

水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中的应用

游井岗

平顶山大庄矿实业有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i5.1801

[摘要] 在煤矿地质工程勘察过程中,水文地质勘探的重要性毋庸置疑,是保证勘察安全性与承载性能的关键环节。文章简述了水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中的应用重要性,并基于对水文地质勘探的关键问题分析,从提高重视、提高素养、选择先进技术三个角度出发,阐述了水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中的应用要点,希望能够为煤矿地质工程勘察工作的高质量开展提供一些参考与帮助。

[关键词] 水文地质勘探; 煤矿地质工程; 勘察; 关键问题; 应用要点

中图分类号: X752 文献标识码: A

Application of Hydrogeological Exploration in Coal Mine Geological Engineering Exploration

Jinggong You

Pingdingshan Dazhuang Mining Industry Co., Ltd

[Abstract] In the process of coal mine geological engineering survey, the importance of hydrogeological exploration is beyond doubt, which is a key link to ensure the safety and bearing performance of the survey. The article briefly describes the importance of hydrogeological exploration in coal mine geological engineering exploration, and based on the analysis of key issues in hydrogeological exploration, elaborates on the application points of hydrogeological exploration in coal mine geological engineering exploration from three perspectives: increasing attention, improving literacy, and selecting advanced technology. It is hoped that this can provide some reference and assistance for the high-quality development of coal mine geological engineering exploration work.

[Key words] hydrogeological exploration; Coal mine geological engineering; Survey; key problem; Application points

引言

针对煤矿地质工程所在区域的地下水状态、结构等进行分析极为关键,也是水文地质勘探的主要内容。从实际的勘察情况来看,通过科学的水文地质勘探可对矿坑涌水量予以准确预测,进而为后续所制定的煤矿给排水方案提供足够的技术支持。为此,开展对水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中的应用分析,具有极为重要的现实意义。

1 水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中的应用重要性

煤矿地质工程勘察是进行煤矿开采的前提和基础,而水文地质勘探作为其关键环节,对于保障煤矿安全生产具有重要意义。水文地质勘探不仅涉及到地下水资源开发利用与生态环境建设,还包括地下水位下降引起的地表塌陷、地壳运动导致的地应力改变、人类不合理开采造成的地下采空区沉降及坍塌等现象,这些都对地质环境产生影响和危害。

通过对地下水资源的深入分析与研究,水文地质勘探能够揭示地下水的分布、运移规律及其与煤矿开采的相互关系,有助于提前发现并评估由地下水变化可能引发的地质灾害风险,如突水、地面塌陷等,从而制定有效的预防措施,确保煤矿开采过程中的人员安全与生产连续性。同时,精确的水文地质勘探可获得详尽的地质信息,为煤矿开采方案的优化设计提供科学依据。如此,方可合理规划开采布局,减少不必要的工程量,降低开采成本,并提升开采效率。同时,针对潜在的水患问题,及时采取相应的治理措施,可以避免因水患导致的中生产断和安全隐患,确保开采活动的顺利进行。勘探数据的全面分析,同样可准确评估工程地质条件,识别潜在的地质风险,并制定相应的施工方案与技术措施^[1]。如此,方可进一步提升工程质量,用以确保煤矿工程的安全性及可靠性。

在实际应用中,水文地质勘探面临的问题包括技术使用有限性、开发者对水文地质重要性的认识不足等。为了解决这些

问题,需要采用先进的技术和设备,提高对水文地质勘探的认识,确保煤矿开采的安全、稳定和可靠。例如,通过精确的水文地质勘探数据,可以优化矿井的水害治理方案和排水系统设计,减少水害事故的发生。

2 水文地质勘探的关键问题

2.1 地下水水位变化引发塌陷

地下水作为岩土体不可或缺的组成部分,其水位的变动直接牵动着岩土体的稳定性与承重性能。具体来说,当地下水因人或因素(如大规模开采)或自然因素(如补给不足)而经历显著下降时,一系列严重的地质后果随之而来,地表塌陷与地面沉降尤为突出。原因在于水位的大幅降低减少了岩土体中的孔隙水压力,相应地增加了有效应力,迫使岩土体发生压缩变形,最终在地表形成塌陷或沉降现象^[2]。此类地质灾害不仅损害了地表建筑、基础设施,也对人类的安全与财产构成了重大威胁。

2.2 地下水频繁变动导致承重能力下降

地下水位的频繁波动同样对岩土体的稳定性以及整体承重能力构成了威胁,此种波动导致了岩土体的周期性胀缩,即膨胀性岩土在水分增加时膨胀,而在失水时收缩。此种反复的过程会逐渐破坏岩土体的内部结构,使其变得松散,进而降低其承载能力。同时,地下水位的频繁变动还会加速土层中关键元素(如铁、铝)的流失,使土壤更加疏松,进一步削弱了其承重能力^[3]。此外,地下水位的变动还会引起土壤内部应力的重新分布,导致岩土体发生不均匀变形,进而对建筑物的稳定性构成潜在威胁。

2.3 产生安全隐患和地质风险

在进行矿山开采的过程中,一些自然条件的变化,含矿的特质以及地下水运动、赋存等情况都会直接影响井下的开采安全。如果无法进行有效的勘测工作,对矿山开采的工作安全开展是非常不利的。水文地质勘探可以降低在矿山开采过程中出现的地质风险,让生态环境的破坏得到有效的控制,提高采矿工程的安全性。

3 水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中的应用要点

3.1 查明含水层及隔水层特性

含水层是指饱水并能够透过与给出相当数量水的岩层。含水层不断储存有水,而且水可以在其中运移。隔水层是指那些不能透过与给出水的岩层,或者透过与给出水的数量微不足道的岩层,一般它起着阻隔重力水通过的作用。

通过水文地质勘探,可以查明煤矿区域内主要含水层及隔水层的埋藏条件、岩性特征、渗透性等关键参数,为预测矿井涌水量、制定防水治水措施提供科学依据。

3.2 揭示构造特征及其对地下水的影响

地质构造是影响地下水运动的重要因素。地质构造直接影响地下水的分布,例如,含水性丰富的砂砾层和含水砂岩层因其通透性较好,能够储存大量地下水,成为重要的地下水层。相比之下,密实地层如粘土和页岩则较难储存地下水。构造断层对地下水资源分布的影响:断层的存在会改变地下水的流动方向和路径,使得地下水在断层带附近形成较大的水文地质构造单元。

断层的裂隙和孔隙可以作为地下水储集层,通过断层面的渗透作用,储存和供应地下水。

通过水文地质勘探,可以揭示煤矿区域内断裂、褶皱等构造特征及其对地下水运动的影响,为预测矿井突水风险提供重要参考。

3.3 评估岩溶发育程度及其影响

岩溶发育程度是影响煤矿开采安全的重要因素。岩溶发育程度受到多种因素的影响,包括气候、地形地貌、地质构造、植被和土壤等。例如,湿润的气候条件有利于水的流动和溶解岩石,从而加速岩溶作用。地形地貌的不同也会影响岩溶的形成,如山地、丘陵和平原地区的岩溶发育程度会有所不同。岩溶地貌类型多样,包括石芽与溶沟、岩溶裂隙、岩溶洼地、构造岩溶盆地(坡立谷)、岩溶夷平面、红土地带、岩溶丘陵、干谷、岩溶槽谷和岩洞等。这些地貌形态反映了岩溶发育的不同阶段和特征。

通过水文地质勘探,可以评估煤矿区域内岩溶发育程度及其对地下水系统的影响,为制定针对性的防治措施提供指导。

3.4 预测矿井涌水量

根据水文地质勘探获取的相关数据,结合水文地质模型,可以对矿井涌水量进行预测,为矿井排水系统设计和安全生产管理提供数据支持。

3.5 评价矿井水害风险

水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中发挥着重要作用,通过查明含水层及隔水层特性、揭示构造特征及其对地下水的影响、评估岩溶发育程度及其影响、预测矿井涌水量和评价矿井水害风险等工作,为煤矿的安全、高效开采提供了重要支持。未来,随着科技的不断进步和勘探方法的不断创新,水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中的应用将更加广泛和深入。

必须掌握水文地质条件对岩土的作用,并根据工程实际,对井田范围及周边地下水的分布进行分析,提出科学、合理的评估方案。地下水对工程质量有很大影响,造成安全隐患。综合考虑水文地质条件、构造特征、岩溶发育等因素,可以对煤矿区域的水害风险进行评价,为制定防治水害措施提供决策依据。

4 煤矿水文地质勘探工作要点

4.1 提高对水文地质勘探工作的重视

对于煤矿地质工程勘察工作,需清晰界定水文地质勘探的具体目标,包括详细查明矿区地下水的分布、流动规律、潜在的地质灾害风险(如突水、涌水)等,为煤矿的安全开采提供可靠依据。而政府及企业同样应加大对水文地质勘探的政策扶持与资金投入,鼓励技术创新与设备升级,确保勘探工作能够采用最先进的方法与技术,提高勘探结果的准确性与可靠性。再加上水文地质勘探具有复杂性与多学科性特征,为此加强地质、水文、环境等相关部门之间的沟通与协作至关重要,共同应对勘探过程中遇到的各种挑战。

4.2 提高勘探人员综合素质

对于勘探人员来说,需不断学习并更新地质学、水文学等专业知识,同时深入了解煤矿开采的特殊性,以确保在勘探过程中

能够做出准确判断与科学决策。同时,需通过实际操作、案例分析等方式,用以增强勘探人员的实践经验与技能水平,使其能够熟练应对各种复杂地质条件,提高勘探效率与质量。应注意的是,由于勘探工作具有一定的危险性,因此勘探人员必须具备高度的安全意识与责任心,严格遵守安全操作规程,确保自身安全及勘探工作的顺利进行^[4]。不仅如此,在信息时代背景下,数据分析能力对勘探人员来说尤为重要。这就要求其能够熟练运用数据分析工具,从海量数据中提取关键信息,进而为煤矿开采提供有力的数据支持。

4.3 选择应用先进勘探技术

4.3.1 裂隙充水矿床技术

此技术专门用于勘探煤矿中裂隙充水矿床,通过详尽分析裂隙网络的空间分布、规模、连通性及水文特性,为煤矿开采提供关键的水文地质信息,帮助预测与控制潜在的突水、涌水等安全风险。从实际应用情况来看,此类技术的应用表现出了高精度定位、快速评估以及提供安全保障等诸多优势。例如,其可精确识别裂隙网络,为风险防控提供详细数据。同时,可有效缩短勘探周期,快速给出矿床充水条件的评估结果,并在此基础上为煤矿开采制定针对性的水文地质安全保障措施。

4.3.2 岩溶充水矿床技术

针对岩溶地貌复杂的煤矿区域,此技术深入分析岩溶的发育特征、含水层的分布及其水力联系,有效揭示岩溶水系统的复杂性与潜在的地质灾害风险,如岩溶塌陷与突水,为煤矿的安全开采提供预警与科学依据。该技术可有效结合地质、水文、工程等多学科知识,进而形成综合勘探能力。同时,其可针对岩溶地貌的独特性,制定专门的勘探方案^[5]。灾害预测方面,该技术同样表现出了诸多优势,例如提前预测岩溶塌陷、突水等灾害,进而为煤矿安全开采提供预警。

4.3.3 孔隙充水矿床技术

该技术主要应用于以孔隙含水层为主要充水来源的煤矿,通过细致调查孔隙含水层的分布范围、厚度、渗透性等关键参数,精确评估其对煤矿开采的影响,为制定开采方案与预防水害提供重要数据支持。此类技术有着极为广泛的适用性,可适用于多种松散沉积物中的煤矿勘探。同时,可借助大数据分析,全面

提高勘探结果的准确性与可靠性。此背景下,勘察人员即可精确评估孔隙含水层的特性,并为开采方案的制定提供依据。

4.3.4 流量测井技术

此类技术可利用测井设备直接测量井中水流参数,包括流速、流量等,以评估含水层的富水性及渗透性。从实际应用效果来看,该技术的应用可提供实时的水流参数数据,为数据分析提供便利条件。再加上该过程快速且易于操作,进而有效提高了勘探效率。

5 结束语

综上所述,水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中发挥着重要作用,通过查明含水层及隔水层特性、揭示构造特征及其对地下水的影响、评估岩溶发育程度及其影响、预测矿井涌水量和评价矿井水害风险等工作,为煤矿的安全、高效开采提供了重要支持。未来,随着科技的不断进步和勘探方法的不断创新,水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中的应用将更加广泛和深入。

对于煤矿地质工程来说,在其勘察期间,需要强调水文地质勘探的重要意义,着重分析由于地下水的状态变化所带来的一系列影响。例如,应选择合适的勘探技术,并提高勘探人员的技术素养水平,以保证获取数据的精准性,进而为高质量的煤矿地质工程建设奠定坚实基础。

【参考文献】

- [1]杨寰.试论水文地质问题在煤矿地质工程勘察中的重要性及优化方法[J].矿业装备,2023,(02):101-103.
- [2]刘伟.水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中的应用[J].矿业装备,2022,(04):111-113.
- [3]马进兰.水文地质问题在煤矿地质工程勘察中的重要性探究[J].矿业装备,2021,(06):68-69.
- [4]李文彬.水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中的应用[J].低碳世界,2021,11(10):46-47.
- [5]张洋.水文地质勘查在煤矿地质工程勘察中的重要性[J].内蒙古煤炭经济,2021,(13):194-195.

作者简介:

游井岗(1972--),男,汉族,河南省固始县人,本科,助理工程师,研究方向:矿山建设、煤矿开采技术。