

高瓦斯矿井工作面瓦斯综合抽采技术分析

谭伟锋（山煤国际能源集团股份有限公司煤业分公司通风部，山西 太原 030000）

摘要：瓦斯虽然是一种能源，同时也是矿井作业中的一项重大危害，从企业的安全生产和整体开采效益方面来说，如何消除这一项工作危害一直是煤矿开采工作中所关心的课题。本研究着重探讨了高瓦斯矿井工作面瓦斯的综合抽采技术，为提高瓦斯抽采的安全性和提高整体开采效益提供了重要的研究价值。

关键词：高瓦斯矿；综合抽采；技术

1 概述

从我国的矿井分布和矿井情况来说，高瓦斯矿井的数量很多，每年都会产生瓦斯窒息和瓦斯爆炸的安全生产事故。高瓦斯矿井是一类瓦斯含量高的煤层或围岩，经常会出现瓦斯大量涌现的情况。根据管理规定，高瓦斯矿井的定义是含下列情形之一的矿井：矿井相对瓦斯的涌出量大于 $10\text{m}^3/\text{t}$ ，矿井绝对瓦斯涌出量大于 $40\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井任一掘进工作面绝对瓦斯涌出量大于 $3\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井任一采煤工作面绝对瓦斯涌出量大于 $5\text{m}^3/\text{min}$ 。甲烷作为瓦斯的主要组成部分，是易燃易爆的，瓦斯的危险性也较大，通常达到其爆炸浓度时，容易引起爆炸。因此高瓦斯矿井的生产安全问题备受关注。不管是安全管理制度还是安全开采技术都得到了行业内的重点关注，特别是高瓦斯矿井内瓦斯的防治问题，一直是人们研究的关键，在工作面推进，进行煤炭开采时，如果作业不善，则会造成煤层大量的瓦斯涌出，浓度增高的情况；有时瓦斯还会在裂缝处形成瞬间的喷涌，遇到明火即会爆炸，对于井下作业和井口周围作业的人员的人身安全造成很大的威胁。

瓦斯的抽采技术，作为降低瓦斯浓度的一项不可缺少的技术，在我国的煤炭生产企业中并不完善，经常会因为抽采系统的欠缺使得煤层内囤积的大量瓦斯气体无法排出，对于煤炭的生产工作产生了很大的影响。因此，优化的抽采技术是保证开采工作顺利的前提，也对工作面的安全开采和开采效率都有非常重大的意义。

2 高瓦斯煤矿工作面瓦斯抽采技术

2.1 交叉、网格与平行抽采技术

工作面上常用的两种抽采技术分别为网格、交叉和平行抽采技术。主要的打孔布置点就在工作面的正前方并与钻场形成一段距离，同时保持与巷道的平行。在掘进的过程中，往往会有工作和施工的间隙，这些时间可以利用来进行抽采，如将这些时间进行连孔抽采，则可以避免瓦斯大规模的溢出工作面。平行抽采的布孔是在进回风处，钻孔的间距大约保持在 $1\sim 2\text{m}$ ，并且孔径大于 89mm 。平行抽采主要是将空白带瓦斯消除并提高抽采率。交叉钻孔抽采也是在进回风道的平行孔进行斜向孔的铺设，斜向角在大约 $15\sim 20^\circ$ 之间以及形成 0.4m 左右的高差。网格抽采是另一种以铺设网格为主的布置钻

孔方式，主要是在工作面的上下风道进行斜向的抽采。先进行切眼和中间巷道的抽采钻孔施工，后布置网格抽采，这样可以有效的控制瓦斯的喷涌。网格抽采是非常有效的一种瓦斯抽采方式，除缓解瓦斯溢出的情况，还可以控制校检。因而在实际中，网格抽采也是利用较为广泛的一种方式。

2.2 联动抽采技术

因为高瓦斯矿井含瓦斯量大，因此，大多数的大型煤炭生产企业会采用多区的联动抽采技术，将开采区划分为不同的瓦斯抽采区，在地下和地上都形成联通的抽采方案，可以更有效的将瓦斯气体抽出，并能保证抽取的效率和质量都较高。一般会分成计划抽采区、准备抽采区和生产抽采区等几个区域，通过地上地下共同抽采的形成，进行联动抽采，这种抽采方式效果也非常明显。可以完成对瓦斯气体的抽取，提成抽取率和抽取质量。并且符合煤矿先抽后采的要求，使瓦斯抽取和煤炭的生产更好的结合，使得在时间上可以有连续性。

2.3 煤层密集抽采技术

煤炭瓦斯的密集抽采技术主要就针对的是高瓦斯矿井，当开采面积内，瓦斯浓度超标或严重高于阈值的时候，经常会采取密集打孔的抽采方式，主要技术要求就是在保证人员安全的前提下，将工作面进行打孔，打孔角度与工作面保持垂直，并留取安全距离和缝隙，打孔后将孔口封死，进行不断的抽采工作，将煤层中的瓦斯不间断的进行抽采。

2.4 高位钻孔抽采技术

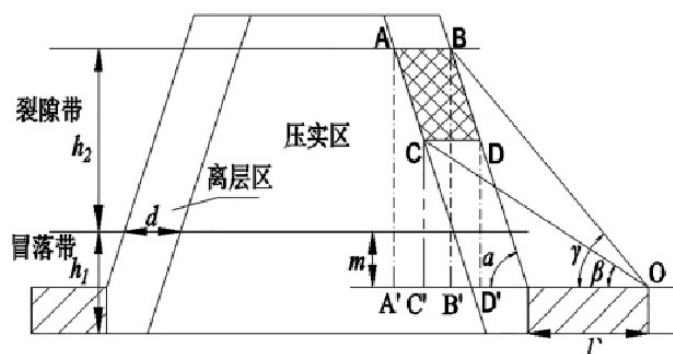


图1 高位钻孔抽采技术

高位钻井抽采技术是利用的较广的一项瓦斯抽采技术,也是可以保证钻孔质量和施工质量的一项抽采技术,它根据通风管理的位置和通风高度进行钻孔布置,通过将通风管路与地面相连接产生的压力差排除巷道的瓦斯,减小瓦斯浓度和含量。一般来说,都在巷道附近进行胶带巷的设置,可以是 $4\times 4\times 3$ 的一块区域,选择在裂隙带内进行钻孔布置,将胶带巷紧贴巷道末端,形成裂隙带的一个扇形区域,进而进行钻孔,孔数一般为4。

2.5 煤炭瓦斯共采技术

这是对于采矿区的T型作业面在不断前推时,在两边进行一系列隔离操作,将未采区和已采区进行分割。然后在采空区埋设瓦斯采管,通过这样的方式将采区的瓦斯向外抽出,这种技术的优点就是可以实现在同步的抽采,在采煤的同时一并并瓦斯进行采出,加快了工作的效率。也可以较为有效的降低作业区的瓦斯含量,这样明显的减少了采煤层的压力,进一步保证了煤矿开采的安全性。因为造成井下瓦斯事故的主要原因就是瓦斯的压力过大造成突出或因浓度超出安全值与明火反应形成爆炸。

3 综合抽采的应用探讨

以HY煤矿为例,进行高瓦斯煤矿的综合抽采的技术实践探讨,HY煤矿的整体覆盖面积为 $4000\text{km}\times 2050\text{km}$,矿井的开采面积大约 5800km^2 ,矿井的构造属于单侧的斜向构造,通过图可发现,矿井中可采层共4层,4#,5#,6#,9#+10#。由于HY煤矿的绝对瓦斯涌出量在 $45.3\text{m}^3/\text{min}$,因此,该矿井为高瓦斯矿井,为高瓦斯矿井。

3.1 掘进抽采

掘进抽采,是在工作面未开采时预先进行抽采,对于4层采区来说,可以用到网格式的向上钻孔技术抽采煤层瓦斯。而煤炭瓦斯突出区在于9#+10#层,采用此法,可以将9#层分为南北翼,分别形成保护层,有效的降低瓦斯的含量,从而来降低煤层突出的危险性。在9#层利用网格穿孔抽取瓦斯,进而使煤巷的发掘进一步得到推进。再采用顺层的钻孔来进行工作面的采区抽采,消除工作面的危险性。6#层可以直接采用掘进机进行掘进,实现高效的安全开采,而对于9#、10#煤层来说,采用顺层钻孔抽采工作面开采区域瓦斯,消除工作面煤层的突出危险性。

由于掘进的工作面会产生大量的瓦斯涌出,所以进行预抽采,而抽采的方式呈扇形分布,双排,左右各进行一定范围的抽采,孔径保证在94mm,两边的抽采长度为15m,开孔的水平间隔保持1.5m,垂直距离9.5m,这样可以将掘进工作进行至预定的位置,并能够不间断的进行下一轮的钻孔,

3.2 采中抽采

采中抽采主要是对安全生产起到保护作用,缓解和防止工作上的瓦斯超限,而对于有U型通风道的工作

面,采用顺层分布的钻孔特点,将上下两层同时钻孔,如9#+10#,上下两层钻孔的距离为3m,水平距离保持0.5m,封孔长度在8m。这样抽采的好处是增加了U型工作面的一个抽采效果,并解决可能存在的钻孔塌陷的问题,可以最大可能的保证钻孔的数量和质量。辅以其他的辅助措施和技术手段,使得钻孔不受到巷道施工的影响和进出设备的影响,提高了整体的抽采和施工质量,并保证了安全。

3.3 采后抽采

对煤层4#和5#层在封闭后的采空区进行瓦斯抽采,这样可以使瓦斯进行再利用,提供到瓦斯电厂。高瓦斯矿井的综合抽采,相较单一的采取技术,可以有效的将瓦斯抽采量提高,安全性也因此大大加强。HY高瓦斯矿井通过采用综合抽采技术,瓦斯的抽采量达到 $3.5\sim 10.2\text{m}^3/\text{min}$,而浓度则为2%~6%。实际的综合抽采过程中,利用综合抽采技术还可以有效的将工作面的抽采进行优化,使得抽采浓度达到20%以上,抽采量接近 $10\text{m}^3/\text{min}$,高瓦斯矿井抽采方法合理,大大提高了生产能力,确保了矿井安全生产。

4 结语

高瓦斯煤矿在我国是非常常见的,而其特点就是煤层经常出现高瓦斯压力和渗透性低的特点,瓦斯的抽采工作也变得越来越难。我国以往的抽采技术都是一个矿井采用一套抽采技术,并没有真正的做到因地制宜,对症下药,导致仍有一些保护层的抽采技术难以解决煤层裂缝所导致的瓦斯爆炸问题。本文总结了高瓦斯矿井常用的抽采技术和抽采技巧,通过实例的形式进行了高瓦斯煤矿的综合抽采技术的实例探究。证明综合抽采技术无论从抽取的瓦斯浓度和效率来说都有一定的效果。

参考文献:

- [1] 邢媛媛,李影.高瓦斯矿井瓦斯抽采系统优化研究[J].中州煤炭,2015(05):4-6.
- [2] 煤矿井下瓦斯抽采钻孔施工技术与装备[J].煤炭科学技术,2009(07):6-9.
- [3] 王魁军,张兴华.中国煤矿瓦斯抽采技术发展现状与前景[J].中国煤层气,2006(01):13-16.
- [4] 刘洋.高瓦斯矿井采空区大直径高位钻孔瓦斯抽采技术研究[D].太原:太原理工大学.
- [5] 王小明.高瓦斯矿井综放工作面瓦斯抽采效果评价[J].煤炭技术,2015(04):162-163.
- [6] 林柏泉,张其智,沈春明,等.钻孔割缝网络化增透机制及其在底板穿层钻孔瓦斯抽采中的应用[J].煤炭学报,2012(09):1425-1430.

作者简介:

谭伟锋(1970-),籍贯:山西平陆县,职称和学历:工程师,本科,专业研究方向:瓦斯治理和防灭火治理。