

水文地质工作在煤矿防治水中的作用

赵文艺

1.邢台市深地资源勘探开发技术创新中心; 2.河北省煤田地质局第二地质队(河北省干热岩研究中心)

摘要: 随着工业化进程的不断推进,煤矿作为重要的能源产业,对水资源的合理利用和环境保护提出了更高的要求。水文地质工作作为煤矿防治水体系中的关键组成部分,发挥着至关重要的作用。本文旨在探讨水文地质工作在煤矿防治水中的作用,并分析其对煤矿生产安全和可持续发展的影响。

关键词: 水文地质工作; 煤矿防治; 作用

一、煤矿水文地质工作的主要内容分析

(一) 区域水文地质

煤矿水文地质工作是为了合理防治煤矿地下水问题,保障煤矿生产安全和环境保护而进行的一系列研究和措施。在中国,由于煤矿业的广泛存在,水文地质工作显得尤为重要。煤矿水文地质工作涉及矿井水的来源、含水层和隔水层的位置两个重要方面,这些方面对于煤矿防治水工作的规划和实施都具有重要意义。

1. 矿井水的来源: 矿井水的来源主要包括两个方面: 自然水源和人工开采导致的水源。自然水源是指地下水和地表水的渗入,如降雨、河流渗漏等。人工开采导致的水源则是因为开采活动破坏了地下水水平衡,导致周围岩体渗水增加。

2. 含水层和隔水层的位置: 含水层是指地下岩层中储存有水的岩层,而隔水层是指在含水层之间存在的透水或不透水性较好的岩层。含水层和隔水层的位置对于矿井水的流动和涌出具有重要影响。

含水层常常位于岩层中的孔隙、裂缝或断层中,其上下部分通常由相对不透水的隔水层包围。隔水层能够阻止水的自由流动,形成水的储集和运移层。然而,隔水层并不是绝对不透水的,水仍然可能通过裂缝或孔隙的连通性穿越隔水层。

在煤矿防治水工作中,理解含水层和隔水层的位置对于有效地预测涌水风险和制定排水方案至关重要。含水层的水位高于矿井底板会引发涌水,因此需要通过排水措施将水位降低。同时,隔水层的分布会影响涌水的路径,识别隔水层位置有助于预测水流走向,以便进行防治水的合理规划。

(二) 矿井充水条件

矿井的充水条件是指水源以何种方式进入矿井内部的情况,这在煤矿防治水工作中具有重要意义。这些条件可以因地理、气象、地质等因素而异,对于制定有效的防治水策略至关重要。其中,主要情况包括自然地下水的渗入,通过地下含水层的孔隙、裂缝或断层,尤其在地下水位相对较高的地区更为明显。降雨是另一常见情况,当矿井开口存在漏水或渗水现象时,降雨水可能直接渗入矿井内。此外,矿井底部接近地表水体时,地表水也可能通过渗流或渗透进入矿井。人工开采活动破坏地水平衡,使周围岩体中的水源增加,尤其在地下水流动变化时更为明显。周围井巷或钻孔中的水也可能通过渗透进入矿井。在实际工作中,需要根据煤矿所在地的气象条件,分析大气降水是否可能涌入矿井中。当降水发生时,如果水量过大,可能会形成山洪。在此情况下,若矿井井口的位置相对较低,就可能会导致大量水流进入矿井,引发严重的涌水问题。因此,在制定防治水策略时,必须充分考虑矿井地理位置、地形地

貌和降水情况等因素。

(三) 矿井水害防治难易程度评价

矿井水害防治难易程度的评价是一个综合分析和判断的过程,涵盖地质、水文、工程、经济等多个关键因素。在防治水方面,可以分为短期防治水和中期防治水两个阶段。短期防治水侧重于对当前矿井水害的应急处置,如疏通排水系统、封堵涌水通道等,以减轻当前的涌水压力。中期防治水则更为综合和长远,包括对矿井周围地质环境的整体规划,加强井巷支护,优化排水系统,以及规划开采方式等,以降低未来涌水风险。通常情况下,矿井水害防治评价主要分为简单、中等和困难三个等级。这些评价等级旨在评估防治水工作的难易程度,以便有针对性地制定适当的防治策略。评价的主要指标涵盖了技术和经济等多个方面。

二、水文地质工作对于煤矿水害防治的作用分析

(一) 矿井水害防治的基础

矿井水害防治的基础建立在深刻理解地质水文条件的基础上,结合合适的技术手段和管理措施来保障矿井的安全稳定运行。矿井水害防治的关键在于设计合理的排水设施以及选择合适的排水设备。在矿井开采设计时,必须综合考虑地质条件、水文特征和开采工艺,充分预测和评估可能的水害风险,从而有针对性地设计排水方案。排水设施的设计应基于深入了解地下水位、含水层分布、地质构造等信息,以准确掌握潜在的涌水来源和路径。通过合理的排水设施布局,可以实现对地下水位的控制和管理,从而减少涌水风险。另一方面,选择合适的排水设备是确保排水系统有效运行的关键。根据涌水量、涌水速度和地下水水质等因素,选用适当的排水泵、管道、阀门等设备,以确保能够迅速、高效地排除井下水。设备的选择应充分考虑其性能稳定性、可靠性和维护便捷性,以应对可能出现的紧急情况。同时,培训矿井工作人员,提高他们的水害防治意识和应急处理能力。持续开展科研和创新,不断探索更有效的防治技术和方法,有助于应对复杂多变的矿井水害问题。

(二) 科学防治水害的依据

当涉及到煤矿生产过程中的水害防治,仅依靠水仓进行排水往往不能完全解决问题。煤矿水害通常具有多样性和复杂性,因此需要更多的综合措施来进行防治。水仓作为排水设施有其局限性,例如容量有限、应对涌水突发情况的能力有限等。因此,仅依靠水仓排水难以解决大量涌水的问题。为了更有效地防治水害,需要采取综合性的措施。

煤层底板突水是煤矿水害的一种重要形式。在煤矿开采过程中,地下水往往被煤层覆盖,而开采活动可能破坏煤层底板的封闭性,导致地下水突然涌入井下空间,形成煤层底板突水现象。这种

水害形式的发生可能带来严重的安全风险和生障碍,因此需要采取有效措施进行预防和应对。煤层底板突水的发生通常与地下水水位、煤层底板岩性、地下水压力等因素有关。当地下水位较高、煤层底板的封闭性较差,或者地下水压力受到影响时,煤层底板突水的风险可能增加。开采活动可能打破原本稳定的地下水平衡,导致水从裂缝、煤层间隙或矿井井壁渗入矿井中。

老空区透水是煤矿生产过程中常见的一种水害形式,其核心问题在于老空区的积水在受到干扰后涌入工作面,造成严重的涌水现象。这种水害情况通常会增加矿井生产的风险和难度,特别是在存在小煤窑等结构的矿区。老空区通常是指已经停产或废弃的采煤区域,这些区域可能由于不完全封闭或其他原因积水。当这些老空区的水受到干扰,如地下水水位升高、地质构造变化等,水可能突然涌入正在生产的工作面。这种情况可能导致工作面的淹没、设备损坏,甚至危及矿工的生命安全。对于老空区,采用排干法是一种常见且有效的手段来应对积水问题。排干法是指通过建立排水系统,将老空区内的积水排出,以降低涌水风险,确保矿井的安全稳定运行。这种方法在许多情况下被认为是防治老空区透水的的首选手段,特别是在涉及大量积水的情况下。

(三) 指导矿井水灾事故救援

在煤矿生产过程中,突发水灾事故是不可避免的。这些突发水灾的主要原因在于水是一种流体,而开采活动会导致岩层的密闭条件发生变化,从而影响水的流向和压力分布。特别是在地势相对较低的地区,水灾风险更加突出。开采活动会改变地下岩层的构造和孔隙特性,可能破坏地下水的平衡状态。这种变化可能导致水从原本的储存层或通道中涌入工作面、井巷等地下空间,造成涌水灾害。水的流动具有一定的惯性,所以在开采引起的地下岩层变化发生后,水的流向和压力分布可能会出现较大的变化。尤其在地势相对较低的地区,由于地形低洼,地下水的流动通道可能更为复杂,涌水的风险更高。当地下水位上升或受到地下水水位调节的干扰时,地下水可能更容易涌入开采空间,导致突发水灾。

为有效应对这种突发水灾,煤矿防治水害采取如下措施:首先,开展地质水文调查,深入了解地下水水位、水流通道、岩层结构等,从而预测潜在的突发水灾风险。其次,建立预警监测系统,配备地下水水位监测设备,实时监测地下水水位的变化,及早察觉潜在的突发情况,以便及时采取应对措施。制定详实的突发水灾应急预案,明确在紧急情况下的步骤和责任分工,以确保应急响应的快速性和有效性。同时,加强井巷和工作面的设备保护措施,确保设备和人员不受涌水影响,降低突发水灾带来的损失。最后,建设强大的排水系统,迅速、高效地排出涌入的地下水,减轻涌水压力,减少突发水灾的影响。

三、加强煤矿防治水工作建议

(一) 建立、健全防治水生产责任制

为了应对煤矿水害风险,建立和健全防治水生产责任制至关重要。这一责任制能够确保水害防治工作的有序开展,强化各级管理和个体的责任担当。首先,需要建立明确的水害防治工作责任分工体系,划分各级管理部门的职责,确定不同岗位和人员在水害防治中的具体任务和职责,确保各项工作无漏洞、无遗漏。随后,制定详尽的水害防治工作方案和计划,包括针对不同类型水害的预防、应急响应、处理方法等内容,确保在发生水害事件时能够迅速、有序地应对。另外,还应建立科学的监测和预警体系,实时监控地下水水位、水质、压力等指标,及早发现异常情况,并预警可能发生的水害。与此同时,各级管理部门和矿井企业要强化水害防治的组织

领导和监督检查,定期组织水害防治工作会议,评估工作进展,发现问题及时解决。员工也要充分了解水害防治工作的重要性,遵守工作规程,积极参与防治水害的各项工作。

(二) 配备专业的防治水队伍

防治水工作是煤矿生产中的一项重要且复杂的工作。这涉及到广泛的工作内容和高度复杂的技术挑战。因此,要确保煤矿的防治水工作取得良好成效,必须配备一支优秀的水文地质人员队伍,建立一个专业的、高水平的水害防治团队。

这个团队的人员应当具备水文地质等相关领域的专业知识,熟悉不同类型的水害形成机制以及相应的应对措施。他们应当具备丰富的实践经验,能够在复杂的矿井环境下迅速做出判断和决策。这个团队应当对水害防治工作的各个方面有着全面的了解,包括地下水流动特性、水源、排水设施、预警体系等。他们需要根据矿井的特点制定适合的防治方案,确保矿井的稳定和安全。在配备这个专业团队的同时,培训也是不可或缺的一环。提供定期的培训,使团队成员紧跟技术发展,不断提升自身的专业素养和技能。这包括新技术、新设备的应用,以及应急响应的演练,以应对突发情况。

(三) 制定水害应急预案

煤矿企业必须严格遵守相关规章制度和执行行业标准,以确保矿井水害防治工作得到有效落实。为此,煤矿企业需制定完善的矿井水害应急处理措施,以便在紧急情况下能够迅速采取行动。通过对调查情况的深入了解,能够更准确地预测水害的可能情况,从而制定针对性的水害应急预案。当涉及煤矿防治水害工作时,制定水害应急预案显得尤为关键。这份预案实质上是一份详尽的操作指南,其目的在于确保在突发水害事件发生时,矿井企业能够迅速、有效地采取行动,控制水害风险,保障矿井的安全运营。制定水害应急预案涵盖以下几个核心方面:

首先,情景分析与评估,针对各类水害情境进行深入分析与评估。这包括对可能性、影响范围以及潜在损失的理解,为应急预案提供理论支持。接着,构建应急响应流程,确立明确的应急步骤和操作流程。从报警、通知到人员撤离等,确保在紧急情况下人员能够快速行动。应急资源和装备的准备是不可或缺的,明确列出所需资源、设备以及人员。这可能包括排水泵、急救设备、通讯工具等,预案必须详细说明如何调配和利用这些资源。此外,为了确保应急措施的高效性,煤矿企业每年在汛期前应组织一次应急演练,以检验预案的可行性和响应效率,同时也有助于提升员工的应急意识和技能。通过这些努力,煤矿企业能够将矿井防治水责任落实到每个人,保障矿井的安全稳定运营。

结语

综上所述,水文地质工作在煤矿防治水中扮演着至关重要的角色。水害是煤矿生产过程中不可忽视的风险,而水文地质工作的深入调查、分析和预测,为有效应对水害风险提供了关键信息。水文地质工作在煤矿防治水中不仅仅是一个工作环节,更是整个煤矿生产安全的重要支撑,为保障矿工安全、提高煤矿生产效益,发挥着不可替代的作用。

参考文献:

- [1]韩爱臣.浅议水文地质监测在矿井防治水工作中的重要性[J].商情, 2010(26).
- [2]闫小峡.水文地质工作对于煤矿防治水工作的作用[J].能源与节能, 2021(11).
- [3]江志鹏.水文地质工作在矿产资源勘察中的作用分析[J].世界有色金属, 2020(18).