(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207774889 U
(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201721928087.4

(22)申请日 2017.12.29

(73)专利权人 韶关市雅鲁环保实业有限公司
地址 512100 广东省韶关市曲江区白土工业园B4区

(72)发明人 肖波 潘丽梅 杨松青 申发明

(74)专利代理机构 广州骏思知识产权代理有限公司 44425
代理人 吴静芝

(51)Int.Cl.
C02F 1/52(2006.01)
C02F 11/12(2006.01)
C02F 101/14(2006.01)
C02F 103/10(2006.01)

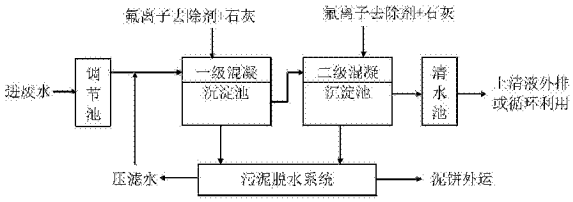
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

多金属矿山废水氟离子处理装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种多金属矿山废水氟离子处理装置，所述处理装置包括依序串联的调节池、一级混凝沉淀池、二级混凝沉淀池和清水池，以及污泥脱水系统；所述一级混凝沉淀池内划分有一级反应区和一级沉淀区，所述二级混凝沉淀池内划分有二级反应区和二级沉淀区；所述污泥脱水系统用于对一级混凝沉淀池和二级混凝沉淀池底部的污泥进行脱水处理，包括低压污泥进料泵、高压污泥进料泵和压滤机。本实用新型所述多金属矿山废水氟离子处理装置能与氟离子去除剂和石灰配套使用以处理废水中的氟离子，并具有结构简单、容易组装、设备造价成本低、处理高效的优点。



CN 207774889 U

1.一种多金属矿山废水氟离子处理装置，其特征在于：包括

——调节池，其设有与废水水源连接的废水进口和废水出口；

——一级混凝沉淀池，其设有与所述废水出口连接的一级进水口和一级出水口；池内划分为一级反应区、一级配水槽和一级沉淀区，所述一级配水槽位于一级反应区与一级沉淀区之间，所述一级沉淀区内设有一级刮吸泥机；所述一级进水口开设于一级反应区的池壁，所述一级出水口开设于一级沉淀区的池壁；

——二级混凝沉淀池，其设有与所述一级出水口连接的二级进水口和二级出水口；池内划分为二级反应区、二级配水槽和二级沉淀区，所述二级配水槽位于二级反应区与二级沉淀区之间，所述二级沉淀区内设有二级刮吸泥机；所述二级进水口开设于二级反应区的池壁，所述二级出水口开设于二级沉淀区的池壁；

——清水池，其与所述二级出水口连接的清水进口和清水出口；

——污泥脱水系统，包括低压污泥进料泵、高压污泥进料泵和压滤机；所述低压污泥进料泵的进料口分别与所述一级刮吸泥机和二级刮吸泥机连接，其出料口与压滤机连接；所述高压污泥进料泵的进料口分别与所述一级刮吸泥机和二级刮吸泥机连接，其出料口与压滤机连接；所述压滤机设有与所述一级进水口连接的压滤水出口。

2.根据权利要求1所述的多金属矿山废水氟离子处理装置，其特征在于：所述一级反应区划分为四个子反应区，每个子反应区内设置有一搅拌器；所述二级反应区划分为四个子反应区，每个反应区内设置有一搅拌器。

3.根据权利要求2所述的多金属矿山废水氟离子处理装置，其特征在于：所述一级反应区的每个子反应区的停留时间为15分钟，所述一级沉淀区的水力停留时间为3小时；所述二级反应区的每个子反应区的停留时间为15分钟，所述一级沉淀区的水力停留时间为3.5小时。

4.根据权利要求3所述的多金属矿山废水氟离子处理装置，其特征在于：所述一级反应区的每个子反应区内的搅拌器为框式机械搅拌器，其转速为60转/分钟；所述二级反应区的每个子反应区内的搅拌器为框式机械搅拌器，其转速为60转/分钟。

5.根据权利要求1所述的多金属矿山废水氟离子处理装置，其特征在于：所述低压污泥进料泵为大流量低扬程混流泵，其输出污泥压力为0.8MPa；所述高压污泥进料泵为小流量高扬程混流泵，其输出污泥压力为1.2MPa。

6.根据权利要求1-5任一项所述的多金属矿山废水氟离子处理装置，其特征在于：所述低压污泥进料泵与高压污泥进料泵不同时启动运行。

7.根据权利要求1所述的多金属矿山废水氟离子处理装置，其特征在于：所述压滤机为高压隔膜板框压滤机，其过滤面积为200-1000m^2，高压隔膜压榨压力为1.6MPa，压滤污泥至含水率小于60％。

8.根据权利要求2所述的多金属矿山废水氟离子处理装置，其特征在于：所述一级混凝沉淀池为长方形，所述一级反应区的四个子反应区沿一级混凝沉淀池的宽度方向并排设置，所述一级配水槽沿一级混凝沉淀池的宽度方向设置；所述二级混凝沉淀池为长方形，所述二级反应区的四个子反应区沿二级混凝沉淀池的宽度方向并排设置，所述二级配水槽沿二级混凝沉淀池的宽度方向设置。

9.根据权利要求8所述的多金属矿山废水氟离子处理装置，其特征在于：所述一级反应

区长12m、宽4m、高2.5m，所述一级配水槽长12m、宽1m、高2.5m，所述一级沉淀区长12m、宽12m、高2.5m；所述二级反应区长12m、宽4m、高2.5m，所述二级配水槽长12m、宽1m、高2.5m，所述二级沉淀区长12m、宽12m、高2.5m。

多金属矿山废水氟离子处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于废水处理技术领域，特别是涉及一种多金属矿山废水氟离子处理装置。

背景技术

[0002] 多金属矿山开采过程中往往会排放含氟废水，造成了环境污染，氟离子的污染问题日益受到人们的关注。

[0003] 多金属矿山废水为呈硫酸型的废水，硫酸根(SO_4^{2-})浓度为5000-30000mg/L，pH值为2-3左右，废水中氟离子(F^-)的浓度随水量、季节的变化而变化，一般为40-200mg/L，废水中还含有铁(Fe^{3+})离子500-700mg/L，锌(Zn^{2+})离子100-200mg/L、锰(Mn^{2+})离子150-300mg/L。而且，多金属矿山开采过程中的废水排放量大，往往达到3万-8万立方/天。

[0004] 目前，适用于大型矿山废水的氟离子处理技术，仅能满足GB8979—96《污水综合排放标准》一级标准要求，其氟离子排放浓度为10mg/L，而且处理系统往往很复杂，需要多级处理，设备成本高，处理成本高。

[0005] 而随着国家环保标准的日益严格，多金属矿山废水排放标准需执行《铜、钴、镍工业污染源排放标准》(GB25467-2010)，氟离子排放浓度要求在5mg/L以下。

[0006] 因此，开发能够高效处理多金属矿山含氟废水的氟离子处理技术具有重大意义，特别是开发一种能与氟离子去除剂配套使用的处理装置，具有良好的经济、环境效益前景。

实用新型内容

[0007] 基于此，本实用新型的目的在于，提供一种多金属矿山废水氟离子处理装置，其能与氟离子去除剂和石灰配套使用以处理废水中的氟离子，并具有结构简单、容易组装、设备造价成本低、处理高效的优点。

[0008] 本实用新型采取的技术方案如下：

[0009] 一种多金属矿山废水氟离子处理装置，其特征在于：包括

[0010] ——调节池，其设有与废水水源连接的废水进口和废水出口；

[0011] 一级混凝沉淀池，其设有与所述废水出口连接的一级进水口和一级出水口；池内划分为一级反应区、一级配水槽和一级沉淀区，所述一级配水槽位于一级反应区与一级沉淀区之间，所述一级沉淀区内设有一级刮吸泥机；所述一级进水口开设于一级反应区的池壁，所述一级出水口开设于一级沉淀区的池壁；

[0012] ——二级混凝沉淀池，其设有与所述一级出水口连接的二级进水口和二级出水口；池内划分为二级反应区、二级配水槽和二级沉淀区，所述二级配水槽位于二级反应区与二级沉淀区之间，所述二级沉淀区内设有二级刮吸泥机；所述二级进水口开设于二级反应区的池壁，所述二级出水口开设于二级沉淀区的池壁；

[0013] ——清水池，其与所述二级出水口连接的清水进口和清水出口；

[0014] ——污泥脱水系统，包括低压污泥进料泵、高压污泥进料泵和压滤机；所述低压污

泥进料泵的进料口分别与所述一级刮吸泥机和二级刮吸泥机连接，其出料口与压滤机连接；所述高压污泥进料泵的进料口分别与所述一级刮吸泥机和二级刮吸泥机连接，其出料口与压滤机连接；所述压滤机设有与所述一级进水口连接的压滤水出口。

[0015] 相对于现有的多级氟离子处理技术，所述处理装置仅串联设置两级混凝沉淀池，结构更加简单、容易组装、设备造价成本低。而且，每级混凝沉淀池中划分有反应区和沉淀区，配合使用石灰以及絮凝剂、吸附剂等氟离子去除剂，可以使反应区中废水的钙离子与氟离子反应生成氟化钙沉淀，再进入到沉淀区中进行絮凝沉淀，通过两级反应、沉淀的过程即可实现高效处理废水中氟离子的目的。再者，所述处理装置直接将一级和二级混凝沉淀池内的污泥送入污泥脱水系统中压滤，而不再回流到一级或二级混凝沉淀池中重新处理，能避免回流对池内废水反应和沉淀的稳定状态造成破坏，防止反絮凝现象出现，该处理装置处理后排放水的氟离子浓度可达到小于2mg/L。

[0016] 进一步地，所述一级反应区划分为四个子反应区，每个子反应区内设置有一搅拌器；所述二级反应区划分为四个子反应区，每个反应区内设置有一搅拌器。

[0017] 进一步地，所述一级反应区的每个子反应区的停留时间为15分钟，所述一级沉淀区的水力停留时间为3小时；所述二级反应区的每个子反应区的停留时间为15分钟，所述一级沉淀区的水力停留时间为3.5小时。

[0018] 进一步地，所述一级反应区的每个子反应区内的搅拌器为框式机械搅拌器，其转速为60转/分钟；所述二级反应区的每个子反应区内的搅拌器为框式机械搅拌器，其转速为60转/分钟。

[0019] 进一步地，所述低压污泥进料泵为大流量低扬程混流泵，其输出污泥压力为0.8MPa；所述高压污泥进料泵为小流量高扬程混流泵，其输出污泥压力为1.2MPa。

[0020] 进一步地，所述低压污泥进料泵与高压污泥进料泵不同时启动运行。

[0021] 进一步地，所述压滤机为高压隔膜板框压滤机，其过滤面积为200-1000m^2，高压隔膜压榨压力为1.6MPa，压滤污泥至含水率小于60％。

[0022] 进一步地，所述一级混凝沉淀池为长方形，所述一级反应区的四个子反应区沿一级混凝沉淀池的宽度方向并排设置，所述一级配水槽沿一级混凝沉淀池的宽度方向设置；所述二级混凝沉淀池为长方形，所述二级反应区的四个子反应区沿二级混凝沉淀池的宽度方向并排设置，所述二级配水槽沿二级混凝沉淀池的宽度方向设置。

[0023] 进一步地，所述一级反应区长12m、宽4m、高2.5m，所述一级配水槽长12m、宽1m、高2.5m，所述一级沉淀区长12m、宽12m、高2.5m；所述二级反应区长12m、宽4m、高2.5m，所述二级配水槽长12m、宽1m、高2.5m，所述二级沉淀区长12m、宽12m、高2.5m。根据处理装置的实际废水处理规模，每级混凝沉淀池内各区域的几何尺寸可以按照上述比例放大或缩小。

[0024] 为了更好地理解和实施，下面结合附图详细说明本实用新型。

附图说明

[0025] 图1为多金属矿山废水氟离子处理装置处理废水的工艺流程图；

[0026] 图2为一级混凝沉淀池的区域划分示意图；

[0027] 图3为二级混凝沉淀池的区域划分示意图。

具体实施方式

[0028] 请参阅图1，其为本实用新型的多金属矿山废水氟离子处理装置处理废水的工艺流程图。

[0029] 以日处理量为24000m^{3}废水的多金属矿山废水氟离子处理装置为例，所述处理装置包括依序串联的调节池、一级混凝沉淀池、二级混凝沉淀池和清水池，以及用于对一级混凝沉淀池和二级混凝沉淀池底部的污泥进行脱水处理的污泥脱水系统。

[0030] 具体地，所述调节池设有废水进口和废水出口，所述废水进口与多金属矿山废水水源连接。所述一级混凝沉淀池设有一级进水口和一级出水口，所述一级进水口与所述调节池的废水出口连接。所述二级混凝沉淀池设有二级进水口和二级出水口，所述二级进水口与所述一级混凝沉淀池的一级出水口连接。所述清水池设有清水进口和清水出口，所述清水进口与所述二级混凝沉淀池的二级出水口连接。

[0031] 请参阅图2，其为一级混凝沉淀池的区域划分示意图，图中箭头方向表示水流方向。

[0032] 所述一级混凝沉淀池为长方形，池内划分为一级反应区10、一级配水槽11和一级沉淀区12，所述一级配水槽11位于一级反应区10与一级沉淀区12之间。所述一级反应区10划分为四个子反应区100，所述四个子反应区100沿一级混凝沉淀池的宽度方向并排设置，所述一级配水槽11沿一级混凝沉淀池的宽度方向设置。

[0033] 所述一级反应区10的每个子反应区内100设置有一搅拌器，所述搅拌器为框式机械搅拌器，转速为60转/分钟。所述一级沉淀区12内设有将池底污泥排走的一级刮吸泥机。所述一级进水口开设于一级反应区10的池壁，所述一级出水口开设于一级沉淀区12的池壁。

[0034] 所述一级反应区10的每个子反应区100的停留时间为15分钟，所述一级沉淀区12的水力停留时间为3小时。所述一级反应区10长12m、宽4m、高2.5m，所述一级配水槽11长12m、宽1m、高2.5m，所述一级沉淀区12长12m、宽12m、高2.5m。其他处理规模的一级混凝沉淀池内各区域的几何尺寸按上述比例放大或缩小。

[0035] 请参阅图3，其为二级混凝沉淀池的区域划分示意图，图中箭头方向表示水流方向。

[0036] 所述二级混凝沉淀池为长方形，池内划分为二级反应区20、二级配水槽21、二级沉淀区22，所述二级配水槽21位于二级反应区20与二级沉淀区22之间。所述二级反应区20划分为四个子反应区200，所述四个子反应区200沿二级混凝沉淀池的宽度方向并排设置，所述二级配水槽21沿二级混凝沉淀池的宽度方向设置。

[0037] 所述二级反应区20的每个子反应区200内设置有一搅拌器，所述搅拌器为框式机械搅拌器，转速为60转/分钟。所述二级沉淀区22内设有将池底污泥排走的二级刮吸泥机。所述二级进水口开设于二级反应区20的池壁，所述二级出水口开设于二级沉淀区12的池壁。

[0038] 所述二级反应区20的每个子反应区200的停留时间为15分钟，所述一级沉淀区12的水力停留时间为3.5小时。所述二级反应区20长12m、宽4m、高2.5m，所述二级配水槽21长12m、宽1m、高2.5m，所述二级沉淀区22长12m、宽12m、高2.5m。其他处理规模的二级混凝沉淀

池内各区域的几何尺寸按上述比例放大或缩小。

[0039] 所述污泥脱水系统包括低压污泥进料泵、高压污泥进料泵和压滤机。

[0040] 所述低压污泥进料泵的进料口分别与所述一级刮吸泥机和二级刮吸泥机连接，其出料口与压滤机连接。所述低压污泥进料泵为大流量低扬程混流泵，其输出污泥压力为0.8MPa。

[0041] 所述高压污泥进料泵的进料口分别与所述一级刮吸泥机和二级刮吸泥机连接，其出料口与压滤机连接。所述高压污泥进料泵为小流量高扬程混流泵，其输出污泥压力为1.2MPa。

[0042] 所述压滤机用于压滤低压污泥进料泵或高压污泥进料泵送入的污泥，其设有与所述一级混凝沉淀池的一级进水口连接的压滤水出口，将压滤所得废水重新排入一级混凝沉淀池。所述压滤机为高压隔膜板框压滤机，过滤面积为200-1000m^2，高压隔膜压榨压力为1.6MPa，压滤污泥至含水率小于60％。

[0043] 所述低压污泥进料泵与高压污泥进料泵不同时启动运行，仅两者之一将所述一级刮吸泥机和二级刮吸泥机排出的污泥送入压滤机压滤。具体地，所述污泥脱水系统工作时，先启动所述低压污泥进料泵运行30分钟，再切换至所述高压污泥进料泵运行60分钟，有利于提高压滤效率。

[0044] 使用所述多金属矿山废水氟离子处理装置处理废水中氟离子的过程如下：

[0045] 多金属矿山废水首先进入调节池中储存、调压，然后进入到一级混凝沉淀池的一级反应区10中；

[0046] 一级混凝沉淀池中加入氟离子去除剂和石灰，使一级反应区10的废水中的氟离子与钙离子反应生成氟化钙沉淀，反应时间为四个子100反应区的总停留时间1小时，废水再经过一级配水槽11进入一级沉淀区12中进行絮凝沉淀，沉淀时间为一级沉淀区12的水力停留时间3小时，一级沉淀区12中所得上清液进入到二级混凝沉淀池的二级反应区20中；

[0047] 二级混凝沉淀池中加入氟离子去除剂和石灰，使二级反应区20的废水中剩余的氟离子与钙离子反应生成氟化钙沉淀，反应时间为四个子反应区200的总停留时间1小时，废水再经过二级配水槽21进入二级沉淀区22中进行絮凝沉淀，沉淀时间为二级沉淀区22的水力停留时间3.5小时，二级沉淀区22中所得上清液进入到进入清水池中储存，后续直接外排或循环利用；

[0048] 一级混凝沉淀池底部的污泥由一级刮吸泥机排至污泥脱水系统的低压污泥进料泵或高压污泥进料泵，二级混凝沉淀池底部的污泥由二级刮吸泥机排至污泥脱水系统的低压污泥进料泵或高压污泥进料泵，低压污泥进料泵或高压污泥进料泵将污泥送入压滤机中压滤脱水，压滤所得废水再排入一级混凝沉淀池中重新处理，压滤所得泥饼外运处理。

[0049] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本实用新型的保护范围。

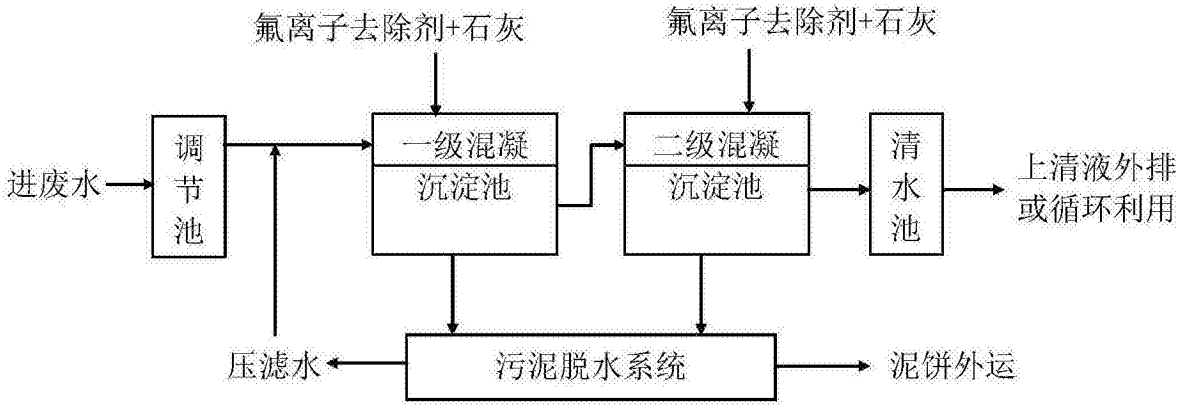

氟离子去除剂+石灰
氟离子去除剂+石灰
进废水
调节池
一级混凝沉淀池
二级混凝沉淀池
清水池
上清液外排或循环利用
压滤水
污泥脱水系统
泥饼外运

图1

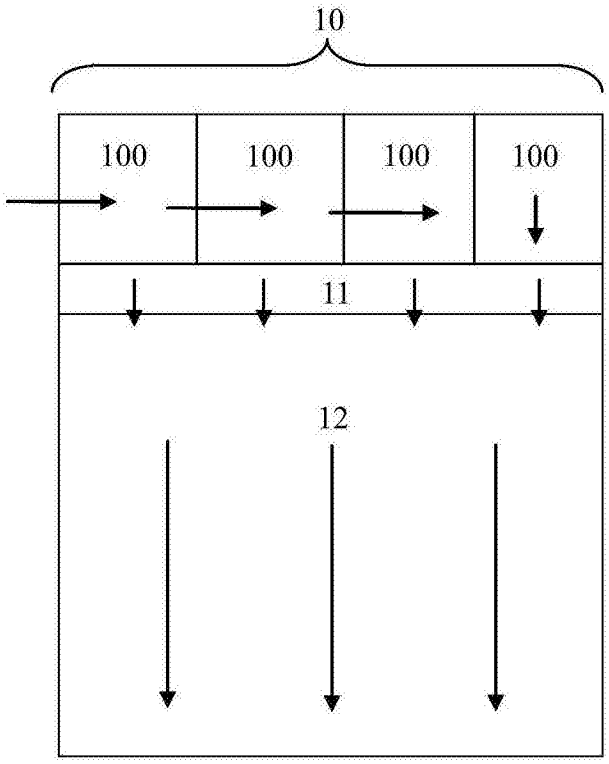

10
100
100
100
100
11
12

图2

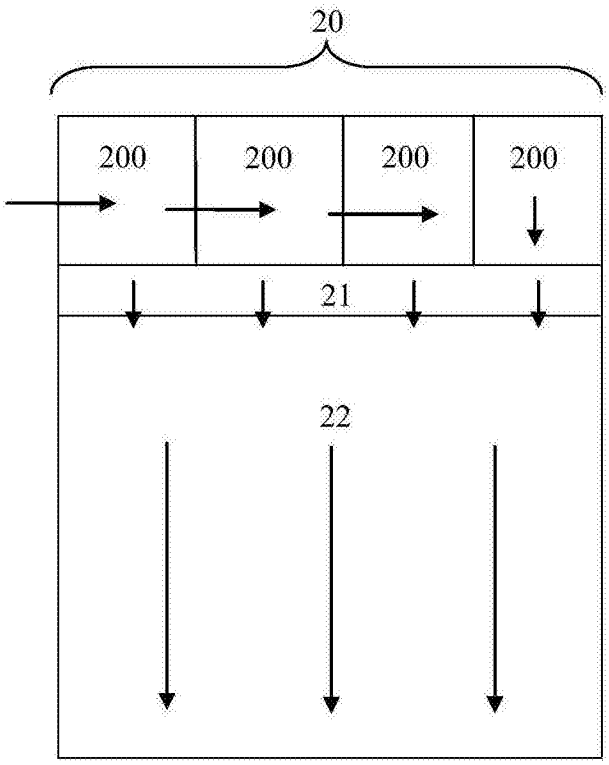


图3