

研究论文

二维宽带MIMO雷达发射方向图综合方法

杨涛;苏涛;张旺

(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:

为了匹配二维宽带MIMO雷达系统给定的发射方向图,提出了一种基于频率不变波束形成的发射方向图综合和波形设计方法.该方法首先利用均匀平面阵列方向图与发射波形的频谱具有二维傅里叶变换的关系,去除了发射方向图与波形频率的相关性;建立了具有恒模约束条件的时域波形最优匹配频率响应的代价函数;采用交替优化的思想,求解出恒模发射波形.该方法能够有效地改善二维宽带MIMO雷达发射波束方向图频率色散问题.仿真实验验证了该方法的有效性.

关键词: MIMO雷达 宽带 发射方向图综合 均匀平面阵

Transmit beampattern synthesis and waveform design for 2-D wideband MIMO radar

YANG Tao;SU Tao;ZHANG Wang

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

Abstract:

For matching the desired transmit beampattern of the two dimensional(2-D) wideband MIMO radar system, a new transmit beampattern synthesis and waveform design algorithm is proposed based on the frequency invariant beamforming. In this algorithm, to eliminate any dependency on frequency of the emitting waveform, the 2-D fourier relationship between uniform rectangular array(URA) transmit beampattern and spectrum of emitting waveform is used. Then the cost function of waveform matching frequency response is established, which imposes a constraint on constant modulus. Finally, the alternating matrix fitting method is used to design unimodular sequences. The proposed method effectively mitigates frequency dispersion of the 2-D wideband MIMO radar transmit beampattern. Numerical simulations have proved the validity of this algorithm.

Keywords: MIMO radar wideband transmit beampattern synthesis uniform rectangular array(URA)

收稿日期 2012-03-23 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-2400.2013.03.027

基金项目:

国家自然科学基金资助项目(61001204);中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(JY0000902020)

通讯作者: 杨涛

作者简介: 杨涛(1985-),男,西安电子科技大学博士研究生, E-mail: taoyang@mail.xidian.edu.cn.

作者Email: taoyang@mail.xidian.edu.cn

参考文献:

- [1] Stoica P, Li J, Xie Y. On Probing Signal Design for MIMO Radar [J]. IEEE Trans on Signal Processing, 2007, 55(8): 4151-4161.
- [2] 符渭波, 苏涛, 赵永波, 等. 双基地MIMO雷达相干源角度估计方法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2012, 39(2): 120-126.
Fu Weibo, Su Tao, Zhao Yongbo, et al. Method for Angle Estimation of Coherent Sources in Bistatic MIMO Radar [J]. Journal of Xidian University, 2012, 39(2): 120-126.
- [3] 王德纯. 宽带相控阵雷达 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2010: 15-17.
- [4] Liu W, Weiss S. Wideband Beamforming: Concepts and Techniques [M]. Chichester: Wiley, 2010.

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(2750KB)
- [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

- MIMO雷达
- 宽带
- 发射方向图综合
- 均匀平面阵

本文作者相关文章

- 杨涛
- 苏涛
- 张旺

PubMed

- Article by Yang,s
- Article by Su,s
- Article by Zhang,w

- [5] Harry L, Trees V. Optimum Array Processing, Part IV of Detection, Estimation, and Modulation Theory [M]. New York: John Wiley & Sons, Inc, 2002.
- [6] 曹运合, 刘峥, 张守宏. 宽带宽角数字阵列雷达发射波束形成技术 [J]. 雷达科学与技术, 2008, 6(6): 445-449.
- Cao Yunhe, Liu Zheng, Zhang Shouhong. Transmit Beamforming at Large Scan Angle for Wideband Digital Array Radar [J]. Radar Science and Technology, 2008, 6(6): 445-449.
- [7] 鄢社锋, 马远良. 传感器阵列波束优化设计及应用 [M]. 北京: 科学出版社, 2009: 148-149.
- [8] 罗永健, 俞根苗, 张守宏. 基于确知波形的宽带宽角相控阵发射波束形成方法 [J]. 电子学报, 2003, 31(3): 358-360.
- Luo Yongjian, Yu Genmiao, Zhang Shouhong. Wideband Transmitting Beamforming for Phased Array Based on Known Waveform in the Presence of Large Scan Angle [J]. Acta Electronica Sinica, 2003, 31(3): 358-360.
- [9] Antonio G S, Fuhrmann D R. Beampattern Synthesis for Wideband MIMO Radar Systems [C] //Proc 1st IEEE Int Workshop Computational Advances Multi-Sensor Adaptive Processing. Puerto: IEEE, 2005: 105-108.
- [10] Jardin P, Nadal F. On Wideband MIMO Radar: Extended Signal Model and Spectral Beampattern Design [C] //2010 European Radar Conference. Paris: IEEE, 2010: 392-395.
- [11] Sarah M, Anton V, Pascale J. A Wideband Beamformer Extended to MIMO Radar [C] //2010 International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation. Washington: IEEE, 2010: 381-385.
- [12] Marie S, Mats V. Low PAPR Waveform Synthesis with Application to Wideband MIMO Radar [C] //4th IEEE International Workshop on Computational Advances in Multi-Sensor Adaptive Processing. Washington: IEEE, 2011: 5-8.
- [13] He H, Stoica P, Li J. Wideband MIMO Systems: Signal Design for Transmit Beampattern Synthesis [J]. IEEE Trans on Signal Processing, 2011, 59(2): 618-628.
- [14] Mohammad G. Wideband Smart Antenna Theory Using Rectangular Array Structures [J]. IEEE Trans on Signal Processing, 2002, 50(9): 2143-2151.
- [15] Lee J H, Lee Y H. Two-Dimensional Adaptive Array Beamforming with Multiple Beam Constraints Using a Generalized Sidelobe Canceller [J]. IEEE Trans on Signal Processing, 2005, 53(9): 3517-3529.
- [16] Liu W, Weiss S. Design of Frequency Invariant Beamformers for Broadband Arrays [J]. IEEE Trans on Signal Processing, 2008, 56(2): 855-860.
- [17] Yang Y, Blum R S, He Z S, et al. MIMO Radar Waveform Design Via Alternating Projection [J]. IEEE Trans on Signal Processing, 2010, 58(3): 1440-1445.
- [18] Tropp J A, Dhillon I S. Designing Structured Tight Frames Via an Alternating Projection Method [J]. IEEE Trans on Information Theory, 2005, 51(1): 188-209.

本刊中的类似文章

1. 王凯东^{1,2}; 易克初²; 田斌². 一种适用于宽带卫星网络的TCP增强方案[J]. 西安电子科技大学学报, 2005, 32(5): 675-680
2. 赵力; 孙献璞; 张海林. MB-OFDM UWB系统的自适应联合均衡方案 [J]. 西安电子科技大学学报, 2008, 35(3): 377-382
3. 仇洪冰; 王玫; 冒劫. 采用能量检测的UWB应答式定位系统 [J]. 西安电子科技大学学报, 2008, 35(2): 362-366
4. 杨明磊; 陈伯孝; 张守宏. 微波综合脉冲孔径雷达方向图综合研究 [J]. 西安电子科技大学学报, 2007, 34(5): 738-742
5. 王敏; 吴顺君; 罗丰. 使用B样条的UWB脉冲优化设计方法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2008, 35(1): 8-13
6. 肖竹¹; 田红心¹; 易克初¹; 于全². UWB室内信道下一种低复杂度的TOA估计新算法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2009, 36(2): 207-210
7. 郑霖^(1,2); 欧阳缮⁽²⁾; 仇洪冰⁽²⁾. 基于最小四阶矩准则的RLS空时多用户检测算法 [J]. 西安电子科技大学学报, 2006, 33(5): 782-787
8. 郭娟⁽¹⁾; 李明远⁽²⁾. 宽带无线网中的带宽分配方案及QoS分析[J]. 西安电子科技大学学报, 2006, 33(2): 333-336
9. 曹运合⁽¹⁾; 李强⁽¹⁾; 王胜华⁽²⁾; 张守宏⁽¹⁾. 宽带相控阵雷达发射波束零点形成方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2006, 33(3): 395-399
10. 詹毅; 马长征; 梁昌洪. 宽带相关信号的参数估计问题[J]. 西安电子科技大学学报, 1999, 26(4): 466-471
11. 赵斌; 刘增基; 侯昊. 一种ATM信令系统通用实现模型及其关键技术[J]. 西安电子科技大学学报, 1999, 26(5): 584-592
12. 李建新; 刘乃安; 郭峰. 一种宽带CDMA芯片的设计与实现[J]. 西安电子科技大学学报, 1998, 25(5): 0-0
13. 张晓刚; 纪奕才; 田步宁; 刘其中. 线栅型圆锥单极天线[J]. 西安电子科技大学学报, 2002, 29(6): 756-760
14. 刘源; 王向华; 罗云凡. 多址干扰对WCDMA网络性能的影响[J]. 西安电子科技大学学报, 2004, 31(5): 803-806
15. 李萍^{1,2}; 梁昌洪¹; 张殿富². UHF雷达天线馈源的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2004, 31(2): 234-237

