

发动机凸轮轴准工况试验台

申请号：[201310038467.0](#)

申请日：2013-01-31

申请(专利权)人 [中国科学院力学研究所](#)
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号
发明(设计)人 [孔海瑞](#) [张坤](#) [郁勇](#) [王明杰](#) [程思远](#) [陈光南](#)
主分类号 [G01M13/00\(2006.01\)I](#)
分类号 [G01M13/00\(2006.01\)I](#) [G01M15/02\(2006.01\)I](#)
公开(公告)号 103091097A
公开(公告)日 2013-05-08
专利代理机构 [北京和信华成知识产权代理事务所\(普通合伙\)](#) 11390
代理人 [王艺](#)



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103091097 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201310038467. 0

(22) 申请日 2013. 01. 31

(71) 申请人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路 15 号

(72) 发明人 孔海瑞 张坤 郇勇 王明杰
程思远 陈光南

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 王艺

(51) Int. Cl.

G01M 13/00(2006. 01)

G01M 15/02(2006. 01)

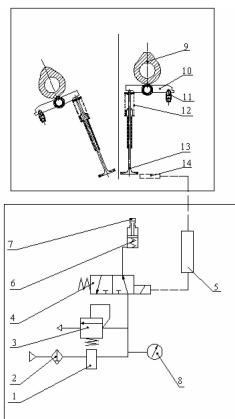
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

发动机凸轮轴准工况试验台

(57) 摘要

本发明公开一种发动机凸轮轴准工况试验台,包括驱动系统、传动系统、供油系统、台架、气门加载系统和测试控制系统,所述驱动系统通过传动系统带动凸轮轴转动,供油系统为缸盖提供润滑,台架用于安装试验台的各个系统和发动机的缸盖,所述气门加载系统用于在排气门打开时,对排气门施加压力,模拟排气过程。本发明能够较真实的反应凸轮在该工况下的受力状况,同时润滑油温度保持在实际工作过程中的温度,保持其应有的润滑油性能。该试验台可以模拟发动机不同的工况下进行试验,全方位的检测凸轮及凸轮轴的性能可靠性。



1. 一种发动机凸轮轴准工况试验台,包括驱动系统、传动系统、供油系统和台架,所述驱动系统通过传动系统带动凸轮轴转动,供油系统为缸盖提供润滑,台架用于安装试验台的各个系统和发动机的缸盖,其特征在于,所述试验台还包括:气门加载系统,所述气门加载系统用于在排气门打开时,对排气门施加压力,模拟排气过程。

2. 如权利要求1所述的试验台,其特征在于,

所述气门加载系统为气动加载系统,包括空气压缩机、气体安全阀、电磁换向阀、压出型气压缸、气体压力表、单片机和光电传感器,其中,所述压出型气压缸位于排气门下方,空气压缩机、电磁换向阀和压出型气压缸依次相连,气体安全阀位于空气压缩机和电磁换向阀之间,气体压力表位于空气压缩机和气体安全阀之间;光电传感器、单片机和电磁换向阀依次相连,所述光电传感器位于气门座,用于检测所述排气门的开闭;

当排气门向下移动,即将打开时,光电传感器发送信号至单片机,单片机控制电磁换向阀换向,压出型气压缸对所述排气门施加压力,模拟排气过程,压出型气压缸中的气体通过气体安全阀排出;当排气门关闭时,光电传感器发送信号至单片机,单片机控制电磁换向阀换向,空气压缩机通过电磁换向阀与压出型气压缸连通,为压出型气压缸充气。

3. 如权利要求2所述的试验台,其特征在于,

所述气动加载系统还包括空气滤清器,所述空气滤清器与空气压缩机相连,用于清除空气中的微粒杂质。

4. 如权利要求2或3所述的试验台,其特征在于,

所述气体安全阀、电磁换向阀、压出型气压缸、单片机和光电传感器均为多个,每个排气门对应一个电磁换向阀和压出型气压缸,每个发动机燃烧室的每对排气门对应一个光电传感器和单片机;

所述气动加载系统还包括分流器;所述分流器与空气压缩机、气体安全阀和多个电磁换向阀相连,空气压缩机通过分流器为多个压出型气压缸充气。

5. 如权利要求1所述的试验台,其特征在于,

所述试验台还包括测试控制系统,所述测试控制系统包括计算机以及与所述计算机相连的压力传感器和红外传感器,其中,

所述压力传感器位于所述压出型气压缸上,用于监测压出型气压缸加载给排气门的作用力;

所述红外传感器位于凸轮轴的凸轮上,用于在试验完成后检测凸轮表面型线的变化;

所述计算机用于获取压力传感器和红外传感器采集到的数据,并进行分析处理。

6. 如权利要求1所述的试验台,其特征在于,

所述供油系统为恒温供油系统,包括液压泵、机油滤清器、油温表、加热器、散热器、液体安全阀和油箱,其中,

所述油箱、机油滤清器和液压泵依次连接,液压泵通过其出油管与缸盖的入油口连接,缸盖的回油孔通过回油管连接至油箱;所述液体安全阀位于入油口和液压泵之间;所述油箱安装有油温表、加热器和散热器。

7. 如权利要求1所述的试验台,其特征在于,

所述加热器和散热器控制油箱温度的范围为 $65^{\circ}\text{C}\sim 75^{\circ}\text{C}$ 。

8. 如权利要求1所述的试验台,其特征在于,

所述驱动系统包括相连的变频电机和变频器,所述变频电机与传动系统相连,通过传动系统带动凸轮轴转动;所述变频器用于调节所述变频电机的转速。

9. 如权利要求 1 所述的试验台,其特征在于,

所述气门加载系统为液压加载系统,包括油箱、机油滤清器、液压泵、液体安全阀、第一两位两通阀、第二两位两通阀、压出型液压缸、液体压力表、单片机和光电传感器,其中,所述压出型液压缸位于排气门下方,油箱、机油滤清器、液压泵、第一两位两通阀和压出型液压缸依次相连,液体安全阀位于液压泵和第一两位两通阀之间,液体压力表位于液压泵和液体安全阀之间;压出型液压缸、第二两位两通阀和油箱依次相连;单片机分别与光电传感器、第一两位两通阀和第二两位两通阀相连,所述光电传感器位于气门座,用于检测所述排气门的开闭;

当排气门向下移动,即将打开时,光电传感器发送信号至单片机,单片机控制第一两位两通阀和第二两位两通阀换向,压出型液压缸对所述排气门施加压力,模拟排气过程,压出型液压缸中的液压油通过第二两位两通阀排回到油箱;当排气门关闭时,光电传感器发送信号至单片机,单片机控制第一两位两通阀和第二两位两通阀换向,液压泵通过第一两位两通阀与压出型液压缸连通,为压出型液压缸充油。

发动机凸轮轴准工况试验台

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机测试领域,尤其涉及一种发动机凸轮轴准工况试验台。

背景技术

[0002] 发动机凸轮轴在是配气机构核心关键件,性能优劣直接关系发动机的功能和效率。现有发动机凸轮轴试验台的设计与工况相差较大,模拟材料真实损伤和寿命较为困难。

[0003] 专利申请号为 201110060371.5 的《一种顶置凸轮轴发动机配气机构试验台》,该试验台具有驱动系统、传动系统、润滑系统和支撑主体,通过控制电机的运动状况能较真实的反映发动机凸轮轴的运行情况,并通过润滑系统对运动副进行润滑,减少摩擦磨损,进行发动机配气机构的测试。

发明内容

[0004] 现有技术的试验台能够给凸轮轴提供气门等集中质量惯性力和气门弹簧力,但是其忽略了缸内燃烧气体对气门的作用力,这一部分作用力对于凸轮所受力来说尽管占得比例不是很大,但对凸轮来说有一定的影响,长时间的疲劳试验对于这部分循环载荷不能被忽略。并且润滑油温度的不同,其性能也不同,在此润滑系统中,不能将油温控制在实际工作油温范围内,那么润滑效果就会受到一定的影响。

[0005] 本发明解决的一个技术问题就是,针对现有技术忽略了缸内燃烧气体对气门的作用力的问题,提出一种发动机凸轮轴准工况试验台,能够有效模拟燃烧气体对气门的作用力。

[0006] 本发明解决的另一个技术问题就是,针对现有技术没有将油温控制在实际工作油温范围内的问题,提出一种发动机凸轮轴准工况试验台,能够使试验在实际工作油温范围进行。

[0007] 为了解决现有技术忽略了缸内燃烧气体对气门的作用力的问题,本发明提供一种发动机凸轮轴准工况试验台,包括驱动系统、传动系统、供油系统和台架,所述驱动系统通过传动系统带动凸轮轴转动,供油系统为缸盖提供润滑,台架用于安装试验台的各个系统和发动机的缸盖,其特征在于,所述试验台还包括:气门加载系统,所述气门加载系统用于在排气门打开时,对排气门施加压力,模拟排气过程。

[0008] 优选地,上述试验台还具有以下特点:

[0009] 所述气门加载系统为气动加载系统或液压加载系统,当为气动加载系统时,包括空气压缩机、气体安全阀、电磁换向阀、压出型气压缸、气体压力表、单片机和光电传感器,其中,所述压出型气压缸位于排气门下方,空气压缩机、电磁换向阀和压出型气压缸依次相连,气体安全阀位于空气压缩机和电磁换向阀之间,气体压力表位于空气压缩机和气体安全阀之间;光电传感器、单片机和电磁换向阀依次相连,所述光电传感器位于气门座,用于检测所述排气门的开闭;

[0010] 当排气门向下移动,即将打开时,光电传感器发送信号至单片机,单片机控制电磁

换向阀换向,压出型气压缸对所述排气门施加压力,模拟排气过程,压出型气压缸中的气体通过气体安全阀排出;当排气门关闭时,光电传感器发送信号至单片机,单片机控制电磁换向阀换向,空气压缩机通过电磁换向阀与压出型气压缸连通,为压出型气压缸充气。

[0011] 优选地,上述试验台还具有以下特点:

[0012] 所述气动加载系统还包括空气滤清器,所述空气滤清器与空气压缩机相连,用于清除空气中的微粒杂质。

[0013] 优选地,上述试验台还具有以下特点:

[0014] 所述气体安全阀、电磁换向阀、压出型气压缸、单片机和光电传感器均为多个,每个排气门对应一个电磁换向阀和压出型气压缸,每个发动机燃烧室的每对排气门对应一个光电传感器和单片机;

[0015] 所述气动加载系统还包括分流器;所述分流器与空气压缩机、气体安全阀和多个电磁换向阀相连,空气压缩机通过分流器为多个压出型气压缸充气,气体安全阀为多个压出型气压缸排气。

[0016] 优选地,上述试验台还具有以下特点:

[0017] 所述试验台还包括测试控制系统,所述测试控制系统包括计算机以及与所述计算机相连的压力传感器和红外传感器,其中,

[0018] 所述压力传感器位于所述压出型气压缸上,用于监测压出型气压缸加载给排气门的作用力;

[0019] 所述红外传感器位于凸轮轴的凸轮上,用于在试验完成后检测凸轮表面型线的变化;

[0020] 所述计算机用于获取压力传感器和红外传感器采集到的数据,并进行分析处理。

[0021] 为了解决现有技术没有将油温控制在实际工作油温范围内的问题,本发明的试验台还具有如下特点:

[0022] 所述供油系统为恒温供油系统,包括液压泵、机油滤清器、油温表、加热器、散热器、液体安全阀和油箱,其中,

[0023] 所述油箱、机油滤清器和液压泵依次连接,液压泵通过其出油管与缸盖的入油口连接,缸盖的回油孔通过回油管连接至油箱;所述液体安全阀位于入油口和液压泵之间;所述油箱安装有油温表、加热器和散热器。

[0024] 优选地,上述试验台还具有以下特点:

[0025] 所述加热器和散热器控制油箱温度的范围为 $65^{\circ}\text{C} \sim 75^{\circ}\text{C}$ 。

[0026] 优选地,上述试验台还具有以下特点:

[0027] 所述驱动系统包括相连的变频电机和变频器,所述变频电机与传动系统相连,通过传动系统带动凸轮轴转动;所述变频器用于调节所述变频电机的转速。

[0028] 优选地,上述试验台还具有以下特点:

[0029] 当所述气门加载系统为液压加载系统时,包括油箱、机油滤清器、液压泵、液体安全阀、第一两位两通阀、第二两位两通阀、压出型液压缸、液体压力表、单片机和光电传感器,其中,所述压出型液压缸位于排气门下方,油箱、机油滤清器、液压泵、第一两位两通阀和压出型液压缸依次相连,液体安全阀位于液压泵和第一两位两通阀之间,液体压力表位于液压泵和液体安全阀之间;压出型液压缸、第二两位两通阀和油箱依次相连;单片机分

别与光电传感器、第一两位两通阀和第二两位两通阀相连,所述光电传感器位于气门座,用于检测所述排气门的开闭;

[0030] 当排气门向下移动,即将打开时,光电传感器发送信号至单片机,单片机控制第一两位两通阀和第二两位两通阀换向,压出型液压缸对所述排气门施加压力,模拟排气过程,压出型液压缸中的液压油通过第二两位两通阀排回到油箱;当排气门关闭时,光电传感器发送信号至单片机,单片机控制第一两位两通阀和第二两位两通阀换向,液压泵通过第一两位两通阀与压出型液压缸连通,为压出型液压缸充油。

[0031] 本发明具有如下优越性:

[0032] 1、气门加载系统(气动加载系统或液压加载系统)可以模拟缸内排气压力,反映凸轮工作过程中的受力状况,在冷态试验的条件下复现凸轮配气机构的运行状况;

[0033] 2、恒温供油系统将温度控制在实际工作的温度范围内,不改变润滑油性能,再通过外接油泵对缸盖进行润滑;

[0034] 3、动态疲劳试验测试完成后,润滑油在回油到油箱,可以抽取一定量做滑油分析,计算凸轮及其他运动副的磨损量;

[0035] 4、对于不同的缸盖,可以更换过度板与相应的缸盖匹配,通过移动电机及胀紧装置的位置,撑紧同步带,保证不打滑,此机构具有多种汽油发动机缸盖适应性;

[0036] 5、采用四脚支撑座支撑,在其下端固定一定厚度的橡胶,保证试验过程中机构的稳定性,一定程度上减小了噪声;

[0037] 6、采用螺杆式空气压缩机给气压缸供气,在满足试验要求的前提下,保证了供气的稳定性与连续性,同时也减小了噪音;

[0038] 7、气压缸(或液压缸)前端顶部加装压力传感器,适时地检测排气门在运行过程中的受力变化;

[0039] 8、在气门座加装光电传感器,感应气门的位置,通过单片机控制电磁阀的开闭,从而控制气压缸的进排气;

[0040] 9、通过控制驱动系统电机的转速,使凸轮轴运行在不同的工况下,满足不同的试验要求。

[0041] 综上,本发明能够控制电机转速变化及工作时间的长短,使凸轮轴在不同工况下(小于 1000rpm)工作,根据工况的不同加载不同的压力,较真实的反应凸轮在该工况下的受力状况,同时润滑油温度保持在实际工作过程中的温度,保持其应有的润滑油性能。通过滑油分析测试装配式凸轮的磨损状况,根据红外传感器检测凸轮表面型线的变化,较真实的反映其可靠性及耐疲劳性能。通过压力传感器适时的检测加载过程中压力的变化。

附图说明

[0042] 图 1 是本发明实施例的气动加载系统和缸盖示意图;

[0043] 图 2 是本发明实施例的液压加载系统示意图;

[0044] 图 3 是本发明实施例的驱动系统、传动系统和供油系统示意图;

[0045] 图 4 是本发明实施例的传动系统中轮系示意图;

[0046] 图 5 是本发明实施例的发动机凸轮轴准工况试验台的正视示意图;

[0047] 图 6 是图 5 的反视示意图。

具体实施方式

[0048] 下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0049] 本发明属于一种冷态发动机试验台架,即在不启动发动机的情况下,模拟发动机的运行工况,测试凸轮轴和凸轮的性能,减少能源浪费,降低试验成本,提高测试可靠性。

[0050] 本发明重在对凸轮轴机构各主要工作界面的热力环境进行试验模拟,使用实际工作温度的润滑油,气门端有主动负荷,较真实地反映发动机工作状况,有效检测凸轮轴的性能,为测试凸轮轴寿命和可靠性提供必要的依据。

[0051] 本发明实施例的发动机凸轮轴准工况试验台,包括驱动系统、传动系统、供油系统、气门加载系统、测试控制系统和台架。

[0052] 下面对各系统进行详细描述。

[0053] 一、气门加载系统

[0054] 气门加载系统用于在排气门打开时,对排气门施加压力,模拟排气过程。可采用气动加载系统或液压加载系统。

[0055] (一) 气动加载系统

[0056] 该系统根据排气门在排气过程中压力的变化,用气压缸作动器加载的方式近似的模拟排气门所受的缸内气体压力变化,使凸轮承受接近实际运行下的作用力,为测试凸轮及凸轮轴的性能可靠性提供必要的条件。

[0057] 如图 1 所示,发动机的缸盖包括排气链轮 17、信号盘 18、凸轮轴 9、摇臂 10、间隙调节器 11、气门弹簧 12 和排气门 13 等缸盖结构。

[0058] 本发明实施例的气动加载系统包括空气压缩机 1、气体安全阀 3、电磁换向阀 4、压出型气压缸 6、气体压力表 8、单片机 5、光电传感器 14 和空气滤清器 2,其中,压出型气压缸 6 位于排气门下方,空气滤清器 2、空气压缩机 1、电磁换向阀 4 和压出型气压缸 6 依次相连,气体安全阀 3 位于空气压缩机 1 和电磁换向阀 4 之间,气体压力表 8 位于空气压缩机 1 和气体安全阀 3 之间;光电传感器 14、单片机 5 和电磁换向阀 4 依次相连,所述光电传感器 14 位于气门座,用于检测排气门 13 的开闭;空气压缩机 1 为压出型气压缸 6 提供空气压力,使之满足理想的压力要求,该空气压缩机 1 为螺杆式空气压缩机;空气滤清器 2 具有清除空气中的微粒杂质的作用,气体安全阀 3 可以调节输出压力,电磁换向阀 4 可以在单片机 5 的控制下改变气流导通的方向,控制充放气,单片机 5 通过光电传感器 14 的信号来控制电磁换向阀 4 的换向,压出型气压缸 6 可以给排气门 13 施加负载并且与排气门 13 保持随动,气体压力表 8 显示当前的充气压力。

[0059] 初始状态时,为图 1 所示,空气压缩机 1 通过电磁换向阀 4 与压出型气压缸 6 连通,为压出型气压缸 6 充气。

[0060] 当排气门 13 向下移动,即将打开时,光电传感器 14 发送信号至单片机 5,单片机 5 控制电磁换向阀 4 换向,压出型气压缸 6 对排气门 13 施加压力,模拟排气过程,压出型气压缸 6 中的气体通过气体安全阀 3 排出;当排气门 13 关闭时,光电传感器 14 发送信号至单片机 5,单片机 5 控制电磁换向阀 4 换向到如图 1 所示的位置,空气压缩机 1 通过电磁换向阀 4 与压出型气压缸 6 连通,为压出型气压缸 6 充气,直到下一个排气过程开始。

[0061] 由于每个发动机有 4 个燃烧室,每个燃烧室有 4 个气门:两个进气门和两个排气门,所以气体安全阀 3、电磁换向阀、压出型气压缸 6、单片机 5 和光电传感器 14 均为多个,每个排气门 13 对应一个电磁换向阀 4 和一个压出型气压缸 6,每个发动机燃烧室的每对排气门 13 对应一个光电传感器 14 和一个单片机 5,即单片机 5 统一控制两电磁换向阀 4;气动加载系统还包括气体分流器(图中未示出);气体分流器与空气压缩机 1、气体安全阀 3 和多个电磁换向阀 4 相连,空气压缩机 1 通过气体分流器为多个压出型气压缸 6 充气,气体安全阀 3 调整输入气压缸内压力稳定,保护气路

[0062] (二) 液压加载系统

[0063] 也可以采用液压加载系统替代气动加载系统,模拟排气过程。该系统根据排气门在排气过程中压力的变化,用液压缸加载的方式模拟排气门所受的缸内气体压力变化,使凸轮承受接近实际运行下的作用力。

[0064] 如图 2 所示,液压加载系统,包括油箱 41、机油滤清器 42、液压泵 43、液体安全阀 44、第一两位两通阀 45、第二两位两通阀 46、压出型液压缸 47、液体压力表 48、单片机 5 和光电传感器 14,其中,压出型液压缸 47 位于排气门 13 下方,油箱 41(图 2 中的 3 个油箱 41 为同一个油箱,只是为了画图方便画在了不同的位置)、机油滤清器 42、液压泵 43、第一两位两通阀 45 和压出型液压缸 47 依次相连,液体安全阀 44 位于液压泵 43 和第一两位两通阀 45 之间,液体压力表 48 位于液压泵 43 和液体安全阀 44 之间;压出型液压缸 47、第二两位两通阀 46 和油箱 41 依次相连;单片机 5 分别与光电传感器 14、第一两位两通阀 45 和第二两位两通阀 46 相连,所述光电传感器 14 位于气门座,用于检测所述排气门 13 的开闭;液压泵 43 为压出型液压缸 47 提供空气压力,使之满足理想的压力要求;机油滤清器 42 具有过滤油箱 31 中的微粒杂质的作用,液体安全阀 44 可以调节输出压力,第一两位两通阀 45、第二两位两通阀 46 可以在单片机 5 的控制下改变机油导通的方向,控制充放油,单片机 5 通过光电传感器 14 的信号来控制第一两位两通阀 45 和第二两位两通阀 46 的换向,压出型液压缸 47 可以给排气门 13 施加负载并且与排气门 13 保持随动,液体压力表 48 显示当前的充油的压力。

[0065] 初始状态时,为图 2 所示,液压泵 43 通过第一两位两通阀 45 与压出型液压缸 47 连通,为压出型液压缸 47 充油。

[0066] 当排气门 13 向下移动,即将打开时,光电传感器 14 发送信号至单片机 5,单片机 5 控制第一两位两通阀 45 和第二两位两通阀 46 换向,压出型液压缸 47 对所述排气门 13 施加压力,模拟排气过程,压出型液压缸 47 中的液压油通过第二两位两通阀 46 排回到油箱 41;当排气门 13 关闭时,光电传感器 14 发送信号至单片机 5,单片机 5 控制第一两位两通阀 45 和第二两位两通阀 46 换向,液压泵 43 通过第一两位两通阀 45 与压出型液压缸 47 连通,为压出型液压缸 47 充油,直到下一个排气过程开始。

[0067] 由于每个发动机有 4 个燃烧室,每个燃烧室有 4 个气门:两个进气门和两个排气门,所以液体安全阀 44、第一两位两通阀 45、第二两位两通阀 46、压出型液压缸 47、单片机 5 和光电传感器 14 均为多个,每个排气门 13 对应一个第一两位两通阀 45、一个第二两位两通阀 46 和一个压出型液压缸 47,每个发动机燃烧室的每对排气门 13 对应一个光电传感器 14 和一个单片机 5,即单片机 5 统一控制两个第一两位两通阀 45 和两个第二两位两通阀 46;液压加载系统还包括液体分流器(图中未示出);液体分流器与液压泵 43、液体安全阀 44 和

多个第一两位两通阀 45 相连, 液压泵 43 通过液体分流器为多个压出型液压缸 47 充油。

[0068] 二、供油系统

[0069] 供油系统为缸盖提供润滑, 其根据试验的运行状况, 调节润滑油的温度, 使其保持在实际发动机运行状况下润滑油的温度范围内, 较真实的反映运动副的工作状况, 试验后的润滑油, 可以用作滑油分析。

[0070] 供油系统为恒温供油系统, 如图 3 所示, 包括液压泵 25、机油滤清器 26、油温表 27、加热器 28、散热器 29、液体安全阀 30 和油箱 31 (图 3 中的 3 个油箱 31 为同一个油箱, 只是为了画图方便画在了不同的位置), 其中,

[0071] 所述油箱 31、机油滤清器 26 和液压泵 25 依次连接, 液压泵 25 通过其出油管与缸盖的入油口连接, 缸盖的回油孔通过回油管连接至油箱 31; 所述液体安全阀 30 位于入油口和液压泵 25 之间; 所述油箱 31 安装有油温表 27、加热器 28 和散热器 29。

[0072] 液压泵 25 提供润滑油压力, 提供动力源, 机油滤清器 26 过滤油箱 31 中的微粒杂质, 防止进入缸盖破坏运动副表面, 油温表 27 显示润滑油温度, 加热器 28 在润滑油温度低于设定值 65℃ 时进行加热, 散热器 29 在油温高于设定值时 75℃ 进行冷却, 液体安全阀 30 具有保护油路安全的作用, 油箱 3 具有储存润滑油的作用, 一般设定为 70℃ 左右。

[0073] 三、驱动系统

[0074] 驱动系统为动力来源, 通过传动系统带动凸轮轴转动, 使凸轮轴在不同的工况下运行。

[0075] 如图 3 所示, 驱动系统包括相连的变频电机 21 和变频器 22, 所述变频电机 21 与传动系统相连, 通过传动系统带动凸轮轴 9 转动; 所述变频器 22 用于调节所述变频电机 21 的转速。

[0076] 四、传动系统

[0077] 传动系统将驱动系统的动力传递到凸轮轴 9。

[0078] 如图 3 和图 4 所示, 传动系统包括同步带 19、同步带轮 20 和张紧轮 32。其中, 变频电机 21 的输出与同步带轮 20 连接, 变频电机 21 通过同步带轮 20 和同步带 19 带动排气链轮 17 转动, 排气链轮 17 带动凸轮轴 9 转动。张紧轮 32 用于张紧同步带 19, 防止打滑。

[0079] 五、测试控制系统

[0080] 测试控制系统根据实际的需要, 定时地对凸轮表面的磨损、疲劳强度、凸轮相对相位的变化等进行检测, 反映试验结果, 分析性能稳定性。

[0081] 如图 1 ~ 5 所示, 测试控制系统包括计算机 33 以及与所述计算机 33 相连的压力传感器 7 和红外传感器 15, 其中,

[0082] 所述压力传感器 7 位于压出型气压缸 6 上 (当采用液压加载系统时, 位于压出型液压缸 47 上), 用于监测压出型气压缸 6 (或压出型液压缸 47) 加载给排气门 13 的作用力;

[0083] 所述红外传感器 15 位于凸轮轴 9 的凸轮上, 用于在试验完成后检测凸轮表面型线的变化;

[0084] 所述计算机 33 用于获取压力传感器 7 和红外传感器 15 采集到的数据, 并进行分析处理。

[0085] 六、台架

[0086] 台架用于安装试验台的各个系统和发动机的缸盖, 并罩盖整个机器, 减少灰尘等

杂物影响极其运行,且具有保护作用。

[0087] 台架采用四脚支撑座支撑,在其下端固定一定厚度的橡胶,保证试验过程中机构的稳定性,一定程度上减小了噪声。

[0088] 如图 5 和图 6 所示,为本发明实施例的发动机凸轮轴准工况试验台的正视示意图和反视示意图,从图中可以看出本发明各部件的位置关系。

[0089] 试验时,将汽油发动机缸盖固定在过渡板上,露出所有气门机构,再将过渡板通过螺栓固定在台架的工作台面上,对于不同的缸盖可以更换过渡板来适应此机构。变频电机放置在排气链轮的正下方,可以前后左右移动一定的距离,电机上装有同步带轮,通过同步带与缸盖的排气链轮连接,中间有张紧轮张紧同步带,防止打滑,通过程序控制电机的运行情况,测试凸轮轴性能能够满足不同的工况。在气门的正下方有气门加载系统,它固定在可升降的加载机构支撑台上,通过光电传感器感应气门的位置控制充放气。在试验机运行前,先对润滑油进行加热到设定温度,然后开启液压泵,进行润滑,之后开启试验机。在运行过程中检测油箱中温度的变化,当温度高于或低于设定值时,分别开启加热器或散热器,使油箱温度保持在恒定的范围内。

[0090] 在试验过程中,随机抽取一段时间测试气门加载系统加载力的变化,在试验结束后通过红外传感器测试凸轮型线的变化,从油箱底部抽取少量的润滑油,做滑油分析,分析凸轮、液压挺柱磨损情况。

[0091] 综上所述,本发明能够模拟发动机凸轮轴所受到的力(包括气门等集中质量惯性力、气门弹簧力和缸内气体压力),能够较真实的反映汽油发动机配气机构的实际工作状态,对于凸轮轴的客观评价提供一定的依据;并且保持油温在实际工况下的一定范围内,使其具有与发动机相似的润滑特性,反映运动副的摩擦特性,检测其性能;该试验台可以模拟发动机不同的工况下进行试验,全方位的检测凸轮及凸轮轴的性能可靠性。

[0092] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

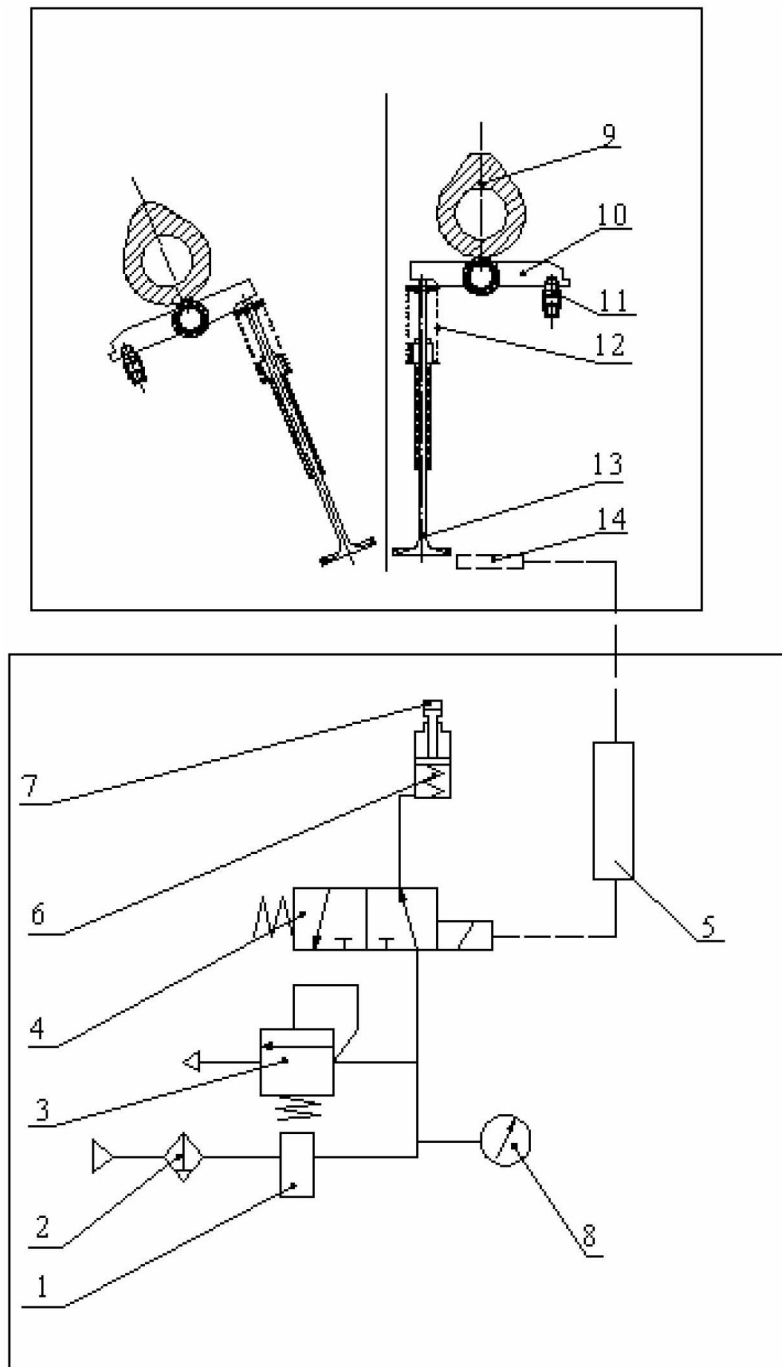


图 1

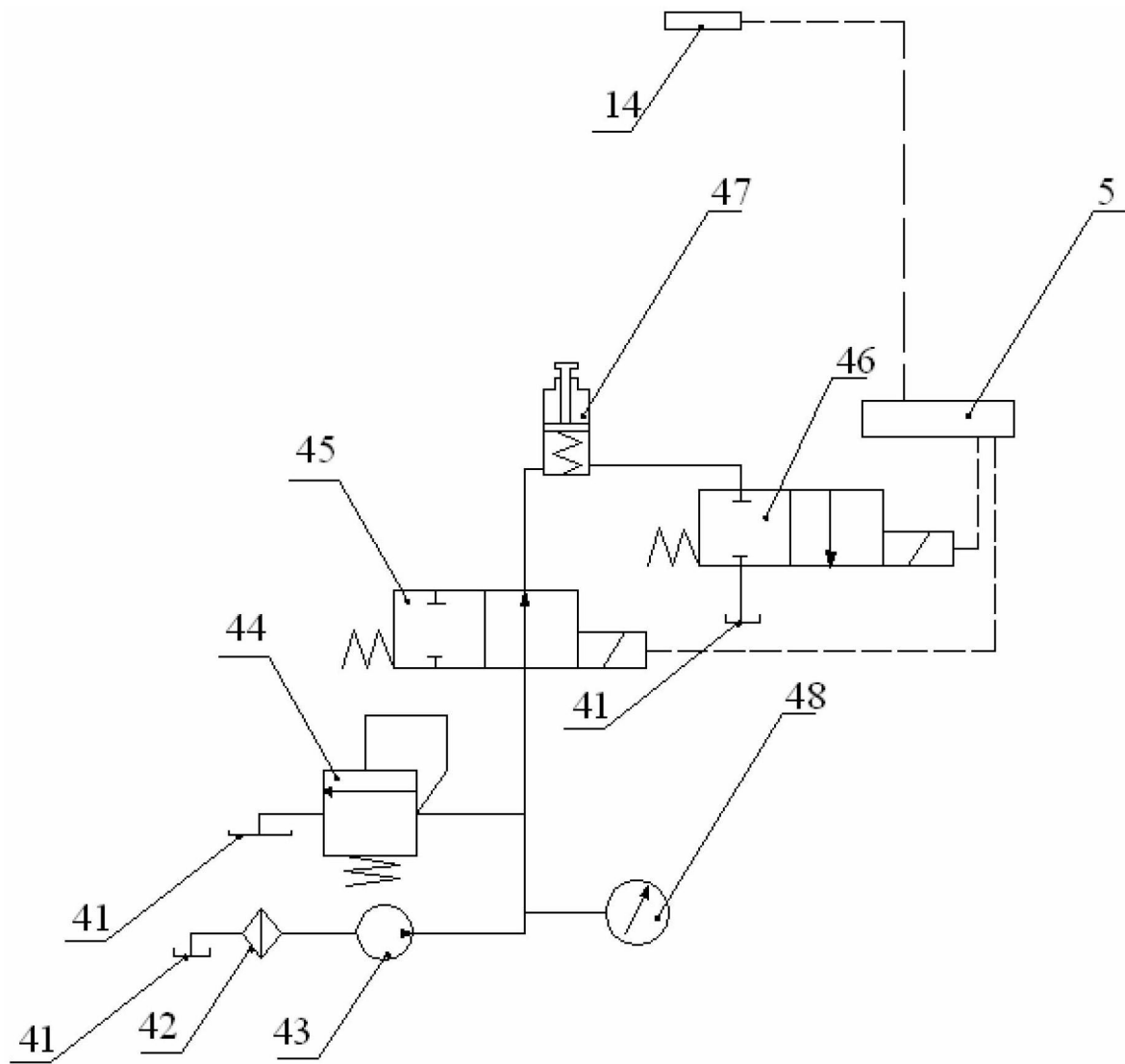


图 2

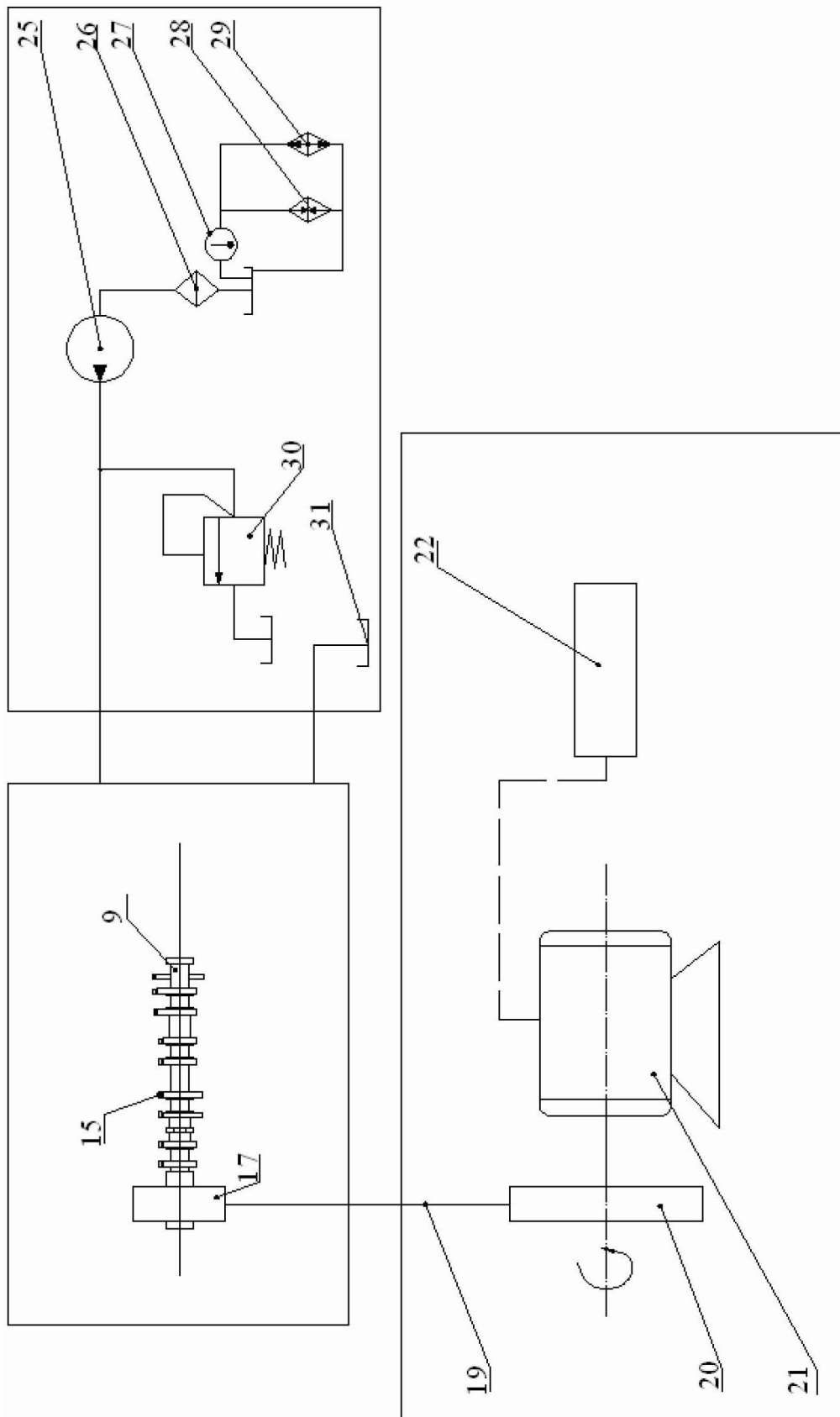


图 3

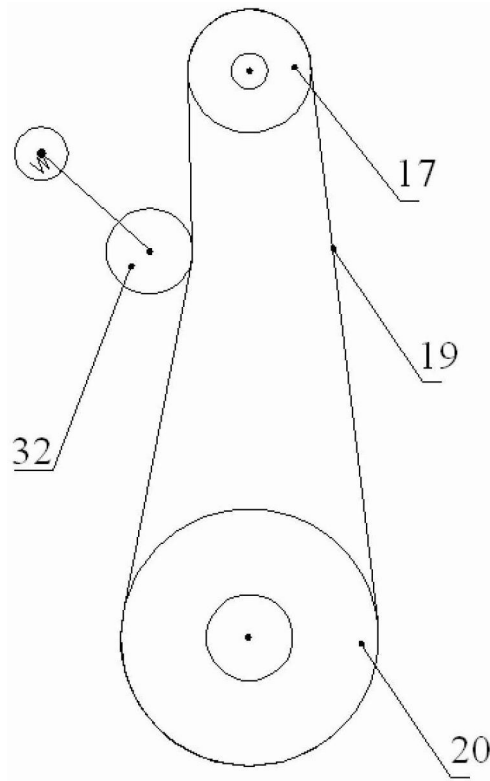


图 4

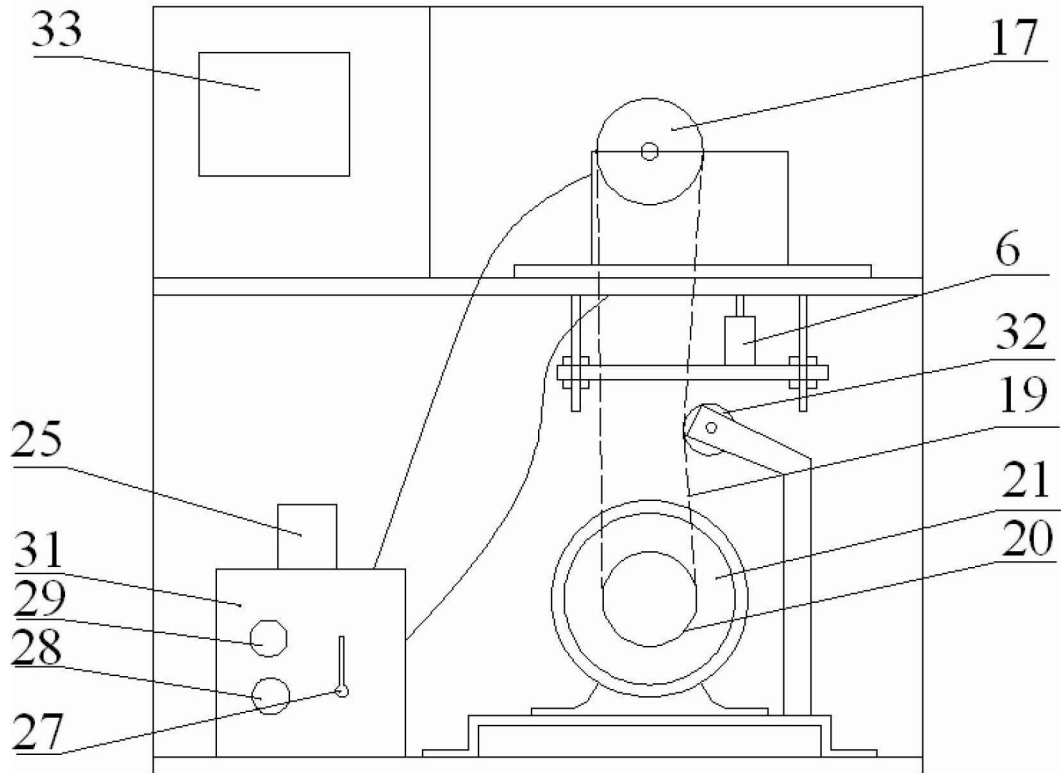


图 5

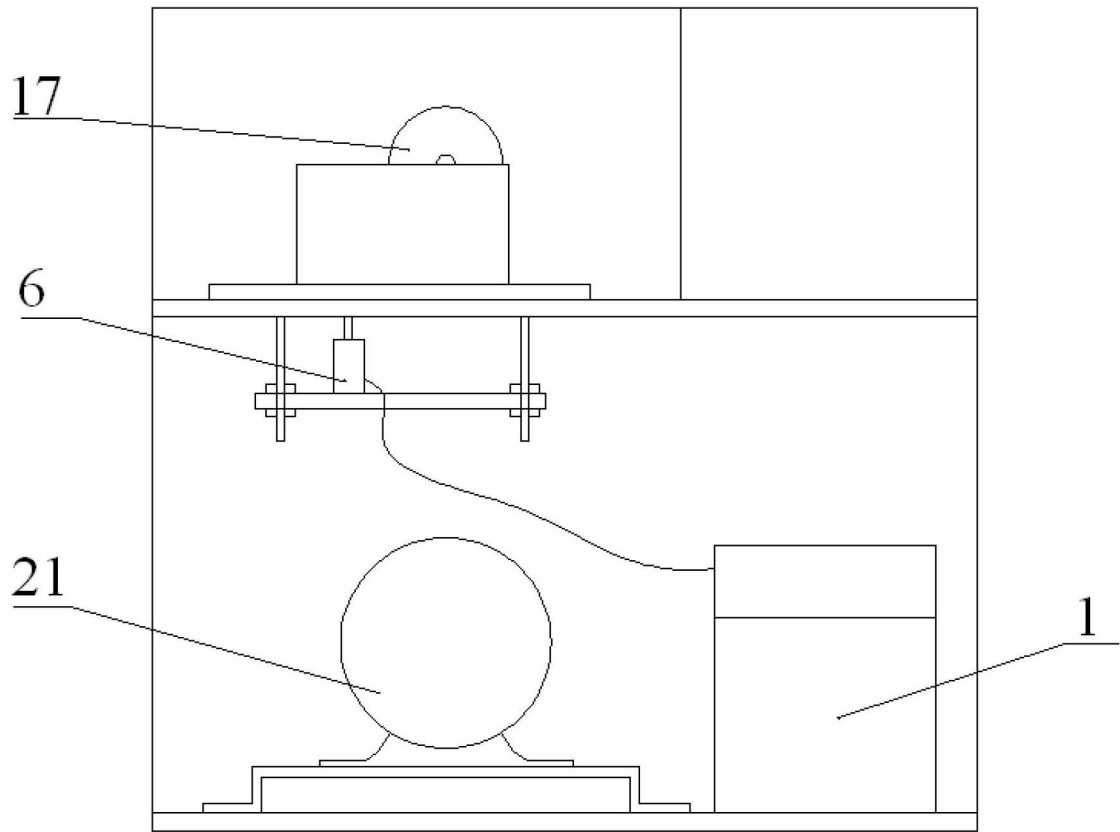


图 6