

美研制出负折射率等离子纳米天线

据美国物理学家组织网近日报道，美国科学家表示，他们的实验证明，纤细的等离子体纳米天线阵列能采用新奇的方式对光进行精确地操控，改变光的相位，创造出负折射现象，最新研究有望使科学家们研制出功能更强大的光子计算机等新式光学设备。相关研究发表在12月22日出版的《科学》杂志上。

该研究的领导者、普渡大学布瑞克纳米技术研究中心纳米光子学部门主管、电子和计算机工程教授弗拉基米尔·萨里切夫表示：“通过大大改变光的相位，我们能显著改变光的传播方式，因此，为很多潜在的应用打开了大门。”光的相位是指光波在前进时，光子振动所呈现的交替波形变化。同一种光波通过折射率不同的物质时，相位就会发生变化。

今年10月份，哈佛大学电子工程学教授费德里科·卡帕索领导的科研团队在《科学》杂志上撰文指出，他们利用一种新技术诱导光线路径，使得沿用了多年的斯涅耳定律受到挑战。斯涅耳定律指出，当光从一种介质进入另一种介质时，在这两种介质的交界处，相位不会突然发生变化。而哈佛大学的实验表明，通过使用一种新型结构的“超材料”，光的相位和传播方向都会发生巨大变化。这一研究发现使在预测光线由一种介质进入另一种介质时，其有别于经典的折射和反射定律，可以创建负折射现象，光的偏振也可以得到控制。

普渡大学的科研团队则更进一步，制造出了纳米天线阵列并大大改变了光波波长介于1微米（百万分之一米）到1.9微米之间的近红外线附近光波的相位和传播方向。萨里切夫表示：“我们将哈佛大学的研究拓展到近红外线区域，近红外线，尤其是波长为1.5微米的光线对通讯来说至关重要，通过光纤传送的信息使用的就是这个波长，最新研究在通讯领域将非常实用。我们也证明，这并非单频效应，适用于很多波段，因此，可广泛应用于很多技术领域。”

这种纳米天线是蚀刻在一层硅上方的金做成的V型结构，它们是一种“超材料”（一般都是所谓的等离子体结构），宽40纳米。科学家们也已证明，他们能让光通过一个宽度仅为光波波长五十分之一的超薄“等离子体纳米天线层”。

科学家们解释道，每种材料都有自己的折射率，可描述光在其中的弯曲程度。包括玻璃、水、空气等在内的所有天然材料的折射率都为正数，而新的超薄等离子体纳米天线层能导致光线大大改变其传播方向，甚至产生负折射现象，使用传统材料则无法做到这一点。

这一创新有望让人们引导激光并改变激光的形状，应用于军事和通讯领域；有助于科学家们研制出使用光处理信息的光子计算机中的纳米电路以及功能强大的新型透镜等。

（来源：科技日报）

中国化工学会

2011年12月27日

[\[关闭\]](#)