



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103613244 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201310630530. X

(22) 申请日 2013. 12. 02

(73) 专利权人 安徽省绿巨人环境技术有限公司
地址 246005 安徽省安庆市天柱山路 80 号
(科技创业园 3 号楼 415 室)

(72) 发明人 姚明 宁勇敏 李双建 胡召堂
赵晓刚

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所 34115
代理人 金凯

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

C02F 103/38(2006. 01)

审查员 宋欢

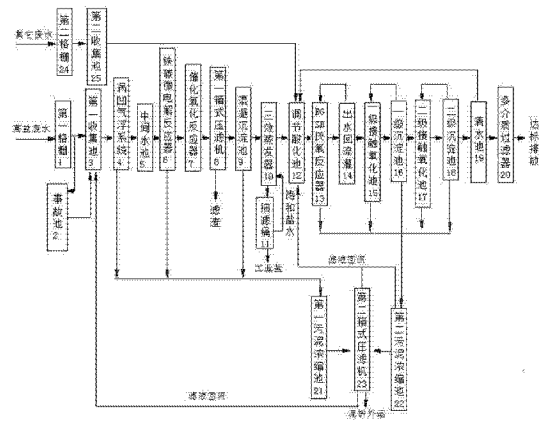
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种环氧树脂生产废水的处理工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种环氧树脂生产废水的处理工艺,采涡凹气浮系统去除高盐废水中的油类、悬浮颗粒有机物、部分高聚物及甲苯,铁碳微电解反应器将废水中的大分子有机物转化为小分子有机物,然后在催化氧化反应器经 Fenton 试剂作用将废水中难生物降解和难化学氧化的有机物进行氧化,再进行厌氧生化处理降低废水中的化学需氧量和生化需氧量,进行好氧生化处理将不能被好氧生物降解的需氧量有机物部分厌氧降解为可生化的有机物,最后进入清水池并经过多介质过滤器过滤,达标排放即可。本发明具有能耗小、去除负荷高、并可回收沼气作能源,净化后出水水质,符合排放标准,保护生态环境。



1. 一种环氧树脂生产废水的处理工艺,其特征在于:包括以下步骤:

(1)、将环氧树脂生产中产生的高盐废水输送至第一收集池,然后提升至涡凹气浮系统中利用其中的氢氧化钠或氢氧化钙、聚合氯化铝、聚丙烯酰胺去除高盐废水中的油类、悬浮颗粒有机物、部分高聚物及甲苯;

(2)、涡凹气浮系统处理后的废水进入铁碳微电解反应器中,从而将废水中的大分子有机物转化为小分子有机物,然后进入催化氧化反应器中,经 Fenton 试剂作用将废水中难生物降解和难化学氧化的有机物进行氧化,最后催化氧化后的废水进入混凝沉淀池中调节 pH 并进行固液分离;

(3)、固液分离后的液态废水进行厌氧生化处理,首先将废水输送至三效蒸发器蒸发,去除氯化钠及部分有机物,蒸发后的冷凝出水进入调节酸化池预酸化,酸化后的废水送入 EGSB 厌氧反应器中降低废水中的化学需氧量和生化需氧量;

(4)、厌氧生化处理后的废水进入接触氧化系统中进行好氧生化处理;

(5)、好氧生化处理后的废水进入清水池,最后经过多介质过滤器过滤,达标排放即可。

2. 根据权利要求 1 所述的一种环氧树脂生产废水的处理工艺,其特征在于:所述的环氧树脂生产中产生的高盐废水在进入第一收集池之前,经第一格栅拦截废水中的大块杂物,且第一格栅处理后的废水首先进入事故池,然后输送至第一收集池。

3. 根据权利要求 1 所述的一种环氧树脂生产废水的处理工艺,其特征在于:所述的涡凹气浮系统处理后的废水先进入中间水池收集气浮出水,然后进入铁碳微电解反应器中进行处理;所述的步骤(2)中催化氧化后的废水经第一箱式压滤机压滤后再流入混凝沉淀池中。

4. 根据权利要求 1 所述的一种环氧树脂生产废水的处理工艺,其特征在于:所述的步骤(3)中三效蒸发器蒸发后的蒸发浓缩液输送至抽滤桶,其中的结晶盐回收,饱和盐水再回收至三效蒸发器中进行蒸发反应。

5. 根据权利要求 1 所述的一种环氧树脂生产废水的处理工艺,其特征在于:所述的 EGSB 厌氧反应器设置有出水回流罐,使出水回流至 EGSB 厌氧反应器中再进行反应。

6. 根据权利要求 1 所述的一种环氧树脂生产废水的处理工艺,其特征在于:所述的步骤(4)中接触氧化系统包括有顺次连接的一级接触氧化池、一级沉淀池、二级接触氧化池和二级沉淀池,所述的一级接触氧化池曝气处理去除废水中的大部分有机物,然后污水流入一级沉淀池,经固液分离后再进入二级接触氧化池,进一步去除有机物,最后出水经二级沉淀池沉淀处理。

7. 根据权利要求 1 所述的一种环氧树脂生产废水的处理工艺,其特征在于:所述的涡凹气浮系统处理后的浮渣、铁碳微电解反应器和混凝沉淀池中的污泥进入第一污泥浓缩池,所述的 EGSB 厌氧反应器和接触氧化系统中的污泥进入第二污泥浓缩池,上述两个污泥浓缩池中的污泥打入第二箱式压滤机进行脱水,泥饼外运处置,上清液和压滤液分别回流至第一收集池和调节酸化池。

8. 根据权利要求 1 所述的一种环氧树脂生产废水的处理工艺,其特征在于:所述的环氧树脂生产废水中除去高盐废水的其它废水经第二格栅过滤、第二收集池收集后直接进入调节酸化池与处理后的高盐废水一起预酸化,并进行后续处理。

一种环氧树脂生产废水的处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及工业废水处理领域,具体是一种环氧树脂生产废水的处理工艺。

背景技术

[0002] 目前我国环氧树脂年生产能力已达 60 万 t,产生的废水约为 650 万 m³,废水的平均 COD 浓度约为 15g/L;环氧树脂生产废水含有大量无机盐,对生化处理的干扰极大,处理难度和处理成本很高,高浓度废水的污染防治一直是该行业突出的环境问题。

[0003] 环氧树脂生产废水主要包括工艺冷凝吸收废水(包括含 ECH 废水、含甲苯废水)、树脂洗涤废水(含甲苯及其它有机物)以及循环冷却水系统置换排水等。环氧树脂高浓度废水组分比较复杂,主要可分为三大类:(1) 有机物:包括缩聚反应生成的大分子中间产物与少量未完全反应的原料等(如双酚 A 和有机溶剂甲苯),成分比较复杂,俗称老化树脂。(2) 无机离子:如 Na⁺、Cl⁻、OH⁻ 等。(3) 水:树脂洗涤中引入的自来水。

[0004] 环氧树脂生产废水中主要污染物含环氧氯丙烷、挥发酚、苯、甲苯、二甲苯等,以上各项可作为环氧树脂生产废水的特征污染物指标;COD、BOD₅、SS 和 pH 作为环氧树脂生产废水的综合性污染物指标。属于高浓度有机废水和高含盐废水,传统方法处理后不能稳定达标,对水资源环境造成的污染日益严重。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种环氧树脂生产废水的处理工艺,环氧树脂生产废水经处理后达到排放标准,保护了环境。

[0006] 本发明的技术方案为:

[0007] 一种环氧树脂生产废水的处理工艺,包括以下步骤:

[0008] (1)、将环氧树脂生产中产生的高盐废水输送至第一收集池,然后提升至涡凹气浮系统中利用其中的氢氧化钠或氢氧化钙、聚合氯化铝、聚丙烯酰胺去除高盐废水中的油类、悬浮颗粒有机物、部分高聚物及甲苯;

[0009] (2)、涡凹气浮系统处理后的废水进入铁碳微电解反应器中,从而将废水中的大分子有机物转化为小分子有机物,然后进入催化氧化反应器中,经 Fenton 试剂作用将废水中难生物降解和难化学氧化的有机物进行氧化,最后催化氧化后的废水进入混凝沉淀池中调节 pH 并进行固液分离;

[0010] (3)、固液分离后的液态废水进行厌氧生化处理,首先将废水输送至三效蒸发器蒸发,去除氯化钠及部分有机物,蒸发后的冷凝出水进入调节酸化池预酸化,酸化后的废水送入 EGSB 厌氧反应器中降低废水中的化学需氧量和生化需氧量;

[0011] (4)、厌氧生化处理后的废水进入接触氧化系统中进行好氧生化处理;

[0012] (5)、好氧生化处理后的废水进入清水池,最后经过多介质过滤器过滤,达标排放即可。

[0013] 所述的环氧树脂生产中产生的高盐废水在进入第一收集池之前,经第一格栅拦截

废水中的大块杂物,且第一格栅处理后的废水首先进入事故池,然后输送至第一收集池。

[0014] 所述的涡凹气浮系统处理后的废水先进入中间水池收集气浮出水,然后进入铁碳微电解反应器中进行处理;所述的步骤(2)中催化氧化后的废水经第一箱式压滤机压滤后再流入混凝沉淀池中。

[0015] 所述的步骤(3)中三效蒸发器蒸发后的蒸发浓缩液输送至抽滤桶,其中的结晶盐回收,饱和盐水再回收至三效蒸发器中进行蒸发反应。

[0016] 所述的EGSB厌氧反应器设置有出水回流罐,使出水回流至EGSB厌氧反应器中再进行反应。

[0017] 所述的步骤(4)中接触氧化系统包括有顺次连接的一级接触氧化池、一级沉淀池、二级接触氧化池和二级沉淀池,所述的一级接触氧化池曝气处理去除废水中的大部分有机物,然后污水流入一级沉淀池,经固液分离后再进入二级接触氧化池,进一步去除有机物,最后出水经二级沉淀池沉淀处理。

[0018] 所述的涡凹气浮系统处理后的浮渣、铁碳微电解反应器和混凝沉淀池中的污泥进入第一污泥浓缩池,所述的EGSB厌氧反应器和接触氧化系统中的污泥进入第二污泥浓缩池,上述两个污泥浓缩池中的污泥打入第二箱式压滤机进行脱水,泥饼外运处置,上清液和压滤液分别回流至第一收集池和调节酸化池。

[0019] 所述的环氧树脂生产废水中除去高盐废水的其它废水经第二格栅过滤、第二收集池收集后直接进入调节酸化池与处理后的高盐废水一起预酸化,并进行后续处理。

[0020] 本发明的优点:

[0021] (1)、本发明处理能力大,设备自动化程度高,易于调控,且经济可行;

[0022] (2)、本发明具有能耗小、去除负荷高、并可回收沼气作能源,净化后出水水质好等优点;

[0023] (3)、本发明采用多效蒸发法将生产废水中大部分的氯化钠及部分有机物去除,部分甲苯、二甲苯、高聚物由涡凹气浮去除,并通过铁碳微电解+催化氧化将废水中难生化的有机物氧化为易生化的有机物,利于后续生化处理。

附图说明

[0024] 图1是本发明的流程图。

具体实施方式

[0025] 一种环氧树脂生产废水的处理工艺,包括以下步骤:

[0026] (1)、将环氧树脂生产中产生的高盐废水经第一格栅1拦截废水中的大块杂物,第一格栅1处理后的废水首先进入事故池2(考虑到事故情况下生产排水的处理及进水浓度超过设计指标时的情况,本废水处理工程设事故池2一座,设计有效容积约为360m³,再输送至第一收集池3(第一收集池3的水力调节时间为10~16hr,第一收集池3中设潜水搅拌机,使第一收集池3中废水充分混合均匀并防止固体颗粒沉积),然后提升涡凹气浮系统4,在混凝反应器中加入氢氧化钠或氢氧化钙、聚合氯化铝、聚丙烯酰胺使得废水中细小悬浮物及胶体等与之充分反应形成较大絮体颗粒,便于进一步分离,反应出水可自流入气浮中以进一步分离水中去除高盐废水中的油类、悬浮颗粒有机物SS、部分高聚物及甲苯;

[0027] (2)、涡凹气浮系统 4 处理后的废水先进入中间水池 5 收集气浮出水,再进入铁碳微电解反应器 6(利用金属的电化学腐蚀原理对废水进行处理,用铁和碳构成原电池,对生物难处理的废水进行预处理,从而实现大分子有机物的开环、断链,提高废水的可生化性,以利于后续的生化反应的进行,同时也能降低化学需氧量)中,从而将废水中的大分子有机物转化为小分子有机物,然后进入催化氧化反应器 7 中,经 Fenton 试剂(Fenton 试剂是由 H_2O_2 和 Fe^{2+} 混合而得到的一种超强氧化剂,由于能产生氧化能力极强的氢氧自由基 $\cdot OH$,在处理难生物降解或一般化学氧化难以奏效的有机废水时,具有反应迅速、温度和压力等反应条件缓和且无二次污染等突出的优点)作用将废水中难生物降解和难化学氧化的有机物进行氧化,最后催化氧化后的废水经第一箱式压滤机 8 压滤后再流入混凝沉淀池 9 中调节 pH 并进行固液分离;

[0028] (3)、固液分离后的液态废水进行厌氧生化处理,首先将废水输送至三效蒸发器 10(物料经分配器均匀的分配到各蒸发器管内,物料在重力和蒸发形式的二次蒸发汽的作用下形成螺旋形膜状自上而下流动,同时物料薄膜与列管外壁蒸汽发生热量交换,使物料中的水份受热蒸发,稳定的温差和传热面积,形成稳定的水份蒸发量,被蒸发的水份形成的二次蒸汽被多次利用,最大限度的利用热能,降低蒸汽消耗,形成多次蒸发目的设计原理)蒸发,去除氯化钠及部分有机物,蒸发浓缩液输送至抽滤桶 11,其中的结晶盐回收,饱和盐水再回收至三效蒸发器 10 中进行蒸发反应,蒸发后的冷凝出水进入调节酸化池 12(预酸化池设计为加盖的形式,给废水创造一定的兼氧环境以便于水解酸化;废水中的有机污染物被酸化菌部分酸化为挥发性脂肪酸(VFA),为发生在后续反应器中产甲烷阶段提供一定的反应底物;其中,由于预酸化作用导致废水 pH 值降低,为确保废水厌氧生化反应所需要的 pH 条件,根据在线监测 pH 计反馈的预酸化池内 pH 值情况和 PLC 参数的设定,自动控制投加 NaOH,以调节废水的 pH 值($pH = 7.5 \sim 8.5$);而为使预酸化池内废水和投加 NaOH 充分混合,避免局部过度酸化,设潜水搅拌器搅拌;为使预酸化池内废水保持一定的温度($30 \sim 39^\circ C$),当水温过低时,需向池内通入蒸汽,以满足后续厌氧生化处理的要求)预酸化,酸化后的废水送入 EGSB 厌氧反应器 13(容积负荷为 $6.0 kgCODCr/m^3 \cdot d$)中降低废水中的化学需氧量 COD 和生化需氧量 BOD,其中,EGSB 厌氧反应器 13 设置有出水回流罐 14,使出水回流至 EGSB 厌氧反应器 13 中再进行反应;

[0029] (4)、厌氧生化处理后的废水进入接触氧化系统中进行好氧生化处理从而将可生物降解的化学需氧量和生化需氧量有机物转化为二氧化碳和水,同时部分作为微生物的基质合成新的菌体(其产率通常为 $0.35 kg MLSS/kg BOD$),首先进入一级接触氧化池 15 曝气处理去除废水中的大部分有机物,然后污水流入一级沉淀池 16,经固液分离后再进入二级接触氧化池 17,进一步去除有机物,最后出水经二级沉淀池 18 沉淀处理;

[0030] 接触氧化是好氧生物膜法工艺的一种。池内加设适宜形状和比表面积较大的生物膜载体填料,部分微生物以生物膜的形式固着生长在填料表面,部分则是絮状悬浮生长于水中,由于内部的缺氧环境势必形成生物膜内层供氧不足甚至处于厌氧状态,这样在生物膜中形成了由厌氧菌、兼性菌和好氧菌以及原生动物和后生动物形成的长食物链的生物群落,能有效地将不能好氧生物降解的 COD 部分厌氧降解为可生化的有机物。

[0031] 该工艺具有以下优点:

[0032] ①、生物膜法具有生物的多样性。由于微生物固着在填料表面上生长,具有稳定的

生态条件,能栖息如硝化菌那样的细菌,其增殖速度比一般的假单胞菌要慢 40 ~ 50 倍,故生物膜法能得到很高的脱氮能力。从生物种属上而言,生物膜法比泥法要丰富得多,除细菌,原生动植物外,还有真菌、藻类、后生动物和大型无脊椎生物等,这是泥法中少见的;

[0033] ②、生物膜法的生物量多,单位体积内的生物量有时会比泥法多达 5 ~ 20 倍,因此设备的处理能力大;

[0034] ③、生物膜法的剩余污泥量少。在生物膜的厌氧层中栖息着厌氧菌能降解好氧过程合成的剩余污泥,从而使总的剩余污泥量大大地减少;

[0035] ④、膜法运行管理比较方便,它不需要污泥回流,因而不需要严格控制回流污泥量和剩余污泥量,又不存在活性污泥法中常见的污泥膨胀和污泥流失,运行比较稳定,还可间接运行,遭破坏恢复起来比较快,对有机负荷和水力负荷的变化波动影响较小,出水水质比较稳定;

[0036] ⑤、由于充氧是在填料下直接曝气,气泡通过填料再次破裂提高了充氧效率,故其动力消耗要比活性污泥法小;

[0037] (5)、好氧生化处理后的废水进入清水池 19,最后经过多介质过滤器 20 过滤,达标排放即可。

[0038] 其中,涡凹气浮系统 4 处理后的浮渣、铁碳微电解反应器 6 和混凝沉淀池 9 中的污泥进入第一污泥浓缩池 21,EGSB 厌氧反应器 13 和接触氧化系统中的污泥进入第二污泥浓缩池 22,上述两个污泥浓缩池 21、22 中的污泥打入第二箱式压滤机 23 进行脱水,泥饼外运处置,上清液和压滤液分别回流至第一收集池 3 和调节酸化池 12;环氧树脂生产废水中除去高盐废水的其它废水经第二格栅 24 过滤、第二收集池 25 收集后直接进入调节酸化池 12 与处理后的高盐废水一起预酸化,并进行后续处理。

[0039] 经本发明处理后的出水水质:符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准,其主要指标为:pH = 6-9, COD \leq 100mg/l, BOD \leq 20mg/l, SS \leq 70mg/l。

[0040] 表 1 本发明各段出水水质指标(单位均以 mg/L)

[0041]

单元名称		COD(mg/l)	BOD(mg/l)	SS(mg/l)	NaCl(mg/l)
涡凹气浮系统	进水	25000	8000	450	220000
	出水	22500	7360	200	440
	处理效果	10%	8%	55%	99.8%
铁碳微电解反应器	进水	22500	7360	200	—
	出水	19125	6624	180	—
	处	15%	10%	10%	—

[0042]

	理 效 果				
催 化 氧 化 反 应 器	进 水	19125	6624	180	—
	出 水	9562	4305	—	—
	处 理 效 果	50%	35%	—	—
三 效 蒸 发 器	进 水	9562	4305	—	—
	出 水	5000	2798	—	—
	处 理 效 果	48%	35%	—	—
EGSB 厌 氧 反 应	进 水	5000	3013	—	—
	出	1500	602	—	—

[0043]

器	水				
	处理效果	70%	80%	—	—
一级接触氧化池	进水	1500	602	—	—
	出水	300	90	—	—
	处理效果	80%	85%	—	—
二级接触氧化池	进水	300	90	—	—
	出水	90	18	80	—
	处理效果	70%	80%	—	—
多介	进	90	18	80	—

[0044]

质 过 滤 器	水				
	出 水	76	14	45	—
	处 理 效 果	15%	20%	44%	—

[0045] 以上内容仅仅是对本发明的工艺所作的举例和说明, 所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代, 只要不偏离发明的工艺或者超越本权利要求书所定义的范围, 均应属于本发明的保护范围。

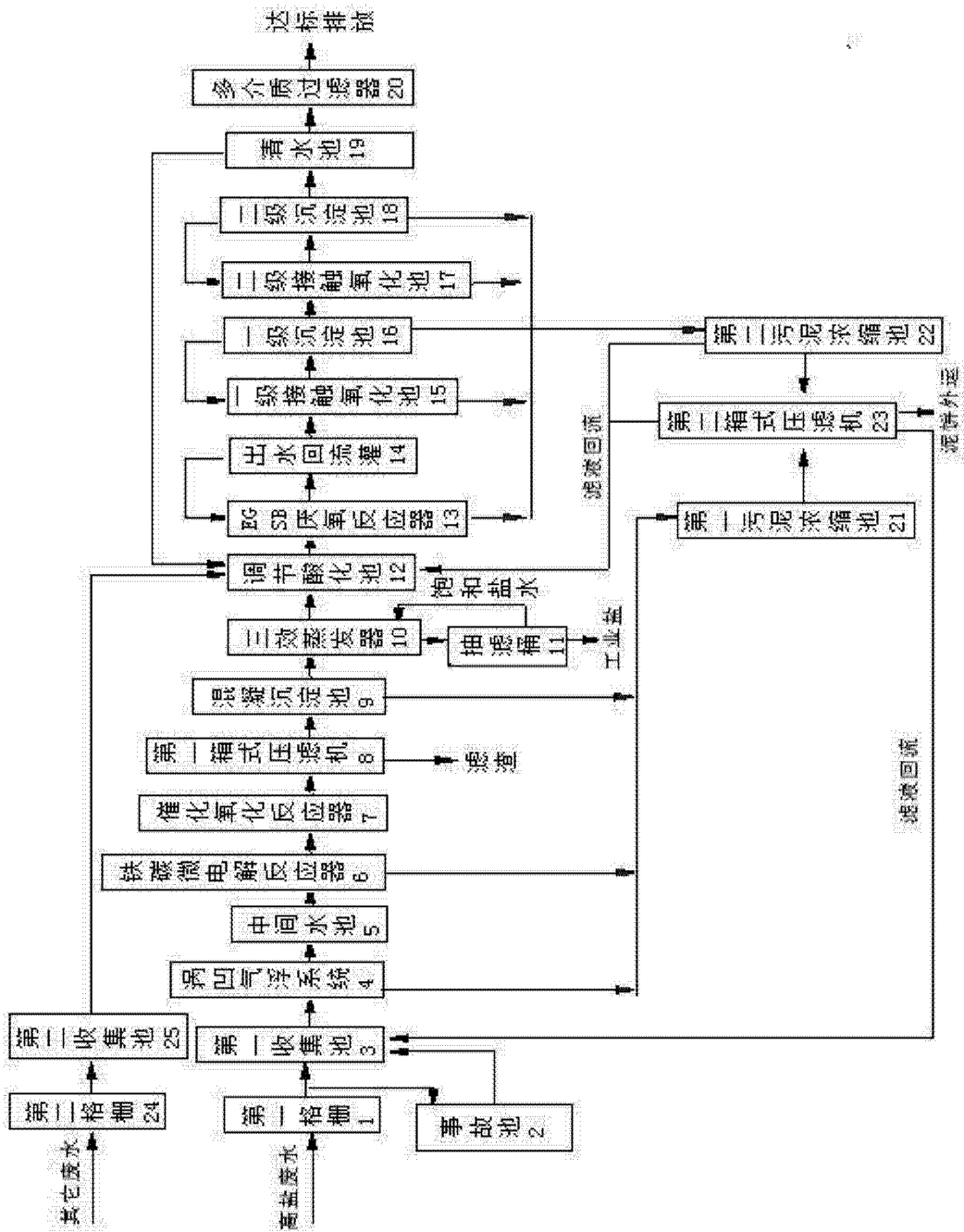


图 1