

基于波形及数据流分析排查雅阁怠速游车故障

◆文/广东 傅千里

对无故障码(DTC)的电控系统进行故障排除时,运用“数据流”功能进行故障分析可准确发现故障部位,避免盲目拆卸而造成损失,提高故障诊断的正确率。本文通过对一例2003款雅阁怠速游车故障的分析,为读者详细讲解基于波形及数据流分析排查怠速游车的故障。

故障现象

一辆2003款雅阁汽车,配备CM5发动机,车主报修该车怠速游车,在热车时更加明显,游车时转速范围为650~850r/min。车主反映此故障是车辆涉水后一段时间出现的,更换了大量部件后故障依旧。

故障诊断与排除

首先进行游车故障分析,在稳定的怠速工况下,应该表现为进气量、喷油量、点火提前角、发动机的附加负载(用电量变化引起交流发电机的发电量进而引起磁化率变化、空调系统频繁动作)等相对稳定,如果以上参数不稳定,就会引起游车的症状。所以应该首先分析进气量、喷油量以及点火提前角的变化。

传感器、执行器信号电压以及其他控制内容都会在波形中有相符的颜色与之相对应,方便观察分析,进气压力数据检查数据波形分析如图1所示。通过几个参数进行组合分析时可知,进气量和其他参数都在正常范围内。

点火提前角检查如图2所示,可看出发动机在怠速工况下转速时高时低,有游车症状。

交流发电机检查如图3所示,可见交流发电机磁化率、发电量正常,车身电器负载用电量也正常。单位磁场强度H在单位磁体中所感生的磁化强度M,磁化强度与磁场强度的比值称为磁化率($M/H=X$),X越大,物质越易被磁化,反之则难被磁化。磁化强度

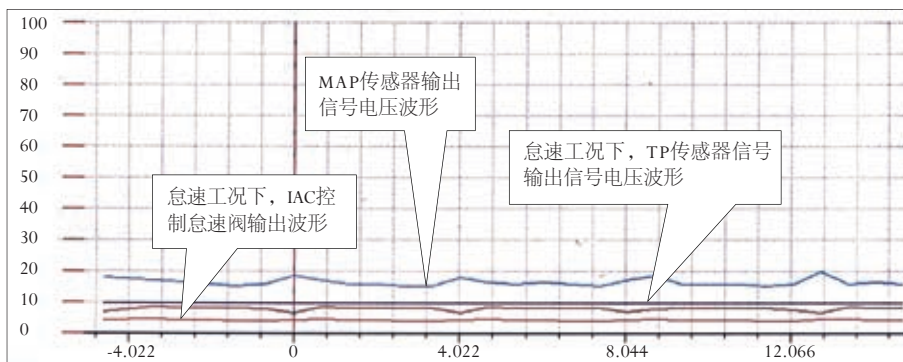


图1 进气歧管压力数据及波形

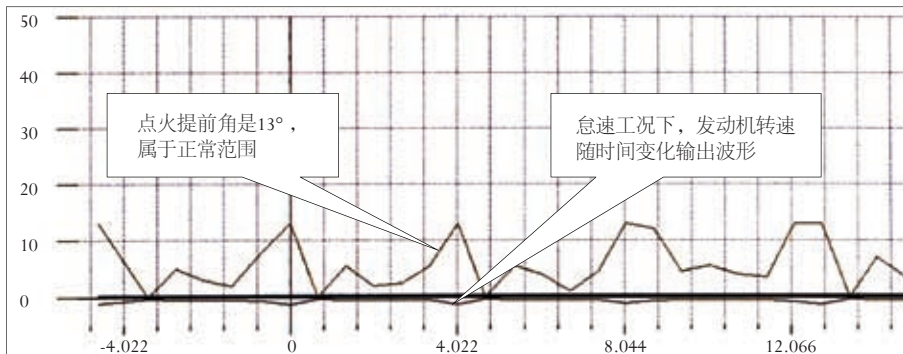


图2 点火提前角数据及波形

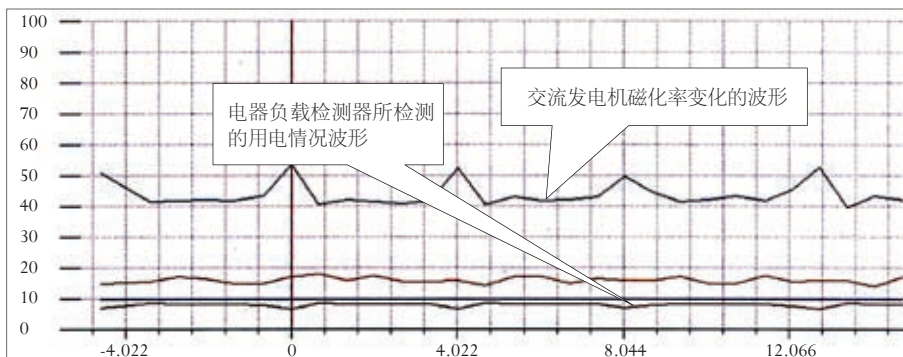


图3 交流发电机数据及波形

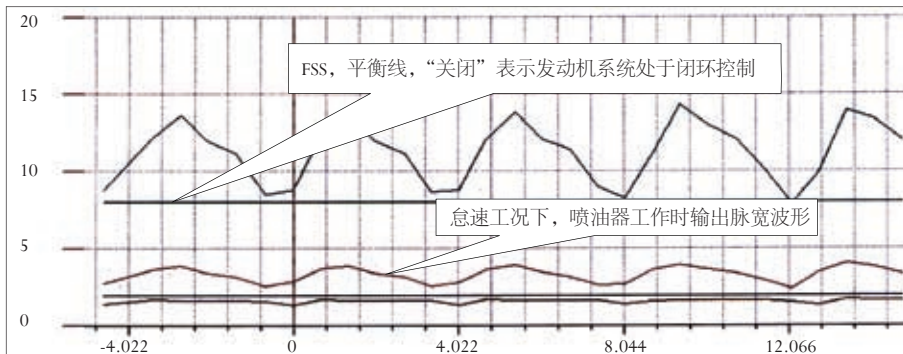


图4 喷油量波形

随磁场强度变化的曲线称为磁化曲线,是磁场单一磁化方向,磁场不断增大。磁场强度与发电机的发电量成比例关系。通过图3可以得知汽车发电机的发电量,而发电量和发动机转速有关,可以判断发动机转速的波动范围。在诊断过程中使用的是本田车系专用检测系统HDS,所以磁化率经过处理得出的是一个比例值。

接着进行喷油量检查,通过图4数据分析,喷油脉宽有规律性地变化表明喷油量也

随之变化。

喷油脉宽受ST(短期燃油调整)控制,需要观察ST的变化,如图5所示。所标示曲线为ST(短期燃油调整),可以看出燃油调整有规律地变化。通过图5的波形和数据,可以看见ST频繁变化,而ST短期燃油调整是根据A/F空燃比传感器和HO₂S氧传感器闭环反馈信号调整的,所以要分别观察A/F传感器和HO₂S传感器的数据波形反馈信号是否正常。

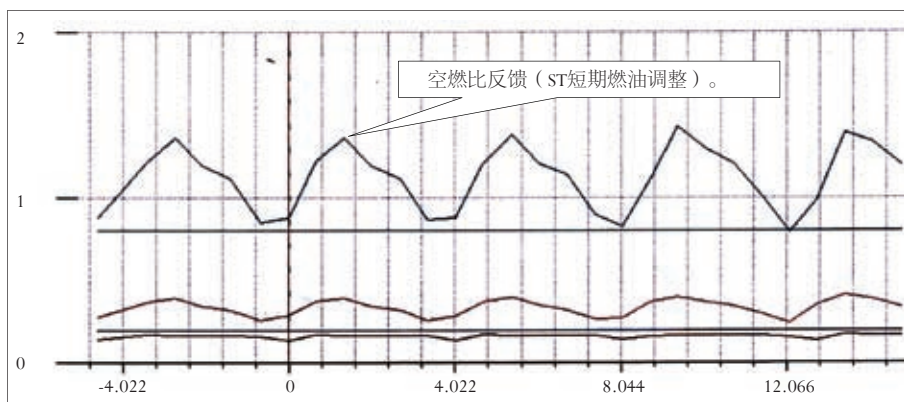


图5 空燃比数据及波形

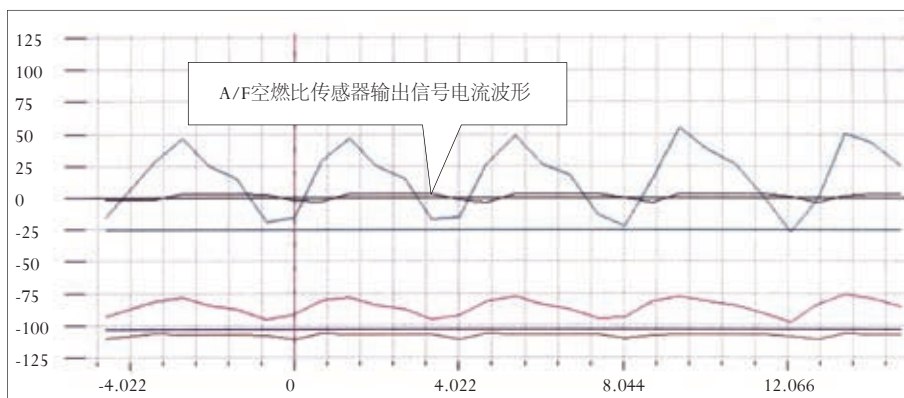


图6 空燃比传感器数据及波形

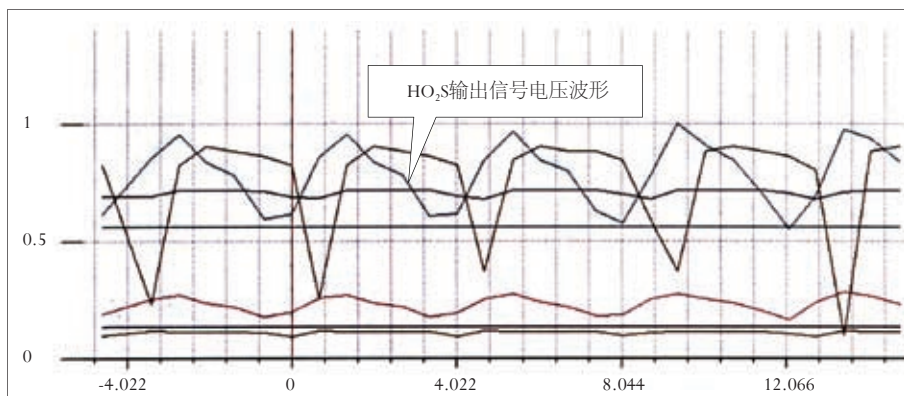


图7 氧传感器数据及波形

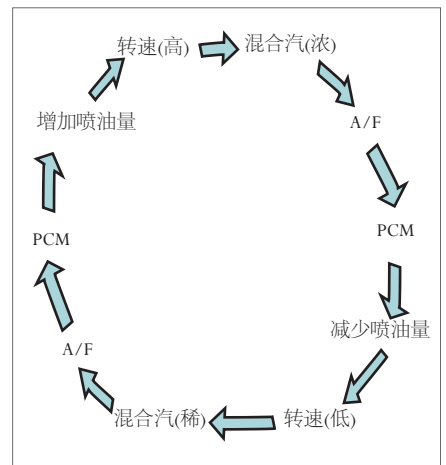


图8 转速变化原理示意图

A/F空燃比传感器检查如图6所示,A/F空燃比传感器输出信号电流不正常,空燃比传感器数值变化范围已经达到-2.51~3.5mA,与正常输出信号电流-1~+1mA比较,已经远远超出正常范围,看来此故障就是由于A/F空燃比传感器引起的,此外还观察分析HO₂S传感器的信号电压以及波形。

如图7所示,HO₂S输出信号电压也不正常。此时HO₂S的信号电压变化幅度与正常怠速、热车工况下HO₂S的电压变化幅度不相符,正常情况下HO₂S输出信号电压的曲线响应性是较为缓慢的。但考虑到HO₂S的信号电压会受到A/F空燃比传感器工作正常与否的影响。所以决定先更换A/F空燃比传感器,观察运行情况,故障现象消失。

维修小结

此车故障的出现是空燃比在电控发动机在自动控制过程中发生了变化产生的,PCM先是按照一个偏离的A/F空燃比传感器信号进行控制,然后不断地对前一个短时燃油喷射进行修正,导致“转速循环”也就是游车的出现(图8)。

由传感器特性发生变化而引起的故障,结合数据流与波形分析的特殊优势,在检修时候才能更加准确地排除故障。因此,在电控汽车的故障诊断中,使用故障码功能的同时,我们要积极利用数据流功能,增强波形的综合分析能力。M