

2024

行业研究系列报告

功率半导体行业研究报告

第三代功率半导体国产替代加速推进



目 录

一、产品类别.....	1
二、主要产品性能和应用场景.....	4
三、行业经营模式.....	8
四、行业市场规模.....	10
五、IGBT 市场格局	12
六、第三代功率半导体市场格局.....	18
（一）碳化硅功率半导体	18
（二）氮化镓功率半导体	20
七、全球及中国功率半导体重点企业.....	21

图、表目录

图 1	功率半导体下游应用领域.....	2
图 2	功率半导体类别及在半导体中的范围.....	3
图 3	主要功率器件应用场景.....	7
图 4	IGBT 等功率器件主要应用范围	7
图 5	2022 年-2027 年全球功率半导体市场规模（亿美元）	11
图 6	2022 年全球功率器件各产品市场规模预测（亿美元） ...	12
图 7	2016-2023 年全球 IGBT 市场规模（亿美元）	13
图 8	2020-2025 年中国 IGBT 主要下游应用市场份额（%）	14
图 9	2020-2025 年中国 IGBT 主要下游应用市场规模（亿元） .	14
图 10	2015-2021 年 IGBT 国产化率（按产量端口径）	15
图 11	2021 年全球 IGBT 分立器件市场格局	16
图 12	2021 年全球 IGBT 模块市场格局	16
图 13	2021 年全球 IPM 模块市场格局	17
图 14	2022-2026 年全球 GaN 功率元件市场规模（亿美元） ...	20
表 1	功率半导体类别（按集成度）	2
表 2	功率半导体分类.....	3
表 3	IGBT 主要产品形式	6

表 4	IGBT 产品电压等级及对应下游领域	6
表 5	SiC 功率半导体产业链代表企业	19
表 6	国内 GaN 功率半导体产业链代表企业.....	21
表 7	2021 年全球功率半导体主要企业营收	22
表 8	我国功率半导体重点企业.....	22
表 9	2022 年国内重点厂商功率半导体业务营收	24

功率半导体应用涵盖了电子产业链的各个领域，随着新能源汽车、新能源等产业的高速发展，功率半导体的产业规模将逐步提升，IGBT、第三代功率半导体将是增长最快的领域。美欧日企业在全球功率半导体市场中占据主要地位，中国企业得益于下游应用市场规模优势，在IGBT、第三代功率半导体领域的国产替代将加速推进。

一、产品类别

有用电的地方就有功率半导体。功率半导体是半导体的重要组成部分，是电力电子设备中电能转换与电路控制的核心，在电子电路中起到功率转换、功率放大、功率开关、线路保护和整流等作用，主要用于改变电力电子设备中电压和频率、直流交流转换等，广泛应用于移动通讯、消费电子、新能源汽车、轨道交通、工业控制、发电与配电等电力、电子领域，功率范围从几 W（消费电子产品）至几 GW（高压直流输电系统）。

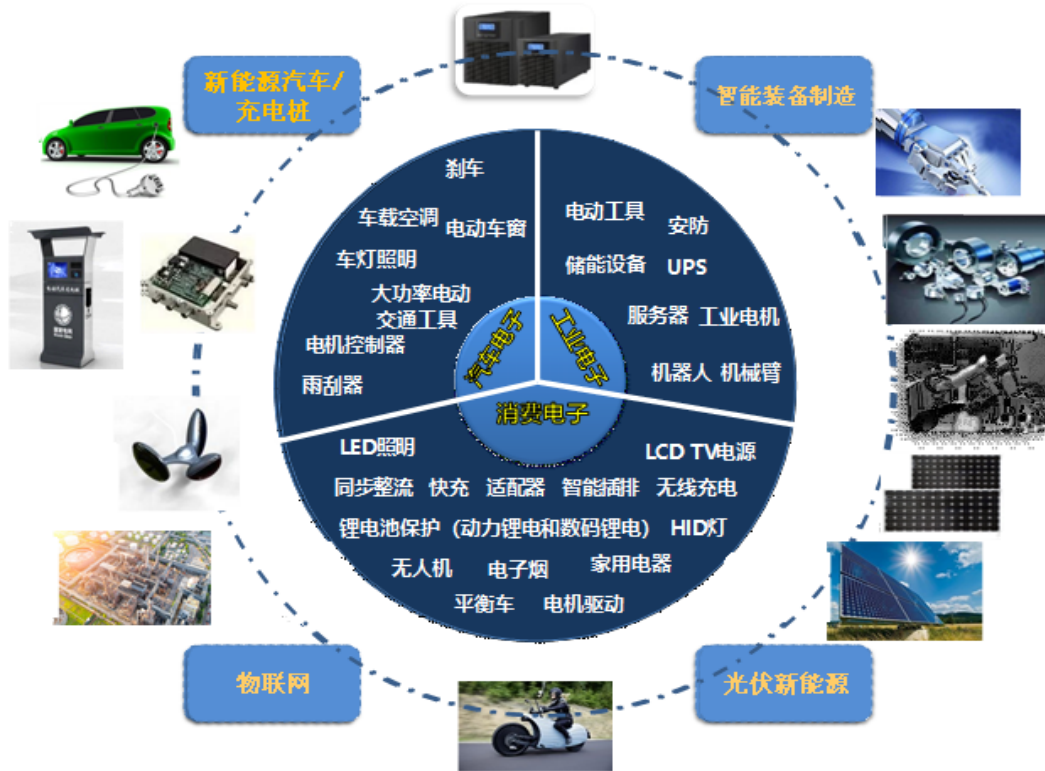


图 1 功率半导体下游应用领域

资料来源：东莞证券《电子行业，功率半导体专题报告：下游需求旺盛，国产替代进行时-210929》。

功率半导体按照集成度，可分为功率半导体分立器件、功率模块和功率集成电路（功率 IC）。一般将功率分立器件、功率模块统称为功率器件。

表 1 功率半导体类别（按集成度）

类别	概述
功率分立器件	是半导体分立器件的分支，主要包括二极管、晶闸管、晶体管等产品，是电路中最基本的元件。
功率模块	将多种功率器件和电路单元集成在一起的电路模块，通常包括功率管、二极管、IGBT 等多种元件，并配有散热器、基板和封装等部件。相比于单独使用的功率器件，功率模块具有更高的集成度和更好的性能。
功率 IC	将功率器件及其驱动电路、保护电路、接口电路等外围电路集成在一个芯片上的电子元器件，用来处理模拟信号，实现 DC/DC

或 AC/DC 等更复杂的功能。功率 IC 的主要构成电路有放大器、滤波器、反馈电路、基准源电路、开关电容电路等。功率 IC 具有体积小、重量轻、引出线和焊接点少、寿命长、可靠性高、性能好、成本低、便于大规模生产等优点，应用于各类电子产品。主要包括电源管理 IC 和各类驱动 IC。

资料来源：深企投产业研究院整理。

功率半导体在半导体中的范围和类别如下图所示。

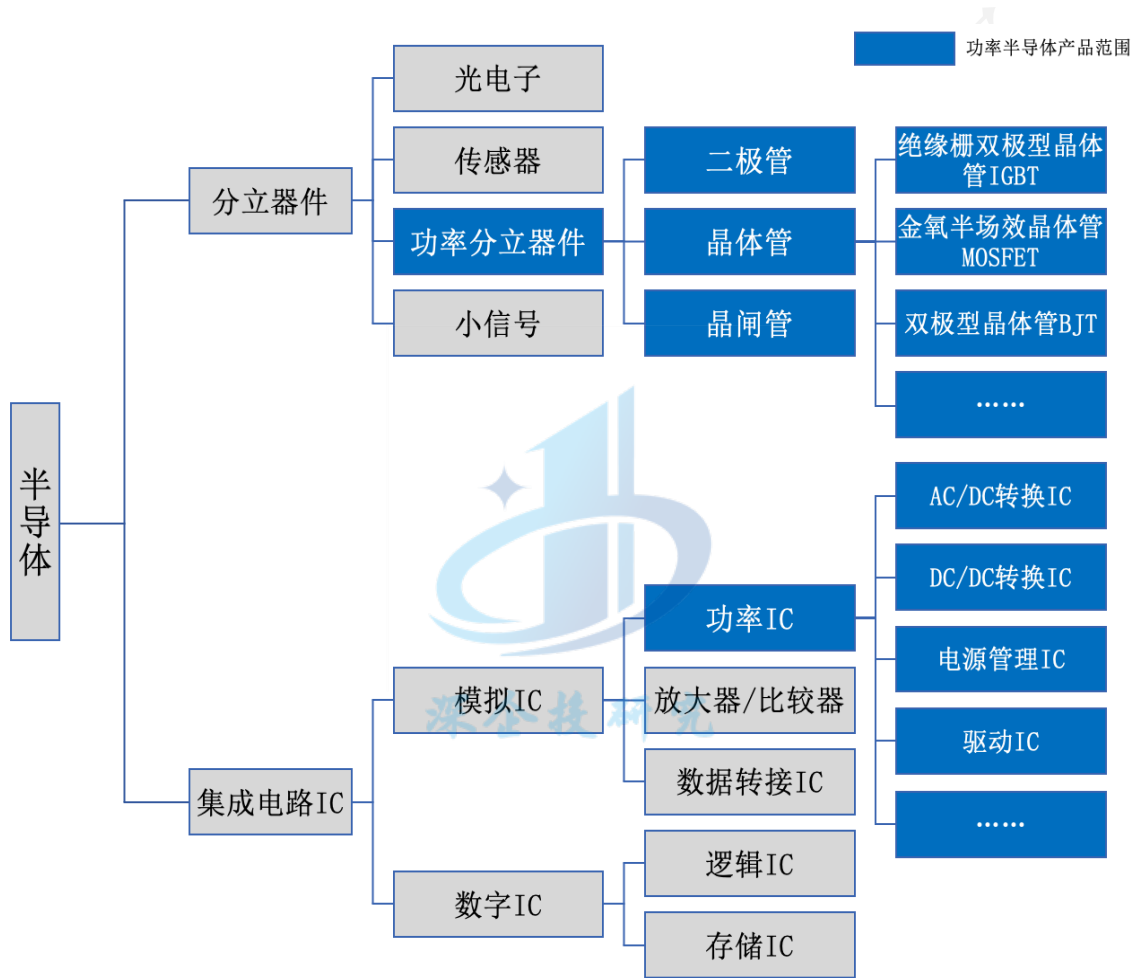


图 2 功率半导体类别及在半导体中的范围

资料来源：华润微招股说明书等，深企投产业研究院整理。

功率半导体还可按照控制类型、材料特性、驱动方式进行分类，具体如下：

表 2 功率半导体分类

分类形式		产品类别
控制类型	通过判断该功率半导体是否主动可控制其打开、关闭来进行分类	<ul style="list-style-type: none"> ● 不可控：二极管，主要应用于低频整流电路 ● 半可控：晶闸管（SCR） ● 全控：GTO、GTR、IGBT、MOSFET
材料类型	制作材料要求拥有足够大的禁带宽度、化学状态稳定，随着材料发展出现了三代半导体，具有不同用途	<ul style="list-style-type: none"> ● 第一代：硅 Si、锗 Ge 等元素半导体材料，适用于低压、低频、中功率集成电路，在光电子领域和高频高功率器件方面受限 ● 第二代：砷化镓 GaAs、磷化铟 InP 等化合物半导体材料，主要用于微波器件、射频等光电子领域 ● 第三代：碳化硅 SiC、氮化镓 GaN 等宽禁带材料，在功率电子、射频通信等领域广泛应用
驱动类型	指该功率器件受何种动力因素而打开或者关闭	<ul style="list-style-type: none"> ● 电流驱动：二极管、BJT ● 电压驱动：晶闸管、IGBT、MOSFET ● 光控：光控晶闸管

资料来源：深企投产业研究院整理。

二、主要产品性能和应用场景

不同功率半导体产品性能不同，因此拥有不同的应用场景。

1) 二极管：最常用的电子元件之一，结构和原理简单、工作可靠，具有单向导电性，缺点是可承受的电压电流较小、开关频率不高，用于整流、检波以及作为开关元件。按具体用途，二极管主要类型包括整流二极管、肖特基二极管（SBD）、快恢复二极管（FRD）和稳压二极管等，其中 SBD 适用于小功率场景，而 FRD 则适用于较大功率场景。由于结构简单、成本低，二极管广泛应用于消费电子和工业中。

2) 晶闸管：体积较小，可靠性高，能在高压、大电流下进行工作，在可控性上优于二极管，缺点是电路结构上必须设置关断电路，

使电路结构变复杂、增加成本，开关频率也不高，难以实现变流装置的高频化。按导通及控制方式的差别可分为双向、逆导、门极关断、BTG 和温控晶闸管等不同类型，被广泛应用于可控整流、交流调压、变频器和逆变器等电路中。最基础的为 SCR（可控硅）、其次常见的有 GTO（门极可关断晶闸管），多用于高压直流输电和轨道交通领域。

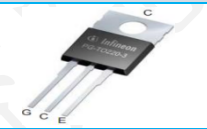

3) 晶体管：晶体管是功率器件中市场份额最大的种类，根据应用领域和制程的不同，晶体管又可以分为 IGBT、MOSFET 和双极型晶体管等。

—**MOSFET：**金属氧化物半导体场效应晶体管，是单极型器件、电压型驱动器件，常见类型有平面栅 MOS、沟槽栅 MOS、超结 MOS、屏蔽栅 MOS 等。具有双向导电特性，开关速度快、输入阻力高、热稳定性好、驱动功率小且驱动电路简单，不存在二次击穿问题等优点，但电流处理能力相对较弱、耐压低，适用于高频率低功率场景（功率不超过 10kW 的电力电子装置，电压范围 600V 以下），广泛运用于消费电子、通信、工业控制和汽车电子等领域。

—**IGBT：**绝缘栅双极型晶体管，由 MOSFET 和 BJT 组合而成复合全控型电压驱动式功率半导体器件，既有 MOSFET 输入阻抗高、驱动功率小、开关速度快特性，又兼具 BJT 导通电压低、通态电流大、损耗小的优点，在高压、大电流、高速等方面具有独特优势，驱动功率小而饱和压降低，可实现逆变、变频功能。主要适用于中低频率、高功率的工作环境，广泛应用于逆变器、变频器和电源开关等领域，在低压主要应用于变频白色家电、新能源汽车零部件等领域，在中压常

用于工业控制、新能源汽车等领域，在高压领域广泛应用于轨道交通、新能源发电和智能电网等重要领域，被称为电力电子行业的“CPU”。按照封装形式，IGBT 产品可分为 IGBT 单管（IGBT 分立器件）、IGBT 模块和 IPM 模块。

表 3 IGBT 主要产品形式

IGBT 类型	产品介绍	产品样本
IGBT 单管	分立式晶体管，应用于小功率家用电器、分布式光伏逆变器及小功率变频器等领域。	
IGBT 模块	多个 IGBT 芯片和 FRD 芯片通过特定的电路和桥接封装而成，应用于大功率工业变频器、轨交、新能源发电、新能源汽车等领域。	
IPM 模块	高度集成、紧凑的功率模块，设计用于驱动从家用电器、风扇、泵到通用驱动器等应用领域的电机。	

资料来源：英飞凌官网，东海证券《电子 IGBT 行业深度报告：借新能源大发展的东风，迎接 IGBT 的增长春天-221227》。

表 4 IGBT 产品电压等级及对应下游领域

电压等级	电压范围	下游应用领域
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、太阳能电池、风电
高压	2500-6500V	轨道交通、工业装备、新能源发电和智能电网等领域

资料来源：英飞凌官网，深企投研究

—BJT：双极型三极管，属于电流型全控器件，通态压降小、载流能力大，但驱动电流小，更适合低功率场景，在应用频率上低于

MOSFET，主要用于家电等领域。

按照功率和工作频率，主要功率器件的应用领域如下图所示：

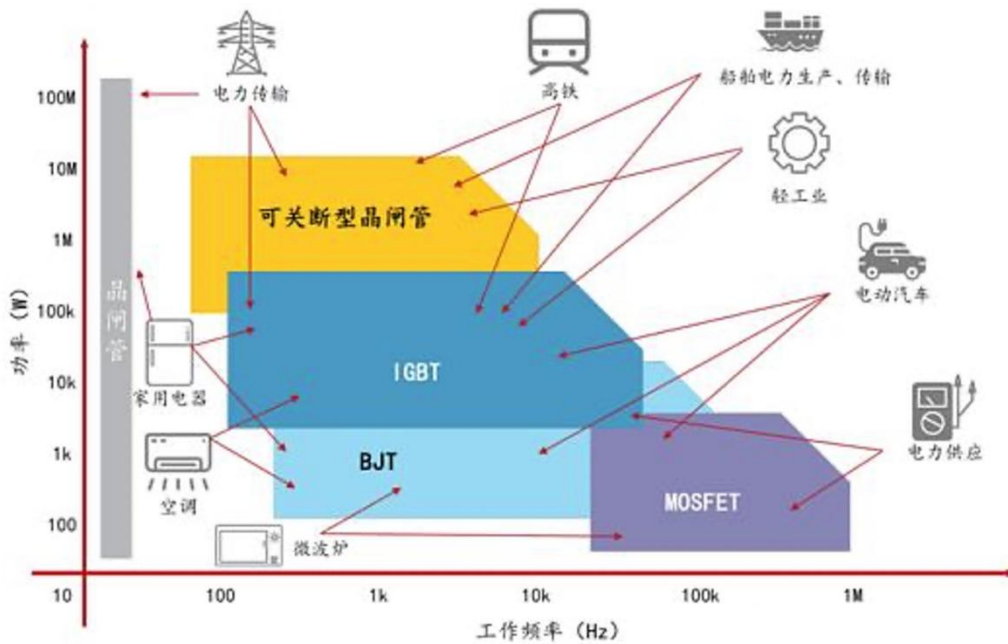


图3 主要功率器件应用场景

资料来源：雪球钻石研报。

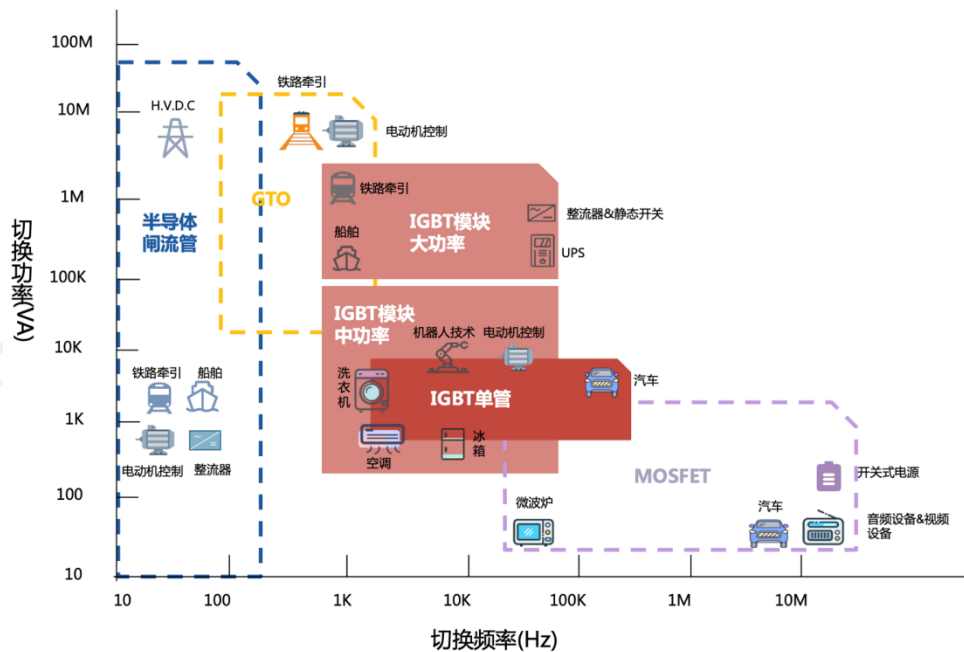


图4 IGBT等功率器件主要应用范围

资料来源：电力电子网，方正证券《电子半导体行业深度报告：IGBT 功率半导体研究框架-201202》。

4) 功率 IC: 功率 IC 可以分为 AC/DC、DC/DC、电源管理 IC、驱动 IC 等。

—**AC/DC 和 DC/DC:** AC 是交流的英文缩写，DC 是直流的英文缩写。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。

—**电源管理 IC (PMIC):** 电源管理 IC 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。PMIC 常用于为小尺寸、电池供电设备供电，可应用于电源适配器（手机、PC）、通信设备、服务器、数据中心等领域，近年来应用领域呈现出从消费电子向高端工业（工业电源）和汽车领域转型的现象。

三、行业经营模式

基础功率器件的设计制造采用 **IDM 模式**。功率器件的设计制造模式，与数字 IC、模拟 IC 行业主要使用的 **Fabless**（无晶圆厂模式）有所区别。自台积电开创晶圆代工（**Foundry**）模式以来，先进晶圆制造的资本投入和规模效应越发显著，**Fabless** 与 **Foundry** 的产业链分工更加精细，IC 设计则成为半导体行业占比最大的板块，英伟达、高通、联发科等成长为全球芯片巨头。垂直整合的 **IDM** 模式则面临先

进工艺落后的问题，如英特尔应对半导体行业应用市场的快速变化越加吃力，逐步走向 IDM 与代工混合的模式。因此，数字 IC 和模拟 IC，包括 CPU、GPU、AI 芯片，甚至 MCU 和电源管理芯片均主要使用 Fabless 模式，是 IC 设计公司的最佳选择。与之相比，功率器件的技术变化相对缓慢，且产品使用周期长，比如 IGBT 功率器件的使用寿命可达到 30 年。传统功率器件，如二极管、晶闸管、双极型晶体管、MOSFET 等，产品已有数十年历史，国际巨头如英飞凌、意法半导体 ST、德州仪器 TI，国内厂商如华微电子、扬杰科技、苏州固锟等，均使用 IDM 模式制造这类传统功率器件。也有部分企业采用“IDM 加委外代工混合模式”，即将部分低端制程产品委外专业代工厂加工。

IGBT 领域 IDM 及 Fabless 模式并存。随着 IGBT 逐渐成为功率器件主流，IDM 模式和 Fabless 模式均有企业使用。在 Fabless 模式下，IGBT 厂商进行分立器件和模块设计，IGBT 芯片和配套芯片则委托晶圆代工厂制造，再委外或者自主进行模块封测，国内代表厂商如斯达半导体（2021 年 IGBT 模块市场份额全球第六）、宏微科技、新洁能、扬杰科技等。对于占有下游应用市场较大份额的企业集团来说，使用垂直整合 IDM 模式，能够实现 IGBT 功率器件设计、制造、模块与应用方案的一体化和高效协调，国内代表厂商如士兰微（2021 年 IGBT 分立器件市场份额全球第八）、比亚迪半导体（服务于比亚迪）、中车时代电气（服务于轨道交通领域）等，而华润微电子则采用 IDM+Foundry 模式，同时提供代工服务。

第三代半导体兴起，IDM 模式当前更受重视。碳化硅、氮化镓等

第三代半导体材料近年来进入大规模产业化，制造关键难点在于上游衬底和外延片，向上游拓展有利于厂商把握行业主导权。同时，由于第三代半导体采用成熟制程工艺（多在 100 纳米以上），设备投资规模相对较小、可从数亿元起步，以 6 英寸 SiC 芯片为例，每万片/年产能对应投资 0.5-0.9 亿元，产能规模越大、单位产能投资越低。在新能源汽车、新能源等下游应用高速成长阶段，第三代半导体项目融资相对容易，叠加集成电路领域对国产替代的高度重视，主要第三代功率半导体厂商因此多数选择 IDM 模式，且以往使用 Fabless 模式的厂商也纷纷转型 IDM 模式，如斯达半导体新建年产 6 万片 6 英寸 SiC 芯片项目，正式走向 IDM 模式。当然，随着一批设计企业纷纷融资建设产线，未来能否顺利转化为有效产能，是否会出现产能过剩进入激烈的价格竞争，并使得轻资产的 Fabless 模式更具优势，也是值得关注的问题。

四、行业市场规模

根据 Yole 的预测数据，2022 年全球功率半导体市场规模约 478 亿美元，其中功率 IC 市场规模达到 262 亿美元，占功率半导体市场的 54.8%；功率分立器件市场规模为 144 亿美元，占比 30.1%；功率模块市场规模 72 亿美元，占比 15.1%。预计 2027 年全球功率半导体市场规模增长至 596 亿美元。

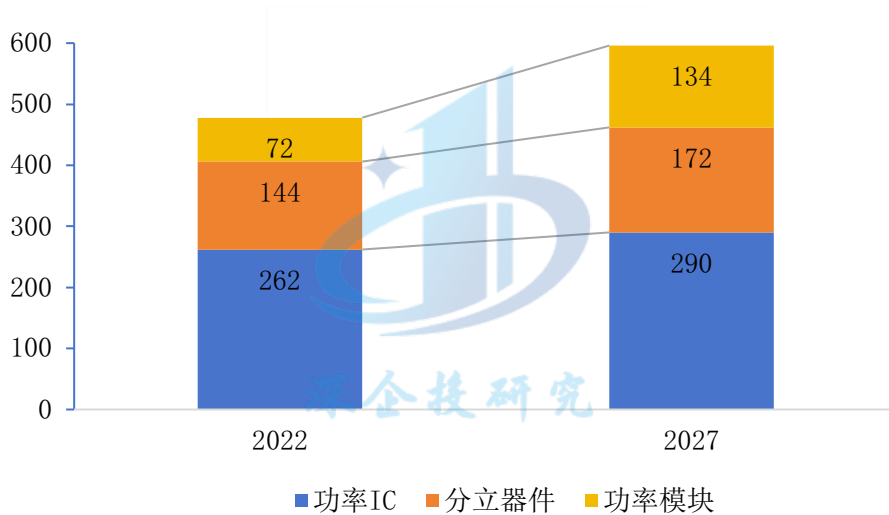


图 5 2022 年-2027 年全球功率半导体市场规模（亿美元）

资料来源：Yole，电子发烧友。

分产品看，根据 Yole 数据，分立器件和功率模块中占比最大的是 MOSFET 和 IGBT 模块，2022 年的市场规模分别约 83.5 亿美元和 54.4 亿美元。二极管和晶闸管合计市场规模约为 37.8 亿美元，IGBT 单管市场约 14.4 亿美元，BJT 市场约为 5 亿美元，第三代半导体 SiC 与 GaN 功率分立器件市场分别为 1.3 亿美元和 1.2 亿美元。按照 Yole 预测，SiC 模块在 2021-2027 年的复合年均增长率将高达 36.1%，2027 年 SiC 模块的市场规模将达到 47.6 亿美元。

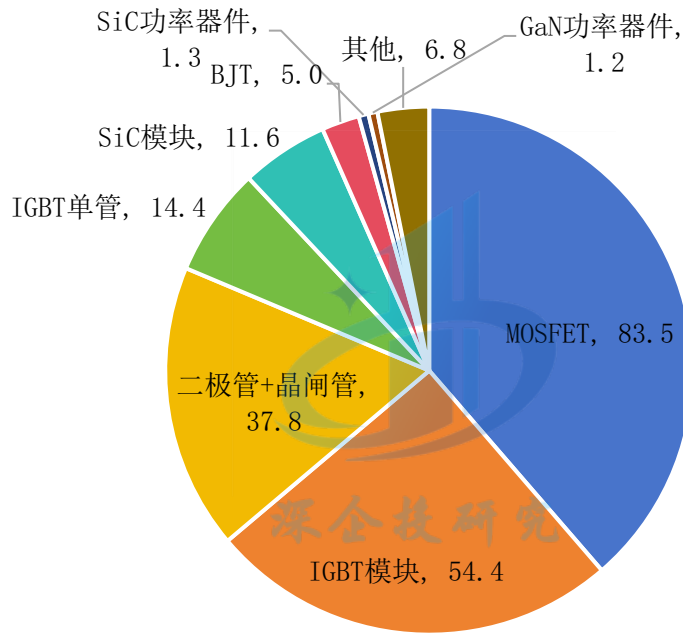


图6 2022年全球功率器件各产品市场规模预测（亿美元）

资料来源：Yole，电子发烧友。

中国是全球最大的功率半导体消费国。据英飞凌（全球功率器件领先企业）年报统计，2021财年英飞凌在中国地区销售收入占其全部收入的37.9%，中国是其全球最大的销售区域。根据Omdia统计，2021年中国功率半导体市场规模占全球市场比重约为36.2%，预计未来比重还将进一步提升。

五、IGBT市场格局

全球及中国IGBT市场规模迅速增长。据集微咨询统计，2022年全球IGBT市场规模约达76亿美元，同比增长19%。预计2023年全球IGBT市场规模有望以13%的增速增长，达86.2亿美元，2022年中国IGBT市场总规模达321.9亿元，预计2025年市场总规模有望达468.1亿元，2022-2025年CAGR为13.3%。

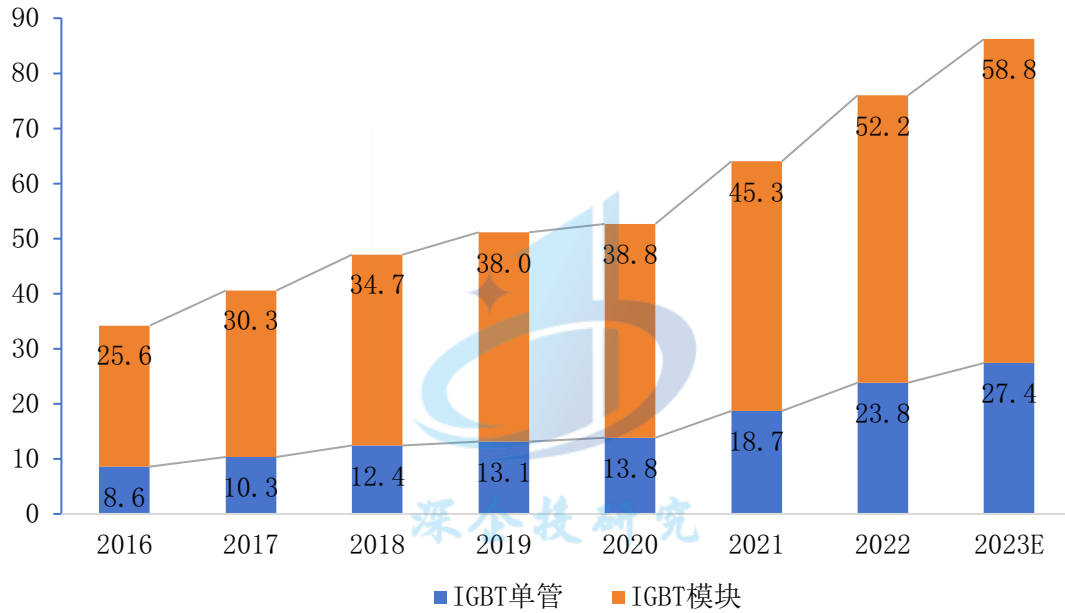


图 7 2016-2023 年全球 IGBT 市场规模（亿美元）

资料来源：世界半导体贸易统计组织 WSTS,集微咨询《2022 年中国 IGBT 市场研究报告》。

新能源行业成为我国 IGBT 发展主要驱动力。IGBT 广泛应用于新能源、汽车、工业、家电等领域，随着近年来我国新能源车销量以及风电光伏装机量快速增长，带动 IGBT 领域迅速发展。2022 年，中国车用 IGBT 的市场份额已经超过工控，达到 39.3%，成为 IGBT 下游第一大应用，预计到 2025 年份额有望进一步增长至接近 50%。2022 年中国新能源汽车 IGBT 市场规模达到 126.5 亿元，在 2025 年有望增加到 226.4 亿元，2022-2025 年 CAGR 达 21.4%。此外，2022 年中国风光储 IGBT 市场规模为 23.8 亿元，2025 年有望达到 45 亿元，2022-2025 年 CAGR 达 23.7%。

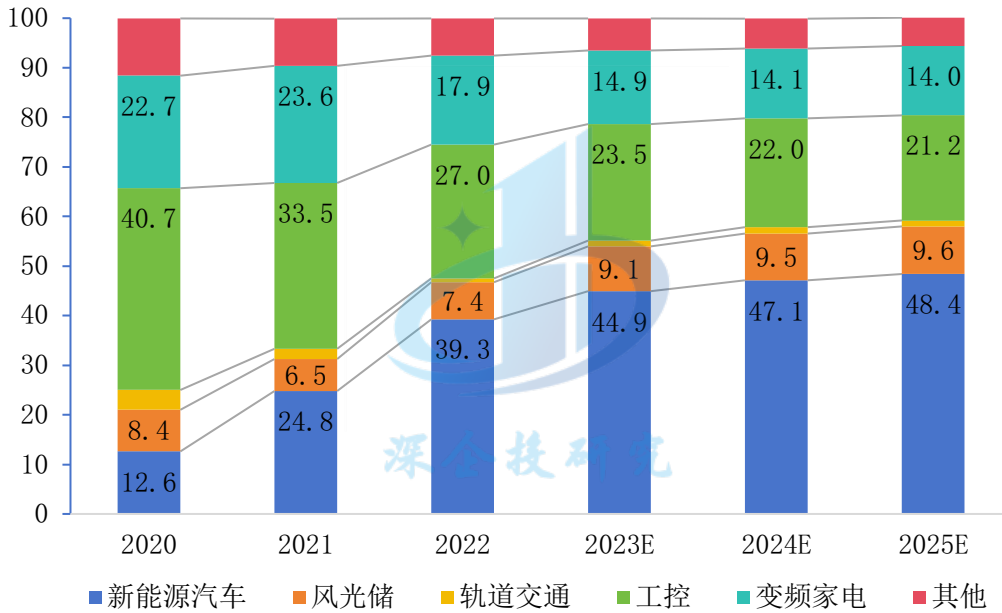


图 8 2020-2025 年中国 IGBT 主要下游应用市场份额 (%)

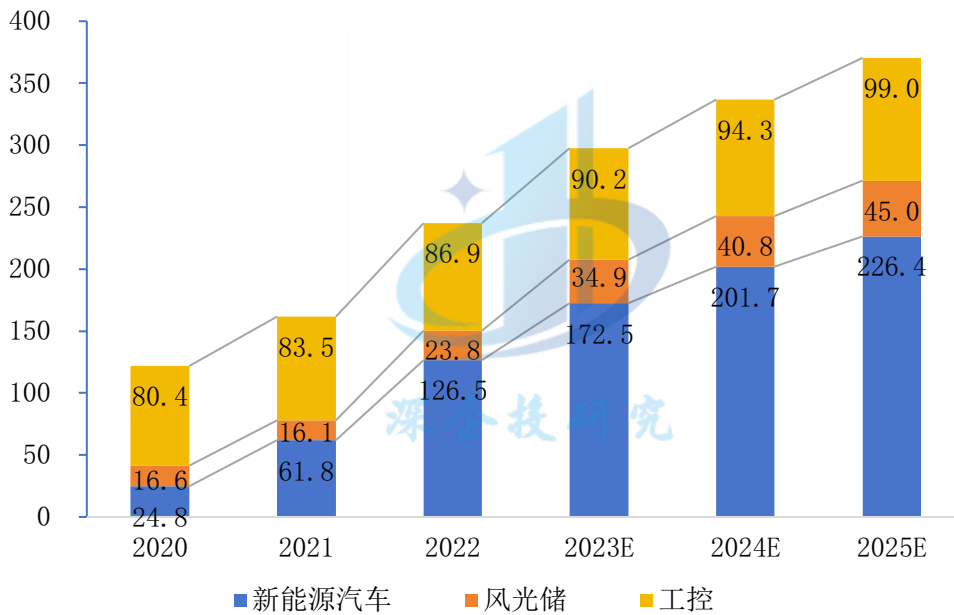


图 9 2020-2025 年中国 IGBT 主要下游应用市场规模 (亿元)

资料来源：集微咨询。

IGBT 总体对外依存度较高,国产替代逐步推进。由于 IGBT 芯片、模块制造工艺复杂度较高,我国 IGBT 行业国产化率较低,按照产量统计,2010 年国内产量占需求量的比重为 10%,至 2021 年提升至

19.5%，仍有八成以上需要进口。根据集微咨询统计，2022 年整体 IGBT 国产化率提升至约 30%-35%，随着国产 IGBT 技术不断进步，国产替代明显提速。

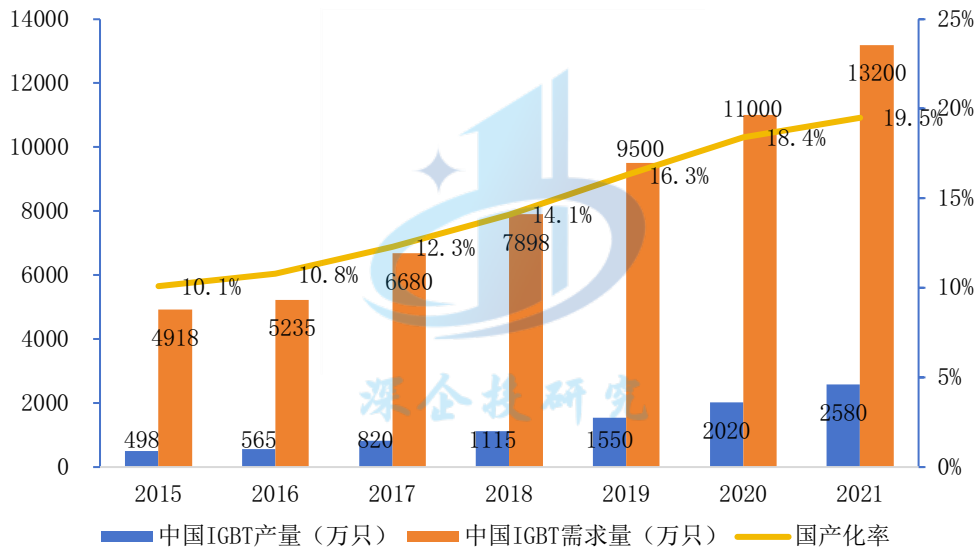


图 10 2015-2021 年 IGBT 国产化率（按产量端口径）

资料来源：Yole，集微咨询。

海外龙头占据主要份额。当前英飞凌、富士电机、三菱电机等海外厂商在 IGBT 市场拥有明显优势地位，根据英飞凌公告，2021 年英飞凌在 IGBT 分立器件与 IGBT 模块领域的全球市占率分别为 28.9%和 33%，均位居首位。2021 年英飞凌、富士电机、三菱电机三家公司 IGBT 分立器件的全球市占率合计为 53.3%，IGBT 模块的全球市占率合计为 56.8%。国内厂商中，仅有士兰微和斯达半导体两家企业，分别在 IGBT 分立器件和 IGBT 模块中跻身第八和第六。

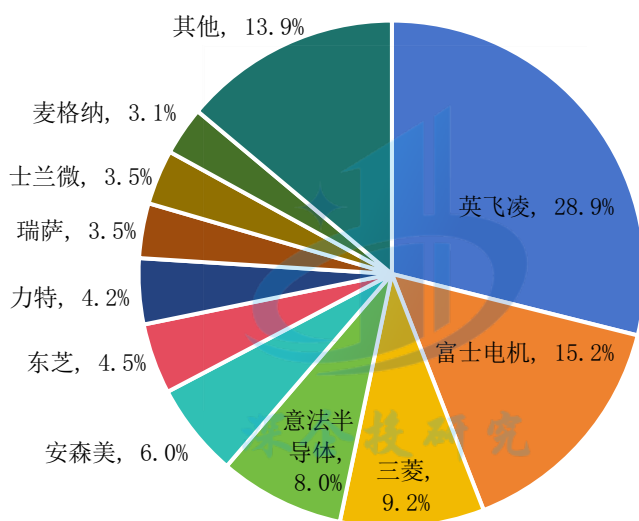


图 11 2021 年全球 IGBT 分立器件市场格局

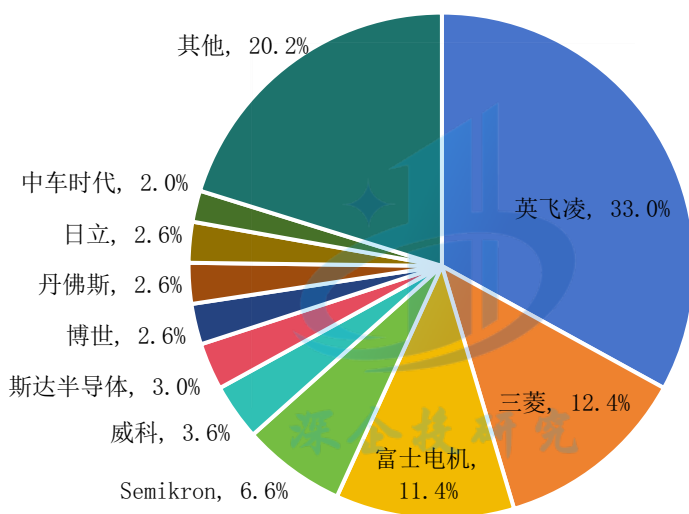


图 12 2021 年全球 IGBT 模块市场格局

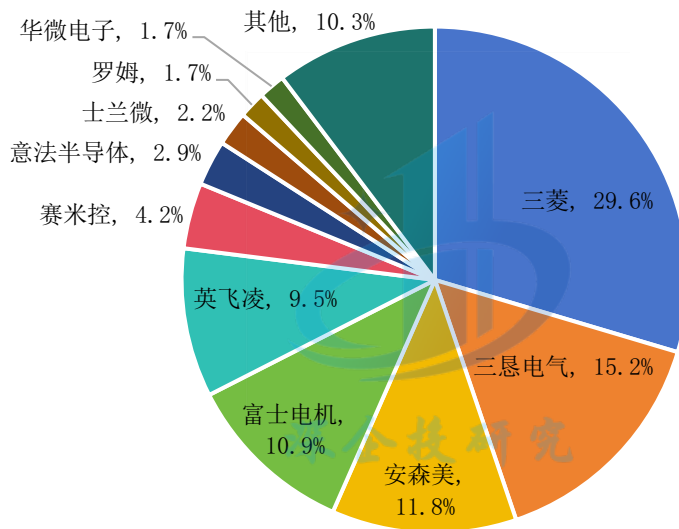


图 13 2021 年全球 IPM 模块市场格局

资料来源：英飞凌公司公告。

国产厂商从中低压向高压领域逐步追赶。自 20 世纪 80 年代发展至今，IGBT 经历了 7 代技术及工艺的升级，英飞凌作为 IGBT 龙头，在 2018 年已经迭代至第七代。目前国内多数厂家已经发展到等同英飞凌的第四代和第五代技术，而第四、五代 IGBT 也是目前车规 IGBT 应用的主流技术。英飞凌、三菱电机、ABB 等国外厂商基本覆盖 600V-6500V 全系列电压，在 1700V 以上中高压领域具有绝对优势，英飞凌、赛米控、安森美在 1700V 以下具有优势。国内厂商基本集中在中低压领域，时代电气和斯达半导已经有高压 3300V 及以上的产品应用。近几年，在新能源行业快速发展的大背景下，国内厂商迎来历史性发展机遇，中国厂商市占率有望在近几年迎来快速提升。

为应对汽车半导体供应链问题，车企加大布局车规级功率半导体。车载芯片种类多、型号多，是智能电动网联趋势的核心载体，功率半

导体在汽车电子中价值量高。根据英飞凌 2021 年财报显示，国际上新能源汽车中 IGBT 的单车价值为 330 美元，约占整车总成本的 5% 以上，是电控系统里面成本占比最大的元器件。面对全球半导体供应链的风险，以及车企在重要控制器自研的需要，整车厂和 Tier1 都在开始往半导体设计和制造领域下沉，主要聚焦重要、价值高的车规级芯片并进行布局，通过投资或与芯片企业成立合资企业，进入车规级功率半导体行业。IGBT 和 SiC 则是整车厂投资的重点。

六、第三代功率半导体市场格局

第三代半导体材料是以碳化硅(SiC)、氮化镓(GaN)、氧化锌(ZnO)、金刚石、氮化铝(AIN) 等为代表的宽禁带半导体材料，与传统材料相比，第三代半导体材料更适合制造耐高温、耐高压、耐大电流的高频大功率器件，以其为基础制成的第三代半导体在高温、高频、强辐射等环境下被广泛应用。目前市场集中在碳化硅和氮化镓两个领域。

(一) 碳化硅功率半导体

碳化硅 SiC 作为第三代半导体材料,具有禁带宽度大、热导率高、饱和电子漂移速率高、抗辐射性能强、热稳定性和化学稳定性好等优点，碳化硅相比硅器件，在高功率、开关频率和损耗等性能方面更加优异，碳化硅器件已广泛用于新能源汽车、光伏逆变器、工业电源、充电桩、智能电网及轨道交通等领域。碳化硅功率器件主要包括碳化硅二极管（主要是肖特基势垒二极管 SBD 等）、碳化硅晶体管（主要是碳化硅 BJT、MOSFET 等）以及碳化硅功率模块等。碳化硅 MOSFET

主要应用于新能源汽车的中高端场景，如对续航、瞬间加速以及充电时间有着更高要求的中高端电动车。

根据 Yole 数据，2021 年全球碳化硅功率器件市场规模约为 10.90 亿美元，2027 年有望突破至 62.97 亿美元。根据集邦咨询数据，2022 年全球 SiC 功率器件市场规模将达 16.09 亿美元，预计到 2026 年市场规模将达 53.28 亿美元，2022-2026 年 CAGR 达到 35% 附近。新能源汽车应用主导碳化硅功率器件市场，2021 年车用碳化硅功率器件占整个 SiC 功率器件市场的 63%，预计 2027 年占比提升至 79%。

碳化硅器件产业链主要包括衬底、外延、器件制造（设计、制造、封测）三大环节。从工艺流程上看，首先由碳化硅粉末通过长晶形成晶锭，经过切片、打磨、抛光得到碳化硅衬底；衬底经过外延生长得到外延片；外延片经过光刻、刻蚀、离子注入、沉积等步骤制造成器件。衬底、外延片成本分别占碳化硅器件的 47%、23%，合计约 70%，后道的设计、制造、封测环节仅占 30%。因此，上游衬底、外延片厂商掌握着核心话语权，是国产化突破的关键。

目前碳化硅器件市场龙头以海外企业为主，国内 90% 需求依赖进口。我国部分头部企业已有相应技术积累，在半绝缘衬底、外延片、射频器件和碳化硅器件均已量产并批量供货。

表 5 SiC 功率半导体产业链代表企业

SiC 环节	国际	国内
衬底材料	全球龙头：美国 Wolfspeed（被英飞凌收购）、日本罗姆 Rohm（收购 SiCrystal）、美国 II-VI；	国内头部：天岳先进（A 股，济南，绝缘型衬底进入全球前三）、北京天科合达； 其他重点：晶越半导体（绍兴）、北京世纪金

	其他：美国道康宁（陶氏化学关联公司）、日本新日铁 NSC、意法半导体等	光、宁波中电化合物（华大半导体）、河北同光半导体（保定）、山西烁科晶体（太原，中电科旗下）、合肥露笑半导体等
外延片	全球龙头：美国 Wolfspeed、日本昭和电工，占据全球碳化硅导电型外延片 90%以上 其他：美国道康宁、日本罗姆 Rohm、日本新日铁 NSC、法国 NOVASic、意大利 ETC 等	国内头部：东莞天域半导体、瀚天天成（厦门）； 其他重点：南京百识电子、河北普兴电子（石家庄）、中电化合物（宁波）、合肥露笑半导体等
器件（制造及 IDM）	德国英飞凌、日本三菱电机、意法半导体等	厦门三安集成、泰科天润（北京）、株洲中车时代电气（A 股）、中电科 55 所、瑞能半导体、士兰微、华润微电子、积塔半导体、北京燕东微、中科汉韵、比亚迪半导体、广东芯聚能、安徽长飞先进半导体等

资料来源：深企投产业研究院整理。

（二）氮化镓功率半导体

氮化镓具备宽禁带、高频率、低损耗、抗辐射强等优势，可以满足各种应用场景对高效率、低能耗、高性价比的要求，除了快充消费电子领域，当前向数据中心、可再生能源、新能源汽车市场领域持续推进。根据集邦咨询报告，到 2026 年，全球 GaN 功率元件市场规模将从 2022 年的 1.8 亿美元成长到 13.3 亿美元，CAGR 达到 65%。

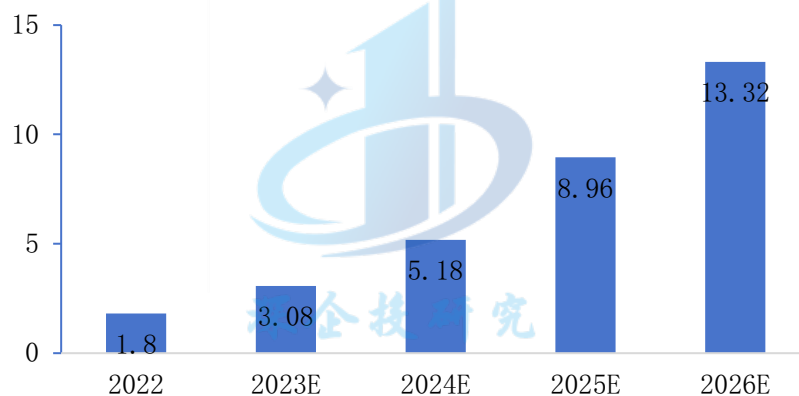


图 14 2022-2026 年全球 GaN 功率元件市场规模（亿美元）

资料来源：TrendForce 集邦咨询《2023 GaN 功率半导体市场分析报告》。

GaN 功率元件业务营收方面，2022 年 Power integrations 以 20% 的市占率排名第一，其次为 Navitas（17%）、英诺赛科（16%）、EPC（15%）、GaN Systems（12%，被英飞凌收购）、Transphorm（9%）等。英诺赛科为我国氮化镓芯片量产龙头，2023 年 8 月已交付超过 3 亿颗芯片。国内 GaN 功率半导体产业链已经实现全面布局，主要企业如下表所示。

表 6 国内 GaN 功率半导体产业链代表企业

GaN 环节	代表企业
衬底材料	苏州纳维科技、东莞中镓半导体、上海镓特半导体、无锡吴越半导体等
外延片	苏州晶湛半导体、英诺赛科（珠海）、江苏能华微电子（苏州）、苏州汉骅半导体、华工半导体、润新微电子（大连，华润微旗下）、青岛聚能创芯（北京赛微电子旗下）、中电化合物（宁波）等
设计（含 Fablite 模式）	珠海镓未来、成都氮矽科技、南京芯干线、晶通半导体（深圳）、国镓半导体（无锡）等
（代工）制造	厦门三安集成、成都海威华芯等
IDM	英诺赛科（珠海）、江苏能华微电子（苏州）、华工半导体、润新微电子（大连）、苏州能讯、苏州能讯高能半导体等

资料来源：深企投产业研究院整理。

七、全球及中国功率半导体重点企业

美欧日企业在全球功率半导体市场中占据主要地位。根据 Omdia 数据，2021 年全球功率半导体领域主要厂商营收前 10 企业分别为德国英飞凌、美国安森美、瑞士意法半导体、日本三菱电机、日本富士

电机、日本东芝、美国威世、中国安世半导体（闻泰科技）、日本瑞萨电子和日本罗姆半导体，各厂商营收如下表所示。

表 7 2021 年全球功率半导体主要企业营收

序号	企业	营收（亿美元）
1	德国英飞凌 Infineon	48.69
2	美国安森美 OnSemi	20.51
3	瑞士意法半导体 ST	17.14
4	日本三菱电机 Mitsubishi	14.76
5	日本富士电机 Fuji Electric	11.73
6	日本东芝 Toshiba	9.96
7	美国威世 Vishay	9.96
8	中国安世半导体 Nexperia	6.72
9	日本瑞萨电子 Renesas	6.45
10	日本罗姆半导体 Rohm	6.34

资料来源：Omdia,深企投产业研究院整理。

按照设计、代工制造、IDM、封测、模块等类别，我国功率半导体主要企业如下表所示。

表 8 我国功率半导体重点企业

环节	重点企业
功率半导体设计	圣邦股份（A股，北京）、嘉兴斯达半导体（A股）、扬州扬杰科技（A股）、长晶科技（南京，长电科技）、上海晶丰明源（A股）、无锡新洁能（A股）、苏州东微半导体（A股）、宏微科技（A股，常州）、上海南芯半导体（A股）、上海芯导科技（A股）、苏州锓威特半导体（A股）、赛晶科技（港股）、韦尔股份（A股）、上海贝岭（A股，子公司南京微盟）、富满电子（A股，深圳）、中科君芯（无锡锡产微芯）、芯派科技（西安）、宁波达新半导体、无锡紫光微电子、成都森未科技、上海陆芯电子、广东芯聚能半导体（广州）、深圳威兆半导体、无锡硅动力微电子、华大半导体（上海）、上海艾为电子（A股）、北京泰科天润、深圳尚阳通、深圳康源半导体、东科半导体（马鞍山）、上海芯龙半导体、恒泰柯半导体（上海）、上海晶岳电子、深圳长运通、芯

	长征微电子（南京）、深圳锐骏半导体、上海芯石半导体、深圳爱仕特、青岛佳恩半导体、广东巨风半导体（广州）、深圳诚芯微（新三板）、深圳天狼芯、深圳冠禹半导体、安徽瑞迪微电子、广东汇芯半导体（佛山）、华源智信（深圳）、翠展微电子（上海）、南京芯干线、南京江智科技、丽隼功率半导体（无锡）、华冠半导体（深圳）、深圳芯电元、深圳芯茂微、威海新佳电子、江苏东晨电子（无锡）、派恩杰半导体（杭州）、苏州华太电子、珠海镓未来、苏州量芯微、诸暨氮矽科技、深圳森国科科技、深圳稳先微电子、美芯晟科技（北京）、深圳美浦森等
制造(代工)	中芯国际、华虹半导体（港股）、上海积塔半导体/先进半导体、安世半导体（闻泰科技）、粤芯半导体（广州）、杭州立昂微（A股）、深圳方正微电子、扬州晶新微电子（双极型代工）等
IDM（含虚拟 IDM）	扬州扬杰科技（A股）、华润微电子（A股，上海）、杭州士兰微（A股）、嘉兴斯达半导体（A股）、乐山无线电、吉林华微电子（A股）、比亚迪半导体（深圳）、株洲中车时代电气（A股）、瑞能半导体（上海，新三板）、捷捷微电（A股，南通）、北京燕东微（A股）、英诺赛科（苏州）、广东赛微微电（A股）、苏州固锝（A股）、深圳深爱半导体（新三板）、台基股份（A股，襄阳）、深圳基本半导体、扬州国宇电子（中电科 55 所旗下）、深圳槟城电子、深圳晶扬电子、江西萨瑞微电子（赣州）、科达半导体（东营）、安徽安芯电子（池州）、西安卫光科技、华羿微电子（西安）、江苏中科汉韵（徐州）、意发功率半导体（上饶）、常州银河世纪、上海瞻芯电子、南京晟芯半导体、锦州辽晶电子、扬州晶新微电子、江苏能华微电子（苏州）、北京泰科天润、安徽长飞先进半导体（芜湖）、上海瀚薪科技、臻驱科技（上海、嘉兴）等
功率器件及功率 IC 封测	长电科技（A股，无锡）、通富微电（A股，南通）、华润微电子（A股）、合肥颀中科技（A股）、合肥新汇成微电子（A股）、佛山蓝箭电子（A股）、无锡红光股份（新三板）、芯长征微电子（南京）等
功率模块	斯达半导体（A股）、瑞能半导体、宏微科技（A股，常州）、赛晶科技（港股）、智新半导体、青蓝半导体、南京银茂微、中车西安永电、西安爱派科、宁波达新半导体、广东芯聚能半导体（广州）、安徽瑞迪微电子、阿基米德半导体（合肥）、深圳爱仕特、翠展微电子等

资料来源：深企投产业研究院整理。

从 2022 年营收规模看，在全球功率半导体厂商中，安世半导体预计排名前 5 或前 6，比亚迪半导体、华润微、士兰微电子、扬杰科技、斯达半导体预计排名前 20。国内功率半导体重点厂商营收情况

如下表所示。

表 9 2022 年国内重点厂商功率半导体业务营收

序号	企业	营收（亿元）
1	安世半导体（中国）有限公司（闻泰科技）	160.01
2	华润微电子有限公司（A股）	100.6（未分类）
3	比亚迪半导体股份有限公司（IPO）	约 80
4	杭州士兰微电子股份有限公司（A股）	58.87（功率器件+IPM 模块）
5	扬州扬杰电子科技股份有限公司（A股）	54.04
6	粤芯半导体技术股份有限公司	45（未分类）
7	嘉兴斯达半导体股份有限公司（A股）	27.05
8	乐山无线电股份有限公司	20+
9	北京燕东微电子股份有限公司（A股）	21.46（未分类）
10	圣邦微电子（北京）股份有限公司（A股）	19.91
11	吉林华微电子股份有限公司（A股）	19.53
12	江苏长晶科技股份有限公司（IPO）	18.83
13	株洲中车时代电气股份有限公司（A股）	18.35
14	江苏捷捷微电子股份有限公司（A股）	18.24
15	无锡新洁能股份有限公司（A股）	18.11
16	合肥颀中科技股份有限公司（A股）	13.17
17	上海南芯半导体科技股份有限公司（A股）	13.01
18	苏州固锟电子股份有限公司（A股）	12.66（半导体）
19	上海维安电子股份有限公司（A股）	11.88
20	上海晶丰明源半导体股份有限公司（A股）	10.79
21	杭州立昂微电子股份有限公司（A股）	10.78
22	苏州东微半导体股份有限公司（A股）	10.47
23	瑞能半导体科技股份有限公司（新三板、IPO）	10
24	江苏宏微科技股份有限公司（A股）	9.26
25	赛晶科技集团有限公司（港股）	9.18（未分类）
26	合肥新汇成微电子股份有限公司（A股）	8.84

27	佛山市蓝箭电子股份有限公司（A股）	7.52
28	上海艾为电子技术股份有限公司（A股）	7.3
29	常州银河世纪微电子股份有限公司（A股）	6.76
30	上海贝岭股份有限公司（A股）	6.22（电源管理芯片+功率器件）
31	深圳深爱半导体股份有限公司（新三板）	4.83
32	富满微电子集团股份有限公司（A股）	3.32（电源管理芯片+MOSFET芯片）
33	上海芯导电子科技股份有限公司（A股）	3.36
34	英诺赛科（苏州）科技有限公司	3+（预计2023年10+）
35	湖北台基半导体股份有限公司（A股）	3.52
36	山东天岳先进科技股份有限公司（A股）	3.26（SiC材料）
37	深圳市滨城电子股份有限公司（IPO）	3（2021）
38	常州银河世纪微电子股份有限公司（A股）	3.06
39	苏州锴威特半导体股份有限公司（A股）	2.35
40	广东赛微微电子股份有限公司（A股）	2
41	无锡红光微电子股份有限公司（新三板）	1.46（未分类）

资料来源：各企业年报、公开报道等，深企投产业研究院整理。功率半导体营收占比低且未披露数据的公司未列入。

企业简介

深企投产业研究院

深企投产业研究院是深企投集团旗下的高端智库，聚焦产业发展，服务区域经济，致力于为各地政府和园区提供产业发展落地方案。主营业务包括产业研究、产业规划、产业链招商策略、项目策划包装、项目评估等。产业研究院拥有来自北大、人大、南开、中大等经济学背景的产业研究专家，拥有长期跟踪研究区域经济和战略性新兴产业的产业研究团队，已为珠三角、长三角、海西、西南、西北等多个地区完成了数百个规划咨询和产业研究项目。

深企投产发集团

深企投产业发展（深圳）
股份有限公司

深企投产业研究院

深投促产业发展（深圳）
股份有限公司

厦门美知经济咨询
有限公司

业务

招商 服务

- > 委托招商 > 招商培训
- > 招商办会 > 园区运营

产业 智库

- > 产业规划 > 项目策划
- > 招商策略 > 项目评估


30 个+
委托招商区域


2000 家+
优质企业资源


1000 份+
行业研究报告


100 家+
咨询服务客户

产业咨询业务

产业规划

产业规划 专项规划 课题研究 园区规划

- > 佛山国家高新区顺德园“十四五”产业发展规划
- > 宁波镇海区重点片区产业发展规划
- > 龙岩国家高新区“十四五”产业发展规划
- > 漳州台商区龙池工业综合体产业发展规划
- > 惠州潼湖生态智慧区三大片区产业发展定位研究
- > 龙岩市新罗区能源互联网产业发展规划
- > 龙岩市南部新城文旅康养产业规划
- > 贵阳双龙航空港经济区临空产业发展定位研究
- > 龙岩市乡村旅游发展规划
- > 贵州黔南州大数据“十四五”发展规划
- > 南凤湾工业区产业发展规划
- > 宁夏泾源重点产业发展策略
- > 宁夏吴忠市“十四五”现代服务业发展规划
- > 惠州新能源汽车产业发展策略
- > 广东省商务厅世界500强企业对外投资专题研究
- > 贵阳市产业引导基金招商专题研究
- > 碧桂园潼湖科技小镇工业地产业规划
- > 大亚湾太东科技园产业发展规划
- > 蓬江区数字经济科创中心产业发展规划
- > 粤科-金茂智能装备产业园产业发展规划
- >

研究领域

新一代信息技术	高端装备	新能源	新能源汽车
新材料	生物医药	节能环保	航空航天
现代家居	现代食品	文旅康养	现代物流
商务服务	低空经济	机器人	医疗器械



产业链招商策略

- 智能传感器
- 新型消费电子
- 智能硬件
- 新型显示
- 5G通信
- 新型元器件
- 新材料
- 新能源
- 储能
- 生物医药
- 医疗器械
- 智能制造装备
- 智能专用装备
- 工业激光设备
- 冶金机械
- 轻工装备
- 工业机器人
- 新能源汽车零部件
- 现代家居
- 食品饮料
- 文旅康养
- 现代物流
- 总部经济
- 会展
- 互联网
- 商贸服务业
-

方法论



联系我们



深企投集团

深企投产业研究院

商务合作：王女士 13168781866

座机：0755-82790019

邮箱：sqtcf@sqtcf.cn

网址：http://www.sqtcf.cn/

地址：深圳市福田区深南大道本元大厦 7B1