

水文地质工作对于矿井防治水工作的作用

梁 飞 (山西焦煤霍州煤电回坡底煤矿, 山西 洪洞 041600)

摘要: 随着我国社会经济的飞速发展, 煤炭资源依旧是国内重要的能源类型, 且在较长时间内不可替代。从煤矿生产角度来说, 水害是直接影响煤矿生产的关键因素, 对煤矿开采工作人员带来极为严重的生命财产安全威胁, 为此需采用合理有效地方式把控与治理煤矿水害, 确保开采工作人员的生命安全。煤矿水文地质勘探的重要内容之一就是更进一步勘探煤矿整体的水文地质情况, 详细剖析矿井充水原因, 预判矿井涌水量, 剖析不利于生产的水文因素, 且做出相关的矿井水文地质勘探资料, 按照年生产规划提供各月份的水文地质状况报告, 给煤矿防治水工作提供数据支持。按照水文地质勘探文件全面分析煤矿排水能力、排水设备及水利项目, 第一时间设立适合煤矿实际情况的排水系统及防水体系。基于此, 本篇文章对水文地质工作对于煤矿防治水工作的作用进行研究, 以供参考。

关键词: 水文地质工作; 煤矿; 防治水工作; 作用

中国煤矿多是地下开采, 在开采时不可避免地会存在一些水害。一旦发生水害引发安全事故, 则很容易引起严重的人员伤亡和重大的经济损失。随着中国煤矿进入深部开采, 地下水的水压也会增加, 水灾发生后的治理难度增大。防治水工作的关键在于针对矿井水的来源采取合理的措施, 而这需要依赖煤矿水文地质工作。本文围绕煤矿一些常见的水害类型展开论述, 重点探讨了水文地质工作对于煤矿防治水工作的作用。

1 水文地质工作对于煤矿防治水工作的作用

1.1 煤矿水文地质条件的重要性

煤矿水害是比较常见的煤矿事故, 后果通常比较严重。水害的发生, 一方面是相关防御措施不到位, 另一方面是我国地质情况极为复杂, 再加上越来越深入的开采施工, 极易引发突水状况, 导致煤矿开采停止甚至瘫痪。因此需先对目标区域水文地质进行分析, 而后进行合理开采, 从而避免或及时控制水害事件的发生和发展, 减少人员和财产损失。水文地质条件分析的重点在于勘探, 深入了解矿区尤其是矿井中为什么会充水, 提前明确矿井涌水量及负面影响因素, 形成相应的水文地质勘探报告, 指导防治水工作的开展。

1.2 煤矿水文地质特点

我国各地都分布有煤矿, 但不同地区因地理条件、天气状况等的不同, 对煤矿产生了不同影响, 导致各个煤矿的水文地质条件也不尽相同。以我国西北地区为例, 分布在宁夏、内蒙西部的煤矿, 属于侏罗系地段, 降水量有限, 再加上气候干燥, 所以地下水含量有限, 水交替性不强。

1.3 各地区矿井涌水量的现状

按照本次对国家的调查结果显示, 国家每年的实际排水量可以达到 $71 \times 10^8 \text{m}^3$ 以上, 而内蒙古、河北、黑龙江、江西、山东、河南、湖南、重庆、四川、贵州、云南这些地区每年的煤矿排水量可以超过 $2 \times 10^8 \text{m}^3$, 大概占国家煤矿总排水量的 83%, 并且有些地方可以达到 $9 \times 10^8 \text{m}^3$ 的煤矿最大排水量。国家煤矿总数最大的涌水

量和正常的涌水量之间的比例是 1.9, 其中有云南、福建、四川、湖南、贵州、重庆、江西、湖北、广西这些地区的最大涌水量总数和正常涌水量的比例大于等于 2, 这些地区大多数都位于南方, 由于气候条件的因素会影响这个比例数值发生不断的变化, 尤其是到了季节性降雨的时候, 影响的程度颇为严重。对于涌水量来说, 在矿井中最大涌水量和正常涌水量的偏差越大, 说明地表水及季节降雨和矿井下的疏通协调工作越良好, 反之, 则可能由于没有及时做好良好、有效的疏通和协调工作, 导致正常涌水量和最大涌水量数值相接近。在南方雨季的气候下, 如果出现涌水量急剧增长的情况, 对于矿井则需要做好必要的准备和充足的设备来进行疏通排水, 如果没能及时做好排水准备工作, 将会出现淹井的情况, 从而延长了排水工作的进度, 便使得问题无法高效的处理与解决。在发生暴雨洪水等极端气候时, 则需要马上疏散人员离开并停止生产, 待暴雨结束后, 对工作现场进行隐患的排查, 减少受极端条件影响引发工作现场的一系列安全隐患, 尽量避免对人员造成二次伤害, 在全面排查隐患及问题后, 便可以继续进行生产。

2 煤矿水害的危害

2.1 水害问题

煤矿通常位于相对偏远的地区, 其开采与生产工作环境相对恶劣, 因此, 大多数的煤矿都会面临着不同程度的水害问题, 不仅严重影响煤矿开采工作的正常进行, 同时也让工作人员面临着生命安全威胁, 企业经济遭受损失, 影响企业健康发展。煤矿水害在实际治理过程中面临着诸多困难, 煤矿区域内的地壳运动, 地质条件发生变化, 预防不当便会导致水害的发生。

2.2 地下水

在采动影响下“冒落带、裂隙带、弯曲带”顶板结构带会不断的发生变化, “冒落带、裂隙带、弯曲带”导水性能力都很强, 对安全生产影响很大, 因此在开采前提前熟悉地质情况及开采工作面开采设计, 利用多种方法验证, 及时掌握影响开的构造及构造范围, 提前设

计探放水孔，为生产提供安全保障。掘进和回采都会造成底板隔水层破裂，同样会发生水害。底板水害主要为突水，对于采掘位置而言主要发生在采掘工作面迎头，由于掘进过程中到隐伏含水构造，造成不同水源的水突入矿井。如遇到底板突水，可以采用压力传递式井下疏水的方法布置疏水钻孔治理水害。

2.3 老空区水害

所谓的“老空区水害”，指的是煤矿废弃采空区内的积水涌入到回采工作面内。一些废弃的采空区，在长时期废弃条件下，其内部的空隙内会积聚大量的水。在工作面回采过程中，当掘开这些废弃的采空区边界时，大量的老空水会涌入到现在的工作面中。老空水是造成煤矿发生水灾的一个重要因素。例如2010年发生的王家岭煤矿透水事故，其主要原因就是老空水涌入煤矿巷道，这起透水事故共造成38人死亡。由此可见，老空区水害对煤矿的安全生产危害极大。

2.4 底板灰岩水害

当煤层的底板有灰岩含水层时，则在开采时有很大的可能会发生灰岩突水事故。在煤层开采时，煤层底板所承受的矿山压力增加，会产生底鼓。随着底鼓量的增加，会在底板产生大量的裂隙。当裂隙发育到一定程度时，高压水会沿着裂缝喷涌而出。这种类型的水害是煤矿突水的主要类型，对煤矿的安全生产威胁极大。通常情况下，在极短的时间内，灰岩水就可以充满巷道。

3 煤矿水文地质勘探存在的问题

在煤矿井下实际开采过程中，开采力度大、进程快，而煤矿防治水技术与当前开采任务不匹配，使得煤矿防治水工作进展困难，进而使得煤矿开采存在水患和水害等安全问题，给煤矿井下施工留下了很多安全隐患，不利于煤矿井下开采作业的顺利进行，也不能保障煤矿井下开采施工人员的生命安全，对煤矿企业的综合经济效益产生不利的影响。本节将对煤矿防治水工作存在的问题进行分析，为加强煤矿防治水工作作出些许贡献。

3.1 地质勘探程度不足

站在煤矿单位角度来说，需通过水文地质勘探来充分掌握充水水源、水运移通道以及水量大小，当前煤矿企业比较关注水源与水量的监测，对水运移通道的调查能力较为不足或者无计可施。

3.2 地质勘探技能与防治水技术较为欠缺

伴随着煤炭资源的缺乏，煤矿单位不得不往偏远区域进行开采，找寻资源。偏远区域资源虽是丰裕，不过地质环境较为复杂，缺少相关的水文地质文件，煤层储存深度较大，投入成本大。针对于水文地质环节，因为缺少地质文件，大部分煤矿均选择边开采边调查的方法，安全隐患极大。因为地表或是近地表资源较为缺乏，大部分煤矿开采深度均超过500m，一些甚至大于1000m，该背景下的水文地质勘探更为艰难，改善水灾难度更大。因此，煤矿单位需主动完善与优化水文地质勘探

技术水准，选择现代化的防治水机械设施等，从而提高煤矿安全开采水准。

3.3 煤矿防治水的基础设施质量不高

煤矿防治水的基础设施是保证防治水安全的重要基石。中国大多数煤矿企业一味地追求煤炭生产量，而不能给予煤矿防治水足够的重视，并且很多煤矿企业是中小型企业，投资成本不高，规模小，没有足够的资金投入防治水工作中，使得防治水的基础设施建设马马虎虎，质量差，品质低下，给煤矿井下开采作业留下了很多安全隐患。此外，由于煤矿企业在防治水设计和设施等方面资金投入不足，也不能对现有的防治水基础设施定期进行检修和保养，防治水基础设施和设备老化严重，生锈等情况时常发生，不利于煤矿防治水工作的顺利进行。

3.4 煤矿防治水缺乏专业的技术人员

煤矿防治水工作要求高，而煤矿企业又没有对其予以足够的重视，煤矿高层领导者和管理者对防治水工作的认知不足。此外，煤矿企业不能给予丰厚的薪酬来吸引专业的煤矿防治水技术人员，导致煤矿防治水工作策略落后，防治水理念更是跟不上煤矿井下开采的任务和开采力度。煤矿企业缺乏专业的煤矿防治水技术人员，使得煤矿防治水工作策略的合理性和可行性较差，不能将煤矿防治水工作落到实处，使得煤矿井下作业的安全性得不到充分保障，影响煤矿企业的综合经济效益和在同行中的竞争力。

4 水文地质工作对于煤矿防治水工作的对策分析

4.1 排水方面

大多煤矿矿井都比较深，所以在开采时，工作人员都要按流程和标准安全操作，保证各项工作的安全、正常进行。一些存在时间比较长的老矿区，水文地质早已发生演变，最初的分析报告无法满足当前地下水流量计算的参考需要。所以根据当前现实情况，必须先做好排水工作，强化排水能力，计算出流入矿井的水量并对所得数据进行分析，找到数据之间的联系，建立完整的多元统计分析，通过获得的数据然后结合模糊神经网络来对地下水流入进行预测，掌握准确的进水量，解决现实所需。排水阶段最主要的是提前做好排水量预测并优化排水系统，结合现实具体分析和监测，合理排水，提高排水能力。

4.2 地下水的防治与利用

首先要查明矿区内的地下水分布规律，包括地下水的水量、状态以及导通性，并正确的划分矿井水文地质类型，正确评价各个阶段矿井的涌水量来源，从而有效避免水害的发生，定量预测煤矿开采活动干预之下的水文地质发展过程，制定科学合理的解决措施。要积极转变理念，将地下水资源保护提升到与矿产资源同等高度，进行保护与防治，不能只是单方面的认为矿井水是采矿过程中的有害因素，而要将其作为重要的资源加以利用，

矿产资源和地下水资源联合开发。加大力度减少采矿对地下水资源的影响与破坏,对于排出的地表矿井水应当进行沉淀与净化处理,并重复利用,针对净化后的水质,可用作矿井生产、洗选用水、绿化、农田灌溉等。

4.3 底板岩溶水防治技术

通过对该矿水文地质进行全面分析发现,整个覆存区域存在明显的岩溶发育不均匀问题。在岩溶发育过程中,受到地质构造的控制较为明显,在构造发育区域内岩溶整体发育得非常多,通过探测已经掌握多数西北向的导水构造应当是在回采过程中需要重点控制的内容。因此,在回采时,对底板岩溶水的防治是重点,主要采取向断层破碎带与含水层注浆的方式进行重点防治。特别是对存在突出风险的寒武系地层上部30m的范围内,存在较为明显的岩溶发育问题,在煤层底板有明显的断层破碎的位置,本次设计采取了注浆封堵的方式进行了综合改造。

4.4 对不良钻孔进行全部封闭

为了防止在回采过程中出现各类水害,对不良钻孔进行了全部封闭。该矿在回采过程中,会遇到很多不同时期所形成的钻孔,不仅有地质勘探钻孔,而且还有煤层气钻孔。虽然这些钻孔已经封孔,但是不能保证封孔质量。为了防止部分封闭不良钻孔成为导水通道,对所有钻孔进行了全面地检查分析,同时,在回采过程中,全面加强监测工作,制定应急预案,从而更好地防止出现各类水害。

4.5 制定全面的防治水应急预案

应急预案的主要功能在于防患于未然,有序、及时、高效地应对水害突发问题,因此有必要在进行采矿工作之前制定应急预案。为了保证应急预案的全面性,建议从煤矿的实情出发,在允许的条件下,确保应急预案安全高效。为了保证应急预案的可操作性,制定好的应急预案要经过实践演练,使每个工作人员都了解应急预案的内容和实施方法,遭遇突发水害问题时才能临危不乱、冷静操作和处理。考虑到采矿工作充满不确定性,应急预案制定后也应根据不断出现的新情况及时调整和优化。

4.6 重视水文地质勘探及防治水工作

转变思想和意识是调整和优化工作的前提,因此煤矿企业的管理者首先必须树立安全意识,重视煤矿防治水工作,成立专业队伍,制定防治水工作细则、完善防治水管理体系,及时观察防治水设施设备的使用状况,引进新技术、新系统、新设备等。防治水工作人员应提前对煤矿区及附近水文地质状况进行认真勘探,再结合矿区实际情况列举开采过程中可能出现的水害问题及应急措施,便于开采工作安全顺利进行。

4.7 完善防排水系统并定期检修维护

完善防排水系统并定期进行检修维护,确保防排水系统正常运行,设备无明显老旧、损坏,尤其是关键部

位如闸门等未出现生锈、迟钝问题。如果发现问题,要第一时间更换、解决,并记录。通过定期的排水试验来确定系统运行正常,记录并观察试验持续的时间、排水量具体情况、系统是否稳定等,排查系统可能存在的隐患。

4.8 瞬变电磁法超前物探

目前,煤矿瞬变电磁法常用的工作装置形态有两种,一是重叠回线,另一种是中心回线。重叠回线装置对形成的水文地质异常体响应强且施工方便,但收发线圈之间存在着较强的互感效应,一次场影响严重;中心回线装置线圈间互感效应小,消除了一次场影响,但二次场信号相对较弱,对水文地质异常体识别不如重叠回线。故煤矿井下掘进工作面常采重叠回线装置进行超前瞬变电磁法探测,采用多匝数小回线测量装置,装置参数主要有:回线边长大小、回线匝数、叠加次数等。一般在施工前可通过试验加以确定。原则上根据施工现场的实际情况,以能够充分发挥仪器性能,有效地完成水文地质探测任务。

5 结束语

水害防治是煤矿安全工作的重要内容之一,其关键在于做好煤矿水文地质工作。通过分析煤矿常见的水害类型,主要包括顶板裂隙水害、底板灰岩水害、断裂构造水害和老空区水害,探讨了水文地质工作对于煤矿防治水工作的作用,主要有为防治水提供依据、判断水害的类型以及协助煤矿实施水灾救援,可以为煤矿水害的防治提供一定的参考。

参考文献:

- [1] 张飞云. 水文地质勘探对煤矿防治水的重要性 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(20):225+227.
- [2] 晋康平. 煤矿防治水中综合物探技术的相关运用探讨 [J]. 低碳世界, 2019,9(10):128-129.
- [3] 崔少北, 李晓斌. 矿井水文地质特征分析与类型划分 [J]. 山西建筑, 2019,45(18):65-67.
- [4] 刘子军. 水文地质对煤矿防治水工作的重要性 [J]. 中小企业管理与科技, 2019(09):104+106.
- [5] 周劭. 水文地质对煤矿防治水工作的意义分析 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(16):206.
- [6] 王宏. 水文地质勘探对煤矿防治水的重要性 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(15):200-201.
- [7] 裴建伟. 水文地质对煤矿防治水的重要性分析 [J]. 当代化工研究, 2019(07):24-25.
- [8] 卫贤. 浅论水文地质对煤矿防治水工作的重要性 [J]. 科技风, 2019(20):212.

作者简介:

梁飞(1987-),男,汉族,山西灵石县人,2017年7月毕业于安徽理工大学,地质工程专业,本科,助理工程师,研究方向:煤矿地质工程。