

地质找矿勘查技术原则与方法创新

李沛¹ 王国库² 崔艳蕊¹

1. 河南省第二地质勘查院有限公司 河南 郑州 451464

2. 河南省豫地科技集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要：地质找矿勘查工作涉及多个学科和领域，需要综合运用各种勘查手段和技术方法。在这个过程中，遵循科学性、系统性、综合性和创新性原则至关重要。这些原则能够确保勘查工作的顺利进行，提高勘查结果的准确性和可靠性。同时，随着科技的进步和勘查工作的深入，新的勘查方法和技术不断涌现，为地质找矿勘查工作提供了新的思路和途径。

关键词：地质找矿；勘查技术；原则；方法创新

引言：随着全球对矿产资源需求的不断增长，地质找矿勘查工作的重要性日益凸显。为了确保勘查工作的科学性、准确性和高效性，必须遵循一系列基本原则。同时，随着科技的不断进步，勘查方法和技术也在不断创新和发展。因此，本文旨在探讨地质找矿勘查技术的原则与方法创新，以为相关领域的实践工作提供理论支持和技术指导。

1 地质找矿勘查技术原则

1.1 科学性原则

科学性原则是地质找矿勘查工作的基础，它要求勘查工作必须以地质科学理论为指导，运用现代科学技术手段和方法，进行系统的、全面的、深入的地质调查和研究。这意味着勘查人员必须具备扎实的地质学理论基础，能够准确理解和应用地质学的基本原理和规律。同时，勘查人员还需要具备丰富的实践经验，能够根据实际地质条件灵活运用各种勘查方法和技术手段。在勘查过程中，科学性原则要求勘查人员保持客观、公正的态度，避免主观臆断和偏见的影响。勘查人员应该通过实地调查、数据分析和综合研究，得出科学、准确的勘查结论。同时，勘查工作还应该遵循科学的方法和程序，确保勘查数据的可靠性和有效性。

1.2 系统性原则

地质找矿勘查工作是一个系统工程，需要综合考虑地质、地球物理、地球化学、遥感等多个学科的知识和技术手段。系统性原则要求勘查工作将这些学科的知识和技术手段有机结合，形成一个完整的勘查体系。通过综合运用各种勘查手段和技术方法，可以全面、准确地了解勘查区域的地质条件、矿产资源分布规律和成矿规律。在勘查过程中，系统性原则要求勘查人员具备跨学科的知识能力，能够综合考虑各种因素的影响^[1]。勘查

人员应该根据勘查区域的地质特点和资源类型，选择合适的勘查手段和技术方法，并注重各种手段之间的协调配合和优势互补。通过系统性的勘查工作，可以确保勘查结果的全面性和准确性，为后续的矿产资源开发提供科学依据。

1.3 综合性原则

地质找矿勘查工作涉及多个领域和方面，需要综合运用各种勘查手段和技术方法。综合性原则要求勘查人员具备跨学科的知识能力，能够综合考虑各种因素的影响，提出综合性的勘查方案。在勘查过程中，勘查人员应该注重各种勘查手段之间的协调配合和优势互补，充分发挥各自的优势，提高勘查工作的效率和准确性。此外，综合性原则还要求勘查人员注重勘查数据的综合分析和处理。勘查数据是勘查工作的重要成果之一，通过综合分析和处理可以揭示出更多的地质信息和矿产资源信息。勘查人员应该运用现代数据处理技术，对勘查数据进行深入挖掘和分析，提取出有价值的信息，为后续的矿产资源开发提供决策支持。

1.4 创新性原则

随着科技的不断进步和勘查工作的不断深入，新的勘查手段和技术方法不断涌现。创新性原则要求地质找矿勘查工作积极引进和推广新技术、新方法，不断提高勘查工作的科技含量和水平。通过引进新技术和新方法，可以提高勘查工作的效率和准确性，降低勘查成本，为矿产资源的开发和利用提供更好的技术支持；创新性原则还要求勘查人员注重创新勘查思路和方法。勘查人员应该根据勘查区域的地质特点和资源类型，探索新的勘查领域和矿产资源类型，为矿产资源的开发和利用提供新的途径和思路。通过创新勘查思路和方法，可以不断拓展勘查工作的领域和范围，为矿产资源的开发

和利用提供更多的可能性和选择。

2 地质找矿勘查方法分析

2.1 传统地质找矿勘查方法

(1) 地质填图法。地质填图法的核心在于对勘查区域进行系统的地质调查,通过实地观察、测量和记录,绘制出详细的地质图。这张地质图不仅揭示了地层、构造、岩浆活动、变质作用等地质现象的空间分布和相互关系,还为后续的地质勘查工作提供了重要的基础资料。在地质填图的过程中,地质学家们需要关注各种地质现象的变化和规律,如地层厚度、岩性组合、构造形态、岩浆活动类型等。通过对这些现象的综合分析,地质学家们可以初步判断勘查区域的地质背景和矿产资源潜力。地质填图法还能够帮助地质学家们识别出可能存在的隐伏构造和矿化带,为后续的勘查工作提供方向。

(2) 地球物理勘查法。地球物理勘查法是一种利用地球物理场的变化规律来研究地质构造和矿产资源分布的方法。这种方法具有探测深度大、分辨率高、探测范围广等优点,在矿产资源勘查中得到了广泛应用。常用的地球物理勘查方法包括重力勘查、磁法勘查、电法勘查和地震勘查等。重力勘查主要利用地球重力场的变化来研究地下地质体的密度差异;磁法勘查则是通过研究地球磁场的变化来探测磁性矿体的存在;电法勘查则是通过测量地下介质的电阻率差异来揭示地质体的结构特征;而地震勘查则是利用地震波在地下介质中的传播规律来探测地质构造和矿产资源。在地球物理勘查中,各种方法之间往往相互补充、相互印证。通过综合分析各种地球物理数据,地质学家们可以更加准确地揭示地下地质体的结构特征和矿产资源分布规律。(3) 地球化学勘查法。地球化学勘查法是一种通过研究岩石、土壤、水、生物等介质中化学元素和同位素的分布、迁移和富集规律来寻找矿产资源的方法。这种方法具有直接探测矿产资源的特点,能够在勘查区域内系统地测量和分析各种地球化学指标,发现异常区并据此推测矿产资源的存在。在地球化学勘查中,常用的指标包括元素含量、同位素比值、微量元素组合等。通过对这些指标的分析 and 比较,地质学家们可以识别出可能存在的矿产资源富集区,并进一步研究其成因机制和资源潜力^[2]。

2.2 现代地质找矿勘查技术

2.2.1 遥感技术。

(1) 遥感技术,通过卫星、飞机等遥感平台搭载的传感器,能够迅速获取地表信息,实现大范围、高效率的地质勘查。这种技术具有信息量大、覆盖面广、速度快等优点,使得地质勘查工作能够迅速掌握勘查区域的

整体情况。在地质找矿勘查中,遥感技术可以快速识别出勘查区域内的地层、构造、地貌等地质特征。通过对遥感影像的解译和分析,可以了解勘查区域的地质背景、岩石类型、构造形态等信息,为后续的勘查工作提供重要参考。遥感技术还可以对矿产资源进行快速评估,通过识别矿化异常区域,为矿产资源开发提供重要依据。遥感技术的应用不仅提高了地质找矿勘查的效率和精度,还降低了勘查成本,为矿产资源勘查和开发提供了有力的技术支持。(2) 三维地质建模技术。三维地质建模技术,作为现代地质找矿勘查的“虚拟实验室”,通过利用计算机技术和地质数据,能够构建出三维地质模型,实现地质现象的直观展示和深入分析。这种技术具有可视化程度高、信息表达丰富等优点,使得地质人员能够更好地理解地质构造和矿产资源分布规律。在地质找矿勘查中,三维地质建模技术可以将地质勘查数据以三维可视化的形式展现出来,使地质现象更加直观、清晰。通过构建三维地质模型,可以深入了解勘查区域的地质结构、岩性分布、构造特征等信息,为矿产资源的评价和开发提供重要的技术支持。三维地质建模技术还可以进行地质模拟和预测,为矿产资源开发提供科学依据。三维地质建模技术的应用不仅提高了地质找矿勘查的精度和效率,还推动了地质勘查工作的数字化和智能化发展。(3) 无人机技术。无人机技术,作为现代地质找矿勘查的“空中侦察兵”,具有灵活、高效、安全等优点。在地质找矿勘查中,无人机可以用于地形测绘、地质调查、环境监测等方面。通过搭载不同的传感器和设备,无人机可以获取高分辨率的遥感影像和地质数据,为地质找矿勘查提供重要的信息支持。无人机技术的应用不仅提高了地质找矿勘查的效率和精度,还降低了勘查成本,减少了人员安全风险。同无人机技术还可以实现快速响应和实时监控,为矿产资源开发提供及时有效的支持。

3 地质找矿勘查方法创新

3.1 技术手段创新

(1) 高分辨率遥感技术。高分辨率遥感技术以其高精度、高效率的特点,在地质找矿勘查中发挥着越来越重要的作用。该技术通过获取地表和地下的高分辨率遥感影像,能够清晰地识别出岩石类型、构造特征、蚀变带等地质信息。结合地理信息系统(GIS)技术,可以对遥感影像进行空间分析和处理,提取出与矿产资源相关的有用信息,为矿产资源勘查提供直观、准确的依据。高分辨率遥感技术还可以实现对大面积区域的快速勘查,提高勘查效率。(2) 深部矿产资源探测方法。在深部矿

产资源探测中,高精度地震勘查技术利用地震波在地下传播的特性,通过接收和分析反射回来的地震波信号,可以揭示地下岩层的结构、构造和物性特征,为深部矿产资源的定位提供重要依据。电磁法勘查法利用地下岩石的电磁性质差异,通过测量电磁场的变化来推断地下岩层的分布和性质。在深部矿产资源探测中,电磁法勘查可以有效地识别出磁性矿物的分布范围,为找矿提供重要线索。此外,地质钻探技术通过钻探,我们可以直接获取地下岩层的岩芯样本,进而对其成分、结构和构造进行深入研究^[3]。这种方法不仅可以验证地球物理勘查的结果,还可以为矿产资源的评价和开发提供直接依据。

3.2 数据分析方法创新

(1) 大数据分析技术。随着勘查数据的不断积累,大数据分析技术在地质找矿勘查中发挥着越来越重要的作用。通过对海量勘查数据进行深入挖掘和分析,可以发现隐藏在数据中的有用信息和规律,为矿产资源勘查提供决策支持。大数据分析技术不仅可以提高数据分析的准确性和效率,还可以实现对勘查数据的实时处理和监控,为矿产资源勘查提供更加及时、有效的信息支持。例如,通过大数据分析技术可以分析出不同地区、不同类型矿产资源的分布规律和特点,为矿产资源勘查提供有针对性的指导。(2) 人工智能技术。人工智能技术在地质找矿勘查中的应用也日益广泛。通过机器学习、深度学习等算法,人工智能可以实现对勘查数据的智能处理和分析,提高数据分析的准确性和效率。人工智能还可以根据勘查数据的特点和规律,自动调整勘查方法和参数,实现对矿产资源的智能识别和预测。这不仅提高了矿产资源勘查的精度和效率,还降低了勘查成本和人力投入。例如,通过人工智能技术可以实现对遥感影像的自动识别和分类,提高遥感影像的解译效率和准确性。^[4]

3.3 勘查模式创新

(1) 综合勘查模式。综合勘查模式将多种勘查手段和技术方法相结合,实现对矿产资源的全方位、多角度探测。通过综合应用高分辨率遥感技术、三维地震勘探技术、地球物理勘查技术等手段,可以获取更加全面、

准确的地质信息,提高矿产资源勘查的准确性和可靠性。综合勘查模式还可以根据勘查区域的特点和需求,灵活选择勘查方法和手段,实现勘查工作的最优化。例如,在山区等复杂地形区域进行矿产资源勘查时,可以综合应用遥感技术、地震勘探技术和地球物理勘查技术等多种手段,以获取更加准确的地质信息。(2) 绿色勘查模式。随着环保意识的不断提高,绿色勘查模式在地质找矿勘查中得到了广泛关注。该模式注重环境保护和资源节约,采用低能耗、低排放的勘查技术和方法,减少对环境的破坏和污染。在勘查过程中,需要严格遵守环保法规和标准,采取有效的环保措施和技术手段,确保勘查工作的环保性和可持续性。绿色勘查模式还需要注重资源的合理利用和节约,避免浪费和损失。例如,在勘查过程中可以采用环保型钻探设备和技术,减少钻探过程中对环境的破坏;在勘查结束后可以对勘查区域进行生态恢复和治理,确保环境的可持续性。

结束语

地质找矿勘查技术的原则与方法创新是推动矿产资源勘查工作发展的关键。通过遵循地质找矿勘查技术原则,并引进新技术和新方法,我们可以提高勘查工作的效率和准确性,降低勘查成本,为矿产资源的开发和利用提供更好的支持和服务。同时,勘查方法和技术的不断创新还可以拓展勘查工作的领域和范围,为发现新的矿产资源提供更多的可能性和选择。因此,我们应该不断加强地质找矿勘查技术的研究和创新,以满足全球对矿产资源日益增长的需求。

参考文献

- [1]王敏.地质找矿勘查技术原则与方法创新研究[J].中国金属通报,2022(24):94-96.
- [2]张磊.地质找矿勘查技术原则与方法创新措施分析[J].世界有色金属,2023(14):54-56.
- [3]任少龙,余良.地质找矿勘查技术创新研究[J].世界有色金属,2022(23):145-147.
- [4]柴德有.新形势下当前地质矿产勘查及找矿技术的分析[J].世界有色金属,2019(23):70-71.