

2009

# ANNUAL REPORT



*Optics Laboratory  
Physics Department  
Taiyuan University of Technology*

E-mail: [wangyc@tyut.edn.cn](mailto:wangyc@tyut.edn.cn)

*Prof. Wang's Group*  
*Institute of Optics & Electronics*  
*Physics Department, Taiyuan University of*  
*Technology*

**Annual Report 2009**

目录

卷首语.....	1
课题组成员.....	2
课题组研究方向 .....	6
在研基金项目 .....	7
2009 年课题组发表(录用)的学术论文.....	9
2009 年课题组文章被引用情况 .....	10
2009 年课题组授权的专利 .....	11
2009 年课题组成员参加的学术会议 .....	12
2009 年 6 月份课题组毕业的研究生 .....	14
论文选登.....	16
鸣谢.....	17

太原理工大学物理系

光电研究所 王云才教授课题组

## 卷首语

**2009，微笑与苦笑交织的一年。**

- 3月，课题组申请了三项国家自然科学基金，分别为：①重点项目（仪器专项）—2.5Gb/s 高速真随机信号发生器；②青年科学基金—混沌激光相关法光时域反射测量研究；③面上基金—混沌光通信的保密性分析。
- 6月1~5日，在希腊Crete岛上召开的第二届国际混沌会议（Chaos 2009:2nd Chaotic Modeling and Simulation International Conference）上，*Chaos Applications in Telecommunications and Sensors*分会场的总结报告提到：“...Finally, applications of such systems are presented such as fast pseudorandom bit generation, chaos steganography and time-domain reflectometry”.其中谈到的三个应用中的两个是我们首先提出的☺。但是，尽管我们已于2007年6月8日就如何用混沌激光产生快速随机数申请了国家发明专利（一种基于混沌激光的真随机码发生器及其产生随机码的方法ZL200710062140.1）”，然而，世界上第一个实验结果却是由日本琦玉大学内田淳史（Atsushi Uchida）小组产生（2008年11月份）☹。
- 6月25日，我们在北京答辩国家自然科学基金仪器专项“2.5Gb/s 高速真随机信号发生器”。
- 7月10日，以色列巴伊兰（Bar-Ilan）大学的 Michael Rosenbluh 教授在《PHYSICAL REVIEW LETTERS》刊物上发表了用混沌激光产生了2.5Gb/s 的随机码☺。
- 9月4日，我们收到国家基金仪器专项资助通知与青年基金资助通知☺，但所申请的面上基金未获资助，尽管越来越多的同行意识到混沌通信的保密性是此方向的研究重点☹。

**2009，课题组共派出 33 人次参加学术活动与会议。**

**2009，课题组发表学术论文 17 篇；被国内外同行的 SCI 文章他引了 18 次。**

**2009，课题组获四项国家发明专利授权，一项发明专利被两次转让。**

## 课题组成员



Yuncai Wang 王云才, Professor 教授

PhD from Xi'an Institute of Optics and Precision Mechanics,  
Professor

Director, Department of Physics, Taiyuan University of Technology

Vice Dean, College of Science

Senior Member, Chinese Society of Physics

Senior Member of China Instrument and Control Society



Lingzhen Yang 杨玲珍, Associate Professor 副教授

PhD from Xian Institute of Optics and Precision Mechanics

Research interests: Dynamics of fiber lasers

博士

研究方向: 光纤激光器动态特性



Anbang Wang 王安帮, Lecture 讲师

PhD Candidate of Taiyuan University of Technology

Research interests: UWB chaotic lidar and high-resolution OTDR

博士生

研究方向: 超宽带混沌雷达和高分辨率 OTDR



Mingjiang Zhang 张明江, Lecture 讲师

PhD Candidate of Tianjin University

Research interests: Key Techniques and Devices in optical communications

博士生

研究方向: 光通信中的关键器件和技术



Jianzhong Zhang 张建忠, Lecture 讲师

PhD Candidate of Taiyuan University of Technology

Research interests: High-Rate True Random Bit generator with chaotic laser diodes

博士生

研究方向: 用半导体激光器实现高速真随机码发生器



Yanqing Ding 丁燕青, Lecture 讲师



Guohua Han 韩国华, Engineer 工程师

## Graduate Students 研究生:

### Physical Electronics 物理电子学:



Haizhong Li  
李海忠



Pu Li  
李璞



Junsheng Liang  
梁君生



Xiyue Yan  
闫西岳



Congyuan Yang  
杨丛渊



Jibing Zhang  
张继兵



Yingying Zhang  
张英英



Xin Dai  
戴鑫



Hang Xu  
徐航

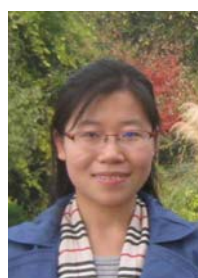


Li Zhang  
张丽

Optical Engineering 光学工程:



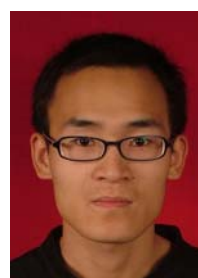
Guanghui Li  
李光辉



Zhanduo Qiao  
乔占朵



Shasha Chen  
陈莎莎



Jianyi Ma  
马建议



Erming Pan  
潘尔明



Jianjun Qian  
钱建军



Yang Wang  
汪洋



Yunqiao Wu  
邬云翘



Tong Zhao  
赵彤



Jianyu Zheng  
郑建宇



Wanjun Zheng  
郑婉君



Jianfeng Zhu  
朱剑锋



Yuanyuan Guo  
郭圆圆



Liu Liu  
刘鋈



Lina Meng  
孟丽娜



Lugang Xue  
薛路刚



Rong Yang  
杨蓉

Condensed Matter Physics 凝聚态物理:



Ye Feng  
冯野



Yuanfang Zhang  
张元芳



小组全家福

## 课题组研究方向

### 1. 半导体激光器的非线性动力学特性及其应用

研究在外光反馈或者外光注入的微扰下, 半导体激光器输出的动力学特性及其应用。

### 2. 超宽带混沌激光雷达和高分辨率 OTDR

利用半导体激光器产生的宽带混沌激光信号, 基于相关技术实现低截获率、高抗干扰能力、高精度的新型测距测速雷达。

利用光反馈产生的宽带混沌激光作为探测信号, 基于相关技术, 实现高分辨率、高动态范围的新型光时域反射测量技术。

### 3. 全光通信与无线通信新技术

利用FP半导体激光器的注入锁定与交叉增益效应实现全光波长转换, 同时结合倍周期现象实现OTDM通信系统的时钟恢复。

利用混沌激光的超宽带特性, 研制新型光子学超带宽(UWB)微波信号发生装置, 并构建基于Chaotic-UWB通信机制的可实现特定频谱陷波特性的全新UWB-over-Fiber系统。

### 4. 混沌激光通信及保密性研究

利用外光扰动下半导体激光器输出的混沌光作为载波, 在两个参数相近的半导体激光器系统达到同步的条件下, 实现混沌激光通信; 通过两个互注入混沌半导体激光器的同步, 以期实现混沌激光双向通信; 并对混沌激光通信的保密性进行分析。旨在实现音频、视频信号的传输以及通信速率、容量和质量的提高。

### 5. 混沌激光相干长度剪裁及在 OCT 中的应用分析

在理论分析光反馈和光注入半导体激光器和光纤激光器动态特性研究的基础上, 建立光反馈和光注入激光器非线性动力学特性研究系统, 实现相干长度从几百米到微米量级的任意剪裁的激光光源。利用微米量级的低相干光源, 进行光相干层析成像的实验验证, 为实现新型实用的、相干长度可变的激光光源提供技术储备。

### 6. 高速真随机信号发生器及全光随机信号发生器

利用半导体激光器构建稳定的超宽带混沌光源, 结合高速模数转换产生一路随机序列, 另一无关的、独立的装置产生另一路随机序列, 通过模数转换的判决控制及两路的逻辑处理, 获得高速真随机码序列。通过全光采样, 全光比较实现全光随机信号的产生。

### 7. 光纤激光器的非线性动力学特性

研究光纤环形激光器非线性克尔效应作用下输出的动态特性和混沌带宽特性; 以及半导体激光器注入的‘8’字形腔光纤激光器的动力学特性, 及其混沌状态; 并对光纤环形激光器利用非线性偏振旋转锁模产生的脉冲演化进行分析。



## 在研基金项目

### 1. 2.5Gb/s 高速真随机信号发生器

研究目标: 本项目的目标是建立一台2.5Gbit/s 的高速真随机码发生器样机。输出的真随机数通过美国标准和技术研究院的(SP800-22)随机数测试标准。

基金支持: 国家自然科学基金科学仪器专项 (60927007), 经费 150 万元

起止年月: 2010.01-2012.12

PI: 王云才

### 2. 半导体激光器混沌激光相关法测距雷达研究

研究目标: 本项目针对相关法混沌激光测距系统的关键技术进行研究, 最终提出新型体制的混沌激光相关法测距(雷达)的系统实现方案。

基金支持: 国家自然科学基金项目 (60777041), 经费 33 万元

起止年月: 2008.01-2010.12

PI: 王云才

### 3. 混沌激光相关法光时域反射测量研究

研究目标: 利用大功率半导体激光器产生具有良好相关特性的宽带混沌激光; 表征混沌激光在光纤中瑞利散射特性; 实现长距离、厘米空间分辨率、短盲区的光纤检测。为光纤网络, 特别是小型网络的光时域反射测量提供新的技术方法。

基金支持: 国家自然科学基金(青年科学基金)(60908014), 经费 22 万元

起止年月: 2010.01-2012.12

PI: 王安帮

### 4. 混沌信号激光测距新技术研究

项目支持: 山西省留学回国人员科研项目 (2007-31), 经费 8 万元

起止年月: 2007.12-2009.12

PI: 王云才

### 5. 距离无关的高精度混沌光相关法检测技术

基金支持: 山西省青年科学基金 (2009021003), 经费 5 万元

起止年月: 2009.01-2011.12

PI: 王安帮

### 6. 波长可调谐的高重复频率被动锁模光纤激光器

基金支持: 山西省基础研究计划青年基金项目 (2008021008), 经费 3 万元

起止年月: 2008.01-2010.12

PI: 杨玲珍

### 7. 新型光时域反射仪技术研究

基金支持: 太原市 2009 年科技明星专项项目 (09121007), 经费 10 万元

起止年月：2009.07-2010.12

PI: 王云才

### 8. 高速真随机信号发生器技术研究

基金支持：量子光学与光量子器件国家重点实验室开放课题，经费 5 万元

起止年月：2010.01-2012.12

PI: 王云才

### 9. 光电高速密钥发生器关键技术

基金支持：山西省研究生创新性项目(20093047)，经费 1 万元

起止年月：2009.09-2011.9

PI: 张继兵

### 10. 新型光反馈半导体激光器动力学特性

基金支持：校青年科学基金，经费 0.8 万元

起止年月：2009.09-2011.09

PI: 王安帮

### 11. 基于光注入半导体激光器产生低噪声毫米波的研究

基金支持：校青年科学基金，经费 0.6 万元

起止年月：2009.09-2010.09

PI: 张明江

### 12. 基于 Sagnac 干涉仪并联的全光比较器

基金支持：校青年科学基金，经费 0.6 万元

起止年月：2009.09-2010.09

PI: 张建忠

### 13. 利用 FP-LD 实现全光可控时钟提取及可调谐波长转换

基金支持：校青年科学基金，经费 1 万元

起止年月：2007.09-2009.12

PI: 张明江

## 2009 年课题组发表(录用)的学术论文

本年度共发表学术论文 17 篇, 录用论文 5 篇。

### 录用论文:

1. Li Guang-Hui, Wang An-Bang, Feng Ye, Wang Yang, Synchronization and Bidirectional Communication without Delay Line Using Strong Mutually Coupled Semiconductor Lasers, *Chinese Physics B*
2. 丁燕青, 王安帮, 张明江, 贺虎成, 李晓春, 王云才, Wavelength Conversion of Chaotic Message through Gain Modulation in Injection-Locked Fabry-Perot Laser Diode, *Chinese Optics Letters*
3. 杨玲珍, 乔占朵, 郭云翹, 王云才, 掺铒光纤环形激光器混沌带宽特性数值研究, *物理学报*
4. 王安帮, 王云才, 混沌激光相关法光时域反射测量技术, *中国科学F*
5. 赵清春, 王云才. 混沌激光通信的保密性能研究进展. *激光与光电子学进展*

### 发表论文:

6. An-Bang Wang, Yun-Cai Wang, Juan-Fen Wang, Route to broadband chaos in a chaotic laser diode subject to optical injection, *Optics Letters*, Vol.34, No.8, 1144-1145, 2009
7. Jian-Zhong Zhang, An-Bang Wang, Juan-Fen Wang, and Yun-Cai Wang, Wavelength division multiplexing of chaotic secure and fiber-optic communications, *Optics Express*, Vol.17, No.8, 6357-6367, 2009
8. Yuncai Wang, Lingqin Kong, Anbang Wang, Linlin Fan, Coherent Length tunable Semiconductor Laser by Optical Feedback, *Applied Optics*, Vol.48, No.5, 969-973, 2009
9. Qingchun Zhao, Yuncai Wang, and Anbang Wang, Eavesdropping in chaotic optical communication using the feedback length of an external-cavity laser as a key, *Applied Optics*, Vol.48, No.18, 3515-3520, 2009
10. Yu-Xiang Lv, Shuai Suan, and Xing Yang, All-optical clock division with simultaneous wavelength conversion using an optically injected Fabry-Perot laser diode, *Microwave and Optical letters*, Vol.51, No.10, 2428-2431, 2009
11. LIN Wei-xin, RUAN Shuang-chen, ZHOU Rui, YAN Pei-guang, WANG Yun-cai, LU Yu-xiang, Investigation on Stimulated Raman Scattering in Photonic Crystal Fiber Pumped by 1342 nm Laser, *Acta Photonica Sinica*, Vol. 38, No. 6, 1313-1316, 2009
12. 郭东明, 杨玲珍, 王安邦, 张秀娟, 王云才, 反馈强度调制增强混沌光通信的保密性, *物理学报*, Vol.58, No.12, 8275-8280, 2009
13. 张秀娟, 王冰洁, 杨玲珍, 王安帮, 郭东明, 王云才, 平坦宽带混沌激光的产生及同步, *物理学报*, Vol.58, No.5, 3202-3207, 2009
14. 张建忠, 王安邦, 王云才, 混沌光通信与 OC-48 光纤通信的波分复用, *物理学报*, Vol.58, No.6, 3793-3798, 2009

15. 孔令琴, 樊林林, 王安邦, 王云才, 相干长度可连续调谐的半导体激光器, *物理学报*, Vol.58, No.11, 7680-7685, 2009
16. 牛生晓, 王云才, 贺虎成, 张明江, 光注入半导体激光器产生可调谐高频微波, *物理学报*, Vol.58, No.10, 7241-7245, 2009
17. 吕玉祥, 杨星, 孙帅, 基于光注入 Fabry-Perot 半导体激光器实现同时全光分路时钟提取与波长转换, *物理学报*, Vol.58, No.4, 2467-2475, 2009
18. 龚天安, 王云才, 孔令琴, 李海忠, 王安邦, 面向汽车防撞的混沌激光雷达, *中国激光*, Vol.36, No.9, 2426-2430, 2009
19. 王云才, 龚天安, 混沌光通信与混沌激光测距的研究进展, *光学与光电技术*, Vol.7, No.1, 1-6, 2009
20. 王云才, 混沌激光的产生与应用, *激光与光电子学进展*, 13-21, 2009
21. 李海忠, 王云才, 龚天安, 王安邦, 基于虚拟仪器的混沌激光雷达距离速度的测量, *中国科技论文在线*, Vol.2, No.20, 2150-2154, 2009
22. 樊林林, 王云才, 王安邦, 孔令琴, 光反馈垂直腔面发射激光器相干长度的调控, *中国科技在线*, 2009
23. 丁燕青, 王云才, 混沌光通信中全光波长转换和信号提取, *红外与激光工程*, 2009年11月第38卷增刊

## 2009 年课题组文章被引用情况

课题组发表的文章在2009年被国内外同行的SCI文章他引了18次, 其中Yanli Li, Yuncai Wang, Anbang Wang. Message filtering characteristics of semiconductor laser as receiver in optical chaos communication, *Optics Communications*, 281, 2656-2662, 2008 在2009年被引用4次, 来源文献具体情况如下:

1. Tao Deng, Guang-Qiong Xia, Liang-Ping Cao, Jian-Guo Chen, Xiao-Dong Lin, Zheng-Mao Wu, Bidirectional chaos synchronization and communication in semiconductor lasers with optoelectronic feedback, *Optics Communications*, 282, 2243-2249, 2009.
2. Luciano Zunino, Miguel C. Soriano, Alejandra Figliola, Darío G. Pérez, Mario Garavaglia, Claudio R. Mirasso, Osvaldo A. Rosso, Performance of encryption schemes in chaotic optical communication: A multifractal approach, *Optics Communications*, 282, 2243-2249, 2009.
3. Yanhua Hong, Min Won Lee, Jon Paul, Paul S. Spencer, and K. Alan Shore, GHz Bandwidth Message Transmission Using Chaotic Vertical-Cavity Surface-Emitting Lasers, *Journal of Lightwave Technology*, Vol.27, No.22, 5099-5104, 2009.
4. Yanhua Hong, Min Won Lee and K. Alan Shore, Experimental Determination of Message Decoding Quality in Optical Chaos Communications Using Laser Diode Transmitters, *OptoElectronics and Communications Conference*, 13-17 July 2009 Page(s):1 - 2

## 2009 年课题组授权的专利

1. 王云才、汤君华、韩国华、张明江：一种基于混沌激光的真随机码发生器及其产生随机码的方法. ZL200710062140.1, 授权日：2009.12.9
2. 王云才、张明江：低抖动双波长超短光脉冲的产生装置，国家发明专利. ZL200510012797.8, 授权日：2009.09.6
3. 王云才、王安帮、王金定、王冰洁，国家发明专利：LD 抽运固体激光器混沌激光测距的装置及方法。专利号：ZL200610012625.5, 授权日：2009.04.15
4. 王云才 王冰洁 王安帮，国家发明专利：基于半导体激光器的混沌激光测距方法及装置。专利号：ZL200610012624.0, 授权日：2009.04.15

### 专利转让

课题组授权专利“光纤激光器混沌激光测距方法及装置 ZL 200610012676.8”被太原市知识产权局选为重点培养专利，资助太原世诺科技有限公司 10 万元以实现产品化，同时本专利授权山西长城微光器材股份有限公司 5 年使用权”

## 2009 年课题组成员参加的学术会议

本年度，共有 33 人次参加国际国内会议，共做学术报告 6 篇。

1. 2009.1.2-4 王云才教授参加在哈尔滨召开的中国光学学会光电专业委员会常委会议。
2. 2009.3.17-19 王云才、杨玲珍、王安帮参加上海召开的光学前沿——2009'激光技术论坛暨“2008 中国光学重要成果”发布会。
3. 2009.3.24-26 王云才、杨玲珍、王安帮、张建忠、丁燕青等参加了在太原举办的“光学科学与技术前沿”的中国科学院技术科学论坛第 35 次学术会议报告会。
4. 2009.4.22-24 牛生晓、郑建宇、潘尔明参加了在北京举办的 Asia-Pacific Microwave Photonics Conference。
5. 2009.5.12 张明江、张建忠参加在北京举办的 VPI-凌云光子（中国区）光通信仿真设计软件培训。
6. 2009.5.18-21 王云才、赵清春参加在重庆举办的 2009 全国光电技术系统与检测学术会议，王云才教授做报告：混沌激光的应用。
7. 2009.7.21-10.19 王云才教授赴德国与 Darmstadt Technology University 的 Wolfgang Elsaesser 课题组进行课题合作研究。
8. 2009.9.6-9 赵彤、冯野、李璞、郑建宇、郑婉君、潘尔明参加在深圳举办的第十一届中国国际光电博览会。
9. 2009.10.21-23 冯野、朱剑锋、乔占朵参加在北京举办的第十四届中国国际激光、光电子及光电显示展览会。
10. 2009.11.13-16 王云才赴成都，分别参观了四川大学电子三维光电技术研究所苏显渝教授课题组和西南交通大学科学与技术学院潘炜教授课题组。
11. 2009.11.21-24 王云才、丁燕青、乔占朵参加了在杭州举办的 2009 年先进光学技术及应用研讨会。王云才教授做报告：混沌激光在保密技术中的应用；丁燕青做报告：混沌光通信中全光波长转换和信号提取；乔占朵做报告：理论研究光纤环形混沌激光器带宽特性。
12. 2009.12.10-11 王云才教授参加在北京举办的全国光学青年学术论坛，并做报告：

混沌激光在保密及传感技术中的应用。

13. 2009.12.13-14 王云才、王安帮参加在安徽举办的首届中部六省光子科技论坛。王云才教授做报告：混沌激光的产生与应用。



王云才教授与德方 Wolfgang Elsaesser 教授课题组学术交流

## 2009 年 6 月份课题组毕业的研究生

本年度 6 月份课题组共有 9 名研究生毕业，其毕业去向及毕业论文题目如下：



姓名：丁燕青

毕业去向：太原理工大学任教

硕士论文题目：混沌光通信中全光波长转换及信号提取的数值实现



姓名：樊林林

毕业去向：太原理工大学任教

硕士论文题目：光反馈垂直腔面发射激光器的动态特性



姓名：龚天安

毕业去向：深圳昂纳信息有限公司

硕士论文题目：混沌激光雷达初步研究



姓名：郭东明

毕业去向：西安丰唐光电科技有限公司

硕士论文题目：反馈强度调制增强混沌光通信的保密性





姓名：孔令琴

毕业去向：北京万象思维国际图书有限公司

硕士论文题目：光反馈半导体激光器混沌的产生及相干长度的调控



姓名：李静霞

毕业去向：太原理工大学读博

硕士论文题目：光注入半导体激光器同时实现全光时钟分频与波长转换



姓名：牛生晓

毕业去向：邯郸职业技术学院任教

硕士论文题目：光注入半导体激光器产生脉冲的实验研



姓名：张秀娟

毕业去向：北京奥智欧普泰科技有限公司

硕士论文题目：全光反馈半导体激光器混沌的产生及同步



姓名：赵清春

毕业去向：大连理工大学研究助理

硕士论文题目：混沌通信中周期信号的破译与密钥提取

## 论文选登

1. Wavelength division multiplexing of chaotic secure and fiber-optic communications
2. Route to broadband chaos in a chaotic laser diode subject to optical injection
3. Coherence length tunable semiconductor laser with optical feedback
4. Eavesdropping in chaotic optical communication using the feedback length of an external-cavity laser as a key

## 鸣谢

感谢以下各单位提供项目支持:

- 自然科学基金委员会
- 山西省科学技术厅
- 山西省教育厅
- 山西省留学人员管理委员会
- 太原市科技局
- 量子光学与光量子器件国家重点实验室

感谢安捷伦科技有限公司为我们无偿提供频谱仪。

---

本年度总结很多地方采纳了课题组成员的建议。在编写过程中,王云才教授负责稿件主编;乔占朵负责统稿;冯野负责封面的制作;杨玲珍老师为总结的编写提出了宝贵建议。韩国华、王安帮、丁燕青、张建忠、张明江等老师为总结提供了课题组材料和照片等;张明江、张建忠、丁燕青等老师内容修改提供了宝贵意见。郑建宇、张英英、杨丛渊对排版和封面设计提出了宝贵意见;张英英并提供了课题组论文被引用情况的资料。潘尔明协助查询了课题组文章的收录情况。张秀娟、赵青春为年度总结的编写提供了参考素材。课题组其它成员也积极配合本年度总结的编写,提供照片等素材。

## 2009 年课题组 seminars 安排

03/16~06/29 2009

Date (M.D)	Speaker	Title
02.23	王云才	新学期工作布置
03.02	王云才	项目介绍与各小组成员确定
03.09	王云才	2008 级研究生所选课题的整体方案描述
03.16	钱建军/龚天安	混沌激光雷达研发讨论
	杨从渊及大学生创新小组	CCOTDR 系统的实验方案
	小组所有研究生	假如我是导师.....
03.23	所有研三学生	毕业论文框架与内容汇报 (每人 15 分钟)
03.30	张英英	基于混沌电信号真随机数产生方案总的的关键仪器
	张继兵	全光真随机数发生器的方案论证和关键器件分析
04.06	赵 彤	电流调制下大功率半导体激光器混沌源制作的器件定型
	梁君生	中心波长 1550nm 混沌光源的产生
	李光辉	无延迟线双向通信文献总结
	郑建宇	光注入半导体激光器产生毫米波文献综述
04.13	潘尔明	双反馈半导体激光器产生 THz 波 (一)
	郑婉君	CCOTDR 中瑞利散射的理论分析
	李 璞	激光器内腔端面反射率对相干长度的影响
	钱建军	现有激光雷达发射接收系统的比较
04.20	闫西岳	八字形腔光纤激光器产生混沌的数值模拟
	冯 野	内嵌环研究进展报告
	陈莎莎	光纤环混沌研究进展
	朱剑锋	光纤激光器混沌脉冲的产生文献研讨
04.27	张继兵	全光真随机数可行性分析
	张英英	混沌光电真随机数方案预算论证
	汪 洋	面向混沌通信的信号调制技术
05.04	马建议	深存储高速的混沌信号相关技术
	郑建宇	光注入半导体激光器产生毫米波实验研究
	李海忠	CCOTDR 数据采集存储与处理
05.11	邬云翹	光纤激光器混沌产生的实验
	乔占朵	光纤激光器利用非线性效应产生混沌
05.18	研三	预答辩
05.25	钱建军	激光雷达接收系统的测试报告
	潘尔明	双反馈半导体激光器产生 THz 波 (二)
	李光辉	混沌双工通信的性能分析
06.01	郑婉君	CCOTDR 中关于瑞利散射的模拟结果及实验结果
	李海忠	混沌激光雷达数据处理滤波分析
06.08	冯 野	文章研讨
	梁君生	1310nm、1650nm 混沌光源的产生
06.15	陈莎莎	光纤环混沌理论分析
	张英英/张继兵	研究结果, 文章和专利
06.22	闫西岳	八字形腔光纤激光器产生混沌的实验分析
	杨从渊	CCOTDR 系统预验收
06.29	朱剑锋	光纤激光器由锁模进入混沌信号的表征

Date(M.D)	Speaker	Title
09.21	梁君生 赵彤, 马建议 冯野	混沌源性能测试 混沌源设计进展 投稿文章讨论
09.28	李璞 张继兵	全光采样方案的论证 比较器方案及实验结果分析 (1)
10.12	陈莎莎	全光采样方案分析
10.19	乔占朵	文章“掺铒光纤环形激光器非线性系数对动力学特性的影响”
10.26	闫西岳 钱建军 朱剑峰	带反馈的 NOLM 实现混沌输出的实验分析 混沌激光雷达发射和接收系统 混沌脉冲理论研究
11.02	郑建宇 张英英	应用于直接混沌无线通信的 UWB Radio over fiber 系统的构思论证 放大部分实验成果报告
11.09	杨丛渊 李璞	CCOTDR 信噪比的改善 全光采样实验结果
11.16	张继兵 李光辉	比较器方案及实验结果分析 (2) 互注入实验结果报告
11.23	汪洋 陈莎莎	副载波混沌通信方案讨论 随机数测试报告
11.30	李海忠 马建议	混沌激光测距的软件处理方法 混沌激光测距进展汇报
12.07	郑建宇 张英英	基于光注入半导体激光器的光生微波初步试验结果报告 A/D 部分实验成果报告
12.14	冯野 乔占朵	反馈环增加带宽研究进展报告 掺铒光纤激光器混沌特性实验研究
12.21	赵彤	混沌测距实验结果
12.28	闫西岳 张继兵	带反馈的 NOLM 实现混沌输出的理论研究 题目待定
01.04	杨丛渊 朱剑峰	CCOTDR 样机鉴定 混沌脉冲实验研究
01.11	汪洋 张英英	副载波混沌通信数值模拟结果 40M 真随机数发生器实验成果报告
01.18		