

高瓦斯矿井工作面瓦斯综合抽采技术研究

邱海青 (汾西矿业集团双柳煤矿, 山西 柳林 033300)

摘要: 在矿井开采工作过程中, 瓦斯抽采工作是其中非常重要的工作环节, 直接关系到整个矿井开采工作的安全性以及威胁到矿井以下工作人员的生命安全。基于此, 本文首先针对高瓦斯矿井瓦斯抽采技术应用的重要性进行介绍, 并且对水压力增透技术进行分析, 提出矿层瓦斯抽采工艺技术以及采矿区域瓦斯抽采技术, 有效保证高瓦斯矿井工作面的工作环境安全性, 降低瓦斯含量浓度保证整个矿井开采工作质量和安全性, 为后续类似工作开展提供有效参考和借鉴。

关键词: 矿井; 高瓦斯; 综合抽采; 应用

瓦斯属于矿山综采工作面所需要治理的重点问题之一, 但是瓦斯也是非常常见的清洁性能源, 通过对矿井工作面瓦斯的综合治理, 可以最大限度上降低瓦斯事故灾害问题的产生。当前我国在矿井瓦斯抽采总量和抽采工作效率上相对较低, 但是随着矿山开采深度的进一步提升, 矿层瓦斯含量也在不断上涨, 因此瓦斯灾害问题表现越来越明显, 直接影响到整个矿山开采工作的安全稳定进行。对于高瓦斯厚矿层综采工作面而言, 由于顶矿瞬间塌落与开采工作面高产等方面因素的干扰, 矿山井下矿层当中大量游离的瓦斯会大量的涌向开采工作面, 因为高瓦斯矿井矿层当中瓦斯的实际含量和压力相对较大, 同时受到矿山井下通风环境条件因素的影响, 如果单纯的依靠自然通风, 无法达到瓦斯浓度稀释的控制工作目标。因此, 很容易出现开采工作面与回风巷道瓦斯浓度超标, 对整个工作面的正常开采工作进行形成了较大威胁。因此, 必须要对瓦斯综合抽采技术进行合理应用, 有效控制矿山井下瓦斯的浓度含量, 保证整个矿井工作面开采工作的顺利进行。

1 高瓦斯矿井瓦斯抽采技术应用的重要性

因为瓦斯会对矿山开采工作面的安全生产工作产生比较严重的影响, 因此做好高瓦斯矿井瓦斯抽采工作非常关键, 是保证矿山开采工作的重要基础。由于瓦斯抽采工作是炭开采工作领域当中非常重要的工作内容, 随着矿山开采深度和开采总量的不断上升, 矿井内部开采工作面的瓦斯涌出量也会进一步加大, 因此必须要合理应用瓦斯综合抽采技术, 重视高瓦斯综合抽采技术的应用, 要点全面提高矿山开采工作效率以及安全性^[1]。

2 水力压裂增透技术分析

2.1 技术原理

水力压裂技术是矿山瓦斯治理工作过程中非常重要的方法之一, 向矿层内部进行钻孔, 并且注入大量的高压水, 不但可以有效促进矿山内部原有的裂隙进一步扩大, 同时还可以进一步促进裂隙相互之间的彼此贯通, 以此可以有效建立起一种互相交错的矿层裂隙结构。在综采工作面矿层结构当中, 通过建立起相互连通的排放通道, 可以全面提高矿层的渗透率, 同时可以将开采工

作面当中的瓦斯进行有效解析, 将其变成完全自由的存在状态。瓦斯处于自由状态下可以直接沿着裂隙部分快速向外部排放, 可以有效提高矿层瓦斯的抽排工作效率和质量, 同时可以有效降低开采工作面当中对应矿层的瓦斯含量大小, 提高工作面的回采工作质量和效果^[2]。

2.2 水力压裂参数

要想有效提高矿层水力压力工作效果, 需要对水力压力技术参数进行合理设定, 在初步确认水力压力参数工作过程中, 需要准确把握矿山综采工作面的矿体结构强度大小, 同时要进一步确认地应力和侧向压力系数大小, 有效掌握对应的基础地质参数信息。根据工作面的围岩地质力学参数, 有效判断水力压力注水工作时间, 及其对应的注水工作压力, 掌握注水过程中的渗透半径大小, 同时初步明确水力压裂钻孔之间的距离大小。

有效结合我国某地区一处矿山开采工作面工作情况进行分析, 本次工作面的水力压力增厚, 钻孔所对应的距离为 6.5m, 而瓦斯冲放钻孔所对应的间距大小为 3.5m, 在每两个充放钻孔当中对其中的一个钻孔展开水力压裂。为了充分实现预期的抽放工作目标, 钻孔的施工深度需要超过工作面 70m, 同时将所对应的抽放钻孔的实际深度控制在 50m 以上, 对各个不同工作面以及所对应的参数进行设计, 需要适当的加大工作面所对应的压裂钻孔, 以及对抽放钻孔深度进行有效控制。为了全面提高钻孔工作对于矿层覆盖工作的质量, 需要进一步提高封孔工作的整体质量, 有效防止产生卡钻问题, 需要实现将抽放钻孔与对应的压力钻孔高度进行合理控制。钻孔直径大小为 75mm, 钻孔的倾斜角度不能超过 1°。与部分矿层相对较大的开采工作面而言, 可以通过采取有效的综采工作方法, 有效提高开孔与钻孔的高度和深度, 在开采工作面水利压力工作过程中, 可以实现全程一次性压裂处理, 而压裂钻孔深度大小需要控制在 15~25m 范围之内。

2.3 液态二氧化碳驱替技术

在高瓦斯矿井工作面工作过程中, 液态二氧化碳驱替技术的使用, 主要是在矿层液态二氧化碳的压注过程当中, 由于受到低温冻结、置换、驱替等三种综合效应

因素所产生的影响,可以有效提高矿层瓦斯的抽采工作效率。在低温冻结与升温变增加作用条件下,会使得矿层的空隙出现变化造成原有的空隙宽度进一步扩张,长度有所延伸进而会出现新型的裂隙,以此可以实现增透的工作与效果。变成气态状态的二氧化碳,在环境压力差的作用条件下,会随着浓度的梯度形成下渗作用,并且快速扩散到矿山综采工作面当中,所对应的吸附位置所产生的甲烷会形成竞争性吸附效果,并且在后续的二氧化碳继续注入和压力作用条件下,会置换和驱替机制当中的甲烷气体,保证矿层瓦斯的渗流通道,会直接顺着瓦斯的抽排方向快速排出,因此可以提高整个矿层的瓦斯抽采工作效率,保证抽采工作面瓦斯浓度含量得到有效控制^[3]。

3 矿层瓦斯抽采工艺技术要点

可以在矿层工作面所对应的两个顺槽当中,有效设置出瓦斯抽放钻孔,随着开采工作面的持续向前推进,需要提前对工作面前方现有的瓦斯展开预处理工作,有效降低开采工作面的瓦斯整体含量,可以保证工作人员在低瓦斯的环境当中进行工作面回采,有效提高开采工作面的回采工作安全性。通过上述内容分析之后,可以有效得出水利压裂钻孔的相关工作方法,同时在开采工作面当中特定的矿层结构,内部瓦斯抽放钻孔工作,可以使用压裂抽放和抽放钻孔相融合的一体化钻孔工作方法。通过合理设置排充放钻孔,同时在综采工作面的下方设置出压力抽放钻孔,保证两排之间的钻孔形成三花结构形式。在上排的钻孔设置过程中需要保证钻孔之间的间距大小控制在6m左右,同时所对应的钻孔高度需要超过2m,下排位置所对应的转间距大小控制在6m左右,整个开孔高度需要超过1.5m。钻孔的仰视角度需要超过1°,在钻孔工作过程中需要保证各种操作参数,可以基于矿山开采工作面的对应倾斜角度大小,以及矿层的实际开采厚度大小来进行确认^[4]。

4 采矿区与瓦斯抽采技术分析

在工作面开采工作过程中,很容易出现顶板上部围岩结构产生移动问题,造成矿层结构部分出现大面积的离层裂隙情况。由于开采工作面内部的瓦斯气体密度相对较低,进而造成瓦斯气体会直接顺着工作面的顶板位置向上方的裂隙流出,在工作面厚层采空区域的顶板位置会出现裂隙带的大量聚集,同时采空区域范围内会流入大量的瓦斯,造成工作面当中的瓦斯含量严重超出,需要进一步强化矿层瓦斯的抽取工作效率,并且在瓦斯抽采工作结束后,需要做好采矿区域的挖地整治工作。

4.1 中、高位抽采钻孔工作

在开采工作面的顺槽位置需要在没筑的外围部分设置出瓦斯抽放钻孔,同时在钻孔场地区域范围内,可以直接使用钻机设备,向开采区范围内的裂隙进行高位钻孔工作,其中高位钻孔工作的数量超过3个以上,同时

所对应的钻孔深度大小需要保证在300m范围左右,而钻孔的终点孔洞位置需要设置在顺槽面区域范围内,保证和顺槽之间的间距控制在40m、60m和80m。裂隙带的上层和矿层的顶板位置之间距离需要达到6~8倍的采高,同时所对应的位置参数就要符合瓦斯抽采工作的相关标准工作参数设定,需要基于顶板位置的裂隙带高度情况进行灵活调整,中位钻孔数量需要超过6个以上,同时所对应的钻孔深度大小需要达到260m,而钻孔的终点位置需要设置在工作面顺槽范围内75m、85m和65m位置,分布在裂隙带的正下方与矿层顶板之间间距达到三倍以上采高,所对应的位置参数需要基于顶板的裂隙带高度,以及整个开采工作面参数情况进行有效设置。

4.2 钻孔穿透抽采工作

在工作面的顺槽部位所对应的保护矿柱外部位置,需要设置出两个横向穿插的穿透型钻孔,同时所对应的钻孔之间的间距大小范围需要保证在5~10m之间,而钻孔到开孔高度需要控制在1m以下钻孔的孔洞位置,需要设置在保护矿柱的内侧区域,距离矿山开采巷道顶板间的间距大小为0.5m,保证整个钻孔直接贯穿在整个矿层当中。与此同时,在钻孔当中需要合理下放套管,有效做好封口工作,封口工作结束之后需要安装控制阀门,然后进行测点安装。在连接到瓦斯抽放孔之后,需要对其中的管道线路进行有效控制,在工作面的上方需要保证整个钻孔阀门,始终处于完全关闭状态,同时工作面回采工作当中,需要有效使用支架结构的尾部,钻孔启动控制工作阀门保证装置正式投入使用之后,控制阀可以发挥出应有的功能和作用,保证瓦斯抽采工作的顺利进行^[5]。

5 结语

综上所述,通过瓦斯的抽采技术的有效应用,可以进一步帮助高瓦斯工作面保持一种安全稳定的开采工作状态,同时为了有效控制高瓦斯工作面瓦斯的整体含量,需要合理控制采空区域范围内的瓦斯总含量,防止产生瓦斯浓度超标问题,保证矿山井下开采工作的安全性和稳定性。

参考文献:

- [1] 吴建嫻. 高瓦斯综采工作面瓦斯综合治理措施研究[J]. 煤炭与化工, 2020, 43(10): 112-114+118.
- [2] 杨振新. 高瓦斯矿井回采工作面瓦斯综合抽采技术实践[J]. 江西煤炭科技, 2020(02): 31-33+36.
- [3] 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(06): 18-20.
- [4] 雷照源, 郭超奇, 等. 深部高瓦斯矿井大采高工作面立体抽采瓦斯技术[J]. 煤炭科学技术, 2019, 47(02): 82-87.
- [5] 葛国锋. 阜生矿1102工作面瓦斯综合防治措施应用研究[J]. 山西焦煤科技, 2017, 41(05): 11-15.