
双微波屏蔽玻色超冷分子体系的有限温量子相研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37411.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！

双微波屏蔽玻色超冷分子体系的有限温量子相研究获进展

。近日，中国科学院理论物理研究所联合宁波大学，采用路径积分蒙特卡洛方法，结合连续空间的蠕虫算法，对真实实验条件下玻色型双微波屏蔽极性分子气体的有限温性质进行了研究。

研究在所得有限温相图中，

确定了玻色—爱因斯坦凝聚的临界温度 T_c 。

。当调节微波参数使吸引相互作用增强时， T_c

上升；当分子间相互作用以排斥为主时， T_c 降低。在 $T < T_c$

且偶极吸引较强的区域，根据体系的几何性质能够识别出膨胀气体相和自束缚气体相两种相。这两种相表现出显著多体关联，其特征为反聚束密度—密度关联。该研究重点分析了两个关键物理量。一是凝聚占比，由长程偶极—偶极相互作用与短程屏蔽势共同影响；二是超流占比，由低能声子激发决定。两者均随温度下降而增加，但它们对相互作用强度的响应存在本质差异，这与稀薄原子玻色—爱因斯坦凝聚不同。自束缚气体相表现出低凝聚占比但高超流占比的特征，类似于强关联⁴

He超流。研究还发现，尽管径向势阱会模糊以气体体积测量的相边界，但通过气体长宽比可以清晰识别从膨胀气体到自束缚气体的转变，从而揭示凝聚占比与偶极—偶极相互作用之间的复杂关系。

这一工作为理解真实实验条件下双微波屏蔽极性分子体系，提供了可靠且量化的理论框架，对实验实现极性分子玻色—爱因斯坦凝聚具有参考价值。同时，即将开展的实验可用于验证有效势、检验理论模型，能够加深对分子相互作用的理解。该研究为探索更多奇异多体相提供了可能途径。

相关研究成果研究发表在PRX

Quantum

上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金和中国科学院相关项目的支持。

研究团队单位：理论物理研究所

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](http://www.iikx.com)转发