

本期目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

[打印本页] [关闭]

现代应用光学

空间外差光谱仪系统平场波长定标实验设计与数据处理

杨勇^{1*},熊伟²,叶擎昊¹,孙允珠³

1.上海卫星工程研究所,上海 200240; 2.中国科学院 安徽光学精密机械研究所,安徽 合肥 230031;
3.上海航天技术研究院,上海 208109

摘要: 空间外差光谱技术(SHS—Spatial Heterodyne Spectroscopy)综合了光栅衍射与空间调制干涉两种技术特点。仪器的系统平场对应零空间频率干涉条纹,通过改变光栅Littrow角与刻线周期,可以设计为任意波长值。本文探讨了空间外差光谱仪系统平场的定标原理,设计了可调谐激光导入消散斑积分球定标方法及定标装置,定标结果表明仪器的实际平场波长比理论设计值向短波方向漂移了约0.05nm,满足仪器设计要求。

关键词: 空间外差光谱技术 平场 定标 干涉频率

Experimental design and data processing for flat-filed wavelength calibration of spatial heterodyne spectrometer

YANG Yong^{1*}, XIONG Wei², YE Qing-hao¹, SUN Yun-zhu³

1. Shanghai Institute of Satellite Engineering, Shanghai 200240, China;
2. Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Hefei 230031, China;
3. Shanghai Academy of Spaceflight Technology, Shanghai 208109, China

Abstract: SHS is a novel technology which shares the advantages of grating and spatially modulated interferometry. The zero frequency of SHS produce a flat-field interferogram, and it could be modulated to any wavelength by changing the grating's littrow angle and line density. The principles of zero frequency calibration is discussed in this paper, and a new zero frequency calibration device is presented, which is a integrating sphere eliminating speckle and the tunable laser being introduced. The calibration result suggests that the instrument's zero frequency drifted 0.05nm toward shortwave compared to theoretic value, which meet the design requirements.

Keywords: SHS zero frequency calibration interferogram frequency

收稿日期 2013-04-10 修回日期 2013-06-06 网络版发布日期 2012-10-19

基金项目:

通讯作者: 杨勇*

作者简介: 杨勇(1983-),男,山东济宁人,工程师,2006年于山东师范大学获得学士学位,2008年于华中科技大学获得硕士学位,现为上海卫星工程研究所载荷与地面应用研究室副主任,主要从事卫星有效载荷总体设计及定标测试研究。

作者Email: yangyongam@foxmail.com

参考文献:

- [1] HARLANDER J M, ROESLER F L, CARDON J G, et al.. SHIMMER: a spatial heterodyne spectrometer for remote sensing of Earth's middle atmosphere[J]. Applied Optics, 2002, 41(7): 1343-1352.
- [2] ENGLERT C R, STEVENS M H, SISKIND D E, et al.. Spatial heterodyne imager for mesospheric radicals on STPSat-1[J]. Journal of Geophysical Research, 2010, 115: 1-20.
- [3] LIN Y L, SHEPHERD G, SOLHEIM B, et al.. Introduction to Spatial Heterodyne Observations of Water (SHOW) project and its instrument development[C]. ITSC-X Proceedings Beijing (Poster), China, 2005.
- [4] 熊伟, 施海亮, 汪元钧, 等. 近红外空间外差光谱仪及水汽探测研究[J]. 光学学报, 2010, 30(5): 1511-1515.
- XIONG W, SHI H L, WANG Y J, et al.. Study on near-infrared spatial heterodyne spectrometer and detection of water vapor[J]. Acta Optica Sinica, 2010, 30(5): 1511-1515. (in Chinese)
- [5] YARBROUGH L T S, CAUDILL T, KOUBA M E, et al.. Might at hyperspectral imager summary of on-orbit performance [J]. SPIE, 2002, 4480: 186-197.
- [6] BESTA F A, REVERCOMBA H E, BINGHAMB G E, et al.. Calibration of the Geostationary Imaging Fourier Transform Spectrometer (GIFTS) [J]. SPIE, 2001, 4151: 21-31.
- [7] 相里斌, 王忠厚, 刘学斌, 等. 环境减灾-1A卫星空间调制型干涉光谱成像仪技术[J]. 航天器工程, 2009, 18(6): 43-49.
- XIANG L B, WANG ZH H, LIU X Q, et al.. Spatially modulated fourier transform hyperspectral imager for HJ-1A satellite[J]. Spacecraft Engineering, 2009, 18(6): 43-49. (in Chinese)
- [8] HARLANDER J. Spatial heterodyne spectroscopy: interferometric performance at any wavelength without scanning[D]. USA: University of Wisconsin- Madison, 1991.
- [9] 叶松, 方勇华, 洪津, 等. 空间外差光谱仪系统设计[J]. 光学精密工程, 2006, 14(6): 959-964.
- YE S, FANG Y H, HONG J, et al.. System design of spatial heterodyne spectrometer [J]. Opt. Precision Eng., 2006, 14(6): 959-964. (in Chinese)
- [10] ENGLERT C R, HARLANDER J M. Flat-fielding in spatial heterodyne spectroscopy [J]. Appl. Opt., 2006, 45: 4583-4590.
- [11] 叶松, 熊伟, 乔延利, 等. 空间外差光谱仪干涉图数据处理[J]. 光谱学与光谱分析, 2009, 29(3): 848-852.
- YE S, XIONG W, QIAO Y L, et al.. Data processing for interferogram of spatial heterodyne spectrometer [J]. Spectroscopy and Spectral Analysis, 2009, 29(3): 848-852. (in Chinese)

本刊中的类似文章

1. 侯俊峰 王东光 邓元勇 张志勇 孙英姿. 斯托克斯椭圆仪的非线性最小二乘拟合偏振定标[J]. 光学精密工程, 2013, 21(8): 1915-1922
2. 赵敏杰 司福祺 江宇 周海金 汪世美 刘文清. 星载大气痕量气体差分吸收光谱仪的实验室定标[J]. 光学精密工程, 2013, 21(3): 567-574
3. 刘恩超 郑小兵 李新 张艳娜. 绝对光谱辐照度仪的波长定标[J]. 光学精密工程, 2013, 21(3): 608-615

4. 徐文清, 詹杰, 徐青山. 天空背景亮度测量系统的研制[J]. 光学精密工程, 2013,21(1): 46-52
5. 王锐, 王淑荣, 郭劲, 王挺峰. 高精度紫外标准探测器的定标[J]. 光学精密工程, 2012,(8): 1696-1703
6. 吴小霞, 王鸣浩, 明名, 王富国. 大口径SiC轻量化主镜热变形的定标[J]. 光学精密工程, 2012,20(6): 1243-1249
7. 修吉宏, 黄浦, 李军, 李友一. 大面阵彩色CCD航测相机的辐射定标[J]. 光学精密工程, 2012,20(6): 1365-1373
8. 宋茂新, 孙斌, 孙晓兵, 洪津. 航空多角度偏振辐射计的偏振定标[J]. 光学精密工程, 2012,20(6): 1153-1158
9. 宋茂新, 杨本永, 袁银麟, 洪津. 多角度偏振辐射计星上积分球结构设计及检测[J]. 光学精密工程, 2012,20(11): 2338-2344
10. 叶钊, 任建伟, 李宪圣, 刘则洵, 全先荣, 刘洪兴. 用于星上定标光源的LED筛选装置[J]. 光学精密工程, 2012,20(1): 64-71
11. 张春雷, 向阳. 漫反射板法定成像光谱仪的精度分析[J]. 光学精密工程, 2011,19(12): 2828-2836
12. 齐向东, 撒芃芃, 潘明忠, 崔继承. 凸面光栅成像光谱仪的光谱定标[J]. 光学精密工程, 2011,19(12): 0-0
13. 齐向东, 撒芃芃, 潘明忠, 崔继承. 凸面光栅成像光谱仪的光谱定标[J]. 光学精密工程, 2011,19(12): 2870-2876
14. 李宁, 杨词银, 曹立华, 郭立红. 3~5 μm 红外焦平面阵列的辐射定标[J]. 光学精密工程, 2011,19(10): 2319-2325
15. 胡秀清, 张里阳, 郑照军, 张勇, 孙凌, 丁雷, 黄小仙. FY-3A中分辨率光谱成像仪热红外通道的多探元辐射定标[J]. 光学精密工程, 2010,18(9): 1972-1980