

地质矿产勘查及绿色勘查技术创新

高远 张蕾 肖佳

山东省地质矿产勘查开发局第八地质大队 山东 日照 276800

摘要：地质矿产勘查是矿产资源开发与利用的关键环节，但在传统的勘查过程中，由于技术和理念的局限性，对环境造成了一定程度的破坏。为了满足可持续发展的需求，绿色勘查技术应运而生，成为地质矿产勘查行业的重要发展方向。

关键词：地质矿产勘查；绿色勘查；技术创新

1 地质矿产勘查概述

地质矿产勘查是地质学的一个重要分支，主要研究如何寻找和评价矿产资源。它涵盖了地质学、地球物理学、地球化学、勘探工程等多个学科领域，目的是为矿产资源的开发利用提供科学依据。在地质矿产勘查中，科学家和工程师通过收集和分析地质、地球物理、地球化学等方面的数据，识别和预测潜在的矿产资源。这些数据可以帮助他们了解地下的岩层、矿石、地下水等情况，进而评估矿产资源的种类、储量和开采价值。为了获取这些数据，地质矿产勘查采用了多种技术和方法，包括地质调查、岩心钻探、地球物理勘探、地球化学勘探等。这些方法各有特点，能够提供不同角度和层面的信息，综合运用这些方法可以更全面地了解地下矿产资源的情况。随着科技的不断进步，地质矿产勘查的技术和方法也在不断发展和创新。例如，遥感技术、地理信息系统、人工智能等新技术的应用，大大提高了矿产勘查的效率和准确性。这些技术使得我们可以更加方便地收集数据、分析信息、预测矿产资源的分布和价值，为实现高效、环保的矿产资源开发利用提供了有力支持^[1]。总的来说，地质矿产勘查是寻找和评价矿产资源的关键手段，对于保障国家资源安全、促进经济发展具有重要的意义。

2 绿色勘查技术的重要性

绿色勘查技术是一种将环境保护理念融入地质矿产勘查的方法，它注重在勘查过程中减少对环境的破坏和资源的浪费。第一，绿色勘查技术对于保护生态环境具有重要意义。传统的地质矿产勘查方法往往会对环境造成一定程度的破坏，如地形地貌的改变、植被破坏和水资源消耗等。而绿色勘查技术通过采用非破坏性或低破坏性的技术和方法，尽可能减少对环境的干扰和破坏，从而保护了生态环境。第二，绿色勘查技术有助于提高地质矿产勘查的效率和准确性。传统的勘查方法往往需要大量的人力和物力投入，且效率较低。而绿色勘查技

术利用先进的技术手段和方法，如遥感技术、地球物理和地球化学勘探等，可以更快速、准确地获取地质信息，从而提高勘查的效率和准确性。第三，绿色勘查技术也是推动地质矿产勘查行业可持续发展的关键因素。可持续发展要求在满足当代需求的同时，不损害未来世代的需求。通过采用绿色勘查技术，可以实现资源开发与环境保护的协调发展，为行业的可持续发展提供保障。

3 地质矿产及勘查现状

地质矿产资源是人类社会发展的重要支柱，而地质勘查是充分了解和科学管理地下矿产资源的必要步骤。目前，全球矿产资源勘查正处于技术革新和数字化转型的关键时期。现代地质勘查依托遥感、GIS、GPS等先进技术，实现了信息获取、处理和分析的数字化和自动化，大幅提高勘查效率和准确性。同时，无人机、卫星遥感等新技术的运用也为勘查工作提供了新的工具和途径，拓展了勘查领域。另一方面，由于全球化进程不断推进，地质矿产资源的勘查工作也拥有更广泛的合作和交流平台。国际间的地质研究与合作日益密切，共同应对全球性的挑战与机遇。同时，政府和科研机构纷纷加大对矿产资源勘查的投入，推动矿产勘查技术和理论的创新，促进资源勘查工作的现代化进程^[2]。

4 地质矿产勘查技术

4.1 地质矿产勘测中X射线荧光技术的创新应用

地质矿产勘测是寻找和评估矿产资源的关键手段，随着科技的进步，各种新技术和方法不断涌现。其中，X射线荧光技术作为一种非破坏性的检测手段，在地质矿产勘测中得到了广泛应用。近年来，针对X射线荧光技术的创新应用成为研究的热点，为地质矿产勘测带来了新的突破。传统的X射线荧光技术主要利用X射线照射样品，使样品中的元素发射出荧光，通过检测荧光的能量和强度来分析元素的种类和含量。然而，这种方法存在一定的局限性，例如对轻元素的检测灵敏度较低、难

以区分相近元素等。为了克服这些局限性,科研人员不断进行技术创新和改进。其中,一种新型的X射线荧光技术——脉冲X射线荧光技术逐渐受到关注。该技术利用高能脉冲X射线照射样品,能够在短时间内激发出更大量的荧光信号,提高了检测的灵敏度和准确性。同时,通过精确控制脉冲宽度和能量,可以实现对轻元素和相近元素的准确鉴别。除了脉冲X射线荧光技术外,科研人员还探索了其他创新应用。例如,利用X射线荧光技术进行三维成像,可以直观地展示矿体的形态和分布情况;结合其他技术手段,如激光诱导击穿光谱和X射线衍射等,可以实现多元素的同时检测和分析;通过与地理信息系统(GIS)的集成,可以将勘测数据与地理信息相结合,提高数据分析的准确性和实用性。

4.2 地质矿产勘测中3S技术的创新应用

地质矿产勘测是获取矿产资源信息的关键手段,随着科技的发展,越来越多的新技术和方法被应用于这一领域。其中,3S技术作为一种综合性技术手段,包括全球定位系统(GPS)、遥感(RS)和地理信息系统(GIS),在地质矿产勘测中得到了广泛应用。近年来,随着技术的不断创新,3S技术在地质矿产勘测中的应用也得到了进一步拓展和深化。首先,全球定位系统(GPS)在地质矿产勘测中发挥着重要作用。传统的矿产勘测主要依靠实地调查和地图分析,难以获取高精度的位置信息。而GPS技术的应用,使得勘测人员能够快速、准确地获取目标区域的位置坐标,提高了勘测的精度和效率^[3]。同时,通过与GIS系统的集成,可以将GPS数据与地图信息相结合,实现更加精准的矿产资源定位和分析。其次,遥感(RS)技术在地质矿产勘测中也得到了广泛应用。遥感技术可以利用卫星或飞机搭载的传感器获取地球表面的信息,包括地形地貌、岩石构造、矿产分布等。通过对遥感数据的处理和分析,可以提取出有用的矿产信息,为勘测工作提供重要依据。遥感技术还可以用于监测矿产资源的开采状态和环境变化,为矿产资源保护提供有力支持。地理信息系统(GIS)是3S技术的核心组成部分。GIS系统可以收集、存储、处理和分析大量的地质矿产数据,包括地形地貌、地质结构、矿产分布等。通过GIS系统,可以将这些数据与地图信息相结合,实现可视化分析,使勘测人员更加直观地了解目标区域的地质矿产情况。此外,GIS系统还可以用于制定勘测计划、评估矿产资源量、预测矿产分布等,为矿产资源的开发利用提供科学依据。

5 绿色勘查技术创新

5.1 树立绿色环保理念

为了满足可持续发展的需求,树立绿色环保理念,推动绿色勘查技术的创新显得尤为重要。绿色勘查技术是在传统的矿产勘查方法的基础上,融入环境保护的核心理念,通过技术手段减少勘查过程中对环境的影响。这不仅包括减少对地表和生态的破坏,还涉及减少能源消耗和废弃物产生等多个方面。树立绿色环保理念对于推动绿色勘查技术创新至关重要。这要求行业内部形成共识,认识到保护环境与经济利益之间的平衡关系,从而在技术研发和应用方面更加注重环保因素。通过将环保理念深入人心,可以激发创新活力,促使更多人参与到绿色勘查技术的研发和推广中。在树立绿色环保理念的基础上,应采取一系列措施推动绿色勘查技术创新。首先,加大研发投入,鼓励科研机构和企业进行技术创新,研发出更加高效、环保的勘查技术和设备。这包括探索使用低环境影响或无损的勘查手段,利用无人机、遥感等技术替代传统实地勘查等。树立绿色环保理念、推动绿色勘查技术创新是一项长期而艰巨的任务。它需要行业内外各方共同努力,从观念转变、技术研发、人才培养、政策支持等多个方面入手,促进绿色勘查技术在实践中得到广泛应用。只有这样,才能真正实现矿产资源的可持续开发利用,保护生态环境,为人类社会的可持续发展做出贡献。

5.2 保水技术

随着环保意识的逐渐增强,传统的矿产勘查方法已经不能满足可持续发展的需求。因此,绿色勘查技术应运而生,旨在减少勘查过程中对环境的破坏和污染。保水技术作为绿色勘查技术的一种,主要关注的是如何在矿产勘查过程中减少对地下水的影响。传统的矿产勘查方法往往会对地下水造成不同程度的污染和破坏,而保水技术的目的就是在不影响勘查结果的前提下,尽可能减少对地下水的干扰。为了实现这一目标,保水技术采用了一系列创新手段。首先,在选择勘查方法和设备时,充分考虑其对地下水的保护和影响。尽量选择无毒、无害的勘查材料和低污染的设备,以减少对地下水的直接污染。其次,采用科学的钻探技术,通过精确控制钻孔的位置和深度,避免对地下水资源的过度开采和破坏。同时,采用高效的水处理技术,对钻探过程中产生的废水进行净化处理,确保排放的水质达到环保标准。除了技术和设备的创新,保水技术还注重管理方面的创新。建立完善的环境管理体系,对勘查过程进行严格的监控和管理^[4]。

5.3 固体废物二次利用

传统的地质勘查过程中会产生大量的固体废物,这

些废料往往被视为无用的废弃物进行处理,不仅占用了大量的土地资源,还可能对环境造成一定的影响。通过技术手段对废料进行成分分析,将其按照成分、性质和来源进行分类。这有助于明确废料的再利用价值和可能性,为后续的加工处理提供依据。对于具有较高回收价值的废料,如金属废弃物,采用回收提炼的方法从中提取有价值的元素。而对于一些成分较为复杂的废料,则通过破碎、筛分、分选等工艺手段,将其中的有用矿物与无用矿物分离,为二次利用创造条件。在固体废料的二次利用方面,多种途径并存。一方面,可以将处理后的废料作为原材料直接用于一些建筑材料、陶瓷制品的制造等领域。另一方面,通过进一步加工和改性处理,固体废料还可以应用于道路建设、土壤改良等方面。这些创新应用不仅减少了固体废料的堆积,还为相关行业提供了新的资源来源。为了实现固体废料的二次利用,技术创新和管理创新同样重要。在技术方面,研发更加高效、环保的废料处理和加工技术,提高废料的利用率和价值。

5.4 利用共采技术

在绿色勘查技术的创新发展中,共采技术的应用成为了一个引人注目的方向。共采技术是指在不同矿产资源的开采过程中,通过合理规划和优化,实现对多种矿产资源的同步开采,从而提高开采效率和资源利用率。传统的矿产勘查和开采方式往往是单一的、分离的,每种矿产资源的开采都独立进行,导致资源浪费和环境破坏。而共采技术的应用,能够充分利用地下资源,减少重复采掘和废墟排放,降低对环境的负面影响。为了实现共采技术的有效应用,需要综合考虑地质条件、资源分布、开采技术等多个因素。首先,对目标

区域进行详细的地质勘查,掌握不同矿产资源的分布情况,分析它们的赋存关系和相互影响。其次,根据实际情况制定合理的开采方案,包括采掘顺序、工作面布置、资源回收等方面的规划。同时,采用先进的开采技术和设备,确保开采过程中的安全、高效和环保。共采技术的应用不仅能提高矿产资源的开采效率,降低生产成本,还能减少对环境的破坏。

结束语

随着环保意识的日益增强和技术的不断进步,绿色勘查技术创新将在地质矿产勘查中发挥越来越重要的作用。通过保水技术、固体废料二次利用以及共采技术等手段,我们能够实现勘查过程的环境友好和资源的高效利用。未来,期望绿色勘查技术创新能引领地质矿产勘查行业向更加可持续、环保的方向发展,为地球环境保护做出更大贡献。

参考文献

- [1]马洪宝.地质矿产勘查及绿色勘查技术创新研究[J].世界有色金属,2023(4):113-115.DOI:10.3969/j.issn.1002-5065.2023.04.035.
- [2]冀路,李富贤.绿色勘查技术在探矿工程中的应用探讨[J].内蒙古煤炭经济,2022,(6).DOI:10.3969/j.issn.1008-0155.2022.06.054.
- [3]邵琛.当前地质矿产勘查工作手段及方法探讨见解[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(36).34.DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.201936028.
- [4]冯树芳.地质矿产勘查及绿色勘查技术创新探讨[J].世界有色金属,2022(7):109-111.DOI:10.3969/j.issn.1002-5065.2022.07.036.