

采用不同技术路线的固态电池，哪个先胜出呢！

来源：王雅谕 发布时间：2025-11-23 15:53:56

固态电池的技术路线主要分为氧化物、硫化物、聚合物三大类，部分企业还探索复合路线（如硫化物+氧化物）。以下是全球主要企业的技术路线及进展：

一、氧化物固态电池

特点：热稳定性优异（600℃以上），适配高电压正极材料（如高镍三元），但界面接触差导致循环寿命短，需添加液态电解液或聚合物改善性能。

代表企业：

技术路线	优势	劣势	主要应用场景	代表企业
氧化物	热稳定性高、成本低	界面阻抗大、循环寿命短	储能、中低端电动车	卫蓝新能源、清陶能源
硫化物	离子电导率高、能量密度潜力大	化学稳定性差、成本高	高端电动车、航空航天	丰田、宁德时代、QuantumScape
聚合物	加工性好、柔性强	室温电导率低、能量密度低	消费电子、储能	中科深蓝汇泽、LG新能源
复合路线	综合性能均衡	工艺复杂度高	中高端电动车	中创新航、欣旺达



1. 卫蓝新能源（中国）：

- 技术路线：氧化物/聚合物复合电解质。
- 进展：已量产360Wh/kg半固态电池，2023年交付蔚来ET7车型（续航1044公里），2025年珠海基地实现314Ah半固态储能电池量产，规划2027年全固态电池量产。

2. 清陶能源（中国）：

- 技术路线：氧化物/复合物。
- 进展：2024年推出光年固态电池，搭载于智己L6车型（CLTC续航超1000公里），2025年计划与上汽合作规模装车，第三代全固态电池目标2027年量产。

3. 赣锋锂业（中国）：

- 技术路线：GARNET型和NASICON型氧化物电解质。
- 进展：规划建设36GWh固态电池产能，2024年推出500Wh/kg级10Ah产品小批量量产，合作车企包括广汽、长安等。

4. 辉能科技（中国台湾）：

- 技术路线：氧化物。
- 进展：全球首家大规模生产固态锂陶瓷电池的公司，2024年推出第四代全固态电池（LCB系统），能量密度达380Wh/kg，合作企业包括蔚来、奔驰等。

5. 重庆太蓝新能源（中国）：

- 技术路线：氧化物+聚合物。
- 进展：2024年发布120Ah全固态锂金属电池（能量密度720Wh/kg），2026年计划无隔膜固态电池装车验证，2027年量产。

二、硫化物固态电池

特点：离子电导率最高（室温达 10^{-3} S/cm），能量密度潜力大（理论500Wh/kg），但化学稳定性差（易氧化产生硫化氢），需无氧环境封装。

代表企业：

1. 丰田（日本）：

- 技术路线：硫化物。
- 进展：计划2027-2028年推出全固态电动车（续航1200公里，10分钟快充），与住友金属矿山合作量产高耐久性正极材料，已掌握1300余项专利，但中试线良率仅30%。

2. 宁德时代（中国）：

- 技术路线：硫化物为主，兼顾卤化物。

- 进展：2024年进入20Ah全固态电池样品试制阶段，能量密度达500Wh/kg（比现有电池提升40%），计划2027年小批量生产，合作车企包括宝马、奔驰等。

3. 蜂巢能源（中国）：

- 技术路线：硫化物。

- 进展：2022年完成20Ah级硫系全固态原型电芯研发，硫化物电解质离子电导率大于10.50mS/cm，2025年计划试产140Ah半固态电池（宝马MINI专用），全固态电池目标400Wh/kg。

4. 国轩高科（中国）：

- 技术路线：硫化物/卤化物。

- 进展：2025年启动全固态电池装车路测，“金石电池”中试样品能量密度350Wh/kg，首条实验线贯通（产能0.2GWh），计划2027年批量装车。

5. QuantumScape（美国）：

- 技术路线：硫化物（氧化物薄膜复合）。

- 进展：采用“Cobra工艺”量产硫化物-氧化物复合薄膜，2024年完成QSE电池样品交付，循环寿命超1000次，计划与大众合作2027年量产。

6. 特斯拉（美国）：

- 技术路线：硫化物。

- 进展：2025年第三季度在柏林工厂试生产半固态电池（能量密度500Wh/kg），搭载Model 2车型（预售价16万元），全固态电池预计2030年量产。

7. 华为（中国）：

- 技术路线：硫化物。

- 进展：2025年公布氮掺杂硫化物固态电池专利，与赛力斯联合开发PACK系统，推进固态电池装车。

三、聚合物固态电池

特点：加工性好（兼容现有产线），柔性适配消费电子，但室温电导率低（需加热至60℃以上），能量密度天花板明显（ $\leq 300\text{Wh/kg}$ ）。

代表企业：

1. 中科深蓝汇泽（中国）：

– 技术路线：聚合物。

– 进展：国际首创“刚柔并济”与“原位固化”电解质材料，建成首条规模化聚合物全固态电池中试生产线，开发4代不同能量密度体系。

2. LG新能源（韩国）：

– 技术路线：聚合物→转向硫化物。

– 进展：原计划2026年量产聚合物全固态电池，因安全问题推迟至2030年，目前专注硫化物路线研发。

3. 英国Faradion（英国）：

– 技术路线：聚合物。

– 进展：开发出钠离子固态电池（能量密度160Wh/kg），计划2026年量产，合作车企包括福特、现代等。

四、复合路线（硫化物+氧化物/聚合物）

代表企业：

1. 中创新航（中国）：

– 技术路线：硫化物+氧化物/聚合物。

– 进展：2024年发布“无界”全固态电池（能量密度430Wh/kg），计划2027年小批量装车，2028年量产。

2. 欣旺达（中国）：

– 技术路线：硫化物+聚合物。

– 进展：2024年完成半固态电池开发，全固态实验室原型样品能量密度500Wh/kg，计划2026年产能达1GWh，成本控制在2元/Wh以下。

五、技术路线对比与趋势

未来趋势：

– 硫化物路线因高能量密度和快充性能成为头部企业主攻方向，但需突破稳定性和成本瓶颈（硫化物材料成本为碳酸锂的5-10倍）。

– 氧化物+聚合物复合可能作为过渡方案率先商业化，例如卫蓝新能源、清陶能源已实

现半固态电池装车 。

– 政策驱动：欧盟对固态电池车型提供5000欧元补贴，中国“双积分”政策将其纳入加分项，加速技术落地。

总体而言，固态电池的商业化仍需3-5年，预计2027年后进入小批量生产阶段，2030年后逐步普及 。

HTML版本： [采用不同技术路线的固态电池，哪个先胜出呢！](#)