

研究简报

关于两准粒子激发的超带带头的一些讨论

高元义

(中国科学院近代物理研究所)

摘 要

用 VMI 模型对一些核的超带和基带联合进行分析, 发现两准粒子激发的超带带头角动量 $I_0 \geq 8^+$.

到目前为止, 实验上给出的两准粒子激发的超带的能级图中, 例如 $^{182}\text{Os}^{[1]}$ 、 ^{160}Yb 、 ^{68}Ge 、 ^{126}Ba 、 $^{154}\text{Ga}^{[2]}$ 以及 ^{156}Dy 、 $^{164}\text{Er}^{[3]}$ 等, 都无 $I < 8^+$ 的能级. 即便 ^{68}Ge 的中子、质子对两准粒子激发带同时存在, 亦无 $I < 8^+$ 的能级. 是上述带有 $I < 8^+$ 的能级尚未测到, 还是其带头角动量 $I_0 \geq 8^+$ 呢?

有人用 VMI 模型公式

$$E_I(J_I) = \frac{1}{2} c(J_I - J_0)^2 + \frac{1}{2} I(I+1)/J_I$$

$$J_I^2 - J_I^2 J_0 - I(I+1)/2c = 0$$

(J_0 、 c 是两个可调参数) 对大量核的基带转动谱进行了很好的符合^[4]. 我们知道, 两准粒子激发的超带是具有确定内禀性质的转动带, 其形变恢复系数及转动惯量与基带的相仿. 有两个准粒子激发, 准粒子角动量沿集体转动角动量(或总角动量)的投影为 J . 由角动量关系式 $I=R+J$ 知, 若超带的带头角动量为 I_0 时, $I_0 \geq J$ (J 是两准粒子的转动排列角动量). 从微观理论知道, 原子核在费米面附近激发一个准粒子需 Δ 能量, 激发两个准粒子需要 2Δ 能量, 超带带头的能量应 $\geq 2\Delta$. 综上所述, 超带带头的位置应满足两个条件, 即其能量应大于或等于 2Δ ; 其角动量应大于或等于 J . 由此, 我们可以把 VMI 模型公式作一改变:

$$E_I(J_I) = 2\Delta + \frac{1}{2} c(J_I - J_0)^2 + \frac{1}{2} R(R+1)/J_I$$

$$J_I^2 - J_I^2 J_0 - R(R+1)/2c = 0$$

(J_0 、 c 、 J ($J < I$) 为可调参数; 2Δ 是实验值) 来符合两准粒子激发超带转动谱. 用此唯象的方法我们先提取转排角动量 J , 然后再讨论超带带头可能的位置.

表中包括有 $N=90$ 的较软核, 也有 $N=96$ 的较硬核, 但是基带和两准粒子的超带 \mathcal{L}_0 接近. 有三个核的 c 变化不大. 而且 $J > 8$, I 应取大于 8 的正整数.

nuclide		^{156}Dy	^{164}Er	^{160}Yb	^{166}Yb	^{182}Os
基带	\mathcal{I}_0	0.0208	0.0325	0.01	0.0289	0.0231
	$c(10^6\text{keV}^3)$	1.82	5	2.8	3	4
超带	\mathcal{I}_0	0.022	0.03	0.008	0.033	0.0231
	$c(10^6\text{keV}^3)$	6	2.2	1.6	8	4
	$2\Delta(\text{keV})$	2.539	2.065	2.455	2.2775	2.135
	J	9.7	7	8.6	8.17	8.4

参 考 文 献

- [1] R. M. Lieder et al., *Nucl. Phys.*, Vol. A347, Nos. 1—2 (1980), 69.
P. C. Sims et al., *Nucl. Phys.*, Vol. A347, Nos. 1—2(1980), 205.
- [2] P. Hill et al., GSI-Scientific Report (1980), 43.
- [3] A. Bohr and B. R. Mottelson, Proc. Int. Conf. Nucl. Structure, Tokyo, 1977;
J. Phys. Soc. Japan, 44(76), Suppl, P. 157—172.
- [4] M. A. Maricotti et al., *Phys. Rev.*, Vol. 178, No. 4—5 (1969), 1864.

SOME DISCUSSION ON THE BANDHEAD OF SUPERBAND
OF TWO-QUASIPARTICLE EXCITATIONS

GAO YUAN-YI

(Institute of Modern Physics, Academia Sinica)

ABSTRACT

VMI model is used to analyse the ground band and superbands of some nuclei. It is indicated that the angular momentum of the bandhead of superbands of two-quasiparticle excitations should be $I_0 \geq 8^+$.