

项目榜单

榜单名称	兼容液态和固态电池的富锂增强材料研发及产业化		
行业领域	新型储能	专业方向	提升新型储能及硅能源材料、装备及关键器件供给能力
（计划）启动时间	2024年9月	计划完成时间	2027年8月31日
榜单提出目的	<p>随着技术和市场不断发展，对锂电池的能量密度、全生命周期寿命和安全性提出了更高要求。目前主流锂电池技术为液态电解质电池。技术相对成熟，其在能量密度、循环及日历寿命、动力学等方面性能已接近天花板，提升遇到瓶颈，因此提高液态电池综合性能已成为当前新型储能技术发展的关键。</p> <p>为解决液态锂电池的问题，固态电池技术进入大众视野。固态电池以固态电解质代替传统液态电解质，具有更高的安全性、能量密度和更好的低温性能，是理想的储能电池。但目前固态电池商业化也面临挑战，由于固/固界面阻抗大，金属锂界面易发生副反应，导致动力学偏低、活性锂损耗等问题，造成固态电池性能劣化。</p> <p>本项目研发的富锂增强材料，通过释放富余活性锂解决固态和液态锂电池锂损耗的补充问题，提高固态和液态电池的能量密度、循环及日历寿命，大幅提高电化学性能；尤其可以解决无负极锂金属固态电池负极侧活性锂来源问题。同时针对现有液态锂电池体系，通过富锂材料在释锂过程中同步释放的线性氧，重构SEI膜，实现无机化转变，调控SEI膜有机/无机相厚度，实现“厚无机相薄有机相”，提高SEI膜的离子输运动力学和膜界面稳定性，从而降低电池体系阻抗，提高电池动力学等综合性能具有重要意义。</p>		

<p>榜单任务 内容</p>	<p>1.项目拟解决的关键问题</p> <p>(1)富锂增强材料关键制备技术研发</p> <p>利用液相多元离子梯度共沉淀合成实现富锂增强材料的可控制备，提高材料颗粒稳定性的同时，粒径分布均一，调整元素配比、原材料处理顺序及步骤，得到特殊相分布的前驱体材料，通过精准控温技术，控制富锂材料晶相平稳生长，晶型均匀、高纯低杂。</p> <p>(2)基于提升液态电池电化学性能的应用研究</p> <p>通过开展单因素多梯度试验验证，系统开展富锂增强体系锂电池研发。利用多种先进表征方法，揭示液态锂电池体系中释锂机制，实现正极侧精准富锂，提高液态电池的能量密度、循环及日历寿命。同时通过研究富锂增强体系的线性氧无机化机制，通过改变材料配比等方法，调控SEI膜有机相和无机相厚度，提高液态锂电池的低温动力学、降低阻抗、提升能效。</p> <p>(3)基于提升固态电池电化学性能的应用研究</p> <p>研究基于固态电池体系的富锂增强体系释锂/释氧模型，揭示单向释锂和可逆脱/嵌锂的作用机制，实现正极侧精准预富锂调控，满足无负极锂金属固态电池的负极侧活性锂需求，精确控制金属锂沉积量，减少锂金属冗余，进一步提升固体电池能量密度及安全性。同时线性氧的界面无机化机制，可加强固-固界面接触，降低界面阻抗，进一步提升固体电池电化学动力学。</p> <p>2.预期指标</p> <p>2.1技术指标</p> <p>(1)0.05C充电克容量<math>\geq 780\text{mAh/g}</math>；(2)预富锂后正极材料克容量提高<math>\geq 10\text{mAhg}^{-1}</math>；(3)储能电池阻抗降低<math>\geq 20\%</math>；(4)储能电池能效提升<math>\geq 1\%</math>；(5)固态电池电极/电解质界面阻抗<math>\leq 300\ \Omega\text{cm}^2</math>。</p> <p>2.2产业化指标</p> <p>在项目执行期内，实现营业收入超过2000万，并在固态电池体系中实现示范性应用。</p>
<p>榜单效益 目标</p>	<p>本项目通过开发能够兼容液态电池及固态电池体系的富锂增强材料。针对液态电池，调控SEI膜有机/无机相厚度，提高SEI膜的稳定性，综合提高其能量密度、循环寿命、降低电池阻抗，提高电池能效；针对固态电池，综合提升其能量密度、循环性能，同时改善固态电池界面，提升固态电池电化学动力学性能。本项目的实施可助力解决液态锂电池和固态锂电池的综合性能，进一步促进锂电池产业发展。</p> <p>目前我国锂电池市场仍保持持续高速增长，产量达到940GWh，同比增长25%，总产值达到1.4万亿元，出货量超过1TWh，占全球总出货量73.8%。锂电池产业的高速发展，带动了富锂增强材料市场规模发展。根据可靠机构预测，富锂增强材料市场高速发展，平均增长率达到27%，预计2028年市场将达到万亿级。同时，随着固态电池技术发展，进一步扩大富锂增强材料市场规模，富锂增强材料具有良好的市场前景。</p>