



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107313874 A

(43)申请公布日 2017. 11. 03

(21)申请号 201710362841.0

(22)申请日 2017.05.22

(71)申请人 南通中远船务工程有限公司

地址 226000 江苏省南通市中远路1号

申请人 中远船务(启东)海洋工程有限公司

(72)发明人 李荣 陈永涛 刘兵 顾翔 杨勇
腾红杰

(74)专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理
事务所(普通合伙) 11435

代理人 郭栋梁

(51)Int.Cl.

F02G 5/00(2006.01)

F02G 5/02(2006.01)

F28D 21/00(2006.01)

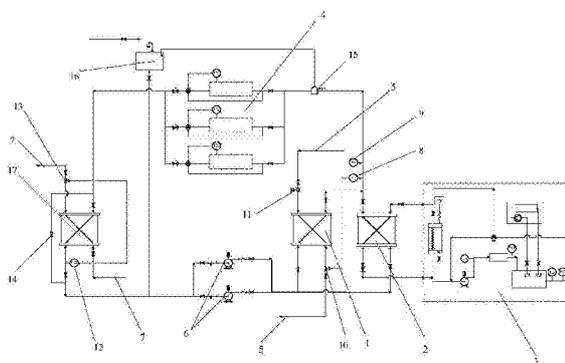
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

FPSO发电机余热综合利用系统

(57)摘要

本申请公开了一种FPSO发电机余热综合利用系统,第一板式热交换器第一入口和第一出口连接至透平发电机余热回收系统,第一板式热交换器第二入口连接至热媒循环泵出液口,第一板式热交换器第二出口连接至空调系统;第二板式热交换器第一入口和第一出口连接至应急发电机缸套水系统,第二板式热交换器第二入口连接至热媒循环泵,第二板式热交换器第二出口连接至空调系统。根据本申请实施例提供的技术方案,通过热交换器将透平发电机尾气的余热和应急发电机缸套水的余热利用热媒通过管道传递给生活区的供暖系统即空调,使得FPSO平台在不同的运行工况下都能够向生活区供暖系统提供热量,降低了FPSO平台的运行成本,有效节约了能源。



1. 一种FPSO发电机余热综合利用系统,其特征在于,包括:第一板式热交换器和第二板式热交换器,所述第一板式热交换器第一入口和第一出口连接至透平发电机余热回收系统,所述第一板式热交换器第二入口连接至热媒循环泵出液口,所述第一板式热交换器第二出口连接至空调系统进液口;

所述第二板式热交换器第一入口和第一出口连接至应急发电机缸套水系统,所述第二板式热交换器第二入口连接至热媒循环泵出液口,所述第二板式热交换器第二出口连接至空调系统进液口;

所述空调系统出液口连接至所述热媒循环泵进液口。

2. 根据权利要求1所述的FPSO发电机余热综合利用系统,其特征在于,还包括:第三板式热交换器,所述第三板式热交换器第一入口和第一出口连接至公共冷却水系统,所述第三板式热交换器第二入口连接至空调系统出液口,所述第三板式热交换器第二出口连接至热媒循环泵进液口。

3. 根据权利要求2所述的FPSO发电机余热综合利用系统,其特征在于,所述第一板式热交换器第二出口与所述第二板式热交换器第二出口相连接,并与所述空调系统之间设有第一温度传感器和第二温度传感器,所述第三板式热交换器第二出口处设有第三温度传感器,所述第一温度传感器、所述第二温度传感器与所述第三温度传感器分别检测当前位置的温度,当检测的温度大于所述第一温度传感器或者所述第二温度传感器或者所述第三温度传感器的设定温度时,分别与所述第一温度传感器或者所述第二温度传感器或者所述第三温度传感器相连的报警器报警。

4. 根据权利要求3所述的FPSO发电机余热综合利用系统,其特征在于,所述第一板式热交换器第一入口或者第一出口处设有第一流量调节阀,所述第一流量调节阀根据所述第一温度传感器信号进行调节。

5. 根据权利要求3所述的FPSO发电机余热综合利用系统,其特征在于,所述第一板式热交换器第一入口或者第一出口处还设有紧急关断阀,所述紧急关断阀根据所述第二温度传感器信号打开或者关闭。

6. 根据权利要求3所述的FPSO发电机余热综合利用系统,其特征在于,所述第三板式热交换器第一入口或者第一出口上设有第二流量调节阀,所述第二流量调节阀根据所述第三温度传感器信号进行调节。

7. 根据权利要求1-6任一所述的FPSO发电机余热综合利用系统,其特征在于,所述空调系统出液口与所述热媒循环泵之间设有截止阀,所述空调系统出液口与所述第三板式热交换器之间安装有闸阀,所述第三板式热交换器与所述热媒循环泵之间安装有闸阀。

8. 根据权利要求7所述的FPSO发电机余热综合利用系统,其特征在于,所述空调系统进液口处还设有脱气器,所述脱气器连接至膨胀水箱。

9. 根据权利要求8所述的FPSO发电机余热综合利用系统,其特征在于,所述膨胀水箱内通过有热媒补充管路,所述热媒补充管路连接至所述热媒循环泵进液口。

10. 根据权利要求7所述的FPSO发电机余热综合利用系统,其特征在于,所述空调系统包括多个并联的空调,每个所述空调连接有温控三通阀,每个所述空调上安装有温度传感器,所述温控三通阀根据所述温度传感器温度进行调整。

FPSO发电机余热综合利用系统

技术领域

[0001] 本公开一般涉及FPSO领域,尤其涉及FPSO发电机余热综合利用系统。

背景技术

[0002] FPSO(浮式生产储油泄油装置, floating production storage & offloading unit)是对开采的石油进行油气分离、处理含油污水、动力发电、供热、原油产品的储存和运输,集人员居住与生产指挥系统于一体的综合性的大型海上石油生产基地。

[0003] FPSO上的发电主要由双燃料的透平发电机和应急发电机完成,如何充分的节省电能,有效的利用发电机的余热能是设计者值得思考的问题。

发明内容

[0004] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,期望提供一种FPSO发电机余热综合利用系统。

[0005] 一方面,提供一种FPSO发电机余热综合利用系统,包括:

[0006] 第一板式热交换器和第二板式热交换器,所述第一板式热交换器第一入口和第一出口连接至透平发电机余热回收系统,所述第一板式热交换器第二入口连接至热媒循环泵出液口,所述第一板式热交换器第二出口连接至空调系统进液口;

[0007] 所述第二板式热交换器第一入口和第一出口连接至应急发电机缸套水系统,所述第二板式热交换器第二入口连接至热媒循环泵出液口,所述第二板式热交换器第二出口连接至空调系统进液口;

[0008] 所述空调系统出液口连接至所述热媒循环泵进液口。

[0009] 根据本申请实施例提供的技术方案,通过热交换器将透平发电机尾气的余热和应急发电机缸套水的余热利用热媒通过管道传递给生活区的供暖系统即空调,使得FPSO平台在不同的运行工况下都能够向生活区供暖系统提供热量,降低了FPSO平台的运行成本,有效节约了能源。

附图说明

[0010] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0011] 图1为本发明实施例中FPSO发电机余热综合利用系统结构示意图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0013] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相

互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0014] 请参考图1,本实施例提供一种FPS0发电机余热综合利用系统,包括:第一板式热交换器1和第二板式热交换器2,所述第一板式热交换器1第一入口和第一出口连接至透平发电机余热回收系统5,所述第一板式热交换器1第二入口连接至热媒循环泵6出液口,所述第一板式热交换器1第二出口连接至空调系统4进液口;

[0015] 所述第二板式热交换器2第一入口和第一出口连接至应急发电机缸套水系统3,所述第二板式热交换器2第二入口连接至热媒循环泵6出液口,所述第二板式热交换器2第二出口连接至空调系统4进液口;

[0016] 所述空调系统4出液口连接至所述热媒循环泵6进液口。

[0017] 本实施例中通过第一板式热交换器1将透平发电机余热回收系统管路中的热量交换至第一板式热交换器第二入口和第二出口的热媒管路中,其中的热媒由70℃加热至80℃,透平发电机余热回收系统管路的热媒则由150℃被冷却至110℃,第一板式热交换器第二出口加热后的热媒分配至空调系统4,从空调系统4出来的热媒到热媒循环泵6的进口形成闭式的热交换;

[0018] 其中第二板式热交换器2将应急发电机缸套水系统管路中的热量交换至第二板式热交换器第二入口和第二出口的热媒管路中,因为此时缸套水全部流过第二板式热交换器2,应急发电机内部的散热器被完全旁通,但由于应急发电机的功率一般大于空调系统4所需要的最大功率、并且当外界环境温度升高时空调系统4的负荷会变小,所以在空调系统4下游布置第三板式热交换器17用来去除多余的热量,使返回至第二板式热交换器2进口的热媒温度始终恒定。

[0019] 进一步的,FPS0发电机余热综合利用系统还包括:第三板式热交换器17,所述第三板式热交换器17第一入口和第一出口连接至公共冷却水系统7,所述第三板式热交换器17第二入口连接至空调系统4出液口,所述第三板式热交换器17第二出口连接至热媒循环泵6进液口。

[0020] 在空调系统4下游布置第三板式热交换器17去除应急发电机缸套水系统多余的热量,第三板式热交换器旁设置了旁通的管路,透平发电机运行时,热媒系统中的热媒直接通过该旁通的管路经过。第二板式热交换器2进出口热媒温度分别为70℃和86℃,缸套水系统管路进出口温度分别为91℃和80℃,86℃的热媒被送至各空调系统4经过盘管与供暖系统进行热交换,被冷却的热媒温度在76℃-86℃之间,具体的数值取决于空调系统4的负荷,其中最大负荷时,热媒温度为76℃,76℃-86℃的热媒经过第三板式热交换器与公共冷却水系统进行热交换,控制第三板式热交换器中第二出口的温度始终保持70℃,70℃的热媒被热媒循环泵6送至第二板式交换器第二入口。

[0021] 进一步的,所述第一板式热交换器1第二出口与所述第二板式热交换器2第二出口相连接,并与所述空调系统4之间设有第一温度传感器8和第二温度传感器9,所述第三板式热交换器17第二出口处设有第三温度传感器12,所述第一温度传感器8、所述第二温度传感器9与所述第三温度传感器12分别检测当前位置的温度,当检测的温度大于所述第一温度传感器8或者所述第二温度传感器9或者所述第三温度传感器12的设定温度时,分别与所述第一温度传感器8或者所述第二温度传感器9或者所述第三温度传感器12相连的报警器报警。

[0022] 通过在热媒管路的不同位置设置温度传感器实现对热媒温度进行检测,当检测的温度大于等于设定值时,不同的温度传感器发出报警信号,系统响应温度传感器的报警,调节相应的阀门实现系统的热平衡。

[0023] 进一步的,所述第一板式热交换器1第一入口或者第一出口处设有第一流量调节阀10,所述第一流量调节阀10根据所述第一温度传感器8信号进行调节。

[0024] 第一温度传感器8测得当前位置热媒温度,当温度达到85℃时,该温度传感器发出报警信号,控制器根据该报警信号调节第一流量调节阀,减小透平发电机余热回收系统管路中热媒的流量,使得经过第一板式热交换器1的交换的热量变小,热媒管路中热媒温度降低。

[0025] 进一步的,所述第一板式热交换器1第一入口或者第一出口处还设有紧急关断阀11,所述紧急关断阀11根据所述第二温度传感器9信号打开或者关闭。

[0026] 第二温度传感器9检测当前位置热媒温度,当温度达到90℃时,第二温度传感器9发出报警信号,控制器根据该报警信号将紧急关断阀关闭,暂时将透平发电机余热回收系统管路中热媒的流动,直至第二温度传感器9的报警解除。

[0027] 进一步的,所述第三板式热交换器17第一入口或者第一出口上设有第二流量调节阀13,所述第二流量调节阀13根据所述第三温度传感器12信号进行调节。

[0028] 当应急发电机运行时,热媒经过第二板式热交换器2与应急发电机缸套水系统管道进行热交换,热媒经过空调系统4后还需要经过第三板式热交换器17与公共冷却水系统进行热交换,保证经过热媒循环泵6的热媒温度保持为70℃,热媒出口温度由第三温度传感器12检测,当第三温度传感器12检测温度大于70℃时发出报警信号,控制器根据该报警信号调节第二流量调节阀,增加经过该阀的公共冷却水流量,降低热媒温度。

[0029] 进一步的,所述空调系统4出液口与所述热媒循环泵6之间设有截止阀14,所述空调系统4出液口与所述第三板式热交换器17之间安装有闸阀,所述第三板式热交换器17与所述热媒循环泵6之间安装有闸阀。

[0030] 当透平发电机工作时,第一板式热交换器1对热媒进行热交换,此时打开第一板式热交换器1热媒管路上的闸阀,关闭第二板式热交换器2热媒管路上的闸阀,并且此时经过空调系统4的热媒不需要通过热媒冷却器进行热媒冷却,因此截止阀打开,热媒从空调系统4出液口直接到达热媒循环泵6;当应急发电机工作时,第二板式热交换器2进行热交换,此时第一板式热交换器1热媒管路上的闸阀关闭,第二板式热交换器2热媒管路上的闸阀打开,此时经过空调系统4的热媒还需要经过热媒冷却器去除热媒多余的热量,截止阀关闭,热媒经过第三板式热交换器17进行冷却。

[0031] 进一步的,所述空调系统4进液口处还设有脱气器15,所述脱气器15连接至膨胀水箱16。膨胀水箱能缓冲系统压力波动,在系统内水压轻微变化时,能保证系统的水压稳定。

[0032] 进一步的,所述膨胀水箱内通过有热媒补充管路,所述热媒补充管路连接至所述热媒循环泵6进液口。通过热媒补充管路能够随时对热媒管路中的热媒进行补充,保证热媒充足和整个系统的稳定性。

[0033] 进一步的,所述空调系统4包括多个并联的空调,每个所述空调连接有温控三通阀,每个所述空调上安装有温度传感器,所述温控三通阀根据所述温度传感器温度进行调整。

[0034] 空调系统4中设有多个并联的空调,并且安装有温度传感器,室内的温度控制可以通过温度传感器和根据温度传感器检测的数值调节温控三通阀的热媒流量实现。

[0035] 进一步的,热媒为水和乙二醇混合物。应急发电机缸套水系统管路上的截止阀用于初始启动热媒循环系统时,平缓的将缸套水切换至第二板式换热器通路,不至于第二板式换热器中残留的低温介质对于高温的缸套产生瞬间的冲击。

[0036] 本发明还提供一种FPSO发电机余热综合利用系统工作方法,透平发电机工作时,透平发电机余热回收系统管路导通,经过第一板式热交换器的热媒管路上闸阀打开,在所述第一板式热换热器内进行热交换,热媒在热媒管路内经过空调系统循环至热媒循环泵,经热媒循环泵传送至第一板式热换热器;

[0037] 应急发电机工作时,应急发电机缸套水系统管路导通,经过第二板式热交换器的热媒管路上闸阀打开,在所述第二板式热换热器内进行热交换,热媒在热媒管路内经过空调系统循环至热媒冷却器,随后经热媒循环泵传送至第二板式热换热器。

[0038] 当透平发电机工作时,安装在所述热媒管路流进所述空调系统处的第一温度传感器和第二温度传感器分别检测所述热媒管路当前位置的热媒温度,当检测的热媒温度大于所述第一温度传感器或者所述第二温度传感器的设定温度时,所述第一温度传感器或者所述第二温度传感器报警。所述第一温度传感器报警时,控制器调小安装在所述透平发电机余热回收系统管路上的第一流量调节阀的流量;所述第二温度传感器报警时,控制器关闭安装在所述透平发电机余热回收系统管路上的紧急关断阀,直至所述第二温度传感器报警解除。

[0039] 当应急发电机工作时,流出所述第三板式热交换器的热媒管路上安装有第三温度传感器,所述第三温度传感器检测热媒管路当前位置的热媒温度,当检测的热媒温度大于所述第三温度传感器的设定温度时,所述第三温度传感器报警,应急发电机工作时,所述第三板式热换热器内通过的公共冷却水系统管路导通。第三温度传感器报警时,控制器调小安装在所述公共冷却水系统管路上的第二流量调节阀的流量

[0040] 本发明的技术方案,通过热换热器将透平发电机尾气的余热和应急发电机缸套水的余热利用热媒通过管道传递给生活区的供暖系统即空调,使得FPSO平台在不同的运行工况下都能够向生活区供暖系统提供热量,降低了FPSO平台的运行成本,有效节约了能源。。

[0041] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

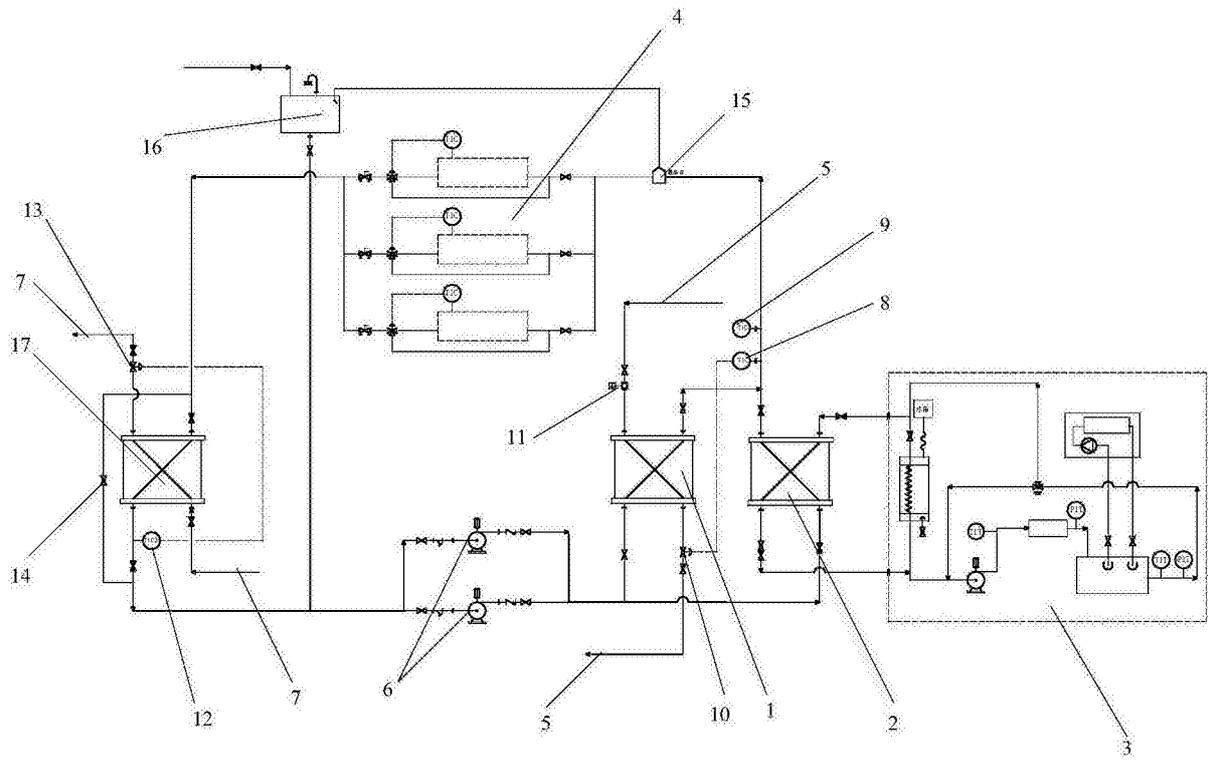


图1