

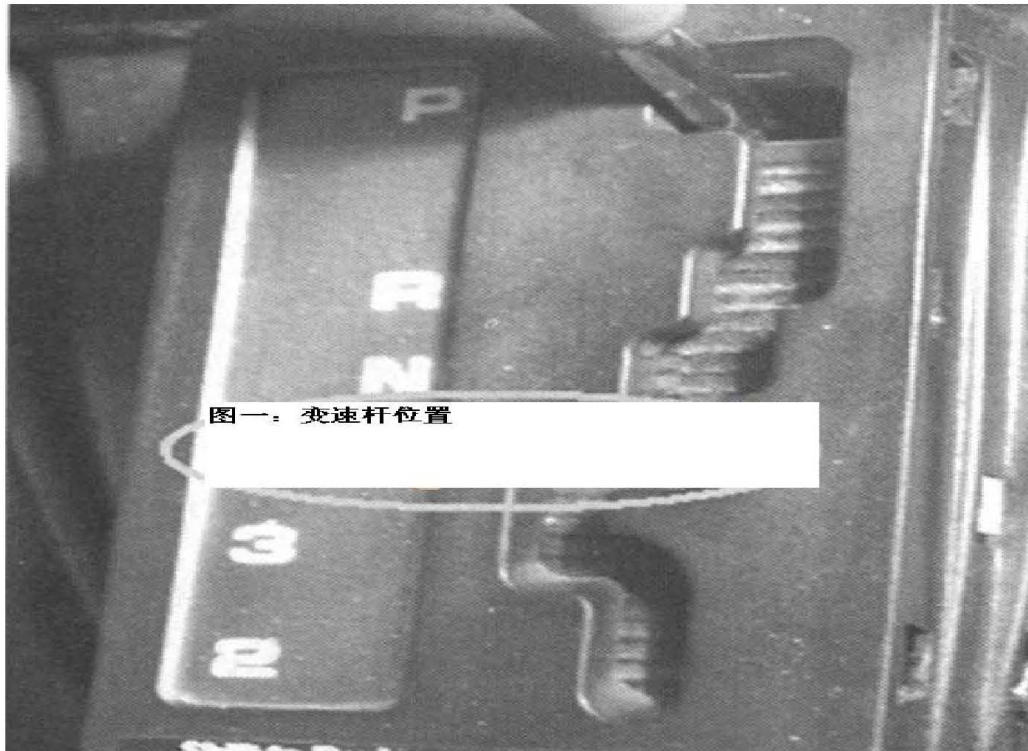
错换变速器 ATF 导致变速器 换档打滑和冲击

故障描述:

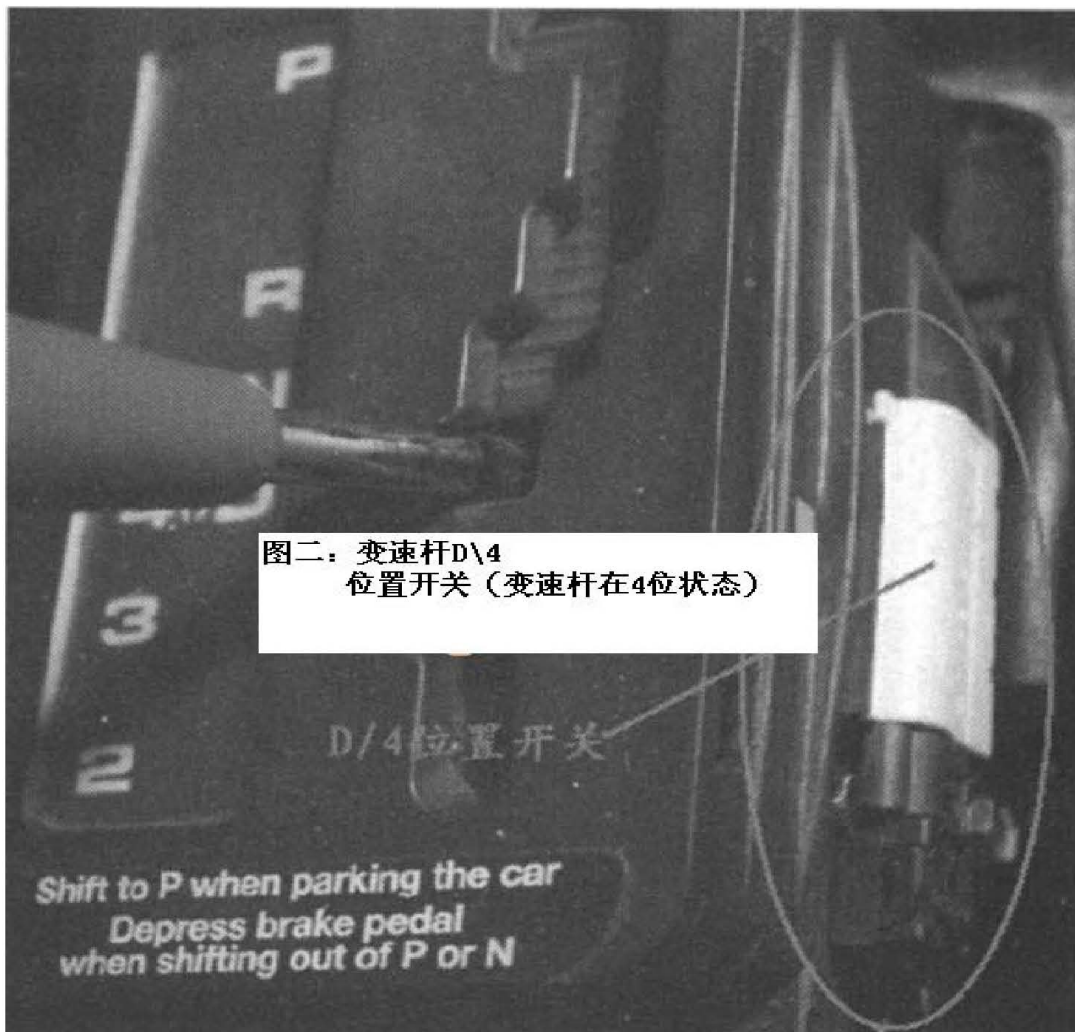
一辆行驶里程超 35 万 km, 配置 722.5 型 5 档半电控半液压控制变速器的老款 140 底盘奔驰 S320 轿车。该车初始故障是因错换变速器 ATF 而导致变速器在换档过程中出现打滑和冲击的现象, 经过重新更换奔驰专用 ATF, 故障现象也未见好转, 于是对变速器进行了大修处理。结果大修后出现偶尔挂前进档冲击的现象, 而行驶一切正常。在这种情况下, 又对变速器压系统进行了调试, 但也未见好转。接下来更换了多块阀体以及 3 个变速器总成, 结果挂冲击现象依旧。此时维修人员判断应该不是变速器本身的故障, 找到笔者介入该车故障维修。

故障诊断:

- 1). 接手该车后, 经过试车, 确认故障现象就是挂前进档冲击而挂倒档非常柔和, 同时行驶起来偶尔会出现 2-3 档冲击。
- 2). 经过反复试验, 总结了故障现象的规律: 变速杆单独从 P/N 位直接挂入 D 位 (前进档) 结合感觉稍微大一些, 总体来讲还可以; 如果挂完倒档再入前进档则冲击严重, 底盘传动系统还会出现响声; 如果把变速杆置于 N 位停留 1min 或 0.5min 左右, 再次挂前进档, 则会出现接合延迟并伴有冲击感。
- 3). 在进行下一步判断之前, 一定要先了解该变速器的控制形式, 否则盲目下手很难确定故障点。
- 4). 722.5 变速器是奔驰公司开发的一款半电控半液压型变速器, 1-4 档位全液压控制, 4-5-4 档则通过 ECU 来控制。ECU 接收车速信息和发动机载荷信息, 通过指令控制 4/5 档换档电磁阀来完成 4 档和 5 档油路切换。该电磁阀应该在 1-4 档一直通电状态 (ON), 而在 5 档 ECU 则通过控制对电磁阀接地 (断电) 来实现 5 档传递。
- 5). 根据该款车型变速杆位置发现 D 位和 4 位的移动方向是通过左右驱动变速杆来实现的, 也就是说, 按照前后顺序来讲, D 位和 4 位是一个平行位置 (图 1)。此时, 变速杆无论是在 D 位还是 4 位, 变速器内部手动阀位置是不变的。
- 6). 因此, 当变速杆置于 4 位时, 变速器不能进入 5 档控制, 也是通过 ECU 指令控制 4/5 档电磁阀来实现的, 这主要是在变速杆右侧附近使用了一个位置开关 (当然不是 P/N 档位开关), 相当于 D/4 位置的识别开关, 如图 2 所示。



图一：变速杆位置

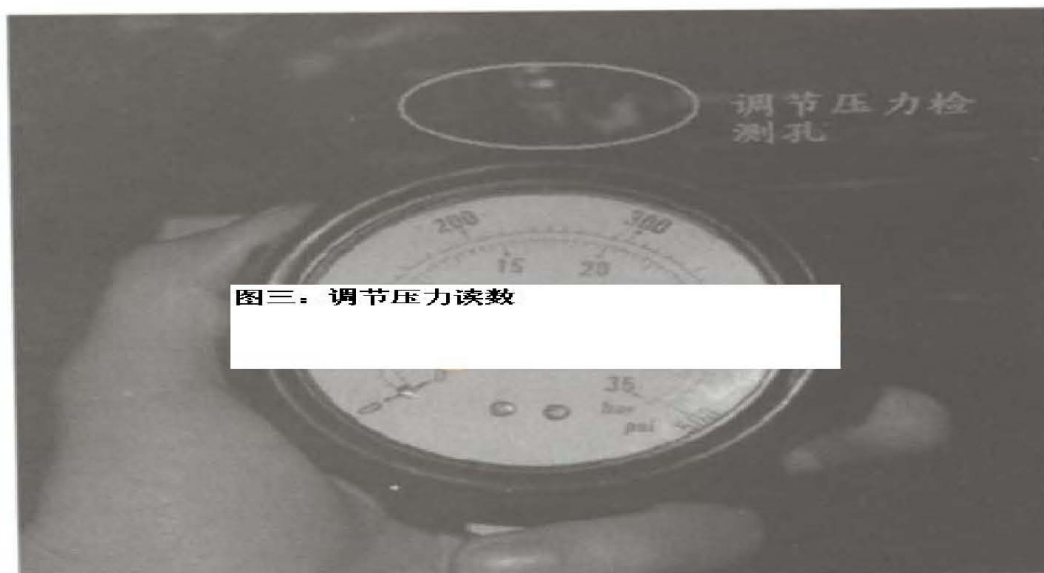


图二：变速杆D\4位置开关（变速杆在4位状态）

D/4位置开关

Shift to P when parking the car
Depress brake pedal
when shifting out of P or N

- 7). 了解以上内容后便有了思路。连接油压表测量该变速器的调节油压，使其在正常范围（图 3）。接下来断开电磁阀的线束插头，测起动发动机并将变速杆置于 D 位时该电磁阀是否有通电指令，结果用试灯测量无法点亮试灯，用万用表测试得到 8V 左右的电压而且还是虚电压（不能驱动电磁阀动作），因此就相当于 ECU 没有给电磁阀通电指令。



- 8). 在这里解释一下 4/5 档电磁阀的工作状态，如果 ECU 真正没有给该电磁阀通电指令，那么一定会影响挂档感觉。原因是当 4/5 档电磁阀断电时控制的是一条油路（应该在 5 档时实现），该变速器在 722.3 变速器基础上多加的那套行星排的工作状态是超速传动状态，即 5 档传动状态，如图 4 所示（B4 制动器参与工作），而电磁阀通电时（1~4 档）则控制另外一条油路，因此后行星排的工作状态则是 1, 1 的传动状态，即 1/2/3/4 档传动状态，如图 5 所示。

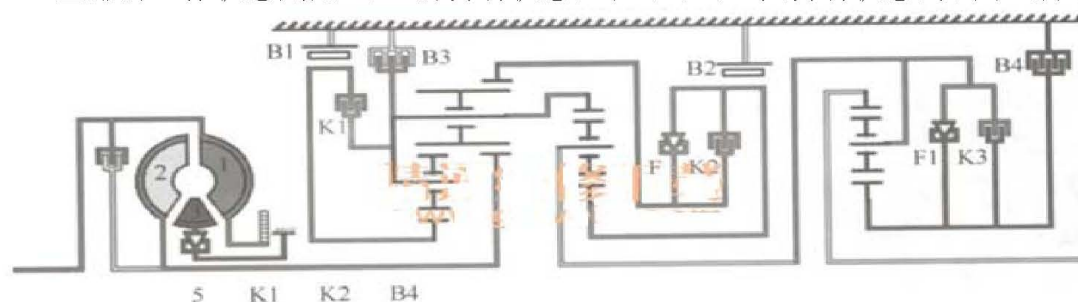


图 4 5 档动力流程

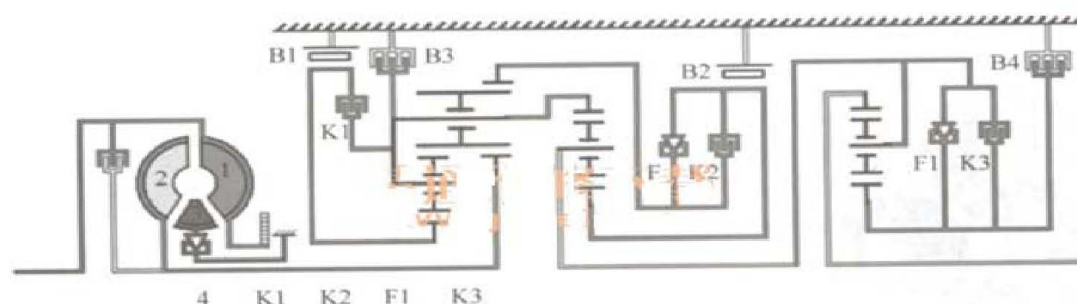
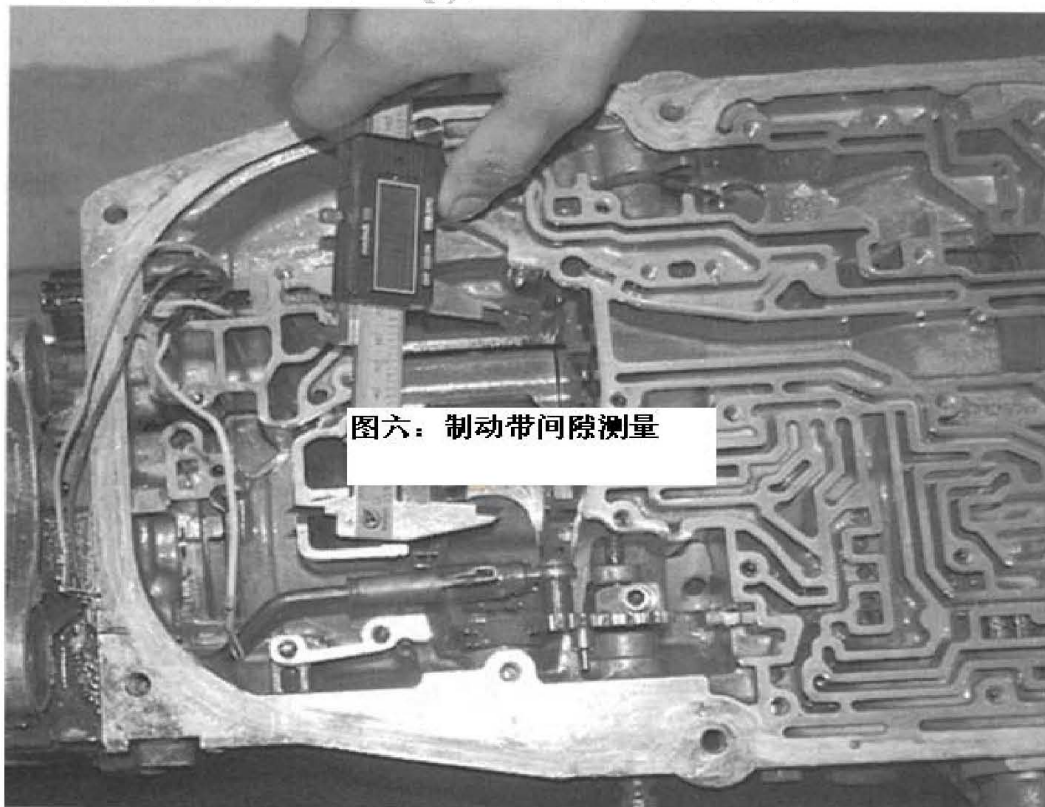


图 5 4 档动力流程

- 9). 通过了解该变速器的齿轮变速传递原理得知, 1/2/3/4 档时后行星排是整体传动即 1, 1 传递, 只有 5 档是超速传递。因此当 ECU 未给 4/5 档换档电磁阀通电时, 变速器便少了一个 4 档, 而 1、2、3 档则变成了 1 档半、2 档半、3 档半 (后行星排始终为超速传递导致), 而不影响 5 档, 这样, 入档接合时机不是 1 档也不是 2 档 (原则上是 2 档起步), 传动比的变化引起了接合力矩的变化, 从而影响到进档感觉 (挂前进档冲击)。
- 10). 为了尽快找到故障根源, 先从变速杆 D/4 位开关查起。当驱动变速杆时, 却无法挂入 4 位, 拆开变速杆周围部件, 经过调试, 变速杆由 D 位能够挂入 4 位, 并且还有开关发出的响声, 于是进行开关线路测量。经过测量发现, 开关及开关线路良好。有来自点火开关打开后的 12V 电源线, 变速杆在 D 位时, 另一根信号线有 12V 的输出, 当变速杆挂入 4 位时, 这根信号线则无 12V 输出, 因此证明开关及电路良好。接下来测量开关到 ECU 间的连线, 在右前发动机舱拆下 AT ECU, 逐一测量电路的通断及开关信号电源至 ECU 间的输出, 都没有问题。至此应该确认故障根源在 ECU 上, 是由于 ECU 没有给电磁阀输出控制电源。
- 11). 在这种情况下, 并没有急于更换 ECU。为了排除故障现象, 直接给电磁阀提供电源和接地信息, 然后再尝试挂前进档, 感觉结果跟不给电磁阀通电 (原情况) 的情况一样, 这就是说, 即便更换了 ECU 电磁阀, 有了通电指令, 故障现象也是消除不了的, 这说明变速器自身还是存在问题的。通过测压证明液压系统的工作压力是正常的, 那只能是机械系统的执行元件有问题了。因此决定分解变速器测量 2 档工作元件的工作间隙。在 2 档时参与的换档执行元件就是两个制动带, 后边 B2 间隙在 5.2mm 左右, 符合标准值, 而前边的 B1 间隙则显得很大, 于是重新调整 B1 间隙, 如图 6 所示。



图六：制动带间隙测量

12). 重新调整制动带间隙，更换 ECU 后，故障彻底排除。

维修总结：

诊断故障一定要透过现象看本质，由此及彼，由表及里，这样才能层层深入，步步为营。

LAUNCH