



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203904131 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 29

(21) 申请号 201420284940. 3

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 05. 30

(73) 专利权人 南京格洛特环境工程股份有限公司

地址 210048 江苏省南京市化学工业园区宁六路 606 号 C 栋三楼

(72) 发明人 韩正昌 邵朱强 王志磊 马军军 高亚娟 刘大才 许燕青

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司 32206

代理人 杜静

(51) Int. Cl.

C02F 9/10(2006. 01)

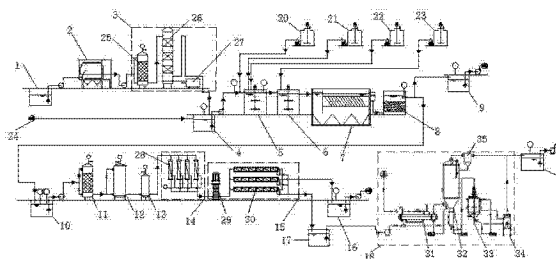
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种铅蓄电池废水零排放处理设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种铅蓄电池废水零排放处理设备,生活污水收集后进行预处理后与铅蓄电池生产废水混合进入原水池,进行后续的中和、混凝、沉淀、过滤等深度处理,实现水的三级回用,收集池依次通过高效气浮反应器和催化氧化装置连接原水池,原水池与生产废水管道相接,原水池还依次连接有中和池、混凝池、斜板沉淀池和无阀滤池,无阀滤池与清水池和转置水池连接,转置水池依次连接多介质过滤器、活性炭过滤器、精密过滤器、超滤装置和反渗透装置,反渗透装置连接亚纯水池和浓水池,浓水池连接蒸发结晶装置,蒸发结晶装置连接纯水池。本实用新型解决了铅蓄电池废水经处理后含铅量无法稳定达标的难题,同时实现了废水全部回用,铅蓄电池废水零排放。



1. 一种铅蓄电池废水零排放处理设备,其特征在于,包括收集池,所述收集池依次通过高效气浮反应器和催化氧化装置连接原水池,所述原水池与生产废水管道相接,所述原水池还依次连接有中和池、混凝池、斜板沉淀池和无阀滤池,所述无阀滤池与清水池和转置水池连接,所述转置水池依次连接多介质过滤器、活性炭过滤器、精密过滤器、超滤装置和反渗透装置,所述反渗透装置连接亚纯水池和浓水池,所述浓水池连接蒸发结晶装置,所述蒸发结晶装置连接纯水池。

2. 根据权利要求1所述的一种铅蓄电池废水零排放处理设备,其特征在于,所述催化氧化装置包括依次连接的过滤器和氧化塔,所述氧化塔还连接有臭氧发生器。

3. 根据权利要求1所述的一种铅蓄电池废水零排放处理设备,其特征在于,所述中和池还连接有中和药剂加药装置、混凝药剂加药装置和除铅药剂加药装置。

4. 根据权利要求1所述的一种铅蓄电池废水零排放处理设备,其特征在于,所述混凝池还连接助凝药剂加药装置。

5. 根据权利要求1所述的一种铅蓄电池废水零排放处理设备,其特征在于,所述超滤装置为一组串联的膜管。

6. 根据权利要求1所述的一种铅蓄电池废水零排放处理设备,其特征在于,所述反渗透装置包括依次连接的高压泵和反渗透膜组件。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的一种铅蓄电池废水零排放处理设备,其特征在于,所述蒸发结晶装置为依次连接的加热器、分离器、冷却结晶罐和冷凝水罐,所述分离器还连接有汽液分离器。

一种铅蓄电池废水零排放处理设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于铅蓄电池行业废水处理及回用技术领域,具体涉及铅蓄电池废水零排放处理设备和方法。

背景技术

[0002] 铅蓄电池废水分为生产废水和洗衣淋浴废水,生产废水主要来源于产品在生产过程所产生的含铅、含酸废水,来源于配酸、涂板、化成等工艺或通风除尘用水,这些废水中主要含有铅粉、熔解铅、硫酸铅、硫酸和其他一些有机添加剂和机油等;辅助部门如电池实验室、电池分析室对电池产品进行试验分析室产生的含铅、含酸废水;洗衣淋浴废水主要是员工工作服清洗水,员工冲凉废水,以及各生产工序清洁和员工洗手废水等,污染物主要为 COD、SS 和铅等污染物,如不经治理会严重影响作业人员的身体健康,同时对周边的环境造成的严重的危害。

[0003] 目前铅蓄电池废水除铅方法主要有化学沉淀法、氧化还原法、离子交换法、铁氧体法等。其中化学沉淀法较为实用,它是指向废水中投加化学药剂,使药剂与重金属污染物发生化学反应,形成难溶的固体生成物沉淀物,然后进行固液分离,从而除去废水中污染物的一种处理方法。

[0004] 化学沉淀法具体如下:利用石灰石膨胀中和滤塔调节值,向初级沉淀池内投加絮凝剂捕捉重金属,用斜板沉淀池限制重金属上升,用快滤池内的双层滤料无烟煤、石英砂过滤沉淀出水。工艺采用投加石灰石操作、工人劳动强度大,斜板易堵塞,清运泥渣难度大、设备操作技术落后等缺点,泥渣产量大,且重金属含量较高,形成危废,难以处置。

[0005] 目前铅蓄电池废水处理工艺流程为:沉淀、中和、混凝、斜管沉淀、砂滤、pH 值调节。

[0006] (1) 沉淀:经过沉淀、出去水中大部分杂质;

[0007] (2) 中和:利用化学酸碱中和原理,加入适量的 NaOH 和废水中的酸,并控制过程的 pH 值;

[0008] (3) 混凝:在废水中预先投加 PAC 和 PAM 来破坏胶体的稳定性,使废水中的胶体和细小悬浮物聚集成具有可分离性的絮凝体,再加一份力,是游离态的 Pb 沉淀,从而被出去;

[0009] (4) 斜管沉淀:混凝后的废水进入斜管沉淀池中进行沉淀,以分离废水中的含 Pb 沉淀物;

[0010] (5) 沙滤:经过斜管沉淀后的废水进入沙滤塔过滤,去除细小悬浮物;

[0011] (6) pH 值调节:过滤后的水 pH 值调节到 6-9, 外排。

[0012] 这种方法处理铅蓄电池废水,操作工艺简单,运行费用低廉,但不能确保出水铅含量稳定达标,且出水含盐量较高,难以回用,造成废水排放量大。随着新一轮的铅蓄电池行业环保核查的推进和清洁生产方案的实施,对铅蓄电池行业废水处理要求越来越严格,急需实用新型一种新工艺,确保出水铅含量稳定达标,提高废水回用效率,响应国家节能减排的政策。

发明内容

[0013] 本实用新型提供了一种铅蓄电池废水零排放处理工艺,解决了铅蓄电池废水经处理后含铅量无法稳定达标的难题,同时实现了废水全部回用,铅蓄电池废水零排放。

[0014] 为解决现有技术存在的问题,实现铅蓄电池废水零排放,本实用新型目的之一在于提供一种铅蓄电池废水零排放处理设备,其特征在于,包括收集池,所述收集池依次通过高效气浮反应器和催化氧化装置连接原水池,所述原水池与生产废水管道相接,所述原水池还依次连接有中和池、混凝池、斜板沉淀池和无阀滤池,所述无阀滤池与清水池和转置水池连接,所述转置水池依次连接多介质过滤器、活性炭过滤器、精密过滤器、超滤装置和反渗透装置,所述反渗透装置连接亚纯水池和浓水池,所述浓水池连接蒸发结晶装置,所述蒸发结晶装置连接纯水池。

[0015] 所述催化氧化装置包括依次连接的过滤器和氧化塔,所述氧化塔还连接有臭氧发生器。

[0016] 所述中和池还连接有中和药剂加药装置、混凝药剂加药装置和除铅药剂加药装置。

[0017] 所述混凝池还连接助凝药剂加药装置。

[0018] 所述超滤装置为一组串联的膜管。

[0019] 所述反渗透装置包括依次连接的高压泵和反渗透膜组件。

[0020] 所述蒸发结晶装置为依次连接的加热器、分离器、冷却结晶罐和冷凝水罐,所述分离器还连接有汽液分离器。

[0021] 本实用新型还提供了一种铅蓄电池废水零排放处理方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0022] (1)洗衣淋浴废水经收集池收集后进行预处理:进入高效浮渣脱除反应器,去除悬浮物,然后进入催化氧化装置进行处理,降低生活污水中的 COD;

[0023] (2)经预处理后的洗衣淋浴废水与铅蓄电池生产废水混合进入原水池,进行后续的深度处理;

[0024] (3)原水池中的混合废水投加中和药剂在中和池进行中和反应,将 pH 值调节至 6-9;

[0025] (4)中和后的废水投加除铅药剂和混凝药剂,然后添加助凝药剂进行除重反应,进入混凝池进行混凝反应,通过斜板沉淀池,使除铅药剂产生的铅沉淀快速沉降,去除废水中的铅等重金属元素;

[0026] (5)除铅沉淀后的废水通过无阀滤池,过滤掉残余的铅沉淀,进入清水池,进行一级回用,满足一级回用后剩余的废水,进入转置水池进行后续处理;

[0027] (6)转置水池中的废水依次经过多介质过滤器、活性炭过滤器和精密过滤器进行三级过滤,进一步去除废水中的杂质;

[0028] (7)三级过滤后的废水经过超滤装置进行超滤(UF),超滤(UF)出水经过反渗透装置进行反渗透(RO),制得初纯水流入亚纯水池进行二级回用,反渗透产出的高盐废水水进入浓水池;

[0029] (8)浓水池的浓水进入蒸发结晶装置进行蒸发结晶,产出的结晶盐可外售,产出的

蒸汽经换热器与自来水进行热交换,蒸汽冷凝后形成纯水至纯水池进行三级回用,回用至生产车间用于电池液配制,经过换热器后的自来水升温成热水可用于洗浴。

[0030] 本实用新型所述中和药剂为氢氧化钠,除铅药剂为硫化钠,混凝药剂为聚合氯化铝(PAC),助凝药剂为聚丙烯酰胺(PAM)。

[0031] 所述一级回用水为除铅工序后出水,可用作厕所冲洗水、设备冷却水、地面和设备清洗水等对回用水含盐量要求较低的用水节点。

[0032] 所述二级回用水为反渗透工序产出的初纯水,可用作制备纯水,制得纯水回用至生产车间,用于电池液配制。

[0033] 所述三级回用水为蒸发结晶工序产出的蒸汽冷凝后形成的纯水,可直接回用至生产车间用于电池液配制。

[0034] 本实用新型的有益效果在于:

[0035] (1) 本实用新型确保铅蓄电池废水重金属含量稳定达标的同时,根据厂区各用水环节用水标准不同,进行三级回用,实现铅蓄电池废水零排放。

[0036] (2) 氢氧化物沉淀法去除重金属,需将酸性的铅蓄电池废水由酸性调至碱性,去除重金属后再加酸调至中性。本实用新型采用硫化物沉淀法去除废水中重金属,适用 pH 值范围更广,在中性条件下即可有效去除重金属,可减少酸碱用量,为企业节约运行成本。

[0037] (3) 本实用新型厂区各用水环节对水质的要求不同,用水量不同,分为三级回用,满足全场用水平衡,做到“量体裁衣”。一级回用水用于厕所冲洗水、设备冷却水、地面和设备清洗水,除重后即可满足要求;二级回用水为反渗透产出的初纯水用于制备纯水,制得纯水回用至生产车间,用于电池液配制;三级回用水为蒸发结晶产出冷却水,回用至生产车间,用于电池液配制。

[0038] (4) 硫化物沉淀法对铅蓄电池废水中重金属去除效果较好,处理后废水中重金属铅含量 $<0.5\text{mg/L}$,镉含量 $<0.02\text{mg/L}$,低于《电池工业污染物排放标准》中的要求,同时确保蒸发结晶产出的盐品质较好,重金属含量达标,可以外售,获得一定的经济效益。

[0039] (5) 本实用新型对工艺中的能源进行充分回收,蒸发结晶产生的蒸汽具有大量的热能,采用自来水通过换热器对蒸发结晶产生的蒸汽进行冷却,换热后的自来水升温可用于员工洗浴。

附图说明

[0040] 图 1 为本实用新型所述的一种铅蓄电池废水零排放的处理设备示意图;

[0041] 图 2 为本实用新型所述的一种铅蓄电池废水零排放的处理方法流程示意图;

[0042] 其中:1 收集池,2 高效气浮反应器,3 催化氧化装置,4 原水池,5 中和池,6 混凝池,7 斜板沉淀池,8 无阀滤池,9 清水池,10 转置水池,11 多介质过滤器,12 活性炭过滤器,13 精密过滤器,14 超滤装置,15 反渗透装置,16 亚纯水池,17 浓水池,18 蒸发结晶装置,19 纯水池,20 中和药剂加药装置,21 混凝药剂加药装置,22 除铅药剂加药装置,23 助凝药剂加药装置,24 生产废水管道,25 过滤器,26 氧化塔,27 臭氧发生器,28 膜管,29 高压泵,30 反渗透膜组件,31 加热器,32 分离器,33 冷却结晶罐,34 冷凝水罐,35 汽液分离器。

具体实施方式

[0043] 实施例 1

[0044] 如图 1 和图 2 所示的一种铅蓄电池废水零排放处理设备,其特征在于,包括收集池 1,所述收集池 1 依次通过高效气浮反应器 2 和催化氧化装置 3 连接原水池 4,所述原水池 4 与生产废水管道 24 相接,所述原水池 4 还依次连接有中和池 5、混凝池 6、斜板沉淀池 7 和无阀滤池 8,所述无阀滤池 8 与清水池 9 和转置水池 10 连接,所述转置水池 10 依次连接多介质过滤器 11、活性炭过滤器 12、精密过滤器 13、超滤装置 14 和反渗透装置 15,所述反渗透装置 15 连接亚纯水池 16 和浓水池 17,所述浓水池 17 连接蒸发结晶装置 18,所述蒸发结晶装置 18 连接纯水池 19。所述催化氧化装置 3 包括依次连接的过滤器 25 和氧化塔 26,所述氧化塔还连接有臭氧发生器 27。所述中和池 5 还连接有中和药剂加药装置 20、混凝药剂加药装置 21 和除铅药剂加药装置 22。所述混凝池 6 还连接助凝药剂加药装置 23。所述超滤装置 14 为一组串联的膜管 28。所述反渗透装置 15 包括依次连接的高压泵 29 和反渗透膜组件 30。所述蒸发结晶装置 18 为依次连接的加热器 31、分离器 32、冷却结晶罐 33 和冷凝水罐 34,所述分离器 32 还连接有汽液分离器 35。

[0045] 实施例 1 所述的设备的使用方法:

[0046] (1) 洗衣淋浴废水经收集池 1 收集后进行预处理:进入高效气浮反应器 2,去除悬浮物,悬浮物(SS)≤30。高效气浮反应器 2 出水,进入催化氧化装置 3 进行处理,使生活污水中的 COD ≤50mg/L;

[0047] (2) 经预处理后的洗衣淋浴废水与铅蓄电池生产废水混合进入原水池 4,进行后续的深度处理;

[0048] (3) 原水池 4 中的混合废水在中和池 5 进行中和反应,投加氢氧化钠,将 pH 值调节至 6-9;

[0049] (4) 中和后的废水进行除重反应,投加 PAC、PAM 和硫化钠,充分反应后在混凝池 6 进行混凝,通过斜板沉淀池 7,使产生的重金属沉淀快速沉降,去除废水中的铅等重金属元素,铅≤0.5mg/L,镉≤0.02mg/L;

[0050] (5) 除重后的废水通过无阀滤池 8,过滤掉残余的重金属沉淀,进入清水池 9,部分水进行一级回用,其余废水进入转置水池 10 进行后续处理,一级回用水可用作厕所冲洗水、设备冷却水、地面和设备清洗水;

[0051] (6) 转置浓水池中的废水为待处理的高浓度含盐废水。转置浓水池中废水进行三级过滤,分别经过多介质过滤器 11、活性炭过滤器 12 和精密过滤器 13,进一步去除废水中的杂质;

[0052] (7) 过滤后的废水经超滤装置 14 进行超滤,超滤出水经反渗透装置 15 进行反渗透,制得初纯水,电导率≤20 μs/cm,进行二级回用,产出的浓水进入浓水池 17,二级回用水可用作制备纯水,制得纯水回用至生产车间用于电池液配制。

[0053] (8) 反渗透产出的浓水进入蒸发结晶装置 18 进行蒸发结晶,产出的结晶盐可外售,产出的蒸汽经换热器与自来水进行热交换,蒸汽冷凝后形成纯水回用至生产车间用于电池液配制,出水电导率≤5 μs/cm,经过换热器后的自来水升温成热水可用于洗浴。

[0054] 实施例 2

[0055] 如图 1 和图 2 所示的某铅蓄电池厂生产废水排放量为 20m³/h,排水 8h/d,含铅浓度为 54mg/L,含盐量为 6150mg/L,电导率约为 10.2ms/cm,生活污水 COD 浓度为 228mg/L,SS

为 293mg/L。

[0056] (1) 洗衣淋浴废水收集后进行预处理：进入高效浮渣脱除反应器 2，去除悬浮物，然后进入催化氧化装置 3 进行处理，去除生活污水中的 COD，出水 SS 为 45mg/L，COD 为 62mg/L，SS 去除率为 84.6%，COD 去除率为 72.8%。

[0057] (2) 经预处理后的洗衣淋浴废水与铅蓄电池生产废水混合进入原水池 4，进行后续的深度处理，混合后 COD 为 35mg/L；

[0058] (3) 原水池 4 中的混合废水投加氢氧化钠进行中和反应，将 pH 值调节至 6.0；

[0059] (4) 中和后的废水投加硫化钠，投加量为 0.75kg/m³，进行除铅反应，充分反应后投加 PAC 和 PAM 进入混凝池 6 进行混凝反应，通过斜板沉淀池 7，使产生的硫化铅沉淀快速沉降，去除废水中的铅等重金属元素；

[0060] (5) 除铅沉淀后的废水通过无阀滤池 8，过滤掉残余的硫化铅沉淀，进入清水池 9，依据厂区需要进行一级回用，铅含量为 0.43mg/L 铅去除率为 99.2%，回用量为 86m³/d，回用率约为 54%，满足一级回用后剩余的废水，进入转置水池 10 进行后续处理；

[0061] (6) 转置水池 10 中的废水依次经过多介质过滤器 11、活性炭过滤器 12 和精密过滤器 13 进行三级过滤，进一步去除废水中的杂质；

[0062] (7) 三级过滤后的废水进行超滤(UF)，超滤(UF)出水进行反渗透(RO)，制得初纯水进行二级回用，初纯水电导率为 48.6 μs/cm，含盐量约为 29.2mg/L，水量为 51m³/d，回用率约为 31.9%，反渗透产出的高盐废水进入浓水池 17，高盐废水含盐量约为 52930mg/L，电导率约为 89.3ms/cm；

[0063] (8) 浓水池 17 的浓水进入蒸发结晶装置 18 进行蒸发结晶，产出的结晶盐可外售，产出的蒸汽温度为 81℃经换热器与自来水进行热交换，换热后自来水温度为 72℃，蒸汽冷凝后形成纯水进行三级回用，纯水电导率为 4.66 μs/cm，水量为 20m³/d，回用率约为 12.5%，回用至生产车间用于电池液配制，经过换热器后的自来水升温成热水可用于洗浴。

[0064] 实施例 3

[0065] 如图 1 和图 2 所示的某铅蓄电池厂生产废水排放量为 15m³/h，排水 12h/d，含铅浓度为 43mg/L，含盐量为 5270mg/L，电导率约为 8.8ms/cm，生活污水 COD 浓度为 201mg/L，SS 为 239mg/L。

[0066] (1) 洗衣淋浴废水收集后进行预处理：进入高效浮渣脱除反应器 2，去除悬浮物，然后进入催化氧化装置 3 进行处理，去除生活污水中的 COD，出水 SS 为 48mg/L，COD 为 76mg/L，SS 去除率为 79.9%，COD 去除率为 62.2%。

[0067] (2) 经预处理后的洗衣淋浴废水与铅蓄电池生产废水混合进入原水池 4，进行后续的深度处理，混合后 COD 为 47mg/L；

[0068] (3) 原水池 4 中的混合废水投加氢氧化钠进行中和反应，将 pH 值调节至 9.0；

[0069] (4) 中和后的废水投加硫化钠，投加量为 0.64kg/m³，进行除铅反应，充分反应后投加 PAC 和 PAM 进入混凝池 6 进行混凝反应，通过斜板沉淀池 7，使产生的硫化铅沉淀快速沉降，去除废水中的铅等重金属元素；

[0070] (5) 除铅沉淀后的废水通过无阀滤池 8，过滤掉残余的硫化铅沉淀，进入清水池 9，依据厂区需要进行一级回用，铅含量为 0.46mg/L 铅去除率为 98.9%，回用量为 88m³/d，回用率约为 48.9%，满足一级回用后剩余的废水，进入转置水池 10 进行后续处理；

[0071] (6) 转置水池 10 中的废水依次经过多介质过滤器 11、活性炭过滤器 12 和精密过滤器 13 进行三级过滤,进一步去除废水中的杂质;

[0072] (7) 三级过滤后的废水进行超滤(UF),超滤(UF)出水进行反渗透(RO),制得初纯水进行二级回用,初纯水电导率为 $43.9 \mu\text{s/cm}$,含盐量约为 28.8mg/L ,水量为 $54\text{m}^3/\text{d}$,回用率约为 30.6% ,反渗透产出的高盐废水进入浓水池 17;高盐废水含盐量约为 58250mg/L ,电导率约为 97.1ms/cm ;

[0073] (8) 浓水池 17 的浓水进入蒸发结晶装置 18 进行蒸发结晶,产出的结晶盐可外售,产出的蒸汽温度为 78°C 经换热器与自来水进行热交换,换热后自来水温度为 70°C ,蒸汽冷凝后形成纯水进行三级回用,纯水电导率为 $4.51 \mu\text{s/cm}$,水量为 $34\text{m}^3/\text{d}$,回用率约为 18.9% ,回用至生产车间用于电池液配制,经过换热器后的自来水升温成热水可用于洗浴。

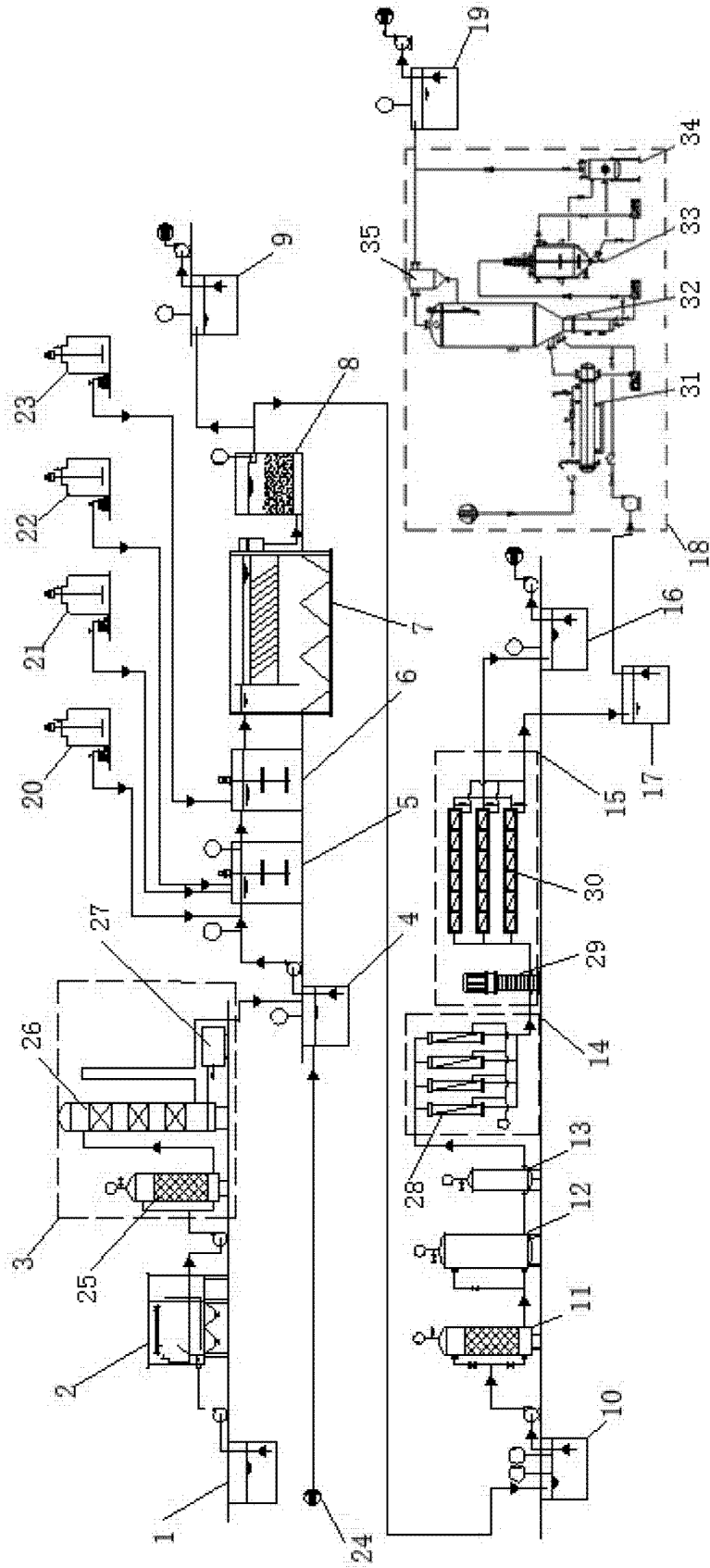


图 1

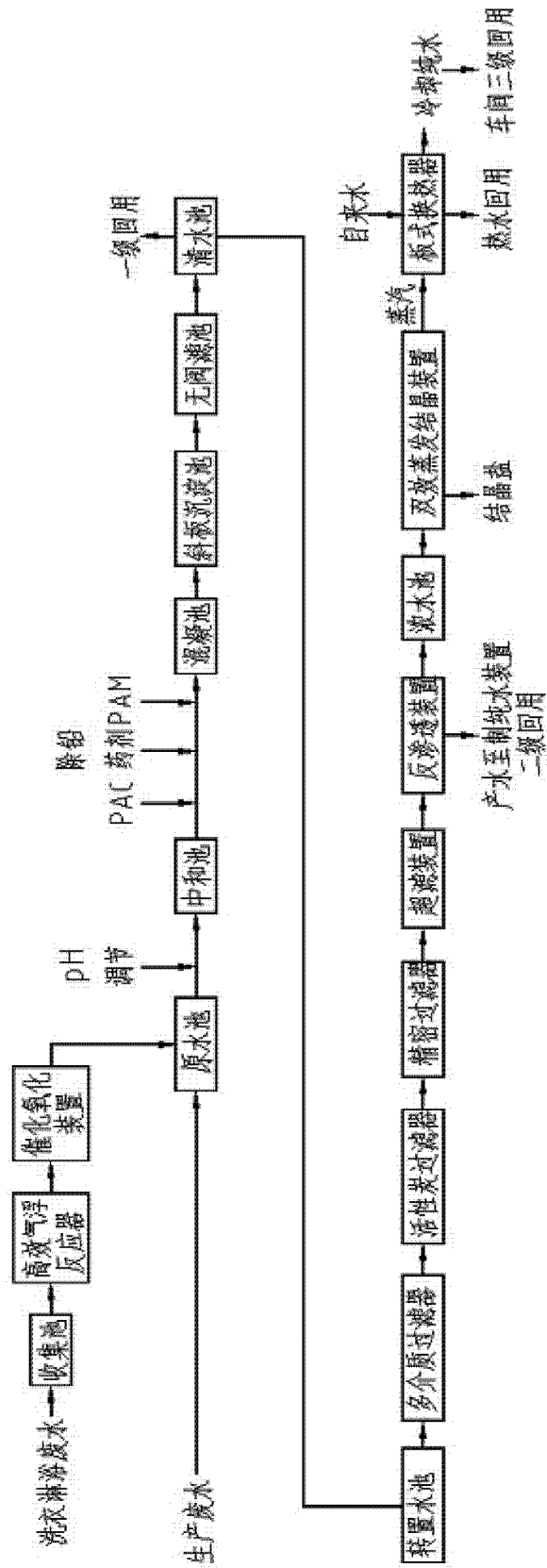


图 2