

半导体

2021年08月03日

功率半导体专题系列一：乘新能源汽车东风而起

——行业深度报告

投资评级：看好（维持）

刘翔（分析师）

盛晓君（联系人）

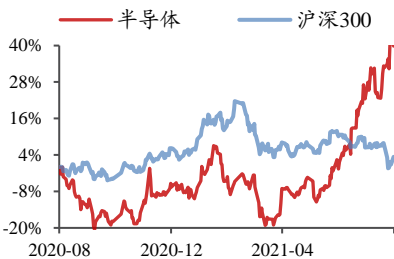
liuxiang2@kysec.cn

shengxiaojun@kysec.cn

证书编号：S0790520070002

证书编号：S0790120080051

行业走势图



数据来源：贝格数据

相关研究报告

《行业点评报告-当下时点的封测行业投资机会》-2021.7.19

《行业深度报告-长坡厚雪，时代机遇——模拟芯片赛道》-2021.3.28

《行业点评报告-终端产品定义芯片定位，芯片定位影响芯片成本》-2021.1.15

● 新能源汽车东风已至，功率半导体行业将深度受益

汽车电动化大势所趋，各国纷纷制定新能源汽车的发展规划，以纯电、油电混合为主要动力形式的新能源汽车进入快速发展期。在插混和纯电车型中，动力电池取代燃油成为能量储存形式，电动机成为了主要的动力输出来源，因此用于电能转换的功率半导体用量将得到显著提升。据 EVTank 预测，至 2025 年，全球新能源汽车销量有望达到 1200 万辆。按照英飞凌数据，每辆新能源汽车（纯电及插混）所用功率半导体价值量 330 美元计算，届时新能源车用功率半导体市场有望达到 39.6 亿美元，实现 30.88% 的年均复合增长率。

● IGBT 及 MOSFET 在新能源汽车大展拳脚，受益明显

IGBT 作为一种耐高压、高频的电力电子开关器件，在汽车上的应用主要以高压电能变换为主，最核心的应用为主驱逆变器。其余应用也包括车载 OBC 及电池管理/车载空调/转向助力等高压辅助系统，此外也应用于各类直流和交流充电桩。MOSFET 则广泛应用于汽车上的低压用电器，如电动座椅调节、雨刷器等所用的直流电机、LED 照明、电池电路保护等应用。车规 IGBT 模块承受电压高、过电流大，在汽车电动化进程中价值量提升最为明显；MOSFET 应用更为广泛，高端车型用量可达 400 个，随着汽车高端化和智能化趋势，车载用电器将日益增多，单车 MOSFET 价值量也将逐步提升。

● 第三代半导体性能优异，开启渗透

第三代半导体材料主要指 SiC 及 GaN，以其制作成的功率器件性能优异，适用于高压、高频、高温的应用场景。在汽车上，以第三代半导体制成的功率器件可以提升电能转换效率，达到省电和提升续航的作用，此外亦可以缩小逆变器的设计尺寸，节省空间。目前已有部分高端车型开始在主驱逆变器、OBC、DC/DC 等领域使用 SiC 功率器件方案。未来随着第三代半导体器件的制造成本下降，性价比进一步提升，在汽车上的渗透有望加速。

● 功率半导体国产替代加速，国产企业开始在车规产品崭露头角

2017-2018 年前后，全球功率半导体产能紧张，海外厂商器件交期延长，客户需求得不到满足。由此部分国内客户开始对国产功率器件进行供应认证，按下了功率半导体国产替代加速键。此外，在中兴、华为等地缘政治事件，以及中美贸易摩擦催化下，功率半导体国产供应链的建立亦成为刚需。国产功率半导体厂商迎来国产替代的契机，行业加速发展。看好全球新能源汽车市场高速发展、功率半导体国产替代加速背景下的功率半导体行业机会，受益标的包括：斯达半导、士兰微、新洁能、捷捷微电、闻泰科技等。

● **风险提示：**新能源汽车销量不及预期；功率半导体行业竞争加剧；疫情反复、贸易摩擦等不可控事件。

目 录

1、 新能源汽车东风已至，功率半导体乘风而起	4
1.1、 全球新能源汽车销量快速增长，渗透率不断提升	4
1.2、 新能源车用半导体价值量提升，功率半导体提升最为显著	5
2、 功率半导体深度受益电动化趋势，增长势不可挡	6
2.1、 IGBT 是新能源车高压系统核心器件，深度受益电动化趋势	6
2.2、 MOSFET 在低压系统应用广泛，未来用量将持续提升	9
3、 功率半导体加速国产替代，国产企业崭露头角	11
3.1、 国产替代进度总体加快，车规器件准入门槛高	11
3.2、 微型车为突破口，国产主驱 IGBT 发展加速	13
3.3、 国内领先 MOSFET 厂商初步进入车规产品产业链	16
4、 第三代半导体性能优异，已开启逐步渗透	18
5、 受益标的	22
5.1、 斯达半导：IGBT 国产替代领头羊，车规 IGBT 供应破冰者	22
5.2、 士兰微：产品线丰富的 IDM 厂商，IGBT 产品实力强劲	22
5.3、 新洁能：MOSFET 设计龙头，已开启新能源汽车渗透	23
5.4、 捷捷微电：进击的高效率民营 IDM 厂商，车规 MOSFET 建设中	24
5.5、 闻泰科技：收购安世半导体，大步跨入功率半导体行业	25
6、 风险提示	26

图表目录

图 1： 多国政府出台规划设定电动车市场占比目标值	4
图 2： 2025 年我国新能源汽车销量有望达 600 万辆	5
图 3： 2025 年全球新能源乘用车销量有望达 1200 万辆	5
图 4： 汽车的电动化是动力系统的根本性变化	6
图 5： 汽车智能化将显著提升驾驶和乘坐体验	6
图 6： 48V 轻混车型中功率半导体价值量为 90 美元	6
图 7： 插混及纯电车型中功率半导体价值量达 330 美元	6
图 8： IGBT 主要在新能源汽车的高压领域进行应用	7
图 9： IGBT 将直流电逆变成交流电	7
图 10： 特斯拉 Model S 电驱系统采用 IGBT 单管方案	7
图 11： IGBT 在 OBC 中用于 DC-DC 转换	8
图 12： OBC 用于将市电经过转换后输入给动力电池	8
图 13： IGBT 用于为空调供电调节电压	8
图 14： IGBT 在充电桩中用于 DC-DC 转换	9
图 15： 特斯拉直流充电桩正在为 Model S 充电	9
图 16： MOSFET 用于汽车高低压系统的电能转换	9
图 17： MOSFET 用于调节电压输出到各个 LED 灯珠和电机等终端用电器	10
图 18： MOSFET 在汽车低压系统应用广泛	10
图 19： 2019 年全球功率半导体市场主要被海外厂商占据	12
图 20： 车规电子零部件供应认证壁垒高	13
图 21： 全球 IGBT 市场不断成长	14

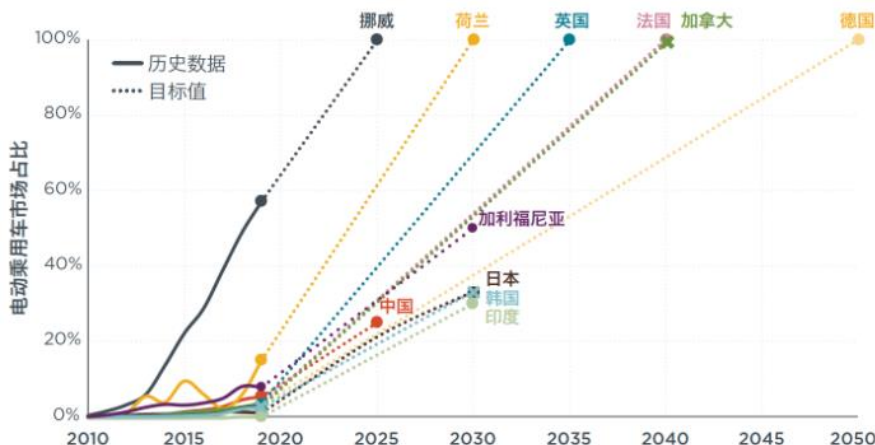
图 22: 2019 年全球 IGBT 市场主要被海外厂商垄断	14
图 23: 我国已建立起完整的新能源汽车产业链	14
图 24: 我国新能源车销量快速增长	15
图 25: 我国 A00 级新能源车占比较高	15
图 26: 英飞凌占据国内新能源汽车 IGBT 市场的半壁江山	15
图 27: 理想汽车月度销量不断上升	16
图 28: 小鹏汽车月度销量不断上升	16
图 29: A00 级别电动车销量占比在 2017-2019 年持续下降	16
图 30: 全球 MOSFET 市场空间广阔	17
图 31: 2019 年全球 IGBT 市场主要被海外厂商垄断	17
图 32: Rohm 的 SiC 功率模块使得逆变器的尺寸和重量大大减少	18
图 33: Rohm 的 SiC 功率模块使得逆变器的开关损耗大大减少	19
图 34: SiC 方案可以使用更小的散热器	19
图 35: 三菱电机实现了逆变器与电机的一体化	19
图 36: 比亚迪高压三合一方案	20
图 37: 新能源汽车市场为 SiC 需求最大的增量来源	21
图 38: 第三代半导体制造流程总体与硅基半导体类似	21
图 39: SiC 器件衬底成本占比高	22
图 40: SiC 器件成本下降趋势明显 (单位: 元/A)	22
图 41: 公司营业收入持续增长	22
图 42: 公司归母净利润持续增长	22
图 43: 士兰微营业收入保持增长	23
图 44: 公司归母净利润有波动	23
图 45: 公司营业收入不断上升	24
图 46: 公司归母净利润总体保持上升	24
图 47: 公司收入快速增长	25
图 48: 公司归母净利润快速增长	25
图 49: 公司收入不断上升	25
图 50: 公司 2020 年归母净利润快速成长	25
表 1: 多国政府出台规划推进新能源汽车发展	4
表 2: IGBT 被用于主驱逆变	6
表 3: 统计英飞凌提供的解决方案对应的 MOS 数量接近 200 个	10
表 4: 2018Q4 海外厂商功率半导体器件交期明显延长	12
表 5: 英飞凌历代 IGBT 芯片技术升级	13
表 6: 我国领先企业已量产对标英飞凌第 5-6 代的产品	13
表 7: 国内硅基 MOSFET 产品系列较为完善	17
表 8: 第三代半导体在高压、高频、高温环境下表现优异	18
表 9: Wolfspeed 提供的碳化硅 OBC 解决方案带来效率提升和成本的节省	20
表 10: 受益公司盈利预测与估值	26

1、新能源汽车东风已至，功率半导体乘风而起

1.1、全球新能源汽车销量快速增长，渗透率不断提升

随着全球环保政策日益趋严、能源结构改善要求日益迫切，各国纷纷制定新能源汽车的发展规划，以纯电、油电混合为主要动力形式的新能源汽车进入快速发展期，汽车电动化为大势所趋。

图1：多国政府出台规划设定电动车市场占比目标值



资料来源：ICCT

表1：多国政府出台规划推进新能源汽车发展

政府	目标车辆类型	目标年份	新车销售目标	信息源
加拿大	汽车	2040	100%电动汽车	政府文件
中国	汽车	2025	20%电动汽车	《节能与新能源技术路线图 2.0》
哥斯达黎加	轻型车	2050	100%电动汽车	政府文件
丹麦	乘用车	2030	无汽油车、柴油车	政府文件
		2035	无汽油车、柴油车、插电式混合动力汽车	
法国	乘用车和轻型商用车	2040	无使用化石燃料的汽车	法律
德国	乘用车	2050	100%电动汽车	国际零排放汽车联盟宣言
冰岛	乘用车	2030	无汽油车、柴油车	政府文件
印度	乘用车	2030	30%电动汽车	交通部长的讲话
爱尔兰	乘用车	2030	无化石燃料汽车	政府文件
以色列	乘用车	2030	无汽油车、柴油车	能源部长的讲话
日本	乘用车	2030	23%-33%电动汽车	政府文件
荷兰	乘用车	2030	100%电动汽车	政府文件
挪威	乘用车	2025	100%电动汽车	政府文件
	轻型厢式货车	2025	100%电动汽车	政府文件
	长途客车	2030	75%电动汽车	政府文件
	卡车	2030	50%电动汽车	政府文件
葡萄牙	乘用车	2040	无使用内燃机的汽车	主管出行的第一国务秘书的讲话
苏格兰	乘用车和轻型商	2032	无汽油车、柴油车	政府文件

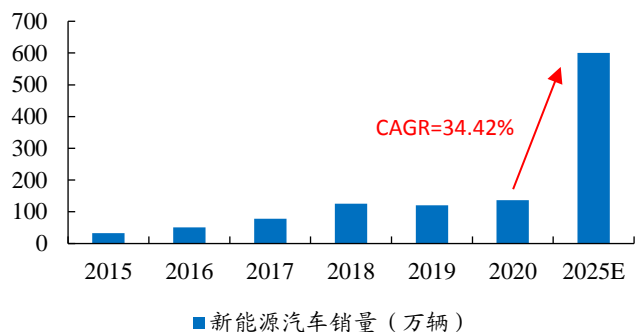
用车				
新加坡	汽车	2040	无内燃机汽车	副首相的讲话
斯里兰卡	汽车	2040	100%电动汽车或混合动力汽车	财政部长的讲话
斯洛文尼亚	乘用车和轻型商用车	2030	100%CO ₂ 排放量不超过 50 克/公里的汽车	政府文件
韩国	乘用车	2030	33%电动汽车	总统的讲话
西班牙	乘用车	2040	100%电动汽车	法律（草案）
瑞典	乘用车	2030	无汽油车、柴油车	政府文件
英国	乘用车和厢式货车	2035	无汽油车、柴油车、混合动力汽车、插电式混合动力汽车	首相的讲话

资料来源：ICCT、开源证券研究所

根据中国汽车工程学会编制的《节能与新能源技术路线图 2.0》，到 2025 年我国新能源汽车在新车销量中渗透率将达到 20%。根据中汽协预测，2025 年我国汽车销量有望达 3000 万辆，以 20% 的渗透率计算，届时我国新能源汽车销量有望达 600 万辆。而到 2035 年，新能源汽车更将成为主流，占总销量 50%。

据 EV Sales 数据，2020 年全球新能源乘用车销量达 312.48 万辆，即使在全球汽车市场萎缩的情况下，新能源乘用车仍保持了 41.40% 的高速增长。据 EVTank 预测，至 2025 年，全球新能源汽车销量有望达到 1200 万辆。

图2：2025 年我国新能源汽车销量有望达 600 万辆



数据来源：中汽协、开源证券研究所

图3：2025 年全球新能源乘用车销量有望达 1200 万辆



数据来源：EVSales、开源证券研究所

1.2、新能源车用半导体价值量提升，功率半导体提升最为显著

汽车的智能化和电动化趋势正明显带动车用半导体的价值量提升。汽车智能化涵义主要包括汽车智能驾驶、智能座舱、网联化等，在普通车辆的基础上增加了先进的传感器（雷达、摄像）、控制器、执行器等装置，通过车载传感系统和信息终端实现与人、车、路等的智能信息交换，显著提升乘坐体验，实现辅助驾驶乃至自动驾驶。汽车智能化主要带动车用数字芯片、传感器芯片及存储芯片等的用量。

电动化是指动力电池替代燃油成为汽车的动力来源，电动机负责将动力电池的化学能转化为汽车的动能。在这一过程中，用于电能功率转换的功率半导体用量将得到显著提升。功率半导体显著受益电动化趋势，是车用半导体中价值量提升最为显著的类别之一。

图4: 汽车的电动化是动力系统的根本性变化



资料来源: pushevs.com

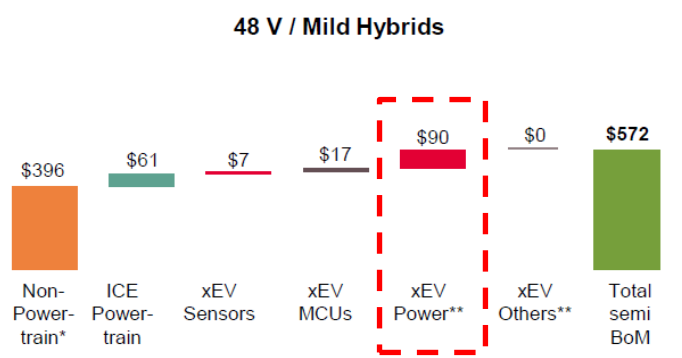
图5: 汽车智能化将显著提升驾驶和乘坐体验



资料来源: 汽车之家

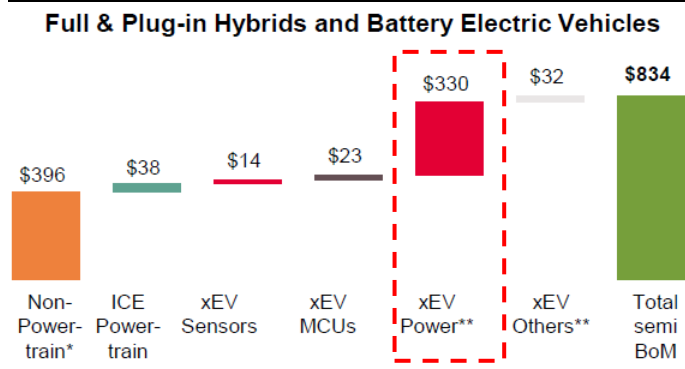
以英飞凌数据为例, 48V 轻混车辆中半导体价值总量为 572 美元, 其中功率半导体含量仅为 90 美元, 这是因为 48V 轻混车辆的驱动动力仍然为内燃机, 电机仅作辅助输出扭矩的作用。然而在插混和纯电车型中, 电动机成为了主要的动力输出来源, 功率半导体的平均价值量上升到 330 美元, 整体单车半导体含量也上升至 834 美元。因此在汽车的电动化进程中, 功率半导体的用量和价值量增长最为显著。

图6: 48V 轻混车型中功率半导体价值量为 90 美元



资料来源: 英飞凌年报

图7: 插混及纯电车型中功率半导体价值量达 330 美元



资料来源: 英飞凌年报

2、功率半导体深度受益电动化趋势, 增长势不可挡

2.1、IGBT 是新能源车高压系统核心器件, 深度受益电动化趋势

新能源汽车母线电压通常在 400V 左右, 而 IGBT 是一种耐高压、高频的电力电子开关器件, 其额定电压通常在 600V 以上, 因此 IGBT 在汽车上的应用主要以高压电能变换为主, 最核心的应用为主驱逆变。

表2: IGBT 被用于主驱逆变

	电池电压	主驱逆变 IGBT 模块/单管电压
Chevrolet volt	430V	650V
Tesla model S	375V	600V
Toyota prius	351.5V	1200V
蔚来 ES8	350V	750V

数据来源: Something about Tech、开源证券研究所

其余应用也包括车载 OBC 及电池管理/车载空调/转向助力等高压辅助系统，此外也应用于各类直流和交流充电桩。

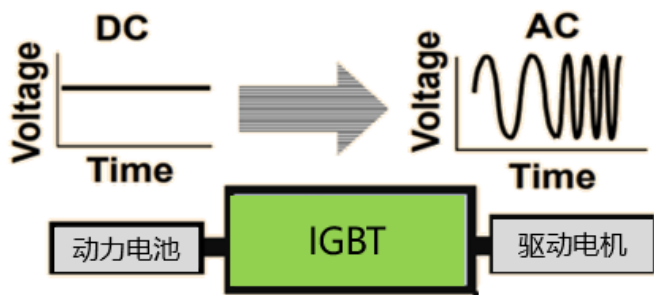
图8: IGBT 主要在新能源汽车的高压领域进行应用



资料来源：意法半导体

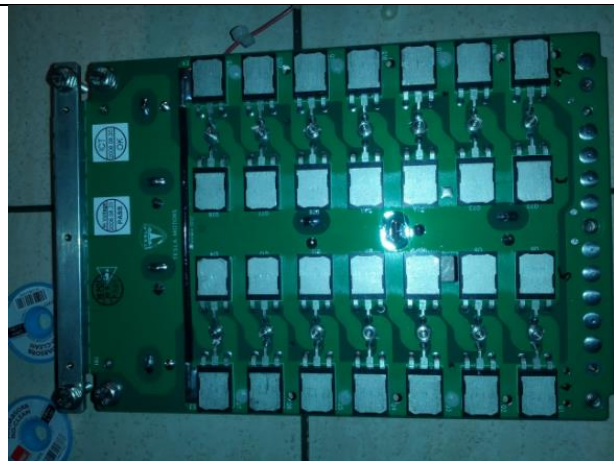
主驱逆变是 IGBT 在新能源汽车上价值量最大的应用。IGBT 是新能源汽车电驱系统的核心，直接影响到新能源汽车的行驶性能。纯电动汽车和混合动力汽车中动力电池输出的是直流电，而目前市场上绝大多数驱动电机需要使用交流电驱动，IGBT 在电驱系统中的作用就是 DC-AC 逆变，将动力电池输出的直流电逆变成可供交流电机使用的交流电。

图9: IGBT 将直流电逆变成交流电



资料来源：三菱电机

图10: 特斯拉 Model S 电驱系统采用 IGBT 单管方案

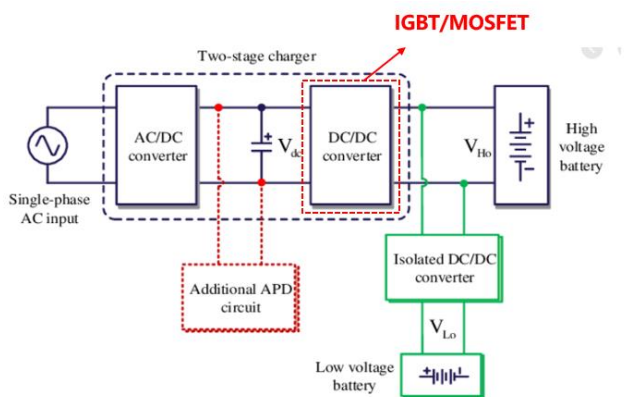


资料来源：PntPower.com

车载充电器 (on board charger; OBC) 是固定安装在电动汽车上的控制和调整蓄电池充电的电能转换装置。而 IGBT/MOSFET 等功率器件在车载充电器 (OBC) 上的作用是调整输入的充电电流和电压，使其满足动力电池的充电要求。

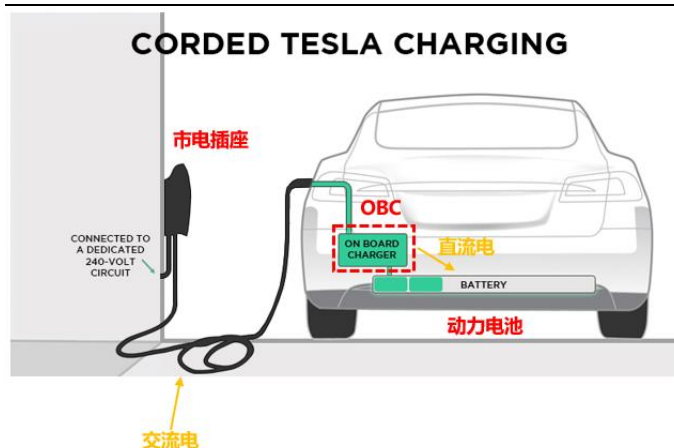
其工作原理为：市电 (220V 交流电) 经过 OBC 中的整流模块变为直流电，通过稳压滤波电容后进入 DC-DC 转换模块，经过直-直变换输出合适电压的直流电给动力电池充电。IGBT 或高压 MOSFET 等开关器件则是 OBC 中 DC-DC 转换模块实现功能的核心功率器件。

图11: IGBT 在 OBC 中用于 DC-DC 转换



资料来源: Onboard Battery Chargers for Plug-in Electric Vehicles with Dual Functional Circuit for Low-Voltage Battery Charging and Active Power Decoupling

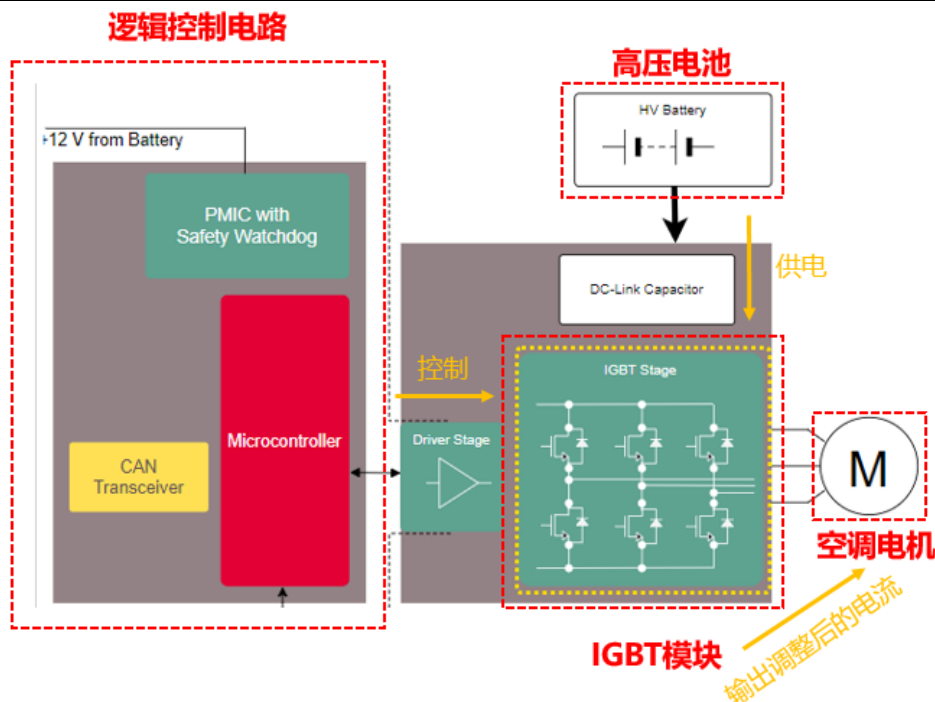
图12: OBC 用于将市电经过转换后输入给动力电池



资料来源: PntPower.com、开源证券研究所

IGBT 模块还可以用于辅助功率逆变器, 为车载空调系统等设备供电。出于效率的考虑, 新能源汽车有许多应用采用高压供电, 如空调压缩机、EPS 电动助力转向、主动底盘控制等。IGBT 可用于以上这些辅助系统的 DC-AC 逆变/DC-DC 变压, 使电流电压符合负载端的用电需求。

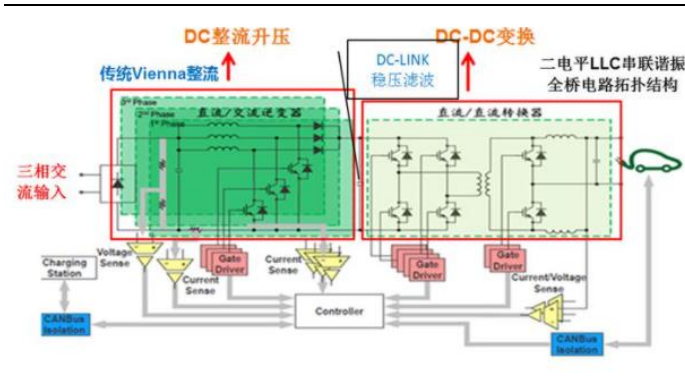
图13: IGBT 用于为空调供电调节电压



资料来源: 英飞凌

除了直接装载于新能源汽车上的应用, IGBT 亦是直流充电桩的核心功率器件。与在 OBC 中的功能类似, IGBT 在直流充电桩中的作用也是 DC-DC 变压。直流充电桩的一端与交流电网相连, 通过整流功率模块将工频交流电转换为直流电, 流经 DC-LINK 电容稳压滤波进入 DC-DC 变压环节: 直流电流通过逆变功率模块逆变为高频交流电, 最后由变压器耦合及整流单元将其转换为不同的直流电压等级, 为电动汽车充电。

图14: IGBT 在充电桩中用于 DC-DC 转换



资料来源: 世强硬创点商

图15: 特斯拉直流充电桩正在为 Model S 充电

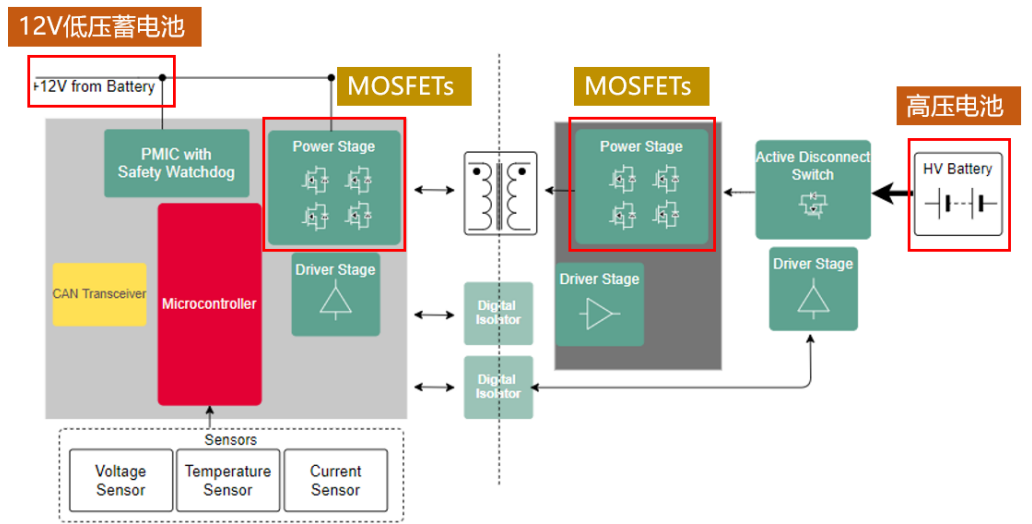


资料来源: PntPower

2.2、MOSFET 在低压系统应用广泛，未来用量将持续提升

汽车上的各类供电器件都是直接从蓄电池取电的,蓄电池电压通常有 24V 和 12V 两种。而新能源汽车的动力电池电压普遍高达 300-400V,因此新能源汽车高压和低压系统之间需要功率器件进行调压,实现高低压系统之间的电能流动。

图16: MOSFET 用于汽车高低压系统的电能转换

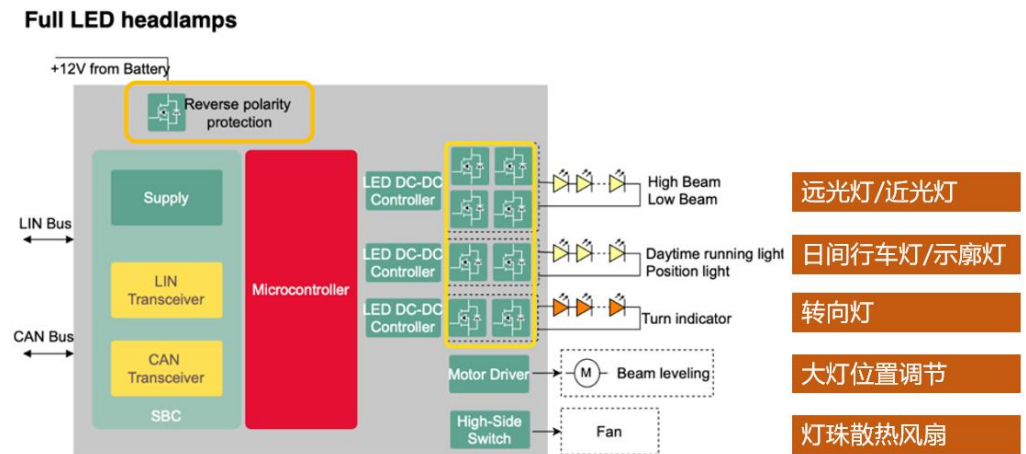


资料来源: 英飞凌

蓄电池所支持的终端用电器的电压则是多种多样,有 5V、3.3V 乃至 50V 的高压。因此在电源模块需要各种各样的电压转换,无论是升压还是降压都是随着 MOS 管的不断开闭而逐步变化的。

以汽车照明为例,一辆车上有远光灯、近光灯、转向灯、日间行车灯、雾灯、示廓灯等 LED 车灯,这些灯珠所需电压电流等级不一,蓄电池的 12V 直流电需要通过 MOSFET 的调节才能满足终端用电器的需求。此外,高端车型还配备大灯位置调节、散热风扇等功能,所匹配的无刷直流电机亦需要通过功率半导体进行电能转换。

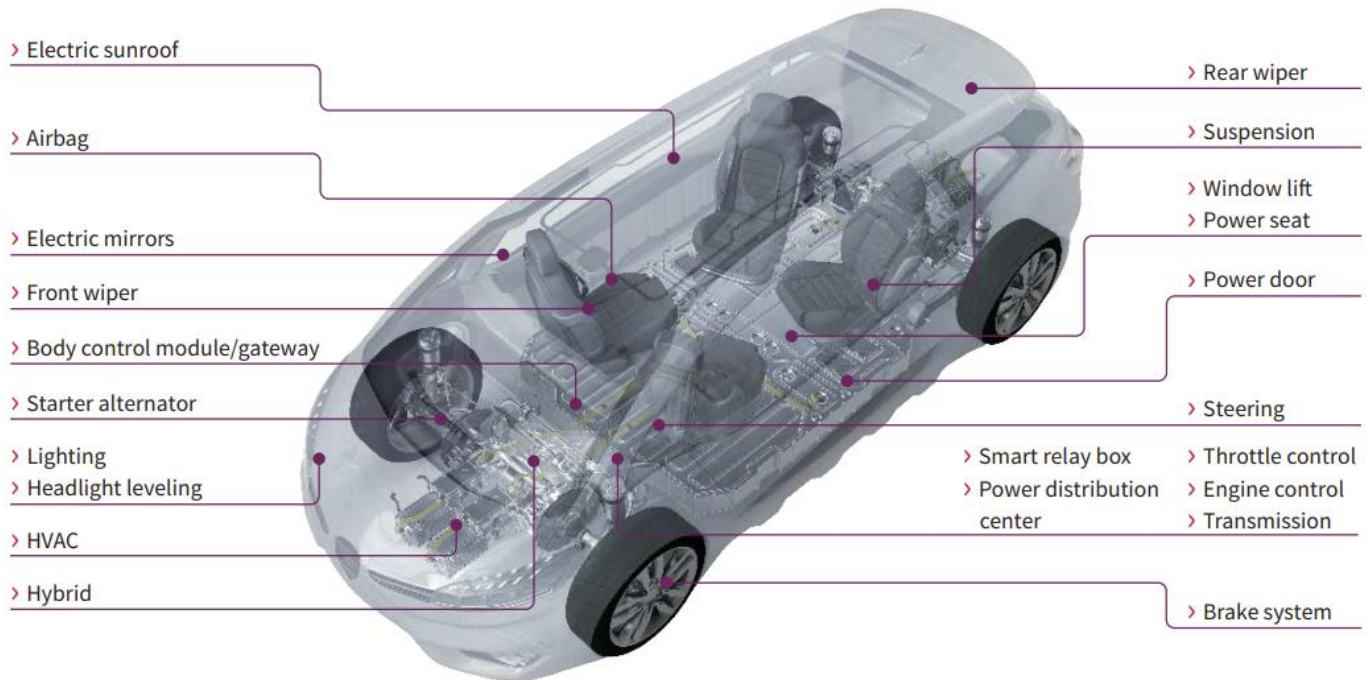
图17: MOSFET 用于调节电压输出到各个 LED 灯珠和电机等终端用电器



资料来源: 英飞凌

随着汽车上电子部件的增多, MOSFET 在汽车上的应用也与日俱增。我们统计了英飞凌提供的新能源汽车 MOSFET 解决方案, 单车分立 MOSFET 器件用量可达接近 200 个(不同车型因电子部件不同, 用量会有所差别), 若统计集成化设计的 Switch、PMIC 等功率半导体产品, 整车低压系统所用功率半导体产品用量将更大。据英飞凌预计, 高端新能源汽车上 MOSFET 的用量可达 400 个左右。

图18: MOSFET 在汽车低压系统应用广泛



资料来源: 英飞凌

表3: 统计英飞凌提供的解决方案对应的 MOS 数量接近 200 个

汽车互联与安全	
车身控制模块	7
网关	6
传感器融合	4

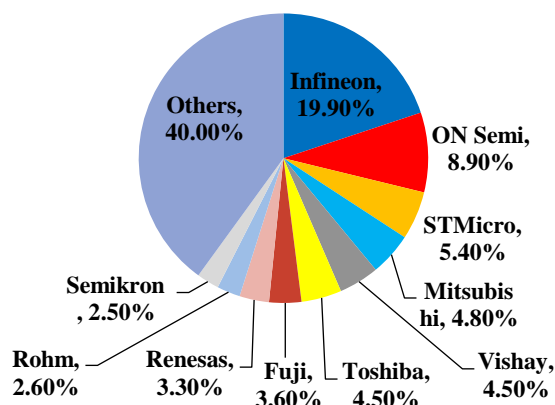
远程通信控制单元	5
娱乐影音	
车载主机	4
USB 充电器	1
车身电子及照明	
12V 直流无刷电机控制 (Low integration)	17
集成网关的车身控制模块	5
后视镜模块	4
冷热空调控制模块	4
LED 前照灯	9
LED 尾灯	2
配电箱	2
天窗控制模块	2
座椅控制	12
电滑门、电动尾箱、敞篷等开关机构	8
雨刷	7
车内无线充电	10
底盘、安全及自动驾驶	
主动悬挂控制	12
安全气囊	1
刹车稳定控制	2
电子刹车助力	8
电子驻车	5
电子助力转向 (EPS)	11
带失效保护的 EPS	22
双预紧安全带系统	4
合计	174

数据来源：英飞凌官网、开源证券研究所（仅统计英飞凌提供的解决方案所用 MOSFET 分立器件数量，不同供应商的解决方案或不同车型所用数量会有所区别）

3、功率半导体加速国产替代，国产企业崭露头角

3.1、国产替代进度总体加快，车规器件准入门槛高

我国功率半导体产业起步晚，基础低，在整体的技术实力和市场占有率上与海外厂商仍有较为明显的差距。据前瞻产业研究院数据，我国在中高端 MOSFET 及 IGBT 器件市场上，90% 依赖进口，市场基本被欧美、日本企业垄断。全球范围来看，前十大功率半导体厂商均为海外厂商，合计占据 60% 的市场份额。

图19: 2019 年全球功率半导体市场主要被海外厂商占据


数据来源: Omdia、开源证券研究所

产能紧张及地缘政治因素带来国产替代契机, 部分企业开始崭露头角。2017-2018 年前后, 全球功率半导体产能紧张, 海外厂商器件交期延长, 客户需求得不到满足。由此部分国内客户开始对国产功率器件进行供应认证, 按下了功率半导体国产替代加速键。此外, 在中兴、华为等地缘政治事件, 以及中美贸易摩擦催化下, 功率半导体国产供应链的建立亦成为刚需。国产功率半导体厂商迎来国产替代的契机, 行业加速发展。

表4: 2018Q4 海外厂商功率半导体器件交期明显延长

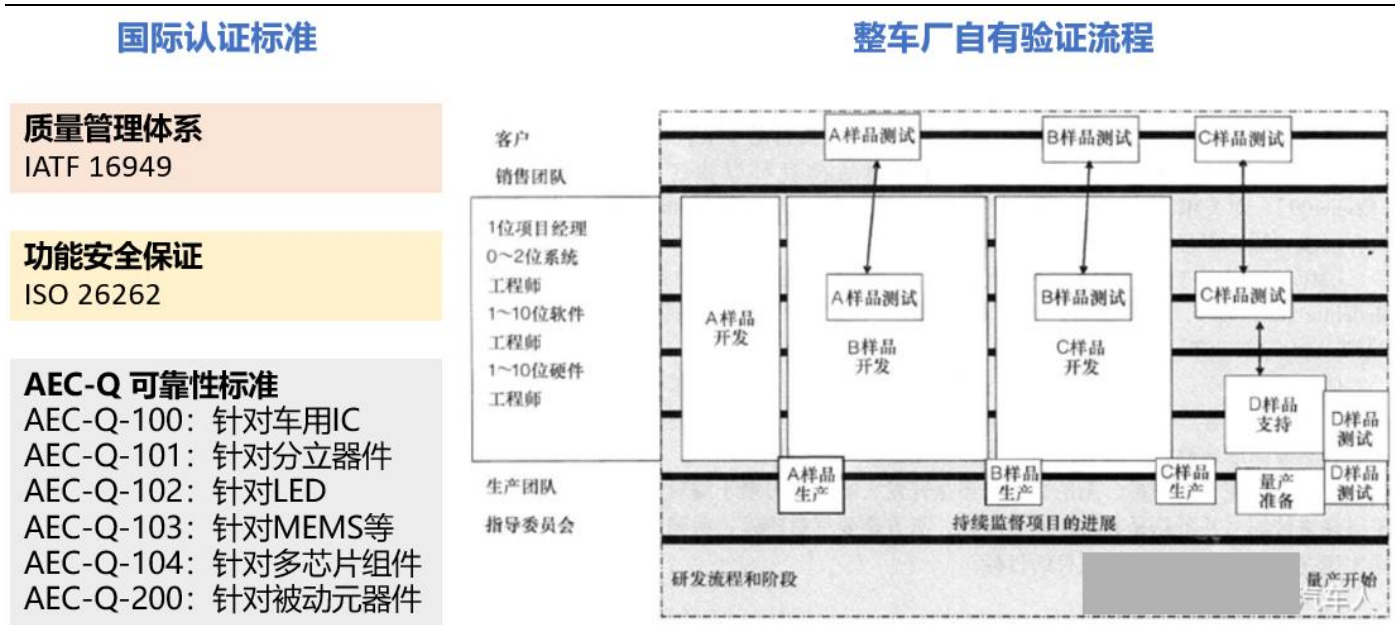
技术	制造商	交期	交期趋势	价格趋势
IGBT	ON SEMICONDUCTOR	20-24 & 52	延长	上涨
	Infineon	39-52	延长	上涨
	Microsemi	36-44	稳定	上涨
	Ixys	36-44	延长	稳定
	STMicroelectronics	50	延长	上涨
低压 MOSFET	Infineon	39-52	稳定	稳定
	Diodes inc	32-40	稳定	上涨
	ON SEMICONDUCTOR	39-52	延长	上涨
	Nexperia	36-52	稳定	上涨
	STMicroelectronics	38-42	稳定	稳定
高压 MOSFET	Vishay	33-50	稳定	稳定
	Infineon	39-52	稳定	上涨
	ON SEMICONDUCTOR	36-44	延长	上涨
	Ixys	36-44	稳定	上涨
	STMicroelectronics	38-44	稳定	稳定
	ROHM	36-40	稳定	稳定
	Microsemi	26-40	稳定	稳定
Vishay	39-44	稳定	稳定	

资料来源: 电子发烧友、开源证券研究所

车规产品认证要求高, 国产功率器件替代在汽车领域的替代总体仍处于较为初步的阶段。汽车半导体产品的认证壁垒主要来自两方面, 一方面是 ISO (国际化标准组织)、AEC-Q (汽车电子委员会) 等国际组织的标准认证, 是车规供应的进入门槛;

另一方面是来自各家整车厂自身严格的标准认证。车规认证流程周期长、项目多、标准高，对供应商的生产流程、生产设施、产品性能、产品稳定性及安全性都提出了较高要求，形成了较高的进入门槛。目前我国功率半导体企业已经全面进入消费级、中低端工业领域的供应，在汽车市场的供应渗透总体仍较为初步。

图20：车规电子零部件供应认证壁垒高



资料来源：IND4 汽车人、开源证券研究所

3.2、微型车为突破口，国产主驱 IGBT 发展加速

IGBT 发明于上个世纪 80 年代，海外产品发展已有 40 年左右的时间，龙头厂商英飞凌推出 7 代 IGBT 产品。经过追赶，我国 IGBT 企业的技术和生产水平有了较大的进步，目前我国部分领先的 IGBT 企业能够量产对标英飞凌 5-6 代的技术水平，与国际领先厂商技术水平仍有差距，但差距在不断缩小。

表5：英飞凌历代 IGBT 芯片技术升级

代际	结构特征	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
第一代	PT	100	5	3.0	0.50	100	600	1988
第二代	改进的 PT-IGBT	56	5	2.8	0.30	74	600	1990
第三代	Trench-IGBT	40	3	2.0	0.25	51	1200	1992
第四代	NPT-IGBT	31	1	1.5	0.25	39	3300	1997
第五代	FS-IGBT	27	0.5	1.3	0.19	33	4500	2001
第六代	FS-Trench IGBT	24	0.5	1.0	0.15	29	6500	2003
第七代	微沟槽场截止	-	-	1.4	0.15	-	-	2018

数据来源：斯达半导招股书、开源证券研究所

表6：我国领先企业已量产对标英飞凌第 5-6 代的产品

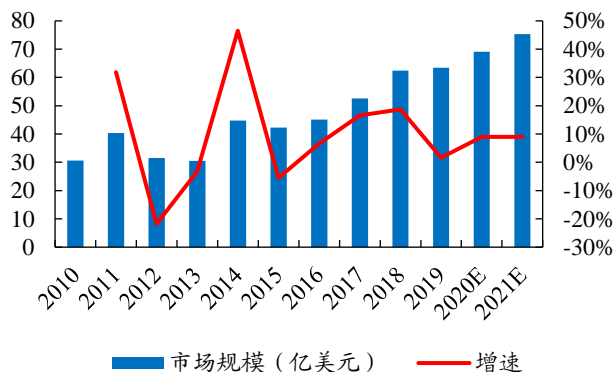
	英飞凌	斯达半导	士兰微	中车
晶圆能力	12 英寸	代工模式	12 英寸	8 英寸
量产芯片水平	微沟槽场截止 (第七代)	沟槽栅场截止 (第六代)	沟槽栅场截止 (第五代)	精细沟槽栅 (第六代)

	英飞凌	斯达半导	士兰微	中车
电压等级	600-6500V	600-3300V	600-1200V	750-6500V

资料来源：各公司官网、开源证券研究所

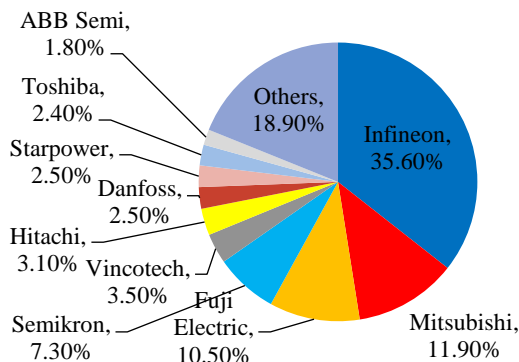
在车规 IGBT 市场份额上国内企业占比仍较小，国产替代空间大。据 Yole 数据，2019 年全球 IGBT 市场达 63.4 亿美元。据 Omdia 数据，2019 年国内仅有斯达半导以 2.5% 的市占率进入了全球前十大 IGBT 模块供应商，国内企业开始崭露头角，但在市场份额上与海外厂商差距仍较大。

图21：全球 IGBT 市场不断成长



数据来源：Infineon、Yole、开源证券研究所

图22：2019 年全球 IGBT 市场主要被海外厂商垄断



数据来源：Omdia、开源证券研究所

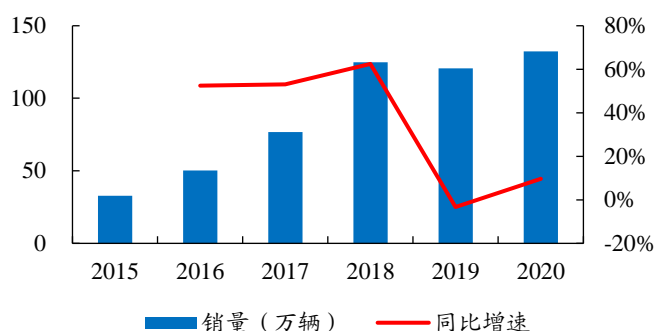
国产车规 IGBT 模块借助我国肥沃的汽车市场土壤，在近几年取得了长足的进步。据 EV Sales，我国 2020 年新能源乘用车销量 127.19 万辆，占全球销量的 40.7%。同时，我国新能源汽车产业得到较大的政策扶持，经过十余年的快速发展，已经建立了从电池、电机、电控等核心零配件到整车装配、自主品牌的完整自主产业链，为汽车半导体的逐步自主化提供了良好的土壤。

图23：我国已建立起完整的新能源汽车产业链



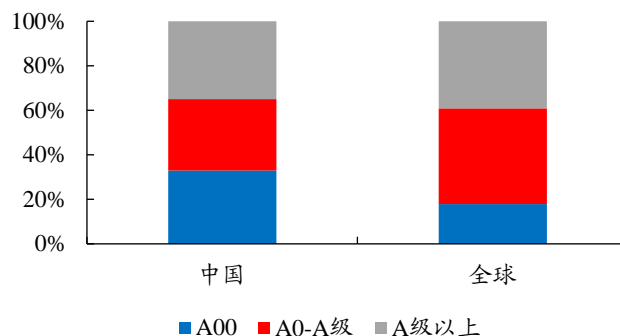
资料来源：各公司官网、开源证券研究所

图24: 我国新能源车销量快速增长



数据来源: 中汽协、开源证券研究所

图25: 我国 A00 级新能源车占比较高



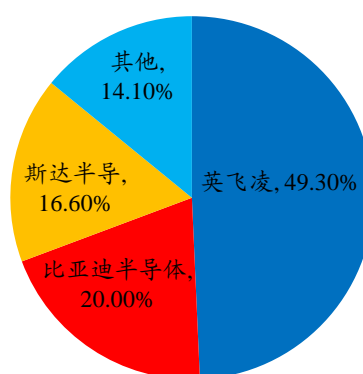
数据来源: 乘联会、开源证券研究所

A00 级别新能源汽车在续航里程、输出功率等方面的标准相对 A 级车及 SUV 较低, 品牌车型众多的 A00 级别新能源车对采用国产 IGBT 模块的验证测试秉持更为开放的态度。因此, 以 A00 级微型新能源车为主要突破口, 国产厂商在车规主驱逆变 IGBT 模块领域取得了快速发展。

以斯达半导体为例, 其生产的汽车级 IGBT 模块现阶段主要配套 A00 级新能源汽车, 实现配套超过 20 家终端汽车品牌, 2019 年合计配套超过 16 万辆车, 2020 年合计配套超过 20 万辆车。据乘联会数据, 2019 年我国 A00 级纯电动车销售 23.22 万辆, 因此公司 IGBT 模块在 2019 年的 A00 级新能源汽车市场中的占有率已接近 70%。此外, 比亚迪半导体依靠自有整车平台实现累计逾百万辆的 IGBT 模块装车量、中车时代半导体及士兰微等厂商也实现了车规 IGBT 供应零的突破。

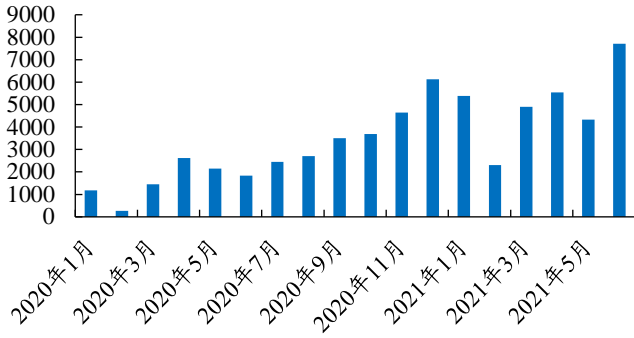
根据佐思汽研的数据, 按照销量数据来看, 2019 年英飞凌在中国新能源汽车 IGBT 领域排名第一, 占比高达 49.3%, 其次是比亚迪, 主要给比亚迪品牌车型配套, 占比 20%, 斯达半导体位居第三, 市占率达到 16.6%。

图26: 英飞凌占据国内新能源汽车 IGBT 市场的半壁江山

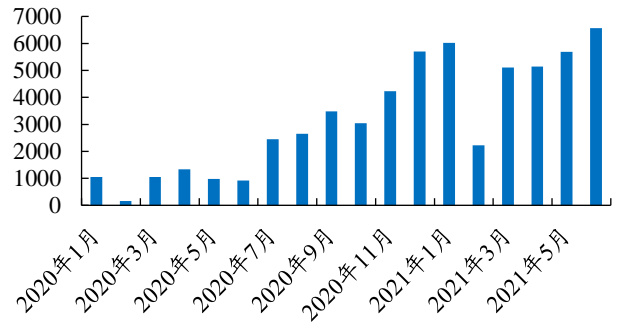


数据来源: 佐思汽研、开源证券研究所

造车“新势力”或将率先开启 A 级及以上车型的主驱 IGBT 模块自主化进程。以蔚来、理想、小鹏等为代表的国内造车“新势力”的车型开发周期相对传统车企更短、造车理念更为激进; 相比合资、外资品牌的车企, 大部分“新势力”厂商对海外汽车半导体供应商的议价权不足, 因此其出于成本控制和供应链保障的原因也更愿意尝试引入国产供应商。国产 IGBT 模块厂商有望先通过造车“新势力”厂商进军 A 级乃至更高级的新能源汽车市场。

图27: 理想汽车月度销量不断上升


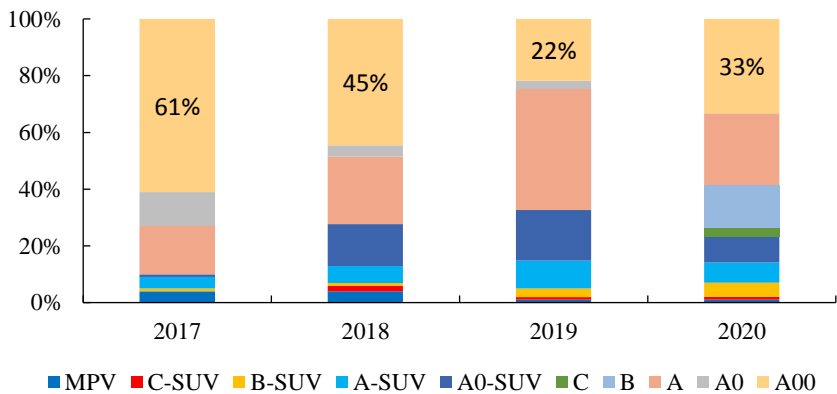
数据来源: 理想汽车官网、开源证券研究所

图28: 小鹏汽车月度销量不断上升


数据来源: 小鹏汽车官网、开源证券研究所

展望未来, 新能源汽车 A00-A0 级别市场占比将逐步下降, A 级及以上市场占比提升, 国内企业一旦突破 A 级车型供应, 也将受益新能源汽车消费升级带来的量价齐升。

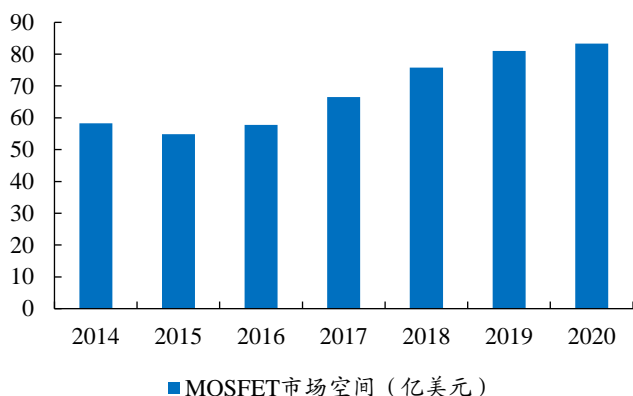
2017-2019 年, A00-A0 级别纯电动车销售占比逐年下降, 从 2017 年的 61% 下降到 2019 年的 22%。这反映出新能源汽车技术的日渐完善, 续航里程和充电技术的发展让新能源汽车主要使用场景不再只局限于城市内通勤代步, 消费者不再把购买 A00 级别新能源车当做一种“试水”、“将就”的选择, 新能源汽车领域的消费升级趋势明显。2020 年, 随着五菱宏光 Mini EV 这一现象级的微型电动车推出, 提振了 A00 级别电动车的销量, 销售占比再次上升到 33%。然而长期来看, 我们认为随着技术进步以及消费者对电动车品质需求的升级, 电动车的消费结构升级将是一个势不可挡的长期趋势。国内 IGBT 有望受益国产替代大势, 掘金 A 级及以上新能源汽车 IGBT 模块的广阔市场。

图29: A00 级别电动车销量占比在 2017-2019 年持续下降


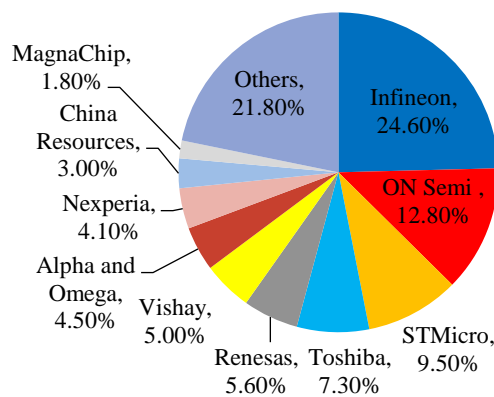
数据来源: 中汽协、盖世汽车数据库、开源证券研究所

3.3、国内领先 MOSFET 厂商初步进入车规产品产业链

MOSFET 市场空间广阔, 下游市场分散, 我国 MOSFET 企业市占率低。2019 年, 我国本土龙头企业华润微以 3.00% 市占率位列全球第九大 MOSFET 供应商。被我国 ODM 龙头企业闻泰科技收购的安世半导体则以 4.10% 的市占率位列全球第八大供应商。

图30: 全球 MOSFET 市场空间广阔


数据来源: Omdia、开源证券研究所

图31: 2019 年全球 IGBT 市场主要被海外厂商垄断


数据来源: Omdia、开源证券研究所

近年来国内 MOSFET 企业的产品研发明显进步、产品矩阵迅速完善、代工/晶圆制造水平不断提高,为全面进入车规供应链打下了基础。

产品方面,以华润微、士兰微、华微电子、新洁能等为代表的企业,均建立起比较完备的产品体系,不仅有供应平面型、沟槽型 (Trench) 这类比较成熟的 MOSFET 种类的能力,也基本具备隔离栅 (SGT)、超级结 (SJ) 等先进种类的 MOSFET 的能力,并且本土头部企业的 MOSFET 产品线也基本做到比较完整的电压、电流覆盖。此外,闻泰科技则通过外延并购,将汽车 MOSFET/二极管领先供应商安世半导体收入麾下,有望使得我国 MOSFET 的车规供应能力实现快速提升。

表7: 国内硅基 MOSFET 产品系列较为完善

项目	英飞凌	士兰微	华微电子	新洁能	华润微
电压 (Vds) 范围	-250-1700V	30V-900V	40V-900V	-100-900V	-100-1500V
器件结构覆盖范围	平面栅 MOS	平面栅 MOS		平面栅 MOS	平面栅 MOS
	沟槽栅 MOS	沟槽栅 MOS	平面 MOS	沟槽栅 MOS	沟槽栅 MOS
	超结 MOS	超结 MOS	超结 MOS	超结 MOS	超结 MOS
	屏蔽栅 MOS	屏蔽栅 MOS		屏蔽栅 MOS	屏蔽栅 MOS

资料来源: 华润微招股说明书、英飞凌官网、新洁能官网、开源证券研究所

相对 IGBT,目前车用 MOSFET 的国产化程度更低。我们认为原因主要有二,首先 MOSFET 在汽车上应用的总价值量相对 IGBT 更少,即在整车成本中的占比更小,采用国产器件对于车企降本的边际作用更小。其次,汽车 MOSFET 应用更为分散,且多为低压、辅助系统,重要性次之;且 MOSFET 作为比较标准化的产品,国内外 MOSFET 供应商众多,供应安全总体更有保障,建立国内供应链的迫切性相对次之。目前国内企业产品研发、制造工艺、封装能力正不断提升,未来有希望全面进入车规 MOSFET 产品的供应。

4、第三代半导体性能优异，已开启逐步渗透

SiC 属于第三代半导体材料，以其制作成的功率器件性能优异。SiC 具有高临界磁场、高电子饱和速度与极高热导率等特点，使得其器件适用于高压、高频、高温的应用场景，相较于硅器件，可以显著降低开关损耗。因此，SiC 可以制造高耐压、大功率的电力电子器件，下游主要用于智能电网、新能源汽车等行业。

表8: 第三代半导体在高压、高频、高温环境下表现优异

关键指标	第一代	第二代	第三代		指标含义
禁带宽度 (eV)	Si	GaAs	GaN	SiC	宽度越宽，耐压性越好。 第三代半导体：耐高压
电子饱和漂移速度 (10 ⁷ cm/s)	1.0	1.0	2.7	2.2	漂移速度越大，高频性能越好。 第三代半导体：高频控制
热导率 (W/cm·k)	1.5	0.5	1.3	4.9	热导率越高，散热越快。 第三代半导体：散热快
主要应用	集成电 路	微波 射频器件	微 波射频器 件	功率 器件	

资料来源：与非网、开源证券研究所

新能源汽车市场的蓬勃发展将带动 SiC 功率器件的市场需求。SiC 功率器件能满足新能源汽车多方位的需求，给新能源汽车带来诸多方面的性能升级。

在相同功率等级下，全 SiC 模块的封装尺寸显著小于 Si 模块。SiC 用在车用逆变器上，能够大幅度降低逆变器尺寸及重量，做到轻量化。以 Rohm 给全球顶级电动方程式赛车 Formula E 提供的全 SiC 功率模块为例，该模块使得逆变器的重量减少了 6 千克，尺寸缩小了 43%。

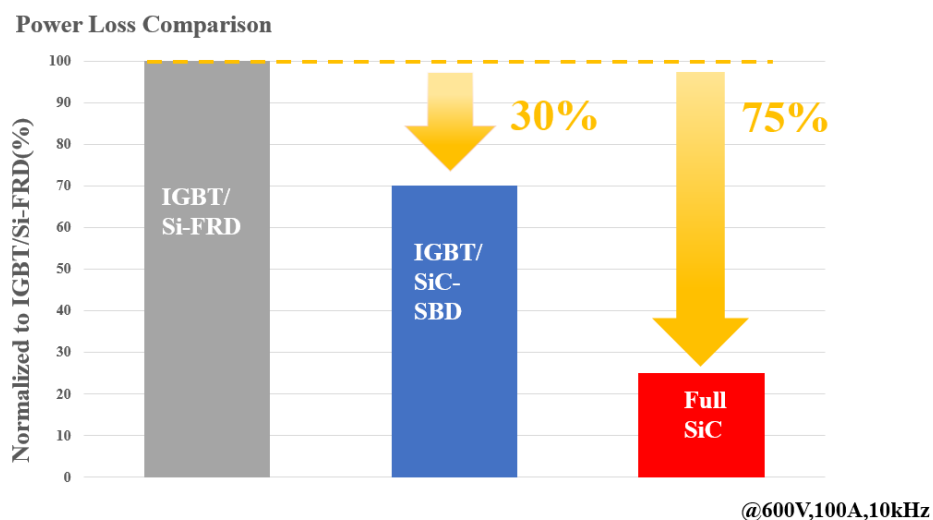
图32: Rohm 的 SiC 功率模块使得逆变器的尺寸和重量大大减少



资料来源：TechWeb

其次，SiC 功率模块与硅基 IGBT 功率模块相比，可大幅减少开关损失，给新能源汽车电驱系统带来直接的效率提升，进而减少电力损失，增加新能源汽车的续航能力。采用 Rohm 全 SiC 模块的逆变器相对于采用硅基功率模块的逆变器减少了 75% 的开关损失。

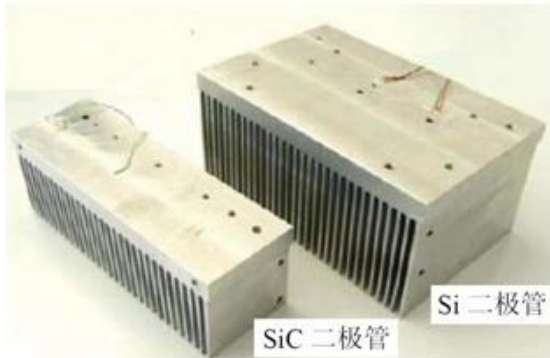
图33: Rohm 的 SiC 功率模块使得逆变器的开关损耗大大减少



资料来源: TechWeb

由于 SiC 器件的高热导率, 其散热性能优异, 具有优异的高温稳定性, 间接提升了新能源汽车的工作稳定性和安全性。并且 SiC 器件的能量损耗小, 发热量也 smaller, 散热处理也更容易进行, 不但散热器体积可以显著减小, 还可以实现逆变器与电机的一体化。

图34: SiC 方案可以使用更小的散热器



资料来源: TechWeb

图35: 三菱电机实现了逆变器与电机的一体化



资料来源: Rohm

此外, SiC 器件在车载 OBC、DC/DC 等系统也已开启渗透。新能源汽车渗透普及亟需解决的一个问题就是提高充电效率、缩短充电时间。高压快充越来越普及, 对 OBC 所用功率半导体的性能和稳定性要求也越来越高, 因此 SiC MOSFET 已经开启了 OBC 领域的渗透。以全球领先的第三代半导体功率器件 Wolfspeed 提供的 OBC 解决方案为例, 6.6KW OBC 中使用 SiC 方案会带来功率密度的提升以及 2.5% 的效率提升, 22KW OBC 中使用 SiC 方案会带来功率密度的提升以及 2% 的效率提升。此外, 采用 SiC 方案还能带来明显的系统成本、运行成本及碳排放的成本节省。

表9: Wolfspeed 提供的碳化硅 OBC 解决方案带来效率提升和成本的节省

6.6KW bi-direct 的系统优势	Si	SiC
系统成本节省(封装、散热、电磁、电容等)	100%	98%
功率密度 (\$/liter)	>2kW/L	<3kW/L
系统效率 (运行成本节省\$)	94.5%	97%
0.55k(0.43)Wh/100km*30000km.y*\$72/t	./.	\$22/year
碳化硅节省二氧化碳	./.	\$26
300k km lifetime*400g/kWh, 0.44(0.43)kWh/100km*\$72/t	./.	
碳化硅产品寿命内净节省 (系统成本节省+运行成本节省+二氧化碳节省)	./.	约 \$355
22KW bi-direct 的系统优势	Si	SiC
系统成本节省(封装、散热、电磁、电容等)	100%	82%
功率密度 (\$/liter)	ca.2kW/L	ca.3kW/L
系统效率 (运行成本节省\$)	95%	97%
0.55k(0.43)Wh/100km*30000km.y*\$72/t	./.	\$32/year
碳化硅节省二氧化碳	./.	\$38
300k km lifetime*400g/kWh, 0.44(0.43)kWh/100km*\$72/t	./.	
碳化硅产品寿命内净节省 (系统成本节省+运行成本节省+二氧化碳节省)	./.	约 \$550

资料来源: Wolfspeed、开源证券研究所

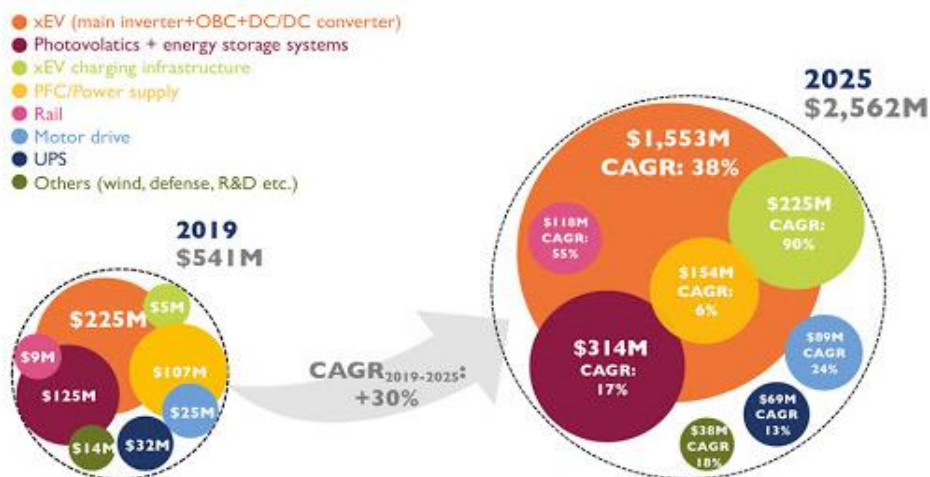
此外,随着技术的进步和产品设计的升级,高压电源系统集成化趋势明显。如在如特斯拉等新能源汽车制造商的新款产品中, OBC 被同 DCDC 或 BMS 等整合在一起,形成“黑箱式”结构,这对产品功率密度、热管理性能等提出了更高的要求,使用 SiC 方案的优势明显。

图36: 比亚迪高压三合一方案


资料来源: 泰科天润半导体

根据 Yole 预测,2019-2025 年功率 SiC 市场将由 5.41 亿美元增长至 25.62 亿美元,年均复合增速高达约 30%。其中新能源汽车市场(含主驱逆变、车载 OBC、DC-DC 转换)为最大的增量来源,市场空间将从 2.25 亿美元增长至 15.53 亿美元。

图37: 新能源汽车市场为 SiC 需求最大的增量来源



资料来源: Yole

第三代半导体现阶段的渗透瓶颈主要是成本过高，尤其是衬底的成本高企。以 SiC 为例，不同于 Si 材料，SiC 材料无法用熔体提拉法制备，主要是因为现有的实验条件所能达到的压力条件下，SiC 没有熔点，只是在 1800℃ 以上时升华为气态。其次，在现有实验条件所能达到的温度条件下，C 在 Si 熔体中的溶解度也非常小。因此现有 SiC 单晶的制备常使用 PVT 法，该方法不可实施监控，相当于黑匣子操作，生长出来的单晶位错多，质量难以提高。此外该方法生长速度较慢、难以生长成大晶体，规模化生产效率低。

图38: 第三代半导体制造流程总体与硅基半导体类似

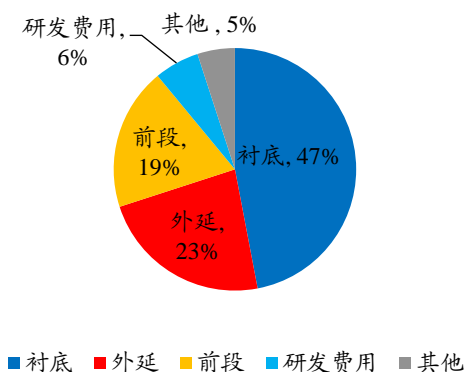


资料来源: 半导体行业观察

当前全球市场上，6 英寸 SiC 衬底已经实现商业化，主流几家大厂商推出 8 英寸衬底样品。据 CASA 预计，5 年内 8 英寸将全面商用。随着 6 英寸 SiC 单晶衬底和外延晶片的缺陷降低和质量提高，8 英寸产线有望逐步实现规模化生产，SiC 器件制造成本将持续下降，推进 SiC 器件和模块的普及。

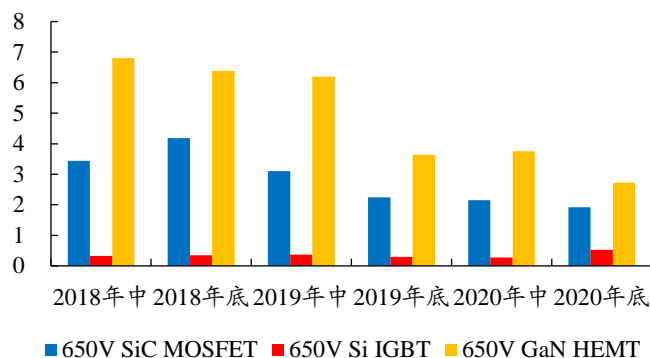
据 CASA 统计，SiC、GaN 的价格近几年快速下降，2020 年较 2017 年下降了 50% 以上，主流产品与 Si 基器件的价差也在持续缩小，基本已达到 4 倍以内。考虑系统成本的节省和能耗因素，SiC 及 GaN 模组已经有一定的竞争力。

图39: SiC 器件衬底成本占比高



数据来源: 前瞻产业研究院、开源证券研究所

图40: SiC 器件成本下降趋势明显 (单位: 元/A)



数据来源: CASA、开源证券研究所

5、受益标的

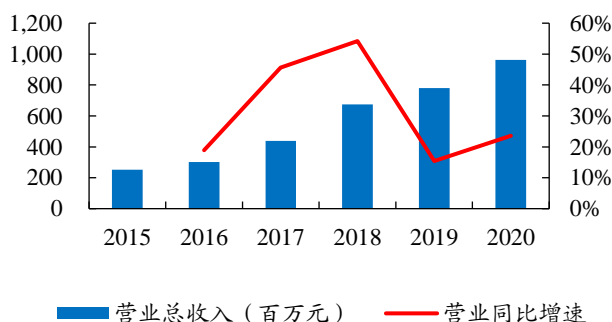
5.1、斯达半导: IGBT 国产替代领头羊, 车规 IGBT 供应破冰者

公司成立于 2005 年 4 月, 十几年来始终专注于以 IGBT 为主的功率半导体芯片和模块的设计、研发及生产。公司不断技术积累, 在技术路线上走先模块、后芯片; 先工业、后车规的路径, 从易到难, 不断突破, 快速成长为国内 IGBT 龙头企业。公司在技术上不断追赶海外先进厂商, 是 IGBT 国产化替代的排头兵。

公司 IGBT 模块收入占据 2020 年营收的 94.65%, 型号超过 600 种, 电压等级涵盖 100V~3300V, 广泛应用于新能源汽车、变频器、逆变焊机、UPS、光伏/风电发电、SVG、白色家电等领域。

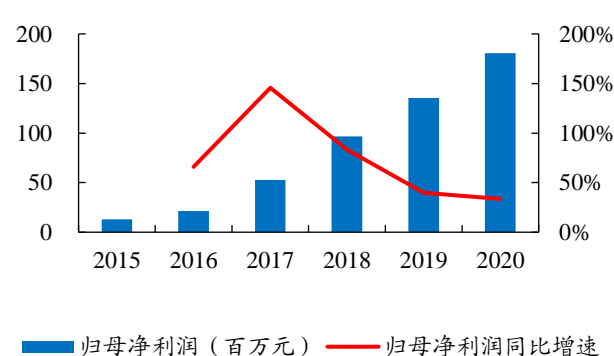
2020 年, 公司 IGBT 模块配套逾 20 万辆新能源汽车, 覆盖超过 20 家汽车品牌, 处于国内领先地位, 是国内为数不多能够供应车规级 IGBT 模块的厂商之一。公司不断加强研发, 有望提升 IGBT 模块供应车型等级, 实现产品销售单价提升及销售结构优化, 并凭借优质的客户充分受益新能源车市场的快速发展。

图41: 公司营业收入持续增长



数据来源: Wind、开源证券研究所

图42: 公司归母净利润持续增长



数据来源: Wind、开源证券研究所

5.2、士兰微: 产品线丰富的 IDM 厂商, IGBT 产品实力强劲

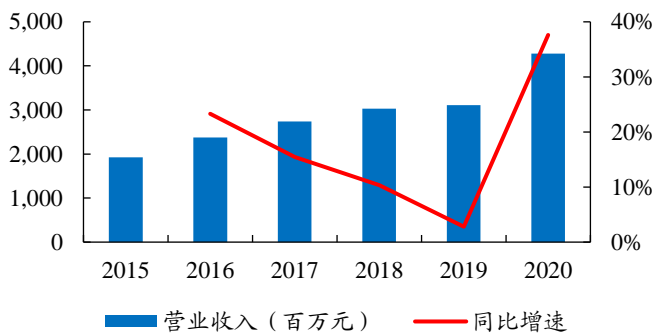
公司是国内半导体领先企业, 现已形成器件(主要为功率半导体器件 MOSFET、IGBT、二极管等产品)、集成电路(主要包括 IPM、MCU、MEMS 传感器、电源管

理芯片、数字音视频电路等)、LED 芯片及外延片等业务板块,是国内产品线最为齐全的半导体 IDM 厂商。公司投产国内 IDM 厂商第一条 12 英寸功率产线,不断发力功率半导体板块,坚定走 IDM 之路。

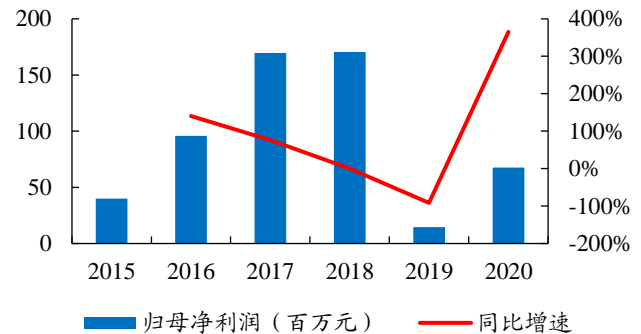
依赖公司的强研发投入,公司产品矩阵不断完善,并在 IGBT 和 IPM 产品取得较为明显的竞争优势。IGBT 方面,公司 IGBT 单管及模块产品均已实现规模销售。其中公司 IGBT 单管较完善地覆盖 600V/650/1200/1350V 等中低压电压等级;另有 650V/750V IGBT 模块应用于新能源汽车领域,1200V IGBT 模块应用于电焊机、电机逆变器、变频器等工业应用。

公司自研芯片的电动汽车主电机驱动模块已在 2020 上半年通过部分客户测试,并接获小批量订单。由此公司成为国内为数不多能够供应车规主驱 IGBT 模块的厂家之一,有望受益未来全球新能源汽车销量快速增长带来的发展契机。

公司历史上归母净利润波动较大,主要是受到 LED 业务利润率降低、8 英寸产线折旧压力较大等因素影响。现阶段公司基本面迎改善:LED 业务收入占比总体呈下降趋势,影响逐渐减小;公司资本开支已连续 2 年下降,随着 8 寸产线产能爬坡接近尾声、营收体量不断增加,公司折旧成本占营收比重也有望转而下行,折旧压力有望减小。结合功率半导体行业高景气,公司业绩有望在 2020-2021 两年持续改善。

图43: 士兰微营业收入保持增长


数据来源: Wind、开源证券研究所

图44: 公司归母净利润有波动


数据来源: Wind、开源证券研究所

5.3、新洁能: MOSFET 设计龙头, 已开启新能源汽车渗透

公司自成立以来始终专注于半导体功率器件行业,是国内半导体功率器件行业内最早专门从事 MOSFET、IGBT 研发设计的企业之一。目前公司主要营收来源为 MOSFET 芯片和器件,是国内技术实力和销售规模领先的功率半导体设计企业。

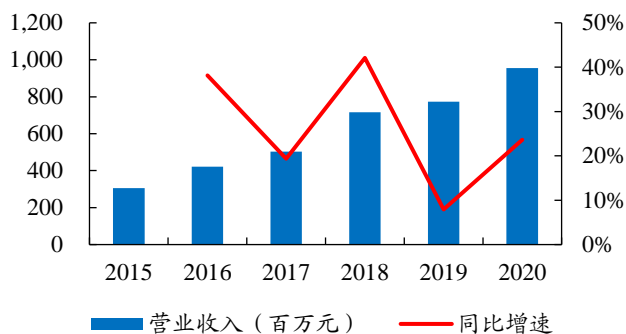
公司 MOSFET 产品矩阵完善,是国内少数几家能够研发设计并量产先进的屏蔽栅 MOSFET 和超级结 MOSFET 的厂家之一。公司专注研发,利用 IPO 募投项目进行“超低能耗高可靠性半导体功率器件研发升级及产业化”及第三代半导体功率器件项目建设,为公司产品高端化发展奠定基础。公司创立初期采用 Fabless 模式运营,将有限资源投入到研发中,取得快速成长。现阶段公司开始扩建封测产能,加强对功率半导体核心封测环节的控制,有利于与设计环节形成协同优化,并为公司长期发展提供保障。

公司在车规 MOSFET 供应方面亦已有所突破,公司部分产品已经应用到新能源汽车及充电桩等领域。据公司 2020 年年报,公司汽车领域客户包括长城汽车、宁德时代、比亚迪等。此外,公司亦积极布局应用于汽车的第三代半导体产品,1200V 新

能源汽车用 SiC MOSFET 正在积极研发之中。

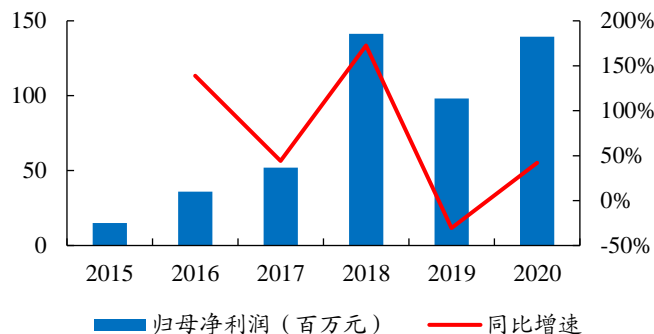
公司有望凭借自身深厚的技术积累和强大的代工资源（华虹半导体、长电科技等）获得长足发展，充分受益功率半导体的国产化发展进程以及新能源汽车市场等下游的蓬勃发展。

图45: 公司营业收入不断上升



数据来源: Wind、开源证券研究所

图46: 公司归母净利润总体保持上升



数据来源: Wind、开源证券研究所

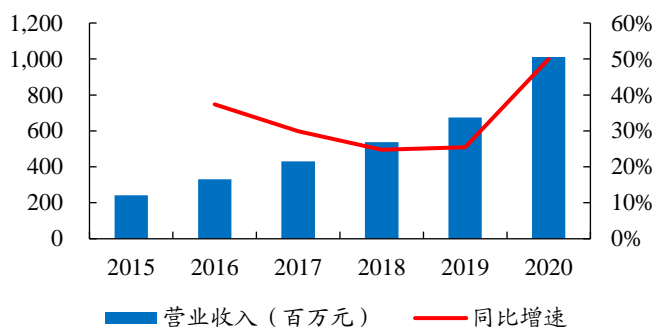
5.4、捷捷微电：进击的高效率民营 IDM 厂商，车规 MOSFET 建设中

公司成立于 1995 年，深耕行业 25 年，专注于半导体分立器件、电力电子元器件的设计、制造和销售。公司现已成长为国内主要的功率半导体器件供应商，主要业务板块包括晶闸管、防护器件、模块与组件、MOSFET、IGBT 芯片等。公司在晶闸管（又称可控硅，SCR）领域具有领先地位：公司是国内研发最早、产品最齐全的厂家之一，在国内外市场享有较高品牌知名度和市场占有率。公司采用 IDM 模式运营，牢牢掌握功率半导体晶圆制造及封测环节，充分实现质量和成本控制，运营效率和盈利能力行业居前。

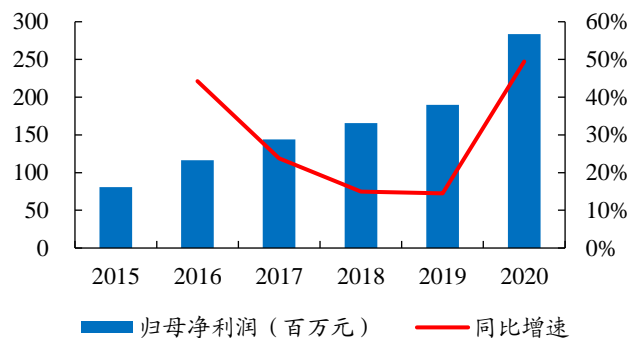
公司立足晶闸管的领先地位，积极推进 SGT MOS、SJ MOS、先进整流器、先进 TVS 等产品研发与产业化，成果显著。2020 年 MOSFET 在公司营收中占比已达 20%，预计 2021 年有望进一步提升，为整体收入增长提供充足动能。

公司突出的芯片研发能力及不断提升的产品质量助力公司打响品牌知名度，公司客户如海尔集团、中兴通讯、正泰电器、德力西电器等在前期小批量试用公司产品后不断加大采购力度，现已成为公司重要客户。公司品牌知名度和市场影响力日益增强，有望深度受益国产替代，实现长足发展。

汽车产品方面，公司正积极开发应用于汽车的 MOSFET 产品，并配套建设相关产能。2021 年 6 月 8 日，公司成功向不特定对象发行 1,195 万张可转换公司债券，募集资金总额 11.95 亿元，拟全部用于投入车规级先进封测项目，帮助公司建立起 DFN、TOLL、LFPACK、WCSP 等形式的先进封装制造能力，为公司 MOSFET 产品提升毛利率、打入车规等高端客户提供有力支撑。

图47: 公司收入快速增长


数据来源: Wind、开源证券研究所

图48: 公司归母净利润快速增长


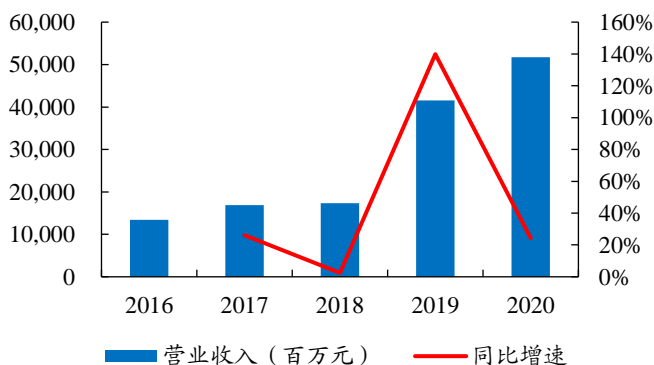
数据来源: Wind、开源证券研究所

5.5、闻泰科技：收购安世半导体，大步跨入功率半导体行业

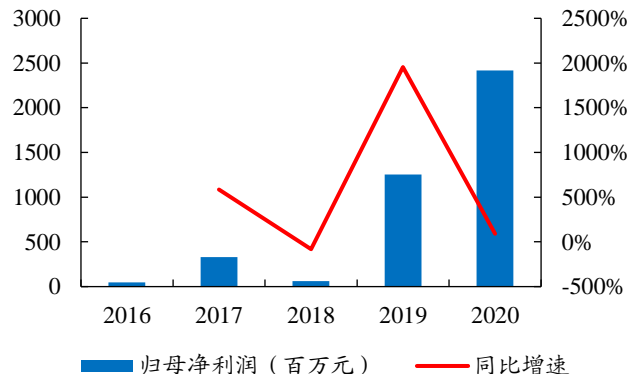
公司成立于2006年，2007年即成为国内出货量最大的IDH企业。2008年公司转型成为手机ODM企业，现已成长为全球手机ODM龙头企业。2020年公司ODM业务收入达到416.67亿元，下游客户包括OPPO、三星、小米等主要手机厂商。2018年，公司开启对安世半导体的收购事项。2020年，公司完成对安世半导体100%的股权收购，大跨步进入功率半导体行业。

安世半导体(Nexperia)前身为恩智浦半导体公司的标准产品事业部，于2017年初开始独立运营。安世半导体采用IDM模式运营，在德国和英国分别拥有一座晶圆厂，在中国东莞、菲律宾及马尼拉设有封装厂。据闻泰科技年报，2020年安世半导体营业收入达到98.92亿元人民币，在全球功率分立器件行业中位列第九。

2020年，安世半导体有45%的营业收入来自汽车领域，是全球汽车半导体的龙头企业之一，拥有近1.6万种产品料号，在汽车类POWER MOSFET预计市场地位仅次于英飞凌。闻泰科技通过收购安世半导体，大踏步进入半导体领域，也有望整体提升了我国功率半导体的供应水平和能力。2021年，闻泰科技在上海临港的12英寸车规级晶圆产线开工建设，该产线总投资120亿元，预计年产品圆40万片，有望大幅提升安世半导体服务我国本土新能源汽车市场的能力，为公司掘金我国新能源汽车市场的快速发展打下扎实的基础。

图49: 公司收入不断上升


数据来源: Wind、开源证券研究所

图50: 公司2020年归母净利润快速成长


数据来源: Wind、开源证券研究所

表10: 受益公司盈利预测与估值

证券代码	证券简称	评级	收盘价(元)	归母净利润增速(%)				PE(倍)			
				2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E	2023E
603290.SH	斯达半导	未评级	375.40	33.6	61.5	36.1	33.6	332.2	208.6	153.9	115.2
600460.SH	士兰微	买入	62.32	365.2	1041.0	17.1	15.5	1246.4	105.6	90.3	77.9
605111.SH	新洁能	买入	155.43	41.9	164.3	30.6	27.5	158.6	59.8	45.7	35.9
300623.SZ	捷捷微电	买入	34.89	49.5	52.6	29.1	24.2	91.8	59.1	45.9	37.1
600745.SH	闻泰科技	未评级	106.37	92.7	51.6	38.5	29.2	54.8	36.2	26.1	20.2

数据来源: Wind、开源证券研究所(收盘价日期为 2021/8/3, 斯达半导及闻泰科技预测数据采用 Wind 一致预期)

6、风险提示

- (1) 新能源汽车销量不及预期;
- (2) 功率半导体行业竞争加剧;
- (3) 疫情反复、贸易摩擦等不可控事件。

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，开源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。

分析师承诺

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、竞争性因素以及开源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的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5%之间波动；
	减持	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

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。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源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。

开源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。开源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。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn