

图书基本信息

书名：<<被动源电磁测深自适应矢量有限元及双模反演>>

13位ISBN编号：9787548701545

10位ISBN编号：7548701543

出版时间：2010-12

出版时间：中南大学出版社

作者：汤井田，肖晓，刘长生 著

页数：231

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## 前言

本书以有色金属资源勘查中常用的地球物理方法——被动源电磁测深法为研究对象，对矢量有限元正演和最小构造反演进行了理论阐述和应用分析。

本书共分7章，第1章为绪论，对被动源电磁测深法的正反演研究进展进行了综述；第2章到第4章主要介绍被动源电磁测深矢量有限元正演方法，进行了基于完全非结构化四面体网格的三维大地电磁h-型自适应矢量有限元正演研究，对典型模型和国际标准电磁模型的正演模拟结果进行了对比分析；第5章到第7章主要介绍被动源电磁测深反演方法，基于最小构造的思想，对被动源电磁测深法双模联合快速反演展开研究，讨论了灵敏度矩阵的快速计算和基于多分辨小波分解理论的背景分离反演方法，并进行了理论模拟和实例分析。

本书不仅涉及电磁数值计算与反演的理论推导，还融入了作者在电磁勘探方面多年的经验和体会，具有实用性和可读性，对于科研人员和生产一线的工作人员具有参考价值，也可作为大专院校相关专业教师及研究生的参考书。

在编写过程中，作者参考了大量的国内外文献及课题组资料，并得到了许多同行专家的指点，在此一并表示衷心的感谢。

由于内容多，时间仓促，虽数易其稿，仍难免有很多不足及错漏之处，恳请各位专家不吝斧正。

## <<被动源电磁测深自适应矢量有限元及>>

### 内容概要

本书从电磁场基本方程出发，系统研究了被动源电磁测深的三维有限元正演计算，针对传统有限单元法中存在的3个问题，即节点型有限元存在伪解、结构化网格对复杂模型的几何离散化误差大、计算精度依赖于对网格的一次性剖分，进行了基于完全非结构化四面体网格的三维大地电磁h-型自适应矢量有限元正演研究，以典型模型和国际标准电磁模型的模拟计算，分析了方法的正确性和有效性；接着，基于最小构造的思想，对被动源电磁测深法双模联合快速反演展开研究，讨论了灵敏度矩阵的快速计算和基于多分辨小波分解理论的背景分离反演方法；最后，对被动源电磁测深的实测数据进行了二维反演与解释。

## 书籍目录

## 第1章 绪论

## 1.1 大地电磁法数值模拟国内外发展现状

- 1.1.1 积分方程法
- 1.1.2 有限差分法
- 1.1.3 有限单元法
- 1.1.4 矢量有限单元法
- 1.1.5 自适应有限单元法

## 1.2 大地电磁法反演国内外发展现状

## 第2章 大地电磁法三维矢量有限元模拟

## 2.1 MT的三维边值问题

- 2.1.1 Maxwell方程组
- 2.1.2 边界条件
- 2.1.3 准静态极限下的电场矢量波动方程
- 2.1.4 MT三维边值问题

## 2.2 三维MT的伽辽金有限元公式

- 2.2.1 伽辽金(Galerkin)法
- 2.2.2 三维MT边值问题的Galerkin有限元方程
- 2.2.3 截断边界条件的处理

## 2.3 三维MT矢量有限元分析

- 2.3.1 网格剖分
- 2.3.2 三维矢量形函数
- 2.3.3 三维矢量单元分析

## 2.4 数值模拟算例

- 2.4.1 均匀大地模型
- 2.4.2 水平三层模型
- 2.4.3 单个异常体模拟

## 2.5 本章小结

## 第3章 非结构化三维MT矢量有限元模拟

## 3.1 D网格及优化

- 3.1.1 映射法
- 3.1.2 AFT方法
- 3.1.3 栅格法
- 3.1.4 Delaunay方法
- 3.1.5 非结构化网格局部加密技术

## 3.2 四面体的矢量有限元单元分析

## 3.3 坐标变换及矢量形状函数

- 3.3.1 坐标变换
- 3.3.2 矢量形状函数

## 3.4 单元矩阵计算及合?

## 3.5 大型稀疏复线性方程组求解

- 3.5.1 大型稀疏复线性方程组求解方法
- 3.5.2 Krylov子空间方法
- 3.5.3 GMRES(In)求解器

## 3.6 数值计算与分析

- 3.6.1 均匀大地模型

<<被动源电磁测深自适应矢量有限元及>>

3.6.2 水平四层模型

3.6.3 COMMEMI 3D—1模型

3.6.4 COMMEMI 3D—2模型

3.6.5 单个高阻体模型

3.6.6 组合异常体模拟

3.7 本章小结

第4章 三维MT自适应矢量有限元模拟

4.1 自适应有限元模拟的数学基础

4.1.1 Sobolev函数向量空间

4.1.2 Helmholtz空间分解

4.2 MT模型的残差后验误差估计

4.3 自适应策略

4.4 数值模拟算例

.....

第5章 被动源电磁测深双模联合反演

第6章 反演灵敏度分析及灵敏度矩阵快速计算

第7章 基于背景分离的被动源电磁测深双模联合反演

参考文献

## 章节摘录

第1章 绪论大地电磁法及被动源电磁测深概述大地电磁法(Magnetotelluric Method, MT)是一种利用天然交变电磁场研究深部地球电性结构的一种地球物理勘探方法,它以天然的平面电磁波为场源,通过在地表观测相互正交的电场、磁场分量来获取地电构造信息。

20世纪50年代初由Tikhonov A N(1950)和Cagniard L(1953)分别提出,经过50多年的理论完善和野外实践,大地电磁法被证明为一种非常出众的地球物理勘探方法,并被广泛应用于矿产普查和勘探、地壳和上地幔电性结构的研究、海洋地球物理、环境地球物理和石油天然气勘探等领域。

本书所研究的被动源电磁测深法是相对于人工场源电磁测深法来说的,它包括传统的大地电磁测深法(Magnetotellurics, MT)、音频大地电磁测深法(Audio-frequency Magnetotellurics, AMT)以及近年来发展起来的频率范围在10 Hz~100 kHz之间的高频大地电磁测深法(High-frequency Magnetotellurics, HMT)。

目前,有关大地电磁法的正演、反演与解释大多局限二维情形,但是,由于实际地质构造一般是在立体空间展布的,复杂的三维模型的大地电磁法正、反演研究成为了当前的研究热点。

因此,本书针对三维大地电磁法问题开展快速、高精度的正演研究,并进行了被动源电磁测深二维反演研究,讨论了两种模式联合反演方法以及大地电磁灵敏度矩阵的快速求取方法。

本书的主要研究内容得到了国家高技术研究发展计划(863计划)“被动源电磁测深的多尺度自适应双模联合反演研究”(2006AA06Z105)、国家自然科学基金项目“h型自适应有限元在三维地电磁场计算中的应用研究”(40874072)、国家科技专项“深部矿产资源立体探测技术及实验研究(SinoProbe-03)”3个国家级科研项目以及湖南省高等学校科学研究项目“复杂三维地电磁场矢量有限元模拟”(08D008)、湖南省科技计划“三维可控源电磁场自适应矢量有限元研究”(2008FJ4181)两个省级科研项目的支持。

1.1 大地电磁法数值模拟国内外发展现状地球物理模拟方法通常可归纳为3种途径。

### (1)解析法。

这种方法适用于规则地质体,如球体、水平层等,结果精确。

但对于复杂场源分布或不规则地质体很难得到解析解。

### (2)模型实验。

该方法主要使用各种物理模拟设备如水槽、土槽、电阻率网络、导电纸等,以物理现象的相似性为基础,用一定比例的模型来模拟实际地电条件,按照相似性原理对野外数据进行模拟。

不足之处在于模型的制作非常麻烦,物理模拟成本也非常高,尤其是物性分布十分复杂的模型很难制作。

### (3)数值模拟方法。

根据地球物理中的偏微分方程和边界条件,用数值方法求解场值的近似解,是一种近似的方法,但它适用于复杂物性分布和复杂边界形状的地球物理计算,所以适用范围非常的广泛。

数值模拟法需要进行大量的计算工作,40多年来,由于计算机技术的迅速发展,克服了计算工作量浩大的困难,数值模拟法已经成为地球物理正演最主要的方法。

在电(磁)法正演中,常用的方法有:积分方程法(Integral Equation Methods, IEM)、有限差分法(Finite Difference Method, FDM)、有限单元法(Finite Element Methods, FEM)等。

编辑推荐

《被动源电磁测深自适应矢量有限元及双合反演》编辑推荐：当今有色金属已成为决定一个国家经济、科学技术、国防建设等发展的重要物质基础，是提升国家综合实力和保障国家安全的关键性战略资源。

作为有色金属生产第一大国，我国在有色金属研究领域，特别是在复杂低品位有色金属资源的开发与利用上取得了长足进展。

我国有色金属工业近30年来发展迅速，产量连年来居世界首位，有色金属科技在国民经济建设和现代化国防建设中发挥着越来越重要的作用。

与此同时，有色金属资源短缺与国民经济发展需求之间的矛盾也日益突出，对国外资源的依赖程度逐年增加，严重影响我国国民经济的健康发展。

随着经济的发展，已探明的优质矿产资源接近枯竭，不仅使我国面临有色金属材料总量供应严重短缺的危机，而且因为“难探、难采、难选、难冶”的复杂低品位矿石资源或二次资源逐步成为主体原料后，对传统的地质、采矿、选矿、冶金、材料、加工、环境等科学技术提出了巨大挑战。

资源的低质化将会使我国有色金属工业及相关产业面临生存竞争的危机。

我国有色金属工业的发展迫切需要适应我国资源特点的新理论、新技术。

系统完整、水平领先和相互融合有色金属科技图书的出版，对于提高我国有色金属工业的自主创新能力，促进高效、低耗、无污染、综合利用有色金属资源的新理论与新技术的应用，确保我国有色金属产业的可持续发展，具有重大的推动作用。

作为国家出版基金资助的国家重大出版项目，《有色金属理论与技术前沿丛书》计划出版100种图书，涵盖材料、冶金、矿业、地学和机电等学科。

丛书的作者荟萃了有色金属研究领域的院士、国家重大科研计划项目的首席科学家、长江学者特聘教授、国家杰出青年科学基金获得者、全国优秀博士论文奖获得者、国家重大人才计划入选者、有色金属大型研究院所及骨干企业的顶尖专家。

国家出版基金由国家设立，用于鼓励和支持优秀公益性出版项目，代表我国学术出版的最高水平。

《有色金属理论与技术前沿丛书》瞄准有色金属研究发展前沿，把握国内外有色金属学科的最新动态，全面、及时、准确地反映有色金属科学与工程方面的新理论、新技术和新应用，发掘与采集极富价值的研究成果，具有很高的学术价值。

中南大学出版社长期倾力服务有色金属的图书出版，在《有色金属理论与技术前沿丛书》的策划与出版过程中做了大量极富成效的工作，大力推动了我国有色金属行业优秀科技著作的出版，对高等院校、研究院所及大中型企业的有色金属学科人才培养具有直接而重大的促进作用。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>