



# 固态电池装车验证元年：新能源汽车动力电池技术迭代与产业格局重塑研究

公用一部 | 时绍发 汪洲舟

## 引言/摘要

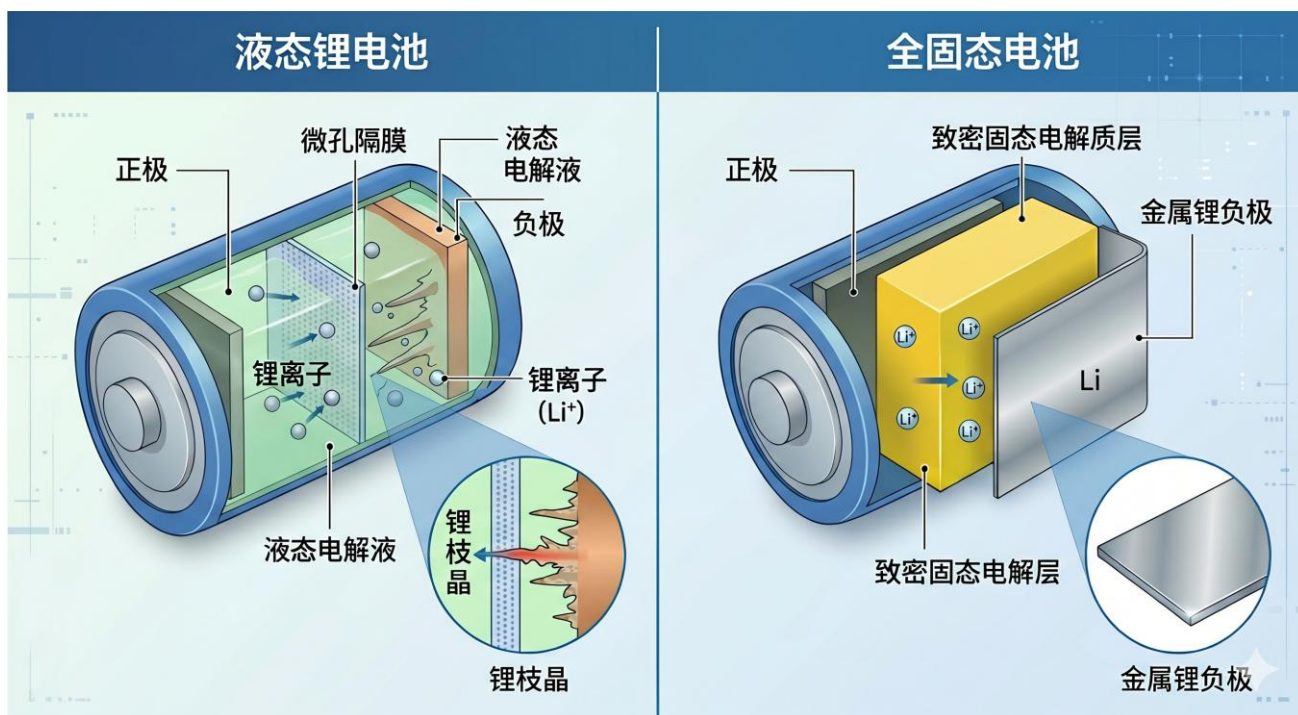
2026年是新能源汽车迈入固态电池装车验证的元年，标志着全球动力电池产业正式迎来了“液态—半固态—全固态”的历史性迭代拐点。相较于性能已接近理论上限的传统液态电池，固态电池在安全性、能量密度及宽温域等方面具备颠覆性优势，正推动从核心材料到装备制造的全产业链系统性重构。然而，在资本市场狂热预期的背后，固态电池的大规模商业化落地仍面临着高昂成本与工程化良率的严峻挑战。更为隐蔽的风险在于，以日本企业为首的海外巨头正试图通过密集的底层专利布局实现“换道超车”，加之关键材料资源的全球争夺加剧，我国新能源产业链正面临核心专利受制于人与供应链断裂的双重隐患。固态电池的普及不仅将重塑整车的产品定义与商业模式，更将直接决定未来十年全球汽车产业主导权的归属。立足于国家产业安全与战略防御的高度，本文建议国有资本应切实发挥产业“链长”与“耐心资本”作用，通过前瞻投资卡脖子环节、牵头组建国家级专利池以及强化内部场景牵引等组合拳，助力我国跨越技术验证的“死亡之谷”，构筑下一代新能源产业的核心护城河。

## 一、能源革命拐点，固态电池开启动力电池新纪元

新能源汽车产业历经多年高速发展，已从政策驱动全面转向市场驱动。动力电池作为新能源汽车的核心部件，直接决定整车安全性、续航里程、制造成本与市场竞争力，也是全球汽车产业技术博弈的核心领域，近年来持续更新迭代。历经十余年技术沉淀与产业链培育，2026年3月，工信部、中汽研联合发布《固态电池产业化进展白皮书》，明确中国已进入混合固液规模化量产、全固态中试验证的关键窗口期。同年，新能源汽车产业正式迈入固态电池装车验证元年。这一技术迭代，不仅会重构动力电池与新能源汽车产业的竞争格局，也将重塑全球供应链的分工与技术标准体系，甚至将直接决定未来十年产业主导权的归属。

### （一）技术迭代

现阶段，全球市场上大多数新能源汽车所用的动力电池以传统的液态锂电池为主，这种电池的工作原理是锂离子在液态电解液中，在由微孔隔膜隔开的正负极之间来回嵌入、脱嵌，从而实现充放电。



资料来源：大公国际根据公开资料整理。

经过 30 余年的商业化应用，传统液态锂电池的能量密度、安全性、成本等核心指标已接近其理论上限，很难再有质的飞跃。当前主流三元锂电池的能量密度约为 250-300Wh/kg，磷酸铁锂电池约为 160-210Wh/kg，受限于液态电解液高度易燃、隔膜不稳定、易引发锂枝晶、热失控风险等缺陷，技术提升空间持续收窄。同时，液态电池在低温性能、快充速度、循环寿命、里程能耗等方面的短板，日益成为新能源汽车普及的关键掣肘。

固态电池采用固态电解质取代原来的液态电解液与隔膜，从材料体系、结构设计和工作原理等方面实现根本性革新，彻底突破液态电池的性能天花板，带来全方位的提升。

## 固态电池相对于液态电池的全方位性能提升



资料来源：大公国际根据公开资料整理。

1、稳定安全的性能，固态电解质耐高温、耐穿刺、不可燃且不泄漏，从物理层面降低了热失控的风险；同时，固态电解质依托自身致密结构形成坚固物理屏障，既承担锂离子传导作用，又可实现正负极的有效隔离，使得电池更坚固稳定。

2、更高的能量密度，全固态电池通过改用金属锂负极、高镍正极、富锂锰基等材料体系，能量密度可达400-600Wh/kg，是传统液态电池的1.5-2倍，这将大大降低用户的里程焦虑。

3、更宽的温域与更快的充电速度，硫化物、氧化物等固态电解质可实现从零下30°C至零上55°C稳定工作，解决北方冬季续航衰减的难题；同时，坚固的固态电解质可以有效抑制锂枝晶的生长，电池能承受更大的充电电流，快充能力相较传统液态电池大幅提升。

4、更长的循环寿命，液态电解液在反复充放电中会与正负极发生副反应，导致电池容量逐渐衰减。而这一过程中，固态电解质的副反应很少，循环寿命可达2500-6000次，较主流液态电池有明显提升。

### (二) 产业化突破

2026年成为固态电池产业化的标志性年份，全球主流电池企业、车企密集推进装车验证，技术路线从“概念竞争”转向“落地比拼”。

国内企业产业化领跑：比亚迪硫化物全固态电池2026年2月通过中汽研车规级认证，深圳坪山基地首条硫化物全固态电池中试线正式投产，规划产能2GWh，搭载海豹EV车型开展路测，计划2028年启动大批量装车；2026年3月，奇瑞犀牛S全固态电池能量密度向600Wh/kg发起挑战，续航有望突破1500公里，计划定向搭载猎风及星途E08等高端车型启动路验，2027年实现大规模量产。2026年3月，宁德时代凝聚态电池通过中汽研检测，能量密度突破500Wh/kg，

中试线贯通，计划 2027 年量产。

国外企业加速追赶：丰田硫化物固态电池累计投入超万亿日元研发，目前正处于装车测试阶段，2026 年启动量产；日产在 2026 年于横滨工厂试产，并将全固态电池量产装车时间调整至 2028 年；本田于 2025 年开始试生产纯电动汽车全固态电池，预计 2028 年量产装车；梅赛德斯-奔驰在 2025 年开启全固态电池路测，该项目是欧洲较早完成全固态电池实车验证的项目；欧洲车企 Stellantis 与 Factorial Energy 联合研发的固态电池于 2025 年通过车规级验证，计划于 2026 年上路测试。

## 二、产业链价值重构，从“液态”体系向“固态”体系的全面跃迁

固态电池并非液态电池的简单升级，而是材料、设备、制造、应用全链条的系统性革新，将推动动力电池产业链从“液态体系”向“固态体系”彻底重构。

上游原材料作为固态电池的价值核心，技术壁垒较高。固态电池上游材料占总成本 60%-70%，远高于液态电池 30%-40% 的占比，主要包含固态电解质、正负极材料、辅材设备三大类。固态电解质方面，呈现硫化物、氧化物和聚合物三种技术并行的局面。其中硫化物室温离子电导率高，接近液态水平，但遇水易产生硫化氢，生产环境要求严苛；氧化物化学稳定性强、耐高温，但离子电导率偏低、界面阻抗大；聚合物柔性好、易加工，但能量密度受限。正负极材料方面，正极多向超高镍、富锂锰基升级，推动高镍正极单吨利润较传统正极产品高出 30% 以上；负极从石墨向硅碳、锂金属过渡，加大其产能需求。根据公开资料显示，2025 年中国硅基负极出货量已从 2024 年的 5 万吨跃升至近 10 万吨，在全球产能占比超 90%，主导全球供应链。辅材设备方面，复合集流体、固态专用粘结剂需求爆发，干法电极、真空热压、无水无氧封装设备成为刚需，根据中商产业研究院的数据，2024 年全球固态电池设备市场规模约 40 亿元人民币，预计 2030 年将突破千亿元。随着固态电池应用的逐渐普及，传统液态电解液、隔膜、湿法设备需求将持续萎缩，相应企业面临转型压力。

中游电芯制造企业整合加速，市场份额向技术领先者快速集中。宁德时代、比亚迪、丰田等龙头企业领跑世界。宁德时代硫化物+凝聚态双路线布局，计划 2027 年全国固态量产；比亚迪垂直整合，实现固态技术与刀片电池架构深度融合，累计持有相关技术专利超千项；丰田手握 1300 项核心专利，绑定日本最大的能源企业之一的出光兴产掌控电解质供应链。国轩高科、亿纬锂能、三星 SDI、LG 新能源等企业技术追赶。国轩高科 2GWh 全固态量产线设计工作基本完成，正式迈入规模化量产的关键落地期；亿纬锂能的龙泉四号全固态电池 2026 年 3 月正式下线，电芯容量提升至 60Ah，产业化进程提速；三星 SDI 高镍半固态电池 2026 年启动欧美车企验证，能量密度超过 350Wh/kg；LG 新能源攻克硫化物基固态电解质离子电导率瓶颈，已进入大规模生产的工艺开发阶段。

下游整车应用呈现“高端先行”节奏，目前主要集中在豪华品牌和高端新势力车型。车企布局主要分为三种模式：一、自研自产，如比亚迪、长安，从材料到电芯全部自研，构建技术闭环；二、深度绑定，如上汽与清陶能源、奇瑞与国轩高科，通过股权合作加联合开发的模式，

锁定供应链；三、开放采购，特斯拉、奔驰、Stellantis 等车企择优选择头部供应商，快速推进装车进程。

凭借完善的产业链，中国固态电池产业规模化落地速度正稳步提升。材料端：天赐材料为全球最大硫化物电解质前驱体供应商，市占率 60%；上海洗霸 LLZO 氧化物电解质良品率超 98%，成本远低于进口产品；当升科技高镍正极材料 2024 年全球市占率超 35%。制造端：2026 年第一季度，国内固态电池领域落地项目超 20 个，总投资规模超 350 亿元，规划电芯总产能超 110GWh。应用端：国内 12 家主流车企将 2026 年定为技术验证元年，半固态电池率先实现商业化，带动产业链快速成熟。

### 三、商业化风险，全球专利围堵与供应链安全隐患

固态电池产业化进程中，技术、成本、专利、供应链四大风险交织，成为制约规模化落地的核心瓶颈，全球竞争从技术研发延伸至专利壁垒、资源掌控的全方位博弈。

#### （一）商业化风险：技术、成本、量产三重挑战

技术风险方面，全固态电池仍存在多项未攻克工程难题，如界面阻抗、离子传导机制不明确、生产工艺复杂度高、安全控制体系尚未完善等，这些问题短时间内难以实现显著突破。成本风险方面，因原材料昂贵、设备投资高、生产效率和良率低等原因，当前全固态电池成本一般在 2 元/Wh 以上，远高于液态电池的制造成本（0.34-0.75 元/Wh）。量产落地风险方面，固态电池制造工艺与液态电池不同，干法电极、固态叠片、界面改性等核心工艺尚未标准化，且关键设备高度定制化，产能复制扩张受限。

#### （二）全球专利围堵：日本主导，中国突围任重道远

截至 2025 年底，全球固态电池专利申请总量超 4.6 万件，形成“日本领先、中国追赶、韩欧跟进”的格局。日本约有 1.7 万件专利，约占全球专利的 37%，代表企业为丰田、松下、出光兴产、富士胶片，核心覆盖硫化物电解质合成、界面处理、锂金属负极保护，全球超 50% 的硫化物核心专利被日企掌控；中国以约 1.4 万件专利排名全球第二，约占全球专利的 30%。但海外布局薄弱，海外专利占比不足 10%。

现阶段，中国企业面临两大风险：一、核心专利缺失，硫化物电解质基础专利多为日本丰田、松下等企业持有，量产需支付授权费；二、海外布局不足，中国专利主要集中在国内，国际市场专利布局薄弱，国际化扩张易遇侵权诉讼。

#### （三）供应链安全隐患：关键材料与资源争夺加剧

固态电池所用到的硫化物固态电解质、金属锂负极以及富锂锰基正极材料使得金属锂单位消耗量大幅增加，随着固态电池的规模化量产，全球锂资源争夺将加剧。高纯度硫化锂、LLZO 前驱体、锂磷硫化物等关键材料，全球仅少数企业量产，供应格局集中，稳定性偏弱。

### 四、固态电池驱动新能源汽车生态变革

固态电池的装车验证不仅是单一零部件升级，更是对整车产品定义、全球产业博弈格局以

及汽车商业模式的全面重构。

### （一）产品定义重构：向“技术壁垒与绝对安全”升维

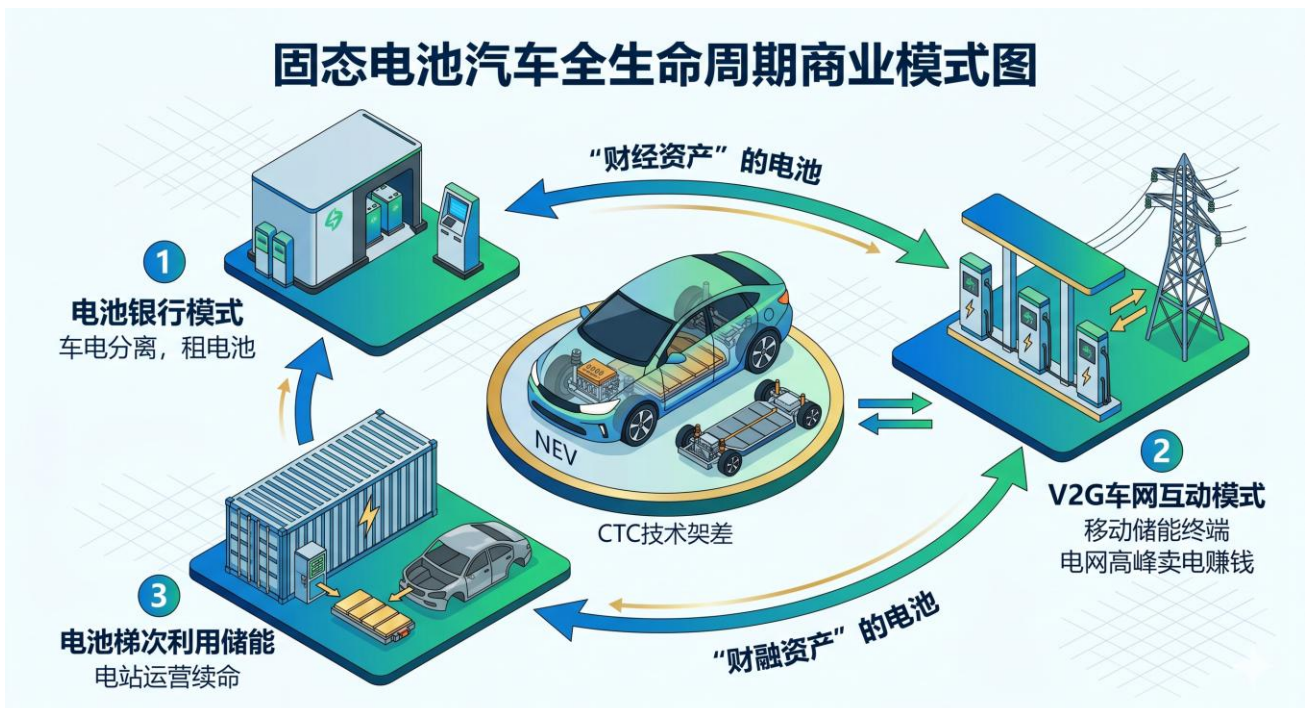
固态电池的高能量密度与本征安全，将赋予整车很高的溢价，帮助车企跳出低价内卷泥潭。同时，得益于电池体积重量的大幅缩减，无需复杂的防撞与液冷结构，直接将电芯集成于底盘的CTC（电池底盘一体化）技术及高度集成的“滑板底盘”将加速普及，深刻改变汽车工业生态。

### （二）大国博弈升温：重塑全球产业主导权

在传统的液态锂离子电池时代，中国凭借完整的产业链和庞大的规模效应，占据了全球新能源汽车产业的绝对主导地位。然而，美日韩等传统汽车强国正试图以固态电池为“跨越式武器”，跳过中国企业在液态电池领域的产能壁垒。中国车企加速固态技术上车，不仅能推动品牌向上，更是为了在未来面对欧盟《电池法案》等全生命周期碳足迹追踪（碳关税）时，凭借固态电池制造工艺端（如干法电极减碳）和使用寿命端的低碳优势，构建抵御碳壁垒的技术盾牌。

### （三）商业模式延展：解锁“资产化”的储能属性

固态电池高达6000次的循环寿命，意味着其物理寿命远超整车寿命。这种“超长待机”属性激活了电池的金融资产价值，使汽车成为优质的移动储能终端。这将催生消费者只买车身、按月租电池的“电池银行”模式，以及允许车主在电网高峰期反向卖电赚取差价的V2G（车网互动）模式。当车辆报废后，电池还可用于电站进行梯次利用储能，车企盈利模式将从“单车销售”向“全生命周期运营”延展。



资料来源：大公国际根据公开资料整理。

## 五、总结及建议

2026 年作为固态电池装车验证元年，标志着全球动力电池产业正式进入从“液态—半固态—全固态”跨越的迭代拐点。这不仅是一场关于能量密度与安全性的技术大考，更是一场涉及成本控制、制造工艺以及核心专利布局的全球化宏观博弈。在这个跨越商业化“死亡之谷”的阵痛期，单纯依赖市场的自发调节易导致资源错配或被海外巨头降维打击，需要从国有资本的战略高度进行系统性引导与前瞻性布局。

### （一）勇当产业“链长”，以“耐心资本”跨越量产鸿沟

固态电池从中试走向大规模量产，面临着很高的设备重置成本和前期良率爬坡带来的巨额财务亏损。国有资本运营平台应摒弃追逐短期概念炒作的“快进快出”思维，依托产业投资基金，重点投向具有底层原创技术的固态电解质初创企业，以及干法电极、真空热压等核心装备制造企业。以长期稳定的“耐心资本”股权融资，为关键卡脖子环节熨平技术迭代周期的资金波动。

### （二）牵头组建国家级“专利池”，构筑自主知识产权防御纵深。

针对日本等国对核心路线的严密封锁，且中国相关海外专利占比不足的严峻局面，国有资本可牵头联合国内头部电池企业与顶尖科研院所，共同出资组建“固态电池国家级专利池”。通过专利交叉授权、联合收购海外高价值失效或边缘专利等手段，形成强大的技术防御联盟，为中国整车及电池产业链未来的“大航海时代”提供坚实的法律与知识产权护航。

### （三）发挥“场景牵引”优势，打通上下游商业化内循环。

新技术的成熟离不开真实场景的反复验证和海量数据喂养。在固态电池成本畸高的商业化初期，国有资本可充分调动央国企庞大的生态资源。例如，引导相关央企整车集团在旗下高端新能源品牌，或特定封闭场景的商用车（如大型矿区重卡、港口物流车辆）中，通过内部协同采购与专项场景补贴，优先开放固态电池的示范运营标段。通过“内需拉动”，帮助产业链上游分摊早期高昂的研发与试错成本，加速工程化良率的提升。

## 报告声明

本报告分析及建议所依据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，也不保证所依据的信息和建议不会发生任何变化。我们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，不构成任何投资建议。投资者依据本报告提供的信息进行证券投资所造成的一切后果，本公司概不负责。

本报告版权仅为本公司所有，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。如引用、刊发，需注明出处为大公资信，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。