
中国科大在超冷分子量子调控领域取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6538.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！

中国科大在超冷分子量子调控领域取得进展。中国科学技术大学潘建伟、赵博等在超冷分子量子调控研究中取得新进展。在该研究中，他们在制备振动转动基态的分子过程中，观测到共振受激拉曼绝热通道和失谐受激拉曼绝热通道之间的干涉，向基于超冷原子分子的量子模拟迈进了重要一步。近日，这一研究成果以编辑推荐的形式发表在国际学术期刊《物理评论快报》上。

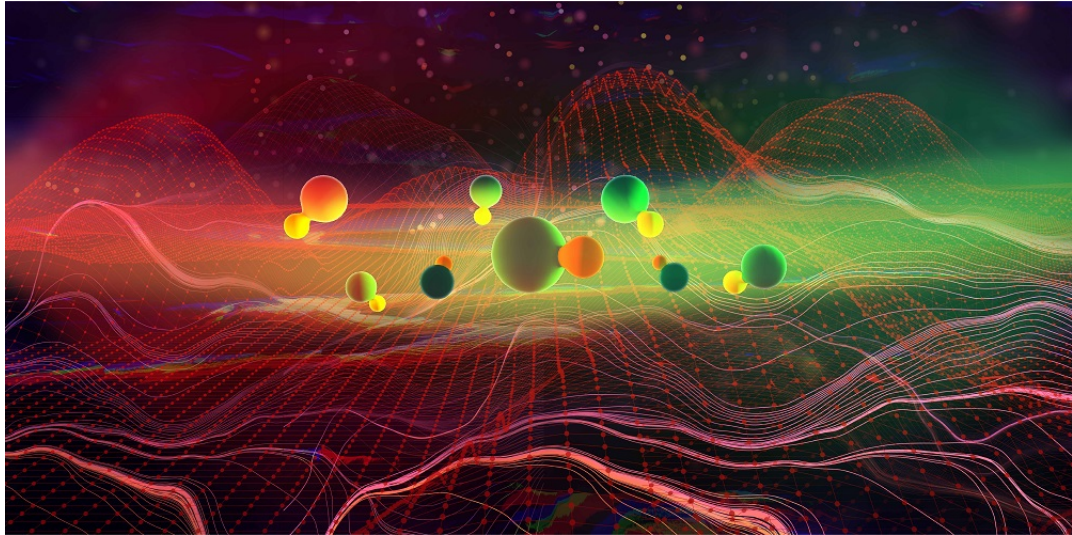
超冷原子分子因其高度可控性，一直以来是量子模拟研究的理想候选。超冷原子分子量子模拟利用高度可控的量子系统来模拟复杂的难于计算的物理系统，不仅为经典计算机无法有效处理的大规模计算难题提供了解决方案，也可以揭示复杂物理系统的规律，从而在化学和材料设计中具有广泛的应用前景。

超冷分子的量子调控是超冷原子分子量子模拟领域的一个研究热点。自2008年美国科学院院士黛博拉·金(Deborah Jin)和叶军(Jun Ye)的联合实验小组利用受激拉曼绝热通道技术(Stimulated adiabatic Raman passage)制备了铷钾超冷分子以来，多种碱金属原子的分子陆续在其他实验室中利用相同的技术被制备出来。受激拉曼绝热通道技术可以实现分子不同内态之间高效的转移。在过去三十年间，这项技术广泛地应用于物理和化学的各个研究领域，并且已经成为制备超冷振动转动基态分子的关键技术。分子具有非常复杂的振动转动和超精细结构。一直以来，人们普遍认为在多能级分子体系中通过共振光耦合来选取等效的三能级系统，分子会在共振拉曼绝热通道的驱使下完成内态的转移。其他的能级由于单光子失谐远大于激光拉比频率，对内态转移的影响可以忽略不计。

在该项研究成果中，中国科大的研究团队通过巧妙的设计实验，观测到失谐的受激拉曼绝热通道和共振受激拉曼绝热通道之间的干涉现象。这种干涉现象在过去的研究中一直没有被观测到过。这一实验解决了例如基态分子超精细态纯度和相干性等一系列悬而未决的问题。利用这种干涉，研究人员实现了受激拉曼绝热通道干涉仪，并利用干涉仪高精度地测量了基态分子核自旋的相互作用常数。

该实验的重要意义在于，这是第一次观测到共振受激拉曼绝热通道和失谐拉曼绝热通道之间的干涉现象，阐明了失谐拉曼绝热通道在分子内态转移中的不可忽视的作用。这一工作得到了审稿人的高度评价：“这是一个出乎意料的结果。失谐的受激拉曼绝热通道在某些条件下不能被忽略，而是会和共振受激拉曼绝热通道发生明显的干涉。受激拉曼绝热通道技术已经发展了三十年，令人惊讶的是这个现象以前没有人注意到过。”“这一工作对其他系统设计受激拉曼绝热通道具有重要的指导意义。”

该研究工作得到自然科学基金委、科技部、中科院、安徽省等的支持。



中国科大在超冷分子量子调控领域取得进展

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