



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116040833 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 02

(21) 申请号 202211444929.4

(22) 申请日 2022.11.18

(71) 申请人 宜兴市荣盛达环保有限公司

地址 214214 江苏省无锡市宜兴市高塍镇
滕东北路75号

(72) 发明人 王庆芬 丁晟颀

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任
公司 32218

专利代理师 许轲 徐冬涛

(51) Int.Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 101/14 (2006.01)

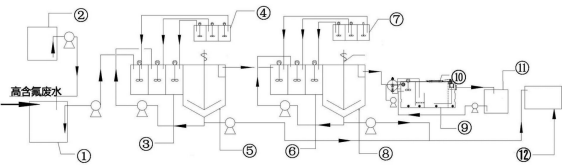
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系
统及工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种高浓度含氟废水单元耦
合深度净化系统及工艺,系统包括废水收集池、
第一多级搅拌反应槽、一级高效澄清固液分离装
置、第二多级搅拌反应槽、二级高效澄清固液分
离装置、药剂定量分级自动投加装置、一体化搅
拌反应气浮装置、监测回用水池和污泥收集池,
所述废水收集池的出口依次连接第一多级搅拌
反应槽和一级高效澄清固液分离装置,一级高效
澄清固液分离装置的顶部澄清液出口依次连接
第二多级搅拌反应槽和二级高效澄清固液分离
装置,二级高效澄清固液分离装置的顶部澄清液
出口连接一体化搅拌反应气浮装置,气浮装置的
液体出口连接监测回用水池。本发明提高了处理
效率,缩短了反应时间,还降低了高含氟废水深
度净化处理的费用。



1. 一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统,其特征在于,包括废水收集池、第一多级搅拌反应槽、一级高效澄清固液分离装置、第二多级搅拌反应槽、二级高效澄清固液分离装置、药剂定量分级自动投加装置、一体化搅拌反应气浮装置、监测回用水池和污泥收集池,所述废水收集池的进口接入高含氟废水、出口连接第一多级搅拌反应槽,所述第一多级搅拌反应槽的出口连接一级高效澄清固液分离装置,所述一级高效澄清固液分离装置的顶部澄清液出口连接第二多级搅拌反应槽,底部斜锥浓缩斗的污泥排泥口分成两路,其中一路作为污泥回流管路连接至第一多级搅拌反应槽,另一路连接至污泥收集池,所述第二多级搅拌反应槽的出口连接二级高效澄清固液分离装置,所述二级高效澄清固液分离装置的顶部澄清液出口连接一体化搅拌反应气浮装置、底部斜锥浓缩斗的污泥排泥口分成两路,其中一路作为污泥回流管路连接至第二多级搅拌反应槽,另一路连接至污泥收集池,所述一体化搅拌反应气浮装置的液体出口连接监测回用水池。

2. 根据权利要求1所述的一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统,其特征在于,所述废水收集池的污水进口处还设置有事故收集池,所述事故收集池的进口用于事故时接入高含氟废水,出口连接至污水调节池。

3. 根据权利要求1所述的一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统,其特征在于,所述第一多级搅拌反应槽和第二多级搅拌反应槽分别设置有三格反应槽,并且每个反应槽内均设置有搅拌器,所述搅拌器采用变频定速实现每级转速符合试验要求、强化混凝絮凝效果、形成重质大团凡花。

4. 根据权利要求1或3所述的一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统,其特征在于,所述第一多级搅拌反应槽、第二多级搅拌反应槽分别通过药剂定量分级自动投加装置向每一格反应槽内单独投加药剂,并且多级搅拌反应槽与进入含氟废水、药剂定量分级自动投加装置联锁,实现自动化控制模式运行。

5. 根据权利要求3所述的一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统,所述一级高效澄清固液分离装置和二级高效澄清固液分离装置的底部斜锥浓缩斗设有污泥排泥口,与污泥排泥口连接的回流管路分别连接至第一多级搅拌反应槽和第二多级搅拌反应槽的第二格反应槽。

6. 根据权利要求1所述的一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统,其特征在于,所述一级高效澄清固液分离装置和二级高效澄清固液分离装置的内部设有刮泥机,用于将澄清固液分离装置底部污泥刮入斜锥污泥浓缩斗;所述一级高效澄清固液分离装置和二级高效澄清固液分离装置的内部设有导流反射装置,用于将絮凝重质大团凡花扩散推流至澄清固液分离装置的四周。

7. 根据权利要求1所述的一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统,其特征在于,所述一体化搅拌反应气浮装置包括反应搅拌槽、气浮装置释放仓、射流气液混合溶气罐和气浮刮渣机,反应搅拌槽的入口连接二级高效澄清固液分离装置的顶部澄清液出口,气浮刮渣机将气浮装置的上浮污泥刮入其排渣槽再排至污泥收集池,在气浮装置中部设有集水管,通过集水管集清液排至监测回用水池。

8. 根据权利要求1所述的一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统,其特征在于,所述监测回用水池设有用于回流的超越管,该超越管连接至所述一体化搅拌反应气浮装置的反应搅拌槽,且超越管上设有泵和阀。

9. 根据权利要求1所述的一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统,其特征在于,所述污泥收集池配有污泥脱水装置;所述一级高效澄清固液分离装置、二级高效澄清固液分离装置、各个多级搅拌反应槽、一体化搅拌反应气浮装置及监测回用水池均设置有在线监测仪表,精准控制含氟浓度、流量与药剂投加匹配,监控-监测回用水池排放氟不超标。

10. 一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化工艺,其特征在于包括如下步骤:

步骤一、含氟废水正常工况下进入废水收集池,事故状态下进入事故收集池,事故收集池内污水分质定量提升至废水收集池,然后废水收集池内含氟废水由提升泵输送至第一多级搅拌反应槽;

步骤二、高含氟废水进入第一多级搅拌反应槽后,同时开启搅拌器以及药剂定量分级自动投加装置,并根据污泥回流比计量,分别投加药剂,含氟废水在第一多级搅拌反应槽内进行搅拌反应后,再进入一级高效澄清固液分离装置;

步骤三、一级高效澄清固液分离装置内污水经澄清固液分离后,其上部的澄清液进入第一多级搅拌反应槽,底部污泥一部分回流至第一多级反应设施,一部分排至污泥收集池;

步骤四、含氟废水进入第二多级搅拌反应槽后,同时开启搅拌器以及药剂定量分级自动投加装置,并根据污泥回流比计量,分别投加药剂,含氟废水在第二多级搅拌反应槽内进行搅拌反应后,再进入二级高效澄清固液分离装置;

步骤五、二级高效澄清固液分离装置内污水经澄清固液分离后,其上部的澄清液进入一体化搅拌反应气浮装置,底部污泥一部分回流至第一多级反应设施,一部分排至污泥收集池;

步骤六、上清液自流至一体化搅拌反应气浮装置的反应搅拌槽,同时开启药剂计量自动投加装置,然后搅拌混凝后进入气浮装置释放仓,同时开启射流气液混合溶气罐产生混合气液,混合气液经释放仓释放器释放出微气泡,微气泡上浮与进入释放仓的搅拌混凝液接触,将混凝液浮托至气浮装置液固分离仓,液固浮托至液面再由气浮装置的刮渣机将渣泥刮入渣泥槽排至污泥池,最后设置在气浮装置中部的集水管将清液排至监测回用水池,若检测到监测回用水池内水质不合格,则开启超越管阀,将污水提升至一体化搅拌反应气浮装置进行重复处理直至满足排放标准。

一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统及工艺

技术领域

[0001] 本发明属于物理化学法水净化处理技术领域,具体涉及一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统及工艺。

背景技术

[0002] 有毒氟化物污染越来越受到社会广泛关注。长期饮用含氟量高于饮用水水质标准1.0mg/l的水,轻则会引起黄斑病、肾功能障碍等,重则会造成骨骼损伤。工业含氟废水排放是水体氟污染的重要来源之一,在钢铁、电解铝、磷肥、水泥、砖瓦、陶瓷、玻璃、煤化工等行业有大量含氟废水外排。随着现代工业及煤化工的发展,氟及其化合物的生产、合成、应用也越来越广泛,构成对水环境的污染威胁。在大力推广饮用水除氟的同时,积极推进防治工业氟污染是水环境管理的一个普遍关注的环境与健康问题。

[0003] 目前国家工业废水排放标准规定排水氟化物浓度 $\leq 10\text{mg/l}$,有的地区根据当地资源环境禀赋的实际情况,执行高于国家标准的地方排放标准,要求外排水体的处理出水氟化物浓度 $\leq 1.5\text{mg/l}$ 。当前处理含氟废水的技术方法通常采用化学沉淀法、混凝法、吸附法、离子交换法、膜法、电化学法等几种方法,每种方法的适用条件、处理成本、处理效果各不相同。总结文献调研和实际工程应用,以及本公司精益求精的工作认知、结合煤化工含氟废水处理的系统实验得知,化学沉淀法比较适于水量大、浓度高的含氟废水,去除率较高且成本较低,但处理深度有限,处理出水含氟浓度只能降到 15mg/l - 10mg/l 。通常饮用水除氟采用吸附法、离子交换法或膜法,这些方法运行成本高、运行管理复杂,还会产生再生液重复处理,一般适用于低浓度含氟水处理,不适合高浓度大水量含氟工业废水处理。

[0004] 目前国内大多涉氟企业尚无完善的处理设施,所排废水氟含量远高于国家排放标准,少数有废水除氟设施的企业采用单一的化学沉淀法,系统除氟效率不高,处理出水氟浓度高达 20mg/L - 10mg/l ,远未达到国家和地方排放标准的要求。

[0005] 综上,研发大水量、低成本、深度处理的高含氟工业废水化技术,已经成为当前迫切需要解决的课题。

发明内容

[0006] 本发明基于上述高浓度含氟工业废水水源含氟废水净化处理技术需求,针对其水质特征和深度处理的要求,提供一种高、低浓度含氟废水单元耦合深度净化系统及工艺。

[0007] 本发明采取的技术方案如下:

[0008] 一方面,本发明提供一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统,其特征在于,包括废水收集池、第一多级搅拌反应槽、一级高效澄清固液分离装置、第二多级搅拌反应槽、二级高效澄清固液分离装置、药剂定量分级自动投加装置、一体化搅拌反应气浮装置、监测回用水池和污泥收集池,所述废水收集池的进口接入高含氟废水、出口连接第一多级搅拌反应槽,所述第一多级搅拌反应槽的出口连接一级高效澄清固液分离装置,所述一级高效澄清固液分离装置的顶部澄清液出口连接第二多级搅拌反应槽,底部斜锥浓缩斗的污泥排

泥口分成两路,其中一路作为污泥回流管路连接至第一多级搅拌反应槽,另一路连接至污泥收集池,所述第二多级搅拌反应槽的出口连接二级高效澄清固液分离装置,所述二级高效澄清固液分离装置的顶部澄清液出口连接一体化搅拌反应气浮装置、底部斜锥浓缩斗的污泥排泥口分成两路,其中一路作为污泥回流管路连接至第二多级搅拌反应槽,另一路连接至污泥收集池,所述一体化搅拌反应气浮装置的液体出口连接监测回用水池。

[0009] 进一步的,所述废水收集池的污水进口处还设置有事故收集池,所述事故收集池的进口用于事故时接入高含氟废水,出口连接至污水调节池。

[0010] 进一步的,所述第一多级搅拌反应槽和第二多级搅拌反应槽分别设置有三格反应槽,并且每个反应槽内均设置有搅拌器,所述搅拌器采用变频定速实现每级转速符合试验要求、强化混凝絮凝效果、形成重质大团凡花。

[0011] 进一步的,所述第一多级搅拌反应槽、第二多级搅拌反应槽分别通过药剂定量分级自动投加装置向每一格反应槽内单独投加药剂,并且多级搅拌反应槽与进入含氟废水、药剂定量分级自动投加装置联锁,实现自动化控制模式运行。

[0012] 进一步的,所述一级高效澄清固液分离装置和二级高效澄清固液分离装置的底部斜锥浓缩斗设有污泥排泥口,与污泥排泥口连接的回流管路分别连接至第一多级搅拌反应槽和第二多级搅拌反应槽的第二格反应槽。

[0013] 进一步的,所述一级高效澄清固液分离装置和二级高效澄清固液分离装置的内部设有刮泥机,用于将澄清固液分离装置底部污泥刮入斜锥污泥浓缩斗;所述一级高效澄清固液分离装置和二级高效澄清固液分离装置的内部设有导流反射装置,用于将絮凝重质大团凡花扩散推流至澄清固液分离装置的四周。

[0014] 进一步的,所述一体化搅拌反应气浮装置包括反应搅拌槽、气浮装置释放仓、射流气液混合溶气罐和气浮刮渣机,反应搅拌槽的入口连接二级高效澄清固液分离装置的顶部澄清液出口,气浮刮渣机将气浮装置的上浮污泥刮入其排渣槽再排至污泥收集池,在气浮装置中部设有集水管,通过集水管集清液排至监测回用水池。

[0015] 进一步的,所述监测回用水池设有用于回流的超越管,该超越管连接至所述一体化搅拌反应气浮装置的反应搅拌槽,且超越管上设有泵和阀。

[0016] 进一步的,所述污泥收集池配有污泥脱水装置;所述一级高效澄清固液分离装置、二级高效澄清固液分离装置、各个多级搅拌反应槽、一体化搅拌反应气浮装置及监测回用水池均设置有在线监测仪表,精准控制含氟浓度、流量与药剂量投加匹配,监控-监测回用水池排放氟不超标。

[0017] 另一方面,本发明还提供一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化工艺,其包括如下步骤:

[0018] 步骤一、含氟废水正常工况下进入废水收集池,事故状态下进入事故收集池,事故收集池内污水分质定量提升至废水收集池,然后废水收集池内含氟废水由提升泵输送至第一多级搅拌反应槽;

[0019] 步骤二、高含氟废水进入第一多级搅拌反应槽后,同时开启搅拌器以及药剂定量分级自动投加装置,并根据污泥回流比计量,分别投加药剂,含氟废水在第一多级搅拌反应槽内进行搅拌反应后,再进入一级高效澄清固液分离装置;

[0020] 步骤三、一级高效澄清固液分离装置内污水经澄清固液分离后,其上部的澄清液

进入第一多级搅拌反应槽,底部污泥一部分回流至第一多级反应设施,一部分排至污泥收集池;

[0021] 步骤四、含氟废水进入第二多级搅拌反应槽后,同时开启搅拌器以及药剂定量分级自动投加装置,并根据污泥回流比计量,分别投加药剂,含氟废水在第二多级搅拌反应槽内进行搅拌反应后,再进入二级高效澄清固液分离装置;

[0022] 步骤五、二级高效澄清固液分离装置内污水经澄清固液分离后,其上部的澄清液进入一体化搅拌反应气浮装置,底部污泥一部分回流至第一多级反应设施,一部分排至污泥收集池;

[0023] 步骤六、上清液自流至一体化搅拌反应气浮装置的反应搅拌槽,同时开启药剂计量自动投加装置,然后搅拌混凝后进入气浮装置释放仓,同时开启射流气液混合溶气罐产生混合气液,混合气液经释放仓释放器释放出微气泡,微气泡上浮与进入释放仓的搅拌混凝液接触,将混凝液浮托至气浮装置液固分离仓,液固浮托至液面再由气浮装置的刮渣机将渣泥刮入渣泥槽排至污泥池,最后设置在气浮装置中部的集水管将清液排至监测回用水池,若检测到监测回用水池内水质不合格,则开启超越管阀,将污水提升至一体化搅拌反应气浮装置进行重复处理直至满足排放标准。

[0024] 本发明的有益效果是:

[0025] 本发明仅通过混凝反应-澄清分离物化法实现对高含氟废水处理出水氟化物 $\leq 1\text{mg/L}$ 。常归方法通过氧化铝/树脂滤料过滤吸附后方可将含氟废水处理出水氟化物 $\leq 1\text{mg/L}$ 。该技术解决节省了氧化铝/树脂滤料过滤吸附法需要定期滤料再生和更换产生的费用,同时还避免了滤料再生废液的处理,大大降低了高含氟废水深度净化处理费用。

[0026] 本发明设置两级混凝反应-固液澄清分离组合装置,一、二级搅拌反应槽分别设配三级(快、中、慢)搅拌,搅拌转速按实验反应条件定速,搅拌过程采用变频定速搅拌以及药剂定量分级自动投加,使进水与药剂得到充分混合接触,提高反应速率,缩短反应时间,增强混凝-絮凝反应效果,实现对废水高氟的去除。高效澄清固液分离装置采用双级导流反射布水装置,含氟废水经混凝反应装置自流至澄清固液分离装置进口进入导流反射布水装置,将混凝液在槽/池内推流分布均匀,克服了传统澄清槽/池布水不均、导流流速高和紊流严重等问题,从而显著提高澄清分离效果。

[0027] 本发明的气浮装置,将传统溶气罐改进为射流气液混合溶气罐,改变传统气液比调控难以致气液比低,微气泡浮托力差导致处理效率低的问题。采用射流式气液混合溶气罐,增强液气混合,选配专有释放器以提高释放效率及抗堵功能,从而使系统实现高效除氟的目的。

[0028] 本发明采用澄清装置底部斜锥浓缩斗重质污泥回至搅拌反应装置,利用重质污泥及污泥中未反应药剂与含氟废水混合反应,提高污泥与混合液的络合和絮凝效果,以及药剂水解产物对氟的离子交换和物理吸附等几种反应的共同作用,形成重质大团凡花,提高固液快速分离沉降,大大提高了澄清效率。

[0029] 本发明总去除率比现有技术提高70%-80%,出水氟含量 $\leq 1.0\text{mg/l}$ 。在相对深度处理条件下,系统效率的提高,降低了设施建设和处理成本。

[0030] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0031] 图1是本发明的系统结构示意图。

[0032] 图中标记为:1-废水收集池,2-事故收集池,3-第一多级搅拌反应槽,4-第一药剂定量分级自动投加装置,5-一级高效澄清固液分离装置,6-第二多级搅拌反应槽,7-第二药剂定量分级自动投加装置,8-二级高效澄清固液分离装置,9-一体化搅拌反应气浮装置,10-气浮刮渣机,11-监测回用水池,12-污泥收集池。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0034] 实施例一

[0035] 如图1,一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化系统,包括废水收集池、第一多级搅拌反应槽、一级高效澄清固液分离装置、第二多级搅拌反应槽、二级高效澄清固液分离装置、药剂定量分级自动投加装置、一体化搅拌反应气浮装置、监测回用水池和污泥收集池,所述废水收集池的进口接入高含氟废水、出口连接第一多级搅拌反应槽,所述第一多级搅拌反应槽的出口连接一级高效澄清固液分离装置,所述一级高效澄清固液分离装置的顶部澄清液出口连接第二多级搅拌反应槽,底部污泥排泥口分成两路,其中一路作为污泥回流管路连接至第一多级搅拌反应槽,另一路连接至污泥收集池,所述第二多级搅拌反应槽的出口连接二级高效澄清固液分离装置,所述二级高效澄清固液分离装置的顶部澄清液出口连接一体化搅拌反应气浮装置、底部污泥排泥口分成两路,其中一路作为污泥回流管路连接至第二多级搅拌反应槽,另一路连接至污泥收集池,所述一体化搅拌反应气浮装置的液体出口连接监测回用水池。

[0036] 本实施例中,所述废水收集池的污水进口处还设置有事故收集池,所述事故收集池的进口用于事故时接入高含氟废水,出口连接至污水调节池。

[0037] 本实施例中,所述第一多级搅拌反应槽和第二多级搅拌反应槽分别设置有三格反应槽,并且每个反应槽内均设置有搅拌器,所述搅拌器采用变频定速实现每级转速符合试验要求、强化混凝絮凝效果、形成重质大团凡花,提高沉降速率;同时第一多级搅拌反应槽、第二多级搅拌反应槽分别通过药剂定量分级自动投加装置向每一格反应槽内单独投加药剂,并且多级搅拌反应槽与进入含氟废水、药剂定量分级自动投加装置联锁,实现自动化控制模式运行,提高精度和操作稳定。

[0038] 本实施例中,为解决含氟废水悬浮物液浓度低、细、轻难沉降,在澄清固液分离装置底部的斜锥污泥浓缩斗下端增设排泥口,利用斜锥浓缩斗聚体污泥回流至第二格搅拌反应槽,为避免斜锥浓缩斗污泥聚体不被泵解体和机泵故障问题。采用专用设备一种脉冲气提污泥输送至第二格搅拌反应槽,利用回流污泥在第二格设配的搅拌转速反应下形成较好的混凝絮体,使污泥中未反应药剂得到充分利用,提高固液分离沉降整体效果。

[0039] 本实施例中,所述一级高效澄清固液分离装置和二级高效澄清固液分离装置的内部设有刮泥机和导流反射装置,刮泥机用于将澄清固液分离装置底部污泥刮入斜锥污泥浓缩斗,导流反射装置用于将絮凝重质大团凡花扩散推流至澄清固液分离装置的四周,液固在无紊流下快速沉降实现液固分离。

[0040] 本实施例中,所述一体化搅拌反应气浮装置包括反应搅拌槽、气浮装置释放仓、射

流气液混合溶气罐和气浮刮渣机,反应搅拌槽的入口连接二级高效澄清固液分离装置的顶部澄清液出口,气浮刮渣机将气浮装置的上浮污泥刮入其排渣槽再排至污泥收集池,在气浮装置中部设有集水管,通过集水管集清液排至监测回用水池。这里将溶气罐改进为射流气液混合溶气罐,改变传统气液比调控难以致气液比低,使微气泡浮托力差导致处理效率低的问题。经搅拌混凝絮凝后的混合液进入气浮固液分离,废水含氟浓度可降至 $\leq 1\text{mg/l}$ 。采用射流式气液混合溶气罐,增强液气混合,选配专有释放器、以提高释放效率及抗堵功能,从而使系统实现高效除氟的目的。

[0041] 本实施例中,所述污泥收集池配有污泥脱水装置;所述一级高效澄清固液分离装置、二级高效澄清固液分离装置、各个多级搅拌反应槽、一体化搅拌反应气浮装置及监测回用水池均设置有在线监测仪表。同时监测回用水池设有用于回流的超越管,该超越管连接至所述一体化搅拌反应气浮装置的反应搅拌槽,且超越管上设有泵和阀。

[0042] 实施例二

[0043] 一种高浓度含氟废水单元耦合深度净化,具体工艺过程如下:

[0044] 高/浓度含氟废水压送/自流至废水收集池1进行水量水质调节,如设置事故池2,事故废水由泵计量提升至废水收集池1一并处理。废水收集池1中含氟废水由提升泵至第一多级搅拌反应槽3后,同步开启搅拌设施以及开启自动投药装置投加除氟药剂进行混凝、絮凝,在第一多级搅拌反应槽3内含氟废水与药剂经变频定速快、中、慢搅拌及反应生成氟化物所需沉淀的条件下,形成重质大团凡花,然后自流进入一级澄清固液分离装置5内,在一级澄清固液分离装置5中经导流反射将絮凝重质大团凡花扩散推流至一级澄清固液分离装置5四周,絮凝重质大团凡花无紊流下快速沉降液固分离,澄清装置底部沉降污泥由刮泥机刮入斜锥污泥浓缩斗进一步浓缩,浓缩斗污泥一部分回流利用、剩余污泥排至污泥收集池12,氟化物去除率 $\geq 90\%$ 。一级澄清固液分离装置5上清液进入第二多级搅拌反应槽6,同步开启搅拌设施以及开启自动投药装置投加除氟药剂进行混凝、絮凝,在第二多级搅拌反应槽内含氟废水与药剂经变频定速快、中、慢搅拌及反应生成氟化物所需沉降的条件下,再次形成重质大团凡花后自流进入二级澄清固液分离装置8,然后经导流反射将絮凝重质大团凡花扩散推流至二级澄清固液分离装置8四周,絮凝重质大团凡花无紊流下快速沉降液固分离,澄清装置底部沉降污泥由刮泥机刮入斜锥污泥浓缩斗进一步浓缩,浓缩斗污泥一部分回流利用、剩余污泥排至污泥收集池12,氟化物去除率 $\geq 85\%$ 。

[0045] 然后二级澄清固液分离装置8中的上清液自流至一体化搅拌反应气浮装置的反应搅拌槽,进入后同时开启药剂计量自动投加装置,经搅拌混凝后再进入气浮装置释放仓,并同时开启射流气液混合罐射流泵、压缩机向射流气液混合罐供射流混合液气、混合液气经释放仓释放器释放出微气泡,微气泡上浮与进入释放仓的搅拌混凝液接触、将混凝液浮托至气浮装置的液固分离仓,液固浮托至液面后由气浮装置刮渣机将渣泥刮入渣泥槽排至污泥池,气浮装置中部设有集水管,由集水管集清液排至监测回用水池,达到深度净化出水标准若检测到监测回用水池内水质不合格,则开启超越管阀,将污水提升至一体化搅拌反应气浮装置进行重复处理直至满足排放标准。

[0046] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本领域的普通技术人员应该了解,上述实施例不得以任何形式限制本发明的保护范围,凡采用等同替换等方式所获得的技术方案,均落于本发明的保护范围内。

[0047] 本发明未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

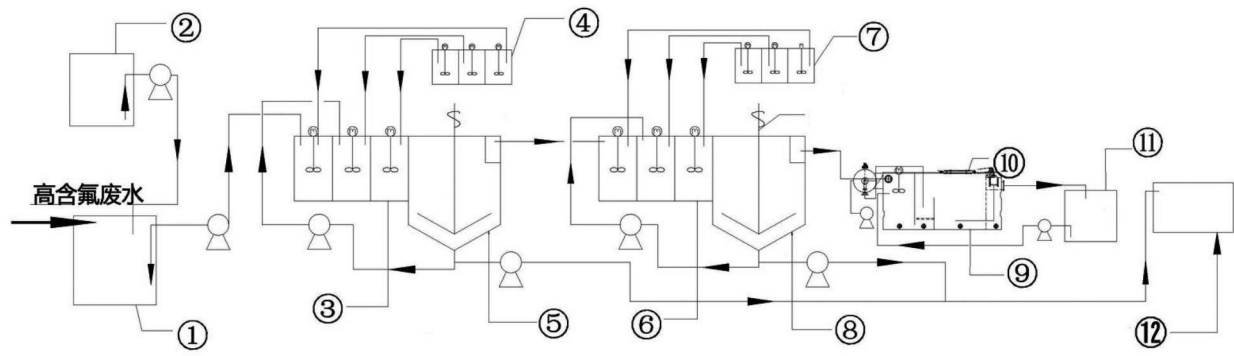


图1