

实验观测到原子在电场中的布赖特-拉比效应

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34292.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！

实验观测到原子在电场中的布赖特-拉比效应。中国科学技术大学与合肥国家实验室教授卢征天、研究员夏添团队在实验上成功观测到原子能级在电场中的布赖特-拉比位移现象。6月27日，研究成果发表于美国《国家科学院院刊》。

实验装置示意图，右下角实验数据展示原子能级随电场强度平方的非线性变化关系。中国科大供图

在原子物理学中，量子态能级通常在磁场中会发生与磁场强度成正比的塞曼位移。1931年，理论物理学家布赖特和拉比描述了一种非线性的能级位移现象，后被命名为布赖特-拉比效应。这是一种由原子的超精细结构与磁场共同作用产生的量子力学基本效应，已在众多实验中被观测到，并在量子精密调控领域得到广泛应用。

此外，原子能级在电场作用下通常会发生与电场强度平方成正比的位移，即斯塔克位移。理论预测表明，具有超精细结构的原子在电场中，其能级变化会偏离这一简单的平方关系，这种现象被称为电场布赖特-拉比效应，与磁场中的布赖特-拉比效应具有相似性。尽管这一基本量子力学效应早在1968年已被理论预言，但其实验观测一直存在技术挑战。

在此次研究中，研究团队首先将镱-171原子载入光偶极阱，利用激光囚禁的高选择性排除了可能带来干扰的其他同位素；随后，利用光偶极阱精确操控原子，将其置于间隔仅一毫米的一对万伏高压电极之间；同时，通过激光冷却技术将原子温度降至40微开尔文，有效消除了多普勒效应对谱线的加宽影响。通过这一系列实验步骤，研究团队成功实现了镱-171原子在强电场环境下的高精度光谱测量。

实验结果显示，原子能级的变化显著偏离了常规的斯塔克效应。研究团队观测到能级位移中与电场四次方、六次方成正比的高阶贡献，直接验证了电场布赖特-拉比效应。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2423902122>

作者：卢征天等 来源：《国家科学院院刊》

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](https://www.iikx.com)转发