

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810059647.6

[51] Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 1/40 (2006.01)

C02F 1/66 (2006.01)

C02F 3/30 (2006.01)

C02F 1/52 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

[43] 公开日 2008年7月23日

[11] 公开号 CN 101224937A

[22] 申请日 2008.2.1

[21] 申请号 200810059647.6

[71] 申请人 浙江嘉澳化工有限公司

地址 314500 浙江省桐乡市经济技术开发区
崇福大道761号

[72] 发明人 赵伟荣 郝睿 章金富 沈健

[74] 专利代理机构 杭州中成专利事务所有限公司
代理人 冯子玲

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

[54] 发明名称

化工增塑剂废水的回用处理方法

[57] 摘要

本发明化工增塑剂废水的回用处理方法属于废水治理及资源回用技术领域，基本方案是：对属于高COD的废水(COD6000~30000mg/L, BOD2000~10000mg/L, pH4~12)，如DOG废水、环氧酯碱洗废水和油脂精炼废水分别进行预处理后，与TOTM废水混合进入生化系统处理。对于低COD废水(COD500~2000mg/L, pH4~12)，统一收集后进行好氧生物处理，经混凝沉淀过滤后，通过膜法和臭氧催化氧化深度处理，回用于生产。本工艺处理出水水质稳定，可达标排放。废水净化后可回用于生产，不影响增塑剂产品质量，且投资和运行费用经济合理，工艺实用可行。

1、化工增塑剂废水的回用处理方法，所述化工增塑剂废水包括 COD8000~15000mg/L 的油脂精炼废水、COD30000~40000 mg/L 的 DOG 废水、COD15000~25000 mg/L 的环氧酯碱洗废水、COD3000~10000 mg/L 的 TOTM 废水以及低 COD 废水，其特征在于以下步骤：

(1) 油脂精炼废水进入隔油池，通过加硫酸或盐酸破乳并隔油除去油脂，清液经滤床除磷后进入中和池；

(2) DOG 废水进入隔油池，通过加硫酸或盐酸破乳并隔油除去油脂，清液经脱毒脱色处理后进入中和池；

(3) 环氧酯碱洗废水进入隔油池，通过加硫酸或盐酸破乳并隔油除去油脂，清液直接进入中和池；

(4) 三股废水在中和池经质量分数为 10~15% 的碱液中和后，与 TOTM 废水在调节池混合均质；

(5) 均质后的混合水进入厌氧反应器厌氧处理，产生的沼气存储于气柜综合利用；

(6) 厌氧出水进高负荷好氧生物池处理，出水经沉淀池沉淀后进行兼氧—好氧生物处理，最后经混凝沉淀处理后排放；

(7) 各反应装置中的污泥定期排入污泥池，滤干，滤液通过废液回流系统进入步骤 (4) 所述的调节池进行再处理；

(8) 将低 COD 废水统一收集于调节池混合均质；

(9) 调节池出水进入好氧生物处理池处理，选择生物膜、好氧接触氧化、好氧生物滤池、普通活性污泥法工艺其一。

(10) 好氧池出水经混凝沉淀过滤后，进一步采用膜法深度处理；

(11) 经过膜处理的浓水返回步骤 (4) 所述的调节池进行再处理，淡水通过臭氧催化氧化脱色和进一步去除微量污染物后生产回用；

(12) 各反应装置中的污泥定期排入污泥池，滤干，滤液通过废液回流系统进入步骤 (4) 所述的调节池进行再处理。

(13) 将以上步骤中废油脂回收再生产，沼气经脱硫净化后综合利用，污泥干化场的滤液通过废液回流系统回流至调节池，滤干后的污泥用作铺路或制砖。

2、根据权利要求 1 所述化工增塑剂废水的回用处理方法，其特征在于：步骤 (1、2、3) 中所述的隔油池，内置斜板、隔油槽和堰板，并配备布水管、曝气器、含水泵与计量泵联动控制的自动液位控制器、回收油桶和泵。

3、根据权利要求 1 所述化工增塑剂废水的回用处理方法，其特征在于：步骤 (1) 中所述滤床的填料采用 CaCO_3 ， CaO ，并配备反冲洗回路。

4、根据权利要求 1 所述化工增塑剂废水的回用处理方法，其特征在于：步骤 (2) 中所

述的脱毒脱色处理采用 Fe—C 或臭氧氧化工艺。

5、根据权利要求 1 所述化工增塑剂废水的回用处理方法，其特征在于：步骤（5）所述的厌氧反应器采用 UASB、EGSB、AF，并配备相应的三相分离器、布水管、填料、循环泵，以及密封处理。

6、根据权利要求 1 所述化工增塑剂废水的回用处理方法，其特征在于：步骤（7）所述的污泥滤干系统，直接设置污泥干化场，并配备压滤机，铺设穿孔出水管，底部铺设砾石过滤层，地面做防渗处理。

7、根据权利要求 1 所述化工增塑剂废水的回用处理方法，其特征在于：步骤（8）所述的滤灌，内部装填纤维束、纤维球、超滤膜、微滤管、砂石和滤芯过滤材料其一，并配备反冲洗系统；

8、根据权利要求 1 所述化工增塑剂废水的回用处理方法，其特征在于：步骤（10）所述膜法采用纳滤（NF）、微滤（UF）、超滤（MF）、反渗透（RO）其一。

9、根据权利要求 1 所述化工增塑剂废水的回用处理方法，其特征在于：步骤（11）中的臭氧催化氧化处理采用硫酸铜或硫酸锰作为催化剂，催化浓度为 5~8mg/L 的均相处理，或将 0.2~5%的催化剂固载在 γ -Al₂O₃ 上。

化工增塑剂废水的回用处理方法

技术领域

本发明属于废水治理及资源回用技术领域，涉及增塑剂生产废水的治理及资源化利用的技术方法，具体为 DOG 废水、环氧酯碱洗废水、油脂精炼废水、TOTM 废水和各种冷却水的治理及回用方法。

背景技术

化工行业是我国水资源利用及消耗的主要行业之一，其生产过程中需要用到蒸汽喷射水、冷却水和作为各种溶剂的生产水等，其特点是用水量和排水量都非常大。排出的各种废水水质水量也有很大差别，有些水 COD 浓度较低，结合我国目前提出的水资源循环利用和节能减排的政策，该部分低 COD 废水经处理直接排放非常浪费，若处理达到生产用水的标准而回用，则会产生良好的经济和社会效益。

增塑剂是塑料生产过程中一种重要的有机添加剂，其主要作用是增加塑料的可塑性，改善成型加工时树脂的流动性，并使产品具有柔韧性。增塑剂通常是一些高沸点、难挥发的粘稠液体或低熔点的固体。根据化学结构的不同，增塑剂可分为苯二甲酸酯类、脂肪酸酯类、磷酸酯类、聚酯类、环氧酯类和含氯化合物等。我国是增塑剂的生产 and 消费大国，每年的生产能力约 100 万吨。增塑剂的生产过程会产生大量高浓度的废水，废水中含有大量邻苯二甲酸酯类、聚酯类以及其他高分子原料物质。此类废水具有较高的毒性，若不加处理直接排放将会对环境造成严重影响，同时，由于这些污染物质分子量大，结构复杂，且多含苯等环类结构，难以生化处理，因此增塑剂废水的处理是增塑剂生产行业发展中一个非常棘手的问题。

目前国内外对增塑剂废水的处理大多以较为经济和相对有效的生物法为主，但由于该种废水的水质水量复杂多变，净化装置处理效率较低，运行费用昂贵。特别是近年来，随着增塑剂种类的增多，各种新型的高分子原料、表面活性剂和助剂等进入到生产废水中，导致废水有较高的毒性，废水的可生化性明显降低，处理难度和费用进一步加大，且处理出水往往不能达标排放。因此，对传统处理工艺进行技术改造和革新，并提高废水处理效率，降低废水处理成本、保证出水水质达标已经成为增塑剂废水处理中一个亟待解决的难题。

一种高浓度污水处理方法（公开号：CN1271692），主要由厌氧部分和好氧部分组成，流程包括厌氧反应器、污水回流罐、好氧生物选择器、曝气池、污泥沉淀池及污泥酸化池。

一种高浓度有机废水的处理方法（公开号：CN1611457），该方法以厌氧生物滤池-Fenton 试剂氧化-接触氧化法(A-F-O 法)为核心，将高浓度有机废水调节 pH 之后，通入厌氧生物滤池(AF)底部，并从 AF 顶部溢流进入 Fenton 试剂氧化反应器，反应一段时间之后进入中和沉淀

池，去除废水中残余的 Fe^{2+} 后，进入接触氧化反应系统，控制一定的停留时间，经二沉池出水。

现有的处理工艺主要是将各种化工生产废水统一收集进行处理，这样不仅增加了污水处理设施的运行负荷和处理费用，而且还浪费了废水中大量可回收的资源，且处理后的出水水质难以达标。

发明内容

本发明的目的在于：提供一种增塑剂废水的分类收集处理及综合利用的系统工艺，该工艺处理出水水质稳定，可达标排放。废水净化后可回用于生产，不影响增塑剂产品质量，且投资和运行费用经济合理，工艺实用可行。

本发明提出的基本方案是：将高 COD 废水和低 COD 废水分开进行处理。高 COD 废水处理达标后排放，低 COD 废水处理大部分回用于生产，小部分接管排放。

对于高 COD 废水（COD6000~30000mg/L，BOD2000~10000 mg/L，pH4~12），包括 DOG 废水、环氧酯碱洗废水、油脂精炼废水和 TOTM 废水，将 DOG 废水、环氧酯碱洗废水和油脂精炼废水分别进行预处理后，与 TOTM 废水混合进入生化系统处理。

对于低 COD 废水（COD500~2000mg/L，pH4~12），统一收集后进行好氧生物处理，经混凝沉淀过滤后，通过膜法和臭氧催化氧化深度处理，回用于生产。

本发明工艺流程包括以下步骤：

对高 COD 废水：

- (1) 油脂精炼废水（COD8000~15000mg/L）进入隔油池，通过加硫酸（或盐酸）破乳并隔油除去油脂，清液经滤床除磷后进入中和池；
- (2) DOG 废水（COD30000~40000 mg/L）进入隔油池，通过加硫酸（或盐酸）破乳并隔油除去油脂，清液经脱毒脱色处理后进入中和池；
- (3) 环氧酯碱洗废水(COD15000~25000 mg/L)进入隔油池，通过加硫酸（或盐酸）破乳并隔油除去油脂，清液进入中和池；
- (4) 三股废水在中和池经质量分数为 10~15%的碱液中和后，与 TOTM 废水 (COD3000~10000 mg/L)在调节池混合均质；
- (5) 混合水进入厌氧反应器厌氧处理，产生的沼气存储于气柜综合利用；
- (6) 厌氧出水进高负荷生物池好氧处理，出水经沉淀池沉淀后进行兼氧—好氧生物处理，最后经混凝沉淀处理后排放；
- (7) 各反应装置中的污泥定期排入污泥池，滤干，滤液通过废液回流系统进入步骤（4）中所述的调节池进行再处理。

对低 COD 废水：

- (1) 将各股废水统一收集于调节池混合均质；

(2) 调节池出水进入好氧生物处理池处理, 可以采用生物膜、好氧接触氧化、好氧生物滤池、普通活性污泥法等工艺。

(3) 好氧池出水经混凝沉淀过滤后, 进一步采用膜法深度处理。

(4) 经过膜处理的浓水返回高 COD 废水的调节池进行再处理, 淡水通过臭氧催化氧化脱色和进一步去除微量污染物后生产回用。

(5) 各反应装置中的污泥定期排入污泥池, 滤干, 滤液通过废液回流系统进入高 COD 废水的调节池进行再处理。

整个工艺处理过程中会产生一定量的废水废气, 其中废油脂回收再生产, 沼气经脱硫净化后综合利用, 污泥干化场的滤液可以通过废液回流系统回流至高浓度废水调节池, 滤干后的污泥可用作铺路或制砖等。本发明工艺流程见附图 1。

在高 COD 废水处理步骤 (1、2、3) 中所述的隔油池, 内置斜板、隔油槽和堰板, 并配备布水管、曝气器、自动液位控制器 (水泵与计量泵联动控制)、回收油桶、泵等装置。

步骤 (1) 中所述的滤床填料可以采用 CaCO_3 , CaO 等, 并应配备反冲洗回路。

步骤 (2) 中所述的脱毒脱色处理, 可以采用 $\text{Fe}-\text{C}$ 或臭氧氧化工艺。 $\text{Fe}-\text{C}$ 工艺主要是利用 $\text{Fe}-\text{C}$ 的微电解作用降低废水 COD, 并提高废水的可生化性; 臭氧工艺主要利用其分解产生的 $\cdot\text{OH}$ 自由基具有极强的氧化性能, 来破坏不易生物降解的大分子苯环类有机物, 且脱色效果显著。该装置要进行防渗、内壁环氧防腐处理。

步骤 (5) 所述的厌氧反应器, 可以采用 UASB、EGSB、AF 等, 此装置应配备相应的三相分离器、布水管、填料、循环泵, 并密封处理。

步骤 (7) 所述的污泥滤干系统, 可以直接设置污泥干化场, 并配备压滤机辅助处理, 四周铺设穿孔出水管, 底部铺设砾石过滤层, 地面需做防渗处理。滤液通过废液回流系统流入高浓度废水调节池, 污泥滤干后外运。

在低 COD 废水处理步骤 (3) 中所述的滤灌, 内部装填过滤材料, 如纤维束、纤维球、超滤膜、微滤管、砂石和滤芯等, 并配备反冲洗系统; 膜法可以采用纳滤 (NF)、微滤 (UF)、超滤 (MF)、反渗透 (RO) 等。

步骤 (4) 中的臭氧催化氧化处理采用硫酸铜或硫酸锰作为催化剂, 可采用催化浓度 $5\sim 8\text{mg/L}$ 的均相处理, 或将 $0.2\sim 5\%$ 的催化剂固载在 $\gamma-\text{Al}_2\text{O}_3$ 上。

本发明的技术要点如下:

一、自动控制

1、液位控制器: 隔油池排水采用液位控制器自动出水, 保证足够水力停留时间的同时防止池中废水溢流。

2、自动间歇曝气: 隔油池和高负荷好氧生物池曝气装置配制自动控制系统, 隔油池的间歇曝气保证隔油效率, 并减少能耗。高负荷好氧生物池的间歇曝气保证适量的溶解氧。

3、自动加药系统：沉淀池和管路混合器均采用计量泵定量投加混凝剂和沉淀剂，使得药剂投加量与废水处理量相匹配，保证处理效果并节约药剂用量。

二、工艺特色

1、清污分流：高 COD 废水和低 COD 废水分开处理，不仅可以最大限度回收废水中有用的资源，且充分发挥了各反应器的功能，并使得中水回用的成本大大降低。

2、分级预处理：由于高 COD 废水来源较多，所含成分不同，分别预处理可以充分回收每股废水中的有用资源，而且预处理可以减少 30%左右的 COD，减少了后续生化反应系统的负荷。Fe-C 或臭氧工艺的解毒脱色效果，降低了 DOG 废水对生化系统的毒害作用。

3、多级厌氧—好氧生化系统：一级厌氧反应器可以采用 UASB、IC、EGSB、AF 或厌氧生物滤池等。虽然厌氧反应器的 COD 去除效果不高，但其无需曝气、污泥产生量小、污泥不易膨胀、耐冲击负荷强以及充分提高 B/C 等诸多优点，大大改善了废水水质，减少了二次污染；一级好氧反应器可以采用好氧生物滤池、高负荷反应池、生物膜（MBR）反应器等，其对有机物的强降解能力可以减少废水中 60%左右的 COD；二级生化系统可以采用 A/O、A²/O 等反应池，进一步水解、降解废水中的难处理有机物。

4、臭氧催化氧化：臭氧催化氧化可多方面去除污染，有效的改善水质。由于臭氧能氧化分解水中各种杂质包括显色的有机物，因此能有效地去除水中杂质所造成的色、嗅、味，其脱色和改善微污染水体的效果显著。

本发明的优点和应用前景：

由于水回用率较高（>50%），可大大缓解化工增塑剂企业对水资源的需求压力，减少水资源的消耗。

本发明工艺构筑物设施较简单，投资运行费用较经济，既可以作为化工企业的新建污水处理设施，也可用于现有化工企业污水处理设施的改造。回用水可回用于生产环节，对增塑剂产品的质量没有影响，且水回收经济效益大。

附图说明

图 1 为本发明工艺流程图。

图 2 为环氧酯碱洗废水酸析过程中 COD 变化曲线图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

1、高 COD 废水

实施步骤一：破乳隔油预处理

取环氧酯碱洗废水 2L（水质：COD16000~25000mg/L，pH8~10），强烈搅拌，慢慢加入浓硫酸，以 pH 计实时测量酸度，在不同 pH 下取样测定 COD（经滤纸过滤），至 pH=1.5 左右结束。

实验结果表明：在 pH=2.5~3 的过程中，水样的 COD 值从 18000~25000mg/L 急剧下降到 12000~13000mg/L，去除率>33%，当 pH<2.5 时，COD 难以进一步下降。

经检验，油脂精炼废水水质与环氧酯碱洗废水水质相似，酸析效果相同，可以采用同样的方法进行酸析预处理，由于油脂精炼废水含有磷类物质，所以酸析出水经 CaCO₃ 滤床除磷并中和处理。DOG 废水经相同的酸析过程后，由于其含大分子苯环类结构等难降解有毒物质，所以经 Fe-C 池解毒处理并提高 B/C。

实施步骤二：中和调节

上述预处理后的几股废水经初沉池混凝—沉淀后，与 TOTM 废水在调节池混合，并外加碱液调 pH 在 6.5~7.5 之间。

实施步骤三：UASB 厌氧生化处理

该反应器控制水力停留时间 HRT=48h，污泥接种量 10~15gVSS/L，pH=6.5~7.5，初始启动控制容积负荷在 0.5~1.0kgCOD/(m³·d)，即 UASB 进水 COD 控制在 1500~2000mg/L。当出水 COD 去除率达到 50% 以上时，按 0.5kgCOD/(m³·d) 的量增加负荷，直至反应器满负荷进水。稳定后 UASB 出水 COD 在 5000mg/L 左右。

实施步骤四：高负荷活性污泥池

UASB 出水进入高负荷活性污泥池，该段控制水力停留时间 HRT=24h，污泥浓度 MLSS4000~5000mg/L，pH=6.5~7.5，充分曝气并搅拌。该反应器出水稳定后，COD 可以控制在 2000mg/L 左右。

实施步骤五：A/O 兼氧—好氧生化池

控制 A 段：水力停留时间 HRT=1~3h，污泥浓度 MLSS=2000~2500mg/L，pH=6~8；O 段：水力停留时间 HRT=24~36h，污泥浓度 MLSS=2000~2500mg/L，pH=6~8。进水 COD=2000~2500mg/L，出水稳定在 COD550~650mg/L。

实施步骤六：混凝—沉淀处理

混凝剂：采用 PAC(聚合氯化铝)或 PAM (聚丙烯酰胺)。

水源：A/O 生化池出水。

取 500ml 废水于 1000mg 烧杯中，在约 150r/min 下快速搅拌，加入已知浓度一定量的混凝剂溶液，继续快速搅拌 3min，将搅拌速度调低至 50r/min，慢速搅拌 10min；静置 30min，然后用 50ml 针筒在液面下 0.5cm 处吸取上清液作为待测溶液。

实验证明：经 200~600mg/L 混凝剂混凝—沉淀处理后，出水 COD 降至 450mg/L 以下，达到《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 中的三级排放标准。

2、低 COD 废水

实施步骤一：中和调节

收集各低 COD 废水，包括真空泵废水 (COD800~2000mg/L，pH4~10)、水环泵废水

(300~1000mg/L, pH4~10) 以及冷却水 (300~1000mg/L, pH4~10) 于调节池中, 均匀水质后, 调节废水 pH 值为 6~8。

实施步骤二: 好氧生物处理

淡水进入活性污泥池进行好氧处理, 控制水力停留时间 $HRT = 8\sim 10h$, 污泥浓度 $MLSS = 2000\sim 3000mg/L$, $pH = 6\sim 8$, 进水 COD 在 700~1000mg/L, 出水 COD 稳定在 350~450mg/L。

实施步骤三: 混凝—沉淀—过滤

混凝剂: 采用 PAC(聚合氯化铝)或 PAM (聚丙烯酰胺)。

水源: 好氧生物池出水。

取 300ml 废水于 1000mg 烧杯中, 在约 150r/min 下快速搅拌, 加入已知浓度一定量的混凝剂溶液, 继续快速搅拌 3min, 将搅拌速度调低至 50r/min, 慢速搅拌 10min; 静置 30min, 然后用 50ml 针筒在液面下 0.5cm 处吸取上清液, 经过滤后作为待测溶液。

实验证明: 经 300~500mg/L 混凝剂混凝—沉淀—过滤处理后, 出水 COD 降至 300mg/L 以下, 远达到《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 中的三级排放标准。

实施步骤四: 纳滤 (NF) 膜处理

将 1 吨均匀混合水经过滤精度为 1~10 微米的蜂房滤芯过滤, 用安装有美国 GE 公司 Desal DL 卷式纳滤膜的进水流量为 5t/h 的反渗透设备, 在 0.7Mpa 条件下处理得到浓水和淡水。纳滤技术操作排出的淡水 0.65~0.9 吨, 排出的浓水 0.1~0.35 吨。经测定, 淡水 COD 在 80~150mg/L 之间。

实施步骤五: 臭氧催化氧化处理

催化剂: 采用硫酸铜或硫酸锰。

水源: 纳滤出水。

在 5L 的鼓泡反应器中, 加入催化剂 5~8mg, 控制臭氧投加量 50~120mg/L, 水力停留时间 $HRT = 10\sim 30min$, COD 由反应前的 100mg/L 降至 60mg/L, 色度降为 0 倍。

完整工艺实施例: 750t/d 化工增塑剂废水处理及回用工程, 本实施例工艺流程见附图 1。

1、工艺流程

某 750t/d 化工增塑剂废水处理及回用工程如图 1 所示。

2、高 COD 废水

2.1 破乳隔油预处理

将 50t/d 高 COD 的油脂精炼废水用泵输送到隔油池, 在隔油池中加入硫酸, 调节 pH 值至 3 左右, 同时对池内进行适量的曝气, 经破乳, 有大量呈悬浮状的乳化油析出, 并集聚于废水表面, 经堰板阻隔于隔油槽中, 顺着排油管流入回收油桶。下层清液经提升泵至碳酸钙滤床中和除磷后, 自流入中和池;

将 10t/d 高 COD 的 DOG 废水用泵输送到隔油池，在隔油池中加入硫酸，调节 pH 值至 3 左右，同时对池内进行适量的曝气，经破乳，有大量呈悬浮状的乳化油析出，并集聚于废水表面，经堰板阻隔于隔油槽中，顺着排油管流入回收油桶。下层清液进入 Fe—C 池脱毒处理后，自流入中和池；

将 25t/d 高 COD 的环氧酯碱洗废水用泵输送到隔油池，在隔油池中加入硫酸，调节 pH 值至 3 左右，同时对池内进行适量的曝气，经破乳，有大量呈悬浮状的乳化油析出，并集聚于废水表面，经堰板阻隔于隔油槽中，顺着排油管流入回收油桶。下层清液自流入中和池。

2.2 集水调节

由于污水处理装置都是按照一定的水质和水量标准设计的，要求进水均匀。为了保证污水处理设施的稳定运行，减少冲击负荷对处理单元的不利影响，要设一调节池，对进生化系统污水进行水量均衡和水质调节。25t/d 的 TOTM 废水经泵直接输送至该调节池，与中和沉淀池来水混合。

2.3 厌氧—好氧生物联合处理

由于化工增塑剂废水中含有大量的原料和加工中间产物，使得废水的 pH 和 COD 均较高。厌氧酸化水解处理的主要作用是将大分子、难生物降解或不溶性固体物分解为小分子、可生化有机物，提高废水的可生化性。

好氧处理的主要作用是去除剩余的大部分有机物，经厌氧处理后的污水 COD 浓度仍然较高，难以达到污水排放要求，因此好氧段仍需较长停留时间。

本工艺结合化工增塑剂废水中 COD 浓度高，有毒有害物质种类多的特点，采用 UASB+高负荷生物池+A/O 池的两级生化处理系统。

2.4 物化处理

生物处理之后须进行混凝—沉淀处理，以进一步去除悬浮态物质和 COD，保证达到污水排放要求。

3、低 COD 废水

3.1 集水调节

分别将 420t/d 的真空泵废水、85t/d 的水环泵废水、135t/d 的冷却水用泵输送至调节池进行水质调节和水量均衡。

3.2 好氧生物处理

由于该部分废水的 COD 浓度较低，且大分子难降解和有毒有害物质较少，所以可直接进行好氧生物处理。

3.3 物化处理

出水经混凝—沉淀—过滤再处理后，可满足《污水综合排放标准》(GB8978—1996)中的三级排放标准。

3.4 纳滤（NF）膜处理

640t/d 的均质混合水用泵排入 30t/h 的纳滤脱盐设备进行处理，450t/d 淡水进入后续臭氧催化氧化处理，190t/d 浓水进入高 COD 废水处理系统的调节池 1 再处理。

3.5 臭氧催化氧化

臭氧催化氧化可多方面去除污染，有效的改善水质。由于臭氧能氧化分解水中各种杂质包括显色的有机物，因此能有效的去除水中杂质所造成的色、嗅、味，其脱色和改善微污染水体的效果显著。该过程可去除水中 90% 以上的色度和 50%~80% 的 COD。

4、各构筑物处理效率及出水水质

各构筑物处理效率及出水水质详见表 1。

表 1 各构筑物处理效率及出水水质

处理单元		COD _{Cr}			BOD ₅		
		进水 (mg/L)	出水 (mg/L)	去除率 (%)	进水 (mg/L)	出水 (mg/L)	去除率 (%)
高浓度 水处理	隔油破乳	13000	8650	33	4300	3940	8
	UASB 反应器	8650	3030	65	3940	1182	70
	高负荷 氧化池	3030	1500	50	1182	472	60
	A/O 池	1500	450	70	472	100	78
低浓度 水处理	好氧池	700	350	50	250	100	60
	混凝沉淀过 滤	350	250	28.6%	/	/	/
	纳滤（NF）	250	100	66.7%	/	/	/
	臭氧氧化	100	40	60%	/	/	/
标准值		<500			<300		

5、运行费用

处理高浓度废水的费用为 5.82 元/吨；不计水回用经济效益时，处理低浓度废水的费用为 1.38 元/吨。此外，项目将产生 312m³/d 沼气，经气柜存储并干法脱硫后回收利用。

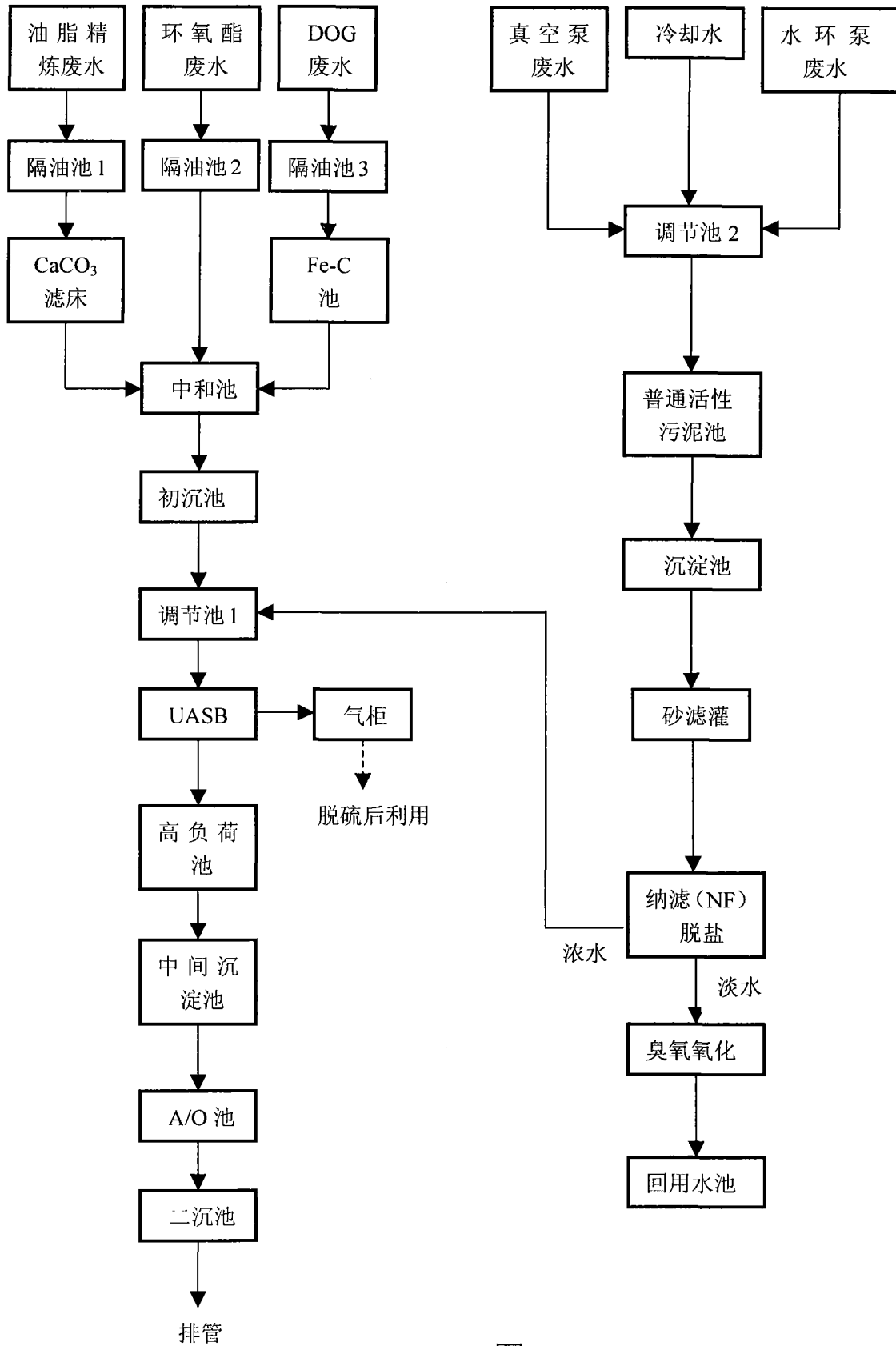


图 1

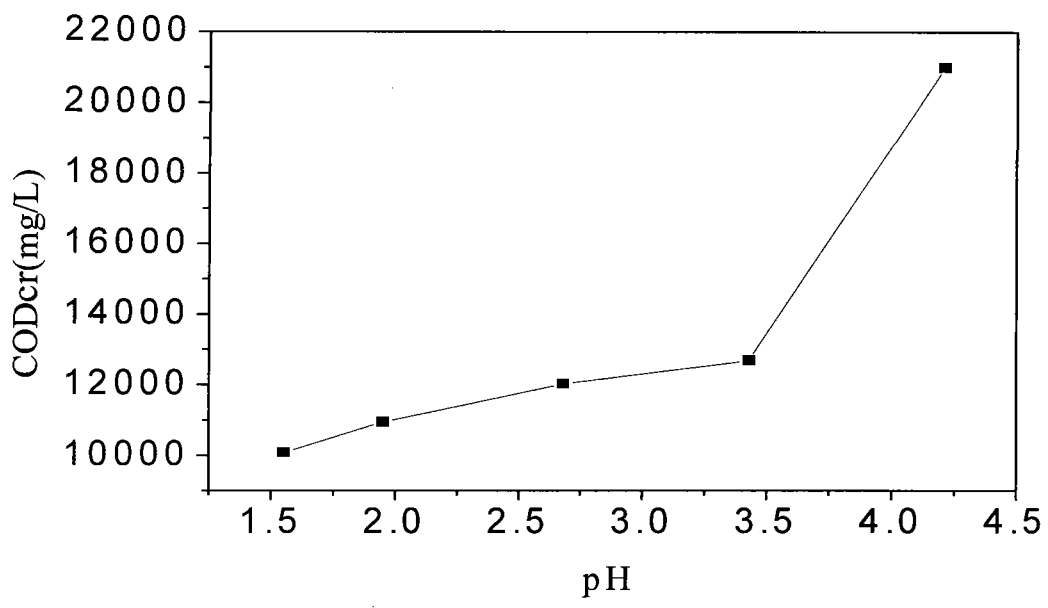


图 2