
宁波材料所在复合固体电解质离子迁移机制研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13608.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

相对传统的液态电解质锂离子电池，采用固体材料作为电解质的全固态电池具有更高的能量密度和安全性。其中，以聚合物固态电解质为基体、无机固态电解质为填料所制备的复合固态电解质，具有良好的电极-电解质界面接触及较高的离子电导率，其是近年来的研究热点。理解复合固体电解质中电荷迁移及其结构演变是设计高性能固体电解质的关键之一。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所动力锂电池工程实验室副研究员沈彩在前期工作（ACS Appl. Mater. Interfaces 2015, 7, 25441-25447；Small Methods 2018, 2, 1700298；Journal of Microscopy 2020, 1, 49-57；Nano Energy 2021, 83, 105847）的基础上，采用锂镧锆氧（LLZO）无机固态颗粒和聚乙烯（PEO）聚合物基体，制备出不同LLZO含量（0 wt.%、50 wt.%、75 wt.%）的LLZO-PEO复合固态电解质；采用峰值力导电原子力显微镜，研究了温度和LLZO含量对该复合固态电解质中离子迁移的影响。

研究表明，当温度低于PEO的玻璃化温度转变点（ T_g ）

时，PEO基体为链状的结晶态，LLZO颗粒的加入使LLZO与PEO的界面处形成了PEO非晶区，从而降低了PEO的结晶度和玻璃化转变温度。研究人员结合微区定量纳米力学测量技术，发现随温度的升高

，该电解质的杨氏模量

降低、粘附力升高。当温度低于玻璃化转变温度 T_g

时，无论LLZO含量

如何，锂离子只能沿非晶态的PEO进行

迁移；温度高于 T_g

时，当加入少量LLZO颗粒时，锂离子主要沿非晶区PEO进行迁移，随着LLZO含量（75 wt.%）的增加，LLZO颗粒在PEO基体中形成连续的离子导电网络，锂离子可在高温下通过LLZO颗粒进行迁移。在制备的电解质中，离子迁移电流高于电子电流三个数量级，占主导地位。其中，PEO区域的电子电流远大于LLZO颗粒，说明LLZO颗粒的加入能够提高复合电解质的电子绝缘性能。由于LLZO具有较高的模量和优异的绝缘性能，LLZO颗粒的加入有望抑制金属锂负极中锂枝晶的生长。

该研究在有机固体电解质玻璃化转变状态下直观地揭示了无机填料含量和工作温度对复合固态电解质性能的影响，对锂离子电池固态电解质的设计和开发具有重要的指导意义。相关研究成果发

表在Energy Storage Materials 2021上。沈彩为论文第一/通讯作者，黄云博为论文的共同第一作者，研究员刘兆平为论文的共同通讯作者。

研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、浙江省自然科学基金-台州联合基金等的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：宁波材料技术与工程研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](#)转发