



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206222735 U

(45)授权公告日 2017. 06. 06

(21)申请号 201621169737.7

(22)申请日 2016.11.02

(73)专利权人 广东欧亚制冷设备制造有限公司

地址 510000 广东省广州市萝岗区永和街
田园路84号新庄工业园K座

(72)发明人 田伟

(74)专利代理机构 北京英特普罗知识产权代理
有限公司 11015

代理人 齐永红 刘强

(51) Int. Cl.

F25B 1/047(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

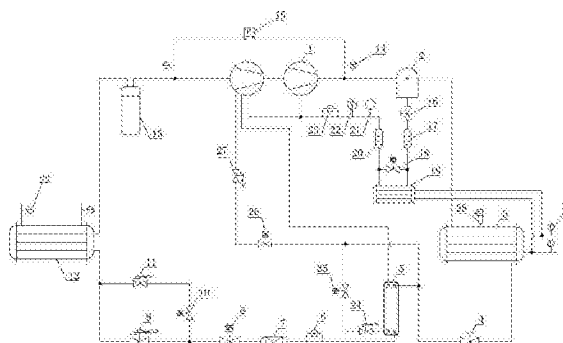
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种螺杆式超低温单机双级机组系统

(57)摘要

一种螺杆式超低温单机双级机组系统,机组系统包括制冷系统、压缩机回油系统、为制冷系统中的压缩机补气的中压补气系统以及分别与制冷系统、压缩机回油系统和中压补气系统相连的控制控制系统;其控制方法基于上述结构的螺杆式超低温单机双级机组系统;它包括如下步骤:控制系统上电开机检测故障,报警或等待启动;机组制冷,驱动单元启动制冷系统的压缩机,控制压缩机进行加卸载输出或卸载运行;驱动单元启动制冷压缩机全载运行;启动压缩机回油系统控制油温,使压缩机始终处于最佳工况油温区间;控制启动中压补气系统控制油气压力,使压缩机始终处于最佳工况压力区间;它具有安全可靠、控制方便和节能高效的特点。



1. 一种螺杆式超低温单机双级机组系统, 它包括制冷系统和压缩机回油系统, 其特征在于, 它还包括为制冷系统中的压缩机补气的中压补气系统, 以及分别与制冷系统、压缩机回油系统和中压补气系统相连的控制控制系统。

2. 如权利要求1所述的螺杆式超低温单机双级机组系统, 其特征在于, 所述制冷系统包括制冷单机双级压缩机(1)以及沿着制冷单机双级压缩机(1)制冷剂出口至入口的管路依次串连的油分离器(2)、第一换热器(3)、第一截止阀(4)、经济器(5)、第二换热器(12)和气液分离器(13);

所述经济器(5)与第二换热器(12)连通的管路上还依次串连有视液镜(6)、过滤器(7)、第一电磁阀(8)和第一膨胀阀(9), 所述第一膨胀阀(9)又与串连的第二电磁阀(10)和第二膨胀阀(11)并联。

3. 如权利要求2所述的螺杆式超低温单机双级机组系统, 其特征在于, 所述压缩机回油系统包括沿油分离器(2)出油口至制冷单机双级压缩机(1)进油口的管路依次串连在第二截止阀(16)、第一油过滤器(17)、油冷却器(19)和第二油过滤器(20);

所述第一油冷却器(19)并联第三电磁阀(18);

第二油过滤器(20)与制冷单机双级压缩机(1)进油口之间的管路上还依次串连有油流量开关(21)、温度传感器(22)和油视液镜(23)。

4. 如权利要求3所述的螺杆式超低温单机双级机组系统, 其特征在于, 所述中压补气系统包括沿制冷单机双级压缩机(1)中压补气进口至第一截止阀(4)出口的管路依次串连的第三膨胀阀(27)和第四电磁阀(26), 第四电磁阀(26)还与经济器(5)的制冷剂入口连通, 且第四电磁阀(26)和经济器(5)连通的管路上还依次串连有第五电磁阀(25)和第四膨胀阀(24);

所述第五电磁阀(25)的出口以及第四电磁阀(26)的进口还与第一截止阀(4)出口以及经济器(5)的制冷剂入口通过管路连通;

所述制冷单机双级压缩机(1)中压补气进口还与经济器(5)的回气口连通。

5. 如权利要求4所述的螺杆式超低温单机双级机组系统, 其特征在于, 所述制冷单机双级压缩机(1)的制冷剂出口和入口之间通过管路连通, 该管路上设有压力开关(15)和压力表(14)。

6. 如权利要求5所述的螺杆式超低温单机双级机组系统, 其特征在于, 第一换热器(3)上设有压力传感器(28), 所述第二换热器(12)上设有温度传感器(22)。

7. 如权利要求6所述的螺杆式超低温单机双级机组系统, 其特征在于, 所述油冷却器(19)与第一换热器(3)通过换热管路连通, 且该换热管路上还设有温度传感器(22)。

8. 如权利要求6所述的螺杆式超低温单机双级机组系统, 其特征在于, 所述控制系统包括CPU处理中心、采集单元、输入单元、通讯单元、驱动单元、输出单元和低压电源;

所述采集单元通过通讯单元与CPU处理中心数据链接, 该采集单元包括温度传感器(22)、压力传感器(28)、流量采集模块以及模拟量采集模块;

所述驱动单元连接在CPU处理中心和电动件之间, 其中, 电动件包括制冷单机双级压缩机(1)、泵以及管路上的开关和阀门器件, 驱动单元包括磁力接触器、继电器以及热保护器。

一种螺杆式超低温单机双级机组系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷控制技术,尤其涉及一种螺杆式超低温单机双级机组系统。

背景技术

[0002] 随着我国工业水平和生活水平不断提高,在工业生产和食品加工制造中,对于低温冷冻产品,食品速冻等的要求越来越多。之前常用的低温冷冻主机有两种,一种是普通的氟机,一种是氨机;普通氟机在超低温情况下运行效率差,运行不稳定,制取低温水的温度范围小,制冷能力也比较差,很难达到使用效果,而氨机制冷,则存在重大安全隐患,对工作环境和工作人员要求都比较高,而且维护保养也比较高。

[0003] 因此,如何提高制冷机组工作的安全性可靠性,并进一步降低其出水温度,提高其工作效率仍是本领技术人员不断创新尝试解决的问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种螺杆式超低温单机双级机组系统,它具有安全可靠、控制方便和节能高效的特点。

[0005] 本实用新型是这样来实现的,一种螺杆式超低温单机双级机组系统,它包括制冷系统和压缩机回油系统,其特征在於,它还包括为制冷系统中的压缩机补气的中压补气系统,以及分别与制冷系统、压缩机回油系统和中压补气系统相连的控制控制系统。

[0006] 所述制冷系统包括制冷单机双级压缩机以及沿着制冷单机双级压缩机制冷剂出口至入口的管路依次串连的油分离器、第一换热器、第一截止阀、经济器、第二换热器和气液分离器;所述经济器与第二换热器连通的管路上还依次串连有视液镜、过滤器、第一电磁阀和第一膨胀阀,所述第一膨胀阀又与串连的第二电磁阀和第二膨胀阀并联。

[0007] 所述压缩机回油系统包括沿油分离器出油口至制冷单机双级压缩机进油口的管路依次串连在第二截止阀、第一油过滤器、油冷却器和第二油过滤器;所述第一油冷却器并联第三电磁阀;第二油过滤器与制冷单机双级压缩机进油口之间的管路上还依次串连有油流量开关、温度传感器和油视液镜。

[0008] 所述中压补气系统包括沿制冷单机双级压缩机中压补气进口至第一截止阀出口的管路依次串连的第三膨胀阀和第四电磁阀,第四电磁阀还与经济器的制冷剂入口连通,且第四电磁阀和经济器连通的管路上还依次串连有第五电磁阀和第四膨胀阀;所述第五电磁阀的出口以及第四电磁阀的进口还与第一截止阀出口以及经济器的制冷剂入口通过管路连通;所述制冷单机双级压缩机中压补气进口还与经济器的回气口连通。

[0009] 所述制冷单机双级压缩机的制冷剂出口和入口之间通过管路连通,该管路上设有压力开关和压力表。

[0010] 优选的是:所述第一换热器上设有压力传感器,所述第二换热器上设有温度传感器。

[0011] 优选的是:所述油冷却器与第一换热器通过换热管路连通,且该换热管路上还设

有温度传感器。

[0012] 所述控制系统包括CPU处理中心、采集单元、输入单元、通讯单元、驱动单元、输出单元、低压电源；所述采集单元通过通讯单元与CPU处理中心数据链接，该采集单元包括温度传感器、压力传感器、流量采集模块以及模拟量采集模块；所述驱动单元连接在CPU处理中心和电动件之间，其中，电动件包括制冷单机双级压缩机、泵以及管路上的开关和阀门器件，驱动单元包括磁力接触器、继电器以及热保护器。

[0013] 一种螺杆式超低温单机双级机组系统的控制方法，他基于上述结构的螺杆式超低温单机双级机组系统，该控制方法包括如下步骤：

[0014] (1) 控制系统上电开机，检测输入单元、输出单元和通讯单元是否正常；检测一切正常，CPU处理中心调用子程序，将程序运行检测；

[0015] 采集单元工作，将采集到的温度、压力和流量信号经过输入单元和通讯单元传输给CPU处理中心，CPU处理中心根据输入信号数据判断机组是否能正常开启；若异常，则CPU处理中心发出报警信号，并在控制屏幕上显示报警信息或故障信息；若所有数据正常，则控制程序处于待命状态，等待启动命令；

[0016] (2) 启动机组制冷时，CPU处理中心发出启动制冷模式，由输出单元将启动信号输出给驱动单元，驱动单元则根据信号启动制冷系统的压缩机、相应阀门、泵以及其它电动件；当驱动单元正常驱动时，则采集单元开始循环采集，将相应采集信息输入到CPU处理中心；CPU处理中心根据输入采集数据，判断压缩机是否启动；采集单元循环采集，将采集数据输入CPU处理中心，CPU处理中心根据输入数据，对压缩机进行加卸载输出，由驱动单元执行；当温度采集单元采集到冷水进出水温过高时，CPU处理中心则压缩机卸载运行，由驱动单元执行；

[0017] (3) 当使用条件达到机组全载运行条件时，CPU处理中心发出压缩机全载运行信号，驱动单元启动制冷压缩机全载运行；采集单元循环采集，将采集数据输入CPU处理中心，CPU处理中心根据输入数据，对压缩机进行加载输出，由驱动单元执行；

[0018] (4) 当压缩机油温过高时，CPU处理中心启动压缩机回油系统中的阀门以及开关，由压缩机回油系统中的油冷却器对油液进行降温；采集单元循环采集，将采集数据输入CPU处理中心，CPU处理中心根据输入数据进行判断，当油温达到合理区间时，则CPU发出压缩机回油系统停止工作信号，由驱动单元执行；

[0019] (5) 当中压补气时，CPU处理中心发出信号，驱动单元控制启动中压补气系统中的阀门以及开关，同时采集单元开始循环采集，将相应采集信息输入到CPU处理中心；当油压达到合理区间时，则CPU发出中压补气系统停止工作信号，由驱动单元执行。

[0020] 本实用新型的有益效果为：本实用新型克服了现有普通低温冷水机组出水温度不低，机组运行的效率不高以及节能效果不明显和氨机安全性差的问题；相对于传统机组，本实用新型从机组结构以及控制方法均进行了改进设计，使其能有效的提高机组在低温出水的出水范围，提高机组运行稳定性，满足使用温度，提高机组的效率，扩大机组的使用条件。提高机组的能效比，节约能耗，降低经济成本。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型螺杆式超低温单机双级机组系统的结构原理图。

[0022] 图2为本实用新型螺杆式超低温单机双级机组系统控制方法的流程图。

[0023] 图3为本实用新型控制系统中驱动单元的实施结构图。

[0024] 在图中,1、制冷单机双级压缩机 2、油分离器 3、第一换热器 4、第一截止阀 5、经济器 6、视液镜 7、过滤器 8、第一电磁阀 9、第一膨胀阀 10、第二电磁阀 11、第二膨胀阀 12、第二换热器 13、气液分离器 14、压力表 15、压力开关 16、第二截止阀 17、第一油过滤器 18、第三电磁阀 19、油冷却器 20、第二油过滤器 21、油流量开关 22、温度传感器 23、油视液镜 24、第四膨胀阀 25、第五电磁阀 26、第四电磁阀 27、第三膨胀阀 28、压力传感器。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步说明。

[0026] 如图1所示,本实用新型是这样实现的,所述螺杆式超低温单机双级机组系统包括制冷系统和压缩机回油系统,其结构特点是它还包括为制冷系统中的压缩机补气的中压补气系统,以及分别与制冷系统、压缩机回油系统和中压补气系统相连的控制控制系统。

[0027] 本实用新型在具体实施时,其各个关键的组成部件是通过如下结构方式实现的,所述制冷系统包括制冷单机双级压缩机1以及沿着制冷单机双级压缩机1制冷剂出口至入口的管路依次串连的油分离器2、第一换热器3、第一截止阀4、经济器5、第二换热器12和气液分离器13;所述经济器5与第二换热器12连通的管路上还依次串连有视液镜6、过滤器7、第一电磁阀8和第一膨胀阀9,所述第一膨胀阀9又与串连的第二电磁阀10和第二膨胀阀11并联;该制冷系统是从制冷单机双级压缩机1的出口至入口的制冷循环系统,制冷液依次经过油分离器2、第一换热器3、第一截止阀4、经济器5、第二换热器12和气液分离器13返回制冷单机双级压缩机1的入口,制冷系统的制冷液流量以及监视通过视液镜6、过滤器7、第一电磁阀8、第一膨胀阀9、第二电磁阀10和第二膨胀阀11控制,在实施时,制冷系统中的压缩机、油分离器2中的泵以及截止阀、电磁阀、膨胀阀均与控制系统控制连接。

[0028] 所述压缩机回油系统包括沿油分离器2出油口至制冷单机双级压缩机1进油口的管路依次串连在第二截止阀16、第一油过滤器17、油冷却器19和第二油过滤器20;所述第一油冷却器19并联第三电磁阀18;第二油过滤器20与制冷单机双级压缩机1进油口之间的管路上还依次串连有油流量开关21、温度传感器22和油视液镜23;该压缩机回油系统主要用于压缩机油液的冷却,避免油液过高影响工作的可靠性;油分离器2的高温油液依次通过第二截止阀16、第一油过滤器17、油冷却器19和第二油过滤器20返回制冷单机双级压缩机1,油液的流量控制与监视通过油流量开关21、温度传感器22和油视液镜23实现,在实施时,压缩机回油系统中的截止阀、电磁阀和油流量开关21均与控制系统控制连接。

[0029] 所述中压补气系统包括沿制冷单机双级压缩机1中压补气进口至第一截止阀4出口的管路依次串连的第三膨胀阀27和第四电磁阀26,第四电磁阀26还与经济器5的制冷剂入口连通,且第四电磁阀26和经济器5连通的管路上还依次串连有第五电磁阀25和第四膨胀阀24;所述第五电磁阀25的出口以及第四电磁阀26的进口还与第一截止阀4出口以及经济器5的制冷剂入口通过管路连通;所述制冷单机双级压缩机1中压补气进口还与经济器5的回气口连通。该中压补气系统能够及时为压缩机低压工作中的油液补气增压,提高制冷系统工作的效率和稳定可靠性,当制冷单机双级压缩机1的油压较低时,部分油气不再经过

第二换热器12,而是直接通过第一截止阀4出口以及经济器5返回压缩机,通过第四膨胀阀24、第五电磁阀25、第四电磁阀26和第三膨胀阀27控制流量,使得制冷单机双级压缩机1工作在合适的油压状态下,能够显著提高系统工作的效率和安全性;在实施时,中压补气系统中的电磁阀和膨胀阀均与控制系统控制连接。

[0030] 为了能够实时监控管路油液工作状况,本实用新型还设置了各种压力以及温度监测模块,所述制冷单机双级压缩机1的制冷剂出口和入口之间通过管路连通,该管路上设有压力开关15和压力表14;第一换热器3上设有压力传感器28,所述第二换热器12上设有温度传感器22;所述油冷却器19与第一换热器3通过换热管路连通,且该换热管路上还设有温度传感器22;这样能够通过压力表14监测制冷单机双级压缩机1制冷剂出口和入口之间的压力差,并通过压力开关15实时调节,而温度传感器22则能够实时监测换热器工作的状况。

[0031] 为了更好地实现自动化控制,本实用新型还对控制系统进行了设计,它包括CPU处理中心、采集单元、输入单元、通讯单元、驱动单元、输出单元、低压电源;所述输入单元是将采集单元采集相应的信息输入到CPU处理中心单元的模块;CPU处理中心是对输入信号进行诊断,然后发出指令,驱动单元受CPU处理中心控制,输出单元用于发出控制信号;低压电源向智能控制器的低压原件供电的,它包括整流电路和稳压电路;所述采集单元通过通讯单元与CPU处理中心数据链接,该采集单元包括温度传感器22、压力传感器28、流量采集模块以及模拟量采集模块,它用于外部信息的采集,用以判断机组是否可以开启以及开启的模式;所述驱动单元连接在CPU处理中心和电动件之间,其中,电动件包括制冷单机双级压缩机1、泵以及管路上的开关和阀门器件,驱动单元包括磁力接触器、继电器以及热保护器,如图3所示。该控制系统能够实现制冷系统、压缩机回油系统和中压补气系统的集成化和智能化控制,使得各个系统协调配合,不仅节能高效,也更加自动化、智能化。

[0032] 本实用新型基于上述螺杆式超低温单机双级机组系统,还记载了一种智能高效的控制方法,该控制方法包括如下步骤,如图2所示:

[0033] (1) 控制系统上电开机,检测输入单元、输出单元和通讯单元是否正常;检测一切正常,CPU处理中心调用子程序,将程序运行检测;

[0034] 采集单元工作,将采集到的温度、压力和流量信号经过输入单元和通讯单元传输给CPU处理中心,CPU处理中心根据输入信号数据判断机组是否能正常开启;若异常,则CPU处理中心发出报警信号,并在控制屏幕上显示报警信息或故障信息;若所有数据正常,则控制程序处于待命状态,等待启动命令;

[0035] (2) 启动机组制冷时,CPU处理中心发出启动制冷模式,由输出单元将启动信号输出给驱动单元,驱动单元则根据信号启动制冷系统的压缩机、相应阀门、泵以及其它电动件;当驱动单元正常驱动时,则采集单元开始循环采集,将相应采集信息输入到CPU处理中心;CPU处理中心根据输入采集数据,判断压缩机是否启动;采集单元循环采集,将采集数据输入CPU处理中心,CPU处理中心根据输入数据,对压缩机进行加卸载输出,由驱动单元执行;当温度采集单元采集到冷水进出水温过高时,CPU处理中心则压缩机卸载运行,由驱动单元执行;

[0036] (3) 当使用条件达到机组全载运行条件时,CPU处理中心发出压缩机全载运行信号,驱动单元启动制冷压缩机全载运行;采集单元循环采集,将采集数据输入CPU处理中心,

CPU处理中心根据输入数据,对压缩机进行加载输出,由驱动单元执行;

[0037] (4) 当压缩机油温过高时,CPU处理中心启动压缩机回油系统中的阀门以及开关,由压缩机回油系统中的油冷却器对油液进行降温;采集单元循环采集,将采集数据输入CPU处理中心,CPU处理中心根据输入数据进行判断,当油温达到合理区间时,则CPU发出压缩机回油系统停止工作信号,由驱动单元执行;

[0038] (5) 当中压补气时,CPU处理中心发出信号,驱动单元控制启动中压补气系统中的阀门以及开关,同时采集单元开始循环采集,将相应采集信息输入到CPU处理中心;当油压达到合理区间时,则CPU发出中压补气系统停止工作信号,由驱动单元执行;

[0039] 在上述步骤中,对于上述CPU处理中心通过驱动单元控制压缩机工作的过程与原理,对于本领域技术人员来说,结合附图1完全可以实施整个过程,下面详细阐述步骤(4)中油温过高以及步骤(5)中中压补气的控制过程,当中压补气时,采集单元将油压信号传递给CPU处理中心,CPU处理中心根据该信号作出判断,并通过驱动单元控制开启第四电磁阀26、第三膨胀阀27以及第五电磁阀25和第四膨胀阀24,此时油液通过第一截止阀4、第四电磁阀26和第三膨胀阀27亦或通过第一截止阀4、经济器5、第四膨胀阀24、五电磁阀25、第四电磁阀26和第三膨胀阀27返回压缩机,通过控制阀门的开合控制流量,控制油气返回的量,从而快速调节油液工作压力,达到最佳安全的工作状态。当油温过高时,采集单元将油温过高信号传递给CPU处理中心,CPU处理中心根据该信号作出判断,并通过驱动单元控制开启第二截止阀16、第一油过滤器17、油冷却器19和第二油过滤器20,油液经过油分离器2后被油冷却器19冷凝后返回到制冷单机双级压缩机1中,从而降低了制冷单机双级压缩机1工作的油液温度,同时驱动单元可通过第三电磁阀18、油流量开关21以及第二截止阀16控制油液流量和路径,从而快速调节油温区间,使其符合制冷单机双级压缩机1工作的最佳工作温度。

[0040] 本实用新型很好地解决了普通低温机组出水温度过高的问题,相对于普通机组只能做到-35℃的低温出水,本实用新型机组实际使用时最低可以做到-60℃出水,同时机组能温度运行,能效比高,又克服了氨机制冷的不安全因素;既能满足工业用低温及超低温冷水机组的冷冻功能,又能民用的低温速冻需求,机组运行平稳,能效比高,节能环保,完全智能化控制,可实现无人看守,自动运行,自动故障报警等集成化控制。

[0041] 相对于传统机组,本实用新型采用单机双级压缩技术,压缩效率高,冷水机组在制冷时的能效比普通机组高30%以上;机组采用采用系统优化集成控制,能更好的发挥出机组的性能,提高机组的运行效率;机组采用智能化控制,控制稳定性高,自动化程度高,可实现无人值守,有效降低使用人工成本;系统带有经济节能器运行,可以有效节约运行成本,经济效益明显;采用智能化控制,控制效率高,节约人工成本;智能化控制,能自动选择运行模式,保证机组始终在节能的模式下运行;控制可靠,运行稳定。

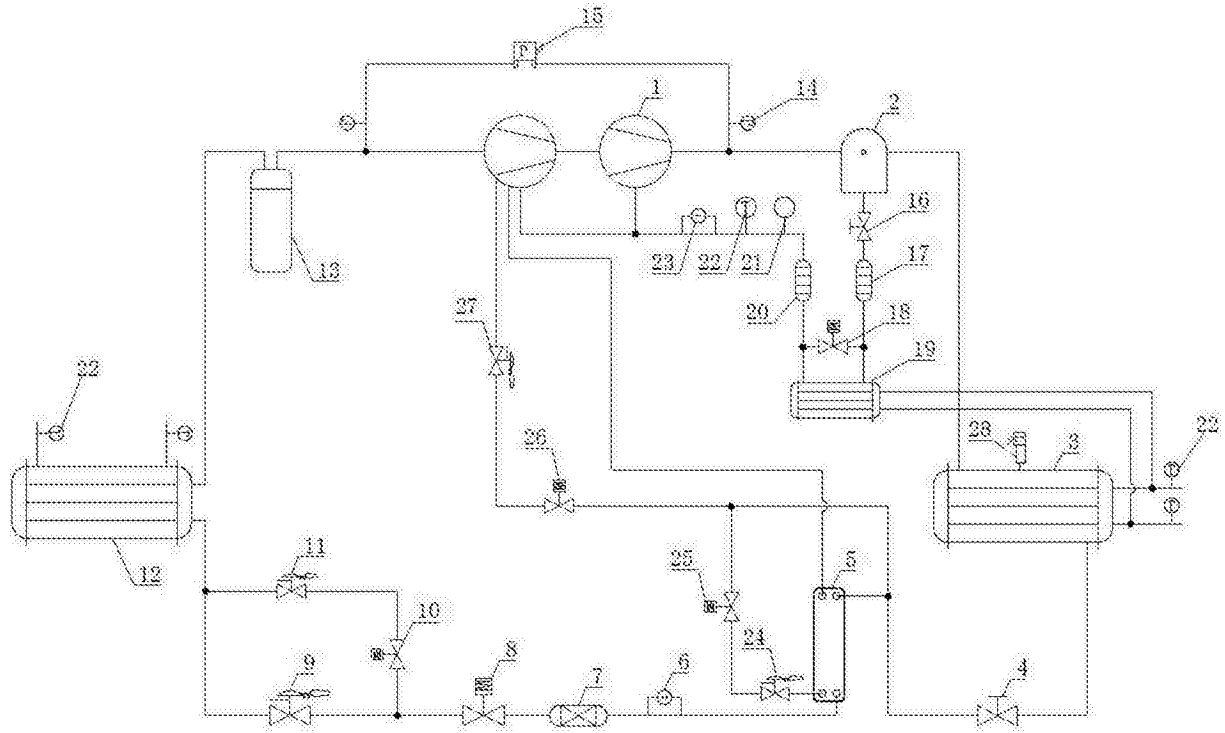


图1

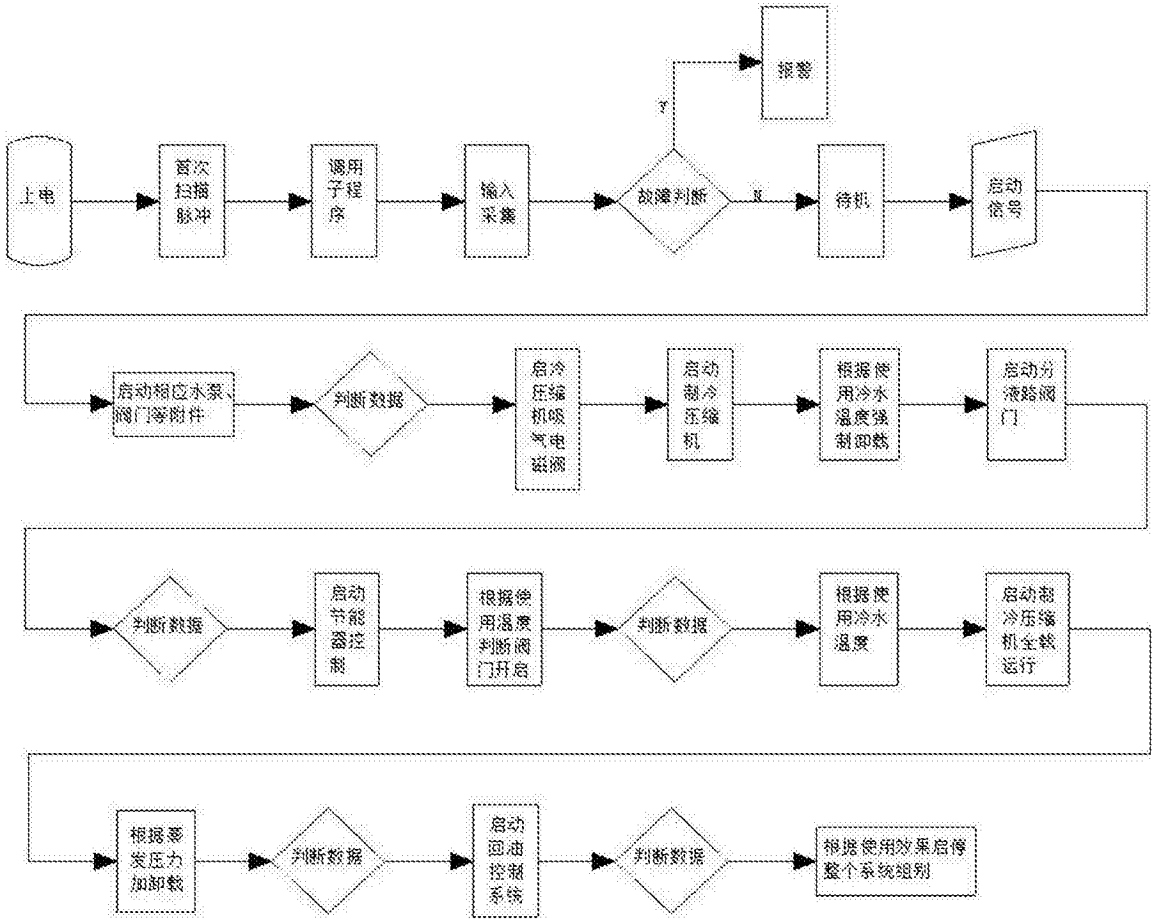


图2

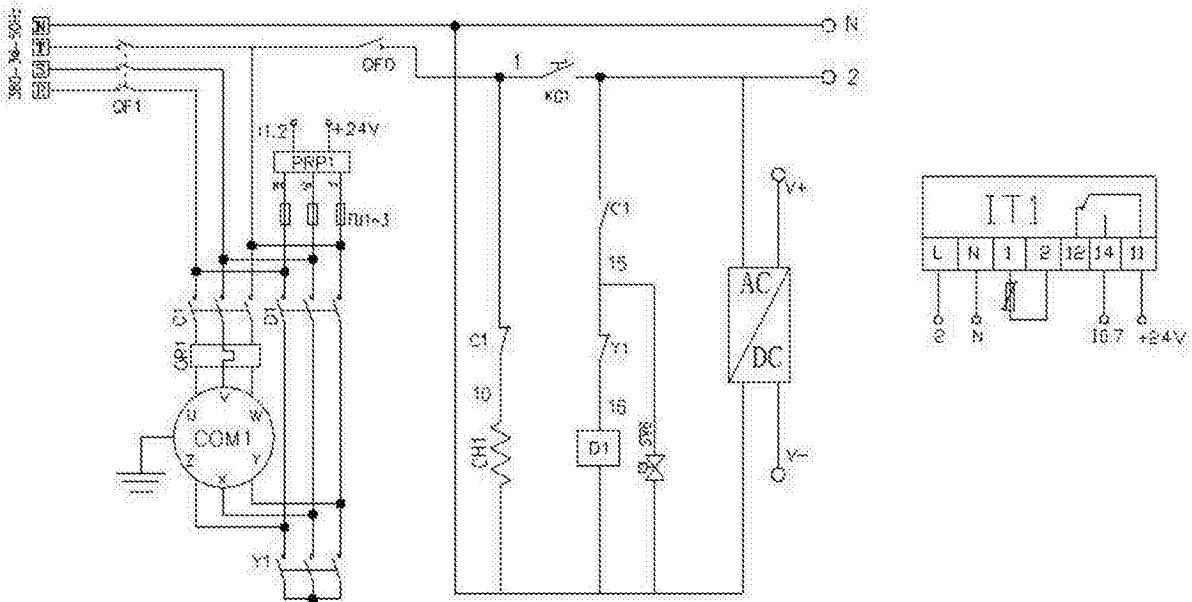


图3