



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103912311 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201410087201. X

(22) 申请日 2014. 03. 11

(71) 申请人 北京华安奥特科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地东路 1 号院  
3 号楼华控大厦七层 705-711

(72) 发明人 刘志高 悦红军 王佳伟 高建林  
封彪

(51) Int. Cl.

E21F 17/18(2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

一种矿井红外含水探测及突水预警方法

(57) 摘要

本发明涉及一种矿井巷道及掌子面的含水探测及突水预警方法,包括采用红外镜头将待测区域成像于面阵红外探测元件上,采用硬件模块采集探测元件的各像素响应值并转换为数字信号传输给软件模块,采用软件模块对所获数字信号进行图像处理 and 含水和 /或突水判别,采用显示模块将软件模块处理所得的红外成像及含水区域或突水点显示在显示屏上,采用报警模块发出报警信息。其特征在于:在含水探测模式下,软件模块对一帧整个区域的红外成像进行含水区域判别;在突水预警模式下,软件模块对红外探测元件的各像素点信号随时间的变化进行突水点判别。

1. 一种矿井巷道及掌子面的含水探测及突水预警方法,包括采用红外镜头将待测区域成像于面阵红外探测元件上,采用硬件模块采集所述探测元件的各像素响应值并转换为数字信号传输给软件模块,采用所述软件模块对所获数字信号进行图像处理 and 含水和 / 或突水判别,采用显示模块将软件模块处理所得的红外成像及含水区域或突水点显示在显示屏上,采用报警模块发出报警信息,其特征在于:在含水探测模式下,所述软件模块对一帧整个区域的红外成像进行含水区域判别;在突水预警模式下,所述软件模块对红外探测元件的各像素点信号随时间的变化进行突水点判别。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述显示屏上的红外成像以伪彩色或灰度方式显示。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述红外镜头采用大光圈红外镜头。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述软件模块通过以下步骤对所获数字信号进行图像处理和判别含水区域:(1)对整帧红外成像信号进行降噪处理;(2)将整帧红外成像信号各像素响应值与预先确定的无充水基准值比较,如差值超过预先确定的阈值则该像素处含水,如差值不超过阈值则不含水;(3)在响应值与无充水基准值的差值超过阈值的像素点中找到差值最大的点,标记该点及环绕该点的 8 个相邻点为可能的出水点。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其中所述无充水基准值通过在矿井巷道口处对确定无水的小片区域探测红外辐射并对整帧红外成像信号求平均值来获得。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述软件模块通过以下步骤对所获数字信号进行图像处理和判别突水点:(1)对每个像素点响应随时间的变化数据进行降噪处理;(2)当存在像素点响应出现先增加后降低且增降幅度分别超过预先确定的阈值时判断该点可能发生突水。

## 一种矿井红外含水探测及突水预警方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种岩体含水探测及突水预警方法,更具体地,本发明涉及矿井巷道及掌子面的含水探测及突水预警方法。

### 背景技术

[0002] 红外探水是目前矿井巷道及掌子面的主要探水方法之一。该方法利用测量岩体表面红外辐射特征进行岩体含水探测,具有操作方式简单、设备轻便的优点。当前红外探水方法为点测,所用探测元件为单片红外传感器。测量时在待测区域按一定分布设置探测点,逐点测量红外辐射强度,再由测得的数据进行含水分析。这种方法由于需要人工测距布置探测点并在每点多次读数,所需探测时间较长,且稀疏分布的探测点很难全面反应待测区域含水情况。同时,这种方法不支持对岩体含水的实时探测,因此无法用于实时突水预警。

### [0003] 发明内容

为克服当前红外探水方法的不足,本发明公开了一种能够全面探测矿井巷道及掌子面岩体含水情况并根据探测量的变化进行突水实时预警的成像红外含水探测及突水预警方法。

[0004] 本发明的内容是:红外镜头将待测区域成像于面阵红外探测元件上;硬件模块采集探测元件的各像素响应值并转换为数字信号传输给软件模块;软件模块对所获数字信号进行图像处理,并进行含水和/或突水判别;显示模块将软件模块处理所得的红外成像显示在显示屏上;当存在含水区域及突水点时,显示模块将在显示屏上标记相应区域,且报警模块发出报警信息。其特征在于:在含水探测模式下,软件模块对一帧整个区域的红外成像进行含水区域判别;在突水预警模式下,软件模块对红外探测元件的各像素点信号随时间的变化进行突水点判别附图说明

图 1 是本发明的原理图。

[0005] 图 2 是本发明的应用示意图。

[0006] 图 3 是本发明一个实施例的含水区域判别过程示意图。

[0007] 图 4 是本发明一个实施例的突水预警判别过程示意图。

### 具体实施方式

[0008] 以下结合附图和实施例进一步阐释本发明。

[0009] 如图 1,红外镜头 1 将待测区域成像于面阵红外探测元件 2 上,硬件模块 3 采集探测元件的各像素响应值并转换为数字信号传输给软件模块 4,软件模块 4 对所获信号进行图像处理,并进行含水和/或突水判别,显示模块 5 将处理后的红外成像显示在显示屏 6 上。当存在含水区域及突水点时,显示屏 6 上将标记相应区域,同时报警模块 7 发出报警信息。在本发明的一个实施例中,显示屏 6 上的红外成像以伪彩色或灰度方式显示,以便操作人员能够直观地观察。

[0010] 在使用本发明的方法进行含水探测时,操作人员可在矿井巷道中能够拍摄到待测

区域的位置进行探测。如图 2,在本发明的一个实施例中,操作人员首先在巷道口 8 处持探测设备对两侧巷道及拱顶分别进行探测。当巷道较深时,可设置若干观测角度以探测巷道不同区域,如图 2 中探测左侧巷道的角度 a、b、c。若探测到巷道深处存在可疑含水区域 9,操作人员可移动到更接近可疑区域 9 的位置 10 处探测。在探测掌子面 11 时,操作人员可移动到能够完整拍摄掌子面的位置 12 处对掌子面 11 进行探测。在使用本发明的方法进行突水实时监测时,可将应用本发明的设备设置于能够完整拍摄待监测区域处进行监测。如图 2,在本发明的一个实施例中,需要对可疑含水区域 9 进行监测,而应用本发明的设备被设置在位置 10 处。在本发明的实施例中可采用大光圈红外镜头,如 f 数小于 1 的红外镜头进行探测,以收集更多红外辐射,减小巷道中粉尘对红外辐射探测的影响。

[0011] 如图 3 所示,在本发明的一个含水探测实施例中,软件模块通过以下步骤对所获数字信号进行图像处理 and 判别含水区域:(1)对整帧红外成像信号进行降噪处理(未示出);(2)将整帧红外成像信号的各像素响应值与预先确定的无充水基准值 S 比较,如差值超过预先确定的阈值则判断为该像素处含水(示意图中标记为“-”),如差值不超过阈值则判断为不含水;(3)在响应值与无充水基准值的差值超过阈值的像素点中找到差值最大的点,标记该点及环绕该点的 8 个相邻点为可能的出水点(示意图中标记为“x”)。在本发明的一个实施例中,所述无充水基准值通过在矿井巷道口处对确定无水的小片区域探测红外辐射图像并对整帧红外成像信号求平均值来获得。

[0012] 如图 4 所示,在本发明的一个突水预警实例中,软件模块通过以下步骤对所获数字信号进行图像处理和判别突水点:(1)对每个像素点响应随时间的变化数据进行降噪处理(未示出);(2)当存在像素点响应出现先增加后降低且增降幅度分别超过预先确定的阈值时判断该点可能发生突水。

[0013] 应注意,对本领域技术人员而言,结合上述描述即能够以多种形式实施本发明公开的方法。因此,尽管本发明是以特定实施例描述,本发明公开的方法的范畴不限于以上特定实施例。

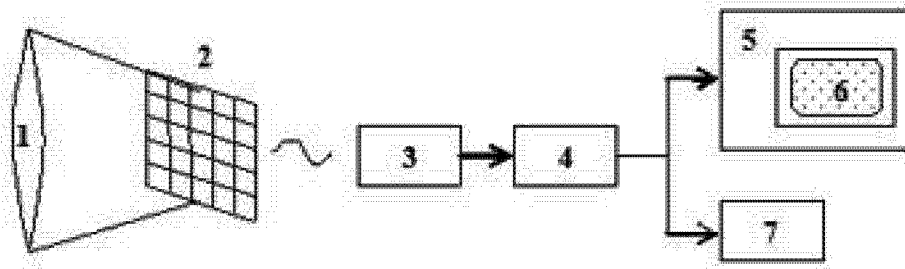


图 1

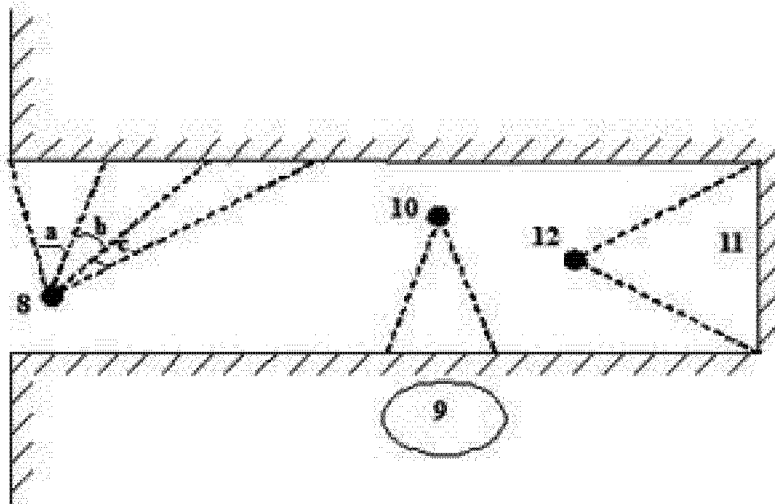


图 2

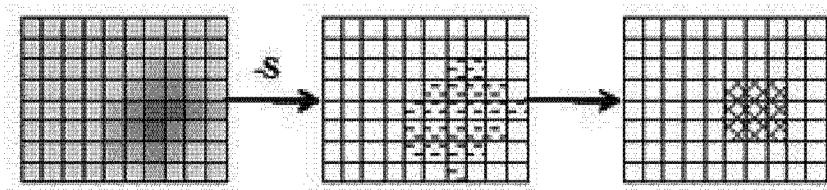


图 3

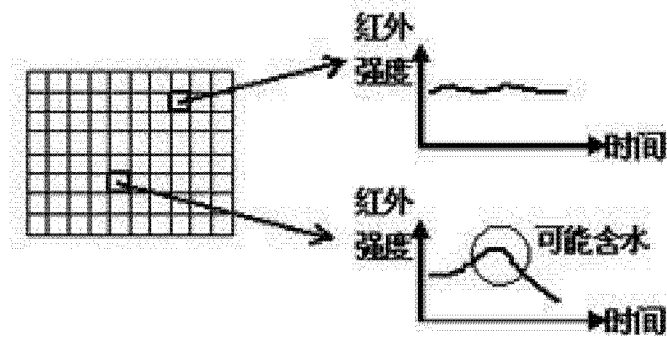


图 4