

电子科技大学

UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA

# 学士学位论文

BACHELOR THESIS



论文题目 基于语法树的文档级关系预测算法设计  
与验证

---

学科专业	计算机科学与技术
学 号	2020080902004
作者姓名	朱旭东
指导老师	康昭 副教授
学 院	计算机科学与工程学院（网络空间安全学院）

## 摘 要

为了适应日益增长的宽带信号和非线性系统的工程应用,用于分析瞬态电磁散射问题的时域积分方程方法研究日趋活跃。本文以时域积分方程时间步进算法及其快速算法为研究课题,重点研究了时间步进算法的数值实现技术、后时稳定性问题以及两层平面波算法加速计算等,主要研究内容分为四部分。

**关键词:** 时域电磁散射, 时域积分方程, 时间步进算法, 后时不稳定性, 时域平面波算法



## ABSTRACT

With the widespread engineering applications ranging from broadband signals and non-linear systems, time-domain integral equations (TDIE) methods for analyzing transient electromagnetic scattering problems are becoming widely used nowadays. TDIE-based marching-on-in-time (MOT) scheme and its fast algorithm are researched in this dissertation, including the numerical techniques of MOT scheme, late-time stability of MOT scheme, and two-level PWTD-enhanced MOT scheme. The contents are divided into four parts shown as follows.

**Keywords:** Time-domain Electromagnetic Scattering, Time-domain Integral Equation, Marching-on In-time (MOT) Scheme, Late-time Instability, Plane Wave Time-domain (PWTD) Algorithm



## 目 录

第一章 绪 论 .....	1
致 谢 .....	2
参考文献 .....	3
参考文献 .....	4
参考文献 .....	5
攻读本科学位期间取得的成果 .....	6
外文资料原文 .....	7
外文资料译文 .....	8





## 第一章 绪 论

## 致 谢

在攻读博士学位期间，首先衷心感谢我的导师 XXX 教授

## 参考文献

- [1] 王浩刚, 聂在平. 三维矢量散射积分方程中奇异性分析 [J]. 电子学报, 1999, 27(12): 68-71.
- [2] Liu X F, Wang B Z, Shao W, et al. A marching-on-in-order scheme for exact attenuation constant extraction of lossy transmission lines[C]. China-Japan Joint Microwave Conference Proceedings, Chengdu, 2006, 527-529.
- [3] 竺可桢. 物理学 [M]. 北京: 科学出版社, 1973, 56-60.
- [4] 陈念永. 毫米波细胞生物效应及抗肿瘤研究 [D]. 成都: 电子科技大学, 2001, 50-60.
- [5] 顾春. 牢牢把握稳中求进的总基调 [N]. 人民日报, 2012 年 3 月 31 日.
- [6] 冯西桥. 核反应堆压力容器的 LBB 分析 [R]. 北京: 清华大学核能技术设计研究院, 1997 年 6 月 25 日.
- [7] 肖珍新. 一种新型排渣阀调节降温装置 [P]. 中国, 实用新型专利, ZL201120085830.0, 2012 年 4 月 25 日.
- [8] 中华人民共和国国家技术监督局. GB3100-3102. 中华人民共和国国家标准—量与单位 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1994 年 11 月 1 日.
- [9] Clerc M. Discrete particle swarm optimization: a fuzzy combinatorial box[EB/OL]. July 16, 2010, [http://clere.maurice.free.fr/ps0/Fuzzy\\_Discrere\\_PSO/Fuzzy\\_DPSO.htm](http://clere.maurice.free.fr/ps0/Fuzzy_Discrere_PSO/Fuzzy_DPSO.htm).

## 参考文献

- [1] 王浩刚, 聂在平. 三维矢量散射积分方程中奇异性分析 [J]. 电子学报, 1999, 27(12): 68-71.
- [2] Liu X F, Wang B Z, Shao W, et al. A marching-on-in-order scheme for exact attenuation constant extraction of lossy transmission lines[C]. China-Japan Joint Microwave Conference Proceedings, Chengdu, 2006, 527-529.
- [3] 竺可桢. 物理学 [M]. 北京: 科学出版社, 1973, 56-60.
- [4] 陈念永. 毫米波细胞生物效应及抗肿瘤研究 [D]. 成都: 电子科技大学, 2001, 50-60.
- [5] 顾春. 牢牢把握稳中求进的总基调 [N]. 人民日报, 2012 年 3 月 31 日.
- [6] 冯西桥. 核反应堆压力容器的 LBB 分析 [R]. 北京: 清华大学核能技术设计研究院, 1997 年 6 月 25 日.
- [7] 肖珍新. 一种新型排渣阀调节降温装置 [P]. 中国, 实用新型专利, ZL201120085830.0, 2012 年 4 月 25 日.
- [8] 中华人民共和国国家技术监督局. GB3100-3102. 中华人民共和国国家标准—量与单位 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1994 年 11 月 1 日.
- [9] Clerc M. Discrete particle swarm optimization: a fuzzy combinatorial box[EB/OL]. July 16, 2010, [http://clere.maurice.free.fr/ps0/Fuzzy\\_Discrere\\_PSO/Fuzzy\\_DPSO.htm](http://clere.maurice.free.fr/ps0/Fuzzy_Discrere_PSO/Fuzzy_DPSO.htm).

ommand.

## 参考文献

- [1] 王浩刚, 聂在平. 三维矢量散射积分方程中奇异性分析 [J]. 电子学报, 1999, 27(12): 68-71.
- [2] Liu X F, Wang B Z, Shao W, et al. A marching-on-in-order scheme for exact attenuation constant extraction of lossy transmission lines[C]. China-Japan Joint Microwave Conference Proceedings, Chengdu, 2006, 527-529.
- [3] 竺可桢. 物理学 [M]. 北京: 科学出版社, 1973, 56-60.
- [4] 陈念永. 毫米波细胞生物效应及抗肿瘤研究 [D]. 成都: 电子科技大学, 2001, 50-60.
- [5] 顾春. 牢牢把握稳中求进的总基调 [N]. 人民日报, 2012 年 3 月 31 日.
- [6] 冯西桥. 核反应堆压力容器的 LBB 分析 [R]. 北京: 清华大学核能技术设计研究院, 1997 年 6 月 25 日.
- [7] 肖珍新. 一种新型排渣阀调节降温装置 [P]. 中国, 实用新型专利, ZL201120085830.0, 2012 年 4 月 25 日.
- [8] 中华人民共和国国家技术监督局. GB3100-3102. 中华人民共和国国家标准—量与单位 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1994 年 11 月 1 日.
- [9] Clerc M. Discrete particle swarm optimization: a fuzzy combinatorial box[EB/OL]. July 16, 2010, [http://clere.maurice.free.fr/ps0/Fuzzy\\_Discrere\\_PSO/Fuzzy\\_DPSO.htm](http://clere.maurice.free.fr/ps0/Fuzzy_Discrere_PSO/Fuzzy_DPSO.htm).

## 攻读本科学位期间取得的成果

- [1] Li J Y, **Zhang S**, Zhao Y W, et al. New memory method of impedance elements for marching-on-in-time solution of time-domain integral equation[J]. Electromagnetics, 2010, 30(5): 448-462.
- [2] 李四, **张三**. 时间步进算法中阻抗矩阵的高效存储新方法 [J]. 电波科学学报, 2010, 25(4): 624-631.
- [3] 李四, **张三**. 时域磁场积分方程时间步进算法稳定性研究 [J]. 物理学报, 2013, 62(9): 090206-1-090206-6.
- [4] **张三**, 李四. 时域磁场积分方程时间步进算法后时稳定性研究. 电子科技大学学报 [J] (已录用, 待刊).
- [5] **Zhang S**. Parameters discussion in two-level plane wave time-domain algorithm[C]. 2012 IEEE International Workshop on Electromagnetics, Chengdu, 2012, 38-39.
- [6] **张三**, 李四. 时域积分方程时间步进算法研究 [C]. 电子科技大学电子科学技术研究院第四届学术交流会, 成都, 2008, 164-168.
- [7] **张三** (4). 人工介质雷达罩技术研究. 国防科技进步二等奖, 2008 年.
- [8] XXX, XXX, XXX, XXX, 王升. XXX 的陶瓷研究. 四川省科技进步三等奖, 2003 年 12 月.

## 外文资料原文

### 1 The OFDM Model of Multiple Carrier Waves

## 外文资料译文

### 1 基于多载波索引键控的正交频分多路复用系统模型