

煤矿通风系统的改造及效果分析

张利宙*

(晋能控股集团有限公司潘家窑矿,山西大同 037000)

摘要:针对随着煤矿开采年限的增加,矿井采煤工作面持续推进,矿井需风量不断增大,但通风阻力也越来越大,供风量已不能满足矿井通风需求的现状,提出了煤矿通风系统的六种优化改造方案,并从改造后的风量、阻力、改造成本以及与生产规划的匹配情况等多方面着手,综合对比分析了这六种改造方案,最终确定出可通过更换通风机,巷道起底0.5m,拆除现有调节风窗的改造方案,来优化改造通风系统,改造后的通风系统运行稳定可靠,通风阻力更低,供风量更大,能很好地满足矿井通风需求,取得了较好的改造应用效果。

关键词:通风系统;通风阻力;需风量;改造方案;效果

中图分类号:TD724 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-5716(2024)01-0180-03

在煤矿生产中,最主要的分系统就是通风系统,通风系统可以确保综采工作面中的粉尘、瓦斯等浓度符合《煤炭安全规程》中的有关规定。由于逐渐推进了工作面与破坏了现场的生产环境,在最开始对通风系统的设计中难免会有一些问题存在,这样就会使通风能力无法符合现在生产的要求^[1-4]。以下就是其具体表现:没有匹配的工作面状况和通风方式就降低了通风效率、减小了其通风断面的面积就增大了通风阻力等。在本文中,把实际生产当作案例,来优化通风系统,主要是对上面几项问题进行解决,确保综采工作面生产的更加安全。

1 简述矿井的通风系统

在晋能控股煤业集团某矿中,其生产能力设计成 $500\times 10^4\text{t/a}$,将综合开采使用到该矿井中,与之配套的还有立井与斜井。副斜井与主斜井构成了斜井,将带式输送机配备给主斜井,可以完成的任务是运输煤炭,可以将辅助运输完成的是副斜井;立井的任务就是运输综采工作面的所有矸石。现在,使用到该矿通风的通风系统是“四进两回”且“四进两回”是中央的抽出式、并列式。以下就是所布置的通风:

在该矿井中,3号副立井、2号副斜井、1号副斜井与主斜井构成了其进风井。1号回风立井与2号回风立井构成了回风井。将全部垮落法使用到该矿井中,并用其管理顶板,将综合机械化一次采全高采煤法使

用到采煤中。通过探测得知,现在此种生产情况下,矿井整个的瓦斯相对、绝对的涌出量分别是 $14.21\text{m}^3/\text{t}$ 、 $190.4\text{m}^3/\text{min}$ 。总体来说,高瓦斯矿井是该矿井所具有的性质,所以,一定要将通风系统所具有的通风效率提高,进而确保综采工作面生产的更加安全,防止发生瓦斯爆炸。现在,将通风机配备给了矿井,且通风机数量是2台,通风机的位置分别是2号回风立井与1号回风立井上,表1就是矿井配套通风机的参数。

表1 矿井配套通风机参数

布置位置	通风机型号	额定功率(kW)	风叶角度(°)
1号回风立井	GAF25-11.8-1	750	+5
2号回风立井	FBCDZN033	2×355	43/26

与矿井实际状况相结合,以各个类型、备用、掘进工作面与别的巷道的需风量为依据,得知,该矿井实际的需风量与供风量分别是 $25437\text{m}^3/\text{min}$ 、 $21363\text{m}^3/\text{min}$,最显著的表现就是需风量比供风量小,这样就降低了其生产效率。此因素就是此次优化通风系统主要解决的一个问题。

除此之外,经过测试布置到回风立井的通风机所具有的性能发现,在这2个回风立井中,配置到回风立井上的通风机真实工况点和其测试性能的结果来说,1号回风立井是吻合的,2号回风立井是不吻合的。

* 收稿日期:2022-12-22

作者简介:张利宙(1993-),男(汉族),山西怀仁人,助理工程师,现从事煤矿通风工作。

根据以上所述,来改造与优化其通风系统。

2 优化矿井通风系统的方案

和矿井实际的通风网络相结合,能够把其分成3[±]煤、3煤通风网络,以上所讲述的通风系统具有相近的回风量,最关键的区别就是通风阻力不同,而且,通风阻力最大的是3煤通风网络,会对调节通风风量有很大的影响,所以,造成矿井没有较强通风能力的关键因素与其采掘效率下降有很大影响的因素就是3煤通风网络。

2.1 初定矿井通风系统的优化方案

按照存在于通风系统内的问题,而且现在矿井通风系统的成熟度也比较高了,将矿井之后的发展与建设规划进行综合,在本文中,主要改造的是3煤通风网络,主要目的就是对其实际需风量的有关要求满足,将通风阻力降低。以实际状况为基础,来将下面几项优化方案提出来了:

(1)对其实际供风量进行设定,将其定成16080m³/min,扩宽3号煤通风网络中的回风巷道,起底1m或0.5m是最主要的;

(2)将其实际供风量设定成16080m³/min,拆除调节风窗,且调节风窗的位置是3[±]煤通风网络系统与3号煤通风网络系统的中间;

(3)将其实际供风量设定成16080m³/min,将其回风大巷巷道进行起底,且起底高度是0.5m,拆除调节风窗,且调节风窗的位置是3[±]煤通风网络系统与3号煤通风网络系统的中间;

(4)将其实际供风量设定成13920m³/min,对其回风大巷巷道进行起底,且起底高度是0.5m;

(5)将其实际供风量设定成13920m³/min,拆除调节风窗,且调节风窗的位置是3[±]煤通风网络系统与3号煤通风网络系统的中间;

(6)将其实际供风量为13920m³/min,将其回风大巷巷道进行起底,且起底高度是0.5m,拆除调节风窗,且调节风窗的位置是3[±]煤通风网络系统与3号煤通风网络系统的中间。

最终得出表2中的有关数据。

经过对上面6种方案进行对比,以回风量来将上面6种方案进行对比,都能使实际需风量的有关要求得到满足。可是,以通风阻力来将上面6种方案进行对比,方案一、二中的通风阻力比2940Pa大。所以将方案一、二排除,剩余的4个方案都能当作优化改造方案^[5-8]。

2.2 确定矿井通风系统的优化方案

从表2中能够发现,剩余4个方案的通风阻力与通

表2 不同优化改造方案对应的改造效果

改造方案	1号回风立井		2号回风立井	
	回风量 (m ³ /min)	通风阻力 (Pa)	回风量 (m ³ /min)	通风阻力 (Pa)
方案一	16080	3086.6	10500	1750.3
方案二	16080	3069.4	10500	2682.3
方案三	16080	2767	10500	2435
方案四	13920	2642	11700	2175
方案五	13920	2707	11700	2481
方案六	13920	2411	11700	2260

风量都能够将实际生产的有关需求得到满足为基础,来对矿井的改造成本与生产规划进行考虑,然后将优化方案确定下来。上面的方案三、四、五、六所对应的详细改造成本与实施内容的分析为:

(1)方案三:更换通风机,且通风机是在1号回风立井中,起底巷道,将调节风窗拆除,一共所花费的费用大概是3273.83万元。

(2)方案四:起底回风巷,且回风巷是3煤通风网络的,一共所花费的费用大概是2894.35万元。

(3)方案五:将调节风窗拆除,一共所花费的费用大概是0.5万元。

(4)方案六:起底回风巷,且回风巷是3煤通风网络的,将调节风窗拆除,一共所花费的费用大概是2894.85万元。

将上面所讲述的几项优化改造方案进行比较,目前,优化该矿井通风系统的是方案五,该方案能够有效降低通风阻力,可是,矿井实际发展计划与该方案是不符的。尽管,改造的工作量与成本最高的方案是方案三,可是方案三可以将其通风系统现在面临的有关问题进行解决,可以使之之后煤矿开采更加扎实。所以,明确选取方案三,来优化矿井通风系统^[9-12]。

3 结束语

在煤矿生产中,最关键部分就是通风系统,通风系统可以使生产环境更加稳定与安全。由于持续生产与推进综采工作面,之前设计好的通风系统中经常有无法将生产需求得以满足的问题出现。在本文中,主要就供风量比需风量小、增大了通风阻力、比较低的通风效率与通风机的性能和其工况点不相符等问题,将六种优化改造方案提出来了,并对比了这六种优化改造方案,比较与分析了改造优化之后的生产规划匹配、工作量、改造成本、阻力、风量等,最后决定将通风机进行更换,起底巷道0.5m与将调节风窗拆除的方案进行使用,优化了通风系统。

参考文献:

- [1] 刘飞飞.多煤层开采通风系统的改进设计及评估[J].机械管理开发,2022,37(4):21-24.
- [2] 彭斌,肖利民.深部开采和残矿回采复杂条件下通风系统优化研究[J].采矿技术,2021,21(6):33-35.
- [3] 王锦鹏.基于智慧矿山体系下的煤矿智能化通风系统的构建与应用[J].山西煤炭,2021,41(3):60-62.
- [4] 续文静.矿井对旋通风机自动化调频控制系统的设计研究[J].机械管理开发,2022,37(7):10-13.
- [5] 闫杰.煤矿局部通风机瓦斯浓度自动调节及节能控制研究[J].矿业装备,2022(1):22-25.
- [6] 吴亚南.异步电机矢量控制技术在矿井通风机监测和调节系统中的应用[J].机械管理开发,2021,36(7):12-14.
- [7] 王小刚.基于多传感器融合的煤矿通风机变频调速系统优化[J].煤矿机械,2020,41(4):31-33.
- [8] 张浩浩.沿空留巷工作面瓦斯治理技术研究与应用[J].煤炭与化工,2021,44(7):40-42.
- [9] 张雪雷,韩兵,赵伟.联合抽采方法在U型通风工作面的瓦斯治理应用[J].现代矿业,2021,37(2):80-82.
- [10] 秦华斌,刘兴.近距离煤层Y型通风回采工作面瓦斯治理技术研究与应用[J].煤,2020,29(12):98-100.
- [11] 张强,宋宏林,巩红林.下行通风综采工作面煤与瓦斯协调开采实践理论研究[J].科技创新与应用,2020(32):62-65.
- [12] 赵学良,朱鹏飞,罗华贵,王宁,王润超.成庄矿综放工作面通风方式改造及采空区瓦斯治理实践[J].矿业安全与环保,2020,47(5):23-25.

(上接第179页)

海水侵入慢慢减弱,陆相沉积变为重要环境,有较稳定大部可采的8-1号煤层和5号、6号、7号、10号薄煤层,不稳定不可采。

在山西期,环境变为三角洲平原地,水位较浅,在大陆河水作用下,结合海进退的作用形成了三角洲沉积旋回,发育大量的植物,泥炭沼泽环境是有利的聚煤条件,形成了层位稳定全区可采煤层为山西组3号煤层和1、2、4号不稳定煤层。

7 结论

勘查区位于沁水块拗东部,晋获褶断带西。通过对勘查区成煤环境的分析和与邻区的对比研究,勘查区15-3、15-1号煤层成煤条件为陆表海及滨岸,可形成

全区稳定的可采煤层;8-1号煤为河口沙坝淤积相,成煤环境相对较差,为大部分稳定可采。

太原组由老至新15-3、15-1号煤层全部可采,层状结构;8-1号煤层不稳定局部可采,似层状结构,顶部煤层均不可采,煤层变多。

山西组为三角洲平原相沉积,沼泽环境为3号煤层的主要成煤条件。

参考文献:

- [1] 山西省地矿局.山西省区域地质志[M].地质出版社,1989.
- [2] 山西省沁水煤田襄垣县榆林勘查区煤炭普查地质报告[R].2017.
- [3] 山西省晋东南地质图说明书[E].1981.
- [4] 矿产资源开发与应用[E].山西省矿业联合会,2003.