

# “刀把式”综采工作面顶板来压规律研究

黄金川 温 阳

宁夏银星煤业有限公司 宁夏银川 750000

**摘要:** 煤矿综采工作面布置常受地质构造、煤层赋存条件等影响。宁夏银星煤业有限公司 1118<sub>上1</sub>03 综采工作面回风顺槽在掘进时,煤层倾角及厚度出现急剧变化,为增加公司生产效益,提高采区回采率,工作面采用“刀把式”布置。  
**关键词:** 煤矿综采; 工作面采用“刀把式”

## Study on roof pressure law of “knife handle-shaped” fully mechanized mining face

Jinchuan Huang Yang Wen

Ningxia Yinxing Coal Industry Co., Ltd. Yinchuan 750000, China

**Abstract:** The layout of the fully mechanized coal mining face is often influenced by geological structures, coal seam occurrence conditions, and other factors. In the excavation process of the return airway on the 1118 upper 103 fully mechanized mining face of Ningxia Yinxing Coal Industry Co., Ltd., there was a sharp change in the dip angle and thickness of the coal seam. In order to increase the company’s production efficiency and improve the recovery rate of the mining area, the “knife handle-shaped” layout was adopted for the mining face.

**Keywords:** Fully mechanized coal mining; Working face adopts “knife handle-shaped”

### 引言

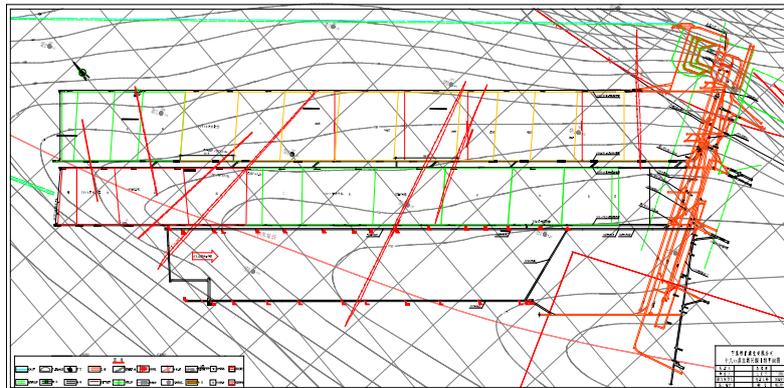
煤炭是中国最重要的能源之一,近年人们对其需求量递增,因此,要重视煤矿井下开采的质量及安全问题。然而,煤矿企业的大多数岗位面临着诸多风险,因此,对煤矿方方面面采取措施进行安全管理,对煤矿企业甚至整个行业稳定发展都有重要意义。

### 一、1118<sub>上1</sub>03 综采工作面顶板情况

1118<sub>上1</sub>03 综采工作面开采煤层为 18<sub>上1</sub> 煤,老顶为细~中粒砂岩,浅灰色,块状结构,以石英为主,长石次之,次圆状,泥质胶结,厚度 4.38m—5.0m,平均厚

度 4.7m。直接顶为泥岩-砂质泥岩,浅灰色,沙质泥状结构,水平层理,富含植物化石,厚度 2.89m—6.49m,平均厚度 4.69m。1118<sub>上1</sub>03 综采工作面开切眼长度为 182m,回风巷回采 147m 后与延长切眼对接,延长切眼长度为 77m,对接后工作面长度为 259m。(见图 1)

宁夏银星煤业有限公司银星一井采掘工程平面图



宁夏银星煤业有限公司银星一井采掘工程平面图

## 二、1118<sub>上1</sub>03综采工作面井上、下位置

1118<sub>上1</sub>03工作面位于宁夏银星煤业有限公司工业广场西北部, 7(H5)、II、H4、4(I)勘探线自东向西穿过该工作面, 地表多为沙丘覆盖, 有少量植被, 地表无径流。井下位置东邻工业广场保护煤柱, 西接18<sub>上1</sub>煤原始未开采煤层, 南为18<sub>上1</sub>煤原始未开采煤层, 北近1118<sub>上1</sub>05工作面采空区及原1118<sub>上1</sub>05工作面回风顺槽, 上方为111209工作面采空区及111207工作面采空区。根据现有资料分析, 工作面上距111209采空区法距88-102m<sup>[1]</sup>。

## 三、1118<sub>上1</sub>03综采工作面初采初放情况

1118<sub>上1</sub>03综采工作面自2019年8月21日进行了刷帮试机, 8月31日, 工作面开始试采。9月2日中班, 工作面回风巷推进7.7m, 运输巷推进14.9m时, 工作面下部采空区有顶板垮落声响, 同时有一小股冲击波从工作面下部传出, 11#—21#架直接顶垮落。9月3日中班约19:00, 回风巷推进11.8m, 运输巷推进16.3m时, 工作面煤壁发生异响, 随后发生顶板垮落, 同时一股冲击波从刮板机头向机尾方向蔓延, 10#—90#架直接顶垮落。9月3日中班约23:50, 回风巷推进13.9m, 胶带巷推进18.3m时, 工作面中部槽至回风巷方向煤壁发生异响, 发出顶板垮落声响, 从刮板机机尾方向传出一股冲击波, 机尾方向冲击较强, 工作面至机头方向冲击波不明显, 工作面上口采空区侧有积水涌出, 涌出量约为8m<sup>3</sup>, 工作面3#—104#架直接顶全部垮落, 剩余1#、2#架后方采空区未完全垮落, 其余段支架尾梁后方填充严实。9月4日中班约18:00, 工作面下口作业人员发现采空区侧发出顶板垮落声响, 随后从端头架后方传出一股冲击波, 有少量积水涌出, 1#、2#架后方采空区顶板完全垮落, 此时回风巷推进20.1m, 胶带巷推进24.2m, 平均22.2m。8月31日至9月7日为单班生产, 9月8日开始双班生产, 工作面推进速度加快<sup>[2]</sup>。

9月10日约20:00, 中班生产中, 支架压力增大, 煤壁出现大范围片帮, 工作面42#—80#架顶板破碎, 煤壁有异响, 顶板有闷雷声, 有轻微的冲击波, 支架受压发出异响, 支架立柱压力表观测到工作阻力为: 7#架34MPa, 12#架23MPa, 13#架24MPa, 14#架24MPa, 17#架20MPa, 19#架22MPa, 20#架23MPa, 23#架24MPa, 29#架13MPa, 35#架18MPa, 37#架23MPa, 43#架21MPa, 50#架21MPa, 52#架42MPa, 60#架22MPa, 62#架27MPa, 65#架37MPa, 67#架36MPa, 73#架28MPa, 81#架23MPa, 86#架23MPa, 96#架20MPa, 102#架20MPa, 104#架20MPa, 由此判断该段已有老顶冒落, 工作面初次来压。此时回风巷推进53.4m, 胶带巷推进68.8m, 平均61.1m。

9月13日约6:30分, 夜班生产中, 工作面煤壁异响大, 范围广, 煤壁有不同程度的片帮, 支架异响频繁, 运输巷超前15m范围内顶部喷浆层出现裂缝、掉渣, 原

有掉包段出现喷浆层开裂、下沉, 早班观察到运输巷超前30m范围出现底鼓, 15日观测到运输巷超前约50m范围内出现不同程度底鼓, 回风巷超前没有明显矿压显现, 支架立柱压力表观测到工作阻力为: 7#架31MPa, 10#架18MPa, 15#架22MPa, 20#架27MPa, 23#架38MPa, 31#架29MPa, 32#架26MPa, 37#架24MPa, 40#架25MPa, 44#架18MPa, 50#架22MPa, 54#架19MPa, 60#架27MPa, 65#架34MPa, 70#架26MPa, 72#架38MPa, 78#架32MPa, 86#架31MPa, 96#架25MPa, 101#架14MPa。根据工作面煤壁变化、顶板压力变化以及运输巷超前支护段顶、底板压力变化等因素确定工作面第一次周期来压。此时回风巷推进71.3m, 胶带巷推进88.9m, 平均80.1m。由此确定, 周期来压步距为19m。

9月22日夜班(23日凌晨6:30)工作面煤壁回采至与延长切眼(105#架至146#架)对齐, 23日早班至24日中班完成对接工作, 24日夜班工作面恢复正常生产, 延长切眼进入初采初放阶段。24日夜班生产过程中, 105#架至机尾段采空区直接顶随着支架拉移及时垮落, 支架尾梁后方充填严实。27日中班, 工作面下部煤壁出现大范围片帮, 5#至20#架、65#至90#架顶板破碎, 此时回采距离符合周期来压规律, 判断为周期来压, 但在100#架以上无来压现象[3]。10月1日中班, 工作面90#架以上顶板出现破碎, 煤壁大范围片帮, 工作面上口有积水涌出, 顶板有闷雷声, 支架受压发出异响频繁, 支架立柱压力表观测到工作阻力为: 6#架10MPa, 17#架14MPa, 30#架21MPa, 40#架18MPa, 52#架26MPa, 60#架16MPa, 75#架28MPa, 83#架24MPa, 90#架18MPa, 105#架28MPa, 116#架30MPa, 130#架32MPa, 138#架26MPa, 145#架30MPa, 判断为延长切眼段老顶垮落, 此时回风巷推进41.2m, 运输巷推进189.6m(延长切眼对接后推进38.7m)。10月2日中班, 工作面40#至90#架顶板破碎, 煤壁局部片帮, 工作面下部来压。10月4日夜班, 工作面90#架以上煤壁大范围片帮, 顶板破碎, 顶板有闷雷声, 支架受压发出异响频繁, 上口有少量积水涌出, 但工作面没有明显冲击波, 支架立柱压力表观测到工作阻力为: 10#架22MPa, 20#架26MPa, 31#架14MPa, 40#架14MPa, 50#架28MPa, 58#架26MPa, 70#架30MPa, 80#架8MPa, 91#架18MPa, 104#架30MPa, 110#架30MPa, 116#架36MPa, 120#架18MPa, 128#架23MPa, 135#架28MPa, 142#架20MPa, 由此判断延长切眼段采空区老顶垮落, 第一次周期来压, 此时回风巷推进23.4m, 运输巷推进212.4m(初次来压后推进22.8m)。以上表明1118<sub>上1</sub>03综采工作面初采初放工作已全部结束。初采初放期间工作面未出现支架压死的情况。从顶板垮落、初次来压和周期来压情况分析, 1118<sub>上1</sub>03综采工作面支护方案设计合理, 工作面老顶初次来压步距为61.1m, 周

期来压步距为19m，延长切眼初次来压步距为39.9m，周期来压步距为23.1m，工作面自2019年10月5日进入正常回采阶段。

#### 四、顶板来压影响因素分析总结

1118<sub>上1</sub>03综采工作面老顶是已石英为主的细、中粒砂岩，厚度4.38m—5.00m，平均厚度4.69m，直接顶岩性为砂质泥岩，顶板为易软化的软弱至中硬类岩石，直接顶厚度2.89m—6.49m。

4.1 9月1日—9月7日，工作面单班生产，两巷平均回采推进48.5m，推进速度相对两班生产较慢，顶板压力相对靠近工作面，但在此期间工作面无明显压力显现，说明老顶没有垮落。

4.2 中回风巷顶板完整性较好，运输巷顶板较破碎且已出现局部掉包，工作面上、下口顶板能及时垮落。

4.3 两班生产后，工作面推进速度快，工作面顶板压力滞后，有利于工作面及两巷超前顶板管理。

4.4 因1118<sub>上1</sub>03工作面采用“小煤柱”开采，与1118<sub>上1</sub>05工作面间留设的煤柱厚度为10m，运输巷超前支护段在工作面来压期间矿压显现强烈，超前15m范围内顶板下沉100mm—500mm，顶板破碎掉包，根据采空区侧直接顶垮落情况观察到该段直接顶节理发育，约1.5m厚范围顶板破碎，超前50m范围内出现底鼓，底鼓量约300mm—500mm。超前支护段需缩短棚距，并将“一梁二柱”改为“一梁三柱”，支柱穿鞋，梁子与顶板间

缝隙用半圆木或小杆背顶，顶板破碎掉包处打设锚索梁或单点锚索加强支护。

#### 五、“刀把式”工作面顶板来压规律分析

初采初放期间，直接顶垮落比较彻底，延长切眼直接顶随着支架拉移及时垮落，垮落后基本填满采空区，老顶的垮落对工作面的冲击小，因此来压显现不规律，并且考虑到工作面与延长切眼对接后老顶上、下段垮落步距还可能存在差异。

#### 六、结束语

煤矿综采工作面回采普遍受各类顶板风险威胁，顶板来压规律分析能够有效防治各类顶板事故，掌握不同情况下顶板来压规律尤为重要。“刀把式”综采工作面布置方式是各煤矿常用的一种提高资源回收率的方法，特别是在地质构造复杂、煤层或采区边界区域等特殊情况下适用性广

#### 参考文献：

- [1] 耿文斌. 水力压裂技术在煤矿瓦斯治理中的应用分析[J]. 石化技术, 2020, 27(05): 249-252.
- [2] 秦艳红. 浅析煤矿矿井通风和瓦斯防治[J]. 石化技术, 2020, 27(02): 297-298.
- [3] 李金友. 煤矿瓦斯治理及防突问题应对措施[J]. 工程建设与设计, 2021(21): 26-28