

航天电子技术

改进多相粒子群算法反演粗糙面下方导体目标

蔡继亮¹,包战²,童创明¹,姬伟杰¹,钟卫军¹

- 1.空军工程大学导弹学院, 陕西 三原 713800;
2. 中国人民解放军61683部队, 北京 100094

摘要:

提出了一种能快速有效反演介质粗糙面下方导体目标参数的方法——改进多相粒子群算法,优化以双站散射系数的测量值和理论计算值为偏差的目标函数,当目标函数达到最小值时,实现地下目标参数的反演。为加快反演过程,提高反演精度,正问题采用了快速互耦迭代算法这一数值算法来快速准确求解双站散射系数。逆问题采用了基于子群和母群交叉搜索机制以及小种群策略的改进多相粒子群算法,能减少目标函数计算次数(对应正问题计算次数)、提高全局寻优能力。文中反演了一维粗糙面下方截面为圆柱和任意连续形状的导体目标,仿真实验验证了算法具有较好的反演精度和较强的抗随机噪声能力。

关键词: 粗糙面下方导体目标 反演 改进多相粒子群算法 快速互耦迭代算法

Inversion of PEC targets below dielectric rough surface based on hybrid multi-phase particle swarm optimization

AI Ji-liang¹,BAO Zhan²,TONG Chuang-ming¹,JI Wei-jie¹,ZHONG Wei-jun¹

- 1.Missile Institute of Air Force Engineering University, Sanyuan 713800, China;
2. Unit 61683 of the PLA, Beijing 100094, China

Abstract:

A hybrid multi-phase particle swarm optimization (HMPPSO) is proposed to the inversion of perfect electric conductor (PEC) targets below the dielectric rough surface. While the errors between the measured bistatic scattering coefficients and the computed bistatic scattering coefficients are considered as the object function, the parameters of the buried object are viewed as the variables to be optimized. The buried object is inversed when the object function is minimized to the minimal. To quicken the inversion procedure and improve the inversion accuracy, a fast cross coupling iterative approach (CCIA) is used to solve the forward scattering problem and the HMPPSO, which is based on a small swarm size strategy and cross searching mechanism among the sub-swarms and optimal swarm, is used to reduce the object function evaluation times (corresponding to the forward problem calculation times) and improve the global searching ability. The PEC objects with the cross section of circular and of any irregular continuous shape below one dimensional rough surface are inversed and both the accuracy and the robust of anti-noise of the algorithm are validated by simulation.

Keywords: PEC object below dielectric rough surface inversion hybrid multi-phase particle swarm optimization (HMPPSO) cross coupling iterative approach (CCIA)

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-506X.2012.12.05

基金项目:

通讯作者:

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 朱凯, 齐乃明, 秦昌茂.基于二阶滑模的BTT导弹反演滑模控制[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(4): 829-832
2. 易予生, 张林让, 刘楠, 刘昕, 申东.基于级数反演的俯冲加速运动状态弹载SAR成像算法[J]. 系统工程与电子

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1291KB)
- [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

- 粗糙面下方导体目标
- 反演
- 改进多相粒子群算法
- 快速互耦迭代算法

本文作者相关文章

PubMed

技术, 2009,31(12): 2863-2866

3. 王波, 吴振森, 赵振维, 王红光. 雷达杂波反演低空大气折射率剖面的改进算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(8): 1652-1656
4. 吴浩, 杨业, 王永骥, 郑总准. 基于RCMAC干扰观测器的高超声速飞行控制[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(8): 1722-1726
5. 魏兵, 葛德彪, 王飞, 龚书喜. 微波段电单轴介质主轴方向确定及参数反演[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(10): 2116-2120
6. 付强, 周剑雄, 秦敬喜, 石志广, 胡磊. 雷达目标散射中心模型反演及其在识别中的应用[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(1): 48-0052
7. 黄国荣, 张传国, 刘华伟. 基于微多相粒子群算法的介质粗糙面反演研究[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(2): 249-252
8. 刘宇. 基于自适应反演方法的自主水下航行器控制[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(3): 638-642
9. 聂鹏程, 静, 易东云. 单星InSAR系统基线模型的误差传播与精度反演[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(05): 1013-
10. 朱凯, 齐乃明. 控制受限的BTT导弹反演自适应滑模控制研究[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(05): 1094-
11. 张强, 吴庆宪, 姜长生, 王玉惠. 近空间飞行器鲁棒自适应Backstepping控制[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(4): 754-760
12. 宋超, 赵国荣, 盖俊峰. 基于非线性干扰观测器的高超声速飞行器反演滑模控制[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(6): 1231-1234
13. 李杰, 缪竟鸿. 对比源反演算法在二维弹性波成像中的应用[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(8): 1560-1564
14. 郎量, 张祖荫, 郭伟, 桂良启. 毫米波超综合孔径辐射计成像技术[J]. 系统工程与电子技术, 2009,31(7): 1623-1626