

## 论文

### 一种空间相关信道收发联合自适应MIMO传输方法

李钊;杨家玮;姚俊良;韩维佳

(西安电子科技大学 综合业务网理论及关键技术国家重点实验室, 陕西 西安 710071)

#### 摘要:

在IEEE 802.11n簇信道模型下,以均匀线阵、均匀圆阵和星形阵形成的复合天线结构为基础,考虑空分复用和波束形成两种传输机制,设计一种自适应MIMO传输方法.由移动台和基站综合利用瞬时信道信息和空间统计信道信息,共同完成传输方式和天线阵列形式的自适应选择.与完全基于信道统计信息的自适应方法相比,该方法能够获得更高的各态历经容量,逼近最优选择的结果.并且计算复杂度低,只需要很少的反馈开销.

关键词: MIMO系统 空分复用 波束形成 天线阵列 自适应 各态历经容量

### Transmitter-receiver combined adaptive MIMO transmission scheme for spatially correlated channels

(State Key Lab. of Integrated Service Networks, Xidian Univ., Xi'an 710071, China)

(State Key Lab. of Integrated Service Networks, Xidian Univ., Xi'an 710071, China)

#### Abstract:

We propose an adaptive MIMO transmission technique in IEEE 802.11n clustered MIMO channels. In the strategy a compound antenna structure composed of uniform linear array, uniform circular array and star array, and two transmission schemes including spatial multiplexing and beamforming are considered. The mobile station and base station utilize the instantaneous and spatially statistical channel information to cooperatively implement adaptation among different transmission schemes and antenna array types. Compared with the method based on statistical channel information only, the proposed method can achieve better capacity performance approximating the optimal ergodic capacity with the complexity reduced and little feedback cost needed.

Keywords: MIMO systems spatial multiplexing beamforming antenna array adaptation ergodic capacity

收稿日期 2008-12-05 修回日期 网络版发布日期 2009-07-01

DOI:

基金项目:

国家杰出青年科学基金资助(60725105);国家重点基础研究发展计划(973计划)课题资助(2009CB320404);长江学者和创新团队发展计划资助;863计划课题资助(2007AA01Z288);国家自然科学基金资助(60572146);高等学校引智计划资助(B08038);教育部科学技术研究重点项目资助(10703)

通讯作者: 李钊

作者简介:

参考文献:

本刊中的类似文章

## 扩展功能

### 本文信息

Supporting info

PDF(857KB)

[HTML全文](1KB)

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系统

▶ 空分复用

▶ 波束形成

▶ 天线阵列

▶ 自适应

▶ 各态历经容量

### 本文作者相关文章

▶ 李钊

▶ 杨家玮

▶ 姚俊良

▶ 韩维佳

### PubMed

Article by Li,z

Article by Yang,J.W

Article by Yao,J.L

Article by Han,W.J

1. 暂时无作者信息.多变量自适应极点配置系统稳定的充要条件[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(1): 30-35
2. 石光明;李小平;孙江敏.时变信噪比信号的子波消噪[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(5): 580-585
3. 张厚;彭宏利;刘其中;龚书喜.渐近波形估计技术结合矩量法分析圆形振子天线阵列阻抗[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(5): 603-607
4. 王伟;曹祥玉;刘涛;文曦.一种改进的均匀直线自适应天线阵[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(7): 72-75
5. 程婷;何子述;唐婷.相控阵雷达自适应采样周期算法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(7): 116-119
6. 依炜;徐新盛;吴英姿.

#### 一种小波包分解的FX结构全频带ANC系统

- [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(2): 356-361
7. 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
8. 姜培刚<sup>1,2</sup>;陈建军<sup>1</sup>;张彦海<sup>2</sup>;白清华<sup>2</sup>.一种智能双模数控伺服进给控制器设计[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(5): 789-793
9. 孙强;焦李成;侯彪.基于子波域自适应融合HMTseg算法的遥感图像分割[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(6): 853-858
10. 刘丰;程俊;王新梅.一种基于Harr小波的均衡器结构[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(4): 0-0
11. 暂时无作者信息.阵列信号部分自适应处理的一种迭代搜索算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1992,(2): 0-0
12. 李佳靖;金荣洪;耿军平.CDMA系统中一种快速有效的盲波束形成方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(6): 980-985
13. 朱颖;武穆清.最优化参数逼近的自适应退避算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(6): 995-1000
14. 姜波;李爱红;朱江;张尔扬.用于非线性均衡的一种遗传算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(6): 1001-1006
15. 孙强;焦李成;侯彪.统计先验指导的非下采样Contourlet变换域SAR图像降斑[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(1): 14-21
16. 程鹏;张朝阳;黄慧;仇佩亮.结合自适应调制和ARQ的跨层最优联合设计[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(1): 171-174
17. 刘道华<sup>1,2</sup>;原思聪<sup>1</sup>;汪金友<sup>2</sup>;赵进昌<sup>1</sup>.遗传算法构建的神经网络及在机械工程中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(1): 152-156
18. 暂时无作者信息.MTI滤波器最佳权矢量的快速算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(3): 300-305
19. 许海平;石顺祥;孙艳玲;陈利菊.一种新型的光折变自适应光外差探测系统[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(5): 569-572
20. 赖睿;杨银堂.场景自适应的红外焦平面阵列非均匀性校正新方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(2): 228-232
21. 孟祥东;王彤;吴建新;保铮.机载雷达非正侧面阵近程杂波抑制新方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(2): 245-249
22. 李彩彩;廖桂生;朱圣棋;袁晓懿.一种多普勒后处理的STAP方法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(2): 240-244
23. 暂时无作者信息.代理服务器上自适应缓冲资源一致性维护策略[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(5): 688-691
24. 杜栓义;曹华民;邱长兴.基于ADSP21060的HF-MODEM /ALE控制卡设计与实现[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(5): 689-693
25. 傅延增;张海林;王育民.OFDM中的自适应均衡技术[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(2): 177-182
26. 暂时无作者信息.基于小波包变换的自适应线性均衡算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(4): 516-520
27. 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
28. 暂时无作者信息.无线传播特性的实时估计[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(2): 137-142
29. 吴炜;常义林;高慧.一种用于自适应噪声对消器的改进LMS算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(4): 532-535
30. 赵曙光<sup>1</sup>;刘贵喜<sup>2</sup>;杨万海<sup>1</sup>.利用自适应遗传算法实现模拟电路自动设计[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(3): 298-301
31. 史公正;陈建春;耿富录.基于循环平稳性的盲波束形成改进算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(3): 370-373
32. 暂时无作者信息.一种高分辨自适应信号时频表示[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(6): 718-724
33. 陈健;裴昌幸;曾兴雯;杜武林.一种VHF自适应零位天线系统[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(5): 660-664
34. 暂时无作者信息.一种分类自适应混合DCT/DPCM图像编码方法[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(1): 0-0

35. 彭宏利;张厚;刘其中.单元互耦对自适应平面阵列性能的影响[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(6): 764-768
36. 刘宏伟;张守宏;廖桂生.一种基于信号谱自相关特性的盲波束形成方法[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(1): 0-0
37. 彭志威;保铮;廖桂生.子波变换域的快速自适应滤波算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(4): 0-0
38. 暂时无作者信息.跟踪机动目标的自适应 $\alpha$ - $\beta$ 滤波算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(3): 0-0
39. 廖桂生;保铮;许志勇.阵面面向任意的机载相控阵雷达降维空时自适应处理[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(4): 0-0
40. 暂时无作者信息.自适应模糊匹配模型及实现技术[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(1): 0-0
41. 赵力强;樊昌信.支持智能自适应阵列天线的无线局域网媒体接入控制协议[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(4): 602-607
42. 暂时无作者信息.一类非线性模型参考自适应控制的分段线性化方法[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(4): 0-0
43. 张林让;保铮;廖桂生.利用多普勒信息提高自适应波束形成的稳健性[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(5): 0-0
44. 郭艳;方大纲;梁昌洪.恒模算法在盲波束形成中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(5): 598-603
45. 暂时无作者信息.基于神经网络的鲁棒自适应滑模迭代学习控制[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(3): 382-387
46. 乔向东;王宝树;刘城霞.一种改进的自适应航迹融合算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(6): 748-753
47. 暂时无作者信息.基于子波变换的自适应滤波[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(2): 0-0
48. 莫玮;蒋洪睿;谢维信.判决反馈递归神经网络自适应均衡器研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(5): 627-632
49. 暂时无作者信息.多项式数字信号并行处理[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(2): 0-0
50. 郑建国;刘芳;焦李成.自适应子波神经网络数据挖掘方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(4): 474-477
51. 张正阳;段勇;吴成柯.一种快速高效的VQ初始码书设计方法[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(5): 0-0
52. 暂时无作者信息.自适应运动杂波抑制技术[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(2): 0-0
53. 肖嵩;张方;吴成柯.无线信道图像的联合信源信道编码速率分配[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(6): 716-721
54. 裴昌幸;曾兴雯;杜武林.自适应零位天线系统及其设计与实现[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(2): 0-0
55. 暂时无作者信息.小波变换的自适应均衡算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(1): 21-25
56. 暂时无作者信息.利用上行信道信息进行CDMA信号下行波束形成[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(6): 686-691
57. 丁爱玲;刘芳;郭兰英.基于自适应投影算法和修正核函数算法的混合支撑矢量机[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(4): 477-482
58. 任碧宁;魏生民;罗卫平.三维CFD矢量场自适应流线靶并行计算[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(5): 646-651
59. 暂时无作者信息.非线性离散系统的自适应反馈一步向前预测控制方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(5): 584-589
60. 张莉;冯大政.一种改进的自适应脉冲对消LMP算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(2): 183-185
61. 暂时无作者信息.基于GS算法的脉冲追赶式自适应DBF实现技术[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(5): 541-545
62. 暂时无作者信息.扩频信号频域谱相关自适应滤波技术的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(3): 337-342
63. 刘宏兵;杨万海;马剑虹.图像小波边缘提取中阈值选取的一种自适应方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(3): 294-297
64. 张良;保铮;廖桂生.基于空时的自适应处理的恒虚警检测算法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(3): 265-270
65. 张良;保铮;廖桂生.基于空时自适应处理的机载相控阵雷达子阵结构研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(6): 685-691
66. 暂时无作者信息.自适应门限下杂波恒虚警算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(1): 105-110
67. 宋万杰;罗丰;吴顺君.时-空二维雷达信号处理中的复杂可编程逻辑器件[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(2): 262-265
68. 赵永波;张守宏;廖桂生.Toeplitz化在ESB自适应波束形成算法中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(6): 682-686
69. 张林让;廖桂生;罗丰.有限次快拍下自适应波束形成[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(5): 542-546
70. 王彤;保铮;廖桂生.机载雷达自适应ST-MTI方法研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(5): 537-574
71. 暂时无作者信息.空时二维自适应信号处理机的大规模并行实现[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(1): 97-

- 101
72. 傅延增;张海林;王育民.正交频分复用调制中的一种时域均衡器[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(1): 88-92
73. 高雪;胡鸿飞;傅德民.自适应天线阵中单元互耦对系统性能的影响[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(5): 573-577
74. 楼顺天;陈生潭;陈新梅.雷达伺服系统中的神经网络控制技术[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(7): 62-68
75. 暂时无作者信息.演化硬件研究与应用综述[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(7): 122-128
76. 陈建春;耿富录;赵树杰.动杂波谱中心的估计偏差对MTI性能影响分析[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(7): 17-21
77. 田斌;田红心;易克初.语音识别中的加性噪声补偿研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(3): 292-296
78. 陈利菊;石顺祥;许海平.高速调制光光折变自适应光外差探测系统实验研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(6): 823-827
79. 保宏1;段岩岩1;阎力2.非线性变结构不确定连续系统的反馈控制[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(1): 39-42
80. 李雅梅;冯大政;刘建强.一种积分约束的波束形成器[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(6): 860-864
81. 楼顺天;杜树新;陈新海.时变不确定性关联系统的分散鲁棒自适应控制[J]. 西安电子科技大学学报, 1996,23(1): 0-0
82. 张方;王养利;肖嵩.Ad hoc网络中的多描述视频通信及其分层算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(1): 1-6
83. 刘立东;吴顺君;王万林.相干雷达极化自适应匹配滤波器[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(1): 98-102
84. 王勇;刘文江;胡军;胡怀中;李嘉.多传感器检测系统的自适应融合算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(3): 483-487
85. 赵曙光1;焦李成1;王宇平2;杨万海1.基于多目标遗传算法的模拟电路进化设计方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(3): 342-346
86. 韩军功;卢朝阳.用于立体图像编码的自适应块匹配视差估计算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(3): 347-351
87. 章日荣;邸英杰;李渠塘.自跟踪和差模极化自适应天线[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(2): 0-0
88. 暂时无作者信息.基于系统稳定理论的程序自适应模型[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(6): 0-0
89. 孙万蓉1;2;俞卞章1;朱天桥2.彩色显微骨髓细胞图像噪声的自适应矢量中值滤波[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(4): 634-638
90. 张爱华1;水鹏朗2.基于自适应正交滤波器组的去噪新方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(5): 682-687
91. 王万林;廖桂生;张光斌.在非均匀环境下辅助通道法STAP处理的性能改善[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(5): 761-764
92. 曹运合;张守宏;赵永波.小快拍相干源时的自适应波束形成方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(5): 774-776
93. 李勇朝1;廖桂生1;王峰2.直扩分层空时结构在下行衰落相关MIMO中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(3): 357-361
94. 曹运合1;张守宏1;王胜华2;李强1.基于子阵的宽带发射干扰置零方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(4): 523-527
95. 暂时无作者信息.DT分割中误差信号的自适应DCT编码[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(1): 35-39
96. 顾华玺(1);刘增基(1);王琨(2);谢启明(1).Torus网络中分布式自适应路由算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(3): 352-358
97. 孙云平;Olyun;李俊民.一类二阶时变非线性系统的混合自适应重复学习控制[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(3): 495-499
98. 庞继勇(1);李建东(1);杨克虎(2).相关信道下MIMO-OFDM系统的各态历经容量公式[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(4): 563-567
99. 韩钢(1;2);李建东(1);李长乐(1).自适应OFDM中信号盲检测技术[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(4): 602-606
100. 盛敏;李建东;李维英.应用于Ad Hoc网络中的一种新型多址接入协议[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(6): 713-716
101. 陈为胜;李俊民;李靖.非线性时滞系统自适应backstepping输出反馈控制[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(1): 133-137
102. 王勇(1);向新(1;2);易克初(1).基于多项式的记忆型数字基带预失真器[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(2): 223-226
103. 王溪溪1;曾兴雯2.直扩系统中基于小波包变换的自适应干扰抑制技术[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(5): 733-736
104. 李维英;吕卓;李建东;汤伟良.移动自组织网络中可变速率自适应同步捕获[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(5): 737-741
105. 张隆阁;李俊民;陈国培.稳定的分数维模型参考自适应系统的设计[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(5): 768-771

106. 黄剑锋;张海林.在SIMO和MIMO中采用自适应干扰对消的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(3): 436-441
107. 罗永健;俞根苗;张守宏.一种改进的正交投影自适应波束形成器[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(1): 26-30
108. 楼顺天;雷虎民;陈新海.一类非线性系统的自适应控制[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(1): 0-0
109. 刘丰;徐金标;王新梅.一种适于多电平调制信号的均衡的神经网络[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(3): 0-0
110. 曹运合(1);尚海燕(1);张守宏(1);王胜华(2).时延单元量化误差分析及宽带相控阵数字波束形成[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(6): 970-974
111. 黄进;董正良.一类柔性悬索结构的自适应滑模控制[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(1): 11-156
112. 李雷达;郭宝龙.基于伪Zernike矩的图像自适应RST不变水印[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(1): 38-42
113. 王娟;冯青;吴仁彪;苏志刚.一种用于声学成像的稳健宽带恒定束宽波束形成方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(1): 154-158
114. 暂时无作者信息.一种修正的Applebaum阵[J]. 西安电子科技大学学报, 1996,23(2): 0-0
115. 李用江1;2;李蔚3;朱晓妍1;葛建华1.一个新的强RSA假设下的数字签名方案[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(4): 634-637
116. 李晓明;冯大政;刘宏伟;罗钊.相控阵机载雷达空时二维杂波预滤波处理方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(2): 216-222
117. 刘聪锋;廖桂生.基于Bayes准则的STAP协方差矩阵估计算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(2): 223-227
118. 暂时无作者信息.用数字信号处理器实现的短波自适应选频控制器[J]. 西安电子科技大学学报, 1996,23(3): 0-0
119. 王勇1;廖桂生1;叶子2;王喜媛1.天线子阵划分的OSTBC特征波束形成技术[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(6): 1003-1008
120. 孟祥东;吴建新;王彤;保铮.机载双基雷达杂波分析及其距离模糊杂波的抑制[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(6): 992-998
121. 赵力;孙献璞;张海林.用于MMSE合并的受约束LMS算法分析[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(6): 973-977
122. 罗永健;张涛;张守宏.一种基于投影变换的自适应波束形成新算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(6): 808-812
123. 王勇;廖桂生;王喜媛.频率选择性信道下特征波束和空时编码联合分集[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(5): 864-870
124. 田小林;焦李成;缙水平.加权空间函数优化FCM的SAR图像分割[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(5): 846-852
125. 杨志伟;廖桂生;曾操.一种利用回波数据的沿航迹基线长度估计方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(5): 777-780
126. 张丽1;2;余镇危1;张扬3.移动Ad Hoc网络的一种自适应权值分簇算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(3): 572-576
127. 李恩科;刘上乾;麻彦轩;殷世民.一种新的运动目标自适应图像分割算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(3): 490-494
128. 黄文龙1;焦李成1;贾建1;2.一种结构自适应免疫抗体竞争网络的非监督图像分割[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(3): 444-448
129. 刘聪锋;廖桂生.有效稳健的STAP GMTI算法FAGATA[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(3): 421-426
130. 薛富国1;2;李建东1;庞继勇1.移动通信系统自适应业务均衡算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(7): 5-8
131. 暂时无作者信息.HDSL系统设计中的自适应均衡方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(1): 110-114
132. 刘楠;张林让;易予生;刘昕.星载双基地雷达空时二维杂波建模和特性分析[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(3): 390-437
133. 解武1;曹家年1;王立莹.2.4GHz天线准正交空时分组码的设计与性能分析[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(3): 563-572
134. 赵洪华;陈鸣;魏镇韩.层析成像技术中的自适应网络拓扑推断算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(3): 547-552
135. 陈凤;侯庆禹;刘宏伟;保铮.一种新的雷达HRRP自适应划分角域建模方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(3): 410-417
136. 刘晓莉;廖桂生;曾操.最大化阵列效率的方向图综合方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(5): 807-812
137. 刘楠.星载双基地雷达空时二维杂波建模和特性分析 [J]. 西安电子科技大学学报, 0,(): 390-437
138. 陈凤 侯庆禹 刘宏伟 保铮.一种新的雷达HRRP自适应划分角域建模方法 [J]. 西安电子科技大学学报, 0,(): 410-417
139. 黄春明;安翔;吕志清.电大尺寸线面结构辐射特性的自适应积分方法准确分析[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(4): 721-724

文章评论

| 序号 | 时间         | 反馈人     | 邮箱                     | 标题 | 内容  |
|----|------------|---------|------------------------|----|---|
| 1  | 2009-10-21 | caragon | caragon@googlemail.com |    | ??<br>£????????????????????f???ugg ukugg<br>saleugg bootsUGG Bailey<br>Buttonsupra shoesnike dunkMBT<br>Shoes<br>Cheap UGG Cardy UGG Shoes Sale |