



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112095753 A

(43) 申请公布日 2020. 12. 18

(21) 申请号 202010955457.3

(22) 申请日 2020.09.11

(71) 申请人 扬州碧蓝水环境治理有限公司
地址 225600 江苏省扬州市高邮市汤庄镇
沙堰村一组1-2

(72) 发明人 刘雪岭 魏亮亮 段乔 陈辉

(74) 专利代理机构 南京申云知识产权代理事务
所(普通合伙) 32274

代理人 田沛沛

(51) Int. Cl.

E03F 5/04 (2006.01)

E03F 5/14 (2006.01)

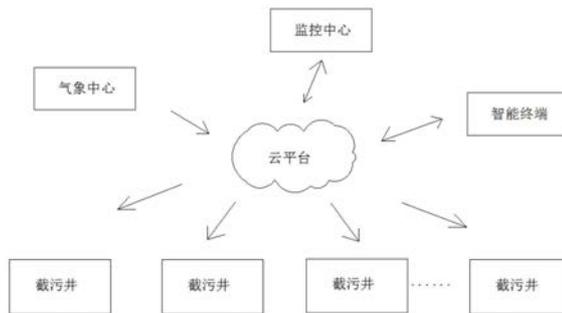
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

雨水截污及处理在线监测系统

(57) 摘要

本发明公开一种雨水截污及处理在线监测系统,包括截污井水文监测系统、截污井动作系统和监控中心,截污井水文监测系统实现截污井内水文参数的采集并通过控制终端将数据传输至监控中心,控制终端根据水文检测系统的监测数据或者监控中心的数据分析结果控制截污井动作系统各设备的运行;系统可根据井内水质自动控制污水处理设备启动,对井内高浓度污水进行实时处理,降低了污水处理站点的处理压力,实现初雨污染的末端截留及高效处理,服务城市内河黑臭河道治理工程及流域水质提升,本发明的数据传输方式大大提高的数据传输的速度和实时性能,为环保部门提供实时高效的数据,便于环保工作的有力推行。



1. 一种雨水截污及处理在线监测系统,其特征在于,包括:截污井水文监测系统、截污井动作系统和监控中心,所述监控中心作为主节点设备,每个截污井设置有控制终端作为从节点设备,所述从节点设备通过无线通讯方式与主节点设备进行通信;

所述截污井水文监测系统包括设置在截污井内的并与其控制终端连接的水位计、流量计、水质检测仪、空气质量检测仪、雨量计、摄像头和若干位置传感器;所述控制终端实现截污井内水文参数的采集并将数据传输至监控中心;

所述截污井动作系统包括污水处理设备、排水闸、水泵和液动提篮,所述控制终端根据水文检测系统的监测数据或者监控中心的数据分析结果控制截污井动作系统各设备的运行;所述污水处理设备为小型化超磁混凝沉淀快速处理设备,该处理设备包括混凝剂和助凝剂加注设备、混凝反应器、超磁分离机、磁分离磁鼓和污泥处理设备,当水质检测仪检测到进给水质低于标准时,控制终端启动污水处理设备运行,当水质检测仪检测到进给水质达到标准时,控制终端停止污水处理设备运行;

所述监控中心部署有服务器并与云平台 and 智能手持终端连接,监控中心包括据通信子系统、数据处理子系统和报表系统,实现数据通信、数据处理、报表统计分析以及对截污井的智能控制。

2. 根据权利要求1所述的雨水截污及处理在线监测系统,其特征在于:所述监控中心与多个截污井的控制终端采用总线型网络连接,数据传输时,为每个控制终端分配一个固定的时间片,每个控制终端在其时间片内向监控中心发送水文监测信息;监控中心维护并保持各控制终端的通信,所述主设备每间隔一段时间发出一次心跳包,协调总线的空闲时间,若某个截污井的控制终端需要发送信息,且总线空闲,则该控制终端在其所在的时间片内发送水文监测数据至监控中心。

3. 根据权利要求1或2所述的雨水截污及处理在线监测系统,其特征在于:控制终端内集成有无线通讯模块,无线通讯模块为GPRS模块、3G/4G/5G模块或者NB-IoT模块。

4. 根据权利要求1或2所述的雨水截污及处理在线监测系统,其特征在于:所述控制终端基于SACAD控制系统,控制终端通过水位计、流量计和水质检测仪实现对雨水水质水量的自动采样、处理、保存和远程自动传输,传输至监控中心,实现流量的在线监测和主要污染因子的在线监测;所述控制终端可实现对雨量计、太阳能板、摄像头的动态监控,传输至监控中心,监控中心结合截污井控制终端的数据和气象中线的天气信息,发送信号至控制终端选择相应的工作模式,所述工作模式包括无雨模式、小雨模式和暴雨模式。

5. 根据权利要求1所述的雨水截污及处理在线监测系统,其特征在于:小型化超磁混凝沉淀快速处理设备集成在截污井内,混凝剂和助凝剂加注设备设置在井体上端,并在井盖上预留可开合的加注口,所述混凝剂和助凝剂加注设备由控制终端控制,所述控制终端根据水质信息控制混凝剂和助凝剂加注设备进行自动加注。

6. 根据权利要求1所述的雨水截污及处理在线监测系统,其特征在于:所述混凝剂和助凝剂加注设备与混凝反应器连接,截污井内的污水通过水泵和管道接入混凝反应器,混凝反应器与超磁分离机连接,超磁分离机与磁分离磁鼓连接,所述磁分离磁鼓与混凝反应器连接,磁分离磁鼓还连接有污泥处理设备,所述混凝反应器、超磁分离机、磁分离磁鼓和污泥处理设备均与控制终端连接,实现自动污水处理。

7. 根据权利要求1所述的雨水截污及处理在线监测系统,其特征在于:所述混凝反应

器、超磁分离机、磁分离磁鼓和污泥处理设备均设置在井体下部,污泥处理设备内设置有提升吊篮,定期将污泥提升至地面进行处理。

8. 根据权利要求1所述的雨水截污及处理在线监测系统,其特征在于:所述监控中心接收从节点设备传输来的信息,通过输数据处理子系统实现对数据的统计、运算和处理,并通过报表系统自动生成各类报表,监控中心还连接有云平台,并接入环保部门检测系统,实现截污井数据在线实时监测。

雨水截污及处理在线监测系统

技术领域

[0001] 本发明属于智慧水务技术领域,具体涉及一种雨水截污及处理在线监测系统。

背景技术

[0002] 雨水在降落地面并形成汇流的过程中,会将地面的污染物冲刷进入汇流水体,进而形成雨水污染物浓度的升高。一般情况下,初期雨水由于其中含有大量的SS、COD_{Cr}、BOD₅、TN、TP等污染物,其平均浓度都一般会超出国家地表水环境质量V类标准,进入城市内河及相关水体后会对水质造成严重的影响。城市内采用截污井实现雨污分流,市初期雨水中的污染物种类主要包括:1) 悬浮固体:雨水径流中挟带有大量的悬浮物质,它主要来源于交通工具锈蚀产生的碎屑物质、机动车产生的废弃物、大气干湿沉降、轮胎和刹车摩擦产生的物质以及居民烟囱释放出的烟尘等。2) 营养物质:雨水径流中营养物质元素典型的是N、P两种,其主要来源于农田化肥的使用和人们日常的生活污水。3) 耗氧物质:以COD、BOD表示,来源于生活垃圾、树叶、草以及杂乱废弃物的堆放。4) 重金属:雨水径流中重金属来源广泛,径流中的Pb主要来源于含铅涂料油漆;Cu主要来源于汽车制动瓦片和建筑防腐材料;Zn主要来源于屋面材料和轮胎磨损;Ca主要来源于大气沉降和建筑物外墙材料。5) 其他:雨水径流污染物还包括杀虫剂、多氯联苯(PCBs)和多环芳烃(PAHs)等,其主要来源于草地、菜地等施用农药、机动车辆排放的废气以及大气的干湿沉降等。可见,流经截污井的城市污水污染物种类多,成分复杂,因此实现对截污井内水质的监控是智能水务系统建设的重要环节,现有的截污井一般将污水提升至污水管网进行集中处理,由于初期污水污染浓度高,成分复杂,大大增加了污水站的工作负荷;另外城市内的截污井数量巨大,数据的采集和处理难度加大,且数据传输和处理速度不能满足要求。

发明内容

[0003] 本发明解决的技术问题:流经截污井的城市污水污染物种类多,成分复杂,现有的截污井一般将污水提升至污水管网进行集中处理,由于初期污水污染浓度高,成分复杂,大大增加了污水站的工作负荷;另外城市内的截污井数量巨大,数据的采集和处理难度加大,且数据传输和处理速度不能满足要求。

[0004] 技术方案:为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0005] 一种雨水截污及处理在线监测系统,包括截污井水文监测系统、截污井动作系统和监控中心,所述监控中心作为主节点设备,每个截污井设置有控制终端作为从节点设备,所述从节点设备通过无线通讯方式与主节点设备进行通信;

[0006] 所述截污井水文监测系统包括设置在截污井内的并与其控制终端连接的水位计、流量计、水质检测仪、空气质量检测仪、雨量计、摄像头和若干位置传感器;所述控制终端实现截污井内水文参数的采集并将数据传输至监控中心;

[0007] 所述截污井动作系统包括污水处理设备、排水闸、水泵和液动提篮,所述控制终端根据水文检测系统的监测数据或者监控中心的数据分析结果控制截污井动作系统各设备

的运行;所述污水处理设备为小型化超磁混凝沉淀快速处理设备,该处理设备包括混凝剂和助凝剂加注设备、混凝反应器、超磁分离机、磁分离磁鼓和污泥处理设备,当水质检测仪检测到进给水质低于标准时,控制终端启动污水处理设备运行,当水质检测仪检测到进给水质达到标准时,控制终端停止污水处理设备运行;

[0008] 所述监控中心部署有服务器并与云平台和智能手持终端连接,监控中心包括通信子系统、数据处理子系统和报表系统,实现数据通信、数据处理、报表统计分析以及对截污井的智能控制。

[0009] 作为优选,所述监控中心与多个截污井的控制终端采用总线型网络连接,数据传输时,为每个控制终端分配一个固定的时间片,每个控制终端在其时间片内向监控中心发送水文监测信息;监控中心维护并保持各控制终端的通信,所述主设备每隔一段时间发出一次心跳包,协调总线的空闲时间,若某个截污井的控制终端需要发送信息,且总线空闲,则该控制终端在其所在的时间片内发送水文监测数据至监控中心。

[0010] 作为优选,控制终端内集成有无线通讯模块,无线通讯模块为GPRS模块、3G/4G/5G模块或者NB-IoT模块。

[0011] 作为优选,所述控制终端基于SACAD控制系统,控制终端通过水位计、流量计和水质检测仪实现对雨水水质水量的自动采样、处理、保存和远程自动传输,传输至监控中心,实现流量的在线监测和主要污染因子的在线监测;所述控制终端可实现对雨量计、太阳能板、摄像头的动态监控,传输至监控中心,监控中心结合截污井控制终端的数据和气象中线的天气信息,发送信号至控制终端选择相应的工作模式,所述工作模式包括无雨模式、小雨模式和暴雨模式。

[0012] 作为优选,小型化超磁混凝沉淀快速处理设备集成在截污井内,混凝剂和助凝剂加注设备设置在井体上端,并在井盖上预留可开合的加注口,所述混凝剂和助凝剂加注设备由控制终端控制,所述控制终端根据水质信息控制混凝剂和助凝剂加注设备进行自动加注。

[0013] 作为优选,所述混凝剂和助凝剂加注设备与混凝反应器连接,截污井内的污水通过水泵和管道接入混凝反应器,混凝反应器与超磁分离机连接,超磁分离机与磁分离磁鼓连接,所述磁分离磁鼓与混凝反应器连接,磁分离磁鼓还连接有污泥处理设备,所述混凝反应器、超磁分离机、磁分离磁鼓和污泥处理设备均与控制终端连接,实现自动污水处理。

[0014] 作为优选,所述混凝反应器、超磁分离机、磁分离磁鼓和污泥处理设备均设置在井体下部,污泥处理设备内设置有提升吊篮,定期将污泥提升至地面进行处理。

[0015] 作为优选,所述监控中心接收从节点设备传输来的信息,通过输数据处理子系统实现对数据的统计、运算和处理,并通过报表系统自动生成各类报表,监控中心还连接有云平台,并接入环保部门检测系统,实现截污井数据在线实时监测。有益效果:与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0016] 本发明的雨水截污及处理在线监测系统,可实现对截污井内雨水水质水量的自动采样、流量的在线监测和主要污染因子的在线监测;实时掌握污染物浓度和水文条件,实现监测数据自动传输;由个控制终端对水质参数自动采集、处理、保存和远程通讯传输,监控中心的计算机控制中心进行数据汇总、整理和综合分析;监测信息传至环保局,由环保局对企业进行监督管理。本发明在现有截流井的基础上增加超磁混凝沉淀污水处理模块,体积

小,污水停留时间短,出泥少,费用不高,操作简单,并通过智能终端和监控中心进行自动控制,实现初雨污染的末端截留及高效处理,服务城市内河黑臭河道治理工程及流域水质提升,并为环保部门提供实时高效的数据,便于环保工作的有力推行;本发明的数据传输方式大大提高的数据传输的速度和实时性能。

附图说明

[0017] 图1是雨水截污及处理在线监测系统结构框图;

[0018] 图2是雨水截污及处理在线监测系统污水处理设备示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施例,进一步阐明本发明,实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,应理解这些实施例仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。

[0020] 如图1所示,本申请的雨水截污及处理在线监测系统,主要包括截污井水文监测系统、截污井动作系统和监控中心,截污井水文监测系统实现截污井内,水质、水量、空气质量等数据的采集和监测,截污井各类设备,设备在截污井控制终端的控制下工作;监控中心实现所有截污井动作系统主要为井的数据的汇总、处理和呈现,并将数据传输至环保部门,实现所有截污井的截污及污水处理的在线监测和智能控制。监控中心部署有服务器,服务器直接通过通讯设备与截污井进行通信,或者与云平台连接,通过云平台间接接收截污井发送至云平台的数据,服务器还可以通过云平台和智能手持终端连接,技术人员通过智能手持终端的APP或者小程序获取信息。

[0021] 监控中心作为主节点设备,每个截污井设置有控制终端作为从节点设备,从节点设备通过无线通讯方式与主节点设备进行通信;监控中心与多个截污井的控制终端采用总线型网络连接,数据传输时,为每个控制终端分配一个固定的时间片,每个控制终端在其时间片内向监控中心发送水文监测信息;监控中心拥有网络的最高权限,维护并保持各控制终端的通信,主设备每隔一段时间发出一次心跳包,协调总线的空闲时间,若某个截污井的控制终端需要发送信息,且总线空闲,则该控制终端在其所在的时间片内发送水文监测数据至监控中心,本发明的控制终端在监控中心的协调下,定时在其分配到的时间片内发送信息,网络上的所有控制终端都会处于被监听状态,如果某个设备在其分配到的时间片内,多次没有发送信息至监控中心,则监控中心判断该截污井的控制终端发生故障,并发出警告,协调相关人员进行处理。

[0022] 每个截污井的控制终端内集成有无线通讯模块,无线通讯模块为GPRS模块、3G/4G/5G模块或者NB-IoT模块,实现数据的高速、实时传输,随着物联网和5G技术的快速推进,可加速实现截污井的数据传输速度和性能。

[0023] 截污井水文监测系统包括设置在截污井内的并与其控制终端连接的水位计、流量计、水质检测仪、空气质量检测仪、雨量计、摄像头和若干位置传感器,各传感器用于采集水位、水量、水质、空气内有毒气体含量、降雨量、各阀门闸板的开度信息等;控制终端实现截污井内水文参数的采集并将数据传输至监控中心;控制终端基于SACAD控制系统,控制终端通过水位计、流量计和水质检测仪实现对雨水水质水量的自动采样、处理、保存和远程自动传输,传输至监控中心,实现流量的在线监测和主要污染因子的在线监测;控制终端可实现

对雨量计、太阳能板、摄像头的动态监控,传输至监控中心,监控中心结合截污井控制终端的数据和气象中线的天气信息,发送信号至控制终端选择相应的工作模式,工作模式包括无雨模式、小雨或初雨模式和暴雨模式等。

[0024] 无雨模式:晴天时,在暗渠或下游污水管网低水位条件下,晴天排水闸关闭,暗渠或管道污水通过合流制管道入截污井,自流至下游污水管道,若水质较差污染物浓度较大,则关闭排污管道,开启污水处理装置,进行污水实时处理;下游管道水位较高时,通过井筒内的水泵根据井筒内水位自动启动并提升污水至污水处理设备,或提升至下游污水管,且可以防止河水倒灌,实现污水压力截流和污水及时处理。

[0025] 小雨或者初雨模式:初雨时排水闸根据井内外水位调整开度,截污闸根据水质及水位调整开度限流。

[0026] 暴雨模式:随着降雨增加,井内水位上升、水质浓度降低,到预设水位时,排水闸开始根据水位调整排水闸门开度,向下打开,使上层污染较小水体溢出,同时截污闸逐渐减少开度限制截流量,降雨量达到一定值时,排水闸可以完全打开并关闭截污闸,雨水流入自然水体,从而实现雨水直排。

[0027] 根据气象中心的天气信息,监控中心发送信号至控制终端,在降雨前期,关闭截污闸启动潜污泵,动力提升排出污水,大限度减少合流管网中的污水,增加管网自身的调蓄空间,降雨开始,根据井内水质和井内外水位,控制水泵的启停和排水闸的开度。

[0028] 本发明的截污井动作系统包括污水处理设备、排水闸、水泵、格栅的液动提篮、液压系统等等,控制终端根据水文检测系统的监测数据或者监控中心的数据分析结果控制截污井动作系统各设备的运行;污水处理设备为小型化超磁混凝沉淀快速处理设备,该处理设备包括混凝剂和助凝剂加注设备、混凝反应器、超磁分离机、磁分离磁鼓和污泥处理设备,当水质检测仪检测到进给水质低于标准时,控制终端启动污水处理设备运行,当水质检测仪检测到进给水质达到标准时,控制终端停止污水处理设备运行。

[0029] 小型化超磁混凝沉淀快速处理设备集成在截污井内,混凝剂和助凝剂加注设备设置在井体上端,并在井盖上预留可开合的加注口,混凝剂和助凝剂加注设备由控制终端控制,控制终端根据水质信息控制混凝剂和助凝剂加注设备进行自动加注。如图2所示,混凝剂和助凝剂加注设备与混凝反应器连接,截污井内的污水通过水泵和管道接入混凝反应器,混凝反应器与超磁分离机连接,超磁分离机与磁分离磁鼓连接,磁分离磁鼓与混凝反应器连接,磁分离磁鼓还连接有污泥处理设备,混凝反应器、超磁分离机、磁分离磁鼓和污泥处理设备均与控制终端连接,实现自动污水处理。混凝反应器、超磁分离机、磁分离磁鼓和污泥处理设备均设置在井体下部,污泥处理设备内设置有提升吊篮,定期将污泥提升至地面进行处理。污水首先经过格栅,去除河道中的颗粒物,降低磁加载系统的负荷,保证磁加载系统的稳定运行;随后废水经由提升泵提升到磁加载系统进行处理,首先投加絮凝剂,废水中的悬浮物脱稳絮成小的絮体,而后投加磁种,增大絮体的密度,同时投加助凝剂,增大絮体的体积,提高其沉降性能,当沉降性能提高后,最后废水经磁加载系统后出水达标回流到河道。沉淀污泥经由旋流回收系统将污泥与磁种分离开,磁种循环利用,污泥进入污泥处理设备,进行压缩调理,而后经污泥脱水机进行脱水,污泥外运,滤液则回流到进水管道循环处理。

[0030] 本发明的监控中心包括据通信子系统、数据处理子系统和报表系统,均部署在服

务器上,服务器与云平台连接,实现数据通信、数据处理、报表统计分析以及对截污井的智能控制。数据通信子系统包括信号收发设备、传输设备、交换设备等,用于与各截污井的控制终端进行通信、数据传输。数据处理子系统和报表系统作为主要的人机交互界面,接收各截污井的控制终端传输来的信息和其他污染源的监测信息;负责对监测信息分类,筛选和综合分析;完成对数据的统计,运算,处理,能自动生成各种报表;并具有存储,显示,记录,打印,统计等功能,而且还可以向监测点发送有关查询命令和控制信息。

[0031] 监控中心接收从节点设备传输来的信息,通过输数据处理子系统实现对数据的统计、运算和处理,并通过报表系统自动生成各类报表,监控中心还连接有云平台,并接入环保部门检测系统,实现截污井数据在线实时监测。

[0032] 本发明的雨水截污及处理在线监测系统,可实现对截污井内雨水水质水量的自动采样、流量的在线监测和主要污染因子的在线监测;实时掌握污染物浓度和水文条件,实现监测数据自动传输;由个控制终端对水质参数自动采集、处理、保存和远程通讯传输,监控中心的计算机控制中心进行数据汇总、整理和综合分析;监测信息传至环保局,由环保局对企业进行监督管理。在线监测监测利用各种传感器或专用仪表,采集与水文及雨水处理有关的物理,化学参数。各种数据从各类数据采集仪的通信口传送到控制终端的无线通讯模块,由无线通讯模块把数据打成TCP/IP包,发送到无线通讯模块设定的具有固定IP地址或者域名的监控中心站数据中心服务器端口上。各控制终端的无线通讯模块上电后自动拨到无线通信网络,和预先设定的IP地址或者域名建立TCP链路,这样监控中心和各个截污井的控制终端间就实现了双向传输数据。

[0033] 以上仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

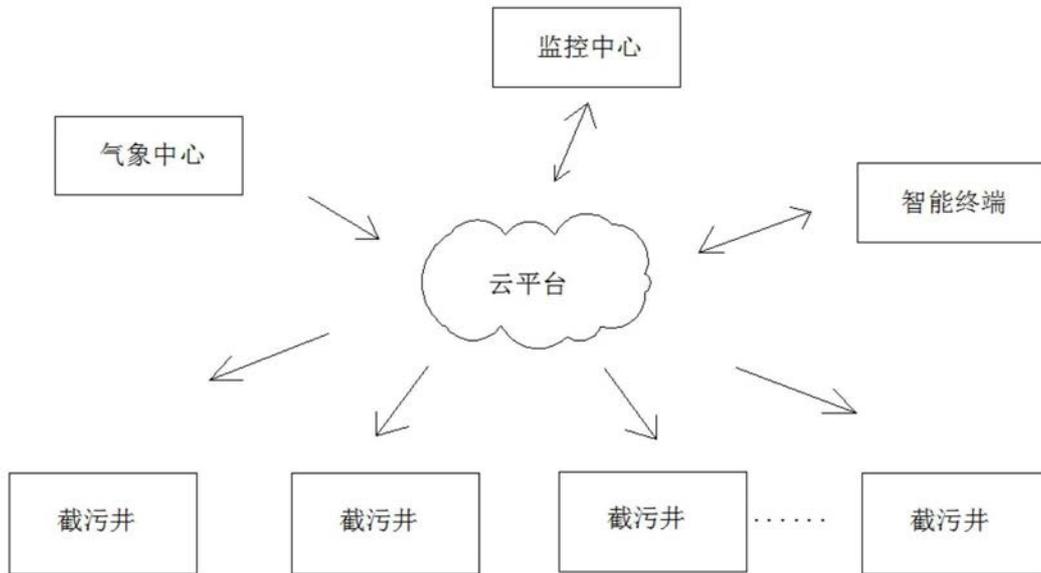


图1

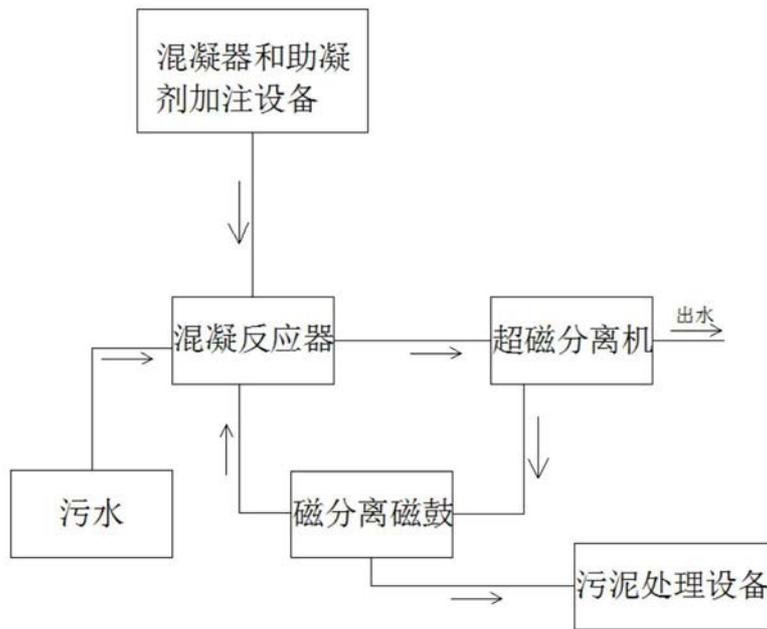


图2