

ZQ·1/16 型切顶支柱的应用与效果

魏完林

(山西兰花焦煤有限公司)

摘要: 顶板较硬的 9#煤层工作面使用切顶支柱,改善了回柱放顶和顶板悬顶的管理难题,简化了回采工艺,节约了材料消耗,保证了采煤工作面的安全、高效生产。

关键词: 切顶支柱; 坚硬顶板管理; 经济效益

0 概述

山西兰花集团北岩煤矿有限公司从 2006 年开始对采煤工作面支护进行改革,逐步推广应用 ZQ·1/16 型切顶支柱。经过几年的实践,在很大程度上改善了采煤工作面顶板支护条件,降低了工人劳动强度,简化回采工艺,节约了材料消耗,提高了原煤产量,使得安全生产保持了长期稳定发展态势。

1 采用切顶支柱前工作面存在的问题

(1) 支护作业劳动强度较大,在单体液压支柱与金属铰接顶梁的支护形式下,人工抱柱、挂梁和支、回柱的操作方式需要付出笨重的体力劳动。

(2) 作业时间长,支柱和顶梁的移设需要逐一操作,大量煤炭需要人工使用铁锹装入煤溜中,占用较多的采煤循环时间,制约着工作面输送机效能的发挥。

(3) 支护作业操作位置分散多变,支护工必须在放顶线至煤帮的整个控顶范围内频繁交替进行作业,工作效率和安全性能都受到较大影响。

(4) 单体液压支柱和顶梁损坏丢失多。遇到顶板压力增大时,特别是受断层、褶曲等地质条件限制,顶板破碎,放顶线支柱容易推倒压垮,圆柱工取柱不安全,往往造成一定数量的单体液压支柱和金属铰接顶梁损坏、丢失。

2 使用切顶支柱后工作面基本条件

北岩煤矿 9#煤层六盘区 9609 工作面位于井田东北侧,设计工作面沿倾向开切眼长度 130m,沿走向可推进长度 800m,煤层厚度 1.42~1.53m,平均 1.50m,倾角 4~6°,煤质中硬,属于中厚煤层,直接顶为 0.4~1.6m 的深灰至灰黑色 K1 灰岩,基本顶为 2.6 m 的深灰色砂岩,直接底为 0.3~1.87m 的泥岩或 K3 灰岩。工作面采用 DZ-18 型单体液压支柱配合 HDJB-1200 型金属铰接顶梁支护,为一梁一柱齐头梁直线柱正悬臂布置,三四排管理顶板,柱距 0.75m,排距 1.2m,沿工作面切顶线每 3m 支设 ZQ·1/16 型切顶支柱一架,循环进度 1.2m,放顶步距 1.2 m。端头、端尾处严格按有关规定采用 DZ-18 型单体液压支柱配合 4m II 型钢梁“四对八梁”加强支护。切顶支柱在采煤工作面的布置方式见图 1。

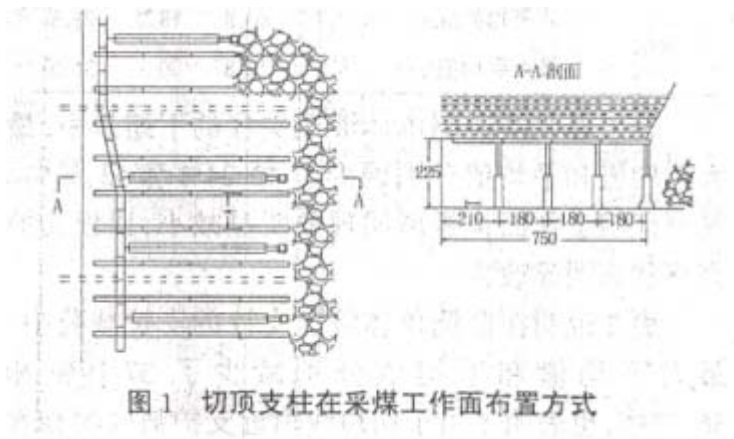


图1 切顶支柱在采煤工作面布置方式

3 使用效果

3.1 改善工作面支护条件

(1) 可使工作面安全地通过初次来压和周期来压。北岩煤矿9#煤层顶板具有岩性硬(石灰岩抗压强度为48~60 MPa)、冒落岩石块度大(走向可达3~5m, 倾向最长达10~15m)的特点, 对工人的安全产生威胁较大。过去, 对顶板来压采用木垛、密集支柱、对柱和人工强制放顶等措施, 但均未能取得满意的效果。自使用ZQ·1/16型切顶支柱后, 取消了特殊支护和人工强制放顶。当工作面推进8m时, 顶板从工作面中间开始垮落; 当推进32m时, 基本顶初次垮落。初次来压时, 顶板一般沿支柱柱帽边缘处切落, 控顶区域内顶板完整。在此之后, 又经历了步距为7.5~12m的数次顶板周期垮落, 切顶支柱及其它单体液压支柱工作状态正常, 不再出现顶板破碎、柱子穿底等现象。

(2) 顶底板移近量明显减小

9801工作面与之前不使用切顶支柱的相同煤层同等条件下的工作面(9601工作面)相比, 矿压显现观测结果见表1。

表1 单体液压支柱下缩量对比

工作面编号	项目	距离煤壁位置长度/m			
		1.2	2.4	3.6	4.8
9801	平均值/mm	1.35	6.10	12.52	23.96
	最大平均值/mm	1.39	7.17	20.55	31.54
9601	平均值/mm	1.44	7.21	29.03	56.98
	最大平均值/mm	1.44	7.93	32.05	63.88

表2 单体液压支柱载荷对比

工作面编号	项目	距离煤壁位置长度/m			
		1.2	2.4	3.6	4.8
9801	平均值/mm	4.8	9.7	11.9	14.7
	最大平均值/mm	5.3	11.0	13.5	15.8
9601	平均值/mm	7.7	10.8	18.2	28.3
	最大平均值/mm	8.2	12.8	20.1	31.5

表1说明在监测单体液压支柱的下缩量中, 最大平均值和平均值分别减少了42.24%和53.39%, 充分证明工作面顶板离层现象明显减小, 顶板支护完整状态明显改善。

表2说明在监测单体液压支柱的支护载荷中, 最大平均值和平均值分别减少了37.19%

和 36.77%，也表明了由于切顶线附近支护强度的有效提高，减小了单体支柱的载荷量，改善了单体支柱的承载状态。

3.2 简化采煤工序提高循环进度

使用 ZQ·1/16 型切顶支柱推移工作面溜子省人、省力、速度快。工作面没有使用切顶支柱之前，必须 2 人配合，1 人操作，1 人观察。现在推移溜子只需 1 人即可，既减少了体力劳动，又确保了安全，同时避免了过去使用点柱顶溜子的违章作业行为。

切顶支柱的使用，提高了工作面的机械化程度，使得采、支、回作业连续生产。切顶支柱推移工作面溜子，速度快，推移力大，减少了放炮后新暴露顶板 10~20min 的空顶时间，同时保证了每循环的推移进度。过去使用推溜器推溜，每循环仅能推进 1000~1100mm，使用切顶支柱后每循环保证在 1100mm 以上，基本每循环增加进度 100 mm，每循环可多生产原煤 28t 左右。

3.3 经济效益明显

(1) 切顶支柱保证了工作面支护和切顶效果，工作面不再架设木垛，每万吨原煤可节约坑木 20m³ 左右。

(2) 使用切顶支柱后，采煤队在籍人数由原来的 130 人降到 100 人，工作面平均单产水平由原来的 1.8 万 t/M 提高至 2.5 万 t/M，回采工效由原来的 5.5t / 工提高至 8.3t/工。

(3) 由于切顶支柱的使用，每天在正常情况下可多推进 300mm，多产原煤 84t，吨煤利润按 120 元计算，每天可多创造利润 10 080 元。

4 结论

山西兰花集团北岩煤矿有限公司 9#煤层所采用的 ZQ·1/16 型切顶支柱，其底座、顶盖等部件结构设计具有创新性，支柱采用双柱座箱连接方式，稳定性好，防倒滑可靠，操作方便。主要作用在于可取代木垛、台棚、矸石带、钹柱、丛柱等特殊支护形式，提高放顶线上的支护强度，有效地隔断控顶区和采空区之间的顶板联系。经矿井多个工作面使用证明，该型切顶支柱能显著提高回采工作面支护技术，减少生产工序，提高了工作面的机械化程度和安全评估信誉，能显著减少单体支柱使用量和维修量，提高生产效率，能显著降低吨煤成本。具有广泛的经济和社会效益，类似条件矿区，可以大力推广使用。

参考文献

- [1]华树本. 切顶支柱在薄煤层炮采工作面的应用[J]. 煤炭科学技术, 1988, (11): 34.
- [2]王英. 薄煤层高效开采技术的实践[J]. 煤炭技术, 2008, (6): 68-69.
- [3]岑传鸿. 采场顶板控制及监测技术[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1998.
- [4] 钱鸣高, 刘听成. 矿山压力及其控制[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1991.