

氧化钕薄膜的红外光学特性

李正直 王振明

(苏州大学物理系)

在稀土材料的光学特性研究中, 薄膜光学特性的研究还很少见到。为此, 我们测量了氯化钕、氧化钕薄膜的红外透射特性及其折射率, 表明 Nd_2O_3 可作为一种高折射率、透红外的光学薄膜材料。

鉴于 NdCl_3 粉末熔点比 Nd_2O_3 低得多, 我们首先采用真空镀膜技术, 用钼舟加热, 在 ZnS 基片上蒸镀得到了 NdCl_3 薄膜。利用 Perkin-Elmer 红外分光光度计测定了它的红外吸收光谱。由于 NdCl_3 容易吸水, 因此, 该光谱中, 在 3600 、 1620 cm^{-1} 处存在水的特征吸收带。在 $4000\sim 1000\text{ cm}^{-1}$ 波段内, 没有出现其它吸收峰, 即, 如能排除水的影响, 光能均匀透过, 但在 830 cm^{-1} 处, 存在一个吸收带。

为了便于得到纯的氯化钕薄膜, 我们将浓度为 0.25 mol 的 NdCl_3 水溶液均匀地滴于 ZnSe 基片上, 待水份蒸发后, 即得所需的 NdCl_3 薄膜。在其红外吸收光谱中, $4000\sim 700\text{ cm}^{-1}$ 波段内除了存在水的特征吸收带外, 不再出现其它吸收。利用该法确能得到比钼舟真空镀膜纯度高的 NdCl_3 薄膜。

在上述利用两种不同方法得到的 NdCl_3 薄膜中, 由于 NdCl_3 吸水性强, 薄膜容易潮解。为此, 我们把上述第二种方法得到的 NdCl_3 薄膜加温到 500°C 以上, 制备了 Nd_2O_3 薄膜。采用该法制备 Nd_2O_3 薄膜方法简单, 薄膜纯度高。在该薄膜的红外吸收光谱中, 由于 Nd_2O_3 不易潮解, 水的吸收带不再存在。在 680 cm^{-1} 处, 有一 $\text{Nd}-\text{O}$ 键振动带的吸收峰。而在 $4000\sim 900\text{ cm}^{-1}$ 波段内, 吸收曲线平直, 没有吸收峰存在, 即光能均匀透过薄膜。这种薄膜的折射率较高, 用几种不同方法进行测量, 测得折射率为 $1.9\sim 2.0$ 。

为了更好地研究 Nd_2O_3 薄膜的光学特性, 目前, 我们正在利用电子枪蒸镀制备该薄膜。总之, 我们已经看到, Nd_2O_3 薄膜可作为一种高折射率、红外透射特性良好的红外光学薄膜。