

“新能源+” 重构供应链，重视汽车电子全方位机会

——拥抱“新能源+”系列研究三

✎ : 蒋高振 执业证书号: S1230520050002 吴若飞 执业证书号: S1230521070003
☎ : 021-80106844 021-80106844
✉ : jianggaozhen@stocke.com.cn wuruofei@stocke.com.cn

行业评级

电子 看好

报告导读

能源系统转型是中国“双碳”目标成功与否的关键，汽车电动化对整个汽车电子产业链的重塑无疑是颠覆性的。新时期下，汽车“含硅量”显著提升，能源半导体逐步成为把握未来半导体发展的核心关键，“新能源+”对供应链的重构也给汽车电子带来了全方位的机会。

投资要点

□ “双碳”目标要求能源转型，汽车电动化对半导体行业影响深远

在“双碳”要求下，能源转型是必由之路。中国将从能源系统转型优化、工业系统转型升级、交通系统清洁化发展、建筑系统能效提升、负碳技术开发利用等方面开展碳中和行动，其中，能源系统转型是中国双碳目标成功与否的关键。作为能源系统转型的主要内容之一，汽车电动化革命将带动整体半导体产业需求结构的改变，正逐步成为拉动半导体行业整体需求的核心赛道，对半导体产业长期发展有着深远的影响。

□ 汽车电动化、智能化和网联化给汽车电子行业带来全方位机会

相比传统燃油汽车，新能源汽车的“革命性”不仅仅体现在汽车的电动化，更在于智能化与网联化。电动化的范畴下，主要体现在新能源汽车对功率半导体需求激增，单车价值量在传统燃油车单车约400美元提升了一倍左右。主要由于新能源车普遍采用高压电路，当电池输出高压时，需要频繁进行电压变化，因此在主传动/逆变器、车载充电器等领域，对IGBT、MOSFET等器件需求大幅增长。智能化&网联化范畴下，新能源汽车对于信息的感知、处理与交互需求增强，体现在对于摄像头、传感器、激光雷达等需求激增，尤其在自动驾驶进入到相对高阶的L4/L5级别，超声波传感器和雷达模组的需求更是爆发时增长。除半导体以外，汽车电动化、智能化还会带来很多细分非半导体零部件需求的大幅增长，如逆变器中的薄膜电容器、车内高频高速传输数据线束等等。总而言之，汽车电动化、智能化和网联化给汽车电子行业带来全方位机会。

□ 新能源+下，光伏风电/充电桩等带动需求多点开花

光伏/风电等领域的蓬勃发展同样给产业链带来了变革和机遇：光伏/风电逆变器同样对于IGBT、MOSFET等功率半导体需求激增；对于快充的需求使得整个新能源汽车平台工作电压进一步提升，10月24日，小鹏汽车发布首个量产配置SiC芯片的800V高压平台，支持充电5分钟，续航200公里，更是引发了市场对平台电压高压化技术的关注，作为关键器件的SiC商业化有望加速。

□ 风险提示

新能源汽车渗透率提升不及预期；产业竞争加剧。

相关报告

- 1 《【浙商电子】MiniLED 专题：屏显升级及车载/VR 领域渐兴，重点关注应用/设备/芯片环节》2021.07.25
- 2 《如今的 VR 内容距离 Metaverse 有多远？》2021.06.20
- 3 《【浙商电子】XR 产业周报：当前 VR 行业对比 16 年有什么变化？》2021.06.13
- 4 《【浙商电子】XR 产业周报：AR 使用增长助力提升购物消费体验》2021.06.06
- 5 《【浙商电子】XR 产业周报：从游戏到 VR，巨头开始布局 Metaverse！》2021.05.30

报告撰写人：蒋高振，吴若飞

联系人：吴若飞

正文目录

1. 从碳中和到新能源革命，汽车逐步成为拉动半导体的核心赛道	4
1.1. 碳中和背景下，新能源革命势不可挡	4
1.2. “新能源+”背景下，汽车逐步成为拉动半导体行业的核心赛道	6
2. 新能源+下，汽车行业变革带来电子产业链全方位机会	9
2.1. 电动化：以 IGBT 为主的功率半导体需求爆发	10
2.2. 智能化：视觉系统、MCU，存储需求大幅增长	13
2.3. 网联化：连接器、V2X 射频芯片等联网需求有望增长	15
3. 新能源+下，光伏风电/充电桩等带来层出不穷的机会	18
3.1. 光伏风电：对功率器件（IGBT、MOS）需求爆发式增长	18
3.2. 充电桩：800V 高压平台有望普及，SiC 产业链值得重视	19
4. 风险提示	23

图表目录

图 1：2018 年全球各部门碳排放占比	4
图 2：2018 年国内各部门碳排放占比	4
图 3：汽车电动化革命是能源转型、实现“碳中和”的重要路径	5
图 4：各国针对乘用车单车碳排放也有明确的减排路线	5
图 5：汽车电动化能有效降低碳排放	6
图 6：2021 年上半年全球各国电动汽车销量大幅增长	6
图 7：半导体在汽车生态体系中的角色	6
图 8：2016-2022 年全球半导体行业销售收入及 2022 年半导体需求结构	7
图 9：2017-2022 年全球各类型半导体产品销售收入增速	7
图 10：2017&2022 年全球传统和新能源汽车平均芯片数目	8
图 11：2020-2025 年汽车半导体为成长性最强细分领域	8
图 12：汽车半导体主要包括功率半导体、MCU 和传感器，Infineon 占据全球龙头地位	8
图 13：汽车全面智能化带来电子产业链全方位机会	9
图 14：汽车电动化对产业链的影响包含电动化（绿色化）、智能化、网联化三个维度	9
图 15：不同功率器件的适用条件不同	10
图 16：汽车电动化对于汽车功率转化系统要求全面提升	11
图 17：相比燃油车（ICE），功率半导体在电动汽车上价值量提升最大	11
图 18：Onsemi HV-LV DC-DC 逆变器产品种类	12
图 19：汽车电动化背景下，汽车“含硅量”大幅提升	12
图 20：汽车智能化 ADAS、MCU、存储等各类需求的大量增长	13
图 21：智能驾驶分为 L0-L5，目前正处于 L3 初步导入阶段	13
图 22：随着自动驾驶登记提高，对各类传感器需求激增	14
图 23：L4/5 阶段，雷达和传感市场有望获得爆发式发展	14
图 24：智能网联汽车产业生态全景图	15

图 25: 智能网联汽车三大要素	16
图 26: 2019-2025 年汽车网联化发展进程	16
图 27: 2020-2025 年汽车半导体应用和设备增长预测	17
图 28: 光伏/风电/储能等领域亦将拉动功率半导体需求增长	18
图 29: 未来光伏和风电产业有望得到快速发展	18
图 30: Infineon 在光伏风电端覆盖全球主要客户	18
图 31: 2026 年硅基 MOS 市场规模有望达到 94 亿美元	19
图 32: 2026 年 IGBT 市场规模有望达到 84 亿美元	19
图 33: 相比 Si 基材料, SiC 具有高击穿电场、高饱和电子漂移速度、高热导率等特点	19
图 34: 400V 逆变器的能量损失对比 (Si VS SiC)	20
图 35: 800V 逆变器的能量损失对比 (Si VS SiC)	20
图 36: SiC 器件大幅降低了逆变器能量损失	20
图 37: 通过采用 SiC 方案, 车企可有效降低生产成本	20
图 38: 2029 年第三代半导体市场规模有望达到 50 亿美金	21
图 39: 从下游需求结构来看, 电动汽车是拉动 SiC 的主要场景	21
图 40: SiC 主要用在逆变器、OBC 等领域	21
图 41: 2019 年保时捷推出全球首款搭载 800V 电压平台的量产车保时捷 Taycan	21
图 42: 2021 年小鹏汽车发布 800V 高压 SiC 平台	22
图 43: 小鹏汽车发布 480Kw 超级充电桩	22
图 44: Wolfspeed (Cree) 在 SiC 衬底市场处于绝对龙头地位	22
表 1: 各类功率半导体器件特点与应用领域	10
表 2: 主流新能源汽车车型感知层面硬件对比 (芯片、摄像头、Radar/Lidar 等)	15

1. 从碳中和到新能源革命，汽车逐步成为拉动半导体的核心赛道

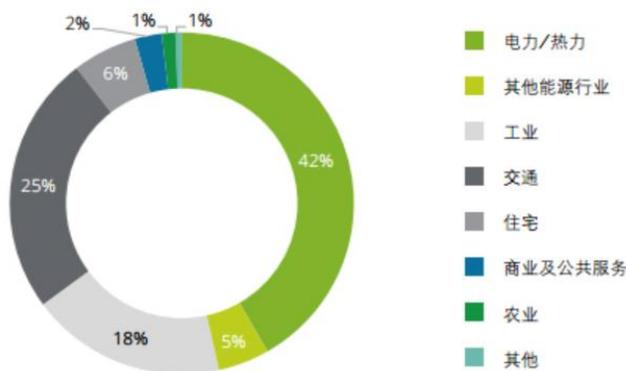
1.1. 碳中和背景下，新能源革命势不可挡

近十年来，化石能源相关碳排持续增长，2019年占温室气体总量65%。纵览世界经济体当前的气候行动，可再生能源规模化部署、工业制造业减排升级、交通运输业绿色转型、建筑能效提升和负碳技术开发利用成为零碳发展重点领域。

根据 IEA 数据，全球一半以上的温室气体排放来自能源行业，因此，能源行业是各国最为重视的减排领域，能源转型是实现碳中和的关键因素。**能源转型主要包括：**

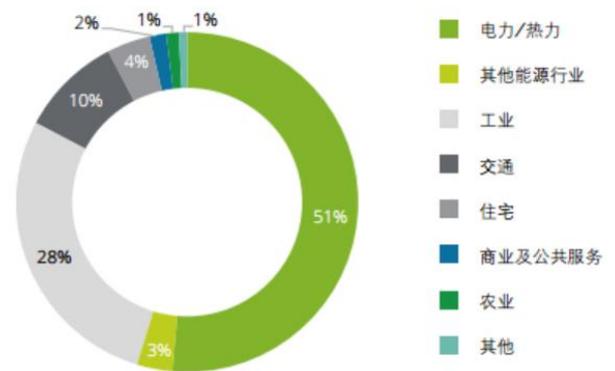
- 实现能源结构调整，由化石能源向可再生能源转型，从能源生产、输送、转换和存储全面进行改造或者调整，形成新的能源体系，全面提升可再生能源利用率；
- 加大电能替代及电气化改造力度，推行终端用能领域多能协同和能源综合梯级利用，推动各行业节能减排，提升能效水平。

图 1：2018 年全球各部门碳排放占比



资料来源：IEA，浙商证券研究所

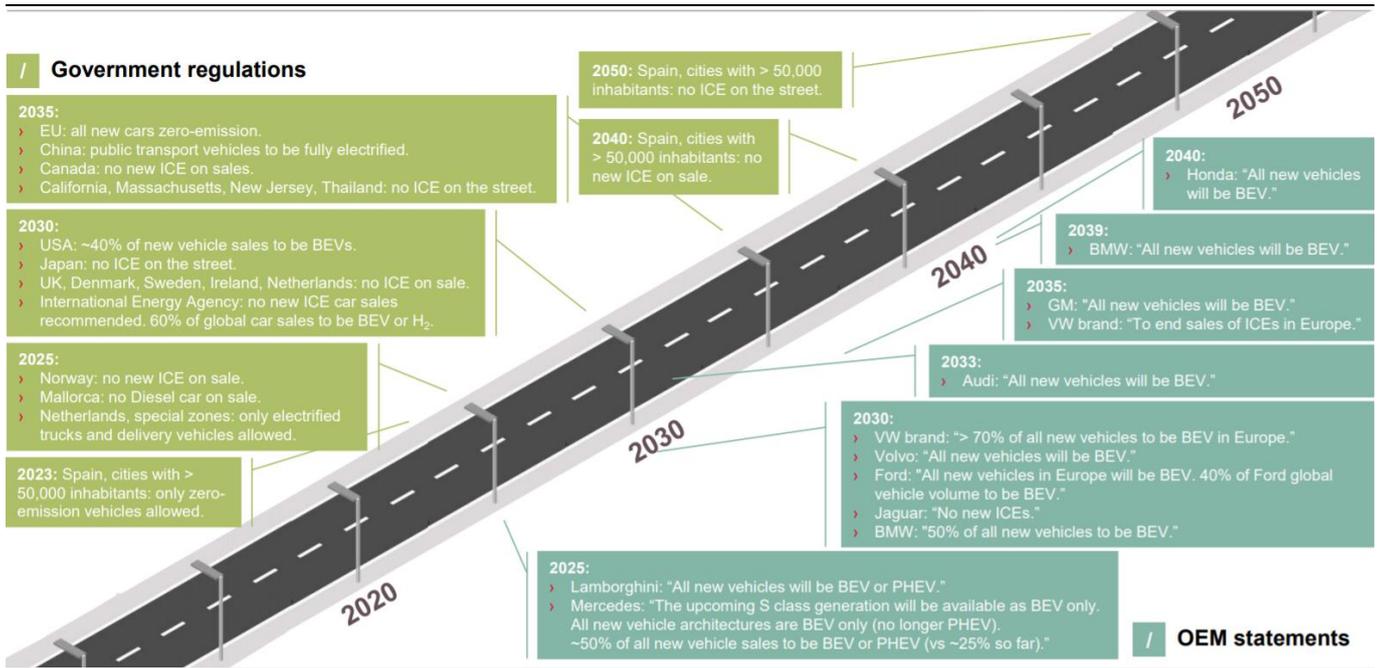
图 2：2018 年国内各部门碳排放占比



资料来源：IEA，浙商证券研究所

2020 年，中国正式宣布“双碳”目标，即——“二氧化碳排放量力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”。从各部门碳排放数据来看，能源、工业碳排放量较高，占比分别达到 51%/28%。2020 年，中国温室气体排放逾 100 亿吨，约占全球四分之一。为保障经济稳步发展的前提下实现双碳目标，中国将从能源系统转型优化、工业系统转型升级、交通系统清洁化发展、建筑系统能效提升、负碳技术开发利用等方面开展碳中和行动，其中，能源系统转型是中国双碳目标成功与否的关键，中国计划 2030 年非化石能源占一次能源消费比重达到 25%左右，风电、太阳能总装机容量 12 亿千瓦以上。

图 3：汽车电动化革命是能源转型、实现“碳中和”的重要路径

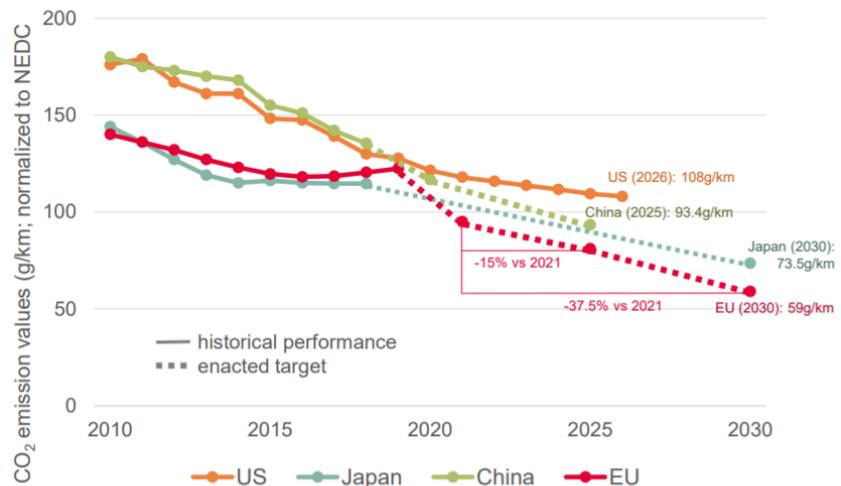


资料来源：Infineon，浙商证券研究所

汽车电动化革命是实现能源转型的重要路径。“电动车革命”的成功需要各部门的通力合作：既需要各国针对碳排放形成共识，并制定宏观计划，也需要车企在汽车生产端给予配合，并完成自身产业结构的优化和升级。

图 4：各国针对乘用车单车碳排放也有明确的减排路线

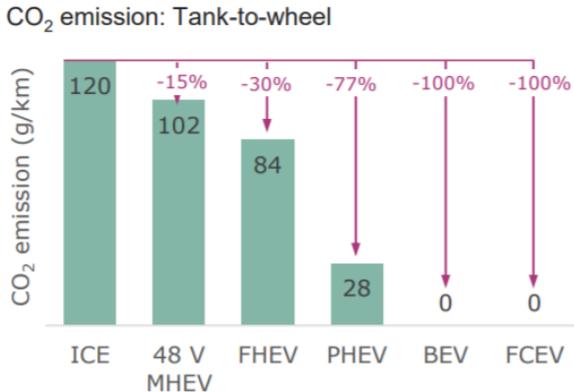
Passenger car CO₂ emission development and regional regulations



Source: The International Council on Clean Transportation (ICCT): Passenger vehicle fuel economy. May 2020.

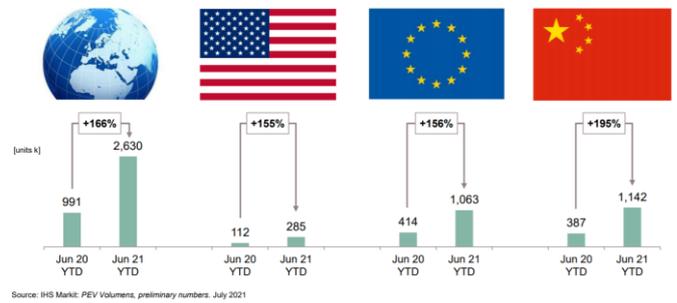
资料来源：Infineon，浙商证券研究所

图 5：汽车电动化能有效降低碳排放



资料来源：Infineon，浙商证券研究所

图 6：2021 年上半年全球各国电动汽车销量大幅增长

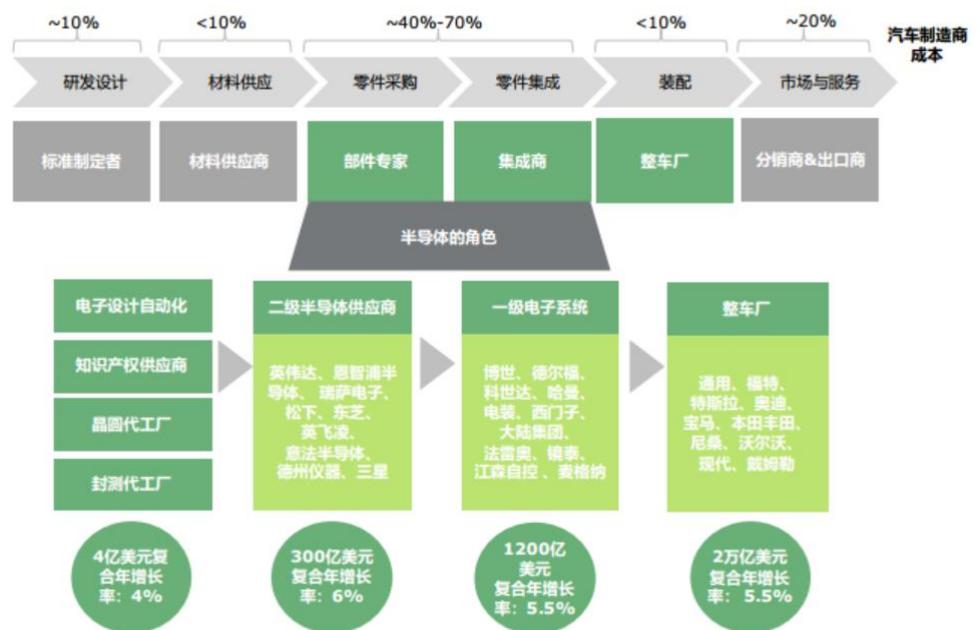


资料来源：Infineon，浙商证券研究所

1.2. “新能源+”背景下，汽车逐步成为拉动半导体行业的核心赛道

在碳中和的背景下，汽车电动化革命如火如荼，电动车革命对传统汽车行业无疑是颠覆性的，对整个的汽车零部件与供应链体系产生了深切的革命性影响。

图 7：半导体在汽车生态体系中的角色



资料来源：Cadence，IHS，浙商证券研究所

从半导体的视角切入，我们发现，汽车半导体逐步成为拉动全球半导体需求的重要力量——过去几年，全球半导体行业增长主要依赖智能手机等电子设备的需求，以及物联网、云计算等技术应用的扩增，随着智能手机渗透率的逐步提升，消费电子对于半导体的拉动已经趋缓，而汽车半导体领域需求强劲，逐步成为半导体企业的重要增长市场。

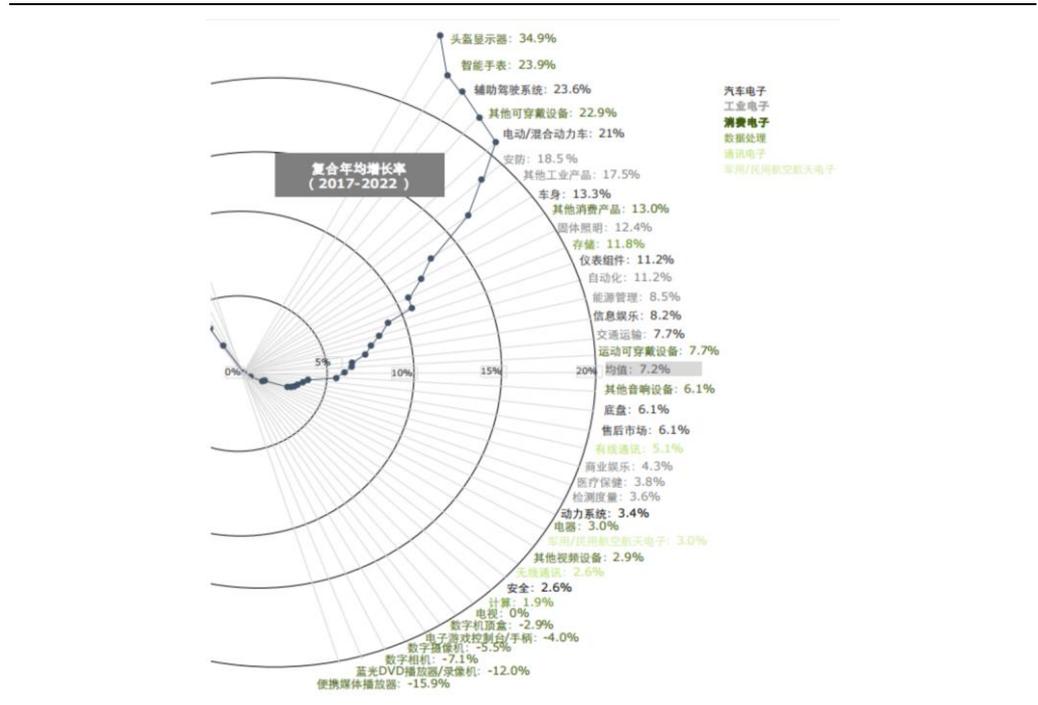
图 8：2016-2022 年全球半导体行业销售收入及 2022 年半导体需求结构



资料来源：Garner，浙商证券研究所；单位：十亿美元

根据 WSTS 世界半导体贸易统计组织数据，2020 年汽车半导体市场规模达 502 亿美元，Gartner 预计，2022 年汽车半导体收入将达到 600 亿美元。从结构上来看，驱动汽车半导体增长各类应用中，高级辅助驾驶系统增幅最大，这将推动对 IC、MCU 和传感器的需求相应增长，电动/混合动力将大大提升对功率半导体的需求。

图 9：2017-2022 年全球各类型半导体产品销售收入增速



资料来源：Garner，浙商证券研究所

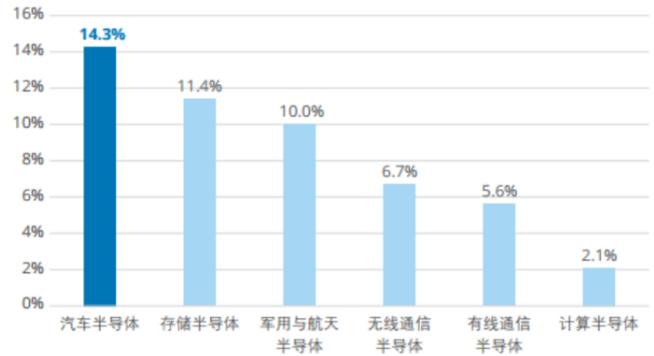
根据中国汽车工业协会数据，2022 年新能源汽车单车芯片平均数量达到 1510 颗，相比 2017 年增长接近 80%，而传统燃油车对于芯片的需求也有较大程度增长，2022 年单车芯片需求数量为 1119 颗，相比 2017 年亦增加了 41%。

图 10：2017&2022 年全球传统和新能源汽车平均芯片数目



资料来源：中国汽车工业协会，浙商证券研究所

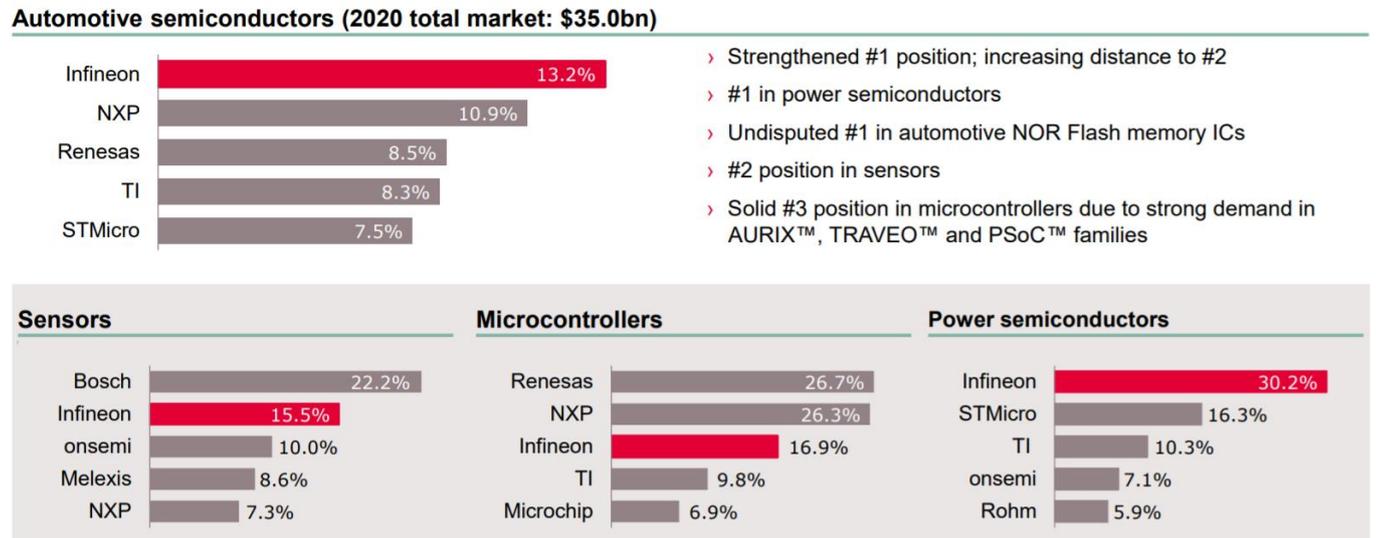
图 11：2020-2025 年汽车半导体为成长性最强细分领域



资料来源：Gartner，浙商证券研究所

从现有的汽车半导体竞争格局来看，Infineon、NXP、Renesas 市占率分别达到 13.2%/10.9% 和 8.5%，位列全球一二三位，汽车半导体主要包括传感器、微控制器（MCU）和功率半导体器件，从细分产品的竞争格局中，可以看到 Infineon 在功率半导体领域一马当先，市场占有率达到 30.2%，而 STMicro 仅为 16.3%，而在传感器与 MCU 方面，Bosch 和 Renesas 分别位于相关细分市场的第一位。

图 12：汽车半导体主要包括功率半导体、MCU 和传感器，Infineon 占据全球龙头地位

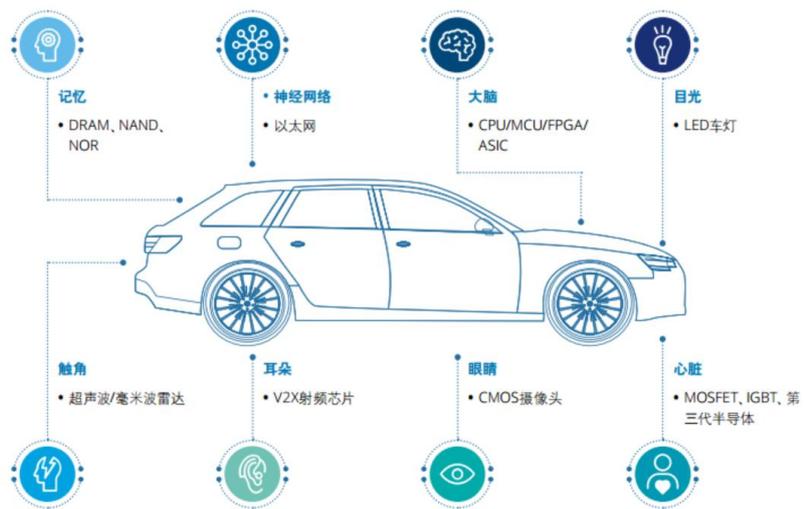


资料来源：Infineon，浙商证券研究所

2. 新能源+下，汽车行业变革带来电子产业链全方位机会

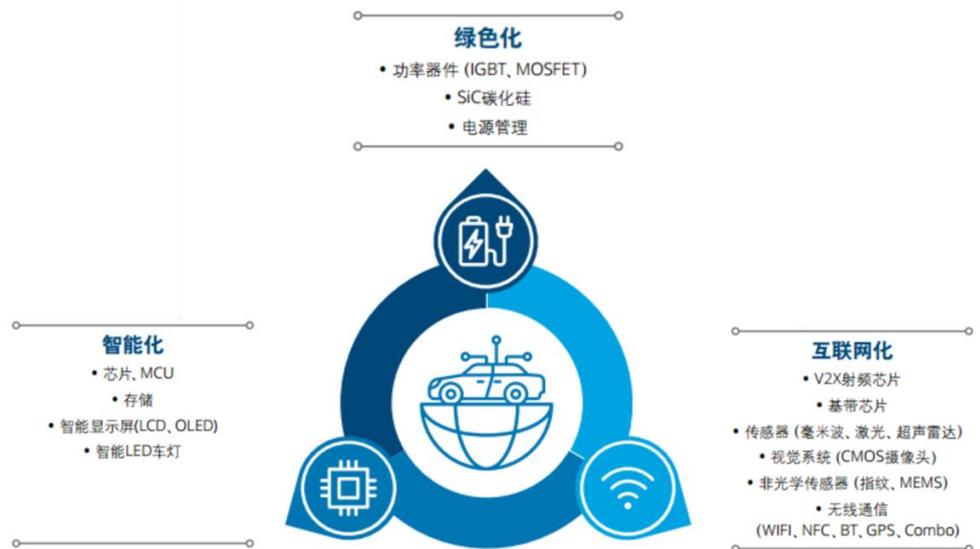
传统车用半导体产品主要包括功率半导体、MCU 芯片、ASIC 芯片、存储芯片和传感器等。汽车电动化、智能化给电子产业链带来了全方位的市场机会，汽车对于信息感知、接收、处理的要求不断提升，因此，对于新能源汽车而言，传感器、MCU 和功率半导体分别扮演了触觉、认知和动力的角色，需求量大幅增长。这其中，功率半导体（MOSFET、IGBT）作为电力输出与转化的重要器件，是汽车电动化带来的最主要需求增量。根据 Gartner 数据，2020 年车用功率半导体约占全部车用半导体的 43%。

图 13：汽车全面智能化带来电子产业链全方位机会



资料来源：Gartner，浙商证券研究所

图 14：汽车电动化对产业链的影响包含电动化（绿色化）、智能化、网联化三个维度

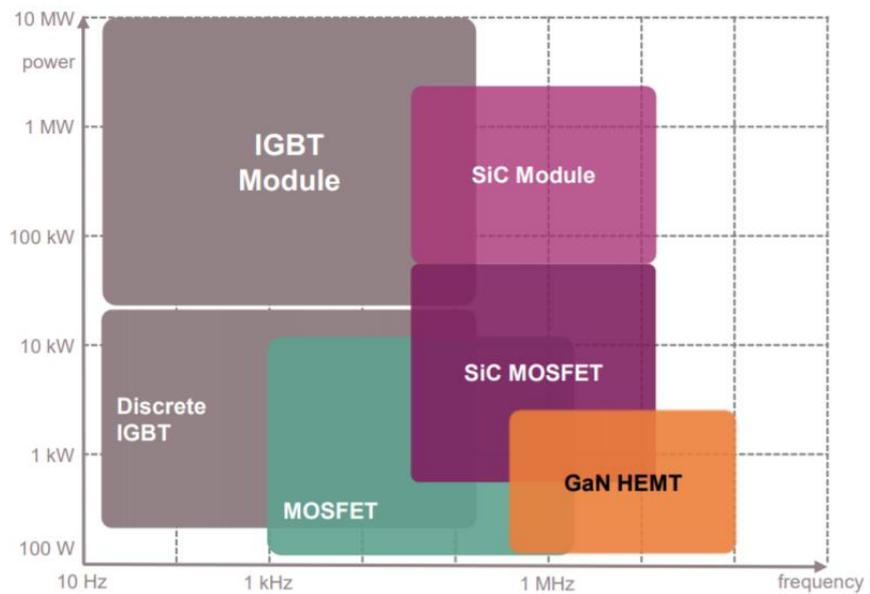


资料来源：德勤，浙商证券研究所

2.1. 电动化：以 IGBT 为主的功率半导体需求爆发

功率半导体是电子装置中电能转换与电路控制的核心，主要用于改变电子装置中电压和频率、直流交流转换等。功率器件主要为二极管、三极管、晶闸管、MOSFET 和 IGBT 等，市场主要被国外厂商垄断，各类功率器件原理与应用场景各部相同。其中，MOSFET 和 IGBT 是最主要的功率器件，其中 MOSFET 适用于消费电子、网络通信、工业控制、汽车电子等，相较于前三者，适用频率高，但一般用于功率不超过 10kw 的电力电子装置，在中低压领域，国内厂商正逐步展开国产替代；IGBT 可用于电机节能、轨道交通、智能电网、航空航天、家用电器、汽车电子等高压高频领域，高压下，开关速度快，电流大，但开关速度低于 MOSFET。

图 15：不同功率器件的适用条件不同



资料来源：Infineon，浙商证券研究所

表 1：各类功率半导体器件特点与应用领域

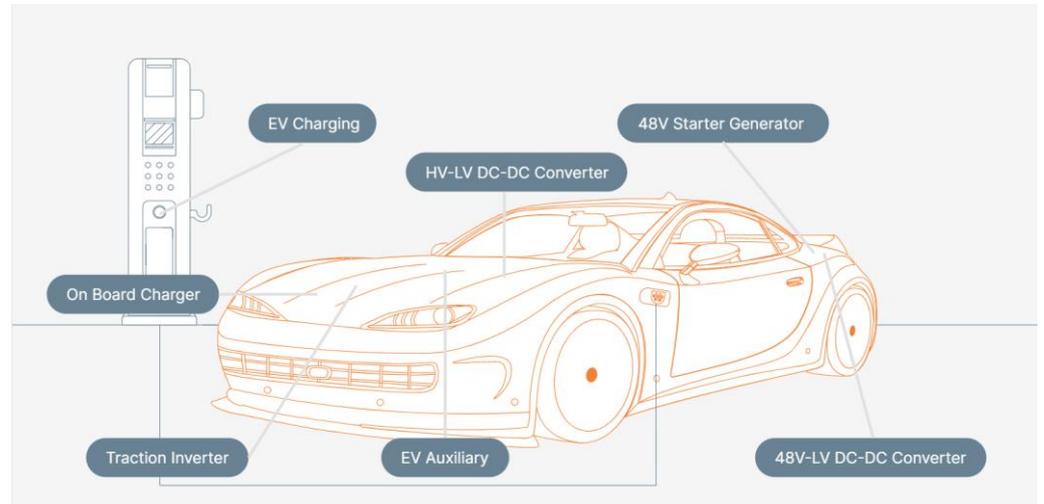
	电可控性	驱动方式	导通方向	电压范围	特点	应用领域
二极管	不可控	电流驱动	单向	<1V	电压电流小，单向导电	电子设备，工业
晶闸管	半可控	电流驱动	单向	数千 V	体积小、耐压高	工业，UPS，变频器等
MOSFET	全控型	电压驱动	双向	10-1000V	开关频率高，不耐超高压	各类高速开关电源
IGBT	全控型	电压驱动	双向	>600V	耐压高，不能放大电压	电机节能，各类逆变器

资料来源：公开资料整理，浙商证券研究所

新能源汽车对功率半导体需求大幅提升。在传统汽车场景下，功率半导体主要应用于启动、发电和安全领域，包括直流电机、电磁阀、继电器、LED 驱动等，硅基 MOSFET、IGBT 及模块即可满足需求，对于新能源车而言，普遍采用高压电路，当电池输出高压时，需要频繁进行电压变化，对电压转换电路需求提升，相关的功率转换系统主要有：主传动

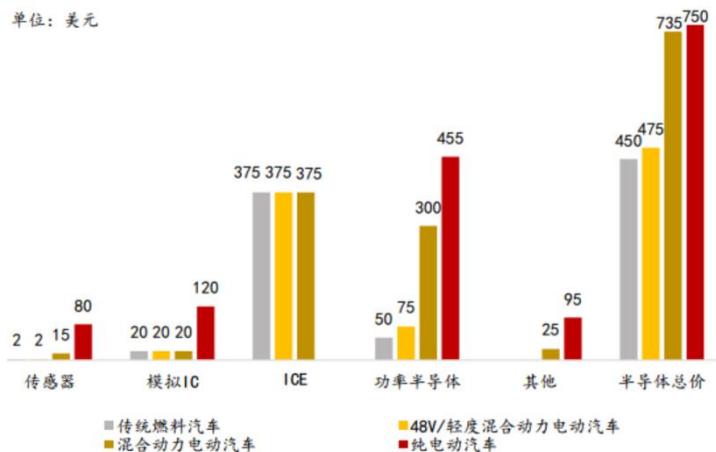
/逆变器、车载充电器（On Board Charger）、3）HV-LV DC-DC 转换、高压辅助驱动、电池管理系统（BMS）等。

图 16：汽车电动化对于汽车功率转化系统要求全面提升



资料来源：Onsemi，浙商证券研究所

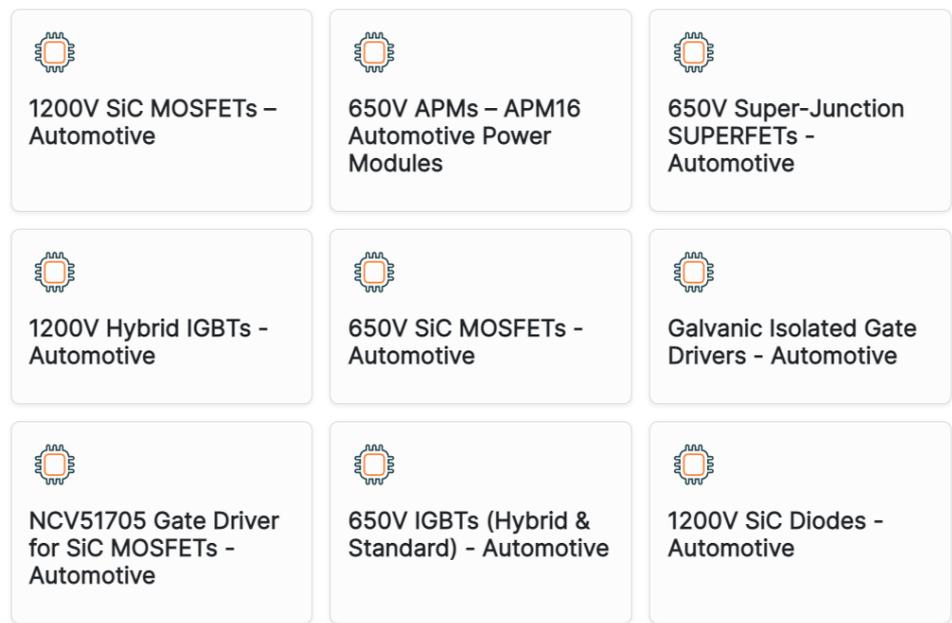
图 17：相比燃油车（ICE），功率半导体在电动汽车上价值量提升最大



资料来源：Trend Force，浙商证券研究所

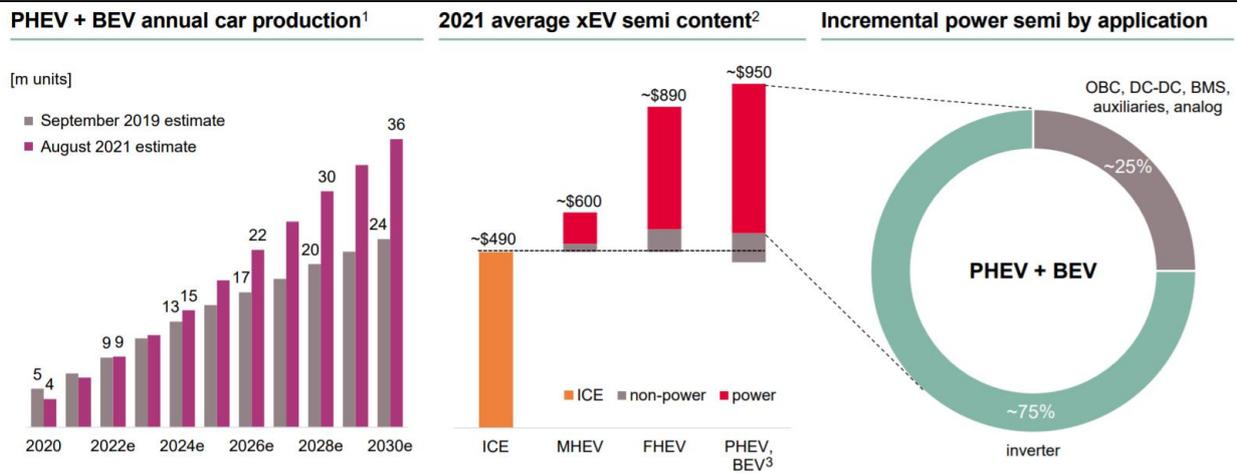
作为核心部件，逆变器对 IGBT、MOSFET 需求大幅增长：逆变器类似于燃油车的发动机管理系统 EMS，决定着驾驶行为，设计应最大限度地减少开关损耗并最大限度地提高热效率。其中，IGBT 是电动汽车逆变器的核心电子器件，IGBT 模块单车价值量非常高，占据整个电控系统成本的 40% 以上（电控系统占整车成本 15~20%）。

图 18: Onsemi HV-LV DC-DC 逆变器产品种类



资料来源: Onsemi, 浙商证券研究所

图 19: 汽车电动化背景下, 汽车“含硅量”大幅提升



¹ Based on or includes content supplied by IHS Markit Automotive: *Alternative Propulsion Forecast*, September 2019, August 2021.
² Strategy Analytics: *Automotive Semiconductor Demand Forecast 2019 - 2028*, July 2021; Infineon: "power" includes voltage regulators, ADCs and ASICs.
³ Due to missing ICE engine in BEV the weighted incremental semiconductor content for PHEV and BEV starts below the "\$490" line.

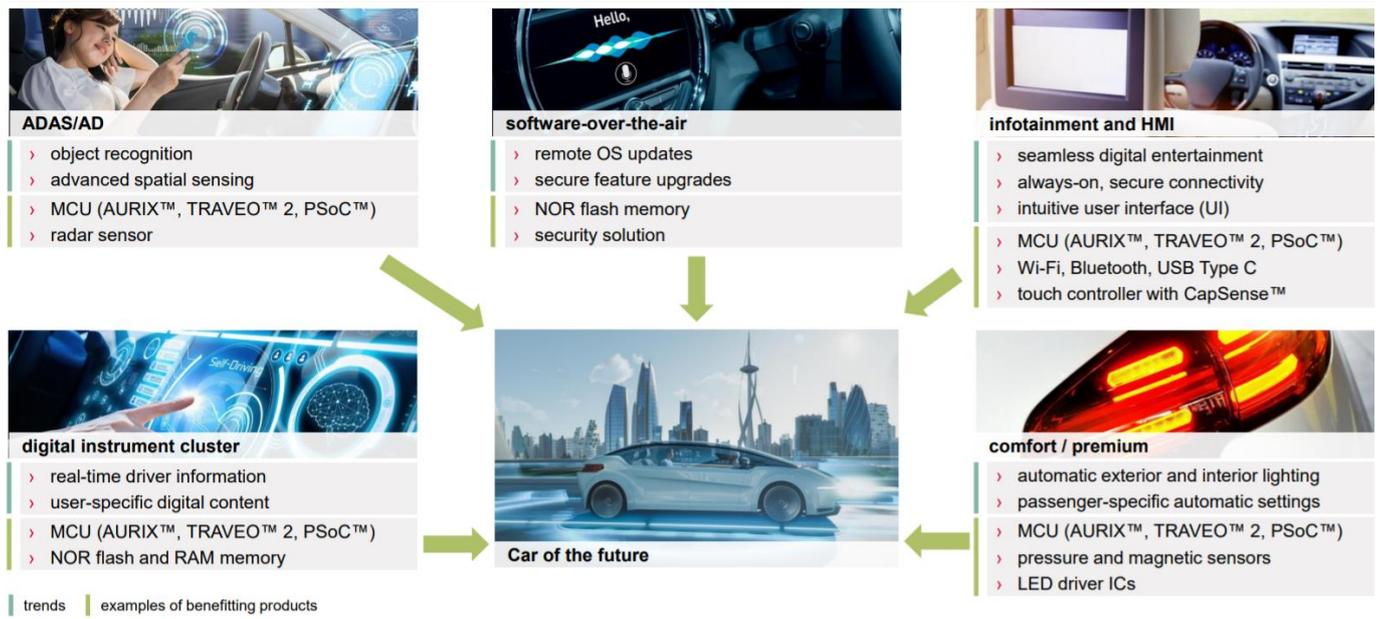
资料来源: Onsemi, 浙商证券研究所

根据 Trend Force 等机构发布数据, 平均一台传统燃料汽车半导体价值量约 450 美元, 一台纯电动汽车半导体价值量约 750 美元, Infineon 给出的数据, 电动汽车含硅量大幅提升, 主要系逆变器带来的功率器件需求增长, 而 OBC, DC-DC, BMS 等领域对整体功率半导体需求增量的拉动相对较小。

2.2. 智能化：视觉系统、MCU，存储需求大幅增长

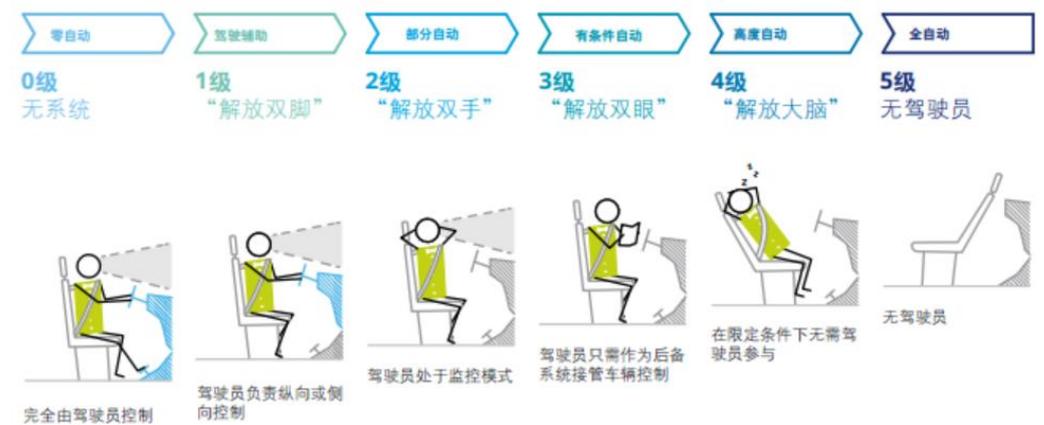
智能汽车电子电气的五大架构：车身域、智能座舱域、底盘域、动力域和自动驾驶域。其中，车身域包括 HVAC，车身控制、汽车泵等；智能座舱域包括仪表盘、车载娱乐系统、触控系统和车载充电等；底盘域包括刹车装置、转向装置、车身稳定装置和减震装置；动力域包括动力传递系统，主逆变器、发动机管理系统等；自动驾驶域包括速度控制系统、紧急刹车系统、盲点探测系统传感器融合等。

图 20：汽车智能化 ADAS、MCU、存储等各类需求的大量增长



资料来源：Infineon，浙商证券研究所

图 21：智能驾驶分为 L0-L5，目前正处于 L3 初步导入阶段

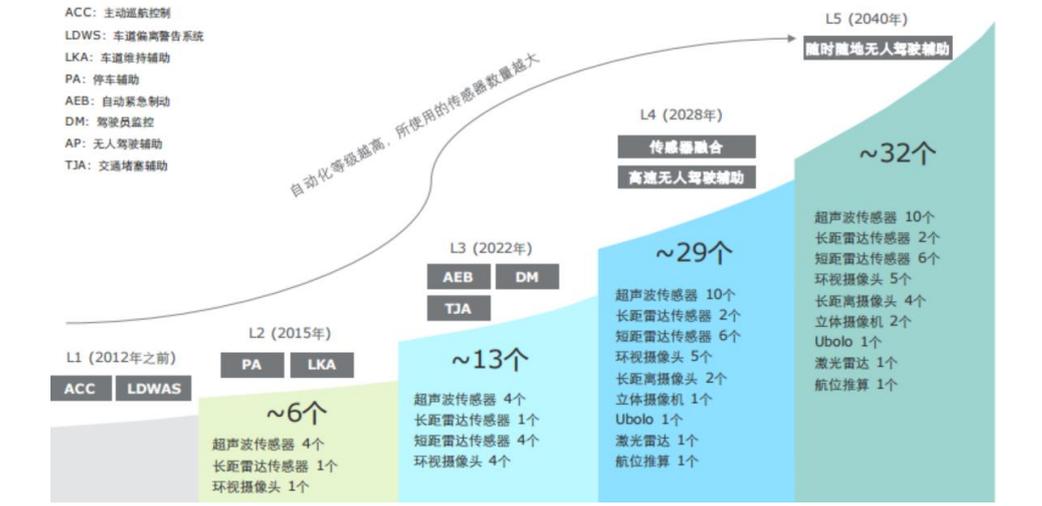


资料来源：德勤，浙商证券研究所

从汽车智能化的视角看，增量主要来自传感器，主要包括摄像头和激光雷达。摄像头目前市场空间在 140 亿美元，激光雷达在 63 亿美元，其他传感器包括毫米波雷达、超声传感器、GPS/北斗定位系统等，传感器市场到 2025 年可达 524 亿美元。从自动驾驶的等级来

看，从L1到L4/5，L2开始出现超声波传感器和雷达模组，L3开始，短距雷达传感器出现，L4/5开始激光雷达开始出现，超声波传感器和雷达模组用量大幅增长。

图 22：随着自动驾驶登记提高，对各类传感器需求激增



资料来源：德勤，浙商证券研究所

随着传感器尺寸将变得更小，而功能却更为强大。汽车的自适应巡航控制系统将更加广泛地采用雷达和激光雷达传感器和摄像头。由于多传感器融合变得更为复杂，处理能力需得到不断提升，从而完善高级驾驶辅助系统。

图 23：L4/5 阶段，雷达和传感市场有望获得爆发式发展

Incremental average semiconductor content per car by level of automation at the given years



资料来源：Infineon，浙商证券研究所

表 2：主流新能源汽车车型感知层面硬件对比（芯片、摄像头、Radar/Lidar 等）

	Model3	蔚来 ES6	理想 ONE	小鹏 P7	比亚迪汉	哈弗 H6	长安 UNI-T
系统名称	Autopilot	NIO Pilot	Li OS	Xpilot 3.0	DiPilot	--	--
芯片	Hardware3.0 (自研)	Mobileye EyeQ4	Mobileye EyeQ4	Nvidia Drive AGX Xavier	高通	Mobileye EyeQ4	地平线征程 2.0
	1 个三目摄像头	1 个三目摄像头	1 个单目摄像头	1 个前置单目 1 个前置 3 目	1 个单目摄像头	1 个单目摄像头	1 个单目摄像头
	其它摄像头 7 个	其它摄像头 4 个	其它摄像头 4 个	其它摄像头 10 个	其它摄像头 4 个	其它摄像头 5 个	其它摄像头 5 个
摄像头	后置摄像头：豪威 科技 OV10635 720P CMOS 传感器 其余 7 个摄像头： Aptina (Onsemi 子 公司)	均胜电子	Mobileye 单目摄像 头	LG	未知	采埃孚天合单目摄 像头	博世
	1 个	5 个	1 个	5 个	3 个	2 个	5 个
毫米波雷达	大陆 ARS4-B 雷达 传感器	博世	博世	博世	未知	未知	博世 安波福
超声波雷达	12 个 法雷奥	12 个 博世	12 个 博世	12 个 博世	12 个 未知	12 个 未知	12 个 博世
制动	基础制动布雷博 电控制动自供	博世	博世	布雷博 采埃孚	博世	博世 大陆	大陆
转向	博世	博世 蒂森克虏伯	博世	博世华域	采埃孚	采埃孚	耐世特

资料来源：盖世汽车，浙商证券研究所

2.3. 网联化：连接器、V2X 射频芯片等联网需求有望增长

除了电动化、智能化以外，对于汽车产业的变革，另一大趋势是高级汽车联网，包括汽车与基础设施互联（V2I）、汽车与汽车互联（V2V）和车与车联网，这一功能旨在实现汽车内、外互联，并将汽车融入物联网成为其中的一部分，合称 V2X（Vehicle to Everything）。智能网联汽车产业是一个多方共建的生态体系，其中，车辆是载体，实现智能化是目的，而网联化是核心手段。智能交互、智能驾驶和智能服务是智能网联汽车的三大元素。

图 24：智能网联汽车产业生态全景图



资料来源：清华大学汽车产业与技术战略研究院，德勤，浙商证券研究所

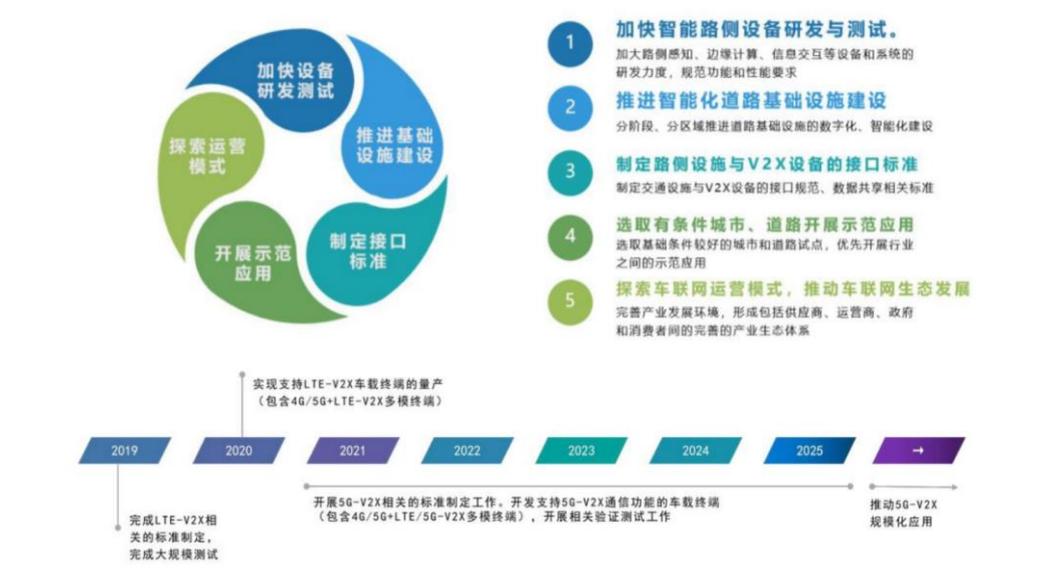
图 25：智能网联汽车三大要素



资料来源：公开资料整理，浙商证券研究所

根据《智能网联汽车技术路线图 2.0》，2025 年我国 C-V2X 终端新车装配率达到 50%；路测设施方面，2019-2021 年，我国将在车联网示范区内部署路测设施，2022 年将开始在典型城市、高速公路扩大覆盖范围。目前，国内已经具备 C-V2X 通信芯片、模组以及车载终端的量产基础。

图 26：2019-2025 年汽车网联化发展进程



资料来源：中国信通院，浙商证券研究所

整体来看，碳中和背景下，发展新能源对于汽车行业的塑造是革命性的，电动化、智能化和网联化作为三个递进的层级，重塑了整个产业链的生态、架构和发展方向。汽车行业的变革也给电子行业带来了全方位、多产业链的变化。根据 Gartner 预测，2020-2025 年汽车半导体市场将得到快速发展，按应用来看，高级辅助驾驶系统、电动/混动模块增速最快，CAGR5 分别达到 31.90%和 23.10%。按设备来看，通用芯片、集成基带、射频接收器、各类非光学传感器及汽车存储相关产品需求增速都维持旺盛态势。

图 27：2020-2025 年汽车半导体应用和设备增长预测

细分领域	增长率 (2020-2025)	规模 \$B (2025)	细分子领域	
按应用划分	高级辅助驾驶系统	31.90%	25	盲点侦测/碰撞预警/停车辅助/车联网/视觉系统
	电动/混合动力汽车	23.10%	10.8	混合动力汽车
	车身	7.00%	8.9	电动车门/电动车窗/气候控制/雨刷控制
	信息娱乐系统	9.30%	7.9	联网/车载通讯系统/车载导航/车载音响
	动力系统	3.00%	5	引擎控制/变速
	仪表组件	14.60%	4.9	仪表盘/仪表线速
	底盘	1.00%	4.7	悬挂/差速/转动轴
	安全系统	6.30%	4.7	电动助力转向系统/自动防抱死制动系统/安全气囊/牵引力控制/胎压监测
	售后市场	6.10%	2.9	汽车零部件/设备/维修服务/碰撞修复
	按设备划分	存储	8.90%	190
微型器件		1.10%	86	数字信号处理器、MCU
光学器件		8.60%	56	CMOS、CCD、LED、激光二极管、光敏元件、光耦合器
多媒体处理器		6.10%	39	离散应用、多媒体处理器
其他标准产品		5.70%	35	其他
分立器件		8.20%	33	功率晶体管、二极管
有线通信		7.40%	33	交互界面、功能控制
模拟电路		5.60%	32	数据转换、开关、电压调节器、基准
集成基带		14.10%	30	集成基带
射频接收器		11.70%	23	前后射频收发器
无线通信		6.00%	17.8	NFC、WIFI、BT、GPS
非光学器件		9.30%	15	环境传感器、指纹传感器、惯性传感器、磁传感器
图形处理		8.20%	15	GPU
电源管理		3.80%	14	电源管理
通用芯片		18.00%	7	FPGA、PLD、显示驱动器
离散蜂窝基带		-4.60%	5	离散蜂窝基带

资料来源：Garner，浙商证券研究所；单位：十亿美元

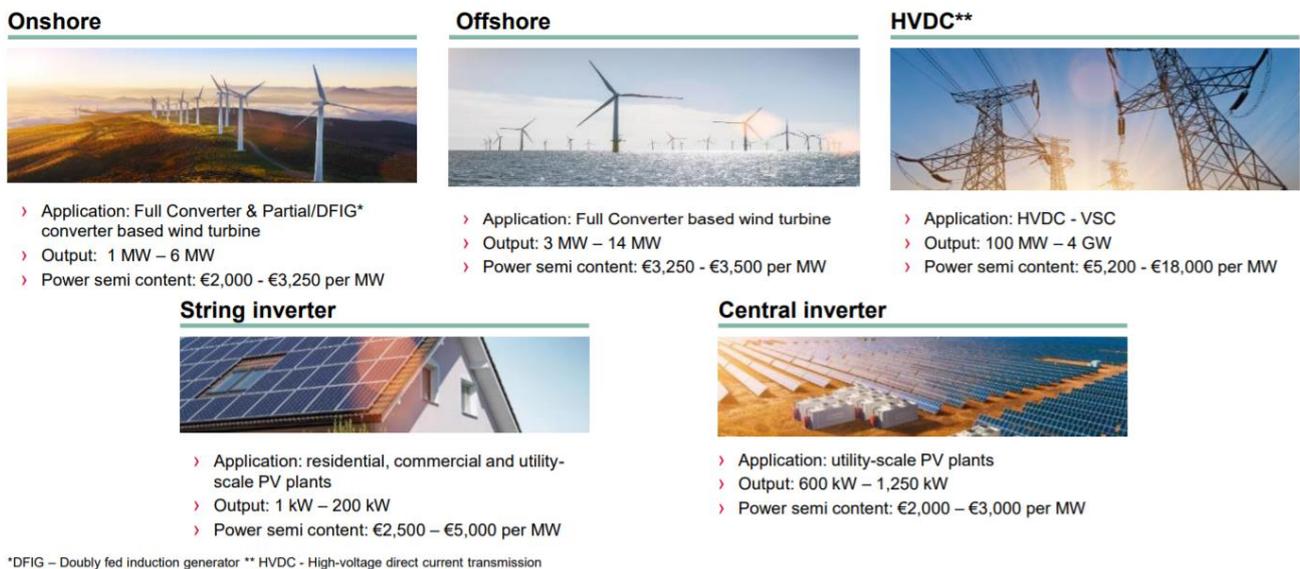
3. 新能源+下，光伏风电/充电桩等带来层出不穷的机会

3.1. 光伏风电：对功率器件（IGBT、MOS）需求爆发式增长

光伏逆变器作为光伏发电的核心部件，将带动 IGBT 需求增长。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，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。根据中国光伏行业协会预测，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。

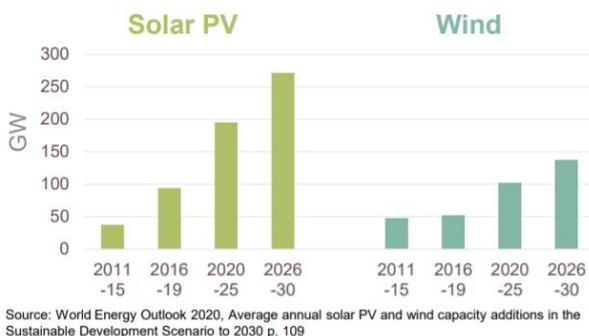
风力发电机变频器中应用到大量功率器件。风力发电是将风能转换为电能的过程，主电路中利用 AC/DC 转换器将风力发电机的输出电力转换为直流电，再通过变频器系统调节为可入网电流，再由逆变器将直流电转换为商用频率的交流电。因此，风力发电机中变频器会用到大量的功率半导体元件，包括 IGBT、MOSFET、GTO 等。

图 28：光伏/风电/储能等领域亦将拉动功率半导体需求增长



资料来源：Infineon，浙商证券研究所

图 29：未来光伏和风电产业有望得到快速发展



资料来源：Infineon，WEO，浙商证券研究所

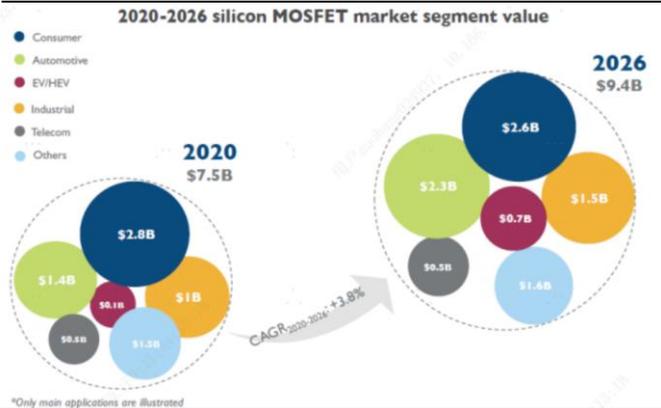
图 30：Infineon 在光伏风电端覆盖全球主要客户

PV inverter	Wind
1 Huawei	✓ 1 Siemens/Gamesa ✓
2 Sungrow	✓ 2 Vestas ✓
3 SMA	✓ 3 Goldwind ✓
4 TBEA Sunoasis	✓ 4 GE ✓
5 Wuxi Sineng	✓ 5 Enercon ✓
6 ABB	✓ 6 Envision ✓
7 Kstar	✓ 7 Nordex ✓
8 Goodwe	✓ 8 Servion ✓
9 Growatt	✓ 9 United Power ✓
10 Power Electr.	✓ 10 Mingyang ✓

资料来源：Infineon，浙商证券研究所

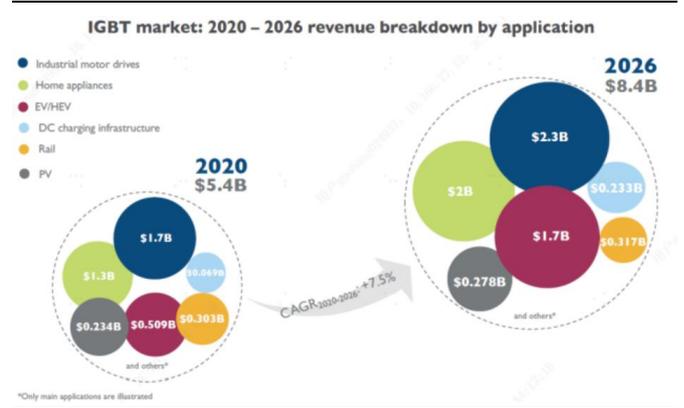
根据 Yole 预测，在电动汽车、新能源发电等多个领域需求带动下，2026 年硅基 MOSFET 市场空间有望达到 94 亿美金,IGBT 市场空间有望达到 84 亿美金。CAGR6 分别达到 3.8% 和 7.5%。

图 31：2026 年硅基 MOS 市场规模有望达到 94 亿美元



资料来源：Yole，浙商证券研究所

图 32：2026 年 IGBT 市场规模有望达到 84 亿美元



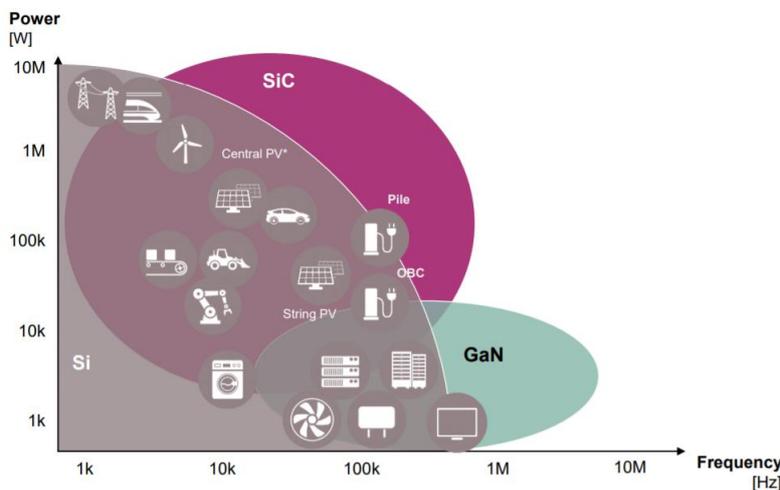
资料来源：Yole，浙商证券研究所

3.2. 充电桩：800V 高压平台有望普及，SiC 产业链值得重视

目前汽车半导体主要采用硅基材料，但受自身性能极限限制，硅基器件的功率密度难以进一步提高，硅基材料在高开关频率及高压下损耗大幅提升。与硅基半导体材料相比，以碳化硅为代表的第三代半导体材料具有高击穿电场、高饱和电子漂移速度、高热导率、高抗辐射能力等特点。

图 33：相比 Si 基材料，SiC 具有高击穿电场、高饱和电子漂移速度、高热导率等特点

Comparison of technologies



Si

- › Si remains the mainstream technology
- › Targeting 25 V – 6.5 kV
- › Suitable from low to high power

SiC

- › SiC complements Si in many applications and enables new solutions
- › Targeting 650 V – 3.3 kV
- › High power – high switching frequency

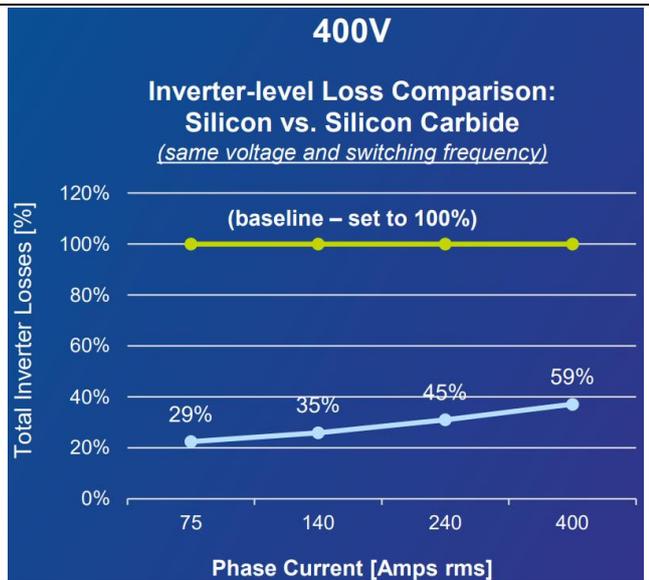
GaN

- › GaN enables new horizons in power supply applications and audio fidelity
- › Targeting 80 V – 600 V
- › Medium power – highest switching frequency

资料来源：Infineon，浙商证券研究所

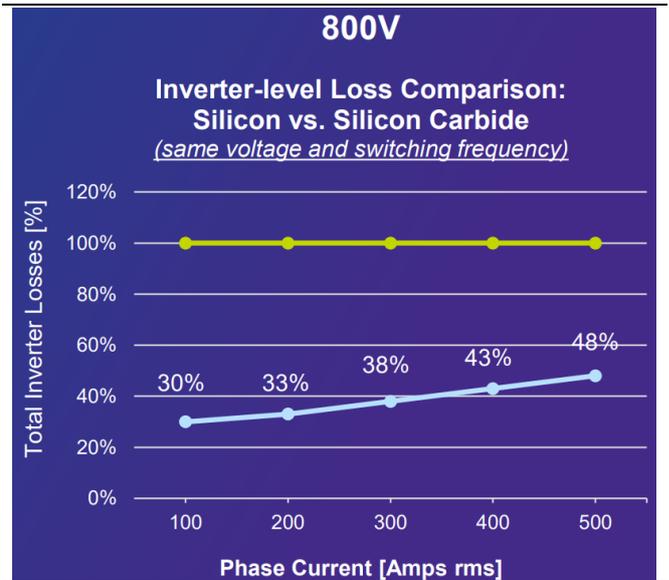
和传统硅基材料相比，SiC 模块的开关损耗和导通损耗显著低于同等 IGBT 模块，此外，SiC 器件在相同功率等级下，体积显著小于硅基模块，有助于提升系统的功率密度。更高的电子饱和漂移速率有助于提升器件的工作频率，实现高频开关；高临界击穿电场的特性使其能够将 MOSFET 带入高压领域，克服 IGBT 在开关过程中的拖尾电流问题，降低开关损耗和整车能耗，减少无源器件如电容、电感等的使用，从而减少系统体积和重量。

图 34：400V 逆变器的能量损失对比 (Si VS SiC)



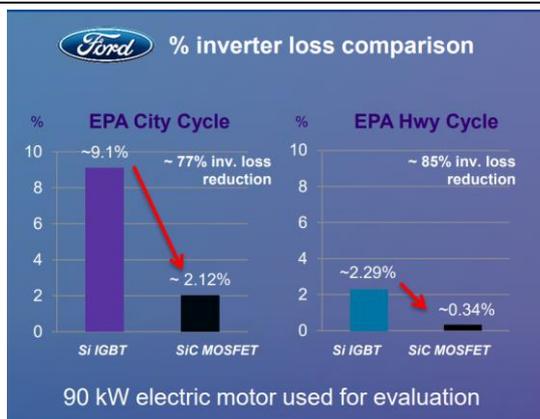
资料来源：Wolfsped，浙商证券研究所

图 35：800V 逆变器的能量损失对比 (Si VS SiC)



资料来源：Wolfsped，浙商证券研究所

图 36：SiC 器件大幅降低了逆变器能量损失



资料来源：Wolfsped，浙商证券研究所

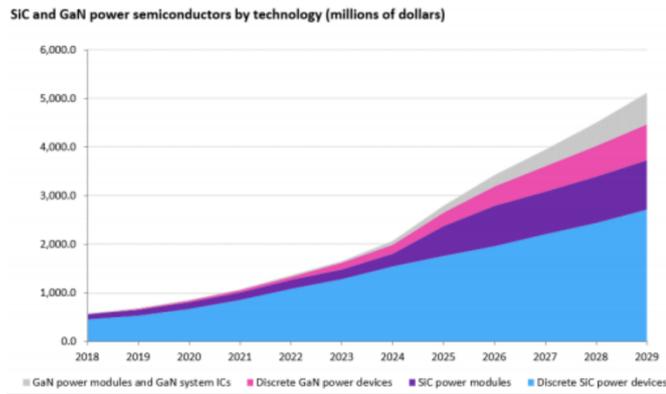
图 37：通过采用 SiC 方案，车企可有效降低生产成本

~5.0% - 10% Silicon Carbide Battery Savings (80kWh battery x \$102/kwh battery cost)	~\$400 - \$800
Space / Weight Savings (battery & inverter)	\$++
Cooling Requirements Savings	\$++
Incremental Cost of Using Silicon Carbide	~\$200
Savings per car:	>\$200 - \$600
At 100K vehicles, OEM saves:	\$20M - \$60M

资料来源：Wolfsped，浙商证券研究所

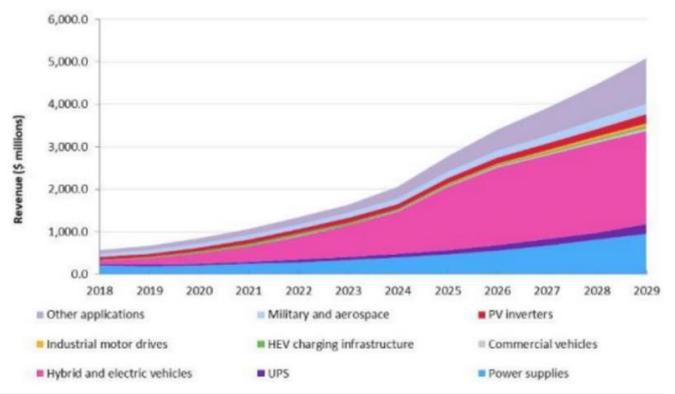
根据 Omdia 数据，2019 年 SiC 全球市场规模为 9.84 亿美元，但到 2029 年有望超过 50 亿美元，新能源汽车（包括电动和混动）将成为 SiC 需求的最大应用场景，其它的应用场景包括新能源电站、UPS 等。

图 38：2029 年第三代半导体市场规模有望达到 50 亿美金



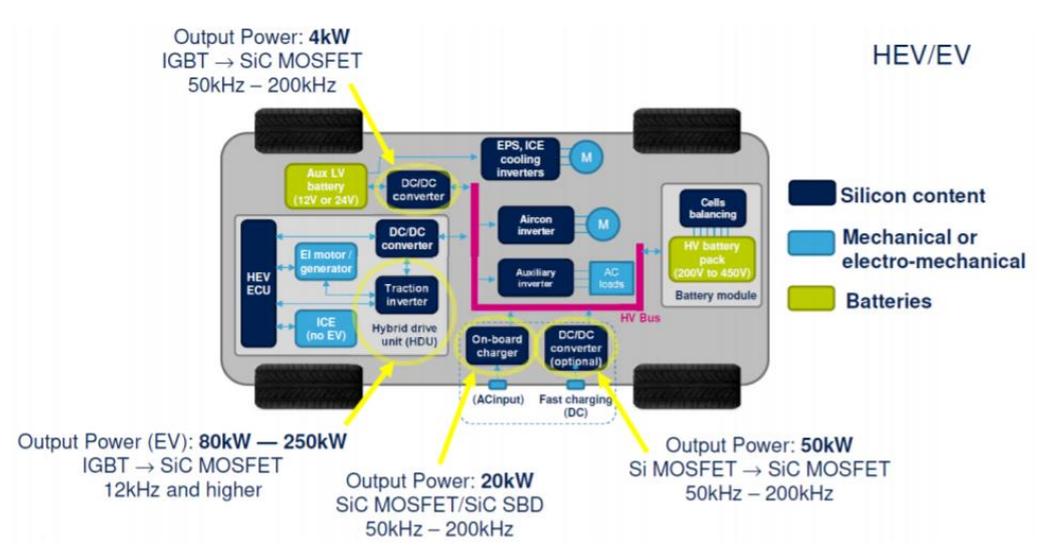
资料来源：Omdia，浙商证券研究所

图 39：从下游需求结构来看，电动汽车是拉动 SiC 的主要场景



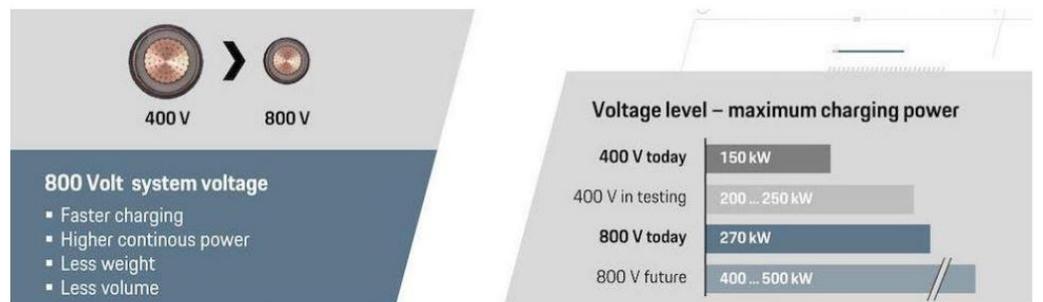
资料来源：Omdia，浙商证券研究所

图 40：SiC 主要用在逆变器、OBC 等领域



资料来源：ST，浙商证券研究所

图 41：2019 年保时捷推出全球首款搭载 800V 电压平台的量产车保时捷 Taycan



资料来源：保时捷，浙商证券研究所

2019 年，保时捷发布全球首款搭载 800V 电压平台的量产车 Taycan，充电功率最高可达 270kW，采用 800V 电压系统充电 80% 仅需 22.5 分钟（400V 则需 90 分钟）。2021 年 10

月 24 日，小鹏汽车 CEO 何小鹏表示，小鹏汽车希望做到国内首个量产配置 SiC 芯片的 800V 高压平台，支持充电 5 分钟，续航 200 公里。同时，小鹏汽车也将推出配套的 480kW 高压超充桩。此外，小鹏还为用户设计了储能站，宣称可一次满足 30 辆车的超充。也就是说，小鹏汽车补能方面将推出 800V+480kW 超充+超级储能站的三种方案。我们预计未来随着高压平台的快速普及，SiC 在高端车型的电机控制器领域渗透率将会逐渐提升，整个 SiC 产业链也将迎来爆发机遇。

图 42：2021 年小鹏汽车发布 800V 高压 SiC 平台



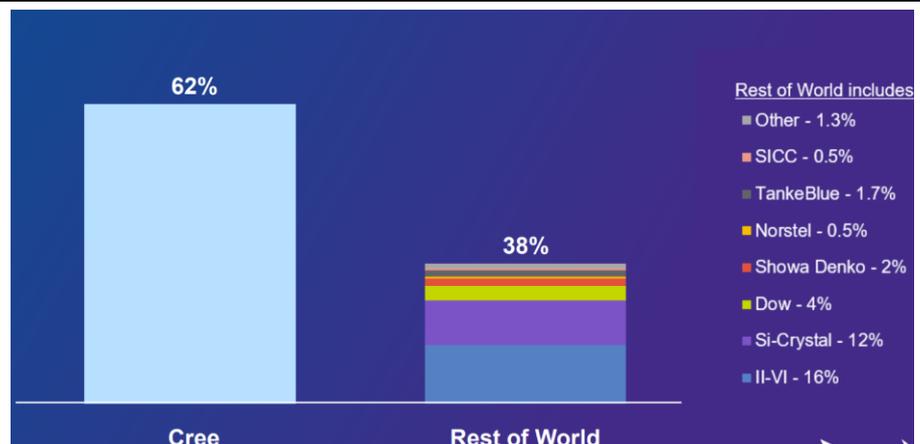
资料来源：公开资料整理，浙商证券研究所

图 43：小鹏汽车发布 480Kw 超级充电桩



资料来源：公开资料整理，浙商证券研究所

图 44：Wolfspeed (Cree) 在 SiC 衬底市场处于绝对龙头地位



资料来源：Onsemi，浙商证券研究所

Cree 是 SiC 行业绝对龙头，国内 SiC 产业有望得到快速发展。Cree 成立于 1987 年，1991 年全球率先将碳化硅商业化。2021 年更名 Wolfspeed。目前，Wolfspeed 拥有 SiC 全产业链布局，并在导电型 SiC 衬底拥有超过 60% 的市占率，在碳化硅功率器件的市场中也走在前列，II-VI 和 Si-Crystal 位列全球二、三位，市占率分别达到 16% 和 12%。国内 SiC 衬底环节代表厂商为天科合达（未上市）及天岳先进（待上市），目前仍处于追赶者地位；外延环节技术难度和壁垒相对较低，衬底厂商普遍具备外延片的生产能力；器件环节发展仍受到衬底产能的掣肘。

4. 风险提示

新能源汽车渗透率提升不及预期；产业竞争加剧。

股票投资评级说明

以报告日后的 6 个月内，证券相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、买入：相对于沪深 300 指数表现 +20% 以上；
- 2、增持：相对于沪深 300 指数表现 +10% ~ +20%；
- 3、中性：相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 之间波动；
- 4、减持：相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深 300 指数表现 +10% 以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

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。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路 729 号陆家嘴世纪金融广场 1 号楼 25 层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街 8 号富华大厦 E 座 4 层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心 33 层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>