

马自达 6 加速时排气管异响

故障描述:

一台装备了 4 速手/自一体自动变速器, 行驶里程超 20 万 km 的一汽马自达 6 2.3 L 轿车, 车主反映该车发动机故障警告灯点亮报警, 车辆行驶基本正常, 只是有时加速排气管“突突”作响。此故障已经存在 1 个月了, 之前在其他维修站检修过, 但没有查出具体故障点。

故障诊断:

- 1). 根据该车的故障症状, 维修师先对发动机进行了基本的外观检查。经仔细观察, 未发现相关真空管、线束插头脱落, 发动机运转平稳, 原地加速正常, 但发动机运转声音较大。之后连接汽车故障诊断仪对发动机控制系统进行检测, 设备显示故障码“P0012—实际气门正时延迟”。查阅维修手册可知, 当发动机转速低于 4000r/min 且在正常工作温度下时, 如果实际的气门正时比目标正时延迟超过 5° , 延迟时间超过 5s, PCM 便会判定可变气门正时系统存在故障。维修师随后又利用故障诊断仪读取了发动机控制系统的相关数据(下表所示)。经过对观察到的数据流进行分析, 笔者怀疑发动机可变气门正时系统的确存在气门正时延迟的现象。

发动机转数 (rpm)	720
冷却液温度 ($^{\circ}\text{C}$)	95
实际气门正时	$1^{\circ} 30'$
实际与目标差值	$1^{\circ} 30'$

- 2). 根据我们维修该系列轿车的经验判定, 一般导致该车出现此种故障的可能原因包括可变气门正时执行器故障、OCV 阀卡滞、PCM 与 OCV 阀之间线路故障及 PCM 故障。
- 3). 我们决定首先检测 OCV 阀及其相关线束。根据相关电路图可知, W 线色针脚与主继电器连接, 电源电压为 12V (正常); BR\Y 线色针脚与 PCM-2E 针脚导通, 测量结果也没有问题。维修师利用万用表测量了 OCV 阀插头。维修师使用汽车故障诊断仪进行主动测试 OCV 阀, 打开气门室上盖, 拆下 OCV 阀, 打开点火开关进入资料记录器选中“VTDUTY1” (进气凸轮轴指令循环信号) 调整信号输出 (12.5%~96.5%) 之间变化, 随之可以看到 OCV 阀中间阀芯随之变动。检查结果说明 OCV 阀动作良好。
- 4). 在完成上述检查后, 笔者反复转动曲轴 2 圈后检查执行器上的标记, 发现标记已经错位。拆下测试, 向油孔内吹入压缩气, 执行机构没有动作 (正常应为对油孔吹入压缩空气, 执行机构可以动作到最大延迟位置或最大提前位置)。于是便对执行器进行了更换, 并重新校对正时。着车后观察数据流发

现,目标值 0° 、实际值 0° 、冷却液温度为 98°C 及发动机转速为 710r/min 。从发动机怠速运转上看,系统一切正常。对可变执行器主动测试时,当输出信号达到 90% 时,可变气门正时目标值与差值丝毫不变化,怠速依然平稳。正常情况:当调整信号达到 60% 或以上时,发动机转速下降,抖动明显直至熄火。

- 5). 难道油道堵塞? (在发动机前盖中有滤油网,作用是防止杂质进入执行器中) 这种情况非常少见。使用压缩空气测试,发现油道通畅,无堵塞。
- 6). 这使得维修进入僵局,笔者决定重新清理思路。润滑油路径: 机油泵→主油道→链条张紧器→前盖油道→缸盖→OCV 阀→执行器。在保证安全的前提下: 起动发动机(不着车), 正常情况下, 可以看到缸盖油孔出油。此车起动时油孔出油极少, 由此怀疑油压不足, 连接油压表, 正常温度下测量值 0.35MPa (3000 r/min), 而正常值应为 $0.4\sim0.6\text{MPa}$ (3000 r/min), 显然, 机油压力低于标准值, 无足够的压力油提供, 致使执行器不动作。根据我们维修该车的经验, 当机油压力低时, 有可能是机油泵受损。
- 7). 更换机油泵, 再次测量机油压力值达到标准, 对执行器做主动测试, 一切正常, 试车, 问题排除。

维修总结:

由于, 此车机油压力较低, 但没有达到报警的程度, 在分析和检查时容易疏忽, 因此, 在以后维修过程中应引以为戒。