



用阿秒激光脉冲“追赶”分子内的电子 科学家首次拍摄到电子运动系列照片

文章来源: 科技日报 作者 李山

发布时间: 2010-06-11

【字号: 小 中 大】

一个欧洲研究小组首次成功使用阿秒激光脉冲观测分子里的电子运动。相关研究发表在6月10日出版的《自然》杂志上。

为理解化学反应,科学家必须知道分子中电子的行为。但由于电子运动速度太快,一直以来,观测电子始终遭遇技术瓶颈。现在,一个由多国成员组成的欧洲研究小组在阿秒激光脉冲的帮助下攻克了这一难题。

20世纪80年代以来,科学家借助飞秒激光的帮助研究分子和原子(1飞秒=10⁻¹⁵秒);然而,飞秒激光可以追踪到原子和分子的运动,却跟不上电子的运动。而1阿秒是10⁻¹⁸秒,在1阿秒内光只走不到百万分之一毫米,也只有阿秒级激光才能“赶上”分子内的电子。为产生这样短的激光脉冲,物理学家付出了巨大的努力,直到2001年,研究人员才首次成功研发出脉冲长度为250阿秒的激光脉冲。现在,科学家终于成功用阿秒激光拍摄出了分子内“电子运动”的系列照片。

物理学家们最先研究的是氢分子,这是两个质子和两个电子构成的最简单的分子结构。研究人员先用一个阿秒激光脉冲照射氢分子,使一个电子从分子中删除,分子被电离;然后再用红外激光束将其剪为两部分,这样就可以观察到两个部分的电荷分配情况。因为缺少一个电子,剪切后一部分呈中性,另一部分带正电,剩余的电子也就包含在了中性部分里,这就给研究人员有针对性地观测电子运动提供了可能。参与研究的马克斯-玻恩非线性光学和光谱短脉冲研究所(MBI)主任马克·弗拉肯教授说:“我们的实验首次证明,通过阿秒激光我们的确有了能够观察分子中电子运动的能力。”

尽管欧洲团队的阿秒激光实验给科学家们带来了惊喜,但为了能更好地阐明他们的测量,马德里大学的一个理论研究小组又加入了该项目。他们花了150万小时的电脑计算时间,带来了全新的发现。这些计算结果表明,该问题的复杂性远远大于以前的设想。研究人员表示:“我们还远没有解决问题,正如原先我们认为的,我们只打开一扇门,整个项目实际上会更加重要和有趣。”

打印本页

关闭本页