

煤矿安全风险分级管控与 隐患管理系统设计研究

潘 峰

(山西兰花科技创业股份有限公司技术中心)

摘 要:阐述了煤矿安全风险分级管控理论,分析了煤矿事故隐患闭环管理模型,明确了煤矿安全风险分级管控与隐患管理基本要求,对煤矿安全风险分级管控与隐患管理系统技术架构进行了设计,并以煤矿掘进工作面危险源空间预警为例,简述了管理系统的实现过程。

关键词:煤矿安全;风险分级管控;隐患管理;技术架构

0 引言

安全是各类工程作业的第一要务,煤矿生产中由于生产子系统多,生产环节复杂,作业空间受限等,使煤矿井下存在大量危险源和致险隐患[1-3]。以往工程技术人员对于煤矿安全风险和隐患的管理较为分散,未形成系统性的综合管理,管理模式不够精细,导致煤矿风险和隐患发引起事故,给矿井的生产带来损失[4]。因此,有必要改变煤矿安全风险和隐患的管理模式,充分保障煤矿的安全生产[5]。

1 煤矿安全风险分级管控理论

1.1 风险的构成

风险包含潜在损失、损失大小和损失发生的概率三个因素,三因素模型使人们对风险有了更加清晰和明确的认识。工程中风险的本质是由风险因子在某种情形下形成并造成人员的伤亡或设备财物的损失,由于风险因子具有不确定性,因此人们在对其进行评估的结果和实际生产中的效果之间可产生差

值,这种差值也称为风险。研究人员根据工程作业的特点将风险构成要素分为6大类,包括:人员、机器设备、环境、管理、技术和其他因素。风险的要素构成如图1所示。

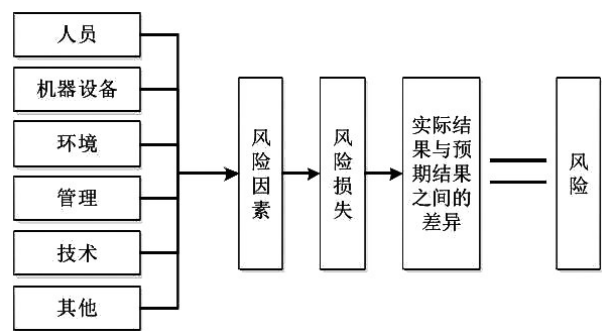


图1 风险的要素构成

1.2 危险、危险源、隐患与事故之间的关系

在煤矿安全风险管理中,危险包含危险源、隐患和事故。危险是在煤矿生产中发生几率较大,且发生后造成后果较严重事件,危险不同于风险,风险发生的概率较危险低,造成的损失也在可控范围,可通过提前管控预防其发生。危险源是引起危险发生的

直接条件,如煤矿生产过程中的高压设备可引起危险发生,属于危险源。隐患并不可直接引起危险的发生,但当隐患积累到一定程度,在特定的条件下即可造成危险。事故是由风险引起的预想之外的灾害,事故可导致经济和人员的损失影响生产的正常进行。

结合以上分析可知,危险源和隐患可引起风险,风险若未控制或控制不当可引起事故,在工程应用中,上述概念之间的相互关系如图2所示。

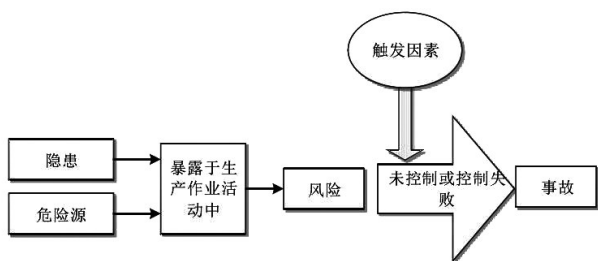


图2 危险、危险源、隐患与事故之间的关系

1.3 煤矿安全风险分类及分级

为实现煤矿安全风险的有效管控,需先对风险进行分类,煤矿的安全风险分类如图3所示。按照风险因子不同,将风险分为重大危险源和事故隐患两部分,重大危险源包括:瓦斯、矿压、水灾和火灾,事故隐患包括:人员、设备、环境和管理。

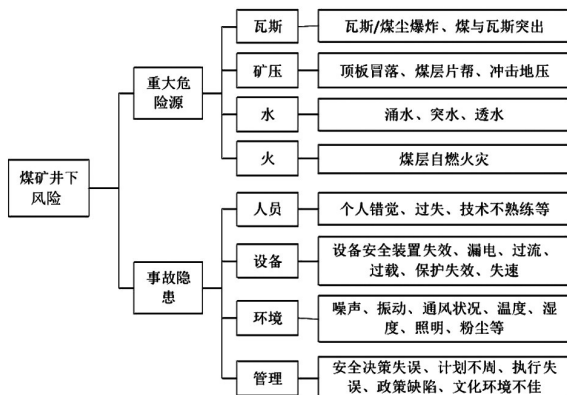


图3 煤矿风险分类

煤矿安全风险分类完成后,需对煤矿安全风险进行分级,常采用风险分级计算公式计算:

$$D=L \times E \times C \quad (1)$$

式中:D为风险分值;L为风险发生的概率;E为暴露于危险环境的频次;C为风险造成的损失。按照D值的不同,可将风险分为四个等级,如图4所示。

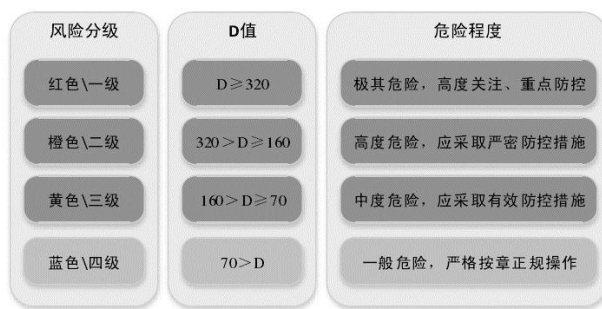


图4 煤矿安全风险分级

2 煤矿事故隐患闭环管理模型

煤矿事故隐患需及时治理,降低其发生的可能性,煤矿事故隐患的闭环管理包括以5个步骤:

(1) 隐患的排查

隐患的排查是隐患管理的重点,煤矿有关部门组织有关人员学习隐患排查知识,形成隐患排查记录,按时公布隐患排查信息。

(2) 隐患公示

隐患排查结果由隐患排查领导部门进行公示,公示周期根据煤矿实际生产情况按季度、月度或周进行,公示内容应真实可靠,并全面反应隐患信息和治理整改效果。

(3) 隐患上报

隐患排查可为临近矿井或类似工程提供技术参考,因此,煤矿的隐患排查纪录和治理结果等详细信息,应按时上报至集团公司,形成公司级的隐患排查账簿。

(4) 隐患治理

隐患的治理由专业人员进行,煤矿安全部门应对隐患的治理进行监督。

(5) 验收

验收应有分管矿长组织带头,各专业部门和安全部门参加,验收资料应齐全,且备份存档,并报备集团公司。

(6) 考核

在完成某一隐患的治理工作并验收后,应定期组织考核工作,即由集团公司或矿级部门对隐患的治理全过程进行综合评价,依靠考核结果对有关责任人进行奖惩。

3 煤矿安全风险分级管控与隐患管理系统总体设计

3.1 安全风险分级管控与隐患管理基本要求

3.1.1 安全风险分级管控基本要求

对煤矿安全风险的分级管控,应以以下几点为基本保障:

1) 风险管理制度:煤矿应建立风险分级管理制度,学习上级下发的风险管理文件,成立风险管理小组,落实责任制,定期组织学习和交流风险管理知识。

2) 风险辨识和评价:应选取合适的评价模型对风险进行辨识和评价,详细掌握风险因子的类别、危害程度、管控措施等。

3) 安全风险管控:建立多级领导的安全风险管控机构,对风险进行管控,对于危害较大的风险,应建立风险管控台账,定期举行风险管控会议,交流风险管控的成果和遇到的问题。

4) 风险综合评价:制定风险综合评价方案,对年度风险进行分析评价。

3.1.2 隐患管理基本要求

煤矿安全隐患是防止井下事故发生的第二道防线,当风险管控不及时,或管控不当便可形成隐患,隐患往往由于容易被人们忽视而引起重大灾害,对隐患的管理应做到以下几点:

1) 隐患排查的严谨性:隐患排查是否严谨有效,直接决定着隐患管理工作的成败,煤矿应建立系统性的隐患排查体制,将排查任务落实到熟悉生产情况的一线作业人员,由一线人员进行隐患排查和登记,对登记后的隐患账簿应由科室人员进行审核。隐患的治理也应落实到具体人员,对整改后的隐患实行销号处理。隐患的排查应制定工作计划,按周期进行,避免出现漏查、错查等现象。

2) 隐患的闭环管理

本文第2节中给出了隐患的闭环管理模型,煤矿安全隐患应严格按照闭环管理模型进行管理,不得舍掉或删除去闭环管理模型的任何环节,如此,方能实现对煤矿安全隐患的有效处理。

3.2 煤矿安全风险分级管控与隐患管理系统技术架构

系统的技术架构如图5所示。数据层是在计算

机系统中对采集到的数据如设备的运行状态、人员的实时位置和井下作业环境的安全性等进行分析和 管理,为系统进行风险和隐患管控提供数据库;组件层主要为服务器层提供浏览与管理等基本功能;服务器层是整个技术架构的核心层,可实现对数据的分析和评价为决策者提供参考;客户端层可实现友好的人机交互,并将风险和隐患管控共和评估信息以图标的形式直观呈现给决策者。

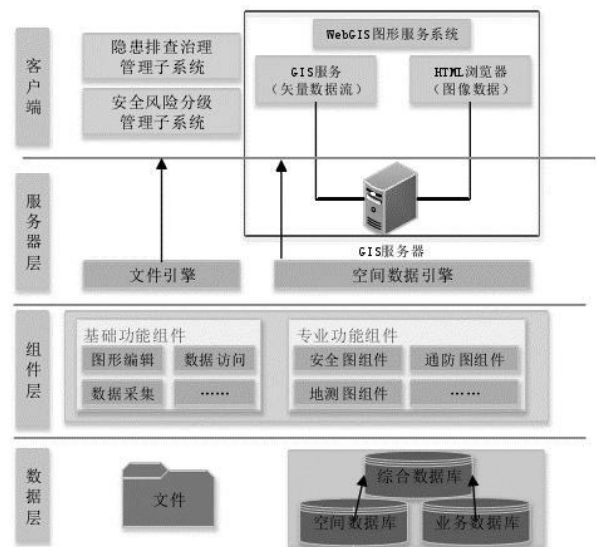


图5 系统技术架构

3.3 系统的实现

以矿井安全风险分级管控与隐患管理系统为例,掘进工作面的掘进位置和方向在管理系统中实时更新,通过该系统可对掘进头的危险源空间进行预警。如图6所示,管理系统提示掘进头前方存在名称为“村庄”的危险源,并向决策者提供了了危险距离和报警级别等信息。

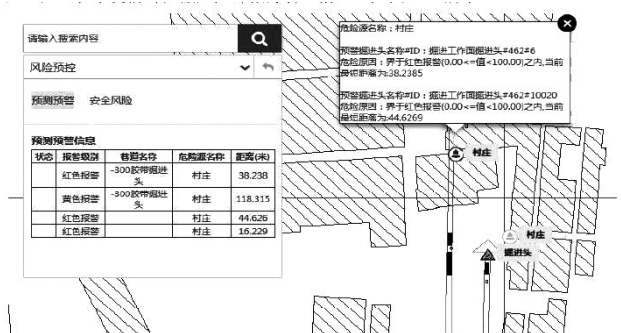
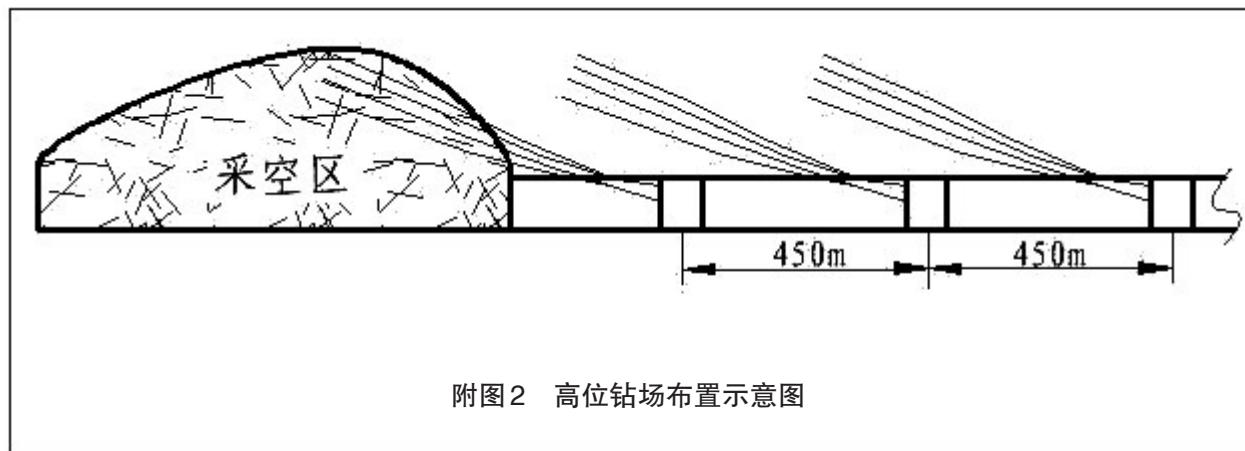


图6 掘进头危险源空间预警

(下转第21页)



附图2 高位钻场布置示意图

表2 高位钻孔技术参数表

钻孔直径(mm)	方位角(°)				倾角(°)	钻孔间距(m)	钻场间距(m)	孔深(m)
	0	4	8	12				
113	0	4	8	12	12	0.6	75	170

使用千米钻机施工比普通钻机施工,具有以下优点:

(1)为实现采空区裂隙带、工作面上隅角区域瓦斯高效治理提供了一个新的工艺,对于东峰煤矿安

全高效生产具有重要意义。

(2)减少了职工的劳动强度,提高了钻孔施工效率,很大程度上降低了工程总量。

(上接第18页)

4 结 论

(1)阐述了煤矿风险分级管控理论,分析了煤矿事故隐患闭环管理模型,明确了煤矿安全风险分级管控与隐患管理基本要求。

(2)对煤矿安全风险分级管控与隐患管理系统技术架构进行了设计,并以矿井掘进工作面的危险源空间预警为例简述了管理系统的实现过程。

参考文献:

[1]乔钻钻.浅谈煤矿安全管理的检查与督查[J].煤,2020,29(04):87-88.
 [2]赵红泽,张超力,林钰淇,何谦.基于闭环管理模式的煤矿安全培训信息系统的研究与实现[J].煤炭技术,2020,39(03):205-208.
 [3]米新民.浅析煤矿安全生产标准化管理体系建设[J].能源技术与管理,2020,45(01):187-189.
 [4]闫军虎.煤矿安全管理中行为安全模式探究[J].江西化工,2020(01):204-205.
 [5]范旭春.煤矿安全管理与事故防范措施[J].技术与市场,2020,27(02):221+223.