



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118345929 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 16

(21) 申请号 202310016974.8

F24F 11/00 (2018.01)

(22) 申请日 2023.01.06

(71) 申请人 赛莱默欧洲有限公司

地址 瑞士沙夫豪森市布莱谢广场6,8200号

(72) 发明人 梁晓雨

(74) 专利代理机构 北京冠和权律师事务所

11399

专利代理师 朱健

(51) Int. Cl.

E03F 5/22 (2006.01)

H02J 7/35 (2006.01)

G05B 19/05 (2006.01)

F24F 11/30 (2018.01)

F24F 11/41 (2018.01)

F24F 11/46 (2018.01)

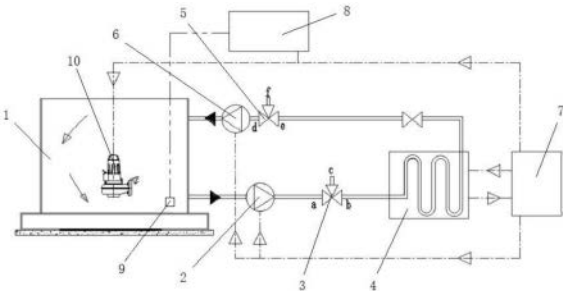
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统

(57) 摘要

本发明涉及一体化泵站的防冻、通风和节能技术领域,提供了基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,包括热风补偿循环回路、光电子回路和集成控制器;热风补偿循环回路包括依次连通的筒体、出口循环风机、第一三通风阀、空冷型PV/T模块的风道、第二三通风阀和入口循环风机;筒体内置热敏开关和动力泵;第一三通风阀和第二三通风阀都有一个敞开风口向环境空气敞开;光电子回路包括空冷型PV/T模块的光电部件和蓄电组件,蓄电组件和光电部件电连接并给出口循环风机、入口循环风机、集成控制器和动力泵供电;集成控制器与热敏开关连接,并用于控制出口循环风机、第一三通风阀、第二三通风阀、入口循环风机、蓄电组件和动力泵。



1. 一种基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,其特征在于,包括热风补偿循环回路、光电子回路和集成控制器;

热风补偿循环回路包括依次连通的筒体、出口循环风机、第一三通风阀、空冷型PV/T模块的风道、第二三通风阀和入口循环风机;筒体内置热敏开关和动力泵;第一三通风阀和第二三通风阀都有一个敞开风口向环境空气敞开;

光电子回路包括空冷型PV/T模块的光电部件和蓄电组件,蓄电组件和光电部件电连接并给出口循环风机、入口循环风机、集成控制器和动力泵供电;

集成控制器与热敏开关连接,并用于控制出口循环风机、第一三通风阀、第二三通风阀、入口循环风机、蓄电组件和动力泵。

2. 根据权利要求1所述的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,其特征在于,蓄电组件包括蓄电池和逆变器;

蓄电池用于储存空冷型PV/T模块的光电部件将太阳能转化出来的电能;

逆变器用于将蓄电池储存的电能逆变为交流电供各电气设备使用。

3. 根据权利要求1所述的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,其特征在于,集成控制器包括PLC控制模块,PLC控制模块用于根据泵站筒体的桶内温度和故障检修需求,选择执行低温运行模式、高温运行模式或者通风运行模式。

4. 根据权利要求3所述的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,其特征在于,当一体化泵站筒体内的热敏开关检测到桶内温度为低于预设的温度阈值时,集成控制器选择执行低温运行模式:

集成控制器控制第一三通风阀和第二三通风阀切换为除敞开风口之外的两个风口连通;

集成控制器启动出口循环风机和入口循环风机,筒体内的冷空气在出口循环风机的驱动下经第一三通风阀送入空冷型PV/T模块的风道,空冷型PV/T模块吸收太阳能将冷空气转化为热空气;热空气经第二三通风阀后,由入口循环风机送回筒体内,热空气与筒体充分交换热量后又变成冷空气;

空冷型PV/T模块的光伏组件将太阳能转化电能,储存到蓄电组件的蓄电池中,逆变器将蓄电池的电能转换后给出口循环风机、入口循环风机、集成控制器和泵站的动力泵使用。

5. 根据权利要求4所述的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,其特征在于,空冷型PV/T模块的风道与第二三通风阀的连接风管段设置有热风箱,热风箱内置电加热器和第二热敏开关,电加热器通过第二热敏开关与蓄电组件电连接,第二热敏开关与集成控制器电连接;

蓄电组件设置有光照计,光照计与集成控制器电连接;在低温运行模式中,若光照计检测到光照度小于设定的光照阈值,则集成控制器通过第二热敏开关开启热风箱的电加热器。

6. 根据权利要求3所述的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,其特征在于,当一体化泵站筒体内的热敏开关检测到桶内温度为不低于预设的温度阈值时,集成控制器选择执行高温运行模式:

集成控制器出口循环风机和入口循环风机不工作;空冷型PV/T模块的光伏组件只用于将太阳能转化电能,储存到蓄电组件的蓄电池中,逆变器将蓄电池的电能转换后给集成控制器和泵站的动力泵使用。

7. 根据权利要求3所述的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,其特征在于,当需要维护人员进入筒体内维修时,集成控制器选择执行通风运行模式:

集成控制器控制第一三通阀和第二三通阀切换为除与空冷型PV/T模块的风道连接的风口之外的两个风口连通;集成控制器启动出口循环风机和入口循环风机,环境空气经第二三通阀由入口循环风机送入筒体内,筒体内的空气由出口循环风机经第一三通阀抽出排放;

空冷型PV/T模块的光伏组件只用于将太阳能转化电能,储存到蓄电组件的蓄电池中,逆变器将蓄电池的电能转换后给出口循环风机、入口循环风机和集成控制器使用。

8. 根据权利要求2所述的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,其特征在于,逆变器配置有逆变电路,逆变电路包括场效应管Q1、场效应管Q2、场效应管Q3、场效应管Q4、二极管D1、二极管D2、二极管D3、二极管D4和变压器T1;

蓄电池的正极V+分别连接场效应管Q1的源极、二极管D1的阴极、场效应管Q3的源极和二极管D3的阴极;蓄电池的负极V-分别连接场效应管Q2的漏极、二极管D2的阳极、场效应管Q4的漏极和二极管D4的阳极;Q1的漏极分别与场效应管Q2的源极、二极管D1的阳极、二极管D2的阴极和变压器T1的输入引脚1连接;场效应管Q3的漏极分别与场效应管Q4的源极、二极管D3的阳极、二极管D4的阴极和变压器T1的输入引脚2连接;变压器T1的输出引脚3和输出引脚4为交流电输出端。

9. 根据权利要求5所述的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,其特征在于,集成控制器包括运算处理器,集成控制器连接有环境温度传感器和桶内温度传感器;

环境温度传感器用于检测室外环境温度;

桶内温度传感器用于检测一体化泵站筒体内的桶内温度;

运算处理器用于根据室外环境温度、桶内温度以及光照度情况,优化确定电加热器的加热功率。

10. 根据权利要求1-9中任意一项所述的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,其特征在于,集成控制器包括网络连接器,网络连接器用于通过互联网连接远程管理终端;

集成控制器能够通过网络连接器与远程管理终端进行数据交互,或者从远程管理终端获取升级软件进行更新。

基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一体化泵站的防冻、通风和节能技术领域,特别涉及一种基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统。

背景技术

[0002] 一体化泵站是一种集传统泵房、污水提升、通风和控制等多种功能于一体的高度集成式泵站,是用于提升污水、雨水和废水的设备。与传统泵站相比,一体化泵站具有环境适应性强、施工简单、施工周期短、工程量小和防漏性能好等特点。然而,中国北方冬季的环境温度相对较低,环境温度过低会使泵站内的污水结冰,冻结会使管道在霜冻负荷下变形,甚至阀门受损造成泄漏,这对一体化泵站的运行有很大的影响,使泵站内的污水无法正常排出。

[0003] 目前,被动式防冻方法最常用的是将泵站筒外层采用隔热层包裹起来,这种方法在极低的温度时性能较差,整体效率低。此外,还有一种主动防冻方法,即在极端天气下对泵站筒进行电加热,由于加热过程的能耗是不确定的,因此会造成能源的浪费。

[0004] 另外,在地埋式一体化泵站长期运行期间,在泵站筒体内部会积聚大量有害气体,当出现故障时,需要人员进入泵站内部进行维护,有害气体会对维护人员健康或者生命构成威胁。现有的解决方法,一般是在维修人员进入桶内之前先打开桶盖,进行检修前较长时间的自然通风将有害气体排出,这是一个比较耗时的过程,而且在些有害气体密集沉积在底部时不能完全排出;为此,还有一种方法,即在桶盖上加装排气管道和轴流风机,通过轴流风机强制通风排出有害气体,这需要消耗大量电能。

[0005] 最后,泵站内部的潜水泵(动力泵)和电气控制柜在抽水过程中也需要消耗大量电能。因此,必须采取有效措施避免一体化泵站被破坏,同时保证维护人员安全和泵站的低耗能运行。

发明内容

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,包括热风补偿循环回路、光电子回路和集成控制器;

[0007] 热风补偿循环回路包括依次连通形成环路的筒体、出口循环风机、第一三通风阀、空冷型PV/T模块的风道、第二三通风阀和入口循环风机;筒体内置热敏开关和动力泵;第一三通风阀和第二三通风阀都有一个敞开风口向环境空气敞开;

[0008] 光电子回路包括空冷型PV/T模块的光电部件和蓄电组件,蓄电组件和光电部件电连接并给出口循环风机、入口循环风机、集成控制器和动力泵供电;

[0009] 集成控制器与热敏开关连接,并用于控制出口循环风机、第一三通风阀、第二三通风阀、入口循环风机、蓄电组件和动力泵。

[0010] 可选的,蓄电组件包括蓄电池和逆变器;

[0011] 蓄电池用于储存空冷型PV/T模块的光电部件将太阳能转化出来的电能;

[0012] 逆变器用于将蓄电池储存的电逆变为交流电供各电气设备使用。

[0013] 可选的,集成控制器包括PLC控制模块,PLC控制模块用于根据泵站筒体的桶内温度和故障检修需求,选择执行低温运行模式、高温运行模式或者通风运行模式。

[0014] 可选的,当一体化泵站筒体内的热敏开关检测到桶内温度为低于预设的温度阈值时,集成控制器选择执行低温运行模式:

[0015] 集成控制器控制第一三通阀和第二三通风阀切换为除敞开风口之外的两个风口连通;

[0016] 集成控制器启动出口循环风机和入口循环风机,筒体内的冷空气在出口循环风机的驱动下经第一三通阀送入空冷型PV/T模块的风道,空冷型PV/T模块吸收太阳能将冷空气转化为热空气;热空气经第二三通风阀后,由入口循环风机送回筒体内,热空气与筒体充分交换热量后又变成冷空气;

[0017] 空冷型PV/T模块的光伏组件将太阳能转化电能,储存到蓄电组件的蓄电池中,逆变器将蓄电池的电转换后给出口循环风机、入口循环风机、集成控制器和泵站的动力泵使用。

[0018] 可选的,空冷型PV/T模块的风道与第二三通风阀的连接风管段设置有热风箱,热风箱内置电加热器和第二热敏开关,电加热器通过第二热敏开关与蓄电组件电连接,第二热敏开关与集成控制器电连接;

[0019] 蓄电组件设置有光照计,光照计与集成控制器电连接;在低温运行模式中,若光照计检测到光照度小于设定的光照阈值,则集成控制器通过第二热敏开关开启热风箱的电加热器。

[0020] 可选的,当一体化泵站筒体内的热敏开关检测到桶内温度为不低于预设的温度阈值时,集成控制器选择执行高温运行模式:

[0021] 集成控制器出口循环风机和入口循环风机不工作;空冷型PV/T模块的光伏组件只用于将太阳能转化电能,储存到蓄电组件的蓄电池中,逆变器将蓄电池的电转换后给集成控制器和泵站的动力泵使用。

[0022] 可选的,当需要维护人员进入筒体内维修时,集成控制器选择执行通风运行模式:

[0023] 集成控制器控制第一三通阀和第二三通风阀切换为除与空冷型PV/T模块的风道连接的风口之外的两个风口连通;集成控制器启动出口循环风机和入口循环风机,环境空气经第二三通风阀由入口循环风机送入筒体内,筒体内的空气由出口循环风机经第一三通阀抽出排放;

[0024] 空冷型PV/T模块的光伏组件只用于将太阳能转化电能,储存到蓄电组件的蓄电池中,逆变器将蓄电池的电转换后给出口循环风机、入口循环风机和集成控制器使用。

[0025] 可选的,逆变器配置有逆变电路,逆变电路包括场效应管Q1、场效应管Q2、场效应管Q3、场效应管Q4、二极管D1、二极管D2、二极管D3、二极管D4和变压器T1;

[0026] 蓄电池的正极V+分别连接场效应管Q1的源极、二极管D1的阴极、场效应管Q3的源极和二极管D3的阴极;蓄电池的负极V-分别连接场效应管Q2的漏极、二极管D2的阳极、场效应管Q4的漏极和二极管D4的阳极;Q1的漏极分别与场效应管Q2的源极、二极管D1的阳极、二极管D2的阴极和变压器T1的输入引脚1连接;场效应管Q3的漏极分别与场效应管Q4的源极、二极管D3的阳极、二极管D4的阴极和变压器T1的输入引脚2连接;变压器T1的输出引脚3和

输出引脚4为交流电输出端。

[0027] 可选的,集成控制器包括运算处理器,集成控制器连接有环境温度传感器和桶内温度传感器;

[0028] 环境温度传感器用于检测室外环境温度;

[0029] 桶内温度传感器用于检测一体化泵站筒体内的桶内温度;

[0030] 运算处理器用于根据室外环境温度、桶内温度以及光照度情况,优化确定电加热器的加热功率。

[0031] 可选的,集成控制器包括网络连接器,网络连接器用于通过互联网连接远程管理终端;

[0032] 集成控制器能够通过网络连接器与远程管理终端进行数据交互,或者从远程管理终端获取升级软件进行更新。

[0033] 本发明基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,采用热风补偿循环回路一方面给空冷型PV/T模块进行冷却降温让其保持高效地将太阳能转化为电能,另一方面在冬季用将空冷型PV/T模块的热量输送到一体化泵站的筒体进行防冻,还可以在需要维护人员进行一体化泵站的设备维护时先进行通风排除一体化泵站中聚集的有害气体,保障维护人员安全;空冷型PV/T模块将太阳能转化为电能后储存起并供动力泵和循环风机等电气设备使用,从而充分利用了清洁的太阳能,在集成控制器的统一控制下实现了一体化泵站的防冻、通风和节能等多种功能为一体。

[0034] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0035] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0036] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0037] 图1为本发明实施例中一种基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统原理图;

[0038] 图2为本发明的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统实施例采用了热风箱的原理图;

[0039] 图3为本发明的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统实施例蓄电组件的逆变器采用的逆变电路原理图;

[0040] 图4为本发明的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统实施例采用的集成控制器连接示意图。

具体实施方式

[0041] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0042] 如图1所示,本发明实施例提供了一种基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节

能系统,包括热风补偿循环回路、光电子回路和集成控制器8;

[0043] 热风补偿循环回路包括依次连通形成环路的筒体1、出口循环风机2、第一三通风阀3、空冷型PV/T模块4的风道、第二三通风阀5和入口循环风机6;筒体1内置热敏开关9和动力泵10;第一三通风阀3和第二三通风阀5都有一个敞开风口向环境空气敞开;

[0044] 光电子回路包括空冷型PV/T模块4的光电部件和蓄电组件7,蓄电组件7和光电部件电连接并给出口循环风机2、入口循环风机6、集成控制器8和动力泵10供电;

[0045] 集成控制器8与热敏开关9连接,并用于控制出口循环风机2、第一三通风阀3、第二三通风阀5、入口循环风机6、蓄电组件7和动力泵10。

[0046] 上述技术方案的工作原理和有益效果为:本方案采用热风补偿循环回路一方面给空冷型PV/T模块进行冷却降低让其保持高效地将太阳能转化为电能,另一方面在冬季用将空冷型PV/T模块的热量输送到一体化泵站的筒体进行防冻,还可以在需要维护人员进行一体化泵站的设备维护时先进行通风排除一体化泵站中聚集的有害气体,保障维护人员安全;空冷型PV/T模块将太阳能转化为电能后储存起并供动力泵和循环风机等电气设备使用,从而充分利用了清洁的太阳能,在集成控制器的统一控制下实现了一体化泵站的防冻、通风和节能等多种功能为一体。

[0047] 在一个实施例中,蓄电组件7包括蓄电池和逆变器;

[0048] 蓄电池用于储存空冷型PV/T模块4的光电部件将太阳能转化出来的电能;

[0049] 逆变器用于将蓄电池储存的电能逆变为交流电供各电气设备使用。

[0050] 上述技术方案的工作原理和有益效果为:本方案的蓄电组件设置蓄电池和逆变器,蓄电池储存空冷型PV/T模块4的光电部件产生的电能,逆变器将蓄电池储存的电能逆变为交流电供各电气设备使用,实现了太阳能发电可以作为用电设备的电源。

[0051] 在一个实施例中,如图4所示,集成控制器8包括PLC控制模块81,PLC控制模块81用于根据泵站筒体1的桶内温度和故障检修需求,选择执行低温运行模式、高温运行模式或者通风运行模式。

[0052] 上述技术方案的工作原理和有益效果为:本方案通过设置PLC控制模块,根据设定条件在低温运行模式、高温运行模式或者通风运行模式中选择执行,将一体化泵站的防冻、通风和节能等多种功能为一体,以适用各种不同场景下的功能需求。

[0053] 在一个实施例中,当一体化泵站筒体1内的热敏开关9检测到桶内温度为低于预设的温度阈值时,集成控制器8选择执行低温运行模式;

[0054] 集成控制器8控制第一三通阀3和第二三通风阀5切换为除敞开风口之外的两个风口连通;

[0055] 集成控制器8启动出口循环风机2和入口循环风机6,筒体1内的冷空气在出口循环风机2的驱动下经第一三通阀3送入空冷型PV/T模块4的风道,空冷型PV/T模块4吸收太阳能将冷空气转化为热空气;热空气经第二三通风阀5后,由入口循环风机6送回筒体1内,热空气与筒体1充分交换热量后又变成冷空气;

[0056] 空冷型PV/T模块4的光伏组件将太阳能转化电能,储存到蓄电组件7的蓄电池中,逆变器将蓄电池的电能转换后给出口循环风机2、入口循环风机6、集成控制器8和泵站的动力泵10使用。

[0057] 上述技术方案的工作原理和有益效果为:本方案在集成控制器的统一控制下,在

桶内温度为低于预设的温度阈值时,空冷型PV/T模块4的光伏组件将太阳能同时转化为热能和电能,热能通过空气循环输送给供泵站加热防冻使用,电能同时供给循环风机和动力泵使用;实现了一体化泵站低温运行时的能量自给;其中,温度阈值可以设置为略高于冰冻的温度数值,例如可以设定为4℃。

[0058] 在一个实施例中,如图2所示,空冷型PV/T模块4的风道与第二三通风阀5的连接风管道设置有热风箱11,热风箱4内置电加热器和第二热敏开关12,电加热器通过第二热敏开关12与蓄电组件7电连接,第二热敏开关12与集成控制器8电连接;

[0059] 蓄电组件7设置有光照计20,如图4所示,光照计20与集成控制器8电连接;在低温运行模式中,若光照计20检测到光照度小于设定的光照阈值,则集成控制器8通过第二热敏开关12开启热风箱4的电加热器。

[0060] 上述技术方案的工作原理和有益效果为:本方案通过设置热风箱,热风箱中有电加热器,当光照不足时,蓄电组件的蓄电池为电加热器供电,进一步提高热空气的温度,保证筒体得到足够的热补偿避免冻结。

[0061] 在一个实施例中,当一体化泵站筒体1内的热敏开关9检测到桶内温度为不低于预设的温度阈值时,集成控制器8选择执行高温运行模式:

[0062] 集成控制器8出口循环风机2和入口循环风机6不工作;空冷型PV/T模块4的光伏组件只用于将太阳能转化电能,储存到蓄电组件7的蓄电池中,逆变器将蓄电池的电能转换后给集成控制器8和泵站的动力泵10使用。

[0063] 上述技术方案的工作原理和有益效果为:本方案在集成控制器的统一控制下,在桶内温度为不低于预设的温度阈值时,表明气温不会发生冰冻,因此,不需要将空冷型PV/T模块4的热量输送给一体化泵站;因此,PV/T模块4的光伏组件将太阳能转化为电能,供给动力泵使用,多余电能存储在蓄电池中,实现了一体化泵站高温运行时的能量自给;可以在出口循环风机和筒体间以及入口循环风机和筒体间都设置三通风阀且三通风阀的其中一个风口与环境空气相通,通过三通风阀的切换以及出口循环风机和入口循环风机的运行在高温运行模式实现给空冷型PV/T模块能通风降低,以保障空冷型PV/T模块的高热电效率。

[0064] 在一个实施例中,当需要维护人员进入筒体1内维修时,集成控制器8选择执行通风运行模式:

[0065] 集成控制器8控制第一三通阀3和第二三通风阀5切换为除与空冷型PV/T模块4的风道连接的风口之外的两个风口连通;集成控制器8启动出口循环风机2和入口循环风机6,环境空气经第二三通风阀5由入口循环风机6送入筒体1内,筒体1内的空气由出口循环风机2经第一三通阀3抽出排放;

[0066] 空冷型PV/T模块4的光伏组件只用于将太阳能转化电能,储存到蓄电组件7的蓄电池中,逆变器将蓄电池的电能转换后给出口循环风机2、入口循环风机6和集成控制器8使用。

[0067] 上述技术方案的工作原理和有益效果为:若一体化泵站的动力泵发生故障时,需要维护人员进入筒体内维修;由于一体化泵站筒体长时间封闭,内部产生的有害气体聚集,若维护人员直接进入会发生危险;因此,采用本方案可以在维护人员进入之前,通过切换三通风阀,启动入口循环风机和出口循环风机,在入口循环风机和出口循环风机的快速强行通风作用下有害气体被清除,通风效果保证了维护人员人身安全;空冷型PV/T模块的光伏

组件产生的电能供入口循环风机和出口循环风机使用,全程不需要外部电源供电。

[0068] 在一个实施例中,如图3所示,逆变器配置有逆变电路,逆变电路包括场效应管Q1、场效应管Q2、场效应管Q3、场效应管Q4、二极管D1、二极管D2、二极管D3、二极管D4和变压器T1;

[0069] 蓄电池的正极V+分别连接场效应管Q1的源极、二极管D1的阴极、场效应管Q3的源极和二极管D3的阴极;蓄电池的负极V-分别连接场效应管Q2的漏极、二极管D2的阳极、场效应管Q4的漏极和二极管D4的阳极;Q1的漏极分别与场效应管Q2的源极、二极管D1的阳极、二极管D2的阴极和变压器T1的输入引脚1连接;场效应管Q3的漏极分别与场效应管Q4的源极、二极管D3的阳极、二极管D4的阴极和变压器T1的输入引脚2连接;变压器T1的输出引脚3和输出引脚4为交流电输出端。

[0070] 上述技术方案的工作原理和有益效果为:本方案的蓄电池的直流电经场效应管Q1、场效应管Q2、场效应管Q3和场效应管Q4成对交替工作后输出交流电;场效应管Q1和场效应管Q2的相位差为180度,它们输出的交流电压随它们的输出变化而变化;场效应管Q3和场效应管Q4同时导通形成续流回路,由此使得输出电压的波形不会受到感性负载的影响,避免了感性负载引起的效率低下问题,提高了变压器T1的效率,降低了电力的逆变损耗。

[0071] 在一个实施例中,如图4所示,集成控制器8包括运算处理器82,集成控制器8连接有环境温度传感器40和桶内温度传感器30;

[0072] 环境温度传感器40用于检测室外环境温度;

[0073] 桶内温度传感器30用于检测一体化泵站筒体内的桶内温度;

[0074] 运算处理器82用于根据室外环境温度、桶内温度以及光照度情况,优化确定电加热器的加热功率。

[0075] 上述技术方案的工作原理和有益效果为:本方案通过设置环境温度传感器检测室外环境温度,桶内温度传感器检测一体化泵站筒体内的桶内温度,结合光照计检测的光照度情况,使用运算处理器优化确定电加热器的加热功率;通过优化:一方面避免电加热器的加热功率太小不能及有效保障一体化泵站的防冻造成系统冻损;另一方面可以防止电加热器的加热功率太大造成电能消耗过快造成能源浪费,并使得蓄电池的电力保障更持久。

[0076] 在一个实施例中,运算处理器采用以下公式计算电加热器的加热功率:

$$[0077] \quad Q = c\rho v \frac{(t_0 - t_1)}{t} + k_1(t_0 - t_2) - k_2\tau\omega$$

[0078] 上式中,Q表示电加热器的加热功率;c表示筒体内气体比热;p表示筒体内气体密度;v表示筒体容积;t₀表示预设的温度阈值;t₁表示桶内温度;t表示筒体内由桶内温度控制变化为温度阈值的期望时长;k₁表示筒体的热损失率,即在单位温差下单位时间内的热损失;t₂表示室外环境温度;k₂表示空冷型PV/T模块的传热比例,即空冷型PV/T模块传递给风道内空气的热量占总转化热量的比例;τ表示空冷型PV/T模块的热转化系数,即单位光照度单位时间内的转化热量;ω表示空冷型PV/T模块位置的光照度;

[0079] 上述技术方案的工作原理和有益效果为:本方案提供了一种可选的电加热器的加热功率优化控制方式,即通过上述公式计算电加热器的加热功率,从而实现电加热器的加热功率的精确控制,真正做到即能够有效给一体化泵站防冻,又可以保障电力的使用更持久。

[0080] 在一个实施例中,如图4所示,集成控制器包括网络连接器83,网络连接器83用于通过互联网连接远程管理终端;

[0081] 集成控制器8能够通过网络连接器与83远程管理终端进行数据交互,或者从远程管理终端获取升级软件进行更新。

[0082] 上述技术方案的工作原理和有益效果为:本方案通过设置网络连接器连接互联网,与连接有互联网的远程管理终端通过身份验证后进行数据交互;一方面可以在远程管理终端对一体化泵站进行远程监控和管理,另一方面还可以实现远程软件升级,从而减少管理维护人员现场维护频次,降低维护管理成本。

[0083] 本发明的基于空冷型PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统,克服了现有技术的不足之处,集成有防冻、通风和发电等多种功能,具备低成本、低能耗和高安全性等诸多优点的系统。

[0084] 本发明旨在解决一体化泵站的高能耗、冷冻和有害气体沉积问题,提供了基于空冷型PV/T的一体化泵站节能系统,该系统结合了防冻、通风、风冷式光伏/T模块和一体化污水/雨水泵站。一方面,系统避免了泵站内部结冰,同时泵站全年耗能设备实现了动力支撑功能;另一方面,当筒体内需要维修时,该系统可迅速通风清除泵站筒体内 H_2S 等有害气体,有效保证维修人员的安全;该系统具有良好的节能空间和更广阔的实用价值。

[0085] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:基于风冷PV/T的一体化泵站防冻通风节能系统包括热风补偿循环回路、光电子回路和集成控制器;所述热风补偿循环回路包括筒体、出口循环风机、空冷型PV/T模块、热风箱(包括电加热器和热敏开关)和入口循环风机;光电子回路包括空冷型PV/T模块、电池和逆变器;集成控制器连接有热敏开关。

[0086] 整个系统由集成控制器统一控制,它有以下三个运行模式:

[0087] 1.低温运行方式

[0088] 当一体化泵站筒体热敏开关检测到温度为低于预设温度时,三通阀ab、de开启,其他阀门开启。首先,冷空气在循环风机的带动下进入空冷型PV/T模块,吸收太阳能间接地通过强制对流传热转化为热空气。其次,热风通过热风箱进入筒体内,热风与筒体充分交换热量后又变成冷空气,再次进入PV/T模块。一方面,光伏组件将太阳能转化为热能,供泵站加热使用的同时,还可以产生电能,储存在电池中,逆变器转换后给泵站的动力泵和其它电气设备使用;另一方面,热风箱中有电加热器,当光照不足时,电池也为电加热器供电,保证筒体得到足够的热补偿避免冻结。

[0089] 2.高温运行方式

[0090] 当热敏开关检测到泵站筒体内温度高于在预设温度时,系统所有阀门均关闭。此时,空冷型PV/T模块只有用于产生电能并储存在蓄电组件的蓄电池中,蓄电池由变频器转换为一体化泵站内的动力设备提供电能。

[0091] 3.通风运行模式

[0092] 当需要维护人员进入筒体内维修时,先清除筒体内有害气体,此时打开三通阀ac和df,并关闭其他阀门;空冷型PV/T模块仅用于发电为循环风机和其他电气设备提供电能。在入口循环风机和出口循环风机的快速强行通风作用下有害气体被清除,通风效果保证了维护人员人身安全,且全程不需要外部电源供电。

[0093] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0094] 1、防冻效果更好：系统通过空冷型PV/T模块充分利用太阳能为低温一体化泵站充分换热，有效避免了一体化泵站内部结冰问题。

[0095] 2. 安全性高：在无外接电源的情况下对泵站内有害气体进行快速有效的处理，确保维护人员人身安全。

[0096] 3. 系统更节能，光伏利用效率越高，节能潜力越大：空冷型PV/T模块将太阳能转化为电能和热能时，冷空气流动过程中带走了大部分热量，进而使光伏板温度降低，低温使空冷型PV/T模块有较高的整体效率。泵站内部电气设备主要依靠空冷型PV/T模块产生的电能，使得该系统整体经济效益较高。当然，一旦阳光不足，也可以采用其他电网的电量。

[0097] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

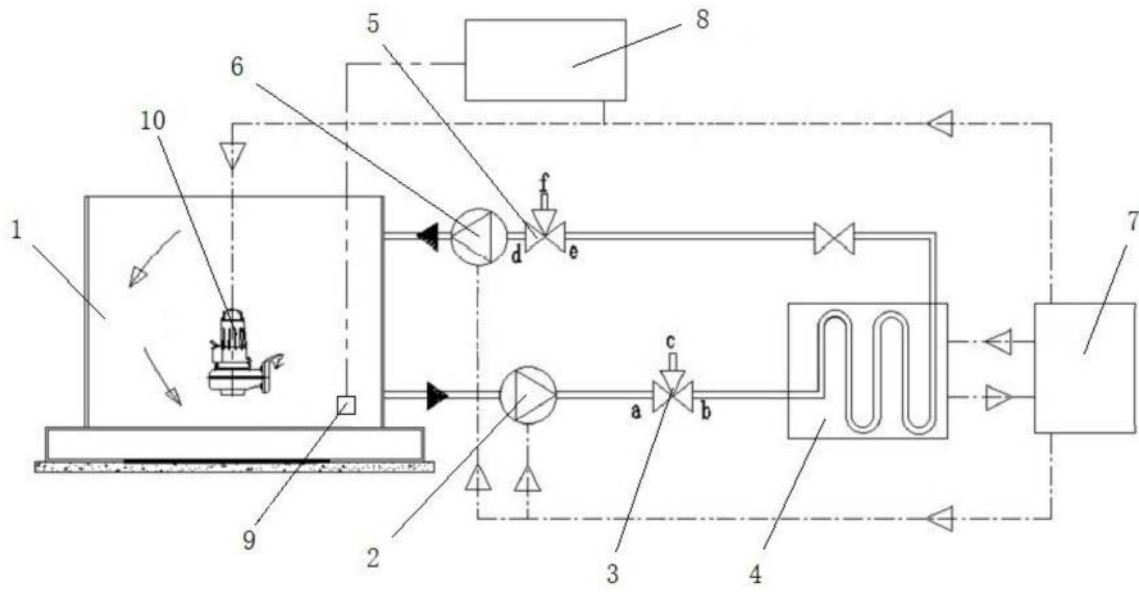


图1

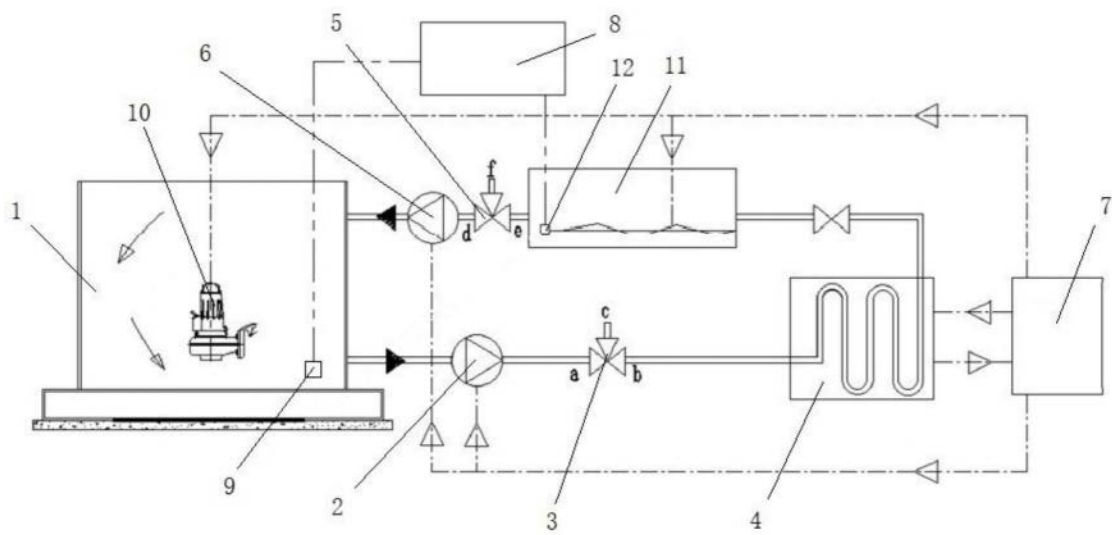


图2

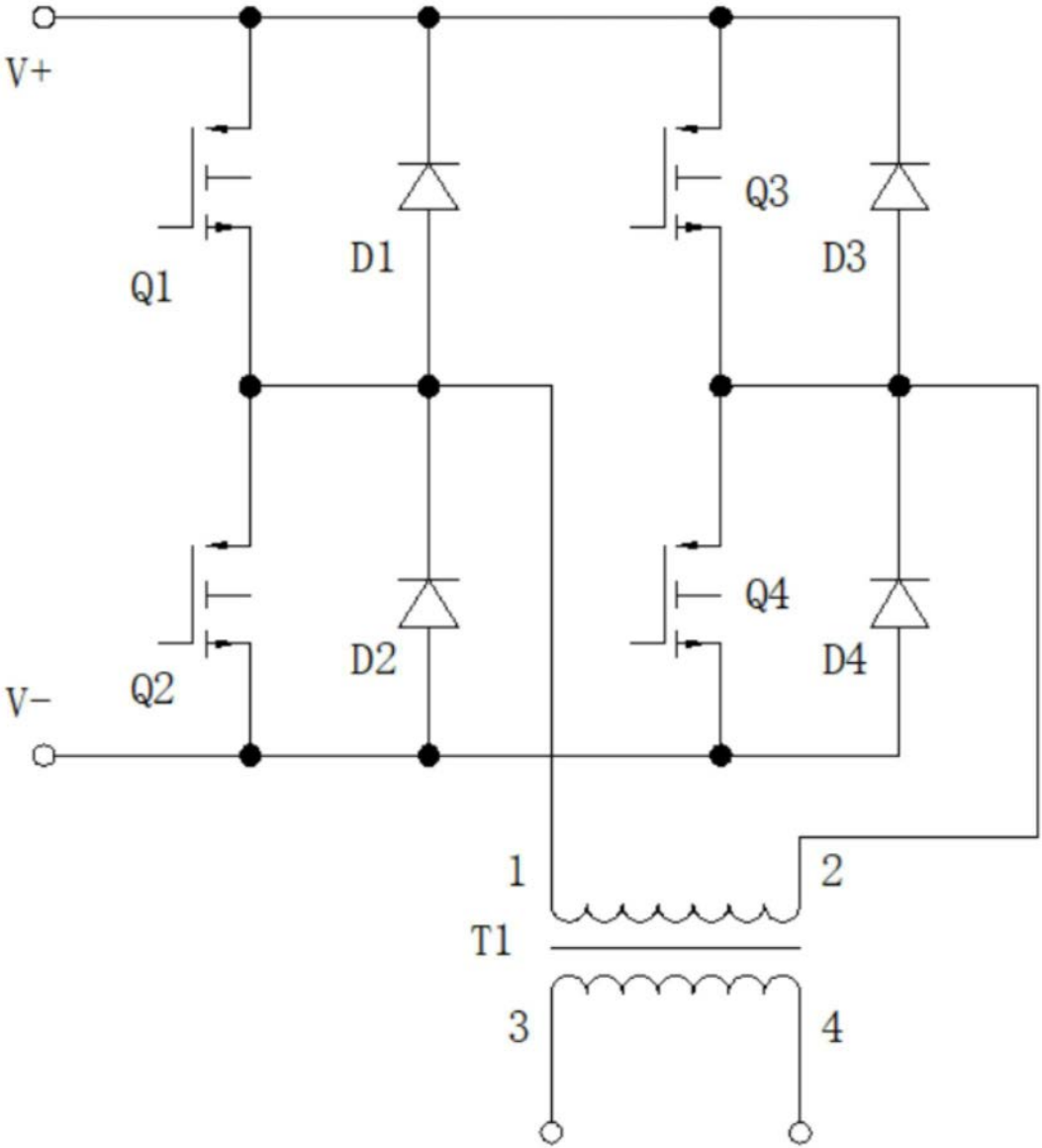


图3

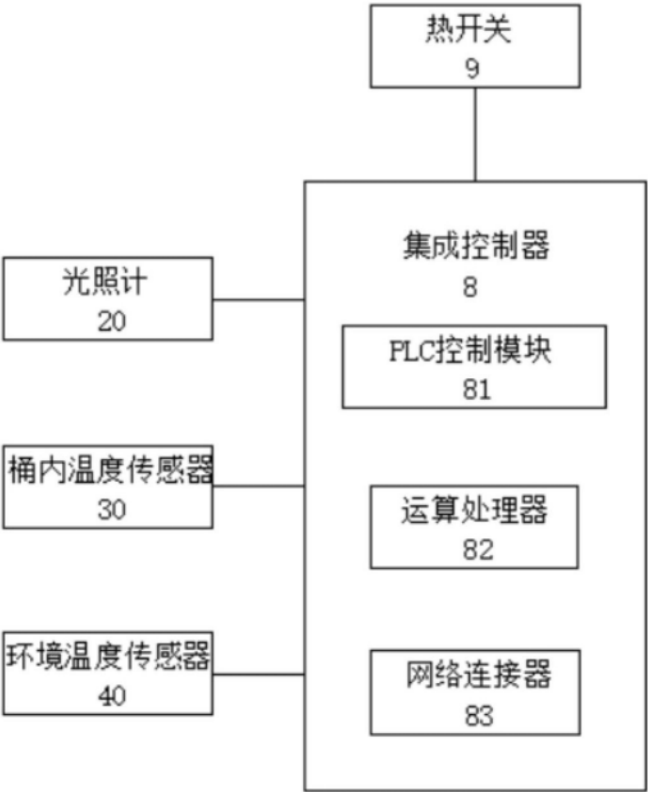


图4