

---

# 长余辉材料中首次验证三价稀土离子的陷阱性质

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22785.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！**

长余辉材料中首次验证三价稀土离子的陷阱性质。

近日，兰州大学材料与能源学院教授王育华团队在长余辉材料领域取得重要研究进展，在《先进功能材料》上发表题为《首次证明Ln<sup>2+</sup>作电子陷阱提升Eu<sup>2+</sup>，Ln<sup>3+</sup>激活的余辉材料的性能——以BaZrSi<sub>3</sub>O<sub>9</sub>:Eu<sup>2+</sup>，Sm<sup>3+</sup>为例》的研究论文，首次实验证明三价共掺离子在余辉过程中作为电子陷阱。

长余辉材料研究中，有许多余辉机理模型，如Matsuzawa模型、Aitasalo模型、Dorenbos-Nakazawa模型，以及Clabau模型。其中，Dorenbos-Nakazawa模型，因其能较好地解释大多数余辉材料的机理而被业内广泛认可。然而，该模型在推断其电子陷阱、载流子/陷阱的归属方面依然缺乏足够的实验证据。一般来说，稀土掺杂的余辉材料主要是由Eu<sup>2+</sup>与三价稀土离子Ln<sup>3+</sup>(Dy<sup>3+</sup>、Pr<sup>3+</sup>、Nd<sup>3+</sup>、Ho<sup>3+</sup>、Sm<sup>3+</sup>等)共掺得到，其中Eu<sup>2+</sup>通常被用作发光中心，而对三价共掺离子Ln<sup>3+</sup>的定义则一直不够明确。以往的许多研究中将Ln<sup>3+</sup>定义为俘获中心，但Ln<sup>3+</sup>是作为电子陷阱还是空穴陷阱仍有争议，这使得余辉材料的进一步发展和应用受到很大限制。

如果Ln<sup>3+</sup>在余辉产生过程中捕获电子，它将部分转化为Ln<sup>2+</sup>，因此在光谱中会观察到Ln<sup>2+</sup>的特征发射。基于以上思路，王育华团队以BaZrSi<sub>3</sub>O<sub>9</sub>:Eu<sup>2+</sup>，Sm<sup>3+</sup>蓝色长余辉材料作为切入点，研究了Eu<sup>2+</sup>和Sm<sup>3+</sup>在余辉过程中各自的作用，缺陷和陷阱的对应关系。通过监测激发前后BaZrSi<sub>3</sub>O<sub>9</sub>:Eu<sup>2+</sup>，Sm<sup>3+</sup>中Sm<sup>2+</sup>离子的特征发射光谱以及XANES吸收谱线的变化，说明了Sm<sup>3+</sup>在余辉过程中充当电子陷阱。以此为基础，陆续观测到了其他Ln<sup>3+</sup>离子与Sm<sup>3+</sup>的相同现象，证实了Eu<sup>2+</sup>，Ln<sup>3+</sup>激活的长余辉材料中，共掺离子Ln<sup>3+</sup>做为电子陷阱的推论。最后，提出了更为科学详细的余辉机理模型，对于指导新型长余辉材料的开发和研究具有重要意义。

该研究补充和完善了长余辉材料的机理，首次从实验上证明了三价共掺离子在余辉过程中作为电子陷阱，这对理论研究和长余辉材料的新发展具有重要指导意义。(来源：中国科学报 温才妃 法伊莎)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adfm.202300721>

作者：王育华等 来源：《先进功能材料》

---

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](http://www.iikx.com)转发