



电气设备

优于大市（维持）

证券分析师

彭广春

资格编号：S0120522070001

邮箱：penggc@tebon.com.cn

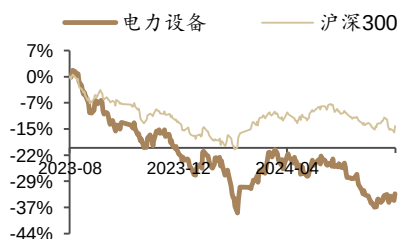
赵皓

资格编号：S0120524030004

邮箱：zhaohao3@tebon.com.cn

研究助理

市场表现



资料来源：聚源数据，德邦研究所

相关研究

高压快充系列之一：800V 高压快充渗透加速，带来产业增长升级新动能

投资要点：

- **2023 年纯电新能源车渗透率增长缓慢，充电速度慢为其核心制约因素之一，高压快充技术有望破局。**根据华为发布的中国高压快充产业发展报告的数据，用户最大的顾虑是“充电不方便”，当前电动汽车平均充电时长普遍在 1 小时及以上，且匹配快充需求的直流充电桩数量不足，无法满足用户快速补能需求，充电速度慢或是造成 EV 渗透率增长缓慢的核心原因之一，若高压快充渗透加速快速提高补能速度，或将驱动新能源车渗透率二次提高。
- **高压快充方案相较于大电流方案优势显著。**与提升电流方案相比，高电压方案存在诸多优势：1) 高压快充功率能更高，能够缓解充电时间焦虑；2) 高压快充方案减重优势明显；3) 高压快充在充电、行驶时造成的能量和部件损耗更低。长期看，随着 SiC、快充电池等核心部件的成本降低，800V 高压已出现由高端车型下渗趋势，下一阶段 B/C 级车或成为 800V 车型主流，中低端车型亦有快充需求，800V 及以上电气架构升级具备长期趋势。
- **车载电源和电驱系统：800V 高压化将带动关键组件升级。**电动汽车高压架构的应用下，电机电控、OBC、DC-DC 转换器、充电桩、电池等相关部件也将更新升级：1) “车载部件全系 800V，电驱升压兼容 400V 直流桩”方案拥有综合优势，预测短期内能够快速推广；2) 随着产品的高压化，车载电源在原材料端的选择及设计层面更加复杂化，带动价值量提升；3) 电驱系统“轻量化+降成本”驱动，“集成化”大势所趋。
- **电池材料：电池负极及电解液等电池核心部件迎来技术革新。**当下对快充电池的研究重点在如何提升 Li⁺在电解质和负极材料中的扩散动力学。1) 石墨负极的快充性可通过二次造粒、炭化包覆等方式提升，目前多家厂商快充负极产品均已实现量产；2) LiFSI 具有出色的性能，随着产能扩张带来的成本降低和添加比例的提升，其应用前景进一步拓展。
- **落地设施及充电桩：储能电站与液冷技术驱动构建快充生态系统。**1) 变电站扩建方案成本高企，储能电站或成为主流解决方案。2) 当前行业内已推出全新的全液冷分体式直流母线架构超充系统，用于解决传统风冷一体化充电桩的故障率高、功率利用率低、不支持未来演进、效率低、噪音大等问题，同时实现为 800V 高压平台车型提供快速补能，并满足未来增加光伏和储能系统的需求。
- **投资建议：**高压快充作为新技术渗透加速，建议关注：1) 高压快充零部件：威迈斯、欣锐科技；2) 整桩及模块：通合科技、绿能慧充；3) 液冷超充：永贵电器、沃尔核材；4) 电池材料：信德新材、中科电气、黑猫股份等。
- **风险提示：**新能源车需求不及预期，行业竞争加剧，募投项目产能建设不及预期，技术迭代不及预期。



并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

内容目录

1. 高压快充：二次提高新能源汽车渗透率	5
1.1. 充电桩分布与效率皆待优化，大功率快充渗透率提高潜力充足	5
1.2. 高压快充方案相较于大电流方案优势显著	6
1.3. 各大厂商积极布局高压方案，800V 快充渗透加速	7
1.4. 政策与技术标准双重驱动充电桩普及	8
2. 800V 快充替换需求带动下上游核心零部件技术升级	9
2.1. 800V 高压平台存在多种方案	9
2.2. 车载电源设计复杂化带动价值量提升	10
2.3. 电驱系统“轻量化+降成本”驱动，“集成化”大势所趋	11
2.4. 快充电池核心的材料升级：锂离子传输优化	12
2.4.1. 石墨负极材料的快充性优化：二次造粒与炭化包覆技术的创新应用	13
2.4.2. LiFSI 具有出色的性能，随着产能和添加比例的提升，其应用前景进一步拓展	14
3. 储能电站与液冷技术驱动构建快充生态系统	15
3.1. 储能电站方案相较于变电站改造方案成本优势明显	15
3.2. 液冷充电枪解决超充散热难题	16
3.3. 储能电站与液冷技术系统解决方案助力快充站推广	17
4. 风险提示	19

图表目录

图 1: 充电便利性不足是影响用户选择电动汽车的核心障碍.....	5
图 2: 2023 年新能源车销量及渗透率	5
图 3: 上海 120kw 以上快充直流充电桩数量仅为 1 万个	6
图 4: 充电时间在 1h 以内的充电桩占比不足 4%.....	6
图 5: 提升到 800V 带来的电池减重.....	7
图 6: 每米铜重量与 150 kW 系统中的电压的关系	7
图 7: 车载充电机的工作原理.....	10
图 8: 车载 DC/DC 变换器的工作原理	10
图 9: 新能源车电驱模块	11
图 10: 三合一及多合一系统搭载量及占比.....	11
图 11: 锂离子电池工作原理.....	12
图 12: 不同负极材料的 SEM 图	13
图 13: 不同负极材料的 OI 随压实密度的变化	13
图 14: 包覆前后人造石墨的 SEM 形貌照片	14
图 15: 包覆前后人造石墨样品的循环性能.....	14
图 16: LiFSI 现有产能（截至 2023 年 6 月）	15
图 17: 液冷充电桩结构示意图.....	17
图 18: 水浸铜式液冷充电桩电缆结构示意图	17
图 19: 铜包水式液冷充电桩电缆结构示意图	17
图 20: 全液冷分体式直流母线架构超充系统.....	18
表 1: 部分车企 800V 平台开发一览.....	7
表 2: 950V 电压平台相对 450V 电压平台成本对比.....	7
表 3: 中国充电桩行业部分相关政策一览.....	8
表 4: 5 种 800V 升级方案.....	9
表 5: 集成化的技术优势	11
表 6: 集成度四个阶段.....	11
表 7: 部分厂商快充负极进展.....	14
表 8: LiFSI 与六氟磷酸锂性能对比	15
表 9: 储能系统参数	16
表 10: 变电站升级改造参数	16

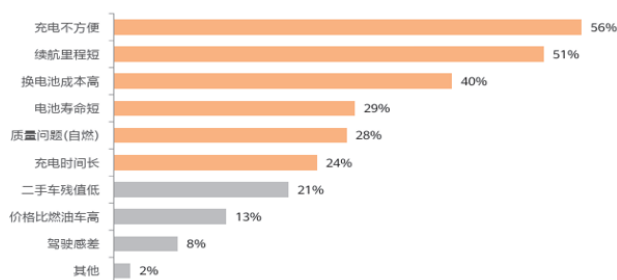
表 11：全液冷分体式直流母线架构超充系统相比传统风冷一体价值	18
表 12：储能电站及液冷充电桩产业链部分相关公司	18

1. 高压快充：二次提高新能源汽车渗透率

在政策和市场的双重驱动下，2023 年中国新能源汽车产销分别完成 958.7、949.5 万辆，同比分别增长 35.8%、37.9%，渗透率达到 31.4%。

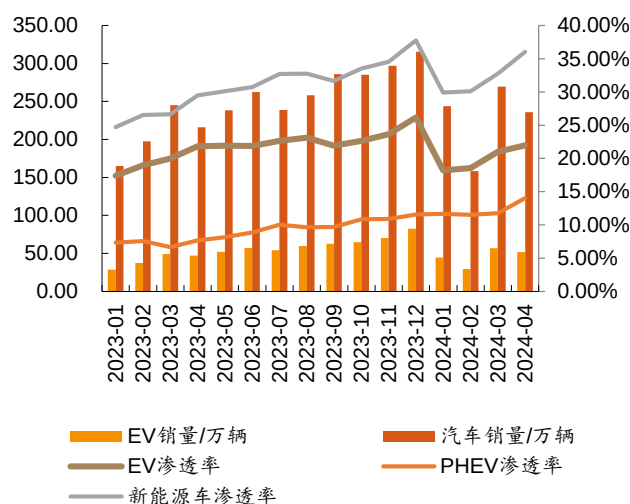
充电速度慢或是造成 EV 渗透率增长缓慢的核心原因之一。根据华为发布的中国高压快充产业发展报告的数据，用户最大的顾虑是“充电不方便”，当前电动汽车平均充电时长普遍在 1 小时及以上，且匹配快充需求的直流充电桩数量不足，无法满足用户快速补能需求。目前国内多家厂商积极布局高压快充方案，高压快充可以大幅提升充电功率，缩短充电时间，给用户带来更好的使用体验。目前我国新能源车市场以 EV 为主，2023 年我国 EV 销量约占新能源车总销量的 70%。综上所述我们认为，若高压快充渗透加速快速提高补能速度，或将驱动新能源车渗透率二次提高。

图 1：充电便利性不足是影响用户选择电动汽车的核心障碍



资料来源：《中国高压快充产业发展报告(2023-2025)》—华为，德邦研究所

图 2：2023 年新能源车销量及渗透率



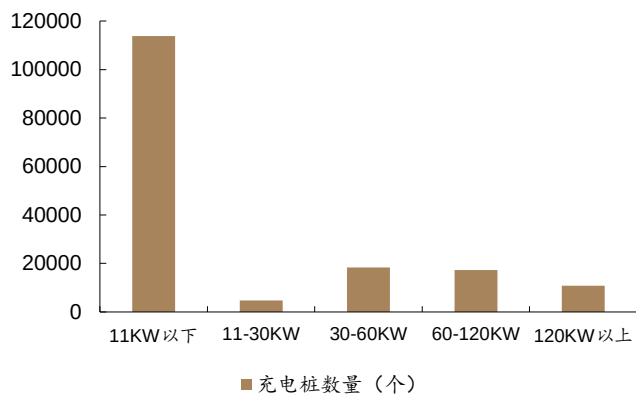
资料来源：，德邦研究所

1.1. 充电桩分布与效率皆待优化，大功率快充渗透率提高潜力充足

充电桩密度分配待优化：从量上看，近年来，公共与私人充电桩保有量虽逐年上升——根据中国充电联盟数据显示 2023 年全年桩车增量比为 1：2.8，但桩车比离《电动汽车充电基础设施发展指南（2015-2020 年）》中设定的 2020 年桩车比接近 1：1 的目标仍存在一定差距。

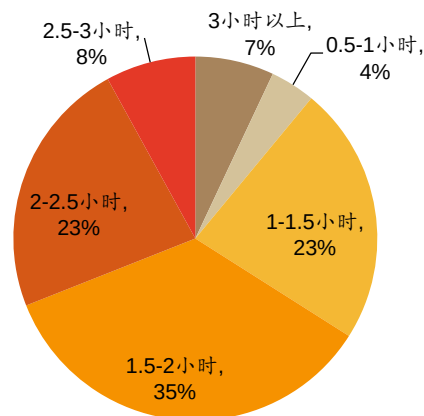
单次充电效率待提升：主要体现为充电时长亟待缩短。截至 2022 年底，已建设的充电桩以小功率慢充为主，满足大功率快充（250kw 以上）的充电基础设施数量严重不足。以新能源汽车保有量最大的上海市为例，截至到 2023 年 2 月底，上海市共有约 14.76 万台公共充电桩，充电枪 16.49 万个，120kW 以上的快充直流充电枪 10875 个，仅占 6.59%。根据华为中国高压快充产业发展报告，如果按照现有车桩比测算，要满足 1300 多万台高压快充需求，2023-2026 年行业需要再增加 98 万台 1000V 高压直流桩。可以看出，大功率充电桩数量与新能源车数量比才是关键痛点。

图 3：上海 120kw 以上快充直流充电枪数量仅为 1 万个



资料来源：《中国高压快充产业发展报告(2023-2025)》—华为，德邦研究所

图 4：充电时间在 1h 以内的充电桩占比不足 4%



资料来源：《中国高压快充产业发展报告(2023-2025)》—华为，德邦研究所

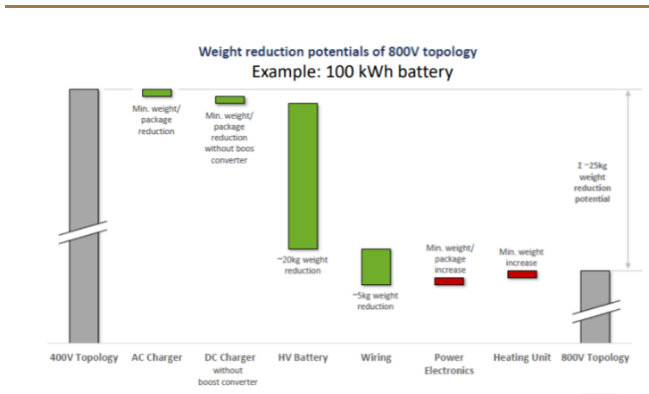
1.2. 高压快充方案相较于大电流方案优势显著

高压快充是提升充电效率的突破口。充电时长 (h) = 电池容量 (kWh) / 充电功率 (kW)，容量一定的情况下提升充电功率加快锂离子的迁移速度将有效缩短充电时长。根据公式 $P=UI$ ，提升功率的方式有两种，分别是提升电流或提升电压。相较于提升电流方案，高电压方案存在诸多优势：

1. 高压快充功率更高，能够缓解充电时间焦虑。在 400V 电压平台下，当前 E/E 电气架构较难突破 500A，即 200kW 以上的快充；而 800V 高压系统可以将极限突破到 350-400kW，这种情况下如果按照长续航车辆电池 100kWh 的容量从 20% 充电至 80%，仅需 9 分钟。2024 年 4 月，宁德时代发布全球首款兼顾 1000km 续航和 4C 超充特性的磷酸铁锂电池新品——神行 PLUS，实现了充电 10 分钟即可补能 600km 续航。商用车端，2024 年 5 月亿纬锂能发布商用车超充电池——开源电池，实现 15 分钟即可从 20% 快充至 80% SOC，相较于常规电池，充电时间缩短了 67%，极大提升了商用车的运营效率。

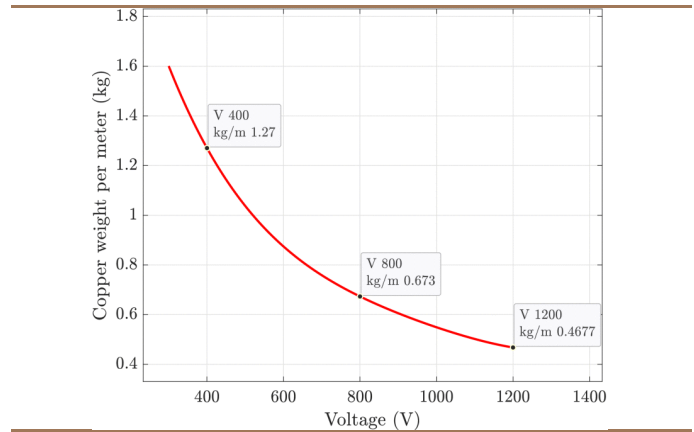
2. 高压快充方案减重优势明显。根据保时捷的研究，由于其旗舰车型 Taycan 的电池电压翻了一番，Taycan 已经减少了 30 公斤的电气线束。因为其在 150 kW 系统中使用了高压平台而不是 400V 平台，电流从 375 A 降至 125 A，每米铜的重量可减少 63%。由于线束横截面减小了三倍以上，高压电缆通常显示出更大的布线灵活性，从而促进了封装和制造。此外，根据 Future eDrive-Technologies 的测算，800V 平台下 100kWh 的电池有望减重达 25kg，减重的效果较为明显。而通过提升电流的方式来提升充电功率，需要加大线缆的截面积来增加通流能力，这会带来充电部件体积、重量的增加，影响用户操作的便利性。

图 5：提升到 800V 带来的电池减重



资料来源：电动新视界，德邦研究所

图 6：每米铜重量与 150 kW 系统中的电压的关系



资料来源：《A Review of Multilevel Inverter Topologies in Electric Vehicles: Current Status and Future Trends》Amirreza Poorfakhraei 等，德邦研究所

3. 高压快充在充电、行驶时造成的能量和部件损耗更低。相比 400V 大电流系统，800V 高压系统充电电流、电池、电驱以及其他高压部件电流更小，电池损耗，线束损耗以及充电桩损耗都可以降低，实现充电节能，驾驶节能。此外，适用于高压平台的第三代半导体碳化硅技术的引入也将进一步促进各高压部件尤其是电驱部件的能耗降低。

1.3. 各大厂商积极布局高压方案，800V 快充渗透加速

800V 高压平台车型是当前头部车企布局的主力。近年各大厂商积极布局高压方案，问界、理想、阿维塔、小鹏、极氪、合创、捷尼赛思、保时捷等众多车企发布 800V 快充技术。此现象说明当前较多车企已经突破技术应用壁垒，预计下一阶段 800V 高压快充将进入发展加速期。

表 1：部分车企 800V 平台开发一览

车企	平台	时间	电压	功率	充电效率
小米	SU7	2024 年 3 月上市	871V	/	充电 15 分钟，续航 510km
智己	LS6	2023 年 10 月上市	800V	最大功率 396kw	充电 10 分钟，续航 350km
问界	M9	2023 年四季度发布	800V	/	/
理想	MEGA	2024 年 3 月发布	800V	/	充电 9 分 30 秒，续航 400km
极氪	CS1E	/	800V	/	/
捷尼赛思	GV60	2023 年上市	800V	双电机最大输出总功率 360kw	充电 18 分钟电量充电可从 10%至 80%
小鹏	G9	2021 年 11 月发布	800V	充电功率 480kw 最大功率 405kw	充电 5 分钟，续航 200+km
现代	ioniq5	2021 年发布	800V	充电功率 225kW 最大功率 225kW	电池容量 30%充至 80%仅需 14 分钟
保时捷	Taycan	2018 年 10 月发布	800V	/	充电 15 分钟，就能恢复 80%的电量
起亚	EV 6	2021 年交付	800V	最大功率 239kW	电池容量 10%充至 80%仅需 18 分钟
路特斯	eletre	2023 年初交付	800V	最大功率 675kW	充电 5 分钟，续航 120km
极星	Polestar	2022 年发布	800V	目标功率 650kW	/
奥迪	e-tron GT quattro	2021 年上市	800V	输出功率 350kW	充电 5 分钟，续航 100km 充电 22.5 分钟电量可从 5%至 80%
	A6 e-tron	2021 年发布	800V	总功率 350kW	充电 10 分钟，续航 300km+

资料来源：各车企官网，澎湃新闻，央视网等，德邦研究所

表 2：950V 电压平台相对 450V 电压平台成本对比

系统	零件	最高电压 450dc 2C 成本	最高电压 950Vdc 2C 成本 (元)
电池包	电芯	A1	A1+3500

	BMS	A2	A2+300
驱动系统	电机电控	A3	A3+2000
	OBC+DCDC	A4	A4+800
	高压线束及连接器 线束、高压连接器、接触器	A5	A5-500
热管理系统	压缩机、空调、暖风	A6	A6+400
熔断器（保险）	快充、空调、PTC、DCDC 保险	A7	A7+20
合计	\	A	A+6520

资料来源：《中国高压快充产业发展报告(2023-2025)》—华为，德邦研究所

从公布车型价格和数量情况上来看，800V 高压已由高端车型下渗，随着 SiC、快充电池等核心部件的成本降低，中低端车型亦有快充需求，下一阶段 B/C 级车或将成为主流，800V 及以上电气架构升级具备长期趋势。因此，在目前 EV 电压普遍在 400V 左右的情况下，我们预计 800V 高压平台架构将成为未来主流选择。

1.4. 政策与技术标准双重驱动充电桩普及

国家陆续出台了多项政策，鼓励充电桩行业发展与创新。此外，在技术标准方面，2023 年 9 月 13 日，国家工业和信息化部公告表示，由工业和信息化部提出、全国汽车标准化技术委员会归口的《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分：通用要求》和《电动汽车传导充电用连接装置第 3 部分：直流充电接口》两项推荐性国家标准正式发布。根据电动汽车充电技术发展和快速补电需求，工业和信息化部组织全国汽车标准化技术委员会完成了两项推荐性国家标准修订工作，实现了对原有 2015 年版国标方案的全新升级，有利于进一步提升传导充电连接装置的环境适应性、安全性和可靠性，并同时满足直流大功率充电的实际需要。

表 3：中国充电桩行业部分相关政策一览

发布日期	政策名称	主要内容
2024 年 1 月	《关于组织开展“充电基础设施建设应用示范县和示范乡镇”申报工作的通知》	示范县范围包括县级市、县、自治县等县级行政区(不含市辖区)，示范乡镇范围包括乡(民族乡)、镇等乡级行政区(不含街道和县辖区)。力争到 2025 年底，示范县乡因地制宜建成布局合理、快慢结合、适度超前的充电网络体系，推动实现充电站“县县全覆盖”、充电桩“乡乡全覆盖”的基本要求。
2023 年 5 月	《关于加快推进充电基础设施建设更好支持新能源汽车下乡和乡村振兴的实施意见》	加强公共充电基础设施布局建设。支持地方政府结合实际开展县乡公共充电网络规划，并做好与国土空间规划、配电网规划等的衔接，加快实现适宜使用新能源汽车的地区充电站“县县全覆盖”、充电桩“乡乡全覆盖”。
2023 年 1 月	《关于组织开展公共领域车辆全面电动化先行区试点工作的通知》	完善充换电基础设施，推动充换电设施纳入市政设施范畴，推进充电运营平台互联互通，鼓励内部充电桩对外开放。
2023 年 1 月	《推动能源电子产业发展的指导意见》	采用分布式储能、“光伏+储能”等模式推动能源供应多样化，提升能源电子产品在 5C 基站、新能源汽车充电桩等新型基础设施领域的应用水平。
2022 年 12 月	《“十四五”扩大内需战略实施方案》	推动汽车消费由购买管理向使用管理转变，鼓励限购地区探索差异化通行管理等替代限购措施。推进二手车交易登记跨省通办，便利二手车交易。加强停车场、充电桩、换电站、加氢站等配套设施建设。
2022 年 5 月	《关于印发扎实稳住经济一揽子政策措施的通知》	优化新能源汽车充电桩（站）投资建设运营模式，逐步实现所有小区和经营性停车场充电设施全覆盖，加快推进高速公路服务区、客运枢纽等区域充电桩（站）建设。
2022 年 3 月	《“十四五”现代能源体系规划》	优化充电基础设施布局，全面推动车桩协同发展，推进电动汽车与智能电网间的能量和信息双向互动，开展光、储、充、换相结合的新型充换电场所试点示范。

2021 年 12 月 《关于振作工业经济运行推动工业高质量发展的实施方案的通知》

加快新能源汽车推广应用,加快充电桩、换电站等配套设施建设。

资料来源：中商产业研究院微信公众号，德邦研究所

2. 800V 快充替换需求带动下上游核心零部件技术升级

2.1. 800V 高压平台存在多种方案

受产业链惯性影响,800V 充电桩以及 800V 车载高压部件等配套短期内还不完善,不足以支撑终极 800V 高压系统的快速推广,当下需要重点考虑两点:兼容 400V 充电桩和 800V 充电桩应用;兼容某些 400V 车载部件应用。这就衍生出五种不同的 800V 高压系统下汽车系统架构设计方案。

表 4: 5 种 800V 升级方案

	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4	方案 5
示意图					
特征	Driving@800V AC Charging@800V DC Charging@400V or 800V			Driving@400V AC Charging@400V DC Charging@400V or 800V	
改动	- 所有高压部件要重新设计成 800V 部件 - 兼容 400V 直流充电桩, 无需新增高压部件	- 所有高压部件要重新设计成 800V 部件 - 兼容 400V 直流充电桩, 需要新增 120kw 400V-800V DCDC	- 所有高压部件都需要新设计成 800V 部件 - 动力电池需要特殊设计 (400V 和 800V 灵活输出, 新增切换继电器)	- 动力电池设计为 800V - 需要新增 150kw 400V-800V DCDC, 其余车辆部件无需改动	- 动力电池需要特殊设计 (400V 和 800V 灵活输出, 新增切换继电器) 800V 直流充电时, 新增继电器切断 400V 部件
性能	整车能耗低 无安全风险	整车能耗低 无安全风险	整车能耗低 电池并联环流潜在问题	整车能耗高 400V/800V DCDC 安全要求高, 防止 800V 电网和 400V 电网直通	整车能耗高 电池并联环流潜在问题, 电池安全要求高, 防止 800V 电网和 400V 电网直通
新增成本	较高	最高	较高	较高	较低
改造难度	较难	较难	较难	适中	适中
推广难度	推广难度较低: 高压部件都要求 800V 设计, 供应商都在研	推广难度较低: 高压部件都要求 800V 设计, 供应商都在研	推广难度较大: 电池需要特殊改动和设计	推广难度较大: 仅需要新增一个 DCDC	推广难度大: 电池需要特殊改动和设计

资料来源：联合电子公众号，汽车 ECU 开发微信公众号，德邦研究所

第一种方案：车载部件全系 800V，电驱升压兼容 400V 直流桩方案。其典型特征是：直流快充、交流慢充、电驱动、动力电池、高压部件均为 800V；通过电驱动系统升压，兼容 400V 直流充电桩。

第二种方案：车载部件全系 800V，新增 DCDC 兼容 400V 直流桩方案。其典型特征是：直流快充、交流慢充、电驱动、动力电池、高压部件均为 800V；通过新增 400V-800V DCDC 升压，兼容 400V 直流充电桩。

第三种方案：车载部件全系 800V，动力电池灵活输出 400V 和 800V，兼容 400V 直流桩方案。其典型特征是：直流快充、交流慢充、电驱动、动力电池、高压部件均为 800V；2 个 400V 动力电池串并联,通过继电器切换灵活输出 400V 和 800V,兼容 400V 直流充电桩。

第四种方案：仅直流快充相关部件为 800V，其余部件维持 400V，新增 DCDC 部件进行电压转换器方案。其典型特征是：仅直流快充和动力电池为 800V；交流慢充、电驱动、高压部件均为 400V；新增 400V-800V DCDC，实现 400V 部件与 800V 动力电池之间的电压转换，兼容 400V 直流充电桩。

第五种方案：仅直流快充相关部件为 800V，其余部件维持 400V，动力电池灵活输出 400V 和 800V 方案。其典型特征是：仅直流快充为 800V；交流慢充、电驱动、负载均为 400V；2 个 400V 动力电池串并联，通过继电器切换灵活输出 400V 和 800V，兼容 400V 和 800V 直流充电桩。（资料来源：联合电子公众号，汽车 ECU 开发微信公众号）

以上五种 800V 高压系统架构方案在实际整车上都有一定适用性。联合电子认为，方案一 800V 高压系统架构方案即“车载部件全系 800V，电驱升压兼容 400V 直流桩方案”拥有综合优势，预测短期内能够快速推广。

2.2. 车载电源设计复杂化带动价值量提升

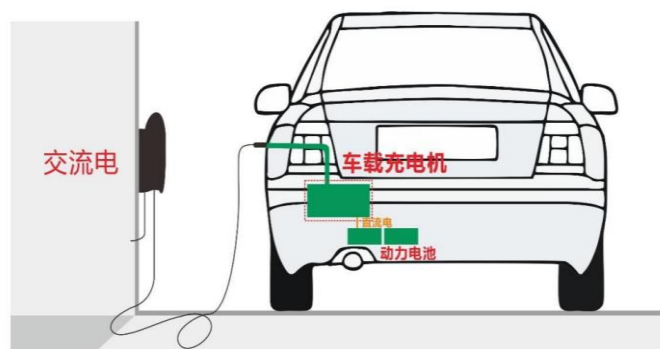
车载电源是新能源汽车核心零部件，负责对动力电池进行充电，或将其电能进行转化从而对整车进行供电的电源装置，主要包括车载充电机、车载 DC/DC 变换器以及车载电源集成产品等。

车载充电机(OBC)：固定安装在新能源汽车上的充电机，主要应用于交流电充电方式的场景中。车载充电机依据电池管理系统(BMS)提供的的数据，将单相交流电(220V)或三相交流电(380V)转换为动力电池可以使用的高压直流电，从而实现对新能源汽车动力电池的充电。

车载 DC/DC 变换器：将动力电池输出的高压直流电转换为低压直流电的电压转换器，为车载低压用电设备和低压蓄电池提供电能。

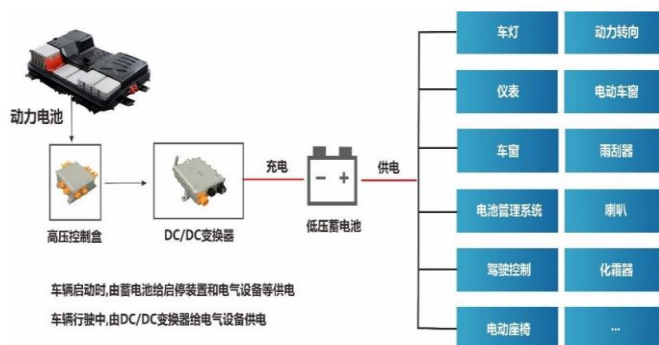
车载电源集成产品：是指将车载充电机、车载 DC/DC 变换器等独立式车载电源产品进行综合性集成的车载电源系统产品，以实现降本、降重和降体积的集成化要求。

图 7：车载充电机的工作原理



资料来源：威迈斯招股说明书，德邦研究所

图 8：车载 DC/DC 变换器的工作原理



资料来源：威迈斯招股说明书，德邦研究所

从价值上看，高压化产品价值量更高。随着产品的高压化，车载电源在原材料端的选择及设计层面更加复杂化，带动价值量提升。目前，车载电源电压平台提升至 800V 具有较高的技术门槛，主要体现为要达到高绝缘耐压、高转换效率及低开关电磁干扰等高难度技术要求。根据威迈斯招股说明书，基于整车配备交流充电装置是新能源汽车的行业惯例的情形考虑，按照车载电源集成产品 2,200 元/台测算，预计到 2030 年中国车载电源产品市场规模为 374 亿元-418 亿元。而高压化带来的产品价值量提升有望进一步扩展市场规模。

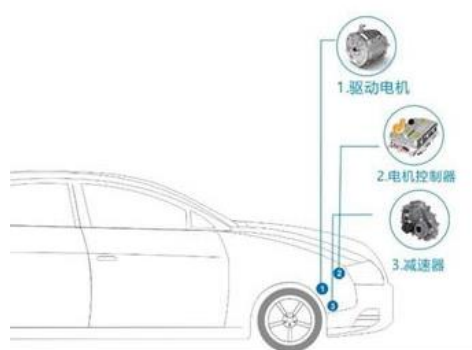
2.3. 电驱系统“轻量化+降成本”驱动，“集成化”大势所趋

新能源汽车电驱系统产品主要包括电机控制器、驱动电机和减速器。其主要工作原理及功能是电机控制器基于整车控制指令和实时响应的软件算法，高频精确地控制电力电子元器件的开关动作，实现对驱动电机的控制，最终通过减速器中精密机械零部件实现对外传输动力。

随着新能源汽车市场快速发展，新能源汽车在汽车轻量化和优化空间布局等指标上要求越来越高，以实现在汽车动力性与降低能耗、乘坐舒适性与储物便利性等方面的提升，从而对上游相关核心零部件产品降本、降重和降体积的集成化发展提出了更高的要求。

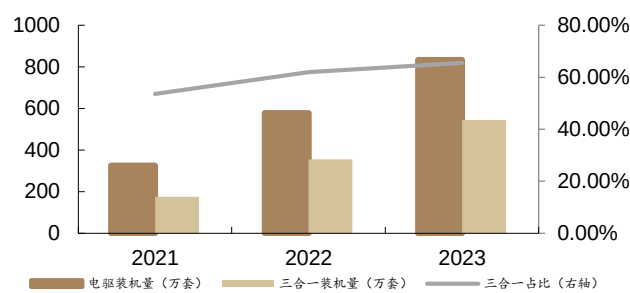
目前，行业中车载电源、电驱系统已形成各自的集成产品，并实现了规模化的量产销售。在此基础上，行业厂商积极推出“电驱+电源”的电驱多合一总成产品。其中，三合一及多合一产品渗透率不断攀升。根据 NE Times 统计，2023 年三合一及多合一电驱动系统出货量达 545.4 万套，同比+50.8%，占总配套量的 65.5%，预计未来随集成化趋势加快，三合一及多合一电驱动系统渗透率有望继续提升。

图 9：新能源车电驱模块



资料来源：威迈斯招股说明书，德邦研究所

图 10：三合一及多合一系统搭载量及占比



资料来源：NE 时代新能源微信公众号，德邦研究所

新能源汽车核心零部件的集成化能够在产品生产、整车制造以及售后、整车性能等多个方面带来较多明显的技术优势，具体如下：

表 5：集成化的技术优势

集成化类型	集成化特点	优势
核心零部件集成化	复用部分电路	减少了功率器件、接插件、线束以及壳体等材料的使用，从而有效减小体积、减轻重量、降低成本
	减少整车生产过程中需要总装的零件数量	降低整车生产层面管理的复杂度，提高总装的可制造性、整车生产效率以及整车性能稳定性
	配套服务简化	降低售后服务压力，提升售后服务水平
芯片集成化	采用同一控制芯片控制多个功能部件	降低芯片物料成本
产品设计集成方案	在统一软件架构下支持多方联合开发	避免软件重复开发，提高开发效率、缩短开发周期、降低开发成本

资料来源：思瀚产业研究院微信公众号，德邦研究所

表 6：集成度四个阶段

阶段	主要特征	集成特点	集成程度	集成技术难度	对产品的降本降重的作用
第一阶段	独立式产品	车载电源和电驱系统产品均以独立式产品呈现，独立运作	无	无	无
第二阶段	共用壳体、冷却流道	多个部件共同使用一个结构壳体，共享冷却流道	低	低	作用较低，仅共享了结构壳体和冷却流道
第三阶段	控制级整合	多个部件的控制逻辑部分的电路整合在一起	中等	中等	有一定的作用，但仍需要大量的电气元件

第四阶段	功率级整合	在拓扑电路层面复用部分功率器件和磁性器件等	高	高	作用较大，节省了大量功率器件
------	-------	-----------------------	---	---	----------------

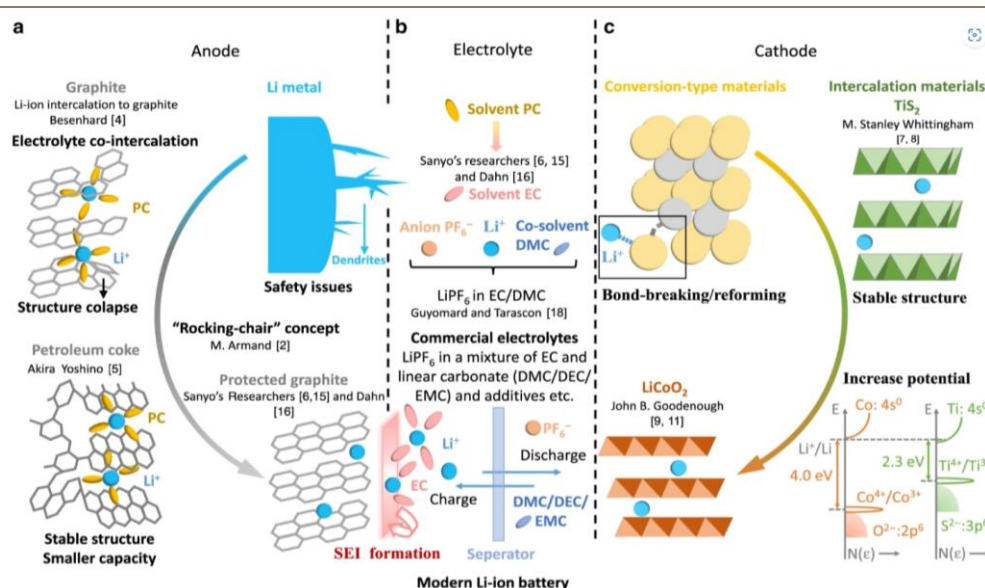
资料来源：威迈斯招股说明书，德邦研究所

根据威迈斯招股说明书，电驱系统产品是新能源汽车的核心零部件，按照电驱三合一总成产品 8,000 元/台测算，预计到 2030 年中国电驱系统产品市场规模为 1,360 亿元-1,520 亿元。

2.4. 快充电池核心的材料升级：锂离子传输优化

锂离子电池由阳极、阴极、隔膜、电解质和两个集流体（正极和负极）组成。阳极和阴极储存锂，电解质通过隔膜将带正电的锂离子从阳极带到阴极，反之亦然。锂离子的运动在阳极中产生自由电子，从而在正集流体处产生电荷。然后，电流从集流体通过被供电的设备流向负集流体，而隔膜则阻挡了电池内部的电子流动。因此，锂电池也被称为“摇椅”式电池。

图 11：锂离子电池工作原理



资料来源：《A retrospective on lithium-ion batteries》Jing Xie 等，德邦研究所

根据 Jing Xie 等发表的《A retrospective on lithium-ion batteries》一文中可知，影响这一过程的关键因素是 Li^+ 传输，包括 Li^+ 在电极材料内部的扩散、 Li^+ 在 EEI（电极/电解质界面）中的传输和 Li^+ 在电解质中的传输。对于电极材料来说，正负极活性材料中的 Li^+ 扩散是主要限速步骤， Li^+ 扩散受材料内部离子传输通道及材料颗粒的形态、形状和取向等因素影响，且相较正极而言负极受到这些参数的影响更大。对于电解质来说，传统电解液的氧化还原稳定性较差，在快速充电过程中会不断分解并导致形成厚的 EEI 层，从而导致 Li^+ 通过 EEI 的传输动力学较慢。

同时，传统电解液中的溶剂化结构具有较高的去溶剂化势垒，阻碍了 Li^+ 的扩散，降低了电化学效率。 Li^+ 的溶剂化结构和去溶剂化能力也会影响 EEI 的化学组成，从而影响 Li^+ 扩散动力学。尤其是在寒冷气候下，低温限制了充电速率，这严重归因于液相中较低的扩散系数和固相中缓慢的界面动力学。充放电过程中的电化学过程和电池本身的结构都会影响整个过程中离子和电子的电荷转移，这对快速充电性能有较大影响。

因此，当下对快充锂离子电池的研究重点集中在如何显著提升 Li^+ 在电解质和负极材料中的扩散动力学，来解决上述过程中遇到的负极镀锂、严重极化、材料利用率低、电解液及电极副反应等问题。

2.4.1. 石墨负极材料的快充性优化：二次造粒与炭化包覆技术的创新应用

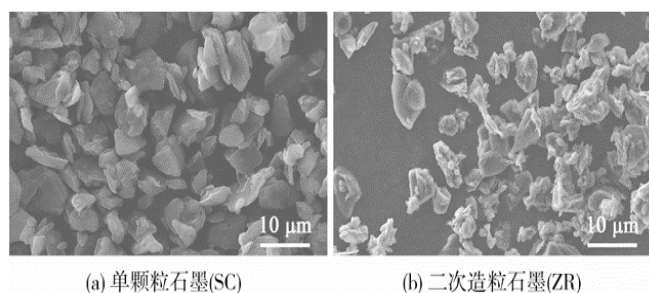
石墨负极的快充性可通过二次造粒、炭化包覆、掺杂高比容的硅基材料、天然石墨，以及添加碳纳米管导电剂等方式，来平衡高倍率与负极高比容量性能，从而实现快充负极材料的打造。

根据王纪威等著文《二次造粒石墨对锂离子电池性能的影响》，二次造粒工艺在将骨料粉碎获得小颗粒基材后，以沥青为黏结剂，根据目标粒径尺寸，在反应釜内进行二次造粒，经过后续石墨化等工艺，获得成品二次造粒负极材料。对单颗粒负极进行二次造粒，可丰富 Li^+ 在晶格内嵌脱的通道数量，进一步提升负极材料的倍率性能和低温性能。

将煤沥青转化成针状焦和黏结剂沥青，最终制备成二次颗粒人造石墨负极材料，保留了一次颗粒负极材料高容量的优势，同时弥补了一次颗粒在倍率性能方面的不足，可实现煤沥青的高附加值利用。

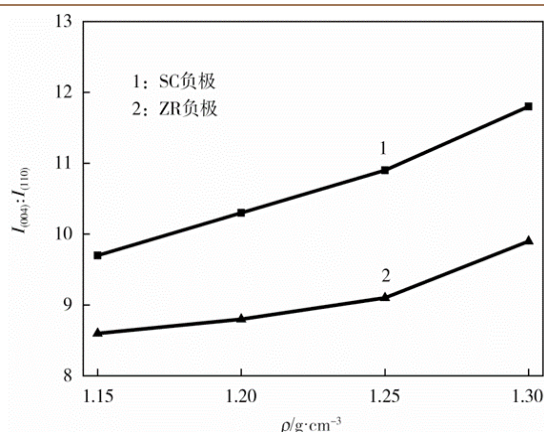
取向度 (OI) 是材料 (004) 晶面峰强度 $I_{(004)}$ 与 (110) 晶面峰强度 $I_{(110)}$ 之比，可用于表示材料的取向性。OI 越小，材料的各向同性越好，越有利于 Li^+ 在负极材料内部的扩散，因此该特性会直接影响负极的阻抗和高倍率充电等性能。不同负极的 OI 随压实密度的变化见图 21。

图 12：不同负极材料的 SEM 图



资料来源：《二次造粒石墨对锂离子电池性能的影响》王纪威等，德邦研究所

图 13：不同负极材料的 OI 随压实密度的变化



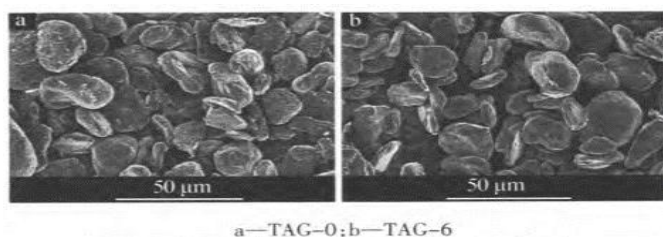
资料来源：《二次造粒石墨对锂离子电池性能的影响》王纪威等，德邦研究所

采用高温沥青在人造石墨的表面包覆一层无定形碳，可以显著改善人造石墨的表面缺陷，起到表面修复的作用。高温沥青包覆人造石墨后会形成核-壳结构，并没有改变人造石墨的结构和形貌。人造石墨经过包覆后，首次容量、效率和循环性能均有提升。

根据张晓波等著文《包覆处理对提高人造石墨负极材料性能的研究》，表面炭包覆后再进行氢气还原改善了针状焦的电化学性能。将人造石墨进行 ACM 包覆后再进行表面氢气还原处理得到的 NC@C-H900 首次库仑效率为 76.7%，比原先提高 2.2%，且倍率特性高达 91.72%，100 次循环后的容量保持率也升高到 99.67%，得到了更稳定的材料。

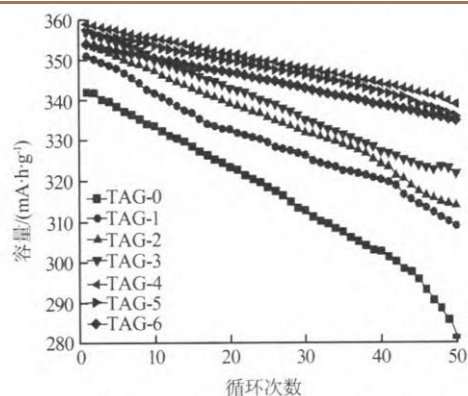
将人造石墨样品 TAG-0 分别和质量分数为 7.5%、10%、12.5%、15%、17.5%、20% 的高温沥青混合，加入到小型包覆机中，升温至 300℃ 并维持 1h，降温至室温，再在碳化炉中惰性气氛保护下升温至 1200℃ 碳化 1h，降温。样品编号分别为 TAG-1、TAG-2、TAG-3、TAG-4、TAG-5、TAG-6。从图 15 可以发现，随着包覆量的增加，材料的循环性能有提升，这是因为在充放电过程中，包覆在人造石墨表面的热解碳层起到了缓冲作用，石墨结构不会因为充放电而反复膨胀收缩导致剥落，从而改善了其循环性能。

图 14：包覆前后人造石墨的 SEM 形貌照片



资料来源：《包覆处理对提高人造石墨负极材料性能的研究》张晓波等，德邦研究所

图 15：包覆前后人造石墨样品的循环性能



资料来源：《包覆处理对提高人造石墨负极材料性能的研究》张晓波等，德邦研究所

除了碳基负极，Si 也是常见的锂离子电池负极材料，Si 的理论比容量高达 4200 mAh/g，是石墨类负极材料的 10 倍以上，高比容量的优点使其在不影响整体能量密度的情况下减小电极的厚度，从而有助于降低快速充电过程产生的 Li⁺ 浓度差和电压极化。同时 Si 还具有高安全性、储量丰富、成本低廉等优势，因此被认为是最具潜力的下一代锂离子电池负极材料。然而充放电过程中巨大的体积变化在内部形成较大的应力，导致 Si 颗粒的裂纹和粉化。此外，Si 的低本征电导率也限制了对其进行优化。

目前，胜华新材、璞泰来、杉杉股份、尚太科技、中科电气、贝特瑞、翔丰华等负极厂商已布局快充产品，多家厂商快充负极产品已实现量产。

表 7：部分厂商快充负极进展

负极厂商	快充负极产品进展
信德新材	根据公司 2023 年报，液态包覆材料开发项目已完结，旨在开发出常温状态下呈液态的锂电池负极包覆材料，能够更均匀的包覆石墨材料。
胜华新材	根据胜华新材 2022 年度非公开发行 A 股股票预案（修订稿），项目建成后拟形成年产 3 万吨/年硅基负极的生产能力
中科电气	根据中科电气披露的 2023 年 10 月活动信息，公司快充类负极产品已成功在客户端得到批量应用，在产品的性能及性价比上得到了市场的较好回馈，并成为公司主要产品之一，公司产线产能可满足市场快充类负极产品需求。
璞泰来	根据公司 2024 年 2 月 5 日接待调研活动记录表，公司在硅碳负极原料的预处理方面的技术走在前沿，在加工的工艺方面包括 CVD 等技术生产出来的产品稳定性比较好、技术成熟度高，广泛受到头部重点客户的认可。有望在 2024 年实现快充负极的出货量的快速增长。
尚太科技	根据公司 2023 年 10 月披露的调研活动信息，公司快充产品出货量开始爬坡，公司高容量兼顾倍率充电负极材料通过选择易石墨化的焦类作为原料，保障材料的高容量特性，再通过改善一次颗粒的粒径和微观形貌，结合造粒、表面碳包覆等工艺，优化颗粒粒度分布，增加锂离子传输通道并降低锂离子传输阻力，增加快充性能，达到高容量和倍率充电兼顾。
翔丰华	根据 2023 年 12 月 12 日翔丰华投资者关系活动记录表，公司已研发出高能量密度兼顾快充性能的人造石墨负极材料和快充长寿命 B 型-二氧化钛负极材料产品，现已移交客户测试。
杉杉股份	公司针对碳材料微晶结构参数的底层设计调控，结合石墨表面修饰工艺，采用多样化包覆剂，通过功能化结构设计，优化各向同性，打造 360° 可嵌入锂离子的高速通道，在保持高容量的同时不断提升负极材料的充放电倍率。公司动力用负极材料的充放电倍率由 3C 向 4C、5C 提升，将有助于高压快充平台车型市场渗透率的提升。

资料来源：各公司公告，德邦研究所

2.4.2. LiFSI 具有出色的性能，随着产能和添加比例的提升，其应用前景进一步拓展

在电芯的设计和开发过程中，电解液一直居于主要位置。目前存在很多通过优化电解液来改善电芯循环性能和安全性的方法，如电解液溶剂的优化选择、溶质盐浓度的改变、电解液添加剂的加入等。

电解液添加剂是近年来锂离子电池电解液领域研究的核心方向。通过少量添加剂的选择和配比，可以大大提高电解液的综合电化学性能。基于 LiPF₆ 的电解液凭借其良好的电导率被广泛应用，然而它的化学稳定性较差，容易分解产生副产物。要提高快充性能，必须要防止负极在快充时发生镀锂，而良好的 SEI 可以快速传输 Li⁺，是防止发生镀锂的关键。

根据刘欢等著文《电解液中 LiFSI 用量对磷酸铁锂电池性能的影响》，相比于 LiPF₆,

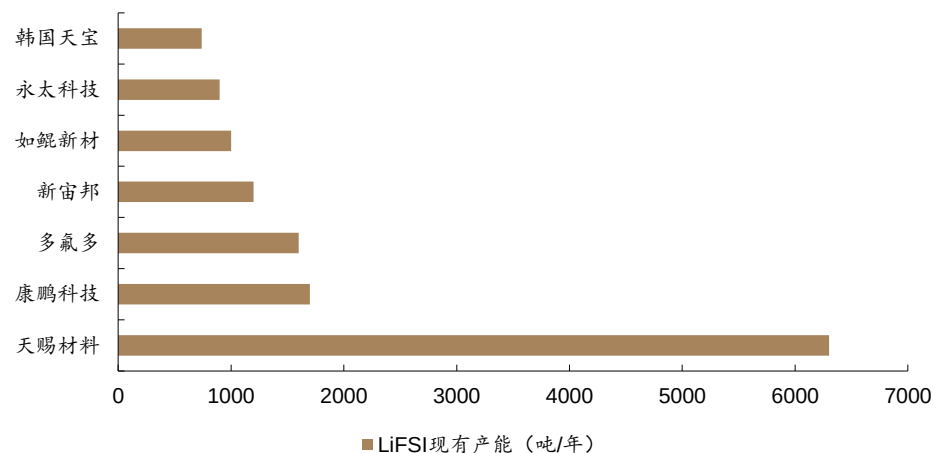
LiFSI（双氟磺酰亚胺锂）具有如下优点：**热稳定性好**，分解温度高于 200℃，能提高电池高温性能和安全性；**电导率高**，得益于 LiFSI 的阴离子半径更大，更易解离出锂离子；**与正负极材料相容性好**，可提高电池的高低温性能。当前 LiFSI 成本高于 LiPF₆，根据天赐材料 2023 年 4 月投资者关系活动记录表，公司认为长远来看，LiFSI 的市场售价将会不断与六氟磷酸锂拉近，随着公司大规模产线落地，LiFSI 的成本也将进一步降低。长期展望 LiFSI 在电解液的添加比例有望达到 3-5%。

表 8：LiFSI 与六氟磷酸锂性能对比

性能	具体指标	LiFSI	六氟磷酸锂
基础物性	分解温度	>200℃	>80℃
	氧化电压	≤4.5V	>5V
	溶解度	易溶	易溶
	电导率	较高	较高
	化学稳定性	较稳定	差
电池性能	热稳定性	较好	差
	低温性能	好	一般
	循环寿命	高	一般
	耐高温性能	好	差
工艺成本	合成工艺	复杂	简单
	成本	高	低

资料来源：氟化工公众号，ACMI，德邦研究所

图 16：LiFSI 现有产能（截至 2023 年 6 月）



资料来源：氟化工公众号，ACMI，德邦研究所

3. 储能电站与液冷技术驱动构建快充生态系统

3.1. 储能电站方案相较于变电站改造方案成本优势明显

根据君合法律评论，2023 年 5 月 17 日，国家发展改革委、国家能源局联合发布《关于加快推进充电基础设施建设 更好支持新能源汽车下乡和乡村振兴的实施意见》，按照《实施意见》的精神，未来电网企业将加大配套电网建设投入力度，为充换电基础设施建设合理预留高压、大功率充电保障能力。同时对于部分电网暂未延伸到位、不具备大容量供电条件的地区，则鼓励企业优先采用分布式电源等方式就近供电，通过建设“光储充”一体化充电基础设施，减轻对配电网的需求压力。

根据《直流配电网中含光伏的电动汽车快速充电站优化配置方案》，由于电动汽车

充电功率大且其充电需求在时间尺度上较为集中，所以电动汽车充电负荷会给配电网带来很大的影响。通常采取变电站扩建改造或配置储能电站两种方案进行解决。变电站扩建改造通过增设变压器来提高负荷承担能力。然而负荷发展较缓，变电站部分时段利用率较低，变电站扩建无法在根本上解决未来新能源接入带来的问题。

在电网侧配置储能可以利用其随充随放的灵活性，平滑波动，促进新能源消纳；同时改善电网的电能质量，提升运行可靠性；通过控制充放实现延缓电网升级改造、降低运行损耗等作用。

根据《电池储能电站替代变电站升级的优化决策配置方法》，在下两表的情境下，储能电站方案相比于变电站改造方案表现出更高的经济效益。

表 9：储能系统参数

参数	取值
能量成本/(元/kWh)	1500
维护成本/[元/(kW·年)]	85
回收价格/(元/t)	8000
功率成本/(元/kW)	500
充放电效率/%	95
比能量/(kWh/kg)	0.18

资料来源：《电池储能电站替代变电站升级的优化决策配置方法》张中丹等，德邦研究所

表 10：变电站升级改造参数

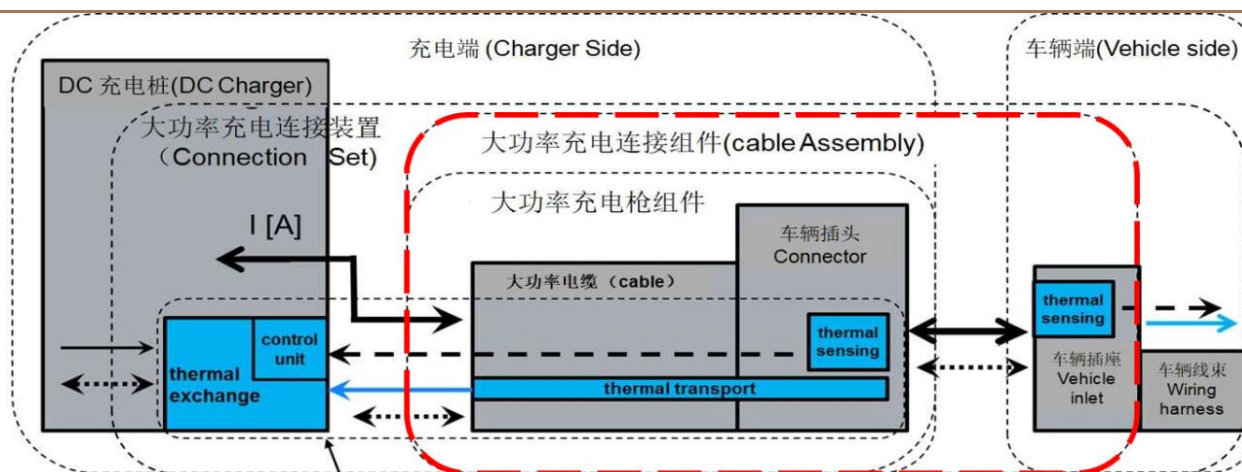
参数	取值
变电站升级改造投资/万元	2622
购电成本/(元/kWh)	0.37
产电比系数/(元/kWh)	13
基准收益率/%	8
售电均价/(元/kWh)	0.55
运输成本/(元/km)	20

资料来源：《电池储能电站替代变电站升级的优化决策配置方法》张中丹等，德邦研究所

3.2. 液冷充电枪解决超充散热难题

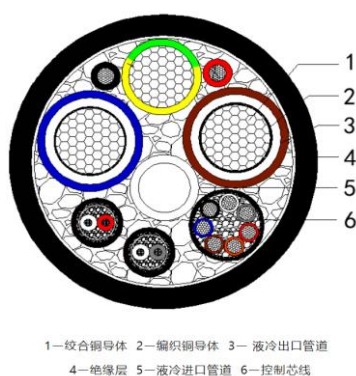
液冷充电枪解决超充散热难题。液冷超充，是在电缆和充电枪之间设置一个专门的液体循环通道，通道内加入起散热运用的液冷却液，通过动力泵推动冷却液循环，从而把充电过程中产生的热量带出来。相较于传统的风机散热充电枪，液冷充电枪有以下优势：**1.电流更大，充电速度快；2.枪线更轻，充电装备重量轻；3.发热少，散热快，安全性高；4.充电噪音小，防护等级更高；5.低 TCO。**

图 17：液冷充电桩结构示意图



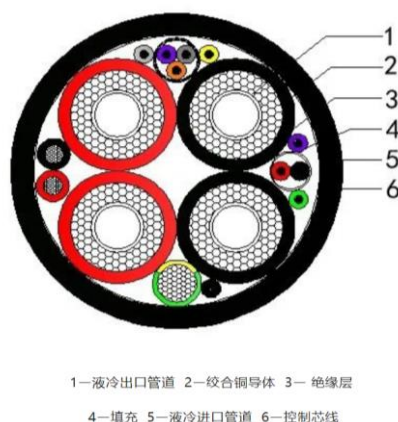
资料来源：广东电线电缆协会，德邦研究所

图 18：水浸铜式液冷充电桩电缆结构示意图



资料来源：广东电线电缆协会，德邦研究所

图 19：铜包水式液冷充电桩电缆结构示意图



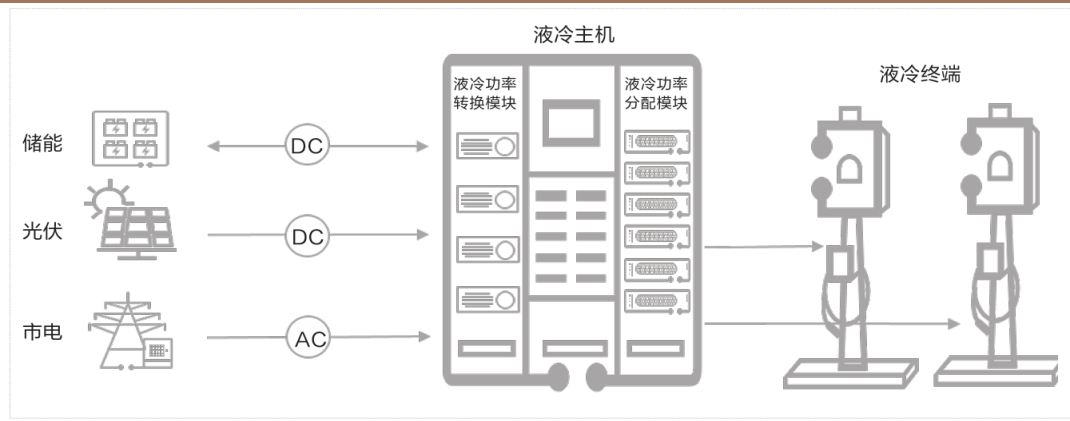
资料来源：广东电线电缆协会，德邦研究所

3.3. 储能电站与液冷技术系统解决方案助力快充站推广

储能电站与液冷技术共同助力快充站推广。根据华为中国高压快充产业发展报告，当前行业内已推出全新的全液冷分体式直流母线架构超充系统，用于解决传统风冷一体化充电桩的故障率高功率利用率低、不支持未来演进、效率低、噪音大等问题，同时为高压平台车型提供快速补能，并满足未来增加光伏和储能系统的需求。

全液冷超充解决方案是指主机系统、功率模块、充电终端全链路采用液冷散热技术，具有高可靠、低噪音等优势。分体式是指采用 AC/DC 与 DC/DC 分体式结构，功率池化，智能动态分配，实现功率最大化利用。直流母线架构是指 AC/DC 与 DC/DC 之间通过直流母线传输电能，直流母线上还可接入光伏、储能单元，实现光储充一体化高效协调与利用，对电网友好。

图 20：全液冷分体式直流母线架构超充系统



资料来源：《中国高压快充产业发展报告（2023-2025）》—华为，德邦研究所

表 11：全液冷分体式直流母线架构超充系统相比传统风冷一体价值

指标	液冷设备	风冷设备	商业价值	10 年对比收益
模块年均失效率	0.5%	5%	风冷模块年失效率 5%，液冷模块年失效率 0.5%，10 年模块更换成本节省费用约 3.9 万元	3.9 万元
寿命	>10 年	5 年	5 年风冷设备全部替换新设备(10 年内更换 1 次)，液冷寿命大于 10 年 仅更换模块的冷却液，节省成本约 48 万元	48 万元
功率利用率	98%	68%	功率池化，功率动态分配，提升功率利用率，带来充电量可提升 30%。充电量提升 30%*服务费，提升收入 38 万元/年(以 600kW 充电场站，时间利用率 30%，服务费为 0.8 元/度计算)。	380 万元
系统平均效率	95%	94%	高效率模块、智能休眠等带来 E2E 高效，实现 1% 电损的降低。以 600kW 场景，按时间利用率 30% 进行计算，年充电量 100 万度，每年节省电费 1.2 万元	12 万元
持续大电流输出	强	弱	液冷设备散热性能更佳，可连续高可靠的大电流高功率输出，保证连续为超充车辆进行快充的体验，同时保证大功率充电的安全性及可靠性	/
噪音	55dB	>75dB	通过极致体验达到引流效果，假设引流带来整体充电量提升 2%，充电量*流量提升 2%*服务费每年提升收入 1.7 万元	17 万元
叠加光伏储能	直流叠加光伏和储能	交流叠加光伏和储能	支持未来光储充一体化演进，直流叠加光伏和储能，减少二级转换，效率更高	/
支持电网调度	支持	不支持	直流母线架构液冷设备可灵活响应电网调度，根据电网指令灵活调整设备输出功率，支持电荒期的限流输出	/
综合价值收益				460.9 万元

资料来源：《中国高压快充产业发展报告（2023-2025）》—华为，德邦研究所

表 12：储能电站及液冷充电桩产业链部分相关公司

公司	公司产品状况
威迈斯	公司新能源汽车业务其他产品包括液冷充电桩模块，冷充电桩模块公司已取得了极氪汽车、某头部造车新势力等知名整车厂的定点
永贵电器	公司致力于为新能源汽车提供高压、大电流互联系统的整体解决方案，产品包括大功率液冷直流充电枪等，已进入比亚迪、华为等国产一线品牌及合资品牌供应链体系。
宝馨科技	公司拥有自主品牌充电桩、换电站技术产品，与华为形成技术合作，已在南京、上海投运液冷快充站示范项目，并在淮北落地安徽省首个与华为合作的“光储充换”一体化示范站；按照整市/县推进的模式，开拓布局淮北、池州、重庆、南京、蚌埠、郑州和泉州等城市，探索聚合优化“源-网-荷”清洁低碳发展的新一代智能控制技术和互动商业模式。
协鑫能科	根据公司 2023 年 10 月 13 日投资者关系活动记录表，2023 年 6 月公司与华为签署了液冷超充网络建设战略合作协议，7 月双方与郑州市政府签署战略合作框架协议，规划建设郑州“超充之城”。公司与华为数字能源共同开发建设具备储充一体化功能的液冷超充站，相关产业及项目规划建设逐步推进中，9 月首个苏州园区示范站落成，后续将会有更多超充示范站陆续投入运营。
航天电器	2023 年重点投入开发新能源车充电液冷连接器系列产品
伊戈尔	根据公司 2023 年 09 月 19 日投资者关系活动记录表，公司在充电桩方面主要是大功率高压直流充电产品，该产品已经给部分客户供货
盛弘股份	根据 2023 年 11 月 22 日投资者关系活动记录表，公司已有 800kW 柔性共享充电桩，整机输出功率最大达 800kW，核心技术为自研且可自产，采用自研 40kw SIC 高效模块和自研液冷散热系统。
绿能慧充	公司拥有 360kW、480kW、720kW 直流充电桩产品，采用星环功率分配技术，宽恒功率范围 300-1000V，模块采用灌胶工艺；支持 HPC 液冷充电终端，单枪最高输出功率 600kW，适用超充车型。

资料来源：各公司公告，德邦研究所

4. 风险提示

- 1、**新能源车需求不及预期：**如新能源车国内、欧美政策扰动，新能源车销量不及预期，将导致相关行业零部件产品需求减少；
- 2、**行业竞争加剧：**行业产能集中释放，原材料价格波动影响终端产品价格，车用芯片等受政策、产能影响出现供应问题；
- 3、**相关产能募投不及预期：**受宏观经济影响，若相关产业融资投产受到影响，相关产能建设不及预期可能导致产能上市节奏放缓；
- 4、**技术迭代不及预期：**高压快充技术处于产业应用初级阶段，相关技术产品研发可能出现停滞，技术迭代不及预期。

信息披露

分析师与研究助理简介

彭广春，同济大学工学硕士。曾任职于上汽集团技术中心动力电池系统部、安信证券研究中心、华创证券研究所，2019年新财富入围、水晶球第三，2022年加入德邦证券研究所，担任所长助理及电新首席。

赵皓，同济大学机械学士、技术经济硕士，理工科与商科复合背景，对产业技术趋势与金融市场发展具备前瞻性见解。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资评级说明

1. 投资评级的比较和评级标准： 以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅； 2. 市场基准指数的比较标准： A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	类 别	评 级	说 明
	股票投资评级	买入	相对强于市场表现 20%以上；
		增持	相对强于市场表现 5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现 5%以下。
	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与 10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平 10%以下。

法律声明

德邦证券股份有限公司（以下简称“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客户。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。

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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。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。在法律许可的情况下，德邦证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究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。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。