

矿井通风以及瓦斯治理探讨

李书杰

永煤集团股份有限公司顺和煤矿 河南 商丘 476600

摘要: 瓦斯爆炸是中国煤炭资源开发项目存在的重大安全问题, 瓦斯涌出已成为该风险的主要引发行, 管控瓦斯涌出已成为做好矿井安全管理工作中的关键问题。而通过瓦斯涌出、工作面通风之间的基本关系研究表明, 采掘时的通风方式会直接影响瓦斯涌出总量、涌出速率。因此, 为合理管控瓦斯涌出风险, 须科学地合理调节采掘时工作面的通风方式, 以保证深煤层采矿时瓦斯量控制在合理范围内。

关键词: 矿井通风; 瓦斯治理; 措施

1 矿井通风与瓦斯治理的必要性

瓦斯爆炸在影响我国国民经济健康发展的同时, 还危害了企业职工的人身安全, 为确保我国矿业的健康发展, 政府对于瓦斯安全问题予以了高度的重视, 同时公司内部还建立了相应制度, 以使得瓦斯发生的可能性减至最低, 并以此控制了采矿作业。采矿中由于挖掘深度不断变大, 瓦斯浓度也会逐渐上升, 因此瓦斯处理问题就显得更加棘手了, 在瓦斯处理时, 约束条件也会愈来愈大。所以为有效处理因瓦斯所造成的问题, 需要做好矿山通风和相应的保护措施, 并按照安全管理的有关规定, 确保矿业安全^[1]。

2 矿井通风瓦斯治理的意义

近些年来, 由于对煤炭开发的强度日益加大, 因此导致部分煤炭公司为达到效益的最大化, 在进一步加强煤炭开发强度, 但没有对煤矿安全予以高度重视, 特别是矿井通风瓦斯处理作业, 因此造成瓦斯保护爆炸事件时有发生, 这不仅会威胁矿井开发工作者的人身安全, 同时也会给社会产生不良影响, 严重限制着煤炭产业的发展。要想让这些难题得以有效克服, 从而实现煤炭开发事业的顺利进行, 还必须煤炭企业对矿山通风瓦斯治理项目的实施予以高度的关注, 并制定与矿山通风瓦斯防治相配套的措施与规范, 有效遏制和约束非法采矿活动, 从而有效减少瓦斯爆炸事件的发生率。在矿井开发过程中, 由于采矿深度的持续提高, 也就会造成瓦斯浓度上升, 无形之中加大了瓦斯管理的难度, 因此此时要求矿井公司必须严格地依据规定来对矿山通风系统加以科学、合理地布局, 从而达到对瓦斯含量的合理管理, 以保证矿山生产的正常安全进行^[2]。

3 瓦斯治理方法

3.1 保证煤矿通风在矿山内可以有效连续的开展作业, 不致受到矿井下的影响而正常运行。只有进行有效

连续的做好, 才能确保煤矿开发顺利实施。

3.2 掌握通风设备的工作状况, 即必须把通风的风速掌握在一个范围内, 不要使风力过低造成瓦斯排放无法有效的排出, 而造成通风工作故障, 甚至引起重大安全事故, 也不要使风力过高, 因为如果通风设备所产生的气流变化过度剧烈, 轻者会影响工人正常开采, 重者则会影响矿体本身的生产结构。

3.3 在对矿山内部进行通风的同时, 为防止在矿山中的部分角落无法进行有效的排除瓦斯废气, 要对矿山中各个最容易产生瓦斯气体泄露的部位设置检测仪(瓦斯报警仪), 以对瓦斯气体实施全面的监控, 并随时关注瓦斯含量的变动, 估算工作面的瓦斯涌出数量, 并及时进行有关的准备作业, 以防止安全事故的出现。根据上述三点, 应对通风系统进行定期检查, 确保通风工作的开展^[3]。如在长期的运行情况下, 设备会出现损坏, 干扰设备的工作, 无法提高通风的准确性。

4 矿山常用通风方式

4.1 中央式通风法

在通风竖井与回风井都位于矿井的中央部位的情形下, 为了遵照通风竖井与回风井分布的不同, 可以按照中心型通风技术设计并列型通风风道和中央并列型通风隧道, 在一般情况下, 矿井的倾斜角和埋藏深决定了瓦斯浓度, 但如果是倾斜角或埋藏深较大, 则代表着瓦斯浓度较多, 所以说中心型通风法在埋藏深较浅的矿井中, 使用得更为普遍。

4.2 区域式通风法

对于建设规模相对大的矿井开采阶段, 可以运用此方法在整个施工工序中进行通风, 同时在小区域内建立了可以独立运行的进风井场地和回风井, 并建立了能够独立工作的回风系统, 由此方法来将矿井内的瓦斯保护问题逐步解决。

4.3 混合式通风法

若是工程建设范围的地质构造比较复杂,工程建设范围相对较大,为了提高瓦斯处理效率即可选择此类方式加以处理^[4]。

4.4 对角式

这种方式 and 中央式有着共同之处,但进风井位置与回风井的位置也有差别,大致包括分区斜下式与二翼发球区形式。这些方式也大多是运用于较特殊的环境当中,分区斜下的方式大多是应用于地表滚动量大,以及煤层埋藏比较浅的区域;而二翼发球区式的运用情况则和这种方式截然的不同,大多是应用在井田底层的深度较大,易产生大量瓦斯以及大火的煤矿区当中。

5 矿井通风瓦斯防治技术措施分析

5.1 做好矿井局部通风

煤矿巷道的掘进头属于独头巷道,一般利用局部通风机进行通风,而巷道的进风口与出风口都处在同一个地方。如果开采的通风方法不好,则很易引起瓦斯的局部堆积,会发生刚排出的瓦斯又被重新压入到掘进头内的现象,这导致了掘进头内的瓦斯体积分数越来越高,当出现明火时很易引起瓦斯爆裂。因此,就必须进行矿山的局部通风,具体上应该做到如下2点:a)科学合理地布置局部通风机。掘进头距回风巷道的距离较远时,可以考虑通过多台局部通风机以提高掘进头巷道中的压缩空气流量。B)选用适当的局部通风形式。在局部通风中,可选择的局部通风形式主要有压入式和抽出式二种,应针对部分巷道的实际状况选用适当的通气形式。

另外,由于通风巷道中也会有部分通风结构,若构筑物位置不好则会影响室内空气的循环,进而产生气体局部的聚集。因此,人们必须定期检查巷道的通气构筑物情况,并使用瓦斯保护电子探测器检验这些地方的瓦斯体积分数状况。如果发现瓦斯体分数达到了安全值时,应立即对该处的通气情况加以改造。

5.2 做好上隅角通风

一方面,工作面采矿后的瓦斯容易上隅角区域聚集;另外,采空区内形成的气体在风流的影响下也可能上隅角部聚集。因此,必须进行上隅角部的通气操作。具体从下列三个方面入手:a)在采空区地面上填筒技术。在已废弃的采空区地面上填筒,通过利用重力标准偏差直接吸入采空区地面上的气体,可以大幅度控制采空区的瓦斯排放在上隅角的气体流量,这个技术已经通过了大量的实际试验,有很大的实用性。b)在上隅角处装设了局部通风机,可以利用局部通气增强上隅角处的气体流量,以便于把气体稀释在一定体积分数以内。C)在上隅角处

设置挡风板。上隅角区瓦斯聚集的主要问题在于上隅角是一个垂直空间,气流进入该空间内会造成很大的动力影响使气流减慢,因此设置挡风板改善该地区的垂直点设计,可以较好地促进该地区内的气体流通,降低瓦斯聚集^[1]。

5.3 做好风量分配

引起瓦斯体积分数超限的因素大致有二种,即局部通气不畅、风力分配不够。在前面就已对局地风力不够导致的气体超限问题展开过讨论。这里着重对由于风力分配不足而导致的瓦斯供应超限问题加以解释。在实际生产中,导致风力分配不足的因素有许多,既可能是巷道透风剂过大,也可能是矿井的通风阻力过大。因此,必须从下述的二个方面进行风量分配调整:a)做好对矿井通风阻力检查,以找出风力分配不够的主要因素,同时针对局部通风阻力过大的情况,也必须采取一些减阻措施;b)进行对采空区的封闭工作,以降低巷道透风率,并确保巷道供风力足够。

6 改善矿井通风效果的措施

6.1 合理布置矿井通风系统

矿山在矿井生产中,保持良好的矿山通风条件可以增加生产的稳定性,从而减少了瓦斯事件的出现几率。所以,所有矿山企业都必须从自己的实际状况着手,科学地做好通风系统的设计和布局^[2]。通风系统是瓦斯管理中最直接的技术手段,在矿山瓦斯发生的防治过程中,矿山通风装置的建立可以为矿井工作提供较为良好的井下条件。在通风系统的建设中,专业技术人员应针对井下的特点,进行通风机种类和机型的科研选型工作,并要在通风系统的安装和布置过程中配备适当的配套装置,以保证矿井内风力的充足性。矿山通风系统的结构较为复杂,一些矿井通风设备往往容易发生循环风机的渗漏现象,所以,在通风系统的建设中,应防止风机柱损坏和断裂的现象。有关部门在对通风系统及有关设备的选型时,要选择品质较好的产品,例如,严格控制空气风流的风门、风窗和风墙,以增加整个通风系统工作的安全性。在通风系统的运营过程中,要使用专门的监控装置,以实时地了解通风系统运营的总体状况,一旦在系统运营中出现了异常状况,要及时进行处置,以确保矿井通风系统内风量的充沛和平衡。

6.2 改善通风系统

为了提高应用效益,需要对内部气体与外界气体的转换速度进行控制,在建立通气装置时必须采用单独通气的方式,减少各管道间的连接,单独排出空气。同时必须科学合理的使用矿山上业已出现的管线,有计划的

减少通风管道的行驶距离,避免由于行驶间隔而减少燃气的释放速度。同时,制订通风管道建设计划时应当考虑外部环境中的风向、风速、气温和相对湿度等情况,避免后续通风管路使用中出现问题^[3]。

6.3 优化抽取系统

矿井中瓦斯事件的出现,许多时候是由于瓦斯抽采系统设计不合理而导致的。所以,所有矿山企业在生产过程中,都必须从矿山的实际状况入手,进行对瓦斯抽采系统的优化设计。瓦斯总排放抽采系统的优化,主要包括了迈步钻场抽采、正头条带预吸、正头钻孔释放等多种方法。不过,抽采方法的选用应根据矿山的特点而进行。例如,在迈步式钻场抽采瓦斯的方式下,往往必须进行踏脚式钻场的设置,将这种踏脚式边掘边抽取瓦斯保护布置在对巷道的二帮上,然后再以此方式作为超前式预抽的一种手段,来实现对巷道二帮瓦斯的同时抽出;而在头关带预抽瓦斯保护的设置时,则往往必须采用谱带预抽钻孔的设置,将这些钻孔设置在作业面的正头部位,以保证对瓦斯排放的正常抽采,开口挖掘工作则通常要求先将瓦斯保护的降低在所规定的限度下才能完成,而正头钻孔的瓦斯保护层则通常要求利用检修班时完成瓦斯保护层的释放的,其中瓦斯保护放孔则通常布置在掘进作业面的正头部位。

7 提高瓦斯治理效果的措施

7.1 进行瓦斯抽采强化瓦斯治理

目前利用矿井通风技术来处理瓦斯已经是最直接的方法,但是当瓦斯浓度较高时,单纯利用矿井通风技术并无法良好的实现预测目标^[4]。所以,应该运用其它科学技术在源头上对瓦斯加以处理。利用瓦斯作为绿色燃料,如果能够有效将瓦斯进行再利用,其能够有效的增加煤炭利用的收益,并且能够达到环保的效果。但是,如果是施工环境许可,在具体的挖掘工作之前能够采取相应的办法抽取矿井内的瓦斯,利用此方法即减少了煤层的瓦斯排放,也有效的处理了瓦斯。煤炭利用企业应始终坚持绿色环保的思想,科学合理的对瓦斯进行利用。若是煤炭资源供给紧张时,人们才能开采煤矿内的瓦斯,从而获得生产的资源。所以,矿山利用单位应该加大对瓦斯资源的抽采方法的研发。

7.2 做好瓦斯地质信息分析工作

做好对瓦斯地质相关数据的处理工作后,由矿井开发总工程师组织采矿技术人员进行研究工作,并针对工

程建设区周围环境以及工程建设期间可能存在的问题做出系统分析,同时设计合理的解决办法;优化城市建设项目管理规范和运行标准,并需要经作业单位审核批准同意后方可下达到施工进行;健全矿井开采过程瓦斯预警措施,对采矿过程中发现非正常情况,适时做出评估并制定适当的预警措施,力争把损失减至最小化。

7.3 煤与瓦斯共采,科学防治瓦斯

目前,大部分矿井还使用的都是在井下钻孔的方式抽取采掘层中的瓦斯,以减少煤层中的瓦斯浓度,这也是目前唯一可行的办法。其具体做法是在煤层中钻孔或打穿层缝,并利用负压泵来抽取采煤层中的瓦斯,以达到减少煤层中瓦斯浓度的目的。常用的方式主要有穿层钻进方式、顺层钻进方式以及高位层钻进方式,具体选用哪种抽采方法还要看具体的状况。但是,这些方式对抽采面层中瓦斯保护的效果都极低,需抽采数月或者多年,严重影响着中国煤炭开发的进程。产生这个现象的主要因素是我国煤层的通透性比较差,不利于对煤层中瓦斯保护的抽采。因此,部分专家学者采取了一些增透的措施,比如水力压裂、CO₂压裂和深孔爆炸破裂等技术,也达到了一定的功效,从而解决了目前我国瓦斯保护层抽采较为困难的局面。

结语

瓦斯是指煤炭开采过程中所形成的一类有毒有害气体,对煤炭的安全生产具有不能忽略的影响。但随着中国煤炭矿山挖掘深度的增加,矿山瓦斯问题也更加日益突出。处理瓦斯不但关乎到矿井生产效率,更关乎到矿井的安全生产。多数矿山都采用通风方式来处理瓦斯,所以,增强通风的效果对瓦斯防治就显得非常关键。而矿山瓦斯防治又是一项相当复杂的工程,因此必须经过多方协调才能取得较好的成效。

参考文献

- [1]姬瑞龙.矿井通风瓦斯治理研究[J].江西化工,2020(3):433-435.
- [2]周勇.矿井通风以及瓦斯治理探讨[J].江西化工,2020(2):331-332.
- [3]王大伟.矿井通风瓦斯治理探究[J].能源与节能,2020(2):17-18.
- [4]秦艳红.浅析煤矿矿井通风和瓦斯防治[J].石化技术,2020,027(002):297-298.