

浅谈三软煤层瓦斯治理技术

乔马东

(山西兰花科技创业股份有限公司大阳煤矿分公司)

摘 要:三软煤层指煤矿开采中遇到的:软的顶板岩层、软的主采煤层和软的煤层底板岩层,一般情况下,具有三软特征的煤矿煤层和顶底板均为软弱岩层。煤层裂隙发育,构造复杂。对于三软煤层来说,在掘进过程由于中煤层赋存不稳定且煤层及顶底板软等因素,造成局部区域瓦斯涌出量异常,极大地影响了正常掘进。采用科学的深孔注水与浅孔注水相结合的方式,增大供风量,松帮让压等行之有效的措施进行综合治理,消除了瓦斯隐患,确保了掘进施工的安全和进尺。

关键词:三软煤层;掘进工作面;瓦斯治理;深孔注水

1 引言

煤矿瓦斯是指井下有害气体的总称。一般包括四类来源。第一类来源是在煤层与围岩内赋存并能涌入到矿井中的气体;第二类来源是煤矿生产过程中生成的气体。比如爆破产生的炮烟、内燃机运行时排放的废气,充电过程生成的氢气等;第三类来源

是煤矿井下空气与煤、岩、矿物、支架和其他材料之间的化学或生物化学反应生成的气体等;第四类来源是放射性物质蜕变过程生成的或地下水放出的放射性惰性气体氡及惰性气体氦。在第一类来源中主要是有机质在煤化过程中生成并赋存与煤(岩)中的气体,称为有机源气体;在有火成岩侵入碳酸盐受热分解生成的二氧化碳经断层侵入的煤田,存在有机源气体。煤矿瓦斯各组分的数量差异是很大的,煤

矿大部分瓦斯是来自于煤层,而煤层中的瓦斯一般以甲烷为主,甲烷是煤矿生产中的重大危险源,所以狭义的煤矿瓦斯是指的甲烷。甲烷是无色、无味、无臭、可以燃烧或爆炸的气体,它对人呼吸的影响与氮相似,可使人窒息。甲烷分子直径为0.41mm,其扩散速度是空气的1.34倍,涌向煤矿生产空间中的瓦斯能迅速扩散到矿井风流中。甲烷在巷道断面内的分布取决于巷道壁附近有无瓦斯涌出源。在自然条件下,由于甲烷在空气中的强扩散性,所以它一经与空气均匀混合,就不会因其密度较空气轻而上浮、聚积。当无瓦斯涌出时,巷道断面内甲烷的浓度是均匀分布的;当有瓦斯涌出时,甲烷浓度则呈不均匀分布。在有瓦斯涌出的巷道壁附近,甲烷的浓度相对较高。在煤矿中有时见到在巷道顶(底)板、冒落区顶部、工作面煤壁积存瓦斯,这并不是由于甲烷的密度比空气小,而是说明这些地点有瓦斯(源)涌出。

2 煤矿巷道掘进过程中出现的安全问题

(1)由于吨煤的瓦斯含量相对较大,容易出现瓦斯超限问题。由于煤层的埋藏的深度越来越深,煤化的程度越来越高,煤层的透气性越来越差,这样就使吨煤瓦斯含量逐渐增加。在掘进破煤和落煤时,就会使大量的瓦斯涌出,这就造成瓦斯浓度偏高,也可能出现瓦斯浓度瞬间超限报警。

(2)由于煤层顶板软、煤质软和底板软,所以很容易引起片帮和冒顶。掘进工作面煤层顶底板较软,多数为较厚的灰质泥岩、砂质泥岩和炭质页岩,并且煤层的埋藏深度较深,矿山压力较大,容易导致巷道变形快,引起片帮和冒顶,造成瓦斯涌出量增大和堵塞巷道等安全问题。

(3)由于煤层的变化较快,煤层赋存稳定性较差,所以说属于典型的“鸡窝煤”,煤层厚度和坡度变

化都较快。

3 瓦斯治理设计的指导性原则

(1)优先采用区域瓦斯治理技术,煤层群条件下应优化开采程序,从设计源头上选择保护层,确保保护层开采和被保护层卸压瓦斯抽采工作的顺利进行。

(2)有突出危险的新建康静,突出矿井的新水平、新采区应编制防突专项设计,防突专项设计与新水平、新采区设计一并编制。

(3)突出矿井采区设计应坚持“四区成套三超前”,即开拓区域、准备区域、抽采区域、回采区域抽采系统成套;开拓区域超前准备区域,准备区域超前抽采区域,抽采区域超前回采区域。

(4)分别设计地面高、低浓度两套瓦斯抽采系统,系统设计能力时实际需要能力的2-3倍。

4 专项瓦斯治理

4.1 构件系统完整的技术体系

煤矿瓦斯治理是一项复杂的系统工程,完整的技术体系应包括:先进适用的瓦斯治理技术和装备、可靠的安全系统、科学的管理方法,并能使其有机结合。在系统可靠的前提下实现瓦斯治理的超前规划、同时设计、同时施工、采前抽采、效果达标,使高瓦斯突出煤层能够在低瓦斯状态下生产。在生产过程中能够对整个过程进行智能跟踪、实时预警,并给出可靠的处置预案。

4.2 加强通风,杜绝瓦斯超限

随着煤层逐渐变厚及巷道掘进进尺的增加,瓦斯绝对涌出量由以前的 $0.6\text{m}^3/\text{min}$ 增加到 $2.49\text{m}^3/\text{min}$,回风流瓦斯浓度接近1%。特别是掘进工作面

发生片帮冒顶后,瓦斯涌出量瞬间增大,工作面瓦斯浓度超过1%。因此将原风机和风筒更换为2×37KW风机、1000mm风筒供风,供风量增加到500m³/min,回风流瓦斯浓度降低到0.5%以下,杜绝了瓦斯超限。

4.3 选择合适的施工工艺,减少瓦斯涌出量

根据其煤层较软和瓦斯涌出量大的特性采用风镐落煤法施工,由于风镐每次落煤量较少,且落煤速度较均匀,可以使瓦斯少量、均匀地涌出,避免了放炮落煤时短时间内大量煤炭破落造成瓦斯涌出量瞬间升高导致瓦斯超限的危险情况,有效解决了瓦斯治理与掘进效率低的矛盾。

4.4 深孔注水和浅孔注水相结合提前释放瓦斯

采取以上措施有效预防了瓦斯超限报警事故,但效果必定有限。在掘进过程中,当煤层突然变厚时瓦斯涌出量明显增加,瓦斯传感器显示浓度一直接近0.5%。如果遇到煤层松软顶板破碎的情况,容易发生片帮冒顶,造成瓦斯涌出量瞬间增大,进而导致瓦斯浓度超限。因此,必须采取措施提前释放煤层中的瓦斯,减少后期掘进中的瓦斯涌出量。

5 结论

总之,对于三软煤层来说,采用科学的瓦斯治理措施,能有效降低瓦斯的浓度,避免瓦斯爆炸的发生。本文通过采用深孔注水与浅孔注水相结合为主、适当增大掘进工作面供风量和对后巷进行松帮让压为辅的治理措施,有效的减少了掘进工作面的瓦斯涌出量,降低了掘进工作面正头及回风流中的瓦斯浓度,从而保证了掘进期间的安全和进尺,促进了矿井的和谐发展。

参考文献:

- [1] 张铁岗。矿井瓦斯综合治理技术[M]。北京:煤炭工业出版社,2001。
- [2] 胡殿明,林伯泉。层瓦斯赋存规律及防治技术[M]。州:中国矿业大学出版社,2006
- [3] 国家安全生产监督管理总局,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,2012。

(上接第18页)意。②职工防火意识淡薄。③井下动火过程中,油脂、抹布等物品随意丢放,给安全生产带来了较大隐患。④工作面回撤结束时,木柱、油脂等物品未及时回撤上井。

(3) 采取措施

①增加相应的理论知识的学习,提高职工的防火意识,做到早发现早预防。②提高设备的维修完好率,减少井下动火的可能性,动火时指定相应的安全技术措施。③工作面回撤时,各科室要加大监管

力度。保证材料全部上井。

3 结语

通过此次复杂地质条件下“一通三防”工作面临的问题、困难以及采取相应的措施的深入调研,充分认识到了我们一通三防工作中所存在许多不足之处,今后我们将在技术层面、井下检查层面加大力度,以保证我矿一通三防工作的顺利开展。