
氢分子转动激发研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37910.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

氢分子转动激发研究获进展。

近日，中国科学院合肥物质科学研究院

在稠密氢分子中首次观测到符合 $\Delta J=0$ 拉曼选择定则、却长期未被发现的转动激发。

氢分子

是量

子力学中

最典范的模型体系

之一。根据拉曼选择定则，氢分子转

动激发仅允许 $\Delta J = \pm 2$ 与 $\Delta J=0$ 的跃迁。 $\Delta J = \pm 2$

跃迁已在氢、氘及其混合物中被实验观测

到，而 $\Delta J=0$

跃迁在气态/流体态中因能级简并表现为零频率，难以探测。在固态下，六方晶体场会解除能级简并，使 $\Delta J=0$ 跃迁具有非零能量。然而，因其跃迁频率较低，被瑞利线所掩盖，缺乏实验观测证据。

研

究团

队自主搭

建了高性能低波数

高压低温拉曼光谱系统，并进行系列

的高压氢的研究工作。

此次研究对系统进行进一步优化，并开展

了高压稠密氢、氘及其混合物的压力—

温度拉曼光谱测量，观测到 $\Delta J=0$

这一“被藏起来的”激发信号。研究发现，在气态时，该激发拉曼位移为零；在固态中，该激发拉曼位移偏离了零值。在约 25 GPa、10

K 条件下，氢、氘及其混合物分子的拉曼位移均出现在约 50 cm^{-1} 处。这表明， $\Delta J=0$

跃迁频率不依赖于同位素质量，其拉曼激发来源于同一个转动能级间的跃迁，是区别于传统谐振子与量子转子的全新激发模式。

这一研究实现了对氢分子中最后一个符合拉曼选择定则的实验观测，证明了晶体场下量子选择定则的完整表现形式，为极端条件下基础量子体系涌现的新颖物理现象提供了范例。同时，该成果

深化了对氢这一关键量子体系的理解，并为探索其他高密度分子体系中的新奇量子态提供了新的实验技术方案。

相关研究成果发表在《物理评论快报》（Physical Review Letters）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部、中国科学院等的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：合肥物质科学研究院

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](#)转发