



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113252105 A

(43) 申请公布日 2021.08.13

(21) 申请号 202110522709.8

G06Q 50/02 (2012.01)

(22) 申请日 2021.05.13

(71) 申请人 中国安全生产科学研究院

地址 100000 北京市朝阳区北苑路32号甲1  
号楼

(72) 发明人 赵军 张红 李全明 付搏涛

李振涛 刘岩

(74) 专利代理机构 北京冠和权律师事务所

11399

代理人 田春龙

(51) Int. Cl.

G01D 21/02 (2006.01)

G01N 25/20 (2006.01)

G01N 5/00 (2006.01)

G06Q 10/06 (2012.01)

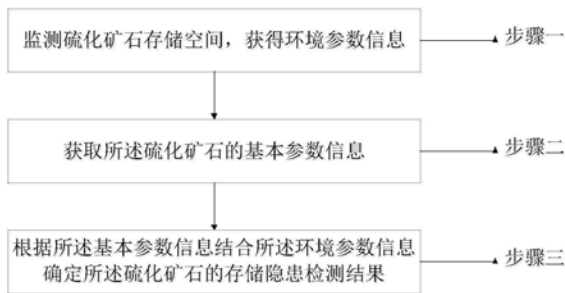
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种硫化矿石存储隐患检测方法及系统

(57) 摘要

本发明提供了一种硫化矿石存储隐患检测方法  
及系统,包括:监测硫化矿石存储空间,获得  
环境参数信息;获取硫化矿石的基本参数信息;  
根据基本参数信息结合环境参数信息确定硫化  
矿石的存储隐患检测结果。本发明提出一种硫化  
矿石存储隐患检测方法及系统,实现了简单快速  
检测,而且成本很低。



1. 一种硫化矿石存储隐患检测方法,其特征在于,包括:

监测硫化矿石存储空间,获得环境参数信息,所述环境参数信息中包括:环境温度、湿度和空气流动量;

获取所述硫化矿石的基本参数信息;所述基本参数信息包括:所述硫化矿石表面的温度和所述硫化矿石的质量数据信息;

根据所述基本参数信息结合所述环境参数信息确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

2. 根据权利要求1所述的硫化矿石存储隐患检测方法,其特征在于,根据所述基本参数信息结合所述环境参数信息确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果包括:

根据所述环境参数信息针对所述硫化矿石表面的温度进行判断,得到第一检测结果,包括:根据所述硫化矿石表面的温度与环境温度获得所述硫化矿石的温度变化趋势;根据所述温度变化趋势确定在预设时间内所述硫化矿石表面的温度预计变化值;将所述硫化矿石表面的温度预计变化值与所述硫化矿石中包含的物质的最低燃点进行对比,如果所述硫化矿石表面的温度预计变化值未能够高达所述硫化矿石中包含的物质的最低燃点,则第一检测结果为不存在安全隐患,如果所述硫化矿石表面的温度预计变化值能够高达所述硫化矿石中包含的物质的最低燃点,则第一检测结果为存在安全隐患;

针对所述硫化矿石的质量数据信息进行自比对,获得第二检测结果,包括:将当前获取的所述硫化矿石的质量数据信息与上一时刻获取的所述硫化矿石的质量数据信息进行对比,结合上一时刻获取的所述硫化矿石的质量数据信息的变化量,确定所述硫化矿石的质量数据信息的变化率;根据所述硫化矿石的质量数据信息的变化率确定第二检测结果;

结合所述第一检测结果和所述第二检测结果确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

3. 根据权利要求2所述的硫化矿石存储隐患检测方法,其特征在于,所述硫化矿石存储隐患检测方法还包括:针对所述硫化矿石的存储隐患进行预测与提示。

4. 根据权利要求3所述的硫化矿石存储隐患检测方法,其特征在于,所述预测的过程包括:

确定热传递系数;

$$R = \frac{B * M * (t_2 - t_1)}{S * (C_2 - C_1)}$$

其中,R表示热传递系数,B表示硫化矿石的比热容,M表示硫化矿石的质量, $C_2$ 表示 $t_2$ 时刻硫化矿石的温度, $C_1$ 表示 $t_1$ 时刻硫化矿石的温度,S表示硫化矿石的表面积;

根据下述公式确定硫化矿石的隐患倾向预测信息;

$$E = \left| \ln \left( \frac{W * B * \frac{\partial C}{\partial t} - R * \nabla^2 C}{Y * W * L} \right) * \frac{P * V}{N} \right|$$

上述公式中,E表示硫化矿石的隐患倾向预测信息的数据值,W表示硫化矿石的密度,C表示硫化矿石当前温度,t表示硫化矿石的存储时间,Y表示单位硫化矿石氧化释放的热量,L表示前因子,P表示硫化矿石存储空间的压强,V表示硫化矿石存储空间的大小,N表示硫化矿石物质的量。

5. 根据权利要求4所述的硫化矿石存储隐患检测方法,其特征在于,所述提示根据硫化矿石的隐患倾向预测信息进行不同频率的提示,在进行提示时,根据所述硫化矿石的隐患倾向预测信息确定隐患发生的概率等级;所述隐患发生的概率等级分为高、中、低三个级别;当所述隐患发生的概率等级为低时,不予提示;当所述隐患发生的概率等级为高或者中时,进行提示,而且所述隐患发生的概率等级为高时的提示频率比所述隐患发生的概率等级为中时的频率快。

6. 一种硫化矿石存储隐患检测系统,其特征在于,包括:存储环境监测模块、矿石信息获取模块和存储隐患检测模块;

所述存储环境监测模块,用于针对硫化矿石的存储环境进行监测,从而获取环境参数信息;

所述矿石信息获取模块,用于获取所述硫化矿石的基本参数信息;

所述存储隐患检测模块,用于将所述矿石信息获取模块获取的硫化矿石的基本参数信息结合所述存储环境监测模块监测的环境参数信息,确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

7. 根据权利要求6所述的硫化矿石存储隐患检测系统,其特征在于,所述存储隐患检测模块,包括:第一检测单元、第二检测单元和结果确定单元;

所述第一检测单元,用于根据所述环境参数信息针对所述硫化矿石表面的温度进行判断,得到第一检测结果;

所述第二检测单元,用于针对所述硫化矿石的质量数据信息进行自比对,获得第二检测结果;

所述结果确定单元,用于结合所述第一检测结果和所述第二检测结果确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

8. 根据权利要求7所述的硫化矿石存储隐患检测系统,其特征在于,所述硫化矿石存储隐患检测系统还包括预测模块和提醒模块;

所述预测模块,用于确定所述硫化矿石的隐患倾向预测信息;

所述提醒模块,用于根据所述预测模块确定的所述硫化矿石的隐患倾向预测信息进行提示。

9. 根据权利要求8所述的硫化矿石存储隐患检测系统,其特征在于,所述预测模块在获得硫化矿石的隐患倾向预测信息时根据如下公式确定:

$$R = \frac{B * M * (t_2 - t_1)}{S * (C_2 - C_1)}$$

$$E = \left| \ln \left( \frac{W * B * \frac{\partial C}{\partial t} - R * \nabla^2 C}{Y * W * L} \right) * \frac{P * V}{N} \right|$$

其中,E表示硫化矿石的隐患倾向预测信息的数据值,W表示硫化矿石的密度,C表示硫化矿石当前温度,t表示硫化矿石的存储时间,Y表示单位硫化矿石氧化释放的热量,L表示前因子,P表示硫化矿石存储空间的压强,V表示硫化矿石存储空间的大小,N表示硫化矿石物质的量,R表示热传递系数,B表示硫化矿石的比热容,M表示硫化矿石的质量,C<sub>2</sub>表示t<sub>2</sub>时

刻硫化矿石的温度,  $C_1$  表示  $t_1$  时刻硫化矿石的温度,  $S$  表示硫化矿石的表面积。

10. 根据权利要求9所述的硫化矿石存储隐患检测系统, 其特征在于, 所述提醒模块, 包括: 等级确定单元和隐患提示单元;

所述等级确定单元, 用于根据所述硫化矿石的隐患倾向预测信息确定隐患发生的概率等级;

所述隐患提示单元, 用于根据所述隐患发生的概率等级进行提示。

## 一种硫化矿石存储隐患检测方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及安全检测技术领域,特别涉及一种硫化矿石存储隐患检测方法及系统。

### 背景技术

[0002] 随着硫化矿石在工业上的广泛应用,硫化矿石的需求量也在日益增多,硫化矿石的存储能够为硫化矿石的应用提供充足的资源,由于硫化矿石非常容易发生自燃现象,因此在硫化矿石存储过程中必须要注重安全隐患,硫化矿石一旦发生自燃现象,不仅会引发环境污染,还会导致经济损失,甚至还可能造成生命危险。在目前现有技术中,针对硫化矿石存储隐患检测方法通常成本很高,而且还操作复杂,不能够及时得到检测结果,因此,本发明提出一种硫化矿石存储隐患检测方法及系统,实现了简单快速检测的目的,而且成本很低。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种硫化矿石存储隐患检测方法及系统,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种硫化矿石存储隐患检测方法,包括:

[0005] 监测硫化矿石存储空间,获得环境参数信息,所述环境参数信息中包括:环境温度、湿度和空气流动量;

[0006] 获取所述硫化矿石的基本参数信息;所述基本参数信息包括:所述硫化矿石表面的温度和所述硫化矿石的质量数据信息;

[0007] 根据所述基本参数信息结合所述环境参数信息确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

[0008] 进一步地,根据所述基本参数信息结合所述环境参数信息确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果包括:

[0009] 根据所述环境参数信息针对所述硫化矿石表面的温度进行判断,得到第一检测结果,包括:根据所述硫化矿石表面的温度与环境温度获得所述硫化矿石的温度变化趋势;根据所述温度变化趋势确定在预设时间内所述硫化矿石表面的温度预计变化值;将所述硫化矿石表面的温度预计变化值与所述硫化矿石中包含的物质的最低燃点进行对比,如果所述硫化矿石表面的温度预计变化值未能够高达所述硫化矿石中包含的物质的最低燃点,则第一检测结果为不存在安全隐患,如果所述硫化矿石表面的温度预计变化值能够高达所述硫化矿石中包含的物质的最低燃点,则第一检测结果为存在安全隐患;

[0010] 针对所述硫化矿石的质量数据信息进行自比对,获得第二检测结果,包括:将当前获取的所述硫化矿石的质量数据信息与上一时刻获取的所述硫化矿石的质量数据信息进行对比,结合上一时刻获取的所述硫化矿石的质量数据信息的变化量,确定所述硫化矿石

的质量数据信息的变化率;根据所述硫化矿石的质量数据信息的变化率确定第二检测结果;

[0011] 结合所述第一检测结果和所述第二检测结果确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

[0012] 进一步地,所述硫化矿石存储隐患检测方法还包括:针对所述硫化矿石的存储隐患进行预测与提示。

[0013] 进一步地,所述预测的过程包括:

[0014] 确定热传递系数;

$$[0015] \quad R = \frac{B * M * (t_2 - t_1)}{S * (C_2 - C_1)}$$

[0016] 其中,R表示热传递系数,B表示硫化矿石的比热容,M表示硫化矿石的质量, $C_2$ 表示 $t_2$ 时刻硫化矿石的温度, $C_1$ 表示 $t_1$ 时刻硫化矿石的温度,S表示硫化矿石的表面积;

[0017] 根据下述公式确定硫化矿石的隐患倾向预测信息;

$$[0018] \quad E = \left| \ln \left( \frac{W * B * \frac{\partial C}{\partial t} - R * \nabla^2 C}{Y * W * L} \right) * \frac{P * V}{N} \right|$$

[0019] 上述公式中,E表示硫化矿石的隐患倾向预测信息的数据值,W表示硫化矿石的密度,C表示硫化矿石当前温度,t表示硫化矿石的存储时间,Y表示单位硫化矿石氧化释放的热量,L表示前因子,P表示硫化矿石存储空间的压强,V表示硫化矿石存储空间的大小,N表示硫化矿石物质的量。

[0020] 进一步地,所述提示根据预测的信息进行不同频率的提示,在进行提示时,根据所述隐患倾向参数信息确定隐患发生的概率等级;所述隐患发生的概率等级分为高、中、低三个级别;当所述隐患发生的概率等级为低时,不予提示;当所述隐患发生的概率等级为高或者中时,进行提示,而且所述隐患发生的概率等级为高时的提示频率比所述隐患发生的概率等级为中时的频率快。

[0021] 一种硫化矿石存储隐患检测系统,包括:存储环境监测模块、矿石信息获取模块和存储隐患检测模块;

[0022] 所述存储环境监测模块,用于针对硫化矿石的存储环境进行监测,从而获取环境参数信息;

[0023] 所述矿石信息获取模块,用于获取所述硫化矿石的基本参数信息;

[0024] 所述存储隐患检测模块,用于将所述矿石信息获取模块获取的硫化矿石的基本参数信息结合所述存储环境监测模块监测的环境参数信息,确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

[0025] 进一步地,所述存储隐患检测模块,包括:第一检测单元、第二检测单元和结果确定单元;

[0026] 所述第一检测单元,用于根据所述环境参数信息针对所述硫化矿石表面的温度进行判断,得到第一检测结果;

[0027] 所述第二检测单元,用于针对所述硫化矿石的质量数据信息进行自比对,获得第

二检测结果；

[0028] 所述结果确定单元,用于结合所述第一检测结果和所述第二检测结果确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

[0029] 进一步地,所述硫化矿石存储隐患检测系统还包括预测模块和提醒模块；

[0030] 所述预测模块,用于确定所述硫化矿石的隐患倾向参数信息；

[0031] 所述提醒模块,用于根据所述预测模块确定的所述硫化矿石的隐患倾向参数信息进行提示。

[0032] 进一步地,所述预测模块在获得硫化矿石的隐患倾向预测信息时根据如下公式确定：

$$[0033] \quad R = \frac{B * M * (t_2 - t_1)}{S * (C_2 - C_1)}$$

$$[0034] \quad E = \left| \ln \left( \frac{W * B * \frac{\partial C}{\partial t} - R * \nabla^2 C}{Y * W * L} \right) * \frac{P * V}{N} \right|$$

[0035] 其中,E表示硫化矿石的隐患倾向预测信息的数据值,W表示硫化矿石的密度,C表示硫化矿石当前温度,t表示硫化矿石的存储时间,Y表示单位硫化矿石氧化释放的热量,L表示前因子,P表示硫化矿石存储空间的压强,V表示硫化矿石存储空间的大小,N表示硫化矿石物质的量,R表示热传递系数,B表示硫化矿石的比热容,M表示硫化矿石的质量,C<sub>2</sub>表示t<sub>2</sub>时刻硫化矿石的温度,C<sub>1</sub>表示t<sub>1</sub>时刻硫化矿石的温度,S表示硫化矿石的表面积。

[0036] 进一步地,所述提醒模块,包括:等级确定单元和隐患提示单元；

[0037] 所述等级确定单元,用于根据所述隐患倾向参数信息确定隐患发生的概率等级；

[0038] 所述隐患提示单元,用于根据所述隐患发生的概率等级进行提示。

[0039] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0040] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

## 附图说明

[0041] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0042] 图1为本发明所述的硫化矿石存储隐患检测方法的一种步骤示意图；

[0043] 图2为本发明所述的硫化矿石存储隐患检测方法中步骤三的步骤示意图；

[0044] 图3为本发明所述的硫化矿石存储隐患检测方法的又一种步骤示意图；

[0045] 图4为本发明所述的硫化矿石存储隐患检测系统的一种示意图；

[0046] 图5为本发明所述的硫化矿石存储隐患检测系统中存储隐患检测模块的具体示意图；

[0047] 图6为本发明所述的硫化矿石存储隐患检测系统的又一种示意图。

## 具体实施方式

[0048] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0049] 如图1所示,本发明实施例提供了一种硫化矿石存储隐患检测方法及系统,包括:

[0050] 步骤一、监测硫化矿石存储空间,获得环境参数信息,所述环境参数信息中包括:环境温度、湿度和空气流动量;

[0051] 步骤二、获取所述硫化矿石的基本参数信息;所述基本参数信息包括:所述硫化矿石表面的温度和所述硫化矿石的质量数据信息;

[0052] 步骤三、根据所述基本参数信息结合所述环境参数信息确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

[0053] 上述技术方案中,在针对硫化矿石进行存储隐患检测时,首先,监测硫化矿石存储空间,获得环境参数信息,并且在监测硫化矿石存储空间时通过监测设备进行实时监测,而且环境参数信息中至少包括硫化矿石存储环境的温度、湿度以及空气流动量;然后,获取硫化矿石的基本参数信息,硫化矿石的基本参数信息是在进行检测时将获取的最新的硫化矿石的基本参数信息调取出来进行检测使用,而且硫化矿石的基本参数信息中至少包括硫化矿石表面的温度和硫化矿石的质量数据信息;最后,根据基本参数信息结合环境参数信息确定硫化矿石的存储隐患检测结果。上述技术方案的执行过程中只需要根据基本参数信息结合环境参数信息就能够确定硫化矿石的存储隐患检测结果,无需进行复杂的操作,能够快速得到硫化矿石的存储隐患检测结果,并且在上述技术方案的执行过程简单,有效节省了检测的成本。

[0054] 如图2所示,本发明提供的一个实施例中,根据所述基本参数信息结合所述环境参数信息确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果包括:

[0055] S31、根据所述环境参数信息针对所述硫化矿石表面的温度进行判断,得到第一检测结果,包括:根据所述硫化矿石表面的温度与环境温度获得所述硫化矿石的温度变化趋势;根据所述温度变化趋势确定在预设时间内所述硫化矿石表面的温度预计变化值;将所述硫化矿石表面的温度预计变化值与所述硫化矿石中包含的物质的最低燃点进行对比,如果所述硫化矿石表面的温度预计变化值未能够高达所述硫化矿石中包含的物质的最低燃点,则第一检测结果为不存在安全隐患,如果所述硫化矿石表面的温度预计变化值能够高达所述硫化矿石中包含的物质的最低燃点,则第一检测结果为存在安全隐患;

[0056] S32、针对所述硫化矿石的质量数据信息进行自比对,获得第二检测结果,包括:将当前获取的所述硫化矿石的质量数据信息与上一时刻获取的所述硫化矿石的质量数据信息进行对比,结合上一时刻获取的所述硫化矿石的质量数据信息的变化量,确定所述硫化矿石的质量数据信息的变化率;根据所述硫化矿石的质量数据信息的变化率确定第二检测结果;

[0057] S33、结合所述第一检测结果和所述第二检测结果确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

[0058] 上述技术方案在根据基本参数信息结合环境参数信息确定硫化矿石的存储隐患检测结果的过程中,首先,根据环境参数信息针对硫化矿石表面的温度进行判断,得到第一检测结果;然后,针对硫化矿石的质量数据信息进行自比对,获得第二检测结果;最后再结



合第一检测结果和第二检测结果确定硫化矿石的存储隐患检测结果。此外,在根据环境参数信息针对硫化矿石表面的温度进行判断时,将硫化矿石表面的温度预计变化值与硫化矿石中包含的物质的最低燃点进行对比,以硫化矿石中包含的物质的最低燃点能够提高判断的灵敏性,从而得到第一检测结果更加准确,而硫化矿石表面的温度预计变化值是按照温度变化趋势在预设时间内进行预计得到的硫化矿石表面的温度预计变化值,并且硫化矿石的温度变化趋势是根据硫化矿石表面的温度与环境温度确定的,进而能够使得在预设时间内当前环境中硫化矿石表面的温度预计变化值更加与实际相符,精准性较高,以使得能够在预设时间内通过采取应对措施使得安全隐患得以解除,从而确保硫化矿石存储的安全性。针对硫化矿石的质量数据信息进行自比时,根据硫化矿石的质量数据信息的变化率确定第二检测结果,然而硫化矿石的质量数据信息的变化率是将当前获取的硫化矿石的质量数据信息与上一时刻获取的硫化矿石的质量数据信息进行对比再结合上一时刻获取的硫化矿石的质量数据信息的变化量确定的,能够使得硫化矿石的质量数据信息的变化率与硫化矿石的质量数据信息的变化趋势相吻合,从而使得在实际变化中硫化矿石的质量数据信息的变化率的准确性更高,而且硫化矿石的质量数据信息的变化率能够侧面反映硫化矿石在存储过程中发生的化学反应程度,使得在第二检测结果中反映出存储过程中硫化矿石自身发生的反应程度,从而避免在存储过程中完全发生质变导致无法使用。

[0059] 如图3所示,本发明提供的一个实施例中,所述硫化矿石存储隐患检测方法还包括:针对所述硫化矿石的存储隐患进行预测与提示。

[0060] 上述技术方案在得到硫化矿石的存储隐患检测结果之后还会针对所述硫化矿石的存储隐患进行预测与提示,通过进行预测与提醒,能够在硫化矿石存储隐患快要发生之际进行提示,从而能够及时采取应对措施,进而避免硫化矿石存储隐患状况的发生,避免对环境造成污染以及对经济造成损失。

[0061] 本发明提供的一个实施例中,所述预测的过程包括:

[0062] 确定热传递系数;

$$[0063] \quad R = \frac{B * M * (t_2 - t_1)}{S * (C_2 - C_1)}$$

[0064] 其中,R表示热传递系数,B表示硫化矿石的比热容,M表示硫化矿石的质量, $C_2$ 表示 $t_2$ 时刻硫化矿石的温度, $C_1$ 表示 $t_1$ 时刻硫化矿石的温度,S表示硫化矿石的表面积;

[0065] 根据下述公式确定硫化矿石的隐患倾向预测信息;

$$[0066] \quad E = \left| \ln \left( \frac{W * B * \frac{\partial C}{\partial t} - R * \nabla^2 C}{Y * W * L} \right) * \frac{P * V}{N} \right|$$

[0067] 上述公式中,E表示硫化矿石的隐患倾向预测信息的数据值,W表示硫化矿石的密度,C表示硫化矿石当前温度,t表示硫化矿石的存储时间,Y表示单位硫化矿石氧化释放的热量,L表示前因子,P表示硫化矿石存储空间的压强,V表示硫化矿石存储空间的大小,N表示硫化矿石物质的量。

[0068] 上述技术方案中,针对硫化矿石的存储隐患进行预测的过程包括确定热传递系数和确定硫化矿石的隐患倾向预测信息,其中热传递系数是根据硫化矿石的基本信息中硫化

矿石表面的温度以及硫化矿石的属性信息确定的,并且在计算热传递系数中涉及的硫化矿石表面的温度是进行预测时的最近两次获取的硫化矿石的基本参数信息中的硫化矿石表面的温度,在确定硫化矿石的隐患倾向预测信息时,结合环境参数信息确定。上述技术方案通过根据所述硫化矿石的属性与所述环境参数确定热传递系数和确定硫化矿石的隐患倾向预测信息得到硫化矿石的隐患倾向预测信息的数据值,从而使得硫化矿石的隐患倾向预测信息的数据值能够提现在硫化矿石在当前的存储环境中硫化矿石的隐患倾向预测信息,进而使得硫化矿石的隐患倾向预测信息的数据值更加准确。

[0069] 本发明提供的一个实施例中,所述提示根据预测的信息进行不同频率的提示,在进行提示时,根据所述隐患倾向参数信息确定隐患发生的概率等级;所述隐患发生的概率等级分为高、中、低三个级别;当所述隐患发生的概率等级为低时,不予提示;当所述隐患发生的概率等级为高或者中时,进行提示,而且所述隐患发生的概率等级为高时的提示频率比所述隐患发生的概率等级为中时的频率快。

[0070] 上述技术方案中,当根据根据预测的信息进行提示时,首先根据根据预测的信息确定隐患发生的概率等级,如果隐患发生的概率在0.7以上,则隐患发生的概率等级分为高;如果隐患发生的概率在0.3至0.7之间,则隐患发生的概率等级分为中;如果隐患发生的概率在0.3以下,则隐患发生的概率等级分为低。当隐患发生的概率等级为低时,不予提示;只有当隐患发生的概率等级为高或者中时才进行提示,而且隐患发生的概率等级为高时的提示频率远比隐患发生的概率等级为中时的提示频率快。上述技术方案能够使得根据提示了解硫化矿石存储隐患的状况,能够及时采取措施,从而存储隐患的发生,进而避免造成环境污染以及导致经济损失。

[0071] 如图4所示,本发明提供的一种硫化矿石存储隐患检测系统,包括:存储环境监测模块、矿石信息获取模块和存储隐患检测模块;

[0072] 所述存储环境监测模块,用于针对硫化矿石的存储环境进行监测,从而获取环境参数信息;

[0073] 所述矿石信息获取模块,用于获取所述硫化矿石的基本参数信息;

[0074] 所述存储隐患检测模块,用于将所述矿石信息获取模块获取的硫化矿石的基本参数信息结合所述存储环境监测模块监测的环境参数信息,确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

[0075] 上述技术方案中,在硫化矿石存储隐患检测系统中设有存储环境监测模块、矿石信息获取模块和存储隐患检测模块,在采用硫化矿石存储隐患检测系统进行硫化矿石存储隐患检测时,首先通过存储环境监测模块以及矿石信息获取模块分别获取环境参数信息以及硫化矿石的基本参数信息,然后再通过存储隐患检测模块针对环境参数信息和硫化矿石的基本参数信息确定硫化矿石的存储隐患检测结果。上述技术方案无需进行复杂的操作,能够快速得到硫化矿石的存储隐患检测结果,并且过程简单,有效节省了检测的成本。

[0076] 如图5所示,本发明提供的一个实施例中,所述存储隐患检测模块,包括:第一检测单元、第二检测单元和结果确定单元;

[0077] 所述第一检测单元,用于根据所述环境参数信息针对所述硫化矿石表面的温度进行判断,得到第一检测结果;

[0078] 所述第二检测单元,用于针对所述硫化矿石的质量数据信息进行自比对,获得第

二检测结果；

[0079] 所述结果确定单元，用于结合所述第一检测结果和所述第二检测结果确定所述硫化矿石的存储隐患检测结果。

[0080] 上述技术方案在存储隐患检测模块中设有第一检测单元、第二检测单元和结果确定单元；通过第一检测单元获取关于硫化矿石表面的温度的第一检测结果，通过第二检测单元获取关于硫化矿石的质量数据信息的第二检测结果，最后再通过结果确定单元将第一检测结果与第二检测结果结合得到硫化矿石的存储隐患检测结果。此外，第一检测单元在获得第一检测结果时，将硫化矿石表面的温度预计变化值与硫化矿石中包含的物质的最低燃点进行对比，以硫化矿石中包含的物质的最低燃点能够提高判断的灵敏性，从而得到第一检测结果更加准确，而硫化矿石表面的温度预计变化值是按照温度变化趋势在预设时间内进行预计得到的硫化矿石表面的温度预计变化值，并且硫化矿石的温度变化趋势是根据硫化矿石表面的温度与环境温度确定的，进而能够使得在预设时间内当前环境中硫化矿石表面的温度预计变化值更加与实际相符，精准性较高，以使得能够在预设时间内通过采取应对措施使得安全隐患得以解除，从而确保硫化矿石存储的安全性。第二检测单元在获得第二检测结果时，对硫化矿石的质量数据信息进行自比对；根据硫化矿石的质量数据信息的变化率确定第二检测结果，然而硫化矿石的质量数据信息的变化率是将当前获取的硫化矿石的质量数据信息与上一时刻获取的硫化矿石的质量数据信息进行对比再结合上一时刻获取的硫化矿石的质量数据信息的变化量确定的，能够使得硫化矿石的质量数据信息的变化率与硫化矿石的质量数据信息的变化趋势相吻合，从而使得在实际变化中硫化矿石的质量数据信息的变化率的准确性更高，而且硫化矿石的质量数据信息的变化率能够侧面反映硫化矿石在存储过程中发生的化学反应程度，使得在第二检测结果中反映出存储过程中硫化矿石自身发生的反应程度，从而避免在存储过程中完全发生质变导致无法使用。

[0081] 如图6所示，本发明提供的一个实施例中，所述硫化矿石存储隐患检测系统还包括预测模块和提醒模块；

[0082] 所述预测模块，用于确定所述硫化矿石的隐患倾向预测信息；

[0083] 所述提醒模块，用于根据所述预测模块确定的所述硫化矿石的隐患倾向预测信息进行提示。

[0084] 上述技术方案的硫化矿石存储隐患检测系统中还包括预测模块和提醒模块，在存储隐患检测模块得到硫化矿石的存储隐患检测结果之后还会通过预测模块根据硫化矿石的属性结合环境参数得到硫化矿石的隐患倾向预测信息，然后再通过提醒模块根据硫化矿石的隐患倾向预测信息进行提示，上述技术方案利用预测模块和提醒模块针对硫化矿石存储隐患进行预测与提示，能够在硫化矿石存储隐患快要发生之际进行提示，从而能够及时采取应对措施，进而避免硫化矿石存储隐患状况的发生，避免对环境造成污染以及对经济造成损失。

[0085] 本发明提供的一个实施例中，所述预测模块在获得硫化矿石的隐患倾向预测信息时根据如下公式确定：

$$[0086] \quad R = \frac{B * M * (t_2 - t_1)}{S * (C_2 - C_1)}$$

$$[0087] \quad E = \left| \ln \left( \frac{W * B * \frac{\partial C}{\partial t} - R * \nabla^2 C}{Y * W * L} \right) * \frac{P * V}{N} \right|$$

[0088] 其中,E表示硫化矿石的隐患倾向预测信息的数据值,W表示硫化矿石的密度,C表示硫化矿石当前温度,t表示硫化矿石的存储时间,Y表示单位硫化矿石氧化释放的热量,L表示前因子,P表示硫化矿石存储空间的压强,V表示硫化矿石存储空间的大小,N表示硫化矿石物质的量,R表示热传递系数,B表示硫化矿石的比热容,M表示硫化矿石的质量, $C_2$ 表示 $t_2$ 时刻硫化矿石的温度, $C_1$ 表示 $t_1$ 时刻硫化矿石的温度,S表示硫化矿石的表面积。

[0089] 上述技术方案中,预测模块在获得硫化矿石的隐患倾向预测信息时,针对硫化矿石的属性,结合环境参数信息以及基本参数信息,能够更好的结合当前硫化矿石存储状况,从而使得得到的硫化矿石的隐患倾向预测信息的数据值更加准确。

[0090] 本发明提供的一个实施例中,所述提醒模块,包括:等级确定单元和隐患提示单元;

[0091] 所述等级确定单元,用于根据所述隐患倾向预测信息确定隐患发生的概率等级;

[0092] 所述隐患提示单元,用于根据所述隐患发生的概率等级进行提示。

[0093] 上述技术方案中,在提醒模块中设置有等级确定单元和隐患提示单元,根据预测模块确定的硫化矿石的隐患倾向预测信息进行提示时,通过等级确定单元确定隐患倾向预测信息属于隐患发生的概率等级分布中的哪个等级,然后再通过隐患提示单元按照隐患发生的概率等级进行对应的提示。上述技术方案通过等级确定单元和隐患提示单元相结合就能够使得根据提示了解硫化矿石存储隐患的状况,能够及时采取措施,从而存储隐患的发生,进而避免造成环境污染以及导致经济损失。

[0094] 本领域技术人员应当理解的是,本发明中的第一、第二仅仅指的是不同应用阶段而已。

[0095] 本领域技术客户员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0096] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

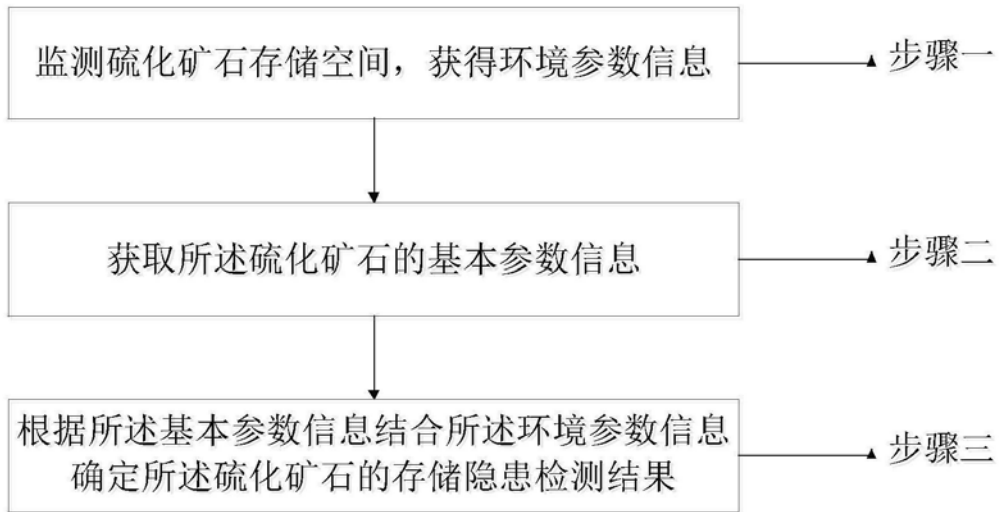


图1

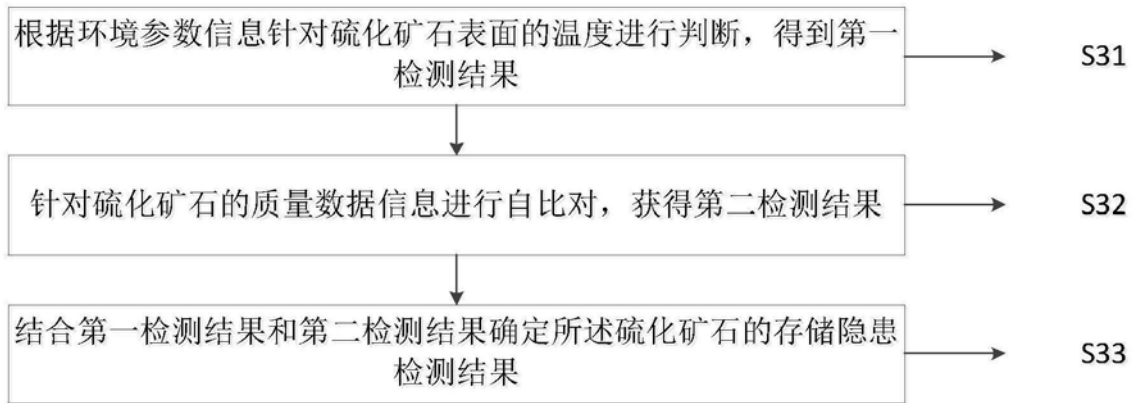


图2

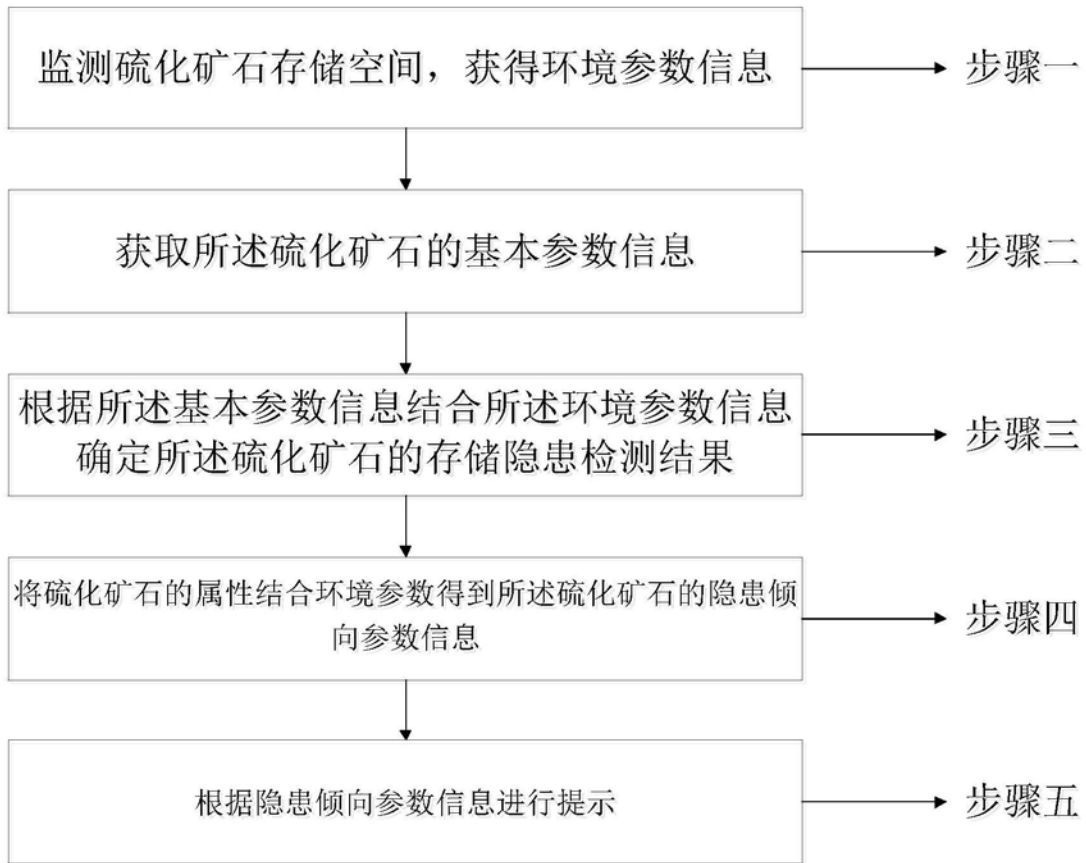


图3

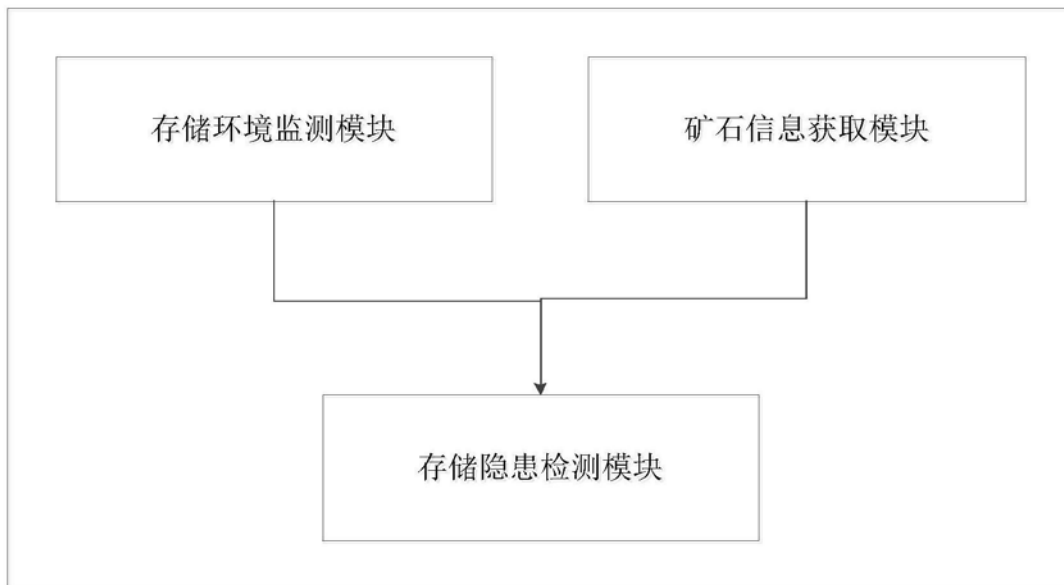


图4

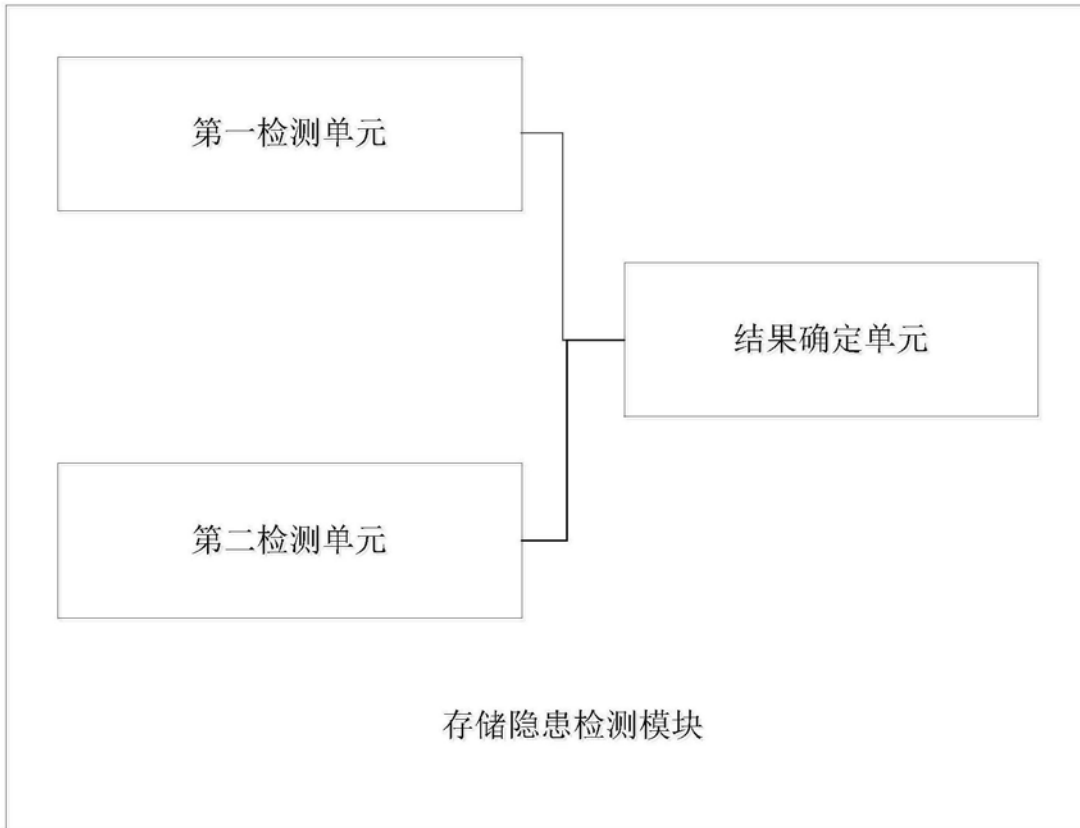


图5

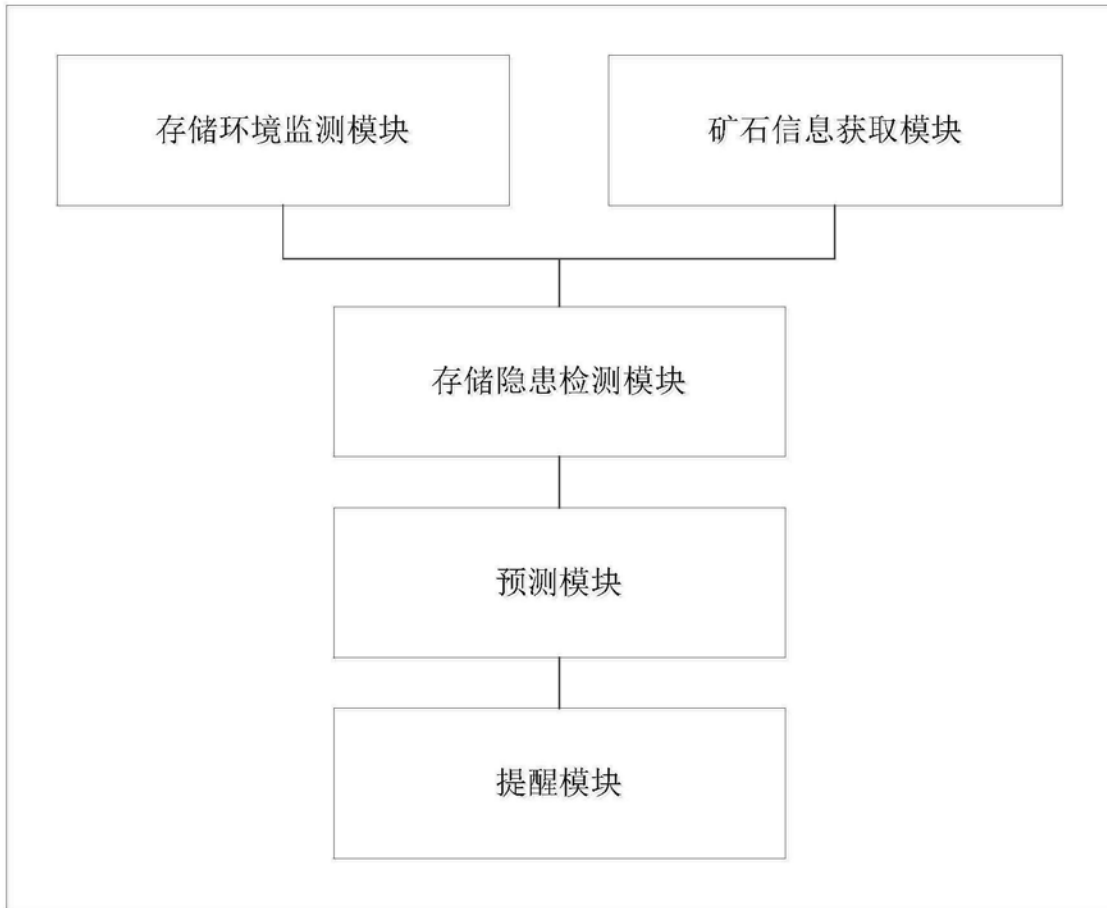


图6