



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214060266 U

(45) 授权公告日 2021.08.27

(21) 申请号 202022825455.0

(22) 申请日 2020.11.30

(73) 专利权人 重庆市环境保护工程设计研究院
有限公司

地址 400020 重庆市江北区红石路8号

(72) 发明人 肖海云 张小刚 肖滨鸿 吴锋
姜刘志 徐婷婷 郑锐滨 卢芬

(74) 专利代理机构 重庆慈牛知识产权代理有限公司 50261

代理人 杨静

(51) Int.Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

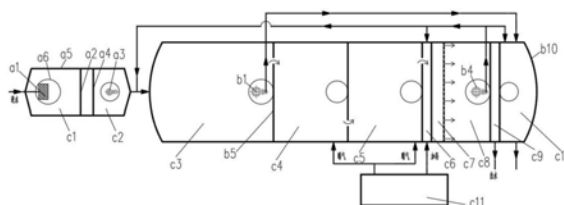
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统

(57) 摘要

本实用新型针对现有技术中存在的技术问题,提供了一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其包括预处理单元、主反应单元和设备舱;所述预处理单元包括相互连通的隔油池和泵池,所述隔油池一端作为进水口,所述泵池一端作为出水口;所述主反应单元包括依次设置并连通的预沉调节池、第一好氧池、第二好氧池、混合絮凝槽、配水渠、沉淀池、集水槽和储泥池,所述预沉调节池与所述储泥池连通,增投了新型高效活性悬浮生物载体而形成一种泥膜复合工艺,使固相生物膜和液相活性污泥发挥各自生物降解优势,实现优势互补,克服了传统的活性污泥法生物量不足的缺点,提高了污水处理容积负荷率,提高了处理效率并大幅度减小占地面积。



1. 一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其特征在于,其包括预处理单元、主反应单元和设备舱;所述预处理单元包括相互连通的隔油池和泵池,所述隔油池一端作为进水口,所述泵池一端作为出水口;所述主反应单元包括依次序设置并连通的预沉调节池、第一好氧池、第二好氧池、混合絮凝槽、配水渠、沉淀池、集水槽和储泥池,所述预沉调节池与所述储泥池连通,并通过设置在预沉调节池内的排泥泵将污泥排至储泥池,所述第一好氧池和第二好氧池内分别设有悬浮生物载体,所述混合絮凝槽和配水渠依次且呈高低状态设置在所述第二好氧池中上部与所述沉淀池之间,且所述混合絮凝槽和配水渠之间通过出水堰板隔开,所述配水渠底部与所述沉淀池之间设有配水花墙,所述沉淀池的污泥排出口分别与储泥池、混合絮凝槽和泵池的出水口连接,所述集水槽设有集水堰板;所述设备舱包括鼓风曝气装置、加药装置、配电装置和控制装置,用于加药以及向第一好氧池和第二好氧池曝气,并完成配电以及系统控制。

2. 根据权利要求1所述的一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其特征在于,所述隔油池、泵池、预沉调节池、第一好氧池、第二好氧池、沉淀池和储泥池分别设有检修孔井筒。

3. 根据权利要求2所述的一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其特征在于,所述隔油池内设有第一提篮格栅,所述隔油池和所述泵池之间依次设有隔油挡板和第一过水隔板。

4. 根据权利要求1所述的一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其特征在于,所述预沉调节池与所述沉淀池底部均设有找坡。

5. 根据权利要求1所述的一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其特征在于,所述隔油池和所述泵池集成为第一罐体,所述预沉调节池、第一好氧池、第二好氧池、混合絮凝槽、配水渠、沉淀池、集水槽和储泥池集成为第二罐体。

6. 根据权利要求1-5任一所述的一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其特征在于,预沉调节池与所述第一好氧池之间,以及所述第一好氧池与所述第二好氧池之间分别设有第二过水隔板。

7. 根据权利要求6所述的一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其特征在于,所述第一好氧池和所述第二好氧池内分别设有穿孔曝气管,所述穿孔曝气管通过曝气管道分别与所述设备舱的鼓风曝气装置连接。

8. 根据权利要求5所述的一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其特征在于,所述第一罐体内有效水深不小于第一罐体直径的1/2。

9. 根据权利要求8所述的一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其特征在于,所述第一罐体和第二罐体内设有液位传感器和流量计,分别用于监控第一罐体和第二罐体内的水位以及流量,所述液位传感器和流量计分别与控制装置连接,所述控制装置控制进水、出水和排泥。

10. 根据权利要求9所述的一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其特征在于,所述第一罐体、第二罐体、隔油挡板、第一过水隔板、第二过水隔板、出水堰板、配水花墙、集水堰板、找坡、检修孔井筒均采用玻璃钢材质制备而成。

一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理系统领域，具体涉及一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统。

背景技术

[0002] 目前广泛应用的农村污水处理工艺以传统活性污泥法与生物接触氧化法为主。其中传统活性污泥法工艺是一种成熟稳定的污水处理工艺，适用于处理净化程度和稳定程度较高的污水。但它同时存在如下缺点：曝气池容积大，占地面积多，基建投资多；为避免曝气池首端混合液处于缺氧或厌氧状态，进水有机负荷不能过高，因此曝气池容积负荷一般较低；曝气池末端有可能出现供氧速率大于需氧速率的现象，动力消耗较大；对冲击负荷适应能力较差。

[0003] 生物接触氧化法目前在农村污水处理领域应用越来越广泛，它具有容积负荷高，污泥生物量大，处理效率较高，抗冲击负荷能力强，占地面积小等众多优点，但同时该工艺存在如下缺点：生物膜的厚度过厚后容易引起填料堵塞。日常清洗维护麻烦；大量后生动物容易造成生物膜瞬时大块脱落影响出水水质；接触填料直接影响均匀地曝气与搅拌、水下设施的安装与维护。

实用新型内容

[0004] 本实用新型针对现有技术中存在的技术问题，提供了一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统，因增投了新型高效活性悬浮生物载体而形成一种泥膜复合工艺，使固相生物膜和液相活性污泥发挥各自生物降解优势，实现优势互补，克服了传统的活性污泥法生物量不足的缺点，提高了污水处理容积负荷率，提高了处理效率并大幅度减小占地面积。

[0005] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下：一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统，其包括预处理单元、主反应单元和设备舱；所述预处理单元包括相互连通的隔油池和泵池，所述隔油池一端作为进水口，所述泵池一端作为出水口；所述主反应单元包括依次序设置并连通的预沉调节池、第一好氧池、第二好氧池、混合絮凝槽、配水渠、沉淀池、集水槽和储泥池，所述预沉调节池与所述储泥池连通，并通过设置在预沉调节池内的排泥泵将污泥排至储泥池，所述第一好氧池和第二好氧池内分别设有悬浮生物载体，所述混合絮凝槽和配水渠依次且呈高低状态设置在所述第二好氧池中上部与所述沉淀池之间，且所述混合絮凝槽和配水渠之间通过出水堰板隔开，所述配水渠底部与所述沉淀池之间设有配水花墙，所述沉淀池的污泥排出口分别与储泥池、混合絮凝槽和泵池的出水口连接，所述集水槽设有集水堰板；所述设备舱包括鼓风机曝气装置、加药装置、配电装置和控制装置，用于加药以及向第一好氧池和第二好氧池曝气，并完成配电以及系统控制。

[0006] 作为优选的，所述隔油池、泵池、预沉调节池、第一好氧池、第二好氧池、沉淀池和储泥池分别设有检修孔井筒。

[0007] 作为优选的,所述隔油池内设有第一提篮格栅,所述隔油池和所述泵池之间依次设有隔油挡板和第一过水隔板。

[0008] 作为优选的,所述预沉调节池与所述沉淀池底部均设有找坡。

[0009] 作为优选的,所述隔油池和所述泵池集成为第一罐体,所述预沉调节池、第一好氧池、第二好氧池、混合絮凝槽、配水渠、沉淀池、集水槽和储泥池集成为第二罐体。

[0010] 作为优选的,预沉调节池与所述第一好氧池之间,以及所述第一好氧池与所述第二好氧池之间分别设有第二过水隔板。

[0011] 作为优选的,所述第一好氧池和所述第二好氧池内分别设有穿孔曝气管,所述穿孔曝气管通过曝气管道分别与所述设备舱的鼓风曝气装置连接。

[0012] 作为优选的,所述第一罐体内有效水深不小于第一罐体直径的1/2。

[0013] 作为优选的,所述第一罐体和第二罐体内设有液位传感器和流量计,分别用于监控第一罐体和第二罐体内的水位以及流量,所述液位传感器和流量计分别与控制装置连接,所述控制装置控制进水、出水和排泥。

[0014] 作为优选的,所述第一罐体、第二罐体、隔油挡板、第一过水隔板、第二过水隔板、出水堰板、配水花墙、集水堰板、找坡、检修孔井筒均采用玻璃钢材质制备而成。

[0015] 本实用新型的有益效果是:本实用新型提供了一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,从工艺原理上分析,本发明形成了一种生物载体流化态的新型泥膜复合工艺,同时在前端设置的预沉调节池可结合回流污泥形成厌、缺氧环境,增强脱氮除磷效果,整个系统处理效率高、占地面积小且抗冲击负荷强。

[0016] 从工艺构造上分析,本发明所采用的罐体为玻璃钢材质一次成型,内部过水隔板均充分结合罐体结构特点设置,优化各类过水孔尺寸及位置、合理确定过水隔板的高度及尺寸,使各个处理单元内的水流流态在纵向和水平上均匀分布,避免池内短流,扩大池体有效容积。

[0017] 从工艺设备配置上分析,本发明水下设备较少,减小了设备故障而导致的停产检修风险。同时将鼓风曝气、排泥泵及污泥泵与提升泵联动运行,可有效降低能耗;采用在线监测控制系统,提高整个系统的智慧程度,真正做到无人值守。

[0018] 通过模块化布局及分组搭配,本发明适用于不同地域、规模在 $5\text{m}^3/\text{d}$ 到 $100\text{m}^3/\text{d}$ 之间的农村生活污水处理;通过智能控制污泥回流比及气水比,本发明工艺包出水水质最高可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918-2002的一级标准。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型的俯视结构示意图。

[0020] 图2为本实用新型的安装结构示意图。

[0021] 图3为本实用新型的流程示意图。

[0022] 其中,提篮格栅a1、隔油挡板a2、提升泵a3、第一过水隔板a4、第一罐体a5、检修孔井筒a6、排泥泵b1、悬浮生物载体b2、穿孔曝气管b3、污泥泵b4、第二过水隔板b5、出水堰板b6、配水花墙b7、集水堰板b8、找坡b9、第二罐体b10、隔油池c1、泵池c2、预沉调节池c3、第一好氧池c4、第二好氧池c5、混合絮凝槽c6、配水渠c7、沉淀池c8、集水槽c9、储泥池c10、设备舱c11。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。

[0024] 如图1至图3所示,本实施例公开了一种无人值守、高效低耗的农村生活污水处理系统,其包括预处理单元、主反应单元和设备舱c11;所述预处理单元包括相互连通的隔油池c1和泵池c2,所述隔油池c1一端作为进水口,所述泵池c2一端作为出水口;所述主反应单元包括依次序设置并连通的预沉调节池c3、第一好氧池c4、第二好氧池c5、混合絮凝槽c6、配水渠c7、沉淀池c8、集水槽c9和储泥池c10,所述预沉调节池c3与所述储泥池c10连通,并通过设置在预沉调节池c3内的排泥泵b1将污泥排至储泥池c10,所述第一好氧池c4和第二好氧池c5内分别设有悬浮生物载体b2,所述混合絮凝槽c6和配水渠c7依次且呈高低状态设置在所述第二好氧池c5中上部与所述沉淀池c8之间,且所述混合絮凝槽c6和配水渠c7之间通过出水堰板b6隔开,所述配水渠c7底部与所述沉淀池c8之间设有配水花墙b7,所述沉淀池c8的污泥排出口分别与储泥池c10、混合絮凝槽c6和泵池c2的出水口连接,所述集水槽c9设有集水堰板b8;所述设备舱c11包括鼓风曝气装置、加药装置、配电装置和控制装置,用于加药以及向第一好氧池c4和第二好氧池c5曝气,并完成配电以及系统控制。

[0025] 在本实施例中,所述预处理单元主要功能是截留较大的漂浮物和悬浮物、将油脂、杂物和水分离开,同时初步去除部分颗粒COD_{Cr},防止后续提升泵a3、排泥泵b1及污泥泵b4堵塞并减轻主反应单元处理压力。预处理单元以罐内有效水深不小于罐体直径1/2来控制罐体内液位,预处理单元罐体覆土受站外进水管管底标高控制,预处理单元后端设置泵池c2,将预处理后的污水提升后接入主反应单元。主反应单元的主要功能是使经过预处理后的污水经由预沉调、调节、好氧曝气反应、混合絮凝、泥水分离等处理,产生综合的物理、化学和生物反应,对COD_{Cr}、BOD₅、SS、TN、NH₃-N及TP进一步去除,确保主要目标污染物达标排放。主反应单元以罐内起端顶部有不小于0.50m超高来控制罐体内液位,预处理单元来水通过压力管接入,在南方地区对主反应单元罐体覆土无明确要求,主反应单元罐体可根据需要采用地埋式或地上式;在北方地区,主反应单元罐体覆土以满足当地最大冻土深度要求为宜。主反应单元内储泥池c10主要用于暂储预沉调节池c3的沉淀物及沉淀池c8排放的剩余污泥,并设置液位报警系统,暂储污泥由槽罐车定期外运至中心污水处理厂合并处理处置。

[0026] 主处理单元内预沉调节池c3可对各种难降解污染物进一步沉降,去除部分颗粒COD_{Cr},对来水进行一定程度的水质及水量调节,另一方面通过回流活性污泥,在池内形成厌氧、缺氧环境,对TP、TN有良好的去除效果。随进水水质不同,预沉调节池c3设计停留时间在10~14h之间。预沉调节池c3末端底部设置排泥泵b1,考虑到农村地区晚间基本无生活污水排入系统,预沉调节池c3内污水经过晚间数小时沉淀后,设定每日上午7时开启排泥泵b1可达到最佳排泥效果,排泥时间定为15min,排泥泵b1设计流量为Q。

[0027] 为改善好氧池的水力条件、优化新型高效活性悬浮生物载体b2空间分布并控制池内溶解氧浓度,好氧池由第二过水隔板b5分隔为第一好氧池c4和第二好氧池c5两个独立空间。根据进水污染物浓度不同,整个好氧池总停留时间控制在8~14.5h之间,好氧池内新型高效活性悬浮生物载体b2填充率为40~60%。根据不同地域水温及海拔高度不同,气水比控制在10:1~26:1之间,鼓风曝气装置与预处理单元内提升泵a3联动,前端停止进水的同时设

备舱c11停止鼓风曝气。好氧池内穿孔曝气管b3布置在罐体底以上0.10m位置,管径及间距经由风量计算加以确定。

[0028] 主处理单元内混合絮凝槽c6为化学除磷单元,常规的混合絮凝多采用日常管理维护较麻烦的机械搅拌,本发明巧妙地将一部分回流污泥接入混合絮凝槽c6进水端与第二好氧池c5出水混合以起到水力搅拌作用,其中前1/3段回流污泥高速水力搅拌形成混合作用,后2/3段随着冲击力减弱,速度梯度G值逐步由大变小,形成絮凝作用,最终在整个槽内沿水流方向逐步完成混合、絮凝反应。接入混合絮凝槽c6进水端的回流污泥量为0.1Q。

[0029] 主处理单元的沉淀池c8为泥水分离区,上清液通过集水槽c9收集后通过自流管接出排入水体,下部污泥沉淀后由污泥泵b4将底部污泥排除。沉淀池c8设计停留时间在5~6.5h之间,表面负荷不大于 $0.4\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。根据进水TN浓度及对其去除率要求的不同,污泥泵b4设计流量为Q~3Q之间。污泥泵b4出水管通过阀门控制,每日24h中15min排入储泥池c10,其余时间回流至前端预沉调节池c3及混合絮凝槽c6。

[0030] 主处理单元的储泥池c10为整个系统所排污泥的暂储池,从经济效益及运行维护考虑,本工艺包不设置污泥处理系统,储泥池c10内污泥由槽罐车定期外运至城市污水处理厂合并处理处置。储泥池c10池容按污泥停留时间14d计,实际清运周期可根据运行调试及液位情况确定。

[0031] 第一过水隔板a4和第二过水隔板b5将第一罐体a5和第二罐体b10空间区隔为不同处理空间,并起到导流作用,相邻两个过水隔板的过水孔呈上下、左右交叉布置。确保出流在纵向和水平上均匀分布,避免池内短流,扩大池体有效容积。

[0032] 混合絮凝槽c6出水通过混合絮凝槽c6出水堰板b6溢流至配水渠c7。配水渠c7主要起到对沉淀池c8进水进行均匀配水作用,配水花墙b7以确保沉淀池c8进水在纵向和水平上均匀分布,并形成平流效果为原则。沉淀池c8出水通过集水堰板b8集水后汇入集水槽c9,并在端口由出水管接出外排。在主反应单元的预沉调节池c3及沉淀池c8底部均设置找坡b9,以确保污泥能通过静压汇集至排泥泵b1或污泥泵b4处。找坡b9以四周向排泥泵b1或污泥泵b4处有3%坡度为原则用玻璃管板材焊制。

[0033] 作为优选的,所述隔油池c1、泵池c2、预沉调节池c3、第一好氧池c4、第二好氧池c5、沉淀池c8和储泥池c10分别设有检修孔井筒a6。以便于查看以及后期检修。

[0034] 作为优选的,所述隔油池c1内设有第一提篮格栅a1,所述隔油池c1和所述泵池c2之间依次设有隔油挡板a2和第一过水隔板a4。

[0035] 作为优选的,所述预沉调节池c3与所述沉淀池c8底部均设有找坡b9。

[0036] 作为优选的,所述隔油池c1和所述泵池c2集成为第一罐体a5,所述预沉调节池c3、第一好氧池c4、第二好氧池c5、混合絮凝槽c6、配水渠c7、沉淀池c8、集水槽c9和储泥池c10集成为第二罐体b10。

[0037] 作为优选的,预沉调节池c3与所述第一好氧池c4之间,以及所述第一好氧池c4与所述第二好氧池c5之间分别设有第二过水隔板b5。

[0038] 作为优选的,所述第一好氧池c4和所述第二好氧池c5内分别设有穿孔曝气管b3,所述穿孔曝气管b3通过曝气管道分别与所述设备舱c11的鼓风曝气装置连接。

[0039] 作为优选的,所述第一罐体a5内有效水深不小于第一罐体a5直径的1/2。

[0040] 作为优选的,所述第一罐体a5和第二罐体b10内设有液位传感器和流量计,分别用

于监控第一罐体a5和第二罐体b10内的水位以及流量,所述液位传感器和流量计分别与控制装置连接,所述控制装置控制进水、出水和排泥。

[0041] 作为优选的,所述第一罐体a5、第二罐体b10、隔油挡板a2、第一过水隔板a4、第二过水隔板b5、出水堰板b6、配水花墙b7、集水堰板b8、找坡b9、检修孔井筒a6均采用玻璃钢材质制备而成。

[0042] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,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。

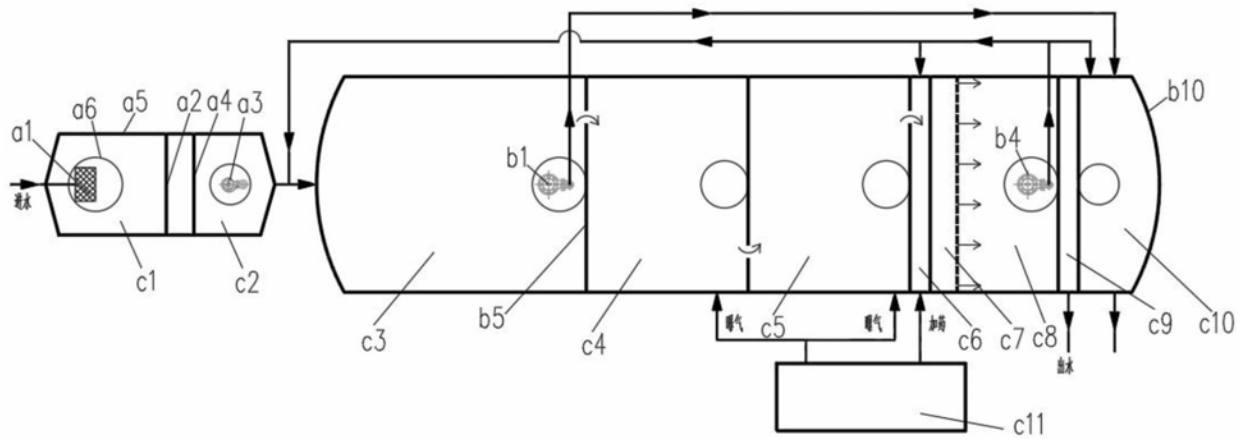


图1

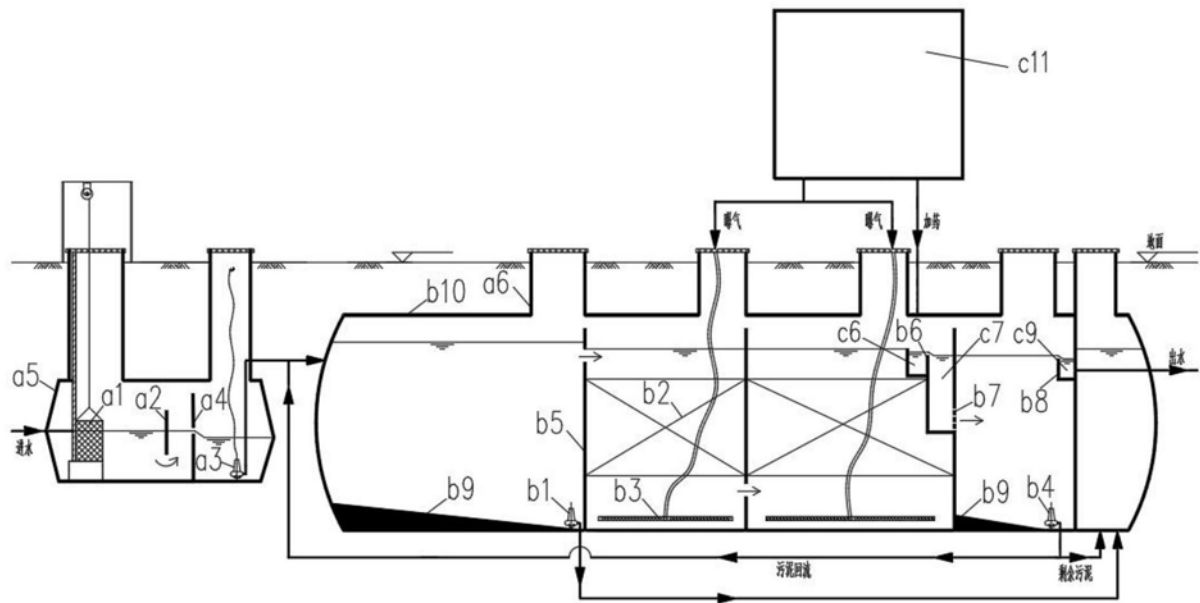


图2

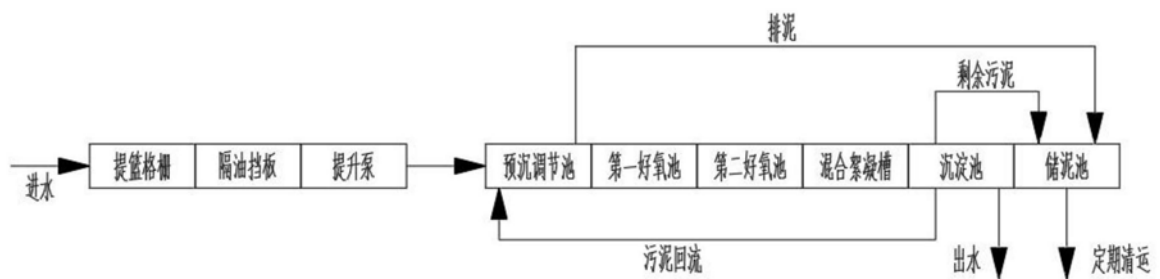


图3