



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110333090 A

(43)申请公布日 2019.10.15

(21)申请号 201910615528.2

(22)申请日 2019.07.09

(71)申请人 贵州永红航空机械有限责任公司
地址 550009 贵州省贵阳市贵阳市经济技术
开发区清水江路1号

(72)发明人 李银 杨鑫 廖前进

(74)专利代理机构 贵阳睿腾知识产权代理有限
公司 52114

代理人 谷庆红

(51)Int.Cl.

G01M 99/00(2011.01)

G01K 15/00(2006.01)

G01K 1/14(2006.01)

G01L 19/00(2006.01)

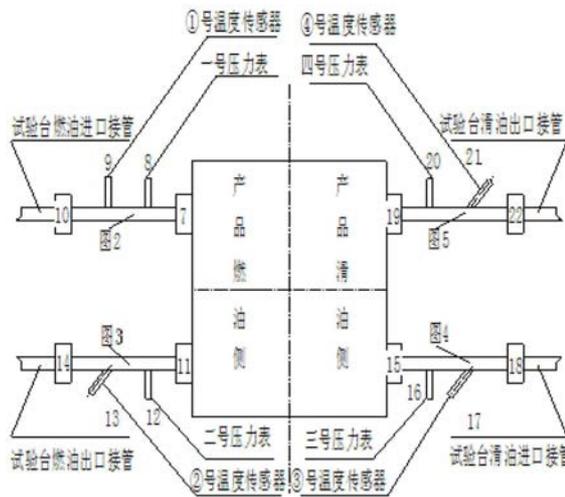
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种燃滑油散热器性能的测试方法

(57)摘要

本发明公开了一种燃滑油散热器性能的测试方法,在试验前采用了特别设计的温度传感器校正装置来校正多个温度传感器,然后配合特别设计的燃油进口温度和压力测试装置、燃油出口温度和压力测试装置、滑油进口温度和压力测试装置、滑油出口温度和压力测试装置对燃滑油散热器进行检测,且按工艺上给的滑油温度要求值的上差设定滑油温度,按工艺上给的燃油温度要求值的下差设定燃油温度,最终判断燃滑油散热器是否符合规定。采用本发明的测试方法,解决了现有燃滑油散热器性能测试中出现的数



1. 一种用于燃滑油测温的温度传感器校正装置,其特征在於:包括等内径的直管,直管的两端分别为流体进口端和流体出口端,直管的外壁上连接有多个位于直管轴向平分面内,且相互平行、间隔相等、形状一致的温度传感器安装座,温度传感器安装座内设置有安装孔,安装孔的轴线与流体在直管中的流动方向之间有一锐角夹角。

2. 一种燃油进口温度和压力测试装置,其特征在於:包括等内径的直管,直管的两端分别为燃油进口端和燃油出口端,直管的外壁上连接有压力表安装座和温度传感器安装座,压力表安装座靠近燃油出口端,温度传感器安装座靠近燃油进口端,压力表安装座和温度传感器安装座位于直管轴向平分面内,压力表安装座和温度传感器安装座内均设置有安装孔,安装孔的轴线与直管轴线垂直。

3. 一种燃油出口温度和压力测试装置,其特征在於:包括等内径的直管,直管的两端分别为燃油进口端和燃油出口端,直管的外壁上连接有压力表安装座和温度传感器安装座,压力表安装座靠近燃油进口端,温度传感器安装座靠近燃油出口端,压力表安装座和温度传感器安装座位于直管轴向平分面内,压力表安装座和温度传感器安装座内均设置有安装孔,其中压力表安装座内的安装孔轴线垂直于直管轴线,温度传感器安装座内安装孔轴线与燃油在直管中的流动方向成钝角夹角。

4. 一种滑油进口温度和压力测试装置,其特征在於:包括等内径的直管,直管的两端分别为滑油进口端和滑油出口端,直管的外壁上连接有压力表安装座和温度传感器安装座,压力表安装座靠近滑油出口端,温度传感器安装座靠近滑油进口端,压力表安装座和温度传感器安装座位于直管轴向平分面内,压力表安装座和温度传感器安装座内均设置有安装孔,其中压力表安装座内的安装孔轴线垂直于直管轴线,温度传感器安装座内安装孔轴线与滑油在直管中的流动方向成钝角夹角。

5. 一种滑油出口温度和压力测试装置,其特征在於:包括等内径的直管,直管的两端分别为滑油进口端和滑油出口端,直管的外壁上连接有压力表安装座和温度传感器安装座,压力表安装座靠近滑油进口端,温度传感器安装座靠近滑油出口端,压力表安装座和温度传感器安装座位于直管轴向平分面内,压力表安装座和温度传感器安装座内均设置有安装孔,其中压力表安装座内的安装孔轴线垂直于直管轴线,温度传感器安装座内安装孔轴线与滑油在直管中的流动方向成钝角夹角。

6. 一种燃滑油散热器性能的测试方法,其特征在於,包括以下步骤:

步骤一,在同一介质、同一个温度传感器校正装置上校正分别用于燃油进口侧、燃油出口侧、滑油进口侧和滑油出口侧温度测定的温度传感器,获取温度传感器的读数误差;

步骤二,选择直管长度小于滑油进口温度和压力测试装置、滑油出口温度和压力测试装置中直管长度的燃油进口温度和压力测试装置、燃油出口温度和压力测试装置,分别将压力表和温度传感器装入上述四套测试装置,然后将上述四套测试装置与燃滑油散热器上燃油边、滑油边的对应接口连接;

步骤三,向燃滑油散热器的燃油边通入指定温度、指定流量的燃油,向滑油边通入指定温度、指定流量的滑油,当所有参数都达到要求时,记录下所测的温度值、进出口压力值、流量值,计算出单位散热量,判断是否符合燃滑油散热器规范要求。

7. 根据权利要求6所述的燃滑油散热器性能的测试方法,其特征在於:所述步骤三中,滑油腔的一边流量设定为工艺要求值的下差,燃油腔的一边流量设定为工艺要求值的上

差。

8. 根据权利要求6所述的燃滑油散热器性能的测试方法,其特征在於:所述步骤三中,滑油腔的一边温度设定为工艺要求值的上差,燃油腔的一边温度设定为工艺要求值的下差。

一种燃滑油散热器性能的测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及航空发动机上散热系统性能测试领域,特别是一种燃滑油散热器性能的测试方法及相应测试装置。

背景技术

[0002] 随着我国国产飞机的相继问世,对飞机的各项系统提出了更高的要求。其中飞机的散热系统的稳定性对飞机的安全飞行至关重要。我公司主要提供飞机上散热系统和发动机上散热系统的燃滑油散热器,燃滑油散热器性能的稳定至关重要,这就对燃滑油散热器性能试验的控制和试验数据的稳定性和准确性更高的要求,然而燃滑油散热器性能试验的控制和试验过程经常发生问题,存在以下几点主要问题:

[0003] 1. 试验台所用温度传感器虽然经过检测合格的,但在特定的温度、流量下还是存在误差的,在以往的试验中都忽略了这点的存在,导致试验数据的准确性下降,严重的可能导致试验失败;

[0004] 2. 试验所用装置没充分考虑到环境温度和装置自身对性能试验的影响;

[0005] 3. 试验时,由于流体流量和温度的控制都是人工操作的,所以控制起来有一定难度,再加上操作者缺乏经验,不等温度稳定就开始读取温度,造成一定的误差;

[0006] 4. 在流量、温度的控制上,以前都是按工艺上给的中间值来设定的,这样没有充分的检测出燃滑油散热器的性能,在燃滑油散热器性能要求严苛的情况下,还可能造成不合格。

发明内容

[0007] 本发明旨在提供一种燃滑油散热器性能的测试方法,以解决现有燃滑油散热器的性能检测中出现的数据不稳定,以及非燃滑油散热器自身原因导致的不合格现状。

[0008] 为了解决上述问题,本发明采用了如下技术方案:

[0009] 一种用于燃滑油测温的温度传感器校正装置,包括等内径的直管,直管的两端分别为流体进口端和流体出口端,直管的外壁上连接有多个位于直管轴向平分面内,且相互平行、间隔相等、形状一致的温度传感器安装座,温度传感器安装座内设置有安装孔,安装孔的轴线与流体在直管中的流动方向之间有一锐角夹角。

[0010] 一种燃油进口温度和压力测试装置,包括等内径的直管,直管的两端分别为燃油进口端和燃油出口端,直管的外壁上连接有压力表安装座和温度传感器安装座,压力表安装座靠近燃油出口端,温度传感器安装座靠近燃油进口端,压力表安装座和温度传感器安装座位于直管轴向平分面内,压力表安装座和温度传感器安装座内均设置有安装孔,安装孔的轴线与直管轴线垂直。

[0011] 一种燃油出口温度和压力测试装置,包括等内径的直管,直管的两端分别为燃油进口端和燃油出口端,直管的外壁上连接有压力表安装座和温度传感器安装座,压力表安装座靠近燃油进口端,温度传感器安装座靠近燃油出口端,压力表安装座和温度传感器安

装座位于直管轴向平分面内,压力表安装座和温度传感器安装座内均设置有安装孔,其中压力表安装座内的安装孔轴线垂直于直管轴线,温度传感器安装座内安装孔轴线与燃油在直管中的流动方向成钝角夹角。

[0012] 一种滑油进口温度和压力测试装置,包括等内径的直管,直管的两端分别为滑油进口端和滑油出口端,直管的外壁上连接有压力表安装座和温度传感器安装座,压力表安装座靠近滑油出口端,温度传感器安装座靠近滑油进口端,压力表安装座和温度传感器安装座位于直管轴向平分面内,压力表安装座和温度传感器安装座内均设置有安装孔,其中压力表安装座内的安装孔轴线垂直于直管轴线,温度传感器安装座内安装孔轴线与滑油在直管中的流动方向成钝角夹角。

[0013] 一种滑油出口温度和压力测试装置,包括等内径的直管,直管的两端分别为滑油进口端和滑油出口端,直管的外壁上连接有压力表安装座和温度传感器安装座,压力表安装座靠近滑油进口端,温度传感器安装座靠近滑油出口端,压力表安装座和温度传感器安装座位于直管轴向平分面内,压力表安装座和温度传感器安装座内均设置有安装孔,其中压力表安装座内的安装孔轴线垂直于直管轴线,温度传感器安装座内安装孔轴线与滑油在直管中的流动方向成钝角夹角。

[0014] 一种燃滑油散热器性能的测试方法,包括以下步骤:

[0015] 步骤一,在同一介质、同一个温度传感器校正装置上校正分别用于燃油进口侧、燃油出口侧、滑油进口侧和滑油出口侧温度测定的温度传感器,获取温度传感器的读数误差;

[0016] 步骤二,选择直管长度小于滑油进口温度和压力测试装置、滑油出口温度和压力测试装置中直管长度的燃油进口温度和压力测试装置、燃油出口温度和压力测试装置,分别将压力表和温度传感器装入上述四套测试装置,然后将上述四套测试装置与燃滑油散热器上燃油边、滑油边的对应接口连接;

[0017] 步骤三,向燃滑油散热器的燃油边通入指定温度、指定流量的燃油,向滑油边通入指定温度、指定流量的滑油,当所有参数都达到要求时,记录下所测的温度值、进出口压力值、流量值,计算出单位散热量,判断是否符合燃滑油散热器规范要求。

[0018] 进一步,所述步骤三中,滑油腔的一边流量设定为工艺要求值的下差,燃油腔的一边流量设定为工艺要求值的上差。

[0019] 进一步,所述步骤三中,滑油腔的一边温度设定为工艺要求值的上差,燃油腔的一边温度设定为工艺要求值的下差。

[0020] 本发明的测试方法中,由于四个温度传感器本身存在差异性,导致读数上不同,但理论上同一种型号的温度传感器处于同一种环境中,其读数是相同的,所以需要消除它们之间的差异性。通过测出它们之间的差异性后,在后续处理测试所得数据时,能去除温度传感器所产生的测量误差,使测试数据更加准确,为产品设计及后续的性能提升提供一个准确的数据支撑。

[0021] 与现有测试技术相比,本发明设计了校准温度传感器的装置,并在检测散热器前对温度传感器进行了统一的误差校正。本发明中,测试温度的接头是根据流体通过产品的流向来确定方向的,例如燃油出口温度和压力测试装置、滑油进口温度和压力测试装置和滑油出口温度和压力测试装置中的温度接头是与水平面成 45° 角倾斜的,这样做使得温度传感器的测试部位能充分的与流体接触,使读数更准确。本发明还针对测试过程中的数据

处理方法进行了改进。采用本发明的测试方法,解决了现有燃滑油散热器性能检测中出现的的数据不稳定,以及非燃滑油散热器自身原因等导致的产品不合格的问题。

附图说明

- [0022] 图1是用于燃滑油测温的温度传感器校正装置示意图;
- [0023] 图2是燃油进口温度和压力测试装置示意图;
- [0024] 图3是燃油出口温度和压力测试装置示意图;
- [0025] 图4是滑油进口温度和压力测试装置示意图;
- [0026] 图5是滑油出口温度和压力测试装置示意图;
- [0027] 图6是燃滑油散热器测试方法原理图。

具体实施方式

[0028] 以下结合附图对本发明的技术方案作进一步说明,但所要求的保护范围并不局限于所述。

[0029] 一种燃滑油散热器性能的测试方法,包括试验前的技术准备、试验中的过程监控和试验后的数据处理;

[0030] 一、试验前的技术准备:

[0031] 1.到资料室借取所需的燃滑油散热器的工艺规程,参照工艺规程到仪器仪表管理处,领取所需的仪器仪表以及特制的温度传感器校准装置;

[0032] 二、试验中的过程监控:

[0033] 1.待产品与试验台连接好以后,按工艺上给的滑油流量要求值的下差设定滑油流量,按工艺上给的燃油流量要求值的上差设定燃油流量;

[0034] 2.按工艺上给的滑油温度要求值的上差设定滑油温度,按工艺上给的燃油温度要求值的下差设定燃油温度(即工艺温度值的上限和下限值,例如:滑油温度要求值: 140 ± 2 °C,则取滑油温度设定值为: 142 °C;燃油温度要求值: 70 ± 2 °C,则取燃油温度设定值为: 68 °C),待要求的流量、温度的点达到稳定40s左右后,记录实测结果(因为测试时,设定流量值后,系统会慢慢将流量稳定在设定值,这个过程中流量是变化的,导致温度不太稳定,会有跳动,只有等温度稳定下来,测试的数据才准确。所以需要等流量稳定到设定值,再等温度稳定下来,达到要求值再记录数据,此处需要大概40s的时间使温度稳定下来);

[0035] 三、试验后的数据处理:

[0036] 1.将检测出的燃滑油散热器性能数据结合温度传感器校准数据,整理出合理的数据(即将检测出的燃滑油散热器性能数据结合温度传感器校准数据,消除温度传感器产生的测量误差,使测试数据更加准确),再按照特定的公式进行单位散热量、放热量及吸热量的计算。

[0037] 如图1、图2、图3、图4、图5所示,是本燃滑油散热器性能测试方法所需的装置图,其中图1为特制温度传感器校准装置,图2、图3、图4、图5为燃、滑油散热器性能试验的测试装置,图6为燃滑油散热器性能测试方法原理图。

[0038] 图1中,温度传感器校准装置包括第一温度传感器安装座1,第二温度传感器安装座2,第三温度传感器安装座3,第四温度传感器安装座4,流体进口接头5,流体出口接头6。

[0039] 图2中:燃油进口温度和压力测试装置包括燃滑油散热器燃油进口接头7,1号压力表安装座8,1号温度传感器安装座9,性能试验台燃油进口接头10。

[0040] 图3中:燃油出口温度和压力测试装置包括燃滑油散热器燃油出口接头11,2号压力表安装座12,2号温度传感器安装座13,性能试验台燃油出口接头14。

[0041] 图4中:滑油进口温度和压力测试装置包括燃滑油散热器滑油进口接头15,3号压力表安装座16,3号温度传感器安装座17,性能试验台滑油进口接头18。

[0042] 图5中:滑油出口温度和压力测试装置包括燃滑油散热器滑油出口接头19,4号压力表安装座20,4号温度传感器安装座21,性能试验台滑油出口接头22。

[0043] 整个检测过程具体如下:

[0044] 一、试验前的技术准备:

[0045] 1.到资料室借取所需的燃滑油散热器的工艺规程,参照工艺规程到仪器仪表管理处领取所需的仪器仪表以及特制的温度传感器校准装置;

[0046] 2.将试验台所用的四个温度传感器接到图1所示的校准温度传感器的特制装置上,再将各测试装置与试验台相连接;

[0047] 3.按工艺上给定的温度和流量设定,开启试验,待温度和流量稳定后,记录下四个温度传感器的读数;

[0048] 4.温度传感器检测完成后,拆下检测温度传感器的装置,将检测燃滑油散热器性能的测试装置,即图2中的燃滑油散热器燃油进口接头7、图3中的燃滑油散热器燃油出口接头11、图4中的燃滑油散热器滑油进口接头15、图5中的燃滑油散热器滑油出口接头19分别与燃滑油散热器的燃油进口端、燃油出口端、滑油进口端、滑油出口端相连接,完成后,将燃滑油散热器性能测试装置,即图2中的性能试验台燃油进口接头10、图3中的性能试验台燃油出口接头14、图4中的性能试验台滑油进口接头18、图5中的性能试验台滑油出口接头22分别与性能试验台的燃油进口端、燃油出口端、滑油进口端、滑油出口端相连接;

[0049] 5.将1号压力传感器接到图2中的一号压力表安装座8的位置上,①号温度传感器接到图2中的1号温度传感器安装座9的位置上;将二号压力传感器接到图3中的2号压力表安装座12的位置上,②号温度传感器接到图3中的2号温度传感器安装座13的位置上;将三号压力传感器接到图4中的3号压力表安装座16的位置上,③号温度传感器接到图4中的3号温度传感器安装座17的位置上;将四号压力传感器接到图5中的4号压力表安装座20的位置上,④号温度传感器接到图5中的4号温度传感器安装座21的位置上;

[0050] 二、试验中的过程监控:

[0051] 1.待产品与试验台连接好以后,按工艺上给的滑油流量要求值的下差设定滑油流量,按工艺上给的燃油流量要求值的上差设定燃油流量;

[0052] 2.按工艺上给的滑油温度要求值的上差设定滑油温度,按工艺上给的燃油温度要求值的下差设定燃油温度,待要求的流量、温度的点达到稳定40s左右后,记录实测结果;

[0053] 3.试验结束后,拆下装置和仪器仪表,归还到装置管理员,然后打扫试验现场卫生,使之符合6s规定。

[0054] 三、试验后的数据处理:

[0055] 1.试验结束后,将用特制的校准四个温度传感器的装置检测出的四个温度传感器的读数进行处理,其中,燃油温度读数以①号温度传感器的数值为准,求出②号温度传感器

相对①号温度传感器的读数误差；滑油温度读数以③号温度传感器的数值为准，求出④号温度传感器相对③号温度传感器的读数误差，例如：由试验前的技术准备可知：①号、②号温度传感器是连接在燃油腔的进出口上的；③号、④号温度传感器是连接在滑油油腔的进出口上的。工艺要求滑油温度值为 150°C ，①号为 149.5°C 、②号为 149.8°C 、③号为 149.2°C 、④号为 149.6°C 。燃油边以①号为准，②号相差 $+0.3^{\circ}\text{C}$ 、滑油边以③号为准、④号相差 0.4°C ）

[0056] 2. 将检测出的燃滑油散热器性能数据结合温度传感器校准数据，整理出合理的数据（即将检测出的燃滑油散热器性能数据结合温度传感器校准数据，消除温度传感器产生的测量误差，使测试数据更加准确），再按照特定的公式进行单位散热量、放热量及吸热量的计算。（例如：工艺要求滑油温度值为 150°C ，③号位 149.7°C 、④号为 150.5°C 、以③号为准，④号的数值就该为 $150.5 - 0.4 = 150.1^{\circ}\text{C}$ ）。

[0057] 3. 数据整理完后，分析数据的合理性，出具试验报告。

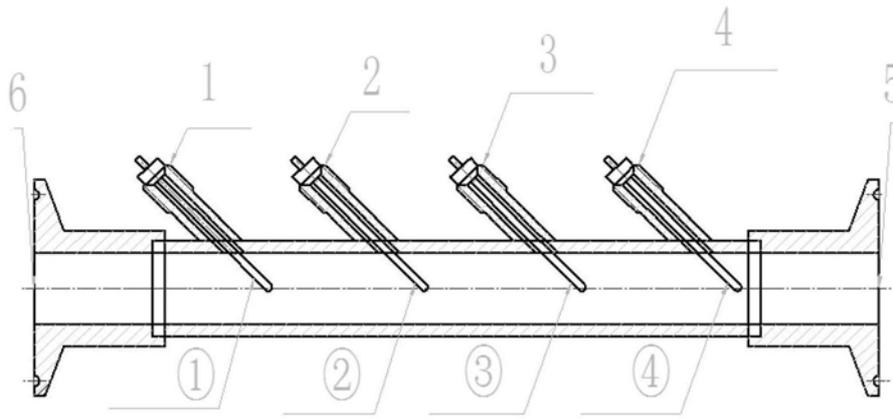


图1

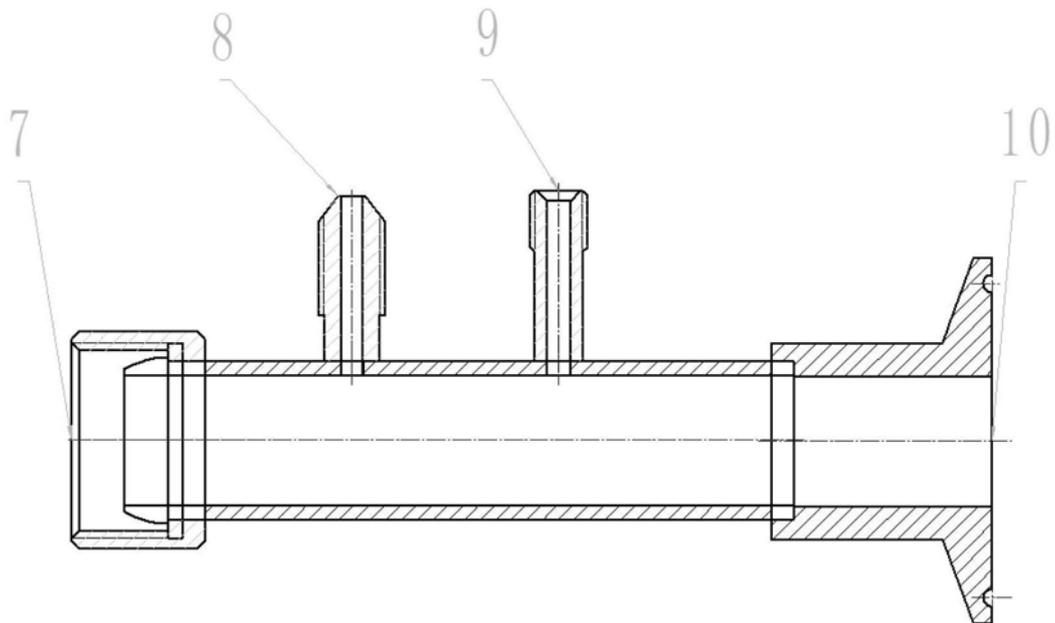


图2

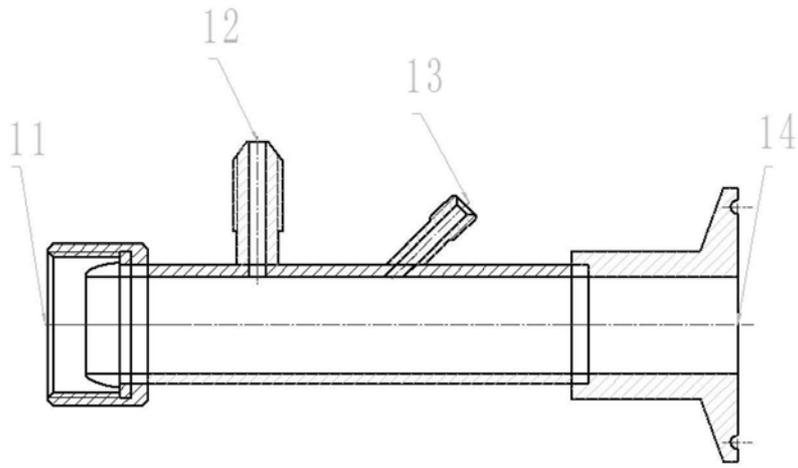


图3

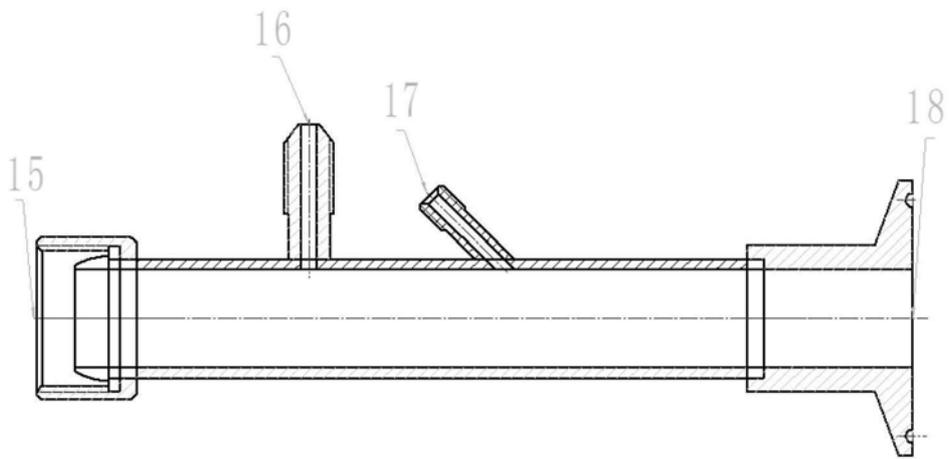


图4

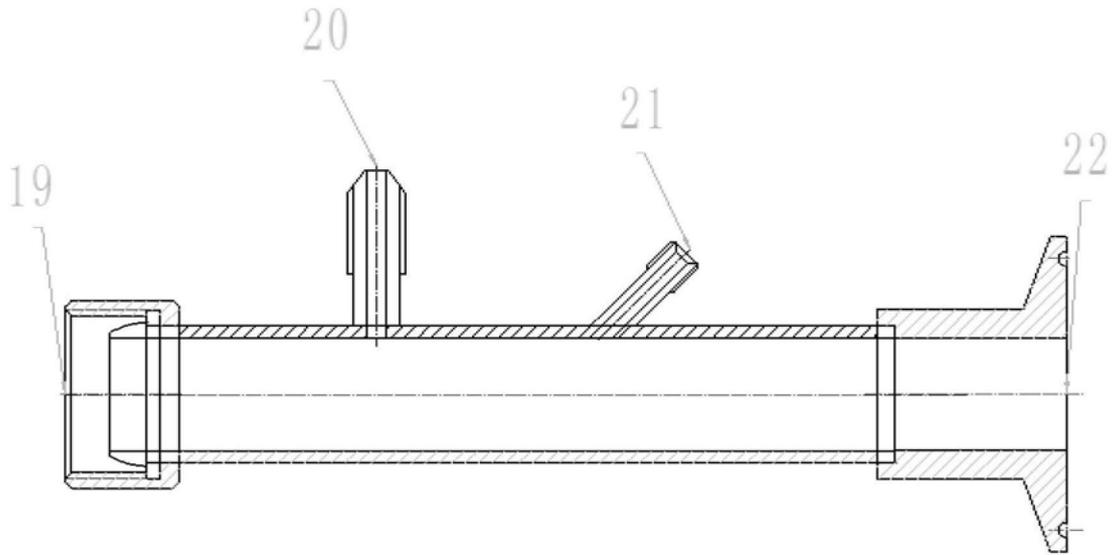


图5

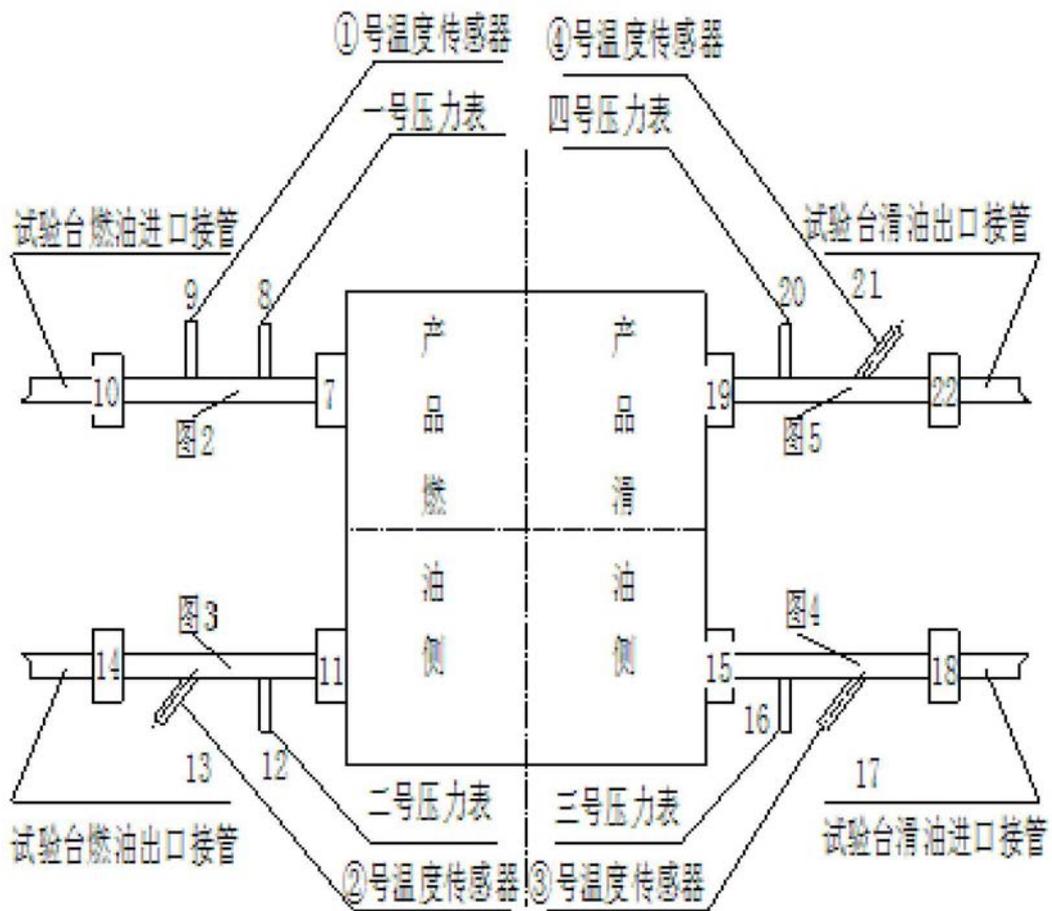


图6