

发动机转速偏高

故障描述:

故障现象: 一辆 2002 年产奔驰 W220 S600 轿车, 搭载奔驰公司生产的型号为 722.6 系列的 5 速电控自动变速器。据用户反映, 该车行驶中发动机的转速与车速不匹配(发动机转速偏高), 好像变速器有打滑现象。

故障诊断:

- 1). 询问用户后得知, 该车的变速器故障很久以前就出现了。最初的故障是 3 挡升 4 挡偶尔打滑, 在其他修理厂检查后给出的维修报价太高, 所以一直就没有维修。因为此变速器采用了全电子控制, 出故障时变速器控制单元有时会启动紧急运行模式, 变速器挡位就会锁定在 2 挡, 此时用户只好到修理厂用故障诊断仪将故障码清除, 这样车辆又可以继续使用一段时间。但是从最近几天开始, 行驶中变速器一旦进入高速挡就出现严重打滑现象, 此时变速器系统内会存储故障码并启动紧急运行模式, 清除故障码后变速器高速挡仍然严重打滑, 车辆无法继续行驶, 用户只好进厂维修。
- 2). 我们首先简要了解一下此款变速器的情况。722.6 系列变速器也称为 W5A580 变速器, 奔驰 C 级、E 级以及 S 级车辆上均配置了此系列变速器。变速器控制单元安装在发动机舱内右后侧的控制单元盒内, 变速器的变矩器内带有锁止离合器, 各挡位的传动比由 3 组行星齿轮机构决定。变速器内部换挡执行元件有 3 组多片式离合器、3 组多片式制动器以及 2 组单向离合器, 不同的离合器和制动器组合工作可以获得 5 个前进挡和 2 个倒挡(高速倒挡和低速倒挡, 通过驾驶者对加速踏板的控制来自动切换), 5 挡是超速挡。
- 3). 了解变速器的基本情况后, 笔者开始着手进行检查。首先进行路试, 故障现象确实如用户所述, 变速器打滑现象很严重, 而且行驶中还出现锁挡现象, 使用奔驰原厂故障诊断仪 STAR 清除故障码后继续行驶又会锁挡。采用手动换挡方式从 1 挡到 3 挡的过程中基本正常, 有轻微打滑现象, 如果进入 4 挡就有严重打滑现象出现。
- 4). 回到修理厂进行基本检查, 变速器油位正常(变速器没有油尺, 可以用专用的工具油尺来检查油位), 目视变速器外观没有漏油现象, 换挡杆调整也正常。读取变速器系统故障码存储, 有故障码 P0700, 含义为变速器内部故障, 诊断仪解释为齿轮传动比不正确或变速器打滑。查阅维修资料, 资料给出的故障可能原因有以下几种: 变速器油位过低; 变速器油滤网堵塞或油泵不良; 变速器控制单元不良或编码错误; 油压控制电磁阀或换挡电磁阀卡滞; 阀体中的机械阀发卡; 变速器内部执行元件工作不良等。

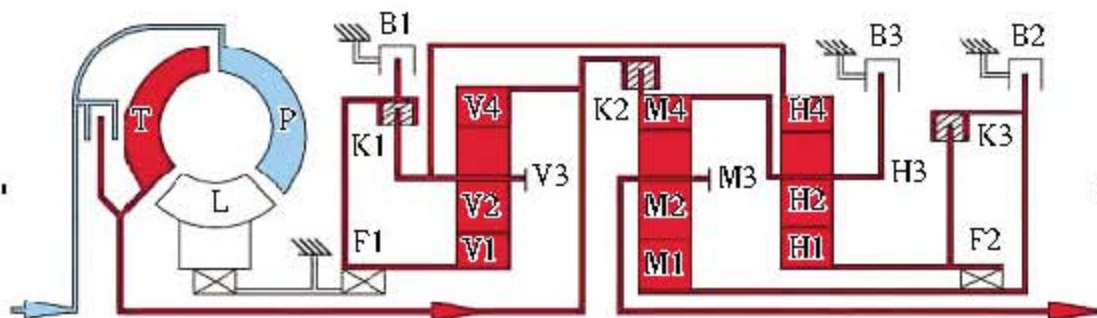


图1 变速器内部传动路线

- 5). 由于维修资料中故障说明涉及面较广，同时涉及到的元件又有很多，而且用户反映变速器阀体已经在其他修理厂更换过，所以笔者建议用户做变速器大修。从各挡离合器和制动器工作表(附表)中可以看出，在3挡时，离合器K1和K2工作，4挡时离合器K3也参加了工作，这点从变速器的4挡传动图(图1)中也可以看出。4挡时，离合器K1工作，前行星齿轮架V3和前太阳齿轮V1被锁定在一起，前行星齿轮组被锁止为整体转动。离合器K2工作并传递输入转速到后行星齿轮架H3，H3与前内齿圈V4同速转动，被锁定的后行星齿轮组同时和后行星架H3、中内齿圈M4连接，后行星齿轮组被锁止为整体转动。离合器K2传递输入转速到中内齿圈M4，离合器K3工作，将中太阳轮M3和后太阳轮H3连接在一起，中行星齿轮组被锁止为整体转动并实现传动比为1的输出。

附表 各挡离合器和制动器工作表

挡位	传动比	内部元件							
		B1	B2	B3	K1	K2	K3	F1	F2
1	3.59	√	√				√	√	√
2	2.19		√				√		√
3	1.41		√		√	√			
4	1.00				√	√	√		
5	0.83	√			√	√	√	√	
N	—	√					√		
R1	3.16	√		√			√	√	
R2	1.93			√	√		√		

注：B1——前部制动器、B2——中部制动器、B3——后部制动器、K1——前部离合器、K2——中部离合器、K3——后部离合器、F1和F2——单向离合器。

附表

- 6). 由于该车的故障主要在4挡等高速挡出现, 因此在解体变速器后应该重点检查后离合器K3。拆开变速器后, 笔者发现后离合器K3的摩擦片有烧蚀现象, 检查离合器的密封圈正常。顺着油道检查没发现疑点, 那么应该是阀体比较可疑, 但用户反映在其他修理厂更换了阀体故障依旧, 所以笔者暂时就没有对阀体进行解体检查。检查过程中, 笔者无意中发现后离合器的单向阀用手摇动时没有响声, 会不会是单向阀卡住了? 装好后离合器的活塞和密封圈, 用压缩空气测试单向阀, 发现有严重的漏气现象, 看来故障点就在于此。对于离合器单向阀, 其作用是当离合器工作时单向阀应该起到密封的作用, 而当离合器停止工作时单向球不再起到密封的作用, 而是将离合器因转动而形成的动态残余压力释放掉, 以协助离合器活塞迅速回到原始位置。更换后离合器活塞和密封圈修理包, 将变速器装复后进行路试, 车辆行驶基本正常, 但感觉加速还是不太理想, 变速器有时还会出现轻微的打滑现象, 看来变速器应该还存在其他的故障。但是分解变速器时已经彻底检查了各机械用油部件, 而且组装变速器时不会出现错误装配, 那么只剩下阀体和变矩器没有检查。
- 7). 接下来进行失速实验, 各挡失速转速都在2700 r/min以上, 此数值偏高。根据维修经验, 失速转速过高的常见原因是变速器油压偏低, 但是手里的资料并没有说明如何检查油压和标准的油压数值, 故障诊断陷入僵局。笔者仔细考虑了解体变速器的过程, 认为变速器内部应该没问题, 而且对自己安装的正确性很有信心, 于是决定检查比较容易检查的阀体。
- 8). 拆下阀体, 分解所有滑阀和弹簧, 仔细检查后终于发现问题! 阀体中一个机械阀的弹簧已经断裂(图2), 从维修资料中可以看出, 该机械阀是油压控制调节阀。



- 9). 故障排除: 因为手里没有维修配件, 按照原车的弹簧购买了一个弹力和长短相同的弹簧, 将弹簧两端磨平后装入阀体。装复变速器, 使用故障诊断仪清

除故障码并匹配后进行路试，车辆行驶一切正常。至今该车已经行驶了 2 万 km，用户反映良好。

维修总结：

该车的主要故障点有 2 个。一是阀体内机械阀的弹簧断裂导致油压偏低，低速挡和高速挡其实都有打滑现象，失速实验的结果已经证明了这一点（失速转速偏高）。低速挡时扭矩较大，变速器打滑现象就不太明显，而高速挡时扭矩较小，打滑现象就相对比较明显了。由于用户没有对故障进行及时维修，后来又出现了后离合器活塞的单向阀泄漏，导致高速挡严重打滑和变速器控制单元锁挡的故障。而用户一直说阀体已经更换过，故障却没有好转，因此否认是阀体的问题，笔者分析其中的原因，这是因为用户在更换阀体时后离合器的工作已经不良，所以虽然更换阀体后油压升高了，但后离合器的单向阀泄漏还是导致严重打滑，造成用户说故障现象没有变化。也正是这样的误导，维修人员以为阀体正常，所以走了一些弯路。