西安电子科技大学学报 2013, 40(3) 20-26 DOI: 10.3969/j.issn.1001-2400.2013.03.004 ISSN: 1001-2400 CN: 61-1076/TN

研究论文

一种聚束式同轨双基地SAR的FS成像算法

陈士超;张磊;李健;邢孟道;保铮

(西安电子科技大学 雷达信号处理国家重点实验室，陕西 西安 710071)

摘要：

基于同轨构型下严格解析的双基频谱和谱分析方法，提出了一种适用于同轨构型下聚束式双基地SAR成像算法．首先，类比单基情形，推导出了双基地情形下的deramp函数，实现方位向的粗聚焦，有效地消除系统方位向的频谱混叠问题．然后基于同轨构型下严格解析的双基频谱，通过一种适用于聚束式双基地SAR的频率变标成像算法校正目标的距离徙动，取得理想的成像效果．频率变标算法通过相位相乘代替插值操作实现目标的距离徙动校正，可以实现快速成像．精确的双基频谱使得所提算法可以进行长基线情形下的数据处理．仿真实验验证了算法的有效性．

关键词： 双基地合成孔径雷达 deramp处理 雷达成像

Deramp based frequency scaling algorithm suitable for tandem bistatic SAR in the spotlight mode

CHEN Shichao;ZHANG Lei;LI Jian;XING Mengdao;BAO Zheng

(National Key Lab. of Radar Signal Processing, Xidian Univ., Xi'an 710071， China)

Abstract:

Using an analytical bistatic spectrum and the spectrum analysis (SPECAN) method, an algorithm that is suitable for constant-offset spotlight bistatic SAR is presented. Firstly, the deramp function for bistatic SAR is deduced by analog of the monostatic case, which accomplishes the coarse focusing in the azimuth direction and solves the azimuth spectral folding problem effectively. Then an analytical bistatic spectrum based frequency scaling algorithm is applied to achieve the range cell migration correction, which is implemented through phase multiplication instead of interpolation. Data obtained with the large baseline can be processed accurately. The effectiveness of the proposed algorithm is verified with simulation experiments.

Keywords: bistatic synthetic aperture radar deramp processing radar imaging

收稿日期 2012-01-11 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-2400.2013.03.004

基金项目:

国家自然科学基金优秀青年基金资助项目(61222108)；自然科学基金重大项目资助项目(60890072)；稀疏微波成像信号处理方法研究资助项目(2010CB731903)；"十二五"预研资助项目 (51307030102)

通讯作者: 陈士超

作者简介: 陈士超(1985-)，男，西安电子科技大学博士研究生，E-mail: chenshichao725@gmail.com.

作者Email: chenshichao725@gmail.com

参考文献：

［1］ Duque S, Lopez-dekker P, Mallorqui J. Single-Pass Bistatic SAR Interferometry Using Fixed-receiver Configurations: Theory and Experimental Validation ［J］. IEEE Trans on Geoscience and Remote Sensing, 2010, 37(2): 231-234.

［2］ 易予生, 张林让, 刘昕, 等. 双站SAR图像几何失真校正方法研究［J］. 西安电子科技大学学报, 2010, 48

(8): 3268-3279.
Yi Yusheng, Zhang Linrang, Liu Xin, et al. Method for Geometric Distortion Correction of the Bistatic SAR［J］. Journal of Xidian University, 2010, 48(8): 3268-3279.
［3］ D'ariad D, Guarnieri A M, Rocca F. Focusing Bistatic Synthetic Aperture Radar Using Dip Move Out［J］. IEEE Trans on Geoscience and Remote Sensing, 2004, 42(7): 1362-1376.
［4］ Wang R, Loffeld O, Neo Y, et al. Extending Loffeld's Bistatic Formula for the General Bistatic SAR Configuration［J］. IET Radar Sonar Navigation, 2010, 4(1): 74-84.
［5］ Neo Y, Wong F, Cumming I G. A Two-dimensional Spectrum for Bistatic SAR Processing Using Series Reversion［J］. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, 2007, 4(1): 93-96.
［6］ Rodriguez-Cassola M, Prats P, Schulze D, et al. First Bistatic Spaceborne SAR Experiments with TanDEM-X［J］. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, 2012, 9(1): 33-37.
［7］ Zhang Zhenhua, Xing Mengdao, Ding Jinshan, et al. Focusing Parallel Bistatic SAR Data Using the Analytic Transfer Function in the Wavenumber Domain［J］. IEEE Trans on Geoscience and Remote Sensing, 2007, 45(11): 3633-3645.
［8］ Wu Qisong, Xing Mengdao, Shi Hongzhu, et al. Exact Analytical Two-dimensional Spectrum for Bistatic Synthetic Aperture Radar in Tandem Configuration［J］. IET Radar Sonar Navigation, 2011, 5(3): 349-360.
［9］ 王国栋, 周荫清, 李春升. 高分辨率星载聚束式SAR的Deramp Chirp Scaling成像算法［J］. 电子学报, 2003, 31(12): 1784-1789.
Wang Guodong, Zhou Mengqing, Li Chunsheng. A Deramp Chirp Scaling Algorithm for High-Resolution Spaceborne Spotlight SAR Imaging［J］. Acta Electronica Sinica, 2003, 31(12): 1784-1789.
［10］ Moreira A. Real-time Synthetic Aperture Radar Processing with a New Subaperture Approach［J］. IEEE Trans on Geoscience and Remote Sensing, 1992, 30(4): 714-722.
［11］ Li Yanping, Zhang Zhenhua, Xing Mengdao, et al. Bistatic Spotlight SAR Processing Using the Frequency-scaling Algorithm［J］. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, 2008, 5(1): 48-52.
［12］ Lanari R, Tesauro M, Sansosti E, et al.Spotlisht SAR Data Focusing Based on a Two-step Processing Approach［J］. IEEE Trans on Geoscience and Remote Sensing, 2001, 39(9): 1993-2004.
［13］ Mittermayer J, Moreira A, Loffeld O. Spotlight SAR Data Processing Using the Frequency Scaling Algorithm［J］. IEEE Trans on Geoscience and Remote Sensing, 1999, 37(5): 2198-2214.
［14］ Davidson G, Cumming I G, Ito M R. A Chirp Scaling Approach for Processing Squint Mode SAR Data［J］. IEEE Trans on Aerospace and Electronic Systems, 1996, 32(1): 121-133.

本刊中的类似文章

1．李彧晟1;刘爱芳2;朱晓华1.高速运动自旋目标的ISAR成像建模与分析
[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(7): 112-115
2．李亚超;苏军海;邢孟道;保铮.利用时间-调频率分布特性的复杂运动目标ISAR成像研究
[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(1): 1-7
3．李真芳;黄源宝;保铮.大面积连续实时SAR成像技术[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(4): 446-450
4．暂时无作者信息.一种改进的多普勒中心频率估计方法[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(1): 0-0
5．孙长印;保铮;张林让.一种快速有效的雷达成像超分辨算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(6): 737-743
6．暂时无作者信息.ISAR成像中散射点越分辨单元走动校正算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(4): 487-493
7．暂时无作者信息.一种改进的非线性CS成像算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(3): 273-278
8．暂时无作者信息.一种逆合成孔径雷达成像包络对齐的新方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(1): 93-97
9．暂时无作者信息.逆合成孔径雷达成像的机动目标平动补偿[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(3): 383-388
10．蔡伟纲;保铮;邢孟道.宽带跟踪雷达解线频调接收的回波相干化方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(5): 697-701
11．王森根;王俊.基于外辐射源的分布式无源雷达成像算法
[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(6): 907-910
12．李燕平;邢孟道;保铮.一种改进的相位梯度自聚焦算法
[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(3): 386-391
13．井伟;张磊;邢孟道;保铮.非匀速平台SAR成像算法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(4): 605-608
14．孙光才;周峰;邢孟道;保铮.虚假场景SAR欺骗式干扰技术及实时性分析[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(5): 813-818+866
15．李燕平;邢孟道;保铮.沿航向运动补偿的几何形变校正
[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(6): 881-886