

希望中国科学院不断出创新成果、出创新人才、出创新思想，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构。

——习近平总书记2013年7月17日在中国科学院考察工作时的讲话

高级

首页 新闻 机构 科研 院士 人才 教育 合作交流 科学普及 出版 信息公开 专题 访谈 视频 会议 党建 文化

您现在的位置： 首页 > 新闻 > 科技动态 > 国际动态

美首次制造出非线性零折射率超材料 为量子网络的创立奠定了基础

文章来源：科技日报 刘霞

发布时间：2013-12-07

【字号：小 中 大】

据美国每日科学网站12月6日（北京时间）报道，美国劳伦斯伯克利国家实验室的张翔（音译）领导的研究团队在今天出版的《科学》杂志撰文称，他们制造出了全球首块非线性零折射率超材料，通过这种材料的光在各个方向都会得到增强，有望为量子计算机快速提供多方向的光源，也可为量子网络提供相互纠缠的光子，从而大大促进量子网络的发展。

超材料是指一些具有天然材料所不具备的超常物理性质的人工复合结构或复合材料，其独特的光学属性源于材料超晶格的物理结构而非化学组成。使用超材料，张翔团队制造出了世界上第一款光学隐身斗篷；模拟了黑洞；并制造出了全球首块等离子体纳米激光器。

而在最新研究中，他们将关注点放在了超材料的非线性属性上。张翔解释道：“当光之间的相互作用改变材料的属性时出现的现象叫做非线性光学现象，其对材料科学、物理学以及化学来说非常重要。不同能量光子的聚合或分离能生成新的光源，是非线性光学的重要应用领域之一。”

科学家已经证明，可以获得折射率为零的超材料，让光毫无伤地通过，就像通过真空一样。现在，他们对这种超材料加以改进，使其可以通过非线性过程来生产光。该超材料具有渔网结构，其由20个30纳米厚的金薄层和50纳米厚的氟化镁薄层在一个50纳米厚的氮化硅薄膜上轮流交替而组成。

该研究的主要作者之一海姆·萨克维斯基说：“我们使用四波混频（三束光会同非线性媒介混合，制造出第四束光）技术对新研制的超材料进行了测试，结果表明，不管光波在哪个方向产生，始终能保持其内部的光学动量守恒，实现了光和超材料的相互作用零相位失配，因为各个方向释放出的非线性光完全相等。”

他解释道：“在折射率为零的材料内，光子的动量为零，而且，任何方向的光子的混合都满足动量守恒定律，这就使非线性方法产生的光波能够在向前和向后的方向上累积，从而实现高效的多方向释放。这一方法除了可以产生相互纠缠的光子用于量子网络之外，还可以产生用于遥感领域的双向相干拉曼散射等效应。”

打印本页

关闭本页