

[微博微信](#) | [English](#) | [公务邮箱](#) | [加入收藏](#)

站内搜索

当前位置: [科技部门户](#) > [新闻中心](#) > [科技动态](#) > [国内外科技动态](#)  
【字体: [大](#) [中](#) [小](#)】

## 美国科学家找到一种控制带电分子的方法——量子逻辑

日期: 2017年06月09日      来源: 科技部

美国国家标准技术研究院(NIST)的研究小组最近宣布解决了一个棘手的科学难题,即如何控制单个带电分子或分子离子的量子特性。关键是:利用拟用于未来量子计算机运算的类似“量子逻辑”操作。新技术像激光冷却和其它技术控制原子一样有效控制分子,具有广泛的应用潜力。原子的量子控制将彻底改变原子物理学,引领诸如原子钟一样的应用,但激光冷却与控制分子是非常有挑战性,因为分子比原子复杂得多。新技术仍然使用激光,但只能轻微探测到分子,其量子状态只能间接检测到。这种类型的分子离子控制,即几个带电原子结合在一起,可以导致更加复杂的量子信息处理架构,放大了基本物理研究信号,例如测量电子形状的“圆度”,并且增加了化学反应的控制。

NIST通过将信息转移到原子离子的方法来找到分子离子的量子态,而量子态可以用激光冷却和控制。借鉴NIST量子逻辑时钟的想法,研究人员试图操纵分子离子。NIST研究人员利用离子阱和正在进行量子逻辑时钟实验的激光,在室温下高真空中,捕获了两个离子相距几百万分之一的钙离子。氢气泄漏到真空中,直到一个钙离子反应形成由一个钙离子和一个氢原子结合在一起的氯化钙分子离子。

研究人员使用激光来冷却原子离子,从而将分子冷却到最低能量状态。在室温下,分子离子也处于其最低的电子和振动状态,但保持在旋转状态的混合物中。研究人员应用红外激光脉冲调制以防止离子的电子或振动状态发生变化,以驱动分子在超过100种可能旋转状态中的两种之间的独特转化,再用一个额外的激光脉冲来转换共享运动的变化,改变原子离子的内部能量水平。之后,原子离子开始散射光,表明分子离子的状态已经改变,并且处于期望的目标状态。随后,研究人员可以将激光诱导跃迁期间发射和吸收的光角传递到例如定向分子在所需方向的旋转状态。

该研究发表于5月11日的《自然》杂志上,由NIST博德(Boulder)小组执行。该小组曾于1978年进行过第一次原子激光冷却实验。

打印本页

关闭窗口



版权所有: 中华人民共和国科学技术部

地址: 北京市复兴路乙15号 | 邮编: 100862 | [地理位置图](#) | [ICP备案序号: 京ICP备05022684](#)