

800V快充成趋势，电气系统迎增量

2022年10月20日

【投资要点】

- ◆ **800V有望成为中高端车型的主流方案。**在快充方案中，高压充电以其低成本、轻量化、EMC干扰低等优点，成为现阶段快充的主流路线。相比现阶段的400V平台，800V高压充电方案的充电时间几乎缩短到一半。但由于适配800V的高压充电桩并未全面推行以及成本和技术等因素，目前的800V架构仍需兼容400V充电方案。
- ◆ **充电桩供不应求、国家政策扶持、关键技术和材料的突破共同推动800V方案加速落地。**充电桩的增长速度和交流慢充的充电速度无法跟上新能源汽车的增长速度，800V方案有望解决充电焦虑；国家推出很多建设充电基础设施的政策性文件和Chaoji充电标准，加快促进桩端适配800V平台；SiC成本的下降提高了SiC器件在新能源汽车中的渗透率，比亚迪和宁德时代分别推出刀片电池和麒麟电池，800V方案的关键材料和技术实现突破。
- ◆ **车桩端适配800V，高压器件性能和安全要求升级，单车价值量提升。**800V高压平台的核心变化体现在其高功率和高电压对电池、电机和功率器件等提出了更高的性能要求和安全要求。从车载端来看，高压系统部件，包括电池、电机、电控、OBC、DC/DC、高压连接器等，均需重新选型，推动单车价值量提升。

【配置建议】

- ◆ **看好800V高压快充产业链新方向，建议布局产业链相关机会。重点关注：**
 - 热管理：**银轮股份（电池水冷板领域），盾安环境（电子膨胀阀领域）。
 - 电机：**金杯电工，精达股份（扁线）。
 - 精锻科技，蓝黛科技，铁流股份（空心电机轴领域）。
 - 小三电（OBC、DC/DC转换器、PDU）：**得润电子。
 - 高压连接器（电子组覆盖）：**瑞可达，永贵电器，徕木股份。
 - 电气部件（电子组覆盖）：**宏发股份（高压直流继电器和接触器领域），法拉电子（薄膜电容领域），中熔电气（熔断器领域）。

【风险提示】

- ◆ 大功率充电桩等基础设施建设不及预期；
- ◆ 关键技术发展速度不及预期；
- ◆ 原材料的成本下降不及预期。

强于大市（维持）

东方财富证券研究所

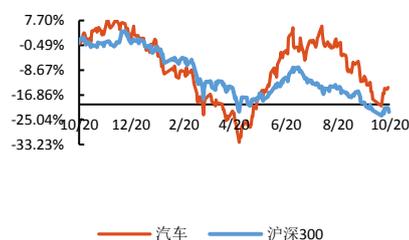
证券分析师：周旭辉

证书编号：S1160521050001

联系人：刘斌

电话：13971670692

相对指数表现



相关研究

- 《机器人行业深度研究（一）：寻找人形机器人产业投资机会》
2022.08.19
- 《新能源热管理系统（一）：量价齐升，本土供应链崛起》
2022.08.19
- 《轻量化大势所趋，一体化压铸蓄势待发》
2022.06.22
- 《汽车行业2021年报&2022年一季报解读：扰动调整释放风险，电动智能蓄势反弹》
2022.05.10
- 《广汽埃安混改落地，电动品牌孵化加速》
2022.04.14

正文目录

1. 800V 高压快充有望重塑新能源汽车补电格局.....	4
1.1. 高压快充成为主流快充路线，800V 或将成为主流方案.....	4
1.2. 短期过渡方案兼顾 400V，长期全系 800V 有望成为主流.....	6
2. 多因素助力，800V 高压系统未来已至.....	9
2.1. 充电桩供不应求放大充电焦虑.....	9
2.2. 国家充电基础设施政策有望加速 800V 方案落地.....	10
2.3. 关键器件和技术突破为 800V 高压平台推波助澜.....	11
3. 车桩端适配 800V，高压器件性能和安全要求升级.....	12
3.1. 车端桩端同步适配 800V 高压.....	12
3.2. 核心技术升级，800V 高压平台助推产业发展.....	13
3.2.1. 动力电池：高倍率系统、负极技术、电芯、热管理系统升级.....	13
3.2.2. 电机：绕组和冷却方式改变，空心化趋势明显.....	14
3.2.3. 逆变器、OBC、DC/DC：未来有望升级为 SiC 功率器件.....	16
3.2.4. 连接器：低压升级到高压，绝缘性能提升.....	18
3.2.5. 高压直流继电器 & 接触器：陶瓷密封，提升绝缘性.....	18
3.2.6. 薄膜电容：替代电解电容，耐高压能力提升.....	20
3.2.7. 熔断器：激励熔断器渗透率有望提高，保护电路安全.....	21
4. 技术升级带来价值增量，增量环节潜力广阔.....	22
4.1. 单车价值量显著提升，供应链厂商积极参与.....	22
4.2. 高增量环节竞争激烈，市场增长空间广阔.....	22
4.2.1. 动力电池热管理：电子膨胀阀市场集中，液冷板市场格局尚在形成.....	22
4.2.2. 电机：扁线和空心电机轴供应商受益.....	24
4.2.3. SiC 功率器件：行业尚在形成，成长空间大.....	26
4.2.4. 高压连接器：龙头厂商加速追赶，市场增速快.....	27
4.2.5. 高压直流继电器 & 接触器：市场集中，龙头抢占市场份额.....	28
5 投资建议.....	30
5.1. 投资建议.....	30
5.2. 盈利预测.....	30
6 风险提示.....	31

图表目录

图表 1：快充的基本原理.....	4
图表 2：800V 高压平台.....	4
图表 3：800V 和 400V 的特点.....	4
图表 4：800V 相对 400V 的核心变化.....	5
图表 5：车厂纷纷布局高压快充技术.....	5
图表 6：车厂布局 800V 平台时间线.....	6
图表 7：400V 平台向 800V 高压平台转变的过程中仍需兼容 400V 充电方案.....	6
图表 8：800V 电池组搭配 DC/DC 转换器.....	7
图表 9：双 400V 电池组.....	7
图表 10：800V 全系高压.....	7

图表 11: 三类高压系统架构方案的优缺点.....	8
图表 12: 新能源汽车销量和渗透率.....	9
图表 13: 国内新能源汽车、充电桩保有量及车桩比.....	9
图表 14: 交流充电.....	9
图表 15: 直流充电.....	9
图表 16: 快充和慢充时间对比.....	9
图表 17: 中国充电基础设施相关政策.....	10
图表 18: ChaoJi 充电方案六大优势.....	10
图表 19: ChaoJi 充电方案与国际交流口一体化结合.....	10
图表 20: SiC 功率器件市场空间预测 (亿美元).....	11
图表 21: 比亚迪刀片电池.....	11
图表 22: 宁德时代麒麟电池.....	11
图表 23: 不同桩端高压系统的零部件, 800V 系统部件成熟度较高.....	12
图表 24: 高压系统器件.....	12
图表 25: 800V 平台车端产业链.....	13
图表 26: 快充功率及时间.....	13
图表 27: 石墨嵌锂的过程.....	14
图表 28: 石墨和硅基负极材料的理论比容量.....	14
图表 29: 麒麟电池 CTP3.0 电池水冷板设计示意图.....	14
图表 30: 圆线电机和扁线电机的散热情况对比.....	15
图表 31: 圆线电机和扁线电机的效率情况对比.....	15
图表 32: 水冷和油冷的升温情况.....	15
图表 33: 油冷电机渗透率.....	15
图表 34: 空心电机轴剖面图.....	16
图表 35: SiC 器件在新能源汽车的主要应用场景.....	16
图表 36: SiC 和硅基 IGBT 逆变器效率对比.....	17
图表 37: SiC 和硅基 IGBT 器件耐压程度对比.....	17
图表 38: OBC 系统层面 Si 和 SiC 器件成本对比.....	18
图表 39: OBC 中 Si 和 SiC 功率器件指标对比.....	18
图表 40: 高压连接器在新能源汽车的应用.....	18
图表 41: 高压直流继电器在新能源汽车的应用.....	19
图表 42: 国立股份高压陶瓷密封直流接触器 GL20 产品性能.....	19
图表 43: 薄膜电容和电解电容的区别.....	20
图表 44: 薄膜电容是适合车载、产业领域的电容器.....	20
图表 45: 熔断器的类型.....	21
图表 46: 核心器件的主要供应商.....	22
图表 47: 新能源汽车热管理行业竞争者.....	22
图表 48: 全球电子膨胀阀市场规模 (亿元).....	23
图表 49: 车用电子膨胀阀技术难点.....	23
图表 50: 新能源汽车用液冷板市场规模 (亿元).....	24
图表 51: 800V 电机渗透率.....	24
图表 52: 电机扁线的主要供应商及生产情况.....	25
图表 53: 长城科技漆包铜扁线.....	25
图表 54: 国内电机轴厂商产能情况.....	26
图表 55: 全球 SiC 产业链.....	26
图表 56: 汽车碳化硅器件市场 (亿美元).....	27
图表 57: 国产高压连接器性能与国际巨头接近.....	27
图表 58: 2021-2025 年中国高压连接器市场规模预测.....	28
图表 59: 高压直流继电器制造商.....	28
图表 60: 2021 年全球高压直流接触器市场.....	28
图表 61: 2021 年国内高压直流接触器市场.....	28
图表 62: 行业相关重点公司.....	30

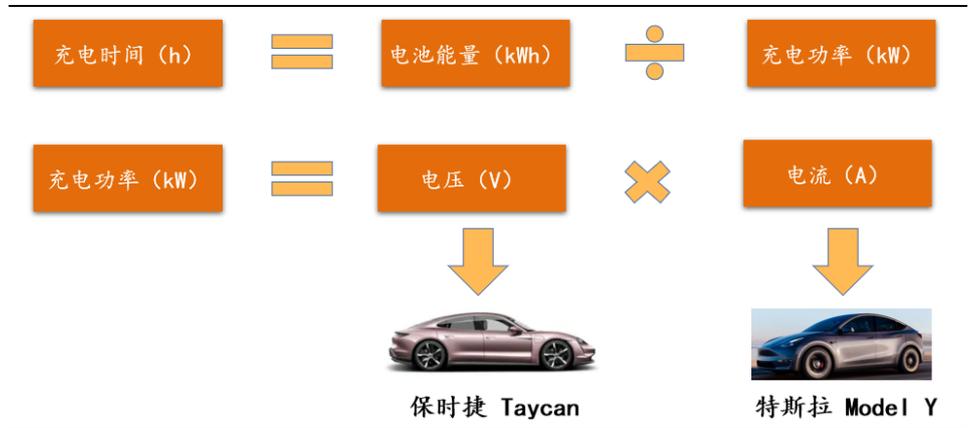
1. 800V 高压快充有望重塑新能源汽车补电格局

1.1. 高压快充成为主流快充路线，800V 或将成为主流方案

电动车的续航里程焦虑基本解决，充电困难成为当前的核心痛点。续航和充电是电动车消费者关注的核心问题。随着电池技术的不断进步，如今很多主流车企推出的电动车的续航里程多在 500km 上下，有的甚至高达 700km，续航问题已经不再是消费者购买电动车的最大顾虑。而充电困难成为了电动车的主要问题。

电动车的充电时间长短取决于电池能量和充电功率。功率越大，充电时间越短。充电功率由电压和电流共同决定，因此，要想缩短充电时间，必须提高电流或者提高电压。

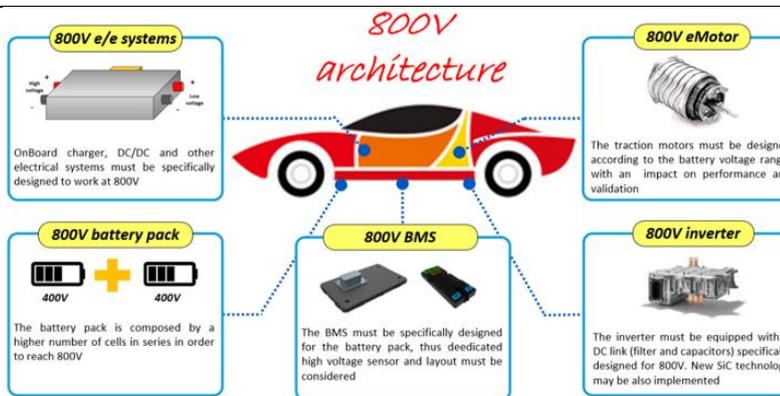
图表 1：快充的基本原理



资料来源：保时捷官网，特斯拉官网，东方财富证券研究所

相比高电流快充，高压快充有望成为电动车的主流快充路线。根据热力学公式 $Q=I^2Rt$ ，电流的提升会导致电气系统发热加剧，热管理系统造成较大负担，同时能量转化效率低，能量损失严重。相较之下，高压充电以其低成本、轻量化、EMC 干扰低、技术难度低等优点，成为现阶段快充主流路线。高电流快充方案的代表是特斯拉的大电流快充方案，V3 超充桩最大输出电流接近 520A，最高充电功率 250kW。高压快充方案的代表是保时捷的 800V 方案，其充电峰值功率已达 350kW。

图表 2：800V 高压平台



资料来源：马瑞利2022中国汽车电驱动及关键技术-云论坛PPT，东方财富证券研究所

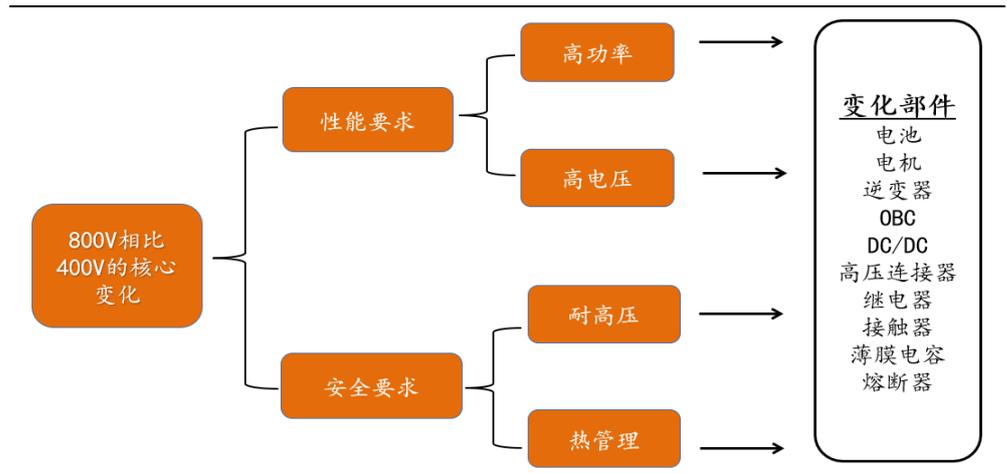
图表 3：800V 和 400V 的特点



资料来源：BorgWarner《全球xEV驱动技术暨产业大会》PPT，东方财富证券研究所

800V 高压快充有望成为中高端车型的主流方案。目前，国内热销车型的电压平台还普遍停留在 400V-600V 之间，比如特斯拉 Model 3 的电压平台为 400V，搭配其自建超充桩可实现充电 15min 行驶 279km，理论充电倍率约为 1.85C；比亚迪汉 EV 的续航里程为 550km，最大充电系统电压为 569.6V，25 分钟可将电量从 30% 充至 80%。800V 方案是相对于传统的 400V-600V 电压平台的提升，电压一般在 750V 以上。其核心变化在于电气系统的高功率和非电气系统的绝缘要求提升。800V 高压平台可以提高车辆的牵引功率，使动力性能得到提升。其次，在同等电流下，车辆的充电功率、电机功率均有提升，意味着车辆的充电时间缩短。相较 400V 的系统，在电池电量一样的情况下，800V 方案的充电时间几乎可以缩短一半。

图表 4：800V 相对 400V 的核心变化



资料来源：东方财富证券研究所

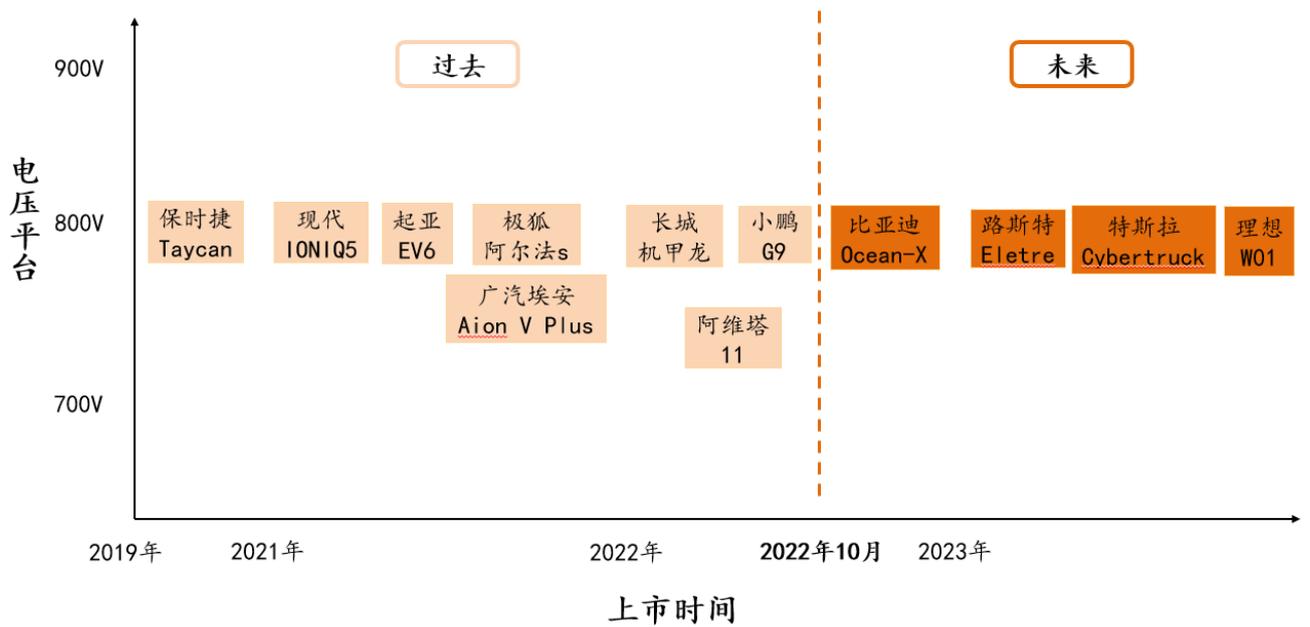
车厂纷纷布局 800V 高压快充方案。为了满足快充需求，自 2019 年保时捷推出全球首次采用 800V 高电压电气架构的 Taycan 之后，800V 高压快充方案受到越来越多车厂的青睐。800V 将在短期内形成差异化竞争力。

图表 5：车厂纷纷布局高压快充技术

上市时间	品牌	车型/平台	特点
2019 年 9 月	保时捷	Taycan	第一款采用 800V 平台的量产电动车，拥有完整的 800V 电池架构，可支持高达 200kW 的充电功率，可在 30 分钟内将电量从 5% 充至 80%
2021 年 2 月	现代	IONIQ5	配备了超高速充电系统，同时支持 400V 和 800V 充电桩。当使用 350kW 充电桩进行充电时，18 分钟可以将电量充至 80%
2021 年 4 月	极狐	阿尔法 s	支持 800V 快充，充电功率最高 187kW，10 分钟即可补充近 200km 的续航里程，电量从 30% 充到 80% 仅需 15 分钟
2021 年 8 月	广汽埃安	AION V Plus	在其配套的 A480 超级充电桩上，可实现 6C 的高倍率充电，电压达到 769.6V，充电 5 分钟续航里程增加 200km
2022 年 8 月	长城	机甲龙	支持 800V/480kW 快充，充电 10 分钟，续航 401 公里
2022 年 8 月	阿维塔	阿维塔 11	采用全系 750V 高压平台，长续航版充电 10 分钟，就能增加 200km 的续航
2022 年 9 月	小鹏	G9	搭载 800V 高压平台和 480kW 的超快充桩，电量从 10% 充至 80% 最快需要 15 分钟
2022 年	比亚迪	Ocean-X	配备 800V 电驱升压充电技术，续航 1000km，5min 可续航 150km
2023 年	路特斯	Eletre	全系 800V 高压架构，最快 20 分钟之内将电量从 10% 充至 80%
2023 年	特斯拉	Cybertruck	搭载 800V 电压平台
2023 年	理想	W01	搭载 800V 高压平台，双电机四驱

资料来源：汽车之家，太平洋汽车，各公司官网，东方财富证券研究所

图表 6：车厂布局 800V 平台时间线

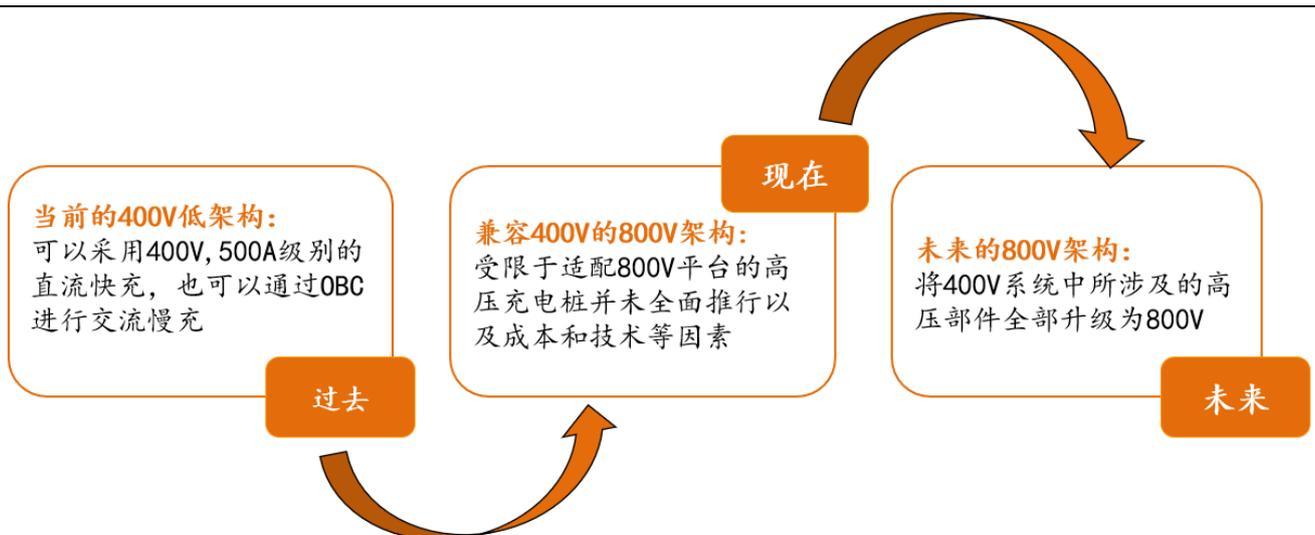


资料来源：各公司官网，东方财富证券研究所

1.2. 短期过渡方案兼顾 400V，长期全系 800V 有望成为主流

由于充电时间短、长期成本低等优势，全系 800V 高压有望成为未来 800V 的主流架构。目前大功率快充的高压系统架构总共有两大类。第一大类是兼容 400V 的 800V 架构，包括 800V 电池组搭配 DC/DC 转换器和双 400V 电池组。第二大类是全系 800V 方案。但受限于适配 800V 平台的高压充电桩并未全面推行以及成本和技术等因素，目前仍需兼容 400V 充电方案，电驱升压和新增 DC/DC 转换器这两种方案将成为向全系 800V 高压过渡的中间方案。

图表 7：400V 平台向 800V 高压平台转变的过程中仍需兼容 400V 充电方案

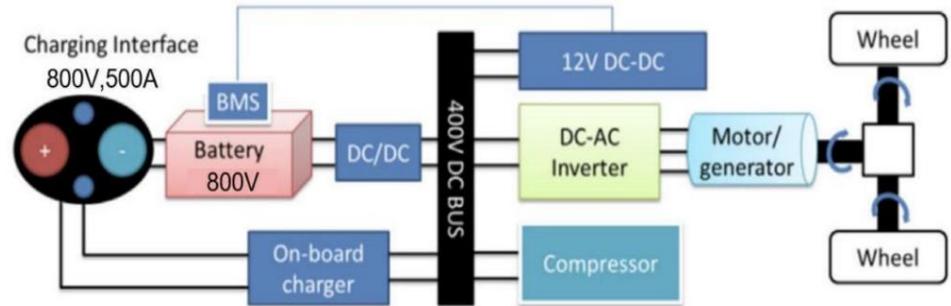


资料来源：NE 时代，东方财富证券研究所

800V 电池组搭配 DC/DC 转换器方案能量损失大，能量转换率低。DC/DC 转换器将 800V 电压降压为 400V，其余高压部件也适配 400V 电压平台。代表车型

是保时捷的 Taycan。其主要优点是基本沿用现在架构，仅升级动力电池，车端改造费用低。主要缺点是电压经 DC/DC 转换后，能量损失较大，能量转换率低，并且额外增加一个 DC/DC 转换器，增加整车成本与重量。

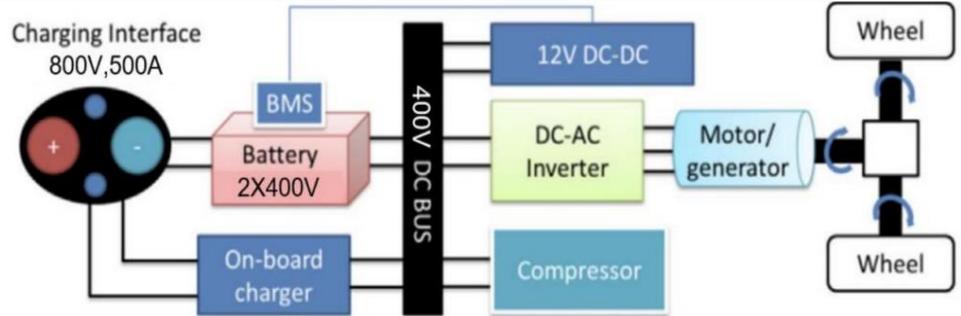
图表 8：800V 电池组搭配 DC/DC 转换器



资料来源：《Enabling Fast Charging: A Technology Gap Assessment》，东方财富证券研究所

双 400V 电池组方案对电池管理系统的设计要求较高，并且充电速度慢。采用 2 个低压电池组，快充时，两个电池组可串联成 800V 平台；放电时，两个电池组并联成 400V 平台，以适应 400V 的高压部件。其优势是车端改动较小，电池仅需要升级 BMS 系统，改造费用低。缺点是电池串联增多，对电池管理系统设计要求高，同时充电速度慢。

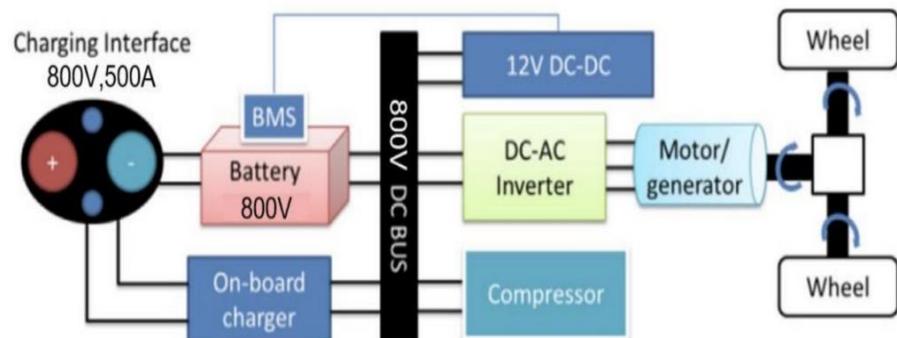
图表 9：双 400V 电池组



资料来源：《Enabling Fast Charging: A Technology Gap Assessment》，东方财富证券研究所

全系 800V 电压平台方案使得能量转换率提升，但改造成本高。电池包、电机以及充电接口均达到 800V，OBC、空调压缩机、DC/DC 以及 PTC 均重新适配以满足 800V 高电压平台。代表车型是现代 Ioniq5。其主要优势是能量转化率高，主要缺点是电池系统安全性要求提高，短期内零部件替换成本较高，但长期来看，能效提升会导致整车成本下降。

图表 10：800V 全系高压



资料来源：《Enabling Fast Charging: A Technology Gap Assessment》，东方财富证券研究所

图表 11：三类高压系统架构方案的优缺点

架构方案	优点	缺点
纯 800V 电压平台+DC/DC 转换器	不需要电池包、电驱动、PTC、空调、车载充电机等零部件短时间内重新适配	能量损失大
	800V 电压经 DC/DC 转换器后，可降压为 400V、电机、电控、OBC、PTC、空调压缩机适配 400V	额外增加一个 DC/DC，增加整车重量
双 400V 电池串并联组合	不需要电池包、电驱动、PTC、空调、车载充电机等零部件重新适配	两个电池组可能有不同的阻抗和温度条件，从而导致充电状态不平衡，电池管理系统设计要求复杂
	充电时串联 800V，放电时并联 400V，电机、电控、OBC、DC/DC、PTC、空调压缩机适配 400V	
纯 800V 电压平台	提升整车的动力性能及续航里程	电池包、电机、电控、PTC、空调压缩机、车载充电机、OBC、DC/DC 等零部件需要全部重新适配 800V，电池系统安全性要求提高
	电机电控迭代升级，能量转化效率高	

资料来源：中汽中心，东方财富证券研究所

2. 多因素助力，800V 高压系统未来已至

2.1. 充电桩供不应求放大充电焦虑

充电桩供不应求加重充电焦虑，催生 800V 快充方案盛行。从需求端来看，新能源汽车渗透率快速上升放大了电动车消费者的充电焦虑；从供给端来看，一方面，充电桩的数量仍然无法完全满足国内所有新能源汽车的要求。虽然 2016 年至 2021 年，国内新能源汽车和充电桩保有量逐年增加，车桩比整体呈下降趋势，2021 年下降到 3:1，但与国家能源局 2030 年底车桩比 1:1 的目标相比仍有较大差距。同时，根据中国充电联盟和汽车之家，截至今年 8 月，中国 2022 年车桩增量比为 2.3:1，如果不考虑公共交流桩、只看直流桩的情况，车桩增量比为 8.1:1。

图表 12: 新能源汽车销量和渗透率



资料来源: 艾媒咨询, 前瞻产业研究院, 乘联会, 东方财富证券研究所

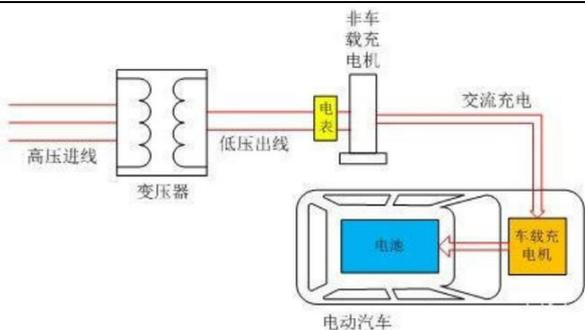
图表 13: 国内新能源汽车、充电桩保有量及车桩比



资料来源: 智研咨询, 东方财富证券研究所

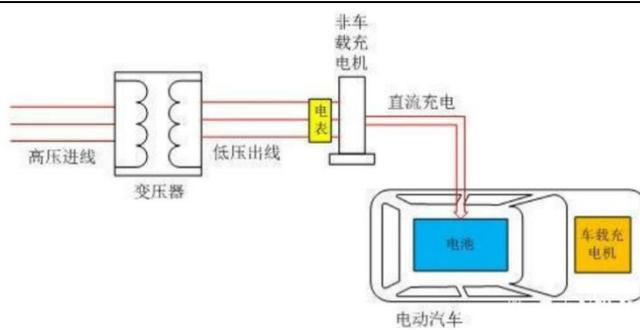
传统的充电方式，即交流慢充，充电速度慢，无法满足消费者的需要。交流慢充是交流电充电桩接口，将电网的交流电插入到电动汽车的慢充口，经过充电机把交流电转换为直流电，再输入到电动车电池里面的充电方式。其功率较小，一般的车型通常需要六至八个小时才能将电完全充满，无法满足快速用车和长途旅行的需要。而快充是大功率的直流充电，最快可以在半个小时内充电至 80%。

图表 14: 交流充电



资料来源: 汽车之家, 东方财富证券研究所

图表 15: 直流充电



资料来源: 汽车之家, 东方财富证券研究所

图表 16: 快充和慢充时间对比

车型	快充时间 (小时)	慢充时间 (小时)
极狐阿尔法 s	0.5	11.5
阿维塔 11	0.3	10.5

资料来源: 汽车之家, 东方财富证券研究所

2.2. 国家充电基础设施政策有望加速 800V 方案落地

国家充电基础设施相关政策有望加速 800V 方案落地。《2020 年政府工作报告》将电动车充电基础设施纳入“新基建”，充电基础设施成为七大产业之一。之后，国务院、交通部等部门发布多项充电基础设施相关的政策文件，加强建设充电基础设施，提升充换电服务。

图表 17：中国充电基础设施相关政策

时间	文件	相关内容
2020 年 5 月	《2020 年政府工作报告》	将充电基础设施纳入“新基建”，成为七大产业之一
2020 年 10 月	《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》	到 2035 年，纯电动汽车成为新销售车辆的主流。推动充换电、加氢等基础设施科学布局、加快建设，对作为公共设施的充电桩建设给予财政支持
2021 年 2 月	《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》、《商务部办公厅印发商务领域促进汽车消费工作指引和部分地方经验做法通知》	加强充换电服务，支持依托其他城市建设。
2021 年 2 月	《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	提升交通基础设施绿色发展水平，加强新能源汽车充电换电、加氢等配套基础设施建设。
2021 年 10 月	《2030 年前碳达峰行动方案》	加快绿色交通基础设施建设。有序推进充电桩、配套电网、加注（气）站、加氢站等基础设施建设，提升城市公共交通基础设施水平
2022 年 1 月	《国家发展改革委等部门关于进一步提升电动汽车充电基础设施服务保障能力的实施意见》	要科学编制充电基础设施“十四五”规划，促进充电设施规范有序发展
2022 年 8 月	《加快推进公路沿线充电基础设施建设行动方案》	力争到 2022 年底前，全国除高寒高海拔以外区域的高速公路服务区能够提供基本充电服务；2023 年底前，具备条件的普通国省干线公路服务区（站）能够提供基本充电服务；2025 年底前，高速公路和普通国省干线公路服务区（站）充电基础设施进一步加密优化，农村公路沿线有效覆盖，基本形成“固定设施为主体，移动设施为补充，重要节点全覆盖，运行维护服务好，群众出行有保障”的公路沿线充电基础设施网络

资料来源：交通运输部，国务院，前瞻产业研究院，智研咨询，东方财富证券研究所

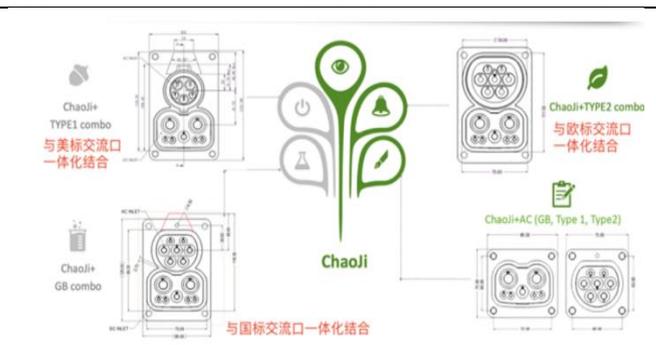
行业统一充电标准，加速向全系 800V 高压方案过渡。中国推出 Chaoji 充电标准，最大充电功率为 900V，10 分钟增加续航 400 公里，充电接口与国际交流接口一体化结合，加速向全系 800V 方案过渡。

图表 18：ChaoJi 充电方案六大优势



资料来源：汽车测试网，东方财富证券研究所

图表 19：ChaoJi 充电方案与国际交流接口一体化结合

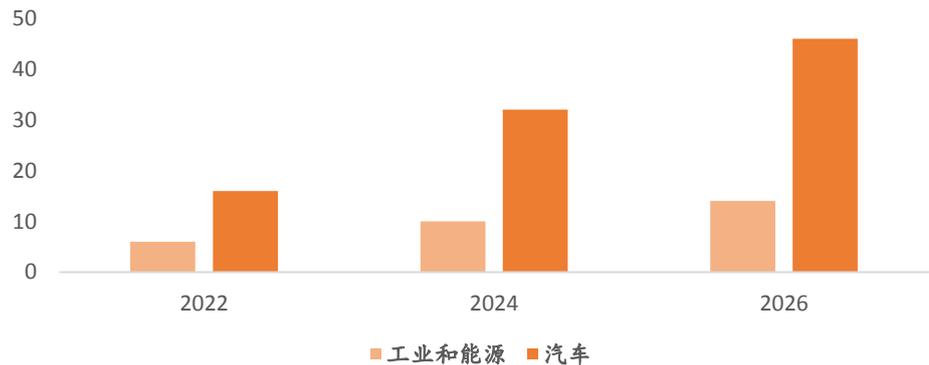


资料来源：盖世汽车，东方财富证券研究所

2.3. 关键器件和技术突破为 800V 高压平台推波助澜

SiC 器件是 800V 平台应用的重要器件，当前成本呈现下降趋势，渗透率有望迅速提升。SiC 器件由于其耐高压、低损耗和高频这三大优势很好满足 800V 平台的要求。SiC 功率器件的产业链包括上游衬底、中游外延、下游器件制造、模块封装和应用。其中，SiC 衬底，作为其原材料的主要成本，价格有所下降，推动 SiC 器件成本降低，因此，SiC 器件有望在未来新能源汽车领域的应用逐渐增多。根据 Trendbank 预测，到 2025 年，新能源汽车用 SiC 功率器件渗透率将达到 45%。

图表 20: SiC 功率器件市场空间预测 (亿美元)



资料来源: Wolfspeed 2021 投资者大会 PPT, 东方财富证券研究所

电池技术达到关键性突破，支持 800V 的系统要求。2020 年 3 月，比亚迪推出刀片电池。相较传统磷酸铁锂电池，刀片电池仅改变电芯形状，在安全性、长寿命和长续航方面有着明显的优势。2022 年 6 月宁德时代发布麒麟电池，体积利用率突破 72%，能量密度可达 255Wh/kg，轻松实现整车 1000 公里续航，支持 5 分钟快速热启动及 10 分钟快充。电池技术的关键性突破支持 800V 对动力电池的系统要求。

图表 21: 比亚迪刀片电池



资料来源: 汽车动力总成, 东方财富证券研究所

图表 22: 宁德时代麒麟电池



资料来源: 宁德时代官网, 东方财富证券研究所

3. 车桩端适配 800V，高压器件性能和安全要求升级

3.1. 车端桩端同步适配 800V 高压

800V 快充方案下，充电桩端多数部件完全相同，少数部件需要重新选型。800V 的供应链为上游原材料、中游车端高压器件、下游整车厂，还有配套充电桩和动力电池回收作为后期配套服务设施。从充电桩端来看，高压系统的零部件的成熟度较高。充电枪、线、直流接触器和熔丝等需重新选型，但在市场上都有成熟的产品，其余零部件都无需改变。

图表 23：不同桩端高压系统的零部件，800V 系统部件成熟度较高

部件	DC500V 系统	DC800V 系统	DC950V 系统
充电枪+线	√	√	×
直流接触器	√	×	×
直流熔丝	√	×	×
直流电表	√	√	√
充电模块	√	√	√
——功率器件	√	√	√
——磁元件	√	√	√
充电主控模块	√	√	√
计费控制单元	√	√	√
交流配电&线缆	√	√	√
交流防雷保护	√	√	√

√：器件完全相同 ×：产业链已成熟，器件仅需重新选型

资料来源：华为数字能源产品线产业暨技术论坛 PPT，东方财富证券研究所

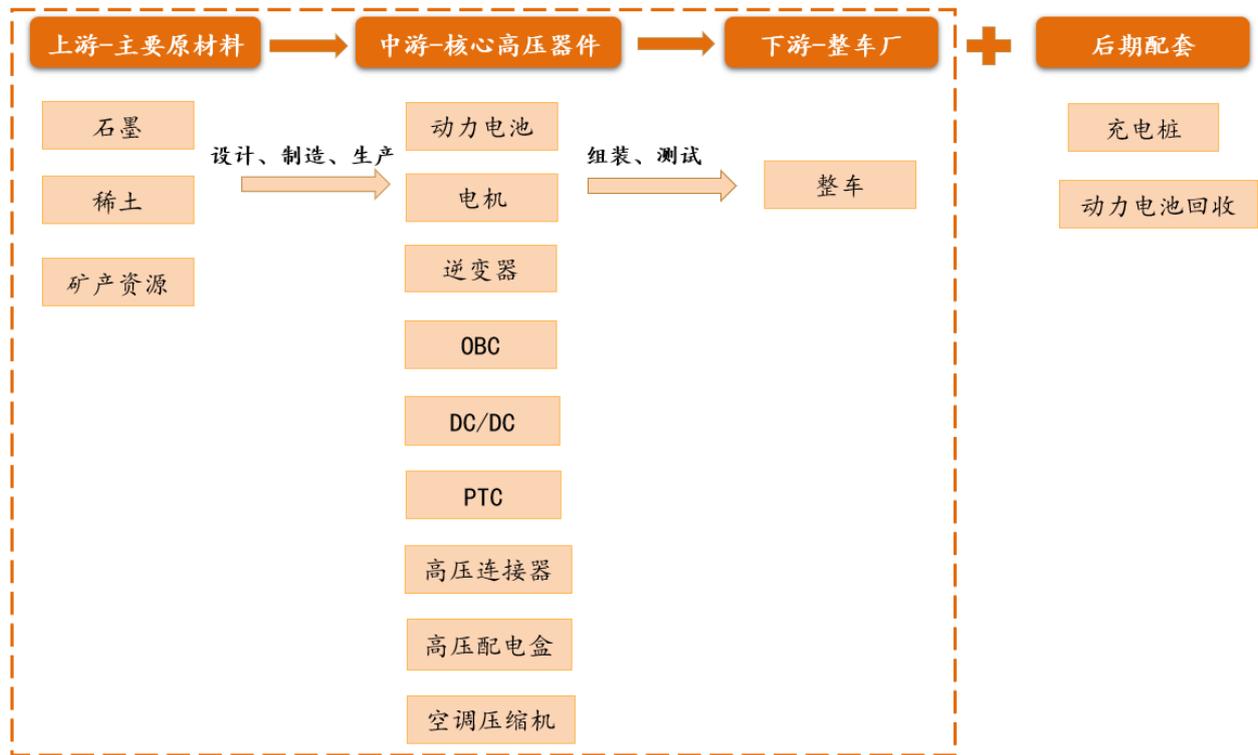
800V 快充方案下，由于电压提升，车载端主要电气部件都需要重新选型。电动车的核心零部件分为大三电（电池、电机、电控）、小三电（OBC、PDU、DC/DC 转换器）和电动压缩机。高压系统器件主要由动力电池、电机、高压配电箱、OBC、DC/DC 转换器、逆变器、PTC、空调压缩机组成构成，主要零部件都需要重新选型。

图表 24：高压系统器件



资料来源：驭势资本，东方财富证券研究所

图表 25：800V 平台车端产业链



资料来源：艾瑞咨询，东方财富证券研究所

3.2. 核心技术升级，800V 高压平台助推产业发展

3.2.1. 动力电池：高倍率系统、负极技术、电芯、热管理系统升级

电池系统更换为高倍率快充系统，提升充电速度。现在普遍使用的 400V 电压平台可以达到 100kW 的充电功率，电池由 30%SOC 充至 80%SOC 大约需要 30 分钟，充电倍率为 1C。而 800V 高压平台未来能达到 300-500kW 的充电功率，只需几分钟就能迅速补能。当采用 800V 电压平台后，充电倍率最大可达 6C。

图表 26：快充功率及时间

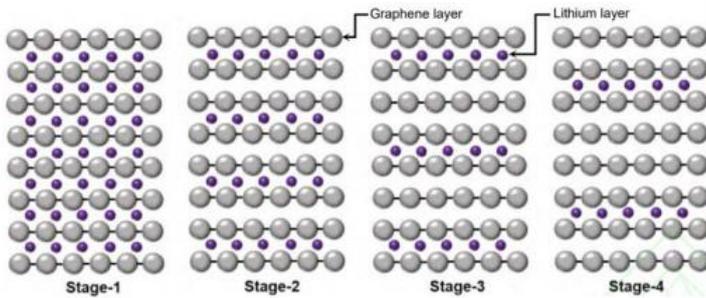
	当前		未来	
电流 (A)		250		500
电压 (V)	400	800	400	800
最大充电功率 (kW)	100	200	200	300-500
电量 30%充至 80%所需时间 (min)	30	15	15	6-10

资料来源：NE 时代，东方财富证券研究所

石墨改性或使用硅负极，实现快充性能的同时维持电池的使用寿命。动力电池快充性能的主要制约因素是负极领域。一方面，石墨材料的层状结构导致锂离子只能平行在石墨层之间运动，传输路径长，降低了锂离子电池的倍率性。除此之外，石墨电极电位低，高倍率快充下石墨电极极化大，电位容易降到 0V

以下产生析锂，从而缩短了电池的使用寿命。解决方案之一是石墨改性，改用表面包覆、混合无定型碳，其内部为高度无序的碳层结构，可以实现锂离子的快速嵌入；另一种解决方案是采用理论容量高的硅负极，嵌锂电位高，析锂概率小，能够适应更大的电流。

图表 27：石墨嵌锂的过程



资料来源：《锂离子电池用石墨负极材料改性研究进展》，东方财富证券研究所

图表 28：石墨和硅基负极材料的理论比容量

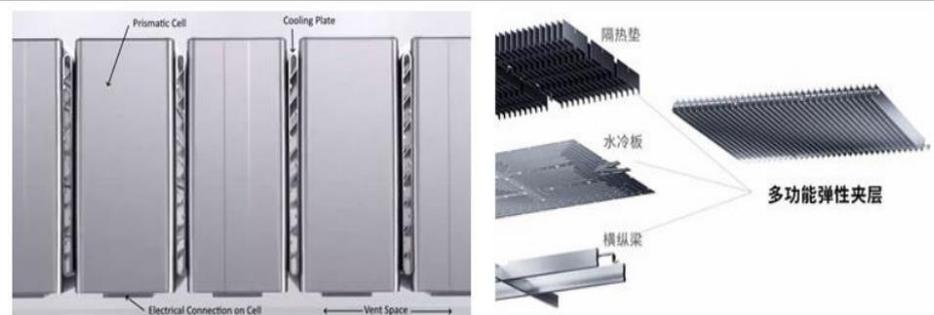


资料来源：广汽研究院，东方财富证券研究所

800V 平台电池串联数量增多，电芯一致性要求提高。800V 平台电池串联数量较多，一旦电池间存在差异性，电池使用寿命将受到影响，因此对电芯的生产工艺及产品的一致性要求极高。

液冷板和膨胀阀升级迭代成为 800V 方案下电池热管理的重点。动力电池热管理系统的功能包括：在电池温度较高时有效散热，防止产生热失控；在电池温度较低时预热，提升电池温度；减小电池组内的温度差异，抑制局部热区的形成，防止高温位置处电池过快衰减。800V 高压方案下，电池在快速充放电时会产生大量的热量，要通过热管理系统将热量散发。热管理系统可分为自然冷却、风冷、液冷、直冷四种。液冷方案采用冷却液对流换热，液冷板上均匀分布的导流槽和电芯间接接触，更靠近热源、换热效率高、能耗低，且更能保证电池单体温度的一致性。对于普通电动车来说，液冷板通常设计在动力电池底部。800V 高压方案下，水冷板用量面积增加，放置立式液冷板结构至于电芯组之间，甚至在电池顶部也增加液冷板。同时，电子膨胀阀需要更大口径，并保证高精度，以此来提升流量流速控制范围。

图表 29：麒麟电池 GTP3.0 电池水冷板设计示意图



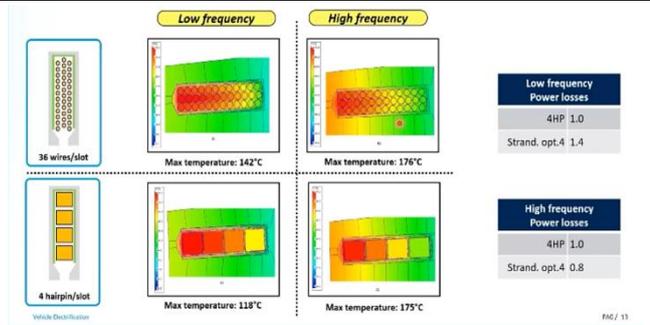
资料来源：宁德时代官网，东方财富证券研究所

3.2.2. 电机：绕组和冷却方式改变，空心化趋势明显

扁线电机取代圆线电机提升效率，同时缓解轴承腐蚀。轴承电腐蚀是指当轴电压较高，或电机起动瞬间油膜未稳定形成时，轴电压将使润滑油膜放电击穿形成回路产生轴电流。轴电流局部放电产生高温，破坏轴承表面平整度。轴承电腐蚀后会影影响轴承正常运行，产生噪声、振动，最终使得轴承完全失效。

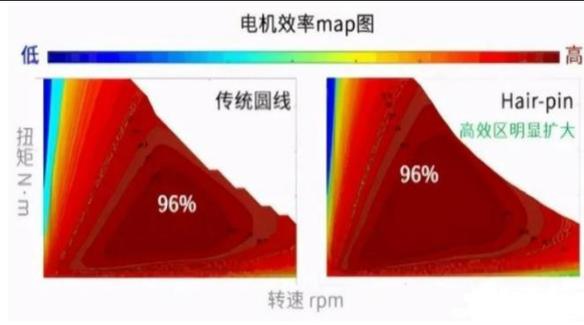
800V 架构下，电压震荡幅度增大，轴承电腐蚀风险更大。主要的解决方案是用扁线电机取代圆线电机。和圆线电机相比，扁线电机效率高、功率密度高、散热能力强、NVH 表现更好、轻量化，同时可以缓解轴承腐蚀问题。根据财联社，2021 年销量前 15 个新能源车型的扁线电机渗透率已达 27%。同时，扁线电机绕组末端需要焊接，端部存在裸铜。为了规避放电，800V 电机一般通过涂敷，利用环氧粉末来增强端部绝缘。

图表 30：圆线电机和扁线电机的散热情况对比



资料来源：马瑞利2022中国汽车电驱动及关键技术-云论坛PPT，东方财富证券研究所

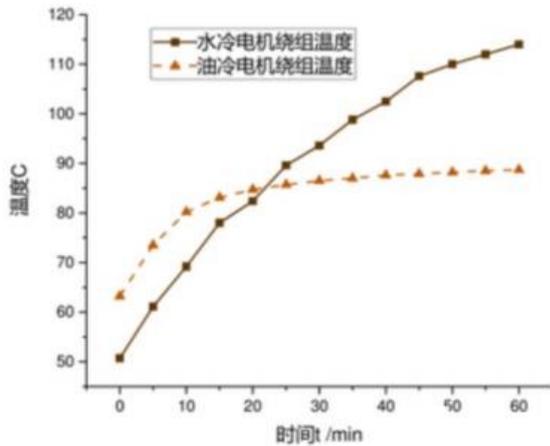
图表 31：圆线电机和扁线电机的效率情况对比



资料来源：驱动视界，汽车测试网，东方财富证券研究所

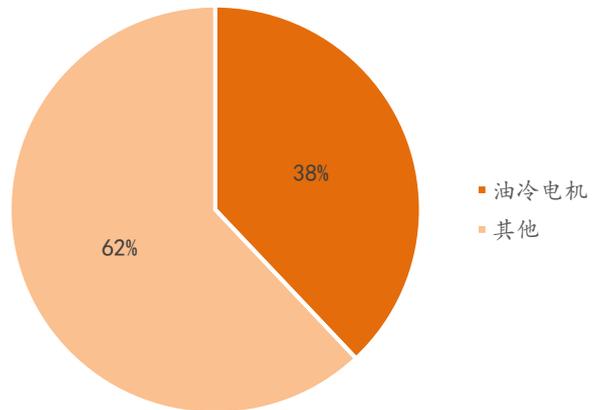
油冷替代水冷，提升散热效率和绝缘性能。常用的电机散热系统包括风冷、液冷和蒸发冷却。风冷主要应用于在小功率电机。蒸发冷却则主要应用于兆瓦级大容量发电机组的散热系统。液冷散热系统具有较高的散热功率，适用于电机发热量大、热流密度高的散热场合，分为水冷和油冷。相对于水冷电机，油冷电机冷却效率高、轻量化、散热性能好、绝缘性能好，可以直接接触电机内部组件。相同工况下，油冷电机的内部各温度比水冷电机的内部温度要低约 15%，便于电机散热。2022 年 1-7 月，油冷电机渗透率达到 38%。

图表 32：水冷和油冷的升温情况



资料来源：电驱羊皮卷，东方财富证券研究所

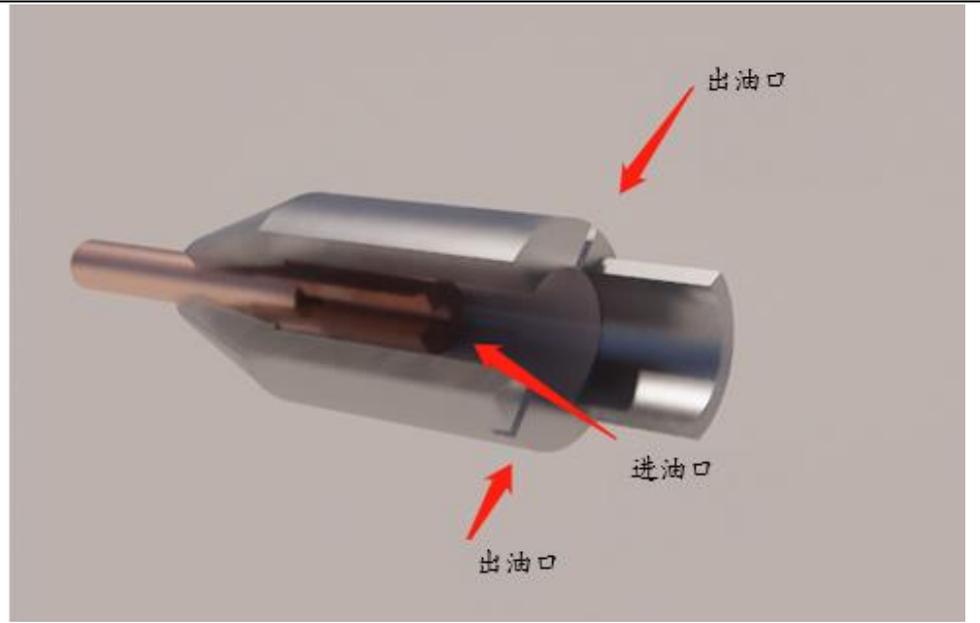
图表 33：油冷电机渗透率



资料来源：NE时代，东方财富证券研究所

电机轴空心化，散热性能好，并且达到电机轻量化。以前的电机轴多为实心，但由于电机轴的使用过程中应力往往集中在轴的表面，芯部所受应力较小，根据材料力学的抗弯和抗扭特性，电机轴内部适当掏空，外部仅需增加很小的外径，空心轴即可满足和实心轴同样的性能和功用，但重量却能较大幅度降低。同时由于电机轴空心化，冷却油得以进入电机轴内部，增大散热面积，提高散热效率。因此，在 800V 高压方案下，电机轴空心化优势更大。当前空心电机轴的生产方式主要有实心轴掏空、焊接、一体成型三种方式，其中焊接式和一体成型式在生产中应用较多。

图表 34：空心电机轴剖面图



资料来源：视觉驱动，东方财富证券研究所

3.2.3. 逆变器、OBC、DC/DC：未来有望升级为 SiC 功率器件

相较 IGBT 而言，SiC 器件具有耐高压、耐高温、高频的特点，可以满足 800V 高压快充方案的需求，提升整个系统的效率。SiC 还具有体积小、功率密度大等优势，可以助力电动汽车减小模块体积重量、提升续航能力。主驱逆变器、车载充电器 OBC、和 DC/DC 是 SiC 功率器件在新能源汽车中应用的重要场景。但是，IGBT 的适用电压也可以达到 750V，因此 SiC 器件在短期内不是新能源汽车的刚需。

图表 35：SiC 器件在新能源汽车的主要应用场景

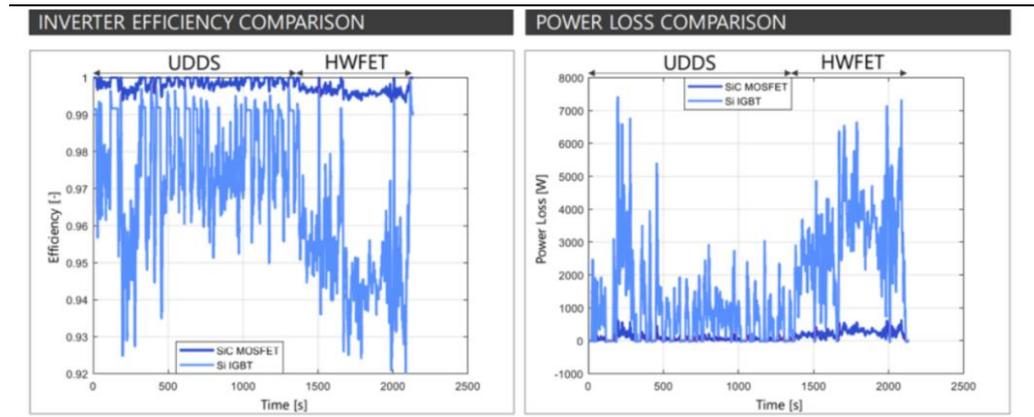
主要组件	概述	应用/优势特点
电驱动系统	SiC 器件主要应用于新能源汽车电机驱动系统中的电机控制器，可减小电力电子系统体积、提高功率密度等	特斯拉 Model 3 车型：率先采用 24 个 SiC MOSFET 比亚迪汉 EV 车型：电机控制器使用其自主研发制造的 SiC MOSFET 控制模块
车载充电系统 (OBC)	车载蓄电池充电机可将来自电池子系统的 DC 电源转换为主驱动电机的 AC 电源	SiC 器件使得 OBC 的能量损耗减少，热管理改善； OBC 采用 SiC 器件，与硅器件相比，其体积可减少 60%，BOM 成本将降低 15%，在 400V 系统相同充电速度下，SiC 充电量翻倍，全球已有超 20 家汽车厂商在车载充电系统中使用碳化硅功率器件
电源转换系统 (车载 DC/DC)	车载 DC/DC 变换器可将动力电池输出的高压直流电转换为低压直流电	采用 SiC 器件，设备温度积累减少，加之材料本身高导热率、耐高温的特点，散热设备可以简化，从而减小变压器体积
非车载充电桩	非车载直流快速充电机可将输入的外部 AC 电源转换为电动车需要的 DC 电源	SiC 的高开关速度保证了快速充电器的充电速度

资料来源：中国汽车工业信息网，东方财富证券研究所

SiC 模块有望代替 IGBT 模块，主驱逆变器效率提升。主驱逆变器将电池中的直流电转换为交流电输送至电机，是 SiC 功率器件用量最大、价值最高的部分。目前市场主流的 400V 高压平台采用传统的硅基 IGBT 作为核心，耐压等级区间在 750V 以下，无法匹配 800V 的需要。解决方案是将 IGBT 模块的电压升

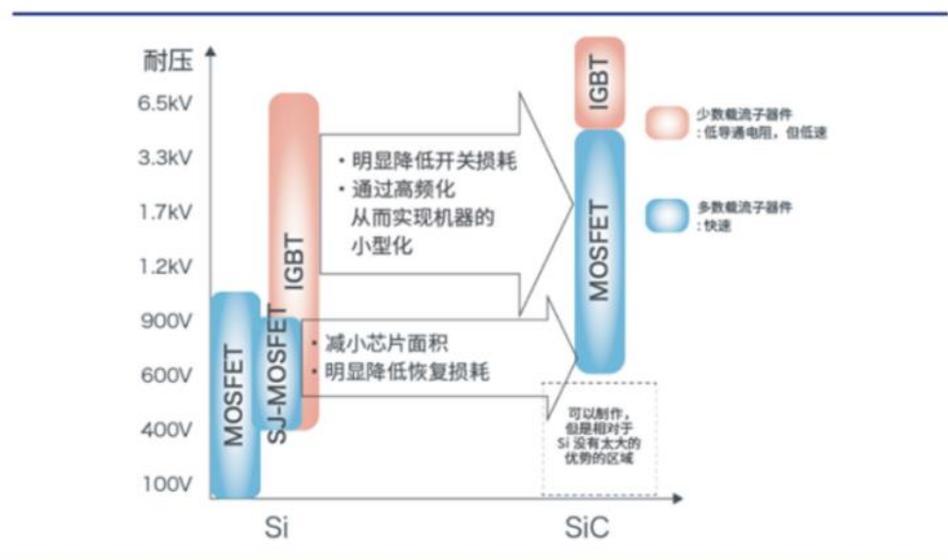
级到 750V 以上或者采用 SiC 模块。

图表 36: SiC 和硅基 IGBT 逆变器效率对比



资料来源: 汽车电子设计, 东方财富证券研究所

图表 37: SiC 和硅基 IGBT 器件耐压程度对比

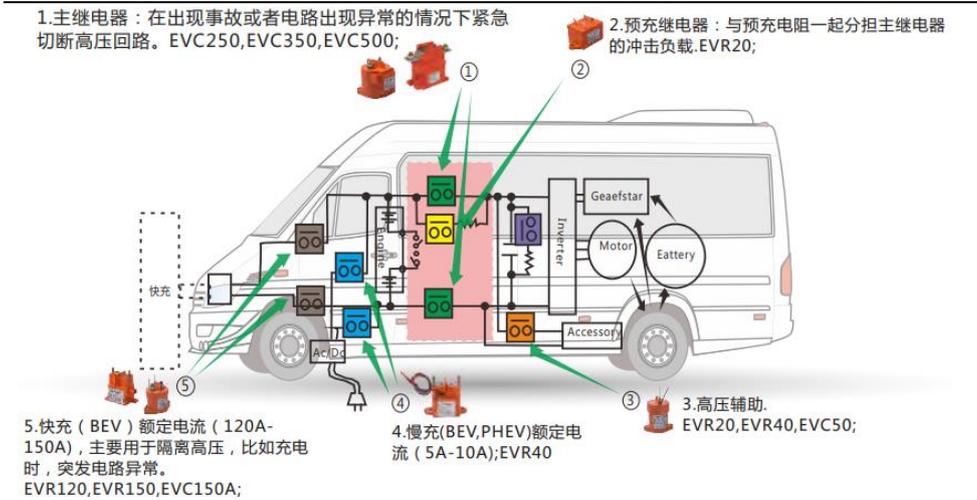


资料来源: 电子发烧友, 东方财富证券研究所

SiC 将借助耐高压、耐高温、开关损耗低等优势在车载电源的 DC/DC 转换器和 OBC 领域广泛应用。SiC 功率器件替代硅器件, 可以降低功率损耗并且实现散热部件的小型化, 从而减小 DC/DC 转换器的体积。相较于 Si, SiC 器件在 OBC 的应用中可以提升开关频率、减小体积和重量、增加效率、降低热量和能量以及降低成本。在 OBC 的供应商中, 得润电子采用第三代半导体技术碳化硅高频解决方案并批量生产, 成为保时捷 Taycan 碳化硅 OBC 的独家供应商。

起着自动调节、安全保护、转换电路等作用。区别是承受的载荷不同，接触器电流容量大，用在主回路上，继电器电流容量小，用于控制回路。

图表 41：高压直流继电器在新能源汽车的应用



资料来源：巴斯巴集团产品画册，东方财富证券研究所

800V 高压方案促使高压直流继电器和接触器技术升级。800V 高压架构电压电流更高，通断电弧更严重，需要高压直流继电器和接触器提升其载流能力、抗冲击能力、耐压能力、散热能力以及灭弧能力，产品需要在触点材料、灭弧技术等多个方面改进。

高压直流继电器改变密封技术和触点材料，提高绝缘性和密封性。高压直流继电器减少采用树脂或塑料封装，主要采用陶瓷钎焊技术，具有结构强度高、绝缘性好、密封性好等优点；在灭弧气体的选择上，减少氮气的使用，加大氦气的使用；在触点材料的选择上，对抗氧化能力要求更高，并且与陶瓷钎焊技术兼容性更好。

接触器采用陶瓷密封和真空设计，提升耐压载流能力。按材料来分，高压直流接触器可分为陶瓷真空、陶瓷充气、环氧充气。和之前的玻璃密封、环氧树脂密封或非密封的直流接触器相比，陶瓷真空接触器的耐压载流能力、安全性和稳定性较好，更适合 800V 高压场景。

图表 42：国立股份高压陶瓷密封直流接触器 GL20 产品性能

国立股份高压直流接触器 GL20		
负载电流	20A	20A
负载电压	800VDC Type	800VDC Type
极限分断电流	600A 320VDC 1次 (op)	600A 320VDC 1次 (op)
电耐久性	通断:50ops (50A/750VDC 串联)	通断:50ops (50A/750VDC 串联)
	切断:50ops (-20A/400VDC 串联)	切断:50ops (-20A/400VDC 串联)
介质耐压强度 (触点与线圈引出端之间和触点之间)	2200VAC, (50/60 Hz 1min)	
机械耐久性	3×10 ⁵ ops	
线圈额定电压	12V	24V
线圈功率	Approx. 4.5W	Approx. 4.9W

资料来源：国立股份官网，东方财富证券研究所

3.2.6. 薄膜电容：替代电解电容，耐高压能力提升

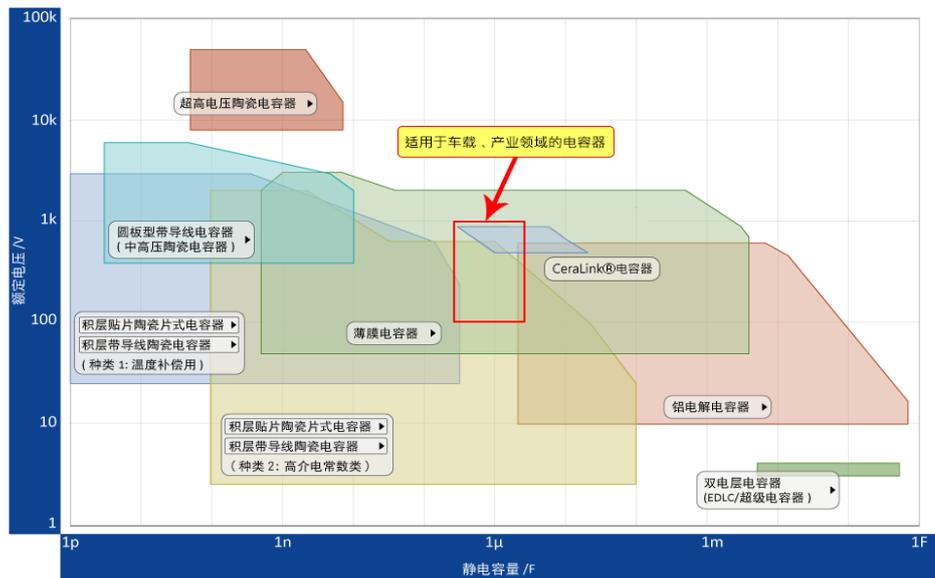
薄膜电容替代电解电容，成为新能源汽车直流支撑电容的首选。薄膜电容器是以金属箔为电极、以塑料薄膜为介质的电容器，其主要作用是对输出的电压进行平滑、滤波并吸收高幅值脉冲电流。薄膜电容的主要优点包括无极性、绝缘阻抗高、频率响应宽广、介质损失小，在高压平台等领域对传统的电容器实现替代升级。和电解电容相比，薄膜电容在寿命、承受过压能力等方面都有明显的优势。

图表 43：薄膜电容和电解电容的区别

	薄膜电容	电解电容
有无极性	无，安装不用区分正负极	大多数有极性，使用时要严格区分正负极
寿命	长，稳定性好	短
温度特性	对温度不敏感	对温度敏感，无环境温度过高还是过低，都会导致容量的下降，甚至损坏
承受的过压能力	一般在短时间内可承受高于 1.5 倍额定电压的过电压	20%

资料来源：电容知识大全，东方财富证券研究所

图表 44：薄膜电容是适合车载、产业领域的电容器



资料来源：TDK 官网，东方财富证券研究所

高压架构下，薄膜电容的需求量和性能提升。薄膜电容在新能源汽车的主要应用场景为逆变器、xEV 充电电路、DC/DC 转换器、AC/DC 转换器等。800V 高压平台导致薄膜电容的单车用量增加，配备高压快充的高端电动车一般需配套 2~4 个薄膜电容，因此未来薄膜电容的需求高于新能源车行业增速。除此之外，800V 平台将提升薄膜电容的使用温度、使用电压，可靠性、稳定性要求也进一步提升。

3.2.7. 熔断器：激励熔断器渗透率有望提高，保护电路安全

激励熔断器取代传统熔断器，保护电路安全。当电流超过规定值时，熔断器以本身产生的热量使熔体熔断，断开电路，保护电流。根据应用场景不同，熔断器可以分为电子熔断器、电力熔断器、激励熔断器和智能熔断器。高压平台提高了电路保护的要求，传统电力熔断器无法根据保护要求调整，而新型的激励熔断器体积小、功耗低、载流能力强、抗大电流冲击、动作快速、保护时机可控，可以根据车辆的工况需要，主动切断高压回路，使系统供电迅速断开，保护系统以及人身安全。因此未来，800V 高压平台将有望催生熔断器渗透率大幅提升，带动熔断器车载价值量增长

图表 45：熔断器的类型

分类	产品特性	应用领域
电子熔断器	适用于低电压、小功率以及电子控制等电路	电子产品、家用电器、车用低压电路等领域
电力熔断器	适用高电压和大功率电路	传统发电、输配电、冶金、采矿、电化工、通信、新能源风光发电及储能、新能源汽车、轨道交通、船舶等工业领域
激励熔断器	主动切断高压回路，使系统供电迅速断开，使高压端隔离	新能源车

资料来源：中熔电气招股说明书，东方财富证券研究所

4. 技术升级带来价值增量，增量环节潜力广阔

4.1. 单车价值量显著提升，供应链厂商积极参与

系统性技术升级提高了单车价值量，产业链玩家积极布局。800V 高压平台的核心变化体现在其高功率和高电压对电池、电机和功率器件等提出了更高的性能要求和安全要求。为了适配 800V 平台，核心器件需要重新配件，推动单车价值量提升。

图表 46：核心器件的主要供应商

器件	主要供应链厂商	
	国内	国外
电池（热管理）	银轮股份、三花智控、盾安环境、美的威灵、科创新源	不二工机
电机	时代电气、方正电机、郑煤机、宁波双林	博格华纳、法雷奥、纬湃科技、联合汽车电子
OBC 和 DC/DC	铁城科技、英威腾、欣锐科技、麦格米特、杭州富特	联合汽车电子
750V IGBT 器件和 SiC 功率器件	时代电气、斯达半导体、泰科天润、基本半导体、华润微、新洁能、三安光电	英飞凌、意法半导体
高压连接器	永贵电器、徕木股份、中航光电、瑞可达、得润电子、航天电器、电连技术	泰科、安费诺
高压继电器和接触器	宏发股份、国力股份	松下、电装、泰科
薄膜电容	法拉电子、江海股份、铜峰电子	松下、尼吉康
熔断器	中熔电气、好利科技、上海电气陶瓷厂	力特、伊顿、美尔森

资料来源：各公司官网，东方财富证券研究所

4.2. 高增量环节竞争激烈，市场增长空间广阔

4.2.1. 动力电池热管理：电子膨胀阀市场集中，液冷板市场格局尚在形成

800V 高压方案下，电子膨胀阀和水冷板都需要升级。从市场参与者来看，动力电池水冷板产品的供应商主要有银轮股份、三花智控、银邦股份、科创新源等，阀类产品的相关龙头企业有三花智控、盾安环境、不二工机等。

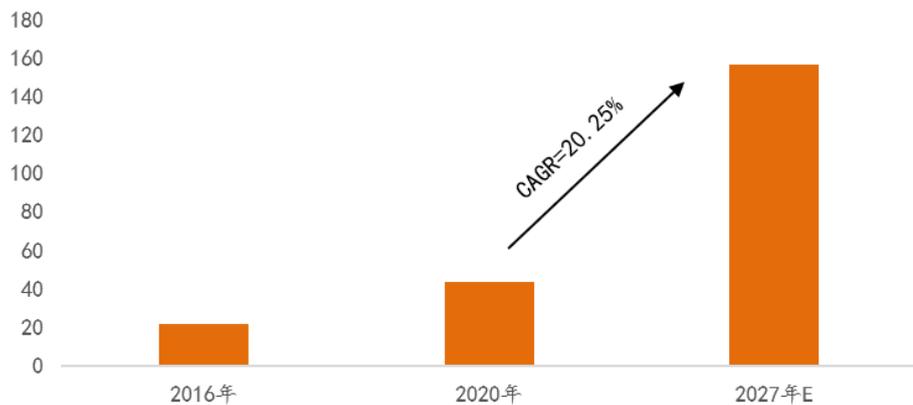
图表 47：新能源汽车热管理行业竞争者



资料来源：公司官网，东方财富证券研究所

电子膨胀阀市场潜力大，技术难度大。从整体的市场空间来看，根据 QYResearch 调查显示，2020 年电子膨胀阀的全球收入为 43.6 亿元，预计到 2027 年底会增长到 156.3 亿元，复合年增长率 20.25%，市场潜力巨大。从技术难度上来看，车用电子膨胀阀的技术难点在于稳定性、精度要求高，同时阀件工艺存在技术门槛。800V 的电子膨胀阀需要更大口径，并保持高精度来提升流量流速控制范围。

图表 48：全球电子膨胀阀市场规模（亿元）



资料来源：QYResearch，东方财富证券研究所

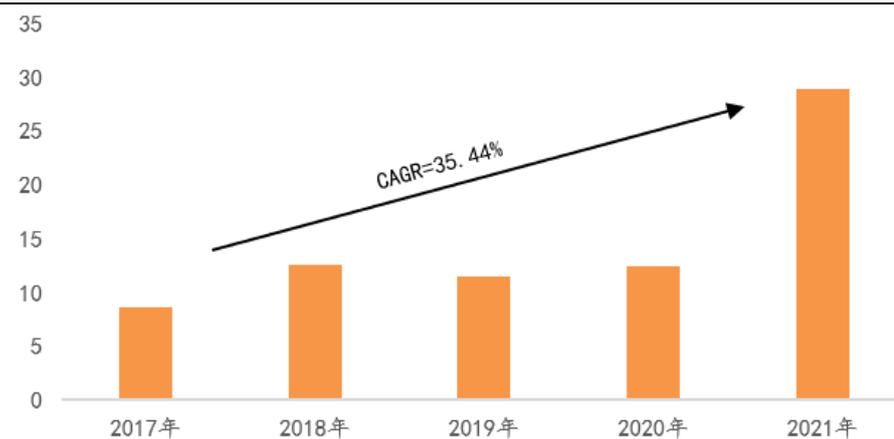
图表 49：车用电子膨胀阀技术难点

技术难点	解释
稳定性高	车用电子膨胀阀需安装在高速行驶、震动等相对动态场景，要求运行稳定、耐震动、轻量化、宽温度范围适用、高可靠性和安全性，且空间紧凑，要求设计体积更小、安装方便可靠
精度要求高	车用的热管理系统比目前家用或商用空调系统更为复杂，特别是在电池的热管理上对电子膨胀阀有更高的精度要求
工艺要求高	一般来说，一只阀件由几十个精密细小的零部件构成，需 30 余个工序制作，且在制造中需满足公差极限和测试要求，工艺要求高

资料来源：华经情报网，东方财富证券研究所

液冷板行业竞争格局尚在形成中。我国新能源汽车用液冷板市场规模从 2017 年的 8.59 亿元增长至 2021 年的 28.92 亿元，2017-2021 年 CAGR 为 35.44%，增长速度较快。行业竞争者里，综合性热管理零部件及系统厂商有银轮股份、三花智控等，专门从事液冷板生产和销售的企业有科创新源、纳百川等。根据华经产业研究院，2020 年中国冷却板市占率前三名为三花智控、纳百川和银轮股份，其中银轮股份市占率超过 30%，纳百川市占率超过 25%，行业竞争格局还在形成中。

图表 50：新能源汽车用液冷板市场规模（亿元）

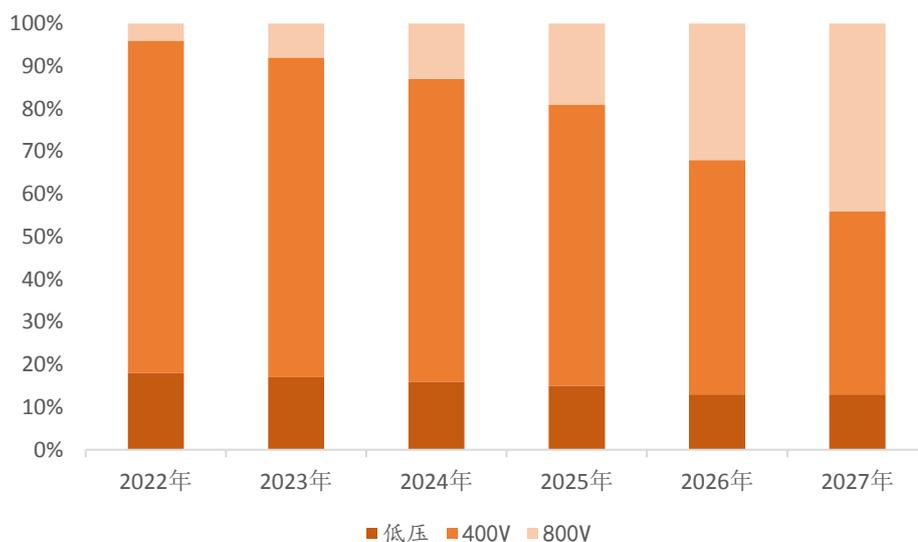


资料来源：华经产业研究院，东方财富证券研究所

4.2.2. 电机：扁线和空心电机轴供应商受益

800V 电机市场增长潜力巨大，渗透率有望提升。目前的电机电压以 400V 为主。根据 NE 时代，2022 年 800V 电机渗透率预计达到 4%，2027 年 800V 电机电压渗透率快速提升，有望达到 44%。

图表 51：800V 电机渗透率



资料来源：NE 时代，东方财富证券研究所

800V 方案下，电机的核心变化之一是扁线绕组，扁线电机渗透率增速快，竞争格局好。根据财联社，2021 年销量前 15 个新能源车型的扁线电机渗透率达 27%。2022 年，扁线电机的渗透率达到 47%，未来的渗透率有望持续增长。目前，稳定提供扁线绕组、有稳定出货量的企业仅有 25 家，其中的主要供应商有金杯电工、精达股份、长城科技、金田股份等。

图表 52: 电机扁线的主要供应商及生产情况

公司名称	2021 年扁线产销情况	扩产情况	800V 高压平台产品情况	下游客户
精达股份	扁线产品销售突破一万吨。其中新能源扁线产品 6000 吨	“新能源产业及汽车电机用扁平电磁线项目”仍在持续建设中，预计 2022 年内完工，届时可新增年产 4.5 万吨新能源扁平电磁线的生产能力	—	比亚迪、联合电子、方正电机、博格华纳等
长城科技	扁线产量 4532 吨，销量 4255 吨	正在积极推动年产 4.5 万吨的新能源汽车电机用扁平电磁线项目的落地建设	—	中国中车、博世、法雷奥等
金杯电工	新能源汽车专用扁线电磁线已有 5 个项目实现量产	新能源汽车电机专用扁电磁线扩产建设一期产能 7000 吨/年已投产，二期一开始建设	已开发多款 800V 及以上高压平台用户电磁线，并在多家客户和多个项目中应用	蔚来、理想、长城等
金田铜业	从事新能源电磁扁线产品已进入新能源车供应体系并进入量产阶段	2022 年将扁线产能增至 2 万吨	正在研发 800V 相关产品	比亚迪、蔚来等

资料来源：公司年报，东方财富证券研究所

扁线技术门槛高，供应商较少。扁线生产工艺和技术难度较高，生产良率低，成本高，同时，客户较为分散，产品规格小且多批量，认证周期长，因此，短时间内，圆线电机依旧是向扁线电机过渡的方案。我国电磁线生产企业较多，大多以生产原线为主，具备扁线生产能力的厂商较少。

图表 53: 长城科技漆包铜扁线

产品型号	产品名称	热级	规格 (mm)	国家标准	IEC 标准
QZB-x/155	155 级聚酯漆包铜扁线	155.00	1.5mm ² -20mm ² 宽厚比小于 8	GB/T 7095.3	IEC 60317-16
QZYB-x/180	180 级聚酯亚胺漆包铜扁线	180.00	1.5mm ² -20mm ² 宽厚比小于 8	GB/T 7095.4	IEC 60317-28
Q(ZY/XY)B-x/200	200 级聚酰胺酰亚胺复合聚酯亚胺漆包铜扁线	200.00	1.5mm ² -20mm ² 宽厚比小于 8	GB/T 7095.6	IEC 60317-29
QXYB-x/220	220 级聚酰胺酰亚胺漆包铜扁线	220.00	1.5mm ² -20mm ² 宽厚比小于 8	—	IEC 60317-58
QYB-x/220	220 级聚酰亚胺漆包铜扁线	220.00	1.5mm ² -20mm ² 宽厚比小于 8	—	IEC 60317-30
QY(F)B-x/240	240 级芳族聚酰亚胺漆包铜扁线	240.00	1.5mm ² -20mm ² 宽厚比小于 8	GB/T 7095.5	IEC 60317-47
Q(ZY/XY)B-x/200BP	200 级耐电晕聚酰胺酰亚胺复合聚酯亚胺漆包铜扁线	220.00	1.5mm ² -20mm ² 宽厚比小于 8	GB/T 7095.6、GB/T 21707	IEC 60317-29
Q(ZY/XY)B-x/220BP	220 级耐电晕聚酰胺酰亚胺复合聚酯亚胺漆包铜扁线	220.00	1.5mm ² -20mm ² 宽厚比小于 8	GB/T 21707	—
QXYB-x/220BP	220 级耐电晕聚酰胺酰亚胺漆包铜扁线	220.00	1.5mm ² -20mm ² 宽厚比小于 8	GB/T 21707	IEC 60317-58

资料来源：长城科技官网，东方财富证券研究所

800V 方案下，电机的另一个核心变化是电机轴的空心化，电机轴行业竞争格局较为分散。目前电机轴的生产多为电机/电驱厂商自制或者第三方零部件厂商生产，后者趋势越发明显。第三方竞争格局较为分散，以非上市公司居多，如浙江飞达利恩、重庆龙文、重庆创精等。上市公司层面，生产电机轴的厂商多具备齿轴等传动件的丰富生产经验，如精锻科技、蓝黛科技、铁流股份等公司。

图表 54：国内电机轴厂商产能情况

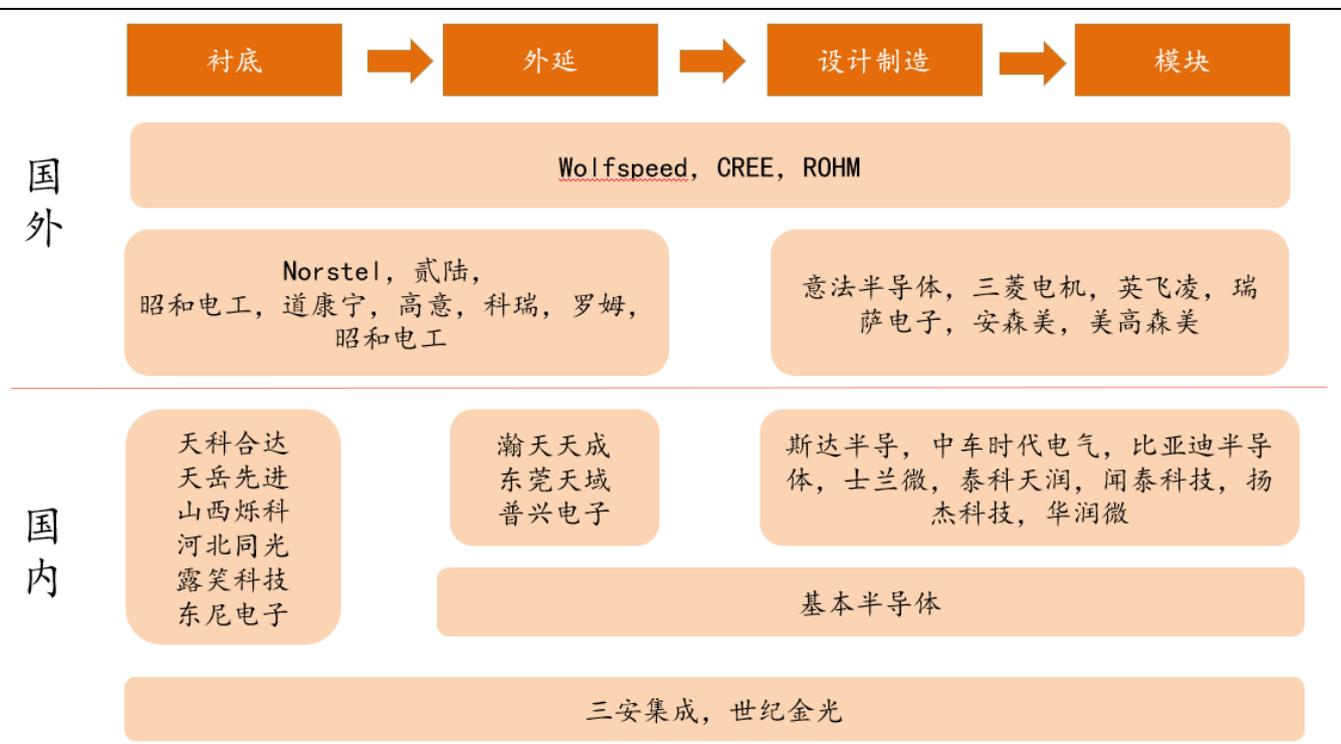
公司	项目开始时间	项目名称	电机轴规划产能情况
精锻科技	2022 年	新能源汽车电驱传动部件产业化项目	50 万件
蓝黛科技	2022 年	新能源汽车高精传动齿轮及电机轴制造项目	200 万件
铁流股份	2021 年	年产 60 万套电机轴等新能源汽车核心零件项目	60 万套

资料来源：各公司官网，东方财富证券研究所

4.2.3. SiC 功率器件：行业尚在形成，成长空间大

SiC 行业参与者较多，竞争激烈。国内的 SiC 市场主要由英飞凌、恩智浦、三菱电机等国外厂商主导，国内厂商所占份额有限。而国内供应商大多只能从事产业链的单个或者部分环节。国内供应商可以分为三类：第一类是专注制造半导体的企业，如北方华创、士兰微、斯达半导、比亚迪半导体等；第二类是互联网公司，如华为、阿里巴巴等企业；第三类是以新能源汽车为代表的新能源厂商，比如蔚来、小鹏等。SiC 产业链集聚了传统硅基巨头、汽车产业链巨头以及新玩家，并汇集了大量的资金投入，行业竞争激烈。

图表 55：全球 SiC 产业链

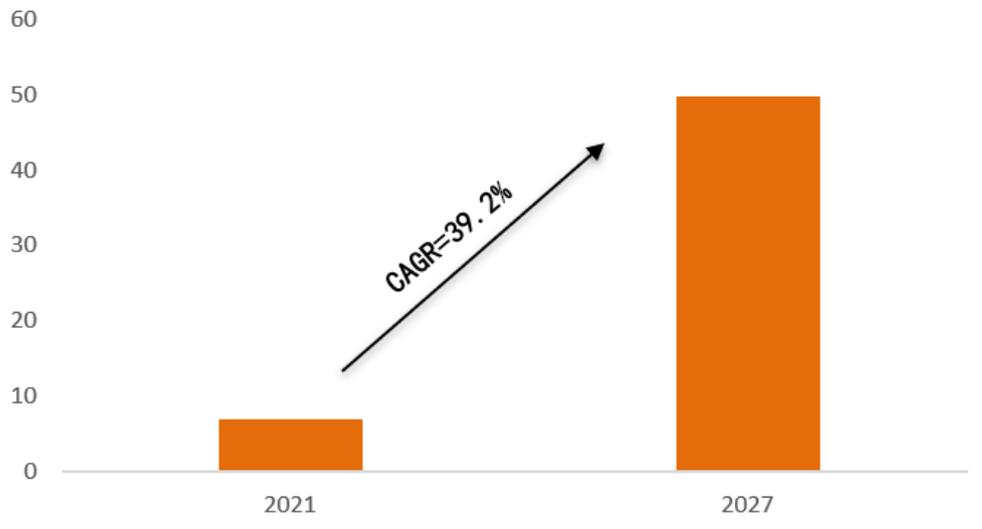


资料来源：各公司官网，东方财富证券研究所

目前国内的 SiC 器件产业化还处于初级阶段，成长空间较大。SiC 比 IGBT 电流密度更高、能耗更低，但现阶段成本也相对较高，目前各类 SiC 的成本大

约是 Si 的 3 倍。另一方面，SiC 器件的生产技术难度大，且器件良率低，技术壁垒高，因此，我们预计短期内 SiC 器件不会大规模量产。但随着核心国内外供应商纷纷加大对 SiC 衬底、器件产能的扩张以及高压平台对 SiC 的需求，我们预计 SiC 市场发展空间广阔。根据 Yole 的预测，汽车碳化硅器件市场将从 2021 年的 6.85 亿美元增长至 2027 年 49.86 亿美元，复合增速高达 39.2%。

图表 56：汽车碳化硅器件市场（亿美元）



资料来源：Yole，东方财富证券研究所

4.2.4. 高压连接器：龙头厂商加速追赶，市场增速快

高压连接器海外厂商略有优势，国内龙头企业正加速追赶以缩小差距。新能源汽车高压连接器的供应商主要包括中航光电、瑞可达、得润电子、永贵电器、航天电器、电连技术等等，行业参与者数量较多，目前国内高压连接器龙头如中航光电、瑞可达等的高压连接器的产品性能已经快接近国际龙头的水平。

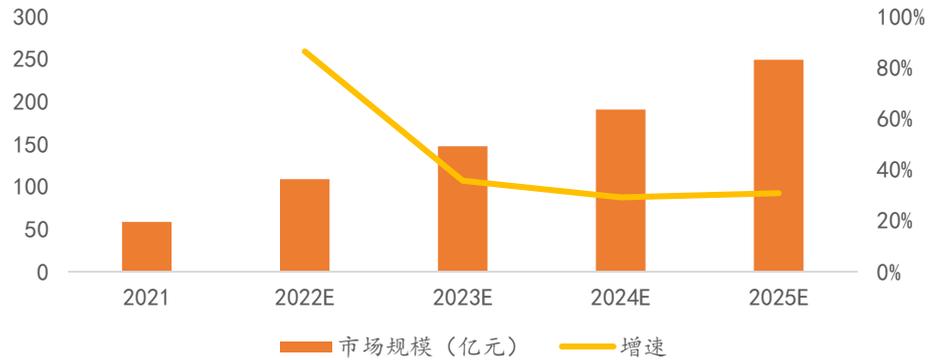
图表 57：国产高压连接器性能与国际巨头接近

产品型号	中航光电			瑞可达		泰科	
	EVH1	EVH4	DLQ4	REG	REB	HVP800	HVP1100
额定电压 (V)	1000	1000	1000	750	1000	1000	750
额定电流 (A)	最大 250	130~200	300	—	—	200AMP@85°C	300A@85°C
工作温度范围 (°C)	-40~125	-40~140	-40~125	-40~140	-40~140	-40~140	-40~125
防护等级	IP67、 IP6K9K、 IPXXB	IP67、 IP6K9K、 IPXXB	IP68、IPX8 (单座)、 IPXXB	IP68、 IP6K9K、 IPXXB	IP68、 IP6K9K、 IPXXB	IP67、IPXXD	IP67、IP6K9K

资料来源：瑞可达招股说明书，各公司官网，东方财富证券研究所

高压架构有望促进高压连接器市场快速增长。随着新能源汽车渗透率持续提升以及高压架构的覆盖，汽车高压连接器单车价值量会持续走高，高压连接器市场会快速增长。根据中商产业研究院预测，2025 年中国市场新能源汽车高压连接器的市场规模预计达 249.2 亿元，2021 至 2025 年年均复合增长率预计为 43.7%。

图表 58：2021-2025 年中国高压连接器市场规模预测



资料来源：中商产业研究院，东方财富证券研究所

4.2.5. 高压直流继电器 & 接触器：市场集中，龙头抢占市场份额

高压直流继电器市场集中，竞争局面呈现一超多强。中国本土企业包括宏发股份、三友联众、宁波福特等，外资企业包括泰科、松下、海拉电子、GRUNER 等。由于高压直流继电器市场进入门槛相对较高，且投资成本大，导致市场资源主要集中在少数龙头企业中，行业龙头近年来迅速扩张实现规模化生产，因此市场集中程度较高，整体呈现一超多强的竞争局面。根据长江商报，2021 年，宏发股份继电器全球市占率超 17%，已连续多年保持全球第一，市场规模达 464 亿元。随着未来 800V 高压充电技术逐步渗透，技术壁垒加厚，我们预计市场集中度有望进一步提高。

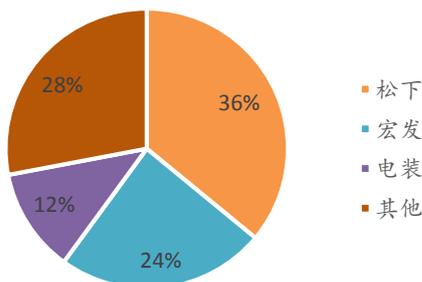
图表 59：高压直流继电器制造商

高压直流继电器制造商	
中国本土品牌	宏发股份，国力股份，三友继电器，双环集团，汇港中心，天波港联，苏继电气
外资或合资品牌	欧姆龙，泰科电子，松下，富士通，GIGAVAC，电装，西艾爱

资料来源：头豹研究院，东方财富证券研究所

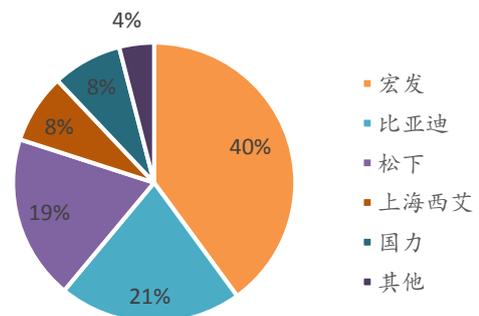
高压直流接触器市场集中程度高，国内供应商一家主导。由于技术壁垒高，高压直流接触器市场主要由国外供应商主导，比如泰科、松下、GIGAVAC 等。根据立鼎产业研究院，宏发股份在国内厂商中占据龙头地位，2021 年市场份额约 40%。

图表 60：2021 年全球高压直流接触器市场



资料来源：立鼎产业研究中心，东方财富证券研究所

图表 61：2021 年国内高压直流接触器市场



资料来源：立鼎产业研究中心，东方财富证券研究所

陶瓷高压直流接触器的技术壁垒高，行业进入门槛高。通用工序中包括原材料及零件、进料检查和电真空表面处理。其中，电真空表面处理的过程中需要把控镀层结合力、镀层厚度均匀性等指标，陶瓷金属化工艺，国内能够完全掌握的供应商较少。陶瓷高压密封直流接触器工艺难度更高，需要完成部件和接触点的焊接并进行多次检漏，直至确保完全密封。

5 投资建议

5.1. 投资建议

看好 800V 高压快充产业新方向，建议布局产业链相关机会。在快充方案里，800V 方案在成本、效率、性能、技术难度等方面都有优势，产业链厂商和整车厂商纷纷布局。建议关注 800V 快充方案相关细分产业链投资机会，重点关注：

热管理：银轮股份（电池水冷板领域）、盾安环境（电子膨胀阀领域）。

电机：金杯电工，精达股份（扁线）。

精锻科技、蓝黛科技、铁流股份（空心电机轴领域）。

小三电（OBC、DC/DC 转换器、PDU）：得润电子。

高压连接器（电子组覆盖）：瑞可达、永贵电器、徕木股份。

电气部件（电子组覆盖）：宏发股份（高压直流继电器和接触器领域）、法拉电子（薄膜电容领域）、中熔电气（熔断器领域）。

5.2. 盈利预测

图表 62：行业相关重点公司

代码	简称	总市值 (亿元)	EPS (元/股)			PE (倍)			股价 (元)	评级
			2021	2022E	2023E	2021	2022E	2023E		
002126.SZ	银轮股份	97.67	0.28	0.57	0.73	44.86	22.87	17.79	13.38	已评级
002011.SZ	盾安环境	133	0.442	0.8676	0.7603	31	16.5	18.99	15.3	未评级
688800.SH	瑞可达	147.1	1.23	2.41	3.72	113.24	60.17	38.94	136.29	增持
300258.SZ	精锻科技	59.74	0.36	0.53	0.69	35.23	21.88	16.81	12.4	增持
002055.SZ	得润电子	59.54	-0.9801	0.1723	0.6656	-14.91	57.17	14.8	9.85	未评级
600885.SH	宏发股份	376.51	1.4267	1.2771	1.6353	52.32	27.86	21.76	36.11	未评级
600563.SH	法拉电子	379.8	3.6916	4.6061	6.1227	62.95	36.65	27.57	168.8	未评级
301031.SZ	中熔电器	113.68	1.2142	2.3738	4.0668	125.28	72.26	42.18	171.52	未评级

资料来源：Choice，东方财富证券研究所（总市值和股价为 2022 年 10 月 15 日数据，未评级数据来自 choice 一致预期）

6 风险提示

大功率充电桩等基础设施建设不及预期：大功率充电桩的覆盖程度取决于政府对充电基础设施的投资力度，覆盖率低会降低高压平台的推广程度。

关键技术发展速度不及预期：800V 高压架构融合了多条产业链的技术，如果未来部分技术突破实现速度较慢，会影响 800V 平台的推广。

原材料的成本下降不及预期：SiC 功率器件的制造很大程度上取决于上游衬底的成本，如果 SiC 成本下降速度慢，SiC 渗透率提高速度慢，则会影响 800V 核心零部件的供应。

东方财富证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

分析师申明：

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资建议的评级标准：

报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后3到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的3到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500指数为基准。

股票评级

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅15%以上；
增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~15%之间；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-5%~5%之间；
减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-15%~-5%之间；
卖出：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅15%以上。

行业评级

强于大市：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；
弱于大市：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上。

免责声明：

本研究报告由东方财富证券股份有限公司制作及在中华人民共和国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。

本研究报告仅供本公司的客户使用。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。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。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投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。

那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

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，投资者需自行承担风险。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有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、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东方财富证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。