

# 超前穿打圆钢支护松软煤体顶板的应用

靳祥龙 张磊

(山西兰花集团东峰煤矿有限公司)

**摘要:**东峰煤矿井下局部地段煤体松软,在回采、掘进过程中顶板管理存在困难,严重时发生了综放工作面架前冒顶,为此我们采取了超前穿打圆钢支护顶板的措施,取得了很好的效果。

**关键词:**超前穿打圆钢;松软煤体

## 引言

煤矿安全生产、顶板管理是关键因素之一,安全有效的顶板管理,能够保证矿井达到高产高效,反之,盲目被动的顶板管理,会导致回采工作面煤壁片帮、煤壁上方的顶矸大面积冒落,严重时可能造成人员伤亡、设备损坏、生产中止。

东峰煤矿首采区第一个综放工作面(三一〇六工作面)现已回采结束,该工作面在推进至距开切眼约530米时,工作面架前煤壁上方发生大面积煤矸冒落,导致工作面煤溜压死,无法正常生产;第二个综放工作面(三一〇一〇工作面)推进至开切眼约330米时,工作面22#—30#架架前煤壁上方发生煤矸冒落;3106巷掘进至500米时,顶板松软,掘进机组割煤后顶部松软煤体冒落,给锚网支护带来很大困难。

针对上述情况,我们及时分析原因,总结经验,努力探索,果断采用沿煤层顶板超前穿打圆钢对松软煤体进行支护的办法,取得了良好的效果。

## 1 松软煤体顶板冒落的原因

### 1.1 煤层及其顶板、地质构造情况

东峰煤矿现开采3#煤层,平均厚度5.89m,煤层中含夹矸1—3层,夹矸岩性为细砂岩、粉砂岩或泥岩,厚度0.1—0.25m,煤层节理裂隙发育,单轴抗压强度为13.7MPa,单轴抗拉强度为0.84MPa,硬度系数f一般小于3,属中等硬度煤层;伪顶为0.10—0.30m左右的泥岩,直接顶为3m左右的砂岩、砂质泥岩,强度较低、较破碎、易冒落,属中等稳定顶板;煤层为单斜构造,倾角2-8°。

### 1.2 松软煤体顶板冒落的原因

1.2.1 三一〇六综放工作面推进至开切眼约530米时,正处于俯角10°的仰斜段,此段煤体松软,煤层节理、裂隙发育,是该处发生架前煤壁上方煤岩冒落的主要原因。

1.2.2 自我矿第一个综放工作面在首采区三一〇六综放工作面试生产以来,由于办理60万吨/年证件,工作面不能正常推进,长时间停产,上露岩层压力长期施压于煤层上部,将直接顶压碎,导致采煤机割煤后煤壁片帮严重,煤层上部煤矸冒落。

1.2.3 三一〇六综放工作面、三一〇一〇综放工作面两次架前煤矸冒落,都是接近无炭柱,煤层离层,再加上矿山压力作用,采煤机割煤后煤壁片帮严重,煤矸冒落。

## 2 超前穿打圆钢支护松软煤体顶板的效果

## 2.1 综放工作面超前穿打圆钢支护松软煤体顶板

前面已经阐述了综放工作面架前冒落原因,鉴于首次冒落,维护好工作面架前冒落段后,下次割煤时还会继续发生冒落,我矿就采用在易冒落段煤壁沿顶板穿打圆钢的办法来控制松软煤层的冒落。

具体方法:沿工作面顶板垂直于工作面钻孔,孔深 3.2m,孔间距 1.5m,然后将 4m 长的  $\Phi 22$  圆钢穿入孔内,圆钢一端头放置在工作面松软煤体冒落段支架前梁上方,放置长度 0.6m,端面距保持 0.2m,此时穿入圆钢长度为 3.2m,除去圆钢另一端头 0.8m 在实体煤中支承上部松软煤体外,还剩 2.4m,采煤机能够截割 4 个循环 ( $4 \times 0.6 = 2.4\text{m}$ ),之后进行第二次超前穿打圆钢(图 1),重复上述方法,直至采煤机顺利通过松软煤体架前冒落段,工作面转为正常。这样,既有效的控制了松软煤体架前冒落,又给工作面作业人员提供了可靠的安全保障,确保了综放工作面的正常生产。

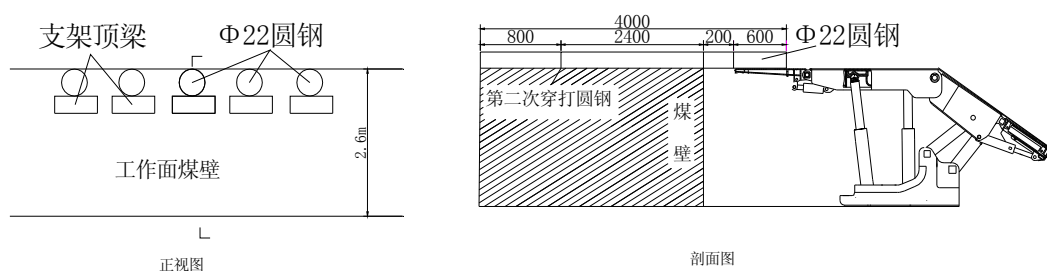


图1 综放工作面超前穿打圆钢示意图

## 2.2 掘进工作面超前穿打圆钢支护松软煤体顶板

掘进过程中,如遇到松软煤体段,不仅给支护工作带来很大困难,而且巷道成形极不规范,严重影响了工作面安全质量标准化的验收工作,更重要的是给现场作业人员带来了安全隐患,保证不了安全生产,3106巷掘进至500米时,因顶板松软,掘进机组割煤后顶部松软煤体冒落,给锚网支护带来很大困难。为此,我们鉴借了采煤工作面超前穿打圆钢的办法,取得了良好的效果。

具体方法:沿工作面顶板垂直于工作面钻孔,孔深 3.6m,孔间距、数量同巷道顶部锚杆间距设计保持一致,然后将 4m 长的  $\Phi 22$  圆钢穿入孔内,外面剩余 0.4m 圆钢采用锚杆配合钢筋梯将其固定,除去圆钢另一端头 0.6m 在实体煤中支承上部松软煤体外,还剩 3m,综掘机能够截割 5 个循环 ( $5 \times 0.6 = 3\text{m}$ ),之后进行第二次超前穿打圆钢(图 2),重复上述方法,直至综掘机顺利通过松软煤体段,工作面转为正常。这样,既保证了巷道的成形规范,又给现场作业人员去除了安全隐患,从而保证了掘进工作面的安全生产。

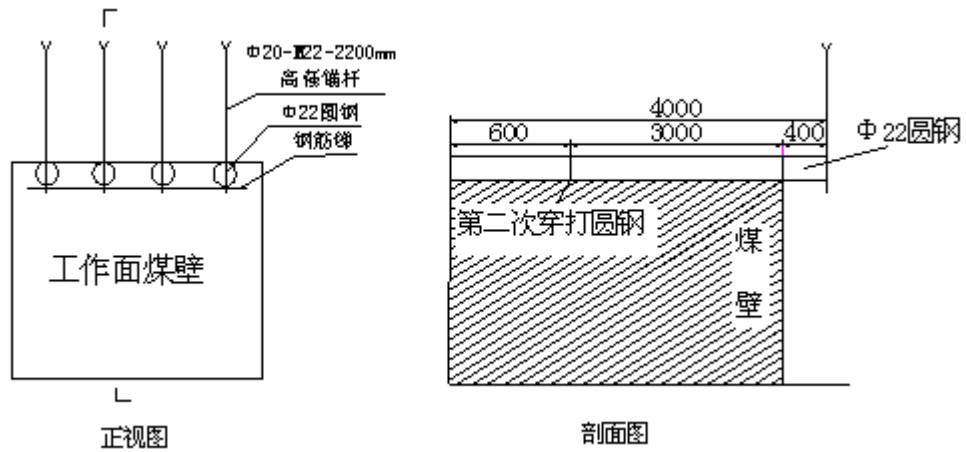


图2 综放工作面超前穿打圆钢示意图

### 2.3 采用超前穿打圆钢和其它方法支护松软煤体顶板效果比较

超前穿打圆钢和其它方法支护松软煤体顶板效果比较表

顶板条件	支护方法	综放工作面	综掘工作面
松软易冒	超前穿打圆钢	<ol style="list-style-type: none"> <li>圆钢一端放置于工作面中间支架前梁上方，另一端在实体煤体中，共同形成了一整体支护棚，有效的防止了松软煤体的冒落。</li> <li>一次超前穿打圆钢，可连续推进4个循环，减少了临时支护次数（其它方法一个循环支护一次），降低了作业人员的劳动强度。</li> <li>作业人员在整体支护棚下作业，消除了隐患，保证了安全。</li> <li>保证了工作面安全质量标准。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>圆钢一端用锚杆配合钢筋梯固定，另一端在实体煤中，共同形成一整体支护棚，有效的防止了松软煤体的冒落。</li> <li>一次超前穿打圆钢，可连续推进5个循环，减少了临时支护次数（其它方法一个循环支护一次），降低了作业人员的劳动强度。</li> <li>作业人员在整体支护棚下作业，消除了隐患，保证了安全。</li> <li>巷道成形规范，净高、净宽符合设计要求，保证了工作面安全质量标准。</li> </ol>
松软易冒	单体柱配合木板或其它	<ol style="list-style-type: none"> <li>采煤机割煤后，到临时支护有一定的时间，新暴露顶板不能够及时支护，给松软煤体冒落提供了有利时间。</li> <li>采煤机每割一刀，滞后采煤机3-5m，就需要临时支护，增加了作业人员的劳动量和劳动强度。</li> <li>临时支护时，由于空顶作业存在安全隐患，不能够完全保证</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>综掘机截割一个循环后，到临时支护有一定的时间，新暴露顶板不能够及时支护，给松软煤体冒落提供了有利时间。</li> <li>综掘机每截割一个循环，就需要临时支护，增加了作业人员的劳动量和劳动强度。</li> <li>临时支护时，由于空顶存在安全隐患，不能够完全保证作业人员的</li> </ol>

	<p>作业人员的安全。</p> <p>4. 由于煤层松软，即使临时支护了，也可能发生局部冒落，不能保证采煤工作面安全质量标准化。</p>	<p>4. 由于煤层松软，即使临时支护了，也可能发生局部冒落，使巷道成形不规范，净宽、净高不符合设计要求，不能保证掘进工作面安全质量标准化。</p>
--	--	--

### 3 结语

采用超前穿打圆钢支护松软煤体顶板，在我矿综放工作面架前松软煤岩易冒落段、掘进工作面松软顶板易冒落段，取得了良好的效果，不仅解决了松软煤体顶板支护困难的问题，而且消除了作业现场不安全隐患，确保了安全生产，具有一定的推广价值。