



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103288243 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201310254002. 9

(22) 申请日 2013. 06. 24

(71) 申请人 李宁

地址 710061 陕西省西安市雁塔区兴善寺东街 6 号蓝溪花园 8A-0403

(72) 发明人 李宁 侯媛彬 张代 刘海东

雷宏彬 李春光 杜军文 魏芳芳

冯艳玲 岳林 王晶 彭康利

王鑫照

(74) 专利代理机构 西安创知专利事务所 61213

代理人 谭文琰

(51) Int. Cl.

C02F 9/04 (2006. 01)

C02F 11/12 (2006. 01)

C02F 11/00 (2006. 01)

F23K 1/00 (2006. 01)

F23K 3/00 (2006. 01)

G05B 19/418 (2006. 01)

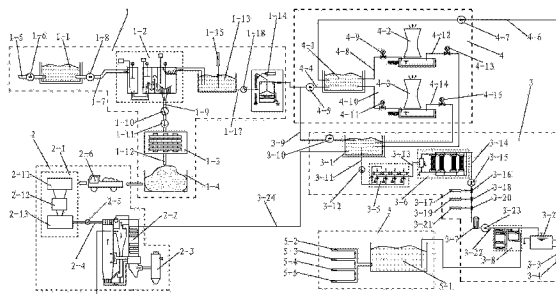
权利要求书9页 说明书20页 附图4页

(54) 发明名称

井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统及方法,其系统包括疏干水慢速脱碳处理系统、渣泥利用系统、锅炉排污水循环利用系统、清水利用系统和浓排水利用系统,疏干水慢速脱碳处理系统主要包括慢速脱碳处理装置,锅炉排污水循环利用系统主要包括盘式过滤器、超滤净水机、保安过滤器和反渗透净水机,清水利用系统包括清水池,一期冷却塔和二期冷却塔;其方法包括步骤:一、疏干水慢速脱碳处理,二、渣泥利用,三、锅炉排污水处理及循环利用,四、清水利用,五、浓排水利用;本发明设计新颖合理,能够实现废水的循环利用,且能够对渣泥进行充分利用,实现了固体废弃物和废水零排放,既节能又环保,实用性强,推广应用价值高。



1. 一种井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:包括疏干水慢速脱碳处理系统(1)、渣泥利用系统(2)、锅炉排污水循环利用系统(3)、清水利用系统(4)和浓排水利用系统(5),所述疏干水慢速脱碳处理系统(1)包括用于存放井下疏干水的疏干水池(1-1)和用于对疏干水进行慢速脱碳处理的慢速脱碳处理装置(1-2),以及用于对慢速脱碳处理装置(1-2)产生的沉淀物进行压滤脱水处理的板框压滤机(1-3)和用于储存板框压滤机(1-3)产生的渣泥的渣泥池(1-4),所述疏干水池(1-1)通过疏干水收集管道(1-5)和设置在疏干水收集管道(1-5)上的疏干水泵(1-6)与井下疏干水相连,所述慢速脱碳装置的进水口通过第一疏干水输送管道(1-7)和连接在第一疏干水输送管道(1-7)上的提升泵(1-8)与疏干水池(1-1)的出水口相连,所述板框压滤机(1-3)的入口通过沉淀物输送管道(1-9)以及设置在沉淀物输送管道(1-9)上的偏心螺旋泵(1-10)和柱塞泵(1-11)与慢速脱碳处理装置(1-2)的沉淀物出口相连,所述板框压滤机(1-3)的出口通过渣泥输出管道(1-12)与渣泥池(1-4)相连;

所述渣泥利用系统(2)包括用于处理煤泥并将板框压滤机(1-3)产生的渣泥拌和到煤泥中的煤泥处理系统(2-1)、用于燃烧煤泥的锅炉(2-2)和用于清除锅炉(2-2)排出的烟气中颗粒烟尘的电除尘器(2-3),以及用于将渣泥池(1-4)内的渣泥运送到煤泥处理系统(2-1)中的渣泥输送车(2-6)和用于将煤泥处理系统(2-1)处理得到的煤泥输送到锅炉(2-2)中的煤泥输送管道(2-4),所述锅炉(2-2)的煤泥入口通过煤泥输送管道(2-4)和连接在煤泥输送管道(2-4)上的煤泥输送泵(2-5)与煤泥处理系统(2-1)的煤泥出口相连,所述电除尘器(2-3)与锅炉(2-2)的排烟口相连;

所述锅炉排污水循环利用系统(3)包括用于收集锅炉(2-2)排出的污水的集水池(3-1)、用于对锅炉(2-2)排出的污水进行反渗透处理的反渗透处理系统和用于收集反渗透处理系统处理后的水的回用水池(3-2),所述锅炉(2-2)的进水口通过锅炉供给水管道(3-3)和设置在所述锅炉供给水管道(3-3)上的锅炉给水泵(3-4)与所述回用水池(3-2)相连,所述反渗透处理系统包括盘式过滤机(3-5)、超滤净水机(3-6)、保安过滤器(3-7)和反渗透净水机(3-8),所述集水池(3-1)的第一进水口通过第一清水输送管道(3-9)和设置在所述第一清水输送管道(3-9)上的第一清水泵(3-10)与所述慢速脱碳处理装置(1-2)的清水出水口相连,所述集水池(3-1)的第二进水口通过锅炉污水输送管道(3-24)与所述锅炉(2-2)的污水出口相连,所述盘式过滤机(3-5)的进水口通过第一污水输送管道(3-11)和设置在第一污水输送管道(3-11)上的盘式过滤机给水泵(3-12)与所述集水池(3-1)的出水口相连,所述超滤净水机(3-6)的进水口通过第二污水输送管道(3-13)与所述盘式过滤机(3-5)的出水口相连,所述保安过滤器(3-7)的进水口通过第三污水输送管道(3-14)和设置在第三污水输送管道(3-14)上的保安过滤器给水泵(3-15)与所述超滤净水机(3-6)的出水口相连,所述第三污水输送管道(3-14)上通过盐酸计量泵(3-16)连接有助于往污水输送管道内加入盐酸的盐酸加药装置(3-17),且通过还原剂计量泵(3-18)连接有助于往污水输送管道内加入还原剂的还原剂加药装置(3-19),且通过阻垢剂计量泵(3-20)连接有助于往污水输送管道内加入还原剂的阻垢剂加药装置(3-21),所述反渗透净水机(3-8)的进水口通过第四清水输送管道(3-22)和设置在第四清水输送管道(3-22)上的高压泵(3-23)与所述保安过滤器(3-7)的出水口相连,所述反渗透净水机(3-8)的出水口与所述回用水池(3-2)相连;

所述清水利用系统(4)包括用于收集慢速脱碳处理装置(1-2)和反渗透净水机(3-8)产生的清水的清水池(4-1),以及一期冷却塔(4-2)和二期冷却塔(4-3),所述清水池(4-1)的第一进水口通过第二清水输送管道(4-4)和设置在第二清水输送管道(4-4)上的第二清水泵(4-5)与所述慢速脱碳处理装置(1-2)的清水出水口相连,所述清水池(4-1)的第二进水口通过第三清水输送管道(4-6)和设置在第三清水输送管道(4-6)上的第三清水泵(4-7)与所述反渗透净水机(3-8)的清水出水口相连,所述一期冷却塔(4-2)的进水口通过一期冷却塔给水管道(4-8)和设置在一期冷却塔给水管道(4-8)上的一期冷却塔补水电动阀(4-9)与所述清水池(4-1)的第一出水口相连,所述二期冷却塔(4-3)的进水口通过二期冷却塔给水管道(4-10)和设置在二期冷却塔给水管道(4-10)上的二期冷却塔补水电动阀(4-11)与所述清水池(4-1)的第二出水口相连,所述一期冷却塔(4-2)的出水口通过一期冷却塔排污管道(4-12)和设置在一期冷却塔排污管道(4-12)上的一期冷却塔排污电动阀(4-13)与所述集水池(3-1)的第三进水口相连,所述二期冷却塔(4-3)的出水口通过二期冷却塔排污管道(4-14)和设置在二期冷却塔排污管道(4-14)上的二期冷却塔排污电动阀(4-15)与所述集水池(3-1)的第四进水口相连;

所述浓排水利用系统(5)包括用于收集反渗透净水机(3-8)产生的浓排水的浓排水池(5-1),以及与浓排水池(5-1)的出水口相接且用于将浓排水输送到除渣除尘场所的除渣除尘水输送管道(5-2)、用于将浓排水输送到砖厂的砖厂制砖水输送管道(5-3)、用于将浓排水输送到养花场所的浇花水输送管道(5-4)和用于将浓排水输送到厕所的冲厕水输送管道(5-5),所述浓排水池(5-1)的进水口与反渗透净水机(3-8)的浓水出水口相连。

2. 按照权利要求1所述的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:还包括上位计算机(6)、用于对疏干水慢速脱碳处理系统(1)进行自动控制的慢速脱碳控制系统、用于对锅炉排污水循环利用系统(3)进行自动控制的锅炉排污水循环利用控制系统和用于对清水利用系统(4)进行自动控制的清水利用控制系统,所述慢速脱碳控制系统包括第一PLC模块(7-1)以及与第一PLC模块(7-1)相接的第一RS-485通信模块(7-2)和第一人接交互模块(7-3),所述疏干水池(1-1)内设置有用以对疏干水池(1-1)内的井下疏干水水位进行实时检测的疏干水池水位传感器(7-4),所述第一疏干水输送管道(1-7)上设置有用以对第一疏干水输送管道(1-7)内的水流量进行实时检测的流量计(7-5),所述疏干水池水位传感器(7-4)和流量计(7-5)均与所述第一PLC模块(7-1)的输入端相接,所述疏干水泵(1-6)和提升泵(1-8)均与所述第一PLC模块(7-1)的输出端相接;所述锅炉排污水循环利用控制系统包括第二PLC模块(8-1)以及与第二PLC模块(8-1)相接的第二RS-485通信模块(8-2)和第二人接交互模块(8-3),所述锅炉给水泵(3-4)、盘式过滤器给水泵(3-12)、第一清水泵(3-10)、保安过滤器给水泵(3-15)、盐酸计量泵(3-16)、还原剂计量泵(3-18)、阻垢剂计量泵(3-20)和高压泵(3-23)均与所述第二PLC模块(8-1)的输出端相接;所述清水利用控制系统包括第三PLC模块(9-1)以及与第三PLC模块(9-1)相接的第三RS-485通信模块(9-2)和第三人接交互模块(9-3),所述清水池(4-1)内设置有用以对清水池(4-1)内的水位进行实时检测的清水池水位传感器(9-4),所述一期冷却塔(4-2)内设置有用以对一期冷却塔(4-2)内的水位进行实时检测的一期冷却塔水位传感器(9-5),所述二期冷却塔(4-3)内设置有用以对二期冷却塔(4-3)内的水位进行实时检测的二期冷却塔水位传感器(9-6),所述清水池水位传感器(9-4)、一期冷却塔水位传感器

(9-5)和二期冷却塔水位传感器(9-6)均与所述第三 PLC 模块(9-1)的输入端相接,所述第二清水泵(4-5)、第三清水泵(4-7)、一期冷却塔补水电动阀(4-9)、二期冷却塔补水电动阀(4-11)、一期冷却塔排污电动阀(4-13)和二期冷却塔排污电动阀(4-15)均与所述第三 PLC 模块(9-1)的输出端相接;所述第一 RS-485 通信模块(7-2)、第二 RS-485 通信模块(8-2)和第三 RS-485 通信模块(9-2)均通过 RS-485 总线与所述上位计算机(6)相接。

3. 按照权利要求 2 所述的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:所述疏干水慢速脱碳处理系统(1)还包括用于对慢速脱碳处理装置(1-2)产生的清水进行二次处理的中间水池(1-13)和用于对中间水池(1-13)处理后的水进行过滤的无阀滤池(1-14),所述中间水池(1-13)的进水口与所述慢速脱碳处理装置(1-2)的清水出水口相连,所述中间水池(1-13)上连接有用往中间水池(1-13)内加入浓硫酸的浓硫酸加药装置(1-15),所述中间水池(1-13)内设置有用往中间水池(1-13)内的清水 PH 值进行检测的第一 PH 计(7-6),所述无阀滤池(1-14)的进水口通过中间水输送管道(1-17)和设置在中间水输送管道(1-17)上的中间水泵(1-18)与所述中间水池(1-13)的出水口相连,所述集水池(3-1)的第一进水口通过第一清水输送管道(3-9)和设置在第一清水输送管道(3-9)上的第一清水泵(3-10)与所述无阀滤池(1-14)的出水口相连,所述清水池(4-1)的第一进水口通过第二清水输送管道(4-4)和设置在第二清水输送管道(4-4)上的第二清水泵(4-5)与所述无阀滤池(1-14)的出水口相连;所述第一 PH 计(7-6)与所述第一 PLC 模块(7-1)的输入端相接,所述浓硫酸加药装置(1-15)和中间水泵(1-18)均与所述第一 PLC 模块(7-1)的输出端相接。

4. 按照权利要求 2 所述的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:所述慢速脱碳处理装置(1-2)包括凝聚池(1-21)、絮凝池(1-22)和沉淀池(1-23),所述凝聚池(1-21)的上部侧壁上设置有凝聚池进水口(1-211),所述凝聚池(1-21)的底部设置有凝聚池出水口(1-212),所述絮凝池(1-22)的底部设置有絮凝池进水口(1-221),所述絮凝池进水口(1-221)通过第二疏干水输送管道(1-24)与所述凝聚池出水口(1-212)相连,所述沉淀池(1-23)与絮凝池(1-22)一体设置且通过隔板相分隔,所述凝聚池(1-21)上连接有用往凝聚池(1-21)内加入凝聚剂的凝聚剂加药装置(1-213),所述凝聚池(1-21)的顶部设置有伸入所述凝聚池(1-21)内且用于对加入所述凝聚池(1-21)内的凝聚剂进行搅拌的凝聚剂搅拌器(1-26),所述絮凝池(1-22)上连接有用往絮凝池(1-22)内加入助凝剂的助凝剂加药装置(1-222),所述絮凝池(1-22)的顶部设置有伸入所述絮凝池(1-22)内且用于对加入所述絮凝池(1-22)内的助凝剂进行搅拌的助凝剂搅拌器(1-27),所述絮凝池(1-22)内设置有第二 PH 计(7-10),所述沉淀池(1-23)的上部侧壁上设置有清水出水口(1-231),所述沉淀池(1-23)的底部设置有污泥排放口(1-232),所述沉淀池(1-23)上连接有用往沉淀池(1-23)内加入石灰乳的石灰乳加药装置(1-233),所述沉淀池(1-23)的顶部设置有伸入所述沉淀池(1-23)内的沉淀物搅拌器(1-28),所述沉淀池(1-23)内上部设置有位于所述沉淀池(1-23)内的斜管沉降器(1-29);所述隔板的数量为三块且分别为左上隔板(1-251)、下隔板(1-252)和右上隔板(1-253),所述左上隔板(1-251)和右上隔板(1-253)均悬挂设置在所述絮凝池(1-22)的上部,所述下隔板(1-252)设置在所述左上隔板(1-251)与右上隔板(1-253)之间且设置在所述絮凝池(1-22)的下部,所述左上隔板(1-251)、下隔板(1-252)和右上隔板(1-253)相互配合形成了“S”形的水流通道;所述第二

PH计(7-10)与所述第一PLC模块(7-1)的输入端相接,所述凝聚剂加药装置(1-213)、助凝剂加药装置(1-222)和石灰乳加药装置(1-233)均与所述第一PLC模块(7-1)的输出端相接,所述第一PLC模块(7-1)的输出端还接有用于对凝聚剂搅拌器(1-26)进行变频控制的第一变频器(7-7)、用于对助凝剂搅拌器(1-27)进行变频控制的第二变频器(7-8)和用于对沉淀物搅拌器(1-28)进行变频控制的第三变频器(7-9),所述凝聚剂搅拌器(1-26)与所述第一变频器(7-7)的输出端相接,所述助凝剂搅拌器(1-27)与所述第二变频器(7-8)的输出端相接,所述沉淀物搅拌器(1-28)与所述第三变频器(7-9)的输出端相接。

5. 按照权利要求1或2所述的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:所述煤泥处理系统(2-1)包括用于将板框压滤机(1-3)产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎处理的煤泥搓和机(2-11)、与煤泥搓和机(2-11)相连且用于筛分渣泥煤泥混合物的煤泥筛分机(2-12)和与煤泥筛分机(2-12)相连且用于制浆的均浆仓(2-13),所述锅炉(2-2)的煤泥入口通过煤泥输送管道(2-4)和连接在煤泥输送管道(2-4)上的煤泥输送泵(2-5)与均浆仓(2-13)的煤泥出口相连。

6. 按照权利要求1或2所述的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:所述锅炉(2-2)为发电厂用循环流化床锅炉。

7. 一种利用如权利要求1所述系统的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放方法,其特征在于该方法包括以下步骤:

步骤一、疏干水慢速脱碳处理:井下疏干水通过疏干水泵(1-6)加压后经由疏干水收集管道(1-5)收集到疏干水池(1-1)中,疏干水池(1-1)内的井下疏干水通过提升泵(1-8)提升后经由第一疏干水输送管道(1-7)输送到慢速脱碳处理装置(1-2)中,慢速脱碳处理装置(1-2)对井下疏干水进行慢速脱碳处理,去除疏干水中的悬浮物、有机物和胶体,生成清水和沉淀物,慢速脱碳处理生成的清水一部分通过第一清水泵(3-10)加压后经由第一清水输送管道(3-9)输送到入集水池(3-1)内,一部分通过第二清水泵(4-5)加压后经由第二清水输送管道(4-4)输送到清水池(4-1)内,慢速脱碳处理生成的沉淀物通过偏心螺旋泵(1-10)抽出到沉淀物输送管道(1-9)中,并通过沉淀物输送管道(1-9)和柱塞泵(1-11)输送到板框压滤机(1-3)中;

步骤二、渣泥利用:首先,压滤机对慢速脱碳处理装置(1-2)产生的沉淀物进行压滤脱水处理,产生含水率低于20%的渣泥,并通过渣泥输出管道(1-12)输出到渣泥池(1-4)中;接着,采用渣泥输送车(2-6)将渣泥池(1-4)内的渣泥运送到煤泥处理系统(2-1)中,煤泥处理系统(2-1)将压滤机产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎、筛分和制浆处理后,通过煤泥输送泵(2-5)加压后经由煤泥输送管道(2-4)输送到锅炉(2-2)的炉膛内;然后,锅炉(2-2)对渣泥煤泥混合物进行燃烧,锅炉(2-2)燃烧渣泥煤泥混合物产生的烟气通过排烟口排出并进入电除尘器(2-3)中,电除尘器(2-3)清除锅炉(2-2)排出的烟气中的颗粒烟尘后再将烟气排出,锅炉(2-2)燃烧渣泥煤泥混合物产生的污水通过污水出口排出到集水池(3-1)内;

步骤三、锅炉排污水处理及循环利用:集水池(3-1)内污水通过盘式过滤机给水泵(3-12)加压后经由第一污水输送管道(3-11)进入盘式过滤机(3-5)中进行盘滤处理,盘滤处理产生的污水通过第二污水输送管道(3-13)输送到超滤净水机(3-6)中进行超滤处理,超滤处理产生的污水通过保安过滤器给水泵(3-15)加压后经由第三污水输送管道(3-14)

输送到保安过滤器(3-7)中进行精滤处理,精滤处理产生的清水通过高压泵(3-23)加压后经由第四清水输送管道(3-22)输送到反渗透净水机(3-8)中进行反渗透处理,反渗透处理过程中,通过盐酸加药装置(3-17)和盐酸计量泵(3-16)往第三污水输送管道(3-14)中加入盐酸,且通过还原剂加药装置(3-19)和还原剂计量泵(3-18)往第三污水输送管道(3-14)中加入还原剂,且通过阻垢剂加药装置(3-21)和阻垢剂计量泵(3-20)往第三污水输送管道(3-14)中加入阻垢剂,盐酸、还原剂和阻垢剂溶于超滤处理产生的污水再经由保安过滤器(3-7)进行精滤,再进入到反渗透净水机(3-8)中;反渗透处理产生的清水一部分排出到回用水池(3-2)内,另一部分通过第三清水泵(4-7)加压后经由第三清水输送管道(4-6)排出到清水池(4-1)内,反渗透处理产生的浓排水通过浓排水出水口排出到浓排水池(5-1)内;

步骤四、清水利用:清水池(4-1)中的清水一部分通过一期冷却塔给水管管道(4-8)和一期冷却塔补水电动阀(4-9)流入一期冷却塔(4-2),另一部分通过二期冷却塔给水管管道(4-10)和二期冷却塔补水电动阀(4-11)流入二期冷却塔(4-3),一期冷却塔(4-2)使用后的出水通过一期冷却塔排污管道(4-12)和一期冷却塔排污电动阀(4-13)排出到集水池(3-1)中,二期冷却塔(4-3)使用后的出水通过二期冷却塔排污管道(4-14)和二期冷却塔排污电动阀(4-15)排出到集水池(3-1)中;

步骤五、浓排水利用:浓排水池(5-1)中的浓排水一部分通过除渣除尘水输送管道(5-2)输送到除渣除尘场所,进行输送到除渣除尘利用;一部分通过砖厂制砖水输送管道(5-3)输送到砖厂,进行制砖利用;一部分通过浇花水输送管道(5-4)输送到养花场所,进行浇花利用;一部分通过冲厕水输送管道(5-5)输送到厕所,进行冲厕所利用。

8. 一种利用如权利要求2所述系统的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放方法,其特征在于该方法包括以下步骤:

步骤一、疏干水慢速脱碳处理:通过操作所述上位计算机(6)或所述第一人接交互模块(7-3)输入控制参数,所述疏干水池水位传感器(7-4)对疏干水池(1-1)内的井下疏干水水位进行实时检测并将所检测到的信号实时传输给第一PLC模块(7-1),所述第一PLC模块(7-1)将其分析处理得到的疏干水池(1-1)实时水位与预先设定的疏干水池(1-1)水位阈值相比对,当疏干水池(1-1)实时水位小于疏干水池(1-1)水位阈值时,首先,所述第一PLC模块(7-1)控制疏干水泵(1-6)打开,井下疏干水通过疏干水泵(1-6)进入疏干水池(1-1)内;接着,所述第一PLC模块(7-1)控制提升泵(1-8)打开,疏干水池(1-1)内的井下疏干水通过提升泵(1-8)提升后经由第一疏干水输送管道(1-7)输送到慢速脱碳处理装置(1-2)中,慢速脱碳处理装置(1-2)对井下疏干水进行慢速脱碳处理,去除疏干水中的悬浮物、有机物和胶体,生成清水和沉淀物;然后,所述第一PLC模块(7-1)控制第一清水泵(3-10)、第二清水泵(4-5)、偏心螺旋泵(1-10)和柱塞泵(1-11)打开,慢速脱碳处理生成的清水一部分通过第一清水泵(3-10)加压后经由第一清水输送管道(3-9)输送到入集水池(3-1)内,一部分通过第二清水泵(4-5)加压后经由第二清水输送管道(4-4)输送到清水池(4-1)内,慢速脱碳处理生成的沉淀物通过偏心螺旋泵(1-10)抽出到沉淀物输送管道(1-9)中,并通过沉淀物输送管道(1-9)和柱塞泵(1-11)输送到板框压滤机(1-3)中;

步骤二、渣泥利用:首先,板框压滤机(1-3)对慢速脱碳处理装置(1-2)产生的沉淀物进行压滤脱水处理,产生含水率低于20%的渣泥,并通过渣泥输出管道(1-12)输出到渣泥

池(1-4)中;接着,采用渣泥输送车(2-6)将渣泥池(1-4)内的渣泥运送到煤泥处理系统(2-1)中,煤泥处理系统(2-1)将板框压滤机(1-3)产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎、筛分和制浆处理后,通过煤泥输送泵(2-5)加压后经由煤泥输送管道(2-4)输送到锅炉(2-2)的炉膛内;然后,锅炉(2-2)对渣泥煤泥混合物进行燃烧,锅炉(2-2)燃烧渣泥煤泥混合物产生的烟气通过排烟口排出并进入电除尘器(2-3)中,电除尘器(2-3)清除锅炉(2-2)排出的烟气中的颗粒烟尘后再将烟气排出,锅炉(2-2)燃烧渣泥煤泥混合物产生的污水通过污水出口排出到集水池(3-1)内;

步骤三、锅炉排污水处理及循环利用:通过操作所述上位计算机(6)或所述第二人接交互模块(8-3)输入控制参数后,首先,所述第二 PLC 模块(8-1)控制盘式过滤机给水泵(3-12)打开,集水池(3-1)内污水通过盘式过滤机给水泵(3-12)加压后经由第一污水输送管道(3-11)进入盘式过滤机(3-5)中进行盘滤处理,盘滤处理产生的污水通过第二污水输送管道(3-13)输送到超滤净水机(3-6)中进行超滤处理;接着,所述第二 PLC 模块(8-1)控制保安过滤器给水泵(3-15)打开,超滤处理产生的污水通过保安过滤器给水泵(3-15)加压后经由第三污水输送管道(3-14)输送到保安过滤器(3-7)中进行精滤处理;然后,所述第二 PLC 模块(8-1)控制高压泵(3-23)打开,精滤处理产生的清水通过高压泵(3-23)加压后经由第四清水输送管道(3-22)输送到反渗透净水机(3-8)中进行反渗透处理;反渗透处理过程中,第二 PLC 模块(8-1)控制盐酸计量泵(3-16)往第三污水输送管道(3-14)中加入盐酸,第二 PLC 模块(8-1)控制还原剂计量泵(3-18)往第三污水输送管道(3-14)中加入还原剂,第二 PLC 模块(8-1)控制阻垢剂计量泵(3-20)往第三污水输送管道(3-14)中加入阻垢剂,盐酸、还原剂和阻垢剂溶于超滤处理产生的污水再经由保安过滤器(3-7)进行精滤,再进入到反渗透净水机(3-8)中;反渗透处理产生的清水一部分排出到回用水池(3-2)内,另一部分通过第三清水泵(4-7)加压后经由第三清水输送管道(4-6)排出到清水池(4-1)内,反渗透处理产生的浓排水通过浓排水出水口排出到浓排水池(5-1)内;

步骤四、清水利用:通过操作所述上位计算机(6)或所述第二人接交互模块(8-3)输入控制参数,清水池水位传感器(9-4)对清水池(4-1)内的水位进行实时检测并将所检测到的信号实时输出给第三 PLC 模块(9-1),一期冷却塔水位传感器(9-5)对一期冷却塔(4-2)内的水位进行实时检测并将所检测到的信号实时输出给第三 PLC 模块(9-1),二期冷却塔水位传感器(9-6)对二期冷却塔(4-3)内的水位进行实时检测并将所检测到的信号实时输出给第三 PLC 模块(9-1),所述第三 PLC 模块(9-1)将其分析处理得到的清水池(4-1)实时水位与预先设定的清水池(4-1)出水水位阈值相比对,当疏干水池(1-1)实时水位大于清水池(4-1)出水水位阈值时,所述第三 PLC 模块(9-1)控制一期冷却塔补水电动阀(4-9)和二期冷却塔补水电动阀(4-11)打开,清水池(4-1)中的清水一部分通过一期冷却塔给水管道(4-8)和一期冷却塔补水电动阀(4-9)流入一期冷却塔(4-2),另一部分通过二期冷却塔给水管道(4-10)和二期冷却塔补水电动阀(4-11)流入二期冷却塔(4-3);同时,所述第三 PLC 模块(9-1)将其分析处理得到的一期冷却塔(4-2)实时水位与预先设定的一期冷却塔(4-2)排水水位阈值相比对,并将其分析处理得到的二期冷却塔(4-3)实时水位与预先设定的二期冷却塔(4-3)排水水位阈值相比对,当一期冷却塔(4-2)实时水位大于一期冷却塔(4-2)排水水位阈值时,所述第三 PLC 模块(9-1)控制一期冷却塔排污电动阀(4-13)打开,一期冷却塔(4-2)使用后的出水通过一期冷却塔排污管道(4-12)和一期冷却塔排污电动

阀(4-13)排出到集水池(3-1)中;当二期冷却塔(4-3)实时水位大于二期冷却塔(4-3)排水水位阈值时,所述第三 PLC 模块(9-1)控制二期冷却塔排污电动阀(4-15)打开,二期冷却塔(4-3)使用后的出水通过二期冷却塔排污管道(4-14)和二期冷却塔排污电动阀(4-15)排出到集水池(3-1)中;

步骤五、浓排水利用:浓排水池(5-1)中的浓排水一部分通过除渣除尘水输送管道(5-2)输送到除渣除尘场所,进行输送到除渣除尘利用;一部分通过砖厂制砖水输送管道(5-3)输送到砖厂,进行制砖利用;一部分通过浇花水输送管道(5-4)输送到养花场所,进行浇花利用;一部分通过冲厕水输送管道(5-5)输送到厕所,进行冲厕所利用。

9. 按照权利要求8所述的方法,其特征在于:所述慢速脱碳处理装置(1-2)包括凝聚池(1-21)、絮凝池(1-22)和沉淀池(1-23),所述凝聚池(1-21)的上部侧壁上设置有凝聚池进水口(1-211),所述凝聚池(1-21)的底部设置有凝聚池出水口(1-212),所述絮凝池(1-22)的底部设置有絮凝池进水口(1-221),所述絮凝池进水口(1-221)通过第二疏干水输送管道(1-24)与所述凝聚池出水口(1-212)相连,所述沉淀池(1-23)与絮凝池(1-22)一体设置且通过隔板相分隔,所述凝聚池(1-21)上连接有用往凝聚池(1-21)内加入凝聚剂的凝聚剂加药装置(1-213),所述凝聚池(1-21)的顶部设置有伸入所述凝聚池(1-21)内且用于对加入所述凝聚池(1-21)内的凝聚剂进行搅拌的凝聚剂搅拌器(1-26),所述絮凝池(1-22)上连接有用往絮凝池(1-22)内加入助凝剂的助凝剂加药装置(1-222),所述絮凝池(1-22)的顶部设置有伸入所述絮凝池(1-22)内且用于对加入所述絮凝池(1-22)内的助凝剂进行搅拌的助凝剂搅拌器(1-27),所述絮凝池(1-22)内设置有第二 PH 计(7-10),所述沉淀池(1-23)的上部侧壁上设置有清水出水口(1-231),所述沉淀池(1-23)的底部设置有污泥排放口(1-232),所述沉淀池(1-23)上连接有用往沉淀池(1-23)内加入石灰乳的石灰乳加药装置(1-233),所述沉淀池(1-23)的顶部设置有伸入所述沉淀池(1-23)内的沉淀物搅拌器(1-28),所述沉淀池(1-23)内上部设置有位于所述沉淀池(1-23)内的斜管沉降器(1-29);所述隔板的数量为三块且分别为左上隔板(1-251)、下隔板(1-252)和右上隔板(1-253),所述左上隔板(1-251)和右上隔板(1-253)均悬挂设置在所述絮凝池(1-22)的上部,所述下隔板(1-252)设置在所述左上隔板(1-251)与右上隔板(1-253)之间且设置在所述絮凝池(1-22)的下部,所述左上隔板(1-251)、下隔板(1-252)和右上隔板(1-253)相互配合形成了“S”形的水流通道;所述第二 PH 计(7-10)与所述第一 PLC 模块(7-1)的输入端相接,所述凝聚剂加药装置(1-213)、助凝剂加药装置(1-222)和石灰乳加药装置(1-233)均与所述第一 PLC 模块(7-1)的输出端相接,所述第一 PLC 模块(7-1)的输出端还接有用往对凝聚剂搅拌器(1-26)进行变频控制的第一变频器(7-7)、用于对助凝剂搅拌器(1-27)进行变频控制的第二变频器(7-8)和用于对沉淀物搅拌器(1-28)进行变频控制的第三变频器(7-9),所述凝聚剂搅拌器(1-26)与所述第一变频器(7-7)的输出端相接,所述助凝剂搅拌器(1-27)与所述第二变频器(7-8)的输出端相接,所述沉淀物搅拌器(1-28)与所述第三变频器(7-9)的输出端相接;步骤一中所述慢速脱碳处理装置(1-2)对井下疏干水进行慢速脱碳处理,去除疏干水中的悬浮物、有机物和胶体,生成清水和沉淀物的具体过程为:

步骤 101、所述流量计(7-5)对第一疏干水输送管道(1-7)内的疏干水流量进行实时检测并将所检测到的信号实时传输给第一 PLC 模块(7-1),所述第一 PLC 模块(7-1)将其分析处理得到的疏干水流量与需要往凝聚池(1-21)内加入的凝聚剂的浓度相乘,计算得到凝聚

剂的加药量,并将其分析处理得到的疏干水流量与需要往絮凝池(1-22)内加入的助凝剂的浓度相乘,计算得到助凝剂的加药量;

步骤 102、所述第一 PLC 模块(7-1)根据其分析处理得到的凝聚剂的加药量控制凝聚剂加药装置(1-213)往凝聚池(1-21)内加入凝聚剂,并通过第一变频器(7-7)控制凝聚剂搅拌器(1-26)对加入所述凝聚池(1-21)内的凝聚剂进行搅拌,使得井下疏干水中对化学沉淀有干扰的悬浮物、有机物和胶体形成微小絮体,带有微小絮体的井下疏干水通过第二疏干水输送管道(1-24)从凝聚池(1-21)流入絮凝池(1-22)内;

步骤 103、所述第一 PLC 模块(7-1)根据其分析处理得到的助凝剂的加药量控制助凝剂加药装置(1-222)往絮凝池(1-22)内加入助凝剂,并通过第二变频器(7-8)控制助凝剂搅拌器(1-27)对加入所述絮凝池(1-22)内的助凝剂进行搅拌,助凝剂将微小絮体转化为了较大絮体;带有较大絮体的井下疏干水通过由左上隔板(1-251)、下隔板(1-252)和右上隔板(1-253)相互配合形成的“S”形的水流通道呈“S”形流向沉淀池(1-23);

步骤 104、所述第二 PH 计(7-10)对絮凝池(1-22)内井下疏干水的 PH 值进行实时检测并将所检测到的信号实时传输给第一 PLC 模块(7-1),所述第一 PLC 模块(7-1)根据絮凝池(1-22)内井下疏干水的 PH 值分析处理得到石灰乳的加药量,并根据其分析处理得到的石灰乳的加药量控制石灰乳加药装置(1-233)往沉淀池(1-23)内加入石灰乳,石灰乳在沉淀池(1-23)内与井下疏干水反应之后生成清水和主要成分为碳酸钙的沉淀物,所述第一 PLC 模块(7-1)通过第三变频器(7-9)控制沉淀物搅拌器(1-28)对所述沉淀池(1-23)内生成的沉淀物进行搅拌,悬浮在井下疏干水中的较大絮体及沉淀物进入到沉淀池(1-23)上部的斜管沉降器(1-29)区域后,沉淀在斜管沉降器(1-29)内,并沿斜管沉降器(1-29)的斜边表面滑至沉淀池(1-23)的下部;

所述疏干水慢速脱碳处理系统(1)还包括用于对慢速脱碳处理装置(1-2)产生的清水进行二次处理的中间水池(1-13)和用于对中间水池(1-13)处理后的水进行过滤的无阀滤池(1-14),所述中间水池(1-13)的进水口通过第二清水输送管道(4-4)与所述慢速脱碳处理装置(1-2)的清水出水口相连,所述中间水池(1-13)上连接有用往中间水池(1-13)内加入浓硫酸的浓硫酸加药装置(1-15),所述中间水池(1-13)内设置有用对中间水池(1-13)内的清水 PH 值进行检测的第一 PH 计(7-6),所述无阀滤池(1-14)的进水口通过中间水输送管道(1-17)和设置在中间水输送管道(1-17)上的中间水泵(1-18)与中间水池(1-13)的出水口相连,所述集水池(3-1)的第一进水口通过第一清水输送管道(3-9)和设置在第一清水输送管道(3-9)上的第一清水泵(3-10)与无阀滤池(1-14)的出水口相连,所述清水池(4-1)的第一进水口通过第二清水输送管道(4-4)和设置在第二清水输送管道(4-4)上的第二清水泵(4-5)与无阀滤池(1-14)的出水口相连;所述第一 PH 计(7-6)与所述第一 PLC 模块(7-1)的输入端相接,所述浓硫酸加药装置(1-15)、中间水泵(1-18)、第一清水泵(3-10)和第二清水泵(4-5)均与所述第二 PLC 模块(8-1)的输出端相接;步骤一中所述慢速脱碳处理生成的清水一部分通过第一清水泵(3-10)加压后经由第一清水输送管道(3-9)输送到入集水池(3-1)内,一部分通过第二清水泵(4-5)加压后经由第二清水输送管道(4-4)输送到清水池(4-1)内的具体过程为:

步骤 105、所述沉淀池(1-23)内生成的清水通过第二清水输送管道(4-4)输送到中间水池(1-13)内;

步骤 106、所述第一 PH 计(7-6)对中间水池(1-13)内的清水 PH 值进行实时检测并将所检测到的信号实时传输给第一 PLC 模块(7-1),所述第一 PLC 模块(7-1)根据中间水池(1-13)内的清水的 PH 值分析处理得到浓硫酸的加药量,并根据其分析处理得到的浓硫酸的加药量控制浓硫酸加药装置(1-15)往中间水池(1-13)内加入浓硫酸,浓硫酸在中间水池(1-13)内与沉淀物中的碳酸钙反应,防止碳酸钙沉淀下来;

步骤 107、所述第一 PLC 模块(7-1)控制中间水泵(1-18)打开,所述中间水池(1-13)内的水通过中间水泵(1-18)加压后经由中间水输送管道(1-17)输送到无阀滤池(1-14)内进行过滤;

步骤 108、所述第一 PLC 模块(7-1)控制第一清水泵(3-10)和第二清水泵(4-5)打开,无阀滤池(1-14)过滤得到的清水一部分通过第一清水泵(3-10)加压后经由第一清水输送管道(3-9)输送到集水池(3-1)内,一部分通过第二清水泵(4-5)加压后经由第二清水输送管道(4-4)输送到清水池(4-1)内。

10. 按照权利要求 8 所述的方法,其特征在于:所述煤泥处理系统(2-1)包括用于将板框压滤机(1-3)产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎处理的煤泥搓和机(2-11)、与煤泥搓和机(2-11)相连且用于筛分渣泥煤泥混合物的煤泥筛分机(2-12)和与煤泥筛分机(2-12)相连且用于制浆的均浆仓(2-13),所述锅炉(2-2)的煤泥入口通过煤泥输送管道(2-4)和连接在煤泥输送管道(2-4)上的煤泥输送泵(2-5)与均浆仓(2-13)的煤泥出口相连;步骤二中煤泥处理系统(2-1)将板框压滤机(1-3)产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎、筛分和制浆处理的具体过程为:首先,煤泥搓和机(2-11)将板框压滤机(1-3)产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎处理,接着经过煤泥筛分机(2-12)对渣泥煤泥混合物进行筛分,然后经过均浆仓(2-13)进行制浆。

井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理技术领域,尤其是涉及一种井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统及方法。

背景技术

[0002] 在井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统中,对于煤矿井下排出的疏干水的软化、过滤及污泥处理是系统的核心。美国、德国、日本等国家的污水处理工程一般指生活污水、建筑污水和工业废水的处理。一般来说,污水处理分为三步:一级处理(即物理处理),初沉池的出水进入生物处理设备,有活性污泥法和生物膜法,(其中活性污泥法的反应器有曝气池、氧化沟等,生物膜法包括生物滤池、生物转盘、生物接触氧化法和生物流化床),生物处理设备的出水进入二次沉淀池,二沉池的出水经过消毒排放或者进入三级处理,一级处理结束到此为二级处理,三级处理包括生物脱氮除磷法,混凝沉淀法,砂滤法,活性炭吸附法,离子交换法和电渗析法。二沉池的污泥一部分回流至初次沉淀池或者生物处理设备,一部分进入污泥浓缩池,之后进入污泥消化池,经过脱水和干燥设备后,污泥被最后利用。

[0003] 德国是世界上环境保护工作开展较早且做得较好的国家,污水处理设施比较完善,目前已基本不需新建下水道和污水处理厂,在污水、污染物处理方面积累了很多值得借鉴的经验。德国拥有城镇污水处理厂 6061 座,污水处理厂接纳率全国平均为 93%。雨水进污水处理厂进行处理的量为 2 倍污水(污水主要指生活污水)。德国污水处理厂基本上均需进行除磷脱氮。德国污水处理技术协会(ATV)最新制定的城市污水设计规范 A131 中关于生物除磷脱氮(硝化和反硝化)的曝气池设计方法作简要介绍。对于具有硝化和反硝化功能的污水处理过程,其反硝化部分的大小主要取决于:(1)希望达到的脱氮效果;(2)曝气池进水中硝酸盐氮和生化需氧量(BOD)的比值;(3)曝气池进水中易降解 BOD 占的比例;(4)泥龄;(5)曝气池中的悬浮固体浓度;(6)污水温度。

[0004] 美国洛杉矶亥佰龙污水处理厂的工艺流程:①预处理,主要功能是去除污水中粗大的杂物和无机颗粒等;②一级处理,初次沉淀池为矩形平流式、钢筋混凝土结构,中间泵站将初次沉淀池的出水集中收集并提升至曝气池;③二级处理,曝气池为矩形钢筋混凝土结构,该反应器是封闭的,采用高纯氧曝气,二次沉淀池;④出水泵站,处理后的水经该泵站提升,送入回用水设备(三级处理厂)进行深度处理,经深度处理后供给石油公司作冷却用水、污水厂内的杂用水及灌溉用水(如高尔夫球场浇洒用水)等。回用水处理(三级处理)工艺主要包括微滤机、活性炭压力过滤器及次氯酸钠消毒等设备。⑤污泥脱水,泥饼贮存与运输。美国北卡罗林纳州 FOREST CITY 污水处理厂是一座小型厂,处理流程:厂内污泥经浓缩、消化、脱水后送到干化车间。脱水采用带式脱水机,干化后污泥含固率达 80%~90%。

[0005] 日本森崎污水处理厂是日本国规模最大的污水处理厂。日处理污水 160~104t/d。污水处理的工艺流程是:泵房、沉砂池、初沉池、曝气池、终沉池、砂过滤、排海。污泥处理的工艺流程是:浓缩池、消化池、机械脱水、焚烧、资源化。

[0006] 加拿大雷克海德大学的科研人员将两种昂贵的污水处理方法相结,创造了一种新型水处理技术,该技术能更廉价、更有效地去除污水中难以清除的污染物。研究人员将光催化法和电化学氧化法两种污水处理方法相结合,在一端电极上喷涂光触媒,另一端电极上则涂覆电催化剂,从而创建了一个双重用途的电极。研究人员对电极去除两种不同硝基酚的能力进行了测试,硝基酚是一种常用于制造药品、农药、杀菌剂和染料的化学物质,在工业废水中普遍存在,常规方法很难将其清除。测试表明,这个双重用途的电极在3小时内去除了85%~90%的硝基酚,这种新型水处理技术不仅独特且具有很大的应用潜力。加拿大专家采用电解法处理重金属污水的原理,并通过工程实例对加拿大的电絮凝设备—CURE装置进行重金属污水处理与普通电解法处理进行了综合对比说明,明确了CURE装置的优越性能。

[0007] 我国昆山市北区污水处理厂二期工程及深度处理工程设计:工艺流程:城市污水、粗格栅间、进水泵房、细格栅间、旋流沉砂池、回流污泥、生化池(配鼓风机房)、二次沉淀池、污泥泵房;剩余污泥、污泥浓缩池、浓缩脱水车间、泥饼外运;中间提升泵房、滤池(配混合加药)、消毒池、排江泵房、排放。我国温州市中心片污水处理厂工程是省重点建设工程,主要收集温州市八大片区污水系,工艺:污水处理工艺流程:污水分配井、粗格栅和进水泵房、细格栅和曝气沉砂池、厌氧选择池、氧化沟、沉淀池、出水;污泥处理工艺流程:沉淀池、剩余和回流污泥泵房、浓缩池、排泥泵房、脱水机房、外运。天津的津凌庄自来水管厂的给水管厂污泥和天津东郊污水处理厂,以2种污泥为原料烧制陶粒的处置方法可行,并能带来一定的经济效益、社会效益和环境效益,其工艺:(1)均化,(2)塑化成球,(3)干燥,(4)预处理:进一步调整生料球的化学组成,主要是降低烧胀前料球中碳的含量,以达到最佳的烧胀结果,(5)焙烧。山东国一轻工专业制造污水处理设备:地理式一体化污水处理设备、含油废水处理设备;杭州润安环境工程有限公司、上海政名通信工程有限公司,以同济大学为技术依托,以环保资深专家和工程师为技术团队,在市政污泥、河道污泥综合处置等环保领域拥有多项高端、陕西新洲环境科技有限公司集研制开发、工程设计、生产制造、销售安装于一体的环境工程公司,对生活污水处理及工程设计与施工,医院污水处理,石油、化工行业废水处理。国内外大量的污水处理大多数针对生活污水、工业废水及建筑污水的处理。新疆伊犁犁能煤炭有限公司对皮里青露天煤矿改扩建工程水处理系统进行改造,提到了疏干水的复用,未见其对疏干水处理工艺做出说明。2011年王俊伟等探讨了矿井疏干水处理系统技术改造问题,设计改造了水处理系统工艺,增加了过滤设备及加药措施,延长了系统的运行周期,降低了系统的自用水量,减少了酸碱的用量,提高了系统的出水水质,未见其对废水排放的说明。2010年内蒙古电力科学研究的刘岗等在火电厂煤矿疏干水利用存在的问题及应用探讨的论文中提到传统化学混凝、沉淀、过滤法。该方法优点是价格便宜,货源充足;但由于煤粒的密度小,形成的矾花沉降速度较慢,混凝澄清效果欠佳;兖州矿业(集团)有限责任公司南屯煤矿矸石电厂为节约地下水资源,改造使用经净化除盐后的煤矿疏干水作为锅炉补给水,但废水的排放依然未见说明。西安热工研究院的叶治安、袁国全对慢速脱碳水处理的工艺作了一定的研究;许臻、杨宝红对慢速脱碳石灰处理进行了实验研究;王璟、毛进对水德澄清与净化处理作了一定的研究,但目前还未见到对煤矿井下排出的疏干水的循环处理零排放的实际应用。

发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种结构紧凑,设计新颖合理,实现方便,能够实现固体废弃物和废水零排放且实用性强的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:包括疏干水慢速脱碳处理系统、渣泥利用系统、锅炉排污水循环利用系统、清水利用系统和浓排水利用系统,所述疏干水慢速脱碳处理系统包括用于存放井下疏干水的疏干水池和用于对疏干水进行慢速脱碳处理的慢速脱碳处理装置,以及用于对慢速脱碳处理装置产生的沉淀物进行压滤脱水处理的板框压滤机和用于储存板框压滤机产生的渣泥的渣泥池,所述疏干水池通过疏干水收集管道和设置在疏干水收集管道上的疏干水泵与井下疏干水相连,所述慢速脱碳装置的进水口通过第一疏干水输送管道和连接在第一疏干水输送管道上的提升泵与疏干水池的出水口相连,所述板框压滤机的入口通过沉淀物输送管道以及设置在沉淀物输送管道上的偏心螺旋泵和柱塞泵与慢速脱碳处理装置的沉淀物出口相连,所述板框压滤机的出口通过渣泥输出管道与渣泥池相连;

[0010] 所述渣泥利用系统包括用于处理煤泥并将板框压滤机产生的渣泥拌和到煤泥中的煤泥处理系统、用于燃烧煤泥的锅炉和用于清除锅炉排出的烟气中颗粒烟尘的电除尘器,以及用于将渣泥池内的渣泥运送到煤泥处理系统中的渣泥输送车和用于将煤泥处理系统处理得到的煤泥输送到锅炉中的煤泥输送管道,所述锅炉的煤泥入口通过煤泥输送管道和连接在煤泥输送管道上的煤泥输送泵与煤泥处理系统的煤泥出口相连,所述电除尘器与锅炉的排烟口相连;

[0011] 所述锅炉排污水循环利用系统包括用于收集锅炉排出的污水的集水池、用于对锅炉排出的污水进行反渗透处理的反渗透处理系统和用于收集反渗透处理系统处理后的水的回用水池,所述锅炉的进水口通过锅炉供水管道和设置在所述锅炉供水管道上的锅炉给水泵与所述回用水池相连,所述反渗透处理系统包括盘式过滤机、超滤净水机、保安过滤器和反渗透净水机,所述集水池的第一进水口通过第一清水输送管道和设置在所述第一清水输送管道上的第一清水泵与所述慢速脱碳处理装置的清水出水口相连,所述集水池的第二进水口通过锅炉污水输送管道与所述锅炉的污水出口相连,所述盘式过滤机的进水口通过第一污水输送管道和设置在第一污水输送管道上的盘式过滤机给水泵与所述集水池的出水口相连,所述超滤净水机的进水口通过第二污水输送管道与所述盘式过滤机的出水口相连,所述保安过滤器的进水口通过第三污水输送管道和设置在第三污水输送管道上的保安过滤器给水泵与所述超滤净水机的出水口相连,所述第三污水输送管道上通过盐酸计量泵连接有用往污水输送管道内加入盐酸的盐酸加药装置,且通过还原剂计量泵连接有用往污水输送管道内加入还原剂的还原剂加药装置,且通过阻垢剂计量泵连接有用往污水输送管道内加入还原剂的阻垢剂加药装置,所述反渗透净水机的进水口通过第四清水输送管道和设置在第四清水输送管道上的高压泵与所述保安过滤器的出水口相连,所述反渗透净水机的出水口与所述回用水池相连;

[0012] 所述清水利用系统包括用于收集慢速脱碳处理装置和反渗透净水机产生的清水的清水池,以及一期冷却塔和二期冷却塔,所述清水池的第一进水口通过第二清水输送管

道和设置在第二清水输送管道上的第二清水泵与所述慢速脱碳处理装置的清水出水口相连,所述清水池的第二进水口通过第三清水输送管道和设置在第三清水输送管道上的第三清水泵与所述反渗透净水机的清水出水口相连,所述一期冷却塔的进水口通过一期冷却塔给水管道和设置在一期冷却塔给水管道上的一期冷却塔补水电动阀与所述清水池的第一出水口相连,所述二期冷却塔的进水口通过二期冷却塔给水管道和设置在二期冷却塔给水管道上的二期冷却塔补水电动阀与所述清水池的第二出水口相连,所述一期冷却塔的出水口通过一期冷却塔排污管道和设置在一期冷却塔排污管道上的一期冷却塔排污电动阀与所述集水池的第三进水口相连,所述二期冷却塔的出水口通过二期冷却塔排污管道和设置在二期冷却塔排污管道上的二期冷却塔排污电动阀与所述集水池的第四进水口相连;

[0013] 所述浓排水利用系统包括用于收集反渗透净水机产生的浓排水的浓排水池,以及与浓排水池的出水口相接且用于将浓排水输送到除渣除尘场所的除渣除尘水输送管道、用于将浓排水输送到砖厂的砖厂制砖水输送管道、用于将浓排水输送到养花场所的浇花水输送管道和用于将浓排水输送到厕所的冲厕水输送管道,所述浓排水池的进水口与反渗透净水机的浓水出水口相连。

[0014] 上述的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:还包括上位计算机、用于对疏干水慢速脱碳处理系统进行自动控制的慢速脱碳控制系统、用于对锅炉排污水循环利用系统进行自动控制的锅炉排污水循环利用控制系统和用于对清水利用系统进行自动控制的清水利用控制系统,所述慢速脱碳控制系统包括第一 PLC 模块以及与所述第一 PLC 模块相接的第一 RS-485 通信模块和第一人接交互模块,所述疏干水池内设置有用于对疏干水池内的井下疏干水水位进行实时检测的疏干水池水位传感器,所述第一疏干水输送管道上设置有用于对第一疏干水输送管道内的水流量进行实时检测的流量计,所述疏干水池水位传感器和流量计均与所述第一 PLC 模块的输入端相接,所述疏干水泵和提升泵均与所述第一 PLC 模块的输出端相接;所述锅炉排污水循环利用控制系统包括第二 PLC 模块以及与所述第二 PLC 模块相接的第二 RS-485 通信模块和第三人接交互模块,所述锅炉给水泵、盘式过滤机给水泵、第一清水泵、保安过滤器给水泵、盐酸计量泵、还原剂计量泵、阻垢剂计量泵和高压泵均与所述第二 PLC 模块的输出端相接;所述清水利用控制系统包括第三 PLC 模块以及与所述第三 PLC 模块相接的第三 RS-485 通信模块和第三人接交互模块,所述清水池内设置有用于对清水池内的水位进行实时检测的清水池水位传感器,所述一期冷却塔内设置有用于对一期冷却塔内的水位进行实时检测的一期冷却塔水位传感器,所述二期冷却塔内设置有用于对二期冷却塔内的水位进行实时检测的二期冷却塔水位传感器,所述清水池水位传感器、一期冷却塔水位传感器和二期冷却塔水位传感器均与所述第三 PLC 模块的输入端相接,所述第二清水泵、第三清水泵、一期冷却塔补水电动阀、二期冷却塔补水电动阀、一期冷却塔排污电动阀和二期冷却塔排污电动阀均与所述第三 PLC 模块的输出端相接;所述第一 RS-485 通信模块、第二 RS-485 通信模块和第三 RS-485 通信模块均通过 RS-485 总线与所述上位计算机相接。

[0015] 上述的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:所述疏干水慢速脱碳处理系统还包括用于对慢速脱碳处理装置产生的清水进行二次处理的中间水池和用于对中间水池处理后的水进行过滤的无阀滤池,所述中间水池的进水口与所述慢速脱碳处理装置的清水出水口相连,所述中间水池上连接有用于往中间水池内加入浓硫酸的

浓硫酸加药装置,所述中间水池内设置有用对中间水池内的清水 PH 值进行检测的第一 PH 计,所述无阀滤池的进水口通过中间水输送管道和设置在中间水输送管道上的中间水泵与所述中间水池的出水口相连,所述集水池的第一进水口通过第一清水输送管道和设置在第一清水输送管道上的第一清水泵与所述无阀滤池的出水口相连,所述清水池的第一进水口通过第二清水输送管道和设置在第二清水输送管道上的第二清水泵与所述无阀滤池的出水口相连;所述第一 PH 计与所述第一 PLC 模块的输入端相接,所述浓硫酸加药装置和中间水泵均与所述第一 PLC 模块的输出端相接。

[0016] 上述的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:所述慢速脱碳处理装置包括凝聚池、絮凝池和沉淀池,所述凝聚池的上部侧壁上设置有凝聚池进水口,所述凝聚池的底部设置有凝聚池出水口,所述絮凝池的底部设置有絮凝池进水口,所述絮凝池进水口通过第二疏干水输送管道与所述凝聚池出水口相连,所述沉淀池与絮凝池一体设置且通过隔板相分隔,所述凝聚池上连接有用对往凝聚池内加入凝聚剂的凝聚剂加药装置,所述凝聚池的顶部设置有伸入所述凝聚池内且用于对加入所述凝聚池内的凝聚剂进行搅拌的凝聚剂搅拌器,所述絮凝池上连接有用对往絮凝池内加入助凝剂的助凝剂加药装置,所述絮凝池的顶部设置有伸入所述絮凝池内且用于对加入所述絮凝池内的助凝剂进行搅拌的助凝剂搅拌器,所述絮凝池内设置有第二 PH 计,所述沉淀池的上部侧壁上设置有清水出水口,所述沉淀池的底部设置有污泥排放口,所述沉淀池上连接有用对往沉淀池内加入石灰乳的石灰乳加药装置,所述沉淀池的顶部设置有伸入所述沉淀池内的沉淀物搅拌器,所述沉淀池内上部设置有位于所述沉淀池内的斜管沉降器;所述隔板的数量为三块且分别为左上隔板、下隔板和右上隔板,所述左上隔板和右上隔板均悬挂设置在所述絮凝池的上部,所述下隔板设置在所述左上隔板与右上隔板之间且设置在所述絮凝池的下部,所述左上隔板、下隔板和右上隔板相互配合形成了“S”形的水流通道;所述第二 PH 计与所述第一 PLC 模块的输入端相接,所述凝聚剂加药装置、助凝剂加药装置和石灰乳加药装置均与所述第一 PLC 模块的输出端相接,所述第一 PLC 模块的输出端还接有用对凝聚剂搅拌器进行变频控制的第一变频器、用于对助凝剂搅拌器进行变频控制的第二变频器和用于对沉淀物搅拌器进行变频控制的第三变频器,所述凝聚剂搅拌器与所述第一变频器的输出端相接,所述助凝剂搅拌器与所述第二变频器的输出端相接,所述沉淀物搅拌器与所述第三变频器的输出端相接。

[0017] 上述的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:所述煤泥处理系统包括用于将板框压滤机产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎处理的煤泥搓和机、与煤泥搓和机相连且用于筛分渣泥煤泥混合物的煤泥筛分机和与煤泥筛分机相连且用于制浆的均浆仓,所述锅炉的煤泥入口通过煤泥输送管道和连接在煤泥输送管道上的煤泥输送泵与均浆仓的煤泥出口相连。

[0018] 上述的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统,其特征在于:所述锅炉为发电厂用循环流化床锅炉。

[0019] 本发明还提供了一种实现步骤简单、煤矿井下疏干水的处理效果好,工艺过程中产生的污水及渣泥能够得到充分利用,实现了固体废弃物和废水零排放的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放方法,其特征在于该方法包括以下步骤:

[0020] 步骤一、疏干水慢速脱碳处理:井下疏干水通过疏干水泵加压后经由疏干水收集

管道收集到疏干水池中,疏干水池内的井下疏干水通过提升泵提升后经由第一疏干水输送管道输送到慢速脱碳处理装置中,慢速脱碳处理装置对井下疏干水进行慢速脱碳处理,去除疏干水中的悬浮物、有机物和胶体,生成清水和沉淀物,慢速脱碳处理生成的清水一部分通过第一清水泵加压后经由第一清水输送管道输送到入集水池内,一部分通过第二清水泵加压后经由第二清水输送管道输送到清水池内,慢速脱碳处理生成的沉淀物通过偏心螺旋泵抽出到沉淀物输送管道中,并通过沉淀物输送管道和柱塞泵输送到板框压滤机中;

[0021] 步骤二、渣泥利用:首先,压滤机对慢速脱碳处理装置产生的沉淀物进行压滤脱水处理,产生含水率低于 20% 的渣泥,并通过渣泥输出管道输出到渣泥池中;接着,采用渣泥输送车将渣泥池内的渣泥运送到煤泥处理系统中,煤泥处理系统将压滤机产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎、筛分和制浆处理后,通过煤泥输送泵加压后经由煤泥输送管道输送到锅炉的炉膛内;然后,锅炉对渣泥煤泥混合物进行燃烧,锅炉燃烧渣泥煤泥混合物产生的烟气通过排烟口排出并进入电除尘器中,电除尘器清除锅炉排出的烟气中的颗粒烟尘后再将烟气排出,锅炉燃烧渣泥煤泥混合物产生的污水通过污水出口排出到集水池内;

[0022] 步骤三、锅炉排污水处理及循环利用:集水池内污水通过盘式过滤机给水泵加压后经由第一污水输送管道进入盘式过滤机中进行盘滤处理,盘滤处理产生的污水通过第二污水输送管道输送到超滤净水机中进行超滤处理,超滤处理产生的污水通过保安过滤器给水泵加压后经由第三污水输送管道输送到保安过滤器中进行精滤处理,精滤处理产生的清水通过高压泵加压后经由第四清水输送管道输送到反渗透净水机中进行反渗透处理,反渗透处理过程中,通过盐酸加药装置和盐酸计量泵往第三污水输送管道中加入盐酸,且通过还原剂加药装置和还原剂计量泵往第三污水输送管道中加入还原剂,且通过阻垢剂加药装置和阻垢剂计量泵往第三污水输送管道中加入阻垢剂,盐酸、还原剂和阻垢剂溶于超滤处理产生的污水再经由保安过滤器进行精滤,再进入到反渗透净水机中;反渗透处理产生的清水一部分排出到回用水池内,另一部分通过第三清水泵加压后经由第三清水输送管道排出到清水池内,反渗透处理产生的浓排水通过浓排水出水口排出到浓排水池内;

[0023] 步骤四、清水利用:清水池中的清水一部分通过一期冷却塔给水管道和一期冷却塔补水电动阀流入一期冷却塔,另一部分通过二期冷却塔给水管道和二期冷却塔补水电动阀流入二期冷却塔,一期冷却塔使用后的出水通过一期冷却塔排污管道和一期冷却塔排污电动阀排出到集水池中,二期冷却塔使用后的出水通过二期冷却塔排污管道和二期冷却塔排污电动阀排出到集水池中;

[0024] 步骤五、浓排水利用:浓排水池中的浓排水一部分通过除渣除尘水输送管道输送到除渣除尘场所,进行输送到除渣除尘利用;一部分通过砖厂制砖水输送管道输送到砖厂,进行制砖利用;一部分通过浇花水输送管道输送到养花场所,进行浇花利用;一部分通过冲厕水输送管道输送到厕所,进行冲厕所利用。

[0025] 本发明还提供了一种自动化程度高、煤矿井下疏干水的处理效果好,工艺过程中产生的污水及渣泥能够得到充分利用,实现了固体废弃物和废水零排放的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放方法,其特征在于该方法包括以下步骤:

[0026] 步骤一、疏干水慢速脱碳处理:通过操作所述上位计算机或所述第一人接交互模块输入控制参数,所述疏干水池水位传感器对疏干水池内的井下疏干水水位进行实时检测

并将所检测到的信号实时传输给第一 PLC 模块,所述第一 PLC 模块将其分析处理得到的疏干水池实时水位与预先设定的疏干水池水位阈值相比对,当疏干水池实时水位小于疏干水池水位阈值时,首先,所述第一 PLC 模块控制疏干水泵打开,井下疏干水通过疏干水泵进入疏干水池内;接着,所述第一 PLC 模块控制提升泵打开,疏干水池内的井下疏干水通过提升泵提升后经由第一疏干水输送管道输送到慢速脱碳处理装置中,慢速脱碳处理装置对井下疏干水进行慢速脱碳处理,去除疏干水中的悬浮物、有机物和胶体,生成清水和沉淀物;然后,所述第一 PLC 模块控制第一清水泵、第二清水泵、偏心螺旋泵和柱塞泵打开,慢速脱碳处理生成的清水一部分通过第一清水泵加压后经由第一清水输送管道输送到入集水池内,一部分通过第二清水泵加压后经由第二清水输送管道输送到清水池内,慢速脱碳处理生成的沉淀物通过偏心螺旋泵抽出到沉淀物输送管道中,并通过沉淀物输送管道和柱塞泵输送到板框压滤机中;

[0027] 步骤二、渣泥利用:首先,板框压滤机对慢速脱碳处理装置产生的沉淀物进行压滤脱水处理,产生含水率低于 20% 的渣泥,并通过渣泥输出管道输出到渣泥池中;接着,采用渣泥输送车将渣泥池内的渣泥运送到煤泥处理系统中,煤泥处理系统将板框压滤机产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎、筛分和制浆处理后,通过煤泥输送泵加压后经由煤泥输送管道输送到锅炉的炉膛内;然后,锅炉对渣泥煤泥混合物进行燃烧,锅炉燃烧渣泥煤泥混合物产生的烟气通过排烟口排出并进入电除尘器中,电除尘器清除锅炉排出的烟气中的颗粒烟尘后再将烟气排出,锅炉燃烧渣泥煤泥混合物产生的污水通过污水出口排出到集水池内;

[0028] 步骤三、锅炉排污水处理及循环利用:通过操作所述上位计算机或所述第二人接交互模块输入控制参数后,首先,所述第二 PLC 模块控制盘式过滤机给水泵打开,集水池内污水通过盘式过滤机给水泵加压后经由第一污水输送管道进入盘式过滤机中进行盘滤处理,盘滤处理产生的污水通过第二污水输送管道输送到超滤净水机中进行超滤处理;接着,所述第二 PLC 模块控制保安过滤器给水泵打开,超滤处理产生的污水通过保安过滤器给水泵加压后经由第三污水输送管道输送到保安过滤器中进行精滤处理;然后,所述第二 PLC 模块控制高压泵打开,精滤处理产生的清水通过高压泵加压后经由第四清水输送管道输送到反渗透净水机中进行反渗透处理;反渗透处理过程中,第二 PLC 模块控制盐酸计量泵往第三污水输送管道中加入盐酸,第二 PLC 模块控制还原剂计量泵往第三污水输送管道中加入还原剂,第二 PLC 模块控制阻垢剂计量泵往第三污水输送管道中加入阻垢剂,盐酸、还原剂和阻垢剂溶于超滤处理产生的污水再经由保安过滤器进行精滤,再进入到反渗透净水机中;反渗透处理产生的清水一部分排出到回用水池内,另一部分通过第三清水泵加压后经由第三清水输送管道排出到清水池内,反渗透处理产生的浓排水通过浓排水出水口排出到浓排水池内;

[0029] 步骤四、清水利用:通过操作所述上位计算机或所述第二人接交互模块输入控制参数,清水池水位传感器对清水池内的水位进行实时检测并将所检测到的信号实时输出给第三 PLC 模块,一期冷却塔水位传感器对一期冷却塔内的水位进行实时检测并将所检测到的信号实时输出给第三 PLC 模块,二期冷却塔水位传感器对二期冷却塔内的水位进行实时检测并将所检测到的信号实时输出给第三 PLC 模块,所述第三 PLC 模块将其分析处理得到的清水池实时水位与预先设定的清水池出水水位阈值相比对,当疏干水池实时水位大于清

水池出水水位阈值时,所述第三 PLC 模块控制一期冷却塔补水电动阀和二期冷却塔补水电动阀打开,清水池中的清水一部分通过一期冷却塔给水管道和一期冷却塔补水电动阀流入一期冷却塔,另一部分通过二期冷却塔给水管道和二期冷却塔补水电动阀流入二期冷却塔;同时,所述第三 PLC 模块将其分析处理得到的一期冷却塔实时水位与预先设定的一期冷却塔排水水位阈值相比对,并将其分析处理得到的二期冷却塔实时水位与预先设定的二期冷却塔排水水位阈值相比对,当一期冷却塔实时水位大于一期冷却塔排水水位阈值时,所述第三 PLC 模块控制一期冷却塔排污电动阀打开,一期冷却塔使用后的出水通过一期冷却塔排污管道和一期冷却塔排污电动阀排出到集水池中;当二期冷却塔实时水位大于二期冷却塔排水水位阈值时,所述第三 PLC 模块控制二期冷却塔排污电动阀打开,二期冷却塔使用后的出水通过二期冷却塔排污管道和二期冷却塔排污电动阀排出到集水池中;

[0030] 步骤五、浓排水利用:浓排水池中的浓排水一部分通过除渣除尘水输送管道输送到除渣除尘场所,进行输送到除渣除尘利用;一部分通过砖厂制砖水输送管道输送到砖厂,进行制砖利用;一部分通过浇花水输送管道输送到养花场所,进行浇花利用;一部分通过冲厕水输送管道输送到厕所,进行冲厕所利用。

[0031] 上述的方法,其特征在于:所述慢速脱碳处理装置包括凝聚池、絮凝池和沉淀池,所述凝聚池的上部侧壁上设置有凝聚池进水口,所述凝聚池的底部设置有凝聚池出水口,所述絮凝池的底部设置有絮凝池进水口,所述絮凝池进水口通过第二疏干水输送管道与所述凝聚池出水口相连,所述沉淀池与絮凝池一体设置且通过隔板相分隔,所述凝聚池上连接有用于往凝聚池内加入凝聚剂的凝聚剂加药装置,所述凝聚池的顶部设置有伸入所述凝聚池内且用于对加入所述凝聚池内的凝聚剂进行搅拌的凝聚剂搅拌器,所述絮凝池上连接有用于往絮凝池内加入助凝剂的助凝剂加药装置,所述絮凝池的顶部设置有伸入所述絮凝池内且用于对加入所述絮凝池内的助凝剂进行搅拌的助凝剂搅拌器,所述絮凝池内设置有第二 PH 计,所述沉淀池的上部侧壁上设置有清水出水口,所述沉淀池的底部设置有污泥排放口,所述沉淀池上连接有用于往沉淀池内加入石灰乳的石灰乳加药装置,所述沉淀池的顶部设置有伸入所述沉淀池内的沉淀物搅拌器,所述沉淀池内上部设置有位于所述沉淀池内的斜管沉降器;所述隔板的数量为三块且分别为左上隔板、下隔板和右上隔板,所述左上隔板和右上隔板均悬挂设置在所述絮凝池的上部,所述下隔板设置在所述左上隔板与右上隔板之间且设置在所述絮凝池的下部,所述左上隔板、下隔板和右上隔板相互配合形成了“S”形的水流通道;所述第二 PH 计与所述第一 PLC 模块的输入端相接,所述凝聚剂加药装置、助凝剂加药装置和石灰乳加药装置均与所述第一 PLC 模块的输出端相接,所述第一 PLC 模块的输出端还接有用于对凝聚剂搅拌器进行变频控制的第一变频器、用于对助凝剂搅拌器进行变频控制的第二变频器和用于对沉淀物搅拌器进行变频控制的第三变频器,所述凝聚剂搅拌器与所述第一变频器的输出端相接,所述助凝剂搅拌器与所述第二变频器的输出端相接,所述沉淀物搅拌器与所述第三变频器的输出端相接;步骤一中所述慢速脱碳处理装置对井下疏干水进行慢速脱碳处理,去除疏干水中的悬浮物、有机物和胶体,生成清水和沉淀物的具体过程为:

[0032] 步骤 101、所述流量计对第一疏干水输送管道内的疏干水流量进行实时检测并将所检测到的信号实时传输给第一 PLC 模块,所述第一 PLC 模块将其分析处理得到的疏干水流量与需要往凝聚池内加入的凝聚剂的浓度相乘,计算得到凝聚剂的加药量,并将其分析

处理得到的疏干水流量与需要往絮凝池内加入的助凝剂的浓度相乘,计算得到助凝剂的加药量;

[0033] 步骤 102、所述第一 PLC 模块根据其分析处理得到的凝聚剂的加药量控制凝聚剂加药装置往凝聚池内加入凝聚剂,并通过第一变频器控制凝聚剂搅拌器对加入所述凝聚池内的凝聚剂进行搅拌,使得井下疏干水中对化学沉淀有干扰的悬浮物、有机物和胶体形成微小絮体,带有微小絮体的井下疏干水通过第二疏干水输送管道从凝聚池流入絮凝池内;

[0034] 步骤 103、所述第一 PLC 模块根据其分析处理得到的助凝剂的加药量控制助凝剂加药装置往絮凝池内加入助凝剂,并通过第二变频器控制助凝剂搅拌器对加入所述絮凝池内的助凝剂进行搅拌,助凝剂将微小絮体转化为了较大絮体;带有较大絮体的井下疏干水通过由左上隔板、下隔板和右上隔板相互配合形成的“S”形的水流通道呈“S”形流向沉淀池;

[0035] 步骤 104、所述第二 PH 计对絮凝池内井下疏干水的 PH 值进行实时检测并将所检测到的信号实时传输给第一 PLC 模块,所述第一 PLC 模块根据絮凝池内井下疏干水的 PH 值分析处理得到石灰乳的加药量,并根据其分析处理得到的石灰乳的加药量控制石灰乳加药装置往沉淀池内加入石灰乳,石灰乳在沉淀池内与井下疏干水反应之后生成清水和主要成分为碳酸钙的沉淀物,所述第一 PLC 模块通过第三变频器控制沉淀物搅拌器对所述沉淀池内生成的沉淀物进行搅拌,悬浮在井下疏干水中的较大絮体及沉淀物进入到沉淀池上部的斜管沉降器区域后,沉淀在斜管沉降器内,并沿斜管沉降器的斜边表面滑至沉淀池的下部;

[0036] 所述疏干水慢速脱碳处理系统还包括用于对慢速脱碳处理装置产生的清水进行二次处理的中间水池和用于对中间水池处理后的水进行过滤的无阀滤池,所述中间水池的进水口通过第二清水输送管道与所述慢速脱碳处理装置的清水出水口相连,所述中间水池上连接有用于往中间水池内加入浓硫酸的浓硫酸加药装置,所述中间水池内设置有用于对中间水池内的清水 PH 值进行检测的第一 PH 计,所述无阀滤池的进水口通过中间水输送管道和设置在中间水输送管道上的中间水泵与所述中间水池的出水口相连,,所述集水池的第一进水口通过第一清水输送管道和设置在第一清水输送管道上的第一清水泵与所述无阀滤池的出水口相连,所述清水池的第一进水口通过第二清水输送管道和设置在第二清水输送管道上的第二清水泵与所述无阀滤池的出水口相连;所述第一 PH 计与所述第一 PLC 模块的输入端相接,所述浓硫酸加药装置、中间水泵、第一清水泵和第二清水泵均与所述第二 PLC 模块的输出端相接;步骤一中所述慢速脱碳处理生成的清水一部分通过第一清水泵加压后经由第一清水输送管道输送到入集水池内,一部分通过第二清水泵加压后经由第二清水输送管道输送到清水池内的具体过程为:

[0037] 步骤 105、所述沉淀池内生成的清水通过第二清水输送管道输送到中间水池内;

[0038] 步骤 106、所述第一 PH 计对中间水池内的清水 PH 值进行实时检测并将所检测到的信号实时传输给第一 PLC 模块,所述第一 PLC 模块根据中间水池内的清水的 PH 值分析处理得到浓硫酸的加药量,并根据其分析处理得到的浓硫酸的加药量控制浓硫酸加药装置往中间水池内加入浓硫酸,浓硫酸在中间水池内与沉淀物中的碳酸钙反应,防止碳酸钙沉淀下来;

[0039] 步骤 107、所述第一 PLC 模块控制中间水泵打开,所述中间水池内的水通过中间水泵加压后经由中间水输送管道输送到无阀滤池内进行过滤;

[0040] 步骤 108、所述第一 PLC 模块控制第一清水泵和第二清水泵打开，无阀滤池过滤得到的清水一部分通过第一清水泵加压后经由第一清水输送管道输送到集水池内，一部分通过第二清水泵加压后经由第二清水输送管道输送到清水池内。

[0041] 上述的方法，其特征在于：所述煤泥处理系统包括用于将板框压滤机产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎处理的煤泥搓和机、与煤泥搓和机相连且用于筛分渣泥煤泥混合物的煤泥筛分机和与煤泥筛分机相连且用于制浆的均浆仓，所述锅炉的煤泥入口通过煤泥输送管道和连接在煤泥输送管道上的煤泥输送泵与均浆仓的煤泥出口相连；步骤二中煤泥处理系统将板框压滤机产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎、筛分和制浆处理的具体过程为：首先，煤泥搓和机将板框压滤机产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎处理，接着经过煤泥筛分机对渣泥煤泥混合物进行筛分，然后经过均浆仓进行制浆。

[0042] 本发明与现有技术相比具有以下优点：

[0043] 1、本发明井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统的结构紧凑，设计新颖合理，实现方便。

[0044] 2、本发明疏干水慢速脱碳处理系统能够加快沉淀物沉降速度，沉降速度是机械加速澄清池的 6～8 倍，处理得到的清水一部分流入清水池内，一部分流入集水池内与锅炉排污水、一期冷却塔出水和二期冷却塔出水混合后再经过锅炉排污水循环利用系统的盘滤、超滤、精滤和反渗透处理，反渗透处理得到的清水一部分回流到清水池内，一部分供给电厂锅炉使用，清水池内的水又能供给一期冷却塔和二期冷却塔使用，一期冷却塔排出的水和二期冷却塔排水的水又回流到了集水池内，反渗透处理得到的浓水作为除渣除尘、砖厂制砖、浇花、冲厕等进行进一步利用，实现了废水的充分循环利用。

[0045] 3、本发明在所述慢速脱碳处理装置的清水出水口与清水池的第一进水口之间依次连接了中间水池和无阀滤池，并在所述慢速脱碳处理装置的清水出水口与集水池的第一进水口之间依次连接了中间水池和无阀滤池，能够有效地避免碳酸钙的后期沉淀，且进一步保证了进入清水池和集水池内的清水水质。

[0046] 4、本发明渣泥利用系统能够对疏干水慢速脱碳处理系统产生的渣泥进行充分利用，疏干水慢速脱碳处理系统产生的渣泥，在通过煤泥处理系统处理后输送到循环流化床锅炉燃烧后，在很大程度上可替代循环流化床锅炉干法脱硫中石灰石的使用，且实现了固体废弃物零排放，既节能又环保。

[0047] 5、本发明对煤矿井下疏干水的处理效果好，处理过程中产生的污水及渣泥能够得到充分利用，实现了固体废弃物和废水零排放，实用性强，满足节能环保的需求，推广应用价值高。

[0048] 综上所述，本发明设计新颖合理，实现方便，能够实现废水的循环利用，且能够对渣泥进行充分利用，实现了固体废弃物和废水零排放，既节能又环保，实用性强，推广应用价值高。

[0049] 下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

- [0050] 图 1 为本发明井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统的结构示意图。
- [0051] 图 2 为本发明慢速脱碳处理装置的结构示意图。
- [0052] 图 3 为本发明井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统的自动控制原理框图。
- [0053] 图 4 为本发明井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放方法的方法流程图。
- [0054] 附图标记说明：
- [0055] 1—疏干水慢速脱碳处理系统； 1-1—疏干水池；
- [0056] 1-2—慢速脱碳处理装置； 1-21—凝聚池；
- [0057] 1-211—凝聚池进水口； 1-212—凝聚池出水口；
- [0058] 1-213—凝聚剂加药装置； 1-22—絮凝池；
- [0059] 1-221—絮凝池进水口； 1-222—助凝剂加药装置；
- [0060] 1-23—沉淀池； 1-231—清水出水口； 1-232—污泥排放口；
- [0061] 1-233—石灰乳加药装置； 1-24—第二疏干水输送管道；
- [0062] 1-251—左上隔板； 1-252—下隔板； 1-253—右上隔板；
- [0063] 1-26—凝聚剂搅拌器； 1-27—助凝剂搅拌器； 1-28—沉淀物搅拌器；
- [0064] 1-29—斜管沉降器； 1-3—板框压滤机； 1-4—渣泥池；
- [0065] 1-5—疏干水收集管道； 1-6—疏干水泵；
- [0066] 1-7—第一疏干水输送管道； 1-8—提升泵；
- [0067] 1-9—沉淀物输送管道； 1-10—偏心螺旋泵； 1-11—柱塞泵；
- [0068] 1-12—渣泥输出管道； 1-13—中间水池； 1-14—无阀滤池；
- [0069] 1-15—浓硫酸加药装置； 1-17—中间水输送管道；
- [0070] 1-18—中间水泵； 2—渣泥利用系统； 2-1—煤泥处理系统；
- [0071] 2-11—煤泥搓和机； 2-12—煤泥筛分机； 2-13—均浆仓；
- [0072] 2-2—锅炉； 2-3—电除尘器； 2-4—煤泥输送管道；
- [0073] 2-5—煤泥输送泵； 2-6—渣泥输送车；
- [0074] 3—锅炉排污水循环利用系统； 3-1—集水池；
- [0075] 3-2—回用水池； 3-3—锅炉供给水管道； 3-4—锅炉给水泵；
- [0076] 3-5—盘式过滤机； 3-6—超滤净水机； 3-7—保安过滤器；
- [0077] 3-8—反渗透净水机； 3-9—第一清水输送管道； 3-10—第一清水泵；
- [0078] 3-11—第一污水输送管道； 3-12—盘式过滤机给水泵；
- [0079] 3-13—第二污水输送管道； 3-14—第三污水输送管道；
- [0080] 3-15—保安过滤器给水泵； 3-16—盐酸计量泵；
- [0081] 3-17—盐酸加药装置； 3-18—还原剂计量泵；
- [0082] 3-19—还原剂加药装置； 3-20—阻垢剂计量泵；
- [0083] 3-21—阻垢剂加药装置； 3-22—第四清水输送管道；
- [0084] 3-23—高压泵； 3-24—锅炉污水输送管道； 4—清水利用系统；
- [0085] 4-1—清水池； 4-2—一期冷却塔； 4-3—二期冷却塔；
- [0086] 4-4—第二清水输送管道； 4-5—第二清水泵；
- [0087] 4-6—第三清水输送管道； 4-7—第三清水泵；

- [0088] 4-8—一期冷却塔给水管道路； 4-9—一期冷却塔补水电动阀；
[0089] 4-10—二期冷却塔给水管道路； 4-11—二期冷却塔补水电动阀；
[0090] 4-12—一期冷却塔排污管道路； 4-13—一期冷却塔排污电动阀；
[0091] 4-14—二期冷却塔排污管道路； 4-15—二期冷却塔排污电动阀；
[0092] 5—浓排水利用系统； 5-1—浓排水池；
[0093] 5-2—除渣除尘水输送管道路； 5-3—砖厂制砖水输送管道路；
[0094] 5-4—浇花水输送管道路； 5-5—冲厕水输送管道路； 6—上位计算机；
[0095] 7-1—第一 PLC 模块； 7-2—第一 RS-485 通信模块；
[0096] 7-3—第一人接交互模块； 7-4—疏干水池水位传感器；
[0097] 7-5—流量计； 7-6—第一 PH 计； 7-7—第一变频器；
[0098] 7-8—第二变频器； 7-9—第三变频器； 7-10—第二 PH 计；
[0099] 8-1—第二 PLC 模块； 8-2—第二 RS-485 通信模块；
[0100] 8-3—第二人接交互模块； 9-1—第三 PLC 模块；
[0101] 9-2—第三 RS-485 通信模块； 9-3—第三人接交互模块；
[0102] 9-4—清水池水位传感器； 9-5—一期冷却塔水位传感器；
[0103] 9-6—二期冷却塔水位传感器。

具体实施方式

[0104] 实施例 1

[0105] 如图 1 所示,本实施例井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统包括疏干水慢速脱碳处理系统 1、渣泥利用系统 2、锅炉排污水循环利用系统 3、清水利用系统 4 和浓排水利用系统 5,所述疏干水慢速脱碳处理系统 1 包括用于存放井下疏干水的疏干水池 1-1 和用于对疏干水进行慢速脱碳处理的慢速脱碳处理装置 1-2,以及用于对慢速脱碳处理装置 1-2 产生的沉淀物进行压滤脱水处理的板框压滤机 1-3 和用于储存板框压滤机 1-3 产生的渣泥的渣泥池 1-4,所述疏干水池 1-1 通过疏干水收集管道路 1-5 和设置在疏干水收集管道路 1-5 上的疏干水泵 1-6 与井下疏干水相连,所述慢速脱碳装置的进水口通过第一疏干水输送管道路 1-7 和连接在第一疏干水输送管道路 1-7 上的提升泵 1-8 与疏干水池 1-1 的出水口相连,所述板框压滤机 1-3 的入口通过沉淀物输送管道路 1-9 以及设置在沉淀物输送管道路 1-9 上的偏心螺旋泵 1-10 和柱塞泵 1-11 与慢速脱碳处理装置 1-2 的沉淀物出口相连,所述板框压滤机 1-3 的出口通过渣泥输出管道路 1-12 与渣泥池 1-4 相连；

[0106] 所述渣泥利用系统 2 包括用于处理煤泥并将板框压滤机 1-3 产生的渣泥拌和到煤泥中的煤泥处理系统 2-1、用于燃烧煤泥的锅炉 2-2 和用于清除锅炉 2-2 排出的烟气中颗粒烟尘的电除尘器 2-3,以及用于将渣泥池 1-4 内的渣泥运送到煤泥处理系统 2-1 中的渣泥输送车 2-6 和用于将煤泥处理系统 2-1 处理得到的煤泥输送到锅炉 2-2 中的煤泥输送管道路 2-4,所述锅炉 2-2 的煤泥入口通过煤泥输送管道路 2-4 和连接在煤泥输送管道路 2-4 上的煤泥输送泵 2-5 与煤泥处理系统 2-1 的煤泥出口相连,所述电除尘器 2-3 与锅炉 2-2 的排烟口相连；

[0107] 所述锅炉排污水循环利用系统 3 包括用于收集锅炉 2-2 排出的污水的集水池 3-1、用于对锅炉 2-2 排出的污水进行反渗透处理的反渗透处理系统和用于收集反渗透处理系

统处理后的水的回用水池 3-2, 所述锅炉 2-2 的进水口通过锅炉供给水管道 3-3 和设置在所述锅炉供给水管道 3-3 上的锅炉给水泵 3-4 与所述回用水池 3-2 相连, 所述反渗透处理系统包括盘式过滤机 3-5、超滤净水机 3-6、保安过滤器 3-7 和反渗透净水机 3-8, 所述集水池 3-1 的第一进水口通过第一清水输送管道 3-9 和设置在所述第一清水输送管道 3-9 上的第一清水泵 3-10 与所述慢速脱碳处理装置 1-2 的清水出水口相连, 所述集水池 3-1 的第二进水口通过锅炉污水输送管道 3-24 与所述锅炉 2-2 的污水出口相连, 所述盘式过滤机 3-5 的进水口通过第一污水输送管道 3-11 和设置在第一污水输送管道 3-11 上的盘式过滤机给水泵 3-12 与所述集水池 3-1 的出水口相连, 所述超滤净水机 3-6 的进水口通过第二污水输送管道 3-13 与所述盘式过滤机 3-5 的出水口相连, 所述保安过滤器 3-7 的进水口通过第三污水输送管道 3-14 和设置在第三污水输送管道 3-14 上的保安过滤器给水泵 3-15 与所述超滤净水机 3-6 的出水口相连, 所述第三污水输送管道 3-14 上通过盐酸计量泵 3-16 连接有用用于往污水输送管道内加入盐酸的盐酸加药装置 3-17, 且通过还原剂计量泵 3-18 连接有用用于往污水输送管道内加入还原剂的还原剂加药装置 3-19, 且通过阻垢剂计量泵 3-20 连接有用用于往污水输送管道内加入还原剂的阻垢剂加药装置 3-21, 所述反渗透净水机 3-8 的进水口通过第四清水输送管道 3-22 和设置在第四清水输送管道 3-22 上的高压泵 3-23 与所述保安过滤器 3-7 的出水口相连, 所述反渗透净水机 3-8 的出水口与所述回用水池 3-2 相连;

[0108] 所述清水利用系统 4 包括用于收集慢速脱碳处理装置 1-2 和反渗透净水机 3-8 产生的清水的清水池 4-1, 以及一期冷却塔 4-2 和二期冷却塔 4-3, 所述清水池 4-1 的第一进水口通过第二清水输送管道 4-4 和设置在第二清水输送管道 4-4 上的第二清水泵 4-5 与所述慢速脱碳处理装置 1-2 的清水出水口相连, 所述清水池 4-1 的第二进水口通过第三清水输送管道 4-6 和设置在第三清水输送管道 4-6 上的第三清水泵 4-7 与所述反渗透净水机 3-8 的清水出水口相连, 所述一期冷却塔 4-2 的进水口通过一期冷却塔给水管道 4-8 和设置在一期冷却塔给水管道 4-8 上的一期冷却塔补水电动阀 4-9 与所述清水池 4-1 的第一出水口相连, 所述二期冷却塔 4-3 的进水口通过二期冷却塔给水管道 4-10 和设置在二期冷却塔给水管道 4-10 上的二期冷却塔补水电动阀 4-11 与所述清水池 4-1 的第二出水口相连, 所述一期冷却塔 4-2 的出水口通过一期冷却塔排污管道 4-12 和设置在一期冷却塔排污管道 4-12 上的一期冷却塔排污电动阀 4-13 与所述集水池 3-1 的第三进水口相连, 所述二期冷却塔 4-3 的出水口通过二期冷却塔排污管道 4-14 和设置在二期冷却塔排污管道 4-14 上的二期冷却塔排污电动阀 4-15 与所述集水池 3-1 的第四进水口相连;

[0109] 所述浓排水利用系统 5 包括用于收集反渗透净水机 3-8 产生的浓排水的浓排水池 5-1, 以及与浓排水池 5-1 的出水口相接且用于将浓排水输送到除渣除尘场所的除渣除尘水输送管道 5-2、用于将浓排水输送到砖厂的砖厂制砖水输送管道 5-3、用于将浓排水输送到养花场所的浇花水输送管道 5-4 和用于将浓排水输送到厕所的冲厕水输送管道 5-5, 所述浓排水池 5-1 的进水口与反渗透净水机 3-8 的浓水出水口相连。

[0110] 如图 1 所示, 本实施例中, 所述疏干水慢速脱碳处理系统 1 还包括用于对慢速脱碳处理装置 1-2 产生的清水进行二次处理的中间水池 1-13 和用于对中间水池 1-13 处理后的水进行过滤的无阀滤池 1-14, 所述中间水池 1-13 的进水口与所述慢速脱碳处理装置 1-2 的清水出水口相连, 所述中间水池 1-13 上连接有用用于往中间水池 1-13 内加入浓硫酸的浓

硫酸加药装置 1-15,所述无阀滤池 1-14 的进水口通过中间水输送管道 1-17 和设置在中间水输送管道 1-17 上的中间水泵 1-18 与中间水池 1-13 的出水口相连,所述集水池 3-1 的第一进水口通过第一清水输送管道 3-9 和设置在第一清水输送管道 3-9 上的第一清水泵 3-10 与无阀滤池 1-14 的出水口相连,所述清水池 4-1 的第一进水口通过第二清水输送管道 4-4 和设置在第二清水输送管道 4-4 上的第二清水泵 4-5 与无阀滤池 1-14 的出水口相连。这样就在所述慢速脱碳处理装置 1-2 的清水出水口与清水池 4-1 的第一进水口之间依次连接了中间水池 1-13 和无阀滤池 1-14,并在所述慢速脱碳处理装置 1-2 的清水出水口与集水池 3-1 的第一进水口之间依次连接了中间水池 1-13 和无阀滤池 1-14,能够有效地避免碳酸钙的后期沉淀,且进一步保证了进入清水池 4-1 和集水池 3-1 内的清水水质。

[0111] 结合图 2,本实施例中,所述慢速脱碳处理装置 1-2 包括凝聚池 1-21、絮凝池 1-22 和沉淀池 1-23,所述凝聚池 1-21 的上部侧壁上设置有凝聚池进水口 1-211,所述凝聚池 1-21 的底部设置有凝聚池出水口 1-212,所述絮凝池 1-22 的底部设置有絮凝池进水口 1-221,所述絮凝池进水口 1-221 通过第二疏干水输送管道 1-24 与所述凝聚池出水口 1-212 相连,所述沉淀池 1-23 与絮凝池 1-22 一体设置且通过隔板相分隔,所述凝聚池 1-21 上连接有用于往凝聚池 1-21 内加入凝聚剂的凝聚剂加药装置 1-213,所述凝聚池 1-21 的顶部设置有伸入所述凝聚池 1-21 内且用于对加入所述凝聚池 1-21 内的凝聚剂进行搅拌的凝聚剂搅拌器 1-26,所述絮凝池 1-22 上连接有用于往絮凝池 1-22 内加入助凝剂的助凝剂加药装置 1-222,所述絮凝池 1-22 的顶部设置有伸入所述絮凝池 1-22 内且用于对加入所述絮凝池 1-22 内的助凝剂进行搅拌的助凝剂搅拌器 1-27,所述沉淀池 1-23 的上部侧壁上设置有清水出水口 1-231,所述沉淀池 1-23 的底部设置有污泥排放口 1-232,所述沉淀池 1-23 上连接有用于往沉淀池 1-23 内加入石灰乳的石灰乳加药装置 1-233,所述沉淀池 1-23 的顶部设置有伸入所述沉淀池 1-23 内的沉淀物搅拌器 1-28,所述沉淀池 1-23 内上部设置有位于所述沉淀池 1-23 内的斜管沉降器 1-29;所述隔板的数量为三块且分别为左上隔板 1-251、下隔板 1-252 和右上隔板 1-253,所述左上隔板 1-251 和右上隔板 1-253 均悬挂设置在所述絮凝池 1-22 的上部,所述下隔板 1-252 设置在所述左上隔板 1-251 与右上隔板 1-253 之间且设置在所述絮凝池 1-22 的下部,所述左上隔板 1-251、下隔板 1-252 和右上隔板 1-253 相互配合形成了“S”形的水流通道。

[0112] 如图 1 所示,本实施例中,所述煤泥处理系统 2-1 包括用于将板框压滤机 1-3 产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎处理的煤泥搓和机 2-11、与煤泥搓和机 2-11 相连且用于筛分渣泥煤泥混合物的煤泥筛分机 2-12 和与煤泥筛分机 2-12 相连且用于制浆的均浆仓 2-13,所述锅炉 2-2 的煤泥入口通过煤泥输送管道 2-4 和连接在煤泥输送管道 2-4 上的煤泥输送泵 2-5 与均浆仓 2-13 的煤泥出口相连。所述锅炉 2-2 为发电厂用循环流化床锅炉。

[0113] 如图 4 所示,本实施例井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放方法包括以下步骤:

[0114] 步骤一、疏干水慢速脱碳处理:井下疏干水通过疏干水泵 1-6 加压后经由疏干水收集管道 1-5 收集到疏干水池 1-1 中,疏干水池 1-1 内的井下疏干水通过提升泵 1-8 提升后经由第一疏干水输送管道 1-7 输送到慢速脱碳处理装置 1-2 中,慢速脱碳处理装置 1-2 对井下疏干水进行慢速脱碳处理,去除疏干水中的悬浮物、有机物和胶体,生成清水和沉淀

物,慢速脱碳处理生成的清水一部分通过第一清水泵 3-10 加压后经由第一清水输送管道 3-9 输送到入集水池 3-1 内,一部分通过第二清水泵 4-5 加压后经由第二清水输送管道 4-4 输送到清水池 4-1 内,慢速脱碳处理生成的沉淀物通过偏心螺旋泵 1-10 抽出到沉淀物输送管道 1-9 中,并通过沉淀物输送管道 1-9 和柱塞泵 1-11 输送到板框压滤机 1-3 中;

[0115] 步骤二、渣泥利用:首先,压滤机对慢速脱碳处理装置 1-2 产生的沉淀物进行压滤脱水处理,产生含水率低于 20% 的渣泥,渣泥中含有主要成分为碳酸钙 CaCO_3 的反应沉淀物及未完全反应的氢氧化钙 CaOH_2 ,并通过渣泥输出管道 1-12 输出到渣泥池 1-4 中;接着,采用渣泥输送车 2-6 将渣泥池 1-4 内的渣泥运送到煤泥处理系统 2-1 中,煤泥处理系统 2-1 将压滤机产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎、筛分和制浆处理后,通过煤泥输送泵 2-5 加压后经由煤泥输送管道 2-4 输送到锅炉 2-2 的炉膛内;然后,锅炉 2-2 对渣泥煤泥混合物进行燃烧,锅炉 2-2 燃烧渣泥煤泥混合物产生的烟气通过排烟口排出并进入电除尘器 2-3 中,电除尘器 2-3 清除锅炉 2-2 排出的烟气中的颗粒烟尘后再将烟气排出,锅炉 2-2 燃烧渣泥煤泥混合物产生的污水通过污水出口排出到集水池 3-1 内;在锅炉 2-2 的炉膛内,氢氧化钙 CaOH_2 与二氧化硫 SO_2 在锅炉 2-2 的炉膛内反应生成亚硫酸钙,反应方程式为 $\text{CaOH}_2 + \text{SO}_2 = \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$,这样就达到了脱硫的效果,可以完全替代干法脱硫中所需的石灰石,且能够有效替代锅炉 2-2 燃煤,既节能又环保;

[0116] 步骤三、锅炉排污水处理及循环利用:集水池 3-1 内污水通过盘式过滤机给水泵 3-12 加压后经由第一污水输送管道 3-11 进入盘式过滤机 3-5 中进行盘滤处理,盘滤处理产生的污水通过第二污水输送管道 3-13 输送到超滤净水机 3-6 中进行超滤处理,超滤处理产生的污水通过保安过滤器给水泵 3-15 加压后经由第三污水输送管道 3-14 输送到保安过滤器 3-7 中进行精滤处理,精滤处理产生的清水通过高压泵 3-23 加压后经由第四清水输送管道 3-22 输送到反渗透净水机 3-8 中进行反渗透处理,反渗透处理过程中,通过盐酸加药装置 3-17 和盐酸计量泵 3-16 往第三污水输送管道 3-14 中加入盐酸,且通过还原剂加药装置 3-19 和还原剂计量泵 3-18 往第三污水输送管道 3-14 中加入还原剂,且通过阻垢剂加药装置 3-21 和阻垢剂计量泵 3-20 往第三污水输送管道 3-14 中加入阻垢剂,盐酸、还原剂和阻垢剂溶于超滤处理产生的污水再经由保安过滤器 3-7 进行精滤,再进入到反渗透净水机 3-8 中;反渗透处理产生的清水一部分排出到回用水池 3-2 内,另一部分通过第三清水泵 4-7 加压后经由第三清水输送管道 4-6 排出到清水池 4-1 内,反渗透处理产生的浓排水通过浓排水出水口排出到浓排水池 5-1 内;

[0117] 步骤四、清水利用:清水池 4-1 中的清水一部分通过一期冷却塔给水管 4-8 和一期冷却塔补水电动阀 4-9 流入一期冷却塔 4-2,另一部分通过二期冷却塔给水管 4-10 和二期冷却塔补水电动阀 4-11 流入二期冷却塔 4-3,一期冷却塔 4-2 使用后的出水通过一期冷却塔排污管道 4-12 和一期冷却塔排污电动阀 4-13 排出到集水池 3-1 中,二期冷却塔 4-3 使用后的出水通过二期冷却塔排污管道 4-14 和二期冷却塔排污电动阀 4-15 排出到集水池 3-1 中;

[0118] 步骤五、浓排水利用:浓排水池 5-1 中的浓排水一部分通过除渣除尘水输送管道 5-2 输送到除渣除尘场所,进行输送到除渣除尘利用;一部分通过砖厂制砖水输送管道 5-3 输送到砖厂,进行制砖利用;一部分通过浇花水输送管道 5-4 输送到养花场所,进行浇花利用;一部分通过冲厕水输送管道 5-5 输送到厕所,进行冲厕所利用。

[0119] 本实施例中,步骤一中所述慢速脱碳处理装置 1-2 对井下疏干水进行慢速脱碳处理,去除疏干水中的悬浮物、有机物和胶体,生成清水和沉淀物的具体过程为:

[0120] 步骤 101、开启凝聚剂加药装置 1-213 往凝聚池 1-21 内加入凝聚剂,并开启凝聚剂搅拌器 1-26 对加入所述凝聚池 1-21 内的凝聚剂进行搅拌,使得井下疏干水中对化学沉淀有干扰的悬浮物、有机物和胶体形成微小絮体;

[0121] 步骤 102、带有微小絮体的井下疏干水通过第二疏干水输送管道 1-24 从凝聚池 1-21 流入絮凝池 1-22 内;

[0122] 步骤 103、开启助凝剂加药装置 1-222 往絮凝池 1-22 内加入助凝剂,并开启助凝剂搅拌器 1-27 对加入所述絮凝池 1-22 内的助凝剂进行搅拌,助凝剂将微小絮体转化为了较大絮体;带有较大絮体的井下疏干水通过由左上隔板 1-251、下隔板 1-252 和右上隔板 1-253 相互配合形成的“S”形的水流通道呈“S”形流向沉淀池 1-23;

[0123] 步骤 104、首先,开启石灰乳加药装置 1-233 往沉淀池 1-23 内加入石灰乳,石灰乳在沉淀池 1-23 内与井下疏干水反应之后生成清水和主要成分为碳酸钙的沉淀物,反应方程式为 $\text{CaOH}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$,然后,开启沉淀物搅拌器 1-28 对所述沉淀池 1-23 内生成的沉淀物进行搅拌,悬浮在井下疏干水中的较大絮体及沉淀物进入到沉淀池 1-23 上部的斜管沉降器 1-29 区域后,沉淀在斜管沉降器 1-29 内,并沿斜管沉降器 1-29 的斜边表面滑至沉淀池 1-23 的下部;由于加入石灰乳后能够使凝聚剂和助凝剂在井下疏干水中反应时间延长,凝聚颗粒增大,因此沉降速度更快。原有机加速澄清池一反和二反总停留时间在 20min ~ 30min,该慢速脱碳处理装置 1-2 在凝聚池 1-21 和絮凝池 1-22 内的停留时间缩短到不超过 15min,清水区上升流速能够高达 6mm/s ~ 8mm/s,是机械加速澄清池的 6 ~ 8 倍。

[0124] 本实施例中,步骤一中所述慢速脱碳处理生成的清水一部分通过第一清水泵 3-10 加压后经由第一清水输送管道 3-9 输送到入集水池 3-1 内,一部分通过第二清水泵 4-5 加压后经由第二清水输送管道 4-4 输送到清水池 4-1 内的具体过程为:

[0125] 步骤 105、所述沉淀池 1-23 内生成的清水通过第二清水输送管道 4-4 输送到中间水池 1-13 内;

[0126] 步骤 106、开启浓硫酸加药装置 1-15 往中间水池 1-13 内加入浓硫酸,浓硫酸在中间水池 1-13 内与沉淀物中的碳酸钙反应,防止碳酸钙沉淀下来;

[0127] 步骤 107、开启中间水泵 1-18,所述中间水池 1-13 内的水通过中间水泵 1-18 加压后经由中间水输送管道 1-17 输送到无阀滤池 1-14 内进行过滤;

[0128] 步骤 108、开启第一清水泵 3-10 和第二清水泵 4-5,无阀滤池 1-14 过滤得到的清水一部分通过第一清水泵 3-10 加压后经由第一清水输送管道 3-9 输送到集水池 3-1 内,一部分通过第二清水泵 4-5 加压后经由第二清水输送管道 4-4 输送到清水池 4-1 内。

[0129] 本实施例中,步骤二中煤泥处理系统 2-1 将板框压滤机 1-3 产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎、筛分和制浆处理的具体过程为:首先,煤泥搓和机 2-11 将板框压滤机 1-3 产生的渣泥拌和到煤泥中产生渣泥煤泥混合物并对渣泥煤泥混合物进行破碎处理,接着经过煤泥筛分机 2-12 对渣泥煤泥混合物进行筛分,然后经过均浆仓 2-13 进行制浆。

[0130] 本实施例未设置自动控制系统,井下疏干水及电厂废水循环处理的整个过程都是手动控制的,优点是投资少,且不容易出现故障,缺点是操作麻烦,工作效率偏低。

[0131] 实施例 2

[0132] 结合图 3, 本实施例与实施例 1 不同的是: 所述井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放系统还包括上位计算机 6、用于对疏干水慢速脱碳处理系统 1 进行自动控制的慢速脱碳控制系统、用于对锅炉排污水循环利用系统 3 进行自动控制的锅炉排污水循环利用控制系统和用于对清水利用系统 4 进行自动控制的清水利用控制系统, 所述慢速脱碳控制系统包括第一 PLC 模块 7-1 以及与第一 PLC 模块 7-1 相接的第一 RS-485 通信模块 7-2 和第一人接交互模块 7-3, 所述疏干水池 1-1 内设置用于对疏干水池 1-1 内的井下疏干水水位进行实时检测的疏干水池水位传感器 7-4, 所述第一疏干水输送管道 1-7 上设置用于对第一疏干水输送管道 1-7 内的水流量进行实时检测的流量计 7-5, 所述疏干水池水位传感器 7-4 和流量计 7-5 均与所述第一 PLC 模块 7-1 的输入端相接, 所述疏干水泵 1-6 和提升泵 1-8 均与所述第一 PLC 模块 7-1 的输出端相接; 所述锅炉排污水循环利用控制系统包括第二 PLC 模块 8-1 以及与第二 PLC 模块 8-1 相接的第二 RS-485 通信模块 8-2 和第二人接交互模块 8-3, 所述锅炉给水泵 3-4、盘式过滤机给水泵 3-12、第一清水泵 3-10、保安过滤器给水泵 3-15、盐酸计量泵 3-16、还原剂计量泵 3-18、阻垢剂计量泵 3-20 和高压泵 3-23 均与所述第二 PLC 模块 8-1 的输出端相接; 所述清水利用控制系统包括第三 PLC 模块 9-1 以及第三 PLC 模块 9-1 相接的第三 RS-485 通信模块 9-2 和第三人接交互模块 9-3, 所述清水池 4-1 内设置用于对清水池 4-1 内的水位进行实时检测的清水池水位传感器 9-4, 所述一期冷却塔 4-2 内设置用于对一期冷却塔 4-2 内的水位进行实时检测的一期冷却塔水位传感器 9-5, 所述二期冷却塔 4-3 内设置用于对二期冷却塔 4-3 内的水位进行实时检测的二期冷却塔水位传感器 9-6, 所述清水池水位传感器 9-4、一期冷却塔水位传感器 9-5 和二期冷却塔水位传感器 9-6 均与所述第三 PLC 模块 9-1 的输入端相接, 所述第二清水泵 4-5、第三清水泵 4-7、一期冷却塔补水电动阀 4-9、二期冷却塔补水电动阀 4-11、一期冷却塔排污电动阀 4-13 和二期冷却塔排污电动阀 4-15 均与所述第三 PLC 模块 9-1 的输出端相接; 所述第一 RS-485 通信模块 7-2、第二 RS-485 通信模块 8-2 和第三 RS-485 通信模块 9-2 均通过 RS-485 总线与所述上位计算机 6 相接。

[0133] 所述中间水池 1-13 内设置用于对中间水池 1-13 内的清水 PH 值进行检测的第一 PH 计 7-6, 所述第一 PH 计 7-6 与所述第一 PLC 模块 7-1 的输入端相接, 所述浓硫酸加药装置 1-15 和中间水泵 1-18 均与所述第一 PLC 模块 7-1 的输出端相接。

[0134] 所述絮凝池 1-22 内设置有第二 PH 计 7-10, 所述第二 PH 计 7-10 与所述第一 PLC 模块 7-1 的输入端相接, 所述凝聚剂加药装置 1-213、助凝剂加药装置 1-222 和石灰乳加药装置 1-233 均与所述第一 PLC 模块 7-1 的输出端相接, 所述第一 PLC 模块 7-1 的输出端还接有用于对凝聚剂搅拌器 1-26 进行变频控制的第一变频器 7-7、用于对助凝剂搅拌器 1-27 进行变频控制的第二变频器 7-8 和用于对沉淀物搅拌器 1-28 进行变频控制的第三变频器 7-9, 所述凝聚剂搅拌器 1-26 与所述第一变频器 7-7 的输出端相接, 所述助凝剂搅拌器 1-27 与所述第二变频器 7-8 的输出端相接, 所述沉淀物搅拌器 1-28 与所述第三变频器 7-9 的输出端相接。

[0135] 其余结构均与实施例 1 相同。

[0136] 如图 4 所示, 本实施例的井下疏干水及电厂废水循环处理利用零排放方法与实施例 1 不同的是:

[0137] 步骤一、疏干水慢速脱碳处理：通过操作所述上位计算机 6 或所述第一人接交互模块 7-3 输入控制参数，所述疏干水池水位传感器 7-4 对疏干水池 1-1 内的井下疏干水水位进行实时检测并将所检测到的信号实时传输给第一 PLC 模块 7-1，所述第一 PLC 模块 7-1 将其分析处理得到的疏干水池 1-1 实时水位与预先设定的疏干水池 1-1 水位阈值相比对，当疏干水池 1-1 实时水位小于疏干水池 1-1 水位阈值时，首先，所述第一 PLC 模块 7-1 控制疏干水泵 1-6 打开，井下疏干水通过疏干水泵 1-6 进入疏干水池 1-1 内；接着，所述第一 PLC 模块 7-1 控制提升泵 1-8 打开，疏干水池 1-1 内的井下疏干水通过提升泵 1-8 提升后经由第一疏干水输送管道 1-7 输送到慢速脱碳处理装置 1-2 中，慢速脱碳处理装置 1-2 对井下疏干水进行慢速脱碳处理，去除疏干水中的悬浮物、有机物和胶体，生成清水和沉淀物；然后，所述第一 PLC 模块 7-1 控制第一清水泵 3-10、第二清水泵 4-5、偏心螺旋泵 1-10 和柱塞泵 1-11 打开，慢速脱碳处理生成的清水一部分通过第一清水泵 3-10 加压后经由第一清水输送管道 3-9 输送到入集水池 3-1 内，一部分通过第二清水泵 4-5 加压后经由第二清水输送管道 4-4 输送到清水池 4-1 内，慢速脱碳处理生成的沉淀物通过偏心螺旋泵 1-10 抽出到沉淀物输送管道 1-9 中，并通过沉淀物输送管道 1-9 和柱塞泵 1-11 输送到板框压滤机 1-3 中；

[0138] 步骤三、锅炉排污水处理及循环利用：通过操作所述上位计算机 6 或所述第二人接交互模块 8-3 输入控制参数后，首先，所述第二 PLC 模块 8-1 控制盘式过滤机给水泵 3-12 打开，集水池 3-1 内污水通过盘式过滤机给水泵 3-12 加压后经由第一污水输送管道 3-11 进入盘式过滤机 3-5 中进行盘滤处理，盘滤处理产生的污水通过第二污水输送管道 3-13 输送到超滤净水机 3-6 中进行超滤处理；接着，所述第二 PLC 模块 8-1 控制保安过滤器给水泵 3-15 打开，超滤处理产生的污水通过保安过滤器给水泵 3-15 加压后经由第三污水输送管道 3-14 输送到保安过滤器 3-7 中进行精滤处理；然后，所述第二 PLC 模块 8-1 控制高压泵 3-23 打开，精滤处理产生的清水通过高压泵 3-23 加压后经由第四清水输送管道 3-22 输送到反渗透净水机 3-8 中进行反渗透处理；反渗透处理过程中，第二 PLC 模块 8-1 控制盐酸计量泵 3-16 往第三污水输送管道 3-14 中加入盐酸，第二 PLC 模块 8-1 控制还原剂计量泵 3-18 往第三污水输送管道 3-14 中加入还原剂，第二 PLC 模块 8-1 控制阻垢剂计量泵 3-20 往第三污水输送管道 3-14 中加入阻垢剂，盐酸、还原剂和阻垢剂溶于超滤处理产生的污水再经由保安过滤器 3-7 进行精滤，再进入到反渗透净水机 3-8 中；反渗透处理产生的清水一部分排出到回用水池 3-2 内，另一部分通过第三清水泵 4-7 加压后经由第三清水输送管道 4-6 排出到清水池 4-1 内，反渗透处理产生的浓排水通过浓排水出水口排出到浓排水池 5-1 内；

[0139] 步骤四、清水利用：通过操作所述上位计算机 6 或所述第二人接交互模块 8-3 输入控制参数，清水池水位传感器 9-4 对清水池 4-1 内的水位进行实时检测并将所检测到的信号实时输出给第三 PLC 模块 9-1，一期冷却塔水位传感器 9-5 对一期冷却塔 4-2 内的水位进行实时检测并将所检测到的信号实时输出给第三 PLC 模块 9-1，二期冷却塔水位传感器 9-6 对二期冷却塔 4-3 内的水位进行实时检测并将所检测到的信号实时输出给第三 PLC 模块 9-1，所述第三 PLC 模块 9-1 将其分析处理得到的清水池 4-1 实时水位与预先设定的清水池 4-1 出水水位阈值相比对，当疏干水池 1-1 实时水位大于清水池 4-1 出水水位阈值时，所述第三 PLC 模块 9-1 控制一期冷却塔补水电动阀 4-9 和二期冷却塔补水电动阀 4-11 打开，

清水池 4-1 中的清水一部分通过一期冷却塔给水管 4-8 和一期冷却塔补水电动阀 4-9 流入一期冷却塔 4-2, 另一部分通过二期冷却塔给水管 4-10 和二期冷却塔补水电动阀 4-11 流入二期冷却塔 4-3; 同时, 所述第三 PLC 模块 9-1 将其分析处理得到的一期冷却塔 4-2 实时水位与预先设定的一期冷却塔 4-2 排水水位阈值相比对, 并将其分析处理得到的二期冷却塔 4-3 实时水位与预先设定的二期冷却塔 4-3 排水水位阈值相比对, 当一期冷却塔 4-2 实时水位大于一期冷却塔 4-2 排水水位阈值时, 所述第三 PLC 模块 9-1 控制一期冷却塔排污电动阀 4-13 打开, 一期冷却塔 4-2 使用后的出水通过一期冷却塔排污管道 4-12 和一期冷却塔排污电动阀 4-13 排出到集水池 3-1 中; 当二期冷却塔 4-3 实时水位大于二期冷却塔 4-3 排水水位阈值时, 所述第三 PLC 模块 9-1 控制二期冷却塔排污电动阀 4-15 打开, 二期冷却塔 4-3 使用后的出水通过二期冷却塔排污管道 4-14 和二期冷却塔排污电动阀 4-15 排出到集水池 3-1 中;

[0140] 本实施例中, 步骤一中所述慢速脱碳处理装置 1-2 对井下疏干水进行慢速脱碳处理, 去除疏干水中的悬浮物、有机物和胶体, 生成清水和沉淀物的具体过程为:

[0141] 步骤 101、所述流量计 7-5 对第一疏干水输送管道 1-7 内的疏干水流量进行实时检测并将所检测到的信号实时传输给第一 PLC 模块 7-1, 所述第一 PLC 模块 7-1 将其分析处理得到的疏干水流量与需要往凝聚池 1-21 内加入的凝聚剂的浓度相乘, 计算得到凝聚剂的加药量, 并将其分析处理得到的疏干水流量与需要往絮凝池 1-22 内加入的助凝剂的浓度相乘, 计算得到助凝剂的加药量;

[0142] 步骤 102、所述第一 PLC 模块 7-1 根据其分析处理得到的凝聚剂的加药量控制凝聚剂加药装置 1-213 往凝聚池 1-21 内加入凝聚剂, 并通过第一变频器 7-7 控制凝聚剂搅拌器 1-26 对加入所述凝聚池 1-21 内的凝聚剂进行搅拌, 使得井下疏干水中对化学沉淀有干扰的悬浮物、有机物和胶体形成微小絮体, 带有微小絮体的井下疏干水通过第二疏干水输送管道 1-24 从凝聚池 1-21 流入絮凝池 1-22 内;

[0143] 步骤 103、所述第一 PLC 模块 7-1 根据其分析处理得到的助凝剂的加药量控制助凝剂加药装置 1-222 往絮凝池 1-22 内加入助凝剂, 并通过第二变频器 7-8 控制助凝剂搅拌器 1-27 对加入所述絮凝池 1-22 内的助凝剂进行搅拌, 助凝剂将微小絮体转化为了较大絮体; 带有较大絮体的井下疏干水通过由左上隔板 1-251、下隔板 1-252 和右上隔板 1-253 相互配合形成的“S”形的水流通道呈“S”形流向沉淀池 1-23;

[0144] 步骤 104、所述第二 PH 计 7-10 对絮凝池 1-22 内井下疏干水的 PH 值进行实时检测并将所检测到的信号实时传输给第一 PLC 模块 7-1, 所述第一 PLC 模块 7-1 根据絮凝池 1-22 内井下疏干水的 PH 值分析处理得到石灰乳的加药量, 并根据其分析处理得到的石灰乳的加药量控制石灰乳加药装置 1-233 往沉淀池 1-23 内加入石灰乳, 石灰乳在沉淀池 1-23 内与井下疏干水反应之后生成清水和主要成分为碳酸钙的沉淀物, 所述第一 PLC 模块 7-1 通过第三变频器 7-9 控制沉淀物搅拌器 1-28 对所述沉淀池 1-23 内生成的沉淀物进行搅拌, 悬浮在井下疏干水中的较大絮体及沉淀物进入到沉淀池 1-23 上部的斜管沉降器 1-29 区域后, 沉淀在斜管沉降器 1-29 内, 并沿斜管沉降器 1-29 的斜边表面滑至沉淀池 1-23 的下部;

[0145] 本实施例中, 步骤一中所述慢速脱碳处理生成的清水一部分通过第一清水泵 3-10 加压后经由第一清水输送管道 3-9 输送到入集水池 3-1 内, 一部分通过第二清水泵 4-5 加压后经由第二清水输送管道 4-4 输送到清水池 4-1 内的具体过程为:

[0146] 步骤 105、所述沉淀池 1-23 内生成的清水通过第二清水输送管道 4-4 输送到中间水池 1-13 内；

[0147] 步骤 106、所述第一 PH 计 7-6 对中间水池 1-13 内的清水 PH 值进行实时检测并将所检测到的信号实时传输给第一 PLC 模块 7-1，所述第一 PLC 模块 7-1 根据中间水池 1-13 内的清水的 PH 值分析处理得到浓硫酸的加药量，并根据其分析处理得到的浓硫酸的加药量控制浓硫酸加药装置 1-15 往中间水池 1-13 内加入浓硫酸，浓硫酸在中间水池 1-13 内与沉淀物中的碳酸钙反应，防止碳酸钙沉淀下来；

[0148] 步骤 107、所述第一 PLC 模块 7-1 控制中间水泵 1-18 打开，所述中间水池 1-13 内的水通过中间水泵 1-18 加压后经由中间水输送管道 1-17 输送到无阀滤池 1-14 内进行过滤；

[0149] 步骤 108、所述第一 PLC 模块 7-1 控制第一清水泵 3-10 和第二清水泵 4-5 打开，无阀滤池 1-14 过滤得到的清水一部分通过第一清水泵 3-10 加压后经由第一清水输送管道 3-9 输送到集水池 3-1 内，一部分通过第二清水泵 4-5 加压后经由第二清水输送管道 4-4 输送到清水池 4-1 内。

[0150] 其它步骤均与实施例 1 相同。

[0151] 本实施例设置了自动控制系统，井下疏干水及电厂废水循环处理的整个过程都是自动控制的，整个井下疏干水及电厂废水循环处理过程既能通过操作各个人机交互模块进行现场控制，又能通过操作上位计算机进行远程控制，操作方便，工作效率高，自动化程度高，一次投资费用较高，但后期耗费的人力物力少。为了验证本发明的有效性，制造了本发明的试验产品并在黄陵煤矸石热电有限公司的电厂进行了试运行，试运行结果表明，一期冷却塔 4-2 和二期冷却塔 4-3 的补水量合计约为 293m³/h，井下疏干水排放量减少了 300m³/h，以每年运行时间为 5500h 计，年节约的生活水量可达到 161.2 万吨，浓缩倍率由原来的 2 倍提高到 4 倍，可减少冷却塔排污量 102m³/h 吨。用水费以 4 元 /m³ 计，排污费按 1 元 /m³ 计，每年可节省取水费用 644.8 万元，节省排污费约 56.1 万元。对电厂的节能环保工作起到了重要作用。

[0152] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明作任何限制，凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化，均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

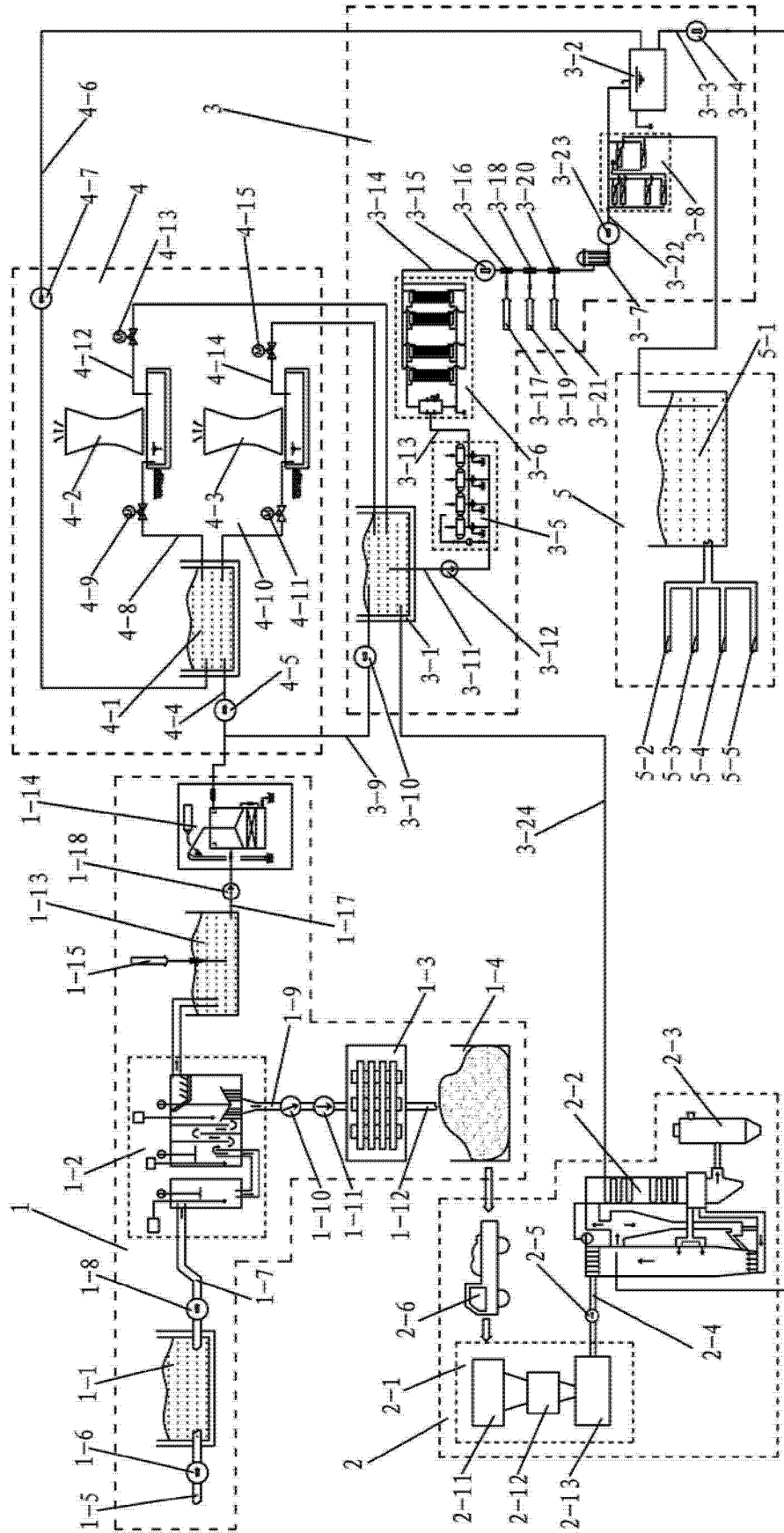


图 1

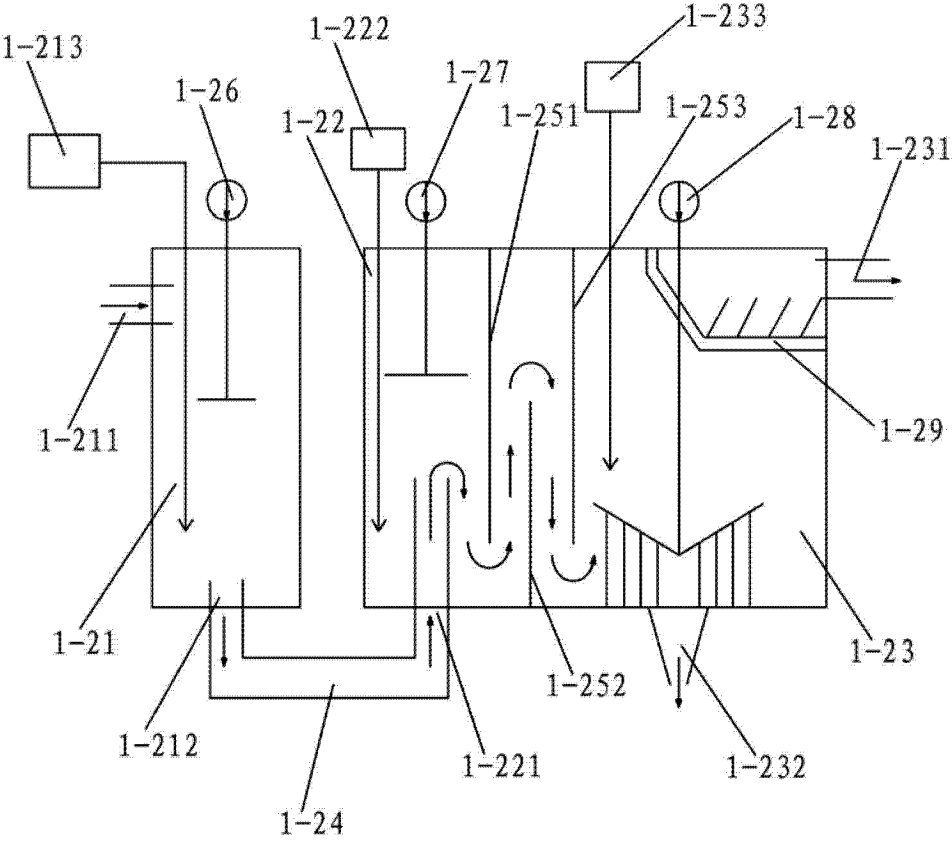


图 2

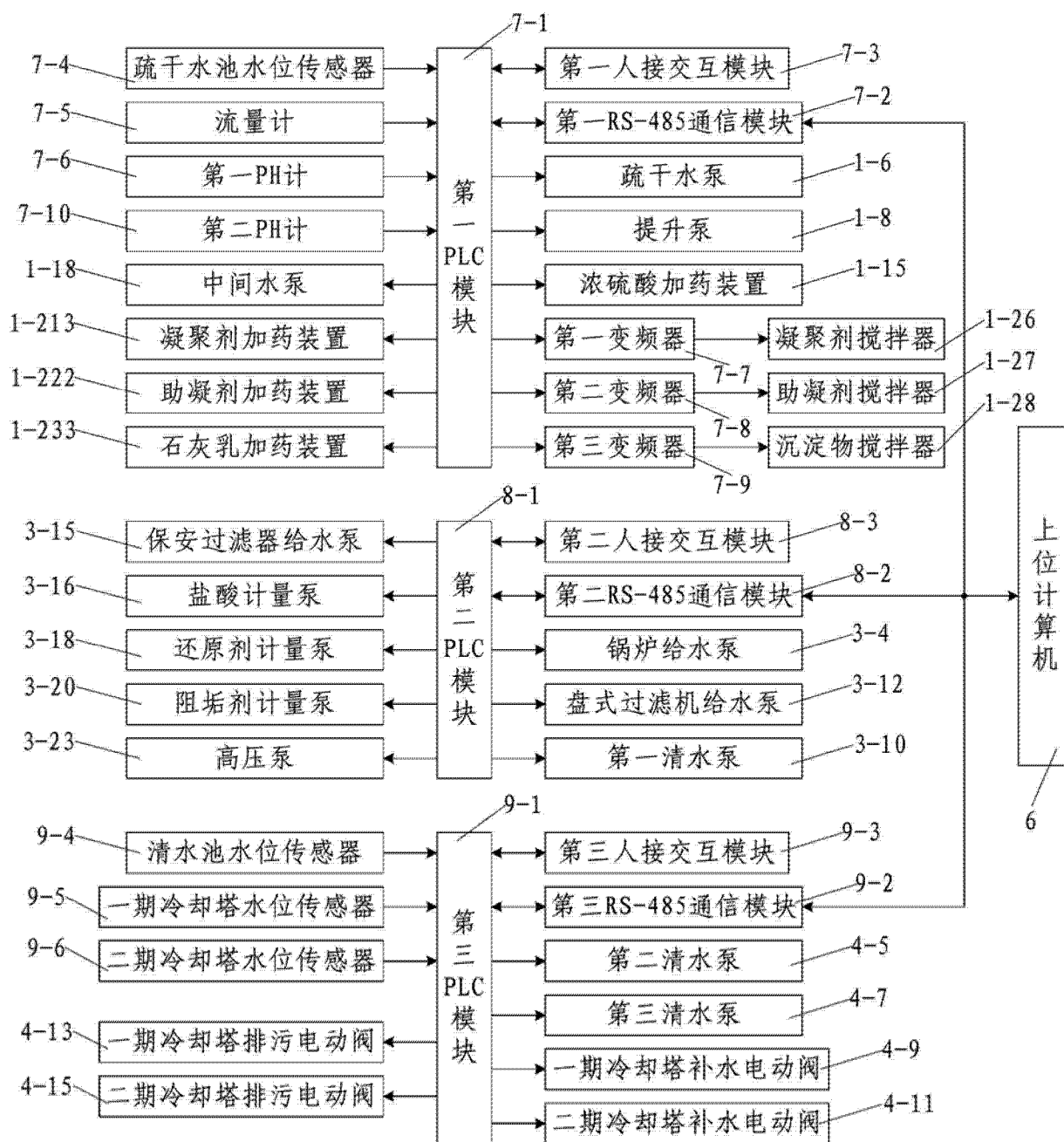


图 3

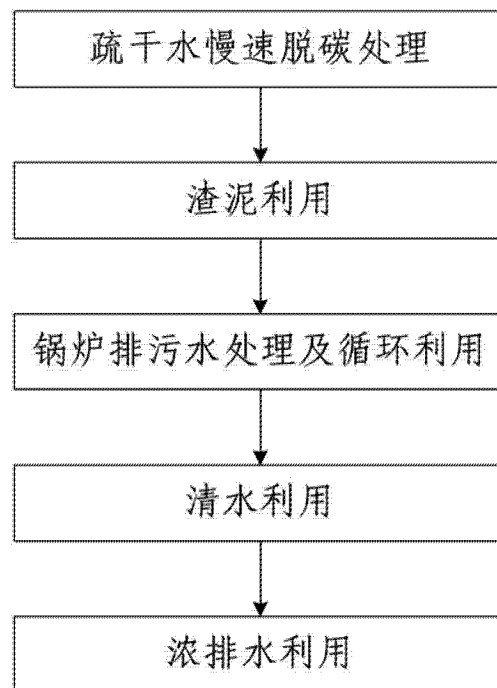


图 4