

油耗高、热车启动困难

故障描述:

一辆宝马 740iL, 底盘型号为 E38, 发动机型号为 M60, VIN 码为 WBACT63211SD35125。据驾驶员介绍, 该车耗油量达 20L/100km 以上, 在热车状态下, 发动机启动非常困难, 需要踩下加速踏板才能着车。在冷车状态下, 能够顺利启动发动机。

故障诊断:

- 1). 启动发动机, 当冷却液温度升至 80℃时, 关闭发动机。1 min 之后进行启动试验, 发动机虽然有着车的迹象, 但是运转不起来。此时如果将点火钥匙保持在点火开关启动挡位, 延长启动机的转动时间, 那么发动机能够勉强运转起来。观察发动机转速表, 在启动过程中发动机转速表指针先是指 300r/min 以下, 然后再升起来, 指在正常怠速工况刻度区。检查尾气状况, 没有黑烟, 尾气不呛人。
- 2). 连接故障诊断仪进行自诊断, 选择 7 系 E38 底盘车型, 点击“快速测试”键, 对全车电控系统进行扫描, 完成后点击两次右方向键, 进入故障信息清单界面。选择“DME 数字式发动机电子伺控系统”项目, 点击右方向键, 进入发动机电控系统的功能检测菜单。选择“专家模式”功能菜单, 查询故障信息, 显示内容如下:
 - A). 203 氧传感器 2 控制功能失效, 故障当前不存在。
- 3). 选定故障码 203 内容, 点击右方向键, 故障诊断仪显示该故障码的诊断帮助信息如下:

氧传感器 2 测量到混合气太浓, 已经达到控制极限, 发动机电控系统不能使混合气变稀, 故障当前不存在。
- 4). 将故障诊断仪退回至发动机电控系统的功能检测菜单, 选择“故障症状”功能菜单。查询与热车启动困难有关的诊断帮助信息, 故障诊断仪显示的内容如下: 燃油系统的额定油压保持在 350kPa, 此故障需要在“测试模块”功能菜单中进行测试, 测试内容包括 3 项:
 - A). 检测进气系统, 检查节气门机械性能, 检查进气歧管是否漏气;
 - B). 检测燃油通风电磁阀, 检查燃油通风电磁阀的线路屏蔽状况;
 - C). 检测氧传感器。
- 5). 根据以上诊断帮助信息, 在“测试模块”功能菜单中对怠速电磁阀和燃油通风电磁阀(即碳罐电磁阀)分别进行电路驱动测试, 可以听到这两个电磁阀的动作声, 说明它们的控制线路是良好的, 对氧传感器的检测是指检测氧传

感器继电器的线路，无法在“测试模块”功能菜单中查到氧传感器信号，需要采用其他检测方法检测氧传感器信号。

- 6). 对发动机基本工作状况进行检查，首先测量燃油压力，在怠速工况和加速工况下燃油压力为 350kPa，在标准值范围内。关闭发动机，燃油压力开始缓慢下降，说明燃油管路中存在泄漏问题，根据维修经验，燃油泄漏点通常出现在燃油泵、燃油压力调节器或喷油器部位。
- 7). 本着先易后难的原则，拔下燃油压力调节器的真空管，检查燃油压力调节器的密封性，结果发现该真空管内流出燃油，说明燃油压力调节器内部的膜片破裂，必须将燃油压力调节器更换掉。燃油压力调节器较贵，车主希望能以更低的费用排除此故障。于是我们购买了一个新款宝马车型的燃油滤清器，这种燃油滤清器与燃油压力调节器集成在一起，价格便宜，经对比之后，燃油滤清器的燃油压力调节器与故障车的燃油压力调节器完全一样。将新买的燃油滤清器上的燃油压力调节器拆下来，安装到车上，启动发动机，对燃油压力进行测量，泄压现象完全消失。
- 8). 接下来对电子节气门和怠速电磁阀进行拆检，发现电子节气门和怠速电磁阀的工作腔内附着了很厚的油污，清洗后装好。拆下碳罐电磁阀进行检查，用真空枪测试碳罐电磁阀的密封性，有轻微的漏气现象，估计是内部的单向阀密封不严造成的。根据维修经验，碳罐电磁阀轻微漏气不会造成热车启动困难，可以继续使用，不必更换碳罐电磁阀。
- 9). M60 型发动机为 V8 电子燃油喷射发动机，在左列汽缸和右列汽缸的排气管上各安装了一个加热型氧传感器，左列汽缸氧传感器称为氧传感器 2。使用示波器对两个氧传感器的信号波形进行测试，将示波器的时间单位设定为 10s。电压单位设定为 20V，在怠速工况下两个氧传感器的信号波形都能够在 0.3~0.7V 之间变化。进行加速试验，两个氧传感器的信号电压都能够迅速响应，说明两个氧传感器的性能都是正常的。使用尾气分析仪测量怠速工况的尾气数值，HC 数值为 150×10^{-6} ，CO 数值为 0.8%，正常。进行路试，热车难启动和油耗偏高的故障现象消失了。
- 10). 在车辆交付前，重新对发动机工作状况进行检查，发现在怠速工况下存在轻微的“游车”现象，考虑到前面没有进行保养工作，于是清洗喷油器，更换一套火花塞，但游车现象没有改善。用手向下按住节气门轴，使节气门的阀板关得严密一点，游车现象立即消失。仔细观察节气门的结构形式，原来 M60 型发动机的节气门轴上设有节气门限位螺钉，这种节气门属于早期结构形式的节气门。利用节气门限位螺钉对节气门开度进行调整，试车，怠速恢复正常，故障彻底排除。

维修总结：

油耗偏高与燃油压力调节器泄漏有关，燃油压力调节器是宝马发动机的易损部件，故障率较高。在燃油压力调节器内部设有压力调节膜片，压力调节膜片能够根据真空度（进气歧管压力）对燃油压力进行调节。如果压力调节膜片破裂，

那么燃油会在真空作用下通过真空管被吸入进气歧管，造成耗油量增加。当出现此类故障时，通常还会伴有热车启动困难的故障现象，这是因为在热车状态下关闭发动机后，燃油管路中的汽油会迅速汽化，造成气阻，当下次启动时，发动机便会出现启动困难故障。

需要说明的是，新款宝马发动机的燃油分配管（燃油导管）没有回油管路，回油管路设置在燃油滤清器上。对于这种燃油分配管，当燃油压力调节器出现泄漏故障时，虽然不会造成油耗偏高，但是热车启动困难故障依然存在。

LAUNCH