



ISSN 1005-0388

CN 41-1185/TN

# 电波科学学报

Chinese Journal of Radio Science

“电磁计算”专刊 专刊主编 盛新庆

$$\nabla \times H = \frac{\partial D}{\partial t} + J$$

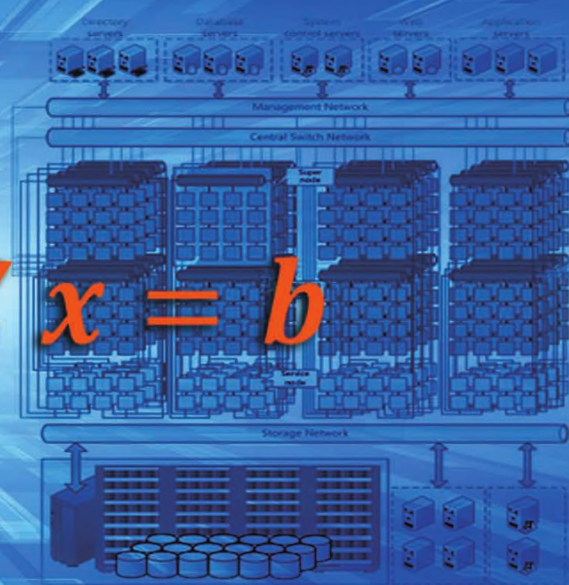
$$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot D = \rho$$

$$\nabla \cdot B = 0$$



$$Zx = b$$



1

2020

中国电子学会主办

# 电波科学学报

Dianbo Kexue Xuebao

第 35 卷 第 1 期

2020 年 2 月

## 目次

“电磁计算”专刊前言.....	1
<b>编委会专栏</b>	
电磁计算十大问题 .....	“电磁计算”专刊编委会 3
电磁计算方法研究进展综述.....	“电磁计算”专刊编委会 13
<b>通用电磁计算方法</b>	
用于电磁散射分析的积分方程快速直接求解法研究及进展.....	胡俊 荣志 郭翰 聂在平 26
三维电磁散射问题区域分解技术研究进展.....	杨明林 吴比翼 黄晓伟 盛新庆 34
电磁计算中辛时域有限差分算法研究进展.....	查晓民 谢国大 沙威 黄志祥 吴先良 43
电磁场时域数值算法的新进展.....	魏兵 陈娟 何欣波 范凯航 杨谦 李林茜 55
<b>典型问题计算方法</b>	
目标与复杂地海面复合电磁散射研究现状综述.....	郭立新 魏仪文 柴水荣 69
大规模有限周期结构电磁特性的快速算法研究进展.....	陆卫兵 相伟 吴为军 杨武 85
高功率微波效应的多物理场建模方法研究.....	丁大志 成爱强 王林 张天成 陈如山 93
雷达目标的散射中心建模研究 .....	郭琨毅 殷红成 盛新庆 106
基于正向建模的目标超宽带电磁脉冲雷达回波仿真 .....	李新 何思远 张云华 朱国强 刘进 116
<b>电磁计算应用</b>	
电磁计算在飞机隐身设计中的应用及未来需求 .....	艾俊强 张扬 王健 122
目标电磁散射特性研究的若干热点和难点问题 .....	殷红成 郭琨毅 128
电磁计算在雷达设计中的应用及需求分析 .....	金谋平 张小林 王泉 135
近场电磁散射特点及其对建模要求 .....	梁子长 王晓冰 魏飞鸣 李永晨 141
电磁计算在复杂舰船平台电磁环境效应量化设计中的应用与挑战 .....	刘其凤 吴为军 149
汽车电磁仿真技术与应用 .....	黎小娇 雷剑梅 高阳春 陈立东 157
<b>简讯</b>	
《电波科学学报》2019 年第 34 卷第 6 期优秀论文评选结果 .....	2
“电磁计算”专刊编委会名单.....	2

期刊基本参数: CN 41-1185/TN \* 1986 \* b \* A4 \* 164 \* zh \* P \* ¥30.00 \* 1200 \* 17 \* 2020-02

CONTENTS

**Column for Editorial Board**

Ten problems in computational electromagnetics  
 ..... *The Editorial Board of Special Issue for "Computational Electromagnetics"* 3

Progress in computational electromagnetic methods  
 ..... *The Editorial Board of Special Issue for "Computational Electromagnetics"* 13

**Computational Electromagnetic Methods**

The progress of integral-equation based fast direct solvers for electromagnetic scattering analysis  
 ..... HU Jun RONG Zhi GUO Han NIE Zaiping 26

The progress of domain decomposition methods for 3D electromagnetic scattering problems  
 ..... YANG Minglin WU Biyi HUANG Xiaowei SHENG Xinqing 34

Progress of symplectic finite-difference time-domain algorithm in electromagnetic simulations  
 ..... ZHA Xiaomin XIE Guoda SHA Wei HUANG Zhixiang WU Xianliang 43

New development of time-domain numerical algorithms for electromagnetic field  
 ..... WEI Bing CHEN Juan HE Xinbo FAN Kaihang YANG Qian LI Linqian 55

**Computational Electromagnetic Methods for Typical Problems**

A review on the research of composite electromagnetic scattering from target and rough surface  
 ..... GUO Lixin WEI Yiwen CHAI Shuirong 69

The fast algorithms for electromagnetic analysis of the large-scale and finite periodic structures  
 ..... LU Weibing XIANG Wei WU Weijun YANG Wu 85

Multi-physics modeling method of high power microwave effect  
 ..... DING Dazhi CHENG Aiqiang WANG Lin ZHANG Tiancheng CHEN Rushan 93

Research on scattering center modeling for radar target ..... GUO Kunyi YIN Hongcheng SHENG Xinqing 106

Targets echo simulation excited by ultra-wideband electromagnetic pulse radar based on forward modeling  
 ..... LI Xin HE Siyuan ZHANG Yunhua ZHU Guoqiang LIU Jin 116

**Applications of Computational Electromagnetics**

Application of electromagnetic calculation in stealth performance design of aircraft and its future requirements  
 ..... AI Junqiang ZHANG Yang WANG Jian 122

Hot-topics and difficult problems in the research filed of electromagnetic scattering characteristics of targets  
 ..... YIN Hongcheng GUO Kunyi 128

Application and requirement analysis of electromagnetic computation in radar design  
 ..... JIN Mouping ZHANG Xiaolin WANG Quan 135

Characteristics and modeling requirements for the near-field electromagnetic scattering  
 ..... LIANG Zichang WANG Xiaobing WEI Feiming LI Yongchen 141

Application and challenge of computational electromagnetics in quantitative design of electromagnetic environment effect of complex equipment platform ..... LIU Qifeng WU Weijun 149

The technology and application of automotive electromagnetic simulation  
 ..... LI Xiaojiao LEI Jianmei GAO Yangchun CHEN Lidong 157

- 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)

## 《电波科学学报》每期评选优秀论文给予奖励的公告

为回馈广大作者多年来对我刊工作的支持,《电波科学学报》编辑部从2017年第32卷第1期开始,每期由审稿专家选评出3~5篇优秀论文,给予第一作者奖励400元/篇。基金论文优先推荐。每期被评优秀论文将在我刊网站首页展示。欢迎广大读者、作者阅览,积极推荐优秀论文向我刊投稿。

### 电波科学学报

(双月刊,1986年创刊)

第35卷 第1期 2020年2月

版权所有

### Chinese Journal of Radio Science

(Bimonthly, Started in 1986)

Vol. 35 No. 1 Feb. 2020

Copyright ©2020 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 84号(邮政编码 453000)	Add:	No. 84 Jianshe East Rd., Muye District, Xinxiang, 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	Deputy Editor-in-chief:	FAN Junmei
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	cetcdkxxbbjb	Wechat:	cetcdkxxbbjb
官方网站	www.cjors.cn	Website:	www.cjors.cn
邮箱	dbkxxb@crirp.ac.cn dbkxxb@126.com	E-mail:	dbkxxb@crirp.ac.cn dbkxxb@126.com
印刷装订	新乡市电科印务有限公司	Printed by	Xinxiang Electronic Technology Printing Company
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

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



9 771005 038206