
大连化物所研制出基于高温下稳定工作的钙钛矿单晶X射线探测器

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9552.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！

近日，中国科学院大连化学物理研究所薄膜硅太阳能电池研究组研究员刘生忠团队与陕西师范大学博士张云霞、刘渝城等合作，在高温下稳定工作的类钙钛矿单晶X射线探测器研究中取得进展。

X射线探测器广泛应用于医学诊断、环境监测、工业无损检测、安全检查等领域。现用于X射线探测的材料普遍存在制备温度高、工艺复杂、成本高等特点。近几年，低成本、制备工艺简单的有机无机杂化铅卤钙钛矿在直接X射线探测方面已展现出优异的性质，如X射线吸收系数高、检测限低以及灵敏度高。

目前，有机无机杂化铅卤钙钛矿要实现进一步应用还存在以下几个挑战：（1）含有大量的高毒性铅，会限制其广泛应用；（2）含有有机组分，其热稳定性较差；（3）离子迁移率高，使得制备的器件工作稳定性差，尤其是需要在高电场下工作的X射线探测器，离子迁移导致非常明显的响应不稳定性；（4）体电阻率低，使得器件产生较高的暗电流。以上几个问题极大地限制了有机无机杂化钙钛矿材料在X射线探测方面的应用。

全无机 $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ 单晶具有热稳定性好（550 °C 不分解）、不含高毒性铅、离子迁移率低和体电阻率高等特点，很好地解决了有机无机铅卤钙钛矿存在的不足。然而， $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ 的结构为缺陷型钙钛矿，这种材料在低温溶液中一旦达到临界点，极易成核，即在存在优势晶核的条件下，也会继续大量成核，难以控制。因此，低温溶液法生长大尺寸、高质量的 $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$

$\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ 钙钛矿单晶。利用该技术，成功获得厘米级大小的高质量单晶。更重要的是， $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$

$\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ 单晶制备的探测器对X射线表现出较高的探测性能。在50 Vmm^{-1} 的电场强度下， $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ 单晶X射线探测器的灵敏度达到 $1652.3 \mu\text{CGy}_{\text{air}}^{-1}\text{cm}^{-2}$ ，检测限为130

$\text{nGy}_{\text{air}}\text{s}^{-1}$

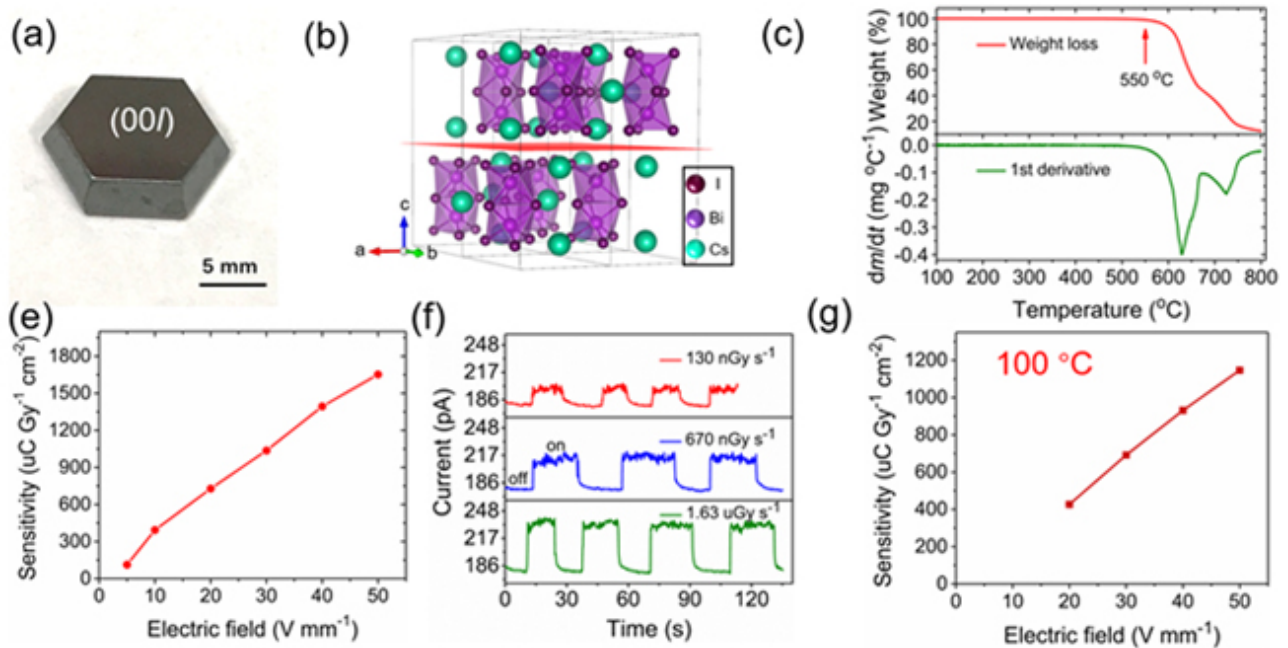
。该器件具有稳定的基

线和输出信号，展现出优异的成像能力。此外

， $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ 单晶优异的热稳定性保证了该单晶X射线探测器在100 °C 高温下也可以稳定工作。该研究使用了一种简单方法培养大尺寸钙钛矿单晶，有助于推动钙钛矿材料在X射线探测方面的应用

相关研究成果发表在《[自然-通讯](#)》上（Nature Communications

）。该工作得到国家自然科学基金项目、中国国家重点研究与发展计划项目、陕西省科技创新引导项目等的资助。



基于 $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ 单晶的X射线探测器

研究团队单位：大连化学物理研究所

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