

矿井通风系统危险源辨识与控制措施研究

樊彦鹏（水峪煤业有限责任公司，山西 孝义 032302）

摘要：本文根据矿井通风系统的实际运行情况，准确辨识危险源，在通风系统、运行制度方面强化管理，以期为此后矿井通风系统的建设提供更多借鉴依据。

关键词：矿井；通风系统；危险源；辨识；控制

0 前言

作为煤矿安全生产的重要工作，通风管理主要以矿井防火防尘、瓦斯防治为主，选择合理的通风系统，以及及时辨别危险源并控制，保证采矿工作的顺利进行。

1 煤矿通风系统有害因素分析

1.1 通风系统有害因素

一是风机通风位置不合理，这也是大多矿井通风系统存在的问题，一旦出现此情况，将会降低矿井内空气的流动性，导致井下缺乏氧气，有害气体无法被充分排出，运行事故的发生概率明显增加。二是矿井空气量过大或过小，不符合运行标准，过大会导致井下高温情况，过小则会导致氧气稀薄，任何事故均会阻碍正常的开采过程，引发安全事故。三是通风阻力偏大，通风阻力可以保证矿井通风系统的正常运行，但部分矿井通风系统阻力偏大，直接导致漏风问题，增大压差，增加了煤层自燃概率。四是没有合理分配空气量，部分矿井在调节风量时采用风阻方法，但这样会增大通风阻力，还会消耗开采成本，且矿井中若存在较多空气，也会引发温度升高，空气较小又会导致井下缺氧，为开采工作埋下安全隐患。除此之外，被粉尘污染的工作环境也会为采矿人员带来危害，增大职业病的发病几率。五是采掘工作面没有设置合理风量，阻力较大，且在持续增加过程中，也会增大通风面的压力差，导致漏风问题，这极易导致煤层自燃发火。即便不易自燃的煤层，也会应通风量较小，而出现瓦斯超标问题，一旦遇到火源，极易爆炸。

1.2 通风系统异常引发的危害

若矿井通风设备异常运行，则会导致风流短路问题，巷道微风或无风，风阻增大，增大了瓦斯积聚的概率，一旦出现火源极易爆炸。当矿井发生火灾、爆炸时，若通风设备运行不良或反风质量不好，将会直接扩大火灾面积，引发更大的灾害。除此之外，若矿井掘进工作面通风机风筒质量较差时，无法提供足量风，导致瓦斯聚集，引发人员窒息或爆炸问题。

2 通风系统危险源辨识与评价模型

2.1 通风系统中危险源定义

矿井通风系统危险源将会直接阻碍通风系统的正常运行，开采效率明显降低，极易引发危险的隐患因素，包括工作面风量、通风设备、巷道等。通风系统危险源辨识指的是企业在遵循安全生产标准的基础上，通过系统分析，明确诱发通风系统危险的不安全因素。一般而

言，通风系统危险源评价指的是定量、指定性分析潜在的危险因素，明确发生的可能性，通过评价危害降低损失。在经过辨识、评价、分析以及动态分析后，可以利用相关手段消除通风系统中的危险源，保证矿井开采工作的顺利进行。

2.2 通风系统危险源辨识

在辨识通风系统危险源过程中，开采人员可以采用经验法与系统分析法，通过参照其他已知矿井的开采情况，准确辨识并消除。其中系统安全分析法在分析故障因素时采用事故树、事件树等方法，将整个矿井的运行系统分为不同的子系统、子单元，根据每个子单元的实际情况分析故障情况，确定发生原因，并制定解决方案。通风系统故障在辨识时可以遵照以下流程，一是了解矿井划分子系统的特点与基本组成；二是在确定子系统属性的基础上，划分结构；三是绘制通风系统设计图；四是明确子系统故障危害。五是汇总故障类型，并找出准确地解决对策。

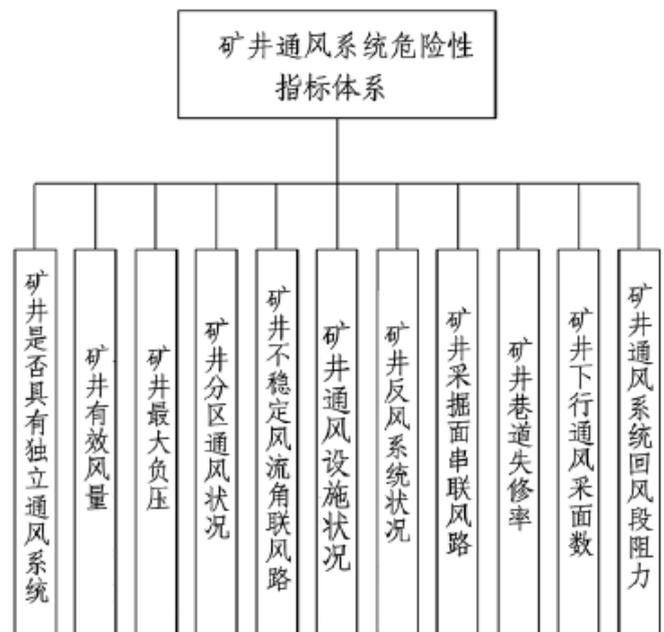


图1 矿井通风系统危险源模型

通过上述步骤，可以由整体到局部的分析矿井通风系统中的各种危险源。开采人员应由通风前段开始，仔细研究通风系统的运行情况，直至通风回段，明确通风方式，以及角联巷道的通风情况。开采人员观察串联风路与巷道是否存在过度损坏问题，明确整个通风系统与

分区反风系统是否保持正常的运行状态,了解下行通风巷道具数量,根据系统回风段的阻力值确定危险源类型,具体见图1所示。

2.3 通风系统危险源模型评价

开采人员根据通风系统的危险类型建立专门的模型,利用成分分析进行评价,确定评价指标权重。指标权重确定应采用以下方法,一是专家专业打分,行内专家划分各个指标区间与评价值,根据自身经验打分,完成定量分析。二是重要度比较,制作比较矩阵,在计算评价指标权重值时采用排序与计算方法,明确指标体系是否严格根据逻辑运行,减少人为打分的局限性,降低主观因素的影响。根据评价指标制作判断矩阵,分析单个指标的重要度并进行排序,根据重要度为指标赋予数值,构成判断矩阵。

2.4 综合评价指标危险度分级

根据模型评价结果,为危险度值划分区间,确定危险等级。一是危险值超出80,属于I类危险源,此时危险事故的发生概率较高,为煤矿企业带来巨大的经济损失,后果十分严重。二是危险度在60-80之间,属于II级危险源,此时危害较小安全事故的发生概率较低,经济损失较小,对通风系统运行不会产生较大影响;事故发生率较低,但后果影响较大,极易引发巨大的经济损失。三是危险度小于60,被定义为III级危险源,此时通风系统运行稳定,不易发生安全事故,经济损失较小,危害较轻,但针对危险值较高的特殊危险源应强化控制。具体判断时,工作人员应确定具体的通风量,观察通风设备运行情况以及巷道失修率等指标,评价危险源。

3 矿井通风系统危险源控制措施

3.1 科学选择通风系统

首先应测定矿井通风量,选择矿井主通风机,保证通风良好。如图1。其次是为煤层矿井配备独立的通风子系统,通过分区设置,保证矿井通风系统的正常运行,实现安全生产。再次,应严格管理矿井通风系统,根据实际通风需求调整系统参数。最后,开采人员应合理布置通风系统,做好巷道的维护工作,根据实际运行情况制定科学的解决对策,保证维修效果。同时,还应根据矿井运行情况制定定期检修制度,为开采人员提供良好的通风环境,保证稳定通风。

3.2 做好局部通风管理

一是工作人员应在检查通风设备运行情况后,才可以安装本地风机,比如风罩是否在吸风口处规范安装,高压部分是否填料等。二是开采人员在设计并安装本地风机时应严格根据通风设计图纸进行,保证良好通风。三是将风电闭锁与气电装置安装至风机时,一个工作面安装一台风机,确保安全稳定运行。四是将本地风机风筒接头紧密包裹,保证各环节的牢固性,通风导管不能出现死弯,利用过渡段连接两条管道,保证风机的直线安装,实现稳定持续运行。五是在操作风机时还应严格遵循规范标准,保证工作面通风量的合理性,不得超出

气体警戒浓度。六是为本地风机安排专门的看护人员,当风机无法正常运行时,及时疏散工作人员,检查完毕确保安全后,在恢复运行。

3.3 合理设置通风结构

3.3.1 永久封闭

矿井开采的深度进行,部分隧道会失去开采价值,此时应将尽头永久封闭,并在周边挖槽,为开采人员设置良好的支护条件。永久封闭地点确定后,还应砌好密闭墙,厚度超出0.5m,墙面无间隙,保证平整性。在永久封闭工作全部完成后,矿井应指派专门的检查人员,做好定期检查工作,及时维修封闭结构的漏风问题。

3.3.2 永久风门

每个矿井均应设置永久风门,数量在两个以上,为进风与回风巷道设置风门时,还应同时安装一道反向风门,行人与水平通风的风门之间应保持标准距离,前者超出一个列车长度,后者大于5m。在完成联络巷与车场的布置工作后,矿井人员应安装永久风门,在墙垛周围挖槽,硬顶硬帮。之后砌成平整无缝隙的墙体,厚度为0.5m,采用不燃性混凝土或砌块。且还应保证门窗与门窗之间的紧密性。除此之外,还应将具备自动关闭功能的正反连锁装置安装至矿井中,若风门不具备上述功能时,应指派专人看管,并将风门安装至回风与总回风处。期间煤矿企业应指派专门的检查人员,做好风门的清理工作,不得损坏,不得变形,时刻保持良好的支护状态。

3.4 完善通风管理制度

煤矿企业应设立专门的管理队伍,并根据实际设置一通三防的管理条例,通过总结会议的召开,根据问题制定严格的解决方案。同时,技术人员还应编制年度通风、瓦斯防治以及防尘防火等安全计划,做好图纸记录与核算工作,保证图纸报告数据准确。

4 结束语

通风系统属于矿井安全生产的关键环节,工作人员应及时辨识危险源,并在此基础上施加控制措施,以确保通风系统良好运行。

参考文献:

- [1] 董伟俊. 矿井通风系统危险源辨识与控制措施[J]. 煤, 2016,25(4):71-72.
- [2] 谭岚峰. 矿井通风系统危险源的分析与控制措施[J]. 魅力中国, 2016(12):208-208,209.
- [3] 王鑫涌. 矿井通风系统危险源分析及评价研究[J]. 山东煤炭科技, 2018(4):211-213.
- [4] 郝富强. 针对矿井通风系统安全监管的分析[J]. 华东科技(学术版), 2013(3):74.
- [5] 张旭刚. 煤矿通风系统安全性评价及防治措施[J]. 中国科技纵横, 2014(14):193-193.

作者简介:

樊彦鹏(1985-),男,汉族,山西临县人,本科,工程师,从事矿井通风工作。