

关于矿井间断通风条件下瓦斯防治及瓦斯利用研究

刘强强 (晋能控股煤业集团永定庄煤业公司, 山西 大同 037024)

摘要: 基于矿井间断通风条件背景下, 针对瓦斯防治及瓦斯应用技术相关内容, 采取实践总结与分析的方法, 展开具体的论述, 提出强化瓦斯安全管理的策略, 共享给相关人员参考借鉴。首先, 概述了矿井间断通风条件下瓦斯防治的难度; 其次, 结合实践分析了瓦斯防治做法与瓦斯应用情况; 最后, 总结瓦斯应用相关的技术经验。

关键词: 矿井; 间断通风; 瓦斯防治; 瓦斯利用

近年来, 各地区不断加大安全生产管理力度, 获得了不错的成效, 然而安全生产形势依然严峻, 尤其是矿山安全方面。根据国家矿山安全监察局的调查统计报告显示, 2020 年全国煤矿发生安全事故 123 起, 事故造成 228 人死亡, 同比分别下降 27.6%、27.8%, 但是较大以上事故时有发生, 因此必须要继续加强安全管理力度。深度分析此课题, 提出有效的瓦斯安全事故的防范与应对措施, 加强瓦斯利用研究工作, 具有现实意义。

1 矿井间断通风条件下瓦斯防治难点分析

一般来说, 矿井间断通风情况的出现, 主要是因为主通风故障引发风流停风、巷道风阻很大引发间断通风问题、风机正常但倒机引发停风。在间断通风条件下, 常见通风不稳定的情况, 增加了瓦斯爆炸的风险。从通风系统不稳定运行角度分析, 主要原因如下: ①主通风线路稳定但分支通风系统不稳定; ②不稳定通风。具体分析原因, 是通风系统运行时主通风机与备用设备交换, 当电动机启动与停止运行时会造成间断通风的情况, 倒机的出现, 主要是因为主通风机电机被关闭, 控制风机阀门, 并且关闭主通风机, 再启动备用风机, 整个过程需要花费 10min, 出现间断通风的情况, 使得瓦斯扩散, 单纯利用抽采管, 难以保障瓦斯浓度控制的效果。

2 重视瓦斯利用的重要意义

矿井安全生产的重要保障之一为通风系统, 占据着重要地位。近年来, 开采深度不断增加, 使得采空区面积不断增加。采空区为瓦斯聚集的主要区域, 生产期间涌现出大量瓦斯, 则会威胁生产作业的安全, 影响生产设备运行, 甚至危及人员的生命健康与安全。若想防范瓦斯安全风险, 首先是要做好矿井间断通风条件下瓦斯防治工作, 特别是要重视瓦斯防治“用大于治, 治用结合”的措施, 既能够保障安全生产, 又能够使抽采瓦斯得到有效利用, 避免排放污染大气, 抽采瓦斯在用于燃料、发电、化工原料等方面, 均有广泛的用途, 加强瓦斯利用方面的研究具有重要意义。

3 矿井间断通风条件下瓦斯防治技术应用实践

3.1 案例概述

以某矿 22602 工作面与采空区为例, 分析矿井通风系统倒机过程中出现中断通风情况下的瓦斯累积问题。经过瓦斯含量的分析, 明确了过度区域瓦斯浓度的最低范围, 采用连续性通风方案的同时, 将倒机时间设置为

1min, 使得倒机背景下风机可以稳定运行, 并且保持良好的通风效果, 控制了瓦斯超标问题, 保障作业的安全。

3.2 瓦斯抽采和优化应用措施分析

3.2.1 基本架设

生产作业期间工作面开采不断加深, 并且采空区顶板跨落下沉, 受到应力因素的影响煤层产生裂纹, 经过不断扩张发育, 使得瓦斯气体流动性增强, 调查分析采空区和工作面周围瓦斯浓度的变化特点, 掌握安全生产情况, 有着重要的意义。采空区的通风条件相对较差, 极易受到开采煤层和未开采煤层的作用影响, 使得瓦斯浓度变化的复杂性增强, 进行浓度分析时需进行如下假设: ①假设巷道内未存在风流, 采空区的瓦斯可保持均匀分布; ②假设采空区瓦斯浓度的变化原因, 主要为工作面漏风, 分析瓦斯浓度 $< 1\%$ 的部分, 明确影响采空区瓦斯浓度的变量因素仅仅是间断通风; ③分析时忽略临近煤层和尾巷等因素, 给采空区瓦斯浓度造成的影响; ④作业面瓦斯的涌出量中包含绝境作业中瓦斯的涌出量, 过渡区的瓦斯涌出量计算, 要求划分为采空区与作业面。

3.2.2 测试方法

对于过渡区瓦斯浓度, 在进行测试时, 选择 5 个区域进行均匀布置, 各个区域内按照间距 0.9m 的标准设置 9 个测点, 同时为避免测量误差的出现, 组织开展多次测量作业获得平均值, 经过计算后获得过渡段工作面瓦斯涌出量以及采空区瓦斯涌出量结果。

3.2.3 瓦斯浓度变化结果分析

根据获得的过渡区瓦斯浓度变化规律分析, 不同界面内瓦斯的浓度变化规律为先降低再增加, 也就是每个断面内都出现了最低浓度去。整体来说, 瓦斯最低浓度区多为距离煤壁 4~6m 的位置, 出现次情况的原因因为工作面漏风。根据获得的测量数据信息分析, 漏风因素对中间断面的主要影响因素, 在距离作业面煤壁 6m 的位置, 瓦斯浓度出现最低值。除此之外, 截面 V 的瓦斯浓度最低值, 出现在距离工作面煤壁 4m 时, 并且与采空区的距离为 4m, 经过分析能够得出过渡区作业面瓦斯的涌出量比值与采空区瓦斯涌出量比值, 结果为 55.6%、44.4%。

3.3 间断通风解决措施

从矿井运行的通风系统情况分析, 在倒机的 10min

内,将会出现间断通风的情况,使得瓦斯含量超出标准,结合通风系统安全稳定性分析和成本因素考量,进行通风系统加以调整,实现对系统的优化。此矿井构建的通风系统,组成情况为风机和对空风门等,利用电动机驱使蝶阀平衡,切实保障电机可以稳定运行,有效减少通风阻力,增加风机排风速度。经过改进的矿井通风系统如图1所示。当处于倒机状态时,风机运行频率不需要改变,根据原来的频率运行即可。

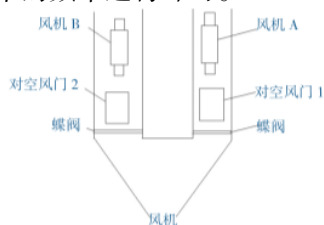


图1 矿井通风系统示意图

3.4 改进的效果

经过技术改进后,风机倒机的运行参数(部分参数)如表1所示。根据数据分析,通风系统道中断状态下,整个倒机过程为1min,相比改进前的10min,有了很大的缩小,并且电机处于稳定运行状态没有出现异常振动,运行流速在 $135.20\sim 159.32\text{m}^3/\text{s}$ 内,通量的最大变化率不超过10%,并且通风系统的运行稳定性很好。此外,瓦斯浓度保持合理范围内,有效控制生产安全风险。

表1 风机倒机状态下电机运行参数

序号	时间	一级电机	二级电机	体积流量
1	0s	0.102/0.125	0.127/0.138	$0\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-3}$
2	28s	1.456/2.158	1.201/3.018	$65.281\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-3}$
3	42s	1.589/2.358	1.458/3.752	$112.385\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-3}$
4	56s	1.954/2.312	1.623/3.987	$156.289\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-3}$

4 矿井瓦斯防治及瓦斯利用技术经验总结

4.1 坚持“治理重在利用”的工作原则

伴随着我国控制碳排放工作落实力度的加大,节能减排工作进入全面推广和落实阶段,作为矿产企业为了加强贯彻节能减排理念,需要更加合理做好抽采后瓦斯的利用,积极开发瓦斯用于燃料方面和瓦斯发电技术,尽可能的避免瓦斯气体排放大气,引起温室效应,瓦斯能源的利用可以更好的改善矿区生态环境,保证生产和安全。矿区瓦斯采集后用于发电的技术,以及节能减排的相关技术措施的实施,能够进一步推进资源利用和环境保护目标的实现。

4.2 优化瓦斯利用措施

瓦斯治理工作的开展,必须要做到通风可靠、抽样达标、监控有效以及管理到位。构建的通风系统,优选适宜的基础设施,保障风量充足且风流稳定。这需要结合矿井与工作面的实际情况,构建独立运行的通风系统,采取分区通风的措施。对于高瓦斯矿井和自然发火严重的矿井等,要求布置专用回风巷,杜绝无风作业和微风作业。地面抽采与地下抽采结合的方式,坚持因地制宜的原则,做好全面严格控制,切实保障矿井生产作业有

序开展。瓦斯利用是能够实现高效瓦斯治理的超前举措,对于瓦斯治理技术实际效果具有战略性意义。伴随着排采作业的持续开展,产气量会逐步增加,瓦斯能源用于发电和发热燃料,可以实现煤层气和煤炭资源共同的开发利用,既确保矿井生产作业安全有序开展,又创造出很好的安全效益和经济效益。经过技术优化,瓦斯治理和应用技术都有较大程度的提升,切实保障了生产作业的安全,抽采瓦斯得以有效利用,采取此措施以后,不仅获得了有效的效果,而且治理的成本很低,具有推广应用价值。

4.3 完善瓦斯利用新技术的应用

企业高度重视瓦斯治理,加大技术创新力度,力求提高瓦斯利用效果,保障矿井生产作业的安全。从矿井安全生产管理角度分析,引入信息化技术手段,做好日常监测与检测分析,能够为安全控制提供支持保障。目前,很多企业都高度重视瓦斯利用技术,加大部署力度,提出强化抽采瓦斯直接利用的技术,积极推广计算机模拟技术手段设计瓦斯利用方面的新技术开发,以此提高瓦斯抽采和利用技术及管理水平,对抽采的低浓度瓦斯实现有效利用的效果。实践中结合矿井生产作业环境的情况,结合安全管理的需求,构建信息化监测系统,达到对瓦斯全面监测,积极发挥瓦斯利用价值与作用,促使生产安全有序开展与落实,实现管理的价值与作用。

5 结语

综上所述,矿井瓦斯防治及技术应用,需坚持因地制宜的原则,做好细节和要点控制,切实保障安全生产目标实现。实践中要结合矿井作业的不同情况,做好瓦斯防治工作开展的分析,提出有效地管理和应用措施,保障管理工作落实到实际。

参考文献:

- [1] 李景润,马志飞,葛普,张卓.文家坡煤矿4105综放工作面上隅角瓦斯防治技术[J].陕西煤炭,2021,40(03):89-91.
- [2] 赵鹏飞.矿井瓦斯防治及通风控制系统的研究[J].机械管理开发,2021,36(04):230-231+259.
- [3] 黄金,金明超,武天红.瑞平贾岭南煤业隐蔽致灾地质因素探查与防控[J].能源技术与管理,2021,46(02):133-135.
- [4] 王祝平.煤矿矿井通风瓦斯防治措施分析[J].能源与节能,2021(03):99-100.
- [5] 张天祥,王旭东.坪上煤业矿井瓦斯治理技术研究[J].山西煤炭,2021,41(01):22-26.
- [6] 张玉明.高瓦斯矿井瓦斯防治技术分析[J].内蒙古煤炭经济,2020(22):136-137.
- [7] 刘明杰.沙曲矿2号煤层瓦斯赋存规律研究[J].能源与环保,2020,42(10):100-105.
- [8] 钟向锋,赵明明.某矿1010203工作面瓦斯防治系统设计[J].陕西煤炭,2020,39(05):112-115+119.