

注浆加固技术在治理瓦斯涌出异常煤体中的应用

郑富洋, 李俊福

(山西晋城无烟煤矿业集团有限责任公司, 山西 晋城 048000)

摘要 通过对古书院矿653辅助回风巷破碎煤体采用注浆配合注浆锚索补强进行加固, 还原破碎煤柱的整体性, 有效封堵了煤柱体的裂隙, 同时增强煤柱的抗压能力, 解决了煤柱破碎和采空区瓦斯经破碎煤体涌出的问题, 保证了古书院矿9号煤西翼通风系统的正常运行。

关键词 注浆加固; 瓦斯治理; 通风

中图分类号 TD712.54 **文献标识码** B **文章编号** 1006-6225(2014)03-0079-03

Application of Grouting Reinforcement Technology in Preventing Methane Abnormal Gushing

1 工程概况

古书院矿653配风巷为9号煤西翼的总回风巷, 由于653配风巷服务年限已久, 受巷道整体变形的影响, 无法满足通风要求, 为保证9号煤西翼通风系统的正常运行, 根据现场巷道的布置情况, 只能在653配风巷与11301采空区之间重新布置一条巷道来保证9号煤西翼的通风要求, 即653辅助回风巷。此巷道左侧为11301采空区, 煤柱仅有10m, 右侧为653配风巷, 煤柱仅有18m, 具体布置见图1。

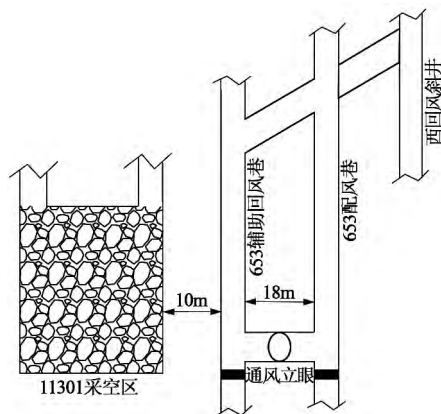


图1 653辅助回风巷与采空区的位置关系

受采空区压力的影响, 653辅助回风巷两侧的煤柱均发生了不同程度的变形, 造成巷道围岩松软破碎、煤柱裂隙发育, 采空区内积聚的瓦斯从煤柱裂隙内大量涌入巷道内, 造成653辅助回风巷瓦斯涌出异常, 影响巷道的安全使用。为解决该问题, 古书院矿曾安排通风区在653辅助回风巷施工瓦斯抽放钻孔, 对采空区内的瓦斯进行抽放。经过一段时间的抽放, 巷道内仍存在瓦斯涌出异常的现象。

根据地质部门提供的资料, 该区域煤层瓦斯含量为 $4.3\text{m}^3/\text{t}$ 。经分析研究, 决定先向煤柱内注水泥浆封堵煤柱裂隙, 然后补打注浆锚索对煤柱进行加固补强, 防止653辅助回风巷的煤柱再次破碎。

2 注浆加固关键技术参数

2.1 表面喷浆

由于653辅助回风巷表面破坏严重, 直接注浆易出现巷道表面漏浆现象, 因此, 注浆前对巷道表面进行喷浆处理。设计喷浆厚度 $80\sim 100\text{mm}$, 保证全部封闭巷道表面裸露的围岩, 喷浆强度等级为C15, 采用P42.5普通硅酸盐水泥, 水泥、砂子、石粉的配比为 $1:2:2$, 水灰比控制在 $0.45\sim 0.55$ 之间, 速凝剂掺量为 5% 。喷浆完成3d后再进行注浆工程。

2.2 裂隙围岩加固技术参数

2.2.1 注浆技术参数

(1) 注浆孔布置 653辅助回风巷帮、顶水泥注浆钻孔采用相同的布置方式, 均为五花眼布置, 11301工作面侧帮先进行浅孔注浆, 浅孔注浆钻孔深度为 2000mm , 再进行深孔注浆, 深孔注浆钻孔深度为 5000mm , 钻孔排距 3000mm , 间距 1100mm 和 1200mm ; 顶板和653配风巷侧巷帮只进行深孔注浆, 深孔注浆钻孔深度为 5000mm , 排距 2000mm , 间距 1100mm 和 1200mm 。靠近巷帮底部注浆钻孔与水平方向成 30° 夹角, 靠近顶板注浆钻孔与水平方向成 10° 夹角, 具体布置见图2。

(2) 钻孔 顶板使用MQT120锚杆(锚索)钻机钻孔, 钻头直径为 36mm , 两帮使用防突钻机钻孔, 钻头直径为 42mm 。

收稿日期 2013-09-12

作者简介 郑富洋(1974-), 男, 河南漯河人, 采煤工程师, 现任山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司总工程师。

引用格式 郑富洋, 李俊福. 注浆加固技术在治理瓦斯涌出异常煤体中的应用[J]. 煤矿开采, 2014, 19(3): 79-81.

DOI 10.13532/j.cnki.cn11-3677/td.2014.03.023

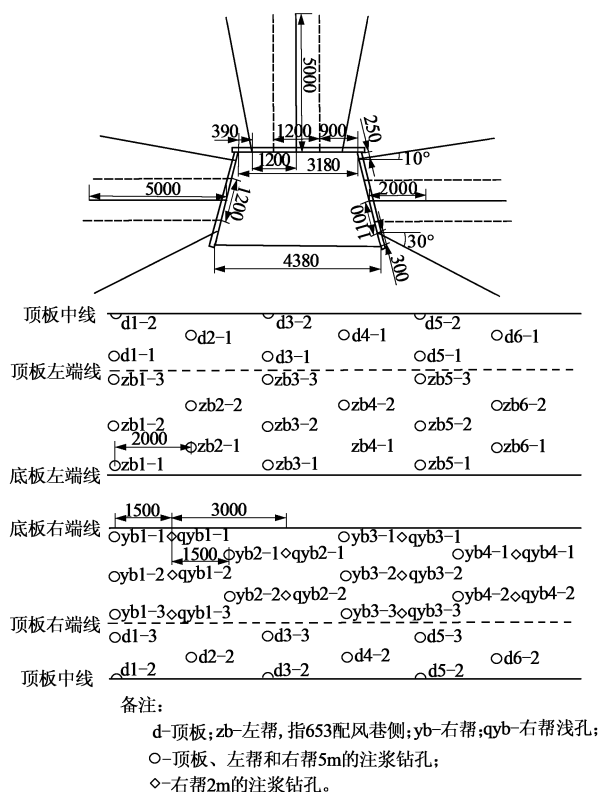


图 2 653 辅助回风巷注浆钻孔

(3) 注浆参数 采用埋孔口注浆管, 孔内下射浆管的方式注浆。浅孔注浆钻孔深度为 2000mm, 射浆管长度 1000mm; 深孔注浆钻孔深度为 5000mm, 射浆管长度 4000mm, 射浆管每 500mm 对开 1 组 $\phi 8 \sim 10\text{mm}$ 射浆口, 保证全长一次注浆完成。

(4) 注浆压力 为保证充分充填围岩裂隙, 适当加大深孔注浆孔的注浆压力, 深孔注浆孔孔口注浆压力控制在 $4 \sim 6\text{MPa}$ 之间; 浅孔注浆孔孔口压力控制在 $0.5 \sim 2\text{MPa}$ 之间。注浆过程中出现局部漏浆时应采取措施, 进行堵漏或压水后复注, 漏浆严重导致停注的区域补打注浆孔。

2.2.2 注浆锚索技术参数

由于 653 辅助回风巷相邻巷道和采空区之间的留设煤柱较小, 造成煤柱岩体裂隙发育, 巷道变形严重且瓦斯大量涌出, 瓦检仪测量巷道内瓦斯浓度最大达到 3.7%, 一般不低于 3.5%。为了保证加固效果和巷道的安全使用, 在巷道注浆完成后, 需要对巷道的两帮进行锚索补强。

巷道在水泥注浆完成施工 7d 后, 进行预应力注浆锚索补强支护施工。

(1) 锚索规格 锚索直径为 17.8mm, 长度 5300mm, 其中 300mm 为外露涨拉段。

(2) 钻孔 钻孔深度为 $(5000 \pm 30)\text{mm}$ 。采

用顶锚杆钻机打孔, 钻头直径为 28mm, 其中孔口段采用地质钻机开孔, 钻头直径为 56mm, 开孔深度 500mm。

(3) 锚固方式 全长锚固。首先采用树脂药卷进行端部锚固, 3 支低黏度锚固剂, 1 支规格为 MSK2335, 另 2 支为 MSK2360。

(4) 锚索布置 巷帮预应力注浆锚索沿巷道断面呈五花布置, 布置在原有的 2 排棚梁之间, 排距 1600mm, 间距 1100mm 和 1200mm, 顶板预应力注浆锚索沿巷道断面呈矩形布置, 排距 1600mm, 间距 1500mm。由于施工现场条件限制, 帮底部锚索与水平方向夹角呈 10° 布置, 其他锚索全部垂直巷道岩面, 具体布置见图 3。

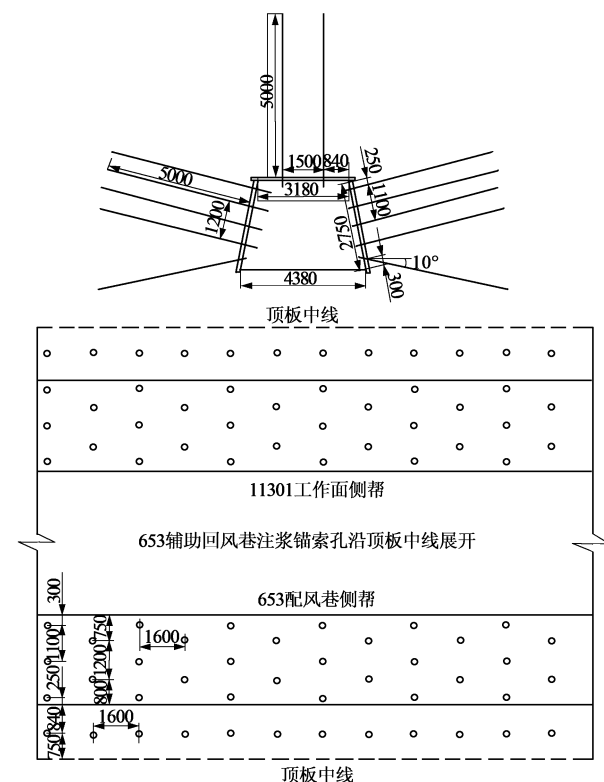


图 3 653 辅助回风巷注浆锚索布置

采用注浆加固配合注浆锚索补强的方法将严重破碎巷道围岩进行重新组合, 恢复成一个完整的岩体结构, 让破碎围岩继续发挥自身的主动承载能力, 有效防止采空区或邻近巷道的压力传递再次造成巷道出现片帮、底鼓的现象。还原破碎围岩的整体完整性, 防止采空区积聚的瓦斯从煤体的裂缝区域大量涌出。

3 注浆加固配合注浆锚索补强达到的效果

采用“十字布点法”对 653 辅助回风巷围岩的变形情况进行了监测, 设置了 2 个测站, 在 1a 多的监测时间内, 巷道顶帮表面位移均没有发生明

显的变形, 巷道顶帮位移变形量在 120mm 以内, 见图 4。

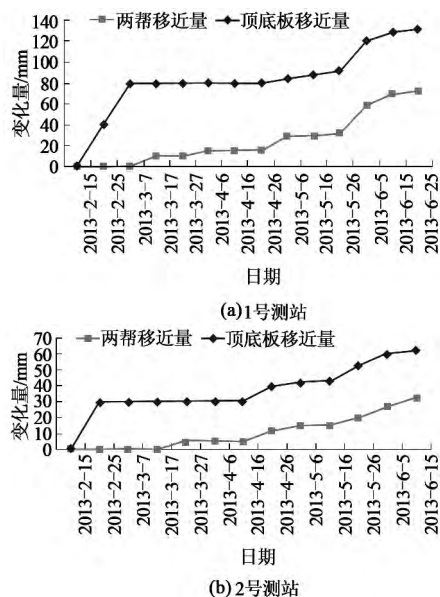


图 4 653 辅助回风巷表面位移观测曲线

653 辅助配风巷为回风巷道, 注浆前一周 7 次观测的瓦斯浓度都在 3.0% 以上, 远超过《煤矿安全规程》规定的 1.0% 标准。通过对巷道注浆封堵, 瓦斯浓度明显降低, 注浆结束 3d 后观测的瓦斯浓度都在 0.5% 左右 (图 5), 满足国家安全要求, 巷道内未出现瓦斯异常涌出的现象。

古书院矿 94204 巷密闭口处受采空区压力影响, 密闭墙两侧的煤体发生了变形, 瓦斯涌出异常, 同样采用注浆加固配合注浆锚索补强的方法达

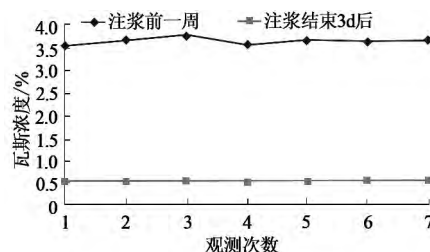


图 5 注浆前后 653 辅助回风巷瓦斯浓度实测对比到了理想效果。

4 结论

通过对 653 辅助回风巷采用水泥注浆配合注浆锚索补强进行加固, 使 653 辅助回风巷两帮的围岩承载能力加强, 避免了因巷道再次变形的维护, 不仅有效保证了巷道围岩的整体完整性, 而且预防了因邻近采空区的瓦斯大量涌出造成的瓦斯事故, 确保古书院矿 9 号煤西翼通风系统的正常运行。

参考文献

- [1] 李建铭. 煤与瓦斯突出防治技术手册 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2010.
- [2] 张子敏, 张玉贵. 瓦斯地质规律与瓦斯预测 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2007.
- [3] 宋彦波, 刘洪涛, 李英明. 有机高水注浆堵水材料堵水机理分析 [J]. 煤炭科学技术, 2004, 32 (11): 18-20.
- [4] 国家安全生产监督管理局, 国家煤矿安全监察局. 煤矿安全规程 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2004.

责任编辑: 姜鹏飞

(上接 56 页)

4 结论

该短壁“割内放外”采煤工艺的研究及配套采煤机的开发, 有以下两方面的创新:

工艺方面 首次采用了“割内放外”采煤工艺, 机组截割头实际只需截割 0.5m 厚的煤体, 另外 0.3m 厚的煤体通过外界扰动而垮落掉。采用该工艺不仅截深大、采煤效率高, 而且相对传统压剪破煤耗能少、原煤块率高。

机组方面 在短壁采煤工程领域, 实现了 5.2m 一次采全高开采。机组结构紧凑、体积小, 适合短壁工作面综合机械化开采。

本研究成果是一种绿色环保、科学合理、节能高效的新型采煤工艺和装备, 能够很好地解决厚煤层中小型矿井面临的工艺落后、装备缺乏的难题。同时对小块段资源尤其是边角煤的资源回收及经济

效益具有巨大的推进作用, 为我国煤炭工业的可持续、健康发展提供技术和装备支持。

参考文献

- [1] 伍丽娅, 冯泾若. 短壁采煤机研究与总体设计 [J]. 煤矿开采, 2002, 7 (4): 8-10.
- [2] 伍丽娅, 冯泾若, 罗洪波. 我国短壁工作面综采综放设备的发展和应用 [J]. 煤矿开采, 2004, 9 (1): 7-9.
- [3] 闫振东, 刘波, 张为远, 等. 新型大采高钻采法采煤机工业性试验及工作面安全监测研究 [J]. 中国安全生产科学技术, 2012, 8 (9): 5-10.
- [4] 冯泾若, 杨健康, 米朝阳. 国外大功率大采高采煤机技术与发展动向 [J]. 煤矿开采, 2007, 12 (2): 13-14, 38.
- [5] 张丽明, 谢进. 采煤机滚筒破煤机理仿真研究 [J]. 煤矿机械, 2013, 34 (10): 44-46.
- [6] 王喜贵. 综采工作面“三机”配套几何关系分析 [J]. 煤矿开采, 2011, 16 (4): 78-79, 115.
- [7] 翁明月, 孙茂新. 艾柯夫采煤机自动化割煤试验及分析 [J]. 煤矿开采, 2009, 14 (2): 67-68.

责任编辑: 李 菁