

# 热释电探测器光谱响应的改善

陈祖培 顾君侠

(中国科学院上海技术物理研究所)

热释电探测器是一种室温宽光谱响应的红外探测器。它在分析仪器中有广泛的应用。获得宽光谱响应的常规方法是在光敏面内涂敷金黑等吸收系数高的材料。由于金黑吸收系数与波长成反比, 为了提高长波吸收率, 金黑的厚度必须很厚, 这无疑会大大减小响应率。

本文从 Silberg 推导的金属-透明介质-金属夹层结构的吸收率公式求得使吸收率与波长无关的条件。并对应用这一条件设计的热释电探测器的光谱响应特性进行了测量。

如果正对入射辐射一面的金属层面电阻率为  $R_f$ , 另一面的金属层面电阻率为  $R_b$ , 透明介质的折射率为  $n$ , 则吸收率与波长无关的条件为  $377/R_f = 3 - n$ ,  $377/R_b = n - 1$ 。对于远红外波段, 当介质中光程远小于四分之一波长时, 上述条件可简化为  $377(R_f^{-1} + R_b^{-1}) = 2$ 。

钽酸锂在从紫外到 7 微米中红外区的吸收系数极小, 因而钽酸锂热释电探测器响应元类似于上述夹层结构, 调整两个电极的面电阻率, 并使之符合上述光谱吸收平坦条件, 获得了从紫外到 7 微米波段响应率平坦的热释电探测器, 光谱响应平坦度优于 95%。进一步严格控制参数还可进一步提高。

LATGS 晶体和金黑在远红外波段吸收系数很小, 并随波长增大而减小, 特别是对于波数小于  $100 \text{ cm}^{-1}$  的远红外波段, 响应率几乎与波数成正比。用金属-LATGS-金属夹层响应元制成了光谱平坦的远红外热释电探测器, 这种探测器的光谱响应率与用金黑发黑的热释电探测器的光谱响应率的比值正好与波数成反比。这一结果证实前者在远红外波段响应率与波长无关。

由于金属膜层厚度比热释电材料厚度要薄得多, 而且, 吸收率又与厚度无关, 因而热释电材料可以很薄, 并不影响吸收率。这就使得热释电探测器不仅有平坦光谱响应, 而且探测率仍然很高, 因而本文采用的技术是制作光谱平坦的高  $D^*$  热释电探测器的好方法。