

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102976569 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201210468086. 1

(22) 申请日 2012. 11. 15

(71) 申请人 北京百氏源环保技术有限公司
地址 100016 北京市朝阳区将台洼 52 号酒
仙桥污水处理厂内办公楼 313

(72) 发明人 程庆 杨凯 高保华 张荣兵
陆学兴

(51) Int. Cl.
C02F 11/00 (2006. 01)
F02G 5/00 (2006. 01)

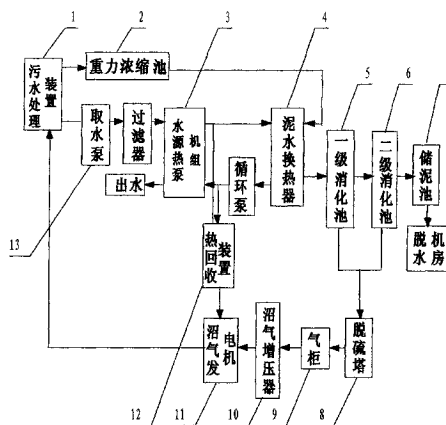
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种水源热泵和污泥消化集成系统

(57) 摘要

本发明公开了一种水源热泵和污泥消化集成系统, 设有污泥重力浓缩池、取水泵、水源热泵机组、泥水换热器、污泥消化池、沼气发电机, 取水泵二级处理出水口连通, 出水口通过过滤器与水源热泵机组连通, 热泵机组的热水出口与泥水换热器连通; 污泥重力浓缩池与污水处理装置排泥口连通, 出泥口与泥水换热器的进泥口连通, 被加热后的污泥与污泥消化池连通; 污泥消化池的沼气排出口经脱硫塔、储气柜和沼气增压器后与沼气发电机的供气管路连通; 沼气发电机余热回收装置的热水泥水换热器的热水进口连通。本发明适用于污水处理厂内部水、热、能的综合利用, 大大提高节能减排和污泥处理的效果, 节能环保效果非常明显。



1. 一种水源热泵和污泥消化集成系统,其特征是:设有污泥重力浓缩池(2)、取水泵(13)、水源热泵机组(3)、泥水换热器(4)、污泥消化池(5、6)、沼气发电机(11),所述取水泵的进水口与污水处理厂污水处理装置(1)的二级处理出水口连通,取水泵的出水口通过一个过滤器与所述水源热泵机组连通,该水源热泵机组的热水出口与所述泥水换热器的热水进口连通;所述污泥重力浓缩池的污泥进口与污水处理厂污水处理装置的排出处理后污泥的排泥口连通,污泥重力浓缩池的出泥口与所述泥水换热器的进泥口连通,用于排出经过泥水换热器而被加热的污泥的出泥口与所述污泥消化池的进泥口连通;污泥消化池设有沼气排出口,该沼气排出口经脱硫塔(8)、储气柜(9)和沼气增压器(10)后与所述沼气发电机的燃气供气管路连通;该沼气发电机设有余热回收装置(12),该装置的热水出口与所述泥水换热器的热水进口连通;所述泥水换热器的冷水出口通过循环泵与所述沼气发电机的余热回收装置的冷水管和所述水源热泵机组的冷水管连通;沼气发电机的电输出与所述污水处理装置的供电电路连通。

2. 根据权利要求1所述的一种水源热泵和污泥消化集成系统,其特征是:所述污泥消化池设有二级污泥消化池。

3. 根据权利要求1所述的一种水源热泵和污泥消化集成系统,其特征是:所述污泥消化池设有多级污泥消化池。

4. 根据权利要求1所述的一种水源热泵和污泥消化集成系统,其特征是:所述污泥消化池的排泥口与储泥池(7)连通,储泥池的排泥口与污泥脱水机连通。

一种水源热泵和污泥消化集成系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种污水处理技术领域,属于污水处理厂节能降耗技术,具体是一种水源热泵技术和污泥消化工艺相结合的集成系统。

背景技术

[0002] 污水处理厂在污水处理过程中,会产生大量的污泥,这种污泥中普遍含有有机物、重金属、病原菌等。若对这些污泥处理不当,很容易对环境造成二次污染,使污水处理厂的功能不能完全发挥出来。此外,由于污泥中污染物浓度高,处理和处置的费用比较高,基本占到整个污水处理厂污水处理费用的 20~50%左右。因此,无论在污染物控制上还是考虑运行成本,污泥处理技术的改进和提高,具有重要的现实意义。

[0003] 污泥消化是污泥处理的一种方法,是在有氧或无氧条件下,利用微生物的作用,使污泥中的有机物转化为较稳定物质的工艺。目前,采用较多的是中温消化,因为温度在 35℃ 左右消化时,有机物的产气速率比较快、产气量比较大,而生成的浮渣则较少,并且消化液与污泥分离比较容易。为了保持消化温度,需要对污泥进行加热。污泥加热的方法有池内加热和池外加热两种。池内加热是用热水或蒸汽直接通入消化池或通入设在消化池内的盘管进行加热,这种方法由于存在许多缺点,很少采用。目前最常用的方法是采用泥-水换热器的池外加热方式。城市生活污水和污水处理厂处理污水的过程中,蕴藏着大量低位热能,通过水源热泵系统可将污水中低位热能变为高位热能加以利用,并能保证相当高的性能系数。同时污水处理厂水量充足、稳定,是稳定的热源。

[0004] 污泥消化技术与水源热泵技术的发展,为实现水源热泵技术与污泥消化工艺相结合,提高污水处理厂的节能降耗、降低污水处理成本提供了技术可能,并且具有非常好的经济效益和发展前景。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决上述技术问题,提出一种水源热泵和污泥消化集成系统,该系统采用一级或多级中温消化,利用污泥消化产生的沼气进行发电,发电机产生的余热作为一级消化热源,水源热泵回收城市污水处理厂出水的热能产生的热水作为污泥消化的补充热源,可实现污水处理厂内部水、热、能的综合利用。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0007] 水源热泵和污泥消化集成系统,其特征是:设有污泥重力浓缩池、取水泵、水源热泵机组、泥水换热器、污泥消化池、沼气发电机,所述取水泵的进水口与污水处理厂污水处理装置的二级处理出水口连通,取水泵的出水口通过一个过滤器与所述水源热泵机组连通,该水源热泵机组的热水出口与所述泥水换热器的热水进口连通;所述污泥重力浓缩池的污泥进口与污水处理厂污水处理装置的排出处理后污泥的排泥口连通,浓缩池的出泥口与所述泥水换热器的进泥口连通,用于经过泥水换热器后被加热的污泥的出泥口与所述污泥消化池的进泥口连通;污泥消化池设有沼气排出口,该沼气排出口经脱硫塔、储气柜和沼

气增压器后与所述沼气发电机的燃气供气管路连通；该沼气发电机设有余热回收装置，该装置的热热水出口与所述泥水换热器的热水进口连通；所述泥水换热器的冷水出口通过循环泵与所述沼气发电机的余热回收装置的冷水管和所述水源热泵机组的冷水管连通；沼气发电机的电输出与所述污水处理装置的供电电路连通。

[0008] 本发明的水源热泵和污泥消化集成系统进一步完善和实施的补充方案是：

[0009] 所述污泥消化池设有二级污泥消化池。

[0010] 所述污泥消化池设有多级污泥消化池。

[0011] 所述污泥消化池的排泥口与储泥池连通，储泥池的排泥口与污泥脱水机连通。

[0012] 污泥处理流程：含水率 97% 的污泥经过重力浓缩池后含水率变为 94%。含水率 94% 的冷泥，1 ~ 5 月、9 ~ 12 月的温度约为 15℃ 左右，5 ~ 9 月的温度约为 20℃ 左右；为了维持中温消化的温度，进入泥水换热器与热水换热后温度变为 35℃ 左右的热泥。热泥先后进入一级消化池和二级消化池，其中 50% 的有机物被分解并产生沼气。消化后的污泥进入储泥池，经压滤机脱水后外运。

[0013] 水源热泵机组制热流程：经污水处理装置处理后的污水二级出水经取水泵按需输水，冬季在 11 ~ 14℃，夏季 25 ~ 27℃，经过滤器后进入水源热泵机组，提取热量后排出。水源热泵机组将提取二级出水中 5℃ 温差的热量和消耗的电能一起传给进入热泵机组的冷水，制得 60℃ 左右的热水。

[0014] 补充热源来源：沼气发电系统所产生的余热随其沼气发电机运行台数与负荷的不同而变化。在 5 ~ 9 月正常工况下，冷污泥温度较高，沼气发电系统所产生的余热能满足加热污泥所需的热量。当产气量少或消化池检修时，沼气发电机未满载运行，台数减少以及较冷季节的情况下，单凭沼气发电机产生的余热不能满足加热消化污泥所需的热能时，需利用水源热泵系统作为补充热源。

[0015] 本发明的优点：

[0016] 1) 结构完善，操作简单，运行成本低；

[0017] 2) 能充分利用城市污水和污水处理厂的余热和污泥消化池产生的沼气，巧妙地利用水源热泵技术和沼气发电技术，实现了高效节能减排，降低污水处理的成本，环保效益和经济效益非常显著；

[0018] 3) 有效提高了污泥的消化质量，大大减小甚至避免了污泥造成的二次污染，更好地实现了污泥的无害化和资源化处理，完善了污水处理厂的功能。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。实施例：参照附图，一种水源热泵和污泥消化集成系统，设有污泥重力浓缩池 2、取水泵 13、水源热泵机组 3、泥水换热器 4、一级污泥消化池 5、二级污泥消化池 6、沼气发电机 11，所述取水泵的进水口与污水处理厂污水处理装置 1 的二级处理出水口连通，取水泵的出水口通过一个过滤器与水源热泵机组连通，该水源热泵机组的热水出口与所述泥水换热器的热水进口连通；所述污泥重力浓缩池

的污泥进口与污水处理厂污水处理装置的处理后排出污泥的排泥口连通,浓缩池的出泥口与所述泥水换热器的进泥口连通,经过泥水换热器后被加热后的污泥的出泥口与所述污泥消化池的进泥口连通;污泥消化池设有沼气排出口,该沼气排出口经脱硫塔 8、储气柜 9 和沼气增压器 10 后与所述沼气发电机的燃气供气管路连通;该沼气发电机设有余热回收装置 12,该装置的热水出口与所述泥水换热器的热水进口连通;所述泥水换热器的冷水出口通过循环泵与所述沼气发电机的余热回收装置的冷水管和所述水源热泵机组的冷水管连通;沼气发电机的电输出与所述污水处理装置的供电电路连通。所述污泥消化池的排泥口与储泥池 7 连通,储泥池的排泥口与污泥脱水机连通。

[0021] 本实施例与一大型污水处理厂的A²/O工艺的污水处理装置进行组合,经半年的试运行取得非常好的效果,污水污泥处理过程中节电 30%,污泥的排放量减少了 20%,特别是排出的污泥中有机物、病原菌等有害生物的含量减少了 80%,明显提高了污泥处理的有益效果。

[0022] 应该指出,对本发明专利的技术特征所做的任何类似替换或相近改变,仍在本发明专利的权利保护范围之内。

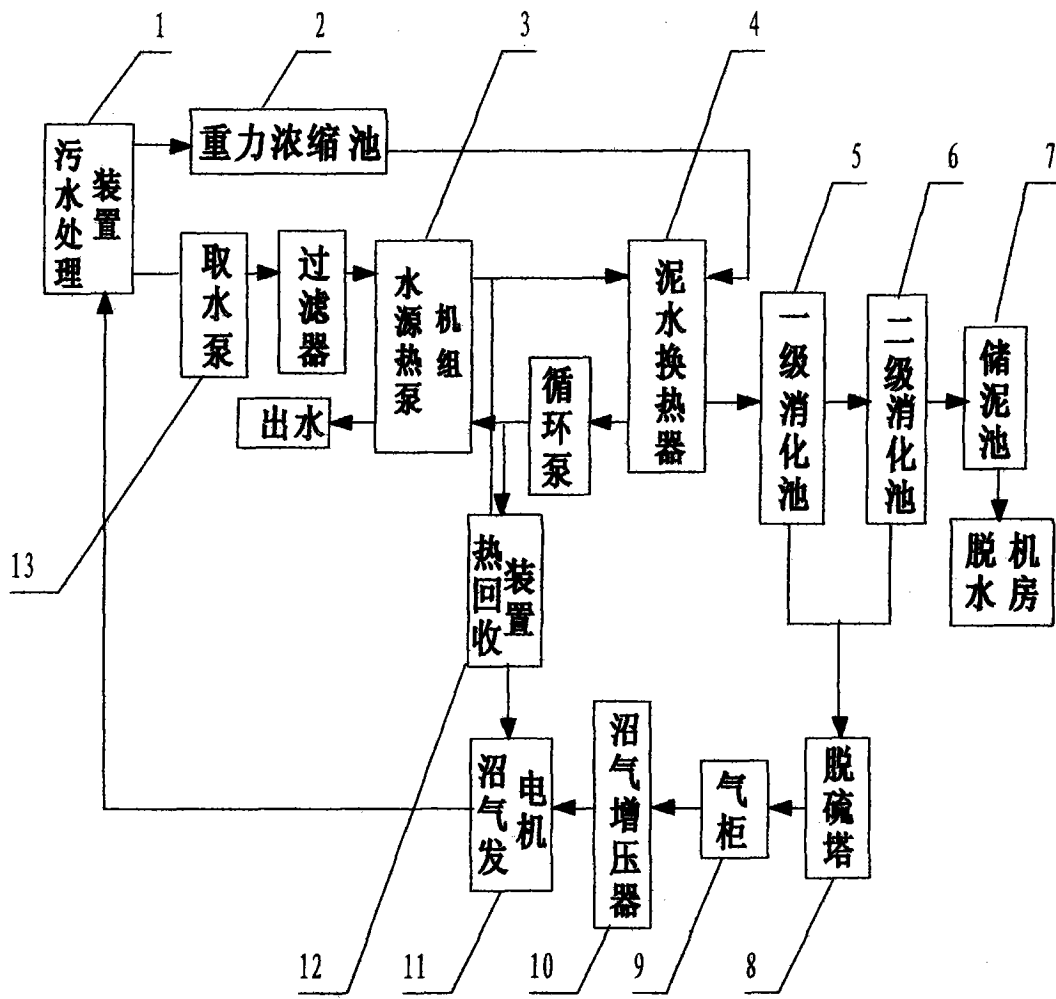


图 1