

别克凯越爬坡时异响

◆文/浙江 刘庆国

故障现象

一辆2010年生产的上海通用别克凯越LE型1.6自动挡汽车,行驶里程为35000km。车主报修车辆启动时发动机“喘息”,怠速时基本正常,爬坡时发动机转速下降,而且有“喀啦、喀啦”的异响声。

故障诊断与排除

接车问诊后开车出去进行道路试验,踩下加速踏板,发动机转速从1000r/min往上加速时反应迟钝,发动机出现喘息现象,转速超过2000r/min就可以平滑地加速了。汽车急起步和急加速时发动机喘息,大负荷时发动机有要熄火的迹象。

该车装备的是F16D3发动机,发动机电控系统是根据进气量进行电子燃油喷射控制的,点火系统不是使用分电器和点火器,而是使用两个点火线圈,每个点火线圈的次级绕组串接两个汽缸的火花塞,即两个汽缸同时点火:1缸和4缸一组、2缸和3缸一组,点火线圈初级绕组直接受发动机控制模块ECM控制,即发动机控制模块ECM直接控制点火时刻。

连接解码器检测电控系统,无故障码。接着观察数据流的变化:发动机怠速转速在750r/min时,转速稳定,没有异常现象,喷射脉冲宽度为2.2ms,无负荷加速时能达到10ms,但加速性不好,明显感到有回火现象,其他数据流没发现异常。怀疑是可燃混合汽空燃比稀薄或者是点火系统有问题。接上燃油压力表检测燃油压力也正常,用示波器观察4个缸喷油器的工作波形也正常。

检查点火系统,火花塞没有异常现象,高压线电阻正常,也没有漏电现象。接上点火示波器,检查发动机怠速时点火初级电压波形如图1所示。从图中就可以看得出来,1缸、4缸的点火初级电压波形与2缸、3缸的点火初级电压波形不同。怠速时1缸、4缸的点火初级电压波形,火花塞的放电时间短,同时放完后缺乏线圈和电容产生的衰减振荡,很显然是点火线圈性能不良。

进行点火线圈单体检查,用万用表检测1、4缸点火线圈初级绕组电阻值为0.4Ω,在基准范围之内,次级绕组电阻在280kΩ以上,正常应为30kΩ左右,根据以上的检查结果,判定是点火线圈损坏。

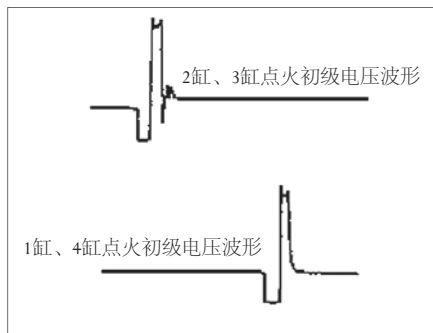


图1 发动机怠速时点火初级电压波形图

由于给发动机1、4缸点火线圈和2、3缸点火线圈是一体的,更换总成后,再次确认点火初级电压波形完全正常,上路试车后发现故障消失。

维修小结

这个点火线圈属于特性损坏,即点火能量不足,当发动机怠速时可满足点火需求,当发动机急加速或大负荷需要较大点火能量时,该点火线圈就不能满足了。维修现代电控汽车,特别是疑难杂症时不要盲目拆卸和换件,一定要多使用检测仪器和借助厂家维修手册,按照故障诊断思路有序操作。

专家点评——罗新闻

该案例故障排除过程没有问题,但作者在排除故障过程中没有仔细分析发动机控制单元数据流,该车故障原因是1、4缸点火线圈次级线圈损坏引起的,既然1、4缸点火线圈次级线圈电阻值在280kΩ以上,那么1、4缸点火就肯定不好,这样即使在怠速情况下,发动机也会抖动,类似“缺缸”现象。

这种情况可以利用故障诊断仪读取发动机控制模块故障码,一般会显示失火故障码P0300、P0301和P0304,即使不了解该故障码的含义或者这些故障码没有显示,也可利用故障诊断仪中的“特殊功能”去做“燃油中止”试验就可以发现1、4缸工作不良。利用诊断仪读取怠速工况下发动机数据流,由于1、4缸工作不良,那么发动机控制模块数据流中的点火提前角会偏大、喷射脉宽偏大、怠速控阀或者节气门开度也会偏大。此时如果再利用尾气分析仪对该车进行尾气分析,就可立即判断该车故障原因是1、4缸点火不良引起的,因为该车尾气中HC会很高。这时,再检测点火系统中分缸高压线、火花塞以及点火线圈,可按图2所示的方法检测1、4缸点火线圈次级线圈电阻值。[M]



图2 检测1、4缸点火线圈次级线圈电阻值