

矿山瓦斯治理技术

张树军（山西平舒煤业有限公司，山西 晋中 045400）

摘要：我国的矿山产业发展态势一直以来都十分良好，但在发展过程中也同时伴随着各种各样的问题，其中瓦斯事故是偶尔会发生的矿山生产事故之一，同时也是影响最为严重的安全事故。因此在矿山生产过程中必须采取有效措施有效治理瓦斯，以保证矿山生产能够正常安全的开展。基于此，本文针对矿山瓦斯治理技术展开了简要阐述。

关键词：矿山生产；矿山瓦斯；治理技术

瓦斯是在矿山生产过程中经常会遇到的易燃易爆物质，一旦发生安全事故不仅造成极其严重的经济损失，而且会威胁一线工作人员的生命安全和造成恶劣的社会影响。因此，矿山开采中的瓦斯治理工作必须得到相关人员的重视，必须积极分析矿山瓦斯的有效治理手段，以此将瓦斯安全事故的发生率控制到最低。

1 矿山瓦斯治理

在矿山生产过程中，随着开采深度的加大，瓦斯含量会逐渐升高，压力也会越来越大，瓦斯浓度一旦超限其造成的影响也会越发严重，这就要求需要分析现有的矿山瓦斯治理技术，然后进行合理应用^[1]。瓦斯的特性是易燃易爆，如果在矿山开采过程中出现了超限不易被人察觉，而当能够察觉时已经远远超出安全线，此时很容易引发严重安全事故，比如瓦斯中毒、瓦斯爆炸等，不仅导致矿山开采难以继续进行，而且一线工作人员的生命安全将遭受严重威胁，无论对企业、个人还是我国煤炭行业都将产生不利影响。因此各企业对防治瓦斯都非常重视，并针对瓦斯防治采用了多种有效的手段，比如通风、抽采等技术手段，对治理矿山瓦斯起到了一定推动作用。但还需要对这些技术进行分析，以此最大化提升矿山生产的安全性。

2 矿山瓦斯治理技术介绍

2.1 通风

通风是在瓦斯治理中最常用的技术手段之一，其原理是通过大量通风、设置挡风墙等方式降低瓦斯浓度，但在一些矿山生产种容易出现漏风问题，进而引发瓦斯事故。因此在矿山开采过程中通过通风的方式治理瓦斯需要增大通风量，同时用对通风系统进行优化^[2]。目前最常用的通风方式为联合通风，包括了U型、Y型以及U加L型等通风形式，其中U型通风最为常见，其通过一进一回的方式，可有效降低瓦斯浓度，而且这种通风形式是目前最简单的一种，不需要投入过多维护和维修成本，但具有较大的采空区的作业面，瓦斯容易在回风大巷的隅角处聚集，进而增加瓦斯事故隐患，如图1所示。

Y型通风在U型通风基础上做了升级，其通风模式为两进一回，风流可以有效带走采空区的瓦斯，而且进

风流位置处在工作面的上下两侧，隅角处瓦斯聚集的问题可以完美解决，不会出现瓦斯浓度超高的情况。这种通风模式也有一定缺陷，最主要的是形式较为复杂，维护和维修成本较高，具体如图2所示。

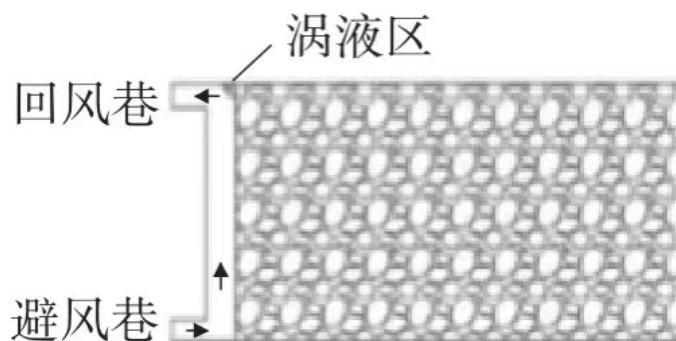


图1 U型通风

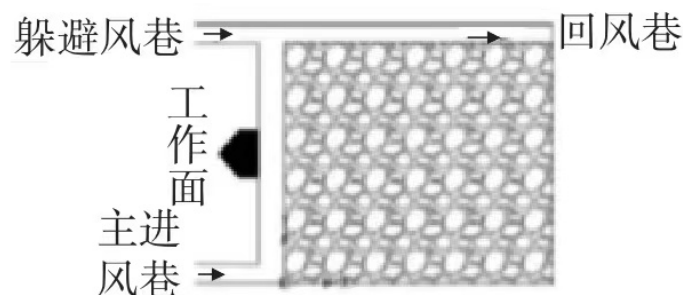


图2 Y型通风

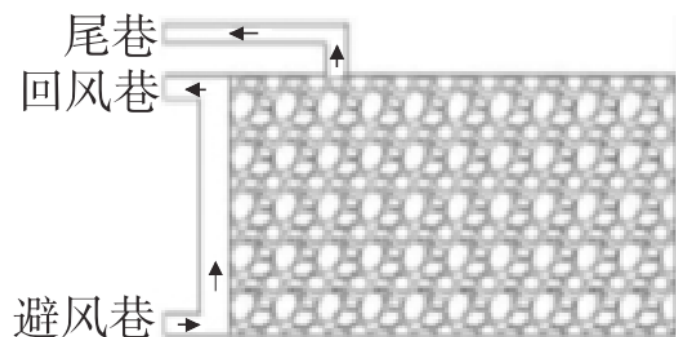


图3 U加L型通风

U加L型通风也以U型通风为基础，其通风形式为一进两回，在通风过程中可以进行人为控制，因此可通过最优的风量比值来控制瓦斯浓度，工作面上隅角浓度超高的问题可得到有效解决，但由于增加了人为控制因

素,在相关成本上的投入也会更高。综上,当前在矿山瓦斯治理中采用的通风手段通常都为U加L型通风,具体如图3所示。

2.2 抽采

这种瓦斯治理手段有以下几方面,第一是抽采保护层的瓦斯,指的是在开始矿山开采之前需清除保护层,这是因为保护层不仅会影响矿山开采,而且容易垮落、弯曲和断裂,对工作人员的生命安全有着严重威胁,同时在保护层中也有一定含量的瓦斯,这就需要在清除保护层过程中采取相应的治理手段。通常可以采取垂直或者斜交两种手段,引导保护层的瓦斯移动到平行层,然后再进行抽采。如果瓦斯处在保护层的断裂带,那么可以使用高水平钻孔、地面钻孔等手段进行抽采^[3]。第二是井下煤层抽采,过程中最常用的技术手段为预抽瓦斯钻孔法,其原理是通过预抽的方式降低煤层中的瓦斯浓度和压力,优势是进程快、治理效果好。实际操作过程中,以5m为间隔,在巷道两侧打孔,打孔完毕后在巷道和打孔位置的中间处开始掘进,掘进深度为10m左右,过程中要保证掘进方向和打孔方向的一致,而且不能占用巷道掘进空间。如果掘进时遇到了瓦斯浓度较高的煤层,那么应在掘进处进行钻孔,以此来降低煤层的瓦斯浓度。这种抽采方式的优势是处理范围广,治理效果好,可以在掘进的过程中进行灵活应用,在矿山开采中就有较广的应用范围。

2.3 水力压裂

这项技术的原理是在煤层缝隙内注入高压水和沙子的混合物,从而使煤层缝隙进一步增大,当混合物进入缝隙以后,沙子会支撑缝隙不再闭合,从而令煤层的透气性得到显著提升,这样瓦斯就能快速和煤层分离,开采过程中同时也会令裂缝进一步增大,从而不断提升治理效果^[4]。

基于对地质因素和煤层差异性的充分考虑,可以利用这项技术对煤层的透气性进行提升,以此达到最好的瓦斯治理效果。单井压裂是这项技术的核心,目前已经在我国的矿山开采中得到了广泛应用,其有着较好的优化作用,可以显著提升在各种性质煤层中的瓦斯治理效果。优化过程中可以不同单位煤层进行分割,将开采过程中的所有参数都包括在内,同时需要对风险的指标情况进行详细观察,比如长度、深度等数据,然后以此为基础设计水压力的具体数值,优化这项技术过程中需要现场安排研究,依据现场实际情况调整优化的各项细节,比如裂缝模拟、试井研究、实验室试验等,以此最大化发挥水利压裂技术在矿山瓦斯治理中的作用。

开始应用水力压裂技术前,需要进行方位布井,方位布井有着较高的技术收益,而且和水力压裂的原理比较相近,正式开始方位布井之前要规划好井网,对流体方向做好提前设计,充分掌握煤层水力缝隙的关系,将水力缝隙的牵制充分挖掘,以此对水力压裂技术的实施

目标加以明确,最终可以令瓦斯治理效果得到最大化提升。开展方位布井过程中,首先需对煤层信息进行全面了解,这样可以明确水力压裂技术的真正实施条件,布井完毕之后,需要对瓦斯层的地应力场加以全面分析,其中应力方向等是需要重点分析的内容,因为煤层分析有的较大的变化方向,可以对水力压力技术的实施效果产生一定影响,所以在进行方位布井之前必须掌握煤层缝隙的真实情况,明确方位布井和其之间的关系,最大化提升方位布井和缝隙的匹配度,以保证水力压裂的顺利实施^[5]。

真正进入到实施阶段以后,这项技术可以重复性应用,达到有效提升瓦斯治理效果的目的,重复性实施运动过程中以下要求必须达到,要在模拟逻辑理论的基础上进行选层选井,然后对这项技术的重复实施进行合理安排,对此应在现场构建选层选井的模型,然后制定最合理的实施方案,以此为技术实施提供有效参考。另外在重复实施这项技术过程中,要对就地力场的变化进行预测,也可以在相关模型基础上通过就地应力场的数据变化推测后续结果,进而对矿井间距、水力压裂技术的实施时间、原水平的主应力差等进行明确,如果发现在就地应力场具有明显的变化规律,就可以对水力压裂技术的重复实施进行合理安排,以达到有效治理瓦斯的目的。

3 结束语

综上所述,煤炭是我国在发展过程中最为依赖的自然资源,虽然近年我国太阳能、风能等情节、可再生能源的开发利用获得了良好发展,但煤炭在很长一段时间内仍然会是主要资源。因此,大力发展煤炭产业,促进煤炭生产的良好发展极其重要。但在发展煤炭产业的同时需要将各种问题有效解决,其中最为主要的是在开采过程中最为常见的瓦斯,需利用有效手段对瓦斯进行控制,避免各种瓦斯事故的发生,这样才能稳定发展煤炭产业、保护人民生命财产安全。本文对此做了简要分析,希望对相关人员具有一定参考价值,进而有效提升矿山生产的安全性,促进矿山生产的稳定进行,为我国煤炭产业的发展做出贡献。

参考文献:

- [1] 余立刚.煤矿瓦斯防治技术的现状与存在的问题[J].内蒙古煤炭经济,2018,30(24):13-15.
- [2] 甘路军,常青,Gan,等.煤矿瓦斯治理及防治策略[J].山东煤炭科技,2018,01(9):90-91.
- [3] 高磊.煤矿瓦斯治理及防突对策研究[J].能源与节能,2018,16(2):28-29.
- [4] 屠锡根,王佑安,王震宇.我国煤矿瓦斯防治工作现状与展望[J].煤矿安全,1995(02).
- [5] 周勇.高瓦斯矿井瓦斯治理措施研究[J].江西化工,2020,30(1):184-185.