

综合物探方法在隐伏矿体探测中的应用研究

黎东鹏

山东岩土勘测设计研究院有限公司华南分公司 广东佛山

【摘要】隐伏矿体探测一直是地质勘探领域的重要课题，传统的探测方法往往面临着探测深度有限、精度不足等问题。本文探讨了综合物探方法在隐伏矿体探测中的应用，分析了不同物探技术的特点与优势。通过将地震波法、电磁法、重力法等物探手段进行综合运用，可以有效弥补单一方法的不足，提高隐伏矿体的探测精度和效率。具体研究表明，综合物探方法在隐伏矿体探测中的应用，能够在较深埋藏环境中实现高效探测，为矿产资源的勘查提供更加可靠的技术支持。本研究的结果为提高隐伏矿体探测精度提供了重要的理论依据与实践指导。

【关键词】隐伏矿体；综合物探方法；探测精度；地质勘探；探测技术

【收稿日期】2025 年 6 月 14 日

【出刊日期】2025 年 7 月 15 日

【DOI】10.12208/j.sdr.20250099

Research on the application of comprehensive geophysical prospecting methods in the detection of concealed ore bodies

Dongpeng Li

Shandong Geotechnical Survey and Design Institute Co., Ltd. South China Branch, Foshan, Guangdong

【Abstract】The detection of concealed ore bodies has always been an important issue in the field of geological exploration. Traditional detection methods often face problems such as limited detection depth and insufficient accuracy. This paper explores the application of comprehensive geophysical prospecting methods in the detection of concealed ore bodies and analyzes the characteristics and advantages of different geophysical prospecting technologies. By comprehensively applying geophysical methods such as seismic wave method, electromagnetic method, and gravity method, the limitations of a single method can be effectively compensated, and the detection accuracy and efficiency of concealed ore bodies can be improved. Specific studies show that the application of comprehensive geophysical prospecting methods in the detection of concealed ore bodies can achieve efficient detection in deep burial environments, providing more reliable technical support for the exploration of mineral resources. The results of this study provide important theoretical basis and practical guidance for improving the detection accuracy of concealed ore bodies.

【Keywords】Concealed ore bodies; Comprehensive geophysical prospecting methods; Detection accuracy; Geological exploration; Detection technology

引言

隐伏矿体的探测是当前地质勘查领域的一大难题，尤其是在复杂的地质环境下，如何实现对深埋矿体的精准探测，成为了矿产资源勘查中的关键问题。传统的物探方法如地震波法、电磁法、重力法等，虽然在一定条件下取得了显著成果，但各自也存在不同的局限性，如探测深度有限、分辨率低、数据解释复杂等。如何有效地融合多种物探手段，形

成一个高效、精准的探测体系，成为了当前研究的热点。综合物探方法将不同物探技术的优势互补，能够大幅提升对隐伏矿体的探测能力，特别是在深部矿产资源的勘探中展现出独特的优势。本文将从综合物探方法的理论基础出发，探讨其在隐伏矿体探测中的应用，分析实际案例并提出改进方向。

1 隐伏矿体探测的挑战与需求

隐伏矿体探测是现代地质勘探中的一项重要而

又复杂的任务,尤其是在矿产资源不断枯竭的背景下,深部和隐伏矿体的勘探需求愈加迫切。隐伏矿体通常埋藏较深或位于复杂的地质构造中,这种情况下,传统的物探方法常常受到探测深度、空间分辨率和准确度等多方面限制,导致难以精准探测到其位置及规模^[1]。矿体的埋藏深度、矿体类型以及其与周围岩石的物理差异等因素,使得隐伏矿体的探测面临着巨大挑战。传统的物探方法,如地震波法、电磁法及重力法等,在一定深度范围内表现出一定的优势,但在深部矿体探测中,其精度和效率往往受到严重制约。面对日益增长的勘探需求,迫切需要通过新技术和新方法来突破传统探测手段的局限,提高探测精度与效率。

随着科技的进步,物探技术逐渐趋向多元化,单一方法难以满足复杂地质环境中隐伏矿体的探测需求。如何利用多种物探技术进行综合应用,以克服单一方法的不足,成为目前勘探领域的研究重点。在隐伏矿体的探测过程中,特别是那些深埋于地下,且与周围地层差异较小的矿体,如何提高探测的空间分辨率和深度探测能力,成为提高矿产资源勘探效率的关键。隐伏矿体往往会受到多种地质因素的影响,例如岩层的厚度、孔隙度以及导电性等,这些因素常常使得探测信号的传播受到干扰,进一步加大了探测的难度。如何合理选择物探方法并进行综合运用,以便获取更多的矿体信息,正成为矿产资源勘查中不可忽视的重要问题。

面对隐伏矿体探测中的这些挑战,研究人员和工程技术人员逐渐认识到,只有通过多学科、多方法的综合合作,才能有效提高探测的精度和可靠性。未来的隐伏矿体探测需求将不再局限于传统的物探手段,而是朝着更加综合、系统的方向发展。在这种背景下,如何通过综合物探方法进行深层矿体的勘查,并进一步提升探测效果和精度,已成为当前研究的热点之一。综合物探方法能够结合不同技术的优势,弥补单一技术的不足,进而满足更为复杂的探测需求。

2 综合物探方法的理论与技术基础

综合物探方法是通过将多种物理探测技术相结合,利用各技术的互补优势来提高探测精度和可靠性。该方法不仅突破了单一物探技术的局限,还能在复杂地质条件下提供更为丰富的矿体信息。综合

物探方法的核心思想是不同物探手段的互补性,在实现探测的最大程度地减少各自方法的缺陷,进而提高隐伏矿体的探测精度。在实际应用中,综合物探方法往往结合地震波法、电磁法、重力法、磁法等技术,每种方法各有其特定的优势和适用范围,而它们的联合应用则能够更加全面地反映地下地质结构及矿体特征。

地震波法作为一种常用的物探手段,通过传播地震波并监测反射波来研究地下结构。在探测隐伏矿体时,地震波法能够提供关于地下地质层次的纵深信息。然而,地震波法也存在一定的局限性,比如对于浅层矿体的分辨率较低,且受地质背景的影响较大,通常与其他物探方法联合使用,形成多维度的信息支持。电磁法则通过电磁波的传播特性来识别地下矿体的导电性,常常用于探测具有较高电导率的矿体,尤其适用于矿体较为明确且埋藏较浅的情况^[2]。当矿体埋藏深度较大或地下岩层的电性差异较小时,电磁法的效果会有所下降。重力法和磁法则基于岩层的密度或磁性差异,通过测量重力异常和磁场异常来推测地下矿体的存在。虽然这些方法能够提供地下矿体的大致分布信息,但其空间分辨率通常较低,因此也需要与其他物探技术相结合,以提高探测精度。

综合物探方法的优势不仅在于克服单一物探技术的局限,还在于能够在不同勘探深度和地质环境下发挥各方法的最大效能。在深部矿体探测中,综合运用地震波法、电磁法和重力法等技术,能够提供丰富的地下地质资料,并在多个维度上进行验证,从而确保矿体位置和规模的准确性。通过这些技术的协同工作,可以有效提高探测深度和空间分辨率,达到更高的探测精度和效率。综合物探方法为隐伏矿体的探测提供了重要的技术支持,成为现代矿产资源勘查中不可或缺的手段。

3 综合物探方法在隐伏矿体探测中的应用研究

在隐伏矿体的探测中,综合物探方法的应用已逐渐成为主流。通过结合不同物探技术,可以有效克服单一方法在复杂地质条件下的不足,提高矿体探测的精度和深度。具体而言,综合物探方法在隐伏矿体探测中的应用,主要体现在如何将多种物探技术有机结合,并根据矿体的地质特征和埋藏深度来选择合适的技术组合。对于埋藏较深的矿体,传

统的地震波法可能存在探测精度不足的问题，但与重力法或磁法的联合应用，可以显著提高探测精度，特别是在复杂的地质环境中，这种技术的优势尤为突出。

电磁法在隐伏矿体探测中的应用 also 具有重要意义。电磁法通常用于探测具有高电导率的矿体，但在复杂的地质背景下，如多层岩石的介质中，电磁法的效果可能受到较大影响。通过将电磁法与其他方法（如重力法、地震波法等）结合，能够有效弥补电磁法的不足，提高探测深度与精度。在具体的应用过程中，技术人员会根据不同矿体的特点和探测需求，选择最佳的组合方案。在某些矿区，采用电磁法与重力法结合的方式，可以在对矿体的电性进行精确测定的借助重力法获取矿体的形态信息，从而实现了对隐伏矿体的高精度探测。

综合物探方法的应用不仅仅是技术手段的堆砌，更是科学研究与工程实践的有机结合。在隐伏矿体的实际探测中，综合物探方法的实施需要根据地质勘探的具体条件来设计，并不断优化探测方案。在某些特定地区，可能需要结合地震波法和电磁法来进行双重验证，利用地震波法确定矿体的埋藏深度，进而使用电磁法验证矿体的电性特征^[3-7]。通过这一过程，研究人员能够获取更为准确和全面的地质数据，从而提高隐伏矿体探测的成功率。随着技术的不断进步，综合物探方法的应用将会在矿产资源的勘查中发挥越来越重要的作用。

4 提升隐伏矿体探测精度的策略与展望

在提高隐伏矿体探测精度的过程中，综合物探方法无疑具有显著优势。然而，要实现更高效、更精准的探测，仍然需要解决一些技术和实践中的挑战。首先，如何在探测中灵活运用不同的物探技术，并根据实际的地质环境合理选择组合方式，是提升探测精度的关键。综合物探方法虽然能发挥多种物理探测手段的优势，但其实际应用中仍需要技术人员在现场进行针对性的调整和优化。在不同地质环境下，一种方法可能优于另一种方法，如何根据矿体的性质和埋藏条件来制定最优的探测策略，仍然是提高探测精度的重要问题。

随着技术的不断进步，物探数据的处理与分析方法也在不断创新。未来，采用更多先进的地质信息处理技术，如三维地震成像、深度学习算法等，能

够更加精确地重建地下矿体的三维结构，进而实现对隐伏矿体的高精度探测。这些新技术将为传统的物探方法提供更多的支持，进一步提高探测的精度和效率。通过深度学习算法对大量物探数据进行处理和分析，可以自动识别出地质勘查中的潜在矿体，并提供更加精准的矿体定位^[8]。这一技术的应用，极大提高了矿体探测的自动化和智能化水平，为未来的勘查工作带来更多的机遇。随着矿产资源的日益紧张，隐伏矿体探测的需求将继续增加。在这种背景下，综合物探方法将继续发展，并在隐伏矿体的探测中发挥越来越重要的作用。未来，除了改进现有物探技术，如何将人工智能、大数据分析等新兴技术与物探方法结合，成为进一步提升探测精度的关键。通过这些技术的联合应用，隐伏矿体的探测精度和效率将进一步提升，为矿产资源的勘查和开发提供更为可靠的技术支持。

5 结语

综合物探方法在隐伏矿体探测中具有显著优势，通过将多种物探技术有机结合，可以有效克服单一方法的局限，提高探测精度和效率。随着科技的不断进步，尤其是在数据处理和人工智能技术的支持下，隐伏矿体探测的精度将不断提升。未来，结合多学科交叉的研究成果，综合物探方法将继续在矿产资源勘查中发挥重要作用，推动地质勘探技术的创新与发展，助力更深层次的矿产资源开发。

参考文献

- [1] 姜超,李建超.综合物探方法在电站坝址隐伏断层探测上的应用[J].海河水利,2025,(05):123-128.
- [2] 毕征峰,马健,王龙昌,等.综合物探方法在铁矿隐伏采空区充填效果评价中的应用研究[J].中国矿业,2025, 34 (05): 214-220.
- [3] 葛伟男.综合物探方法在福建平和山区隐伏含水构造中的应用[J].福建地质,2025,44(01):45-51.
- [4] 贺转利,何禹.综合物探方法在城市地质调查中的应用研究:以湖南省常德市鼎城区隐伏基岩探测为例[J].中国矿业,2024,33(04):242-251.
- [5] 闫永峰.综合物探方法在隐伏构造探查中的应用[J].水利技术监督,2023,(11):233-237.
- [6] 苏士星,宋双全,魏明君.综合物探方法在河南济源疙瘩

深隐伏铁矿床勘查中的应用[J].矿产勘查,2022,13(08):1191-1197.

测中的应用[J].物探与化探,2021,45(04):1077-1087.

[7] 王晓奇,郭恒飞,王常东,等.用综合物探方法在内蒙古广兴源找隐伏铀钼矿浅析[J].矿产勘查,2022,13(Z1):258-265.

[8] 刘伟,黄韬,王庭勇,等.综合物探方法在城市隐伏断裂探

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS