(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115124160 A
(43)申请公布日 2022.09.30

(21)申请号 202210420573.4

(22)申请日 2022.04.21

(71)申请人 秦皇岛天大环保研究院有限公司
地址 066000 河北省秦皇岛市经济技术开发区数谷翔园22号楼

(72)发明人 赵明杰 汪佳慧 栗勇田 张兆祥 孙浩楠 刘晓晓 赵恰

(74)专利代理机构 苏州翔远专利代理事务所(普通合伙) 32251
专利代理师 王华

(51)Int.Cl.
C02F 9/04(2006.01)

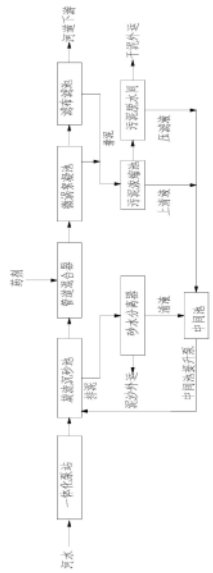
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种河道水质旁路净化处理工艺

(57)摘要

一种河道水质旁路净化处理工艺，包括进水渠、一体化泵站、旋流沉砂池、管道混合器、微涡絮凝池和滤布滤池；所述进水渠与河道连通；所述一体化泵站的进水口与进水渠连通；所述旋流沉砂池内设有一横截面为圆形的旋流分离段，沿所述旋流分离段的切向设有一进水管，该进水管与所述一体化泵站的出水口连通；旋流沉砂池内的中部设有一回转叶轮，所述旋流分离段设有出水口，所述回转叶轮与一电机驱动连接；所述管道混合器通过管路与所述旋流沉砂池的出水口连通；所述微涡絮凝池的进水口通过管路与所述管道混合器的出水口连通；所述滤布滤池的进水口通过管路与所述微涡絮凝池的出水口连通；本发明主要针对农村河道夏秋季节河水有机污染物及藻类浓度升高，水质恶化等问题，采用强化混凝与滤布滤池为核心的组合工艺进行旁路水质净化。



CN 115124160 A

1.一种河道水质旁路净化处理工艺,其特征在于:包括进水渠、一体化泵站、旋流沉砂池、管道混合器、微涡絮凝池和滤布滤池;

所述进水渠与河道连通;

所述一体化泵站的进水口与进水渠连通;

所述旋流沉砂池内设有一横截面为圆形的旋流分离段,沿所述旋流分离段的切向设有一进水管,该进水管与所述一体化泵站的出水口连通;旋流沉砂池内的中部设有一回转叶轮,所述旋流分离段设有出水口,所述回转叶轮与一电机驱动连接;

所述管道混合器通过管路与所述旋流沉砂池的出水口连通;

所述微涡絮凝池的进水口通过管路与所述管道混合器的出水口连通;

所述滤布滤池的进水口通过管路与所述微涡絮凝池的出水口连通;

处理工艺包括:河道的水体首先经进水渠自流进入一体化泵站,由一体化泵站内的水泵提升至旋流沉砂池中,且水体通过进水口切向进入旋流沉砂池内,回转叶轮在电机的驱动下旋转产生旋流,在重力及离心力作用下,水体中的砂粒沿旋流沉砂池的池壁滑入旋流沉砂池的池底,污水由出水口溢流通过管道混合器同混凝药剂充分混合后进入微涡絮凝池,通过絮凝沉降过程,去除胶体、絮凝物及吸附的有机物和氮磷,同时通过复合药剂的氧化还原作用去除部分溶解性有机物;微涡絮凝池的出水进入滤布滤池,通过固定在支架上的微孔滤布,将固体悬浮物截留在滤布纤维外侧,过滤液通过中空管收集后由溢流槽排出滤池,经出水渠自流排放回河道中。

2.根据权利要求1所述的河道水质旁路净化处理工艺,其特征在于:还包括一污泥浓缩池;该污泥浓缩池进泥口通过管路与所述微涡絮凝池底部的排泥道和滤布滤池底部的排泥道连通,所述污泥浓缩池中的污泥依靠重力进行泥水分离。

3.根据权利要求2所述的河道水质旁路净化处理工艺,其特征在于:还包括一污泥螺杆泵,该污泥螺杆泵的进泥口与所述污泥浓缩池连通,所述污泥螺杆泵的出泥口与一污泥脱水系统连通。

4.根据权利要求2所述的河道水质旁路净化处理工艺,其特征在于:还包括一中间池,该中间池的进水口通过管路分别与污泥浓缩池上清液溢流口、砂水分离器排液口以及污泥螺杆泵的排液口连通。

5.根据权利要求1所述的河道水质旁路净化处理工艺,其特征在于:还包括一洗砂管,该洗砂管的一端与一风机的出风口连通,洗砂管的另一端延伸至所述旋流沉砂池的底部。

6.根据权利要求1所述的河道水质旁路净化处理工艺,其特征在于:还包括一气提管路,所述旋流沉砂池的底部设有一砂斗,所述气提管路的一端延伸至所述砂斗,另一端与砂水分离器连通。

一种河道水质旁路净化处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种河道水质旁路净化组合装置及处理工艺，属于污水处理技术领域。

背景技术

[0002] 随着“河长制”的全面推行以及美丽乡村振兴建设，我国农村黑臭水体治理取得了长足的发展，河道水质明显改善。然而河道水环境综合治理及长效保持是一项长期、复杂的系统工程，由于村镇污水收集和处理设施不完善，农业面源污染加剧，黑臭水体治理后缺乏长效管护机制等原因，导致水体富营养化及藻类水华现象频繁发生，河道水质易发生剧烈波动。

[0003] 传统的河道水质提升技术包括调水工程、原位生态修复以及人工曝气复氧等方法，调水工程对藻类生长的抑制机制主要在于冲刷和稀释作用，通过制定合理的调水周期及科学的引排措施，使河道水体流速高于浮游植物生长临界流速，提高河道释污、调蓄和自净能力，从而控制河水水质。原位生态修复主要通过在受污染河面上设置生态浮床及生物膜的形式，利用植物根系及微生物吸收水中氮磷营养盐及有机污染物作为生长繁殖所需营养物质，从而达到净化水质的目的，人工曝气复氧是通过人工控制的方法向水体中充氧来恢复水体环境生态功能的一种措施，使河道上层底泥中还原性物质被氧化降解，并在河底沉积物表层形成以兼性菌及好氧菌为主的生态环境，从而降低水体中有机污染物，提高水体中溶氧浓度，使河道水体水质得到改善。以上传统河道水质提升技术均有一定的净化效果，但也分别存在施工难度大、污染物去除效率低、运行成本高等问题，且难以在短期内有效应对断面水质超标等突发情况。因此，采用因地制宜的工程技术措施，及时高效地提升河道水质，极具现实意义。

[0004] 新型物化水质净化技术主要是通过添加物理化学药剂以及应用新型水处理设备工艺实现高效的净水功效，如混凝沉淀、加药气浮、滤布滤池深度净化等方法，其处理效率高、出水水质稳定以及自动化程度高等优势在河道富营养化水体净化工程中具有广阔的应用前景。通过构建异位净化处理工程，采用以强化混凝与滤布滤池为核心的组合工艺提升河道水质，可为农村河道水质应急保障与提升技术的应用提供借鉴与参考。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种河道水质旁路净化处理工艺。

[0006] 为实现上述目的及其他相关目的，本发明提供的技术方案是：一种河道水质旁路净化处理工艺，包括进水渠、一体化泵站、旋流沉砂池、管道混合器、微涡絮凝池和滤布滤池；

[0007] 所述进水渠与河道连通；

[0008] 所述一体化泵站的进水口与进水渠连通；

[0009] 所述旋流沉砂池内设有一横截面为圆形的旋流分离段，沿所述旋流分离段的切向

设有一进水管，该进水管与所述一体化泵站的出水口连通；旋流沉砂池内的中部设有一回转叶轮，所述旋流分离段设有出水口，所述回转叶轮与一电机驱动连接；

[0010] 所述管道混合器通过管路与所述旋流沉砂池的出水口连通；

[0011] 所述微涡絮凝池的进水口通过管路与所述管道混合器的出水口连通；

[0012] 所述滤布滤池的进水口通过管路与所述微涡絮凝池的出水口连通；

[0013] 处理工艺包括：河道的水体首先经进水渠自流进入一体化泵站，由一体化泵站内的水泵提升至旋流沉砂池中，且水体通过进水口切向进入旋流沉砂池内，回转叶轮在电机的驱动下旋转产生旋流，在重力及离心力作用下，水体中的砂粒沿旋流沉砂池的池壁滑入旋流沉砂池的池底，污水由出水口溢流通过管道混合器同混凝药剂充分混合后进入微涡絮凝池，通过絮凝沉降过程，去除胶体、絮凝物及吸附的有机物和氮磷，同时通过复合药剂的氧化还原作用去除部分溶解性有机物；微涡絮凝池的出水进入滤布滤池，通过固定在支架上的微孔滤布，将固体悬浮物截留在滤布纤维外侧，过滤液通过中空管收集后由溢流槽排出滤池，经出水渠自流排放回河道中。

[0014] 优选的技术方案为：还包括一污泥浓缩池；该污泥浓缩池进泥口通过管路与所述微涡絮凝池底部的排泥道和滤布滤池底部的排泥道连通，所述污泥浓缩池中的污泥依靠重力进行泥水分离。

[0015] 优选的技术方案为：还包括一污泥螺杆泵，该污泥螺杆泵的进泥口与所述污泥浓缩池连通，所述污泥螺杆泵的出泥口与一污泥脱水系统连通。

[0016] 优选的技术方案为：还包括一中间池，该中间池的进水口通过管路与所述污泥螺杆泵的排液口连通。

[0017] 优选的技术方案为：还包括一洗砂管，该洗砂管的一端与一风机的出风口连通，洗砂管的另一端延伸至所述旋流沉砂池的底部。

[0018] 优选的技术方案为：还包括一气提管路，所述旋流沉砂池的底部设有一砂斗，所述气提管路的一端延伸至所述砂斗，另一端与砂水分离器连通。

[0019] 由于上述技术方案运用，本发明与现有技术相比具有的优点是：

[0020] 1、本发明具有处理效率高、处理量大的优点。混凝剂能够加速絮体产生及沉降过程，同时通过化学反应降低有机污染物浓度；旋流分离系统集成了水处理药剂混合、河水沉砂和砂水分离等多项功能于一体，能够减小后续絮凝沉淀及滤布滤池深度过滤处理负荷，缩短污水处理时间，此外，通过多台净化设备并联运行可以满足更大处理量的需求。

[0021] 2、本发明具有工程占地小，建设周期短的优点。相比传统混凝沉淀及人工湿地等水质提升工艺，该组合工艺流程短，附属设备少，通过合理布设能够有效节约占地面积。主要处理单元多为成套设备现场拼装，大幅减少了土建工程内容，缩短建设周期，有效节省了工程施工费用和土地租赁费用。

附图说明

[0022] 图1为本发明工艺流程图。

[0023] 图2为本发明装置示意图。

[0024] 图3为微涡絮凝池示意图。

[0025] 图4为系统净化设施对COD、TP和浊度的去除效果((a)系统净化设施对COD的去除

效果；(b)系统净化设施对TP的去除效果；(c)系统净化设施对浊度的去除效果)。

[0026] 图5为一体化泵站示意图。

[0027] 图6为滤布滤池示意图。

[0028] 图7为污泥脱水系统示意图。

[0029] 以上附图中：1、进水渠；2、一体化泵站；3、旋流沉砂池；4、管道混合器；5、微涡絮凝池；6、滤布滤池；7、污泥浓缩池；8、污泥螺杆泵；9、污泥脱水系统；10、中间池； 11、砂水分离器。

具体实施方式

[0030] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式，熟悉此技术的人士可由本实施例所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0031] 请参阅图1-7。须知，本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等，均仅用以配合说明书所揭示的内容，以供熟悉此技术的人士了解与阅读，并非用以限定本发明可实施的限定条件，故不具技术上的实质意义，任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整。提供以下实施例以便更好地理解本发明，而非限制本发明。以下实施例中的实验方法如无特殊说明，均为常规方法。下述实施例中所用的实验材料如无特殊说明，均为常规生化试剂商店购买所得。

[0032] 实施例1：一种河道水质旁路净化处理工艺

[0033] 一、工程概况

[0034] 饮马河发源于卢龙县双望镇，自西向东流经昌黎县7个乡镇，于大蒲河汇入渤海，昌黎县境内河段全长34km，流域面积142.8km2，上游水源基本干涸，河水主要来自沿河多家农产品加工企业及集中式污水处理厂的排水。近年来，随着企业及居民用水量升高，污水处理厂常期超负荷运行，加之工业园区排水系统的雨污混接及初雨径流，使得河道水体中污染物不断累积，尤其在夏秋季节，河水中藻类及各类污染物浓度显著升高，造成下游出境断面水质连续超标。

[0035] 为保障饮马河出境断面水质满足相关要求，当地环保部门计划在严格控源的基础上，通过工程措施在出境断面上游合适位置新建拦水坝对河水进行异位净化后回补入河，并在河岸及河面进行生态修复，减小面源污染的同时进一步提高水体净化能力，保证径流输送到出境断面区域水质持续稳定达标，本文就河道水体异位净化工程工艺设计、水质提升效果及运行情况进行介绍与分析。

[0036] 二、设计水质和水量

[0037] 通过分析近年饮马河昌黎县域出境点断面水质监测数据可知，河水在6～8月份污染最为严重，为劣Ⅴ类水质，指标波动较大的主要污染物为COD和TP，其中COD质量浓度最高为 73.60mg/L，年平均值为38.30mg/L，TP质量浓度最高为1.96mg/L，年平均值为0.65mg/L。此外，为保证河流景观功能并满足后续生态修复要求，还需控制水体浊度，根据饮马河水质现状及工程目标，设计河道水体异位净化工程进、出水水质如表1所示。

[0038] 表1设计进出水水质

[0039]

项目	COD/ ($mg \cdot L^{-1}$)	TP/ ($mg \cdot L^{-1}$)	浊度/ (NTU)	PH 值
进水水质	≤100	≤3	≤50	6-9
出水水质	≤30	≤0.3	≤5	6-9

[0040] 根据河道现场条件，综合考虑治理效果及占地、后期管理、能源及交通等因素，确定选取出境监测断面上游2.5km处北岸为旁路异位净化点位，设计处理水量为$1\times10^{4}m^{3}/d$。拦水坝建成后，在坝前取水提升至岸上，并利用集中净化设施对水体中特征污染物进行处理达标后排入下游河道。

[0041] 三、河道水质提升工艺

[0042] 1、工艺流程

[0043] 根据河道水文特点，目前河道不具备清水补给的条件，河道清淤和疏浚涉及工程量大且难以短期内提升河水水质。针对夏秋季节河水水质较差，浮游植物生长旺盛，水体COD及 TP浓度较高，同时考虑控制水体浊度的需求，工程采用强化混凝沉淀法结合滤布滤池深度净化工艺提升河道水质，工艺流程见图1。

[0044] 受污染的河道水体首先经进水渠1自流进入一体化泵站2，通过配套机械格栅拦截分离出大块悬浮物及漂浮物。然后经阀门提升至旋流沉砂池3中，污水通过进水口切向进入旋流沉砂池内，池中心回转叶轮在电机驱动下旋转产生旋流，在重力及离心力作用下，河道水中的砂粒沿池壁滑入池底，污水由出水口溢流通过管道混合器4同混凝药剂充分混合后经阀门进入微涡絮凝池5，通过絮凝沉降过程，去除污水中大部分胶体、絮凝物及吸附在上面的有机物和氮磷，同时通过复合药剂的氧化还原作用可去除部分溶解性有机物。同时，通过在微涡絮凝池水流通道中设置折流板能够增加池内湍流微涡旋数量，进而增加水体中颗粒碰撞次数，形成易于沉降的矾花，从而有效地改善絮凝效果。微涡絮凝池5出水经阀门进入滤布滤池6，通过固定在支架上的微孔滤布，将固体悬浮物截留在滤布纤维外侧，可进一步去除水体中的悬浮杂质及氮磷，降低有机污染物浓度，随着滤布上污泥的积累，滤布过滤阻力增加，池内液位逐渐升高，当液位上升到设定值时，PLC控制开启反抽吸泵及传动装置，刮除并清洗滤布微孔中的污泥，过滤液通过中空管收集后由溢流槽排出滤池，经出水渠自流排放回河道中。

[0045] 微涡絮凝池5及滤布滤池6产生的污泥通过池底排泥道分别经电磁阀门定期排送至污泥浓缩池7中依靠重力进行泥水分离，上层清液通过溢流口进入中间池10，底层污泥通过污泥螺杆泵8提升至污泥脱水系统9中处理，压滤液经阀门进入中间池10，脱水后的污泥泥饼富含氮磷等营养物质，经好氧发酵后可外运用于园林绿化及土壤改良等。

[0046] 风机产生具有一定压力的空气，一方面通过旋流沉砂池内洗砂管路输送到池底进行强制曝气冲洗，进一步处理砂粒表面的杂质及有机污染物，另一方面通过气提管路将沉积在砂斗中的砂水混合物提升并排入至砂水分离器11进行砂水分离，泥沙颗粒进行定期外运处理，上层清液经阀门流入中间池。

[0047] 中间池作为暂存水池主要收集污泥浓缩池和砂水分离器的溢流污水以及污泥脱水系统的压滤液，当池内水位超过液位计设计标高后，通过潜水泵经阀门提升至旋流沉沙池中进行循环处理。

[0048] 2、工艺技术特点

[0049] 处理效率高、处理量大。高效复合混凝药剂是由混凝剂、助凝剂、耦合剂、氧化剂等

多种成分复合而成的液体制剂，能够加速絮体产生及沉降过程，同时通过化学反应降低有机污染物浓度；旋流分离系统集成了水处理药剂混合、河水沉砂和砂水分离等多项功能于一体，能够减小后续絮凝沉淀及滤布滤池深度过滤处理负荷，缩短污水处理时间，此外，通过多台净化设备并联运行可以满足更大处理量的需求。

[0050] 工程占地小，建设周期短。相比传统混凝沉淀及人工湿地等水质提升工艺，该组合工艺流程短，附属设备少，通过合理布设能够有效节约占地面积。主要处理单元多为成套设备现场拼装，大幅减少了土建工程内容，缩短建设周期，有效节省了工程施工费用和土地租赁费用。

[0051] 四、主要处理单元及设计参数

[0052] 4.1一体化泵站

[0053] 筒体为玻璃钢材质，尺寸为Φ3.5*5m。设备内含提升水泵2台，1用1备，流量为480m^3/h，扬程15m，用电功率45kW，配套超声液位计、耦合装置，进水提篮格栅网及爬梯1套，304 不锈钢材质。

[0054] 4.2旋流分离系统

[0055] 旋流分离系统设计处理规模为1×$10^4$$m^3$/d，主要由药剂投加装置、沉砂装置及砂水分离器三部分组成。包括高效混凝药剂投加装置2套，药剂投加量为50mg/L，设置有效容积为10m^3的加药桶2座，PE材质，配套搅拌机2台，单台功率为1.1kW，加药计量泵2台，单台最大流量为500L/h，扬程为30m，功率为0.75kW。气提式旋流沉砂池1台，箱体直径3.8m，有效水深3.2m，箱体及配套搅拌、气提装置均为不锈钢材质，电机功率为2.2kW，风机功率为2.2kW。砂水分离器1台，槽体为不锈钢材质直径0.3m，叶片为高强度合金钢材质直径0.26m，用电功率为0.37 kW。

[0056] 气提装置由回转式鼓风机、排气电磁阀、洗砂电磁阀、提砂电磁阀及管路组成，回转式鼓风机安装在沉砂池的一侧，排砂管旁设有空气提升提砂管和洗砂管，在底部设有操作所需的压缩空气接头。该装置主要功能是通过采用鼓风机注射压缩空气分配给洗砂管和提砂管，将长期停机后沉积在排砂斗里的砂粒予以冲洗松动后，将水/空气/砂混合物压往排砂直管的上方，使排砂管在工作中畅通无阻。砂水分离器安装倾角在20°—30°之间，砂水混合液从进水管进入水箱，混合液中比重较大的颗粒(如砂粒)由于自重而下降沉积于螺旋槽底部，在螺旋的推动下，物料沿斜置的槽底部提升，离开液面后，继续上移一段距离，砂粒中的水份逐渐在螺旋槽中的间隙中流回水箱，砂粒也逐渐干化在出料口处，依靠自重落入其它输送装置。上清液则不断的从排水管中流出。达到砂、水分离目的。

[0057] 4.3微涡絮凝池

[0058] 池体为防腐碳钢结构，单台尺寸为20.0m×6.0m×4m，处理能力为1×$10^4$$m^3$/d。

[0059] 如图3所示，微涡絮凝池由进水方向分为絮凝区与沉淀区两个功能分区。

[0060] 絮凝区主要由导流板、微涡反应器组件构成。絮凝药剂与河水混合后通过进水口进入微涡絮凝池絮凝区，由导流板控制水流方向，池内有固定安装的微涡漩流絮凝反应器，当水流穿过微涡漩流絮凝反应器表面的大量孔洞时，形成很多微涡漩流，反应器内外又有明显的速度差，有利于絮粒的碰撞接触，此外，在反应器的内部流速较小，悬浮有许多污泥矾花，对小絮粒有吸附絮凝的作用，相比于传统的网格絮凝反应、折板反应等进一步缩短絮凝时间，絮凝效果更好。

[0061] 沉淀区自上向下分为清水区、斜管区、布水区及积泥区。清水区设计面积60m^2，高度1.2 m，上升流速2mm/s。布水区采用侧面进水，进口处设置整流格栅，层状缓流布水，布水区高度为1m。斜管区内设置蜂窝六角斜管，管长1000mm，管厚0.4mm，内径30mm，安装水平倾角为60°，设计沉淀时间7min。积泥区排泥斗高度为0.8m，污泥经池底排泥通道采用虹吸式机械排泥，清水沿出水口溢流进入下一处理单元进行深度净化。

[0062] 4.4滤布滤池

[0063] 滤池箱体为碳钢结构，内涂环氧树脂防腐，尺寸为7.3m×2.5m×3.0m，单套处理量为1.5×10^4 t/d。设置高效纤维滤盘16片，转盘直径2000mm，材质为聚脂支撑及尼龙纤维滤布，空心转轴采用不锈钢焊接而成，中空管既可输送清水又可带动滤盘旋转，驱动电机功率为1.1kW，反冲洗泵流量为50m^3/h，功率为2.2kW。配套电气系统由电控箱、PLC、液位监测等电控元件组成，用于控制反洗过程，调整反洗间隔。

[0064] 4.5污泥脱水

[0065] 沉淀池污泥浓缩后污泥量为30m^3/d，含水率在97％～98％，设置螺杆泵1台用于污泥提升，流量为20m^3/h，功率为5.5kW，厢式压滤机1台，机身尺寸为4.8m×1.5m×1.5m，单台处理量为2.5m^3/h，过滤压力为1Mpa，压滤面积为50m^2，主机功率为1.5kW，脱水后泥饼含水率为70％，通过配套皮带输送系统送至卸料区后定期外运处理。

[0066] 五、运行效果

[0067] 该工艺正式投入使用稳定运行3个月后，于7月至9月对系统净化设施进出水口进行水质监测，采样频率为4次/月，根据实测数据，主要污染物处理效果如图4所示。

[0068] 由图4可见，在河水污染较严重的夏秋季节，进水水质大部分时间仍处于劣Ⅴ类水质(COD ≥40mg/L，TP≥0.4mg/L)。通过采用强化混凝沉淀与滤布滤池深度过滤工艺进行岸上异位净化后，对河道水中污染物的去除效果如图4所示，出水COD、TP和浊度的去除率分别为 45.56％～54.81％、74.00％～84.17％和87.34％～91.41％，平均去除率分别为50.54％、80.17％和 88.94％，平均出水质量浓度分别为25.15mg/L、0.18mg/L和3.61NTU，出水水质均达到地表水Ⅳ类标准(COD≤30mg/L，TP≤0.2mg/L)，河水的感官品质显著提升。该组合工艺出水水质稳定，对水体中TP和浊度具有明显的去除效果，而对水体中COD的去除率也高于常规混凝沉淀法，说明河道水体中非溶解性有机物占比较高，强化混凝过程对水中溶解性有机物也具有一定的去除效果。该工艺的实施及时有效地提升了河道水体水质，有利于改善河流现有水生态环境，维持水生生物多样性，具有良好的环境效益。

[0069] 根据某农村河道夏秋季节水质特点及治理要求，采用旁路处理的方式，将强化混凝与滤布滤池为核心的组合工艺应用于河道水质提升工程，对水体中COD的去除率达到50％以上，对TP和浊度的去除率均达到80％以上，出水主要污染物指标达到地表水Ⅳ类标准，河水的感官品质显著提升。该工程占地面积小、建设周期短、净化效果稳定，运行过程自动化程度高，成套设备维护简单方便，具有良好的经济和环境效益，可为类似河道水质净化工程的设计、建设和运行提供参考和借鉴。

[0070] 实施例2：一种河道水质旁路净化处理工艺

[0071] 一种河道水质旁路净化处理工艺，包括进水渠1、一体化泵站2、旋流沉砂池3、管道混合器4、微涡絮凝池5和滤布滤池6；

[0072] 所述进水渠与河道连通；

[0073] 所述一体化泵站的进水口与进水渠连通；

[0074] 所述旋流沉砂池内设有一横截面为圆形的旋流分离段，沿所述旋流分离段的切向设有一进水管，该进水管与所述一体化泵站的出水口连通；旋流沉砂池内的中部设有一回转叶轮，所述旋流分离段设有出水口，所述回转叶轮与一电机驱动连接；

[0075] 所述管道混合器通过管路与所述旋流沉砂池的出水口连通；

[0076] 所述微涡絮凝池的进水口通过管路与所述管道混合器的出水口连通；

[0077] 所述滤布滤池的进水口通过管路与所述微涡絮凝池的出水口连通；

[0078] 处理工艺包括：河道的水体首先经进水渠自流进入一体化泵站，由一体化泵站内的水泵提升至旋流沉砂池中，且水体通过进水口切向进入旋流沉砂池内，回转叶轮在电机的驱动下旋转产生旋流，在重力及离心力作用下，水体中的砂粒沿旋流沉砂池的池壁滑入旋流沉砂池的池底，污水由出水口溢流通过管道混合器同混凝药剂充分混合后进入微涡絮凝池，通过絮凝沉降过程，去除胶体、絮凝物及吸附的有机物和氮磷，同时通过复合药剂的氧化还原作用去除部分溶解性有机物；微涡絮凝池的出水进入滤布滤池，通过固定在支架上的微孔滤布，将固体悬浮物截留在滤布纤维外侧，过滤液通过中空管收集后由溢流槽排出滤池，经出水渠自流排放回河道中。

[0079] 优选的实施方式为：还包括一污泥浓缩池7；该污泥浓缩池进泥口通过管路与所述微涡絮凝池底部的排泥道和滤布滤池底部的排泥道连通，所述污泥浓缩池中的污泥依靠重力进行泥水分离。

[0080] 优选的实施方式为：还包括一污泥螺杆泵8，该污泥螺杆泵的进泥口与所述污泥浓缩池连通，所述污泥螺杆泵的出泥口与一污泥脱水系统9连通。

[0081] 优选的实施方式为：还包括一中间池，该中间池10的进水口通过管路分别与污泥浓缩池上清液溢流口、砂水分离器排液口以及污泥螺杆泵的排液口连通。

[0082] 优选的实施方式为：还包括一洗砂管，该洗砂管的一端与一风机的出风口连通，洗砂管的另一端延伸至所述旋流沉砂池的底部。

[0083] 优选的实施方式为：还包括一气提管路，所述旋流沉砂池的底部设有一砂斗，所述气提管路的一端延伸至所述砂斗，另一端与砂水分离器11连通。

[0084] 以上所述者仅为用以解释本发明之较佳实施例，并非企图具以对本发明做任何形式上之限制，是以，凡有在相同之发明精神下所作有关本发明之任何修饰或变更，皆仍应包括在本发明意图保护之范畴。

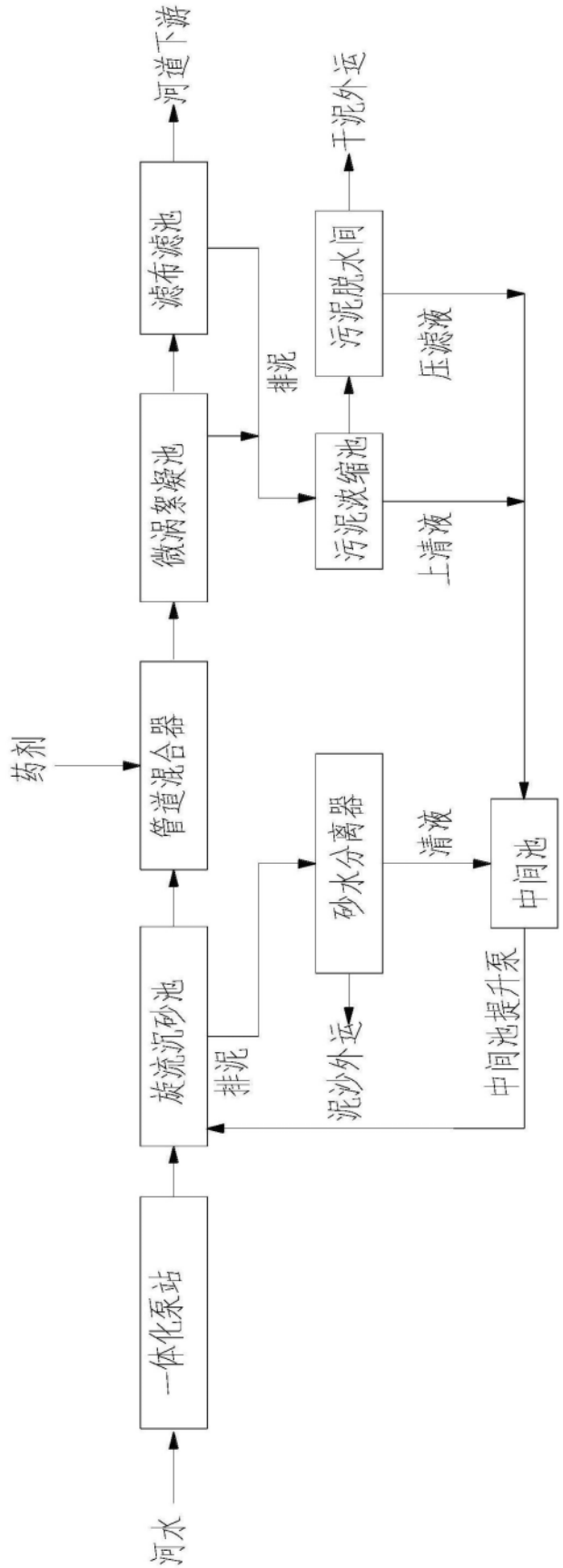

河水
一体化泵站
旋流沉砂池
管道混合器
药剂
微涡絮凝池
滤布滤池
河道下游
排泥
污泥浓缩池
污泥脱水间
干泥外运
压滤液
上清液
砂水分离器
泥沙外运
清液
中间池
中间池提升泵
排泥

图1

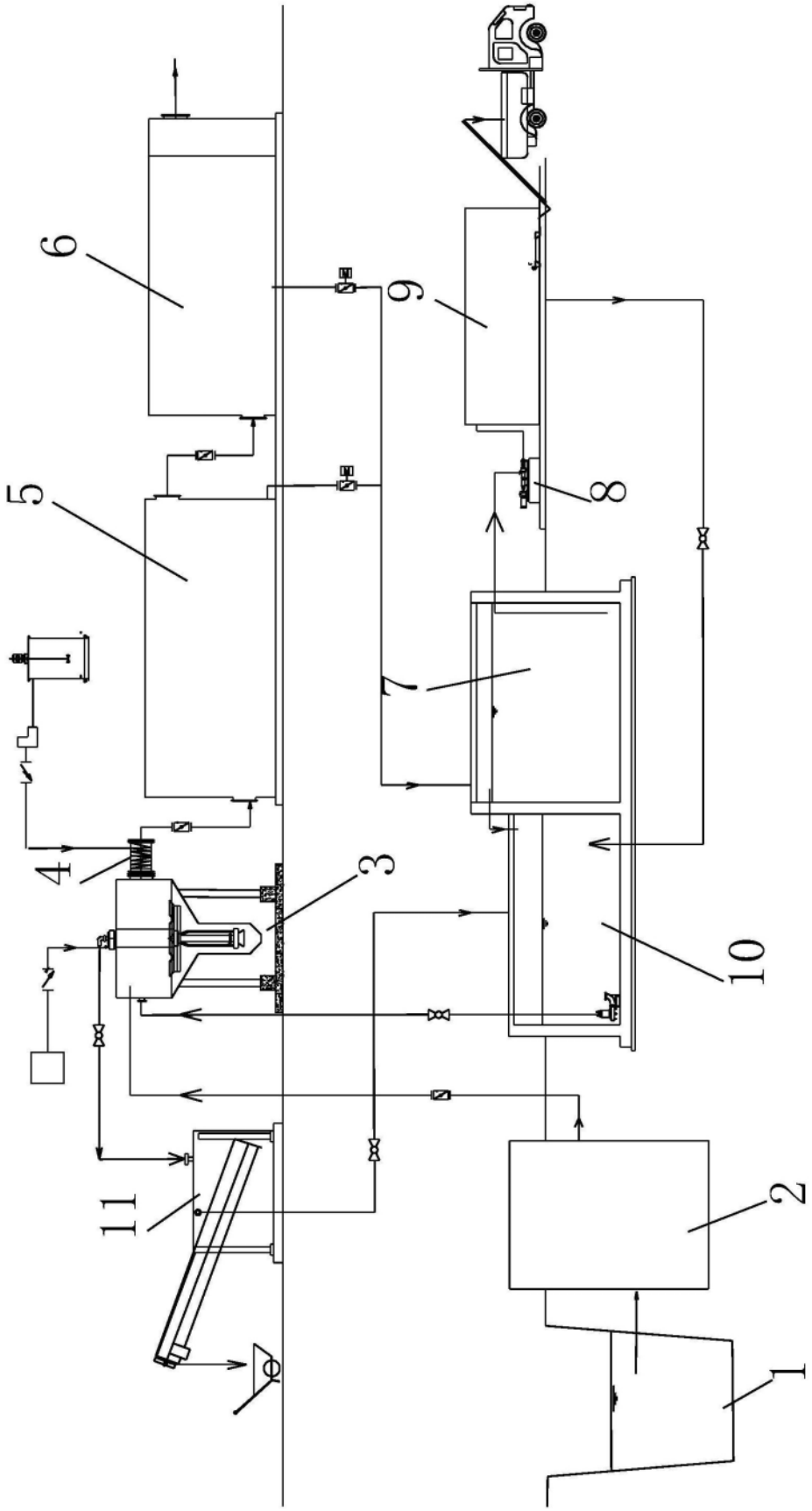


图2

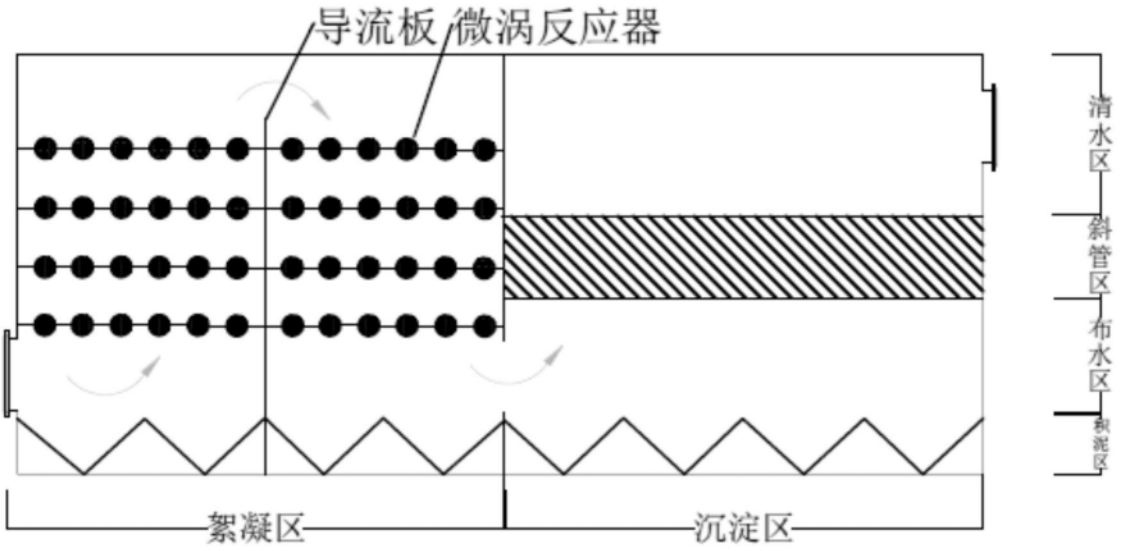
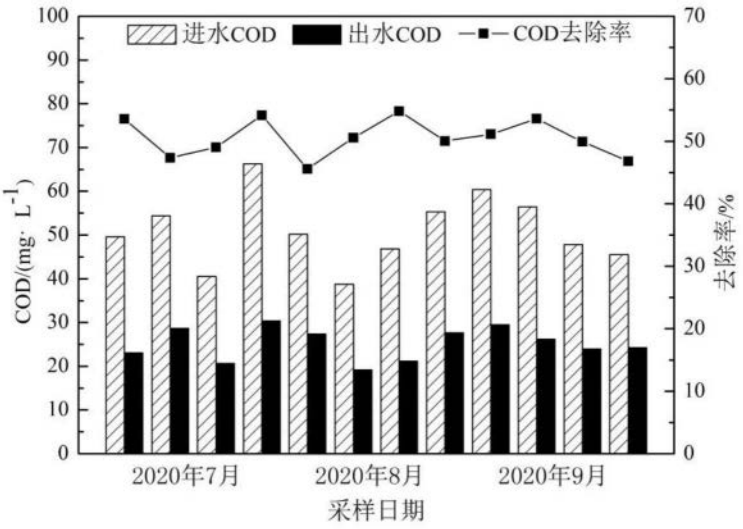
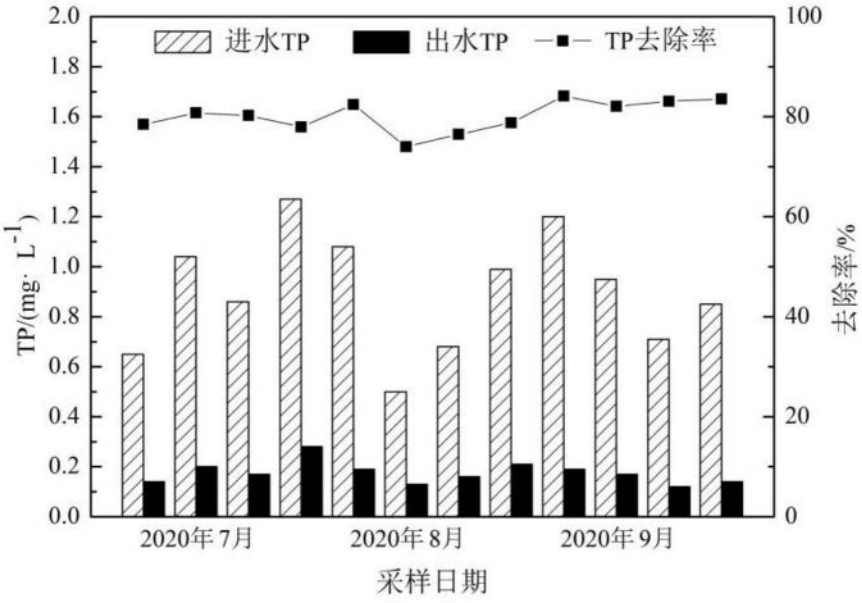


图3


进水COD
出水COD
COD去除率
COD/(mg· L-1)
去除率/%
2020年7月
2020年8月
2020年9月
采样日期


进水TP
出水TP
TP去除率
TP/(mg· L-1)
去除率/%
2020年7月
2020年8月
2020年9月
采样日期

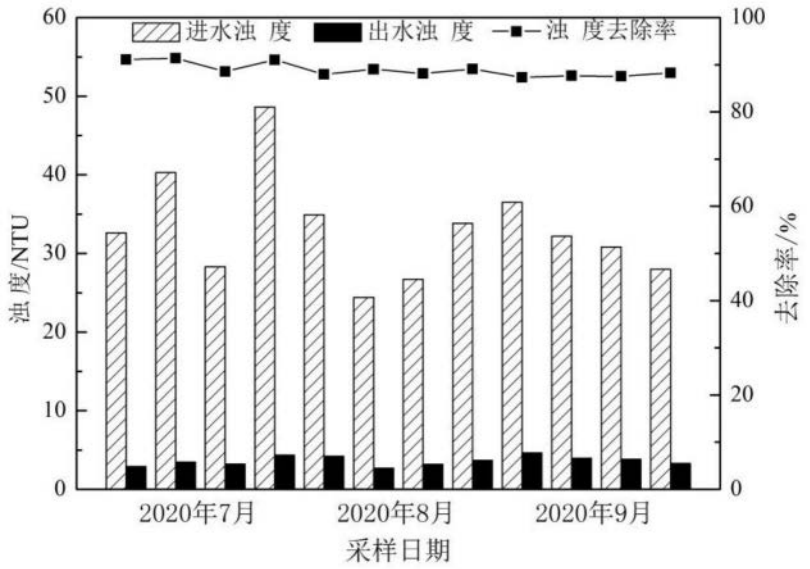

进水浊 度
出水浊 度
浊 度去除率
浊度/NTU
去除率/%
采样日期
2020年7月
2020年8月
2020年9月
0
10
20
30
40
50
60
0
20
40
60
80
100

图4

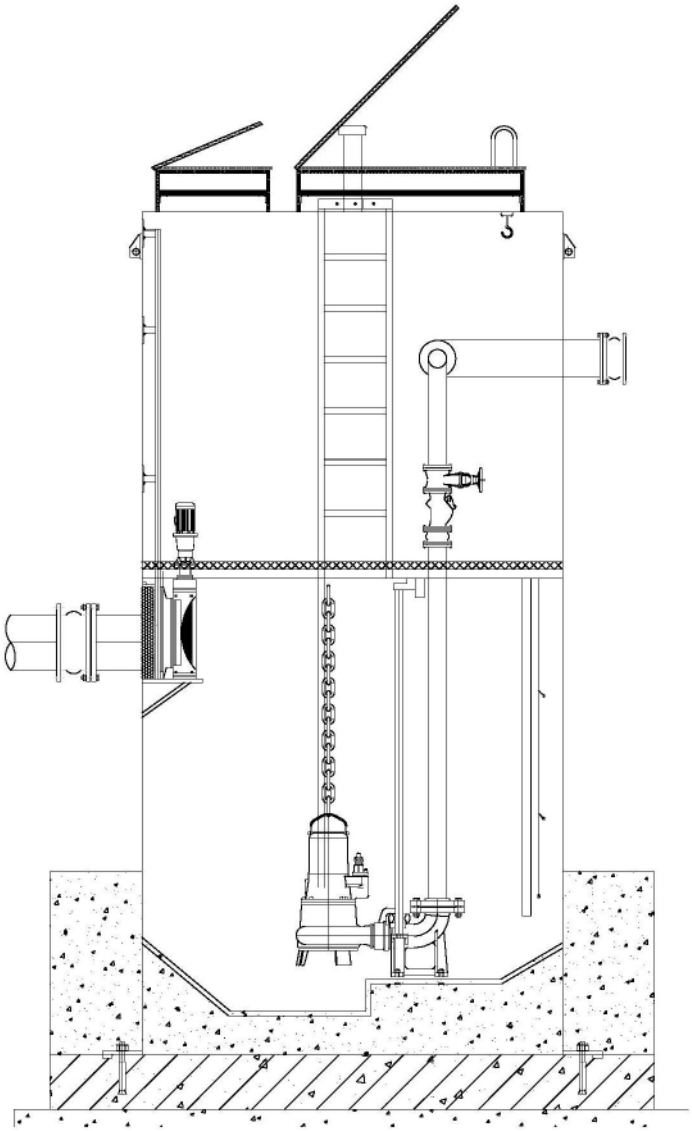


图5

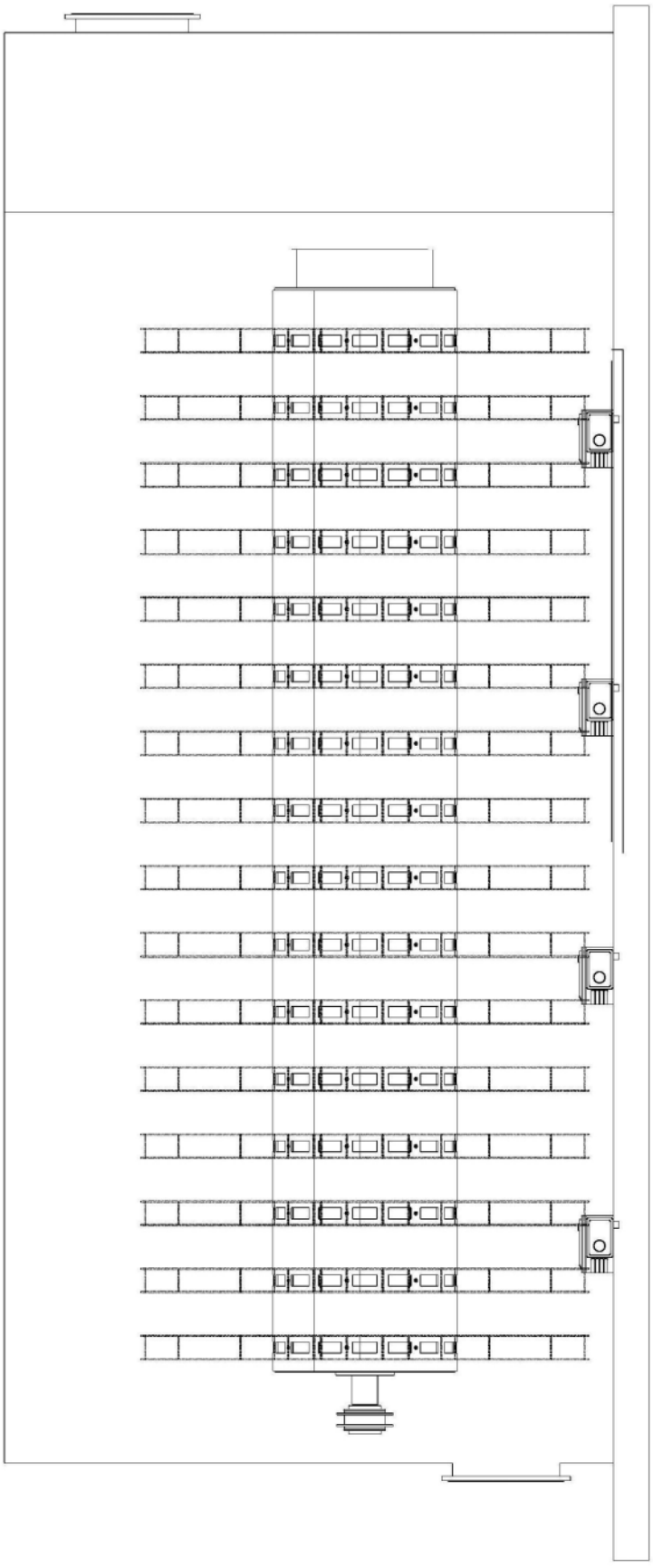


图6

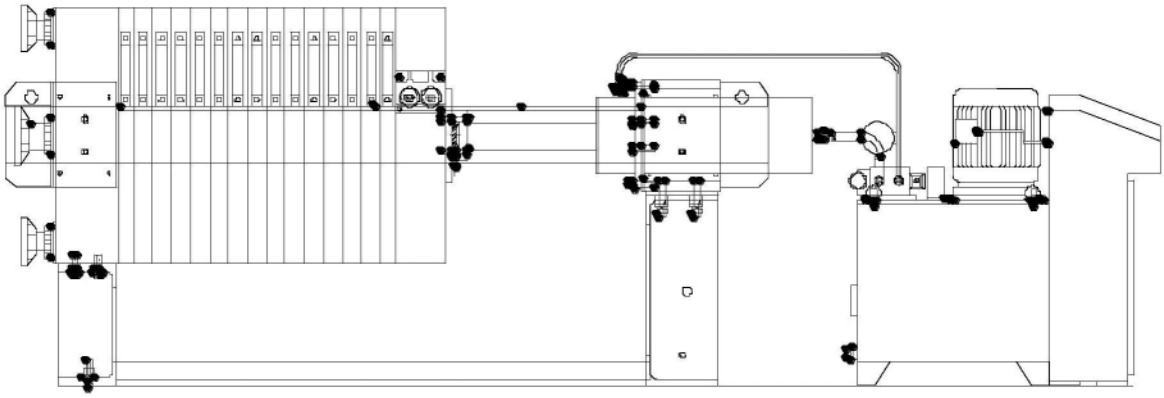


图7