



复旦大学物理系 Colloquium

Time: 14:00, Tuesday, 2021.10.26

Location: Room C108, Jiangwan Physics Building

弹性冰单晶微纳光纤 Elastic ice single-crystal microfibers

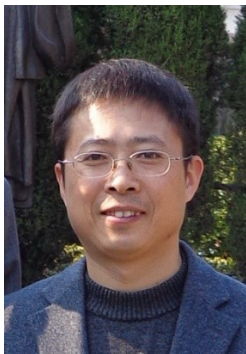
童利民 教授

浙江大学光电科学与工程学院
现代光学仪器国家重点实验室

摘要: 作为一种基本的光传输功能结构, 光纤是光场操控最有效的工具之一。将光纤直径减小到波长量级, 成为微纳光纤, 提升传输光场在空间约束、近场相互作用、表面增强、波导色散及动量转换等方面的调控能力, 在近场光学耦合、光传感和量子光学等方面具有独特优势, 近年来受到了越来越多的关注。微纳光纤的应用潜力, 较大程度上取决于光纤材料的结构形态及其光场响应特性。典型的玻璃光纤, 主要成分为氧化硅(石英沙), 是地表含量最丰富的材料之一, 具有传输损耗低、机械性能好等优异特性, 被称为“古沙传捷音”。实际上, 在地球及很多地外天体表面, 比古沙更普遍的物质是冰或水, 其在物理化学、生命科学、大气环境、天文学等很多领域发挥重要作用。在过去的一个多世纪, 近代科学技术的快速发展大大加深了人们对冰的研究和认识, 但仍有很大的未知空间。我们通过改进已有的电场诱导冰晶生长方法, 制备了高质量冰单晶微纳光纤, 首次实现接近理论极限(应变 $>10\%$)的冰弹性弯曲。同时, 在可见光波段实现了冰微纳光纤的宽带低损耗(0.2dB/cm)光传输, 以及回音壁模式光学共振。此外, 通过测量低温原位显微拉曼光谱, 在弹性弯曲冰光纤中发现冰从Ih常压相到II高压相转变的特征拉曼峰, 为冰的相变动力学研究提供了一种新的实验方法。由于冰在紫外及可见光波段的本征吸收和散射损耗远低于石英玻璃等光学材料, 而且具有生物兼容、低温稳定等特性, 弹性冰单晶微纳光纤在低温光学导波、光学传感、冰物理研究等方面具有潜在应用价值。

主要参考文献:

1. 伍晓芹等, “微纳光纤及其应用”, 物理 44, 356-365 (2015)。
2. P. Z. Xu et al., Elastic ice microfibers, Science 373, 187-192 (2021).



主讲人简介: 童利民, 浙江大学教授, 国家杰青、长江学者、OSA Fellow, 主要研究方向为低维光子结构、纳米光子学及微纳光子器件。发表学术论文200余篇, 被引用10000余次, 授权发明专利10余项。曾获中国青年科技奖、王大珩中青年科技人员光学奖、霍英东教育基金会高等院校青年教师奖等, 担任Optica期刊副编辑。