

煤矿井下渗漏水原因及防治措施

王时友

(平塘县工业和信息化局, 贵州 黔南 558300)

摘要 煤矿井下渗漏水会导致瓦斯泄漏、瓦斯爆炸等安全事故, 给人民生命财产安全带来严重威胁。因此, 本文认为必须对煤矿井下渗漏水的原因进行深入研究。在喀斯特地貌煤矿井下渗漏水的原因中, 主要包括水患、地质灾害以及人为破坏等因素。其中水患因素主要是矿区水文地质条件复杂以及矿井生产中存在的突水隐患。

关键词 煤矿井下; 渗漏水; 岩溶裂隙水; 地表水; 地下水

中图分类号: TD82

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0112-03

贵州大部分地区处于喀斯特地貌, 地表和地下水在经过一定的地质作用后, 会形成溶洞、漏斗等地下溶洞, 严重影响矿井的安全生产。近年来, 煤矿井下渗漏水事故时有发生, 尤其是喀斯特地貌的煤矿更是如此。目前, 我国对喀斯特地貌煤矿井下渗漏水防治技术的研究还不够深入, 针对不同的岩溶地貌采取相应的治理措施才能保证矿井的安全生产。本文通过分析喀斯特地貌煤矿井下渗漏水形成原因, 探讨了喀斯特地貌煤矿井下渗漏水防治技术, 为同类地区喀斯特地貌煤矿井下渗漏水防治提供借鉴。

1 煤矿井下渗漏水原因

1.1 岩溶裂隙水

岩溶裂隙水是喀斯特地貌煤矿井下渗漏水的重要原因之一, 有规模大、水量大、水质差等特点。岩溶裂隙水是指在碳酸盐岩中由于可溶性岩层受到地下水侵蚀作用, 从而形成裂隙, 在地下水的侵蚀下, 形成缝隙。当煤矿井下出现渗水现象时, 往往会产生较大水量。当矿井发生透水事故时, 大量的岩溶裂隙水就会通过裂缝流入矿井中。这种情况下, 不仅会导致矿井中的涌水增加, 同时还会造成煤矿井下涌水量增加、巷道变形等问题, 还可能导致矿井透水事故发生。我国喀斯特地貌煤矿井下渗漏水问题较为严重, 这与当地水文地质条件复杂和开采技术水平有关。因此, 相关人员应加强对岩溶裂隙水进行深入研究和分析, 在开采过程中加强对岩溶裂隙水的重视程度, 合理规划开采方案, 并在开采过程中做好排水工作^[1]。

1.2 地表水

喀斯特地貌煤矿井下渗漏水现象中, 地表水是导致水患的重要原因。地表水的形成是矿区岩层受到外力作用后, 在重力作用下产生裂隙, 而地下水从裂隙

中渗透进入岩体中。此外, 喀斯特地貌煤矿井下渗漏水现象也与矿区水文地质条件有密切联系, 如在岩溶发育地区, 地下水流动方向和流速会受到地表水的影响。因此, 喀斯特地貌煤矿井下渗漏水现象发生的概率相对较高。此外, 地表水对喀斯特地貌煤矿井下渗漏水导致矿区矿层受到一定破坏, 这主要是因为地表水通过裂隙渗透进矿层后, 在重力作用下会对矿层产生一定影响, 最终导致矿层被破坏, 进而引起矿区地质灾害。因此, 必须采取措施有效预防地表水对喀斯特地貌煤矿井下渗漏水的影响。

1.3 地下水

地下水主要分为松散层中的潜水和承压水两种类型。对于松散层中的潜水, 含水层厚度较大, 同时在含水层的厚度中有较多的空隙, 因此地下水对松散层不会产生明显的影响。对于承压水来说, 主要是由岩溶水形成的。岩溶水对地下水有直接的影响, 此时地下水将会沿着岩溶裂隙和溶洞等结构线上升, 由于其压力较大, 很容易形成渗流通道, 因此地下水将会沿着溶洞、裂隙以及溶隙等结构线流动, 在此过程中可能会产生突水现象。在对岩溶地下水进行开采时, 必须要采用合理的开采方法, 避免开采过程中造成矿井渗漏水现象, 矿井淹水、冒顶以及透水等问题的发生。

1.4 老空水突水

喀斯特地貌的煤矿, 地质构造较为复杂, 开采活动很容易造成老空区积水。在这些积水中, 有煤层露头的存在, 容易使采空区形成积水。这些区域内会有很多裂隙、空洞存在, 这些空洞之间存在着很大的缝隙。当矿井开采活动开展之后, 采空区内的水就会通过这些缝隙渗流到矿井中, 导致矿井出现严重的水患问题。除此之外, 喀斯特地貌煤矿开采活动可能造成地表塌

陷以及地表建筑物破坏等现象发生。这就需要在进行煤矿开采活动时,一定要做好地表保护工作。

1.5 地面沉降

地面沉降主要是由于地质构造运动产生的,导致矿区地面下沉。随着近年来我国煤矿产业的不断发展,矿区内的煤炭产量不断增加,与此同时,我国煤矿开采技术也在不断完善,因此,导致矿区地面沉降现象频繁发生。此外,由于开采技术以及水文地质条件的影响,导致矿区内形成了大量的溶洞以及导水通道,这些溶洞和导水通道在降雨时会导致矿区内水位下降,对煤矿开采产生影响。与此同时,煤矿开采过程中的爆破活动也会导致矿区地面发生沉降现象。据统计表明,我国喀斯特地貌煤矿井下渗漏水问题严重的地区主要集中在贵州地区。因此,针对喀斯特地貌煤矿井下渗漏水问题进行研究,必须制定科学合理的治理方案。同时,为了能够更好地解决喀斯特地貌煤矿井下渗漏水问题,需要根据当地具体情况制定科学合理的治理方案,以提高喀斯特地貌煤矿井下渗漏水问题治理水平^[2]。

1.6 矿区地质构造的影响

喀斯特地貌煤矿井下渗漏水的原因还与矿区的地质构造有很大关系。矿区的地质构造比较复杂,容易导致矿区发生地质灾害,影响矿山的生产工作。主要的不良地质现象包括断层、节理、裂隙等,其中节理是矿区常见的不良地质现象之一,它会导致矿床在开采过程中发生岩层破碎、煤岩层破碎等问题。此外,裂隙是导致矿区出现水害的主要原因之一。在矿区开采过程中,会出现断层、节理等构造,这些构造会导致矿层裂隙的增多和发育,从而引起突水、煤岩流失、顶板冒落等问题。因此,在进行煤矿开采时,必须充分了解矿区的地质构造情况,并制定针对性措施。喀斯特地貌煤矿井下渗漏水的原因十分复杂,必须对其进行深入研究。在进行研究时,必须全面了解其影响因素以及主要原因。只有这样才能为煤矿开采工作提供有效依据,减少煤矿开采过程中发生渗漏水情况。

1.7 采矿活动

采矿活动中,矿井渗水问题是比较常见的,其中主要包括以下几种情况:(1)矿区开采过程中,由于对地质水文条件的认知不足,导致一些区域出现了比较严重的“卡层”现象,一旦矿井的开采深度超过了卡层区域,就会导致局部区域发生突水问题。(2)在一些地质构造比较复杂的矿区进行采矿时,很容易出现突水问题。(3)矿区开采过程中,一些开采人员为

了追求经济效益,大量开采无烟煤和瘦煤等资源,这就导致矿区形成一个高水位的矿坑。在这种情况下,一旦出现强降雨天气,就会导致矿坑出现大量积水问题。(4)在一些煤矿企业管理不规范的情况下,部分企业为了降低成本、减少支出就会使用一些劣质煤和劣质材料。

2 喀斯特地貌煤矿井下渗漏水防治措施

2.1 渗漏水防治技术

喀斯特地貌煤矿井下渗漏水防治技术是针对不同的岩溶地貌采取相应的防治措施,具体包括以下几种:

(1)充填法:充填法是治理岩溶矿井最常用的方法之一,它可以利用人工或机械方法把岩体破碎后,用水泥或其他胶凝材料进行充填。在充填时,可以采用分层、分段、分层压实、灌浆等方法。(2)注浆法:注浆法是一种由人工或机械把浆液注入岩层裂缝、裂隙中,通过浆液的流动来封堵岩溶裂隙和裂隙中的溶洞的方法。注浆法一般用在岩溶发育不严重的情况下。(3)帷幕法:帷幕法是利用充填或注浆等方法把岩层裂隙或溶洞封闭起来,以减少岩溶水对矿井的影响。(4)注浆堵水法:注浆法是一种以注浆封堵为基础,将注浆材料注入溶洞、裂隙中,使其成为整体,达到堵水目的的技术。这种方法在溶洞、裂隙发育较深、围岩破碎时效果较好,但在岩溶发育较弱、裂隙不太发育时,效果欠佳。(5)钻孔注浆法是利用钻机将注浆管、水泥和化学材料等钻孔设备放入孔内,并在孔内进行灌浆。这种方法多用于岩溶发育程度较高的情况,或者是在溶洞发育不太严重、围岩破碎时效果较好。(6)注浆加固:注浆法是在岩体结构面或裂隙中注入胶凝材料进行加固处理,达到一定强度后将其堵死,以防止岩溶水对矿井的影响。(7)地下帷幕法是以注浆或帷幕灌浆等方法,将一些含有水的岩层或溶洞堵塞起来,形成一种能阻止水渗透到下一层中去的帷幕。(8)地下堵水法是一种主要用于岩溶发育程度较低的情况下的防治技术。通过在岩溶发育不太严重、围岩破碎时进行钻孔注浆,或者用高压泵将浆液压入地层中,使其与熔岩颗粒发生反应,形成一种不透水的泥状胶凝体,达到堵水目的。

2.2 堵水治理工程措施

根据煤矿水文地质资料,可以在工作面涌水治理中采用疏放、注浆和预注浆相结合的方式。通过疏放,可降低地下水的水压,防止发生突水事故;在疏放过程中,通过钻孔注入一定数量的水泥和浆液,浆液和水泥固化后可以封堵溶洞、裂隙等漏水通道,提高堵

水效果。根据实际经验,在疏放时应优先考虑采用人工放水孔的方式对涌水进行疏放;在注浆过程中,应选择压力较低、粘度较小、固结性好的浆液;当注浆压力较高时,应适当减小水泥用量或采用干式灌注工艺。根据喀斯特地貌煤矿井下涌水治理中采用的方式及应用的物料不同,可以将其分为以下几种类型:(1)井下超前预注浆治理。在水文地质条件较好、不存在突水威胁的情况下,可以采用超前预注浆方式进行治理。采用超前预注浆技术可以在短时间内封堵地下的漏水点。具体操作方法是在注浆过程中,将浆液注入地下,浆液硬化后可起到很好的堵水效果。在存在突水威胁时,可以在井下施工局部注浆孔对地面渗漏点进行封堵。具体操作方法是利用水泥、粘土和水按照一定比例混合后形成浆液,然后将该浆液注入井下进行充填。这种方法操作简单、成本较低、效果明显,但仅适用于矿井局部范围内的渗漏点治理。在岩溶地貌煤矿生产过程中,采空区是造成矿井漏水的主要原因之一。为了减少采空区涌水对矿井安全生产的影响,可以在井下设置一定数量的注浆孔进行注浆治理,将采空区内的水抽走或填充到地下;还可以利用导水断层或导水裂隙作为注浆通道。此外,在采空区上覆岩层中打一些钻孔也是一种有效的注浆方法。(2)充填法治理。充填法是指在岩溶地貌煤矿生产过程中,将采空的围岩进行破碎、压实、加固等处理后,在充填采空区。具体操作方法是在采空区中设置注浆钻孔,将充填材料注入钻孔内;或者利用高压将浆液注入采空区中进行充填;还可以利用人工方式将注浆材料填充到采空区内。此外,还可以通过对地面塌陷区域进行回填等方式将采空区进行加固处理。通过这种方式可以有效地减少地表塌陷对矿井造成的影响,保证矿井安全生产^[3-4]。

2.3 其他治理措施

(1)当溶洞发育不连续时,可通过钻孔从地表向地下预注浆,或通过钻孔向溶洞内注浆。(2)当地面或地表附近出现溶洞时,可采取充填法治理,即先将地面或地表的裂隙用水泥浆充填,然后在地面或地表附近布设钻孔进行注浆,注浆前要在注浆钻孔内放入金属管,在金属管外再安装浆液封头。(3)当地面出现大裂缝时,可采取局部充填法治理,即将裂缝附近的松散岩层用水泥浆进行充填后再进行注浆。需要注意的是:对于地下水渗流的裂隙必须先对裂隙进行注浆,待注浆效果达到要求后再进行裂缝充填。(4)当溶洞与矿井之间存在较大裂隙时,可采用钻孔或排水的方

式将地下水排出矿井。注浆时要注意选择合适的浆液类型及浆液浓度,注浆压力要控制在0.6MPa~1.0MPa。喀斯特地貌地表和地下水都有可能有一定的地质作用下形成地下溶洞,且地下溶洞的形成和发展受到地表及地下水的双重影响。因此,针对喀斯特地貌煤矿井下渗漏水的防治,需要综合考虑地表和地下溶洞的发育特征。煤矿井下渗漏水防治应以“预测预报、超前治理”为原则。预测预报应结合地面及地下地质资料,对矿井周边的水文地质条件进行全面分析;超前治理应根据不同岩溶地貌采取不同的治理措施。例如,对岩溶发育不均匀、地表有岩溶塌陷等地区,应采取“以排为主、以堵为辅”的排水原则;对地表及地下有岩溶塌陷、塌陷坑等地区,应采取“以堵为主、以排为辅”的排水原则;对地下溶洞发育的地区,应采取“以排为主原则”的原则。在开采过程中,井下排水设施的布置应尽可能布置在导水裂隙带以下,若水文地质条件较复杂时,可考虑布置在导水裂隙带以上。另外,在井巷掘进时,应尽量避免破坏已有的地下水通道。当地下水位高于井筒标高时,应采取降低水位、疏干井筒的措施;当地下水位低于井底标高时,应采取注水、注浆等措施。对可能造成井巷突水的地段进行超前地质探测,查明水害隐患,根据探测结果制定防排水措施。例如,在检查井及其它可能造成突水的地段和地点前设置超前探放水孔,对揭露的导水裂缝带进行超前疏放^[5]。

3 总结

喀斯特地貌煤矿井下渗漏水防治应在全面分析地质构造、地下水赋存条件等基础上,结合矿井涌水量大小及突水可能性大小等因素综合考虑,根据实际情况制定不同的治理措施,并进行优化。对于岩溶地貌煤矿井下渗漏水防治工作仍需进一步完善和深入研究。

参考文献:

- [1] 翟补拴.煤矿井下渗漏水原因及防治措施研究[J].机械管理开发,2022,37(04):342-344.
- [2] 国家能源局.NB/T 10731-2021,煤矿井下防水密闭墙设计施工及验收规范[S].2021-11-16.
- [3] 都建.煤矿井下注浆堵漏防水技术研究[J].山西冶金,2021,44(01):123-124,127.
- [4] 李潇.煤矿井下综合防水技术的应用研究[J].山东煤炭科技,2020(11):156-158.
- [5] 张博旷.煤矿井下综采防水技术的应用[J].山东煤炭科技,2020(07):153-155.