



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105651534 B

(45)授权公告日 2018.06.05

(21)申请号 201511020179.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.12.30

G01M 99/00(2011.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 黄传霞

申请公布号 CN 105651534 A

(43)申请公布日 2016.06.08

(73)专利权人 中国航空工业集团公司沈阳发动机设计研究所

地址 110015 辽宁省沈阳市沈河区万莲路1号

(72)发明人 刘永泉 刘建国 宋冠麟 毛富荣 谷智赢

(74)专利代理机构 北京航信高科知识产权代理事务所(普通合伙) 11526

代理人 周良玉

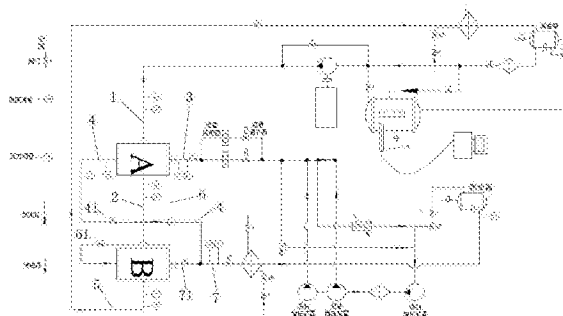
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统

(57)摘要

本发明公开了一种可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统。所述可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统包含燃油系统、滑油系统、加力燃油滑油散热器、主燃油滑油散热器及温度传感器,所述加力燃油滑油散热器及主燃油滑油散热器共用一套燃油系统及滑油系统,所述压力传感器及温度传感器用于测量所述加力燃油滑油散热器进口端与出口端燃油差和滑油差以及主燃油滑油散热器进口端与出口端燃油差和滑油差。本发明的有益效果在于:本发明可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统利用阀门互锁的方法,合理规避了低压燃油滑油散热器会超压损坏的缺点,能够对不同工作压力的两个散热器进行试验,降低了试验成本,提高了工作效率。



1. 一种可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统,其特征在于:包含燃油系统、滑油系统、加力燃油滑油散热器、主燃油滑油散热器及温度传感器,其中,

所述加力燃油滑油散热器的滑油管路的进口端连接第一管路(1)的一端,所述第一管路(1)的另一端连接所述滑油系统的滑油箱;所述加力燃油滑油散热器的滑油管路的出口端连接第二管路(2)的一端,所述第二管路(2)的另一端连接所述主燃油滑油散热器的滑油管路的进口端;

所述加力燃油滑油散热器的燃油管路的进口端连接第三管路(3)的一端,所述第三管路(3)的另一端与所述燃油系统的燃油箱连接;所述加力燃油滑油散热器的燃油管路的出口端连接第四管路(4)的一端;

所述主燃油滑油散热器的滑油管路的出口端连接第五管路(5)的一端,所述第五管路(5)的另一端连接所述滑油系统的滑油箱;

所述主燃油滑油散热器的燃油管路的进口端连接第六管路(6)的一端,所述第六管路(6)的另一端连接所述第三管路(3);所述主燃油滑油散热器的燃油管路的出口端连接第七管路(7)的一端,所述第七管路的另一端连接所述燃油系统的燃油箱;

所述第四管路(4)的另一端连接所述第七管路(7);

所述第六管路(6)上设置有第一阀门(61),所述第四管路(4)上设置有第二阀门(41),所述第七管路上设置有第三阀门(71),所述第三阀门(71)设置在所述第四管路(4)与所述第七管路(7)的连接点至所述主燃油滑油散热器之间;

所述加力燃油滑油散热器的滑油管路的两端及所述主燃油滑油散热器的滑油管路的两端均设置有温度传感器,所述加力燃油滑油散热器的燃油管路的两端及所述主燃油滑油散热器的燃油管路的两端均设置有温度传感器。

2. 如权利要求1所述的可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统,其特征在于:所述主燃油滑油散热器的燃油管路的进口端还设置有压力传感器。

3. 如权利要求1所述的可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统,其特征在于:所述加力燃油滑油散热器的燃油管路进口端的温度传感器与所述主燃油滑油散热器的燃油管路进口端的温度传感器为同一个温度传感器,所述温度传感器设置在所述第三管路(3)上。

4. 如权利要求1所述的可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统,其特征在于:所述加力燃油滑油散热器滑油管路出口端的温度传感器与所述主燃油滑油散热器滑油管路进口端的温度传感器为同一个温度传感器,所述温度传感器设置在所述第二管路(2)上。

5. 如权利要求1所述的可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统,其特征在于:所述燃油系统还设置有流量调节装置,所述流量调节装置包含两条并联的支路,每条支路上均设置有流量调节阀及流量检测器。

6. 如权利要求1所述的可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统,其特征在于:所述燃油系统设置有多级燃油增压装置,所述多级燃油增压装置用于满足加力燃油滑油散热器与主燃油滑油散热器对不同压力的需求。

一种可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及航空燃油滑油散热器技术领域,具体涉及一种可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统。

背景技术

[0002] 在各类型发动机和燃机应用中,润滑系统中的燃油滑油散热器是润滑系统必不可少 的关键部件,原理是利用燃油和滑油的热交换,将在轴承腔受热的滑油通过燃油降低温度,以达到降低滑油温度,以便进入另一个循环,从而使滑油系统温度保持在一个可以循环使用的温度水平。同时,燃油从燃油箱为常温状态,通过燃油滑油散热器的热交换,从滑油吸收了热量,提高了温度,有利于提高燃油的燃烧值,可以说对发动机的性能起到了一举两得的设计效应。

[0003] 由于主燃油滑油散热器和加力燃油滑油散热器的承受压力或者说工作压力不同,主燃油滑油散热器的压力较低,加力燃油滑油散热器的压力较高,现有技术进行在进行主燃油滑油散热器与加力燃油滑油散热器试验时不能同时进行试验,需要单独试验检测,因此需要分别进行软硬件的安装和调试,费时费力。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统,以解决或至少减轻技术背景中所存在的至少一处的 问题。

[0005] 本发明采用的技术方案是:提供一种可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统,包含燃油系统、滑油系统、加力燃油滑油散热器、主燃油滑油散热器及温度传感器,其中,所述加力燃油滑油散热器的滑油管路的进口端连接第一管路的一端,所述第一管路的另一端连接所述滑油系统的滑油箱;所述加力燃油滑油散热器的滑油管路的出口端连接第二管路的一端,所述第二管路的另一端连接所述主燃油滑油散热器的滑油管路的进口端;所述加力燃油滑油散热器的燃油管路的进口端连接第三管路的一端,所述第三管路的另一端与所述燃油系统的燃油箱连接;所述加力燃油滑油散热器的燃油管路的出口端连接第四管路的一端;

[0006] 所述主燃油滑油散热器的滑油管路的出口端连接第五管路的一端,所述第五管路的另一端连接所述滑油系统的滑油箱;所述主燃油滑油散热器的燃油管路的进口端连接第六管路的一端,所述第六管路的另一端连接所述第三管路;所述主燃油滑油散热器的燃油管路的出口端连接第七管路的一端,所述第七管路的另一端连接所述燃油系统的燃油箱;

[0007] 所述第四管路的另一端连接所述第七管路;所述第六管路上设置有第一阀门,所述第四管路上设置有第二阀门,所述第七管路上设置有第三阀门,所述第三阀门设置在所述第四管路与所述第七管路的连接点至所述主燃油滑油散热器之间;

[0008] 所述加力燃油滑油散热器的滑油管路的两端及所述主燃油滑油散热器的滑油管路的 两端均设置有温度传感器,所述加力燃油滑油散热器的燃油管路的两端及所述主燃油

滑油散热器的燃油管路的两端均设置有温度传感器。

[0009] 优选地,所述主燃油滑油散热器的燃油管路的进口端还设置有压力传感器。

[0010] 优选地,所述加力燃油滑油散热器的燃油管路进口端的温度传感器与所述主燃油滑油散热器的燃油管路进口端的温度传感器为同一个温度传感器,所述温度传感器设置在所述第三管路上。

[0011] 优选地,所述加力燃油滑油散热器滑油管路出口端的温度传感器与所述主燃油滑油散热器滑油管路进口端的温度传感器为同一个温度传感器,所述温度传感器设置在所述第二管路上。

[0012] 优选地,所述燃油系统还设置有流量调节装置,所述流量调节装置包含两条并联的支路,每条支路上均设置有流量调节阀及流量检测器。

[0013] 优选地,所述燃油系统设置有多级燃油增压装置,所述多级燃油增压装置用于满足加力燃油滑油散热器与主燃油滑油散热器对不同压力的需求。

[0014] 本发明的有益效果在于:

[0015] 本发明可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统利用阀门互锁的方法,合理规避了低压燃油滑油散热器会超压损坏的缺点,能够对不同工作压力的两个散热器进行试验,降低了试验成本,提高了工作效率。

附图说明

[0016] 图1是本发明一实施例的可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统的示意图。

[0017] 其中,1-第一管路,2-第二管路,3-第三管路,4-第四管路,41-第二阀门,5-第五管路,6-第六管路,61-第一阀门,7-第七管路,71-第三阀门。

具体实施方式

[0018] 为使本发明实施的目的、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更加详细的描述。在附图中,自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。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。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。下面结合附图对本发明的实施例进行详细说明。

[0019] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的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保护范围的限制。

[0020] 如图1所示,一种可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统,包含燃油系统、滑油系统、加力燃油滑油散热器、主燃油滑油散热器及温度传感器,其中,所述加力燃油滑油散热器的滑油管路的进口端连接第一管路1的一端,所述第一管路1的另一端连接所述滑

油系统的滑油箱；所述加力燃油滑油散热器的滑油管路的出口端连接第二管路2的一端，所述第二管路2的另一端连接所述主燃油滑油散热器的滑油管路的进口端。

[0021] 所述加力燃油滑油散热器的燃油管路的进口端连接第三管路3的一端，所述第三管路3的另一端与所述燃油系统的燃油箱连接；所述加力燃油滑油散热器的燃油管路的出口端连接第四管路4的一端。

[0022] 所述主燃油滑油散热器的滑油管路的出口端连接第五管路5的一端，所述第五管路5的另一端连接所述滑油系统的滑油箱。

[0023] 所述主燃油滑油散热器的燃油管路的进口端连接第六管路6的一端，所述第六管路6的另一端连接所述第三管路3；所述主燃油滑油散热器的燃油管路的出口端连接第七管路7的一端，所述第七管路的另一端连接所述燃油系统的燃油箱。

[0024] 所述第四管路4的另一端连接所述第七管路7；

[0025] 所述第六管路6上设置有第一阀门61，所述第四管路4上设置有第二阀门41，所述第七管路上设置有第三阀门71，所述第三阀门71设置在所述第四管路4与所述第七管路7的连接点至所述主燃油滑油散热器之间。

[0026] 所述加力燃油滑油散热器的滑油管路的两端及所述主燃油滑油散热器的滑油管路的两端均设置有温度传感器，所述加力燃油滑油散热器的燃油管路的两端及所述主燃油滑油散热器的燃油管路的两端均设置有温度传感器。

[0027] 本发明可实现高压与低压燃油滑油散热器试验的系统利用阀门互锁的方法，合理规避了低压燃油滑油散热器会超压损坏的缺点，能够对不同工作压力的两个散热器进行试验，降低了试验成本，提高了工作效率。

[0028] 在本实施例中，所述主燃油滑油散热器的燃油管路的进口端还设置有压力传感器。其优点在于，可以在燃油进入主燃油滑油散热器之前检测燃油的压力，避免压力过高造成对主燃油滑油散热器的损伤。

[0029] 在本实施例中，所述加力燃油滑油散热器的燃油管路进口端的温度传感器与所述主燃油滑油散热器的燃油管路进口端的温度传感器为同一个温度传感器，所述温度传感器设置在所述第三管路3上。由于加力燃油滑油散热器的燃油管路进口端与所述主燃油滑油散热器的燃油管路进口端均与所述第三管路3连通，将所述温度传感器设置在所述第三管路3上可以同时满足对主燃油滑油散热器与加力燃油滑油散热器燃油温度的检测，节省了试验器件，降低了试验成本，降低了由于温度传感器本身的误差对试验的影响。

[0030] 可以理解的是，加力燃油滑油散热器的燃油管路进口端的温度传感器与主燃油滑油散热器的燃油管路进口端的温度传感器也可以单独设计，其优点在于，由于加力燃油滑油散热器的燃油管路进口端与主燃油滑油散热器的燃油管路进口端是连通的，两端的温度值理论上应该相等，采用两个独立的温度传感器进行检测，两个温度传感器可以相互校核，如果数值偏差超过传感器本身的测量误差范围，则说明温度测量数值不准确，提高了温度测量的准确性。

[0031] 在本实施例中，所述加力燃油滑油散热器滑油管路出口端的温度传感器与所述主燃油滑油散热器滑油管路进口端的温度传感器为同一个温度传感器，所述温度传感器设置在所述第二管路2上。由于加力燃油滑油散热器滑油管路的出口端通过第二管路2直接与所述主燃油滑油散热器滑油管路的进口端连接，共用一个温度传感器节省了试验器件，降低

了试验成本,降低了由于温度传感器本身的误差对试验的影响。

[0032] 可以理解的是,加力燃油滑油散热器的滑油管路出口端的温度传感器与主燃油滑油散热器的滑油管路进口端的温度传感器也可以单独设计,其优点在于,由于加力燃油滑油散热器的滑油管路出口端与主燃油滑油散热器的燃油管路进口端是连通的,两端的温度值理论上应该相等,采用两个独立的温度传感器进行检测,两个温度传感器可以相互校核,如果数值偏差超过传感器本身的测量误差范围,则说明温度测量数值不准确,提高了温度测量的准确性。

[0033] 在本实施例中,所述燃油系统还设置有流量调节装置,所述流量调节装置包含两条并联的支路,每条支路上均设置有流量调节阀及流量检测器。其中一个支路用于对大流量的调节,另一个支路用于对小流量的调节,扩大了流量的调节范围,同时提高了流量的调节精度。

[0034] 可以理解的是,所述燃油系统可以设置有多级燃油增压装置,所述多级燃油增压装置用于满足加力燃油滑油散热器与主燃油滑油散热器对不同压力的需求。

[0035] 在本实施例中,所述燃油系统设置有三级燃油增压装置。

[0036] 在本实施例中,所述加力燃油滑油散热器的滑油管路进口端、出口端以及燃油管路进口端、出口端均设置有阀门;所述主燃油滑油散热器的滑油管路的进口端、出口端以及燃油管路的进口端、出口端均设置有阀门。

[0037] 通过测量加力燃油滑油散热器燃油管路进口端与出口端的压力差以及主燃油滑油散热器燃油管路进口端与出口端的压力差,可以计算出散热器的阻力特性,通过温度差可以计算出单位散热量。

[0038] 单位散热量 $Q_{放}/(T_{滑入}-T_{燃入})$ 计算过程如下:

[0039] 由于通过燃油滑油散热器的燃油吸收的热量理论上应与通过的滑油释放的热量相等,其中:

$$[0040] \quad Q_{燃吸} = C_{p燃} * G_{燃} * \rho_{燃} * \Delta t_1 \dots\dots\dots (1)$$

$$[0041] \quad Q_{滑放} = C_{p滑} * G_{滑} * \rho_{滑} * \Delta t_2 \dots\dots\dots (2)$$

[0042] 式中: $C_{p燃} = 2.22 \text{KJ/kg} \cdot \text{K}$;

[0043] $C_{p滑} = 1.76 + 0.0031 t \text{KJ/kg} \cdot \text{K}$ (t 为滑油入口温度);

[0044] $G_{燃}$ 燃油体积流量, $G_{滑}$ 滑油体积流量;

[0045] $\rho_{燃} = 0.78 \text{kg/L}$, $\rho_{滑} = 0.97 \text{kg/L}$;

[0046] Δt_1 燃油进出口温差 $T_2 - T_1$;

[0047] Δt_2 滑油进出口温差 $T_3 - T_4$ 。

[0048] 所以通过此种试验方法,可以高效准确测量出燃滑油进出口温度和压力,从而实现得到散热器的性能,且进行寿命试验时,通过正确的切换阀门,可以将试验时数减半,即提高试验效率100%,当然人力物力能源也基本实现了节省100%的效果。

[0049] 如附图1所示,在本实施例中,滑油系统为图中加力燃油滑油散热器左边的区域,滑油通过加力燃油滑油散热器左侧进入散热器内部滑油通道,由于与主燃油滑油散热器的滑油温度压力设计值近似,所以直接通过主燃油滑油散热器左侧的入口进入主滑油燃油散热器后回到滑油箱。

[0050] 燃油系统为附图1中除滑油系统及加力燃油滑油散热器与主燃油滑油散热器以外

的部分,燃油通过加力燃油滑油散热器顶部进入的加力燃油滑油散热器,当进行高压的加力燃油滑油散热器试验时,需要关闭第一阀门61和第三阀门71,以保护工作压力相对较低的主燃油滑油散热器,燃油由加力燃油滑油散热器顶部入口进入加力燃油滑油散热器后,通过第二阀门41支路后直接回到燃油箱,由于第一阀门61和第三阀门71关闭,高压燃油不通过低压主燃油滑油散热器,有效保护了主燃油滑油散热器。

[0051] 当进行低压的主滑油燃油散热器试验时,通过关闭第二阀门41,开启第一阀门61和第三阀门71,燃油通过主燃油滑油散热器底部入口进入主燃油滑油散热器,通过主燃油滑油散热器顶部回到燃油箱。通过测控系统,将需要的参数测量出来,由于测点布置的位置处于阀门屏蔽端,所以和单独试验的情况是一样的所以这种试验方法的测量结果的有效。

[0052] 由于试验的压力变化比较大,且流体在改变通道时会有紊流和压力冲击,所以控制系统对第一阀门61、第二阀门41及第三阀门71的开关切换需要采用连锁延时方式,即当相应的加力燃油滑油散热器或主燃油滑油散热器的试验参数到达后,关闭第二阀门41前需要提前3秒开启第一阀门61及第三阀门71,同理反之。

[0053] 当进行燃滑油散热器寿命试验时,当到达相应试验参数后,按上述试验方法进行安全切换,可以在燃滑油压力温度流量一个从低到高的过程中,同时进行两台不同试验参数的燃滑油散热器试验。

[0054] 最后需要指出的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制。尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,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发明各实施例技术方案的精神和范围。

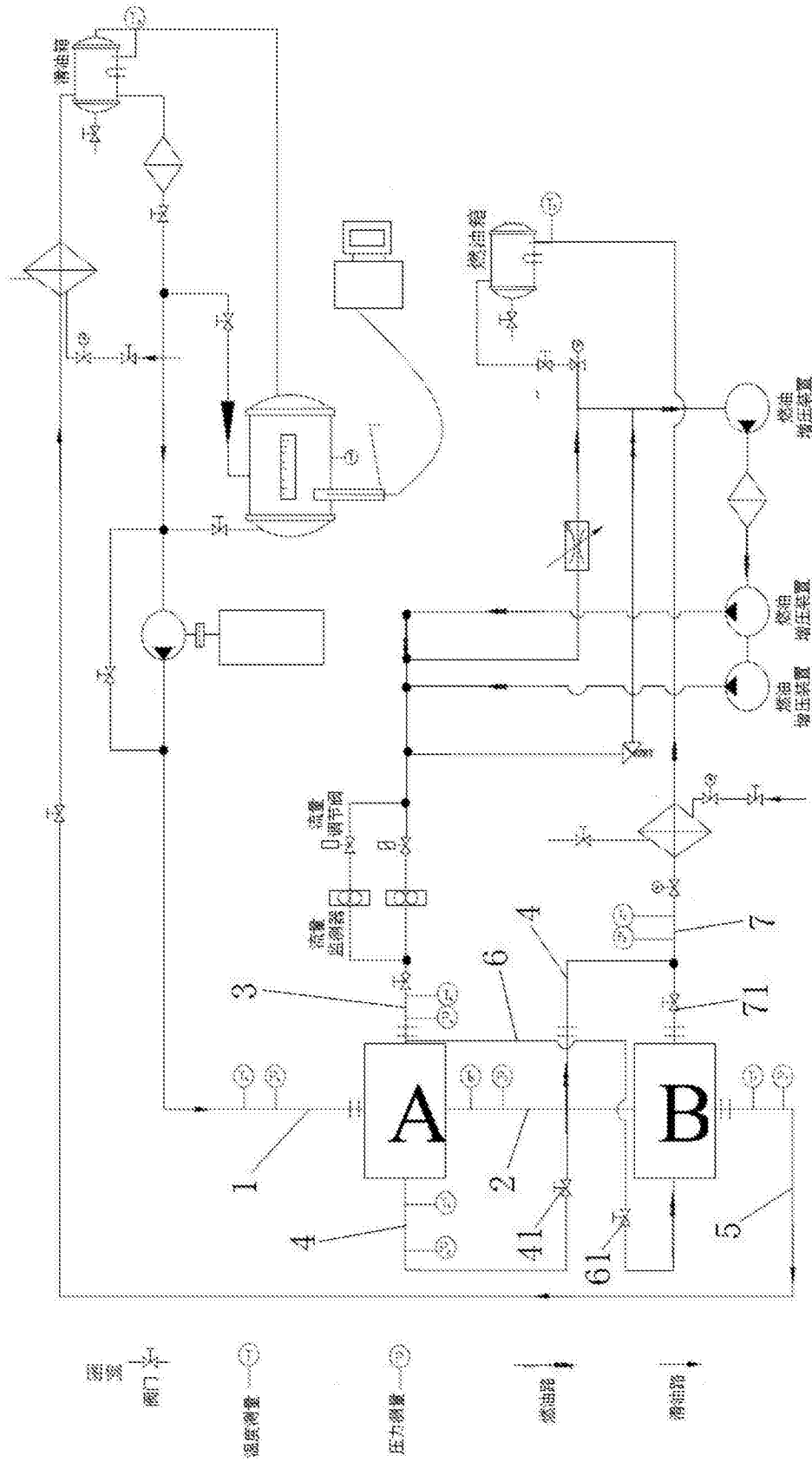


图1