

电力设备

半固态顺利启航，看好新型材料体系突出重围

➤ 聚焦：智己L6半固态装车引燃市场热点

复盘固态电池资本市场表现，我们发现从综合走势上来看，固态电池指数变化与电池、电力设备指数基本趋同。2024年3-5月，半固态量产装车等利好消息频出，4月初，智己L6光年固态电池发布会释放积极情绪，半固态装车或逐步明朗，固态电池装车加速或是指上行主要催化。

➤ 需求：月度装车环比向上，固态电池渗透率有望提升

2023年全年固液混合态电池装车量约798MWh，主要有赣锋锂电、卫蓝新能源等企业。2024年1-5月，固态电池累计装车量达到1.62GW，2月受春节假期影响环比增速有所下滑，3-5月装机实现较快速增长，其中5月固态电池月度装车量为482.9MWh，环比增长30.87%。远期来看，2030年全球固态电池的出货量或达到614.1GWh，未来5年CAGR有望达95%，渗透率有望达到10%。

➤ 供给：电解质路线较分散，扩产集中于电池环节

国内外固态电池产业链均集中在电池环节，头部电池厂家在技术路线方面进行多线布局，路线涵盖氧化物、硫化物、聚合物等。国内固态电池（包含半固态）的产能规划已经接近300GWh，2023年落地产能约15GWh，其中固态电解质及其他关键材料的供应产能规划较少，主要由固态电池企业的一体化产能，以及原正负极材料供应商进行小规模供应。

➤ 展望：看好新型材料体系突出重围

固态电池能量密度提升关键在于正负极材料的升级迭代；最终形态或为镍钴锰三元正极搭配锂金属负极。企业端来看，正极领域，当升科技新型正极已成功导入清陶、蔚蓝、赣锋锂电等客户，率先实现了批量供应；负极领域，主流负极厂家均在固态电池用材料上进行了多方位布局，包括但不限于硅碳负极、硬碳负极、锂金属负极。随着诸多车企、电池、材料厂商持续加码布局，固态电池或有望逐领域实现技术突破和产业化快速推进，我们看好未来正负极企业在新材料领域的持续布局和发展。

➤ 投资建议：关注前瞻布局固态电池技术的企业

我们认为固态电池提升能量密度的核心在于材料更新迭代：负极将从石墨，向硅基负极、再向金属锂负极升级；正极向高镍三元、富锰锂基等新型正极材料迭代升级；我们推荐积极布局固态电池的电池龙头企业，如宁德时代、亿纬锂能；正极材料环节建议关注具有正极材料创新的当升科技、容百科技；负极材料环节建议关注龙头企业璞泰来、杉杉股份、中科电气。

风险提示：技术推进不及预期；政策变动风险；需求不及预期。

投资建议：强于大市（维持）

上次建议：强于大市

相对大盘走势



作者

分析师：贺朝晖

执业证书编号：S0590521100002

邮箱：hezhang@glsc.com.cn

相关报告

- 1、《电力设备：需求方兴未艾，供给释放缓慢——电力设备出海2024年中期投资策略》2024.06.27
- 2、《电力设备：市场复苏叠加AI浪潮提振消费电子景气度》2024.06.27

正文目录

1. 聚焦：智己 L6 半固态装车引燃市场热点	3
1.1 智己汽车发布首代光年固态电池	3
1.2 终端突破带来积极催化	3
2. 布局：半固态电池量产先行，国内外产业化持续推进	4
2.1 半固态电池或已实现初步产业化	4
2.2 产业链上下游布局集中于电池环节	5
3. 展望：看好新型材料体系突出重围	8
3.1 固态电池能量密度提升关键在于正负极材料升级	8
3.2 正负极企业加速固态电池布局	9
4. 投资建议：关注前瞻布局固态电池技术的企业	10
5. 风险提示	11

图表目录

图表 1：光年电池为首个准 900V 超快充固态电池	3
图表 2：智己 L6 采用第一代光年固态电池	3
图表 3：固态电池指数复盘	4
图表 4：2024 年固态电池（含半固态）月度装车量（MWh）	5
图表 5：预计 2030 年固态（含半固态）电池出货达到 614GW	5
图表 6：预计 2030 年固态（含半固态）电池渗透率为 10%	5
图表 7：国外企业固态电池陆续进入测试装车阶段	6
图表 8：国内头部电池企业均积极推动固态电池研发和产能布局	6
图表 9：国内企业固态产业链布局以终端电池为主（专有项目和基地）	7
图表 10：国外企业固态电池陆续进入测试装车阶段	8
图表 11：Quantum Scape 固态电池材料能量密度提升路径	9
图表 12：半固态和固态电池主要区别在电解质/隔膜两个环节	9
图表 13：国内前驱体、正负极企业积极推进固态电池技术布局	10

1. 聚焦：智己 L6 半固态装车引燃市场热点

1.1 智己汽车发布首代光年固态电池

4月8日，智己L6发布会发布，其车型将首次搭载第一代光年固态电池，为业内首个准900V超快充固态电池，引发市场关注。

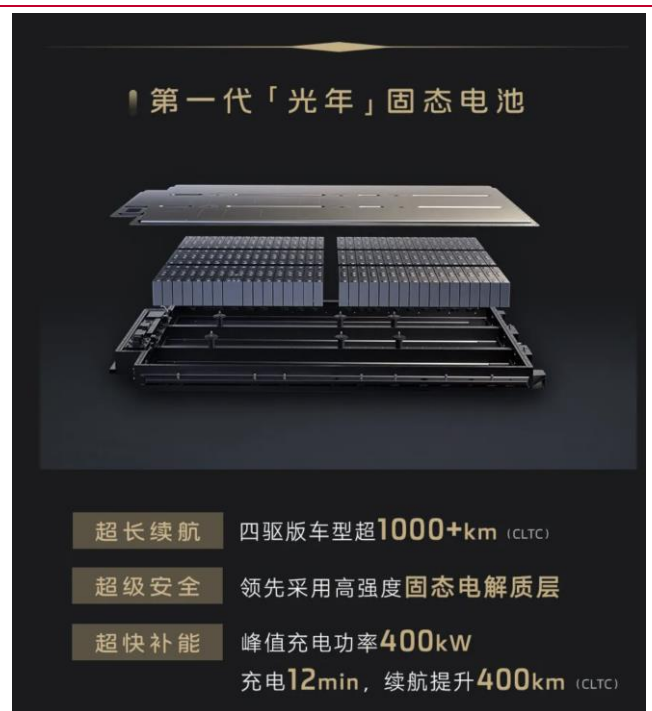
具体材料方面，智己L6正极采用专利自研的纳米尺度固态电解质包覆超高镍材料，负极为新一代高比能复合硅碳材料。通过高新材料及工艺，大幅提升电池能量密度，赋能车辆超长续航性能。搭载超快充固态电池的智己L6，预计可突破1,000公里CLTC续航里程。

图表1：光年电池为首个准900V超快充固态电池



资料来源：IM智己汽车，国联证券研究所

图表2：智己L6采用第一代光年固态电池

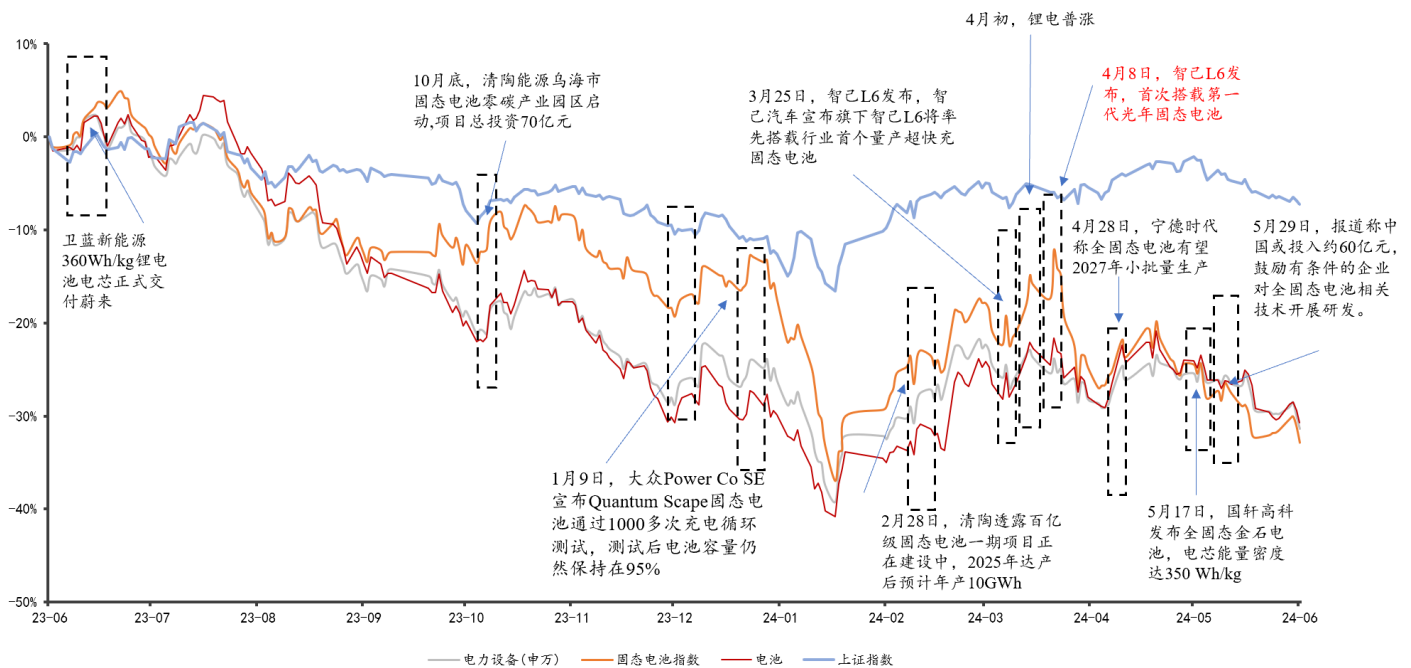


资料来源：IM智己汽车，国联证券研究所

1.2 终端突破带来积极催化

回顾2024H1，从综合走势上来看，固态电池指数变化与电池、电力设备指数基本趋同。2023H2以来，受碳酸锂价格下滑的影响，产业链材料价格普遍下挫，多环节盈利承压，叠加固态电池产业化推动较弱，指数呈现震荡下滑的走势。

图表3：固态电池指数复盘



来源：Wind、搜狐网、每日经济、界面新闻、澎湃新闻、台州发布，国联证券研究所

2024年3-5月，半固态量产装车等利好消息频出，4月9日受智己L6光年固态电池发布会积极情绪催化，半固态装车或逐步明朗，固态电池指数来到新高点。5月国轩高科发布会公布全固态金石电池，带动固态电池指数小幅提升。

展望2024H2，随着各环节技术端、下游需求端或出现变化，2024年固态电池产业链可能出现结构性机会，我们认为固态电池装车或成为今年推动固态电池指数上行的主要催化。

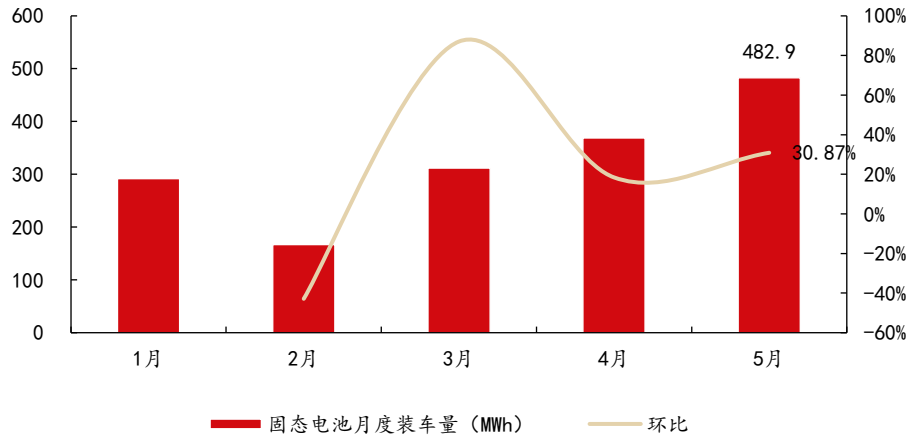
2. 布局：半固态电池量产先行，国内外产业化持续推进

2.1 半固态电池或已实现初步产业化

2022年以来，固态电池的研发和产业化取得了明显的进展，尤其是伴随着以卫蓝新能源、赣锋锂电等为代表的中国企业的半固态电池的量产装车，标志着半固态电池在2023年实现了初步的产业化。

从近期数据上看，固液混合态电池实现小批量装车，2023年全年装车量约798MWh，主要有赣锋锂电、卫蓝新能源等企业。2024年1-5月，固态电池累计装车量达到1.62GW，2月受春节假期影响环比有所下滑，3-5月装机实现较快速增长，其中，5月固态电池月度装车量为482.9MWh，环比增长30.87%。

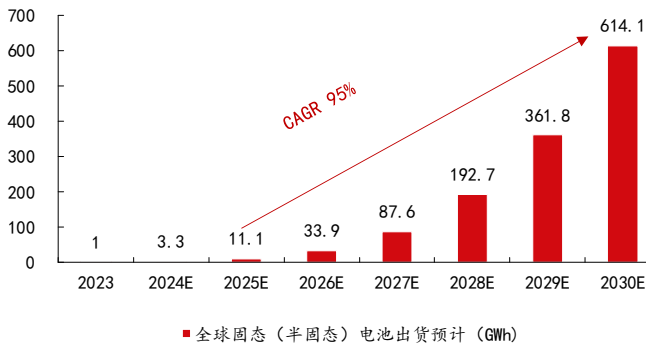
图表4：2024年固态电池（含半固态）月度装车量（MWh）



来源：动力电池创新联盟，国联证券研究所

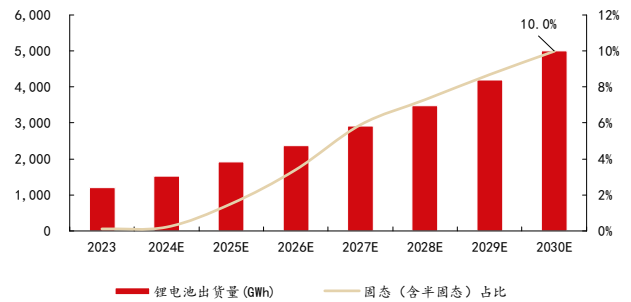
长期来看，基于对固态电池技术路线和降本路径的研判，根据 EVTank 预计，2024 年全球固态（半固态）电池出货有望达到 3.3GWh，2030 年全球固态电池的出货量或达到 614.1GWh，主要为半固态电池，未来 5 年 CAGR 有望达 95%。

图表5：预计 2030 年固态(含半固态)电池出货达到 614GW



资料来源：EVTank，国联证券研究所

图表6：预计 2030 年固态(含半固态)电池渗透率为 10%



资料来源：EVTank，中商产业研究院，国联证券研究所

2.2 产业链上下游布局集中于电池环节

终端主流车企固态电池上车计划陆续公布。目前多家车企已开始规划固态电池装车，上汽计划 2024 年将率先推动固态电池技术大规模量产上车；日产计划 2024 年内启动试点工厂，丰田、宝马、长安均计划于 2030 年实现量产。

图表7：国外企业固态电池陆续进入测试装车阶段

企业	时间规划
上汽	2024 年将率先推动固态电池技术大规模量产上车
日产	2024 年启动试点工厂
大众	2025 年开始使用
丰田	2025 年推出搭载全固态电池车型，2030 年实现量产
宝马	2025 年发布搭载全固态电池的试验车，2030 年实现量产
广汽埃安	2026 年实现全固态电池量产搭载，昊铂将率先采用
福特	2026 年推出搭载固态电池的车型
长安	2027 年逐步量产应用，2030 年全部普及应用

来源：中商产业研究院，国联证券研究所

国内外固态电池产业链布局均集中在电池环节，上市公司抢占先机。在下游车企的驱动下，固态电池成为新的发展趋势，头部电池厂家持续推进相关产品研发，头部电池厂家宁德时代、亿纬锂能均进行多条技术路线布局。

图表8：国内头部电池企业均积极推动固态电池研发和产能布局

企业	产品	技术路线	单体能量密度 (Wh/kg)	产品进展
宁德时代	凝聚态电池		500	2023 年 4 月发布产品，正在进行民用电动载人飞机项目的合作开发，预计 2024 年内车规级应用版本可具备量产能力
	聚合物固态 锂金属电池	聚合物	300	目前已经设计制造出了容量为 325mAh 的聚合物电芯，300 周循环以上剩余 82%
	硫化物固态 电池	硫化物		2016 年宣布在硫化物固态电池上的研发路径，2018-2019 年公布了两项相关专利
亿纬锂能	半固态软包 电池	氧化物、 硫化物	500	2022 年 12 月已完成技术定型，进入装车验证状态；产品循环寿命超过 1000 次，使用温度可拓展到 -20°C-80°C
	全固态薄膜 软包电池	卤化物	350	预计于 2024 年正式发布；可实现在弯折条件下正常充放电，也可在高镍体系实现 150°C 稳定放电能力
蜂巢能源	方形半固态	聚合物	230	2023 年 12 月已进入 A 样开发阶段，具备量产规模；产品已通过针刺试验，不起火，不冒烟
	硫系全固态 原型电芯	硫化物	350-400	2022 年 7 月成功研发；产品通过针刺和 200°C 热箱试验，预测循环寿命超过 1000 次
国轩高科	半固态电池	硫化物	360	2023 年 5 月进入产业化阶段，预计 23 年内实现量产装车；配套车型的电池包电量达 160kWh，续航里程超过 1000km
	全固态电池	硫化物	350	2024 年 5 月发布，目前已实现车规级全固态电池制备及基础性验证。
中创新航	半固态电池		450	预计明年四季度将装车某外资豪华品牌；产品可实现充电 10 分钟续航 500km，最大续航里程 1000km
孚能科技	半固态电池		330	2022 年 12 月装车东风岚图，2023 年 11 月装车远航 Y6

资料来源：各公司公告，高工锂电，鑫椏锂电，SMM 新能源，NE 时代新能源，电动汽车观察家，《固态电池技术发展现状综述》张春英，DT 新材料，新材料在线，银创智库，财联社，ForceInstitute，国联证券研究所

根据高工锂电不完全统计，2023 年底国内固态电池（包含半固态）的产能规划已经接近 300GWh，2023 年落地产能约 15GWh。不过，其所需全固态电解质的产能并未跟上，仅有金启航、瑞道科技、中科固能等公司进行具体布局，目前暂未大规模产能落地。固态电解质及其他关键材料的供应，主要由固态电池企业的一体化产能，以及原正负极材料、电解液等供应商进行小规模供应。

2024 年 5 月 29 日，据中国日报，中国或将投入约 60 亿元用于全固态电池研发，包括宁德时代、比亚迪、一汽、上汽、卫蓝新能源和吉利共六家企业获政府基础研发支持。随着产业布局全面加快以及政策端利好释放，我们认为全固态仍是电池产业未来发展的重心。

图表9：国内企业固态产业链布局以终端电池为主（专有项目和基地）

环节	企业	基地分布	产能规划 /GWh	落地情况
电池	赣锋锂电	江西新余、重庆、东莞等	40	2023 年产量 4GWh
	清陶能源	江西宜春、江苏昆山、成都郫都、内蒙古乌海	45.7	2023 年产能 2.7GWh, 在建产能 10GWh
	卫蓝新能源	北京房山、江苏溧阳、浙江湖州、山东淄博	50.2	湖州基地一期达产，落地产能达 5.8GWh
	辉能科技	欧洲、中国台湾	50	2023 年产能 2GWh
	太蓝新能源	安徽淮南、重庆	12.2	2023 年产能 0.2GWh
	阜新科技	江西巨电固态锂电池一期项目	10	建设中
	中科	常州生产基地	1	建设中
	深蓝汇泽			
	高乐股份	义乌纳米固态电池项目	2	建设中
	领新新能源	大容量凝胶聚合物固态电池项目	20	日月“大固”系列产品投产，预计 2024 年实现规模化量产
	恩利动力	北京大兴固态软包电芯制造产线	10	2023 年产能 1GWh
	金启航	乐陵生产基地一起	22	建设中
	昊威新能源	固态方形钠离子电池生产线	30	建设中
	马车动力	/	5.5	4 月中试基地启用
固态电解质	金启航	乐陵生产基地一期、二期		规划建设超 30 条固态电解质材料神产线，一期将于 2024 年年初下线
	瑞道科技	硫化物全固态电解质生产基地	6000 吨/年	预计 2025 年建成，2028 年年产能达 6000 吨
	中科固能	硫化物全固态电解质生产基地	/	2025-2026 年，项目一期项目具备固态硫化物电解质材料的满产能力 2030 年前建成全固态电池产业园
专用正极材料	清陶能源	内蒙古乌海零碳产业园区	5 万吨/年	2023 年 10 月完成签约

来源：GGII，国联证券研究所

国外方面，固态电池陆续进入测试装车阶段。海外固态电池企业今年有进展的主要有美国 Solid Power、Factorial、Quantum Scape、Ampcera、24M Technologies、三星 SDI、日本 Maxell、日立造船等。

图表10：国外企业固态电池陆续进入测试装车阶段

地区	公司	进度
美国	Mullen Automotive	宣布固态电池技术推进至路测阶段
	Quantum Scape	开始同 alpha-2 固态电池样品
	Solid Power	计划年内将全固态电芯设计推进到 A-2 样品阶段
	24M Technologies	2月推出电解质技术 Eternalyte
	Ampcera	2月宣布其硫化物全固态电池 (ASSB) 技术在 4C 峰值的充放电倍率下，能够 15 分钟 SOC 80%，能量密度达到 400Wh/kg
韩国	LG 与 Factorial	签约谅解备忘录，共同开发固态电池
	三星 SDI	发布全固态电池量产规划，预计 2027 年量产
日本	Maxell	开发硫化物圆柱形全固态电池
	日本造船	2月宣布制造的全固态锂电池获芯片制造设备商采用，已接受订单

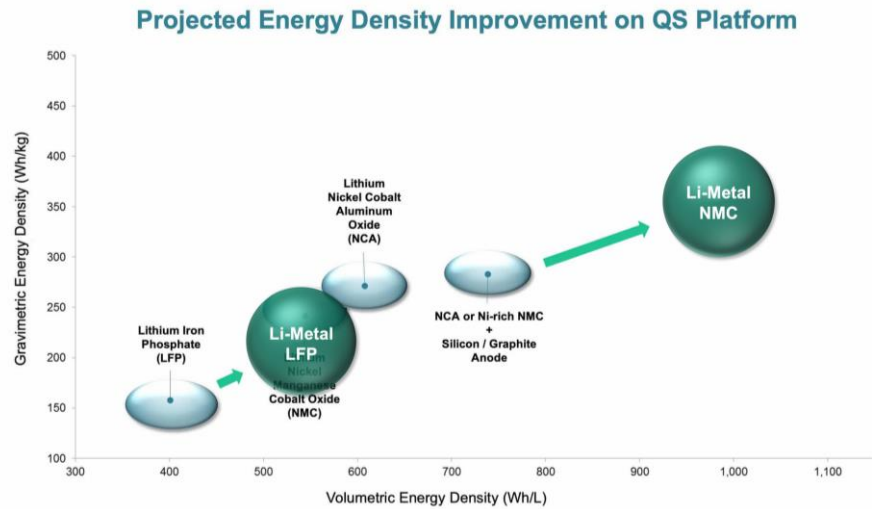
来源：DT 新材料，国联证券研究所

3. 展望：看好新型材料体系突出重围

3.1 固态电池能量密度提升关键在于正负极材料升级

根据美国 Quantum Scape 公司的电池密度提升规划，正极材料由从目前的磷酸铁锂 (LFP) 升级为镍钴铝 (NCA)、三元 (NMC)、高镍三元 (Ni-Rich NMC) 等，负极材料或升级为硅基石墨负极，固态电池最终形态或为镍钴锰三元正极搭配锂金属负极。

图表11: Quantum Scape 固态电池材料能量密度提升路径



来源: Quantum Scape 官网, 国联证券研究所

半固态和全固态在正负材料路径选择上较为一致, 正极偏向于高镍和富锰锂基材料, 负极采用硅基材料和锂金属。从半固态发展为全固态的核心转变仍为电解质和隔膜材料的改变, 全固态电池将不再依赖溶剂、添加剂等液态物质, 进一步提升电池的能量密度, 电池密度或超过 500Wh/kg。

图表12: 半固态和固态电池主要区别在电解质/隔膜两个环节

类型	半固态	全固态
电解质	聚合物+氧化物固态电解质+溶剂 +LiTFSI+添加剂	聚合物/氧化物/硫化物固态电解质
隔膜	保留+氧化物涂覆	无
负极	硅基/锂金属	硅基/锂金属
正极	高镍高电压/富锰锂基	超高镍/镍锰酸锂/ 富锰锂基
封装	卷绕/叠片+方形/软包	叠片+软包
能量密度	>350Wh/kg	>500Wh/kg

来源: 中商产业研究院, 国联证券研究所

3.2 正负极企业加速固态电池布局

国内前驱体、正负极龙头企业积极推进固态电池技术布局。正极领域, 当升科技已研发生产新型正极材料, 采用正极与固态电解质包覆的技术, 成功导入下游知名固态电池客户, 包括清陶、蔚蓝、赣锋锂电等, 率先实现了批量供应。贝特瑞、德方纳米、容百科技等公司均已在材料体系上进行研发布局, 多项产品能运用于半固态/全固态电池。

图表13：国内前驱体、正负极企业积极推进固态电池技术布局

环节	公司	固态电池相关技术推进
前驱体	中伟股份	公司目前的三元前驱体可以适用于固态电池。
	当升科技	公司将正极材料与固态电解质进行包覆，采用特殊微晶结构前驱体设计，具有高安全、低阻抗和低产气特点，目前已成功导入辉能、清陶、卫蓝新能源、赣锋锂电等固态电池客户，并实现批量销售。
正极	贝特瑞	适配固态电池的正极产品已经量产，给半固态电池厂商小批量供应高镍正极材料。
	德方纳米	公司现有产品纳米磷酸铁锂、磷酸锰铁锂等正极材料及补锂剂等高性能辅助材料适用于固态电池体系。
	容百科技	目前，公司已成功开发多款适用于半/全固态电池的高镍/超高镍三元正极材料，其中半固态电池正极材料配套的电池产品已应用于终端客户 1000 公里超长续航车型，全固态电池正极材料获得行业头部客户充分认可。
	璞泰来	1) 2024 年 6 月 19 日与恩力动力签订《战略合作协议》，将在固态电池领域展开更紧密的合作； 2) 公司新一代纳米硅碳产品已完成技术定型，安徽紫宸年产 1.2 万吨硅基负极材料（单体）的项目建设计划 2025 年开始逐步分期投产； 3) 公司于 2022 年着手固态电解质材料的研发，现已完成固态电解质 LATP（磷酸铝钛锂）和 LLZO（锂镧锆氧）的中试，产品离子电导率达 10^{-3} S/cm，产品粒度可控，目前公司已在四川基地建成年产 200 吨固态电解质中试产线。
负极	杉杉股份	公司硬碳负极产品可与石墨负极产品掺混用于半固态电池。
	中科电气	在固态电池相关硅碳负极、锂金属负极等方面均有开发和产品布局。

来源：iFind，公司公告，国联证券研究所

负极领域，6 月 19 日，负极企业璞泰来通过与恩利动力签订《战略合作协议》，深化自身和合作方在固态电池领域的研究和合作，同时，主流负极厂家均在固态电池用材料上进行了多方位布局，包括但不限于硅碳负极、硬碳负极、锂金属负极。

随着诸多车企、电池、材料厂商持续加码布局，固态电池有望逐领域实现技术突破和产业化快速推进，我们看好未来正负极企业在新兴材料领域的持续布局和发展。

4. 投资建议：关注前瞻布局固态电池技术的企业

我们认为固态电池提升能量密度的核心在于材料更新迭代：负极将从石墨，向硅基负极、再向金属锂负极升级；正极向高镍三元、富锰锂基等新型正极材料迭代升级；我们推荐积极布局固态电池的电池龙头企业，如宁德时代、亿纬锂能；正极材料环节建议关注具有正极材料创新的当升科技、容百科技、德方纳米；负极材料环节建议关注龙头企业璞泰来、杉杉股份、中科电气。

5. 风险提示

1) 技术推进不及预期：固态电池产业为技术密集型产业，技术进展缓慢对于产业化进程影响较大；

2) 政策变动风险：国内外电池产业链的政策变动或将明显影响产业内公司对相应市场的技术和产品布局。

3) 需求不及预期：行业受终端需求影响大，如果终端市场增速未达预期，可能对固态电池需求产生明显影响。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
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6到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的6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；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准；韩国市场以柯斯达克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表指数涨幅20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于5%~20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于-10%~5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表指数跌幅10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表指数涨幅10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于-10%~10%之间
		弱于大市	相对同期相关证券市场代表指数跌幅10%以上

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属国联证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“国联证券”）。未经国联证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为国联证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，国联证券不因收件人收到本报告而视其为国联证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但国联证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，国联证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，国联证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

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

特别声明

在法律许可的情况下，国联证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到国联证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

版权声明

未经国联证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、转载、刊登和引用。否则由此造成的一切不良后果及法律责任有私自翻版、复制、转载、刊登和引用者承担。

联系我们

北京：北京市东城区安定门外大街208号中粮置地广场A塔4楼
无锡：江苏省无锡市金融一街8号国联金融大厦12楼
 电话：0510-85187583

上海：上海浦东新区世纪大道1198号世纪汇一座37楼
深圳：广东省深圳市福田区益田路4068号卓越时代广场1期13楼