



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107876204 B

(45)授权公告日 2019.09.27

(21)申请号 201711102163.0

(22)申请日 2017.11.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107876204 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(73)专利权人 四川理工学院

地址 643000 四川省自贡市自流井区汇东学苑街180号

(72)发明人 谢君科 李玉如 柳忠彬 王欢

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理

有限公司 51214

代理人 钱成岑

(51)Int.Cl.

B03B 7/00(2006.01)

B03B 9/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101402063 A,2009.04.08,

CN 203990876 U,2014.12.10,

CN 106807535 A,2017.06.09,

CN 203448174 U,2014.02.26,

CN 103657839 A,2014.03.26,

CN 201930844 U,2011.08.17,

JP 5494993 B1,2014.05.21,

审查员 梁韬

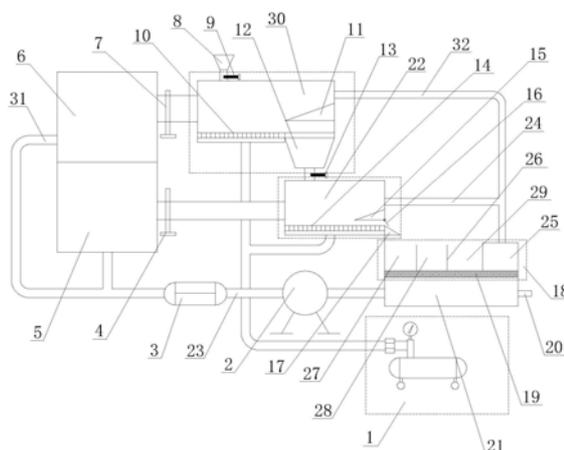
权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种耦合式多级分离选矿系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种耦合式多级分离选矿系统,解决了现有技术中选矿方法单一,效率低、污染大的问题。本发明的选矿系统包括风动力装置、选矿水箱、选矿装置、矿物接收装置和选矿废水收集箱,选矿废水收集箱通过输水管道与选矿水箱连接,选矿装置包括选矿装置主体、进矿口、选矿布风板、矿物出口、导流槽和选矿导流板,选矿水箱通过选矿水管与选矿装置主体连接,风动力装置通过风管与选矿布风板连接,矿物接收装置位于选矿装置主体外端下方,且其底部与选矿废水收集箱顶部连接,轻质矿物回收箱通过轻质矿物输送管与选矿装置主体外端连接。本发明还公开了采用该选矿系统进行选矿的方法。本发明能快速高效地实现矿物分离,能耗低,无污染。



1. 一种耦合式多级分离选矿方法,其特征在于,采用耦合式多级分离选矿系统进行,包括以下步骤:

(1) 通过补水管将选矿废水收集箱补满选矿水;

(2) 开启水泵和过滤器,将选矿废水收集箱内的选矿水泵至选矿水箱和预选矿水箱;

(3) 同时开启预选矿水流量调节阀、下料流量调节阀和风动力装置,往预选矿装置主体内输入预选矿水和矿物,矿物在水平水流的作用下,按密度大小在水中分别由下往上分层,在风动力装置作用下预选矿布风板产生垂直于水平面且向上的气流,此时预选低密度矿物上升经由预选矿导流板和预选轻质矿物输送管进入轻质矿物回收箱,而预选高密度矿物在本身重力作用下经由预选高密度矿物出口进入矿物富集箱;

(4) 开启选矿水流量调节阀和预选高密度矿物流量调节阀,使预选高密度矿物在水平水流的作用下,按密度大小在选矿装置中由下往上分层,选矿布风板在风动力装置作用下产生垂直于水平面且向上的气流,此时选矿装置主体内的预选高密度矿物中的低密度矿物上升并通过选矿导流板和轻质矿物输送管进入轻质矿物回收箱,而高密度有价金属矿物经过位于选矿导流板下方的矿物出口流出至矿物接收箱,流入至矿物接收箱内的高密度有价金属矿物和流入至轻质矿物回收箱内的低密度矿物及预选低密度矿物均通过多孔平板滤网与选矿水分离,选矿水进入选矿废水收集箱后循环利用,留于矿物接收箱内的高密度有价金属矿物、以及均留于轻质矿物回收箱内的低密度矿物和预选低密度矿物则将矿物中的高密度有价金属矿物和低密度矿物有效分离;

所述耦合式多级分离选矿系统包括风动力装置(1)、选矿水箱(5)、选矿装置、矿物接收装置(18)和内蓄选矿水的选矿废水收集箱(21),所述选矿废水收集箱(21)内端通过输水管道(23)与所述选矿水箱(5)连接、用于为所述选矿水箱(5)输送选矿水,在所述输水管道(23)上顺着选矿水流向依次设有水泵(2)和过滤器(3);

所述选矿装置包括选矿装置主体(22)、设于所述选矿装置主体(22)顶部的进矿口、以及设于所述选矿装置主体(22)底部的选矿布风板(14),所述选矿水箱(5)通过选矿水管与所述选矿装置主体(22)内端连接,用于为所述选矿装置选矿时提供选矿水,所述选矿装置主体(22)外端底部开设有用于排出所述选矿装置主体(22)内高密度有价金属矿物的矿物出口,所述选矿装置主体(22)外端外侧且位于所述矿物出口下端设有导流槽(17),所述导流槽(17)用于引导和调节从所述矿物出口处所流出高密度有价金属矿物的流向,所述选矿装置主体(22)外端内侧位于所述矿物出口上方设有选矿导流板(15),所述选矿装置主体(22)外端外侧位于所述选矿导流板(15)上方连接有轻质矿物输送管(24);

所述风动力装置(1)通过风管与所述选矿布风板(14)连接,用于通过所述选矿布风板(14)为所述选矿装置主体(22)内产生垂直于水平面的气流以使低密度矿物与高密度有价金属矿物进行离散,从而使低密度矿物上升并通过所述选矿导流板(15)的导流进入所述轻质矿物输送管(24),而高密度有价金属矿物则从所述选矿导流板(15)下方经过矿物出口流出;

所述矿物接收装置(18)位于所述选矿装置主体(22)外端下方,并且其底部通过多孔平板滤网(19)与所述选矿废水收集箱(21)顶部连接,所述矿物接收装置(18)包括并排设置的矿物接收箱和轻质矿物回收箱(25),所述矿物接收箱内横向设有两块可分别相对于所述矿物接收箱水平纵向移动的隔料板(26),并且该两块隔料板(26)将所述矿物接收箱分隔成重

矿富集槽(27)、中矿富集槽(28)和轻矿富集槽(29),所述重矿富集槽(27)靠近所述矿物出口,当所述选矿装置主体(22)内高密度有价金属矿物从所述矿物出口流出时,在所述导流槽(17)和高密度有价金属矿物本身重力的共同作用下,高密度有价金属矿物中的重矿流向所述重矿富集槽(27),高密度有价金属矿物中的中矿流向所述中矿富集槽(28),高密度有价金属矿物中的轻矿流向所述轻矿富集槽(29),所述轻质矿物回收箱(25)位于所述轻矿富集槽(29)外侧,所述轻质矿物回收箱(25)通过所述轻质矿物输送管(24)与所述选矿装置主体(22)外端连接,用于接收通过所述选矿导流板(15)流向所述轻质矿物输送管(24)内的低密度矿物。

2. 根据权利要求1所述的一种耦合式多级分离选矿方法,其特征在于,所述耦合式多级分离选矿系统还包括预选矿水箱(6)、预选矿装置和矿物富集箱(12),所述预选矿水箱(6)连接有预选输水管道(31),该预选输水管道(31)的进水端连接在所述输水管道(23)上并位于所述选矿水箱(5)和所述过滤器(3)之间;

所述预选矿装置包括预选矿装置主体(30)、设于所述预选矿装置主体(30)顶部用于为所述预选矿装置主体(30)内下料的矿物下料装置(8),均设于所述预选矿装置主体(30)底部的预选矿布风板(10)和预选高密度矿物出口,以及设于所述预选矿装置主体(30)外端内侧并位于所述预选高密度矿物出口正上方的预选矿导流板(11),所述预选矿水箱(6)通过预选矿水管与所述预选矿装置主体(30)内端连接,用于为所述预选矿装置选矿时提供预选矿水,所述预选矿装置主体(30)外端外侧位于所述预选矿导流板(11)上方连接有预选轻质矿物输送管(32),所述预选轻质矿物输送管(32)出口端与所述轻质矿物回收箱(25)连接;

所述风动力装置(1)通过风管与所述预选矿布风板(10)连接,用于通过所述预选矿布风板(10)为所述预选矿装置主体(30)内产生垂直于水平面的气流以使预选低密度矿物与预选高密度矿物进行离散,从而使预选低密度矿物上升并通过所述预选矿导流板(11)的导流进入所述预选轻质矿物输送管(32),而预选高密度矿物则从所述预选矿导流板(11)下方经过预选高密度矿物出口流出;

所述矿物富集箱(12)的顶部连接在所述预选高密度矿物出口的底部,用于收集从所述预选矿装置主体(30)内经由所述预选高密度矿物出口流出的预选高密度矿物,所述矿物富集箱(12)的底部通过管道与所述选矿装置主体(22)顶部的进矿口连接,用于将所述矿物富集箱(12)内的预选高密度矿物流入所述选矿装置主体(22)内。

3. 根据权利要求2所述的一种耦合式多级分离选矿方法,其特征在于,所述选矿废水收集箱(21)外端连接有补水管(20),所述补水管(20)用于为所述选矿废水收集箱(21)内补充选矿水。

4. 根据权利要求2所述的一种耦合式多级分离选矿方法,其特征在于,所述矿物出口处设有分矿阀(16),所述分矿阀(16)用于调节从所述矿物出口处所流出高密度有价金属矿物的流量。

5. 根据权利要求4所述的一种耦合式多级分离选矿方法,其特征在于,所述矿物下料装置(8)包括矿物下料漏斗和与所述矿物下料漏斗底部呈一体式结构的矿物下料管,所述矿物下料管底端与所述预选矿装置主体(30)顶部固接,并且该矿物下料管上设有下料流量调节阀(9)。

6. 根据权利要求5所述的一种耦合式多级分离选矿方法,其特征在于,所述选矿水管上

设有选矿水流量调节阀(4),用于控制从所述选矿水箱(5)流向所述选矿装置主体(22)的选矿水流量。

7.根据权利要求6所述的一种耦合式多级分离选矿方法,其特征在于,所述预选矿水管上设有预选矿水流量调节阀(7),用于控制从所述预选矿水箱(6)流向所述预选矿装置主体(30)的预选矿水流量。

8.根据权利要求7所述的一种耦合式多级分离选矿方法,其特征在于,所述矿物富集箱(12)与所述进矿口连接的管道上设有预选高密度矿物流量调节阀(13),用于控制从所述矿物富集箱(12)流向所述选矿装置主体(22)的预选高密度矿物流量。

9.根据权利要求8所述的方法,其特征在于,步骤(4)中,在开启选矿水流量调节阀和预选高密度矿物流量调节阀后,调节分矿阀以调节从矿物出口处所流出高密度有价金属矿物的流量,并且通过移动两块隔料板以调节中矿富集槽和轻矿富集槽分别与矿物出口之间的水平距离,从而使从矿物出口处所流出高密度有价金属矿物中的重矿、中矿和轻矿分别流向重矿富集槽、中矿富集槽和轻矿富集槽,从而将高密度有价金属矿物中的重矿、中矿和轻矿有效分离。

一种耦合式多级分离选矿系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及矿物分离技术领域,具体涉及一种耦合式多级分离选矿系统及方法。

背景技术

[0002] 选矿是利用矿物之间物理或物理化学性质的差异,借助各种选矿设备,实现将矿石中的有用矿物和脉石矿物之间相对分离,并使有用矿物相对富集的过程。传统的选矿工艺包括电磁选、重选和浮选。重选是指在介质(主要是水)流中利用矿物原料颗粒比重的不同进行选别,存在设备笨重和水污染问题;电磁选利用矿物颗粒磁性的不同,在不均匀磁场中进行选别,存在分选组分单一的问题;浮选是利用各种矿物原料颗粒表面对水的润湿性(疏水性或亲水性)的差异进行选别,存在着药剂污染等问题。并且任何一种单一选矿工艺都不能达到较高的分选富集效率。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:提供一种耦合式多级分离一种选矿系统,解决现有技术中各种设备的选矿方法单一,效率低、造成环境大气与水污染的问题。

[0004] 本发明还提供了采用一种耦合式多级分离一种选矿方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种耦合式多级分离选矿系统,包括风动力装置、选矿水箱、选矿装置、矿物接收装置和内蓄选矿水的选矿废水收集箱,选矿废水收集箱内端通过输水管道与选矿水箱连接、用于为选矿水箱输送选矿水,在输水管道上顺着选矿水流向依次设有水泵和过滤器;

[0007] 选矿装置包括选矿装置主体、设于选矿装置主体顶部的进矿口、以及设于选矿装置主体底部的选矿布风板,选矿水箱通过选矿水管与选矿装置主体内端连接,用于为选矿装置选矿时提供选矿水,选矿装置主体外端底部开设有用于排出选矿装置主体内高密度有价金属矿物的矿物出口,选矿装置主体外端外侧且位于矿物出口下端设有导流槽,导流槽用于引导和调节从矿物出口处所流出高密度有价金属矿物的流向,选矿装置主体外端内侧位于矿物出口上方设有选矿导流板,选矿装置主体外端外侧位于选矿导流板上方连接有轻质矿物输送管;

[0008] 风动力装置通过风管与选矿布风板连接,用于通过选矿布风板为选矿装置主体内产生垂直于水平面的气流以使低密度矿物与高密度有价金属矿物进行离散,从而使低密度矿物上升并通过选矿导流板的导流进入轻质矿物输送管,而高密度有价金属矿物则从选矿导流板下方经过矿物出口流出;

[0009] 矿物接收装置位于选矿装置主体外端下方,并且其底部通过多孔平板滤网与选矿废水收集箱顶部连接,矿物接收装置包括并排设置的矿物接收箱和轻质矿物回收箱,矿物接收箱内横向设有两块可分别相对于矿物接收箱水平纵向移动的隔料板,并且该两块隔料板将矿物接收箱分隔成重矿富集槽、中矿富集槽和轻矿富集槽,重矿富集槽靠近矿物出口,当选矿装置主体内高密度有价金属矿物从矿物出口流出时,在导流槽和高密度有价金属矿

物本身重力的共同作用下,高密度有价金属矿物中的重矿流向重矿富集槽,高密度有价金属矿物中的中矿流向中矿富集槽,高密度有价金属矿物中的轻矿流向轻矿富集槽,轻质矿物回收箱位于轻矿富集槽外侧,轻质矿物回收箱通过轻质矿物输送管与选矿装置主体外端连接,用于接收通过选矿导流板流向轻质矿物输送管内的低密度矿物。

[0010] 进一步地,还包括预选矿水箱、预选矿装置和矿物富集箱,预选矿水箱连接有预选输水管道,该预选输水管道的进水端连接在输水管道上并位于选矿水箱和过滤器之间;

[0011] 预选矿装置包括预选矿装置主体、设于预选矿装置主体顶部用于为预选矿装置主体内下料的矿物下料装置,均设于预选矿装置主体底部的预选矿布风板和预选高密度矿物出口,以及设于预选矿装置主体外端内侧并位于预选高密度矿物出口正上方的预选矿导流板,预选矿水箱通过预选矿水管预预选矿装置主体内端连接,用于为预选矿装置选矿时提供预选矿水,预选矿装置主体外端外侧位于预选矿导流板上方连接有预选轻质矿物输送管,预选轻质矿物输送管出口端与轻质矿物回收箱连接;

[0012] 风动力装置通过风管与选预选矿布风板连接,用于通过预选矿布风板为预选矿装置主体内产生垂直于水平面的气流以使预选低密度矿物与预选高密度矿物进行离散,从而使预选低密度矿物上升并通过预选矿导流板的导流进入预选轻质矿物输送管,而预选高密度矿物则从预选矿导流板下方经过预选高密度矿物出口流出;

[0013] 矿物富集箱的顶部连接在预选高密度矿物出口的底部,用于收集从预选矿装置主体内经由预选高密度矿物出口流出的预选高密度矿物,矿物富集箱的底部通过管道与选矿装置主体顶部的进矿口连接,用于将矿物富集箱内的预选高密度矿物流入选矿装置主体内。

[0014] 进一步地,选矿废水收集箱外端连接有补水管,补水管用于为选矿废水收集箱内补充选矿水。

[0015] 进一步地,矿物出口处设有分矿阀,分矿阀用于调节从矿物出口处所流出高密度有价金属矿物的流量。

[0016] 进一步地,矿物下料装置包括矿物下料漏斗和与矿物下料漏斗底部呈一体式结构的矿物下料管,矿物下料管底端与预选矿装置主体顶部固接,并且该矿物下料管上设有下料流量调节阀。

[0017] 进一步地,选矿水管上设有选矿水流量调节阀,用于控制从选矿水箱流向选矿装置主体的选矿水流量。

[0018] 进一步地,预选矿水管上设有预选矿水流量调节阀,用于控制从预选矿水箱流向预选矿装置主体的预选矿水流量。

[0019] 进一步地,矿物富集箱与进矿口连接的管道上设有预选高密度矿物流量调节阀,用于控制从矿物富集箱流向选矿装置主体的预选高密度矿物流量。

[0020] 本发明的一种耦合式多级分离选矿方法,采用如上所述的多级分离选矿系统进行,包括以下步骤:

[0021] (1) 通过补水管将选矿废水收集箱补满选矿水;

[0022] (2) 开启水泵和过滤器,将选矿废水收集箱内的选矿水泵至选矿水箱和预选矿水箱;

[0023] (3) 同时开启预选矿水流量调节阀、下料流量调节阀和风动力装置,往预选矿装置

主体内输入预选矿水和矿物,矿物在水平水流的作用下,按密度大小在水中分别由下往上分层,在风动力装置作用下预选矿布风板产生垂直于水平面且向上的气流,此时预选低密度矿物上升经由预选矿导流板和预选轻质矿物输送管进入轻质矿物回收箱,而预选高密度矿物在本身重力作用下经由预选高密度矿物出口进入矿物富集箱;

[0024] (4) 开启选矿水流量调节阀和预选高密度矿物流量调节阀,使预选高密度矿物在水平水流的作用下,按密度大小在选矿装置中由下往上分层,选矿布风板在风动力装置作用下产生垂直于水平面且向上的气流,此时选矿装置主体内的预选高密度矿物中的低密度矿物上升并通过选矿导流板和轻质矿物输送管进入轻质矿物回收箱,而高密度有价金属矿物经过位于选矿导流板下方的矿物出口流出至矿物接收箱,流入至矿物接收箱内的高密度有价金属矿物和流入至轻质矿物回收箱内的低密度矿物及预选低密度矿物均通过多孔平板滤网与选矿水分离,选矿水进入选矿废水收集箱后循环利用,而留于矿物接收箱内的高密度有价金属矿物和留于轻质矿物回收箱内的低密度矿物及预选低密度矿物侧将矿物中的高密度有价金属矿物和低密度矿物有效分离。

[0025] 进一步地,步骤(4)中,在开启选矿水流量调节阀和预选高密度矿物流量调节阀后,调节分矿阀以调节从矿物出口处所流出高密度有价金属矿物的流量,并且通过移动两块隔料板以调节中矿富集槽和轻矿富集槽分别与矿物出口之间的水平距离,从而使从矿物出口处所流出高密度有价金属矿物中的重矿、中矿和轻矿分别流向重矿富集槽、中矿富集槽和轻矿富集槽,从而将高密度有价金属矿物中的重矿、中矿和轻矿有效分离。

[0026] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0027] (1) 本发明结构简单,设备占地小,设计科学合理,操作简便,能快速高效地实现矿物分离,能耗低,无污染。

[0028] (2) 本发明利用水力分级重选与气相耦合浅层分离技术,实现矿物分选与富集。矿物在水平水流的作用下,按密度大小在水中分别由上往下分层,在垂直于水面且向上的气流作用下,低密度矿物上升经由选矿导流板和轻质矿物输送管进入轻质矿物回收箱;而高密度有价金属矿物经过矿物出口流出至矿物接收箱,实现了高密度有价金属矿物和低密度矿物有效分离与富集,方法简单,操作简便。

[0029] (3) 本发明通过设置导流槽和重矿富集槽、中矿富集槽及轻矿富集槽,使高密度有价金属矿物在重力以及水流的作用下,再次实现不同密度的矿物的多级分离,从而最终实现矿物按密度进行多级分离。

[0030] (4) 本发明通过设置预选矿装置对矿物进行预选,提高了矿物分离效果。

[0031] (5) 本发明在整个过程中没有使用药剂,且选矿水进入选矿废水收集箱后循环利用,在节约成本,提高资源利用率的同时,不会对环境造成污染。

附图说明

[0032] 图1为本发明耦合式多级分离选矿系统结构示意图。

[0033] 其中,附图标记对应的名称为:

[0034] 1-风动力装置、2-水泵、3-过滤器、4-选矿水流量调节阀、5-选矿水箱、6-预选矿水箱、7-预选矿水流量调节阀、8-矿物下料装置、9-下料流量调节阀、10-预选矿布风板、11-预选矿导流板、12-矿物富集箱、13-预选高密度矿物流量调节阀、14-选矿布风板、15-选矿导

流板、16-分矿阀、17-导流槽、18-矿物接收装置、19-多孔平板滤网、20-补水管、21-选矿废水收集箱、22-选矿装置主体、23-输水管道、24-轻质矿物输送管、25-轻质矿物回收箱、26-隔料板、27-重矿富集槽、28-中矿富集槽、29-轻矿富集槽、30-预选矿装置主体、31-预选输水管道、32-预选轻质矿物输送管。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图说明和实施例对本发明作进一步说明,本发明的方式包括但不限于以下实施例。

[0036] 实施例1

[0037] 如图1所示,本发明提供了一种耦合式多级分离一种选矿系统,结构简单,设备占地小,设计科学合理,操作简便,能快速高效地实现矿物分离,能耗低,无污染。本发明的一种耦合式多级分离选矿系统,包括风动力装置1、选矿水箱5、选矿装置、矿物接收装置18和内蓄选矿水的选矿废水收集箱21,所述选矿废水收集箱21内端通过输水管道23与所述选矿水箱5连接、用于为所述选矿水箱5输送选矿水,在所述输水管道23上顺着选矿水流向依次设有水泵2和过滤器3。

[0038] 所述选矿装置包括选矿装置主体22、设于所述选矿装置主体22顶部的进矿口、以及设于所述选矿装置主体22底部的选矿布风板14,所述选矿水箱5通过选矿水管与所述选矿装置主体22内端连接,用于为所述选矿装置选矿时提供选矿水,所述选矿装置主体22外端底部开设有用于排出所述选矿装置主体22内高密度有价金属矿物的矿物出口,所述选矿装置主体22外端外侧且位于所述矿物出口下端设有导流槽17,所述导流槽17用于引导和调节从所述矿物出口处所流出高密度有价金属矿物的流向,所述选矿装置主体22外端内侧位于所述矿物出口上方设有选矿导流板15,所述选矿装置主体22外端外侧位于所述选矿导流板15上方连接有轻质矿物输送管24;

[0039] 所述风动力装置1通过风管与所述选矿布风板14连接,用于通过所述选矿布风板14为所述选矿装置主体22内产生垂直于水平面的气流以使低密度矿物与高密度有价金属矿物进行离散,从而使低密度矿物上升并通过所述选矿导流板15的导流进入所述轻质矿物输送管24,而高密度有价金属矿物则从所述选矿导流板15下方经过矿物出口流出;

[0040] 所述矿物接收装置18位于所述选矿装置主体22外端下方,并且其底部通过多孔平板滤网19与所述选矿废水收集箱21顶部连接,所述矿物接收装置18包括并排设置的矿物接收箱和轻质矿物回收箱25,所述矿物接收箱内横向设有两块可分别相对于所述矿物接收箱水平纵向移动的隔料板26,并且该两块隔料板26将所述矿物接收箱分隔成重矿富集槽27、中矿富集槽28和轻矿富集槽29,所述重矿富集槽27靠近所述矿物出口,当所述选矿装置主体22内高密度有价金属矿物从所述矿物出口流出时,在所述导流槽17和高密度有价金属矿物本身重力的共同作用下,高密度有价金属矿物中的重矿流向所述重矿富集槽27,高密度有价金属矿物中的中矿流向所述中矿富集槽28,高密度有价金属矿物中的轻矿流向所述轻矿富集槽29,所述轻质矿物回收箱25位于所述轻矿富集槽29外侧,所述轻质矿物回收箱25通过所述轻质矿物输送管24与所述选矿装置主体22外端连接,用于接收通过所述选矿导流板15流向所述轻质矿物输送管24内的低密度矿物。

[0041] 本发明利用水力分级重选与气相耦合浅层分离技术,实现矿物分选与富集。进入

选矿装置的矿物在水平水流的作用下,按密度大小在水中分别由上往下分层,在垂直于水面且向上的气流作用下,低密度矿物上升经由选矿导流板15和轻质矿物输送管24进入轻质矿物回收箱25;而高密度有价金属矿物经过矿物出口流出至矿物接收箱,实现了高密度有价金属矿物和低密度矿物有效分离与富集,方法简单,操作简便。

[0042] 本发明通过设置导流槽17和重矿富集槽27、中矿富集槽28及轻矿富集29槽,使高密度有价金属矿物在重力以及水流的作用下,再次实现不同密度的矿物的多级分离,从而最终实现矿物按密度进行多级分离。

[0043] 为了进一步提高矿物分离效果,设置预选矿装置对矿物进行预选。本发明还包括预选矿水箱6、预选矿装置和矿物富集箱12,所述预选矿水箱6连接有预选输水管道31,该预选输水管道31的进水端连接在所述输水管道23上并位于所述选矿水箱5和所述过滤器3之间;

[0044] 所述预选矿装置包括预选矿装置主体30、设于所述预选矿装置主体30顶部用于为所述预选矿装置主体30内下料的矿物下料装置8,均设于所述预选矿装置主体30底部的预选矿布风板10和预选高密度矿物出口,以及设于所述预选矿装置主体30外端内侧并位于所述预选高密度矿物出口正上方的预选矿导流板11,所述预选矿水箱6通过预选矿水管预所述预选矿装置主体30内端连接,用于为所述预选矿装置选矿时提供预选矿水,所述预选矿装置主体30外端外侧位于所述预选矿导流板11上方连接有预选轻质矿物输送管32,所述预选轻质矿物输送管32出口端与所述轻质矿物回收箱25连接;

[0045] 所述风动力装置1通过风管与所述选预选矿布风板10连接,用于通过所述预选矿布风板10为所述预选矿装置主体30内产生垂直于水平面的气流以使预选低密度矿物与预选高密度矿物进行离散,从而使预选低密度矿物上升并通过所述预选矿导流板11的导流进入所述预选轻质矿物输送管32,而预选高密度矿物则从所述预选矿导流板11下方经过预选高密度矿物出口流出;

[0046] 所述矿物富集箱12的顶部连接在所述预选高密度矿物出口的底部,用于收集从所述预选矿装置主体30内经由所述预选高密度矿物出口流出的预选高密度矿物,所述矿物富集箱12的底部通过管道与所述选矿装置主体22顶部的进矿口连接,用于将所述矿物富集箱12内的预选高密度矿物流入所述选矿装置主体22内。

[0047] 进入预选矿装置的矿物在水平水流的作用下,按密度大小在水中分别由上往下分层,在垂直于水面且向上的气流作用下,低密度矿物上升,经由预选矿导流板11和预选轻质矿物输送管32进入轻质矿物回收箱25;而预选高密度矿物则从所述预选矿导流板11下方经过预选高密度矿物出口流出进入选矿装置。

[0048] 为了保证系统用水充足,所述选矿废水收集箱21外端连接有补水管20,所述补水管20用于为所述选矿废水收集箱21内补充选矿水。

[0049] 为了进一步保证矿物分离效果,本发明所述矿物出口处设有分矿阀16,所述分矿阀16用于调节从所述矿物出口处所流出高密度有价金属矿物的流量。

[0050] 所述矿物下料装置8包括矿物下料漏斗和与所述矿物下料漏斗底部呈一体式结构的矿物下料管,所述矿物下料管底端与所述预选矿装置主体30顶部固接,并且该矿物下料管上设有下料流量调节阀9。通过下料流量的调节,保证矿物分离效果。

[0051] 本发明还通过控制选矿水流量、预选矿水流量和预选高密度矿物流量来进一步保

证矿物分离效果。所述选矿水管上设有选矿水流量调节阀4,用于控制从所述选矿水箱5流向所述选矿装置主体22的选矿水流量。

[0052] 所述预选矿水管上设有预选矿水流量调节阀7,用于控制从所述预选矿水箱6流向所述预选矿装置主体30的预选矿水流量。

[0053] 所述矿物富集箱12与所述进矿口连接的管道上设有预选高密度矿物流量调节阀13,用于控制从所述矿物富集箱12流向所述选矿装置主体22的预选高密度矿物流量。

[0054] 本发明在整个过程中没有使用药剂,且选矿水进入选矿废水收集箱21后,经过过滤器3过滤后,循环利用,在节约成本、提高资源利用率的同时,不会对环境造成污染。

[0055] 实施例2

[0056] 本实施例提供了一种耦合式多级分离选矿方法,采用实施例1的多级分离选矿系统进行,包括以下步骤:

[0057] (1) 通过补水管将选矿废水收集箱补满选矿水;

[0058] (2) 开启水泵和过滤器,将选矿废水收集箱内的选矿水泵至选矿水箱和预选矿水箱;

[0059] (3) 同时开启预选矿水流量调节阀、下料流量调节阀和风动力装置,往预选矿装置主体内输入预选矿水和矿物,矿物在水平水流的作用下,按密度大小在水中分别由下往上分层,在风动力装置作用下预选矿布风板产生垂直于水平面且向上的气流,此时预选低密度矿物上升经由预选矿导流板和预选轻质矿物输送管进入轻质矿物回收箱,而预选高密度矿物在本身重力作用下经由预选高密度矿物出口进入矿物富集箱;

[0060] (4) 开启选矿水流量调节阀和预选高密度矿物流量调节阀,使预选高密度矿物在水平水流的作用下,按密度大小在选矿装置中由下往上分层,选矿布风板在风动力装置作用下产生垂直于水平面且向上的气流,此时选矿装置主体内的预选高密度矿物中的低密度矿物上升并通过选矿导流板和轻质矿物输送管进入轻质矿物回收箱,而高密度有价金属矿物经过位于选矿导流板下方的矿物出口流出至矿物接收箱,流入至矿物接收箱内的高密度有价金属矿物和流入至轻质矿物回收箱内的低密度矿物及预选低密度矿物均通过多孔平板滤网与选矿水分离,选矿水进入选矿废水收集箱后循环利用,而留于矿物接收箱内的高密度有价金属矿物和留于轻质矿物回收箱内的低密度矿物及预选低密度矿物侧将矿物中的高密度有价金属矿物和低密度矿物有效分离。

[0061] 步骤(4)中,在开启选矿水流量调节阀和预选高密度矿物流量调节阀后,调节分矿阀以调节从矿物出口处所流出高密度有价金属矿物的流量,并且通过移动两块隔料板以调节中矿富集槽和轻矿富集槽分别与矿物出口之间的水平距离,从而使从矿物出口处所流出高密度有价金属矿物中的重矿、中矿和轻矿分别流向重矿富集槽、中矿富集槽和轻矿富集槽,从而将高密度有价金属矿物中的重矿、中矿和轻矿有效分离。

[0062] 本实施例方法简单、操作简便,不使用化学药剂,分离效果好,不会对环境造成污染。

[0063] 上述实施例仅为本发明的优选实施方式之一,不应当用于限制本发明的保护范围,但凡在本发明的主体设计思想和精神上作出的毫无实质意义的改动或润色,其所解决的技术问题仍然与本发明一致的,均应当包含在本发明的保护范围之内。

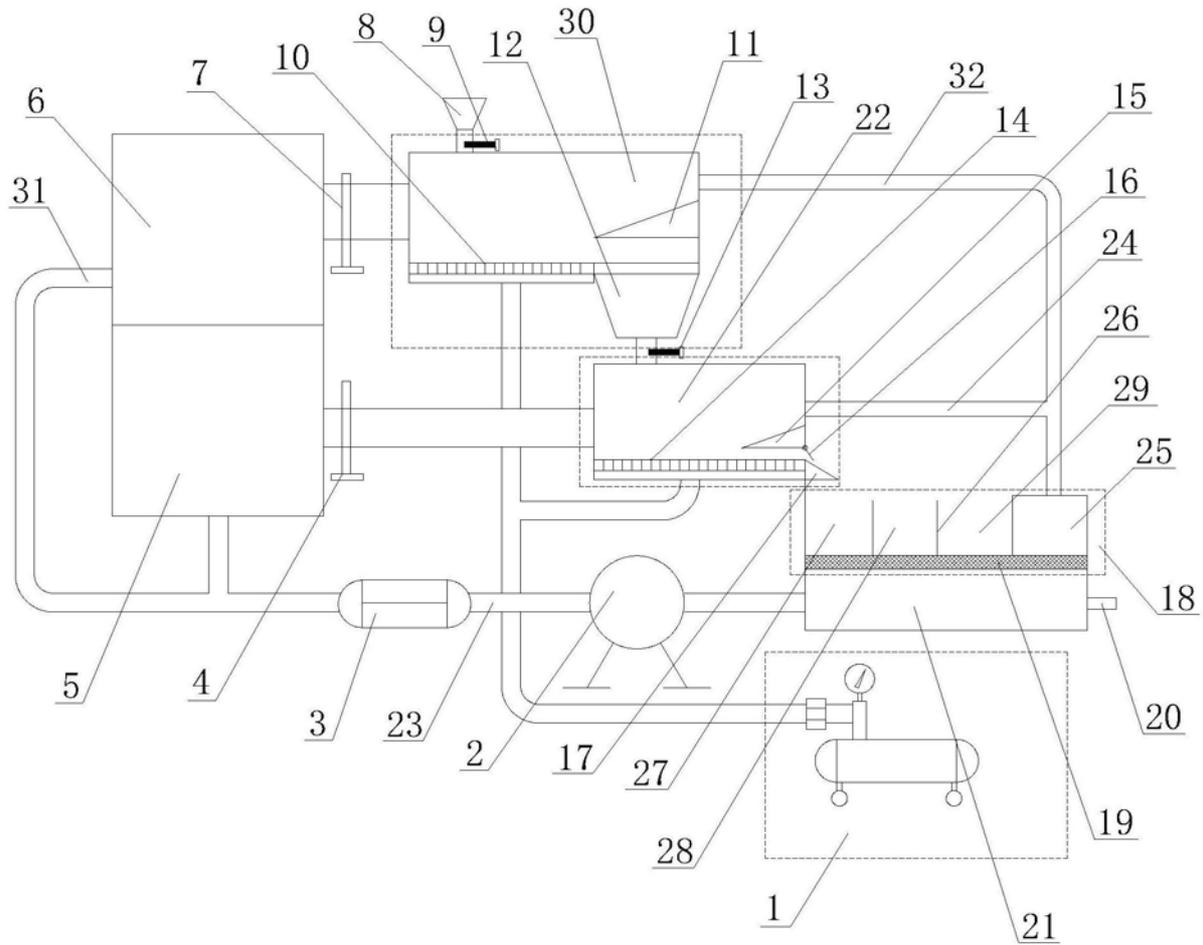


图1