



轻放工作面坚硬顶板初次放顶矿压研究

孙彦峰, 杜朴

(枣庄矿业集团公司柴里煤矿, 山东 枣庄 277519)

摘要: 针对柴里煤矿374综放工作面坚硬顶板初次放顶难的问题, 采取了强制放顶措施, 同时进行矿压观测, 了解初次放顶过程中矿压显现规律, 采取有效安全措施, 减少初次放顶带来的危害。

关键词: 初次放顶; 矿压观测; 跨落; 山东枣庄

中图分类号: TD327.2 **文献标识码:** A

374工作面是采用ZF-3700-16/26型轻放支架的综放工作面, 采用自然冒落法管理顶板, 由于该工作面煤层顶板坚硬, 不易跨落, 初次放顶安全生产难度较大, 为此柴里煤矿成立课题攻关小组, 对该面初次放顶进行矿压观测研究。该面自2002年9月30日开始生产, 随着工作面的推进, 架后顶板悬空面积越来越大。当推进40m不跨落时, 按照作业规程规定及课题研究方案, 对该面采取强制放顶措施, 同时进行矿压观测工作, 掌握支架载荷在推进过程中的变化情况, 找到架后顶板垮落的预兆, 实现初次放顶预测预报, 提前采取安全措施。

1 374 工作面基本情况

374工作面位于一水平七采区南部, 四周均是未开采的实体煤, 采用ZF-3700-16/26轻型支架, 放顶煤工艺, 工作面走向长740m, 面长150m, 共有99个支架。采煤高度2.2m, 放煤高度3.4m, 支架直接顶板为3_上煤, 直接底板为中矸。

该面开采3_上煤, 3_上煤厚5.6m, 结构简单, 中矸厚0.3~1.0m, 平均0.5m, 3_下煤厚4m。煤层伪顶为黑色泥岩, 厚0~1.3m, 平均0.8m, 松软、易冒。煤层直接顶以砂泥岩为主, 厚5.35~12m, 暗灰色, 性脆, 含少量黄铁矿。老顶以细砂岩为主, 厚11~39m, 平均20m, 灰白色, 以石英、长石为主, 钙质胶结, 坚硬致密; 3煤直接底为泥岩, 厚0.75~1.0m, 黑色, 结构致密; 老底为砂岩, 暗灰色, 性脆。

该面支架直接顶为顶煤, 支架前移顶煤冒落后

被运走, 3煤顶板部分冒落, 未能填满采空区, 架后采空区顶板大面积悬空。不随支架前移垮落, 悬顶时间长, 属于第一类难冒落的坚硬顶板^[1]。该面初次放顶前距地表最大开采深度为254m。

2 放顶措施与架后顶板垮落时的表现现象

在工作面推进40m时, 为促使直接顶尽快垮落, 减少大面积垮落造成的危害, 按照作业规程, 采取强制放顶措施, 同时停止放顶煤, 在工作面两道煤壁前15m, 向工作面顶板打边角钻, 装药放震动炮, 破坏顶板的整体性, 一边推进, 一边打眼放炮。

当工作面推进至距切眼后侧51.5m时, 顶板显现来压迹象, 煤壁片帮严重, 支架压力表读数比平时增加许多, 并发出顶板岩梁断裂声。据现场观察, 10月18日中班, 顶板开始来压垮落, 17:00~19:25来压垮落7次, 10月19日中班来压垮落3次, 其中第一次在12:45出现, 较明显。

顶板垮落时, 采空区发出巨响, 并形成瞬时强风暴, 一股强劲的风流从采空区吹来, 其风力足以将人吹倒, 将固定不牢的小型设备吹翻。空气被顶板跨落的岩石压出后, 其上方形成低气压区域, 于是风流又从两道吹向采空区, 风流出现先吹后吸的表现现象, 垮落形成的狂风扬起大量煤尘、煤粉, 工作面能见度降为零, 垮落结束后, 在两道设备上、支架上形成了一层厚厚的煤尘、煤粉。

采空区直接顶初次垮落时, 自切眼外侧至煤壁

收稿日期: 2007-07-24; 修订日期: 2007-09-01; 编辑: 王秀元

作者简介: 孙彦峰(1964-), 男, 山东滕州人, 工程师, 主要从事掘进管理工作。

距离为 51.5 m, 两道中心线距离为 150 m, 巷宽 4.0 m, 因此悬空面积为 $51.5 \times (150 + 4) = 7931 \text{ m}^2$ 。

由于采取了放顶措施, 减少了顶板悬空面积, 否则悬空面积可能还会增加, 危害更严重。

3 矿压观测方法及数据整理分析

在采取放顶措施的同时, 进行矿压观测。

在工作面选择 31 号, 51 号, 70 号 3 个支架, 在这 3 个支架的前柱和后柱上各安装一块圆盘压力自记仪。这样在工作面走向上可形成 3 条观测线, 根据圆盘压力自记仪记录的曲线, 可计算出支架的载荷量。

采用西安光达仪表厂生产的 Ypz-60 型圆盘压力自记仪。该仪表内有 1 个时钟, 带动表纸均匀转动, 24 小时正好转 1 圈, 表笔与压力检测装置相连, 将仪表与支架立柱用高压胶管连接。仪表就可连续 24 小时记录支架立柱压力变化情况。

圆图仪已于 2002 年 10 月 12 日 14:00 安装完毕, 正式开始观测。每天中班派人更换表纸, 在工作面两端头、支架尾部, 日常观察顶板运动情况, 在工作面适当位置, 观察支架尾梁后部顶板状况, 判断工作面顶板运动的宏观显现, 实测工作面推进距离。

提取现场实测的圆图压力曲线数值, 绘制 31 号, 51 号, 70 号支架压力曲线图(图 1)。

图中横坐标为时间轴(单位: 小时), 纵坐标为压力轴(单位: MPa), 实曲线为前柱压力, 虚曲线为后柱压力, “1~7”为循环数, 支架每降升、前移一次为一个循环。降升支架时, 压力表读数为零。每个循环工作面推进距离(表 1)。

表 1 循环工作面推进距离(m)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
49	49.5	50	50.5	51	51.5	52	52.3	52.6	52.9

从 31 号支架压力曲线上看, 在第 5 循环中, 支架压力已有上升, 在第 6 循环中 10 月 18 日 11:30~18:00, 这 8.5 个小时内, 前柱已由 27 MPa 上升至 30 MPa, 速率 0.46 MPa/h, 18:00 因安全阀开启, 压力下降至 29 MPa 后, 再度上升至 30 MPa; 后柱压力在 18:00~19:00 这 1 个小时内, 压力由 26 MPa 上升至 28 MPa, 速率 2 MPa/h, 19:00 顶板断裂、垮落。垮落后, 前柱压力由 30 MPa 降至

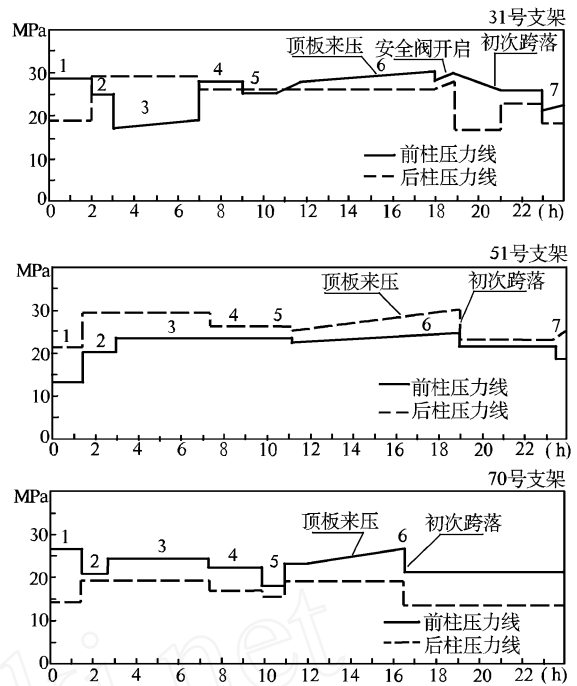


图 1 374 工作面 31 号, 51 号, 70 号支架压力曲线图

26 MPa, 后柱由 28 MPa 降至 16 MPa。

从 51 号支架压力曲线上看: 1~5 循环, 前柱、后柱压力基本保持不变。第 6 循环在 11:15~19:15 这 8 个小时内, 前柱压力由 23 MPa 上升至 25 MPa, 速率为 0.25 MPa/h; 后柱压力由 25 MPa 上升至 30 MPa, 速率为 0.6 MPa/h。19:15 顶板断裂、垮落, 垮落后, 前柱压力由 25 MPa 降至 21 MPa, 后柱由 30 MPa 陡降至 22 MPa。

从 70 号支架压力曲线上看, 1~5 循环, 循环内支架载荷没有显著变化。第 6 循环, 支架前柱压力在 12:00~16:30 这 4.5 个小时内上升了 3 MPa, 速率为 0.7 MPa/h, 后柱没有变化。16:30 顶板断裂、垮落, 前柱压力由 26 MPa 陡降至 21 MPa, 后柱由 19 MPa 陡降至 13 MPa。

4 结论

从现场实测的 3 个支架压力曲线分析中, 可以总结出 374 工作面坚硬顶板来压、断裂、垮落的一些特征: 最初来压时间是 2002 年 10 月 18 日 11:15, 位于 51 号架。顶板初次垮落的时间是 2002 年 10 月 18 日 16:30, 位于 70 号架; 此时工作面推进距离为 51.5 m, 架后顶板最大悬空面积为 7931 m²。各个

支架上方顶板初次来压时间大体相同(11 15 ~ 12 00),但垮落的时间不同,从 16 30 ~ 19 30 都有垮落。各个支架上方顶板来压时,对应的支架载荷明显增加,压力表读数上升,上升速率在 2 MPa/h 以内,垮落后,支架载荷显著降低。

通过对 374 坚硬顶板初次放顶矿压观测研究中,了解了直接顶、老顶断裂、垮落前的一些征兆,在垮落前采取一些必要措施,如加强两巷超前维护,提高支架初撑力,固定好机电设备,停止放顶煤、停止供电、撤出人员等,预防架后顶板大面积垮落造成

的不安全因素。374 工作面直接顶、老顶坚硬,难垮落造成了架后顶板大面积悬空,给工作面安全生产造成严重威胁,这次初次放顶,由于采取了放顶措施,促使架后顶板提前垮落,减少了悬空面积;进行了矿压观测,使人们能够在垮落前,采取安全措施,将坚硬顶板初次放顶带来的危害降低到最小程度。

参考文献:

- [1] 柴登榜. 矿井地质工作手册[Z]. 北京:煤炭工业出版社,1986.

Study on Mine Pressure of First Overhead Caving in Hard Roofing

SUN Yan - feng, DU Pu

(Chaili Coal Mine of Zaozhuang Minerlogy Limited Corporation, Shadong Zaozhuang 277519, China)

Abstract: Pointing to difficulties met in first overhead caving in hard roofing in 374 working plane, countermeasures under coercion are carried out, and mine pressure is monitored at the same time. Pressure rule showed in first caving is studied in this paper, thus, damages which will happen in first caving can be decreased.

Key words: First caving; mine pressure monitoring; trans - falling; Zaozhuang in Shandong province

(上接第 35 页)

伴生矿物回收工作,进行深度加工,既能变废为宝,又能创造经济效益。

煤田开采时要统筹规划、合理布局,坚持矿区地质环境、生态环境的保护治理与开发同步进行,建设绿色矿山。建立健全矿山地质环境监测机构、监测网和地质环境预测预报系统,加强预测、预报。

参考文献:

- [1] 孔庆友,张天祯,于学峰,等. 山东矿床[M]. 济南:山东科学技术出版社,2006,137.
[2] 郭建斌,姜岩. 影响覆岩离层注浆减沉效果的地质因素[J]. 煤田地质与勘探,2000,28(5):45-46.

Predication and Prevention of Environmental and Geological Problems Caused by Exploration of Liaocheng Coal Mine

QIN Shou - ping, SUN Wen - guang, FU Dong - ye, ZHU Guo - qing, PENG Wen - quan
(No. 1 Exploration of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: Present geological condition and geological problems which will be caused by exploration of Liaocheng coal mine, such as land collapse and accompanying cracks, water pollution caused by discharge and surface pollution caused by duns piles are analyzed in this paper, and relative countermeasures are put forward as well.

Key words: Coal mine exploration; environmental and geological problems; predication and prevention; Liaocheng coal mine