

综放大断面切眼快速掘进技术

暴德旺 刘伟

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

摘要: 切眼断面截割工艺为首先从左帮开始截割 4m 宽断面 0.9m, 进行临时支护, 再截割 4m 宽断面 0.9m 后, 进行临时支护。支护完毕后截割右帮的 2.5m 宽, 截割够 0.9 排距后, 进行临时支护, 支护后再截割右帮 2.5m 断面 0.9m, 并进行临时支护; 两个循环结束后, 不移动掘进机, 再沿着右帮进行截割 4m 宽断面, 依次进行, 支护工艺与以上相同。

关键词: 切眼; 截割工艺

1 问题的提出

伯方煤矿位于高平市西北 10km 的寺庄镇伯方村西, 是一座设计生产能力 180Mt/a 的大型矿井, 现主采 3#煤层, 煤层赋存稳定, 煤层平均厚度 5.5m, 目前井下布置有 2 个综放面, 采用综合机械化放顶煤方法, 4 个综掘面, 采用综掘机割、装、运煤及锚网索联合支护工艺。由于井下各采面、各盘区的衔接紧张, 急需对各掘进工作面的部分截割工艺技术进行改良, 在 3109 综放面进行了试验并确保了巷道掘进时的安全、高效稳定。

2 试验巷道的生产技术条件

3109 放顶煤工作面位于一盘区回风巷的左侧, 北与 3107 工作面相邻 (已采)。东面为原乔家沟煤矿边界, 可能存在采空区。南面为实体煤柱。西面与一盘区回风相邻。工作面 3#煤层煤厚 5.24m, 煤层倾角 2—6°, 平均 4°。

地层单位	柱状 (1:200)	层厚 (m)	层厚 (m)	岩石名称	岩性描述
山西组		139.15	7.02	中硬砂岩	含石英胶结砂岩, 上部为灰色砂岩, 下部为细砂
		130.80	2.45	砂质泥岩	中细砂状白色细砂中粒砂岩
		140.14	6.54	中硬砂岩	含石英胶结, 砂岩
		145.38	5.24	砂岩	黑色
		145.75	0.38	泥质砂岩	含石英胶结砂岩
		147.25	1.50	砂质泥岩	含石英胶结砂岩
		152.75	5.52	泥岩	砂质泥岩, 含少量石英胶结中粒泥岩

3109 工作面综合柱状图（1：200）

3 应用情况及技术特点

3.1 施工条件

采用 EBZ50TY 掘进机割煤一次成巷，刮板输送机、胶带输送机运煤。辅助运输安装 JD—11.4 或 JD—25 小绞车用于运料及设备。

3.2 巷道支护特征

- ①切眼沿煤层底板掘进。
- ②在施工中严格按激光指向仪控制中线。
- ③巷道为矩形断面，其规格见下表：

巷道名称	断面形状	断面尺寸/m				毛断面 m ²	净断面 m ²
		毛宽	净宽	毛高	净高		
切眼	矩形	6.5	6.4	2.8	2.75	18.2	17.6

3.3 作业方式

采用掘支单行，一次成巷的作业方式。

3.4 掘进方式

采用 EBZ50TY 型掘进机截割煤掘进。

3.5 施工方法

3.5.1 临时支护

综合掘进机分两次截割：第一次截割宽度 4.0m，撤出掘进机，然后及时铺顶网（4.5m×1m）和钢筋托梁（规格为 3.7m×78mm），打注 5 根锚杆中的其中 4 根作为临时支护，且作为永久支护的一部分；另一根待二次截割完和其他 3 根锚杆一起打注，共同完成永久支护。第二次截割宽度 2.5m，截割后及时进行支护。每次截割不得超过 0.9m。

具体工艺如下：钢筋托梁（规格为 3.7m×78mm）定为 1#，钢筋托梁（规格为 2.85m×78mm）定为 2#。

切眼断面 6.5m，割煤顺序为先截割 4m，后截割 2.5m 完成截割工作，截割工艺为首先从一帮开始截割 4m 宽断面 0.9m，然后退出掘进机进行铺顶网（4.5m×1m）和 1#钢筋托梁→打注顶锚杆第 1、2、3、4 根和铺联左帮网及钢筋托梁，打帮锚杆支护；支护好后再截割 4m 宽断面 0.9m 后，退出掘进机进行铺顶网（4.5m×1m）和 1#钢筋托梁，打注顶锚杆第 1、2、3、4 根和锚索→铺联左帮网及钢筋托梁，打帮锚杆和锚索支护；支护完毕后截割右帮的 2.5m 宽，截割够 0.9 排距后，退出掘进机进行铺顶网（2.5m×1m），并将 2#钢筋托梁的第 1 个锚杆孔与 1#钢筋托梁的第 5 个锚杆孔套接在一起，打注第 5 根顶锚杆→接着同时打注第 6、7、8 根和联右帮网及钢筋托梁、打注帮锚杆；支护后再截割右帮 2.5m 断面 0.9m，退出掘进机进行铺顶网（2.5m×1m），并将 2#钢筋托梁的第 1 个锚杆孔与 1#钢筋托梁的第 5 个锚杆孔套接在一起，打注第 5 根顶锚杆→接着同时打注第 6、7、8 根和联右帮网及钢筋托梁、打注帮锚杆；两个循环结束后，不移动掘进机，再沿着右帮进行截割 4m 宽断面，依次进行，支护工艺与以上相同。

注意事项：

- ①每次截割 0.9m 后，达到排距要求后，必须进行永久支护，否则严禁进行下一排掘进工作。施工严格执行“割一排，支一排”的原则，严禁超掘。

②截割左帮 4m 断面时，右侧煤帮要截割成一 80° 斜面，预防片帮伤人。

③截割煤体后支护时，必须由跟班队长进行敲帮问顶，确认无安全隐患后，方可进行永久支护；进行永久支护时，并要派专人观察顶、帮的情况，发现问题及时撤出人员。

④只有在巷道一侧支护完毕，人员全部退出后，方可进行截割另一侧。

3.5.2 永久支护

①切眼顶板支护：锚网+钢筋托梁+锚索联合支护

锚杆布置：排距 900mm，间距 850mm，每排 8 根，施工中，钢筋托梁上有两段纵筋定出锚杆位置。

锚杆长度： $\phi 20 \times 2200\text{mm}$ 。锚杆固定方式：树脂加长锚固，锚固长度 1000mm。

锚杆安装角度：靠近巷帮顶板锚杆安设角度与垂直方向成 20° 角，且距巷帮必须保证 250mm，其余与顶板垂直布置。

补强锚索每隔 1.8m 布置 2 根，一根打在第 3 和第 4 根锚杆间正中，另一根打在第 5 和第 6 根锚杆间正中，达到排距要求后应及时打注，严禁滞后。锚索长度为 8.5m，其规格为 $\phi 15.24 \times 8500\text{m}$ 型，采用三卷树脂锚固剂，一卷为 CK2335，另两卷为 Z2360，锚固长度 1600mm。

1#钢筋托梁：采用 $\phi 14\text{mm}$ 的钢筋焊接而成，全宽 78mm，长度 3.7m。

2#钢筋托梁：采用 $\phi 14\text{mm}$ 的钢筋焊接而成，全宽 78mm，长度 2.85m。

菱形金属网：规格 $4.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ （网孔为 $50 \times 50\text{mm}$ ）和规格 $2.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ （网孔为 $50 \times 50\text{mm}$ ）两种，采用 12#铁丝编制而成。

②切眼巷帮支护

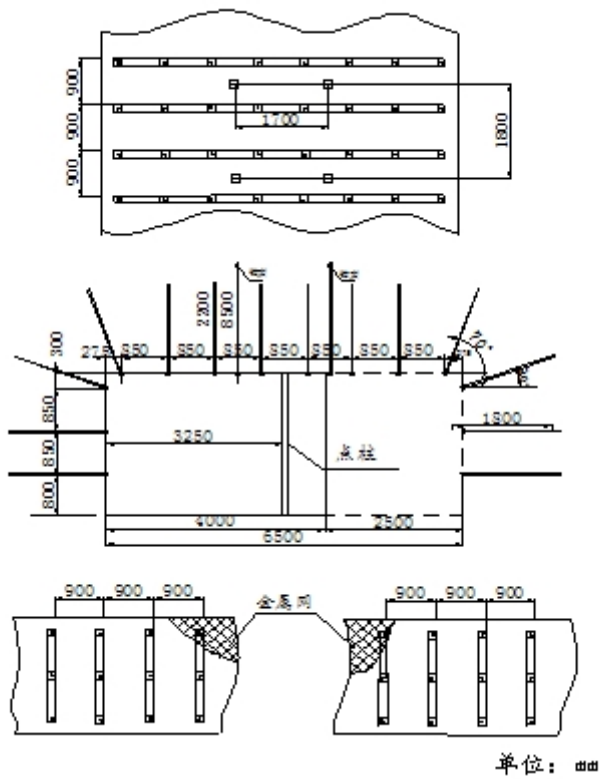
锚杆布置：排距 900mm，间距 850mm，每帮每排布置 3 根。

锚杆规格：锚杆为 MTS421 $\phi 16 \times 1800\text{mm}$ 胀套锚杆。

锚杆安装角度：靠近顶板的锚杆安设角度与水平线成 20° 角，其余与巷道垂直。

钢筋托梁：采用 $\phi 14\text{mm}$ 的钢筋焊接而成，全宽 78mm，长 2.3m。

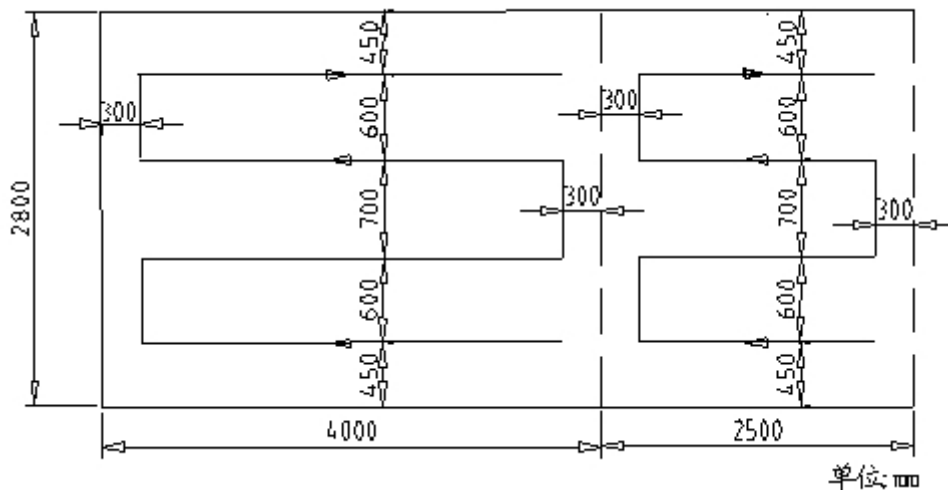
菱形金属网：规格 $2.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ （网孔为 $50 \times 50\text{mm}$ ），采用 12#铁丝编制而成。



切眼锚杆（索）支护布置图

3.6 截割工艺

截割头由巷道一侧底部进刀，进刀深度 400-650mm，然后在巷道内水平截割，周边留煤 200-300mm，每水平摆动截割一次抬高 400-650mm，连续摆动截割至初步成形，截割完一个循环后，修周边以达到设计要求。



截割轨迹示意图

3.7 加强支护

滞后掘进机转载 15m 后及时在巷道中部钢筋托梁下支设一信号柱对巷道加强支护，点柱为

← $\phi 20\text{cm}$ 圆木，排距为 0.9m 。

4 结 语

在 3109 综放面切眼掘进中实践证明，应用该技术能安全有效的提高切眼掘进的速度，可作为同类型煤矿在切眼掘进中的施工参考。