

矿井井巷工程施工中防治水技术措施分析

郝嘉伟

烟台黄金职业学院资源与土木工程系 山东 烟台 265401

摘要:随着我国经济的不断发展,人们更加关注安全问题。安全方面是采矿业的重中之重。因为渗水影响整个工程的结构质量,从而降低井结构的稳定性和耐久性。随着技术的不断发展,我国矿井井巷工程防水技术取得了长足进步,但矿井施工水害问题依然严重,采矿作业无法顺利开展。

关键词: 矿井井巷工程; 防治水技术; 措施

引言

现阶段我国矿业产量相对稳定。随着科学技术的不断发展,矿井井巷工程的防治、治水技术也有了很大的提高。然而,在实际矿井施工中,一些水障仍然阻碍施工进度,降低施工质量。针对这些问题,企业在建设矿井井巷工程时,必须重点做好水害防治工作,以确保施工顺利进行。在此基础上,文章详细论述了矿井井巷工程建设中防治水的技术措施,并向相关工作者发出呼吁。

1 矿井井巷工程施工防治水概述

矿井井巷工程施工时,水害是影响施工和安全的主要因素之一。一般情况下,矿井水分为孔隙水、裂隙水和洞穴水。但各地地质条件复杂,井下施工难度大,稍有不慎,水就会渗进喷出,造成井壁坍塌、钻机翻车、形成井壁等事故。因此,为做好矿井建设中的水质检测和勘查工作,应提前采取矿井防水、探水、输水措施,为矿井建设提供必要的技术支持。矿井水害的主要成因有水源、水量、导水通道等因素,而研究和监测工作主要是识别这三个因素。在这三个因素中,水的来源和水量起着决定性的作用,而由于当地不可预见的影响而导致导水通道损坏往往是意想不到的。因此,在开始治水之前,对地质情况进行研究和监测非常重要,测量数据是否完整、准确,直接关系到治水决策的正确与否。

1.1 现阶段我国矿井防治水特点

1.1.1 防治水相关规范及制度有待加强

我国制定了一些矿井水防治的相关标准和要求,使当前的矿井水防治工作更加具体和细化。只有规范统一工作,才能进一步提高矿井水防治效果。

1.1.2 防治水基础工作质量有待增强

为进一步保证实施效果均建立了相对完善的管理机构,在施工过程中配备了充足的人力,并在施工过程中及时补充了相关材料。加大基础设施投资力度,使目标矿井水文地质条件满足引水工程要求^[1]。

1.1.3 防治水技术研究进展显著

为确保治水效果,矿业相关生产企业和科研中心应密切配合,及时解决生产过程中可能出现的各种问题。为了进一步提高矿井水文勘探工作的效率,应尽可能开发新的技术手段。

1.2 矿井防治水工作开展面临的突出困难

目前,矿井水防治工程的顺利开展主要存在以下问题:矿井水防治工程实施过程中的融资难,主要表现为过度开发。开展了矿井防水工程建设,但忽视了基本要求,资金投入不足,致使矿井防水工程建设资金支持不足。事实上,很多生产经营者认为没有必要在矿井水防治相关建设项目中投入一定的国债资金,因为他们不了解这项工作的重要性,导致矿井水害严重。建设项目防治存在安全隐患,不利于相关冻水防治工程的顺利开展。在实施矿井水保护领域的建设项目时,缺乏矿井水保护领域的建设方案阻碍了项目的顺利进行,降低了建设项目的效益。

2 现有水害类型及突水方式

2.1 老空水

煤矿开发后,由于采掘方式的不同,在井下采掘过程中会遗留有许多采空区,而储存在岩层中的矿井水、大气降水以及地表水等会通过岩层渗入到采空区,从而产生了老空水。若不能将累积的老空积水及时排除,将给邻近矿区的施工带来极大的危害。从某种意义上讲,老洞内的储水层就像是一座矿井水库,如果在建设时损坏了它,将引起重大的人身安全问题。这些隐形的矿井水库,随着积累的时间越来越久,其中所包含的有毒和有害气体就会越来越多。在矿井建设的时候,假如不小心将它导通,将会给新建成的矿井带来无法估计的损失,而且其中所包含的有毒和有害气体还会伤害到工人的身体,乃至是他们的生命,所以,老空水的危险性很大^[2]。

2.2 承压水

在两个相对稳定的含水地层中,存在着承压水。含水层的成因与其所处的地质结构有关。在矿井建设中,若不小心打破了地层间的结构,就会产生大量的承压水进入矿井,往往给矿井带来重大的经济损失。

2.3 老空水突水方式

老空水储存的容量并不大,但是相对来说更密集一些,补充水分的能力不够,而且流动性不好,而且由于长久的蓄水,使得老空水储存含有大量的毒气和有害气体。当矿井在建设的时候,不小心碰到了老空水,而防护煤柱的厚度又没有达到规定的标准时,就会产生突水,突水的数量很少,但是水势很强,它会把施工的场地给冲垮,把井下的设施给破坏掉,还会伤害到施工人员,给他们带来很大的经济损失。

2.4 承压水突水方式

从孔隙特征来看,承压水可划分为结构孔隙水、裂隙水和岩溶水,承压水一般含有丰富的含水量和丰富的补给。所以,在井巷中,往往存在着多个进水口的情况。此外,在矿井中,受压水作用的地层距离煤层愈近,受压水作用的程度愈大。在开发水底承压煤时,若不小心损坏了位于水底的地层,将引起巨大的水灾。由于承压水灌入矿井具有水量大、流速快等特征,给矿井带来了严重的经济损失^[3]。

3 防治水施工技术

3.1 注浆堵水

在注浆泵的帮助下,将泥浆从注浆孔洞中喷入含水的岩石中,使泥浆填满岩石的孔隙,并使其再次凝结、硬化,从而堵塞矿井水的流动,从而减少矿井的溢流,防止渗透。

3.1.1 地面预注浆

对注浆孔进行钻进成孔,注浆作业均为在矿井建设的前期进行的施工,若含水层距地面不大,则可采取地面预注浆的施工技术,并根据井筒及周边地区的水文情况和环境情况,将钻孔布置在合理的区域,确保井筒的掘进尺寸为1 m~3 m的圆形区域,也可设在井筒掘进的直径范围内。在进行注浆作业的时候,因为含水层的厚度比较薄,因此可以实现一次的钻进,并对其进行分段注浆,在进行分段作业的时候,要按照裂缝的状况来决定不同注浆段的高度,缝隙的高度要逐步下降,通常可以控制在15 cm到30 cm之间。针对厚度较大的含水岩,采用两种方法进行灌浆,一种是采用自上而下的方法,一种是采用自顶向下的方法,采用分层的方法进行灌浆。这种灌浆方式可以取得良好的灌浆效果。但施工的缺点在于施工工作量很大。第二种作业次序是把灌浆孔打到含

水地层底端下面3~4米处,用堵住浆塞进行灌浆作业,从下往上进行。

3.1.2 工作面预注浆

在含水层埋深很大的情况下,可以选择在井下进行灌浆,在井下开挖至与含水层相距一定范围内时,停止开挖,并在此基础上加设混凝土止水垫,从而实现对孔内灌浆。对于较高含水层位的岩石,若其硬度和密度较高,亦可不设止水垫片,而选择留石盖代替,并在石盖上方进行钻井和灌浆作业。石盖和止水垫子主要起到防止漏浆和渗水的效果。在含水地层中,当裂隙尺寸大,并且具有贯通性,并且泥浆在含水地层中分布广泛时,可以采用缩减钻孔数目的方法实现泥浆注入。在施工作业的时候,要对井筒中的涌水量做出预报,当预报的涌水量超过10m³/h时,就可以在井筒工作面上进行注浆作业^[4]。

3.1.3 壁后注浆

在井筒的掘进和砌筑结束之后,假如井壁的施工质量不好,就很容易产生壁面漏水的现象,这样会对井筒中的设备造成破坏,不利于对井筒的支护操作,还会对工作人员的健康造成伤害,还会造成矿井排水成本的提高。为解决此问题,必须做好壁后注浆作业,该作业是以从上到下为序,根据含水层的储水情况来决定的,通常控制在15 m~25 m之间。由于井筒中存在着较大的裂缝,所以对于出水比较多的部位,可以用预埋式注水通道来完成对井壁的操作,这样可以对注浆堵水的速度进行控制,确保了操作的及时性。假如没有预埋式的注浆管,那么就会在井壁后方出现裂缝的部位,对其进行高效地控制漏水处理,注浆管的埋设是由凿岩机来进行的,然后进行钻孔之后,再进行埋设施工。在地表,尽量避免透水,避免涌沙,钻孔不穿过井壁,为达到对井壁的合理加强和对水层的有效封闭,只有填充井壁,若采用双层支护结构支撑井壁时,应向井壁间注浆,孔深与外井壁内相距100 mm~200 mm,且处于井壁内,通常不能穿过外井壁。

3.2 矿井井筒排水

在进行井筒作业的时候,要对工作面的积水进行及时的治理,而且要按照排水量来选择吊泵、卧泵或者吊桶来排水。

① 吊桶排水。吊桶排水是利用风动潜水泵和隔膜泵来排除工作面的积水。当井内涌水低于6立方米/小时,可采用吊桶抽放。

② 吊泵排水。吊泵排水是指利用井筒内的吊泵进行工作面的排水,即吊桶排水,当利用吊泵进行排水时,其排水量应保持在40m³。在用水比较多的情况下,还需

增设抽水水泵来配合进行排水。由于该方法占用了大量的场地,因此,在实践中,该方法有许多不足之处,因此并没有得到推广。

③ 卧泵排水。卧泵排水即将卧泵与储罐置于悬空平台上,利用风力潜泵将工作面涌水输送至悬空平台上的储罐中,经过简易的泥沙清除后,再将其排放至地表。在实际的井下作业中,卧泵排水法占据空间小,排水效率与可靠性高,排水设备维护简单,适用性强,因此被广泛使用^[5]。

3.3 综合机械化充填采煤技术

通过煤壁、支架和充填体对直接顶进行不间断接力支护,实现了对直接顶的约束,使其变为基本顶,改变了岩梁应力的传递,实现了对煤层顶底板含水层结构的有效控制,实现了对顶底板含水层的破坏和水灾的预防。研究成果对于控制地表沉降,消除地表上的矸石山,消除采空区内的瓦斯积聚,消除煤层自燃危险,降低矿井的生态风险,降低矿井的生态风险,都有着十分重大的现实意义。

3.4 大功率高扬程、大流量矿用潜水电泵技术

在以前,由于我国的经济水平还不够高,所以,在国内,关于矿用潜水电泵的生产来源,都是依靠从国外引进的。但是,由于这种设备的数量和成本都比较低,因此,很难进行规模化的推广,因此,大部分时候,这种设备的使用都是在透水事故发生后的应急排水救援中进行的。但是,伴随着国家经济和科技的持续发展,具有自主知识产权的大功率、大流量潜水电泵技术已逐步被开发并应用。在此背景下,研制出一批性能优良、性能价格比高的国产大功率潜水泵,是防治矿井水污染的有力材料保证。本装置可在矿井地质复杂的环境中进行应急作业,为矿井开采中的排水口布置提供了一种行之有效的方法。

3.5 截水和泄水

为确保工作面无积水,并对其进行进一步的优化,确保壁面的施工质量,可将工作面上部的积水抽出到中间泵房中或水箱内,再采取截水的方法,将截水槽设置在含水层下部,然后将淋水导入水箱,最终排到地表。在挖掘井筒前,如果在井筒的下面已经设置了巷道,并

且在井筒的底部也已经进行了排水,则可以采用钻孔的方式进行放水,从而保证井筒的正常建设。因此,做好矿井井巷的防渗工作,对确保矿井建设的安全与稳定起到了重要作用。在施工过程中,管理人员要做好系统、全面地勘察和监测工作,在确保勘测数据的精度的前提下,还要将所获得的数据和资料与现实的施工情况相结合,对现实中的施工情况进行分析。要对那些存在着安全问题和隐患的区域展开有针对性的施工工作,将注浆方法加以运用,从而降低井筒涌水量,提高凿进的速度,并以松散砂土层的特征为依据,展开高效地堵水加固作业,从而让工程的整体质量达到一个新的高度^[6]。

4 结束语

总之,在井巷建设中,必须做好防水工作,而矿井井巷建设又是一个综合的、复杂的工作,必须从多个角度进行综合考虑。在前期工作中,应对新设煤矿的区位进行详细、深入的研究,并对其地质情况进行综合调查,为确保井巷建设的成功打下良好的基础。此外,采用注浆堵水技术,还需依据现场条件,确定灌浆封堵的工艺参数,以确保灌浆封堵过程中的精准操作,提高矿井井巷封堵工作的水准,确保封堵过程中井巷封隔的安全。同时,为了更好地为矿井的防灾、治水工作所做的努力也要有所突破与改进。

参考文献

- [1]刘建林.基于井下定向钻孔的煤层底板水害防治技术研究[J].煤炭工程, 2020, 49(6): 68-71.
- [2]范建国,翟明华,郭信山,等.深井顶板水害定向钻孔及控域注浆关键技术[J].煤矿安全, 2020, 46(10): 97-100.
- [3]魏巍.井巷工程中施工方的造价控制与成本管理[J].建筑技术开发, 2020, 44(19): 85-86.
- [4]程平阳.矿井井巷工程暗挖施工中危险源的辨别及监理方法[J].建设监理, 2020(03): 62-65.
- [5]金鑫,段会军,尚荣,等.煤矿薄隔水层开采奥灰水害定向钻探防治技术[J].煤矿安全, 2020, 48(10): 86-90.
- [6]李子豪.长距离定向钻探技术在探查小煤矿边界及老空水中的应用[J].煤炭工程, 2020, 47(5): 36-38.