

SnO₂/CsPbBr₃ 异质结室温核辐射探测器的界面稳定机制研究

Tuesday, 16 July 2024 16:45 (15 minutes)

CsPbBr₃ 单晶探测器作为一种极具发展前景的室温半导体核辐射探测器,在核物理、核能源、核医学等许多重要领域有着广泛的应用。然而,CsPbBr₃ 核辐射探测器的极化稳定性难题一直是限制其应用发展的瓶颈,严重阻碍了实用化进程。本文在 Ti/CsPbBr₃/Ti 探测器的界面上设计并制备了 SnO₂/CsPbBr₃ 异质结,以解决其极化稳定性问题。本文主要研究了 SnO₂/CsPbBr₃ 异质结对 CsPbBr₃ 探测器电学性能、探测性能和长期稳定性的影响。最终界面稳定机制研究结果表明:SnO₂/CsPbBr₃ 异质结对 CsPbBr₃ 探测器有多重影响。SnO₂/CsPbBr₃ 界面相较于 Ti/CsPbBr₃ 界面,由于 SnO₂ 导带边更低 (-4.53eV),利于电子注入,SnO₂/CsPbBr₃ 异质结具有更好的电子萃取效果,较强的电子萃取作用对于电子传输势垒具有一定容忍性,保证了可控范围内的载流子输运行为,提高了探测器的稳定性。同时,SnO₂ 功能层在具有一定的界面钝化效果,SnO₂ 层在阻止离子从 CsPbBr₃ 晶体向界面迁移以及大气和水分从探测器表面向界面渗透方面发挥了重要作用。因此,SnO₂/CsPbBr₃ 异质结探测器比 Ti/CsPbBr₃/Ti 探测器具有更好的探测性能和长期稳定性。界面增强后,SnO₂/CsPbBr₃ 异质结探测器在 6000V/cm 下的能量分辨率达到了 13.59%,在 3000V/cm 下的长期能量分辨率稳定在 24±5% 左右,并且其持续时间超过 12h。本文对 SnO₂/CsPbBr₃ 异质结的研究为提高 CsPbBr₃ 探测器的探测性能和长期稳定性提供了新的解决思路。

Primary authors: 张,明智 (华东理工大学); Mr 黄,晨涛 (东华理工大学); Mr 夏,国图 (东华理工大学); Ms 詹,彤 (东华理工大学); Ms 田,芳 (东华理工大学); Prof. 邓,文娟 (东华理工大学); Prof. 邹,继军 (东华理工大学); Prof. 汤,彬 (东华理工大学)

Presenter: 张,明智 (华东理工大学)

Session Classification: 第一分会场 (RAS4)

Track Classification: 其它探测器