

第38卷 第2期 Vol.38 No.2

ISSN 1005-0388  
CN 41-1185/TN  
CODEN DKEXFT

# 电波科学学报

Chinese Journal of Radio Science

电波科学学报

第三十八卷

第二期

二〇二三年四月



中国电子学会主办

2

2023

## 目次

### 论文

|  |                                      |     |
|--|--------------------------------------|-----|
| 基于自适应网格技术的快速物理光学方法 .....               | 宋凤丽 吴语茂                              | 187 |
| 室内 X 波段离体信道传播特性的测量与建模 .....            | 常浩飞 孙君                               | 195 |
| 一种角度与极化稳定的可调控电磁散射结构的设计与验证<br>.....     | 翟多才 黄贤俊 李元鑫 徐延林 姚理想 林铭团 刘培国          | 205 |
| 1D 介质型 EBG 噪声隔离性能的有限元建模分析 .....        | 胡玉生 胡佳妮 周道龙                          | 211 |
| 卫星目标电磁散射的高效区域分解边界积分法 .....             | 辛熙敏 高红伟 鲁帆 马炳 盛新庆                    | 218 |
| 基于原子范数最小化的单比特稀疏双极子阵列的波达角估计 .....       | 程智勇 陈胜焱 吴文 刘中                        | 227 |
| 无线电波传播年平均到最坏月统计转换模式研究 .....            | 林乐科 李磊 赵振维 胡冉冉 张银辉 蔡文炳               | 237 |
| 用于口舌驱动系统的双频植入式天线设计 .....               | 崔文杰 李子巍 刘阔 范超 王蒙军 郑宏兴 李尔平            | 244 |
| 外辐射源 MIMO 雷达机会信源选择与接收站布置联合设计 .....     | 王黎明 何茜 李会勇                           | 253 |
| 基于共面波导的全角度频率波束扫描天线 .....               | 王俊 孔祥林 徐若锋 赵雷                        | 261 |
| 基于相机位姿估计的局部放电源可视化标注方法研究 .....          | 刘卫东 孙晨阳 白亚坤 黄玉 方庆园                   | 268 |
| 多波束高通量卫星的出向链路功率带宽平衡系统 .....            | 傅云冲 魏昌宁 宋振林 王瑞 孙利国                   | 277 |
| 无线信道建模中二分 K 均值聚类多径分簇算法<br>.....        | 聂益芳 MBUGUA Allan Wainaina 李余 姚行艳 蔡雪松 | 284 |
| 侧面加载金属带的宽频带卫星导航天线 .....                | 王敬杰 袁家德                              | 292 |
| 一种高效的雷达信号综合分选算法 .....                  | 成文海 卢伟 刘毅 晁坤 张群英                     | 298 |
| 球面近场下相控阵天线口径诊断研究 .....                 | 张重阳 汪尊武                              | 306 |
| 一种基于小数据量的 UHF 频段电离层闪烁事件人工智能预报新方法 ..... | 张红波 王飞飞 刘玉梅                          | 312 |
| 电子干扰掩护下隐身飞机低空突防战术仿真分析 .....            | 姬伟杰                                  | 318 |
| 超材料智能表面在 MIMO 无线网络中辅助应用的仿真研究 .....     | 刘晨阳 王国刚 潘多涛 袁德成                      | 325 |
| 一种基于共口径的连续视场多波束馈源设计 .....              | 张宇静 伍洋 刘胜文 杜彪                        | 334 |
| 新型电阻膜吸波体在封装辐射抑制中的应用 .....              | 李燕 霍树云 李尔平                           | 342 |
| 一次雷暴过程云闪放电通道三维结构及其始发阶段特征的观测分析<br>..... | 宋琳 王曙东 姚文 孟繁辉 李杰 孙豪 章俊超              | 355 |

CONTENTS

Papers

|  |  |     |
|--|--|-----|
| The fast physical optics method based on the adaptive mesh technique .....   | SONG Fengli WU Yumao   | 187 |
| Measurement and modeling of X-band indoor vitro channel .....  | CHANG Haofei SUN Jun   | 195 |
| Design and verification of a polarization-insensitive and angel-stable tunable electromagnetic scattering structure<br>···   | ZHAI Duocai HUANG Xianjun LI Yuanxin XU Yanlin YAO Lixiang LIN Mingtuan LIU Peiguo | 205 |
| Modeling and analysis of the noise isolation performance for the 1D dielectric electromagnetic band-gap structure<br>by finite-element method .....                | HU Yusheng HU Jiani ZHOU Daolong   | 211 |
| Efficient domain decomposition method of boundary integral equation for electromagnetic scattering of satellite<br>targets .....                                   | XIN Ximin GAO Hongwei LU Fan MA Bing SHENG Xinqing                                 | 218 |
| DOA estimation of one-bit sparse cross-dipole array based on atomic norm minimization<br>.....   | CHENG Zhiyong CHEN Shengyao WU Wen LIU Zhong                                       | 227 |
| Study on conversion of annual statistics to worst month statistics for radio wave propagation<br>.....   | LIN Leke LI Lei ZHAO Zhenwei HU Ranran ZHANG Yinhui CAI Wenbing                    | 237 |
| Design of dual-band implantable antenna for intra-oral tongue drive system<br>.....  | CUI Wenjie LI Ziwei LIU Kuo FAN Chao WANG Mengjun ZHENG Hongxing LI Erping         | 244 |
| Joint design for illuminator of opportunity selection and receiver deployment in the passive MIMO radar system<br>.....  | WANG Liming HE Qian LI Huiyong   | 253 |
| Full-angle frequency beam scanning antenna based on the coplanar waveguide<br>.....  | WANG Jun KONG Xianglin XU Ruofeng ZHAO Lei   | 261 |
| Visual labeling method of partial discharge source based on camera pose estimation<br>.....  | LIU Weidong SUN Chenyang BAI Yakun HUANG Yu FANG Qingyuan                          | 268 |
| Power and bandwidth balancing system of outgoing link for multi-beam high-throughout satellites<br>.....   | FU Yunchong WEI Changning SONG Zhenlin WANG Rui SUN Liguo                          | 277 |
| Multi-path clustering method based on bisecting K-means clustering in wireless channel modeling<br>.....   | NIE Yifang MBUGUA Allan Wainaina LI Yu YAO Xingyan CAI Xuesong                     | 284 |
| Broadband satellite navigation antenna with metal strips loaded on the side .....  | WANG Jingjie YUAN Jiade  | 292 |
| An efficient comprehensive de-interleaving algorithm for radar signals<br>.....  | CHENG Wenhai LU Wei LIU Yi CHAO Kun ZHANG Qunying                                  | 298 |
| Research on phase array antenna diagnosing method at spherical near-field measurement<br>.....   | ZHANG Chongyang WANG Zunwu   | 306 |
| A new forecasting method of UHF-band ionospheric scintillations events by artificial intelligence based on a<br>small dataset .....                                | ZHANG Hongbo WANG Feifei LIU Yumei   | 312 |
| Research on low-altitude penetration tactics simulation of anti-stealth aircraft .....   | JI Weijie  | 318 |
| Simulation research on auxiliary application of metamaterial smart surface in MIMO wireless network<br>.....   | LIU Chenyang WANG Guogang PAN Duotao YUAN Decheng                                  | 325 |
| A multi-beam feed design for continuous field of view based on common aperture<br>.....  | ZHANG Yujing WU Yang LIU Shengwen DU Biao  | 334 |
| New resistive film absorber in the application of packaging radiation suppression<br>.....   | LI Yan HUO Shuyun LI Er-ping   | 342 |
| Observation and analysis of 3D structure of the intracloud lightning discharge channel and characteristics of its<br>initial stage in a thunderstorm process ..... | SONG Lin WANG Shudong<br>YAO Wen MENG Fanhui LI Jie SUN Hao ZHANG Junchao          | 355 |

- 中文核心期刊要目总览
- 中国科技核心期刊
- 中国科学引文数据库 (CSCD)
- 中国学术期刊(网络版) (CNKI)
- 中国学术期刊文摘数据库 (CSAD)
- 日本科学技术振兴机构数据库 (JST)

- 中国科技论文与引文数据库 (CSTPCD)
- 中国超星期刊域出版平台
- 万方数据知识服务平台
- 中文科技期刊数据库
- 荷兰文摘与引文数据库 (SCOPUS)
- 世界期刊影响力指数 (WJCI) 报告

## 电波科学学报

(双月刊, 1986年创刊)

第 38 卷 第 2 期 2023 年 4 月  
版权所有

## Chinese Journal of Radio Science

(Bimonthly, Started in 1986)

Vol. 38 No. 2 Apr. 2023  
Copyright©2023 by Editorial Department of  
Chinese Journal of Radio Science

|       |                                      |                          |  |
|-------|--------------------------------------|--------------------------|--|
| 主管单位  | 中国科学技术协会                             | Superintended by         | China Association for Science and Technology                                   |
| 主办单位  | 中国电子学会                               | Sponsored by             | Chinese Institute of Electronics   |
| 出版单位  | 《电波科学学报》编辑部                          | Published by             | Editorial Board of Chinese Journal of Radio Science                            |
| 地址    | 河南省新乡市牧野区建设东路<br>84号(邮政编码 453000)    | Add:                     | No. 84 Jianshe East Rd., Muye District, Xinxiang,<br>Henan, China(Code:453000) |
| 支持单位  | 中国电波传播研究所                            | Supported by             | China Research Institute of Radiowave Propagation                              |
| 主编    | 董庆生                                  | Editor-in-chief:         | DONG Qingsheng   |
| 副主编   | 凡俊梅 许正文                              | Deputy Editor-in-chief:  | FAN Junmei XU Zhengwen   |
| 编辑部主任 | 赵红梅                                  | Editorial Director:      | ZHAO Hongmei   |
| 编辑    | 高艳玲 王占阁                              | Editor:                  | GAO Yanling WANG Zhange  |
| 外文编辑  | 赵佳                                   | Foreign Language Editor: | ZHAO Jia   |
| 助理编辑  | 吕晓龙                                  | Assistant Editor:        | LYU Xiaolong   |
| 电话    | (0373)3712411                        | Tel:                     | +86-373-3712411  |
| 微信公众号 | cetedbxxbbjb                         | Wechat:                  | cetedbxxbbjb   |
| 官方网站  | www.cjors.cn                         | Website:                 | www.cjors.cn   |
| 邮箱    | dbkxxb@criip.ac.cn<br>dbkxxb@126.com | E-mail:                  | dbkxxb@criip.ac.cn<br>dbkxxb@126.com   |
| 印刷装订  | 洛阳东帆印刷有限公司                           | Printed by               | Luoyang Dongfan Printing Co.,Ltd.  |
| 国内订购  | 全国各地邮局                               | Subscription Office:     | All Local Post Offices in China  |
| 国外发行  | 中国国际图书贸易总公司                          | Oversea Distributor:     | China International Book Trading Corporation                                   |

ISSN 1005-0388  
CN 41-1185/TN

邮发代号: 36-260  
国外发行代号: BM1942

国内定价: ¥ 30.00

ISSN 1005-0388



9 771005 038237