

液压支架全断面喷雾装置的应用

王文杰

(山东里能鲁西矿业有限公司, 山东 济宁 272053)

[摘 要] 高产高效是综合机械化放顶煤开采的最大优点, 但采煤机割煤和放顶煤都会产生大量的粉尘, 给安全生产及工人的身体健康造成很大的危害。介绍了 CSP-118/4/10 新型全断面支架喷雾降尘系统, 能同时实现自动和手动喷雾, 将支架工作位置的粉尘浓度降低 76.9%, 极大改善了工作面的工作环境, 为安全生产提供了保障。

[关键词] 液压支架; 全断面喷雾降尘装置; 综采工作面; 煤尘

[中图分类号] TD714.4 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1006-6225 (2010) 03-0090-02

Practice and Application of Full-section Spraying Device of Powered Support

1 矿井概况

山东省鲁西煤矿位于济宁市任城区二十里铺镇内, 拥有井田面积 54.42km^2 , 地质储量 0.19Gt 可采储量 36.82Mt 可采及局部可采煤层为石炭二迭系山西组 $3_{\text{上}}$, $3_{\text{下}}$, 16, 17 煤层, 设计生产能力为 450kt/a 主要生产系统按 600kt/a 设计, 服务年限 58.4a。目前, 采用综合机械化采煤法开采一采区 $3_{\text{上}}$ 和 $3_{\text{下}}$ 煤层。

2 问题的提出

综采工作面具有高产、高效等优点, 但同时煤尘也比较大, 不仅采煤机产尘量大, 而且移架放顶煤时也会产生大量煤尘, 造成粉尘污染严重。

鲁西煤矿 3 煤煤尘爆炸指数高达 $38.62\% \sim 41.17\%$, 具有强爆炸性。采煤工作面煤尘浓度超标, 不仅恶化空气环境、损害工人身体健康, 降低能见度, 而且增加了工人误操作和发生各种工伤事故的几率, 存在煤尘爆炸的危险性, 因此, 必须降低煤尘的浓度。

经过现场调研, 产生煤尘的主要原因是设备落后, 如现有的支架架间喷雾和放煤口喷雾相对较为落后, 不具备移架、放煤同步喷雾功能, 而且喷雾效果不理想, 不能够净化全断面。

3 液压支架全断面喷雾系统组成及工作原理

为了提高综采工作面架间喷雾和放煤口的喷雾降尘效果, 经过外出实地考察, 引进了 CSP-118/

4/10 型液压支架全断面喷雾装置, 在 $3_{\text{下}} 107$ 综放工作面推广使用, 取得了良好的使用效果。

3.1 全断面喷雾装置的结构及组成

CSP-118/4/10 型液压支架全断面自动喷雾装置 (见图 1) 包括前喷雾 5 (喷头设置在液压支架顶梁前部, 形成架前喷雾)、后喷雾 1 (喷头安装在液压支架尾梁上, 形成放煤口喷雾)。其中前喷雾由换向阀 7 和 6、液控单向阀 12、固定架、连接高压胶管、出水高压胶管及其喷头 5 组成; 后喷雾由换向阀 7、液控单向阀 2、固定架、连接高压胶管、出水高压胶管及其喷头 1 组成。

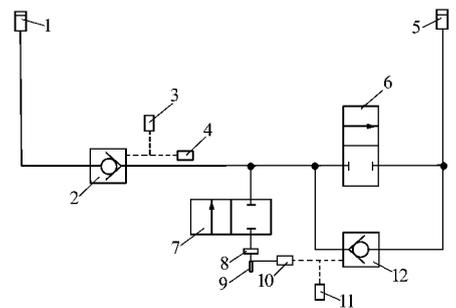


图 1 液压支架全断面喷雾工作原理

3.2 主要技术参数

- (1) 工作液: 液压支架 $3\% \sim 5\%$ 的乳化液;
- (2) 使用环境温度: $4 \sim 40^{\circ}\text{C}$;
- (3) 工作压力: 31.5MPa ;
- (4) 喷雾水压: $1 \sim 7\text{MPa}$;
- (5) 乳化液和水接口规格: $\text{KJ}10$;

[收稿日期] 2009-11-13

[作者简介] 王文杰 (1964-), 男, 山东牟平人, 高级工程师, 现任山东省济宁市鲁西煤矿矿长。

(6) 扇形喷雾角有效射程：2~7m；

(7) 喷雾扩散角： $110^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。

3.3 部件安装

前喷雾的手动操纵阀组安装在上风流相邻支架操纵阀组顶部或一侧，其中一组喷头安装在顶梁的前端，形成架前喷雾。后喷雾喷头安装在后连杆后侧，放顶煤插板的操纵阀控制，液控单向阀安装在前连杆的上侧。

3.4 工作原理

换向阀 7 打到“开”位置，高压水进入 2 个液控单向阀及换向阀 6，降柱、移架时，关闭换向阀 6，同时操纵阀工作液使液控单向阀 12 处于开启状态，形成下风流支架架前自动喷雾。

采煤时打开手动换向阀 6，形成下风流支架架前喷雾。

收放顶煤插板和尾梁时，操纵阀 3 或 4 工作液使液控单向阀 2 处于开启状态，形成支架放煤口自动喷雾。

4 具体操作与应有效果

CSP-118/4/10 型液压支架全断面自动喷雾系统，利用回风巷内的高压喷雾泵站将井下的低压水转化成高压水，喷雾泵供水压力为 6MPa。

进水口 9 接到主水管，高压水经过滤器 8 进入换向阀 7，打开换向阀 7，当液压支架收、伸插板和尾梁操纵阀的接口 3 或 4 内的工作液达到工作压力时，液控单向阀 2 打开，喷头 1 开始工作，形成下风流支架后断面自动喷雾；割煤时，打开手动换向阀 6，喷头 5 开始工作，形成下风流支架前断面喷雾；打开换向阀 7，关闭换向阀 6，在液压支架降柱操纵阀的接口 10 或移架操纵阀的接口 11 内的工作液达到工作压力时，液控单向阀 12 打开，喷头 5 开始工作，形成下风流支架前断面喷雾。高压水雾从架前和放煤口高压喷嘴喷出。由于水压较大，高压喷嘴又是特制的，所以喷雾的射程和雾化效果都比原来的喷雾效果要好得多，高压汽雾形成一道屏障，大部分粉尘颗粒可与雾粒结合、沉降，阻止和减少粉尘向外下方向扩散，空气被净化，提高了降尘效果。

为了比较在使用液压支架全断面喷雾装置与原架间喷雾装置时空气中悬浮粉尘的含量，在安装前后分别多次认真测定了各工序空气中的全尘及呼吸性粉尘的含量，测定结果（平均值）见表 1。

由表 1 可以看出，采煤机回风侧 10~15m 处平均粉尘浓度减少 $21\text{mg}/\text{m}^3$ ，降低了 39.6%，拉

移支架及放顶煤时支架工工作地点平均粉尘浓度减少 $22.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，降低 76.9%。

表 1 全尘与呼吸性粉尘浓度 mg/m^3

工序	测尘点布置	原喷雾降尘		液压支架全断面喷雾降尘	
		全尘	呼吸性粉尘	全尘	呼吸性粉尘
落煤	采煤机回风侧 10~15m	53	26	32	13.2
拉移支架及放顶煤	支架工工作地点	29	18	6.7	3.1

5 技术特点

该装置经过现场试验和应用，性能良好，便于操作，主要有以下技术特点：

(1) 实现降柱、移架及放顶煤时自动喷雾。当控制降柱、移架、放顶煤插板和尾梁的操纵阀动作时，工作液打开液控单向阀的喷雾控制阀组，实现自动喷雾。

(2) 实现全断面喷雾。该装置共有 2 个喷头，5 个喷嘴，其中，前喷头位于支架右侧顶梁前端，三个喷嘴相邻两个之间成 60° 夹角，后喷雾安装在液压支架尾梁上，实现了整架全断面布置效果，特别是前喷头的右侧顶梁异向喷嘴向前倾角为 45° ，较好地实现了采煤区域的喷雾。

(3) 实现架间喷雾。在上风流支架操作，控制下风流支架前喷雾动作，改善了工作环境。

(4) 实现不同区域喷雾。设计不同型号喷嘴，能达到很好的降尘效果，而且还能节约大量的水资源。

(5) 在不移架，不降架的情况下，手动控制阀能跟随采煤机实现自动喷雾降尘。

(6) 自动喷雾控制阀将控制信号液路和喷雾水路分开闭锁，不会产生串液现象，还能控制喷雾时间，增强降尘效果。

(7) 容易实现零部件标准化，偶然出现故障时，现场能够及时排除故障，恢复功能。

(8) 设备简单，安装方便，便于操作。阀的选型及全断面喷雾的控制方式更加合理，阀体的固定方式及位置便于操作。

6 结论

实践表明，液压支架全断面喷雾装置降尘效果较好，能消除煤尘爆炸事故，降低尘肺病的发病率，改善工作面空气环境，提高了采煤工作面的生产效率，取得了良好的经济效益和社会效益，值得广泛推广和应用。

【责任编辑：张银亮】