

综掘机侧轨滑动式帮锚杆机的研究与应用

王维明

(宁夏煤业公司综掘服务分公司 宁夏 银川 750001)

摘要: 本文介绍了某公司施工岩巷掘进工作面时,通过介绍大断面工作面常规支护工序工艺流程,设备参数,操作人员数量,现场写实分析影响掘进进尺的原因,为缩短支护工序时间,提高工人工效,减轻工人劳动强度。提出在综掘机机身自制一种侧轨滑动式帮锚杆机,在全岩巷道的现场应用情况,通过减少掘进打眼支护时间,提高综掘机截割时间,达到提高巷道单进水平的目的,减少操作人员,提高工人工效。

关键词: EBH-315; 侧轨滑动式帮锚杆机; 减人提效

0 引言

据了解,宁夏煤业公司综掘服务分公司施工的宁煤公司羊场湾煤矿 31 采区辅助运输下山为全岩巷道,配备了一台太原煤科院生产的 EBH-315 型综掘机,采用横轴截割部,截割功率 315kW,采用支重轮履带行走机构,双齿条齿轮回转机构,3.5m 鱼脊梁分体式高效装运铲板。该机经济截割硬度 $f \leq 10$ (局部 $f \leq 12$),适用于各种类型底板,坡度 $\pm 16^\circ$ 的半煤岩及岩巷掘进,设备全长 13.62m,宽度 3.1m,高度 2.8m,重量 129t,总功率 515KW,最大截割范围(高 $\times$ 宽) 5.5m $\times$ 6.7m。

1 工程概况

31 采区辅助运输下山位于羊场湾煤矿一号井井田中东部,地表为沙丘覆盖,地形低缓平坦,起伏不大。工作面地面投影位置:西至 17 勘探线以西 200m 处,东 17 勘探线以东 100m 处。工作面距地面垂直深度在 315.4 ~ 536m 之间,平均垂深 425.7m。巷道按设计要求施工,依次穿十四、十五等 2 个煤层。各煤层厚度、顶底板岩性描述如下:

十四层煤:平均厚 2.55m,含 1 层夹矸,岩性泥岩为主, $f = 1 \sim 2$ 。上距十三煤平均 18.3 m,煤层顶板粉砂岩为主,局部有中粗粒砂岩,岩石较完整, $f = 3 \sim 4$ 。底板以粉砂岩、细粒砂岩为主体,泥岩较少,伪底偶见,岩石完整, $f = 3 \sim 4$ 。

十五层煤:平均厚 2.36m,局部含 1 ~ 2 层夹矸,岩性以泥岩灰主, $f = 1 \sim 2$ 。上距十四煤平均 15.6 m。煤层顶板以粉砂岩、细砂岩为主,次为中、粗粒砂岩, $f = 3 \sim 4$ 。底板以粉砂岩为主体,少量泥岩,有少量伪底,岩石完整, $f = 3 \sim 4$ 。

巷道设计长度 1840.7m,巷宽 5900mm、巷高 4850mm,(其中墙高 1900mm),掘进断面积 24.87m²;永久支护、喷浆、铺底后净宽 5600mm,净高 4400mm(其中墙高 1600mm),净断面积 21.28m²。巷道采用“锚+网+索+钢带+喷浆”联合支护形式。顶、帮部布置 14 根(拱顶 10 根,两帮各 2 根)规格为 $\phi 22 \times 2500$ mm 的左旋无纵筋螺纹钢锚杆,锚杆矩形布置,间、排距 900 $\times$ 900mm。每根锚杆采用 2 节 MSK 2370 型树脂锚固剂,锚杆配套使

用一块规格为 150 $\times$ 150 $\times$ 10mm 穹形铁托板(配摩擦垫和调心球阀),锚杆垂直巷道轮廓布置,锚杆预紧力 60KN(15MP)。巷道全断面铺挂钢筋网,钢筋网采用 $\phi 6.5$ mm 圆钢焊接加工,网孔规格 100 $\times$ 100mm。拱部钢筋网规格为 1000 $\times$ 9000mm,帮部钢筋网规格为 1000 $\times$ 2000mm。

2 常规支护工艺简述

2.1 液压锚杆钻机规格参数

在永久支护工艺中,巷道配备两套 MYT-150/300 型液压锚杆钻机。MYT-150/300 型液压锚杆钻机是以具有一定工作压力的液压油为动力,驱动推进油缸进行钻削进给,驱动油马达带动回转机构将扭矩传递给锚杆钻头进行旋转钻削破岩。输出轴中心供水,可湿

式破岩。操纵臂和控制阀体是液压锚杆钻机的控制中枢,通过转动凸轮或扣动扳机使顶杆推动阀芯产生位移,实现阀的各种功能,控制油马达的开启、系统卸载和油缸的升降,调节推进速度和推进力的大小。

巷帮按锚杆布置要求先定锚杆眼位,并用喷漆做好标记,按照设计锚杆眼深度、角度,使用 $\Phi 28$ mm 麻花钻杆及 $\Phi 28$ mm 钻头,采用 MYT-125/300 型液压锚杆钻机进行打眼。(MYT-125/300 型液压锚杆钻机设备参数:额定压力 16MPa、额定流量 36L/min、额定转矩 150N.m、额定转速 300r/min、推进工作压力 3MPa、空载推进速度 7800mm/min、返回速度 4000mm/min、整机最大高度 3500mm、钻孔直径 ≤ 42 mm、主机重 62kg、冲洗水压力 0.6 ~ 1.2MPa)

2.2 永久支护工艺

先将托盘穿入锚杆,同时安装限位螺帽(限位距离 30 ~ 40mm),再将锚杆拧入连接套中,将树脂药卷依次填充到锚杆眼中,用锚杆端头顶在树脂药卷后端,缓缓将树脂药卷送入眼底,使用 MYT-125/300 型液压锚杆钻机,卡住连接套,开动钻机,使锚杆连接套带动锚杆杆体旋转将锚杆旋入树脂药卷,对树脂药卷进行搅拌,直至锚杆达到设计深度,旋转搅拌时间必须在 20 ~ 30 秒之间,锚杆推入眼底三分钟后取下连接套,卸下限位螺帽,拧上紧固螺帽,15min 后,拧紧紧固螺帽。按照上述打眼支护要求,正常工序需要 2 名员工操作液压锚杆钻机打设帮锚杆。在打眼

支护过程中,为了稳固锚杆钻机,防止钻机运行过程中,因底板起伏不平造成倾斜,挤伤砸伤操作人员。需多次搬移钻机支腿,寻找可靠支撑受力点;支护下一根锚杆时,又需要两人配合挪动钻机;支护完成后,需要三人配合将钻机回收至综掘机机身上。整个过程操作繁琐,工人劳动强度大,大部分时间浪费在挪移回收钻机上,而且由于综掘机机身高度太高,回收过程中存在钻机坠落伤人、钻机支腿收缩时容易挤压损坏液压胶管等安全隐患。

3 侧轨滑动式锚杆机研发及应用情况

通过掘进工作面现场动态写实,掌握各个工序生产时间构成和制约关系,从而挖掘出制约单进水平的各种因素进行优化调整。如何缩短巷帮支护时间,为巷道掘进节省更多的时间,提高单班掘进进尺,进而提高工人工效。但是要缩短巷帮支护时间,唯一途径就是要减少钻机挪移和回收的时间,为此,机电动部与综掘二队检修班集思广益,提出在综掘机机身侧面加装一台可以前后移动的锚杆钻机,掘进完成后可以立即进行支护,不需要多次挪移,支护完成后滑动至综掘机尾部,将其固定于机身侧,不需要二次搬运至综掘机身上的构想。通过现场实际测量机身侧护板宽度,发现可以利用综掘机司机驾驶位下方侧护板的空闲位置,采用 11# 矿工钢加工制作一条滑道,焊接在侧护板上;按照滑道的宽度和机身到巷帮的最大支护距离,将原锚杆钻机支腿缩短,采用综掘机一运链环和 14# 槽钢加工制作一套滑动卡具一端与支腿连接,另一端固定安装在滑道内,使钻机可以在滑道内前后移动;加工一根长 150mm 的 11# 矿工钢与支撑油缸末端耳座垂直连接,作为支撑受力点。打眼支护时,将锚杆钻机通过滑道移动至打眼位置,操作支撑油缸伸缩将垂直连接的矿工钢紧贴在滑道侧面,即作为打眼支护受力点,又可以稳固锚杆钻机,同时固定滑动卡具,防止打眼过程中前后移动;支护完成后,松开卡具,将锚杆钻机沿滑道移动至综掘机尾部一运机头附近,将锚杆钻机竖直起来固定与综掘机机身,同时通过滑动卡具将尾部与滑道进行固定,防止综掘机截割过程中抖动掉落(见图 1、图 2)。该装置操作简单、安全可靠,一方面降低了工人的劳动强度,提高了支护效率缩短了支护时间,另一方面消除了支护工序中存在的安全隐患。

此装置投入运行后,锚杆钻机操作人员由原来 2 名员工减少为 1 名员工即可操作,每年为公司节约人工成本 15 万元;每班打眼支护 8 根巷帮锚杆从原来耗时 60 分钟缩短至 20 分钟,支护工序节省时间 40 分钟,单班进尺由原来 2m 增加到 2.5m,每年进尺增加 300m 左右,为公司创造经济效益约 600 万元。

4 结语

随着我国社会经济的快速发展,对煤炭资源的需求量



图 1 常规锚杆机支护



图 2 改进后的支护形式

提出了较高的要求,而且开采深度逐渐增加。对于煤炭资源开采来说,岩巷综掘是先行工序,其一般占据了巷道掘进工作量的 50% 左右。与煤巷掘进相比,岩巷综掘进度比较缓慢,为了保证煤矿的正常开采,通常需要采取有效措施来改善岩巷综掘的速度,因此要根据岩巷的实际情况,选择合理的支护技术和施工工艺,从而为煤矿开采奠定良好的基础。

参考文献:

- [1] 王珂,杜云杰.大断面煤巷综掘锚杆支护快速掘进关键技术研究[J].石化技术,2020(06).
- [2] 要择强.大断面岩巷下山快速施工试验[I].工程科技,2008(15).
- [3] 涂兴子,郭春生,李海洋.首山一矿岩巷综掘快速成巷工艺系统优化及应用[J].中国煤炭,2015(04).