

矿井探放水施工存在主要问题及技术优化措施

梁吉智*

(山西焦煤西山煤电马兰矿,山西太原 030205)

摘要:煤矿水害是威胁矿井安全生产的五大灾害之一。随着采掘深度的不断延伸,煤矿的水害威胁越来越严重。马兰矿针对18507工作面回风顺槽探放水施工作业中存在的主要问题,根据生产实际情况设计提出采取优化钻探机安装工艺、应用联合封孔技术、安全施工工艺等优化措施,提高煤矿采掘工作面探放水施工效率,预防水害事故发生,保证矿井安全回采。

关键词:回风顺槽;探放水;问题分析;优化措施

中图分类号:TD353 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-5716(2024)06-0156-03

矿井水害是煤矿五大地质灾害之一,是威胁矿井正常、有序生产的关键。探放水工作是矿井采掘作业过程中预防水害的主要技术措施,探放水工作质量高低与水害问题的产生有较大的关系。水害问题是煤矿企业生产过程中关键性的问题。然而对于水患问题的原因并没有进行及时地分析和明确,需要利用探放水施工方式来解决水害问题。在探放水前期要做好充分的准备工作并制定好相关的安全防范措施。如此才能有效地避免煤矿企业发展中的不利影响^[1]。

1 矿井探放水施工存在主要问题

1.1 探放水孔的设计不科学

马兰矿位于山西古交西南15km,井田面积为104.4km²,设计年生产能力400×10⁴t,主要开采山西组2[#]、3[#]、8[#]煤层。18507工作面回风顺槽中开展探放水施工,探放水的施工是在巷道开口50m的位置开始,并且在每个钻长设置了孔距为1.5m的3个钻孔,钻孔位置在巷道顶板1.8m处,钻孔、掘进距离和超前距离分别为70m、100m和20m,钻孔的倾斜角度和水平角度分别为6°和12°。通过对工作面的地质条件分析,顶板裂隙含水层是造成巷道掘进水害问题的重要原因,并且在巷道探放水的前期工作中钻孔深度和钻孔位置并没有达到相应的要求,对于大断面的巷道防水,只在作业中设置3个探放水孔,只能检测到很小范围内的积水区域。通过对前期的探放水检测发现,在巷道掘进的50~700m处共设置了30个探放水孔,并且在200~500m处就有4个钻孔出现了涌水现象,工作面的放水量为

260m³,其余的26个钻为干孔,然而在探放水施工完后巷道掘进的过程中依然存在淋水问题,对巷道的安全生产造成很大的威胁,大大降低了巷道掘进的工作效率。

1.2 钻孔工艺存在的问题

18507回风顺槽的前期在探水钻孔中设置孔口管之后用泥砂浆将孔封住,封孔的长度和宽度分别为8m,3h后试验耐压程度,检测的耐压值为0.9MPa。18507回风顺槽中是以石炭系9号煤层为主,煤层发育处于不稳定状态,并且煤层较为松软,水泥浆的粘性差导致探放水的过程中出现了2次较大的喷管事故,在探放水过程中处于0.5m深度的煤层出现了非常严重的渗水现象。

1.3 加强安全措施

安全问题主要呈现为以下两个方面:首先是顶板出现破碎和冒落现象。18507工作面开采的8[#]煤层巷道中存在伪顶现象,主要是由炭质泥岩维护顶板,炭质泥的平均厚度为0.5m,砂质泥岩是维护直接顶的主要材料并存在不稳定和裂隙发育不完善的问题。在钻孔作业的过程中受震动影响,导致巷道顶板出现破碎和冒落现象,这样的事故在探放水施工的过程中出现了两次,冒落现象最严重的一次达到了1.9m。其次局部出现瓦斯大量涌出现象。8[#]煤层直接顶出现裂隙发育现象,局部有高密度瓦斯涌出在巷道前期的400m位置布设探放水钻孔作业时受到F₁断层影响,导致钻工作业中涌出了大量的瓦斯,工作范围内的瓦斯浓密

* 收稿日期:2023-02-16

作者简介:梁吉智(1982-),男(汉族),山西平遥人,工程师,现从事煤矿生产技术管理工作。

度达到了1.5%,从而导致施工范围出现了断电现象^[2]。

2 煤矿探放水施工问题处理措施

2.1 优化施工工艺

2.1.1 优化钻探机安装工艺

在巷道内进行钻探施工的过程中,需要严格检查支护施工的质量,当质量达到规定的标准后安装钻探机。在钻探机作业前要对巷道周围的环境进行检查,当钻机设备与积水区域距离较近时,容易对施工过程中的安全造成一定的威胁。针对这种情况需要寻找另外的探放水作业区域。首先,在安装钻机前要确定设备安装的位置和角度,并且要保证其安全牢固,要按照设计标准来进行安装。其次,在钻机施工过程中需要有专业人员进行现场指导,并且要严格根据设计图纸进行作业。当在施工过程中出现任何威胁安全的问题,要立刻停止作业重新调整施工参数。在钻机施工过程中要记录下周边煤层的厚度;在探放水过程中要测量实际的钻井深度,防止在施工过程中出现水灾问题。倘若施工过程中遇到积水压力过大的情况,可以通过安装闸阀来控制水压。针对老窖水区域的探放水作业,需要确定积水区域的安全后才能进行施工作业,假如在施工作业过程中出现大量积水现象,就需要先进行放水作业,当水量降低达到一定的标准后才能进行施工。钻探机施工作业过程中遇到煤壁变软的情况就需要立刻停止施工。重新检测和确定钻孔的深度,还要对支护装置进行加固保证其稳定性。倘若施工作业区域的水压较高,就需要仔细检测工作面并控制钻杆深度^[3]。

2.1.2 联合封孔技术

要想避免探放水过程中出现煤壁渗水问题和喷孔事故,某煤矿使用了联合封孔技术。当探放水施工到矿井9m的位置停止施工,利用直径为150mm的三翼扩孔钻头进行扩孔作业,当孔的深度达到8m时要将其孔内的煤屑处理干净。钻孔的每个方向距钻孔间距为0.5m处各设置一个直径为30mm、深度为9.5m的注浆孔,当完成注浆孔施工作业后需要将比例为1:1的马丽散浆液注入到每个钻孔内,当煤体浆液出现渗液时候要停止注浆。注浆时间达到2h后需安装长度和直径分别为8m和120mm的孔口管。将1根直径为20mm的注浆小管安装到孔口管和孔口壁之间。并且将膨胀剂、固化剂和水以及425#水泥按照1:1:5:5的质量比例混合,并要求由外到内的方式注入到注浆小管中。探放钻孔联合封孔工艺施工示意图如图1所示。

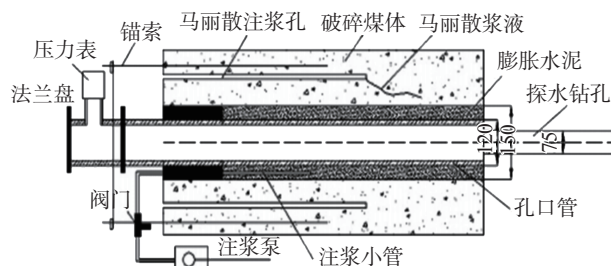


图1 18507回风顺槽探放钻孔联合封孔工艺施工示意图

当注浆封孔施工3h后要采用注水测试的方式检测封孔的质量,注水压力要达到2.0MPa,注水作业过程中不能出现孔口管窜动的现象,如果煤壁在0.5h后没有出现渗水现象封口达到合格。

2.2 优化施工工艺

2.2.1 保障巷道顶板安全

需要在钻孔场地10m的范围内加强顶板和巷帮支护,维护方式可以利用架设钢棚和超前支护相结合的方式,将矩形工字钢棚设置在距钻孔场地10m处,将每个钢棚之间的距离设置为1.0m,长度、厚度和宽度分别为1.5m×5.0mm×0.3m的木板填塞到钢棚棚腿巷帮、顶梁和顶板之间的间隙中,钢棚架施工过程中离工作面迎头的3m处要停止架棚,并将丝杠式超前支护安装到工作间的顶板处,横梁和纵梁的数量分别为3根和4根,纵梁要延伸到工作面的端头并将丝杠支护和顶板密切接触^[4]。

2.2.2 强化瓦斯安全管理

在钻孔设备进行施工前需要在钻长工作的位置安装CH₄、CO等有害气体检测设备,在施工的前期必须由专业的检测人员检测钻场是否存在有害气体。将1台5kW的局部通风机安装到距离钻场15m处,并且将直径为500mm的柔韧性较强的风筒延伸至工作面,如果在钻孔的过程中瓦斯出现超限现象可用专用设备进行瓦斯排除^[5]。

2.2.3 强化配套施工安全管理

钻孔机在作业前需要挖掘一条与附近水仓相邻的排水沟,并且要保证水仓容积和配套设备排水能力相匹配。要想保证钻孔机安装的牢固性,避免作业过程中出现安全事故,安装钻机前要在安装的位置进行起底浇筑,当钻孔机安装结束后要采用“一车四锚”的方式与地板固定。钻孔排水过程中要对放水量、时间和水压数据进行记录,如果发现大于1.0MPa的水压时要安装反压装置。当钻孔防水结束后要及时用水泥砂浆封堵钻孔,并在钻孔附近钻一个检测孔,对积水区进行

检测保证放水作业完成,如果在检测中发现没有完全消除积水需要二次进行探放水施工,保证积水隐患的消除^[6]。

3 探放水问题处理效果分析

通过以上分析对探放水施工进行全面优化,在18507回风顺槽后期掘进过程中一共设置了60个探放水钻孔,在这60个探放水钻孔中有13个钻孔出现了渗水现象,总体放水量能够达到 4270m^3 ,每个孔的放水量达到了 $38.5\text{m}^3/\text{h}$,巷道在后期的作业中并没有出现淋水现象。对探放水施工作业进行优化后,巷道掘进速度有很大程度的提高。其次联合支护方法运用到封孔作业当中,促使钻孔和附近破碎煤体的稳定程度更加牢固,破碎煤体单轴的抗压强度也达到了 47MPa ,在后期作业中也没有发现有煤壁渗水现象,与此同时封堵探孔的泥浆采用了注水膨胀水泥,大大加强了孔口管的稳固性。在后期放水作业过程中也没有发现有封孔不稳固、孔口窜动现象,有效地避免了巷道掘进工作中水患事故。其三,通过对探放水过程中安全技术的加强,促使巷道顶板稳定性得到了很大的保障,有效防止了

出现大量瓦斯涌出现象,同时防止了因为瓦斯排放不及时而造成的瓦斯超限问题。

4 结论

通过相关技术人员对18507回风顺槽探放水施工中的问题分析,并结合问题采用了一系列优化措施,提高了探放水施工效率,保证了煤矿掘进工作中的安全。

参考文献:

- [1] 薛辉.煤矿探放水施工存在的问题及处理措施[J].煤矿现代化,2019(4):8-9.
- [2] 史合民,耿直,刘友军.庙口煤矿井筒探放水施工存在问题及对策[J].中州煤炭,2011(12):119-120.
- [3] 张磊.煤矿探放水施工存在的主要问题及技术措施[J].能源与节能,2019(11):3-6.
- [4] 李建彬.浅谈如何做好煤矿井下探放水的现场施工[J].中国化工贸易,2019,11(9):183-185.
- [5] 张义忠.关于煤矿井下探放水现场施工及质量控制[J].机械管理开发,2020,35(7):9-10.
- [6] 赵世英,孙鸿鹄.浅谈煤矿井下探放水的现场施工[J].黑龙江科技信息,2010(22):8-9.

(上接第155页)

于 $200\text{N}\cdot\text{m}$ 。

4 应用效果分析

木瓜矿为掌握10-208运输顺槽围岩控制效果,掘巷期间实施巷道变形监测。目前窄煤柱巷道已掘进200m,根据现场监测结果可知,两帮变形量为76mm,顶底板收缩量为58mm,窄煤柱位置避开了支承压力增高区域,变形量较小且易维护,满足了安全生产要求。因此,所提出的支护方式可控制窄煤柱巷道变形。10-208工作面实施窄煤柱沿空掘巷长约800m,与以往采用留15m宽度的煤柱开采方式相比,本工作面多回收20880t煤炭,按现行煤价800元/t计算,多回收的煤炭资源价值为1670.4万元,经济效益明显。

5 结论

(1)对窄煤柱沿空掘巷稳定性、煤柱受力情况进行分析,并根据有限平衡理论和窄煤柱经验公式,采用FLAC3D数值模拟软件对不同煤柱宽度情况下,窄煤柱

应力分布及围岩变形情况进行研究分析,得出10-208运输顺槽合理煤柱宽度为6m,沿底掘进,提出窄煤柱巷道强力支护顶板、煤柱帮的围岩控制对策。

(2)在10-208运输顺槽实施窄煤柱沿空掘巷技术后,在掘进期间两帮变形达量到76mm,顶底板变形量达到58mm,说明掘巷围岩整体稳定好,掘巷效果良好。

参考文献:

- [1] 李秀山,王振伟.深部大倾角窄煤柱沿空掘巷围岩控制技术研究[J].矿业安全与环保,2015,42(2):28-29.
- [2] 王炯,李永俊,王钊铨,等.中厚煤层切顶卸压小煤柱沿空掘巷关键参数研究[J].煤炭技术,2022(8):41-43.
- [3] 孙浩,王文,朱俊凯,等.特厚煤层沿空掘巷围岩控制技术研究[J].煤炭工程,2017,49(3):23-25.
- [4] 樊克恭,马池帅,王亚军,等.深井大断面沿空掘巷围岩支护技术研究[J].煤矿开采,2015,20(2):9-11.
- [5] 马富君.厚煤层综采工作面沿空掘巷合理煤柱宽度及围岩控制技术研究[J].山东煤炭科技,2020(6):4-6.