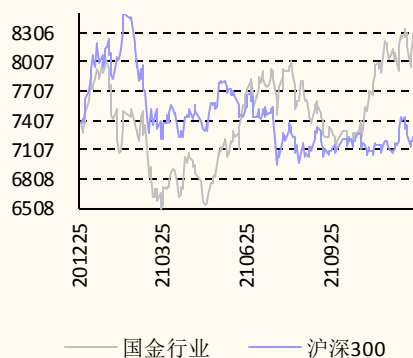


市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金电子指数	8238
沪深300指数	4921
上证指数	3618
深证成指	14710
中小板综指	14199



相关报告

- 《21年折叠屏在1千美元以上机型渗透率达10%-折叠屏手机点评》，2021.12.23
- 《Q2溢价延续但H2收窄，龙头盈利锚能抬升-覆铜板涨价周期性研...》，2021.4.26

樊志远 分析师 SAC 执业编号: S1130518070003
(8621)61038318
fanzhiyuan@gjzq.com.cn

刘妍雪 分析师 SAC 执业编号: S1130520090004
liuyanxue@gjzq.com.cn

邓小路 分析师 SAC 执业编号: S1130520080003
dengxiaolu@gjzq.com.cn

看好电动汽车 800V 高压系统受益产业链

投资建议

- **解决充电及续航焦虑，800V 系统应运而生。**新能源汽车发展如火如荼，在动力性能、智能化、节省成本等方面优势明显，但电动汽车仍然面临续航里程焦虑的问题，为了延长续航里程，各大厂商纷纷加装电池，超过一定电量之后的加电池策略，续航边际收益降低。随着电池容量的增加，续航焦虑已经降低不少，充电焦虑开始浮出水面，快充能有效的解决充电及续航焦虑，新能源汽车 800V 高压平台方案应运而生。小鹏发布 G9，800V 平台采用 SiC 器件，可实现充电 5 分钟，续航 200 公里；岚图 800V 系统可实现充电 10 分钟，续航 400 公里；目前全球已推出或确定推出 800V 系统的汽车品牌多达 20 多家，基于 800V 系统核心优势明显，我们研判在电动汽车领域有望快速渗透，看好受益产业链。

行业观点

- **800V 高电压系统，碳化硅深度受益。**功率器件是电动汽车逆变器的核心能量转换单元，如果直流母线电压提升到 800V 以上，那么对应的功率器件耐压则需要提高到 1200V 左右。SiC 具有高耐压特性，在 1200V 的耐压下阻抗远低于 Si，对应的导通损耗会相应降低，同时由于 SiC 可以在 1200V 耐压下选择 MOSFET 封装，可以大幅降低开关损耗。根据 ST 数据，碳化硅器件损耗大幅低于 Si 基 IGBT，在常用的 25% 的负载下，碳化硅器件损耗低于 IGBT 80%，在 1200V 时优势更加明显。90% 的行车工况是在主驱电机额定功率 30% 以内，处于碳化硅的高效区；SiC 主驱使得电源频率和电机转速增加，相同功率下转矩减小，体积减小。根据英飞凌、福特、奔驰、现代等公司研究数据，SiC 应用于 800V 系统，可整体节能 5-10%。此外，车载 OBC、DC-DC、PDU 开始大规模应用碳化硅，车载 OBC 采用碳化硅器件，系统效率可提升 1.5% - 2.0%；配套的高压快充、超充电桩也增加了碳化硅的用量。Yole 预测，2026 年整个碳化硅功率器件的市场规模有望达到 50 亿美元，其中 60% 以上用于新能源汽车领域。
- **隔离芯片量价齐升。**800V 电驱动系统具有更高的瞬态共模干扰，对于逆变器的隔离驱动芯片来说，需要能够承受超过 100kV/us 的共模瞬态干扰。随着 800V 电压的提高，系统需要更高的原副边绝缘耐压需求。主要体现在两个方面，一个是绝缘工作电压。对于 800V 电压的系统来说，其跨隔离带的隔离芯片需要承受至少 800V 的绝缘工作电压，保证至少 15-20 年的工作寿命。整体来看，800V 系统隔离芯片的使用量及价值量均有大幅的提升。
- **薄膜电容及高压直流继电器价值量提升。**800V 系统 SiC 器件的应用，噪音对策变得越来越重要，有时会发生较大的浪涌电压。整体来看，800V 系统对薄膜电容的使用温度、使用电压会提升，可靠性、稳定性要求也进一步提升，预测价值量也有一定程度的提升。800V 系统对高压继电器的要求进一步提高，原来树脂封装需改用陶瓷封装，800V 平台电压电流更高、电弧更严重，对耐压等级、载流能力、灭弧、使用寿命等性能要求提高，产品需要在触点材料、灭弧技术等多方面改进，价值量也有一定的提升。
- **推荐组合：三安光电、法拉电子、纳芯微、斯达半导体、时代电气。**

风险提示

800V 系统渗透率不达预期，SiC 成本居高不下，新能源车发展低于预期。

内容目录

一、解决续航、充电焦虑，800V 高压系统应运而生	4
1.1 快充、节能，800V 高压系统开启发展元年	4
1.2 全球各大汽车厂商纷纷推出 800V 高压系统车型	6
二、800V 高压系统，碳化硅深度受益	8
2.1 碳化硅有望在 800V 系统中大显身手	8
2.2 800V 电驱采用碳化硅，整车可节能 5-10%	10
三、800V 系统，隔离芯片量价齐升	11
四、800V 系统，薄膜电容及高压直流继电器价值量提升	14
4.1 薄膜电容电压及最高使用温度要求提高，价值量提升	14
4.2 高压继电器要求提高，价值量提升	15
五、看好行业细分龙头	16
5.1 投资建议	16
5.2 风险提示	16

图表目录

图表 1：电动汽车 400V 电子电器架构	4
图表 2：电动汽车 800V 电子电器架构	5
图表 3：保时捷 Taycan 高压架构	5
图表 4：保时捷 Taycan 增加直流车载充电机升压至 800V	6
图表 5：Si 基 IGBT 与 SiC MOSFET 开通及关断损耗指标对比	6
图表 6：采埃孚 800V 系统采用碳化硅模块	7
图表 7：采埃孚 800V 电驱系统优势	7
图表 8：岚图 800VDC-360kW 超级快充	7
图表 9：岚图 800V-SiC 电驱总成	7
图表 10：2022 年奥迪 RS e-tron GT 使用 800V 系统	8
图表 11：奔驰的 EQE 自己开发 800 伏系统	8
图表 12：各大车厂 800V 高压系统情况	8
图表 13：碳化硅在电动汽车中的应用	9
图表 14：Si / SiC 逆变系统不同输出功率下的损耗	9
图表 15：800 V SiC 相对于 800 V Si 解决方案的优势	10
图表 16：20KW/H 的续航里程比较	10
图表 17：预测 2026 年碳化硅市场将达到 50 亿美元	11
图表 18：新能源汽车用隔离芯片情况	12
图表 19：新能源汽车车载逆变器使用隔离芯片情况	12
图表 20：新能源汽车 OBC 充电器使用隔离芯片情况	13
图表 21：800V SiC 平台驱动电路及驱动 IC 设计要求提升	13

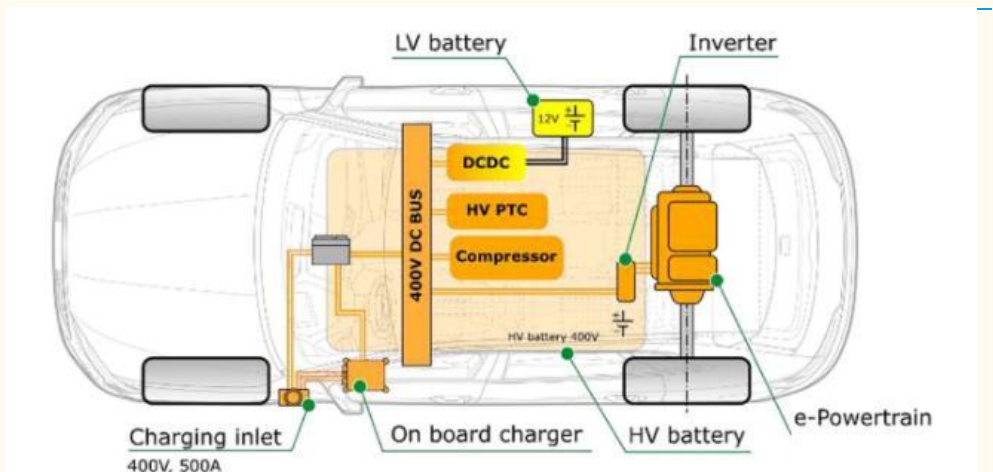
图表 22：薄膜电容在新能源车上的应用.....	14
图表 23：OBC 在电动汽车中的作用	15
图表 24：薄膜电容在 OBC 中的应用场景.....	15
图表 25：新能源汽车逆变器 DC-Link 电路示例.....	15
图表 26：新能源汽车继电器应用示意图.....	16

一、解决续航、充电焦虑，800V 高压系统应运而生

1.1 快充、节能，800V 高压系统开启发展元年

- 新能源汽车发展如火如荼，在动力性能、智能化方面、节省成本等方面大幅领先燃油车，但电动车仍然面临续航里程焦虑的问题，为了延长续航里程，各大厂商纷纷加装电池，超过 700 公里续航能力的新车层出不穷，甚至有超过 1000 公里的。1 度锂电池的重量是 3-4 公斤，超过一定电量之后的加电池策略，续航边际收益极低，算上行车安全问题甚至出现负的边际收益。随着电池容量的增加，续航焦虑已经降低不少，充电焦虑开始浮出水面，快充能有效的解决续航焦虑问题，新能源汽车 800V 高压平台方案应运而生。
- 目前纯电乘用车电压通常在 200-400V 之间。电动汽车动力源是电机和电池，需要较大的输入/输出功率，车内电压平台通常高于燃油车。纯电乘用车电压通常在 200-400V 之间。400V 电压系统通常包括：电池、电机、电控、充电机（OBC）、高低压转换器（DC/DC）、高压控制盒(PDU)、连接器及线束、电机/电池热管理相关零部件。从核心部件功能上看：1) 电池是所有电器的供电单元，PDU 对电池、电路起保护作用；2) 驱动电机及控制器是动力源，将电能转化为机械能；3) DC/DC 对高低压进行转化，满足车内低电压器件用电需求；4) OBC 将充电桩的交流电转换成直流电进而通过分线盒给电池充电。

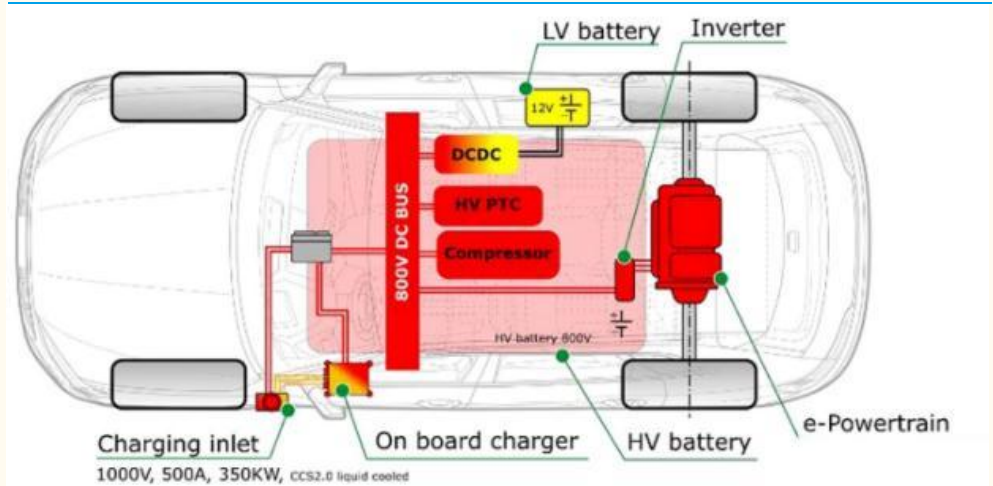
图表 1：电动汽车 400V 电子电器架构



来源：一览众车、国金证券研究所

- 受限于硅基 IGBT 功率元器件的耐压能力，之前电动车高压系统普遍采用的是 400V 电压平台。基于该电压平台的充电桩中，充电功率最大的是特斯拉第三代超级充电桩，达到了 250kW，工作电流的峰值接近 600A。如果想要进一步提高充电功率、缩短充电时间，就需要将电压平台从 400V 提升到 800V、1000V 甚至更高的水平，来实现高压系统的扩容。
- 高电压平台技术看起来并不复杂，只是升高了整车的电压。但对于技术的开发和应用，却是“牵一发而动全身”的系统工程。电压平台的升高，意味着核心三电系统以及空调压缩机、DCDC（直流变压器）、OBC（车载充电机）等部件都要能在 800V 甚至 1000V 的电压下正常工作。

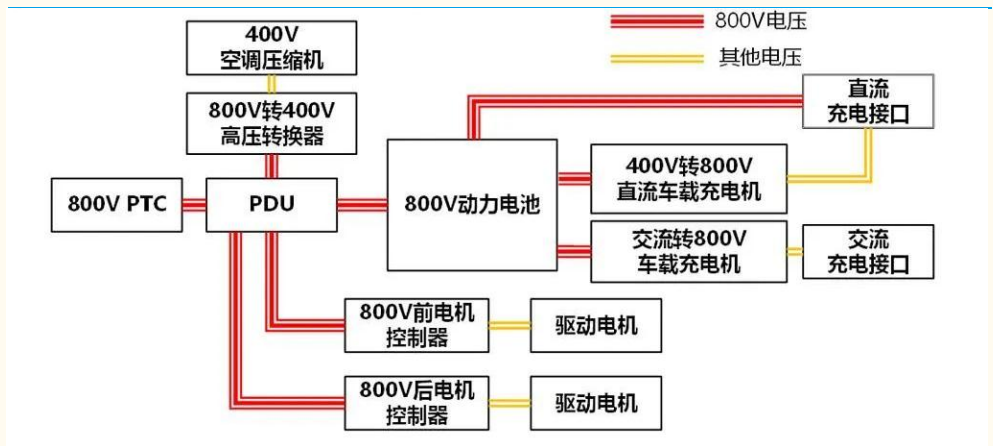
图表 2: 电动汽车 800V 电子电器架构



来源：一览众车、国金证券研究所

- **保时捷 Taycan 率先量产 800V 电压平台。**在高电压平台方面，率先尝试的是 2019 年上市的保时捷 Taycan。出于对充电速度和持续性能的追求，Taycan 率先量产了 800V 电压平台。保时捷 Taycan 已经将最大充电功率提升到了 350KW，可以在 22.5 分钟，把 Taycan Turbo S 容量 93.4kWh 的动力电池从 5% 充至 80%，提供 300 公里的续航能力。

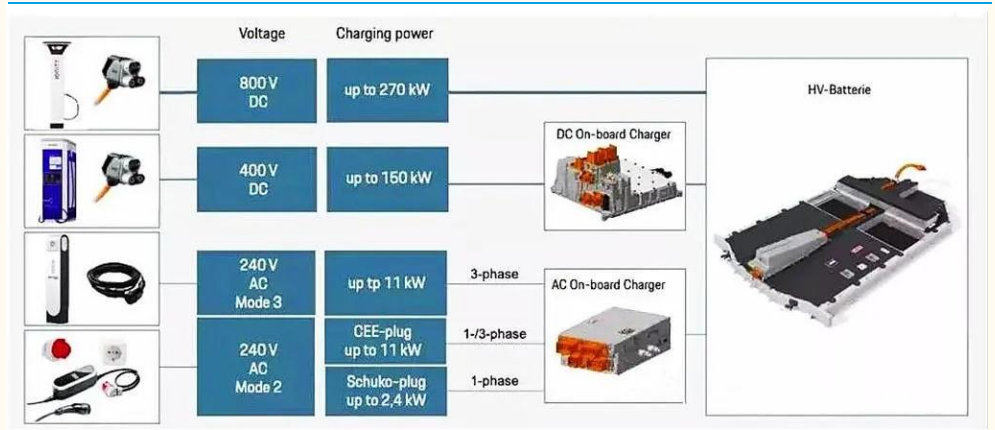
图表 3: 保时捷 Taycan 高压架构



来源：电车测试、国金证券研究所

- **800V 系统可减少高压线束的用量。**在用电功率相同的前提下，电压等级的提高还将减小高压线束上传输的电流，这将缩减高压线束的截面积，达到降低线束重量、节省安装空间的效果。保时捷 Taycan，当电压从 400V 提升到 800V 后，电流相应降低了一半，所需高压线束的截面积也仅为 400V 架构的二分之一，仅在线束上就实现了减重 4Kg。
- **Taycan 车上增加升压充电机。**对于如何兼容现有的 400V 充电桩的问题，Taycan 选择了额外搭载一台直流车载充电机，首先将 400V 充电桩输出的充电电压升压至 800V 后，再对电池进行充电。

图表 4: 保时捷 Taycan 增加直流车载充电机升至 800V

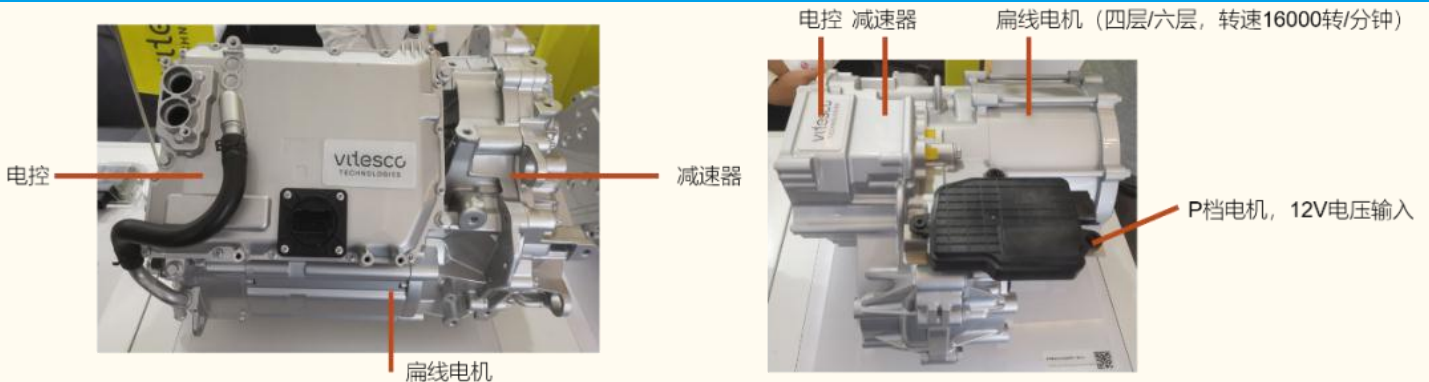


来源: 电车测试、国金证券研究所

1.2 全球各大汽车厂商纷纷推出 800V 高压系统车型

- 800V 优势明显，可实现快充及节能，各大厂商竞相研发及推出 800V 系统车型。
- (1) 伟湃科技推出 800V 电压平台 EMR4
- 2021 年，7 月 8 日，伟湃科技带来了其兼容 800V 电压平台的第四代三合一电驱产品-EMR4，EMR4 整体结构呈三段式布置，从左到右依次为电控、减速器和电机。从结构上看比第三代 EMR3 更加紧凑。可兼容现有 400V 和 800V 电压平台，最大功率区间为 80-230KW。
- 伟湃科技 800V 平台亮点：定子采用六层扁线设计，冷却方式为电机+减速器油冷，电控水冷设计。电子最高转速 16000 转/分，主力功率平台为 230Kw（最大功率）。电控功率模块与罗姆电子合作，类型为碳化硅基。由于更加紧凑的设计，相比 EMR3，同功率平台下 EMR4 效率提升 5%，性能提升 20%，重量节省 25%，成本降低 30%。EMR4 量产时间为 2023 年，生产工厂为天津工厂。伟湃科技表示，在 800V 平台领域已经拿到现代汽车 E-GMP 电控产品的订单。

图表 5: Si 基 IGBT 与 SiC MOSFET 开通及关断损耗指标对比



来源: 电动知士、国金证券研究所

- (2) 采埃孚 800V 系统 2022 年投入量产
- 采埃孚 800V 系统性能和效率分别提升了 33%和 11%。全球传动系统巨头采埃孚 (ZF) 在 7 月发布了全新的电驱产品，即采用碳化硅功率芯片的电控和动力脱开机构的三合一电驱动系统，该系统将基于 800V 电压平台打造，预计将于 2022 年年底之前在国内投入量产。这是采埃孚基于第三代半导体材料的量产碳化硅功率芯片，令电机控制器的最高效率可达 99.5%，

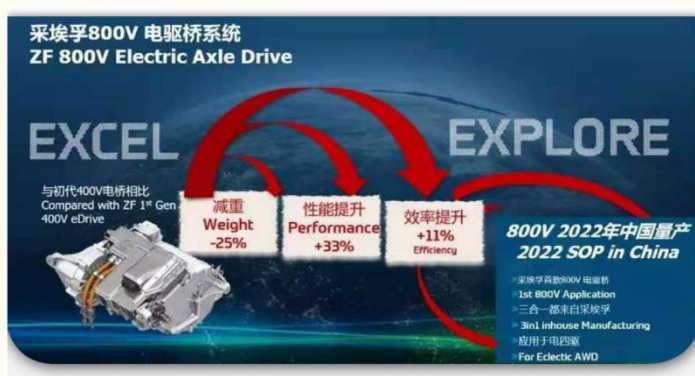
组成电驱动桥后，相比现阶段常规的 400V 硅基方案，重量减轻了 25%，性能和效率分别提升了 33% 和 11%。

图表 6：采埃孚 800V 系统采用碳化硅模块



来源：电动知士、国金证券研究所

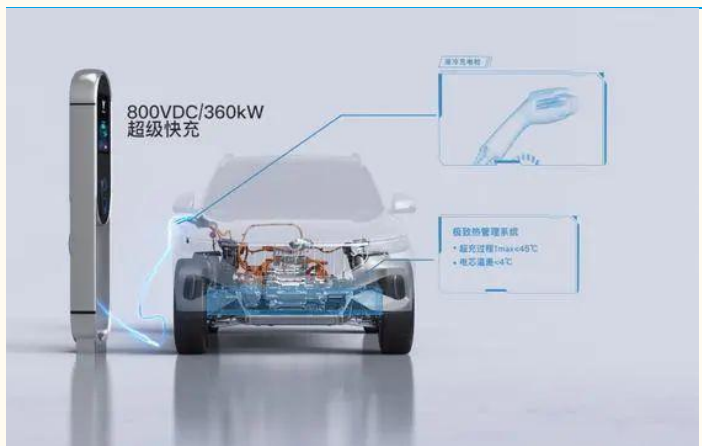
图表 7：采埃孚 800V 电驱系统优势



来源：电动知士、国金证券研究所

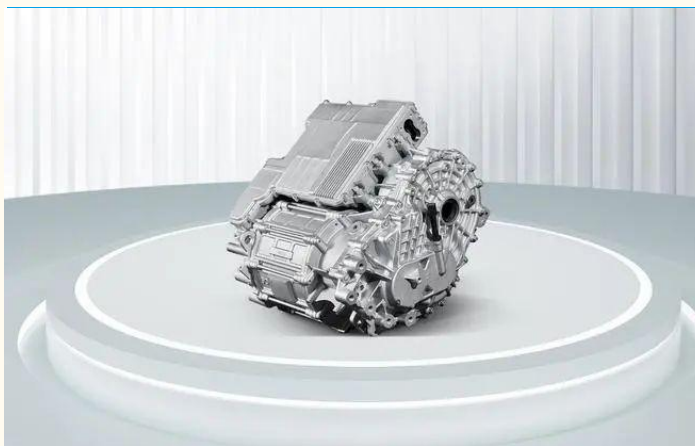
- (3) 岚图 800V 系统可实现充电 10 分钟，续航 400 公里
- 充电速率可提升 125%。2021 年 9 月 26 日，岚图汽车展示了自研 800V 高压平台及超级快充技术，与 OIB-中央智慧大脑等一系列最新研发成果，岚图汽车表示，其有望成为最早量产 800V 高压超级快充的中国高端电动品牌。岚图汽车的最新 800V 高压超级快充技术，是一套动力电池和用电设备均为 800V 高压系统，无冗余升压装置的全新高压系统架构，包括超级快充系统、超低系统能耗、高性能电池、SiC 电驱总成，并支持无线充电。该技术具备极致快速充电的能力，其中整车高性能电池搭载 4C 电芯，在 360KW 超级充电桩的加持下，充电速率可提升 125%，实现充电 10 分钟，续航 400 公里。
- 续航能力提升 5%。同时，该系统凭借 SiC 电驱三合一应用技术，使得电驱效率提高 5%，工况效率高达 91%，实现相同电量下续航能力提升 5%。相比不稳定的串并联方案，800V 高压系统整体更加可靠，其超级充电系统具备多重冗余保护，保障用户在采用 600A 的超大电流进行超级快充时，不会带来电池的过热、不稳定等安全隐患。此外，该技术还支持 800V 11kW 无线快充，充电效率高达 92.3%。

图表 8：岚图 800VDC-360kW 超级快充



来源：旺材电动车、国金证券研究所

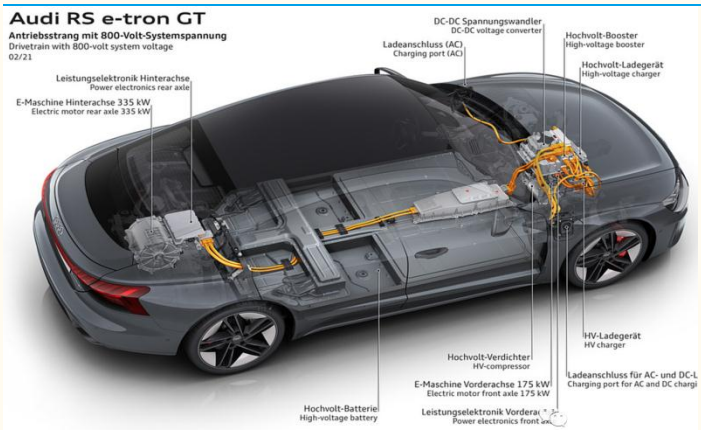
图表 9：岚图 800V-SiC 电驱总成



来源：旺材电动车、国金证券研究所

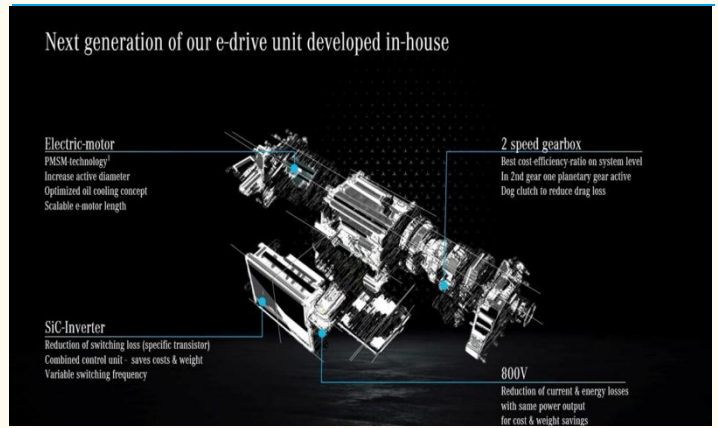
- 2022 年奥迪 RS e-tron GT 将搭载 800V 系统，奔驰也正在开发自己的 800V 系统。

图表 10: 2022 年奥迪 RS e-tron GT 使用 800V 系统



来源: 旺材电动车、国金证券研究所

图表 11: 奔驰的 EQE 自己开发 800 伏系统



来源: 旺材电动车、国金证券研究所

■ 全球车厂推出 800V 系统势如破竹

- 从目前公开的消息看，包括保时捷、奥迪、捷尼赛思等豪华品牌电动车均已宣布采用 800V 高压系统，通用的电动版悍马、领克浩瀚 SEA 架构也采用了 800V 高压系统。
- 国内方面，北汽极狐 αS 和华为合作的 Hi 版，其中搭配华为高压三电平台，小鹏 G9，还有蔚来 ET7 等。2022 年前后，会有更多的 800V 产品推出。其中包括：比亚迪宣布他们的 e 平台 3.0 版本将支持 800V 快充。广汽 Aion Y 推出凭借 800V 以上电压将实现 8 分钟充电 80% 的超级快充。奇瑞的鲲鹏混动将会推出 800V 的 PHEV 方案。现代将要量产的 E-GMP 产品支持 400/800V 的快充等。

图表 12: 各大车厂 800V 高压系统情况

公司	国家	形式	时间	电压	功率	电流	续航
保时捷	德国	车型、充电桩	2018-06	800V	350kW		15 分钟充 80% 电
起亚	韩国	充电桩	2020-09	800V			-
现代	韩国	平台	2020-12	800V			14 分钟充 80% 电
比亚迪	中国	平台	2021-04	800V			充电 5 分钟，续航 150 公里
吉利极氪	中国	车型、充电桩	2021-09	800V	360kW		充电 5 分钟，续航 120 公里
吉利	中国	平台、车型	2021-04	400V/800V			30 分钟充 80% 电
长城	中国	车型	2021-11	800V	400kW	600A	充电 10 分钟，续航 800 里
北汽极狐	中国	车型	2021-04	800V			充电 10 分钟，续航 196 公里
广汽埃安	中国	车型、充电桩	2021-08	1000V(峰值)	480kW	600A	充电 5 分钟，续航 200 公里
东风岚图	中国	平台、充电桩	2021-10	800V	360kW	600A	充电 10 分钟，续航 400 公里
小鹏	中国	车型、充电桩	2021-10	800V	480kW	670A	充电 5 分钟，续航 200 公里
长安	中国	平台	2021-08	800V	300kW		充电 10 分钟，续航 200 公里
理想	中国	平台	预计 2023	800V			-
蔚来	中国	车型	预计 2022	800V			-

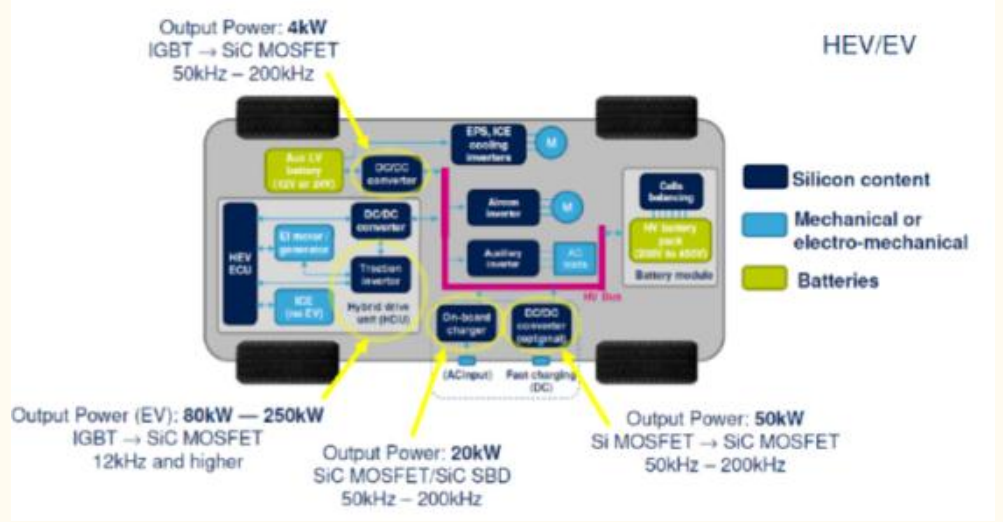
来源: 电动知士、国金证券研究所

二、800V 高压系统，碳化硅深度受益

2.1 碳化硅有望在 800V 系统中大显身手

- 相对于 Si 基 IGBT，碳化硅具有低导通损耗、低开关损耗，应用于 800V 高压平台的电动汽车，可以充分体现快充、节能的优势。碳化硅在新能源汽车中主要应用于 DC/DC 直流变压器、DC/DC 升压器、OBC 车载充电器以及动力电机控制器。

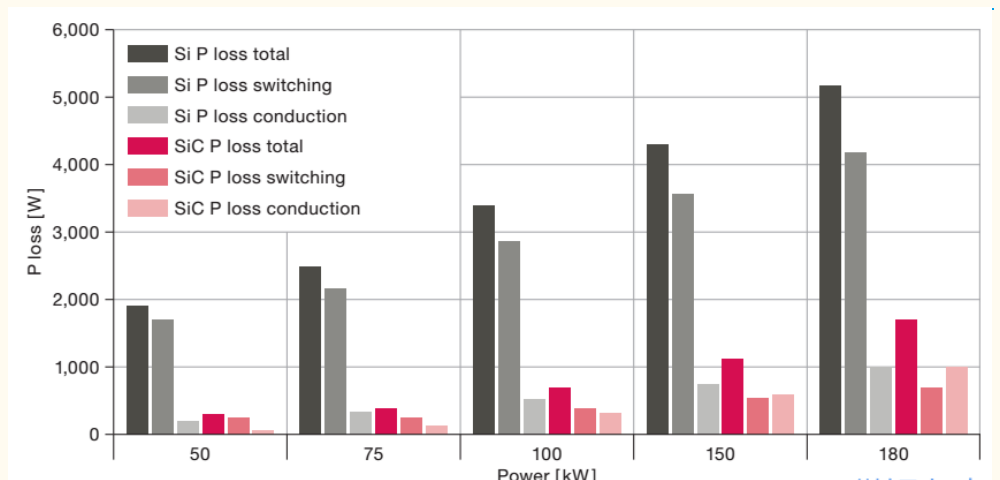
图表 13: 碳化硅在电动汽车中的应用



来源: ST、国金证券研究所

- SiC 由于其高耐压的特性，在 1200V 的耐压下阻抗远低于 Si。从 400V 提升到 800V，意味着电动汽车所有的高压元器件及管理系统都要提高标准，首先就是逆变器。功率器件是电动汽车逆变器的核心能量转换单元，目前，传统 IGBT 通常适应的高压平台在 600-700V 左右，如果直流母线电压提升到 800V 以上，那么对应的功率器件耐压则需要提高到 1200V 左右。SiC 由于其高耐压的特性，在 1200V 的耐压下阻抗远低于 Si，对应的导通损耗会相应降低，同时由于 SiC 可以在 1200V 耐压下选择 MOSFET 封装，可以大幅降低开关损耗，这将大幅提高功率器件的效率。
- 800V 下 SiC 总功率损耗显著低于 Si。当今最先进的 400 V Si- IGBT 逆变在 8 至 10 kHz 的开关频率下运行。电压压摆率通常高达 5 kV/μs。传统 Si 技术和 SiC 技术在 800V 下的总功率损耗之间存在显著差异。

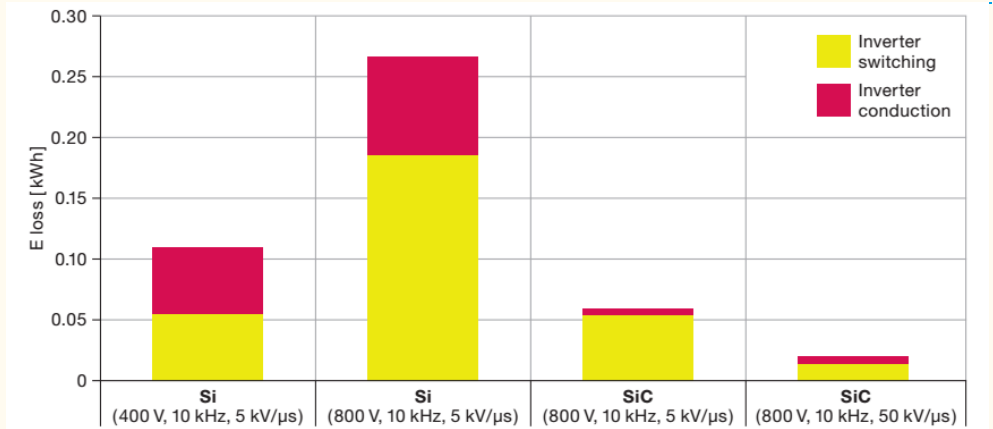
图表 14: Si/SiC 逆变系统不同输出功率下的损耗



来源: 微矩电动、国金证券研究所

- 在 800V, 10kHz, 电压压摆率 50kV/μs 条件下, SiC 逆变器的模块低损耗优势更加明显。

图表 15: 800 V SiC 相对于 800 V Si 解决方案的优势

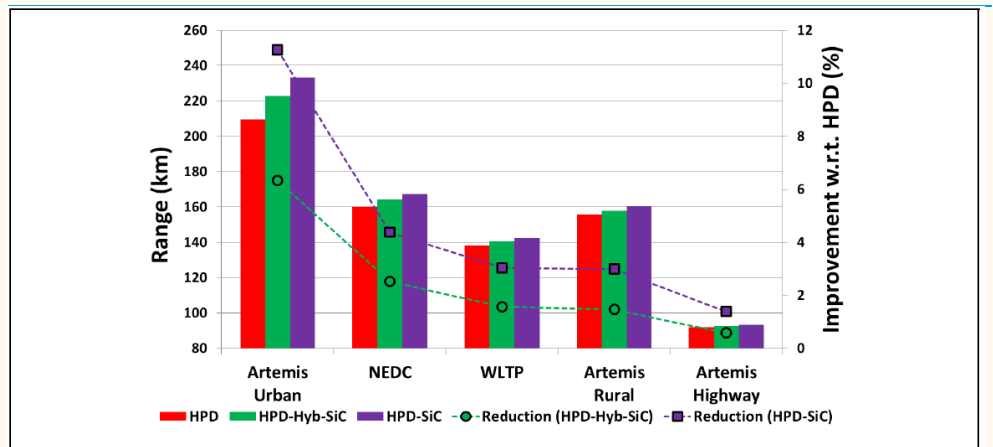


来源: 微矩电动、国金证券研究所

2.2 800V 电驱采用碳化硅, 整车可节能 5-10%

- 根据英飞凌、Fraunhofer 研究, 在城市工况, 全碳化硅模块比 Si 基 IGBT 模块多续航 10%。

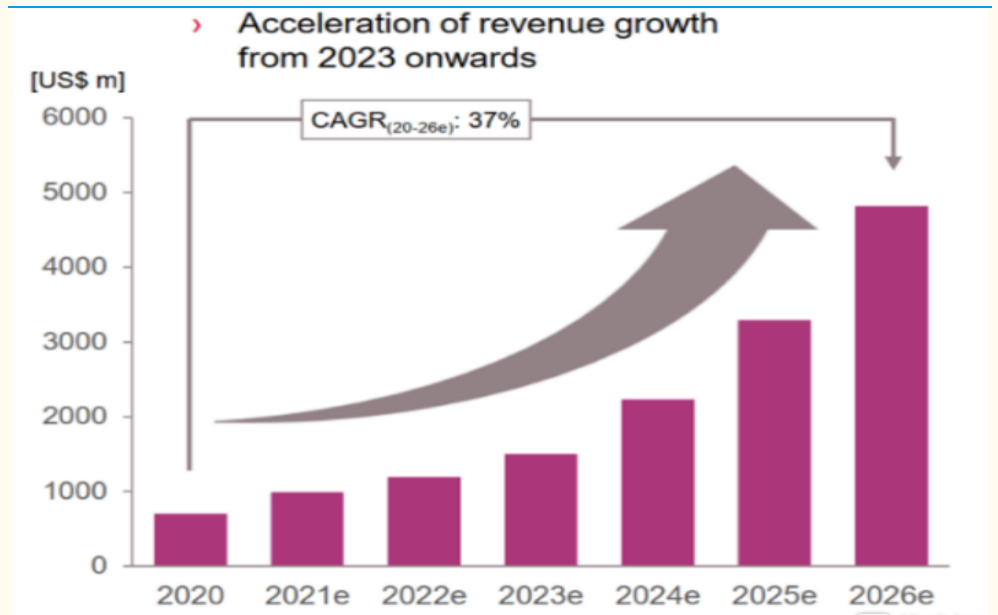
图表 16: 20KW/H 的续航里程比较



来源: 英飞凌、Fraunhofer、国金证券研究所

- **800V 系统采用碳化硅模块整体能耗降低 5%~10%。** 丰田、戴姆勒、福特、蔚来这样的整车厂, 其他还有包括电装、英飞凌、罗姆都做了大量的研究, 仿真及实测在不同的工况、不同的车型得到的答案采用都是采用碳化硅模块将硅模块的能耗降低 5%~10%。
- **预测 2026 年车用碳化硅功率器件市场规模超 30 亿美元。** 当前整个碳化硅功率器件的市场规模在 10 亿美元左右, 还没有迎来渗透率的拐点。根据 Yole 的预测, 到 2026 年整个碳化硅功率器件的市场规模有望达到 50 亿美元, 其中 60% 以上用于新能源汽车领域。

图表 17: 预测 2026 年碳化硅市场将达到 50 亿美元



来源: yole、国金证券研究所

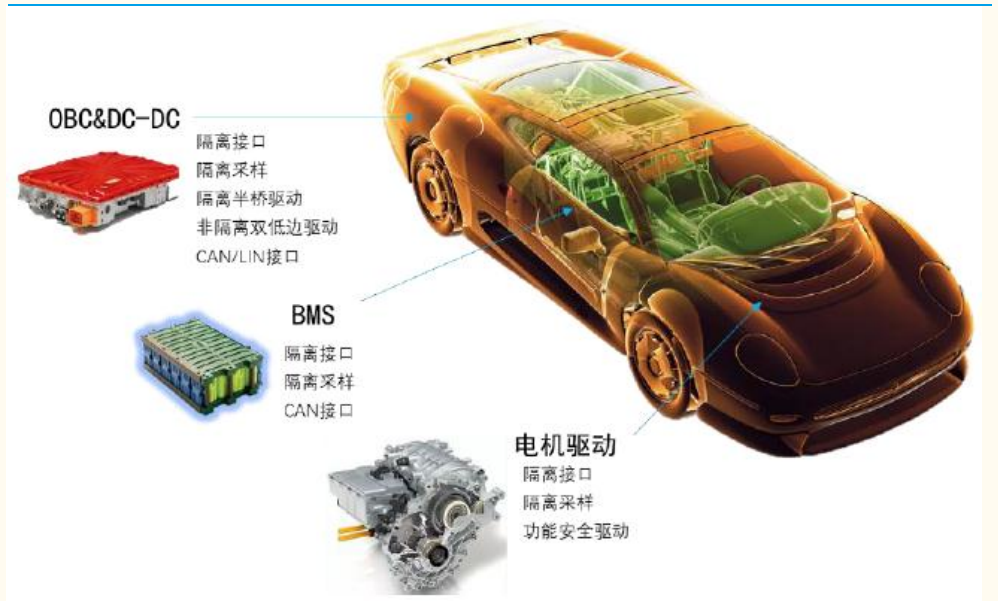
- 对于逆变器而言，800V 高压运行架构下的 SiC 功率半导体比传统硅器件的整体系统效率更高。SiC 功率半导体也使得散热系统设计更简单，机电结构的空间更小。对于车载充电和快速充电桩，SiC 功率半导体在充电过程中减少了能量损失，也减少了所需的电容和电感的数量。
- SiC 比硅更轻薄，更适用于 1000V 以上的中高压范围。车用半导体中，SiC 是未来趋势，目前，xEV 车中的主驱逆变器仍以 IGBT+硅 FRD 为主，考虑到未来电动车需要更长的行驶里程、更短的充电时间和更高的电池容量，SiC 基 MOSFET 将是大势所趋。SiC 能有效提高逆变器效率，从而降低电池成本。
- 电池容量越大，SiC MOSFET 优势越显著。目前来看，车用功率半导体器件中，仍以硅基 IGBT 为主，而 SiC 基 MOSFET 代表着未来，因为它性能更强，但目前推广的最大障碍就是高成本。然而，随着整车动力电池包越来越大、电机最大功率/峰值扭矩越来越高，SiC MOSFET 的优势就越显著。

三、800V 系统，隔离芯片量价齐升

- 电动汽车需求大量的隔离芯片。与燃油车相比，新能源汽车的电气化程度更高。出于安全和设备保护的需求，数字隔离类芯片也更多地应用于新能源汽车高瓦数功率电子设备中，包括车载充电器（OBC）、电池管理系统（BMS）、DC/DC 转换器、电机控制驱动逆变器、CAN/LIN 总线通讯等汽车电子系统，成为新型电子传动系统和电池系统的关键组件。因此，新能源汽车新增了多种数字隔离类芯片产品的需求。
- 800V 需要增加更多的隔离芯片，要求也更高。以电机驱动为例，电控单元（ECU）和电机控制器之间的 CAN 通讯需要隔离芯片，功率管和控制单元之间需要隔离栅极驱动器，电机驱动的电流感测需要隔离 ADC/隔离运放。除了对隔离芯片数量需求的提升，新能源汽车还提升了对隔离技术的要求。电池功率密度的提高带来了电池工作电压的提高，纯电汽车（EV）或各种形式的混合动力电动汽车（HEV）的高压电池可达到 200V-400V，甚至更高到 800V，同时具有较高的运行温度，这要求数字隔离芯片具有高耐压的

特性以及满足车规级温度要求，传统的光耦隔离已经不能应对在高温环境下工作的需要。此外，汽车内部设计简单化发展要求数字隔离芯片具有高集成度，集成了接口、驱动、采样等功能的隔离芯片更具优势。

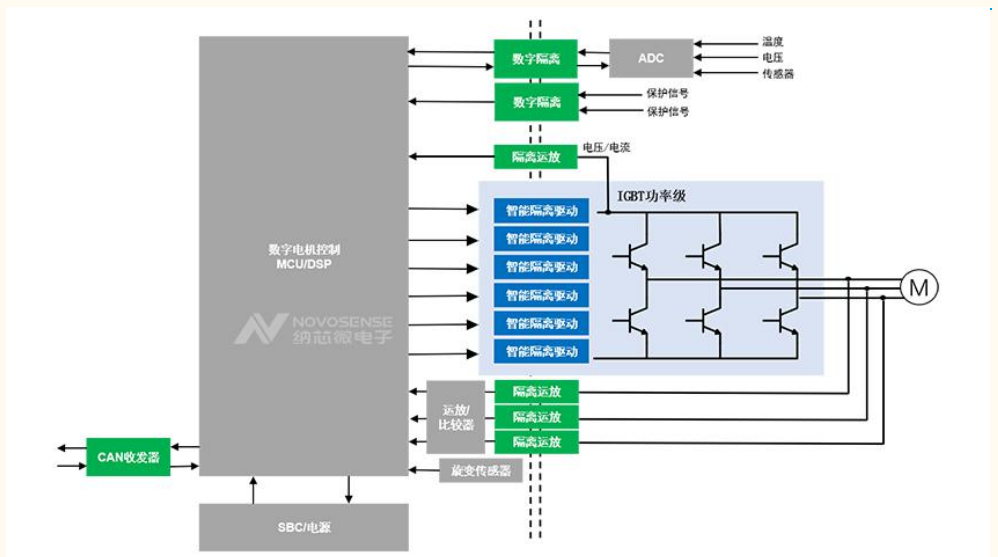
图表 18: 新能源汽车用隔离芯片情况



来源：纳芯微、国金证券研究所

- 车载逆变器需要大量的数字隔离芯片、隔离运放及智能隔离驱动芯片。车载主逆变器负责新能源汽车主电机控制系统，是新能源汽车中的一个最关键模块，主要负责车辆的驾驶行为和行驶效率。同时，主逆变器还可以将制动再生的能量回馈给电池进行充电，新能源汽车的最大行驶里程与主逆变器的效率息息相关，车载逆变器需要大量的数字隔离芯片、隔离运放及智能隔离驱动芯片等。

图表 19: 新能源汽车车载逆变器使用隔离芯片情况

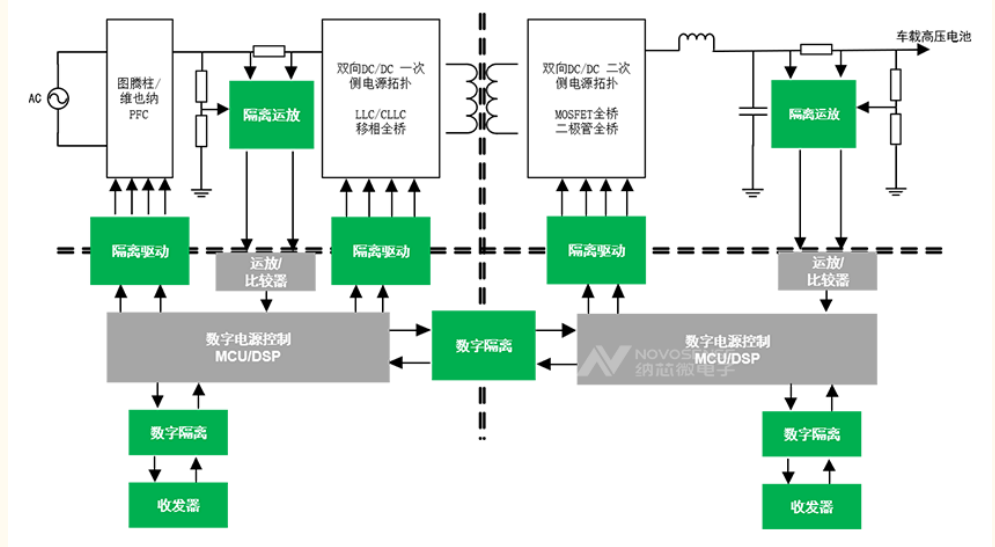


来源：纳芯微、国金证券研究所

- OBC 功率密度越高，隔离芯片的价值量越高。车载充电器内置在新能源车辆内，用于停车时从交流电网为车载高压电池进行充电的系统。所用电池通常为 400V 以上，高电压到 800V，并且向更高电压与更高电池串数发

展。为了实现更加快捷与轻便的车载充电方案，充电功率新趋势由 6.6kW 升级到 11kW。通常情况下，电流从电网到电池单向流动，但是也有双向流动的设计方案。这需要大量的隔离电压、隔离电流检测，隔离驱动与隔离通信的芯片。OBC 功率密度越高，隔离芯片的价值量越高。

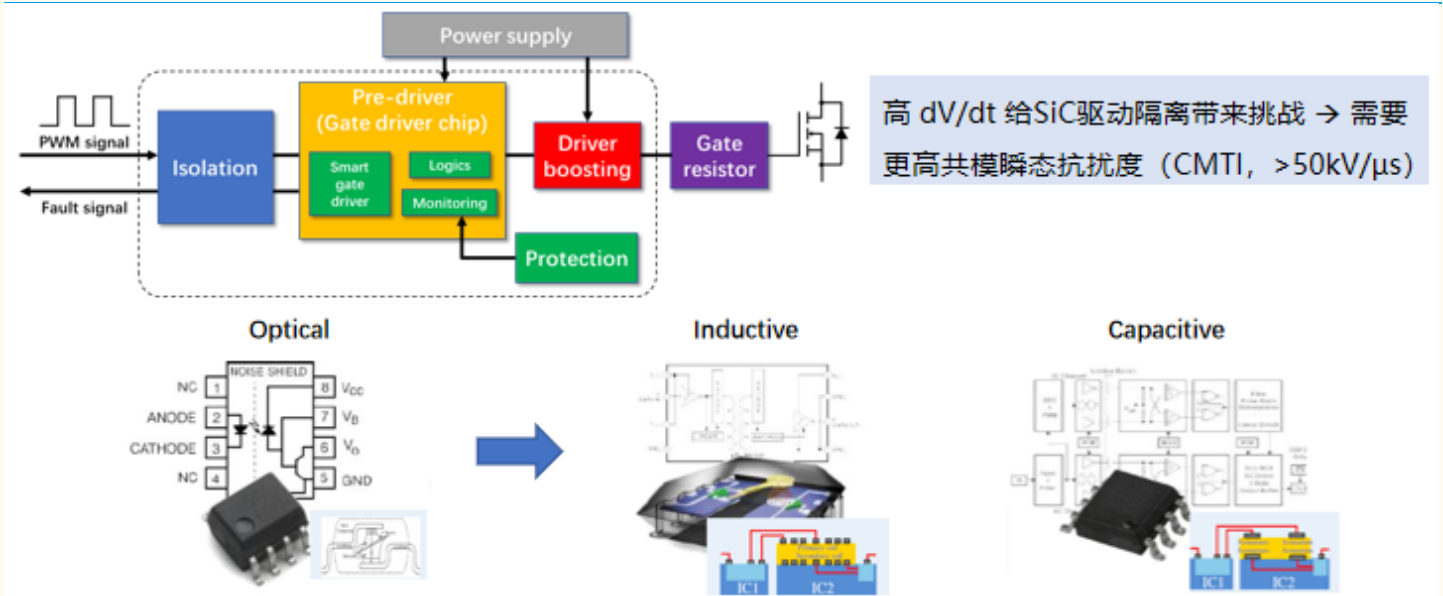
图表 20: 新能源汽车 OBC 充电器使用隔离芯片情况



来源：纳芯微、国金证券研究所

- 800V 系统隔离芯片量价齐升。** 800V 电驱动系统使得系统具有更高的瞬态共模干扰，对于逆变器的隔离驱动芯片来说，需要能够承受超过 100kV/us 的共模瞬态干扰，不然驱动信号容易出错，导致上下桥臂的功率管直通。随着 800V 电压的提高，系统需要更高的原副边绝缘耐压。这主要体现在两个方面，一个是绝缘工作电压。对于 800V 电压的系统来说，其跨隔离带的隔离芯片需要承受至少 800V 的绝缘工作电压，保证至少 15-20 年的工作寿命。另外隔离芯片的外部爬电距离的要求也比之前有了很大提高。

图表 21: 800V SiC 平台驱动电路及驱动 IC 设计要求提升



来源：复旦大学、国金证券研究所

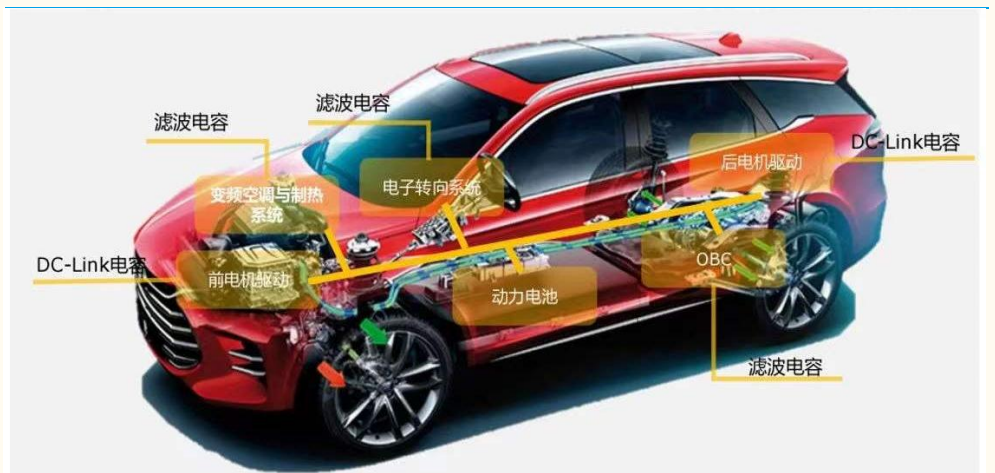
- 纳芯微有全系列的车规级的加强隔离的数字隔离芯片，包含了数字隔离器、隔离驱动、隔离电压电流采样芯片。这些数字隔离芯片能够承受超过1500V的绝缘工作电压，完全满足800V电驱动系统的要求。另外芯片的绝缘材料CTI等级达到I级，具有8mm的爬电距离，可以满足800V电驱动系统要求的同时使得系统更加小型化，集成度更高。

四、800V系统，薄膜电容及高压直流继电器价值量提升

4.1 薄膜电容电压及最高使用温度要求提高，价值量提升

- **薄膜电容是新能源汽车理想之选。**薄膜电容具有耐高压、低损耗、高频特性好、纹波电流耐量高、单位体积的电流密度大等诸多优势，是新能源汽车的理想之选。OBC通常包括整流器电路以及DCDC转换器两大核心部件，前者负责将交流市电转换成充放用的直流电，后者则主要负责生成汽车运行所需的直流电压。在其中，薄膜电容就可以在EMI滤波、DC-LINK、输出滤波与谐振腔等诸多方面进行应用。

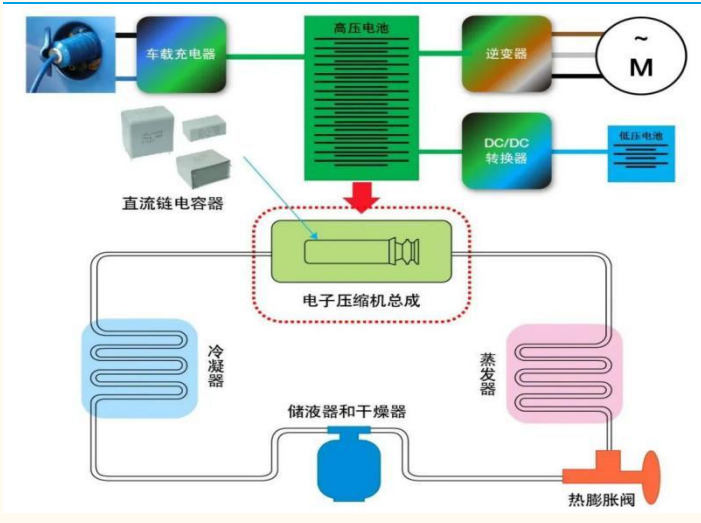
图表 22：薄膜电容在新能源车上的应用



来源：驱动视界、国金证券研究所

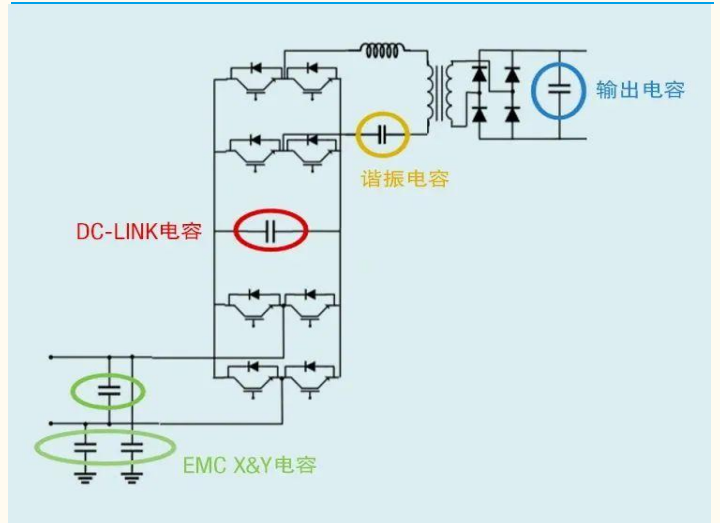
- **薄膜电容大容量、耐高压、无极性等性能优越。**以DC-LINK为例，这是一颗负责在OBC整流电路和DCDC转换器之间做电流制成滤波的电容。它的作用原理是吸收DC-LINK直流母线端的高脉冲电流，以防止在DC-LINK的阻抗上产生高脉冲电压，防止负载端受到过电压的影响。而在这种应用场景之下，薄膜电容耐高压、大容量、无极性的特性，就非常适合DC-LINK滤波应用。输出滤波电容也是薄膜电容的擅长领域，输出滤波主要是为了提升OBC直流输出的瞬态响应特性，这就需要电容具有大容量、ESR足够低的特性，而薄膜电容就能很好地满足这两大需求。除了OBC，汽车上还有许多能够应用薄膜电容之处。

图表 23: OBC 在电动汽车中的作用



来源: RIO 电驱动、国金证券研究所

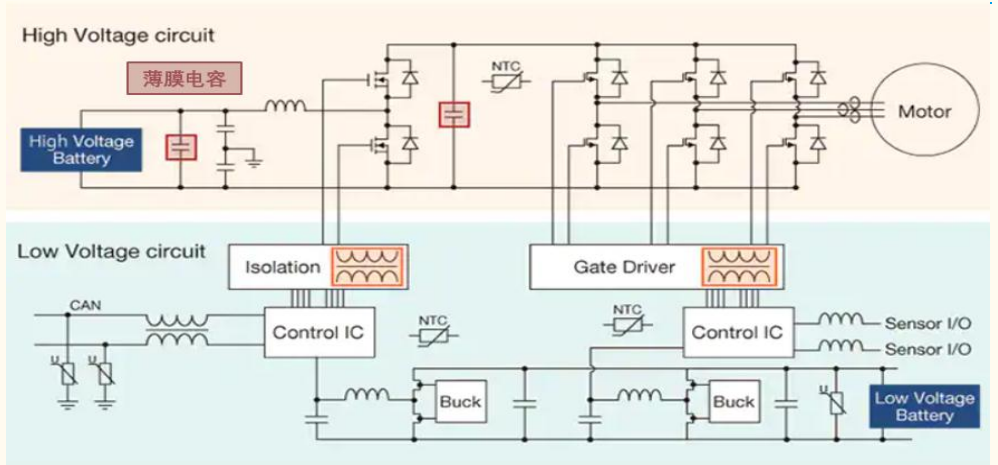
图表 24: 薄膜电容在 OBC 中的应用场景



来源: RIO 电驱动、国金证券研究所

- 新能源汽车逆变器，将直流电转换为交流电用于驱动电动机，当电机驱动时电流会急剧上升，需要连接升压电路和逆变器的高压线稳定，此功能即由称为 DC-LINK 的薄膜电容完成。

图表 25: 新能源汽车逆变器 DC-Link 电路示例



来源: TDK、国金证券研究所

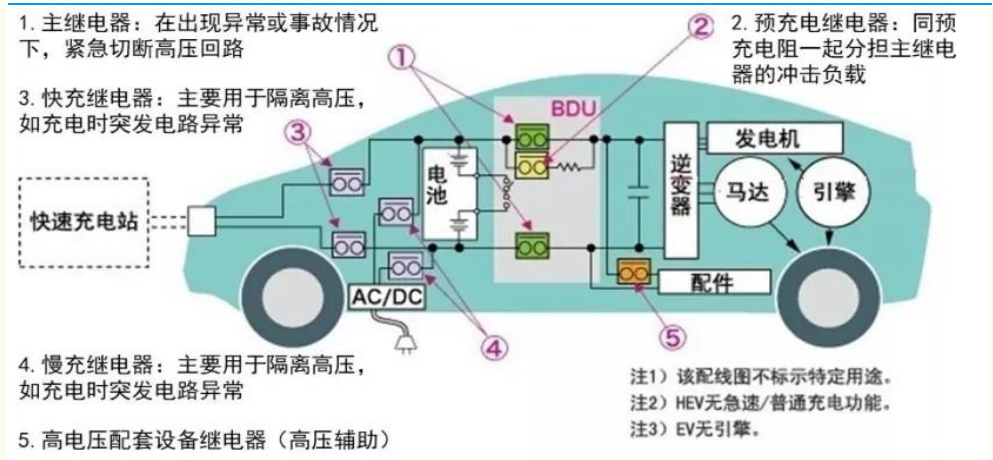
- 800V 系统对薄膜电容要求提升，价值量提升
- 800V 系统采用 SiC 器件，通过高频化不断推进小型化趋势，大型马达驱动需要电压，逆变器电路前段中使用有升压电路，同时为提高效率，一般会使用两个半导体开关。马达驱动时会迅速流过电流，连接升压电路与逆变器的高压线需要实现稳定化，因此会使用 DC LINK 的电容器。SiC 器件的应用，噪音对策变得越来越重要，根据不同配线电感，有时会发生较大的浪涌电压，因此配线及缓冲电容器相关措施不可或缺。整体来看，800V 系统对薄膜电容的使用温度、使用电压会提升，可靠性、稳定性要求也进一步提升，预测价值量也有一定程度的提升。

4.2 高压继电器要求提高，价值量提升

- 高压直流继电器作为自动控制开关元件，起到高压电路控制和安全保护作用。800V 系统对高压继电器的要求更高，原来树脂封装的模式不再适用，如果出现问题会出现爆炸，需改用陶瓷封装。高压充电桩配套的高压直流继电器也需要增加陶瓷封装的高压直流继电器。800V 平台电压电流更高、电弧更严重，对高压直流继电器耐压等级、载流能力、灭弧、使用寿命等

性能要求提高，产品需要在触点材料、灭弧技术等多方面改进，价值量也有一定的提升。

图表 26：新能源汽车继电器应用示意图



来源：一览众车、国金证券研究所

五、看好行业细分龙头

5.1 投资建议

- 我们认为 800V 高压系统在电动汽车领域有望快速渗透，看好碳化硅、隔离芯片、薄膜电容及高压继电器重点受益公司。
- （1）碳化硅产业链重点公司：斯达半导体、时代电气、三安光电、闻泰科技、山东天岳、晶盛机电、凤凰光学。
- （2）隔离芯片重点公司：纳芯微。
- （3）薄膜电容重点公司：法拉电子、江海股份。
- （4）高压继电器重点公司：宏发股份。

5.2 风险提示

- 800V 高压系统发展不达预期；
- 快充、超充电桩安装数量不达预期；
- SiC 技术难度较大，国内进展缓慢；
- 全球 SiC 产能扩张低于预期，供给不达预期；
- SiC 价格居高不下。

公司投资评级的说明：

- 买入：预期未来 6 - 12 个月内上涨幅度在 15%以上；
- 增持：预期未来 6 - 12 个月内上涨幅度在 5% - 15%；
- 中性：预期未来 6 - 12 个月内变动幅度在 -5% - 5%；
- 减持：预期未来 6 - 12 个月内下跌幅度在 5%以上。

行业投资评级的说明：

- 买入：预期未来 3 - 6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
- 增持：预期未来 3 - 6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5% - 15%；
- 中性：预期未来 3 - 6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5% - 5%；
- 减持：预期未来 3 - 6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明:

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员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。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级(含 C3 级)的投资者使用；非国金证券 C3 级以上(含 C3 级)的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海	北京	深圳
电话: 021-60753903	电话: 010-66216979	电话: 0755-83831378
传真: 021-61038200	传真: 010-66216793	传真: 0755-83830558
邮箱: researchsh@gjzq.com.cn	邮箱: researchbj@gjzq.com.cn	邮箱: researchsz@gjzq.com.cn
邮编: 201204	邮编: 100053	邮编: 518000
地址: 上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 7 楼	地址: 中国北京西城区长椿街 3 号 4 层	地址: 中国深圳市福田区中心四路 1-1 号 嘉里建设广场 T3-2402