

高性能碲锌镉材料生长与探测器制备

Monday, 25 September 2023 15:00 (15 minutes)

当前众多核辐射探测器中，碲锌镉（CdZnTe, CZT）具有十分突出的优势。CZT 平均原子序数较大，对高能射线有较强的吸收能力；室温下的禁带宽度保证了暗电流和噪声很小；CZT 电子寿命积较大，极大提升了探测效率；CZT 的高禁带宽度允许探测器可在室温下工作，免去液氮制冷，提高了探测器的广泛适用性。然而，碲锌镉材料的空穴收集性能较差，空穴迁移率寿命积较低，光子能量增加时会出现能谱的持续软化现象。在谱图上表现为能量峰不对称，峰谷比例减小，光峰系数下降，因此需要通过改进制备技术提高晶体质量。此外，碲锌镉材料的空位、位错、孪晶和层错的形成能低，热传导率低等缺点增加了制备 CZT 单晶的难度。

本次报告中，通过机械切割与研磨，将利用移动加热法生长的 CTZ 晶锭加工成块状晶体。通过抛光，可以有效降低晶体界面态，改善器件的欧姆接触。利用功函数较高的金（Au），可以与 CZT 形成良好的欧姆接触，通过钝化，器件的电阻率可以达到 $10^{11} \text{ cm}\Omega$ 。平面型器件对 Am241 的探测分辨率可以达到 18%，这主要是由于 CZT 的空穴寿命积较低，对于平面型结构，材料较厚时，空穴在漂移到极板之前可能被散射或俘获。进一步，我们对于较厚的晶体采用半球型结构制备了探测器，器件对 Am241 的探测分辨率可以达到 15%，对 Cs137 能量分辨率可以达到 4%。

Primary author: 梁, 广大 (高能所)

Presenter: 梁, 广大 (高能所)

Session Classification: 多学科组