

# 挂倒档时变速器 冲击过大

## 故障描述:

一辆 2001 年产海马汽车普力马 MPV，行驶里程 30 万 km，搭载进口 FP 型发动机和 FN4A-EL 型自动变速器。用户反映挂倒档时变速器冲击过大。

## 故障诊断:

- 1). 询问用户后得知，该车不久前曾在其他小修理厂进行过变速器大修。维修人员试车后发现，将换挡杆从 P 挡或 N 挡换到 R 挡时，变速器响应有明显的迟滞，然后出现很大的挡位接合冲击。由于存在迟滞现象，维修人员怀疑在其他修理厂维修变速器时存在装配错误的情况，于是解体变速器，并更换了变速器内部的密封圈等相关部件。由于该车发生过较大的碰撞事故，发动机线束布置很零乱，所以也更换了新的发动机线束。进行过这些维修后试车，前进挡各挡位工作正常，挂倒挡的迟滞现象没有了，冲击力度也有降低，但挂倒挡时仍然有明显冲击感，看来问题没有完全解决。
- 2). 根据故障现象分析，故障原因可能包括以下几个方面。
  - A). 机械故障：解体变速器时，某些部件安装错误，可能原因包括蓄压器活塞弹簧装反，离合器片间隙不正确以及电磁阀发卡等。但维修人员变速器解体和装配时严格按照维修手册操作，因此出问题的可能性很小。
  - B). 线路故障：倒挡信号线或倒挡开关线路等出现故障，挂倒挡时动力系统控制单元不能正确接收到信号而引起冲击。但使用故障诊断仪没有读到任何故障码，电控系统的线束也是新的，因此这种可能性也很小。
  - C). 动力系统控制单元或仪表故障：之前遇到过因仪表挡位指示灯不亮，而造成挂入该挡位时出现冲击的现象，但该车仪表无挡位指示功能。
- 3). 根据上面的分析，维修人员决定先从简单的方面入手。倒挡工作时，倒挡离合器和低倒挡制动器工作，换挡电磁阀 B 为开状态。使用故障诊断仪读取数据流，显示挂 R 挡时换挡电磁阀 B 不工作，而对于正常车辆，挂入 R 挡时，电磁阀 B 会以 50% 占空比打开工作 1s 左右，而且会在变速器处听到明显的电磁阀工作“吱吱”声。查看 D 挡时的数据流，电磁阀 A、B、C 都能够正常工作，这说明电磁阀 B 本身无故障，故障很可能在线路方面。由换挡电磁阀电路图可以看出，电磁阀 B 由 G 色线连到 17 号接地点，也就是在变速器阀体上，另一端由 BR 色线经 B1-29 插头与 PCM 的 4U 脚相连，线色变为 L/R，因为前进挡时电磁阀 B 工作正常，而且测量该线路无异常现象，所以排除该线束故障。
- 4). 电磁阀的占空比由 PCM 控制，而且受挡位、车速、发动机转速以及节气门位置等信号的影响。进一步检查倒挡开关信号线到 PCM 的 R/G 色线路，发现挂倒挡时倒挡灯工作正常，在 PCM 端有 12V 电压，这说明该线路无故障。检查

到这里时，已经确认故障不在倒挡开关及电磁阀本身线路上，只有在其他输入 PCM 的传感器线路方面找问题，传感器的错误信号可能会影响到 PCM 控制换挡电磁阀 B 的占空比。但是检查到这里，故障范围就大了，发动机又无故障码，这么多传感器让人无法下手，采取逐个试换的方法也不一定能查到问题。还有，这些传感器的线路也不能排除出现串通或搭铁的故障。怎么办呢？

- 5). 维修人员决定仔细观察数据流，看是否能够发现异常。终于发现几个相关的问题：喷油脉宽较长，为 2.4ms，而正常车在怠速时为 2.0ms 以下；长期燃油调整达 -14.84%。这是典型的混合气过浓故障，但这不至于导致倒挡冲击。紧接着查看数据流，发现离合器开关状态处于“开”状态。很是奇怪，自动挡的车怎会有离合器开关呢，还处于“开”的状态，问题可能是出在这里。因为离合器一直处于开的状态，PCM 会认为车辆还处在 N 或 P 挡位置怠速状态，在给发动机怠速加浓的同时，也不会给换挡电磁阀 B 提供 R 挡占空比信号。
- 6). 从离合器开关电路图可知，离合器开关是连接在 PCM 的 1V 接线柱上，线色为 W/G。再从 PCM 接口图发现，在 1V 位置确实有一条线，但实物线色是 V/Y 而不是 W/G，为什么线色不一样呢？在电路图中找到了答案。图 4 中的 PCM 的 ①号脚就是接到图 2 中的 1V 脚上，线色为 V/Y。该线在起动时有 12V 正电，通过 P/N 挡开关到起动机电磁开关再通过起动机接地，当起动后点火开关回到 ON 挡，该线为 PCM 监测 P/N 挡开关动作的信号线，信号从 PCM 经 P/N 开关到起动机磁力开关再接地，当挡位从 P/N 挡挂到 R 挡或 D 挡时线路断开，给到 PCM 一个进挡的工作信号，PCM 给换挡电磁阀 B 一个占空比信号。当我们把图 4 中的 4 号熔丝 (7.5A) 拔掉再进行换挡试验时，发现无论从哪个挡进 R 挡都不再发生冲击，其他挡位也都工作正常，试车也没有问题，数据流中的离合器开关状态为“关”，电磁阀 B 也工作正常了。
- 7). 故障是排除了，但总不能不插这个 7.5A 的熔丝让用户开车吧！还得把根本原因找出来，只要这条线出了问题就一定能查出来。经过排查，发现在 X-03 插头出来后的线路被剪开，接了一个继电器在上面，通过一个开关控制继电器工作。当开关在 OFF 位置时，切断点火开关过来的起动正电，不能起动车辆；当开关处于 ON 时，从 PCM 出来的线经过该继电器的磁吸线圈再经开关到搭铁，当起动时，继电器触点吸合通电，起动机正常工作。该起动暗开关是之前的车主加装，现在的车主并不知情，安装较隐蔽不易被发现。问题就出在这个加装的开关，此开关长期处于开状态，导致图 4 中的 PCM ①号脚长期经过继电器线圈再经加装的开关后搭铁，构成回路，所以从 P 挡或 N 挡挂入 R 挡时，P 或 N 挡开关是断开了，但继电器线圈还是接地，PCM 不能监控到换挡的信号，不发送给换挡电磁阀 B 占空比信号而引起倒挡冲击过大。
- 8). 故障排除：将改动的线路恢复后，试车故障排除。

## 维修总结:

普力马变速器倒挡冲击过大故障维修回顾总结: 该车进厂时确有挂挡迟滞现象, 原因是其他修理厂解体变速器检查时, 离合器间隙调整不标准, 在我厂解体变速器后经重新调整后迟滞故障排除了。在检查挂倒挡冲击的过程中, 因为原来车主加装了起动暗开关, 导致检修工作走了弯路, 这也提醒维修人员重视数据流的检查。另外, 在加装产品时, 由于加装的人员并不是很专业的技师, 因为加装产品导致车辆故障的事例很多。

LAUNCH