

2012年可谓是中国汽车后市场风云变幻的一年,汽车限购的“冬天”还没有过去,紧接着从大众DSG变速器事件的爆发到夏季暴雨淹车的赔付,从钓鱼岛事件对日系车的影响到丰田在全球全面集中召回,再到《缺陷汽车产品召回管理条例》的出台等,这无疑给汽车制造企业及汽车后市场的服务带来了新的挑战,但却给汽车消费者带来了更加安全可靠的质量保证。

汽车作为人们最常见的代步工具之一,随着使用时间的增长,各系统的性能会变差,机件会存在磨损继而形成故障。一旦形成故障,车辆便要进入汽车维修厂进行维修,但作为技术含量最高的动力总成部件之一的自动变速器一旦出现故障,其维修和故障诊断是很困难的。为了使维修人员在自动变速器维修技术方面有更多的了解,以及使汽车消费者简单地认识不同车辆的自动变速器,笔者总结了2012年国内各主流车型的自动变速器以及一些典型案例,以供大家参考。

2012年自动变速器典型故障总结性分析(五)

◆文/北京 薛庆文



薛庆文

(本刊专家委员会委员)

北京陆兵汽车技术服务有限公司培训讲师、北京理工大学客座教授、全国汽车维修专项技能认证技术支持中心培训讲师及命题专家、国家质检总局汽车产品缺陷管理中心特聘专家。

(接上期)

5.倒挡延迟加冲击故障的分析与解决

针对奥迪早期2.8L且不带S挡的装有01J型无级变速器的车辆,近两年内普遍出现倒挡延迟加冲击的故障现象,而且在实际维修中很不容易解决。一般来说,实际的故障现象有以下几种:踩住刹车踏板挂倒挡后松开刹车踏板踩油门踏板时,车辆没有爬行功能,同时会出现严重的冲击感,有时驾驶员动作稍微迟缓一点则表现为踩住刹车踏板挂入倒挡后松开刹车踏板,还没有踩到油门踏板车辆便会有“咯噔”一下的感觉,此时稍有爬行过程就不会出现严重的冲击感;另外如果踩住刹车踏板挂入倒挡不立即松开刹车踏板(多踩一会刹车踏板),松开刹车踏板后再去踩油门踏板就显得一切正常无任何冲击感。所以,4S店的维修人员会告诉用户在使用倒挡时要保持一个适宜的操作过程,听到倒车雷达声音后再松开刹车踏板并驱动油门踏板就没有问题了。其实这存在一定的误区,维修人员在没有解决办法的情况下去改变用户的驾驶操作习惯,一连贯的动作习惯已经形成,这种解决问题的方式驾驶员未必能接受。从根本上讲,任何自动变速器在挂动力挡时均有标准的接合时间以及规范动作的时间,这一点过去自动变速器的“时滞试验”可以说明,那就是大部分自动变速器前进挡的标准接合时间在1.2s左右,而倒挡时间在1.5s左右。同时,在2005年后生产的奥迪01T变速器中为使坡道停车功能更加有效,在新的软件功能里增加了“制动力短暂保持功能”,即松开刹车踏板后四轮制动泵内的压力不会立即释放,而是会通过ABS系统的止回阀实施短暂关闭(目的是防止离合器扭矩过低而溜坡),并留出1s的时间去驱动油门踏板,此时如果右脚在离

开刹车踏板后没有立即或者没有在1s内完成油门踏板驱动,车辆则有可能会出现溜坡现象,因此驾驶员的操作一定是在合理规定的时间内来完成的,倒挡延迟加冲击应该属于故障现象。

但在故障维修中确实存在一定的难度,经过分析推断,“延迟”和“冲击”两个故障现象并不一定是并存的(延迟是始终存在的,而冲击不一定)。“延迟”是指终端元件(离合器或制动器)在充油过程中没有在规定的时间内完成动力传递或动力连接过程,一般来说有几种可能:终端元件自身间隙过大(活塞容积腔加大,使活塞移动行程变大)导致充油时间增长,系统压力偏低导致去往终端元件的压力不足或液体流速变慢,终端元件不能在规定时间内完成接合过程,系统压力源自终端元件间的油路存在泄漏情况,最终使元件接合过慢。但以上这些可能性极低,因为在01J型变速器中倒挡元件的供油仅靠一根管两端进行密封,所以很难出现故障。考虑到这几点可能原因,先从最简单的做起,更换滑阀箱(压力源),在故障现象依旧的情况下只能去研究终端-倒挡执行元件。但

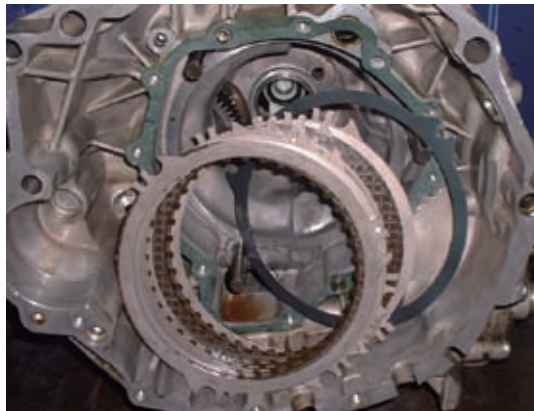


图39 倒挡摩擦组件

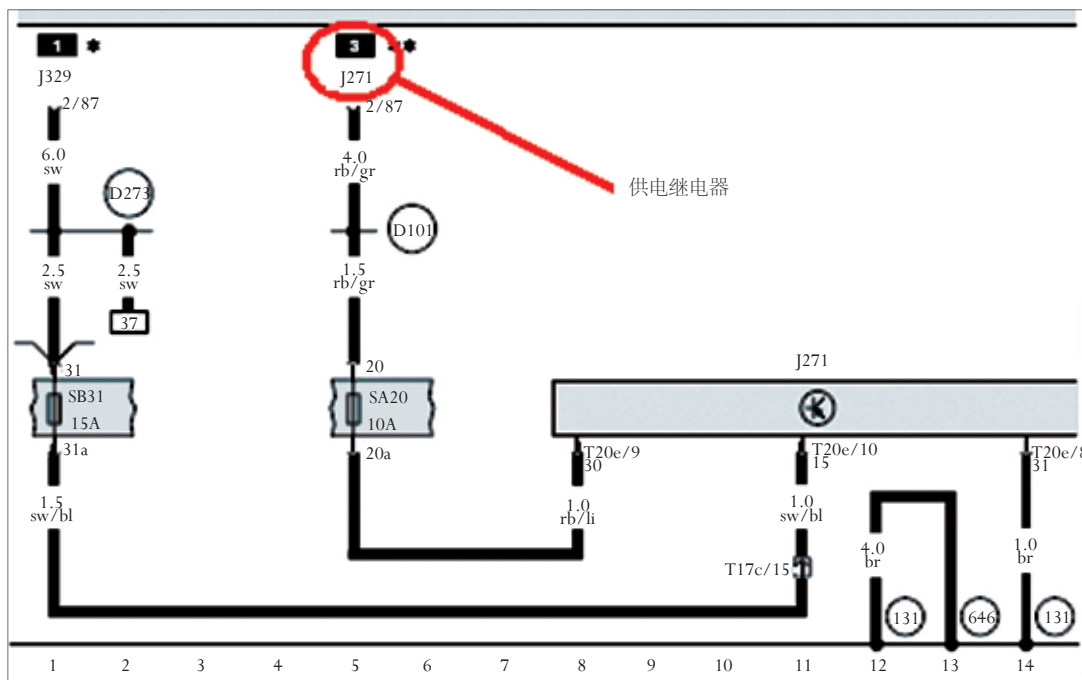


图40 奥迪CVT继电器电路图

往往即便更换了全新的倒挡摩擦组件(见图39)及密封件也不一定见效,因此就会出现反复调整间隙的作业过程。冲击现象的出现完全是终端元件在未接合时突然提升系统油压(踩油门踏板)引起的,而松开刹车踏板后的“咯噔”一下也很容易理解,其实也与压力有关。奥迪01J型变速器终端元件的压力跟制动力大小有关,可能因充油时间过长而终端元件还未实现接合,松开刹车踏板后相当于制动力消失,因此离合器压力自然会升高,同时因为驾驶员右脚还没有踩到油门踏板,所以油路升压的过程所形成的“咯噔”一下的感觉自然就不是冲击了。由此分析,冲击根本不是要解决的问题,一旦延迟现象消失,那么冲击和“咯噔”现象也会随之消失,因此要重点解决倒挡延迟的故障现象。

故障解决:在实际操作中,如果把倒挡制动器间隙调整到1.8~2.0mm左右,装车后直接挂倒挡有时发动机会立即熄火,这说明间隙值调整得太小了。如果把间隙调整到2.5~3.0mm左右,挂倒挡稍微慢一些,提前松开刹车踏板还会有“咯噔”一下的感觉,显然是间隙值偏大了。如果把间隙调整到2.3~2.5mm左右,变速器显得一切正常(此时N215电磁阀的离合器自适应匹配电流值会在0.295A左右),但挂倒挡偶尔有冲击现象,自适应匹配完毕后基本正常(此时N215电流值在0.270A左右),然而踩刹车踏板挂倒挡如果立即松开刹车踏板,还会有“咯噔”一下的感觉。另外,大家在试车时可能会刻意地去完成操作动作,因为不是在模拟平时开车的操作动作,所以本来可以理解是正常状态,但动作稍快“咯噔”一下的感觉还会出现,但绝对不会有冲击感了。有些维修人员此时可能会想到一个解决问题的方案,那就是让系统的压力再稍微高一点,也就是N215电磁阀的自适应匹配电流值再高一点,能够

达到0.295A的话,稍微延迟的故障可能就可以排除了。在这种情况下,可以尝试更换01T变速器叶片式油泵的滑阀箱,基本是可以排除该故障的。但有时由于新型滑阀箱的密封性太好,会导致N215电磁阀的自适应匹配电流值变得很高(可能会在0.315A左右),那么在车辆正常使用过程中可能会使变速器故障灯点亮,故障存储器中会记录故障码18149(离合器自适应匹配压力达到极限),这是因为早期软件与新款车型软件标定有所区别,很显然是因为N215电

磁阀自适应匹配电流值过高引起的,所以可以通过调整压力调节阀门的调整螺丝来稍微降压或更换原来的供油密封环(新型密封环是T型槽式的,早期密封环是直切式或斜切式的)来解决问题。

6.继电器故障引起的车辆不能行驶的分析与解决

早期(2002~2005年)装有01J型无级变速器的奥迪2.8和2.4排量的轿车在正常使用中出现变速器打滑现象,随即不能行驶的故障现象也时有发生,同时故障出现时伴有变速器挡位显示灯(故障灯)偶尔闪烁的现象。维修人员检测变速器时,电控系统报出电脑供电电压开路的故障码18165,但点火开关关闭重新启动后,车辆有时还能正常行驶十几公里,有时干脆不能行驶。

根据故障码判断似乎是电脑故障引起的,所以很多维修人员不假思索地更换了变速器控制模块J217(见图40),结果装车后试车依然有故障码18165的出现。在这种情况下,有人找电脑维修人员把电脑拆开检查但并没有发现问题,而变速器解体后也没发现问题,最后经过电工的仔细检查和测量发现,原来是电脑的两条供电线路有一条没有供电电源。顺着该线路继续查找发现01J型变速器电脑供电电源线要经过一个继电器和保险丝,检查保险丝没有问题,最后确定应该是继电器的问题。把供电继电器打开发现故障原来是由三个焊点(见图41)脱焊导致的,重新焊接或更换同型号继电器后故障得以排除。



图41 奥迪01J型无级变速器电脑供电继电器内部焊点

故障总结: 这种问题在专修厂里往往不能尽快解决, 原因是维修人员对该款变速器的控制及机械液压原理虽然比较了解, 但对变速器外围控制却不是了解, 特别是电脑的供电控制, 因此在维修中往往走了许多弯路。但仔细想想走弯路也是对故障码含义没有做出更详细的读解, 其实“故障码18165: 电脑供给电压开路”这句话很显然是电脑的供电电路存在问题, 所以更换电脑显然是没有科学规范的诊断思路。

7. 链条及链轮缸拉伤引起耸车故障的分析与解决

在进行奥迪无级变速器故障试车环节中, 经常会遇到匀速加速行驶时车辆有耸车现象, 有时甚至在急加速时也有耸车现象, 且一般都反映在中高速阶段。

根据实际故障现象分析这种耸车现象出现的原因可能在离合器、链传动方面或者液压控制方面。为了区分故障部位, 有经验的维修人员会通过动态数据并结合实际故障现象来锁定故障点, 但在捕捉动态数据时并未发现耸车现象。出现耸车现象时离合器存在打滑现象, 同时离合器控制压力及链轮缸内接触压力并未在故障现象出现时有很大波动, 所以基本可以排除离合器和液压阀体故障的可能性。因此, 在这种情况下, 维修人员一般会把变速器抬下来进行解体检查。

变速器解体后发现链传动部分确实存在严重磨损情况, 无论是链条还是主从动链轮均磨损严重(见图42), 而此时维修人员一定要找出磨损原因, 否则重新更换链传动部分还有再次磨损的可能性。而大多维修人员为了避免二次返修的风险, 一般更换磨损部件的同时会连同阀体一起更换, 但此时外部滤清器一定要更换, 原因是链条及链轮的润滑是靠来自冷却器回油管路经外部滤清器的回油来实现的。当滤清器轻微堵塞时会影响到回油量, 继而影响链传动的润滑, 最终导致严重磨损。当然, 链条在链轮缸上滚动摩擦时夹紧力也是相当重要的, 如系统压力偏小, 链条夹紧力不足会使链条打滑而磨损。所以在车辆故障检测时, 一定要注意链传动接触油压的变化, 根据第十八组数据即可观测到链条夹紧力的变化并确定整个液压系统的压力是否相对稳定。而通过对冷却器回油流量的检测很显然很难确定其标准流量的, 原因是链条夹紧力总是在变化(根据发动机输入扭矩及传动比两个信息的变化而变化), 因此链条润滑油压

也随之变化, 无法确定其标准数值。

故障总结: 链传动部件磨损后所带来的耸车现象一般是很有规律的, 多数情况下匀速加速行驶时, 耸车现象尤为明显且变速器内还伴有摩擦带来的“嚓嚓”声, 而且即便是急加速也有耸车现象, 但它所表现的不像离合器那样明显。其实, 故障现象的对比仅是一个方面, 关键是如何从动态数据上分辨并最终确定故障点才是最重要的。首先依然是排除离合器的可能性, 对应的离合器电磁阀N215驱动控制电流形成离合器真实反馈油压(G193获得), 同时也得到了离合器摩擦时的真实传递扭矩, 如果此时离合器摩擦过程并未出现过大的滑移量, 那么绝对不会出现严重的耸车现象; 其次就是接触压力的变化, 一般情况车辆行驶过程中接触压力是与离合器所传递的扭矩压力成正比的, 通过观察接触压力(G194获得)可以确定液压控制系统是否存在问题, 这样逐渐找到故障点。虽然通过解体检查发现机件存在磨损, 但也不能仅凭一个故障现象不做任何检测就将变速器拆卸。

8. 变速器异响故障的分析与解决

奥迪无级变速器内部机械部件故障所形成的不正常响声与传统AT变速器和MT变速器有很大区别, 下面将重点探讨差速器、链传动轴承及双质量飞轮三部分形成故障响声的原因。

差速器形成的故障响声: 差速器形成的不正常响声绝大部分都是齿轮润滑不良引起的。故障不严重时车辆还能行驶, 但加油或松油时变速器差速器内有齿轮啮合的尖叫声, 当差速器严重烧损(见图43)时会导致车辆不能行驶。无论是最初的故障响声还是声响过后的车辆不能行驶都是差速器缺少齿轮润滑油导致的, 而车主在使用中常常忽略对变速器中差速器齿轮部分的润滑油量进行常规检查, 最终出现上述故障现象。

故障分析: 奥迪01J型无级变速器漏油主要是指差速器齿轮漏油而不是CVTF, 这类问题主要反映在2004年以前生产的大部分车辆上, 当然新款车型也存在这样的问题, 但是一般较少。漏油的主要原因是: 由于奥迪车辆底盘较低, 如果长时间涉水就会造成差速器内部进水, 差速器进水后使主动轴(变速器从动链轮轴)产生锈斑, 锈斑破坏了双唇面油封的密封性, 从而导致齿轮油从差速器侧盖的漏油观察孔漏出, 长时间行驶后由于润滑不良而导致差速器烧



图42 严重磨损的链传动部件



图43 严重烧损的奥迪CVT差速器



图44 奥迪差速器边盖漏油观察孔

损。奥迪01J型无级变速器仍然像过去大众奥迪车装有ZF公司生产的5HP-19(大众奥迪命名01V)5挡自动变速器一样, 差速器部分和变速部分采用两种润滑油, 利用高效能的双唇面油封彼此隔开, 当油封一边唇面受伤损坏时, 另一边的润滑油就会通过油封中间位置的小孔再经差速器侧盖上的漏油观察孔(见图44)流出, 以提醒驾驶员或维修人员变速器已经漏油, 需要赶紧维修以避免差速器因润滑不良而彻底烧损并带来不能行驶的严重故障。因此早在2004年以前, 大部分维修人员不知道这个孔有什么作用, 所以看到润滑油从孔中流出来后就直接用密封胶将其堵死, 这是万万不可的。因为一旦漏油观察孔被堵死, 由于内压的原因, 油封两端不同的润滑油就会交叉渗漏, 这样将会导致链条与链轮形成磨损, 也会导致差速器主从动齿轮磨损, 所以这样维修的危害很大, 如果发现漏油要及时维修, 以防更加损坏变速器部件。

在维修更换差速器部件以及双唇面油封时, 一定要使用相应的专用工具, 特别是安装双唇面油封时必须使用专用工具安装(见图45), 否则会导致安装位置不正确而且还会漏油。如果用敲击的方式安装双唇面油封, 极易损坏其密封唇面, 也会漏油。

为了防止维修后再次进水出现漏油问题, 无论是维修后还是更换变速器总成都必须加装软管并改进进水处, 这一点主要是针对2005年之前的部分箱型, 而现在的新款变速器出厂时, 厂家已经进行了相应的改进, 不需要维修后的修改作业。针对进水处的改进具体步骤如下所示:

- (1)将变速器前部差速器通气管上的通气帽(见图46)拆下。
- (2)插上合适的橡胶软管, 一定要注意将软管接头插到底, 具体



图45 奥迪CVT变速器差速器双唇面油封安装

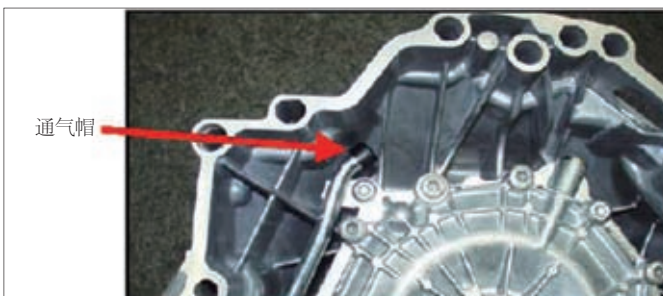


图46 差速器通气管上的通气帽

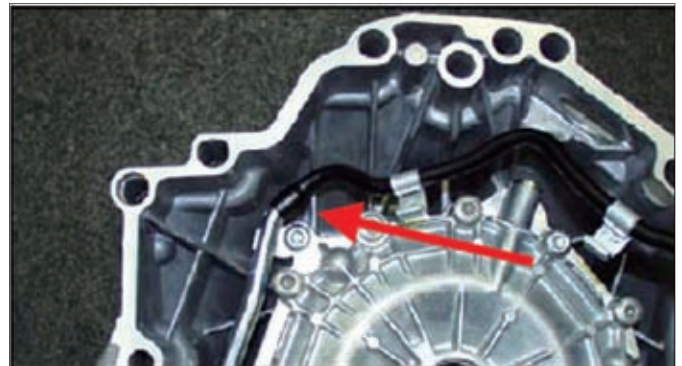


图47 橡胶软管位置

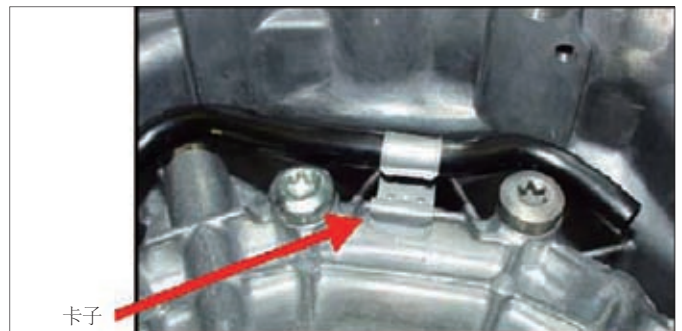


图48 软管卡子

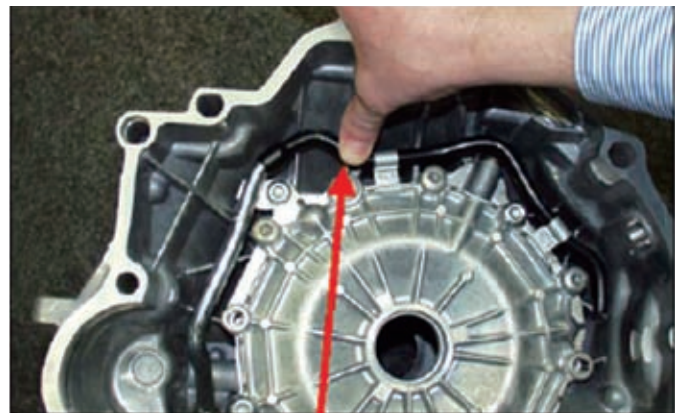


图49 软管第一个弯曲处

位置如图47所示。

- (3)一定要把软管卡子(见图48)紧压在变速器壳体上。

(4)把软管的第一弯曲处(见图49)尽量用力向里压以便减小卡子的涨紧力, 以确保卡子和软管都不会脱落。

虽然目前大部分新款奥迪CVT车辆差速器烧损故障很少, 但对差速器润滑油量的常规检查还是有必要的。双唇面油封的故障并不一定是差速器主动轴的锈斑或磨痕导致的, 有时该油封在变速器长时间高温条件下也会存在密封不良的现象, 进而出现漏油现象, 并最终导致差速器齿轮润滑不良而受损。应该注意的是, 差速器齿轮润滑油虽然属于免维护润滑油不用更换, 但定期对油量进行检查是不容忽视的(自然损耗也是存在的), 以避免不正常响声的出现。(未完待续)M