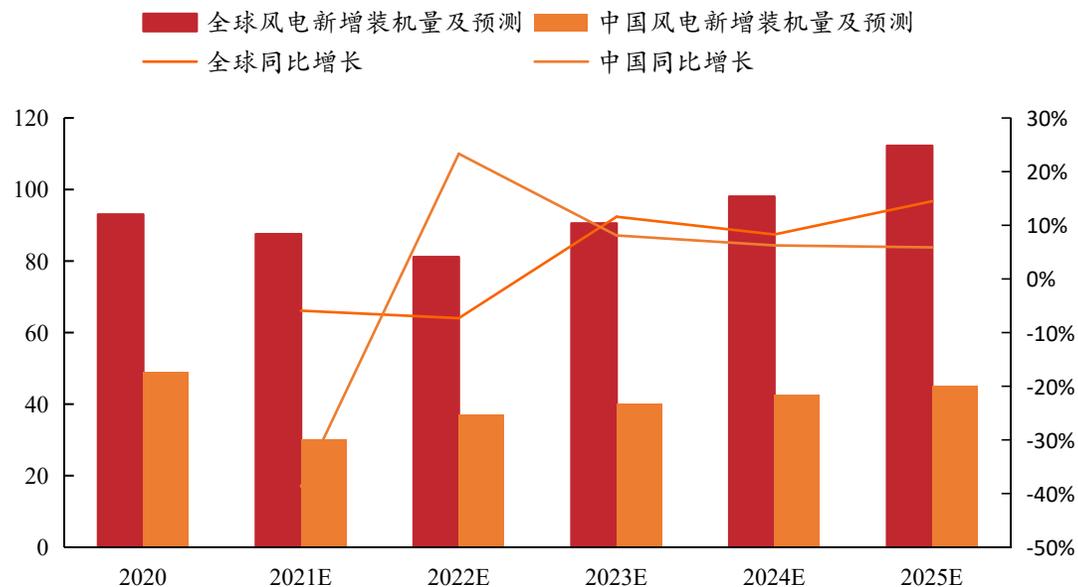
图表：风力发电机结构图



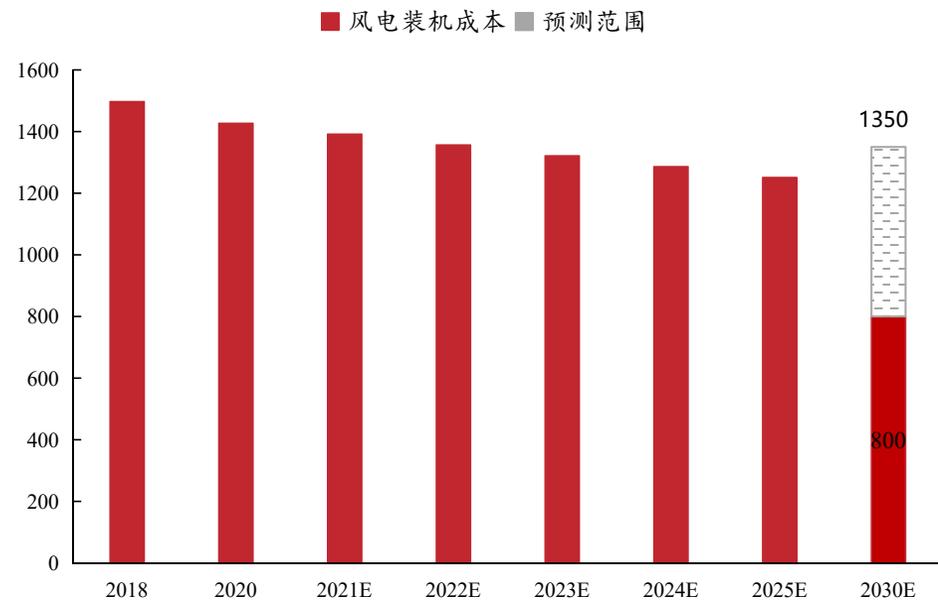
4.3 新能源发电（风电）：未来5年全球风电新增装机量有望达到近470GW，装机成本持续下降

- **2021-2025年合计全球风电新增装机量达到469.3GW，中国风电新增装机量达到194.5GW。**根据全球风能协会发布的全球风力报告中预测，2021年，全球风电新增装机量或将增加87.5GW，中国风电新增装机量或将增加30GW。2025年，全球风电新增装机量有望增加112.2GW，我国风电新增新增装机量有望增加45GW。2021-2025年合计全球风电新增装机量达到469.3GW，中国风电新增装机量达到194.5GW。
- 规模经济提高、供应链竞争力的加强及技术进步将持续降低风电成本，国际可再生能源机构表示，与2018年的平均1497美元/kW相比，到2030年，平均安装成本将下降至800美元-1350美元/kW范围内。

图表：全球及中国风电新增装机量及预测（单位：GW）



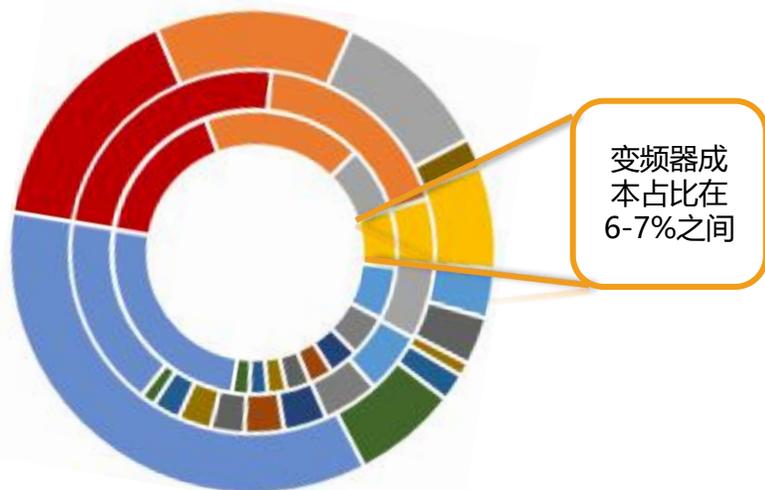
图表：风电装机成本预测（单位：美元/kW）



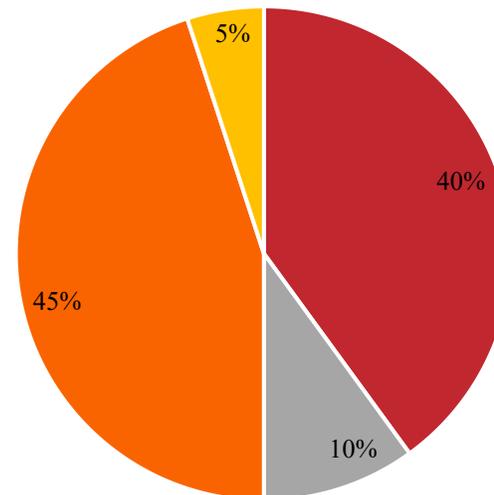
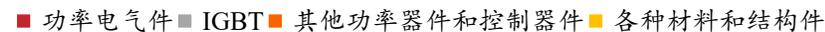
4.3 新能源发电（风电）：功率半导体是风电变频器的主要组成部分

- 在风机材料成本结构占比中，各类风机的变频器成本占比保持在6%-7%之间。
- 在风电变频器成本结构占比中，功率电气件占比40%，IGBT占比10%，其他功率器件和控制器件占比45%。

图表：1.5、2.0、3.0MW风机材料成本结构



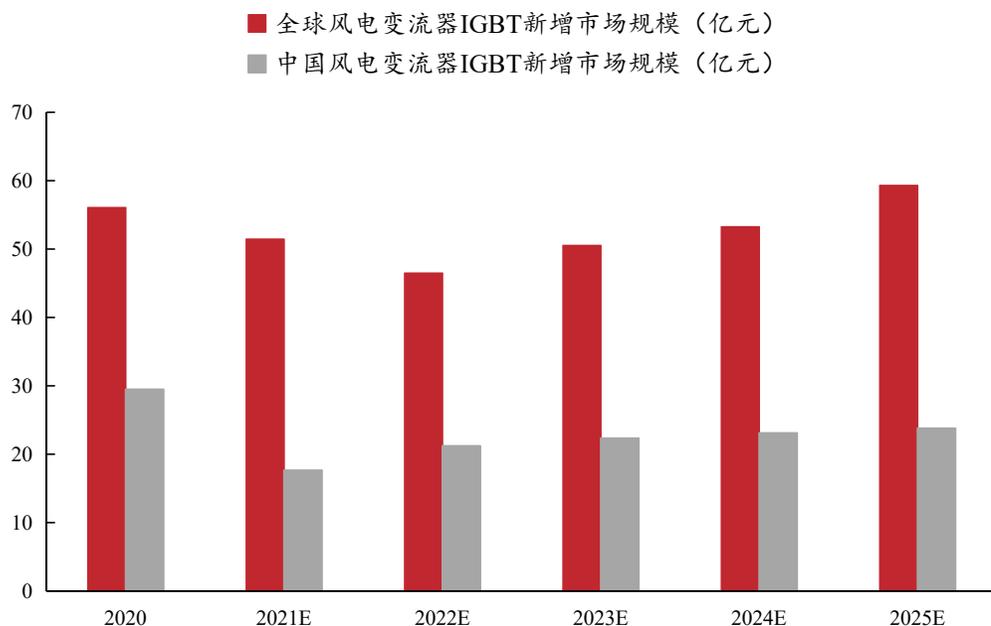
图表：风电变频器成本结构占比



4.3 新能源发电（风电）：2021-2025年我国风电变频器IGBT市场规模CAGR达10.35%

- 2021-2025年全球风电变频器IGBT市场规模将增长261亿元，我国市场将增长108亿元。根据全球风能协会新增风电装机量预测，假设风电装机成本随着技术推进逐年下降，风电变频器在风机中成本占比约6.5%，IGBT在变频器中成本占比约10%，预计2025年全球风电变频器IGBT新增市场规模达到59.3亿元，2021-2025年累计市场规模将增长261亿元。
- 中国方面，据国家统计局数据，2020年我国并网风电装机容量达281.53GW，测算出2020年我国风电变频器IGBT市场规模约为169.7亿元，预计2021-2025年市场规模将增长108亿元，2025年市场规模将达277.74亿元，2021-2025年CAGR达10.35%。

图表：全球及中国风电变频器IGBT新增市场规模（单位：亿元）



图表：全球及中国风电变频器IGBT市场空间测算

年	全球新增风电装机量 (GW)	中国新增风电装机量 (GW)	风电装机成本 (美元/KW)	风电变频器成本占比	变频器中IGBT成本占比	全球风电变频器IGBT新增市场规模 (亿元)	中国风电变频器IGBT新增市场规模 (亿元)	中国风电变频器IGBT市场规模 (亿元)
2020	93	48.9	1427	6.5%	10%	56.06	29.48	169.70
2021E	87.5	30	1392	6.5%	10%	51.44	17.64	187.34
2022E	81.1	37	1356	6.5%	10%	46.47	21.20	208.54
2023E	90.5	40	1321	6.5%	10%	50.52	22.33	230.87
2024E	98	42.5	1286	6.5%	10%	53.25	23.09	253.96
2025E	112.2	45	1251	6.5%	10%	59.30	23.78	277.74

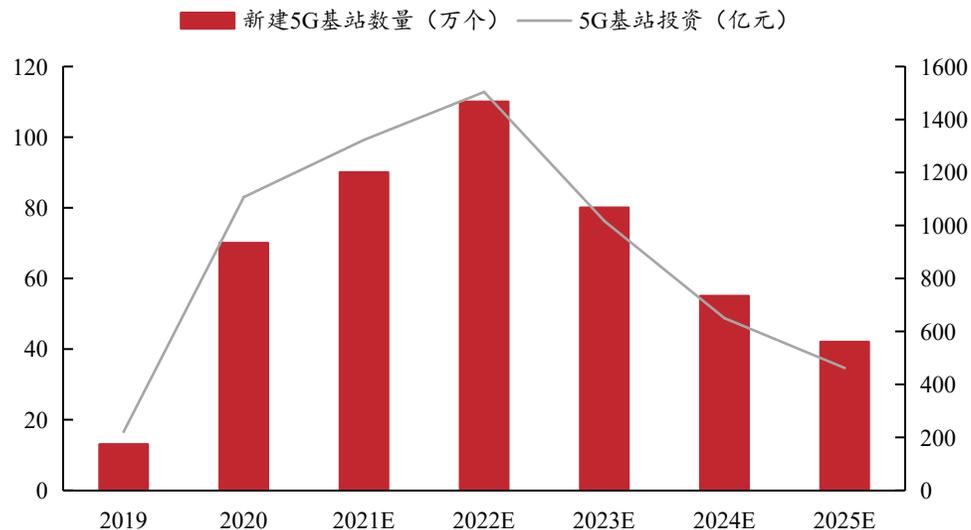
4.4 5G基站数量、功率需求增长驱动功率半导体需求提升

- 预计2021年-2025年我国将累计新建超370万个5G基站，累计投资规模将近5000亿元。与3G、4G相比，5G基站的信号衰减更快，覆盖范围更小，因此覆盖相同的区域需要布局更多更加密集的5G基站。数据显示，5G基站频段越高，其覆盖范围越小，因而需要更加密集的覆盖，故在数量和功率上都对5G基站提出了更高的要求。据工信部数据，2021年-2025年我国将累计新建超370万个5G基站，累计投资规模将近5000亿元。
- 5G网络速率相较于4G的10倍，然而速率提升的同时，5G基站的功耗相当于4G基站的3倍以上水平，因而需要5G基站能够实现更高的电源效率，故对于AC/DC、DC/DC、MOSFET等功率半导体产品需求提升。

图表：5G基站各种场景下典型站间距参考

系统制式	工作频段	密集城区	一般城区	郊区县城	农村
5G NR	2.6GHz	350	550	1200	1850
	3.5GHz	220	350	500	1200
	4.9GHz	175	250	550	900

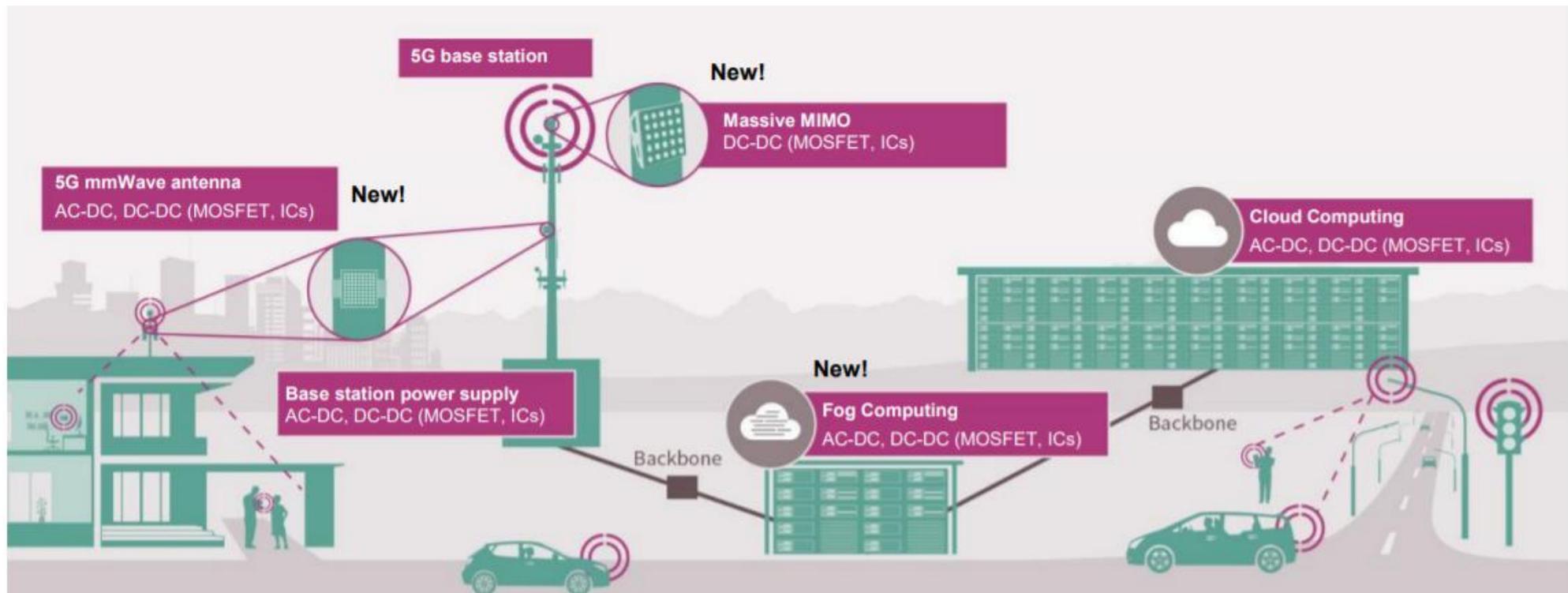
图表：我国新建5G基站数量和投资规模（单位：万个，亿元）



4.4 5G基站大规模天线阵列驱动功率半导体价值量达100美元，是传统天线阵列的4倍

- **大规模天线阵列较传统天线阵列中功率半导体价值量增长4倍。** 5G基站普遍采用Massive MIMO（大规模天线阵列），其对功率半导体性能要求进一步提升，功率半导体价值量随之增加。据英飞凌数据，大规模天线阵列中功率半导体价值量达到100美元，是传统天线阵列中功率半导体价值量25美元的4倍。

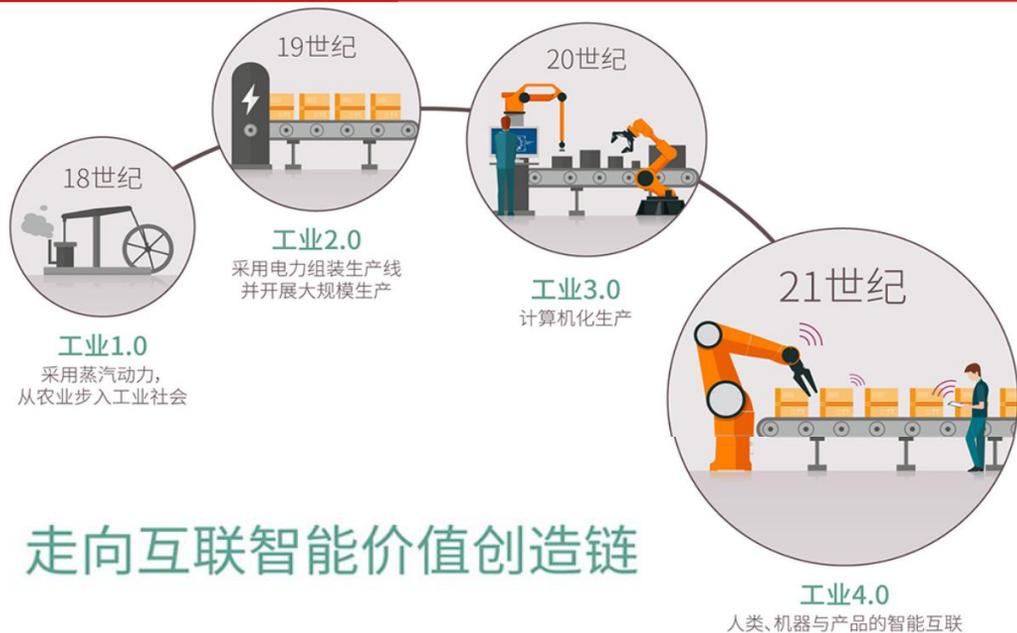
图表：5G基站Massive MIMO中功率半导体价值量达到100美元



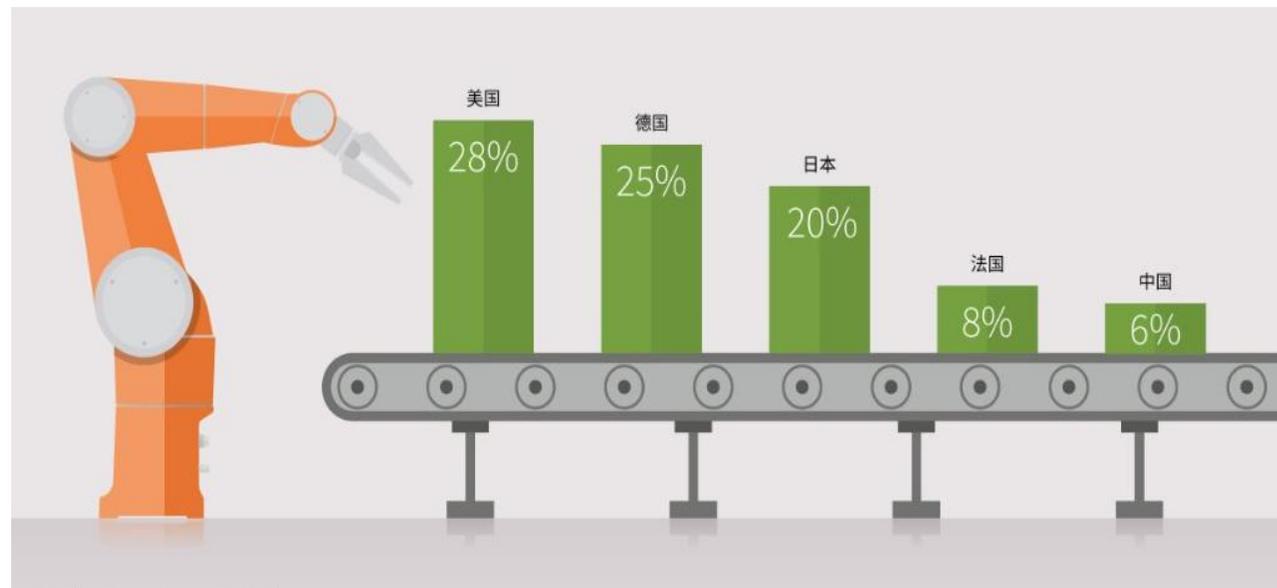
4.5 工业控制：工业自动化推动功率半导体需求提升

- **功率半导体在实现工业4.0中发挥着不可替代的作用。**工业4.0，即第四次工业革命，是生产中的物联网，可使整个价值链连接在一起，智能机器将彼此交换信息，并自行组织，整个价值链中的流程将实现互联和自动化。因此，整个生产将变得更高效、更敏捷。目前，美国和德国是工业4.0的全球领先者，有四分之一以上的企业实施了工业4.0项目。**我国仍处于发展初期**，在《“十四五”智能制造发展规划》中政府提出明确发展目标：到2025年，**规模以上制造业企业基本普及数字化**，重点行业骨干企业初步实现智能转型。到2035年，**规模以上制造业企业全面普及数字化**，骨干企业基本实现智能转型。
- 自动化是工业4.0的关键之一，而功率半导体作为实现整流、变频的器件之一在工业4.0的实现当中发挥着不可替代的作用。

图表：工业4.0创造链



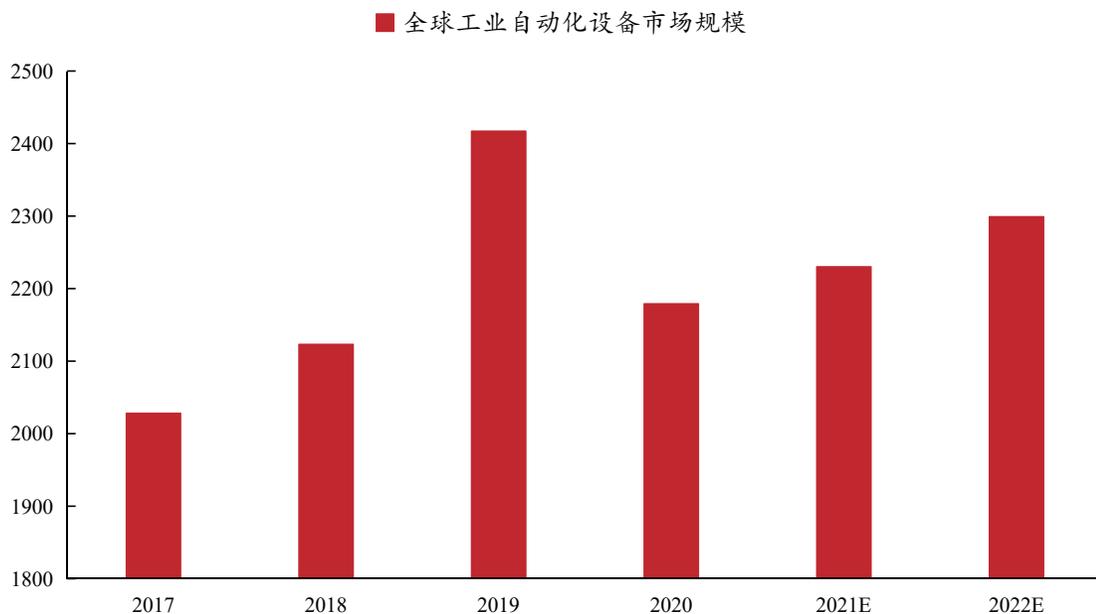
图表：各国工业4.0进展



4.5 工业控制：全球工业功率半导体市场规模稳定增长

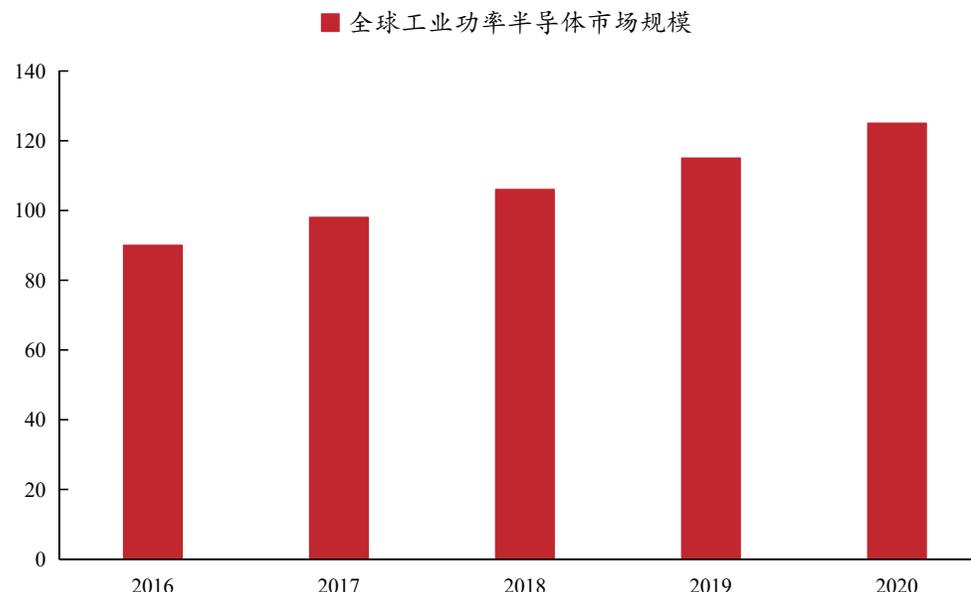
- **全球工业自动化设备市场规模将在后疫情时代稳定增长。**根据华经情报网数据，2021年全球工业自动化设备市场规模达到2230亿美元，2022年将达到2299亿美元。
- **工业是功率半导体下游应用中至关重要的领域。**功率半导体主要起着控制电压、电流和变频的作用。伴随工业自动化智能化的不断推进，工业制造、物流等流程对于电机的需求持续提升，对于功率半导体市场需求将逐步增长。根据中商产业研究院数据，2020年全球工业功率半导体市场规模达到125亿美元，2016-2020年CAGR达到8.6%。

图表：全球工业自动化设备市场规模（单位：亿美元）



资料来源：华经情报网，东亚前海证券研究所

图表：全球工业功率半导体市场规模（单位：亿美元）



资料来源：中商产业研究院，东亚前海证券研究所

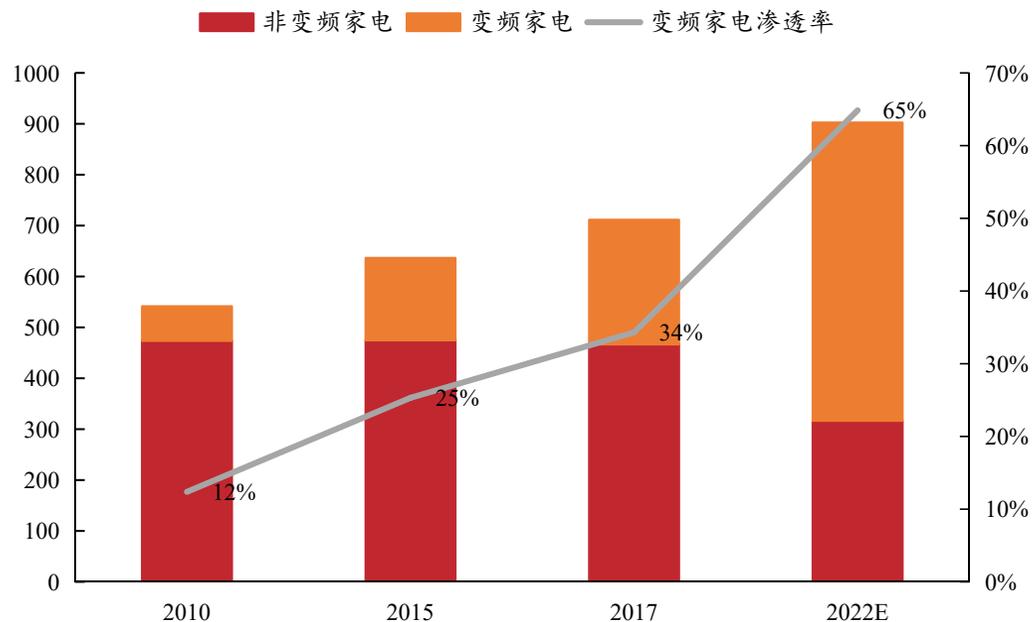
4.6 变频家电：家电变频化趋势推动功率半导体需求

- **变频和智能化趋势，驱动家电行业提升整机功率半导体用量。**变频技术通过对供电频率的转换来实现电动机运转速度率的自动调节，把50Hz的固定电网频改为30—130 Hz的变化频率。相较于传统家电，**变频家电可以通过改变供电频率，从而调节负载，起到降低功耗，减小损耗，延长设备使用寿命的作用。**目前变频家电主要有空调器、冰箱、电视等耗电较大的电器。过去十年，变频家电渗透率快速提升，根据IHS数据，2017年变频家电渗透率达到34%，**预计到2022年，变频家电渗透率将达到65%的水平。**
- **功率半导体是变频家电的核心，变频和智能化趋势，驱动家电行业提升整机功率半导体用量。**据比亚迪半导体表示，变频家电需要**1-2颗IPM模块**，其占据整个变频控制器成本**15%左右**，重要性不言而喻。

图表：变频家电应用场景



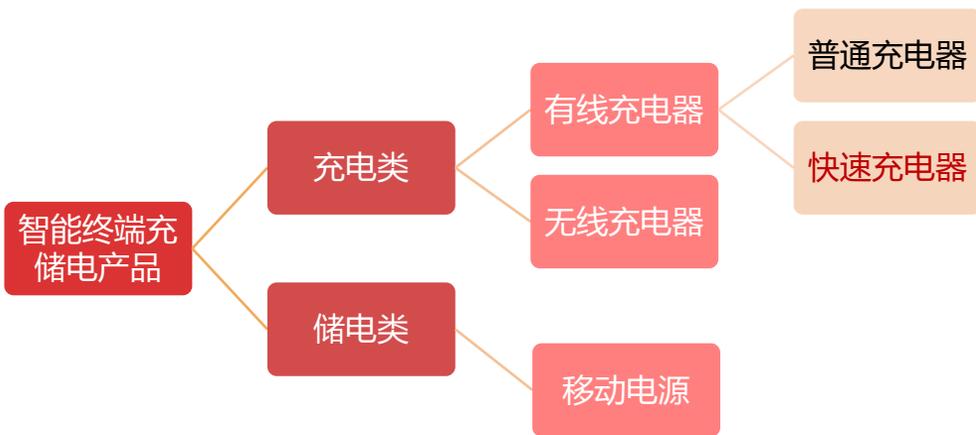
图表：全球变频家电与非变频家电规模变化（单位：百万台）



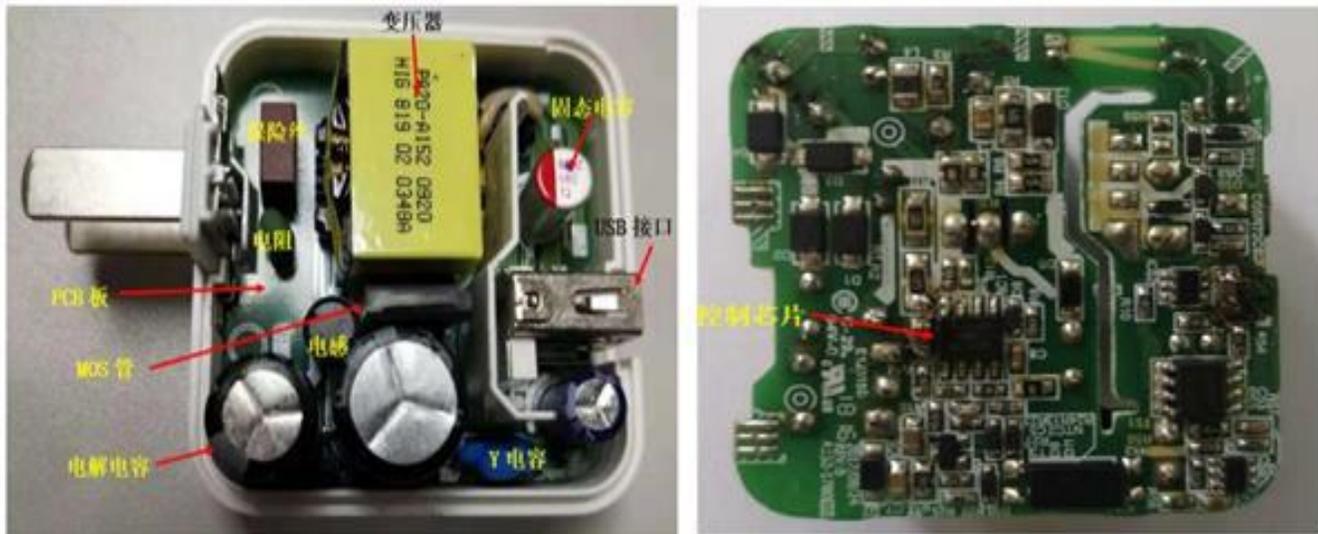
4.7 快充：快充技术不断进步，功率半导体打开新成长点

- **快充需求快速增长，功率器件对其整体稳定性进行保障。**目前，随着以智能手机、智能穿戴设备为代表的消费电子产品更新换代的频率的加快，人们对智能终端设备续航性能的要求越来越高，因而带动市场对于快速充电器的需求开始提升。随着快充技术的进步，快速充电器逐渐成为智能终端设备的标配。
- 快充技术即通过提高电压来达到高电流高功率。**为保证整体稳定性，需要加入同步整流的MOS管进行降压。**

图表：各类充储产品分类图



图表：充电器内部结构图

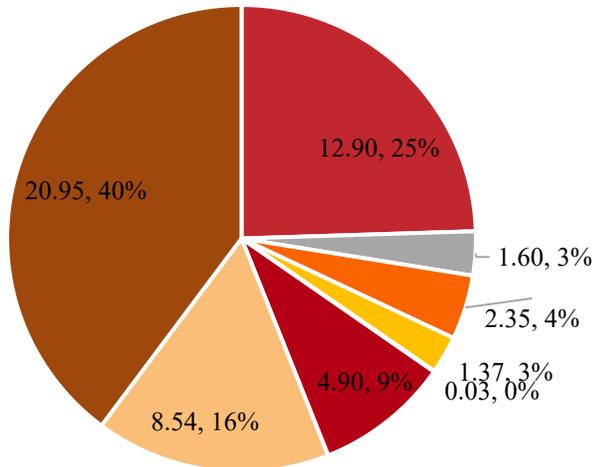


4.7 快充：快充渗透率提升带动MOS管等功率器件需求进一步增长

- **2022年快速充电器市场规模将达到27.43亿美元，快充规模增长带动功率需求进一步提升。**目前，快充技术已经覆盖智能手机、平板电脑、笔记本电脑、显示器、新能源汽车、电动工具、IoT设备七大市场。2020年从各领域快充出货量来看，智能手机出货量占比达到25%，IoT设备出货量达到16%。两大领域合计快充出货量超20亿台。
- **快充技术的不断突破驱动快充渗透率持续提升。**据BCC Research数据，预计到2022年快速充电器市场规模将达到27.43亿美元，2017-2022年CAGR达到约10%。快充渗透率由2017年的18%升至2022年的21%。
- 未来，快充规模的持续增长将带动MOS管等功率半导体器件需求用量的进一步提升。

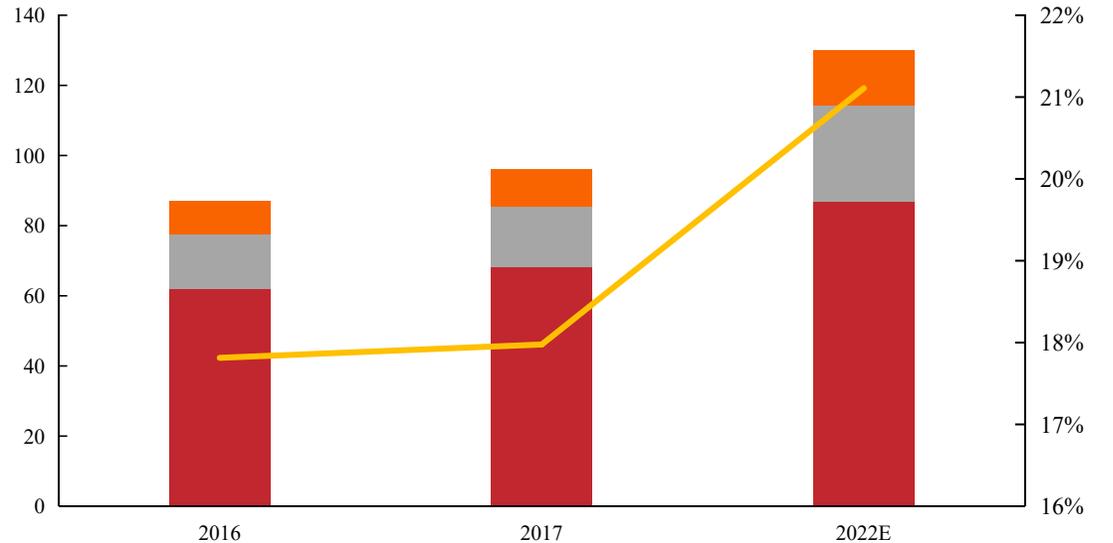
图表：2020年全球各应用领域快充市场规模（按出货量）（单位：亿台）

■ 智能手机 ■ 平板电脑 ■ 笔记本电脑 ■ 显示器
■ 新能源汽车 ■ 电动工具 ■ IoT设备 ■ 其他



图表：全球各类充电器市场规模（单位：亿美元）

■ 普通充电器 ■ 快速充电器 ■ 无线充电器 ■ 快充渗透率





EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.

PART 05

5

**新机遇：
第三代半导体加速渗透，打开功率半导体成长天花板**



5.1. 第三代功率半导体：SiC、GaN拥有更强的性能优势

- **半导体材料历经三代，第三代半导体性能优势明显。** 第一代半导体材料于上世纪50年代出现，以硅（Si）和锗（Ge）为代表，其中硅材料因其高绝缘性能、成本较低等优势，至今为止仍是大多数电子应用中的关键材料。第二代半导体材料于上世纪80年代出现，以砷化镓（GaAs）和磷化铟（InP）为代表。第三代半导体材料又名宽禁带半导体材料，以碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN）为代表。
- 与硅基功率半导体相比，第三代半导体主要拥有**三点优势**：（1）**导通电阻降至硅基的1/1000**：SiC与GaN拥有更高的绝缘击穿电场，电流在器件内通过时间缩短叠加载流子数量的大幅提升使得导通电阻实现降低；（2）**更高的开关频率**：SiC与GaN的饱和漂移速度比硅基快2-3倍，饱和漂移速度的加快可以使提高开关频率；（3）**更高的导热率**：更高的导热率可以使器件内产生的热量更容易的释放到外部，这样一来散热片等冷却部件可以采用更小型的产品。

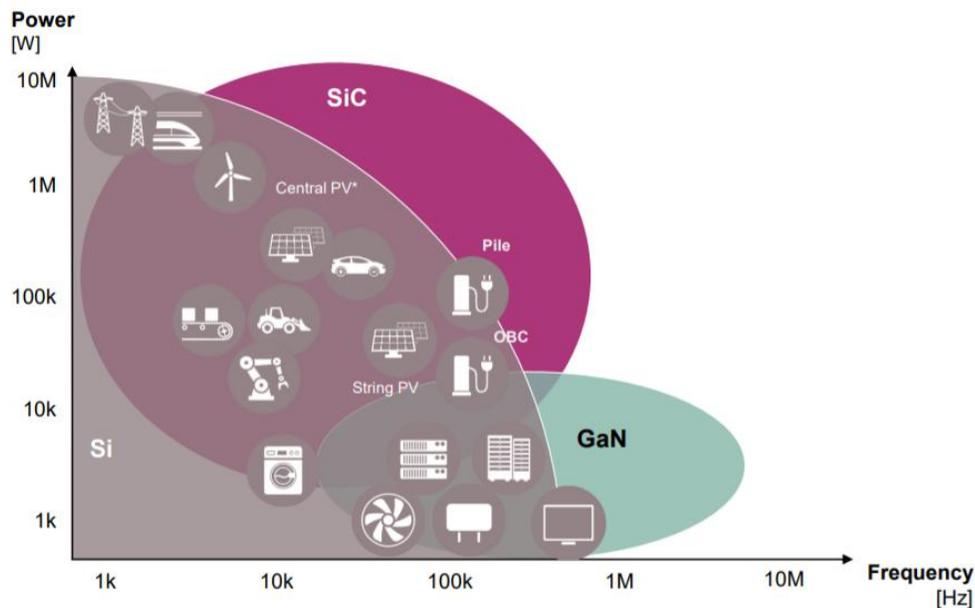
图表：三代半导体材料性能比较

半导体材料		带隙(eV)	熔点(K)	绝缘击穿电场 (V/cm)	饱和漂移速度 (cm/s)	电子迁移率 (cm ² /Vs)	导热率 (W/cmK)
第一代	硅 Si	1.12	1687	3.0*10 ⁵	1.0*10 ⁷	1350	1.5
第二代	砷化镓 GaAs	1.4	1511	-	-	-	-
第三代	碳化硅 SiC	3.26	2826	2.7*10 ⁶	2.2*10 ⁷	1000	4.9
	氮化镓 GaN	3.4	1973	3.5*10 ⁶	2.7*10 ⁷	900	2

5.1. 第三代半导体：2029年SiC、GaN市场规模有望突破50亿美元

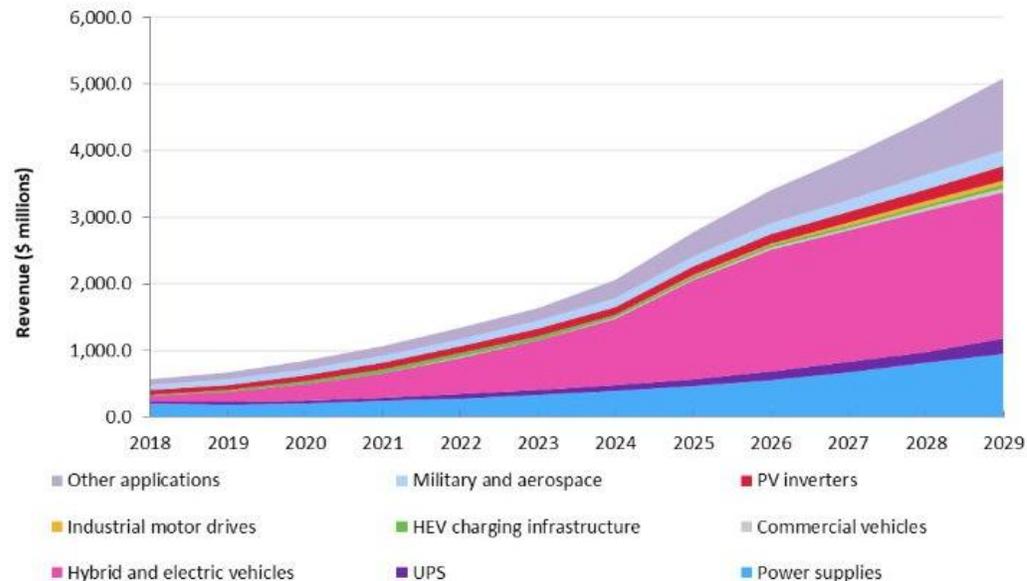
- 2021年SiC和GaN市场规模有望突破10亿美元，应用已拓展至新能源汽车、光伏、5G等新兴领域。SiC功率半导体因其高耐压特性，主要瞄准的方向是600V以上的高耐压区域，导通电阻和开关速度都优于硅基IGBT，适用于新能源汽车、光伏等行业。GaN功率半导体主要瞄准几十伏到几百伏的区域，由于其高频率及高转换效率的优势，GaN适用于5G、射频等行业。
- 根据Omdia数据，2020年全球SiC和GaN市场规模由2018年的5.71亿美元增至8.54亿美元，预计2021年市场规模将突破10亿美元，主要受新能源汽车、光伏需求带动。预计未来十年将以双位数的年均增长率上涨，2029年市场规模有望突破50亿美元。

图表：SiC、GaN的应用范围



■ 资料来源：英飞凌，东亚前海证券研究所

图表：2029年SiC和GaN市场规模有望突破50亿美元（百万美元）

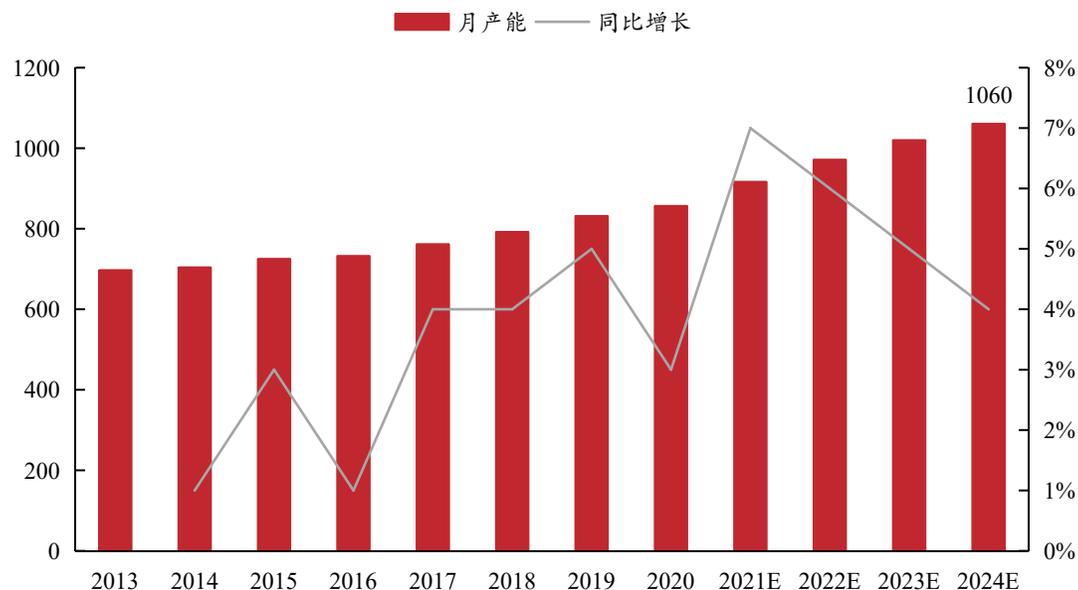


■ 资料来源：Omdia，东亚前海证券研究所

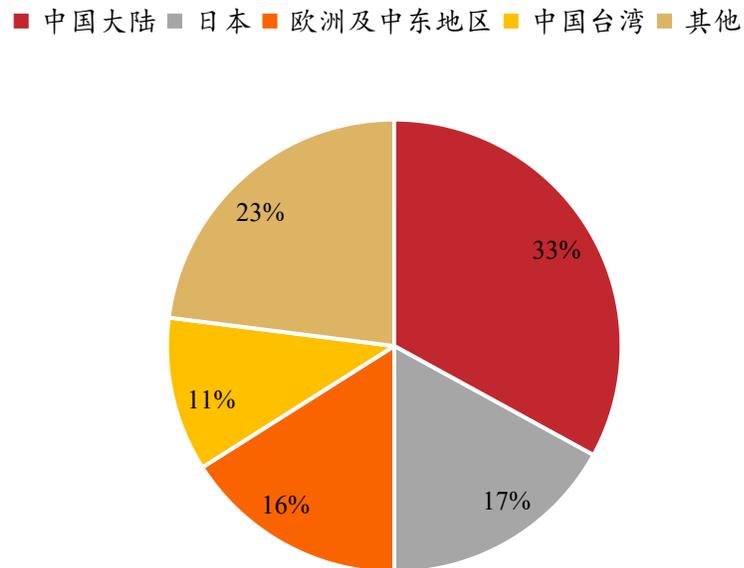
5.1. 第三代半导体：2023年功率及化合物半导体月产能将突破1000万片8寸等效晶圆

- **2023年全球功率及化合物半导体月产能将达到1024万片8寸等效晶圆，中国市场产能占比1/3。**从产能规模上看，据SEMI数据显示，后疫情时代随着汽车电子产品需求的复苏，2023年全球功率及化合物半导体组件晶圆月产能将达到1024万片8寸等效晶圆，首次突破1000万片。2024年将继续增长至1060万片。
- 从全球各国家及地区产能分布上看，SEMI预测，2023年中国大陆将占据总产能的33%，位居第一。其次是日本，占17%。欧洲及中东地区占16%。中国台湾地区占11%。

图表：功率及化合物半导体月产能（8寸等效）（单位：片）



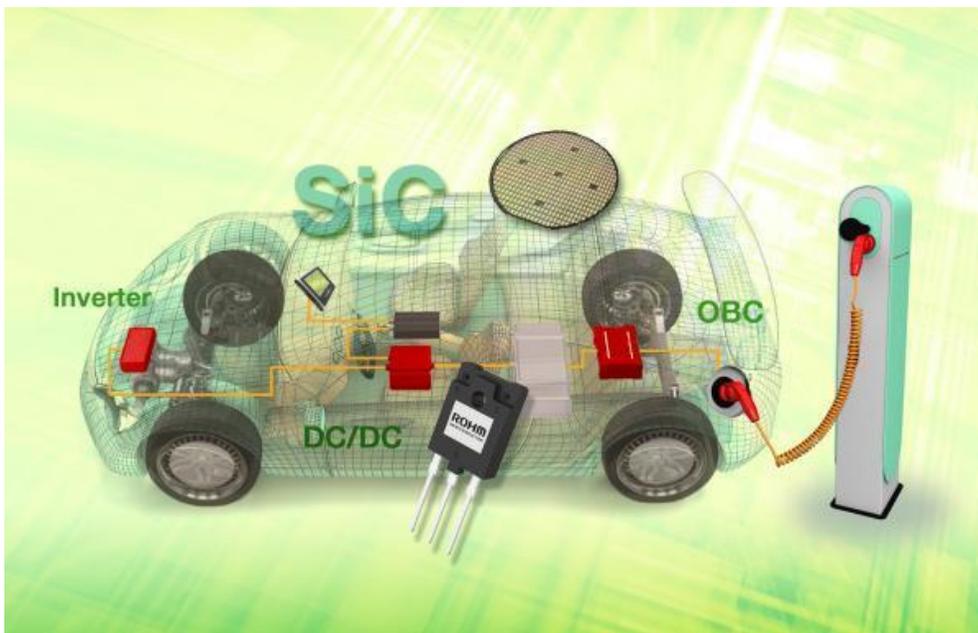
图表：2023年全球各国家及地区产能占比



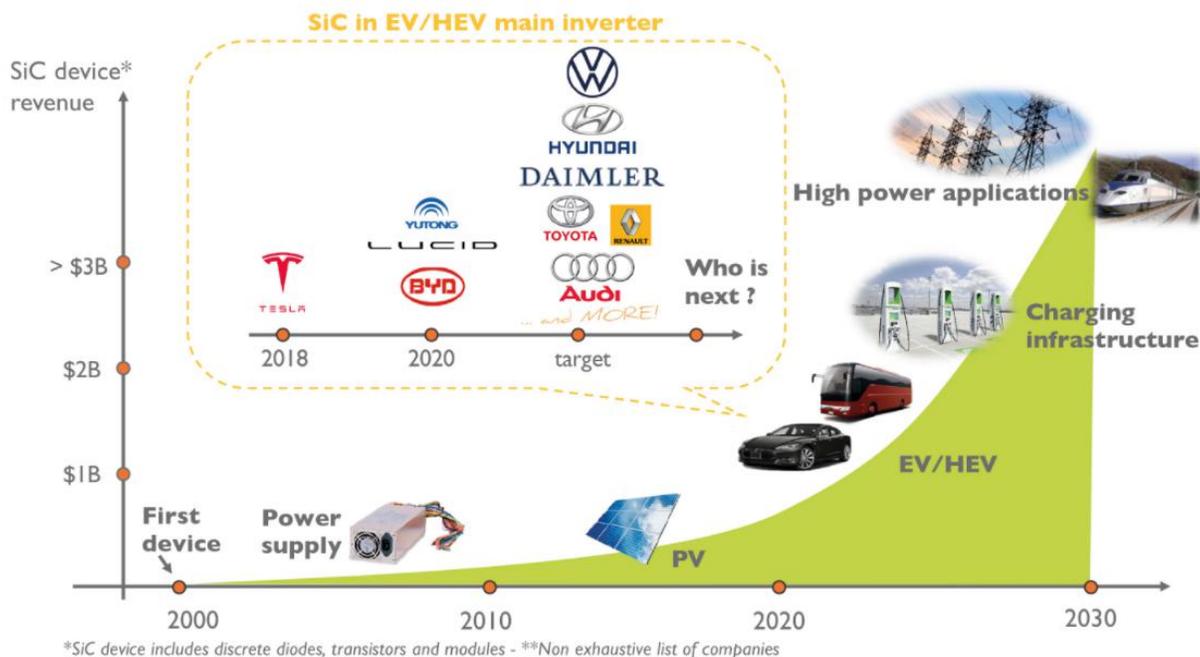
5.2 碳化硅 SiC：高压、大功率应用场合下极为理想的半导体材料

- SiC主要适用于高温、高压、大功率的应用场景，未来将由新能源汽车逐步渗透至轨交、工业等领域。作为第三代半导体材料的典型代表，SiC具有宽禁带宽度，高击穿电场、高热导率、高电子饱和速率及更高的抗辐射能力，是高温、高压、大功率应用场合下极为理想的半导体材料。
- 以新能源汽车为例，SiC功率半导体主要用于驱动和控制电机的逆变器、车载DC/DC转换器、车载充电器（OBC）等。车载充电器和充电桩使用SiC器件后将充分发挥高频、高温和高压三方面的优势，可实现充电系统高效化、小型化和高可靠性。
- 未来SiC将凭借其高压、大功率的优势，应用领域逐步由新能源汽车到轨交、工业等大功率应用领域。

图表：SiC在新能源汽车上应用



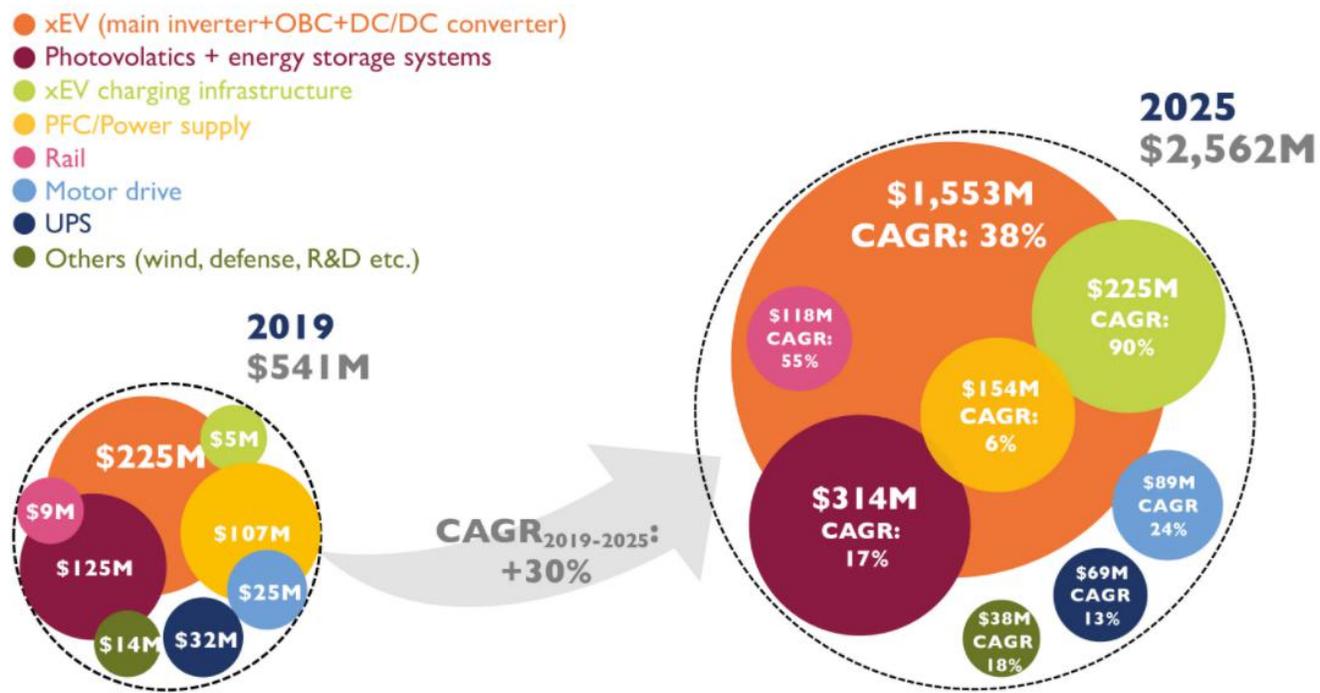
图表：SiC功率半导体发展趋势



5.2 碳化硅 SiC: 2019-2025年全球SiC功率半导体市场规模CAGR超30%

- 2025年全球SiC功率半导体市场规模将达到25.62亿美元，新能源汽车、充电桩领域占据一半以上市场规模。市场规模方面，据Yole预测，2025年全球SiC功率半导体市场规模将达到25.62亿美元，2019-2025年CAGR超过30%。其中新能源汽车市场（主逆变器+车载充电器+车载DC/DC转换器）规模占比最大，增速最快，2025年新能源汽车市场SiC功率半导体规模达到15.53亿美元，2019-2025年CAGR达到38%。

图表：SiC功率半导体市场规模（单位：百万美元）



5.2 碳化硅 SiC：海外巨头占先发优势，国内企业全面布局

- **国内SiC布局目前已经初有成效，产业链各环节均已布局。** SiC功率半导体全球布局方面，目前海外龙头企业凭借先发优势占据主要地位，美国Wolfspeed一家企业占据全球60%以上碳化硅晶圆市场份额。国内SiC布局目前已经初有成效，市场规模持续增长。产业链各环节均已布局，是全球范围内为数不多全产业链实现布局的国家，其中包括SiC衬底制造商天科合达、山东天岳；外延制造商瀚天天成、凤凰光学；设计企业瞻芯电子；制造企业三安集成等。
- 在SiC功率半导体IP专利布局方面，日本及美国企业发展相对较早，是目前主要的IP拥有企业。国内各大企业及高校紧跟市场潮流，在各类型SiC功率半导体IP专利申请上加紧布局，未来有望持续提升市场竞争力，国产替代趋势向好。

图表：SiC功率半导体产业链

	衬底	外延	设计	制造	IDM模式
国际厂商	<ul style="list-style-type: none"> Wolfspeed 道康宁 Rohm II-VI 新日铁 	<ul style="list-style-type: none"> Wolfspeed 道康宁 Rohm Novasic 昭和电工 	<ul style="list-style-type: none"> USCi Bruckewell CISSOID 	<ul style="list-style-type: none"> SUNY Poly 离子束 X-Fab 汉磊科技 	<ul style="list-style-type: none"> Wolfspeed 安森美 英飞凌 ST Rohm 三菱电机
大陆厂商	<ul style="list-style-type: none"> 天科合达 山东天岳 河北网光 世纪金光 中科钢研 	<ul style="list-style-type: none"> 瀚天天成 东莞天城 世纪金光 Norstel 凤凰光学 	<ul style="list-style-type: none"> 瞻芯电子 苏州锴威特 基本半导体 	<ul style="list-style-type: none"> 三安集成 	<ul style="list-style-type: none"> 泰科天润 中车时代 扬杰电子 瑞能半导体 中电科 华润微

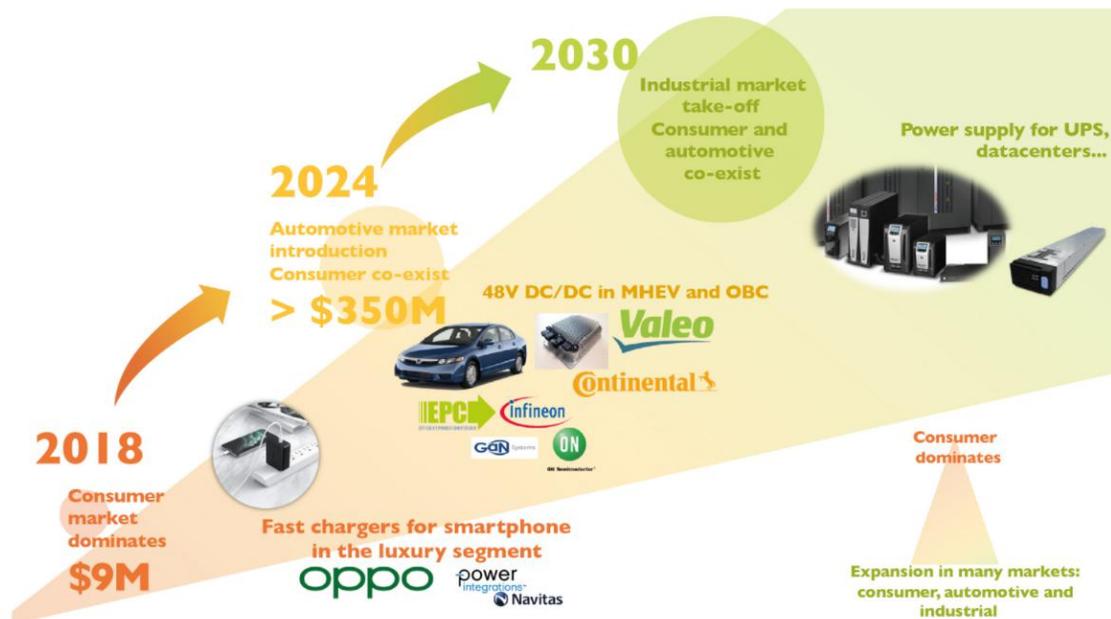
图表：SiC功率半导体IP专利格局

	Planar SiC MOSFET	Trench SiC MOSFET	SiC SBD	SiC Power Module
主要IP厂商（进展迅速）	通用电气	电装公司 富士电机	三菱电机	日立
主要IP厂商（进展稳定）	Wolfspeed 富士电机	Wolfspeed	Wolfspeed 松下	三菱电机
IP追逐者		丰田汽车 丰田CRDL 罗姆	富士电机 住友电工	Rohm Wolfspeed
IP新晋者	瀚薪科技 世纪金光 中车时代电气 国家电网公司 电子科技大学	世纪金光 电子科技大学 国家电网公司	基本半导体 北京燕东微电子 世纪金光 国家电网公司	丹佛斯硅动力 泰科天润 扬州国扬电子 万城万充

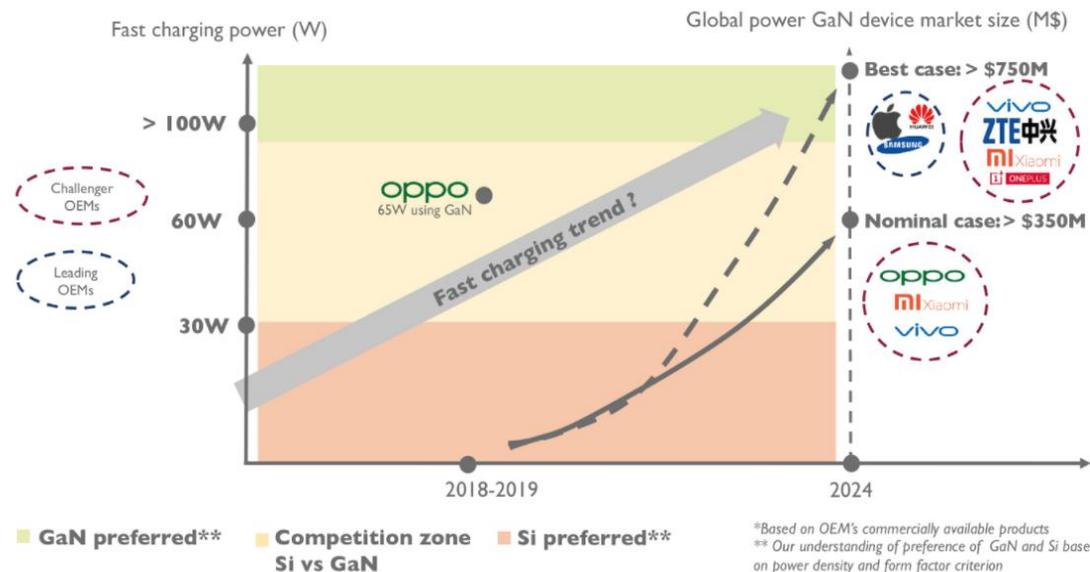
5.3 氮化镓 GaN：高频性能优异，多应用于通讯、快充、新能源汽车领域

- GaN主要适用于高频应用场景，未来将更多应用于5G通信、快充、新能源汽车等领域。氮化镓（GaN）与碳化硅类似，具有高击穿电场、高热导率、高抗辐射能力的优点，同时GaN具有高电流密度且低导通损耗的优势，因此更适用于高频应用领域。
- 目前，GaN因其高频性能优异、体积较小的优势在快充行业应用的较为普遍。据Yole预测，2024年领先的OEM快充企业（苹果、华为、三星等）将开发出更高功率的快充产品，届时GaN器件将成为主流应用，乐观预期下，2024年GaN功率器件快充市场规模将有望突破7.5亿美元。
- 未来GaN功率器件将更多被应用于快充、5G通信、新能源汽车等对高频性能需求更高的领域。

图表：GaN功率半导体发展趋势



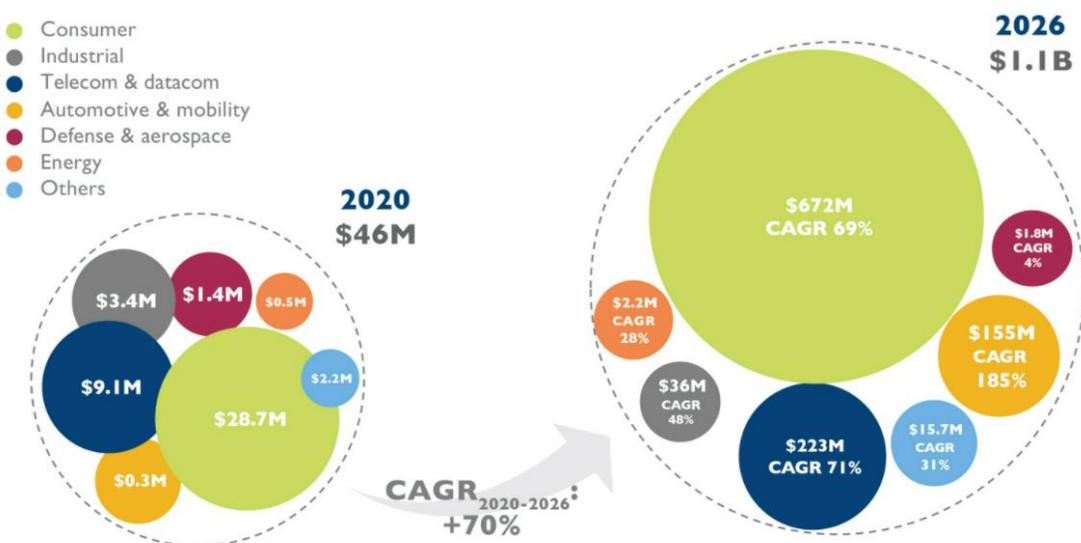
图表：GaN功率半导体主要应用—快充行业发展趋势



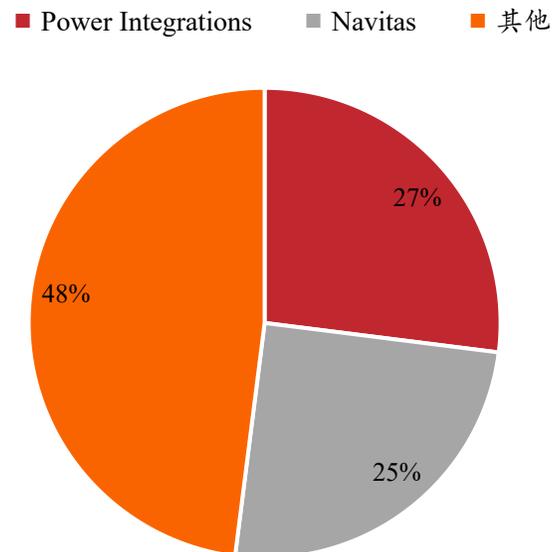
5.3 氮化镓 GaN：2020-2026年全球GaN功率半导体市场规模CAGR超70%

- **2020-2026年全球GaN功率半导体市场规模CAGR超70%，汽车市场增速达185%。** 市场规模方面，据Yole预测，2026年全球GaN功率半导体市场规模将达到11亿美元，2020-2026年CAGR超过70%。2026年主要下游应用规模及2020-2026年CAGR分别为：消费类（6.72亿美元，69%）、通信&数据中心（2.23亿美元，71%）、汽车（1.55亿美元，185%）
- 市场格局方面，目前海外两大巨头Power Integrations和Navitas处于领先地位，据Yole数据，2020年Power Integrations占据27%市场份额，位居第一，Navitas以25%的市场份额紧随其后。两家企业合计占比超50%。

图表：GaN功率半导体市场规模（单位：百万美元）



图表：GaN功率半导体市场格局



5.3 氮化镓 GaN：海外企业优势明显，国内企业加速布局

- **国内GaN功率半导体产业链已经实现全面布局。** GaN功率半导体全球布局方面，海外企业在技术及产能上均有较高的领先地位。海外龙头企业以IDM模式为主，主要包括德国英飞凌、美国Qorvo等。目前，国内GaN产业链也在加速布局中，成长较为迅速，国内企业在衬底、外延、设计、制造等领域均已实现布局，其中包括GaN衬底制造商苏州纳维、东莞中镓；外延制造商晶湛半导体、江苏能华；设计企业安谱隆、海思半导体；制造企业三安集成、海威华芯等。

图表：GaN功率半导体产业链

	衬底	外延	设计	制造	IDM模式
国际厂商	<ul style="list-style-type: none"> 住友电工 信越化学 三菱化学 古河电气 Kyma 	<ul style="list-style-type: none"> EpiGaN IQE NTTAT Allos Episil 	<ul style="list-style-type: none"> RFHIC EPC GaN Sys Trasphorm Dialog Navitas 	<ul style="list-style-type: none"> 稳懋 富士通 台积电 世界先进 X-Fab Cree 	<ul style="list-style-type: none"> Cree 英飞凌 安森美 Qorvo 恩智浦
大陆厂商	<ul style="list-style-type: none"> 苏州纳维 东莞中镓 	<ul style="list-style-type: none"> 晶湛半导体 江苏能华 华功半导体 英诺赛科 大连芯冠 	<ul style="list-style-type: none"> 安谱隆 海思半导体 	<ul style="list-style-type: none"> 三安集成 海威华芯 	<ul style="list-style-type: none"> 江苏能华 华功半导体 英诺赛科 大连芯冠 苏州能讯



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.



建议关注标的：

推荐整体研发实力强劲，产品高端化布局的各细分赛道领先企业

6.1 海外龙头 (英飞凌)

- 英飞凌前身是西门子集团旗下子公司西门子半导体 (Siemens Semiconductor) ，于1999年独立，2000年上市。2002年起更至英飞凌科技股份有限公司。
- **英飞凌是市场上唯一提供全面产品组合的企业**，涵盖了所有功率技术——硅 (Si) 、碳化硅 (SiC) 和氮化镓。英飞凌提供高度可靠的IGBT、功率MOSFET、氮化镓增强型HEMT、功率分立式元件、保护开关、硅驱动器、氮化镓驱动器、IGBT模块、智能功率模块 (IPM) 、线性调节器、电机控制解决方案、LED驱动器以及各种AC/DC和数字功率转换。
- 公司IGBT产品组合全面，可以提供包括IGBT晶粒、IGBT分立器件及IGBT模组产品，其中公司**IGBT分立器件及IGBT模组产品市占率保持全球第一**。
- 2021财年 (2020年10月1日-2021年9月30日) ，受益于下游需求增长以及全球缺芯带来的涨价趋势，公司全年实现营收110.6亿欧元，同比增长29%。

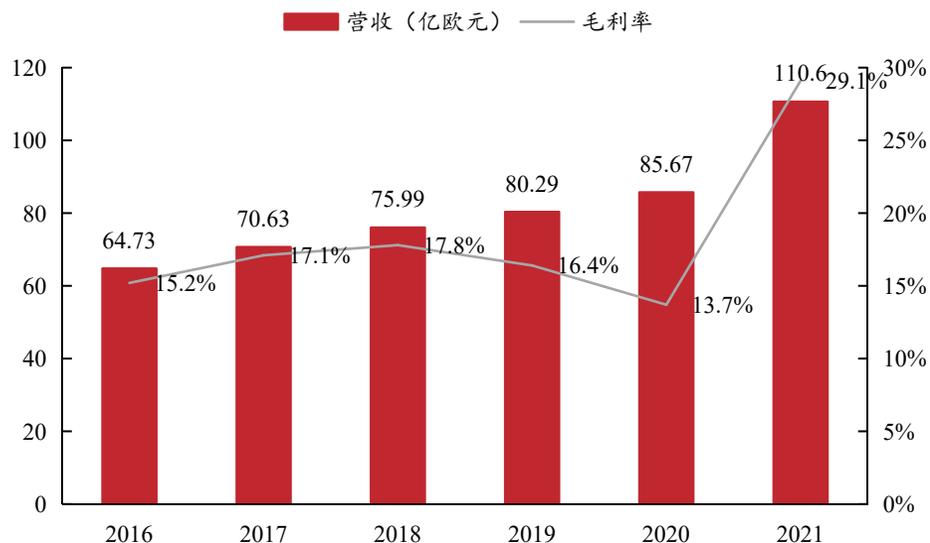
•2021财年，英飞凌总营收约为110.6亿欧元，同比增长29%

•英飞凌在全球拥有大约46,700名员工

•英飞凌的业务遍及全球，在全球共有54家研发机构和21家生产工厂

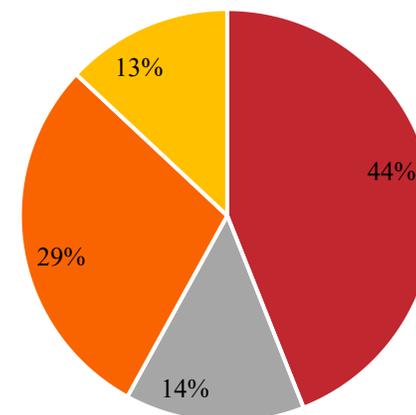
•2020年4月，英飞凌正式完成了对赛普拉斯半导体公司的收购，成功跻身全球十大半导体制造商之一

图表：2016-2021财年公司营收 (单位：亿欧元)



图表：2021财年下游应用营收占比

■ 汽车 ■ 工控 ■ 功率&传感系统 ■ 安全连接系统

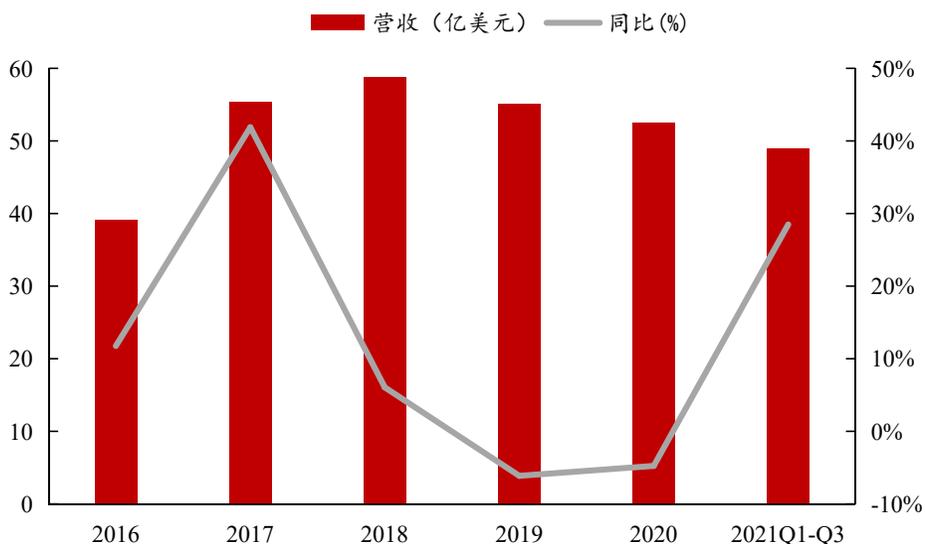


6.1 海外龙头 (安森美)

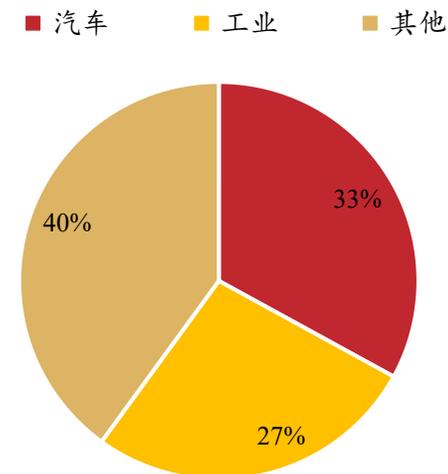
- 安森美是全球领先的功率半导体产品供应商，公司的产品系列包括IGBT、MOSFET、二极管等功率器件及IPM功率模块。
- 公司于1999年从摩托罗拉分拆，届时产品包括模拟IC、标准及先进逻辑IC、分立小信号及功率元器件。2000年公司上市，产品品类拓展至汽车及工业电源管理。2008年公司收购Catalyst Semiconductor，自有产品DC-DC转换器、LDO线性稳压器得以增强。2011年公司收购日本三洋半导体，自有产品电源管理、MOSFET、IGBT得以增强。2016年公司收购美国仙童半导体，产品品类拓展至高压MOSFET，自有产品电源管理、电源模块得以增强。
- 2021年前三季度公司实现营收48.94亿美元，同比增长28.49%。其中，汽车及工业应用终端市场需求大幅增长。预计全年实现营收66.34-67.34亿美元之间，同比增长26.24%-28.14%。

- ✓ 2021全年预计营收66.34-67.34亿美元，同比增长26.24%-28.14%
- ✓ 2016年，安森美完成了对美国仙童半导体的收购，成为全球电源管理IC龙头企业之一
- ✓ 公司在功率器件&模组及IPM领域全球排名第二
- ✓ 公司分别于2021年5月及9月两次发布涨价函宣布对旗下大部分产品调涨价格

图表：2016-2021Q1-Q3公司营收 (单位：亿美元)



图表：2021年三季度下游应用营收占比



6.1 海外龙头（意法半导体）

- 意法半导体成立于1987年，由SGS Microelettronica与Thomson Semiconducteurs两家半导体企业合并而成。
- 公司广泛的产品组合包括-100~1700V 功率MOSFET、击穿电压范围为300~1700V 的IGBT、以及15~1700V 功率双极晶体管。由于改进了功率电子系统的热设计，意法半导体的碳化硅（SiC）MOSFET具有业界最高的200°C额定结温，电压范围从650至1700V，确保良好的稳定性。此外，硅基氮化镓（GaN/Si）晶体管可实现最高效率和最大功率密度，因为其具有特殊的动态导通状态电阻和微小电容（100和650V）。
- 意法半导体2021年前三季度营业收入为92.05亿美元，同比增长31.80%。**预计全年实现营收126美元，同比增长23.3%，其中所有的终端市场以及客户项目均对增长起到了拉动作用。**

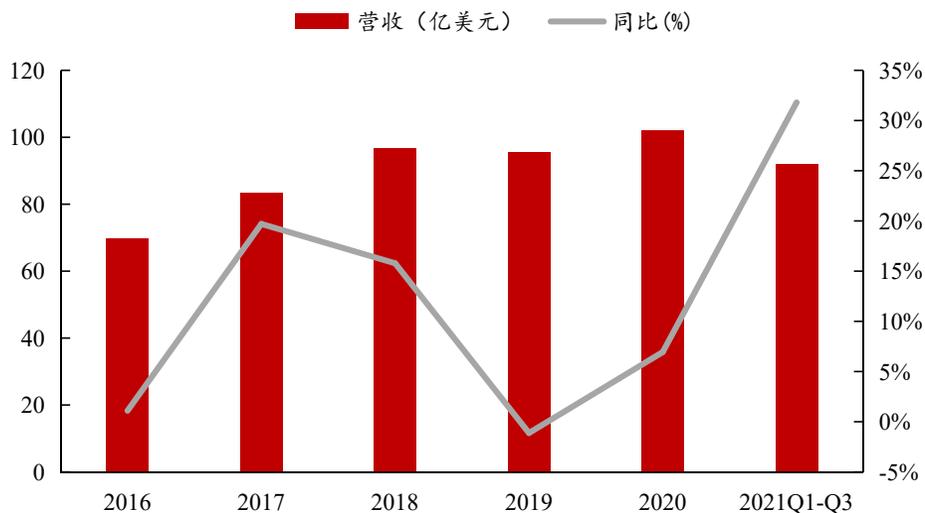
•2021全年预计营收126亿美元，同比增长23.3%

•公司全球拥有46000名员工，其中8100名研发人员，研发支出占营收比达到约15%

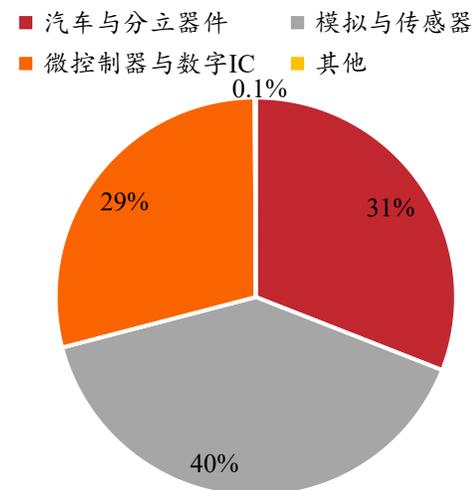
•公司在全球拥有80个销售市场服务超过100,000家客户

•公司在功率器件&模组领域全球排名第三

图表：2016-2021Q1-Q3公司营收（单位：亿美元）



图表：2021年三季度公司产品收入占比



中国功率半导体产业链

设计

制造

封测

新洁能
605111.SH



东微半导体
870902.SH



华虹半导体
01347.HK



长电科技
600584.SH



斯达半导
603290.SH



芯朋微
688508.SH



上海先进
(已退市)



通富微电
00465.HK



富满微
300671.SZ



宏微科技
688711.SH



中芯国际
688981.SH



华天科技
002185.SZ



士兰微
600460.SH



闻泰科技
600745.SH



华微电子
600360.SH



华润微
688396.SH



扬杰科技
300373.SZ



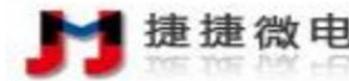
比亚迪半导体
00285.HK



时代电气
688187.SH



捷捷微电
300623.SZ



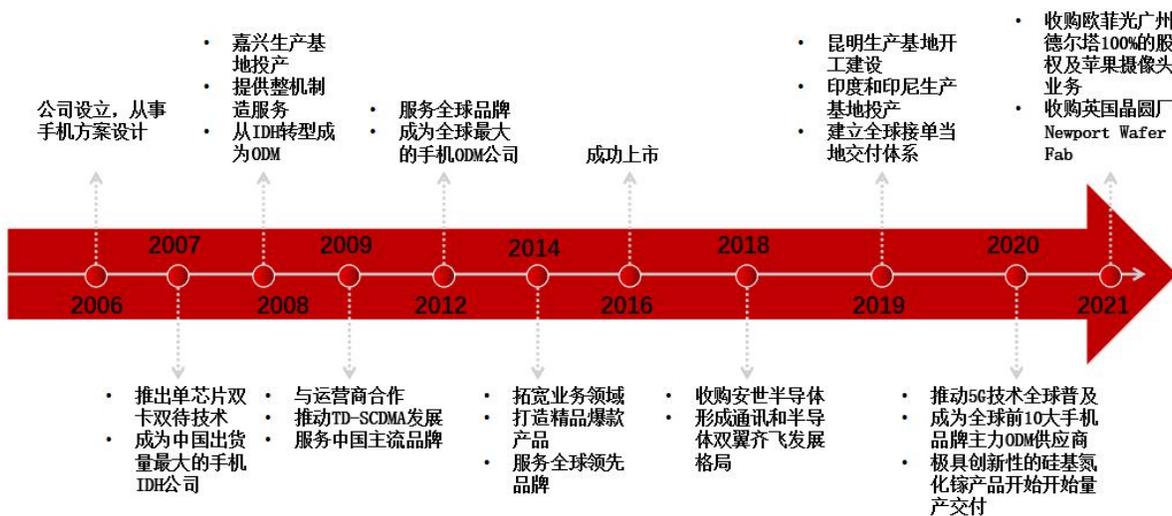
IDM

6.2 闻泰科技：以半导体为核心，安世引领国产功率半导体

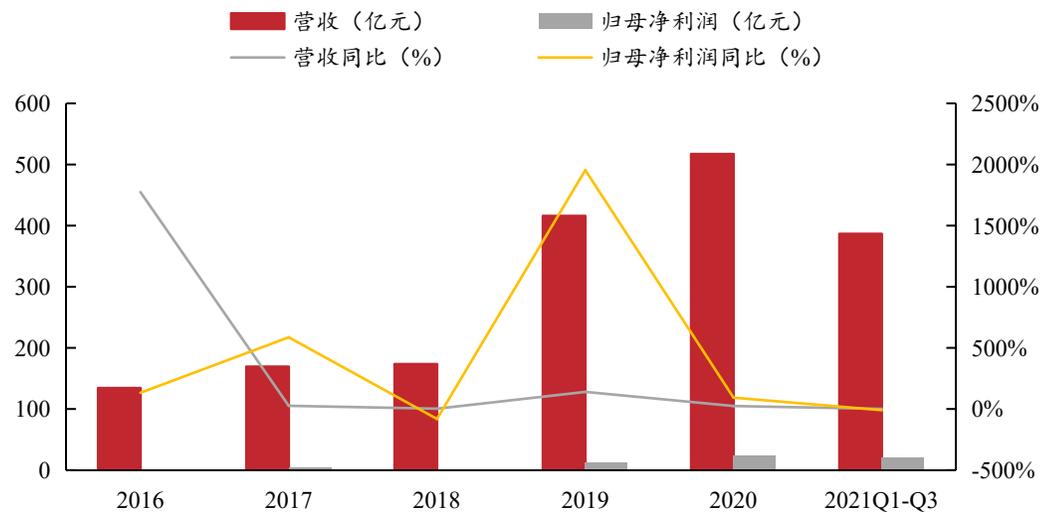
- 闻泰科技于2006年创立，2008年主营业务转型升级为ODM，2016年借壳中茵股份“曲线上市”。2018年收购功率半导体IDM企业安世半导体打通了产业链上下游从芯片设计、晶圆制造、半导体封装测试全流程，并拥有自建模具厂和完善的智能化生产线。
- 安世半导体是全球领先的功率半导体制造商。据安世数据显示，公司**全球整体市占率达到8.4%**，其中在**小信号二极管和晶体管、ESD保护器件全球排名第一，PowerMOS汽车领域、逻辑器件全球排名第二，小信号MOSFET排名第三。**
- 2021年前三季度公司营业收入386.5亿元，同比增长0.8%。归母净利润20.4亿元，同比下降9.64%。

- ✓ 2021年前三季度营收386.5亿元，归母净利润20.4亿元
- ✓ 安世半导体全球市占率8.4%
- ✓ 安世半导体拥有15000种产品组合
- ✓ 年产能高达1000多亿件产品
- ✓ 全球5家工厂，超12000名员工
- ✓ 多项功率器件全球市占率前三

图表：闻泰科技发展过程



图表：闻泰科技营收与归母净利润（单位：亿元）



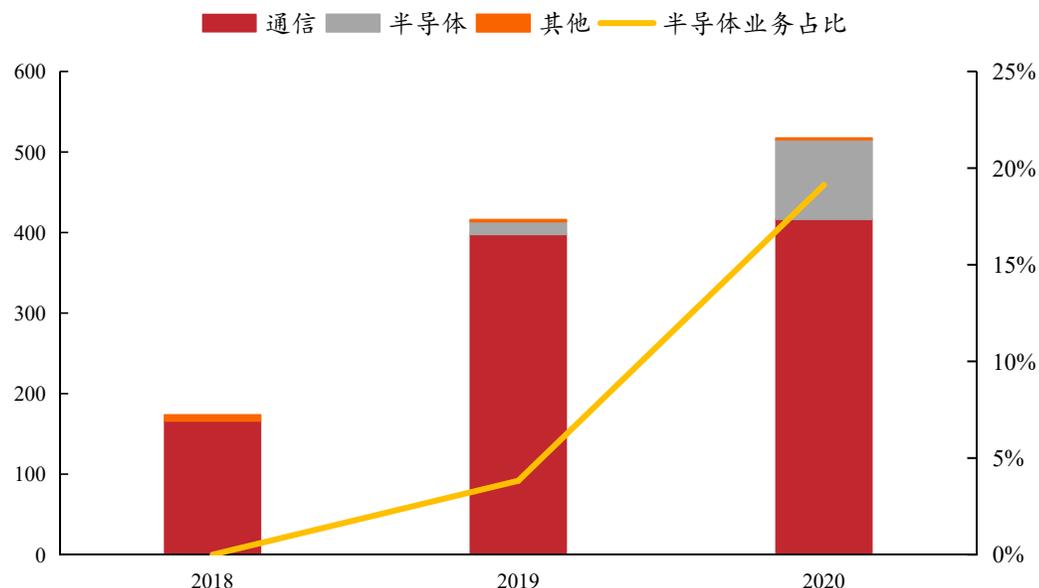
6.2 闻泰科技：产能进一步扩张，安世功率半导体打开成长天花板

- 业务方面，公司主要业务为通信（ODM）、半导体、光学模组业务。其中公司在收购安世半导体后，经营整合的协同效应逐步显现。未来，公司将以半导体业务为核心，完成产能、产品中远期布局，同时打造半导体与产品集成业务创新互动的协同格局，业绩实现放量增长。**2020年公司半导体业务实现营收98.92亿元，同比增长522%，营收占比提升至19%。**
- 产能方面，公司在全球各地设有工厂，其中今年完成了对英国NEWPORT厂的收购，月产能增加3.2万片8寸等效晶圆。同时，在上海临港新建的12寸晶圆厂目前建设进展顺利，预计明年三季度投片，年产能达40万片12寸晶圆。
- 产品方面，公司目前超100V的MOSFET料号数超过100种，IGBT第一批料号目前也已流片阶段。

图表：闻泰科技&安世半导体产能

序号	工厂	产能	主要产品
1	德国汉堡	月产能35000片8寸等效晶圆	小信号、二极管分立器件
2	英国曼彻斯特	月产能24000片8寸等效晶圆	6英寸TrenchMOS
3	英国 NEWPORT	月产能32000片8寸等效晶圆	汽车及医疗类产品
4	中国广东东莞	年产能超500亿件	小信号组件；高、中级功率SMD封装
5	中国上海临港 (在建, 2022 年7月投产)	年产能40万片12寸晶圆	车规级功率半导体
6	马来西亚芙蓉	年产能200亿件	小信号及二极管器件
7	菲律宾卡布尧	年产能10亿件	夹片粘合/功率封装

图表：闻泰科技半导体业务占比快速提升（单位：亿元）



6.3 新洁能：国内MOSFET领军企业，设计龙头技术高端化优势明显

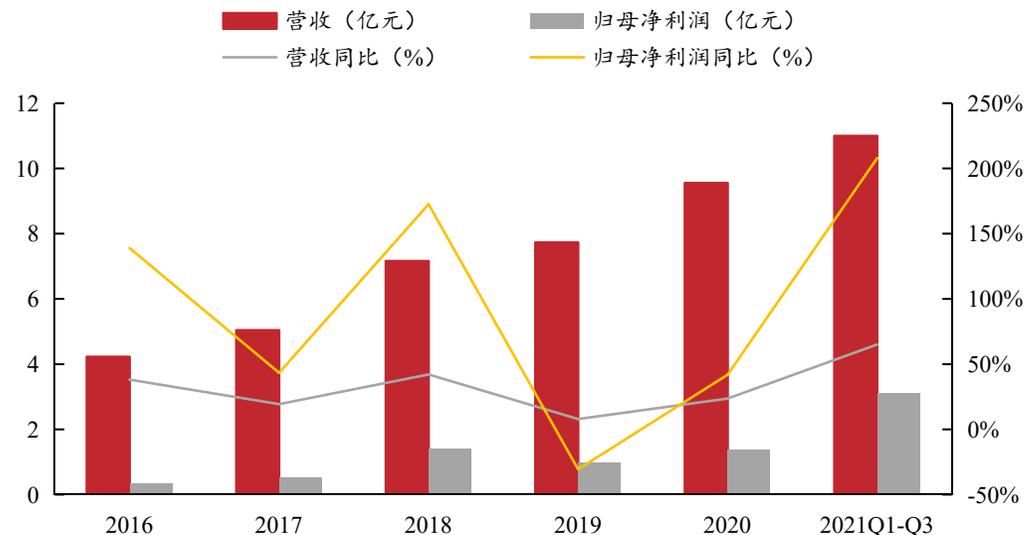
- 新洁能成立于2013年，目前已成长为国内8英寸及12英寸芯片投片数量最大的功率半导体公司之一，公司连续四年名列“中国半导体功率器件十强企业”。
- 目前公司已经掌握MOSFET、IGBT等多款产品的研发核心技术。是国内最早同时拥有沟槽型功率MOSFET、超结功率MOSFET、屏蔽栅功率MOSFET及IGBT四大产品平台的本土企业之一。产品电压覆盖12V~1700V的全系列产品，是国内MOSFET、IGBT等半导体功率器件市场占有率排名领先的企业。此外，公司在SiC/GaN第三代半导体器件亦有所布局。
- 2021年前三季度公司营收10.99亿元，同比增长65%，归母净利润3.11亿元，同比增长208%。

- ✓ 2021年前三季度收入10.99亿元，归母净利润3.11亿元
- ✓ 连续四年名列“中国半导体功率器件十强企业”
- ✓ 国内最早在12英寸工艺平台实现沟槽型及屏蔽栅MOSFET量产的企业
- ✓ MOSFET、IGBT等功率器件国内市占率领先
- ✓ 拥有135项专利，其中发明专利36项

图表：新洁能发展历程



图表：新洁能营收与归母净利润（单位：亿元）

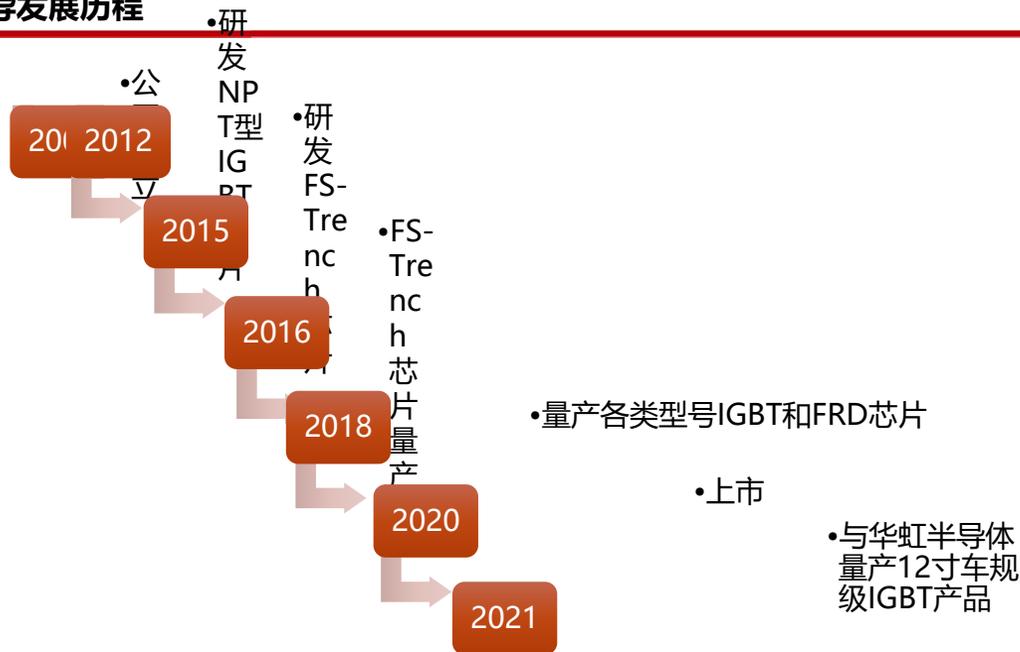


6.4 斯达半导：国内IGBT龙头企业，全球IGBT模块市占率第六

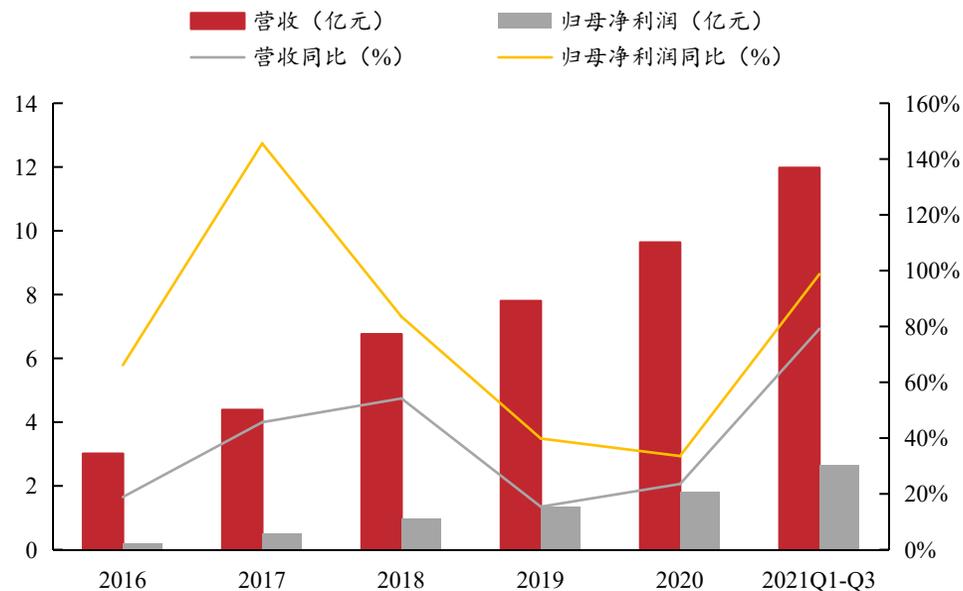
- 嘉兴斯达半导体股份有限公司成立于2005年4月，主要从事功率半导体芯片和模块尤其是IGBT芯片和模块研发、生产和销售服务的国家级高新技术企业。公司在全球IGBT模块市场市占率为3.3%，全球排名第六，国内排名第一，是国内IGBT领军企业。
- 公司的产品广泛应用于工业控制和电源、可再生能源、新能源汽车、白色家电等领域。
- 2021年前三季度，公司实现营收11.97亿元，同比增长79.11%，归母净利润2.67亿元，同比增长98.71%。

- ✓ 2021前三季度营收11.97亿元，归母净利润2.67亿元
- ✓ 全球IGBT模块市场份额3.3%，国内第一
- ✓ 预计年产36万片功率半导体芯片
- ✓ 全球700余名员工
- ✓ 芯片自制率达50%
- ✓ 申请99项专利，发明26项专利

图表：斯达半导发展历程



图表：斯达半导营收与归母净利润（单位：亿元）



6.4 斯达半导：中高压IGBT产品全面布局，定增加码车规SiC芯片研发

- **特色产品：**公司第六代FS-Trench 650V/750V IGBT芯片及在新能源汽车行业使用比率持续提升；1200V IGBT芯片在12寸产线上开发成功并开始批量生产；1700V IGBT芯片及配套的快恢复二极管芯片在风力发电行业、高压变频器行业规模化装机应用。
- **汽车级IGBT模块合计配套超过20万辆新能源汽车；**同时，公司在车用空调，充电桩等领域的布局将助力公司在新能源汽车半导体市场占有率进一步提高。
- 2021年公司发布增发预案，募集资金总额不超过35亿元，主要用于高压特色工艺功率芯片及SiC芯片的研发。未来，公司将持续加大在下一代IGBT芯片、车规级SiC芯片以及3300V-6500V高压IGBT的研发力度。

图表：非公开发行股票募集资金用投资项目（单位：万元）

序号	项目名称	投资总额	拟投入募集资金金额
1	高压特色工艺功率芯片研发及产业化项目	150,000	150,000
2	SiC芯片研发及产业化项目	50,000	50,000
3	功率半导体模块生产线自动化改造项目	70,000	70,000
4	补充流动资金	80,000	80,000
合计		350,000	350,000

图表：各类IGBT产品应用



6.5 时代电气：轨交电气龙头，高压IGBT产品实现国产替代

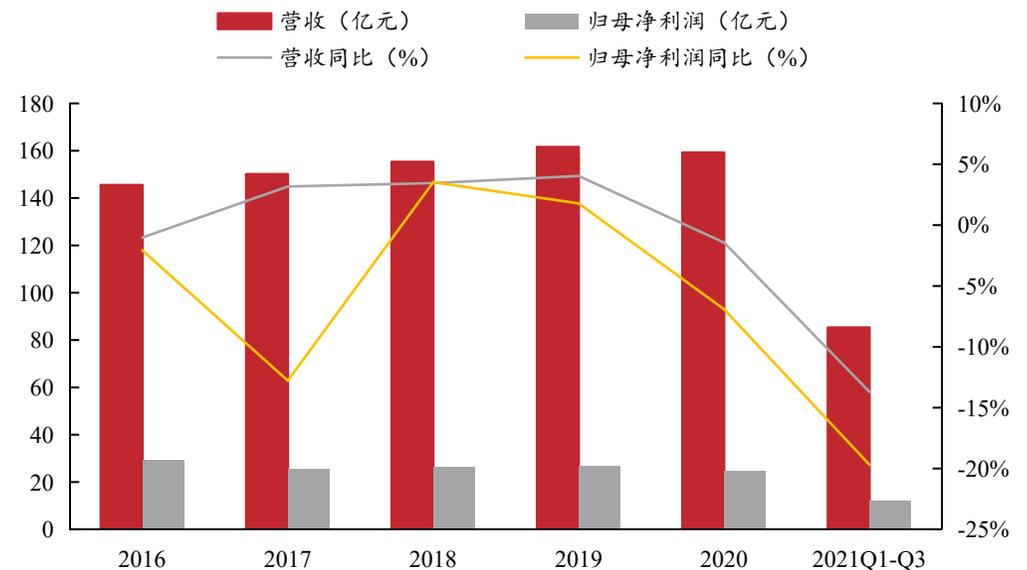
- 中车时代电气是中国中车旗下股份制企业。公司于2006年在香港联交所主板上市，2021年科创板上市，实现A+H股两地上市。
- 功率半导体领域，公司建有**6英寸双极器件、8英寸IGBT和6英寸碳化硅**的产业化基地，拥有芯片、模块、组件及应用的全套自主技术。公司**全系列高可靠性IGBT产品**打破了轨道交通核心器件和特高压输电工程关键器件由国外企业垄断的局面。目前正在解决新能源汽车核心器件自主化问题。
- 2021年前三季度公司实现营收85.3亿元，同比下降13.7%。归母净利润12.02亿元，同比下降19.7%

- ✓ 2021年前三季度营收85.3亿元，归母净利润12.02亿元
- ✓ 国内首条、全球第二条8寸IGBT产线
- ✓ 年产12万片IGBT芯片，配套100万只IGBT模块
- ✓ 国内首条 6 英寸 SiC 芯片生产线
- ✓ 全球17余万名员工

图表：时代电气发展历程



图表：时代电气营收与归母净利润 (单位：亿元)



6.5 时代电气：车规级IGBT打开未来成长空间

- 公司的产品包括：IGBT芯片、IGBT模块、双极功率组件、晶闸管、IGCT、SiC SBD、SiC MOSFET、SiC模块等。在IGBT领域，公司产品已从**650V覆盖至6500V**，在电压范围上可完美对标英飞凌。公司高压IGBT产品大量应用于我国轨交核心器件领域；中低压IGBT产品主要应用于新能源汽车领域，目前公司最新一代产品已向包括一汽、长安在内的国内多家龙头汽车整车厂送样测试验证，未来看好公司车规级IGBT发展。

图表：时代电气功率产品应用

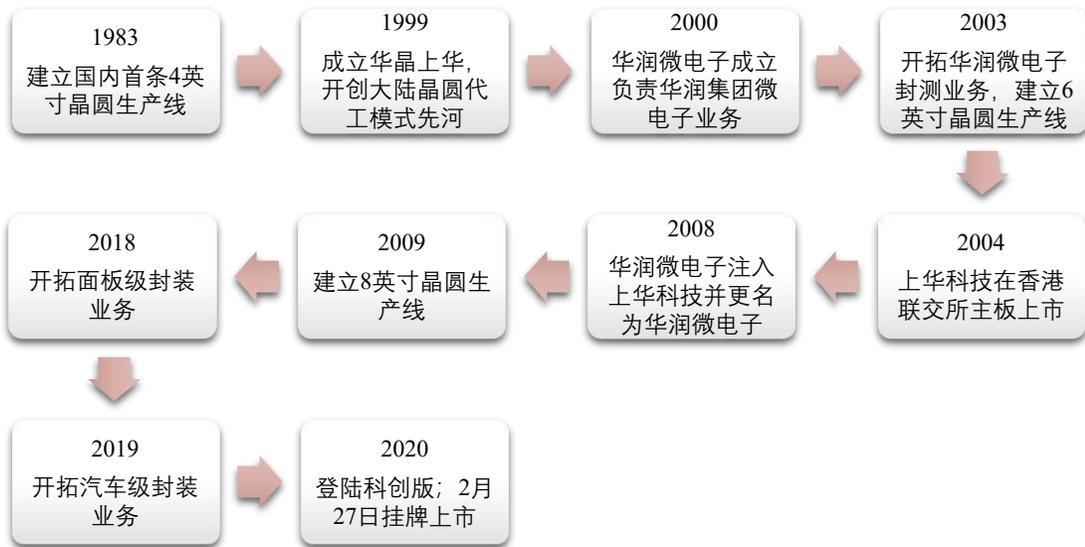
产品名称	电压范围	应用
整流管	600-8500V	大功率交流驱动、牵引与传动、电力电源、电机控制、电力开关等
晶闸管	600-8500V	高压直流输电、牵引与传动、静止无功补偿、感应加热、软启动、电力电源、电机控制、电力开关等
IGCT	-	电机驱动、节能环保、风力发电、船舶驱动、电能质量控制等
功率组件	200kV以上	轨道交通、工业传动、大功率电源、高端装备
IGBT芯片	第四代平面栅DMOS+	轨道交通、电网
	第五代沟槽栅TMOS	新能源汽车、风电、工业变流
IGBT模块	高压（第四代DMOS）	电力机车、高速动车组、地铁
	中低压	新能源汽车、风电、光伏、变频器、SVG、中频感应加热
SiC SBD	650-3300V	新能源汽车、混合动力汽车、UPS、风电、光伏、船舶运输、铁路运输、智能电网
SiC MOSFET	第一代	铁路运输、船舶运输、智能电网
	第二代	新能源汽车、混合动力汽车、UPS、风电、光伏
SiC 模块	1200-3300V	轨道交通、新能源

6.6 华润微：国内功率IDM龙头，积极布局第三代半导体

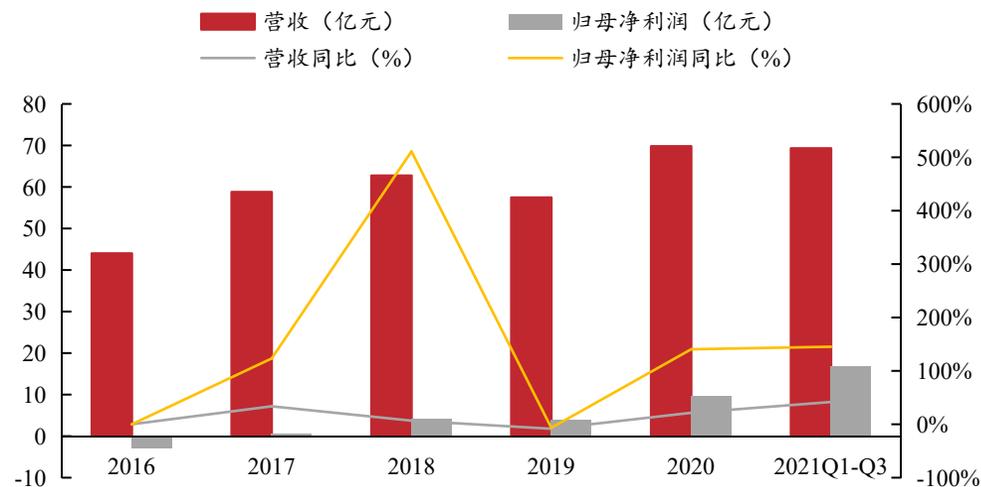
- 华润微成立于2003年，自2004年起连续被工信部评为中国电子信息百强企业。公司是国内领先的掌握芯片设计、制造、封测一体化运营能力的IDM企业。
- 主营产品：MOSFET、IGBT、FRD、SBD 等功率器件。在MOSFET领域中，公司是国内少数能够提供**100V至1500V范围内低、中、高压全系列MOSFET产品**的企业。同时，公司成功研发1200V和650V SiC 肖特基二极管产品。此外，公司国内首条 6 英寸商用 SiC 晶圆生产线正式量产。
- 2020年MOSFET市场公司排名**全球第八，中国大陆第一，市占率达到3.9%**。
- 2021年前三季度营收69.28亿元，同比增长41.70%；实现归母净利润16.84亿元，同比增长145.20%。

- ✓ 2021年前三季度营收69.28亿元，归母净利润16.84亿元
- ✓ 合计拥有1100余项分立器件产品及500余项IC产品
- ✓ 自主开发国内领先的SGTMOS、SJ MOS、SBD、FRD、IGBT工艺
- ✓ MOSFET市占率全球第八，中国大陆第一
- ✓ 首条 6 英寸商用 SiC 晶圆生产线量产

图表：华润微发展历程



图表：华润微营收与归母净利润（单位：亿元）

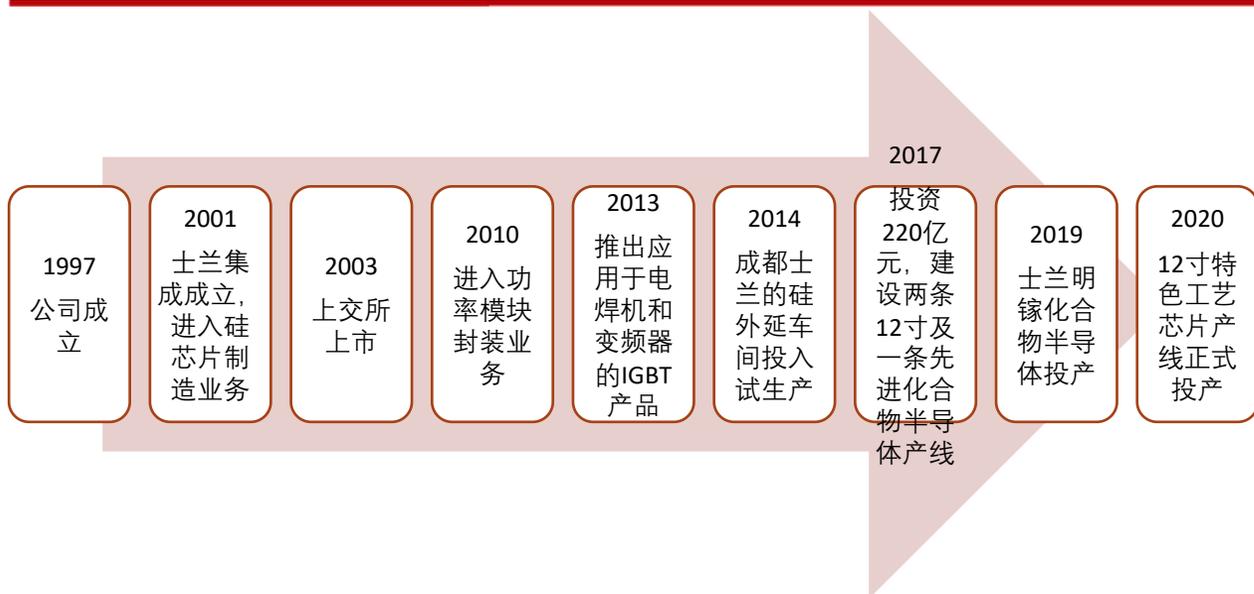


6.7 士兰微：产能持续落地，产品高端化进程顺利

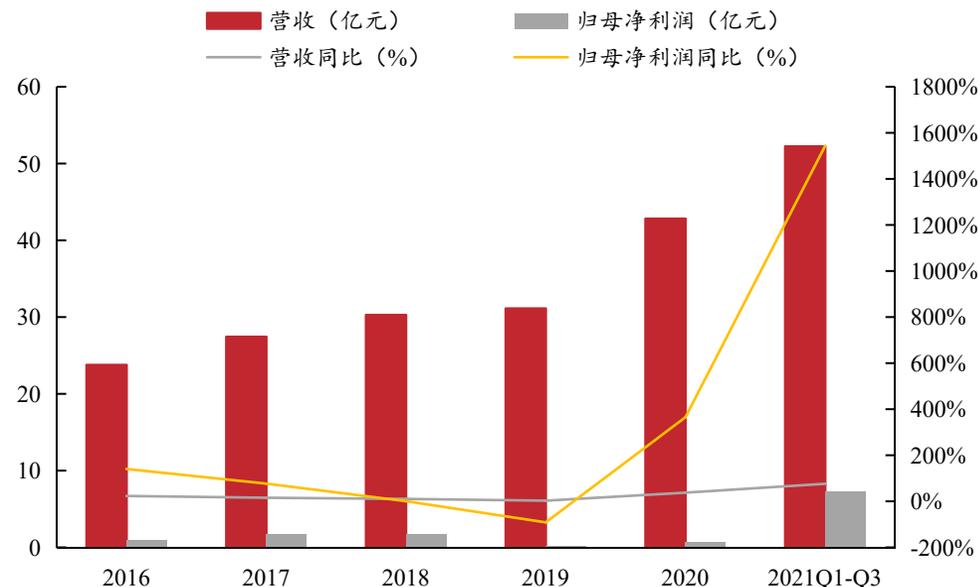
- 士兰微成立于1997年9月，2003年3月公司在上交所上市。目前已发展成为国内规模最大的集成电路芯片设计与制造一体（IDM）的企业之一。公司被国家发展和改革委员会、工业和信息化部等国家部委认定为“国家规划布局内重点软件和集成电路设计企业”，且陆续承担了国家科技重大专项“01专项”和“02专项”多个科研专项课题。
- 公司主要产品包括集成电路、半导体分立器件、LED（发光二极管）产品。公司拥有5、6、8英寸芯片生产线和正在建设的12英寸芯片生产线和先进化合物芯片生产线。产品方面，公司完成了国内领先的高压BCD、超薄片槽栅IGBT、超结高压MOSFET、高密度沟槽栅MOSFET、快恢复二极管、MEMS传感器等工艺的研发，形成了较完整的特色工艺制造平台。
- 2020年MOSFET市场公司排名全球第十，中国大陆第三，市占率2.2%。IGBT分立器件市场公司排名全球第十，中国大陆第一，市占率2.6%。
- 2021年前三季度营收52.22亿元，同比增长76.18%；实现归母净利润7.28亿元，同比增长1543.4%。

- ✓ 2021年前三季度营收52.22亿元，归母净利润7.28亿元
- ✓ 研发团队人数超2000人，IC研发人员近400人
- ✓ 2020年MOSFET、IGBT分立器件市场全球前十

图表：士兰微发展历程



图表：士兰微营收与归母净利润（单位：亿元）

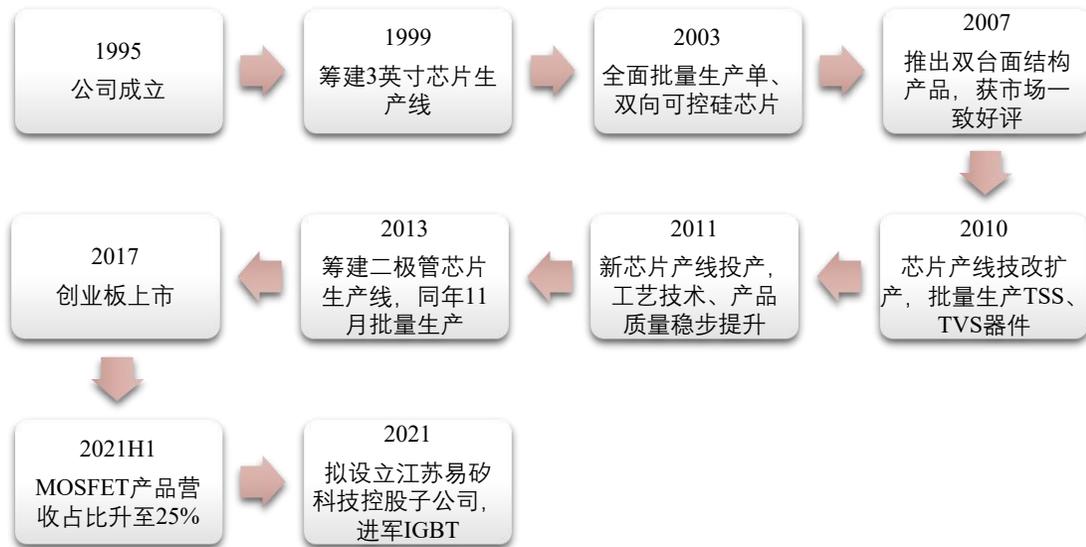


6.8 捷捷微电：国内晶闸管龙头，MOSFET、IGBT打开成长空间

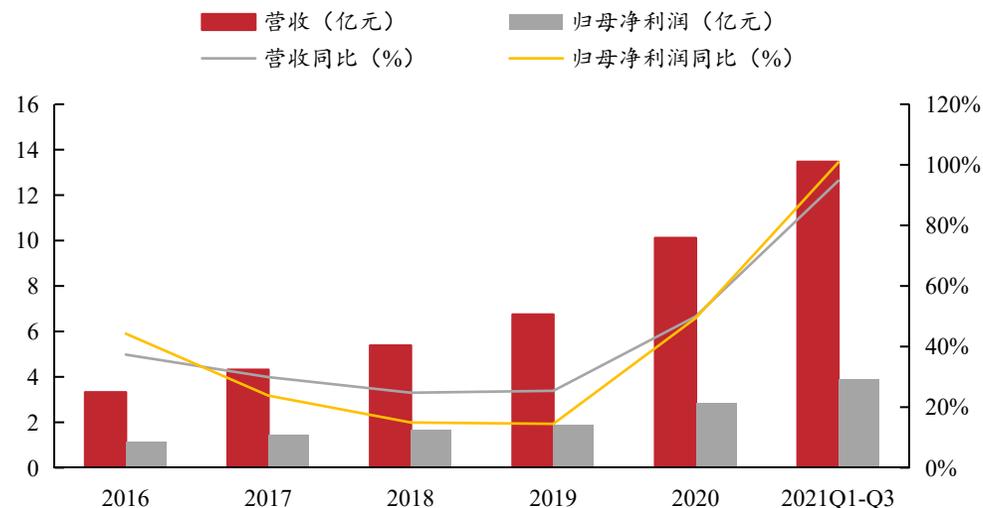
- 捷捷微电子成立于1995年，主要从事功率半导体芯片和器件的研发、设计、生产和销售。
- 公司产品包括单向可控硅、双向可控硅、TVS、固体放电管、整流二极管、快恢复二极管、MOSFET等。目前拥有200多个品种的功率半导体芯片和器件产品。其中，公司晶闸管业务在国内处于领先地位。
- 2021年6月，公司拟发行可转债募投**11.95亿元**，用于投入**车规级功率半导体先进封测项目**，未来随着公司逐步开发车规级MOSFET产品，MOSFET将成为公司业绩增长的主要动能。
- 2021年前三季度营收13.46亿元，同比增长94.75%，归母净利润3.89亿元，同比增长100.80%。

- ✓ 2021年前三季度营收13.46亿元，归母净利润3.89亿元
- ✓ 公司获得授权专利116件，发明专利19项，实用型新专利96项，外观专利1项
- ✓ 2021年上半年公司MOS业务占比升至25%以上

图表：捷捷微电发展历程



图表：捷捷微电营收与归母净利润（单位：亿元）

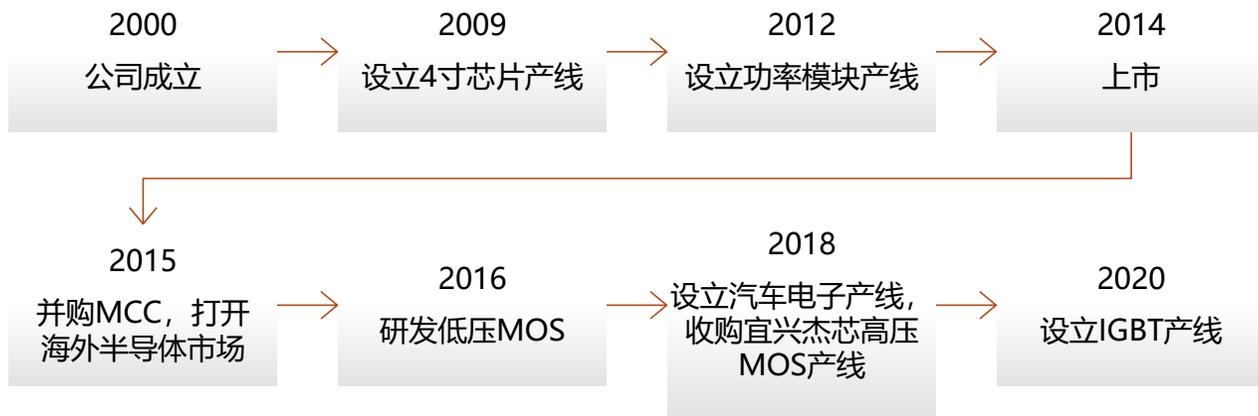


6.9 扬杰科技：产品高端化布局开启第二成长曲线

- 扬州扬杰电子科技股份有限公司成立于2006年，于2014年1月23日在深交所上市。公司是国内少数集半导体分立器件芯片设计制造、封装测试、终端销售与服务等产业链垂直一体化（IDM）的杰出厂商。公司已连续数年入围“中国半导体功率器件十强企业”前三强。
- **公司主营产品**为包括分立器件芯片、整流器件、保护器件、小信号、MOSFET、IGBT等。其中二极管、整流桥类产品在国内占据领先地位。**产品广泛应用于**消费类电子、安防、工控、汽车电子、新能源、家电等领域。
- IGBT：8英寸工艺的1200V Trench FS IGBT芯片及对应模块开始风险量产，IGBT高频系列模块、IGBT变频器系列模块等也取得批量订单。MOSFET：公司持续优化提高Trench MOSFET和SGT MOS系列产品性能，扩充产品品类。
- 公司2021年前三季度公司营收32.41亿元，同比增长75.76%，归母净利润5.65亿元，同比增长115.17%。

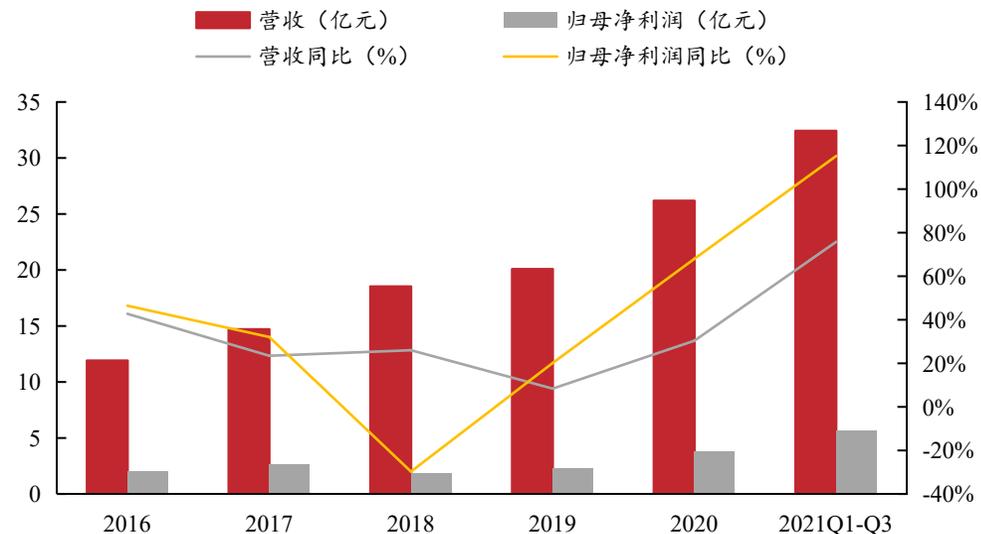
- ✓ 2021年前三季度营收32.41亿元，归母净利润5.65亿元
- ✓ 4寸晶圆产线产能达到全球第一，月产能100万片
- ✓ 二极管、整流桥产品全国领先
- ✓ MOSFET产品品类持续扩充
- ✓ IGBT顺利布局

图表：扬杰科技发展历程



资料来源：扬杰科技官网，东亚前海证券研究所

图表：扬杰科技营收与归母净利润（单位：亿元）



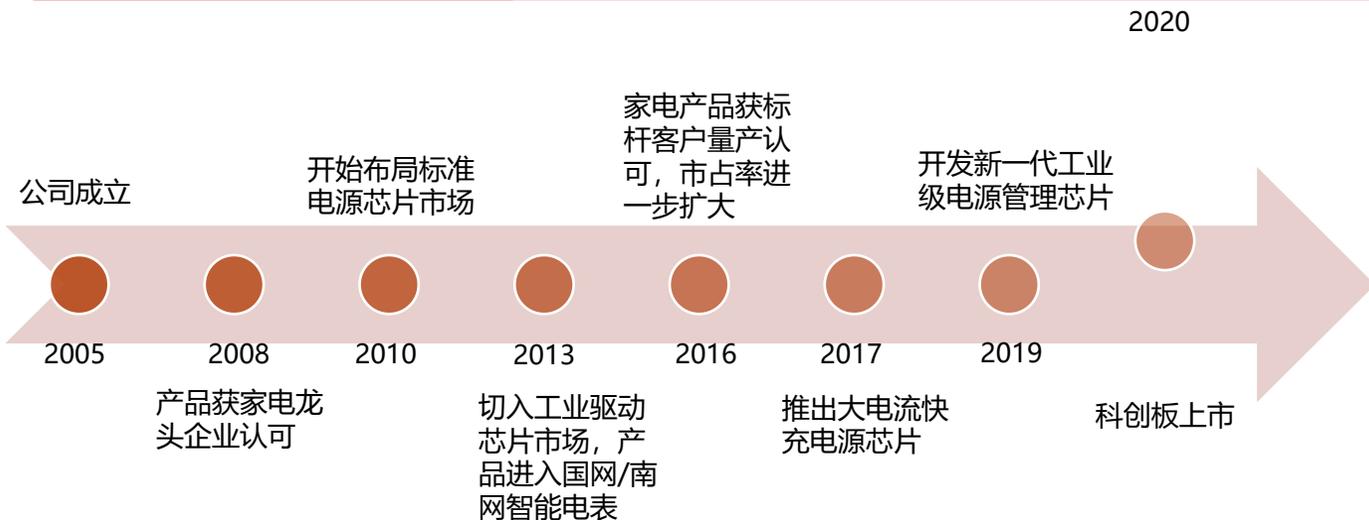
资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

6.10 芯朋微：家电领域快速渗透，PMIC核心供应商成长可期

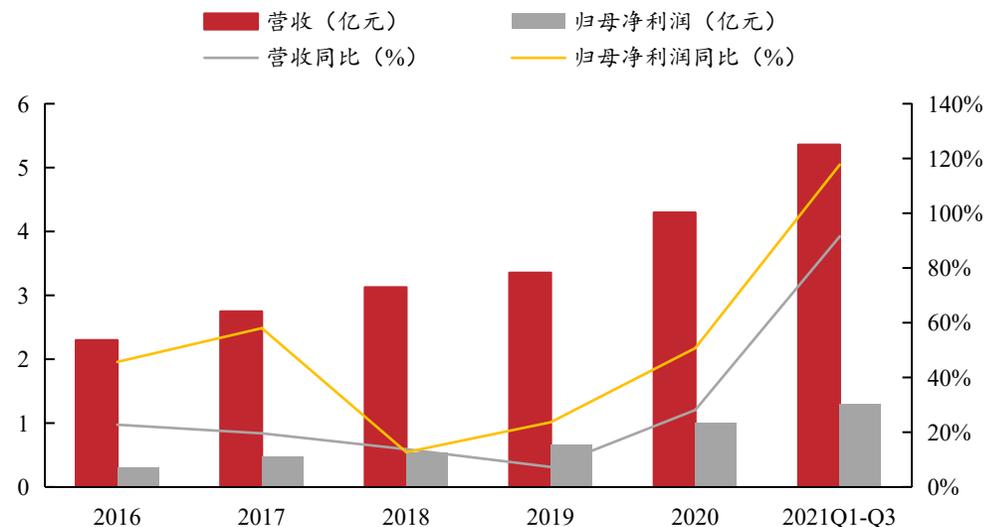
- 无锡芯朋微电子成立于2005年，主要业务为电源管理为主的模拟及数模混合集成电路设计，专注于开发绿色**电源管理和驱动芯片**。公司主要产品包括家用电器类芯片、标准电源类芯片、工控功率类芯片
- 产品创新方面，公司开发并率先量产700V单片集成MOS开关电源管理芯片、1000V智能MOS开关电源管理芯片、零瓦待机的高压工业开关电源芯片、200V SOI集成驱动电源芯片等创新产品
- 目前，公司已发展成为国内家用电器、标准电源行业电源管理芯片的主要供应商，产品已渗透至**国内知名终端客户，包括美的、格力、海尔、创维、苏泊尔、九阳、小米、联想等**。
- 公司2021年前三季度实现收入5.36亿元，同比增长91.49%；归母净利润1.29亿元，同比增长 117.72%。

- ✓ 2021年前三季度营收5.36亿元，归母净利润1.29亿元
- ✓ 拥有92项已授权的国内国际专利
- ✓ 高低压集成电源芯片核心技术业内享较高知名度
- ✓ 公司家电产品主要客户包括美的、格力、海尔等家电巨头

图表：芯朋微发展历程



图表：芯朋微营收与归母净利润（单位：亿元）

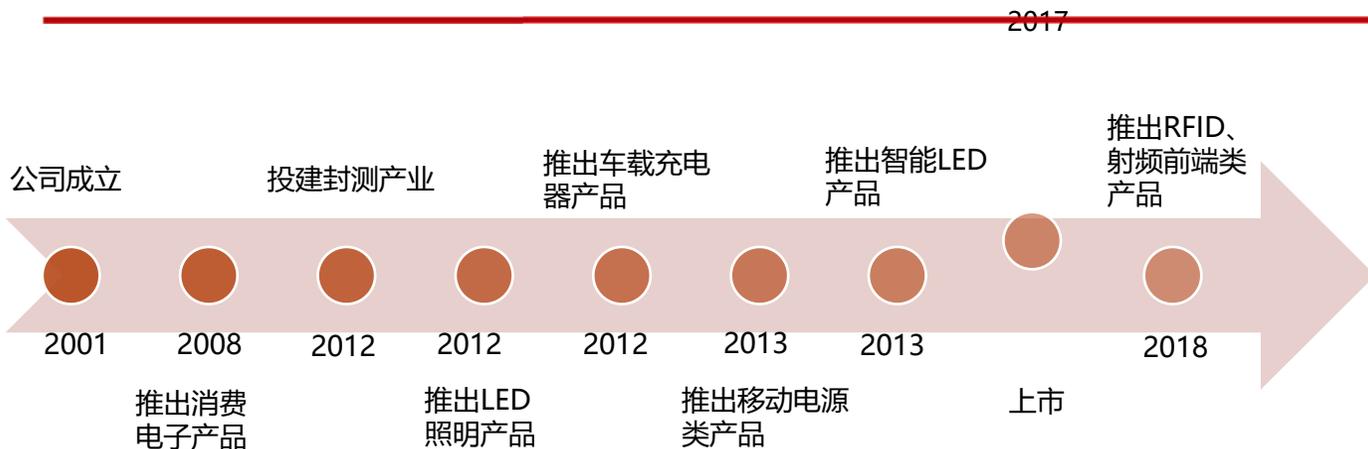


6.11 富满微：mini-Led+快充+射频多点开花，平台化发展未来可期

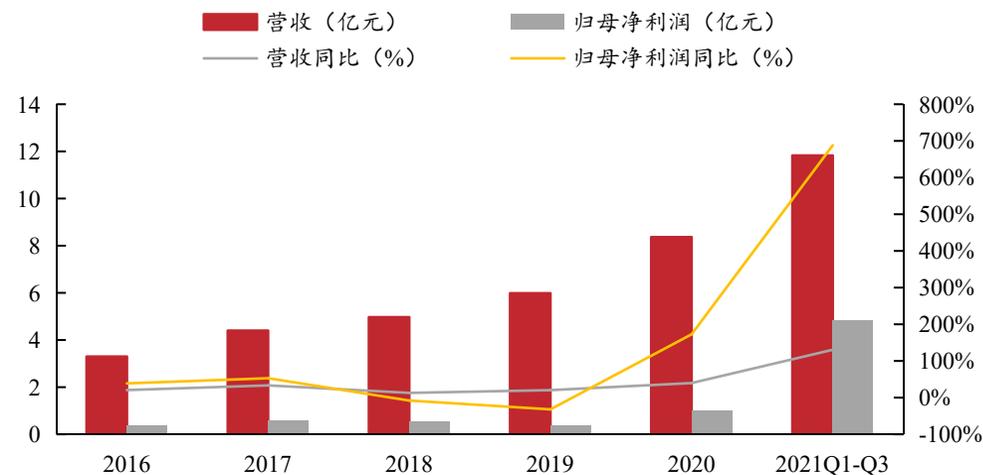
- 富满微电子集团股份有限公司创立于2001年，目前已经成为集成电路行业电源管理类芯片、LED控制及驱动类芯片等细分领域的领先企业。2012年起，公司陆续投建封测产线，实现了集设计、生产一体化，保障客户需求的同时，提升自身的市场竞争力。
- 公司主要产品包括**电源管理类芯片、LED控制及驱动类芯片、射频前端芯片**等。产品广泛应用于消费电子、通讯设备、工业控制、汽车电子、物联网等领域。
- 2021年前三季度公司营收11.82亿元，同比增长130.51%，归母净利润为4.85亿元，同比增长687.85%。

- ✓ 2021年前三季度营收11.82亿元，归母净利润4.85亿元
- ✓ 42项专利技术，发明专利13项，实用新型专利29项
- ✓ miniLED、快充、射频市场全面布局
- ✓ 具备 AC-DC/LDO/PD 快充协议芯片等千余种产品和5G射频开关成熟产品

图表：富满微发展历程



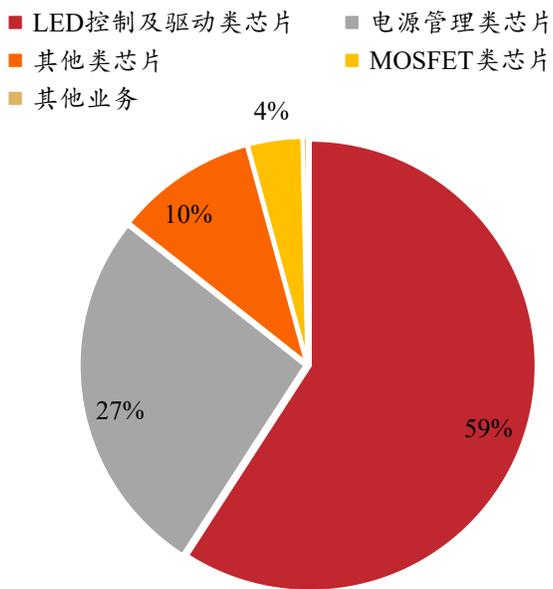
图表：富满微营收与归母净利润（单位：亿元）



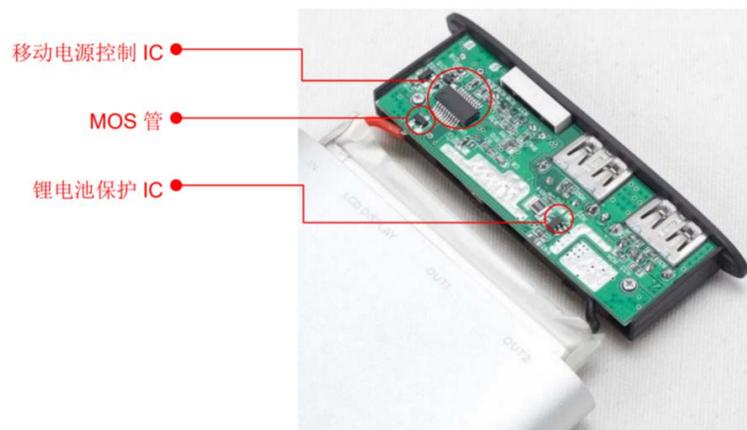
6.11 富满微：mini-Led+快充+射频多点开花，平台化发展未来可期

- 2021年上半年，公司LED控制及驱动类芯片营收占比达到59%，电源管理类芯片占比27%，MOSFET类芯片占比4%。
- 电源管理芯片领域，公司产品线涵盖AC-DC、DC-DC、LDO等系列产品，未来有望充分受益于快充产品的加速放量。LED显示驱动芯片领域，公司已经在小间距&miniLED直显领域开发出性能领先的产品，依托于较好的性价比优势，公司积累了较多的优质客户。射频前端芯片领域，公司目前拥有具备3G/4G/5G射频开关的产品，通过多年的研发，目前产品具备进军5G市场的能力。
- 目前，公司在电源管理和LED等领域体现出较为领先的优势地位，在LED显示芯片、中低压MOSFET等产品的市占率持续提升。此外，公司新产品Type-C PD控制器产品开始出货，未来受益于快充市场的放量增长，公司规模有望持续扩大，市场地位逐步提升。

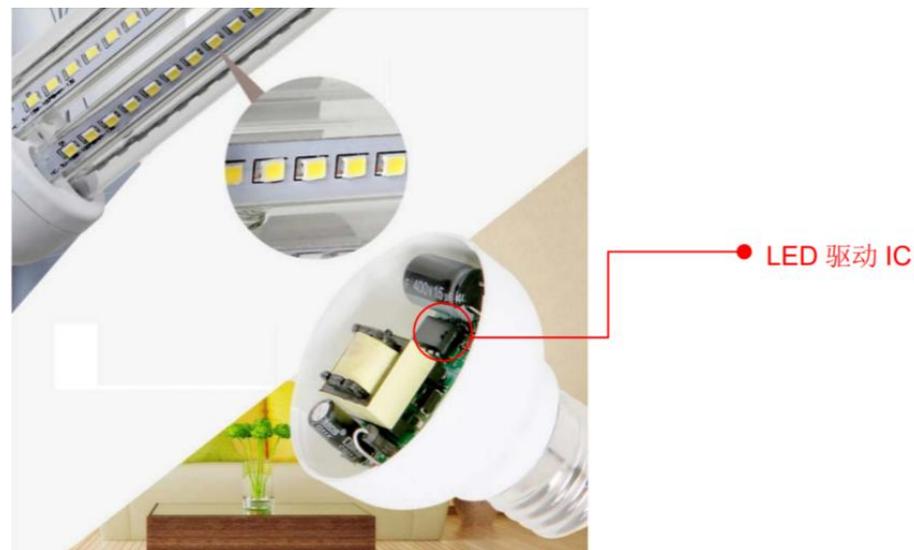
图表：2021H1富满电子产品占比



图表：富满微产品在移动电源中的应用



图表：富满微产品在LED照明灯中的应用



风险提示

(1) **功率半导体下游需求不及预期。**功率半导体下游需求包括新能源汽车、充电桩、光伏逆变器、风电变频器、变频家电、5G基站、快充等领域。若未来新能源汽车渗透率不及预期、充电桩车桩比下降不及预期、光伏及风电行业发展速度不及预期、家电销量或变频化进度不及预期、5G基站建设不及预期、快充渗透率不及预期，功率半导体整体需求将存在不利影响。

(2) **国产替代进度不及预期。**目前功率半导体市场主要被海外巨头所占据，国产化比例较低。尤其包括MOSFET、IGBT在内的中高端功率器件，国内企业市占率仍然较低。若国内企业研发进度不及预期，将造成功率半导体国产替代进度不及预期的风险。

(3) **市场竞争造成价格下滑风险。**目前国内功率企业数量较多，但规模相对较小，产品以中低端为主，国内市场竞争较为激烈，若企业利用成本优势进行竞争，市场存在价格下滑风险。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，东亚前海证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师声明

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及东亚前海证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

分析师介绍

王刚，东亚前海证券研究所家电组组长。复旦大学经济学硕士，2018年加入东亚前海证券，擅长基本面研究和行业趋势跟踪。

投资评级说明

东亚前海证券行业评级体系：推荐、中性、回避

推荐： 未来6—12个月，预计该行业指数表现强于同期市场基准指数。

中性： 未来6—12个月，预计该行业指数表现基本与同期市场基准指数持平。

回避： 未来6—12个月，预计该行业指数表现弱于同期市场基准指数。

市场基准指数为沪深300指数。

东亚前海证券公司评级体系：强烈推荐、推荐、中性、回避

强烈推荐： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅在20%以上。该评级由分析师给出。

推荐： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅介于5%—20%。该评级由分析师给出。

中性： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数变动幅度介于-5%—5%。该评级由分析师给出。

回避： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数跌幅在5%以上。该评级由分析师给出。

市场基准指数为沪深300指数。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

免责声明

东亚前海证券有限责任公司经中国证券监督管理委员会批复，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告由东亚前海证券有限责任公司（以下简称东亚前海证券）向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或意图违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。

东亚前海证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给东亚前海证券客户的，属于机密材料，只有东亚前海证券客户才能参考或使用，如接收人并非东亚前海证券客户，请及时退回并删除。

本报告所载的全部内容只供客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。东亚前海证券根据公开资料或信息客观、公正地撰写本报告，但不保证该公开资料或信息内容的准确性或完整性。客户请勿将本报告视为投资决策的唯一依据而取代个人的独立判断。

东亚前海证券不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于客户。东亚前海证券建议客户如有任何疑问应当咨询证券投资顾问并独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何内容适合客户，本报告不构成给予客户个人咨询建议。

本报告所载内容反映的是东亚前海证券在发表本报告当日的判断，东亚前海证券可能发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但东亚前海证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。东亚前海证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的东亚前海证券网站以外的地址或超级链接，东亚前海证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

东亚前海证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。东亚前海证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

除非另有说明，所有本报告的版权属于东亚前海证券。未经东亚前海证券事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式更改、复制、传播本报告中的任何材料，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为东亚前海证券的商标、服务标识及标记。

东亚前海证券版权所有并保留一切权利。

机构销售通讯录

地区	联系人	联系电话	邮箱
北京地区	林泽娜	15622207263	linzn716@easec.com.cn
上海地区	朱虹	15201727233	zhuh731@easec.com.cn
广深地区	刘海华	13710051355	liuhh717@easec.com.cn

联系我们

东亚前海证券有限责任公司 研究所

北京地区：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦A座二层

邮编：100086

上海地区：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号27楼

邮编：200120

广深地区：深圳市福田区中心四路1号嘉里建设广场第一座第23层

邮编：518046

公司网址：<http://www.easec.com.cn/>



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.



THANK YOU

理性投资 专业融资

RATIONAL INVESTMENT PROFESSIONAL FINANCING