

加提出有效利用量子纠缠新途径 发光二极管与超导体结合可产生纠缠光子

文章来源：科技日报 冯卫东

发布时间：2014-04-09

【字号： 小 中 大 】

加拿大多伦多大学物理学家在最新一期《物理评论》上提出了一个有效利用量子纠缠现象的新途径，这一新方式可将发光二极管（LED）与超导体结合在一起产生出纠缠光子，从而为量子计算机和量子通信器件的发展打开了新的窗口。

量子纠缠是粒子在由两个或两个以上粒子组成系统中相互影响的现象，无论其距离有多远。测量纠缠对中一个粒子的特性，便可知晓另一个的特性。这是量子力学中最令人困惑的一个方面，爱因斯坦称之为“远距离幽灵行为”。

“LED等常规光源发出的光子表现出无任何相关关系的随机性。”加拿大先进技术研究所的研究员爱丽克斯·哈耶特解释说：“新研究证明，LED发射的光子之间的纠缠可通过添加另一个特有物理效应——超导性来实现。”

超导性是指某些材料在低温条件下其电阻可降为零，当电子以库珀对纠缠在一起时就会发生这种现象，此时一个电子沿某个方向自旋，另一个电子则沿反方向自旋。当一层具有超导特性的材料与半导体LED结构紧密接触时，库珀对就会注入LED，纠缠电子对便会创建出纠缠光子对。此效应原本只在使用纳米厚度有源区域——量子阱的LED中出现。

哈耶特表示，通常情况下，量子特性出现在非常小的尺度上——一个电子或一个原子，超导性使量子效应可出现在大尺度上——一个电子器件或整个电路。这种量子行为一般情况下可显著提高光的辐射，特殊情况下则可纠缠光子辐射。