

变速器无法升档

故障描述:

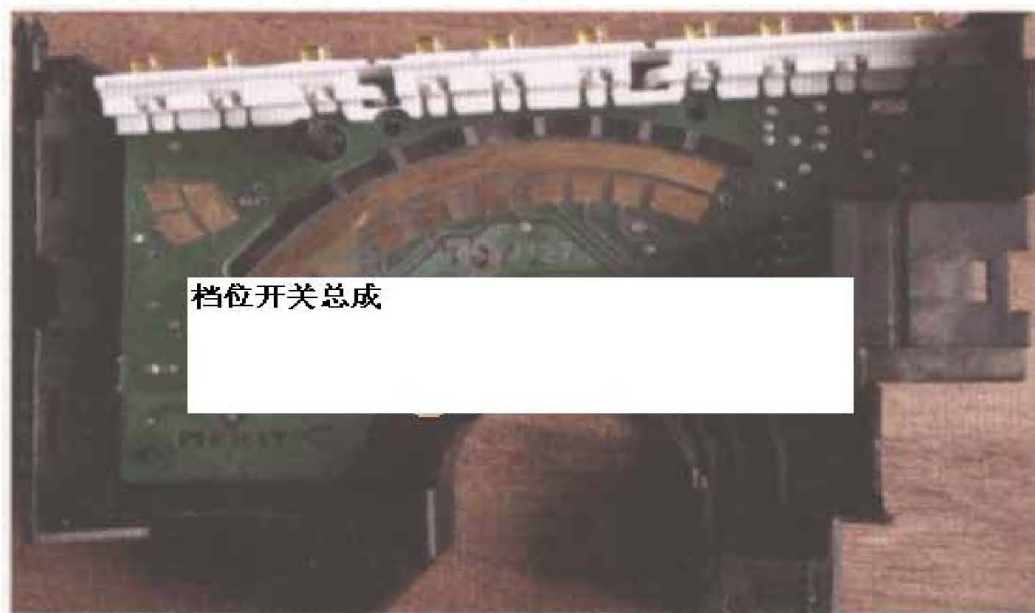
一辆行驶里程约 6.3 万 km, 搭载 722.6 自动变速器(5 个前进挡和 2 个倒挡)的 2009 年奔驰 S320 轿车。客户反映: 该车在冷车行驶时变速器不升挡, 大约行驶 2km 后, 变速器突然冲一下升挡, 然后行驶正常。该故障持续了几个月, 天越冷不升挡时间越长, 尤其是车辆停驻 3h 以上。

故障诊断:

- 1). 接车后: 首先怀疑变速器油, 客户称变速器油已更换, 而且换的是奔驰专用的变速器油。拔油尺查看油的颜色, 颜色为暗红色, 变速器油较脏。于是决定为车辆进行控制阀体清洗, 然后更换变速器油。在对控制阀体清洗的过程中发现有个别阀芯有轻微的卡滞现象, 用 800 目的水磨砂纸轻轻打磨后阀芯不再卡滞, 然后复装阀体, 加油试车。换 D 挡后缓慢加速, 发动机转速在 2500r/min 仍然不升挡, 继续加速, 转速在 3500r/min 时变速器仍然不升挡, 收油门再加速, 突然变速器冲了一下, 由 2 挡升至 3 挡, 发动机转速降到 2500r/min 左右, 然后升 4 挡, 继续行驶升 5 挡, 减速时由 5 挡依次降挡, 再试车就正常了。维修人员总感觉车没修好, 但是客户要求当天必须交车, 维修站就让客户把车开走了。第二天打电话向客户询问情况, 故障依旧, 只是不升挡的时间稍短一些。
- 2). 车辆重新回站。清洗阀体解决不了问题, 只有大修变速器。清洗控制阀体的时候观察变速器摩擦片没有烧坏迹象, 变速器油脏是因为换油时没有彻底更换。咨询同事, 有人分析可能是变速器内离合器的特氟龙环在冷车时老化缩小, 冷车离合器泄压严重打滑导致不升挡, 但离合器内建立不起油压, 所以不存在烧片情况。热车时特氟龙环恢复弹性就可以正常升挡。维修人员接受了这个意见, 通知客户需要大修变速器, 更换特氟龙环。
- 3). 修理变速器前, 应先分析一下是哪个离合器泄压导致车辆不升挡。根据奔驰 722.6 变速器的换挡元件表分析, 很可能是 K2 离合器泄压。因为这款变速器在启动时一般是 2 挡起步, 2 挡时制动器 B2 和离合器 K1 工作, 3 挡时制动器 B2 和离合器 K1 仍工作, 只是又多了一个 K2 离合器, 实现了 3 挡的升挡。
- 4). 拆解变速器总成, 发现所有的离合器的制动摩擦片都没有明显的烧坏, 只是离合器和制动器的间隙稍大一些, 间隙最大的超过 2mm。再检查 K2 离合器的特氟龙环, 也没感觉老化, 握在手里很柔软, 任意卷曲都没有折断的迹象。更不像前面的分析, 冷车温度低, 密封环缩小, 把特氟龙环卡到环槽里没有卡滞发涩的现象, 只是按到底感觉密封环比环槽稍低一点。
- 5). 继续把变速器所有的活塞密封圈、密封环、摩擦片更换, 更换之后的摩擦片间隙变小, 基本都在标准范围内。控制阀体再清洗一遍, 装复变速器, 加油

试车，故障依旧。技师怀疑电磁阀有问题，于是更换电磁阀，没有改观，维修作业一时陷入僵局。技师考虑是否是变速器以外的问题。

- 6). 连接汽车故障诊断仪，奔驰 722.6 变速器是电控自动变速器，与全液压的 722.3/4 不同，电脑检测显示出一系列故障码。判断是拆解变速器时产生的，重新复装，故障码清除，车辆一切正常。等到车熄火后再试车，仍然不升挡，故障码显示为 18-换挡杆信号错误。
- 7). 终于有新的发现，用检测仪测试数据流，观察挡位信号。因为这辆车的仪表板没有挡位显示，只能通过检测仪查看挡位显示。在车辆行驶的时候，换挡杆在 D 挡，无相应挡位显示；换挡杆换到 1 挡，显示为 1 挡换成 2 挡也正常显示，并可以正常升挡；继续行驶把换挡杆换到 D 挡，挡位显示在 2 挡；然后变成 3 挡，升挡正常。现在故障原因已明晰，是电脑接收不到实际的挡位信号，无法控制换挡。
- 8). 查阅该车的维修手册及线路图，维修手册说明该车的挡位信号是一组电压数字信号，也就是在不同挡位时，挡位开关给变速器电脑输入一组不同的高电平和低电平电压线号，可维修手册并没有具体各个挡位的电压组合标准，这样在维修时就没有标准可以参照了。先根据线路图测量一下挡位开关当前的电压信号组合，挡位开关的 4、5、9、10、2 号端子是挡位信号输出端子，分别与 N15/3 变速器控制电脑的 25、26、27、28、3 号端子相连，在变速器控制电脑的 3、25、26、27、28 号线束侧测量不同挡位时的电压组合信号。
- 9). 结果很明显，R 挡、N 挡、D 挡 3 个使用频率最高的挡位信号电压相通，这肯定是有问题的。但是这款变速器的挡位开关位于换挡杆的下面，并不在变速器上，拆下来需要花费很大的精力。挡位开关拆下来是个组合一体的总成（图 1），继续拆开发现里面是几个簧片和触点，并发现触点有明显的修饰现象，找来水磨砂纸轻轻地对锈蚀的触点进行打磨处理，然后再擦干净，重新复装，再插上插头测量不同挡位的电压组合信号。



10). 这回不同挡位的电压组合信号不再重复, 再用检查仪数据流查看挡位显示, 在不同的挡位全都有了相应的显示, 挡位开关完全正常。再重新安装挡位开关及中央控制台, 然后试车, 并且用检测仪观察挡位显示, 在 D 挡时挡位显示 2 挡。奔驰变速器一般是 2 挡起步, 随着行驶速度提高依次升挡, 变速器正常, 故障完全排除。

维修总结:

维修人员需要全面考虑车辆的情况。目前很多汽修企业对变速器的修理都非常专业, 但是对于整车的变速器控制却并不是很了解, 维修人员仅根据故障现象去维修变速器总成还是比较困难的。

自动变速器故障诊断要按照先简后难、先外后内、先电控后机械、先其他系统后自动变速器的原则。接修一辆自动变速器可能存在故障的车辆, 首先要把可能造成该故障现象的其他系统故障的可能性排除掉, 再怀疑变速器故障。因为自动变速器故障诊断与维修是汽车各大总成中最困难的。例如某车辆出现挂档发动机熄火故障, 首先要怀疑并检查该车发动机怠速控制是否正常, 然后再怀疑变矩器锁止离合器 (TCC) 控制是否有故障; 再如某车辆出现挂档冲击并且有异响的故障, 首先要怀疑传动轴及球笼或变速器胶座是否不良, 然后再怀疑变速器内部是否有故障; 再如某车出现不升档或升档点不正确的故障, 首先应怀疑发动机动力、节气门位置传感器和车速传感器故障, 再怀疑变速器故障。

由以上检修过程可以看出, 本故障检修过程颇费周折。这与没有遵照自动变速器的检修流程有关, 常见的变速器诊断步骤的顺序如下: 一是问诊, 搜集客户信息; 二是自动变速器的不解体初步检查 (包括目测检查、泄漏检查、油面检查、油质检查、时滞试验、失速试验、连接杆线检查等); 三是故障验证, 包括核实故障的路试 (如可能); 四是电控、电气系统检查; 五是压力侧试; 六是失速转速测试 (如有必要则按症状进行); 七是路试 (DTC 与 PID 参数诊断); 八是故障诊断症状表; 九是故障维修; 十是检验; 十一是出厂交车。

就本车而言, 如果首先用诊断仪检查故障码, 读取一下数据流, 会发现档位开关的故障, 检修方向就不是变速器内部了。假如此车没有故障码, 下一步检查可以查看数据流, 看当前档位是在 2 档还是 3 档。如果是在 2 档, 就不要怀疑变速器内部故障了。下一步要查看节气门位置、车速信号和变速器转速传感器信号是否正常。如果已指令 3 档, 但实际上没有接合 3 档, 则需检查电磁阀、控制阀体和变速器内部执行元件。如果变速器内部执行元件出现打滑, 可能记忆的故障码是 147 (档位异常或变速器打滑) 和 151 (不能挂入选择的档位)。

本案例故障记忆是故障码 18-换档杆信号错误, 虽然维修资料没有给出在档位开关的状态信息。但作者通过测量档位开关各端子在不同档位的状态, 发现了问题, 最终找到了故障原因所在, 即变速器控制单元接收到一个无效的状态信号, 导致换档控制出现了问题, 这体现了作者的理解深度和检修功力, 是值得肯定的地方。

文中提到了变速器冷车时在 2 档不升档和 2 档起步的情况，该自动变速器在故障模式是锁定在 2 档。在标准模式 (S)，变速器以 1 档起步，在冬季模式 (W) 或舒适模式 (C，新款车型以 C 代替了 S)，变速器以 2 档起步。另外，本车第一次检修时在故障还没有完全排除的情况下将车交给客户，造成了一次返修。自动变速器最怕返修，一旦返修有可能损坏更多的新更换部件，这意味着修这台变速器要赔钱。

LAUNCH