

深水科技固态电池月报

Deep Water Technology Solid-State Battery Monthly Report

2025年3月

溧阳深水科技咨询有限公司

目录

序言	1
第一章 核心材料、生产工艺及设备.....	4
1.1 资本密集进入，加速硅基负极从“技术探索期”迈入“产业化冲刺期”	4
1.2 超 12.35 万吨，2025 年 Q1 共有超 15 个硅基负极项目披露动态	7
1.3 产业化拐点将至？圆柱电池正拉动硅基负极材料多场景覆盖	8
1.4 中国硫化物电解质及硫化锂产业链情况如何？	9
1.4.1 产能建设情况.....	10
1.4.2 融资及获资助情况	13
1.4.3 技术突破及进展情况	15
1.4.4 部分企业介绍.....	17
1.5 固态电解质方面动态.....	18
1.6 从高压到高效：等静压技术能否破解固态电池“致密化”难题？	21
1.6.1 什么是等静压工艺？	21
1.6.2 为什么固态电池需要？	22
1.6.3 行业进展如何？	23
1.6.4 企业介绍	25
第二章 固态电池制造企业	26
2.1 锂金属固态电池开始小规模量产，技术路径逐渐清晰	26
2.1.1 锂金属负极制备工艺革新：卷对卷工艺能否大幅降低成本	26
2.1.2 新型电解质技术能否助力锂金属电池突破性能瓶颈	27

2.1.3 电池制造：全自动产线正推动规模化生产	28
2.1.4 企业介绍	29
2.2 资本热涌驱动技术迭代，锂硫电池正冲刺商业化	30
2.2.1 资本加速涌入，技术验证与量产准备并行	31
2.2.2 应用场景分化，电动航空与无人机或成突破口	31
2.2.3 产业化挑战：从纽扣电池到软包电池的鸿沟	32
2.3 频繁下注，固态电池领域热度不减	32
2.4 固态电池新品频发，应用场景涵盖消费电子及电动汽车等	33
第三章 固态电池下游应用	36

序言

2025 年一季度，全球新型电池技术产业化加速：硅基负极领域中国主导产能规划超 12.35 万吨，但 80%项目仍处前期；固态电解质领域：中科固能百吨级产线投产，中国硫化物电解质产业正进入密集产能落地期，且多家企业完成融资；固态锂离子电池领域：多国企业通过跨界合作、资本加码和技术协同抢占技术高地，共有 7GWh 产能投产；锂金属电池开始小规模量产，技术路径逐渐清晰。资本热涌驱动技术迭代，锂硫电池也正冲刺商业化。在下游应用，北汽福田发布半固态卡车与采用中科融能固态储能技术的储能电站项目成功并网投运，验证高安全、低成本优势，驱动全产业链从技术攻坚迈向规模化应用。

硅基负极：2025 年第一季度，硅基负极产业加速发展，且资本正密集进入，加速硅基负极从“技术探索期”迈入“产业化冲刺期”。公开披露的产能规划超 12.35 万吨，甘肃、安徽、内蒙古、湖北、河南等省份依托当地晶硅产业或电子级硅烷产业链优势，产能建设领先，除 NEO 项目外，其余项目均集中在中国，但需注意的是约 80%项目仍处前期阶段。2024 年-至今，全球共有超 24 起硅基负极企业融资事件，累计金额超 60 亿元。本月共有四家企业获融资，包括合肥启宸新能、四川华宜清创、壹金新能源和美国 Coreshell。

固态电解质：2024 年至 2025 年一季度，中国硫化物电解质产业进入密集产能落地期，企业通过融资扩产、技术合作及政策支持，逐步构建规模化生产体系。如中科固能已于近期调试完成投产其年产百吨级硫化物固态电解质材料生产线。包括屹锂新能源、武汉天石科丰、深圳固研新材料、瑞固新材、中科固能等多家企业完成融资，总融资金额超数亿元。且多家企业通过产学研合作致力于工

艺创新降低成本，为硫化物电解质的规模化生产奠定基础。除此之外，容百集团在仙桃追加 12 亿元投资，新增固态电解质中试线和钠电正极项目，韩国 ECOPROM 也计划 2025 年底量产硫化物固态电解质。

固态锂离子电池：2024 年 3 月，全球固态电池产业化进程加速，且多个项目投产。多国企业通过跨界合作、资本加码和技术协同抢占技术高地。同时多家固态电池企业发布新品，加速技术创新，技术类型从半固态电池到全固态电池，应用场景从微型场景、消费电子到无人机再到电动汽车等。3 月投产的固态电池项目包括广东海四达与卫蓝新能源合作研发生产的 6GWh 半固态电池产线以及浙江湖州德加能源首批量产 1GWh 高比能固态电池项目。

锂金属电池：2025 年 3 月，锂金属固态电池在材料、工艺和量产化层面均取得显著突破，技术路径逐渐清晰。锂金属电池凭借快速商业化潜力（如 Sion Power、欣界能源）正率先实现产线落地。锂金属固态电池正推动动力电池能量密度突破 500 Wh/kg，或将重塑全球新能源汽车及储能产业格局。

锂硫电池：锂硫电池在能量密度和安全性方面展现巨大潜力，但固-固界面反应动力学、穿梭效应、电解质稳定性及成本问题仍需攻克。当前锂硫电池技术处于实验室向中试过渡阶段，部分企业开始布局产线，并引入资本加速商业化进程。2025 年 Q1，锂硫电池领域在技术研发、资本投入、产业合作等方面进展显著。

下游应用方面：2025 年 Q1，固态电池下游应用加速落地，商用车与储能领域实现关键突破：商用车方面，北汽福田推出首款半固态电池卡车“祥菱 Q”，搭载 40-50kWh 自主研发电池，以 8 年/40 万公里质保、电芯 6400 次循环寿命及极端安全防护（针刺/浸水不燃不失效）为核心竞争力，并支持 10 分钟快充 70

公里，解决商用场景的耐用性与补能效率痛点；储能领域，江苏淮安投运 3.45MW/6.269MWh 固态电池储能项目，采用原位固态化等八大核心技术，充放电效率超 90%，安全性提升 40%，度电成本降低 30%，且模块化设计支持灵活扩容，验证固态电池在工商业储能中的高安全、低成本及长周期经济性优势，为规模化替代传统液态方案提供示范标杆。

第一章 核心材料、生产工艺及设备

1.1 资本密集进入，加速硅基负极从“技术探索期”迈入“产业化冲刺期”

硅基负极凭借超高能量密度、快充潜力、资源与成本优势，已成为锂电负极升级的明确方向。尽管仍需克服体积膨胀、首效低等挑战，但通过材料创新（纳米化、复合结构）、工艺优化（ALD 涂层、自修复粘结剂）及产业链协同，其商业化进程正快速推进，资本也正密集进入硅基负极行业，加速从“技术探索期”进入“产业化冲刺期”发展。

根据电动中国不完全统计，2024 年-至今，全球共有超 24 起硅基负极企业融资事件，累计金额超 60 亿元。本月共有四家企业获融资，包括合肥启宸新能、四川华宜清创、壹金新能源和美国 Coreshell。其中 Coreshell 的投资者包括上游硅材料企业 Ferroglobe 和合作开发纳米涂层技术的日本瑞翁，产业链合作深化趋势明显。以下为融资及企业情况。

2025 年 3 月，产投国正投资通过种子基金联合合肥市包河区科创种子基金、创合汇资本，完成对合肥启宸新能科技有限公司千万级天使轮投资。目前，启宸新能自主研发的“多孔碳基体材料制备技术”与“纳米硅均匀沉积技术”已通过中试验证，成功实现稳定化量产。

2025 年 3 月，四川华宜清创新材料科技有限公司完成新一轮股权融资，融资金额未知，力合中科私募股权基金管理（深圳）有限公司旗下广州力合科城创业投资合伙企业基金增资参与。

2025 年 3 月，壹金新能源完成股权融资，融资机构为国中资本、国投招商。融资金额未披露。

2025 年 3 月，美国硅基负极企业 Coreshell 宣布筹集 2400 万美元，旨在扩大其 60 Ah 电池的生产。本轮融资由总部位于伦敦的硅和铁合金生产商 Ferroglobe 和 Zeon Ventures（日本瑞翁旗下公司）领投。这笔资金将用于扩大 Coreshell 在加利福尼亚州圣莱安德罗新建的 4MWh 制造工厂的生产，并且正在为另一座 100MWh 工厂进行选址和设计。它预计将于今年开始向汽车制造商交付其电池的商业样品。

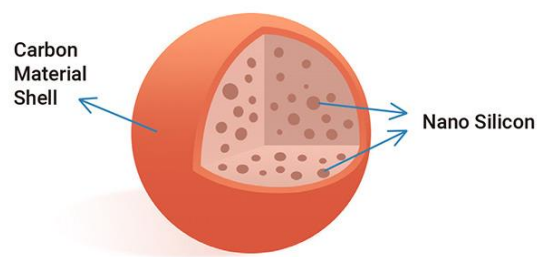
合肥启宸新能科技有限公司成立于 2024 年 10 月，核心团队由中国科学技术大学、合肥工业大学等顶尖高校的科研专家及产业人才组成，公司以碳材料作为载体，硅源热分解形成弥散性纳米硅填充于载体碳材料孔隙内；实现纳米硅表面的均匀碳包覆。具备多孔碳选型、沉积工艺设计和沉积设备选型改造技术。

四川华宜清创新材料科技有限公司成立于 2023 年 6 月，位于四川省宜宾市南溪区，是依托四川新能源汽车创新中心有限公司（欧阳明高院士工作站）孵化成立的高新技术企业。公司聚焦于锂离子电池硅基材料的研发、生产与销售，核心产品为具有高比容量、长寿命和低成本优势的硅碳负极材料，其独创的“一步法”制备技术处于行业领先地位。

北京壹金新能源科技有限公司成立于 2017 年，总部位于中关村科技园，是国家级高新技术企业，专注于锂电池材料及下一代电池技术的研发与生产。公司以硅基负极材料（如氧化亚硅前驱体、硅氧负极等）、高镍三元正极及固态电池技术为核心，覆盖消费电子、动力电池及储能领域。已获宁德时代、上汽集团、欣旺达、基石资本等知名机构投资，并导入宁德时代、比亚迪、ATL 等大厂。自研新型硅碳负极生产设备，单炉产能突破百公斤；氧化亚硅单炉产量超过一吨。

Coreshell 成立于 2017 年 1 月，由加州大学伯克利分校校友 Jonathan Tan

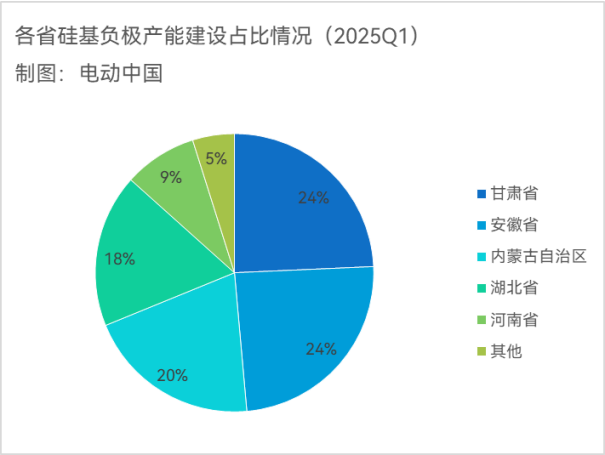
（化学工程学士）和 Roger Basu（材料科学与工程硕士）共同创立，总部位于美国加利福尼亚州圣莱安德罗。Coreshell 通过将高硅氧比颗粒分散于低硅氧比基体的创新结构设计，结合与 Zeon 合作的纳米涂层技术，有效解决了硅基材料体积膨胀导致的循环寿命问题，并兼容现有生产工艺，推出的 60Ah 硅基电池正迈向商业化阶段。采用冶金级硅替代传统材料，将成本降至低于中国石墨，并可与不同阴极材料搭配提升性能。



来源：各公司公告、公开新闻等

1.2 超 12.35 万吨，2025 年 Q1 共有超 15 个硅基负极项目披露动态

2025 年 Q1，共有超过 15 个硅基负极项目完成更新，本月共计 5 个项目，其中河南国信新材料的硅基项目一期完成竣工验收。从项目进度看，2025 年 Q1 有 80%的项目均处在项目前期阶段。从产能规划来看，公开的硅基负极产能超 12.35 万吨，其中产能建设相对靠前的省份包括甘肃省、安徽省、内蒙古自治区、湖北省及河南省。多依托于当地的晶硅产业、电子级硅烷产业链。



从项目建设情况上看，其中进度较快的项目包括河南天目先导电池材料有限公司的高端纳米硅基电池负极材料项目，已建设完成，正进入中试（试生产）阶段。从项目的分布地区来看，除 NEO 外，其他的项目均位于中国。

硅基负极产能建设情况（2025年Q1，部分）				整理-电动中国	
时间	项目	项目进度	相关企业	产能情况/万吨	地址
2025年3月	鹏成新能源晋谷新能源产业园项目	前期阶段	杭州鹏成新能源有限公司	2.00	中国甘肃省金昌市
2025年3月	胡杨河经济技术开发区计划设立硅碳负极材料产业园	前期阶段	新疆昌诺新能源产业发展有限公司	NA.	中国新疆维吾尔自治区胡杨河市
2025年3月	碳一新能源年产3万吨新型硅碳负极生产基地项目落户池州	前期阶段	碳一新能源	3.00	中国安徽省池州市
2025年3月	河南这一万吨级硅碳负极材料项目(一期)竣工验收	竣工	河南国信新材料有限公司	0.05	中国河南省郑州市
2025年3月	浙江这一年产1000吨硅碳负极材料项目环评公示	前期阶段	兰溪致德新能源材料有限公司	0.10	中国浙江省金华市
2025年2月	浙江衢州固态电池及光伏配套项目	前期阶段	NA.	NA.	中国浙江省衢州市
2025年2月	NEO将硅基负极年产能扩产至20吨	前期阶段	NEO Battery Materials	0.002	韩国京畿道
2025年2月	宁夏银川签约年产2000吨硅基电池负极材料项目	前期阶段	衡水晶岩新能源科技有限公司	0.2	中国宁夏回族自治区银川市
2025年2月	金昌恩晖新能源装备有限公司年产1万吨硅碳负极项目	建设中	金昌恩晖新能源装备有限公司	1	中国甘肃省金昌市
2025年1月	内蒙古星飞越新材料科技有限公司一期年产5000吨硅碳负极材料项目	前期阶段	内蒙古星飞越新材料科技有限公司	0.50	中国内蒙古自治区呼伦贝尔市
2025年1月	山西物科金硅新材料科技有限公司年产 3000 吨碳包覆预氧化亚硅负极材料项目	前期阶段	山西物科金硅新材料科技有限公司	0.30	中国山西省运城市
2025年1月	河南天目先导电池材料有限公司的高端纳米硅基电池负极材料项目	竣工调试	河南天目先导电池材料有限公司	6.00	中国河南省河南省
2025年1月	湖北晟皓新材料有限公司电子级硅烷及硅碳负极新材料项目二期	前期阶段	湖北晟皓新材料有限公司	2.00	中国湖北省宜昌市
2025年1月	中天宸硅基负极材料项目签约内蒙古包头	前期阶段	中天宸	2.00	中国内蒙古包头市
2025年1月	洛阳联创锂电科技新能源电池硅碳负极新材料项目	前期阶段	洛阳联创锂电科技有限公司	0.20	中国湖北省宜昌市
来源：各公司公告、公开新闻等					

1.3 产业化拐点将至？圆柱电池正拉动硅基负极材料多场景覆盖

2025 年 3 月，采用硅基负极材料的圆柱电池新品频出，技术路径围绕“高镍+硅基+结构优化”展开，快充、高能量密度与多场景适配成为竞争焦点。产业端通过规模化量产、材料改性（包覆/预锂化）及产业链合作突破成本与寿命瓶颈。相关企业包括 Samsung SDI、StoreDot、Amprius 和江苏睿恩新能源。除此之外，亿纬锂能和比克电池等企业同样发布了圆柱电池新品，能量密度均有大幅提升，但官方信息尚未披露是否采用硅基负极。

硅基负极与圆柱电池的结合，可通过结构适配性充分发挥性能优势：圆柱电池的弧形外壳和高机械强度可有效缓冲硅负极高达 300% 的体积膨胀，其对称结构促进各向同性膨胀，减少电极损伤，与高镍正极搭配，能量密度进一步提高，同时，圆柱电池的全极耳设计优化热管理，降低了热失控风险。以下为新闻动态（部分）。

2025 年 3 月，Samsung SDI 宣布，近日举行了 4695 圆柱电池的发货仪式，比原计划提前一年多开始量产 46Pi 电池。该电池在 Samsung SDI 韩国忠清南道天安的工厂生产，并在越南子公司组装成模块。这些模块最初将提供给美国客户，用于微出行应用。Samsung SDI 的圆柱电池由高镍 NCA 正极材料及硅碳纳米负极材料制成，提高了电池的能量密度，延长了使用寿命，电池采用无极耳设计，大幅降低电池内阻。

2025 年 3 月，StoreDot 与韩国 Kumyang 达成许可协议，旨在大规模生产 4680 圆柱形电动汽车电池，该电池可在 10 分钟内从 10% 充电至 80%。其能量密度超过 800Wh/L，循环寿命超过 1000 次，这一合作将显著提升电动汽车的快速充电能力，推动电动汽车的广泛采用。据悉，其 XFC 电池技术使用了硅基

负极材料。

2025 年 3 月, Amprius Technologies 宣布其新型高性能 6.3Ah 硅负极圆柱电池已交付给一家财富 500 强公司进行评估, 用于 LEV 轻型电动汽车验证。这款电池具有更高的能量密度和更长的循环寿命, 其能量密度为 315 Wh/kg, 比标准 5.0Ah 21700 电池容量高出 25%, 同时保持了高功率 3C 放电率, 可在 80% 的放电深度下实现 800 次循环, 延长电池寿命并降低更换成本。虽然 6.3Ah 的 SiCore 电池的初始应用重点是 LEV 市场, 但其高能量密度和延长的循环寿命使其适用于一系列其他应用, 包括固定翼航空和机器人等人工智能 (AI) 技术。

2025 年 3 月, 江苏睿恩新能源科技有限公司发布无极耳 21700-5.0AH 电池, 采用“9 系超高镍正极+硅碳复合负极”体系, 通过原子层沉积 (ALD) 包覆技术与孔隙梯度设计, 将能量密度推至 270Wh/Kg 以上 (量产型号 INR21700-RS50)。可匹配匹配电动工具、无人机、人形机器人及高端储能场景。



来源: 各公司公告、公开新闻等

1.4 中国硫化物电解质及硫化锂产业链情况如何?

硫化物固态电池凭借高能量密度、良好的室温离子电导率和快充能力, 显著提升了续航与效率, 为下一代动力电池的核心解决方案之一。然而受制于核心材

料硫化锂的高成本与工艺瓶颈（据悉，有企业表示目前硫化锂价格在数百万元/吨），以及硫化物电解质的界面稳定性、空气敏感性等技术挑战，硫化物固态电池技术尚未完全成熟。但随着众多企业的跟进和技术突破，硫化锂及硫化物电解质产业链将日益完善，硫化物固态电池也将逐渐产业化。那么中国硫化物电解质及硫化锂产业链进展如何？谁在布局？

（时间跨度选取为 2024 年 1 月-2025 年 3 月，企业范围选取硫化锂及硫化物电解质生产企业，信息来源为企业公告、公开新闻等。因信息较多，如有遗漏烦请后台留言，敬请谅解）。更多有关固态电池内容请关注后续报告《固态电池行业技术与市场洞察 2024-2025》。

2024 年至 2025 年一季度，中国硫化物电解质产业进入密集产能落地期，企业通过融资扩产、技术合作及政策支持，逐步构建规模化生产体系。如中科固能已于近期调试完成投产其年产百吨级硫化物固态电解质材料生产线。包括屹锂新能源、武汉天石科丰、深圳固研新材料、瑞固新材、中科固能等多家企业完成融资，总融资金额超数亿元。且多家企业通过产学研合作实现纯度跃升，并致力于工艺创新降低成本，为硫化物电解质的规模化生产奠定基础。

1.4.1 产能建设情况

硫化锂及硫化物固态电解质的产能建设已进入快速推进期，2025 年或将成为中试转量产的关键节点。中科固能、恩捷股份、屹锂科技和瑞固新材等多家企业正通过技术突破与产能扩张领跑行业，相关产能正从百吨级到千吨级迈进。除此之外，天石科丰在 2024 年也已成功建立年产 3 吨的硫化物电解质粉体生产产线并已投产。

中国硫化锂及硫化物电解质产能建设情况（2024年1月-2024年3月，部分）				
时间	相关企业	事件名称	产能情况	事件描述
2025年3月	中科固能	产能建设	百吨级	年产百吨级硫化物固态电解质材料生产线调试完成并具备满产能力。
2025年2月	恩捷股份	产能建设	千吨级	与玉溪高新区签订年产千吨级硫化物固态电解质中试生产线项目协议，总投资2.5亿元。
2025年2月	浙江研一新能源	产能建设	10吨	年产吨级硫化物固态电解质中试项目公示，年中试规模10吨。
2025年2月	上海屹锂新能源	产能建设	NA.	常州高新区签约建设全球领先的硫化物电解质和全固态电池研发生产基地，目标6月投产，达产后年产值超300亿元。
2024年10月	中科固能	产能建设	同上	已建成并开始调试年产百吨级硫化物固态电解质材料生产线
2024年10月	中科固能	产能建设	同上	江苏溧阳硫化物全固态电解质生产基地开工，总投资1亿元，规划全球首条大规模产线。
2024年7月	湖南恩捷	产能建设	百吨级	百吨级硫化锂中试生产线搭建完成（与中南大学合作研发低成本工艺）。
2024年6月	瑞固（衢州）新材料	产能建设	百吨级	全固态电解质项目开工，总投资13亿元，规划2025年百吨级产能，2028年达6000吨。
来源：企业公告、公开新闻			制表：电动中国	

2025 年 3 月，中科固能年产百吨级硫化物固态电解质材料生产线已调试完成投产并具备满产能力。

2025 年 2 月，恩捷股份与玉溪高新技术产业开发区管理委员会正式签订年产千吨级硫化物固态电解质材料中试生产线项目合作框架协议。该项目总投资为 2.5 亿元，项目建成后可形成年产 1000 吨的生产能力。

2025 年 2 月，浙江研一新能源科技有限公司年产吨级硫化物固态电解质中试项目公示，年中试规模 10 吨。

2025 年 2 月，常州高新区签约上海屹锂新能源科技有限公司项目。据悉该项目将在高新区建设全球领先的硫化物电解质和全固态电池研发生产基地，达产后年产值超 300 亿元。项目 2 月签约，目标 6 月投产。

2024 年 12 月，中科固能已建成并开始调试世界首条年产百吨级硫化物固态电解质材料生产线。产线采用自动连续化模式，大幅降低人工干预程度，减少了人员接触硫化物电解质产生硫化氢的风险，并通过全自动控制较大程度提升产

品质量的稳定性。

2024 年 10 月，中科固能-硫化物全固态电解质生产基地项目开工仪式在江苏溧阳正式举行。该项目总投资 1 亿元，将建成全球首条大规模全固态硫化物电解质材料产线，产能规模将跻身国际顶尖行列，为未来万吨级制备提供实践基础和核心专利技术储备。

2024 年 7 月，湖南恩捷搭建完成百吨级硫化锂中试生产线。为此，恩捷股份专门成立了湖南恩捷前沿新材料科技有限公司（简称“湖南恩捷”），湖南恩捷与中南大学技术团队自 2021 年起开始联合研发低成本、高纯度硫化锂产品，目前湖南恩捷硫化锂产品已完成吨级小试线产能建设和稳定运行，已搭建完成百吨级硫化锂中试生产线。

2024 年 6 月，瑞固（衢州）新材料科技有限公司全固态电解质项目开工，该项目总投资 13 亿元，进行硫化物系全固态电解质材料规模化生产，同时在生产设备、工艺流程方面形成标准。根据项目规划，预计 2025 年建成并达到百吨级全固态电解质生产能力，2028 年实现年产 6000 吨全固态电解质的目标。

1.4.2 融资及获资助情况

2024-2025 年 Q1，中国硫化锂及硫化物电解质企业融资呈现规模扩大化、资本多元化等趋势，金额从千万元到数亿元不等，投资方涵盖产业资本、地方政府基金等，且资金用途多用于技术突破及产能扩张等，各路资本的进入将加速硫化物固态电池商业化提速。

中国硫化锂及硫化物电解质企业融资情况 (2024年1月-2024年3月，部分)					
时间	相关企业	融资类型	融资金额	投资方	资金用途
2025年2月	上海屹锂新能源	A轮	未披露	超威电源集团全资子公司浙江薪火能源	加速产业化
2025年2月	武汉天石科丰新能源	天使轮	近千万元	萃英创投等	建设吨级硫化物电解质产线、研发及运营投入，目标建成国内首条千吨级产线。
2024年7月	深圳固研新材料	天使轮	数千万元	人合资本独家投资	产线放量验证、新材料研发，已实现吨级年产量，规划百吨级中试线。
2024年5月	瑞固新材	天使轮	超1亿元	成铭资本领投，龙游县产业基金、紫金港资本跟投	衢州全固态电解质生产项目一期建设，计划2025上半年投产。
2024年4月	中科固能	政府专项	国拨5000万元	国家级重点项目支持	百吨级至500吨级硫化物固态电解质产线建设。
2024年3月	中科固能	天使轮	近1亿元	和暄资本领投，可城资本、红点中国、平陵集团跟投	产线建设、技术研发。
来源：企业公告、公开新闻				制表：电动中国	

2025 年 2 月，上海屹锂新能源科技有限公司完成 A 轮融资，新增投资方为超威电源集团全资控股子公司浙江薪火能源有限公司。

2025 年 2 月，武汉天石科丰新能源科技有限公司成功获得近千万元天使轮融资，本轮融资由萃英创投等机构投资，资金主要用于建设吨级硫化物电解质产线、研发及运营投入。该公司致力于硫化物固态电解质粉体研发和生产，计划在未来几年内建成国内首条千吨级硫化物电解质粉体生产产线。

2024 年 7 月，硫化物固态电解质企业深圳固研新材料科技有限公司完成数千万元天使轮融资，由人合资本独家投资。融得资金主要用于产线放量验证，以及新材料的研发。目前已经实现吨级年产量，正在规划建设年产百吨级材料中试线。

2024 年 5 月，瑞固新材完成超亿元天使轮融资，本轮融资由成铭资本领投，

龙游县产业基金、紫金港资本跟投，资金主要用于推进瑞道科技浙江省衢州市龙游县全固态电解质生产项目第一期的产线建设，该项目预计 2025 上半年建成投产。

2024 年 4 月，中科固能获批国家级重点项目，将获得国拨经费 5000 万元，支持中科固能百吨级至 500 吨级硫化物固态电解质材料产线建设。

2024 年 3 月，中科固能完成近亿元天使轮融资。该轮融资由和暄资本领投、可城资本、红点中国、平陵集团等机构跟投。该轮融资资金将主要用于产线建设、技术研发等。

1.4.3 技术突破及进展情况

硫化锂作为硫化物固态电解质的关键原材料, 近期其技术突破主要聚焦于高纯度制备与降本。2024-2025 年 Q1, 多家企业通过产学研合作实现纯度跃升,并致力于工艺创新降低成本, 为硫化物电解质的规模化生产奠定基础。

硫化物电解质的技术进展集中在提升性能如高电导率、空气稳定性及产业化落地等方面, 2025 年或将成为中试转量产关键节点, 将推动硫化物固体电池的市场化进展。以下为部分进展情况。

中国硫化锂及硫化物电解质企业技术突破及进展情况 (2024年1月-2024年3月, 部分)			
时间	相关企业	类型	事件概述
2025年3月	天华新能	硫化锂、硫化物电解质	与高校合作研发硫化物固态电解质及低成本超纯硫化锂, 形成工艺包和核心专利, 产品测试中。
2025年2月	星源材质 (新源邦科技)	硫化物电解质	参股公司深圳新源邦科技的硫化物电解质进入小批量供应阶段, 氧化物电解质已量产。
2025年2月	容百科技	硫化物电解质	全固态电池用硫化物电解质材料获海内外客户认证, 容量与循环性能领先。
2024年12月	中科国能	硫化物电解质	江苏省科技重大专项《成本效益型硫化物电解质及固态电池技术研发》立项, 推动标准化生产。
2024年12月	光华科技	硫化锂	当前硫化锂产能300吨/年, 可快速扩产至3000吨/年, 2024年硫化物材料销售收入111.14万元。
2024年11月	厦钨新能	硫化锂	新硫化锂合成工艺小试、中试结果良好, 降本空间大。
2024年11月	道氏技术、固态齐辉	硫化物电解质	合资设立公司, 深度合作硫化物固态电池电解质的研发与产业化, 优化全材料解决方案。
2024年10月	蓝固新能源	硫化物电解质	公开硫化物+氯化物复合固态电解质技术路线
2024年10月	恩捷股份	硫化物电解质	LPSC硫化物电解质产品获国内外头部电池企业送样认可。
2024年10月	天赐材料	硫化物电解质	硫化物电解质处于中试阶段, 配合客户验证, 计划2025年建设中试产线。
2024年9月	天齐锂业	硫化锂	完成硫化锂公斤级示范线搭建, 支持十余家客户打样, 优化降本技术。
2024年8月	研一新材料	硫化锂	硫化锂产品获国内头部企业及高校订单, 计划规模化量产。
2024年8月	泰和科技	硫化锂	硫化锂合成技术研究项目处于小试阶段。
来源: 企业公告、公开新闻			制表: 电动中国

2025 年 3 月, 天华新能表示, 通过与高校开展技术合作, 进行硫化物固态电解质及其低成本超纯硫化锂的研发工作。目前, 已经形成工艺包及部分核心专利申请, 相应产品在测试中。

2025 年 2 月, 星源材质在接受调研时表示, 参股公司深圳新源邦科技有限公司的氧化物电解质已实现量产, 硫化物和聚合物电解质则处于小批量供应阶段。

2025 年 2 月, 容百科技发布业绩快报, 其全固态电池用超高镍三元正极材料及硫化物电解质材料已获得多家海内外客户的认证, 材料的容量与循环性能保

持领先。

2024 年 12 月，江苏省科学技术厅发布《2024 年度省科技重大专项拟立项目公示》通知，由中科固能牵头负责的《成本效益型硫化物电解质及固态电池技术研发》被列入立项名单。

2024 年 12 月，光华科技表示，其硫化锂产品的产能为 300 吨/年，可根据市场需求，在现有厂区通过购置反应釜等生产设备将产能扩至 3000 吨/年。2024 年至今，公司硫化物相关固态电池材料产品销售收入仅为 111.14 万元。

2024 年 11 月，厦钨新能表示，其开发有新的硫化锂合成工艺，目前从小试、中试结果来看，技术指标良好，降本空间较大。

2024 年 11 月，道氏技术发布公告，公司近日与固态齐辉签署《合资协议》，共同出资设立广东道氏固态电池技术有限公司，双方将在硫化物固态电池电解质的研发与产业化等方面进行深度合作，并不断迭代、优化固态电池全材料的解决方案。

2024 年 10 月，蓝固新能源公开发布固态电解质技术路线和产品发展蓝图，助力固态电池快速产业化，关于全固态电解质的技术路线为：聚合物复合固态电解质和硫化物氯化物固态电解质。

2024 年 10 月，恩捷股份宣布其 LPSC 硫化物固态电解质产品获客户认可。已向绝大多数国内外头部电池企业送样，反馈良好。

2024 年 10 月，天赐材料在业绩说明会上表示，公司硫化物路线的固态电解质处于中试阶段，现阶段主要配合下游电池客户做材料技术验证，计划在 2025 年建设中试产线，做小批量的生产应用。

2024 年 9 月，天齐锂业表示，目前已完成下一代固态电池关键原材料硫化

锂产业化相关支持工作，累计与十余家下游客户进行打样，持续开展产品质量提升和降本技术优化。

2024 年 8 月，研一新材硫化锂产品推向市场。产品已获得国内头部企业及高校科研团队的认可，同时已获得主流企业的小批量订单。下一步可实现规模化量产，为固态电池研发和产业升级贡献力量。

2024 年 8 月，根据泰和科技半年报，其硫化锂的合成技术研究项目处于小试阶段。

1.4.4 部分企业介绍

中科固能

中科固能致力于硫系电解质的研发和量产，解决目前行业内电解质成本过高+硫系化合物与空气反应等难题，做到适用于不同应用场景的多种高性能硫化物固态电解质及大容量硫化物全固态电芯，同时大幅降低材料制备成本。作为硫化物全固态电池产业化国家队和龙头企业，中科固能将持续攻关全固态电池前沿技术和工程化难题，以高质量发展推动构建全固态电池产业集群。

瑞固新材

瑞固新材成立于 2023 年 9 月，是瑞道科技旗下专注于固态电池核心材料研发与生产的高科技企业，依托母公司在中日两地的技术积累和产业链资源，聚焦硫化物固态电解质及全固态电池领域。2024 年投资 13 亿元在浙江衢州建设全球领先的硫化物全固态电解质生产基地，一期工程 2025 年投产，初期产能百吨级；二期规划至 2028 年总产能将达 6000 吨/年。

武汉天石科丰

武汉天石科丰新能源科技有限公司成立于 2022 年 12 月，是一家致力于硫

化物固态电解质粉体研发和生产的高科技企业，公司依托高校建立了国际一流的固态电解质粉体研发和全固态锂电池研发中心，产品覆盖宁德时代、国轩高科、欣旺达等头部电池企业及 40 余家科研机构。依托天使轮融资加速产能布局，计划 2024-2027 年分两期将年产能从 10 吨提升至 100 吨，并联合高校打造产学研平台，推动全固态电池商业化进程。

1.5 固态电解质方面动态

近千万元，这一硫化物固态电解质粉体企业完成融资

近日，武汉天石科丰新能源科技有限公司（以下简称“天石科丰”）成功获得近千万元天使轮融资，本轮融资由萃英创投等机构投资，赋伟咨询担任本轮融资财务顾问。本轮资金主要用于建设吨级硫化物电解质产线、研发及运营投入。

天石科丰在 2024 年已成功建立年产 3 吨的硫化物电解质粉体生产产线并已投产，2025 年底将建成年产几十吨硫化物电解质粉体生产产线。2026 年规划建成百吨级硫化物电解质粉体生产产线，2027-2029 年建立国内首条千吨级硫化物电解质粉体生产产线。

天石科丰成立于 2023 年，是专注于全固态锂离子电池领域，特别是硫化物态电解质技术研发的高科技企业。其核心产品——硫化物固态电解质粉体，冷压离子电导率可达 13mS/cm，热压后达 25 mS/cm。下游客户包括国轩高科、宁德时代、容百等上市公司，以及清华大学、北京大学等国内外知名高校和科研机构。



追加 12 亿元投资，湖北仙桃将新增固态电解质及 6000 吨钠电正极项目

3 月 13 日，在“楚商回乡、共建支点”仙桃（北京）招商推介会上，容百集团现场追加投资 12 亿元，在仙桃新建容百学院和年产 6000 吨钠电正极材料生产线项目及固态电池电解质中试线项目，打造全球规模最大的现代化、智能化、园林化高端动力锂电三元正极材料大型生产基地。

容百科技在固态电解质上布局有硫化物、氧化物、聚合物、卤化物等多个技术路线，据此前报道正硫化物固态电解质、硫化锂的业务，硫化锂、硫化物固态电解质中式线建将于 2024 年完成，计划从 2025 年开始推进批量生产体系建设。



来源：仙桃日报、公开新闻等

明年量产，韩国 ECOPROM 将新建硫化物固态电解质产线

2025 年 3 月 5 日，韩国埃科普罗维姆公司宣布计划于明年年底开始量产全固态电池的硫化物固体电解质。该公司在韩国“2025 年电池展”上表示，全固态电池相比现有锂离子电池在能量密度和安全性方面具有显著优势，2024 年该公司已经建设有固态电解质中试线，并计划建设一条量产线，预计明年底进行量产。

将向固态电解质等领域延申，苏州该煅烧设备企业完成数千万元融资

近日，信诺先端热工科技（苏州）有限公司宣布完成数千万 A 轮融资。本轮融资由长江资本领投，零以创投、水木清华校友种子基金跟投。此次融资将进一步加速公司在新能源电池材料高温煅烧技术领域的产业化进程，并推动其创新技

术平台向更多高附加值领域拓展。

目前，信诺先端正将该核心技术向人造石墨负极、钠电负极、硅碳前驱体、固态电解质等领域延伸。据吴桢博士透露，公司构建的创新技术平台展现出强大的技术辐射能力，未来将通过与战略客户的深度协同，打造高度定制化的高温煅烧解决方案，助力客户构建 "工艺 + 装备" 的双重核心竞争力。

信诺先端热工科技（苏州）有限公司成立于 2021 年初，由材料学专家吴桢博士与热工设备专家周国权先生联合创立，总部位于苏州市相城区。公司依托材料科学与热工技术的交叉融合，聚焦高温热工装备的定制化研发与进口替代。其核心团队凭借深厚的技术积累，已成功开发出多套具有自主知识产权的热工解决方案，广泛应用于锂电 / 钠电正极材料、碳基导电剂、氧化物纳米粉体、锂电回收、光伏回收等战略新兴领域。



来源：巨杉科创

1.6 从高压到高效：等静压技术能否破解固态电池“致密化”难题？

随着全球电动汽车与储能市场对高能量密度、高安全性电池的需求激增，固态电池被视为下一代电池技术的“圣杯”。而等静压技术作为解决固态电池固-固界面接触难题的核心工艺，正成为产业链突破的关键。2024-2025 年间，从中国宁德时代、星楷科技、纳科诺尔，瑞典 Quintus Technologies 到韩国三星 SDI、LG 新能源、Mplusi、Hana Technology 等等，全球相关企业正密集布局等静压设备研发与中试线生产验证，推动固态电池从实验室迈向规模化生产。那么什么是等静压工艺？为什么固态电池生产中需要？行业进展如何？

1.6.1 什么是等静压工艺？

等静压工艺为粉末冶金领域的一种技术,已有近百年的历史。根据温度不同,等静压工艺可分为冷等静压、温等静压和热等静压。等静压法的主要原理是帕斯卡原理（静止的液体或气体在容器内施加的压力，会均匀地分布在容器内部并沿所有方向传递），在密封容器中，以高压流体为介质，将其产生的静压力均匀的向各个方向上传递，使其中的粉末或待压实的烧结坯料（或零件）形成高致密度坯料（或零件）。其特性如下所示。

等静压工艺的技术指标			
指标	冷等静压CIP	温等静压WIP	热等静压HIP
标准额定温度/℃	20	150	2000
标准压力/MPa	600	500	207
压力介质	水和添加剂	油/水	气体-氩气/氮气
循环时间	o	+	+++
设备成本	o	+	+++
注	定性描述，o<+<+++		
来源：acsenergylett		制表：电动中国	

根据 Quintus Technologies 白皮书，等静压工艺用于固态电池的生产流程

为：在干燥室条件下进行材料准备、涂布、切割、分切、堆叠和装袋，在对电池进行水密密封后，通过等静压工艺进行致密化，干燥压力介质，然后化成。具体如下。

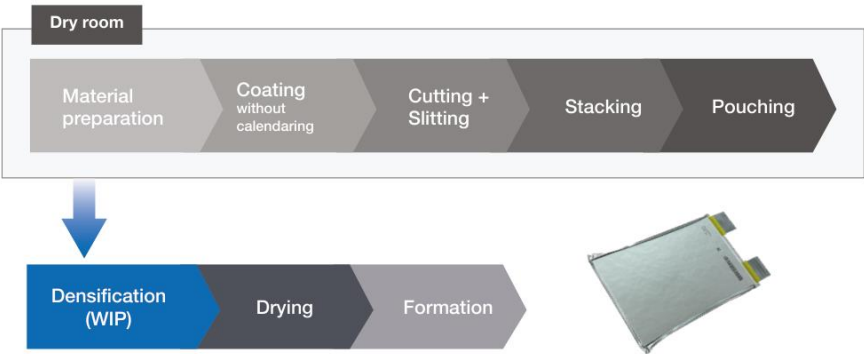
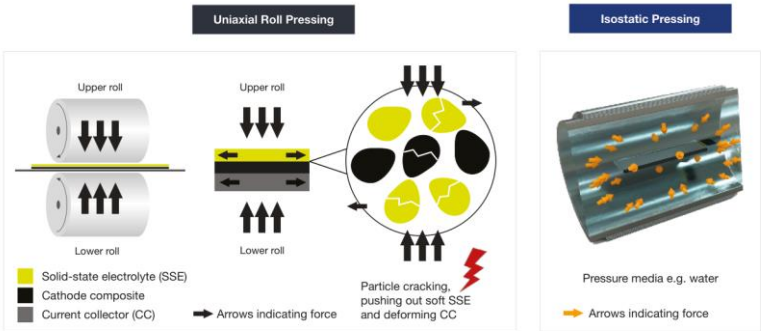


Figure 5: SSB production diagram including the WIP process outside dry room conditions.

图：包含等静压工艺的固态电池生产工艺流程图

1.6.2 为什么固态电池需要？

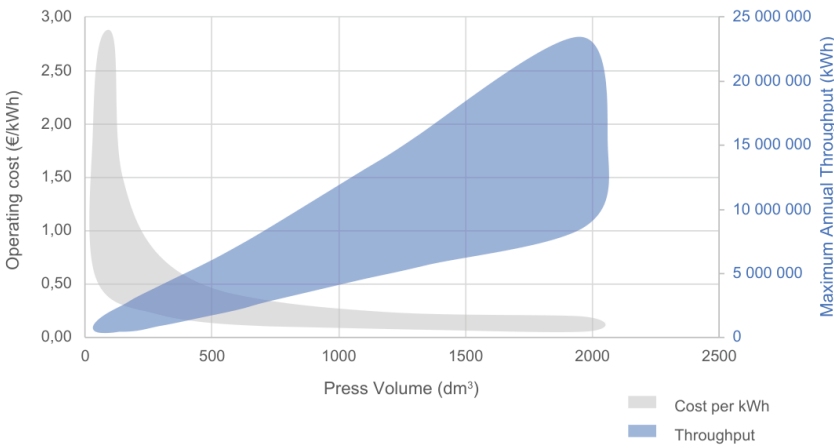
固态电池因其较高的能量密度和理论安全性，被视为下一代电池技术，理想的固态电池单元具有致密、均薄的结构，需要额外的制造工艺，包括优化固-固界面等，传统的液态锂离子电池的生产工艺无法满足该要求。而等静压工艺可利用液体或气体不可压缩和均匀传递压力的性质、支持从各个方向对加工件进行均匀加压，在高压下，可减少固态电池材料内部的空隙和缺陷，但也需要注意高压对电池材料的破坏以及安全性防护等问题。具体如下图所示。



图：单轴辊压和等静压示意图

在固态电池的生产中引入等静压工艺，可以精准控制电极密度、厚度以及孔隙率等关键参数，并使得固态电池的电极和电解质材料紧密的结合在一起，优化界面接触，同时降低内部电阻，提高固态电池的离子电导率和机械强度等，同时也可减少固态电池生产工序，降低生产成本。

根据 Quintus 发布的白皮书，等静压工艺可以将固态电池的多个生产工艺整合到一个工序中，如同时实现固态电池的成型、致密化以及性能优化等，减少工艺复杂度和设备需求，提高了生产效率和质量控制的便利性，以及生产一致性。而且增加等静压机生产规模可大幅降低生产成本，提高产能。



图：等静压机规模与固态电池生产成本对应关系

1.6.3 行业进展如何？

近期，等静压机在固态电池中的应用进展频频，包括中国、韩国、瑞典等国家的等静压机企业及电池企业宣布最新进展，包括中国宁德时代、星楷科技、纳科诺尔，瑞典 Quintus Technologies 以及韩国 Mplusi、Hana Technology、三星 SDI、LG 新能源等。但该技术仍未成熟，根据 Hana Technology 公司采访情况，预计 2027 年开始正式销售，2030 年实现全面销售。

（时间跨度选取为 2024 年 1 月-2025 年 3 月，信息来源为企业公告、公开

新闻等，如有遗漏烦请后台告知)

2025 年 3 月，韩国 Mplusi 宣布，将为 LGES 的固态电池中试线提供封装设备，据悉 LGES 采用了 WIP 工艺用于其中试线。

2025 年 2 月，星楷科技承接的车规级全固态电池制备业务，作为其核心装置之一的卧式量产型等静压机，已完成客户交付。

2025 年 1 月，韩国 Hana Technology 公司宣布，已经获得韩国国内一家电池企业的 WIP 订单，预计将与 2025 年上半年向其中试线供应设备。该公司预计，如果固态电池真正规模化后，仅凭 WIP 设备，能实现 2200 亿韩元的收入(约 10.9 亿人民币)。

2024 年 10 月，纳科诺尔发布公司公告，已陆续推出了高精度锂带压延、负极补锂、材料覆合一体机等设备，包括超高压设备、等静压设备正在加快研发中。

2024 年 4 月，宁德时代在第十六届国际电池技术交流会中表示，针对古田电池制造工艺的难点，宁德时代打通了干/湿法极片制备和电芯一体化成型工艺方案，创新了高柔性核壳结构粘结剂、纤维化过程量化控制技术、超薄电解质转印技术、**等静压一体成型技术**等，已经建立 10Ah 级全固态电池验证平台。

2024 年 2 月，Quintus Technologies 推出 MIB 120，可达到 600MPa 和 140°C，专为实验室场景设计的占地面积小的等静压机器，可提供与大型压机一致的结果。

2024 年 1 月，韩媒报道，三星 SDI 正在引入 WIP 温等静压机用于固态电池的生产测试，该试验线成为 S Line，位于韩国水原市，如果可行，计划在蔚山工厂建设另一条实验线，并计划在 2027 年生产固态电池。

1.6.4 企业介绍

浙江星楷科技有限公司

浙江星楷科技有限公司成立于 2022 年，注册资本 1000 万元。公司重点针对相关高校、科研院所及企业研发中心的各类前瞻性研究方向，系统提供所需的研发平台搭建、设备仪器选型、非标装备及治具开发等一站式服务。尤其是在全固态锂离子电池领域，公司创始团队更是具有八年以上全固态电池的研制平台规划与装备的设计、开发、运维等全套经验。

Quintus Technologies

Quintus Technologies 是一家全球领先的高压技术解决方案提供商，专注于设计、制造和销售等静压设备及相关技术。公司成立于 1954 年，总部位于瑞典 Västerås。

在固态电池静等压设备上推出了实验室级的 MIB 120 和工业规模的 QIB 180，支持从实验室到大规模生产的可拓展解决方案。从 2025 年到 2030 年，将陆续开发 300 系列、600 系列和 800 系列的等静压机，满足大规模生产需求。

Hana Technology

韩国电池设备企业，成立于 2000 年。开发有 WIP 等静压机及硫化物电解质。已经开发了实现 700MPa 和 200°C 的 WIP 设备，并供应给韩国某电池企业的中试线，据悉，通过开发代替真空保护袋的夹具，可以实现连续在线加工，提高电池生产效率，且比 500MPa 工艺生产的固态电池特性要好。该公司预计 2027 年开始正式销售，2030 年全面销售，并计划在海外建设一条固态电池的量产线。除此之外，还开发有硫化锂及硫化物电解质，并在与多家客户做样品测试。

第二章 固态电池制造企业

2.1 锂金属固态电池开始小规模量产，技术路径逐渐清晰

2025 年 3 月，锂金属固态电池在材料、工艺和量产化层面均取得显著突破，技术路径逐渐清晰。锂金属电池凭借快速商业化潜力（如 Sion Power、欣界能源）正率先实现产线落地。锂金属固态电池正推动动力电池能量密度突破 500 Wh/kg，或将重塑全球新能源汽车及储能产业格局。

2.1.1 锂金属负极制备工艺革新：卷对卷工艺能否大幅降低成本

锂金属负极作为锂金属固态电池的核心材料，具有高比容量 (3860mAh/g) 和低电化学势 (-3.04V) 的显著优势，被视为提升能量密度的关键。但需系统性突破界面、枝晶和制备工艺等难题，预计未来 5-10 年将是技术攻关和产业化落地的关键窗口期。

超薄锂箔制造工艺复杂（如<20μm 厚度要求），减薄锂箔时易因粘附导致锂带断裂，且张力控制精度不会直接拉断锂箔，同时锂金属与水和氧气会剧烈反应，对材料延展性和生产环境（水分/氧气 ppm 级管控）提出极高要求，大幅增加产业化难度。近期多家企业正宣布开发锂金属负极，具体如下所示。

2025 年 3 月，韩国 Ecopro Innovation 与加拿大 Hydro-Québec 签署锂金属负极开发谅解备忘录。根据这项协议，Ecopro Innovation 和 Hydro-Québec 将进行联合研究，并在明年之前建立用于固态电池的锂金属负极生产的试点设施。

根据此前报告，Hydro-Québec 正在开发超薄锂金属箔（UTLF 2.0），采用卷对卷工艺，可将集流体两侧的锂金属厚度降至 2 微米，提升电池能量密度并降低成本。UTLF 1.0 已实现工业化生产，速度达 30 m/min，厚度公差±1μm。UTLF

2.0 总厚度低至 12 μm ，具有成本低、能量密度高、可扩展性强、适应性广等优势。

2025 年 2 月，总部位于东京的真空技术公司 ULVAC 开发了 EWK-030，这是一种卷对卷锂沉积系统，可制备锂金属负极，在金属箔上形成比传统方法更纯净、更均匀的锂层。该公司还强调了该系统可实现卷对卷设计，以实现高效、连续的生产。

2025 年 2 月，Elevated Materials™，一家新成立的独立公司，宣布推出革命性的电池性能提升产品。该公司得到了 TPG 的 Rise Climate 基金和 Applied Materials, Inc. 的投资，利用数十年的真空卷对卷加工技术，将超薄锂薄膜引入电池市场，该技术可用于锂金属负极。

2.1.2 新型电解质技术能否助力锂金属电池突破性能瓶颈

锂金属固态电池的电解质需具备高离子电导率以支持高效充放电，同时需拥有足够的机械强度来抑制锂枝晶的穿透风险，并维持宽电化学窗口以兼容高电压正极材料。其与锂金属负极之间必须形成稳定且低阻抗的界面，能够耐受循环过程中锂金属反复沉积与溶解引发的剧烈体积变化。此外，电解质需满足超薄化制造需求，适应不同温度环境下的性能要求，并通过复合体系或界面工程解决材料本身的化学稳定性短板，最终实现离子传输效率、机械阻隔能力与化学兼容性的综合优化。

2025 年 3 月 5 日，美国固态电池企业 24M 宣布，公司已扩展其 Eternalyte™ 电解质产品线，以显著提升现有电池的充电速率和低温性能。新的增强型产品最初于 2024 年 2 月推出，专为锂金属电池而设计，非常适合用于需要高功率和低温性能以及出色的快速充电速率和长寿命的应用中使用的硅基和石墨基电池。

主要优势包括：快速充电速率、高倍率能力、低温性能、易于实施、增强的安全性。

2025 年 3 月，欧盟 HyLiST 项目启动，旨在为欧洲的可持续电池生产做出决定性贡献。在未来 36 个月内，将开发出一种混合固态电解质，它与高容量、无钴的正极（锂镍锰氧化物，LNMO）和锂金属负极（LiM）相结合，提高固态电池的性能和安全性。

2025 年 1 月，美国 SES AI 宣布与两家全球主要汽车原始设备制造商 (OEM) 签署了总价值高达 1000 万美元的合同。这些合同旨在利用人工智能进行科学发现，开发用于汽车应用的锂金属和锂离子电池的新型电解质材料。

2.1.3 电池制造：全自动产线正推动规模化生产

锂金属电池设计和制造的一大挑战是接触界面应力不稳定、易变形，导致接触阻抗过大，同时在质量控制环节，固-固界面微裂纹和枝晶难以通过常规 X 射线实时监测，因此锂金属电池的规模化生产进程相对较慢，但近期也有多家企业宣布其进展，

2025 年 3 月，美国锂金属电池企业 Sion Power 与 Mühlbauer Group 合作，推出了一条新的大型电池生产线，用于生产 Licerion® 锂金属电池。这种电池采用锂金属负极，能量密度达到 400 Wh/kg 以上，相比传统石墨和硅负极解决方案提升一倍，同时成本降低 35%，充电时间缩短至与加油站加油时间相当的 8 分钟。新生产线完全自动化，年产能达 75 MWh，能够制造超过 50 Ah (56Ah) 的大型电池单元，满足汽车行业的标准。Sion Power 还加强了领导团队，计划在 2028 年实现量产，推动锂金属电池技术的普及和电动车的大规模采用。

2025 年 2 月，Adden Energy 在美国马萨诸塞州沃尔瑟姆启动了一条新的研发生产线，用于规模化生产动态稳定的锂金属电池。这些电池通过动态稳定技术实现了比现有锂离子电池高出 50% 的能量密度、10 分钟内完成充电的能力以及更高的安全性。此外，该技术兼容现有锂离子电池生产设备，降低了约 30% 的制造成本，吸引了汽车制造商等客户的关注。Adden Energy 计划在今年夏季实现全面生产能力，以满足全球电动车市场对先进电池技术的需求。

除此之外，2025 年 3 月，E3 Lithium Ltd. 和 Pure Lithium Corporation 使用 Alberta 盐水成功生产了锂金属电池，采用了 E3 Lithium 的直接锂提取 DLE 技术和 Pure Lithium 专有的盐水到电池技术。跳过传统锂盐生产环节，减少资源浪费和成本。该技术已生产 80 多个电芯，2025Q2 将公布测试结果，可能颠覆锂资源加工模式。

2.1.4 企业介绍

欣界能源

欣界能源成立于 2020 年，是一家专注于固态锂金属电池研发与生产的高科技公司，拥有自主锂电池核心专利技术。公司凝聚国际领先的技术和产品开发团队以及经验丰富的生产制造和销售运营团队。已经建有先进的固态锂金属电池 200MWh 生产线、关键材料制备产线和固态电池分析测试平台。

2023 年 9 月，该公司完成 Pre-A+ 轮亿元融资，由高瓴创投（GL Ventures）领投，智慧互联基金、齐鲁前海基金、客户亿航智能和老股东峰和资本等跟投。融资将主要用于技术研发、市场开拓和产线生产交付等。其在常州启动的一期 2GWh 电池量产线建设预计 2025 年投产，主要面向 eVTOL 飞行器、无人机及消费电子产品客户；同年，二期 3GWh 生产线也将启动建设，加快动力电池市

场布局。

Sion Power

Sion Power 是美国锂金属电池技术先驱，成立于 1994 年，以 Licerion® 技术为核心，通过锂金属负极替代传统材料，实现 400-500 Wh/kg 的超高能量密度、15 分钟快充及长循环寿命（2500 次后容量保持 70%），并利用陶瓷屏障与电解液创新提升安全性。该公司从早期锂硫电池转向锂金属体系，2024 年 1 月，获 LG 新能源 7500 万美元 A 轮融资，与巴斯夫、空客等巨头合作，加速布局电动汽车、储能及航空领域。计划 2026 年建成亚利桑那州全自动产线，2027 年推出车用 Licerion-EV 电池，依托 470 项专利及《通胀削减法案》政策红利，致力成为下一代高能电池商业化领跑者。

Adden Energy

Adden Energy 是一家由哈佛大学团队创立的美国固态锂金属电池领军企业，其核心技术通过锂金属负极、高镍 NMC 正极及自修复技术，实现能量密度超 500 Wh/kg、10 分钟极速充电（实验室 3 分钟）、超万次循环寿命，并攻克锂枝晶生长和低温性能瓶颈。2025 年启动试产线，目前已获车企及其他工业用户的验证订单，将在该试产线生产。该公司累计融资 2015 万美元，正加速商业化进程，目标在 2028 年前让电动汽车在续航、成本和充电速度上比肩燃油。

2.2 资本热涌驱动技术迭代，锂硫电池正冲刺商业化

锂硫电池在能量密度和安全性方面展现巨大潜力，但固-固界面反应动力学、穿梭效应、电解质稳定性及成本问题仍需攻克。当前锂硫电池技术处于实验室向中试过渡阶段，部分企业开始布局产线，并引入资本加速商业化进程。2025 年 Q1，锂硫电池领域在技术研发、资本投入、产业合作等方面进展显著。

2.2.1 资本加速涌入，技术验证与量产准备并行

2025 年 Q1，共有两家锂硫电池企业完成融资，累计获得 1670 万欧元，需要注意的是均为德国企业。资金用途相对明确，Theion 计划将资金用于开发大型软包电池（当前仅完成纽扣电池），Alteva 则推进原型测试和量产准备，锂硫固态技术从实验室向工程化阶段过渡。

2025 年 1 月，德国锂硫电池企业 Alteva 获得了 170 万欧元的种子轮融资，以推进其电池开发。这笔资金支持在未来两到三年内完成原型测试和批量生产的准备工作。该公司目前专注于通过广泛的测试计划来验证他们的技术，并与航空和重型运输领域的制造商建立合作伙伴关系。

2025 年 3 月，德国锂硫电池企业 Theion 在 A 轮融资中获得了 1500 万欧元的融资，以推进其锂硫电池开发。Theion 声称，其硫基电池的能量密度是传统锂离子电池的三倍，而成本仅为传统锂离子电池的三分之一，产生的二氧化碳排放量仅为其三分之一。

2.2.2 应用场景分化，电动航空与无人机或成突破口

在电动航空与无人机领域，锂硫电池凭借其超高能量密度、轻量化特性等优势，可显著提升飞行器续航能力并降低系统重量；同时，硫资源丰富、成本低廉的特性使其具备商业化潜力，而航空领域对初期高成本的容忍度及长航时刚需，为锂硫电池提供了技术验证和规模化落地的优先场景，或将成为其突破传统锂离子电池市场壁垒的关键切入点。

2025 年 3 月，在澳大利亚阿瓦隆国际航空航天展上，新西兰 Kea Aerospace 公司与锂硫电池技术开发商 Li-S Energy 公司宣布达成战略合作协议。此次合作旨在将 Li-S Energy 的下一代锂硫电池技术集成至 Kea Aerospace 的高空太阳

能无人机系统中,以显著提升飞行续航能力与任务执行效率。除此之外,Theion、Alteva 均瞄准飞行出租车(eVTOL)和电动飞机,这些场景对能量密度敏感度高,且对初期高成本容忍度较强,可能成为锂硫电池商业化“试验田”。

2.2.3 产业化挑战：从纽扣电池到软包电池的鸿沟

目前锂硫电池技术成熟度不足,从融资企业 Theion 的披露信息来看,其锂硫电池处在小型纽扣电池阶段,新筹集的资金将支持开发为电动汽车和飞机提供动力所需的大型软包电池,尚需一定的开发时间。锂硫电池的穿梭效应、固-固界面阻抗、硫正极体积膨胀等问题在大尺寸电芯中可能被放大。

因此,企业选择产学研协同加速商业化,3月,锂硫电池企业 Gelion plc 与 Max Planck Institute (MPI)达成战略合作,旨在结合双方优势开发高功率、长循环寿命且高能量密度的锂硫电池技术。Gelion 将利用 MPI 的突破性纳米限制碳/硫复合正极和负极材料技术,加速锂硫电池商业化进程。

2.3 频繁下注,固态电池领域热度不减

2024年3月,全球固态电池领域暗流涌动。从中国到日韩,从实验室到产业资本,一场围绕下一代电池技术的“抢滩战”全面打响,包括企业跨界联合、国际资本涌入、技术路线分化等等。固态电池领域相关投资及战略合作新闻如下。相关企业包括,南孚电池、高能时代、三星 SDI、神户制钢、赣锋锂电等等。

3月8日,南孚电池联合南平市国资与高能时代成立合资公司,剑指硫化物全固态电池研发,协议各方设立合资公司,共同建设运营 300MWh 硫化物基全固态电池中试产线,并提出了合资公司四步走的战略。既能分摊研发风险,又能通过 3C 等高附加值场景快速回血,并验证技术可行性。

合资公司积极实现以下各阶段目标:第一阶段:2026年12月前,完善 3C

消费类、小动力两轮车固态电池产品送样；第二阶段：2027 年 12 月前，完成家庭储能类固态电池产品送样；第三阶段：2028 年 12 月前，完成机器人、新能源汽车动力固态电池产品送样；第四阶段：2030 年 12 月前，完成大型储能设备固态电池产品送样。

3 月 14 日，三星 SDI 宣布增资 2 万亿韩元（约 100 亿人民币），其中重头戏是在韩国建设固态电池专用产线。这一反周期操作背后，藏着韩国巨头对技术迭代的预判，该公司预计将在 2027 年规模量产硫化物全固态电池。

3 月 25 日，日本钢铁巨头神户制钢投资美国固态电池初创企业 Lasagna.one (LO)，神户制钢在固态电池领域中，拥有制造过程中混合材料及等静压工艺的技术，有望与 LO 的业务协同，为其固态电池的应用提供助力。LO 的全固态电池以其结构简单的高压电芯、快速充电和在宽温度范围内稳定运行等特点而受到关注。2023 年，该公司成功展示了单节结构的 400V 电池。以此为立足点筹集新资金，该公司旨在通过增加资本投资来加速创新全固态电池的开发，着眼于未来的大规模生产。

3 月 28 日，赣锋锂电与星云股份正式签署战略合作协议。双方将深度融合技术研发、产业资源与场景应用能力，围绕固态电池、智能检测、储能系统及光储充检一体化解决方案等核心领域展开深度协作，共同推动新能源行业向高效、安全、可持续方向迈进。

2.4 固态电池新品频发，应用场景涵盖消费电子及电动汽车等

2025 年 3 月，多家固态电池/整车企业发布了固态电池新品（不含锂金属或锂硫固态电池），固态电池正加速技术创新，技术类型从半固态电池到全固态电池，应用场景从微型场景、消费电子到无人机再到电动汽车，而且固态电池的性能

能指标也在不断提升，包括能量密度、充电速度、安全性及低温适应性等。相关企业包括 Maxell、万向一二三、南都电源、美国 ION Storage Systems、德加能源等。

3 月 13 日，日本微型固态电池企业 Maxell Europe Ltd 与 Micro-Sensys GmbH 合作，在欧洲首次推出了其先进的全固态电池技术的商业部署。这种合作伙伴关系为下一代医疗数据记录器提供支持，旨在加强对医疗保健行业清洁和消毒过程的监控。

3 月 20 日，万向一二三发布了三款低压电芯产品：闪充 Ultra、天距电池和无极电池。其中天距电池作为半固态电池，单电芯能量密度达到 860Wh/kg，主要面向无人机领域。

3 月 20 日，北汽福田发布了首款半固态电池卡车——祥菱 Q。该车搭载北汽自研的 40.18kWh 和 50.23kWh 两款半固态电池，重点打造长寿命、高安全和快充能力。电池质保 8 年/40 万公里，单体电芯循环寿命达 6400 次，充电 10 分钟续航 70 公里，30%-80%电量区间快充仅需 25 分钟。

3 月 23 日，韩国纳米技术研究所宣布，通过将纳米半导体工艺应用于二次电池技术，已经建立了一个微型固态电池制造平台。通过这种方式，微型固态电池有望通过半导体和二次电池技术的融合，用作下一代纳米融合器件的电源。

3 月 25 日，南都电源在杭州 CIES2025 上展示了其 30Ah 全固态电池。该电池采用超高镍三元正极和限域生长硅碳负极体系，能量密度达 350Wh/kg，通过了挤压、短路等多项安全性测试，确保不起火、不爆炸。此外，该电池具备宽温域工作能力，覆盖极端工况需求，完全充放电 500 次后容量保持率仍达 92% 以上。

3月26日，美国 ION Storage Systems 宣布在其马里兰州工厂成功生产了多层陶瓷固态电池。这款无压缩、无负极的固态电池尺寸适宜消费电子领域，标志着其商业化进程迈出了关键一步。此前，ION 的单层 40×40mm 电池容量已增加 25 倍，并通过了 1000 次循环测试。

3月30日，德加能源在江苏昆山发布了“极安”固态电池。该电池通过超共形界面技术，实现了 3 分钟充电 100%的快速充电能力，并在-40℃极寒环境下容量保持率超过 90%。此外，该电池在安全性方面表现出色，经切割后仍能正常运行。

第三章 固态电池下游应用

质保 8 年/40 万公里，北汽福田首款半固态电池卡车发布

3 月 20 日，北汽福田首款半固态电池卡车——搭载福田爱易科的祥菱 Q 正式发布。时代汽车微车技术中心主任李相帅表示：祥菱 Q 搭载福田自主研发的 40.18kWh 和 50.23kWh 两款半固态电池，重点打造“长寿命、高安全、补能快”三个核心竞争力。

长寿命表现在电池质保 8 年/40 万公里，单体电芯循环寿命 6400 次，同时该款电池配有四重防火措施，电芯全方位针刺枪击不起火，浸在 1 米水中，96 小时功能不失效，真正做到了“水火不侵”。而且充电 10 分钟续航 70 公里，自然冷却下可达到 1.2C 充电倍率，30%-80%电量区间快充仅需 25 分钟，大大提升补能效率。



来源：北汽福田新时代

3.45MW/6.269MWh，江苏淮安这一固态电池储能项目投运

近日，采用中科融能固态储能技术的江苏淮安双汇食品有限公司的 3.45MW/6.269MWh 储能电站项目成功并网投运。项目由 6.269MWh 液冷集装箱式储能系统 + 1 套 3.45MW 逆变升压一体舱配置及高压并网柜构成：电池选用中科融能固态储能用电芯、采用中科融能包括原位固态化在内的固态电芯八大

核心技术。艾仑捷储能科技的固态储能系统技术，基于 SAFER 固态电池 SOH 模型、主动均衡固态电芯电池管理系统、模块化能量管理系统；在额定功率下运行，最快可 2 小时充满电量、2 小时完成放电。

相较于常规的液态电芯、液态储能系统而言，安全性提升 40%+、温度适应性提升约 30%+、生命周期度电成本降低 30%、占地所需空间降低 20%；充放电效率达 90%以上；模块化架构支持未来容量扩展，适配企业长期发展需求。



来源：中科融能