

某矿田铀矿勘查中综合物探法的应用实践

张 锋

中核核工业集团地质调查院有限公司 陕西西安 710199

摘 要: 随着能源需求不断增长, 铀矿资源的勘查成为重要任务, 本文将探讨综合物探法在某矿田铀矿勘查中的实际应用, 重点关注其在解决勘查难题、提高勘查效率方面的表现, 通过对综合物探法原理的解释和方法选择的论述, 揭示其在铀矿勘查中的价值和前景。

关键词: 铀矿; 勘查; 综合物探法; 应用实践

Application of comprehensive geophysical method in uranium exploration of a certain ore field

Feng Zhang

China Shaanxi Nuclear Industry Group Geological Survey Institute Co., LTD. Xi'an, Shaanxi Province 710199

Abstract: With the continuous growth in energy demand, the exploration of uranium resources has become a crucial task. This paper will explore the practical application of integrated geophysical methods in the uranium exploration of a specific mining field, with a particular focus on its performance in addressing exploration challenges and improving efficiency. Through an explanation of the principles behind integrated geophysical methods and a discussion of method selection, this paper aims to reveal the value and prospects of these methods in uranium exploration.

Keywords: Uranium Ore; Exploration; Comprehensive Geophysical Exploration Method Application Practice

引言:

铀矿作为重要的核能资源, 对于满足全球能源需求和推动经济发展具有重要意义, 随着能源需求的不断增长, 铀矿资源的勘查显得尤为迫切和重要。然而, 传统勘查方法在复杂地质条件下面临一系列限制, 因此需要探索更有效的勘查手段。

一、综合物探法概述

1. 物探方法简介

地球物理勘查是一种通过测量地球物理场参数来了解地下地质构造和岩性的方法。在矿产勘查中, 常用的物探方法包括地电法、地磁法、重力法等。地电法是一种测量地下电阻率差异的方法, 地下介质的电阻率受岩石类型、含水量、孔隙度等因素的影响, 因此地电法可以提供地下岩性和构造信息; 地磁法是一种测量地磁场变化的方法, 地下的磁性物质会产生磁场异常, 通过测量地磁场的变化, 可以探测地下可能存在的磁性矿体; 重力法是一种测量地下重力场的方法, 地下的密度异常体会引起重力异常, 通过测量重力场的变化, 可以识别

地下的密度异常体, 包括矿体等。

2. 综合物探法原理

综合物探法是将多种物探方法相结合, 共同应用于勘查区域的一种勘查手段, 其原理在于不同物探方法在探测地下构造和岩性方面具有互补性。通过综合运用地电法、地磁法和重力法等物探方法, 可以获取更全面、准确的地质信息, 提高勘查的效率和准确性。综合物探法的核心是数据处理与解释, 通过对多参数、多尺度的物探数据进行综合解释, 可以揭示地下构造的特征和可能存在的矿体信息。同时, 综合物探法也能够排除干扰因素, 提高勘查数据的可靠性和精度, 综合物探法在某矿田铀矿勘查中的应用展现了其在解决复杂地质问题和提高勘查效率方面的重要作用和潜力^[1]。

二、某矿田铀矿勘查中的综合物探应用

1. 地质条件及勘查需求

某矿田位于地质构造活动频繁的地区, 地质条件复杂多样, 岩性多变, 存在着较为复杂的地下构造。这种复杂性给铀矿勘查带来了巨大挑战。勘查人员需要准确

了解地质构造和岩性，地质构造对铀矿床的形成和分布有着重要影响，而岩性是勘查中一个重要的勘查目标，了解地质构造和岩性信息，有助于揭示潜在的铀矿体位置，为勘查提供重要线索。在勘查中，准确定位矿体位置和边界是至关重要的，它直接影响到后续的资源评估和开采决策，因此，精确地位矿体位置是勘查中的一项重要任务。对于铀矿勘查而言，评估矿体规模和品位是非常重要的，这关系到矿产资源的价值和开采的可行性，准确评估矿体的规模和品位，是勘查工作的关键目标之一。最后，勘查成本和效率一直是勘查工作中需要平衡的重要因素，寻求一种经济高效的勘查方法，是提高勘查效率和降低成本的关键之策。综合物探法作为一种综合多种物探方法的勘查手段，具有较强的适应性和灵活性，它通过在某矿田勘查中的应用实践，综合物探法能够满足该矿田复杂地质条件下的勘查需求。

2. 综合物探方法选择

综合物探方法的选择需要综合考虑勘查目标、地质条件、预算限制等因素，以达到最优的勘查效果，针对该矿田的勘查需求，综合物探法的选择主要包括地电法、地磁法和重力法，它们各自具有不同的物理原理和探测能力，在综合应用中可以相互补充，提高勘查效率和准确性。地电法在勘查中具有较好的地质构造解析能力，适用于探测地下电阻率分布，可以揭示地下构造、岩性和含水层等信息，在复杂地质条件下，地电法可以帮助勘查人员了解地下构造复杂性，为矿体定位提供重要线索。地磁法对磁性矿体的探测有很高的分辨率和敏感性，适用于探测地下磁性物质的分布，可以识别潜在的磁性矿体，在某矿田铀矿勘查中，地磁法可以辅助地电法，提高对矿体的定位准确性^[2]。此外，重力法对密度异常体的探测能力较强。重力法适用于探测地下密度异常体，包括矿体等，在勘查中，重力法可以提供矿体的初步定位信息，为后续地电法和地磁法的综合应用提供基础。综合物探方法的选择需要合理权衡各种因素，以满足勘查的整体需求，在某矿田的实际应用中，勘查人员根据地质条件和预算限制，合理选择了地电法、地磁法和重力法，并将其综合运用于勘查中。

3. 数据采集与处理

在某矿田铀矿勘查中，综合物探法的应用涉及到大量的数据采集和处理工作，为了获得准确可靠的物探数据，研究人员采取了一系列科学合理的方法和措施。针对地电法的数据采集，研究人员在矿田范围内布设了一系列测线，并进行电极排列，通过在不同位置和方向上

进行电阻率测量，获得了地下介质的电阻率分布。同时，地磁法和重力法的数据采集也进行了规划和布设，通过在合适的测点上进行地磁场和重力场的测量，获取地下磁性物质和密度异常信息。数据处理是综合物探法中至关重要的一步，针对大量采集到的数据，研究人员运用计算机技术和地球物理学方法进行了深入分析和处理。对地电法数据进行了层析反演、正演模拟等处理，重建地下电阻率分布图像；对地磁法数据进行了剖面解释和反演，揭示潜在磁性物质位置；重力法数据的处理则包括密度异常反演和三维模拟，确定地下密度异常体的分布情况。通过对多参数、多尺度的物探数据进行综合解释，研究人员成功揭示了某矿田的地下构造和潜在的铀矿体信息，为后续地质结构解析、矿体定位与评估提供了重要依据，也使得数据处理有助于排除干扰因素，提高勘查数据的可靠性和精度。

三、应用实践成果与分析

1. 地质结构解析

在某矿田铀矿勘查中，综合物探法的应用为地质结构解析提供了重要支持，通过对地电法、地磁法和重力法等多种物探数据的综合解释，研究人员成功揭示了该矿田的地下构造特征和地质结构。地电法在地质结构解析中发挥了重要作用，根据测量到的地下电阻率差异数据，研究人员通过层析反演等处理方法，成功揭示了某矿田的地下构造信息。地电法揭示了该区域的断裂带、褶皱等地质构造特征，帮助了解地质构造的发展历史和变化趋势，并通过地电法数据的解释，进一步明确了矿体可能存在的位置和分布。地磁法也对地质结构解析提供了重要线索，它通过对地磁场变化的测量和剖面解释，研究人员成功识别了某矿田地下磁性物质的分布情况^[4]。地磁法揭示了潜在磁性矿体的位置和形态，为矿体的定位提供了关键信息，同时地磁法数据也有助于识别地下构造的磁性异常，进一步完善了地质结构的解析。此外，重力法的应用也为地质结构解析提供了有力支持，它通过对重力场的测量和数据处理，研究人员成功揭示了某矿田地下密度异常体的分布情况。重力法数据对密度异常体的探测具有很高的分辨率和灵敏度，能够准确识别地下构造的密度异常特征，进一步补充了地质结构解析的信息。综合物探法在地质结构解析中的应用成果为该矿田的勘查提供了重要依据，通过综合运用地电法、地磁法和重力法等物探方法，研究人员对某矿田的地下构造进行了全面解析，为进一步的矿体定位和资源评估提供了科学依据。

2. 矿体定位与评估

在某矿田铀矿勘查中,综合物探法的应用为矿体定位与评估提供了关键支持,通过对地电法、地磁法和重力法等多参数、多尺度的物探数据进行综合解释和处理,研究人员成功定位了铀矿体,并对其规模和品位进行评估。地电法通过地下电阻率的测量和层析反演,研究人员确定了可能存在矿体的区域,地电法识别的异常电阻率体往往对应着潜在的矿体,为后续矿体定位提供了重要线索,地电法还对矿体的规模和品位进行初步估算,为资源评估提供了基础数据。地磁法通过地磁场的测量和剖面解释,研究人员成功确定了可能存在磁性矿体的区域,地磁法对磁性矿体的探测具有较高的分辨率,可以较为准确地定位潜在的矿体,同时地磁法对矿体的形态和规模提供了一定程度的信息,有助于更全面地评估矿体资源量。此外,重力法的应用也为矿体定位和评估提供了有力支持,通过重力场的测量和数据处理,研究人员确定了可能存在密度异常体的区域,这些密度异常体往往对应着潜在的矿体,为矿体定位提供了重要线索。同时,重力法对矿体的密度进行了初步估算,为资源量的评估提供了基础数据。综合物探法在矿体定位与评估中的应用成果为该矿田的勘查工作提供了重要依据,通过综合运用地电法、地磁法和重力法等物探方法,研究人员成功定位了铀矿体,并对其规模和品位进行了初步评估,这为进一步的资源量估算和开采决策提供了科学依据^[5]。

3. 成本与效益分析

在某矿田铀矿勘查中,综合物探法的应用不仅为地质结构解析和矿体定位提供了重要支持,还在成本与效益方面表现出显著优势并通过对勘查过程中的成本和取得的效益进行分析,可以全面评估综合物探法在该矿田勘查中的经济价值。综合物探法的应用在勘查成本方面较为节约,相较于传统单一物探方法,综合物探法通过合理选择多种物探方法,充分利用各自优势,降低了勘查成本。在某矿田的实际勘查过程中,通过一次布设多种物探设备,可以获取到更全面的地质信息,避免了重复布设和数据采集,降低了勘查设备和人力资源的投入,从而降低了勘查的总体成本。综合物探法在勘查效率方面表现出优越性,它的核心在于数据处理与解释,通过对多参数、多尺度的物探数据进行综合解释,可以

获得更全面、准确的地质信息,这有助于提高勘查的效率,缩短勘查周期,降低勘查过程中的时间成本。在某矿田铀矿勘查中,综合物探法的应用成功提高了勘查效率,为及时掌握矿产资源信息和制定合理的开采方案提供了有力保障。综合物探法在成本与效益分析方面的综合表现,为该矿田铀矿勘查提供了积极的经济支持,通过节约勘查成本和提高勘查效率,综合物探法为该矿田的资源评估和开采决策提供了科学依据。综合物探法的成功应用,不仅为该矿田的勘查工作带来了经济效益,也为类似地质条件下其他矿产资源的勘查提供了借鉴和参考。

四、结论

综合物探法的应用实践成果,不仅在某矿田铀矿勘查中取得了显著成就,同时为类似地质条件下其他矿产资源的勘查提供了借鉴和参考。通过深入探讨综合物探法在勘查中的应用,我们对其在解决复杂地质问题和提高勘查效率方面的重要作用和潜力有了更深刻的认识。综合物探法在核能资源勘查领域具有广阔的应用前景,随着技术的不断发展和方法的不断完善,综合物探法将为核能产业的可持续发展和资源的合理利用做出更大的贡献。通过不断深化研究和实践,综合物探法将为勘查领域带来更多的创新和突破,推动矿产资源的高效勘查和利用,为人类社会的繁荣与进步贡献力量。

参考文献:

- [1]谢恩彩,张权,解康等.三江构造带某矿区勘查中综合物探法的应用实践[J].现代矿业,2022,38(05):24-29.
- [2]安雷雷,樊锐钊,芮文飞.综合物探法在煤矿地质勘探中的应用研究[J].内蒙古煤炭经济,2021(24):201-203.
- [3]何春旭,吴泓瑶,刘艾妍.综合物探法在深厚覆盖层地下空腔探测中的应用[J].甘肃水利水电技术,2023,59(02):42-46.
- [4]黄建乐,陈晓冬,李家金等.综合物探法在砂岩型铀矿中深部找矿中的实践与分析——以新疆昭苏盆地为例[J].地质与勘探,2021,57(05):1099-1106.
- [5]李乐,卢长建,牛特.地质勘探技术在地质找矿中的应用实践探索[J].内蒙古煤炭经济,2021(07):192-193.