

# 分子的 Morse 势振子的准相干态和 激光同分子的相互作用

魏 守 安

(北京光电技术研究所)

## Quasi-coherent state of Morse potential vibrator of molecules and laser interaction with molecules

Wei Shouan

(Beijing Institute of Opto-Electric Technology)

为了研究分子同激光的相互作用,研究在激光作用下分子的状态和跃迁几率,本文把研究谐振子的相干态方法推广向 Morse 势振子,定义了新的算符  $A$ 、 $A^+$  和准相干态  $\psi_{M\alpha}$  ( $A\psi_{M\alpha} = \alpha\psi_{M\alpha}$ )。在极限情况下,它们趋向 Boson 算符  $a$ 、 $a^+$  和相干态  $\psi_\alpha$ 。

文章证明了  $\psi_{M\alpha}$  的完全性、计算出了  $\psi_{M\alpha}$  的测不准乘积,在极限情况下,测不准乘积为  $\hbar/2$ ,这与相干态的测不准乘积完全一致。证明了 Morse 势振子的基态就是一个  $\psi_{M\alpha}$  态,这一点与 Nieto 等<sup>[1]</sup>所定义的 Morse 振子的相干态一致。

文章研究了  $A$  和  $A^+$  的代数运算和正则序列化运算,得出了一系列的运算规则。在极限下,这些运算规则与 Boson 算符  $a$ 、 $a^+$  的运算规则完全一致。

文章用所提出的方法计算了激光同分子的相互作用以及  $\psi_{M\alpha}$  的变化。在一级近似下,如果起始状态为  $\psi_0$ ,则在激光作用下,振子周期地回到  $\psi_0$ ,如果起始状态为基态,则分子周期地回到基态,这与 Wolker<sup>[2]</sup>用量子力学方法计算结果一致。文章还作了进一步的计算,获得了二级近似解。

### 参 考 文 献

- [1] Nieto M. M. *et al.*; *Phys. Rev. A*, 1979, **19**, No. 2, 438~444.
- [2] Wolker R. B. *et al.*; *J. Chem. Phys.*, 1977, **67**, No. 5, 2017.