

保护层开采工作面开采期间的瓦斯治理技术

李元林

(云南东源煤电股份有限公司, 云南 昆明 650000)

摘要: 保护层开采对于煤与瓦斯突出矿井开采煤层群时首选的经济有效的区域性防治突出措施。但开采保护层时既要治理本煤层涌出的瓦斯, 还面临着被保护层卸压瓦斯涌入保护层工作面, 所以在开采保护层时也存在瓦斯治理的难题。以恩洪煤矿二号井 10801 保护层工作面为例, 介绍保护层工作面开采期间的瓦斯治理技术。

关键词: 保护层; 高瓦斯; 煤与瓦斯突出; 瓦斯治理

中图分类号: TD712⁺.6 **文献标识码:** A

文章编号: 1006-8759(2013)04-0038-03

恩洪煤矿位于云南省曲靖市麒麟区东山镇, 隶属于云南东源煤电股份有限公司, 为国有中型煤炭企业, 是云南省重点煤炭企业之一。恩洪煤矿二号井开采面积为 10.9272 km², 设计生产能力 600 万 t/a。在保护层卸压后, 大量瓦斯将通过层间裂缝涌至保护层的开采空间, 由于保护层较薄, 故难以用现有的通风方法来稀释瓦斯, 从而容易造成保护层工作面瓦斯超限, 甚至在保护层掘进期间都会发生瓦斯超限。可见, 近距离保护层保护效果虽好, 但是瓦斯治理比较困难, 容易发生瓦斯事故。因此, 在开采近距离保护层时, 必须研究瓦斯治理技术。恩洪煤矿为解决 C9 煤层的突出危险问题, 首先开采保护层 C8 煤层, 但是在 C8 煤层回采期间, 由于距 C9 煤层较近, 煤层瓦斯大量进入采面, 造成回采期间瓦斯涌出量增大, 针对这种情况, 结合恩洪矿实际条件, 尝试了高位钻孔, 穿层钻孔联合抽采和采空区埋管抽采相结合的回采瓦斯综合抽采技术, 有效地解决了近距离保护层开采期间的瓦斯超限问题。

1 保护层的选择^{[1][2]}

恩洪煤矿二号井 C8 煤层属不稳定薄煤层, 厚度两级值 0.17m 至 4.06m, 平均值 1.17m。可采厚度 0.8~4.06m, 一般 1.3m, 中部赋存较差, 局部出现尖灭和较多的不可采区。C9 煤层为较稳定中厚

煤层, 大部地段煤层平均厚度 2.39m, 一般 2.6m, 变化不大, 结构简单, 属稳定煤层。C8 煤层上覆 C9 煤层, 平均层间距 21m。据中煤科工集团重庆研究院所测的 C8 煤层瓦斯含量为 6.12 m³/t, C9 煤层瓦斯含量为 10.81 m³/t。恩洪煤矿二号井属煤与瓦斯突出矿井, 建矿迄今, 在采掘过程中累计发生煤与瓦斯突出 25 次, 全部发生在 C9 煤层的采掘作业过程中, 因此 C8 煤层的突出危险性应该小于 C9 煤层的突出危险性。

根据恩洪煤矿二号井+1800m 水平 1201 采区煤层赋存及巷道布置情况, 恩洪煤矿二号井为煤层群开采, 在煤层群开采时, 应优先考虑开采保护层, 如在有效保护垂距内存在厚度 0.5m 及以上的突出危险煤层, 除因突出煤层太近而威胁保护层工作面安全或可能破坏突出煤层开采条件的情况下, 首先开采保护层。开采保护层首先选取无突出危险煤层或突出危险程度较小的煤层, 优先考虑上保护层。因此, 根据恩洪煤矿二号井实际采掘情况选择 C8 煤层作为 C9 煤层的上保护层先行开采。

2 瓦斯综合治理技术

2.1 通风治理瓦斯技术

恩洪煤矿二号井 10801 工作面采用 U 型通风方式, 在高瓦斯和煤与瓦斯突出矿井中, U 型通风工作面采空区上隅角不仅容易积聚瓦斯, 而且采空区内的瓦斯容易通过上隅角漏入回风巷, 引起回风巷风流中瓦斯浓度超限, 严重制约着回采工作面产量的提高, 并对安全生产构成了严重

威胁。为了解决上隅角瓦斯积聚及工作面回风流超限的问题,现场采取的措施绝大多数是增加工作面的供风量。而这往往容易引起工作面漏风量增大,采空区与工作面之间气压差增大,从而导致采空区瓦斯涌出量增大。因此,盲目地增大工作面供风量,其实对降低回风巷风流中的瓦斯浓度是不利的。为此,借鉴增加漏风汇的措施,即采用一源多汇的通风方式,结合 10801 工作面现场情况,增加了顶板走向钻孔、顶板穿层钻孔、老空区埋管、底抽巷顶板穿层钻孔、尾抽巷等漏风汇,使采空区上隅角瓦斯可以从漏风汇中排出,但是漏风汇的合理位置和漏风强度对解决采空区上隅角瓦斯超限和避免大量瓦斯涌入工作面具有重要作用。

2.2 保护层工作面瓦斯抽采技术^[3]

2.2.1 边掘边抽技术

边掘边抽技术(见图 1)就是随着巷道的掘进,在巷道两帮开钻场向煤巷掘进方向打顺层钻孔,对巷道周围卸压煤体内的瓦斯进行抽放,是拦截巷道周边煤体向掘进巷道释放瓦斯,减少掘进落煤、运煤过程释放瓦斯的有效手段,可有效解决巷道掘进工作面突出和掘进过程中的瓦斯异常涌出问题,确保安全生产。

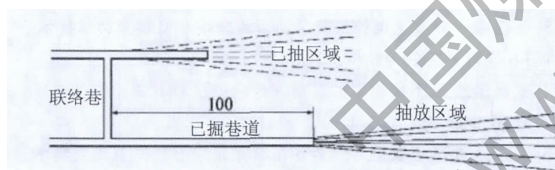


图 1 边掘边抽技术示意图

2.2.2 边采边抽技术

由于采动影响,工作面的前方煤体出现 3 个不同的压力区域:卸压区域、应力集中区域和常压区域。在卸压区域内煤层的透气性系数与原始煤体透气性相比以数倍或数十倍的速度增长,为提高预抽瓦斯量,可在巷道掘进后方,向回采工作面打顺层钻孔,抽采回采工作面范围内煤层瓦斯,消除采面突出危险性和瓦斯超限。

根据回采工作面内抽采钻孔布孔方式的不同又分为顺层平行钻孔(见图 2)、顺层交叉钻孔和顺层斜交钻孔^[4]。交叉钻孔是指沿煤层倾向布置一个和回采工作面平行的顺层钻孔、一个斜向回采工作面方向约 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 的钻孔组成一个交叉钻孔组。采用这种钻孔布置方式,钻孔相互交叉在交叉点增加了煤体卸压程度和范围,钻孔相互交叉影响可避免

因某一钻孔坍塌堵塞通道而影响正常抽放。

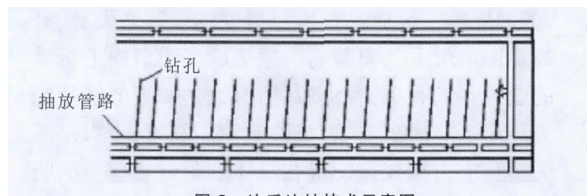


图 2 边采边抽技术示意图

2.3 被保护层工作面卸压瓦斯抽采技术

工作面回采后,采空区含有瓦斯,由于开采采动影响。上临邻近煤层的瓦斯也会涌向采空区。还有本煤层开采释放的瓦斯。受回风流的影响进入上隅角。瓦斯体积分数超过《煤矿安全规程》规定的体积分数 $1.5\%n$ 。受采动的影响,在煤层顶板上部会产生裂隙,由于瓦斯比空气轻会上浮,再加上受采动产生的负压,瓦斯积聚在顶板裂隙带,这时采用走向布置钻孔抽放瓦斯。使钻孔终端落在裂隙带内,利用采煤工作面、顶板裂隙与顶板抽放钻孔构成的三维系统的瓦斯流场分布规律,通过抽放切断上邻近层瓦斯涌向回采工作面的通道,又对采空区下部的瓦斯起到拉动作用。减少了采空区瓦斯向回采工作面的涌出。大量的瓦斯通过抽放钻孔进入抽排系统。达到了降低工作面瓦斯体积分数的目的。见图 3 所示。

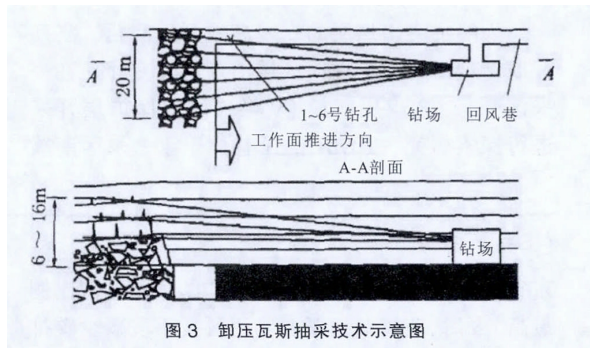


图 3 卸压瓦斯抽采技术示意图

3 瓦斯综合治理效果分析

3.1 被保护层瓦斯压力变化情况

在恩洪煤矿二号井 10901 工作面回风巷打测压孔,并对被保护层的瓦斯压力随时间和采面推进距离的变化情况进行了记录。测得被保护层瓦斯压力的变化情况,压力逐渐上升到 0.8MPa 左右,煤层原始瓦斯压力值并持续一段时间,这是由于采面比较远。下煤层应力是原始应力值。在采面推进到离孔 20m 左右处,由于采动影响,采空区

底板岩层垂直应力不平衡,造成底板岩层向上鼓起,即底鼓。此时底板岩层裂隙场也随之发育,底鼓量逐渐增大,裂隙场沟通形成了瓦斯向上运移的通道,随着采面推进瓦斯压力是接近似线性趋势逐渐下降的。当采面推进到测压孔时,下煤层所受垂直应力骤减,使得在煤体和附近岩体上的吸附瓦斯游离出来,瓦斯压力在此时反而有了一个短暂的上升。但当采面推过该孔时,孔的周围裂隙沟通形成通道导致瓦斯直接向上释放,所以压力骤降到了一个极小值,之后采空区顶板岩层塌落。使被保护煤层所受压力又有了一定上升^[5]。此时所测煤层瓦斯压力也有了一定回升。但由于2个煤层之间距离较近。岩柱比较薄且岩石的抗拉能力弱,已经产生的裂隙无法完全恢复。因此形成的瓦斯运移通道也不会重新封闭,煤层瓦斯压力值维持在一个较小的水平^[6]。

3.2 保护层瓦斯治理效果

通过采取上述综合治理措施后,在10801采面正常生产时期,回风巷的瓦斯体积分数为0.2%~0.7%,上隅角瓦斯体积分数始终在1.0%以下。采面平均月产原煤为10万t,最高月产达13.2万t,抽放纯瓦斯560万m³,杜绝了瓦斯超限事故,实现了安全生产。

3.3 被保护层开采后效果

为解决突出煤层的安全高效开采问题,实现瓦斯治理由局部治理向区域治理的转变该矿在一采区开采C8煤层解放C9煤层对上保护层开采进行探索研究。10901回风巷位于一采区南翼

下部,下伏10801工作而开采上保护层,于2011年4月回采结束。在此区段非保护范围内直接执行抽采钻孔措施。在执行排放钻孔措施时,夹钻、顶钻、塌孔、喷孔等现象严重。进入保护层范围后夹钻、顶钻、塌孔现象明显减少,未见喷孔、煤炮声等异常现象。后来10901回风巷的掘进改为预测进尺,月进尺90m以上,上保护层开采后工作面实现了安全快速掘进。

4 结语

在恩洪煤矿二号井开采C9煤层时,曾经发生过25次的煤与瓦斯突出,在开采10901回采工作面时,其瓦斯涌出量明显减少,月进90m以上,其开采的C8煤层保护效果明显。在开采C8煤层时,由于采取了相应的瓦斯治理技术,瓦斯涌出量大的情况得到了改善。杜绝了瓦斯超限事故,实现了安全生产。

参考文献

- [1] 张世金,赵朝法.保护层开采治理瓦斯技术在金岭煤矿的应用[J].中州煤炭,2011年第5期.
- [2] 朱传杰,林柏泉,翟成,董涛,王力,孙鑫超.近距离保护层开采工作面瓦斯治理[J].煤矿安全,2008年8月.
- [3] 王应德.近距离上保护层开采瓦斯治理技术[J].煤炭科学技术,第36卷第7期,2008年7月.
- [4] 王汉民.开采下保护层的瓦斯综合治理技术[J].矿业安全与环保,第30卷第4期,2003年8月.
- [5] 袁东升,张子子敏.近距离保护层开采瓦斯治理技[J].煤炭科学技术,第37卷第11期,2009年11月.
- [6] 吴建亭,石宪群,钱高峰.保护层开采瓦斯综合治理与利用技术[J].煤矿安全,第42卷第2期,2011年2月.

(上接第56页)

东省农村能源消费结构不平衡,电力、原煤占比例最高。今后,节能减排既要利用科技手段减少碳排放,又要发展其他能源,优化能源消费结构。

参考文献

- [1] 农业部科技教育司.2000/2008中国农村能源年鉴[M].北京:农业出版社,2009.
- [2] 政府间气候变化专门委员会(IPCC).2006年IPCC国家温室气体清单指南[M].2006.

体清单指南[M].2006.

- [3] 王长波,张力小,栗广省.中国农村能源消费的碳排放核算[J].农业工程学报,2011,27(增刊1):6-11.
- [4] 郑艳琳,李福利,刘芳.山东省生物质能总量测算及其环境效益分析[J].安徽农业科学,2011,39(27):16734-16735.
- [5] 赵明娟.山东省生物质能源科技创新发展机制研究[J].能源与节能,2011,第6期:21-24.
- [6] 张力小,胡秋红,王长波.中国农村能源消费的时空分布特征及其政策演变[J].农业工程学报,2011,27(1):1-9.