

## 光频梳赋能分布式光纤传感

华中科技大学

唐明

电子邮件: tangming@hust.edu.cn

在过去的二十多年时间里，光频梳已经在基础科学和工业领域的许多技术突破中发挥了至关重要的作用，例如频率合成、信号处理、光通信、激光雷达以及精密测量等。在此次报告中，我将介绍本团队在基于光频梳探测光的分布式光纤传感方面的最新进展，并展示光频梳如何革新频率扫描型分布式光纤传感领域，包括布里渊光时域分析仪 (BOTDA)、布里渊光相关域分析仪 (BOCDA) 以及频率扫描型相敏光时域反射计 ( $\square$ -OTDR) 等。通过使用本团队所提出的捷变频的频梳探测光替代传统的逐个频率扫描方式，我们在系统测量速度、分辨率和动态测量范围等多个方面取得了超越现有技术水平的突破，缓解了多个长期困扰相关领域的关键难题。具体而言，使用捷变频的频梳探测光技术，我们取得了频梳 BOTDA 领域一项创纪录的高空间分辨率成果，并在国际上首次提出将频梳探测光用于 BOCDA 和频率扫描型  $\square$ -OTDR 系统中，首次实现了 BOCDA 系统中无畸变的布里渊增益谱和相位谱同时超快探测能力，并展示了基于频率梳  $\square$ -OTDR 实现的超高精度动态皮应变测量。所提出的新型捷变频频梳探测光方案能够从技术原理上彻底克服传统方案中扫描耗时这一重大共性技术难题，也解决了频梳传感系统中空间分辨率与频率分辨率的矛盾问题，有望开辟全新的免扫描分布式光纤传感实施范式，推动分布式光纤传感领域的技术变革。



简历：

唐明于 2001 年获得华中科技大学工学学士学位，并于 2006 年获得新加坡南洋理工大学博士学位。2006 年至 2009 年，他在南洋理工大学网络技术研究中心 (NTRC) 进行博士后研究。2009 年 2 月至 2011 年，他在日本理化学研究所 (RIKEN) Tera-Photonics 小组担任研究科学家，进行利用非线性光学技术的太赫兹波产生、检测及应用研究。自 2011 年 3 月起，他担任华中科技大学武汉光电国家实验室及光学与电子信息学院教授。他目前的研究涉及高速光纤通信，包括新型传输光纤和先进的数字信号处理技术。他在国际知名期刊和会议上发表了 200 多篇技术论文。自 2001 年以来，他一直是 IEEE 光子学会会员，也是光学学会 (Optica) 会员。他曾获得国家自然科学基金杰出青年科学基金 (2022 年) 和优秀青年科学基金 (2017 年)，以及教育部新世纪优秀人才计划。他在 2019 年因“超高速和超长距离 Tb/s 光纤传输系统”项目获得国家科学技术进步二等奖。