

Reflection on the Application Measures of Geophysical Exploration Technology in Geological Engineering Exploration

Yongjun Xue Congming Zhong

Shanxi Third Geological Engineering Survey Institute Co., Ltd., Jinzhong, Shanxi, 030620, China

Abstract

The progress of science and technology has improved the development level of geophysical exploration technology. Applying modern geophysical exploration technology to geological engineering exploration work can not only improve the efficiency of geological engineering exploration, but also lay a good foundation for the proper solution of geological problems. This paper focuses on the application measures of geophysical exploration technology in geological engineering exploration, aiming to improve the application level of geophysical exploration technology in the field of geological engineering exploration in China, and promote the stable development of social economy, for reference.

Keywords

geophysical exploration technology; geological engineering; exploration

地球物理勘探技术在地质工程勘查中的应用措施思考

薛永军 仲丛明

山西省第三地质工程勘察院有限公司, 中国·山西 晋中 030620

摘要

科学技术的进步,提高了地球物理勘探技术的发展水平。将现代化的地球物理勘探技术应用到地质工程勘查工作中,不仅可以提高地质工程勘查的工作效率,还可以为地质问题的妥善解决打好基础。论文重点针对地球物理勘探技术在地质工程勘查中的应用措施进行了详细的分析,旨在提高中国地质工程勘查领域中的地球物理勘探技术应用水平,促进社会经济的稳定发展,以供参考。

关键词

地球物理勘探技术;地质工程;勘查

1 引言

地球物理勘探技术,是一种以物理学知识原理为支持,对地球中各物理场分布的结构、本体物质以及内部规律进行分析和研究的物理勘探方法。随着这一技术的创新与发展,其在地质工程勘查工作中的重要性也越来越突出。但是,要想将地球物理勘探技术的应用优势充分发挥出来,促进中国地质工程勘查领域的进一步发展,还需要进行更为深入的研究和探索。

2 地球物理勘探技术的相关概述

地球物理勘探技术,是当今时代非常实用的一种物理勘探方法,在各类工程地质勘查、各类资源与能源开发、生

态环境保护等方面应用广泛。这一技术的应用优势在于不仅可以参照地质体的物性差异,使用专业检测技术和相关设备仪器完成相关工程测量任务,还可以对工程施工中存在的环境问题与地质问题进行妥善的处理。在传统的工程地质勘查工作中,勘查人员需要利用钻孔等方式完成相关勘查任务。但是,这种勘察方式并不适用深层次的地质结构勘查。而地球物理勘探技术的应用,则消除了这一技术缺陷^[1]。例如,在对某地区的水文地质环境进行勘查的时候,勘查人员只需要以实际情况为参照,选择合适的勘探手段,就可以获得较为精准的勘查结果,为后续工程的施工建设打好基础。

3 地质工程勘查中常用的几种地球物理勘探技术

3.1 地震勘探技术

在地质工程勘查中,地震勘探技术的应用需要通过人工激发地震波的方式,对目标区域的地质特征进行反映。在

【作者简介】薛永军(1972-),男,中国山西文水人,硕士,高级工程师,从事地球物理勘探研究。

这一过程中，观察反射波和折射波最为关键。勘测人员需要将较多的精力集中到这份工作上，并努力探寻测量线的分布规律。对相关探测数据进行分析、研究与总结，就可以尽可能多地发现与反射波或折射波距离有关的信息，发现能够代表地质结构特征的信息。图1为地震探测示意图。虽然这一技术的应用不需要过多、过细地解释勘探结果，但是要想借助其技术优势提升测量结果的准确性与有效性，同样需要付出一定的测量成本。呈现在勘查人员面前的物探剖面图，已经提前经过了优化与调整，可以将目标区域内的地质特点进行如实的反映。需要注意的是，即便是相同地质环境，利用地震探测技术所获得的波速也必然会存在一定差异，所以勘查人员可以对波速差异特点进行有效的总结，并在此基础上明确目标区域的地质特征。另外，如果勘查人员需要面对孔洞或隐藏地质结构，为了保证地质工程勘查工作的顺利开展，提升勘查结果的准确性与有效性，勘查人员需要对浅层折射模式予以合理的应用。但是，浅层折射模式的应用，容易受到现场多种条件的限制，其勘查数据的精确性把握难度较大。勘查人员可以先通过波速检测，对地质情况进行有效的勘查，然后再根据现有的数据信息，进行勘查工艺的选择与使用。

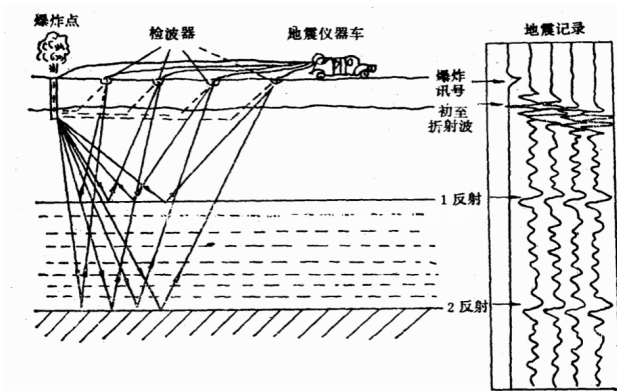


图1 地震探测示意图

3.2 深度域成像技术

深度域成像技术是一种科技含量非常高的现代化勘探技术。美国针对这一技术的研究，主要集中在共方位角波动方程深度偏移技术的应用方面。近几年来，中国的一些专家学者也开始研究这一方面的内容，并取得了一定的研究成果。在世界各国逐步加大了深度域成像技术研究深度的同时，大量的物理勘探服务公司也开始为相关研究贡献自己的力量。但是其发力点集中在产品化深度域成像技术方面。但是，受到多方面因素的影响，深度域成像技术的应用依然存在着很多不足之处。例如，倾角技术应用难度过大一直都是成像技术的应用难点。而引入叠后偏移方法，则更能满足相关技术应用需求。但是这一技术的应用，却存在着成像精度降低、虚拟构造等问题。只有尽可能地消除现实求取技术应用偏差，并对这一方法进行改良，通过叠加深度偏移成像，

才能够明显提高水平叠加速度的精准度，为成像精度的控制打好基础。另外，计算机技术的发展也对叠前深度偏移方法的应用产生了影响。相信信息技术的不断进步与发展，必然会为这一问题的解决提供必要的支持。

3.3 电磁法勘探技术

电磁法勘探技术也是一种地球物理勘探技术，其特殊性在于所有的勘探操作需要处于自然磁场或人工磁场环境当中。勘察人员的工作任务有两项：一是观察，二是分析。观察目标为被测位置的深度和各物质的电阻率，分析内容以岩石层的分布规律为主。在完成观察任务与分析任务之后，也就能够对各岩石电学性质有一个准确的把握。与其他勘探技术相比，这种勘探技术的应用优势在于勘探深度大，能够满足岩层勘探工作需求。在应用这种勘探技术的时候，最常使用到大地电磁法。这是一种人工控制方法，可以消除自然磁场中信号差等因素对勘探结果的影响。图2为MT5大地电磁法仪系统。



图2 MT5大地电磁法仪系统

3.4 重力勘测技术

重力勘测技术也是非常常见的一种地球物理勘探技术，需要利用专业仪器对矿体或地层的密度差进行重力变化分析，然后在此基础上对矿产资源或者地质特征等进行更为深入的研究。近几年来，重力勘测技术已经在岩浆岩体、沉盆基地、划分断裂等基础地质工程勘查中得到了广泛的应用。

4 地球物理勘探技术在地质工程勘查中的应用原则

4.1 由已知指导未知的原则

在地质工程勘查工作中，在应用地球物理勘探技术的时候，需要遵循由已知指导未知的原则。即勘查人员要先对已知的地质体或矿体赋存情况进行研究，然后结合已经收集到的物探资料，进行一般性规律的总结和研究，为未知矿体的寻找打好基础。

4.2 综合大信息量的原则

在地质工程勘查工作中，在应用地球物理勘探技术的时候，需要遵循综合大信息量的原则。即勘查人员需要结合现场的实际情况，对多种地球物理勘探方法进行综合性使用，并在此基础上对矿体的物性特征进行全面分析，以免仅使用一种勘探方法，引起物探异常问题。只有在综合大信息量的原则指导下，将多种不同的地球物理勘探方法的应用优势充分发挥出来，才能够为地质找矿勘查工作的全面性与科学合理性提供保证。

4.3 优化组合原则

在地质工程勘查工作中，在应用地球物理勘探技术的时候，需要优化组合原则。因为在多方面因素的影响，勘查人员在地质矿体勘测中，并不能完全避免信息获取方面的误差。为了保证后续矿产开采工作的顺利进行，需要在优化组合的原则下，对多种地球物理勘探方法进行合理的应用，加强各种勘测数据的核实，加强各类矿产资源信息的掌握。

5 地球物理勘探技术在地质工程勘查中的应用范围

5.1 在矿产资源地质工程勘查中的应用

为了提高矿产资源地址工程勘查结果的准确性与有效性，在正式开始应用地球物理勘探技术之前，需要先进行相关数据资料信息的收集与分析，并根据分析结果，对勘查方案进行合理的确定，对勘查技术、勘查方法以及勘查仪器进行有效的选择。在应用物理地球勘探技术的过程中，需要注意以下四方面：①对测量仪器进行合理的选择^[1]。目前，音频大地电场仪深受勘查人员的喜爱。②加强地层的扫描探测。在这一过程中，需要将探测仪放置在电位差相对稳定的区域。进行反复3次以上的扫描测量操作，能够保证扫描探测结果的准确度。③对地球物探结果报告进行获取。在这一过程中，勘探人员需要使用到计算机设备。需要利用设备的运行功能，对各种图像或信息进行分析和整合，如地层图像、相关数据信息等。在完成这些数据信息的分析与整合之后，也就能生成相对系统、完整的探测报告。④对钻孔位置进行确定。但是，要想保证钻孔位置的准确性，不仅要安排工作经验丰富的勘测人员，还需要确保勘测人员能够积极主动地分析探测结果，并根据相关信息确定出最适合的钻孔位置。总而言之，地球物理探测技术是一种极具发展潜力的勘察技术，在矿产资源地质工程勘查中的应用前景非常广阔。对于勘查人员来说，这一技术的应用既能够降低勘测难度，还能够提高勘测效率，保证勘测精度。

5.2 在地下水资源地质工程勘查中的应用

在地下水资源地质工程勘查中，为了加强勘察结果的控制，在正式开始应用地球物理勘探技术之前，需要对勘测区域的相关资料进行全方位的收集，确保勘查人员能够对勘探区域的地形地貌、气候条件、人文环境以及交通情况等有一个整体的把握。只有这样，才能够制定出切合实际的勘查方案，选择出合适的勘查技术、勘测方法和勘查仪器设备^[1]。不同的勘测方法有着不同的优势与劣势。例如，激发极化法就是一种非常特殊的勘测方法，不仅不会对现场地貌和水文特征产生明显的干扰，还可以同时进行多个参数的测量与分析。但是，要想将这一技术的应用优势充分发挥出来，还需要在应用这一技术的时候，注意以下三方面：首先，选择三个不同的区域，分别放置三个探测仪。然后利用激电探测的方式，获取现场数据，例如极化率、偏离度或者电阻率等。其次，将探测数据传输到计算机设备上，进行更系统的分析和整理。在这一过程中，需要对原始数据进行备份，以免因为设备故障而出现参数信息丢失等问题。最后，结合以往的勘测经验，对地下水钻孔位置进行确定。

6 地球物理勘探技术的应用发展趋势

计算机和数据采集技术的应用，推动了地球物理勘探技术的智能化、自动化以及简约化发展。尤其在发达国家，随着浅层矿山资源的减少，越来越多的地质工作者开始探索更深层次的矿产资源。而这，就需要对地质构造进行更为深入的研究。为了保证地质构造勘测结果的准确性与有效性，需要将数字技术、遥感技术等新型技术方法与配套设备应用到相应的地质勘测工作当中。

7 结语

综上所述，随着时代的发展地球物理勘测技术在地质工程勘查领域中有着极为广泛的应用。但是，要想将更先进的地球物理勘查技术应用优势发挥出来，保障地质工程勘查水平的稳步提高，需要更多的专业人士参与到地球物理勘查技术的研究与推广当中，持续提高地球物理勘查技术的创新性与先进性。

参考文献

- [1] 杨倩.地球物理勘探技术在地质工程勘查中的应用研究[J].世界有色金属,2020(22):161-162.
- [2] 张军.地球物理勘探技术在地质工程勘查中的应用研究[J].建筑与装饰,2021(14):136-137.
- [3] 朱林林.地球物理勘探技术在地质工程勘查中的应用研究[J].魅力中国,2020(50):4-5.