



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112093989 A

(43) 申请公布日 2020.12.18

(21) 申请号 202010979861.4

C02F 101/30 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.17

C02F 101/16 (2006.01)

(71) 申请人 中国船舶重工集团公司第七〇四研究所

地址 200031 上海市徐汇区衡山路10号

申请人 上海衡拓实业发展有限公司

(72) 发明人 沈烁 李海峰 康晓蕾 范婉莹
陈畅 白韬光

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001

代理人 徐俊

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 11/148 (2019.01)

C02F 11/122 (2019.01)

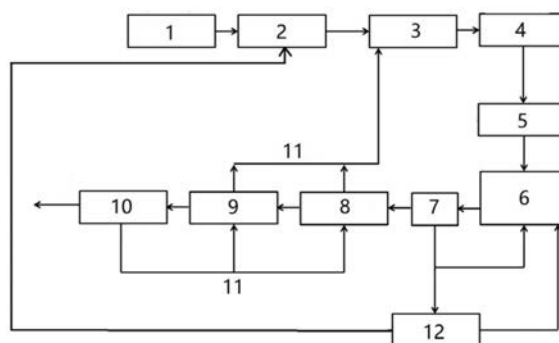
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种底泥处理尾水深度净化系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种底泥处理尾水深度净化系统及方法,属于污水处理技术领域。包括依次连接的底泥调理池、板框压滤单元、调节池、中和池、磁混凝池、沉淀池、曝气生物滤池和储水池。本发明通过包括底泥加药调理、压滤脱水、尾水调节、两级中和、磁混凝沉淀、两级曝气生物滤池(BAF)处理、储水池等工艺,用于就地收集和就地处理湖泊、河道清淤底泥压滤后的压滤水,高效地去除污水中的悬浮物、有机物以及氮、磷等营养物质,净化水体。整套系统除系统输入的清淤底泥脱水后所得的脱水底泥,含少部分系统内沉淀污泥需进一步处理处置外,无其他污染物排出系统外,污染物近零排放;同时系统内部水资源实现循环、综合利用,节约水资源。



1. 一种底泥处理尾水深度净化系统,其特征在于:包括依次连接的底泥调理池、板框压滤单元、调节池、中和池、磁混凝池、沉淀池、曝气生物滤池和储水池。

2. 如权利要求1所述的一种底泥处理尾水深度净化系统,其特征在于:所述中和池包括一级中和池和二级中和池;调节池和磁混凝池之间,依次设有一级中和池和二级中和池。

3. 如权利要求2所述的一种底泥处理尾水深度净化系统,其特征在于:所述曝气生物滤池包括用于去除污水中的有机物的一级曝气生物滤池和用于去除污水中的氨氮物的二级曝气生物滤池;沉淀池和储水池之间设有相互连通的一级曝气生物滤池和二级曝气生物滤池。

4. 如权利要求3所述的一种底泥处理尾水深度净化系统,其特征在于:所述沉淀池与磁混凝池之间设有用于污泥回流的管道。

5. 如权利要求4所述的一种底泥处理尾水深度净化系统,其特征在于:所述沉淀池与板框压滤单元之间设有用于沉淀污泥再次处理的输送管道。

6. 如权利要求5所述的一种底泥处理尾水深度净化系统,其特征在于:所述曝气生物滤池与调节池之间设有用于反洗水返回调节池的管道。

7. 如权利要求6所述的一种底泥处理尾水深度净化系统,其特征在于:所述储水池与曝气生物滤池之间设有用于反洗曝气生物滤池的管道。

8. 一种底泥处理尾水深度净化系统的使用方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤1:清淤底泥在底泥调理池经过投加石灰和聚丙烯酰胺PAM调理后,进入板框压滤单元,经由板框压滤单元中板框压滤机的压滤,排出的脱水污泥另外进行处理处置,排出的尾水进入调节池;

步骤2:尾水在调节池内停留一段时间,调节池设置有搅拌,对尾水进行均值均量处理;

步骤3:调节池污水依次进入两级中和池,通过在两级中和池中投加不同浓度的硫酸,对尾水污水的pH值进行调节至后续工艺所需要的pH值;

步骤4:污水进入磁混凝池,通过投加聚合氯化铝PAC、聚丙烯酰胺PAM和磁粉,去除污水中绝大部分的悬浮物SS、TP和少部分的COD,使污水得到初步净化;磁混凝过程中产生的沉淀物沉淀在沉淀池中;

步骤5:污水进入两级曝气生物滤池BAF,在一级曝气生物滤池BAF碳化阶段,去除污水中的有机物;在二级曝气生物滤池BAF硝化阶段,去除污水中的氨氮;

步骤6:二级曝气生物滤池BAF出水,水质达标进入储水池,经储水池后排放;同时,储水池的水可用于曝气生物滤池BAF的反洗水和系统配药用水。

9. 如权利要求8所述的一种底泥处理尾水深度净化系统的使用方法,其特征在于:所述步骤4中沉淀池产生的污泥,部分回流至磁混凝池,增加药剂的利用率;部分排出并经磁粉回收装置将污泥和磁粉分离,分离后的磁粉返回至磁混凝池重复利用,分离后的污泥排至板框压滤单元,经过脱水随脱水底泥进行处理处置。

10. 如权利要求8所述的一种底泥处理尾水深度净化系统的使用方法,其特征在于:所述步骤5中两级曝气生物滤池BAF中设有反洗工艺,反洗水排回至调节池;所述步骤6中所述储水池为两级曝气生物滤池BAF提供反洗水。

一种底泥处理尾水深度净化系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种底泥处理尾水深度净化系统及方法,属于污水处理技术领域。

背景技术

[0002] 湖泊、河道的沉积底泥已日益影响到湖泊、河道水体水质,特别是城市重污染的内湖、内河底泥,由于前期内湖、内河长期接纳污染物,导致其沉积底泥中含有大量可释放态或可溶解态的污染物,而在特定的条件下,这些可释放态或可溶解态的污染物会不断的向湖泊、河道水体释放,进而使修复、恢复好的水体生态再次受到影响或污染,因此,治理湖泊、河道水体污染,多数情况下,底泥清淤是一种必需的治理措施。

[0003] 目前,在我国清淤后的底泥,或者在特定的场所进行晾晒干化,然后外运处理处置,或者经过调理机械脱水后外运处理处置。但是,无论采取何种方法,都会有大量的底泥滤出尾水。通常情况下,这些尾水有的未经处理直接排回湖泊、河道,有的就近纳管进入污水处理厂。

[0004] 对于未经处理直接排回河道的尾水,其污染物浓度要高于湖泊、河道水体,因此会造成水体的污染加重;对于排入污水处理厂的尾水,短期大量的排入会影响污水处理厂的水量水质,增加污水处理厂的运行负荷,影响污水处理厂的正常稳定运行。

[0005] 因此,需要一种底泥尾水深度净化系统,对就地产生的底泥清淤尾水进行就地收集与就地处理,使处理后的排水达到一定指标后,直接排回湖泊、河道,并对其水体基本不产生污染。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为解决清淤底泥过程中产生的尾水如何处理的技术问题。

[0007] 为达到解决上述问题的目的,本发明所采取的技术方案是提供一种底泥处理尾水深度净化系统,包括依次连接的底泥调理池、板框压滤单元、调节池、中和池、磁混凝池、沉淀池、曝气生物滤池和储水池。

[0008] 优选地,所述中和池包括一级中和池和二级中和池;调节池和磁混凝池之间,依次设有一级中和池和二级中和池。

[0009] 优选地,所述曝气生物滤池包括用于去除污水中的有机物的一级曝气生物滤池和用于去除污水中的氨氮的二级曝气生物滤池;沉淀池和储水池之间设有相互连通的一级曝气生物滤池和二级曝气生物滤池。

[0010] 优选地,所述沉淀池与磁混凝池之间设有用于污泥回流的管道。

[0011] 优选地,所述沉淀池与板框压滤单元之间设有用于沉淀污泥再次处理的输送管道。

[0012] 优选地,所述曝气生物滤池与调节池之间设有用于反洗水返回调节池的管道。

[0013] 优选地,所述储水池与曝气生物滤池之间设有用于反洗曝气生物滤池的管道。

[0014] 本发明提供一种底泥处理尾水深度净化系统的使用方法,包括以下步骤:

[0015] 步骤1:清淤底泥在底泥调理池经过投加石灰和聚丙烯酰胺PAM调理后,进入板框压滤单元,经由单元中的板框压滤机的压滤,排出的脱水污泥另外进行处理处置,排出的尾水进入调节池;

[0016] 步骤2:尾水在调节池内停留一段时间,调节池设置有搅拌,对尾水进行均值均量处理;

[0017] 步骤3:调节池污水依次进入两级中和池,通过在两级中和池中投加不同浓度的硫酸,对尾水污水的pH值进行调节至后续工艺所需要的pH值;

[0018] 步骤4:污水进入磁混凝池,通过投加聚合氯化铝PAC、聚丙烯酰胺PAM和磁粉,去除污水中绝大部分的悬浮物SS、TP和少部分的COD,使污水得到初步净化;磁混凝过程中产生的沉淀物沉淀在沉淀池中;

[0019] 步骤5:污水进入两级曝气生物滤池BAF,在一级曝气生物滤池BAF碳化阶段,去除污水中的有机物;在二级曝气生物滤池BAF硝化阶段,去除污水中的氨氮;

[0020] 步骤6:二级曝气生物滤池BAF出水,水质达标进入储水池,经储水池后排放;同时,储水池的水可用于曝气生物滤池BAF的反洗水和系统配药用水。

[0021] 优选地,上述步骤4中沉淀池产生的污泥,部分回流至磁混凝池,增加药剂的利用率;部分排出并经磁粉回收装置将污泥和磁粉分离,分离后的磁粉返回至磁混凝池重复利用,分离后的污泥排至板框压滤单元,经过脱水随脱水底泥进行处理处置。。

[0022] 优选地,所述步骤5中两级曝气生物滤池BAF中设有反洗工艺,反洗水排回至调节池;所述步骤6中所述储水池为两级曝气生物滤池BAF提供反洗水。

[0023] 相比现有技术,本发明具有如下有益效果:

[0024] ①设置两级中和调节,可根据污水处理的需求进行单独一级或者两级同时调节的操作,使运行操作更加合理,降低投加浓硫酸的风险;

[0025] ②磁混凝沉淀设置沉淀池并采用污泥回流,充分利用所投加药剂和磁粉,可减少药剂和磁粉的用量,节约运行成本;

[0026] ③设置两级BAF,将碳化反应和硝化反应分开进行,减小世代较短的异养菌种对世代较长的硝化菌种的影响,提高硝化反应效率,增加氨氮的去除率;

[0027] ④设置两级BAF,可根据污水处理的需求,进行单独运行某一级,去除有机物或氨氮,增加运行的可调节性。

[0028] ⑤整套系统除系统输入的清淤底泥脱水后所得的脱水底泥(含少部分系统内沉淀污泥)需进一步处理处置外,无其他污染物排出系统外,污染物近零排放,环境友好;同时系统内部水资源实现循环、综合利用,节约水资源。

附图说明

[0029] 图1为本发明一种底泥处理尾水深度净化系统处理流程示意图;

[0030] 图2为本发明一种底泥处理尾水深度净化系统组成结构示意图;

[0031] 附图标记:1.底泥调理池;2.板框压滤单元;3.调节池;4.一级中和池;5.二级中和池;6.磁混凝池;7.沉淀池;8.一级曝气生物滤池;9.二级曝气生物滤池;10.储水池;11.反洗水;12.磁粉回收装置;

具体实施方式

[0032] 为使本发明更明显易懂,兹以优选实施例,并配合附图作详细说明如下:

[0033] 如图1-2所示,本发明提供一种底泥处理尾水深度净化系统,包括依次连接的底泥调理池1、板框压滤单元2、调节池3、中和池、磁混凝池6、沉淀池7、曝气生物滤池和储水池10。中和池包括一级中和池4和二级中和池5;调节池3和磁混凝池6之间,依次设有一级中和池4和二级中和池5。曝气生物滤池包括用于去除污水中的有机物的一级曝气生物滤池8和用于去除污水中的氨氮物的二级曝气生物滤池9;沉淀池7和储水池10之间设有相互连通的一级曝气生物滤池8和二级曝气生物滤池9。沉淀池7与磁混凝池6之间设有用于污泥回流的管道。沉淀池7与板框压滤单元2之间设有用于沉淀污泥再次处理的输送管道。曝气生物滤池与调节池3之间设有用于反洗水11返回调节池3的管道。储水池10与曝气生物滤池之间设有用于反洗水11进入曝气生物滤池的管道。

[0034] 一种底泥处理尾水深度净化系统的使用方法,包括以下步骤:

[0035] 步骤1:清淤底泥在底泥调理池1经过投加石灰和聚丙烯酰胺PAM调理后,进入板框压滤单元2,经由板框压滤单元2中板框压滤机的压滤,排出的脱水污泥另外进行处理处置,排出的尾水进入调节池3;

[0036] 步骤2:尾水在调节池3内停留一段时间,调节池3设置有搅拌,对尾水进行均值均量处理;

[0037] 步骤3:调节池3污水依次进入两级中和池,通过在两级中和池中投加不同浓度的硫酸,对尾水污水的pH值进行调节至后续工艺所需要的的pH值;

[0038] 步骤4:污水进入磁混凝池6,通过投加聚合氯化铝PAC、聚丙烯酰胺PAM和磁粉,去除污水中绝大部分的悬浮物SS、TP和少部分的COD,使污水得到初步净化;磁混凝过程中产生的沉淀物沉淀在沉淀池7中;

[0039] 步骤5:污水进入两级曝气生物滤池BAF,在一级曝气生物滤池BAF8碳化阶段,去除污水中的有机物;在二级曝气生物滤池BAF9硝化阶段,去除污水中的氨氮;

[0040] 步骤6:二级曝气生物滤池BAF出水,水质达标进入储水池10,经储水池10后排放;同时,储水池10的水可用于曝气生物滤池BAF的反洗水11和系统配药用水。

[0041] 上述步骤4中沉淀池7产生的污泥,部分回流至磁混凝池6,增加药剂的利用率;部分排出并经磁粉回收装置12将污泥和磁粉分离,分离后的磁粉返回至磁混凝池6重复利用,分离后的污泥排至板框压滤单元2,经过脱水随脱水底泥进行处理处置。

[0042] 上述步骤5中两级曝气生物滤池BAF中设有反洗工艺,反洗水11排回至调节池3;上述步骤6中储水池10为两级曝气生物滤池BAF提供反洗水11。

[0043] 本发明采用如下技术方案:

[0044] ①包括底泥加药调理及板框压滤、尾水调节池、两级中和、磁混凝沉淀、两级曝气生物滤池(BAF)和储水池。

[0045] ②底泥加药调理及板框压滤工艺,投加调理药剂为石灰和聚丙烯酰胺(PAM),投加量根据实际底泥的特征来确定;压滤采用板框压滤机。

[0046] ③尾水调节池设置搅拌,作用是将板框压滤机排水收集,并对其进行合理时间的水质水量调节。

[0047] ④两级中和包括一级中和、二级中和。一级中和中,投加高浓度硫酸(因浓硫酸具

有腐蚀性,浓度20%-30%),对污水进行pH粗调;二级中和中,投加低浓度硫酸(浓度5%-10%),对污水进行pH精调或微调。两级中和,在工程污水处理过程中对pH要求精度不高时,可只采用一级中和。

[0048] ⑤磁混凝沉淀工艺包括磁混凝、沉淀池和磁粉回收。磁混凝沉淀,停留时间控制在20-25min。磁混凝过程中需投加聚合氯化铝(PAC),去除污水中绝大部分的SS和TP,以及少部分的有机物;需投加聚丙烯酰胺(PAM),增强絮凝效果;需投加磁粉,增强后续沉淀物的去除率;各物质的投加量根据实际工程确定;

[0049] 沉淀池,可根据工程水质水量特征采用辐流式、竖流式、斜板(管)等合适形式的沉淀池,沉淀池设置污泥回流,将部分污泥回流至磁混凝,以增加药剂和磁粉的利用率,相应减少药剂和磁粉的用量。

[0050] 磁粉回收,是将沉淀池排出污泥中的污泥和磁粉进行分离,分离后的磁粉返回至磁混凝多次重复利用,污泥排至前段压滤系统脱水,最终进入脱水底泥进行处理处置。

[0051] ⑥两级曝气生物滤池(BAF)包括碳化BAF和硝化BAF,前者主要去除污水中的有机物,后者主要去除污水中的氨氮。两级BAF,将COD的去除和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的去除分开进行处理,以获得较高浓度的自养硝化菌种,提高氨氮的去除率。两级BAF,也可根据工程污水处理要求单独运行其中某一级。两级BAF,设置反洗工艺,必要时进行反洗,反洗水排回至调节池。

[0052] ⑦储水池用于储存一定量处理后的达标排放水,并为两级BAF工艺提供必要时的反洗用水,为系统药剂配置提供用水,实现系统内水资源有效利用,节约水资源。

[0053] 本发明的系统及方法流程图如图1,图2所示,本系统及方法包括底泥加药调理及板框压滤、尾水调节池、两级中和、磁混凝沉淀、两级曝气生物滤池(BAF)、储水池等工艺。

[0054] 清淤底泥经过投加石灰和PAM调理后,进入板框压滤机,压滤机排出的脱水污泥进一步处理处置,排出的尾水进入调节池。

[0055] 尾水在调节池内停留一段时间,调节池设置有搅拌,对底泥处理尾水进行均值均量处理。

[0056] 调节池污水进入两级中和处理工艺,通过投加不同浓度的硫酸,对尾水污水的pH调节至后续工艺所需要的的pH值。

[0057] 污水进入磁混凝沉淀工艺,通过投加PAC、PAM和磁粉,去除污水中的绝大部分SS、TP和少部分的COD,使污水得到初步净化。

[0058] 沉淀池产生的污泥,部分回流至磁混凝,增加药剂的利用率;部分通过排泥至磁粉回收。

[0059] 通过磁粉回收工艺,在磁粉回收装置将污泥和磁粉分离,磁粉回至磁混凝重复利用,污泥则排至板框压滤系统,经过脱水随脱水底泥进行处理处置。

[0060] 污水进入两级BAF,在碳化BAF阶段,去除污水中的有机物,在硝化BAF阶段,去除污水中的氨氮。

[0061] 两级BAF出水,达标进入储水池,经储水池后排放,同时,储水池的水可用于BAF的反洗水和系统配药用水等。

[0062] 下面结合实施例做详细说明。

[0063] 实施例

[0064] 武汉某湖泊清淤底泥尾水处理,处理量 $20000\text{m}^3/\text{d}$,采用本发明处理污水,根据污

水的水量和水质(进水水质见表1),主要运行工艺参数如下:

[0065] 采用两级中和,一级中和pH由12调节至9,二级pH调节至7.0-8.5;磁混凝沉淀,停留时间24min,PAC投加量80mg/L,PAM投加量5mg/L,初次启动磁粉20t,每日消耗磁粉0.25t(即磁回收系统回收率 $\geq 98\%$),沉淀采用高密沉淀池,污泥回流量控制70%-75%;同时采用碳化BAF和硝化BAF。

[0066] 通过采用该发明处理污水,出水SS、COD、NH₃-N、TP指标均达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准(出水水质见表1)。

[0067] 表1武汉某湖泊清淤底泥尾水进水与出水水质

[0068]

	pH	SS	COD _{cr}	NH ₃ -N	TP
单位	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
进水水质	12.0	80	200	30	2.5
出水水质	7.4	8	36	2.8	0.34

[0069] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例,并非对本发明任何形式上和实质上的限制,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的前提下,还将可以做出若干改进和补充,这些改进和补充也应视为本发明的保护范围。凡熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,当可利用以上所揭示的技术内容而做出的些许更动、修饰与演变的等同变化,均为本发明的等效实施例;同时,凡依据本发明的实质技术对上述实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变,均仍属于本发明的技术方案的范围。

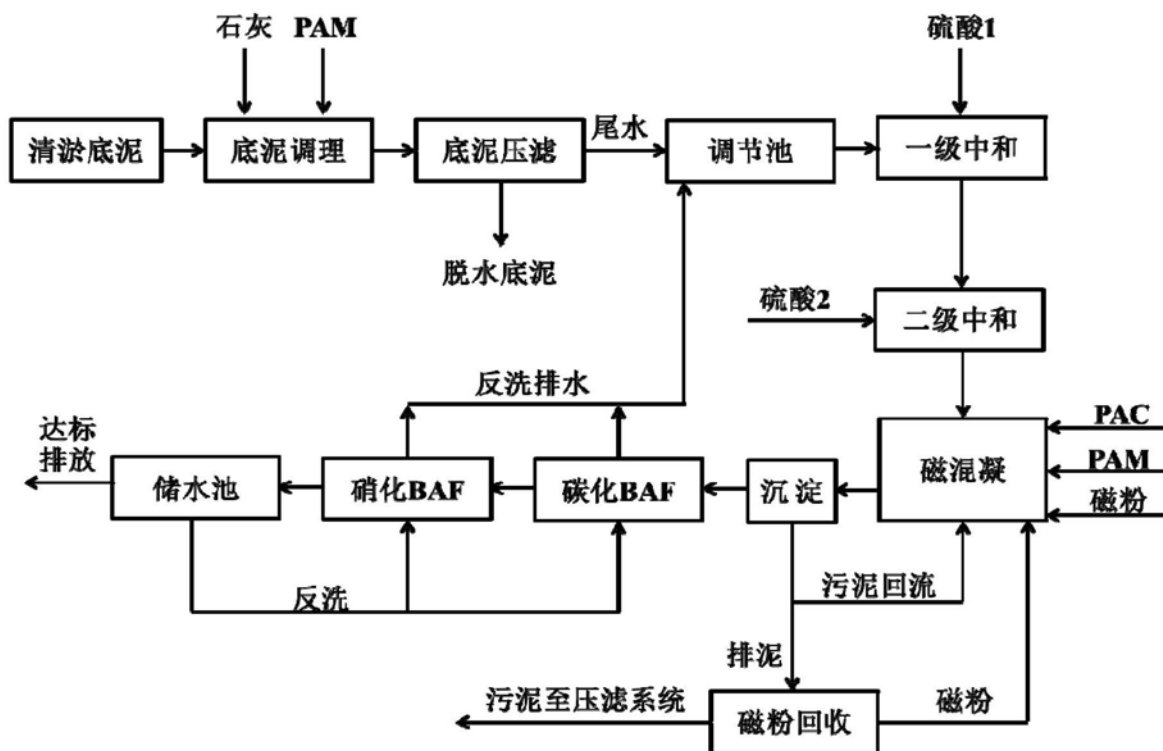


图1

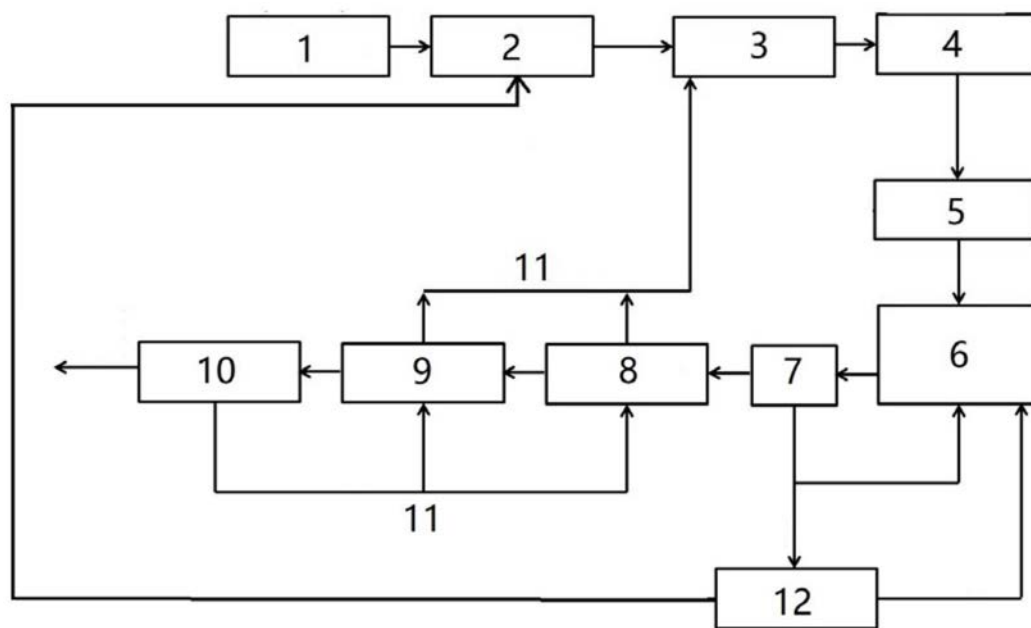


图2