



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116221867 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 06

(21) 申请号 202310108390.3

F24F 11/61 (2018.01)

(22) 申请日 2023.02.10

F25B 43/02 (2006.01)

(71) 申请人 青岛海信日立空调系统有限公司

地址 266000 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号

(72) 发明人 彭延凯 陈林 何明顺 史传民
陈亚琼 王文超 刘洪元 郑士坡
张建龙

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

专利代理师 迟承柏

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 11/64 (2018.01)

F24F 11/89 (2018.01)

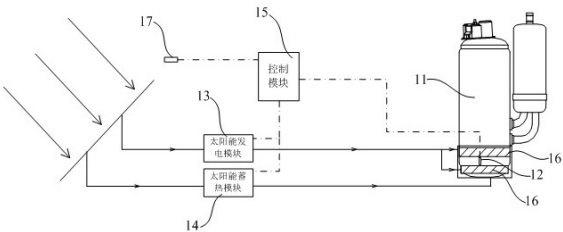
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种空调系统

(57) 摘要

本申请公开了一种空调系统,包括:压缩机;第一温度检测元件,其用于检测所述压缩机的油池温度;太阳能发电模块,其用于将太阳能转化为电能并存储;太阳能蓄热模块,其用于将太阳能转化为热能并存储;控制模块,其配置为在所述压缩机启动之前根据所述油池温度控制所述太阳能发电模块和太阳能蓄热模块分别对所述油池的预热状态。本发明的空调系统,通过设置太阳能发电模块和太阳能蓄热模块,提高太阳能利用率,大大延长了预热时间。根据压缩机油池温度选择太阳能发电模块或者太阳能蓄热模块进行预热,充分利用了太阳能发电模块热量转化率高、加热速度快的优势以及太阳能蓄热模块储能量大、加热持续时间长的优势。



1. 一种空调系统,其特征在于,包括:
压缩机;
第一温度检测元件,其用于检测所述压缩机的油池温度;
太阳能发电模块,其用于将太阳能转化为电能并存储;
太阳能蓄热模块,其用于将太阳能转化为热能并存储;
控制模块,其配置为在所述压缩机启动之前根据所述油池温度控制所述太阳能发电模块和太阳能蓄热模块分别对所述油池的预热状态。
2. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,当所述油池温度未达到预设温度的中间限值时,控制开启所述太阳能发电模块对所述油池预热;
当所述油池温度达到预设温度的中间限值时,控制开启所述太阳能蓄热模块对所述油池预热;
当所述油池温度达到预设温度的上限值时,控制关闭所述太阳能发电模块和太阳能蓄热模块,不对所述油池预热。
3. 根据权利要求2所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统还包括:
加热带,所述控制模块通过控制所述太阳能发电模块为所述加热带的供电实现控制所述太阳能发电模块对所述油池的预热。
4. 根据权利要求3所述的空调系统,其特征在于,所述加热带具有多个,所述控制模块还包括根据所述油池温度控制为所述加热带供电的数量。
5. 根据权利要求4所述的空调系统,其特征在于,所述控制模块还包括配置为:
获取用户的习惯开机时间,在用户的习惯开机时间前的预设时间范围内,若油池温度未达到预设温度的上限值,控制开启所述太阳能发电模块为全部加热带供电,对所述油池预热。
6. 根据权利要求5所述的空调系统,其特征在于,所述控制模块还包括配置为:
对所述太阳能发电模块所存储的电量设置有使用电量下限值,当在所述预设时间范围之前使用所述太阳能发电模块对所述油池预热时,若所述太阳能发电模块所存储的电量达到所述使用电量下限值,不再使用所述太阳能发电模块对所述油池预热,所述使用电量下限值满足能够为全部加热带供电,且持续预设时间范围对应的时间长度。
7. 根据权利要求1-6任一项所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统还包括:
第二温度检测元件,其用于检测室外环境温度;
所述控制模块还包括配置为:根据所述室外环境温度控制所述第一温度检测元件的信号采集频率。
8. 根据权利要求1-6任一项所述的空调系统,其特征在于,所述太阳能发电模块包括:
太阳能电池板,其用于将太阳能转化为电能;
蓄电池,其用于将所述太阳能电池板转化的电能存储。
9. 根据权利要求1-6任一项所述的空调系统,其特征在于,所述太阳能蓄热模块包括:
太阳能集热器,其用于将太阳能转化为热能;
蓄热器,其用于将太阳能集热器转化的热能存储。
10. 根据权利要求1-6任一项所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统还包括:
第三温度检测单元,其用于检测所述太阳能蓄热模块的温度;

所述控制模块还包括配置为:控制开启所述太阳能蓄热模块对所述油池预热之前,还包括判断所述太阳能蓄热模块的温度,当所述太阳能蓄热模块的温度达到预设温度值时,控制开启所述太阳能蓄热模块对所述油池预热,否则,控制开启所述太阳能发电模块对所述油池预热。

一种空调系统

技术领域

[0001] 本发明属于空调技术领域。

背景技术

[0002] 在空调系统中,压缩机在低温工况下启动或长时间停止工作后再次启动时最容易出现空油现象,这是因为大量制冷剂会由于温度较低而出现迁移,制冷剂迁移到压缩机内部会与润滑油发生溶合,温度越低,制冷剂和润滑油的溶解度越高。随着温度不断下降,制冷剂就会不断地迁移,从而制冷剂会与压缩机中的润滑油充分混合。所以当空调系统启动时,压缩机内部大量的润滑油随着制冷剂排出压缩机。同时,在低温环境下,由于制冷剂与润滑油的密度不同,会出现制冷剂在下,润滑油在上的分层现象,导致压缩机在工作时,位于上方的润滑油无法在第一时间通过回油孔进入到压缩机内部,使得压缩机内部的油量逐渐被消耗,从而导致压缩机出现空油的状况,最终导致压缩机润滑不足,从而影响空调系统的稳定可靠运行。

[0003] 目前针对此问题采取的办法是在压缩机曲轴箱安装一组供机组停机阶段加热润滑油的电加热带,通过电加热带加热使润滑油的温度升高,从而避免制冷剂发生迁移。但此预热方法效率低,预热时间长,用户使用体验差,加热功率固定,能耗大,经常遭到用户投诉。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术中空调压缩机在低温启动时制冷剂容易发生迁移,导致压缩机缺油运行,从而影响空调系统的可靠性的技术问题,提出了一种空调系统,可以解决上述问题。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明采用下述技术方案予以实现:

一种空调系统,包括:

压缩机;

第一温度检测元件,其用于检测所述压缩机的油池温度;

太阳能发电模块,其用于将太阳能转化为电能并存储;

太阳能蓄热模块,其用于将太阳能转化为热能并存储;

控制模块,其配置为在所述压缩机启动之前根据所述油池温度控制所述太阳能发电模块和太阳能蓄热模块分别对所述油池的预热状态。

[0006] 在一些实施例中,当所述油池温度未达到预设温度的中间限值时,控制开启所述太阳能发电模块对所述油池预热;

当所述油池温度达到预设温度的中间限值时,控制开启所述太阳能蓄热模块对所述油池预热;

当所述油池温度达到预设温度的上限值时,控制关闭所述太阳能发电模块和太阳能蓄热模块,不对所述油池预热。

[0007] 在一些实施例中,所述空调系统还包括:

加热带,所述控制模块通过控制所述太阳能发电模块为所述加热带的供电实现控制所述太阳能发电模块对所述油池的预热。

[0008] 在一些实施例中,所述加热带具有多个,所述控制模块还包括根据所述油池温度控制为所述加热带供电的数量。

[0009] 在一些实施例中,所述控制模块还包括配置为:

获取用户的习惯开机时间,在用户的习惯开机时间前的预设时间范围内,若油池温度未达到预设温度的上限值,控制开启所述太阳能发电模块为全部加热带供电,对所述油池预热。

[0010] 在一些实施例中,所述控制模块还包括配置为:

对所述太阳能发电模块所存储的电量设置有使用电量下限值,当在所述预设时间范围之前使用所述太阳能发电模块对所述油池预热时,若所述太阳能发电模块所存储的电量达到所述使用电量下限值,不再使用所述太阳能发电模块对所述油池预热,所述使用电量下限值满足能够为全部加热带供电,且持续预设时间范围对应的时间长度。

[0011] 在一些实施例中,所述空调系统还包括:

第二温度检测元件,其用于检测室外环境温度;

所述控制模块还包括配置为:根据所述室外环境温度控制所述第一温度检测元件的信号采集频率。

[0012] 在一些实施例中,所述太阳能发电模块包括:

太阳能电池板,其用于将太阳能转化为电能;

蓄电池,其用于将所述太阳能电池板转化的电能存储。

[0013] 在一些实施例中,所述太阳能蓄热模块包括:

太阳能集热器,其用于将太阳能转化为热能;

蓄热器,其用于将太阳能集热器转化的热能存储。

[0014] 在一些实施例中,所述空调系统还包括:

第三温度检测单元,其用于检测所述太阳能蓄热模块的温度;

所述控制模块还包括配置为:控制开启所述太阳能蓄热模块对所述油池预热之前,还包括判断所述太阳能蓄热模块的温度,当所述太阳能蓄热模块的温度达到预设温度值时,控制开启所述太阳能蓄热模块对所述油池预热,否则,控制开启所述太阳能发电模块对所述油池预热。

[0015] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:

本发明的空调系统,通过设置太阳能发电模块和太阳能蓄热模块,提高太阳能利用率,大大延长了预热时间。与传统加热带预热方式相比,本方案预热方式能耗低,绿色环保。根据压缩机油池温度选择太阳能发电模块或者太阳能蓄热模块进行预热,充分利用了太阳能发电模块热量转化率高、加热速度快的优势以及太阳能蓄热模块储能量大、加热持续时间长的优势,压缩机启动之前根据油池温度控制合理选择太阳能发电模块或者太阳能蓄热模块进行预热。

[0016] 结合附图阅读本发明的具体实施方式后,本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1示出了本申请的空调系统的一种实施例的原理图;

图2示出了无用户开机时压缩机预热控制方法流程示意图;

图3示出了不同环境温度下油池温度传输间隔示意图;

图4示出了不同油池温度下的预热方式示意图;

图5示出了用户启动前预热方式示意图;

图6示出了有用户开机时的压缩机预热控制方法流程示意图;

图7示出了蓄热器热量不足时的控制方法示意图;

图8示出了蓄电池电量达到最低阈值时的控制方法示意图;

图9示出了太阳能发电模块的原理方框图;

图10示出了太阳能蓄热模块的原理方框图。

实施方式

[0019] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“竖”、“横”、“内”、“外”等指示的方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系,这仅仅是为了便于描述,而不是指示或暗示所述装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0021] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0022] <空调器基本运行原理>

本申请中空调系统通过使用压缩机、冷凝器、电子膨胀阀和蒸发器来执行系统的冷媒循环。冷媒循环包括一系列过程,涉及压缩、冷凝、膨胀和蒸发,并向已被调节和热交换的空气供应制冷剂。

[0023] 压缩机压缩处于低温低压状态的冷媒气体并排出压缩后的冷媒气体。所排出的冷媒气体流入冷凝器。冷凝器将压缩后的冷媒冷凝成液相,并且热量通过冷凝过程释放到周围环境。

[0024] 膨胀阀使在冷凝器中冷凝的高温高压状态的液相制冷剂膨胀为低压的液相制冷

剂。蒸发器蒸发在膨胀阀中膨胀的制冷剂,并使处于低温低压状态的制冷剂气体返回到压缩机。蒸发器可以通过利用制冷剂的蒸发的潜热与待冷却的材料进行热交换来实现制冷效果。在整个循环中,空调器可以调节室内空间的温度。

[0025] 空调器的室外单元是指制冷循环的包括压缩机和室外热交换器的部分,空调器的室内单元包括室内热交换器,并且膨胀阀可以提供在室内单元或室外单元中。

[0026] 室内热交换器和室外热交换器用作冷凝器或蒸发器。当室内热交换器用作冷凝器时,空调器用作制热模式的加热器,当室内热交换器用作蒸发器时,空调器用作制冷模式的冷却器。

[0027] <室内单元的组成>

参照图1所示,根据本申请一些实施例中的空调系统,包括安装在室内空间中的室内单元(图中未示出)。室内单元通过管连接到安装在室外空间中的室外单元。室外单元中可设有压缩机11、室外热交换器、室外风扇、膨胀器件和制冷循环的类似部件,室内单元中也可设有室内热交换器和室内风扇。

[0028] 当温度较低时制冷剂迁移到压缩机内部会与润滑油发生溶合,所以当空调系统启动时,压缩机内部大量的润滑油随着制冷剂排出压缩机11。因此压缩机11在低温工况下启动或长时间停止工作后再次启动时最容易出现空油现象,为了解决该技术问题,在本申请的一些实施例中还包括第一温度检测元件12、太阳能发电模块13、太阳能蓄热模块14以及控制模块15。

[0029] 其中,第一温度检测元件12用于检测压缩机11的油池温度,并将检测结果发送至控制模块15。

[0030] 太阳能发电模块13用于将太阳能转化为电能并存储,所转化的电能可用来为油池进行预热,是否开启由太阳能发电模块13为油池进行预热受控制模块15的控制,可以理解的,当满足一定的设置条件时,控制模块15能够控制开启太阳能发电模块13为油池进行预热。

[0031] 太阳能蓄热模块14用于将太阳能转化为热能并存储,所转化的热能可用来为油池进行预热,是否开启由太阳能蓄热模块14为油池进行预热受控制模块15的控制,可以理解的,当满足一定的设置条件时,控制模块15能够控制开启太阳能蓄热模块14为油池进行预热。

[0032] 控制模块15配置为:在压缩机11启动之前,根据油池温度控制太阳能发电模块13和太阳能蓄热模块14分别对油池的预热状态。

[0033] 可以理解的,对油池的预热状态包括开启预热或者关不预热。当控制太阳能发电模块13对油池开启预热时,由太阳能发电模块13所转化的电能可用来为油池进行预热,以使得提升油池的温度。当太阳能蓄热模块14对油池开启预热时,由太阳能蓄热模块14所转化的热能可用来为油池进行预热,以使得提升油池的温度。

[0034] 油池的温度提升之后,相应地可以解决当温度较低时制冷剂迁移到压缩机内部会与润滑油发生溶合的问题,进而避免当空调系统启动时,压缩机内部大量的润滑油随着制冷剂排出压缩机,导致压缩机缺油的技术问题。同时可以解决在低温环境下,由于制冷剂与润滑油的密度不同,会出现制冷剂在下,润滑油在上的分层现象,导致压缩机在工作时,位于上方的润滑油无法在第一时间通过回油孔进入到压缩机内部,使得压缩机内部的油量逐

渐被消耗,从而导致压缩机出现空油的情况,最终导致压缩机润滑不足,影响空调系统的稳定可靠运行的技术问题。

[0035] 本实施例的空调系统,通过同时设置太阳能发电模块13和太阳能蓄热模块14,提高太阳能利用率,大大延长了预热时间。与传统加热带预热方式相比,本方案预热方式能耗低,绿色环保。根据压缩机油池温度选择太阳能发电模块或者太阳能蓄热模块进行预热,充分利用了太阳能发电模块13热量转化率高、加热速度快的优势以及太阳能蓄热模块14储能量大、加热持续时间长的优势,压缩机启动之前根据油池温度控制合理选择太阳能发电模块或者太阳能蓄热模块进行预热。

[0036] 在一些实施例中,系统中预先存储有温度的中间限值,也即预设温度的中间限值,当油池温度未达到预设温度的中间限值时,说明油池温度过低,则控制模块15控制开启太阳能发电模块14对油池进行预热。利用太阳能发电模块13能效转化率高、加热速度快的优势,使得油池快速升温,缩短预热时长,提升用户使用体验。

[0037] 当油池温度达到预设温度的中间限值时,说明油池温度偏低但不是特别低,此时控制开启太阳能蓄热模块14对油池预热。可以减少对太阳能发电模块13所产生电能的消耗,同时不会延长预热时间。

[0038] 当油池温度达到预设温度的上限值时,此时已经能够克服现有因为油池温度低所导致的一系列问题,因此,可控制关闭太阳能发电模块13和太阳能蓄热模块14,不再对油池预热,以减少对太阳能发电模块13所发电的消耗或者减少对太阳能蓄热模块14所产生热量的消耗,进而能够存储足够的能量以便为下次停机再启动时对油池的预热。

[0039] 在一些实施例中,空调系统还包括加热带16,加热带16的电源输入端与太阳能发电模块13的电源输出端连接,控制模块15通过控制太阳能发电模块13为加热带16的供电实现控制太阳能发电模块13对油池的预热。具体而言,当太阳能发电模块13为加热带16供电时,太阳能发电模块13的电可通过加热带16转化为热能进而对油池进行预热,否则,太阳能发电模块13不为加热带16预热。

[0040] 除了使用加热带16之外,还可以采用其他电能转化为热能的转化装置,如介质加热、电弧加热、感应加热等方式。本方案采用加热带16但不限于加热带16实现。

[0041] 在一些实施例中,加热带16具有多个,控制模块15还包括根据油池温度控制为加热带16供电的数量。可以理解的,油池温度越低,加热带16供电的数量应当越多,使得快速产生热量,以达到减少用户等待时间的目的。

[0042] 为了进一步增加本方案的稳定性,在一些实施例中,控制模块还包括配置为:

获取用户的习惯开机时间,在用户的习惯开机时间前的预设时间范围内,若油池温度未达到预设温度的上限值,控制开启太阳能发电模块为全部加热带供电,对油池预热。

[0043] 通过根据用户使用习惯的预热方式控制,当油池温度未达到预设温度的上限值时,控制开启太阳能发电模块为全部加热带供电,实现短时间大功率预热,减少用户开机的等待时间,提高空调停机启动的可靠性,提升用户体验。

[0044] 为了防止蓄电池电量在用户启动前的一定时间内耗尽,在一些实施例中,控制模块还包括配置为:

对太阳能发电模块所存储的电量设置有使用电量下限值,当在预设时间范围之前使用太阳能发电模块对油池预热时,若太阳能发电模块所存储的电量达到使用电量下限

值,不再使用太阳能发电模块对油池预热,使用电量下限值满足能够为全部加热带供电,且持续预设时间范围对应的时间长度。

[0045] 本实施例的方案通过将加热带高功率运行设置时间所需的电量设置为蓄电池的使用电量下限值,当蓄电池电量降低到使用电量下限值时,认为蓄电池电量不足,蓄电池停止工作,保存剩余电量为用户启动前的短时间大功率预热提供电量。需要说明的是,不同容量和型号的蓄电池,使用电量下限值不同,需根据实际使用情况进行设置。

[0046] 在一些实施例中,加热带高功率工作是指开启全部加热带或者大部分加热带进行加热。加热带低功率工作是指开启一个加热带或者少量的加热带进行加热。

[0047] 在一些实施例中,获取用户经常开机的时间段,在用户开机的前20分钟时,若油池温度未达到第一预设温度 T_{c1} ,将采用蓄电池与两根加热带的预热方式,实现短时间大功率预热,减少用户开机的等待时间,提高空调停机启动的可靠性,提升用户体验,控制流程示意图如图4所示。

[0048] 在一些实施例中,如图5、图6、图8所示,为了防止蓄电池电量在用户启动前20分钟耗尽,将加热带16高功率运行20分钟所需的电量设置为蓄电池的最低阈值,当蓄电池电量降低到最低阈值时,认为蓄电池电量不足,蓄电池停止工作,保存剩余电量为用户启动前的短时间大功率预热提供电量。需要说明的是,不同容量和型号的蓄电池,最低阈值不同,需根据实际使用情况进行设置。

[0049] 如图7所示,当蓄热器热量耗尽时,可继续通过蓄电池对加热带供电进行预热。为了同时减小对电能的消耗,可采用加热带低功率工作的方式。

[0050] 在一些实施例中,根据环境温度适时调整第一温度检测元件12的检测频率,通过这种方式,可提高第一温度检测元件12的检测效率,降低能耗。

[0051] 在一些实施例中,空调系统还包括第二温度检测元件17,第二温度检测元件17用于检测室外环境温度。

[0052] 控制模块还包括配置为:根据室外环境温度控制第一温度检测元件的信号采集频率。

[0053] 在一些实施例中,当空调处于停机状态时,实时检测室外环境温度 T_a ,并根据室外环境温度 T_a 控制第一温度检测元件的信号采集频率。

[0054] 在一些实施例中,如图2、图3所示,当压缩机处于停机状态,外界环境温度 $T_a \leq T_{a1}$ (第一预设环境温度)时,第一温度检测元件12每隔 t_1 秒将检测到的油池温度 T_c 反馈到控制模块15;当 $T_{a1} < T_a \leq T_{a2}$ (第二预设环境温度)时,第一温度检测元件12每隔 t_2 秒将检测到的油池温度 T_c 反馈到控制模块15;当 $T_{a2} < T_a \leq T_{a3}$ (第三预设环境温度)时,第一温度检测元件12每隔 t_3 秒将检测到的油池温度 T_c 反馈到控制模块15;当 $T_a > T_{a3}$ 时,第一温度检测元件12每隔 t_4 秒将检测到的油池温度 T_c 反馈到控制模块15。其中, $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$, $t_1=5s$, $t_2=10s$, $t_3=30s$, $t_4=60s$; $T_{a1} < T_{a2} < T_{a3}$, $T_{a1}=-10^{\circ}C$, $T_{a2}=5^{\circ}C$, $T_{a3}=20^{\circ}C$ 。根据环境温度适时调整第一温度检测元件12的检测频率,通过这种方式,可提高第一温度检测元件12的检测效率,降低能耗。

[0055] 控制模块15根据第一温度检测元件12反馈的压缩机油池温度值 T_c ,采取不同的预热方式对油池进行预热。

[0056] 在一些实施例中,如图9所示,太阳能发电模块13包括太阳能电池板和蓄电池,其

中,太阳能电池板用于将太阳能转化为电能;蓄电池用于将太阳能电池板转化的电能存储。

[0057] 在一些实施例中,如图10所示,太阳能蓄热模块14包括太阳能集热器和蓄热器(图中未示出),太阳能集热器用于将太阳能转化为热能;蓄热器用于将太阳能集热器转化的热能存储。

[0058] 在一些实施例中,蓄热器位于压缩机底部,其作用是存储太阳能集热器转化的热能,内部含有相变材料,通过控制蓄热器的开关,相变材料可以通过相变完成热能的蓄积或释放,当温度高时,蓄积热能;温度低时,释放热量,可根据需求选择不同的蓄热器容量。

[0059] 在一些实施例中,空调系统还包括第三温度检测单元,其用于检测太阳能蓄热模块的温度。

[0060] 控制模块还包括配置为:控制开启太阳能蓄热模块对油池预热之前,还包括判断太阳能蓄热模块的温度,当太阳能蓄热模块的温度达到预设温度值时,控制开启太阳能蓄热模块对油池预热,否则,控制开启太阳能发电模块对油池预热。

[0061] 在一些实施例中,如图4所示,当温度检测元件12检测到油池温度 $T_c \geq T_{c1}$ (第一预设油池温度)时,蓄热器和蓄电池停止工作,不对压缩机进行预热;当第二预设油池温度 $T_{c2} \leq T_c < T_{c1}$ 时,控制模块15控制蓄热器工作,蓄热器内的相变材料通过相变释放热量,对油池进行预热;当第三预设油池温度 $T_{c3} \leq T_c < T_{c2}$ 时,控制模块15控制蓄电池工作,将电量传递给其中一个加热带16,加热带16以功率 P_1 进行工作;当温度检测元件12检测到油池温度 $T_c < T_{c3}$ 时,控制模块15控制蓄电池工作,将电量传递给全部加热带16,加热带16以功率 P_2 进行工作。其中, $T_{c3} < T_{c2} < T_{c1}$, $T_{c1} = 20^\circ\text{C}$, $T_{c2} = 5^\circ\text{C}$, $T_{c3} = -10^\circ\text{C}$, $P_1 < P_2$ 。此控制方案根据压机油池温度实时调控预热方式,灵活配置预热功率,有利于提高预热效率。

[0062] 本实施例的方案根据压缩机油池温度,精准调控预热方式和预热功率。

[0063] 当压缩机油池温度高于所设油池温度限值时,不进行预热处理;当压缩机油池温度低于所设限值时,根据对应的预设油池温度区间,分别采取蓄热器预热、蓄电池+加热带低功率预热、蓄电池+加热带高功率预热的预热方式。

[0064] 蓄热器和蓄电池双储能方式组合,能够提高太阳能利用率。

[0065] 与单一储能方式相比,采用蓄热器和蓄电池的双储能方式,提高了太阳能的利用率,大大延长了预热时间。与传统加热带预热方式相比,本方案预热方式能耗低,绿色环保。当蓄热器热量耗尽时,可继续通过蓄电池对加热带供电进行加热。当蓄电池电量耗尽时,可继续通过蓄热器对压缩机进行预热。

[0066] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其进行限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的普通技术人员来说,依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明所要求保护的技术方案的精神和范围。

[0067] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

[0068] 为了方便解释,已经结合具体的实施方式进行了上述说明。但是,上述示例性的讨

论不是意图穷尽或者将实施方式限定到上述公开的具体形式。根据上述的教导,可以得到多种修改和变形。上述实施方式的选择和描述是为了更好的解释原理及实际的应用,从而使得本领域技术人员更好的使用所述实施方式以及适于具体使用考虑的各种不同的变形的实施方式。

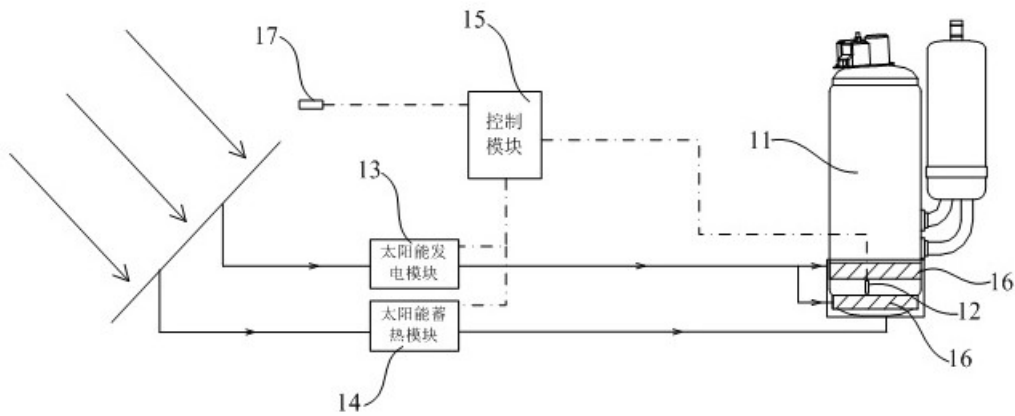


图 1

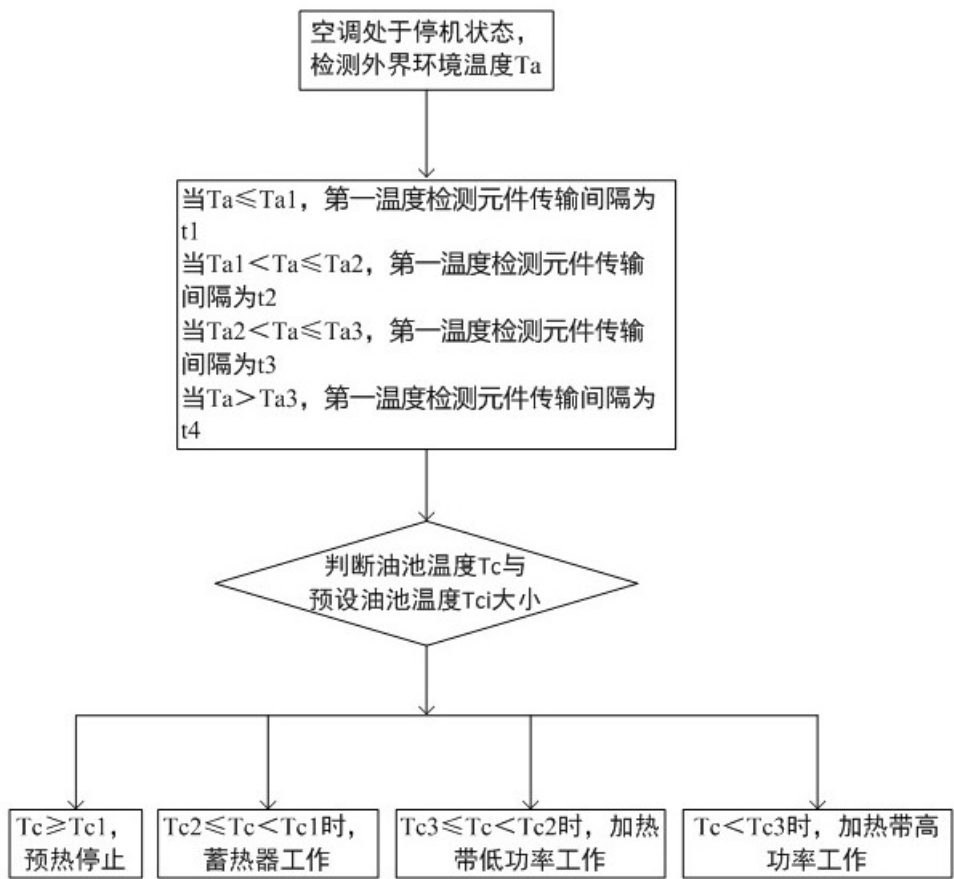


图 2

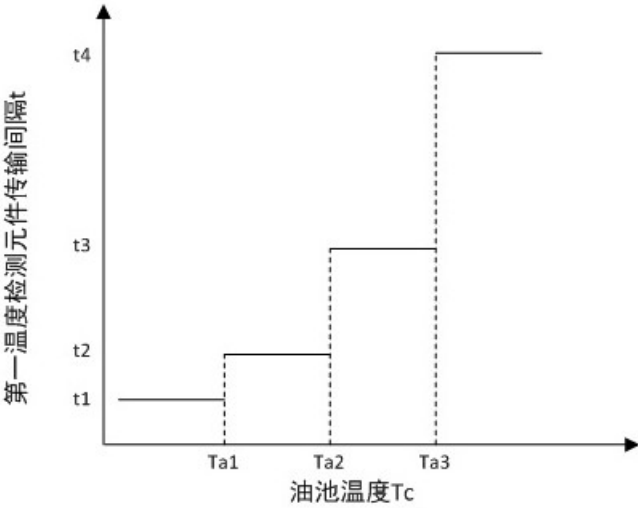


图 3

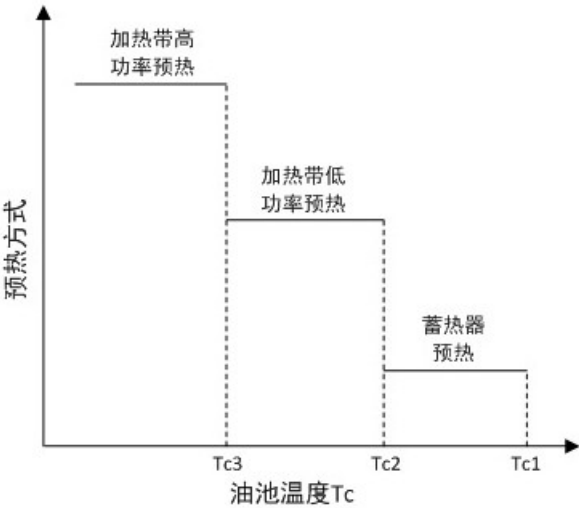


图 4

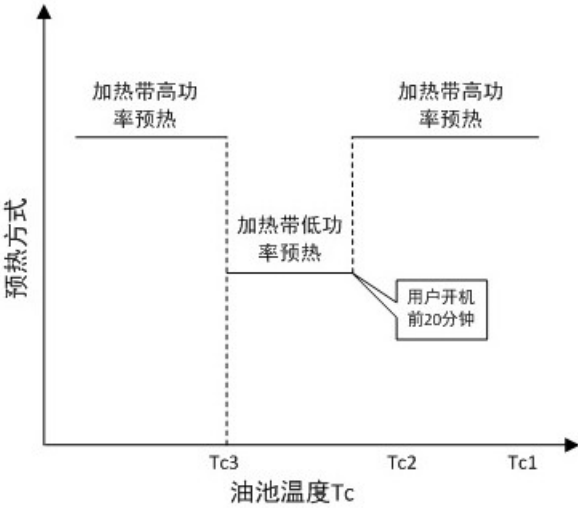


图 5

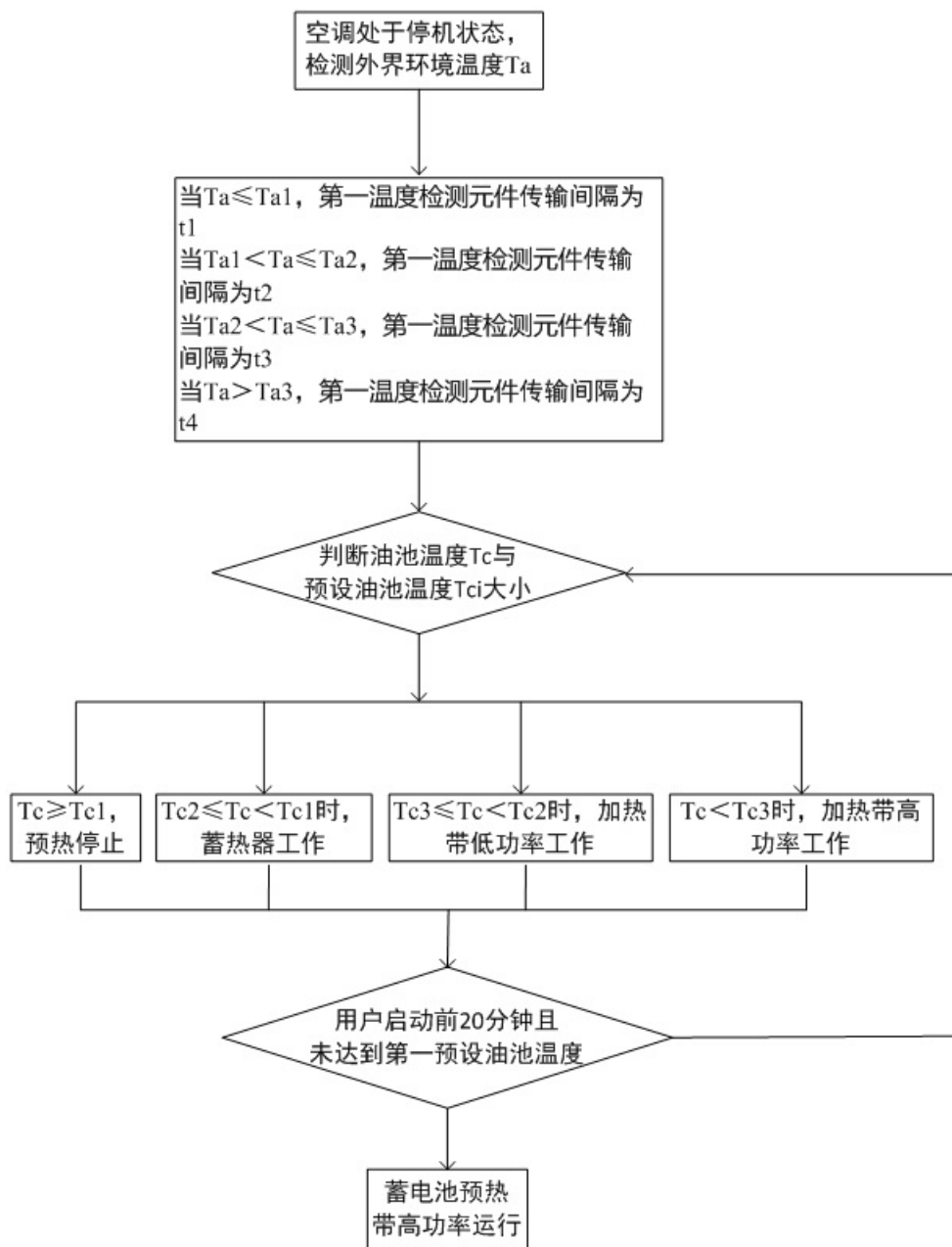


图 6

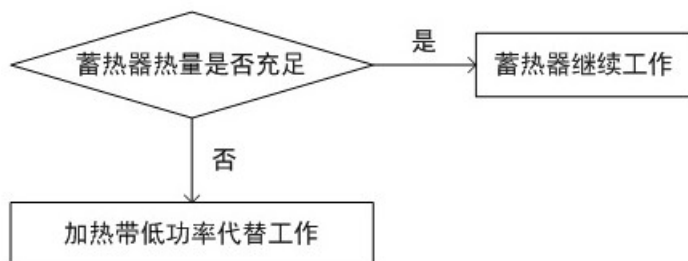


图 7

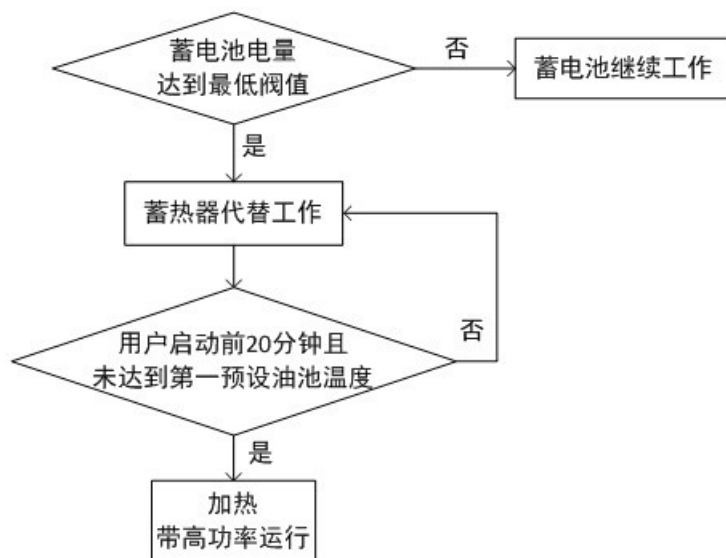


图 8

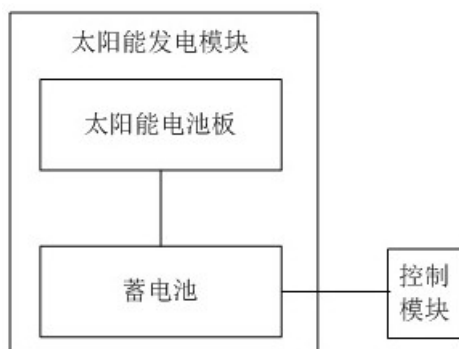


图 9

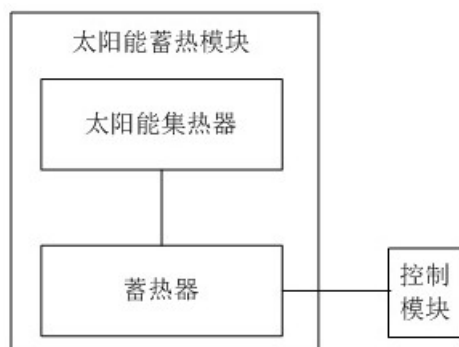


图 10