

红外扫描棱镜镀膜的光学特性

李忠奇 刘成赞 李正芬

(昆明物理研究所)

扫描棱镜是热象仪中的重要部件之一。根据热象仪使用的不同要求设计的扫描棱镜可分为反射式和透射式两大类。为了配合热象仪试制的需要,我们开展了Ge棱镜镀多层增透膜、玻璃棱镜和铝合金棱镜镀反射膜的研制工作。本文将分别把这几种棱镜镀膜后的光学特性作一介绍。

1. 透射式棱镜: 将Ge材料加工成尺寸合乎要求的多面体棱镜(如正八面体棱镜)抛光后,在分光光度计上测得透射率 $T=45\sim 46\%$,与Ge比较片低一些。当我们在八个面上镀多层增透膜后,在相同条件下,测量它们的透射率,棱镜的平均透射率提高到 $T\geq 96\%$,测量波长为 $3\sim 5\mu\text{m}$ (或 $8\sim 12\mu\text{m}$)。八个面上膜层均匀性较好。无论光从哪个面入射,测量曲线基本重叠,误差都在仪器的误差之内。文中给出了测量曲线和实物照片。从比较片和实际棱镜实测结果的差异,讨论了产生的因素。

2. 反射式玻璃棱镜: 这种棱镜由K₉玻璃加工成空心的正多面体(或斜多面体)棱镜。在棱镜抛光面上镀铝膜和适当的保护膜,在 $0.4\sim 0.75\mu\text{m}$ 范围内,反射率 $R\approx 90\%$,在 $3\sim 14\mu\text{m}$,红外波段, $R=97\%$ 。每个面上的反射率一致。

3. 反射式金属铝合金棱镜: 这种棱镜与玻璃棱镜相比,具有重量轻、牢固、易加工等优点。测量抛光后的金属铝合金片的反射率,在 $0.4\sim 0.75\mu\text{m}$,波段平均反射率 $R\approx 60\%$ 。随着波长增加,反射率也跟着增加,波长为 $2\mu\text{m}$ 时, $R>90\%$,波长为 $8\sim 14\mu\text{m}$ 时, $R\approx 95\%$ 。我们采用一种特殊的镀膜方法,使可见光反射率 $R\geq 80\%$,红外波段的反射率 $R\approx 97\%$,与玻璃基板镀铝的反射率相差不大。文中给出了各个波段范围的测量曲线。并讨论了铝合金片在可见光波段反射率低的原因,指出主要是金属微晶结构和细条纹对光产生漫反射的影响。