

矿井通风系统优化设计探讨

郭建军 (华阳新材料科技集团有限公司 华阳救护大队, 山西 阳泉 045008)

摘要: 随着我国经济与科技的不断发展, 矿产资源的开发作为我国经济发展中的支柱性行业, 如何才能保证其开采的质量和效率一直以来都是相关技术人员所重视的任务。而对于矿井通风则是采矿业其中的一个重点工作环节, 它会与采矿的质量、安全等关键因素有直接的联系, 而且在实际工作当中为了保证通风的有效性, 一般都是需要根据当地的地理和气候等因素合理设计通风系统的, 所以如何才能提高其系统的科学性是重点内容。本文从矿井通风系统的优化理论和矿井通风系统优化设计方案这两个方面展开讨论, 并对矿井通风系统优化设计探讨提出了个人的见解。

关键词: 矿井; 通风系统; 优化设计

0 引言

矿井的通风主要是在生产开发过程中保证每一个工作环节都能够得到合理的通风, 并且在一些空气比较污浊的环境中设置合理的通风系统是有着很大作用的。一个合理的矿井通风系统不仅可以保证空间内通风的可靠条件, 而且在面对火灾等事故上也有着十分积极的效果。但目前我国有很多地区在进行矿山开采的过程当中通风系统的设计并不是很合理, 其中所涉及到的设备也非常的老旧, 还有些矿山当中直接不设置通风系统或者已经设立的通风系统并不匹配, 这些都会给采矿留下隐患问题, 从而导致事故发生的几率大幅度提升。在实践调查中可以分析出的是不论哪种原因导致的地下矿井空气不流通, 但只要将其科学的改造并及时优化, 这都能提高对矿产资源的开发效率、有效的降低危险的积累以及提高采矿企业的经济效益, 所以对矿井通风系统的优化设计是非常具有意义的。

1 矿井通风系统的优化理论

从矿井通风的方法上来分析的话矿井的通风装置一般都是根据风源获取方向来确定的, 具体来说是有着两种通风的方法, 第一个是自然风, 第二个是机械风。前者是利用空气当中自然形成的气压而产生动力并促使地下巷道当中出现空气流动的一种风, 但是因为自然风的产生一般情况下会受到气压的影响比较小, 而且不够稳定, 所以目前我国对于采矿通风的相关规定当中所要求的是矿山企业在采矿当中对于系统的通风需要采用机械通风法。那么后者就是利用一些排风扇等设备使得机械运转而带来的风力, 这样就能保证地下巷道当中的空气不断的流通^[1]。从矿井通风系统的基本任务来看的话一个完整的矿井通风系统在矿山开采当中有着至关重要的作用, 所以通风系统是否完善将直接影响到矿井下的温度和湿度等因素, 而通风系统能够正常运行的话, 这对于整个生产和开采的安全环境而言至关重要。另外, 通风系统如果合理的话, 那么也能把一些地下的有毒气体和粉尘都有效的稀释, 从而保证巷道内的空气足够新鲜, 为下井的工人提供良好的工作环境。从矿井的通风系统要求分析的话主要是要求矿山开采的企业需要建立完整的通风系统架构, 严厉禁止多个矿井中使用同一个通风系统和管道。对于下井负责爆破和勘探的技术人员而言, 他们在放置各种设备或者材料的时候需要建立一个专门的空间, 并且其中的空气也应当保持新鲜, 尤其是爆破的时候所产生气流需要经过巷道引入矿山的总通风管道当中然后排出。对于井下的生产和开采区也是需要

一个单独回风巷的, 这主要是保证每一个生产区域都能得到新鲜的空气流通。而矿井中设立的通风口需要注意它所有的时间都要按照标准的频率, 所以在布置设计的时候需要注意。第四个是矿井通风系统的确定, 根据矿井当中的不同回井在矿山当中所处的位置, 一般情况下可以将矿井的通风系统分为四个种类, 即中央、混合、区域以及对质。在此其中中央式的通风系统一般都是在矿井建设的初期比较实用, 而对角式的通风系统是在重要式通风系统通风建设完成以后, 对于一些有爆炸威胁或者是资源比较脆弱的矿井当中使用。通风系统在运作上可以分成三个类别, 抽出式、压入式以及压轴混合式。通常来讲比较常用的通风工作方式是抽出式, 但如果是在地形比较复杂的矿井当中最合适的还是压入式这种通风的方法。

2 矿井通风系统优化设计方案

矿井通风系统在采矿业当中是保证安全的主要组成部分, 而且在良好的通风系统设计下可以提高采矿的效率, 对于开采的效果也有着进一步的提升效果, 从而确保采矿企业的经济效益和安全生产^[2]。

2.1 矿井通风优化方案的设计原则

当矿井通风系统的方案形成并需要进一步的实施优化时, 需要考虑的问题是通风系统在运作的时候是否还需要投入更多的成本, 这也是需要对方案进行优化的主要目的。另外, 通风系统在优化当中也要按照我国所制定的相关法律规章制度来预防灾害的发生, 并在设计的时候保证它能够稳定然后让井下的区域风量与风速达到一致。根据矿产开采的实际情况, 利用好已有的资源再借助于设备的辅助, 这样才能让通风的功能达到最大化效果。

2.2 矿井通风系统的优化方案

对于矿井的通风设计和设备的选择以及布局等问题需要有科学的制度作为保障, 这样才能保证通风系统的稳定和高效运行。那么在具体的优化工作当中一般来说需要将其分成四个步骤: 第一个步骤就是要将矿井内现有的通风系统进行全面化的调查和检测, 包括风所受到的阻力和各种设备的运行状态等, 然后是检测通风系统是否存在着风量不均匀的问题, 这样一来才能事实掌握风力系统的实际情况。然后将这些数据搜集起来整理和分析, 尽最大可能把其中所包含的一些隐藏的隐患都发现, 然后再去着手解决。第二个步骤是把分析完的井下通风系统存在的问题聘请一些相关的专家去给出科学的解决对策, 然后再做出有效的改进和完善方案。第三个步骤是根据(下转第198页)

入口富气温度较同期偏高,且气压机一级出口压力比同期有所升高,分析认为级间冷却器壳程(富气)有可能存在结盐情况,导致压缩机后路不畅,一级出口憋压,从而使汽轮机的用气量增加,能耗增大。

4 解决措施

4.1 运行和维护

①控制复水器循环水温度、压力在设计范围内,保证循环水的流量充足,确保复水器的冷却效果。控制复水器热井液位在规定范围内,防止复水器热井液位过高,淹没下边一部分冷凝管,减少复水器的冷却面积,使汽轮机排气压力升高,能耗升高;②排查复水器真空系统的严密性,对发生漏汽的位置,及时消除;③检查抽气器运行情况,抽气器运行不正常时,应迅速调整处理,保证凝汽设备安全,正常运行;④联系分馏岗位控制好富气温度(尽量偏下线44℃左右),防止富气温度过高,重组分带入气压机系统,凝缩油过多,导致机组负荷增大,能耗增加。

4.2 富气系统优化操作

2018年3月21日,在机组D-2305级间分液罐取含硫污水样,含盐量为10203mgNaCl/L,至3月26日降低为6508.3mgNaCl/L。含盐量明显过大,有可能级间冷却器内结盐,致气压机机组负荷增大,能耗过高。

解决方案:①增大级间冷却器前水洗水注入量,稀释盐,让盐分带入D-2305罐,从而消除级间冷却器结盐问题;②缓慢开大级间冷却器循环水用量,使循环水出口温度控制在40℃左右,减少级间冷却器结盐。实施方案是提水洗水量由原来1.5t/h,缓慢提到3t/h。级间冷却器出口循环水温度控制偏低于40℃。取样化验分析后发现含盐量、气压

(上接第196页)以上的方案去落实,找出缺陷,第四个步骤是确定好一个完整的优化方案,并能够根据各矿井的通风现状实施评价,将其及时的调整,这样才能保证矿井通风系统的稳定和安全^[3]。

首先是要对于设备的优化选择,根据矿山企业在地下采矿的实际情况不同,所选择的设备类型也是有着差异的,比方说在新建造的矿山当中就需要选择高效率且噪音低的新型绿色节能风机,这样的机械可以长时期安全运转,从而保证井下通风的稳定性,并且也能满足生产开采过程当中的各方面通风需求。而对于一些老旧的矿井而言则需要根据设备的实际运行情况来对其维护保养或者是更换。再者是利用一些先进的技术融入到矿井的通风系统当中,使其能够智能化的调整风速和通风的效率。随着我国采矿业的进一步发展,目前井下的采矿环境和工作内容逐渐深入且复杂,而采矿企业在融入计算机技术以后对于工作是有着很大促进效果的,而且智能化的技术辅助也能最大化保证通风的稳定、安全、持久以及经济性。其次是优化开采的设计,因为矿山的井下在挖掘的时候存在着地形地貌复杂多变的情况,所以通风也会有着特殊的情况。所以必须要对这些通风实时做好记录,然后把平衡的风速与风量确定,这才能为日后的通风系统方案优化提供理论数据上的借鉴,而把计算机智能化技术运用到采矿中能够辅助技术人员快速有效的检测出风量和压力值等数据。最后

机一级出口压力、低压蒸汽用汽量均下降,汽轮机能耗降低(表1)。

表1 经过优化措施后的数据

时间	含盐量 (mgNaCl/L)	气压机一级出口压力 (MPa)	汽轮机用汽量 (t/h)	气压机转速 rpm
2018.3.21	10203	0.768	38.8	6550
2018.3.22	10103.8	0.766	38.8	6500
2018.3.26	6508.3	0.710	36.7	6440
2018.4.14	6987.4	0.668	33.5	6350
2018.5.9	4580.8	0.672	32.3	6380
2018.6.21	6470.8	0.670	32.0	6350
2018.7.24	5064.9	0.666	31.2	6300

分析发现,水洗水用量从1.5t/h调到3.0t/h后,气压机一级出口压力降低到0.666MPa,汽轮机用汽量从38.8t/h降到31.2t/h,汽轮机转速下降200,降低了汽轮机能耗,节约了低压蒸汽用量。

5 结束语

经过调节富气温度(尽量偏下线42℃左右),调整水洗水用量至3.0t/h,级间冷却器出口温度控制40℃等措施后,富气压缩机的负荷明显较小,汽轮机的用汽量减少,能耗明显降低。同时,也为企业创造了经济效益,保证了装置长周期平稳运行。

参考文献:

- [1] 张建华,侯国莲,张巍,等.一种基于模糊规则和遗传算法的凝汽器故障诊断方法的研究[J].中国电机工程学报,2004,24(4):205-209.
- [2] 侯炜,田沛,徐桂成,等.D-S证据理论在凝汽器故障诊断中的应用[J].电力科学与工程,2003(4):65-67.

是优化安全技术,根据井下通风安全来说需要对其中的风力阻值进行测量,矿井中的风阻力检测并确定以后技术人员能够全面的了解阻力的范围和数据,然后才能对风力系统的优化做出作为合理的方案设计。除此之外,矿井中的通风系统是一个变化多端的动态性系统,所以在设计的时候也要注意这一点,只有如此才能够让通风系统达到最佳的状态。

3 总结

综上所述,矿山企业在采矿施工的过程当中通风系统的建设和完善是工程安全和效率等因素的重点,随着人们对于安全节能环保意识的提升,我国的采矿业也要从通风系统的基础上投入一定的资源和技术手段并加强对问题的挖掘和改善,从而为我国可持续发展提供有利路径。

参考文献:

- [1] 王海波,桑聪,郝晋辉,周锦文,李伟,刘彦青.衰老矿井服务后期通风系统优化研究[J].中国煤炭,2020,46(10):55-59.
- [2] 周超群,王荣军,崔杰,鲁智勇,周伟,吴冷峻.北洛河铁矿自然风压计算及通风系统优化措施[J].现代矿业,2020,36(08):191-193+200.
- [3] 高利荣.矿井通风技术及通风系统优化设计探讨[J].矿业装备,2020(06):22-23.