



华安证券
HUAAN SECURITIES

证券研究报告

电动车高压快充系列报告之电池&材料篇

——高压快充凭风起，技术升级正当时

分析师：尹沿技（SAC职业证书号S0010520020001）

2023年8月24日



报告要点

- 现阶段高压快充和换电将并行发展，相互补充，共同构成新能源汽车快速补能场景。随着新能源汽车渗透率不断提升，虽然动力电池能量密度和续航里程均实现大幅提升，然而消费者里程焦虑问题仍较为显著。如何实现高效率补能，仍是行业当前亟待解决的问题，以蔚来、宁德为首的主机厂和电池厂推出的**换电方案**，广汽、小鹏、华为等为首的车企和互联网巨头推出的**超级快充方案**，均尝试解决电动车高效补能问题。在自动驾驶和人车交互等智能化尚未成熟落地之前，车企较难以此建立护城河，故换电模块和接口很难做到统一。而车企自主搭建的高压快充平台以及充电设施将成为竞争的优势之一。
- 高压快充将是继高镍之后动力电池又一次影响较为全面的重大技术升级。快充模式下，从电池材料到电芯体系设计以及充电模式等都会影响到电池的性能保持，材料原子层级到车用系统层级都可能成为影响锂离子电池快速充电的因素。我们认为超级快充将减缓车企在能量密度和续航里程的军备竞赛，降低车企的成本压力，对于动力电池而言，将是继高镍之后又一次影响较为全面的重大技术升级。
- 动力电池和上游材料将率先受益技术升级。动力电池作为新能源汽车电量存储和释放的媒介，超级快充车型的动力电池将是最早实现升级的核心部件。快充电池作为复杂的电化学体系，实现快充性能的提升，涉及到**电池体系的重新设计、负极材料的改性、电解液配方的优化、隔膜的升级、导电剂、粘结剂等辅材的搭配等**。



报告要点

此轮技术升级，电池端我们重点看好在基础研发领域长期投入的头部企业，材料端看好具有优异快充性能的负极企业，具有特殊添加剂、新型锂盐的电解液企业和受益于快充渗透率持续提升的碳纳米管导电剂企业。

➤ **投资标的：宁德时代、杉杉股份、中科电气、信德新材、璞泰来、新宙邦、天奈科技、黑猫股份**

➤ **电池**（宁德时代：公司通过多年的研发投入和技术积累，将充分受益此次技术升级带来的变革，继续保持强有力的竞争优势；）

➤ **负极**（杉杉股份：快充型负极突破快充极限，领先优势明显；中科电气：专注石墨负极，研发实力强劲；信德新材：负极包覆龙头；璞泰来：高端负极龙头，相关技术积淀深厚）

➤ **电解液**（新宙邦：添加剂种类丰富，布局溶剂和新型锂盐）

➤ **导电剂**（天奈科技：碳纳米管龙头，受益于快充渗透率提升；黑猫股份：炭黑龙头，材料端放量在即）

➤ **风险提示：高压快充进展不及预期、政策不及预期、下游新能源汽车需求不及预期、其他高效率补能技术出现等。**



关注标的

公司	收盘价	涨跌幅	归母净利润（亿元）			利润增速			PE		
	23-08-21	23-08-21	2022	2023E	2024E	2022	2023E	2024E	2022	2023E	2024E
宁德时代	232.96	-1.23%	307.29	461.47	616.77	92.89%	50.17%	33.65%	31.27	22.19	16.61
杉杉股份	13.51	-1.10%	26.91	29.95	36.67	-19.42%	11.30%	22.41%	15.31	10.21	8.34
中科电气	11.27	-1.49%	3.64	5.92	10.34	-0.35%	62.53%	74.72%	40.88	13.77	7.88
信德新材	51.71	-6.83%	1.49	2.40	3.33	8.21%	60.87%	38.93%	50.42	22.01	15.84
璞泰来	35.73	-2.91%	31.04	41.19	53.70	77.53%	32.68%	30.38%	23.25	17.49	13.41
新宙邦	48.16	-1.79%	17.58	15.35	21.18	34.57%	-12.73%	38.05%	18.43	23.86	17.41
天奈科技	27.90	-4.45%	4.24	5.21	7.67	43.37%	22.75%	47.24%	42.28	18.40	12.50
黑猫股份	11.78	-2.97%	0.09	2.47	5.14	-97.95%	2,688.93%	108.13%	1,011.97	35.39	17.00



目录

1

政策落地，车企发力，快充电池加速渗透

2

高压快充推动电池&材料升级

3

高压平台架构下电池企业快充赛跑

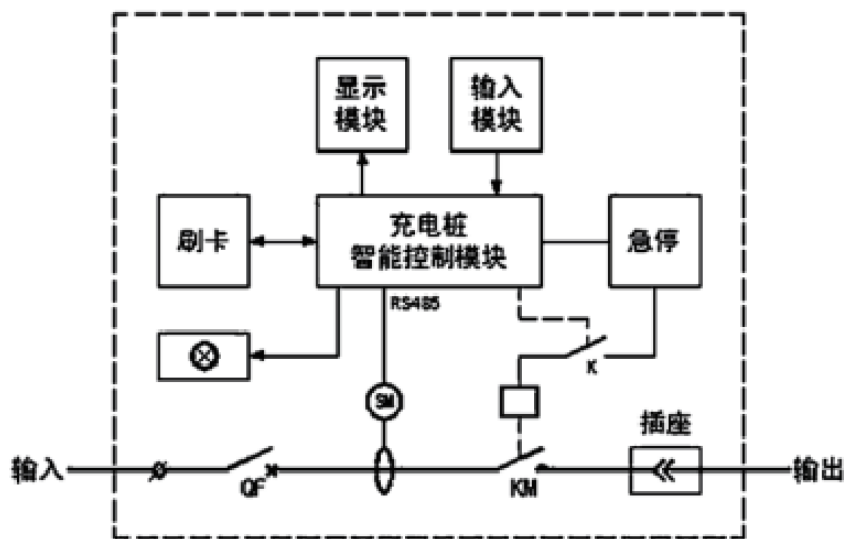
4

投资标的推荐

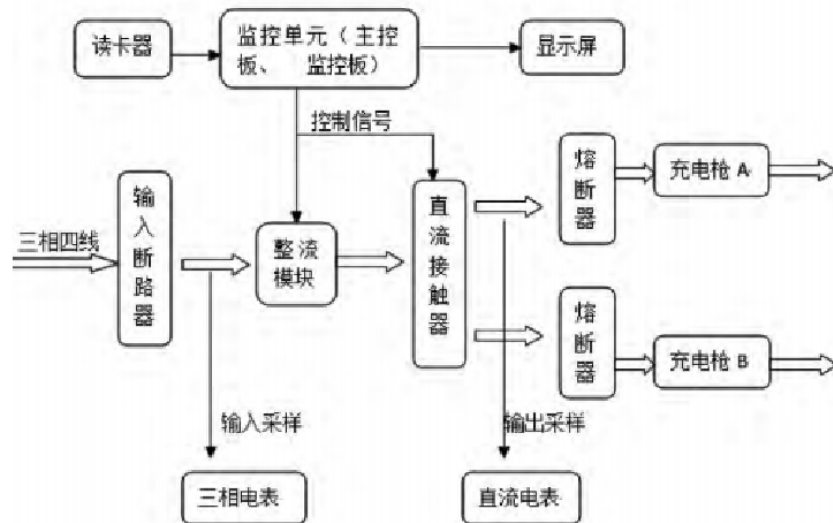
按充电技术，充电桩可分为直流桩和交流桩

- 新能源汽车动力电池主要通过充电和换电两种方式实现补能。按照不同充电技术分类，充电桩可分为直流桩和交流桩。交流充电桩，俗称“慢充”，一般是小电流、桩体较小、安装灵活，充电速度较慢，由于技术成熟，成本较低，一般集中在居民小区。直流充电桩，俗称“快充”，一般是大电流，桩体较大，可以提供足够功率，短时间内充电量更大，实现快充要求，因此多集中在对充电效率要求较高的场所，比如高速公路服务区、集中型充电站等地。

交流充电桩电气系统原理图



直流充电桩电气系统原理图

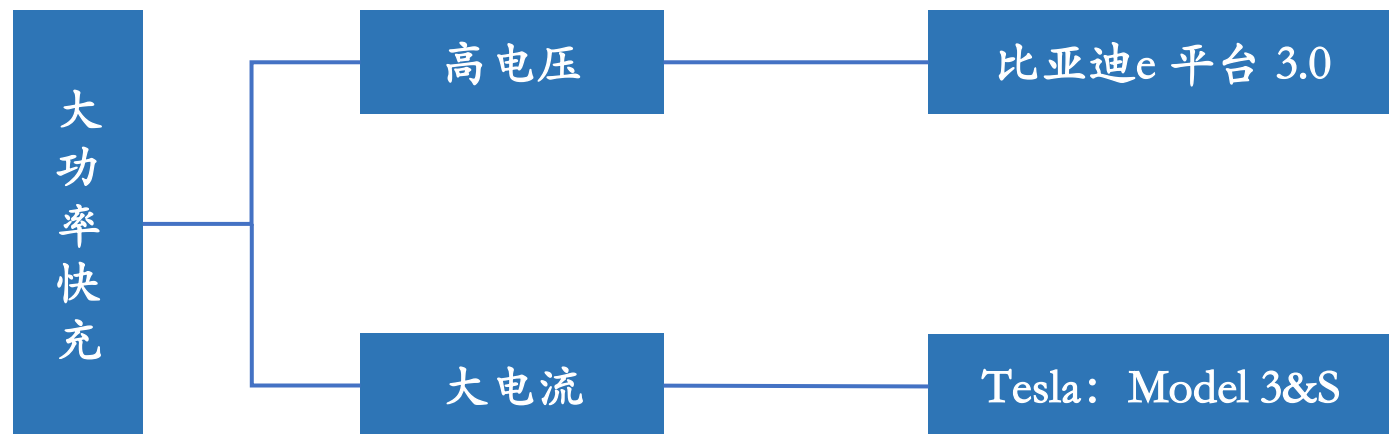




快充可以分为高电压快充和大电流快充

- 充电时间由电压和电流共同决定。对于充电桩而言，充电时间=电池容量/充电功率，由于增大电池容量提高电动车的续航能力，这是发展的必然趋势，因而想要缩短充电时间，大功率充电是最佳解决方案之一。又因功率=电压×电流，想要缩短充电时间，可以通过增大电流和提高电压的方法来增大充电功率。
- 快充可以分为高电压快充和大电流快充，高压快充更受桩企和车企的偏爱。大电流快充对散热性的要求较高，高电压快充则可以提升安全性和能量转换效率，因而高压快充获得了大部分桩企和车企的青睐。

快充方案介绍





国家和地方政策接连落地，快充网络建设按下快进键

► 新能源发展之初，关于车桩比等充电问题就甚嚣尘上，经过多年的建设，覆盖全国的充电网络初步形成，早期电动车的电池技术水平的限制，主要以低倍率慢充为主。

快充国家政策汇总

政策法规名称	颁布部门	颁布时间	涉及内容
《关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》	国务院办公厅	2023-06	1. 优化完善网络布局：建设便捷高效的城际充电网络、互联互通的城市群都市圈充电网络、结构完善的城市充电网络、有效覆盖的农村地区充电网络。2. 加快重点区域建设：积极推进居住区充电基础设施建设，大力推动公共区域充电基础设施建设。3. 加强科技创新引领：提升车网双向互动能力，鼓励新技术创新应用，加快推进快速充换电、大功率充电、智能有序充电、无线充电、光储充协同控制等技术研究。
《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》	国家发展改革委、国家能源局	2023-05	创新农村地区充电基础设施建设运营维护模式：（1）加强公共充电基础设施布局建设；（2）推进社区充电基础设施建设共享；（3）加大充电网络建设运营支持力度；（4）推广智能有序充电等新模式；（5）提升充电基础设施运维服务体验。
《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》	工业和信息化部等八部门	2023-01	1. 促进新技术创新应用。加快智能有序充电、大功率充电、自动充电、快速换电等新型充换电技术应用，加快“光储充放”一体化试点应用。2. 完善充换电基础设施。优化中心城区公共充电网络建设布局，加强公路沿线、郊区乡镇充换电基础设施建设和城际快充网络建设。
《加快推进公路沿线充电基础设施建设行动方案》	交通运输部、国家能源局、国家电网有限公司、中国南方电网有限责任公司	2022-08	以满足电动汽车出行需求、带动电动汽车消费、促进电动汽车产业发展为导向，健全完善工作机制，充分调动各方力量，加快推进公路沿线充电基础设施建设。探索推进新技术新设备应用，推动城市群周边等高速公路服务区建设超快充、大功率电动汽车充电基础设施，提升充电效率。支持电动汽车生产、大型运输等企业在服务区（站）建设布局换电站。

资料来源：中国政府网，华安证券研究所整理



国家和地方政策接连落地，快充网络建设按下快进键

➤ 随着远距离出行需求增多，2014年以高速公路服务区配套建设快充网络为基础的政策开始提出，2020年政策提出居民充电服务慢充为主、应急快充为辅、公共充电网络快充为主、慢充为辅的建设思路。2022年政策提出在我国现行直流充电接口技术方案基础上，进一步提高充电电流电压，全面支持快充基础设施的建设。2023年最新政策提出要通过加强科技创新引领，从而提升车网双向互动能力，鼓励新技术创新应用，加快推进快速充换电、大功率充电、智能有序充电、无线充电、光储充协同控制等技术研究。

快充国家政策汇总（承上）

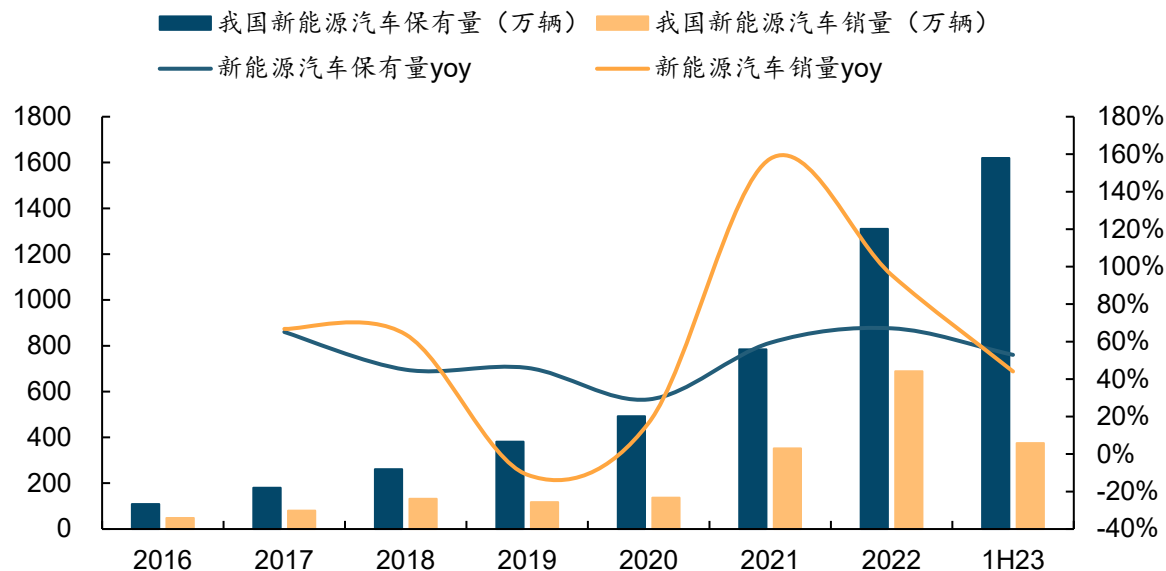
政策法规	颁布部门	颁布时间	涉及内容
《关于进一步提升电动汽车充电基础设施服务保障能力的实施意见》	发展改革委、能源局、工业和信息化部等	2022-01	1. 优化城市公共充电网络建设布局：进一步优化中心城区公共充电网络布局，加大外围城区公共充电设施建设力度，提升公共充电服务保障能力。2. 加快高速公路快充网络有效覆盖：力争到2025年，国家生态文明试验区、大气污染防治重点区域的高速公路服务区快充站覆盖率不低于80%，其他地区不低于60%。
《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》	国务院办公厅	2020-10	依托“互联网+”智慧能源，提升智能化水平，积极推广智能有序慢充为主、应急快充为辅的居民区充电服务模式，加快形成适度超前、快充为主、慢充为辅的高速公路和城乡公共充电网络。
《打赢蓝天保卫战三年行动计划》	国务院	2018-06	在物流园、产业园、工业园、大型商业购物中心、农贸批发市场等物流集散地建设集中式充电桩和快速充电桩，为承担物流配送的新能源车辆在城市通行提供便利。
《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》	国务院办公厅	2014-07	研究在高速公路服务区配建充电设施，积极构建高速公路城际快充网络。



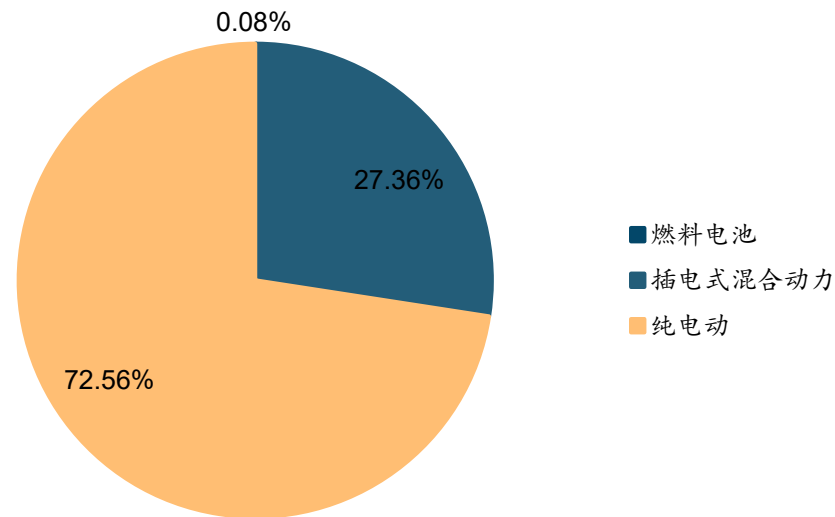
新能源汽车需求呈爆发式增长，以纯电动车为主

- ▶ **新能源汽车需求的爆发式增长：**在各国政策的大力支持下，下游车企加大新能源业务发展力度，推动优质新能源车型投放、续航里程提升、智能驾驶体验优化和配套设施进一步完善，消费需求显著提升。2022年新能源汽车销量为688.7万辆，23年上半年新能源汽车保有量达1620万辆，同比增长近53%。
- ▶ **电动汽车以纯电为主：**2023年上半年，新能源汽车销量为374.7万辆，同比增长44.1%，其中纯电新能源汽车实现271.9万辆的销量，占比72.56%；插电式混合动力售出102.5万辆，占比27.36%。

我国新能源汽车保有量达1620万辆



纯电新能源汽车占比72.56%





高电压架构将成为下一代电动汽车主流平台

- 为匹配用户快速充电需求，车企正加快发展大功率高压快充，充电时间向10分钟以内迈进。2021年以来，国内外车企掀起了一轮800V电压平台车型发布潮，广汽埃安、比亚迪e3.0、小鹏G9的800V高压车型充电仅需5min，此外北汽极狐、东风岚图、长安C385、吉利极氪001等高电压平台车型均已经实现上市销售。

800V 高压平台车型是当前头部车企布局的主力

广汽埃安：800V 高压平台，
充电 5min，续航 200km



极狐 αS：800V 高压平台，
充电 10min，续航 197km



东风岚图：800V 高压平台，充电
10min，续航 400km



长安 C385：800V 高压平台，
充电 10min，续航 200km



比亚迪 e平台3.0：800V 高压平台，
充电 5min，续航 150km



小鹏 G9：800V 高压平台，
充电 5min，续航 200km

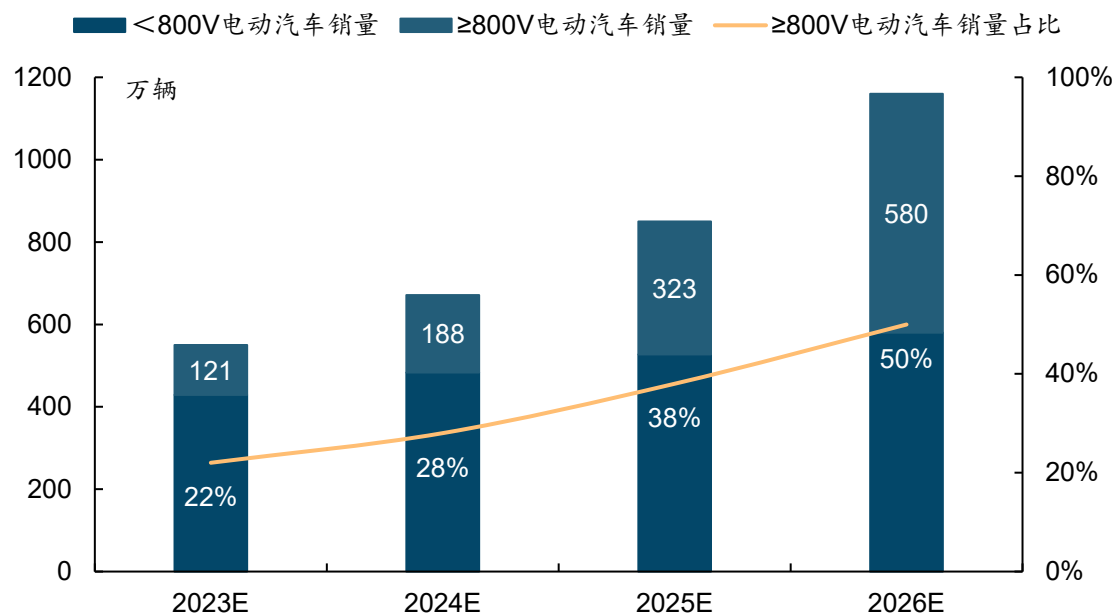




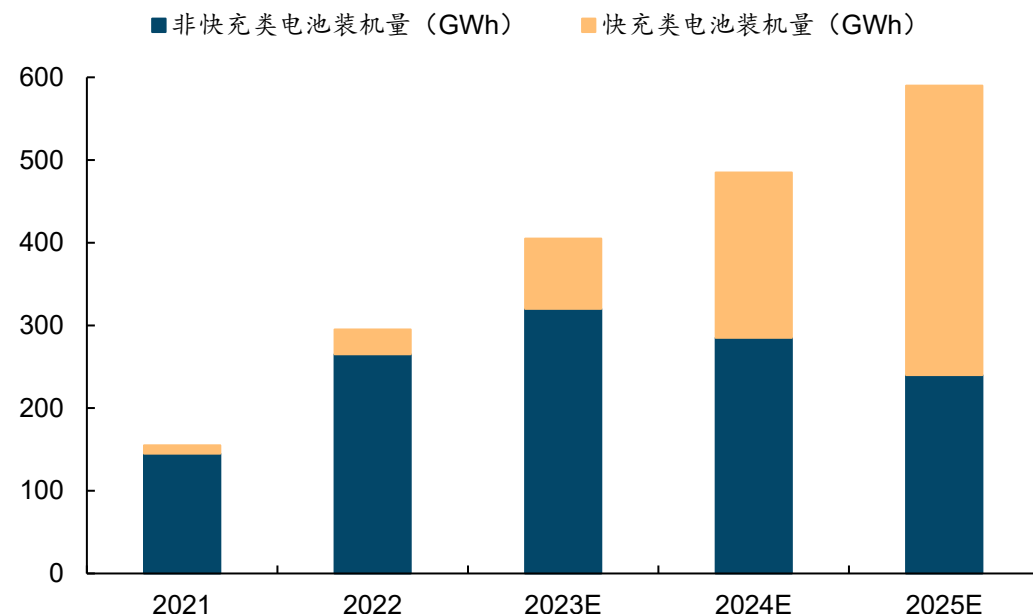
车企发力，政策接连落地，快充类电池加速渗透

► **高电压平台车型加速渗透。**根据国内主要车企发布的800V及以上高压快充车型规划，2022年逐步量产，预计2023年满足3C以上高端高电压平台车型将密集上市，2025年主流车型将均会支持高压快充，到2026年，800V及以上高电压平台车型销量预计可达**580万辆**，占国内电动汽车比例达**50%**。2025年快充类动力电池需求量约为**350GWh**，占国内动力电池装机量的**59%**，快充类动力电池加速渗透。

2023-2026年国内高电压快充车型销量预测



2021-2025年国内快充类动力电池装机预测





消费类快充前车可鉴，技术路径有据可依

- 智能手机快充大获成功，使得高压快充技术路径有据可依。目前手机电池已经实现7C快充，自智能手机快充方案推出以来，手机充电速度一直在不断的刷新。2023年6月，巨湾技研发布了其自主研发的巨湾凤凰电池，可实现8C极速快充，6分钟可实现0-80%充电，论证了锂离子电池高倍率充放电的可行性。

国内部分支持120W高功率快充手机型号

手机型号	充电功率	电池容量	完全充满充电时间(分钟)
小米Redmi K50（电竞版）	120W	4700mAh	17
小米12 Pro	120W	4600mAh	18
红米 Note 11T Pro+	120W	4400mAh	19
黑鲨 4 Pro	120W	4500mAh	16
黑鲨 4	120W	4500mAh	17
红魔 6s Pro	120W	4500mAh	17
红魔 6 Pro	120W	4500mAh	20
iQOO9 Pro	120W	4700mAh	18
iQOO8 Pro	120W	4500mAh	17
iQOO8	120W	4350mAh	16



目录

1

政策落地，车企发力，快充电池加速渗透

2

高压快充推动电池&材料升级

3

高压平台架构下电池企业快充赛跑

4

投资标的推荐



高倍率成为动力电池争夺新高地

➤ 高倍率动力电池对技术提出更高标准。由于车规级动力电池的特殊性，电池的体积较大，散热条件较差，对于如何保证电池的安全性提成更高的要求。另外动力电池对于循环寿命的要求要远远高于消费电池，这也加大了高倍率型动力电池实现的难度。

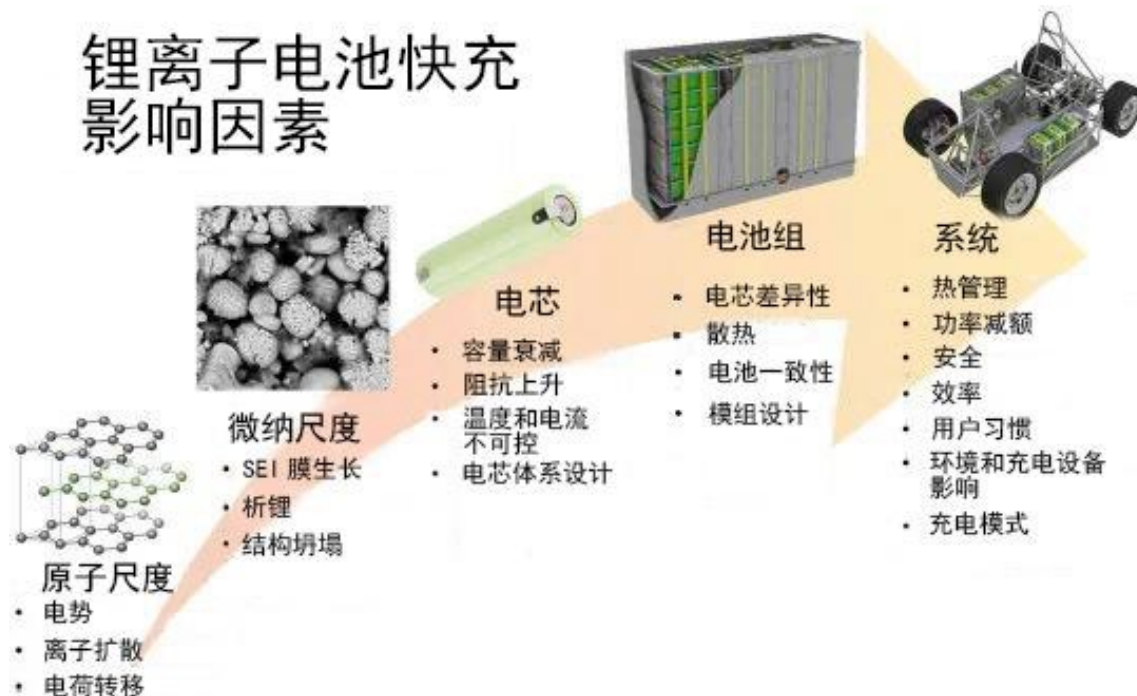
高倍率动力电池和消费电池区别

性能指标	动力电池	消费电池
倍率要求	3-6C	4-7C
循环寿命	3000-5000次	800-1000次
安全性要求	高	高
使用场景	复杂	温和
散热条件	较差	良好
成本	敏感	不敏感

快充动力电池将是继高镍之后又一次重大技术升级

- 超级快充模式下，从电池材料到电芯体系设计以及充电模式等都会影响到电池的性能保持，材料原子层级到车用系统层级都可能成为影响锂离子电池快速充电的因素。
- 影响因素大小排序：材料原子尺度>材料微观结构>电芯体系设计>PACK(散热、一致性等) >系统（充电模式，热管理、使用习惯等）

影响锂离子电池快充因素

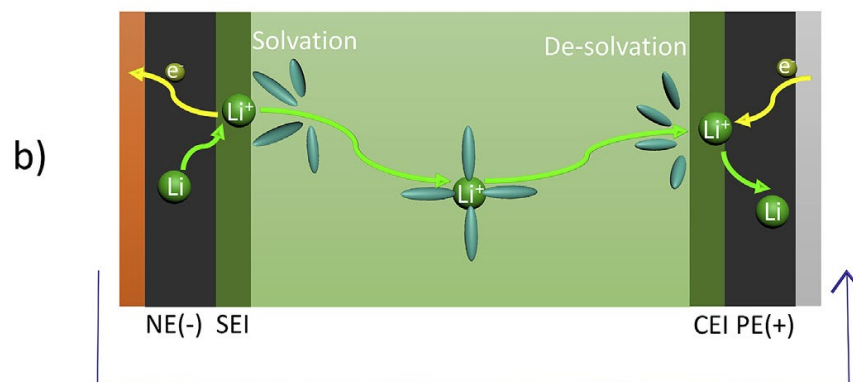
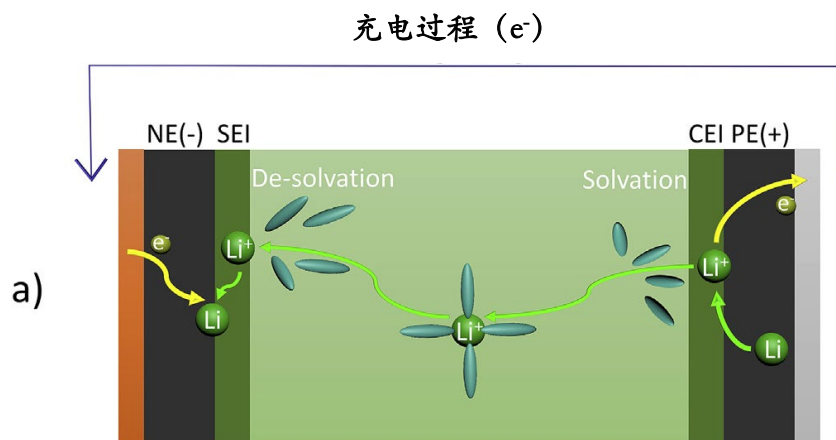


快充动力电池将是继高镍之后又一次重大技术升级

电池充电原理：充电时 Li^+ 从正极经过电解液传输到负极，其中主要的传输路径有：1) 经过固态电极；2) 经过正负极的电极/电解质界面；3) 经过电解液，包括 Li^+ 的溶剂化和去溶剂化；4) Li^+ 在电解液中穿过隔膜，运动到负极。

- **正极：**科学研究表明正极的衰减和CEI膜的增长对锂离子电池的快充速度没有影响（一个萝卜一个坑），而正极的颗粒大小和电子导电速率可以提升离子扩散和电子导电的速率，正极可以通过减小正极颗粒和增加导电性提升快充性能；
- **负极：**负极材料内部的固相扩散系数相对较小（逐层嵌入），限制了电池的大电流充放电能力，负极成为电极反应的控制步骤，**提升负极材料本身的快充特性尤为重要；**

锂离子电池充放电过程中不同界面迁移路径

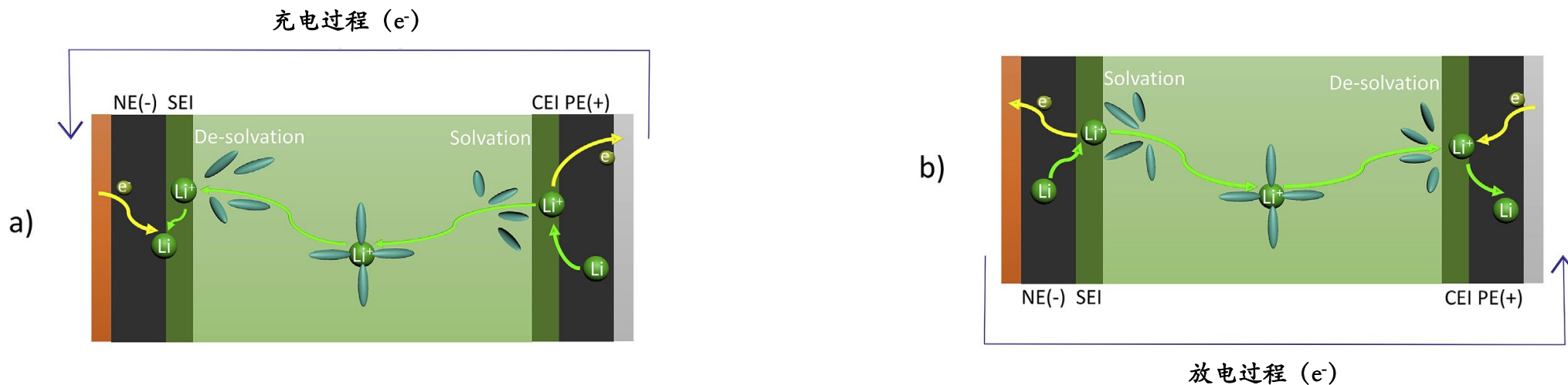


放电过程 (e^-)

快充动力电池将是继高镍之后又一次重大技术升级

- 电解液：溶剂的粘度、锂盐的浓度和扩散系数、功能添加剂以及浸润性等都对快充有较大的辅助作用；
- 导电剂：导电剂作为一种关键辅助材料，可以减小电极的接触电阻，加速电子的移动速率，进而提高电池倍率性能，导电炭黑、碳纳米管、石墨烯等作为导电剂被广泛用在快充型电池中；
- 隔膜：隔膜的厚度、孔隙率和透气度对锂离子电池快充影响较大，电池提高快充特性优先选择更薄、孔隙率和透气度更高的隔膜。

锂离子电池充放电过程中不同界面迁移路径

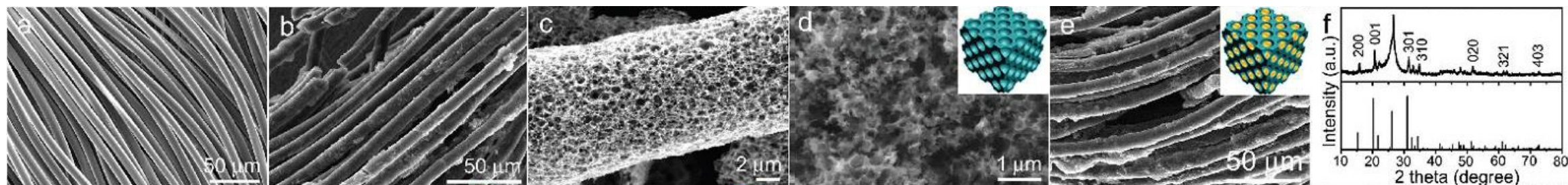


碳包覆、硅碳负极、二次造粒是负极改性的三种主要方式

碳包覆、硅碳负极、二次造粒是负极改性的三种主要方式。负极是快充的核心环节，目前电池多采用石墨负极，直接用于快充会存在扩散系数较低、析锂效应等问题。因此需对负极改性，主要方式包括**碳包覆**、**二次包覆**、**使用硅碳**、**二次造粒**。其中碳包覆的多孔通道可以为 Li^+ 提供更多传输路径，从而提升倍率性；硅碳可以提升负极析锂电位，降低锂析出效应，提升安全性。

➤ **碳包覆**：碳包覆材料成本占负极成本3%，占整个电池包成本小于0.3%。因此碳包覆材料特点是“低成本敏感+高性能相关”，即增加很低的成本就可以对性能提升很大；用量上，1C碳包覆比例约1%，1.5~2C碳包覆需求达5%，4C充电碳包覆需求可以超过10%，快充电池碳包覆用量提升超过一倍。

一种纳米粒子包覆碳纤维的超稳定负极材料

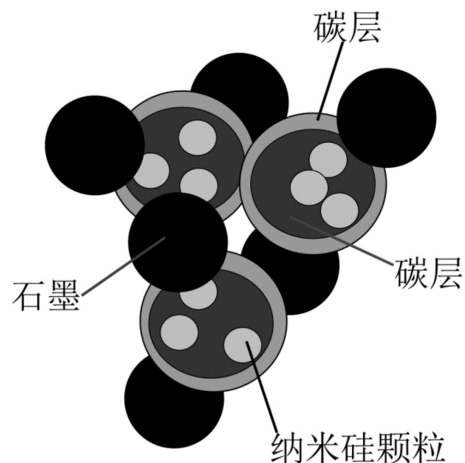




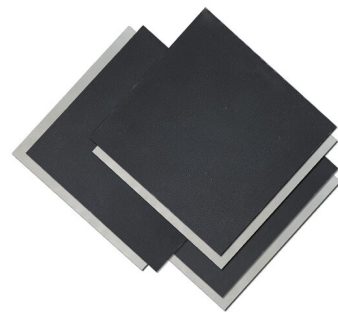
碳包覆、硅碳负极、二次造粒是负极改性的三种主要方式

- ▶ **硅碳负极：**硅的电压平台比石墨高，充电时析锂的可能性不高，高压快充时在安全性能上，硅碳负极与石墨相比优势较大。但硅的导电性较差，同时体积膨胀系数较大，同样材料需要改性：（1）表面碳包覆，有机改性；（2）使用多孔硅碳合金负极，获得含有大量羟基的复合材料，通过羟基与碳酸酯的相容性促进锂离子的去溶剂化，实现高压快充。
- ▶ **硅的纳米化处理：**硅纳米化，可以利用所有的硅，并预留膨胀空间，利于锂和硅化合物的形成，有效改善循环性能。此外，还可以对纳米硅进行补锂处理，解决硅碳负极电池首次充电效率低、以及电池循环寿命短的问题。但是，成本较高，工艺制程复杂，制备难度较大。

一种多层碳包覆的硅碳复合材料结构图



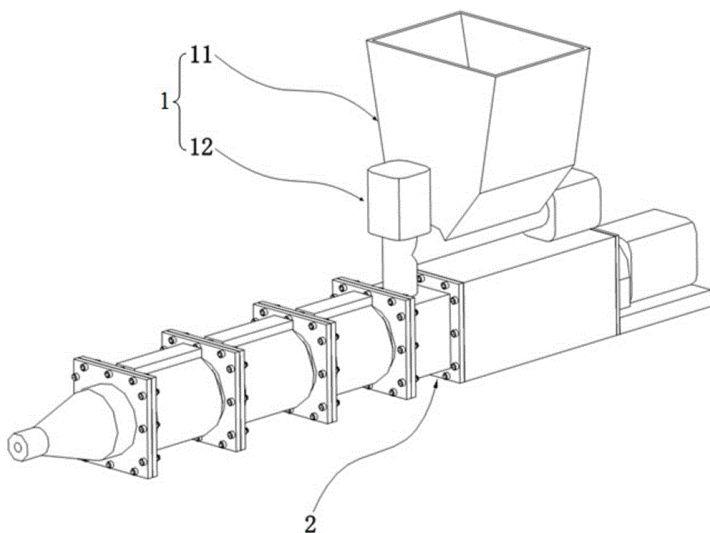
硅碳420负极片



碳包覆、硅碳负极、二次造粒是负极改性的三种主要方式

- **二次造粒工艺：**二次造粒有利于提高负极材料性能。二次造粒工艺是将骨料粉碎获得小颗粒基材后，使用沥青作为黏结剂，根据目标粒径的大小，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。
- **二次造粒目的：**石墨二次造粒是一种对粗石墨进行进一步精细划分、增加表面积和活性，其中一次造粒减小负极颗粒体积，二次造粒重新结成大颗粒。通过二次造粒，可以让原有的石墨颗粒更加均匀分布，增加其表面积和活性，增加了 Li^+ 的传输路径，进而提升倍率性。

石墨二次造粒装置



人造石墨





目录

1

政策落地，车企发力，快充电池加速渗透

2

高压快充推动电池&材料升级

3

高压平台架构下电池企业快充赛跑

4

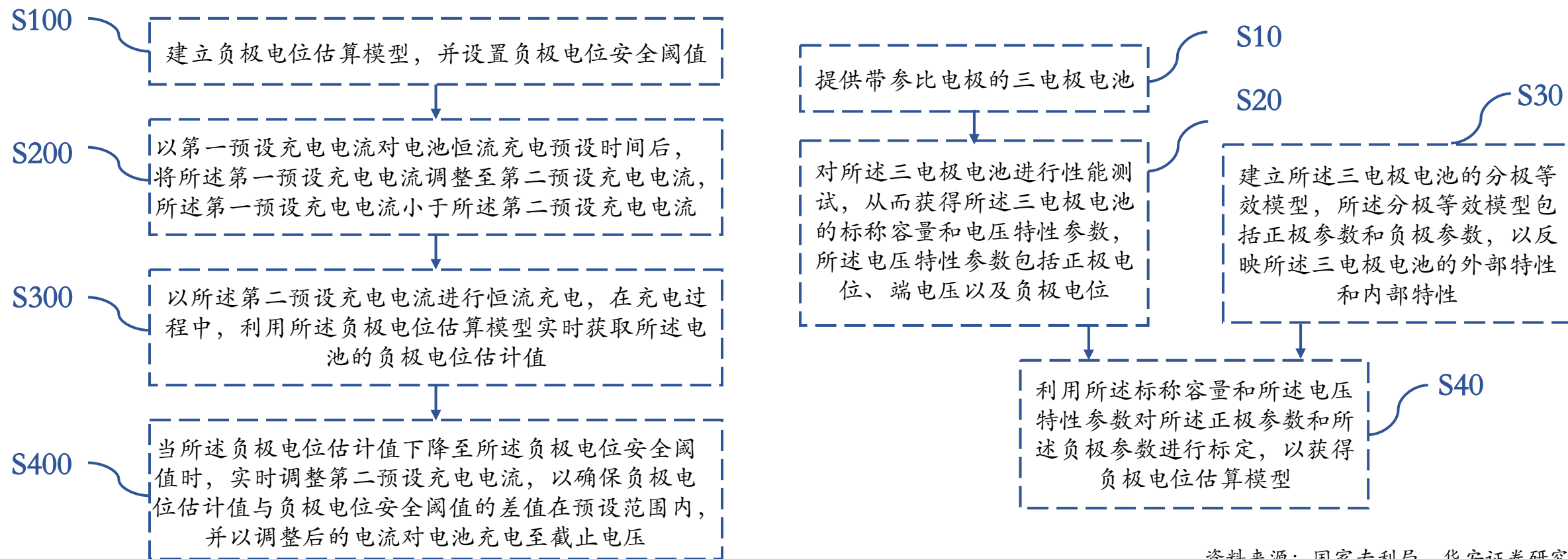
投资标的推荐



高压平台架构下电池企业快充赛跑

- 宁德时代：利用负极电位安全阈值与负极电位估计值的大小关系，实时调整充电电流，使电池在无析锂副反应的安全范围内发挥最大的充电能力，实现了电池的安全快速充电。

宁德时代快充专利技术路演



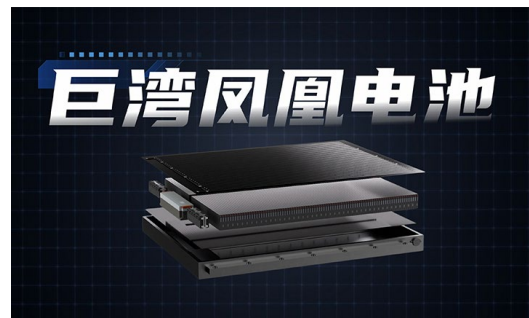
高压平台架构下电池企业快充赛跑

➤ 孚能科技：公司800VTC超充超压平台技术超快充电池有4大优势。

1. **续航里程提高5%。**在功率不变的情况下，降低电流，能有效降低系统热损耗，从而提升续航里程，使用孚能科技800VTC超充超压平台，在相同电池容量下，所释放的电能量约高出当前1C倍率电池的5%，使得续航里程有约5%的增幅。
2. **轻松实现3秒破百的整车加速性能。**孚能科技800VTC超充超压平台配合高放电性能电池，能轻松实现整车0~100km/h破3.0s的极致动力性能。
3. **安全性大幅提高。**动力系统的安全通常跟电池系统的产热密不可分，产热和散热能够达到平衡，则安全性相对可控。
4. **兼容国内400V-800V系统。**孚能科技800VTC超充超压平台通过BDU内部的智能开关矩阵自动识别桩的电压平台，实现800V和400V的自动切换，兼容国内800V/400V充电桩，极大程度上方便了用户的选择。

➤ 巨湾技研：最新的巨湾凤凰电池集成了材料、电化学、结构和控制等领域最新的科技创新成果，通过提升锂离子的迁移速率、嵌入/脱嵌速率和电极电导率，使电动汽车具备在全天候、高低温条件下均正常运行，并在300-1000伏不同电压平台上均可实现最高8C极速充电，0-80%充电仅需6分钟，同时在安全性、使用寿命、比能量、续航和成本等方面也具有优势。

巨湾技研快充方案





目录

1

政策落地，车企发力，快充电池加速渗透

2

高压快充推动电池&材料升级

3

高压平台架构下电池企业快充赛跑

4

投资标的推荐



相关投资标的

相关投资标的

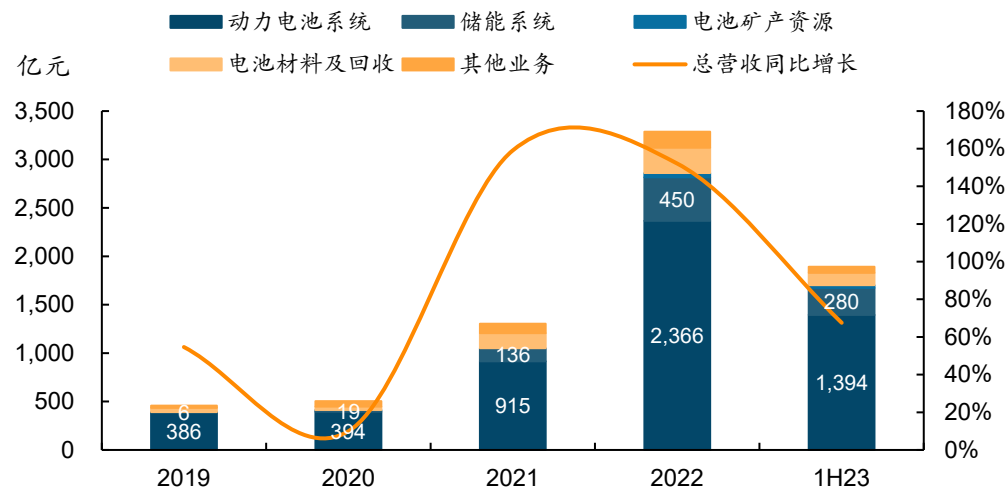
环节	上市公司	环节	上市公司
电池	宁德时代	负极	杉杉股份
			中科电气
			信德新材
			璞泰来
		电解液	新宙邦
		导电剂	天奈科技
			黑猫股份

电池——宁德时代：动力电池全球龙头

- ▶ 宁德是全球领先的动力电池和储能电池企业，市占率全球第一。根据SNE Research统计，2022年宁德全球动力电池使用量市占率为37.0%，较去年同期提升4.0pct，连续六年排名全球第一；2022年宁德全球储能电池出货量市占率为43.4%，较去年同期提升5.1pct，连续两年排名全球第一。
- ▶ **动力电池产品优势**：能够满足快充、长寿命、长续航里程、环境适应能力强等多种功能需求，产品具有高能量密度、多循环次数、安全可靠等特点；已形成包括高能量密度的三元高镍电池、三元高压中镍电池以及高性价比的磷酸铁锂电池等在内的产品系列，覆盖 BEV、PHEV、HEV 等不同细分市场。
- ▶ **全球首款磷酸铁锂4C超充电电池**：2023年08月16日，宁德时代正式发布全球首款磷酸铁锂4C超充电电池——神行超充电电池，可实现充电10分钟，续航400km。

2019-1H23宁德时代分产品营收及同比增长（亿元，%）

宁德时代私家车快充解决方案



纯电动私家车解决方案

宁德时代凭借快速迭代的材料创新，化繁就简的产品设计，精益求精的制造工艺，带来系统能量密度的大幅突破，轻松实现超长续航，出行无忧。

5min可充至80%电量，**1000km**超长续航，
±3%电池剩余容量误差，**+6°C/min**温升，
1-3块可用电池



电池——宁德时代：动力电池全球龙头

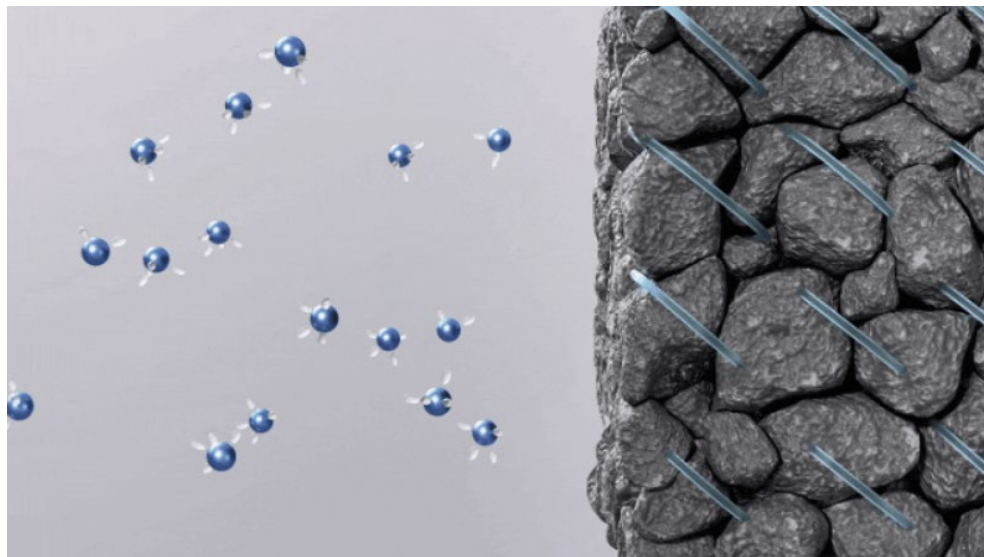
► **磷酸铁锂4C超充电技术创新：**宁德通过正极提速、石墨原料创新、独创超高导电电解液配方、多梯度分层极片设计等核心技术，实现4C超充。

(1) **正极提速：**神行4C超充电电池使用了超电子网正极技术，采用充分纳米化的正极材料，搭建了四通八达的超电子网，降低锂离子脱出阻力，使材料对充电信号快速响应。

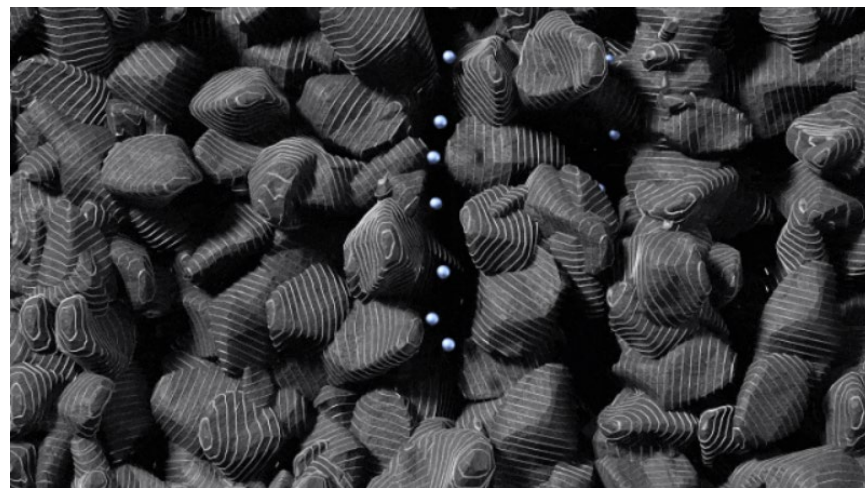
(2) **石墨原料创新：**神行4C超充电电池采用了宁德最新研发的第二代快离子环技术，对石墨表面进行改性，提供丰富的锂离子交换所需要的活性位点，增加锂离子嵌入通道并缩短嵌入距离，为电流传导搭建“高速公路”。

(3) **电解液：**宁德时代研发了全新的超高导电电解液配方，有效降低电解液粘度，增加锂离子脱溶剂化能力，为锂离子松绑，显著提升电导率。

超电子网正极



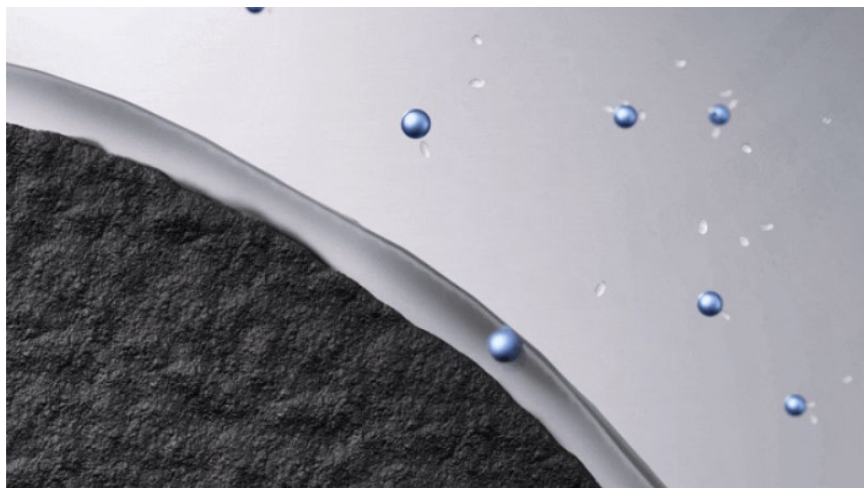
改性石墨



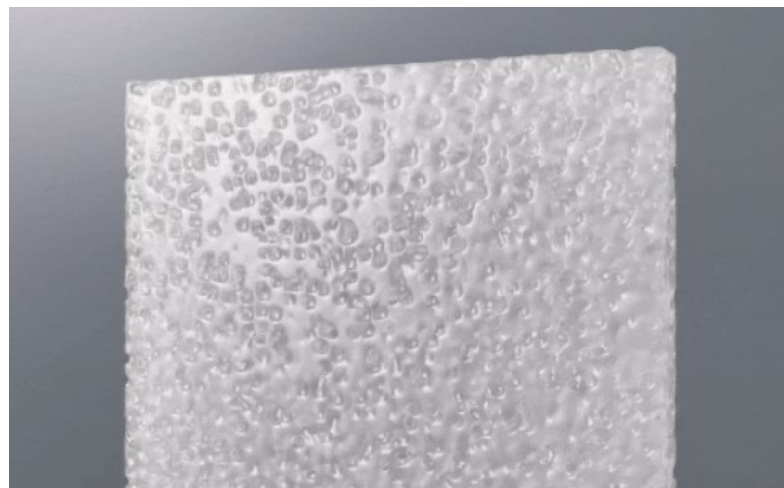
电池——宁德时代：动力电池全球龙头

- **磷酸铁锂4C超充电技术创新：**宁德通过正极提速、石墨原料创新、独创超高导电电解液配方、多梯度分层极片设计等核心技术，实现4C超充。
- **(4) 超薄SEI膜：**在石墨负极与电解液之间的SEI膜上，宁德时代优化了超薄SEI膜，这一创新有效降低了阻力，使锂离子的穿透丝滑高效。
- **(5) 隔离膜：**隔离膜采用高孔隙率和低迂曲度孔道，有效改善了锂离子液相传输速率。
- **神行4C超充电电池具备卓越的“全温域闪充”能力。**即使在-10℃低温环境下，也可实现30分钟充至80%，且在低温亏电状态下零百加速（汽车从静止到时速100km/h所需的时间）不衰减。

超薄SEI膜



高孔隙率和低迂曲度孔道隔离膜



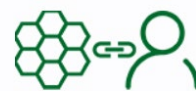
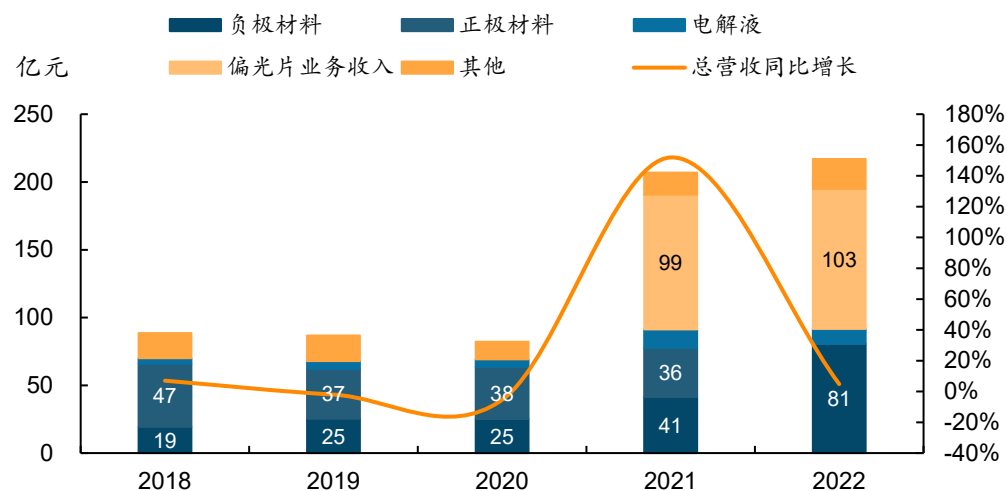


负极——杉杉股份：快充负极材料龙头

- ▶ 杉杉股份锂电池负极材料产品突破快充极限，石墨负极持续引领。公司负极材料主要产品包括人造石墨、天然石墨、中间相碳微球、复合石墨及硅基负极材料，其中2022年人造石墨出货量蝉联全球第一。QE系列作为新一代动力用负极，实现容量与快充双向涅槃，355克容量+4C充电能力，化解里程焦虑。SK系列一直被誉快充天花板，天花板不断被自我打破，从3C到5C再到6C，杉杉科技不断突破快充极限。
- ▶ 杉杉负极快充优势：（1）石墨负极：独家液相包覆法、生焦二次造粒技术，提供丰富的锂离子交换所需要的活性位点，使锂离子可以360° 嵌入石墨通道，进而提升倍率性能。（2）硅基负极：前沿的气相包覆技术大幅提升硅氧产品的动力学性能和循环稳定性，独有的CVD气相沉积技术实现碳与硅的完美结合。

2018-2022年杉杉股份分产品营收及同比增长（亿元，%）

杉杉负极产品介绍



人造石墨

主要应用于高能量密度和高功率密度的 3C 数码、电动汽车用动力电池和储能领域。



天然石墨

主要应用于高能量密度和高功率密度的 3C 数码、电动汽车用动力电池，以 3C 为主。



复合石墨

为满足客户的特殊需求，主要应用于 3C 数码、电动汽车用动力电池和储能领域，以 3C 为主。



硅基负极

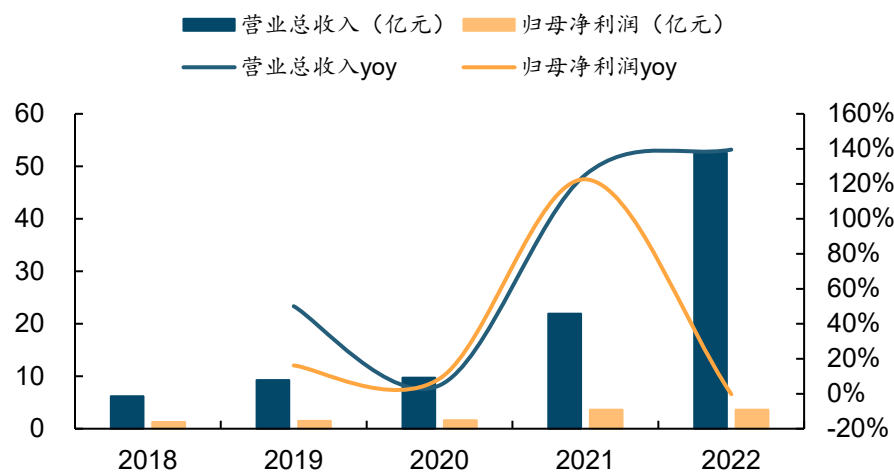
主要应用于高能量密度电动汽车用动力电池。



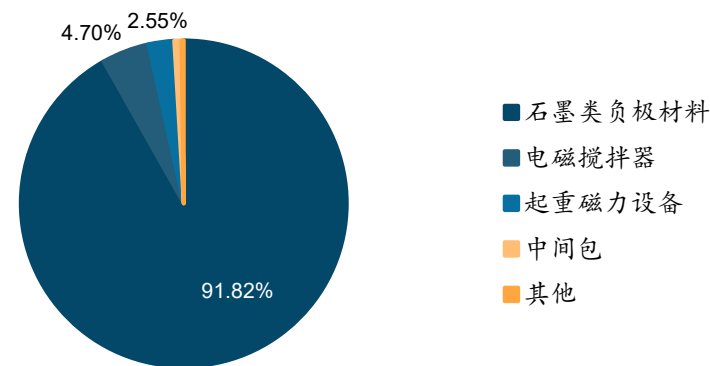
负极——中科电气：专注石墨负极，研发实力强劲

- 中科电气深耕于以电磁冶金为核心的磁力装备产业外，开放发展，战略布局新能源锂离子电池负极材料产业领域，现已成长为“磁力装备+锂电负极”双主营的多元化、国际化集团企业。2022年公司营业总收入52.57亿元，同比增长139.61%，其中负极材料营收48.27亿，占总营收的91.82%。
- 公司锂电负极业务主要产品为锂离子电池负极材料，主要应用于动力类、消费类、储能类锂离子电池等领域。锂离子电池负极材料作为锂离子电池四大组成材料之一，在提高电池的容量、循环性能等方面起到了重要作用，是电池产业链的重要组成部分。
- 负极技术优势：公司锂电负极业务积累了丰富经验，研发实力较强。（1）中科石墨粉体加工技术、热处理工艺和石墨复合技术业内领先；（2）新型负极材料从材料、工艺到性能评估不断提升与完善；（3）中科自行设计建造的新型艾奇逊石墨化炉，相较于传统石墨化加工产线具备电耗成本低、炉芯耗材费用少、自动化程度高等优势；（4）公司具备负极材料全设备、全产线设计、施工、运行的一体化建设和运营能力。

2018-2022年中科电气分产品营收及同比增长（亿元，%）



2022年中科电气营收结构占比



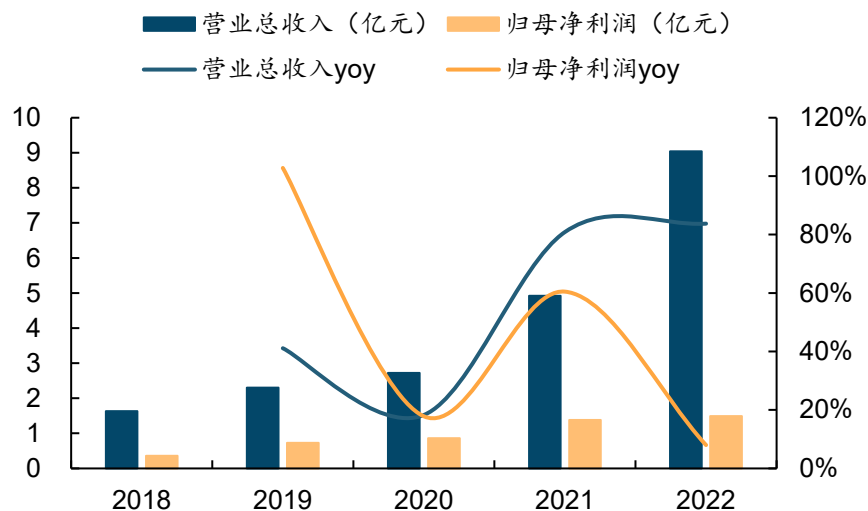
资料来源：中科电气官网，公司公告，iFinD，华安证券研究所整理



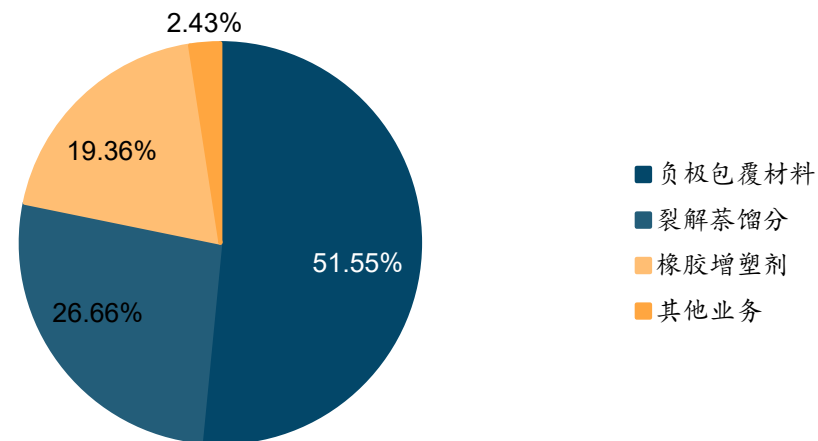
负极——信德新材：负极包覆龙头

- 信德新材主要从事**负极包覆材料**产品的研发、生产与销售，并积极向下游**沥青基碳纤维生产领域**拓展，是行业领先的**碳基新型材料**供应商。2022年公司营业总收入9.04亿元，同比增长83.74%；归母净利润1.49亿元，同比增长7.97%。
- 公司主要产品是**负极包覆材料**，2022年该营收占比超50%，副产品是**橡胶增塑剂和裂解蒸馏分**。公司所生产的负极包覆材料绝大部分作为**锂电池负极包覆材料**销售给锂电池负极材料厂商，极少部分销售给**沥青基碳纤维生产厂商**。动力电池受益于快充主要集中在**负极部分**，其中**包覆材料**是核心组成部分。负极加入包覆材料，可以使产品粒度分布均一，提高石墨化度、克容量，提升循环性能；同时倍率性能表现突出，低温性能优异，拓宽应用范围。
- 在负极包覆材料方面，公司目前产能可实现5.5万吨/年，1.5万吨/年产能在建。公司注重负极包覆材料的研发，拥有研发人员72人，在员工总数中占比为13.56%，截至22年，共拥有96项专利。

2018-2022年信德新材总营收、归母净利润及同比增长



2022年信德新材营收结构占比



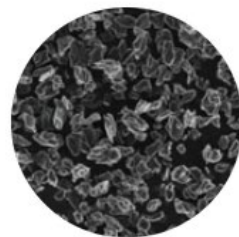


负极——璞泰来：高端负极领袖

- ▶ **璞泰来负极材料及石墨化业务：**对具有快充性能优良等优势的石墨负极进行开发，积极推进硅碳、硬碳等新产品的中试及量产，推进石墨化、炭化新工艺的导入。巩固一体化、规模化的成本优势，以高端负极材料产品服务全球动力电池头部客户。
- ▶ **璞泰来快充负极特点：**公司优势为高能量密度负极，在往快充类方向技术切换时，技术有一定同源性，可以牺牲部分容量换取高倍率性能。公司快充类负极采用独特的核壳结构、芯高结晶度石墨、壳低结晶度碳以及调整颗粒大小及粒度分布实现锂离子电池快充功能。目前公司快充类负极在ATL、CATL以及海外LG等均有供应。

上海璞泰来锂离子电池负极材料及石墨一体化项目

璞泰来快充类负极产品



NK-SC

产品特点

该产品为人造石墨类。具有高容量, 高首效, 低膨胀, 长循环, 充电倍率~5.0C等特点

适用范围

各种类型锂离子电池

应用领域

快充



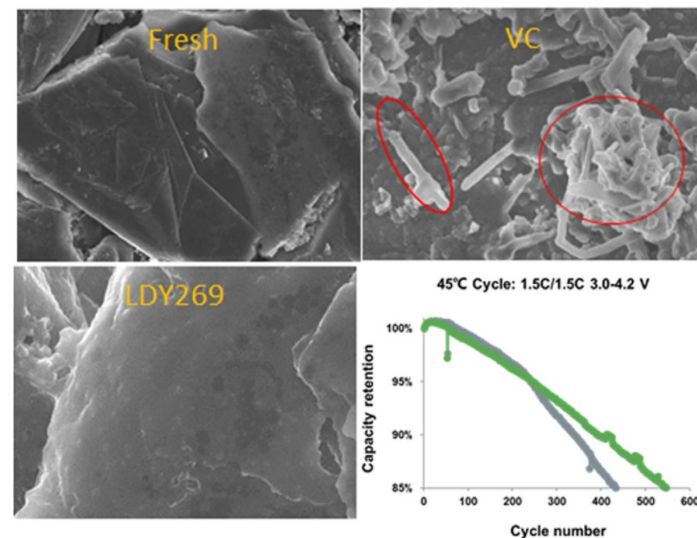
电解液——新宙邦：电解液触底弹升，添加剂助力动力电池

- **新宙邦**：新宙邦成立于2002年，致力于用电子化学品和功能材料创造美好未来，主要产品有电池化学品、有机氟化学品、电容化学品、半导体化学品等，产品广泛应用于新能源汽车、消费电子、城市轨道交通、生物医药、5G通讯、光伏储能、工业制造等领域。
- **新宙邦电池化学品主要产品**：锂离子电池化学品（包括锂离子电池电解液、添加剂、新型锂盐、碳酸酯溶剂）、超级电容器化学品、一次锂电池化学品；**前沿布局的产品**：钠离子电池化学品、固态电池化学材料。
- **创新机制是新宙邦创新发展、全面发挥新优势的重要驱动力**。新宙邦开发的新型负极成膜添加剂LDY269参与负极SEI成膜，改善循环，寿命>2500周，同时拥有比VC更低的阻抗，适用于倍率型三元、高镍、高电压动力电池。

新宙邦研发创新机制



新宙邦LDY269助力高电压动力电池

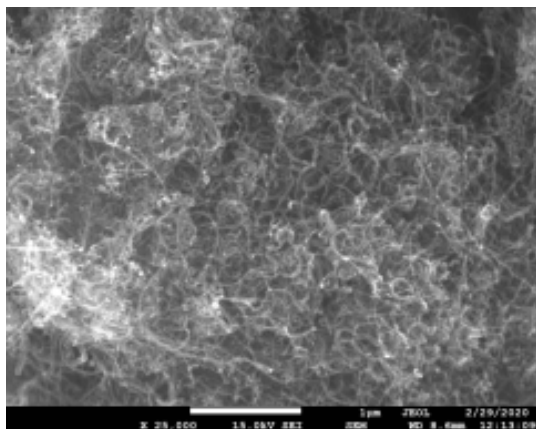




导电剂——天奈科技：受益渗透率和用量双提升

- ▶ **天奈科技**：天奈科技于2019年9月25日上交所科创板挂牌上市，是一家致力于碳纳米管、石墨烯的研发、生产及应用性开发和销售的高新技术企业，商业化应用领域已包括锂电池、导电高分子复合材料、抗静电涂料、轮胎橡胶增强等；公司产品包括碳纳米管粉体、碳纳米管导电浆料、石墨烯复合导电浆料、碳纳米管导电母粒等。
- ▶ **碳纳米管在锂离子电池中应用优势**：（1）优异的力学性能，CNTs抗拉强度可达50-200GPa，弹性模量可达1GPa，与金刚石相当；（2）优良的导电性能，纯化后的CNTs导电率超过 $5 \times 10^5 \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ，可以有效降低电池内阻；（3）良好的导热性能，CNTs的长径比很大，有利于材料的导热和散热。
- ▶ 鉴于CNTs的导电性等属性由于其他导电剂，电池在高倍率放电之下，电池阻抗和发热等问题明显减少，而大倍率放电需要的导电剂明显多于常规倍率，高倍率之下CNT的用量比常规倍率高20-30%。

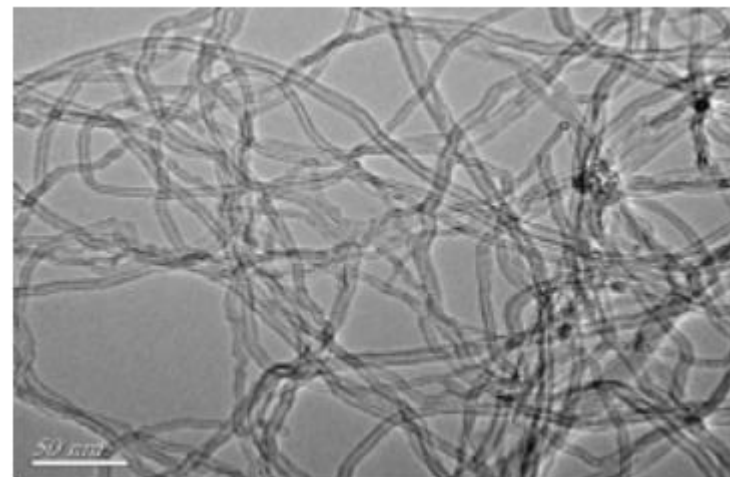
天奈科技碳纳米管FT9000系列粉末



▶ 参数：

CNT平均管径：10-25nm
长度：10um
纯度： $\geq 95\%$, $\geq 98\%$, $\geq 99.9\%$
灰分： $\leq 5\%$, $\leq 2\%$, $\leq 0.1\%$
比表面积（BET）：110-250m²/g
振实密度：0.02-0.35g/cm³
水分含量：<1000 ppm

碳纳米管电镜图

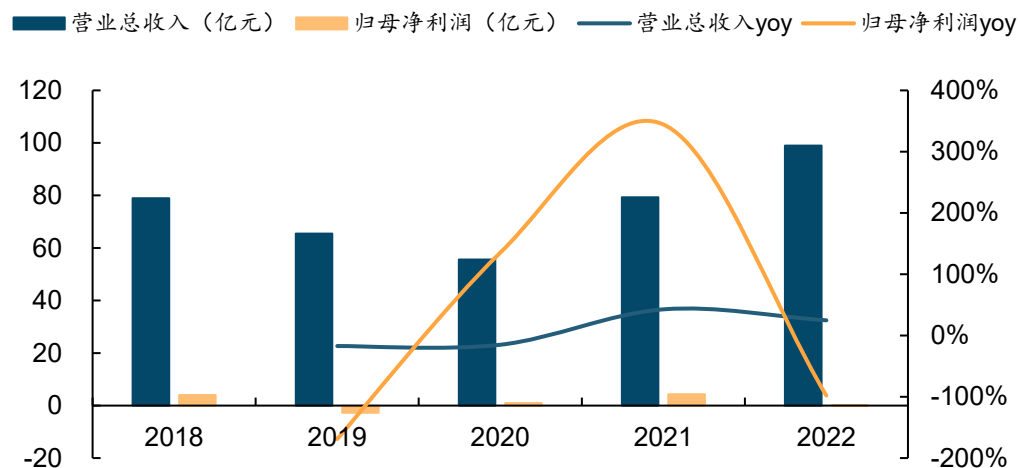




导电剂——黑猫股份：世界著名炭黑品牌，材料端放量在即

- **黑猫股份**：公司主要从事炭黑、焦油精制和白炭黑等产品的生产与销售，其中炭黑产品占逾八成，产销量已连续二十年位居中国炭黑行业首位，进入世界炭黑排名前4位。2022年公司营业总收入98.93亿元，同比增长24.75%；归母净利润0.09亿元。
- **产能规模**：公司自2004年以来产销量一直保持国内炭黑行业领先地位，并于2013年基本完成国内产能布局，产能规模目前已跻身世界炭黑企业前列。在2022年朝阳黑猫新建4万吨炭黑生产线建成投产后，公司炭黑产能规模达到114万吨/年，产能利用率达79.59%。凭借这一规模优势，公司为代表的大型炭黑企业抓住发展良机，进一步提升区域优势基地产能规模。
- **导电炭黑国产替代加速，受益快充需求扩大**。根据GGII，2022年国产动力电池导电剂中导电炭黑占比约为65%，且快充电池所需导电剂比例更大。由于过去国内炭黑企业分散且主要面向轮胎市场，同时核心反应炉研发技术不足，动力电池的导电炭黑主要依赖进口，结合运费，价格始终处在高位。目前黑猫股份已开发出可应用于快充电池的精品导电炭黑，不仅可以满足电极电导率，在成本端省去了进口所需的运费，同时原料端费用更低，导电炭黑国产化加速。

2018-2022年黑猫股份总营收、归母净利润及同比增长



黑猫股份产能规模



资料来源：黑猫股份官网，iFinD，公司公告，华安证券研究所整理



华安电新



感谢关注!

风险提示：高压快充进展不及预期、政策不及预期、下游新能源汽车需求不及预期、其他高效率补能技术出现等。



重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，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，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安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。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安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，未经华安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。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起6个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A股以沪深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；美国市场以纳斯达克指数或标普500指数为基准。定义如下：

行业评级体系

增持—未来 6 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%以上；

中性—未来 6 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；

减持—未来 6 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%以上；

公司评级体系

买入—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；

增持—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；

中性—未来6-12个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；

减持—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数5%至；

卖出—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上；

无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。