

电池行业迎来新发展，固态电池有望成为市场新“宠儿”

汉鼎智库咨询 2024-04-29

锂离子电池具有工作电压高、体积小、质量轻、能量高、低污染、循环寿命长等优点，目前已成为移动电话、数码产品、新能源汽车等目标市场的主流产品。

近年来随着电动车渗透率不断提升，人们对电池安全性和续航里程的要求越来越高。液态锂离子电池作为动力电池主流技术路线，一方面，液态电解质中有有机溶剂的易燃性和高腐蚀性、充放电过程中无法避免的锂枝晶问题，引发人们对电池安全性的焦虑；另一方面，液态电池能量密度已逼近材料体系制约下的天花板，向上迭代空间受限。在现阶段同质化产能过剩严重的情况下，探索新技术、寻求安全与性能的突破，成为动力电池产业新的进化之路。

根据液态电解质在电池中的质量百分比含量，可将锂电池分为液态电池、半固态电池、准固态电池和全固态电池，其中半固态、准固态和全固态 3 种统称为固态电池。

固态电池与液态电池遵循相同的充放电原理，并以固态电解质取代了液态电池中的液态电解质和隔膜，杜绝了易燃漏液的安全隐患，提高了使用安全性，同时显著提升了电池能量密度，成为学术界、产业界的重点研究方向。

根据德勤白皮书，固态电池技术发展路径如下所示：

图表 1 固态电池技术发展路径图



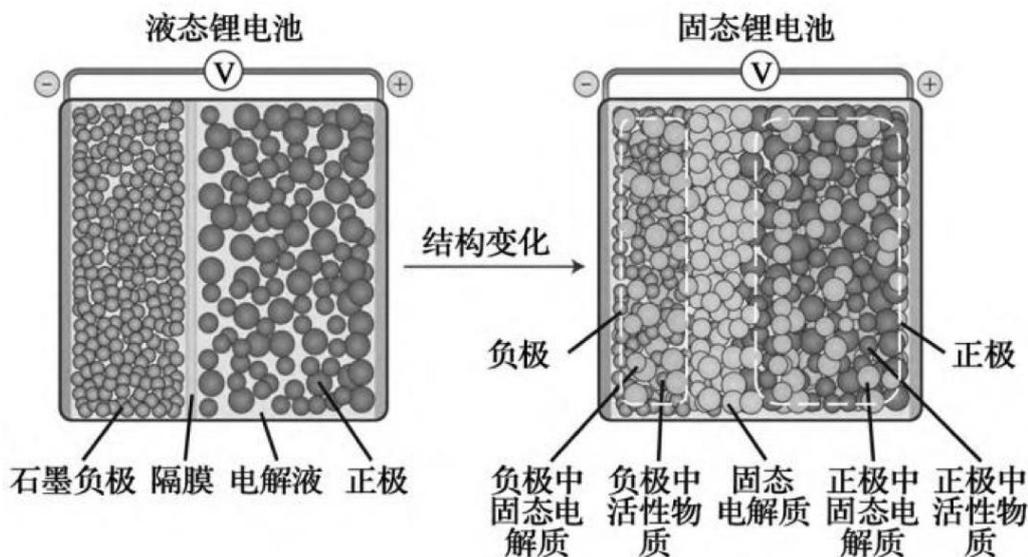
数据来源：德勤白皮书

(1) 固态电池与液态锂电池的对比

锂离子电池是一种锂离子在电极之间移动的可充电电池。锂离子电池具有阳极、阴极、隔膜和电解质。隔板将阴极和阳极分开，而液体电解质溶液为离子流动创造了导电路径。

固态电池是一种新型的电池类型，相较于传统的液态电池具有更高的安全性和能量密度。固态电池的结构主要分为四部分：正极、电解质、负极、电池壳体。其中正极材料一般为锂离子，电解质材料一般是固体陶瓷或聚合物，负极材料也为锂离子，电池壳体通常采用不导电的陶瓷或塑料材料。相比于液态电池，固态电池使用固态电解质替代电解液和隔膜。具体如下图所示：

图表 2 液态电池与固态电池的内部结构



资料来源：《A solid future for battery development》

相比与液态电池来说，固态电池有以下几个优点：

① 固体电池安全性更高。液态锂离子电池可能会发生自燃、爆炸等安全事故，其根源来自于易燃易挥发的有机电解液，过度充电，内部短路均会造成热失控。此外，电解液腐蚀、挥发、漏液也都可能为电池体系带来严重的安全隐患。而固态电解质本身不可燃、耐高温、无腐蚀，稳定性更好，使用更安全。

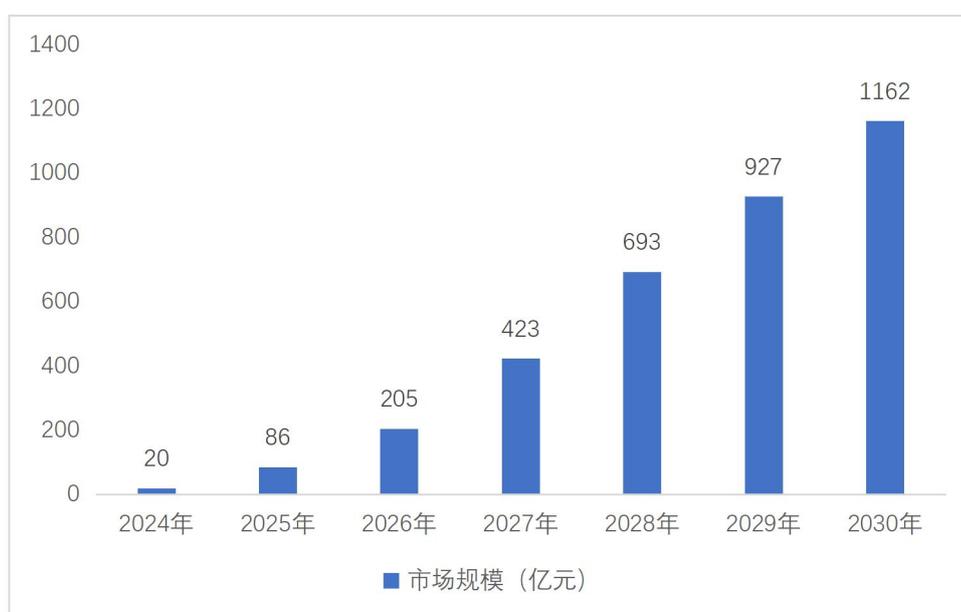
② 固态电池能量密度更大。随着电池行业的快速发展，电池尺寸的增大也受到热管理等问题等限制。在电池正极方面，对比液态电池，固态电池可容纳新的电极材料，譬如富锂锰基。常规电压下的富锂锰基材料在目前所有商业化的正极材料里，循环稳定性最好，45°C 下充放电 1700 周容量保持率 88%。在电池正极方面，固态电池比传统锂电池更容易适配锂金属负极和硅碳负极，因为固态

电解质由固态材料构成，具有较高的化学稳定性，对锂金属负极的锂枝晶的形成及硅的膨胀起抑制作用。在内部串联方面，电芯内部串联能有效提升固态电池电压，提高体积能量密度。传统锂电池承载电压超过 5V 后会出现易分解甚至爆炸的情况，因此只能外部串联。固态锂陶瓷电池能在电池内部形成串联，使单颗电池芯的额定电压从 7.4V，最大串联叠加至 60V，在单体电池电压上远高于传统动力电池，且不需要焊接集流体，体积能量密度有望进一步提升。

(2) 续航高安全电池需求持续提升，固态电池市场发展空间巨大

随着车企积极推动固态电池产业化，并在 2025-2030 年陆续推动固态电池车型量产，同时无人机、储能等场景对于长续航高安全电池需求持续提升，固态电池进入发展快车道。根据 SNE Research 预测全球固态电池市场空间将从 2024 年的 20 亿元，增长到 2030 年的 1162 亿元，年均增长率为 98%。

图表 3 2024-2030 年 全球固态电池市场规模预测(亿元)



数据来源：SNE Research

目前由于受技术和成本制约，固态电池量产难度大。不过随着未来技术的发展，以及在新能源汽车对长续航和快充性能需求不断提升的背景下，固态电池有望成为新一代电池。