



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115784519 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202211616326.8

C02F 1/72 (2023.01)

(22) 申请日 2022.12.15

C02F 1/00 (2019.01)

(71) 申请人 中铁环境科技工程有限公司

C02F 11/14 (2023.01)

地址 410000 湖南省长沙市高新开发区文轩路27号麓谷钰园F1栋15楼1505室

C02F 11/122 (2023.01)

C02F 101/20 (2006.01)

C02F 11/00 (2006.01)

(72) 发明人 言海燕 曹文娟 胡娜 陈亚利 曾智威 彭维强 郭小斌

C02F 103/10 (2006.01)

(74) 专利代理机构 长沙欧诺专利代理事务所 (普通合伙) 43234

专利代理师 欧颖 张文君

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 1/56 (2019.01)

C02F 1/66 (2023.01)

C02F 1/52 (2023.01)

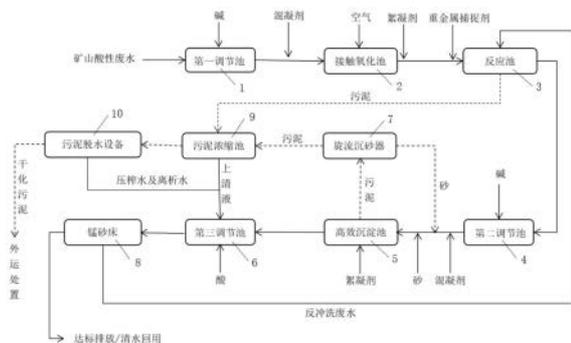
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种矿山酸性废水处理方法及处理设备

(57) 摘要

本发明公开了一种矿山酸性废水处理方法及处理设备,其中处理方法包括步骤:S1、水质调节与化学混凝;S2、接触氧化除锰;S3、重金属捕捉反应;S4、水质调节与再次混凝;S5、高效沉淀;以及后续处理步骤A和后续处理步骤B。本发明的矿山酸性废水处理方法,重金属去除率较高、处理出水指标较低、几乎无二次污染;该处理方法的各工艺环节产生的污水均采用精准处置,根据产生环节以及污水性质回流至各个对应工艺环节,进水指标不会因为各工艺环节污水的混入导致污染物积聚而影响到最终出水指标,极大的提升了工艺运行稳定性。本发明的矿山酸性废水处理设备一体化程度高,可随着矿山采矿规模的变化随时进行转移。



1. 一种矿山酸性废水处理方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、水质调节与化学混凝:将矿山酸性废水收集后用泵泵入带有机械搅拌装置的第一调节池(1),向所述第一调节池投加碱性化学药剂并搅拌,将所述第一调节池内水体的pH值调节至8-9,在所述第一调节池的出口处投加混凝剂;

步骤S2、接触氧化除锰:从所述第一调节池的出口处流出的水体自流进入带有曝气装置的接触氧化池(2),通过所述接触氧化池曝气使得水体发生接触氧化反应,在所述接触氧化池的出口处投加絮凝剂;

步骤S3、重金属捕捉反应:经过接触氧化反应处理后的水体从所述接触氧化池的出口流出以后,通过管道提升泵泵送至带有机械搅拌装置的反应池(3),在所述反应池的进水口投加重金属捕捉剂;

步骤S4、水质调节与再次混凝:经反应池反应后的水体从所述反应池的出口自流进入带有机械搅拌装置的第二调节池(4),向所述第二调节池投加碱性化学药剂并搅拌,将所述第二调节池内水体的pH值调节至10-11,在所述第二调节池的出口处投加混凝剂、砂;

步骤S5、高效沉淀:从所述第二调节池的出口处流出的水体自流进带有机械搅拌装置及沉淀区的高效沉淀池(5),在所述高效沉淀池的进水端投加絮凝剂,水体与絮凝剂充分搅拌后进入所述沉淀区进行泥水分离;经泥水分离后得到的水体和污泥分别按步骤A和B进行后续处理;

所述步骤A包括以下具体步骤:

步骤A.1、水质调节:经所述高效沉淀池泥水分离后的水体从所述高效沉淀池的出口流出后,通过管道提升泵泵送至带有机械搅拌装置的第三调节池(7),向所述第三调节池投加酸性化学药剂并搅拌,将所述第三调节池内水体的pH值调节至7-8;

步骤A.2、锰砂过滤:从第三调节池出口处流出的水体经过增压泵泵送至带有平衡布水装置的锰砂床(8),经所述锰砂床过滤后达标水体的一部分自锰砂床底部出水口排放或进行回用,另一部分作为反洗废水通过管道泵泵送至所述反应池;

所述步骤B包括以下具体步骤:

步骤B.1、高效沉淀池污泥处置:所述高效沉淀池内的污泥经过回流泵旁通管道输送至旋流沉沙器(6)进行泥砂分离,分离出的砂回流至所述高效沉淀池进水口循环使用,分离出的污泥则排放至污泥浓缩池(9);

步骤B.2、污泥浓缩:通过添加药剂以及自然静置使所述污泥浓缩池的污泥进行浓缩,所述污泥浓缩池内上清液经管道泵泵送至所述第三调节池;

步骤B.3、污泥脱水干化:所述污泥浓缩池内浓缩后的污泥经过螺杆泵泵送至污泥脱水设备(10)进行压榨脱水,且脱水干化后的污泥在所述污泥脱水设备中贮存一段时间,使污泥进一步脱水干化,脱水过程的压榨水以及贮存过程的离析水均经过管道泵泵送至所述第三调节池。

2. 根据权利要求1所述的矿山酸性废水处理方法,其特征在于,经过长时间运行后,所述反应池的底部会产生污泥,利用吸泥装置将所述反应池内的污泥通过管道排放至所述污泥浓缩池。

3. 根据权利要求1所述的矿山酸性废水处理方法,其特征在于,所述矿山酸性废水的pH值为2-5,所述矿山酸性废水中:SS \leq 500mg/L,总铁浓度为10-40mg/L,总锰浓度为10-45mg/L

L,总铜浓度为10-20mg/L,总锌浓度为7-15mg/L,总镉浓度为0.1-0.5mg/L。

4. 根据权利要求1所述的矿山酸性废水处理方法,其特征在于,所述碱性化学药剂为石灰、氢氧化钠或复合碱中的任意一种;所述混凝剂为聚合氯化铝、硫酸铝、聚合氯化铁或三氯化铁中的任意一种;所述机械搅拌装置为搅拌机,所述搅拌机的搅拌转速为200-300r/min。

5. 根据权利要求1所述的矿山酸性废水处理方法,其特征在于,所述重金属捕捉剂为硫化钠;所述絮凝剂为聚丙烯酰胺或聚乙烯亚胺中的任意一种;所述酸性化学药剂为硫酸、盐酸或硝酸中的任意一种。

6. 根据权利要求1所述的矿山酸性废水处理方法,其特征在于,所述砂为石榴石砂、石英砂或金刚砂比重较大且含泥量较低的砂中的任意一种;所述砂的筛选粒径为80-120目,含泥量 $\leq 0.1\%$,含水量 $\leq 0.2\%$ 。

7. 根据权利要求1所述的矿山酸性废水处理方法,其特征在于,所述锰砂床为由多个密封设置的锰砂罐(11)通过布水装置(12)并联形成的矩阵式锰砂过滤床,所述锰砂罐包括胶囊形结构的罐体(11.1),所述罐体由耐腐蚀玻璃钢制成,所述罐体上设有罐体进水口(11a)、反冲洗污水排放口(11b)以及过滤出水口(11c),所述罐体内从上至下依次设置有细粒径锰砂(11.2)、中粒径锰砂(11.3)和中粒径锰砂(11.4);单个所述锰砂罐的额定压力为0.4Mpa,额定容积为2-3m³,额定处理量为10-15m³/h。

8. 根据权利要求7所述的矿山酸性废水处理方法,其特征在于,所述布水装置为锥形结构,所述布水装置的外壳(12.1)由耐腐蚀金属材质制成,所述外壳的额定承压1.0Mpa,所述外壳上包含一个布水进水口(12a)以及与所述锰砂罐的数量相当的布水口(12b),所述布水口末端设置球阀,并在所述球阀与所述布水口之间设压力传感器。

9. 根据权利要求1所述的矿山酸性废水处理方法,其特征在于,所述曝气装置为微孔曝气盘或膜片管式曝气器;所述旋流沉沙器采用离心分离技术;所述脱水设备为带式压滤脱水机或板框压滤脱水机。

10. 一种矿山酸性废水处理设备,其特征在于,所述处理系统用于所述权利要求1-9中任一项所述的矿山酸性废水处理方法,所述处理系统包括第一调节池(1)、接触氧化池(2)、反应池(3)、第二调节池(4)、高效沉淀池(5)、旋流沉沙器(6)、第三调节池(7)、锰砂床(8)、污泥浓缩池(9)和污泥脱水设备(10),所述第一调节池、接触氧化池、反应池、第二调节池、高效沉淀池、第三调节池和锰砂床依次连通,所述锰砂床的反冲洗废水口与所述反应池连通,所述高效沉淀池的污泥出口与所述旋流沉沙器的进口连通,所述旋流沉沙器、污泥浓缩池和污泥脱水设备依次连通,所述旋流沉沙器的出砂口与所述高效沉淀池的进水口连通,所述旋流沉沙器的污泥出口与所述污泥浓缩池的进口连通,所述污泥浓缩池的出口与所述污泥脱水设备的进口连通,所述污泥浓缩池以及所述污泥脱水设备的出水口均与所述第三调节池连通,所述污泥脱水设备的出口用于排出干化污泥。

一种矿山酸性废水处理方法及处理设备

技术领域

[0001] 本发明涉及矿山污水处理技术领域,特别地,涉及一种矿山酸性废水处理方法及处理设备。

背景技术

[0002] 在矿山开采及矿物富集分离的过程中会产生很多的环境污染问题,酸性废水污染就是其中之一。矿山酸性废水含重金属且呈酸性,直接排放对矿区周边水体破坏程度大,对周边植被、水生生物以及相关食物链生物破坏影响程度大,对生物多样性影响较为长远,因而需要针对性的进行处理。

[0003] 矿山废水的处理方法一般有化学沉淀法、膜分离法、微生物法、人工湿地法、离子交换法和吸附法等。其中化学沉淀法是目前矿山酸性废水处理中应用最广泛的一种处理方法。但传统的化学沉淀法重金属去除率较低、处理出水指标较高、同时工艺环节可能造成二次污染,而且大部分化学沉淀工艺除去最终出水以及干化后污泥外的其他各环节产生的水的处置较为粗犷,一般采用统一排放回工艺进水源头的方式进行处置,进水指标可能随着处理设施运行时间的增长而增高,将逐渐影响到药剂成本以及处理出水效果,进而进一步提高处理出水各项指标,而随着国家对于矿山环境治理的日益重视,“绿色矿山”建设发展已成趋势,处理出水水质指标日趋严格,传统的化学沉淀法逐渐难以满足相关要求。

[0004] 因此,需要设计一种新的矿山酸性废水处理方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种矿山酸性废水处理方法,以解决背景技术中提出的传统的化学沉淀法去除率较低、处理出水指标较高、同时工艺环节可能造成二次污染,而且大部分化学沉淀工艺除去最终出水以及干化后污泥外的其他各环节产生的水的处置较为粗犷,易导致出水指标进一步提高,无法满足日益严苛的“绿色矿山”建设发展要求等问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种矿山酸性废水处理方法,包括如下步骤:

[0007] 步骤S1、水质调节与化学混凝:将矿山酸性废水收集后用泵泵入带有机械搅拌装置的第一调节池,向所述第一调节池投加碱性化学药剂并搅拌,将所述第一调节池内水体的pH值调节至8-9,在所述第一调节池的出口处投加混凝剂;

[0008] 步骤S2、接触氧化除锰:从第一调节池出口处流出的水体自流进入带有曝气装置的接触氧化池,通过所述接触氧化池曝气使得水体发生接触氧化反应,在所述接触氧化池的出口处投加絮凝剂;

[0009] 步骤S3、重金属捕捉反应:经过接触氧化反应处理后的水体从所述接触氧化池的出口流出以后,通过管道提升泵泵送至带有机械搅拌装置的反应池,在所述反应池的进水口投加重金属捕捉剂;

[0010] 步骤S4、水质调节与再次混凝:经反应池反应后的水体从所述反应池的出口自流进入带有机械搅拌装置的第二调节池,向所述第二调节池投加碱性化学药剂并搅拌,将所

述第二调节池内水体的pH值调节至10-11,在所述第二调节池的出口处投加混凝剂、砂;

[0011] 步骤S5、高效沉淀:从所述第二调节池的出口处流出的水体自流进带有机械搅拌装置及沉淀区的高效沉淀池,在所述高效沉淀池的进水端投加絮凝剂,水体与絮凝剂充分搅拌后进入所述沉淀区进行泥水分离;经泥水分离后得到的水体和污泥分别按步骤A和B进行后续处理;

[0012] 所述处理步骤A包括以下具体步骤:

[0013] 步骤A.1、水质调节:经所述高效沉淀池泥水分离后的水体从所述高效沉淀池的出口流出后,通过管道提升泵泵送至带有机械搅拌装置的第三调节池,向所述第三调节池投加酸性化学药剂并搅拌,将所述第三调节池内水体的pH值调节至7-8;

[0014] 步骤A.2、锰砂过滤:从第三调节池出口处流出的水体经过增压泵泵送至带有平衡布水装置的锰砂床,经所述锰砂床过滤后达标水体的一部分自锰砂床底部出水口排放或进行回用,另一部分作为反洗废水通过管道泵泵送至所述反应池;

[0015] 所述步骤B包括以下具体步骤:

[0016] 步骤B.1、高效沉淀池污泥处置:所述高效沉淀池内的污泥经过回流泵旁通管道输送至旋流沉沙器进行泥砂分离,分离出的砂回流至所述高效沉淀池进水口循环使用,分离出的污泥则排放至污泥浓缩池;

[0017] 步骤B.2、污泥浓缩:通过添加药剂以及自然静置使所述污泥浓缩池的污泥进行浓缩,所述污泥浓缩池内上清液经管道泵泵送至所述第三调节池;

[0018] 步骤B.3、污泥脱水干化:所述污泥浓缩池内浓缩后的污泥经过螺杆泵泵送至污泥脱水设备进行压榨脱水,且脱水干化后的污泥在所述污泥脱水设备中贮存一段时间,使污泥进一步脱水干化,脱水过程的压榨水以及贮存过程的离析水将经过管道泵泵送至所述第三调节池。

[0019] 进一步的,经过长时间运行后,所述反应池的底部会产生污泥,利用吸泥装置将所述反应池内的污泥通过管道排放至所述污泥浓缩池。

[0020] 进一步的,所述矿山酸性废水的pH值为2-5,所述矿山酸性废水中:SS \leq 500mg/L,总铁浓度为10-40mg/L,总锰浓度为10-45mg/L,总铜浓度为10-20mg/L,总锌浓度为7-15mg/L,总镉浓度为0.1-0.5mg/L。

[0021] 进一步的,所述碱性化学药剂为石灰、氢氧化钠或复合碱中的任意一种;所述混凝剂为聚合氯化铝、硫酸铝、聚合氯化铁或三氯化铁中的任意一种;所述机械搅拌装置为搅拌机,所述搅拌机的搅拌转速为200-300r/min。

[0022] 进一步的,所述重金属捕捉剂为硫化钠;所述絮凝剂为聚丙烯酰胺或聚乙烯亚胺中的任意一种;所述酸性化学药剂为硫酸、盐酸或硝酸中的任意一种。

[0023] 进一步的,所述砂为石榴石砂、石英砂或金刚砂比重较大且含泥量较低的砂中的任意一种;所述砂的筛选粒径为80-120目,含泥量 \leq 0.1%,含水量 \leq 0.2%。

[0024] 进一步的,所述锰砂床为由多个密封设置的锰砂罐通过布水装置并联形成的矩阵式锰砂过滤床,所述锰砂罐包括胶囊形结构的罐体,所述罐体由耐腐蚀玻璃钢制成,所述罐体上设有罐体进水口、反冲洗污水排放口以及过滤出水口,所述罐体内从上至下依次设置有细粒径锰砂、中粒径锰砂和中粒径锰砂;单个所述锰砂罐的额定压力为0.4Mpa,额定容积为2-3m³,额定处理量为10-15m³/h。

[0025] 进一步的,所述布水装置为锥形结构,所述布水装置的外壳由耐腐蚀金属材料制成,所述外壳的额定承压1.0Mpa,所述外壳上包含一个布水进水口以及与所述锰砂罐的数量相当的布水口,所述布水口末端设置球阀,并在所述球阀与所述布水口之间设压力传感器。

[0026] 进一步的,所述曝气装置为微孔曝气盘或膜片管式曝气器;所述旋流沉沙器采用离心分离技术;所述脱水设备为带式压滤脱水机或板框压滤脱水机。

[0027] 本发明还提供一种矿山酸性废水处理设备,所述处理系统用于上述的矿山酸性废水处理方法,所述处理系统包括第一调节池、接触氧化池、反应池、第二调节池、高效沉淀池、旋流沉沙器、第三调节池、锰砂床、污泥浓缩池和污泥脱水设备,所述第一调节池、接触氧化池、反应池、第二调节池、高效沉淀池、第三调节池和锰砂床依次连通,所述锰砂床的反冲洗废水口与所述反应池连通,所述高效沉淀池的污泥出口与所述旋流沉沙器的进口连通,所述旋流沉沙器、污泥浓缩池和污泥脱水设备依次连通,所述旋流沉沙器的出砂口与所述高效沉淀池的进水口连通,所述旋流沉沙器的污泥出口与所述污泥浓缩池的进口连通,所述污泥浓缩池的出口与所述污泥脱水设备的进口连通,所述污泥浓缩池以及所述污泥脱水设备的出水口均与所述第三调节池连通,所述污泥脱水设备的出口用于排出干化污泥。

[0028] 相比于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0029] (1)、本发明的矿山酸性废水处理方法,重金属去除率较高、处理出水指标较低、几乎无二次污染。该矿山酸性废水处理方法的各工艺环节产生的污水均采用精准处置,根据产生环节以及污水性质回流至各个对应工艺环节,进水指标不会因为各工艺环节污水的混入导致污染物积聚而影响到最终出水指标,极大的提升了工艺运行稳定性。

[0030] (2)、本发明的矿山酸性废水处理方法的沉淀效果好,且通过设置锰砂床过滤,全面杜绝了处理出水因各种原因出现的“跑泥”而导致的超标情况,同时进一步提升铁锰重金属的去除率。

[0031] (3)、经本发明方法处理后的出水能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水标准,实现矿山酸性废水的无害化处理。

[0032] (4)、本发明的矿山酸性废水处理设备一体化程度高,可随着矿山采矿规模的变化随时进行转移。

[0033] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0034] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0035] 图1是本发明一种矿山酸性废水处理方法实施例的工艺流程图;

[0036] 图2是本发明一种实施例的布水器的主视结构示意图;

[0037] 图3是本发明一种实施例的布水器的俯视结构示意图;

[0038] 图4是本发明一种实施例的布水器的仰视结构示意图;

[0039] 图5是本发明一种实施例的锰砂罐的结构示意图;

[0040] 其中:1-第一调节池;2-接触氧化池;3-反应池;4-第二调节池;5-高效沉淀池;6-

旋流沉沙器;7-第三调节池;8-锰砂床;9-污泥浓缩池;10-污泥脱水设备,11-锰砂罐;11.1-罐体;11.2-细粒径锰砂;11.3-中粒径锰砂;11.4-中粒径锰砂;11a-罐体进水口;11b-反冲洗污水排放口;11c-过滤出水口;12-布水装置;12.1-外壳;12a-布水进水口;12b-布水口。

具体实施方式

[0041] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0042] 请参见图1,本发明提供一种矿山酸性废水处理设备,其包括第一调节池1、接触氧化池2、反应池3、第二调节池4、高效沉淀池5、旋流沉沙器6、第三调节池7、锰砂床8、污泥浓缩池9和污泥脱水设备10,第一调节池、接触氧化池、反应池、第二调节池、高效沉淀池、第三调节池和锰砂床依次连通,锰砂床的反冲洗废水口与反应池连通,高效沉淀池的污泥出口与旋流沉沙器的进口连通,旋流沉沙器、污泥浓缩池和污泥脱水设备依次连通,旋流沉沙器的出砂口与高效沉淀池的进水口连通,旋流沉沙器的污泥出口与污泥浓缩池的进口连通,污泥浓缩池的出口与污泥脱水设备的进口连通,污泥浓缩池以及污泥脱水设备的出水口均与第三调节池连通,污泥脱水设备的出口用于排出干化污泥。结构设置的矿山酸性废水处理设备一体化程度高,可随着矿山采矿规模的变化随时进行转移。

[0043] 请参见图1至图5,本发明提供一种矿山酸性废水处理方法,具体包括如下步骤:

[0044] 步骤S1、水质调节与化学混凝:将矿山酸性废水收集后用泵泵入带有机械搅拌装置的第一调节池1,向第一调节池投加碱性化学药剂并搅拌,将第一调节池内水体的pH值调节至8-9,在第一调节池出口处投加混凝剂。

[0045] 步骤S2、接触氧化除锰:第一调节池内的水体从第一调节池出口处流出后,自流进入带有曝气装置的接触氧化池2,通过曝气使得水体发生接触氧化反应,在接触氧化池出口处投加絮凝剂;其中,曝气装置为微孔曝气盘或膜片管式曝气器。

[0046] 步骤S3、重金属捕捉反应:接触氧化池内的水体从接触氧化池出口流出以后,通过管道提升泵泵送至带有机械搅拌装置的反应池3,在反应池进水口投加重金属捕捉剂。

[0047] 步骤S4、水质调节与再次混凝:经反应池反应后的水体从反应池出口自流进入带有机械搅拌装置的第二调节池4,向第二调节池投加碱性化学药剂并搅拌,将第二调节池内水体的pH值调节至10-11,在第二调节池出口处投加混凝剂、砂。

[0048] 步骤S5、高效沉淀:第二调节池内水体从第二调节池出口处流出后,自流进带有机械搅拌装置及沉淀区的高效沉淀池5,在高效沉淀池的进水端投加絮凝剂,充分搅拌后进入沉淀区进行泥水分离;经泥水分离后得到的水体按步骤A进行后续处理、得到的污泥按步骤B进行后续处理,且步骤A和步骤B同时进行。

[0049] 具体地,步骤A包括以下步骤:

[0050] 步骤A.1、水质调节:经高效沉淀池泥水分离后的水体从高效沉淀池出口流出后,通过管道提升泵泵送至带有机械搅拌装置的第三调节池7,向第三调节池投加酸性化学药剂并搅拌,将第三调节池内水体的pH值调节至7-8。

[0051] 步骤A.2、锰砂过滤:第三调节池内水体从第三调节池出口处流出后,经过增压泵泵送至带有平衡布水装置的锰砂床8,经锰砂床过滤后达标水体的一部分自锰砂床底部出水口排放或进行回用,另一部分作为反洗废水通过管道泵泵送至反应池。经过步骤A.2的处

理后,排出的水能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水标准,其中出水pH值为7-8。

[0052] 具体地,步骤B包括以下步骤:

[0053] 步骤B.1、高效沉淀池污泥处置:高效沉淀池内的污泥经过回流泵旁通管道输送至旋流沉沙器6进行泥砂分离,分离出的砂回流至高效沉淀池进水口循环使用,分离出的污泥则排放至污泥浓缩池9;其中,流沉沙器采用离心分离技术对污泥进行泥砂分离。

[0054] 步骤B.2、污泥浓缩:通过添加药剂以及自然静置使污泥浓缩池的污泥进行浓缩,污泥浓缩池内上清液经管道泵泵送至第三调节池。

[0055] 步骤B.3、污泥脱水干化:污泥浓缩池内浓缩后的污泥经过螺杆泵泵送至污泥脱水设备10进行压榨脱水,且脱水干化后的污泥在污泥脱水设备中短暂的贮存,使污泥进一步脱水干化,脱水过程的压榨水以及贮存过程的离析水将经过管道泵泵送至第三调节池。经过步骤B.3的处理后,脱水干化后的污泥含水率将降至50%以下,性质稳定,可用于做建筑材料;脱水设备为带式压滤脱水机或板框压滤脱水机。

[0056] 在一种具体的实施方式中,经过长时间运行后,反应池的底部会产生少量的污泥,当污泥达到一定量后,利用吸泥装置将反应池内的污泥通过管道排放至污泥浓缩池9。

[0057] 在一种具体的实施方式中,矿山酸性废水的pH值为2-5,矿山酸性废水中:SS \leq 500mg/L,总铁浓度为10-40mg/L,总锰浓度为10-45mg/L,总铜浓度为10-20mg/L,总锌浓度为7-15mg/L,总镉浓度为0.1-0.5mg/L。

[0058] 在一种具体的实施方式中,碱性化学药剂为石灰、氢氧化钠或复合碱中的任意一种;混凝剂为聚合氯化铝、硫酸铝、聚合氯化铁或三氯化铁中的任意一种;机械搅拌装置为搅拌机,搅拌机的搅拌转速为200-300r/min;重金属捕捉剂为硫化钠;絮凝剂为聚丙烯酰胺或聚乙烯亚胺中的任意一种;酸性化学药剂为硫酸、盐酸或硝酸中的任意一种。

[0059] 在一种具体的实施方式中,砂为石榴石砂、石英砂或金刚砂比重较大且含泥量较低的砂中的任意一种;砂的筛选粒径为80-120目,含泥量 \leq 0.1%,含水量 \leq 0.2%。

[0060] 在一种具体的实施方式中,锰砂床8为由多个密封设置的锰砂罐11通过布水装置12并联形成的矩阵式锰砂过滤床,锰砂罐包括由耐腐蚀玻璃钢制成的胶囊形结构的罐体11.1,罐体上设罐体进水口11a、反冲洗污水排放口11b以及过滤出水口11c。罐体内从上至下依次设置有粒径逐渐增大的三层锰砂填料,具体为细粒径锰砂11.2、中粒径锰砂11.3和中粒径锰砂11.4。优选的,单个锰砂罐的额定压力为0.4Mpa,额定容积为2-3m³,额定处理量为10-15m³/h。该结构设置中,并联形成的矩阵式锰砂过滤床可根据处理水量的大小增减锰砂罐,灵活性极佳,且能完全杜绝化学沉淀法“跑泥”的问题。

[0061] 在一种具体的实施方式中,布水装置为锥形结构,布水装置的外壳12.1由耐腐蚀金属材料制成,外壳的额定承压1.0Mpa,外壳上包含一个布水进水口12a以及与锰砂罐的数量相当的布水口12b,布水口末端设置球阀,并在球阀与布水口之间设压力传感器。该结构设置中,带有阀门及压力传感器的布水器能够很直观的调整各个锰砂罐的处理量,能够很好的平衡水量,同时保障单个锰砂出现故障时能够不停机检修,极大的保障了处理稳定性以及处理效率。

[0062] 实施例1

[0063] 本实施例选用某矿山采矿场1号的酸性废水进行处理,某矿山采矿场1号酸性废水

水质指标见表1。

[0064] 表1某矿山采矿场1号酸性废水水质指标

指标	PH	SS	总铁	总锰	总铜	总锌	总镉
[0065] 浓度 (Mg/L)	4.7	452	12.43	20.47	11.53	7.22	0.22

[0066] 将表1性质的矿山酸性废水收集后用泵泵送至搅拌速度为250r/min的第一调节池,投加片碱将废水的pH调节至8,在第一调节池出口处投加5Mg/L的PAC即聚氯化铝,废水自流入带有曝气装置的接触氧化池,通过曝气使得水体发生接触氧化反应,接触氧化池内溶解氧控制在3Mg/L以上,在接触氧化池出口处投加2Mg/L的PAM-即聚丙烯酰胺阴离子,随后废水通过管道提升泵泵送至搅拌速度为250r/min的反应池,在反应池进水口投加20Mg/L的Na₂S(硫化钠),反应池反应后的少量污泥排入污泥浓缩池,废水则从出口自流进入搅拌速度为250r/min的第二调节池,再次投加片碱将废水的PH调节至10,在第二调节池出口处投加5Mg/L的PAC以及适量石榴石砂(第一次启动系统时投加200-400kg,后续每月补充25-50kg),废水从第二调节池出口处流出后,自流进高效沉淀池内搅拌速度为250r/min的絮凝池,在高效沉淀池进水端投加5Mg/L的PAM-,进行充分絮凝搅拌后,通过底部缺口进入高效沉淀池的沉淀区进行泥水分离,沉淀后的污泥通过管道进入旋流沉砂器进行泥砂分离,分离后的石榴石砂回流循环使用,污泥则排入污泥浓缩池,高效沉淀池泥水分离后的废水从高效沉淀池出口流出后,通过管道提升泵泵送至搅拌速度为250r/min的第三调节池,投加10%的稀硫酸将废水的PH回调至7.5,随后废水经过增压泵泵送至带有平衡布水装置的锰砂床,经过滤后自锰砂床底部出水口达标排放,污泥浓缩池经过静置和投加25Mg/L的PAM+即聚丙烯酰胺阳离子进行污泥浓缩后,上清液进入泵送进第三调节池,污泥则经过脱水及贮存进一步离析水分后进行资源化处理。其出水检测结果见表4。

[0067] 实施例2

[0068] 本实施例选用某矿山采矿场2号的酸性废水进行处理,某矿山采矿场2号酸性废水水质指标见表2

[0069] 表2某矿山采矿场2号酸性废水水质指标

指标	PH	SS	总铁	总锰	总铜	总锌	总镉
[0070] 浓度 (Mg/L)	3.4	173	19.77	27.55	13.29	8.91	0.31

[0071] 将表2性质的矿山酸性废水收集后用泵泵送至搅拌速度为250r/min的第一调节池,投加片碱将废水的pH调节至8,在第一调节池出口处投加3Mg/L的PAC即聚氯化铝,废水自流入带有曝气装置的接触氧化池,通过曝气使得水体发生接触氧化反应,接触氧化池内溶解氧控制在3Mg/L以上,在接触氧化池出口处投加2Mg/L的PAM-即聚丙烯酰胺阴离子,随后废水通过管道提升泵泵送至搅拌速度为250r/min的反应池,在反应池进水口投加30Mg/L的Na₂S(硫化钠),反应池反应后的少量污泥排入污泥浓缩池,废水则从出口自流进入搅拌速度为250r/min的第二调节池,再次投加片碱将废水的PH调节至10,在第二调节池出口处投加3Mg/L的PAC以及适量石榴石砂(第一次启动系统时投加200-400kg,后续每月补充25-50kg),废水从第二调节池出口处流出后,自流进高效沉淀池内搅拌速度为250r/min的絮凝池,在高效沉淀池进水端投加3Mg/L的PAM-,进行充分絮凝搅拌后,通过底部缺口进入高效

沉淀池的沉淀区进行泥水分离,沉淀后的污泥通过管道进入旋流沉砂器进行泥砂分离,分离后的石榴石砂回流循环使用,污泥则排入污泥浓缩池,高效沉淀池泥水分离后的废水从高效沉淀池出口流出后,通过管道提升泵泵送至搅拌速度为250r/min的第三调节池,投加10%的稀硫酸将废水的PH回调至7.5,随后废水经过增压泵泵送至带有平衡布水装置的锰砂床,经过滤后自锰砂床底部出水口达标排放,污泥浓缩池经过静置和投加25Mg/L的PAM+即聚丙烯酰胺阳离子进行污泥浓缩后,上清液进入泵送进第三调节池,污泥则经过脱水及贮存进一步离析水分后进行资源化处理。其出水检测结果见表4。

[0072] 实施例3

[0073] 本实施例选用某矿山采矿场3号的酸性废水进行处理,某矿山采矿场3号酸性废水水质指标见表3

[0074] 表3某矿山采矿场3号酸性废水水质指标

指标	PH	SS	总铁	总锰	总铜	总锌	总镉
[0075] 浓度 (Mg/L)	3.4	173	19.77	27.55	13.29	8.91	0.31

[0076] 将表3性质的矿山酸性废水收集后用泵泵送至搅拌速度为250r/min的第一调节池,投加片碱将废水的pH调节至9,在第一调节池出口处投加3Mg/L的PAC即聚氯化铝,废水自流入带有曝气装置的接触氧化池,通过曝气使得水体发生接触氧化反应,接触氧化池内溶解氧控制在3Mg/L以上,在接触氧化池出口处投加2Mg/L的PAM-即聚丙烯酰胺阴离子,随后废水通过管道提升泵泵送至搅拌速度为250r/min的反应池,在反应池进水口投加40Mg/L的Na₂S(硫化钠),反应池反应后的少量污泥排入污泥浓缩池,废水则从出口自流进入搅拌速度为250r/min的第二调节池,再次投加片碱将废水的PH调节至11,在第二调节池出口处投加3Mg/L的PAC以及适量石榴石砂(第一次启动系统时投加200-400kg,后续每月补充25-50kg),废水从第二调节池出口处流出后,自流进高效沉淀池内搅拌速度为250r/min的絮凝池,在高效沉淀池进水端投加3Mg/L的PAM-,进行充分絮凝搅拌后,通过底部缺口进入高效沉淀池的沉淀区进行泥水分离,沉淀后的污泥通过管道进入旋流沉砂器进行泥砂分离,分离后的石榴石砂回流循环使用,污泥则排入污泥浓缩池,高效沉淀池泥水分离后的废水从高效沉淀池出口流出后,通过管道提升泵泵送至搅拌速度为250r/min的第三调节池,投加10%的稀硫酸将废水的PH回调至7.5,随后废水经过增压泵泵送至带有平衡布水装置的锰砂床,经过滤后自锰砂床底部出水口达标排放,污泥浓缩池经过静置和投加25Mg/L的PAM+即聚丙烯酰胺阳离子进行污泥浓缩后,上清液进入泵送进第三调节池,污泥则经过脱水及贮存进一步离析水分后进行资源化处理。其出水检测结果见表4。

[0077] 表4上述各实施例的出水水质检测结果

指标	PH	SS	总铁	总锰	总铜	总锌	总镉
[0078] 浓度 (Mg/L)							
实施例 1	7.4	22	0.14	0.27	0.10	0.10	0.0008
实施例 2	7.6	19	0.16	0.31	0.15	0.11	0.0013
实施例 3	7.3	25	0.27	0.63	0.24	0.18	0.0024

[0079] 以上3个实施例表明,按照本发明实施例的工艺步骤处理过的矿山酸性废水均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水标准的排放要求。

[0080] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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。

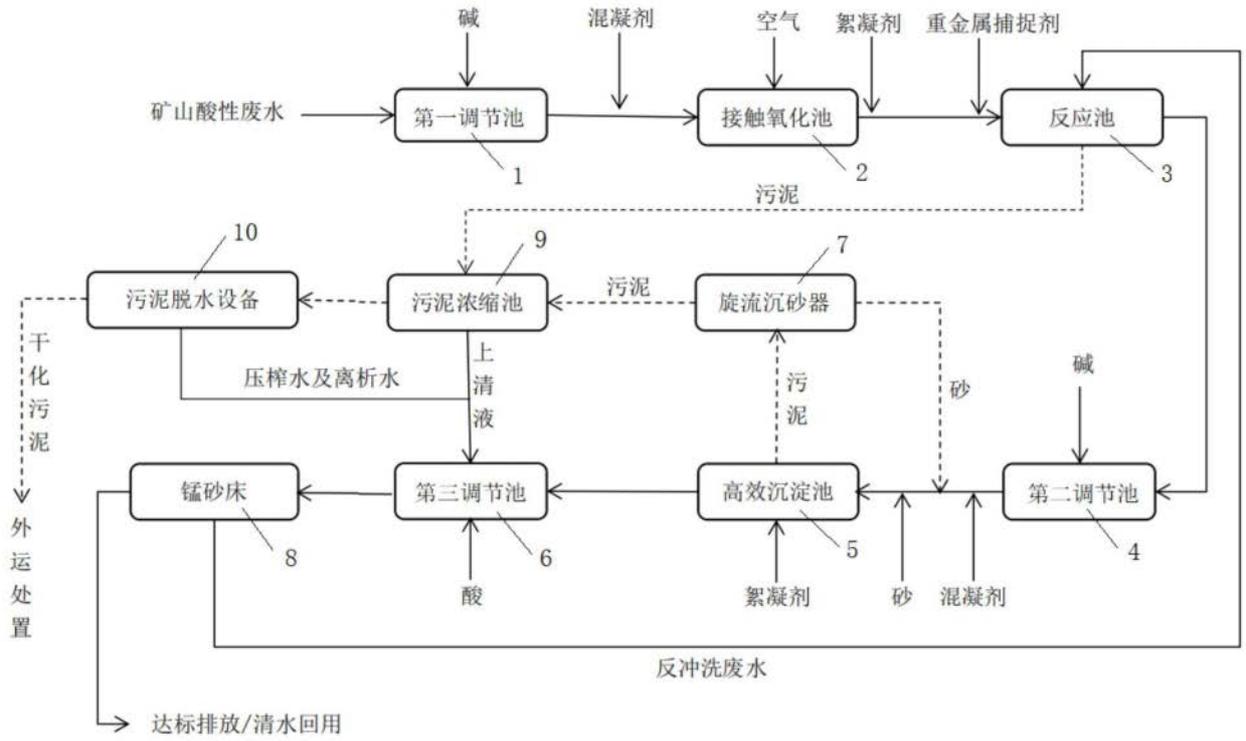


图1

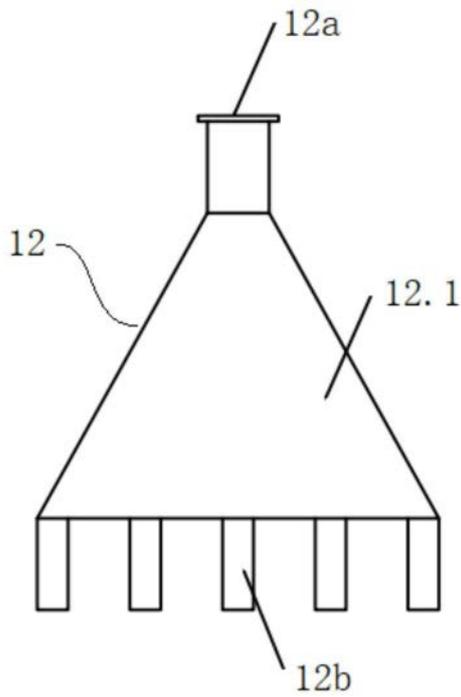


图2

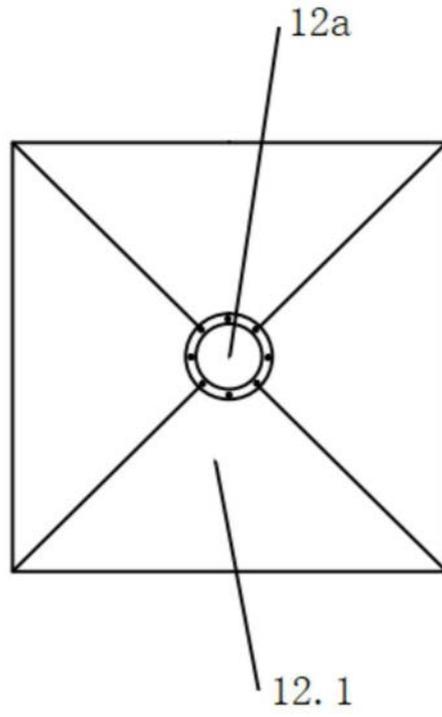


图3

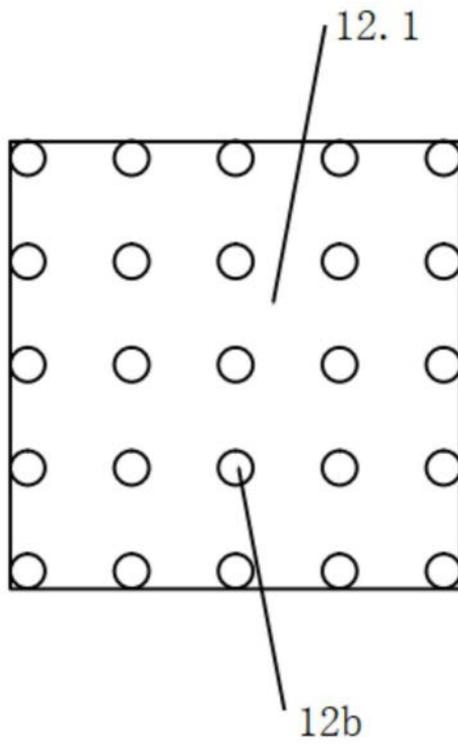


图4

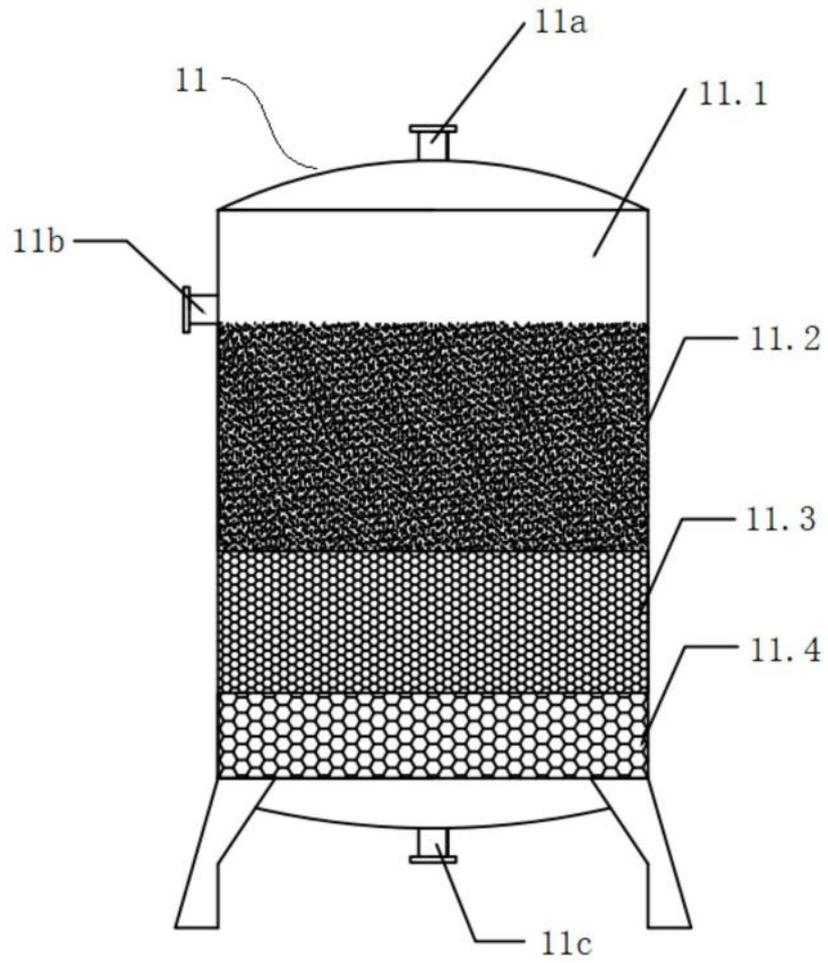


图5