

水文地质在矿山地质勘查中的重要性分析

杨 凯, 徐 涛

(招远市姜家窑金矿有限公司, 山东 烟台 265400)

摘 要 我国是一个幅员辽阔、矿产资源丰富的国家, 矿产开采是社会发展的基础。不同类型的矿产资源, 所处的地质环境也有很大差别。做好地质勘查工作是做好矿产资源开采工作的基础。水文地质勘查是地质勘查中的一个重要环节, 对于具体的开采工作有很大的影响。在巨大的开发需求驱使下, 相关区域的地质勘查工作亟待加强。基于此, 本文首先分析了水文地质在矿山地质勘查中的重要性, 以及水文地质勘查工作的具体内容, 之后就如何提升其应用价值提出了建议, 希望能够为相关企业单位及工作人员提供有益的参考。

关键词 水文地质; 矿山地质勘查; 勘察精度; 地下水位; 水理性质

中图分类号: TDI

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)02-0055-03

水文地质是矿产资源勘查中不可忽略的一环。水文地质勘查的效果, 对整个勘察工作的质量和成果有很大的影响。地下水是岩土结构的构成主体, 地下水的存在对矿山开采工程性质有很大的影响。合理的采矿工艺是工程施工质量的重要保证。但是, 在实际的矿产资源勘察工作中, 往往忽略了水文地质勘查, 这不仅影响工程建设的进度, 也影响工程后续的生产经营活动。尤其是近几年来, 由于地质灾害的频发, 给人们的生命财产带来了巨大的损失。为此, 有关部门要继续探讨解决这些问题的对策与途径, 突显其研究的价值与意义。

1 水文地质在矿山地质勘查中的重要性

1.1 有利于勘察精度提高

水文地质在地质勘探中占有举足轻重的地位, 其质量直接关系到地质勘查的准确性。通常, 在开展水文地质勘查工作时, 工作人员要对地下水中的钙、镁、钾等金属元素含量以及二氧化碳、氧、硅酸盐等进行详细的分析。另外, 在勘查工作中, 还需查明有关区域的地下水 pH 值, 该数据信息对判定矿床周围的地质组成具有重要意义, 例如, 大部分地下水中的氢氧根离子含量都比氢离子高, 所以大部分的地下水都是呈弱碱性的, 反之, 若地下水是酸性的, 那么该矿床中的硫化物含量就会很高, 由此可以推测出矿区的物质组成^[1]。此外, 还可通过水文地质勘查, 对地下水的矿化度和侵蚀性等参数进行研究, 确定地下水中的离子和分子盐含量, 确定地下水的侵蚀性, 进而判定地下水对金属混凝土以及自然土壤的影响情况。在对地

下水水质进行分析的同时, 通过对地下水的分布情况、总量及水层厚度等方面的信息进行综合分析, 可以使各种地质判断依据更加完善, 从而大大提高地质勘查的准确性。

1.2 有利于采矿效益提高

从有关企业的观点来看, 企业在建设项目工程的时候, 最关心的是工程的经济效益, 如何在保证采矿安全、高效的前提下进一步降低工程造价成本, 是每个企业都要研究的问题。从当前矿山水文地质勘查工作的价值出发, 保证该勘探工作的质量, 可以有效提高矿山开采项目的经济效益。首先, 地下水对工程的安全与稳定起着至关重要的作用, 如果由于地下水的存在导致了相关的安全事故, 会给企业带来很大的经济损失。而良好的水文地质勘查工作, 可以让工程设计人员对矿山的地下水情况有更为完整的认识, 能够从各个方面对地下水的影响因素进行综合考虑, 从而制定出一个科学、合理的开采方案, 大大提高工程作业的稳定性与安全性, 同时也使得工程的经济效益更为稳定, 从而进一步降低工程的投资风险。并且, 对矿山地下水基本状况的全面认识, 有助于在开采作业中最大程度地利用地下水资源。通过对矿山水位现状和潜在水源等基础资料的详细掌握, 能够更好地对基础设施建设中的潜在水源进行有效利用, 从而达到对施工用水进行动态循环的目的, 有效节省工程造价成本, 提高工程经济效益。

1.3 有利于减少环境危害

矿产资源的开发必然会对矿山周围的生态环境造

成一定的影响, 自然生态保护政策下, 所有的采矿活动都要遵循对生态环境的影响最小化的原则。而要降低对矿山生态环境的影响, 就需要弄清有关地区的地质情况, 对地质勘查工作和矿产资源开采方案进行科学的设计。水文地质勘查工作可以确定矿山的具体水文地质条件, 设计人员要对地下水水质、分布、深度以及运动状况等因素有充分的认识, 才能准确地进行施工方案的设计, 最大限度地降低开采作业对地下水的影响, 避免作业过程中地下水的污染和作业对生态环境的影响。在采矿工作中, 工程的稳定与安全在很大程度上也会影响到当地的自然生态环境, 较稳定的工程结构与较安全的施工方法, 可以避免坍塌、涌水等对自然生态环境造成严重损害的事故。

1.4 有利于确定工程数据

在地下矿产资源开采中, 地基设计是一个非常关键的问题, 而地下水对地基的设计起着非常重要的影响。地基埋深与目标深度、现有水位、潜在水源深度、开采工艺等因素有关, 而现有水位与潜在水源也是水文地质勘查的重点, 通过良好的水文地质勘查工作, 工作人员可以获得当前水位、潜在水源深度、地下水位分布等信息, 从而对满足采矿目的的地基埋深进行综合分析^[2]。为保证矿山开采期间地下水位变动不影响采矿安全与生产效率, 需保证基坑开挖深度在已有地下水面之上。若基坑开挖深度低于已有地下水, 则需对该部分地下水进行处理, 将其水位降低到目标深度之下。此外, 地下水对周围土体具有显著的侵蚀作用, 在采矿过程中, 这一区域的岩土受到地下水的作用而发生变化, 会对整个工程的稳定与安全产生很大的影响。总之, 水文地质勘查对工程地基埋深有着重大的影响, 高精度的水文地质勘查工作将有助于准确确定工程地基埋深, 保证工程建设安全、稳定地进行。

2 水文地质勘查内容

2.1 地下水位

矿山开采工程极易受地下水的影响, 进而产生质量或安全隐患问题, 主要表现为: 地下水的水位出现下降, 引起工程地基的沉降; 地下水水位升高的情况下, 引起基坑的变形。所以, 在进行水文地质勘查时, 必须对地下水进行勘测。但是, 由于地下水处于不断变化的动态过程, 仅从目前的地下水状况来开展勘察工作, 还不能满足工程建设对地下水资源相关信息的需求。因此, 在进行地下水勘查时, 必须对3~5年来的地下水资源进行统计, 包括最高水位、最低水位及水

位变幅等信息, 并以此来分析其变化特点及发展趋势。另外, 地下水埋深受外界因素的影响, 也会发生一定程度的改变, 因此, 需要对地表水的赋存形态、规模, 以及其与地下水补排水的联系、地下水的流动情况进行逐一分析, 以保证地下水现状勘查的可靠性^[3]。

2.2 水理性质

水文地质勘查主要是对地下水的水位、水理特征等方面的调查。地质勘探要求对岩土结构的渗透系数、储水量、供水性和溶水性进行分析。岩土结构的水理特性存在着一定的差别, 其对工程的影响也存在着一一定的差异, 主要有重力水、毛细水和结合水三种水理作用。重力水在土层中自由地流动, 且十分活跃, 对岩土工程结构的影响最大; 结合水的形成主要是受高压条件影响, 这类水的密度比普通水体大得多, 而且粘性大, 但对岩土工程的影响不大。根据结合力的不同, 可将其划分为弱结合水和强结合水。在粘性土结构中, 更容易出现结合水, 由于分子的吸附效应, 在土体表面会形成一层薄水膜, 其密度普遍高于常规水体, 只有常规水体的1/3。毛细水一般处于岩土体的窄缝中, 并且毛细水除了受重力作用外, 还受毛细力的影响。在毛细力较大的情况下, 地下水位将升高, 而随着压力的减小, 地下水位将逐渐下降。毛细水的产生会对岩土工程产生重要的影响, 它会使岩石土体的结构性变软, 并对地下建筑物产生腐蚀作用^[4]。

2.3 地理条件

水文地质勘查既要收集与目标地区有关的资料, 又要研究对水文环境有直接或间接作用的地质要素。而这些因素中, 地形地貌是一个非常重要的因素。在进行水文地质勘查时, 首先要考虑的是地形地貌与水文基础状况。在地形地貌调查方面, 重点研究采矿项目建设区的地形、地质结构、水文要素的赋存形态、规模及影响因素的作用强度。与此相对应的是, 对地形进行勘探时, 也要注意其表面的状况, 如岩石是否受过侵蚀、侵蚀程度、风化后岩性的硬度与稳定性。另外, 还要考虑到工程场地的开放性和有无断层等特殊结构。水文特性的调查主要包含了项目建设区域及其周围的气象、气候、年平均降水量、季节性降水特点以及气温等因素。

3 水文地质在矿山地质勘查中的应用建议

3.1 建立健全勘察制度

对水文地质勘查工作的认识直接关系到整个工作的质量, 目前, 还有一些矿业公司对这一工作环节不

够重视,不但勘查项目不够全面,在这方面的工作投入也比较有限。为此,管理人员要充分认识到水文地质勘查工作的重要性,把有关工作列入具体开采工程的前期工作中,进一步细化工作计划,使勘察方案更加完善。同时,勘察技术人员还应结合工程的性质、规模及投资程度,做好整体的规划。水文地质勘查在勘察工作中占有十分重要的地位,因此,对资料数据的采集精度要进行严格控制。资料采集完成后,还要做好地质、水文资料的准备工作,以实现矿山水文地质情况的全面认识,从而针对矿山水文地质环境存在的问题,提出相应的防治对策。此外,还需注重资金、技术和人员的投入问题,确保在这些方面的工作有扎实的硬件和软件基础,才能提高总体开采工作的质量。最后,基层管理者要提高对水文地质勘查工作的重视程度,强化对勘查现场的管理和监督,严谨、细致地开展相关工作,保证勘查质量。

3.2 构建灾害预警机制

煤矿工程的采矿建设有别于一般的工程,它对具体作业过程和环境条件有着更高的安全要求。大部分矿山开采作业都是在地下进行的,若地下水水位升降变化过大,将会对工程建设产生不可预知的危害,甚至诱发重大地质灾害。为此,在矿山开采项目中,应建立相应的工程监控体系,对地下水的动态变化情况进行监控。在此基础上,通过在重点地质构造区布设探测器,建立一种对地质水文等信息进行综合的监测系统。该传感器能够实时获取地质水文等方面的变化数据,并将其上传至监控系统。然后,通过对地质水文等资料数据的分析,可以更好地了解地质构造的变化规律。当地下水水位变动超过限制值时,施工人员需及时启动地质灾害预警机制及应急预案,并在第一时间开展抢险救灾工作,以使地下结构变动及地下水水位变动对工程建设造成的不良影响降到最低。

3.3 完善地下水动态监测

地下水始终处于动态变化的运动过程,因此,对其进行动态监测,可以及时掌握地下水位的真实状况,并及时对开采方案进行调整、优化。在前期水文地质勘察工作中,设计者需根据初步的水文地质参数来进行采矿计划的编制,但随着采矿工程的进行,采空区的面积越来越大,矿山的地质条件也会随之改变。在采矿过程中,若不及时对地下水进行连续、动态的监测,就有可能因为地下水状况的改变,导致采矿过程中出现恶劣的安全事故。所以,在采矿活动中,

水文地质勘查工作必须与开采工作同时进行,根据前期的勘查工作所获得的数据信息,保持或者增加相应的动态监测点,以便能够实时掌握地下水的变化,并依据勘查得到的参数,对采矿方案进行适时的调整。

3.4 积极引入新技术

当前,水文地质勘查技术正在飞速发展,各种新的勘查设备在提高勘查精度的同时,也可以有效降低勘查操作的难度,所以,积极引入和运用新型勘查技术是提高勘查工作水平的一个重要途径。例如,钻孔透视仪是目前矿山水文地质勘察工作中的一种新型装备,既可以有效减少勘察钻探的工作量,又可以使单孔探测范围得到进一步的延伸,提高勘测精度。另外,瞬变电磁和同位素等方法也是目前进行水文地质勘查的主要手段。瞬变电磁法是一种利用阶梯电流探测矿区内部磁场变化的方法,该方法不但可以拓展勘探范围,还可以从地磁的角度对一定区域的水文地质条件进行分析,既方便又准确。同位素示踪技术可以通过对地下水同位素的分析,判断出地下水的源头、运动状态和精确位置^[5]。

4 结语

由于国家建设发展对各种自然能源的需求量日益增大,致使矿山开采工程的生产规模越来越大,其施工工艺的复杂程度和风险也越来越大。通过对矿山水文地质条件的调查,能够全面掌握矿山的地质构造、水文信息,对矿山的水文地质结构的稳定性及各方面的实际条件状态进行有效的评价,从而为矿山生产工作安全稳定的进行打下坚实的基础。在施工过程中,要充分发挥其对施工安全的支撑与保证作用,提高勘察工作的综合水平与能力,保证工程安全、有序地进行。

参考文献:

- [1] 高波.水文地质勘查在矿山地质勘查中的重要性[J].能源与节能,2023(10):219-221.
- [2] 肖云龙,刘新娟.水文地质在矿山地质勘查中的重要性分析[J].世界有色金属,2023(14):116-118.
- [3] 汪兵,王娟.水文地质在矿山地质勘查中的重要性分析[J].中国金属通报,2023(07):177-179.
- [4] 黄汝超.水文地质在矿山地质勘查中的重要性研究[J].中国金属通报,2023(01):201-203.
- [5] 郭锐.浅析水文地质在矿山地质勘查中的重要性分析[J].中国金属通报,2022(11):147-149.