

# 描述银微粒-透明介质组成的非均匀介质的光学和光谱性质的等效洛伦兹振子理论

张春平 张光寅 王 淳

(南开大学固体能谱研究室)

本文介绍我们导出的描述银微粒-透明介质组成的非均匀介质的光学和光谱性质的等效洛伦兹振子理论公式。这种理论公式具有物理意义明显、直观和简单等优点。

本文研究的非均匀介质是银微粒-透明介质系统。这种非均匀介质的典型例子是一种新型的全息存贮介质,它是利用稀释显影处理的特殊的卤化银全息片。这种记录介质具有高的衍射效率、低的散射噪声和好的光稳定性。我们曾对这种介质的光学和光谱特性做了实验和理论研究,获得了理论与实验相一致的结果。当银微粒尺寸远小于光波长时,可以用Maxwell-Garnett有效介质理论来处理和分析这种非均匀介质的光学和光谱性质。

在本文中,我们将银的介电函数表示为两部分:一是银中类自由电子的贡献,二是银中束缚电子的带间跃迁的贡献,可以用多振子来拟合。

利用我们导出的理论公式可以得到银微粒-透明介质组成的非均匀介质的介电函数的实部和虚部,进而得出非均匀介质的折射率,透射光谱等。理论计算结果与实验结果相一致。利用这种理论也能计算出这种全息片的衍射效率以及解释这种全息片具有前面所述的优异特性的原因。这种理论也适用于银微粒和其他透明介质(例如玻璃、水等)组成的非均匀介质的性质的分析。