



公司研究 | 深度报告 | 天赐材料 (002709.SZ)

天赐材料：深耕新型材料布局，打开中期价值空间

报告要点

天赐材料主业盈利持续改善，随 6F 价格上涨，在紧缺周期的进一步弹性外，份额有望显著提升，公司磷酸铁业务也有望在 2026 年迎来供需拐点，将贡献扭亏和盈利增厚。此外，公司固态电池业务进展积极，绝缘胶等新材料价值量大，依托电解液固态电池和新材料业务有望带来远期利润估值弹性，本文将对公司在新材料方面的布局进行梳理，看好后续的增量弹性。

分析师及联系人



邬博华

SAC: S0490514040001

SFC: BQK482



曹海花

SAC: S0490522030001



叶之楠

SAC: S0490520090003



王晓振

天赐材料 (002709.SZ)

2025-12-11

天赐材料：深耕新型材料布局，打开中期价值空间

公司研究 | 深度报告

投资评级 买入 | 维持

硫化物电解质：由点到面，强者恒强

硫化物电解质因其高离子电导率和低密度特性成为当前主流技术方案，硫化物固态电解质的稳定性是大规模应用的挑战。天赐材料聚焦固态电池核心电解质环节，推出 LPSX 系列固态电解质，依托公司工艺优势，解决成本痛点，支撑规模化量产，并精准调控粒径分布。同时，构建专利组合，从单点技术突破系统化解决方案。形成面向高性能和高稳定性的硫化物固态电解质技术体系，为固态电池的大规模应用提供了坚实的材料基础与技术壁垒，逐步提升竞争优势。

液相法硫化锂：专精覃思，高筑壁垒

固态电池产业化初期阶段，成本竞争初见端倪。硫化锂是当前硫化物固态电池发展的核心降本点，一方面，性能先行，聚焦纯度、粒径和含水量；另一方面，成本为王，设备工艺协同降本规模化。液相复分解法具备长期降本潜力，技术壁垒高企，核心技术壁垒在于“提纯”。基于天赐电解液提纯技术，实现液相法制备高纯硫化锂的技术突破，并有望形成低成本规模化制备。

凝胶态电解质：量产先行，协同发展

凝胶聚合物电解质具备高离子电导率与优异机械强度，平衡了安全性与电化学性能。当前天赐材料制备的材料具备高离子电导率、阻燃效果好、循环性能优异、高温存储性能优异、安全性能提升，并实现聚合物骨架材料成分优化和溶剂与功能添加剂复配，形成系统性解决方案。

UV 固化胶：聚焦界面，差异竞争

UV 绝缘材料在极片表面或者电解质边缘形成支撑和绝缘作用，防止正负极直接接触造成内短路。天赐材料自主研发设计 UV 固化绝缘胶框为固态电池构筑安全盾，主要应用于固态电池正负极贴叠片，进而制备预制胶框，四周用绝缘胶隔开，起到防坍塌/绝缘可压缩性。

MOFs 材料：靶向设计，前瞻布局

金属有机框架材料具备高比表面积和孔隙率、结构多样性、可调控性的结构特点，本征优势适合作为锂离子电池电极材料。天赐材料进行相关专利的申请，且已实现公斤级的生产规模和客户送样测试。展现出卓越的性能提升效应，为锂电池技术的迭代发展开辟了新的方向。

新材料：PEEK 与热管理材料跨场景协同

PEEK 材料工艺难度筑壁垒。天赐材料积极开发耐高温、高性能的热塑性特种工程塑料，满足市场轻量化材料需求。目前处于产品中试验证阶段，已有小批量订单供应。此外，依托聚合物技术平台，以胶粘剂为支点，推动人工智能、汽车电驱电控、新能源电池等产业链的融合发展。

投资建议：深耕新型材料布局，打开中期价值空间

天赐材料主业盈利持续改善，随 6F 价格上涨，在紧缺周期的进一步弹性外，份额有望显著提升，公司磷酸铁业务也有望在 2026 年迎来供需拐点。此外，公司固态电池业务进展积极，绝缘胶等新材料价值量大，考虑到固态和新材料提供远期市值折现，天赐材料在 6F 涨价预期下的标的中性性价比凸显。预计公司 2025、2026 年归母净利润分别为 12、51 亿元，继续推荐。

风险提示

- 1、市场竞争加剧风险；2、动力电池行业需求不及预期风险；
- 3、新技术发展不及预期风险；4、盈利预测假设不成立或不及预期的风险。

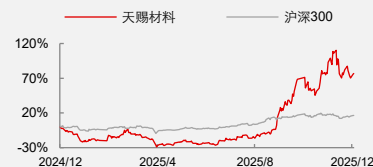
请阅读最后评级说明和重要声明

公司基础数据

当前股价(元)	39.96
总股本(万股)	203,322
流通A股/B股(万股)	150,378/0
每股净资产(元)	6.85
近12月最高/最低价(元)	49.78/15.37

注：股价为 2025 年 12 月 9 日收盘价

市场表现对比图(近 12 个月)



资料来源：Wind

相关研究

- 《天赐材料 2025 三季报分析：涨价意愿浓郁，看好后续供需拐点下的盈利弹性》2025-11-27
- 《天赐材料 2025 中报分析：出货持续增长，期待挺价预期下的潜在弹性》2025-09-15
- 《天赐材料发布 2025 年一季报：出货高于行业增速，盈利企稳改善》2025-05-09



更多研报请访问
长江研究小程序

目录

天赐材料：深耕新型材料布局，平台化能力兑现	6
电池材料：全固态系统性解决方案	8
硫化物电解质：由点到面，强者恒强	8
液相法硫化锂：专精覃思，高筑壁垒	11
凝胶态电解质：量产先行，协同发展	14
LNMO 体系：性能改善，破局之选	15
UV 固化胶：聚焦界面，差异竞争	16
MOFs 材料：靶向设计，前瞻布局	17
新材料：跨场景协同与新技术布局	19
PEEK 材料：风禾尽起，增长强劲	19
热管理材料：靶向设计与功能应用	21
风险提示	23

图表目录

图 1：固态电池和液态电池的结构示意图对比	6
图 2：固态电池的技术发展路线和技术成熟时间表预测	6
图 3：有前途的 SE（子）类及其净离子电导率的部分示例	8
图 4：硫化物电解质与液态电解质在锂电池技术中的性能比较	8
图 5：硫化物电解质生产工艺对比（不完全统计）	9
图 6：超细颗粒型 LPSX 电解质形貌（适用于正极材料复合）	10
图 7：小颗粒型 LPSX 电解质形貌（适用于制备高性能电解质膜）	10
图 8：天赐材料专利聚焦四大关键方向，精准锚定核心技术	10
图 9：“AI+制造”：材料研发新路径	11
图 10：硫化锂的立方晶系反萤石晶体结构以及应用总结图	12
图 11：当前全固态电池的材料成本占比拆分	12
图 12：不同硫化锂价格下全固态电池的价格测算	12
图 13：硫化锂的合成工艺总结梳理	13
图 14：液相复分解反应法的示意图（ LiCl 、 LiNO_3 、 Li_2SO_4 与 Na_2S 的复分解反应）	14
图 15：凝胶电解质的技术方案和优异的阻燃性能	15
图 16：5V 镍锰酸锂的晶体结构电镜图	15
图 17：尖晶石三维离子通道示意图	15
图 18：全固态电池绝缘胶框打印解决方案	16
图 19：全固态电池绝缘胶框卷对卷连续打印平台成品	16
图 20：UV 固化原理	16
图 21：天赐材料 UV 固化绝缘胶框路线示意图	17
图 22：几种代表性 MOFs 材料介绍	18
图 23：MOF 涂层抑制三元正极过渡金属离子溶出	19
图 24：MOF 材料嵌入到纤维膜中制备隔膜材料用于吸附阴离子	19

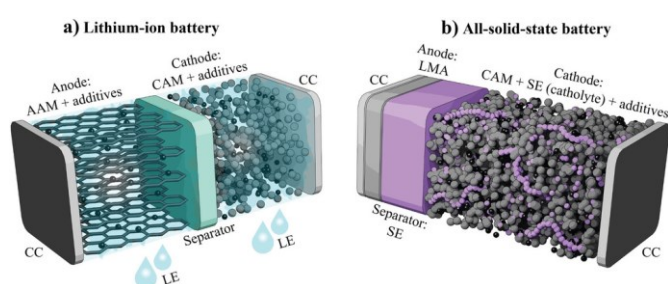
图 25: PEEK 材料制备流程.....	20
图 26: 中国 PEEK 市场消费量及增速	21
图 27: TIM1、TIM1.5 和 TIM2 使用示意图（热界面材料传热路径）	22
图 28: 不同的 TIM 填料测评.....	22
图 29: 2022-2036 年的 TIM 市场规模预测	22
表 1: 国内企业布局全固态电池以硫化物体系居多（不完全统计）	6
表 2: 未来固态电池中的各种材料预期的市场需求及天赐规模	8
表 3: 公司近期取得的发明专利证书	10
表 4: 凝胶电解质的物化属性	15
表 5: PEEK 的性能优势	19
表 6: PEEK 下游具体应用	20
表 7: 公司利润敏感性分析	23

天赐材料：深耕新型材料布局，平台化能力兑现

固态电池已成为未来终极电池解决方案，兼具本征性能安全和能量密度跃迁。目前全球电动化浪潮和储能需求高增背景下，在安全性能和高能量密度上的要求日渐严苛，固态电池凭借颠覆式的技术方案变革，通过将“电解液+隔膜”替换成固态电解质，可以兼容更高电势和更低还原电位的正负极材料，同时从根本上解决热失控的问题。

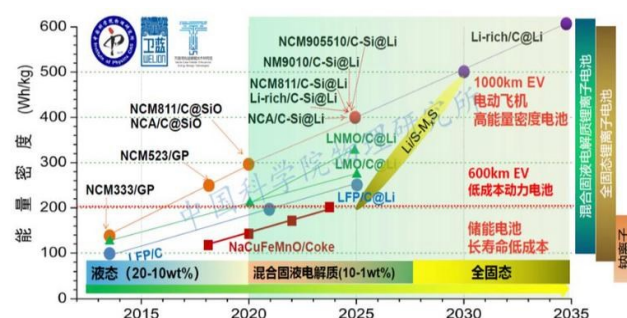
当前性能指标更多依赖实验室条件下的精确控制（高压堆叠），但当前技术工艺收敛趋势和可预期的规模化生产及降本通道，有望打开发展前景并解决液态电池的根本性痛点。

图 1：固态电池和液态电池的结构示意图对比



资料来源：Thomas Schmalz et al. 《A Roadmap for Solid-State Batteries》，长江证券研究所 注：CC：集流体；LE：液态电解质；SE：固态电解质；AAM/CAM：分别指负极与正极活性材料；LMA：锂金属负极。

图 2：固态电池的技术发展路线和技术成熟时间表预测



资料来源：中科院物理所《固态电池的开发现状及应用思考》，长江证券研究所

产业端来看，全固态电池技术发展和产业布局蔚然成风。全球众多企业和科研院所均加大固态电池方面的布局研发，从应用端到电池生产、电解质及其原材料生产，固态电池技术路线正呈现出全面且快速的发展态势。一方面，初创企业聚焦低速动力、小动力或者对价格不敏感的细分市场，加快商业化节奏，延伸乘用车领域；另一方面，传统电池企业和车企仍掌握乘用车规模化主导权，形成 2027 年装车、2030 年规模化量产共识。

表 1：国内企业布局全固态电池以硫化物体系居多（不完全统计）

公司	正极	负极	电解质	规划布局及进展
宁德时代	高镍三元	硅碳/锂金属	硫化物/卤化物	2024 年 11 月进入 20Ah 样品试制，目标 2027 年全固态电池小批量生产。已突破了干法电极、等静压一体成型等制造技术。
比亚迪	高镍三元（单晶）	石墨负极/硅碳	硫化物/卤化物	2025 年启动固态电池路试测试、预计 2027 年完成，2027 年左右启动全固态电池批量示范装车应用，2030 年后实现大规模上车。
国轩高科	高镍三元	硅碳	氧化物+聚合物、硫化物	2025 年启动装车路试，2025 年 5 月首条“金石”全固态电池实验线正式贯通，核心设备 100%国产化，设计产能 0.2GWh。
亿纬锂能	高镍三元	硅碳	卤化物+硫化物（全固态）、氧化物	2025 年 6 月宣布 2026 年将建成全固态电池中试线；计划 2026 年推出能量密度达到 350Wh/kg 和 800Wh/L 的全固态电池，2028 年推出 400Wh/kg 的高比能全固态电池。
孚能科技	高镍三元	硅碳/锂金属	氧化物+聚合物（半固态）；硫化物（全固态）	第二代半固态电池能量密度达 330Wh/kg 并推进车规级认证，循环寿命超过 4000 圈，预计 2025 年量产。目前其第一代 eVTOL 半固态电芯已实现商业化交付，第二代 eVTOL 半固态电芯即将进入量产阶段。
中创新航	高镍三元/富锂锰基	硅碳/锂金属	复合电解质（硫化物+氧化物/聚合物）	2024 年 8 月发布其“无界”的全固态电池，电池容量 50Ah，能量密度 430Wh/kg，计划 2027 年小批量装车，2028 年量产。公司 2024Q4 半固态电池装车某外资豪华品牌。
清陶能源	高镍三元/高电压锰基正极	硅碳/锂金属	氧化物+聚合物；氧化物+聚合物+卤化物	半固态电池已搭载于上汽智己 L6、上汽 MG4、北汽福田商用车，上汽清陶的首条全固态电池生产线一期 0.5GWh 预计在 2025 年底完工。已建成半固态电池产能 12GWh/年。第三代全固态电池有望在 2027 年装车。

卫蓝新能源	高镍三元	硅碳	半固态-氧化物+聚合物, 全固态- 硫化物	已量产 360Wh/kg 半固态电池, 布局新能源汽车、无人机及储能三大场景。2025 年 3 月珠海基地实现 314Ah 半固态储能电池量产。规划 2027 年全固态电池量产。
太蓝新能源	NCM、LFP、LMFP、富锂锰基	硅基/复合锂金属负极	氧化物+聚合物	2022 年首款半固态电池量产。2024 年 4 月, 发布单体容量达 120Ah、实测能量密度 720Wh/kg 的超高能量密度全固态锂金属电池。2026 年预计无隔膜固态电池进行装车验证/测试, 2027 年实现无隔膜全固态电池批量生产。
赣锋锂业	高镍三元	硅碳/锂金属	氧化物+聚合物 (半固态)、 硫化物 (全固态)	2023 年 12 月, 与长安汽车达成合作协议。2024 年全球首款 500Wh/kg 级 10Ah 产品实现小批量量产。合作企业还有无人机及 eVTOL、消费电子企业等。
上海屹锂	高镍三元	硅碳/锂金属	硫化物	上海交大科技成果转化, 已系统性开发出多款不同粒径的 LPSC 固态电解质; 已开发 20Ah 全固态电池样品。2024 年 10 月江西于都 500MWH 全固态电池量产线投产。
金龙羽	磷酸锰铁锂	硅基负极	氧化物 (半固态)、 硫化物	逐步建设了固态电芯、半固态电芯的小试、中试和扩大中试线。公司成功与客户签订无人机用高能量密度固态电芯采购订单, 该订单所采购的电芯为 EC01 系列超能固态电芯, 能量密度高达 500Wh/kg, 一年内采购十万支电芯产品。
恩力动力	高镍三元	锂金属	硫化物	2024 年 8 月宣布与美国一家知名商用车制造企业签署定点信, 计划于 2025 年年底开始供应固态电池。
赛科动力	高镍三元	硅碳	硫化物	2025 年 3 月启动四川宜宾固态电池 4GWh 产线和 30MWh 全固态电池小试线建设, 预计 2025 年 10 月投产, 2025 年 6 月宣布完成天使轮融资。
中科固能	高镍三元、富锂锰基	硅碳/锂金属	硫化物	2024 年 12 月在溧阳建成并投产百吨级硫化物固态电解质连续生产线, 冷冻干燥法正极材料工艺取得突破, 钴酸锂全固态电池能量密度突破 340Wh/kg。
深蓝汇泽	镍锰酸锂	硅碳	聚合物	建成聚合物全固态电池中试生产线, 计划 2025 年建成 0.5GWh 中试线, 2027 年实现 10GWh 量产产能, 推动固态电池在交通、储能领域的规模化应用。
东驰新能源	磷酸铁锂、高镍三元	石墨/锂金属	聚合物	2023 年投资 1.5 亿元建成 0.5GWh 固态电池中试线, 与温州冠盛成立浙江冠盛东驰合资公司, 投资 20 亿元启动建设年产 4GWh 半固态储能电池生产基地。

资料来源: 鑫椤锂电, 长江证券研究所

新技术周期下, 天赐材料依托平台化布局打开市场潜力。如前文所述, 当前固态电池市场形成“2027 年装车、2030 年量产”的共识, 也即全固态电池的产业化开始时间是 2027 年-2028 年, 2030 年完全可以实现量产。当前多家固态电解质企业的产能规划达到千吨甚至万吨级别, 根据以下假设测算天赐远期的新技术潜力:

- 1) 2030 年全固态电池量产预期下, 假设全市场全固态电池装机量在 100GWh, 相对应的假设前后装机水平;
- 2) 根据高工锂电, 单 GWh 固态电池对应 700-1000 吨固态电解质, 考虑当前良率水平较低, 合理假设硫化物电解质单耗维持在 400 吨左右;
- 3) 根据天赐材料答投资者, 硫化物全固态电池不同路线所需的原材料及用量有所差异, 目前主流技术路线 1 吨硫化物固态电解质大约需要 400 公斤的硫化锂;
- 4) 假设每 GWh 的 UV 胶需求量在 40 吨左右;
- 5) 假设正负极材料中 MOFs 材料的添加量在 1%左右, 隔膜涂覆中考虑同尺寸下固含量在 5-10%, 整体估算下假设单 GWh 固态电池里面的 MOFs 材料用量 30 吨左右。

根据以上假设, 估算 2030 年 100GWh 下的前提下, 或将实现 4.4 万吨硫化物电解质、1.8 万吨硫化锂、0.44 万吨 UV 胶、0.33 万吨 MOFs 材料的市场空间。天赐材料依托材料布局和技术迭代, 有望进一步增厚盈利规模的市场竞争力。最终, 天赐主业盈利持续改善, 正极业务迎来盈利拐点, 考虑到固态和新材料提供远期市值折现, 天赐材料在 6F 涨价预期下的标的性价比凸显。

表 2：未来固态电池中的各种材料预期的市场需求及天赐规模

项目	单位	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	中期
固态电池需求	GWh	1	3	10	30	100	200
良率	%	50%	70%	80%	85%	90%	95%
硫化物电解质需求	万吨	0.08	0.17	0.50	1.41	4.44	8.42
硫化锂需求	万吨	0.03	0.07	0.20	0.56	1.78	3.37
UV 胶需求	万吨	0.01	0.02	0.05	0.14	0.44	0.84
MOFs 需求	万吨	0.01	0.01	0.04	0.11	0.33	0.63

资料来源：天赐材料答投资者，GGII，长江证券研究所

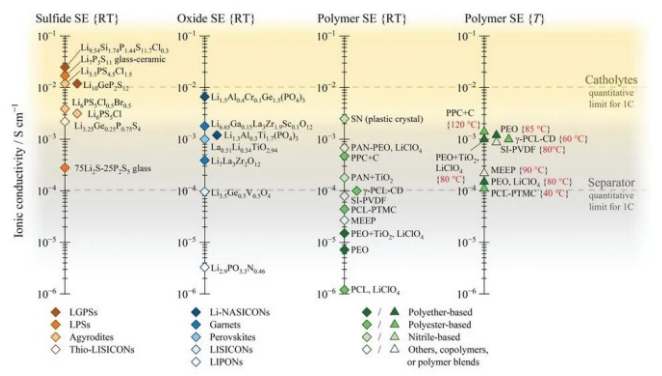
电池材料：全固态系统性解决方案

硫化物电解质：由点到面，强者恒强

固态电池打开技术新纪元，硫化物固体电解质是重要载体。固态电池中电解质的首要标准是其离子电导率需与商用液态电解质相当，还需考虑电化学/化学稳定性、机械性能、结构与形貌效应以及加工性能等因素。其中，银硫矿 SSE 的通式为 $\text{Li}_6\text{PS}_5\text{X}$ (LPSX, $\text{X}=\text{Cl}$ 、 Br 或 I)，因其较高的离子电导率 ($>1\text{ mS cm}^{-1}$)、良好的界面稳定性及商业化潜力而备受关注。

硫化物电解质因其高离子电导率和低密度特性成为当前主流技术方案。硫化物固态电解质拥有媲美传统电解液的室温离子电导率，具备高效的锂离子传输能力，意味着拥有和液态电池相当的快充速度。此外，硫化物固态电解质的密度远低于氧化物等，在同等封装体积下可以进一步提升电池整体能量密度。因此硫化物路线依托该优势成为全固态电池研发的“主攻方向”。

图 3：有前途的 SE（子）类及其净离子电导率的部分示例



资料来源：Thomas Schmalz et al. 《A Roadmap for Solid-State Batteries》，长江证券研究所

图 4：硫化物电解质与液态电解质在锂电池技术中的性能比较


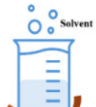
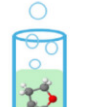

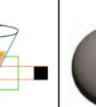
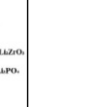


资料来源：Mohamed Djihad Bouguern et al. 《Comparative Advances in Sulfide and Halide Electrolytes for Commercialization of All-Solid-State Lithium Batteries》，长江证券研究所

硫化物固态电解质的稳定性是大规模应用的挑战。由于对水敏感，空气不稳定，需要在惰性气体、无水无氧的环境中生产，设备要求大幅提升，进一步增加了生产工艺和电芯应用的难度。当前电解质可以采用固相法或者液相法进行合成：

- 1) **固相法**，高能球磨后热处理的方法为主。通过在球磨过程中将原材料的化学键打断，实现原子级别的混合，制备的材料实现比较好的电导率，不过本身设备要求高，研磨时间长，产率低，需要进一步改进。
- 2) **液相法**，有机溶剂搅拌处理的工艺。可以分为悬浮液合成和溶液法合成等方式，优势在于大规模制备潜力、调控电解质尺寸和热处理温度可控，不过在制备过程中与溶剂具备高反应活性，易化学降解，离子电导率偏低，且溶剂毒性和成本偏高。

图 5：硫化物电解质生产工艺对比（不完全统计）

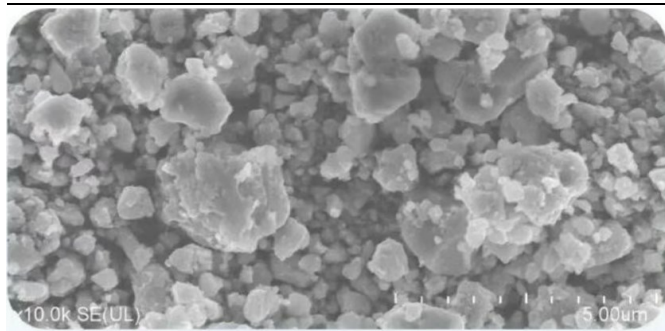
机械化学法（球磨）	液相辅助机械化学法	湿法化学法（四氢呋喃）	微波辅助湿法合成	熔融淬火法	包覆技术
					
优势					
无溶剂 可规模化 干法工艺 经热处理后离子电导率良好	颗粒分散性提升 粒径减小 界面接触性改善	可精准调控形貌与结晶度 电化学窗口宽	合成速度快 电导率高 形貌均一	结晶度高 电导率优异 可形成稳定的结构	界面稳定性提升 抑制副反应 兼容性可定制
劣势					
对水分/氧气敏感，需惰性气氛； 可能需要后续烧结	需严格控制溶剂； 残留溶剂脱除要求高	需专用溶剂； 干燥步骤复杂； 可能产生 H ₂ S 等有毒副产物	需专用设备； 后处理以稳定物相	能耗成本高； 对水分敏感； 耗时较长	规模化均匀包覆难度大； 需额外合成步骤； 成本波动大

资料来源：Mohamed Djihad Bouguern et al. 《Comparative Advances in Sulfide and Halide Electrolytes for Commercialization of All-Solid-State Lithium Batteries》，长江证券研究所

天赐材料聚焦固态电池核心电解质环节，推出 LPSX 系列固态电解质，具备成熟工艺、粒径可控、高电导率和-50℃露点下 24h 保持率 > 85% 的优势。依托公司工艺优势，解决成本痛点，支撑规模化量产，并精准调控粒径分布：

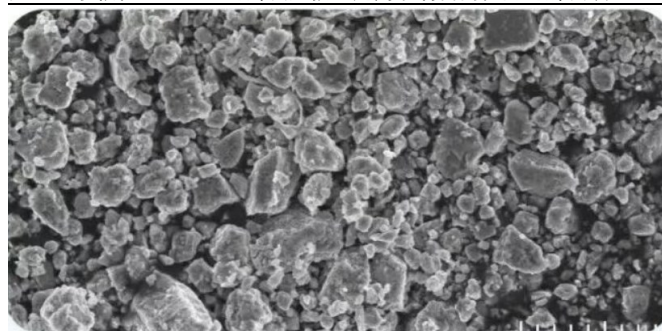
- 1) **超细颗粒型电解质**：适用与正极材料复合，粒径 $D_{50} \leq 0.5\mu\text{m}$ ，具备高接触面积和良好致密性，能够有效降低界面阻抗，提升性能，离子电导率 $\geq 6\text{mS/cm}$ 。
- 2) **小颗粒型电解质**：适用于制备高性能电解质膜，粒径 $D_{50}=2\sim 3\mu\text{m}$ ，适合成膜工艺，保持高离子传输效率，提升机械强度，离子电导率 $\geq 8\text{mS/cm}$ 。

图 6：超细颗粒型 LPSX 电解质形貌（适用于正极材料复合）



资料来源：天赐材料公众号，长江证券研究所

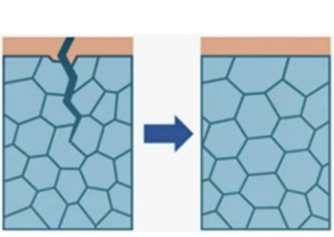
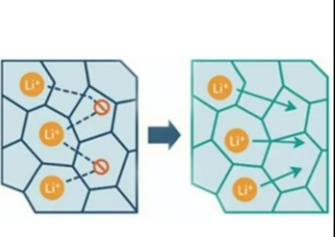
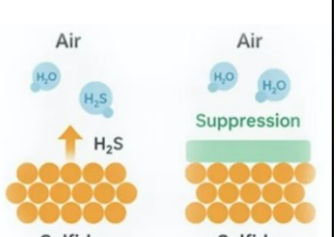
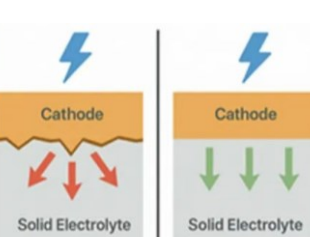
图 7：小颗粒型 LPSX 电解质形貌（适用于制备高性能电解质膜）



资料来源：天赐材料公众号，长江证券研究所

公司构建专利组合，从单点技术突破系统化解决方案。公司经过多年的技术积累与创新探索，在硫化物电解质领域持续创新，构建了完整的研发与产业化体系。公司已经拥有 8 项核心发明专利并获得授权形成了覆盖从材料到结构、从界面到稳定性的系统化技术布局，为企业在固态电解质赛道上建立技术壁垒。各项技术从安全性、耐久性到长期运行稳定性构成互补优势，使材料不仅能在实验条件下表现优异，更能满足实际电池高能量密度与长寿命运行的要求。该专利组合布局形成面向高性能和高稳定性的硫化物固态电解质技术体系，通过多维结构调控实现电导率、断裂韧性与空气稳定性的协同提升，为固态电池的大规模应用提供了坚实的材料基础与技术壁垒，逐步提升竞争优势。

图 8：天赐材料专利聚焦四大关键方向，精准锚定核心技术

力学性能强化	微结构调控	空气稳定性提升	界面电化学优化
优化材料骨架与应力分布，提升韧性与结构稳定性	通过颗粒与晶面工程，拓展离子迁移通道	构建保护体系，显著抑制材料与湿气反应	兼顾高电压适配与长期循环稳定
			

资料来源：天赐材料公众号，长江证券研究所

表 3：公司近期取得的发明专利证书

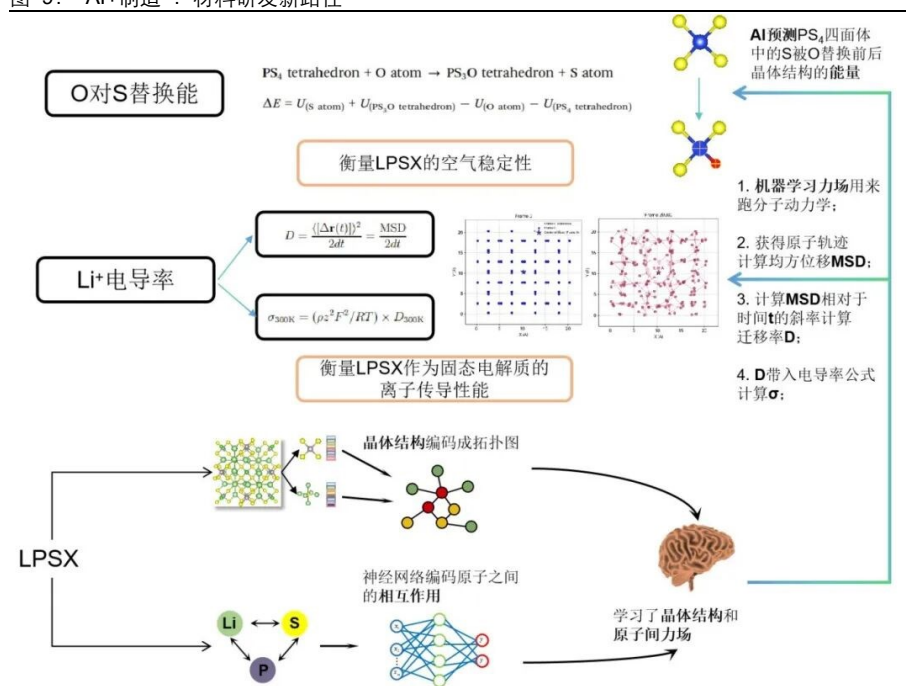
序号	专利号	专利名称	申请日期	专利期限	证书号	专利权人
1	ZL202511281572.6	一种硫化物固态电解质及其制备方法、电池与应用	2025 年 9 月 9 日	20 年	证书号第 8509660 号	公司
2	ZL202511281536.X	一种硫化物固态电解质及其制备方法、电池与应用	2025 年 9 月 9 日	20 年	证书号第 8444225 号	公司
3	ZL202511281559.0	一种硫化物固态电解质及其制备方法、电池与应用	2025 年 9 月 9 日	20 年	证书号第 8430666 号	公司
4	ZL202511281574.5	一种硫化物固态电解质及其制备方法、电池与应用	2025 年 9 月 9 日	20 年	证书号第 8497715 号	公司
5	ZL202511281350.4	一种硫化物固态电解质及全固态锂电池	2025 年 9 月 9 日	20 年	证书号第 8458098 号	公司

6	ZL202511281365.0	一种硫化物固态电解质及全固态锂电池	2025 年 9 月 9 日	20 年	证书号第 8469659 号	公司
7	ZL202511281444.1	一种硫化物固态电解质及全固态锂电池	2025 年 9 月 9 日	20 年	证书号第 8470178 号	公司
8	ZL202511281362.7	一种硫化物固态电解质及全固态锂电池	2025 年 9 月 9 日	20 年	证书号第 8447304 号	公司

资料来源：公司公告，长江证券研究所

AI 赋能电解质研发，加速设计夯实优势。传统固态电解质的研发路径存在周期长、效率低，瓶颈明显等问题，AI 的引入为解决这一复杂性问题提供了新的思路与方法。AI 在固态电解质研发路径中，主要关注对硫化物固态电解质稳定性和离子电导率的研究：1) AI 读懂晶体结构：让原子之间“会说话”；2) 预测原子间作用力：构建 AI 力场；3) 高通量筛选：评估材料的空气稳定性；4) 加速动力学模拟：高效计算 Li^+ 电导率。在显著提升硫化物固态电解质空气稳定性的同时，保持了优异的 Li^+ 电导率，实现材料性能的双重优化。通过构建数据驱动的材料创新体系，实现从“高通量发现→精准预测→快速验证→商业落地”的全流程智能闭环。

图 9：“AI+制造”：材料研发新路径



资料来源：天赐材料公众号，长江证券研究所

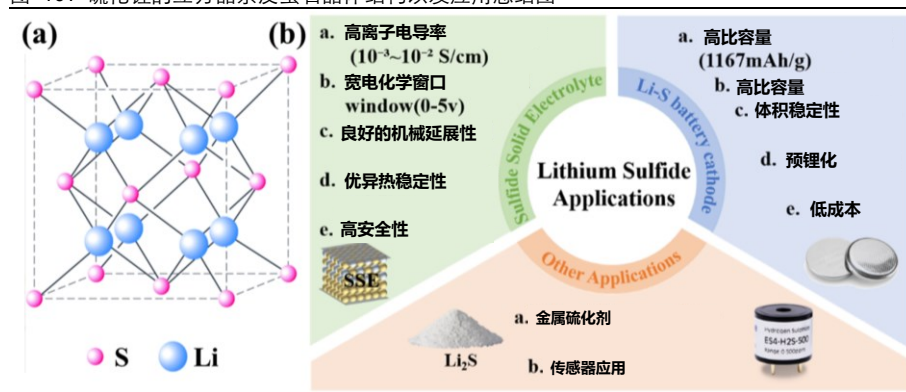
液相法硫化锂：专精覃思，高筑壁垒

固态电池产业化初期阶段，成本竞争初见端倪。作为硫化物全固态电池产业化中不可或缺的一环，上游关键原材料的规模化放量成为固态电池的瓶颈环节，尤其硫化物固态电解质及其原材料的生产。在量产预期的指引下，如何实现全固态电池的低成本规模化量产才是实现商业化放量的核心。按照当前的价格测算，在“高镍三元-锂金属负极-硫化物固态电解质”的材料体系中，硫化物电解质的成本占比超过 50%，其中主要由硫化锂贡献。在中远期固态电池实现规模化量产的基本假设下，参照硫化锂 300 万元/吨的价格，折合全固态电池的生产成本在 1.6 元/Wh 左右。

硫化锂是当前硫化物固态电池发展的核心降本点。作为硫化物固态电解质的关键前驱体，其降本进程直接决定固态电池的商业化速度。高纯度的硫化锂是制备高性能硫化物固态电解质的基础。产业链企业也正不断加强对硫化锂技术、材料与制备工艺的布局。当前下游客户对于硫化锂的要求体现在两方面：

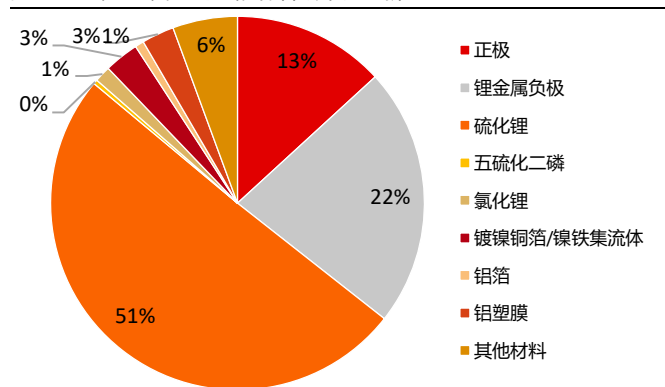
- 1) **性能先行，聚焦纯度、粒径和含水量。**硫化锂中的杂质（如氧化锂、碳酸锂、多硫化物、碳等）会导致硫化物固态电解质的离子电导率下降，且在后续高温合成过程中产生不导电杂相，其中残碳或金属杂质还会产生电池微短路，留下安全隐患。硫化锂吸湿性强，水分残留容易发生水解反应产生杂质降低纯度。
- 2) **成本为王，设备工艺协同降本规模化。**考虑到硫化锂价格从当前的 300 万元/吨的价格降本至 30 万元/吨时，整体电芯端成本有望从原有的 1.6 元/Wh 下降至 0.7 元/Wh。考虑到原材料的成本曲线和人工、管理、设备折旧费用等，届时规模效应的释放，也将带来硫化物固态电解质成本的进一步降低。

图 10：硫化锂的立方晶系反萤石晶体结构以及应用总结图



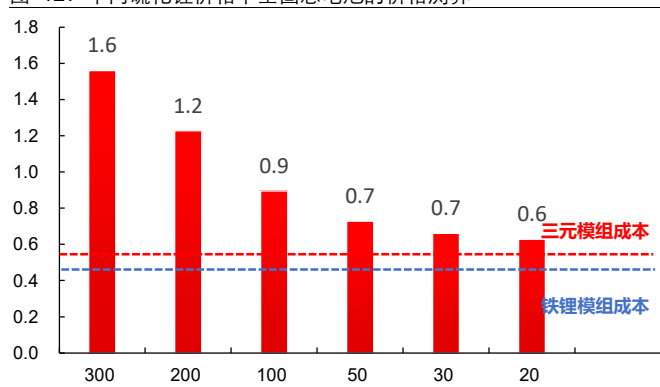
资料来源：Wei Weng et al. «Research Progress on Lithium Sulfide Synthesis: A Review», 长江证券研究所

图 11：当前全固态电池的材料成本占比拆分



资料来源：鑫椤锂电，SMM，百川盈孚，长江证券研究所

图 12：不同硫化锂价格下全固态电池的价格测算



资料来源：鑫椤锂电，SMM，百川盈孚，长江证券研究所 注：按照远期量产下各材料以合理价格为基准。纵坐标全固态电芯成本单位：元/Wh；横坐标硫化锂成本单位：万元/吨。

技术方案多元分散，液相法降本潜力大。硫化锂具有较高的熔点，化学性质活泼，在空气中易水解产生剧毒的硫化氢气体，不能直接存在于自然界中。由于在空气中不稳定，也导致了其制备和储存需要更复杂的工艺。产业化门槛分析：

- 1) **硫化锂性质特殊：**制备过程需要密封隔绝空气，包括生产、储存及运输阶段。

2) 高危原料的使用获得难度大：硫化锂原材料的采购及储存端，存在大量的不确定性和高风险性。其中金属锂/氢化锂的价格高，化学性质活泼；硫化氢是剧毒气体，运输、使用和储存存在极大的风险隐患；有机溶剂大部分属于易燃或易爆危险化学品。

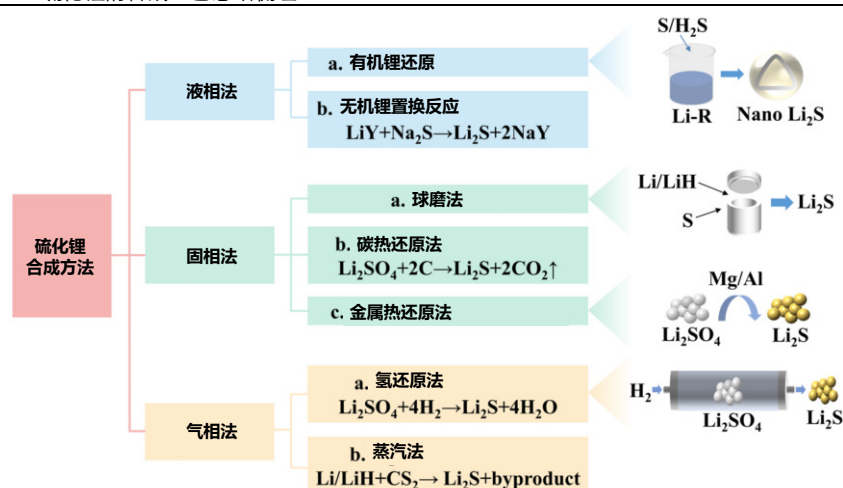
3) 高纯产品的分离和提纯难：目前，下游电解质客户对硫化锂的纯度提出了更高的要求：保证碳含量在 0.1%以内、水分含量 ≤ 100 mg/kg 以内、金属杂质含量 < 100 mg/kg、粒度 $D50 \leq 7$ μm 。

4) 硫化锂生产专用设备开发难度大：设备密封性要求高，材质要求苛刻，出料难度大。

5) 人员安全性难以保障。

当前按照制备媒介的不同，可以分为液相法、固相法和气相法，尽管产业化节奏不尽相同，但都朝着放大容量、放大产能的方向更进一步，产业对硫化锂需求高于预期，硫化锂也迎来产能扩张。

图 13：硫化锂的合成工艺总结梳理

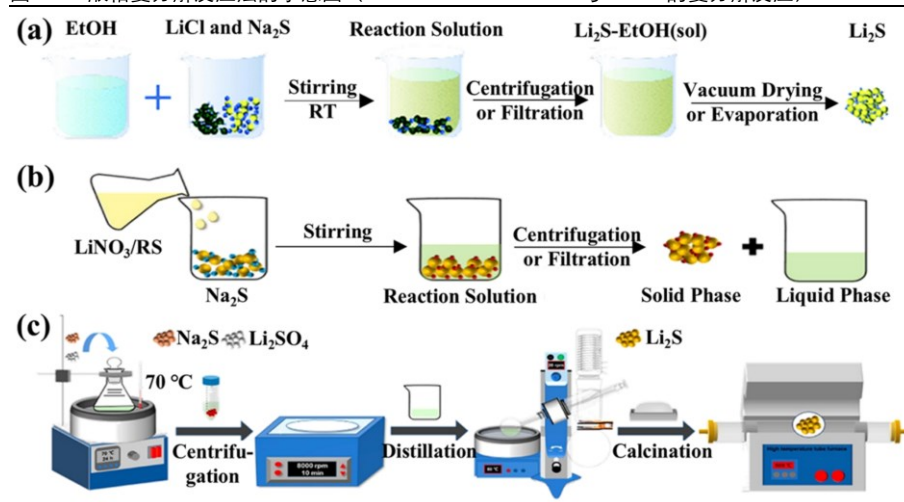


资料来源：Wei Weng et al. 《Research Progress on Lithium Sulfide Synthesis: A Review》，长江证券研究所

液相复分解法具备长期降本潜力，技术壁垒高企。液相法凭借原料便宜、易于规模化的优势成为很多公司的首选，其中硫化钠和廉价锂盐可以通过复分解反应生成硫化锂，其中溶解特性差异构成核心驱动力。此外，反应体系在室温下可控生成，并能够结合自动化产线，有望实现连续化生产。

液相法核心技术壁垒在于“提纯”。原料纯度、溶剂循环使用和副产物去除等反应步骤均需要高效提纯。首先市售硫化钠的纯度一般不够，作为反应原料需要进行二次提纯；复分解的副产物不容易去除，需要进行额外提纯工序；液相法涉及大量溶剂循环使用，溶剂安全性和溶剂中的水氧含量需要严格控制，从而满足生产品控要求。

图 14：液相复分解反应法的示意图（LiCl、LiNO₃、Li₂SO₄ 与 Na₂S 的复分解反应）



资料来源：Wei Weng et al. 《Research Progress on Lithium Sulfide Synthesis: A Review》，长江证券研究所

从液相突破，实现低成本规模化制备。基于天赐电解液提纯技术，实现液相法制备高纯硫化锂的技术突破：

- 1) 首先，对原材料进行纯化；
- 2) 然后，有机溶剂液相法合成锂盐技术，通过连续反应器强化固液两相传质传热，从而缩短反应时间，减少副反应；
- 3) 其次，原位除杂技术通过吸附/化学反应实现杂质离子去除，并对材料实现高纯精制；
- 4) 最后，通过连续动态回转窑烧结技术，实现硫化锂固态。

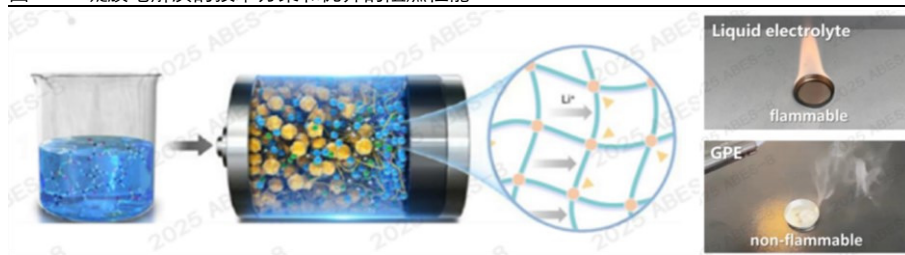
凝胶态电解质：量产先行，协同发展

凝胶聚合物电解质具备高离子电导率与优异机械强度，平衡了安全性与电化学性能。一方面，凝胶电解质适配大规模生产潜力；另一方面，原位固化方式实现电解质/电极界面紧密结合，进一步降低电解质泄露风险。当前公司实现凝胶态电解质的系统解决方案：

- 1) **聚合物骨架材料成分优化**：兼顾机械强度和抗氧化性提升，同时保持离子电导率；
- 2) **溶剂与功能添加剂复配**：协同改善大电芯均一化性能。

当前天赐材料制备的材料具备高离子电导率、阻燃效果好、循环性能优异、高温存储性能优异、安全性能提升。目前，主流方案中聚合物含量仅占约 10%，其核心仍是液体电解液组分。尽管存在瓶颈，天赐的凝胶电解质已能做到常温下离子电导率大于 5 mS/cm，并初步验证了在三元体系中，其高温性能优于传统液态电解液。

图 15：凝胶电解质的技术方案和优异的阻燃性能



资料来源：先进电池材料，天赐材料，长江证券研究所

表 4：凝胶电解质的物化属性

25℃电导率	> 5 mS/cm	电化学窗口	> 4.8 V
-20℃电导率	> 1 mS/cm	阻燃性	不燃
弹性模量	> 1000 Pa	外观	无色至白色凝胶状

资料来源：先进电池材料，天赐材料，长江证券研究所

LNMO 体系：性能改善，破局之选

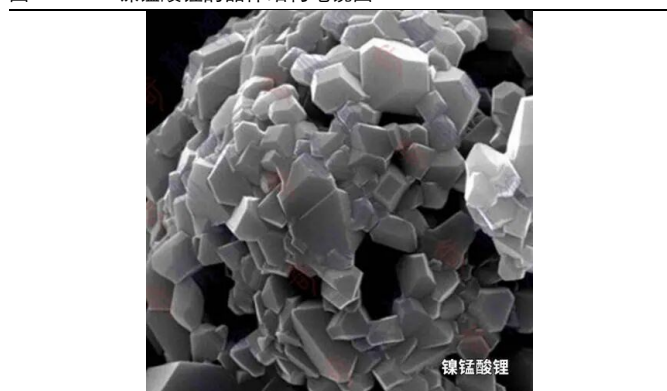
尖晶石结构 5V 镍锰酸锂 (LNMO) 以其高电压、高安全、无钴等优势，成为下一代动力电池的理想选择，尤其在成本敏感、低温性能、倍率性能和能量密度要求高的市场。天赐材料从电解液和正极材料两方面同时发力，捆绑式开发“材料+电解液”，打造“高电压平台+尖晶石结构”核心，推动 LNMO 走向实际应用：

1) 5V 电解液：开发新型氟化溶剂与功能性添加剂，减少溶剂分解产气，提升循环性能；有效提升电压耐受性，抑制锰溶出，改善高温性能，减少 HF 对正极酸蚀；

2) 5V 正极材料：优化前驱体与烧结过程，减少活性位点，精准调整调控 Mn^{3+} 含量，平衡材料稳定性和性能，再结合表面包覆技术，得到性能稳定、一致性好的 LNMO 材料。

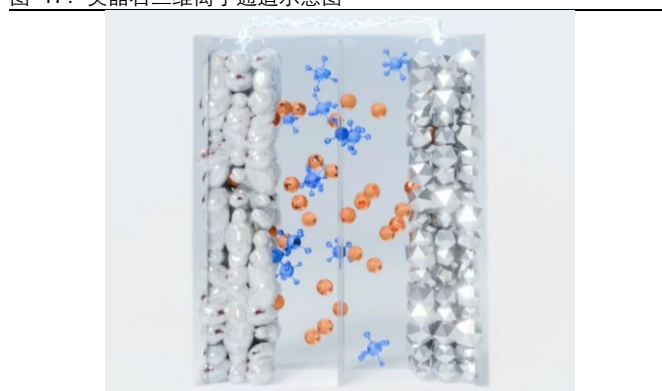
LNMO 体系最终可以实现能量密度提升 22.5%（相较于磷酸铁锂体系），续航里程提升解决长途焦虑；低温性能显著提升，-20℃ 下容量保持率超过 80%；常温 (RT) 0.5C 倍率下实现 2000 次循环后容量保持率 80.5%；45℃ 高温环境下 0.5C 倍率下循环寿命预估 800 次，且高温产气量降低 60%。

图 16：5V 镍锰酸锂的晶体结构电镜图



资料来源：今日锂电，长江证券研究所

图 17：尖晶石三维离子通道示意图



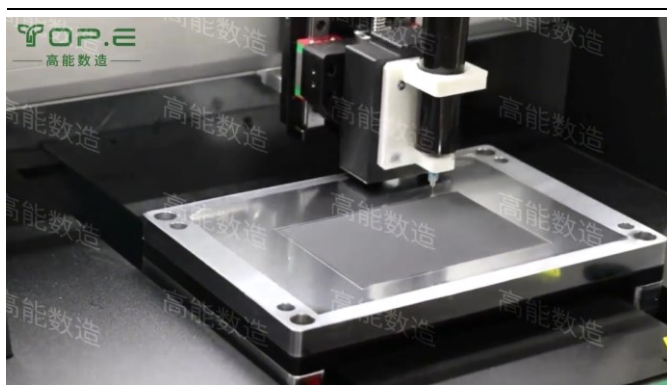
资料来源：天赐材料公众号，长江证券研究所

UV 固化胶：聚焦界面，差异竞争

在全固态电池制备过程中界面结合问题成为瓶颈工位，胶框印刷技术路线应运而生。固态电池采取叠片、等静压等工艺来集成电池组件，极片在工艺过程中容易发生变形进而引发短路问题。该现象会直接破坏电解质膜的结构完整性，诱发膜体断裂与电芯内部短路问题，进而造成电池生产良品率显著下滑，成为制约全固态电池性能提升与量产效率突破的核心技术痛点。当前已经形成多种绝缘化方案：

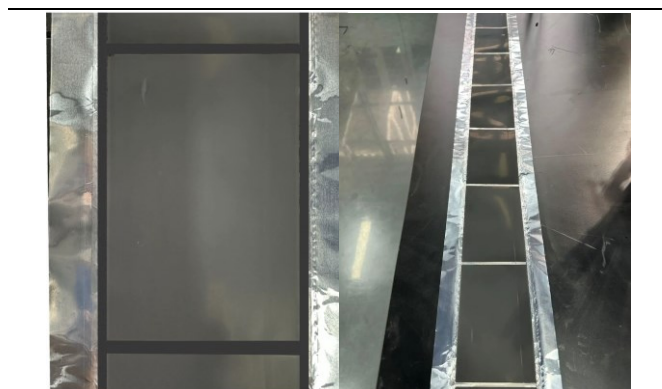
- 1) 钢网印刷，通过高精度钢网在极片上印刷绝缘胶框；
- 2) 预制胶框转印，先独立制备好绝缘胶框，再通过热压或粘接剂转印至极片表面；
- 3) 点胶工艺，采用高精度点胶阀喷射绝缘胶水；
- 4) UV 打印，无接触式加工技术，利用紫外光在极片表面直接打印并固化绝缘层。

图 18：全固态电池绝缘胶框打印解决方案



资料来源：高能数造公众号，长江证券研究所

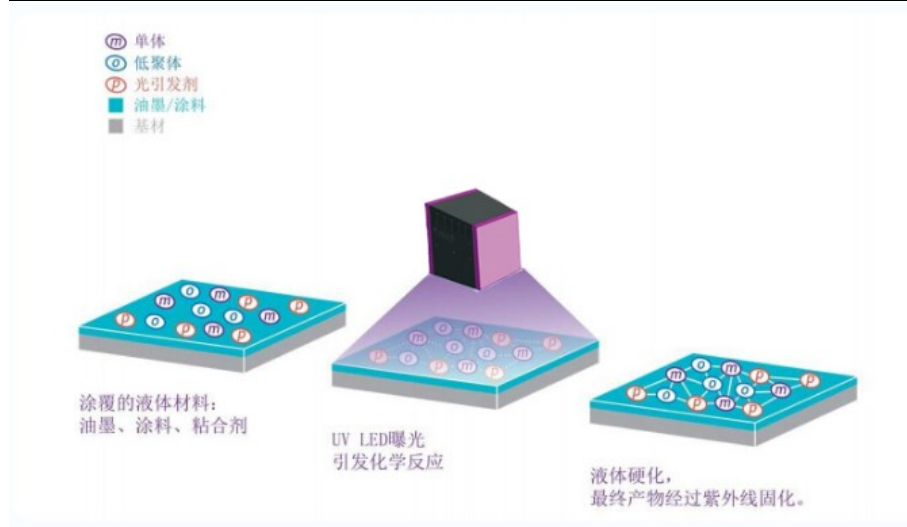
图 19：全固态电池绝缘胶框卷对卷连续打印平台成品



资料来源：维科网锂电，长江证券研究所

UV 胶固化是紫外光固化材料中的光引发剂（或光敏剂）在紫外光照射下吸收紫外光产生活性自由基或阳离子，引发单体或者低聚物聚合、交联和接枝等化学反应，在几秒钟内从液体转变为固体。

图 20：UV 固化原理



资料来源：新材料产业联盟，长江证券研究所

UV 绝缘材料在极片表面或者电解质边缘形成支撑和绝缘作用，防止正负极直接接触造成内短路，同时阻隔水分，从根源上规避等静压过程中电解质膜的翻折风险，最终达成电芯生产良品率的大幅提升。UV 胶由预聚物、活性单体、光引发剂（光敏剂）、交联剂等材料配制而成，在未经紫外线照射前一般呈黏性液体的状态。当紫外光照射到 UV 胶时，使 UV 胶在数秒钟内由液态转化为固态，是树脂聚合成型的过程。

天赐材料自主研发设计 UV 固化绝缘胶框为固态电池构筑安全盾。公司自主研发设计的 UV 固化胶，主要应用于固态电池正负极贴叠片中的 UV 胶水，用于制备预制胶框，需要四周用绝缘胶隔开，起到防坍塌/绝缘可压缩性（在正负极片上叠硫化物电解质），兼具以下优势：

- 1) 秒级快速固化。20s 完成，适配高速叠片；
- 2) 工艺多样兼容。涂胶/喷墨皆可，厚薄灵活；
- 3) 高化学稳定性。无金属催化，兼容多类电解质；
- 4) 极低含水量。含水量 < 50ppm；固化后材料吸水率 < 0.1%；
- 5) 优化力学性能。80℃下拉伸模量 > 1MPa，弹性缓冲，防止脆裂，提升良率。

图 21：天赐材料 UV 固化绝缘胶框路线示意图



资料来源：天赐材料公众号，长江证券研究所

MOFs 材料：靶向设计，前瞻布局

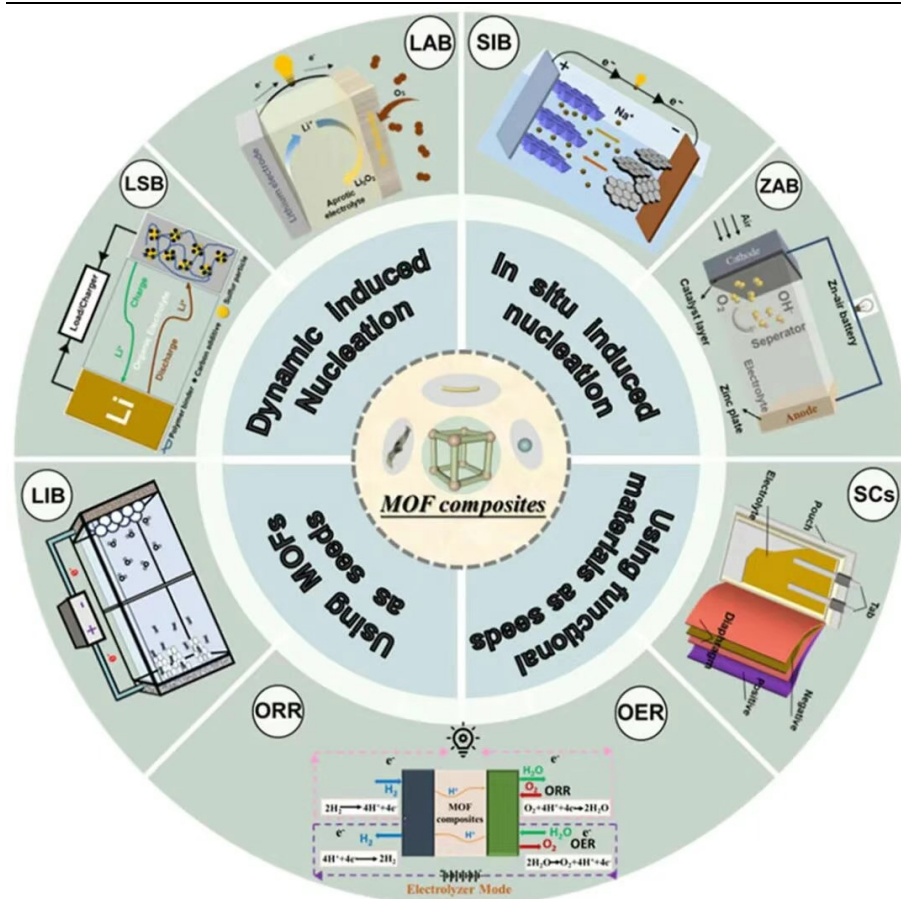
金属有机框架材料：结构特点+本征优势。金属有机框架（MOFs）主要是由无机金属中心（金属离子或金属簇）与桥连的有机配体通过自组装相互连接形成的一类具有周期性网络结构的晶态多孔材料。金属离子可以是过渡金属、碱土金属或镧系元素的离子，有机连接物通常是带有 N 或多齿原子（吡啶基、多胺、羧酸盐等）的多齿分子。MOFs 因为其轻质（~0.13 g/cm³）、高比表面积（10 000 m²/g）、结构和组成多样的特点而受到广泛关注，目前 MOFs 在民生、国防、工业和医疗等多个领域均展现出巨大的应用潜力，凭借其材料特性，该材料在锂离子电池中的应用也具有显著的潜力：

- 1) **高比表面积和孔隙率：**MOFs 具有极高的比表面积和丰富的孔隙结构，这使得它们在气体吸附和分离方面表现出色，为锂离子提供更多吸附和传输位点，加快扩散速度，提升快充性能，同时通过结构设计 MOFs 材料能够选择性吸附电池内的有害自由基，提升电池的稳定性 and 安全性。
- 2) **结构多样性：**通过选择不同的金属离子和有机配体，可以设计出具有不同孔径、形状和功能的 MOFs。
- 3) **可调控性：**MOFs 的孔道尺寸和形状可以通过改变金属离子和有机配体来调节，从而实现特定分子的吸附和分离。

MOFs 材料的结构特点可以促进脱溶剂化（跨界面传输），吸附&淬灭有害副产物，在气体存储或分离、催化、药物输送和成像等领域有着广泛的应用前景。

具有多孔结构、高比表面积和优异导电性能的 MOFs 很适合作为锂离子电池电极材料。由于比表面积巨大，非常适合储存大量锂离子。其多孔结构和柔韧性还能缓解离子嵌入与脱嵌过程中的体积膨胀问题。此外，MOF 的高比表面积与高孔隙率使其同样可作为隔膜改性材料。

图 22：几种代表性 MOFs 材料介绍



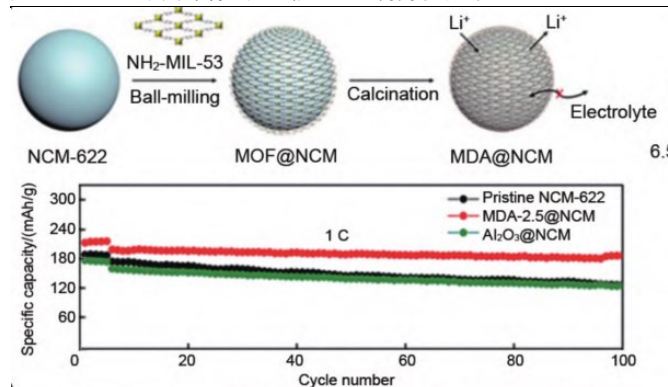
资料来源：顾顺郁等《Nucleation and growth of MOF-based composite materials for electrochemical energy storage》，长江证券研究所

设计并制备新型骨架材料以提升电池的长循环稳定性是高比能锂电池发展的重要方向之一。将活性材料封装在特定设计的骨架材料中以抑制电极材料在充放电循环过程中的体积效应、副反应等已被证实是一种提升电池综合性能的有效策略。

- 1) **正极方面**，包覆在正极表面或是涂覆在正极一侧以实现保护和稳定作用。可以有效吸附并锚定溶出的过渡金属离子，抑制电池中的正负极交互作用和副产物的穿梭效应。
- 2) **负极方面**，通过人为地在材料表面构建坚固且韧性的 SEI 等“外骨骼”的方式，可以一定程度上抑制负极材料的体积效应。

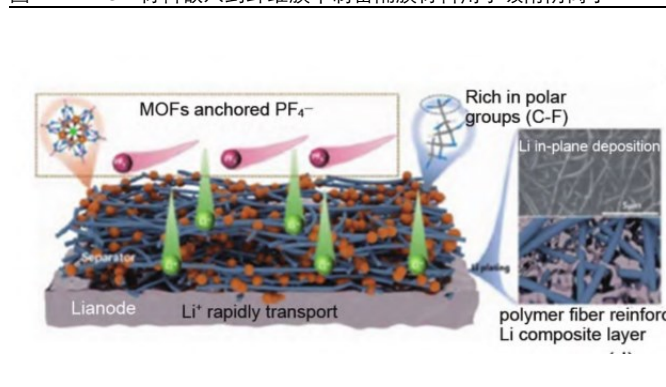
3) **隔膜方面**，分子层级的多孔结构可以有效调控溶剂化结构，对阴离子表现出更强的吸附作用，进而提高锂离子迁移数，分子框架有良好的捕获能力，对维持电解液环境的稳定有重要作用。

图 23: MOF 涂层抑制三元正极过渡金属离子溶出



资料来源：贺瑞璘等《骨架型材料与设计在高比能锂电池中的应用研究进展》，长江证券研究所

图 24: MOF 材料嵌入到纤维膜中制备隔膜材料用于吸附阴离子



资料来源：贺瑞璘等《骨架型材料与设计在高比能锂电池中的应用研究进展》，长江证券研究所

公司从 2022 年开启 MOFs 材料的深入探索，并进行相关专利的申请，**且已实现公斤级的生产规模和客户送样测试**。通过协同形式应用于现有锂电池材料体系中，在电池性能的实际测试中，展现出卓越的性能提升效应，其能够显著改善电池的快充性能与安全性能，为锂电池技术的迭代发展开辟了新的方向。MOFs 材料不仅能够作为增效材料应用于目前的主流锂电池体系中，同时由于其出色的离子电导性能和潜在的经济性，其本体和协同作为全固态电池电解质材料，展现了相较传统材料体系更大的技术可能性和空间。

新材料：跨场景协同与新技术布局

PEEK 材料：风禾尽起，增长强劲

从聚合到注塑，工艺难度筑壁垒。PEEK 材料因其超强耐高温性、化学稳固性、机械性能、耐磨性而被大量用于航空航天、汽车、医疗器械行业。聚醚醚酮（PEEK）又是聚芳醚酮（PEKK）的主要品种，分子链中含有大量苯环，具有极其优异的理化性质、力学性能和热性能，如拉伸强度达 100MPa、熔点达 343℃，玻璃化转变温度可达 143℃，250℃时也能保持较高的耐磨性和较低的摩擦因数等。

表 5: PEEK 的性能优势

性能优势	具体情况
优异的耐热性	聚醚醚酮可以在 250℃ 的温度条件下长时间使用，瞬间工作温度高达 300℃。同时，在 400℃ 的温度条件下几乎不会产生分解，与其它的耐高温材料（PI、PPS、PTFE 等）相比，其最高工作温度高 50℃ 左右
出色的机械性能、尺寸稳定性与抗蠕变性	聚醚醚酮材料强度高、模量大，可以在高温条件下保持较高的强度。比如，在 200℃ 的温度条件下弯曲强度最高为 24MPa，在 250℃ 的温度条件下弯曲与压缩强度为 12MPa~13MPa。同时，聚醚醚酮材料线膨胀系数与金属铝材料相近
优异的耐化学腐蚀性	聚醚醚酮材料的耐腐蚀性与镍钢相似，除浓硫酸外几乎不溶于其它溶剂
优异的耐磨性能且具有一定的自润滑性	聚醚醚酮可以在 250℃ 的温度条件下保持较高的耐磨性与较低的摩擦系数
出色的生物相容性	聚醚醚酮材料作为高性能热塑性塑料与人体骨具有相似的弹性模量，越来越多的应用于骨创伤与骨修复等领域

良好的加工性能 由于聚醚醚酮具有高温流动性与高热稳定性，常用的加工方式有注塑成型、熔融纺丝与压塑成型等

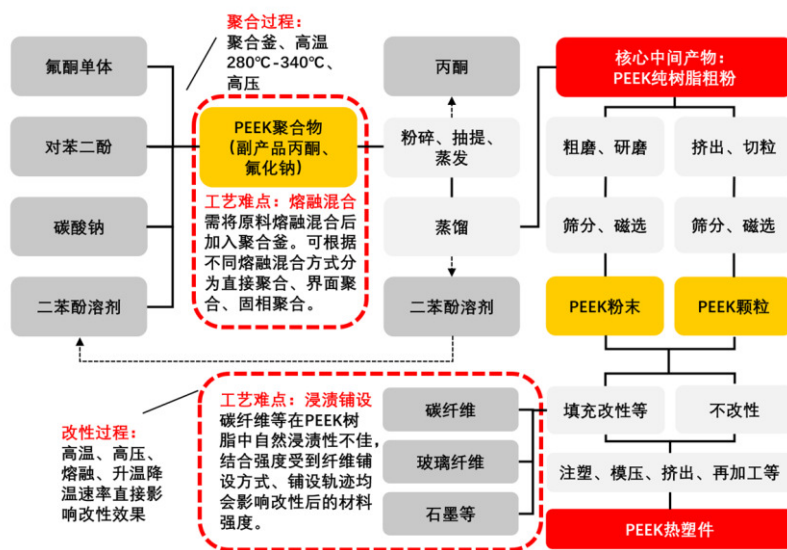
优异的绝缘性、耐疲劳性、阻燃性、耐水解性等

资料来源：《聚醚醚酮及其复合材料制备与 3D 打印实验研究》高志伟等，长江证券研究所

PEEK 材料作为一种惰性材料，表面自由能较低，其力学性能和摩擦性能不能满足一些特殊领域的需求，需对 PEEK 进行改性处理，制备 PEEK 复合材料以提升其综合性能。

目前，填充改性和共混改性是制备 PEEK 复合材料的主要方法。填充改性增强材料主要包括纤维、无机粒子以及晶须；用于共混改性的聚合物需与 PEEK 具有相近的极性、溶解度；界面改性法可改善复合材料的界面黏合力，以进一步提升 PEEK 复合材料的综合性能。

图 25：PEEK 材料制备流程



资料来源：中研股份招股说明书，长江证券研究所

高端场景需求放量，市场规模快速扩增。根据 Grand View Research, 2023 年全球 PEEK 市场规模估计为 7.99 亿美元，预计 2024-2030 年复合年均增速为 8.0%，汽车、航空航天、电子和医疗行业的增长为 PEEK 创造各种新应用，助推行业快速发展。

表 6：PEEK 下游具体应用

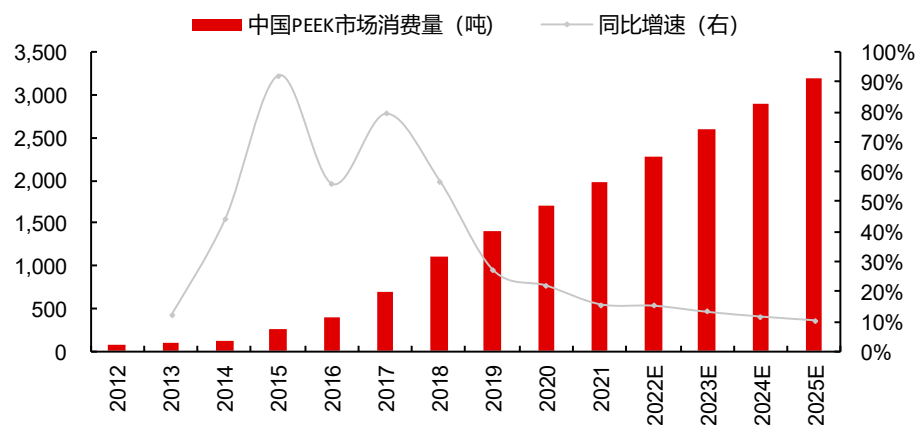
应用领域	性能特点	具体应用实例
航空航天	PEEK 因具有优异的力学性能、耐化学腐蚀性、耐高温、低密度等优点，易加工成精密度较高的微小部件，被广泛应用于环境特殊、对材料性能要求较高的航空航天领域	PEEK 材料在民用航空飞机制造领域起初主要用于制备支架、连接头、螺栓螺母类紧固件等零部件。随着材料科学和制备工艺的发展，PEEK 的应用范围逐渐扩大，被用于制备轮毂罩、螺旋桨、飞机舱门等部件
电子电器	PEEK 在高温、高压和高湿度等恶劣的环境下，仍能保持良好的电绝缘性，并在很宽的温度范围内具有不易变形等特性，因此被作为理想的电绝缘材料而被逐渐应用在电子电器领域	PEEK 聚合物材料用于制作铝电解容器的外壳，满足电子行业对无铅焊接技术的要求，采用 PEEK 材料制作的晶圆卡匣能够控制静电电荷的耗散，保护晶圆免受损害，并通过减少和防止静电积聚保护晶圆免受由于静电吸引而造成的污染
医学领域	PEEK 因其具备良好的生物相容性、潜在的抑菌性、磁渗透性、抗氧化性、易加工成型、质轻及弹性模量接近皮质骨等优点，其在生物医用材料领域具有广泛应用，如新型的医疗器械，口腔医学领域的种植材料、愈合帽、愈合基台，骨科医学领域的缝线铆钉、替代金属的人造骨等	索尔维推出一种名为 Solviva 的适用于植入式医疗器械的生物材料系列，提供与人体中的体液和组织长期接触及永久接触的产品，包括四类聚合物，其中 Zeniva PEEK 是生物稳定性最强的塑料之一，具有高的强度和刚度及优异的韧度和耐疲劳性，满足 ASTM F 2026-07 标准的对用于外科植入物的 PEEK 的要求
汽车领域	经无机和有机等增强改性的 PEEK 由于其摩擦性能优越而被广泛应用于汽车齿轮、轴承、活塞环、离合器齿环等汽车摩擦	德国 Karcoma-Armaturen UmbH 公司用牌号为 450GL30 的 30%GF 玻纤增强 PEEK 复合材料生产载货车滤油网，在奔驰

零部件	公司载货车上成功使用,而且因其在很宽的温度范围能保持突出的机械和疲劳性能,而被选做一级方程式赛车使用的发动机端盖,用其生产的赛车分配器齿轮,比青铜合金齿轮的质量减轻 81%
油田领域	由于经过增强改性后的聚醚醚酮在力学性能、耐化学腐蚀、耐辐射性和耐高温性能得到进一步的改善,因此被广泛应用于一些特殊领域
	经 30%玻璃纤维增强 PEEK 能耐 200℃温度和 140MPa 压力,对严酷环境具有优良的耐化学性、电气和辐射性能被应用于石油勘探中的钻探材料。Magma Global 采用 3D 打印技术制备了 M-Pipe 管道,可达 4000m,可以用于液压油气泵送系统,并能够承受高压力和高流速

资料来源:《聚醚醚酮的改性及应用研究进展》任天翔等,《聚醚醚酮(PEEK)的改性及其应用》方良超等,长江证券研究所

中国 PEEK 市场增长强劲。随着全球电子电气、航空航天和汽车产能不断向东南亚地区转移,东南亚不断增长的电子和汽车市场,使得 PEEK 市场的增长速度远超欧洲。其中,中国是东南亚地区 PEEK 需求快速增长区域,成为全球重要的市场之一。2012-2019 年,中国 PEEK 消费量从 80 吨提升至 1400 吨,2020-2025 年,中国 PEEK 市场复合增速预计达到 13.4%,2025 年中国市场消费量有望超过 3000 吨。

图 26: 中国 PEEK 市场消费量及增速



资料来源:《聚醚醚酮市场分析及发展趋势》张丽等,中商情报网,前瞻产业研究院,长江证券研究所

天赐材料积极开发耐高温、高性能的热塑性特种工程塑料,满足市场轻量化材料需求。目前主要应用在国内主流动力/储能电池的箱盖盖板上。当前,公司在 PEEK 材料方面已针对相关产品制造方法及上游原材料进行了研发及专利布局,目前处于产品中试验证阶段,已有小批量订单供应。PEEK 材料除热门的机器人领域应用外,化工领域也有广阔的应用空间,目前公司销售的 PEEK 产品主要应用于电芯结构件改性材料。

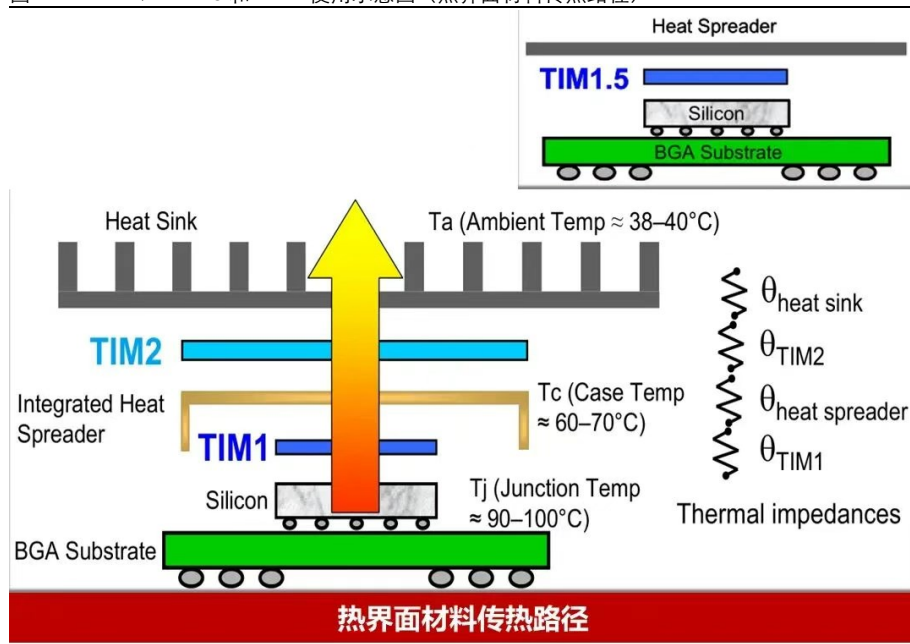
热管理材料：靶向设计与功能应用

随着半导体器件向着微型化、高度集成化及高功率密度方向发展,其发热量急剧增大,**热失效已经成为阻碍芯片封装器件性能和寿命的首要问题。**热界面材料 (Thermal Interface Material, TIM) 能够有效提高芯片封装内部元器件散热能力,TIM 的作用是填充两个表面之间的微小间隙或缺陷,以降低热阻并提高热传递效率,TIM 已被广泛应用于消费电子、电动汽车电池、电力电子、数据中心、5G、先进半导体封装、航天和卫星技术以及 ADAS 等多个行业:

- 1) TIM 1.0: 直接用于芯片与散热盖之间;
- 2) TIM 1.5: 用于散热盖或散热器直接接触裸芯片。

TIM 的形式多种多样，包括糊剂、衬垫、液体/固体金属、石墨烯片、薄膜等。TIM 通常由高导热填料和聚合物基体组成。其导热系数、成本、粘度等属性受填料材料、粒径、填充百分比、颗粒几何形状等因素影响。TIM 市场预计在 2026 年~2036 年期间将实现 10% 以上的复合年增长率（CAGR），代表着稳定增长的市场机遇。综合来看，TIM 市场涵盖多领域应用，经预测，到 2036 年，TIM 市场规模将达到约 75 亿美元，且可提供未来 10 年不同应用领域及区域的市场规模预测。

图 27: TIM1、TIM1.5 和 TIM2 使用示意图 (热界面材料传热路径)



资料来源：导热邦，长江证券研究所

图 28: 不同的 TIM 填料测评

IDTechEx Research **Benchmarking of Thermal Fillers**

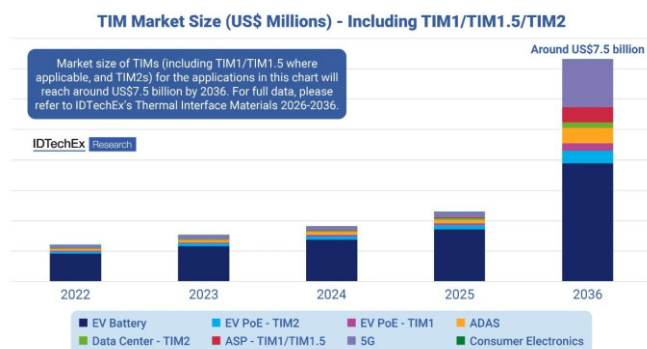
Property	Spherical Alumina	Ground Alumina	ATH	AlN	MgO	ZnO	BN	Carbon nanotubes	Graphene	Silver
Cost (US\$/kg)	5.5-6.5	2.5-3	4.9-5.5							
Thermal conductivity (W/mK)	~30	~30	22							
Toxicity	No	No	No							
Coefficient of Thermal Expansion (10 ⁻⁶ K ⁻¹)	4.6	4.6	15							
Dielectric constant (at 1MHz)	6-9	6-9	2.2							
Electric conductivity (μS/cm)	Varies largely		0.00176-0.0046							
Density (g/ml)	3.99	3.99	2.4							

For full data, please refer to IDTechEx's Thermal Interface Material 2026-2036

Good performance Poor performance

资料来源：IDTechEx Research，长江证券研究所

图 29: 2022-2036 年的 TIM 市场规模预测



资料来源：IDTechEx Research，长江证券研究所

天赐材料的核心竞争力主要体现在四个方面：1) 全系列产品覆盖，聚氨酯、环氧、丙烯酸、有机硅、丙烯腈、聚酰亚胺六大类高分子胶粘剂满足多样化需求；2) 卓越的产品性能，所有产品均通过严格检测，确保可靠性和稳定性；3) 持续的技术创新，专业研发团队不断优化产品性能；4) 完善的服务体系，为客户提供从咨询到售后的全周期支持。

公司正依托聚合物技术平台，以胶粘剂为支点，推动人工智能、汽车电驱电控、新能源电池等产业链的融合发展，实现绿色环保和电子通信的紧密结合。

风险提示

1、市场竞争加剧风险：随着新能源汽车行业和储能行业的快速发展，国内电解液材料市场发展空间广阔，吸引了众多电解液材料生产企业加入竞争，行业竞争日趋激烈。同时，随着技术不断进步、新能源汽车补贴不断退坡、下游锂离子电池行业集中度不断提高，电解液材料企业开始逐步分化，新进玩家积极切入头部电池厂供应链，电解液市场竞争存在加剧风险。

2、动力电池行业需求不及预期风险：受宏观经济景气的影响，目前新能源车下游需求存在景气度下降的趋势，若新能源车新车型未获得市场消费者认可，同时经济恢复速度不及预期，未来存在新能源车终端销量不及预期的风险，从而导致动力电池行业需求不及预期。

3、新技术发展不及预期风险：固态电池和 MOFs 材料和 UV 胶等新技术方案尚未收敛，受到下游市场和技术迭代影响，或许存在技术方案颠覆风险。

4、盈利预测假设不成立或不及预期的风险：在对公司进行盈利预测时，我们对公司电解液的销量及单吨净利进行了一定的假设，最终预计公司 2025、2026 年归母净利润分别为 12、51 亿元。

若上述假设不成立或者不及预期则我们的盈利预测及估值结果可能出现偏差，具体影响包括但不限于公司业绩不及我们的预期、估值结果偏高等，极端悲观假设下，若公司电解液材料的销量及单吨净利不及预期，则对应 2025、2026 年归母净利润分别为 11、41 亿元。

表 7：公司利润敏感性分析

	基准情形			悲观情形		
	2024	2025E	2026E	2024	2025E	2026E
归属净利润 (亿元)	4.8	12.1	50.7	4.8	10.9	40.5
增长率 (%)	-74%	150%	319%	-74%	125%	273%

资料来源：Wind，长江证券研究所

财务报表及预测指标

利润表 (百万元)					资产负债表 (百万元)				
	2024A	2025E	2026E	2027E		2024A	2025E	2026E	2027E
营业总收入	12518	16900	25350	30926	货币资金	1620	1107	3344	8330
营业成本	10154	13200	15840	18692	交易性金融资产	1	1	1	1
毛利	2364	3699	9509	12235	应收账款	4870	6534	9771	11921
%营业收入	19%	22%	38%	40%	存货	1364	1523	1677	1960
营业税金及附加	72	106	156	190	预付账款	282	367	440	519
%营业收入	1%	1%	1%	1%	其他流动资产	2665	3445	4485	5341
销售费用	75	101	154	187	流动资产合计	10801	12977	19719	28073
%营业收入	1%	1%	1%	1%	长期股权投资	386	386	386	386
管理费用	642	845	1243	1538	投资性房地产	0	0	0	0
%营业收入	5%	5%	5%	5%	固定资产合计	7754	7618	6940	6217
研发费用	668	845	1262	1560	无形资产	1260	1330	1400	1470
%营业收入	5%	5%	5%	5%	商誉	200	200	200	200
财务费用	184	83	96	40	递延所得税资产	126	137	137	137
%营业收入	1%	0%	0%	0%	其他非流动资产	3425	3548	3498	3448
加: 资产减值损失	-184	-300	-250	-150	资产总计	23953	26197	32281	39933
信用减值损失	-123	-40	-50	-20	短期贷款	1520	1520	1520	1520
公允价值变动收益	70	0	0	0	应付款项	3144	4088	4905	5788
投资收益	46	104	127	0	预收账款	0	0	0	0
营业利润	665	1533	6527	8550	应付职工薪酬	147	192	230	271
%营业收入	5%	9%	26%	28%	应交税费	128	173	260	317
营业外收支	-15	10	10	0	其他流动负债	935	1162	1306	1453
利润总额	650	1543	6537	8550	流动负债合计	5876	7135	8222	9350
%营业收入	5%	9%	26%	28%	长期借款	1041	1041	1041	1041
所得税费用	171	349	1539	2027	应付债券	3413	3413	3413	3413
净利润	478	1195	4997	6523	递延所得税负债	61	70	70	70
归属于母公司所有者的净利润	484	1207	5065	6604	其他非流动负债	238	264	264	264
少数股东损益	-5	-13	-68	-80	负债合计	10629	11923	13010	14138
EPS (元)	0.25	0.59	2.49	3.25	归属于母公司所有者权益	13104	14066	19131	25735
现金流量表 (百万元)					少数股东权益	221	208	140	60
	2024A	2025E	2026E	2027E	股东权益	13325	14274	19271	25794
经营活动现金流净额	882	864	2773	5660	负债及股东权益	23953	26197	32281	39933
取得投资收益收回现金	13	104	127	0	基本指标				
长期股权投资	15	0	0	0		2024A	2025E	2026E	2027E
资本性支出	-769	-1040	-540	-550	每股收益	0.25	0.59	2.49	3.25
其他	-270	-173	0	0	每股经营现金流	0.46	0.42	1.36	2.78
投资活动现金流净额	-1011	-1109	-413	-550	市盈率	78.88	67.29	16.04	12.30
债券融资	111	0	0	0	市净率	2.89	5.78	4.25	3.16
股权融资	5	-193	0	0	EV/EBITDA	24.04	31.60	10.83	8.11
银行贷款增加 (减少)	419	0	0	0	总资产收益率	2.0%	4.6%	15.7%	16.5%
筹资成本	-673	-223	-123	-123	净资产收益率	3.7%	8.6%	26.5%	25.7%
其他	-392	156	0	0	净利率	3.9%	7.1%	20.0%	21.4%
筹资活动现金流净额	-530	-260	-123	-123	资产负债率	44.4%	45.5%	40.3%	35.4%
现金净流量 (不含汇率变动影响)	-659	-505	2237	4986	总资产周转率	0.52	0.67	0.87	0.86

资料来源: 公司公告, 长江证券研究所

投资评级说明

行业评级	报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：
看好：	相对表现优于同期相关证券市场代表性指数
中性：	相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平
看淡：	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数
公司评级	报告发布日后的 12 个月内公司的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：
买入：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%
增持：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%~10%之间
中性：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间
减持：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%
无投资评级：	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

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

办公地址

上海

Add /虹口区新建路 200 号国华金融中心 B 栋 22、23 层
P.C / (200080)

武汉

Add /武汉市江汉区淮海路 88 号长江证券大厦 37 楼
P.C / (430023)

北京

Add /朝阳区景辉街 16 号院 1 号楼泰康集团大厦 23 层
P.C / (100020)

深圳

Add /深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 3 期 36 楼
P.C / (518048)

分析师声明

本报告署名分析师以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰地反映了作者的研究观点。作者所得报酬的任何部分不曾与，不与，也不将与本报告中的具体推荐意见或观点而有直接或间接联系，特此声明。

法律主体声明

本报告由长江证券股份有限公司及/或其附属机构（以下简称「长江证券」或「本公司」）制作，由长江证券股份有限公司在中华人民共和国大陆地区发行。长江证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号为：10060000。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由长江证券经纪（香港）有限公司在香港地区发行。长江证券经纪（香港）有限公司具有香港证券及期货事务监察委员会核准的“就证券提供意见”业务资格（第四类牌照的受监管活动），中央编号为：AXY608。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

其他声明

本报告并非针对或意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许该报告发送、发布的人员。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况，报告接收者应当独立评估本报告所含信息，基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。本研究报告并不构成本公司对购入、购买或认购证券的邀请或要约。本公司有可能会与本报告涉及的公司进行投资银行业务或投资服务等其他业务(例如:配售代理、牵头经办人、保荐人、承销商或自营投资)。

本报告所包含的观点及建议不适用于所有投资者，且并未考虑个别客户的特殊情况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。投资者不应以本报告取代其独立判断或仅依据本报告做出决策，并在需要时咨询专业意见。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；在不同时期，本公司可以发出其他与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告；本报告所反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表本公司或其他附属机构的立场；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本公司及作者在自身所知范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

本报告版权仅为本公司所有，本报告仅供意向收件人使用。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布给其他机构及/或人士（无论整份和部分）。如引用须注明出处为本公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。本公司不为转发人及/或其客户因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

本公司保留一切权利。