

# 煤矿通防隐患的预测与预警研究

王桂武

开滦能源化工股份有限公司吕家坨矿业分公司 河北 唐山 063107

**摘要:** 随着我国煤炭资源的长期开发和向纵深发展,煤矿事故日益增加,安全问题也层出不穷。有些煤矿的安全设施不健全、工作质量差、管理松散,导致了大量的人员伤亡。特别是近几年,国内外频频出现煤尘、瓦斯爆炸、煤矿火灾等重大事故,对人民群众的生命财产和经济造成了巨大的损失。这些事故的成因引起了专家、学者和民众的思考。在事故的发生过程中,人们渐渐意识到了煤矿灾害预警预控技术的重要性。与此同时,他们也意识到,只有将煤矿开采行业与煤矿灾害预警预控技术一起发展,才能防止煤矿开采安全问题的发生。这样也能很好的防止煤矿生产中潜藏的安全隐患,尽可能的降低人员伤亡。在此基础上,结合我国实际情况,提出了提高煤炭开采效率的对策。

**关键词:** 煤矿; 通防灾害预警预控技术; 研究; 应用

## 前言

煤炭是保障国家工业、农业经济发展,许多地区都要用到的一项工作,煤炭是必不可少的一项工作。但是,在具体的运行过程中,因为煤炭的不稳定,会对煤矿人员和经济产生不利的影响。在煤矿工程施工中,必须加强对通防灾害预警等方面管理,减少煤矿灾害对矿井开采安全、工程进度、质量的不良影响。煤矿的开采具有很大的难度,因此,在煤矿的采矿过程中,如何有效地规避风险,是满足安全施工及降低成本的一个重要指标。

## 1 煤矿通防灾害事故分析

煤矿通防事故包括了瓦斯爆炸、煤层爆炸和煤矿火灾等,这些煤矿事故不但给采矿人员造成较大的伤害,而且还对经济的发展造成了一定的影响。没有一件事情是偶然的,许多煤矿的事故既有人为原因,也有可以控制的原因。在煤矿的通防事故类型中,有着显著的差异,但是,不同的事故之间,也有着显著的相似之处,因此,所有的事故都有着偶然性、因果性、规律性、必然性、可预测性等。其中,偶然性指的是,事故在发生的过程中,或者是发生后,所造成的结果具有的不可预知性。例如,某种不安全因素经过长时间的累积,会在某一不可预知的时刻,造成事故爆发。而且,灾难的规模,造成的损失,都是无法预料的。煤矿通防灾害预警预控技术并不是可以对每一次的煤矿事故进行监控,这在当前的技术条件下是不可能实现的,煤矿通防灾害预警预控技术是利用现代技术,将煤矿事故的概率进行最大程度的预测,并利用它来降低煤矿安全事故造成的危害。为此,建立煤矿一般防灾减灾预警预控体系,就是要有针对性地进行防范和控制,使其造成的

危害减至最低。

## 2 煤矿通防灾害预警技术

煤矿通防灾害预警技术是在灾害发生的早期,对相关的灾害资料进行整理,然后对煤矿中的事故资料进行统计,实现在灾难尚未出现之前,对其进行预防。煤矿通防灾害预警技术包括:煤矿通防灾害的预警准则、灾害预警指标、灾害预警方法、灾害预警信号等。

### 2.1 煤矿通防灾害预警准则

预警规范,就是在进行危险预测的基础上,一般以《煤矿安全规程》为基础,但也需要参考各种不同的安全规范,根据各个煤矿的具体情况,建立起一套完整的预警规范。煤矿一般防灾减灾预警标准的制定必须科学,只有科学的安全预警标准,才能在事故前做出正确的预警。不符合预警条件的不需提醒,要加强监测和防范,符合预警条件的就要划分级别。根据不同的事故指数,根据“否决”准则来判定,当其中一种指数满足“否决”准则时,将其判定为重大或较大的事件。然后,按照所校准的灾难级别来判断,如果灾难级别不符合警告条件,就不需要发出警告,但是仍然需要进行数据检索工作;如果已经达到了警告条件,那么就需要采取对应的警告行动。

### 2.2 煤矿通防灾害预警指标

由于煤矿常见的防灾减灾种类较多,因此,煤矿常见的防灾减灾预警指数也不尽相同。警报指数一般由第一个否决指数和对应的两个通用指数组成。针对瓦斯爆炸事故、火灾事故、水灾事故等煤矿通防灾害,否决性指标一般包含了以下内容:而一般性指标一般指的就是对危险气体的判定。在火灾中使用的报警指数是通过煤气循环系统来决

定的。

### 2.3 煤矿通防灾害预警方法

在确定了煤矿灾害通防灾害预警的指标后,就需要对煤矿中的具体情况进行研究和掌握,并将这些数据进行一系列的整理,以便日后使用。目前,我国的预警措施主要采用了动态性和静态性两种方法。由于两者各有其不足,因此,在运用时应注意两者的结合,两者均有其不足之处。

#### 2.3.1 静态预警方法

煤炭通防灾害静态预警方法主要有判断、分析等几个方面,先要对前期的灾害资料进行相互关系的整理,并比较判断指标与资料,若比较结果大于阈值,则将其判定为等级较高的事故类型,之后要对其发出静态警报。静态预警法因其具有较强的适应性和简明方便的特点,在实践中运用起来比较简便,但是也存在一些缺陷。在矿山进行风险评估时,静态预警法并不适用。

#### 2.3.2 动态预警方法

动态预警法在对指标做出判断时,必须对一段时期的数据做详细的分析。当要对矿山中的危险指标进行判断时,首先要得到在某一时段的具体矿山中的信息,比如,得到了矿山中的瓦斯含量,然后就需要对瓦斯含量的数据进行详细的分析。如果能在某些有害指标未达到危害标准之前,对其进行风险预报,就能有效地防止某些灾害的发生。

### 2.4 煤矿通防事故预警信号

煤矿安全防护事故的发生形式多种多样,由于危害因素、危害程度的不同,造成的危害程度也不同。按照损坏的方式,事故可划分为多种类型。不同等级的事故,其破坏程度也是不一样的,如果一件事故的破坏程度非常大,那么就会给国家和社会带来不小的损失,同时还会威胁到矿山工作人员的生命财产安全。因此,要及时地对可能存在的风险因素展开调查,一旦发现,就要采取有效的措施加以解决。按照煤矿一般防灾减灾等级划分,在划分等级时,应该综合多个因素,各个因素之间互相制约,最后得出最终的等级标准。当前,我国的安全事故可分为4个级别。要按照不同的级别,采取相应的措施来解决事故,在解决的时候要注重时间,要在规定的时间内把事故解决好。在处理完事故后,为了便于识别,还会给事故类型赋上不同的颜色,这也是为了便于今后的预警。

## 3 煤矿通防预测和预警系统的具体设计

### 3.1 预测系统设计

所谓的预测系统,就是在通防事件发生以前,就已经预测到了可能会发生的事件。因此,在设计真实预报体系的时候,有关工作人员要根据有关的通防管理工作的程序来开展,在开展详细的预报工作时,要尽可能地选用专业人士,因为只有确保了专业人士的专业性,才能确保预报的全面,而且,这些资料的全面也会在某种意义上确保预报结果的正确性,所以,在采集真实预报资料的时候,有关工作人员也可以选用比较精确的工具来进行相应的预报,从而确保预报的准确性。此外,预测系统还应当按照事故所造成的后果,对煤矿中的通防事故展开一个比较明确的类别,该类别应当按照通防事故的解决方法以及它所带来的社会后果来进行区分,并将其分为若干类型,之后,再按照这些类别来选取相应的解决方法,当真正出现问题的时候,有关技术人员就可以迅速地按照事故的安全级别作出相应的应对,迅速而又精确地对事故作出一个粗略的判定,并作出相应的应对,从而帮助有关人员迅速地对事故作出应对,尽可能地将通防事故所带来的后果降到最低。最后,在实际的预测过程中,有关的管理人员还需要对系统所预测的数据进行持续的研究,并对其进行收集并记录。此外,有关的管理人员在相信这些预测结果的时候,也要进行自己的判断。唯有将机械预测与人工预测有机地结合起来,才能使其具有最大程度的精确度,并以此为基础,对有关的解决方案进行选取。

### 3.2 相关预警体系的设计

预警体系与预测体系,看似仅有一字之别,但是在实际的设计过程中,预警体系还包括了一个报警系统。假如果说,预测系统的工作是对有关事故发生的概率进行判定,那么,预警系统就是在有关事故发生前,发出一次警报,从而吸引人们的注意力。与预测系统比较,预警系统更具严重性,因此,设计和管理人员在听到预警警报之后,也会打起十二分的精神,立即停止煤矿的工作,对整个煤矿进行检查,并及时修复有关的系统漏洞。与预报体系相比,预警体系与计算机之间有着更为密切的关系,在进行该体系的设计时,我们也需要将有关的计算机体系的精度提高到比其所需的精度还要高的程度,唯有如此,才能够确保整体预警工作的准确性,而精确地进行预警,则是降低煤矿通防事故的一种行之有效的方法。在具体的风险防范体系的设计中,要保证其具备如下的作用。第一,具备了判定各种危害和判定相应危害等级的能力。第二,它可以按

照煤矿中的各种地质及其它环境状况,对煤矿中的风险进行自动判定,这个能力也可以帮助煤矿中的人进行安全规避。第三,它还具备了对危险动态进行判定的能力,也就是说,它可以按照煤矿中实际状况的变化来对煤矿中的危险级别作出判定,这个能力还可以帮助在煤矿中出现事故的时候,选择最合适的时间来实施救援。第四,可以对煤矿中存在的危险原因进行分析,这种功能还可以帮助我们更好地对煤矿中的污染物的蔓延路径进行判断,这一判断也可以帮助我们进行下一步的救援和抢险工作。一个完整的预警系统应该是具有上述几点功能的,也就是说,预警系统不是一个静止的系统,而是一个动态的系统,只有动态的系统,才可以让我们对风险进行实时地预判,减少危险带来的不良影响。

#### 4 煤矿通防灾害预警预防技术的应用

##### 4.1 严格设计加强安全方案

首先,回采工作面的通风条件必须满足施工组织方案的规定,例如,回采工作面的高度、采空区与煤层间的距离,以及回采时与煤层间的距离,都必须满足回采工作面的通风条件。其次,三防的核查,消防核查,重点核查了工作面有无自燃迹象,并对回风巷中一氧化碳含量进行了核查或测量,看看有没有超过标准值。在防尘上,要考虑到有没有采取与之对应的降尘措施,比如:湿式打眼、煤壁预注水、喷雾降尘、净化风流等。进行防瓦斯检查,主要是要对瓦斯的抽放状况进行调查,看看有没有瓦斯超限或局部超限现象,看每一次的瓦斯检查有没有到位,看看有没有出现瓦斯超限作业等。

##### 4.2 加强宣传教育,强化安全意识

要做好煤矿通防灾害的早期预控技术工作,必须提高对煤矿的认识,将煤矿的通风品质规范化放在重要的地位,构建并完善煤矿的通风品质管理系统,使之更好地发挥它的功效。其次,强化通用防灾预警与控制技术的训练与教育,让采掘工人了解各类伤亡事件的发展与变化,提升装备的安全操作技能,降低装备差错,以保证采掘装备的安全运行,保障自己与别人的生命安全。

##### 4.3 正确选择、编制通防措施

在确定了各采区、各工作面的突出风险并进行了分区之后,要根据各采区的实际情况及突出特征,制定相应的防治方案。例如,经过许多的实践表明,综采工作面的瓦斯涌出量要比普通炮采工作面的瓦斯涌出量多出一倍以

上。对于瓦斯涌出量大的煤矿,要使用抽放来降低瓦斯突出的概率,但是对于瓦斯涌出量大的综采工作面,如果仅仅使用增加风量来进行去除,那么就会由于工作面风速的增加,导致煤尘飞扬,温度降低,从而导致工作面的作业环境变得更加恶劣,如果使用瓦斯抽放,不但可以达到去除瓦斯的效果,而且还可以将抽放的瓦斯进行再利用,还可以降低工作面的通风量。因此,针对工作面及采场的具体条件,选取适当的防治方法,并制定出对应的防治措施,可以起到事半功倍的效果。

##### 4.4 煤矿安全监测监控系统

为保证煤矿安全生产的有效运行,必须加强对煤矿安全生产的监控与管理。监控系统是一种先进的技术,得到了广泛的应用。可用于对煤矿内的设备、空气等进行监控,并发出警报。这一体系的建立,改变了以往煤矿企业在生产过程中盲目摸索、被动挨打的状况,有效地规避了潜在的煤矿事故。

##### 结语

煤炭行业具有既有传统的特征,也有独特的特征。传统的特征在于,它是一种较为传统的行业,独特的特征在于,它的工作大多都集中在地下煤矿,而煤矿本身就具有空气不流通、空气浑浊的特征,也正是这种工作环境和特征,使得它的危险性更大。煤矿的通防工作,就是要对煤矿进行通风、通气和防尘,煤矿的通防工作在安全管理中是非常关键的一项工作,采用较为先进的通防技术和有关的预报技术,可以确保煤矿中的空气质量,将煤矿中的有害气体降低到最小,以确保煤矿中的工人的健康和工作的安全。

##### 参考文献

- [1] 梁胜银,于晓东. 矿井通防灾害预警机制及预警指标体系的构建[J]. 科技展望, 2016, 26(21): 186.
- [2] 鞠金峰,施喜书,王晓. 关于高温矿井热害防治的思考[J]. 能源技术与管理, 2016(3): 81-86.
- [3] 李军,王积军,王京斌. 煤矿通防隐患的预测与预警研究[J]. 山东煤炭科技, 2017(6): 164-165.