

2024 年度中国光学学会科技创新奖简介

项目名称：光纤智能传感新机制及其调控理论

获奖类别：自然科学奖

获奖等级：二等奖

主要完成单位：天津大学

主要完成人：刘铁根、江俊峰、刘琨、王双、丁振扬、程振洲、王子一慧

学科分类：信息科学

推荐单位：天津大学

项目简介：

1000 字以内，可附图。

该项目属于智能科技相关领域。面向智能感知学术前沿和国家重大需求，针对复杂条件下多环境参量“测不全”“测不准”“测不到”的瓶颈，在刘铁根主持的 973 计划、国家自然科学基金和国家重大仪器专项等项目支持下，针对光纤传感机理与光场调控的科学问题，开创性地建立了多参量融合感知理论、多机制协同感知理论、多变极端环境感知理论，取得了原创性、系统性重大成果，发展了智能传感领域，总体研究思路如图 1 所示。

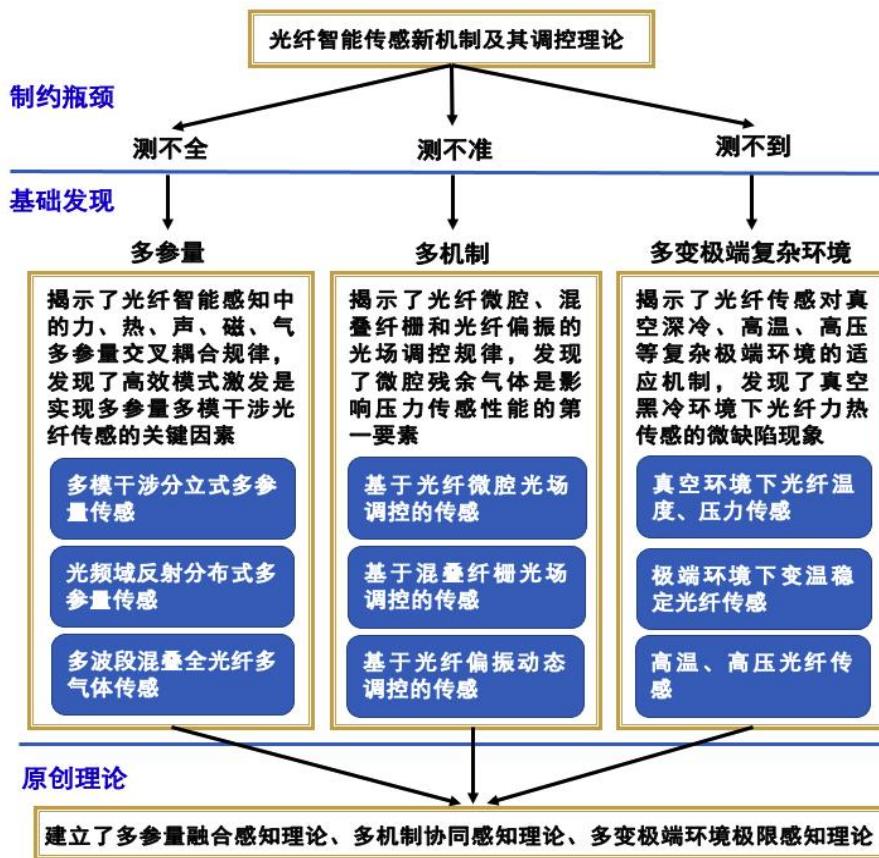


图 1 该项目的光纤智能传感新机制及其调控理论的总体研究思路

该项目揭示了光纤感知中的力、热、声、磁、气多参量交叉耦合规律，发现了高效模式激发是实现多参量多模干涉光纤传感的关键因素，提出了多参量融合感知理论，解决了对应力、温度、振动、磁场、气体等参量进行同步传感的“测不全”问题；揭示了光纤微腔、混叠纤栅和偏振模态的光场调控规律，发现了微腔残余气体是影响压力传感性能的第一要素，建立了多机制协同感知理论，突破了光纤传感在灵敏度、响应度、稳定性等方面的“测不准”瓶颈；揭示了光纤传感对真空深冷、高温、高压等多变极端环境的适应机制，发现了真空黑冷环境下光纤力热传感的微缺陷现象，建立了多变复杂环境极限感知理论，开辟了极端环境下光纤传感方法，破解了在深空深海等条件下环境参量的“测不到”难题。

该项目研究不仅在科学研究方面取得重要进展，在人才培养方面也具有突出贡献。培养全国优博论文提名 1 人，天津优博论文 3 人，国家级高层次人才 1 人，国家级青年人才 4 人，刘铁根获得首届全国创新争先奖状，被选为中国光学学会会士和中国仪器仪表学会会士。