

# 加速无力且耗油超标

## 故障描述:

一辆奔驰 E320，底盘型号为 W210，发动机型号为 M112，VIN 码 WDB2100651B721935。据驾驶员介绍，该车一个月前在某修理厂进行了全面的保养作业，之后便出现了耗油超标的故障。在车辆行驶过程中，感觉加速性能明显变差，还不如保养作业前。

## 故障诊断:

- 1). 启动发动机，在冷车工况下进行加速测试，发动机在加速过程中出现明显的顿挫现象，随着发动机工作温度逐渐升高，加速顿挫现象逐渐减弱。进行路试，仍然能感觉到车辆的加速性能明显不足。
- 2). 该车装配的是 M112 型 V6 电子燃油喷射发动机，点火系统的配置形式比较特殊，每个汽缸安装了两个火花塞，这两个火花塞共用一个独立的点火线圈。这种点火设计方案主要是为了确保混合气在汽缸内能够获得更强的点火能量和更精确的点火时间。
- 3). 对发动机进行检查，拆下火花塞，火花塞电极间没有漏电痕迹，只是颜色有些发黑，这是混合气偏浓或燃烧不够完全的症状。检查燃油压力，在怠速工况和加速工况下，燃油压力都能够保持在 400kPa 左右，这是正常的(M112 型发动机的燃油压力为恒压调节)。经过以上检查，没有发现元件性能方面的问题，考虑到积炭过多或喷油器阻塞都会对混合气燃烧效果造成影响，于是对发动机进行免拆式清洗并且更换燃油滤清器。完成后试车，故障症状没有改善。
- 4). 连接故障诊断仪进行自诊断，选择 E 级 2101065 车型（1997 年 3 月以后生产的车型。配置 DAS3 电控系统），在“Drive”控制模块组中选择“ME2-SFI Motor electronics”电控系统，进入发动机自诊断菜单，查询故障信息，没有故障码。选择“Actual values”功能菜单，查看发动机工作数据的变化情况。在“Actual values”功能菜单中有若干个子项目，选择其中的“Test engine”子项目，这样就能够查看到与故障相关的发动机工作数据。在热车怠速且关闭空调等附件的工况下记录发动机工作数据。故障状况下发动机工作数据见表 I-1

表 1-1 故障状况下发动机工作数据

数据项目		实际数据	单位
Engine speed		761	r/min
Coolant temperature		93	°C
Intake air temperature		50	°C
Air mass		20	kg/h
HFM-SFI voltage		1.62	V
Ignition angle		5	°
Throttle valve angle		3.1	°
Injection time	Right	4.70	ms
	Left	4.72	ms
Actuator	Signal1	4.34	V
	Signal2	0.62	V
Pedal value sensor	1	0.32	V
	2	0.16	V
O <sub>2</sub> sensor voltage upstream of TWC	Right	352-675	mV
	Left	453-591	mV

- 5). 对表 1-1 中的发动机工作数据进行分析: 喷油脉冲时间过长, 标准值应为 2.50—3.90ms; 空气流量值偏大, 标准值应为 7~16kg/h; 点火提前角过小, 标准值应为 8°—12° 两个氧传感器的信号电压变化幅值偏小; 节气门的开启角度略微偏大。这些数据的偏移量并不大, 是否会对发动机加速性能造成严重影响, 目前还不能确定, 这是因为 M112 型发动机电控系统具有自适应功能, 某些数据的偏移量只表示适应性调整量, 并不是故障症状的反映。经过综合分析之后, 笔者认为只有混合气浓度与点火提前角这两个数据能够对发动机加速工况造成显著影响, 必须重新进行修正。在功能菜单中选择“5. Control module adaptation (控制模块匹配)”项目, 故障诊断仪显示下一级的 3 个项目: “1 Version coding (版本设码)”、“2 CorreLion program (修正编程)”、“3 Self-adaptation (自适应匹配)”。选择“3 Self-adaptation”项目, 故障诊断仪显示该项目的 3 个子项目: “1 Boot strapping (初始化设定)”、“2 Reset sensor kotor adaptation (重置传感器滚动匹配)”、“3 Adaptation data (匹配资料)”。选择“1 Boot strapping”子项目, 对发动机电控系统进行初始化设定, 此时故障诊断仪弹出一个对话框, 内容为“是否清除原有的自适应数据”, 选择并点击“Yes”键, 故障诊断仪开始自动执行初始化设定功能, 功能包括: 原自适应数据清除功能、节气门开启角度初始化功能、电子节气门执行器初始化功能、加速踏板传感器信号匹配功能等。按照默认的方式操作完毕, 故障诊断仪自动退出初始化设定项目。重新启动发动机, 在“Test engine”测试项目中查看初始化设定后的发动机工作数据。进行初始化设定后的发动机工作数据见表 1-2。

表 1-2 进行初始化设定后的发动机工作数据

数据项目	实际数据	单位	
Engine speed	760	r/min	
Coolant temperature	94	°C	
Intake air temperature	50	°C	
Air mass	12	kg/h	
HFM-SFI voltage	1.38	V	
Ignition angle	8-10	°	
Throttle valve angle	1.9	°	
Injection time	Right	3.23	ms
	Left	3.22	ms
Actuator	Signal1	4.39	V
	Signal2	0.59	V
Pedal value sensor	1	0.32	V
	2	0.17	V
O <sub>2</sub> sensor voltage upstream of TWC	Right	99-965	mV
	Left	101-957	mV

6). 从表 1-2 中的发动机工作数据可以看出, 喷油脉冲时间、空气流量、节气门开启角度等数据均明显减小, 点火提前角增大, 两个氧传感器信号电压的变化幅值增宽, 并且频率变化更快, 这些数据变化情况表明混合气浓度恢复正常, 发动机燃烧状况良好。进行路试, 车辆的加速性能恢复正常。耗油量偏高的故障也排除了。

## 维修总结:

ME2-SFI 管理系统是奔驰车系较为先进的发动机管理系统, 该管理系统的先进性体现在利用故障诊断仪能对发动机控制模块的某些参数进行修改或重新设置, 也就是对发动机进行初始化设定或编程。进行发动机初始化设定, 可以使车辆适应更复杂的工作环境, 包括适应不同的燃油品质。奔驰厂家这种设计方案不仅满足了车辆在全球范围内的地域性使用要求, 而且也为故障检修工作提供了更多的可操作性。

针对本例故障而言, 前期的维修人员虽然对发动机进行了全面保养作业, 但是发动机电控系统仍然按照原先的自适应值进行工作, 结果造成混合气浓度偏差, 发动机加速性能受到严重影响。

需要说明的是。如果不具备故障诊断仪, 那么将无法完成发动机初始化设定。该发动机配置了氧传感器, 混合气控制方式为闭环控制方式, 激活初始化设定功能, 能够对相关参数进行修正。如果是没有装配氧传感器的发动机电控系统, 那么初始化功能将不能被激活, 这是因为开环混合气控制方式的发动机电控系统不具有混合气自适应功能。