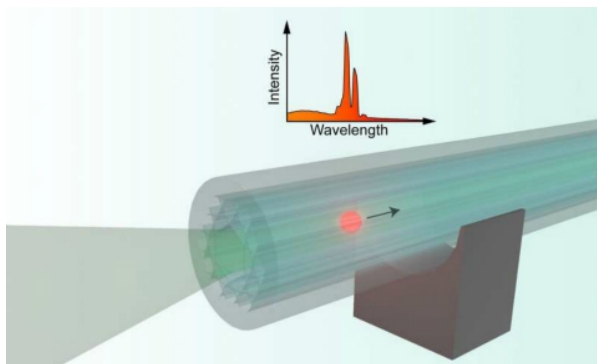


当前位置：首页 >> 光学仪器 >

研究人员研制出在空芯光纤中高速传输的微型激光器

时间：2018-03-22 作者：专家委 点击：856

2018年3月20日，据美国光学学会报道，研究人员首次在光纤内部，以光学方式捕获并激发的一个基于粒子的厘米级激光器。新的高速传播微型激光器可以沿着光纤长度方向进行高灵敏度的温度测量，并且可以提供一种新颖的方式来将光线精确地传输到远处且难以达到的位置。



“这种高速微型激光器在体内传输光的方面极具潜力。”德国马克思普朗克光学科学研究所Richard Zeltner说。“通过把光纤插入皮肤，微型激光器可以提供波长合适、定位准确的光作用于光敏药物。这个概念也可以应用于光流控芯片实验室器件，为各种生物分析技术或芯片上温度测量提供具有高空间分辨率的光源。”在《The Optical Society》(OSA)光学期刊上，由Philip St. J. Russell带领的研究人员报道称，高速微激光器可以以毫米级的空间分辨率进行位置敏感的温度传感测量。这个示例展示了高速微型激光器在分布式传感方面的实用性，以及沿着光纤方向实现实时、连续测量的方法。

高速传输微型激光器是基于一个回音壁模式的谐振器，这是一种限制并增强某些波长光的小颗粒。这个名字来源于这样一个现象，即光波沿着这些粒子弯曲的内表面传播，就像声波在保罗大教堂的回音壁中传播一样，让画廊的另一侧清晰地听到耳语声。

“这是首次使用回音壁模式谐振器的分布式感测演示，”Zeltner说，“这种独特的传感方法为分布式测量和高空间分辨率远程物理性能评估开辟了许多新的可能性。例如，它对恶劣环境下的温度传感很有用。”

制作高速传输的激光器

实现高速传输微型激光器的一个关键部分是一种特殊类型的光纤，称为空芯光子晶体光纤。顾名思义，不同于传统光纤的实心玻璃，这种光纤的芯区部分是空的。空芯部分被玻璃微结构包覆，该玻璃微结构可将光限制在光纤内部。

“在相当长的一段时间里，我们的研究小组一直在开发空心光子晶体光纤中光阱粒子的必要技术，”研发小组成员Shangran Xie说。“在这项新工作中，我们能够应用这项技术不仅仅是为了捕获一个粒子，而且还要使它成为一个能够实现光纤中远距离探测的激光。”

一个回音壁模式微粒沿着空芯光纤传输，光纤嵌入的金属V型槽实现加热功能。最初，只有一束受限的激光束从光纤左端导入光纤。大约37秒后，第二束受限激光束从光纤右端导入，使得粒子停止传输并捕获在V形槽的中心。

为了实现高速传输的微型激光器，研究人员将激光射入充满水的中空纤芯中，以光学方式捕获微粒。与用于制造传统激光器的材料一样，微粒也包含增益介质。研究人员使用第二束激光激发这种增益介质，引起微粒发光或激射。粒子在光纤中的位置是通过捕获激光产生的光学力或通过芯区内部水流来控制。

精确的温度传感

为了测试新系统感知温度变化的能力，研究人员将激光微粒沿着加热到室温以上22摄氏度光纤的两个区域推进。通过测量当微激光穿过光纤时从微粒发出的激光波长的偏移，可以精确地检测温度的变化。传感器检测到的温度变化小于3摄氏度，并且提

自动化仪表
分析仪器
医疗仪器
传感器
仪器材料
电子电工
试验设备
环境监测
光学仪器
控制系统

合作媒体



供了几毫米的空间分辨率。

“这种分布式传感器的空间分辨率最终受到粒子大小的限制。”Zeltner说。“这意味着，我们可以在很长的测量范围内实现小至几微米的空间分辨率，与其他类型的分布式温度传感器相比，这是我们系统的一个巨大优势。”

研究人员利用激光多普勒测速技术，确定在实验过程中，粒子以每秒250微米的速度移动。他们说使用充满空气而不是水的光纤可以提高推进速度到每秒厘米甚至米量级。

虽然实验中使用的微粒由于光漂白作用，导致在约一分钟后失去激发能力，但研究人员表示，具有不同增益材料的微粒可以解决这个问题。他们还在探索是否可以在光纤内部同时操纵多个微型激光器，并正在对粒子位置检测方案进行改进。

“随着空心光子晶体光纤的商业化进程加快，这个系统成为实用型传感器所需的所有技术已经具备，”Zeltner说。

(原文标题：研究人员研制出在空芯光纤中高速传输的微型激光器)

(来源：中国光学期刊网)

友情链接

[中国仪器仪表学会](#) [深圳市科协](#) [广东省仪器仪表学会](#) [深圳市仪器仪表与自动化行业协会](#) [中国仪器仪表商情网](#) [中国自动化网](#) [激光制造网](#)