



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112922667 A

(43) 申请公布日 2021.06.08

(21) 申请号 202110156096.0

(22) 申请日 2021.02.04

(71) 申请人 施波

地址 246003 安徽省安庆市迎江区华中西路北二巷10幢2单元503室

(72) 发明人 施波

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 崔友明

(51) Int. Cl.

E21F 15/00 (2006.01)

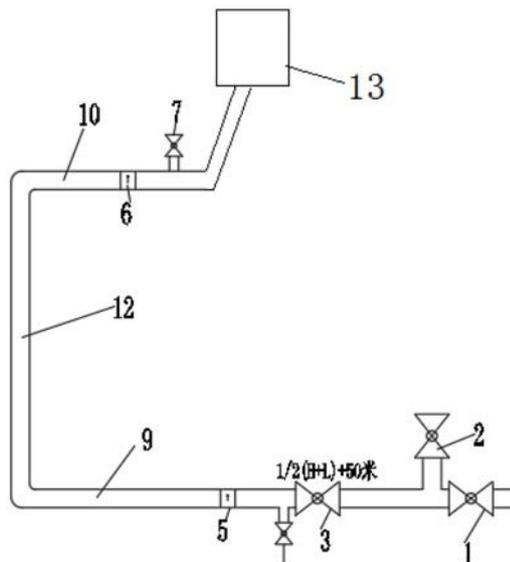
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种自流输送矿山充填钻孔保护系统及修复方法

(57) 摘要

本发明公开了一种自流输送矿山充填钻孔保护系统,包括充填导向管、地表输送管道和水平输送管道,所述充填导向管安装在充填孔内;所述地表输送管道上配置有加水阀,地表输送管道的出口与充填导向管的上端连通;所述水平输送管道上沿沿料浆流动方向依次配置有排气阀、第二球阀和第三球阀,水平输送管道的进料口与充填道导向管的下端连通,水平输送管道的出料口与待充填的采空区连通。本发明的有益效果为:在浆料充填前向充填钻孔充水,使料浆在整个充填过程中直接流入充填钻孔与水混合,浆流柱不与管壁接触,有效防止了浆料对充填钻孔的冲击,延长了充填钻孔的使用寿命。



1. 一种自流输送矿山充填钻孔保护系统,其特征在于,包括地表输送管道、充填导向管、充填钻孔和水平输送管道,所述地表输送管道上配置有加水阀,地表输送管道的出口与充填导向管的上端连通;所述充填导向管安装在充填钻孔的顶部内;所述地表输送管道上配置有加水阀,地表输送管道的出口与充填导向管的上端连通;所述水平输送管道上沿料浆流动方向依次配置有排气阀、第二球阀和第三球阀,水平输送管道的进料口与充填钻孔的下端连通,水平输送管道的出料口与待充填的采空区连通。

2. 如权利要求1所述的自流输送矿山充填钻孔保护系统,其特征在于,在水平输送管道上还配置有第一球阀,排气阀、第一球阀、第二球阀和第三球阀依次布置。

3. 如权利要求1所述的自流输送矿山充填钻孔保护系统,其特征在于,所述第二球阀和第三球阀设于水平输送管道的出料口处;所述第一球阀与水平输送管道出料口之间的距离

A为  $A = \frac{1}{2} (H+L) + 50m$ , 其中,H为充填钻孔的高度,m;L为水平输送管道的长度,m。

4. 如权利要求1所述的自流输送矿山充填钻孔保护系统,其特征在于,在排气阀上游的水平输送管道上设置第一流量计。

5. 如权利要求5所述的自流输送矿山充填钻孔保护系统,其特征在于,在加水阀下游的地表输送管道上安装有第二流量计。

6. 如权利要求5所述的自流输送矿山充填钻孔保护系统,其特征在于,所述第一流量计和第二流量计均为电磁流量计。

7. 如权利要求1所述的自流输送矿山充填钻孔保护系统,其特征在于,所述充填钻孔包括外套管体、内衬管体,以及设于外套管体和内衬管体之间的混凝土层。

8. 一种自流输送充填钻孔修复方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

步骤一、提供权利要求1~7中任意一项所述保护系统;

步骤二、打开出料口处的第二球阀,关闭第一球阀,打开排气阀和加水阀7,向管内注水,待排气阀出水后关闭排气阀,使管内注满水,记录此时第一流量计和第二流量计的读数;

步骤三、料浆制备放料,打开第一球阀,同时观察两个流量计的读数,使二者读数与头天读数一致;计算流量为x米<sup>3</sup>/小时的水通过  $\frac{1}{2} (H+L)$  距离所需的时间,完全打开第一球阀,水自出料口处第二球阀排出;待第二球阀的出水浑浊时,打开第三球阀,关闭第二球阀,正常充填。

9. 如权利要求8所述的自流输送充填钻孔修复方法,其特征在于,所述充填钻孔和水平输送管道构成井下一级充填系统,所述地表输送管、充填钻孔以及水平输送管内在充填前均充满水。

10. 如权利要求8所述的自流输送充填钻孔修复方法,其特征在于,将充填钻孔内破损的钢结构扫清后充填。

## 一种自流输送矿山充填钻孔保护系统及修复方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及矿山井下开采辅助设备,具体涉及一种自流输送矿山充填钻孔保护系统及修复方法。

### 背景技术

[0002] 井下开采分为四大块:采矿、掘进、充填、运输,其中充填是其中重要一环。而充填钻孔是充填的喉舌,对它的保护和修复尤为重要。矿山充填在防止围岩移动,地表下沉、塌陷,降低贫化率等方面是矿山开采和地质保护的需要。

[0003] 矿山充填方法有很多,有废石充填、尾砂充填、胶结充填,其中尾砂充填和胶结充填从成本和便利上考虑,基本上采用地表制备料浆,通过垂直钻孔和水平管道,经过分层处理,自流输送至所需充填采空区。

[0004] 充填料浆浓度多为重量浓度65%—80%之间,为了便于输送,钻孔直径要大于150毫米。钻孔的形成过程为:根据地质情况选定坐标点,先用小钻具钻孔,再用大钻具扩孔,下管套,下内衬耐磨钢管,孔隙注浆等(如图1所示)。由于工艺原因,存在径向跳动,钻孔偏斜率 $\geq 1\%$ 。钻孔每米费用目前在3000元左右。

[0005] 充填料浆输送过程为:料浆制备,向钻孔放入引路水,湿润垂直和水平管道管壁,接着放入制备好浆体。料浆进入钻孔产生重力加速度,同时由于钻孔自身的偏斜率,料浆在某个阶段将不断冲刷内衬耐磨钢管壁,加快磨损,进而产生钢管卷边、岩石破损现象,进而使钻孔报废。目前一般单个钻孔的使用寿命为100万立方米左右,使用寿命短。

[0006] 因此,有必要对现有技术进行改进。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于,针对现有技术的不足,提供一种自流输送矿山充填钻孔保护系统及修复方法。

[0008] 本发明采用的技术方案为:一种自流输送矿山充填钻孔保护系统,包括充填导向管、地表输送管道和水平输送管道,所述充填导向管安装在充填孔内;所述地表输送管道上配置有加水阀,地表输送管道的出口与充填导向管的上端连通;所述水平输送管道上沿料浆流动方向依次配置有排气阀、第二球阀和第三球阀,水平输送管道的进料口与充填导向管的下端连通,水平输送管道的出料口与待充填的采空区连通。

[0009] 按上述方案,在水平输送管道上还配置有第一球阀,排气阀、第一球阀、第二球阀和第三球阀依次布置。

[0010] 按上述方案,所述第二球阀和第三球阀设于水平输送管道的出料口处;所述第一球阀与水平输送管道出料口之间的距离A为 $A = \frac{1}{2}(H+L) + 50m$ ,其中,H为充填钻孔12的长度,m;L为水平输送管道9的长度,m。

[0011] 按上述方案,在排气阀上游的水平输送管道上设置第一流量计。

- [0012] 按上述方案,在加水阀下游的地表输送管道上安装有第二流量计。
- [0013] 按上述方案,所述第一流量计和第二流量计均为电磁流量计。
- [0014] 按上述方案,所述充填钻孔包括外套管体、内衬管体,以及设于外套管体和内衬管体之间的混凝土层。
- [0015] 本发明提供了一种自流输送充填钻孔修复方法,该方法包括以下步骤:
- [0016] 步骤一、提供如上所述保护系统;
- [0017] 步骤二、打开出料口处的第二球阀,关闭第一球阀,打开排气阀和加水阀7,向管内注水,待排气阀出水后关闭排气阀,使管内注满水,记录此时第一流量计和第二流量计的读数;
- [0018] 步骤三、料浆制备放料,打开第一球阀,同时观察两个流量计的读数,使二者读数与头天读数一致;计算流量为 $x$ 米<sup>3</sup>/小时的水通过 $\frac{1}{2}(H+L)$ 距离所需的时间,完全打开第一球阀,水自出料口处第二球阀排出;待第二球阀的出水浑浊时,打开第三球阀,关闭第二球阀,正常充填。
- [0019] 按上述方案,所述充填钻孔和水平输送管道构成井下一级充填系统,所述地表输送管、充填钻孔以及水平输送管内在充填前均充满水。
- [0020] 按上述方案,将充填钻孔内破损的钢结构扫清后充填。
- [0021] 本发明的有益效果为:本发明在地表输送管道和水平输送管道上增设若干阀门,在浆料填充前利用所述系统在充填钻孔内充水,使料浆在整个充填过程中直接流入充填钻孔与水混合,浆流柱不与充填钻孔接触,有效防止了浆料对充填钻孔的冲击,延长了充填钻孔的使用寿命。

### 附图说明

- [0022] 图1为本实施例中充填钻孔的结构示意图。
- [0023] 图2为本实施例中充填钻孔破损的实物图。
- [0024] 图3为钻孔不偏斜时浆流柱在充填钻孔内的示意图。
- [0025] 图4为钻孔偏斜时浆流柱在充填钻孔内的示意图。
- [0026] 图5为本实施例中保护系统的示意图。
- [0027] 其中:1、第三球阀;2、第二球阀;3、第一球阀;4、排气阀;5、第一流量计;6、第二流量计;7、加水阀;8、充填导向管;9、水平输送管道;10、地表输送管道;11、浆流柱;12、充填钻孔;12.1、外套管体;12.2、内衬管体;12.3、混凝土层;13、搅拌槽。

### 具体实施方式

- [0028] 为了更好地理解本发明,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步地描述。
- [0029] 如图5所示的一种自流输送矿山充填钻孔保护系统,包括地表输送管道10、充填导向管8、充填钻孔12和水平输送管道9,所述地表输送管道10上配置有加水阀7,地表输送管道10的入口与搅拌槽13的底部连通,地表输送管10的出口与充填导向管8的上端连通;所述充填导向管8安装在充填钻孔12的上部;所述水平输送管道9上沿料浆流动方向依次配置有排气阀4、第二球阀2和第三球阀1,水平输送管道9的进料口与充填钻孔12的下端连通,充填

钻孔12的出料口与待充填的采空区连通。

[0030] 优选地,在水平输送管道9上还配置有第一球阀3,排气阀4、第一球阀3、第二球阀2和第三球阀1依次布置。所述第二球阀2和第三球阀1设于水平输送管道9的出料口处;所述第一球阀3与水平输送管道9出料口之间的距离A为 $A = \frac{1}{2} (H+L) + 50m$ ,其中,H为充填钻孔12的长度,m;L为水平输送管道9的长度,m。

[0031] 优选地,在排气阀4上游的水平输送管道9上设置第一流量计5。在加水阀7下游的地表输送管道10上安装有第二流量计6。所述第一流量计5和第二流量计6均为电磁流量计。

[0032] 本实施例所述充填管路系统具体配置如图2和图5所示,包括充填钻孔12、地表输送管道10和水平输送管道9,所述充填导向管8安装在充填钻孔12的孔口内;所述地表输送管道10位于地表,地表输送管道10的出口与充填导向管8的上端连通;所述水平输送管道9安装在充填钻孔12的下部,水平输送管道9的进料口与充填钻孔12的下端连通,水平输送管道9的出料口与待充填的采空区连通。应确保充填导向管8与充填孔的垂直度和同心度。所述充填钻孔12包括外套管体12.1、内衬管体12.2,以及设于外套管体12.1和内衬管体12.2之间的混凝土层12.3,如图1所示;通常充填钻孔12有几百米长,充填钻孔12孔口内的充填导向管仅有0.5米左右。

[0033] 本实施例中,在水平输送管道9上沿料浆流动方向依次配置有第一流量计5、排气阀4、第一球阀3、第二球阀2和第三球阀1,其中,所述第二球阀2和第三球阀1设于水平输送管道9的出料口处,所述第一球阀3与水平输送管道9出料口之间的距离A为 $A = \frac{1}{2} (H+L) + 50m$ 。所述第一流量计5为电磁流量计;所述排气阀4优选球阀。

[0034] 本实施例中,所述地表输送管道10的入口与料浆供应管道连通,地表输送管道10上沿料浆流动方向依次配置有加水阀7和第二流量计6。所述第二流量计6为电磁流量计。

[0035] 从料浆进入充填钻孔12后的运动轨迹分析,流速为x米<sup>3</sup>/小时的料浆进入充填钻孔12后,呈现重力加速度倒锥体,直至达到终极加速度y,设定此时浆流注直径为d,充填钻孔12直径为D,则实际二者偏差为 $\frac{1}{2} (D-d)$ 。在理想状态下钻孔不偏斜,则浆流柱11始终不会

与充填钻孔12的管壁接触,如图3所示。但实际操作中钻孔会有一定的偏斜率,浆流注11继续不断向下,与充填钻孔12的管壁接触(接触区域如图4所示),产生紊流现象,并向底部的水平输送管道9方向堆集和推移,同时充填钻孔12内料浆料位不断上升。当水平输送管道9内充满料浆至其出料口时(也即图4中N点),充填钻孔12内临界点(空气与满管料浆分界处)位置分以下三种情况:①、临界点在接触点上部区域M1处,如图4;②、临界点位于接触点区域M点内,此时 $(\Pi R^2 \times m + \Pi r^2 \times L) \div x$ , (公式中 $\Pi$ 为圆周率;R为钻孔半径,单位为m;m为充填钻孔12的高度,单位为m;r为水平输送管道9的半径,单位为m;L为水平输送管道9的长度,单位为m;x为浆流注的流速,单位为m<sup>3</sup>/h),料浆冲刷5-10分钟后,在此区域继续冲刷;③、临界点在接触点以下M2。

[0036] 在实际充填操作中,第二种情况(临界点位于接触点区域内)和第三种情况(临界点位于接触点区域以下M2)由于料浆将不断冲刷管壁,造成严重磨损,故多通过增阻、增加管道和弯头以满足充填倍线要求来解决。第一种情况(临界面在接触区域上部),充填时料

浆每次冲刷管壁5-10分钟,也会使充填钻孔12的管壁磨损,而本发明正是针对第一种情况提出的。

[0037] 本发明的操作方法及工作原理如下:

[0038] 1、打开出料口处的第二球阀2,关闭第一球阀3,打开排气阀4和加水阀7,向管内注水,待排气阀4出水后关闭排气阀4,使管内注满水,记录此时第一流量计5和第二流量计6的读数。

[0039] 2、料浆制备放料,打开第一球阀3,同时观察两个流量计的读数,使二者读数与头天读数一致;计算流量为 $x$ 米<sup>3</sup>/小时的水通过 $\frac{1}{2}(H+L)$ 距离所需的时间,完全打开第一球阀3,水自出料口处第二球阀2排出;待第二球阀2的出水浑浊时,打开第三球阀1,关闭第二球阀2,正常充填。

[0040] 本发明中,所述充填钻孔12和水平输送管道10构成井下一级充填系统;自搅拌槽13高度以下的地表输送管10、充填钻孔12内,以及水平输送管9前 $(H+L)+50\text{m}$ 以上,管内在充填前均充满水。所述修复是指用钻机将充填钻孔12内破损的钢结构扫清后按照上述充填法充填即可。

[0041] 在料浆放料前期,由于充填钻孔12内注满了水,料浆与充填钻孔12的接触区域位于充填钻孔12水面以下,故料浆在整个充填过程中,均不会与充填钻孔12的管壁接触,从而有效保护了充填钻孔12。本发明中,流量计的目的是防止虹吸。修复时,用钻机将破损的充填钻孔破损部位拆除后,就可按上述方法进行充填,充填钻孔不再受到冲击磨损,只存在物理磨损,大大延长寿命。

[0042] 最后应说明的是,以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,但是凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

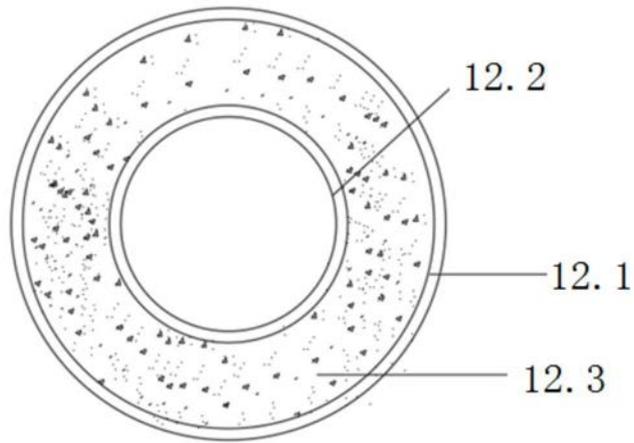


图1



图2

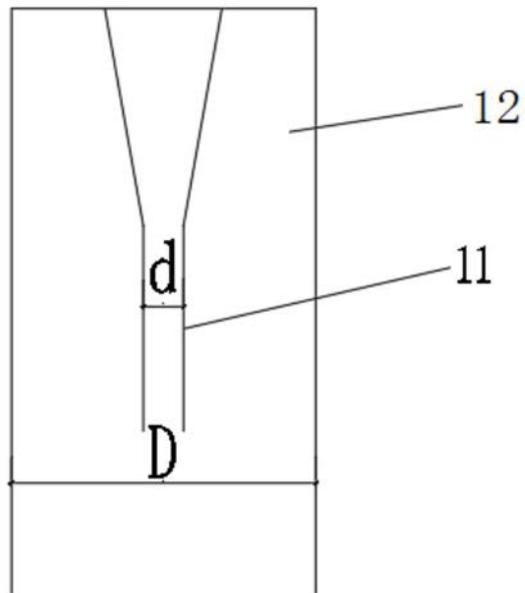


图3

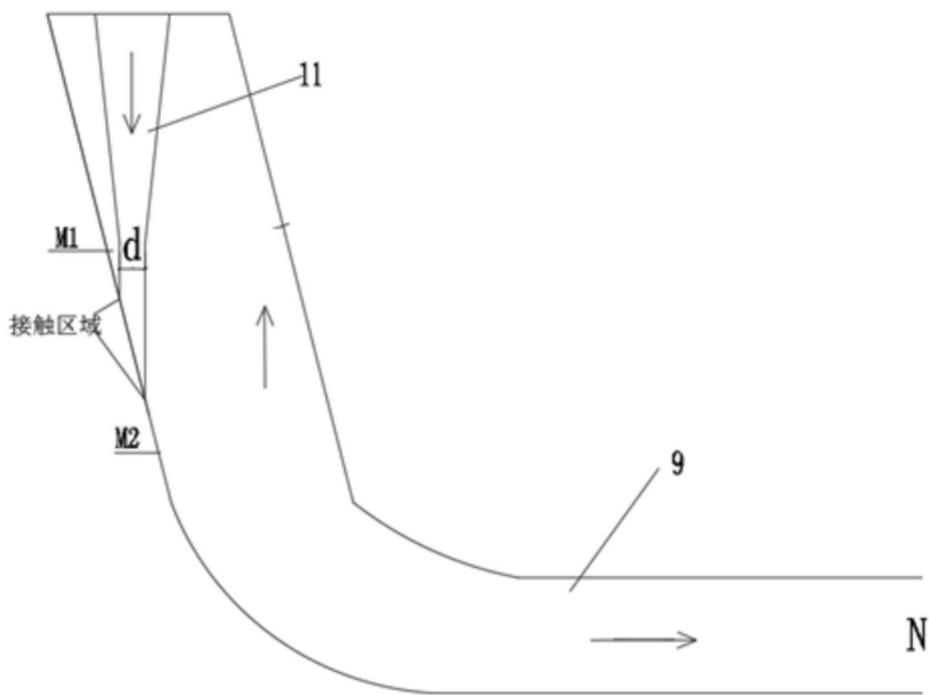


图4

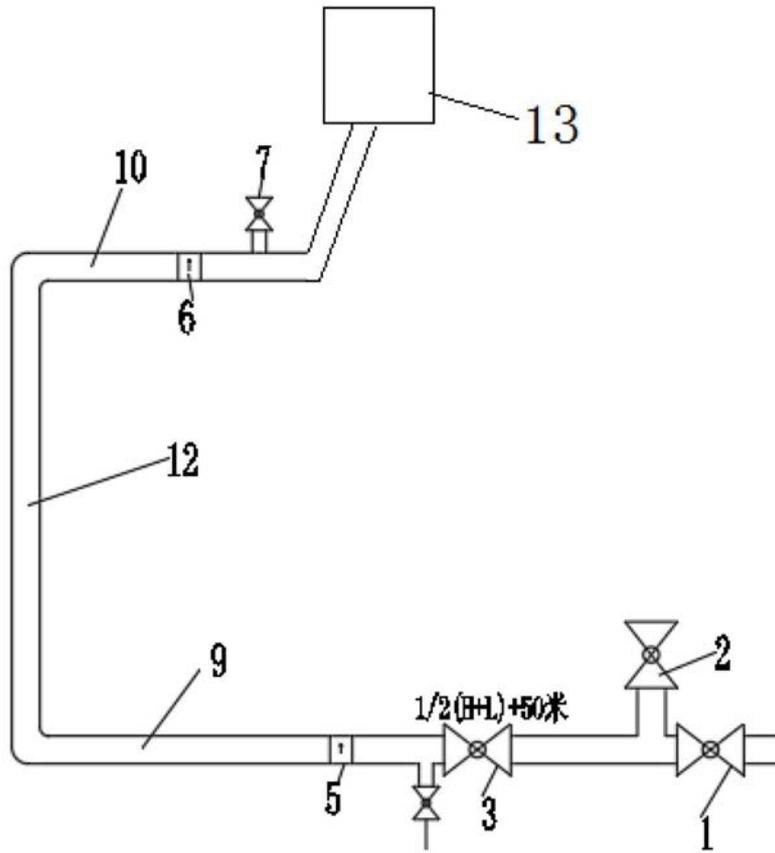


图5