

矿井井下瓦斯治理方案及通风系统优化

张 伟 (山西兰花科创玉溪煤矿有限责任公司, 山西 沁水 048214)

摘 要: 煤炭是我国的主要能源之一, 近年来, 随着煤矿开采技术的迅速发展, 煤矿生产更加高效。由于煤矿开采深度的增加和煤矿开采强度的提高, 煤层瓦斯含量越来越高, 很多煤层由非突出煤层转变为突出煤层, 矿井瓦斯涌出量与传统煤矿矿井瓦斯涌出量相比, 有了急剧增加, 进而使得煤与瓦斯突出危险性不断增加。为了控制回采工作面的瓦斯涌出量或消除突出煤层的煤与瓦斯突出危险性, 降低煤层的瓦斯含量和压力, 需要采取预防矿井区域瓦斯突出的重要措施。目前常用的措施就是对含瓦斯煤层进行瓦斯抽采, 该方法既可以实现对瓦斯灾害的治理, 又可将抽出的瓦斯作为清洁能源加以利用。但是, 由于瓦斯抽采管道不可避免易发生老化、腐蚀或外部遭受撞击等原因, 煤矿瓦斯抽采管道泄漏的现象时有发生。当发生泄漏后, 由于抽采管道内部的负压作用, 外部空气将被吸进管道内, 导致管道内瓦斯气体浓度降低。这样不仅会降低瓦斯抽采效率和增加抽采系统的能耗, 而且如果泄漏口附近瓦斯达到可爆炸浓度范围内, 一旦发生爆炸事故, 后果将非常严重。基于此, 本篇文章对煤矿井下瓦斯治理方案及通风系统优化进行研究, 以供参考。

关键词: 煤矿井下; 瓦斯治理方案; 通风系统优化

根据《煤矿安全规程》第 153 条规定, “采掘工作面的进风和回风不得经过采空区或冒顶区。”然而矿井大采高综采工作面多采用“三进两回”“三进一回”“四进两回”“两进一回”等偏 Y 型多巷通风系统, 工作面风流一部分经采空区流入尾巷横川, 将大量采空区瓦斯带出, 使工作面区域风排瓦斯涌出量显著增加, 配风量增大, 存在采空区通风隐患。与此同时尾巷横川内瓦斯体积分数普遍较高, 且不易控制, 综采工作面作业存在瓦斯安全隐患。因此, 在工作面通风条件下, 工作面上隅角瓦斯非常容易超限, 如何在通风系统下有效防止上隅角瓦斯超限变得尤为重要。

1 煤矿瓦斯通风的必要性和要求

1.1 煤矿瓦斯通风安全的必要性

煤矿通风对于煤矿生产而言是决定其安全性的基础要素, 一旦通风效果不佳, 必然会对井下工作人员的人身安全和身体健康造成影响, 同时也会影响煤矿开采效率, 对于煤矿的经济效益造成一定的影响。所以这就需要煤矿安全管理工作中对于该问题给予足够的重视, 重视通风安全。

第一, 需要能够结合矿井的实际生产情况来确定具体的标准, 为矿井通风工作提供可行的参考; 第二, 需要积极进行通风动态管理, 能够及时而动态地做好通风管理工作。总而言之, 确保煤矿通风, 是煤矿瓦斯安全工作的关键环节。

1.2 煤矿瓦斯通风安全管理要求

瓦斯也称煤层气, 是煤层之间存在的有害气体, 其主要成分是甲烷, 如果矿井内瓦斯的浓度达到 50% 的水平, 就会导致出现缺氧事故, 同时瓦斯作为一种易燃气体, 在浓度较高的情况下也容易发生爆炸, 所以其对于煤矿安全生产的影响是非常显著的, 这就需要能够对瓦斯通风进行良好的控制。

首先, 需要提高通风的可靠性, 也就是在煤矿瓦斯

通风管理的过程中, 确保所有设施能够照常工作, 确保通风风量适宜, 从而确保煤矿生产的正常进行; 其次, 则是要对通风的风速进行把握, 确保瓦斯浓度不超过国家规定的相关标准; 再次, 确保能够对瓦斯浓度版型实时监测, 并预测其在一定时间内的发展变化情况, 经由这样的监测模式来为相关工作的开展提供具体的指导; 最后, 则是确保通风系统的安全维护管理, 保证循环通风。对于煤矿瓦斯通风安全管理工作而言, 上述内容都是非常重要的。

2 存在的问题

2.1 瓦斯治理难点

采煤工作面放煤期间, 瓦斯释放量较大; 采空区遗煤, 由于长时间缓慢释放, 大量瓦斯聚集在采空区; 上隅角采空区顶板受来压垮落矸石不能有效充填采空区, 致使大量瓦斯积聚在支架上方及后方空洞中, 在顶板垮落时, 将采空区的瓦斯周期性地挤入工作面。

2.2 影响通风系统稳定性的因素

2.2.1 通风设备

通风系统中的通风设备包括主要通风机、局部通风机等, 主要通风机工作性能的变化会导致整个通风系统风量、稳定性出现波动; 井下巷道内布置的局部通风机数量、工作性能出现变化会导致邻近通风网络中其他分支风量出现变化, 并影响风网内其他通风机运行工况。当通风系统中其他设施不经济或者无法满足需要时, 可通过局部通风机给通风网络分支中增加动力, 从而改变通风网络分支中某风量, 进而确保通风网络中各用风点风量满足需要。

2.2.2 自然风压

煤矿井下通风系统与大气直接连通, 大气气压出现变化会直接影响井下通风系统。特别是地面空气温度出现变化后会直接影响井下通风系统风流温度, 从而影响井下空气密度, 在不同巷道位置形成由于空气密度差异而引

起的重力差,从而给通风系统运行带来一定影响。一般情况下,在夏季由于地面空气温度较高、自然风压为负,对井下通风系统造成一定的不利影响;在冬季时由于空气温度较低,从而自然风压为正,可在一定程度上有助于矿井通风。

2.2.3 井下生产

煤矿井下生产包括采掘、运输、巷道密闭等。大型机械设备在巷道、采场内运行时会在设备前后方形成负压,从而形成涡流。巷道内的大型设备不仅会形成通风阻力,而且会给通风系统风流、风向造成一定影响。此外,井下掘进巷道或者采面内采用的松动爆破,会给通风系统稳定性造成一定影响。爆破后形成的冲击波会降低巷道围岩稳定性,严重时会导致巷道坍塌,从而使得某一通风风支中风阻出现明显变化,同时爆破后产生的有毒气体会使井下空气质量明显恶化。

3 煤矿井下瓦斯治理方案及通风系统优化

3.1 强化瓦斯治理

针对矿井瓦斯治理,可以按照瓦斯涌出量和方式进行划分,明确矿井属于哪种类型,如高瓦斯矿井、低瓦斯矿井等,这样就能按照等级采取相应的治理措施。在瓦斯突出矿井的治理过程中,在开采时应用监测预警技术,这是比较有效的防控方法,在出现预警时能够有效撤离危险区域,或避免突发安全事故。高瓦斯矿井一般会利用抽采卸压的方法,针对密闭采空区使用插管进行有效抽放,或对工作区域瓦斯异常进行钻孔排放。低瓦斯矿井大多只要加强通风系统,避免瓦斯大量积聚就能降低安全问题,利用降阻调节法改善通风压力,强化矿井通风效果。

3.2 强化瓦斯监测

在矿井瓦斯治理过程中,必须要加强监测监控的力度,所以必须建立完善的监控系统,实时针对井下瓦斯浓度进行监测,为煤矿生产提供充分的安全保障。比如在矿井内配置检测终端,针对各类数据信息进行收集、传递,并安排专人进行负责管理,这样就能针对矿井瓦斯展开预测预防,杜绝由瓦斯引发的安全事故。其次要组建专职维修队伍,定时对监控系统展开维护和检查,确保各个设备能够正常运行,在发现问题时可以及时处理,不影响煤矿生产的进行。一般来说设备对于整个检测效果的影响非常大,好的设备不仅检测结果精准,也具有更加完善的性能,所以必须引进现代化设备,打造矿井瓦斯监控系统,提高治理能力和水平。在监控系统运行过程中,应该安排专业人员进行盯岗,尤其是矿井瓦斯涌出异常区域,实施交接班的形式,确保一直有工作人员监督管理,促使现场的安全隐患得到有效处理。

3.3 局部通风系统优化调整技术的注意事项

①启封胶运回风联巷密闭时,先由瓦斯员检查密闭墙外的气体,只有在瓦斯浓度不超1%,二氧化碳浓度不超1.5%时,方可进行启封;

②启封密闭时严禁使用铁器进行启封,必须使用铜

制工具进行启封;

③启封时必须严格按小断面形成通风系统,待瓦斯员检查有害气体浓度不超限时,方可逐渐进行扩拆;

④在拆除轨道顺槽风门时,材料要码放整齐,最后统一进行清理,不得影响运输和行人;

⑤在搬运风门时,搬运人员要口号一致,防止碰手、砸脚;

⑥在拆除风门墙,需要搭架时,搭架材料必须使用结实的材料进行搭设,搭设完成后由现场安全负责人检查无安全隐患后,方可投入使用;

⑦拆除风门前,必须首先进行现场安全确认;

⑧在拆、装设备期间,跟班队长、班组长、电工、瓦斯员、安全员必须随身携带便携式甲烷报警仪,当工作面瓦斯浓度超限时,必须停止一切工作,查明原因,进行处理。待恢复正常后方可继续作业;

⑨在搬家期间必须加强通风设施管理,每班由瓦斯员对通风设施进行检查,如有损坏及时汇报通风调度值班室,通风区领导安排人员及时进行恢复;

⑩在回撤支架期间发生顶板大面积垮落,破坏通风系统时,由通风区派测风员将轨道回风联巷调节风门打开,然后由专职电工将局部通风机开启,风筒出口距离回撤支架工作地点不得大于5m,测风员对风量进行调节,并在胶运回风联巷向里3000mm范围内安装栅栏,并吊挂“禁止入内”警示牌;

⑪在工作面搬家结束后,拆除所有通风设施,并在45d内,对其进行全部封闭;

⑫砌筑密闭时,要严格按照防火密闭构筑标准进行构筑。

4 结束语

总而言之,综放工作面瓦斯治理技术的应用,使得煤矿井下所有采煤工作面只布置两条巷道,不仅带来巨大直接经济效益,更重要的是保障了采煤工作面安全生产,无形之中为矿井带来更高的间接经济效益;为工作面通风创造了有力前提条件,确保了采煤工作面通风系统的稳定可靠性,从而为采煤工作面通风系统设计提供了一个有力保障;有效降低了采煤工作面和上隅角甲烷浓度,对矿井节支降耗、安全生产取得良好效益。

参考文献:

- [1] 周波. 兴隆庄煤矿复杂通风系统优化方法及应用研究[D]. 济南: 山东科技大学, 2018.
- [2] 曹银平. 矿井间断通风瓦斯积聚机理及防治研究[D]. 北京: 中国矿业大学, 2018.
- [3] 索晓. 煤矿瓦斯爆炸事故致因分析方法与应用研究[D]. 北京: 中国矿业大学, 2018.
- [4] 翟雪琪. 煤矿生产物流系统安全资源逆优化配置问题研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2018.

作者简介:

张伟(1989-), 男, 汉族, 山西阳城人, 专科, 助理工程师, 现从事矿井防突管理技术工作。