



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111302528 B

(45) 授权公告日 2020.11.24

(21) 申请号 202010111373.1

C02F 101/20 (2006.01)

(22) 申请日 2020.02.24

C02F 101/22 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C02F 101/30 (2006.01)

申请公布号 CN 111302528 A

C02F 103/10 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.06.19

(56) 对比文件

(73) 专利权人 江西省科学院

CN 102627360 A, 2012.08.08

地址 330096 江西省南昌市高新技术开发区昌东大道7777号

CN 110577307 A, 2019.12.17

CN 107935301 A, 2018.04.20

(72) 发明人 邓觅 梁培瑜 吴永明 涂文清  
游海林 姚忠 刘煜

审查员 陈雪川

(74) 专利代理机构 北京市盈科律师事务所  
11344

代理人 陈琳

(51) Int. Cl.

C02F 9/04 (2006.01)

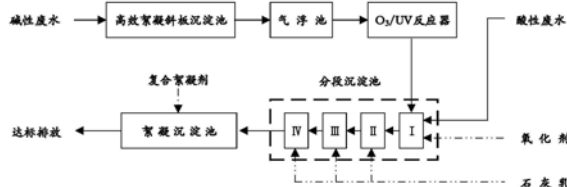
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种铜矿矿山废水综合处理方法

(57) 摘要

本发明属于环保技术领域,具体涉及一种铜矿矿山废水综合处理方法。本发明方法不调pH情况下,先集中处理高COD的碱性废水,使COD的去除率达80%以上。然后将低COD的碱性处理水作为中和剂与酸性废水混合,实现对酸性废水中高重金属的去除,一来可以减少后续对污泥的处理成本,二来也可以减少由CaSO<sub>4</sub>带来的管道结垢的风险以提高整套处理工艺的处理寿命。提高本发明方法能有效的去除COD、SS和重金属,具有高效、抗冲击负荷强、无二次污染,使用过程无需外加营养源等特点,其投资及运行成本低、操作简便,可适用于铜矿矿山废水的处理。



1. 一种铜矿矿山废水综合处理方法,其特征在于:所述矿山废水包括酸性废水和碱性废水;所述酸性废水为矿山采矿区含硫废水,所述碱性废水为矿山选矿区溢流废水,pH>12;按如下步骤处理:

(1)所述碱性废水直接进入高效絮凝斜板沉淀池,在絮凝剂和回流污泥的作用下实现对废水中大颗粒矿渣和金属离子的去除;

(2)高效絮凝斜板沉淀池出水进入气浮池,在微气泡的作用下实现对废水中的油类、浮选药剂、细微矿粒胶体状态悬浮物的去除;

(3)气浮池出水进入O<sub>3</sub>/UV反应池,在臭氧和紫外照射条件下高效氧化废水中的有机污染物和S<sup>2-</sup>无机还原性物质,实现碱性废水中COD的高效去除;

(4)O<sub>3</sub>/UV反应池出水同所述酸性废水按比例混合一并进入分段沉淀池,所述分段沉淀池设置为四级,I级内添加高铁酸盐混合氧化剂,II-IV级内添加石灰乳控制pH实现对废水中重金属的分段沉淀去除;所述分段沉淀池I级通过调整所述酸性废水和碱性废水投加比例控制pH范围为2~4;II级控制pH范围为4~6;III级控制pH范围为6~8;IV级控制pH范围为8~9;

(5)经分段沉淀池处理后出水进入絮凝沉淀池,添加复合絮凝剂,实现达标排放。

2. 根据权利要求1所述的一种铜矿矿山废水综合处理方法,其特征在于:所述高效絮凝斜板沉淀池内按质量比0.1~0.2%投放阳离子型PAM,污泥浓缩区污泥部分回流循环至混合区,回流比例为15~20%;气浮池微泡直径在25~35 μm,曝气强度为105~115 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)。

3. 根据权利要求1所述的一种铜矿矿山废水综合处理方法,其特征在于:O<sub>3</sub>/UV反应池选用产生185 nm波段真空紫外线的低压汞灯,功率35~40W,接触反应时间50~60 min;臭氧浓度5.5~6.0 mg/L,接触反应时间50~60 min。

4. 根据权利要求1所述的一种铜矿矿山废水综合处理方法,其特征在于:所述高铁酸盐混合氧化剂的质量组成成分由4~5份K<sub>2</sub>FeO<sub>4</sub>、2~3份聚氧乙烯、1~2份KMnO<sub>4</sub>、13~16份羟基乙叉二膦酸、12~14份聚环氧琥珀酸和60~65份去离子水组成;投加量为碱性废水质量的1.5~2.5%。

5. 根据权利要求1所述的一种铜矿矿山废水综合处理方法,其特征在于:步骤(5)中所述复合絮凝剂为聚硅酸硫酸铁(PFSS)、聚合氯化铝(PAC)和阴离子型聚丙烯酰胺(PAM)复配混合物,各组分投加比例为:以SiO<sub>2</sub>计0.5~1.0 mg/L PFSS、20~25 mg/L PAC和0.1~0.2 mg/L PAM。

6. 一种用于权利要求1所述的综合处理方法的分段沉淀池,其特征在于:所述分段沉淀池包括依次连接的四级阶梯式反应器I级池、II级池、III级池和IV级池,四级阶梯式反应器均为上部圆柱池体、底部锥形结构;

所述I级池(1)设置有碱性废水进水管(3)和酸性废水进水管(2),所述碱性废水进水管设置在池壁上,所述酸性废水进水管设置为池体中心进水,进入池体后分成三部分分别由三支进水支管(4)呈爪状深入池体中下部实现进水,出水管(5)设置在所述碱性废水进水管(3)的对面池体上,设置在进水支管(4)管口水平位置上方的池体中部位置;

所述II级池、III级池和IV级池结构一致,均为池体中心进水,进水管(6)深入池体中下部实现进水,尾部设置为喇叭型出口(8),所述喇叭型出口(8)对应设置有锥形导流板(9),池体出水管设置在喇叭型出口(8)管口水平位置上方的池体中部位置。

7. 根据权利要求6所述的分段沉淀池,其特征在於:所述 I 级池(1)的进水支管(4)之间夹角为 $120^{\circ}$ ,所述进水支管(4)在垂直面上与圆柱池壁呈 $135^{\circ}$ 。

8. 根据权利要求7所述的分段沉淀池,其特征在於:所述 I 级池、II 级池、III 级池和 IV 级池底部均设置有排泥管。

## 一种铜矿矿山废水综合处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于环保技术领域,具体涉及一种铜矿矿山废水综合处理方法。

### 背景技术

[0002] 铜矿矿山废水主要包括采矿区含硫的酸性废水和选矿区溢流碱性废水;含硫化物矿石,在嗜硫杆菌和其他浸矿细菌的生物催化氧化作用下,空气中的氧、水与硫化物共同作用从而产生大量含 $S^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$ 和重金属离子的酸性废水,而酸性条件下更有利于嗜硫杆菌和其他浸矿细菌的作用且有利于重金属离子的溶解,从而加重了酸性废水的产生。酸性废水如不处理将带来严重的环境污染,而处理酸性废水由于成本较高,则给矿山带来较重的经济负担。

[0003] 在铜矿矿山废水中,酸性废水pH处于2~3,低COD,Cu、Zn、Fe、Mn、Pb等重金属含量高;碱性废水pH处于12~13,高COD(主要是无机还原性物质多,可生化降解的有机物少),低重金属含量;酸性废水的水量是碱性废水的3倍左右。

[0004] 现有技术中,对矿山废水中的酸性废水的主要方法是投加石灰或碱性废水,中和达标后排放或回用,而硫化物矿山产生的酸性废水中含有大量的硫酸根离子,直接加入石灰易产生硫酸钙沉淀,引起管路结钙堵塞。也有利用碱性废水直接调节中和,但是简单的中和并未考虑碱性废水中的高COD情况、且对其中矿物质及重金属的去除效果甚微。处理后的出水不能稳定达标,更无法满足回用要求。

[0005] 近年出现一种高浓度浆料处理工艺,在传统石灰中和工艺的基础上,将废水酸碱中和形成的部分底渣进行循环,与中和药剂石灰充分混合后再进入酸碱反应池内。返回的目的是使底渣中包裹的没有反应完全的石灰达到充分利用,以降低石灰用量;同时,循环絮凝后的回流底渣在与石灰混合的过程中作为硫酸钙晶种,为新生成硫酸钙和氢氧化物等沉淀物提供生长场所和载体,降低沉淀物在管路和设备上的吸附机率,进一步增大絮体颗粒,提高絮体沉降速度,进而提高底渣浓度和处理量,并有效减少水处理成本。后续又在此基础上添加生物制剂和氧化剂,为确保处理效果,参见说明书附图1。然而该处理工艺仅考虑酸碱废水中和减少石灰,但是未考虑对于高COD、浮选剂高的碱性废水对整体处理效果的影响,其处理后的水呈现pH偏低、COD不稳定达标、矿化度和总铁含量较高,且处理成本高达5.6元/ $m^3$ 。

### 发明内容

[0006] 本发明为解决上述问题,提供一种铜矿矿山废水综合处理方法,充分结合铜矿矿山废水中酸性废水和碱性废水水质水量特点,不仅使处理后的废水稳定达标更能满足回用要求,减少了药剂的使用。具体技术方案如下:

[0007] 一种铜矿矿山废水综合处理方法:所述矿山废水包括酸性废水和碱性废水;按如下步骤处理:

[0008] (1)所述碱性废水直接进入高效絮凝斜板沉淀池,在絮凝剂和回流污泥的作用下

实现对废水中大颗粒矿渣和金属离子的去除；

[0009] (2) 高效絮凝斜板沉淀池出水进入气浮池,在微气泡的作用下实现对废水中的油类、浮选药剂、细微矿粒胶体状态悬浮物的去除；

[0010] (3) 气浮池出水进入 $O_3$ /UV反应池,在臭氧和紫外照射条件下高效氧化有机污染物和 $S^{2-}$ 等无机还原性物质,实现碱性废水中COD的高效去除；

[0011] (4)  $O_3$ /UV反应池出水同所述酸性废水按比例混合一并进入分段沉淀池,所述分段沉淀池设置为四级,I级内添加高铁酸盐混合氧化剂,II-IV级内添加石灰乳控制pH实现对废水中重金属的分段沉淀去除；

[0012] (5) 经分段沉淀池处理后出水进入絮凝沉淀池,添加复合絮凝剂,实现达标排放；

[0013] 所述酸性废水为矿山采矿区含硫废水；所述碱性废水为矿山选矿区溢流废水。

[0014] 进一步的,所述高效絮凝斜板沉淀池内按质量比0.1~0.2%投放阳离子型PAM,污泥浓缩区污泥部分回流循环至混合区,回流比例为15~20%；气浮池微泡直径在25~35 $\mu$ m,曝气强度为105~115 $m^3/(m^2 \cdot h)$ 。

[0015] 进一步的, $O_3$ /UV反应池选用产生185nm波段真空紫外线的低压汞灯,功率35~40W,接触反应时间50~60min；臭氧浓度5.5~6.0mg/L,接触反应时间50~60min。

[0016] 进一步的,所述分段沉淀池I级通过调整所述酸性废水和碱性废水投加比例控制pH范围为2~4；II级控制pH范围为4~6；III级控制pH范围为6~8；IV级控制pH范围为8~9。实现I级除铁/锡,II级沉铜/铝/铬,III级中和处理锌/镍,IV级加碱沉锰/铅/镉。

[0017] 进一步的,所述高铁酸盐混合氧化剂的质量组成成分为:4~5份 $K_2FeO_4$ 、2~3份聚氧乙烯、1~2份 $KMnO_4$ 、13~16份羟基乙叉二膦酸、12~14份聚环氧琥珀酸和60~65份去离子水；投加量为碱性废水质量的1.5~2.5%；表现出强氧化性质 $K_2FeO_4$ 为活性制剂,且以无毒、价廉且性能优良的不可降解高分子聚氧乙烯、羟基乙叉二膦酸和聚环氧琥珀酸等为载体而共同制备而成的高铁酸盐氧化剂,解决传统氧化剂持久性不强的问题。

[0018] 进一步的,步骤(5)中所述复合絮凝剂为聚硅酸硫酸铁(PFSS)、聚合氯化铝(PAC)和阴离子型聚丙烯酰胺(PAM)复配混合物,各组分投加比例为:0.5~1.0mg/L PFSS(以 $SiO_2$ 计)、20~25mg/L PAC和0.1~0.2mg/L PAM。

[0019] 此外,本发明还提供一种用于前述的综合处理方法的分段沉淀池:所述分段沉淀池包括依次连接的四级阶梯式反应器I级池、II级池、III级池和IV级池,四级阶梯式反应器均为上部圆柱池体、底部锥形结构；

[0020] 所述I级池设置有碱性废水进水管和酸性废水进水管,所述碱性废水进水管设置在池壁上,所述酸性废水进水管设置为池体中心进水,进入池体后分成三部分分别由三支进水支管呈爪状深入池体中下部实现进水,出水管设置在所述碱性废水进水管的对面池体上,设置在进水支管管口水平位置上方的池体中部位置；

[0021] 所述II级池、III级池和IV级池结构一致,均为池体中心进水,进水管深入池体中下部实现进水,尾部设置为喇叭型出口,所述喇叭型出口应设置有锥形导流板,池体出水管设置在喇叭型出口管口水平位置上方的池体中部位置。

[0022] 进一步的,所述I级池的进水支管之间夹角为 $120^\circ$ ,所述进水支管在垂直面上与圆柱池壁呈 $135^\circ$ 。

[0023] 进一步的,所述I级池、II级池、III级池和IV级池底部均设置有排泥管。

[0024] 本发明的综合处理方法,首先将碱性废水依次通过“高效沉淀-超微气浮- $O_3$ /UV反应池-复合絮凝”物化处理流程。其一,在高效絮凝斜板沉淀池的碱性环境下实现对废水中大颗粒矿渣和金属离子的去除:①添加适用于碱性条件的阳离子型PAM(投加比例1.0~2.0‰);②污泥浓缩区与混合区之间设污泥外部循环,可大大增加进水颗粒的浓度,促进颗粒碰撞聚集,提高絮凝效果;③污泥回流可提高富集在污泥中的混凝剂、助凝剂的利用效率,适当降低药剂的投加量,节约运行成本。其二,通过微气泡气浮法可以实现对石油类和二号油、黄药等浮选剂的去除。其三,超微气浮池出水再经复合强氧化的 $O_3$ /UV反应池,进一步氧化 $S^{2-}$ 等无机还原性物质和剩余的有机污染物,实现对COD的高效去除。其四,将处理后的碱性废水和酸性废水按比例混合调整I级池内pH在适当范围,并在加入高铁酸盐混合氧化剂以去除酸碱混合废水中的COD,再通过石灰乳的添加来控制II级池-IV级池不同阶段pH值,从而实现对重金属离子的分阶段沉淀去除。最后,再经复合絮凝剂的絮凝沉淀作用,使得出水的各相关指标均优于《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)规定限制,实现达标排放或回用于企业。

[0025] 整个过程表现为:先将碱性废水中的高COD尽可能去除,减少后续氧化剂的添加量,接着进入“分段沉淀池”,利用不同重金属沉淀所需pH值不同,从I→IV表现为酸性→碱性,减少石灰乳等药剂的使用,仅在I级池内加入高铁酸盐混合氧化剂以去除酸性废水中的COD和少部分重金属,并可通过PLC的精准控制酸性废水和碱性废水的投加比例、石灰乳的添加控制四个反应池内的不同pH范围,实现对重金属离子的分阶段沉淀去除。

[0026] 本发明采用的分段沉淀池阶梯状设置不同阶段pH值的有效控制,特别的,I级池内采用爪型的进水管,与圆柱池体墙壁之间形成 $135^\circ$ 出水夹角,通过斜角进水对墙面的冲刷,在池内形成一定的漩涡,进而实现无外加动力的自动紊流混合,使得池体内酸性废水、碱性废水以及所添加的药剂充分混合,大大增加处理效率。

[0027] 本发明采用分质处理原则,在不调pH情况下,先集中处理高COD的碱性废水使COD的去除率达80%以上;然后将低COD的碱性处理水作为中和剂与酸性废水混合,来实现对酸性废水中高重金属的去除,以减少石灰乳或电石渣等酸性中和剂的用量,进而也能减少由此带来的 $CaSO_4$ 等沉淀物质的产生量,一来可以减少后续对污泥的处理成本,二来也可以减少由 $CaSO_4$ 带来的管道结垢的风险以提高整套处理工艺的处理寿命。此外,设计新型的阶段式沉淀池,更能满足本明处理要求及效果。提高本发明方法能有效的去除COD、SS和重金属,具有高效、抗冲击负荷强、无二次污染,使用过程无需外加营养源等特点,其投资及运行成本低、操作简便,可适用于铜矿矿山废水的处理。

## 附图说明

[0028] 图1现有技术中铜矿矿山废水处理工艺;

[0029] 图2本发明铜矿矿山废水处理工艺;

[0030] 图3本发明分段沉淀池结构示意图;

[0031] 图4本发明分段沉淀池I级池结构示意图;

[0032] 图5本发明分段沉淀池I级池俯视图;

[0033] 图6本发明分段沉淀池II级池、III级池和IV级池结构示意图;

[0034] 附图标记

[0035] 1-I级池池体;2-酸性废水进水管;3-碱性废水进水管;4-进水支管;5-出水管;6-进水管;7-II级池、III级池和IV级池的出水管;8-喇叭型出口;9-锥形导流板。

### 具体实施方式

[0036] 下面结合说明书附图对本发明实施方式进一步说明

[0037] 处理方式采用如下步骤:如图2所示

[0038] (1) 所述碱性废水直接进入高效絮凝斜板沉淀池,在碱性环境下实现对废水中大颗粒矿渣和金属离子的去除;所述高效絮凝斜板沉淀池内按质量比0.1~0.2‰投放阳离子型PAM,污泥浓缩区污泥部分回流循环至混合区,回流比例为15~20%。

[0039] (2) 高效絮凝斜板沉淀池出水进入气浮池,在微气泡的作用下实现对废水中的油类、浮选药剂、细微矿粒胶体状态悬浮物的去除;气浮池微泡直径在25~35 $\mu\text{m}$ ,曝气强度为105~115 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

[0040] (3) 气浮池出水进入 $\text{O}_3/\text{UV}$ 反应池,在臭氧和紫外照射条件下高效氧化有机污染物和 $\text{S}^{2-}$ 等无机还原性物质,实现碱性废水中COD的高效去除; $\text{O}_3/\text{UV}$ 反应池选用产生185nm波段真空紫外线的低压汞灯,功率35~40W,接触反应时间50~60min;臭氧浓度5.5~6.0mg/L,接触反应时间50~60min。

[0041] (4)  $\text{O}_3/\text{UV}$ 反应池出水同所述酸性废水按比例混合一并进入分段沉淀池,所述分段沉淀池设置为四级,I级内添加高铁酸盐混合氧化剂,II-IV级内添加石灰乳控制pH实现对废水中重金属的分段沉淀去除;所述分段沉淀池I级控制pH范围为2~4;II级控制pH范围为4~6;III级控制pH范围为6~8;IV级控制pH范围为8~9,实现I级除铁/锡,II级沉铜/铝/铬,III级中和处理锌/镍,IV级加碱沉锰/铅/镉。

[0042] 所述高铁酸盐混合氧化剂的质量组成成分为:4~5份 $\text{K}_2\text{FeO}_4$ 、2~3份聚氧乙烯、1~2份 $\text{KMnO}_4$ 、13~16份羟基乙叉二膦酸、12~14份聚环氧琥珀酸和60~65份去离子水;投加量为碱性废水质量的1.5~2.5%。

[0043] (5) 经分段沉淀池处理后出水进入絮凝沉淀池,添加复合絮凝剂,实现达标排放;所述复合絮凝剂为聚硅酸硫酸铁(PFSS)、聚合氯化铝(PAC)和阴离子型聚丙烯酰胺(PAM)复配混合物,各组分投加比例为:0.5~1.0mg/L PFSS(以 $\text{SiO}_2$ 计)、20~25mg/L PAC和0.1~0.2mg/L PAM。

[0044] 所述酸性废水为矿山采矿区含硫废水;所述碱性废水为矿山选矿区溢流废水。

[0045] 本发明分段沉淀池结构如图3-6所示,包括依次连接的四级阶梯式反应器I级池、II级池、III级池和IV级池,四级阶梯式反应器均为上部圆柱池体、底部锥形池底结构;

[0046] 所述I级池1(如图4-5)设置有碱性废水进水管3和酸性废水进水管2,所述碱性废水进水管设置在池壁上,所述酸性废水进水管设置为池体中心进水,进入池体后分成三部分分别由三支进水支管4呈爪状深入池体中下部实现进水,出水管5设置在所述碱性废水进水管3的对应面池体上,设置在进水支管4管口水平位置上方的池体中部位置;所述I级池1的进水支管4之间夹角为 $120^\circ$ ,所述进水支管4在垂直面上与圆柱池壁呈 $135^\circ$ 。

[0047] 所述II级池、III级池和IV级池结构一致(如图6),均为池体中心进水,进水管6深入池体中下部实现进水,尾部设置为喇叭型出口8,所述喇叭型出口8对应设置有锥形导流板9,池体出水管设置在喇叭型出口8管口水平位置上方的池体中部位置。所述I级池、II级池、

Ⅲ级池和Ⅳ级池底部均设置有排泥管。

[0048] 实施例1

[0049] 某铜矿矿山酸性废水来自于露天采区底部水仓、废石场排放的酸性废水、堆浸场的萃余液和铜回收液,主要是由废弃的硫化矿石在一定条件下与周围环境通过一系列的化学反应及微生物催化作用下,使矿石中硫氧化成硫酸而形成的。

[0050] 酸性废水经长距离的玻璃钢管道输送至工业水处理站进行处理。水源分别为采矿区底部水仓、废石场、萃取车间,年处理水量合计约1450万<sup>3</sup>。其水质情况为:

类别	pH	COD (mg/L)	Pb (mg/L)	Cu (mg/L)	Zn (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)
[0051] 采矿区底部水仓废水	3.5	23	/	/	/	/	/
废石场酸性水	3.1	100					
萃余液	2.7	160					
混合酸性水	2.5-3.5	105	0.53	24.2	7.81	375.2	121.1

[0052] 该铜矿的碱性废水主要由选矿厂选矿浮选废水组成,目前碱性废水泵房前汇集的碱性水主要由以下三股水组成:

项目 指标	铜钼分选废水	铜精矿溢流水		硫精矿 溢流水	碱性混合水
		1#	2#		
[0053] pH	>12	11-12	>12	7.0-7.5	>12
水量, 万 m <sup>3</sup> /d	0.3-0.4	1.4-1.6	1.3-1.5	0.6-0.8	3.7-4.3
COD, mg/L	1500-2050	320-410	1100-1450	<60	360-950

[0054] 其碱性废水中重金属情况如下表:

项目 指标	Pb (mg/L)	Cu (mg/L)	Zn (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)
[0055] 铜钼分选废水	/	0.025	/	0.106	0.004
铜精 1#	/	0.281	/	0.083	0.006
铜精 2#	/	0.043	/	0.072	0.007
混合碱性水	/	0.036	/	0.041	0.005

[0056] 此前采用如图1的处理方式,其存在如下问题,水质不稳定,波动大;石灰乳、电石渣使用量大,成本高,且管道结垢严重;反应池数量过少,导致水力停留时间短,水质处理不完全等。

[0057] 为了解决上述问题,对上述废水采用本发明处理方法进行处理:

[0058] 通过对以上工程长达10个月的监测发现,通过“高效沉淀-超微气浮-O<sub>3</sub>/UV反应池-复合絮凝”整套处理系统后,出水水质长期稳定,污水中的目标污染物COD、SS、Pb、Cu和Zn等出水浓度分别达45~52mg/L、55~63mg/L、0.1~0.2mg/L、0.2~0.3mg/L、0.7~0.9mg/L,出水水质均优于《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)规定限值,并较好解决



之前存在的出水矿化度和总铁含量高现象,实现达标排放或回用于企业,且大大降低了管道结垢程度。进出水水质情况如下表。

类别	pH 无量纲	COD (mg/L)	SS (mg/L)	Pb (mg/L)	Cu (mg/L)	Zn (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	备注	
酸性废水	2.5~4.2	90~115	250~330	0.5~1.1	17.3~31.6	6.5~11.8	315~420	105~132	在 I 池与处理后碱液混合	
碱性废水	11~13	1500~2050	310~420	/	0.03~0.06	/	0.03~0.05	0.005~0.015	直接进入斜板沉淀池	
斜板沉淀池出水	11~13	1410~1880	160~225	/	0.03~0.05	/	0.03~0.05	0.005~0.013		
[0059] 气浮池出水	11~13	1080~1310	135~150	/	0.03~0.05	/	0.03~0.05	0.005~0.013		
O <sub>3</sub> /UV 出水	11~13	410~525	120~135	/	0.03~0.05	/	0.03~0.05	0.005~0.013		
分段沉淀池	I 池出水	2~4	116~132	165~208	0.4~1.0	15.5~26.6	5.9~10.5	115~145	100~125	碱液与酸液进行混合
	II 池出水	4~6	108~123	140~154	0.3~0.5	0.6~1.1	5.8~10.3	102~130	98~123	
	III 池出水	6~8	104~113	130~142	0.2~0.3	0.5~0.6	1.3~2.2	10~16	97~120	
	IV 池出水	8~9	96~105	118~130	0.2~0.3	0.3~0.4	1.0~1.4	2.3~4.1	1.2~2.1	
絮凝沉淀池出水	7~9	45~52	55~63	0.1~0.2	0.2~0.3	0.7~0.9	0.8~1.2	0.5~0.7		
“/”表示低于检测限。										

[0060] 上面对本专利的较佳实施方式作了详细说明,但是本专利并不限于上述实施方式,在本领域的普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本专利宗旨的前提下作出各种变化。

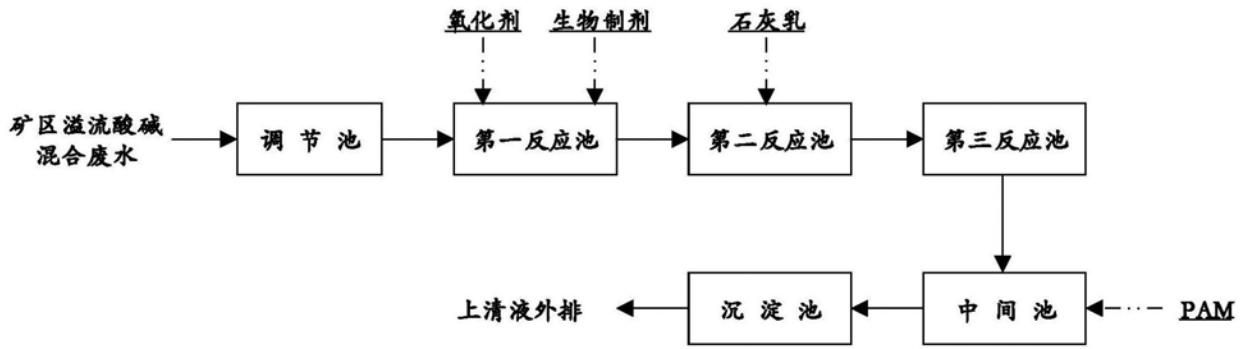


图1

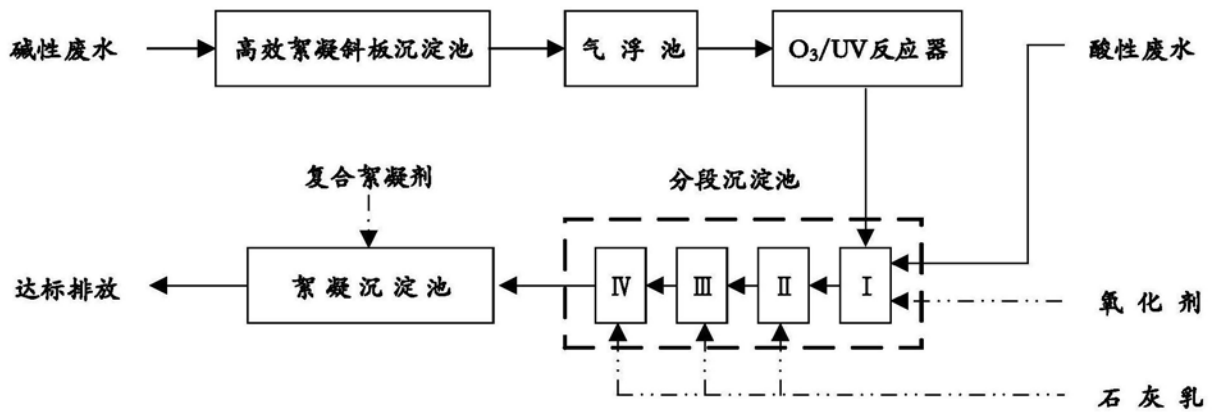


图2

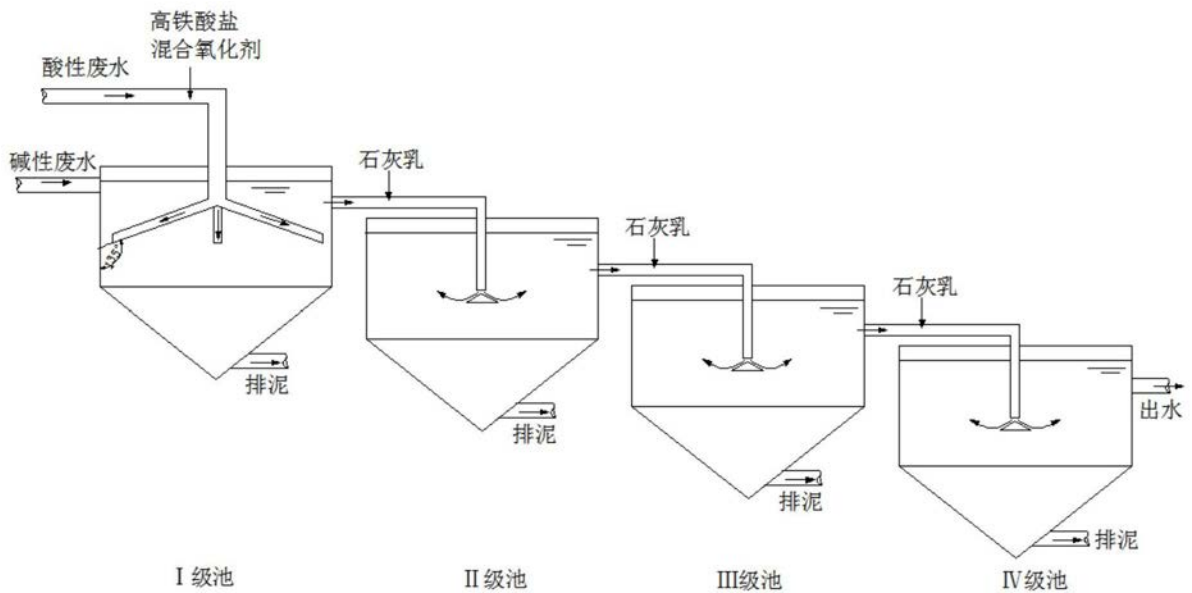


图3

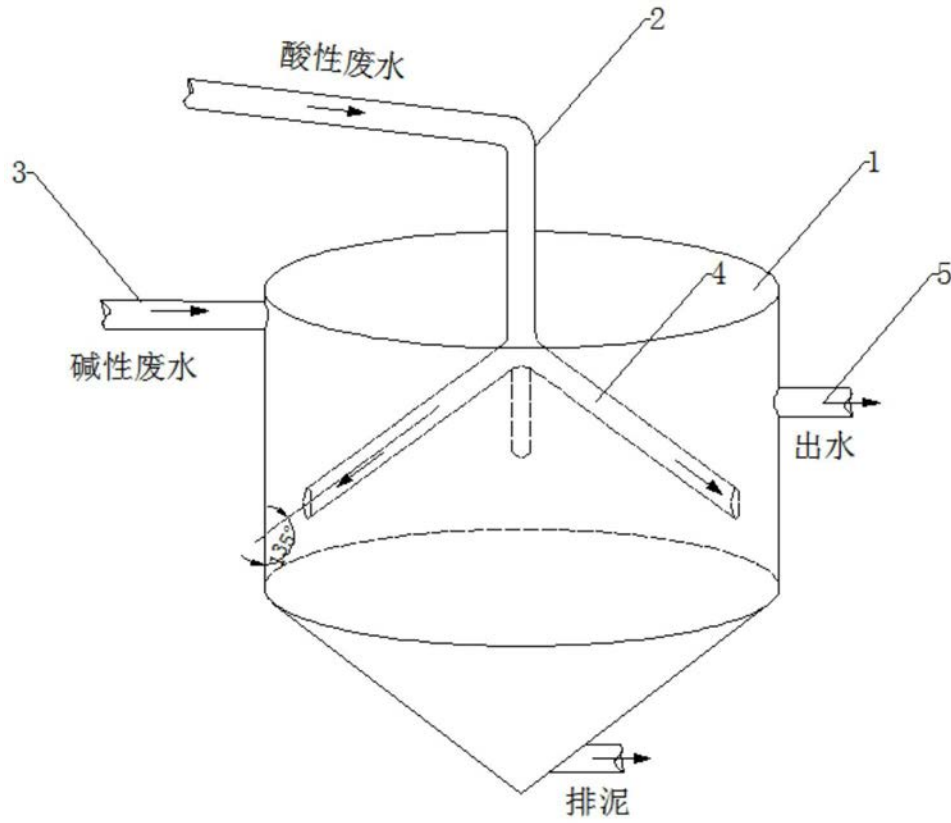


图4

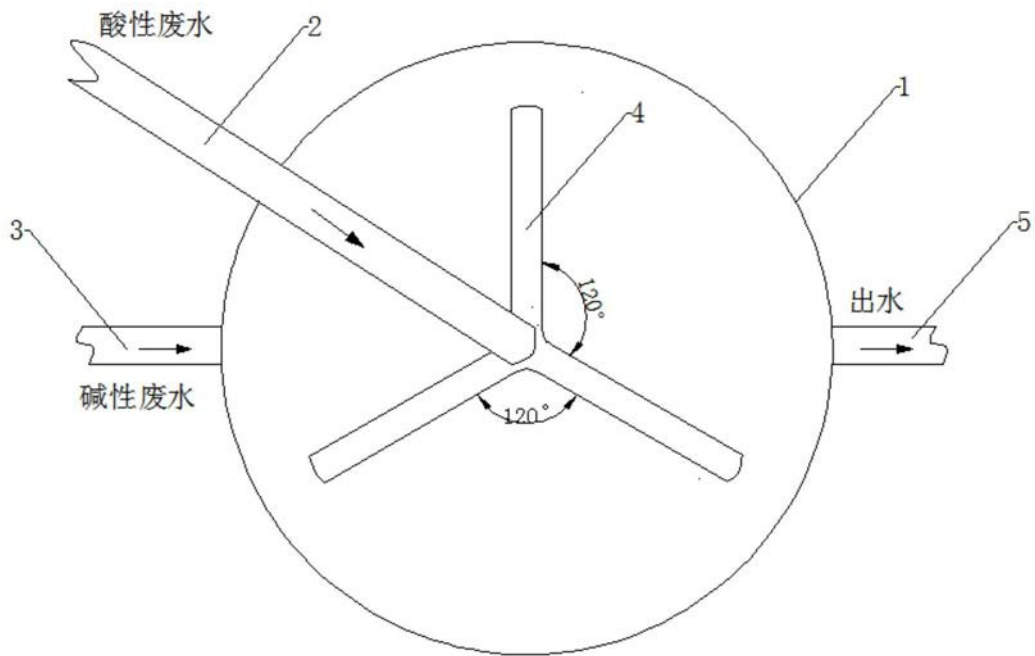


图5

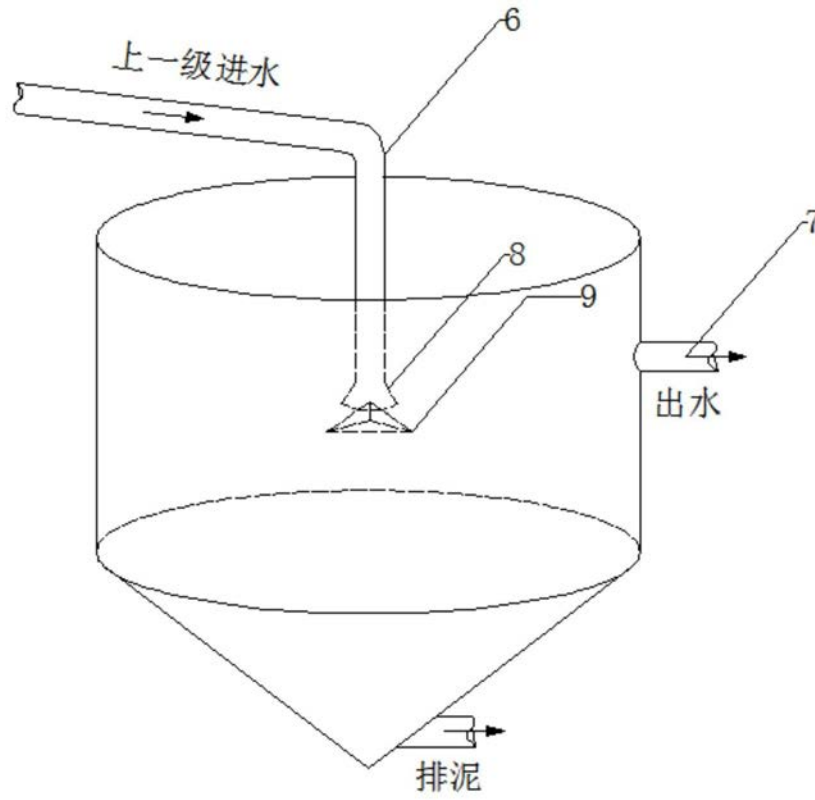


图6