



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211056859 U

(45)授权公告日 2020.07.21

(21)申请号 201921922312.2

(22)申请日 2019.11.08

(73)专利权人 温华环境科技(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区西小口路66号

中关村东升科技园·北领地D-2楼

(72)发明人 华英豪 郑心愿

(74)专利代理机构 北京金咨知识产权代理有限公司

公司 11612

代理人 严业福

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

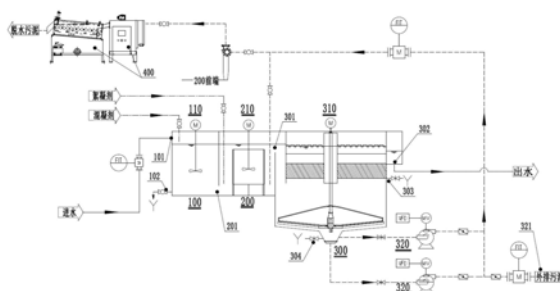
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

### (54)实用新型名称

一种施工废水处理系统

### (57)摘要

本实用新型提供一种施工废水处理系统,包括混凝反应池、絮凝反应池和浓缩沉淀池。混凝反应池的上部设置有进水口,混凝反应池内设有第一搅拌机。絮凝反应池与混凝反应池的下部过流连通,絮凝反应池内设有第二搅拌机、导流筒和导流板,第二搅拌机布置在导流筒内。浓缩沉淀池与絮凝反应池的上部过流连通,浓缩沉淀池内设有刮泥机,浓缩沉淀池的中上部布置有斜板区,浓缩沉淀池的顶端设有出水口。其中,浓缩沉淀池的底部还设有排泥管,排泥管上设置污泥回流泵,用于将污泥回流至所述絮凝反应池和/或将污泥输送至外部的污泥脱水装置。该系统集合了多种沉淀技术的特点,具有沉淀效率高、出水水质稳定优异和抗冲击能力强等优点。



1. 一种施工废水处理系统,其特征在于,所述处理系统包括:

混凝反应池,所述混凝反应池的上部设置有进水口,所述混凝反应池的进水口处或进水管道上设有用于碎石块预处理的格栅,所述混凝反应池内设有第一搅拌机,所述混凝反应池上设有混凝剂投加装置;

絮凝反应池,所述絮凝反应池与所述混凝反应池的下部过流连通,所述絮凝反应池内设有第二搅拌机、导流筒和导流板,所述第二搅拌机布置在所述导流筒内,所述絮凝反应池上设有絮凝剂投加装置;

浓缩沉淀池,所述浓缩沉淀池与所述絮凝反应池的上部过流连通,所述浓缩沉淀池内设有刮泥机,所述浓缩沉淀池的中上部布置有斜板区,所述浓缩沉淀池内的在所述斜板区以下的池区为预沉区,所述浓缩沉淀池的顶端设有出水口;

其中,所述浓缩沉淀池的底部中间位置向下凹陷,所述浓缩沉淀池的底部还设有排泥管,所述排泥管上设置污泥回流泵,用于将污泥回流至所述絮凝反应池和/或将污泥输送至外部的污泥脱水装置,在所述排泥管连通至所述污泥脱水装置的管路上还设有旋流分离器。

2. 根据权利要求1所述的施工废水处理系统,其特征在于,所述混凝反应池的底部设有采用阀门控制开闭的排放口。

3. 根据权利要求1所述的施工废水处理系统,其特征在于,所述浓缩沉淀池的底部和中部分设有采用阀门控制开闭的排放口。

4. 根据权利要求1所述的施工废水处理系统,其特征在于,所述第一搅拌机为快速搅拌机,所述第二搅拌机为轴流搅拌机。

5. 根据权利要求1所述的施工废水处理系统,其特征在于,所述污泥回流泵为渣浆泵,所述渣浆泵的叶轮为橡胶叶轮。

6. 根据权利要求1所述的施工废水处理系统,其特征在于,所述污泥脱水装置为椭叠型平板脱水机。

7. 根据权利要求1所述的施工废水处理系统,其特征在于,所述排泥管还包括在连通至所述污泥脱水装置的管路上分支出的用于传输回收介质、连通至所述絮凝反应池的前端的介质回收支管。

8. 根据权利要求1所述的施工废水处理系统,其特征在于,所述排泥管包括两条以上的从所述浓缩沉淀池的底部接出的排泥支管,各排泥支管上均设有污泥回流泵。

9. 根据权利要求1所述的施工废水处理系统,其特征在于,在所述排泥管上还接出有外排污泥口。

10. 根据权利要求1所述的施工废水处理系统,其特征在于,所述进水管道和所述排泥管上设有流量计。

## 一种施工废水处理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理领域,尤其涉及一种施工废水处理系统。

### 背景技术

[0002] 施工废水即施工过程中产生的废水,如隧道在挖掘过程中由山体渗出以及部分由施工人员产生的废水,或者修地铁等施工过程中产生的废水,这种废水一般COD (Chemical Oxygen Demand,化学需氧量)含量比较低,其主要的污染物是碎石研磨产生的悬浮物,夹杂碎石块,偶尔有个别重金属含量相对较高。此外还会有施工过程中投加的含有脂类的药剂、以及机械设备运行过程中产生的少量机油等污染物。

[0003] 由于施工废水中含有大量的固体颗粒物,直接排放会影响河流以及地表水,严重时会导致鱼虾死亡,破坏生态环境,污染地表水。因此此类水必须处理达标后,方可排放。

[0004] 受施工过程和地质条件的影响,施工废水的水质水量波动很大,给废水处理带来了极大的困难。沉淀工艺可用于各种场合的固液分离,对固体或能够转化成固体的污染物质有很好的去除效果,因此对施工废水的处理有很强的适用性。目前常用的处理工艺,不仅出水水质差,抗冲击能力弱,沉淀下来的污泥沉积到沉淀池底部,需要进行清淤处理。

### 实用新型内容

[0005] 为了处理施工过程中产生的施工废水,降低污水中的悬浮物和重金属等污染物含量,本实用新型提供了一种施工废水处理系统。

[0006] 本实用新型的技术方案如下:

[0007] 所述处理系统包括:混凝反应池,所述混凝反应池的上部设置有进水口,所述混凝反应池的进水口处或进水管道上设有用于碎石块预处理的格栅,所述混凝反应池内设有第一搅拌机,所述混凝反应池上设有混凝剂投加装置;絮凝反应池,所述絮凝反应池与所述混凝反应池的下部过流连通,所述絮凝反应池内设有第二搅拌机、导流筒和导流板,所述第二搅拌机布置在所述导流筒内,所述絮凝反应池上设有絮凝剂投加装置;浓缩沉淀池,所述浓缩沉淀池与所述絮凝反应池的上部过流连通,所述浓缩沉淀池内设有刮泥机,所述浓缩沉淀池的中上部布置有斜板区,所述浓缩沉淀池内的在所述斜板区以下的池区为预沉区,所述浓缩沉淀池的顶端设有出水口;其中,所述浓缩沉淀池的底部中间位置向下凹陷,所述浓缩沉淀池的底部还设有排泥管,所述排泥管上设置污泥回流泵,用于将污泥回流至所述絮凝反应池和/或将污泥输送至外部的污泥脱水装置,在所述排泥管连通至所述污泥脱水装置的管路上还设有旋流分离器。

[0008] 在一些实施例中,所述混凝反应池的底部设有采用阀门控制开闭的排放口。

[0009] 在一些实施例中,所述浓缩沉淀池的底部和中部设有采用阀门控制开闭的排放口。

[0010] 在一些实施例中,所述第一搅拌机为快速搅拌机,所述第二搅拌机为轴流搅拌机。

[0011] 在一些实施例中,所述第一污泥回流泵和第二污泥回流泵为渣浆泵,所述渣浆泵

的叶轮为橡胶叶轮。

[0012] 在一些实施例中,所述污泥脱水装置为椭叠型平板脱水机。

[0013] 在一些实施例中,所述排泥管还包括在连通至所述污泥脱水装置的管路上分支出的用于传输回收介质、连通至所述絮凝反应池的前端的介质回收支管。

[0014] 在一些实施例中,所述排泥管包括两条以上的从所述浓缩沉淀池的底部接出的排泥支管,各排泥支管上均设有污泥回流泵。

[0015] 在一些实施例中,在所述排泥管上还接出有外排污泥口。

[0016] 在一些实施例中,所述进水管和所述排泥管上设有流量计。

[0017] 根据本实用新型公开的施工废水处理系统,可获得的有益效果至少包括:

[0018] 本实用新型的施工废水处理系统集合了多种沉淀技术的特点,混凝反应池和絮凝反应池内均设有搅拌器,有利于反应进行。絮凝反应池内设有导流筒,导流筒内部絮凝速度快,有利于密实均匀的矾花的形成。该施工废水处理系统可以通过污泥回流泵将污泥回流至絮凝反应池内,以提高絮凝池的污泥浓度,增大絮凝过程中的网捕作用,使出水清澈。本实用新型的施工废水处理系统具有沉淀效率高、出水水质稳定优异和抗冲击能力强等优点。

[0019] 本实用新型的附加优点、目的,以及特征将在下面的描述中将部分地加以阐述,且将对于本领域普通技术人员在研究下文后部分地变得明显,或者可以根据本实用新型的实践而获知。本实用新型的目的和其它优点可以通过在书面说明及其权利要求书以及附图中具体指出的结构实现到并获得。

[0020] 本领域技术人员将会理解的是,能够用本实用新型实现的目的和优点不限于以上具体所述,并且根据以下详细说明将更清楚地理解本实用新型能够实现的上述和其他目的。

## 附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本实用新型的限定。附图中的部件不是成比例绘制的,而只是为了示出本实用新型的原理。为了便于示出和描述本实用新型的一些部分,附图中对应部分可能被放大,即,相对于依据本实用新型实际制造的示例性装置中的其它部件可能变得更大。在附图中:

[0022] 图1为本实用新型一实施例中的施工废水处理系统工艺流程图。

[0023] 图2为本实用新型一实施例中的施工废水处理系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0024] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施方式和附图,对本实用新型做进一步详细说明。在此,本实用新型的示意性实施方式及其说明用于解释本实用新型,但并不作为对本实用新型的限定。

[0025] 在此,还需要说明的是,为了避免因不必要的细节而模糊了本实用新型,在附图中仅仅示出了与根据本实用新型的方案密切相关的结构和/或处理步骤,而省略了与本实用新型关系不大的其他细节。

[0026] 应该强调,术语“包括/包含”在本文使用时指特征、要素、步骤或组件的存在,但并不

不排除一个或更多个其它特征、要素、步骤或组件的存在或附加。

[0027] 在此,还需要说明的是,如果没有特殊说明,术语“连接”在本文不仅可以指直接连接,也可以表示存在中间物的间接连接。

[0028] 在下文中,将参考附图描述本实用新型的实施例。在附图中,相同的附图标记代表相同或类似的部件,或者相同或类似的步骤。

[0029] 为了处理施工过程中产生的施工废水,降低污水中的SS(suspended solids,悬浮物)和重金属等污染物含量,本实用新型提供了一种施工废水处理系统。

[0030] 施工废水中含有大量的颗粒物,主要依靠沉淀的方法去除。目前常用的工艺是向施工废水中投加PAC(poly aluminum chloride,聚合氯化铝)进行混凝反应,然后再沉淀、气浮进行分离,产生的污泥需要进行清淤处理。但现有技术中的施工废水处理工艺和系统中的废水沉淀速度慢,因此上升流速小,沉淀效率低,处理效果差。现有技术的施工废水处理系统抗冲击能力差,出水水质不稳定,因为沉淀池的污泥浓度低,水质波动对整个污水处理系统的冲击大。

[0031] 图1为本实用新型一实施例的施工废水处理工艺流程图,如图1所示,施工废水含有大量的悬浮物和碎石块,首先通过格栅进行预处理,将颗粒较大的碎石块去除,以免堵塞后续装置。

[0032] 施工废水通过进水管、进水泵和格栅进入混凝反应池,良好的混凝反应是后续絮凝和沉淀的前提。水中悬浮的颗粒在粒径小到一定程度时,其布朗运动的能量足以阻止重力的作用,而使颗粒不发生沉降。这种悬浮液可以长时间保持稳定状态。而且,悬浮颗粒表面往往带电(常常是负电),颗粒间同种电荷的斥力使颗粒不易合并变大,从而增加了悬浮液的稳定性。混凝过程就是加入带正电的混凝剂去中和颗粒表面的负电,使颗粒“脱稳”。于是,颗粒间通过碰撞、表面吸附、范德华引力等作用,互相结合变大,以利于从水中分离。混凝剂是分子量低而阳电荷密度高的水溶性聚合物,多数为液态。它们分为无机和有机两大类。无机混凝剂主要是铝、铁盐及其聚合物。

[0033] 随后施工废水进入絮凝反应池,絮凝反应发生在絮凝反应池,絮凝是聚合物的高分子链在悬浮的颗粒与颗粒之间发生架桥的过程。“架桥”就是聚合物分子上不同链段吸附在不同颗粒上,促进颗粒与颗粒聚集。絮凝剂为有机聚合物,多数分子量较高,并有特定的电性(离子性)和电荷密度(离子度)。

[0034] 随后施工废水进入沉淀池,因加载后的絮体比重较大,沉淀池是利用水流中悬浮杂质颗粒向下沉淀速度大于水流向上流动速度、或向下沉淀时间小于水流流出沉淀池的时间时能与水流分离的原理实现水的净化,从而去除水中的悬浮物。

[0035] 本实用新型的施工废水处理系统在沉淀池回收部分的污泥,回流至絮凝反应池,同时通过污泥回流保证絮凝反应池内的污泥浓度,给良好的絮凝反应创造了有利条件,也增大了絮体的比重,提高了系统的抗冲击负荷能力,有利于污泥沉淀,出水澄清。该处理系统也包括了后续的污泥处理装置,例如污泥脱水机,对排出的污泥进行处理,以便泥饼后续的堆肥、土地利用与园林绿化、建材利用、焚烧、掺烧、填埋等。

[0036] 图2为本实用新型的施工废水处理系统的结构示意图。如图2所示,所述处理系统包括:混凝反应池100、絮凝反应池200和浓缩沉淀池300等。

[0037] 其中,在一些实施例中,混凝反应池100的上部设置有进水口101,所述混凝反应池

100的进水口处或进水管道上设有用于碎石块预处理的格栅,所述混凝反应池100内设有第一搅拌机110,所述混凝反应池100上设有混凝剂投加装置。污水经过格栅拦截后,进入混凝反应池,通过机械搅拌进行混凝反应,采用的第一搅拌机110可为快速搅拌机,反应时间为1~2分钟,良好的混凝反应是后续絮凝和沉淀的前提。

[0038] 在一些实施例中,所述絮凝反应池200与所述混凝反应池100的下部过流连通,所述絮凝反应池200内设有第二搅拌机210、导流筒和导流板,所述第二搅拌机200可布置在所述导流筒内,所述絮凝反应池200上设有絮凝剂投加装置。第二搅拌机210可以采用轴流搅拌机。本实施例的絮凝反应池200内装有的絮凝反应搅拌机、导流筒、导流板和絮凝剂投加环等,能够形成导流筒内外不同的絮凝能量差。导流筒内部絮凝速度快,由一个轴流搅拌机进行搅拌和提升,将由投加环投加的絮凝剂、回收的介质和回流污泥、待絮凝混凝水进行充分的搅拌混合,并推动混合液在反应器内不断循环流动,促使体积较大、密实、均匀的矾花的形成。

[0039] 在一些实施例中,所述浓缩沉淀池300与所述絮凝反应池200的上部可通过淹没堰310过流连通,所述浓缩沉淀池300内设有可刮泥机310,刮泥机310可绕浓缩沉淀池300的中心旋转,由中心轴带动刮泥板,排除沉降在池底的污泥。所述浓缩沉淀池300的中上部可布置有斜板区,斜板区也可以布置为斜管区,所述浓缩沉淀池300内的在所述斜板区以下的池区为预沉区,所述浓缩沉淀池300的顶端设有出水口302,处理达标后的废水可从这里排出。具体实施时,絮凝水通过水力隔墙和浓缩沉淀池300之间的淹没堰进入预沉区,因加载后的絮体比重较大,具有极好的沉淀性能,可使绝大部分的悬浮固体在该区沉淀(超过90%)并浓缩。浓缩沉淀池300内设置带有栅条的刮泥机310,提高污泥浓缩效果。浓缩污泥的浓度一般都达到20-60g/L。斜板区的设计一方面提高了水力上升流速,节约占地,另一方面将预沉区逃逸的剩余矾花进一步分离,保证优异的澄清出水。整个斜板区的均匀配水非常重要,可以避免水流短路,使沉淀在最佳状态下完成。

[0040] 其中,所述浓缩沉淀池300的底部中间位置向下凹陷,所述浓缩沉淀池300的底部还设有排泥管,所述排泥管上设置污泥回流泵320,用于将污泥回流至所述絮凝反应池200和/或将污泥输送至外部的污泥脱水装置,处理后的污泥可回流至絮凝反应池以提高污泥浓度,最终的污泥通过污泥脱水装置生成泥饼后外运。

[0041] 本实用新型的施工废水处理系统集合了多种沉淀技术的特点,混凝反应池和絮凝反应池内均设有搅拌器,有利于反应进行。絮凝反应池内设有导流筒,导流筒内部絮凝速度快,有利于密实均匀的矾花的形成。该施工废水处理系统可以通过污泥回流泵将污泥回流至絮凝反应池内,以提高絮凝池的污泥浓度,增大絮凝过程中的网捕作用,使出水清澈。本实用新型的施工废水处理系统具有沉淀效率高、出水水质稳定优异和抗冲击能力强等优点。

[0042] 在一些实施例中,介质回收单元可包括浓缩沉淀池300底部的污泥回流泵和设在排泥管连通至污泥脱水装置的管路上的旋流分离器。介质回收单元主要对污泥等介质进行回收利用。较重的颗粒经过旋流分离器后作为重载介质回收至絮凝反应池中,同时通过污泥回流保证絮凝池内的污泥浓度,给良好的絮凝反应创造了有利条件,也增大了絮体的比重,提高了系统的抗冲击负荷能力,有利于污泥沉淀,出水澄清。沉淀后产生的化学污泥含水率较高,需经过脱水处理后,才可以外运处置或回收利用。剩余污泥从旋流分离器自流或

泵输送至外部的污泥脱水装置。在一些实施例中,旋流分离器可设置在絮凝反应池的上部,以便重载介质回收至絮凝反应池中。

[0043] 在一些实施例中,所述排泥管还包括在连通至所述污泥脱水装置的管路上分支出的用于传输回收介质、连通至所述絮凝反应池的前端的介质回收支管。

[0044] 在一些实施例中,本实用新型的施工废水处理系统设有旋流分离器,一方面将施工废水中比重较大的颗粒物回收,作为介质重新投加到水中,增大絮体的比重,保证密实的絮体的形成,提高上升流速;另一方面,当污水中没有重介质,需要投加时,可以实现介质的回收。

[0045] 在一些实施例中,本实用新型的施工废水处理系统装有两台污泥回流泵,一方面可以通过污泥回流来提高絮凝反应池的污泥浓度,增大絮凝过程中的网捕作用,使出水清澈;另一方面可以回收污水中含有的砂子等重介质载体,增大絮体的比重,保证密实的絮体的形成,提高上升流速。在一些实施例中,所述第一污泥回流泵和第二污泥回流泵可为渣浆泵320,所述渣浆泵的叶轮为橡胶叶轮,可以避免污泥中的重介质载体如磁粉、砂子等颗粒对叶轮的磨损,增加污泥泵的使用寿命。

[0046] 在一些实施例中,所述混凝反应池100的底部可设有采用阀门控制开闭的排放口102。所述浓缩沉淀池300的底部和中部可设有采用阀门控制开闭的排放口303/304。

[0047] 在一些实施例中,在所述排泥管上还接出有外排污泥口321。所述进水管和所述排泥管上设有流量计FIT等。各个阀门可为闸阀、蝶阀、电动阀等形式。

[0048] 在一些实施例中,所述污泥脱水装置可为椭圆型平板脱水机。脱水机排出的污泥含水率<80%,可直接外运处置或回用。加载沉淀装置具有污泥浓缩功能,其产生的剩余污泥直接通过管道连接进入脱水装置,省去常规系统的污泥浓缩池和污泥二次提升装置,大大减少系统投资和占地面积。选用的椭圆型平板脱水机的通过自洁滤缝原理实现自我清洁,无需反冲洗,也不会像其它脱水装置一样因为堵塞而降低处理能力,同时其无金属接触的脱水模式,使得系统运行时基本处于零磨损状态,非常适合于施工废水的污泥特性,大大降低了维修保养的费用。

[0049] 本实用新型的施工废水处理系统集合了多种沉淀技术的特点,混凝反应池和絮凝反应池内均设有搅拌器,有利于反应进行。絮凝反应池内设有导流筒,导流筒内部絮凝速度快,有利于密实均匀的矾花的形成。该施工废水处理系统可以通过污泥回流泵将污泥回流至絮凝反应池内,以提高絮凝池的污泥浓度,增大絮凝过程中的网捕作用,使出水清澈。本实用新型的施工废水处理系统具有沉淀效率高、出水水质稳定优异和抗冲击能力强等优点。

[0050] 本实用新型的施工废水处理系统能快速沉淀的矾花的形成创造了良好的条件,同时辅以加载沉淀、斜管分离的特性以及完善的水力设计,使系统的上升流速可高达20-50m/h,因此沉淀效率高。

[0051] 本实用新型的施工废水处理系统创造了良好的混凝絮凝条件,加强了对污染物的捕捉和聚集;加载沉淀辅以斜管/斜板对剩余矾花的捕捉,可产生优质出水。在施工废水的处理中,出水的SS可从几百甚至几千降低到20mg/L以下。同时,辅以生石灰和重捕剂等药品,可大幅度降低重金属和TP(total phosphorus,总磷)等污染物含量,因此系统出水稳定优异。

[0052] 本实用新型的施工废水处理系统具有超高的上升流速、极短的反应时间,紧凑的结构设计,使该施工废水处理装置成为当前最紧凑的沉淀系统之一。其占地为当前普遍使用的沉淀池的1/3-1/10。全系统的停留时间(包括反应和沉淀)约为8min,为该工艺技术在较大规模的应用中实现了装备化的可能性。

[0053] 施工废水如隧道开采废水和矿井废水处理的项目地点大都在山区,道路条件很差,交通不便利。有些矿井废水需要在井下处理。本实用新型的施工废水处理系统可具有模块化的设计和极小的占地面积,给运输带来了极大的便利,也可根据施工地点灵活布置。

[0054] 本实用新型中,通过污泥回流来控制絮凝反应池极高的污泥浓度是该施工废水处理系统正常工况,原水浓度的变化不会影响到此工况条件,因此也不会破坏矾花的形成,也就不会影响系统的正常运行。

[0055] 本实用新型中,格栅将大部分大颗粒固体去除,不仅避免了后续管道的堵塞,还可以使得药剂和污水处于较高的混合效果,增大药剂与污染物的反应几率。完美的搅拌反应设计提高了药剂的反应效率,同时污泥回流的设置可进一步回收利用未完全反应的药剂,使得系统达到相同反应效率所需的药剂大大减少。一般能节约20-50%的药剂使用量,大大节约运行费用。

[0056] 本实用新型中,针对一个实施方式描述和/或例示的特征,可以在一个或更多个其它实施方式中以相同方式或以类似方式使用,和/或与其他实施方式的特征相结合或代替其他实施方式的特征。

[0057] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型实施例可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

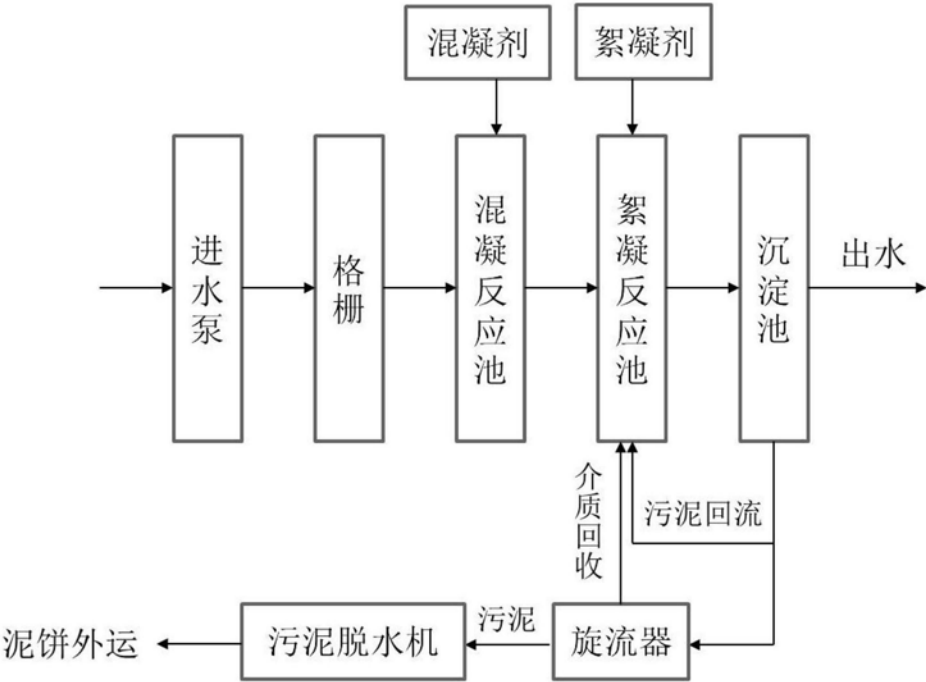


图1

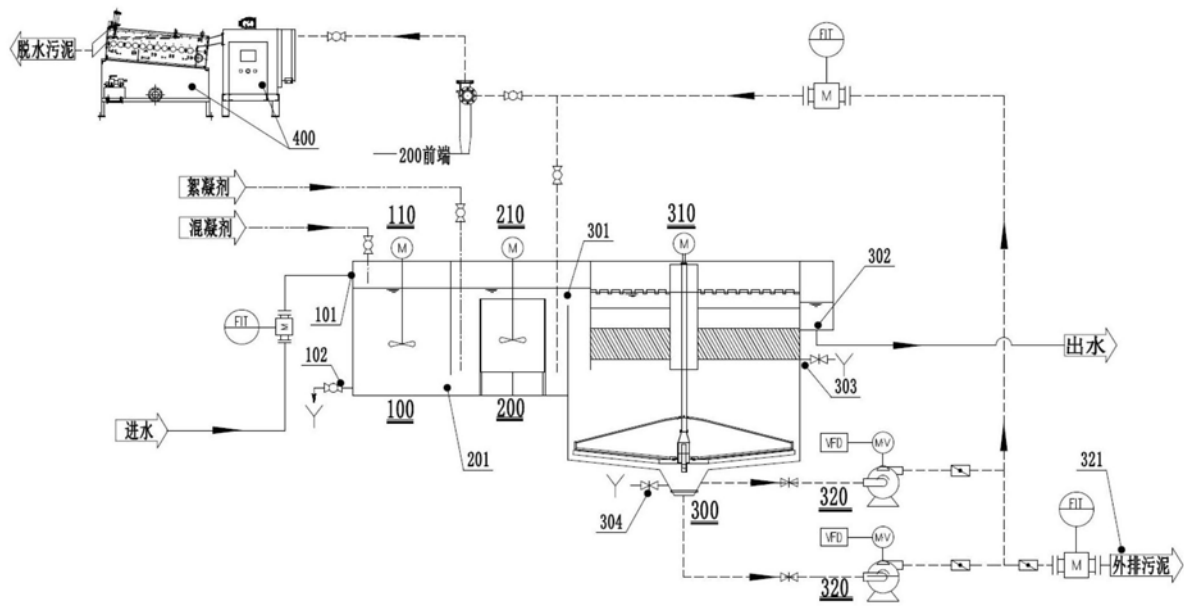


图2