

光通信

两类混沌激光保密通信方案的性能分析

刘培洋, 赵清春, 殷洪玺

大连理工大学信息与通信工程学院光通信与信息光子技术实验室, 辽宁 大连 116024

摘要:

半导体激光器在外加扰动下, 可以产生高维宽带的混沌激光信号, 是实现高速保密通信的理想载波。本文数值研究了混沌调制和混沌隐藏两种信息加载方式下的混沌激光保密通信系统的性能, 分析了两种信息加载方式下系统分别传输正弦信息和数字信息时的信噪比和Q因子的变化情况, 研究了两种信息加载方式下系统的相关系数随调制深度的变化趋势。结果表明, 不同的调制深度或调制频率/速率都会影响系统的性能, 且混沌调制方式的系统性能优于混沌隐藏方式。

关键词: 光通信 混沌同步 混沌调制 混沌隐藏 半导体激光器

Performance analysis of two types of chaotic optical secure communication schemes

LIU Peiyang, ZHAO Qingchun, YIN Hongxi

Laboratory of Optical Communications and Photonic Technology, School of Information and Communication Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China

Abstract:

High dimensional, broadband chaotic optical signal can be generated by a semiconductor laser with external disturbance, which is ideal carrier for high-speed secure communications. The performances of chaotic optical secure communication systems are numerically studied by encrypting the message by chaos modulation (CMO) or chaos masking (CMS). The variation of the signal-to-noise ratio (SNR) and Q-factor are demonstrated when sinusoidal message and digital message are transmitted separately by CMO or CMS. The correlation coefficient as a function of modulation depth (MD) is discussed. The results show that the system performance varies for different MD or modulation frequency/rate and the performance of CMO system is better than that of CMS.

Keywords: chaotic optical communication chaotic synchronization chaos modulation chaos masking semiconductor laser

收稿日期 2011-06-09 修回日期 2011-07-25 网络版发布日期 2012-07-01

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金(61071123和60772001), 区域光纤通信网与新型光通信系统国家重点实验室(北京大学)开放基金和大连理工大学引进人才基金资助。

通讯作者: 殷洪玺(1958—)教授, 博士生导师, 主要从事光纤通信、光网络和光器件等方面的科研工作。

作者简介: 刘培洋(1986—)研究生, 研究兴趣包括光纤通信和混沌激光保密通信等。E-mail: lpy.will.86@163.com

作者Email: hxyin@dlut.edu.cn

参考文献:

[1] Pecora L M, Carroll T L. Synchronization in chaotic systems [J]. Phys. Rev. Lett., 1990, 64(8): 821-824.

[2] Zhao Qingchun, Wang Yuncai. Research progress in security analysis of chaotic optical communication [J]. Lasers & Optoelectronics Progress(激光与光电子学进展), 2010, 47(3): 030602-1-030602-7 (in Chinese). 赵清春, 王云才. 混沌激光通信的保密性能研究进展[J]. 激光与光电子学进展, 2010, 47(3): 030602-1-030602-7.

[3] Colet P, Roy R. Digital communication with synchronized chaotic lasers [J]. Opt. Lett., 1994, 19(24): 2056-2058.

[4] VanWiggeren G D, Roy R. Communication with chaotic lasers [J]. Science, 1998, 279(5354): 1198-1200.

[5] Chen H F, Liu J M. Open-loop chaotic synchronization of injection-locked semiconductor lasers with gigahertz range modulation [J]. IEEE J. Quantum Electron., 2000, 36(1): 27-34.

[6] Mirasso C R, Colet P, García-Fernández P. Synchronization of chaotic semiconductor lasers: application to encoded communications [J]. IEEE Photon. Technol. Lett., 1996, 8(2): 299-301.

[7] Liu J M, Chen H F, Tang S. Synchronized chaotic optical communications at high bit rates [J]. IEEE J. Quantum Electron., 2002, 39(9): 1184-1196.

[8] Argyris A, Syvridis D, Larger L, et al. Chaos-based communications at high bit rates using commercial fiber-optic links [J]. Nature, 2005, 438(17): 343-346.

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(785KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 光通信
- ▶ 混沌同步
- ▶ 混沌调制
- ▶ 混沌隐藏
- ▶ 半导体激光器

本文作者相关文章

- ▶ 刘培洋
- ▶ 赵清春
- ▶ 殷洪玺

PubMed

- ▶ Article by Liu,P.X
- ▶ Article by Diao,Q.C
- ▶ Article by Yin,H.X

- [9] Syvridis D, Argyris A, Bogris A et al.: Integrate devices for optical chaos generation and communication applications [J]. IEEE J. Quantum Electron., 2009, 45(11): 1421-1428.
- [10] Argyris A, Grivas E, Syvridis D, et al. Chaos-on-a-chip secures data transmission in optical fiber links [J]. Opt. Express, 2010, 18(5): 5188-5198.
- [11] Lang R, Kobayashi K. External optical feedback effects on semiconductor injection laser properties [J]. IEEE J. Quantum Electron., 1980, 16(3): 347-355.
- [12] Li Yanli, Wang Yuncai, Wang Anbang. Message filtering characteristics of semiconductor laser as receiver in optical chaos communication [J]. Opt. Commun., 2008, 281: 2656-2662.

本刊中的类似文章

1. 陈少华 黄春晖. LabVIEW在零差相干光检测系统的应用[J]. 量子电子学报, 2009,26(3): 371-375
2. 钱祥忠. 基于液晶填充的全内反射型光子晶体光纤的温度传感特性[J]. 量子电子学报, 2009,26(3): 380-384
3. 雷兵 魏立安 冯莹. 基于FPGA的半导体激光器驱动电源的研制[J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 425-430
4. 赵峰. 诱惑态下相位差量子密钥分发效率分析[J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 437-441
5. 杜科. 带反射腔的光子晶体分插复用器[J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 489-493
6. 吴江海. 一种实现超微光子晶体型定向耦合器的方法[J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 494-498
7. 陈罗湘 黄诚 陈林. 光载毫米波在光纤中传输色散性能研究[J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 505-512
8. 孙坚 潘涛 徐国定. 二维网格空间耦合激光阵列的时空混沌同步[J]. 量子电子学报, 2009,26(6): 708-714
9. 杜建新. DWDM系统啁啾高斯脉冲简并四波混频噪声标准差的计算[J]. 量子电子学报, 2009,26(6): 736-743
10. 乙万义 李传起 张媛 周园园. 异步OCDMA系统地址码相关值分布算法的研究[J]. 量子电子学报, 2009,26(6): 744-749
11. 陈立 熊宗元 王玲 李润兵 王谨 詹明生. 一种分布反馈注入放大半导体激光器的研制[J]. 量子电子学报, 2010,27(1): 15-20
12. 黄杰 徐贲 沈为民. 一种双极性高精度半导体激光器温度控制系统[J]. 量子电子学报, 0,(): 151-154
13. 江光裕 陈凤英 肖慧荣 柴明钢. 飞秒脉冲在高非线性光纤中产生超连续谱的特性研究[J]. 量子电子学报, 0,(): 198-203
14. 吕宏 柯熙政. 光束轨道角动量的量子通信编码方法研究[J]. 量子电子学报, 2010,27(2): 155-160
15. 江光裕 陈凤英 肖慧荣 柴明钢. 飞秒脉冲在高非线性光纤中产生超连续谱的特性研究[J]. 量子电子学报, 2010,27(2): 198-203