

## 行业研究 | 专题报告 | 电气设备

# 固态电池利好频发，产业化进程持续推进

### 报告要点

固态电池兼具高安全性和高能量密度，产业化进展持续推进，终端应用场景逐步明晰，政策端持续发力，打开固态电池终端应用空间。自身进展来看，目前氧化物半固态电池完成产业化落地，全固态电池仍处在攻克阶段，氧化物/硫化物/卤化物/聚合物等路线均在商业化落地前夕，本文将对今年以来的行业进展进行梳理。

### 分析师及联系人



邬博华

SAC: S0490514040001

SFC: BQK482



曹海花

SAC: S0490522030001



叶之楠

SAC: S0490520090003

## 固态电池利好频发，产业化进程持续推进

### 研发端：行业专利申请猛增，产业研发孜孜不辍

2015 年之后，固态电池研发领域出现井喷式发展，行业专利布局持续推进。其中，宁德时代在近两年的专利授权量和申请量保持领先，专利布局呈现从材料特性、工艺设计和结构优化等方面多维创新的局面。行业内生性上看，产业链上下游协同技术攻关。头部电池厂商均在全固态电池方面进行布局，关注电池单元、固体电解质和电极材料，聚焦卤化物&硫化物复合电解质路线，探究全固态电池技术可行的迭代路径。

### 产业端：产业链规划齐头并进，规模化制造可期

固态电池产业链现已进入规模化试生产阶段，行业龙头产业化推进积极。近期，国内外电池厂商更新产能规划，比亚迪、一汽、孚能科技、辉能科技、Ilika、德尔股份等披露最新的电池原型、产线建设和中试规划，部分电池厂商披露与需求端的战略合作协议，构建产业协同，加速产业化进程。此外，设备公司推进规模化制造，开发新型结构化极片与激光微加工技术，探索产业化应用路径。另外，材料厂商积极探索从实验室走向大规模产业化的技术潜力，半固态/固态电解质隔膜的产业化进程提速。

### 应用端：应用场景不断延拓，规模化实现固液平价

终端市场来看，固态电池场景应用边界逐步拓宽，有望拓展至新能源汽车、无人机、人形机器人、低空飞行器、消费电子、电动工具等领域，其中全固态电芯规模化量产的必要性和产业趋势在加强。首先，半固态电池率先量产装车；其次，考虑到全固态电池正处于核心技术的突破与验证关键期，低空飞行器有望在 2027 年左右实现在乘用车领域的小批量应用；另外，终端规划的全固态电池有望在年内实现功能样车首发，明年实现装车验证，后年推进逐步量产。

市场表现对比图(近 12 个月)



资料来源：Wind

### 相关研究

- 《光伏向上蓄能，机器人强势领涨——长江电新周观点 0207》2025-02-10
- 《耀看光伏第 2 期——新政之下，国内户用光伏走向何处？》2025-02-08
- 《耀看光伏第 1 期——光伏“领跑者”计划复盘》2025-02-08

### 风险提示

- 1、行业需求低预期；
- 2、新技术、新产品研发失败风险。



更多研报请访问  
长江研究小程序

## 目录

固态电池利好频发，产业化进程持续推进.....	4
研发端：行业专利申请猛增，产业研发孜孜不辍.....	4
产业端：产业链规划齐头并进，规模化制造可期.....	5
应用端：应用场景不断延拓，规模化实现固液平价.....	6
风险提示.....	7

## 图表目录

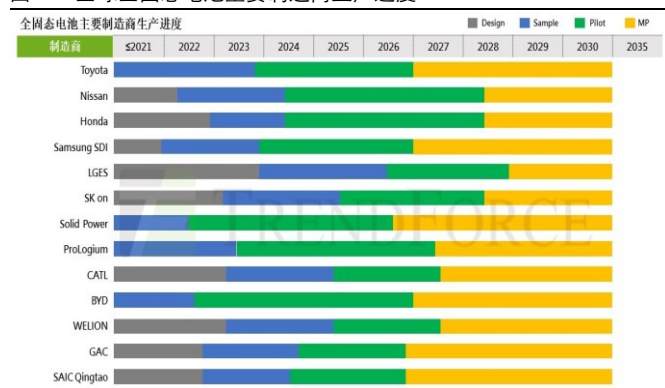
图 1：全球全固态电池主要制造商生产进度.....	4
图 2：固态电池电芯价格预测（元/Wh）.....	4
图 3：各年度全球固态电池专利数量（件）.....	5
图 4：2024-2025 年分申请人统计固态电池专利数量（件）.....	5
表 1：2025 年以来固态电池在研发层面的新闻梳理（不完全统计）.....	5
表 2：2025 年以来固态电池在产业层面的进展梳理（不完全统计）.....	5
表 3：2025 年以来固态电池在应用层面的新闻梳理（不完全统计）.....	6

## 固态电池利好频发，产业化进程持续推进

固态电池兼具高安全性和高能量密度，应用场景不断延拓，远期固液同价犹可期。但仍面临生产成本过高、工艺复杂以及缺乏完整供应链等方面的挑战。目前半固态电池已经实现 GWh 级量产，全固态电池正在从样品电芯往工程化应用迈进。通过终端主机厂和主流电池厂的规划时间表来看，当前行业基本处在样品阶段，在 2027 年前后实现 GWh 级量产，普遍认为全固态电池大规模产业化节点在 2030 年左右。欧阳明高院士预测第一代全固态电池（石墨/低硅负极硫化物全固态电池）将于 2025~2027 年实现量产；第二代全固态电池（高硅负极硫化物全固态）将于 2027~2030 年实现量产；第三代全固态电池（锂负极硫化物全固态）将于 2030~2035 年量产。

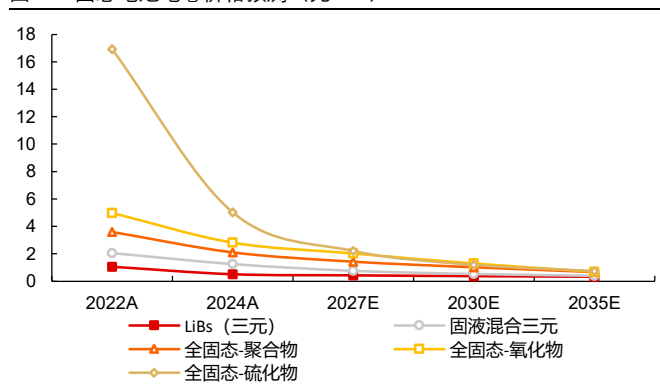
初期规模较小叠加工艺不成熟，全固态电池的成本显著高于液体电池。当前，氧化物/硫化物/卤化物/聚合物等路线均在商业化落地前夕，在生产工艺、成本控制和性能指标等方面均存在商业化难点，不过随着各国电池厂商和政策支撑下，固体电池的产业化进展显著推进。在量产初期（2027 年左右）预计成本较高，电芯价格维持在 1-3 元/Wh。预计全固态电池形成规模化量产，电芯价格有望下探至 1 元/Wh 左右，远期全固态电芯价格有望降至 0.6-0.7 元/Wh。比亚迪同样表示，从长期发展的角度下测算，规模化量产后的固液电池可以接近于同价，主要从工艺优化、良率提升方面降低制造成本，并通过规模效应降低硫化物电解质成本实现“固液同价”。

图 1：全球全固态电池主要制造商生产进度



资料来源：TrendForce，长江证券研究所

图 2：固态电池电芯价格预测（元/Wh）



资料来源：TrendForce，长江证券研究所

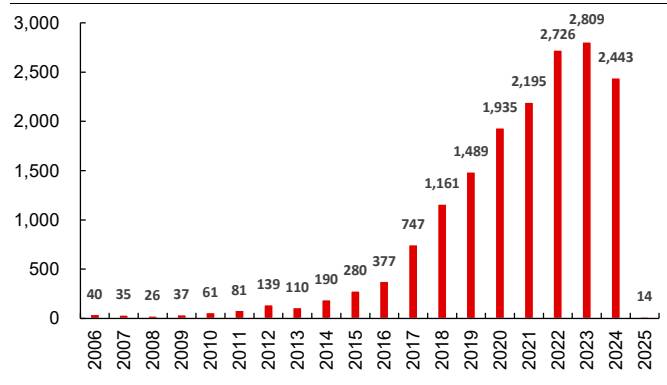
## 研发端：行业专利申请猛增，产业研发孜孜不辍

专利布局基本从材料特性、工艺设计和结构优化等方面多维创新。根据全球固态电池专利申请专利梳理，2006 年-2015 年全球固态电池专利进入初创发展期，以日本布局为主。2015 年之后行业研发及专利布局猛增，尤其近两年进入高速增长阶段。结合专利申请数据来看，2024 年至今固态电池专利申请基本以国内电池厂商和主机厂商为主，其中宁德时代的授权量和申请量领先，印证其在前沿技术的布局优势。此外部分高校科研院所均有布局，产学研落地逐步提速。

从行业内部来看，产业链上下游协同技术攻关。首先，宁德时代、比亚迪等头部电池厂商接连披露最新的授权专利，均聚焦在全固态电池领域，研究卤化物&硫化物复合电解质路线，解决界面阻抗、固态电解质等相关技术问题。美国 Microvast 则宣布实现在全固态电池技术方面的真正突破，简化了整体系统架构，并提高了能源效率和安全性，为

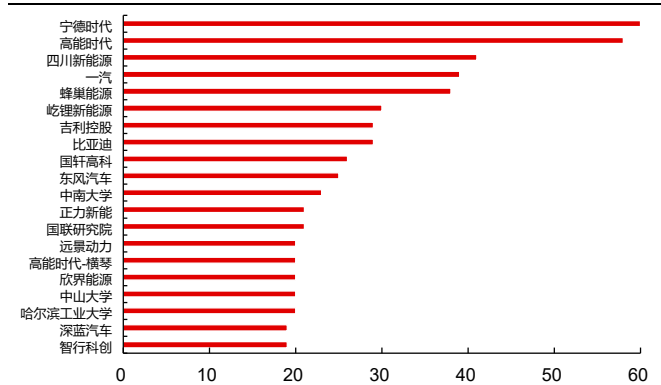
其在关键应用（数据中心备用电源、电动校车）和未来应用场景（人形机器人、电动汽车）等领域奠定基础。

图 3：各年度全球固态电池专利数量（件）



资料来源：智慧芽，长江证券研究所

图 4：2024-2025 年分申请人统计固态电池专利数量（件）



资料来源：智慧芽，长江证券研究所

表 1：2025 年以来固态电池在研发层面的新闻梳理（不完全统计）

公司	具体情况
SK on	展示光子烧结技术在固态电池领域的应用，该技术用强光能量生产固态电解质。
上海洗霸	突破水稳定性固态电解质材料、接近零膨胀的硅基负极材料的技术难题，20 吨级水稳定性固态电解质材料产线顺利投产。
宁德时代	获得“掺杂型卤化物固态电解质及其制备方法、全固态电池和用电装置”的专利，授权公告号 CN 118073640 B。
比亚迪	获得“固态锂电池电芯及其制备方法、电池”专利，授权公告号 CN114267883B，可降低固态电解质与负极片界面阻抗。
瑞泰新材	与宁德新能源联合公布专利，常温下利用普通材料制备高纯硫化锂的方法，原料来源广泛，反应条件温和，无污染产生。
Microvast	采用双极堆叠架构，可在单个电池单元内实现内部串联，消除了液体电解质，突破允许单个电池，根据特定的应用需求实现数十伏或更高的电压。
北京科技大学	开发一种新型玻璃相硫化物固态电解质材料，并采用该材料研制出具有优异快充性能和超长循环寿命的全固态锂硫电池，成果发表在《Nature》。

资料来源：起点固态锂电，高工锂电，智慧芽，长江证券研究所

## 产业端：产业链规划齐头并进，规模化制造可期

随着固态电池的技术研发步入深水区，产业链逐步进入规模化试生产阶段。电池端，国内外电池厂商更新产能规划，其中孚能科技的半固态电池已经量产出货，辉能科技、Ilika、道克特斯、德尔股份等披露最新的电池原型、产线建设和中试规划，而南都电源则披露与雅迪集团的最新战略合作协议，构建产业协同，加速产业化进程。在全固态电池创新发展高峰论坛上，比亚迪和一汽更新了产品进展，硫化物容量水平已经接近车用。设备端，产业中设备端的规模化制造的推进同样顺利，逸飞激光已经实现固态电池装备线对头部客户的交付，并开发新型结构化极片与激光微加工技术，探索产业化应用路径。材料端，长阳科技的电解质复合膜基膜已经获得头部客户小批量订单和腰部客户的企业订单。恩捷股份与卫蓝新能源签订的框架协议印证其在固态电解质隔膜领域的技术储备。

表 2：2025 年以来固态电池在产业层面的进展梳理（不完全统计）

公司	具体情况
比亚迪	全固态电池电芯容量达到了 60Ah，能量密度也达到了 400Wh/kg（800Wh/L）；负极采用高容量硅碳负极，正极采用高镍三元正极材料。



孚能科技	公司第一代半固态电池已实现量产出货，2025 年预计将完成第二代 330Wh/kg 半固态电池的量产以及全固态电池的放大验证，抢占固态电池产业发展先机。
道克特斯	总投资 50 亿元，分两期建设，主要建设年产 200MWh 全自动固态电池量产示范线及 5GWh 固态电池生产线，主要产品为固态电池，项目建成达产后预期年产值 50 亿元。
Iluka	Iluka 与 Mpac 合作开发的 1.5MWh 固态电池装配线进展顺利，预计 2025 年上半年投产，用于向汽车制造商和一级供应商交付 Goliath 电池原型。
德尔股份	固态电池试制线，目前设备已安装调试完成，正在进行样品试制准备，样品经测试通过性能考核后，在进入中试阶段，中试完成后，才能逐步进行规模化量产。
三星电机	计划于今年推出小型固态电池的原型，并计划在 2026 年扩大其应用范围。
辉能科技	海外推出第四代锂陶瓷电池（LCB）系统，此系列已成功进化为全固态电池，能量密度为 380Wh/kg，支持快充，4 分钟充至 60%，6 分钟充至 80%，最低适温-20℃，采用陶瓷隔膜与大尺寸设计，不易燃且通过相关测试。
南都电源	雅迪集团与南都电源正式签署战略合作协议，双方将在固态电池领域展开深度合作。
逸飞激光	已实现固态电池电芯装配设备、模组 PACK 设备以及整厂智慧物流成套系统对头部客户的交付。与松山湖材料实验室联合开发新型结构化极片与激光微加工技术，进一步探索锂电池新材料新工艺的产业化应用路径，加快固态电池关键工艺技术的创新突破与产业化应用。
长阳科技	公司可用于固态或半固态电池用电解质复合膜基膜已取得该行业头部客户小批量订单以及腰部客户的企业订单。
恩捷股份	与卫蓝新能源签订《采购框架协议》，卫蓝新能源将其自身需求材料的 80%采购份额定点向上海恩捷及其有控制权的关联公司采购用于半固态电池的电解质隔膜、用于全固态电池的电解质及电解质膜。预计半固态及全固态电池的电解质隔膜订单总计不少于 3 亿平方米，预计下达全固态电池的电解质订单总计不少于 100 吨。

资料来源：起点固态锂电，鑫椤锂电，全固态电池创新发展高峰论坛，固态电池 SSB，公司公告，长江证券研究所

## 应用端：应用场景不断延拓，规模化实现固液平价

**固态电池场景应用边界逐步拓宽。**目前，全固态电池可以逐步拓展至新能源汽车、无人机、人形机器人、低空飞行器、消费电子、电动工具等领域，其中全固态电芯规模化量产的必要性和产业趋势在加强。首先，半固态电池已经率先装车量产，预计 2025 年将会有更多半固态电池装配车型上市。其次，基于低空飞行器对高能量密度电芯的刚需属性，且成本接纳程度较高的特点，有望实现规模化应用突破。此外，考虑到全固态电池正处于核心技术的突破与验证关键期，有望在 2027 年左右实现在乘用车领域的小批量应用。具体来看，比亚迪在全固态电池创新发展高峰论坛上表示将在 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。现代汽车官网显示今年 3 月将首次展示其全固态电动汽车电池试点生产线，依托“梦想”电池有望实现更长续航、更快充电以及显著提升的能量密度，以此同时现代汽车将于 2030 年前后启动全固态电池的量产，并推出搭载该技术的电动汽车。长安汽车则积极布局电池技术，金钟罩全固态电池有望年内实现功能样车首发，明年实现装车验证，后年推进逐步量产。

表 3：2025 年以来固态电池在应用层面的新闻梳理（不完全统计）

公司	具体情况
比亚迪	2023 年启动产业化可行性验证，预计 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。
现代汽车	现代汽车计划在 3 月份展示其首款“梦想”固态电池，其研究中心已经建造了一条试点生产线，第一辆配备固态电池的原型电动汽车可能会在一年内推出。目标是到 2030 年实现大规模生产。
长安汽车	金钟罩全固态电池亮相，能量密度可达 400Wh/kg，满电状态下续航里程将超过 1500 公里，预计年底前实现固态电池的功能样车首发；2026 年实现固态电池装车验证；2027 年，推进全固态电池逐步量产。

资料来源：全固态电池创新发展高峰论坛，Insideevs，起点固态锂电，长江证券研究所

## 风险提示

- 1、行业需求低预期。未来新能源车产销量大幅下滑，锂电行业增速丧失导致行业的整体需求不及预期；如果新能源车及储能因为政策等不确定性的原因不及预期，那么会对行业出货量以及盈利情况有一定影响。
- 2、新技术、新产品研发失败风险。新能源汽车产业和上下游产业链均为技术密集型产业，行业及公司必须通过持续的研发投入，不断进行新技术、新产品的研发，提升工艺水平、提高产品性能，以满足客户需求，保证产品的市场竞争力。若新产品、新技术研发失败，或者其他技术路线率先取得技术突破，将会显著影响新技术及新产品的市场竞争力，进而导致盈利能力下降。

## 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 / (430015)

### 北京

Add /西城区金融街 33 号通泰大厦 15 层  
P.C / (100032)

### 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。