

加速踏板失效

故障描述:

一辆宝马 E46330i 轿车, 用户反映该车在正常行驶时 DSC 偶尔会报警, 且仪表盘多功能信息显示屏上会显示“ENGINESEATSAFEPROG(发动机应急运行模式)”的提示信息, 随后加速踏板失效。若关闭发动机后再重新起动车辆, 车辆又会恢复正常。仔细询问用户得知, 该故障在最近半年内已经出现过 5 次。

故障诊断:

- 1). 接车后, 连接故障诊断仪对车辆进行检测, 在动态稳定控制(DSC)系统控制单元内储存了含义为“发动机扭矩接口故障, 故障原因不在 DSC”的故障码; 在发动机控制单元内储存了含义为“怠速控制阀犯卡”的故障码。这 2 个故障码均为偶发性故障, 设备提示故障可能原因按等级分为: ①怠速控制阀机械卡死; ②怠速控制阀线路故障; ③DME 控制单元(发动机控制单元)损坏。
- 2). 根据诊断设备的提示并结合由简至繁的原则, 我们决定先拆解检查怠速控制阀。经仔细检查, 并未发现怠速控制阀存在任何卡滞现象。根据我们的维修经验, 该车怠速控制阀的线束插头连接线经常损坏, 为此我们还是更换了怠速控制阀。由于该车故障出现的频率太低, 我们让用户先将车开走自己试车。该车离厂 2 天约行驶 350km 后, 故障再次出现。来厂后我们连接故障诊断仪对车辆进行检测, 设备的诊断结果与此前的检查结果完全相同。由于上次已经替换了怠速控制阀, 这次我们决定仔细检查相关线路。根据相关电路图, 经拆解检查发现, 每个插头都连接完好, 没有发现任何异常情况。在将该车的检查结果告知用户后, 用户要求将 DME 控制单元及线路一起更换。作为维修技师, 我们感觉这种维修方式实在过于愚昧。但因并未捕捉到真实故障, 现实条件又不允许自己试车及长时间测试, 我们只能依靠设备的提示进行维修, 因此暂时只得如此, 不过总觉得这样维修不可靠。
- 3). 不出所料, 该车在离厂 4 月约行驶 5300km 后再次返厂, 用户称故障较此前更加频繁, 这段时间已出现过七八次。经与用户协商, 用户决定将车留厂让我们长时间试车捕捉故障。经过一段时间的试车, 故障终于出现。我们利用故障诊断仪观察发动机控制系统动态数据流发现, 怠速控制阀的控制比例适时调节, 在开空调时控制比例明显增大, 而怠速控制阀却并未执行调整动作。根据电路图, 我们利用示波器观察怠速控制阀 2 号脚与 1、3 号脚的脉宽不变化, 即因 DME 控制单元内部控制出现问题, 控制单元发出指令而执行部分没有按照控制单元指令执行。为什么会这样呢?DME 控制单元已经替换过了, 难道 2 块 DME 控制单元都存在同样的问题?为此, 我们决定分析一下能引起 DME 控制单元工作异常的原因。一般情况下, 能够导致 DME 控制单元工作异常的原因包括: DME 控制单元电源故障、DME 控制单元电磁兼容性差及外围电路电器故障。

- 4). 我们用示波器对 DME 控制单元的供电电压进行了检测, 未发现异常。经仔细分析, 我们怀疑是偶发性电源故障所致, 故决定从废旧音响数字功放上拆下电源净化电路, 并将其加在 DME 控制单元供电电路上试车。但车辆刚开出厂故障就出现了, 看来这一办法并未奏效。那么是否是 DME 控制单元电磁兼容性差呢? 众所周知, 汽车上最大的干扰系统是发电机及点火系统。由于前面已经做过电源测试且没有发现问题, 为此我们决定检查点火系统。经测试, 每个气缸的点火初级、次级波形及点火线路上的抑制电阻均正常。根据上述检测结果, 结合该车发动机的具体特点, 我们认为怠速控制阀为滑阀式且功率较大, 因此该怠速控制阀动作时会产生较高的自感电压。我们怀疑点火系统与怠速控制阀线路产生干扰, 故决定尝试将点火系统与怠速控制阀线路单独屏蔽。为此我们用铝箔纸将点火及怠速控制阀的线路包扎好, 并用引线接到 DME 控制单元的搭铁点。在将线路连接好后, 经长时间试车故障始终未出现。
- 5). 将车交付给用户, 车辆行驶至今行驶里程接近 2 万 km, 电话回访用户, 用户反映故障未再出现。

维修总结:

在维修该车故障之后, 我们陆续接修了五六辆同样故障车, 均用此办法成功解决。根据这些故障的共性, 我们分析认为, M54 型电控发动机点火系统的点火线圈虽然是独立的, 但因驱动模块设计在 DME 控制单元内, 这样在发动机运转时, 点火线路要传输很大的电流去驱动点火线圈, 且有很高的频率, 因此便会产生干扰。