



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201850643 U

(45) 授权公告日 2011. 06. 01

(21) 申请号 201020270285. 8

(22) 申请日 2010. 07. 23

(73) 专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

(72) 发明人 周永潮 张仪萍 陈勇民 张土乔

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 胡红娟

(51) Int. Cl.

E03F 9/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

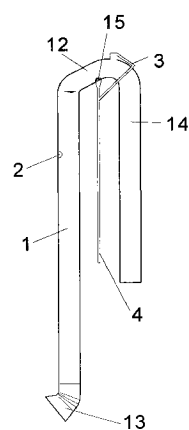
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种截流深井自虹吸水力清淤装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种截流深井自虹吸水力清淤装置,包括虹吸进水管、虹吸弯管、虹吸排水管,虹吸进水管的进水口处安装有抽吸口,虹吸进水管上安装有虹吸破坏孔,虹吸弯管上安装有虹吸辅助管和虹吸抽气管。本实用新型装置可将原先持续的小流量改变成间歇的瞬时的大流量,改变截流深井及上游承压管段的流态,使污水中的悬浮物难以沉降,也使沉降在管底、井底的淤泥能被冲刷裹挟进入截流干管,无需动力、结构简单、安装方便,有较好的清淤防淤效果。



1. 一种截流深井自虹吸水力清淤装置,包括虹吸进水管(1)、虹吸弯管(12)和虹吸排水管(14),其特征在于:虹吸弯管(12)的两端分别连接虹吸进水管(1)和虹吸排水管(14);所述的虹吸进水管(1)底端的进水口处安装有抽吸口(13),虹吸进水管(1)上设有虹吸破坏孔(2);所述的虹吸弯管(12)的内侧安装有虹吸辅助管(4),虹吸辅助管(4)与虹吸弯管(12)之间的连通口靠近虹吸进水管(12)一侧,虹吸弯管(12)的外侧安装有虹吸抽气管(3),所述的虹吸抽气管(3)一端连接虹吸弯管(12)外侧,另一端连接到虹吸辅助管(4)上端靠近虹吸弯管(12)处。

2. 根据权利要求1所述的截流深井自虹吸水力清淤装置,其特征在于:所述的抽吸口(13)与水平方向呈 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 角。

3. 根据权利要求1所述的截流深井自虹吸水力清淤装置,其特征在于:所述的连通口为漏斗型。

4. 根据权利要求1或3所述的截流深井自虹吸水力清淤装置,其特征在于:所述的连通口上安装有防堵网罩(15)。

5. 根据权利要求1所述的截流深井自虹吸水力清淤装置,其特征在于:所述的连通口低于虹吸弯管(12)内侧圆弧的顶端。

一种截流深井自虹吸水力清淤装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及截流井水力清淤装置领域,尤其是涉及一种截流管标高大于污水管情况下的合流制系统截流深井自虹吸水力清淤装置。

[0002] 背景技术

[0003] 截流式合流制排水系统将旱流污水和初期降雨径流通过截流干管输送至污水处理厂处理,超过截流倍数的降雨径流则通过溢流堰溢流排入水体,因此,截流式合流制排水系统是一种投资较省,环境效益较好的排水系统。然而,由于合流制排水系统需要同时收集输送旱流污水和降雨径流,管径较大,旱流工况下,旱流污水很难达到设计最小流速要求,污水中大量的悬浮物质极易沉淀在管道和窨井内,导致管道淤积堵塞。而在降雨时,大量的降雨径流汇入合流制排水系统,冲刷并裹挟沉积物溢流排入受纳水体,巨大的瞬时污染冲击负荷极易导致水体水质黑臭恶化。因此,沉积物问题是合流制排水系统的弊端之一。尤其是当截流管标高高于入流污水管时的截流深井,旱流污水通过上向流溢流进入截流管,使旱流污水中的悬浮有机物大量的淤积在截流深井井底,使得进污水厂的有机悬浮物含量极低。

[0004] 传统的合流制排水系统淤积物的清除方法主要采用机械清淤法、高压水射流清淤法、水冲刷清淤法,这些方法虽然采用专用清淤设备,提高了清淤效率,但设备成本高,运行费用大,无法根本上解决管道淤积问题。另外,人工清掏法也是一些城市排水管道的主要清淤方法,人工清淤方法效率低,工作环境恶劣,也无法有效保障合流制排水系统的正常运行。针对机械和人工清淤方法的不足,国外也相应的研发了一些新型水力自动清淤装置,如 **Hydrass®** (海杰斯), **Hydrosel®** (海洁赛) 和 **Biogest®** (贝斯特) 真空冲刷系统等,但这些自动水力清淤无法适用于满流承压管段或需要动力设备,因此,也无法进行全面推广。

[0005] 发明内容

[0006] 为了克服目前合流制截流深井及上游承压管段的淤积问题,本实用新型提供了一种合流制截流深井的自虹吸水力清淤装置,该装置的主要机理是将原先持续的小流量改变成间歇的瞬时的大流量,改变截流深井及上游承压管段的流态,使污水中的悬浮物难以沉降,也使沉降在管底、井底的淤泥能被冲刷裹挟进入截流干管,送至污水处理厂处理。

[0007] 一种合流制系统截流深井自虹吸水力清淤装置,包括虹吸进水管、虹吸弯管和虹吸排水管。虹吸进水管底端的进水口处安装有抽吸口,抽吸口与水平方向呈 $45 \sim 60^\circ$ 夹角,抽吸口主要用于改善底部抽吸流场,促进井底淤泥的清除。

[0008] 虹吸进水管上设有虹吸破坏孔,虹吸破坏孔的标高可根据一次虹吸水量和虹吸产生频率优化确定,当水位降至虹吸破坏孔标高处时,虹吸破坏,避免产生持续虹吸。

[0009] 虹吸弯管的两端分别连接虹吸进水管和虹吸排水管,虹吸弯管的内侧安装有虹吸辅助管,虹吸辅助管与虹吸弯管之间的连通口在虹吸弯管上的位置靠近虹吸进水管这一侧,该连通口为漏斗型,可提高虹吸辅助管的落水效率,有助于虹吸抽气管的抽气作用,促进虹吸的瞬间产生,其高度低于虹吸弯管内侧圆弧的顶端,连通口上还可安装防堵网罩,防

止漂浮物堵塞虹吸辅助管。虹吸弯管的外侧安装有虹吸抽气管,所述的虹吸抽气管一端连接虹吸弯管外侧,虹吸抽气管的另一端连接到虹吸辅助管上端靠近虹吸弯管处。虹吸抽气管与虹吸辅助管均用于协助虹吸的产生,避免在小流量时产生管内堰流,利用虹吸辅助管的排水产生的抽气效果,通过虹吸抽气管抽吸虹吸弯管顶端的空气,协助快速产生虹吸。

[0010] 实际工程应用时,虹吸进水管安装在连接上游污水管的截留井中室内,虹吸排水管、虹吸辅助管和虹吸抽气管安装在连接截流干管的截流井边室内,虹吸进水管和虹吸排水管通过虹吸弯管连通。随着上游污水管道持续小流量的污水流入,截流井中室水位逐渐升高,虹吸进水管内的水位也逐渐上升,当水位升至虹吸辅助管上端管口位置时,水从虹吸辅助管持续流落,同时通过虹吸抽气管抽吸虹吸弯管顶端的空气,造成一定的真空后,虹吸产生,将井底的水瞬时大流量抽吸进入截流深井边室,截流深井中室水位下降,当水位降至虹吸破坏孔后,虹吸破坏,虹吸过程停止,直至水位逐渐上升至下一个虹吸过程产生。

[0011] 自虹吸水力清淤装置的清淤防淤效果与截流井中室和截流井边室的水位差以及自虹吸水力清淤装置截面面积有关,设计安装时,可根据两者的水位差计算合理的自虹吸水力清淤装置的截面面积,以达到最佳清淤效果。

[0012] 降雨工况下,由于上游大量雨水径流的流入上游污水管,远超过虹吸流量,截流深井中室内水位迅速上升,超过溢流堰后排入溢流井,通过排江管直接排放到受纳水体,因此,自虹吸水力清淤装置的安装对雨季排水安全性不产生任何影响。

[0013] 与现有水力清淤装置相比,本实用新型具有以下优点和积极效果:

[0014] 1、该装置结构简单,成本较低,无需动力,养护方便;

[0015] 2、该装置能清除截流深井底部及上游承压管段的淤积,同时,通过水流的间歇流动,防止污水中悬浮物在截流深井及承压管段内的淤积。

[0016] 附图说明

[0017] 图1为本实用新型装置的结构示意图。

[0018] 图2为本实用新型装置的虹吸辅助管与虹吸弯管之间的连通口的局部放大示意图。

[0019] 图3为本实用新型装置在截流深井内的安装示意图。

[0020] 附图标记说明如下:

[0021] 1 虹吸进水管 2 虹吸破坏孔 3 虹吸抽气管

[0022] 4 虹吸辅助管 5 截流干管 6 截流井边室

[0023] 7 截流井中室 8 溢流井 9 溢流堰

[0024] 10 排江管 11 上游污水管 12 虹吸弯管

[0025] 13 抽吸口 14 虹吸排水管 15 防堵网罩。

[0026] 具体实施方式

[0027] 如图1所示,本实用新型的合流制系统截流深井自虹吸水力清淤装置,包括虹吸进水管1、虹吸破坏孔2、虹吸抽气管3、虹吸辅助管4、抽吸口13、虹吸排水管14和虹吸弯管12,虹吸辅助管4与虹吸抽气管3的管径为15~25cm,小于虹吸进水管1和虹吸排水管14的管径。抽吸口13安装于虹吸进水管1底端的进水口,与水平向呈45°,抽吸口13的设置主要用于改善底部抽吸流场,促进井底淤泥的清除。虹吸辅助管4安装在虹吸弯管12内侧,靠近虹吸进水管12一侧。虹吸辅助管4与虹吸弯管12之间的连通口采用漏斗型,可

提高虹吸辅助管 4 的落水效率,有助于虹吸抽气管 3 的抽气作用,促进虹吸的瞬间产生,其上安装有防堵网罩 15,防止漂浮物堵塞虹吸辅助管 4。虹吸抽气管 3 的一端与虹吸弯管 12 外侧连通,另一端与虹吸辅助管 4 上端靠近虹吸弯管 12 处连通,虹吸抽气管 3 与虹吸辅助管 4 均用于协助虹吸的产生,避免在小流量时产生管内堰流,通过虹吸辅助管 4 的排水产生的抽气效果,利用虹吸抽气管 3 抽吸虹吸弯管 12 顶端的空气,协助快速产生虹吸。虹吸破坏孔 2 安装在虹吸进水管 1 上,当水位降至虹吸破坏孔 2 标高处时,虹吸破坏,避免产生持续虹吸,虹吸破坏孔 2 的标高可根据一次虹吸水量和虹吸产生频率优化确定。

[0028] 如图 3 所示,虹吸进水管 1 安装在连接上游污水管 11 的截流井中室 7 内,虹吸排水管 14、虹吸辅助管 4 和虹吸抽气管 3 安装在连接截流干管 5 的截流井边室 6 内,抽吸口 13 的安装高度在距截流井中室 7 的底部 10 ~ 20cm,虹吸排水管 14 的出口端需淹没在水中,管口在水面以下 5 ~ 10cm,虹吸进水管 1 和虹吸排水管 14 通过虹吸弯管 12 连通。旱流工况下,旱流污水以小流量持续流入截流井中室 7,截流井中室 7 和虹吸进水管 1 内水位逐渐上升,当水位升至虹吸辅助管 4 顶端时,虹吸辅助管 4 开始落水,通过虹吸抽气管 3,虹吸辅助管 4 的持续落水可将虹吸弯管 12 内的气体抽走,由于虹吸排水管 14 出口端淹没在水中,造成虹吸弯管 12 内部形成一定真空度,促使了虹吸弯管 12 内虹吸作用的形成。虹吸作用产生后,虹吸进水管 1 通过抽吸口 13 对井底产生抽吸作用,促进了底部淤泥的清除,同时,也加大了上游污水管 11 内的流速,防止了上游污水管 11 内的悬浮物沉积和板结。虹吸效果产生后,截流井中室 7 内的水位迅速下降,当水位降至虹吸破坏孔 2 标高以下时,虹吸作用破坏,虹吸结束,随着截流深井中室 7 水位再次上升,虹吸重新形成,周而复始,保证 截流深井中室 7 井底及上游污水管 11 的清淤和防淤。自虹吸水力清淤装置的清淤防淤效果与截流井中室 7 和截流井边室 6 的水位差以及自虹吸水力清淤装置截面面积有关,设计安装时,可根据两者的水位差计算合理的自虹吸水力清淤装置的截面面积,以达到最佳清淤效果。

[0029] 降雨工况下,由于上游大量雨水径流流入上游污水管 11,远超过虹吸流量,截流深井中室 7 内水位迅速上升,超过溢流堰 9 后排入溢流井 8,通过排江管 10 直接排放到受纳水体,因此,自虹吸水力清淤装置的安装对雨季排水安全性不产生任何影响。

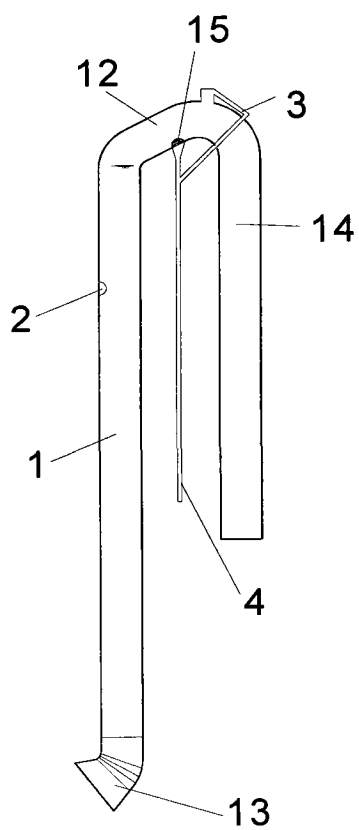


图 1

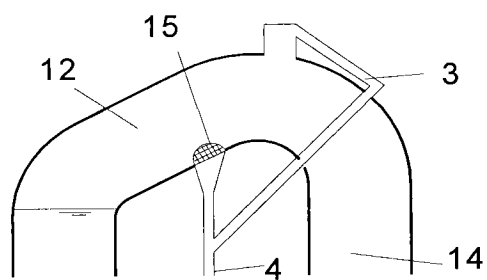


图 2

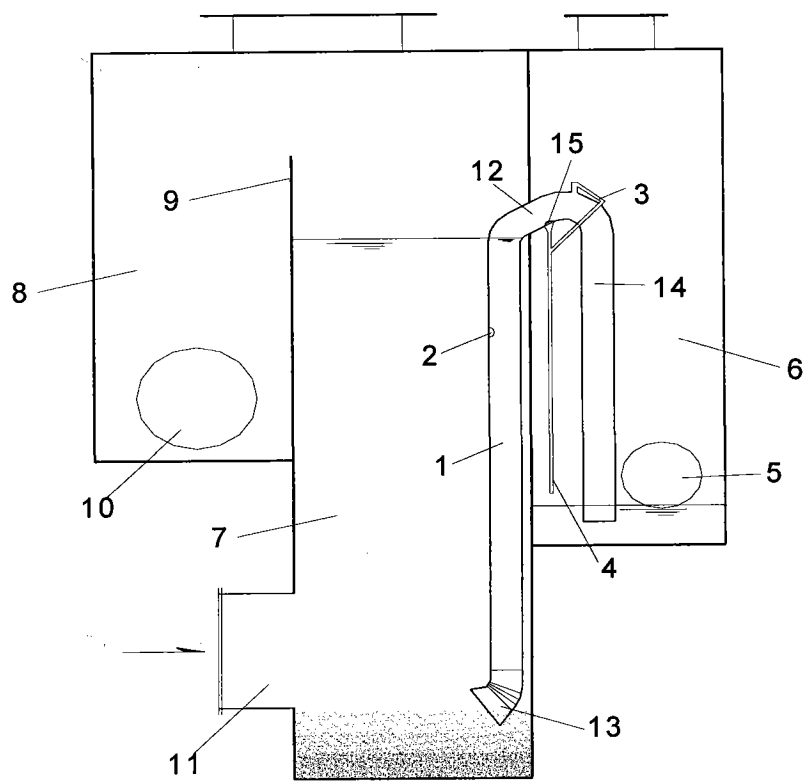


图 3