



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208830459 U

(45)授权公告日 2019.05.07

(21)申请号 201821321642.1

(22)申请日 2018.08.16

(73)专利权人 上海东方威尔节能技术有限公司

地址 201906 上海市宝山区沪太路5551号
二楼

(72)发明人 蒋敏 张锦程 魏继亭 孙江华
陈云飞

(51)Int.Cl.

E03F 5/22(2006.01)

E03F 3/02(2006.01)

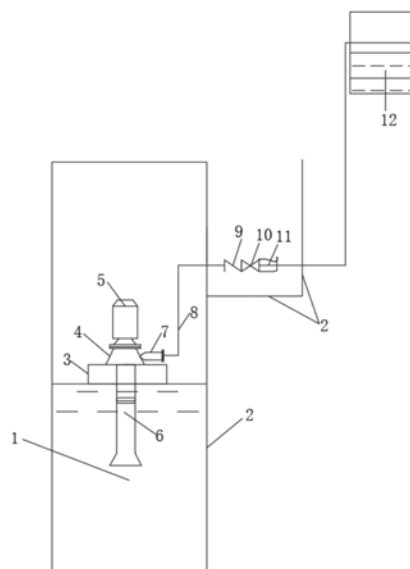
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

新型高效污水提升泵机系统装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种新型高效污水提升泵机系统装置,其包括:设置于集水池和吸水池的液位检测装置、PLC控制器、变频器、高效节能水泵、高效永磁同步电机;所述液位检测装置连接于PLC控制器;所述PLC控制器连接于触摸屏;所述PLC控制器通过通讯模块而连接于所述变频器;所述高效永磁同步电机与工频变频切换装置相连,所述工频变频切换装置连接于所述变频器,所述高效永磁同步电机安装于所述高效节能水泵。本实用新型的有益效果是:机泵设备效率高;机泵设备不易损坏、维修量小。



1. 一种新型高效污水提升泵机系统装置,其特征在于,其包括:设置于集水池和吸水池的液位检测装置、PLC控制器、变频器、高效节能水泵、高效永磁同步电机;

所述液位检测装置连接于PLC控制器;

所述PLC控制器连接于触摸屏;

所述PLC控制器通过通讯模块而连接于所述变频器;

所述高效永磁同步电机与工频变频切换装置相连,所述工频变频切换装置连接于所述变频器,所述高效永磁同步电机安装于所述高效节能水泵。

2. 根据权利要求1所述的新型高效污水提升泵机系统装置,其特征在于,所述液位检测装置为液位传感器。

3. 根据权利要求1所述的新型高效污水提升泵机系统装置,其特征在于,所述PLC控制器连接有示警装置。

4. 根据权利要求1所述的新型高效污水提升泵机系统装置,其特征在于,所述液位检测装置为超声波液位检测计。

5. 根据权利要求1所述的新型高效污水提升泵机系统装置,其特征在于,所述高效节能水泵设置于污水液面之上。

6. 根据权利要求1或5所述的新型高效污水提升泵机系统装置,其特征在于,所述高效节能水泵为高效立式混流泵。

7. 根据权利要求5所述的新型高效污水提升泵机系统装置,其特征在于,所述高效节能水泵通过浮船而设置于污水液面之上。

8. 根据权利要求1所述的新型高效污水提升泵机系统装置,其特征在于,所述通讯模块为GPRS通讯模块。

新型高效污水提升泵机系统装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理领域,尤其是涉及一种新型高效污水提升泵机系统装置。

背景技术

[0002] 污水处理是一个能源消耗密集性的过程,由于能耗高,增加了运行成本,导致污水处理厂运行困难,使得有些处理设施停止运行或减半运行。在污水处理厂的直接能耗中,主要是污水与污泥的提升及好氧生物处理供氧所耗用的电力,它们分别约占整个污水厂直接能耗的35%和40%。城市污水处理厂在设计时,为节省土建投资,一般都不设置容量巨大的调节池,只是在污水提升泵前设置污水集水池,提升泵是按照最大时的污水量进行选型的。由于城市生活污水量在全日时间分布上的不均匀性,使污水提升泵在大部分时间里不能在高效区运行,水泵机组运行效率一般只在30%~50%。目前,在城市污水处理厂中,污水提升系统大多采用的是潜污泵,在实际运行中效率很偏低,且基本上都处于粗放式管理,能源浪费现象非常严重。

[0003] 目前城市污水处理厂中,提升泵用电负荷占全厂用电负荷35%左右,耗能较高,节能空间很大,其中潜污泵高能耗能现状尤其明显,主要存在以下问题:

[0004] 一是设备效率不高,目前污水提升系统大多采用潜污泵,而潜污泵不论国产还是进口,系统整体运行效率只30%-50%左右。

[0005] 二是因潜污泵都是位于水下安装运行,易损坏,维修量大。

[0006] 三是系统负荷调节与转速控制不当,许多地方采用阀门来调节流量,使得截流功率损耗很大。

[0007] 通常,靠泵出水阀门控制、变频器转速控制和泵的串、并联调节方式来满足泵站进污量和出水量的平衡。频繁的阀门控制、开启水泵串并联调节,使设备受损严重,而且操作强度大,不利于安全运行。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供一种新型高效污水提升泵机系统装置,其工作效率高、不易损坏。

[0009] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了一种新型高效污水提升泵机系统装置,其包括:液位检测装置、PLC控制器、变频器、高效节能水泵、高效永磁同步电机;所述液位检测装置连接于PLC控制器;所述PLC控制器连接于触摸屏;所述PLC控制器通过通讯模块而连接于所述变频器;所述高效永磁同步电机与工频变频切换装置相连,所述工频变频切换装置连接于所述变频器,所述高效永磁同步电机安装于所述高效节能水泵。

[0010] 进一步,所述液位检测装置为液位传感器。

[0011] 进一步,所述PLC控制器连接有示警装置。

[0012] 进一步,所述液位检测装置为超声波液位检测计。

[0013] 进一步,所述高效节能水泵设置于污水液面之上,例如,所述高效节能水泵通过浮船而设置于污水液面之上。

[0014] 进一步,所述高效节能水泵为高效立式混流泵。

[0015] 进一步,所述通讯模块为GPRS通讯模块。

[0016] 本实用新型具有如下有益效果:

[0017] 1、本实用新型可以解决目前城市污水处理厂中污水提水系统机泵设备效率不高的问题,可以解决水泵、电机负载率低的问题。

[0018] 2、根据设定给定集水池液位进行自动调节,能够充分根据负荷进行按需供水,并同时根据负荷调节电机转速,使系统处于高效低能耗状态,通过对水泵电机的全自动变频调速来实现恒液位,变流量的供水。

[0019] 3、本实用新型集成了高效稀土永磁同步电机应用技术、水泵优化技术及变频调速技术,即系统不论处于何种多变负荷下,均能使系统实现高效低耗运行,该系统装置具有运行稳定,维护方便,操作简单,效率高,功率因数高,节能效果显著等特点。不仅实现了自动化控制,大大减轻了工人的劳动强度,而且也达到了节能的目的。

[0020] 该装置机泵设备效率高;机泵设备不易损坏、维修量小;负荷调节与转速控制相互匹配。

附图说明

[0021] 图1为新型高效污水提升泵机系统装置示意图。

[0022] 图2为新型高效污水提升泵机系统装置的控制原理图。

[0023] 图3为高效永磁同步电机与异步电机的效率曲线对比图,该图中各条曲线与电机类型的关系如下:1.超高效永磁同步电机;2.YE3系列异步电动机;3.YE2 系列异步电动机;4.Y、Y2、YE2系列异步电动机变频调速后。

具体实施方式

[0024] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施例,进一步阐述本实用新型。

[0025] 如图1所示,一种新型高效污水提升泵机系统装置(以下简称“该装置”),其包括:液位检测装置、PLC控制器、变频器、高效节能水泵4、高效永磁同步电机5,高效节能水泵4具有水泵进口6、水泵出口7,例如高效立式混流泵等类型的高效节能水泵4通过水泵可伸缩出水软管8而接于细格栅污水池12。液位检测装置安装于污水集水池、污水吸水池,这里的污水集水池为图1中的细格栅污水池12,污水吸水池为图1中的粗格栅污水池1,而污水吸水池的液位检测装置可以选择超声波液位检测计。该图1中示出了粗格栅污水池的墙体2,高效节能水泵4通过浮船3而设置于粗格栅污水池1。

[0026] 参见图2,所述液位检测装置连接于PLC控制器,所述PLC控制器连接于触摸屏,所述PLC控制器通过通讯模块而连接于所述变频器,通讯模块为GPRS通讯模块,所述高效永磁同步电机与工频变频切换装置相连,所述工频变频切换装置连接于所述变频器,所述高效永磁同步电机安装于所述高效节能水泵。

[0027] 从图1可以看出,在可伸缩出水软管8上设置有止回阀9、蝶阀10、软接管 11。

[0028] 所述PLC控制器连接有示警装置,例如报警灯或者报警器。

[0029] 该装置采用PLC作为控制单元,根据现场信号和系统工作状态控制变频器的启动和停止,变频器根据液位给定和实测液位(细格栅污水池12的液位)调节输出频率,改变高效节能水泵转速,控制集水池(细格栅污水池12)液位,并将变频器工作状态输出到PLC。将数据通过GPRS传输到中控室终端。实测液位由安装在集水池上的液位传感器检测,并将液位信号转换为电信号,送 PLC进行模糊推理运算后,输出控制信号到变频器,调节高效水泵电机的运转速度,直到消除实际液位与设定液位的偏差,实现恒液位、变流量供水。

[0030] 水泵机组主要参数的设定及人机操作界面水泵机组参数的设定是根据“集水池”液位的要求来进行的。人机界面的设置是本着方便操作的原则,设计了菜单式中文屏幕,工人只要用手指在屏幕上轻触相应的菜单就可在控制室内进行远程操作完成对“吸水池”液位、水泵电机运行频率等系统运行参数的设定,系统实时数据的采集;系统实时流程的启动、停止等各种控制功能。在触摸屏上还可以直接显示“集水池”液位的高低、水泵电机当前运行的频率、电流、电压及水泵工频/变频运行状态等相关信息。当水泵运行出现异常时系统还会自动发出声、光报警信号。

[0031] 所述可编程控制器为西门子公司的S7-200SMART系列,软件版本号 STEP.7-MicroWIN Smart V02.02.00.00_01.74.00.01。

[0032] 水泵机组的控制原理通过对水泵机组的全自动变频调速来实现恒液位、变流量的供排水系统,是PLC作为主控单元接收来自现场的各种信号,经过分析、运算后发出对变频器及水泵电机组进行变频调速控制的命令。当“吸水池”进水量增大时,依超声波液位检测计发出的液位上升信号,系统会使变频器输出的频率增大,水泵电机转速上升,出水量也相应地增大,从而保持“集水池”液位的相对恒定。水泵机组具有自动/手动两种控制方式。在自动方式下水泵电机的运行状态由“集水池”液位的高低来自动控制。在手动方式下,操作人员在主控室通过触摸屏来控制水泵电机的运行。

[0033] 根据水泵的轴功率 N_1 (kW) 计算公式:

[0034] $N_1 = 9.81QH/3600\eta$, 式中:

[0035] η ——水泵的效率(大多在0.5~0.6),及水泵配套电机容量 N_2 (kW) 计算公式:

[0036] $N_2 = K_a \times N_1$,

[0037] 式中: K_a ——电机容量安全系数。

[0038] 由水泵轴功率 N_1 和配套电机容量 N_2 的计算公式,可知:要使 N_1 小则水泵效率 η 要高,而要使电机容量 N_2 小,则 K_a 要小,那就意味着电机在负载情况下效率要高,同时,负载时功率因数要大,无功损耗要小。所以要想降低水泵机组电耗,则必须提高水泵的效率及电动机的效率,提高电机功率因数,减少无功损耗;根据以上情况,我方的高效自动供水泵机装置选用的高效节能水泵和超高效永磁同步电机,其理由如下:选用高效节能水泵,是因为选用高效立式混流泵,采用相比常规的潜污泵,具有更高的效率和更宽的高效区,与系统匹配起来使用后,机组效率依旧能达到80%以上。选用高效立式混流泵,可采用半湿式安装,易维修,可以长期保持安全稳定运行。

[0039] 选用高效稀土永磁同步电机(防潮),其有结构简单、运行可靠、质量轻,温升小、损耗低、效率高等特点,永磁同步电动机不仅额定负载时效率较高,达97%以上,而且在25%~120%额定负荷率范围内效率都维持较高值,而异步电机则在35%负荷附近效率值开始

显著下降。且永磁同步电动机与普通异步电动机相比,不需要无功励磁电流,可以显著提高功率因数 $\cos$ (可达到1),永磁同步电机在25%额定负荷时功率因数仍可达0.92以上,甚至可取消功率因数补偿器,而异步电动机则从额定负载时的0.85迅速下降到0.47。正是由于永磁同步电动机在25%~120%额定负载范围内均可保持较高的效率和功率因数,使轻载运行时节能效果更为显著。图3为高效稀土永磁同步电机与普通异步电机效率曲线对比图。

[0040] 本领域的普通技术人员可以理解,上述各实施方式是实现本实用新型的具体实施例,而在实际应用中,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本实用新型的精神和范围。

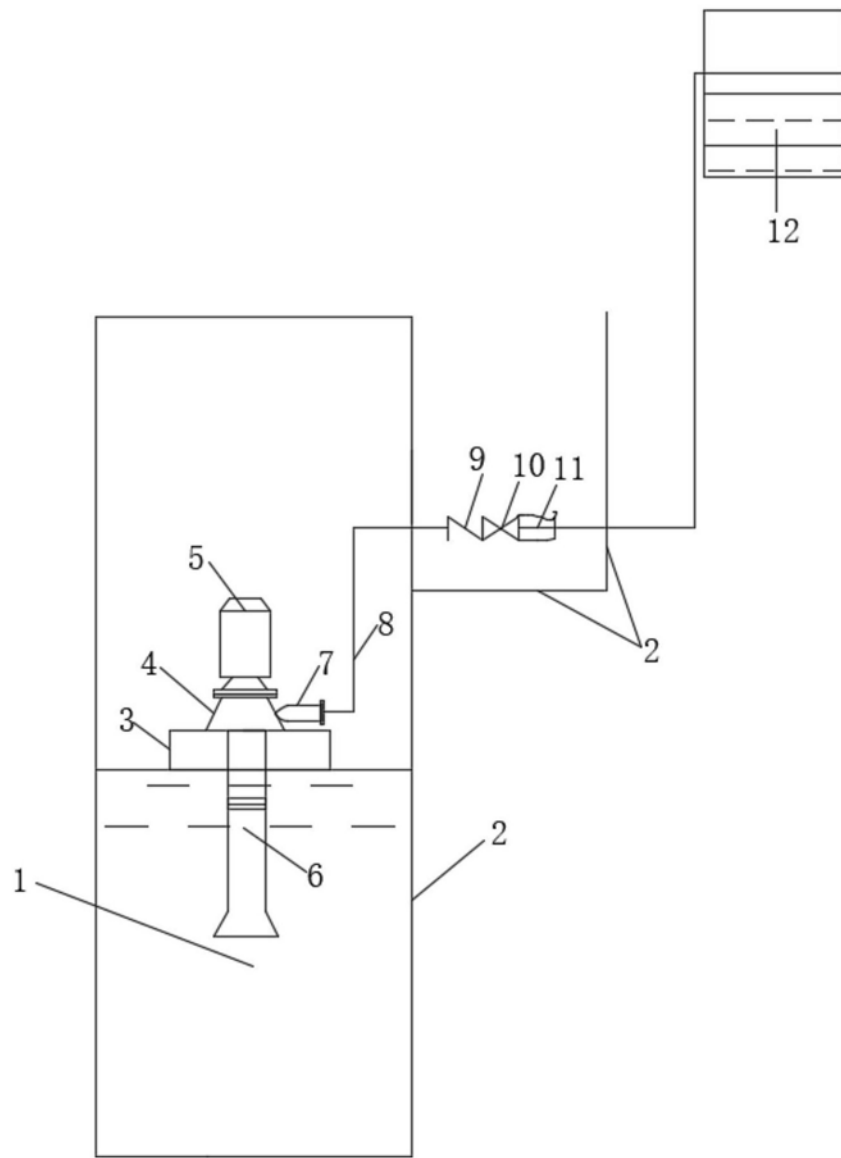


图1

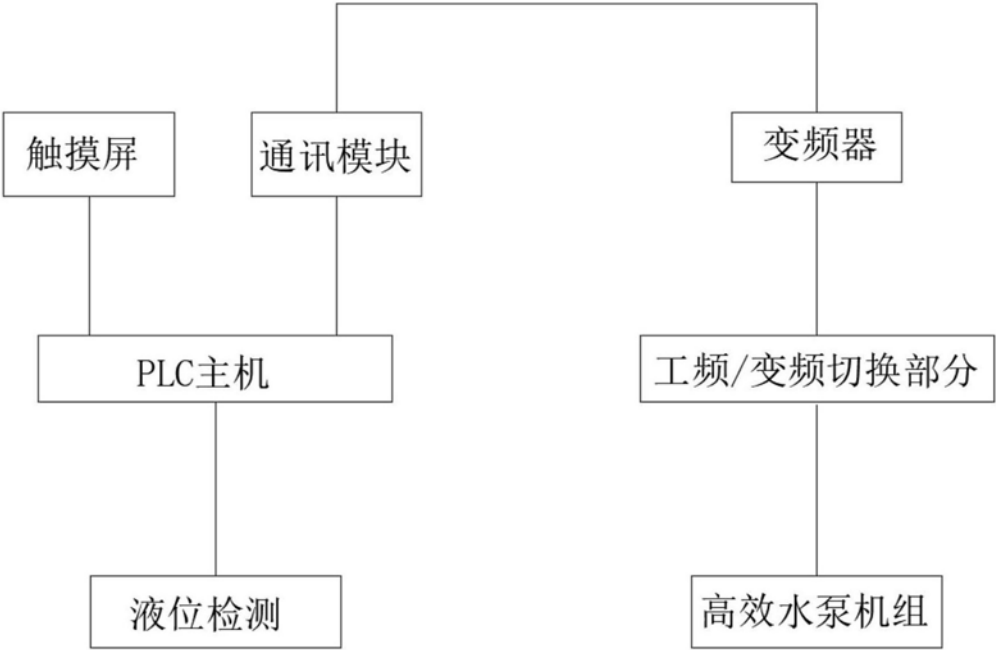


图2

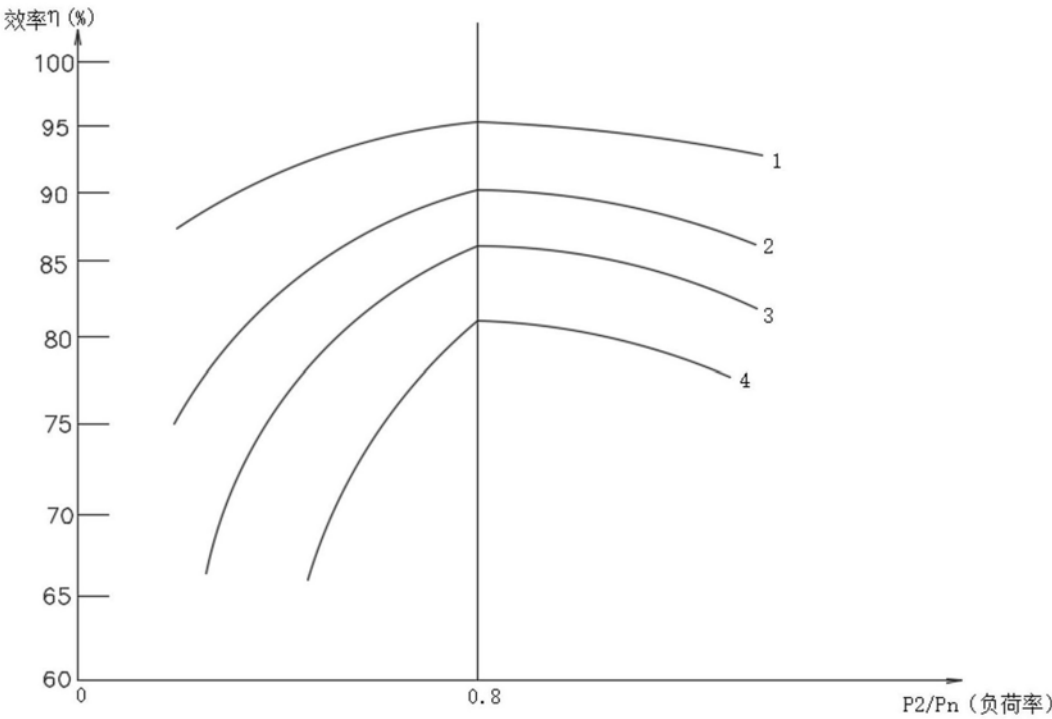


图3