

<<地质雷达探测原理与方法研究>>

图书基本信息

书名：<<地质雷达探测原理与方法研究>>

13位ISBN编号：9787030247315

10位ISBN编号：7030247310

出版时间：2010-4

出版单位：科学出版社

作者：杨峰，彭苏萍 著

页数：212

字数：314000

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>

<<地质雷达探测原理与方法研究>>

前言

地质雷达探测是一种快速、连续、非接触电磁波探测技术，它具有采集速度快、分辨率高的特点。

自1970年美国生产出第一台商用地质雷达后，国内外相关研究单位或公司便根据各自的研究目标，开展了广泛的开发和应用研究。

1995年我从美国回国后，便想将地质雷达技术应用于煤矿井下地质构造和异常体的探测，但因以前的地质雷达装备主要是为地面探测环境设计，设备不防爆，天线内部的信号振荡干扰大，深部反射弱，天线非屏蔽或屏蔽性差，因此不适合矿井使用。

针对上述问题和煤炭工业安全生产的迫切需求，我们决定开发一套具有我国全部自主知识产权、主要用于矿井地质构造探测的便携式地质雷达。

技术和装备开发的道路是艰辛的，其中最主要的困难是在我的研究小组中，熟悉地质雷达装备与技术的人手不够。

我向中国矿业大学机电学院宁书年教授求援，得到他的大力支持与合作。

我们经常在一起讨论，并到国内相关研究单位调研。

宁书年教授还介绍自己的助手、青年教师杨峰同志加入到我的课题组。

但是，由于我和宁书年教授除合作之外，还有各自的研究项目，在项目研究的前期，有时经常碰不到一起，影响到研究项目的进度。

我又向宁书年教授提出请求，希望杨峰同志作为我课题组的博士生，由我和他共同指导，由我全权调配，努力将杨峰同志培养成一位在技术上过硬的专家，这又得到宁教授的无私支持。

从1995年至今的15年间，我们都如约去做。

2006年，宁书年教授因脑溢血去世。

今天，本书出版之际，杨峰同志为主撰写人，我写下这段话，是表达我对宁书年教授的怀念和感谢之意！杨峰同志跟随我开展地质雷达技术的开发工作15年了，在长期的合作过程中，他表现出科技人员优秀的品质和忘我的敬业精神。

1999年，他成为我的在职博士生后，将我在地质雷达研究中的日常管理工作全部承担了下来。

我在科研中是严格的，有时批评起来经常不顾情面，他本人有时不但要忍受委屈，还要帮我协调人际关系，很是不易。

跟我一起工作，是没有休息日的，有时还经常通宵加班，这对一位有自己家庭的青年教师来说，实属不易。

在开展地质雷达开发的过程中，我们解剖了国际上主流探地雷达装备的结构和技术特征，向上百个研发单位和技术人员请教，制定出我们的研发目标，并根据需求和技术进步不断调整和修改我们的研究计划。

为了研究工作的正常进行，杨峰同志多次推迟自己的博士毕业时间。

我们课题组能在15年内从毫无基础开始，形成了四种型号并具有自主知识产权的地质雷达技术，获得了多项发明专利和软件版权，是课题组科技人员共同努力的结果，这也与杨峰同志的默默努力分不开的。

杨峰同志在课题研究中表现出的敬业精神，也是值得我学习的。

<<地质雷达探测原理与方法研究>>

内容概要

本书详细论述了有关地质雷达的基本理论、数据处理方法、资料解释方法和典型应用。

本书共分7章，主要内容包括电磁波在岩土介质中的传播规律、地质雷达仪器基本原理及设计、地质雷达常用数据结构、地质雷达资料处理、地质雷达资料解释和地质雷达实际应用。

本书的取材大多来自科研和工程实践，注重理论与实践紧密结合，其技术方法主要针对现实需要解决的问题展开讨论。

在内容安排上，注重理论的系统性，尽可能在理论探讨上深入浅出，在应用上兼顾各类工程实际。

本书可作为高等院校电子信息、信息与计算科学、应用地球物理等专业研究生教材，也可供雷达系统、矿业工程、隧道工程、道路工程、市政工程等领域的科研和工程技术人员参考。

<<地质雷达探测原理与方法研究>>

书籍目录

前言 第1章 导论 1.1 地质雷达特点 1.2 地质雷达发展历史 1.3 地质雷达的应用 1.4 本书的内容安排 参考文献 第2章 岩土介质电磁波传播原理 2.1 岩土介质的主要电性参数(电导率、磁导率与介电常数) 2.2 岩土主要介质的电磁性质 2.3 电磁场基本理论 2.4 电磁波在岩土介质中的传播 2.5 结构介质中电磁波的反射与折射 2.6 导体中的电磁波及表面的反射特征 2.7 介质的电磁性质及高频雷达波在分层有耗介质中的传播机制 参考文献 第3章 地质雷达采集系统 3.1 地质雷达硬件系统结构 3.2 地质雷达数据采集基本原理 3.3 地质雷达控制单元系统 3.4 接收及发射子系统 参考文献 第4章 常用地质雷达设备及数据结构 4.1 地质雷达设备 4.2 常用地质雷达数据结构 参考文献 第5章 地质雷达资料处理 5.1 资料处理理论基础 5.2 一维数字滤波处理 5.3 频谱补偿处理 5.4 二维滤波处理 5.5 希尔伯特变换(瞬时变换) 5.6 反卷积运算 5.7 小波变换 5.8 水平预测滤波 5.9 子波相干加强 5.10 背景消除 5.11 道间平衡加强 5.12 自动增益 参考文献 第6章 地质雷达资料解释 6.1 地下介质速度计算 6.2 层位厚度识别解释 6.3 公路路面厚度评测解释 6.4 病害异常拾取解释 6.5 铁路路基病害CAD成图解释 6.6 三维解释 6.7 谱分析解释 参考文献 第7章 地质雷达应用 7.1 煤矿应用 7.2 城市管线探测 7.3 公路铁路隧道检测 7.4 隧道超前预报 7.5 地质勘察 7.6 铁路公路路基检测 7.7 其他应用 参考文献

章节摘录

近几年随着数字信号处理技术的发展,又出现新的雷达信号处理方法:利用小波变换的调焦功能和频域-时域双重局部性来压制噪声;将小波和神经网络相结合实现雷达信号去噪目的;根据雷达有效信号和干扰信号在视速度上的差异,在频率-波数域上进行二维滤波达到去噪目的;通过分形技术、Hilbert变换等方法提取雷达波的有效信息,从而提高信号分辨率;利用水平预测技术压制雷达水平噪声的干扰;利用雷达信号的统计学特征来达到去噪目的等。

地质雷达模型研究主要包括正演模型和反演模型。

在数值模拟正演技术方面,众多的研究成果在20世纪90年代得到详尽的报道。

其中代表性的文献有Blarke和Miller以及Turner分别采用磁矩法模拟了半空间的线状物体的电磁波的时间响应,并研究不同高度上的偶极天线近区和远区场特性;J. M. Carcione (1996) 阐述了有耗各向异性介质中雷达波理论,对二维TM及TE极化模式下的波场进行了数值模拟,并对雷达天线的辐射模式开展了研究;Cai等(1995)应用射线追踪法进行了二维介质中雷达波的传播与模拟研究。

随着计算电磁学技术的发展,时间域有限差分法成为探地雷达模拟计算的首选方法,在此后一段时间内,发表了大量文章描述该技术在探地雷达天线辐射正演模拟方面的应用。

其中典型代表作有文献(Robertsetal., 1997; Tirkasetal., 1992; Maloneyetal., 1990)等。

我国学者在这方面也进行许多探索,沈飏等于1997年以实际发射的脉冲子波为基础,利用正演模拟技术,模拟了雷达波在层状铺垫介质中的反射曲线,分析、解释了与之对应的公路路面下的铺垫结构。西安电子科技大学的詹毅利用FUIY)方法研究了脉冲探地雷达在有耗、色散、不均匀土壤中的应用;翟波、何兵寿、岳建华、邓世坤、冯德山等也利用FDTD方法对地质雷达进行了数值模拟,研究了不同地电模型雷达波的响应特征,FDTD方法的应用使地质雷达的理论研究达到了一个新的高峰。

在反演方面,德国S. J. Makky等提出了一种改进的反演模型,并用测试数据成功地反演出埋藏在混凝土中钢筋的图像。

文海玉采用全局优化反演算法,反演出地下介质的参数;王兆磊利用地质雷达二维数据资料反演出地下介质的参数。

但总体说来,反演结果与实际应用相差较远,因而目前能用于地质雷达数据解释或反演的成果并不多见。

1.2.3 地质雷达需要深入研究领域 地质雷达技术在很多行业都得到较好的开发,在实际探测应用过程中,地质雷达容易受到各种信号的干扰,这种干扰既有来自内部环境,也有来自外部环境;同时电磁波在介质中传播具有色散和指数衰减等规律,这与探空雷达存在很大的不同。

地下介质传播特性造成地质雷达在实际应用中存在多解性问题。

因此为了使地质雷达更好地服务于生产,需要在以下技术作进一步深入研究。

(1) 减少硬件系统的内部干扰,提高有效信号的信噪比。

内部干扰需要对仪器采集系统进行如下改进: 提高步进精度,减小步进抖动; 提高接收机的接收信号的动态范围和灵敏度; 提高天线系统的发射和接收效率; 提高天线屏蔽效果,减少耦合信号干扰。

.....

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>