

操控光散射或让不透明材料变透明

在大量相互作用的量子发射器中会产生双极—双极耦合作用

文章来源：科技日报 常丽君

发布时间：2014-11-11

【字号：小 中 大】

所有物体的颜色取决于光在其表面发生的散射方式。通过操控光散射，控制从物体穿过和反射的光的波长，就能改变它们的外观。据物理学家组织网近日报道，最近，法国科学家开发出一种操控光散射的新方法。按他们的理论，在大量相互作用的量子发射器中会产生复杂的双极—双极耦合作用，由此会使一些不透明材料变得透明。相关论文发表在最近的《物理评论快报》上。

“本研究的重要意义在于发现了一种非常整齐的现象，称为双极—诱导电磁透明性（DIET），可用来控制光在光激活介质中的传播。”论文合著者、巴黎第十一大学教授埃里克·查伦说，“我们揭示了光在纳米系统中的散射机理，是二能级原子/分子之间强烈耦合产生了整体反应，改变材料参数就能操控这种反应。只需适当调整构成材料的原子/分子的相对密度，就能把一种不透明介质在给定频率光照下变得透明。”

在光激活介质中，每个原子或分子都是一个“量子发射器”。科学家解释说，由于电子分布不均匀，量子发射器都有两极，一边为正一边为负。每个发射器经受的电磁场不仅取决于射到它表面的光束，还有它所有邻居辐射的全部电磁场。在量子发射器的密集“蒸气”中，会产生很强的双极—双极耦合，其整体效果会带来光与物体相互作用的增强。

研究人员从理论上证明了在密集蒸气中，这种强双极—双极作用是可以被操控，由此可以控制其产生的散射光的光谱属性，在特定频率下介质可能变透明，且一定程度上可控。

从根本上说，DIET来自量子发射器电磁波之间的退相干，而电磁诱导透明性（EIT）也是基于退相干，但是由激光而不是双极—双极相互作用引起的。研究人员希望DIET也有许多类似EIT的用途，通过与介质相互作用产生慢速光或停止光，慢速光可用于信息传输、交换和高分辨率光谱仪等；而在阿秒（10⁻¹⁸秒）物理学领域，DIET有望用来在致密原子或分子气体中产生高协波。

“我们的近期目标是在多能级原子或分子系统中寻找观察DIET。”查伦说，“DIET为减慢光速提供了另一种方式，将来我们打算用DIET来研究慢速光，探索其用于信息处理方面的应用。”

打印本页

关闭本页