

扭曲光束可提高光纤信息承载能力 新技术或可有效缓解“信息高速公路”拥堵状况

文章来源：科技日报 陈丹

发布时间：2013-07-02

【字号：小 中 大】

美国的一个科研小组发表在6月27日《科学》杂志上的最新研究成果显示，通过不同形状的扭曲光束来编码信息，可以提高互联网“信息高速公路”的承载能力，从而有效地缓解网络拥堵。

互联网流量正在呈几何级数增长，研究人员也一直在设法提升光纤电缆的通信容量。过去20年来使用的一个成功方法，基本上是靠增加更多的“车道”，也就是用不同的颜色或波长来传输不同的信号。但就像在真正的高速公路上一样，“车道”虽然多了，每一条的宽度却变得更窄，因而数据流也只能混杂在一起。

从前几年开始，就有多个研究团队在尝试通过光束的形状来为信息编码，以此缓解网络交通堵塞，该技术利用到了被称为轨道角动量的光属性。目前，网络信号是利用直向传播的光束来传送的，但特定的滤波器可以使光束在行进过程中发生不同程度的扭曲。不过，利用这种效应进行的实验效果不甚理想：不同形状的光束在前进不到1米的距离后，往往就相互混杂了。

但现在，美国波士顿大学和南加州大学的研究人员合作，找到了一种方法使不同形状的光束分开行进，传送距离达到了创纪录的1.1公里。

实验中，研究人员设计并建造了一条1.1公里长的玻璃电缆，其横截面有不同的折射率（用于衡量光线在特定介质中行进速度有多快）。然后，他们沿着电缆分别发送了曲折的和直向的光束。

该研究小组发现，光输出和输入能够相匹配，表明各种形状的光束并没有出现混杂。不同的折射率明显只影响某一种形状的光束，因此，这些不同形状的光束在电缆中是以不同的速度前进的。“这意味着我们可以让它们保持分离。”研究小组负责人、波士顿大学电气工程师赛达斯·拉玛钱德兰说。

研究人员利用沿顺时针和逆时针方向呈不同扭曲度的光束进行了多次测试，发现大约有10种不同形状的光束可被用来传递信息。这个结果令人振奋，因为每一个形状都可能预示着“信息高速公路”上的交通有望达到一个全新的水平。在此基础之上，再将数据流按照不同颜色进一步划分为狭窄的“车道”，从而能使流量最大化。

不过，要将实验室成果应用于现实世界还需要时间，部分原因在于目前的互联网电缆只输送直向光束。拉玛钱德兰说，一个更直接的目标，可能是在脸谱等一些大型网络公司所使用的服务器群的服务器之间，安装能够短距离传送扭曲光束的电缆。

英国格拉斯哥大学物理学家迈尔斯·帕吉特看好这一技术的应用潜力。“更多的带宽意味着有一天我们将可以在同一时间使用Skype进行网络通话。”他说。

打印本页

关闭本页