

换挡冲击故障

故障描述:

一辆 2007 年款长安福特福克斯 2.0 L 两厢轿车, 搭载 4F27E 型 4 前进挡电子控自动变速器, 行驶里程 1.5 万 km。据用户反映, 该车正常行驶中, 变速器升降挡时有冲击现象。

故障诊断:

1) . 维修人员首先进行路试, 当车速为 25~30 km/h 时 1 挡升 2 挡, 此时变速器有冲击, 当车速下降到 30 km/h 时, 车辆出现抖动现象, 仪表上的黄色故障灯点亮。当此故障灯点亮时, 表明变速器控制单元监测到换挡电磁阀工作异常或其他信息错误等故障, 于是使变速器进入保护模式, 变速器挡位锁在 3 挡, 发动机转速为 3 500 r/min 时车速只能达到 100 km 左右。能够导致变速器进入保护模式的原因有多种, 变速器控制单元监测到电控、液压以及机械系统存在较大故障时, 便会记录下来并存储故障码, 变速器的控制单元将中断换挡和油压电磁阀的通讯并指令变速器以固定挡位行驶。此时系统工作油压即为油泵油压, 因此变速器就会出现不换挡、起步困难以及入动力挡冲击的现象。

2) . 对变速器系统进行基本检查。使用 X431 对变速器系统进行检测, 存储有以下故障码: P0755(电磁阀 SSB 电路故障)、P0758(电磁阀 SSB 控制电路失效)、P0757(电磁阀 SSB 卡滞)、P0795(电磁阀 SSB 功能性故障), 总而言之, 都是涉及电磁阀 SSB 的故障码。查阅维修手册, 4F27E 型自动变速器的电磁阀(图 1)分为开关型和占空比型, 换挡电磁阀 SSA 和 SSB 为开关型电磁阀, 通过电流的通断控制液压施加到不同的油道, 从而控制离合器或制动器等执行部件的工作, 在电磁阀关闭状态下无液压油流经。换挡电磁阀 SSC、SSD 以及 SSE 为占空比型电磁阀, 通过调节电磁阀的占空比来控制各执行器的油压, 在电磁阀关闭状态下为最大液压油流经。

3) . 根据故障码的提示, 拆下电磁阀线束插头, 打开点火开关, 测量电磁阀线束插头中 8 号脚对应的电磁阀 SSB 的电压为 1.14 V 左右, 测量电磁阀的电阻为 14.2 Ω (标准值为 10.9~26.2 Ω)。测量怠速时的变速器油压, P 挡为 400 kPa, N 挡为 400 kPa, R 挡为 620 kPa, D 挡为 400 kPa(标准油压为: P/N 挡 345~450 kPa, R 挡 450~585 kPa, D 挡 345~450 kPa)。通过以上测量, 维修人员认为电磁阀 SSB 出问题的可能性很小, 因为电磁阀本身的线圈阻值处于标准值。而通过 R 挡油压稍高的情况, 笔者认为存在机械阀卡滞的可能。

4) . 维修人员对该车进行了清除故障码处理, 并拆下油底壳将电磁阀 SSB 与电磁阀 SSA 互换(2 个电磁阀完全一样)。拆油底壳时发现变速器油有异味, 油底壳内还有少量金属颗粒, 于是更换自动变速器油后, 用户将车开走。

5) . 不久, 用户来电话说行驶了约 60 km 左右时故障又再次出现, 于是维修人员对该车进行了第二次检查。使用故障诊断仪可以看到, 变速器系统内存储的故障码与之前存储的故障码相同。到目前为止, 我们可以排除电磁阀 SSB 出故障的可能性, 因为已经将电磁阀 SSB 与电磁阀 SSA 互换过。进行手动换挡行驶, 并用故障诊断仪 IDS 的资料记录器查看数据流, 手动 1 挡时电磁阀 SSA 开/SSB 开; 手动 2 挡时电磁阀 SSA 关/SSB 关; 手动 3 挡时电磁阀 SSA 关/SSB 关; 手动 4 挡时电磁阀 SSA 开 /SSB 关。由此可以看出, 电磁阀 SSA 和 SSB 工作均正常。

6). 从以上检测结果来分析, 变速器控制系统没有问题, 而 R 挡油压偏高且油底壳内有金属颗粒, 说明故障应该是阀体内机械阀卡滞。因为该车还在保修期, 根据索赔政策, 维修站为用户更换了变速器总成。但是没有想到, 新的变速器安装后行驶了 70km 左右时故障又出现了。这就太奇怪了!

7). 再次进行路试, 用故障诊断仪 IDS 查看手动 1 挡时电磁阀 SSA 和 SSB 的工作情况, 笔者突然发现在车速 22 km/h 时电磁阀 SSB 瞬间关闭后又打开了, 此时出现了换挡冲击, 而正常情况下电磁阀 SSA 是打开的, SSB 也是开的。笔者认为, 这个异常的情况应该就是故障点所在, 因为之前确定了电磁阀 SSB 和相关线路正常, 目前最可能的故障部件就是变速器控制单元了。

8). 更换变速器控制单元后进行路试, 变速器换挡冲击的故障再没有出现

维修总结:

该车故障属于偶发性故障, 此类故障检修有一定难度。而且该车的故障既包括变速器内部的故障, 也包括变速器外部的故障(变速器控制单元故障), 所以更换变速器总成后没有排除故障。维修人员在检修该车故障中的不足之处是对故障诊断仪 X431 的灵活运用掌握不够, 否则会较早从数据流中发现异常情况。一个合格的维修人员应该具有灵活运用检测设备的能力, 如果有先进的检测设备而不能物尽其用, 那么会使维修工作变得很复杂。