



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109208746 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201810998808.1

E03F 5/22(2006.01)

(22)申请日 2018.08.28

(71)申请人 河海大学

地址 210000 江苏省南京市江宁区佛城西路8号

(72)发明人 冯骞 赵新宇 孙亚青 薛朝霞
操家顺 李超 台喜荣 葛冉

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 李倩

(51)Int.Cl.

E03F 5/042(2006.01)

E03F 5/10(2006.01)

E03F 1/00(2006.01)

E03F 5/14(2006.01)

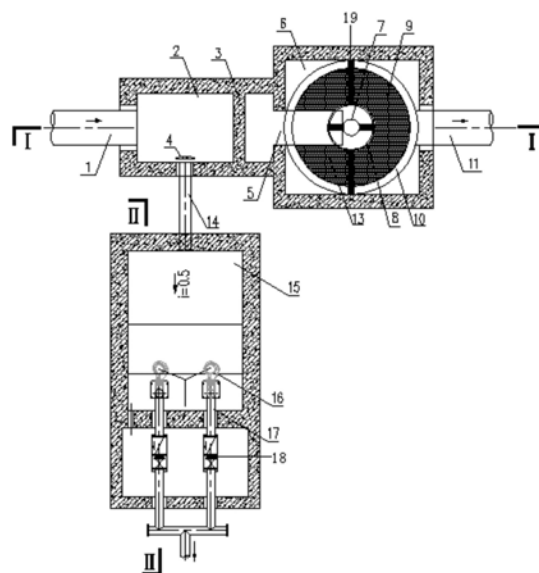
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种一体式雨水截流井

(57)摘要

本发明公开了一种一体式雨水截流井,由截流室、溢流室和截污室组成;截流室分别连有进水管和截污管,在截污管的进口处设有闸门,截流室通过截污管与截污室连通;截流室在靠近溢流室一侧设有溢流堰;溢流室内设有套筒以及通过固定柱固定在套筒内的导流椎体,套筒上环绕有氧化接触装置,氧化接触装置的外围设有环形槽,环形槽的缺口处连接出水管;截流室通过连接管与导流椎体连接;截污室内设有潜污泵,潜污泵通过排污管将截污室内的污水排入后续污水管道,排污管上设有闸阀。本发明一体式雨水截流井一方面既能够截流污水与初期雨水,又能在雨水量较大时有效将溢流的雨污水中的泥砂和有机物去除;另一方面还通过设置截污室并在截污室内设置潜污泵,解决污水无法在重力作用下排入下游污水管道的问题。



1. 一种一体式雨水截流井,其特征在于:由截流室、溢流室和截污室组成;所述截流室分别连有进水管和截污管,在截污管的进口处设有闸门,所述截流室通过截污管与截污室连通;所述截流室在靠近溢流室一侧设有溢流堰;所述溢流室内设有套筒以及通过固定柱固定在套筒内的导流椎体,所述套筒上环绕有氧化接触装置,氧化接触装置的外围设有环形槽,环形槽的缺口处连接出水管;截流室通过连接管与导流椎体连接;截污室内设有潜污泵,潜污泵通过排污管将截污室内的污水排出室外,所述排污管上设有闸阀。

2. 根据权利要求1所述的一体式雨水截流井,其特征在于:所述闸门为电动圆闸门,在截留室内壁上还安装有供电动圆闸门移动的导轨。

3. 根据权利要求1所述的一体式雨水截流井,其特征在于:所述溢流堰的高度为截流室高度的 $1/3 \sim 1/2$ 。

4. 根据权利要求1所述的一体式雨水截流井,其特征在于:所述溢流室底部沿水流方向的末端呈斜坡状设置,斜坡坡底连有吸泥管,吸泥管另一端伸出溢流室外与吸泥泵连接。

5. 根据权利要求1所述的一体式雨水截流井,其特征在于:所述导流椎体由竖直段和喇叭段组成。

6. 根据权利要求1所述的一体式雨水截流井,其特征在于:所述氧化接触装置由上盖板、下底板、内环圆壳和外环圆壳围合而成,其中,上盖板和下底板均为网状结构。

7. 根据权利要求6所述的一体式雨水截流井,其特征在于:所述氧化接触装置内填充有填料。

8. 根据权利要求7所述的一体式雨水截流井,其特征在于:所述填料由如下质量份数的组分混制而成:30~40份PP、20~25份PVC、15~20份植物纤维、12~16份纤维素、10~15份丙烯酸树脂、6~8份偶联剂、5~8份淀粉胶、3~5份膨胀土以及5~10份凹凸棒土;制得的填料呈球状,球状填料的粒径为25~35mm。

一种一体式雨水截流井

技术领域

[0001] 本发明涉及一种一体式雨水截流井,属于水处理技术领域。

背景技术

[0002] 当今,城市河道的污染问题和城市内涝问题频频发生,市政工程领域中,往往在合流制管道体系中设置截流井来缓解上述问题。截流井的设计主要是合理地确定所采用的截流倍数 n_0 ,截流倍数 n_0 宜采用2~5。

[0003] 然而,现有截流井在结构设计上存在缺陷,如:

[0004] 一、截流井的截流倍数 n_0 一经确定就无法变更,但随着城市的发展,已经设计好的截流井往往不能满足人口增长与污水量增长所带来的负荷。这就使得传统的截流井在使用时,无法有效控制截流率。暴雨时,部分污水溢流泄入河道,给水体带来一定程度的污染。而且,污水处理厂的处理能力有限,大量无需处理的雨水或倒灌入截流管的河水进入污水厂,对污水厂各工艺构筑物造成冲击;

[0005] 二、由于污水中和初期雨水中往往夹带有污泥、浮渣和垃圾等污染物,长此以往浮渣等污染物的积存容易造成管道的堵塞,影响截污系统的正常运行;

[0006] 市政污水管网一般采用的是重力流,因此下游管道的埋深一般大于上游管道的埋深。但在某些特殊地形条件下,下游管道的管底标高要高于上游管道的管底标高,就会造成污水“只汇不排”,有可能造成内涝。

发明内容

[0007] 发明目的:本发明所要解决的技术问题是提供一种一体式雨水截流井,该一体式雨水截流井一方面既能够截流污水与初期雨水,又能在雨水量较大时将溢流的雨污水中的泥砂和有机物去除,并通过吸泥泵清除井内的淤积物,从而避免下游管道(即流入河道的出水管道)的堵塞;另一方面还通过设置截污室并在截污室内设置潜污泵,解决污水无法在重力作用下排入下游污水管道的问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术手段为:

[0009] 一种一体式雨水截流井,由截流室、溢流室和截污室组成;所述截流室分别连有进水管和截污管,在截污管的进口处设有闸门,所述截流室通过截污管与截污室连通;所述截流室在靠近溢流室一侧设有溢流堰;所述溢流室内设有套筒以及通过固定柱固定在套筒内的导流椎体,所述套筒上环绕有氧化接触装置,氧化接触装置的外围设有环形槽,环形槽的缺口处连接出水管;截流室通过连接管与导流椎体连接;截污室内设有潜污泵,潜污泵通过排污管将截污室内的污水排入后续污水管道,所述排污管上设有闸阀。

[0010] 其中,所述闸门为电动圆闸门,在截留室内壁上还安装有供电动圆闸门移动的导轨;电动圆闸门的开关设置在截留室外部,可采用手电两种方式启闭电动圆闸门。

[0011] 其中,所述溢流堰的高度为截流室高度的 $1/3 \sim 1/2$,溢流堰的高度应满足溢流堰顶标高大于晴天内河涨潮时溢流室出壅水位再加15~30cm。

[0012] 其中,所述溢流室底部沿水流方向的末端呈斜坡状设置,斜坡坡底连有吸泥管,吸泥管另一端伸出溢流室外与吸泥泵连接。

[0013] 其中,所述导流椎体由竖直段和喇叭段组成。

[0014] 其中,所述氧化接触装置由上盖板、下底板、内环圆壳和外环圆壳围合而成,其中,上盖板和下底板均为网状结构。

[0015] 其中,所述氧化接触装置内填充有填料;所述填料由如下质量份数的组分混制而成:30~40份PP、20~25份PVC、15~20份植物纤维、12~16份纤维素、10~15份丙烯酸树脂、6~8份偶联剂、5~8份淀粉胶、3~5份膨胀土以及5~10份凹凸棒土;制得的填料呈球状,球状填料的粒径为25~35mm。该填料不仅能够适宜微生物膜的生长和悬挂,而且还能协同微生物有效吸附去除水体中的重金属离子和有机物。

[0016] 相比于现有技术,本发明技术方案具有的有益效果为:

[0017] (1) 本发明一体式截流井通过控制截流室内电动圆闸门的启闭来稳定截流井的截流量,能够避免暴雨时大量的较洁净的雨水进入市政污水管网,一方面造成下游污水井或雨水井翻水,造成城市的“水景”现象;另一方面对污水厂各个工艺构筑物的运行造成水量和水质冲击;

[0018] (2) 本发明一体式截流井中的连接管与导流椎体相接,溢流的雨污水在导流椎体的引流作用下内做涡旋运动下落,同时导流椎体下段的喇叭状结构能够将雨污水形成更大的涡旋,从而砂水混合物能够均匀地分散落入井底,这样雨污水中的泥砂能够均匀地分布在溢流室的底部,改善了泥砂在混合相中的分布状态,更好地实现了砂水分离,能够有效地去除雨污水中的SS;

[0019] (3) 本发明一体式截流井中的套筒能够削弱进水管中较高流速的雨污水的动能,避免其直接进入溢流室内水体后影响室内水体的水动力状态,从而进一步提高砂水分离的效率,有效避免泥砂进入排水管道并在管道中沉积,影响管道的过水能力;

[0020] (4) 本发明一体式截流井中的套筒上部嵌有氧化接触装置,氧化接触装置内填装有填料,当溢流室内雨污水达到一定程度后,雨污水进入氧化接触装置,与填料接触,利用填料的大气复氧作用以及填料本身和填料表面附着微生物的处理,能够有效地去除雨污水中的重金属和有机物(包括难吸附降解的大分子有机物),削减了雨污水的污染负荷,有效地控制了雨污水中污染物的入河量;

[0021] (5) 本发明一体式截流井中截污室内设置的潜污泵能够解决管网实际施工过程中因地形条件限制导致的下游管道管底标高高于上游管道管底标高的问题;即有效解决了污水无法在重力作用下排入下游污水管道的问题。

附图说明

[0022] 图1为本发明一体式雨水截流井的俯视图;

[0023] 图2为本发明一体式雨水截流井中截流室和溢流室的连接示意图;

[0024] 图3为本发明一体式雨水截流井中截污室的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图和具体实施例对本发明的技术方案做进一步说明。

[0026] 如图1~3所示,本发明一体式雨水截流井,由截流室2、溢流室6和截污室 15组成;截流室2由M10水泥砂浆砌MU15砖砌而成,截流室2的尺寸(长宽) 为2400mm×1200mm,井深为2100mm;溢流室6由M10水泥砂浆砌MU15砖砌而成;溢流室6尺寸为2400mm×2400mm,井深为3000mm;截污室15由 M10水泥砂浆砌MU15砖砌成;截污室15尺寸为4200mm×2200mm,井深3150mm;截流室2分别连有进水管1和截污管14,在截污管14的进口处设有电动圆闸门4,电动圆闸门4的直径为DN200,在截留室2内壁上还安装有供电动圆闸门4移动的导轨21(电动圆闸门4的开关设置在截留室2外部,可采用手动或自动两种方式启闭电动圆闸门4);截流室2通过截污管14与截污室15 连通;截流室2在靠近溢流室6一侧设有溢流堰3,溢流堰3高度满足溢流堰3 顶标高大于晴天内河涨潮时溢流室出壅水位再加15~30cm;溢流室6内设有套筒 8以及通过固定柱20固定在套筒8内的导流椎体7,套筒8通过支撑杆19固定在溢流室6的中心,套筒8上环绕有氧化接触装置9,氧化接触装置9的外围设有环形槽10,环形槽10的缺口处连接出水管11;套筒8、氧化接触装置9和环形槽10依次固定连接在一起;截流室2通过连接管5与导流椎体7连接,连接管5穿过套筒壁与导流椎体7连接;溢流室6底部沿水流方向的末端呈斜坡状设置,斜坡的坡底处设有吸泥管22,吸泥管22伸出溢流室6外与吸泥泵12连接;截污室15内设有潜污泵16,潜污泵16通过排污管17将截污室15内的污水排入后续污水管道,排污管17上设有闸阀18。

[0027] 潜污泵16设置在截污室15内,一用一备。当截污室15内污水水位高于截污室15底部标高2m时,潜污泵16启动;当截污15内污水水位只高于截污室 15底部标高1.3m时,潜污泵16关闭。截污管14内径为219mm,截污管14中心标高比截污室15底部标高高1.95m;排污管17内径为108mm,排污管17中心标高比截污室15底部标高高2.90m。

[0028] 套筒8由PVC制成,为圆形套筒,并通过支撑杆19固定于溢流室6中部;氧化接触装置9与套筒8中部相接,氧化接触装置9固定环绕在套筒8外侧。套筒8由PVC制成,套筒8外径650mm,内径600mm,套筒高度800mm;导流椎体7由竖直段和喇叭段组成,导流椎体7也由PVC材料制成,竖直段柱体的直径为200mm,长度为1000mm;喇叭段小口直径为200mm,大口直径为660mm,高度为100mm;氧化接触装置9由上盖板、下底板、内环圆壳和外环圆壳围合而成,其中,上盖板和下底板均为网状结构;内环圆壳的直径为650mm,外环圆壳的直径为2220mm,整个氧化接触装置(圆环壳)的高度为200~500mm;氧化接触装置9固定在套筒8的中上部,并且环绕在套筒8的外侧,上盖板和下底板均为网口口径15~20mm的网状挡板。氧化接触装置9内装有填料13,填料 13由如下质量份数的组分混制而成:30~40份PP、20~25份PVC、15~20份植物纤维、12~16份纤维素、10~15份丙烯酸树脂、6~8份偶联剂、5~8份淀粉胶、3~5份膨胀土以及5~10份凹凸棒土;制得的填料呈球状,球状填料的粒径为 25~35mm。

[0029] 本发明截流井的工作过程为:在旱天及降雨初期,电动圆闸门4处于全开状态,污水和初期雨水由进水管1进入截流室2,在溢流堰3的隔挡作用下,污水和初期雨水直接经截污管14被排入截污室15中,当截污室15内污水水位达到一定程度时,潜污泵16启动并提升污水,经排污管17排入市政管网中,最终进入污水处理厂。在降雨中后期,电动圆闸门4处于全闭状态,由进水管1流入截流室的雨污水积聚到达一定高度后,跃过溢流堰3并通过连接管5导向导流椎体 7,雨污水由导流椎体7引流下落,在下落过程中,由于导流椎体7的引流,雨污水在下落过程中会在导流椎体7上段的柱体表面形成涡旋流下落,当雨污水下落至导流椎体7下段时,喇叭状结构又将雨污水形成更大的涡旋,从而使雨水中的悬浮物泥沙物质

均匀地分散后落入溢流室6底,这样使得雨污水中的悬浮物与雨污水分离并且悬浮物能够均匀地分布在溢流室6底部。由于导流椎体7的存在,原本垂直下落的雨污水就形成了涡旋流下落,改善了雨污水的水流状态,在很大程度上使得雨污水中的悬浮物与雨污水分离并且悬浮物能够均匀地分布在溢流室6底部;设置的套筒8能够削弱较高流速进水的能量,避免其影响到溢流室6内水体的水动力状态;下落的雨污水在溢流室6内积累到一定程度后进入氧化接触装置9,并与填料13接触,由于填料13裸露在空气中,利用其能够进行大气复氧,同时其具有大的比表面积能够为微生物的生长提供附着地,从而有效去除雨污水中的有机物;随后净化后的雨水再溢流进入环形槽10,最后经出水管11排入附近河道。完成了去除雨污水中泥砂和有机物的过程。另外,溢流室6外设置的吸泥泵12能够将沉积在溢流室6底的泥砂清除,从而避免了人工清淤,节省了清淤的时间,大大提高了清淤的效率。

[0030] 本发明在截流室2内设置电动圆闸门4,通过自动控制闸门的启闭保证截流量的稳定;另外,结合在溢流室6设置套筒8,同时在该室增设导流椎体7和氧化接触装置9,借助这些结构的改进,提高了对溢流雨污水中悬浮物和污染物的去除效果,有效地削减了溢流雨污水的污染负荷,从而缓解了河道的污染问题,减轻了管道中沉积物的积累;此外,通过设置截污室15并在截污室15内设置潜污泵16,解决了污水无法在重力作用下排入下游管道的问题,吸泥泵12的设置能够机械化地清除沉积在溢流室6底部和出水管道中的泥渣,大大节省了人力清淤的投入,提高了清淤的效率。

[0031] 本发明一体式截流井,既能实现截流量的控制,又能削减溢流入河道的雨污水中的泥砂和有机物,保护河道的生态环境,还能解决下游管道管底标高高于上游管道管底标高的情况。

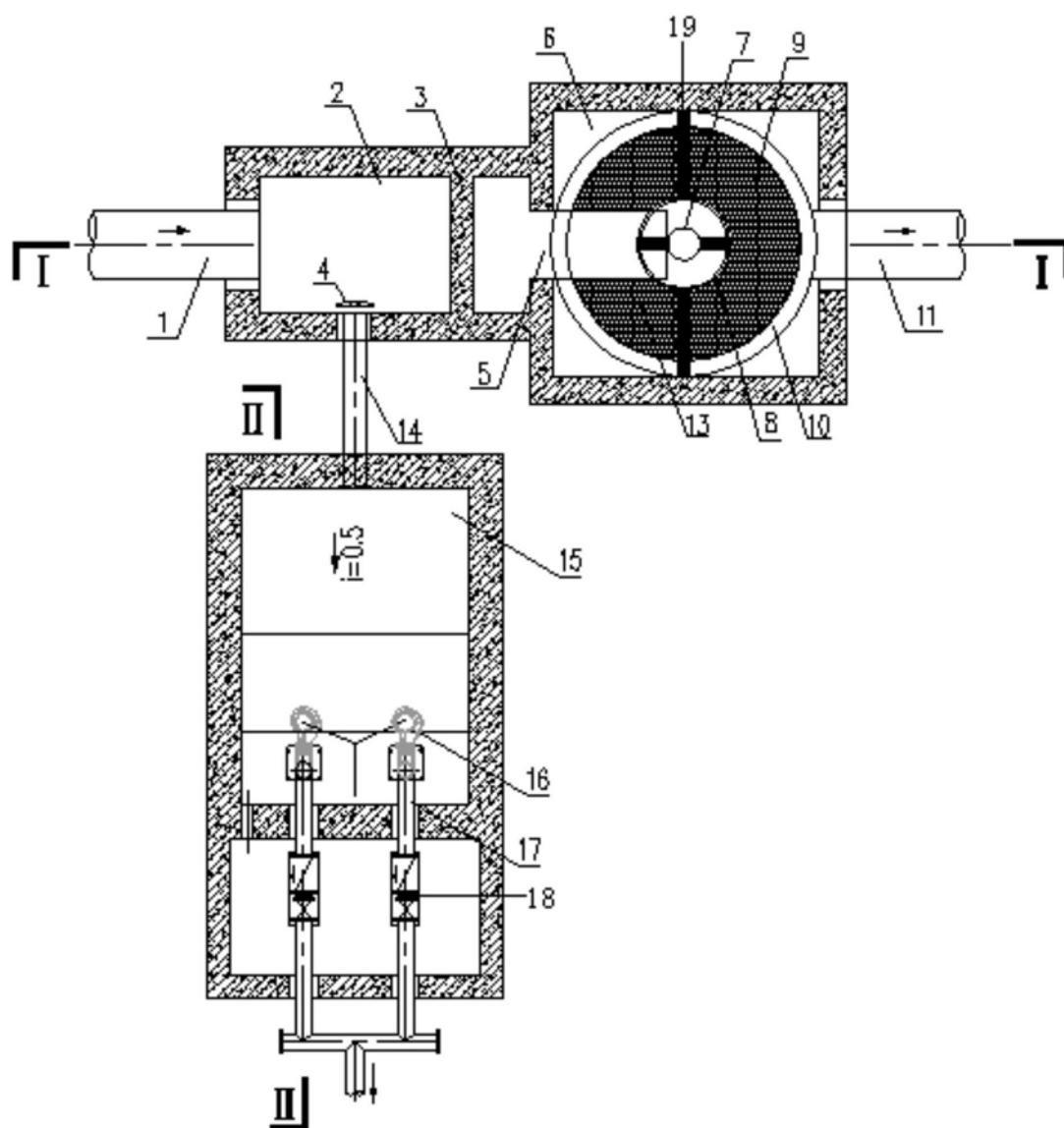


图1

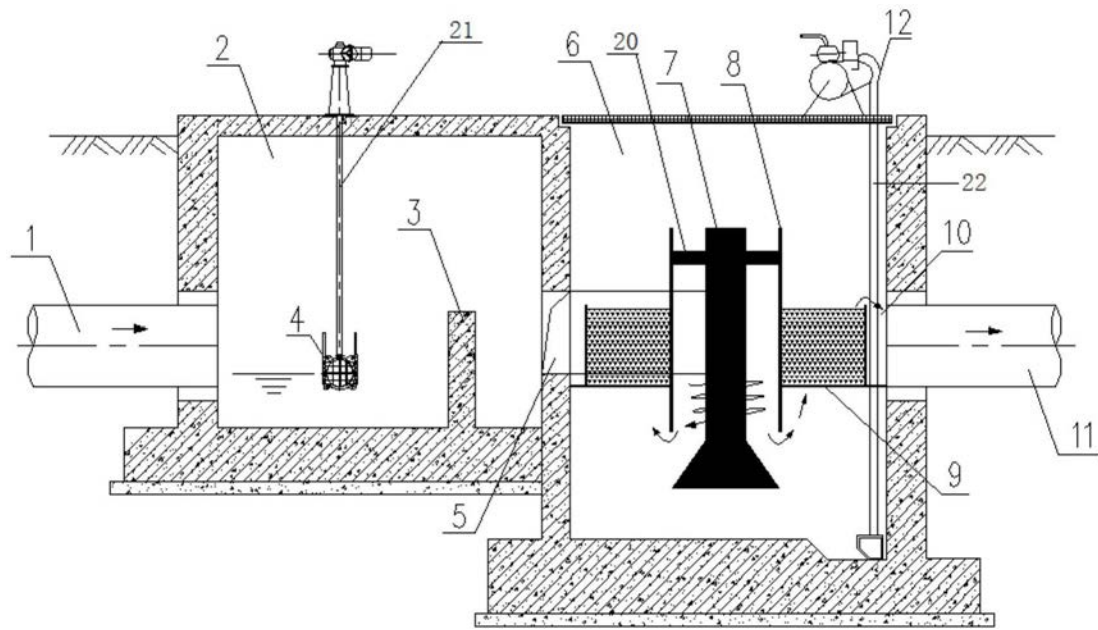


图2

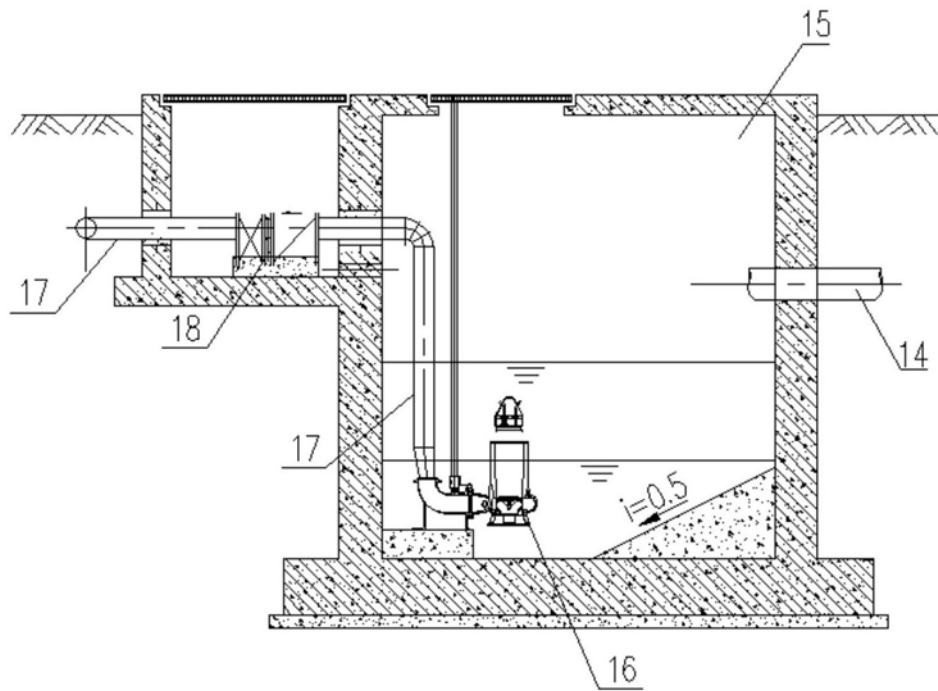


图3