

科学家在自恢复摩擦/力致发光研究方面获进展

摩擦/力致发光材料能将机械力学信号直接转化成光信号，在结构健康监测、生物力学传感、人工智能、人机交互等领域具有应用价值。然而，现有摩擦/力致发光材料普遍存在难以自恢复、重复性差以及易受环境干扰等问题，限制了其实际应用。

中国科学院兰州化学物理研究所研究员王赵锋团队长期从事摩擦/力致发光机理、性能调控及器件研究。此前，研究人员针对普遍存在的非陷阱、非压电型摩擦/力致发光，提出了界面摩擦电场诱导电子轰击发光模型；基于该模型，进一步发展出多种无需预充能的自恢复摩擦/力致发光材料，创制出可由机械力学充能的长寿命摩擦/力致发光材料。

近日，该团队研究人员等发展出基于界面摩擦电场诱导电子轰击发光模型的稀土掺杂磷酸盐基摩擦/力致发光复合材料（ $\text{Ca}_6\text{BaP}_4\text{O}_{17}:\text{Ce}^{3+}/\text{PDMS}$ ）。无需预充能，该材料在机械力学的刺激下可直接展现出明亮的蓝色摩擦/力致发光。

相较于已报道的自恢复摩擦/力致发光体系， $\text{Ca}_6\text{BaP}_4\text{O}_{17}:\text{Ce}^{3+}/\text{PDMS}$ 材料进一步克服摩擦/力致发光的重复性和稳定性不足的问题。在10Hz连续拉伸条件下，该材料可持续展现出近1000次肉眼可见的蓝色发光。 $\text{Ca}_6\text{BaP}_4\text{O}_{17}:\text{Ce}^{3+}/\text{PDMS}$ 复合材料在298-473K温度范围内展现出较好的热稳定性能。 $\text{Ca}_6\text{BaP}_4\text{O}_{17}:\text{Ce}^{3+}/\text{PDMS}$ 材料的摩擦/力致发光性能主要得益于 $\text{Ca}_6\text{BaP}_4\text{O}_{17}:\text{Ce}^{3+}$ 独特的晶体结构和电子结构以及PDMS较强的电子吸附能力，二者在界面摩擦时的协同效应使得界面摩擦电场诱导电子轰击发光过程更加有效。此外，在自恢复、可重复、热稳定摩擦/力致发光性能开发基础上，该工作进一步开展了 $\text{Ca}_6\text{BaP}_4\text{O}_{17}:\text{Ce}^{3+}/\text{PDMS}$ 材料在双模式信息存储和智能光子皮肤方面的应用展示。

该研究为摩擦/力致发光的性能设计与调控、新材料开发提供了新的研究思路，对于摩擦/力致发光材料的发展及实际应用具有指导意义。

相关研究成果以Self-Recoverable, Highly Repeatable, and Thermally Stable Mechanoluminescence for Dual-Mode Information Storage and Photonic Skin Applications为题，发表在《先进功能材料》（Advanced Functional Materials）上。研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项、中国科学院区域发展青年学者项目等支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/210154.html>