

大众DSG变速器简介及常见故障分析

◆文/广东 苑新华

DSG变速器与一般的变速系统不同,它是在手动变速器的基础上开发的,而不是基于自动变速器。手动变速器比自动变速器效率高很多,而DSG变速器除了同时拥有手动变速器的灵活和自动变速器的舒适外,还能够提供无间断的动力输出。传统的手动变速器在踩下离合器踏板的时候,动力输出会出现间断现象,而普通的自动变速器是将离合器改由电脑控制,在换挡时也会出现动力输出间断的问题。

DSG变速器内有两台自动控制的离合器,在某一挡位时,离合器1接合,一组齿轮咬合输出动力,在接近换挡时,下一组的齿轮已被预选,而与之相连的离合器2仍处于分离状态;在换入下一挡位时,处于工作状

态的离合器1分离,将使用中的齿轮脱离动力,同时离合器2咬合已被预选的齿轮,进入下一挡。在整个换挡期间两组离合器轮流工作,确保至少有一组齿轮在输出动力,使动力不会出现间断的状况。

一、大众DSG变速器简介

1. 6速DSG双离合变速器

6速DSG双离合变速器(见图1)代号为DQ250,采用湿式双离合结构(见图2)能承受最大扭矩为350N·m,主要用于高性能或主打操控性的车型,如迈腾2.0TSI、高尔夫GTI等。6速DSG双离合变速器有两个离合器(见图3),离合器1负责1挡、3挡、5挡和倒挡,离合器2负责2挡、4挡和6挡。挂上奇

数挡时,离合器1接合,输入轴1工作,离合器2分离,输入轴2不工作,即在6速DSG双离合变速器工作过程中总是有两个挡位是接合的,一个正在工作,另一个则为下一步做好准备。手动模式下可以进行跳跃降挡,如果起始挡位和最终挡位属于同一个离合器控制,则会通过另一离合器控制的挡位转换一下,如果起始挡位和最终挡位不属于同一个离合器控制,则可以直接跳跃降至所定挡位。

2. 7速DSG双离合变速器

7速DSG双离合变速器代号为DQ200,由德国SCHaeffler(舍弗勒集团)旗下的LuK(鲁克)公司完成开发,采用干式双离合结构(见图4),可承受最大扭矩为250N·m,搭配1.2TSI和1.4TSI等小排量发

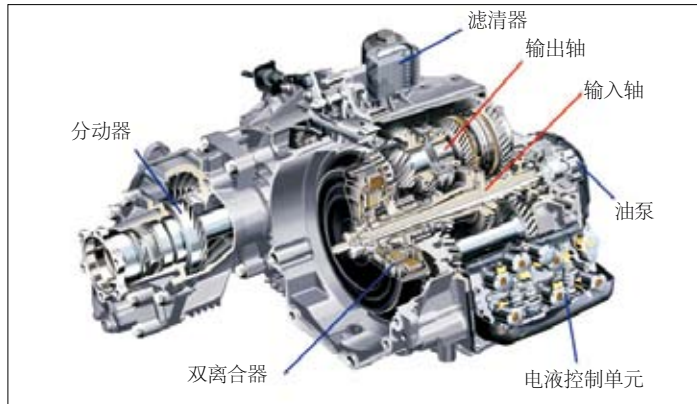


图1 6速DSG双离合变速器内部结构图

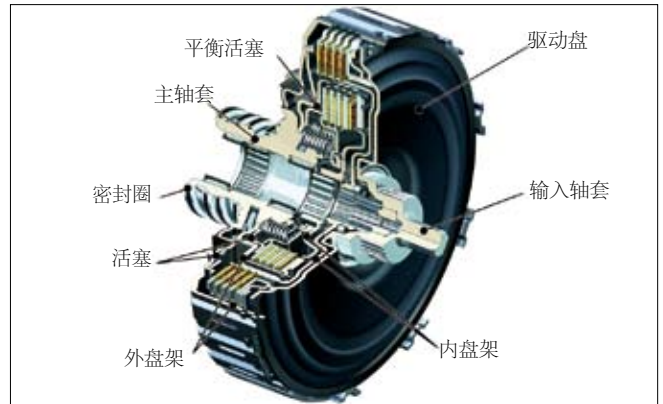


图2 湿式双离合结构图

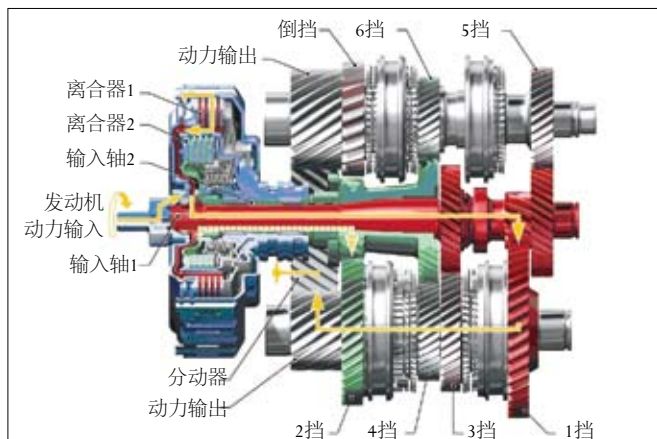


图3 6速DSG双离合变速器传动图

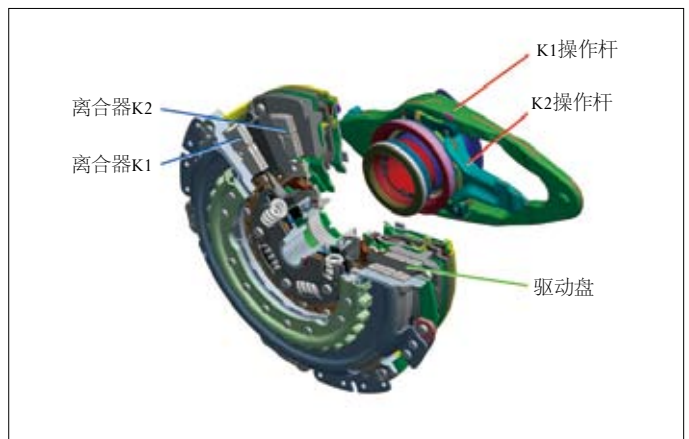


图4 干式双离合结构图

动机，主要用于小型或经济型车型，如速腾1.4TSI、高尔夫A6等。目前由德国卡塞尔(Kassel)工厂和设在中国大连的变速器新厂生产。

干式双离合结构的7速DSG双离合变速器是大众DSG+TSI计划的技术核心，这款变速器的先进和重要之处在于它可以适用于大众未来所有主力车型的匹配需要，小到UP、POLO，大到迈腾都可以用上这款变速器，进而实现无缝匹配。随着大众集团MQB模块化通用平台的推出，DQ200将肩负起更加重要的责任。

DQ200与DQ250除了挡位数目不同之外，内部结构也有很大差别：DQ200为干式双离合，具有传递扭矩的高效性，扭矩通过离合器从动盘上的摩擦片来传递，节省了相关液力系统，很大程度上提高了燃油经济性，还省去了过滤器、油冷器及变速器壳

体中的高压油管等零部件。与普通手动变速器一样，变速器油只用于变速器齿轮和轴承的润滑和冷却，因而7速DSG双离合变速器仅需要1.7L变速器油，而6速DSG双离合变速器则需要6.5L变速器油。而质量上面，DQ200自重只有72kg，比爱信6AT减轻12kg，比DQ250减轻21kg。

7速DSG双离合变速器内部结构如图5所示，在变速器内部有2根输入轴，3根输出轴。输入轴1(见图6)通过花键与K1相连，用于驱动1、3、5、7挡。为了监测变速器输入转速，输入轴1有变速器输入转速传感器1-G632的脉冲靶轮，拆装此轴时应该特别注意G632的脉冲靶轮应远离强磁性的物体，因为强磁性的物体将影响脉冲靶轮磁性。输入轴2(见图7)被设计成空心轴，安装在输入轴1的外侧，通过花键与K2相连，用于驱动2、4、6、R挡。为了检测变速器输入

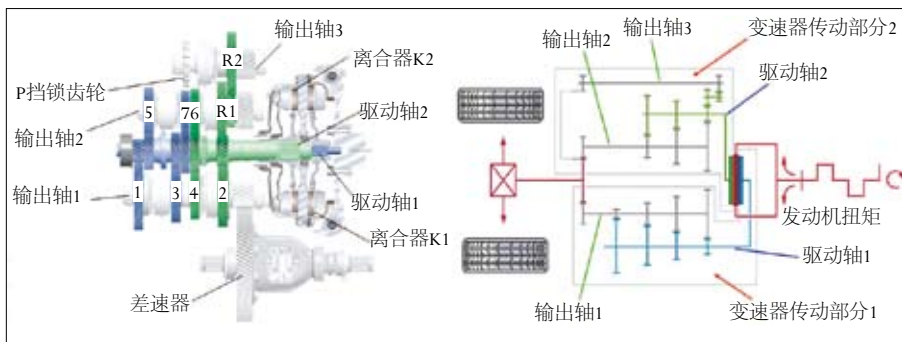


图5 7速DSG双离合变速器内部结构及传动简图

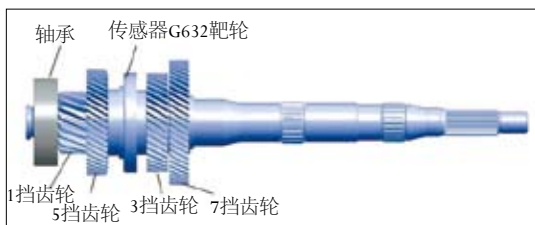


图6 输入轴1结构示意图

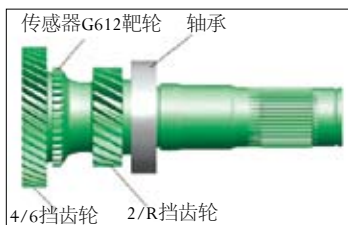


图7 输入轴2结构示意图

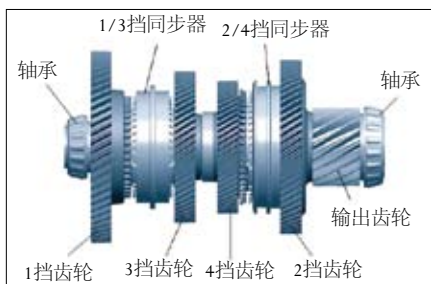


图8 输出轴1结构示意图

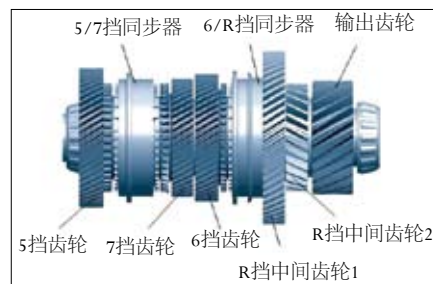


图9 输出轴2结构示意图

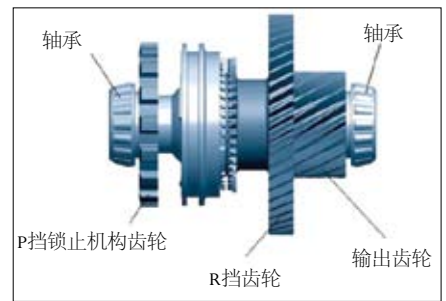


图10 输出轴3结构示意图

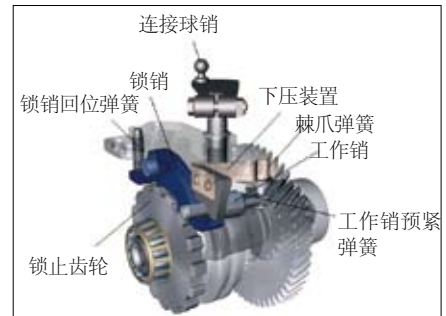


图11 P挡锁止机构示意图

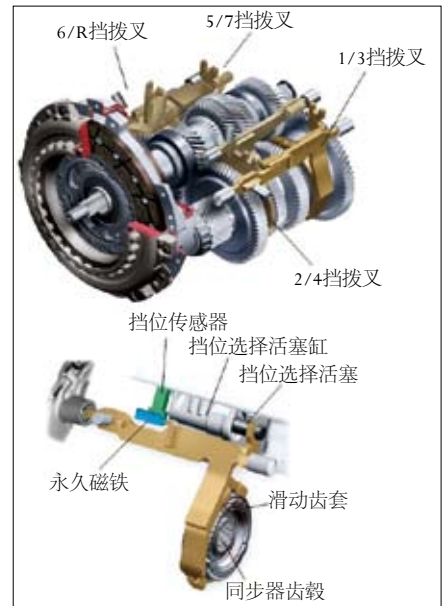


图12 换挡拨叉示意图

转速，输入轴2上有变速器输入转速传感器2-G612的靶轮。输出轴1(见图8)负责1、2、3、4挡动力传输，输出轴2(见图9)负责5、6、7、R挡动力传输，其中，5、6、7挡同步器均采用单锥面同步器，输出轴3(见图10)负责R挡动力输出和P挡锁止驱动轮。P挡锁止机构如图11所示，7速DSG双离合变速器内部装有四个换挡拨叉(见图12)，换挡机构的活塞和换挡拨叉相连。为实现挡位的变换，油压被供应到换挡机构的活塞上，推动

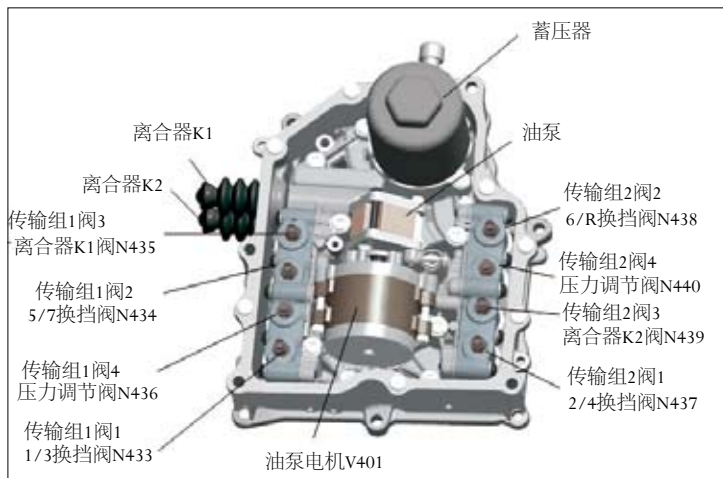


图13 7速DSG双离合变速器电-液控制单元结构示意图



图14 电-液控制单元各部件安装位置示意图

活塞移动,当活塞移动时,换挡拨叉和滑动齿套也随之移动,滑动齿套使同步器齿接合形成挡位。通过永久磁铁和换挡机构位移传感器,变速器控制单元能够准确获得换挡机构的当前位置。

在DSG变速器中,最核心的部分是电-液控制单元,7速DSG双离合变速器电-液控制单元如图13所示,各部件安装位置如图14所示。各传感器安装位置如图15所示。传感器的作用是采集信号输送给控制单元,控制单元根据传感器信号去控制执行元件工作,若有哪个传感器出现故障将会导致变速器出现相应故障。离合器1行程位置传感器G617和离合器2行程位置传感器G618安装在滑阀箱单元的离合器触动装置上,其作用是控制单元根据该传感器信号来控制离合器的触动装置。若G617损坏,变速器传输部分1被关闭,挡位1、3、5、7挡将无法接合。若G618损坏,变速器传输部分2被关闭,挡位2、4、6、R挡将无法接合。离合器输入转速传感器G641安装在变速器壳体内,是唯一在滑阀箱单元外的传感器,其作用是控制单元要求变速器输入转速信号控制离合器和计算滑移率,若G641损坏,控制单元利用发动机转速信号替代。输入轴1速度传感器G632和输入轴2速度传感器G612集成在滑阀箱单元上,其作用是控制离合器,计算离合器的打滑量,如果G632失效,齿轮传动组1关闭,车辆只能在2、4、6和R挡驱动。如果G612失效,齿

轮传动组2关闭,只能在1、3、5、7挡驱动。挡位行程传感器2/4-G487、挡位行程传感器1/3-G488、挡位行程传感器5/7-G489和挡位行程传感器6/R-G490的作用是产生精确的换挡机构位置信号,用以控制换挡机构实现挡位的变换。如果一个位移传感器失效,控制单元不能准确获知相应挡位变换机构的位置,控制单元无法识别是否有挡位在齿轮选择机构和拨叉的作用下接合,为了防止对变速器造成损坏,传感器所在变速器部分被关闭。

二、大众DSG变速器故障现象

大众DSG变速器主要故障表现为高速空挡、升挡异常和异响等现象。

1.高速空挡和升挡异常

针对高速空挡和升挡异常现象,4S店处理结果是更换DSG变速器。很多车主反

映加速至180km/h后出现故障,在此提醒车主们:“不要把1.4T的车当成2.0的车来开,1.4T的排量不能高速长时间运转。”高尔夫6 1.6AT同样配置7速DSG变速器,出现故障率较少的原因可能也是1.6AT的扭矩才155N·m,1.4T的扭矩为220N·m。另外,激烈驾驶也是导致DSG变速器故障的原因之一。

2.异响

DSG变速器车辆在1、2、3挡来回切换的时候有“啾啾啾”的声音,在装有减速带的时候也会这样。不久又发现能听到“叽叽”声,反复试听发现在发动的冷车踩下制动踏板、变速杆拉到前进D或S时“叽叽”的声音就会响起。热车后无论是否在前进挡还是怠速,“叽叽”声便会一直响,甚至出现失速、指针乱跳、油耗里程清零等现象。

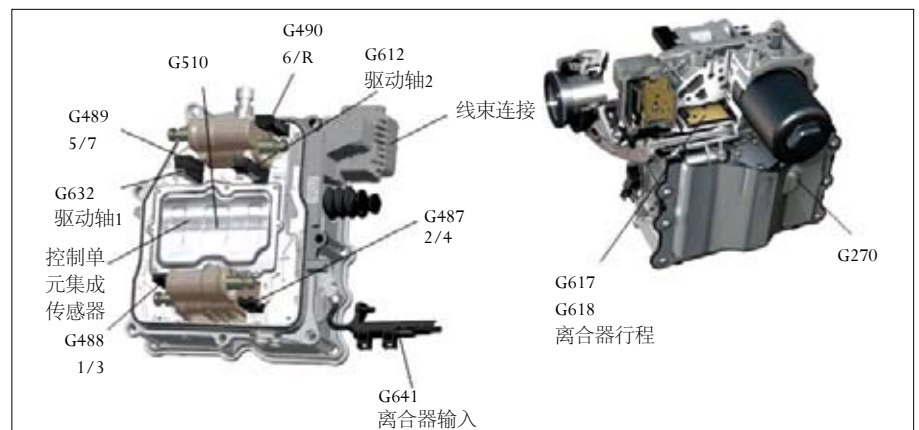


图15 7速DSG双离合变速器各传感器安装位置示意图

三、大众DSG变速器故障原因

1. 电子元器件失效

湿式控制的DQ250(02E)型6速DSG变速器的故障特征是: ①起初故障主要出现在大排量车上, 如奥迪TT、高尔夫、迈腾等, 最近又陆续在2.0及1.8T车型上发现了类似问题; ②故障现象大多表现为在起步、停车及换挡过程存在非常明显的顿挫感, 发动机转速自行升高或无法加速, 故障灯闪烁, 仅个别挡位能够行驶以及换挡时存在异响等; ③从目前的维修案例来看, 故障点主要在电子液压模块及双离合本身。

干式控制的DQ200(0AM)型7速DSG变速器的故障现象有: ①在换挡时有明显的一声或几声“咔咔”的响声; ②换挡时顿挫感和制动感特别明显; ③低速行驶时发动机转速突然升高而自行加速; ④故障指示灯时常点亮并闪烁, 同时变速器可能仅处于一个固定的低速挡位, 而不能自动换挡; ⑤只在奇数挡位即1、3、5、7挡之间切换, 而无偶数挡, 并且有时重新启动发动机后故障现象会消失。

对于上述故障, 无论是4S店还是专修厂采取的维修方法一般是首先对变速器软件进行刷新, 如果不能解决问题再更换电子液压控制单元、双离合总成或变速器总成。另外, 在特殊情况下调整离合器轴向间隙也能解决问题。

对于大众02E型湿式控制双离合变速器所出现的问题, 主要是由双离合变速器技术的“先天”缺陷以及使用环境等“后天”使用不当所引起的。单从该变速器的控制策略来看, DSG技术是好的, 但到了国内可能会出现“水土不服”的问题, 控制要求及使用环境满足不了DSG的运行要求。在道路拥堵的城市里使用时, 变速器会频繁地进行挡位切换, 使得湿式双离合频繁地接合与分离并形成不同的摩擦过程, 从而导致变速器的油液温度急剧升高。在极端情况下, 电脑便启动了一些备用程序功能, 所以导致了一些故障现象的出现。因此该变速器最为核心的控制技术是在双离合器的控制上。

2. 高温

一般说来, 高温会产生很多的副作用, 比如一些部件的热衰退现象, 有些物质会不稳定, 出现分解、沉着和粘附现象, 有些部件会热胀冷缩出现卡死或者过度磨损的现象等。

在大众的DSG问题上, 普遍认为由于大众采用的干式离合结构导致了投诉不断。在堵车的情况下, 长期的“半联动”状态会产生很多的热量, 使变速器过热及异常磨损, 于是就产生了“死亡闪烁”、突然加速、动力切断、死挡等现象。

四、大众DSG变速器故障解决方案

7速DSG双离合变速器碰到最多的问题是2挡加油抖动(包括左转方向抖动)和过颠簸路段发出金属敲击声, 成因有着其必然性和复杂性。

新车的时候, 车主感觉不到抖动, 但是大部分车主在汽车行驶到约10000km后就开始感觉到2挡加速抖动, 这是因为离合片由于某种形式的磨损, 造成压片、摩擦片表面出现硬点, 离合压片和摩擦片结合后发生抖动。抖动最容易发生在2挡这个位置, 其原因首先是2挡是堵车是最常用的挡位, 2挡离合器片经常处于无法均匀摩擦的状态下, D挡行车时, 1挡换2挡瞬间完成, 如果此时油门稍大立即跳入3挡, 然后踩一下制动踏板又回到2挡。堵车时则不断地重复此操作。负责2、4、6、R挡的离合器片容易出现硬点, 那么为什么只有2挡抖, 而4、R挡不抖呢? 因为2挡处于起步阶段需要扭矩较大, 当离合器片出现不平时, 抖动现象十分明显, 所以车主都有体会2挡抖动, 轻踩油门踏板缓缓给油, 让离合器片充分结合或者加大油门让2挡立刻升入3挡, 不会出现抖动或者抖动明显减轻。R挡虽然扭矩要求也高, 但是因为挂R挡时, 车辆停稳有缓冲时间, 给油时离合器片已经充分接合, 所以此时感觉不到抖动。在实际驾驶中, 应该如何操作来避免这样的问题呢? 在堵车严重的时候, 使用S挡, 油耗不会增加多少, 操作也很简单, 不堵车就立刻换回D挡, 堵车时轻踩油门踏板, 缓收油门, 给2挡离合器片一个充分

接合的时间也有同样的效果。

7速DSG双离合变速器过减速带听到金属敲击声, 6速DSG双离合变速器因为变速器内部充满油液, 所以此现象较为罕见, 而7速DSG双离合变速器内部无油液浸泡, 可能会有金属碰撞声音。如果出现上述现象, 首先联系4S店说明故障, 然后让4S店详细检查试车, 排除是否是变速器的故障(一般来说, 如果变速器内有传感器损坏, 电脑都可以查出来), 如果电脑检查和试车后排除了变速器本身的问题, 那么可以肯定是离合器片烧灼点造成表面不平, 在扭矩不足时造成抖动而产生的问题。4S店的技师也给了如下说法: 7挡双离合器是非常精密的备件, 不正确的装配和振动都会导致离合器自身调节, 从而使K1和K2的间隙过小出现分离不彻底抖动的现象。装配质量要求很高, 振动能导致离合器自然调节。大众目前内部一套关于缓解2挡抖动问题的解决方法估计已经发送给4S店了。在此给车主提供一个技巧, 在保养车辆后或者添加G17后效果最佳, 操作如下: 首先使用S挡或者手挡让挡位在2挡怠速行驶10s左右, 让2挡离合器片充分接合摩擦, 然后大油门(一半油门)将转速迅速升高到2500r/min左右, 缓收油门踏板, 连续重复3次(此操作对离合器片有伤害, 请慎用, 非专业人士勿操作), 然后正常驾驶, 感受是否缓解抖动现象, 如果效果不佳, 隔天再试。

五、如何正确使用DSG变速器

车辆在城市长时间低速行驶, 会引起散热不畅, 从而出现故障。可见, 不正确的驾驶习惯已经越来越多地成为车辆故障的直接诱因。在此, 笔者给车主们提出以下一些建议, 希望这些建议能降低DSG变速器故障率。

1. 出现故障不可忽视。DSG变速器离不开温度控制器, 比起变速器停机带来的麻烦, 因温度过高烧毁离合器的损失更大。因此在变速器报警的时候一定要及时送修。

2. 养成正确的驾驶习惯驾驶车辆。根据DSG变速器的工作原理, 在拥堵路段离合器将长时间处于半离合状态, 容易过热。在驾

(下转第77页)

四轮定位中测量最大转向角的技术

◆文/广西 蒋新华 刘峰

目前,一般的四轮定位仪的传感器由于受数码相机解析度及测量范围的限制,无法有效达到 $\pm 20^\circ$ 的测量范围,因此无法在左转前轮 20° 、右转前轮 20° 下自动测量后倾角、内倾角及转向前展角。大

多数四轮定位仪采用较小的转角来自动测量后倾、内倾角,用观察机械转角盘角度刻度的方法目测转向前展角、后倾角、内倾角。采用较小的转角自动测量后倾角、内倾角,损失了测量精度,增大了测量误

差,并且通过目视转角盘的角度刻度转前轮,由于目视转角盘的角度刻度精度较差,很难将误差维持在 $\pm 0.5^\circ$ 。因此,目视转角盘的角度刻度测量前轮转向前展角、后倾角、内倾角的方法不科学,精度难达到车厂要求,而进口的高档定位仪采用一组电子转角盘来达到转向 20° 转角时自动测量后倾角、内倾角、转向前展角及最大转向角测量的目的。虽然电子转角盘能准确地测量出前轮的转角,但是也因此增加成本。

(上接第76页)

驶过程中,尽量减少离合器的半联动状态,控制半联动状态动力输出,控制离合器的温度,可以降低故障概率。在城市拥堵路段急加速,抢道、抢行、催送油门等突然施加动力的驾驶方法势必会增大离合器负荷,导致离合器快速升温,增加故障概率。希望各位车主出门规划好路线,尽量避免驶入拥堵路段。装备DSG变速器的车辆在等待通过信号灯或堵车时,一些车主常将换挡杆保持在D挡,同时踩下制动踏板,若时间很短,这样做是允许的,但若停车时间较长最好换入N挡,并拉紧驻车制动器,因为换挡杆在D挡时,DSG变速器汽车处于半联动状态,会有微弱的前移。若长时间踩住制动踏板,等于强行制止这种前移,这使得离合器一直处于半联动状态,加速离合器磨损,变速器油温升高,可能导致变速器故障。长时间停车必须使用驻车制动器,否则会破坏DSG变速器的锁止机构。

3. 选择正确的模式。先进的技术只是保证车辆降低油耗、减少排放的基本条件,而是否能达到最佳的环保节能效果则需要驾驶员具备一定的驾驶技巧。由于技术的原因,双离合变速器比手动变速器还要省油,一般DSG变速器具有D(正常模式)、S(运动模式)和M(手动模式)三种工作状态,为了达到节能减排的目的,尽量选择使用D挡模式来驾驶。

4. 冬季磨合期,发动机不要原地怠速预

热太久,慢速行驶预热是最佳方案,DSG变速器的齿轮油也随着电机的运转热起来,这样可以减少离合器的磨损。

5. 如果不是遇到紧急情况,尽量不要猛踩制动踏板。DSG新车磨合期D挡起步,正常加油门,从P挡到D挡换挡要踩制动踏板;从D挡到手动模式,不需要踩制动踏板。

6. 上长坡或陡坡可用手动模式锁定挡位,减少跳挡。下长坡或陡坡用手动模式锁定挡位,这样可以减少频繁制动减速对变速器的冲击。

7. 在正常行车状态下,禁止N挡滑行,因为N空挡滑行时,等于撤消了发动机的制动能力,将增加制动系统负担。

8. 坡道起步,用驻车制动器辅助,防止溜车,也可减少离合器的负担,延长离合器使用寿命,减少滑磨产生的热。

9. DSG变速器在行驶中切不可推入P挡,这样会产生严重机械冲击,可能会立刻导致变速器输出轴3上的齿轮损坏,甚至导致变速器齿轮机构报废。

10. 行驶结束需要泊车时,平路情况必须等车辆完全停稳,松开制动踏板等10s左右后,先拉紧驻车制动器再挂入P挡,拔出钥匙。很多人习惯停下来直接推到P挡再熄火拉驻车制动器。而如果路面不平车体前后会做微小挪动,而这微小挪动也会对锁止钢爪、变速器驻车齿轮造成冲击。M

一、转向角的定义

当车辆直线行驶时,各轮胎必须保持平行一致向前,否则会造成轮胎磨损。车辆于转弯时,四个轮胎需围绕着同一圆心转弯才能将轮胎横向摩擦减低最小,此圆心与轮胎的距离为转弯半径。由于内外侧转弯半径不同,外侧轮的转弯时需小于内侧轮。因此转向前展角就是当车辆最大转向时的前轮前束。

二、测量最大转向角的特点

一种测量车辆转向角的系统包括CMOS相机、测量目标,其特征在于将CMOS相机安装在车辆的前轮,把测量目标置于车辆后轮,所述系统测量前轮内倾角与前轮水平角改变量,用水平角改变量除以前轮内倾角得到最大转向常数,通过公式对最大转向常数进行计算,得到车辆的最大转向角。

三、测量方法

1. 多镜片增加摄像机视角范围原理

利用光学成像原理,在前束摄像机上装三个镜片互成 -20° 、 0° 、 20° 扩大摄像机测量角度超过 40° 。摄像机正对不动的测