

# 浅谈双离合自动变速器的原理及应用

文/大连 庞成立

## 一、双离合自动变速器简介

科技的创新让驾驶者从繁琐而疲倦的换挡过程中解脱出来, 时下, 装备自动变速器的车型已经占据了轿车市场的半壁江山。然而, 传统的自动变速器在动力方面的损失较大, 发动机有相当一部分的动力在变速器的动力传递过程中被吞噬掉了。与手动变速器相比, 自动变速器在损失动力的同时也会相应地增加油耗。

如何能在便捷和性能方面找到更合理的解决方式呢? 双离合自动变速器也许是一条比较好的出路。20世纪90年代末期, 大众和博格华纳合作生产了第一款适用于大批量生产和应用于主流车型的双离合变速器。双离合技术使得手动变速器具备自动性能, 同时大大改善了汽车的燃油经济性。应用该技术, 可以保证变速器在换挡时消除汽车动力中断现象。

博格华纳为双离合自动变速器开发的DualTronic双离合自动变速干式离合器和控制系统已于2003年批量生产, 配套于大众奥迪革新产品DSG(直接换挡变速器), 最先应用于2003款大众高尔夫R32和奥迪TT上。博格华纳的双离合自动变速器因其产品创新和加工精细而赢得了2005年度北美供应商超级大奖。该变速器设计特点是模块化: 离合器、机械电子单元和变速器分别

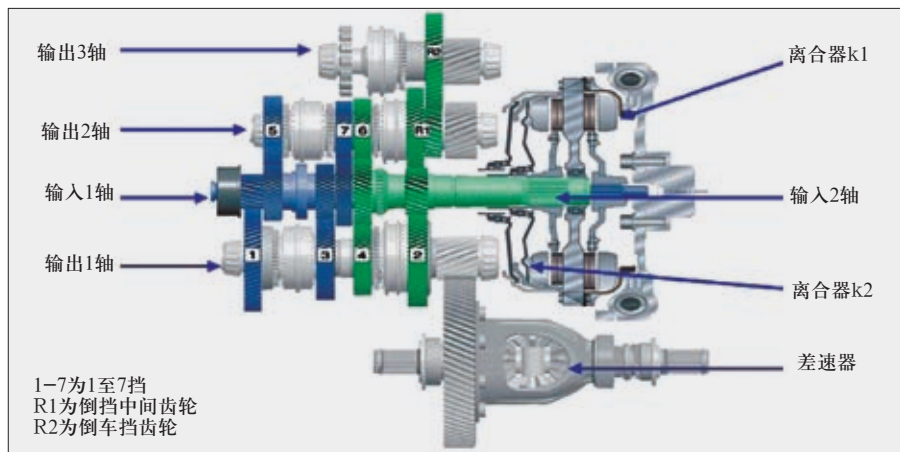


图3

构成一个单元; 运用干式双离合器; 机械电子单元和机械变速器具有单独的机油系统, 一次性加注, 无需更换; 具有4轴7挡并且无油/水热交换器。如图1、图2所示。

双离合自动变速器基于手动变速器基础之上。而与手动变速器所不同的是, 双离合自动变速器的两幅离合器与二根输入轴相连, 换挡和离合操作都是通过一集成电子和液压元件的机械电子模块来实现, 而不再通过离合器踏板的操作。就像液力自动变速器一样, 驾驶员可以手动换挡或将变速杆处于全自动D挡(舒适型, 在发动机低速运行时换挡)或S挡(任务型, 在发动机高速运行时换挡)模式, 此种模式下的换挡通常由挡位

和离合执行器实现。两幅离合器各自与不同的输入轴相连, 如图3所示。离合器1通过实心轴与挡位1、3、5相连, 离合器2则通过空心轴与挡位2、4、6和倒挡相连。

通俗的说, 这种变速器就如同有两个离合器, 一个控制1、3、5、7挡, 一个控制2、4、6、R挡。使用一档的时候二挡已经准备好了, 所以换挡时间大大缩短, 没有延时。

## 二、双离合自动变速器车型列举

### 1. 大众DSG双离合变速器

很多国人对于双离合变速器的认识是从DSG开始的。当然, 大众的“双离合”也比较具有代表性, 其旗下大部分进口车型也都配有DSG, 如高尔夫GTI, EOS, 迈腾和尚酷等。

大众EOS采用的就是DSG双离合变速器。不过, 当前大众共有两款DSG双离合变速器, 在大众内部代号分别为DQ250和DQ200, 从直观数据上分析, 代号DQ250的DSG有6个挡位, 能承受最大扭矩为350Nm, 主要用于高排量或主打操控性的车型, 如高尔夫GTI和09款迈腾; 而DQ200则是7速双离合变速器, 能承受最大扭矩为250Nm, 主要搭载于中低排量的车型, 如高尔夫6、速腾等。



图1

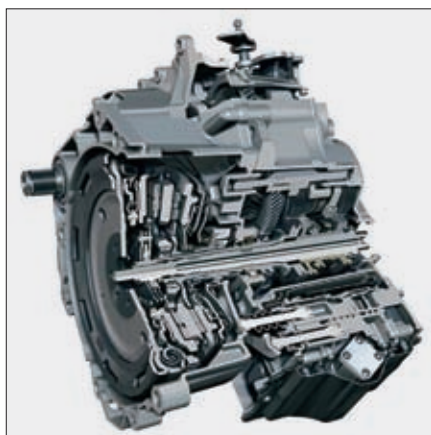


图2



## 2. 沃尔沃Powershift双离合器变速器

与大众所采用的干式离合器的DSG变速器不同, 沃尔沃Powershift采用的是湿式双离合器, 它将离合器片浸泡在机油之中来对其进行冷却。离合器可以将动力输送给6个挡位中的任何一个, 由电脑控制的离合器根据汽车速度和转速对驾驶者的换挡意图做出判断, 可以预选选择下一挡位从而实现挡位的快速切换。

Powershift变速器可以设定在电脑控制的“自动”模式之下, 或者利用方向盘上的拨片来实现手动换挡。搭载2.0升四缸涡轮增压柴油机的沃尔沃C30、S40和V50是首批配备这款变速器的车型, 虽然这台发动机的最大功率和扭矩分别为136马力和320 Nm, 但这种双离合变速器可承受的最大扭矩输出达到450 Nm。

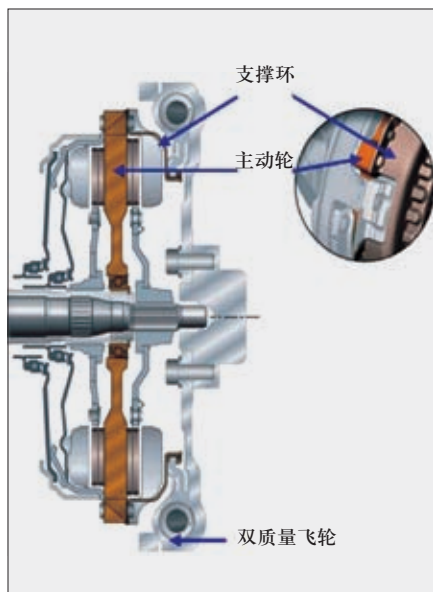


图4

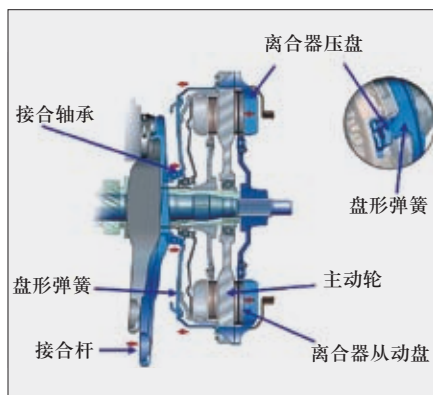


图5

## 三、技术分析

### 1. 双离合扭矩传递路线

从动轴的扭矩传递路线和大众以往的手动变速器的传递路线基本一致, 但要注意, 双离合器使得从动轴上的同步器可以实现提前挂挡。双离合器安装在变速器壳体内, 由两个传统离合器结合在一起, 构成一个双离合器, 称作 K1 和 K2。离合器 K1 通过花键将扭矩传递给输入轴 1, 输入轴 1 将 1 挡和 3 挡的扭矩继续传递给输出轴 1, 将 5 挡和 7 挡的扭矩传递给输出轴 2。离合器 K2 通过花键将扭矩传递给输入轴 2, 后者将 2 挡和 4 挡的扭矩继续传递给输出轴 1; 将 6 挡和倒车挡的扭矩传递给输出轴 2。此后, 扭矩通过倒车挡中间齿轮 R1 继续传递给输出轴 3 的倒车挡齿轮 R2。所有三个输出轴都与差速器的主减速器齿轮连接, 如图 3 所示。

双离合器主动轮支撑环将扭矩传递给双离合器内的主动轮。支撑环与主动轮彼此固定连接在一起。主动轮以浮动轮方式支撑在输入轴 2 上。如果操纵了其中一个离合器, 则扭矩会通过主动轮传递给相应的离合器从动盘, 然后继续传递给相应的输出轴, 如图 4 所示。

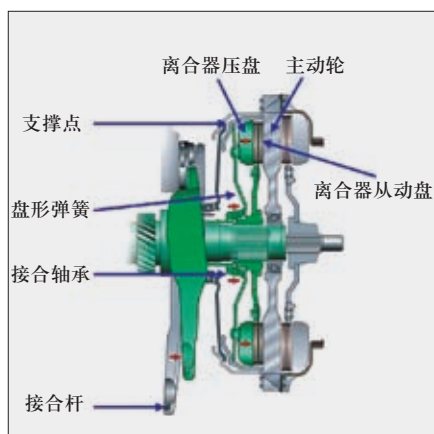


图6

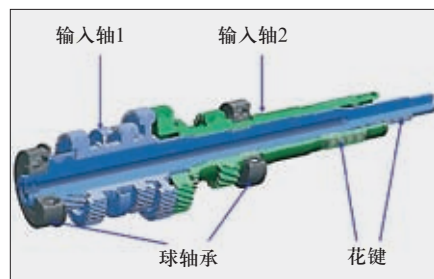


图7

### 2. 离合器的工作

双离合器中有两个独立的干式离合器。这些离合器分别将扭矩传递给一个子变速器。离合器可以处于两个位置: 发动机停机和怠速运转时, 两个离合器分离; 行驶状态时, 两个离合器中始终只有一个离合器接合。离合器 K1 将 1、3、5 和 7 挡的扭矩传递给输入轴 1, 离合器 K2 未操纵。

离合器 K1 操纵时, 接合杆将接合轴承压向盘形弹簧, 这种压力运动在多个转向点处转换为拉力运动。因此, 将离合器压盘拉向离合器从动盘以及主动轮, 扭矩传递给输入轴, 如图 5 所示。离合器 K1 已操纵。

离合器 K2 将 2、4、6 和 R 挡的扭矩传递给输入轴 2。K2 操纵接合杆时, 接合轴承压向离合器压盘的盘形弹簧。由于盘形弹簧支撑在离合器壳体上, 因此离合器压盘压向主动轮, 扭矩传递给输入轴 2, 如图 6 所示。离合器 K2 已操纵。

### 3. 输入轴的结构

输入轴安装在变速器壳体内, 每个输入轴都通过花键与一个离合器连接。输入轴根据当前所挂挡位将发动机扭矩传递给输出轴。输入轴 2 为中空轴, 输入轴 1 穿过中空的输入轴 2。每个轴上都有一个将输入轴支撑在变速器壳体内的球轴承, 如图 7 所示。

输入轴 1 通过花键与离合器 K1 连接, 通过输入轴 1 可换到 1、3、5、7 挡。变速器输

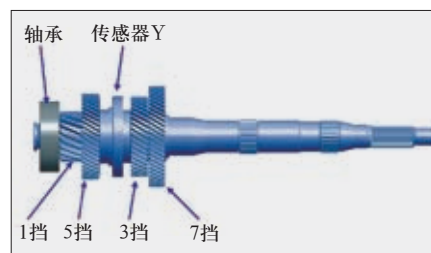


图8

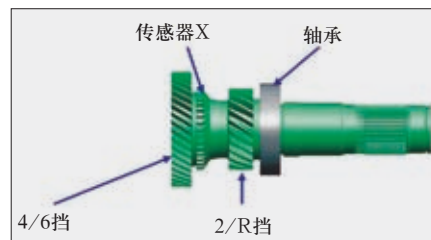


图9

(下转第42页)



# 电喷发动机自动断油功能的原理与应用

文/上海 李明诚

电喷发动机适时地、自动地减油或者断油, 不仅涉及降低燃油消耗这一基本要求, 而且关系到防火安全问题。

众所周知, 电子控制器件(包括传感器、ECU、执行器)出现严重故障在所难免, 但电控汽车具有比较完善的失效保护功能(又称为“安全策略”), 当某控制系统出现故障, 而且该故障对自动控制构成较大危害时, 为了保护电控汽车不受进一步损害, 电控单元(ECU)在存储故障代码的同时, 自动进入失效保护状态, 并且启用若干保护性措施。

例如, 潍柴WP6.210型电控柴油机(中通客车采用)装备博世公司的高压共轨燃油喷射系统, 其失效保护策略分为4级: 第一级为缺省值控制; 第二级为降低扭矩; 第三级为跛行控制, 限制发动机的扭矩和转速, 保证汽车继续行驶的同时避免运行危险; 第四级为断油停机保护。

电控汽车的自动断油功能大体分为机械式燃油自动切断和ECU控制式燃油自动切断两种类型。

## 一、机械式燃油自动切断系统

有的汽车发动机安装了惯性燃油切断装置(又称为惯性开关、碰撞开关), 汽车设置惯性燃油自动切断装置的目的, 是在汽车遭

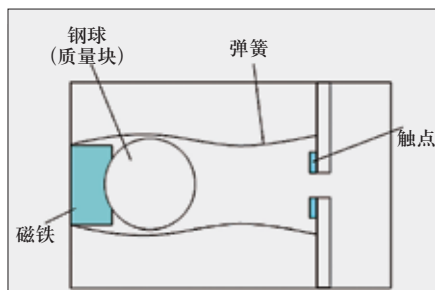


图1 燃油惯性切断开关示意图

遇强烈碰撞或者翻滚时自动切断电动燃油泵的电路, 使燃油泵立即停止运转, 避免燃油从破损的油管中喷出而引发重大火灾事故。

### 1. 惯性断油装置的基本结构

典型的惯性燃油自动切断装置包括永久磁铁、锥体内部的一个钢球(又称质量块)、触发板和一对电触点(见图1)。钢球平时被磁铁吸引在锥面底部的中心位置, 如果汽车发生强烈碰撞, 钢球的惯性力克服磁吸力, 沿着斜面向上滚动, 当钢球撞击触发板时, 触发板断开一对触点, 使燃油泵电路断开, 燃油泵立即停止运转, 从而避免燃油从破损的油管中喷出。与此同时, 触发板向上推动复位按钮, 使之升起(打开它的盖子, 可以看到该按钮

处于伸张状态)。要使燃油泵重新运转, 必须按下惯性开关的顶部, 使复位杆复位, 触点重新闭合, 燃油泵继电器与动力控制模块(PCM)之间的电路才会恢复正常的通路状态。

### 2. 惯性断油装置的控制原理

#### (1) 东南富利卡轿车

东南富利卡轿车4G63发动机的惯性断油装置采用图2所示的控制方式。

#### (2) 雪铁龙轿车

雪铁龙轿车装备了油路惯性开关, 它通过控制双密封喷射继电器去切断燃油泵的电路(见图3)。

### 3. 惯性断油装置的检测要点

设置了油路惯性切断开关的汽车, 如果

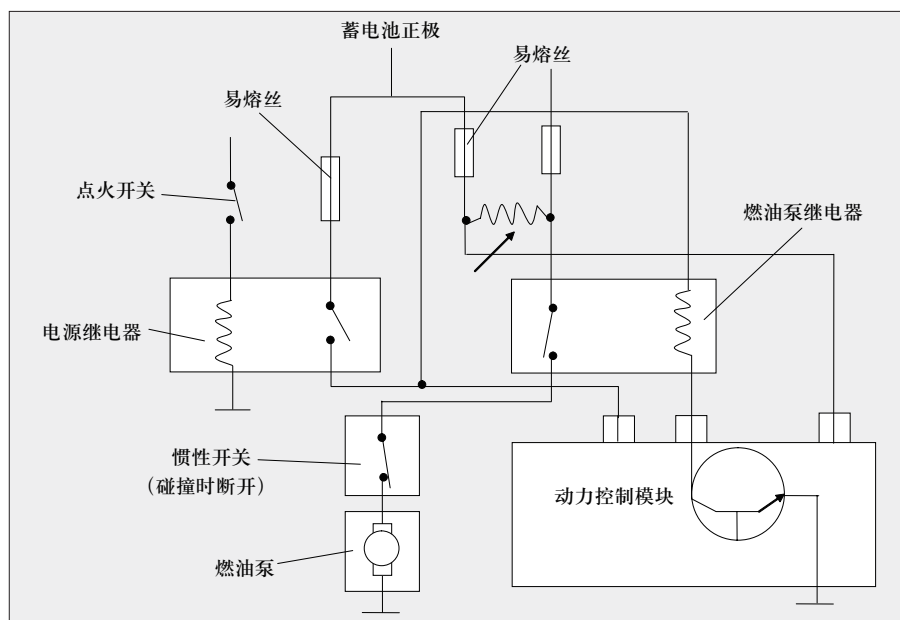


图2 东南富利卡4G63发动机惯性开关控制电路





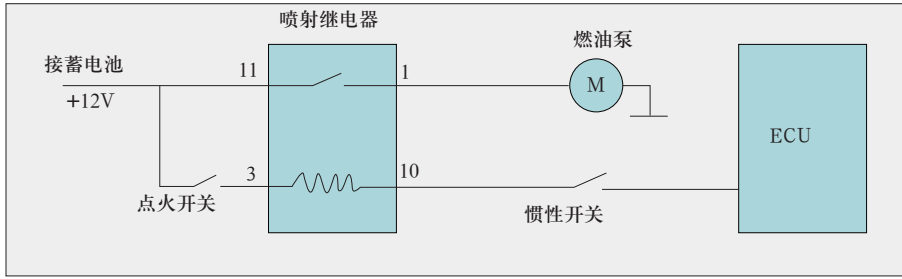


图3 富康轿车燃油泵控制电路简图

表1 几种车型燃油自动切断装置的安装位置

车型	燃油切断装置的安装位置	备注
富康	右翼子板靠前围板处	
早期福特(如水星、黑貂3.0L)	行李厢内	
长安福特嘉年华	左前车门门槛的装饰板里面	为一红色按钮
通用凯迪拉克	行李厢的上方	

发生强烈碰撞,可能造成惯性开关弹起,发动机将无法再启动。如果怀疑油路惯性开关有问题,可以短接它,然后再启动,看是否有效。

有可能出现不太强烈的振动(如路面颠簸、后桥减振器严重损坏等)而引起燃油自动切断装置触发的情况。因此,当汽车发生无法启动或者自动熄火之类的故障时,不要忘记检查燃油惯性开关是否处在接通位置。

如果油路惯性开关已经复位,发动机仍旧不能启动,需要检查电子防盗系统是否已经锁死。

#### 4. 惯性断油装置的安装程序

以长安福特嘉年华轿车为例,该车装备了燃油系统惯性切断开关,它位于左前车门门槛的装饰板里面,为一红色按钮。当汽车发生意外碰撞事故以及突遭强烈振动时,燃油切断开关上的按钮会跳起,使燃油供应中断。如果要重新启动发动机,应当执行燃油切断装置的安装程序,其步骤如下:

- (1) 转动点火开关至“0”位,检查燃油系统是否存在泄漏,如果发现泄漏,立即进行维修;
- (2) 如果没有泄漏,用一字形螺钉旋具取下惯性开关的销子,并且按下按钮;
- (3) 转动点火开关至“II”位,等待几秒钟;
- (4) 转动点火开关至“I”位;
- (5) 再次检查燃油系统是否存在泄漏,如果没有泄漏,则燃油自动切断装置的安装程序完成。

#### 5. 惯性断油装置的维护事项

(1) 如果看到或者闻到燃油系统存在任何漏油,切勿按下油路惯性开关。在排查燃油系统泄漏故障之前,暂时不要将燃油切断开关复位。

(2) 对于已经触发的燃油自动切断装置,在复位之前,要先给燃油系统加压(让电动燃油泵运转),再仔细检查燃油系统各处是否存在泄漏现象。

(3) 无论如何不能在燃油惯性开关断开的情况下,将汽车交付送修方。

(4) 几种车型燃油自动切断装置的安装位置如表1所示。

## 二、ECU控制式燃油自动切断系统

事实上,并不是汽车遭遇强烈碰撞时才需要断油。汽车的运行环境十分复杂,还

有许多情况需要电控系统适时断油,远非机械式惯性开关一种装置能够胜任,为此,电脑控制式燃油自动切断系统应运而生。

#### 1. 系统所采用的信号种类

对多数车型而言,当以下传感器信号失常时,电控单元启用燃油自动切断功能:(1)曲轴位置传感器;(2)凸轮轴位置传感器;(3)节气门位置传感器;(4)点火信号。

例如,奔驰轿车272型发动机,ME控制单元实施燃油自动切断依据的是下列信号:(1)曲轴位置传感器(B70)采集的发动机转速信号;(2)节气门位置传感器(M16/6)采集的负荷信号;(3)安全系统控制单元(N2/7)采集的碰撞信号;(4)安全系统控制单元(N2/7)通过底盘数据总线CAN间接采集的碰撞信号(见图4)。

对于丰田卡罗拉轿车,如果ECM中存储了故障码P0351(点火器A初级/次级电路)、P0352(点火器B初级/次级电路)、P0353(点火器C初级/次级电路)、P0354(点火器D初级/次级电路)这4个故障码中的任意一个,ECM将启用失效保护模式,失效保护的内容是ECM切断该缸供油,直到故障排除。

对于多数克莱斯勒轿车的燃油喷射发动机,其点火线圈正极接线柱和电动燃油泵的电压是由自动切断(ASD)继电器提供的,所以当ASD继电器出现故障时,点火线圈初级绕组正极接线柱的电压为0V。ASD继电器由PCM控制,当汽车发生碰撞、点火开关仍然接通而发动机停转时,能够自动将燃油泵电路断开,并防止点火系统产生火花。

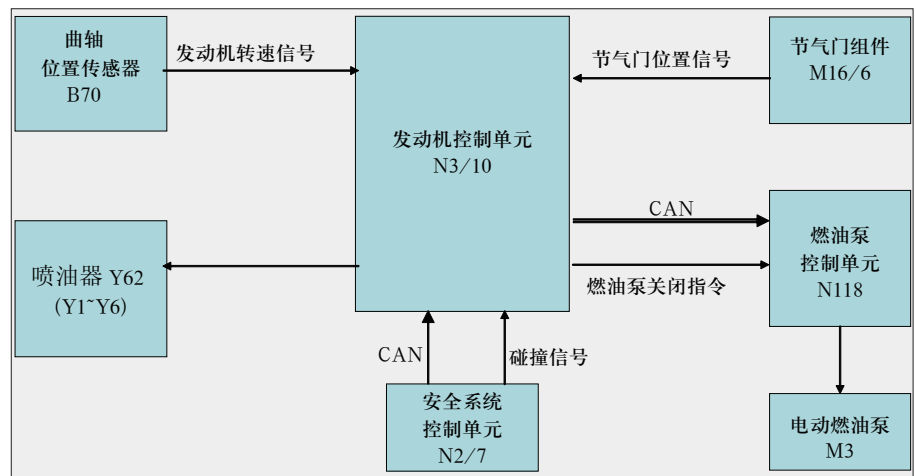


图4 奔驰272轿车的自动断油功能控制图





## 2. 与安全气囊系统整合在一起

许多安全气囊系统具有如下应急保护功能: 当安全气囊系统被触发时, 会自动断开燃油泵电路(为了使发动机立刻熄火, 以减少火灾危害), 同时打开中控门锁(目的是让车内的人员逃离出来)、打开应急灯(为了让附近的人知道该车发生了事故, 进而采取救援行动)和开启顶灯(为了让车内、车外的人看得见)。

### (1) 宝来轿车

宝来1.8轿车的燃油泵继电器(J17)有7个端子, 它不仅受发动机ECU的控制, 而且受安全气囊ECU的控制。这是因为一旦安全气囊引爆, 必须立即切断燃油供应, 否则容易发生火灾。

### (2) 奔驰轿车

奔驰轿车ME控制单元激活燃油自动切断功能的原理如下: ME控制单元识别到节气门组件发生机械故障时, 通过调节对喷油器Y62的调制脉宽, 使发动机转速在怠速时限制在1400r/min左右, 在行驶时限制在1800r/min左右; 如果ME控制单元识别到发动机转速失常, 通过燃油泵控制单元关闭燃油泵; 如果ME控制单元识别到强烈的碰撞信号, 也通过燃油泵控制单元关闭燃油

泵, 并且短促地激活喷油器, 以便让燃油系统卸压(见图4)。

### (3) 奥迪轿车

一辆2003款奥迪A6 2.4L轿车, 行驶里程6万km, 早晨发动机启动运转10s后, 出现毫无征兆的自动熄火现象。用VAG1552故障诊断仪检测, 读到故障码为18017——碰撞切断, 说明该车的燃油自动切断功能在起作用。

为了查明发动机触发碰撞保护功能的真正原因, 进行了以下检查: 人坐在车内, 将车内顶灯开关拨到车门接触位置, 并且通过车内门锁开关锁好车门, 然后启动发动机, 10s后发动机果然自动熄火, 而且全车门锁自动打开, 车内顶灯和危险警告灯也自动点亮, 说明自动熄火故障是由碰撞保护功能引起的, 应当继续检查安全气囊系统和中央门锁系统。

先用VAG1552故障诊断仪检测安全气囊系统, 显示系统正常。安全气囊指示灯在接通点火开关或发动机启动后能自动熄灭。询问驾驶人得知, 该车没有发生过强烈碰撞。再检测中央门锁系统, 读到故障码“01366”——因碰撞信号使中央门锁开启。检查中央门锁系统的线路以及碰撞传感

器, 没有发现异常。试着断开驾驶人侧转向柱安全气囊螺旋电缆导线侧插接器, 发现自动熄火的现象消失了, 仪表盘上的安全气囊指示灯亮起, 说明自动熄火故障确实由安全气囊系统所引起。使用一个同型号的安全气囊控制单元进行替换, 并且重新编码, 再做道路试验, 发动机恢复了正常。

分析这一故障产生的机理, 由于安全气囊控制单元内部损坏(安全气囊控制单元本身损坏不记忆故障码), 该系统通过其上的69号导线(紫/蓝色, 连接中央门锁控制单元4号端子)输出了碰撞信号, 于是切断燃油供应, 同时中央门锁控制单元指令开启所有车门锁、车内顶灯以及危险警告灯。

## 三、小结

当电控汽车发生无法启动或者不明原因的自动熄火故障时, 汽修人员需要甄别电控汽车是否进入了失效保护模式, 了解这种运行模式具有哪些特点, 是否激活了安全气囊系统的“碰撞燃油切断”功能。为此, 离不开读取故障码、分析数据流、查阅电路图, 必要时展绘电动燃油泵的控制电路, 以便找出导致汽车进入断油保护模式的真正原因, 以便采取针对性强的维修措施。■

### (上接第36页)

入转速传感器Y的脉冲信号轮位于该轴上, 用于获取变速器输入转速, 如图8所示。

输入轴2采用空心轴结构, 该部件通过花键与K2连接, 通过输入轴2可换到2、4、6和R挡。变速器输入转速传感器X的齿轮位于该轴上, 用于获取变速器输入转速, 如图9所示。

## 四、双离合自动变速器的前景

复杂精确的双离合器操控系统实现了换挡过程中发动机动力不间断的传递, 使操控便利舒适, 为驾驶者提供了更富动感的驾驶感受。当然, 快速的换挡离不开DQ200变速器的核心控制系统, 包括: 一个机电控制模块、带有多个独立传感器的控制阀组件以及执行机构。机电控制模块收集并处理传感器的信号数据, 对双离合器、换挡齿轮、液

压系统压力等进行控制。另外, 该系统还应用了调节阀、转换阀等许多液压阀。DSG变速器的数据信息通过一个插入式通讯接口在机电控制模块和整车电气系统之间进行交换。通过这个接口, 整车和发动机的数据信息也传递到DSG变速器的控制系统上。

DQ200变速器长369mm, 重量仅为70kg, 由大约400个零部件组成。7挡DSG突出的亮点是采用“干式”双离合器, 与采用在冷却油槽中以“湿式”运行多片式双离合器的6挡DSG相比, 这一设计使变速器系统的效率显著提高。DQ200变速器省去了吸滤器、油冷器以及变速器壳体中的高压油管。另外, DQ200的电液控制独立于变速器油的循环系统之外, 该系统可以设定更高的系统工作压力, 使执行机构的效率提高。

7挡DSG配合90kW TSI发动机令高尔夫轿车创造了平均油耗5.9L/100km的低油耗新记录。而配备90kW TSI发动机、6挡手动变速器的高尔夫百千米的油耗为6.3升。同时, CO<sub>2</sub>排放也从149g/km降低到139g/km。与传统自动变速器相比, DSG可以降低油耗达20%。

在自动挡车型被越来越多消费者认可的情况下, 配备双离合自动变速器的轿车市场也越做越大。比如, 大众汽车在全球每年大约销售40万辆装备DQ200变速器的轿车, 包括装备6挡DQ200变速器的Golf、帕萨特等。截至目前, 凡是安装有双离合自动变速器的汽车都出色地解决了减排和节省燃料的双重任务。由此可见, 双离合自动变速器经受住了市场的考验。■



# 浅议比亚迪e6先行者电动车

文/吴憩棠

2011年10月26日, 比亚迪e6先行者电动车在深圳首发亮相, 售价36.98万元。

从2003年进入汽车领域, 比亚迪便同时开启了电动车梦想。在长达8年时间内, 比亚迪一直在进行电动车研发。2004年1月, 比亚迪电动车投入深圳出租车运营。2008年, 比亚迪双模电动车F3DM在深圳面向个人销售, 至今销售近400辆。2010年5月, e6电动车投入深圳出租车领域运营, 已有近300辆e6电动车作为出租车引进示范运行。至今, e6已运行了18个月, 累计行驶里程超过650万km。

2011年1月6日, 比亚迪k9纯电动城市客车在深圳202路公交车上进行示范运行。2011年6月, 比亚迪正式进入荷兰鹿特丹, 并计划在欧、美、韩国、新加坡、智利等推广e6电动车。2011年8月, 比亚迪与德国法兰克福市签订协议, 2012年比亚迪将为该市提供3辆k9纯电动客车。

## 续驶里程300km

e6先行者电动车是比亚迪公司专门为电动汽车设计制造的整车, 而不是在原型车上改装。目前, 在我国上市的电动车如众泰5008EV、瑞麟M1 EV、赛豹EV、普力马EV等都是原型上改装为电动车。e6电动车可将全部动力蓄电池装在车辆底板上, 提供最佳乘员空间, 行李容积不会减少。E6先行者电动车还配置了一些高智能的功能, 如keyless智能无钥匙系统、语音导航系统、数字电视、倒车影像、右前摄像头和“云系统”等, 可实现汽车与互联网、通讯网的全面连接。

e6先行者电动车采用比亚迪“铁电池”。实际上, “铁电池”是磷酸铁钴锂离子电池蓄电池, 它属于磷酸铁锂离子电池体系, 可避免磷酸铁锂离子电池的国际专利纠纷。

e6先行者电动车蓄电池的容量为200Ah, 能量为62kWh, 电压为307V, 由96个单体电池组成, 单体电池电压为3.2V, 蓄电池能量密度约95Wh/kg。蓄电池循环寿命为2000次(由100%容量下降到80%)。

其蓄电池能量是已生产国内外电动车中最高的, 但由于能量密度较低, e6先行者电动车在不带空调情况下, 工况法测试续驶里程300km。如果在南方使用, 因为需经常使用空调, 其续驶里程达不到300km, 再加上使用一段时间后其续驶里程会降低。据深圳使用e6电动车的出租车驾驶员反应, 该车续驶里程只有200~250km。

与国内外已上市销售的电动车所采用锂离子蓄电池的能量比较, 国外聆风(Leaf)电动车和i-MiEV电动车蓄电池能量分别为24kWh和16kWh, 其续驶里程(10~15工况法)均为160km, 而国内已生产的锂离子蓄电池其能量均在20~30kWh之间, 大大低于e6先行者电动车的蓄电池能量, 它们的续驶里程在100~200km之间(大部分采用50km/h左右等速法测试续驶里程, 如采用工况法测试, 这些电动车续驶里程比宣传的要低)。e6先行者电动车蓄电池能量为62kWh, 而其能量密度只有95Wh/kg左右, 因此, 其蓄电池包重量超过700kg(根据比亚迪提供的资料, 容量为50Ah、电压3.2V的单体电池重量1.7kg, 那么, e6先行者蓄电池单体电池重量将达650kg), e6先行者电动车整备质量也超过1500kg。而根据比亚迪公司提供的动力蓄电池成本, 2010年为0.58美元/Wwh, 而e6先行者的蓄电池成本约为23.31万元人民币(1美元以6.34元人民币计算), 因此, e6先行者电动车36.98万元人民币的售价大大高于国内外已生产的电动车价格。蓄电池的成本约占整车销售价格的63%。另外, 由于e6先行者电动车整备质量远高于国内外已上市的电动车, 根据科技部电动汽车科技发展“十二五”专项规划, 要求e6先行者电动车整备质量应 $\leq 1300\text{kg}$ , 而每增加100kg重量, 燃油耗约增加0.4~0.6L/100km。国家不希望采用增加蓄电池单体电池数量的办法来提高续驶里程, 而应采取提高蓄电池能量密度的措施。

2011年4月和8月, 众泰朗悦电动车和

上海雷博的蓄电池+超级电容器城市公交车发生自燃事件, 通用沃蓝达增程式电动车在进行侧面柱碰撞时, 经过三个星期后发生自燃事件, 引起对电动车安全性高度重视, 国家科技部、财政部、工信部和发改委联合颁布了《关于加强节能与新能源汽车示范推广安全管理工作的函》, 提高了示范运行新能源汽车的安全要求, 而增加蓄电池单体电池数量必将增加蓄电池安全隐患。国家尚未制定电动车碰撞试验的要求, 至今, 国内只有长安E30电动车经过正面、偏置、侧面碰撞试验, 比亚迪e6先行者电动车尚未经过碰撞试验的考验。因此, 蓄电池安全隐患对e6先行者电动车来说, 也应引起足够重视。

## 市场前景不容乐观

为了扩大e6先行者电动车的销售, 比亚迪和深圳巴士集团采用共同投资方式成立了鹏程电动汽车出租车有限公司, 两家分别持股55%和45%, 比亚迪还为该公司提供充电设备。

2011年8月26日, 赫兹公司与比亚迪公司签订了电动车购买协议。目前赫兹公司已采购了一批比亚迪e6先行者电动车在上海嘉定电动汽车国际示范城作为出租车进行租赁示范运营。

2011年, 杭州市政府积极支持e6先行者电动车上市, 该在杭州可享受国家补贴6万元和杭州市补贴6万元。此外, 杭州市还出台三项优惠政策: 一是对购买该电动车每辆按0.09元/km的标准享受充电补助, 最长补助期限为3年或最高补贴里程为6万km(以先到者为准); 二是单位组织员工一次性购买10辆以上电动车, 每辆车可额外补贴3000元; 三是个人以燃油车换购新能源汽车可享受3000元的补贴。但e6先行者电动车在杭州上市遇到了以下困难: 一是e6先行者电动车上市并未采用租赁方式; 二是杭州市已建成换(充)电站7座, 但实际上只有4个换电站可使用; 三是e6先行者电动车即使补贴12万元, 其售价在中高级轿车中仍无竞争优势。M