

# 天文观测用 InSb 红外探测器系统的测试

雷胜琼 薛南屏 曾光丽

(昆明物理研究所)

张 云

(云南天文台)

1985年9月, 我们测试了云南天文台进口的两套 InSb 光伏型红外探测器系统。并利用这两套系统做了许多红外天文课题的测量工作。

InSb 系统由三个主要部份组成: InSb 探测器、金属杜瓦瓶和固定于杜瓦瓶一侧的前置放大器。InSb 器件与场镜、滤光片和孔径滑块以及作为第一级前放的 JFET 均安装在致冷工作面上。系统 I 为单层结构, 液氮致冷; 系统 II 为双层结构, 液氮加液氮致冷。InSb 芯片安装在冷工作面铜基座的凹槽中, 来自目标的辐射透过杜瓦瓶  $\text{CaF}_2$  窗口后, 经兰宝石场镜聚焦在 InSb 芯片上。探测器为台面型结构。两套系统 InSb 探测器的某些性能参数为: 系统 I, 灵敏面直径为  $\phi 0.5 \text{ mm}$ , 在 77K 工作温度下结阻抗为  $4 \times 10^8 \Omega$ , 电压响应率为  $5.5 \times 10^8 \text{ V/W}$ ; 系统 II, 灵敏面直径为  $\phi 0.5 \text{ mm}$ , 在 77K 工作温度下结阻抗为  $1.2 \times 10^9 \Omega$ , 电压响应率为  $3 \times 10^8 \text{ V/W}$ 。

为了检测 InSb 系统的探测能力, 我们对更换过 InSb 器件的系统 I 和系统 II 反复地进行测试。测试是在静电屏蔽室内, 在 500K 黑体, 320 Hz 调制频率条件下进行的。测试结果: 系统 I, 灵敏面直径为  $\phi 1 \text{ mm}$ , 结阻抗未测, 在 77K 工作温度下电压响应率为  $3.2 \times 10^6 \text{ V/W}$ ; 系统 II, 灵敏面直径为  $\phi 0.5 \text{ mm}$ , 在 77K 工作温度下结阻抗为  $1.2 \times 10^9 \Omega$ , 电压响应率为  $9.6 \times 10^7 \text{ V/W}$ 。两套系统经检测后立即投入于天文系统的观测中。在云南天文台 1 米光学望远镜的近红外光度测量系统上, 做了许多红外天文课题的测量工作。目前已得到了近红外宇宙背景辐射、哈雷彗星近红外以及 S 型天体的有份量且有数量的观测数据。

我们认为这两套系统和 InSb 器件具有系统结构合理、InSb 器件的性能比较高、抽真空方便、使用时间长、配有 5~7 片不同的滤光片、芯片装置结构新颖、制作工艺比较精细等特点, 对我们的工作有一定参考价值。