

综放工作面煤层注水实践及效果分析

王志忠

(山西兰花科技创业股份有限公司唐安煤矿分公司)

摘要:介绍了唐安煤矿通风队在综放工作面实施煤层注水的过程,摸索总结了煤层注水抑制瓦斯涌出的工作经验,为综放工作面在生产过程中奠定了良好的基础。

关键词:综放工作面;煤层注水实践;抑制瓦斯

0 前言

由于煤矿井下的特殊地质条件,煤层注水是对综放工作面抑制瓦斯涌出和降尘的重要措施之一,综放工作面回采前在回风顺槽煤层中按设计要求打若干煤层注水钻孔,通过钻孔注入压力水,依靠压力水在煤体裂隙中的渗透、压差和分子扩散运动,使注入煤层中的水沿着煤的裂隙渗透并储存于裂隙与空隙之中,使煤体预先湿润,增加煤体的水分,达到抑制瓦斯涌出和在综放工作面生产过程中减少粉尘浮游的目的。

1 概述

1.1 工作面概述

3410 工作面位于唐安煤矿井田北中部的四盘区,该工作面的东西两侧均为实体煤,工作面长度 175m,推进长度 800m。工作面整体为一单斜构造,倾角 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$,大致呈南北走向,东高西低。进风顺槽和回风顺槽沿煤层底板布置,断面为宽*高=4000mm*2800 mm 的矩形断面;顶层排瓦斯巷沿煤层顶板布置,断面为宽*高=3000mm*2400 mm 的矩形断面,三条巷道均采用锚网支护;工作面采用综采放顶煤回采工艺,煤层平均厚度 5.8m,工作面下部割煤高度 2.7m,放顶煤厚度 3.1m。

1.2 煤层注水孔布置及注水孔参数

由于综放工作面进风顺槽已提前安装皮带,受条件限制只能采用在回风顺槽单侧布孔动压注水方式。注水孔高度距巷底 1.3~1.6m,孔径 65mm,孔深 70~90m,注水孔水平间距 20m,在回风顺槽布置注水孔 49 个。

1.3 封孔工艺

煤层注水的效果很大程度上取决于封孔方法及封孔质量。为有效的杜绝注水孔漏水,我矿使用 ZF-B45 封孔器进行封孔,其工作原理为:利用注水压力自然膨胀封堵注水孔孔口后开始注水,封孔深度为 8~10m。

1.4 注水参数及技术要求

注水孔钻孔直径 65mm,封孔段长度 10m,注水管直径 48mm,注水管长度 3m,注水管材料为高压胶管或耐压的高强度塑料管。将回流安全阀的开启压力调整为 6~8MPa,因此要求系统中的任何一个组件的耐压能力均应不低于 6~8MPa。

注水方式:采用四孔并联同时注水,用分流器和截止阀控制每个孔的注水流量和注水时间。

注水量:根据表计算结果,每孔注水量不少于 143m³,但不受 143m³ 限制,停止注水的标准是:回风顺槽或顶层瓦斯巷煤壁上有大面积水珠渗水。

注水时间：采用 7BG-4.5/160 注水泵，每孔注水时间不少于 8d，每天注水时间不小于 6h。

2 煤层注水实践过程中存在的问题及采取对策

2.1 煤层裂隙、孔隙程度直接影响煤层注水量，煤体的裂隙越发育则越易注水。通过查阅资料，在易注水的煤体水压达到 1 MPa，就可以达到注水目的，而 3#煤质较硬，裂隙不发育，注水时，水压达 8 MPa 时注水都很困难。注水后拨孔时，出现回水现象，对注水不利。

2.2 注水的超前距离为 40~60m。矿山压力显现规律对煤层注水影响很大，根据矿山压力可以判断最佳的注水超前距离。超前距离过大，顶煤尚未发生位移也未产生裂隙，煤体透水性差，难以注水；超前距离过小，顶煤位移量大，次生裂隙过于发育，注入的水易沿较大裂隙流失，影响注水效果。

2.3 煤层内的瓦斯压力是注水的附加阻力。水克服瓦斯压力后才是注水的有效压力。所以在瓦斯压力大的煤层中注水时，往往要提高注水压力，以保证湿润效果。

2.4 注水孔放置时间过长，塌孔现象较为普遍，导致封孔深度不足、钻孔深度不够，出现“短孔注水”情况。这是采用地质钻孔实施注水的最大弊端。经过队内攻关小组讨论决定对塌孔的钻孔实施掏孔，保证管路的布置工作和煤层注水进度。

2.5 封孔器受煤层压力和水压的影响，时间过长容易将封孔器顶端的出水金属头掉在孔内，出现封孔器不受力而失效的情况。经过队内攻关小组讨论决定在往井下兑运封孔器时在机修车间点焊将金属头和管路连接，保证在运行过程中不会出现掉金属头现象。

2.6 煤层注水工作实施后，本队成立了攻关研究小组。每月 25 号组织召开煤层注水总结会，对煤层注水过程中暴露的问题进行即时讨论解决。攻关小组研究决定在形成下一个工作面实施边钻探边注水，确保第一遍注水效果良好，杜绝塌孔后注水不佳现象。

2.7 在工作面完成第一遍注水工作后，将钻孔内塞入铁管保护好钻孔。为实施边采边注时不出现塌孔现象，保证煤层注水效果。

2.8 在回风顺槽注水过程中，经常出现漏水现象，主要原因是离尾巷太近，距离为 10m~12m。目前这个问题还没有很好的解决。如果在备用工作面离搬家时间允许的情况下，可以实施在进风顺槽布置长钻孔注水，效果更佳。

2.9 根据查阅资料发现注水时间每天控制在 6-8 小时，能够使水扩散面积增大，提高煤层注水效果。由于综放工作面煤层较软，三八制注水效果不是很好。因为长时间注水使煤层中形成注水线路，出现短路现象对水分扩散效果不是很好。

2.10 如果在注水过程中发现巷道变形、破坏，要即时停止注水。在注水过程中发现单孔出现漏水现象，漏水量达到注水量的三分之一时，要即时停止单孔注水。

3 煤层注水效果分析

3.1 降尘效果

3.1.1 煤体内的裂隙中存在着原生煤尘，水进入后，可将原生煤尘湿润，使其在破碎时失去飞扬的能力。

3.1.2 水进入煤体内部使之均匀湿润，当煤体在开采过程中受到破碎时，绝大多数的破碎面均有水存在，从而消除了细粒煤尘的飞扬，预防了浮尘的产生。

3.1.3 水进入煤体后使其塑性增强，脆性减弱，改变了煤体的物理力学性质，脆性破碎变为塑性变形，因而降低了煤尘的产生量。

3.1.4 因为降尘方面没有理论性数据来证明注水效果, 本队正在积极的收集降尘方面的数据。

3.2 抑制工作面瓦斯的涌出

煤层注水对抑制瓦斯涌出量也有十分明显的效果。因为注水时高压水克服瓦斯压力后才能注入煤体, 水改变了煤的力学性质, 增加了煤的可塑性, 使应力分布均匀化, 弹性能释放的速度变小, 提高了瓦斯释放的功率, 降低煤层里瓦斯。

根据综放工作面瓦斯涌出情况, 煤层注水后瓦斯涌出比注水前平均增高了 20%左右。以下为综放工作面回风流瓦斯注水前、后一周内瓦斯数据收集对比。(附表 1、表 2)

综放工作面注水前一周瓦斯变化情况 (表 1)

天数 班次	1	2	3	4	5	6	最高值	平均值	备注
夜班	0.4%	52%	48%	26%	42%	42%	0.56%	0.41%	
早班	0.4%	56%	5%	46%	36%	36%			
晚班	0.4%	54%	38%	38%	14%	14%			

综放工作面注水后一周瓦斯变化情况 (表 2)

天数 班次	1	2	3	4	5	6	最高值	平均值	备注
夜班	0.42%	0.62%	0.48%	0.52%	0.52%	0.48%	0.62%	0.5%	
早班	0.58%	0.46%	0.56%	0.4%	0.56%	0.48%			
晚班	0.6%	0.5%	0.5%	0.42%	0.52%	0.46%			

4 结论

实践证明: 实施煤层注水, 必须成立专职队伍, 经过严格的技术培训, 确保按设计施工,

达到设计注水量和注水时间，提高注水压力。并且要有专职人员对注水时间、注水压力、流量和注水量进行实时监测。并即时整理监测结果。

煤层注水工作搞的好不好,关键在于钻孔深度和封孔质量上,必须大力推广应用新技术、新工艺、新设备,借鉴先进单位经验,提高煤层注水效果,从根源上杜绝煤尘、瓦斯事故。