

光纤传感和光通信

干涉式光纤陀螺光路系统的物理模型

韩彪;刘继芳;马琳;孙艳玲

西安电子科技大学技术物理学院, 陕西西安710071

摘要:

光路系统的偏振误差极大地制约着光纤陀螺精度的提高。利用相干矩阵和琼斯矩阵对光纤陀螺中光学器件和熔接点的光学参数进行描述,建立了干涉式光纤陀螺光路系统的物理模型。与之前相关文献报道相比,该模型所表达的光路系统更加接近于工程实际。在此基础上,提出一种分析光学器件和熔接点缺陷,以及光路损耗对光纤陀螺偏振误差影响的新方法。该方法可以有效地分析光路系统缺陷对零偏和标度因数的影响,在工程上可作为评价干涉式光纤陀螺光路系统性能的一个途径。

关键词: 光纤陀螺 偏振误差 相干矩阵 琼斯矩阵

Physical model of optical system in interferometric fiber-optic gyro

HAN Biao;LIU Ji-fang; MA Lin; SUN Yan-ling

School of Technical Physics, Xidian University, Xi'an 710071, China

Abstract:

The polarization error of optical system limits the accuracy of fiber-optic gyro. The models of optical devices and fused points in fiber-optic gyro are described using coherent matrix and Jones matrix. The physical model of the optical system in interferometric fiber-optic gyro is established. Compared with the former reports, the optical system described in this model is more engineering oriented. A new method is presented to analyze the polarization error caused by optical devices, fused points and the losses through the optical path. This method could analyze the influence of optical system flaws on bias and scale factor effectively, which can be used to evaluate the property of the optical system in interferometric fiber-optic gyro.

Keywords: fiber optical gyro (FOG) polarization error coherent matrix Jones matrix

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 韩彪(1987-), 男, 陕西武功人, 硕士, 主要从事光电子技术及非线性光学的研究工作。

作者简介:

作者Email: hanbiaoshaanxi@163.com

参考文献:

[1] 王新,陈淑芬,方伟.干涉式光纤陀螺光路偏振特性的理论分析 [J]. 光学技术,2005,31(2): 187-189. WANG Xin, CHEN Shu-fen, FANG Wei. Analysis of optical path polarization characteristic of interferometric fiber-optic gyroscope [J]. Optical Technique, 2005,31(2): 187-189. (in Chinese with an English abstract)
[2] 李绪友,张琛,张勇.单轴光纤陀螺光学机构的研究与实现 [J]. 光电工程,2009,36(4):52-55. LI Xu-you, ZHANG Chen, ZHANG Yong. Research and realization on optical system of single axis fiber optic gyroscope [J]. Opto-Electronic Engineering, 2009,36(4):52-55. (in Chinese with an English abstract)

扩展功能

本文信息

- Supporting info
PDF(1551KB)
[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

- 光纤陀螺
偏振误差
相干矩阵
琼斯矩阵

本文作者相关文章

- 韩彪
刘继芳
马琳
孙艳玲

PubMed

- Article by Han, B.
Article by Liu, J. F.
Article by Ma, L.
Article by Sun, Y. L.

[3] 秦一帆,胡志雄,葛春风,等.干涉式光纤陀螺的偏振噪声分析 [J]. 光电子技术, 2006,26(3): 181-184.  
QIN Yi-fan, HU Zhi-xiong, GE Chun-feng, et al. An analysis on the polarization noise of the interferometric fiber gyroscope [J]. Opto Electronic Technology, 2006,26(3): 181-184. (in Chinese with an English abstract)

[4] 王小宁, 许家栋. 光纤陀螺的光路偏振噪声的理论分析 [J]. 西北工业大学学报, 2000, 18(3): 425-428.  
WANG Xiao-ning, XU Jia-dong. An analysis of the optical path's polarization noise of fiber gyroscopes [J]. Journal of Northwestern Polytechnical University, 2000, 18(3): 425-428. (in Chinese with an English abstract)

[5] 马科斯·波恩, 埃米尔·沃尔夫. 光学原理(第七版) [M]. 杨葭荪, 译. 北京: 电子工业出版社, 2006.  
BORN M, WOLF E. Principles of optics (seventh (expanded) edition) [M]. Translated by YANG Jia-sun. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2006. (in Chinese)

[6] 石顺祥, 刘继芳, 孙艳玲. 光的电磁场理论 [M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2006.  
SHI Shun-xiang, LIU Ji-fang, SUN Yan-ling. Electromagnetic field theory of optical wave [M]. Xi'an: Xidian University Press, 2006. (in Chinese)

[7] PAVLATH G A, SHAW H J. Birefringence and polarization effects in fiber gyroscopes [J]. Applied Optics, 1982, 21(10): 1752-1757.

[8] 张延顺. 干涉式光纤陀螺(IFOG)漂移特性的研究 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学, 2002: 37-46.  
ZHANG Yan-shun. The research on drift characteristics of interferometric fiber-optic gyro IFOG [D]. Harbin: Harbin Engineering University, 2002: 37-46. (in Chinese)

[9] LEFEVRE H C. 光纤陀螺仪 [M]. 张桂才, 王巍, 译. 北京: 国防工业出版社, 2002.  
LEFEVRE H C. The fiber-optic gyroscope [M]. Translated by ZHANG Gui-cai, WANG Wei. Beijing: National Defense Industry Press, 2002. (in Chinese)

本刊中的类似文章

1. 李志宏; 张凯; 杨进华. 光纤陀螺仪漂移数据分析及建模方法研究[J]. 应用光学, 2008, 29(supp): 100-104
2. 刘冰; 郭栓运. 一种基于三角波相位补偿的闭环光纤陀螺检测新方法[J]. 应用光学, 2008, 29(supp): 109-112
3. 孙刚; 金世龙. 双折射晶体琼斯矩阵分析[J]. 应用光学, 2005, 26(4): 17-21
4. 周国良; 梁庆仟; 黄晓峰; 张建峰; 扈宇姝. 光纤陀螺寻北仪控制系统的设计和实现[J]. 应用光学, 2006, 27(2): 144-146
5. 田燕宁<sup>1</sup>; 方强<sup>2</sup>; 王永昌<sup>1</sup>. 双通道三端口反射式光环行器结构与特性分析[J]. 应用光学, 2006, 27(1): 23-27
6. 李颖娟; 刘延虎; 黄皓; 郭栓运; 蒋萧村; 薛烽; 吉成辉. 光纤陀螺用掺铒超荧光光纤光源输出特性研究[J]. 应用光学, 2008, 29(6): 984-989
7. 陈宇中, 肖虎, 张伟, 胡永明. 光纤陀螺在转台测试中的应用[J]. 应用光学, 2009, 30(5): 827-830
8. 陈宇中, 张伟, 胡永明. 用单轴转台标定光纤陀螺捷联系统的方法[J]. 应用光学, 2010, 31(1): 114-117
9. 祝树生, 任建新, 张安峰. 光纤陀螺随机游走分析方法研究[J]. 应用光学, 2009, 30(6): 1003-1006