

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

C02F 9/14

C02F 9/02

/(C02F9/14,3 : 30,  
1 : 52)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410022088.3

[43] 公开日 2005年9月21日

[11] 公开号 CN 1669956A

[22] 申请日 2004.3.18

[21] 申请号 200410022088.3

[71] 申请人 昆明柯利欣环保科技有限公司

地址 650228 云南省昆明市官南大道张家庙

[72] 发明人 王根渝 桂大海 罗向阳

[74] 专利代理机构 昆明正原专利代理有限责任公司

代理人 徐玲菊

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称 一种高效污水处理方法

[57] 摘要

本发明提供一种高效污水处理方法,包括预处理、生化处理、沉淀处理、沉淀污物浓缩处理、浓缩污泥脱水处理。本发明利用生化-沉淀综合处理工艺,以缺氧、厌氧为主,好氧为辅的高效低耗的生化法,有效去除污水中的氨、氮、磷( $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{T-N}$ 和 $\text{T-P}$ ),同时结合沉淀剂具有极强的物理吸附性,有效去除污水中的悬浮物(SS)及剩余的 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{T-N}$ 、 $\text{T-P}$ ,使出水质达到国家最新颁布的GB18918-2002城镇污水处理厂污染物排放标准中的一级标准序号基本控制项目的A标准。这是一个极高的标准,已经可以达到回用水标准。且吨水费只须人民币0.4元/ $\text{m}^3$ ,解决了“建得起,养不起”的问题。

ISSN 1008-4274

1、一种高效污水处理方法，其特征在于它包括下列工艺步骤：

预处理：将污水送入机械格栅，去除其中的大颗粒物和纤维杂质，再送入沉砂池，除去比重在 2—3，粒径在 0.2mm 以上的砂粒，送入调节池；

生化处理：将污水引入反硝化过程中的缺氧池内，控制水力停留时间 10—15 小时，控制溶解氧小于 0.5mg/L，去除 BOD，同时将  $\text{NO}_3^-$  中的氮转化为氮气；将缺氧池出来的污水引入厌氧池，控制水力停留时间 10—15 小时，吸收污水中的乙酸、甲酸、乙醇等有机物，释放出  $\text{PO}_4^{3-}\text{P}$ ；将厌氧池出来的污水引入硝化过程中的好氧池内，控制水力停留时间 5—8 小时，调整污水 pH 值 6.5—9，通过聚磷菌的作用，使污水中的氨氮氧化成硝酸盐，同时将污水中的  $\text{PO}_4^{3-}\text{P}$  超量吸入，从而完成除磷；

沉淀处理：在每吨污水中加入 0.15—0.3Kg 由下列比例配制成的沉淀剂：沉淀剂：絮凝剂=8—9：2—1，并将混有沉淀剂的污水送入澄清池内，沉淀 2—3 小时，分离出达标的上清水和沉淀污物，上清水外排；

沉淀污物浓缩处理：将澄清池内的沉淀污物送入浓缩池，按 10—18mg/L 的投放量投加絮凝剂，搅拌浓缩 10—15 小时，控制浓缩后污泥含水率低于 97%；

浓缩污泥脱水处理：将浓缩污泥送入搅拌机内，按 50mg/L 的投入量投加高分子絮凝剂，搅拌 0.3—0.5 小时后，送入压滤机，压制成含水率低于 75% 的泥饼。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述沉淀剂为聚硅酸氯化铝（铁）、聚硅酸硫酸铝（铁）、硅藻量为 90—98% 的硅藻土、聚合氯化铝中的一种或几种。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述絮凝剂为聚丙烯酰胺、碱式氯化铝、硫酸铝、三氯化铁等常用无机盐类和高分子类絮凝剂中的一种或几种。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述污水处理方法中，其处理的工艺步骤按下列顺序依次进行：预处理，生化处理，沉淀处理，沉淀污物浓缩处理，浓缩污泥脱水处理，或者按下列顺序依次进行：预处理，沉淀处理，生化处理，沉淀污物浓缩处理，浓缩污泥脱水处理。

---

## 一种高效污水处理方法

### 技术领域

本发明涉及一种污水处理方法，属于污水综合处理技术领域。

### 背景技术

伴随着工业生产的发展以及人们生活水平的提高，工业污水量以及城市生活污水量正以惊人的速度猛增，这些污水或已经或正在污染着人类赖以生存的江、河及湖泊，已构成威胁人类生存环境的原因之一。而现有的各种污水处理方法，其处理能力是极其有限的，无论是污水处理量，还是污水处理效果，都远远满足不了及时处理工业及生活污水的实际要求。因为现有的污水处理方法中，如生化法、曝气增氧法、过滤法等，不仅投资大，占地面积大，运行费用高，而且处理能力和处理效果不理想；再如单纯的混凝法，则存在着处理效果差，运行成本高，且容易造成二次污染等问题。另外，现有的污水处理方法，大都存在着需要配套的管网系统以及如何回用中水等问题。因此，当务之急是要寻求一种行之有效的污水处理方法，以解决日趋严重的污水排放问题。

### 发明内容

本发明的目的在于克服现有技术之不足，提供一种不占用有限的地上面积，投资小，运行成本低，处理效果好的生化与物理相结合的污水处理方法。

本发明通过下列技术方案实现：一种高效污水处理方法，其特征在于它包括下列工艺步骤：

预处理：将污水送入机械格栅，去除其中的大颗粒物和纤维杂质，再送入沉砂池，除去比重在 2—3，粒径在 0.2mm 以上的砂粒，送入调节池；

生化处理：将污水引入反硝化过程中的缺氧池内，控制水力停留时间 10—15 小时，控制溶解氧小于 0.5mg/L，去除 BOD，同时将  $\text{NO}_3^-$  中的氮转化为氮气；

将缺氧池出来的污水引入厌氧池，控制水力停留时间 10—15 小时，吸收污水中的乙酸、甲酸、乙醇等有机物，释放出  $\text{PO}_4^{3-}\text{—P}$ ；

将厌氧池出来的污水引入硝化过程中的好氧池内，控制水力停留时间 5—8 小时，调整污水 pH 值 6.5—9，通过聚磷菌的作用，使污水中的氨氮氧化成硝酸盐，同时将污水中的  $\text{PO}_4^{3-}\text{P}$  超量吸入，从而完成除磷；

沉淀处理：在每吨污水中加入 0.15—0.3Kg 由下列比例配制成的沉淀剂：沉淀剂：絮凝剂=8—9：2—1，并将混有沉淀剂的污水送入澄清池内，沉淀 2—3 小时，分离出达标的上清水和沉淀污物，上清水外排；

沉淀污物浓缩处理：将澄清池内的沉淀污物送入浓缩池，按 10—18mg/L 的投放量投加絮凝剂，搅拌浓缩 10—15 小时，控制浓缩后污泥含水率低于 97%；

浓缩污泥脱水处理：将浓缩污泥送入搅拌机内，按 50mg/L 的投入量投加高分子絮凝剂，搅拌 0.3—0.5 小时后，送入压滤机，压制成含水率低于 75% 的泥饼。

所述沉淀剂为聚硅酸氯化铝（铁）、聚硅酸硫酸铝（铁）、硅藻量为 90—98% 的硅藻土、聚合氯化铝中的一种或几种。

所述絮凝剂为聚丙烯酰胺、碱式氯化铝、硫酸铝、三氯化铁等常用无机盐类和高分子类絮凝剂中的一种或几种。

本发明所述污水处理方法中，其处理的工艺步骤按下列顺序依次进行：预处理，生化处理，沉淀处理，沉淀污物浓缩处理，浓缩污泥脱水处理，或者按下列顺序依次进行：预处理，沉淀处理，生化处理，沉淀污物浓缩处理，浓缩污泥脱水处理。

在研究污水处理的过程中，解决了以下主要难题：生化处理（即厌氧+好氧法）系成熟的污水处理工艺，它能有效去除污水中的生化耗氧量（ $\text{BOD}_5$ ）和氨氮（ $\text{NH}_3\text{—N}$ ）及总氮（ $\text{T—P}$ ）。但该工艺单独使用时，常受污水流量大小、浓度、温度变化等因素的影响较大，且任何一个因素的变化都将直接影响出水水质，使之无法达到国家要求的排放标准。故现在大中型污水处理厂已不再采用。沉淀处理，尤其是硅藻土处理工艺系最新发展的污水处理工艺。它利用硅藻精土所具有的极强的吸附作用以及去色作用，吸附污水中的污染物。但该工艺单独使用则只有物理吸附效果，即只能吸附沉淀悬浮物（SS）、

化学耗氧量 (COD<sub>Cr</sub>) 和总磷 (T-P), 却无法有效去除氨氮 (NH<sub>3</sub>-N) 和总氮 (T-N), 是一种纯粹的物理沉淀污水处理工艺。发明人经过多年的研究与试验, 发明了生化——沉淀污水处理工艺。采用以缺氧、厌氧为主, 好氧为辅的高效低耗的生化法, 有效去除污水中的氨、氮、磷 (NH<sub>3</sub>-N、T-N 和 T-P), 同时结合沉淀剂具有极强的物理吸附性, 有效去除污水中的悬浮物 (SS) 及剩余的 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N、T-N、T-P, 使出水水质达到国家最新颁布的 GB18918-2002 城镇污水处理厂污染物排放标准中的一级标准序号基本控制项目的 A 标准。这是一个极高的标准, 已经可以达到回用水标准。且吨水费只须人民币 0.4 元/m<sup>3</sup>, 用现有的任何一种处理方法, 要达到如此高的排放标准, 吨水费用要超过人民币 1.0 元/m<sup>3</sup>。解决了“建得起, 养不起”的问题。

本发明具有下列优点和效果:

1、三大指标大幅度降低, 本发明可降低 30% 的建设投资、40% 的占地面积和 60% 的运行成本。

2、构筑物组合式结构, 本发明的生化处理系统全部置于地表以下, 地表以上可栽花种草及道路行走。这样, 即有利于分其建设, 同时又有利于节约土地。一个城市的发展有快有慢, 有的城市污水流量阶段性强, 因该工艺实际上占地少, 只要做了规划, 根据城市发展需要分期建设, 既可独立运行, 又可统一运行, 互不影响。同时对污水流量阶段性强的污水处理厂, 高峰期可满负荷运行, 低峰时可关闭部分单元, 以节约运行成本。

3、出水水质稳定, 污水经本发明处理后, 其出水水质不仅优于国家标准, 而且处理效果稳定、可靠, 无噪声, 无异味。详见表 1。

4、有利于减少管网等配套投资和中水回用, 在大中城市建设污水处理厂有两种思路, 一是集中建大型厂, 动辄几十万吨甚至上百万吨。好处是便于集中管理。可是管网投资很高, 如果中水回水利用, 则还要另上一套回用管网, 都要巨额投资; 另一种思路是分散建设, 既节省大量管网投资, 又便于中水就地回用。本发明正适应了这种构想, 它不择地方, 可建在城区内, 公园中, 小区内, 既可减少配套管网投资, 又可建成景观式构筑物, 还可达到中水回用标准, 提高污水处理附加值。

5、采用该工艺建污水处理厂，不会造成污泥的第二次污染。经过厌氧发酵的污泥是最佳的土壤疏松剂和土壤保湿剂。

6、本发明流程简捷，设备不多，自动化程度高，管理人员少，高中以上文化程度经1个月培训便可上岗。

7、建设工期短，一般3万吨/日工程，工期为210天—240天，最大工程也可在一年内投入运行。

#### 附图说明

图1为本发明之工艺流程图；

图2为本发明之另一工艺流程图。

#### 具体实施方式

下面结合具体实施例对本发明做进一步描述，但本发明之保护范围并不局限于此。

#### 实施例1

所处理的污水水质如下： $COD_{cr}$  500mg/L， $BOD_5$ 150mg/L,SS  $\leq$  200mg/L, $NH_3-N$  $\leq$ 100mg/L，T-P $\leq$ 5mg/L，pH=6.5—9.0。

处理后的出水水质如下： $COD_{cr}$  50mg/L，去除率90%以上， $BOD_5$ 10mg/L，去除率93.3%以上，SS $\leq$ 10mg/L,去除率95%以上， $NH_3-N$  $\leq$ 8mg/L，去除率92%以上，T-P $\leq$ 1mg/L，去除率80%以上，pH=6—9。

具体处理如下：

1、预处理：将污水由集水池送入机械格栅，控制过栅流量15000—35000m<sup>3</sup>/d，去除其中的大颗粒物和纤维杂质，再送入沉砂池，控制渠内流速0.9m/s，停留时间30s，除去比重在2—3，粒径在0.2mm以上的砂粒，污水送入初沉池，控制沉淀时间1.8h，污水送入生化系统，沙渣排入沙渣池；

2、沉淀处理：在每吨污水中加入0.3Kg由下列比例配制成的沉淀剂：硅藻量为90—98%的硅藻精土：聚丙烯酰胺=8：2，并将混有沉淀剂的污水送入澄清池内，沉淀2—3小时，分离出上污水和沉淀污物，沉淀污物送入浓缩池；

3、生化处理：将经过沉淀处理后的上污水引入反硝化过程中的缺氧池内，控制水力停留时间10—15小时，控制溶解氧小于0.5mg/L，去除BOD，

同时将  $\text{NO}_3^-$  中的氮转化为氮气；

将缺氧池出来的污水引入厌氧池，控制水力停留时间 10—15 小时，吸收污水中的乙酸、甲酸、乙醇等有机物，释放出  $\text{PO}_4^{3-}\text{P}$ ；

将厌氧池出来的污水引入硝化过程中的好氧池内，控制水力停留时间 5—8 小时，调整污水 pH 值 6.5—9，通过聚磷菌的作用，使污水中的氨氮氧化成硝酸盐，同时将污水中的  $\text{PO}_4^{3-}\text{P}$  超量吸入，从而脱除污水中的磷，使污水达标外排；

4、沉淀污物浓缩处理：将好氧池内的沉淀污物送入浓缩池，按 10mg/L 的投放量投加聚丙烯酰胺，搅拌浓缩 10—15 小时，控制浓缩后污泥含水率低于 97%；

5、浓缩污泥脱水处理：将浓缩污泥送入搅拌机内，按 50mg/L 的投入量投加高分子絮凝剂，搅拌 0.3 小时后，送入压滤机，压制成含水率低于 75% 的泥饼。

#### 实施例 2

所处理的污水水质如下： $\text{COD}_{\text{cr}}$  400mg/L， $\text{BOD}_5$ 100mg/L,SS = 180mg/L, $\text{NH}_3-\text{N}$ = 90mg/L， $\text{T-P}$ = 3.8mg/L， $\text{pH}$ =6.5。

处理后的出水水质如下： $\text{COD}_{\text{cr}}$  55mg/L， $\text{BOD}_5$ 11mg/L，SS=12mg/L,， $\text{NH}_3-\text{N}$ =9mg/L， $\text{T-P}$ =1mg/L， $\text{pH}$ =9。

具体处理如下：

1、预处理：将污水由集水池送入机械格栅，控制过栅流量 15000—35000 $\text{m}^3/\text{d}$ ，去除其中的大颗粒物和纤维杂质，再送入沉砂池，控制渠内流速 0.9m/s，停留时间 30s，除去比重在 2—3，粒径在 0.2mm 以上的砂粒，污水送入初沉池，控制沉淀时间 1.8h，污水送入生化系统，沙渣排入沙渣池；

2、生化处理：将污水引入反硝化过程中的缺氧池内，控制水力停留时间 10—15 小时，控制溶解氧小于 05mg/L，去除 BOD，同时将  $\text{NO}_3^-$  中的氮转化为氮气；

将缺氧池出来的污水引入厌氧池，控制水力停留时间 10—15 小时，吸收污水中的乙酸、甲酸、乙醇等有机物，释放出  $\text{PO}_4^{3-}\text{P}$ ；

将厌氧池出来的污水引入硝化过程中的好氧池内，控制水力停留时间 5—8 小时，调整污水 pH 值 6.5—9，通过聚磷菌的作用，使污水中的氨氮氧化成硝酸盐，同时将污水中的  $\text{PO}_4^{3-}\text{P}$  超量吸入，从而完成除磷；

3、沉淀处理：在每吨污水中加入 0.15—0.3Kg 由下列比例配制成的沉淀剂：聚硅酸氯化铝（铁）：硫酸铝=9：1，并将混有沉淀剂的污水送入澄清池内，沉淀 2—3 小时，分离出达标的上清水和沉淀污物，上清水外排；

4、沉淀污物浓缩处理：将澄清池内的沉淀污物送入浓缩池，按 18mg/L 的投放量投加碱式氯化铝，搅拌浓缩 10—15 小时，控制浓缩后污泥含水率低于 97%；

5、浓缩污泥脱水处理：将浓缩污泥送入搅拌机内，按 50mg/L 的投入量投加高分子絮凝剂，搅拌 0.5 小时后，送入压滤机，压制成含水率低于 75% 的泥饼。

表1

序号	处理阶段	主要指标 (mg/l)					
		COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	T-P	PH
1	进水	500	150	200	100	5.0	6.5-9
2	格栅、沉砂、沉淀池	300	130	70	25	2.5	6~9
3	缺氧、厌氧出水	140	70	60	—	—	—
4	好氧出水	65	21	—	8	1.5	—
5	硅藻精土系统出水	≤50	≤10	≤10	≤8	≤1.0	6-9
6	排放要求	50	10	10	8	1.0	6~9
7	出除率	≥90%	≥93.3%	≥95%	≥92%	≥80%	—



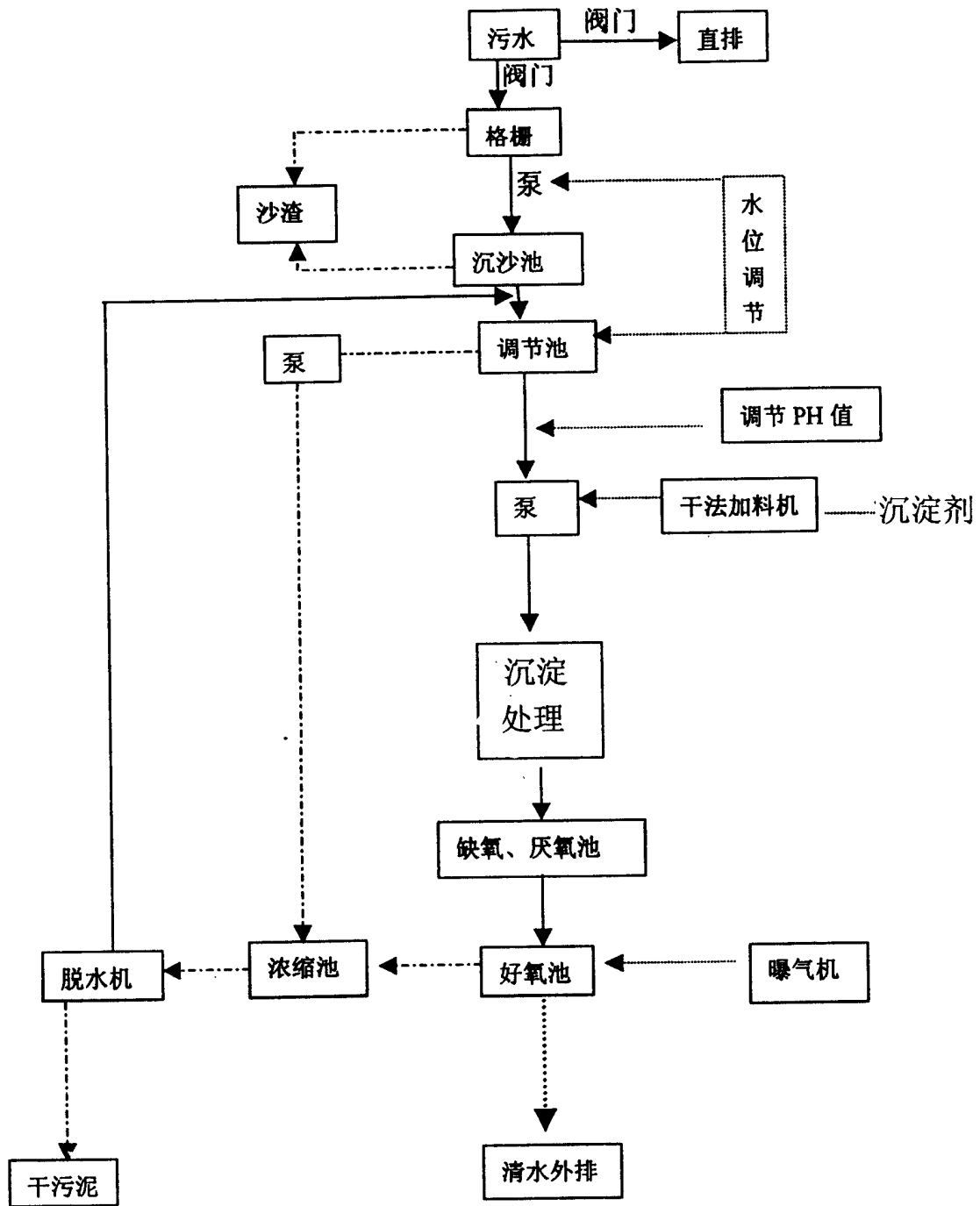


图1

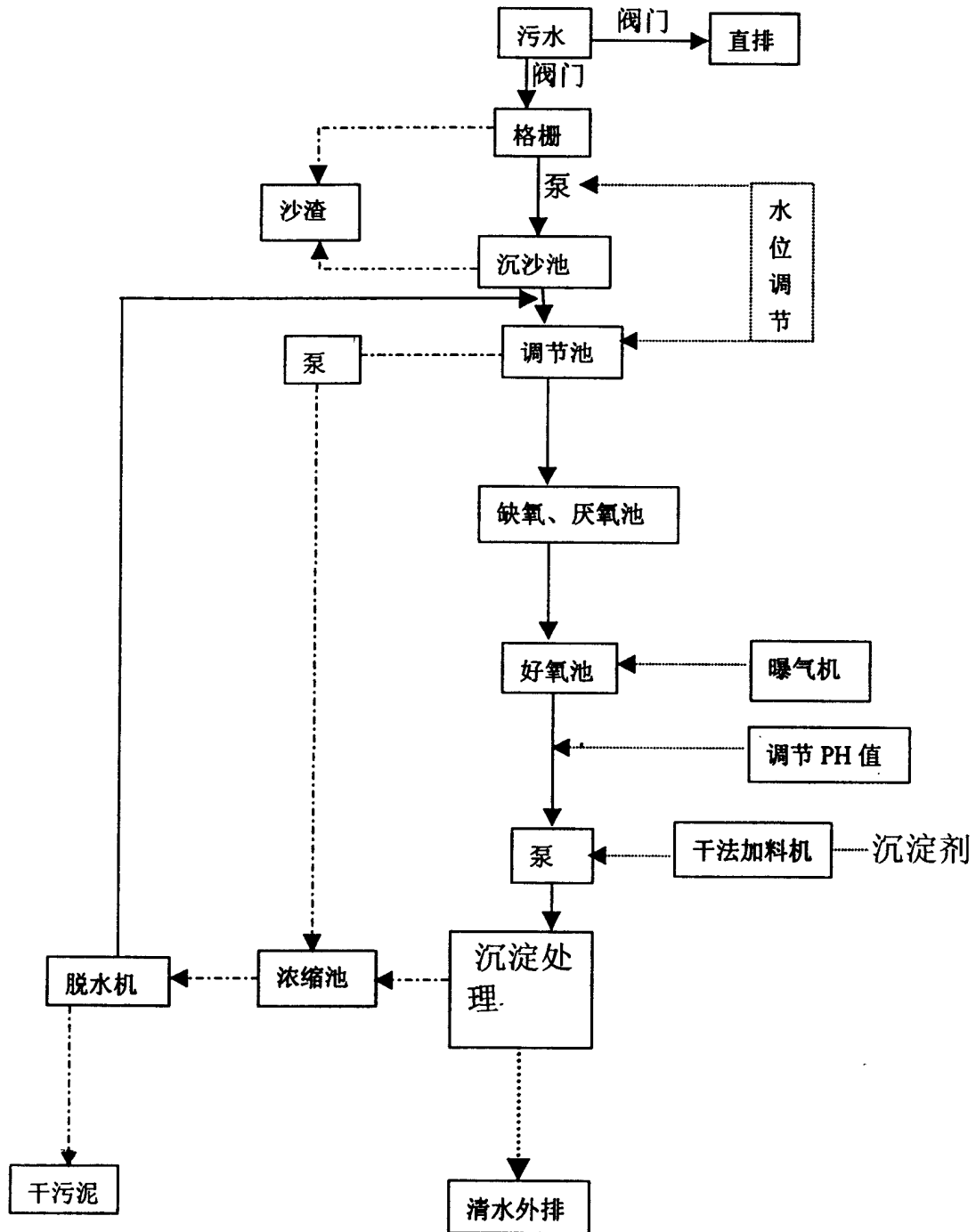


图2