



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111237109 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 08

(21) 申请号 202010207947.5

(56) 对比文件

(22) 申请日 2020.03.23

CN 211950718 U, 2020.11.17

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 郑伟

申请公布号 CN 111237109 A

(43) 申请公布日 2020.06.05

(73) 专利权人 安徽航瑞航空动力装备有限公司

地址 241100 安徽省芜湖市芜湖县安徽新
芜经济开发区湾东路科创中心7楼
701-725

(72) 发明人 曲明帅

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限
公司 34107

专利代理师 朱顺利

(51) Int. Cl.

F02M 65/00 (2006.01)

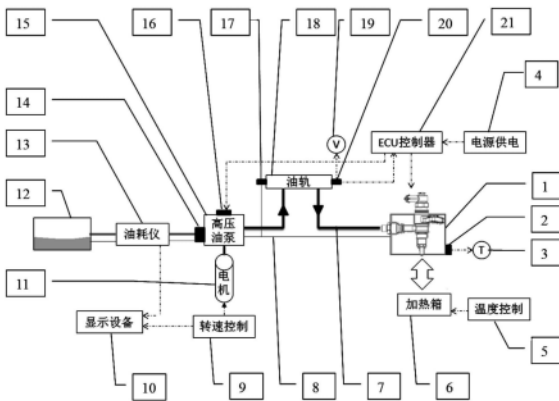
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷
油器的试漏装置

(57) 摘要

本发明公开了一种适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置,包括用于对缸盖喷油器总成进行加热的加热箱、共轨管、与共轨管连接的高压油泵、与高压油泵连接的输油泵和与输油泵连接且与油箱连接的油耗测量仪,缸盖喷油器总成包括发动机缸盖和设置于发动机缸盖上的横腔进油式喷油器,共轨管通过高压油管与横腔进油式喷油器连接,高压油泵上设置燃油计量单元,共轨管上设置轨压传感器。本发明适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置,可以实现低成本、快速并准确的对横腔进油式喷油器的漏点进行判定。



1. 适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置, 其特征在于: 包括用于对铝合金材质缸盖喷油器总成进行加热的加热箱、共轨管、与共轨管连接的高压油泵、与高压油泵连接的输油泵和与输油泵连接且与油箱连接的油耗测量仪, 缸盖喷油器总成包括发动机缸盖和设置于发动机缸盖上的横腔进油式喷油器, 共轨管通过高压油管与横腔进油式喷油器连接, 高压油泵上设置燃油计量单元, 共轨管上设置轨压传感器;

所述燃油计量单元和所述轨压传感器与控制单元电连接, 在输油泵运转后, 来自所述油箱的试验油依次流经所述油耗测量仪和输油泵后, 进入所述高压油泵, 经过加压的试验油通过所述高压油管进入所述共轨管, 控制单元进行闭环控制调节使共轨管的压力达到目标值且保持稳定, 多余的试验油通过回油管流回油箱; 若高压油管与横腔进油式喷油器的连接处产生泄漏, 则通过油耗测量仪可观测到试验油的消耗量;

所述的适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置还包括与所述轨压传感器电连接的电压表, 在所述油耗测量仪显示试验油消耗量并记录后, 所述输油泵停止运转, 观察电压表显示的电压值, 并将电压表显示的电压值是否与标准值进行对比, 判断共轨管的油压波动是否超出设定范围, 此结果作为判定高压油管与横腔进油式喷油器之间的密封是否有效的条件。

2. 根据权利要求1所述的适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置, 其特征在于: 所述输油泵与电机连接, 输油泵为齿轮泵。

3. 根据权利要求1所述的适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置, 其特征在于: 所述共轨管上设置泄压阀, 泄压阀与所述回油管连接。

4. 根据权利要求1至3任一所述的适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置, 其特征在于: 还包括与所述加热箱为电连接的温度控制模块, 利用温度控制模块控制加热箱对缸盖喷油器总成进行加热并保持在目标温度。

适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置

技术领域

[0001] 本发明属于发动机技术领域,具体地说,本发明涉及一种适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置。

背景技术

[0002] 共轨技术、四气门技术已经广泛的应用于现代柴油发动机上,使发动机在性能和排放限值方面取得很好的成效,能够满足非道路T3、欧Ⅲ排放限值法规的要求。其中四气门结构(二进气、二排气)不仅可以提高充气效率,更由于喷油嘴可以居中布置,使多孔油束均匀分布,可以为燃油和空气的良好混合创造条件;最终提高发动机混合气的形成质量,有效降低碳烟颗粒、HC和NO_x排放并提高热效率。

[0003] 而四气门发动机布置由于气门与摇臂占用了很大的布置空间,若选型采用外部接口型喷油器在四气门发动机缸盖中布置,由于布置空间局限,为避免布置干涉喷油器的长度一般会设计的比较长,而现代柴油机多结构紧凑,无论是在直列发动机、水平对置形式发动机上,过长的喷油器会变为发动机边界的突出点,大大影响发动机整体的布置空间,且过长的喷油器设计对于喷油器电磁阀电磁力,喷油器控制杆加工等方面提出更高的要求,不利于喷油器的性能与可靠性。而横腔进油式喷油器由于结构区别,可以实现在四气门缸盖上的紧凑布置,所以在四气门发动机领域广泛应用。

[0004] 发动机轻量化在越来越成为发动机开发的重要目标,发动机重量较轻可以实现整车更好的性能表现、更低的燃油消耗,而发动机减重的重要途径为采用新材料,目前铝合金缸盖已经越来越多的作为柴油机减重的重要手段,而在铝合金缸盖、四气门柴油机布置横腔进油式喷油器面对的两个明显的风险点为:

[0005] 1、横腔进油式喷油器、高压连接管一般处于缸盖内部,很难直观判断装配是否到位,配合面是否有效形成密封;

[0006] 2、高压连接管安装于铝合金缸盖上比安装在铸铁缸盖上更容易受热因素的影响,因为一般铸铁的热膨胀系数9.2~11.8,而铝合金的热膨胀系数为23.8,所以在发动机热机后,铝合金缸盖受热变形更大,随之而来带来的高压连接管与喷油器脱离的风险就越大,泄漏风险也更大。

[0007] 综合以上,横腔进油式喷油器应用于四气门发动机,重要的制约因素之一为如何保证高压连接管与横腔进油式喷油器之间配合的密封性且如何快速、有效的判断出是否有泄漏情况及判定漏点。

发明内容

[0008] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提供一种适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置,目的是实现低成本、快速并准确的对横腔进油式喷油器的漏点进行判定。

[0009] 为了实现上述目的,本发明采取的技术方案为:适于活塞式柴油机高压共轨横腔

进油式喷油器的试漏装置,包括用于对缸盖喷油器总成进行加热的加热箱、共轨管、与共轨管连接的高压油泵、与高压油泵连接的输油泵和与输油泵连接且与油箱连接的油耗测量仪,缸盖喷油器总成包括发动机缸盖和设置于发动机缸盖上的横腔进油式喷油器,共轨管通过高压油管与横腔进油式喷油器连接,高压油泵上设置燃油计量单元,共轨管上设置轨压传感器。

[0010] 所述输油泵与电机连接,输油泵为齿轮泵。

[0011] 所述燃油计量单元和所述轨压传感器与控制单元电连接,在输油泵运转后,来自所述油箱的试验油依次流经所述油耗测量仪和输油泵后,进入所述高压油泵,经过加压的试验油通过所述高压油管进入所述共轨管,控制单元进行闭环控制调节使共轨管的压力达到目标值且保持稳定,多余的试验油通过回油管流回油箱;若高压油管与横腔进油式喷油器的连接处产生泄漏,则通过油耗测量仪可观测到试验油的消耗量。

[0012] 所述的适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置还包括与所述轨压传感器电连接的电压表,在所述油耗测量仪显示试验油消耗量并记录后,所述输油泵停止运转,观察电压表显示的电压值,并将电压表显示的电压值是否与标准值进行对比,判断共轨管的油压波动是否超出设定范围,此结果作为判定高压油管与横腔进油式喷油器之间的密封是否有效的条件。

[0013] 所述共轨管上设置泄压阀,泄压阀与所述回油管连接。

[0014] 所述的适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置还包括与所述加热箱为电连接的温度控制模块,利用温度控制模块控制加热箱对缸盖喷油器总成进行加热并保持在目标温度。

[0015] 本发明适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置,可以实现低成本、快速并准确的对横腔进油式喷油器的漏点进行判定。

附图说明

[0016] 本说明书包括以下附图,所示内容分别是:

[0017] 图1是本发明适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置的结构示意图;

[0018] 图2是横腔进油式喷油器的结构示意图;

[0019] 图中标记为:1、缸盖喷油器总成;2、温度传感器;3、温度表;4、供电稳压电源;5、温度控制模块;6、加热箱;7、高压油管;8、回油管;9、转速控制器;10、显示设备;11、电机;12、油箱;13、油耗测量仪;14、输油泵;15、高压油泵;16、燃油计量单元;17、泄压阀;18、共轨管;19、电压表;20、轨压传感器;21、控制单元。

具体实施方式

[0020] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明,目的是帮助本领域的技术人员对本发明的构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解,并有助于其实施。

[0021] 如图1所示,本发明提供了一种适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置,包括用于对缸盖喷油器总成进行加热的加热箱6、共轨管18、与共轨管18连接的

高压油泵15、与高压油泵15连接的输油泵14和与输油泵14连接且与油箱12连接的油耗测量仪13,缸盖喷油器总成包括发动机缸盖和设置于发动机缸盖上的横腔进油式喷油器,共轨管18通过高压油管7与横腔进油式喷油器连接,高压油泵15上设置燃油计量单元16,共轨管18上设置轨压传感器20。

[0022] 具体地说,如图1所示,横腔进油式喷油器安装在发动机缸盖上,横腔进油式喷油器通过高压油管7与共轨管18的出油口连接。输油泵14与电机11连接,输油泵14为齿轮泵,电机11用于驱动输油泵14进行运转,电机11的动力输出端与输油泵14的主轴相连接。电机11与转速控制器电连接,转速控制器用于控制电机11的转速。高压油泵15为高压柱塞泵,输油泵14将试验油输送至高压油泵15的柱塞腔中。燃油计量单元16为油量计量阀,燃油计量单元16是用于计量流经高压油泵15的试验油的油量,高压油泵15是用于对试验油进行加压,燃油计量单元16集成在高压油泵15上,油箱12中的试验油经过油耗测量仪13和输油泵14后被输送至高压油泵15的入口,然后燃油流经燃油计量单元16到达高压油泵15的出油口,高压油泵15的出油口处的试验油通过高压油管7被输送至共轨管18中,最后试验油从共轨管18被分配到横腔进油式喷油器中。

[0023] 轨压传感器20用于检测共轨管18中的油压大小,轨压传感器20向控制单元21输出电压信号,燃油计量单元16和轨压传感器20与控制单元21为电连接。在输油泵14运转后,来自油箱12的试验油依次流经油耗测量仪13和输油泵14后,进入高压油泵15,经过加压的试验油通过油管进入共轨管18,共轨管18中的试验油经高压油管7进入横腔进油式喷油器中,控制单元21进行闭环控制调节使共轨管18的压力达到目标值且保持稳定,多余的试验油通过回油管8流回油箱12;若高压油管7与横腔进油式喷油器的连接处产生泄漏,则通过油耗测量仪13可观测到试验油的消耗量。

[0024] 如图1所示,由于是通过燃油计量单元16与轨压传感器20的闭环控制系统来控制共轨管18内的油压大小,出于安全性考虑,为防止闭环控制失效或燃油计量单元16卡滞造成试验油压力不可控的增高,造成共轨管18爆管等风险,在共轨管18上设置泄压阀17,泄压阀17与回油管8连接,回油管8与油箱12连接,该泄压阀17的作用是系统压力升至异常高时,阀内通路打开后可以及时进行泄压,保障系统油压维持可控的范围内,保障系统安全性。

[0025] 如图1所示,本发明适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置还包括与轨压传感器电连接的电压表19。在油耗测量仪13显示试验油消耗量并记录后,输油泵14停止运转,观察电压表19显示的电压值,并将电压表19显示的电压值是否与标准值进行对比,通过标定固化的电压-油压对应曲线,判断共轨管18的油压波动是否超出设定范围,此结果作为判定高压油管7与横腔进油式喷油器之间的密封是否有效的条件之一。

[0026] 如图1所示,本发明适于活塞式柴油机高压共轨横腔进油式喷油器的试漏装置还包括与加热箱6为电连接的温度控制模块5,利用温度控制模块5控制加热箱6对缸盖喷油器总成进行加热并保持在目标温度,以模拟发动机实际工作状态。加热箱6用于产生对缸盖喷油器总成进行加热的热量,通过温度控制模块5控制加热箱6的工作状态,可以实现加热箱6产生的热量的有效控制,进而可以在试验时控制缸盖喷油器总成保持在目标温度,缸盖喷油器总成处设置用于检测缸盖喷油器总成的温度的温度传感器2,温度传感器2与温度表3为电连接,温度表3用于显示温度传感器2检测的温度值。试验时,对缸盖喷油器总成加热的目的是模拟发动机实际工作状态时发动机缸盖能达到的最高温度作为加热模块加热的设

定温度,使喷油器、尤其是缸盖在该条件下充分受热变形,原因是缸盖总成,尤其是因为发动机材料减重中涉及采用的铝合金材质缸盖,由于铝合金的热膨胀系数较大,其受热变形影响较大;当缸盖受热变形时,会使缸盖内的高压连接管与喷油器球锥线密封接触处发生分离现象,由于这种分离会产生泄漏的风险。

[0027] 如图1所示,在试验时,保缸盖喷油器总成在热态,使缸盖喷油器总成保持在目标温度,由PWM控制方式调节电机11的转速,电机11按1:1的传动比驱动输油泵14运转(即电机轴转速与输油泵14主轴转速相同),使油管产生吸油真空度,将试验油从油箱12中吸出,试验油流经油耗测量仪13,通过控制单元21结合轨压传感器20的信号控制燃油计量单元16的开度,将定量试验油送入高压油泵15中,经过加压的试验油通过油管进入共轨管18,共轨管18中的试验油通过轨压传感器20,控制单元21进行闭环控制调节使共轨管18内的压力达到目标值且保持稳定,其余多余试验油通过回油管8流回油箱12,此时可以使整个高压系统油压力达到测试目标值并稳定,如果高压系统在目标轨压点,系统某处出现泄漏,尤其是泄漏风险点较高的高压油管7与横腔进油式喷油器的连接处产生泄漏,则通过油耗测量仪13可观测到试验油的消耗,判断是否有试验油的泄漏;以及通过轨压传感器20输出的电压信号的变化,可以判断共轨管18的压力是否稳定,进而可以判断是否有试验油泄漏;通过直观的目视也可以判断出是否有泄漏情况。

[0028] 在试验前,利用温度控制模块5控制加热箱6将缸盖喷油器总成加热并保持在目标温度,将系统管路、电气连接装配完成,油箱12中注入定量试验油,用电设备通过稳压电源供电上电,检查油耗测量仪13、电压表19及各显示设备及仪表是否显示正常值,检查系统电气连接、管路连接无问题后启动电机11并将电机11的转速控制至目标转速,通过电机11驱动高压油泵15达到目标转速,通过电压表19观察共轨管18的系统压力情况,观察电压表显示电压,通过轨压传感器输出电压-轨压固化的特性曲线关系,判定系统正常运转后,系统油压是否达成目标值且稳定,达成目标系统压力并稳定后,观察油耗测量仪13显示的试验油消耗量是否超过标准值,此结果作为判定高压油管7管与横腔进油式喷油器的连接处的密封是否有效条件之一。

[0029] 停机后,电机11、输油泵14和高压油泵15停止运转,目视检查缸盖喷油器总成是否有试验油泄漏情况,此结果作为判定高压连接管与横腔进油式喷油器的连接处的密封是否有效条件之一。

[0030] 无异常后可以下电,降温后记录本次试验结果,依据试验结果综合判定横腔进油式喷油器热态试漏结果是否合格。

[0031] 若合格进行记录,若不合格通过试验结果判定漏点进行改进。

[0032] 上述结构的试漏装置,具有如下的优点:

[0033] 1、试漏装置成本低,主要组成结构电机、控制器、加热箱、油泵等,相较于目前采用的其他试漏设备(如氦气检测),设备成本价格低廉且易于获得;

[0034] 2、试漏装置由模块化组装,可以任意场地随时搭建,不需要复杂的调试即可投入检测工作;不需要试漏装置时可以拆卸模块,模块可以用作其他用途,不会造成成本浪费;

[0035] 3、试漏装置设计了加热箱与温控装置,针对性的应对于现阶段发动机轻量化热膨胀系数高的铝合金材质缸盖试漏,可以对于铝合金缸盖受热变形是否产生横腔进油喷油器与高压连接管泄漏做直观的判定;

[0036] 4、试漏装置可以匹配发动机开发的任何阶段的样件,不需要因为喷油器、管路、缸盖的设计变更而重新设计昂贵的工装,尤其对于发动机试验开发阶段设计方案经常变更的情况更为适用;

[0037] 5、试漏装置在共轨管处设计了泄压阀,在试验中不可控因素造成系统压力过高时能够及时泄压,保障系统安全性;

[0038] 6、试漏装置对于泄漏的判定采用多级判定方式(通过油耗仪判定、通过电压表判定、通过目视判定)对于判定结果的准确性提供了保障;

[0039] 7、试漏装置可以通过调节控制驱动电机转速模拟发动机的不同转速、控制器定义系统轨压的不同目标值,来模拟发动机不同工作工况条件进行试漏测试。

[0040] 以上结合附图对本发明进行了示例性描述。显然,本发明具体实现并不受上述方式的限制。只要是采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进;或未经改进,将本发明的上述构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

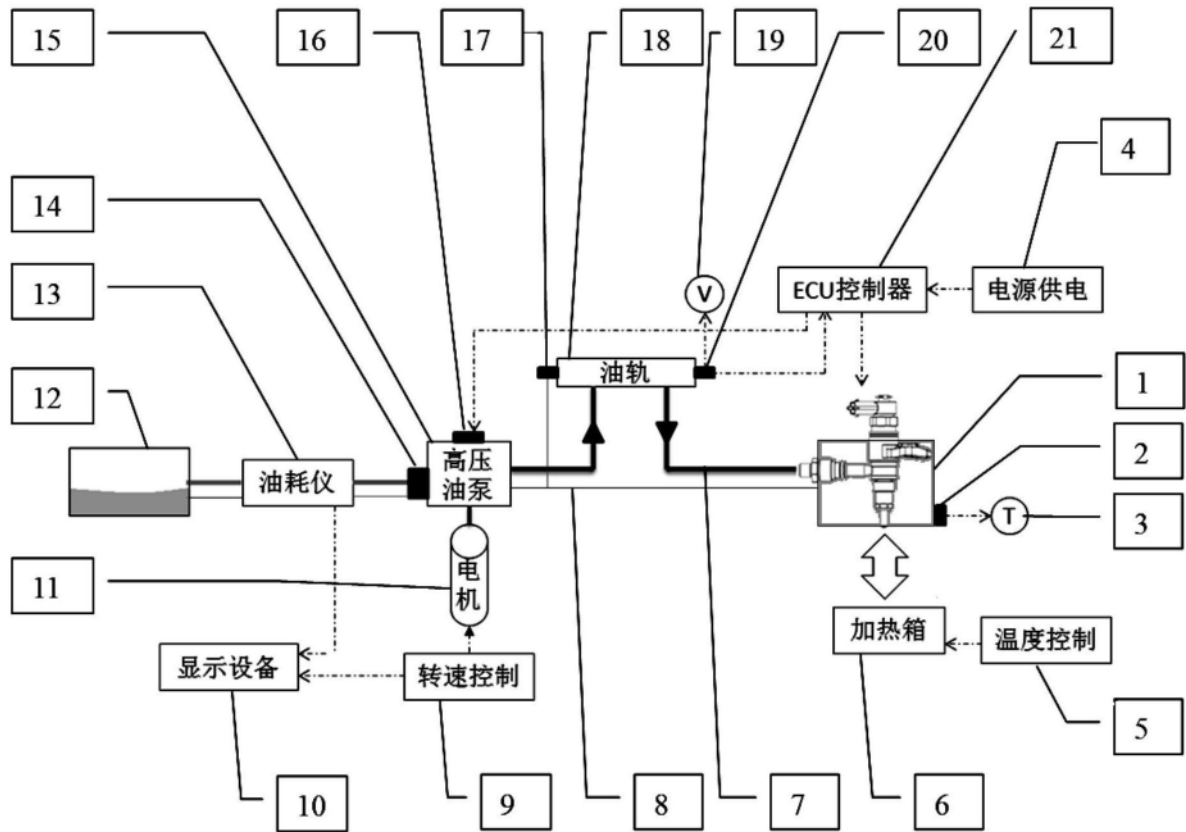


图1

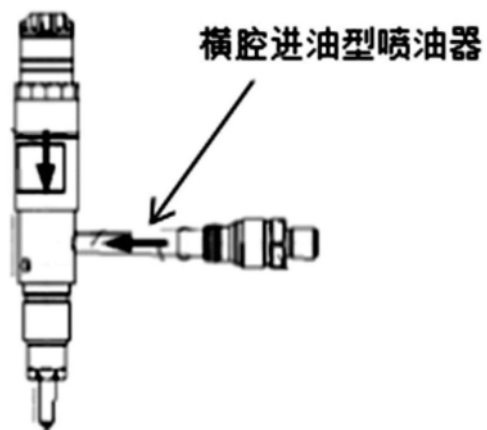


图2