光学学报

“光纤传感技术及应用”专辑

前 言

近年来，特种光纤及其传感器件的快速发展，有力地推动了光纤传感技术水平迈上新台阶。光纤传感器用光作为敏感信息的载体，用光纤作为敏感信息的传递媒质，与传统的各类传感器相比，具有一系列独特的优点，如电绝缘性能好，抗电磁干扰能力强，非侵入，灵敏度高，可绕曲，耐腐蚀，防爆，容易实现对被测信号的远距离监控等等。随着物联网的兴起和 5G 的大规模商用，应用于传感系统的特种光纤及器件也将蓬勃发展。

光纤传感基本原理是将光源发出的光束经由光纤送入光纤传感器件，在外界不同被测物理参数的作用下，光的强度、波长、频率、相位、偏振态等参量发生变化，成为被待测物理参数调制的光信号，再经过光纤送入光电器件，经解调器解调后获得被测参数。整个过程中，光纤及其传感器件起到传输信号、感知外界物理量的作用，是光纤传感的关键组成部分。不同于远距离传输的通信光纤，为了更敏锐地感知外界各种信息，通常需要对光纤的波导结构进行特殊的设计，并将其加工成为各种高精度的光纤传感器件。

由于光纤通信行业的快速发展，光学组件的成本已经稳步降低，器件的可靠性得到极大提高，这为光纤传感技术在各应用领域的发展消除了许多障碍。除此之外，光通信中各种多路复用技术，例如光波分、频分、时分、空分等多路复用方法和相干域多路复用技术，都已经平移到

光纤传感技术中。这些技术的多样化组合可以用来扩展光纤传感器网络上的点态传感器，也可以进一步使分布式光纤传感技术，例如 BOTDR 或 ϕ-OTDR 传感系统，组成多种光纤传感网络成为可能。随着光纤传感技术的不断成熟，其独特的优势益发明显，其分布式传感性能可超过百公里，某些情况下灵敏度可以远超现有其它技术(10～100 dB)。此外，光纤传感技术在应用空间有限和应用场景的可移植性这两个方面都提供了非常高的自由度。

在几代光纤传感人的努力下，我国光纤传感技术近十年来得到迅猛发展，在国际光纤传感器学术会议中占有重要的一席，中国已成为全球光纤传感技术应用最具发展前景的市场。为集中展示我国在该领域的最新研究进展，促进学术交流，推动相关产业发展，《光学学报》与《激光与光电子学进展》联合，在 2021 年第 13 期(7 月份)推出了“光纤传感技术及应用”专辑，得到了领域内诸多专家的积极响应，稿件内容丰富，覆盖面较广，既总结了近年来国内外光纤传感技术的发展，又展示了近期有关技术的新进展。本专辑刊发特邀综述 18 篇，特邀研究性学术论文 19 篇。为此，我们将学术论文汇编于《光学学报》，将综述论文结集刊发于《激光与光电子学进展》。通过这两刊的联合，相信本专辑能够更全面地展示我国光纤传感技术领域近期发展的样貌，助推我国光纤传感技术领域更好、更快地发展。

《光学学报》　苑立波　刘铁根　靳　伟　张旭苹

《激光与光电子学进展》　苑立波　王义平　蔡海文　董永康

2021 年 6 月 9 日