

多光子过程的理论计算

谭维翰 栾绍金

(中国科学院上海光机所)

Theoretical calculation of the multiphoton process

Tan Weihuan, Luan Shaojin

(Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Academia Sinica)

1. 现有文献中流行的解多光子过程的方法为分解法, 这是从微扰论发展出来的, 需要将所求的解展成无穷级数。在强激光作用情形, 只取前几项, 显然是不够的。虽借助于图形方法, 运算仍然很复杂, 而且有一个级数收敛问题。鉴于此, 我们采用 Laplace 变换方法, 将描述多光子过程的非定态方程变为定态的能量矩阵本征值的求解。在求得能量本征值后, 又应用留数定理, 经过反演便得非定态的波函数。在此基础上计算出能级移位与吸收截面。当采用旋波近似后, 我们得到的能量矩阵是有限行列的没有无穷级数展开所遇到的收敛问题。但对于不采用旋波近似的一般情形, 能量矩阵是无穷行列的, 我们应用矩阵图形法作了探讨。

2. 我们证明了能级移位与谱线宽度满足因果色散关系的 Hilbert 变换, 根据这个变换及能级移位就能计算谱线加宽。过去关于因果关系的讨论, 主要是就折射与吸收进行的, 现在我们看到能级移位与谱线加宽也同样满足因果色散关系。这对于检验实验结果也同样是有用的。

3. 作为实例, 我们将应用上述理论计算 Cs 原子的四光子离化过程, 包括离化截面、能级移位与共振加宽等。

高功率激光非线性热畸变效应的实验研究	宋正方等 (106)
..... 王定华等 (105)	近海面相对稳定传输层的激光闪烁... 乐时晓 (107)
红外激光在近地面大气中的抖动与扩展	十米长多光程 White 型样品池... 林远齐等 (107)