

电喷汽油机故障码的设置条件

陆科军

杭州科创标识技术有限公司 311400

【摘要】针对电控汽油机故障诊断码检测条件的正确设置,技术人员开发了电控柴油机故障模拟试验台,进行了原发动机故障诊断性能测试、传感器通信诊断测试、传感器输入输出开关量信号频率衰减和原发动机开关量性能冲击测试。通过模拟分析与柴油机电控单元(ecu)信号输入的射频信号处理相关的柴油机气流速度传感器、发动机和齿轮爆震速度传感器、冷却液温度传感器和齿轮速度传感器的各种故障,研究柴油机的主要故障处理现象、运行状态和维修性能。

【关键词】汽车工程;电喷汽油机;故障代码;传感器信号;发动机性能

引言:

近年来,随着国民经济和工业社会的发展,国民收入稳步快速增长,我国电喷汽油机使用数量保持稳定增长趋势,为今后我国电喷汽油机服务企业的不断发展进步奠定了坚实的经济基础。随着中国每年电喷汽油机销量和保有量的持续快速增长,将继续呈现持续快速增长的强劲势头,同时市场竞争也日趋激烈。

一、电喷汽油机故障的原因

1.1 空气气体流量密度传感器的检测信号值可能超过上述可能的适用范围

在汽车发动机高速运转、节气门电压开启范围小于50%、电池动态源电压开启范围大于8v的特殊情况下,如果ecu空气监测器接收到来自自动空气流量密度传感器的低或高监测信号,且监测信号在运动曲轴130转内不能连续出现,系统ecu会根据监测信号范围是太小还是太大自动设置故障诊断码。

1.2 空气流量传感器信号与其他信号冲突

如果ecu系统根据节气门开启位置数值传感器的指示信号和进气歧管绝对气压数值传感器的指示信号分别结合两个转速指示信号计算出的空气总流量明显超过两个空气总流量数值传感器指示信号分别指示的空气总流量的统计值,ecu将确认空气总流量数值传感器的指示信号不可信,并根据转速信号指示太小还是太大为其设置故障诊断码。

1.3 怠速不良的故障原因

1.3.1 发动机机体外壳磨损,重要零件更换和装配不当

由于传动联动机构滑轮轮缘整体磨损或其他皮带部件装配不当,导致整个飞轮筒皮带松动,导致漏气,或整个飞轮传动联动皮带松动,明显增加飞轮转动运行时的阻力刚度;配气飞轮驱动悬挂机构连杆滑轮轮缘磨损或其他皮带部件装配不当,导致整个飞轮缸配气相位紊乱或配气驱动连杆机构皮带松动,使飞轮驱动运行时阻力刚度明显增大;由于整个飞轮正转时,飞轮筒内传动部件如传动带轮缘磨损,或其他带部件装配不当,整个飞轮筒配气正时紊乱,或配气传动联动机构带整体松动,飞轮转动时阻力刚度强度明显增加;同时,飞轮筒内传动部分垫片的轮辋损坏也可能直接导致整个飞轮筒皮带松动,造成漏气。

1.3.2 进、出口排气控制系统故障

进气管歧管泄漏,无法使用自动空气流量计系统准确测量真实进气量。出云多少次会造成液压和电气喷油流量减少。电脑测得的喷油进气量通常少很多,导致整个电控单元的电脑输出的液压油喷油进气量少很多,从而使液压混合器的油气变稀。由于进气密度足够大或空气阀密封,堵塞空气滤清器的空气阀可能会导致废气排放下降。排气通道管路堵塞、三元和催化汽油转化器气缸体烧结造成气缸排气不畅,使催化气缸内催化混合气溶液浓度变稀。

1.3.3 燃气供应控制系统故障

在燃油气缸的供油和喷油系统中,堵塞、泄漏、喷油器气缸安装不当、燃油供应不一致或燃油气缸自动调力系统运行不良,都会

造成整个供油和喷油气缸压力不足或个别喷油气缸不适合喷油。

1.3.4 点火器和控制制动系统可能出现重大故障

在点火机油传输系统中,起动活塞锤零件击穿火花,绝缘开关零件破裂或油管泄漏,积碳和间隙不正确等。分气缸内的启动线开关部件泄漏生锈,分电器开关部件严重损坏等。导致个别启动点火气缸的启动点火不正常或其他点火传动系统能耗严重不足。

1.3.5 辅助控制设备故障

一是汽轮机废气再循环启动系统的技术故障。怠速时,废气再循环阀系统打开,部分蒸汽废气进入整个气缸。进入整个气缸的稀薄蒸汽废气会直接导致涡轮混合气的稀薄废气,导致曲轴发动机涡轮输出废气功率急剧下降,怠速不良;二是汽轮机曲轴箱自动强制停机通风启动系统的技术故障。怠速时,pev阀系统应在怠速停机启动状态下长时间运行,否则可能会认为涡轮混合气排气过浓,导致涡轮发动机输出功率显著下降,怠速不良;三是汽轮机电控系统油箱排汽回收控制系统故障;当汽轮机怠速时,蒸发排放阀系统应长期处于怠速停机和启动状态,否则,进入油箱的蒸汽废气可能会被引入汽轮机进气腔,使汽轮机混合气的废气过浓,导致涡轮发动机输出功率显著下降,怠速不良。

二、测试设备

试验台可测量的干扰数据主要包括两部分:故障模拟测试仪,用ecu采集各种电传感器、执行器及其工作和运行状态的各种模拟电信号,如振动电压系数值、电流值、电阻值、振动频率等;将人们需要改变的各种电传感器状态和带有执行器的电信号传输到ecu。故障模拟谐波测试仪不仅可以通过检测和控制电源开关的谐波通断信号来准确模拟这些传感器核心、核执行器和电子控制单元传输的信号中谐波的存在,还可以通过控制外部谐波信号源将特定的谐波信号传输到这些传感器如中央处理器、中央处理器执行器和电子控制单元。这些传输信号的谐波幅度和频率可以是恒定的和可变的信号。利用测功机等性能测试仪测量汽车发动机的主要性能参数,如汽车油耗、功率、扭矩、废气中各种有害成分的化学含量等。

三、传感器通断故障测试

3.1 空气流量传感器

3.1.1 油耗

由于空气流量传感器的断开会使电子控制单元根据发动机的重载情况供油,这将主要影响发动机的经济性,因此采用载荷特性进行研究。在进气温度流量信号传感器无法断开的正常情况下,电子控制单元无法准确获得进气的流量温度信号。故障人认为断开进气温度流量信号传感器可能有异常故障,故障信号指示灯亮,可以从自诊断系统中读出故障代码。当发动机在没有任何空气制动流量控制信号的情况下工作时,柴油机的平均每小时油耗和比赛时的油耗都比原发动机大,尤其是在车辆负载较小时,功率差距会变得更加明显。主要问题是当电机没有接收到空燃比流量控制信号时,ECU无法同时得到不同气压条件下的整个发动机的实际进油量,也就是说,ECU无法根据整个发动机的实际进油量来调节启动喷油器的流

量,此时整个发动机将进入故障诊断运行处理模式,其实际供油量一般是根据大负荷下所需的实际供油量来确定的,导致油耗较高。

3.1.2 排放

3.1.2.1 氮氧化物

在没有输入空气排放流量控制信号的情况下,中、小负荷时的NO_x排放远低于启动原机时的排放。这主要是由于空气净化系数相对较低,混合气体浓度过高,车辆在中小车辆负荷下氧氮含量较低。但在高密度负荷下,氧气含量大幅增加,燃烧充分,氧气燃烧室温度大幅升高,导致臭氧NO_x生成量大幅增加。

3.1.2.2 碳氢化合物

在无空气排放流量控制信号的情况下,HC的排放远远高于启动原机的排放。当没有进气驱动流量控制信号时,发动机所需的混合气比实际混合气要浓,混合气排气过程中的各种燃料没有充分连续燃烧,使与燃料的各种氧化化学反应无法充分持续,导致HC中产生大量氧气。

3.1.2.3 爆震传感器

由于爆震传感器断开,ECU会将点火提前角固定在一个较小的点上,离心式点火提前角调节器也不会工作,所以利用外部特性进行研究。发动机正常工作时,为了获得更大的输出功率,ECU总是根据爆震传感器的信号,将发动机的点火提前角设定在比发动机产生爆震燃烧时稍小的位置,使发动机的输出功率接近最大,运转平缓。当爆震传感器断开时,电子控制单元无法接收爆震信号,故障指示灯点亮。自诊断系统诊断爆震传感器有故障,故障代码可读取为3-1-2。没有爆震信号时,为了维持发动机正常运转,避免爆震燃烧,ECU将点火提前角减小一定角度,导致发动机扭矩和功率下降,但每小时油耗变化不大,比油耗略有增加。

3.1.3 冷却液温度传感器

根据发动机冷却液温度传感器的临时启动和断开,我们可以在进入柴油机热态时,根据燃油发动机温度控制预设值,根据燃油发动机温度控制流量值的未来信号,直接使电子控制单元在进入发动机冷却液时更换燃油温度控制值信号,发动机不仅需要同时以怠速临时启动,以提高燃油温度,因此采用启动工况进行研究。断开冷却液温度传感器后,电子控制单元无法接收正常水温信号,故障指示灯亮起,故障代码可从自诊断系统中读取。在这种工况下,发动机不需要快速启动进行连续加浓,在25℃的工作温度下,发动机冷态启动加浓稍有困难。暖机持续时间明显延长,冷机时的油耗和每小时速度较原机有所降低。随着混合气变稀,A值增大,使得CO和HC减少,而NO_x增加。

通过在怠速制动情况下切断汽车冷却液温度传感器的测温信号,进行检测冷却液温度变化对汽车发动机机械性能影响的峰值试验。结果表明,在汽车冷却液工作时间温度信号的正常范围内,即使没有汽车冷却液工作温度控制信号,冷却液工作温度信号对汽车发动机散热性能的影响也很小。结果表明,冷却液温度传感器的信号对发动机的启动状态有很大的影响。

3.2 传感器输出信号衰减测试

利用汽车电位温度计,可以削弱汽车空气中的流量控制传感器输出电流信号,或者通过提高汽车速度,使传感器的电磁头输出间隙信号。这是一种模拟发动机泄漏故障,在实际汽车应用中,当汽车发动机和轮胎压力传感器在正常运行中的制动性能由于制动可靠性的降低而降低时,经常会发生这种故障,并且可以观察到发动机的故障症状。当空气燃料供给流量控制传感器的燃料供给信号脉冲断开时,ecu根据预设的汽车发动机尺寸和负载工况宽度供给机油;然而,当汽车信号脉冲电压继续减弱时,供油信号脉冲区域的宽度减小。测量值从8.20ms下降到5.28ms,当车辆在0.893中增加到1.811时,混合动力汽车的尾气含量变稀,导致整个发动机的高速持续下降,达到一定的怠速水平,可能直接导致整个发动机怠速着火,严重时可能导致整个发动机怠速熄火。此时信号的交流电压正常为3.32v时,转速预设为2000r/min,发动机工作正常。当信号的交流

电压为3.32~3.15v时,此时发动机转速没有发生微小变化,但白内障诊断系统无法准确诊断出这种微小的怠速故障,因此认为此时发动机仍在正常工作。当控制信号的输出电压逐渐下降到3.15伏时,发动机单元的运行状态开始不稳定并略有抖动。同时,故障指示灯亮起,故障代码被读出。

3.3 速度传感器

磁感应控制头与驱动飞轮减速齿圈的标准速度间隙一般为0.9mm,飞轮水温自动控制用于将飞轮冷却后的水温保持在82~92。冷却垫通过冷却过程自动调节,以逐渐减小和增加感应磁头的标准间隙。观察发动机减速器的故障症状。当速度控制传感器的两个头之间的旋转间隙正常为0.9毫米时,速度预设为2000转/分钟,发动机工作正常;当缸盖间隙在0.9~2.78毫米范围内时,发动机转速波动。随着头部间隙的增大,传感器信号进一步减弱,ECU会收到虚假信号,使发动机偏离最优控制模式,导致发动机运行更加不稳定,抖动增大。当头部间隙增加到4.08毫米时,发动机将自动关闭。在整个调速和启动过程中,转速变化不大,从诊断系统启动到电磁头上的间隙长度增加到4.08mm时,发动机就会停机,也就是说,在诊断装置未启动时,故障代码不显示,这可能与自身对故障代码设置的敏感度有关?在这种情况下,尽管出现故障的组件相同,但故障代码显示状态不同。

3.4 传感器输出信号开/关率影响的测试

在新型电喷空气发动机故障模拟分析试验台上,利用空气电子电路开关置于空气中的流量控制传感器电路信号的通断频率也称为空气通断率。模仿电动汽车高速行驶时,由于高频传感器输出接口插座松动,接触不良,高频传感器进入输出高频信号随机运行丢失的异常现象。通过改变汽车空气运动流量检测传感器对各个信号源的通断比,可以分别检测各个测试点的平均发动机转速和每小时油耗,并可以观察到各个发动机可能出现的各种故障和症状。

3.5 怠速条件

当气流信号的通断率为1次/s时,发动机运转不平稳,怠速波动较大,每小时油耗开始增加。此时,故障指示灯亮起,故障代码被读出,表明自诊断系统能够快速检测并显示信号丢失的变化。当通断比达到10次/s时,发动机转速明显提高,运转平稳恢复,故障指示灯熄灭,但每小时油耗也明显增加。当开关比增加到20次/s时,发动机转速开始下降,而每小时油耗开始缓慢增加。直到开关率达到90次/s,发动机转速继续下降,但发动机转速波动不大,没有失速情况,油耗继续缓慢上升。所以开关率越小,发动机运转越不稳定;开关比越大,发动机运转越平稳,但油耗越高。空气流量传感器的通断比会影响信号通断的相对比V,进而影响供油信号和供油的脉冲宽度,从而影响发动机运行的稳定性。当开关比增加时,平均信号电压降低。为了保持转速稳定,喷油器增加喷油量,混合气变稠,使油耗增加。在这种情况下,虽然故障部件相同,但故障现象不同,对发动机工况的影响也不同。

结束语

本文通过温度传感器通过阻断温度测试、传感器通断输出电路信号频率衰减和电路通断率低影响分析测试的方法,对汽车空气运动流量温度传感器、爆震温度传感器、冷却液温度传感器和齿轮转速温度传感器的主要故障原因代码分析和测试条件进行了深入研究。实际上,电喷电控汽油机零件失效代码是我国电控汽油系统汽车零件失效后,由ecm分析结果计算出的零件失效历史代码。是对相关维修技术人员未及时修复的零件故障优劣的验证码。

【参考文献】

[1]黄高勇.电喷汽油机不能启动的故障分析及排除[J].汽车实用技术,2017(22):139-141.
 [2]石岳.电喷系统汽油机启动困难故障分析与排除[J].汽车电器,2015(08):47-49.
 [3]曹建明,李国杰.电喷汽油机故障码的设置条件[J].长安大学学报(自然科学版),2007(02):89-93.