

## 景气度全面向好， 政策发力开启新一轮增长周期

### 电力设备及新能源

推荐 维持评级

#### 核心观点

- **新能源车价格战收官，需求爆发指日可待。**2023年特斯拉率先打响价格战，其他品牌跟随，燃油车也加入混战。“以价换量”策略奏效，逆转全球销量颓势。目前降价车型减少，库存出清基本完成，本轮价格战收官。
- 近期政策暖风频吹，政策组合拳从基建、优惠、免税三大维度，加速开启下沉市场通道。政策力度显著，彰显发展新能源汽车产业决心。**在政策助力下新能源车全产业链有望迎来新一轮黄金发展期。**
- **销量基本盘看比亚迪和特斯拉。**国产品牌之光比亚迪全球销量一骑绝尘，2023年销量目标400万辆，市占率有望冲击40%+。2023年特斯拉全球销量目标180万辆，维持37%增速。新势力中，理想汽车突破重围。
- **PHEV/充换电双管齐下，解决里程焦虑问题。**PHEV最大优势是解决续航焦虑，供给比例明显提升，增长趋势显著。解决补能焦虑的主要手段包括快充和换电。多重政策推进充电桩建设、盈利改善，行业红利期已临近。
- **动力电池增长确定性强，储能开启第二曲线。**预计2023年中国/全球新能源车销量有望达到850-900万辆/1400万辆，同比+27.1%/34.7%；中国动力电池装机量将达到382Gwh/746Gwh，同比+29.6%/44.1%。新型储能发展步入快车道，CNESA预测2023-2027年五年CARG近49.4%。
- **电池盈利修复，材料竞争白热化。**2023年锂价暴跌后触底反弹，锂资源供给紧平衡或延续，产业利润向下游迁移。2022年电池迎来修复期，材料利润空间承压，预计该趋势还将延续。整体毛利率聚拢趋同，行业逐渐进入成熟期，技术、产能、控本方面的水平在拉近，竞争愈发激烈。产能扩张最快的环节毛利率下滑最严重，已率先进入行业洗牌期。
- **聚焦新技术新机遇。**1) 钠电落地加速，今年有望迎来产业化元年，大规模量产后备具明显成本优势，在两轮车率先应用。2) 能量密度更高、安全性更强、工艺更极致的固态电池是锂电池的终极形态。预计全固态电池2030年将研发成功，届时全球有望形成400亿美元的市场规模。
- **投资建议：**行业“马太效应”明显，拥有优质客户资源、可靠产业链供应、优异控本能力以及雄厚研发实力的龙头企业，将继续保持或扩大领先优势，推荐宁德时代、亿纬锂能、璞泰来、恩捷股份、当升科技、德方纳米、贝特瑞、科达利等，建议关注国轩高科、欣旺达、鹏辉能源、珠海冠宇、湖南裕能、天赐材料、天奈科技、嘉元科技、中伟股份、格林美等。
- **风险提示：**政策不及预期的风险；电动车销量、储能装机不及预期的风险；上游原材料涨幅过大的风险；新技术进展不及预期的风险等。

#### 重点公司盈利预测与估值

股票代码	股票名称	EPS			PE			投资评级
		2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E	
300750	宁德时代	6.99	10.75	14.7	32.7	21.3	15.6	推荐
300014	亿纬锂能	1.72	3.05	4.46	34.6	19.5	13.3	推荐
603659	璞泰来	1.54	2.04	2.66	25.4	19.2	14.7	推荐
002812	恩捷股份	4.09	5.71	7.49	23.1	16.5	12.6	推荐

资料来源：wind，中国银河证券研究院（股价选用2023年7月10日收盘价）

#### 首席分析师

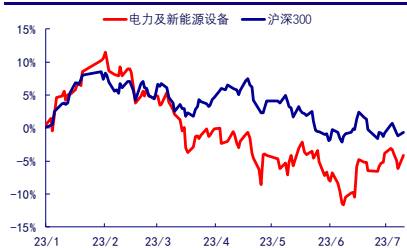
周然

☎：(8610) 8092 7636

✉：zhouan@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130514020001

#### 电力设备及新能源指数表现



资料来源：wind，中国银河证券研究院

#### 相关研究

- 1、【银河电新周然团队】行业点评报告\_电池行业\_基本面全面向好，看好估值修复行情\_230615
- 2、【银河电新周然团队】行业深度报告\_电新行业 2022 年&23 年一季度业绩总结：底部已现，否极泰来\_230510
- 3、【银河电新周然】电新行业\_固态电池深度报告\_群雄逐鹿锂电结局技术，发力新材料加速产业化\_230330
- 4、【银河电新周然团队】行业点评\_电新行业\_板块估值底部区域，看好二季度投资机会\_230327

## 目 录

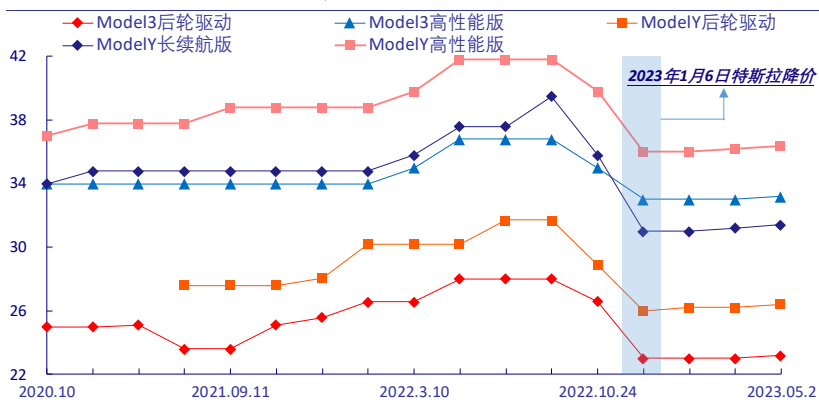
<b>一、锂电池市场空间长期向好</b> .....	<b>2</b>
(一) 新能源车价格战收官，需求爆发指日可待 .....	2
(二) 销量基本盘看比亚迪和特斯拉 .....	5
(三) PHEV/充换电双管齐下，解决里程焦虑问题 .....	9
(四) 动力电池增长确定性强，储能开启第二曲线 .....	16
(五) 电池盈利修复，材料竞争白热化 .....	22
<b>二、聚焦新技术发展趋势</b> .....	<b>26</b>
(一) 钠电产业落地加速 .....	26
(二) 固态电池开启锂电终局之战 .....	31
<b>三、综述及投资建议</b> .....	<b>43</b>
<b>四、推荐标的</b> .....	<b>45</b>
(一) 宁德时代 .....	45
(二) 亿纬锂能 .....	46
(三) 璞泰来 .....	47
(四) 恩捷股份 .....	48
<b>五、风险提示</b> .....	<b>49</b>
<b>六、附录</b> .....	<b>50</b>

## 一、锂电池市场空间长期向好

### (一) 新能源车价格战收官，需求爆发指日可待

2023 年伊始，特斯拉率先打响价格战。1 月 6 日，特斯拉下调旗下 Model 3、Model Y 国产车款价格。其中，Model 3 降价 2 万-3.6 万元，降幅 5.7%-13.5%，Model Y 降价 2.9 万-4.8 万元，降幅 9.6%-13.4%。此次调整是继 2022 年 10 月后的又一次国产车型全系降价，且降价幅度历史最大、降价后产品价格创历史新低。

图 1：特斯拉历史价格变化（单位：万元）



资料来源：特斯拉中国官网，中国银河证券研究院

特斯拉海外市场同步降价。2023 年 1 月 6 日，日本、韩国和澳大利亚市场同步下调价格。一周后，美国、欧洲市场官宣降价，其中挪威市场降幅最高，达 23.1%。销量压力之大可见一斑。

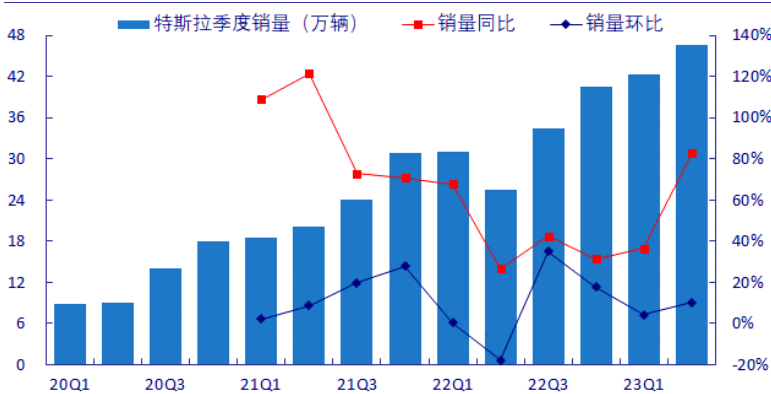
表 1：特斯拉海外市场价格调整幅度

	时间	价格降幅
日本	2023.01.06	9.7%-10.0%
韩国	2023.01.06	8.5%-12.1%
澳大利亚	2023.01.06	1.9%-3.9%
美国	2023.01.13	6.4%-19.7%
德国	2023.01.13	0.8%-16.9%
挪威	2023.01.13	<b>1.9%-23.1%</b>
法国	2023.01.13	6.0%-16.9%
加拿大	2023.01.13	8.5%-17.7%
英国	2023.01.13	5.7%-13.5%

资料来源：特斯拉官网，中国银河证券研究院

“以价换量”策略奏效，逆转全球销量颓势。2023 年 1 月，公司财报电话会披露，降价后新增订单几乎是生产速度的 2 倍。自 2022 年 10 月实行降价策略以来，特斯拉全球销量节节攀升，22Q4/23Q1/23Q2 公司全球销售 405,278 辆/422,875 辆/466,140 辆，同比增长 31%/36%/83%，其中 23Q2 产销量创历史新高。

图 2：特斯拉全球销量统计



资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

“鲶鱼效应”倒逼新能源车品牌跟随。1 月降价后，特斯拉主销产品价格带下探至 25 万元附近，对相同档位的车款产生强有力的竞争优势，倒逼其他品牌车企跟随降价。比亚迪、问界、小鹏等车企迅速反应，降价平均幅度在 10%-13% 之间，最高降幅达到 30%。

表 2：车企应对降价策略

品牌	动力类型	相关车型	降价金额	降价幅度	降价时间
东风本田	PHEV	CR-V e:PHEV	20,000	7.4% - 8.9%	2023 年 6 月 19 日
蔚来	EV	全系车型	30,000	6% - 10%	2023 年 6 月 12 日
哪吒	EV	哪吒 V	10,000	10% - 12%	2023 年 5 月 23 日
五菱	EV	宏光 MINI EV 家族	6,000-13,000	6.8% - 14.7%	2023 年 5 月 22 日
零跑	EV	22 款 C01	39,000-83,000	22%	2023 年 5 月 1 日
吉利	EV	吉利睿蓝	10,000-20,000	5.9%-10.5%	2023 年 4 月 9 日
东风	EV	EX1 Pro、纳米 BOX	5,000-6,000	6.3%-8.7%	2023 年 4 月 8 日
奇瑞	EV	QQ 冰淇淋、小蚂蚁、无界 Pro	4,000-9,000	4%-10%	2023 年 3 月 27 日
长城汽车	PHEV	哈弗 H6 插电混动 55km 悦行版	15,000	9.4%	2023 年 2 月 24 日
江汽集团	EV	思皓花仙子	2,000-3,000	2.2% - 4.5%	2023 年 2 月 20 日
东风日产	EV	ARIYA 艾睿雅	60,000	17.5% - 21.1%	2023 年 2 月 20 日
吉利	PHEV	帝豪 L Hi P	30,000	17.8% - 23.1%	2023 年 2 月 16 日
一汽丰田	EV	一汽丰田 bZ4X	60,000	21.1% - 30%	2023 年 2 月 15 日
广汽丰田	EV	bZ4X	30,000	15%	2023 年 2 月 9 日
上汽飞凡	EV	R7 整车、车电分离	10,000-22,600	3.5% - 8.1%	2023 年 2 月 2 日
广汽埃安	EV	AION S Plus	5,000	2.6% - 3.3%	2023 年 2 月 1 日
五菱	EV	宏光 MINI EV	3,000	9.2%	2023 年 1 月 31 日
小鹏	EV	G3i、P5、P7	20,000-36,000	10.2% - 12.8%	2023 年 1 月 17 日
问界 AITO	EV	M5、M7	28,800-30,000	8.8% - 10.4%	2023 年 1 月 13 日

资料来源：各公司官网，懂车帝，汽车之家，中国银河证券研究院

迫于库存压力，燃油车加入混战。5 月生态环境部、工信部等联合印发《关于实施汽车国六排放标准有关事宜的公告》，明确国六排放标准 6B 阶段将从 7 月 1 日起开始实施，届时将禁止生产、进口、销售不符合该标准的汽车。据中汽协报告，截至 1 月底，不满足要求的库存车辆超过 189 万辆。在如此之巨大的清库存压力之下，燃油车企加入降价大军，并且促销力度更大。东风雪铁龙 C9 直降 43%，奥迪、宝马等豪华品牌部分车型降幅超 10 万元。

表 3：部分燃油车企降价幅度

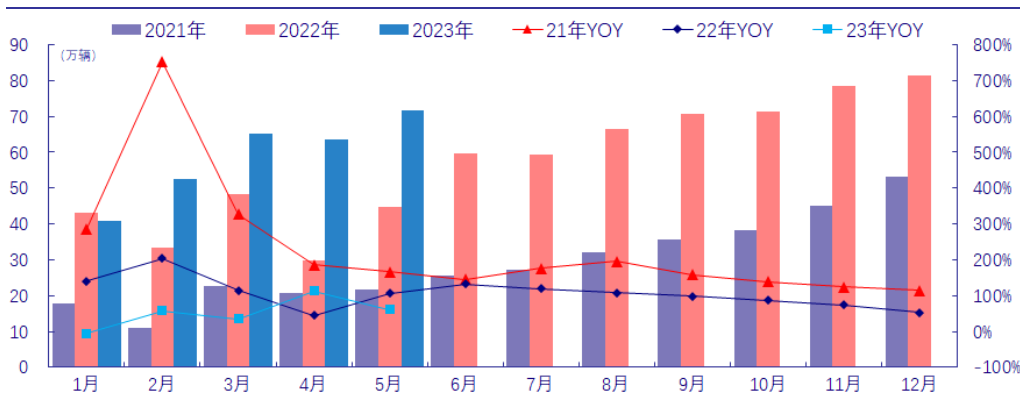
品牌	相关车型	优惠信息
东风雪铁龙	C9/C3-XR	最高 9 万（限湖北地区）
东风日产	轩逸/天籁/逍客/奇骏等	最高 6 万（限湖北地区）
东风本田	CR-V、M-NV、UR-V、ELYSION 等	最高 8 万（限川渝、沪地区）
一汽丰田	卡罗拉/荣放//亚洲龙等	最高 5 万元（限湖北地区）
上汽通用雪佛兰	开拓者/探界者/迈锐宝 XL/星迈罗等	最高 7 万

上汽荣威	i5、RX5、RX8 等	最高 5 万（限湖北地区）
北京汽车	北汽魔方等	最高 3.5 万
吉利汽车	星越 L 等	最高 4 万
雷克萨斯	UX	10 万元
奔驰	C 级/E 级	最高 6 万（北京经销商）
宝马	宝马 i3	10 万元（经销商）
上汽大众	全系	最高 5 万
长安汽车	CS 75 系列/UNI-V 系/逸动 PLUS 等	最高 3.3 万
长安欧尚	欧尚 X5、Z6 等	最高 3.5 万
奇瑞汽车	艾瑞泽 8、瑞虎 8plus	最高 3.1 万
广汽本田	全系	最高 8 万（限广州地区）
北京现代	4 代胜达旅行家、途胜 L 等	最高 5.5 万
一汽大众	ID.CROZZ 家族	最高 4 万
马自达	CX-5 全系	2.6 万

资料来源：各公司官网，懂车帝，汽车之家，中国银河证券研究院（截止 3 月底）

**降价助力新能源汽车销量强势复苏。**尽管存在燃油车抢销量等不利因素，但新能源车降价带来的促销量效应依旧明显。据中汽协数据，降价高峰期 2 月新能源车销量环比+28.7%，历史首次出现 2 月环比正增长，完全逆转 1 月同环比双降的颓势，同比增速亦高达+57.3%。新能源车销量在后续 3 个月稳步增长，同比增速均超过 30%，2-5 月同环比增长均优于燃油车，降价带动的销量复苏明显强于燃油车。

图 3：月度新能源汽车销量统计



资料来源：中汽协，中国银河证券研究院

**本轮价格战收官。**首先，新能源汽车降价的车型数量和幅度逐步缩小。第二，据中国汽车报披露，国六 A 车型库存大规模出清基本完成，后续无强降价动力。再者，车市逐渐进入三季度销售旺季，销售策略以及促销手段也会相应做调整。

**政策暖风频吹，开启新一轮黄金增长期。**政策组合拳从基建、优惠、免税三大维度，试图加速开启下沉市场通道，预计将有效带动新能源车销量增长，起到正积极作用。

1) **基础设施方面**，5 月 17 日，发改委能源局发布《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》，提出“适度超前建设充电基础设施，优化新能源汽车购买使用环境”，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”。5 月 19 日，国务院印发《关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》，提出 2030 年基本建成覆盖广泛、规模适度、结构合理、功能完善的高质量充电基础设施体系。

2) **消费优惠方面**，6 月 8 日，商务部发布《关于组织开展汽车促消费活动的通知》，安

排“百城联动”汽车节和“千县万镇”新能源汽车消费季。6月15日，工信部等五部门发布《开展2023年新能源下乡活动的通知》，于江苏惠山、海南琼海、湖北荆门三地同时启动，首批下乡车型近70款，覆盖10多个地市县。地方政府也适时出台刺激政策。西安3月发布《支持新能源汽车扩大生产促进消费若干措施》，提出9万元以下补贴2000元，9万元以上20万元以下补贴4000元，20万元以上的补贴6000元。

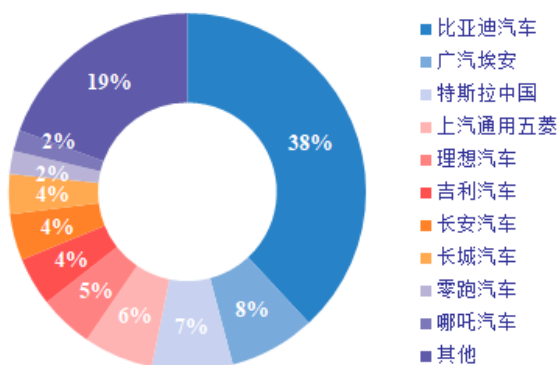
3) **税收减免方面**，6月21日，工信部等三部门发布《关于延续和优化新能源汽车车辆购置税减免政策的公告》，明确2026年前新能源车免征车辆购置税，2027年前减半征收购置税。

与此同时，新能源车企积极发布新车型，产品覆盖全价格带，续航优化、智能化加大大幅提升产品力，较燃油车已具备明显竞争优势。我们认为，在高质量供给和利好政策的双轮驱动下，新能源汽车产业有望迎来新一轮黄金增长期。

## (二) 销量基本盘看比亚迪和特斯拉

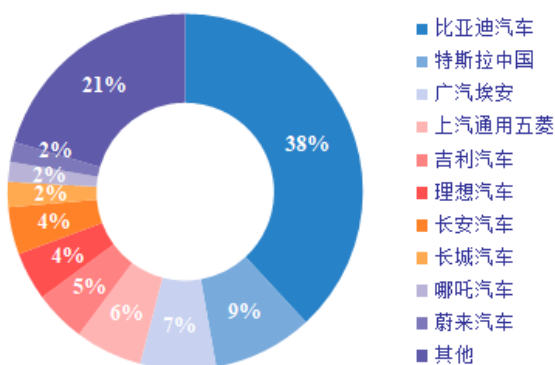
**比亚迪销量一骑绝尘**。乘联会统计，比亚迪2023年1-5月新能源汽车销量92.3万辆，+84.2%；5月销量22.1万辆，同比+94%，单月及累计销售市占率均达38.1%，龙头地位稳固。乘联会统计，2023年1-5月新能源汽车销量排行前10的车型中，比亚迪占据半壁江山，王朝系列4款入选，秦/宋稳居前二；海洋系列海豚排名第四，同时新款潜力车型海欧上市后第二个月5月单月销量即达到14,300辆。

图4：2023年5月国内新能源厂商零售销量排行



资料来源：乘联会，中国银河证券研究院

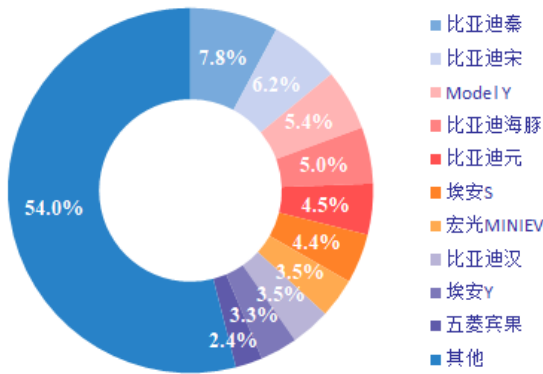
图5：2023年1-5月国内新能源厂商零售销量排行



资料来源：乘联会，中国银河证券研究院

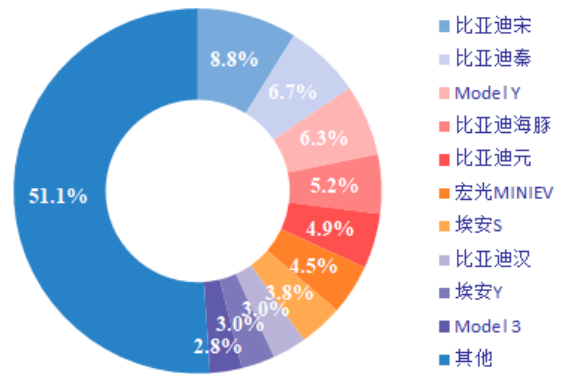
**第二梯队竞争激烈**。特斯拉中国1-5月销量22.0万辆，市占率9.1%，低基数影响下同比提升2.1pcts，环比微降0.5%，整体发挥稳定。广汽埃安累计销量16.6万辆，同比+111%，增速仅次于理想汽车。主要由于宏光MINI销量增速下滑，上汽通用五菱累计销量14.8万辆，同比-10%。乘联会统计，2023年1-5月新能源汽车销量排行前10的车型中，特斯拉、埃安分别有两款车型入选，其中Model Y稳居第三，宏光MINI占有一席之地。

图 6：2023 年 5 月国内新能源车型销量排行



资料来源：乘联会，中国银河证券研究院

图 7：2023 年 1-5 月国内新能源车型销量排行



资料来源：乘联会，中国银河证券研究院

比亚迪作为中国新能源汽车领军者，随着海洋/仰望系列的持续推出，产品逐步覆盖全价格带，蝉联中国销冠难度不大。比亚迪 2023 年销量目标 400 万辆，预计中国市占率有望冲击 40%+。其核心竞争力体现在：1) 国产自主品牌力突出；2) 供应链高度垂直整合控成本，自建电池产能，2023 年底超 500GW；3) 三电/混动/超充等技术全面，自研且竞争力强，DM-i、磷酸铁锂刀片电池打响口碑；4) 仰望/腾势/王朝/海洋产品覆盖全价格带；5) 销售渠道布局最完善，经销网络穿透下沉市场，尽享下乡潮红利。

图 8：比亚迪高端越野仰望 U8 宣传图



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

图 9：比亚迪高端跑车 U9 宣传图



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

表 4：比亚迪产业链主要供应商梳理

材料	主要供应商
正极材料	湖南裕能、德方纳米、富临精工、中冶新能源、湖北万润、丰元股份
钴镍资源	华友钴业、格林美
锰资源	湘潭电化、红新发展
锂资源	盐湖股份、盛新锂能、西藏矿业、湖北万润、融捷股份
负极材料	贝特瑞、中科电气、翔丰华、杉杉股份、三菱化学
电解液	六氟磷酸锂
添加剂	多氟多、天际股份、延安必康、新宙邦、华盛锂电
隔膜	新宙邦、华盛锂电、奥克股份
集流体	中材科技、星源材质、恩捷股份、博盛新材、旭化成
	华北铝业、鼎胜新材、诺德股份、嘉元科技、中一科技

资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

特斯拉纯电品牌塑造深入人心，其核心竞争优势主要体现于：1) 纯电动技术领先全球，性能优势明显；2) 制造产线效率高品质高，上海超级工厂经验复制至柏林、德州工厂，产能

横跨三大洲；3) 全球盈利能力最强的新能源车企；4) 智能化程度领先，自研最强自动驾驶 FSD 芯片；5) 自主研发电池及配套材料，4680 电池产业化领军者。根据公司披露，2023 年特斯拉全球销量目标为 180 万辆，维持约 37% 的高增速。

**新产品规划紧锣密鼓。**2022 年底特斯拉向百事公司交付了首批 Semi 电动卡车，百事计划在 2023 年向全美部署 100 辆。电动皮卡 Cybertruck 也在 2023 年迎来突破性进展，5 月 17 日股东大会展出全新原型车，预计 2023 年底将实现量产。此外，CEO 马斯克在股东大会上表示，即将在全新平台推出 2 款新车型，年产量目标锚定 500 万辆，相当于 2022 年/2023 全年销量的 3.8 倍/2.5 倍。

图 10: 特斯拉电动皮卡 Cybertruck



资料来源: 特斯拉中国官网, 中国银河证券研究院

图 11: 特斯拉电动半挂卡车 Semi



资料来源: TopElectricSUV, 中国银河证券研究院

**特斯拉持续扩产。**2022 年底，特斯拉总产能已达 190 万辆。2023 年 1 月，公司宣布将扩建内华达州超级工厂，增加 100GWh 规模的 4680 电池工厂（可供年产 200 万辆轻型汽车）和电动半挂卡车 Semi 制造工厂。4 月特斯拉宣布将在上海建设“储能超级工厂”，规划年产 1 万台 Megapack，预计 24Q2 投产。

表 5: 特斯拉全球汽车产能梳理

国家	地区	车型	年化产能	状态
美国	加州	Model S/X	10 万	投产
		Model 3/Y	55 万	投产
	德州	Model Y	大于 25 万	投产
		Cyber truck	50 万	安装中
	内华达	Tesla Semi	-	试产
	TBD (待定)	Robotaxi&Others	-	研发中
中国	上海	Roadster	-	研发中
		Model 3/Y	大于 75 万	投产
德国	柏林	Model Y	大于 25 万	投产

资料来源: 公司公告, 中国银河证券研究院

表 6: 特斯拉产业链供应商梳理

电池供应商	材料	材料供应商
宁德时代	正极材料	三元: 湖南邦普、宁德邦普、振华新材、长远锂科、容百科技 铁锂: 德方纳米、龙蟠科技、湖南裕能、江西升华、湖南邦普 锂资源: 龙蟠科技、天华超净、Pilbara Minerals、North American Li thum、江西志存锂业、四川能投、宜春时代矿业
	负极材料	钴镍资源: 洛阳钼业、蓝天金属、北美镍业、青山控股、格林美、ANTAM、IBI
	电解液	东莞凯金、尚太科技、璞泰来、杉杉股份、星城石墨、锦州时代
	隔膜	永太科技、天赐材料、时代思康 中材锂膜、上海恩捷、厚生新能源、璞泰来



	铜箔、铝箔等	嘉元科技、重庆金美、东恒新能源、联创股份、鼎胜新材、银轮股份、宜安科技、三祥新材、万顺机电
松下	正极材料	以住友为主，国内芳源环保供应 NCA 三元前驱体
	负极材料	以日立化成、贝特瑞为主，贝特瑞主供
LG	隔膜	基膜以日本东丽、旭化成为主，住友涂覆、上海恩捷逐渐规模供应
	电解液	三菱化学
	正极材料	华友合资三元前驱体，海外优美科
	负极材料	国内贝特瑞、璞泰来、杉杉股份、海外以日立化成为主
	隔膜	旭化成、东丽、捷力新能源、上海恩捷
	电解液	三菱化学为主、新宙邦、国泰华荣、天赐材料

资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

**新势力中，理想突破重围。**据乘联会统计，初代造车新势力理想/蔚来/小鹏，2023年1-5月实现销量10.7万辆/4.4万辆/3.3万辆，其中5月销量2.8万辆/0.62万辆/0.85万辆，同比+146%/-7.6%/-25.9%，理想已与其他品牌明显拉开差距。理想主打增程式，精准打击里程焦虑痛点。车型定位高端大型家庭SUV，迅速抢占市场份额。2023年目标销量28-30万辆。蔚来主打高端品牌及优质服务，大力推广换电站网络及品牌文化社区，2023年销量目标24.5万辆。小鹏主打科技智能化，2023年目标销量为20万辆。

广汽以埃安为新能源品牌，其核心优势为：1) 技术储备深厚，EV、ICV领域持续领先；2) 背靠广汽集团，供应链体系强大，电驱/电池自建；3) 直营+经销模式，打造创新的营销服务生态；4) 产能领先其余新势力，2023年底预计实现40万辆；5) 定位明确，年轻化、科技感的高端品牌。根据公司披露，2023年广汽埃安销量目标50-60万辆，同比+103%。

图 12：2022 年畅销车型 AION Y



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

图 13：埃安高端跑车 Hyper SSR



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

吉利汽车核心优势：1) 电动/混动/换电/醇电技术全覆盖；2) 高端极氪、中低端雷神混动系统助力燃油品牌转型，全价位覆盖；3) 高效 BMA/CMA/SEA/SPA 四大模块化生产平台技术。根据公司披露，2023年吉利新能源销量目标60万辆，同比+82.5%。

图 14: 全球首款纯电豪华 MPV 极氪 009



资料来源: 公司官网, 中国银河证券研究院

图 15: 吉利畅销车型极氪 001



资料来源: 公司官网, 中国银河证券研究院

长安汽车核心优势: 1) 燃油领域 CS/UNI 系列车型加速转型 PHEV 混动化; 2) 奔奔/糯玉米/深蓝/阿维塔等全面覆盖全价位新能源市场; 3) 纯电 EPA 生产平台聚焦不同尺寸车型, P1+P3 全新双电机混动技术架构上对标比亚迪 DM-i, 智能化领域坚持自研+合作同步开发, 泊车等位居市场前列。根据公司披露, 2023 年长安深蓝品牌目标销量 40 万辆、阿维塔 10 万辆。

图 16: 畅销车型长安 Lumin



资料来源: 公司官网, 中国银河证券研究院

图 17: 长安、华为、宁德三方打造品牌阿维塔



资料来源: 公司官网, 中国银河证券研究院

### (三) PHEV/充换电双管齐下, 解决里程焦虑问题

**新能源车渗透率提升遇瓶颈。**2023 年 1 月国内新能源汽车销量下滑, 导致渗透率大幅下滑至 24.7%。随着市场逐渐回暖, 渗透率持续上升, 但增速有减缓趋势。5 月达到 30.1%, 同比、环比增加 6.1pcts、0.62pcts, 1-5 月累计 27.7%, 年初至今的渗透率涨幅较同期降低 1.59pcts。

图 18：国内新能源汽车渗透率

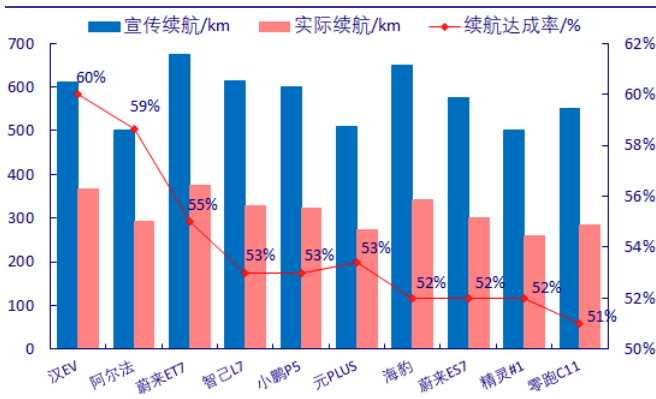


资料来源：中汽协，中国银河证券研究院

**里程焦虑是主因。**中汽协在消费者调查中发现，用户在“购买新能源车时最关心的”是“电池续航能力”，占比高达 31.8%。里程焦虑已成为推广电动化最大的障碍之一。里程焦虑具体可分为续航焦虑和补能焦虑。

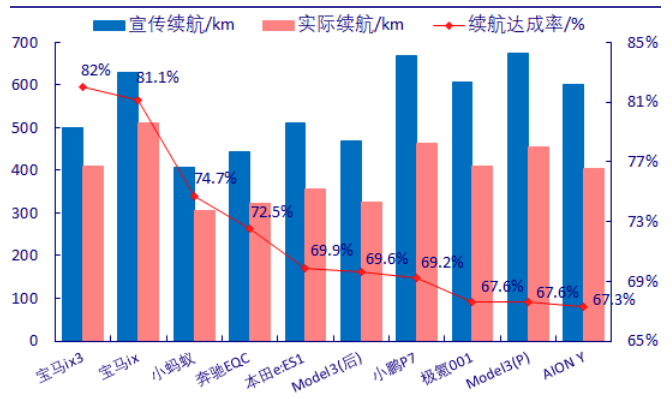
**实际续航能力打折扣，加剧里程焦虑担忧。**车企在提升单车续航方面下了很大功夫，目前主流新能源车型普遍宣传续航可达到 500-600km，基本跟燃油车持平。但在实际使用中，真实续航可能会大打折扣。据懂车帝实况测试，冬季续航表现最优车型的最高续航达成率仅为 60%，夏季达 80%。

图 19：2022 年冬季测试续航达成率 TOP10



资料来源：懂车帝，有驾，中国银河证券研究院

图 20：2022 年夏季测试续航达成率 TOP10



资料来源：懂车帝，有驾，中国银河证券研究院

此外，实际路况、车速等因素都会使续航数据波动变大，且增加了预测难度，影响用户体验。当下解决单车续航焦虑的一种方案是依赖电芯能量密度的提升，如升级正负极材料、优化结构设计等，综合考虑因素多，对全产业链技术挑战大。另外，PHEV 也是不错的选择。

**PHEV 最大优势就是解决续航焦虑问题。**新能源车按照能量来源可分为仅用电池供能的 BEV，以及既能用电池也能用燃油供能的 PHEV（插电式或增程式）。PHEV 续航里程普遍超过 1000km，比同等价位 BEV 增加约 50%。PHEV 充电时长短，兼具燃油车补能效率优势。虽然初始购车成本偏高，但是 PHEV 在全场景下的高效率可降低综合用车成本，比较优势依然明显。在燃油车向电动车的过渡阶段，PHEV 有望成为新能源车市场增长的主要动

力，相关供应链企业直接受益。

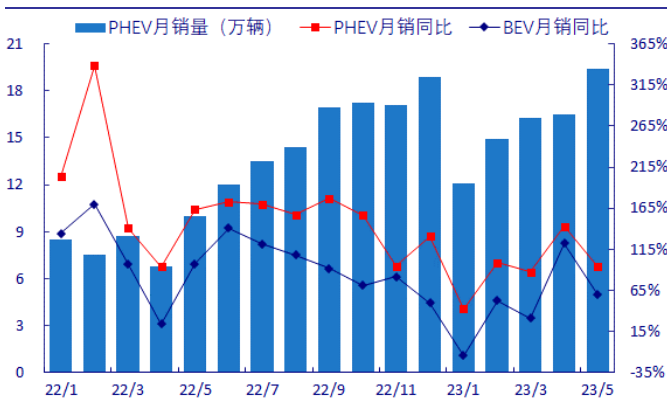
表 7: PHEV 与 BEV 车型对比

对比	分类	PHEV	BEV
续航里程	30 万以上	理想 L8: 1315km	蔚来 ES7: 640km
	20-30 万	比亚迪汉 DM-i: 1300km	极氪 001: 741km
	10-20 万	比亚迪宋 Pro DM-i: 1090km	比亚迪海豚: 401km
充电回收		充电时间短，可加燃油提高补能效率，不被充电瓶颈束缚 电池组小，生产、回收时污染小	充电时间长，受基础设施完善程度影响较大 电池组大，对环境的影响相对较大
用车场景	城区	低速场景采用电机驱动，效率更高	只能用电机驱动，仅在短途低速场景下优势突出
	高速	高速场景采用发动机驱动，动力、效率更高	
不同价位乘用车中该车型所占比例	40 万以上	8%	7%
	30-40 万	18%	9%
	20-30 万	22%	28%
	15-20 万	15%	14%
	10-15 万	7%	16%
	5-10 万	0%	13%
	5 万以上	0%	84%

资料来源：各公司官网，乘联会，中国银河证券研究院

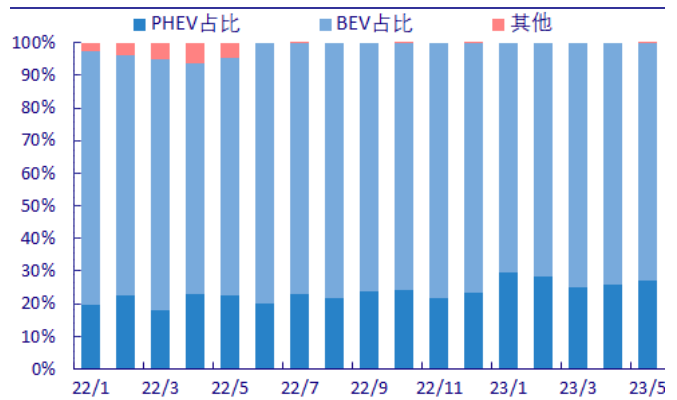
**PHEV 销量增长趋势显著。**据中汽协统计，2023 年 1-5 月 PHEV 销量持续攀升，5 月单月达 19.4 万辆，已超去年 12 月的峰值水平，同比+94%，环比+17.58%。PHEV 月销量同比增速连续 18 个月高于 BEV。PHEV 月渗透率较 2022 年明显上台阶，1 月创下历史最高渗透率 29.7%，虽然随后略有下滑，但仍维持 25%+，5 月渗透率回升至 27%。

图 21: PHEV/BEV 销量同比增速



资料来源：中汽协，中国银河证券研究院

图 22: BEV 与 PHEV 占比



资料来源：中汽协，中国银河证券研究院

**PHEV 供给比例明显提升。**据赛博汽车统计，2022 年新能源车共 70 款新车上市，PHEV 仅有 7 款，占比 10%。23H1 新上市的 72 款重点车型中有 24 款 PHEV，占比提升至 33.3%。其中值得关注的新车型包括比亚迪海鸥、理想 L7/L8 以及五菱缤果等。

表 8: 2023 年新能源汽车新上市车型梳理

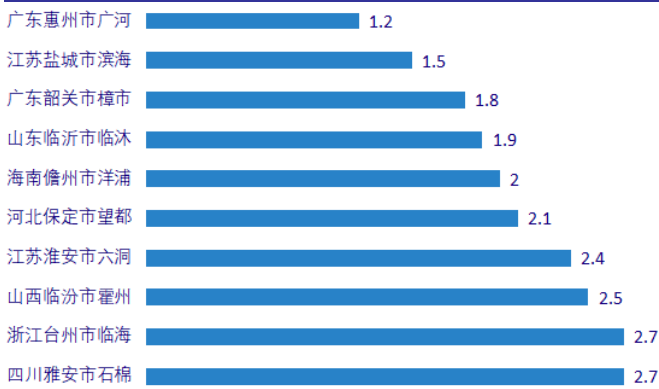
品牌	车型	类型	上市时间	续航	价格
比亚迪	海鸥	BEV	4 月	405km	7.38-8.98 万
理想	理想 L7	PHEV	2 月	1315km	30-40 万
	理想 L8	PHEV	2 月	1316km	33.98-39.98 万
小鹏	小鹏 G6	BEV	6 月	755km	22.50 万
	五菱缤果	BEV	3 月	333km	5.98-8.48 万
五菱	宝骏悦也	BEV	5 月	303km	7.98-8.98 万
	菱势黄金卡	PHEV	6 月	600km	9.98 万
一汽丰田	丰田 bZ3	BEV	3 月	616km	15-20 万

吉利新能源	熊猫 mini	BEV	2月	200km	3.99-5.69万
smart	smart 精灵#3	BEV	6月	580km	20.99-28.99万
岚图汽车	岚图追光	BEV	4月	730km	32.29-38.59万
合众汽车	哪吒 GT	BEV	4月	560km	17.88-22.68万
东风风行	风行雷霆	BEV	3月	630km	12.99-22.99万
智己汽车	智己 LS7	BEV	2月	660km	28.98-45.98万
长安汽车	长安 UNI-V 智电 iDD	PHEV	4月	1100km	14.49-15.99万
	长安览拓者新能源	BEV	6月	405km	27.99万
深蓝汽车	深蓝 S7	PHEV/BEV	6月	620km	14.99-20.29万
	蓝山	PHEV	4月	1200+km	27.38-30.88万
长城汽车	哈弗枭龙	PHEV	5月	1000+km	13.98-15.68万
	哈弗二代大狗新能源	PHEV	2月	1000+km	16.28-17.58万
	哈弗枭龙 MAX	PHEV	5月	1231km	15.98-17.98万
奇瑞汽车	瑞虎 8 PRO 新能源	PHEV	3月	1000+km	15.99-17.99万
	瑞虎 7 PLUS 新能源	PHEV	3月	1000+km	14.99-16.69万
雷克萨斯	雷克萨斯 RX 新能源	PHEV	2月	520km	54.90万
	雷克萨斯 RZ	BEV	2月	520km	36.99-45.99万
梅赛德斯	迈巴赫 S 级新能源	PHEV	4月	-	201.60万
	奔驰 EQE AMG	BEV	4月	568km	86.20万
	奔驰 EQS SUV	BEV	2月	742km	91.05-110.05万
Jeep	大切诺基新能源	BEV	5月	708km	64.99-74.99万
极氪	极氪 X	BEV	4月	580km	18.98-22.98万
宝马	宝马 i7	BEV	4月	650km	94.90-137.90万
广汽本田	雅阁新能源	PHEV	5月	1000+km	22.58-25.88万

资料来源：各公司官网，中国银河证券研究院（截止6月底）

据中汽协、美国汽车协会及欧洲 Zap-Map 的电动车使用调研，国内充电体验仅得 7.3 分（满分 10）。而欧美等通常具备私家车位、充电便利的地区，电动车满意度达 91 分（满分 100），远超燃油车 72 分。百度地图大数据显示，2023 年五一假期国内高速服务区充电排队时间最长达 2.7 小时，补能焦虑（尤其长途补能焦虑）成为新能源发展的主要矛盾之一。目前解决补能焦虑的主要手段包括快充和换电。

图 23：2023 年五一假期充电排队最久高速服务区/小时



资料来源：百度地图，中国银河证券研究院

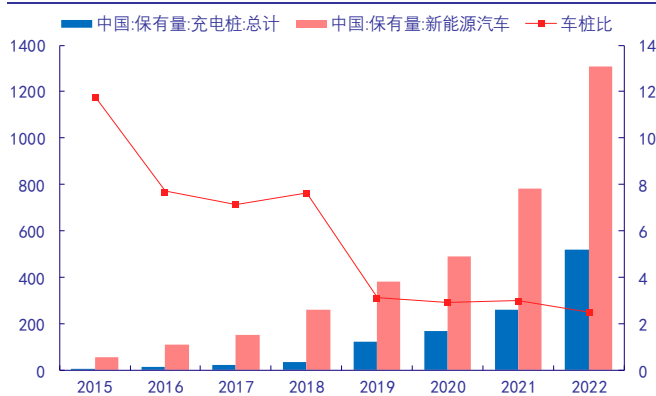
图 24：新能源车排队充电



资料来源：网易，中国银河证券研究院

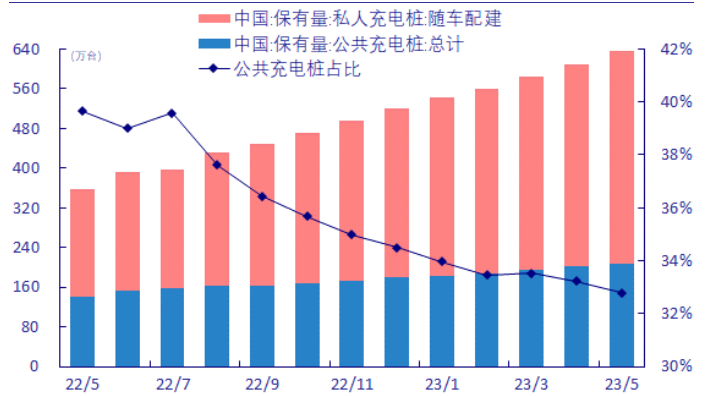
**基础充电桩建设是新能源汽车长期发展的基石。**据中国电动汽车充电基础设施促进联盟统计，截至 2023 年 5 月，国内充电桩保有量达 635.6 万台，同比+77.52%。其中公共/私人充电桩保有量分别为 208.4 万台/427.2 万台，同比分别+46.8%/+97.7%。私人充电桩通常随车装配，因此增速更快。2022 年底我国车桩比为 2.5，较 2015 年的 11.8 大幅缩减。充电桩覆盖率不断提高，但是距离工信部提出的 2025 年/2030 年实现车桩比 2:1/1:1 尚有差距。

图 25: 我国充电桩保有量及车桩比



资料来源: iFinD, 中国银河证券研究院

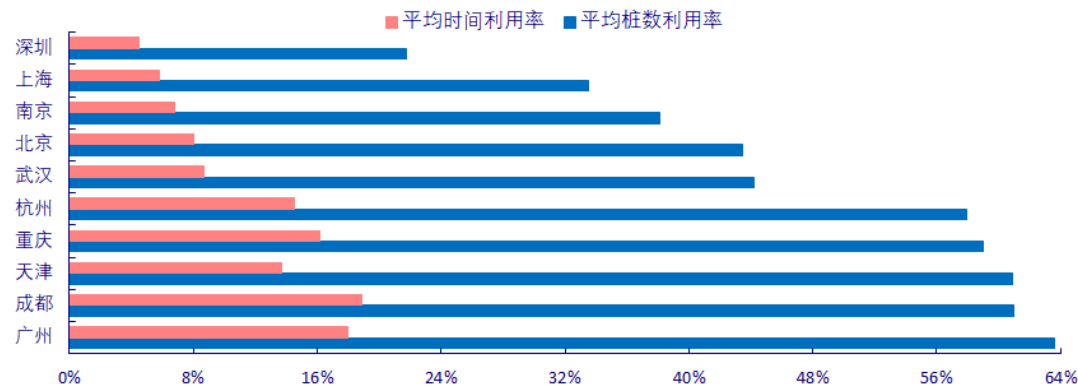
图 26: 我国充电桩分类型保有量



资料来源: iFinD, 中国银河证券研究院

**网络布局、使用效率亟待优化。**充电网络布局不合理直接导致设施利用率低，而停车位冲突、充电桩运营管理水平差等现象又进一步降低了充电基础设施的使用效率。交通运输部数据显示，2022 年底，我国 6618 个高速公路服务区仅有 3819 个充电站，平均每个充电站仅 4.36 个充电桩，高峰期出现排队现象在所难免。据中国城市涉及规划研究院《2022 年中国主要城市充电基础设施检测报告》，全国前十大城市公共充电桩的平均桩数利用率为 48%，平均时间利用率仅为 12%。

图 27: 全国十大城市公用桩服务效能指标



资料来源: 《2022 年中国主要城市充电基础设施检测报告》，中国银河证券研究院

2023 年 1 月，八部委联合发布《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》，要求新增公共充电桩与公共领域新能源汽车推广数量力争达到 1:1。6 月国务院发布《关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》，提出 2030 年基本建成覆盖广泛、规模适度、结构合理、功能完善的高质量充电基础设施体系。地方层面，5 月上海发布《上海市加大力度支持民间投资发展若干政策措施》，给予 30%-50% 的充电设备补贴及 0.05-0.8 元/kWh 的度电补贴。**多重政策推进充电桩建设、盈利改善，行业红利期已临近。**

表 9: 中央及地方层面关于新能源汽车基础设施建设的政策部分梳理

时间	中央层面政策名称	相关内容
2023/6/19	《关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》	2030 年，基本建成覆盖广泛、规模适度、结构合理、功能完善的高质量充电基础设施体系，有力支撑新能源汽车产业发展，有效满足人民群众出行充电需求。
2023/5/17	《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”

时间	地方层面政策名称	相关内容
2023/1/30	《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》	充换电服务体系保障有力。建成适度超前、布局均衡、智能高效的充换电基础设施体系，服务保障能力显著提升， <b>新增公共充电桩（标准桩）与公共领域新能源汽车推广数量（标准车）比例力争达到 1:1，高速公路服务区充电设施车位占比预期不低于小型停车位的 10%，形成一批典型的综合能源服务示范站。</b>
2023/6/16	《安徽省能源局关于进一步做好全省充换电基础设施建设工作的通知》	<b>城市建成区新建住宅停车位配建充电基础设施比例不低于 30%，并纳入房地产项目规划和验收标准；公共停车场配建充电基础设施比例不低于 35%。</b>
2023/6/2	《北京市居住区新能源汽车充电“统建统服”试点工作方案》	利用两年时间，打造一批“统一选址原则、统一建设标准、统一服务标准”的充电服务试点，为居住区新能源汽车用户提供“三个 5”（桩距离不大于 500 米、服务费不高于 0.5 元、排队时间不长于 5 分钟）的用户体验，形成“四个创新”的服务模式。
2023/6/1	《关于印发重庆市 2023 年度充换电基础设施财政补贴政策的通知》	为加大我市充电基础设施建设力度，支持充电桩企业建设大功率、高利用率的充电桩，通过差异化补贴引导企业在中心城区以外地区、高速公路服务区、3A 级（含）以上景区等我市充电桩布局“短板”地区加大建设力度。
2023/5/30	《上海市加大力度支持民间投资发展若干政策措施》	鼓励民营企业投建出租车充电示范站、共享充电桩示范小区、高水平换电站等示范项目， <b>对充电设备给予 30%-50%的设备补贴，对充电站点和企业给予 0.05-0.8 元/千瓦时的度电补贴</b> ，落实经营性集中式充电设施免收电力接入工程费等措施。
2023/5/22	《广东省能源局关于印发广东省推进能源高质量发展实施方案的通知》	加快新能源汽车推广应用，大力推进电动汽车充电基础设施建设，加快建设适度超前、科学布局、安全高效的充电网络体系。 <b>到 2025 年全省规划累计建成集中式充电站 4500 座以上、公共充电桩 25 万个以上。</b>

资料来源：中国政府网，国家发改委，地方政府官网，中国银河证券研究院

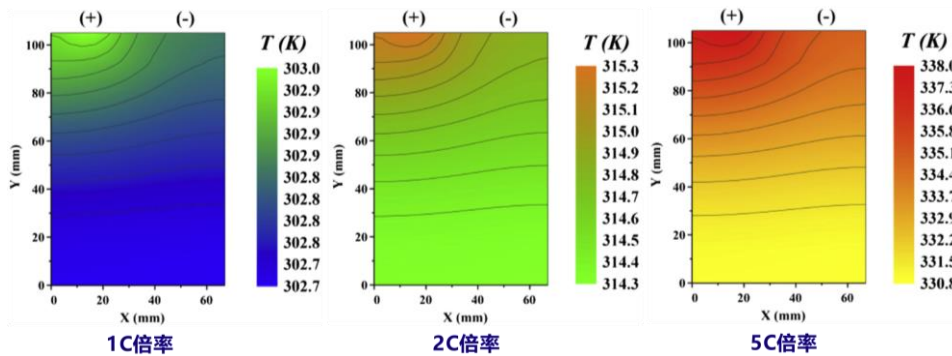
**超充技术刚刚起步。**快充能力取决于充放电倍率，目前主流电动车倍率为 1C-2C，最高达到 4C，即最快完成 30%→80% 电量需 25min。但相比燃油车 10min 的补能效率仍有差距。此外过快的充放电会造成安全隐患：1) 倍率提升会导致电池整体温度上升；2) 电池内部温差迅速扩大，5C 倍率最大差值可达近 8°C，而电池热管理系统要求的温差是在±2°C 以内；3) 高倍率充放电不利于电池能量保持。

图 28：主流电动车型倍率性能主要为 1-2C



资料来源：易车，有驾，新浪汽车，中国银河证券研究院

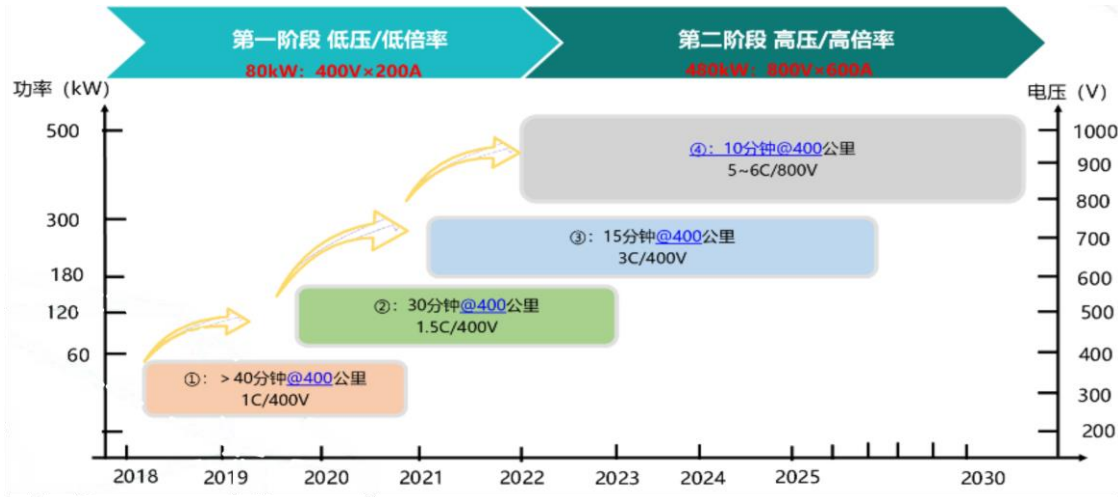
图 29：充电倍率提升导致电池温度、温差提升



资料来源：Lithium-ion battery fast charging: A review, 中国银河证券研究院

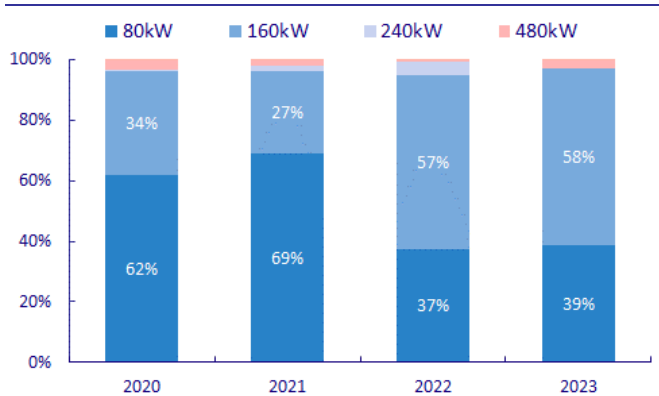
**快充技术突破推动基建升级。**广汽埃安发布的《高压快充技术应用及展望》报告指出，2022年起快充技术由第一阶段低压/低倍率（80kW:400V\*200A）向第二阶段高压/高倍率（480kW:800V\*600A）过渡。保时捷、小鹏、埃安等率先推出 2.5C 及以上超快充车型。充电桩招标数据快速反应，国网数据显示，2021年前 80kW 直流快充桩占主流，比例超 60%，2022/2023 年 160kW 直流快充桩占比迅速提升至 57%/58%，基础设施功率升级趋势显著。

图 30：快充技术发展趋势



资料来源：广汽埃安《高压快充技术应用及展望》，中国银河证券研究院

图 31：2020-2023 年国家电网快充桩招标情况



资料来源：国家电网，中国银河证券研究院

换电模式通过换电站对大量电池进行集中储存、集中充电，于站内为新能源汽车提供电池更换服务。换电模式最大优势是能将补能效率提升至燃油车水平。换电站选择夜间等用电低谷对电池充电，降低充电成本，也利于电网削峰填谷，减少负荷冲击。多重优势使换电成为最理想的补能方式。



图 32：蔚来乘用车换电站



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

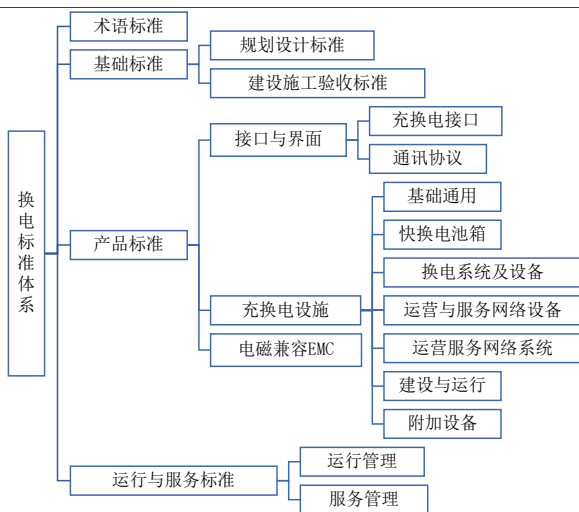
图 33：三一重能重卡换电站



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

换电痛点在于电池规格难以标准化以及成本过高。目前各家动力电池规格、技术标准等存在较大差异，而换电标准体系包涵内容较多，涉及到方方面面，统一执行难度较大。在ToC场景下，换电站难以满足多车型需求，兼容性较差。另一方面，换电站前期投入成本较大，据协鑫能科公告，乘用车换电站单站总投资近500万元，按照10%投资收益率计算的投资回收期约5.2年。换电产业在普及度不高的阶段，难以形成规模效应降本，对资金运营能力挑战较大。

图 34：中电联换电标准体系

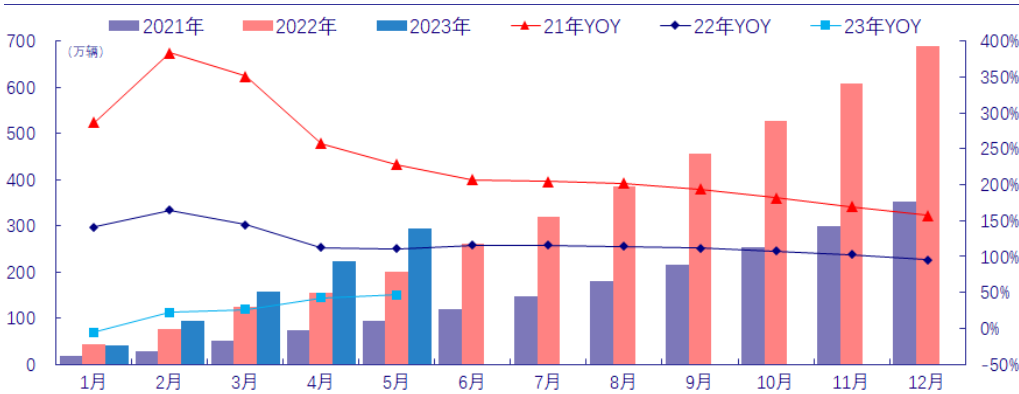


资料来源：中电联，中国银河证券研究院

#### （四）动力电池增长确定性强，储能开启第二曲线

国内市场 Q1 需求疲软，Q2 稳步回升。由于去年“国补”末端效应透支了部分需求，叠加 23Q1 车市大范围价格战引发消费者观望情绪浓厚，新能源汽车需求端较显疲软。据中汽协统计，23Q1 新能源汽车销售 158.57 万辆，同比增长 26.2%，增速同比下滑近 120pcts。随着价格战接近尾声，5 月市场逐步回暖，新能源汽车销量达到 71.7 万辆，同比增加 60%，环比提升 12.6%。随着支持政策发力、产品力提升，激发消费者购车热情，我们预计新能源汽车后续销量有望节节攀升。

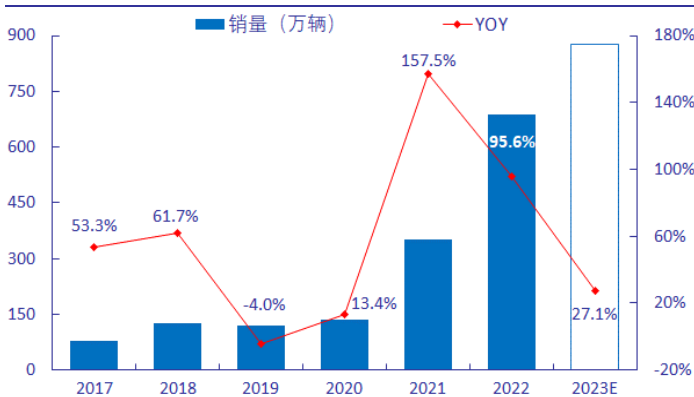
图 35：我国月度新能源汽车累计销量



资料来源：中汽协，中国银河证券研究院

据中汽协统计，2022 年我国新能源车销量实现 688.66 万辆，同比增长 95.6%，增速较 2021 年下滑 62pcts。据中汽协统计，2023 年 1-5 月我国新能源汽车销量达到 294 万辆，同比 +46.8%。我们预计 2023 年中国新能源车销量有望达到 850-900 万辆，同比增加 27.1%。

图 36：新能源汽车年度销量统计及预测

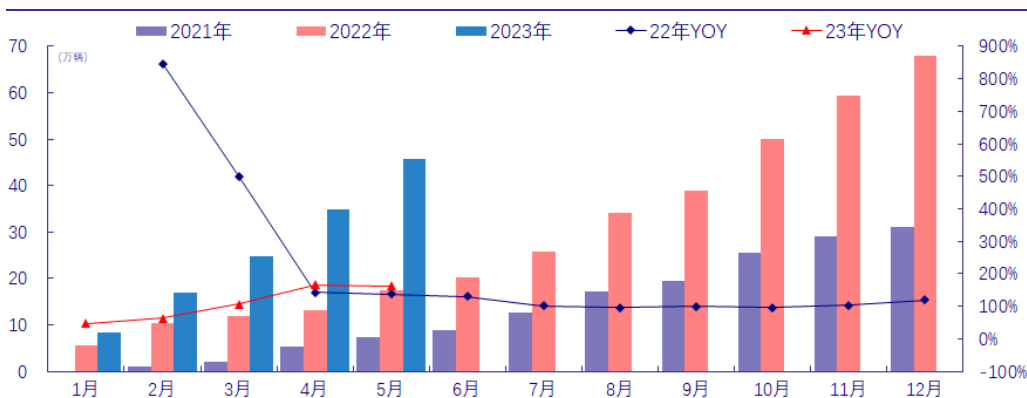


资料来源：中汽协，中国银河证券研究院

**出口表现突出。**一方面受特斯拉海外销量拉动，另一方面得益于国内品牌新能源车竞争力不断提升，我国新能源汽车出口增长维持良好态势。据中汽协统计，2022 年国内新能源车共实现出口 67.9 万辆，同比增长 119%。2023 年 1-5 月出口 45.7 万辆，同比增长 163%。

**出口区域多元化。**得益于中国电动化品牌在全球的领先地位，国产整车向欧美地区出口量迅速增长，同时在发展中国家打开市场，整体出口表现愈发强劲。据海关总署数据，2023 年 1-4 月新能源汽车累计出口量前三大市场为比利时、泰国和英国，均超 4 万辆。

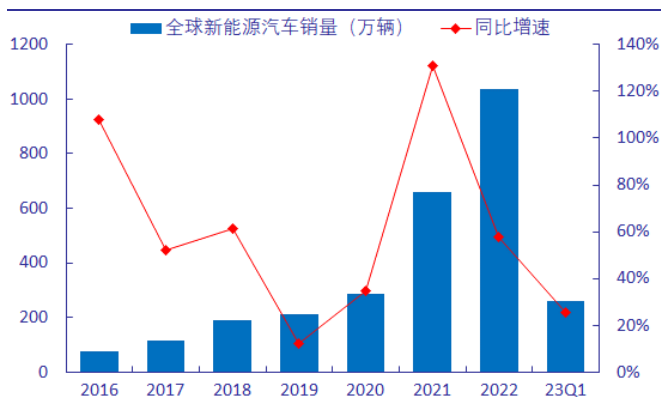
图 37: 新能源汽车月累计出口数据



资料来源: 中汽协, 中国银河证券研究院

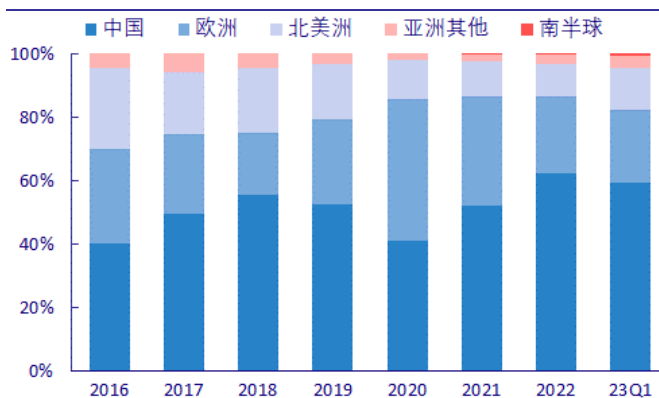
全球销量受到中国市场拖累。据乘联会统计, 23Q1 全球新能源汽车销量达 260 万辆, 中国占比近 61%。受国内一季度需求疲软影响, 全球销量增速下滑明显, 同比仅增长 25.6%。分市场看, 欧洲一季度增长放缓, 主要受到德国等区域补贴退坡影响; 北美市场渗透率较 2022 年提升 4pcts 至 14%, 后续在 IRA 政策驱动下有望成为全球电动化新的增长极。我们预计 2023 年全球新能源车销量有望达到 1400 万辆, 同比增长 34.7%。

图 38: 全球新能源汽车销量



资料来源: 乘联会, 中国银河证券研究院

图 39: 全球新能源乘用车市场分区域占比



资料来源: 乘联会, 中国银河证券研究院

2023 年 4 月疫情全面放开后的首个国际 A 级车展于上海召开, 此次展会共展出 513 辆新能源汽车, 占比 36% 创历史新高, 首发车型中新能源更是绝对主力, 占比约 66%, 国产自主品牌加速崛起。车展显示全球全面电动化已至: 1) 覆盖车型全面, 从轿车、SUV 全面拓展至皮卡、重卡等; 2) 品牌百花齐放, 奔驰、宝马、丰田乃至保时捷等国际品牌积极进行电动化转型; 3) 零部件供应链配套迅速, 智能化迅速提升。我们认为, 新能源汽车的全球关注度迅速提升, 在智能网联汽车等高质量供给加持下, 下游新能源车市场将保持高景气度。

图 40: 上海车展比亚迪仰望 U8 系列受到高度关注



资料来源: 蓝电公众号, 中国银河证券研究院

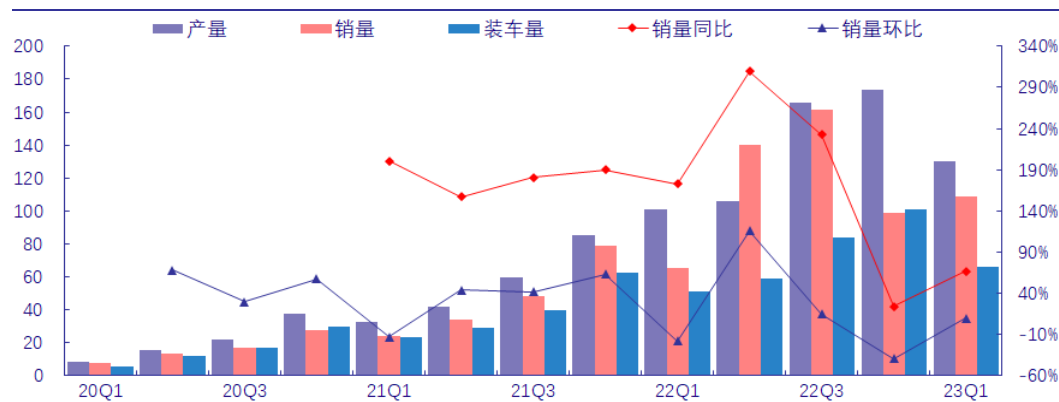
图 41: 全球豪华品牌劳斯莱斯首款纯电车型闪灵首次亮相



资料来源: 电驱动公众号, 中国银河证券研究院

**动力电池产销量迎来修复。**据中国汽车动力电池产业创新联盟统计, 23Q1 中国动力电池装车量 65.9GWh, 同比增速下滑至 28.5%。受需求不振影响, 电池企业通过减产进入去库存期, 23Q1 动力电池产量近两年来首次下滑, 较 22Q4 降幅达 25%。随着下游车市逐步恢复, 电池企业二季度排产环比提升, 部分头部企业实现满产, 预计动力电池产销量、装车量将迎来明显修复。我们预计 2023 年中国动力电池装机量将达到 382GWh, 同比增长 29.6%。

图 42: 我国动力电池季度产量、销量、装车量数据 (单位: GWh)



资料来源: 中国汽车动力电池产业创新联盟, 中国银河证券研究院

图 43: 中国动力电池装车量

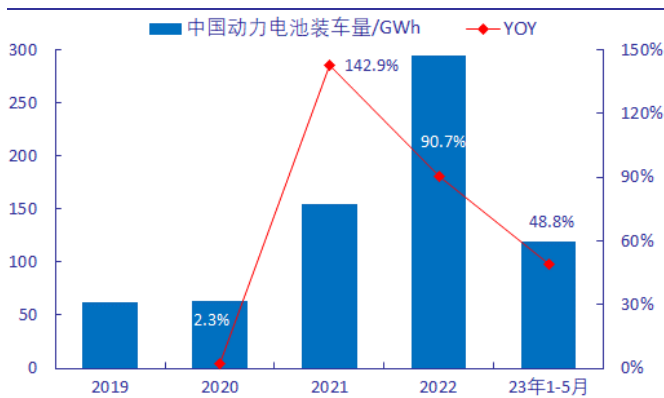
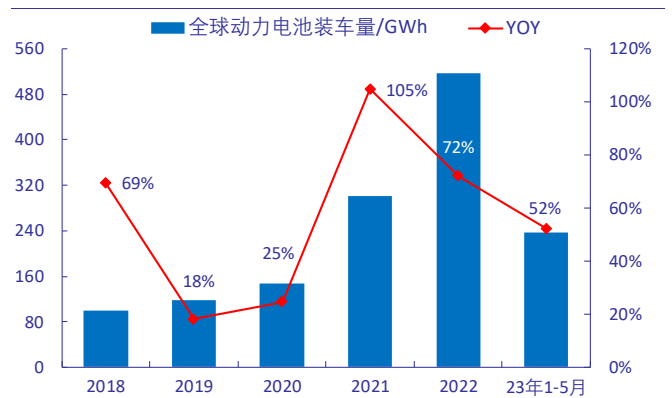


图 44: 全球动力电池装车量



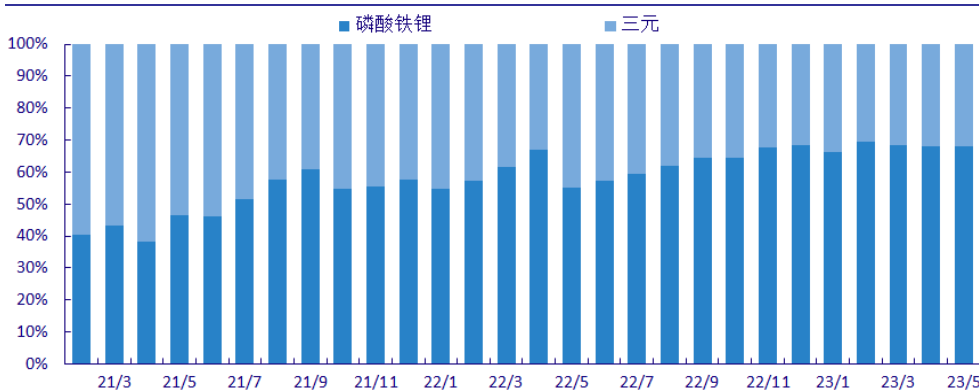
资料来源: SNE Reaserch, 中国银河证券研究院

资料来源: SNE Reaserch, 中国银河证券研究院

2023 年以来海外电动化进程提速, 全球动力电池装车增速大于中国。据 SNE Research 统计, 2023 年 1-5 月全球动力电池装车量新增 237.6GWh, 同比+49%。在欧美等国推动能源转型、加速电动化背景下, 我们看好海外动力电池市场的成长潜力。我们预计 2023 年全球动力电池装机量将达到 746GWh, 同比增长 44.1%。

**磷酸铁锂唱主角。**磷酸铁锂动力电池凭借成本优势已反超三元电池成为主力。据中国汽车动力电池产业创新联盟统计, 2023 年 5 月磷酸铁锂/三元电池装车量达到 19GWh/9GWh, 1-5 月累计 81.2GWh/37.9GWh, 铁锂占比提升至 67.8%, 同比+12.7pcts。在比亚迪高销量带动以及刀片电池等技术加持下, 磷酸铁锂的市场份额有望保持领先态势。GGII 预测 2023 年磷酸铁锂市场份额将达到 61%。

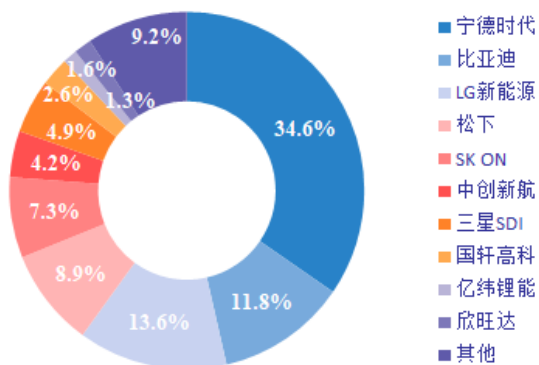
图 45: 我国动力电池分产品类型装车量 (单位: GWh)



资料来源: 中国汽车动力电池产业创新联盟, 中国银河证券研究院

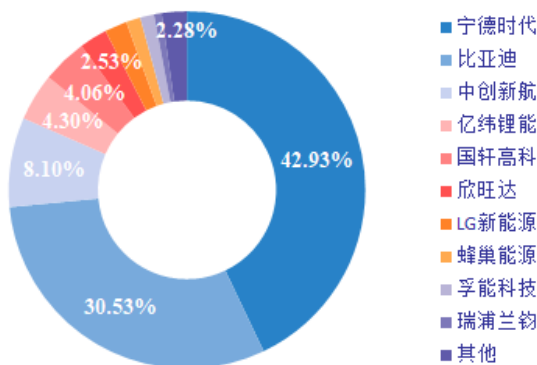
**宁德时代持续领先, 比亚迪增长迅猛。**据 SNE Research 统计, 2023 年 1-5 月宁德时代动力电池装车量全球市占率 36.3%, 同比+1.7pcts, 龙头地位稳固; 比亚迪凭借自有品牌汽车销量爆发, 装车同比增速 107.8%, 市占率达 16.1%, 同比大幅提升 4.3pct, 超越 LG 新能源成为第二。中国企业整体表现强势, 前十占据六席, 合计占比达 66.5%, 同比提升 10.4pcts, 其中亿纬锂能表现亮眼, 增速高达 150.7%。

图 46: 2023 年 1-5 月全球动力电池市场格局



资料来源: SNE Research, 中国银河证券研究院

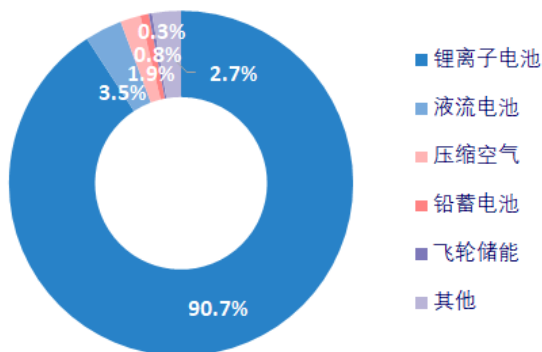
图 47: 2023 年 1-5 月中国动力电池市场格局



资料来源: 中国汽车动力电池产业创新联盟, 中国银河证券研究院

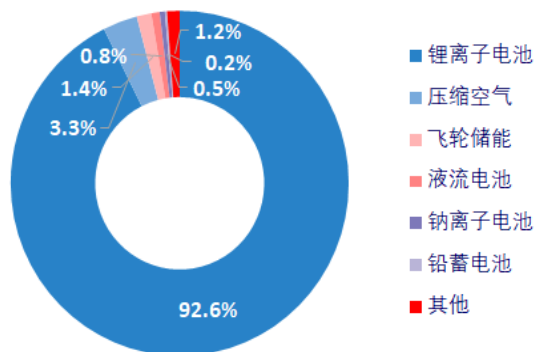
新能源发电具有间歇性，而储能就是促进新能源电力有效利用、长期发展的必要条件。储能按应用市场可分为户用储能、工商业储能和大型储能，中国、北美以大储为主，欧洲户储占比高。储能按技术可分为传统抽水蓄能、蓄热/冷储能以及新型储能，其中新型储能增速最快。新型储能以锂离子电池储能为主，2022年在中国/全球的占比达到90.7%/92.6%。

图 48：2022 年中国新型储能装机占比



资料来源：CESA，中国银河证券研究院

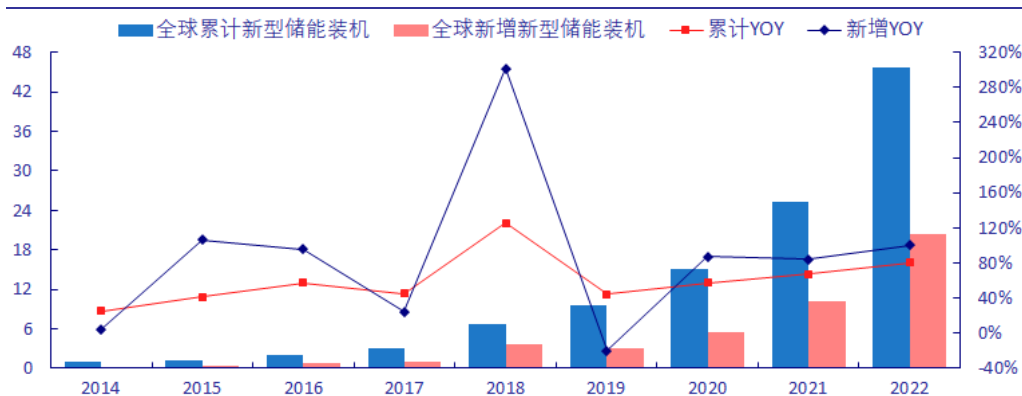
图 49：2022 年全球新型储能装机占比



资料来源：CESA，中国银河证券研究院

全球新型储能发展步入快车道。据 CNEESA 统计，2022 年我国新型储能新增装机为 7.3GW，同比+200%，装机规模位居全球第一。CNEESA 预测 2023/2027 年我国累计新型储能装机将达到 23.5GW/97GW，五年 CARG 达 49.4%。海外地区，俄乌战争后，传统能源价格飙升，推动欧洲加速能源转型，户储爆发式增长。据欧洲光伏协会统计，2022 年欧洲户储新增 3.9GW，同比+71%。美国 IRA 法案推动储能发展，美国清洁能源协会数据显示，2022 年美国电池储能系统新增 4GW，同比+80%。据 CNEESA 统计，2022 年全球新增/累计新型储能装机规模 20.4GW/45.8GW，增长 80%/100%。

图 50：全球新型累计/新增储能装机规模（单位：GW）



资料来源：CNEESA，中国银河证券研究院

据 GGII 统计，宁德时代的龙头地位在储能各细分领域均十分显著，荣登电力/户用储能双榜第一。相较于 2021 年，2022 年储能市场竞争格局变化较大。电力储能方面，瑞浦兰钧、亿纬锂能反超比亚迪位列第 2/3 名。户用储能排名相对稳定，鹏辉能源冲至第二，而 2021 年的榜眼 ATL 已跌出前十。据 PV infolink 统计，全球范围内，宁德时代领先优势依旧明显，比亚迪、亿纬锂能、鹏辉能源等放量显著，而三星 SDI、LG 新能源等知名韩企份额迅

速下滑。

图 51：2022 年中国储能锂电池企业出货量排名

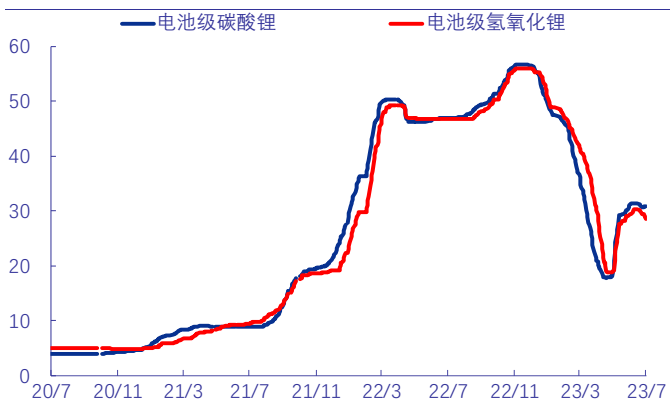
G 高工产研 2022年储能锂电池企业 出货量排名TOP10			G 高工产研 2022年中国电力储能锂电池企业 出货量排名TOP10			G 高工产研 2022年中国户用储能锂电池企业 出货量排名TOP10		
排名	企业		排名	企业		排名	企业	
1	CATL 宁德时代	宁德时代	1	CATL 宁德时代	宁德时代	1	CATL 宁德时代	宁德时代
2	BYD 比亚迪	比亚迪	2	REPT 瑞浦兰钧	瑞浦兰钧	2	鹏辉能源 Penghui Energy	鹏辉能源
3	REPT 瑞浦兰钧	瑞浦兰钧	3	EVE 亿纬锂能	亿纬锂能	3	BYD 比亚迪	比亚迪
4	EVE 亿纬锂能	亿纬锂能	4	HTHIUM 海辰储能	海辰储能	4	EVE 亿纬锂能	亿纬锂能
5	鹏辉能源 Penghui Energy	鹏辉能源	5	鹏辉能源 Penghui Energy	鹏辉能源	5	派能科技 Paienergy	派能科技
6	国轩高科 Gotion High Tech	国轩高科	6	赣锋锂电 Ganfeng LiEnergy	赣锋锂电	6	赣锋锂电 Ganfeng LiEnergy	赣锋锂电
7	HTHIUM 海辰储能	海辰储能	7	国轩高科 Gotion High Tech	国轩高科	7	ANC 安驰科技	安驰科技
8	赣锋锂电 Ganfeng LiEnergy	赣锋锂电	8	远景动力 Faraday Dynamics	远景动力	8	HTHIUM 海辰储能	海辰储能
9	派能科技 Paienergy	派能科技	9	CALB 中创新航	中创新航	9	COSMX 冠宇	珠海冠宇
10	远景动力 Faraday Dynamics	远景动力	10	LISHEN 力神	力神	10	CEDLH 时代联合	时代联合

资料来源：GGII，中国银河证券研究院

### (五) 电池盈利修复，材料竞争白热化

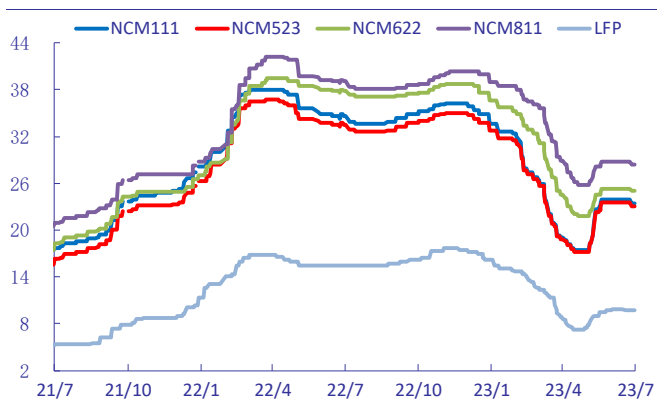
锂价暴跌后触底反弹。2022 年电动车维持高景气度，根据 wind 数据，电池级碳酸锂（LCE）价格最高飙升至 56.75 万元/吨。2022 年底，随着补贴退坡导致需求萎缩，行业进入去库存周期，碳酸锂价格阶段性跳水，随后加速下探。进入 2023 年，车企价格战开打，降价策略慢慢奏效，车市需求回暖，全产业链开工率明显提升。但与此同时，锂盐有增量产能释放。4 月 25 日，锂价跌至近期最低点 17.65 万元/吨，随后止跌反弹，7 月 7 日碳酸锂价格回升至 30.7 万元/吨。

图 52：锂价格走势（万元/吨）



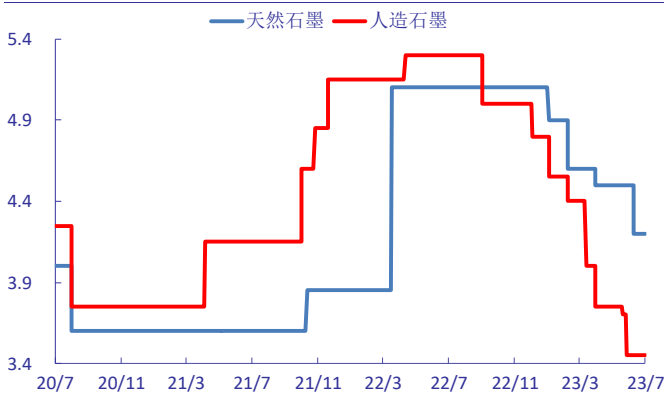
资料来源：Wind，中国银河证券研究院

图 53：正极材料价格走势（万元/吨）



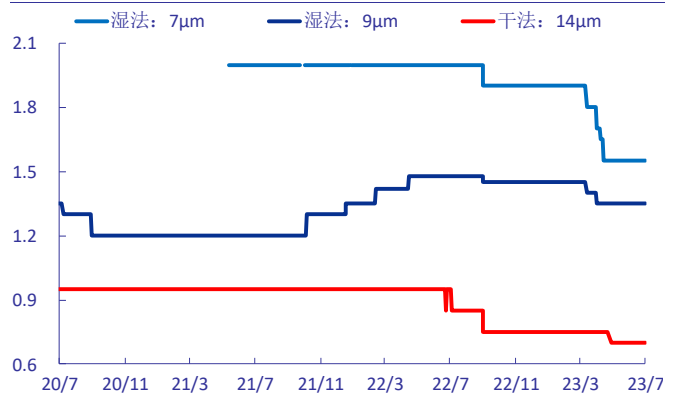
资料来源：Wind，中国银河证券研究院

图 54: 负极材料价格走势 (万元/吨)



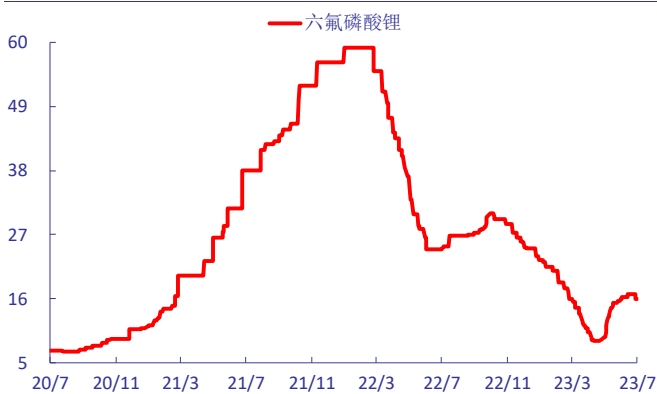
资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图 55: 隔膜价格走势 (万元/吨)



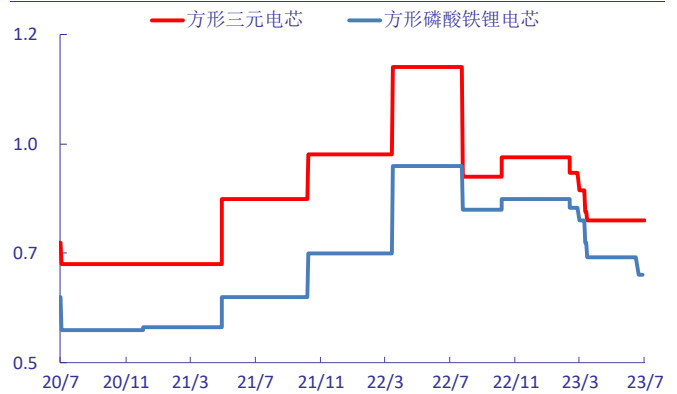
资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图 56: 电解液原材料价格走势 (万元/吨)



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图 57: 方形电芯价格走势 (万元/吨)



资料来源: CPIA, 中国银河证券研究院

**锂资源供给紧平衡或延续。**据百川盈孚统计, 2023 年 6 月底, 全球 LCE 产能达到 61.84 万吨, 但是产能利用率稍有不足, 供需紧平衡对锂价形成一定支撑。百川盈孚预计, 全球 2023 年/2024 年/2025 年 LCE 产量或达到 109.2 万吨/140.9 万吨/164.2 万吨, 同比增速为 48.8%/29.0%/16.5%。假设 80% 的 LCE 供给锂电产业, 1GWh 锂电池约需 650 吨 LCE, 上述产量相对应的锂电池供给量可达到 1,344GWh/1,734GWh/2,021GWh。短期来看, 碳酸锂新增产能存在项目延期、爬坡不顺等不确定性因素, 叠加下半年需求高增等因素, 预计锂价较难再现大幅下跌情形。

表 10: 2023 年新增锂资源项目情况

企业	地理位置	资源类型	项目信息
宁德时代	中国江西	硬岩锂矿	分三期, 一期 1000 万吨/年采选产能 (4.17 万吨 LCE/年), 在建
赣锋锂业	澳洲	硬岩锂矿	扩产 30 万吨; 预计 23 年实际产能约 70 万吨, 24-27 年 90 万吨
华友钴业	津巴布韦	硬岩锂矿	450 万吨/年采选产能 (约 5 万吨 LCE/年), 已投产
赣锋锂业	阿根廷	盐湖	项目一期产能折合 4 万吨 LCE, 二期不低于 2 万吨 LCE, 一期已投产
盛新锂能	津巴布韦	硬岩锂矿	试生产
紫金矿业	中国湖南	硬岩锂矿	一期 30 万吨, 已投产
金圆股份	中国西藏	盐湖	2000 吨, 已投产
Core Lithium	澳洲	硬岩锂矿	一期精矿产能为 17.3 万吨; 2023 年 1 月首批 1.5 万吨锂原矿已装船并运往中国
紫金矿业	阿根廷	盐湖	总规划 10 万吨 LCE/年, 一期 2 万吨 LCE/年, 一期预计 2023 年底投产
紫金矿业	盐湖	盐湖	一期计划年产 2 万吨电池级碳酸锂, 将于 2023 年底投产
雅化集团	津巴布韦	硬岩锂矿	一期于今年 9 月投产, 二期于 2024 年 3 月投产
中矿资源	津巴布韦	硬岩锂矿	200 万吨/年透锂长石改扩建工程项目已经建设完成, 今年 7 月试生产

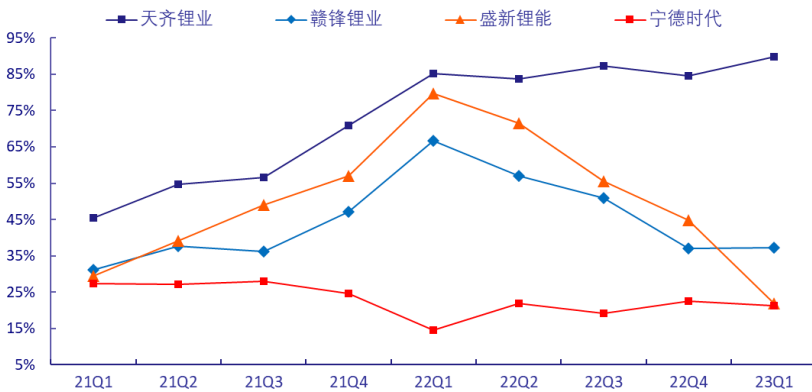


中矿资源	津巴布韦	硬岩锂矿	200万吨/年(锂辉石)建设工程项目已经建设完成
金圆股份	中国西藏	盐湖	在年产2000吨车间成功建设的基础上,捌千错项目两个年产4000吨共8000吨碳酸锂的车间已于2022年6月26日完成了各项准备工作并同时开工
新疆有色集团	中国新疆	硬岩锂矿	预计2023年10月建成投产
赣锋锂业/Mineral Resources	澳洲	硬岩锂矿	重启25万吨/年锂精矿产线,预计2023年投产

资料来源:公司官网,公司公告,北极星电池网,界面新闻,澎湃新闻等,中国银河证券研究院

**产业利润向下游迁移。**需求强劲叠加供给紧张,2021年LCE价格快速拉升,原材料锂矿/锂盐量价齐升,盈利最高提升至近85%,下游制造企业毛利率承压下行。2022年锂价继续拉升后高位运行,均价达到48.3万元/吨,接近2021年均价的4倍,锂精矿自给率100%的天齐锂业受益最大。其他锂盐企业受到锂矿拍卖价水涨船高的负面影响,毛利率在22Q1达到顶峰后开始回落至年底的40%左右。而与此同时,以宁德时代为代表的电池龙头企业利润率开始修复。我们认为,随着锂资源供给逐渐走向宽松,锂价有望回归合理区间,产业利润有望继续向下游释放。

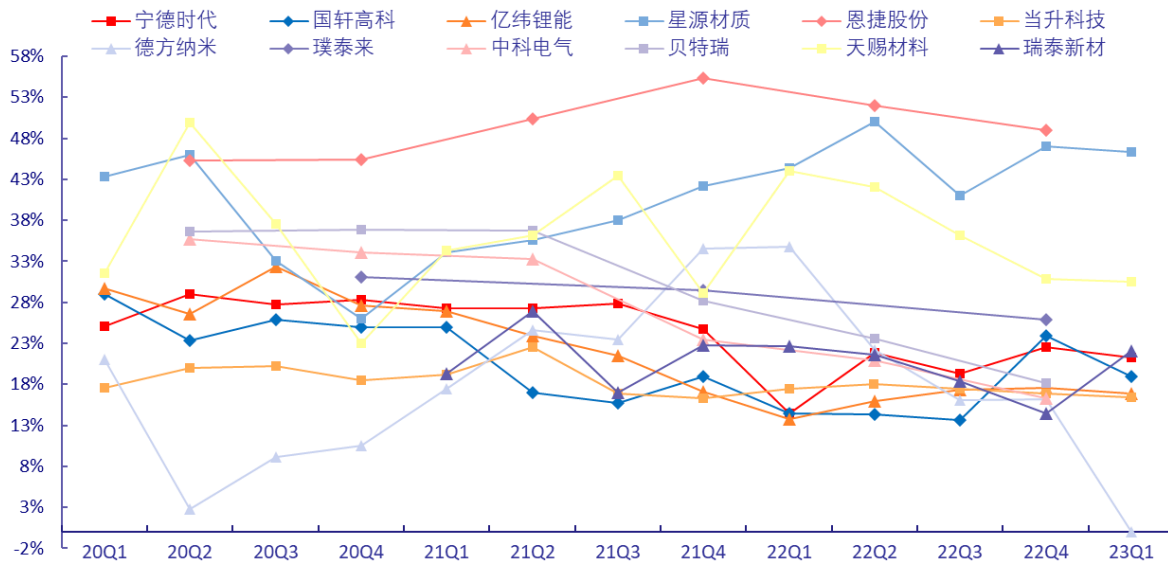
图 58: 2020-23Q1 锂资源头部厂商毛利率及宁德时代毛利率对比



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

我们对于电池产业链企业近四年的毛利率进行了对比梳理,每个环节选取了2-3家龙头,得出以下结论:1)2020-2021年,电池材料厂商整体利润率在提升(负极除外),电池厂商则与之相反,这与各环节产能供给紧张程度的关联性很大;2)2022年电池厂商迎来修复期,挤压了材料企业的利润空间,预计2023年该趋势还会延续;3)整体出现毛利率聚拢趋同的现象,说明行业逐渐进入成熟期,技术、产能、控本方面的水平在拉近,竞争愈发激烈;4)隔膜环节凭借突出的技术资金壁垒以及产能扩张瓶颈,盈利水平遥遥领先;5)产能扩张速度最快的环节,比如电解液、负极材料(2025年规划供需比近5倍/3倍)毛利率下滑最严重,已率先进入行业洗牌期。

图 59：电池不同环节头部企业毛利率变化对比



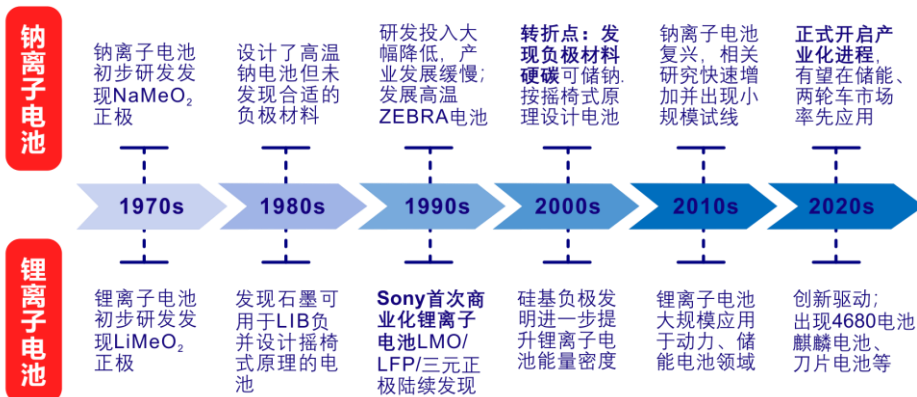
资料来源：Wind，中国银河证券研究院（恩捷股份、璞泰来、中科电气、贝特瑞 Q2 数据对应上半年毛利率，Q4 数据对应下半年毛利率）

## 二、聚焦新技术发展趋势

### (一) 钠电产业落地加速

钠离子电池发展远落后于锂离子电池。钠离子电池与锂离子电池发明时间接近，后者于1991年正式商业化并大规模使用；但由于钠电不适用石墨负极且未发现合适的负极材料因此发展缓慢；而直至进入21世纪，硬碳负极被发现后，钠电才开始加速发展。在锂资源受限的背景下，钠电获得产业高度关注，今年有望迎来产业化元年。

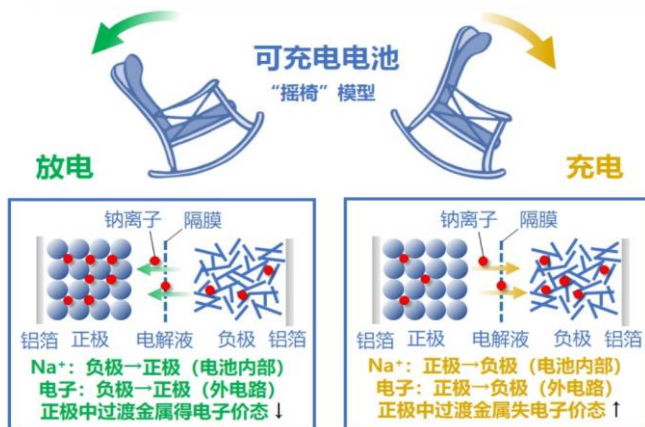
图 60：钠离子电池与锂离子电池发展历史



资料来源：SMM 钠电，中国银河证券研究院

钠电与锂电都基于可充电“摇椅式电池”原理，主要结构包含正负极、隔膜、电解液、集流体。因此钠电的材料搭配、工艺设备选择、电芯开发等环节，均可借鉴锂电的成功经验。传统锂电头部企业具备先发优势。

图 61：摇椅式电池原理以钠离子电池为例

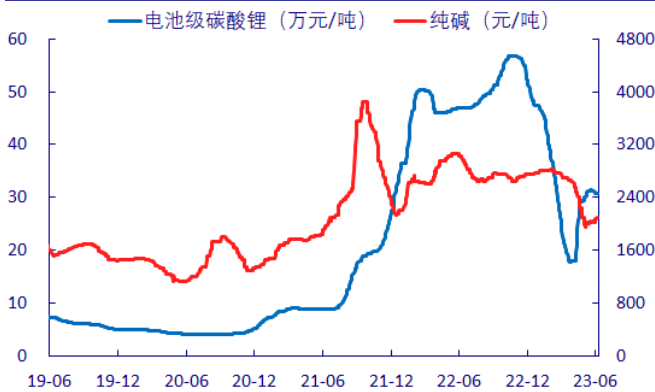


资料来源：中科海钠，中国银河证券研究院

**解决锂资源紧缺问题。**锂被称为“白色石油”，已被全球各国列为重要战略物资。据USGS统计，全球64%的已探明锂储量在美洲，中国仅占7%。我国锂资源大部分位于盐湖区，品位差开采难度大，目前原料对外依存度高达约55%。而钠是地壳丰度第四大金属（锂

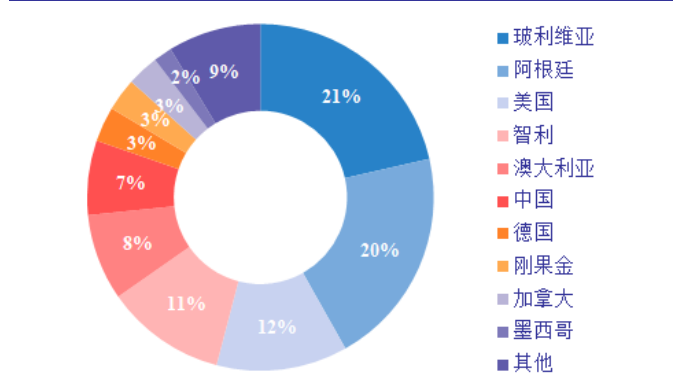
的 1350 倍)，全球广泛分布且开采难度低，适合工业大规模生产。

图 62: 锂电池与钠电池主要原材料价格对比



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图 63: 全球已探明锂资源所在区域及各区域占比



资料来源: USGS, 中国银河证券研究院

钠电大规模量产后备具明显成本优势。Wind 数据显示，下游需求强势驱动下锂价一度升至 56.75 万元/吨，2023 年经历急跌反弹后，截止 6 月 30 日碳酸锂价格仍在 30 万元/吨以上。而钠电的主要原材料是纯碱，其价格始终稳定在 3000 元/吨左右。据 SMM 钠电推算，钠电大规模量产后备成本可达到 0.3-0.5 元/Wh，对比碳酸锂单吨价格 27.5 万元/10 万元/5 万元情形下的方形磷酸铁锂电芯价格，分别拥有 33%/13%/5%的成本优势。

钠电安全，低温性能优异，易实现快充。钠电自身在热失控时，可实现自身钝化，阻止后续反应，据星恒能源报告，钠在过充过放、针刺、挤压等测试下，均未出现燃烧事故，明显优于锂电。钠离子在电解液-电极间的扩散能力更强，同时钠盐电解液可在低浓度下实现更高的离子电导率，因此钠电倍率性能突出，更易实现快充。钠电在锂电极限温度-20℃以下的容量保持率可达到 90%+，环境适应性强于锂电，在北方地区推广潜力大。

表 11: 钠离子电池与锂离子电池、铅酸电池性能对比

	钠离子电池	锂离子电池	铅酸电池
质量能量密度 Wh/kg	100-150	120-180	30-50
体积能量密度 Wh/L	180-280	200-350	60-100
成本水平	高	中	低
循环寿命/次	2000+	3000+	300-500
低温性能	好	差	差
耐过放电	可放电至 0V	差	差
安全性	好	差	差
倍率性能	好	好	差
可回收性	较差	中等	成熟

资料来源: 《钠离子电池: 从基础研究到工程化探索》荣晓晖等, 中国银河证券研究院

与此同时，钠电池的缺点也比较明显，比如能量密度偏低、循环性能较差，以及电压平台限制大，在动力、消费领域尚无法与锂电竞争。钠电在两轮车领域有望得到率先应用。目前钠电竞争力弱于锂电，但优于铅酸电池。初期通过两轮车领域规模验证，未来随着产业化降本成功，在储能、低端乘用车领域挑战磷酸铁锂电池。

图 64：全球首款钠电两轮车雅迪极钠 S9 公布



资料来源：雅迪官方发布会，中国银河证券研究院

三大正极路线各有优势，层状氧化物发展最快。钠电正极有层状氧化物、普鲁士蓝/白、聚阴离子三大路线。其中层状氧化物综合性能强但结构稳定性差，因其原理与成熟三元锂电类似，目前发展最快。普鲁士蓝能量密度高且成本低，但间隙水问题突出。聚阴离子循环性能好但材料有毒。

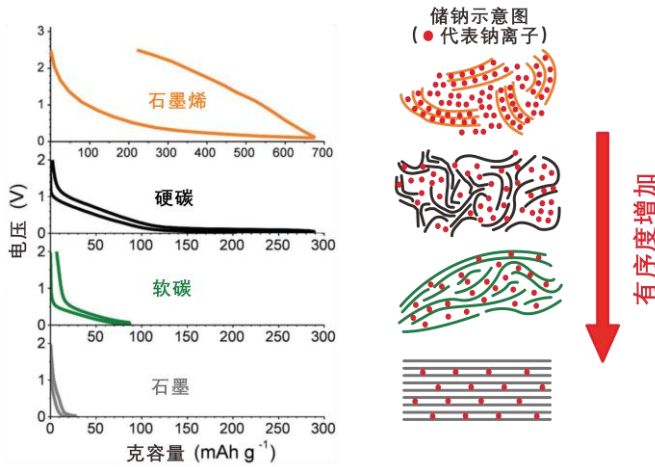
表 12：不同钠离子电池正极材料对比

	层状氧化物体系	普鲁士蓝//白体系 铁基、锰基等；代表有	聚阴离子体系
产品分类	锰基、铁基、镍基、铜基及其他氧化物；代表有多组分的钢铁锰系、镍铁锰系	$Na_xFeFe(CN)_6$ $Na_xMnFe(CN)_6$	磷酸盐、硫酸盐和混合阴离子化合物；代表有磷酸铁钠、焦磷酸铁钠、硫酸铁钠等
工作电压/V	2.8-3.3	2.7-3.8	3.1-3.7
比容量/mAh/g	100-150	70-170	100-120
压实密度	3.0-3.4	1.3-1.6	1.8-2.4
循环寿命	一般	一般	较好
成本水平	中等	低	高（含砷类）
安全性	好	一般	一般
倍率性能	好	较好	好
热稳定性	一般	好	好
空气稳定性	一般	好	好
优势	①能量密度较高；②压实密度高；③体系类似三元，在锂电基础上发展最快	①理论能量密度高；②前驱体成本低；③电压平台高；	①稳定性最好；②循环性能突出；倍率性能潜力大；③电压平台高
主要瓶颈	①残碱影响储存、加工乃至产品性能；②需解决产气问题；③稳定性、循环寿命差，需突破组分设计	①亟待解决结晶水问题；②压实密度较低；③原料含有毒氰化物，安全性需要加强	①电子电导率低；②能量密度偏低；③含砷类材料成本高且有毒

资料来源：《钠离子电池正极材料研究进展》方永进等，《钠离子电池层状氧化物正极材料研究进展》菅夏瑛等，中国银河证券研究院

软/硬碳是钠电发展的核心关键。钠电负极与锂电工作原理类似，但  $Na^+$  半径较  $Li^+$  大 30%，而传统石墨负极较小的层间距难以让难以  $Na^+$  迁移、嵌入并储存，储钠效率极低导致容量仅 35mAh/g，能量密度无法满足商业化要求，钠电发展历史主要瓶颈在于负极端材料。而软/硬碳较石墨有序度更低、层间距更大、储钠空间更多，容量超石墨两倍以上，两者的发现打破了钠电发展限制。硬碳优势是克容量高且原材料丰富，但亟需克服倍率性能较差、首效低等瓶颈。软碳优势是导电性优异、成本低，但是容量偏低。

图 65：不同碳基材料负极的压力-容量对比及储钠结构示意图



资料来源：CIC energiGUNE，中国银河证券研究院

表 13：硬碳与软碳的对比

特点	硬碳	软碳
结构特点	无序度高结构复杂，2000°C下难以石墨化的碳；具有较大层间距及纳米级孔洞	结晶度高，有序度更高，2000°C下易石墨化的碳；内部结构规整，层间距偏小
克容量/mAh/g	高，300 左右	低，100 左右
电子导电率	差	好
原料	生物质基：木质纤维类（椰子壳、秸秆、竹子等）、多糖淀粉类； 树脂基：酚醛树脂等 石油基：沥青等	石油焦、针状焦、无烟煤等材料
成本	高	低
主要瓶颈	倍率性能较差，首效偏低；制备方法多元难标准化；主流生物质基路线原料虽易获取但一致性较差，且成本仍偏高	克容量偏低；原料广泛且价格低，但需进行预处理，存在一定环境污染问题

资料来源：《钠离子电池碳基负极材料研究进展》蔡旭萍等，中国银河证券研究院

电解液溶质与锂电高度相似。电解液溶质钠盐主要有  $\text{NaPF}_6$ 、 $\text{NaClO}_4$  等，其中  $\text{NaPF}_6$  综合性能最优且与主流  $\text{LiPF}_6$  相比仅替换了阳离子。但产业化初期原料供应链尚不成熟，导致成本偏高。2023 年 4 月初， $\text{LiPF}_6$  价格已降至 9 万元/吨，而  $\text{NaPF}_6$  单吨价格已达百万级，降本空间大。提前进行一体化布局的企业将兼具成本技术优势，如多氟多等。

表 14：钠离子电池电解液常用钠盐溶质对比

	优势	劣势
$\text{NaPF}_6$	导电性、热稳定性强，电压平台高，综合性能最优，与成熟锂盐工艺基本一致	成本太高；对水敏感，会导致 SEI 膜分解并产气
$\text{NaClO}_4$	容量高，首效高，热稳定性最高；成本低	有自爆危险，难干燥
$\text{NaTFSI}$	热稳定性较高，且无毒	阴离子会腐蚀集流体
$\text{NaBOB}$	环保，高稳定性	溶解性差，已与 SEI 反应；只能作为添加剂使用
$\text{NaDFOB}$	形成性能更好的 SEI 膜，倍率、循环性能强；潜力材料	还处于实验室研究阶段

资料来源：《钠离子电池用电解质钠盐的研究进展》卢红莉等，中国银河证券研究院

醚类溶剂大有可为。碳酸酯类溶剂凭借成本、电导率等优势被锂电/钠电广泛使用。而在锂电中难以应用的醚类溶剂在钠电中却可能更适配电极，有助于形成更薄的 SEI 膜提高首效。醚类溶剂潜力巨大，海科新源（301292.SZ）等企业积极进行相关技术储备。

产能切换成本低，配方是核心。钠电电解液可与锂电共线生产，企业转型快。目前钠电电解液还处于摸索匹配阶段，不同溶质/溶剂/添加剂配方实现性能不同，具有定制化属性，

同时供应链未完善，产品测试需与电极、电池企业密切配合，大化工经验丰富，具备配方技术、品牌优势的企业有望率先分享增长红利，例如新宙邦（300037）、丰山集团（603810）等。

**表 15：钠离子电池电解液常用有机溶剂对比**

	优势	劣势
碳酸酯类	对钠盐具有高解离度，离子导电性好；电压窗口宽；闪点高，安全性高；产业成熟，是最重要的电池溶剂	熔点高，在室温下为固态，无法单独使用；形成的SEI膜普遍较厚，首效偏低
醚类	稳定性好，成本低，较弱钠电产气问题；可增加使用比例黏度优势明显	粘度大，与硬碳匹配性较差，无法单独使用介电常数小，对钠盐解离度低，导电性差
腈类	在钠电体系中抗氧化还原能力更强，有助于形成更薄更稳定的SEI膜，提高首效	电压窗口小，工作电压一般小于4V；循环性能较差

资料来源：《钠离子电池用电解质材料的研究进展》解晓华等，中国银河证券研究院

**锂电隔膜改良后可用于钠电。**目前市场上并无钠电隔膜专用产品，锂电聚烯烃复合隔膜体系可沿用，但是直接使用锂电产品或影响电池性能。半径较大的钠离子在锂电隔膜中的跨膜传输效率较低，钠电电解液对锂电隔膜浸润性较差，导致倍率性能下降。如果想获得高性能钠电隔膜，需要对锂电隔膜进行改良，比如调整基膜孔隙大小密度、优化涂覆层配方等。

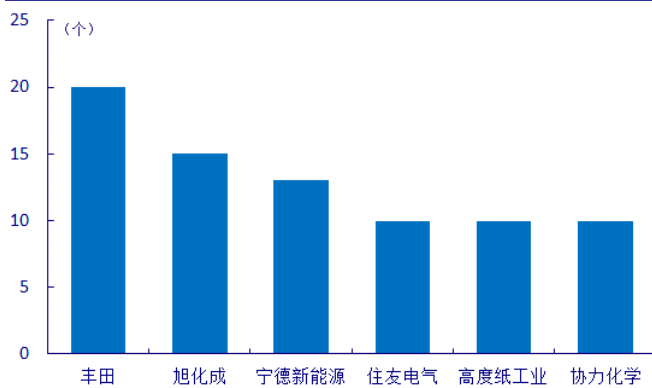
**表 16：钠离子电池隔膜分类及其对比**

	优势	劣势
聚烯烃复合隔膜	体系成熟，已在锂电领域成功应用，产业基础好；成本低；综合性能强，可通过涂覆改性来提高钠电适配性。	单层聚烯烃高温性能差，需要涂覆其他功能层
玻璃纤维滤纸	耐热性好，孔隙高，稳定性好不易于电解液反应，浸润性好	本身比较厚，且成本较高不适合商业化
有机聚合物无纺布	耐热性好，孔隙率高，高比面积，浸润性好	成本较高不适合商业化

资料来源：《新型钠离子电池隔膜的制备及性能研究》张路鹏，中国银河证券研究院

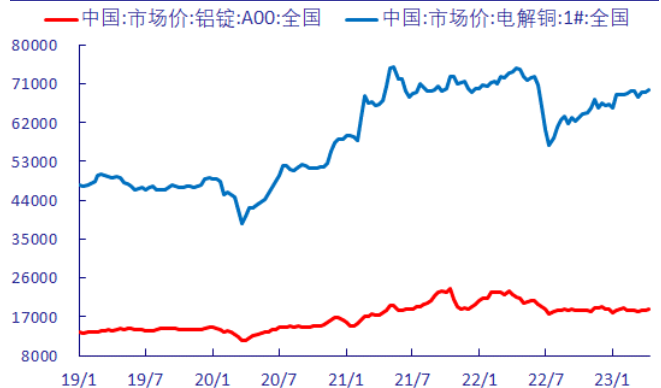
**产研热度较低，宁德技术领先。**钠电隔膜体系与锂电高度类似，工艺、设备可兼容，主要区别在于材料配方等方面。产业、科研端对钠电隔膜研究投入较其他主材偏少。全球范围看，日韩企业在相关专利布局方面较领先，国内宁德时代在钠电领域布局广泛，在隔膜领域技术优势亦十分明显。

**图 66：全球钠电隔膜专利数量排名前 6 企业（截止 2020 年）**



资料来源：《钠离子电池隔膜材料专利分析》，中国银河证券研究院

**图 67：铝箔集流体与铜箔集流体原材料价格对比（元/吨）**



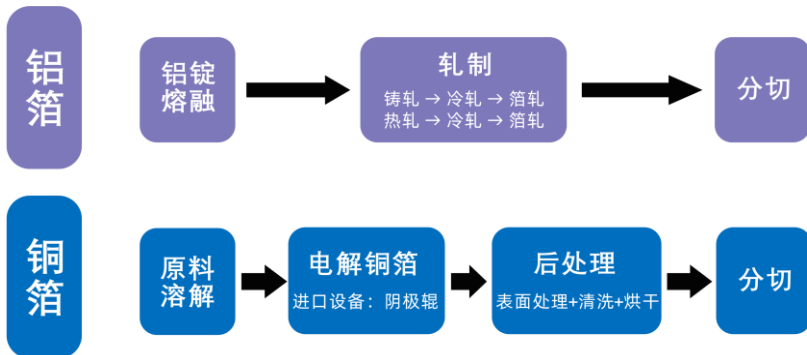
资料来源：国家统计局，中国银河证券研究院

**钠电正负极集流体均采可用铝箔。**铝箔、铜箔凭借出色的导电性能、机械性能及成本优势分别成为锂电正负极集流体。由于铝在低电位下易与锂发生 LiAl 合金化，铝箔在锂电负极

上易被反应腐蚀，因此只能使用铜箔。而铝箔性质稳定，在钠电池中正负极都能适用。同时，钠电也可直接使用锂电铜箔，无技术迁移成本。

**成本优势明显。**据国家统计局，铝箔原材料铝锭单吨价格约 1~2 万元，仅为电解铜 1/3，且价格相对稳定。铝箔生产工艺更简单且能耗水平更低，生产设备基本实现国产化（铜箔阴极辊对进口依赖性相对较强），加工费约铜箔 1/2。“原料+加工费”的定价模式下成本优势明显，电池铝箔成本较铜箔下降约 60%。中科海钠测算，钠电铝箔集流体的成本有望降至电池总成本的 4%，而磷酸铁锂电池的该比例约 13%。

图 68：铜箔与铝箔简要生产流程对比



资料来源：鼎胜新材招股说明书，中国银河证券研究院

**布局玩家众多。**2022 年碳酸锂价格不断冲高，钠电迎来景气高峰，吸引众多企业纷纷布局。其中有依托国内顶级研究所的初创企业中科海钠、钠创新能源等，锂电产业电芯/材料龙头企业宁德时代、容百科技、贝特瑞等，还有一些跨界玩家如传艺科技、美联新材等。

**层状氧化物+硬碳是主流选择。**据公开资料不完全统计，在正极材料方面，超 2/3 玩家选择了层状氧化物路线；负极方面硬碳是绝对主流，大部分选择生物质路线，中科海钠与华阳集团合作开发了无烟煤基的软碳路线。

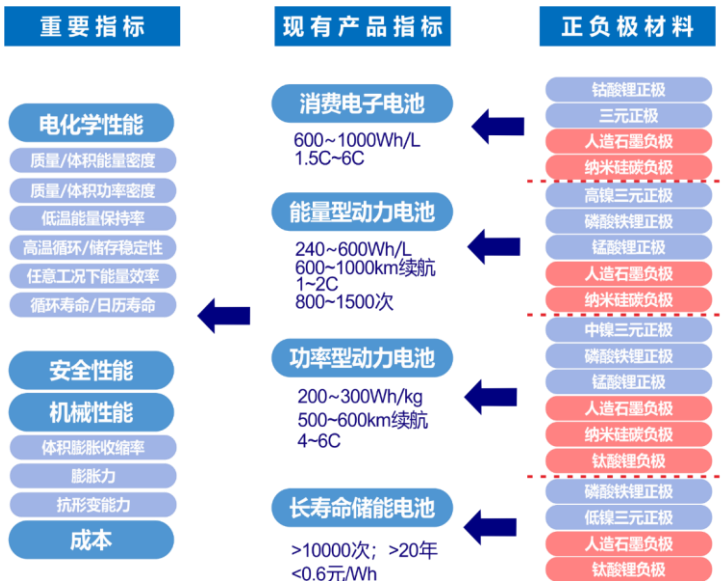
**装车在即，加速验证。**2023 年 2 月 23 日，中科海钠在江淮集团旗下品牌思皓的主力车型 EX10 花仙子上，首次实现钠离子电池装车。2 月 28 日，孚能科技公告称，收到江西江铃集团钠电池定点函，6 月 30 日前将启动量产产线。3 月 17 日，雅迪发布了首辆搭载钠离子电池的两轮车“极钠 S9”。4 月 16 日，宁德时代宣布钠离子电池将首发落地奇瑞车型。6 月 15 日，工信部第 372 批《道路机动车辆生产企业及产品公告》中首次纳入奇瑞、江铃两款纯电钠电车型。钠电市场应用提速，有助于验证其性能优势、可行性，加快规模产业化进程。

## （二）固态电池开启锂电终局之战

**锂电体系、应用成熟。**当前钴酸锂电池体积能量密度在 600-1000Wh/L，适合应用于消费电子领域；电动汽车领域偏向于质量能量密度更高的三元电池；储能领域偏向于安全性、成本优势更突出的磷酸铁锂电池。但面对未来综合要求更高的应用场景（航空航天、国防军工等），液态锂离子电池体系已出现瓶颈。



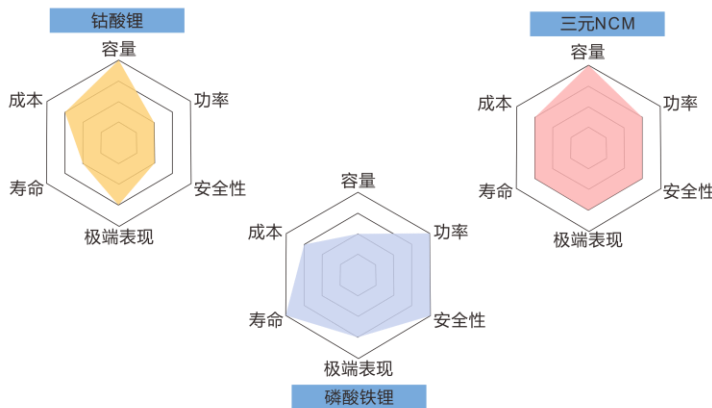
图 69：主流锂离子电池正负极体系及应用场景



资料来源：《固态电池》李泓，中国银河证券研究院

**能量密度瓶颈已现。**2015 年国务院印发《中国制造 2025 年》提出，2020/2025 年电池目标能量密度达 300Wh/kg、400Wh/kg；中科院吴娇杨等基于历史数据预测 2020/2025 年能量密度仅能达到 300Wh/kg、320Wh/kg。但当前主流产品铁锂、三元电池能量密度小于 200Wh/kg、300Wh/kg（负极石墨），明显低于政策目标及预测结果。

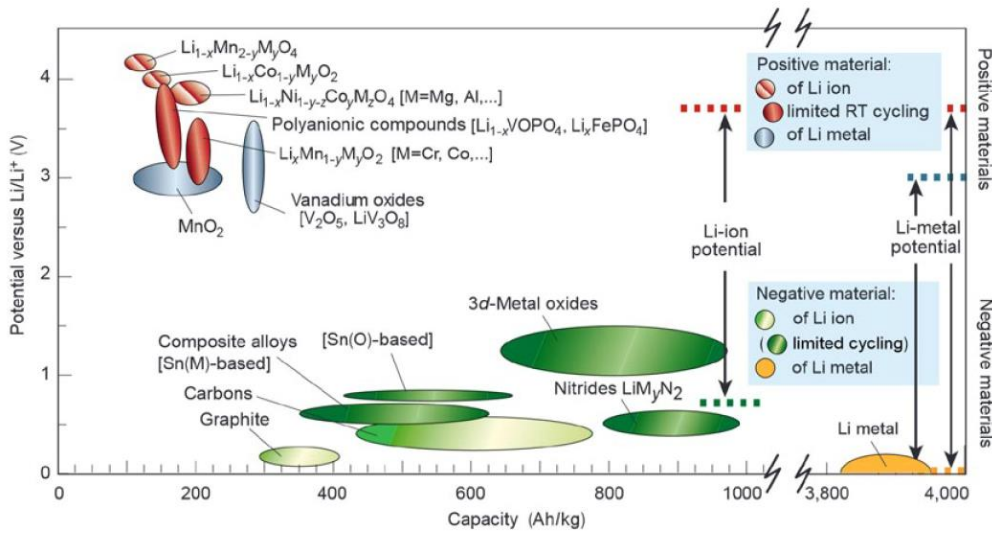
图 70：三大主流锂电池产品类型对比



资料来源：《Current Li-Ion Battery Technologies in Electric Vehicles and Opportunities for Advancements》，中国银河证券研究院

**瓶颈源于正负极材料限制。**能量密度主要由正负极材料的比容量及两者的电压差决定，比容量提升主要依赖负极，电压差提升主要依赖正极。负极端锂金属有约 4000Ah/kg 的超高比容量，是最理想的负极材料，但难与液态电解液兼容，限制能量密度无法实现超越性突破。正极端存在成本低、电压高的材料，但提升电压的上限是电解液工作电压窗口，即电解液制约了正极材料选择范围从而制约能量密度发展。

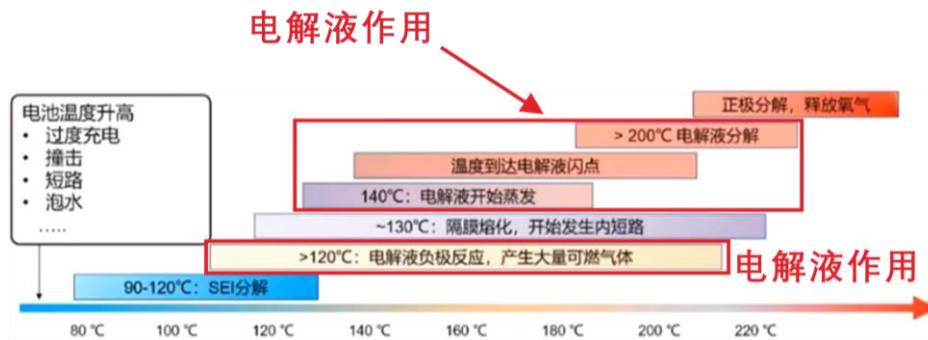
图 71：不同正负极材料的平均电压与比容量



资料来源：《Issues and challenges facing rechargeable lithium batteries, Tarascon and Armand, Nature, 2001》，中国银河证券研究院

目前本征安全问题难以解决。热失控被公认为电池安全问题最主要的原因，而背后首要推手就是电解液反应、分解导致的不可逆持续升温，最终燃烧爆炸。因此作为当前锂电必须材料的电解液同样给锂电产品带来了本征安全问题。

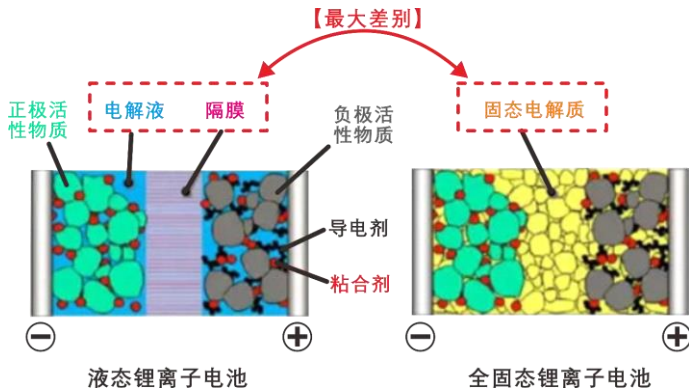
图 72：液态锂离子电池热失控事故分析



资料来源：《面对应用的固态电池研究》李泓，中国银河证券研究院

固态电池即电解质为固态的电池。固态电池则是将传统电解液、隔膜替换成固态电解质，正负极材料可完全沿用现有体系同时升级空间更大：1) 部分固态电解质工作电压窗口更高，可使用高电压正极材料，有助于增强快充性能、提升能量密度等；2) 固态电解质能适配锂金属负极，能大幅提升电池能量密度，同时正极可不必含锂，可选范围更大。因此，我们预计固态电池技术对产业链主要环节的影响大小为：隔膜>电解液>负极材料>正极材料。

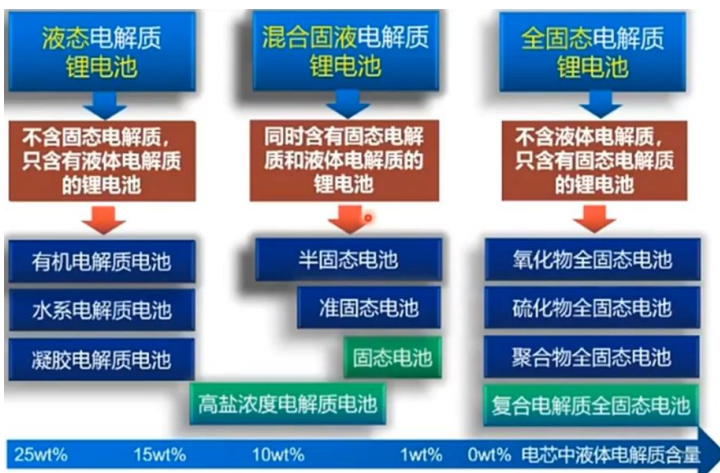
图 73: 固态电池与目前主流液态锂离子电池结构对比



资料来源: 旺财锂电公众号, 中国银河证券研究院

混合固液电解质锂电池是两代电池技术间的桥梁。根据液态电解质的质量占比, 锂电池可分为液态电解质、混合固液电解质、全固态电解质锂电池。全固态电池是终局形态, 而混合固液电解质(半固态电池)是过渡方案, 其中仍含少量液态电解质且仍需隔膜避免正负极接触短路。固态电池按电解质类型分类则可分为氧化物、硫化物、聚合物固态电池。

图 74: 固态电池与液态锂电池的分类与过渡



资料来源: 《面对应用的固态电池研究》李泓, 中国银河证券研究院

表 17: 固态电池与液态锂离子四大主材对比

	优势	劣势
正极材料	金属氧化物类, 主流为磷酸铁锂、三元以及钴酸锂等	可延续现有正极体系, 变化最小, 同时能兼容高电压材料等其他材料
负极材料	主流石墨, 后续可用硅基负极	可延续现有负极体系, 且有能力兼容锂金属负极, 潜力巨大
电解液	主流有机溶剂+六氟磷酸锂, 添加新型锂盐、添加剂等升级	全固态完全替换为固态电解质。在过渡阶段会存在部分电解液
隔膜	需要隔膜避免正负极接触, 升级复合隔膜等	全固态电池无需隔膜。在过渡阶段仍需要隔膜

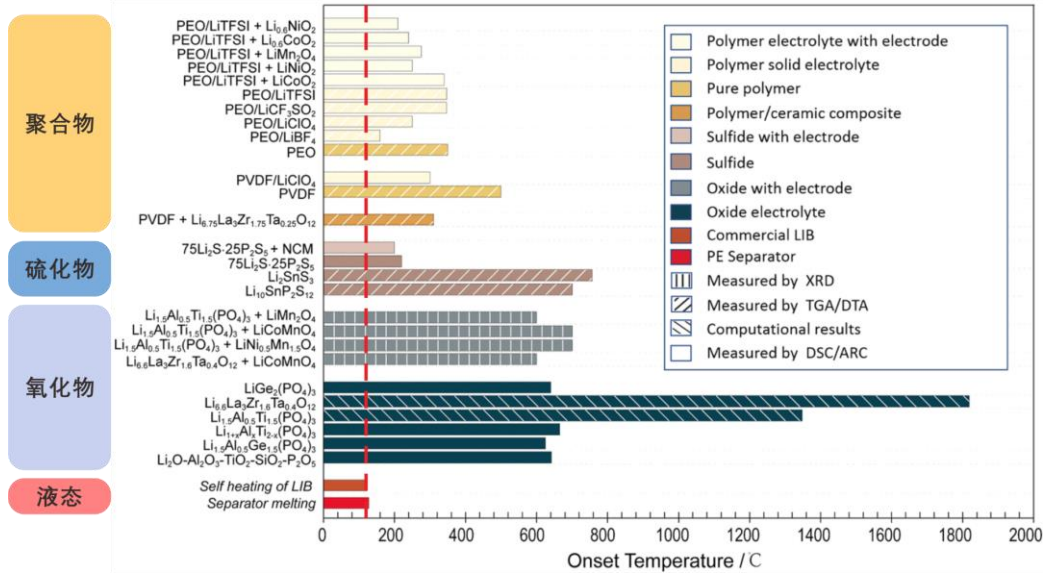
资料来源: 高工锂电, 中国银河证券研究院

固态电池能量密度更高。通过不同正负极材料组合, 尤其是锂金属负极的应用, 固态电池可实现更高的能量密度, 体积能量密度可超 1000Wh/L, 质量能量密度可超 400Wh/kg。

固态电解质有望解决本征安全问题。三大固态电解质的热失控初始温度均超过液态电

质（120℃），其中氧化物固态电解质安全性最高，其热失控初始温度均超 600℃，最高可达 1800℃，理论上已杜绝电池燃烧等安全问题。

图 75：不同固态电解质的热失控初始温度



资料来源：《Approaching Practically Accessible Solid-State Batteries: Stability Issues Related to Solid Electrolytes and Interfaces》，中国银河证券研究院

工艺存在优化空间。若采用半固态电池路线，则目前成熟的前、中、后端工艺设备均通过技改升级进行沿用，降低技术转型的成本。而全固态电池路线则无需注液环节，极大简化生产流程。

干法电极工艺提升多维优势。干法电极技术是一种无溶剂的生产技术，即将正负极材料与粘结剂等混合，然后直接通过压延、喷涂、挤出或气相沉积的方式形成片状、薄膜状电极。由于锂金属负极仅能用干法生产，因此固态电池更适合走干法路线。干法技术的优势主要体现在：1) 省去了浆料搅拌、干燥、有害溶剂回收等环节，节省了材料、时间、厂房和人工等生产成本；2) 性能方面，电极更厚能量密度更高；3) 无有毒溶剂更环保。

表 18：干法和湿法工艺关键项对比

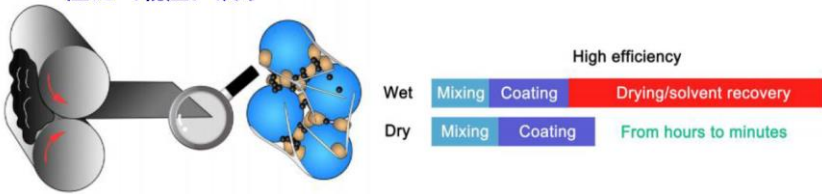
	干法	湿法
NMP 溶剂	不需要	需要
粘合剂	少量	较多
干燥车间	降低 30%左右	较多
流程	无需干燥	需要干燥
生产速度	快	慢
成本	下降 20%左右	较高
电极厚度	可做厚电极	只能做薄电极
能量密度	300Wh/kg 以上	180-280Wh/kg

资料来源：力容新能源科技有限公司，电池世界，《锂离子电池用无溶剂干法电极的制备及其性能研究》郭德超，中国银河证券研究院

图 76：不同正负极材料的制造工艺

	干法工艺				湿法工艺	
	压延	喷涂	挤出	气相沉积	涂覆	灌注
正极	✓	✓	✓	✓	✓	⊗
锂金属	⊗	⊗	✓	✓	⊗	⊗
Si/C	✓	✓	✓	✓	✓	⊗

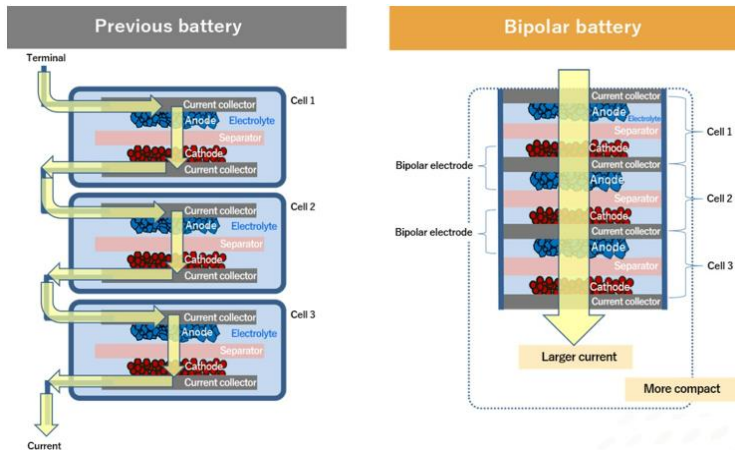
压延（辊压）展示



资料来源：《Toward better batteries: Solid-state battery roadmap 2035+》，中国银河证券研究院

**改良封装突破制造极限。**在电芯组装成模组、PACK 时，传统电池一般需经历并联叠加、焊接集流体、串联连接、安装冷却系统、安装 BMS 系统等步骤；而固态电池使用多层双极结构的电芯本身就可视为“成组”过程，通过串联式的致密堆积可以大大提升空间利用率，实现更低的内阻、更高的能量密度与电流输出，在后续封装过程中也无需复杂的连接，冷却系统、BMS 系统均可优化，生产工艺极致简化，量产提效降本空间都潜力巨大。

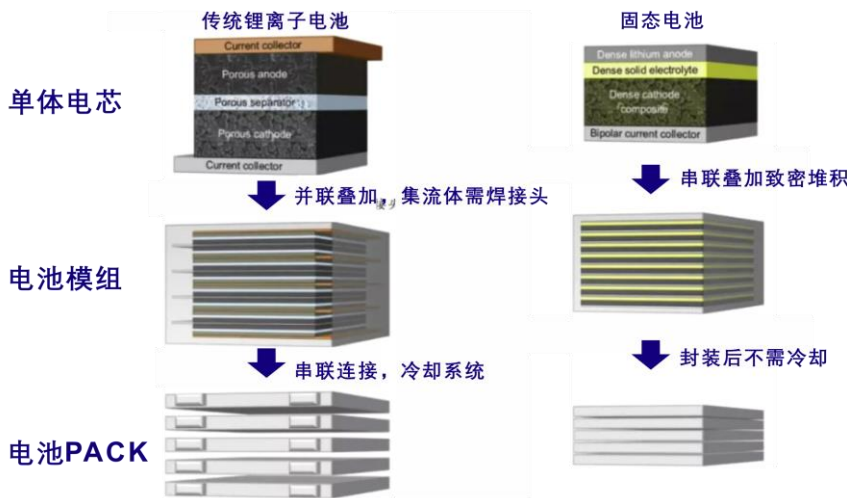
图 77：传统电池封装与“双极”结构电池的封装对比



资料来源：丰田宣传材料，中国银河证券研究院

**固态电池需新增压实环节。**由于固态电池的电解质要与电极形成良好的固固接触界面、抑制锂枝晶形成等因素，因此生产中往往需新增加压设备使各材料致密堆积。

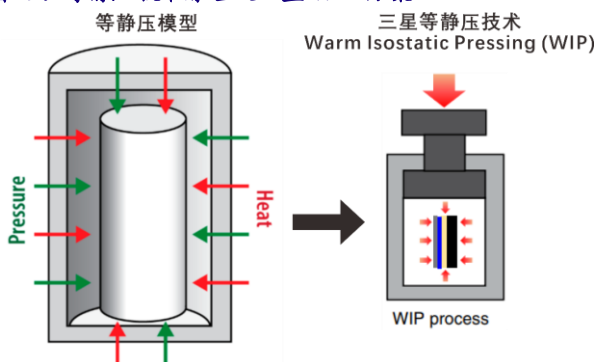
图 78：固态电池组装优势



资料来源：《All-solid-state lithium-ion and lithium metal batteries - paving the way to large-scale production》，中国银河证券研究院

等静压技术有望成为重点方向。传统热压、辊压方案提供的压力有限且施加压力不均匀，难以保证致密堆积的一致性要求，严重影响固态电池的性能。美国橡树岭国家实验室指出等静压技术可能成为未来固态电池大规模量产的必备工艺之一。但该项技术尚处于前沿积累阶段，生产效率与良率与现有工艺还有一定差距，目前仅韩国三星等少数公司成功应用。

图 79：等静压技术原理及三星 WIP 方案



资料来源：《The Role of Isostatic Pressing in Large-Scale Production of Solid-State Batteries》，中国银河证券研究院

凭借能量密度高、安全性能突出、量产工艺前景广阔等多维优势，全固态电池成为下一代技术电池技术基本是行业共识。结合各国家、科研机构及参与企业的规划，预计 2030 年左右具备大规模商业化的全固态电池将研发成功。

从市场应用的进程看，固态电池将首先应用于消费电子等小容量市场，后逐步向高端、中端电动汽车渗透，最后广泛应用于低端电动车及储能市场。据 SNE research 预测，2022 年全球固态电池市场规模约将达到约 2750 万美元，2030 年有望形成 400 亿美元的市场规模，CAGR 达 180%。

表 19：液态锂离子电池与固态电池的对比

	液态锂离子电池	固态电池
电池结构	正极、电解液、隔膜、负极集流体	正极、固态电解质、负极、集流体
优点	①产业成熟；②电极与电解液接触良好；多次循环下电极膨胀可控；电解液导电率高。	①能量密度高；②可选材料范围广；③电化学窗口高；④安全性更高。

**缺点** ①电解液导致本征安全问题；②持续的界面反应降低寿命；③难以突破能量密度极限；④工艺复杂提升空间小。 ①固固接触界面条件差；②电解质导电率较低；③成本高

资料来源：《全固态锂电池技术的研究现状与展望》徐晓雄，中国银河证券研究院

**固态电解质作为两代电池的最大区别，技术突破难度最大。**固态电解质存在三大关键技术难题：1) 目前固态电解质无法满足室温高导电率 ( $>10^{-3}S/cm$ )，限制了离子传输效率，快充性能还无法与电解液比较；2) 电解液对应的液固界面是完美接触，而固固界面容易导致接触不良，尤其是多次充放电循环后机械应力易导致接触失效；3) 电解质与电极间的化学、电学相容性与其他性能难以均衡，尤其是在锂金属负极应用时。

固态电解质路线主要有聚合物、氧化物、硫化物，**目前氧化物、硫化物发展较快，硫化物导电率上限最高**：1) 聚合物固态电池与现有 LIB 工艺相似，易借助成熟产业进行大规模制膜，接触性能较好但稳定性不足，但导电率差；2) 氧化物综合性能好，选择该路线的企业较多，发展较快，但是氧化物电解质与电极的界面接触条件差；3) 硫化物离子导电率最高，同时原料成本最低，第一性原理计算下最具前景的材料，但稳定性最差，对生产要求极高。

表 20：干法和湿法工艺关键项对比

电解质类型	主要研究体系	离子电导率	优点	缺点	研究方向
聚合物	PEO 固态聚合物体系 聚碳酸酯体系 聚烷氧基体系	室温： $10^{-7}-10^{-5}S/cm$ 65-78°C: $10^{-4}S/cm$	灵活性好；易大规模制备薄膜；剪切模量低；不与锂金属反应	离子电导率低 氧化电压低 (<4V)	将 PEO 与其他材料共混共聚或交联，形成有机-无机杂化体系，提升性能
氧化物	聚合物锂单离子导体基体系 非薄膜：钙钛矿型；石榴石型 (LLZO 等)；NASICON 型 (LATP 等)；LISICON 型 薄膜：LiPON 型	$10^{-6}-10^{-3}S/cm$	化学、电学稳定性高；机械性能好；电学氧化电位高	界面接触差	提升电导率；替换元素或掺杂同种异价元素
硫化物	Thio-LiSICON 型 LGPS 型 Li-aeogyrodite 型 (锂硫银锗矿类)	$10^{-7}-10^{-2}S/cm$	电导率高 (媲美液态电解液)；机械性能好；晶界阻抗低	易氧化 水汽敏感	提高电解质稳定性，降低生产成本，元素掺杂发挥各元素协同作用

资料来源：《Recent progress of the solid-state electrolytes for high-energy metal-based batteries》，中国银河证券研究院

**锂金属负极应用将成为战略高地。**慕尼黑工业大学研究员 Joscha Schnell 等 (2020) 测算锂金属负极固态电池材料成本、加工成本低于其他类型电池，电池总成本较 LIB 可下降 14%。因此掌握该项技术的企业将获得产品性能、成本的双重优势，占据市场战略高地。

图 80：不同固态电池负极材料的对比

	石墨	钛酸锂	硅系	锂合金	金属锂
	人造石墨 天然石墨	$Li_4Ti_5O_{12}$	硅/碳	$LiSi, LiSn, \dots$	Li
理论质量容量 (Ah/kg)	370 好	175 差	400-4200 极好	400-4000 极好	3820 极好
以LCO为正极时电池电压(V)	3.6 好	2.4 差	3.8 极好	3.2 中	3.7 极好
安全性	好	极好	好	中	差
成本	好	差	差	差	差
隐患	低温充电性能差	能量密度小	材料成本高	稳定性差	安全性差 稳定性差

资料来源：《固态电池研究及产业化》张锐，中国银河证券研究院

**升级正极锦上添花。**得益于固态电解质电压稳定性提升，正极可在现有体系基础上升级为高电压材料，提升工作电压，带来功率、快充等性能的提升。若成功应用锂金属负极，正

极可不含锂，因此可选能量密度更高、成本更低的硫系材料，甚至进化为无需正极的锂空气电池（理论能量密度极高，3500Wh/kg）。

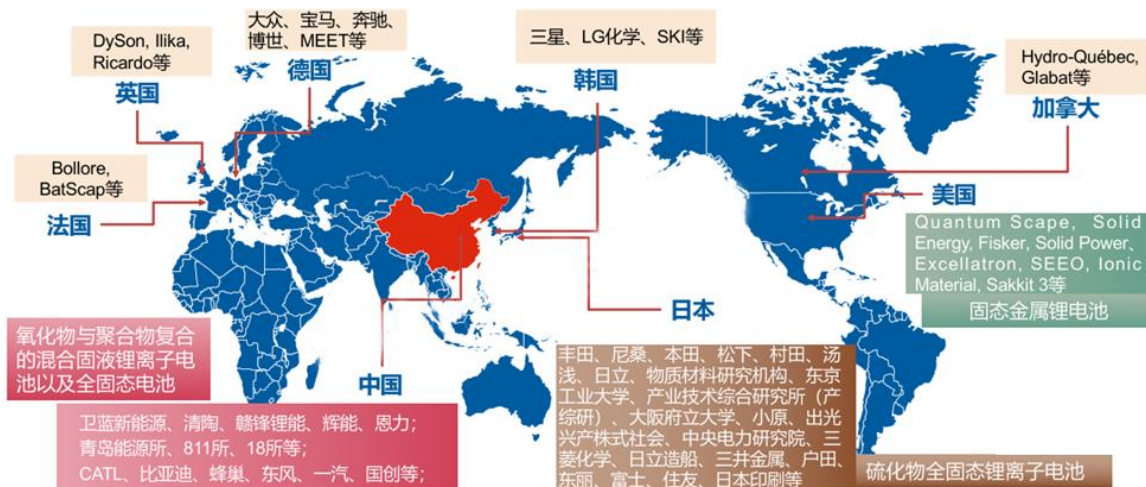
图 81：不同固态电池负极材料的对比

	锰系	铁系	钴系	三元		硫系
	LiMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	LiFePO <sub>4</sub>	LiCoO <sub>2</sub>	LiNi <sub>0.82</sub> Co <sub>0.15</sub> Al <sub>0.03</sub> O <sub>2</sub>	LiNi <sub>0.8</sub> Co <sub>0.1</sub> Mn <sub>0.1</sub> O <sub>2</sub>	S <sub>8</sub>
理论质量能量密度 (Wh/kg)	400 差	540 中	570 中	700 非常好	700 非常好	2500 极好
理论体积能量密度 (Wh/L)	1700 差	2000 中	2900 好	3300 非常好	3300 非常好	2800 好
安全性	极好	极好	差	中	中	极好
成本	好	中	极差	差	差	极好
问题	能量密度低 寿命短	能量密度低	钴资源紧缺	热稳定性差 成本高	热稳定性差 成本高	循环寿命短 功率密度小 腐蚀性强

资料来源：《固态电池研究及产业化》张锐，中国银河证券研究院

全球固态电池研发可分为中国、日韩及欧美三个阵营。在技术方向上，日韩起步最早并选择了硫化物固态电解质路线；欧美选择氧化物固态电解质路线居多，且均在直接开发锂金属负极应用；中国三种固态电解质路线均有布局，在开发全固态电池的同时也在大力发展对现有产业更友好的半固态电池。

图 82：全球范围内固态电池参与企业及其技术方向



资料来源：《固态电池》李泓，中国银河证券研究院

日韩最领先，联盟式研发推进。据 Patent Result 统计，截止 2022 年 3 月末全球固态电池相关专利数排名前十全是日韩企业。日韩企业呈现联盟化研发态势，各大汽车、电池、材料企业以及学术研究机构通过成立联盟、签订合作协议等方式共同开发固态电池。

三星率先发布硫化物全固态电池。2020 年三星于 Nature Energy 首发硫化物全固态电池，该电池采用 NCM811 高镍正极+硫化物固态电解质+银-碳复合负极的结构，能量密度超 400Wh/kg，同时三星已干法电极、等静压、压制转印等技术均有技术储备。

表 21：日韩企业固态电池研究进展

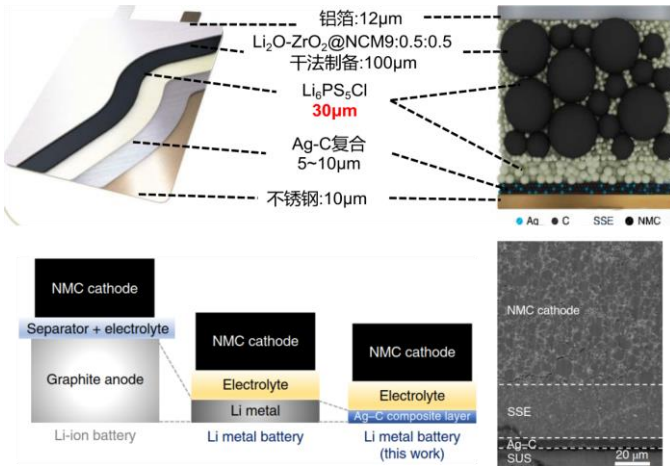
企业	研究进展
丰田	2010-2014 年，丰田固态电池相关专利申请潮，集中在硫化物体系固态电解质进行研究。2017 年电丰田宣布组织 200 人的团队加快固态电池研发进度。2019 年初丰田与松下宣布合作，将共同设立开发、生产电动汽车（EV）等车载电池的合资公司，该公司致力于开发、量产固态电池。



<b>NEDO</b>	2018年启用了第二阶段固态锂离子电池项目，旨在2022年全面掌握全固态电池核心技术。
<b>日产</b>	2017年宣布自研固态动力电池。2018年雷诺日产三菱联盟投资固态电池初创公司 Ionic Materials。
<b>现代</b>	2017年宣布正在自主研发固态电池，并已建立中试生产设施。2020年7月投资 Ionic Materials 公司，主要进行固态电池研发工作，预计2025年可实现固态电池量产。
<b>特殊陶瓷</b>	2017年10月开发出氧化物系固态电解质材料。2021年计划在月面实施全球首个全固态电池的技术实证试验。2030年，力争实现EV用全固态电池的实际应用。
<b>日本碍子</b>	最初计划面向电子器械、便携设备进行开发。2025年之前，计划实现EV用全固态电池的商品化。
<b>TDK</b>	2018年11月开发出数毫米见方大小的“芯片型全固态电池”，可反复充电1000次。目前已启动样品供货，正在完善量产体制。2020年3月宣布开发出一种固态电池，旨在用于耳机等小型可穿戴设备。
<b>日本NEG</b>	2017年11月试制电极采用晶化玻璃的全固态钠离子蓄电池。2025年之前投入实际应用。
<b>出光兴产</b>	公司原先积累石油精炼领域的处理技术，对于固态电解质原料硫化氢的处理和应用技术具有优势。
<b>佳化化学</b>	开发用于全固态电池、在高压环境下不易故障的镍锰系正极材料，2025年前后有望应用于固态电池。
<b>日本企业联盟</b>	2018年6月，松下、丰田、本田、日产等23家汽车、电池和材料企业，以及京都大学、日本理化学研究所等15家学术机构将在未来5年内联合研发下一代汽车电动车固态锂电池，力争早日应用于新能源汽车产业，计划到2030年前后将固态电池组每千瓦时的成本降至锂电池的30%。
<b>日本LIBTEC</b>	2020年2月，因研发锂离子电池而获得诺贝尔化学奖的吉野彰，发起项目，力争到2023年4月完成面向电动汽车(EV)的全固态电池试制品，本次项目的共同参与者有丰田汽车、松下和旭化成等汽车、电池和材料领域具代表性24家日本企业和机构。
<b>韩国联盟</b>	2018年11月，韩国三大电池企业LG化学、三星SDI和SKI组成联盟，共同开发包括固态电池的下一代电池核心技术。

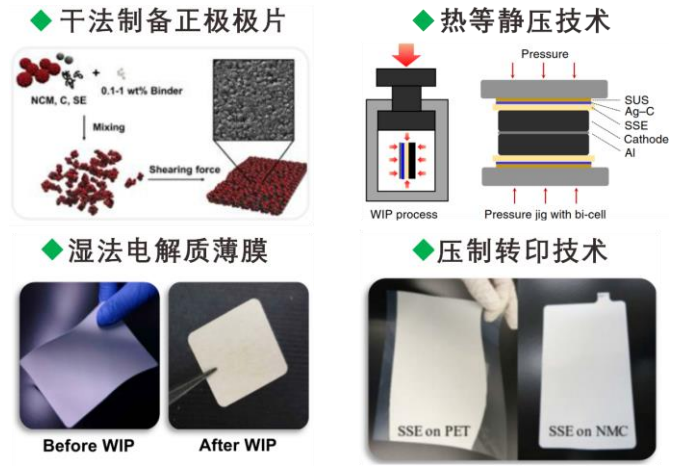
资料来源：《固态电池的开发现状及应用思考》徐航宇，各公司网站，中国银河证券研究院

图 83：三星硫化物全固态电池示意图



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

图 84：三星固态电池新工艺



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

**欧美企业自主研发，大型车企投资入局。**欧美主要参与玩家有通用、福特、大众、宝马等车企以及 Solid Power、Solid Energy Systems、Quantum Space 等专业化企业。其中代表企业 Solid Power 2019 年建成首个 6.5MWh 工厂，目标 2025 年前实现年产能 100MWh 的中试线，2027 年前完成 10GWh 年产能并开始车规级电池生产。

表 22：欧美企业固态电池研究进展

<b>戴森</b>	2015 年以 9000 万美元的价格收购了美国固态电池公司 Sakti3。Sakti3 是一家专门开发全固态电池的公司，在氧化物固态电解质研发领域处于领先地位。
<b>通用</b>	2016 年宣布投资 14 亿美元建设固态锂电池工厂。
<b>福特</b>	2019 年收到美国能源部拨款 910 万美元，其中 200 万美元明确用于研究固态电池。
<b>雷诺</b>	2019 年宣布关于固态电池的研发将在美国密歇根州通用汽车的沃伦技术中心进行。
<b>雷卡多</b>	2019 年 4 月联合三星投资了美国固态电池初创公司 Solid Power，并宣布与 Solid Power 正式达成合作，研发下一代电动汽车全固态电池。
	2025 年旗下电动汽车可能会使用钴含量为零的固态电池，由雷诺-日产-三菱联盟投资的电池公司 Ionic Materials 提供技术支持。
	2019 年宣布与 Llika Technologies 公司、英国技术创新中心、本田欧洲研发中心以及英国伦敦大学学院合作 Power Drive Line 项目。

大众	2018年7月，通过投资 QuantumScape 来布局固态电池，目标是在 2025 年前建立固态电池生产线。8月宣布将在欧洲建厂以生产固态电池，计划在 2025 年以前实现量产。
宝马	一方面在自建电芯研发中心，研发固态电池技术并有望于 2026 年实现固态电池突破性进展，随后量产，另一方面也积极和 Solid Power 在固态电池方面展开深度合作，快速提升电池研发能力。

资料来源：《固态电池的开发现状及应用思考》徐航宇，各公司网站，中国银河证券研究院

**国内布局玩家众多。**国内布局固态电池的企业既有传统老牌电池企业，也有上游原材料企业，还有背靠顶级科研院所的专业化固态电池公司。技术路线选择丰富：硫化物路线代表企业有宁德时代、蜂巢能源等；氧化物路线代表企业有赣锋锂业、辉能科技等；聚合物路线代表企业有卫蓝新能源等。

**半固态电池依托成熟的 LIB 产业基础有望弯道超车。**半固态电池材料、工艺体系与 LIB 兼容性强，而国内拥有全球领先的 LIB 产业以及庞大下游客户群体，在生产成本、测试速度等方面均与优势明显，半固态电池有望助力国内企业迅速建立前期优势。

**表 23：中国企业固态电池研究进展**

宁德时代	2016 年正式宣布在硫化物固态电池上的研发路径。目前容量为 325mAh 的聚合物锂金属固态电池能量密度达 300Wh/kg，可实现 300 周循环以容量保持率 82%。全固态电池还在开发中，预计 2030 年后实现商品化。 2017 年，着手研发固态电池及固态电解质。 2018 年 2 月宣布为满足一线整车品牌合作需求，正与美日相关企业分别开发下一代半固态电池技术的工艺与生产设备。3 月，宣布半固态电池技术目前已处于实验室向中试转换阶段。
国轩高科	2019 年，推出半固态电池的试生产线。 2022 年 5 月发布半固态电池，单体能量密度达 360Wh/kg，配套电池包达 160KWh，续航里程超 1000km。预计 23 年批量交付。 2013 年，实现了固态锂电池的商业化量产，早期应用于消费电子领域，近年来应用于新能源汽车领域。 2014 年，与手机厂商 HTC 合作生产了一款采用了固态电池电源，给手机充电的手机保护皮套。 2017 年，建成 40MWh 的中试线，并实现自动化的卷式生产。
辉能科技	2019 年，发布多轴双极封装技术的车用固态电池包。相同装车容量下，电池包体积较传统电池包减小 50%，重量减少 30%，在模组层面，重量成组效率高达 87%，电池包重量成组效率高达 80%。 2019 年，与蔚来合作，为其定制生产“MAB”固态电池包。与爱驰、天际新能源汽车主机厂签署战略合作协议，并在 2020 年 D 轮融资后与一汽集团加强战略合作。 2020 年，完成 1GWh 固态电池产线试产。2021 年，建成 2GWh 固态电池生产示范线。 2022 年公开全球首条固态电池生产线。预计 2023 年将放量出货电动车应用，2024 年实现全固态电池量产。 电池能量密度：质量能量密度达到 383Wh/kg，体积能量密度为 1025Wh/L，循环 500 次。固态电池已经克服掉锂枝晶和锂苔的问题，负极完全采用锂金属。
蜂巢能源	2022 年，推出国内首批 20Ah 级硫系全固态原型电芯。
劲能科技	2018 年 1 月与加拿大魁北克水电集团签署中加全固态锂电池技术合作协议，引进“磷酸亚铁全固态锂电池”，比能量密度达 250Wh/kg，循环寿命 2000 次。将与加拿大合作推出 350Wh/kg 三元全固态锂电池。 2017 年 9 月，投资美国 Solid Power 公司。 2018 年 2 月，万向参投的 Solid Power 确认与宝马合作，双方将共同研发新一代电动车固态电池技术。
万向集团	2018 年 2 月，投资美国 Ionic Materials 公司，该公司研发出的特殊聚合物电解质。 2019 年 6 月，与 Ionic Materials 共同正式对外宣布，全固态电池研发取得里程碑式进展，并称“这种独特的方法使得全固态电池有望在 2022 年推向市场”。 2019 年，在英国建立了固态电池研发中心，计划 2022-2024 年实现电池量产。 2020 年，和 Karma 汽车完成了合作签约仪式，为 Karma 电动汽车提供动力电池（含固态电池）。 2016 年公司成立，依托中国科学院物理研究所，专注于下一代固态锂电池的研发与生产。 2020 年 1GWh 固态电池生产线建成投产。 2022 年投资 100GWh 固态锂电池项目。预计 5 年内半固态电池实现量产，5-10 年固态电池实现量产。
卫蓝新能源	2022 年 4 月与容百科技签订合作协议，向其采购固态锂电正极材料，合作开发高镍/超高镍三元正极材料。 目前，北京卫蓝已经研发并掌握了固态电池技术领域的多项关键性技术，包括金属锂表面处理、原位形成 SEI 膜技术、固态电解质、锂离子快导体制备技术以及高电压电池集成技术、陶瓷膜优化技术和集流体解决方案。目前已有 300Wh/kg 混合固液锂离子电芯。 2022 年 11 月，卫蓝湖州基地第一颗固态动力电芯下线。 由清华大学南策文院士团队创办，公司申报的专利已近 100 项。
清陶新能源	2018 年 11 月，建成的全国首条固态锂电池产线正式投产，产能规模为 0.1GWh，总投资 1 亿元，已经量产出第一批固态电池产品，目前可日产 1 万颗电芯，产品主要应用于特种电源、高端数码等领域。 2020 年，宜春一期 1GWh 固态电池产线建成投产。2020 年已装车电池能量密度为 300Wh/kg。 2022 年，10GWh 固态电池产业化项目在昆山开工建设，预计 2024 年建成。 2022 年 7 月与当升科技签订战略合作协议，在高容量富锂锰基正极材料、固态锂离子电池等领域加强合作。

目前, 清陶能源开发的出全固态电池, 单体能量密度可达到 430Wh/kg, 量产阶段可达到 300Wh/g 以上。

2017 年, 引进中科院宁波材料所的许晓雄团队, 正式切入到固态电池板块。

2018 年, 固态电池的研发取得新突破, 同年 8 月份正式启动 2 亿 Wh 固态锂电池中试生产线建设项目。

2018 年 6 月公司第一代固态锂电池单体容量已达到 10Ah, 能量密度大于 240Wh/kg, 1000 次循环后容量保持率大于 90%, 同时, 电池单体具备 5C 倍率的充放电能力, 目前电池研制品已通过第三方机构安全检测。

#### 赣锋锂电

2019 年 8 月第一代固态锂电池研制品通过多项第三方安全测试和多家客户送样测试。

2019 年 11 月, 年产 0.3GWh 第一代固态锂电池研发中试生产线已建成试产。

2022 年 4 月, 2GWh 的固态电池产线建成投产, 规划的第一代固态电池产能在 22 年下半年逐步释放。

产品端, 第一代混合固液电解质电池产品能量密度达 235~280Wh/kg。第二代固态锂电池基于高镍三元正极、含金属锂负极材料, 目前该产品能量密度超过 350Wh/kg, 循环寿命接近 400 次。

2017 年, 年报披露公司香港全资子公司使用自有资金 1250 万美元投入了对固态电池企 Solid Energy System 的 C 轮优先股融资, 投资后持股比例为 11.72%

#### 天齐锂业

2018 年 5 月, 开始布局固态电池, 公司参股公司美国 Solid Energy 主要开发和生产具有超高能量密度、超薄锂金属电池, 开发电解液和负极材料。

2015 年, 中科院青岛能源所与中天科技签约开发高性能全固态锂电池。

#### 中天科技

2016 年, 青岛能源所全固态锂电池通过深海测试, 能量密度翻倍。

2018 年 7 月, 宣布与中科院等机构进行固态电池技术合作, 根据双方签署协议, 相关指标符合发展预期。

2019 年, 宣布将聚焦固态电池研发。

#### 力神电池

2022 年 4 月与当升科技签订合作协议, 在超高镍正极材料、磷酸锰铁锂正极材料、高容量富锂锰基正极材料、固态锂离子电池及其关键材料、钠离子电池及其关键材料等领域展开合作研发。

#### 中航锂电

目前, 固态电池关键技术研究已有重要进展, 已制造样品, 未来在固态电池领域将加大研发投入。

#### 卡耐新能源

与中科院、哈佛大学、日本佐贺大学等全球知名研究机构及院校深入合作, 加速固态电池等前沿技术的研发, 目前在固态电池开发已取得突破性进展。

#### 鹏辉能源

目前, 公司固态电池处于研发阶段, 计划在未来 2-3 年内推出固态电池产品。

资料来源:《固态电池的开发现状及应用思考》徐航宇, 各公司网站, 中国银河证券研究院

**车规级应用提上日程。**国内外车企正在积极推进半固态电池装车试验, 凭借性能优势打出差异供给以提升竞争力。2023 年 6 月 30 日, 卫蓝新能源开发的 360kWh/kg 半固态电池正式交付蔚来, 2023 年有望成为半固态电池装车元年。

表 24: 车企固态电池装车进展与规划

时间点	类型	车企	进展与规划	供应商
2021.1	半固态	东风汽车	2022 年 1 月, 50 辆搭载赣锋锂电高比能固态电池的东风 E70 示范运营	赣锋锂电
2023.1	半固态	东风岚图	2023 年 1 月 13 日, 东风岚图“追光”首批量产车型正式下线, 搭载 82 度电池包, 采用能量密度为 170Wh/kg 的半固态电池, 配套岚图自研的“云母”电池系统, 公司透露追光首月订单已超 1 万	孚能科技
2023	半固态	蔚来	2023 年 6 月, 卫蓝新能源开发的 360kWh/kg 半固态电池正式交付蔚来, 将搭载于 ET7 等三款车型, 单次充电续航超 1000km	卫蓝新能源
2023	半固态	赛力斯	纯电动 SUV 赛力斯-SERES-5 规划于 2023 年上市, 搭载赣锋锂电三元半固态电池	赣锋锂电
2025	半固态	长安深蓝	SERES 5 搭载的半固态电池为 90 度电, 最大续航里程(WLTP)530km, 主攻欧洲市场	/
-	半固态	北汽蓝谷	2022 年长安深蓝在第 20 届广州车展表示开始加速半固态电池研发, 预计 2025 年将搭载整车应用	/
2025	固态	大众	北汽蓝谷表示多年来一直坚持技术创新, 通过前期对于第 1/2 代半固态电池应用研究, 已积累了相关固态电池开发经验	/
2025	固态	大众	大众集团已向 QuantumScape 累计投资 3 亿美元, QuantumScape 在 2022 年向大众交付了第一批 A 样原型固态电池供测试, 大众计划 2025 年将建立固态电池量产线	QuantumScape
2025	固态	宝马	2023 年 1 月公告与 Solid Power 启动下一阶段全固态电池联合研发。Solid Power 将向宝马授权电池设计和制造工艺, 助其在慕尼黑建设中试线。2025 年前推出首辆原型车, 2030 年实现全固态电池量产	Solid Power
2026-2030	固态	丰田	丰田汽车计划 2025 年推出全固态电混合动力汽车, 2030 前推出全固态纯电动汽车 2022 年, 本田汽车决定投资约 430 亿日元(约 22 亿人民币), 建设全固态电池示范生产线, 预计 2024 年春季启动, 并希望将全固态电池搭载在 2026~2030 年间推出的车型上	QuantumScape
2028	固态	奔驰	2023 年 1 月奔驰投资了辉能科技, 此前奔驰已投资了美国固态电池公司 FactorialEnergy, 计划 2028 年实现固态电池批量生产	辉能科技 FactorialEnergy
2028	固态	日产	计划 2024 年在横滨建设固态电池试点工厂, 2028 年推出全固态电池量产车。2023 年 2 月日产欧洲表示已成功开发全固态电池, 目标 2025 年试生产, 2028 年生产一款由固态电池驱动的全新电动汽车	/
2024	固态	越南 VinFast	2022 年 7 月辉能科技官宣 VinFast 对其投资。2024 年起辉能将为 VinFast 供货固态电池	辉能科技

资料来源:GGII, 中国银河证券研究院

### 三、综述及投资建议

**新能源车价格战收官，需求爆发指日可待。**2023 年伊始特斯拉率先打响价格战，“鲶鱼效应”倒逼其他新能源车品牌跟随，迫于库存压力，燃油车亦加入混战。“以价换量”策略奏效，逆转全球销量颓势，助力新能源汽车销量强势复苏。2 月新能源车销量环比+28.7%，历史首次出现 2 月环比正增长，后续 3 个月稳步增长，同比增速均超过 30%。随着新能源汽车降价的车型数量和幅度逐步缩小，国六 A 车型库存大规模出清基本完成，本轮价格战收官。

**政策暖风频吹，开启新一轮黄金增长期。**政策组合拳从基建、优惠、免税三大维度，加速开启下沉市场通道，预计将有效带动新能源车销量增长。6 月 8 日，商务部发布《关于组织开展汽车促消费活动的通知》，安排“百城联动”汽车节和“千县万镇”新能源汽车消费季。6 月 15 日，工信部等五部门发布《开展 2023 年新能源下乡活动的通知》。6 月 21 日，工信部等三部门发布《关于延续和优化新能源汽车车辆购置税减免政策的公告》，明确 2026 年前新能源车免征车辆购置税，2027 年前减半征收购置税。

**销量基本盘看比亚迪和特斯拉。**比亚迪 2023 年 1-5 月新能源汽车销量 92.3 万辆，+84.2%，销量一骑绝尘。比亚迪 2023 年销量目标 400 万辆，预计中国市占率有望冲击 40%+。特斯拉中国 1-5 月销量 22.0 万辆，市占率为 9.1%，排名第二。2023 年特斯拉全球销量目标为 180 万辆，维持约 37%的高增速。新势力中，理想汽车突破重围。

**PHEV/充换电双管齐下，解决里程焦虑问题。**新能源车渗透率提升遇瓶颈，里程焦虑是主因。实际续航能力打折扣，加剧里程焦虑担忧。里程焦虑具体可分为续航焦虑和补能焦虑。PHEV 最大优势就是解决续航焦虑问题，供给比例明显提升，增长趋势显著。目前解决补能焦虑的主要手段包括快充和换电。基础充电桩建设是新能源汽车长期发展的基石，其网络布局、使用效率亟待优化。多重政策推进充电桩建设、盈利改善，行业红利期已临近。超充技术刚刚起步，快充技术突破推动基建升级。多重优势使换电成为最理想的补能方式，痛点在于电池规格难以标准化以及成本过高。

**动力电池增长确定性强，储能开启第二曲线。**2023 年 1-5 月我国新能源汽车销量达到 294 万辆，同比+46.8%。电池出口表现突出，区域多元化。我们预计 2023 年中国/全球新能源车销量有望达到 850-900 万辆/1400 万辆，同比增加 27.1%/34.7%。预计 2023 年中国动力电池装机量将达到 382GWh/746GWh，同比增长 29.6%/44.1%，全球动力电池装车增速大于中国。从类型来看，磷酸铁锂唱主角。从企业来看，宁德持续领先，比亚迪增长迅猛。全球新型储能发展步入快车道。CNESA 预测 2023/2027 年我国累计新型储能装机将达到 23.5GW/97GW，五年 CARG 达 49.4%。

**电池盈利修复，材料竞争白热化。**2023 年锂价暴跌后触底反弹，锂资源供给紧平衡或延续，产业利润向下游迁移。2020-2021 年，电池材料厂商整体利润率在提升（负极除外），电池厂商则与之相反，这与各环节产能供给紧张程度的关联性很大。2022 年电池厂商迎来修复期，挤压了材料企业的利润空间，预计 2023 年该趋势还会延续。整体出现毛利率聚拢趋同的现象，说明行业逐渐进入成熟期，技术、产能、控本方面的水平在拉近，竞争愈发激烈。产能扩张速度最快的环节，毛利率下滑最严重，已率先进入行业洗牌期。

**聚焦新技术发展趋势。**1) 钠电产业落地加速，今年有望迎来产业化元年。钠电大规模量产后备具明显成本优势。钠电在两轮车领域有望得到率先应用。三大正极路线各有优势，层状氧化物发展最快，软/硬碳是钠电发展的核心关键。钠电装车在即，加速验证。2) 固态电池开启锂电终局之战。固态电池具有能量密度更高、安全性更强、工艺更极致等多方面优势，已成为公认的下一代电池技术。预计 2030 年具备大规模商业化的全固态电池将研发成功，届时全球有望形成 400 亿美元的市场规模。全球参与玩家众多，路线各不相同，日韩企业起步最早目前最领先。半固态电池是优选过渡方案。

**投资建议。**新能源车产业链回暖迹象明显，上游原材料碳酸锂价格触底反弹已佐证。当前板块估值处于历史低位，安全边际高。行业“马太效应”明显，拥有优质客户资源、可靠产业链供应、优异成本控制能力以及雄厚研发实力的龙头企业，将继续保持或扩大领先优势，推荐宁德时代（300750）、亿纬锂能（300014）、璞泰来（603659）、恩捷股份（002812）、当升科技（300073）、德方纳米（300769）、贝特瑞（835185）、科达利（002850）等，建议关注国轩高科（002074）、欣旺达（300207）、鹏辉能源（300438）、珠海冠宇（688772）、湖南裕能（301358）、天赐材料（002709）、天奈科技（688116）、嘉元科技（688388）、中伟股份（300919）、格林美（002340）等。

## 四、推荐标的

### (一) 宁德时代

**全球龙头地位稳固。**2023年1-5月，公司动力电池装车量86.2GWh，同比+59.6%，市占率为36.3%，市场份额位居全球装车量第一。2022年公司全球储能电池出货量市占率为43.4%，较2021年提升5.1pcts，连续两年排名全球第一。23Q1储能电池出货量15GWh，全球占比20%。公司产能加速扩张，2022年底电池总产能390GWh，在建产能152GWh。公司全力推进福鼎、车里湾、宜春、贵州等基地项目建设，并宣布新增厦门、洛阳、济宁等新基地布局。

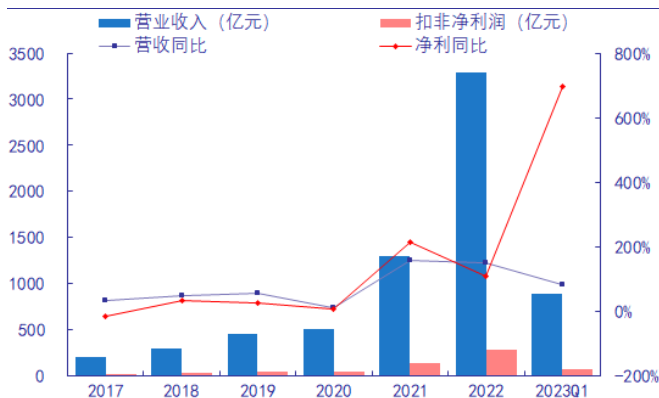
**技术引领行业。**公司2022年研发费用155.10亿元，同比+101.66%。公司在动力锂电池、钠电和凝聚态电池等新技术领域均有突破。第三代麒麟电池已实现量产，首发车型为极氪009；钠离子电池已具备产业化能力，能量密度高达160Wh/kg，常温下充电倍率可达4C。凝聚态电池具有500Wh/kg的能量密度，远超现有体系的液态锂离子电池。

**积极布局上游锁定成本。**公司通过自制开采、投资入股、合资合作等方式完善电池矿产资源布局。公司在江西宜春含锂瓷土矿项目、四川斯诺威硬岩锂矿项目、玻利维亚盐湖运营项目取得突破性进展。公司拟推出的锂矿收益分享计划，短期可能会影响利润，但是长期来看，对于维持市场地位大有裨益。

**实施全球布局战略。**2023年2月，福特汽车宣布将在取得公司电池技术授权的情况下，在美国密歇根州投资生产电动汽车电池。公司持续推进与福特的合作，一旦落地，表明美国市场就此打开，具有战略性意义。公司也在积极布局欧洲产能，位于德国的首个海外工厂已经实现锂电池模组及电芯的量产。另外，公司拟在匈牙利建设100GWh的欧洲第二座工厂。

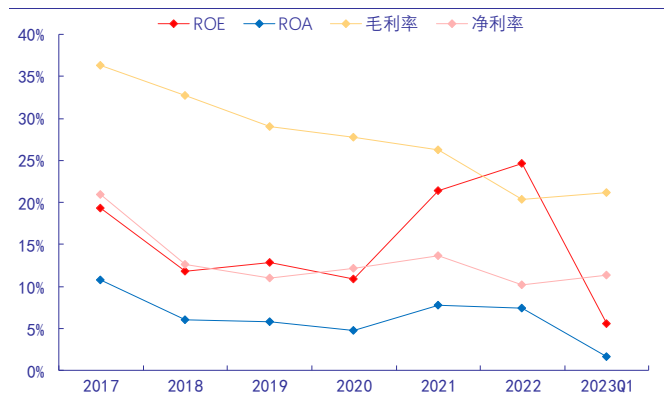
**23Q1业绩亮眼，盈利能力相对稳定。**23Q1公司实现营收890.38亿元，同比+83.9%，环比-24.71%；扣非净利润78亿元，同比+698.4%，环比-35.9%。一季度业绩环比下降的主因是锂价大跌，叠加Q1新能源汽车销售不佳，锂价池材料和矿产资源业务利润下滑。Q2锂价逐步回升，下游需求回暖，行业去库存暂告一段落，公司排产明显回升，利润率有望提升。

图 85：宁德时代营收利润及增速



资料来源：wind，中国银河证券研究院

图 86：宁德时代盈利能力



资料来源：wind，中国银河证券研究院

## (二) 亿纬锂能

**动力电池业务高增。**公司以锂原电池起家，通过技术追赶和产能建设，目前已经成为动力电池头部企业。2023年1-5月，公司动力电池装机量5.1GWh，同比增长150.7%，市占率位于全球前十。产能方面，23Q1公司陆续通过了四川简阳20GWh动力储能电池生产基地议案、云南曲靖年产23GWh圆柱磷酸铁锂储能动力电池项目议案，以及湖北荆门高新区60GWh动力储能电池生产线项目。公司产能布局加速，动力电池业务即将迎来业绩爆发。

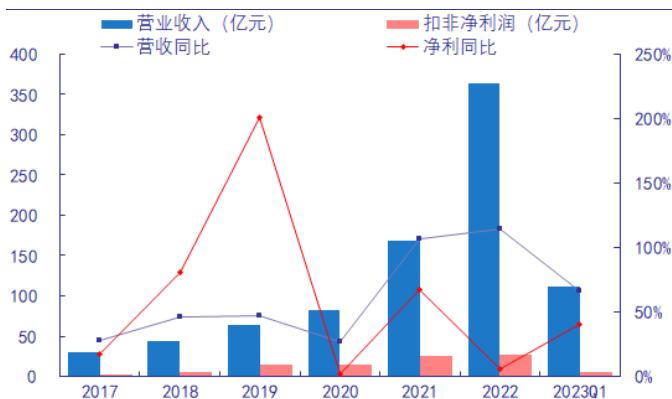
**大圆柱电池布局领先。**大圆柱电池在能量密度、快充性能、经济性、安全性等方面具有明显优势。23Q2公司公布年产21GWh大圆柱乘用车动力电池扩产项目，成为国内首家宣布建设大规模大圆柱电池产线的企业。目前公司三元大圆柱产品已取得未来5年客户意向性需求合计约392GWh，预计Q3开始正式小批量供货。同时公司计划在马来西亚投资圆柱锂电池制造项目，拟投资金额约30.6亿元，预计2025年开工。

**储能业务高增。**据InfoLink数据，2022年公司储能电池出货量约10GWh，全球市占率达7%，位居第三。23Q1公司储能电池营收超30亿元，同比+200%，环比基本持平。2023年6月，公司与Powin、ABS签下10GWh、13.89GWh的方形磷酸铁锂电池订单。2022年10月公司发布了全新一代储能电池LP560K，拥有560Ah超大容量，单只电池能量1.792kWh，循环寿命超过12,000次，兼具安全性与经济性。

**完善海外布局。**公司2022年境外收入126.30亿元，同比+46.7%，占总收入的34.76%。公司海外客户包括保时捷、戴姆勒、宝马、现代起亚等国际知名企业，已与戴姆勒、宝马签订长期供货合同。2022年，公司收到德国宝马集团的定点信，将为德国宝马集团Neue Klasse系列车型提供大圆柱锂离子电芯。为了更好地满足客户需求，公司已计划在马来西亚、匈牙利投资建厂，匈牙利工厂预计于2026年投产。

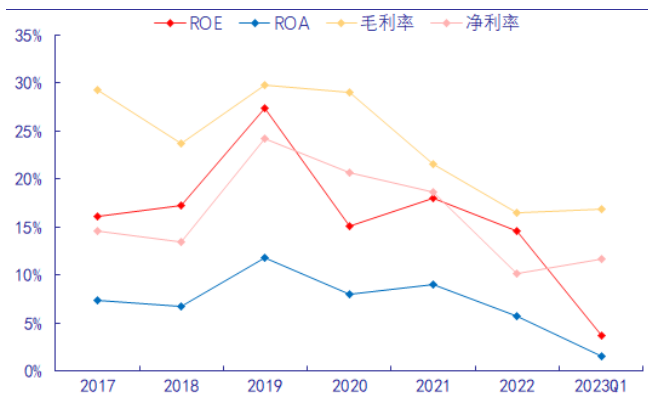
**业绩增长动力强劲。**23Q1公司实现营收111.86亿元，同比/环比变化+66.1%/-6.95%；扣非净利润6.12亿元。Q1营收环比下降主因是电池价格下降，但基于公司行业地位和市占率提升，整体业绩仍然保持快速增长。下半年公司排产大幅提升将有持续拉动产销提升，预计动力电池市占率将提升至5%+。公司23Q1毛利率/净利率为13.8%/7.1%，较去年同期分别上涨了3.1pcts/4.5pcts。

图 87: 亿纬锂能营收利润及增速



资料来源: wind, 中国银河证券研究院

图 88: 亿纬锂能盈利能力



资料来源: wind, 中国银河证券研究院

### (三) 璞泰来

**负极材料和人造石墨龙头地位稳固。**公司负极材料定位高端市场，2022 年负极材料单价 5.5 万元/吨，单吨毛利 1.4 万元/吨，明显高于其他厂家。2022 年公司负极材料收入 76.5 亿元，同比+49.2%，2021 年公司负极材料市占率为 14%，连续多年位于市场前三，龙头地位稳固。人造石墨方面，2022 年公司石墨化加工实现主营业务收入 16.98 亿元，同比+68.21%，市占率稳居全国第一。

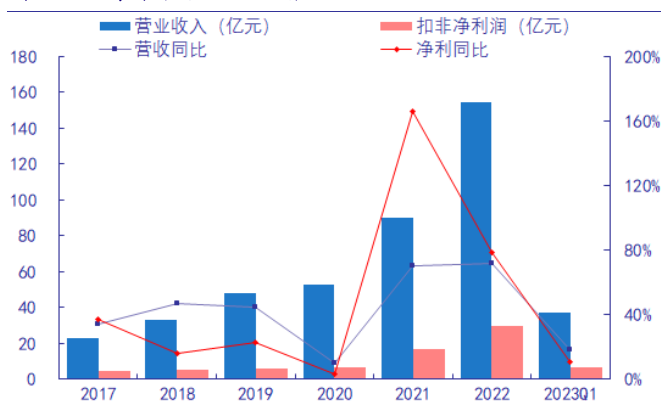
**负极材料一体化布局。**公司通过纵向构建负极材料一体化（“针状焦+石墨化加工+碳化+负极生产”）实施降本策略，叠加石墨化技改因素，总体实现单吨电耗下降 40%-50%。2022 年底，公司已经形成年产 15 万吨以上的负极材料产能，其中包括 11 万吨石墨化加工及 10 万吨碳化加工配套产能，石墨自给率达到 73.3%。目前四川基地一期 10 万吨负极材料一体化项目即将建成投产，力争实现 2023 年 25 万吨左右的负极材料有效产能。

**涂覆&基膜业务加速拓展。**2022 年底公司已形成年产 5 亿 m<sup>2</sup>基膜和 60 亿 m<sup>2</sup>涂覆隔膜加工的有效产能，是国内最大的独立涂覆隔膜厂商。公司隔膜及涂覆加工业务 2022 年实现营收 36.86 亿元，同比+67.9%，毛利率 45.7%，上升 5.8pct。隔膜业务已成为公司新的业绩增长点。

**多元化布局助力长期发展。**2022 年公司锂电设备实现收入 24.01 亿元，同比+75.6%；毛利率为 26.81%，同比+0.28pcts。2022 年底，公司尚未履约的在手订单金额达 41.8 亿元。此外，公司进军复合集流体领域，拟投资 20 亿元建设江苏溧阳建设复合集流体研发生产基地，该投资计划建成约 1.6 万吨/年复合铜箔产能，预计 6-12 个月建成投产，2023 年底前有望实现一定规模的量产。

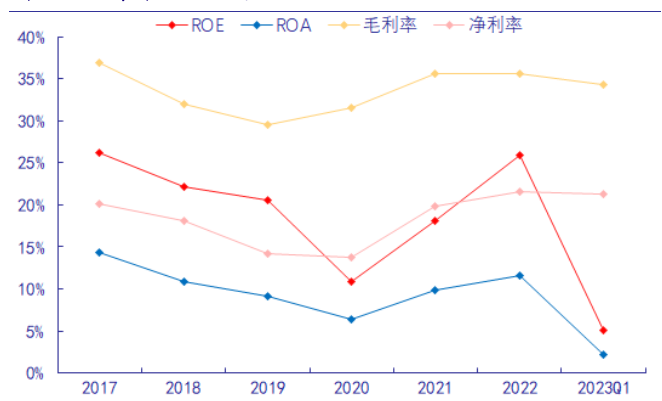
**23 年有望触底反弹。**公司 23Q1 实现营收 36.99 亿元，同比+18.2%，环比-7.6%；扣非净利润 6.78 亿元，同比+10.6%，环比-12.7%。业绩环比下滑主因是年初行业处于去库存周期，同时负极材料价格仍在持续快速下滑，行业整体盈利空间承压。但公司产品定位中高端，受负极环节阶段性调整影响低于同行，且隔膜涂覆、设备业务均稳健增长，公司 23Q1 销售毛利率 34.3%，环比已改善 0.68pcts。下半年随着负极价格探底结束，公司盈利能力有望迎来修复。

图 89：璞泰来营收利润及增速



资料来源：wind，中国银河证券研究院

图 90：璞泰来盈利能力



资料来源：wind，中国银河证券研究院



#### (四) 恩捷股份

**全球领先隔膜龙头。**2022 年公司快速发展，膜类产品收入为 109.96 亿元，同比 +70.82%，营收规模全国第一。截止 2022 年底公司隔膜总产能约 70 亿平，其中在线涂覆总产能近 15 亿平，23 年底总产能将近 100 亿平，同比+42.9%，增幅增速均领先其他企业。2022 年公司实现隔膜出货约 47 亿平，2023 年预计将达 65+亿平，同比+38.35。据 EV tank，2022 年公司隔膜产品国内市占率约 40%，全球市占率约 30%，产能与出货量均为全球第一。

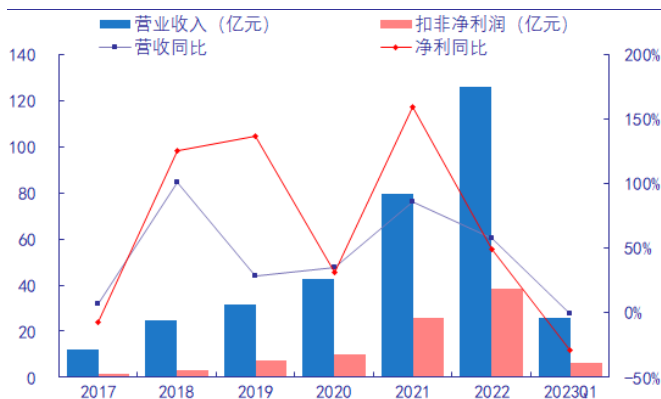
**隔膜行业壁垒高。**锂电隔膜行业壁垒主要体现在技术、资金以客户方面。技术方面，基膜+涂覆一体化趋势明确，即基膜不经过收卷而直接涂覆，大幅提升效率，实现 10%+的成本下降，但对基膜制造、涂覆工艺技术的要求加倍，而公司已率先完成大宽幅基膜-涂布一体化生产技术的开发及应用。资金方面，隔膜行业属于资金密集型产业，湿法隔膜单 GWh 投资 0.4-0.6 亿元，远高于其他材料环节，扩产难度大，公司产能先发优势显著。客户方面，隔膜产品认证严格，国内周期 9-12 个月，海外周期 18-24 个月，一旦形成供货关系容易形成客户粘性，而公司已与主流锂电池企业均实现合作。

**盈利能力强。**2022 年公司膜类产品毛利率达到 50.4%，远高于锂电池其他材料三元正极、铁锂、负极、电解液的毛利率。公司的盈利能力处于行业领先水平，核心原因在于较强的成本控制能力，公司利用规模技术优势，提高单线产出和良品率，有效降低固定成本以及变动成本，从而帮助公司维持较高的盈利水平。

**积极布局海外市场。**公司在匈牙利建设首个海外锂电池隔膜生产基地，4 亿平方米基膜和配套涂布设备项目有望在 2023 年实现放量。公司同时布局了美国俄亥俄州 10-12 亿平方米基膜生产线及配套涂覆设备项目。公司目标到 2025 年，海外市占率达到 35%-40%，全球市占率目标为 50%。随着新增项目落地，公司对全球客户的供应能力可大幅增强，公司在全球市场的份额有望得到进一步提升。

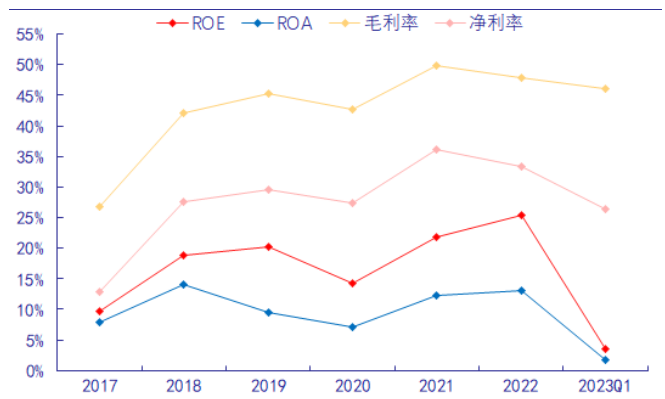
**业绩符合预期，短期费用影响盈利。**23Q1 公司实现营收 25.68 亿元，同比-0.9%，环比-22.4%；扣非净利润 6.28 亿元，同比-28.5%，环比-13.7%。23 年 Q1 由于实施了股权激励和增大了研发投入导致相关费用增加，公司 23Q1 毛利率/净利率为 48.5%/37.4%，较去年同期分别提升了 3.1pcts/4.5pcts。

图 91: 恩捷股份营收利润及增速



资料来源: wind, 中国银河证券研究院

图 92: 恩捷股份盈利能力



资料来源: wind, 中国银河证券研究院

## 五、风险提示

- 1、政策不及预期的风险；
- 2、锂电池销量不及预期的风险；
- 3、上游原材料涨幅过大的风险
- 4、新技术进展不及预期的风险；
- 5、竞争加剧造成利润水平严重下滑的风险。

## 六、附录

**表 25：布局钠离子电池领域代表企业**

公司	布局环节	技术路线	进展
宁德时代	电芯	层状氧化物/普鲁士蓝类+硬碳	2023 年 4 月 16 日，宣布钠离子电池将首发落地奇瑞车型
中科海钠	电芯、正极、负极	层状氧化物+软碳	一期年产各 2 千吨正负极材料线已投运；计划于 2023 年完成二期 2 万吨正极/1 万吨负极材料线建设并投产；2024 年完成 10 万吨正极/5 万吨负极材料线建设并投产 电芯方面，拟于 2023 年扩产安徽阜阳产线至 3-5GWh；计划于 2024 年与客户合作扩产至 10GWh+ 2023 年 2 月在江淮旗下品牌思皓的主力车型 EX10 花仙子上首次实现了钠离子电池在样车上的装车 已建成吨级正材料生产示范线，并计划在未来的 3-5 年内，分期建设 8 万吨正极材料和配套电解液生产线
钠创新能源	电芯、正极、电解液	层状氧化物/普鲁士蓝类+硬碳	2023 年 3 月雅迪科技发布第一代钠离子电池“极钠 1 号”及其配套整车雅迪极钠 S9，正极材料及电解液由钠创新能源提供
传艺科技	电芯、正负极、电解液	层状氧化物/聚阴离子+硬碳	中试线 2022 年已投产，一期 4.5GWh 的产能 2023 年投产，二期计划新建 5.5GWh 的产能；总规划年产 3 万吨正极材料、4 万吨负极材料、18GWh 钠离子电池、15 万吨电解液
鹏辉能源	电芯、正极	层状氧化物/聚阴离子+硬碳	聚阴离子体系的钠离子电池循环次数已达 6000 次以上，层状氧化物体系的钠离子电池已交车厂装车测试，钠电正极材料的研发、生产也在正常进行
亿纬锂能	电芯	层状氧化物+硬碳	发布了第一代大圆柱钠离子电池产品，能量密度为 135 Wh/kg，循环次数达到 2500 次。该方案目前已经处于与终端客户沟通准备中试线工作阶段
孚能科技	电芯	层状氧化物+硬碳	江铃集团将向公司采购钠离子电池包总成，并要求公司在 2023 年 6 月 30 日前启动量产
派能科技	电芯	层状氧化物/聚阴离子+硬碳	拟于仪征经济开发区建设派能科技 1GWh 钠离子电池项目
星恒电源	电芯	-	全球首发第一代钠离子电池“超钠 F1”
众钠能源	电芯	聚阴离子+硬碳	镇江市 NFS 钠离子正极材料制造基地一期已开工建设；2023 年启动建设 2GWh 电芯产线；泰州海陵基地 10GWh 钠离子电池系统示范量产基地项目在建 2023 年 4 月发布产品序列，预计 7 月量产交付
立方新能源	电芯	层状氧化物/聚阴离子+硬碳	2022 年 4 月发布第一代钠离子电池，圆柱型钠离子电池已经顺利下线，正式实现量产出货
海四达	电芯	层状氧化物/聚阴离子+硬碳	2023 年 4 月发布最新 STAR 系列钠电产品，将在 2023H1 送样，下半年小规模试用，2024 年规模化商用
中自科技	电芯	层状氧化物+硬碳	钠离子电池已完成 10Ah 软包电池设计，能量密度达到 120wh/kg，耐久测试正在进行中
正力新能源	电芯	层状氧化物/聚阴离子	5 月 9 日发布首款方形、圆柱钠离子电池产品
维科技术	电芯	-	一期 2GW 钠离子电池项目投产，主要产品为 20Ah+ 的方形铝壳钠离子电池
青钠科技	电芯	-	4 月 8 日中试线投产，首款 0.1GWh 钠离子大圆柱电池中试产品下线，同日年产 10GWh 钠离子大圆柱电池建设项目在长三角（湖州）产业合作区开工
天能股份	电芯	-	2023 年 3 月推出新一代钠离子电池天钠 T1，建成 300MW 中试产线
中比新能源	电芯	-	目前实际量产产能为 0.5 GWh，计划扩充到 10GWh；6 月 28 日首次实现量产大圆柱全极耳钠电池
容百科技	正极	层状氧化物、普鲁士蓝类	现有钠电正极产能约 1.5 万吨/年，计划在 2023 年底建成 3.6 万吨/年产能，2024 年底建成 10 万吨/产能
长远锂科	正极	层状氧化物	已布局钠电正极相关研发，并将于明年投产一条钠电正极中试线
天力锂能	正极	层状氧化物	中试产线正在筹建
厦钨新能	正极	层状氧化物	掌握钠离子电池正极层状材料量试生产技术，其中钠电正极材料前驱体及材料开发已完成试生产工作
格林美	正极	层状氧化物	已经具备万吨级钠离子电池前驱体材料以及钠离子电池正极材料产能，计划 2023 年完成 3 万吨产能建设
美联新材&七彩化学	正极	普鲁士蓝类	美联与七彩化学共同投资 25 亿元建设“年产 18 万吨电池级普鲁士蓝（白）项目”
当升科技	正极	聚阴离子/层状氧化物/普鲁士蓝类	推出新一代钠电正极材料，目前已实现大批量出货。已具有年产万吨级钠电正极材料生产专用车间，聚阴离子钠电正极材料 2025 年规划产能 2 万吨/年
振华新材	正极	层状氧化物	钠电正极材料已实现十吨级销售，并在持续出货中；沙文二期扩能项目中的年产 1.2 万吨钠离子电池正极材料产能已实现部分投产，预计一季度全面投产
同兴环保	正极	层状氧化物、聚阴离子	与中科大签订合作协议，正开展钠离子电池正极材料及电池产品的中试放大实验，中试产线已进入采购阶段
百合花	正极	普鲁士蓝类	实施年产 1.5 万吨钠离子电池正极材料项目，建设周期 2 年，总投资预计 1.96 亿元
美特新材	正极	-	2023 年 5 月正式向市场推出首款公斤级产品，6 月完成中试线改造及中试放大试验，计划

瑞邦科技	正极	聚阴离子	于 2023 年 7 月启动钠电正极材料产线的立项可研分析，于 2024 年启动 1.5 万吨钠电正极材料智能化生产线建设
珈钠能源	正极、负极	聚阴离子+硬碳	2023 年 6 月 17 日年产 6000 吨的聚阴离子钠电正极材料生产线投产 小中试阶段，具备初期产业化、十公斤级产品制备能力，已送样头部电池企业进行全电池测试验证。规划百吨级中试线，预计 2023 年 4 月实现中试线产品稳定产出
贝特瑞	正极、负极	层状氧化物、普鲁士蓝+硬碳	钠电正负极已通过国内部分客户认证，实现吨级以上订单，未来将会根据市场需求规划产能。雅迪科技发布第一代钠离子电池“极钠 1 号”及其配套整车雅迪极钠 S9，负极材料由贝特瑞提供
圣泉集团	负极	生物质硬碳	投资 24.8 亿元建设年产 10 万吨生物基硬碳负极材料项目
杉杉股份	负极	硬碳	钠离子电池用硬碳产品已实现海外内客户的送样验证，国内客户已实现吨级销售
元力股份	负极	硬碳	规划在 2023 年中完成千吨级以上的中试线投入，下半年实现一定出货量；后期规划 5 万吨的量产产能
佰恩格	负极	硬碳	2023 年 1 月四川基地一期首条千吨级硬碳生产线顺利投产，目前主要供货宁德时代和鹏辉
中科电气	负极	硬碳	持续进行钠离子电池所需的硬碳材料的开发，硬碳生产与现有石墨负极部分产能可以共用
翔丰华	负极	硬碳	开发的高性能硬碳负极材料产品目前正在相关客户测试中
容纳新能源	负极	硬碳	已建成一条年产 1 万吨硬碳负极材料前驱体生产线，年产 2000 吨硬碳负极成品生产线预计在 2023 年 8 月份建成投产
多氟多	电芯、正极、负极、电解液	层状氧化物+硬碳	子公司焦作新能源已具备 1GWh/年钠电池的产能，子公司广西南福已规划 5GWh/年产能 预计在 2024 年实现钠电正极材料产能 7000 吨，负极材料产能 2000 吨
天赐材料	电解液	-	已实现 NaFSI(双氟磺酰亚胺钠)的中试开发，相关中试产品已经产出；拟建设年产 1 万吨的六氟磷酸钠 (NaPF <sub>6</sub> ) 产线
新宙邦	电解液	-	已具有生产钠离子电池电解液的技术储备；对六氟磷酸钠产线的规划尚处于前期阶段
永太科技	电解液	-	已掌握钠电和锂电材料共线生产和专线生产的技术，并布局了六氟磷酸钠、双氟磺酰亚胺钠等电解质材料
瑞泰新材	电解液	-	钠离子电池材料目前处于中试阶段
中欣氟材	电解液	-	5000 吨钠离子电解液六氟磷酸钠项目目前设备正在定制中，预计 2023 年第三季度进行设备安装
丰山集团	电解液	-	子公司与众钠签订《采购框架合同》，成为其钠离子电池唯一电解液供应商
维远股份	电解液	-	拟投资 21.6 亿元建设 25 万吨/年 DMC 电解液溶剂项目，产品可用于钠离子电池

资料来源：电池网、GGII、公司官网，中国银河证券研究院

## 插图目录

图 1: 特斯拉历史价格变化 (单位: 万元)	2
图 2: 特斯拉全球销量统计	3
图 3: 月度新能源汽车销量统计	4
图 4: 2023 年 5 月国内新能源厂商零售销量排行	5
图 5: 2023 年 1-5 月国内新能源厂商零售销量排行	5
图 6: 2023 年 5 月国内新能源车型销量排行	6
图 7: 2023 年 1-5 月国内新能源车型销量排行	6
图 8: 比亚迪高端越野仰望 U8 宣传图	6
图 9: 比亚迪高端跑车 U9 宣传图	6
图 10: 特斯拉电动皮卡 Cybertruck	7
图 11: 特斯拉电动半挂卡车 Semi	7
图 12: 2022 年畅销车型 AION Y	8
图 13: 埃安高端跑车 Hyper SSR	8
图 14: 全球首款纯电豪华 MPV 极氪 009	9
图 15: 吉利畅销车型极氪 001	9
图 16: 畅销车型长安 Lumin	9
图 17: 长安、华为、宁德三方打造品牌阿维塔	9
图 18: 国内新能源汽车渗透率	10
图 19: 2022 年冬季测试续航达成率 TOP10	10
图 20: 2022 年夏季测试续航达成率 TOP10	10
图 21: PHEV/BEV 销量同比增速	11
图 22: BEV 与 PHEV 占比	11
图 23: 2023 年五一假期充电排队最久高速服务区/小时	12
图 24: 新能源车排队充电	12
图 25: 我国充电桩保有量及车桩比	13
图 26: 我国充电桩分类型保有量	13
图 27: 全国十大城市公用桩服务效能指标	13
图 28: 主流电动车型倍率性能主要为 1-2C	14
图 29: 充电倍率提升导致电池温度、温差提升	14
图 30: 快充技术发展趋势	15
图 31: 2020-2023 年国家电网快充桩招标情况	15
图 32: 蔚来乘用车换电站	16
图 33: 三一重能重卡换电站	16
图 34: 中电联换电标准体系	16
图 35: 我国月度新能源汽车累计销量	17
图 36: 新能源汽车年度销量统计及预测	17
图 37: 新能源汽车月累计出口数据	18
图 38: 全球新能源汽车销量	18
图 39: 全球新能源乘用车市场分区域占比	18

图 40: 上海车展比亚迪仰望 U8 系列受到高度关注.....	19
图 41: 全球豪华品牌劳斯莱斯首款纯电车型闪灵首次亮相.....	19
图 42: 我国动力电池季度产量、销量、装车量数据 (单位: GWh) .....	19
图 43: 中国动力电池装车量.....	19
图 44: 全球动力电池装车量.....	19
图 45: 我国动力电池分产品类型装车量 (单位: GWh) .....	20
图 46: 2023 年 1-5 月全球动力电池市场格局.....	20
图 47: 2023 年 1-5 月中国动力电池市场格局.....	20
图 48: 2022 年中国新型储能装机占比.....	21
图 49: 2022 年全球新型储能装机占比.....	21
图 50: 全球新型累计/新增储能装机规模 (单位: GW) .....	21
图 51: 2022 年中国储能电池锂电池企业出货量排名.....	22
图 52: 锂价格走势 (万元/吨) .....	22
图 53: 正极材料价格走势 (万元/吨) .....	22
图 54: 负极材料价格走势 (万元/吨) .....	23
图 55: 隔膜价格走势 (万元/吨) .....	23
图 56: 电解液原材料价格走势 (万元/吨) .....	23
图 57: 方形电芯价格走势 (万元/吨) .....	23
图 58: 2020-23Q1 锂资源头部厂商毛利率及宁德时代毛利率对比.....	24
图 59: 电池不同环节头部企业毛利率变化对比.....	25
图 60: 钠离子电池与锂离子电池发展历史.....	26
图 61: 摇椅式电池原理以钠离子电池为例.....	26
图 62: 锂电池与钠电池主要原材料价格对比.....	27
图 63: 全球已探明锂资源所在区域及各区域占比.....	27
图 64: 全球首款钠电两轮车雅迪极钠 S9 公布.....	28
图 65: 不同碳基材料负极的压力-容量对比及储钠结构示意图.....	29
图 66: 全球钠电隔膜专利数量排名前 6 企业 (截止 2020 年) .....	30
图 67: 铝箔集流体与铜箔集流体原材料价格对比 (元/吨) .....	30
图 68: 铜箔与铝箔简要生产流程对比.....	31
图 69: 主流锂离子电池正负极体系及应用场景.....	32
图 70: 三大主流锂电池产品类型对比.....	32
图 71: 不同正负极材料的平均电压与比容量.....	33
图 72: 液态锂离子电池热失控事故分析.....	33
图 73: 固态电池与目前主流液态锂离子电池结构对比.....	34
图 74: 固态电池与液态锂电池的分类与过渡.....	34
图 75: 不同固态电解质的热失控初始温度.....	35
图 76: 不同正负极材料的制造工艺.....	36
图 77: 传统电池封装与“双极”结构电池的封装对比.....	36
图 78: 固态电池组装优势.....	37
图 79: 等静压技术原理及三星 WIP 方案.....	37
图 80: 不同固态电池负极材料的对比.....	38

图 81: 不同固态电池负极材料的对比 .....	39
图 82: 全球范围内固态电池参与企业及其技术方向 .....	39
图 83: 三星硫化物全固态电池示意图 .....	40
图 84: 三星固态电池新工艺 .....	40
图 85: 宁德时代营收利润及增速 .....	45
图 86: 宁德时代盈利能力 .....	45
图 87: 亿纬锂能营收利润及增速 .....	46
图 88: 亿纬锂能盈利能力 .....	46
图 89: 璞泰来营收利润及增速 .....	47
图 90: 璞泰来盈利能力 .....	47
图 91: 恩捷股份营收利润及增速 .....	48
图 92: 恩捷股份盈利能力 .....	48

## 表 格 目 录

表 1: 特斯拉海外市场价格调整幅度 .....	2
表 2: 车企应对降价策略 .....	3
表 3: 部分燃油车企降价幅度 .....	3
表 4: 比亚迪产业链主要供应商梳理 .....	6
表 5: 特斯拉全球汽车产能梳理 .....	7
表 6: 特斯拉产业链供应商梳理 .....	7
表 7: PHEV 与 BEV 车型对比 .....	11
表 8: 2023 年新能源汽车新上市车型梳理 .....	11
表 9: 中央及地方层面关于新能源汽车基础设施建设的政策部分梳理 .....	13
表 10: 2023 年新增锂资源项目情况 .....	23
表 11: 钠离子电池与锂离子电池、铅酸电池性能对比 .....	27
表 12: 不同钠离子电池正极材料对比 .....	28
表 13: 硬碳与软碳的对比 .....	29
表 14: 钠离子电池电解液常用钠盐溶质对比 .....	29
表 15: 钠离子电池电解液常用有机溶剂对比 .....	30
表 16: 钠离子电池隔膜分类及其对比 .....	30
表 17: 固态电池与液态锂离子四大主材对比 .....	34
表 18: 干法和湿法工艺关键项对比 .....	35
表 19: 液态锂离子电池与固态电池的对比 .....	37
表 20: 干法和湿法工艺关键项对比 .....	38
表 21: 日韩企业固态电池研究进展 .....	39
表 22: 欧美企业固态电池研究进展 .....	40
表 23: 中国企业固态电池研究进展 .....	41
表 24: 车企固态电池装车进展与规划 .....	42
表 25: 布局钠离子电池领域代表企业 .....	50

### 分析师承诺及简介

本人承诺，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

周然，工商管理学硕士。2010年11月加盟银河证券研究部，先后从事公用事业、环保、电力设备及新能源行业分析师工作，目前担任电新团队负责人和大能源组组长。2020年、2019年获金融界量化评选最佳分析师第2名；2019年、2016年新财富最佳分析师第9名；2014年卖方分析师水晶球奖第4名；2013年团队获新财富第5名，水晶球奖第5名；2012年新财富第6名。逻辑分析能力强；对行业景气度及产业链变化理解深入，精准把握周期拐点；拥有成熟的自上而下研究框架；以独特视角甄选成长标的。曾任职于美国汇讯（Christensen）的亚利桑纳州总部及北京分部，从事金融咨询（IR）和市场营销的客户主任工作。

### 评级标准

#### 行业评级体系

未来6-12个月，行业指数相对于基准指数（沪深300指数）

推荐：预计超越基准指数平均回报20%及以上。

谨慎推荐：预计超越基准指数平均回报。

中性：预计与基准指数平均回报相当。

回避：预计低于基准指数。

#### 公司评级体系

未来6-12个月，公司股价相对于基准指数（沪深300指数）

推荐：预计超越基准指数平均回报20%及以上。

谨慎推荐：预计超越基准指数平均回报。

中性：预计与基准指数平均回报相当。

回避：预计低于基准指数。

### 免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险、应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

### 联系

#### 中国银河证券股份有限公司 研究院

深圳市福田区金田路3088号中洲大厦20层

上海浦东新区富城路99号震旦大厦31层

北京市丰台区西营街8号院1号楼青海金融大厦

公司网址：www.chinastock.com.cn

#### 机构请致电：

深广地区：苏一耘 0755-83479312 suyiyun\_yj@chinastock.com.cn

程曦 0755-83471683 chengxi\_yj@chinastock.com.cn

上海地区：李洋洋 021-20252671 liyangyang\_yj@chinastock.com.cn

陆韵如 021-60387901 luyunru\_yj@chinastock.com.cn

北京地区：田薇 010-80927721 tianwei@chinastock.com.cn

唐嫚玲 010-80927722 tangmanling\_bj@chinastock.com.cn