广东开发出新型层状范德华异质结构碘化铋

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/22671.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！

广东开发出新型层状范德华异质结构碘化铋。

近日，松山湖材料实验室新型光电功能材料与器件团队研制出一种可作为高灵敏和低检测极限X-射线探测器的新型层状范德华异质结构碘化铋。相关研究发表于国际著名期刊Nature Communications。松山湖材料实验室为该论文第一通讯单位，庄任重为第一作者，张广宇和林生晃为共同通讯作者。

高端医学影像设备是卡脖子技术之一，其核心是探测器材料，这些材料的制备技术，甚至材料本身是各家公司的核心机密。新一代计算机断层扫描成像(CT)设备已逐步开始采用直接进行光电信号转换的半导体探测器，这些探测器要求材料对X-
射线具有高灵敏度和低检测极限以降低检查过程中对人体的辐射剂量。

目前商用X-射线探测器基于非晶硒材料，需要很高工作电压(1 kV以上)才能保证较高灵敏度，检测极限高，难以实现低剂量X-射线探测。此外，过高工作电压增加了设备成本及危险性。碲化镉和掺锌碲化镉单晶X-射线探测性能优于非晶硒，已研究开发多年，目前也逐渐开始商业化。然而这种单晶生长成本高，缺陷控制困难，通常一个高温结晶的铸块中能够得到的，符合要求的均匀高质量区域最大只有1-2厘米。

正处于研究前沿的是含铅卤化物钙钛矿，这种材料易于制造大面积探测器，成本低且在低工作电压(5 V及以下)下就可实现低剂量X-射线探测。但铅卤化物钙钛矿探测器在低电压下响应速度不足，图像容易出现残影，加大电压提高响应速度的同时会使暗电流大幅增大，信噪比和图像质量下降，因此在CT上的应用仍处于探索中。此外，碲化镉和铅卤化物钙钛矿等材料中都含有高浓度剧毒重金属元素，生产制造过程中容易造成环境污染并危害人体健康。

在最新研究中，研究人员开发出一种可作为高灵敏和低检测极限X-射线探测器的新型层状范德华异质结构碘化铋。该层状材料由两种基本层状结构单元，即成分为三碘化铋(BiI3)的I-Bi-I三原子层和成分为一碘化铋(BiI)的I-Bi-Bi-I四原子层通过范德华力堆叠形成非周期性超结构。范德华异质结构碘化铋由改进的低温溶液晶体生长方法得到。结晶过程中使用金作为催化剂催化还原3价铋从而得到一碘化铋。

据介绍，这是首次报道通过结合催化还原的溶液晶体生长方法得到宏观尺寸(毫米以上)的范德华异质结构材料，对类似材料的制备有重要参考意义。得益于优异的电荷收集性能，范德华异质结构碘化铋具有优于传统三碘化铋单晶的X-射线探测性能，可实现低剂量X-
射线探测。(来源：中国科学报 朱汉斌)

相关论文信息：https://www.nature.com/articles/s41467-023-37297-z

作者：庄任重等 来源：《自然—通讯》

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