



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104895185 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201510281280. 2

(22) 申请日 2015. 05. 28

(71) 申请人 扬州大学

地址 225009 江苏省扬州市大学南路 88 号

(72) 发明人 成立 王默 车晓红 夏臣智

宋希杰 周济人

(74) 专利代理机构 扬州苏中专利事务所(普通合伙) 32222

代理人 许必元

(51) Int. Cl.

E03F 5/22(2006. 01)

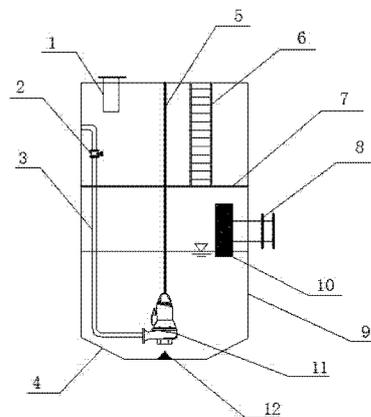
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种预制泵站底部自清洁方法

(57) 摘要

本发明涉及一种水利工程设施,具体是一种预制泵站底部自清洁方法,属于水利工程、市政工程技术领域。包括泵筒及泵筒内设置的潜水排污泵、扶梯、检修平台,所述泵筒由圆柱筒体和圆台筒底连接组成,圆台筒底的上底直径大于下底直径,圆台筒底的上底开口与圆柱筒体连接,圆台筒底的下底设有底板,圆台筒底的底板中心区域设有圆锥面为凹曲面的防淤锥体,所述进水管设有粉碎型格栅,所述潜水排污泵吸水口置于防淤锥体上方。本发明结构简单、生产制造容易、方法先进科学,通过本发明,有效解决了预制泵站底部易淤积的问题。



1. 一种底部自清洁预制泵站,包括泵筒(9)及泵筒(9)内设置的潜水排污泵(11)、扶梯(6)、检修平台(7),潜水排污泵(11)吊装在泵筒(9)内底部,检修平台(7)设置在泵筒(9)内的中上部,扶梯(6)设置在检修平台(7)与泵筒(9)上口之间,在泵筒(9)上部设有通风排气孔(1),泵筒(9)壁上设有进水管(8),潜水排污泵(11)连接出水管(3),出水管(3)通向泵筒(9)外,其特征是:所述泵筒(9)由圆柱筒体和圆台筒底连接组成,圆台筒底的上底直径大于下底直径,圆台筒底的上底开口与圆柱筒体连接,圆台筒底的下底设有底板,圆台筒底的底板中心区域设有圆锥面为凹曲面的防淤锥体(12),所述进水管(8)设有粉碎型格栅(10),所述潜水排污泵(11)吸水口置于防淤锥体(12)上方。

2. 根据权利要求1所述的一种底部自清洁预制泵站,其特征是:所述潜水排污泵(11)吸水口到圆台筒底底板的垂直距离为圆柱筒体直径的0.25-0.35倍。

3. 根据权利要求1所述的一种底部自清洁预制泵站,其特征是:所述防淤锥体的高度为圆柱筒体直径的0.15-0.25倍,防淤锥体的底部直径为圆柱筒体直径的0.15-0.25倍。

4. 根据权利要求1所述的一种底部自清洁预制泵站,其特征是:所述圆台筒底的筒壁斜坡倾角为 $32^{\circ}$ - $36^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种底部自清洁预制泵站,其特征是:所述凹曲面为半椭圆内凹曲线回转曲面。

6. 根据权利要求1所述的一种底部自清洁预制泵站,其特征是:所述出水管(3)设有止回阀(2)。

7. 如权利要求1所述的一种底部自清洁预制泵站的自清洁方法:包括在泵筒(9)内设置潜水排污泵(11)、扶梯(6)、检修平台(7),潜水排污泵(11)吊装在泵筒(9)内底部,检修平台(7)设置在泵筒(9)内的中上部,扶梯(6)设置在检修平台(7)与泵筒(9)上口之间,在泵筒(9)上部设置通风排气孔(1),泵筒(9)壁上设置进水管(8),潜水排污泵(11)连接出水管(3),出水管(3)通向泵筒(9)外,其特征是:还包括将所述泵筒(9)制成由上部圆柱筒体和圆台筒底连接组成,圆台筒底的上底直径大于下底直径,圆台筒底的筒壁斜坡倾角为 $32^{\circ}$ - $36^{\circ}$ ,圆台筒底的上底开口与圆柱筒体连接,圆台筒底的下底设有底板,圆台筒底的底板中心区域设置圆锥面为凹曲面的防淤锥体(12),防淤锥体(12)的高度为圆柱筒体直径的0.15-0.25倍,防淤锥体(12)的底部直径为圆柱筒体直径的0.15-0.25倍,在所述进水管(8)设置粉碎型格栅(10),由进水管(8)进入的水流中杂物通过粉碎型格栅(10)粉碎后进入泵筒(9)内,粉碎的杂质颗粒沿圆台形筒底斜壁滑落沉淀于潜水排污泵(11)吸水口正下方的防淤锥体(12)周围,所述潜水排污泵(11)吸水口置于防淤锥体(12)上方,潜水排污泵(11)吸水口到圆台筒底底板的垂直距离为圆柱筒体直径的0.25-0.35倍,潜水排污泵(11)抽取水体的同时将滑落沉淀于防淤锥体(12)周围的杂质颗粒一同吸走,经出水管流向泵筒(9)外。

8. 根据权利要求6所述的一种底部自清洁预制泵站的自清洁方法,其特征是:所述凹曲面为半椭圆内凹曲线回转曲面。

9. 根据权利要求6所述的一种底部自清洁预制泵站的自清洁方法,其特征是:所述出水管(3)设有止回阀(2)。

## 一种预制泵站底部自清洁方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种水利工程设施,具体是一种预制泵站底部自清洁方法,属于水利工程、市政工程技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着国家城镇化步伐的加快,以及全国各种基础设施建设,越来越多的领域里的废水不能自流到排水管道,这就需要泵站去提升和输送。传统混凝土泵站作为目前的主流泵站的建造方式。其投资巨大,建设周期长,耗费大量人力、物力,无法移动等缺点日益明显。而预制泵站很好的解决了上述问题,是一种使用方便,质量可靠,土建工作量小,成本较低的新型一体化泵站设备。其特点具有机动灵活,泵站建设周期极短,安装及其简便。目前在国内市政行业成为一个新的泵站建设发展趋势。

[0003] 现有的预制泵站底部形式多为平面式(如图1),使得水流所夹带的杂质在进入筒内后,由于自重作用落到底部,形成沉淀且平铺于底部。在水泵抽取水体的同时虽然水泵附近区域的杂质可以连同水体被一同吸走排出,但离泵距离较远的区域如边壁处始终会有部分沉淀物无法被吸走,形成死角,时间长了之后会形成大量沉淀,腐蚀筒体,需要经常打捞费时费力。

[0004] 授权实用新型专利 ZL201320396805.3 所公开的预制泵站方案中,其底部采用了导流板、填充物和多级台阶的复杂结构,虽然它所公开的设计结构对泵站底部的沉积物有良好的处理效果,但结构还是过于复杂,且没有解决泵站底部自清洁问题。

[0005] 授权实用新型专利 201120088061X 采用一种能产生预旋水流的井式泵站,其技术原理是污水池底部的污水沿预旋盆内沟流入预旋盆,并在预旋盆中形成与抽水泵旋转方向相同的水流,虽然它可以有效降低抽水泵的停机水位,且利于清洁污水池底的污水及污泥。但由于泵吸入口预旋加大,入泵的旋转环量增强,客观上会引起泵机组振动和加大汽蚀发生。目前预制泵站通常采用反冲洗装置进行清淤,操作复杂,需要人为参与。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有预制泵站底部易淤积问题,提供一种预制泵站底部自清洁方法。

[0007] 本发明的技术方案是,一种底部自清洁预制泵站,包括泵筒及泵筒内设置的潜水排污泵、扶梯、检修平台,潜水排污泵吊装在泵筒内底部,检修平台设置在泵筒内的中上部,扶梯设置在检修平台与泵筒上口之间,在泵筒上部设有通风排气孔,泵筒壁上设有进水管,潜水排污泵连接出水管,出水管通向泵筒外,其特征是:所述泵筒由圆柱筒体和圆台筒底连接组成,圆台筒底的上底直径大于下底直径,圆台筒底的上底开口与圆柱筒体连接,圆台筒底的下底设有底板,圆台筒底的底板中心区域设有圆锥面为凹曲面的防淤锥体,所述进水管设有粉碎型格栅,所述潜水排污泵吸水口置于防淤锥体上方。

[0008] 所述潜水排污泵吸水口到圆台筒底底板的垂直距离为圆柱筒体直径的 0.25-0.35

倍。

[0009] 所述防淤锥体的高度为圆柱筒体直径的 0.15-0.25 倍,防淤锥体的底部直径为圆柱筒体直径的 0.15-0.25 倍。

[0010] 所述圆台筒底的筒壁斜坡倾角为  $32^{\circ}$  - $36^{\circ}$ 。

[0011] 所述凹曲面为半椭圆内凹曲线回转曲面。

[0012] 所述出水管设有止回阀。

[0013] 一种底部自清洁预制泵站的自清洁方法:包括在泵筒内设置潜水排污泵、扶梯、检修平台,潜水排污泵吊装在泵筒内底部,检修平台设置在泵筒内的中上部,扶梯设置在检修平台与泵筒上口之间,在泵筒上部设置通风排气孔,泵筒壁上设置进水管,潜水排污泵连接出水管,出水管通向泵筒外,其特征是:还包括将所述泵筒制成由上部圆柱筒体和圆台筒底连接组成,圆台筒底的上底直径大于下底直径,圆台筒底的筒壁斜坡倾角为  $32^{\circ}$  - $36^{\circ}$ ,圆台筒底的上底开口与圆柱筒体连接,圆台筒底的下底设有底板,圆台筒底的底板中心区域设置圆锥面为凹曲面的防淤锥体,防淤锥体的高度为圆柱筒体直径的 0.15-0.25 倍,防淤锥体的底部直径为圆柱筒体直径的 0.15-0.25 倍,在所述进水管设置粉碎型格栅,由进水管进入的水流中杂物通过粉碎型格栅粉碎后进入泵筒内,粉碎的杂质颗粒沿圆台形筒底斜壁滑落沉淀于潜水排污泵吸水口正下方的防淤锥体周围,所述潜水排污泵吸水口置于防淤锥体上方,潜水排污泵吸水口到圆台筒底底板的垂直距离为圆柱筒体直径的 0.25-0.35 倍,潜水排污泵抽取水体的同时将滑落沉淀于防淤锥体周围的杂质颗粒一同吸走,经出水管流向泵筒外。

[0014] 所述凹曲面为半椭圆内凹曲线回转曲面。

[0015] 所述出水管设有止回阀。

[0016] 本发明结构简单、生产制造容易、方法先进科学,通过本发明,解决了现有预制泵站底部易淤积问题,包含了潜水排污泵、粉碎型格栅、出水管道、进水口、止回阀、通风排气管、检修平台。通风排气管位于预制玻璃钢泵筒的顶部。进水管与粉碎型格栅相连接,进水管相对一侧靠近筒体内壁布置出水管道,出水管道与潜水泵相连接。潜水排污泵通过链条同泵筒顶部相接,安装在泵筒横截面正中心的位置,潜水排污泵吸水口到圆台筒底底板的垂直距离为圆柱筒体直径的 0.25-0.35 倍,潜水排污泵的出水口与出水管道耦合相连。本发明的预制泵站其底部采用带有斜坡的折线形式(如图 2),从侧视图看其底部形式为等腰倒梯形结构,两侧斜坡倾角为  $32^{\circ}$ - $36^{\circ}$ 。同时在预制泵站底部的中心即潜水排污泵吸水口下方设置一回转面为凹曲面的曲线型防淤锥体。防淤锥体采用钢板材料,焊接于预制泵站底部,防淤锥体的高度为圆柱筒体直径的 0.15-0.25 倍,防淤锥体的底部直径为圆柱筒体直径的 0.15-0.25 倍,曲线形式为半椭圆曲线。

[0017] 预制泵站底部易产生淤积的位置主要有泵筒边壁角落和潜水排污泵吸入口下方滞水区或死水区。

[0018] 本发明设置有一定倾斜角的边坡,使得泵筒边壁角落处杂质在自重和水流运动作用下沿斜坡下落至泵筒底部接近潜水排污泵下方;潜水排污泵下方设置防淤锥体,其原理是用防淤锥体实体填充潜水排污泵下方滞水区,防淤锥体外型线为内凹流线回转曲面,有助于水流及其夹带的杂质平顺的被吸入潜水排污泵内,减小潜水排污泵的振动,提高泵效率,大大增强预制泵站自清洁能力,防止泵筒底部淤积。

## 附图说明

[0019] 图 1 是本发明预制泵站布置图。

[0020] 图 2 是本发明预制泵站流动示意图。

[0021] 图中：1 通风排气孔、2 止回阀、3 出水管、4 底部斜坡、5 链条、6 扶梯、7 检修平台、8 进水管、9 泵筒、10 粉碎型格栅、11 潜水排污泵、12 防淤锥体。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图和附图说明对本发明作进一步说明。

[0023] 本发明，包括泵筒 9 及泵筒 9 内设置的潜水排污泵 11、扶梯 6、检修平台 7，潜水排污泵 11 吊装在泵筒 9 内底部，检修平台 7 设置在泵筒 9 内的中上部，扶梯 6 设置在检修平台 7 与泵筒 9 上口之间，在泵筒 9 上部设有通风排气孔 1，泵筒 9 壁上设有进水管 8，潜水排污泵 11 连接出水管 3，出水管 3 通向泵筒 9 外。

[0024] 本发明中，泵筒 9 由圆柱筒体和圆台筒底连接组成，其中，圆台筒底的上底直径大于下底直径，圆台筒底的上底开口与圆柱筒体连接，圆台筒底的下底设有底板，在圆台筒底的底板中心区域设置圆锥面为凹曲面的防淤锥体 12，在进水管 8 设有粉碎型格栅 10，将潜水排污泵 11 吸水口置于防淤锥体 12 上方。

[0025] 进一步的，潜水排污泵 11 吸水口到圆台筒底底板的垂直距离为圆柱筒体直径的 0.25-0.35 倍，防淤锥体 12 的高度为圆柱筒体直径的 0.15-0.25 倍，防淤锥体 12 的底部直径为圆柱筒体直径的 0.15-0.25 倍。圆台筒底的筒壁斜坡倾角为  $32^{\circ}$  - $36^{\circ}$ ，所述凹曲面为半椭圆内凹曲线回转曲面。本发明中，在出水管 3 上还设置有止回阀 2。

[0026] 在具体使用时，由进水管 8 进入的水流中杂物通过粉碎型格栅 10 粉碎后进入泵筒 9 内，粉碎的杂质颗粒沿圆台形筒底斜壁滑落沉淀于潜水排污泵 11 吸水口正下方的防淤锥体 12 周围，潜水排污泵 11 吸水口置于防淤锥体 12 上方，潜水排污泵 11 吸水口到圆台筒底底板的垂直距离为圆柱筒体直径的 0.25-0.35 倍，潜水排污泵 11 抽取水体的同时将滑落沉淀于防淤锥体 12 周围的杂质颗粒一同吸走，经出水管流向泵筒 9 外。

[0027] 进一步详细描述：本发明预制泵站结构，泵筒 9 采用玻璃钢缠绕，通风排气孔 1 位于预制玻璃钢泵筒 9 的顶部。进水管 8 与粉碎型格栅 10 相连接，水流通过进水管流经粉碎型格栅 10，粉碎型格栅 10 将水体中的垃圾杂物粉碎成足够细小的杂质然后连同水体进入到筒内。本发明的预制泵站其底部采用带有底部斜坡 4 的直线形式，从侧视图看其底部形式为等腰倒梯形，底部斜坡 4 的倾角为  $32^{\circ}$  - $36^{\circ}$ 。这样的方式使得水中杂质由于自重落到底部后，落到底部斜坡 4 上的杂质会继续沿着底部斜坡 4 向中心位置沉淀，使底部杂质都集中在中心区域内。而潜水排污泵 11 通过链条 5 同泵筒 9 顶部相接，安装在泵筒 9 横截面正中心的位置。

[0028] 我们可以设定泵筒 9 上的圆柱筒体的直径为  $D$ ，潜水排污泵 11 吸水口到圆台筒底底板的垂直距离为圆柱筒体直径的 0.25-0.35 倍，即潜水排污泵 11 吸水口到泵筒 9 底部（圆台筒底底板）的垂直距离为  $(0.25-0.35)D$ ，使得底部的沉淀区域在潜水排污泵 11 运行的有效区域范围内，在潜水排污泵 11 抽取水体的同时会将这段区域内的杂质一同吸走，但由于潜水排污泵 11 吸水口的正下方会产生滞水区，在这块区域水体内的杂质不能被吸走，

同时由于较快流速水体与滞水区摩擦,易产生水底漩涡,导致泵振动,影响预制泵站整体工作效率与运行稳定性。本发明预制泵站底部的正中心位置焊接了一钢板结构的曲线型防淤锥体 12,回转面为凹曲面,符合流动水流运动规律,防淤锥体 12 的高度为圆柱筒体直径的 0.15-0.25 倍,防淤锥体 12 的底部直径为圆柱筒体直径的 0.15-0.25 倍,即防淤锥体 12 高度为  $(0.15-0.25)D$ ,防淤锥体 12 底部直径为  $(0.15-0.25)D$ ,曲线为流线半椭圆回转曲面。采用防淤锥体 12 将滞水区填充,使水流更平顺的进入潜水排水泵 11,再通过与潜水排水泵 11 相耦合的出水管 3 排出泵站,从而提高泵站效率,达到自清洁的效果。

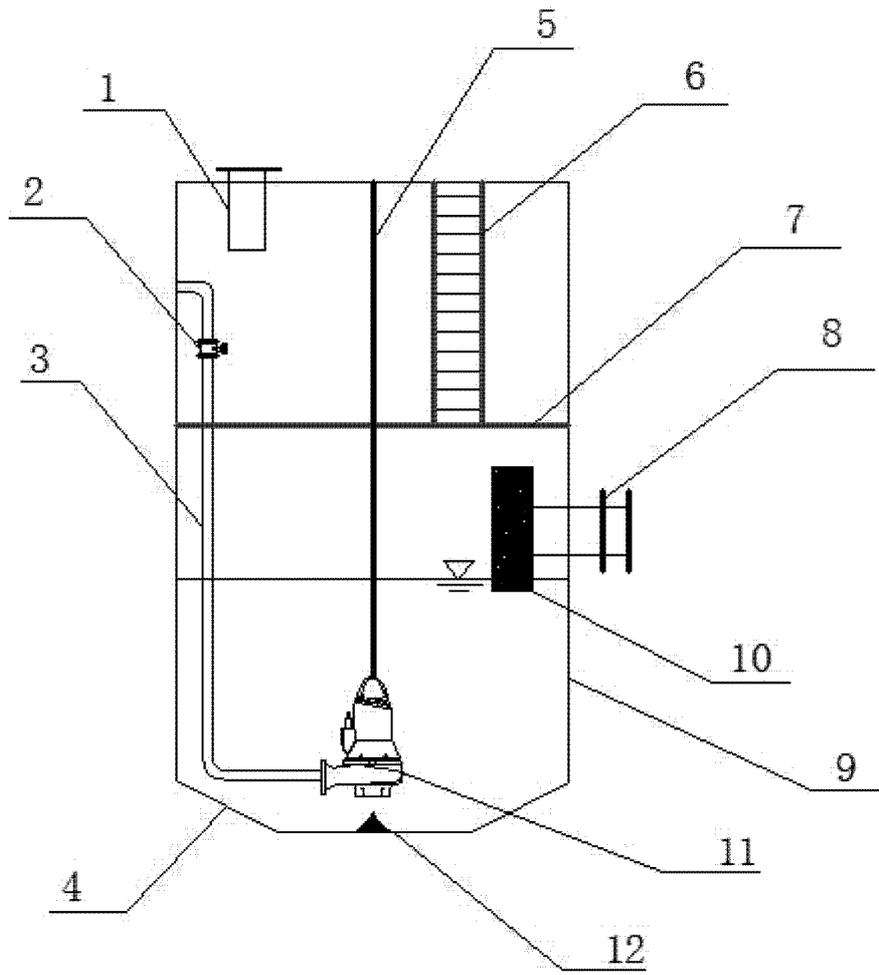


图 1

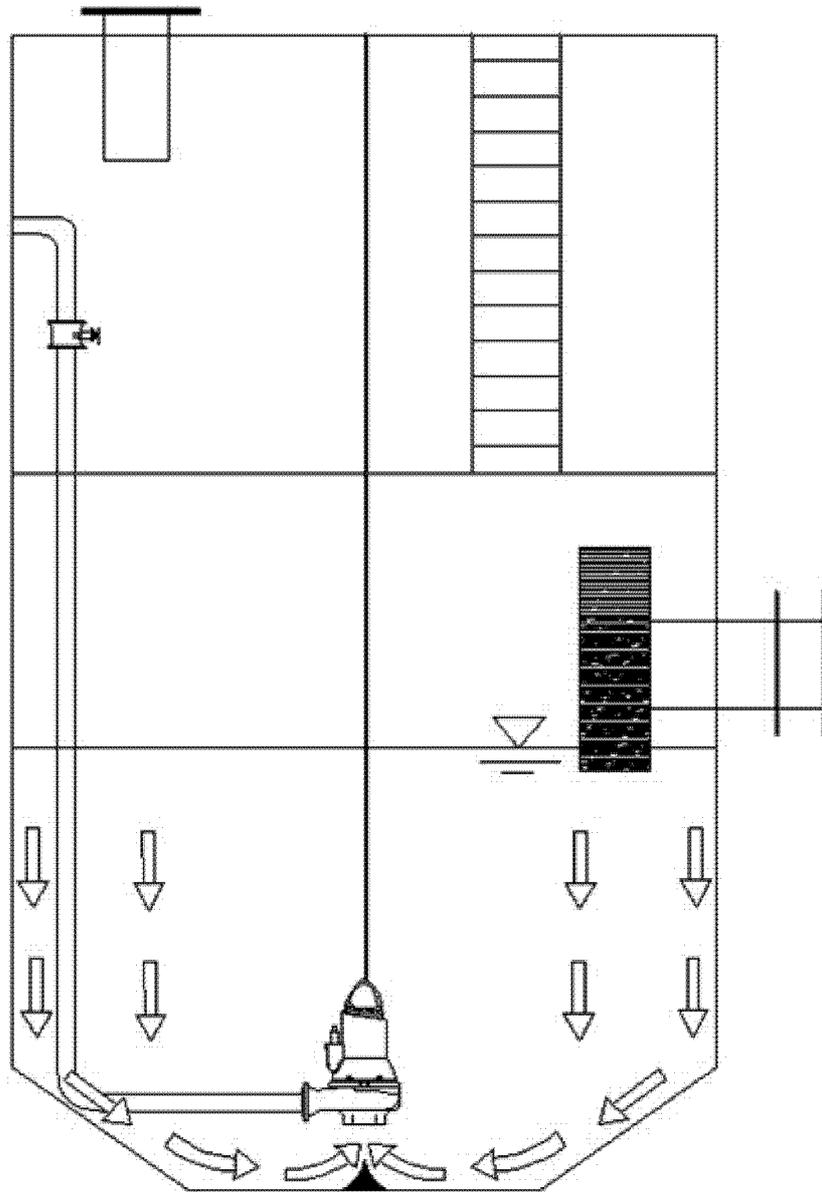


图 2