

论文

空地激光通信链路功率与通信性能分析与仿真

于林韬, 宋路, 韩成, 周德春

长春理工大学 电子信息工程学院, 长春 130022

摘要:

分析了空地激光通信系统中主要器件和信道对通信光功率的影响,并根据接收探测器的信噪比和通信误码率公式,建立了空地激光通信仿真系统.分析了在误码率优于 10^{-7} 条件下,不同地面大气能见度所对应的最高通信速率,以及要实现通信速率为1.5 GHz,误码率优于 10^{-7} 时需要的最小发射功率和最长通信距离.结果表明,当发射功率越大时,地面大气能见度对误码率的影响越明显.

关键词: 空地激光通信 通信速率 误码率 信噪比 大气湍流

Analysis and Simulation of Link Power and Communication Performance in Space-ground Optical Communication

YU Lin-tao, SONG Lu, HAN Chen, ZHOU De-chun

Institute of Electronic Information Engineering, Changchun University of Science and Technology, Changchun 130022, China

Abstract:

The influences of main parts of an apparatus and channel to power of communication laser on space-ground optical communication slant link were analyzed. Based on the formula for signal-to-noise ratio of receiving detector and bit error rate of communication, the simulation system of space-ground optical communication was established. Using the simulation system, the highest communication rates as to the different atmospheric visibilities were analyzed, the assumptions that bit error rate is superior to 10^{-7} , the minimum transmitter power and the maximum communication distance were discussed in order to achieve the communication rate to 1.5 GHz and bit error rate is superior to 10^{-7} . The result indicates that influence of the atmospheric visibility to the bit error rate is more obvious, when the transmitter power is greater.

Keywords: Space-ground optical communication Communication rate Bit error rate Signal noise ratio Atmosphere turbulence

收稿日期 2012-11-05 修回日期 网络版发布日期 2013-01-11

DOI: 10.3788/gzxb20134205.0543

基金项目:

国家高技术研究发展计划(No.XXXXXXXX)资助

通讯作者: 宋路(1952-),女,教授,主要研究方向为光通信.Email: usong@126.com

作者简介:

参考文献:

- [1] GAO Chong, MA Jing, TAN Li-ying, *et al.* Time-averaging effects for atmospheric scintillation in atmospheric optical communication[J]. *Acta Optica Sinica*, 2006, 26(4): 481-486. 高宠, 马晶, 谭立英, 等. 大气光通信中大气闪烁时间平滑效应研究[J]. *光学学报*, 2006, 26(4): 481-486.
- [2] JI Xiao-ling, ZHANG Tao, CHEN Xiao-wen, *et al.* Spectral properties of flat-topped beams propagating through atmospheric turbulence[J]. *Acta Optica Sinica*, 2008, 28(1): 12-16. 季小玲, 张涛, 陈晓文, 等. 平顶光束通过湍流大气传输的光谱特性[J]. *光学学报*, 2008, 28(1): 12-16.
- [3] YANG Chan-qi, JIANG Wen-han, RAO Chang-hui. Impact of aperture averaging on bit-error

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1424KB)
- HTML
- 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

- 空地激光通信
- 通信速率
- 误码率
- 信噪比
- 大气湍流

本文作者相关文章

- 周德春
- 于林韬
- 宋路
- 韩成

- rate for free-space optical communication[J]. *Acta Optica Sinica*, 2007, 27(2): 212-218. 杨昌旗, 姜文汉, 饶长辉. 孔径平均对自由空间光通信误码率的影响[J]. *光学学报*, 2007, 27(2): 212-218.
- [4] HAN Cheng, BAI Bao-xing, YANG Hua-min, *et al.* Study and simulation of air influences on laser pulse transmission delay time [J]. *Acta Optica Sinica*, 2009, 29(8): 2046-2050. 韩成, 白宝兴, 杨华民, 等. 大气信道对激光脉冲延迟时间影响的仿真研究[J]. *光学学报*, 2009, 29(2): 2046-2050.
- [5] HU Zong-min, TANG Jun-xiong. Digital pulse interval modulation for atmospheric optical wireless communications [J]. *Journal on Communications*, 2005, 26(3): 75-79. 胡宗敏, 汤俊雄. 大气无线光通信系统中数字脉冲间隔调制研究[J]. *通信学报*, 2005, 26(3): 75-79.
- [6] SOFKA J, NIKULIN V. Bit error rate optimization of an acousto-optic tracking system for free-space laser communications[C]. *SPIE*, 2006, 6105: 61050L-1(9).
- [7] LONG Wei, ZHOU Rui-yan. BER analysis for wireless optical communication system[J]. *Journal of Atmospheric and Environmental Optics*, 2007, 2(5): 396-400. 龙伟, 周瑞研. 无线通信系统误码率分析[J]. *大气与环境光学学报*, 2007, 2(5): 396-400.
- [8] DING Tao, XU Guo-liang, ZHANG Xu-ping, *et al.* Control of bit error rate introduced by platform vibration for free space optical communication[J]. *Chinese Journal of Lasers*, 2007, 34(4): 499-502. 丁涛, 许国良, 张旭苹, 等. 空间光通信中平台振动对误码率影响的抑制[J]. *中国激光*, 2007, 34(4): 499-502.
- [9] HAN Cheng, BAI Bao-xing, YANG Hua-min, *et al.* Primary environment influence factors to tracking precision in space-ground laser communication[J]. *Acta Photonica Sinica*, 2010, 39(1): 89-93. 韩成, 白宝兴, 杨华民, 等. 空地激光通信跟踪准确度主要外界影响因素研究[J]. *光子学报*, 2010, 39(1): 89-93.
- [10] JIANG Hui-lin, LIU Zhi-gang, TONG Shou-feng, *et al.* Analysis for the environmental adaptation and key technologies of airborne laser communication system[J]. *Infrared and Laser Engineering*, 2007, 36(Sup): 299-302. 姜会林, 刘志刚, 佟首峰, 等. 机载激光通信环境适应性及关键技术分析[J]. *红外与激光工程*, 2007, 36(Sup): 299-302.
- [11] HENNIGER H, GIGGENBACH D, HORWATH J, *et al.* Evaluation of optical up- and downlinks from high altitude platforms using IM/DD[C]. *SPIE*, 2005, 5712: 24-36. [crossref](#)
- [12] HAN Tian-yu. Study of key technology of transmission in atmospheric channel of free space optical communication[D]. Guangzhou: Guangdong University of Technology, 2005, 11-14. 韩天愈. 自由空间光通信(FSO)大气信道传输关键技术的研究[D]. 广州: 广东工业大学, 2005, 11-14.
- [13] YIN Wen-yan, XIAO Jing-ming. The effects of sand and dust storms on microwave links[J]. *Journal of China Institute of Communications*, 1991, 12(5): 91-96. 尹文言, 肖景明. 沙尘暴对微波通信线路的影响[J]. *通信学报*, 1991, 12(5): 91-96.
- [14] STRIBLING B E, WELSH B M, ROGGEMANN M C. Optical propagation in non-Kolmogorov atmospheric turbulence[C]. *SPIE*, 1995, 2471: 181-196. [crossref](#)
- [15] AL-HABASH M A, ANDREWS L C, PHILLIPS R L. Mathematical model for the irradiance probability density function of a laser beam propagating through turbulent media[J]. *Optical Engineering*, 2001, 40(8): 1554-1562. [crossref](#)
- [16] FRANZ J H, JAIN V K. Optical communications components and systems[M]. XU Hong-jie, HE Jun, JIANG Jian-liang, *et al.* transl. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2002.
- [17] ANDREWS L, PHILLIPS R, HOPEN C. Laser beam scintillation with applications[M]. Bellingham, Washington: SPIE PRESS, 2001.
- [18] ZILBERMAN A, GOLBRAIKH E, ARNON S, *et al.* Kolmogorov and non-Kolmogorov turbulence and its effects on optical communication links[C]. *SPIE*, 2007, 6709: 67090k.

本刊中的类似文章

1. 殷明, 刘卫. 非下采样Contourlet变换域混合统计模型图像去噪[J]. *光子学报*, 2012, (6): 751-756
2. 陈俊 黄德修 元秀华 . 基于三种调制模式下的turbo码光无线通信系统分析[J]. *光子学报*, 2007, 36(4): 694-697
3. 吉建华 徐铭 杨淑雯 . 基于最大似然准则的多波长OCDMA接收机的最佳判决门限研究[J]. *光子学报*, 2007, 36(4): 698-701
4. 黄印博 魏合理 梅海平 徐赤东 李学彬 倪志波 马晓明 赵子岩. 大气信道对红外激光通信系统性能影响的实验研究[J]. *光子学报*, 2009, 38(3): 646-651
5. 朱晓农; 毛幼馨; 梁艳梅; 贾亚青; 母国光.

光学相干层析系统噪声分析(I)——理论与计算

- [J]. *光子学报*, 2007, 36(3): 452-456
6. 朱晓农; 毛幼馨; 梁艳梅; 贾亚青; 母国光.

光学相干层析系统噪声分析(II)——时域OCT和频域OCT

- [J]. *光子学报*, 2007, 36(3): 457-461

7. 车驰骋;李英才;陈荣利;樊学武;马臻.地面可见光相机探测静止轨道目标可行性研究[J].光子学报,2007,36(5):905-908
8. 陈志新;唐志列;廖常俊;刘颂豪.实际量子密钥分配扩展BB84协议窃听下的安全性分析[J].光子学报,2006,35(1):126-129
9. 高晓峰;相里斌.

线型优化最大熵线性预测方法自回归模型三种求解方法的比较

- [J].光子学报,2007,36(3):481-486
10. 刘永军;胡立发;曹召良;李大禹;穆全全;鲁兴海;宣丽.液晶大气湍流模拟器[J].光子学报,2006,35(12):1960-1963
 11. 王瑾;黄德修;元秀华.基于高阶累计量的大气光通信自适应信号处理[J].光子学报,2007,36(6):1078-1082
 12. 刘卜;屈有山;冯桂兰;杨秀芳;相里斌.小波双线性插值迭代算法应用于光学遥感图像[J].光子学报,2006,35(3):468-472
 13. 刘云清;姜会林;佟首峰.大气激光通信中稳定跟踪技术研究[J].光子学报,2011,40(7):972-977
 14. 高晓峰;相里斌.傅里叶退卷积光谱噪声特性研究[J].光子学报,2006,35(11):1713-1716
 15. 相里斌;袁艳.Fourier变换光谱仪信噪比测量方法研究[J].光子学报,2007,36(6):1110-1114

文章评论 (请注意:本站实行文责自负,请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="0126"/>
反馈内容	<input type="text"/>		