

2026年02月24日

证券分析师

赵昊

SAC: S1350524110004

zhaohao@huayuanstock.com

万泉

SAC: S1350524100001

wanxiao@huayuanstock.com

联系人

全球 GWh 级量产或在即，从设备端来看固态电池产业链变化和未来演进

——新质生产力专题报告三

投资要点：

- **发展：全球全固态电池有望在 2027 年前达到 GWh 级量产，材料与工艺设备协同创新。** 固态电池产业正加速形成“材料-设备-制造-应用”全链条协同创新格局。参考三个皮匠报告网《2025 中国固态电池市场洞察报告》，上游材料端，正极材料延续高镍三元体系，探索富锂锰基材料，负极材料从硅基负极向锂金属负极演进，电解质材料从液态向固态的迭代推动设备端干法电极、等静压等新工艺设备需求激增。中游制造环节，**头部企业通过半固态量产验证与全固态中试线布局构建技术护城河，2026 年或将成为产能释放关键窗口期。**根据 2025 年 7 月宁德时代高管发表的意见，固态电池 2027 年或将实现小规模量产，相关供应链成熟周期需要 3-5 年，2030 年前后或实现真正商业化。随着全球电动汽车市场的迅猛发展，对高性能电池的需求日益迫切，2025 年行业产能规划中，**头部企业（宁德时代、比亚迪）产能占比较大，技术路线以氧化物/硫化物全固态为主，面向高端车用市场。第二梯队（卫蓝、清陶）聚焦细分领域，产能集中于半固态电池，适配消费电子及特种场景。**
- **工艺：电解质成膜工艺是关键，不同的工艺会影响固体电解质膜的厚度和离子电导率。**根据陕煤集团信息，半固态电池的工艺迭代方向聚焦于与现有软包工艺的兼容性，具体包含两条技术路线：路线一是在隔膜涂覆固态电解质层、正极掺混固态电解质的基础上降低电解液用量；路线二则是增加原位固化工艺，通过电解液凝胶化来降低液相组分，在设备层面，该工艺可分为热固化、电化学固化、紫外线固化三类，热固化设备能与传统锂电产线的热压工艺设备兼容，电化学固化和紫外线固化则只需调整化成工艺并增加对应设备，对现有产线的影响相对较小。整个固态电池的生产流程中，**电解质成膜工艺是关键工艺。不同的工艺会影响固体电解质膜的厚度和离子电导率。**
- **设备：新增干法电极制备、等静压等设备需求，2026 年全球固态电池设备规模或将达 120 亿元。** 固态电池制造按照工序分成前段（材料制备）、中段（电芯成型）、后段（性能激活），相比液态电池，全固态电池的生产流程引入了干法电极制备技术、等静压技术及高压化成技术等，在干混、辊压、叠片、化成分容环节，需要对设备进行精细化升级改造，比如搅拌机、涂布机、辊压机、分切/模切机、制片机、激光/超声焊接机等，**并新增干法混合机、热复合设备、高精度叠片机、等静压机等。与传统液态电池相比，固态电池前段、中段设备价值量占比进一步提升，前段从传统液态的 31%提升至 35%-40%，中段从传统液态的 40%提升至 40%-45%，前中段合计占比达 80%左右，成为设备升级的核心增量环节，后段设备价值量占比则从传统液态的 29%左右降至 20%-25%。**根据 EVTank、中商产业研究院信息，2024 年全球固态电池设备市场规模为 40 亿元，其中半固态电池设备市场规模为 38.4 亿元，全固态电池设备市场规模为 1.6 亿元。**中商产业研究院预测，2026 年全球固态电池设备市场规模或将达到 120 亿元。**
- **北交所固态电池设备产业链重点公司业务更新。纳科诺尔** 联营企业清研纳科自主研发的高速宽幅(固态)干法电极设备顺利交付至国内头部主机厂，这是国内首台高速宽幅干法电极成膜复合设备；公司自主研发的温等静压设备采用液态加压方式，设计压力达 600MPa，正加快验证测试。**灵鸽科技**与固态电解质领先企业达成合作，提供氧化物固态电解质全自动计量配料系统；截至 2025 年 10 月，灵鸽科技新能源事业部中标国内头部客户固态硫化物系统项目；截至 2025 年 11 月，公司硫化物固态电解质试验线已成功交付，中试线正在交付中。**利通科技**研发的温等静压设备可提升固体电极与固态电解质界面致密性。**武汉蓝电**研发的高精度测试设备，可面向固态电池实现微小电流下的稳定测试。
- **风险提示：固态电池研发进度不及预期风险、新兴技术路线替代风险、下游需求变化风险**

内容目录

1. 发展：全球全固态电池有望在 2027 年前达到 GWh 级量产	5
2. 工艺：电解质成膜工艺是关键，不同的工艺会影响固体电解质膜的厚度和离子电导率	9
3. 设备：新增等静压等设备需求，2026 年全球固态电池设备规模或将达 120 亿元	12
4. 北交所固态电池设备产业链重点公司业务更新	18
4.1. 纳科诺尔：高速宽幅干法电极设备顺利交付，等静压设备正加速高压验证测试	18
4.2. 灵鸽科技：中标国内头部客户固态硫化物系统项目，固态电解质中试线交付中	20
4.3. 利通科技：温等静压设备可提升固体电极与固态电解质界面致密性	22
4.4. 武汉蓝电：面向固态电池研发的高精度测试设备，可实现微小电流下的稳定测试	23
5. 风险提示	25

图表目录

图表 1: 固态电池产业正加速形成“材料-设备-制造-应用”全链条协同创新格局	5
图表 2: 全球全固态电池有望在 2027 年前达到 GWh 级量产	6
图表 3: 我国拥有 2699 件全固态电池技术专利	6
图表 4: 丰田公司拥有 1011 件全固态电池技术专利	7
图表 5: 固态电池专利申请集中在无机物电解质领域	7
图表 6: 电动汽车用固态电池量产或将经历三个阶段	8
图表 7: 宁德时代、比亚迪技术路线以氧化物/硫化物全固态为主	8
图表 8: 半固态电池的工艺迭代具体包含两条技术路线	9
图表 9: 通过干法和湿法工艺均可制备复合固态正极和聚合物电解质层	10
图表 10: 硫化物固态电池干法工艺技术优势包括无其他物质对电解质的影响等	10
图表 11: 氧化物固态电池制备流程	11
图表 12: 固态电池制造按照工序分成前段、中段、后段	12
图表 13: 全固态电池在干混、辊压等生产环节, 需要对设备进行精细化升级改造	12
图表 14: 固态电池前中段设备价值量合计占比达 80%左右	13
图表 15: 相较于湿法搅拌, 干法搅拌在压实密度与能量密度上具有显著优势	14
图表 16: 纳科诺尔市场份额位居中国锂电辊压机市场首位(2022 年数据)	14
图表 17: 叠片机类型包括 Z 形叠片机、切叠一体机、热复合叠片机等	15
图表 18: 等静压技术通过各向同性高压, 显著降低固-固界面空隙	16
图表 19: 2030 年全球固态电池设备市场规模或将超过千亿元	17
图表 20: 2025Q1-Q3 纳科诺尔营收达 6.95 亿元, 归母净利润达 5686.74 万元	18
图表 21: 纳科诺尔固态电池关键设备正式交付头部客户	19
图表 22: 清研纳科高速宽幅(固态)干法电极设备交付	19
图表 23: 纳科诺尔公司辊压设备正式抵达越南客户工厂	19
图表 24: 干法电极智造关键技术与装备的研发及应用	19
图表 25: 在航空电池领域, 公司的干法电极设备已经成功出货交付太空电源相关院所	20
图表 26: 2025Q1-Q3 灵鸽科技营收达 1.18 亿元, 归母净利润达 722.15 万元	21
图表 27: 灵鸽科技与全球硫化物全固态电池创领企业达成战略合作	22
图表 28: 2025Q1-Q3 实现营收 3.46 亿元、归母净利润 6613 万元	22
图表 29: 温等静压技术示意图	23
图表 30: 2025Q1-Q3 武汉蓝电营收达 1.03 亿元, 归母净利润达 3936.76 万元	24

图表 31： 武汉蓝电携核心产品“蓝电”亮相 CIBF2025 24

1. 发展：全球全固态电池有望在 2027 年前达到 GWh 级量产

固态电池产业正加速形成“材料-设备-制造-应用”全链条协同创新格局。参考三个皮匠报告网《2025 中国固态电池市场洞察报告》，上游材料端，正极材料延续高镍三元体系，探索富锂锰基材料，负极材料从硅基负极向锂金属负极演进，电解质材料从液态向固态的迭代推动设备端干法电极、等静压等新工艺设备需求激增。中游制造环节，头部企业通过半固态量产验证与全固态中试线布局构建技术护城河，2026 年或将成为产能释放关键窗口期。下游应用端，高端新能源汽车与高价值场景（人形机器人、储能等）的需求拉动，正推动产业链各环节加速技术融合与成本优化，具备材料创新能力与量产经验的企业有望主导市场话语权。

图表 1：固态电池产业正加速形成“材料-设备-制造-应用”全链条协同创新格局



资料来源：《2025 中国固态电池市场洞察报告》三个皮匠报告、景略咨询、华源证券研究所

根据《固态电池产业链研究报告》（来源：深企投产业研究院）和《全球固态电池技术进展及产业发展趋势》（来源：Trend Force 集邦咨询）信息，全固态电池预计 2027 年开始小规模量产，2030 年有望商业化。根据 2025 年 7 月宁德时代高管发表的意见，固态电池 2027 年或将实现小规模量产，相关供应链成熟周期需要 3-5 年，2030 年前后或实现真正商业化。全固态电池处于样件电芯向工程化转化阶段，随着全球各厂商量产竞速，全固态电池有望在 2027 年前达到 GWh 级量产，预计 2027-2028 年在电动汽车领域开始千辆级示范应用，并拓展至 eVTOL 等领域，电芯能量密度或将突破 400Wh/kg，2030 年后开始规模化应用，2035 年应用规模有望超过 200GWh，应用领域进一步拓展至载人航空等新市场，量产型电芯能量密度进一步提升至 500Wh/kg 及以上。

图表 2：全球全固态电池有望在 2027 年前达到 GWh 级量产

	材料开发、电芯开发				工程化		示范应用			大规模应用	
固态电池	<=2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035
电池状态	液态		凝胶		半固态		准固态			全固态	
	液态含量: 25wt%		15-10wt%		10-5wt%		1wt%			0wt%	
负极材料	石墨		预锂化负极		Gr-SiOx/硅碳负极		高硅/锂金属			无锂负极	
能量密度	250-300Wh/kg		300-360Wh/kg		>=400Wh/kg		>=500Wh/kg			>=500Wh/kg	
预计量产时间	2021年前				2023-2025年左右		2026-2028年左右			2030年左右	
市场容量	全固态预计<=2GWh, 半固态>=20GWh						全固态:3-25GWh, 半固态>100GWh			全固态>200GWh, 半固态>700GWh	
应用场景	电动巴士/公交车		工业领域(如AGV)、医疗设备等		乘用车、工商业储能		乘用车/卡车、eVTOL			卡车、载人航空	

资料来源：《固态电池产业链研究报告》深企投产业研究院、《全球固态电池技术进展及产业发展趋势》Trend Force 集邦咨询、华源证券研究所

根据《全固态电池技术专利分析》（作者：辛明华等）信息，从专利地域分析，全固态电池技术专利布局局前四名国家分别为日本、中国、韩国和美国。具体来看，日本在全固态锂电池的技术研发方面走在最前列，占比 46.7%；我国排名第二，占比 19.1%；第三和第四名分别为韩国和美国，专利量占比分别为 10.3%和 6.8%。这些国家均高度重视全固态电池的研发与产业化，聚焦于提升固态电解质性能、解决界面稳定性问题，并计划在 2027—2030 年实现小规模量产到规模量产。

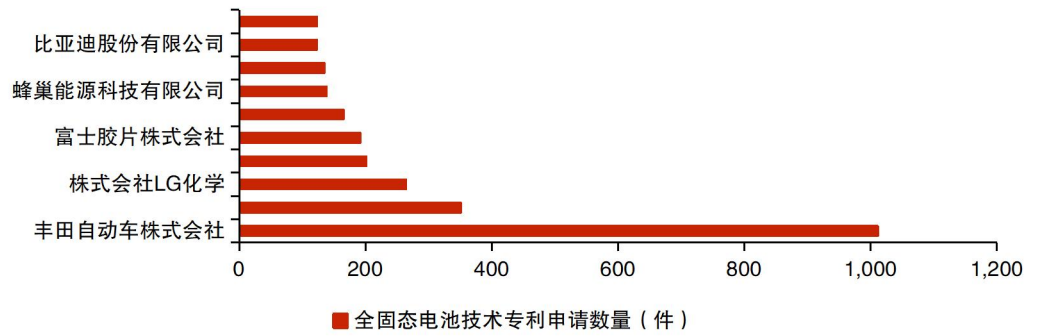
图表 3：我国拥有 2699 件全固态电池技术专利

国家	全固态电池技术专利数量/件	各国全固态电池技术专利占比
日本	6610	46.70%
中国	2699	19.10%
韩国	1454	10.30%
美国	970	6.80%
德国	393	2.80%
法国	187	1.30%
加拿大	93	0.70%
比利时	90	0.60%

资料来源：《全固态电池技术专利分析》辛明华等、华源证券研究所 注：申请日检索截止时间为 2025 年 6 月 30 日

根据《全固态电池技术专利分析》（作者：辛明华等）信息，全固态电池专利申请量前十名的公司以日本、韩国企业居多。其中，丰田公司以 1011 件专利排名第一。从固态电池技术路线来看，日本企业大多数以无机物电解质为研究重点，比如丰田、富士胶片重点研发硫化物固态电解质，松下重点研究卤化物电解质，村田制作以氧化物电解质为研究重点；韩国企业技术路线没有像日本那样集中，LG 化学以聚合物为技术发展重点，现代起亚集团重点研究硫化物电解质。

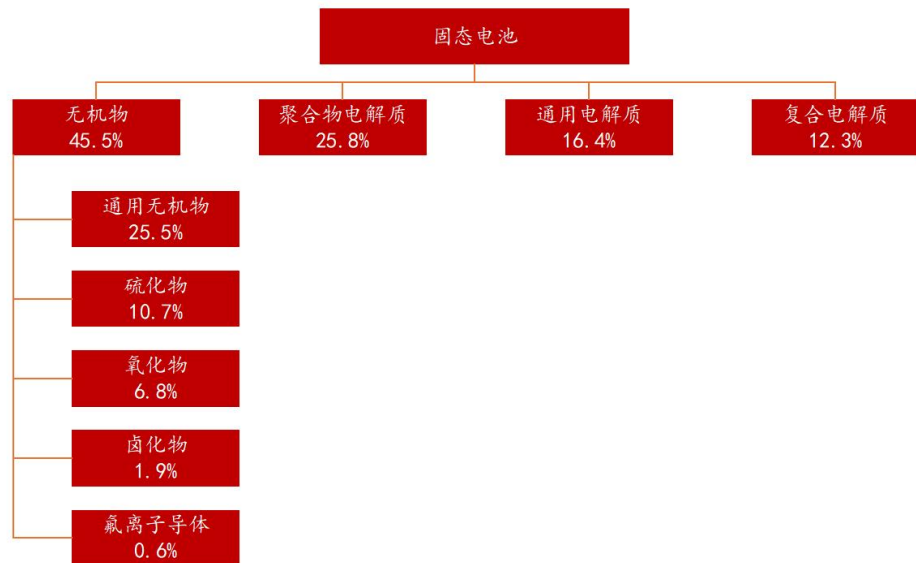
图表 4：丰田公司拥有 1011 件全固态电池技术专利



资料来源：《全固态电池技术专利分析》辛明华等、华源证券研究所 注：仅列举部分公司；申请日检索截至时间为 2025 年 6 月 30 日

根据《全固态电池技术专利分析》（作者：辛明华等）信息，按照电解质来分类，固态电池专利申请集中在无机物电解质，专利数量远超过其他电解质领域，占比接近专利总数量的一半。在无机电解质中，不限无机物种类的专利占总量的 25.5%，硫化物和氧化物电解质分别占比 10.7%和 6.8%，卤化物电解质和氟离子导体占比较小，分别为 1.9%和 0.6%。对于聚合物电解质，因去除了凝胶和半固态电解质，所以该领域专利数量占比仅为 25.8%。复合电解质是被认为短期内最先具备产业化条件的电解质，因研究时间较短，专利数量仅占总量的 12.3%。从技术节点来看，对固态电池的研究主要集中在电解质和电池单元系统。特别是指定电解质类型的专利，都围绕电解质材料工艺展开研究。对于通用电解质和通用无机物电解质，研究集中在电池单元系统。对正极、负极和通用电极的研究，通用无机物和通用电解质领域的研究较多。

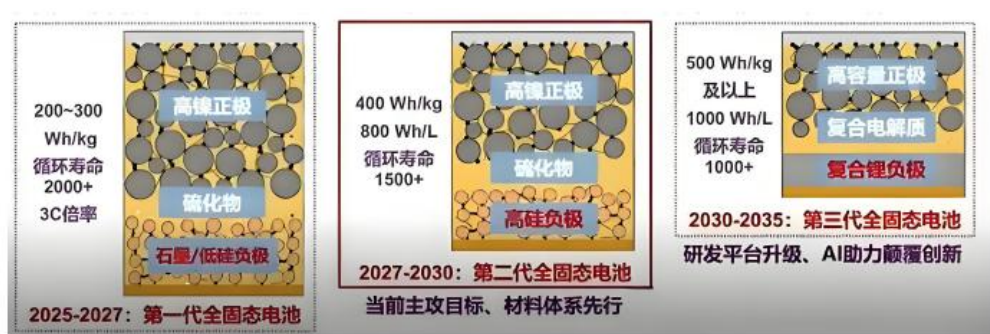
图表 5：固态电池专利申请集中在无机物电解质领域



资料来源：《全固态电池技术专利分析》辛明华等、华源证券研究所 注：申请日检索截至时间为 2025 年 6 月 30 日；数据表示全固态电池技术专利占比

根据欧阳明高、NE 时代公众号、《固态电池产业链研究报告》（来源：深企投产业研究院）信息，当前，全固态电池的技术路线聚焦以硫化物电解质为主体电解质，相应的电动汽车用固态电池量产或将经历三个阶段：2025-2027 年（第一代），石墨/低硅负极硫化物全固态电池，以 200-300Wh/kg 为目标，攻克硫化物固态电解质，打通全固态电池的技术链，三元正极和石墨/低硅负极基本不变，向长寿命大倍率方向发展；2027-2030 年（第二代），高硅负极硫化物全固态电池，以 400Wh/kg 和 800Wh/L 为目标，重点攻关高容量硅碳负极，面向下一代乘用车电池；2030-2035 年（第三代），锂负极硫化物全固态电池，以 500Wh/kg 和 1000Wh/L 为目标，重点攻关锂负极，逐步向复合电解质（主体电解质+补充电解质）、高电压高比容量正极发展（高镍、富锂、硫等）。

图表 6：电动汽车用固态电池量产或将经历三个阶段



资料来源：欧阳明高、NE 时代公众号、《固态电池产业链研究报告》深企投产业研究院、华源证券研究所

根据中商产业研究院信息，随着全球电动汽车市场的迅猛发展，对高性能电池的需求日益迫切，固态电池作为下一代电池技术的有力竞争者，正逐渐走进人们的视野，成为科研界与产业界共同关注的焦点。2025 年行业产能规划中，头部企业（宁德时代、比亚迪）产能占比较大，技术路线以氧化物/硫化物全固态为主，面向高端车用市场。第二梯队（卫蓝、清陶）聚焦细分领域，产能集中于半固态电池，适配消费电子及特种场景。

图表 7：宁德时代、比亚迪技术路线以氧化物/硫化物全固态为主

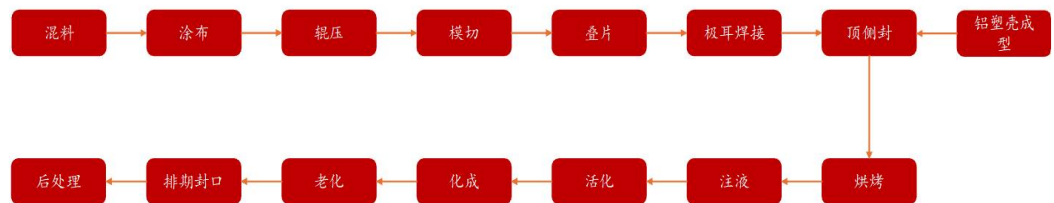
企业名称	2025 年规划产能 (GWh)	主流产品型号	技术路线	能量密度 (Wh/kg)	循环寿命(次)	量产进度	主要应用领域
宁德时代	10-15	CTSC-1(半固态)	氧化物+聚合物复合	350-400	2000+	2024 年小批量交付	高端电动汽车、储能
比亚迪	8-12	BladeSolid1.0	硫化物全固态	400-450	1500+	2025 年量产	乘用车、商用车
卫蓝新能源	5-8	EnerStone300	氧化物半固态	360-420	1800+	2024 年底投产	无人机、消费电子
清陶能源	5-7	QTB-100	氧化物全固态	420-480	2500+	2025 年 Q1 量产	新能源汽车、军工
辉能科技	4-6	MAB2.0	硫化物全固态	450-500	1000+	2025 年全球扩产	电动汽车（国际车企合作）
赣锋锂业	3-5	GFL-SE01	氧化物半固态	320-380	2000+	2024 年试产	动力电池、储能系统
国轩高科	2-4	GotionSemi-Solid	聚合物复合电解质	300-350	1500+	2025 年量产	低速电动车、储能
蜂巢能源	2-3	L600 固态电池	硫化物半固态	380-430	1200+	2025 年试产	混动车型、智能硬件

资料来源：中商产业研究院、华源证券研究所

2. 工艺：电解质成膜工艺是关键，不同的工艺会影响固体电解质膜的厚度和离子电导率

根据陕煤集团信息，半固态电池的工艺迭代方向聚焦于与现有软包工艺的兼容性，具体包含两条技术路线：路线一是在隔膜涂覆固态电解质层、正极掺混固态电解质的基础上降低电解液用量，该路线与现行软包电池工艺完全一致，不仅技术成熟度高，还能实现产线兼容，无需额外增设产线设备；路线二则是增加原位固化工艺，通过电解液凝胶化来降低液相组分，此路线的工艺把控重点在于固化时间、压力、温度以及固化与化成等工序的先后顺序，其中固化时间需接近 2-3 小时，会对生产效率产生一定影响，而在设备层面，该工艺可分为热固化、电化学固化、紫外线固化三类，热固化设备能与传统锂电产线的热压工艺设备兼容，电化学固化和紫外线固化则只需调整化成工艺并增加对应设备，对现有产线的影响相对较小。

图表 8：半固态电池的工艺迭代具体包含两条技术路线

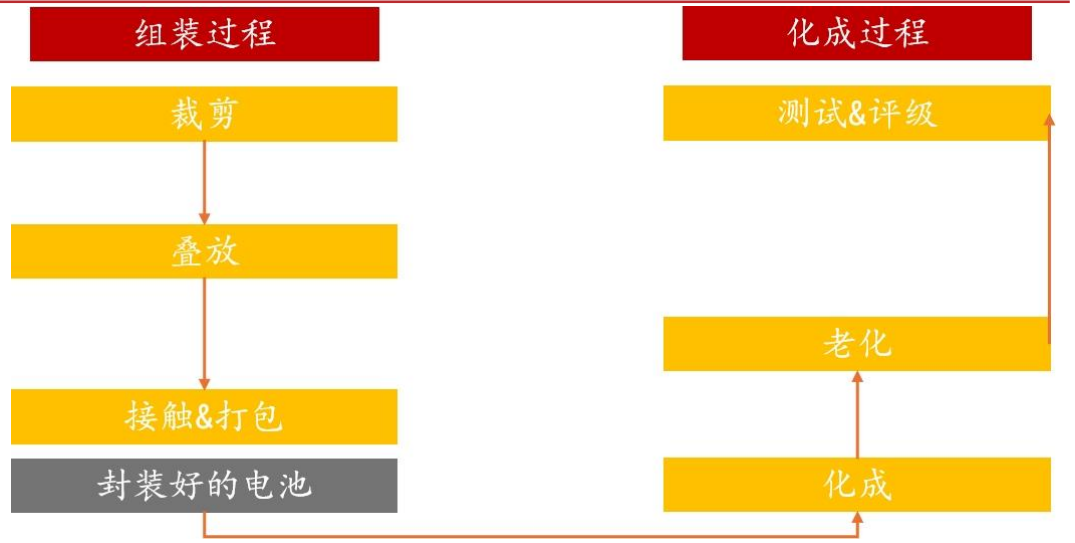


资料来源：陕煤集团、华源证券研究所

根据中国粉体网信息，固态电池可以分为聚合物固态电池、硫化物固态电池、氧化物固态电池及薄膜固态电池等不同的电池体系。整个固态电池的生产流程中，电解质成膜工艺是关键工艺。不同的工艺会影响固体电解质膜的厚度和离子电导率，固体电解质膜过厚会降低全固态电池的质量能量密度和体积能量密度，同时也会提高电池的内阻。相反，固体电解质膜过薄机械性能会变差，有可能引起短路。通过几十年的研究，在材料开发方面，不同类型的固态电解质（聚合物、氧化物、硫化物等）已经能够被成功地合成制备出来。

（1）聚合物固态电池生产工艺：根据中国粉体网、科研云平台信息，对于聚合物固态电池生产工艺，其特点在于，通过干法和湿法工艺均可制备复合固态正极和聚合物电解质层，电池组装通过电极与电解质间的卷对卷复合实现；干法和湿法都非常成熟，都易于制备大电芯；易于制备出双极内串电芯。但是聚合物固态电池制备工艺也存在一定问题，例如成膜均一性难以控制；难以兼容高电压正极材料，导致能量密度不高；受醚类聚合物电解质材料限制，电池往往在高温下才能工作等。

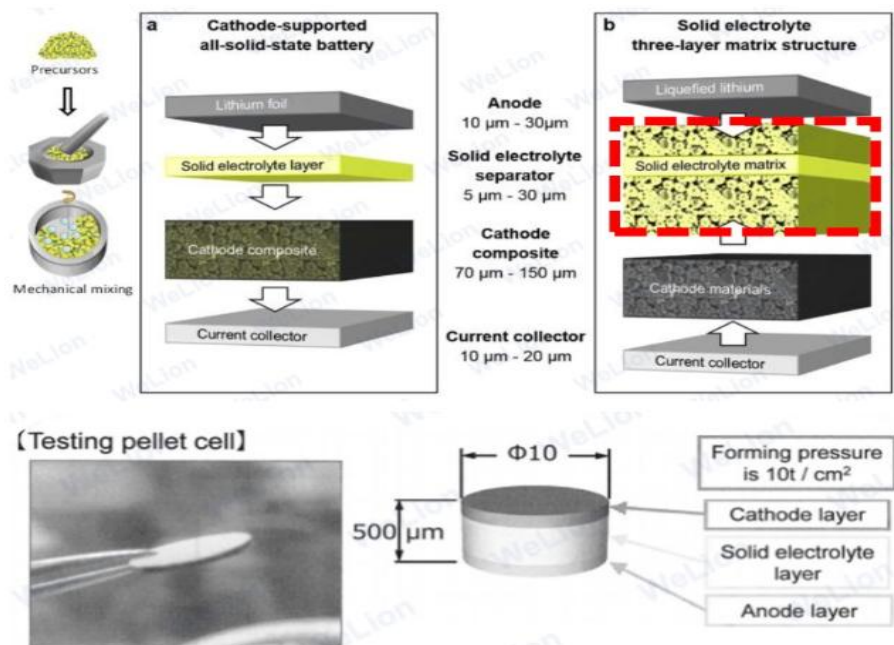
图表 9：通过干法和湿法工艺均可制备复合固态正极和聚合物电解质层



资料来源：中国粉体网、科研云平台、华源证券研究所

(2) 硫化物固态电池干法工艺：根据中国粉体网、科研云平台信息，对于硫化物固态电池干法工艺，其技术优势包括节省去溶剂工艺制备成本及节约制备周期；无其他物质（溶剂）对电解质的影响；干法电池性能更稳定。但硫化物固态电池干法工艺也存在技术劣势，如制备大容量电池困难；电解质层厚度较厚，阻抗较高；粉末压实需要较高高压压强（ $10\text{t}/\text{cm}^2$ ）等。

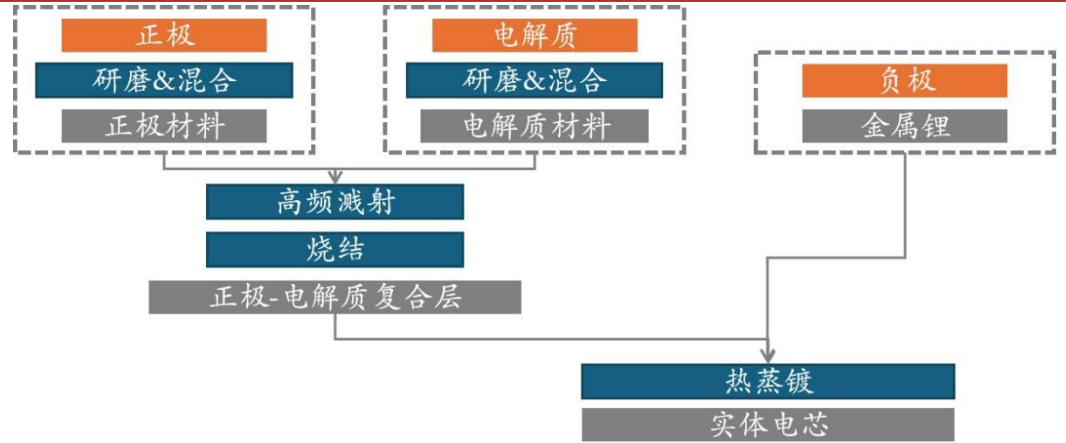
图表 10：硫化物固态电池干法工艺技术优势包括无其他物质对电解质的影响等



资料来源：中国粉体网、科研云平台、华源证券研究所

(3) 氧化物固态电池干法工艺：根据中国粉体网、科研云平台信息，对于氧化物固态电池制备，以德国 RWTHPEM 制备工艺为例。电池正极和固态电池电解质材料的制备通过球磨的方式分别进行；使用高频溅射法，将固态电解质溅射到正极材料表面；将复合好的正极-电解质材料进行高温烧结；通过电子束蒸发法将负极分布到电解质材料上。

图表 11：氧化物固态电池制备流程

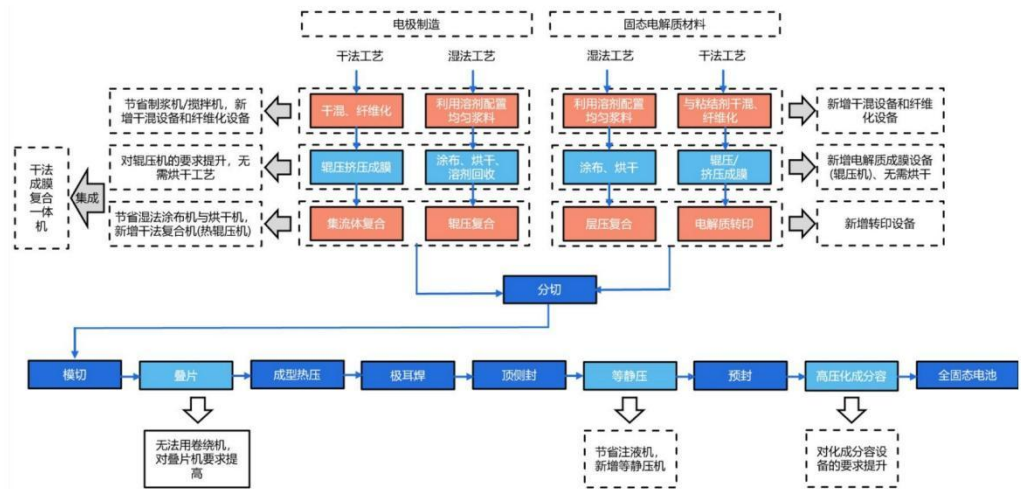


资料来源：中国粉体网、科研云平台、华源证券研究所

3. 设备：新增等静压等设备需求，2026 年全球固态电池设备规模或将达 120 亿元

根据《全固态电池生产工艺分析》（作者：翟喜民等）、《固态电池产业链研究报告》（作者：深企投产业研究院）信息，固态电池制造按照工序分成前段（材料制备）、中段（电芯成型）、后段（性能激活），涉及到的核心设备包括涂布机、强力混合机、纤维化设备、等静压设备和分容化成设备等。与传统液态锂电池相比，全固态设备变化集中在前段和中段。半固态电池可兼容传统液态锂电池生产工艺，主要多了一道固态电解质的涂布，辊压机为了提高压实密度升级为高吨位，因电解液用量减少注液机改为浸润机，化成分容需要预锂化步骤等，对液态锂电池产线进行局部改造以适应过渡需求。

图表 12：固态电池制造按照工序分成前段、中段、后段



资料来源：《全固态电池生产工艺分析》翟喜民等、《固态电池产业链研究报告》深企投产业研究院、华源证券研究所

根据 EVTank、中商产业研究院信息，相比液态电池，全固态电池的生产流程引入了干法电极制备技术、等静压技术及高压化成技术等，在干混、辊压、叠片、化成分容环节，需要对设备进行精细化升级改造，比如搅拌机、涂布机、辊压机、分切/模切机、制片机、激光/超声焊接机等，并新增干法混合机、纤维化设备、热复合设备、胶框印刷机、高精度叠片机、等静压机、高压化成分容机等。

图表 13：全固态电池在干混、辊压等生产环节，需要对设备进行精细化升级改造

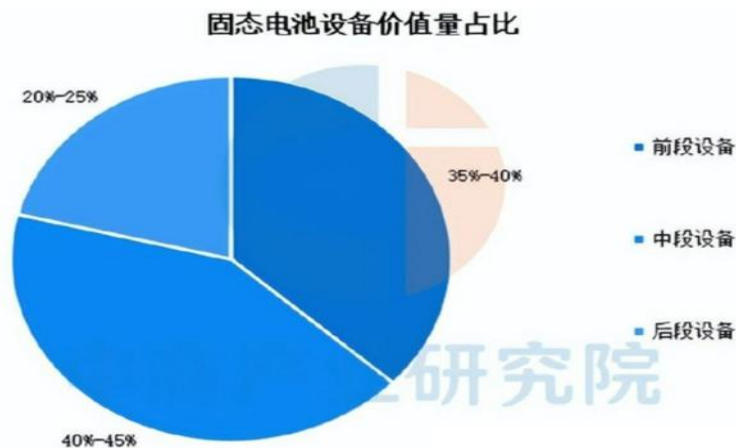
工序	设备名称	液态			半固态			全固态			全固态设备变化
		液态电 池	固液混合 工艺	原位固化工 艺	氧化物	聚合物	硫化物				
湿法	匀浆搅拌	√	√	√	可采用	可采用	可采用	适当改造			
	涂布烘干	√	√	√	可采用	可采用	可采用	适当改造			
前段	干料混合				可采用	可采用	可采用	新增			
	干涂-纤维化					可采用	可采用	新增			
	干涂-自成膜	√	√	√	√	√	√	升级			
	干涂-热复合				可采用	可采用	可采	新增			

		用							
	分切/模切	分切/模切机	✓	✓	✓	✓	✓	✓	适当改造
	制片	制片机	✓	✓	✓	✓	✓	✓	适当改造
中段	胶框印刷	胶框印刷机				✓	✓	✓	新增
	叠片	叠片机/卷绕机	✓	✓	✓				
		高精度叠片机					✓	✓	✓
	极耳焊接&包装	激光/超声焊接机	✓	✓	✓	✓	✓	✓	适当改造
	电芯烘烤/干燥	烘干机	✓	✓	✓				
	注液	注液机	✓	✓	✓				
	等静压	等静压机					✓	✓	✓
后段	原位固化	烘烤设备			✓				
	化成分容	充放电/分容柜	✓	✓	✓				
		高压化成分容机					✓	✓	✓

资料来源：EVTank、中商产业研究院、华源证券研究所

根据中商产业研究院信息，与传统液态电池相比，固态电池前段、中段设备价值量占比进一步提升，前段从传统液态的 31% 提升至 35%–40%，中段从传统液态的 40% 提升至 40%–45%，前中段合计占比达 80% 左右，成为设备升级的核心增量环节，后段设备价值量占比则从传统液态的 29% 左右降至 20%–25%。

图表 14：固态电池前中段设备价值量合计占比达 80% 左右



资料来源：中商产业研究院、华源证券研究所

➤ 搅拌机

根据《Mixing methods for solid state electrodes: Techniques, fundamentals, recent advances, and perspectives》、《固态电池产业链研究报告》（来源：深企投产业研究院）信息，搅拌机作为干法电极制备的先道设备，其性能直接影响后续工艺的稳定性，尤其对密封与防潮性能提出了较高要求。在固态电池干法电极工艺中，电解质制备环节需依托干法搅拌完成：设备需在真空或惰性气氛环境下，通过机械搅拌与振动相结合的方式，促使固态电解质粉体与正负极材料充分接触，从而实现电解质浆料的初步分散。液态、半固态电池采用的是湿法搅拌，相较于湿法搅拌，干法搅拌在压实密度与能量密度上具有显著优势，但这也对搅拌机的性能提出了更严苛的要求：一是需确保全程无溶剂介入，以保持粉体干燥状态，避免电解质因接触溶剂而发生退化；二是需维持惰性气氛环境，防止硫化物等敏感材料发生氧化反应；三是需采用温和的混合方式，避免破坏材料颗粒的形貌及界面结构。

图表 15: 相较于湿法搅拌, 干法搅拌在压实密度与能量密度上具有显著优势

特性	传统锂电湿法搅拌	固态电池干法搅拌
介质类型	溶剂+粉体 (活性材料、导电剂、粘结剂)	干粉 (陶瓷电解质颗粒+活性材料+添加剂)
工艺要求	精确控制粘度、含量; 后续需烘干	避免吸潮、惰性气氛、温和搅拌
危险/成本	溶剂回收、排放处理成本高; 防爆要求	对设备密封、防潮性能要求更高

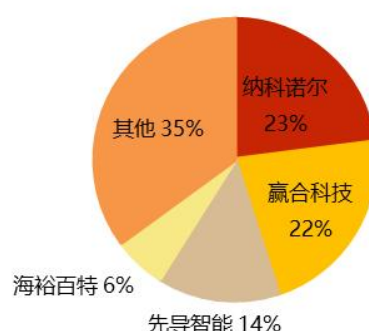
资料来源: 《Mixing methods for solid state electrodes: Techniques, fundamentals, recent advances, and perspectives》、《固态电池产业链研究报告》深企投产业研究院、华源证券研究所

根据《固态电池产业链研究报告》(来源: 深企投产业研究院)信息, **固态电池搅拌设备类型主要有双行星搅拌机、双螺杆搅拌机等**。国外厂商以传统工业设备巨头为主, 性能精度领先但价格昂贵, 设备单价在 2000-3000 万元之间, 是国产设备价格的数倍。行星搅拌机主要企业包括美国 Charles Ross、德国 Eirich、德国 NETZSCH、日本浅田技研、日本细川密克朗 Hosokawa Micron 等, 双螺杆挤出机主要企业包括德国科倍隆 Coperion 等。**国内设备厂商以性价比和技术突破抢占市场, 主要企业包括金银河、宏工科技、先导智能、曼恩斯特、利元亨、聚盈新能源、灵鸽科技、深圳尚水智能等**。

➤ 辊压机

根据 GGII、纳科诺尔招股说明书、《固态电池产业链研究报告》(来源: 深企投产业研究院)信息, 辊压机又称滚压机, 是通过两个或多个辊子之间的压力, 使材料在压力下变形、破碎或混合的机械设备。辊压机作为前道干法工艺的核心设备, 其应用场景已从传统工序进一步拓展至电极成膜、热复合等关键环节, 设备用量明显提升, 同时, 行业对其工作压力、辊压精度及均匀性的要求也显著提升。固态电池辊压机厂商主要是原有辊压机企业的业务延伸。从市场竞争格局看, 2022 年中国锂电辊压机市场呈现梯度分布特征: 纳科诺尔以 23% 的市场份额位居首位, 赢合科技占比 22%, 二者合计占据近半数市场份额, 构成行业第一梯队; 先导智能占比 14%、海裕百特占比 6%, 形成第二梯队; 其他厂商还有迈科锂电(广东)、安徽得壹能源科技、赣州市聚盈新能源、苏州市新广益电子股份等。

图表 16: 纳科诺尔市场份额位居中国锂电辊压机市场首位 (2022 年数据)



资料来源: GGII、纳科诺尔招股说明书、《固态电池产业链研究报告》深企投产业研究院、华源证券研究所

➤ 热复合设备

根据《固态电池产业链研究报告》（来源：深企投产业研究院）信息，固态电池热复合设备主要用于将固态电解质膜与正负极片通过加热加压的方式复合成“三明治”结构，解决固态电解质与电极之间界面接触不良的问题，从而提升电池的能量密度和安全性。具体有三方面作用：一是提升界面结合力，通过高温高压工艺消除界面空隙，降低离子迁移阻力；二是优化电解质均匀性：确保电解质层厚度、密度一致性，减少短路风险；三是适配复杂工艺需求：如硫化物电解质对氧气/水分敏感，需在惰性气体环境中操作。国内热复合设备主要厂商包括先导智能、利元亨、纳科诺尔、曼恩斯特、米开罗那、浩能科技等。

➤ 叠片机

根据《固态电池极片胶框覆合方法、装置及叠片设备》（来源：利元亨）、《固态电池生产工艺流程说明书》（来源：电子工程专辑）、《固态电池产业链研究报告》（来源：深企投产业研究院）信息，软包封装与固态电池天然契合，能够更好地适应固态电解质的膨胀和收缩，同时有利于电池循环周期的延长。“叠片+软包”是较为适合全固态电池的封装方式，主要原因有：1) 叠片结构通过多层薄片分散应力，可以弥补氧化物或硫化物固态电解质柔韧性不足的缺陷；2) 叠片技术与全固态电池的固-固界面处理相兼容，有助于优化固态电解质与电极之间的接触面；3) 叠片工艺下电极单元可以直接堆叠串联，省去了传统卷绕工艺中所需的内部极耳结构，从而简化组装流程、提高制造效率、降低组装成本。叠片机负责将正极、负极、隔膜按预设顺序精准叠合，构建电芯的基本结构。在传统液态电池产线中，叠片机已通过稳定的叠片精度保障电芯一致性。叠片机单 GWh 价值量高于卷绕机，然而传统叠片工艺因存在流程复杂、效率偏低、设备成本投入大等弊端，导致其市场渗透率长期不及卷绕机。而全固态电池因材料刚性增强、界面接触要求更高，叠片机成为较为适用的核心设备，叠片效率随之成为决定企业竞争力、固态电池电芯质量的关键变量。叠片机类型包括 Z 形叠片机、切叠一体机、热复合叠片机、卷叠一体机，目前全固态电池产线主流选择是热复合叠片机。

图表 17：叠片机类型包括 Z 形叠片机、切叠一体机、热复合叠片机等

特性	Z 形叠片机	切叠一体机	热复合叠片机	卷叠一体机
原理	主叠片台带动隔膜呈 Z 字型往复并放置裁切好的正负极片	模切&Z 字型叠片机&贴胶热压机	烘烤后的正负极片与隔膜热复合，然后进行叠片	将正负极片分别贴在隔膜上，用卷绕的方式，实现两组正负极片相间叠放
效率	30-100ppm	60-100ppm	200-300ppm	240ppm
价格	100-200 万元	400-500 万元	600-800 万元	LG 专利，不对外销售
毛刺	≤10 μm	≤15 μm	≤10 μm	—
对齐度	≤±0.25mm	≤±0.5mm	≤±0.2mm	≤±0.4mm
稼动率	95%	80%	95%	—
特点	容易出现吸多片，隔膜张力不均，拉伤，起皱	/	杜绝左侧传统 Z 型叠片机中的问题	效率高，涉及日韩专利
设备厂	先导智能、赢合科技、超业精密、利元亨、科瑞技术	/	格林晟、吉阳智能、先导智能	MANZ (德国)
应用端客户	宁德时代、比亚迪、孚能科技、万向 123、卡耐新能源	/	中航锂电	/

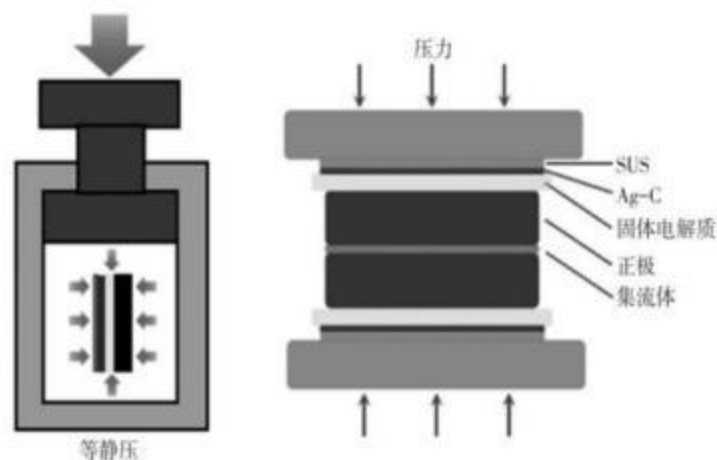
资料来源：《固态电池极片胶框覆合方法、装置及叠片设备》利元亨、《固态电池生产工艺流程说明书》电子工程专辑、《固态电池产业链研究报告》深企投产业研究院、华源证券研究所

根据《固态电池产业链研究报告》（作者：深企投产业研究院）信息，从锂电池叠片机市场格局来看，先导智能、格林晟为第一梯队企业。2024年以出货量衡量，先导智能的卷绕机与叠片机全球市场份额均突破65%，且其叠片机最高效率稳居全球第一，技术优势在固态电池领域有望进一步凸显；格林晟的叠片机国内市占率达17.43%，也将受益于固态电池产业化。国内叠片机其他重点企业还有赢合科技、东莞超业精密、深圳吉阳智能、科瑞技术、利元亨等。

➤ 等静压设备

根据《固态电池产业链研究报告》（来源：深企投产业研究院）信息，固态电池中，电极/电解质界面的残留孔隙会阻断离子通道，导致界面阻抗显著增加。传统动力电池的致密化手段——热压或辊压——只能提供有限且分布不均的压力，既难弥合界面缝隙，也难以保证电解质与电极颗粒在整片区域内的一致性压实。单轴辊压虽然可以连续作业，却难以突破致密化瓶颈（电极复合材料密度最高仅达85%），还会引发颗粒碎裂和集流体变形。相比之下，等静压技术通过各向同性高压，显著降低固-固界面空隙，优化电极密度、厚度和孔隙率等关键参数，已成为产业界攻克全固态电池界面接触难题的核心工艺。等静压技术尤其适配硫化物固态电解质层的成型需求。等静压机因需适配高压环境及满足均匀压力控制，单机价值量是传统注液机的5-8倍，等静压技术依据温度条件可分为三类：冷等静压（CIP），以水或油为压力介质，具有循环时间短、单次处理成本低的特点，是当前应用场景最广泛的类型；温等静压（WIP），采用液体或气体作为介质，通过中温环境（如150°C）与高压条件（如500MPa）的协同作用，在保证致密化效率的同时兼顾对不同材料的适配性；热等静压（HIP），以惰性气体（如氩气、氮气等）为介质，虽在压力均匀性上优势突出，但受限于气体介质的高昂成本，在大规模生产中的经济性面临明显瓶颈。从量产需求角度考量，冷等静压（CIP）的综合成本优势最为显著，温等静压（WIP）则在效率与性能之间实现了较好平衡，而热等静压（HIP）因成本制约难以应用于规模化生产。基于此，实际生产中常采用CIP与WIP的工艺组合，旨在成本、性能与生产效率之间寻求最优匹配，为固态电池的量产提供可行性支撑。

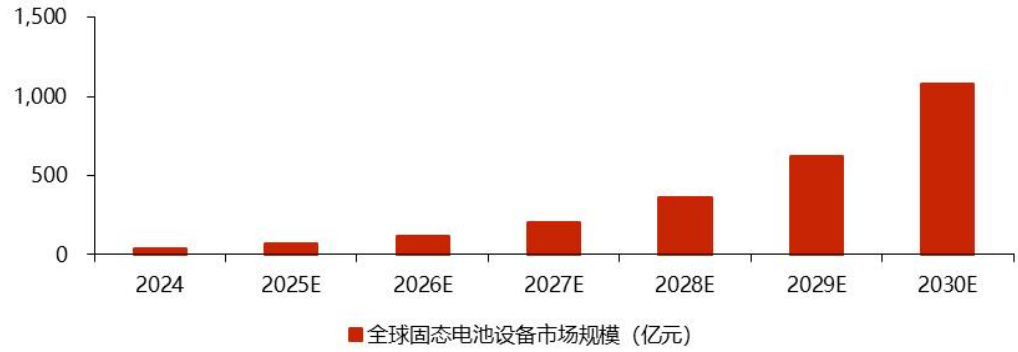
图表 18：等静压技术通过各向同性高压，显著降低固-固界面空隙



资料来源：《全固态电池生产工艺分析》翟喜民等、《固态电池产业链研究报告》深企投产业研究院、华源证券研究所

根据 EVTank、中商产业研究院信息，2024 年全球固态电池设备市场规模为 40 亿元，其中半固态电池设备市场规模为 38.4 亿元，全固态电池设备市场规模为 1.6 亿元。中商产业研究院预测，2026 年全球固态电池设备市场规模或将达到 120 亿元，2030 年市场规模或将超过千亿元。

图表 19：2030 年全球固态电池设备市场规模或将超过千亿元



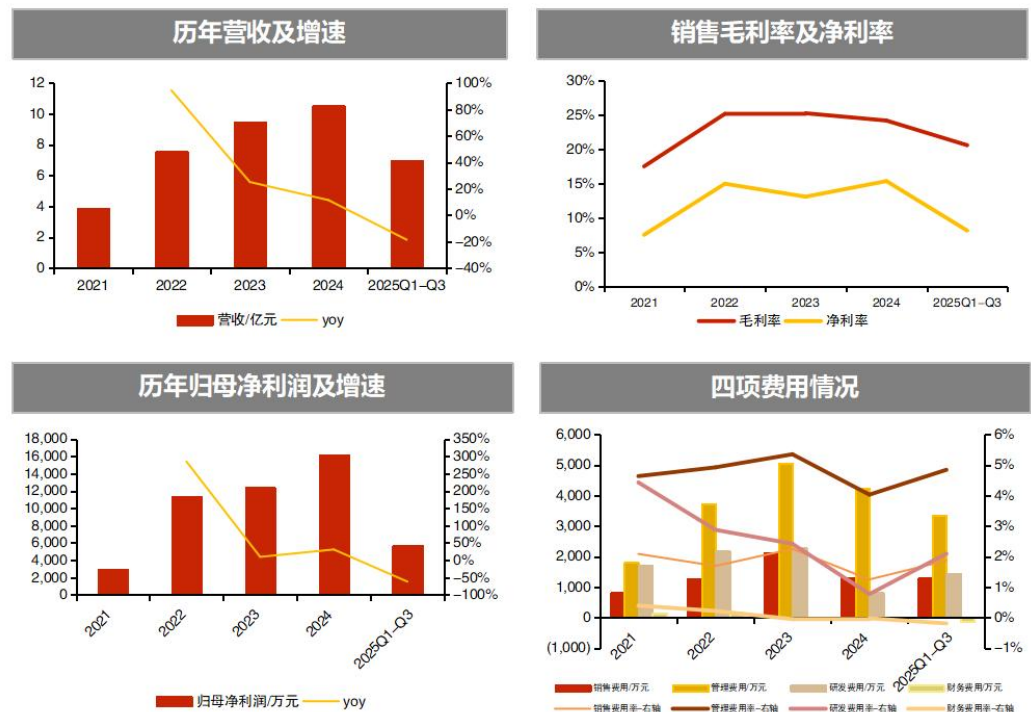
资料来源：EVTank、中商产业研究院、华源证券研究所

4. 北交所固态电池设备产业链重点公司业务更新

4.1. 纳科诺尔：高速宽幅干法电极设备顺利交付，等静压设备正加速高压验证测试

纳科诺尔主营业务是为电池生产企业和有高精度辊压需求的企业提供高精度、高稳定性、操控便捷的成套设备，主要客户涵盖国内外知名电池生产企业。公司是国家级专精特新“小巨人”企业及高新技术企业，截至 2025H1，公司合计拥有专利 235 项，其中发明专利 27 项，实用新型专利 205 项，外观设计专利 3 项。2024 年公司营收达 10.54 亿元（yoy+11.42%），归母净利润达 16183.49 万元（yoy+30.69%）；2025Q1-Q3 公司营收达 6.95 亿元，归母净利润达 5686.74 万元。

图表 20：2025Q1-Q3 纳科诺尔营收达 6.95 亿元，归母净利润达 5686.74 万元



资料来源：iFinD、华源证券研究所

根据纳科诺尔官网信息，2025 年 7 月 11 日，2025 贝壳财经年会“中国经济：开放与韧性共生长”在京召开，纳科诺尔总经理付博昂受邀出席圆桌论坛“科创与金融共振，北交所助力‘新质’先锋”并发表讲话，首度披露两大颠覆性技术：（1）“恒温空调级”温控：千米极片轧制温差严控 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 内，厚度波动小于头发丝的 1/20，奠定电池一致性基石；（2）“极片印刷机级”高效产能：1.6 米超宽幅设备以 140 米/分钟持续高速运行，产能大幅提升并显著降耗，树立行业能效新标杆。截至 2025 年 7 月 21 日，纳科诺尔固态电池关键设备正式交付头部客户，标志着公司在固态电池装备领域的技术突破进入产业化应用阶段。此次出货的设备为固态电池核心设备，直击固态电池制造关键环节痛点。根据公司联营企业清研纳科官网信息，2025 年 7 月 24 日，清研纳科自主研发的高速宽幅(固态)干法电极设备顺利交付至国内头部主机厂，这也是国内首台高速宽幅干法电极成膜复合设备，标志着公司在固态电池

前沿制造技术领域实现关键突破，进一步验证了公司干法电极设备的技术成熟度与产业化适配能力。清研纳科此次交付的高速宽幅(固态)干法电极设备幅宽 800mm，速度最高 50m/min，具备无溶剂、低能耗、高效率的优势，支持对压力、温度、速度等关键参数进行精细化控制，实现从粉体到电极片的一站式绿色制造。

图表 21：纳科诺尔固态电池关键设备正式交付头部客户


资料来源：纳科诺尔官网，华源证券研究所

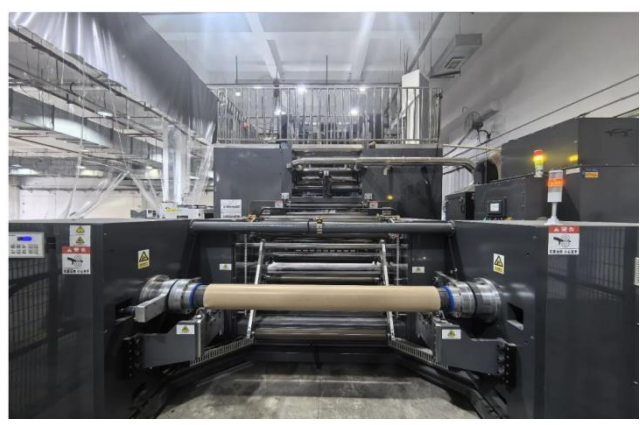
图表 22：清研纳科高速宽幅(固态)干法电极设备交付


资料来源：清研纳科官网，华源证券研究所

根据纳科诺尔官网信息，截至 2025 年 11 月 17 日，纳科诺尔公司辊压设备正式抵达越南客户工厂，国产锂电装备再次获得国际市场认可。此次批量交付越南的辊压分切一体机是纳科诺尔的量产产品，将在越南客户的电池生产线中承担核心环节的极片轧制任务。2025 年 12 月 5 日，由中国全固态电池产学研协同创新平台与全固态电池制造工艺及装备联盟联合主办，深圳吉阳智能科技有限公司承办的“全固态电池规模智造工艺及装备创新研讨会”在深圳举办。大会上，纳科诺尔研发中心副总监孟瑞锋分享了公司在固态电池核心工艺装备上的进展。针对极片与电解质膜的连续化制备，公司已布局干法成型、高精度转印及锂金属负极一体机等关键装备。在制造工艺与数据在线获取方面，以等静压工艺为例，通过实时监测压力与温度数据，优化工艺闭环。根据公司联营企业清研纳科官网信息，2025 年 12 月 31 日广东省机械工程学会宣布“干法电极智造关键技术与装备的研发及应用”项目通过科技成果鉴定。“干法电极智造关键技术与装备的研发及应用”项目首创了宽幅高速干法电极“双面同步成膜-热压复合”卷对卷一体化连续制备工艺及成套装备，通过工艺、机械、控制与仿真的深度融合，实现了干法电极的高效、稳定、低成本制造。

图表 23：纳科诺尔公司辊压设备正式抵达越南客户工厂


资料来源：纳科诺尔官网，华源证券研究所

图表 24：干法电极智造关键技术与装备的研发及应用


资料来源：清研纳科官网，华源证券研究所

根据清研纳科公众号信息，清研纳科已为国内外几十家电池与整车企业提供干法电极设备，支持应用在动力电池、固态电池、储能及一次电池等多个场景。其中，在航空电池领域，公司的干法电极设备已经成功出货交付太空电源相关院所。未来，干法电极的技术路线有望成为动力电池进化的下一个里程碑，为城市空中交通(UAM)、电动垂直起降飞行器(eVTOL)、太空飞行器提供动力心脏，真正开启电动航空的新纪元。

图表 25：在航空电池领域，公司的干法电极设备已经成功出货交付太空电源相关院所



资料来源：清研纳科公众号、华源证券研究所

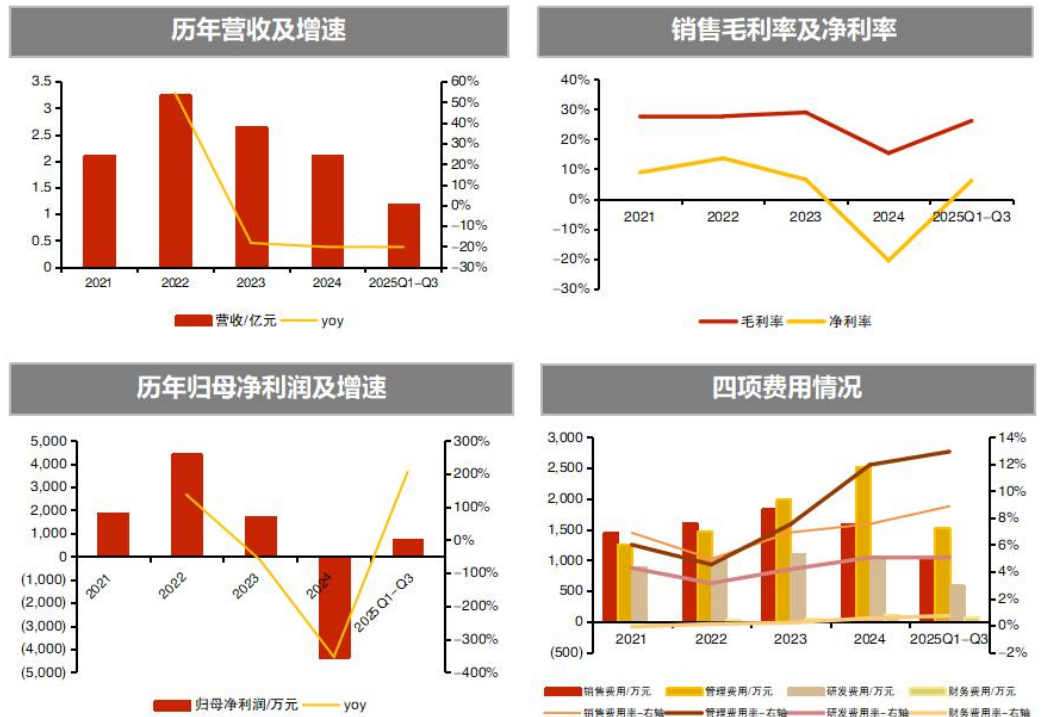
根据公司最新公告，公司锂带压延设备、等静压设备、固态电解质转印设备均已取得不错进展，在固态电池核心设备领域的技术突破与成果转化，正推动行业向高能量密度、高安全性的下一代电池技术加速迈进。(1) 锂金属负极是迈向下一代高能量密度固态电池的关键，公司自主研发的锂带压延设备主要为了满足客户对锂金属负极制备需求。公司锂带压延设备可以将一定厚度的锂带通过辊压工艺，轧制成 3-20 μm 厚度的超薄锂膜，并通过转印技术，将其精确、无损伤地覆合于铜箔表面，形成锂金属负极。目前，相关设备已交付客户以加快推进量产化进程。(2) 等静压设备是解决全固态电池中固-固界面接触的关键设备。目前，公司自主研发的温等静压设备采用液态加压方式，设计压力达 600MPa，目前正在加快验证测试。(3) 固态电解质转印设备主要用于实现固态电解质膜与负极极片的精准覆合。该设备通过动态纠偏与微张力控制，提升离子导通率与界面稳定性。目前，固态电解质转印设备已成功交付客户，为产业链前沿创新提供关键支撑。我们认为，随着锂带压延设备进入量产化交付阶段，等静压设备加速高压验证测试，以及固态电解质转印设备为客户创新提供支撑，公司有望凭借深度参与全球固态电池产业化进程，成为新能源产业链升级的重要推动者。

4.2. 灵鸽科技：中标国内头部客户固态硫化物系统项目，固态电解质中试线交付中

灵鸽科技致力于为客户提供集智能化、自动化于一体的全方位物料处理解决方案，涵盖自动化物料处理系统及单机设备两大产品线。在自动化物料处理系统方面，包括锂电池正负

极材料自动化生产线，锂电池双螺杆连续制浆系统，食品智能微量配料系统，以及针对精细化工、橡胶塑料等行业量身定制的自动计量、配混、输送一体化系统。固态电池技术中（如固态电解质制备、电极材料制造）对高精度物料处理设备（投料、计量、混合、包装等）依赖度高，公司凭借在粉体-固体-液体自动化处理领域的技术积累，已承接了固态电解质项目。单机设备方面，主打动态计量器系列，其中包含失重式计量喂料机，固体流量计等。截至2025H1，公司共取得专利权173项（其中发明专利13项，集成电路布图1项，计算机软件著作权25项）。2024年公司营收达2.11亿元，归母净利润承压；2025Q1-Q3公司营收达1.18亿元（yoy-20.17%），归母净利润达722.15万元。

图表 26：2025Q1-Q3 灵鸽科技营收达 1.18 亿元，归母净利润达 722.15 万元



资料来源：iFinD、华源证券研究所

根据灵鸽科技官方公众号信息，截至2025年2月11日，灵鸽科技在“新能源固态电池领域”实现创新突破，连续中标两大关键项目：（1）与某新能源电池头部企业达成合作，为其提供硫化物固态电解质固相混料系统；（2）与固态电解质领先企业达成合作，为其提供氧化物固态电解质全自动计量配料系统。

根据灵鸽科技官网：（1）根据灵鸽科技2025年10月官网信息，灵鸽科技与国内头部材料企业正式签署业务合作框架协议。双方以“优势互补、共同发展”为核心原则，聚焦硫化物电解质等物料自动化产线这一固态电池核心领域建立战略合作伙伴关系，标志着灵鸽科技在新能源固态电池关键环节的自动化装备布局迈入实质性推进阶段。根据公司公告最新信息，截至2025年11月，公司硫化物固态电解质试验线已成功交付，中试线正在交付中。（2）截至2025年10月29日，灵鸽科技新能源事业部中标国内头部客户固态硫化物系统项目。

图表 27：灵鸽科技与全球硫化物全固态电池创领企业达成战略合作

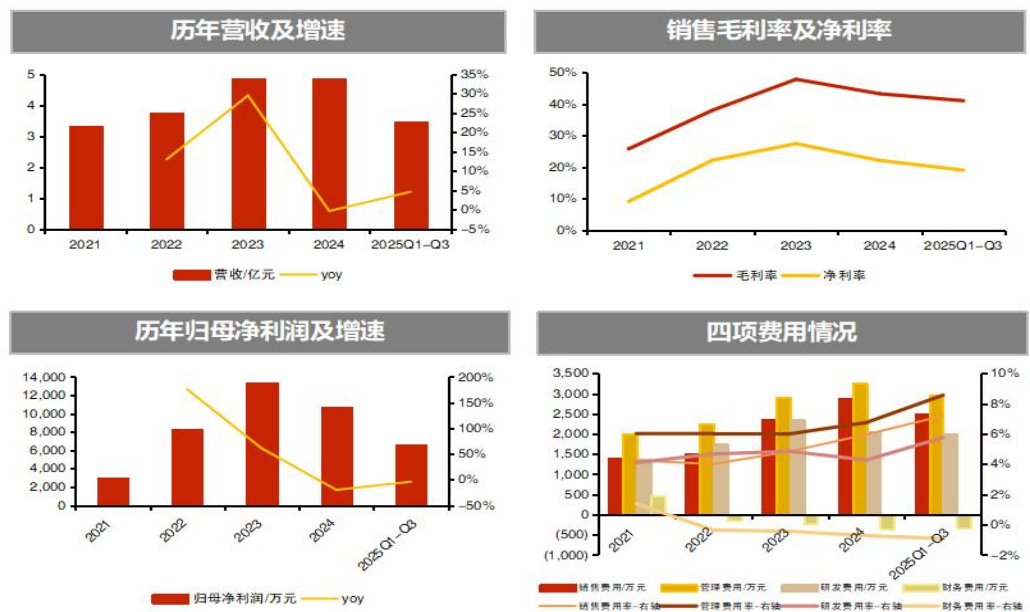


资料来源：灵鸽科技官网、华源证券研究所

4.3. 利通科技：温等静压设备可提升固体电极与固态电解质界面致密性

公司在流体行业已深耕二十余年，产品丰富，涵盖液压软管、石油钻采软管、橡塑复合工业软管、超高压树脂软管、流体连接件、软硬管总成等。在发展过程中，公司持续强链补链，逐步完善产业布局，稳步拓展高分子材料板块，如材料共混、材料改性、特种橡胶及橡塑制品等业务，并延伸至超高压装备及服务板块，其中包括超高压 HPP 食品灭菌装备及应用服务、市政工程装备及市政管网综合治理服务等。2025 年上半年，公司不断完善超高压灭菌设备安装标准化作业工作，持续提高成套设备的生产效率，有序推进超高压食品灭菌设备的研发及总装。同时公司积极与各潜在市场客户进行业务洽谈，加大设备市场销售力度。2024 年，公司实现营收 4.84 亿元、归母净利润 10721 万元；2025Q1-Q3 实现营收 3.46 亿元、归母净利润 6613 万元。

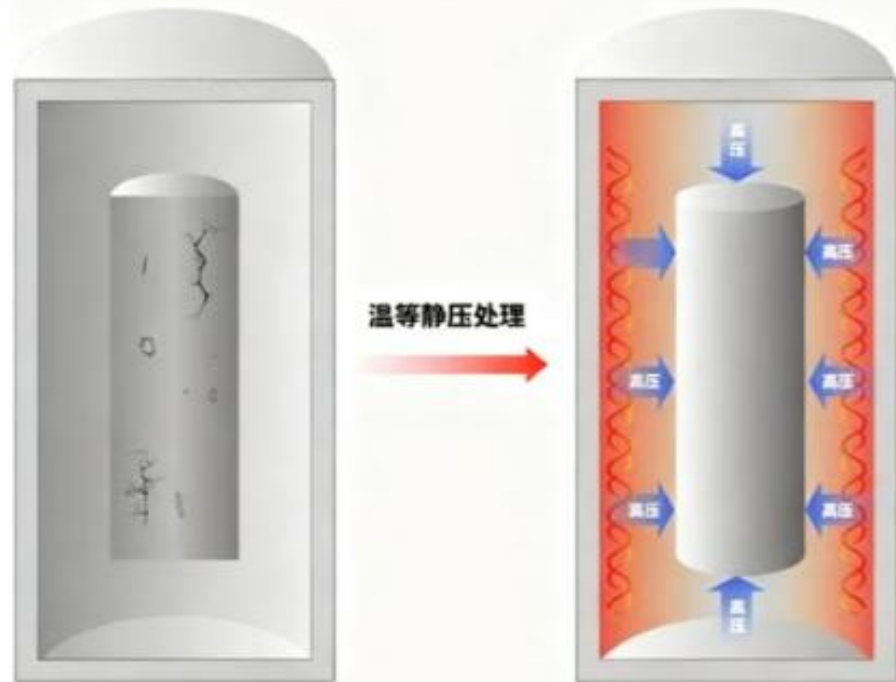
图表 28：2025Q1-Q3 实现营收 3.46 亿元、归母净利润 6613 万元



资料来源：iFinD、华源证券研究所

根据利通科技官网信息，公司温等静压设备直径：380mm；有效容积：600L，工作温度上限 180℃。温等静压技术（Warm Isostatic Pressing, WIP）在固态电池制造中发挥着关键作用，其通过中温环境(180° C 以下)配合超高压（约 300~600MPa）处理，显著提升固体电极与固态电解质界面的致密性。从而使电池获得更高的能量密度（源于材料利用率提升）、更强的安全性（避免泄漏和热失控风险）、更长的循环寿命（界面稳定性增强），以及更高的能量效率（减少离子传输损耗）。温等静压技术通过消除固-固接触中的孔隙，为固态电池的规模化生产提供了可靠工艺支持。

图表 29：温等静压技术示意图

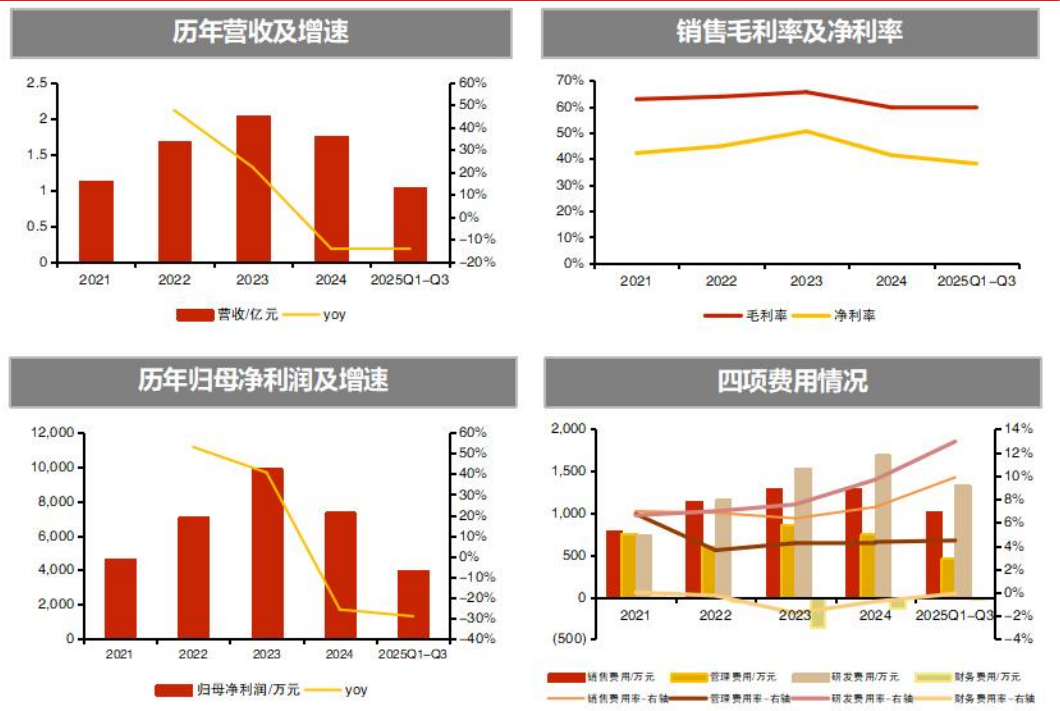


资料来源：利通科技官网、华源证券研究所

4.4. 武汉蓝电：面向固态电池研发的高精度测试设备，可实现微小电流下的稳定测试

武汉蓝电主营电池测试设备的研发、生产和销售，主要产品是微小功率设备、小功率设备、大功率设备、配件及其他。公司设备依靠自身的软硬件组合，通过对可充电电池的充放电管理，记录分析电池各种模式下充放电过程中的性能指标，以实现可对充电电池或材料性能测试的功能，产品主要应用于高校、科研院所以及电池或电池材料生产企业的研发和质检，已覆盖锂离子电池、镍氢电池、镍镉电池、铅酸蓄电池及超级电容等各类电池。公司坚持自主创新，重视产品质量和性能，以专业化、精品化电池测试设备的生产为企业愿景，截至 2025H1，公司拥有专利 80 项，软件著作权 40 项。2024 年公司营收达 1.75 亿元，归母净利润达 7359.78 万元；2025Q1-Q3 公司营收达 1.03 亿元，归母净利润达 3936.76 万元。

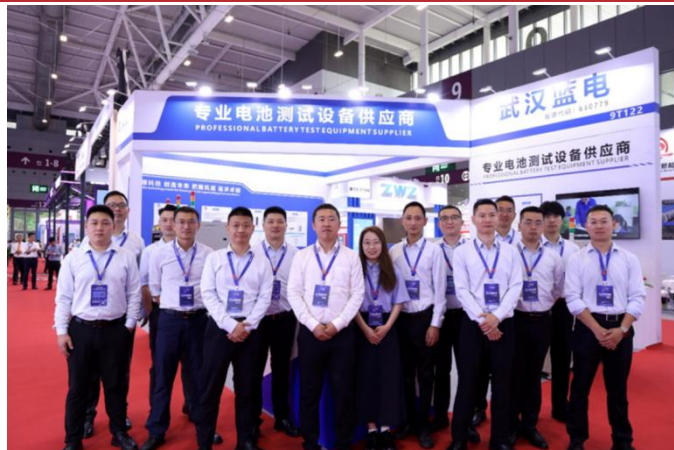
图表 30：2025Q1-Q3 武汉蓝电营收达 1.03 亿元，归母净利润达 3936.76 万元



资料来源：iFinD、华源证券研究所

根据武汉蓝电官网信息，2025 年 5 月 15 日至 17 日，第十七届深圳国际电池技术交流会/展览会（CIBF2025）在深圳国际会展中心盛大举行，武汉蓝电携核心产品“蓝电”系列电池测试系统精彩亮相，全面展示其在电池检测领域的创新成果与技术实力，重点展示了其针对动力电池、储能电池及新兴电池技术的定制化解决方案，例如：**面向固态电池研发的高精度测试设备，可实现微小电流下的稳定测试；针对大功率动力电池的循环寿命测试设备，通过算法优化充放电曲线，显著提升电池一致性与生产效率。**展会期间，武汉蓝电与东南亚、欧洲等多国客户达成合作意向，其设备在能量密度测试、循环寿命评估等关键指标上的优势，获得海外客户高度认可。

图表 31：武汉蓝电携核心产品“蓝电”亮相 CIBF2025



资料来源：武汉蓝电官网、华源证券研究所

5. 风险提示

固态电池研发进度不及预期风险：在固态电池从实验室走向产业化的过程中，由于技术瓶颈、产业链配套不足、成本控制困难等多方面因素，导致其实际研发进程落后于原定计划，进而影响商业化落地的风险。这一风险贯穿于固态电池研发、试验、量产等各个阶段，对产业链上下游企业及整个新能源行业发展均可能产生不利影响。

新兴技术路线替代风险：固态电池作为下一代电池技术的主流方向，其发展过程中面临着因技术路线选择差异及新兴技术突破带来的替代风险。这种风险主要体现在不同技术路线的竞争、产业化进度差异以及潜在颠覆性技术的出现等方面，可能对现有研发投入和产业布局造成冲击。

下游需求变化风险：下游应用场景（如新能源汽车、储能）对固态电池的需求释放高度依赖技术成熟度与成本控制能力。当前液态电池仍占据市场主导地位，其能量密度通过材料改良（如高镍正极、硅基负极）或仍有提升空间，可能延缓固态电池的替代节奏。若全固态电池研发进度滞后，下游客户可能因经济性选择“液态电池升级+半固态过渡”的混合路线，导致对全固态电池的需求增长不及预期。

证券分析师声明

本报告署名分析师在此声明，本人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，本报告表述的所有观点均准确反映了本人对标的证券和发行人的个人看法。本人以勤勉的职业态度，专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观的出具此报告，本人所得报酬的任何部分不曾与、不与、也不将会与本报告中的具体投资意见或观点有直接或间接联系。

一般声明

华源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告是机密文件，仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司客户。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测等只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。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。客户应对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特殊需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告所载的意见、评估及推测仅反映本公司于发布本报告当日的观点和判断，在不同时期，本公司可发出与本报告所载意见、评估及推测不一致的报告。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。本公司不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。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。

本报告的版权归本公司所有，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授权，本报告的任何部分均不得以任何方式修改、复制或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如征得本公司许可进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华源证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本公司销售人员、交易人员以及其他专业人员可能会依据不同的假设和标准，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，本公司没有就此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

信息披露声明

在法律许可的情况下，本公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司将会在知晓范围内依法合规的履行信息披露义务。因此，投资者应当考虑到本公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级说明

证券的投资评级：以报告日后的6个月内，证券相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入：相对同期市场基准指数涨跌幅在20%以上；

增持：相对同期市场基准指数涨跌幅在5%~20%之间；

中性：相对同期市场基准指数涨跌幅在-5%~+5%之间；

减持：相对同期市场基准指数涨跌幅低于-5%及以下。

无：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。

行业的投资评级：以报告日后的6个月内，行业股票指数相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好：行业股票指数超越同期市场基准指数；

中性：行业股票指数与同期市场基准指数基本持平；

看淡：行业股票指数弱于同期市场基准指数。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；

投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

本报告采用的基准指数：A股市场（北交所除外）基准为沪深300指数，北交所市场基准为北证50指数，香港市场基准为恒生中国企业指数（HSCEI），美国市场基准为标普500指数或者纳斯达克指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）。