

# 斜切 ATGSP 晶体的电压响应优值

王 民 房昌水

(山东大学晶体材料研究所)

热释电红外探测器件的电压响应优值  $M$  正比于热释电系数与介电常数的比值。对于介电常数各向异性比较大的热释电材料, 有可能采用偏离热释电轴的斜切方式来提高  $M$  值。本文对掺有 L- $\alpha$  丙氨酸和磷酸的 TGS 晶体(简称 ATGSP)进行了理论分析和实验研究, 给出了  $M$  与斜切角度的表达式和最佳斜切角度  $\theta_{op}$  与介电常数各向异性比值的依赖关系; 测量了 ATGSP 晶体的热释电系数  $p_2$  和主介电常数  $\epsilon_1$ 、 $\epsilon_2$ 、 $\epsilon_3$  随温度的变化关系; 根据测试结果和理论公式计算了斜切角度为  $0^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $70^\circ$ 、和  $80^\circ$  时,  $M$  值随温度的变化规律; 分析了温度对最佳切角和  $M$  值的影响。结果表明, 采用偏离热释电轴的斜切方式可以大大提高 ATGSP 晶体的电压响应优值, 而且  $M$  值的提高幅度随着斜切角度的增加而增加, 例如当斜切角度为  $70^\circ$  时, 在  $30^\circ\text{C}$  附近  $M$  值相对未斜切的  $M_0$  提高 70%, 在  $45^\circ\text{C}$  附近提高一倍以上。如果进一步增加斜切角度, 在  $45^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$  温度范围内,  $M$  值还要增加, 是  $M_0$  值的三倍以上, 但在较低的温度下  $M$  值要大大下降。为了在较宽的温度范围内,  $M$  都得到较高的增益, 斜切角度不宜过大, 对于 ATGSP 晶体而言, 斜切角在  $60 \sim 70^\circ$  为宜。

ATGSP 晶体另一个突出优点是由于掺入 L- $\alpha$  丙氨酸而具有锁定极化的功能, 在使用过程中无需采取极化措施, 为实用提供了极大的方便, 同时, ATGSP 晶体解理性比纯 TGS 差得多, 在加工斜切薄片时可能沿解理面开裂的问题不十分严重。

总之, 斜切 ATGSP 晶体在制作高频红外探测器件方面具有很大的实用性。