

501 综采工作面末采收尾专项安全风险辨识评估报告

XXX煤炭运销有限公司 XXX煤矿

二〇二一年八月

前 言

根据安全生产标准化要求，采煤工作面末采收尾高危作业实施前由总工程师组织相关业务科室、生产区队进行专项辨识，重点辨识 501 综采工作面末采收尾期间作业环境、工程技术、设备设施、现场操作等方面存在的安全风险。

通过经验分析法，针对 501 综采工作面末采收尾期间在作业环境、工程技术、设备设施、现场操作等方面共辨识出安全风险 17 项，其中包含较大风险 3 条，一般风险 10 条，低风险 4 条。

辨识评估结果作为编制《501 综采工作面末采安全技术措施》的依据，对安全技术措施提出指导意见。

501 综采工作面末采收尾专项安全风险辨识评估报告

一、专项辨识领导小组

501 综采工作面末采收尾专项辨识评估由总工程师牵头,组织相关业务科室、生产区队负责人进行,为确保专项辨识工作扎实有效进行,特成立专项辨识领导小组。

组 长:某某某(总工程师)

副组长:某某某(安全矿长) 某某某(生产矿长)

某某某(机电矿长)

成 员:某某某(调度室主任) 某某某(通防科长)

某某某(技术科长) 某某某(安检科长)

某某某(安全副总) 某某某(机电副总)

某某某(机电科长) 某某某(综采队长)

职责:1、收集与工作面末采收尾相关的资料和信息;

2、进行风险点排查;

3、组织开展工作面安全风险辨识、评估工作;

4、制定安全风险管控措施;

5、辨识评估结果应用;

6、补充年度安全风险清单及重大安全风险管控方案。

二、辨识评估目的

根据《煤矿安全生产标准化管理体系基本要求及评分方法》要求,采煤工作面末采收尾高危作业实施前,开展1次专项辨识评估。

501 综采工作面即将回采至停采线,为了保证末采期间工程质量及施工安全,同时给工作面设备回撤创造良好条件,重点对作业环境、工程技术、设备设施、现场操作等进行系统的分析,全面辨识末采过程存在的安全风险,标定风险点,描述风险灾害表现形式,评估确定安全风险等级,并制定风险管控措施,明确风险责任单位和分管负责人,并编制专项辨识评估报告,有新增重大风险或需调整措施的补充完善《重大安全风险管控方案》,辨识评估结果应用于对安全技术措施编制提出指导意见。

三、专项辨识评估对象概况

(一) 工作面概述

501 工作面为 5#煤的第 1 个综采工作面。该面位于三条大巷的西侧,南侧为 502 备采工作面,北侧为三条斜井、暗斜井。

该面地质构造较简单;煤层底板标高 1282~1285m,地面标高 1347~1408m,煤层上覆基岩平均厚度为 45m,回撤通道对应地面为山脊处,基岩较厚;松散层厚度为 25~35m,地表以荒地为主;根据两顺槽揭露情况,煤层表现为宽缓波状起伏,倾角在 1°- 3° 之间,煤层厚度平均 2.4m。厚度较稳定,结构简单,该煤层煤岩组分主要以暗淡型和半暗淡型,煤岩成分以暗煤为主,含较多丝炭和少量亮炭。

501 工作面切眼长度 155m,推进长度为 910m,共安设液压支架 106 台,煤层平均采高为 2.4m。

工作面设计距停采线 13m 时开始组织支护,为了保证支护期间人员作业安全和支护质量,特编制本措施,要求所有参加作业人员必须遵照执行。

(二) 地质条件及重大灾害因素

1、地质构造

工作面范围煤层以宽缓的波状起伏为主，煤层倾角约 $10\sim3^{\circ}$ 。根据两顺槽掘进揭露情况，确定该工作面范围内没有对回采形成影响的褶曲、陷落柱、火成岩以及岩浆岩等存在。该工作面在两顺槽掘进过程中未发现冲刷构造，煤层裂隙发育，对回采影响不大。

2、煤层及顶底板岩性

该工作面煤层厚度稳定，顺槽掘进时均沿煤层底板掘进，均留有顶煤，煤层直接顶以页岩、砂质泥岩为主，老顶为细砂岩。底板为粉砂岩。

煤层顶底板情况表

顶底板名称	岩石名称	厚度 (m)	特 征
老 顶	细砂岩	7-9	深灰色粉砂岩、细砂岩、抗压 26.18Mpa/m ³ 抗拉 3.8Mpa/ m ²
直接顶	砂质泥岩、 页岩	3.8-4.5	深灰色砂质泥岩、页岩、抗压 18Mpa/m ² 抗拉 1.3Mpa/ m ²
伪顶	炭质泥岩或 砂质页岩	0-0.7	煤层接触面清楚。
直接底	砂质泥岩	6-7	灰白色细砂岩，抗压 26.18Mpa/m ²

3、水文地质情况

501 工作面煤、岩层基本构造形态表现为一向南西倾斜构造。倾角一般为 $10\sim3^{\circ}$ 。充水水源主要以大气降水为主,501 采煤工作面不受影响。承

压含水层一般为灰白色中粗粒砂岩、深灰色砂质泥岩夹粉砂岩、细砂岩及煤层，含水层富水性弱、导水性能差，单位涌水量 $q < 0.1 \text{L/S.m}$ ，涌水量一般较小。

4、瓦斯

瓦斯：绝对涌出量 $0.33 \text{m}^3/\text{min}$ ，综采最大绝对涌出量 $0.09 \text{m}^3/\text{min}$ ，相对涌出量为 $3.96 \text{m}^3/\text{t}$ ，属低瓦斯矿井。二氧化碳：绝对涌出量 $0.66 \text{m}^3/\text{min}$ ，相对涌出量为 $7.92 \text{m}^3/\text{t}$ 。

5、其他开采技术条件

根据 5 煤层煤尘爆炸性鉴定报告，井田内煤层的煤尘具有爆炸性，爆炸指数 42%。

矿井所处地区煤系地层最大地温梯度 $1.6^\circ\text{C}/100\text{m}$ ，平均地温梯度为 $1.2^\circ\text{C}/100\text{m}$ ，属于正常地温梯度区域。501 工作面掘进期间实测平均温度为 14°C ，在相同的通风条件下，预计 501 工作面回采期间温度 13°C – 14°C ，无地热危害。

（三）工作面末采施工工艺及相关技术参数

1、根据确定停采线的位置，保持工作面煤壁、刮板输送机、液压支架呈三条直线及在不影响正常割煤的前提下，调整工作面顶、底、帮，随标志层割平工作面顶底板，并和运输巷、辅运巷顶、底板顺平。

2、当工作面推进至距停采线 13m 时，开始在支架前梁前 100mm – 300mm 范围内打锚杆，锚杆型号： $\Phi 20 \times 1000\text{mm}$ ，每个锚杆孔注入 1 个 CK2360 树脂药卷，锚杆托盘采用 $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 8\text{mm}$ 铁托盘。将固定网卷的钢丝绳从机尾至机头穿入托盘内，提高钢丝绳和锚杆整体性。

钢丝绳两端固定方法：分别沿工作面两端头的非割煤帮顶部隔三架液压支架打一根螺纹钢锚杆（ $\Phi 20 \times 1000\text{mm}$ ），选用 $\Phi 28$ 绳卡子上紧钢丝绳，并保证一定的松紧度。

3、菱形网的规格

柔性网片规格为 $2.5\text{m} \times 10\text{m}$ 及规格为 $1.2\text{m} \times 10\text{m}$ ，网孔为 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的 10# 菱形网片，双层铺设。

4、铺网方法

（1）铺第一茬网前割最后一刀煤时只割顶煤，将后滚筒调至与前滚筒同一高度，不割底煤不移支架但要把所有支架伸缩梁全部打出去，给挂网留有足够的空间；在液压支架顶梁前端沿工作面每隔 1 架打出一架伸缩梁用于托网，并将一根直径为 $\Phi 24.5\text{mm}$ 的钢丝绳附于铁丝网下。将钢丝绳用双股 14# 铁线与网每隔 200mm 固定一次。然后将作业人员撤到所打出支架伸缩梁的两侧支架下，将钢丝绳拽起，另外一人操作伸缩梁，伸出该架伸缩梁，将钢丝绳挑到伸缩梁上面。依此类推，直至将整条钢丝绳全部挑到伸缩梁上面。

距离第一根钢丝绳 2.5m 开始每隔 0.8m 在网下方敷设一根 $\Phi 24.5$ 钢丝绳，共需要 8 根（包括第一根），同样每隔 200mm 使用铁线与网固定一次，从第二根钢丝绳开始绳两端必须拉紧且与两顺槽锚杆固定（每个绳头使用 4 个 $\Phi 28$ 绳卡）。

（2）菱形网片长边沿工作面铺设，下茬网必须搭接在上茬网的上部（靠顶板侧），搭接宽度为 200mm 。网的连接采用 14# 双股铁线扭接，上下三花布置，锁扣间距为 200mm 。

(3) 要求网片横向挂至运输顺槽和回风顺槽内，且与顺槽内的钢丝绳联结。铺网沿工作面走向一直铺到停采线，和帮网搭接固定 200mm。

(4) 每次菱形网片联好后，必须将网片吊挂以便割煤。吊挂方法为每隔一架用铁线将网片固定在支架伸缩梁上，利用收伸缩梁的同时将网片拉回，再用铁线将网片拉紧捆绑在支架顶梁吊环上。保证 300mm 以上的端面距和网片下煤机行走的高度，以防采煤机割煤时割坏或刮破金属网。

(5) 采煤机后滚筒至移架前的网片要由综采队专人负责逐架放下，同时移架前要由专人负责依次超前 2 架打开 1 架的伸缩梁，将网片挑起后，方可前移支架，避免移架时刮坏网片，移架要按顺序进行。

(6) 续网工作必须在移架后进行。

(7) 每次挂网人员进入工作面前，必须符合下列要求：

①三机停到位；②伸缩梁打出符合要求；③工作面压力稳定，无片帮；网的连接必须符合规定要求，联网质量由生产技术科及综采队派专人检查，发现问题及时处理，确保联网质量。

5、割煤、拉架上网

1)、采煤机割煤和回刀过程中，提前采煤机 10~20 架将支架伸缩梁收回。

2)、采煤机割煤后，滞后采煤机不超过 8 架，拉移支架，并打开伸缩梁支护煤墙，收紧网片。

3)、拉架时，应根据顶板情况适当降架，边移架边观察，严禁带压擦顶移架，防止拉破顶部网片。

（四）工作面撤架通道及巷道支护形式

1、根据确定停采线的位置，当支架前伸缩梁距停采线 2.4m 时（伸缩梁未伸出时），停止液压支架推移，分解开液压支架与刮板输送机的连接装置，开始割回撤通道。

2、回撤通道要求净宽 2.4m，净高 2.4m，要求煤壁直，顶、底板平。（回撤通道尺寸：伸缩梁收回距离煤壁距离）。

3、以后每割一刀煤，用单体支柱推移前刮板机一次。

4、回撤通道顶板采用 $\Phi 20 \times 2000\text{mm}$ 长螺纹钢锚杆、柔性网、锚索 $\Phi 17.8 \times 8000\text{mm}$ 加强支护。

（1）、当停止液压支架推移，分解开液压支架与刮板输送机的连接装置，开始割回撤通道时，在支架架间末端柔性网下，开始打锚索（ $\Phi 17.8\text{mm} \times 8000\text{mm}$ ），加 $300\text{mm} \times 300\text{mm} \times 10\text{mm}$ 专用托盘进行支护。锚索间距 3m，排距：1.5 米。每个锚索孔注入 2 卷 CK2360 树脂锚固剂，两排布置。顶板破碎地段加密锚索或采用其他有效的支护方式支护，直到回撤通道形成。

（2）、机组割煤步距 600mm，每割两刀煤打一排锚杆。锚杆距离间距：1000mm。锚杆型号： $\Phi 20 \times 2000\text{mm}$ ，加 $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 8\text{mm}$ 专用铁托盘进行支护，铁托盘必须与工作面倾向平行。锚杆之间间距为 1000mm $\times$ 800mm，每个锚杆注入 1 卷 CK2360 树脂锚固剂，布置方式：四排矩形布置，靠边锚杆与顶板水平夹角 75° 。

（3）、采煤机在截割回撤通道最后一刀煤时，要及时打设最后一排锚索，将顶网片和帮网连接，在护帮网上打设帮锚杆防止片帮，帮锚杆采用大麻花锚杆（ $\Phi 16 \times 1500\text{mm}$ ）。帮锚杆间、排距为 1200mm $\times$ 1000mm，打

1 个 CK2360 树脂药卷。

5、 π 型钢梁架设方法：将 π 型钢梁垂直煤壁架设，每个支架架设两根长 3200mm π 型钢梁，间距 750mm；支架挑 π 型钢梁一端 800mm，另一端用一根单体支柱升起，当完成一架后再架设另一架，不得一次性挑起多根 π 型钢梁后再支设单体支柱。

6、采煤机割煤 20m 时进行单体支护一次，打完锚杆时回撤单体。

7、严格把握工程质量，确保停采后工作面“三直一平两畅通”，架前及通道内的浮煤要清理干净，工作面与上下两巷顺平，不能出现台阶。

四、安全风险辨识评估范围及方法

辨识范围：501 综采工作面以及涉及末采作业相关的地点及工作任务。

辨识评估重点：重点对辨识评估范围内作业环境、工程技术、设备设施、现场操作等方面存在的安全风险进行辨识评估。

辨识方法：安全风险辨识方法采用经验分析法。主要以经验知识为依据和手段而分析认识事物的一种科学分析方法。该方法需重视发挥集体智慧的作用，利用安全、技术人员的实际工作经验分析风险点存在的辨识对象。

评估方法：安全风险评估方法采用作业条件危险性评估法（LEC法）。作业条件危险性评价法采用与风险有关的三种因素指标值的乘积来评估操作人员伤亡风险大小。对于一个具有潜在危险性的作业条件，影响危险性的主要因素有 3 个：发生事故或危险事件的可能性 L，暴露于这种危险环境的频繁程度 E，事故一旦发生可能产生的后果 C。

公式：风险值（D）= 可能性（L）× 暴露率（E）× 后果（C）

1 L事故发生的可能性

分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

表 2 E暴露于危险环境的频繁程度

分数值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见暴露

表 3 C发生事故产生的后果

分数值	发生事故产生的后果
100	10 人以上死亡

	3~9 人死亡
15	1~2 人死亡
7	严重
3	重大，伤残
1	引人注目

表 4 D 风险大小

D 值	危险程度
≥ 320	重大风险
[160, 320)	较大风险
[70-160)	一般风险
< 70	低风险

五、安全风险辨识结果

通过经验分析法，重点对末采收尾期间作业环境、工程技术、设备设施、现场操作方面存在的安全风险开展专项辨识评估，共辨识出主要安全风险 17 项，具体如下（按照风险类型进行划分）：

（一）冒顶片帮（7 条）

- 1、末采期间，遇液压支架不能完全支护顶板或顶板压力大、破碎时，存在支护强度弱导致冒顶片帮伤人风险。
- 2、末采期间，对空巷进行超前支护时，存在冒顶片帮伤人风险。
- 3、末采期间作业人员铺钢丝绳作业时存在活矸危岩掉落伤人的风险。
- 4、末采期间作业人员铺网作业时存在活矸危岩掉落伤人的风险。

、末采期间，上梁、抽梁时存在冒顶片帮风险。

6、末采期间，在煤壁侧施工锚杆作业时存在活矸危岩掉落伤人的风险。

7、末采期间移架作业时存在支护强度弱，导致冒顶片帮的风险。

（二）机械伤害（2 条）

1、末采期间，在煤壁侧作业时，存在采煤机、大溜误启动伤人风险。

2、末采期间，操作锚杆钻机时，存在钻杆卷伤手的风险。

（三）物体打击（4 条）

1、末采期间，使用单体液压支柱时，存在漏液柱或支柱支设不牢固，导致支柱倾倒伤人风险。

2、末采期间，铺钢丝绳作业时存在钢丝绳甩脱伤人风险。

3、末采期间推溜作业时，存在单体柱崩射伤人风险。

（四）中毒和窒息（1 条）

末采期间，工作面存在瓦斯积聚、超限风险。

（五）其他（4 条）

1、末采割煤作业期间存在采煤机滚筒搅坏经纬网的风险。

2、末采期间，铺钢丝绳作业时存在钢丝绳上的毛刺扎伤拖拽人员的风险。

3、末采期间存在强行推溜作业，导致损坏设备的风险。

4、末采期间，工作面需要的物料较多，存在现场物料码放乱，人员行走绊倒风险。

六、安全风险评估结果

根据作业条件危险性评价法，对上述 17 项安全风险进行评估分级，分

5 安全风险辨识评估表。

表 5 安全风险辨识评估表

序号	风险地点	辨识对象	检查项目	风险类型	风险描述	可能性	暴露率	后果	风险值	风险等级
1	501 综采工作面	采煤工作面 未采收尾	割煤作业	其他	未采割煤作业期间存在采煤机滚筒搅坏经纬网的风险。	3	6	1	18	低风险
2	501 综采工作面	采煤工作面 未采收尾	单体液压支柱	物体打击	未采期间，使用单体液压支柱时，存在漏液柱或支柱支设不牢固，导致支柱倾倒伤人风险。	3	6	7	126	一般风险
3	501 综采工作面	采煤工作面 未采收尾	顶板监测	冒顶片帮	未采期间，遇液压支架不能完全支护顶板或顶板压力大、破碎时，存在支护强度弱导致冒顶片帮伤人风险。	3	6	15	270	较大风险
4	501 综采工作面 1#、2#纵向空巷	采煤工作面 未采收尾	空巷顶板监测	冒顶片帮	未采期间，对空巷进行超前支护时，存在冒顶片帮伤人风险。	3	6	15	270	较大风险
5	501 综采工作面溜子道	采煤工作面 未采收尾	煤壁侧作业	机械伤害	未采期间，在煤壁侧作业时，存在采煤机、工溜误启动伤人风险。	3	6	7	126	一般风险
6	501 综采工作面人行道	采煤工作面 未采收尾	铺钢丝绳作业	冒顶片帮	未采期间作业人员铺钢丝绳作业时存在活矸危岩掉落伤人的风险。	3	6	7	126	一般风险
7	501 综采工作面人行道	采煤工作面 未采收尾	铺钢丝绳作业	其他	未采期间，铺钢丝绳作业时存在钢丝绳上的毛刺扎伤拖拽人员的风险。	6	6	1	36	低风险
8	501 综采工作面人行道	采煤工作面 未采收尾	铺钢丝绳作业	物体打击	未采期间，铺钢丝绳作业时存在钢丝绳甩脱伤人风险。	3	6	7	126	一般风险
9	501 综采工作面人行道	采煤工作面 未采收尾	铺网作业	冒顶片帮	未采期间作业人员铺网作业时存在活矸危岩掉落伤人的风险。	3	6	7	126	一般风险
10	501 综采工作面	采煤工作面 未采收尾	物料码放管理	其他	未采期间，工作面需要的物料较多，存在现场物料码放乱，人员行走绊倒风险。	3	6	1	18	低风险
11	501 综采工作面	采煤工作面 未采收尾	上梁、抽梁	冒顶片帮	未采期间，上梁、抽梁时存在冒顶片帮风险。	3	6	7	126	一般风险

	风险地点	辨识对象	检查项目	风险类型	风险描述	可能性	暴露率	后果	风险值	风险等级
12	501 综采工作面	采煤工作面 未采收尾	施工锚杆作业	冒顶 片帮	未采期间，在煤壁侧施工锚杆作业时存在活矸危岩掉落伤人的风险。	3	6	7	126	一般风险
13	501 综采工作面	采煤工作面 未采收尾	施工锚杆作业	机械伤害	未采期间，操作锚杆钻机时，存在钻杆卷伤手的风险。	3	6	3	54	低风险
14	501 综采工作面	采煤工作面 未采收尾	推溜作业	其他	未采期间存在强行推溜作业，导致损坏设备的风险。	3	6	7	126	一般风险
15	501 综采工作面	采煤工作面 未采收尾	推溜作业	物体打击	未采期间推溜作业时，存在单体柱崩射伤人风险。	3	6	7	127	一般风险
16	501 综采工作面	采煤工作面 未采收尾	瓦斯监测	中毒和窒息	未采期间，工作面存在瓦斯积聚、超限风险。	3	6	15	270	较大风险
17	501 综采工作面	采煤工作面 未采收尾	移架作业	冒顶 片帮	未采期间移架作业时存在支护强度弱，导致冒顶片帮的风险。	1	6	15	90	一般风险

七、结论及管控措施

（一）辨识评估结论

经过辨识小组评估确认，501 综采工作面末次收尾期间共辨识评估出安全风险 17 项，按照风险等级统计：其中较大风险 3 项，一般风险 10 项，低风险 4 项；按照风险类型划分：机械伤害风险 2 项，冒顶片帮风险 7 项，其他风险 4 项，物体打击风险 3 项，中毒和窒息 1 项。

（二）安全风险管控措施

针对专项辨识得出的安全风险，辨识小组通过采取技术和管理措施来降低和控制风险，制定出了相应管控措施，并明确了风险管控责任单位及责任岗位（详见附表）。

（三）辨识评估成果应用

根据作业环境、工程技术、设备设施、现场操作等方面存在安全风险

的辨识评估结果，结合矿井其他工作面未采收尾情况，对 501 综采工作面未采收尾安全技术措施提出以下意见与建议。

1、通风方面

1)、单体、钢梁进入回撤通道前，应拆除回撤通道内回风侧的挡风墙，并在回撤通道两侧悬挂挡风帘，防止风流从回撤通道短路，同时确保回撤通道内有新鲜风流通过满足工作要求。

2)、加强通风设施管理，安检员每班对回撤通道的通风设施进行 2 次检查，保证工作面通风系统的正常。防止风流短路和有毒有害气体局部积聚。

3)、当工作面与回撤通道割通时，跟班班长和瓦检人员应动态检查工作面、回风巷上隅角的氧气、瓦斯、一氧化碳等气体浓度。当发现异常时，立即停止作业，采取处理措施。

4)、确保采煤机上安装甲烷传感器正常检测，随时监测瓦斯浓度，瓦斯超限时，必须停止割煤。

5)、综采工作面上隅角挂好导风帘，加强瓦斯及一氧化碳检查、监测，发现超限，及时查明原因，进行处理。

6)、各转载点的喷雾降尘装置必须保证正常使用。采煤机必须有齐全的内喷雾装置,并坚持正常使用。喷嘴好，不堵塞，内喷雾压力不小于 2MPa，外喷雾压力不小于 4MPa，雾化程度高，必须每班检查，丢失或损坏的喷嘴要及时补齐或更换。割煤时必须喷雾降尘，无水或喷雾装置损坏时，必须停机。

2、顶板管理安全技术措施

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/445333042321011330>