

Research on the Impact of Hydrogeological Exploration in Exploration Areas on Coal Mining

Yang Yu

Inner Mongolia Goal Geological Exploration (Group) 151 Co., Ltd., Baotou, Inner Mongolia, 014010, China

Abstract

This study aims to explore the impact of hydrogeological exploration in exploration areas on coal mining. Through comprehensive research on the distribution of groundwater, the properties of aquifers, the chemical composition of groundwater, and the interaction between groundwater and rock layers, the impact mechanism of hydrogeological conditions on coal mining was analyzed. The research has found that the hydrogeological conditions in the exploration area directly affect the water inflow of coal mining faces, the selection of mining methods, groundwater environment, and changes in mine water prevention and control. Therefore, when formulating coal mining plans, it is necessary to fully consider the hydrogeological conditions of the exploration area and develop scientific waterproof and drainage measures to ensure the safety, efficiency, and sustainable development of coal mining.

Keywords

exploration area; hydrogeology; exploration situation; coal mining; influence

勘查区水文地质勘查情况对煤炭开采的影响研究

于洋

内蒙古煤炭地质勘查(集团)一五一有限公司, 中国·内蒙古 包头 014010

摘要

本研究旨在探讨勘查区水文地质勘查情况对煤炭开采的影响。通过对地下水的分布、含水层的性质、地下水的化学成分以及地下水与岩层之间的相互作用等方面进行综合研究,分析了水文地质条件对煤炭开采的影响机制。研究发现,勘查区水文地质情况直接影响煤炭开采工作面的涌水量、开采方式的选择、地下水环境以及矿井防治水的变化。因此,在制定煤炭开采方案时,必须充分考虑勘查区水文地质情况,制定科学的防水、排水措施,以确保煤炭开采的安全、高效和可持续发展。

关键词

勘查区; 水文地质; 勘查情况; 煤炭开采; 影响

1 引言

煤炭开采是一项复杂且多风险的地质工程,其成功与否在很大程度上取决于对勘查区水文地质条件的准确评估与认识。水文地质勘查不仅关乎煤炭资源的有效开发,更直接关系到矿井安全、生态环境保护以及水资源合理利用等多重问题。因此,深入探讨勘查区水文地质勘查情况对煤炭开采的影响,对于提高煤炭开采效率、保障矿业安全、促进煤炭工业的可持续发展具有重要的理论价值和现实意义。

2 水文地质勘查的基本内容与方法

2.1 水文地质勘查的基本内容

2.1.1 地下水的分布与补给

水文地质勘查需要先对地下水的分布情况进行调查和研究。这涉及地下水的储存层、水文地质构造特征、水文地

质单元等内容。同时,需要探索地下水的补给途径,包括自然补给和人工补给,了解地下水的补给来源和补给途径,为地下水资源的合理利用提供依据。

2.1.2 地下水的径流与排泄条件

水文地质勘查还需要了解地下水的径流和排泄条件,即地下水在地下岩层中的流动特征和排泄途径。这涉及地下水的流向、流速、渗透性等参数,以及地下水的排泄出口、自然排泄条件等方面的研究。这些信息对地下水资源的保护和管理至关重要^[1]。

2.2 水文地质勘查的基本方法

2.2.1 地球物理勘探

地球物理勘探是水文地质勘查的重要方法之一,包括地震勘探、电法勘探、重力勘探、磁法勘探等。通过对地下岩层的物理性质进行探测和分析,可以获取地下水的分布、岩层结构等信息。

2.2.2 地球化学勘探

地球化学勘探是通过对地下水和地下岩石中的化学成

【作者简介】于洋(1987-),男,蒙古族,中国辽宁阜新人,本科,工程师,从事水文地质及地质矿产研究。

分进行分析,了解地下水的水质特征、水化学特征以及地下水与岩石圈相互作用的情况。地下水的水化学特征对地下水资源的开发利用和环境保护具有重要意义。

2.2.3 钻探取样

钻探取样是直接获取地下岩石和地下水的实物样品,通过对样品的分析和研究,可以了解地下岩层的构造、渗透性、孔隙结构等信息,为地下水资源的评价和利用提供实验依据。

3 水文地质条件对煤炭开采的影响

3.1 地下水的涌水对矿井安全的影响

地下水的涌水对矿井安全的影响具体体现在增加了排水难度和成本。当矿井工作面进入含水层时,地下水会随着采掘工作面的深入而涌入矿井,形成涌水现象。这会给矿井排水系统带来额外的负荷,增加排水设备的投入和运行成本。由于涌水量的增加,需要增加排水井的数量或提高排水设备的处理能力,以应对涌水量的增加。同时,排水过程中可能面临着更多的技术难题,如水位过高导致设备运行故障、排水管道堵塞等问题,进一步加大了排水的难度和成本。

涌水现象还会增加矿井工作面的安全风险。涌水量的增加可能导致矿井地质构造不稳定,使矿井岩层的承载能力降低,增加了地质灾害的发生风险。特别是在高压水源的作用下,矿井工作面可能发生地质变形、岩层崩塌等现象,严重威胁到矿工的人身安全和矿井设备的完整性。此外,排水系统的失效也会加剧矿井涌水问题,导致矿井水位急剧上升,进一步加大了矿井的安全风险^[2]。

当涌水量过大时,地下水的涌入可能引发严重的地质灾害,对矿井安全构成严重威胁。例如,涌水会加速矿井周围岩层的溶解和侵蚀,导致地下巷道和工作面的塌陷和变形,甚至引发地下坍塌、地陷等灾害事件。这些地质灾害不仅会造成生产设备的损坏和生产中断,还可能造成人员伤亡和环境破坏,对矿井的安全生产和可持续发展构成严重威胁。

3.2 含水层的分布对采煤工作面的影响

含水层的分布和导水性能直接影响着采煤工作面的选择。在水文地质条件较好的地区,即含水层分布不明显或导水性能较差的地区,常规的地下开采方式可能会较为顺利。采煤工作面可以相对自由地选择,并且排水难度较低,不会增加太多的开采成本和工作难度。

然而,在含水层发育且导水性能强的地区,采煤工作面面临涌水风险的可能性会有所增加。地下水涌入采煤工作面会导致排水困难,增加了采煤活动的成本和工作难度。为了应对这一挑战,必须采取更为严格的防水措施和排水措施,以防止地下水的涌入。这可能包括加固巷道、设置隔水墙等防水措施,以及设置抽水井、排水沟等排水措施,确保采煤工作面的安全和稳定。

因此,在制定煤炭开采方案时,必须充分考虑水文地质条件的影响。对于含水层发育的地区,应当采取更为谨慎的态度,制定科学合理的开采方案,确保采煤工作面的安全和稳定。这可能需要投入更多的资源和资金,但可以有效减少地下水涌入对采煤活动的不良影响,提高开采效率和安全性^[3]。

3.3 地下水的化学成分对矿井水质的影响

地下水的化学成分对矿井水质具有重要影响,其主要表现在矿物质含量、溶解物浓度和有害物质等方面。这些成分的变化可能对矿井水的利用和环境保护带来挑战。

3.3.1 矿物质含量和溶解物浓度增加

地下水中含有大量的矿物质和溶解性有机物,如硫、氟等,这些物质在地下水中的浓度可能会随着采煤活动而增加。当地下水进入矿井时,这些物质可能会与地下水中的其他成分发生化学反应,导致矿井水中矿物质含量和溶解物浓度的增加。这些变化可能影响矿井水的饮用、生产和环境利用,增加了矿井水处理的难度和成本。

3.3.2 有害物质对地下水质的污染

有害物质对地下水质的污染是一个严重的环境问题。重金属元素如铅、汞、镉等,以及有机化合物如苯、酚、多氯联苯等,具有毒性和生物蓄积性,对地下水水质造成严重威胁。这些有害物质可能通过工业废水、农业农药、生活污水等途径进入地下水体系,引发水质污染问题。

地下水中的有害物质污染不仅危害人类健康,还会影响生态系统的稳定性和可持续性。例如,重金属元素的超标含量可能导致土壤和植被的污染,进而影响农作物生长和土壤生态系统的功能。有机化合物的污染也会对水生生物造成伤害,破坏水域生态平衡。因此,对地下水中有物质的污染应引起足够的重视,采取有效的措施减少和治理污染,确保地下水资源的安全和可持续利用。

3.3.3 保护地下水资源的措施

为了保护矿井水资源的安全和可持续利用,必须采取有效的防治措施。在煤炭开采前,应对勘查区的水文地质条件进行全面评估,了解地下水的水质特征,及时发现可能存在的污染源和污染物。同时,可以采取工程措施,如设置隔水墙、排水井等,防止污染物进入地下水。此外,加强环境监测和治理,定期对矿井水进行监测和处理,确保矿井水质的安全和可持续利用^[4]。

4 水文地质勘查在煤炭开采中的应用

4.1 含水层分布和富水性的确定

水文地质勘查先通过采集地下水的水位、水质、流向等数据,对勘查区域的地下水情况进行详细调查。这些数据可以通过地下水监测井、水质监测井等设施获取,也可以通过现场实地调查和采样分析得到。收集到的数据经过整理和分析后,可以描绘出地下水的水文地质地图,清晰地展现含

水层的空间分布和富水性。

通过水文地质地图,可以准确描绘出含水层的位置和范围。含水层通常表现为水位较高、水质较好的地质层,其空间分布可能呈现出不规则的形态,需要综合考虑地下水位、地形地貌等因素进行判断。确定了含水层的位置和范围后,可以进一步分析其水文地质特征,为后续的采煤工作提供科学依据。

根据地下水的分布情况,可以选择较为“干燥”的区域作为采煤工作面,以减少涌水风险,并提高采煤效率。同时,还可以根据含水层的位置和范围设计合理的排水方案,如设置抽水井、排水沟等,及时排除地下水,保障采煤工作面的安全和稳定。因此,含水层分布和富水性的确定对于煤炭开采中的工程布置和排水方案设计具有重要意义。

4.2 地下水环境监测和影响评估

水文地质勘查通过设置水位监测井和水质监测井等监测设施,对地下水位和水质进行定期监测。水位监测井通常设置在对矿山开采活动有影响的水文地质单元主要含水层段,通过连续监测地下水位的变化情况,可以了解地下水的涨落趋势及变化规律。水质监测井则用于采集地下水的水质样品,通过对水质样品的分析,可以掌握地下水的化学成分、污染程度等信息。

通过对采煤活动前后地下水位和水质数据的对比分析,可以评估采煤活动对地下水环境的影响。如果发现地下水位上升或水质恶化等情况,就意味着采煤活动可能导致地下水环境的变化。评估结果可以量化地反映采煤活动对地下水环境的影响程度,为后续的环境治理和保护提供科学依据。

根据评估结果,可以制定相应的环境治理措施,减少对地下水环境的不良影响。例如,采取防渗排水措施,加强采煤区域的排水系统建设,及时将地下水排除,减少地下水位上升的风险;采取水质治理措施,对受到污染的地下水进行处理,净化水质,保障地下水资源的安全和可持续利用。通过实施这些措施,可以有效减少采煤活动对地下水环境的不良影响,实现煤炭开采与环境保护的协调发展。

4.3 防水、治水措施的制定

水文地质勘查数据提供了地下水分布规律和补给、径流、排泄特点的重要信息。通过对这些数据的分析,可以深入了解地下水在煤炭开采区域的分布情况、流向以及涌水量等特征。基于这些信息,可以确定地下水对矿井和工作面的影响程度,为制定防水、治水措施提供依据。例如,对于涌水量较大的区域,需要采取更加严密的防水措施,以保障矿

井和工作面的安全。

根据水文地质勘查数据,可以制定合理的防水、排水方案。针对不同地质条件和地下水特点,可以选择适当的防水措施,如加固巷道、设置隔水墙、封闭涌水井等,以防止地下水的涌入。同时,还可以设计科学合理的排水系统,如设置抽水井、排水沟、排水管道等,及时排除地下水,降低工作面的涌水风险,确保采煤作业的安全和稳定进行。

水文地质勘查在煤炭开采中扮演着不可替代的角色,为科学、安全、高效的煤炭开采提供了重要支持和保障。通过充分利用勘查数据,制定合理的防水、治水措施,可以有效应对地下水对矿井和工作面的影响,保障矿山生产的正常进行。这不仅有助于提高煤炭开采的安全性和稳定性,还可以提升生产效率,实现煤炭资源的可持续利用。因此,水文地质勘查在煤炭开采中的应用具有重要的意义和价值。

5 结论

通过对勘查区水文地质勘查情况对煤炭开采的影响进行研究,可以得出如下结论:水文地质条件对煤炭开采具有重要影响^[5]。勘查区水文地质情况的不同将直接影响煤炭开采工作面的涌水量、开采方式的选择、地下水环境以及矿井防治水的变化。合理利用水文地质勘查数据,制定科学的防水、排水措施,对于确保煤炭开采的安全、高效和可持续发展至关重要。未来的研究可以进一步深入探讨水文地质条件与煤炭开采工程的关联性,提出更加精准和可操作的煤炭开采方案,为煤炭资源的有效开发利用提供更多的科学依据和技术支持。

参考文献

- [1] 赵爱军.煤矿水文地质勘查工作研究[J].能源与节能,2023(12):222-224.
- [2] 王豪,窦洪鑫.水文地质勘查技术在岩土工程中的运用分析[J].冶金与材料,2023,43(12):178-180.
- [3] 陈扣强.勘查区水文地质勘查情况对煤炭开采影响研究[J].内蒙古科技与经济,2022(16):98-99.
- [4] 郭帅.对煤田地质勘查中水文地质问题的研究[J].内蒙古煤炭经济,2023(22):175-177.
- [5] 王亚飞,赵璞,刘劭航,等.综合物探方法在内蒙古巴彦图嘎萤石矿区水文地质勘查中的应用[J].工程地球物理学报,2024,21(1):44-53.