

综掘工作面陷落柱高冒区处理技术研究及应用

侯君朝

(山西兰花科创玉溪煤矿有限责任公司)

摘 要:针对 1302 北底抽巷陷落柱高冒区情况,采用设置风障、安装抽放管路、压风管路的方式进行高冒区瓦斯处理,双抬棚超前木梁+注浆填充+工字钢棚+喷浆+二次注浆进行高冒区顶板处理。巷道围岩得到有效控制,实践证明此技术方案安全可靠,具有借鉴应用价值。

关键词:陷落柱;高冒区;瓦斯处理;双抬棚超前木梁;注浆填充。

1 工程概况

玉溪煤矿 1302 北底抽巷位于 1302 工作面北侧,中央回风大巷西侧,巷道设计为直墙半圆拱,掘高 3.6m,掘宽 4.2m,采用锚网支护,长度为 2198.52m。巷道掘进至里程 522m 时,揭露 DX13 陷落柱,工作面左拱部出现冒落,冒顶高度 5m,长 3m,宽 4m,冒落同时伴随瓦斯异常涌出。

根据三维地震勘探成果显示,该陷落柱陷落 3#、15#煤层,其平面形态为近圆形,剖面形态反漏斗状;长轴方向 NW,短轴方向 NE;3#煤层长轴 96m,短轴 75m,为可靠陷落柱。工作面为块状砂岩与泥岩交错分布,软质泥岩与煤屑充填胶结,顶板围岩稳定性差,瓦斯涌出量增大,工作面迎头瓦斯浓度 0.1%,

高冒区内下部瓦斯为 0.26%,顶部瓦斯为 10%。

2 方案研究

通过对现场情况进行分析,处理方案要重点解决瓦斯及顶板两大难题。在瓦斯处理方面采用抽、排、截的方式,通过设置风障、安装瓦斯抽放及压风管路等方式,增加瓦斯抽排效率,保证高冒区及环境瓦斯浓度不超过 1%。

顶板管理方面,一是根据陷落柱围岩特性考虑主动支护方式,采用架棚加强支护;二是冒落 5m 高度,考虑超前支护保证施工安全,采用双抬棚超前木梁支护;三是为防止二次冒落,考虑及时支护、分次处理的方式进行施工。

3 处理方案

通过分析研究,采用设置风障、安装抽放管路、压风管路的方式进行高冒区瓦斯处理,双抬棚超前木梁+注浆填充+工字钢棚+喷浆+二次注浆进行高冒区顶板处理。

3.1 瓦斯处理

(1)在工作面迎头设置风障,并在风障内吊挂两趟 $\Phi 108$ 预抽管。利用工作面12#钻场向高冒区上部施工3个抽排钻孔进行预抽,同时将两趟6m硬质PVC封孔管($\varphi 108\text{mm}$)伸至高冒区顶部,连接工作面预抽管进行抽排。

(2)在高冒区顶部瓦斯降至5%以下后,利用长杆向高冒区顶部不同位置吊挂5根6分的胶管。吊挂结束后,将胶管与工作面压风系统连接,逐渐开启压风管控制阀门,将高冒区内瓦斯进行排放,直至高冒区内瓦斯降至1%以下。

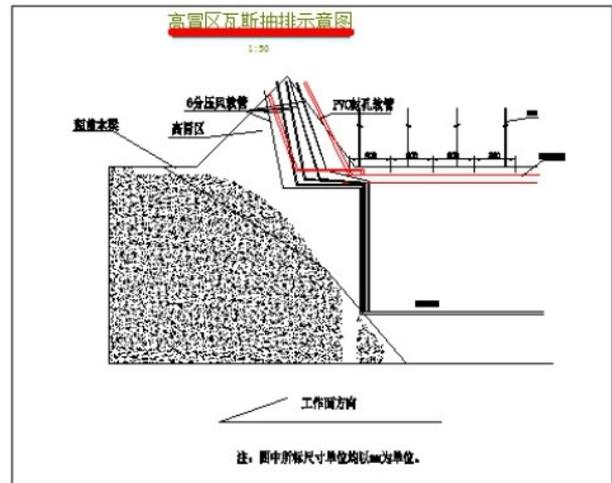
(3)注浆工作前,通过长柄工具将5根6分的压风管路预埋在高冒区内,保证压风供风正常;注浆工作结束后3趟管路将接入抽放系统内,继续抽排;另外2趟管路用于向高冒区内充填高分子材料使用。

3.2 双抬棚超前木梁+注浆填充+工字钢棚+喷浆+二次注浆

(1)高冒区前5m采用锚网索+工字钢棚+喷浆加强支护

在原锚网支护的基础上,增加工字钢梯形棚加强支护。为了保证支护稳定性,此段巷道断面由原来拱形断面的掘高*掘宽=3600*4200mm,调整为掘高3700mm,上宽3600mm,下宽4400mm的等腰梯形断面。

工字钢梯形棚采用11#工字钢加工制作,立柱上端焊接一12a槽钢,长150mm,下端焊接一块长 \times 宽 \times 厚=150 \times 150 \times 10mm的钢板。工字钢支架顶梁两端150mm,各焊接一块长为100mm的11#工字钢;借助立柱上端的槽钢和顶梁两端工字钢,保证立柱与



顶梁连接,棚腿与梁接口要严密;两架工字钢棚之间用 $\Phi 16\text{mm}$ 圆钢做成拉杆,使棚与棚之间用拉杆连成整体,来加强支架的稳定性。每两架棚之间设置6道拉杆,每架棚棚腿两个,上拉杆距立柱上端700mm,下拉杆距立柱下端1000mm。梁上2个,梁上拉杆各距梁头1000mm。钢梁与棚腿要紧贴岩面,不得松动或空帮空顶,必须使用木楔及网片背紧撑实。架棚紧跟工作面(一掘一锚一架)。

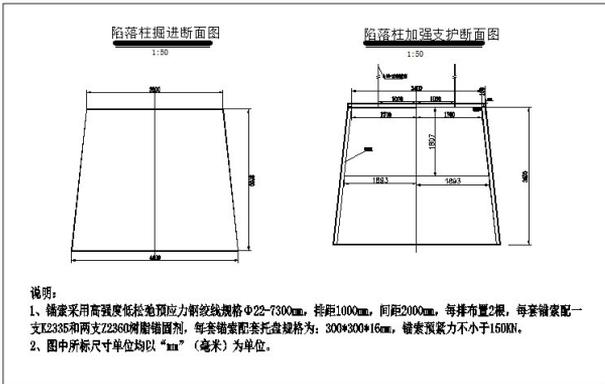
高冒区前5m,工字钢棚棚间距800mm(中到中),每个棚腿使用4根锚杆($\varphi 22-2400\text{mm}$)配合2套卡揽(卡揽采用12a槽钢制作)固定,靠近陷落高冒区东侧边缘最后两架棚采用双架棚并排架在一起。架棚时根据现场实际情况对巷道两拱及帮部进行扩刷,每架一棚及时用木背板或道木背实,确保工字钢棚的牢固可靠。

(2)超前木梁支护

两架双棚架设完毕后,工作面迎头矸石不出,利用迎头矸石和双棚,在工字钢棚上部铺设8根木梁进行超前支护,间距500mm(中到中),木梁宽300mm,厚150mm,一端搭在双棚工字钢上,用铁丝固定在工字钢上,另一端放在迎头矸石上,木梁保证固定牢固可靠,木梁具体长度确保跨过高冒区长度。

(3)注浆填充

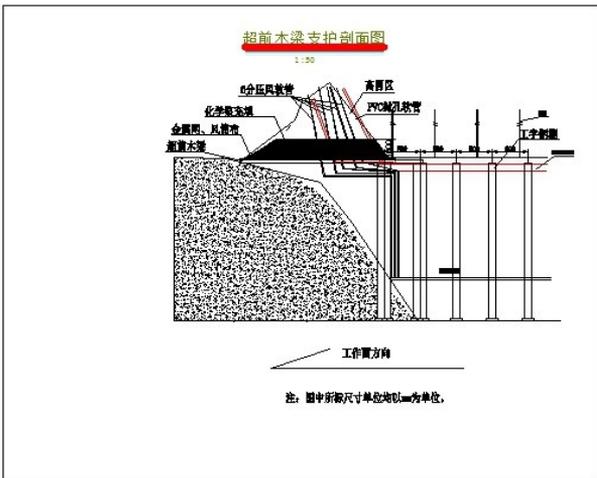
木梁固定好后,利用金属网配合风筒布铺设在



木梁上,覆盖整个高冒区底部(预留注浆、抽放孔位),网片采用φ6.5mm的钢筋焊制,网孔100×100mm。然后对高冒区进行注浆充填,形成高度1m的缓冲床。

(4)架设工字钢棚

待化学浆缓冲床工作结束后,木梁下进行架棚施工,棚间距300mm(中到中),工字钢规格要求同2段高冒区前5m段相同。工字钢帮、顶部铺金属网片,网片采用φ6.5mm的钢筋焊制,网孔100×100mm,并且用铁丝与工字钢连接牢固。待钢棚架至矸石位置时,再进行出矸,钢棚必须紧跟其后。工字钢支设顺序由外向里进行,每架设一架,用道木将工字钢与帮顶撑实接严,木梁与钢棚之间用木楔背实,确保牢固可靠。每个棚腿使用4根锚杆(φ22-2400mm)配合2套卡揽(卡揽采用12a槽钢制作)固定。

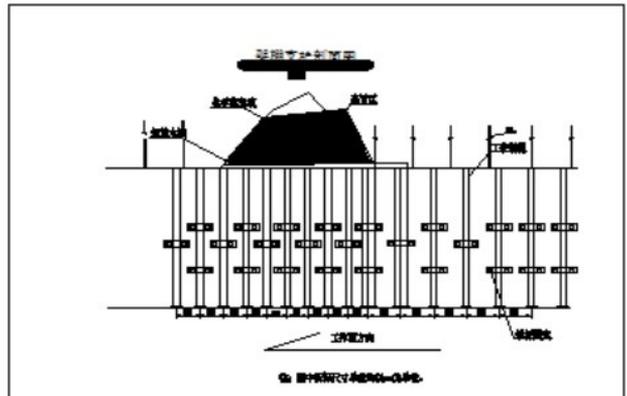


待整个木梁下钢棚架设完毕,对架设好的工字钢棚进行喷浆,喷浆厚100mm,混凝土强度等级为

C20。喷射混凝土凝固后,高冒区采用高分子材料进行二次充填充实,冒顶区段填充完毕后,方可向前施工。

(5)高冒区后5m采用锚网索+工字钢棚+喷浆

为了防止施工发生再次冒顶,向前掘进时,根据巷道围岩状况,施工超前锚杆、锚索,锚杆水平布置,间距800mm;锚索倾角60°,每排两根,间距2000mm。



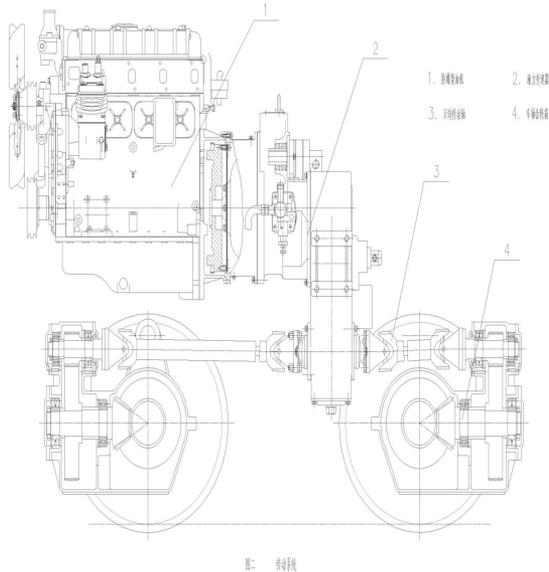
锚网支护维持原设计参数,间排距800×800mm,每根锚杆使用1根Z2360和1根K2335树脂锚固剂;锚索规格φ22-7300mm的1×19股低松弛高预应力钢绞线,每套锚索配300×300×16mm大托盘,每排布置2根,间距2000mm,排距1000mm,每套锚索使用2根Z2360和1根K2335锚固剂,锚索预张力不小于150KN;此段工字钢规格同高冒区前5m区域,棚间距500mm(中到中),每个棚腿使用4根锚杆(φ22-2400mm)配合2套卡揽(卡揽采用12a槽钢制作)固定。掘进施工时,严格执行一掘一锚一架,钢棚每架设一架,用道木将工字钢与帮顶撑实接严,确保牢固可靠。

4 实施效果

开始施工至结束共用时6天,安全高效的完成了高冒区处理,通过3个多月的观察该方案有效地控制了围岩变形,巷道顶板下沉量、底鼓量、帮鼓量较小,巷道两帮变形量控制在 (下转第26页)

液力—机械传动内燃机车,它由车体、车架、走行和制动等组成。机车为0-2-0轴列式的调车型机车。车体由主司机室和动力室组成。司机室可分为单端或双端两种形式,可对机车进行前进、后退操纵。

3 机车的传动系统(见图)



传动系统采用液力传动,可实现无级变速。特点:变矩效率高、能量大、起动平稳、自适应性强、无冲击。

由图可见,机车发动机与两对轮对之间的功率传递是这样实现的:柴油机的功率直接输入到变扭器,然后经过传动轴驱动两个车轴齿轮箱将功率给

两个轮对。(后面将分别详述其结构和原理)综上所述,传动路线如下:

柴油机1 → 液力变扭器2 → 传动轴3 → 车轴齿轮箱4

4 ZTY80/600E(S) 柴油机牵引机车与蓄电池电机车相比具有以下特点:

(1)在油、水满足的条件下机车可以连续作业,大大的提高了运输效率。

(2)机车在作业过程中可以换人不停机,最大的满足了机车的使用率。

(3)机车在运输过程中功率不衰减,使运输更加畅通。

(4)操纵非常简捷方便,机车的快慢可以通过油门的大小来控制。

(5)机车采用国铁机车制动方式,最大限度的保证了行车安全,机车(空载)在最大时速时制动距离不大于10米。

5 结束语

ZTY80/600E(S) 柴油机牵引机车比现在广泛使用的蓄电池机车的功率更大,机动性和安全性更高,能够满足现代化矿井运输的需求。柴油机车大幅度地提升了伯方煤矿的运输效率。

(上接第29页) 15mm 以内,顶底板变形量控制在20mm 以内,保证了1302北底抽巷安全施工。

五、结论

1302北底抽巷高冒区治理上采用瓦斯抽排结合顶板处理,通过设置风障、施工抽放孔、安装抽放

管及压风管的方式解决高冒区瓦斯问题,为顶板处理提供安全保障。在顶板管理方面在原锚网支护主动支护的基础上,增加工字钢被动支护方式,保障了巷道支护强度。同时采用双抬棚前探木梁结合缓冲垫床的方式,保障了高冒区施工安全。整个高冒区处理用时不足一周,巷道围岩得到有效控制,实践证明此技术方案安全可靠,具有借鉴应用价值。