

# 矿用高强聚酯纤维柔性网在伯方煤矿 3302综放工作面末采应用实践

郭磊磊 李界潮

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

**摘 要:**以往伯方煤矿综采工作面末采一直采用传统的金属网工艺,该工艺作业人员频繁进入煤壁侧进行联网作业,作业人员劳动强度大,而且作业人员的安全性较差,特别是煤质较软时,容易发生煤壁片帮伤人事故。该矿3302综采工作面末采作业首次使用矿用高强聚酯纤维柔性网工艺,该网采用高强度、高模量、低蠕变的聚合长丝纤维及先进的涂层技术制成。专业用于长壁工作面回撤时顶板机械化综合铺网控制,用来代替金属网,免除回撤前的频繁联网作业。该工艺的使用简化了末采工序,工作面末采收尾的效率 and 资源利用率大幅提升,为支架回撤通道施工及支架拆除提供了安全保障。

**关键词:**综放工作面末采;高强聚酯纤维柔性网

## 1 矿井概况

伯方煤矿位于山西省高平市西北约7km处的寺庄镇伯方村西,地理坐标为北纬 $35^{\circ} 48' 52'' \sim 35^{\circ} 52' 52''$ ,东经 $112^{\circ} 47' 46'' \sim 112^{\circ} 56' 36''$ ,为沁水煤田高平矿区王报井田的一部分。井田东西长约6.8861km,南北宽约6.02009km,井田面积

27.502km<sup>2</sup>。矿井设计生产能力为210万吨/年,现开采煤层为3#煤,煤层平均厚度5.23m,煤层倾角 $3 \sim 8^{\circ}$ ,煤层结构简单,赋存稳定。

## 2 工作面概况

### 2.1 工作面位置及顶底板情况

3302为三盘区首采工作面,西部为矿界,北部

为沟南村,东部为河底村,南部为李庄村(拟搬迁)。周围不存在采空区,均为实体煤。地面标高 + 950m ~ + 1045m,井下标高 + 554m ~ + 683m,该工作面煤层赋存稳定,煤层结构简单,3#煤层以亮型煤为主,中部夹有一层约 0.04m 厚的夹石,层理、节理为中等发育。直接顶为粉砂岩,厚度为 4.41m,埋深 259.48m,直接底为粉砂岩,厚度为 2.2m,埋深 266.06m,老底为泥岩,厚度为 4.63m,埋深 272.44m。

### 2.2 柔性网规格尺寸确定

通过对我矿 3302 综放工作面现场实际考察,结合煤矿工作面的实际情况,我矿 3302 综放工作面末采使用 JDPET700 × 700MS 规格的网子,主要参数如下

规格	断裂强度 (KN/m) ≥		断裂伸长率 (%) < 25		条带根数/m ± 1		网孔尺寸 (mm) ± 5	结点强度 (N) > 120	克重 (g/m <sup>2</sup> ) ± 10%
	经向	纬向	经向	纬向	经向	纬向			
700*700	700	700	22	22	9	10	46*36	2580	3630

聚酯纤维柔性网共三卷,规格为 70m(长) × 13m(宽),网格尺寸 46mm × 36mm。每两卷聚酯纤维柔性网搭接尺寸为 3m × 13m,联网为隔一孔联一孔,用 14# 铁丝连接,扭结圈数不少于 3 圈。

## 3 工作面回撤采用矿用柔性树脂纤维网挂网方案

### 3.1 施工前的准备工作

#### (1) 工作面两顺槽调齐

根据标定的停采线位置提前调整工作面机头、机尾与停采位置的距离,保证工作面机头、机尾同时

到达停采线位置,同时保证工作面刮板输送机及支架不上窜、下滑。

#### (2) 工作面层位调整

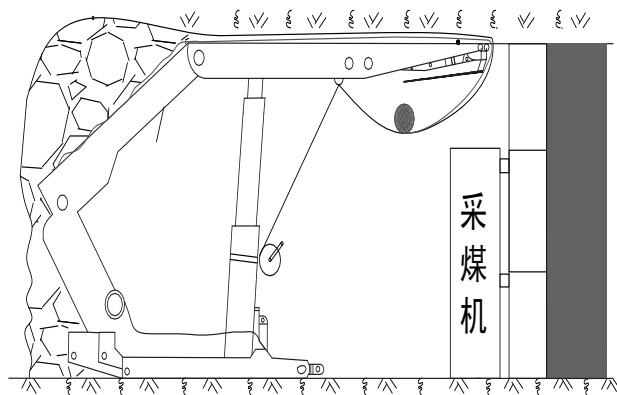
随时掌握工作面推进度,当工作面剩余 30m 时及时详细测量工作面层位状况,为层位调整作出技术保证措施,距离停采线剩余 15m 时开始铺设柔性网。

#### (3) 工作面铺网前材料设备准备

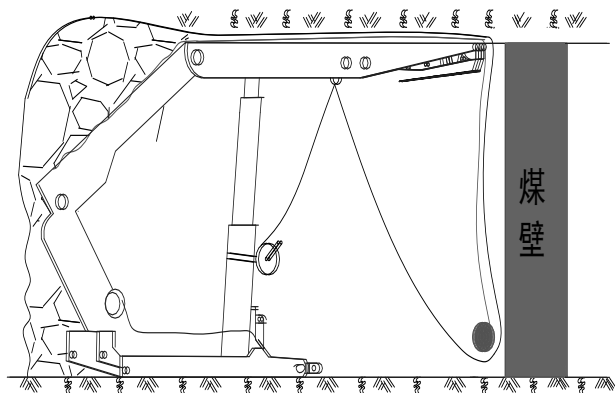
① 挂网前必须保证所有支架都达到设计初撑力,确保工作面支护强度,同时保持顶板完整,工作面直线度符合作业规程规定。

② 挂网前在工作面配备锚杆钻机,并将柔性网及其附件、14 # 联网铁丝、钢丝绳、导向滑轮、废旧皮带、单体支柱等材料根据需要量运到位,并按顺序码放整齐。支架提前 2 天在厂家技术人员指导下安装好手动绞盘和滑轮。将卡箍及手动绞盘安装在液压支架的立柱上,并安装牢固,防止在绞动过程中卡箍转动,绞盘松动。绞盘、滑轮和网钩位置应尽量在一条直线上,防止由于绞盘受力偏心过大,造成摇动绞盘费力、夹绳等问题。可在机头、机尾及网片搭接处增设手动绞盘和滑轮。定滑轮安装在液压支架的起重环上,因起重环较粗,需使用卸扣将定滑轮固定在起重环上,保证定滑轮的方向与手动绞盘方向一致。

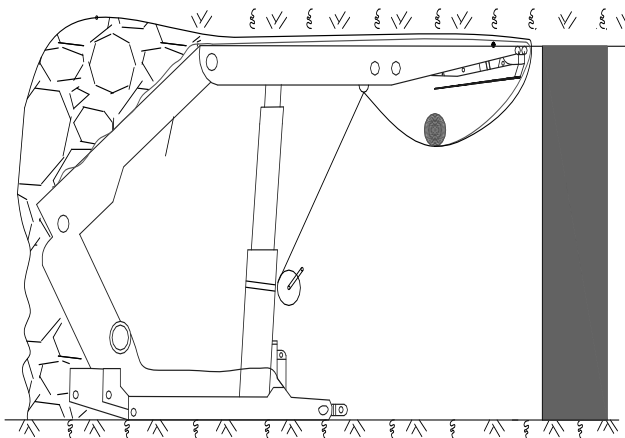
### 3.2 在工作面挂网施工主要步骤



采煤机割煤前,将纤维网用手动绞盘绞起,开始割煤



采煤机割煤后,松开手动绞盘将纤维网放下,然后跟机拉架



拉架后,将纤维网用手动绞盘绞起,采煤机返机清浮煤

### 3.3 铺网工艺

在工作面推到距停采线 15m 时(停采线以生产科现场标定为准),停止放煤,采高严格控制在  $3.0\text{m} \pm 0.1\text{m}$  范围之内,开始平行于工作面煤壁铺设单层聚酯纤维柔性顶网。

#### (1) 打注固定柔性网锚杆

当工作面采至距停采线 15m 时,采煤机割煤推

移支架后,在护帮板的掩护下,在距支架梁端 300-400mm 处拉紧一条钢丝绳并用锚杆(间距 3m)进行固定。锚杆规格:  $\phi 16 \times 1800\text{mm}$ 。

#### (2) 运输柔性网

利用平板车将柔性网运输至回风顺槽超前段外,利用绞车加挂倒返轮运至工作面机尾。当固定锚杆施工完成并将前溜煤矸处理干净后方可向工作面运输柔性网。在柔性网进入工作面前溜之前,先在机尾三角区处至少支设 2 根单体支柱,并用铁丝对所支单体柱进行捆绑固定,挂好防倒绳,作为网卷在三角区处的过渡,防止网在拐弯处被刮坏。人工将网顺入工作面前溜机尾并与刮板进行固定(网片放置方向正确,保证网片进入工作面后可向支架侧打开),低速开动前溜向机头位置拖运柔性网直至将柔性网全部运输到指定位置,然后将网捋顺。

#### (3) 挂设柔性网

挂网前提前将卡箍及手动绞盘安装在液压支架的立柱上,并安装牢固,防止在绞动过程中卡箍转动,绞盘松动。每个支架安装手动绞盘、定滑轮、半圆形卡箍各一个,共需安装 132 套。

本工作面共铺设三张柔性网,挂网应从机头向机尾方向进行,将捆网的尼龙绳剪开,将奇数架绞盘上面安装好的钢丝绳通过导向滑轮后穿过网卷下方,与架前钢丝绳连接。将偶数架绞盘上的钢丝绳穿过导向滑轮,绕过架前钢丝绳后直接与网卷一边连接,操作绞盘将网卷一边吊起。先用弹簧扣(间距 750mm)将柔性网边与架前钢丝绳进行连接。在用铁丝将网边钢丝带与架前钢丝绳加固连接,间距 300mm 连接一道,拧紧不少于 3 圈。上网时可分组作业,保证上网速度,但应保证网片安装平整、牢靠。待网片吊起后要将偶数架绞盘钢丝绳统一经绕网卷下方后经自带挂钩挂到架前钢丝绳上。工作面

挂完网后,起吊柔性网,将柔性网反向吊起,置于支架前梁下,尽量拉紧,避免出现下沉成弧形、采煤机割网、刮网等现象。

#### (4)放网及联网

采煤机割煤时,放网人员跟随采煤机后滚筒5~10架操作绞盘放网,支架工滞后放网点2~3架进行拉架。工作面放网时网卷下放高度控制在2m左右,移架时须待放网到位且将前梁降低200mm左右方可操作,严禁损坏网片和架前钢丝绳。移架后,再用绞盘滞后拉架点5~7架进行联网,联网完成后将网片吊起,重复割煤、放网、降架、移架、联网、吊网、割煤程序,直到工作面停采。

#### (5)铺钢丝绳

每循环沿工作面铺一条钢丝绳,钢丝绳要与铺设的单层柔性网联结在一起,钢丝绳联网间距为0.3m。每条钢丝绳两端绳头应固定在两顺槽提前布置的槽钢上。槽钢安设(双锚索固定)在顺槽顶板上,距帮30cm处,两顺槽各安设两根,槽钢长度为2m,与巷道平行布置。钢丝绳缠绕槽钢不少于3圈,固定长度不少于500mm;绳头采用绳卡固定,数量不少于4个。末采期间共铺15条钢丝绳,排距0.8m。

(上接第8页)

调速范围驱动。低速输出转矩大,过载能力强,保护功能齐全,可靠性高,故障率低,维护方便等优点。同时由于采用了变频控制技术,整个运行过程平稳,无级调速,减少了机械的冲击,延长了设备使用寿命,确保了副井提升机高质量运行。

(2)该TSBP-KZ型变频调速电控系统技术性能达到国内领先水平,具有能量回馈电网功能,节能效果显著。原我矿副井使用交流电控系统每月平均用

## 4 结 语

通过3302综放工作面末采使用矿用高强聚酯纤维柔性网,与传统金属网比较,该网主要有以下几方面的优点:

(1)与金属网相比,柔性网一次性铺设,免除联网工序,减少停机时间;

(2)避免频繁运网和进入大溜煤墙侧进行联网作业,安全保障性高;

(3)柔性网整体性强,上架及移动速度快,生产效率高;

(4)铺网和割煤、推溜和移架协调作业,循环速度加快,工艺紧凑;

(5)强度大,护表能力强、整体性好,对支架回撤能够创造更为有利的条件。

实践证明,“高强聚酯纤维柔性网”在工作面末采期间铺设,采用同步上网工艺整体铺设,简化收尾工序,对提高工作面回撤效率和安全保障性具有重要意义,尤其对工作面收尾后搁置时间较长,顶板有水或顶板破碎等困难条件下的回撤具有显著效果,利用“高强聚酯纤维柔性网”末采,真正实现了综采工作面快速搬迁。

电量0.8万度,现使用TSBP-KZ型变频调速电控系统每月平均用电量0.6万度,节电0.2万度,节电率为25%。产生了非常可观的经济及社会效益。

(3)矿山提升机TSBP-KZ型变频调速系统具有控制性能优良、操作简便、运行效率高、维护工作量小等诸多优点,随着变频调速技术的日益成熟与能源节约要求的必然趋势,它正成为矿山提升机调速的发展方向。