

试析高瓦斯矿井采掘工程中的通风技术

张伟平（山西焦煤集团华晋焦煤有限责任公司沙曲一号煤矿，山西 吕梁 033000）

摘要：在矿井开采过程中，有效降低瓦斯浓度一直属于一项非常重要的工作内容。瓦斯作为一类无色、无味的气体，很难溶解在水中，在其浓度达到一定数值后，不仅会增大人员窒息的风险，而且在遇明火或静电时还会发生燃烧或者爆炸，威胁到作业人员的生命安全。在开采过程中，做好通风系统的设计可以有效降低矿井内的瓦斯浓度，而如何进行通风系统的设置，也将直接关系到企业开采环境的安全性。

关键词：高瓦斯矿井；采掘工程；通风技术

1 高瓦斯的危害性

1.1 产生高温

总结以往的事故经验可以了解到，在矿井所出现的安全事故中，由瓦斯直接或间接导致的事故种类占比超过40%，而瓦斯在燃烧或爆炸时可以产生非常高的温度，据相关数据统计，其温度可以保持在1850~2650℃之间，在此温度下作业会给作业区域内的机械设备和生产人员带来严重的负面影响，导致严重的事故问题。

1.2 产生高压

在瓦斯燃烧或者爆炸之后，单位空间内的压力会迅速升高，而且沿着矿井和巷道还会产生较大的冲击波，冲击波的能量巨大，可以直接将重型机械设备掀翻，而作业人员直接面对冲击波攻击时，其生命安全会直接受到威胁，而且矿井内扬起的灰尘也容易引起二次爆炸事故的发生，从而导致更大事故的发生。

1.3 生成有毒气体

矿井内的作业空间相对狭小，比较密闭，在高瓦斯环境下，一旦出现了燃烧或者爆炸的情况，也会产生大量有害气体，其主要成分为CO₂和CO。结合以往的事故调查数据可以了解到，在高瓦斯出现燃烧或爆炸问题后，区域内的CO₂体积分数可达4%~8%，而CO的体积分数也能达到2%~4%的水平。在此状况下，矿井下的作业人员会因为O₂体积分数下降而出现窒息的问题，若得不到及时救治，也会造成死亡问题。

2 通风技术应用的意义

2.1 降低瓦斯浓度

在矿产形成过程中，瓦斯通常会作为一类附属产物生成。瓦斯的主要成分为烷烃，CH₄占比最大，此类气体无色、无味，极易燃烧，一般空气内其体积分数达到5%~16%时便存在遇明火或静电爆炸的风险。通风技术的使用，可以利用风循环系统将地层中溢出的瓦斯快速排出到外界环境中，这也在很大程度上降低了矿井内的瓦斯浓度，使其可以维持在安全范围内。而通风系统会搭配变频调节技术使用，这样也可以根据监测到的瓦斯浓度波动情况来调整通风系统的工作效率，以提高矿井下通风环境的可靠性。

2.2 提高作业安全性

在井下作业过程中，安全性是一直被重点关注的内

容，而高瓦斯矿井的瓦斯浓度高于普通矿井，如果无法快速降低井下瓦斯浓度，也更容易出现相应的安全隐患。

在具体的处理过程中，通风系统的建立和完善，可以起到快速降低井下瓦斯浓度的作用。同时通风系统也可以在短时间内完成空气置换，为工作人员提供稳定的O₂补给，这样也在很大程度上降低了一些安全隐患的发生概率，提高了作业环境的安全性。

3 高瓦斯矿井采掘工程中通风技术的具体应用

3.1 均压通风技术

对于均压通风技术的应用，应当明确以下两点：

3.1.1 保证风机均压

风机均压的操作简单，具备稳定性和安全性，若工作过程中的风机存在故障而暂停工作，那么矿井当中的通风道仍然能够顺利通风，这是主扇负压理论的典型应用，并且可以确保矿井工作面瓦斯含量不会迅速提升。如果风机存在故障问题，位于回风边的工作人员能够迅速撤离，从而大大提升工作人员的安全性。

3.1.2 风机和风窗联合均压

在风机和风窗联合均压的情况下，工作人员需要具备较高的能力，且应当时时保持警惕。在发生故障的情况下，应当及时处理。若系统要求停风，应当打开回风道调量门和溜子道截止门，这样可以避免工作面进入瓦斯，从而防止因瓦斯浓度在均压区迅速提升而导致矿井出现安全事故。

3.2 B型通风技术

在B型通风技术应用的过程中，需要注意以下几方面：①在高瓦斯矿井作业过程中，存在着许多长度较大的巷道，这也容易成为瓦斯泄漏的主要通道。在B型通风技术应用中，其原理是为瓦斯提供外泄环境，在回风巷位置设计阻风门，以此来加快瓦斯的排放；②在矿井结构中，采空区也是经常出现瓦斯泄漏的部位，B型通风技术在该区域的应用能够减慢区域风速，将产生的紊流带转化为空渗流带。此时，便可以将溢出的瓦斯顺利地排放到外界，提升作业环境的安全性；③新出露的采矿区也会向外溢出瓦斯，因此利用该技术进行通风系统设计时，可以把增阻风门预设于矿井的回风巷当中，借此来降低进风压力，减缓瓦斯的溢出速度。

3.3 局部瓦斯积聚通风处理

在矿井区域内,不同区域的瓦斯溢出速度存在着较大差异,而且局部地区还存在着瓦斯积聚的问题。对此,也会采用可靠的技术来对该部分瓦斯进行处理。在具体的应用过程中,应注意以下两点内容:①在矿井工作面的生产活动中,工作面隅角会成为瓦斯容易积聚的部位,此时在对其进行处理时,会提前在工作面隅角位置设置好悬挂挡风板,这样可以在通风系统工作时引导其沿着瓦斯积聚位置处吹过,从而起到降低瓦斯浓度的作用;②矿井下的密封墙也属于瓦斯容易积聚的位置,在对这部分瓦斯进行处理时,需要先做好墙体密封性检查,对漏点位置及时进行处理,随后再利用风压系统来将墙体处聚集的瓦斯清理干净,确保巷道环境的安全性。

3.4 U型通风技术

在高瓦斯矿井通风技术的应用过程中,U型通风技术属于经常使用到的通风技术。利用U型通风技术时,工作面进、回风会在系统营造的风流压差作用下将更换到工作面的风流划分为两部分,其中一部分风流会直接从工作面穿过,将工作面的瓦斯顺着风流传输到外界;另一部分风流则会进入到采空区,沿着流线方向流动,完成采空区内气流交换的过程,随后风流会逐渐返回到作业面,聚集在工作面的上隅角,起到降低区域内瓦斯浓度的作用。但是随着开采工艺的不断的发展,矿井作业速度也在不断加快,此时也容易出现采空区上隅角积聚瓦斯的情况,从而增大了安全事故发生的概率。

3.5 Y型通风技术

图1为Y型通风系统示意图。在通风技术的应用过程中,Y型通风技术也是经常使用到的通风技术,该技术在具体的应用过程中,会从工作面的上下位置处进行新风的引入,风流进入到工作面之后,会把工作面处的瓦斯带走,使其在风向位置处降低瓦斯浓度。尤其是一些工作面较大的作业区域,借助Y型通风技术可以有效解决高瓦斯问题,而且也可以缓解瓦斯积聚的问题。在具体的应用过程中,需要在采空区提前采掘,以构建合理的分流通路,而且还需要做好相应的维护工作,以免回采时出现塌落的问题。

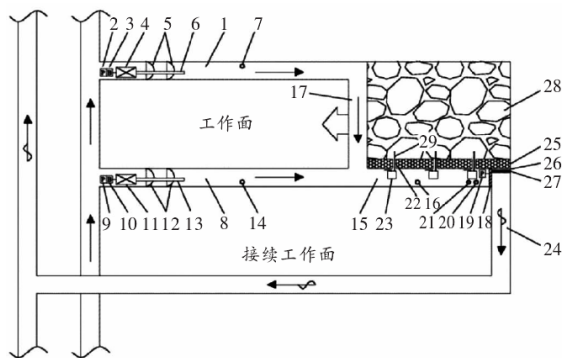


图1 Y型通风系统示意图

3.6 W型通风技术

在矿井开采活动中,W型通风技术也是常用的通风

技术,该技术适用于一些工作面长且瓦斯涌出量大的综采工作面。而该技术在应用中所提供的供风量较大,基本上是U型通风技术和Y型通风技术的1.5倍,若遇到区域内瓦斯浓度比较高的情况,则需要在平巷内钻孔,以此来达到顺利抽放瓦斯的目的。需注意的是,W型通风技术在应用中存在下行通风的情况,在一些瓦斯突出的工作面禁止使用。

3.7 J型通风技术

除了上述提到的通风技术外,J型通风技术也是常用的通风技术。应用该技术时,会在采空区域提前预留好专用的瓦斯排放巷道,这样可以顺利完成顺槽进风处理,并在回风槽处理时,也可以利用排瓦斯尾巷来完成系统的回风处理,以此来起到降低巷内瓦斯浓度的作用。

4 高瓦斯矿井瓦斯治理有效措施

建立完善的安全管理体系。对于矿井企业,最重要的就是安全问题,也就是瓦斯泄漏的治理和管理工作,因此也离不开健全管理体系的支持,具体可以有如下措施:①加强作业人员的安全意识和自我保护能力。在煤矿的生产过程中,如果发现其中存在安全问题,作业人员要及时采取有效的策略,来进行自我保护,才能为个人和企业最大限度的减少损失;②加强安全管理监督制度的实施。煤矿企业要以安全生产为主要工作目标,禁止为追求效率和利益而忽略安全管理方面的工作,这样才能从有效的提升企业的影响力;③提升安全管理人员的综合素质能力。企业的安全管理人员,对于维持企业的正常运转和生产,有着极大的作用。以高瓦斯矿井生产为例,只有加强相关管理人员的综合素质能力,才能使作业工程的安全得有有效保证;④强化作业人员的专业技术能力。对于矿业生产人员而言,提升自身的专业技术能力非常重要。因为不仅能够有效的避免安全事故的发生,同时还可以为企业创造更大的利益。比如:可以对作业人员进行定期的培训和讲座以及安全事故演练等。

5 结语

综上,在高瓦斯矿井作业期间,做好相应的通风管理工作非常重要。结合作业区域的实际情况选择合适的通风技术,对于降低巷道内瓦斯浓度,提升掘进工程作业安全性有着积极的意义。

参考文献:

- [1] 贾君.高瓦斯矿井大采高综采工作面综合抽采技术研究[J].采矿技术,2019,19(6).
- [2] 荆楚杰.高瓦斯矿井回采工作面上隅角瓦斯治理[J].中国化工贸易,2019,11(27).
- [3] 王力.高瓦斯矿井地面直井瓦斯抽采技术应用[J].山西能源学院学报,2019,32(2).

作者简介:

张伟平(1988-),男,汉族,山西原平人,本科,中级工程师,研究方向:采矿工程。