

玉溪煤矿车场巷道围岩注浆可行性研究

常 昆

(山西兰花科创玉溪煤矿有限责任公司)

摘 要:针对玉溪煤矿井底车场开拓巷道掘进支护成形后短时间内变形破坏较大的问题,在分析造成此类问题地质原因的基础上,采用注浆后补打锚索的二次返修加固方案对出现变形破坏的巷道围岩进行了返修加固,通过布置表面位移观测和钻孔窥视分析,综合判断返修加固措施较好地控制了巷道围岩的变形,有效地解决了井底车场开拓巷道变形大的支护难题。

关键词:井底车场;开拓巷道;返修加固

1 工程条件及概况

玉溪煤矿为国有大型建设矿井,批准设计年生产量为2.4Mt/a,采用斜井开拓方式,工业场地布置有主、副斜井2个井筒,批准开采3#煤层。开拓巷道的埋深范围为500~600m,井底车场开拓巷道布置在3#煤层的底板泥岩层中,原有设计采用锚网索喷支护。

井底车场系列巷道掘出支护成形后最长时间不到半年,最短不到一个月时间,帮部和拱顶喷层均出现较程度的大面积开裂破坏变形,局部严重地点的喷层已经脱落,钢筋网片和围岩体裸露,对现场设备和工人的安全造成严重威胁,而且井下现场观测发现,变形量和变形程度依然增大,巷道表面喷层中的新裂缝不断产生、扩大。因此,采取一定技术措施对玉溪煤矿井底车场巷道围岩进行二次返修加固非

常必要。

岩性	厚度m	距底板距离m	深度m	柱状图
粉砂岩	0.96	11.88	508.86	
砂质泥岩	7.62	10.92	516.48	
细粒砂岩	1.00	3.30	517.48	
砂质泥岩	1.80	2.30	519.28	
	0.50	0.5	519.78	
3号煤	5.42	0	525.20	
泥岩	1.12	-1.12	526.32	
细粒砂岩	4.10	-5.22	530.42	
泥岩	8.14	-13.36	538.56	

图1 3#煤层及顶底板岩层柱状图

2 巷道二次加固方案及施工参数

结合矿井地质资料和巷道掘进揭露围岩情况,分析造成玉溪煤矿井底车场巷道掘进成形后短时间内发生较大变形与破坏的原因是原有支护强度较弱,加之巷道所处环境的围岩压力大、结构破碎松软^[1]。根据本矿井及周围矿井治理同类巷道变形破坏的成功经验判断,控制此类巷道围岩的变形破碎不能采取单一的加固方法,必须在向围岩内部注浆恢复其结构完整性的前提下,补打锚索增大支护强度^[2]。因此,经过综合考虑加固效果和施工工程量的基础上,选择注浆+补打锚索的返修加固综合措施^[3]。

井底车场系列巷道采取的二次加固方案为在巷道帮顶按先两帮、后顶板的顺序依次进行高压注浆和强力锚索支护。由于篇幅限制,本文以井底车场清理撤煤巷道为例,对二次加固方案的详细参数进行说明。

2.1 帮顶围岩浅孔一次注浆加固

井底车场清理撤煤巷道注浆浅孔布置^[4]:沿巷道断面,巷道帮顶的浅部注浆钻孔以排为单位循环布置,为扩大浆液的渗流范围,相邻排的注浆钻孔布置为三花形式。打设注浆孔的钻头直径 Φ 为56mm,注浆孔的排距为2000mm,相邻间距为1750mm,钻孔深度为3m;巷道同一断面两帮底角的注浆孔按照向下倾斜 15° 打设,其余注浆孔均按照垂直于巷道围岩表面打设。

注浆方式^[5]:注浆浅孔打设好后,在孔内放置长度为3m的注浆管(靠近孔底长度为2m的范围有出浆小孔,靠近孔口的1m范围无出浆小孔),并将孔口封堵密实,漏浆较多区域需补打注浆孔。

注浆材料及压力:水泥浆、水泥水玻璃双液浆,判断单孔注浆结束的泵压为1~2MPa。

2.2 帮顶围岩深孔二次注浆加固

井底车场清理撤煤巷道注浆深孔布置:沿巷道断面,巷道帮顶的注浆深孔同样以排为单位循环布置在第一次注浆潜孔之间,为扩大浆液的渗流范围,相邻排的注浆钻孔布置为三花形式。打设注浆孔的钻头直径 Φ 为56mm,注浆孔的排距为2000mm,相邻间距为1750mm,钻孔深度为7m;巷道同一断面两帮底角的注浆孔按照向下倾斜 15° 打设,其余注浆孔均按照垂直于巷道围岩表面打设。

注浆方式:潜孔注浆结束且注浆深孔打设好后,在孔内放置长度为7m的注浆管(靠近孔底长度为6m的范围有出浆小孔,靠近孔口的1m范围无出浆小孔),并将孔口封堵密实,漏浆较多区域需补打注浆孔。

注浆材料及压力:水泥浆、水泥水玻璃双液浆,判断单孔注浆结束的泵压为4~6MPa。

2.3 帮顶围岩锚索支护

深孔注浆结束72小时,待浆液完全凝结固化后,在需要返修巷道的帮顶按照如图2所示的锚索布置方式施工预应力注浆锚索。

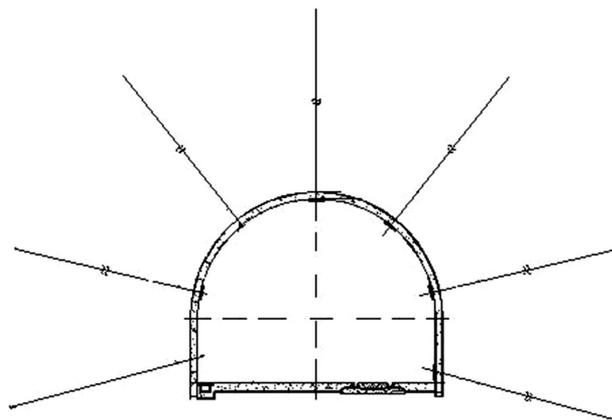


图2 锚索布置方式示意图

注浆锚索规格:长度7300mm,其中300mm为外露张拉段。

锚固方式:全长注浆锚固。帮部底角向下倾斜

的锚索先采用水泥灌浆端部锚固,灌浆锚固长度1500~2000mm,预留第二次张拉预紧段,端部灌浆完成七天后进行第二次拉紧和水泥注浆。除底角位置以外,其余锚索均采用三支低粘度树脂药卷进行端部锚固,所用锚固剂规格为K2335一支、Z2360两支;钻孔剩余部分采用注入水泥浆锚固。

锚索布置:相邻断面的锚索排距为2000mm,同一断面的锚索间距为1750mm。

锚索角度:两帮底角锚索向下倾斜15°,其余锚索均垂直巷道表面。

锚索预紧力:≥200kN。

注浆压力:锚索孔终止压力2~3MPa。

3 巷道二次加固支护效果分析

(1) 巷道围岩变形量分析

巷道围岩二次加固完成后,在加固巷道内布置表面位移观测测站,以监测巷道表面位移情况^[6]。清理撤煤巷道的矿压监测曲线如图3所示。

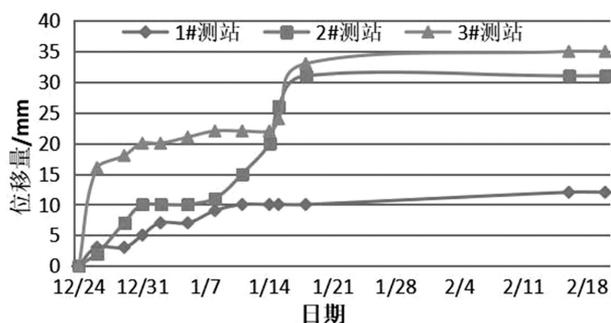


图3 清理撤煤巷道帮部围岩变形量

分析图3中三个测站的帮部围岩变形量可知,注浆加固及补打锚索返修加固完成后,清理撤煤巷道两帮的变形比较小,近两个月内两帮的最大移近量仅为35mm。根据巷道围岩移近变形量可以判断,返修加固措施将巷道围岩内部的原有裂隙进行了充填固结,使锚杆索有了可靠的受力基础,从而有

效地控制了巷道围岩的有害变形程度。

(2) 钻孔窥视分析

井底车场巷道注浆及补打锚索返修加固完成后,在巷道帮、顶进行了钻孔窥视,以便对注浆效果进行评估。

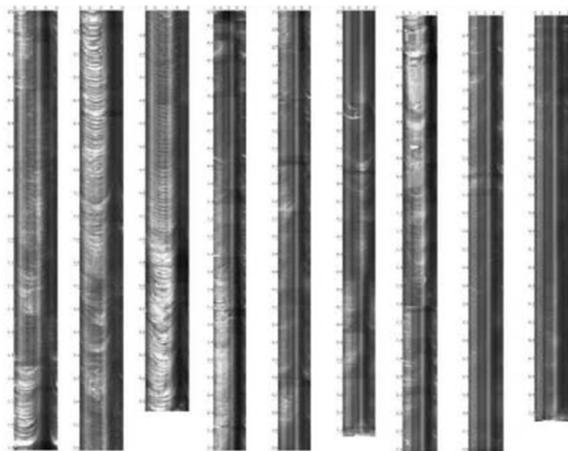


图4 清理撤煤巷道钻孔窥视结果

分析图4所示的钻孔窥视结果可知,清理撤煤巷道二次加固后的帮孔和顶板孔1m范围内仍存在少数裂隙,1m以外的范围从孔壁可以清楚地观察到裂隙内充填的浆液,注浆效果较好;其余钻孔内的裂隙均可观察到有浆液充填,注浆效果较好,围岩注浆后完整性好。因此,可以判断水泥浆液对巷道围岩内部的裂隙进行了有效的充填,使原有锚杆、锚索又可以将力传递到围岩深部,起到控制巷道围岩变形的返修加固目的。

4 结语

综上所述,注浆能够有效的胶结巷道围岩内部原有的破碎体,提高围岩的完整性和可锚性,大大增强锚索的作用力,同时还可以增强支护力在破碎围岩内的传导作用。玉溪煤矿井底车场系列巷道采用注浆+补打锚索的返修加固措施 (下转第42页)

短,再生和反洗频率增加,药剂消耗增多。除氟一体机投运后,使用专用的除氟药剂,出水氟化物指标得以有效控制。

4 正常操作要点

除氟的正常操作,关键在于熟悉流程,掌握设备结构性能及特点,要经常注意脱盐水和中水岗位变化,加强联系,勤检查,稳定工艺,保证出水指标达标排放。

(1)控制除氟剂、PAM加药量,防止过大或过小,影响出水指标。

(2)控制除氟离子交换器和一体机的进水量平衡,以免一体机出水泵抽空或产水箱溢流。

(3)由于PAM加药不易溶于水,PAM加药时要低速均匀加入,搅拌不能停止。

(4)运行过程中,及时监控所有压力、流量指标变化,保证出水合格。

(5)污泥池要及时压泥和排上清液,保证一体机反洗排水有足够的排放空间,防止溢流。

(6)浓水进水和离子交换器出水氟离子监测仪的定期校验和维护,确保仪器显示精确。

(7)监视一体机反洗时间和反洗频次,控制加药

量,以免颗粒物透过,反洗频次增加,两根或三根反洗管同时反洗,造成污泥池溢流。

(8)PAM加药量不能过大、过小都会造成叠螺机出泥效果差(太稀脱泥无法成型)。

(9)PAM加药有效期为一周,系统运行和叠螺机压泥时保证PAM加药合格,防止药剂失效,以免影响正常运行和压泥效果。

(10)严格控制各加药的比例在规定范围,以免,絮凝物颗粒太小透过一体机,造成反洗次数增加。

5 注意事项

(1)控制中水回用进水电导率不高于2000um/s,保证除氟进水浊度小于3000mg/L。

(2)除氟一体机反洗时,要控制水量,否则一体机产水箱抽空,造成一体机出水泵短时间空转。

(3)中水浓水箱液位在现场控制柜上,岗位人员无法及时监视液位变化情况吧,不利于操作。

(4)因除氟药剂偏酸性,要经常检查药箱及管道,发现泄漏及时处理。

(5)树脂交换器内树脂保证一定数量,发现减少及时添加。

(6)注意各过滤器进出口压差,及时更换滤芯。

(上接第45页)后,有效地控制了巷道围岩的有害变形,较好地解决了井底车场系列巷道大变形的支护难题。

参考文献:

[1]张鹏.山西某煤矿巷道围岩注浆加固技术研究[J].山西焦煤科技,2018,42(04):39-41.

[2]徐慧刚.新元煤矿3~#煤南区集中胶带大巷加固方案设计[J].能源技术与管理,2017,42(02):82-85.

[3]李飞.综放回采巷道破碎围岩注浆加固技术研究[J].煤矿现代化,2019(05):13-15+19.

[4]孙云庆.采动影响下巷道注浆加固技术研究[J].能源技术与管理,2015,40(06):51-53.

[5]田波.注浆加固破碎围岩技术分析与应用[J].煤矿现代化,2019(01):19-21.

[6]李海龙.巷道掘进施工及支护技术研究[J].山东煤炭科技,2017(10):74-75+82.