

水文地质在煤矿防治水工作中的重要性

赵志杰

河北省煤田地质局第二地质队(河北省干热岩研究中心) 河北省 邢台市 054000

摘要: 煤矿防治水灾是保障煤炭生产和煤矿安全的重要措施。在煤矿深度开采以及采煤水平面不断降低的过程中,地下水的压力不断增大,水灾事件越来越频繁。因此,水文地质在煤矿防治水工作中的重要性不言而喻。

关键词: 水文地质;煤矿防治水工作;重要性

引言

水文地质是保证煤矿可以实现安全生产的必要前提条件,有利于为煤矿防治水工作的全面有序开展提供可靠依据。因此,在水文地质工作的实施基础上,要保证煤矿防治水工作的有序开展,保证现有工作人员自身的防治水工作意识得到有效提升,对水文地质系统的建设力度进行强化,以此来保证煤矿防治水工作效率、质量的提升。

1 水文地质基础知识

1.1 水文地质的定义

水文地质是指研究地下水在地质体系中运动、分布、质量、开采及其在地表水文效应和环境方面的作用的一门学科,是地下水资源的评价、开发和利用的基础。水文地质包括以下几个方面:1)地下水。地下水是指渗漏进入地下的自然降水或人工灌溉水、河川水等,在地下介质中积蓄起来的水,是地下水文循环中的一部分^[1]。2)流域。指一定的地理界限内,通过地表水和地下水流到同一汇聚处的一片陆地,是自然界水循环的基本水文地理单元。3)地下水埋深。地下水埋深是指地下水水面距离地面的距离,是衡量地下水资源可开采性的重要参数,也是地下水一种重要的储存方式。4)渗透系数。渗透系数是指单位时间内渗透液体在渗透长度上排出的体积,是地下水资源形成、分布和开发的主要指标。

1.2 水文地质调查方法和数据处理

1)水文地质调查方法。水文地质调查是指通过野外调查、实验室测试和数值仿真等手段,对地下水运动规律、地下水资源分布和地下水质量等进行综合评价和分析。常用的水文地质调查方法覆盖了从场地勘察到地下水开采的全过程,包括:第一,场地及地质格网勘察:通过对地球物理探测、钻探、岩心分析等方法,确定勘察区域的地质构造、地层性质、水文地质条件等。第二,水文地质测定:包括水位测定、水样采集、水化学分析、定量测定等,旨在获取开采区的水文地质数

据。第三,地下水模拟模型:建立水文地质模拟模型,通过数值仿真评估地下水开采对地下水资源量和质量的影响。2)水文地质数据处理。水文地质调查所获得的数据需要科学、准确地处理和分析,以制定出确切可行的水文地质开采计划。第一,地下水信息处理:包括水量、水质和水温的数据采集、处理、存储和分析,以用于水文地质调查和地下水资源开发利用的实践和管理。第二,水文地质数据挖掘:通过建立地下水数据库、构建水文地质数据模型,分析数据之间的关系和规律^[2]。第三,水文地质分析:在水文地质调查基础上,结合地质、地貌等因素进行水文地质分析,分析开采区的地下水资源储量、储层特征、水文地质环境变化等。

2 煤矿防治水工作的意义

2.1 保障职工生命安全

煤矿是一种典型的危险作业场所,对人员生命安全的保障显得尤为重要。防治水工作的适时展开,能有效避免地面水与地下水的污染,减少煤矿事故的发生,在保障职工生命安全观点上起到重要作用。

2.2 保障环境安全

煤矿开采将矿井底部的地下水、地下水和二次灌水引入开采区,若没得到效处理的话,不仅会影响采矿进度,进一步危及职工生命安全,而且还会影响地下水环境的稳定性,对生态系统造成灾害性影响。因此,在防治水工作开展中,注重环境安全,实现经济效益与环境效益的统一。

2.3 促进煤炭企业的可持续发展

防治水工作是煤炭企业可持续发展的重要保障。通过加强防治水工作,支持科学的采矿项目设计、技术进步和现代化管理模式,不断改善采矿环境,提高矿井的安全水平,从而促进煤炭企业的可持续发展。

3 水文地质在煤矿防治水工作中的重要性

3.1 水文地质是水文地质勘探的基础

煤矿工程防治水工作需要通过水文地质勘探,获得

地下水文地质信息,进一步了解煤矿水文水系分布特征和水文地质构造特点^[3]。通过水文地质勘探,对煤层和煤层系中含水层的性质、分布规律等进行综合研究,形成水文地质图,为煤矿工程防治水工作提供基础数据。

3.2 水文地质是水害原因分析和水害治理的基础

不同的煤田地质条件下,煤层数目差异、煤层结构不同、含水层类型不同等都会对煤矿防治水工作产生影响。煤层水害形成机制复杂多样,水文地质勘探可以深入研究水害发生的机理和可能存在的危险因素。通过对煤层、煤层系中水文地质条件进行综合分析,给出科学合理的防治措施和治理方案,对于降低煤矿水害发生率、提高矿井安全生产水平具有重要的实际意义。

3.3 水文地质是煤矿设计方案中考虑水工程问题的基础

在煤矿建设过程中,必须对水利工程问题进行充分考虑,满足不同的用水、排水、淤积等方面的需求。针对不同的煤矿地质条件和水文地质条件,制定合理的设计方案,遵循“先防治水,后采煤”的原则,保障矿山的安全生产,这需要依托于水文地质调查和研究成果。

4 水文地质在煤矿防治水工作中的应用

4.1 煤矿水文地质特点分析

煤矿的地质结构和地下水环境复杂,由于其采掘过程所产生的矿井涌水、地压破坏、采空区塌陷等,非常容易导致煤矿的水害问题。同时,由于煤矿下方地层的地形、水文、地质环境多变,加之采空区的出现、地下水的大量运动和复杂环境,进而增加了煤矿水害的发生概率。因此,针对煤矿水文地质特点进行分析非常重要。1) 采掘作业与水动力相互作用强烈。采掘作业会对地下水环境带来较大的影响,尤其是在煤层采空区形成的曲水通道的周围区域,由于通道内水压力影响,地下水向此处集聚。随着采掘的时间的推移,通道内部、煤柱、杆板等煤岩体的破坏加剧,形成的煤层裂隙或裂缝通常会在变形过程中产生瞬间爆破导致地下水的突然涌出,对采掘队伍和设备产生极大的危害^[1]。2) 煤层底板及周围环境不稳定。煤矿区地下环境的变化主要受底板和围岩的影响,煤层底板及其周围的地质动力环境十分复杂。底板的坍塌和压缩会导致采掘载体的变化、采空区体积的增大和煤柱的变形等严重的变化,而煤层围岩的漏水、渗透也会对采空区的稳定性和生产安全造成威胁。3) 采掘过程中形成的隐患难以预测。随着煤矿采掘工作的不断开展,由于采掘过程中带来的煤岩体破坏,以及在采掘过程中可能会形成的漏水、冒顶、建空、承载层滑动等问题,形成的地质干扰和周围地质环境的不稳定,隐患往往十分复杂,难以准确的预测和防范。

4.2 水文地质在煤矿区地质环境变化规律分析中的应用

1) 水文地质信息获取与分析。水文地质勘察是防治煤矿水害的重要手段之一。通过野外勘察和地下水井探等方法获取相关的地下水位、水文地质和水文地球化学性质等信息,并对其进行分析和综合评价,从而更准确地判定水文地质特征和地下水的运动规律。2) 模拟地下水流动模式及预测煤矿水害。煤矿地下水环境的变化会影响采掘的稳定性和生产安全。水文地质模拟可以对煤矿的地下水动态分布、运动过程进行实时监测,并通过分析地下水的变化,及时制定有效的地下水管理对策,预测煤矿水害的发生,提出有效的预警措施。3) 建立根据水文地质的资料的储存平台。水文地质是立体信息体系,资料量、信息量极大,建立包括水文地质及其它相关资料的水文地质数据库,并不断进一步完善其信息技术功能,能方便煤矿水害防治的管理和决策,提高工作效率,提供可靠的数据支持,对于有效防治煤矿水害有着非常重要的意义。

5 煤矿防治水工作中存在的问题

1) 缺乏科学规划:据报道,一些煤矿长期缺乏科学的规划和管理,导致地下水无法得到很好的控制和管理。这也是导致煤矿水灾的主要原因之一^[2]。2) 技术水平差:目前很多煤矿在防治水灾的技术上存在明显的不足,往往不能及时发现和处理井下出现的水情。3) 缺乏资金:防治煤矿水灾需要一定的资金投入,在一些贫困煤矿中,这样的资金往往缺乏,从而无法有效地开展防治煤矿水灾工作。

6 解决措施

6.1 制定科学规划

煤矿防治水灾是确保煤矿安全、保障生产和保障煤炭资源的可持续利用的重要措施。对于煤矿防治水灾工作,科学规划是关键。1) 监控井下涌水。井下涌水是煤矿防治水灾的一项重要工作。井下涌水的数量和涌水量大大影响煤矿的生产和运输。为了监测井下涌水情况,应这样做:第一,安装井下监测设备:应及时安装井下涌水监测设备,监测井下水位、水位波动等情况。第二,进行数据统计和分析:对于井下涌水监测数据应进行统计和分析,及时发现异常数据,及时对有关设备进行检修和维护。2) 排水管网的布置。排水管网的布置对于防治水灾的效果具有重要的作用。为了科学布置排水管网,可采取如下措施:第一,优选排水点:应以井下最低点及周边地区为排水点,合理确定管网长度和布置。第二,采用合适的管径:应根据井下涌水总量确定排水管径,避免过小和过大对于排水效果的影响。第

三, 瞬态水压监测。应采用瞬态水压监测技术, 进行井下涌水量的实时监测和预测, 防止水灾事故的发生。

6.2 提升技术能力

随着气候变化和人类活动的影响, 水灾事件在短时间内反复出现已成常态。煤炭企业作为重要的生产力, 不仅需要致力于内部业务的运营和发展, 也要积极履行社会责任, 与当地政府和社区一起制定和执行针对水灾的应急预案, 保护当地社会和自然环境。提升技术能力是关键之一, 下面从以下几个方面阐述。1) 加强水灾防治专业技能。在防治水灾的过程中, 相关工作人员需要具备较全面的专业知识和技能。清晰了解洪水的特点、形成机理及流域水文特征, 能够依据地形、土地利用和水文数据等多种因素对潜在风险进行建模, 有效掌握水灾发生时机和影响。在洪水发生时, 可以通过大型泵站、水门和引水道等技术手段来控制水位, 减轻水灾的影响。煤炭企业应定期组织相关工作人员培训和解决方案推广, 不断提升人员专业技能, 增强应对洪水的力量。2) 开展应急演练。定期开展应急演练, 是为了检验水灾防治预案的可操作性和完整性。煤炭企业的应急团队应紧密配合, 协调联动, 迅速应对突发状况。在演练中可以考虑不同气象和洪水形成的情景, 在现场模拟解决方案, 并收集演练体验和其他相关反馈^[1]。这不仅能够有效提高应急响应机构的水灾防治能力, 同时也能检验和完善应急预案。3) 采用现代化的技术手段。现代化科技手段可以极大的提高水灾防治效率。如网络监测系统, 可以快速收集大量的实时数据和分析, 能够及时发现并进行调整。遥感技术能够提供大范围的数据, 统计和分析水文水资源信息, 为制定和实施长期预防措施提供数据支持。使用实时数据分析技术, 追踪洪水的变化, 以及原因分析和目标管理等多个方面, 将会数据的精准性和实用性提升到新的高度。综上, 现代技术的运用是提高水灾防治能力的重要手段之一。

6.3 加大资金投入

随着我国煤炭产业的不断发展, 煤矿水害问题也日益凸显。为了防止和减少煤矿水害的发生, 必须采取有

力的措施, 并加大资金投入。政府和相关煤炭企业的领导应注重对煤矿水灾防治的投入。从国家层面或地方政府出台资金支持政策, 鼓励企业加大对矿井防治水灾救灾的经费投入, 同时引入外部的技术手段和专业团队等方式保证水灾防治工作的资金充足和技术先进, 形成多方合作。首先, 政府部门应加大对煤矿水灾防治的资金投入。政府可以出台相关的法规和规章制度, 制定专项资金计划, 保证煤矿水灾防治的投入资金充足, 以满足煤矿水灾防治的需求。政府应承担一定的经济资助和技术支持, 包括建立防治体系, 指导和推动防治措施的实施。其次, 在煤炭企业中, 应该注重推出相关的提案、创新和技术研究, 积极探索新的技术路线和战略, 推进煤矿水灾防治技术革新和创新。企业领导可以出台相关的规定, 确保资金和技术支持有保障, 同时加强对煤炭企业相关人员的管理和培训, 做好防治工作的组织和指导^[2]。最后, 需要引入外部的技术手段和专业团队的支持。煤炭企业可以通过考察合格的专业机构和团队, 引进相关的技术手段, 并与专业机构、行业协会等合作, 加强对煤矿水灾防治的研究和开发。

结束语

煤矿防治水工作的重要性不断凸显, 而水文地质作为重要的工具和手段, 在煤矿防治水工作中也显得愈发重要。通过水文地质的调查和研究, 能够更好地了解煤矿区域地下水的运动规律、水文地质条件、储量和可开采性等方面, 为煤矿防治水工作提供重要的依据。因此, 加强水文地质研究和应用, 对于促进煤矿安全生产和环境保护具有重要的意义。

参考文献

- [1]高明月, 谢旭, 李春江. 基于水文地质调查的煤矿水资源评价方法. 煤炭经济研究, 2018,34(5):96-99.
- [2]董建国, 杨昉, 杨卫民. 煤矿井下水文地质调查方法研究. 黑龙江科技大学学报, 2020, 31(3): 11-16.
- [3]王涛, 王兵, 季冬梅. 地质灾害对煤矿排水系统的影响及水文地质研究. 中国矿业, 2021, 30(4): 29-32.