
精密测量院在液体太赫兹波产生机制的理论研究方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/26319.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！

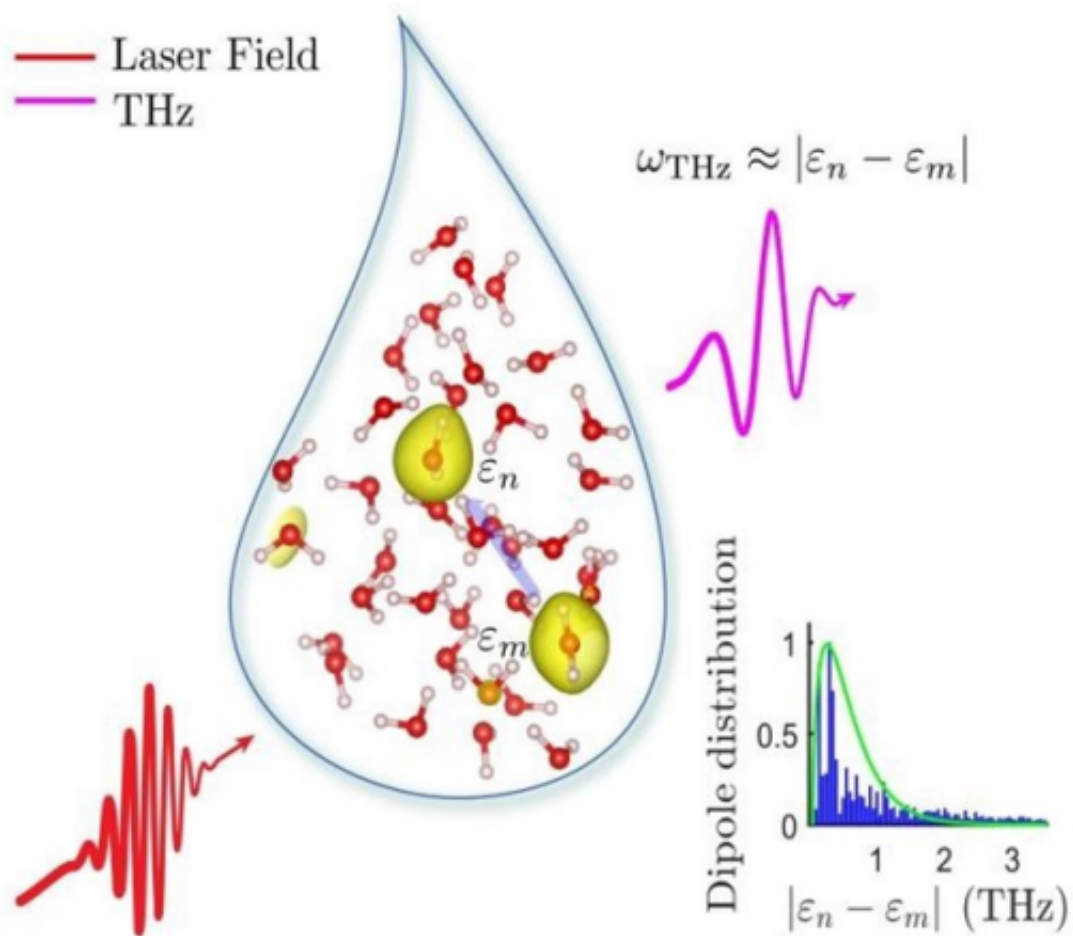
太赫兹波在通讯和成像等方面颇具应用价值。强场超快激光与物质非线性相互作用是产生太赫兹波的重要方式之一。等离子体、气体、晶体等太赫兹产生介质相关的实验与理论研究较为充分。然而，液体水是很强的太赫兹波吸收介质，尚未有其产生太赫兹波的报道。2017年，实验发现，液体薄膜厚度或液体束直径降到微米量级时，太赫兹波的辐射大于吸收。这开启了液体太赫兹波研究的新方向。

近年来，液体太赫兹波领域有实验报道，但实验观测到的较多现象均与其他介质的结果不同。例如：单色激光场可以有效地产生液体太赫兹波，而气体介质需要特定相位差的双色激光；液体太赫兹波的产率与驱动激光的能量是正比关系，而气体介质中是平方关系；在一定范围内液体太赫兹波的产率随激光的脉冲宽度的增加而增加，而气体介质相反；在双色激光的驱动下，液体太赫兹波出现非调制信号，在气体介质中却未见类似信号。复杂无序的液相体系的理论研究一直是难题，以上现象难以用已有理论来解释。科研人员只能基于之前的等离子体模型和界面效应等，来解释一些高光强下的宏观实验结果。

近日，中国科学院精密测量科学与技术创新研究院研究员卞学滨和博士研究生李正亮，提出了产生液体太赫兹波的位移电流模型，可以系统解释上述实验观测到的系列反常现象。该微观机制模型的物理图像如图所示：液体的无序结构使得电子波包局域化，同时不同分子的外层电子的能量受到环境的影响而发生移动，在强场激光的作用下不同分子的外层电子发生跃迁，产生非对称体系的位移电流。这些跃迁的能量差在太赫兹能量区域，进而辐射出太赫兹波。同时，该工作表明原子核的量子效应起到关键作用，并预言太赫兹辐射可以研究液体的同位素效应。

上述成果是卞学滨团队在液相强场超快动力学研究领域继高次谐波统计涨落模型之后的又一理论进展。相关研究成果以Terahertz radiation induced by shift currents in liquids为题，发表在《美国国家科学院院刊》（PNAS）上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院稳定支持基础研究领域青年团队计划等的支持。

[论文链接](#)



液体太赫兹波产生的原理图

研究团队单位：精密测量科学与技术创新研究院

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