

三元催化转化器堵塞、加速不良

故障描述:

一辆行驶里程超 23 万 km, 装备 2AZ 四缸直列发动机的 2002 年丰田佳美 ACV30 轿车。用户反映: 该车行驶中加速无力, 超车提速响应性差。

故障诊断:

- 1). 接车后: 试车发现, 踩下加速踏板时, 发动机转速与车速不能及时提升, 从发动机 ECU 数据中显示, 升挡时的“计算负荷值”(CALC Load) 要达到 56% (一般在 30%~40%), 发动机明显表现出负荷过大, 加速无力的症状。导致发动机加速无力故障涉及的原因很多, 如泵气损失, 燃油与空气混合比不正确, 点火正时错误与点火能量不足等。电喷汽油发动机喷油控制和点火控制的最基本要素是发动机转速和进气质量流量 MAF 或进气绝对压力 MAP)。该车是采用热线式空气流量传感器来测量进气质量流量的, 进气质量流量的多少直接控制着基本喷油量, 也直接影响了发动机的输出转矩和功率。于是针对加速无力的故障现象, 采用测量大负荷时的进气质量流量的检测方法, 来判断是否因进气质量流量不足而造成发动机加速无力, 是一种有效诊断手段。具体测试方法如下:

选择空旷的行驶道路, 预热发动机至正常工作温度 (85℃), 连接汽车故障诊断仪, 选择菜单“Powertrain/Engine/Data List”, 选择记录时间大于 1min, 起动发动机, 挡位选择“L”挡, 将车辆加速踏板猛踩到底, 使节气门处于接近全开状态行驶, 并保持一定时间, 此操作测试反复 2 次~3 次。根据该车辆最大负荷进气质量测试结果发现, 发动机转速表指示最高转速勉强能达到 5000 r/min。

- 2). “发动机转速最高为 4807 r/min, 进气质量为 61.68g/s, 计算负荷为 54.5%”, 如果按节气门全开, 2.4L 排量的发动机转速在 4807 r/min 时, 理论计算最大进气质量流量应在 115g/s (发动机转速 \div 2 \div 60s \times 发动机排量 \times 空气密度), 再乘以 80% 的容积效率, 进气质量应在 92 g/s, 而汽车故障诊断仪显示的实际进气量只有 61.68 g/s, 比较 92g/s 的计算进气质量, 显然不足, 造成进气质量不足的原因与进气受阻、排气不畅、空气流量传感器检测错误、气缸密封不良、配气相位错误等有关。从发动机 ECU 数据流中的长短效燃油修正值来看, 在正常范围—短效修正 (Short FT# 1) 为 -0.04%, 长效修正 (Long FT#1) 为 4.65%, 可以排除空气流量传感器检测错误的可能。接着按照从简到繁的检查顺序, 检查进气管道 (包括空气滤清器), 未发现堵塞现象, 继续检查排气管是否畅通, 拆下三元催化转化器上的 AN 传感器, 在 A/F 传感器安装孔上连接排气背压表, 将发动机转速提高到 2000 r/min~2500 r/min 匀速运转, 此时排气背压表显示值在 0.02 MPa~0.025 MPa 抖动, 标准值应 $<$ 0.008 MPa, 这说明排气背压偏高, 有可能是三元催化转化器或排气管堵塞造成的, 再用内窥镜通过 AN 传感器安装孔检查, 发现三元催化

转化器的蜂窝孔已经有大部分面积堵塞。

- 3). 故障排除更换三元催化转化器，重新做发动机大负荷时的进气质量测试，发动机最高转速能达到 6000r/min 以上，测试的数据流显示：发动机转速在 5006 r/min 时进气质量达到了 86.34g/s，“计算负荷值”也提高到 71.76%。进行排气背压测试，发动机匀加速到 2000 r/min~2500 r/min，排气背压基本保持在 0MPa 不动，路试车辆，发动机加速正常。

维修总结：

发动机因三元催化转化器堵塞造成进气质量问题的检验，用发动机 5000 r/min 时的进气质量乘以 0.8 倍的容积效率，再与实际道路试验得到的进气质量比较的方式是非常有效的。进气质量不正确，问题的可能原因是空气泵入时受到了限制，如正时带跳齿，进气、排气管受阻或者空气流量传感器损坏。诊断中，如果燃油喷射量控制正常，空气流量传感器测量进气质量出现不正确或较大偏差时，数据之中的燃油控制修正值将会出现倾斜，而燃油修正值在正常范围，进气质量减少，就必须考虑进气及排气管路的节流与泵气是否畅通的问题了。

LAUNCH