

高产高效矿井瓦斯抽采工艺优化策略

刘志飞 (山西焦煤西山煤电(集团)有限责任公司东曲煤矿, 山西 古交 030200)

摘要: 煤矿与瓦斯是非常重要的能源, 对于我国工业以及民生领域都非常重要。针对于目前煤矿开采工作, 随着整个开采工作的规模扩大, 因此在现有的开采工艺上, 必须实现全面的优化, 以保障开采工艺能够实现技术创新。本文将高瓦斯矿井煤层瓦斯抽采工艺为例进行讨论, 分析高瓦斯矿井煤层瓦斯的开采注意事项以及开采的内容。详细介绍开采方法、瓦斯储存以及瓦斯涌出源、涌出量等情况, 针对于后续的开采煤层, 可以实现有效的充分开采。

关键词: 高产能矿井; 煤层瓦斯; 抽采工艺; 优化策略

矿井煤层瓦斯质量极高且成本较低, 因此具有使用方便的优点。在进行开采过程中, 若能在开采中合理的处理矿井瓦斯, 便会带来极佳的经济效益, 同时亦可以节省瓦斯资源, 防止瓦斯资源外泄造成的能源浪费。与我国“绿色发展”的战略目标具有高度的吻合性, 实现全面的收益。在现有的能源结构中, 煤炭占有极大比例。因此, 对于煤炭资源, 其不仅是重要的工业能源, 亦是我国经济发展的支柱。虽然瓦斯是煤炭生产中的不安全因素, 但合理的抽采并运用, 不仅可以降低瓦斯的危险性, 同时还可以使瓦斯发挥自身的优势。在高性能的基础上, 发挥全新的特性。

1 高瓦斯矿井的分布规律

对瓦斯的分布规律进行分析, 可以得知煤层瓦斯的含量受一定的不可控因素影响, 包含煤质、地质构造、煤层顶板岩性等因素影响。因此, 其在分布中会形成不同的浓度以及分布效果^[1]。但对于具体的煤层矿井而言, 在众多的因素中, 将会有一个主导因素控制矿井范围内的瓦斯含量变化, 其他因素仅在局部范围内影响瓦斯的含量变化。因此, 必须借助相关的检测方法进行测定, 并结合工程的实测资料, 明确瓦斯含量以及煤层煤深之间的联系。有效分析二者之间的关联, 可以得出主导瓦斯含量的主要因素。测量煤层深度, 深度越大, 线性越大, 便可以得知影响瓦斯含量的变化核心因素是埋深。

2 高瓦斯矿井的抽采原则

瓦斯在开采过程中, 其有可能会被落煤、煤壁等因素影响出现解吸现象。亦可能发生采区丢煤解吸以及围岩附近出现涌出的问题。目前, 主要以采区涌出以及采空区丢煤解吸作为矿井瓦斯的来源之一。因此, 可以选择暗装瓦斯抽采方法等, 掌握瓦斯来源以及采掘原则。根据瓦斯抽采方法, 分析所选择的瓦斯抽采方法是否符合当前的地质条件以及煤层现状。此外, 根据瓦斯抽采的方式, 其也需要与开采的技术、条件等结合, 合理的运用抽采线路进行施工。提升管道的利用效率以及使用寿命, 遵循合理开采原则, 确保工作能够顺利实施^[2]。

3 高瓦斯矿井抽采方式分析

3.1 开采层

针对于高瓦斯矿井煤层瓦斯抽采方法进行分析, 可

以得知, 在开采层抽取采中, 其包含了预先抽采、边回采边抽采、强化抽采三种^[3]。其中, 针对预先抽采进行分析, 在回采前, 需要完成煤层钻孔并埋管, 完成负压处理, 以确保预先抽采煤层瓦斯能够达到相关要求。在开采过程中, 并没有卸压的煤层瓦斯抽采, 因此适用于具有良好透气性的煤层。此外, 针对于边回采边抽采进行分析, 边回采边抽采处于顶板裂缝带内, 因此在工作过程中利用回采影响, 工作面往前推进, 其整个工作面有可能会存在煤体自身遭受卸压, 加大透气性, 提升抽采效率。而针对强化抽采进行分析, 可以借助瓦斯抽采的负压方法, 提升瓦斯抽采率。

3.2 邻近层

针对于邻近层而言, 在煤层群基础条件下, 煤层的上下层瓦斯抽采工作有可能会存在卸压变形等因素。因此, 出现空隙或裂缝。但这些裂缝和空隙将对于煤层开采工作起到明显助益^[4]。例如, 裂缝和空隙不仅能够起到储存卸压瓦斯的作用, 同时还可以为瓦斯的有效流通提供通道。在邻近层瓦斯抽采过程中, 为了全面阻止邻近层瓦斯开采工作的问题, 因此必须提供有效的方法、措施, 合理的选择瓦斯层抽采参数, 促使抽采率提升, 获得最佳的抽采效果。此外, 按照煤层的条件以及开采条件, 还可以向裂缝带内进行抽采, 完成邻近层瓦斯抽采。

3.3 采空区

对采空区可以分为封闭抽采以及采空区瓦斯抽采两种形式。而针对于封闭抽采, 在矿井煤矿开采过程中, 应用封闭抽采可以采取瓦斯的涌出为基本核心, 并以采区瓦斯涌出为辅^[5]。在运用该方法时, 以采取瓦斯涌出量可以占有 20%。在工程建设中, 出于整个瓦斯的采取核心, 可以向矿井或采区之间的瓦斯进行有效抽取。例如, 像老采空区可以建筑密集型, 并在密闭墙中安插相关的管线, 并对整个瓦斯的扩散方法进行抽取、分析。而在采区采煤时, 不仅需要借助相关的抽采方法, 同时还需要使用下邻近层抽采方法, 以保障采空区的瓦斯能够涌出, 确保矿井煤层的安全生产。

3.4 掘进层

对于掘进层进行分析, 掘进层分为边掘进边抽采以

及迎头钻孔预先抽采方法两种形式。针对于边掘进边抽采的方法,其在工作过程中,可以对工作面的两边设定钻探深度^[6]。例如,将其钻探长度设定为120m,直径95mm,可以保障在钻探过程中能够对瓦斯进行有效抽采。而对于迎头钻孔预先抽采方法,在实际工作中,其可以在掘进时采用迎头钻孔预先抽采的方法,布置并钻探12个钻孔。每个钻孔长度为120m,钻孔直径为95mm,在确保掘进工作面达标后进行后续的挖掘,对瓦斯进行合理抽取。

4 瓦斯抽采布置设计分析

4.1 抽采管路布置

在开采过程中,由于整个开采工作的不断推进,因此工作面日益加大。在工作面中,提早钻取的钻孔也会随时报废,这将导致抽采管路越来越短,不利于瓦斯抽采。因此,在后续工作中,需要将切眼附近的管路进行拆卸,并使用法兰片密封端头。在回采过程中,超前20m左右用作运输巷。为了保证回采工作的顺利进行,距离工作面需要保证切眼的有效性。并采用软胶管,将钻孔与抽采系统进行连接。并根据工作面附近的钻孔以及抽采管末端,形成2~3m通用软管相连。

4.2 封孔工艺

目前采用的钻孔技术为囊袋式注浆封孔,封孔长度为8m。对于封孔的材质,封孔管选用PVC管,PVC管是目前常用的材料之一,其具有高阻燃、抗静电的作用。将整个管路设定为直径50mm,将整个PVC钻孔管与支管进行连接,随后再与干管连接,达至地面瓦斯抽采泵进行抽采。在封孔技术中,一个孔内安装一次性能带注浆装置,在钻孔中安装两个囊袋,且两个囊袋之间有一段塑料管,已达到封堵作用。在塑料管上,可以开设注浆口,向钻孔内注浆形成注浆压力,并迫使浆液向钻孔壁渗透。注浆的材料可以将其选择为快硬硫铝酸盐水泥以及普通硅酸盐水泥,再加入外加剂,以激发水泥的活性。

4.3 半封闭采空区瓦斯抽采

针对于半封闭采空区瓦斯抽采,其作为常见的采空区域,在工程中较为常见。且随着开采面积的逐渐加大,采矿区与工作面通风网络连接。在通风压差的作用下,瓦斯有可能涌入采空区后又流于工作面。随后,经由回风流排出。因此,当采空区瓦斯含量较大时,有可能会使工作面瓦斯加大。例如,工作面回风流中瓦斯处于正常状态,当顶板冒落时,将会引起采空区瓦斯大量涌出,造成工作面瓦斯增大,对于相关的工作人员、生产结构造成一定威胁。因此,为了确保整个抽采效果安全、合理,可以采用临时密闭上隅角插管,对瓦斯采区进行抽采。

4.4 全封闭采空区瓦斯抽采

对于全密闭采空区而言,全密闭采空区拥有大量且高浓度的瓦斯。因此,其有可能通过巷道或隔壁煤柱的缝隙向外泄出,从而导致矿井通风出现不安全因素,加

重整个矿井工作的负担。因此,可以采用密封巷道抽采法,在回风顺槽内将抽采管插入采空区,直接抽采并完善整个安全监控系统。通过安全监控系统,可以监测CO、CO₂、O₂等数值参数。

5 目前抽采工作待改进之处

5.1 抽采效果较差

针对于瓦斯抽采而言,在抽采过程中,其受传统封孔工艺以及封孔效果影响,因此存在抽采瓦斯浓度较低、抽采效果较差等问题。这将影响瓦斯抽取的效果以及瓦斯质量,且瓦斯含量、透气性、抽采效果等与煤层裂缝、地压活动等具有明显连接。

5.2 抽采系统可调节性较差

目前,抽采系统的可调节性较差。因此,在抽采过程中,采空区瓦斯抽采采用单路布置,存在一定差异以及弊端。而工作面抽采,采用地面泵抽采,其抽采的浓度较低,且抽入地面系统后影响整个抽采浓度。这将导致抽采系统的可调节性较差,且在施工过程中,整个钻孔抽采系统与已施工完毕的抽采孔无法做到独立抽采,影响抽采效果。

6 结束语

综上所述,按照我国目前瓦斯抽采技术现状,分析整个瓦斯抽采可以得知我国绝大部分煤矿企业均将瓦斯抽采技术纳入自身的生产环节,这对于瓦斯抽采技术的发展将起到明显的助益。且我国学者针对于煤矿瓦斯的抽采系统以及抽采方法展开深入研究,以保障在瓦斯抽采过程中,可以在抽采时发挥自身的应有效果。相关人员将整个生产矿井为基础,融合全新的抽采技术、设备工艺以及安全体性创设出合理的瓦斯抽采措施。相较于传统矿井煤层而言,根据地面钻孔技术,将其划分为采前预抽瓦斯以及采后抽取卸压瓦斯,我国的瓦斯抽取具有良好的发展前景。

参考文献:

- [1] 郝富强.高瓦斯矿井本煤层钻孔瓦斯抽采工艺优化设计[J].江西化工,2019,000(005):201-203.
- [2] 周爱桃,张蒙,王凯,等.布尔台矿综放工作面采空区瓦斯运移规律及瓦斯抽采优化研究[J].矿业科学学报,2020,005(003):291-301.
- [3] 石文亮.小回沟矿本煤层瓦斯抽采钻孔封孔工艺优化研究[J].内蒙古煤炭经济,2019,000(020):134,136.
- [4] 魏斌.本煤层瓦斯抽采钻孔注浆封孔工艺优化应用[J].江西煤炭科技,2019(2):25-27.
- [5] 万志杰.对江南煤矿井上下立体化抽采工艺分析[J].中州煤炭,2020,042(005):7-13.
- [6] 苏国强.顺层钻孔预抽区段煤层瓦斯区域防突技术研究[J].矿业装备,2020,No.109(01):128-129.

作者简介:

刘志飞(1988-),男,汉族,山西大同人,2009年毕业于山西煤炭管理干部学院,助理工程师。