

起步时发动机空转车不走

故障描述:

一辆 2009 年款一汽-大众迈腾 2.0TSI 轿车，装有直接换挡 DSG 变速器。据用户反映，该车起步时偶尔会出现加油发动机空转不走车的现象，在等待交通信号灯之后起步时有时故障会出现，有时在正常行驶中加速时出现，故障出现得没有规律，出现故障时仪表上的挡位指示灯全部变红且闪烁报警（图 1）。

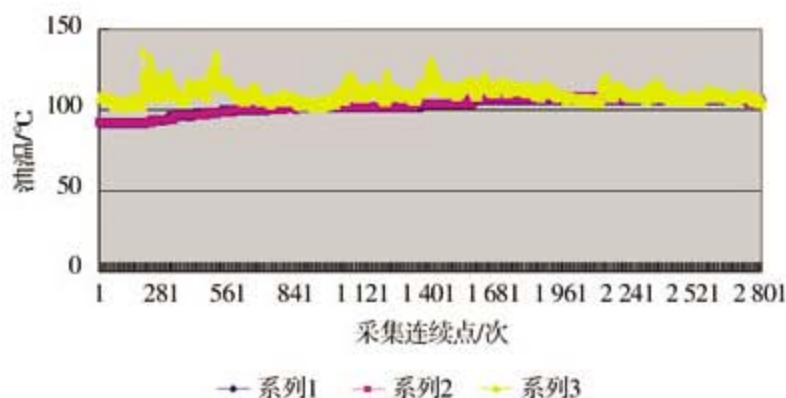


(图 1) 挡位指示

故障诊断:

- 1). 首先使用故障诊断仪进入网关检查，各控制单元均无故障码存储。结合该车的故障现象，鉴于发动机响应性良好的事实，可以初步判断发动机工作正常。因为该车行驶里程很短，如果假定变速器机械传动部分无异常，发动机失速的原因则可以基本归结为变速器离合器进行了保护性切断，或离合器本身有机械故障。变速器电控系统通过数据流 02-08-64 组 1 区提供了对离合器切断数据的监控，读取离合器切断动力传递次数为 63 次，而正常值应为 0，这显然说明离合器进行了保护性切断。
- 2). 根据 DSG 变速器的控制原理，离合器油路的切断一般由以下原因引起：电控系统直接性的电路故障被识别或触发保护切断功能；油温传感器在温度超过工作极限值时触发保护切断；离合器工作油压过高时由电子机械压力控制阀 N233（N371）与联合安全滑阀切断相应的动力传输组件。鉴于实测无明确的故障码显示，电控元件或线路直接性的断路/短路原因导致故障的可能性首先可以排除。对于安全控制电磁阀 N233 和 N317 来说，它们是调节阀，各控制变速器机械部分的一半（变速器传动部分 1 和传动部分 2），当出现影响安

全的故障或离合器工作压力过大时，允许安全阀迅速地切断各自控制的离合器，但值得注意的是，此2种状态下的油压切断一般情况下是针对传动部分1或传动部分2的其中一项，此时即使切断部分传动，也不会引起发动机类似于在N挡的空转失速状态，况且在很多实际情况下还会触发应急功能的激活，因此和本例的故障现象不太吻合。



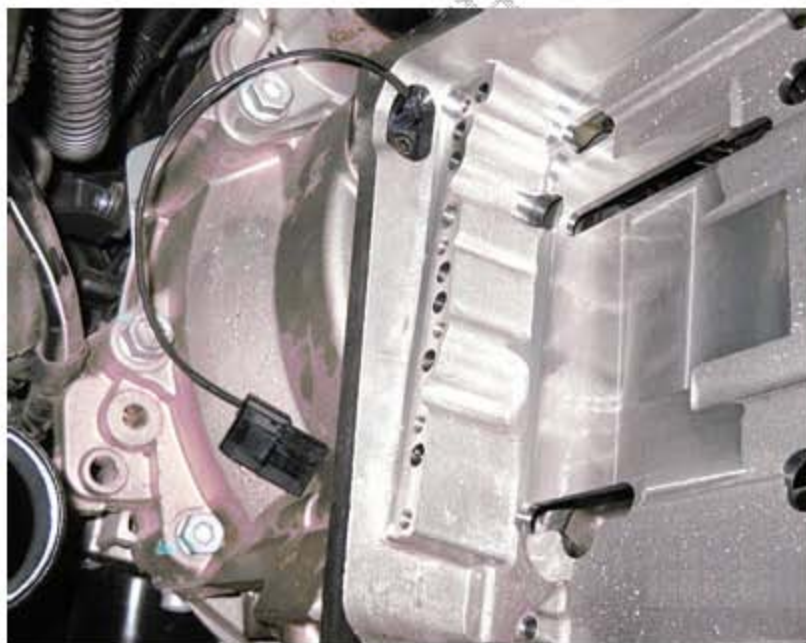
(图1) 油温动态采集

引导性功能	FAW_VW V14.03.00 26/08/2008	
功能检查	3CX -迈腾2006	
读取变速箱控制单元的测量值	2007 (7) 高级轿车 BPL 1.8i Motronic / 110kW	
读取测量值		
测量值	结果	规定值
2_1 变速器位置	D	P, R, N, D, S, 11, P ▲
6_2 3215-档门电流离合器档门1	0.534 A	0 - 1.530 A
6_3 3233-安全阀1	62 %	0 - 100 %
6_4 3217-档门电流主压力	0.738 A	0 - 1.530 A
7_2 3216-档门电流离合器档门2	1.230 A	0 - 1.530 A
7_3 3377-安全阀2	62 %	0 - 100 %
8_1 0102-变速器输入转速	1660 /min	0 - 3160 1/min
8_2 0501-驱动轴1转速	1660 /min	0 - 3160 1/min
8_3 0502-驱动轴2转速	1690 /min	0 - 3160 1/min
11_4 0193-离合器1实际压力	6.31 bar	-327.68 - 327.67
12_4 0194-离合器2实际压力	8.99 bar	-327.68 - 327.67
19_1 变速器油温传感器G93	104 度	-250 - 250 度
19_2 离合器油温传感器G510	100 度	-250 - 250 度

(图3) 离合器相关控制电磁阀监控

- 3). 分析至此，故障入手点自然集中在了油温传感器的信号上。对DSG变速器而言，共有3个油温传感器：变速器油温度传感器G93和控制单元温度传感器G510内置在变速器控制单元中，当其感应的油温超过145℃时，电控系统会停止向离合器供油，使离合器处于断开位置；离合器温度传感器G509（与离合器转速传感器一体）位于离合器壳体内，信号超差时也会触发变速器保护功能以切断离合器的供油，但资料对油温切断保护的极限值未给出明确的定义。那么究竟是哪个传感器产生了切断离合器油路的信号呢？因为失速故障是偶尔出现，为了比较准确地监控油温各信号的状态，采用故障诊断仪

VAG5053 对油温变化数据进行动态跟踪（图 2）。在动态数据中，在 2801 个连接起来的测量点的样本中（约 1 s 内 3.57 个样本），变速器油温度传感器 G93（系列 1）和控制单元温度传感器 G510 采集的温度值（系列 2）变化曲线基本保持一致，而离合器温度传感器 G509 采集的温度值（系列 3）的动态变化曲线明显地高于其他 2 个油温的变化，在某些动态采集点，G509 采集的油温较其他 2 个油温居然高出约 40 ℃左右。此时进一步对离合器安全控制电磁阀 N233 和 N317 的工作状态进行监控，数据显示其电控占空比控制符合换挡的工作特性需要，对比离合器 K1 和 K2 的实际工作油压，监控离合器油压控制阀 N215 和 N216 也能正常按正比例变化曲线对 K1 和 K2 分别进行适时的特性控制（图 3）。综合以上测试，说明离合器 K1 和 K2 相关电磁阀控制的工作状态均未出现异常，尽管在测试期间未出现失速的故障（测试后读取 02-08-64 组 1 区仍显示为离合器切断动力传递次数为 63 次，未有增加），但足以说明离合器温度传感器 G509 传感特性变化异常的事实，笔者分析是 G509 温度感应电气元件工作特性不稳定引起的。因为 G509 的故障特性表现为信号失准，感应温度未超出极限值情况下，发动机控制单元不会存储 G509 信号失准的故障记忆，但是一旦超过保护切断界限，系统就会立即产生中断离合器电磁阀 N215 和 N216 的工作指令，从而切断变速器与发动机的动力传递，此时便会产生失速现象和仪表挡位显示异常闪烁现象，为监控便利的需要，系统对切断次数进行相应的计数和存储。



（图 4） 离合器温度传感器 G509

- 4). 离合器温度传感器 G509 安装在变速器阀体底座的壳体上（图 4），更换时需要拆下液压控制阀体。在拆装液压控制阀体电控单元总成时，一定要注意避免输出轴 2 转速传感器支架的断裂（图 5），务必要按照维修手册要求拆掉油泵后端盖，在确保传感器支架不被干涉的前提下小心地拆下液压控制阀体总成。



(图5) 注意输出轴 2 传感器支架的位置

- 5). 故障排除: 更换离合器温度传感器 G509 后, 反复路试, 监控 3 个油温传感器数值基本趋向一致 (图 6), 至此故障彻底排除。

引导性功能		FAW_VW	V14.03.00 26/08/2008
功能检查		3CX -迈腾2006	
读取变速箱控制单元的测量值		2007 (7)	
		高级轿车	
		BPL 1.8l Motronic / 110kW	
读取测量值			
测量值	结果	规定值	
4_3 0195-变速箱输出转速	1040 /min	0 - 4080 1/min	
4_4 0196-变速箱输出转速	1040 /min	0 - 4080 1/min	
B_1 0182-变速箱输入转速	2460 /min	0 - 8160 1/min	
B_2 0501-手动轴1转速	2460 /min	0 - 8160 1/min	
B_3 0502-手动轴2转速	2460 /min	0 - 8160 1/min	
F1_4 0193-离合器1实际压力	0.05 bar	-327.68 - 327.67	
F2_4 0194-离合器2实际压力	3.67 bar	-327.68 - 327.67	
T9_1 变速箱油温传感器G92	99 °C	-250 - 250 °C	
T9_2 控制单元中的温度传感器G510	98 °C	-250 - 250 °C	
T9_3 离合器温度传感器G509	99 °C	-250 - 250 °C	

(图6) 修复后 3 个油温传感器数值趋于一致