

带压开采工作面，底板注浆保安全

赵建忠 王高峰 (汾西矿业高阳煤矿, 山西 孝义 032300)

摘要: 煤矿带压工作面的开采中, 底板突水是重点防治的隐患之一, 也是煤矿带压开采的一大难题。本文主要对煤层工作面进行实测研究, 并以山西省孝义市高阳煤矿的 31108 工作面为例进行研究。高阳煤矿通过实测得出化学注浆液渗透性强, 扩散半径大, 粘结性又强, 与围岩破碎带粘结更好, 而且具有一定弹性。高阳煤矿在 31108 工作面使用了化学注浆方案, 最终结论表明, 在后期生产过程中未发现底板出水现象, 这次注浆改变煤层底板的工作是成功的。

关键词: 带压; 注浆; 煤层底板

1 背景介绍

高阳煤矿位于山西省孝义市, 是山西汾西矿业(集团)有限责任公司的主力生产矿井。矿井采用立井、斜井混合开拓方式, 开采深度 +970m~+500m, 现开采太原组 9-10-11 号煤层。高阳井田水文地质类型为中等型, 9-10-11 号煤层井田北部不带压, 其余区域带压值为 0.5~2MPa。

31108 工作面地质构造较复杂, 断层、陷落柱较发育, 工作面在掘进过程中共揭露 5 条断层、3 个陷落柱。如果开采该工作面, 就必须采取一定措施, 改变由于构造造成的对底板总体强度的破坏, 提高底板阻、隔水能力, 应对底板进行注浆加固, 降低底板突水威胁。

2 工作面概况

31108 工作面位于三采区东翼的第二个工作面, 工作面两顺槽(倾斜)长约 1003m(至停采线), 工作面切眼长 139m, 回采 285m, 切眼延长至 200m。地面位置位于贤者村北约 900m, 西曹村西南约 1000m; 井下该面南邻 31106 工作面(未掘), 西部为三采区大巷保护煤柱, 北为 31110 工作面(未掘), 东部临近贤者向斜轴部。地面由黄土覆盖, 黄土冲沟发育。工作面地质构造较复杂, 断层、陷落柱较发育, 工作面在掘进过程中共揭露 5 条断层、3 个陷落柱。

31108 工作面切眼临近贤者向斜轴部, 整个工作面带压。隔水层带压最大值在 31108 运输巷 F2 断层附近, 约 2.3MPa, 隔水层厚度约 42m。根据《煤矿防治水规定》计算突水系数:

最大突水系数计算公式为: $T=P/M$, 经过测量, 煤层底板所承受的水压为 2.72MPa, 底板隔水层厚度为 42m, 则最大突水系数为: 0.065MPa/m。

表 1 符号表示

符号	含义
T	突水系数
P	煤层底板所承受的水压(单位: MPa)
M	底板隔水层厚度(单位: m)

3 注浆原因

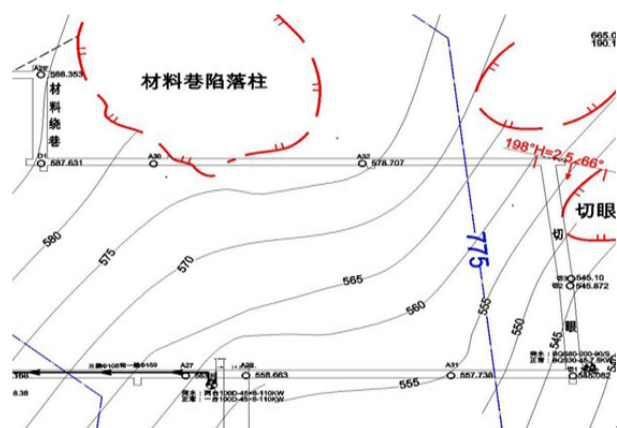


图 1 31108 工作面需施工注浆钻孔平面图



图 2 切眼施工注浆钻孔图

材料巷陷落柱

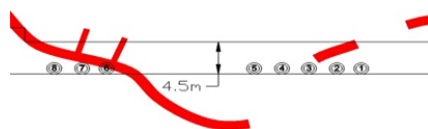


图 3 材料巷施工注浆钻孔图

根据以上计算结果, 该工作面最大突水系数为 0.065MPa/m, 大于突水系数临界点 0.06MPa/m, 且该区域断层、陷落柱发育, 生产是不安全的、工作面有底板出水的威胁, 而高阳煤矿 31108 工作面实际揭露多个陷落柱和断层, 故受构造破坏属于防治水细则规定的相应范畴。如果该工作面开采生产, 就必须采取一定措施, 改变由于构造造成的对底板总体强度的破坏, 提高底板

阻、隔水能力,应对底板进行注浆加固,降低底板突水威胁。测量数据及施工图见表2、图1。

表2 施工注浆孔的钻孔及注浆量

注浆孔位置	日期班次	孔号	开孔孔径孔深	终孔孔径孔深	单孔注浆量	注浆压力
切眼陷落柱	12日早班	1	89mm (7.8m)	50mm (15m)	10组	7MPa
		2	89mm (7.8m)	50mm (15m)	10组	8MPa
		3	89mm (7.8m)	50mm (15m)	10组	7MPa
	12日中班	4	89mm (7.8m)	50mm (15m)	10组	8MPa
		5	89mm (7.8m)	50mm (15m)	10组	6MPa
		6	89mm (7.8m)	50mm (15m)	10组	6MPa
198断层	13日早班	1	89mm (7.8m)	50mm (15.1m)	10组	7MPa
		2	89mm (7.8m)	50mm (15m)	10组	6MPa
		3	89mm (7.8m)	50mm (15.1m)	10组	7MPa
	14日早班	4	89mm (7.8m)	50mm (28.6m)	10组	8MPa
		5	89mm (7.8m)	50mm (28.1m)	10组	7MPa
	14日中班	6	89mm (7.8m)	50mm (27.7m)	10组	7MPa
运料巷陷落柱	15日早班	1	89mm (7.8m)	50mm (28.3m)	10组	3MPa
		2	89mm (7.8m)	50mm (28.2m)	10组	4MPa
		3	89mm (7.8m)	50mm (28m)	10组	4MPa
	15日中班	4	89mm (7.8m)	50mm (27.8m)	10组	5MPa
		5	89mm (7.8m)	50mm (28.3m)	10组	4MPa
	16日早班	6	89mm (7.8m)	50mm (28m)	10组	5MPa
		7	89mm (7.8m)	50mm (28.1m)	10组	4MPa
		8	89mm (7.8m)	50mm (28.2m)	10组	4MPa

打钻注浆小结:
打钻注浆孔20个,总进尺444.5m,注波雷因10t

4 构造破碎带注浆加固

造成底板阻、隔水能力下降的主要因素是构造破坏底板原岩完整性,造成其抗压、剪能力降低,那么对构造破碎带加固注浆是提高其抗压、剪能力的有效手段。而化学注浆又是目前解决这一问题的最佳方法。因为通过现场观察、资料分析发现该面构造带泥质成分较多且胶结、挤压致密坚硬,传统注浆材料水泥很难注入或效果不佳,但化学注浆液渗透性强,扩散半径大,粘结性

又强,与围岩破碎带粘结更好,而且具有一定弹性。这样加固后的破碎带在将受采动影响时,有一定变形量,不至于再次破碎,所以矿选定化学浆施工加固。

5 注浆效果

31108工作面注浆共施工20个钻孔,总进尺444.5m,注浆量10t,各注浆孔均布置在构造带与围岩或层面抗压能力最薄弱的部位。要达到注浆加固的目的,注浆标准及有关参数设定很重要,其中注浆终止压力最为关键,因为注浆要靠一定的压力才能使浆液渗透的足够远、强度足够的大,所以我们设定该工作面的最大压力2.3MPa的2~2.5倍,定为6~8MPa,且持续注浆不少于30min作为终止注浆的指标,使注浆效果具有一定的安全系数。通过有效的注浆,使煤层底板薄弱的部位构造破碎带得到了加强,从而改变了原来的因构造造成的对底板破坏,形成构造带这一部位抗压、剪强度不再弱,补齐了短板,底板总体阻、隔水能力得到了提高,矿井的突水安全隐患得以排除,达到《煤矿防治水细则》要求,可以对其进行生产。在后期生产过程中未发现底板出水现象,这次注浆改变煤层底板的工作是成功的。

6 结论

通过对带压工作面断层、陷落柱附近注浆加固,充填导水裂隙,有效提高了隔水能力,排除了底板奥灰水突水的隐患。带压工作面的开采中,注浆加固是行之有效的方案之一。

参考文献:

- [1] 尹尚先,王屹,尹慧超,等.深部底板奥灰薄灰突水机理及全时空防治技术[J].煤炭学报,2020(5):1855-1864.
- [2] 徐慧.矿井涌水量预测研究[D].三河:华北科技学院,2015.
- [3] 黄金,武天红.宁庄井综采工作面带压开采防治水技术的研究[J].中国科技财富,2012(09).
- [4] 原连成,荆冰川.焦煤集团九里山矿14101工作面突水治理浅析[J].中国煤炭地质,2008,20(8):35-38.
- [5] 景佳,刘利茂,钱再华.注浆堵水在采矿工程中的应用[J].广东建材,2012(6):92-94.
- [6] 王志忠.着重探讨注浆堵水在采矿工程中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2013,09(03):1-6.
- [7] 张明新,王金涛.采矿工程中的注浆堵水技术探讨[J].科学与财富,2018,05(25):232.
- [8] 董洪丰.浅析地表注浆技术在井下采矿堵水工程中的应用[J].工业C,2015(16):195-195.
- [9] 朱海明,胡国庆.地表注浆技术在井下采矿堵水工程中的应用分析[J].科技创新与应用,2014,03(04):283-283.
- [10] 孟庆彬,乔卫国,林登阁,孔令辉.地面注浆堵水技术及应用研究[J].煤矿支护,2015(02).

作者简介:

赵建忠(1968-),男,山西孝义人,1989年6月毕业于北京煤炭工业学校,地质专业,中专,高级工程师,高阳煤矿首席地测工程师兼防治水副总工程师。