

# 矿井开采后水文地质特征及水害防治技术研究

祝汉京

河南能源永煤公司 河南 商丘 476600

**摘要:** 随着矿业的发展, 矿井开采不可避免地会对周围的水文地质环境产生影响, 从而引发各种水害问题。在探讨矿井开采后水文地质特征以及相应的水害防治技。通过梳理和总结, 发现了矿井开采后水文地质特征的具体表现以及水害防手段。这些研究成果对于改善矿井开采后的水文地质环境, 保障矿井安全以及促进矿业可持续发展具有重要意义。

**关键词:** 矿井水文地质; 特征; 水害防治技术

引言: 矿井作为工业生产的主要场所之一, 其开采活动极易对水文地质环境造成影响, 导致各种水害的发生。因此, 深入研究矿井开采后的水文地质特征和相应的水害防治技术, 确保矿井的安全性和提高生产效率是非常重要的问题。

## 1 矿井开采后水文地质特征分析

### 1.1 矿井开采对水文地质环境的影响

矿井开采对水文地质环境会产生多方面的影响。首先, 矿井开采会导致地下水位下降, 从而可能引发资源的减少或干局面。这是因为矿井开采需要抽取大量的地下水来保持矿体的稳定, 使地下水位下降<sup>[1]</sup>。其次, 矿井开采会改变地下水流动方向和速度, 从而改变了地下水的分布和水质。矿井开采过程中排放的废水和废渣会污染地下水, 导致地下水资源的污染。此外, 矿井开采还可能导致地表塌陷、地震等地质灾害的发生, 对周边环境造成威胁。综上所述, 矿井开采对水文地质环境造成了不可忽视的影响, 必须采取相应的措施进行监测和治理, 以减少其环境的不良影响。

### 1.2 水文地质特征的调查与分析方法

水文地质特征的调查与分析是地质工程中的一个重要环节, 它的目的是为了全面了解和评估地下水的分布、流动以及与地质构造的相互关系。水文地质地层分析: 通过采集岩心样品、进行地球物理勘探等方法, 对地下岩石的结构和性质进行分析, 提供地下水的场所储存和移动路径的信息。地下水位监测: 通过设置水位观测井, 定期记录地下水位的变化情况, 从而揭示地下水的动态变化和潜在水源。水文地质剖面分析: 通过从不同位置选择水井并进行取水试验, 并根据取水试验的结果分析地下水的含水层分布、厚度和渗透性等特征。地下水化学分析: 通过采集地下水样品, 并利用化学分析方法, 对水中的离子浓度、pH值和溶解物质进行测定, 从

而了解地下水的化学成分、水质特征及其与地质环境之间的关系<sup>[2]</sup>。地下水流动模拟: 通过数学模型建立地下水流动计算, 结合水位监测和水文地质特征, 预测地下水的流向和水量分布, 为地下水资源的管理和利用提供科学依据。以上是常用的水文地质特征调查与分析方法, 通过这些方法的应用, 可以深入了解地下水的形成、分布和运移规律, 为地质工程提供有力的理论依据和技术支持。

### 1.3 地下水位变化特征

地下水位是指地表以下的地下水层的高低变化。地下水位的变化特征与多种因素相关, 如气候条件、地质结构、水文循环等。气候条件是影响地下水位变化的重要因素之一。在干旱季节, 降雨量减少, 蒸发增加, 导致地下水的充分供应受到限制, 地下水位下降。而在雨季, 降雨量增加, 地下水的补给增加, 地下水位会上升。地质结构也会对地下水位变化产生影响。地下水位受地下岩层的渗透性和储水能力的影响。例如, 砂岩等具有较高渗透性的岩层会促进地下水的补给和排泄, 因此地下水位变化较为显著。而粘土等渗透性较低的岩层则会抑制地下水的上升和下降。水文循环也会对地下水位变化产生影响。当降雨超过土壤的含水量时, 多余的水分将通过渗透进入地下水层, 导致地下水位上升。而在干旱期, 地下水被大量抽取用于农业、工业和生活用水, 导致地下水位下降。地下水位变化特征是一个复杂的动态过程, 受到多种因素的综合影响。深入研究和监测地下水位变化对于水资源的合理利用和环境的保护具有重要意义<sup>[3]</sup>。

### 1.4 地下水化学特性变化

地下水化学特性变化是指地下水中溶解物质的浓度、pH值、氧化还原状态等发生变化的过程。地下水的化特性变化受多种因素的影响。首先, 地质条件是地下水化学特性变化的重要因素之一。不同地质类型的岩石

和土壤中含有不同的矿物质和化学成分,这些成分会溶解在地下水中,从而改变地下水的化学组成。其次,人类活动对地下水的化学特性也有很大的影响。农业、工业和废物处理等活动会释放各种化合物进入地下水。例如,地下水与含钙镁硅酸盐岩石反应,会释放出大量的溶解物质,使得下水中的溶解物浓度增加。最后,气候变化地下水的化学特性。气候变化会影响降雨模式和水文循环,进而影响地下水的流动和质量。例如,降雨的增加可能导致地下水速增加,从而稀释地下水中的溶解物质浓度。地下水化特性变化受多种因素的影响,包括地质条件、人类活动和气候变等。了解这些因素的影响,有助于更好地保护和管理地下水资源,确保其质量和可持续利用。

### 1.5 岩石破裂和塌陷

岩石破裂和塌陷是地质灾害中较为常见的现象。岩石破裂指的是岩石内部发生断裂或开裂的过程,其主要原因包括地壳运动、地震活动、岩层压力变化等。当岩石受到外部力量作用或内部应力达到一定程度时,岩石的内部结构无法承受,导致岩石破裂。岩石的破裂对周围环境和人类造成的影响较大,可能导致山体滑坡、崩塌等灾害事件的发生。而塌陷则是指在地表下岩石产生塌陷现象,形成洼地或坑洞。岩石塌陷一般是由于岩体失去强度或被溶解物质侵蚀而引起的。在一些地下空洞或岩溶地区,如果存在不稳定的岩层或岩体结构,当承载能力减弱时,岩石就会发生塌陷。岩石塌陷不仅对地表造成破坏,还会威胁到地下设施、建筑物的稳定性和人员的生命安全。为了预防岩石破裂和塌陷,可以采取一些措施。首先,对具有较大岩石破裂和塌陷风险的地区进行科学勘测和评估,及时发现并加以处理。其次,加强岩石工程设计和施工过程的监测和管理,确保工程质量。此外,加强岩石破裂和塌陷预警系统建设,提前发布预警信息,减少灾害对人们的危害。岩石破裂和塌陷是地质灾害中常见的现象,对人类生活和生产造成不可忽视的影响。科学评估、合理规划和有效预防措施的实施是减轻灾害影响的关键。

## 2 矿井开采水害防治技术研究

### 2.1 水害防治综合管理体系

水害防治综合管理体系是一个包括预防、监测、预警和响应水害的整体性管理体系。该体系的目标是通过科学的机构和制度建设、完善的相关规定、有效的措施和技术手段来最大限度地减少水害对人类生命财产安全和社会经济发展影响。建立健全的组织机构是水害防治综合管理体系的基础。相关部门和专业机构要明确职

责和权限,形成合作机制,确保水害防治工作的有序进行。制定和完善相关规定是保障水害防治工作法制化和规范化的重要措施。加强水资源管理和水环境保护是水害防治综合管理体系的关键环节。保护水资源和改善水环境能够提升水害防治的能力,提高水利设施的抗灾能力,保障水的安全供应。建立完善的水监测和预警系统是水害防治综合管理体系的重要组成部分。通过及时准确地监水文气象信息,向社会公众发布预警信息,引导人们采取适当的避灾措施,能够降低水灾造成的损失。水害防治综合管理体系的实施有利于提高水灾防治工作的科化水平,减少灾害损失,保障人民群众的生命财产安全,并促进社会经济的稳定发展。实施这一体系需要政府、专业机构和公众共同参与和支持,共同应对水灾带来的挑战。

### 2.2 水害监测与预警技术

水害监测与预警技术是指通过多种传感器和监测设备对水体状态测和分析,并基于这些数据实施预警措施的技术方法。水害包括洪水、暴雨、海啸等自然灾害所引发的大规模水灾。对于保护人民生命财产安全,水害监测与预警技术具有重要的意义。目前,水害监测与预警技术已经取得了很大的进展。首先,通过建立观测站网,使用各种传感器对水位、流量、降雨等数据进行实时监测和收集,从而形成对水体状态的全方位、多维度的分析。其次,通过数据挖掘和大数据分析技术,能够对历史数据进行统计和比对,从而得出水灾风险的预测结果。最后,基于这些数据及时发布预警信息,提供给相关部门和民众,以便采取应对措施。水害监测与预警技术的发展在减少人员伤亡、财产损失方面起到了积极的作用。通过预测洪水、暴雨等水害的发生时间和范围,可以提前疏散人员,减少因灾害导致的死亡和伤害。同时,预警信息可以帮助相关部门及时采取救援行动,减轻灾害带来的损失。随着科技的不断进步,水害监测与预警技术还将继续发展。未来,通过结合人工智能、物联网等新兴技术,可以实现更加智能化、精准化的水害监测与预警,为社会发展提供更好的保障。但同时也要注意数据安全和隐私保护等问题,确保技术的应用能够真正造福人民。

### 2.3 水害防治措施与工程

水害防治措施与工程是为预防和减轻水害灾害所采取的各其主要包括水库建设、河道整治、防洪堤防建设预警系统设立、生态修复和水质治理等方面。水库建设是一项重要的防洪措施。修建大型水库或调蓄湖泊可以储蓄雨水和调节河流水位,减少洪水对下游地区的冲

击力度,并提供供水和发电等多种功能。防洪堤防建设也是防洪的重要手段。修筑堤防和挡水墙能够限制洪水的扩散范围,确保洪水不会泛滥到安全区域。建立完善的水害监测与预警系统是提前预防水害的有效手段。及时监测水位、降雨量和河流泛滥情况,并向相关部门和居民发布预警信息,可以提早采取防护措施,避免人员伤亡和财产损失。加强生态修复也是水害防治的重要环节。保护和恢复自然湿地和河岸带的生态系统,提升河流的自然调蓄能力,减少洪水发生的可能性。水质治理是维护水体健康和安全的措施。加强对水体污染的监督和治理,减少水污染对水资源的破坏,可以保障人民生活饮用水的安全。通过综合采取以上措施和工程,我们能够有效预防和减轻水害灾害的威胁,保护人民的生命财产安全,并推动社会与经济的可持续发展。

#### 2.4 水害监测与预警技术

水害是指由于降雨过多、河流淤积或排水系统故障等因导致的洪水、山洪、内涝等自然灾害。为了及时预警和减轻水害对人类生命财产的影响,水害监测与预警技术逐渐得到广泛应用。水害监测主要依靠气象雷达、卫星遥感、水文站等传感器设备,通过实时监测降雨量、河流水位、土壤湿度等关键数据,迅速发现和跟踪可能引发水害的异常情况。水害预警则依靠现代信息化技术,将监测到的数据与建立的预警模型相结合,进行实时分析和模拟,提前预测水害的发展趋势和规模。此外,近年来随着人工智能、大数据、云计算等新技术的发展,水害监测与预警技术也呈现出新的趋势。例如,通过人工智能算法对海量气象数据进行深度学习和模式识别,提高预警准确性和时效性。同时,利用云计算平台实现数据共享和协同分析,提高水害监测与预警的整体效能。总之,水害监测与预警技术的不断创新和发展,为人们预防和减轻水害灾害带来了重要的保障。未来的挑战是在更加复杂多变的自然环境中,进一步提高水害监测与预警的准确性和响应速度,真正做到科学预警、快速响应,最大限度地降低水害灾害造成的损失。

#### 2.5 地下水差异压力管理技术

地下水差异压力管理技术是指利用各种手段和方法对地下水差压力进行管理和调控的技术。地下水差异压

力是指不同区域地下水位的高低差所产生的压力差。过大或过小的地下水差异压力都会对地下水系统造成负面影响,如引起水质变化、地下水位下降、地层沉降等问题。因此,合理地管理和调控地下水差异压力对于维护地下水系统的平衡可持续利用要。地下水差异压力管理技术采用多种方法来实现,包括水井调整、水泵增减调控、地下水引导、水库调度等。通过调整水井的井深和井筒径向,可以改变地下水位的高低差,从而有效控制地下水差异压力的大小。同时,合理调控水泵的启停和运行时间,可以平衡地下水系统的供需关系,进一步控制水位差异压力的变化。在需要引水的地区,通过设计合理的水井和引水工程,将地水从高位区域引导到低位区域,减小压力差。此外,对于有水库的地区,通过合理调节水库蓄水和释放水量,可以减缓地下水位的变化速度,降低压力差异。地下水差异压力管理技术的应用可以提高地下水系统的稳定性和适应能力,减少地下水资源的浪费和损失。在实际工程中,需要综合考虑地下水系统的地质、水文、水文化等因素,制定科学的管理方案,并不断进行监测和调整。地下水差异压力管理技术的研究和应用还有待进一步深入,以满足不同地区和不同需求的地下水管理需求。

#### 结论

矿井开采对水文地质环境具有显著影响,容易引发各种水害问题。为了保障矿井安全和促进矿业可持续发展,研究矿井开采后的水文地质特征及水害防治技术具有重要意义。发现水害监测与预警技术以及地下水差异压力管理技术是有效的水害防治手段。研究人员应进一步加强对矿井开采后水文地质特征及水害防治技术的研究,以提供更科学、可行的解决方案。

#### 参考文献

- [1]卢雪清.深埋矿井水文地质条件及防治水技术分析[J].四川水泥,2019(08):120-120.
- [2]高建峰.矿井水文地质特征及水害防治技术研究[J].西部探矿工程,2021,33(9):179-181.
- [3]杜洪刚.矿井水文主要影响因素及防治水措施研究[J].当代化工研究,2019(17):26-27.