



## 固态电池中的物理问题专题编者按

$\{\text{articleTitleEn}\}$

引用信息 Citation: *Acta Physica Sinica*, 69, 220101 (2020) DOI: 10.7498/aps.69.220101

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.7498/aps.69.220101>

当期内容 View table of contents: <http://wulixb.iphy.ac.cn>

---

## 您可能感兴趣的其他文章

### Articles you may be interested in

电介质材料和物理专题编者按

Preface to the special topic: Dielectric materials and physics

物理学报. 2020, 69(12): 120101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.120101>

统计物理和复杂系统专题编者按

Preface to the special topic: Dielectric materials and physics

物理学报. 2020, 69(8): 080101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.080101>

柔性电子专题编者按

Preface to the special topic: Flexible electronics

物理学报. 2020, 69(17): 170101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.170101>

光学超构材料专题编者按

Preface to the special topic: Optical metamaterials

物理学报. 2020, 69(15): 150101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.150101>

太赫兹自旋光电子专题编者按

Preface to the special topic: Terahertz spintronic optoelectronics

物理学报. 2020, 69(20): 200101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.200101>

探索凝聚态中的马约拉纳粒子专题编者按

Preface to the special topic: Majorana in condensed matter

物理学报. 2020, 69(11): 110101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.110101>

专题：固态电池中的物理问题

## 固态电池中的物理问题专题编者按

DOI: 10.7498/aps.69.220101

新能源汽车是当前我国优先发展的支柱性产业,是国家科技和产业发展的重要方向,担负着保障国家能源安全、降低环境污染和汽车行业快速发展等多重责任.我国制定的《节能与新能源汽车产业规划(2011—2020)》中指出,纯电动汽车、混合动力汽车是未来发展的重要方向,动力电池为其中的关键技术.工业和信息化部会同发展改革委、科技部、财政部等有关部门于2017年2月20日联合印发了《促进汽车动力电池产业发展行动方案》明确提出,到2020年,新型锂离子动力电池单体比能量超过300瓦时/公斤,系统比能量力争达到260瓦时/公斤、成本降至1元/瓦时以下;到2025年,新体系动力电池技术取得突破性进展,单体比能量达500瓦时/公斤.

然而,目前商用锂离子电池能量密度已达瓶颈,且液态有机电解质存在易泄露、易腐蚀、易燃烧等安全隐患.全固态锂电池相对于液态锂离子电池来说具有显著的优点:1)相对于液态有机电解质来说,固态电解质不燃、不泄露、不挥发,一方面从根本上保证电池的安全性,另一方面可以避免由于长期循环液态电解质干涸导致的电池寿命短的问题;2)液态电解质在高温(45℃以上)下会发生分解,而固态电解质可以在较宽的温度范围内保持稳定,因此全固态电池即使在高温下也可以保持良好的工作状态;3)采用固态电解质可以有效地阻挡锂枝晶的生长,一方面保证电池的安全性,另一方面使用金属锂作负极成为可能,大幅提升电池的能量密度;4)全固态电池体系中,省去了液体电解质和隔膜,简化电池的制造步骤,减少了非活性成分,还可以将固态电解质制备成超薄薄膜,从而提升电池的能量密度.全固态电池由于没有流动的电解液,可以先串联后包装,减少非活性材料(电池包装)的含量,提升电池包的总体能量密度.因此,固态电池已成为下一代锂离子电池的重要发展方向之一.全世界主要发达国家和地区都投入了大量财力物力支持固态电池技术的研发,布局固态电池研发的企业已达50余家,并呈现出不断增长的趋势.预计在未来10年内,全固态电池技术将会发展为全世界科学家和动力电池企业关注、竞争的焦点技术.

鉴于固态电池领域关键物理科学问题研究的挑战性与紧迫性,《物理学报》特组织本专题,邀请国内部分活跃在该领域前沿的中青年专家撰稿,全面、深入地探讨该领域最新研究成果以及基础的物理科学问题.本专题主要涉及以下三方面内容:一、不同类型固态电解质材料体系的特征性物理问题,包括:石榴石型固态锂电池中的物理问题(青岛大学郭向欣等);石榴石型固态电解质表面问题及优化的研究进展(中国科学院上海微系统与信息技术研究所刘啸嵩等);富钠反钙钛矿型固态电解质的简易合成与电化学性能研究(华中科技大学谢佳等);三维多孔陶瓷骨架增强的复合电解质(中国科学院青岛生物能源与过程研究所崔光磊等);PEO基聚合物固态电池的界面研究进展(东北师范大学丛丽娜、谢海明等);硫化物固态电解质材料界面及其表征的研究进展(厦门大学杨勇等);电解质中离子运输的微观物理图像(上海大学施思齐等);二、电解质与电极材料界面的特征性物理问题,包括:全固态电池中界面的结构演化和物质运输(中国科学院物理研究所谷林等);全固态金属锂电池负极界面问题及解决策略(清华大学深圳国际研究生院李宝华等);固态电解质与电极界面的稳定性(复旦大学王飞、Rensselaer Polytechnic Institute 韩福东、University of Maryland 王春生等);电解液及其界面电化学性质的机理研究进展(华南师范大学邢丽丹等);

三、全固态电池体系及特殊电极材料中的基础物理问题, 包括: 固态锂电池中的机械力学失效及解决策略(北京科技大学范丽珍等); 实用化条件下金属锂负极失效的研究(河北科技大学陈爱兵、清华大学张强等); 金属锂在固态电池中的沉积机理(中国科学院物理研究所李泓等); 基于相场模型的电化学储能材料微结构演化研究进展(上海大学施思齐等); 电池材料数据库的发展与应用(中科院物理所肖睿娟、陈立泉等). 以上三方面内容基本涵盖了无机/有机固态电解质材料、界面、全固态电池、力学性能研究、模拟、实验和理论等各个方面, 以不同的视角探讨了最新进展、问题、现状和展望. 希望本专题的文章能够为固态电池领域研究的学术交流做一些贡献, 进一步促进此研究领域的发展.

(客座编辑: 李泓 中国科学院物理研究所; 施思齐 上海大学; 吴凡 中国科学院物理研究所)

SPECIAL TOPIC—Fundamental physics problems in all solid state batteries

## **Preface to the special topic: Fundamental physics problems in all solid state batteries**

DOI: [10.7498/aps.69.220101](https://doi.org/10.7498/aps.69.220101)