

马丽散注浆加固技术在综放面顶板管理中应用

高新亮¹,梁志荣²,闫斌移³

(1. 山西兰花科技创业股份有限公司, 山西 晋城 048000; 2. 滕州监狱, 山东 滕州 277500;

3. 煤炭科学研究总院 抚顺分院, 辽宁 抚顺 113001)

[摘要] 介绍了利用新型充填材料解决大阳煤矿 3105 工作面冒顶问题的事例, 实践证明马丽散注浆加固技术在综放面顶板管理中是一种比较成熟的技术, 值得推广。

[关键词] 马丽散; 注浆加固; 顶板管理; 应用

[中图分类号] TD355 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1672-9943(2006)05-0025-01

1 问题提出

大阳煤矿北一采区 3105 综放工作面可采长度 980 m, 工作面长 140 m, 进风顺槽净断面 10.64 m², 回风顺槽净断面 9.24 m², 采用梯形钢棚支护, 煤层平均厚度 6.0 m, 煤的硬度系数 $f=2\sim3$, 煤层倾角 $3^\circ\sim5^\circ$, 直接顶为细粉砂岩, 厚度 2~3 m, 老顶为中粗砂岩, 厚度 8 m 左右。当工作面推进至停采线 580 m 时, 由于遇到了原来的联络巷, 加之该处煤层构造较发育, 又赶上一次较大范围老顶周期来压, 出现了冒顶现象, 从工作面 55~86# 架处冒顶严重, 部分地方甚至冒到了老顶。在采取传统顶板管理技术(工作面超前加强支护、带压擦顶移架、单体液压支柱辅助调整推移支架、在片帮处打带板梁的贴帮柱)的同时, 采用了快速安全、高效的顶板加固方法——马丽散注浆加固, 在冒顶处及时注浆加固煤壁、顶板, 取得了很好的效果。

2 马丽散注浆加固围岩机理

马丽散是由两种成份组成的高分子聚亚氨脂产品, 混合后两种材料反应发泡生成多元网状致密弹性体, 可用于水流封堵和地层加固, 具有很强的粘合力 and 很好的机械性能, 注入地层后能够与地层产生高度粘合, 在加入一定量的加速剂后, 可提高反映速度。在注入地层后, 低粘度混合物液体保留几秒钟, 在高压推力作用下渗透到煤岩体细小的缝隙, 将破碎的煤岩体黏结组成树脂胶结体, 从而有效加固, 提高煤岩体的整体强度。在很短的时间内其粘合力达到 1 MPa, 3~4 h 后抗压强度大于 25 MPa。在遇水(掺水)后将产生关联反应发生膨胀, 在膨胀力作用下产生二次渗压(膨胀倍数 20~25 倍), 高压推力和二次渗压将马丽散压入并

充满所有裂缝, 抗压强度达 15~25 MPa, 从而达到加固围岩的目的。

3 3105 工作面生产条件状况

3105 工作面东侧为+750 轨道运输大巷, 南北侧为未采的 3104 和北二采区, 西侧为西采区, 均未开采。工作面长 140 m, 顺槽可采长度 980 m, 该工作面于 2005 年 2 月开始回采, 工作面煤层平均厚度 6.0 m。工作面的中间支架为 ZF3300/17/28, ZFG3400/188/32, 割煤高度 2.6 m, 放煤高度 3.4 m, 当工作面推进至停采线 580 m 时, 由于遇到了原来的联络巷, 加之该处煤层构造较发育, 又赶上一次较大范围的老顶周期来压, 出现了冒顶现象, 从工作面 55~86# 架处冒顶严重, 部分地方甚至冒到了老顶。工作面推进非常困难, 最艰难的时候每天竟走不出 1 m。采用传统的顶板管理技术措施效果不明显, 进度缓慢。

4 马丽散注浆加固设计

(1) 所需材料及设备。马丽散 N 型材料, $\Phi 38$ mm 封孔器; 机械油, 棉纱, 马丽散注浆泵, 注射枪, $\Phi 13$ mm 高压胶管, 煤电钻及钻杆若干, $\Phi 42$ mm 钻头。以 400~600 KPa 的压风为动力。

(2) 加固方式。根据工作面的情况, 决定在冒顶最严重的 63~78# 架之间的煤壁上注浆加固, 由于煤质较硬, 裂隙较大, 注浆孔布置方式为: 每组两孔, 孔距 2 m, 组距 3 m, 钻孔向顶板倾 30° 。孔深 6 m, 孔径 42 mm, 封孔器放置在孔深 1.5 m 处。

(3) 工艺流程。注浆准备—打眼—管路连接—注射枪—封孔器放置—开始注浆(马丽散树脂、催化剂混合液)。共计打注浆孔 10 个, 注入马丽散 2 t, 操作时间 8 h。

(下转第 32 页)

7 施工质量要求

(1)成孔质量包括三个方面:①孔直度要高,即接换钻杆时,应确保钻机位置不动,保持一条线;②孔深应准确,即要求采用与锚杆等长的钻杆完成钻孔,误差不能大于2 cm;③孔壁要清洁,钻孔完成后,应反复冲刷直至孔内出清水,不留煤岩粉,特别是两帮最下面的锚杆,一定要将孔内煤岩粉掏干净,减少搅拌阻力,保证安装质量。

(2)锚杆安装质量关键是如何保证锚杆具有较高的初锚力,安装工艺主要有以下方面:①搅拌及时,匀速搅拌至孔底,并保证整个搅拌时间达到30 s;②等待充分,确保50 s后树脂凝固一次上紧;③局部掉顶片帮处应及时排清险矸活石。钢筋梯梁、金属网必须紧贴岩面;④采用锚杆钻机检查螺母扭紧程度时,单体锚杆钻机不能继续转动;⑤必须有专人对锚杆进行二次加扭,使锚杆的预紧力达到设计要求。

(3)锚杆安装合格应有以下标志:①丝扣外露不大于60 mm,确保锚杆上紧时,仍留有丝扣;②塑料减摩垫圈严重变形或挤出;③连网应封闭顶帮岩煤体,搭接长度为100 mm,接扣间距不大于

50 mm。

(4)其它。做好日常检测工作。①锚杆支护拉拔力抽检,按数量上 $\leq 10\%$ 的比例和 $\geq 2d$ 的时间间隔对锚杆拉拔力进行抽检。抽测时只做非破坏性拉拔,达到60 kN即可停止拉拔。②锚杆预紧力检测,按数量上 $\leq 30\%$ 的比例和 $\geq 2d$ 的时间间隔用力矩示值扳手对锚杆螺母预紧力进行抽检,达到150 N·M即为合格。

8 结语

对于复杂地段巷道支护设计,必须具体情况具体分析,结合巷道用途及服务年限,综合考虑围岩性质、地质状况、矿山压力显现情况,运用工程类比法优化支护参数。-415进风大巷该段巷道自2005年11月施工以来,经连续观测,巷道变形量很小,顶帮位移量最大仅30~40 mm,支护效果良好。

[作者简介]

汤阳勇(1961-),男,江苏沐阳人,1983年毕业于徐州煤矿学校,长期从事煤矿技术管理工作,现工作于扬州市王庄煤矿。

[收稿日期:2006-07-05]

(上接第25页)

5 效果观测

在煤壁破碎段注浆加固4 h后,工作面开始割煤,原先的冒落处顶板得到了有效控制,采煤机割煤痕迹明显,未出现大的片帮和冒顶,裂缝中充填的马丽散清晰可见。割煤10个循环后,回采面基本恢复正常。

6 结论

(1)煤层注浆是可行的。起初,有人怀疑注浆的可行性,但事实证明,马丽散的可注性还可以,能够充填细小的裂缝。该面最大单孔注入量高达12筒。

(2)马丽散浆液在凝固后,能迅速提高煤壁整体强度,对顶板的支撑力明显增强。由于马丽散浆液对煤岩体裂隙的充填和黏结,使煤壁形成了一

个较坚固的整体,防止了煤壁的片帮,从而增强了对顶板的支撑作用。

(3)由于多功能注浆泵的重量轻,体积小,搬运灵活,操作简单,可以适应采面设备多,空间小的环境,适合采面作业。

(4)经过对在现场采集的样品进行试验,产品有阻燃作用。

总之,由于马丽散的作用,阻止了煤层的片帮和冒顶,恢复了采面的正常生产,提高了安全系数,对综采工作面快速通过复杂地段,实现安全生产和高产高效,有非常现实的意义。

[作者简介]

高新亮(1977-),男,山西晋城人,毕业于中国矿业大学采矿工程专业,现工作于山西兰花科技创业股份有限公司技术中心。

[收稿日期:2006-04-25]