

综放面大断面切眼支护技术研究及应用

王建强 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:随着综放设备的不断提升,要求综放工作面切眼断面越来越大,特殊条件下地压对巷道支护的要求也越来越高,我矿3117工作面开切眼已采用本方法支护,有效控制了顶板围岩的强烈变形、断裂,保持了切眼顶板的稳定性,从而实现了综放工作面的安全、顺利安装,同时也改善了作业环境,保证了安全生产,为本矿实现高产高效创造了良好条件。

关键词:大断面切眼;截割工艺;支护技术

1 概况

1.1 工作面位置、设计长度及用途

伯方煤矿位于高平市西北10km,现核定生产能力210万吨/年,井田属于山西省沁水煤田高平矿区王报井田的一部分,井田面积27.5092km²。可采煤层为3#、9#、15#,现主采3#煤层。

3117工作面位于伯方煤矿一盘区运输巷的右侧,北于3116工作面相邻(已采);南于3118工作面相邻(已采);西面为实体煤柱。工作面切眼宽7m,长180.5m。沿煤层底板掘进,地面标高+695m~+

770m,井下标高+1101m~+1157m,主要用途为满足工作面设备安装需要。

1.2 工作面顶底板情况

顶底板名称	岩石名称	厚度(m)	埋深(m)
直接顶	中砂岩	12.55	153.86
直接底	粉砂岩	5.43	165.24
老底	细砂岩	3.83	169.07

附图:工作面地层综合柱状图

地层单位	柱状 (1:200)	累厚 (m)	层厚 (m)	岩石名称	岩性描述
山西组		115.53	9.35	粉砂岩	粉砂岩为主要岩性,含有少量杂质,硬质较硬。
		117.69	2.16	细砂岩	灰色细砂岩,层理清楚,岩层面含白色银母得获化石。
		118.89	1.20	1#煤	暗煤为主
		128.69	9.76	粉砂岩	深灰色粉砂岩,时变为泥岩,加薄层细砂岩。
		137.96	9.31	细砂岩	灰色细砂岩,缓波状层理明显,局部为粉砂岩,下部节理发育,其上面有绿色水锈。
		141.31	3.35	粉砂岩	深灰色粉砂岩,中部局部为粗砂岩,富含植物碎片,性脆。
		153.86	12.55	中砂岩	局部为泥岩,团块状含少量植物化石。
		159.81	5.95	3#煤	煤全块状,性脆易碎,以亮煤为主,夹镜煤条带。
		165.24	5.43	粉砂岩	局部呈波层状,泥质胶结,具水平层理,含植物碎片。
		169.07	3.83	细砂岩	深灰色细砂岩,中部与粉砂岩互层,层理极显。
	171.84	2.77	粉砂岩	灰色粉砂岩,成分为石英,随石碎屑及白云母,胶结紧密坚硬。	

3117工作面综合柱状图(642#钻孔)(1:200)

1.3 工作面断面及施工条件

(1)切眼为矩形断面,其规格见下表:

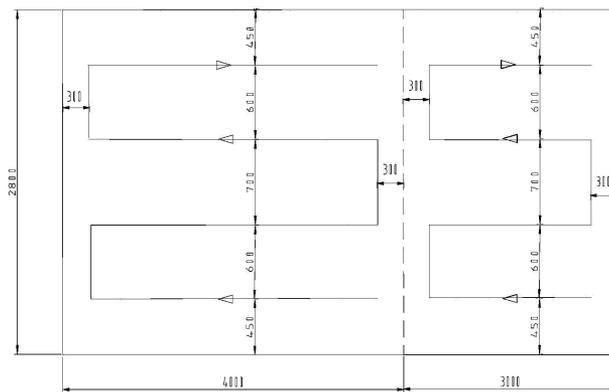
巷道名称	断面形状	断面尺寸/m				毛断面 m ²	净断面 m ²
		毛宽	净宽	毛高	净高		
切眼	矩形	7.0	6.9	2.8	2.75	19.6	19.0

(2)施工条件:采用EBZ100E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—11.4KW或JD—25KW小绞车用于运料及设备。

2 切眼截割方法及支护

2.1 切眼截割方法

切眼断面为7000mm,割煤顺序为先截割4000mm,后截割3000mm完成截割工作,截割后及时进行支护,每次截割不得超过900mm。



截割轨迹示意图 (单位:mm)

2.2 临时支护

(1)临时支护:采用前探梁和单体支柱相配合共同完成。

(2)支护材料及规格

①前探梁:长3500mm,直径2.5英寸的钢管4根。

②钢圈的固定:通过螺孔紧固在巷道最前三排永久支护锚杆上,从两侧帮上数第二根锚杆的外露部位。

③施工4000mm断面时2根前探梁至于巷道最前三排永久支护锚杆的2、4根上;施工3000mm断面时2根前探梁至于巷道最前三排永久支护锚杆的7、8根上。

(3)临时支护工艺、工序及要求

①切眼断面7000mm,割煤顺序为先截割4000mm,后截割3000mm完成截割工作,掘进机截割4000mm宽断面900mm后,使截割头落地,闭锁截割部电机,断开掘进机上的电源开关和磁力启动器的隔离开关,同时将截割头用专用皮带护套掩罩。操作人员站在永久支护下,用不小于2500mm长的长柄工具处理干净顶、帮的活矸(煤),并进行敲帮问

顶。确保无问题后,迅速向前伸前探梁(前探梁采用2根长3500mm,直径2.5英寸钢管,通过螺帽和特制的钢圈悬吊于顶板上,钢圈通过螺孔紧固在巷道最前三排永久支护上,从左侧帮上数第二根、第三根锚杆的外露部位,组成前探梁位置。)达到排距要求后,人员站在永久支护下,将金属网片及钢筋托梁置于前探梁上并前移,使其距离一排永久支护锚杆的距离达到排距要求后,将机组向前开,使截割头在巷道正中托住钢筋托梁及网片接顶,同时调整施工中线符合要求后,然后从靠近两侧帮上数第二根锚杆附近各打一根单体支柱,退出并闭锁机组,同时将截割头用专用皮带护套笼罩。支护工站在永久支护下方,按钢筋托梁限定孔位,同时打注两根顶锚杆,施工顺序严格执行从外向里,先顶后帮的原则。截割3000mm宽断面时临时支护按照4000mm宽断面临时支护方法执行。(钢圈通过螺孔紧固在巷道最前三排永久支护上,从右侧帮上数第二根、第三根锚杆的外露部位,组成前探梁位置。)

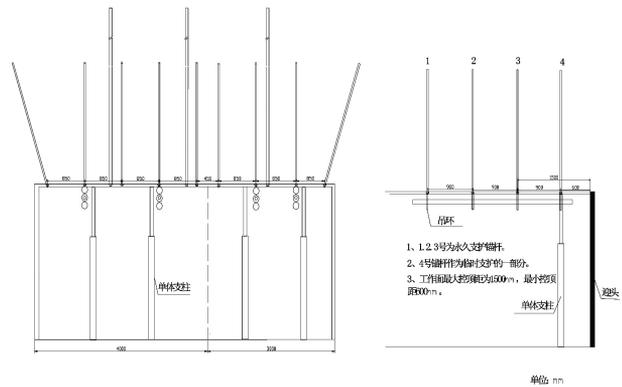
②上前探梁时,不少于5人,1人观察顶板并协调指挥、2人顶起网和钢带、2人穿前探梁。

③加强顶板管理,发现顶板压力大、顶板离层、有声响时,要立即停止作业,撤出工作面所有人员,待顶板稳定后,由外向里加强支护后方可继续施工。

④打顶锚杆时必须由外向里、由中间向两边,如前探梁占据锚杆位置,可以先打起其它锚杆后,退出前探梁再打剩余顶锚杆。

⑤当顶板严重不平、巷道开口无法使用前探梁或其他原因未使用前探梁时,必须使用单体支柱进行临时支护;煤头煤帮松软时,根据现场情况使用单体支柱进行支护。

⑥工作面必须配备4根单体支柱,支柱必须紧跟掘进机。



临时支护布置图

2.3 永久支护

(1)钢筋托梁(规格为3700mm×78mm)定为1#,钢筋托梁(规格为2850mm×78mm)定为2#,具体工艺如下:

切眼断面7000mm,割煤顺序为先截割4000mm,后截割3000mm完成截割工作,截割工艺为首先从一帮开始截割4000mm宽断面900mm,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1、2、3、4、5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4000mm宽断面900mm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1、2、3、4、5根和锚索2根→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3000mm宽,截割够900mm排距后,退出掘进机进行铺顶网(3.0m×1m),和2#钢筋托梁,打注第6、7、8、9根和联右帮网及钢筋托梁、打注帮锚杆;支护后再截割右帮3000mm断面900mm,退出掘进机进行铺顶网(3.0m×1m),和2#钢筋托梁,打注顶锚杆6、7、8、9根和锚索1根→铺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4000mm宽断面,依次进行,支护工艺与以上相同。

(2)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或450mm,每

排9根,施工中,钢筋托梁上有两段纵筋定出锚杆位置。

锚杆规格: $\varphi 20 \times 2200\text{mm}$ 的高强度锚杆。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 300mm,其余与顶板垂直布置。

补强锚索每隔 1800mm 布置 3 根,第一根打在距外帮 1750mm 的位置,第二根打在巷道正中,第三根打在距里帮 1750mm 的位置,达到排距要求后应及时打注,严禁滞后。锚索长度为 8500mm,其规格为 $\varphi 17.8 \times 8500\text{m}$ 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 $\varphi 14\text{mm}$ 的钢筋焊接而成,全宽 78mm,长度 3700mm。

2#钢筋托梁:采用 $\varphi 14\text{mm}$ 的钢筋焊接而成,全宽 78mm,长度 2850mm。

菱形金属网:规格 $4500\text{mm} \times 1000\text{mm}$ (网孔为 $50 \times 50\text{mm}$) 和规格 $3000\text{mm} \times 1000\text{mm}$ (网孔为 $50 \times 50\text{mm}$) 两种,采用 12#铁丝编制而成。

2.4 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 $\varphi 18 \times 1800\text{mm}$ 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。

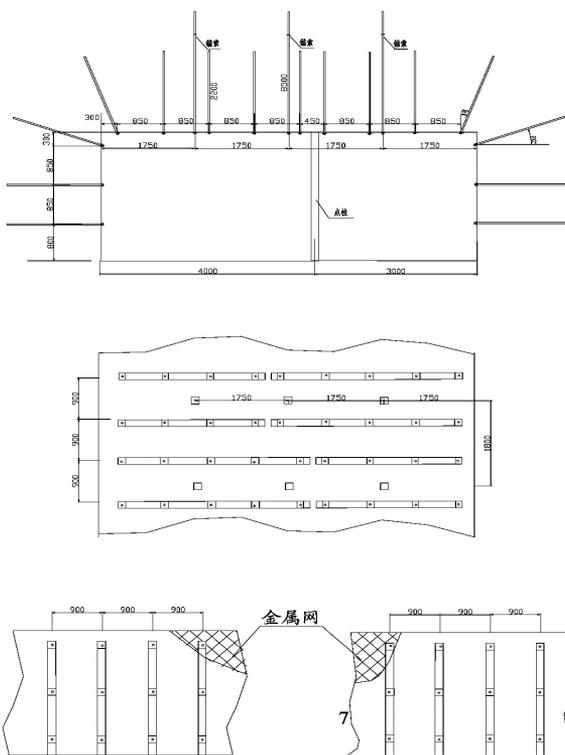
钢筋托梁:采用 $\varphi 14\text{mm}$ 的钢筋焊接而成,全宽 78mm,长 2300mm。

菱形金属网:规格 $3000\text{mm} \times 1000\text{mm}$ (网孔为 $50 \times 50\text{mm}$),采用 12#铁丝编制而成。

附:3117 工作面切眼锚杆(索)支护布置图

2.5 加强支护

滞后掘进机转载 15m 后及时在巷道 3.7m 与 2.85m 钢筋托梁之间支设一点柱对巷道加强支护,点柱规格为 $\varphi 16\text{cm}$ 圆木,排距为 900mm。如压力



3117 工作面切眼锚杆(索)支护布置图

明显较大,可视顶板情况缩小间排距。

3 结语

以往综放面切眼宽度为 6.5m,工作面在安装设备时,因受空间限制,不能满足设备的正常运输安装,除影响安装时间外,还增加了一系列其它辅助性工作。结合以往工作面实际情况,3117 综放面 7m 切眼的顺利完成,实现了综放工作面支架等设备的安全、顺利安装,满足了各方面要求,达到了矿井安全高效生产的目的。

参考文献:

[1]何满潮,等.中国煤矿锚杆支护理论与实践[M],北京:科学出版社,2004.
[2]侯朝炯,郭励生,等.煤巷锚杆支护[M],徐州:中国矿业大学出版社,1999.