

物化探勘探中的数据处理与解释方法研究及应用案例分析

李海江

内蒙古有色地质矿业(集团)六〇九有限责任公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i7.1883

[摘要] 伴随着我国经济的快速发展,对于矿产资源的需求日益增加,同时环境保护意识也不断增强。物化探勘探作为一种有效的地球物理勘探方法,它在资源勘查、环境监测等领域发挥着重要作用。但是物化探勘探过程中产生的大量数据,其处理与解释方法的研究和应用案例分析,成为提高勘探精度和效率的关键。本文将从物化探勘探的概念、应用领域、作用、数据处理与解释方法等方面进行详细探讨,期望为我国物化探勘探技术的发展提供参考。

[关键词] 物化探勘探; 数据处理; 数据解释

中图分类号: TD41 文献标识码: A

Research on data processing and interpretation method in geo-chemical exploration

Haijiang Li

Inner Mongolia nonferrous geological mining (Group) six O nine Co., Ltd Wulanchabu City

[Abstract] With the rapid development of China's economy, the demand for mineral resources is increasing day by day, and the awareness of environmental protection is also increasing. As an effective geophysical exploration method, geophysical ochemical exploration plays an important role in resource exploration and environmental monitoring. However, the large amount of data generated in the process of geophysical and geochemical exploration, the study of its processing and interpretation methods and the application case analysis, have become the key to improve the exploration accuracy and efficiency. This paper will discuss the concept, application field, function, data processing and interpretation methods of geophysical and geochemical exploration in detail, hoping to provide reference for the development of geophysical and geochemical exploration technology in China.

[Key words] Geophysical and chemical exploration; data processing; data interpretation

引言

在科技日新月异的今天,物化探勘探作为一门重要的地球科学分支,它的数据处理与解释方法的研究及应用案例分析已经成为了科研和工程技术人员关注的焦点。物化探勘探通过搜集地球物理场和地球化学场信息,为资源勘查、环境监测和灾害预测等领域提供科学依据。但是由于物化探数据具有多源、多维、非线性等特点,它的数据处理与解释方法的研究和应用具有极高的复杂性和挑战性。所以深入研究物化探勘探中的数据处理与解释方法,对于提高我国资源勘查和环境监测能力具有重要意义。

1 物化探勘探概述

1.1 物化探勘探的概念与方法

物化探勘探,又称物理勘探与化学勘探,它是利用地球物理场、地球化学场等自然现象,通过探测、分析和解释各种地球物理、地球化学信息,以寻找地下资源、评价地质环境、解决地质

问题的一种综合性勘探方法。物化探勘探方法主要包括重力勘探、磁法勘探、电法勘探、地震勘探、放射性勘探和地球化学勘探等。这些方法基于对地下物质的密度、磁导率、电阻率、波速等物理参数以及化学成分的测定,以此推测地下地质构造、矿体分布和地质环境状况^[1]。

1.2 物化探勘探的应用领域

物化探勘探广泛应用于地质勘查、矿产资源开发、环境保护、水资源评价等领域。它的应用具体表现在以下几个方面:第一在地质勘查中物化探勘探可以提供地下地质结构、构造、岩性、矿产资源等信息,为地质找矿提供依据。第二在矿产资源开发中物化探勘探可以预测矿产资源分布、品位、厚度等,为矿山设计、开采提供参考。第三在环境保护方面物化探勘探可以监测地下水污染、土壤污染等,为环境保护提供数据支持。第四在水资源的评价中物化探勘探可以探测地下水资源分布、水质、水量等,为水资源开发和管理提供依据。

2 物化探勘探的作用

2.1 资源勘查中的作用

物化探勘探在资源勘查中具有举足轻重的作用,资源勘查主要包括矿产资源、能源资源、水资源等。具体来说物化探勘探技术利用地球物理和地球化学方法,对地下资源的分布、含量、质量等进行探测和评价。该方法具有较高的分辨率和探测深度,能够精确确定资源位置,以此为矿产开发和利用提供科学依据。举例来说,其一通过重力勘探可以探测到地下岩体的密度变化,从而推断出矿产资源的分布情况。其二通过电磁勘探可以了解地下导电性质,预测金属矿产的分布和含量。

2.2 环境监测中的作用

环境监测是保护环境、预防污染的重要手段。物化探勘探技术在环境监测中发挥了重要作用,具体来说地球化学方法可以监测土壤、水体、大气等环境要素中的污染物质,为环境治理和修复提供依据。除此地球物理方法可以探测地下水位、地质构造等环境因素,为水资源保护和地质灾害防治提供信息支持。

2.3 工程勘察中的作用

物化探勘探通过对地下地质情况进行探测,为工程建设提供地质信息。在工程勘察中物化探勘探具有以下作用:第一评估地基稳定性,为工程设计和施工提供依据。第二可以查明地下障碍物,为工程方案的制定提供参考。第三评估地下水资源为工程建设中的水资源利用提供依据。第四预测地震灾害,为工程抗震设计提供参考。第五优化施工方案,可以为施工方案的制定提供科学依据,提高施工效率和安全性^[2]。

3 物化探勘探数据处理方法

3.1 数据预处理

3.1.1 在进行物化探勘探的过程中相关人员应该注意做好相应的数据预处理工作,这样才能确保数据的真实性,从而为后续工作提供更准确的数据支撑。在物化探勘探过程中由于受到多种因素的影响,其所获取的数据存在一定的差异性,这就使得物化探勘探工作中所获取的数据呈现出一定的非线性特征。同时由于受到多种因素的影响,在进行数据预处理时会遇到各种各样的问题。基于该点而言在实际工作中应根据具体情况采取有效措施对这些问题进行处理,对于不同类型、不同特点的物化探勘探数据而言,其所面临的问题也有所不同,在实际工作中这就需要根据具体情况选择适当的处理策略。

3.1.2 数据预处理是物化探勘探中的一项重要工作,它主要是在物化探勘探的原始数据采集完成之后,对其进行一系列的数据处理,以使其符合相关的研究要求。而在实际处理中数据预处理主要包括以下几个方面:第一对原始数据进行剔除和提取,对异常数据进行排除。第二对异常点进行追踪和圈定。第三对异常点的展布进行分析,从而确定其相关性,并从中寻找出具有成矿潜力的异常点。第四将数据导入到专业软件中,在此过程中应注意做好相应的数据处理工作,主要包括平滑、去趋势项、归一化、标准化等,从而使物化探勘探数据更加准确。

3.2 数据滤波与降噪

3.2.1 在物化探勘探的实际应用过程中由于受到各种因素的影响,就会使得物化探勘探数据产生异常,基于此就需要对数据进行滤波和降噪处理,从而提高数据的准确性。一般来说在进行物化探勘探数据预处理的过程中需要从两方面入手:第一通过数据异常特征来分析异常数据,基于分析物化探勘探数据的异常特征可以发现,物化探勘探数据的异常特征与其所处环境之间存在很大关系,然后对其进行进一步分析和研究。第二处理异常数据来提高物化探勘探数据的准确性,在进行物化探勘探数据预处理的过程中需要对所获取的每一个数据都进行详细分析,以确定是否存在异常现象^[3]。

3.2.2 为了提高数据的准确性,在数据预处理的过程中需要对数据进行滤波和降噪处理。通常情况下滤波和降噪方法的选择需要根据不同的地质背景来确定,在进行滤波和降噪处理时需要对异常数据进行统计分析,并根据统计分析结果确定具体的滤波和降噪方法。

3.3 多元数据分析方法

3.3.1 在物化探勘探中总是会使用到多元数据分析方法,该方法是目前较为先进的一种数据处理方法。这种方法主要是利用数理统计知识,它主要涉及到数学统计知识、相关学科等知识,然后对物化探勘探中的数据进行综合分析,从而为物化探勘探提供更加准确的信息。

3.3.2 在物化探勘探中通常会使用多元数据分析方法,这种方法在实际应用中能够对地质、地球化学、地球物理等数据进行处理,并且能够将各种数据进行综合分析,从而为地质勘探和矿产勘查提供科学依据。其中多元数据分析的方法包括最小二乘法、多元回归分析、因子分析、聚类分析以及主成分分析等。基于此在实际应用过程中就能够根据具体的应用需求来选择相应的方法进行处理,举例来说,其一在找矿预测中可以使用因子分析和聚类分析方法。其二在矿产勘查中可以使用主成分分析方法,如此一来能够有效地减少工作量,并且能够保证数据的准确性和可靠性^[4]。

4 物化探勘探数据解释方法

4.1 地质模型建立

4.1.1 物化探勘探数据解释的基础就是地质模型,它是物化探勘探数据解释的重要前提。根据物化探数据分析,运用地质建模技术建立相应的模型,并将模型与地质相结合,以此为物化探数据解释提供支持。具体来说就是在对物化探数据进行分析 and 研究的基础上,运用专业的建模软件对物化探数据进行处理和分析,然后对异常信息的提取和分析,构建出地质模型。基于该点而言在对地质模型进行分析时就需要先建立地质数据库,对各类物化探数据进行系统整理和处理,并将其转化为数字模型。然后利用地质数据库中的实体信息建立相应的地质模型,在建立完地质模型后对该模型进行分析和研究,以此获得物化探数据解释。

4.1.2 地质建模的基本要求是对已知矿体及地层进行全面、真实的描述。地质模型是对物化探勘探数据进行分析的基础,

在地质建模过程中,第一要选择合适的数据,例如在实际的地质工作中需要先对样品进行处理和分析,获取样品中元素含量、组分等信息,从而为后续工作提供参考依据。第二是对数据进行统计,结合已知地质资料及地球物理资料,对所获取的物化探数据进行整理和统计。第三是结合已知地质资料,在实际工作中建立相关的模型,而在建模过程中最重要的就是要考虑到空间分布特征及数据的连续性等,并结合物化探数据、已知地质资料建立地质模型。

4.2 异常识别与分析

4.2.1 异常识别与分析主要是将物化探异常作为研究对象,对异常特征进行分析,其主要内容包括:物化探异常特征,异常判定依据,异常特征分析。

4.2.2 在数据处理与解释过程中需要结合地质模型对异常进行识别,然后运用地质模型对异常进行初步判定,在此基础上再结合物化探异常特征进行详细判定。具体包括以下几个方面:第一基于物化探异常识别与分析,就可以初步了解到地下岩层中存在的一些异常特征,例如化探异常的颜色、规模、形态等。第二运用物化探异常特征对地质环境进行判断,分析地质环境中是否存在矿产资源,例如是否有断层、岩浆岩、沉积岩等。第三通过物化探异常特征对地下岩层中可能存在的矿体进行初步判定,是否有断层物化探异常特征对地下岩层中可能存在的矿体进行初步判定,例如是否有断层、沉积岩等^[5]。

4.3 综合解释与推断

4.3.1 综合解释与推断是物化探异常解释的基本方法,也是物化探异常解释中的难点。由于不同方法在解释过程中的侧重点不同,这就会导致不同的解释结果。例如地球化学方法能探测到一些有价值的地球化学信息,但有时却不能得到有效的结果,而在一个地区或一个矿山,地球化学方法一般都有一定的适用性。基于该点而言就必须根据具体情况,选择合适的解释方法。在实际应用中就需要综合各种方法的特点和优势,根据物化探异常的分布特征、强度和数量关系等,确定物化探异常的具体范围和深度。除此根据物化探异常与地质、地球物理和地球化学等资料之间的对应关系,确定物化探异常所包含的信息。

4.3.2 物探异常的解释过程是对物化探异常进行综合解释

与推断的过程,也是对物化探异常进行认识与理解的过程。综合解释与推断的方法有如下:第一通过对物化探异常进行统计分析,确定异常的具体范围和深度。第二通过对物化探异常进行特征分析,确定其空间分布形态。第三利用空间分布形态和数量关系,确定其分布范围和边界。第四利用物化探异常的分布特征、强度、数量关系等,确定其内部结构和组合特征。除此在实际应用中要综合多种方法,分析各种方法的优劣。基于此要根据物化探异常的特点和规律,确定各种方法的应用范围,根据物化探异常的分布特征、组合特征和分布范围,以此确定各种方法的最佳组合^[1]。

5 总结

物化探勘探作为我国资源勘查和环境监测的重要技术手段,它的数据处理与解释方法的改进和完善具有重要意义。本文对物化探勘探中的数据处理与解释方法进行了探讨,并结合实际应用案例分析,结果表明合理的数据处理与解释方法可以显著提高物化探勘探的准确性和可靠性。伴随着科学技术的不断发展,相信物化探勘探技术将更好地服务于我国资源勘查和环境监测事业,为我国经济社会持续发展提供有力支撑。

[参考文献]

[1]宋宇辰.数据挖掘的聚类分析在物化探资料处理中的应用研究[J].中国地质大学(北京)[2024-10-26].

[2]陈子龙,王海燕,郭华,等.地震全波形反演研究进展与应用现状综述[J].物探与化探,2023,47(3):628-637.

[3]孙芳霏,李春芬,韩善锋,等.智能化物化探队系统在时频电磁勘探中的应用[J].物探装备,2023,33(5):337-339.

[4]杨万祥,李献民,宋志华,等.地震采集方案评价优化分析方法及应用——以准噶尔盆地阜康凹陷为例[J].物探化探计算技术,2024,46(1):57-66.

[5]李法滨,王祥.贵阳城市轨道交通工程勘察的岩溶问题及其探察方案探讨[J].物探化探计算技术,2023,45(5):619-624.

作者简介:

李海江(1982--),男,汉族,内蒙古人,本科,中级,从事的研究方向或工作领域:从事物化探工作。