

超配（维持）

修复向好，聚焦固态

锂电池产业链 2025 年中期投资策略

2025 年 6 月 26 日

投资要点：

分析师：黄秀瑜

SAC 执业证书编号：

S0340512090001

电话：0769-22119455

邮箱：hxy3@dgzq.com.cn

■ **行情与估值复盘：**截至2025年6月25日，锂电池指数自年初以来累计上涨2.25%，小幅跑赢同期沪深300指数1.61pct；固态电池指数自年初以来累计上涨24.86%，大幅跑赢同期沪深300指数24.22个百分点。历经过去三年多的深度调整，当前板块整体估值仍处于历史底部区域。

■ **锂电池下游需求：动储双驱，有望维持快速增长。**动力方面，全球新能源汽车销量保持快速增长。我国下半年在刺激内需层面仍将继续发力，新能源汽车作为内需释放的重要一环，将持续获得政策刺激，国内市场将继续成为引领全球新能源汽车市场增长的最大驱动力。动力电池需求随新能源汽车销量增长而快速增长，同时我国动力电池出口月度环比持续增长，呈现出较强的外需韧性。储能方面，全球能源结构加速转型，AI与数据中心的高速发展催生电力稳定性需求，驱动储能需求持续高速增长，我国储能电池出货量预计维持高速增长。

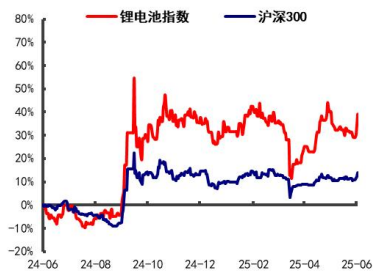
■ **产业链盈利有望延续边际改善。**在全球新能源汽车和储能带动下，锂电池下游需求保持快速增长态势，新建产能扩张节奏放缓，落后产能持续出清，行业供需关系正在逐步改善，有利于拥有技术优势和成本优势的优质产能利用率提升。2025年初以来产业链整体价格弱稳运行，逐渐触底。产业链净利润2024年降幅收窄，2025年Q1同比环比均大幅改善，2025年下半年有望延续边际改善的趋势，基本面改善的公司估值有望修复。

■ **固态电池产业化进程加速，关注受益环节。**固态电池凭借高能量密度和高安全性的显著性能优势成为下一代锂电池，新能源汽车和低空经济等下游需求持续催化。半固态电池已率先进入量产阶段，全固态电池将于2027年左右启动小规模量产，固态电池产业化进程加速。固态电池发展为产业链的材料体系和设备环节带来结构性增量需求，在固态电池领域领先布局、具有产品竞争力的公司将率先受益。

■ **投资策略：**建议关注电池和材料环节基本面改善的头部优质公司，在固态电池核心材料固态电解质、新型正负极、单壁碳纳米管等材料环节拥有技术和产能先发优势的公司，以及在固态电池核心工艺设备环节积极布局的锂电设备公司。重点标的：宁德时代（300750）、亿纬锂能（300014）、科达利（002850）、当升科技（300073）、璞泰来（603659）、天赐材料（002709）、恩捷股份（002812）、星源材质（300568）、天奈科技（688116）、先导智能（300450）、纳科诺尔（832522）。

■ **风险提示：**下游需求不及预期风险；固态电池产业化进程不及预期风险；市场竞争加剧风险；原材料价格大幅波动风险；贸易摩擦升级风险。

锂电池指数走势



资料来源：iFinD，东莞证券研究所

相关报告

本报告的风险等级为中高风险。

本报告的信息均来自公开信息，关于信息的准确性与完整性，建议投资者谨慎判断，据此入市，风险自担。

请务必阅读末页声明。

投资策略

行业研究

证券研究报告

## 目录

1. 行情与估值复盘	4
1.1 行业指数表现	4
1.2 板块估值	4
2. 锂电池下游需求：动储双驱，有望维持快速增长	5
2.1 全球新能源汽车市场保持增长，国内市场是最大驱动力	5
2.2 动力电池需求保持快速增长	9
2.3 全球储能电池需求有望维持高速增长	10
3. 产业链盈利有望延续边际改善	12
3.1 净利润 2024 年降幅收窄，2025Q1 同环比大幅改善	12
3.2 库存触底回升，资产减值损失趋缓	13
3.3 资本开支持续缩减，产能扩张节奏放缓	14
3.4 落后产能持续出清	14
4. 固态电池产业化进程加速，关注受益环节	15
4.1 固态电池高性能优势显著，下游需求持续催化	15
4.2 半固态电池量产启航，全固态电池曙光初现	18
4.3 固态电池技术路线及材料体系变革趋势	20
4.4 固态电池产业化推进催生设备新需求	24
5. 投资策略	27
6. 风险提示	28

## 插图目录

图 1：锂电池、固态电池与沪深 300 指数 2025 年初至今走势（截至 2025 年 6 月 25 日）	4
图 2：锂电池板块近三年市盈率水平（截至 2025 年 6 月 25 日）	4
图 3：中国新能源汽车月度销量（万辆）	5
图 4：中国新能源汽车年度销量	5
图 5：中国新能源汽车月度渗透率	5
图 6：中国新能源汽车年度销量及渗透率	5
图 7：中国新能源汽车出口销量	6
图 8：中国新能源汽车出口占汽车出口比例	6
图 9：欧洲新能源汽车月度销量（万辆）	7
图 10：欧洲新能源汽车年度销量及渗透率	7
图 11：美国新能源汽车月度销量（万辆）	7
图 12：美国新能源汽车年度销量及渗透率	7
图 13：全球新能源汽车销量	8
图 14：全球新能源汽车渗透率	8
图 15：2025 年全球新能源汽车销量预测	8
图 16：中国动力电池装车量及同比增长	9
图 17：全球动力电池装车量及同比增长	9
图 18：中国动力电池月度出货量（GWh）	9
图 19：2025 年全球动力电池装车量测算	10
图 20：全球储能电池出货量及同比增长	10
图 21：中国储能电池出货量及同比增长	11
图 22：2025Q1 中国储能电池出货结构	12

图 23: 中国储能电池出货量全球占比 .....	12
图 24: 2020-2024 锂电池产业链营收及同比 .....	12
图 25: 2020-2024 锂电池产业链净利润及同比 .....	12
图 26: 23Q1-25Q1 锂电池产业链营收及同环比 .....	13
图 27: 23Q1-25Q1 锂电池产业链净利润及同环比 .....	13
图 28: 锂电池产业链存货及占总资产比例 .....	13
图 29: 锂电池产业链资产减值损失（亿元） .....	13
图 30: 2020-2024 年锂电池产业链资本开支情况 .....	14
图 31: 亿航智能成功完成全球首次 eVTOL 固态电池飞行试验 .....	17
图 32: 我国自主研发电动型载人飞艇 AS700D 完成科研首飞 .....	17
图 33: 固态电池发展路径 .....	18
图 34: 全球固态电池出货量预测 .....	20
图 35: 以硫化物为主体电解质的全固态电池量产时间预测 .....	21
图 36: 中国硅基负极材料出货量 .....	23
图 37: 2024 年中国负极材料出货量结构 .....	23
图 38: 干法工艺与湿法工艺流程对比 .....	25
图 39: 固态电池叠片工艺 .....	25
图 40: 固态电池极片胶框覆合方法 .....	26
图 41: 固态电池结构示意图 .....	26
图 42: 等静压技术示意图 .....	26

## 表格目录

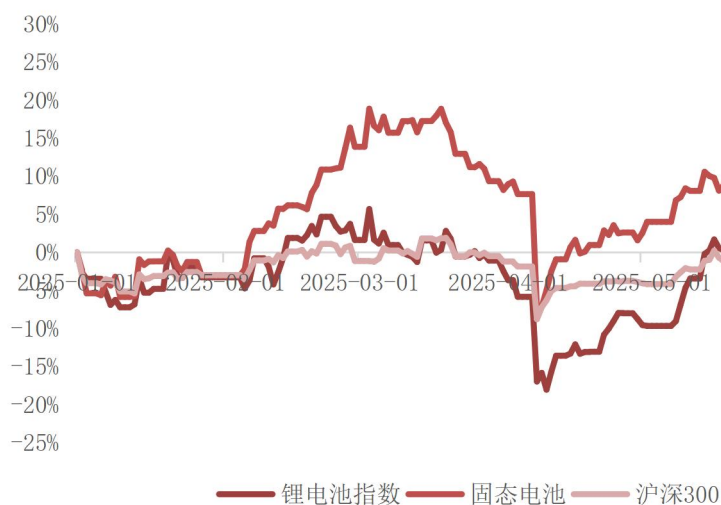
表 1: 新修订锂电池行业规范条件对产品性能要求全面提升 .....	15
表 2: 固态电池与液态电池性能对比 .....	16
表 3: 国内外主流车企固态电池装车进程或规划 .....	16
表 4: 国内外主流电池厂商和电池初创企业的固态电池进展/规划 .....	19
表 5: 固态电解质三大技术路线对比 .....	20
表 6: 固态电池 VS 半固态电池 VS 液态电池的材料体系变化 .....	22
表 7: 部分企业固态电解质布局情况 .....	22
表 8: 重点公司盈利预测及投资评级（2025/6/25） .....	27

## 1. 行情与估值复盘

### 1.1 行业指数表现

截至 2025 年 6 月 25 日，锂电池指数自 2025 年初以来累计上涨 2.25%，小幅跑赢同期沪深 300 指数 1.61 个百分点；固态电池题材反复活跃，固态电池指数自 2025 年初以来累计上涨 24.86%，大幅跑赢同期沪深 300 指数 24.22 个百分点。

图1：锂电池、固态电池与沪深300指数2025年初至今走势（截至2025年6月25日）



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

### 1.2 板块估值

截至 2025 年 6 月 25 日，锂电池板块整体 PE（TTM）为 24 倍。板块经历了过去三年多的深度调整，目前估值仍处于历史底部区域。

图2：锂电池板块近三年市盈率水平（截至2025年6月25日）



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

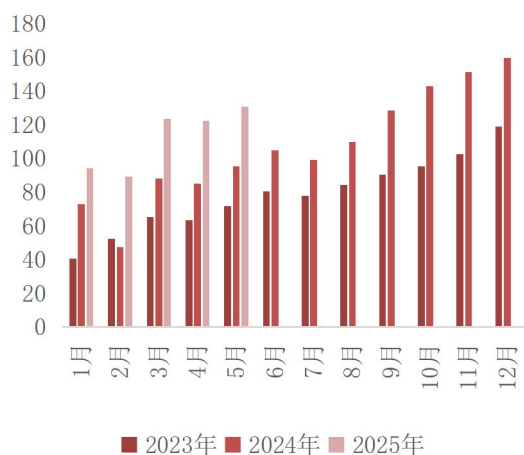
## 2. 锂电池下游需求：动储双驱，有望维持快速增长

### 2.1 全球新能源汽车市场保持增长，国内市场是最大驱动力

#### 中国市场：销量保持快速增长，渗透率持续攀升

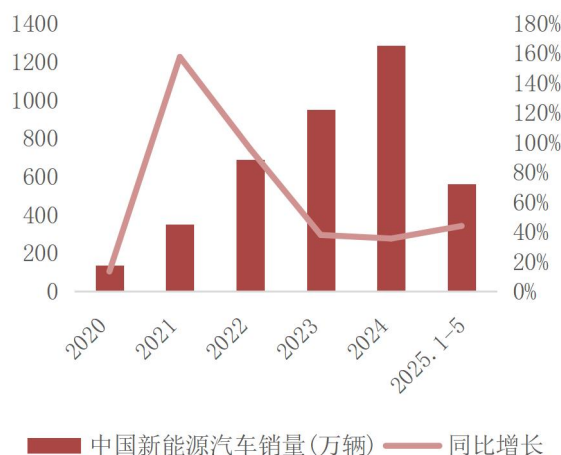
中国是全球最大的新能源汽车市场。2025 年以来汽车以旧换新补贴政策加力扩围持续显效，国内新能源汽车市场销量保持快速增长。根据中汽协数据，2025 年 1-5 月，我国新能源汽车销量 560.8 万辆，同比增长 44%。其中，新能源汽车国内销量 475.3 万辆，占比 84.8%，同比增长 40.8%。

图3：中国新能源汽车月度销量(万辆)



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

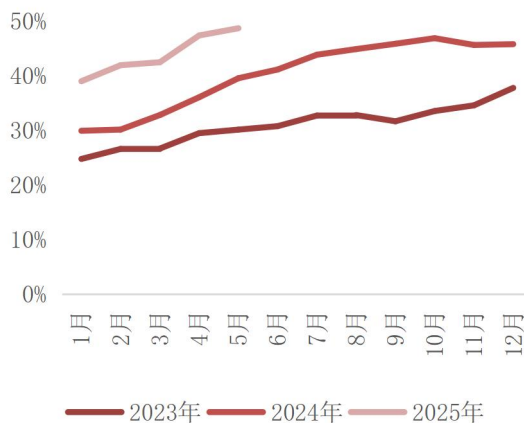
图4：中国新能源汽车年度销量



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

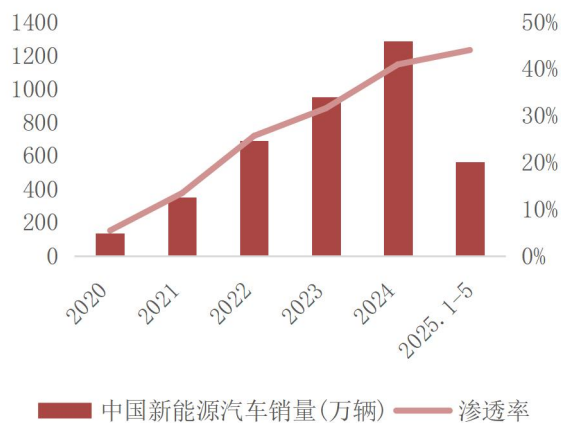
2025 年 1-5 月新能源汽车渗透率达 44%，较 2024 年提升 3pct，月度渗透率持续稳步攀升，汽车电动化势头保持强劲。2025 年 6 月工信部等五部门组织开展 2025 年新能源汽车下乡活动，下半年政策将持续促进新能源汽车终端需求释放。

图5：中国新能源汽车月度渗透率



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

图6：中国新能源汽车年度销量及渗透率

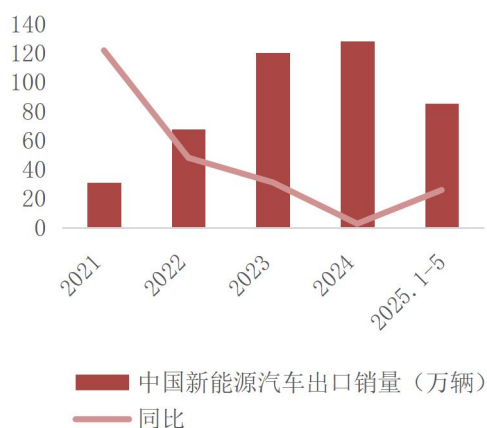


数据来源：iFinD，东莞证券研究所



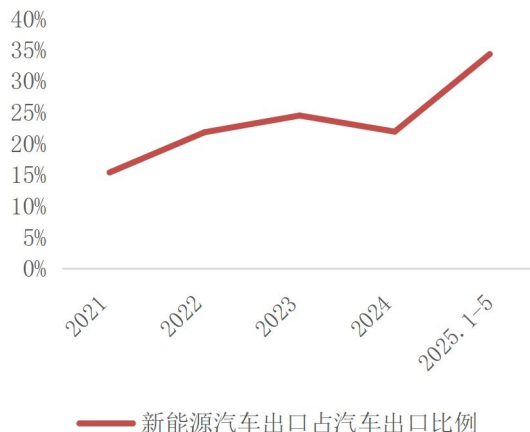
**新能源汽车出口有望延续增长势头。**新能源汽车已成为我国汽车出口的增长主力。2025 年 1-5 月，我国新能源汽车出口销量 85.5 万辆，同比增长 64.6%，占汽车出口总量的 34.3%，占比较 2024 年度显著提升 12.4pct，逐渐成为出口增长的核心动力。亚洲、欧洲是我国新能源汽车的主要出口地，占出口总量的 84%。我国电动汽车产业凭借成熟先进的技术优势、显著的成本优势和产品竞争力有望在出口领域保持增长势头。

图7：中国新能源汽车出口销量



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

图8：中国新能源汽车出口占汽车出口比例



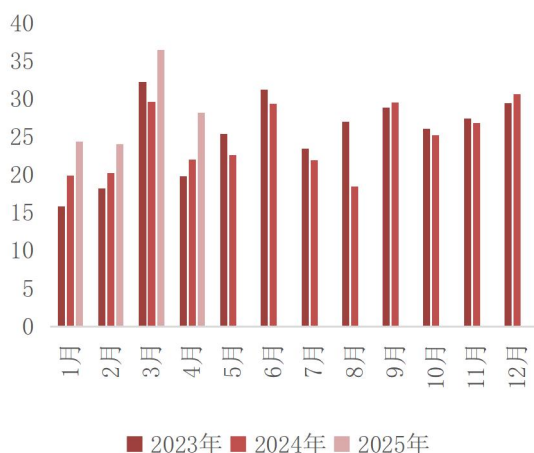
数据来源：iFinD，东莞证券研究所

### 欧洲市场：上半年加速向新能源转型，下半年或面临一定挑战

2024 年欧洲主要国家新能源汽车购置补贴退坡，导致当年新能源汽车销量小幅下滑。而 2025 年 1-4 月，欧洲新能源汽车市场销量表现不俗，累计销量 113.1 万辆，同比增长 23.3%，电动汽车渗透率达到 25.4%，高于去年同期 4.9pct，主要原因在于去年同期德国等主要国家基数较低，以及今年政策变动影响引发部分需求前置。

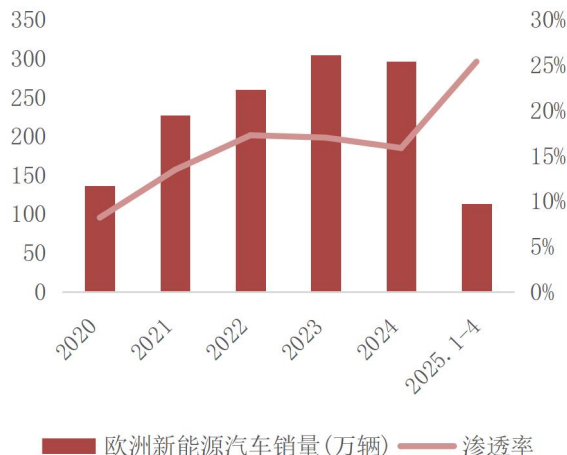
2025 年下半年欧洲新能源汽车市场或面临一定挑战，增速或有回落。考虑因素在于：①欧洲多数国家新能源汽车购置补贴已退坡。②欧洲碳排放新规放宽至 3 年，或减缓汽车电动化转型的紧迫性。根据此前规定，到 2025 年车企的平均碳排放量需从 2024 年的 116g/km 降至 93.6g/km，到 2030 年再度降至 49.5g/km，自 2035 年起实现燃油车禁售。如果车企的平均碳排放量超出规定数值，超出的部分将面临每辆车 95 欧元/g 的罚款。根据欧洲汽车制造商协会（ACEA）的估算，若此新规执行，欧洲车企可能面临高达 160 亿欧元的罚款。而在 2025 年 3 月 5 日，欧盟委员会发布《欧洲汽车行业行动计划》，重新修订乘用车与轻型商用车碳排放标准，取消现行年度单独审核制度，允许车企在 3 年内灵活履行合规要求，旨在缓解欧洲车企的生存压力。③德国新政府主张放宽欧盟 2035 年燃油车禁售令。6 月，奥迪表示已经撤回原定于 2033 年停止研发和销售内燃机汽车的计划，目前不再设定明确的终止时间表。④4 月，英国政府宣布放宽对车企逐年销售电动车比例的强制性要求。车企可在多个年度之间灵活调整电动车销售占比，以避免高额罚款。上述因素影响下欧洲汽车电动化紧迫性或将放缓。

图9：欧洲新能源汽车月度销量（万辆）



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

图10：欧洲新能源汽车年度销量及渗透率

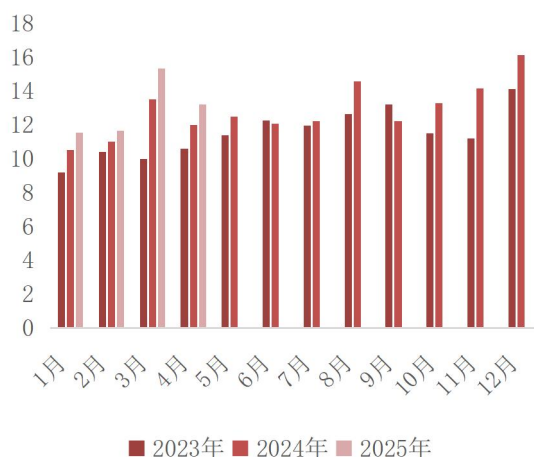


数据来源：iFinD，ACEA，东莞证券研究所

### 美国市场：上半年销量保持增长，前景具有不确定性

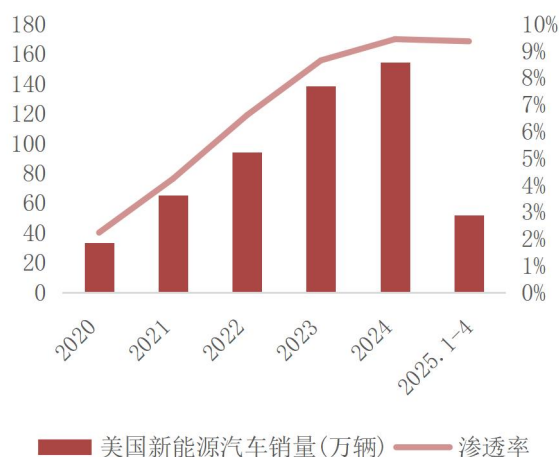
2025 年 1-4 月，美国新能源汽车销量为 51.7 万辆，同比增长 9.9%，新能源汽车渗透率 9.4%。近年来美国新能源汽车销量保持增长，但增速较缓慢，市场渗透率维持在 10% 左右。特朗普政府正努力推翻支持电动汽车的相关政策。2025 年 5 月，美国众议院共和党提出了一项全面的税收改革法案《大而美法案》，其中包括拟于今年底取消电动汽车最高 7500 美元的购置税收抵免政策，并废除旨在推动汽车制造商增产零排放车辆的燃油效率标准，以及对新能源汽车充电基础设施支持减弱等。在进口关税和补贴政策走向不明确的背景下，预计短期内美国新能源汽车市场前景具有较大的不确定性。

图11：美国新能源汽车月度销量（万辆）



数据来源：芝能汽车，东莞证券研究所

图12：美国新能源汽车年度销量及渗透率



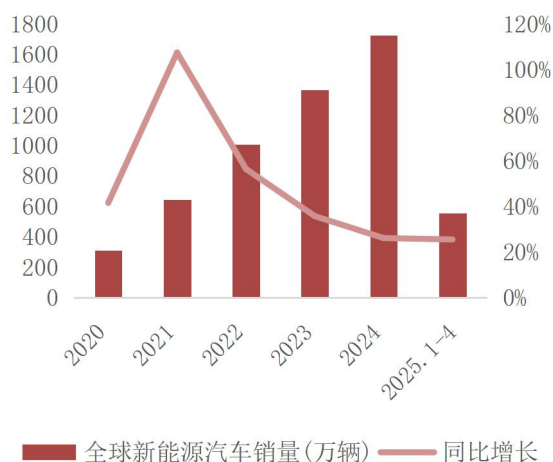
数据来源：iFinD，芝能汽车，东莞证券研究所

### 全球市场：新能源汽车销量快速增长，国内市场为最大驱动力

2025 年 1-4 月，全球新能源汽车销量 556.4 万辆，同比增长 25.5%，新能源车渗透率约达 20%。全球新能源汽车销量主要来自中国市场，中国新能源汽车市场在全球市场的份

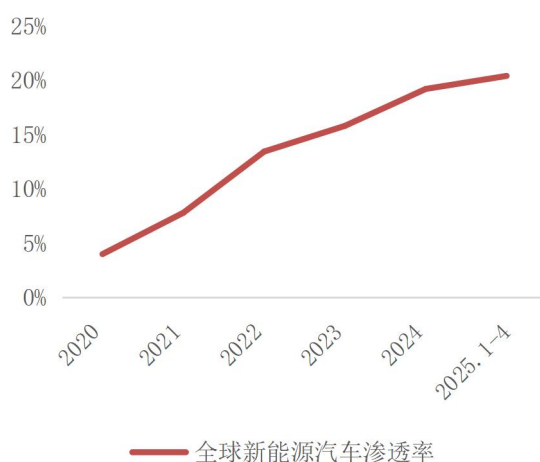
额达七成，国内市场快速增长是全球市场快速增长的最大驱动力。

图13：全球新能源汽车销量



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

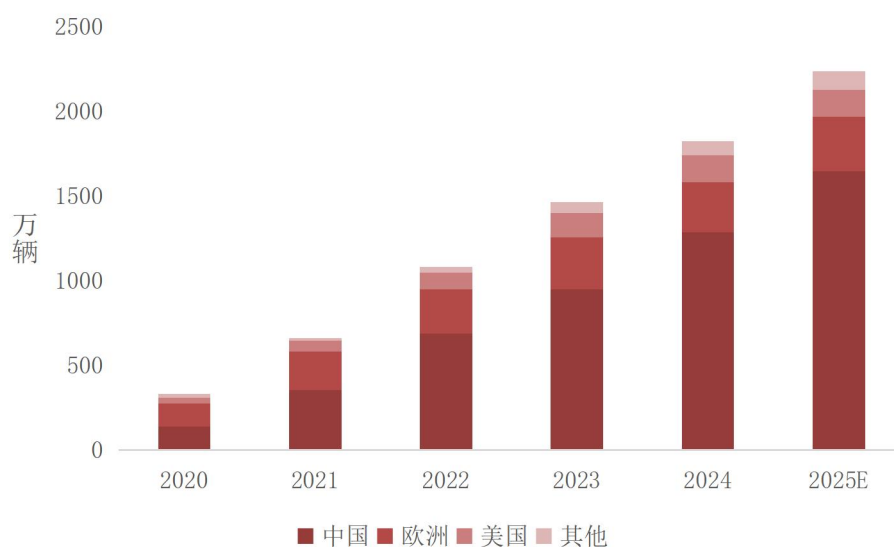
图14：全球新能源汽车渗透率



数据来源：EV-sales，乘联会，东莞证券研究所

随着锂电池成本下降和电池技术进步，车型不断升级出新及车价中枢下移，以及智能驾驶和快充等新兴技术加快应用使得用户对新能源汽车的体验感大幅提升，持续推动汽车电动化趋势保持向上。同时，我国今年在刺激内需层面仍将继续发力，新能源汽车作为内需释放的重要一环，将持续获得政策刺激，包括以旧换新补贴政策加力扩围及新能源汽车下乡等支持政策。国内市场将继续成为引领全球新能源汽车市场增长的最大驱动力。根据 EVTank 预计，2025 年全球新能源汽车销量有望达到 2240 万辆，同比增长 23%。其中中国销量有望达到 1650 万辆，同比增长 28%。

图15：2025年全球新能源汽车销量预测



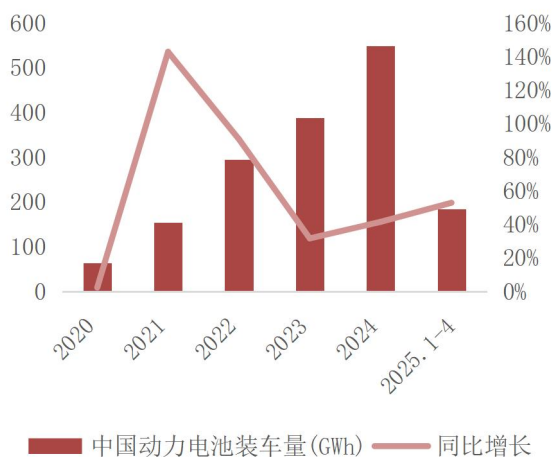
数据来源：iFinD，EVTank，东莞证券研究所



## 2.2 动力电池需求保持快速增长

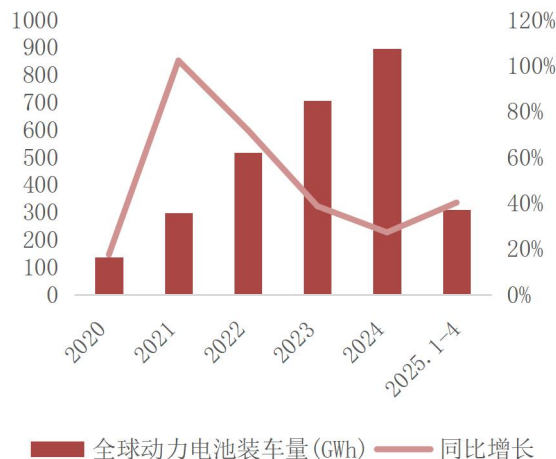
动力电池需求随新能源汽车销量增长而快速增长。根据中国汽车动力电池产业创新联盟，2025 年 1-4 月，我国动力电池累计装车量 184.3GWh，同比增长 52.8%。根据 SNE Research，2025 年 1-4 月，全球动力电池累计装车量 308.5GWh，同比增长 40.2%。

图16：中国动力电池装车量及同比增长



数据来源：SNE Research，东莞证券研究所

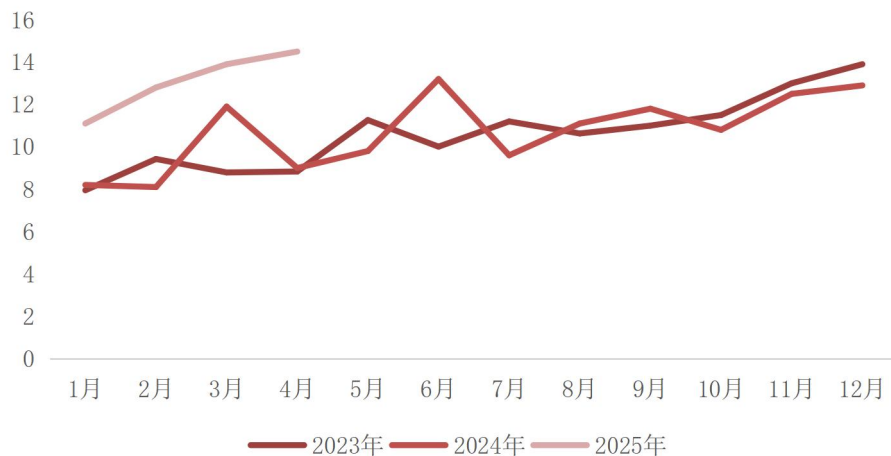
图17：全球动力电池装车量及同比增长



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

2025 年 1-4 月中国动力电池出口环比持续增长。我国凭借成熟的电池制造技术和优异的成本控制能力，动力电池出口快速增长，走向更广阔的全球市场。2025 年 1-4 月，我国动力电池出口 52.3GWh，同比增长 41%，月度环比持续增长，呈现出较强的外需韧性。

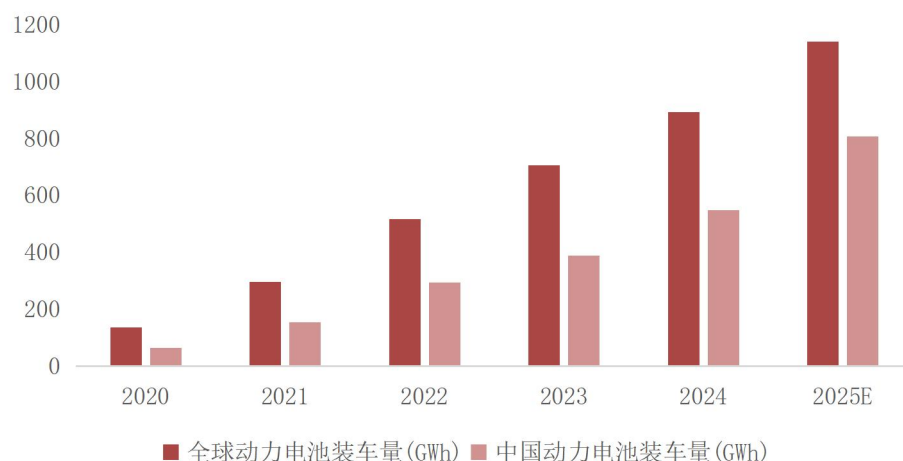
图18：中国动力电池月度出口量（GWh）



数据来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，东莞证券研究所

动力电池需求将保持快速增长。新能源汽车市场规模不断增长，将带动动力电池需求保持增长，同时，在电动智能化趋势带动下，电动汽车单车带电量呈上升趋势。预计 2025 年全球动力电池装车量约 1142GWh，同比增长约 28%；其中我国动力电池装车量约 807GWh，同比增长约 47%。

图19：2025年全球动力电池装车量测算

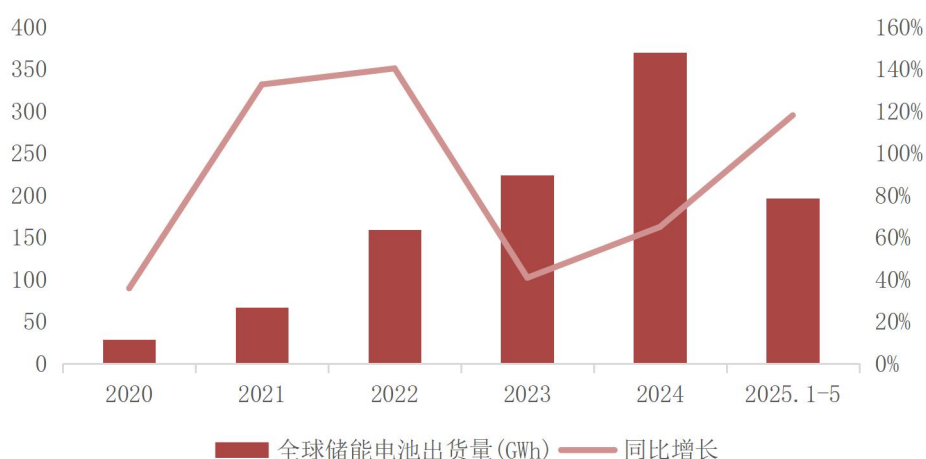


数据来源：iFinD, SNE Research, 东莞证券研究所测算

## 2.3 全球储能电池需求有望维持高速增长

**2025 年 1-5 月全球储能电池出货量高速增长。**一方面，在碳达峰碳中和持续推动下，全球能源结构加速转型，储能作为支撑可再生能源消纳、提高电网稳定性的关键环节，发挥着重要作用，应用前景广阔。另一方面，AI 与数据中心的高速发展催生电力稳定性需求，算力中心配储成为刚需。同时，电池成本持续下降，储能电芯、系统价格大幅下行，经济性大幅提高，驱动储能需求持续高速增长。根据鑫椤资讯统计，2025 年 1-5 月全球储能电池出货量 196.5GWh，同比增长 118%。按照这个发展势头，上半年出货量预计接近 250GWh，下半年即使持平全年也能达到 500GWh。而起点研究院（SPIR）预计 2025 年全球储能电池出货量将达 530GWh，同比增长 49%。

图20：全球储能电池出货量及同比增长



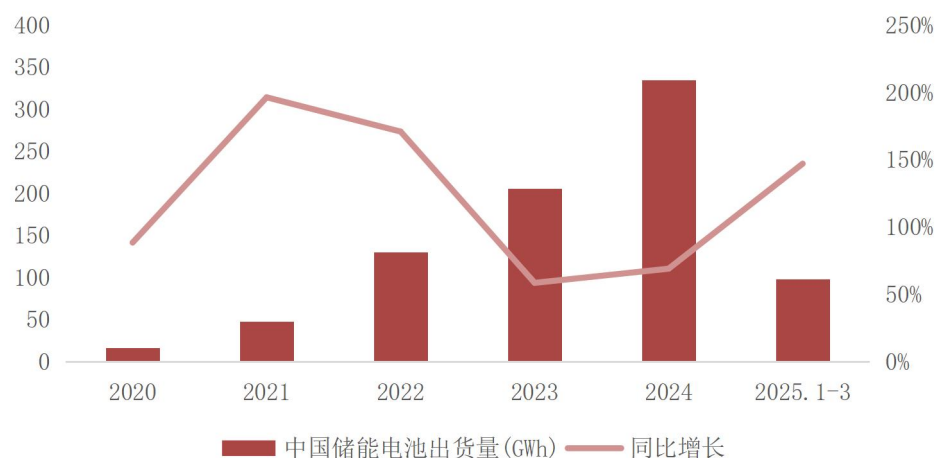
数据来源：iFinD, 鑫椤资讯, 东莞证券研究所

**中美欧及新兴市场储能需求有望继续快速增长。**国内市场方面，虽然 136 号文取消了强制配储，但通过电力市场改革倒逼企业装储能，行业由政策驱动转向市场驱动，国内储

能需求仍将快速增长。美国市场方面，在关税政策扰动下，储能抢出口较明显；近期 IRA 政策由之前的 2032 年开始退坡到 2036 年结束，提前到 2026 年开始退坡 2028 年结束，导致储能项目出现提前开工、抢装，储能备货需求增多。欧洲市场方面，2025 年初德国、西班牙、英国、波兰等国纷纷推出了储能补贴政策，通过资金支持、低息贷款、价格保护等多元化机制，推动储能产业快速发展。此外，中东、智利、澳洲等新兴市场的储能大项目将逐步落地。

**中国储能电池出货量高速增长。**根据 Volta-Plus 数据显示，2025 年一季度中国储能电池出货量 98.3GWh，同比大幅增长 147%。一季度的数据高速增长，一方面由于海外运输时间周期较长，导致 2024Q4 一部分销量转计入 2025Q1；另一方面由于受到美国征收高额关税影响，导致很多美国客户在 2、3 月份提前囤货。根据 Volta-Plus 预计，2025 年中国储能电池出货量有望达 467GWh，同比增长 42%。

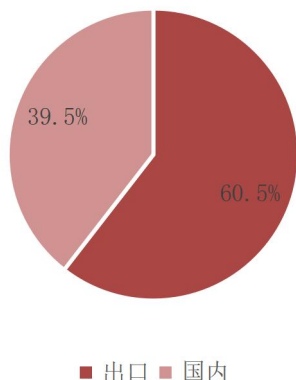
图21：中国储能电池出货量及同比增长



数据来源：Volta-Plus，东莞证券研究所

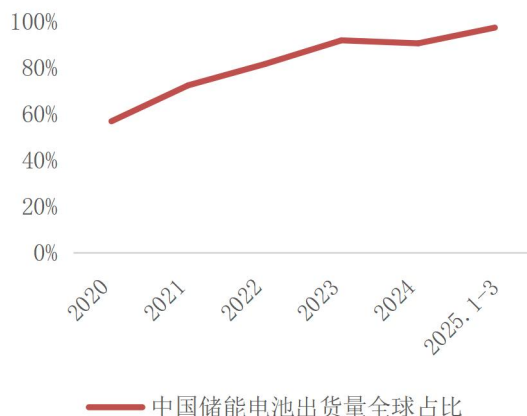
**海外市场对储能保持强劲需求，我国储能电池出货量在全球处于绝对主导地位。**近年来我国储能电池出口比重持续提升，2025 年 Q1 内销占比 39.5%，同比下降 10.5%，出口占比进一步提升至 60.5%。2025 年 Q1 海外出货占比显著提升，主要系由于美国加征关税影响导致客户提前囤货，以及中东等新兴市场需求增长迅速。我国储能电池出货量占全球储能电池出货量的比例呈持续上升的趋势，2023 年和 2024 年连续两年占比达 90%以上，2025 年 Q1 占比更是高达 97%。

图22：2025Q1中国储能电池出货结构



数据来源：Volta-Plus，东莞证券研究所

图23：中国储能电池出货量全球占比



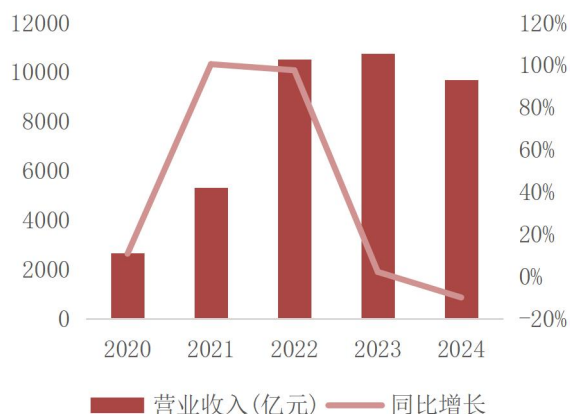
数据来源：Volta-Plus，鑫椤锂电，东莞证券研究所

### 3. 产业链盈利有望延续边际改善

#### 3.1 净利润 2024 年降幅收窄，2025Q1 同环比大幅改善

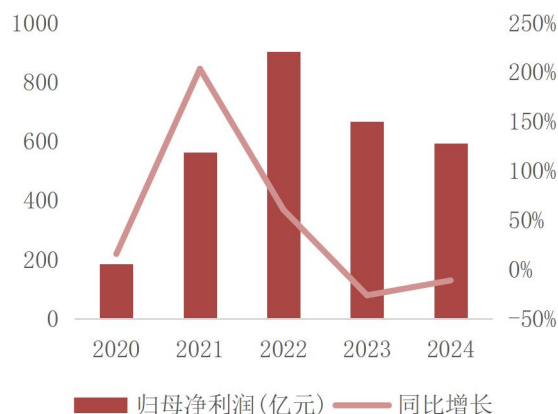
产业链 2024 年归母净利润降幅收窄。锂电池产业链 2024 年实现营收 9679.92 亿元，同比下降 9.92%；归母净利润 592.09 亿元，同比下降 11.09%。锂电池下游需求保持快速增长，但在产能阶段性过剩的背景下，产业链价格持续下行，近三年产业链净利润持续下滑，但 2024 年净利润降幅有所收窄。

图24：2020-2024锂电池产业链营收及同比



数据来源：Wind，东莞证券研究所

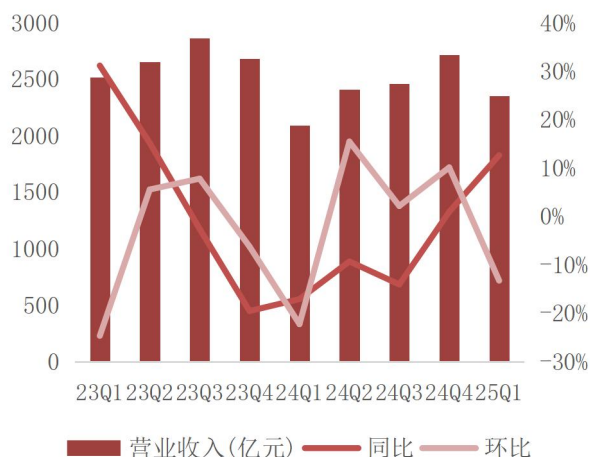
图25：2020-2024锂电池产业链净利润及同比



数据来源：Wind，东莞证券研究所

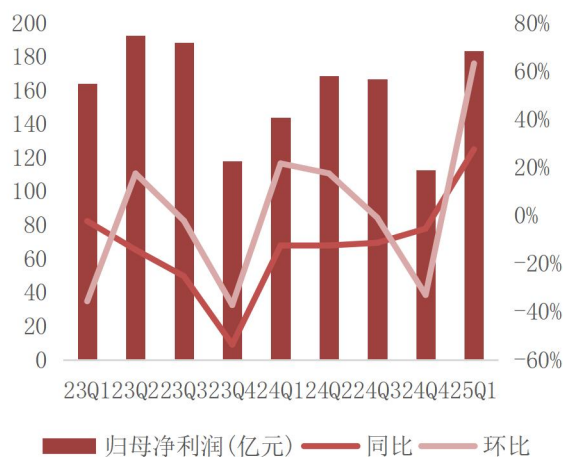
产业链近三年来 Q1 净利润首次实现同比增长，环比大幅增长。锂电池产业链 2025Q1 实现营收 2353.66 亿元，同比增长 12.62%，环比下降 13.27%。Q1 营收环比下降存在季节性因素的影响。自 2023 年 Q3 至 2024 年 Q3，产业链单季度营收持续同比下降，2024 年 Q4 首次实现同比小幅增长，2025 年 Q1 营收延续同比增长态势，且增幅扩大。产业链 2025Q1 实现归母净利润 183.40 亿元，同比增长 27.44%，环比增长 63.06%，产业链近三年来 Q1 净利润首次实现同比增长，环比大幅增长。

图26：23Q1-25Q1锂电池产业链营收及同环比



数据来源：Wind，东莞证券研究所

图27：23Q1-25Q1锂电池产业链净利润及同环比



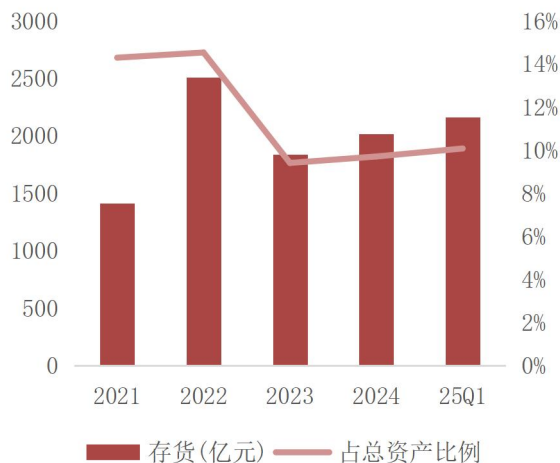
数据来源：Wind，东莞证券研究所

### 3.2 库存触底回升，资产减值损失趋缓

**库存自 2024 年触底回升。**锂电池产业链经历 2023 年大幅去库存后，随着下游需求回暖，自 2024 年以来库存总体呈触底回升态势。截至 2024 年末，产业链存货余额合计 2014.36 亿元，同比增加 9.52%；占总资产比例为 9.70%，同比略微上升 0.3pct。截至 2025 年 Q1 末，产业链存货余额合计 2162.90 亿元，较 2024 年末增加 10.07%；占总资产比例为 10.07%，较 2024 年末略微上升 0.37pct。

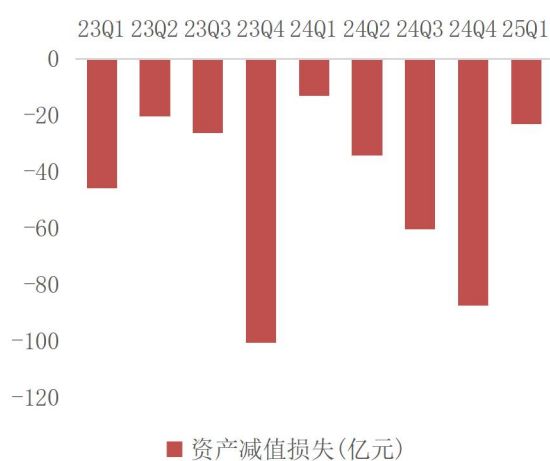
**资产减值损失趋缓，有利于产业链盈利修复。**产业链价格自 2023 年达到峰值后持续回落，但 2024 年价格跌势较上年趋缓，同时企业更加注重库存管理，因此，2024 年产业链资产减值损失较上年基本持平，并没有进一步扩大。2025Q1 产业链整体价格弱稳运行，部分环节甚至上涨，产业链资产减值损失环比大幅减少 64.5 亿元。随着产业链价格逐渐触底，资产减值损失趋缓，有利于后续产业链盈利修复。

图28：锂电池产业链存货及占总资产比例



数据来源：Wind，东莞证券研究所

图29：锂电池产业链资产减值损失（亿元）



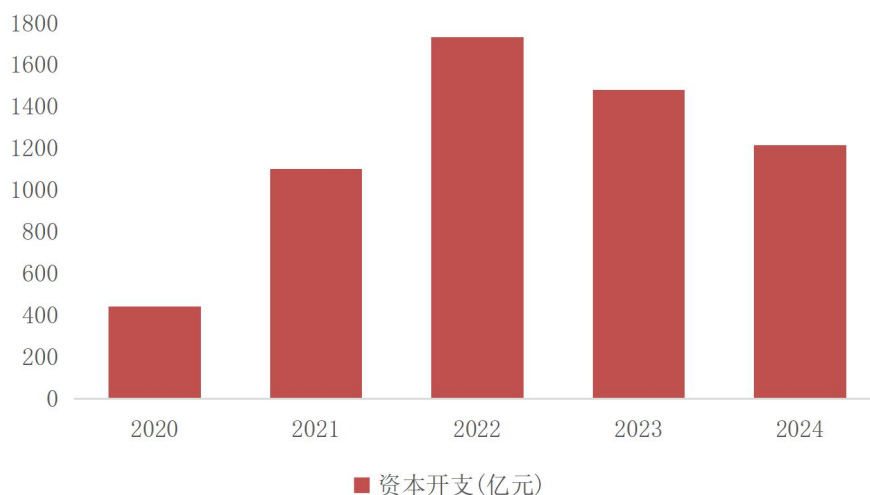
数据来源：Wind，东莞证券研究所



### 3.3 资本开支持续缩减，产能扩张节奏放缓

产业链近两年资本开支持续下降。在产能阶段性过剩的倒逼下，锂电池产业链的产能扩张节奏持续放缓。近三年产业链的资本开支呈逐年下降的趋势。2024 年产业链购建固定资产、无形资产和其他长期资产的资本开支合计为 1216.73 亿元，同比减少 17.88%，相较于上年的降幅进一步扩大。

图30：2020-2024年锂电池产业链资本开支情况



数据来源：Wind，东莞证券研究所

### 3.4 落后产能持续出清

产业链价格低位运行倒逼和政府层面积极引导，推动落后产能持续出清。一方面，产业链价格持续在低位运行，将迫使高成本产能逐步退出。另一方面，近年来政府层面积极制定出台锂电池行业规范文件和提高行业相关标准引导产业转型升级，推动落后产能持续出清。

工信部修订规范条件约束产能无序扩张。2024 年 6 月，工信部发布《锂电池行业规范条件》修订版，指出引导企业减少单纯扩大产能的制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。同时，新修订的行业规范条件重视企业技术创新能力，并对锂电池及四大主材的产品性能要求全面提升，加强产品质量，鼓励低碳环保淘汰高耗能，促使落后产能退出。

**表 1：新修订锂电池行业规范条件对产品性能要求全面提升**

产品性能指标		规范条件（2021年本）	规范条件（2024年本）
消费电池	单体电池能量密度	≥230Wh/kg	≥260Wh/kg
	电池组能量密度	≥180Wh/kg	≥200Wh/kg
	聚合物单体电池体积能量密度	≥500Wh/L	≥650Wh/L
	循环寿命	≥500次且容量保持率≥80%	≥800次且容量保持率≥80%
动力电池	能量型	三元材料单体电池能量密度	≥210Wh/kg
		电池组能量密度	≥230Wh/kg
		磷酸铁锂单体电池能量密度	≥150Wh/kg
		磷酸铁锂单体电池能量密度	≥160Wh/kg
	功率型	电池组能量密度	≥165Wh/kg
		单体电池功率密度	≥120Wh/kg
		电池组功率密度	≥1500W/kg
		循环寿命	≥1200W/kg
储能电池		循环寿命	≥1000次且容量保持率≥80%
		单体电池能量密度	≥1500次且容量保持率≥80%
		电池组能量密度	≥145Wh/kg
		循环寿命	≥155Wh/kg
正极材料	比容量	磷酸铁锂	≥100Wh/kg
		三元材料	≥110Wh/kg
		钴酸锂	≥6000次且容量保持率≥80%
		锰酸锂	≥145Ah/kg
		镍酸锂	≥155Ah/kg
负极材料	比容量	碳（石墨）	≥160Ah/kg
		无定形碳	≥165Ah/kg
		硅碳	≥115Ah/kg
		硅	≥115Ah/kg
隔膜	纵向拉伸强度	干法单向拉伸	≥335Ah/kg
		干法双向拉伸	≥250Ah/kg
		湿法双向拉伸	≥250Ah/kg
		穿刺强度	≥420Ah/kg
电解液	水含量	干法单向拉伸	≥110MPa, ≥10MPa, ≥0.133N/μm
		干法双向拉伸	≥120MPa, ≥10MPa, ≥0.133N/μm
		湿法双向拉伸	≥100MPa, ≥25MPa, ≥0.133N/μm
		穿刺强度	≥110MPa, ≥25MPa, ≥0.133N/μm
		水含量	≥110MPa, ≥90MPa, ≥0.204N/μm
		氟化氢含量	≤20ppm
电解液	氟化氢含量	金属杂质钠含量	≤50ppm
		其他金属杂质单项含量	≤50ppm
		硫酸根离子含量	≤2ppm
		氯离子含量	≤1ppm
		氯离子含量	≤10ppm

数据来源：《锂离子电池行业规范条件》（2021年本/2024年本），东莞证券研究所

**电池安全新国标提出更高要求。**2025 年 4 月，工信部发布《电动汽车用动力蓄电池安全要求》（GB38031-2025）强制性国家标准，将于 2026 年 7 月 1 日起执行。本次修订内容主要有：①修订热扩散测试，进一步明确待测电池温度要求、上下电状态、观察时间、整车测试条件，技术要求从此前的“着火、爆炸前 5 分钟提供热事件报警信号”，调整为“不起火、不爆炸（仍需报警），烟气不对乘员造成伤害”；②新增底部撞击测试，技术要求无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象，满足绝缘电阻要求；③新增快充循环后安全测试，300 次快充循环后进行外部短路测试，要求不起火、不爆炸。提高电池安全标准要求有利于推动落后产能退出，促进锂电池产业高质量健康发展。

总体而言，在下游对锂电池需求保持快速增长的背景下，新建产能扩张节奏放缓，落后产能持续出清，行业供需关系正在逐步改善，有利于拥有技术优势和成本优势的优质产能利用率提升。库存周期触底回升，2025 年初以来产业链整体价格弱稳运行，逐渐触底，资产减值损失趋缓，有利于盈利修复。产业链净利润 2024 年降幅收窄，2025 年 Q1 同比环比均大幅改善，2025 年下半年有望延续边际改善的趋势。

## 4. 固态电池产业化进程加速，关注受益环节

### 4.1 固态电池高性能优势显著，下游需求持续催化

**固态电池具有高能量密度和高安全性两大显著优势。**传统液态锂电池的能量密度已经接近其理论极限，并且液态电池仍然存在电池热失控的安全隐患。而固态电池可以兼顾传统液态电池无法兼顾的高能量密度和高安全两大特性，成为下一代高性能锂电池。

**表 2：固态电池与液态电池性能对比**

	固态电池	液态电池
性能对比	离子电导率： $10^{-5}$ – $10^{-2}$ S/cm	离子电导率： $10^{-7}$ – $10^{-6}$ S/cm
	能量密度：400–900Wh/kg	能量密度：150–350Wh/kg
	耐高压：7.4V	耐高压：3.7V
	耐高温：–50~180℃	耐高温：–20~55℃
	循环寿命：3000–45000	循环寿命：1200–6000
优点	① 高安全性：固态电解质具有不易燃、耐高温、化学活性低等特性，有效防止燃烧事故	① 应用范围广，可适用于小型及动力类
	② 高能量密度：电化学窗口宽，材料可选择范围广，采用高比容量的正负极材料能量密度可达 500Wh/kg 以上	② 技术相对成熟，产业化和商业化迅速
	③ 宽温区运行：尤其在低温环境下，性能表现依然优异	
	④ 体积小：固态电解质取代隔膜和电解液，大幅降低电池厚度，同样电容量，体积更小	
缺点	① 当前制备成本高且生产效率低，主要处于研发试制阶段，量产难度大	① 安全性低，含有电解液，温度过高有挥发和燃烧可能
	② 制备工艺复杂，技术难度大，在界面相容性和单体电池容量方面有待提升	② 能量密度已经接近理论极限
	③ 功率密度偏低	③ 低温环境下电池性能无法发挥，应用范围有限
		④ 隔膜和电解液占据电池近 40% 体积和 25% 质量

资料来源：《全固态锂电池技术的研究现状与展望》（许晓雄等），东莞证券研究所

**新能源汽车和低空经济正成为驱动固态电池需求增长的最大引擎。**

### （1）主流车企相继公布固态电池装车时间表

目前全球主流车企已经相继公布了固态电池装车时间表。2023 年起部分车型开始搭载半固态电池，随后搭载半固态电池的车型陆续增多。2025 年以来多家车企密集公布全固态电池装车时间表，包括比亚迪、广汽、长安、上汽、一汽、奇瑞等国内车企，以及丰田、本田、大众、宝马、奔驰、现代等德日韩车企，大多计划在 2027 年左右实现全固态电池装车上市。

**表 3：国内外主流车企固态电池装车进程或规划**

车企	固态电池装车进程或规划
比亚迪	计划在 2027 年左右启动全固态电池批量示范装车应用，2030 年后实现大规模上车。
广汽集团	计划 2026 年实现全固态电池装车搭载。
长安汽车	2025 年 2 月 9 日发布全固态电池“金钟罩”，计划 2025 年实现全固态功能样车首发，2026 年完成装车验证，2027 年逐步推进量产。

上汽集团	2024 年起半固态电池在不同车型实现量产搭载，计划 2027 年量产全固态电池车型。
一汽集团	计划在 2027 年全固态电池项目实现小批量应用。
奇瑞汽车	计划 2026 年启动全固态电池定向运营，2027 年批量上市。
东风	目前旗下有两款搭载半固态电池车型，计划 2028 年实现全固态电池车型量产上市。
蔚来	2024 年 150kWh 半固态电池进入量产阶段，适配旗下所有车型。
岚图	搭载半固态电池的岚图追光车型于 2023 年 4 月量产。
赛力斯	2023 年 6 月 SERES5 搭载赣锋锂业第一代固态电池实现首批交付。
日产	2028 年推出首款搭载固态电池车型。
丰田	计划 2027 年量产搭载全固态电池的电动汽车。
本田	计划 2025-2030 年量产搭载全固态电池的电动汽车。
大众	计划 2026 年全固态电池装车上市。
宝马	2025 年 5 月首批搭载全固态电池的电动汽车已上路测试，2030 年前实现量产。
奔驰	2025 年 2 月开启全固态电池路测，计划 2030 年量产上市。
现代	计划 2025 年底前发布首款搭载全固态电池的电动汽车原型车。

资料来源：高工锂电，新产业，懂车帝，起点固态电池，界面新闻，东莞证券研究所

## （2）低空经济景气度不断提升，驱动对固态电池的迫切需求

低空经济作为新兴产业和未来产业，景气度不断提升。固态电池凭借高能量密度和高安全性，成为低空飞行器搭载的动力电池首选。2024 年 11 月，全球领先的城市空中交通科技企业亿航智能 EH216-S 成功完成了全球首次 eVTOL 固态电池飞行试验。2025 年 2 月，我国自主研发的电动型载人飞艇“祥云”AS700D 完成科研首飞。固态电池在低空经济领域的应用取得了重大突破。随着相关政策不断完善和落实，2026 年左右 eVTOL 主机厂商有望迎来密集取证，将加快推动固态电池在低空领域的产业化应用。未来还有望进一步拓宽固态电池的应用场景，包括人形机器人、航空航天等领域。

图31：亿航智能成功完成全球首次eVTOL固态电池飞行试验



图32：我国自主研发电动型载人飞艇AS700D完成科研首飞



数据来源：亿航智能公众号，东莞证券研究所

数据来源：中航工业洪都公众号，东莞证券研究所

## 4.2 半固态电池量产启航，全固态电池曙光初现

半固态电池进入量产阶段，全固态电池渐行渐近。半固态电池使用的是固液混合电解质，其电化学原理与液态电池相同，基本可以沿用现有成熟的电池制造工艺，生产难度小于全固态电池。而相比于传统液态电池，半固态电池在性能上可以有大幅提升，尤其是体现在安全性上。因此，半固态电池成为液态电池向全固态电池转型的过渡技术。国内率先推广了半固态电池，并自 2024 年开始逐步进入了量产阶段。目前在全球范围内，全固态电池主要处于核心技术突破和试制阶段。由于全固态电池在材料技术、制造工艺方面还不成熟，制备成本也过高，仍然面临着包括“固固界面”等一系列的科学难题需要突破解决，目前距离大规模产业化仍存在较多局限性。而从行业多家企业的表态来看，全固态电池的产业化进程有加速之势，预计 2027 年开始将能够实现小批量生产。

图33：固态电池发展路径



数据来源：中国科学院物理研究所，东莞证券研究所

电池厂商百家争鸣，全固态电池量产时间表相继明朗，固态电池产业化进程加速。近年来国内外主流电池厂商，以及专注于固态电池的初创企业，不断推进固态电池的研发与应用。2024 年尤其是下半年以来主流电池厂商密集公布了在固态电池领域的最新进展以及技术突破。从各家企业的表态来看，全固态电池将会在 2027 年左右开始小批量生产。具体来看，太蓝新能源、卫蓝新能源、清陶能源、赣锋锂电、辉能科技等专注于固态电池的国内初创企业，已经率先实现半固态电池量产，普遍计划将于 2027 年实现全固态电池小批量生产。而宁德时代、比亚迪、国轩高科、亿纬锂能、中创新航等国内主流电池厂商则聚焦于全固态电池，也均计划将于 2027 年实现全固态电池小批量生产。韩国主流电池厂商、美国固态电池初创企业计划将于 2026 年-2030 年期间实现全固态电池量产。



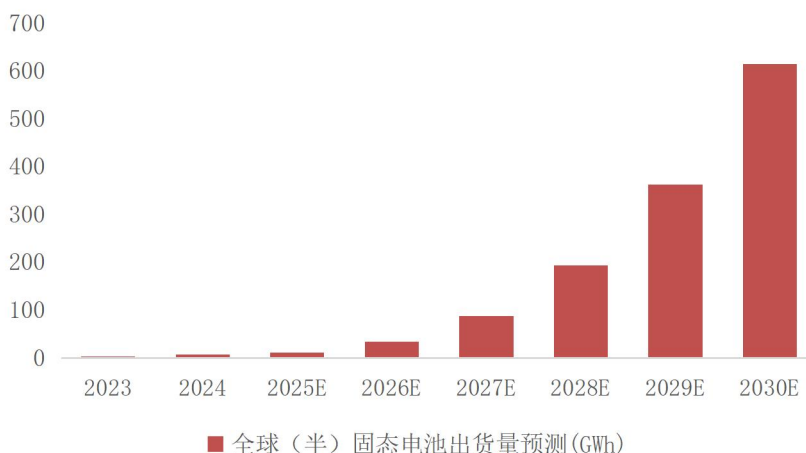
表 4：国内外主流电池厂商和电池初创企业的固态电池进展/规划

电池企业	固态电池进展/规划
宁德时代	2024 年增加对全固态电池的研发投入，将全固态电池研发团队扩充至超 1000 人。主攻硫化物路线，已进入 20Ah 样品试制阶段。预计 2027 年全固态电池小批量生产。
比亚迪	计划在 2027 年左右启动全固态电池批量示范装车应用，2030 年后实现大规模上车。
国轩高科	2025 年 5 月发布“金石”全固态电池，计划 2027 年小批量生产，2030 年实现量产。
亿纬锂能	计划 2028 年实现技术突破，推出 400Wh/kg 高比能全固态电池。
中创新航	2024 年 8 月推出“无界”全固态电池，能量密度 430Wh/kg，容量超 50Ah，计划 2027 年量产装车。
孚能科技	第一代半固态电池于 2023 年量产，第二代半固态电池有望 2025 年量产；硫化物全固态电池已进入产品产业化开发阶段，2025 年放大验证。
鹏辉能源	2024 年 8 月发布第一代固态电池，自研氧化物固态电解质，2025 年搭配硅基负极能量密度可达 300Wh/kg 以上。预计 2025 年启动中试研发并小规模生产，2026 年将正式建立产线并批量生产。
南都电源	自研氧化物固态电解质，固态电池产品能量密度达 350Wh/kg，循环寿命 2000 次，成本较普通锂电池增加 10%-15%，现有一条中试产线，可小批量交付。
太蓝新能源	2024 年 11 月与长安汽车联合发布无隔膜半固态锂电池技术，规划 2025 年实现全固态电池原型验证体系开发，2026 年小量生产并持续验证，2027 年实现批量生产。
卫蓝新能源	拥有北京房山、江苏溧阳、浙江湖州和山东淄博 4 大基地，合计电池产能 28.2GWh/年，规划产能超过 100GWh，计划 2027 年左右实现全固态电池量产。
清陶能源	第一代半固态电池液体含量 5%-15%，已实现量产；第二代固态电池液体含量<5%，2024 年开始量产，2025 年将有多款车型搭载；第三代全固态电池正在验证中，预计 2027 年量产装车。
赣锋锂电	第一代半固态电池已初步实现量产，落地产能 4GWh，规划产能 36GWh，能量密度 240-270Wh/kg；第二代半固态电池处于研发阶段，能量密度可达 400Wh/kg 以上。
辉能科技	专注于氧化物固态电池研发，首条 GWh 级别量产线于 2024 年投入使用。
中科深蓝汇泽	建立了国内首条规模化的聚合物基全固态电池中试产线，计划 2026 年开始量产。
LGES	2028 年推出聚合物半固态电池；2030 年推出硫化物全固态电池。
SK On	计划 2027 年和 2029 年分别量产氧化物和硫化物全固态电池。
三星 SDI	计划 2025 年开发出全固态电池原型产品，2027 年量产。
Quantum Scape	2024 年 10 月开始小批量生产首批原型 B 样品固态电池，并向汽车客户送样测试。
Solid Power	2025 年搭载宝马原型车；2026 年开始量产。

资料来源：鹏辉能源公众号，中创新航公众号，财联社，固态电池与材料，我的电池网，搜狐汽车，高工锂电，东莞证券研究所

**固态电池市场规模将迎来高速增长。**国内半固态电池产业化进程自 2023 年已开启，2023 年固态电池出货量突破 1GWh，2024 年出货量达 7GWh。随着固态电池技术不断进步，成本逐渐下降，未来几年全球固态电池的市场规模将迎来高速增长。根据 EVTank 数据，预计 2025 年全球固态电池出货量将超 10GWh，2030 年将超 600GWh，2025-2030 年的年均复合增长率高达 111%。预计到 2030 年固态电池在整体锂电池中的渗透率在 10%左右，市场规模将超过 2500 亿元。其中在全固态电池领域，国内外主流电池厂商全固态电池量产时间表逐渐明朗，据高工锂电，未来 3-5 年将是全固态电池小规模量产装车的窗口期，2028 年有望突破 1GWh，2030 年有望迎来大规模验证。

图34：全球固态电池出货量预测



数据来源：EVTank，高工锂电，东莞证券研究所

#### 4.3 固态电池技术路线及材料体系变革趋势

固态电池目前主要包括聚合物、氧化物、硫化物三大技术路线。固态电池的不同技术路线由不同的固态电解质进行区分。按照固态电解质的不同，主要划分为：聚合物电解质、氧化物电解质、硫化物电解质三大技术路线。其中，硫化物技术路线在全固态电池中的发展潜力最大。

目前三大技术路线各有优缺点：①聚合物电解质技术较为成熟，已经率先进行小规模量产。但存在离子电导率太低；在低温下性能影响较大，通常需要在高温（60℃以上）下才能正常充放电；化学稳定性较差；电化学窗口窄，性能上限较低等缺点。②氧化物电解质具有较好的导电性和稳定性，各项性能表现较为均衡，目前进展也比较快，是目前国内半固态电池主流的技术路线。但相对于硫化物，其离子电导率偏低，且氧化物非常坚硬，存在刚性界面接触问题。③硫化物电解质的离子电导率最高，机械加工性强，界面接触良好、电阻较小，电化学窗口较宽，工作性能表现优异，最适用于全固态电池。但制备难度也是最大，成本也相对高昂。

表 5：固态电解质三大技术路线对比

固态电解质类型	聚合物电解质	氧化物电解质	硫化物电解质
材料	聚环氧乙烷、聚丙烯腈等	LiPON、NASICON 等	LiGPS、LiSnPS、LiSiPS 等
离子电导率	低（室温： $10^{-7}$ – $10^{-5}$ S/cm 65–78℃： $10^{-4}$ S/cm）	中（ $10^{-6}$ – $10^{-3}$ S/cm）	高（ $10^{-7}$ – $10^{-2}$ S/cm）
界面相容性	高	高	低
能量密度	低	中	高
材料成本	高	低	高
制备成本	低	高	高
优点	高温下工作性能好，易大规模制	各项性能表现较为均衡	电导率高，工作性能表现优异

	备薄膜		
缺点	常温下电导率低，化学稳定性较差，电化学窗口窄	电导率较低，界面接触差	易氧化，界面稳定性较差
市场化前景	技术较成熟，已率先进行小规模量产	容量小，适用于消费类电池	最适用于动力电池，商业化潜力大
技术难度	离子电导率和循环寿命有待提高	机械性能差，制备成本高	制备难度大，对空气敏感，与锂金属的相容性低；成本高

资料来源：固态电池 SSB，德勤，电池中国，东莞证券研究所

我国全固态电池确立以硫化物为主流技术路线的发展路径。在 2025 年 2 月 15 日举行的第二届中国全固态电池创新发展高峰论坛上，中国科学院院士、清华大学教授欧阳明高阐述了基于硫化物电解质为主体电解质的全固态电池中长期发展路径：（1）2025-2027 年，第一代全固态电池，要以 200-300Wh/kg 的石墨/低硅负极硫化物全固态电池发展目标为牵引，努力打通全固态电池的技术链；（2）2027-2030 年，第二代全固态电池，要以 400Wh/kg 和 800Wh/L 为目标，重点攻关高容量硅碳负极，面向下一代乘用车电池，确保 2027 年实现轿车小批量装车，2030 年实现规模量产；（3）2030-2035 年，要以 500Wh/kg 和 1000Wh/L 为目标，重点攻关锂负极，逐步向复合电解质、高容量正极体系发展。

图35：以硫化物为主体电解质的全固态电池量产时间预测



数据来源：NE时代新能源，东莞证券研究所

固态电池发展将驱动产业链材料体系迭代升级。固态电池的核心变化在于采用固态电解质取代传统液态电池的电解液和隔膜。因此，固态电解质是固态电池最关键的材料。在正极、负极材料方面，固态电池可以沿用现有的材料体系，新型负极材料和新型正极材料主要在于提升电池的能量密度。导电剂作为一种关键辅材，随着固态电池的性能要求变化也需要进行迭代升级。

**表 6：固态电池 VS 半固态电池 VS 液态电池的材料体系变化**

材料环节	固态电池	半固态电池	液态电池
电解质	聚合物、氧化物、硫化物	液态+固态电解质（氧化物、聚合物）	液态电解质（六氟磷酸锂+有机溶剂），添加新型锂盐
负极材料	硅基负极、金属锂负极	石墨、硅基负极	石墨
正极材料	超高镍、富锂锰基、镍锰酸锂	高镍三元、磷酸铁锂	三元材料、磷酸铁锂
隔膜	无需隔膜	有隔膜，并涂覆固态电解质材料	需要隔膜避免正负极接触
导电剂	单壁碳纳米管	单壁碳纳米管、多壁碳纳米管	多壁碳纳米管、石墨类炭黑类传统导电剂

资料来源：电池关键材料，东莞证券研究所

**（一）固态电解质：目前大多企业处于中试阶段。**根据高工锂电，截至 2025 年 4 月，布局固态电解质的企业超 75 家，规划产能超 10 万吨，已投产产能超万吨，但产能超 3000 吨级的企业不足 3 家，多数企业的产能仍停留在从实验室到中试的过渡阶段。更适配全固态电池的硫化物电解质的痛点主要在于关键材料硫化锂，其合成工艺复杂，价格昂贵。目前恩捷股份、厦钨新能、容百科技、天赐材料等多家企业已经成功研发出硫化物电解质，主要处于小试、中试阶段，部分具备小批量供应能力。

**表 7：部分企业固态电解质布局情况**

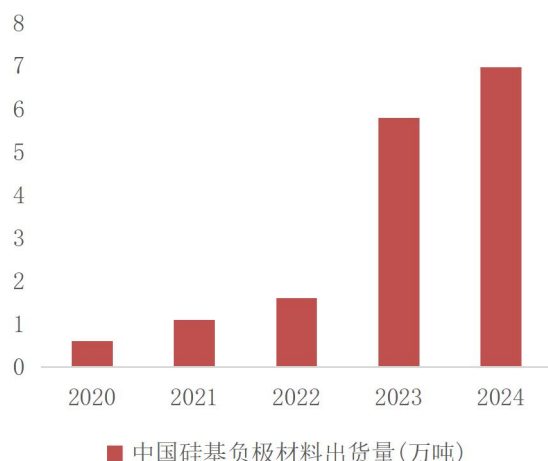
企业	主营业务	产业化进程/客户	产能布局
清陶能源	固态电池	自供	产能 1300 吨
赣锋锂电	固态电池	自供/出售	产能超 200 吨
天目先导	硅基负极、固态电解质	供应卫蓝新能源	产能 3000 吨
蓝固新能源	固态电解质	供应卫蓝新能源	规划 5.5 万吨原位固化电解质，7000 吨固态电解质粉体，1 万吨固态电解质浆料，已部分量产
恩捷股份	隔膜	成功研发硫化锂、硫化物电解质、硫化物电解质膜三个全固态产品	10 吨级的硫化物固态电解质生产线正在建设中
厦钨新能	正极材料	布局氧化物和硫化物技术路线，固态电解质包覆正极、硫化物固态电解质处于小试阶段	固态电解质实现吨级量产
当升科技	正极材料	推出纳米级固态电解质+固态电解质包覆正极，已批量供货	——
容百科技	正极材料	成功开发多种固态电解质，硫化物固态电解质计划 2025 年试生产	——
贝特瑞	正负极材料	开发出多款新型固态电解质材料	LATP 氧化物固态电解质实现吨级出货
天赐材料	电解液	硫化物固态电解质计划 2025 年建设中试产线	——
三祥新材	新材料	氧化物固态电解质送样客户测试，中试生产线规划建设	——
上海洗霸	水处理	固态电解质客户送样，获少量持续性订单	吨级至 10 吨级产线投产；规划 50

			吨产能预计 2 年建成
金龙羽	电线电缆	固态电解质、半固态电芯已进入中试阶段	——
联创股份	氟化工	聚合物基固态电解质的研发处于小试阶段	——

资料来源：新产业，赛瑞研究，我的电池网，金融界，东莞证券研究所

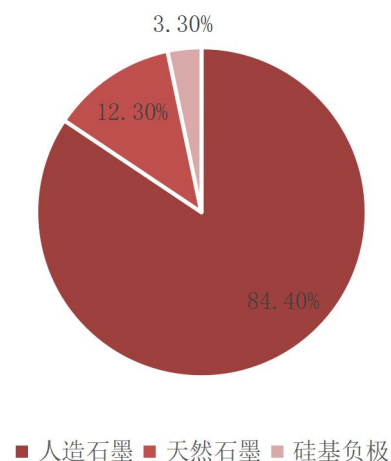
**（二）新型负极材料：硅基负极初步实现产业化。**固态电池对于高能量密度的要求，促使负极材料从当前主流的石墨负极向硅基负极发展，长远将向金属锂负极迭代。当前石墨负极的比容量约 360mAh/g，已接近其理论最大值 372mAh/g。而硅基负极的理论比容量高达 4200mAh/g，超过石墨负极的 10 倍。因此，硅基负极在提高电池能量密度上有着巨大的应用潜力。根据高工锂电，截至 2025 年 4 月，布局硅基负极的企业超 30 家。包括贝特瑞、璞泰来、杉杉股份、翔丰华等头部负极企业，以及天目先导、凯金股份、兰溪致德、索理德等一批聚焦于硅碳材料的创新企业也正在硅基负极产业化痛点上重点攻关。

图36：中国硅基负极材料出货量



数据来源：EVTank，东莞证券研究所

图37：2024年中国负极材料出货量结构



数据来源：EVTank，东莞证券研究所

**（三）新型正极材料：向高容量高密度材料迭代升级。**由于固态电池具有更宽的电化学窗口，因此可以兼容更高电压的正极材料，从而提高电池能量密度。固态电池正极材料正在向超高镍、富锂锰基、高压尖晶石镍锰酸锂等高容量高密度的新型材料迭代。比如高镍正极（8 系、9 系）的比容量上限为 220mAh/g，而富锂锰基为一种新型正极材料，具有高电压和高比容量特点，在 2.0V-4.8V 区间内具有超过 250mAh/g 的比容量。目前包括容百科技、当升科技、厦钨新能等正极材料头部企业已经率先具备固态电池新型正极材料的生产能力或相关技术储备。

**（四）新型导电剂：单壁碳纳米管更适配固态电池。**导电剂是锂电池关键辅材。更适配固态电池的硅基负极存在导电性差、体积膨胀率高等缺陷，需要添加高性能的导电剂来提升其导电性能及弥补相关缺陷，使其更好地发挥高比容量和高倍率的性能优势。碳纳米管是最契合硅基负极的新型导电剂。在目前固态电池的研发体系中对碳纳米管产品的要求更高，且固态电池对于碳纳米管导电剂的添加量相较于液态电池有所提升。目前碳



纳米管在锂电池中的渗透率大概 20%，其中以多壁碳纳米管为主。而单壁碳纳米管对电池性能的提升效果更为显著，更适配固态电池，同时技术壁垒也更高，目前全球范围内只有极少数企业能够规模化生产单壁碳纳米管。

#### 4.4 固态电池产业化推进催生设备新需求

**设备先行受益于固态电池产业化。**固态电池设备是支撑固态电池产业发展的基础和关键环节。根据全固态电池将于 2027 年开始小批量生产，可以预见，2025 年-2026 年固态电池中试线设备需求将明显起量。并且随着固态电池市场规模不断扩大，固态电池设备的需求也将迎来显著增长。

**全固态电池与传统液态电池的生产工艺差异大。**由于全固态电池采用全新的材料体系和电池结构，现有的传统锂电池制造工艺和设备无法实现其产业化生产与制造，需要进行相应的创新和改进。目前全固态电池尚未量产，因此，生产工艺并未定型，不同类型的固态电池生产工艺和制造过程会有所不同，具体取决于电池的设计和应用。但可以确定的是，全固态电池生产工艺与现有传统液态电池生产工艺存在较大差异，主要区别在于：前段固态电解质和极片制作环节，全固态电池更适配干法电极技术，增加了干法混合、干法涂布实现固态电解质膜制备；中段电芯装配环节，固态电池采用“叠片+极片胶框印刷+等静压技术”取代传统的卷绕工艺，并省去了注液工序；后段化成封装环节，从低压化成分容转向高压化成分容。

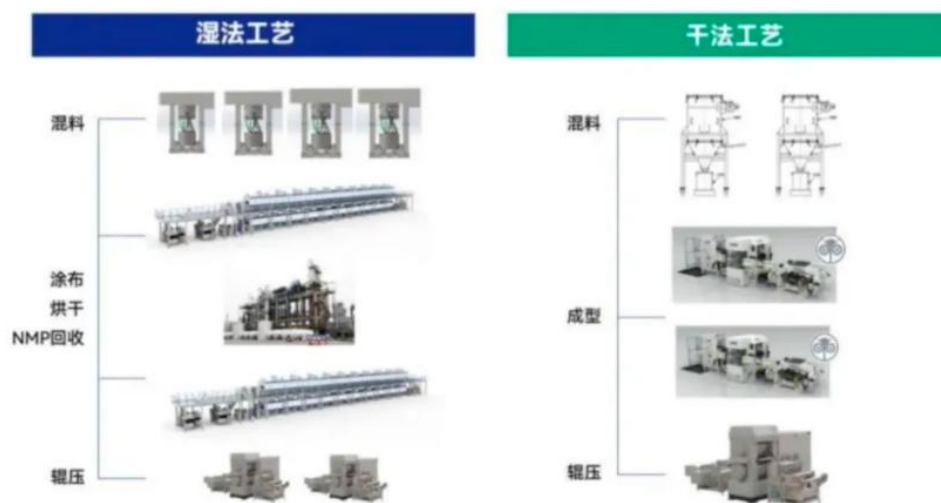
**固态电池设备的价值量高于传统锂电设备的价值量。**传统液态电池单 GWh 产能对应的设备投资金额大约为 2-2.2 亿元。半固态电池和全固态电池的整体投资金额更大。半固态电池使用的是固液混合电解质，电池中电解液的含量占比在 5%~10%之间，增加涂覆固态电解质，其电化学原理与液态锂电池相同，基本可以沿用现有成熟的电池制造工艺，因此，半固态电池单 GWh 产能对应的设备投资金额提升 30%，约为 2.8 亿元左右。而全固态电池的生产设备与传统锂电设备存在显著差异，全固态电池单 GWh 产能对应的设备投资金额大概是传统液态电池的 2-3 倍，约为 4-6 亿元。

**固态电池产业化推进将推动生产设备升级革新。**全固态电池的生产流程新增干法电极设备、等静压设备、高压化成分容设备，升级改造叠片设备。

##### （一）前段极片与固态电解质制备环节：干法电极设备是核心的增量设备。

干法电极工艺是一种新型电极制造工艺，更适配固态电池，原因在于：（1）提高电极压实密度。传统的湿法工艺需要使用溶剂将活性材料、导电剂和黏结剂混合后涂布在集流体上，然后进行干燥、NMP 溶剂回收和辊压。而干法工艺直接将电极材料混合成干粉，通过机械压到集流体上形成电极片。这种方法可以提高电极的压实密度，更高的压实密度意味着在相同体积下可以容纳更多的正负极材料，从而提高电池的能量密度。（2）全固态电池中的硫化物电解质、金属锂等对溶剂较为敏感，容易发生化学反应，而干法技术无需溶剂，更适配全固态电池。（3）干法电极工艺无需 NMP 溶剂，在极片制作环节可减少烘干及溶剂回收环节，将电极制造过程一体化，工艺流程更简单，设备占地面积更小，从而降低成本，提高生产效率，有助于推动固态电池商业化。目前干法电极技术的关键难点在于混合电极材料粉末的均匀性以及成膜的一致性问题。

图38：干法工艺与湿法工艺流程对比



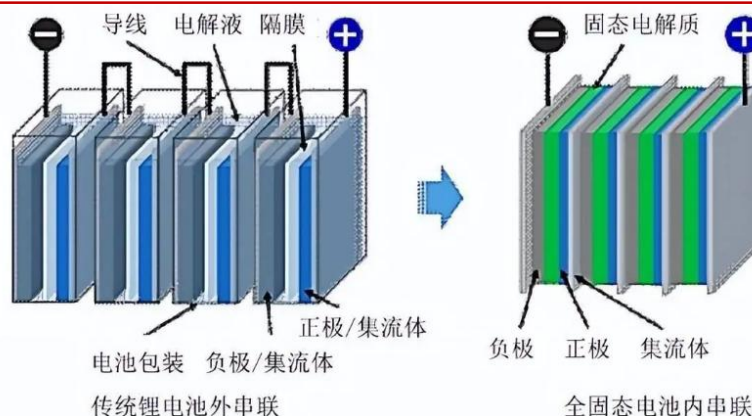
数据来源：新能源时代，东莞证券研究所

## （二）中段电芯装配环节：采用“叠片+极片胶框印刷+等静压技术”

### ①叠片机：固态电池不适用卷绕设备，使用叠片机，且精度和稳定性要求更高。

由于固态电池的固态电解质具有脆性特点，且对设备的精度和稳定性要求更高，使得其需要进行更多的叠片工艺，因此，固态电池制造所需要的叠片机需求也会增加。

图39：固态电池叠片工艺



数据来源：张卓然等《硫化物全固态电池的研究及应用》，东莞证券研究所

### ②极片胶框覆合技术：提升固态电池极片贴合度，避免内短路问题。

现有的固态电池生产工艺仍不成熟，存在一些不足之处，当极片料卷在完成裁断工序后与其他极片进行复合、以制备固态电池电芯时，难以确保相邻的极片之间具有高的贴合度，从而导致固态电池电芯的质量下降。根据利元亨公开的专利技术，其提出了一种固态电池极片胶框覆合方法、装置及叠片设备，能够提升固态电池电芯中相邻极片之间的贴合度，避免内短路问题，从而提高固态电池电芯整体的质量。

图40：固态电池极片胶框覆合方法

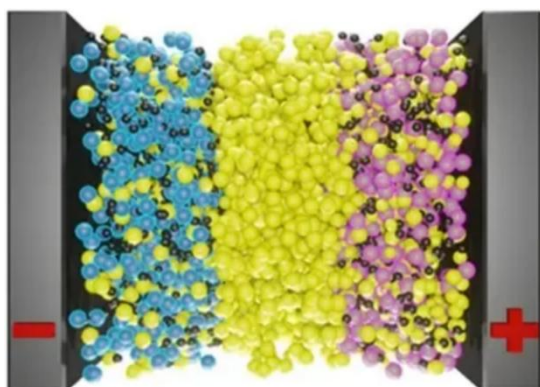


数据来源：国知局，东莞证券研究所

### ③等静压机为核心增量设备之一：用于改善固态电池固固界面接触问题。

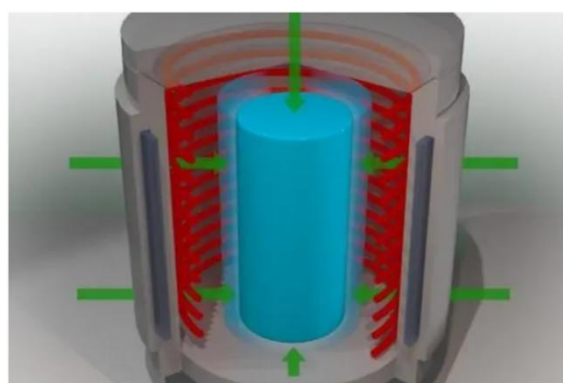
生产固态电池是将正极、负极、固态电解质等固态材料堆叠在一起组装。等静压技术可以有效消除电芯内部的空隙，确保电解质材料达到理想的致密化程度，提升电芯内组件界面之间的接触效果，从而显著提升离子电导率 30%以上，降低电池内部电阻率 20%以上，提升循环寿命 40%，大幅改善电池性能。目前等静压技术在固态电池领域的应用仍主要处于研发阶段，技术成熟度较低。

图41：固态电池结构示意图



数据来源：锂电那些事，东莞证券研究所

图42：等静压技术示意图



数据来源：锂电那些事，东莞证券研究所

### （三）后段化成检测环节：新增高压化成设备

常规的锂电池化成压力要求为 3-10 吨，而固态电池化成的压力要求提高至 60-80 吨。

固态电池需要高压化成的核心原因在于：一是解决其独特的固固界面接触问题。通过高压消除界面空隙，增大有效接触面积，促进固态电解质与电极的物理/化学结合。二是激活离子传导通道。由于固态电解质离子电导率低，需要高压化成实现强制锂离子穿透固固界面屏障，在界面处形成离子导通网络，以及降低界面阻抗。

## 5. 投资策略

在全球新能源汽车和储能带动下，锂电池下游需求保持快速增长态势，新建产能扩张节奏放缓，落后产能持续出清，行业供需关系正在逐步改善，有利于拥有技术优势和成本优势的优质产能利用率提升。2025 年初以来产业链整体价格弱稳运行，逐渐触底。产业链净利润 2024 年降幅收窄，2025 年 Q1 同比环比均大幅改善，2025 年下半年有望延续边际改善的趋势，基本面改善的公司估值有望修复。

固态电池凭借高能量密度和高安全性的显著性能优势成为下一代锂电池，新能源汽车和低空经济等下游需求持续催化。半固态电池已率先进入量产阶段，全固态电池将于 2027 年左右启动小规模量产，固态电池产业化进程加速。固态电池发展为产业链的材料体系和设备环节带来结构性增量需求，在固态电池领域领先布局、具有产品竞争力的公司将率先受益。

建议关注电池和材料环节基本面改善的头部优质公司，在固态电池核心材料固态电解质、新型正负极、单壁碳纳米管等材料环节拥有技术和产能先发优势的公司，以及在固态电池核心工艺设备环节积极布局的锂电设备公司。重点标的：宁德时代（300750）、亿纬锂能（300014）、科达利（002850）、当升科技（300073）、璞泰来（603659）、天赐材料（002709）、恩捷股份（002812）、星源材质（300568）、天奈科技（688116）、先导智能（300450）、纳科诺尔（832522）。

表 8：重点公司盈利预测及投资评级（2025/6/25）

股票代码	股票名称	股价(元)	EPS (元)			PE			评级	评级变动
			2024A	2025E	2026E	2024A	2025E	2026E		
300750	宁德时代	254.90	11.13	14.20	17.11	22.90	17.95	14.90	买入	维持
300014	亿纬锂能	45.91	1.99	2.48	3.14	23.04	18.53	14.63	买入	维持
002850	科达利	114.30	5.38	6.70	8.07	21.24	17.06	14.17	买入	维持
300073	当升科技	43.84	0.93	1.33	1.67	47.06	32.89	26.26	买入	维持
603659	璞泰来	18.81	0.56	1.07	1.35	33.76	17.54	13.98	买入	维持
002709	天赐材料	18.17	0.25	0.56	0.85	72.68	32.18	21.44	买入	维持
002812	恩捷股份	28.43	-0.57	0.50	1.02	—	56.76	27.83	买入	维持
300568	星源材质	11.19	0.27	0.33	0.43	41.30	33.85	26.32	买入	维持
688116	天奈科技	46.03	0.68	1.05	1.35	67.41	43.94	33.99	买入	维持
300450	先导智能	24.94	0.18	0.93	1.30	135.54	26.91	19.16	买入	维持
832522	纳科诺尔	50.29	1.48	1.29	1.58	33.98	38.97	31.91	买入	维持

资料来源：iFinD，东莞证券研究所

## 6. 风险提示

（1）下游需求不及预期风险：若新能源汽车终端消费需求和储能需求转弱，动力电池和储能电池的出货量增长或放缓，可能对锂电池产业链企业的经营业绩产生不利影响。

（2）固态电池产业化进程不及预期风险：固态电池的技术还不够成熟，仍面临尚未解决的科学难题，生产成本也较高，若未来技术发展缓慢，产业化进程有不及预期风险。

（3）市场竞争加剧风险：锂电池产业链产能出现阶段性过剩，若需求端不及预期，市场竞争有加剧可能，企业的盈利面临不确定性风险。

（4）原材料价格大幅波动风险：若上游原材料价格出现大幅波动，将对产业链相关企业的经营稳定性及业绩产生不利影响。

（5）贸易摩擦升级风险：美国和欧盟针对中国新能源产品的一系列贸易保护政策可能对相关产业链出海产生一定的负面影响。



**东莞证券研究报告评级体系：**

公司投资评级	
买入	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
增持	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
持有	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
减持	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%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，导致无法给出明确的投资评级；股票不在常规研究覆盖范围之内
行业投资评级	
超配	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
标配	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
低配	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

说明：本评级体系的“市场指数”，A 股参照标的为沪深 300 指数；新三板参照标的为三板成指。

证券研究报告风险等级及适当性匹配关系	
低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	主板股票及基金、可转债等方面的研究报告，市场策略研究报告
中高风险	创业板、科创板、北京证券交易所、新三板（含退市整理期）等板块的股票、基金、可转债等方面的研究报告，港股股票、基金研究报告以及非上市公司的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

投资者与证券研究报告的适当性匹配关系：“保守型”投资者仅适合使用“低风险”级别的研报，“谨慎型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中低风险”的研报，“稳健型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中风险”的研报，“积极型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中高风险”的研报，“激进型”投资者适合使用我司各类风险级别的研报。

**证券分析师承诺：**

本人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，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

**声明：**

东莞证券股份有限公司为全国性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（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。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。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，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，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，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。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，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

**东莞证券股份有限公司研究所**

广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼

邮政编码：523000

电话：（0769）22115843

网址：www.dgzq.com.cn