

自然科学奖项目信息：

项目名称		时空频多域激光高自由度协同调控研究			
申报奖励		天津市自然科学奖二等	提名单位	天津市北辰区人民政府	
完成人		齐瑶瑶，罗亦杨，王金栋，栾楠楠， 张福民，林学春，吕志伟	完成单位	河北工业大学，重庆大学，天津大学， 中国科学院半导体研究所	
项目简介		光子调控是近年来激光技术最为前沿和活跃的领域，本项目围绕时空频多域激光高自由度协同调控开展了系统性的研究工作，取得了突破性进展。主要创新成果如下： 1. 发现了声子辅助光子非拉曼新型辐射现象，实现了波长短至 400 nm 的大幅度蓝移调控输出。 首次观测到声子辅助光子非拉曼新型辐射现象，通过设计高熵化激光材料将声子带宽提升 100%，实现了 800 nm 长波泵浦下短至 400 nm 的大幅度蓝移调控输出（<i>Light: Sci. Appl.</i>, 2022, 11:181）。该机制为直接短波频率激光产生提供了新路径。 2. 发现了增益-偏振-轨道角动量与内调-外控的多元协同机制，突破了可见涡旋光阶次调控极限。 发现了增益-偏振--轨道角动量与内调-外控的多元协同机制，建立了簇内（亚）皮秒尺度时间-相位调控和高精度宽范围 OAM 调控模型，实现了多时间尺度拼接调控（<i>Light: Sci. Appl.</i>, 2023, 12:123）和涡旋光阶次调控极限突破（<i>Appl. Phys. Lett.</i>, 2023, 123 (25): 251117）。 3. 发现了光脉冲调控时频干涉解缠规律，实现了基于光梳色散干涉的微米级高精度长距离测量。 发现了光脉冲调控时频干涉解缠规律，进而提出了一种基于微腔光梳色散干涉与双频相位调制激光融合的绝对测距方法，实验实现了 1179 米长距离下 35 kHz 高采样率、微米级精度的实时测距，为大尺度精密测距提供了新的解决方案（<i>Photonics Res.</i>, 2020, 8(12): 1964）。 8 篇代表性论文 SCI 他引 427 次，其中 2 篇入选 ESI 高被引论文。1 篇论文入选 2023 年 <i>Light: Sci. Appl.</i> 封面文章，1 篇论文入选 2020 年 <i>Photonics Res.</i>封面文章。项目成果被欧美等国家和地区的知名学者（包括美国/欧洲科学院院士、美国物理学会会士、IEEE 会士、美国光学学会会士等）重点引用并获高度评价。			
代表性（专著）目录（不超过 8 篇）					
序号	论文（专著）名称/刊名/作者	年卷页码 (XX 年 XX 卷 XX 页)	发表时间（年月日）	通讯作者（含共同）	第一作者 (含共同)

1	8.3 mJ, 166 W Burst Mode Pulse Fiber Amplifier Based on a Q-Switched Mode-Locked Fiber Seed Laser / IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics / 于海娟, 齐瑶瑶, 张景园, 邹淑珍, 张玲, 何超建, 陈寒, 李备, 林学春	2018 年 24 卷 3100105 页	2017.05.11	林学春	于海娟, 齐瑶瑶
2	Phase-tailored assembly and encoding of dissipative soliton molecules / Light:Science & Applications / 刘雨松, 黄思韵, 李子龙, 刘浩光, 孙翌翔, 夏燃, 闫力松, 罗亦杨, 刘兔兔, 徐刚, 孙琪真, 唐霞辉, 沈平	2023 年 12 卷 123 页	2023.05.17	罗亦杨, 孙琪真	刘雨松
3	Design of coherent wideband radiation process in a Nd ³⁺ -doped high entropy glass system / Light: Science & Applications / 张林德, 张景园, 王湘, 孟涛, 戴刚涛, 吴静, 苗张旺, 韩世飞, 于海娟, 林学春	2022 年 11 卷 181 页	2022.06.14	林学春	张林德
4	Long-distance ranging with high precision using a soliton microcomb / Photonics Research / 王金栋, 卢志舟, 王伟强, 张福民, 陈嘉伟, 王阳, 郑继辉, 赵卫, 曲兴华, 张文富	2020 年 8 卷 1964 页	2020.11.30	王伟强, 张福民, 张文富	王金栋, 卢志舟, 王伟强
5	Surface plasmon resonance sensor based on D-shaped microstructured optical fiber with hollow core / Optics Express / 栾楠楠, 王然 吕文华, 姚建铨	2015 年 23 卷 8576 页	2015.03.26	栾楠楠	栾楠楠
6	Tunable vortex beams generation in visible band via Pr ³⁺ :YLF laser with a spot defect / Applied Physics Letters / 张雨, 齐瑶瑶, 盛泉, 白振旭, 王雨雷, 史伟, 吕志伟	2023 年 123 卷 251117 页	2023.12.21	齐瑶瑶, 盛泉	张雨

7	Isomeric dynamics of multi-soliton molecules in passively mode-locked fiber lasers / APL Photonics / 黄思韵, 刘雨松, 刘浩光, 孙翌翔, 夏燃, 倪文军, 罗亦杨, 闫力松, 刘兔兔, 孙琪真, 沈平, 唐霞辉	2023 年 8 卷 036105 页	2023.03.09	罗亦杨	黄思韵
8	Real-time access to the coexistence of soliton singlets and molecules in an all-fiber laser / Optics Letters / 罗亦杨, 向阳, 刘涛, 柳博文, 夏燃, 闫志君, 唐霞辉, 刘德明, 孙琪真, 沈平	2019 年 44 卷 4263 页	2019.08.23	孙琪真	罗亦杨
代表性论文（专著）被他人引用的情况（不超过 8 篇）					
序号	被引论文名称/作者	引文名称/作者	引文发表刊名	引文发表时间	
1	Long-distance ranging with high precision using a soliton microcomb / Photonics Research / 王金栋, 卢志舟, 王伟强, 张福民, 陈嘉伟, 王阳, 郑继辉, 赵卫, 曲兴华, 张文富	Nanometric dual-comb ranging using photon-level microcavity solitons/ Zihao Wang,Yifei Wang, Baoqi Shi, Junqiu Liu, Chengying Bao	Nature Communications	2025.07.25	
2	Phase-tailored assembly and encoding of dissipative soliton molecules / Light:Science & Applications / 刘雨松, 黄思韵, 李子龙, 刘浩光, 孙翌翔, 夏燃, 闫力松, 罗亦杨, 刘兔兔, 徐刚, 孙琪真, 唐霞辉, 沈平	Controlling intracavity dual- comb soliton motion in a single- fiber laser/ Julia A. Lang, Sarah R. Hutter, Alfred Leitenstorfer, Georg Herink	Science Advances	2024.01.10	
3	Real-time access to the coexistence of soliton singlets and molecules in an all-fiber laser / Optics Letters / 罗亦杨, 向阳, 刘涛, 柳博文, 夏燃, 闫志君, 唐霞辉, 刘德明, 孙琪真	Two-photon imaging of soliton dynamics/ Łukasz A.Sterczewski, Jarosław Sotor	Nature Communications	2023.06.07	
4	Long-distance ranging with high precision using a soliton microcomb / Photonics Research / 王金栋, 卢志舟, 王伟强, 张福民, 陈嘉伟, 王阳, 郑继辉, 赵卫, 曲兴华, 张文富	Synthesized soliton crystals/Zhizhou Lu, Hao-Jing Chen, Weiqiang Wang, Lu Yao, Yang Wang, Yan Yu, B. E. Little, S. T. Chu,Qihuang Gong, Wei Zhao, Xu Yi, YunFeng Xiao, Wenfu Zhang	Nature Communications	2021.05.26	
5	Isomeric dynamics of multi-soliton molecules in passively mode-locked fiber lasers / APL Photonics / 黄思韵, 刘雨松, 刘浩光, 孙翌翔, 夏燃, 倪文军, 罗亦杨, 闫力松, 刘兔兔, 孙琪	On-demand tailoring soliton patterns through intracavity spectral phase programming / Heze Zhang, Chao Zeng, Yueqing Du, Guanghua Cheng, Biqiang	Nature Communications	2025.05.21	

	真, 沈平, 唐霞辉	Jiang, Zhipei Sun, Xuechun Lin, Meng Pang, Jianlin Zhao, Dong Mao		
6	Phase-tailored assembly and encoding of dissipative soliton molecules / Light:Science & Applications / 刘雨松, 黄思韵, 李子龙, 刘浩光, 孙翌翔, 夏燃, 闫力松, 罗亦杨, 刘兔兔, 徐刚, 孙琪真, 唐霞辉, 沈平	Spatio-temporal breather dynamics in microcomb soliton crystals / Futai Hu, Abhinav Kumar Vinod, Wenting Wang, Hsiao-Hsuan Chin, James F. McMillan, Ziyu Zhan, Yuan Meng, Mali Gong and Chee Wei Wong	Light: Science & Applications	2024.09.12
7	Design of coherent wideband radiation process in a Nd ³⁺ -doped high entropy glass system / Light: Science & Applications / 张林德, 张景园, 王湘, 孟涛, 戴刚涛, 吴静, 苗张旺, 韩世飞, 于海娟, 林学春	Doped high-entropy glassy materials to create optical coherence from maximally disordered systems / Michele Marrocco	Light: Science & Applications	2022.07.18
8	Long-distance ranging with high precision using a soliton microcomb / Photonics Research / 王金栋, 卢志舟, 王伟强, 张福民, 陈嘉伟, 王阳, 郑继辉, 赵卫, 曲兴华, 张文富	Interdisciplinary advances in microcombs: bridging physics and information technology / Baicheng Yao, Wenting Wang, Zhenda Xie, Qiang Zhou, Teng Tan, Heng Zhou, Guangcan Guo, Shining Zhu, Ninghua Zhu, Cheewei Wong	eLight	2024.12