

制动降档时有冲击感觉

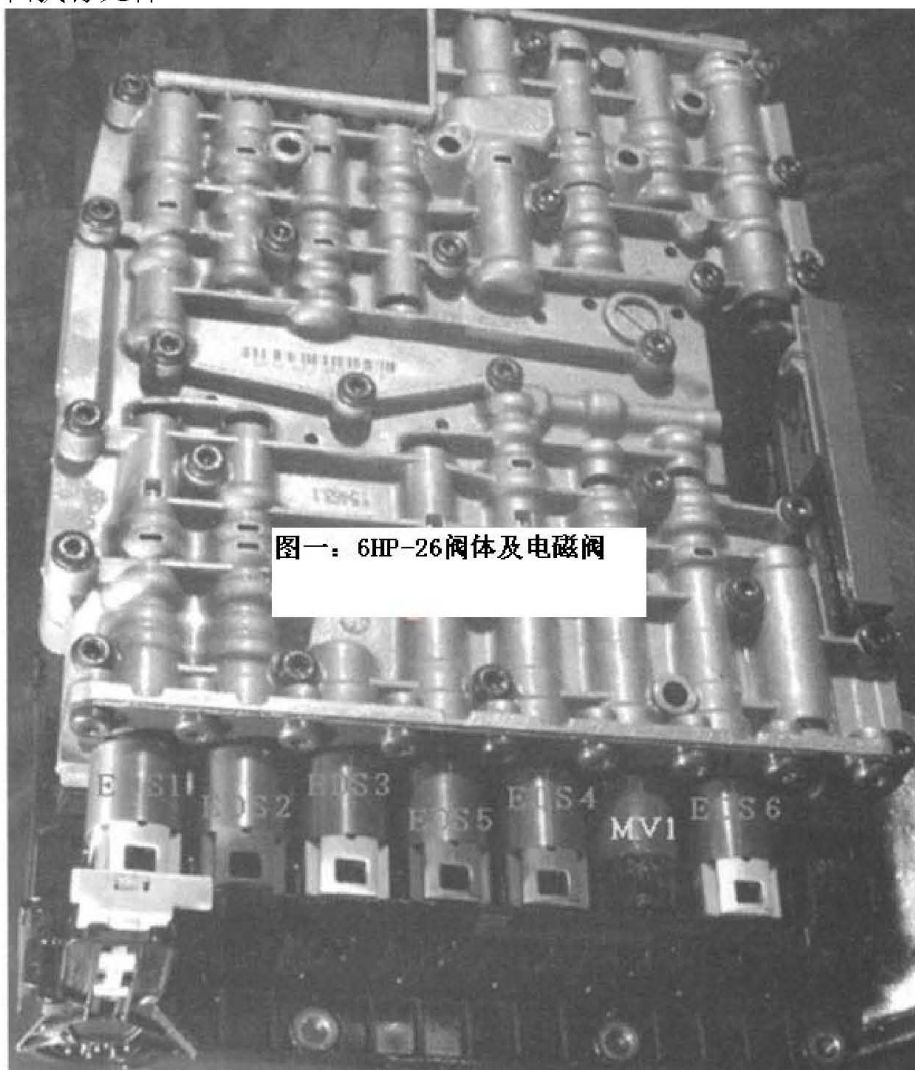
故障描述:

一辆行驶里程超 20 万 km, 配置 ZF 公司生产的 6HP-26 型 6 前速智能电子控制自动变速器的 2005 年捷豹 (JAGUAR) 3. 0L 轿车。用户反映: 该车辆正常使用升档一切正常, 没有任何冲击感觉, 但制动降档车辆马上停住时, 有一点的冲击感觉, 而且并不是特别明显。据用户反映, 每月都会有一次或两次第一次换档 (实为 1-2 档冲击) 冲击现象的故障。

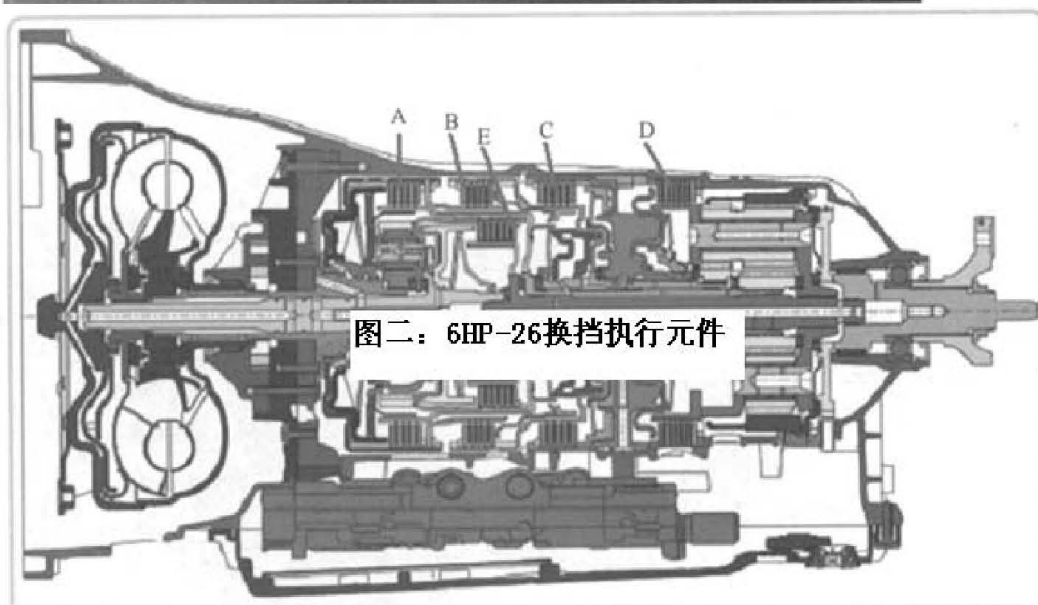
故障诊断:

- 1). 接车后经过路试, 故障现象与用户描述一致, 通过认真的路试并结合动态数据确认: 其实故障的出现是变速器在执行 2-1 档时冲击引起的, 因此把该车的故障定义为“2 档降 1 档冲击”。但对于 1-2 档冲击并没有试出来。
- 2). 接下来只能针对 2-1 档冲击问题进行分析: 自动变速器 2-1 档冲击的问题大多跟油压调节控制和换档点转矩变化有关, 当然同时还跟自动变速器内部机械元件相互切换的协调性有关, 这样基本可以将该故障范围锁定在:
 - A). 2-1 档换档点油压过高;
 - B). 换档电磁阀交替切换协调不好或电磁阀性能下降;
 - C). 两个档位的换档执行元件在切换时出现不协调。
- 3). 不过根据该车的使用时间并结合该自动变速器的特点分析, 内部执行元件故障的可能性较小, 因此还是从其他方面 (电控或液压控制) 入手。
- 4). 根据用户要求, 清洗了阀体, 装车没有什么明显效果后, 又调换了电磁阀位置 (分别在每一个电磁阀上做上标记), 同时更换了滤清器及油底壳 (一体式)。结果 2-1 档没有明显改变, 同时又出现了各档换档时都冲击的现象。经过清洗阀体和互换电磁阀后, 问题不但没有解决, 反而加剧了问题的严重性, 难道在操作上还存在问题?
- 5). 根据该自动变速器维修信息得知: 该变速器采用 6 个高频率控制电磁阀, 除了主油压调节电磁阀及变矩器锁止离合器控制电磁阀外, 剩下 4 个换档线性电磁阀分别直接控制着 5 个换档执行元件 (离合器和制动器)。
- 6). 在该阀体上一共是 7 个电磁阀 (图 1), 其中只有 MV1 电磁阀是开关式, 在自动变速器执行 4、5、6 档时, 配合 EDS4 电磁阀打开去往 E 离合器的油路; EDS1 电磁阀在自动变速器执行 1、2、3、4 档时, 控制 A 离合器的压力; EDS2 电磁阀在自动变速器执行 R, 3, 5 档时, 控制 B 离合器的压力; EDS3 电磁阀在自动变速器执行 2、6 档时, 控制 C 制动器的压力; EDS4 电磁阀在自动变速

器执行 P、R、N、1 档时，控制 D 制动器的压力，同时，在 4、5、6 档时，又控制 E 离合器的压力；EDS5 电磁阀为主油压调节电磁阀 EPC； EDS6 电磁阀为 TCC 锁止离合器控制电磁阀在 1、2、3、4、5、6 档得到控制。图 2 为各换挡执行元件。



图一：6HP-26 阀体及电磁阀



图二：6HP-26 换挡执行元件

- 7). 根据 6 个线性电磁阀插头上的颜色可以知道 EDS1、EDS3、EDS6 三个电磁阀(绿颜色或蓝颜色插头)为正比例控制电磁阀(图 3),即流经电磁阀线圈上的电流越大,调节出的油压就越高;反之,则电流越小,油压越低。而 EDS2、EDS4、EDS5 三个电磁阀(黑颜色插头)为反比例控制电磁阀(图 4),即流经电磁阀线圈上的电流越大,调节出的油压就越低;反之,则电流越小,油压越高。在维修过程当中,可以肯定的是在互换电磁阀时不同颜色的肯定不会互换的,这个极端错误是不会发生的,但相同控制形式的电磁阀可不可以互换呢?经过仔细分析,虽说电磁阀的控制形式一样、线圈的匝数也一样,但在各档工作的频率不一样,因此从严格意义上讲,应该是不可以轻易互换的,于是将各电磁阀复位。这样就相当于整个作业就是清洁了阀体。通过对阀体的解体,发现双层阀板中间还带有一种密封材料,这样又不排除因分解阀体而带来的更多档位的冲击。不管怎样还是恢复到原来状态(经专用 ECU 匹配)再次试车,结果其他档位的冲击现象消失,但“2-1 档冲击”问题仍然存在,这样又相当于回到初始接车时的状态。

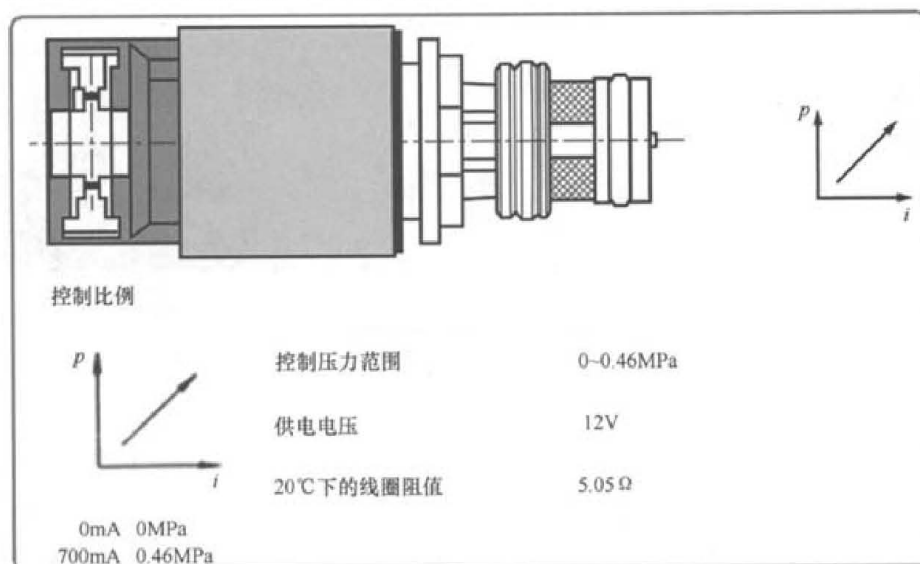


图 3 正比例控制电磁阀

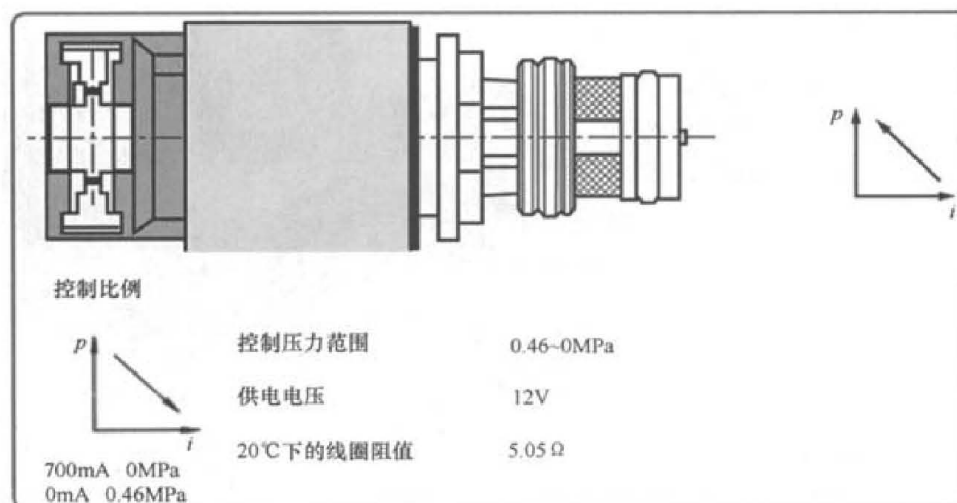


图 4 反比例控制电磁阀

- 8). 故障排除: 经过反复分析及前期工作, 基本将故障点锁定在液压控制单元(阀体)及换档电磁阀上, 征得用户的认可, 最后更换液压控制单元总成故障彻底排除。

维修总结:

从该变速器 6 个线性电磁阀分配上看, 参与换档控制的 EDS4 分别控制着两个元件 E 和 D, 而其他电磁阀则分别控制着一个元件, 也就是采用一对一的控制。因此, 对于 EDS4 的要求及控制的精确性要远远高于其他电磁阀。当汽车行驶一定里程后, 可能会导致某个电磁阀的工作性能下降, 从而导致换档质量问题的出现, 这是因为没有从机械阀门上看出任何问题。因此在 2006 年后, 宝马 E70 上 A、B、C、D、E 五个用油元件分别由 5 个高频率线性电磁阀单独控制, 以降低电磁阀交叉工作的频率, 提高换档品质。

LAUNCH