

锂电周期将起，固态体系升级 ——固态电池系列报告（1）

核心观点

特别注明：本报告中固态电池的概念包括固液混合电池、半固态电池、准固态电池、全固态电池等。

锂电池产业周期将起：需求预计向好。锂电池产业链下游需求大致包括新能源汽车、储能、消费电子。1) GGII 预计，2024 年全球新能源汽车销量有望突破 1800 万辆，电动车渗透率超过 20%；2) Trendforce 预计，2024 年全球储能新增装机 74GW/173GWh，同比+33%/41%；3) Counterpoint Research 预计，2024 年全球智能手机出货量约 12 亿部，同比+3%。

固态体系升级进行中：产业化正在逐步落地。据电池中国，蔚来汽车搭载的半固态电池，能量密度 360Wh/kg，容量 150KWh，预计 2024 年实现量产；智己 L6 搭载光年固态电池，能量密度 368Wh/kg，续航可达 1000 公里；广汽昊铂全固态电池，能量密度 400Wh/kg 以上，预计 2026 年装车。

固态电解质主要分为三大类：聚合物、氧化物、硫化物。1) 聚合物电解质是由基体和锂盐组成的，基体是高分子聚合物，如聚氧化乙烯（PEO）等，锂盐是 LiPF₆ 等，具有安全性高、重量轻、容量大等优点。2) 氧化物电解质包括晶态和玻璃态两类，晶态包括钙钛矿型、NASICON 型等，玻璃态包括 LiPON 型等，氧化物的空气稳定性较好，但离子电导率不如硫化物。3) 硫化物电解质也是包括晶态和玻璃态两类，用 S 替代氧化物中的 O，如 LGPS (Li₁₀GeP₂S₁₂) 等，离子电导率高，但是化学稳定性相对较差。

成本比较：目前成本高，降本需规模化。液态锂电池 LFP 电芯成本约 0.33 元/Wh，电解液和隔膜占成本比例约 10%。电解液价格约 5 美元/kg，与之对应的，聚合物电解质 PEO 约 700 美元/kg，氧化物电解质 LLZO 约 2000 美元/kg，硫化物 LGPS 约 69500 美元/kg，固态电解质成本远高于目前液态体系，工艺路线尚未成熟，降本仍需规模化。

投资建议

我们认为随着锂电行业需求向上，固态电池产业化持续推进，固态电池行业存在投资机会。按照材料体系来看，建议关注三个环节的固态电池上市公司：电解质：上海洗霸、金龙羽、冠盛股份等；正极：容百科技、当升科技等；负极：贝特瑞、杉杉股份、璞泰来、翔丰华等。

风险提示

上游原材料价格过快上涨风险；下游需求受经济影响不及预期风险；锂电池相关支持政策调整风险；固态电池产业化推进不及预期风险。

增持(维持)

行业：电力设备

日期：2024年05月21日

分析师：开文明

E-mail: kaiwenming@yongxingsec.com

SAC 编号: S1760523070002

分析师：赵勇臻

E-mail: zhaoyongzhen@yongxingsec.com

SAC 编号: S1760524010001

近一年行业与沪深 300 比较



资料来源：Wind，甬兴证券研究所

相关报告：

《工信部发布锂电池行业 2024 征求意见稿》

——2024 年 05 月 10 日

《2024Q1 中国锂电池产业链出货量稳增》

——2024 年 05 月 09 日

《宁德时代发布新品“天恒储能系统”》

——2024 年 04 月 15 日

正文目录

1. 固态电池产业逻辑：周期将起+体系升级	4
1.1. 锂电池产业周期将起：需求预计向好	4
1.2. 固态体系升级进行中：产业化正在逐步落地	7
2. 关注三个方向：材料选择+成本比较+产业进度	10
2.1. 材料选择：聚合物、氧化物、硫化物	10
2.2. 成本和进度：目前成本高，半固态落地	15
3. 投资建议：关注三大材料，电解质+正极+负极	16
3.1. 电解质：上海洗霸、金龙羽、冠盛股份	16
3.2. 正极：容百科技、当升科技	18
3.3. 负极：贝特瑞、杉杉股份、璞泰来、翔丰华	19
4. 风险提示	22

图目录

图 1: 2024 年预计全球新能源汽车超过 1800 万辆	5
图 2: 2024 年预计全球储能新增装机 74GW, 同比+33%	5
图 3: 2020-2024E 中国锂电池出货量及预测 (GWh)	6
图 4: 全球电芯产能预估 (GWh)	6
图 5: 2022-2026E 锂离子产能分布 (分国家)	6
图 6: 全球锂电池出货量及预测 (GWh)	7
图 7: 动力电池技术发展路线图	8
图 8: 全球固态电池出货量预测 (GWh)	8
图 9: 中国台湾辉能科技研发、商业化、制造现状	9
图 10: 固态电池装车路线图	9
图 11: 预计固态电池在 eVTOL 价值量占比达到 18.5% (图中红色区块)	10
图 12: 聚合物、氧化物、硫化物优缺点比较	10
图 13: 聚合物、氧化物、硫化物性能比较	11
图 14: 聚合物电解质发展历史	11
图 15: 不同氧化物固态电解质特点比较	12
图 16: LLTO 的三维立体结构和不同晶界类型的扫描透射电镜图	12
图 17: 立方 $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ 晶体结构及部分位点周围的配位多面体	13
图 18: Li/Ge/LAGP/RuO ₂ @CNT 电池结构组成图和固态 Li/Ge/LAGP/RuO ₂ @CNT 型 Li-O ₂ 电池循环性能图	14
图 19: 硫化物电解质的发展历史	14
图 20: LGPS 的晶体结构	15
图 21: 上海洗霸收入和增速	16
图 22: 上海洗霸归母净利润和增速	16
图 23: 上海洗霸业务拆分	16
图 24: 上海洗霸毛利率和净利率	16
图 25: 金龙羽收入和增速	17
图 26: 金龙羽归母净利润和增速	17
图 27: 金龙羽业务拆分	17
图 28: 金龙羽毛利率和净利率	17
图 29: 冠盛股份收入和增速	17
图 30: 冠盛股份归母净利润和增速	17
图 31: 冠盛股份业务拆分	18
图 32: 冠盛股份毛利率和净利率	18
图 33: 容百科技收入和增速	18
图 34: 容百科技归母净利润和增速	18

图 35: 容百科技业务拆分.....	18
图 36: 容百科技毛利率和净利率.....	18
图 37: 当升科技收入和增速.....	19
图 38: 当升科技归母净利润和增速.....	19
图 39: 当升科技业务拆分.....	19
图 40: 当升科技毛利率和净利率.....	19
图 41: 贝特瑞收入和增速.....	20
图 42: 贝特瑞归母净利润和增速.....	20
图 43: 贝特瑞业务拆分.....	20
图 44: 贝特瑞毛利率和净利率.....	20
图 45: 杉杉股份收入和增速.....	20
图 46: 杉杉股份归母净利润和增速.....	20
图 47: 杉杉股份业务拆分.....	21
图 48: 杉杉股份毛利率和净利率.....	21
图 49: 璞泰来收入和增速.....	21
图 50: 璞泰来归母净利润和增速.....	21
图 51: 璞泰来业务拆分.....	21
图 52: 璞泰来毛利率和净利率.....	21
图 53: 翔丰华收入和增速.....	22
图 54: 翔丰华归母净利润和增速.....	22
图 55: 翔丰华业务拆分.....	22
图 56: 翔丰华毛利率和净利率.....	22

表目录

表 1: 2023 年中国锂电企业出海项目不完全统计.....	4
表 2: 锂电池细分品类报价 (2024 年 4 月 26 日)	7

1. 固态电池产业逻辑：周期将起+体系升级

1.1. 锂电池产业周期将起：需求预计向好

中国锂电池产业链产值超万亿元，领跑全球市场。1) 消费：据央视新闻报道，锂电池产业链下游需求大致包括新能源汽车、储能、消费电子，其中占比最高的为新能源汽车，2023年约70%；2) 投资：据GGII不完全统计，2023年13家国内锂电企业海外建厂，投资总额超过1340亿元；3) 出口：据CIAPS，2023年我国锂电池出口约650亿美元，同比+28%，其中欧洲254亿美元（同比+20%），亚洲206亿美元（同比+26%），北美141亿美元（同比+37%）。

表1:2023年中国锂电企业出海项目不完全统计

企业名称	地区	国家	规划产能(GWh)	投资额	公布时间
宁德时代	欧洲	德国	14	18亿欧元	开工：2019.10 投产：2023.1
比亚迪	南美洲	巴西	/	30亿雷亚尔	公告：2023.7
	欧洲	匈牙利	/	2亿元人民币	公告：2023.8
	欧洲	匈牙利	/	13.07亿欧元	签约：2023.5
亿纬锂能	亚洲	泰国	6	/	签约：2023.7
	亚洲	马来西亚	/	4.22亿美元	开工：2023.8
	北美洲	美国	/	/	签约：2023.9
	亚洲	泰国	2	6亿泰铢	公告：2022.12 首款产品下线：2023.12
国轩高科	非洲	摩洛哥	10GWh	63亿美元	意向：2023.6
	北美洲	美国	40	20亿美元	签约：2023.10
	欧洲	斯洛伐克	40	/	签署备忘录： 2023.11
远景动力	北美洲	美国	30	8.1亿美元	公告：2022.12 开工：2023.6
豪鹏科技	亚洲	越南	/	2000万美元	公告：2023.3
字能科技	亚洲	土耳其	20	300亿里拉	开工：2023.4
派能科技	欧洲	意大利	/	/	公告：2023.5
昂华	亚洲	泰国	/	2.5亿泰铢	公告：2023.5
蜂巢能源	亚洲	泰国	6万套模组 Pack	3000万美元	开工：2023.7
欣旺达	欧洲	匈牙利	/	2.71亿美元	公告：2023.8
蔚蓝锂芯	亚洲	马来西亚	10	2.8亿美元	公告：2023.9
瑞浦兰钧	欧洲	德国	20	/	欧洲子公司启动：2023.9
合计			超217GWh	超1340亿人民币	

资料来源：GGII，甬兴证券研究所

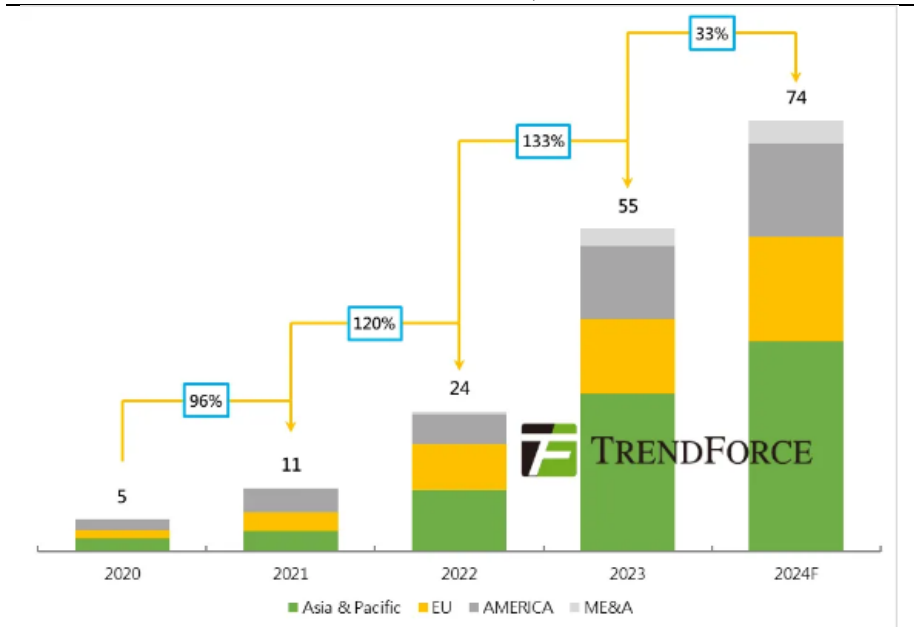
需求驱动，锂电池产业链或周期向上。分开来看：1) GGII 预计，2024年全球新能源汽车销量有望突破1800万辆，电动车渗透率超过20%；2) Trendforce 预计，2024年全球储能新增装机74GW/173GWh，同比+33%/41%；3) Counterpoint Research 预计，2024年全球智能手机出货量约12亿部，同比+3%。

图1:2024 年预计全球新能源汽车超过 1800 万辆



资料来源：中汽协，GGII，甬兴证券研究所

图2:2024 年预计全球储能新增装机 74GW，同比+33%

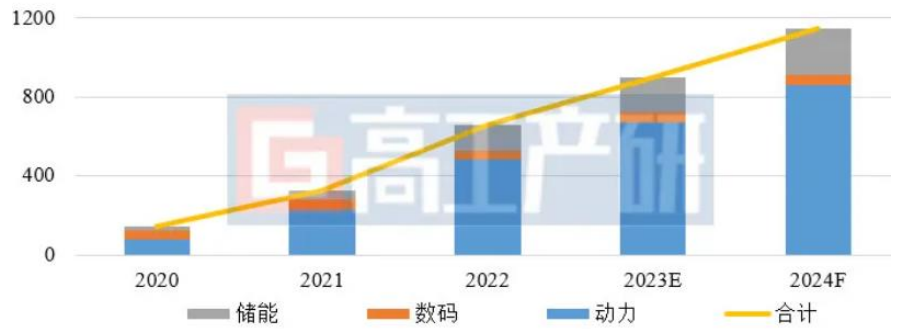


资料来源：Trendforce，甬兴证券研究所

电池价格已大幅下降。据 GGII，电芯价格一路下探，部分企业电芯价格跌破 0.4 元/Wh，已有 0.38 元/Wh 报价。相应的，碳酸锂价格也经历了下滑，据 GGII，碳酸锂价格从 2023 年初 55 万元/吨跌至年底 10 万元/吨，进入 2024 年仍处于底部区域，4 月来到 11 万元/吨附近。

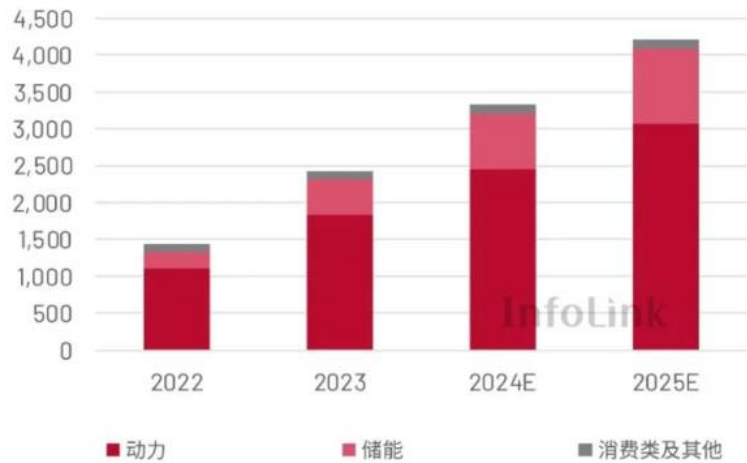
原因在于短期相对需求不强。据 GGII，2024 年预计中国锂电池出货量将超过 1100GWh，同比将超+27%，其中动力超 820GWh，同比超+20%，储能超 200GWh，同比超+25%。据 Infolink，2024 年预计全球电芯产能 3400GWh，其中动力约 2460GWh，储能约 750GWh。据 SMM，2022 年中国产能占据全球 80%的份额。

图3:2020-2024E 中国锂电池出货量及预测 (GWh)



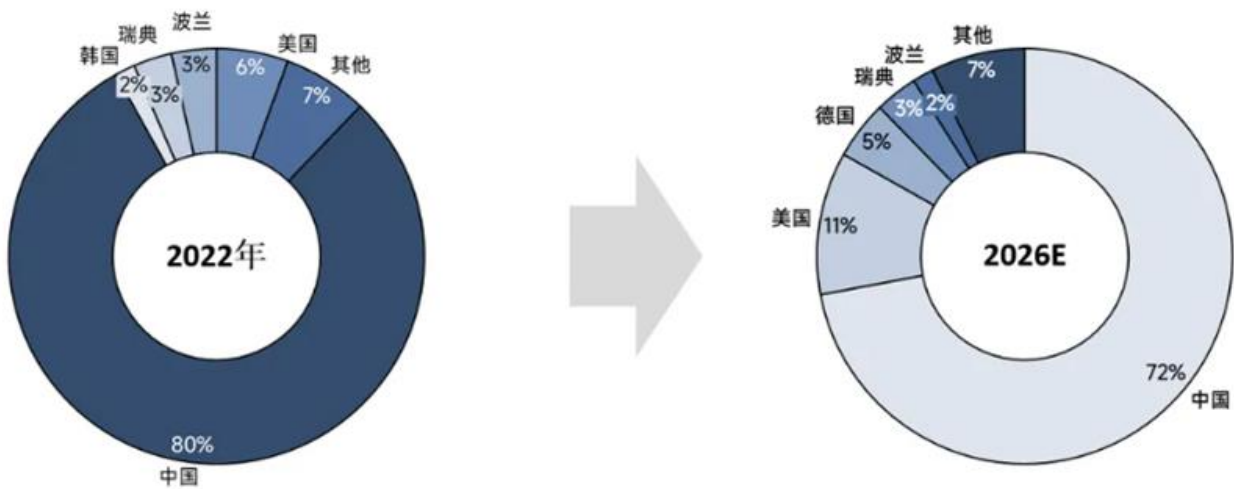
资料来源: GGII, 甬兴证券研究所 (截至2023年12月)

图4:全球电芯产能预估 (GWh)



资料来源: Infolink, 甬兴证券研究所

图5:2022-2026E 锂离子产能分布 (分国家)

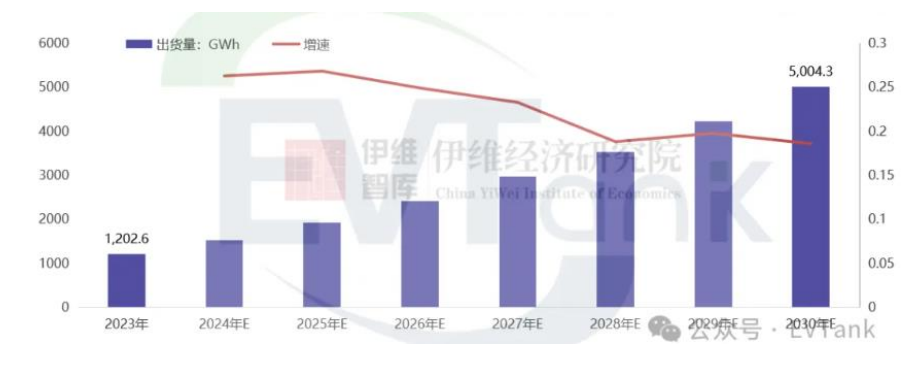


资料来源: SMM, 甬兴证券研究所

1.2. 固态体系升级进行中：产业化正在逐步落地

据 EV tank，2023 年全球锂电池出货量达 1203GWh，预计 2025 年超过 1900GWh，2030 年超过 5000GWh。据 Infolink，二三线厂商报价接近成本，利润微薄，甚至亏损（截至 2024 年 3 月）。

图6:全球锂电池出货量及预测 (GWh)



资料来源: EV tank, 甬兴证券研究所

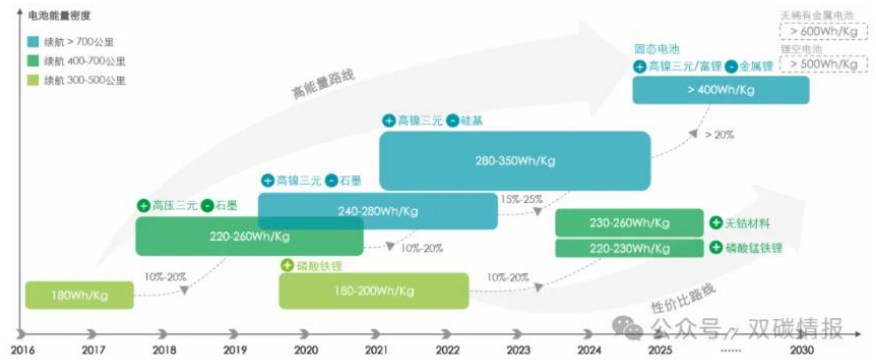
表2:锂电池细分品类报价 (2024 年 4 月 26 日)

产品	最低价	最高价	均价	涨跌	单位
方形动力电芯 (磷酸铁锂)	0.32	0.43	0.375	-	元/Wh
方形动力电芯 (三元)	0.43	0.5	0.465	-	元/Wh
方形储能电芯 (磷酸铁锂)	0.35	0.46	0.405	-	元/Wh
数码 18650 (三元/国产/2600mAh)	9.4	9.9	9.65	-	元/颗
小动力 18650 (三元/国产/2600mAh)	10.9	11.4	11.15	-	元/颗
高端动力 18650 (三元/国产/2600mAh)	11.7	12.2	11.95	-	元/颗

资料来源: 鑫椤锂电, 甬兴证券研究所

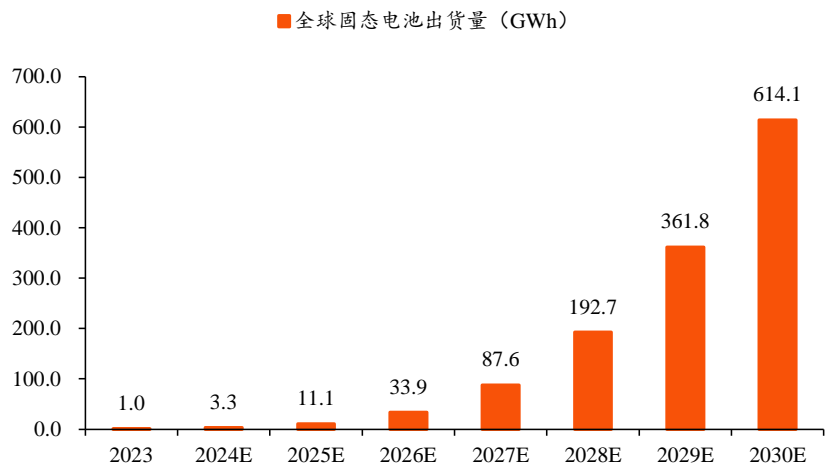
近年来，全球各国各地区都在积极推进固态电池研发。中国 2021 年出台《新能源汽车产业发展规划（2021-2035）》，2023 年发布《关于推动能源电子产业发展的指导意见》都包含固态电池相关推进意见。美国 2021 年发布《锂电池 2021-2030 年国家蓝图》，目标 2030 年实现固态电池规模化生产。日本 2022 年更新《蓄电池产业战略》，也提出了 2030 年固态电池商业化。韩国发布《2030 二次电池产业发展战略》和《二次电池产业创新战略》，提出 2026 年实现车端固态电池商业目标。欧盟也在 2023 年发布《欧洲电池研发创新路线图》和第三版《电池 2030+路线图》，提出相关预期目标。

图7:动力电池技术发展路线图



资料来源：双碳情报公众号，甬兴证券研究所

图8:全球固态电池出货量预测（GWh）



资料来源：EVTank，甬兴证券研究所（截至2023年12月）

产业化推进：中国台湾辉能科技中试线送样。辉能科技成立于2006年，专注于固态电池的研究、开发和制造。通过其中试生产线，已向全球汽车公司提供约8000个固态电池样品。

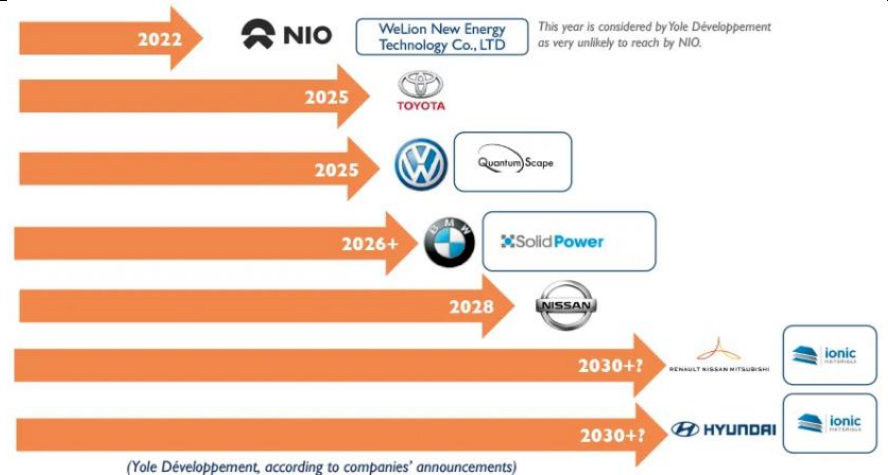
图9:中国台湾辉能科技研发、商业化、制造现状



资料来源：中国台湾辉能科技官网，甬兴证券研究所

车端应用：蔚来、智己、广汽搭载固态电池新车型即将上市。据电池中国，蔚来汽车搭载的半固态电池，能量密度 360Wh/kg，容量 150KWh，预计 2024 年实现量产；智己 L6 搭载光年固态电池，能量密度 368Wh/kg，续航可达 1000 公里；广汽昊铂全固态电池，能量密度 400Wh/kg 以上，预计 2026 年装车。

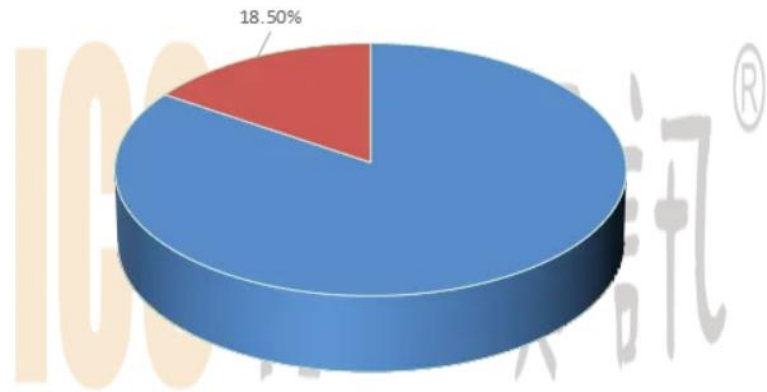
图10:固态电池装车路线图



资料来源：锂电材料公众号，Yole Développement，甬兴证券研究所

低空经济催化：政策引导固态电池动力方向。2024 年 3 月 27 日，工信部、科技部、财政部、民用航空局联合发布《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030 年）》通知，明确指出：“加快布局新能源通用航空动力技术和装备，推动 400Wh/kg 级航空锂电池产品投入量产，实现 500Wh/kg 级航空锂电池产品应用验证”，引导固态电池动力方向。

图11:预计固态电池在 eVTOL 价值量占比达到 18.5% (图中红色区块)



资料来源: 鑫椏锂电公众号, 甬兴证券研究所 (鑫椏锂电预计, 截至 2024 年 4 月)

2. 关注三个方向: 材料选择+成本比较+产业进度

2.1. 材料选择: 聚合物、氧化物、硫化物

固态电解质主要分为三大类: 聚合物、氧化物、硫化物。1) 聚合物电解质是由基体和锂盐组成的, 基体是高分子聚合物, 如聚氧化乙烯 (PEO) 等, 锂盐是 LiPF₆ 等, 具有安全性高、重量轻、容量大等优点。2) 氧化物电解质包括晶态和玻璃态两类, 晶态包括钙钛矿型、NASICON 型等, 玻璃态包括 LiPON 型等, 氧化物的空气稳定性较好, 但离子电导率不如硫化物。3) 硫化物电解质也是包括晶态和玻璃态两类, 用 S 替代氧化物中的 O, 如 LGPS (Li₁₀GeP₂S₁₂) 等, 离子电导率高, 但是化学稳定性相对较差。¹

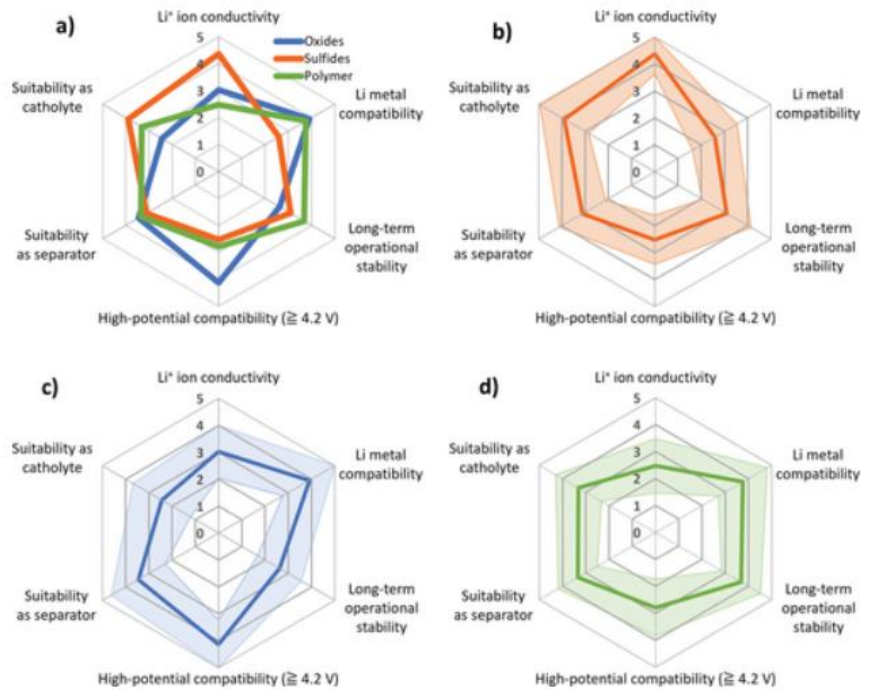
图12:聚合物、氧化物、硫化物优缺点比较

	ELECTROLYTE TYPE		
	OXIDES	SULFIDES	POLYMERS
<p>✓</p> <p>Strengths</p>	<ul style="list-style-type: none"> High voltage compatibility Safety Stability 	<ul style="list-style-type: none"> High ionic conductivity Acceptable electrode compatibility 	<ul style="list-style-type: none"> Facile processing Mass production feasibility
<p>✗</p> <p>Drawbacks</p>	<ul style="list-style-type: none"> High interface resistance Unfavorable mechanical properties Difficult to make large capacity batteries Conductivity Mass production feasibility 	<ul style="list-style-type: none"> High cost Air sensitive Toxicity (H₂S) Stability Mass production feasibility 	<ul style="list-style-type: none"> High operation temperature Short circuits (dendrites) Stability Ion conductivity

资料来源: CIC energiGUNE, 甬兴证券研究所

¹ 《全固态锂电池的固态电解质进展与专利分析》李茜、郁亚娟等 (2021)

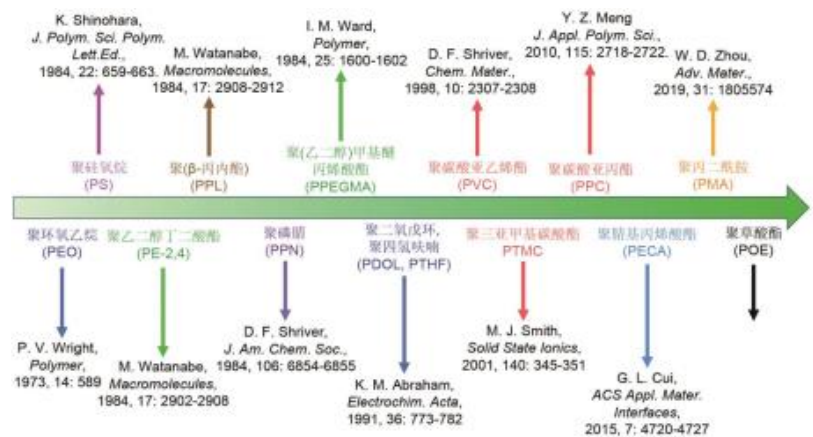
图13:聚合物、氧化物、硫化物性能比较



资料来源:《A Roadmap for Solid-State Batteries》Thomas Schmalz, Felix Hartmann 等 (2023), 甬兴证券研究所

聚合物: 聚合物电解质的优点在于延展性好和易于加工,但在室温下离子电导率低($10^{-8} \sim 10^{-5} \text{ S/cm}$)以及高界面阻抗等阻碍了其进一步发展。1973年 Fenton 等首次发现 PEO 在一定条件下具有离子导电性,后 Berthier 等将其用于固态电池,此后低电压稳定的聚合物电解质被开发。由于对高电压稳定性需求的存在,又开发出 PPN 等聚合物电解质。总体来看,单一电解质很难匹配正负极的综合需求,多层结构聚合是一个可行性的策略。

图14:聚合物电解质发展历史



资料来源:《固态锂电池聚合物电解质研究进展》周伟东, 黄秋等 (2022), 甬兴证券研究所

氧化物：氧化物电解质的离子电导率较高（ 10^{-3} 至 10^{-4} S/cm），1992 年开发的 LiPON 电解质，适用于薄膜电池。1993 年开发的钙钛矿型（LLTO），离子电导率超过 2×10^{-5} S/cm，1997 年开发的钠快离子导体型（NASICON）包括 LAGP 和 LATP，离子电导率分别为 10^{-4} S/cm 和 1.3×10^{-3} S/cm，2007 年开发的石榴石型 LLZO，离子电导率 3×10^{-4} S/cm。

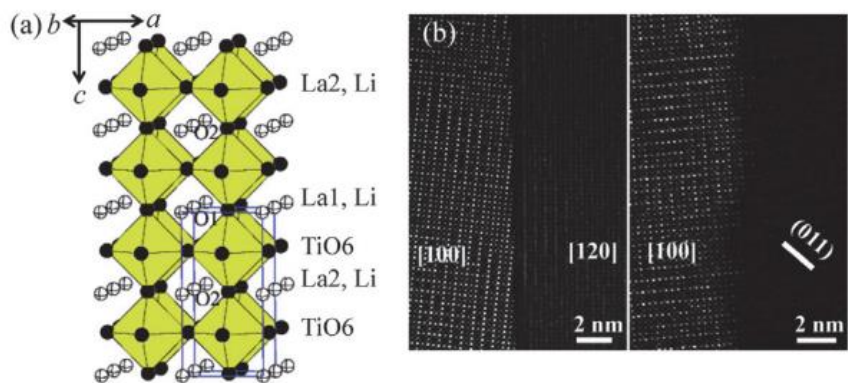
图15:不同氧化物固态电解质特点比较

分类	优点	缺点
钙钛矿类型	高氧化电位、高离子电导率	在低电势下容易被还原导致锂离子传导率降低，晶界离子传导率小
石榴石类型	对 Li-金属阳极具有高度化学稳定性；电化学窗口宽，可以匹配高电压正极；粉体可以在大气环境下规模化生产	氧化稳定性差，对水敏感，与正极材料兼容性差
钠超离子导体类型	对空气和水稳定	成本高，难以大规模生产

资料来源：《锂离子电池氧化物固态电解质研究进展》姚忠冉，孙强等（2023），甬兴证券研究所

钙钛矿型（LLTO）：钙钛矿型的结构可以用 ABO_3 表示，A 表示较大的阳离子，一般是稀土元素，如 Nd 或 La，B 表示小的阳离子，一般是过渡金属离子，如 Al 或 Ti。典型的如镧钛酸锂 $La_{2/3-x}Li_xTiO_3$ （LLTO）体系，其电解质的传导机理分为二维和三维两种。LLTO 电解质的晶界电阻较大，与其结构和化学不稳定性相关，可通过元素掺杂、电解质复合、提高烧结温度、Li 源过量等方式提升其离子电导率。至于 Ti 和 Li 的稳定性问题，可通过电解质表面薄膜沉积尝试去改善。

图16:LLTO 的三维立体结构和不同晶界类型的扫描透射电镜图

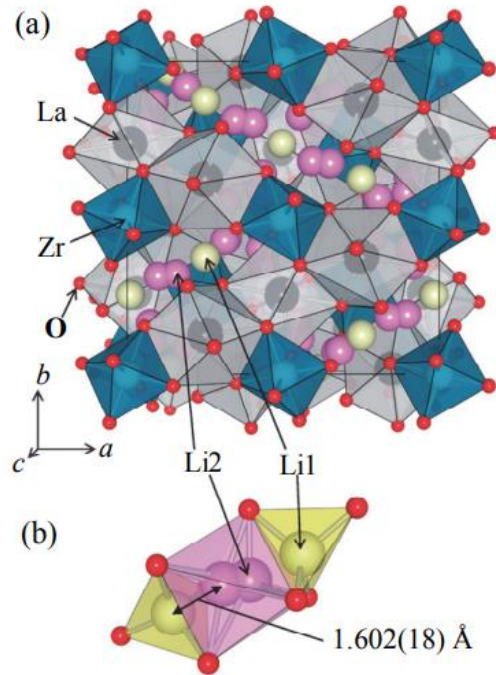


资料来源：《锂离子电池氧化物固态电解质研究进展》姚忠冉，孙强等（2023），甬兴证券研究所

石榴石型（LLZO）：已开发出 $Li_7La_3Zr_2O_{12}$ 体系，不仅对金属锂有较高的化学稳定性，并且也有较高的离子电导率（ 2.44×10^{-4} S/cm）。LLZO 存在两种晶型，一种是 I41/acd 空间群的稳定四方相结构（离子电导率较低），另一种是 Ia3d 空间群的稳定立方相结构（离子电导率较高），在电解质体

系的本身研究中，重点是将其稳定在立方相阶段，以维持其高电导率水平，采取的方式包括离子掺杂、添加烧结助剂、改善制备工艺等。除此之外，电解质和电极的界面相容性也是一大问题，可通过界面修饰、退火烧结等方式进行改善。

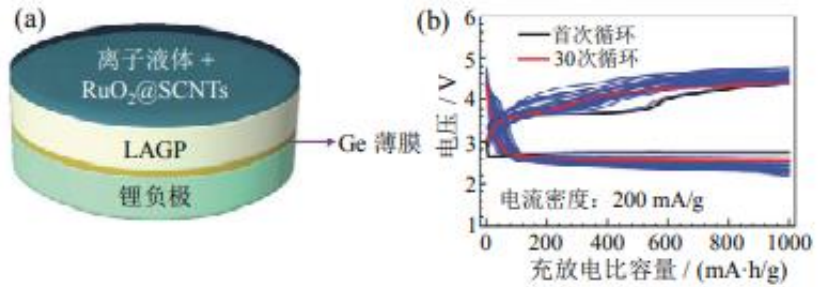
图17:立方 $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ 晶体结构及部分位点周围的配位多面体



资料来源：《锂离子电池氧化物固态电解质研究进展》姚忠冉，孙强等（2023），甬兴证券研究所

钠快离子导体型（NASICON）：NASICON 结构化合物公式为 $\text{AM}_2(\text{PO}_4)_3$ ，其中 A 点位被碱金属离子（如 Li^+ 、 Na^+ ）占据，M 点位被 Ti、Ge、Zr 占据。比较著名的（LATP）体系为 $\text{Li}_{1+x}\text{Al}_x\text{Ti}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ ，是用 Al 对 $\text{LiTi}_2(\text{PO}_4)_3$ （LTP）进行掺杂，当掺杂量是 0.3 时，得到的 LATP 具有最高的离子电导率，特定条件下可达 $1.21 \times 10^{-3} \text{S/cm}$ ，但由于 LATP 存在本征缺陷，其 Ti 易于锂金属负极触发副反应，后用 Ge 替代 Ti 得到的 LAGP 体系可进行一定程度的改善，除此之外，还需要界面涂层、表面沉积等方式配合。

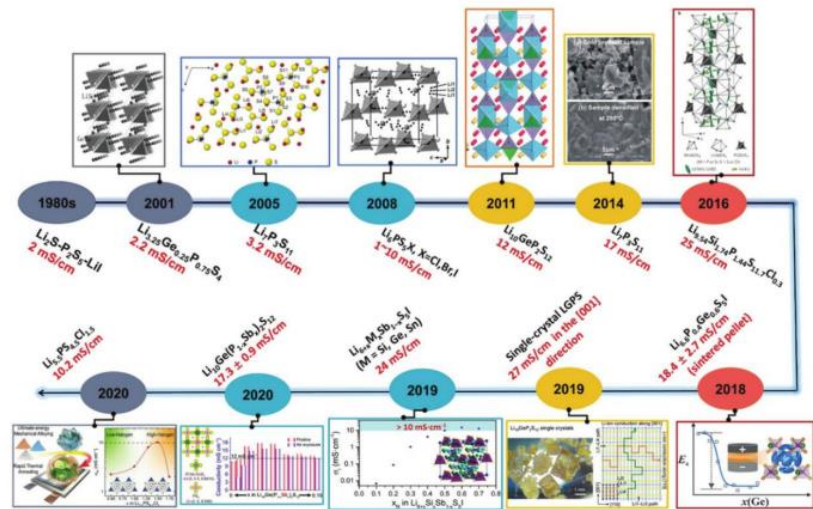
图18:Li/Ge/LAGP/RuO₂@CNT 电池结构组成图和固态 Li/Ge/LAGP/RuO₂@CNT 型 Li-O₂ 电池循环性能图



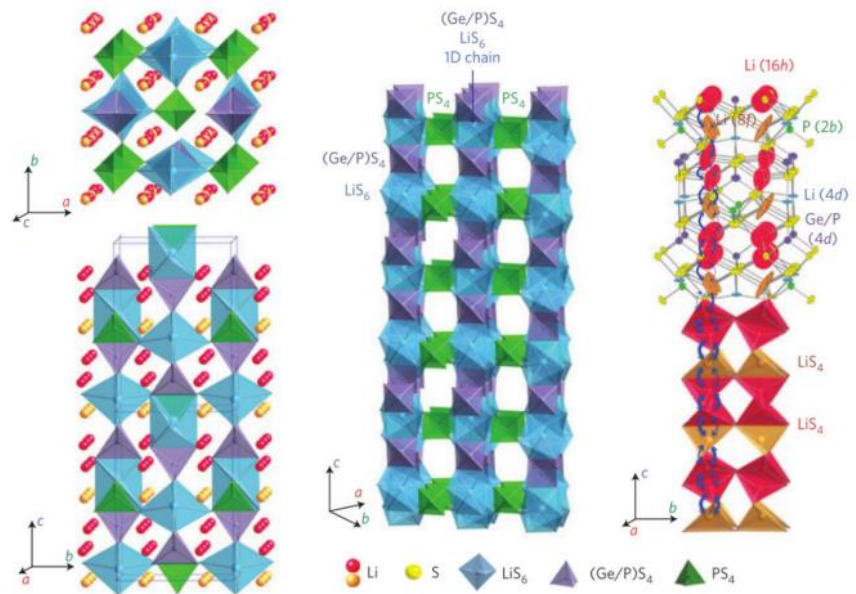
资料来源:《锂离子电池氧化物固态电解质研究进展》姚忠冉, 孙强等 (2023), 甬兴证券研究所

硫化物: 硫化物相比氧化物进行硫和氧元素置换, 相比氧化物电解质, 硫化物电解质表现更高的离子电导率。从分类来看可分为二元、三元、多元等。二元 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$, 热压离子电导率达 $1.7 \times 10^{-2} \text{S/cm}$; 三元中 thio-LISICON 结构的典型代表是 $\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$ (LGPS), 离子电导率达 $1.2 \times 10^{-2} \text{S/cm}$, 硫银锗矿结构的典型代表是 $\text{Li}_{5.5}\text{PS}_{4.5}\text{Cl}_{1.5}$, 离子电导率达 $1.02 \times 10^{-2} \text{S/cm}$; 多元硫化物如 LSPSC、 $\text{Li}_{6.6}\text{Si}_{0.6}\text{Sb}_{0.4}\text{S}_5\text{I}$ 等离子电导率达 $2.4 \times 10^{-2} \text{S/cm}$ 。

图19:硫化物电解质的发展历史



资料来源:《硫化物基固态电解质及其与正极界面的基础研究》孙楠等 (2022), 甬兴证券研究所

图20:LGPS 的晶体结构


资料来源：《硫化物基固态电解质及其与正极界面的基础研究》孙楠等（2022），甬兴证券研究所

2.2. 成本和进度：目前成本高，半固态落地

液态锂电池 LFP 电芯成本约 0.33 元/Wh，电解液和隔膜占成本比例约 10%。电解液价格约 5 美元/kg，与之对应的，聚合物电解质 PEO 约 700 美元/kg，氧化物电解质 LLZO 约 2000 美元/kg，硫化物 LGPS 约 69500 美元/kg，固态电解质成本远高于目前液态体系，工艺路线尚未成熟，降本仍需规模化。

据起点锂电微信公众号，日产汽车：计划于 2025 年 3 月开始生产全固态电池，预计 2028 年实现量产。电芯能量密度可达 700Wh/kg 以上，循环寿命超 10000 次，快充性能最高超 10C。广汽：2024 年 4 月推出能量密度达到 400Wh/kg 以上的全固态电池。已经完成了 30Ah 大容量全固态电芯研发，预计 2026 年运用到昊铂车型上。

据 NE 时代新能源微信公众号，智己汽车（与清陶能源合作）：预计 2024 年量产装车，续航提升同时成本下降 10%-30%。搭载清陶能源电池的智己 L6 续航能力可达到 1000km。半固态电池能量密度可达 360Wh/kg 至 420Wh/kg。

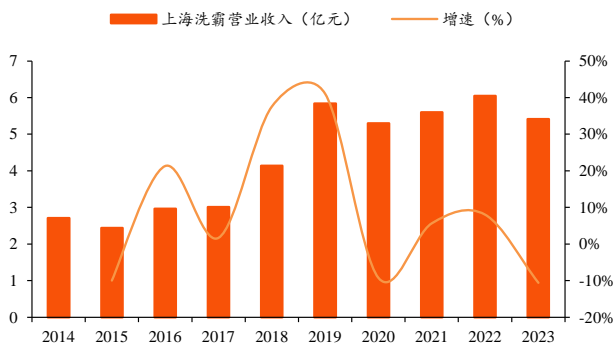
3. 投资建议：关注三大材料，电解质+正极+负极

我们认为随着锂电行业需求向上，固态电池产业化持续推进，固态电池行业存在投资机会。按照材料体系来看，建议关注三个环节的固态电池上市公司：电解质：上海洗霸、金龙羽、冠盛股份等；正极：容百科技、当升科技等；负极：贝特瑞、杉杉股份、璞泰来、翔丰华等。

3.1. 电解质：上海洗霸、金龙羽、冠盛股份

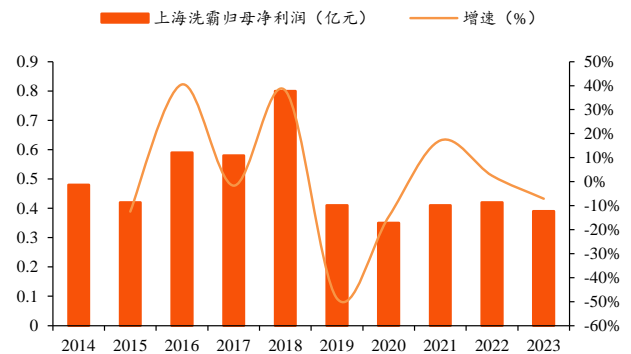
上海洗霸成立于1994年，于2017年上市，主业是水处理等相关业务，固态电池方面涉及氧化物电解质、硅碳负极等。2023年收入5.4亿元，同比-11%，归母净利润0.39亿元，同比-7%，毛利率34%，净利率7%。

图21:上海洗霸收入和增速



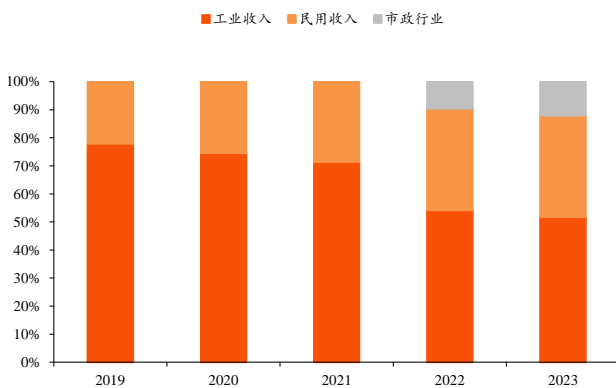
资料来源：Wind，甬兴证券研究所

图22:上海洗霸归母净利润和增速



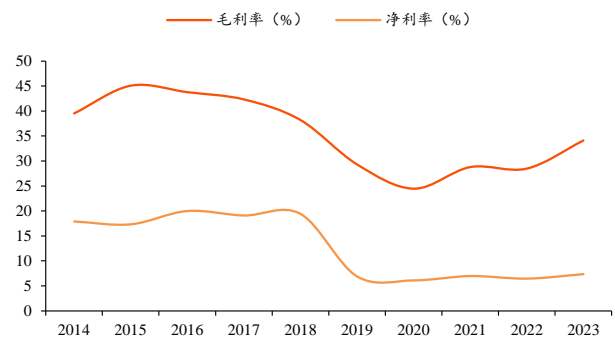
资料来源：Wind，甬兴证券研究所

图23:上海洗霸业务拆分



资料来源：Wind，甬兴证券研究所

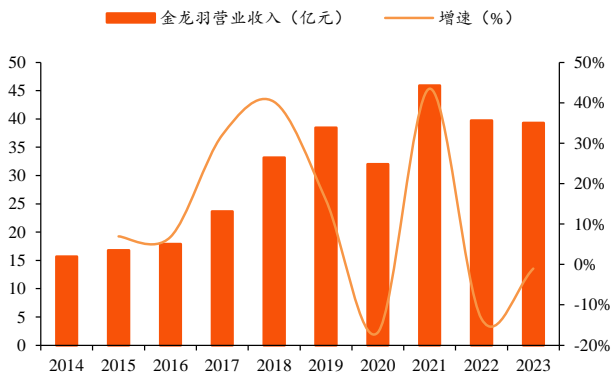
图24:上海洗霸毛利率和净利率



资料来源：Wind，甬兴证券研究所

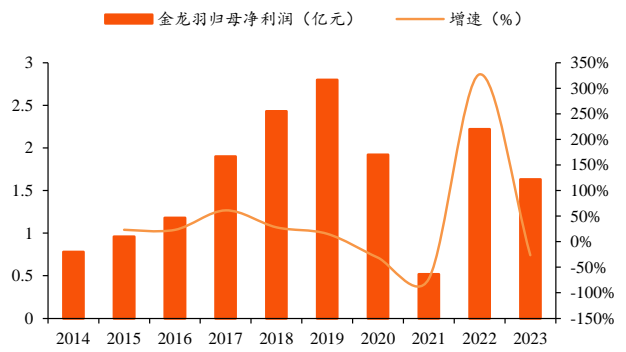
金龙羽成立于1996年，于2017年上市，主业是电线电缆相关业务，固态电池方面，推进相关项目研发，谋求产业转型升级。2023年收入39.3亿元，同比-1%，归母净利润1.6亿元，同比-27%，毛利率13%，净利率4%。

图25:金龙羽收入和增速



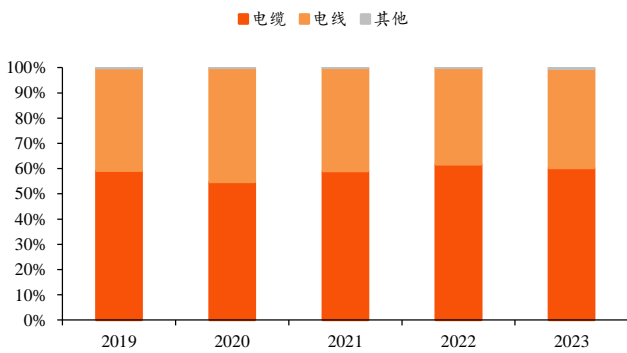
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图26:金龙羽归母净利润和增速



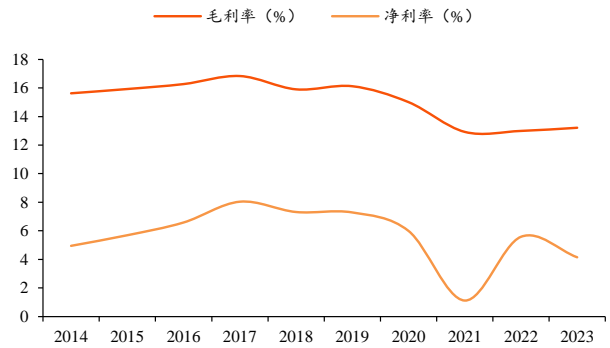
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图27:金龙羽业务拆分



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

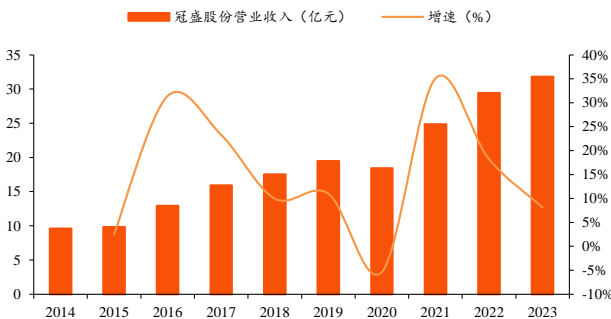
图28:金龙羽毛利率和净利率



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

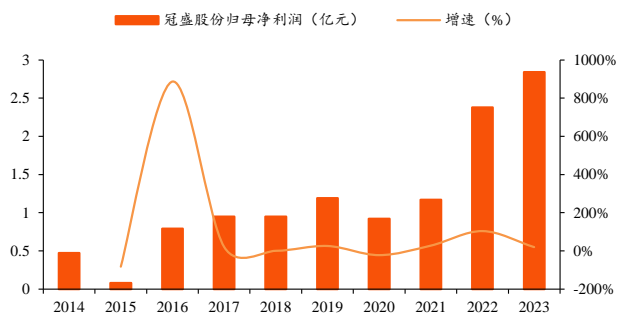
冠盛股份成立于1985年，于2020年上市，主业是汽车零部件相关，固态电池方面，公司与东驰能源设立合资公司，建设半固态电池项目。2023年收入31.8亿元，同比+8%，归母净利润2.8亿元，同比+19%，毛利率27%，净利率9%。

图29:冠盛股份收入和增速



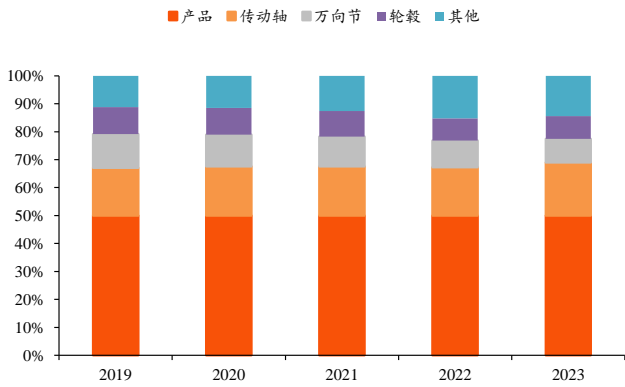
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图30:冠盛股份归母净利润和增速



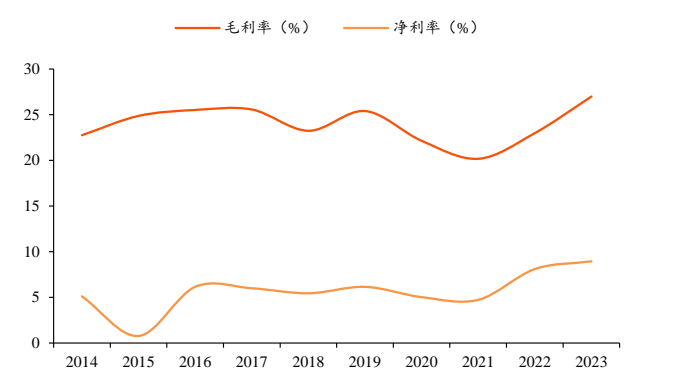
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图31:冠盛股份业务拆分



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图32:冠盛股份毛利率和净利率

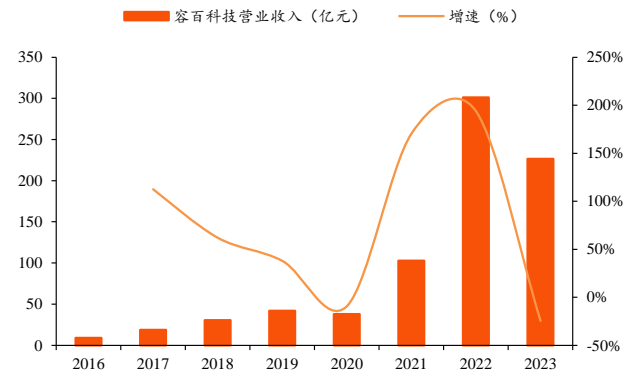


资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

3.2. 正极: 容百科技、当升科技

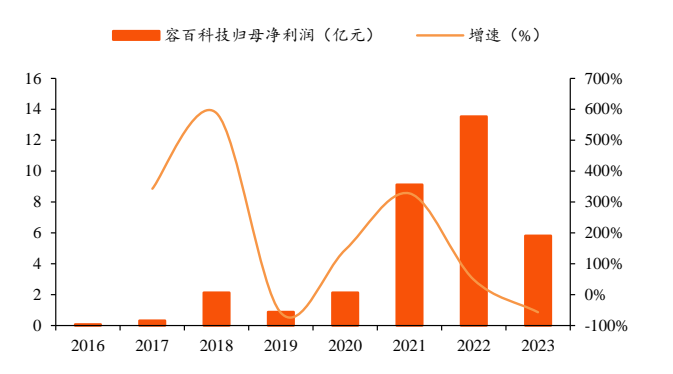
容百科技主业是锂电正极相关, 于2019年上市, 公司成功开发固态电池正极材料, 并已应用在终端客户车型。2023年收入226.6亿元, 同比-25%, 归母净利润5.8亿元, 同比-57%, 毛利率9%, 净利率3%。

图33:容百科技收入和增速



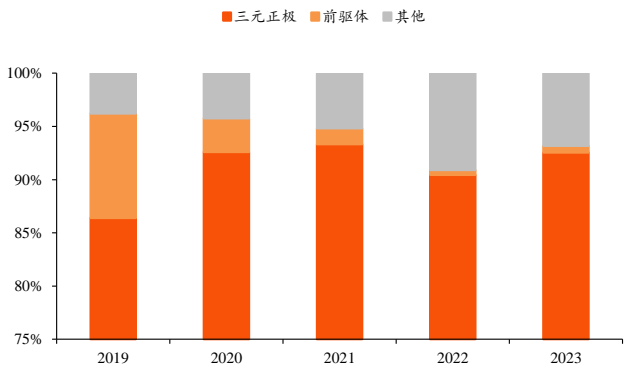
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图34:容百科技归母净利润和增速



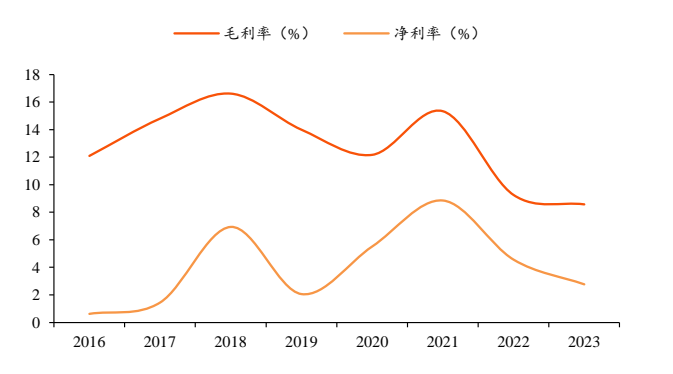
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图35:容百科技业务拆分



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

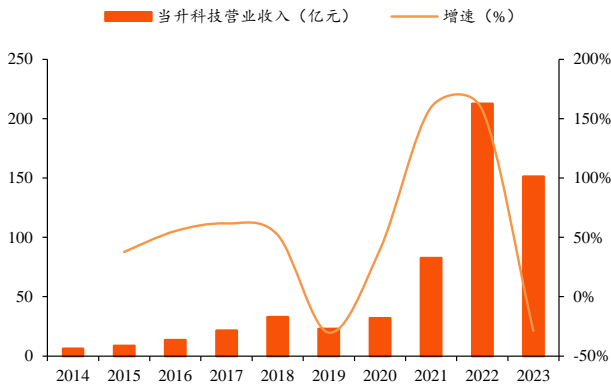
图36:容百科技毛利率和净利率



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

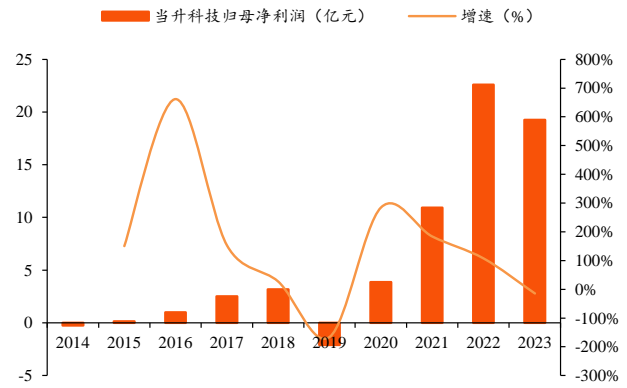
当升科技成立于1998年，于2010年上市，主业为锂电正极材料等，布局了固态锂电关键材料。2023年收入151.3亿元，同比-29%，归母净利润19.2亿元，同比-15%，毛利率18%，净利率13%。

图37:当升科技收入和增速



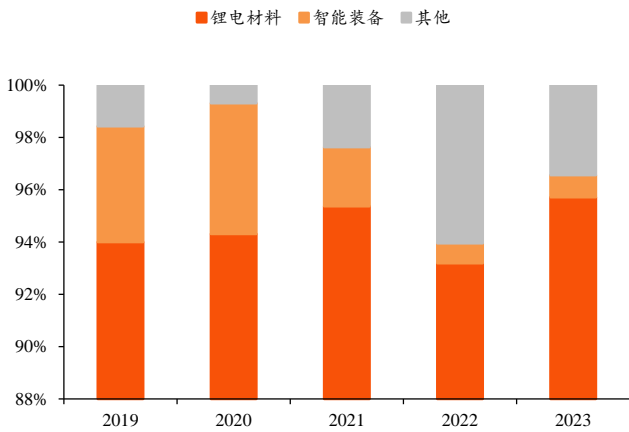
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图38:当升科技归母净利润和增速



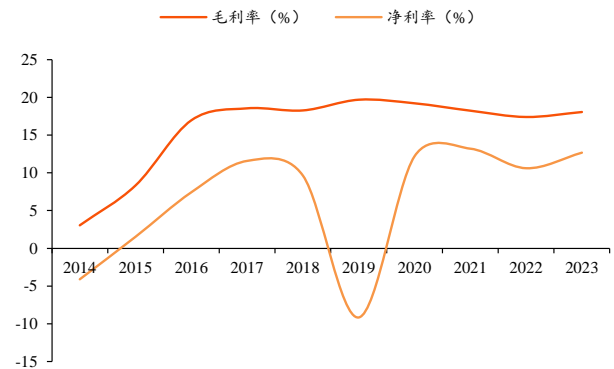
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图39:当升科技业务拆分



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图40:当升科技毛利率和净利率

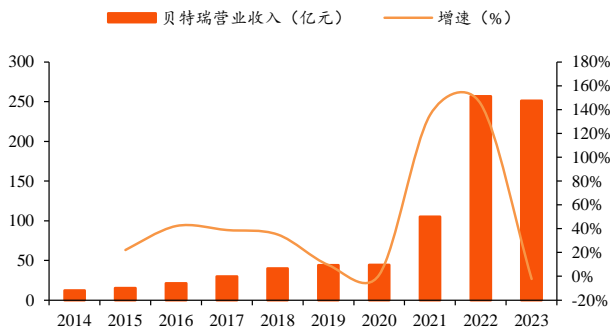


资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

3.3. 负极: 贝特瑞、杉杉股份、璞泰来、翔丰华

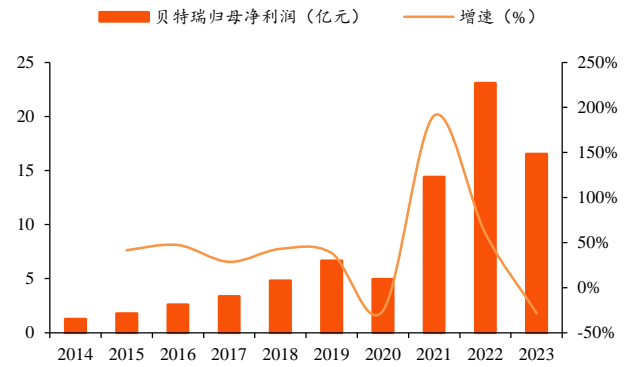
贝特瑞成立于2000年，于2021年在北交所上市，主业包括锂电池负极、正极等，具备固态电解质相关技术。2023年收入251.2亿元，同比-2%，归母净利润16.5亿元，同比-28%，毛利率18%，净利率7%。

图41:贝特瑞收入和增速



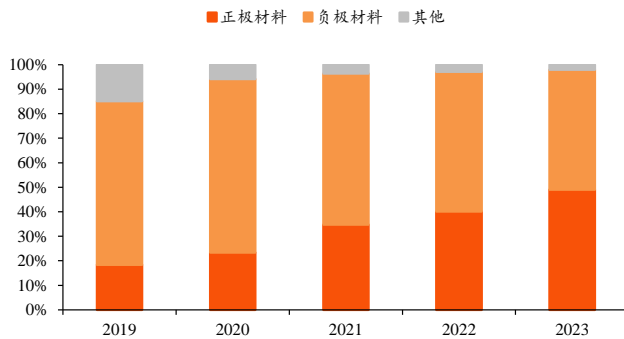
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图42:贝特瑞归母净利润和增速



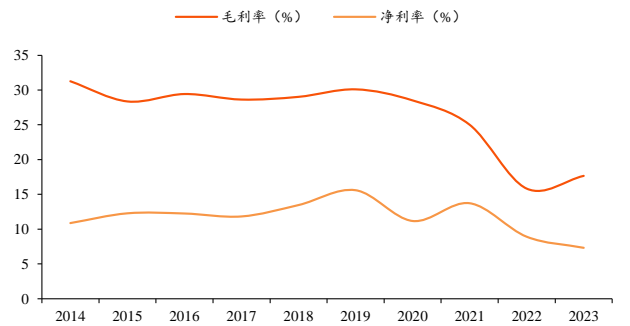
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图43:贝特瑞业务拆分



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

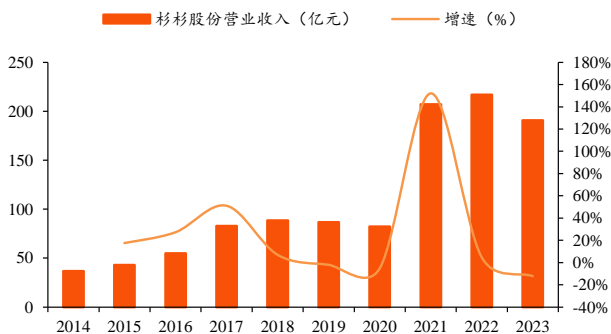
图44:贝特瑞毛利率和净利率



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

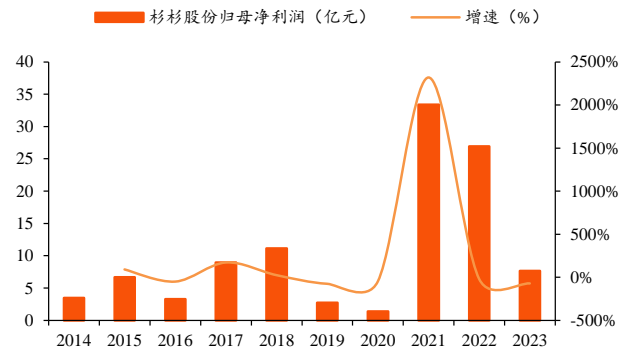
杉杉股份成立于1989年，主业锂电负极材料和偏光片，公司的硬碳负极已实现固态电池领域的批量应用。2023年收入190.7亿元，同比-12%，归母净利润7.65亿元，同比-72%，毛利率16%，净利率4%。

图45:杉杉股份收入和增速



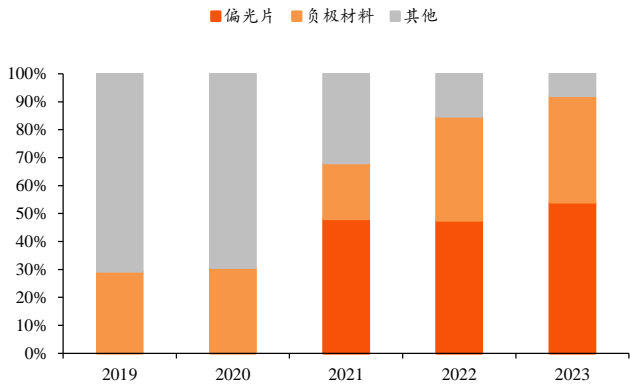
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图46:杉杉股份归母净利润和增速



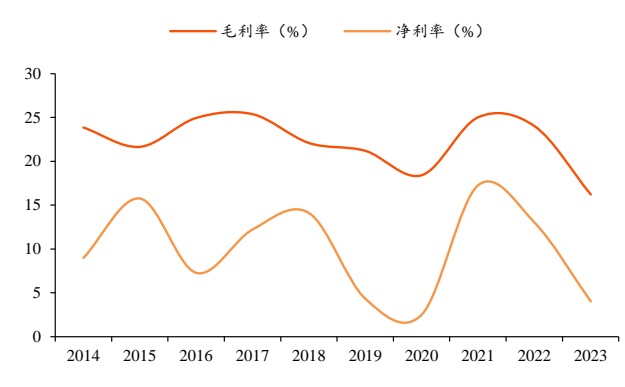
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图47:杉杉股份业务拆分



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

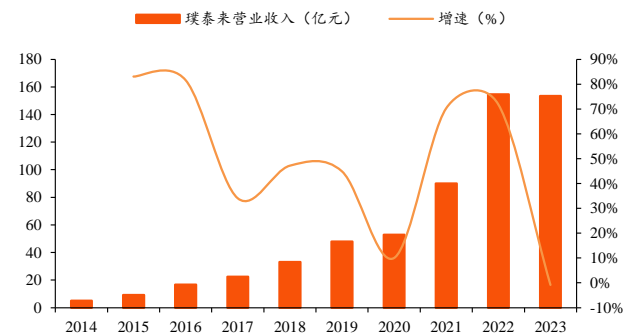
图48:杉杉股份毛利率和净利率



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

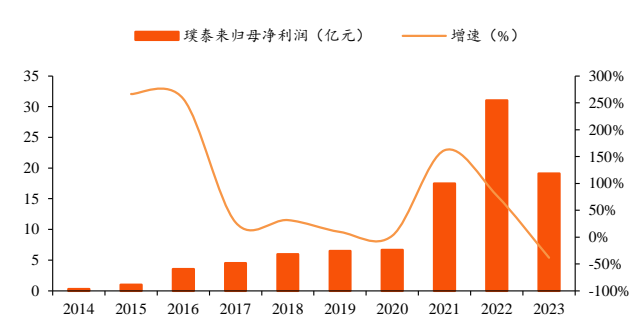
璞泰来成立于 2012 年, 于 2017 年上市, 主业包括负极材料及石墨化等, 公司的硅碳材料在固态电池领域已开始小批量出货。2023 年收入 153.4 亿元, 同比-1%, 归母净利润 19.1 亿元, 同比-38%, 毛利率 33%, 净利率 14%。

图49:璞泰来收入和增速



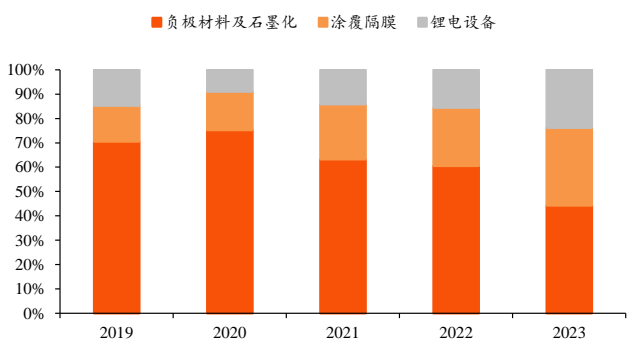
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图50:璞泰来归母净利润和增速



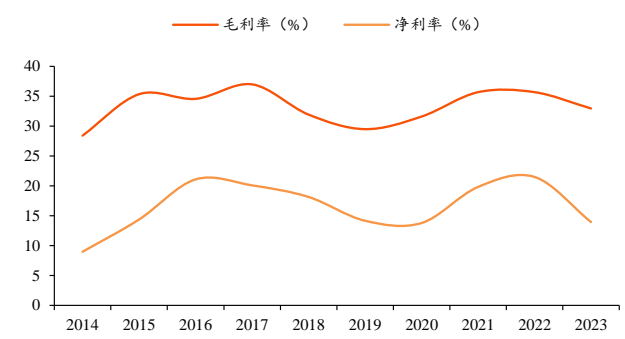
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图51:璞泰来业务拆分



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图52:璞泰来毛利率和净利率

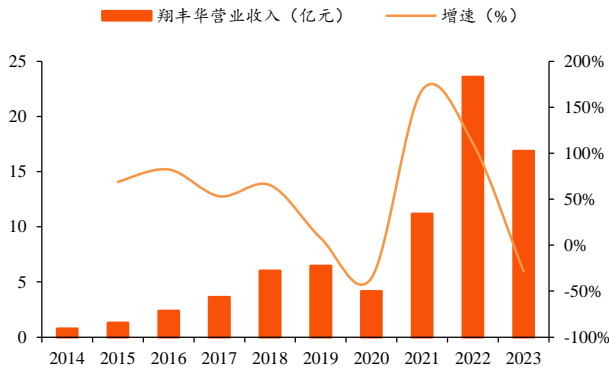


资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

翔丰华成立于 2009 年, 于 2020 上市, 主业是负极材料等, 固态电池相关业务方面, 与清陶能源签订协议达成合作。2023 年收入 16.9 亿元, 同比-28%, 归母净利润 0.8 亿元, 同比-48%, 毛利率 22%, 净利率 5%。

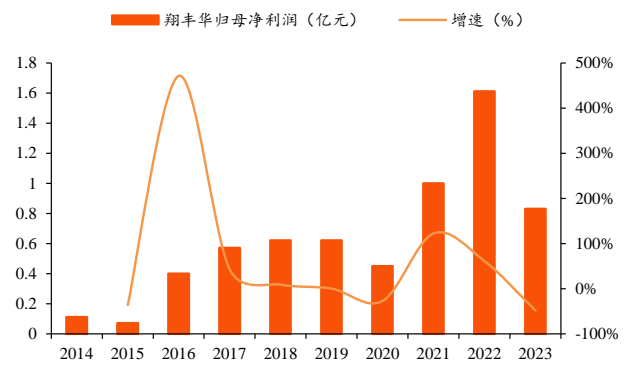
请务必阅读报告正文后各项声明

图53:翔丰华收入和增速



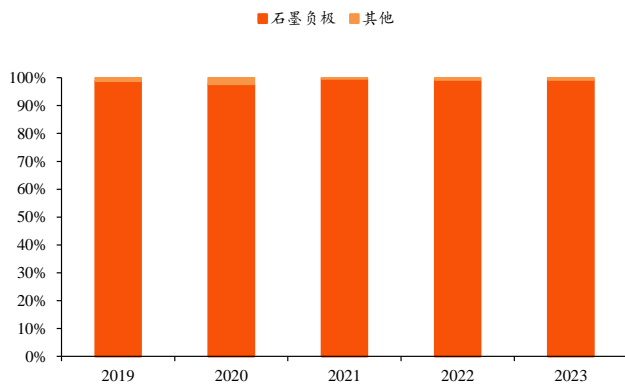
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图54:翔丰华归母净利润和增速



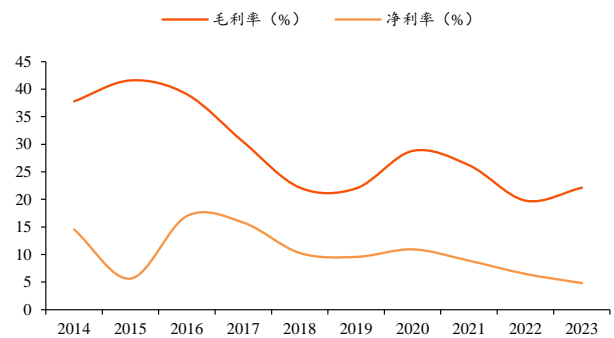
资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图55:翔丰华业务拆分



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

图56:翔丰华毛利率和净利率



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

4. 风险提示

上游原材料价格过快上涨风险: 固态电池上游原材料包括锂、钴、镍等金属, 如果上游原材料价格上涨过快, 可能对下游盈利能力有负面影响;

下游需求受经济影响不及预期风险: 新能源汽车、储能、消费领域如果受经济影响较大, 需求存在不及预期风险;

锂电池相关政策调整风险: 全球对下游需求领域的支持政策, 可能存在调整风险;

固态电池产业化推进不及预期风险: 固态电池正处在技术提升和成本下降过程中, 存在产业化推进不及预期风险。

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉尽责的职业态度，专业审慎的研究方法，独立、客观地出具本报告，保证报告采用的信息均来自合规渠道，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本报告所发表的任何观点均清晰、准确、如实地反映了研究人员的观点和结论，并不受任何第三方的授意或影响。此外，所有研究人员薪酬的任何部分不曾、不与、也将不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

公司业务资格说明

甬兴证券有限公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可，具备证券投资咨询业务资格。

投资评级体系与评级定义

股票投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据公司基本面及（或）估值预期以报告日起 6 个月内公司股价相对于同期市场基准指数表现的看法。
买入	股价表现将强于基准指数 20%以上
增持	股价表现将强于基准指数 5-20%
中性	股价表现将介于基准指数±5%之间
减持	股价表现将弱于基准指数 5%以上
行业投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据行业历史基本面及（或）估值对所研究行业以报告日起 12 个月内的基本面和行业指数相对于同期市场基准指数表现的看法。
增持	行业基本面看好，相对表现优于同期基准指数
中性	行业基本面稳定，相对表现与同期基准指数持平
减持	行业基本面看淡，相对表现弱于同期基准指数

相关证券市场基准指数说明：A 股市场以沪深 300 指数为基准；港股市场以恒生指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准指数。

投资评级说明：

不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准，投资者应区分不同机构在相同评级名称下的定义差异。本评级体系采用的是相对评级体系。投资者买卖证券的决定取决于个人的实际情况。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，投资者不应以分析师的投资评级取代个人的分析与判断。

特别声明

在法律许可的情况下，甬兴证券有限公司(以下简称“本公司”)或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券或期权并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问以及金融产品等各种服务。因此，投资者应当考虑到本公司或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。也不应当认为本报告可以取代自己的判断。

版权声明

本报告版权属于本公司所有，属于非公开资料。本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、转载、刊登和引用本报告中的任何内容。否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、转载、刊登和引用者承担。

重要声明

本报告由本公司发布，仅供本公司的客户使用，且对于接收人而言具有保密义务。本公司并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为本公司的客户。客户应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐及其他交流方式等只是研究观点的简要沟通，需以本公司发布的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。本报告首页列示的联系人，除非另有说明，仅作为本公司就本报告与客户的联络人，承担联络工作，不从事任何证券投资咨询服务业务。

本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，本公司对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时思量各自的投资目的、财务状况以及特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司特别提示，本公司不会与任何客户以任何形式分享证券投资收益或分担证券投资损失，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。市场有风险，投资须谨慎。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司和关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，本公司可发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。投资者应当自行关注相应的更新或修改。