

前 言

随着 X-431 汽车故障诊断电脑等解码器在汽车维修市场越来越多，以及遍布全国各地的如火如荼的各种汽车电控知识的培训讲座，使得我国汽车维修业的整体水平特别对电控系统的诊断水平在最近几年有了很大的提高，更多的汽车维修人员在利用解码器进行汽车故障诊断和排除过程中也充分认识到解码器的数据流分析功能在其中所起到的关键作用，但是，仍然有很多修理人员对数据流不是很理解，感觉数据流分析特别深奥，这从很多用户的信息反馈中就能得到证实，他们经常询问并要求我们提供某些车型的数据流标准值，但是，这些所谓的标准值一般只能从原厂资料中才能得到，而且随车型不同而有所差别。特别是大众车系的数据流，只显示各项数据流数值，而不显示各数据流的名称（目前市场上绝大多数解码器都如此），这就给数据流分析带来更大的困难！

基于此，我们特将所掌握的相关资料以及用 X-431 实际测试整理出的部分车型的数据流资料汇编成册，以技术通讯的形式分期出版，供 X-431 用户和其他维修人员参考。

本期主要是丰田在中国常见车型发动机的数据流，其中有些数据流我们只对其进行了解释，而没有给出各工况下的标准值。

由于我们水平有限，以及我们手中资料不全，书中难免会有错误之处，欢迎指正！

目 录

皇冠.....	1
佳美.....	15
花冠.....	29
威姿.....	40
威驰.....	47
雅酷.....	54
威乐.....	62
夏利 2000.....	66

皇冠

短期燃油修正#1、#2 (-20~20 %)

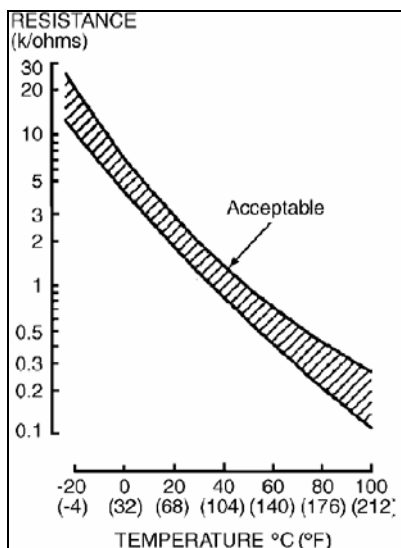
显示-20~20% —短期燃油修正，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在450毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于450毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油；如果氧气传感器电压保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制短期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

长期燃油修正#1、#2 (-20~20 %)

长期(LT)燃油调节由短期(ST)燃油调节值得到并表示燃油喷射的长期校正。0%的值表示燃油喷射不需要补偿以保持动力系统控制模块指令的空/燃比。远低于0%的负值表示燃油系统过浓以及燃油喷射减小(喷油器脉冲宽度减小)。远高于0%的正值表示燃油系统过稀以及动力系统控制模块通过添加燃油进行补偿(喷油器脉冲宽度增加)。因为长期燃油调节趋于遵循短期燃油调节；由于怠速时碳罐清洗而引起的负数范围内的值应认为是不正常的。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20~(+20)%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

冷却液温度℃

冷却温度传感器提供给ECU冷却液温度参数模拟信号。该传感器安装在发动机机体上。ECU将ECT的电压信号转化为温度读值。在发动机达到正常工作温度时，典型读值为正常工作温度80-95℃。如果需要把传感器拆下来检查，先把点火开关打到OFF位置，再把连接传感器端子的接线拔下，最后再把传感器拆下。把传感器的探头端和温度计放到盛水的容器中，加热。传感器电阻与水温的变化应该符合下图变化。



就车检查时用数字式高阻抗万用表 Ω 档，测试传感器两端子（皇冠 3.0 THW 和 E₂）间的电阻值。其电阻值与温度的高低成反比，在热机时应小于 1k Ω 。

计算负载（0~100%）

计算负载是由发动机控制模块通过发动机速度和进气歧管绝对压力传感器读数计算的。发动机负载随转速或气流的增加而增加。怠速为 30%左右。

燃油系统#1（OPEN/CLOSED）

X-431 显示 OPEN（开环）或 CLOSED（闭环）。— 闭环表示动力系统控制模块根据#1 氧气传感器电压控制燃油喷射。在开环中，动力系统控制模块无视氧传感器电压并根据节气门位置（TP）传感器、发动机冷却液和进气歧管绝对压力传感器输入确定供油量。

燃油系统#2

X-431 显示 OPEN（开环）或 CLOSED（闭环）。— 闭环表示动力系统控制模块根据#2 氧气传感器电压控制燃油喷射。在开环中，动力系统控制模块无视氧传感器电压并根据节气门位置（TP）传感器、发动机冷却液和进气歧管绝对压力传感器输入确定供油量。

故障指示灯（ON/OFF）

当发动机各控制电路正常时，ECM/PCM 的输入与信号电压将在规定范围内变化，此时仪表板上的故障指示灯不亮，故障指示灯显示为 OFF。当某一电路出现超过规定范围的信号电压时，ECM/PCM 便判定该电路信号出现故障，故障指示灯被点亮，故障指示数据显示 ON。

空气流量（Gm/s）

空气流量 (MAF) 是将空气流量传感器输入频率或电压转变为每秒的空气的克数。表示发动机进气量。空气流量是喷油量的主控信号。

空气流量传感器的检查:

点火开关置“OFF”, 拔下空气流量传感器的导线连接器, 拆下与空气流量传感器进气口连接的空气滤清器, 拆开空气流量传感器出口处空气软管卡箍, 拆除固定螺栓, 取下空气流量传感器。首先检查电动汽油泵开关, 用万用表 Ω 档测量 E_1-F_C 端子: 在测量片全关闭时, E_1-F_C 间不应导通, 电阻为 ∞ ; 在测量片开启后的任一开度上, E_1-F_C 端子间均应导通, 电阻为 0。然后用起子推动测量片, 同时用万用表 Ω 档测量电位计滑动触点 V_S 与 E_2 端子间的电阻: 在测量片由全闭至全开的过程中, 电阻值应逐渐变小, 且符合表所示; 如不符, 则须更换空气流量传感器。丰田 CROWN 2.8 小轿车 5M-E 发动机的叶片式空气流量传感器各端子间电阻标准值如表所示。

表: 叶片式空气流量传感器各端子间的电阻(丰田 CROWN2.8 小轿车 5M-E 发动机)

端子	温度(°C)	测量片位置	标准电阻(k Ω)
E_2-V_S	-	完全关闭	0.02
	-	从关闭到全开	0.02-1.00
E_1-F_C	-	完全关闭	∞
	-	任何开度	0
E_2-THA	0	-	4.00-7.00
	20	-	2.00-3.00
	40	-	0.90-1.30
	60	-	0.40-0.70
E_2-V_C	-	-	0.10-0.30
E_2-V_B	-	-	0.20-0.40
E_2-F_C	-	-	∞

点火提前 (-90°~90°)

点火提前角是由 PCM 发出的总点火提前角或推迟角指令, 其中包括基本提前点火角。正常范围-90° ~90°, 怠速时 $12 \pm 5^\circ$ 。

车辆速度 (0~255km/h)

车速传感器信号转换为公里/小时以进行显示。与仪表板指示的车速接近。车速传感器安装在变速器中, 有三个端子。检查时将电压表正极连接到传感器的端子 3, 负极连接到传感器端子 2。用跳线连接蓄电池的正极到传感器的端子 1, 负极连接到传感器端子 2。转动传感器枢轴, 确保电压在 0~11V 间变化。转动一周电压应该变化四次。

引擎转速 Rpm

发动机转速是动力系统控制模块通过曲轴/上止点位置传感器输入信号计算而得, 它是“速度-密度”型控制系统控制混合气浓度的主要信号之一。发动机工作时其变化范围在最小稳

定转速和最高转速之间，怠速时应该与其标定的怠速转速相近，即 $700 \pm 50 \text{rpm}$ 。

皇冠 3.0 轿车 2JZ-GE 型发动机电子控制系统中使用的磁脉冲式曲轴位置传感器检测方法：

(1) 曲轴位置传感器的电阻检查

点火开关 OFF，拔开曲轴位置传感器的导线连接器，用万用表的电阻档测量曲轴位置传感器上各端子间的电阻值（表 1）。如电阻值不在规定的范围内，必须更换曲轴位置传感器。

曲轴位置传感器的电阻值

端子	条件	电阻值 (Ω)
G ₁ -G.	冷态	125-200
	热态	160-235
G ₂ -G.	冷态	125-200
	热态	160-235
Ne-G.	冷态	155-250
	热态	190-290

(2) 曲轴位置传感器输出信号的检

拔下曲轴位置传感器的导线连接器，当发动机转动时，用万用表的电压档检测曲轴位置传感器上 G₁-G.、G₂-G.、Ne-G.端子间是否有脉冲电压信号输出。如没有脉冲电压信号输出，则须更换曲轴位置传感器。

(3) 感应线圈与正时转子的间隙检查

用厚薄规测量正时转子与感应线圈凸出部分的空气间隙，其间隙应为 0.2-0.4mm。若间隙不合要求，则须更换分电器壳体总成。

进气歧管压力 (0~205Kpa)

进气歧管绝对压力 (MAP) 是另外一个控制混合气形成的主要信号，它从发动机负载、排气再循环流量和速度变化中测量到进气歧管压力的变化。压力的变化反映歧管内空气密度的变化，当进气歧管压力增加时，进气真空度的减少导致歧管绝对压力传感器电压和千帕读数升高。在进气歧管绝对压力传感器失效后，控制系统将利用节气门位置传感器信号代替之，进行混合气的基本控制，这时车辆的变工况（如急加速，减速等）性能变坏。怠速时大约为 30 kpa。

皇冠 3.0 轿车 2JZ-GE 发动机用半导体压敏电阻式进气歧管绝对压力传感器的检测：

A、传感器电源电压的检测

点火开关置于“OFF”位置，拔下进气歧管绝对压力传感器的导线连接器，然后将点火开关置于“ON”位置（不起动发动机），用万用表电压档测量导线连接器中电源端 V_{CC} 和接地端 E₂ 之间的电压如，其电压值应为 4.5-5.5V。如有异常，应检查进气歧管绝对压力传感器与 ECU 之间的线路是否导通。若断路，应更换或修理线束。

B、传感器输出电压的检测

将点火开关置于“ON”位置（不起动发动机），拆下连接进气歧管绝对压力传感器与进气歧管的真空软管。在 ECU 导线连接器侧用万用表电压档测量进气歧管绝对压力传感器

PIM-E₂ 端子间在大气压力状态下的输出电压，并记下这一电压值；然后用真空泵向进气歧管绝对压力传感器内施加真空，从 13.3kPa (100mmHg) 起，每次递增 13.3kPa (100mmHg)，一直增加到 66.7kPa (500mmHg) 为止，然后测量在不同真空度下进气歧管压力传感器 (PIM-E₂ 端子间) 的输出电压。该电压应能随真空度的增大而不断下降。将不同真空度下的输出电压下降量与标准值相比较，如不符，应更换进气歧管压力传感器。皇冠 3.0 轿车 2JZ-GE 发动机进气歧管压力传感器的标准输出电压值如下表所示。

表 进气歧管绝对压力传感器的真空度与输出电压的关系

真空度 kpa (mmHg)	13.3 (100)	26.7 (200)	40.0 (300)	53.5 (400)	66.7 (500)
电压值 (V)	0.3-0.5	0.7-0.9	1.1-1.3	1.5-1.7	

02 燃油修正 B2S1% (-20~20 %)

02 燃油修正 B2S2% (-20~20 %)

02 燃油修正 B2S3% (-20~20 %)

02 燃油修正 B2S4% (-20~20 %)

02 燃油修正 B1S1% (-20~20 %)

02 燃油修正 B1S2% (-20~20 %)

02 燃油修正 B1S3% (-20~20 %)

02 燃油修正 B2S4% (-20~20 %)

显示-20~20 % 一氧传感器燃油修正反映短期燃油调节，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在 450 毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于 450 毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于 0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油。如果氧气传感器电压保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于 0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

02 感应器 B2S1 (0~1.8v)

02 感应器 B2S2 (0~1.8v)

02 感应器 B2S3 (0~1.8v)

02 感应器 B2S4 (0~1.8v)

02 感应器 B1S1 (0~1.8v)

02 感应器 B1S2 (0~1.8v)

02 感应器 B1S3 (0~1.8v)

02 感应器 B1S4 (0~1.8v)

它表示燃油控制废气氧传感器输出电压。在闭路工作时，应在 0.1 伏 (稀废气) 与 0.9 伏 (浓废气) 间稳定波动。高于 0.45V 时为浓混合比低于 0.45V 时为稀混合比。

二次空气 (READY/NOT)

系统达工作状态时，为 READY，N/A 表示无此系统。

节气门位置 (0~100%)

对于节气门的不同开度，节气门位置传感器产生一个相应的电压信号告诉 ECU 节气门打开的开度。由 ECU 换算成百分比，典型读值在怠速时约为 7~12%。

检查节气门位置传感器

1. 将真空作用于节气门强制开启装置处。
2. 脱开传感器连接器。
3. 在节气门止动螺钉和挡杆之间插入厚薄规。
4. 用欧姆表测量每个端子间的电阻。

止动螺钉和挡杆之间的间隙 (mm)	端子之间	电阻 (kΩ)
0	VTA-E ₂	0.34~6.3
0.45	IDL-E ₂	0.5 或更少
0.55	IDL-E ₂	无穷大
节气门全开	VTA-E ₂	2.4~11.2
-	VC-E ₂	3.1~7.2

5. 重新连接传感器连接器。

怠速信号 (ON/OFF)

发动机怠速时为 ON 否则 OFF。

减速燃油切断

该参数是减速减油的极限状态，减速时，当节气门位置，进气歧管绝对压力、发动机转速达到 PCM 内 PROM 或 CALPAK 程序中最小规定值，PCM 将切断燃油。此时参数读值为 YES，其他状态为 NO。减速时，减稀混合气或切断燃油有助于减少 HC 的排放，并使发动机在返回怠速时，迅速回到 14.7 的空燃比，同时有助于过浓的混合气而造成的怠速熄火。改善发动机的燃油经济性。

急减速断油功能可按下述步骤检测：

- (1) 起动并预热发动机。
- (2) 拔下节气门位置传感器的线束连接器，并用一根导线将连接器内与节气门位置传感器怠速触点相连的两个端子短接。
- (3) 慢慢踩下油门踏板，使发动机转速逐渐提高，然后检查：发动机转速是否在升高至 1700r/min 后会突然自行下降至 1200r/min；此后，若踩住油门踏板不动，发动机转速是否在 1700r/min-1200r/min 之间来回变化，即出现游车状态。若发动机的运转出现上述状况，则急减速断油控制系统工作正常；否则，急、减速断油功能不正常，应用万用表检测节气

门位置传感器怠速触点、发动机转速传感器（曲轴位置传感器）及其线路。

启动马达信号（ON/OFF）

该参数反映点火开关起动电路是否通过起动机电磁阀已接通，因此当电路接通并且发动机转动时，当电路断开时，为 ON；否则为 OFF。起动信号（STA）用来判断发动机是否处于起动状态。在起动时，进气管内混合气流速慢、温度低、燃油雾化差。为了改善起动性能，在起动发动机时必须使混合气加浓。ECU 利用 STA 信号，确认发动机处于起动状态，自动增加喷油量。STA 信号和起动机的电源连在一起，由空档起动开关控制。当点火开关位于起动位置“STA”时，用万用表电压档检测 ECU 的 STA 与 E₁ 端子间的电压，其标准电压值应为 6-14V。

A/C 讯号（ON/OFF）

该参数是 A/C 工作的反馈参数，当 A/C 工作时，其读值为 ON；当 A/C 不工作时，读值为 OFF。

空挡位置开关 [NSW]（ON/OFF）

停车(驻车)/空档位置开关是一种开关量，输送到 ECM/PCM 中。当自动变速器处于停车(驻车)/空档工作时，此压力开关打开，数据显示 ON；当自动变速器在其他档位时，此压力开关关闭，数据显示 OFF。

电器负载讯号（ON/OFF）

开大灯时为 ON，否则为 OFF。

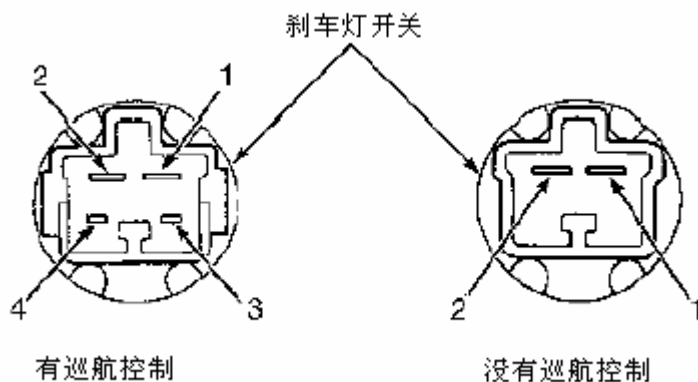
制动灯开关 1

制动灯开关 2

显示当前的刹车状态，踩下刹车为 ON 否则为 OFF。刹车灯开关的位置靠近刹车踏板的顶部，可用万用表来检测刹车灯开关的端子 1 和端子 2 的导情况来判断刹车灯开关的好坏，当踩下刹车时端子 1 与端子 2 应该导通，送开刹车踏板时应该不导通。否则刹车灯开关有问题。

制动灯开关的检查：

- 1) 断开刹车灯开关接线盒。（刹车灯开关位于制动踏板顶端附近）
- 2) 在没有巡航控制的车型上，用欧姆表检测端子 1 和 2 间的导通情况。松开踏板时不应该导通，踩下踏板时应该导通。如果出现非上述情况，更换刹车灯开关。
- 3) 在有巡航控制的车型上，用欧姆表检测端子 1 和 2 间的导通情况。松开踏板时不应该导通，踩下踏板时应该导通。用欧姆表检测端子 3 和 4 间的导通情况。松开踏板时应该导通，踩下踏板时不应该导通。如果出现非上述情况，更换刹车灯开关。



动力转向油压开关

当转向系统压力升高时，该开关闭合，发动机运转时转动方向盘时，该读值为 ON，其他时间应为 OFF。若在转转向盘时，该参数无状态变化，则表明压力开关或动力转向有问题。

EGR 阶数位置（0~125Step）

该参数表示 EGR 阀步进电机的位置。当读值为 125 时，表示步进电机柱塞已全部伸出，EGR 阀完全打开。

怠速空气控制负荷比%

发动机怠速控制时，ECM/PCM 将根据 A/C 开关、A/T 档位、制动开关、ECT 和 P/S 开关等信号所确定的目标转速与发动机的实际怠速转速进行比较，并通过调节 IAC 阀占空比的大小，来调节怠速空气通道的面积，改变空气流量，以使发动机的怠速度保持最佳的目标转速。怠速空气控制(IAC)指令以占空比形式发出，占空比越大通道的面积开得越大。标准值在 30-50%。在冷车状态下起动发动机后，暖机过程开始时，发动机的怠速转速应能达到规定的快怠速转速（通常为 1500r/min）；在发动机达到正常工作温度后，怠速转速应能恢复正常（通常为 750r/min）。如果冷车起动后怠速不能按上述规律变化，则怠速控制系统有故障。发动机达到正常工作温度后，在打开空调开关时，发动机怠速转速应能上升到 900r/min 左右。若打开空调开关后发动机转速下降，则怠速控制系统有故障。在发动机怠速运转中，若对怠速调节螺钉作微量转动，发动机怠速转速应不会发生变化（转动后应使怠速调节螺钉恢复原来的位置）。若在转动中怠速转速发生变化，说明怠速控制系统不工作。

怠速空气控制位置（0~255Step）

故障诊断仪显示 0~255 计数值。一它显示计数中怠速空气控制（IAC）枢轴的指令位置。计数大表示指令通过怠速空气通道的空气量增加。怠速空气控制位置应能非常快速地随发动机负载改变以保持理想的怠速转速。发动机熄火后的一瞬间倾听怠速控制阀是否有“嗡嗡”的工作声音（此时步进电动机应工作，直到怠速控制阀完全开启，以利发动机再起动）。

如怠速控制阀发出“嗡嗡”声，则怠速控制阀良好。为了检查步进电动机式怠速控制阀的工作状况，也可以在发动机起动前拔下怠速控制阀线束连接器，待发动机起动后再插上，观察发动机转速是否有变化。如果此时发动机转速发生变化，则怠速控制阀工作正常；否则，怠速控制阀或控制电路有故障。

皇冠 3.0 轿车 2JZ-GE 发动机怠速控制阀步进电动机检查方法。首先，将步进电动机连接器端子 B₁ 和 B₂ 与蓄电池正极相连，然后将端子 S₁、S₂、S₃、S₄ 依次 (S₁-S₂-S₃-S₄) 与蓄电池负极相接，此时步进电动机应转动，阀芯向外伸去 (图 (a))，若将端子 S₁、S₂、S₃、S₄ 按相反的顺序 (S₄-S₃-S₂-S₁) 与蓄电池负极相接，步进电动机应朝相反方向转动，阀芯向内缩入 (图 (b))。

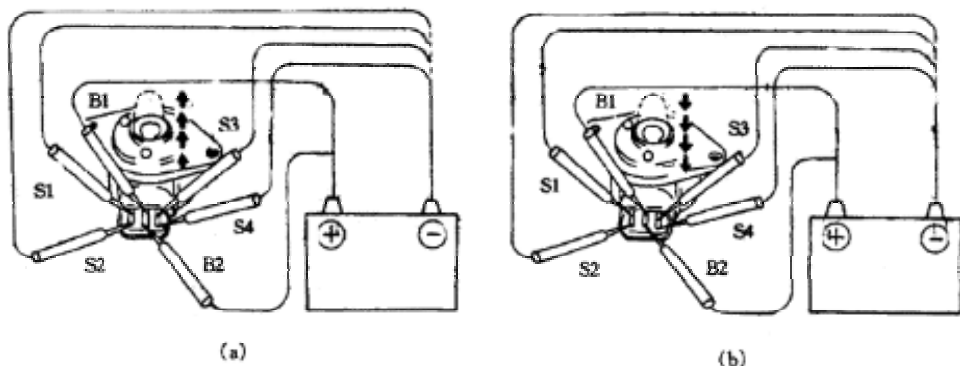


图 皇冠 3.0 轿车 2JZ-GE 发动机怠速控制阀步进电动机的检查

(a)各端子按 S₁、S₂、S₃、S₄ 顺序与蓄电池负极相接时 (b)各端子按 S₄、S₃、S₂、S₁ 顺序与蓄电池负极相接时

喷油脉宽 (0~65.3ms)

喷油器脉宽以毫秒表示。它是逻辑模块控制喷油器打开的长度，较高的喷油脉宽表示打开的时间较长，因而产生较浓的混合气；较低的喷油脉宽表示打开的时间较短，因而产生较稀的混合气，虽然对于喷油脉宽没有确切的规定，但该参数读值应该随发动机的转速和负荷变化而变化。正常范围 0~65.3ms，怠速时 2~5ms，节气门全开时约 12ms。

燃油压力 (0.23~0.26Mpa)

燃油喷射系统的压力，正常情况下应在 0.23~0.26Mpa 波动 (2VZ-FE 型汽油喷射发动机)。

检查燃油压力：

1)准备工作

- (1)拆下蓄电池的搭铁线。
- (2)拔下冷起动阀电插头。
- (3)松开冷起动阀上的燃油管接头卸压。
- (4)用棉纱吸去冒出的燃油。
- (5)拆下管接头，把液压表接到燃油分配管上。

2)检查燃油压力

- (1)用辅助导线将诊断插座的两个端子+B 与 FP 跨接。

- (2)将蓄电池搭铁线重新接好。
- (3)接通点火开关，使燃油泵运转。
- (4)从液压表读取系统压力，并与标准值比较。
- (5)压力太高时，更换燃油压力调节器。
- (6)当燃油压力太低时，应检查油泵、软管与接头、燃油滤清器和压力调节器。
- (7)将辅助导线从诊断插座上拆下，并起动发动机。
- (8)拆下中与压力调节器连接的真空软管 1。
- (9)使发动机以怠速运转，检查系统压力。
- (10)重新将真空软管装回压力调节器上。
- (11)再一次检查调节压力。
- (12)将测量压力与标准值比较。

故障码数目

显示当前系统故障码数目。

总燃油修正#1

#1 长期燃油修正与短期燃油修正之和。

总燃油修正#2

#2 长期燃油修正与短期燃油修正之和。

A/C 切断讯号 (ON/OFF)

空调被切断时为 ON，否则为 OFF。

燃油压力提升电磁阀

该参数反映 PCM 对压力提升电磁阀的指令状态，。该阀转移燃油压力调节器上的进气歧管真空，已使燃油油轨内的燃油压力提高到最大值。当系统功能正常时，ON 表示 PCM 已指令压力提升阀从燃油压力调节器上转移进歧管真空。

进气控制真空电磁阀 (ON/OFF)

进气控制真空电磁阀用于驱动安装在进气歧管的进气调谐阀，该参数反映 PCM 对进气控制真空电磁阀的指令。当参数读值为 ON 时，该阀打开。

燃油泵速度控制 (high/low)

发动机在不同转速下对燃油的供给量要求不同。如果燃油泵按高速时供给，发动机在低速时，造成不必要的功率损失，回油量增大，油温升高，燃油加速挥发，将增加 EVAP 系统的负荷。如果按低速时的供给量供给，将满足不了高速时的燃油需求。因此燃油泵分高低速控制。当发动机转速高于某一特定转速（储存在电脑中）时，将以高速模式运转。

EGR 系统（就绪/未就绪/无）

用于检测 EGR 系统的总量和流量特性。在某些发动机运转的基本条件被满足后，该系统需要发动机冷却液温度、进气温度、曲轴位置传感器的输入信号，并在 EGR 系统工作时进行。

废气再循环控制系统的就车检查可按下列步骤进行：

- (1) 起动发动机，使发动机怠速运转。
- (2) 将手指按在废气再循环阀上，检查废气再循环阀有无动作。
- (3) 在冷车状态下踩下加速踏板，使发动机转速上升至 2000r/min 左右，此时手指上应感觉不到废气再循环阀膜片动作（废气再循环阀不工作）。
- (4) 在发动机热车（水温高于 50℃）后再踩下加速踏板，使发动机转速上升至 2000r/min 左右，此时手指应能感觉到废气再循环阀膜片的动作（废气再循环阀开启）。

若废气再循环阀不能按上述规律动作，则废气再循环控制系统工作不正常，应检查该系统的各零部件。

二次空气（就绪/未就绪/无）

用于监测二次空气系统的功能和检测该空气系统向排气系统喷射空气的能力。该监测依赖氧传感器的存在。该监测需要发动机冷却液温度、进气温度、曲轴位置传感器和 O₂ 监测器的信号。

A/C 怠速提升电磁阀（ON/OFF）

该参数反映 PCM 对 A/C 怠速提升电磁阀的指令。当该参数读值为 ON 时，表示 A/C 怠速提升电磁阀打开。此时，A/C 怠速提升阀从进气歧管放出一定量的被计量的空气以提高怠速转速。

燃油泵（ON/OFF）

显示 ON（开）或 OFF（关）表示燃油泵脱离电路的发动机控制模块（PCM）指令状态。检查燃油泵：

- a. 检查燃油泵电阻。用欧姆表测量端子 4 与 5 之间的电阻，电阻：20℃ 时为 2~3Ω。如果电阻不符合上述规定，更换油泵。
- b. 检查燃油泵运转。将蓄电池正极(+)导线与连接器 4 号端子相接，负极(-)导线与 5 号端子相接，检查油泵是否运转。

注意：

- ◆ 试验必须快速进行(10s 以内)，防止线圈烧坏。
- ◆ 燃油泵离蓄电池应尽可能远。
- ◆ 要始终在蓄电池一侧操纵开关。

如果运转不合规定，则更换燃油泵或导线。

清除切断真空电磁阀（ON/OFF）

该参数反映 PCM 对清除切断真空电磁阀的指令状态。该阀用于由于某些特殊操作状态，

而关闭蒸发排放清除阀（进入进气歧管的回收燃油蒸气量必须加以控制，以防破坏正常的混合气成分。这一控制过程由 PCM 根据发动机的水温、转速、节气门开度等运行参数，通过操纵控制电磁阀的开、闭来实现。在发动机停机或怠速运转时，微机使电磁阀关闭，从油箱中逸出的燃油蒸气被蒸气回收罐中的活性炭吸收。当发动机以中、高速运转时，PCM 使电磁阀开启，储存在蒸气回收罐内的汽油蒸气经过真空软管后被吸入发动机。此时，因为发动机的进气量较大，少量的燃油蒸气不会影响混合气的成分）。若 EVAP 系统工作正常的话，ON 表示系统已停止清除。

A/C 电磁离合器

该参数反映的是 A/C 压缩机离合器的反馈信号。当读值为 ON 时，表示压缩机离合器接合；当读数为 OFF 时，表示空调离合器被断开。

EVAP 真空控制电磁阀

燃油蒸发控制系统的作用是防止汽车油箱内蒸发的汽油蒸气排入大气。该参数反映 PCM 对 EVAP 真空控制电磁阀的指令状态，它控制 EVAP 真空控制电磁阀。若 EVAP 系统工作正常的话，ON 表示系统现在进行清除。

电磁阀的单件检测

(1) 检查电磁阀电磁线圈的电阻值。拔下电磁阀线束连接器，用万用表 Ω 档测量电磁阀电磁线圈的电阻值。电阻值应符合规定，否则应更换电磁阀。

(2) 检查电磁阀的工作。拆下电磁阀，首先向电磁阀内吹气，电磁阀应不通气；然后将蓄电池电压加到电磁阀连接器的两端子上，并同时向电磁阀内吹气，此时电磁圈子应通气。如电磁阀的状态与上述情况不符，则电磁阀有故障，应更换。

EVAPOR 压力 VSV (ON/OFF)

一个真空切换阀用于驱动蒸发压力阀。该蒸发压力阀使 EVAP 系统进行检测和隔离泄漏。该参数显示 PCM 对 VSV 的指令。当参数读值为 ON，VSV 打开该阀。

VVT 控制 B2

VVT 是一种控制进气凸轮轴气门正时的装置，它通过调整凸轮轴转角配气正时进行优化，从而提高发动机在所有转速范围内的动力性、燃油经济性，减少尾气的排放。VVT 系统由传感器、ECU 和凸轮轴液压控制阀、控制器等部分组成。ECU 储存了最佳气门正时参数值，曲轴位置传感器、进气歧管空气压力传感器、节气门位置传感器、水温传感器和凸轮轴位置传感器等反馈信息汇集到 ECU 并与预定参数值进行对比计算，计算出修正参数并发出指令到控制凸轮轴正时液压控制阀，控制阀根据 ECU 指令控制机油槽阀的位置，也就是改变液压流量，把提前、滞后、保持不变等信号指令选择输送至 VVT-i 控制器的不同油道上。该参数反映 ECU 对 V 型发动机 B2 列汽缸凸轮轴正时提前或推迟的指令状态。可变气门正时系统使用一个液压马达改变凸轮轴的位置。

VVT 控制 B1

该参数反映 ECU 对 V 型发动机 B1 列汽缸凸轮轴正时提前或推迟的指令状态。可变气门正时系统使用一个液压马达改变凸轮轴的位置。

自动供油 (ON/OFF)

该参数反映 ECU 对发动机机油自动补充泵的指令，该机油补充泵将储备在储油罐的发动机机油补充至曲轴箱，ON 表示 ECU 已指令该泵运转。

进气控制真空电磁阀 (ON/OFF)

一个用于控制第 2 增压器进气控制阀，该参数反映 PCM 对进气控制真空电磁阀的指令。当参数读值为 ON 时，进气控制真空电磁阀打开。

排气控制真空电磁阀 (ON/OFF)

一个用于控制第 2 增压器排气控制阀，该参数反映 PCM 对排气控制真空电磁阀的指令。当参数读值为 ON 时，排气控制真空电磁阀打开。

排气旁通真空电磁阀 (ON/OFF)

一个用于控制第 2 增压器排气控制阀，该参数反映 PCM 对排气控制真空电磁阀的指令。当参数读值为 ON 时，排气控制真空电磁阀打开第 2 泄放阀。

E_ABV 阶数位置 (0~125Step)

该参数反映超增压器旁通阀步进电机的位置。当该阀完全打开时，参数读值应为 125。

EGR 废气温度℃

该参数是安装在 EGR 通道中的热敏温度传感器的反馈信号经 ECU 换算成℃。该温度反映 EGR 的流量。高的温度表示较大的 EGR 流量；低的温度表示较低的 EGR 流量。

点火开关

该参数反映点火开关的位置。ON 表示点火处于 ON 位置，发动机运转或未运转。OFF 表示点火开关处于运转 (RUN) 以外的任何其他位置。

引擎运转时间 (Sec)

发动机从启动开始计时，当发动机停止运行后，ECU 将把记录从新清零。

02 B1S1 由浓变稀 (0~1000ms)

02 B2S1 由浓变稀 (0~1000ms)

02 B1S1 由稀变浓 (0~1000ms)

02 B2S1 由稀变浓 (0~1000ms)

这些模拟参数反映 1 缸侧 (B1) 和非 1 缸侧 (B2) 的氧传感器由稀至浓 (L——R) 和浓至稀 (R——L) 的切换时间。ECU 监测从大于 0.6V 至小于 0.4V 范围的电压波动，其切

换时间越快，表示氧传感器的状态越好。

进气温度（-50~185℃）

该参数反映进气温度。进气温度传感器通常安装在空气滤清器中。一个 5V 的参考电压提供给该传感器。当温度升高时，传感器阻值减少，同时向 PCM 提供一个相应的电压信号，PCM 再将电压信号转换为温度读值。发动机控制电脑使用此温度信号，计算进入汽缸的空气密度以控制喷油量。单件检查时，点火开关置于“OFF”，拔下进气温度传感器导线连接器，并将传感器拆下，用电热吹风机、红外线灯或热水加热进气温度传感器；用万用表 Ω 档测量在不同温度下两端子间的电阻值，将测得的电阻值与标准数值进行比较。如果与标准值不符，则应更换。

涡轮增压真空电磁阀（ON/OFF）

一个真空切换阀用于驱动增压器主泄放控制阀，该参数反映 PCM 对真空切换阀的指令，当参数读值为 ON 时，真空切换阀打开泄放阀。

爆震（YES/NO）

点火正时控制还采用了爆震控制系统，爆震传感器一旦检测到发动机的爆震信号，点火正时将会被推迟。该参数反映是否发生爆震。

丰田皇冠 3.0 轿车 2JZ-GE 型发动机爆震传感器检测
电阻检测：

点火开关置于“OFF”位置，拔开爆震传感器导线接头，用万用表 Ω 档检测爆震传感器的接线端子与外壳间的电阻，应为 ∞ （不导通）；若为 0Ω （导通）则须更换爆震传感器。对于磁致伸缩式爆震传感器，还可应用万用表 Ω 档检测线圈的电阻，其阻值应符合规定值（具体数据见具体车型维修手册），否则更换爆震传感器。

输出信号检查：

拔开爆震传感器的连接插头，在发动机怠速时用万用表电压档检查爆震传感器的接线端子与搭铁间的电压，应有脉冲电压输出。如没有，应更换爆震传感器。

佳美

短期燃油修正#1、#2 (-20~20 %)

显示-20~20% —短期燃油修正，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在450毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于450毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油。如果氧气传感器电压保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制短期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

长期燃油修正#1、#2 (-20~20 %)

长期(LT)燃油调节由短期(ST)燃油调节值得到并表示燃油喷射的长期校正。0%的值表示燃油喷射不需要补偿以保持动力系统控制模块指令的空/燃比。远低于0%的负值表示燃油系统过浓以及燃油喷射减小(喷油器脉冲宽度减小)。远高于0%的正值表示燃油系统过稀以及动力系统控制模块通过添加燃油进行补偿(喷油器脉冲宽度增加)。因为长期燃油调节趋于遵循短期燃油调节；由于怠速时碳罐清洗而引起的负数范围内的值应认为是不正常的。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20~(+20)%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

冷却液温度℃

冷却温度传感器提供给ECU冷却液温度参数模拟信号。该传感器安装在发动机机体上。ECU将ECT的电压信号转化为温度读值。在发动机达到正常工作温度时，典型读值为正常工作温度为80-95℃。

冷却温度传感器检查(2VZ-FE型汽油喷射发动机)：

技术数据

温度(℃)	电阻(Ω)
20	2000-3000
40	800-1200
60	500-650
80	300-400

1)准备工作

- (1)拔下冷却液温度传感器上的插接器。
- (2)将电阻表接到传感器两端子之间。

2)检查程序

- (1) 测量传感器电阻和冷却液温度，并将测量值与标准值比较。
- (2) 不拆下传感器同样也可以检查。温度值由发动机冷却液温度确定。

计算负载（0~100%）

计算负载是由发动机控制模块通过发动机速度和进气歧管绝对压力传感器读数计算的。发动机负载随转速或气流的增加而增加。怠速为 30%左右。

燃油系统#1（OPEN/CLOSED）

X-431 显示 OPEN（开环）或 CLOSED（闭环）。— 闭环表示动力系统控制模块根据#1 氧气传感器电压控制燃油喷射。在开环中，动力系统控制模块无视氧传感器电压并根据节气门位置（TP）传感器、发动机冷却液和进气歧管绝对压力传感器输入确定供油量。

燃油系统#2（OPEN/CLOSED）

X-431 显示 OPEN（开环）或 CLOSED（闭环）。— 闭环表示动力系统控制模块根据#2 氧气传感器电压控制燃油喷射。在开环中，动力系统控制模块无视氧传感器电压并根据节气门位置（TP）传感器、发动机冷却液和进气歧管绝对压力传感器输入确定供油量。

故障指示灯（ON/OFF）

当发动机各控制电路正常时，ECM/PCM 的输入与信号电压将在规定范围内变化，此时仪表板上的故障指示灯不亮，故障指示灯显示为 OFF。当某一电路出现超过规定范围的信号电压时，ECM/PCM 便判定该电路信号出现故障，故障指示灯被点亮，故障指示数据显示 ON。

空气流量（Gm/s）

空气流量（MAF）是将空气流量传感器输入频率或电压转变为每秒的空气的克数。表示发动机进气量。空气流量是喷油量的主控信号。

空气流量传感器检测（2VZ-FE 型汽油喷射发动机）：

技术数据

端子	温度(°C)	电阻(Ω)	端子	温度(°C)	电阻(Ω)
E2-VS		200-600	E2-THA	0	4000-7000
E2-VC		200-400		20	2000-3000
				40	900-1300
E1-FC		∞		60	400-700

检查程序：

- (1) 拔下空气流量计的插接器
- (2) 用电阻表依次检查端子 E2-VS、E2-VC、E2-THA 和 E1-Fc 之间的电阻，并与标准值比较。

点火提前 (-90°~90°)

点火提前角是由 PCM 发出的总点火提前角或推迟角指令，其中包括基本提前点火角。正常范围-90° ~90°，怠速时 12±5°。

车辆速度 (0~255km/h)

车速传感器信号转换为公里/小时以进行显示。与仪表板指示的车速接近。车速传感器安装在变速器中，有三个端子。检查时将电压表正极连接到传感器的端子 3，负极连接到传感器端子 2。用跳线连接蓄电池的正极到传感器的端子 1，负极连接到传感器端子 2。转动传感器枢轴，确保电压在 0~11V 间变化。转动一周电压应该变化四次。

引擎转速 (Rpm)

发动机转速是动力系统控制模块通过曲轴/上止点位置传感器输入信号计算而得，它是“速度-密度”型控制系统控制混合气浓度的主要信号之一。发动机工作时其变化范围在最小稳定转速和最高转速之间，怠速时应该与其标定的怠速转速相近，即 700±50rpm。

进气歧管压力 (0~205Kpa)

进气歧管绝对压力 (MAP) 是另外一个控制混合气形成的主要信号，它从发动机负载、排气再循环流量和速度变化中测量到进气歧管压力的变化。压力的变化反映歧管内空气密度的变化，当进气歧管压力增加时，进气真空度的减少导致歧管绝对压力传感器电压和千帕读数升高。怠速时大约为 30 kpa。

歧管压力传感器检查：

- 1) 确保点火开关在 OFF 位置，断开 MAP 传感器接线束，测量 MAP 传感器的电源电压。
- 2) 把点火开关打到 ON 位置检查 MAP 传感器接线盒线束边的 E2 和 VC 端子间电压。E2 和 VC 端子就是外围的两个端子。
- 3) MAP 传感器电源电压应该在 4.5~5.5 V。如果 MAP 传感器电源电压不在范围内，检查接线电路。如果 MAP 传感器电源电压在范围内，把点火开关打到 OFF 位置，从新把 MAP 接线盒接回去。
- 4) 拔掉真空软管，测试 MAP 传感器输出电压。
- 5) 拆下 ECM 保护盖。
- 6) 把电压表接到 ECM 的 E2 和 PIM 端子间。
- 7) 把真空泵接到 MAP 传感器的低端，测量和记录在不同真空度下 MAP 传感器的输出电压。
- 8) 按下表的增量对 MAP 传感器施加真空，并测量施加真空对应的电压降。如果不符合下表数据，把点火开关打到 OFF 位置更换 MAP 传感器。

施加真空 (英寸汞柱)	电压降 (V)
3.94	0.3~0.5
7.87	0.7~0.9
11.81	1.1~1.7
15.75	1.5~1.7

19.69	1.9~2.1
-------	---------

02 燃油修正 B2S1% (-20~20 %)**02 燃油修正 B2S2% (-20~20 %)****02 燃油修正 B2S3% (-20~20 %)****02 燃油修正 B2S4% (-20~20 %)****02 燃油修正 B1S1% (-20~20 %)****02 燃油修正 B1S2% (-20~20 %)****02 燃油修正 B1S3% (-20~20 %)****02 燃油修正 B2S4% (-20~20 %)**

显示-20~20% 一氧传感器燃油修正反映短期燃油调节，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在 450 毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于 450 毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于 0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油。如果氧气传感器电压保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于 0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

02 感应器 B2S1 (0~1.8v)**02 感应器 B2S2 (0~1.8v)****02 感应器 B2S3 (0~1.8v)****02 感应器 B2S4 (0~1.8v)****02 感应器 B1S1 (0~1.8v)****02 感应器 B1S2 (0~1.8v)****02 感应器 B1S3 (0~1.8v)****02 感应器 B1S4 (0~1.8v)**

它表示燃油控制废气氧传感器输出电压。在闭路工作时，应在 0.1 伏（稀废气）与 0.9 伏（浓废气）间稳定波动。高于 0.45V 时为浓混合比低于 0.45V 时为稀混合比。

氧传感器检查：

技术数据

温度(°C)	电阻(Ω)
20	5.1-6.3

1)准备工作

(1)预热发动机。

(2)将电压表正极测棒接诊断插座的端子 VF1 或 VF，负极测棒接端子 E1。

2)检查氧传感器

- (1)使发动机以 2500r/min 运转 90s。
- (2)用辅助导线跨接诊断插座端子 TE1 或 T 与 E1。
- (3)在 10s 内电压表指针摆动次数应超过 8 次。
- (4)在 10s 内，指针摆动少于 8 次，拆下端子 TE1 或 T 与 E1 间跨接辅助线。
- (5)把发动机转速提高到 2500r/min，检查诊断插座端子 VF1 或 VF 与端子 E1 间电压。
- (6)若有电压显示，则更换氧传感器。
- (7)若无电压显示，参见自诊断系统检查仪表板上的“CHECK ENGINE”故障指示灯显示的故障代码。
- (8)当有故障显示时，可更换有关零件。
- (9)有故障代码显示时，拆下曲轴箱通风软管。
- (10)用电压表检查诊断插座端子 VF1 或 VF 与 E1 间的电压。
- (11)有电压显示表明混合气太浓。
- (12)当在(2)项检查时，电压表指针不摆动，可拆下辅助导线。
- (13)使发动机以 2500r/min 运转并测量端子 VF1 或 VF 与 E1 间电压。
- (14)当电压值为 5V 时，拔下冷却液温度传感器的插接器。
- (15)在插接器端子之间接入一个 4000-8000 Ω 的电阻。
- (16)将端子 TE1 或 T 与 E1 用辅助导线跨接，使发动机以 2500r/min 的转速大约运转 90s。
- (17)当端子 VF1 或 VF 与端子 E1 间电压为 5V 时，表明混合气太稀。

二次空气 (READY/NOT)

系统达工作状态时，为 READY，N/A 表示无此系统。

节气门位置 (0~100%)

对于节气门的不同开度，节气门位置传感器产生一个相应的电压信号告诉 ECU 节气门打开的开度。由 ECU 换算成百分比，典型读值在怠速时约为 7~12%。

检查节气门位置传感器 (2VZ-FE 型汽油喷射发动机)

技术数据

端子	条件(mm)	电阻(Ω)	端子	条件(mm)	电阻(Ω)
VTA-E2		300-6300	VTA-E2	节气门全开	3500-10300
IDL-E2	0.20(厚薄规)	<2300	VC-E2		4250-8250
IDL-E2	0.70(厚薄规)	∞			

1)节气门开关的检查

- (1)使发动机怠速运转。
- (2)拔下所有真空管，并用手指堵住节气门上的三个孔。
- (3)手指不应感到有真空吸力。
- (4)提高发动机转速，使其超过怠速转速范围。
- (5)此时应感到有真空吸力。
- (6)拔下节气门开关插接器。

(7)将 0.3 和 0.7mm 的厚薄规 1 依次插入节气门止动螺钉与节气门杠杆之间。

(8)用电阻表测量每个端子与 E2 之间的电阻，并与标准值比较。

(9)测量后将插接器插回到节气门开关上。

2)调整节气门开关

(1)松开节气门开关的锁止螺钉。

(2)将一 0.5mm 的厚薄规插入节气止动螺钉与节气门杠杆之间。

(3)将电阻表接入端子 IDL 与 E2 之间。

(4)慢慢沿顺时针方向转动节气门开关，直到电阻表指针开始偏转时，停止转动节气门开关。

怠速信号 (ON/OFF)

发动机怠速时为 ON 否则 OFF。

减速燃油切断

该参数是减速减油的极限状态，减速时，当节气门位置，进气歧管绝对压力、发动机转速达到 PCM 内 PROM 或 CALPAK 程序中最小规定值，PCM 将切断燃油。此时参数读值为 YES，其他状态为 NO。减速时，减稀混合气或切断燃油有助于减少 HC 的排放，并使发动机在返回怠速时，迅速回到 14.7 的空燃比，同时有助于过浓的混合气而造成的怠速熄火。改善发动机的燃油经济性。

切断燃油检查 (2VZ-FE 型汽油喷射发动机)：

(1)发动机处于正常工作温度。

(2)拔下节气门开关插接器。

(3)把辅助导线接到节气门插接器端子 IDL 与 E2 上。

(4)逐渐将发动机转速提高到 1800r/min。

(5)转速表指针应在 1800r/min(燃油切断)和 1200r/min(继续供油)之间摆动。

启动马达信号 (ON/OFF)

该参数反映点火开关起动电路是否通过起动机电磁阀已接通，因此当电路接通并且发动机转动时，当电路断开时，为 ON 否则为 OFF。该信号主要时告诉 PCM 启动工况，以便在起动瞬时关闭某些设备，主要是保证起动机有足够的电流。

A/C 讯号 (ON/OFF)

该参数是 A/C 工作的反馈参数，当 A/C 工作时，其读值为 ON，当 A/C 不工作时，读值为 OFF。

空挡位置开关 [NSW] (ON/OFF)

停车(驻车)/空挡位置开关是一种开关量，输送到 ECM/PCM 中。当自动变速器处于停车(驻车)/空挡工作时，此压力开关打开，数据显示 ON。当自动变速器在其他档位时，此压力开关关闭，数据显示 OFF。

电器负载讯号 (ON/OFF)

开大灯时为 ON 否则为 OFF。

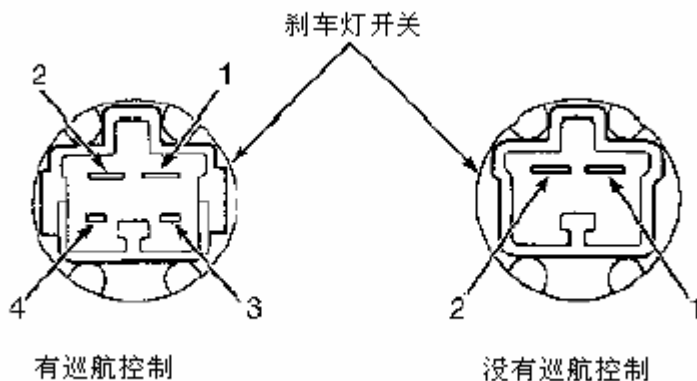
制动灯开关 1 (ON/OFF)

制动灯开关 2 (ON/OFF)

显示当前的刹车状态，踩下刹车为 ON 否则为 OFF。

制动灯开关的检查：

- 1) 断开刹车灯开关接线盒。(刹车灯开关位于制动踏板顶端附近)
- 2) 在没有巡航控制的车型上，用欧姆表检测端子 1 和 2 间的导通情况。松开踏板时不应该导通，踩下踏板时应该导通。如果出现非上述情况，更换刹车灯开关。
- 3) 在有巡航控制的车型上，用欧姆表检测端子 1 和 2 间的导通情况。松开踏板时不应该导通，踩下踏板时应该导通。用欧姆表检测端子 3 和 4 间的导通情况。松开踏板时应该导通，踩下踏板时不应该导通。如果出现非上述情况，更换刹车灯开关。



动力转向油压开关 (ON/OFF)

当转向系统压力升高时，该开关闭合，发动机运转时转动方向盘时，该读值为 ON，其他时间应为 OFF。若在转方向盘时，该参数无状态变化，则表明压力开关或动力转向有问题。

EGR 阶数位置 (0~125Step)

该参数表示 EGR 阀步进电机的位置。当读值为 125 时，表示步进电机柱塞已全部伸出，EGR 阀完全打开。

怠速空气控制负荷比 (0~100%)

发动机怠速控制时，ECM/PCM 将根据 A/C 开关、A/T 档位、制动开关、ECT 和 P/S 开关等信号所确定的目标转速与发动机的实际怠速转速进行比较，并通过调节 IAC 阀占空比的大小，来调节怠速空气通道的面积，改变空气流量，以使发动机的怠速度保持最佳的目标转速。怠速空气控制(IAC)指令以占空比形式发出，占空比越大通道的面积开得越大。标准值在 30-50%"。

怠速空气控制位置 (Step)

故障诊断仪显示 0~255 计数值。—它显示计数中怠速空气控制 (IAC) 枢轴的指令位置。计数大表示指令通过怠速空气通道的空气量增加。怠速空气控制位置应能非常快速地随发动机负载改变以保持理想的怠速转速。

怠速控制阀 (ISC) 检查 (2VZ-FE 型汽油喷射发动机):

端子	电阻 (Ω)	端子	电阻 (Ω)
B1-S1	10-30	B2-S2	10-30
B1-S3	10-30	B2-S4	10-30

(1) 起动发动机, 使其运转, 然后切断电源使其熄火。关闭发动机时应能听到 ISC 阀发出的“咔嗒”声。

(2) 排出发动机冷却液并从发动机上拆下怠速调节阀。

(3) 将电阻表依次接到端子 B1 与 S1、B1 与 S3、B2 与 S2 和 B2 与 S4 之间, 测量其电阻, 并与标准值比较。

(4) 把蓄电池电压加到端子 B1 和 B2 上。

(5) 使 ISC 阀端子 S1、S2、S3 和 S4 依次搭铁。

(6) 阀应逐渐开启, 最后完全打开。

喷油脉宽 (0~65.3ms)

喷油器脉宽以毫秒表示。它是逻辑模块控制喷油器打开的长度, 较高的喷油脉宽表示打开的时间较长, 因而产生较浓的混合气; 较低的喷油脉宽表示打开的时间较短, 因而产生较稀的混合气, 虽然对于喷油脉宽没有确切的规定, 但该参数读值应该随发动机的转速和负荷变化而变化。正常范围 0~65.3ms, 怠速时 2~5ms, 节气门全开时约 12ms。

喷油器检查:

技术数据

端子间电阻	33-39 Ω
-------	----------------

1) 喷油器的滴漏和喷射油束的形状。

2) 检查电阻

(1) 拔下被测喷油器的电插头。

(2) 将电阻表接到喷油器端子间。

(3) 将所测值与标准值比较。

燃油压力 (0.23~0.26Mpa)

燃油喷射系统的压力, 正常情况下应在 0.23~0.26Mpa 波动 (2VZ-FE 型汽油喷射发动机)。

检查燃油压力:

1) 准备工作

(1) 拆下蓄电池的搭铁线。

(2) 拔下冷起动阀电插头。

- (3) 松开冷起动阀上的燃油管接头卸压。
 - (4) 用棉纱吸去冒出的燃油。
 - (5) 拆下管接头，把液压表接到燃油分配管上。
- 2) 检查燃油压力
- (1) 用辅助导线将诊断插座的两个端子+B 与 FP 跨接。
 - (2) 将蓄电池搭铁线重新接好。
 - (3) 接通点火开关，使燃油泵运转。
 - (4) 从液压表读取系统压力，并与标准值比较。
 - (5) 压力太高时，更换燃油压力调节器。
 - (6) 当燃油压力太低时，应检查油泵、软管与接头、燃油滤清器和压力调节器。
 - (7) 将辅助导线从诊断插座上拆下，并起动发动机。
 - (8) 拆下中与压力调节器连接的真空软管 1。
 - (9) 使发动机以怠速运转，检查系统压力。
 - (10) 重新将真空软管装回压力调节器上。
 - (11) 再一次检查调节压力。
 - (12) 将测量压力与标准值比较。

故障码数目

显示当前系统故障码数目。

总燃油修正#1

#1 长期燃油修正与短期燃油修正之和。

总燃油修正#2

#2 长期燃油修正与短期燃油修正之和。

A/C 切断讯号 (ON/OFF)

空调被切断时为 ON，否则为 OFF。

可变进气真空电磁阀 (ON/OFF)

燃油压力提升电磁阀 (ON/OFF)

该参数反映 PCM 对压力提升电磁阀的指令状态。该阀转移燃油压力调节器上的进气歧管真空，已使燃油油轨内的燃油压力提高到最大值。当系统功能正常时，ON 表示 PCM 已指令压力提升阀从燃油压力调节器上转移进歧管真空。

进气控制真空电磁阀 (ON/OFF)

进气控制真空电磁阀用于驱动安装在进气歧管的进气调谐阀，该参数反映 PCM 对进气控制真空电磁阀的指令。当参数读值为 ON 时，该阀打开。

燃油泵速度控制 (high/low)

发动机在不同转速下对燃油的供给量要求不同。如果燃油泵按高速时供给，发动机在低速时，造成不必要的功率损失，回油量增大，油温升高，燃油加速挥发，将增加 EVAP 系统的负荷。如果按低速时的供给量供给，将满足不了高速时的燃油需求。因此燃油泵分高低速控制。当发动机转速高于某一特定转速（储存在电脑中）时，将以高速模式运转。

EGR 系统 (就绪/未就绪/无)

用于检测 EGR 系统的总量和流量特性。在某些发动机运转的基本条件被满足后，该系统需要发动机冷却液温度、进气温度、曲轴位置传感器的输入信号，并在 EGR 系统工作时进行。

二次空气 (就绪/未就绪/无)

用于监测二次空气系统的功能和检测该空气系统向排气系统喷射空气的能力。该监测依赖氧传感器的存在。该监测需要发动机冷却液温度、进气温度、曲轴位置传感器和 O₂ 监测器的信号。

A/C 怠速提升电磁阀 (ON/OFF)

该参数反映 PCM 对 A/C 怠速提升电磁阀的指令。当该参数读值为 ON 时，表示 A/C 怠速提升电磁阀打开。此时，A/C 怠速提升阀从进气歧管放出一定量的被计量的空气以提高怠速转速。

燃油泵 (ON/OFF)

显示 ON (开) 或 OFF (关) 表示燃油泵脱离电路的发动机控制模块 (PCM) 指令状态。检查燃油泵：

a. 检查燃油泵电阻。用欧姆表测量端子 4 与 5 之间的电阻，电阻：20°C 时为 0.2~0.3Ω。

如果电阻不符合上述规定，更换油泵。

b. 检查燃油泵运转。将蓄电池正极(+)导线与连接器 4 号端子相接，负极(-)导线与 5 号端子相接，检查油泵是否运转。

注意：

- ◆ 试验必须快速进行(10s 以内)，防止线圈烧坏。
- ◆ 燃油泵离蓄电池应尽可能远。
- ◆ 要始终在蓄电池一侧操纵开关。

如果运转不合规定，则更换燃油泵或导线。

清除切断真空电磁阀 (ON/OFF)

该参数反映 PCM 对清除切断真空电磁阀的指令状态。该阀用于由于某些特殊操作状态，而关闭蒸发排放清除阀（进入进气歧管的回收燃油蒸气量必须加以控制，以防破坏正常的混合气成分。这一控制过程由 PCM 根据发动机的水温、转速、节气门开度等运行参数，

通过操纵控制电磁阀的开、闭来实现。在发动机停机或怠速运转时，微机使电磁阀关闭，从油箱中逸出的燃油蒸气被蒸气回收罐中的活性炭吸收。当发动机以中、高速运转时，PCM 使电磁阀开启，储存在蒸气回收罐内的汽油蒸气经过真空软管后被吸入发动机。此时，因为发动机的进气量较大，少量的燃油蒸气不会影响混合气的成分。若 EVAP 系统工作正常的话，ON 表示系统已停止清除。

A/C 电磁离合器 (ON/OFF)

该参数反映的是 A/C 压缩机离合器的反馈信号。当读值为 ON 时，表示压缩机离合器接合；当读数为 OFF 时，表示空调离合器被断开。

EVAP 真空控制电磁阀 (ON/OFF)

燃油蒸发控制系统的作用是防止汽车油箱内蒸发的汽油蒸气排入大气。该参数反映 PCM 对 EVAP 真空控制电磁阀的指令状态，它控制 EVAP 真空控制电磁阀。若 EVAP 系统工作正常的话，ON 表示系统现在进行清除。

EVAPOR 压力 VSV (ON/OFF)

一个真空切换阀用于驱动蒸发压力阀。该蒸发压力阀使 EVAP 系统进行检测和隔离泄漏。该参数显示 PCM 对 VSV 的指令。当参数读值为 ON，VSV 打开该阀。

VVT 控制 B2 (ON/OFF)

VVT 是一种控制进气凸轮轴气门正时的装置，它通过调整凸轮轴转角配气正时进行优化，从而提高发动机在所有转速范围内的动力性、燃油经济性，减少尾气的排放。VVT 系统由传感器、ECU 和凸轮轴液压控制阀、控制器等部分组成。ECU 储存了最佳气门正时参数值，曲轴位置传感器、进气歧管空气压力传感器、节气门位置传感器、水温传感器和凸轮轴位置传感器等反馈信息汇集到 ECU 并与预定参数值进行对比计算，计算出修正参数并发出指令到控制凸轮轴正时液压控制阀，控制阀根据 ECU 指令控制机油槽阀的位置，也就是改变液压流量，把提前、滞后、保持不变等信号指令选择输送至 VVT-i 控制器的不同油道上。该参数反映 ECU 对 V 型发动机 B2 列汽缸凸轮轴正时提前或推迟的指令状态。可变气门正时系统使用一个液压马达改变凸轮轴的位置。

VVT 控制 B1 (ON/OFF)

该参数反映 ECU 对 V 型发动机 B1 列汽缸凸轮轴正时提前或推迟的指令状态。可变气门正时系统使用一个液压马达改变凸轮轴的位置。

自动供油 (ON/OFF)

该参数反映 ECU 对发动机机油自动补充泵的指令，该机油补充泵将储备在储油罐的发动机机油补充至曲轴箱，ON 表示 ECU 已指令该泵运转。

进气控制真空电磁阀 (ON/OFF)

一个用于控制第 2 增压器进气控制阀，该参数反映 PCM 对进气控制真空电磁阀的指令。当参数读值为 ON 时，进气控制真空电磁阀打开。

排气控制真空电磁阀 (ON/OFF)

一个用于控制第 2 增压器排气控制阀，该参数反映 PCM 对排气控制真空电磁阀的指令。当参数读值为 ON 时，排气控制真空电磁阀打开。

排气旁通真空电磁阀 (ON/OFF)

一个用于控制第 2 增压器排气控制阀，该参数反映 PCM 对排气控制真空电磁阀的指令。当参数读值为 ON 时，排气控制真空电磁阀打开第 2 泄放阀。

E_ABV 阶数位置 (0~125Step)

该参数反映超增压器旁通阀步进电机的位置。当该阀完全打开时，参数读值应为 125。

EGR 废气温度 (°C)

该参数是安装在 EGR 通道中的热敏温度传感器的反馈信号经 ECU 换算成 °C。该温度反映 EGR 的流量。高的温度表示较大的 EGR 流量；低的温度表示较低的 EGR 流量。

温度传感器：

- 1) 拆下 EGR 温度传感器。(EGR 温度传感器位于 EGR 阀附近)
- 2) 把 EGR 温度传感器的温度探测端和温度计放入乘有油的容器中，把欧姆表连接导传感器的两个端子间。
- 3) 把油加热，观察特定温度下的电阻，应该符合下表：

温度 (°C)	电阻 (欧姆)
50	64,000-97,000
100	11,000-16,000
150	2000-4000

点火开关 (ON/OFF)

该参数反映点火开关的位置。ON 表示点火处于 ON 位置，发动机运转或未运转。OFF 表示点火开关处于运转 (RUN) 以外的任何其他位置。

引擎运转时间 (Sec)

发动机从启动开始计时，当发动机停止运行后，ECU 将把记录从新清零。

02 B1S1 由浓变稀 (0~1000Ms)

02 B2S1 由浓变稀 (0~1000Ms)

02 B1S1 由稀变浓 (0~1000Ms)

02 B2S1 由稀变浓 (0~1000ms)

这些模拟参数反映 1 缸侧 (B1) 和非 1 缸侧 (B2) 的氧传感器由稀至浓 (L—R) 和浓至稀 (R—L) 的切换时间。ECU 监测从大于 0.6V 至小于 0.4V 范围的电压波动, 其切换时间越快, 表示氧传感器的状态越好。

进气温度 (-50~185℃)

该参数反映进气温度。进气温度传感器通常安装在空气滤清器中。一个 5V 的参考电压提供给该传感器。当温度升高时, 传感器阻值减少, 同时向 PCM 提供一个相应的电压信号, PCM 再将电压信号转换为温度读值。发动机控制电脑使用此温度信号, 计算进入汽缸的空气密度以控制喷油量。单件检查时, 点火开关置于“OFF”, 拔下进气温度传感器导线连接器, 并将传感器拆下; 用电热吹风机、红外线灯或热水加热进气温度传感器; 用万用表 Ω 档测量在不同温度下两端子间的电阻值, 将测得的电阻值与标准数值进行比较。如果与标准值不符, 则应更换。

涡轮增压真空电磁阀 (ON/OFF)

一个真空切换阀用于驱动增压器主泄放控制阀, 该参数反映 PCM 对真空切换阀的指令, 当参数读值为 ON 时, 真空切换阀打开泄放阀。

真空阀(VSV)检测:

技术数据

测点	标准值(Ω)
端子	33-39

检查程序

- (1) 拔下 VSV 阀的插接器。
- (2) 将电阻表接到阀端子之间, 检查电阻并将测量值与标准值比较。
- (3) 用电阻表检查阀的端子与其壳体是否不通。
- (4) 将蓄电池电压加在 VSV 阀的端子上。
- (5) 空气应能从管 A 流到滤清器。
- (6) 断开蓄电池接线, 空气应能从 A 流到 C。

爆震 (YES/NO)

点火正时控制还采用了爆震控制系统, 爆震传感器一旦检测到发动机的爆震信号, 点火正时将会被推迟。该参数反映是否发生爆震。

爆震传感器检测:

电阻检测

点火开关置于“OFF”位置, 拔开爆震传感器导线接头, 用万用表 Ω 档检测爆震传感器的接线端子与外壳间的电阻, 应为 ∞ (不导通); 若为 0Ω (导通) 则须更换爆震传感器。对于磁致伸缩式爆震传感器, 还可应用万用表 Ω 档检测线圈的电阻, 其阻值应符合规定值 (具体数据见具体车型维修手册), 否则更换爆震传感器。

输出信号检查

拔开爆震传感器的连接插头，在发动机怠速时用万用表电压档检查爆震传感器的接线端子与搭铁间的电压，应有脉冲电压输出。如没有，应更换爆震传感器。

花冠

短期燃油修正#1 (-20~20 %)

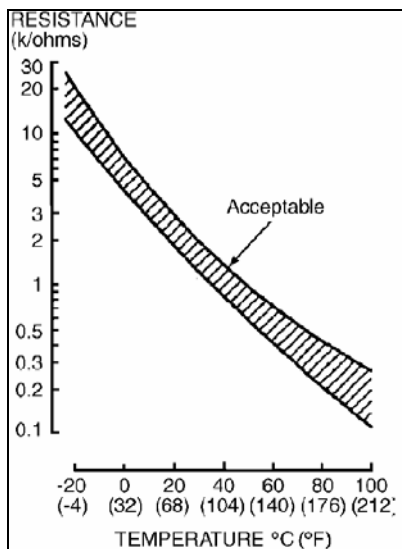
显示-20~20% —短期燃油修正，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在450毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于450毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油。如果氧气传感器电压保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制短期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

长期燃油修正#1 (-20~20 %)

长期(LT)燃油调节由短期(ST)燃油调节值得到并表示燃油喷射的长期校正。0%的值表示燃油喷射不需要补偿以保持动力系统控制模块指令的空/燃比。远低于0%的负值表示燃油系统过浓以及燃油喷射减小(喷油器脉冲宽度减小)。远高于0%的正值表示燃油系统过稀以及动力系统控制模块通过添加燃油进行补偿(喷油器脉冲宽度增加)。因为长期燃油调节趋于遵循短期燃油调节；由于怠速时碳罐清洗而引起的负数范围内的值应认为是不正常的。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20~(+20)%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

冷却液温度(°C)

冷却温度传感器提供给ECU冷却液温度参数模拟信号。该传感器安装在发动机机体上。ECU将ECT的电压信号转化为温度读值。在发动机达到正常工作温度时，典型读值为正常工作温度为80-95°C。如果需要把传感器拆下来检查，先把点火开关打到OFF位置，再把连接传感器端子的接线拔下，最后再把传感器拆下。把传感器的探头端和温度计放到盛水的容器中，加热。传感器电阻与水温的变化应该符合下图变化。



计算负载 (0~100%)

计算负载是由发动机控制模块通过发动机速度和进气歧管绝对压力传感器读数计算的。发动机负载随转速或气流的增加而增加。怠速为 30%左右。

燃油系统#1 (OPEN/CLOSED)

X-431 显示 OPEN (开环) 或 CLOSED (闭环)。— 闭环表示动力系统控制模块根据#1 氧气传感器电压控制燃油喷射。在开环中, 动力系统控制模块无视氧传感器电压并根据节气门位置 (TP) 传感器、发动机冷却液和进气歧管绝对压力传感器输入确定供油量。

故障指示灯 (ON/OFF)

当发动机各控制电路正常时, ECM/PCM 的输入与信号电压将在规定范围内变化, 此时仪表板上的故障指示灯不亮, 故障指示灯显示为 OFF。当某一电路出现超过规定范围的信号电压时, ECM/PCM 便判定该电路信号出现故障, 故障指示灯被点亮, 故障指示数据显示 ON。

空气流量 (Gm/s)

空气流量 (MAF) 是将空气流量传感器输入频率或电压转变为每秒的空气的克数。表示发动机进气量。空气流量是喷油量的主控信号。

空气流量传感器检测:

技术数据

端子	温度(°C)	电阻(Ω)
E2-THA	-20	13600-18600
	20	2200-2700
	60	500-700

检查程序:

- (1)拔下空气流量计的插接器
- (2)用电阻表依次检查端子 E2-THA 之间的电阻，并与标准值比较。

点火提前 (-90°~90°)

点火提前角是由 PCM 发出的总点火提前角或推迟角指令，其中包括基本提前点火角。正常范围-90° ~90°，怠速时 12±5°。

车辆速度 (0~225km/h)

车速传感器信号转换为公里/小时以进行显示。与仪表盘指示的车速接近。车速传感器安装在变速器中，有三个端子。检查时将电压表正极连接到传感器的端子 3，负极连接到传感器端子 2。用跳线连接蓄电池的正极到传感器的端子 1，负极连接到传感器端子 2。转动传感器枢轴，确保电压在 0~11V 间变化。转动一周电压应该变化四次。

引擎转速 (Rpm)

发动机转速是动力系统控制模块通过曲轴/上止点位置传感器输入信号计算而得，它是“速度-密度”型控制系统控制混合气浓度的主要信号之一。发动机工作时其变化范围在最小稳定转速和最高转速之间，怠速时应该与其标定的怠速转速相近，即 700±50rpm。

进气歧管压力 (0~205Kpa)

进气歧管绝对压力 (MAP) 是另外一个控制混合气形成的主要信号，它从发动机负载、排气再循环流量和速度变化中测量到进气歧管压力的变化。压力的变化反映歧管内空气密度的变化，当进气歧管压力增加时，进气真空度的减少导致歧管绝对压力传感器电压和千帕读数升高。在进气歧管绝对压力传感器失效后，控制系统将利用节气门位置传感器信号代替之，进行混合气的基本控制，这时车辆的变工况（如急加速，减速等）性能变坏。怠速时大约为 30 kpa。

02 燃油修正 (-20~20 %)

显示-20~20 % 一氧传感器燃油修正反映短期燃油调节，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在 450 毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于 450 毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于 0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油。如果氧气传感器电压保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于 0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起

正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

02 感应器 B1S1 (0~1.8v)

02 感应器 B1S2 (0~1.8v)

它表示燃油控制废气氧传感器输出电压。在闭路工作时，应在 0.1 伏（稀废气）与 0.9 伏（浓废气）间稳定波动。高于 0.45V 时为浓混合比低于 0.45V 时为稀混合比。

氧传感器 B1S1 检查：

- 1) 一个氧传感器装在排气管中三元催化转换器的前面，对应数据流中氧传感器 B1S1。另一个装在排气管中三元催化转换器的后面，对应数据流中氧传感器 B1S2。
- 2) 测量氧传感器上的加热器电阻：断开相应氧传感器的接线盒，氧传感器 B1S1 对应的是深灰色的 4-PIN 接线盒，靠近排气歧管。氧传感器对应的是深灰色的 4-PIN 接线盒，位于前排乘客座位地毯下，靠近中控台。
- 3) 用欧姆表测量接线盒上+B 和 HT 间的电阻，如果环境温度为 20℃时，电阻不在 11~16 欧姆内，更换加热氧传感器。
- 4) 如果加热氧传感器、加热器或电路任何一个地方出现问题，ECU 将会设置故障代码。

节气门位置 (0~100%)

对于节气门的不同开度，节气门位置传感器产生一个相应的电压信号告诉 ECU 节气门打开的开度。由 ECU 换算成百分比，典型读值在怠速时约为 7~12%。

检查节气门位置传感器

- 1.将真空作用于节气门强制开启装置处。
- 2.脱开传感器连接器。
- 3.在节气门止动螺钉和挡杆之间插入厚薄规。
- 4.用欧姆表测量每个端子间的电阻。

止动螺钉和挡杆之间的间隙 (mm)	端子之间	电阻 (kΩ)
0	VTA-E ₂	0.28~6.4
0.35	IDL-E ₂	0.5 或更少
0.70	IDL-E ₂	无穷大
节气门全开	VTA-E ₂	2.0~11.6
-	VC-E ₂	2.7~7.7

- 5.重新连接传感器连接器。

怠速信号 (ON/OFF)

发动机怠速时为 ON 否则 OFF。

减速燃油切断

该参数是减速减油的极限状态，减速时，当节气门位置，进气歧管绝对压力、发动机转速达到 PCM 内 PROM 或 CALPAK 程序中最小规定值，PCM 将切断燃油。此时参数读值为 YES，其他状态为 NO。减速时，减稀混合气或切断燃油有助于减少 HC 的排放，并使发动机在返回怠速时，迅速回到 14.7 的空燃比，同时有助于过浓的混合气而造成的怠速熄火。改善发动机的燃油经济性。

启动马达信号 (ON/OFF)

该参数反映点火开关起动电路是否通过起动机电磁阀已接通，因此当电路接通并且发动机转动时，当电路断开时，为 ON 否则为 OFF。该信号主要时告诉 PCM 起动工况，在起动时，进气管内混合气流速慢、温度低、燃油雾化差。为了改善起动性能，在起动发动机时必须使混合气加浓。ECU 利用 STA 信号，确认发动机处于起动状态，自动增加喷油量。以及在起动瞬时关闭某些设备，保证起动机有足够的电流。

A/C 讯号 (ON/OFF)

该参数是 A/C 工作的反馈参数，当 A/C 工作时，其读值为 ON，当 A/C 不工作时，读值为 OFF。

空挡位置开关 [NSW] (ON/OFF)

停车(驻车)/空档位置开关是一种开关量，输送到 ECM/PCM 中。当自动变速器处于停车(驻车)/空档工作时，此压力开关打开，数据显示 ON。当自动变速器在其他档位时，此压力开关关闭，数据显示 OFF。

电器负载讯号 (ON/OFF)

开大灯时为 ON 否则为 OFF。

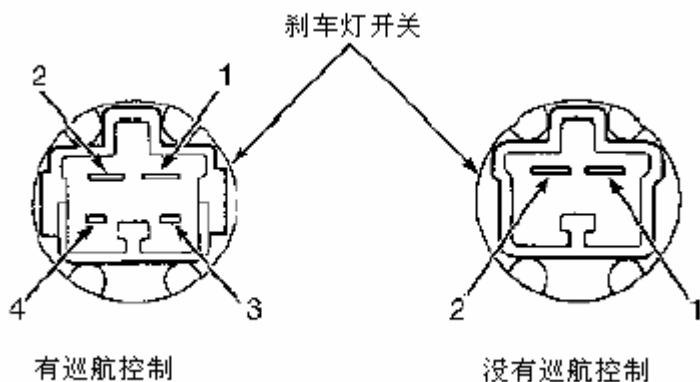
制动灯开关 1 (ON/OFF)

制动灯开关 2 (ON/OFF)

显示当前的刹车状态，踩下刹车为 ON 否则为 OFF。

制动灯开关的检查：

- 1) 断开刹车灯开关接线盒。(刹车灯开关位于制动踏板顶端附近)
- 2) 在没有巡航控制的车型上，用欧姆表检测端子 1 和 2 间的导通情况。松开踏板时不应该导通，踩下踏板时应该导通。如果出现非上述情况，更换刹车灯开关。
- 3) 在有巡航控制的车型上，用欧姆表检测端子 1 和 2 间的导通情况。松开踏板时不应该导通，踩下踏板时应该导通。用欧姆表检测端子 3 和 4 间的导通情况。松开踏板时应该导通，踩下踏板时不应该导通。如果出现非上述情况，更换刹车灯开关。



动力转向油压开关 (ON/OFF)

当转向系统压力升高时，该开关闭合，发动机运转时转动方向盘时，该读值为 ON，其他时间应为 OFF。若在转方向盘时，该参数无状态变化，则表明压力开关或动力转向有问题。

EGR 阶数位置 (0~125Step)

该参数表示 EGR 阀步进电机的位置。当读值为 125 时，表示步进电机柱塞已全部伸出，EGR 阀完全打开。

怠速空气控制负荷比 (%)

发动机怠速控制时，ECM/PCM 将根据 A/C 开关、A/T 档位、制动开关、ECT 和 P/S 开关等信号所确定的目标转速与发动机的实际怠速转速进行比较，并通过调节 IAC 阀占空比的大小，来调节怠速空气通道的面积，改变空气流量，以使发动机的怠速度保持最佳的目标转速。怠速空气控制(IAC)指令以占空比形式发出，占空比越大通道的面积开得越大。标准值在 30-50%"。

怠速空气控制位置 (Step)

故障诊断仪显示 0~255 计数值。一它显示计数中怠速空气控制 (IAC) 枢轴的指令位置。计数大表示指令通过怠速空气通道的空气量增加。怠速空气控制位置应能非常快速地随发动机负载改变以保持理想的怠速转速。

喷油脉宽 (0~65.3ms)

喷油器脉宽以毫秒表示。它是逻辑模块控制喷油器打开的长度，较高的喷油脉宽表示打开的时间较长，因而产生较浓的混合气；较低的喷油脉宽表示打开的时间较短，因而产生较稀的混合气，虽然对于喷油脉宽没有确切的规定，但该参数读值应该随发动机的转速和负荷变化而变化。正常范围 0~65.3ms，怠速时 2~5ms，节气门全开时约 12ms。

燃油压力 (Mpa)

燃油喷射系统的压力。

检查燃油压力：

1)准备工作

- (1)拆下蓄电池的搭铁线。
- (2)拔下冷起动阀电插头。
- (3)松开冷起动阀上的燃油管接头卸压。
- (4)用棉纱吸去冒出的燃油。
- (5)拆下管接头，把液压表接到燃油分配管上。

2)检查燃油压力

- (1)用辅助导线将诊断插座的两个端子+B 与 FP 跨接。
- (2)将蓄电池搭铁线重新接好。
- (3)接通点火开关，使燃油泵运转。
- (4)从液压表读取系统压力，并与标准值比较。
- (5)压力太高时，更换燃油压力调节器。
- (6)当燃油压力太低时，应检查油泵、软管与接头、燃油滤清器和压力调节器。
- (7)将辅助导线从诊断插座上拆下，并起动发动机。
- (8)拆下中与压力调节器连接的真空软管 1。
- (9)使发动机以怠速运转，检查系统压力。
- (10)重新将真空软管装回压力调节器上。
- (11)再一次检查调节压力。
- (12)将测量压力与标准值比较。

故障码数目

显示当前系统故障码数目。

总燃油修正#1

#1 长期燃油修正与短期燃油修正之和。

A/C 切断讯号 (ON/OFF)

空调被切断时为 ON，否则为 OFF。

燃油压力提升电磁阀 (ON/OFF)

该参数反映 PCM 对压力提升电磁阀的指令状态，。该阀转移燃油压力调节器上的进气歧管真空，已使燃油油轨内的燃油压力提高到最大值。当系统功能正常时，ON 表示 PCM 已指令压力提升阀从燃油压力调节器上转移进歧管真空。

进气控制真空电磁阀 (ON/OFF)

进气控制真空电磁阀用于驱动安装在进气歧管的进气调谐阀，该参数反映 PCM 对进气控制真空电磁阀的指令。当参数读值为 ON 时，该阀打开。

燃油泵速度控制 (high/low)

发动机在不同转速下对燃油的供给量要求不同。如果燃油泵按高速时供给，发动机在低速时，造成不必要的功率损失，回油量增大，油温升高，燃油加速挥发，将增加 EVAP 系统的负荷。如果按低速时的供给量供给，将满足不了高速时的燃油需求。因此燃油泵分高低速控制。当发动机转速高于某一特定转速（储存在电脑中）时，将以高速模式运转。

EGR 系统 (就绪/未就绪/无)

用于检测 EGR 系统的总量和流量特性。在某些发动机运转的基本条件被满足后，该系统需要发动机冷却液温度、进气温度、曲轴位置传感器的输入信号，并在 EGR 系统工作时进行。

A/C 怠速提升电磁阀 (ON/OFF)

该参数反映 PCM 对 A/C 怠速提升电磁阀的指令。当该参数读值为 ON 时，表示 A/C 怠速提升电磁阀打开。此时，A/C 怠速提升阀从进气歧管放出一定量的被计量的空气以提高怠速转速。

燃油泵 (ON/OFF)

显示 ON (开) 或 OFF (关) 表示燃油泵脱离电路的发动机控制模块 (PCM) 指令状态。检查燃油泵：

a. 检查燃油泵电阻。用欧姆表测量端子 4 与 5 之间的电阻，电阻：20°C 时为 0.2~0.3Ω。

如果电阻不符合上述规定，更换油泵。

b. 检查燃油泵运转。将蓄电池正极(+)导线与连接器 4 号端子相接，负极(-)导线与 5 号端子相接，检查油泵是否运转。

注意：

- ◆ 试验必须快速进行(10s 以内)，防止线圈烧坏。
- ◆ 燃油泵离蓄电池应尽可能远。
- ◆ 要始终在蓄电池一侧操纵开关。

如果运转不合规定，则更换燃油泵或导线。

清除切断真空电磁阀 (ON/OFF)

该参数反映 PCM 对清除切断真空电磁阀的指令状态。该阀用于由于某些特殊操作状态，而关闭蒸发排放清除阀（进入进气歧管的回收燃油蒸气量必须加以控制，以防破坏正常的混合气成分。这一控制过程由 PCM 根据发动机的水温、转速、节气门开度等运行参数，通过操纵控制电磁阀的开、闭来实现。在发动机停机或怠速运转时，微机使电磁阀关闭，从油箱中逸出的燃油蒸气被蒸气回收罐中的活性炭吸收。当发动机以中、高速运转时，PCM 使电磁阀开启，储存在蒸气回收罐内的汽油蒸气经过真空软管后被吸入发动机。此时，因为发动机的进气量较大，少量的燃油蒸气不会影响混合气的成分）。若 EVAP 系统工作正常的话，ON 表示系统已停止清除。

A/C 电磁离合器 (ON/OFF)

该参数反映的是 A/C 压缩机离合器的反馈信号。当读值为 ON 时，表示压缩机离合器接合；当读数为 OFF 时，表示空调离合器被断开。

EVAP 真空控制电磁阀 (ON/OFF)

燃油蒸发控制系统的作用是防止汽车油箱内蒸发的汽油蒸气排入大气。该参数反映 PCM 对 EVAP 真空控制电磁阀的指令状态，它控制 EVAP 真空控制电磁阀。若 EVAP 系统工作正常的话，ON 表示系统现在进行清除。

EVAPOR 压力 VSV (ON/OFF)

一个真空切换阀用于驱动蒸发压力阀。该蒸发压力阀使 EVAP 系统进行检测和隔离泄漏。该参数显示 PCM 对 VSV 的指令。当参数读值为 ON，VSV 打开该阀。

VVT 控制 B1 (ON/OFF)

VVT 是一种控制进气凸轮轴气门正时的装置，它通过调整凸轮轴转角配气正时进行优化，从而提高发动机在所有转速范围内的动力性、燃油经济性，减少尾气的排放。VVT 系统由传感器、ECU 和凸轮轴液压控制阀、控制器等部分组成。ECU 储存了最佳气门正时参数值，曲轴位置传感器、进气歧管空气压力传感器、节气门位置传感器、水温传感器和凸轮轴位置传感器等反馈信息汇集到 ECU 并与预定参数值进行对比计算，计算出修正参数并发出指令到控制凸轮轴正时液压控制阀，控制阀根据 ECU 指令控制机油槽阀的位置，也就是改变液压流量，把提前、滞后、保持不变等信号指令选择输送至 VVT-i 控制器的不同油道上。该参数反映 ECU 对凸轮轴正时提前或推迟的指令状态。可变气门正时系统使用一个液压马达改变凸轮轴的位置。

自动供油 (ON/OFF)

该参数反映 ECU 对发动机机油自动补充泵的指令，该机油补充泵将储备在储油罐的发动机机油补充至曲轴箱，ON 表示 ECU 已指令该泵运转。

进气控制真空电磁阀 (ON/OFF)

一个用于控制第 2 增压器进气控制阀，该参数反映 PCM 对进气控制真空电磁阀的指令。当参数读值为 ON 时，进气控制真空电磁阀打开。

EGR 废气温度 (°C)

该参数是安装在 EGR 通道中的热敏温度传感器的反馈信号经 ECU 换算成 °C。该温度反映 EGR 的流量。高的温度表示较大的 EGR 流量；低的温度表示较低的 EGR 流量。

温度传感器：

- 1) 拆下 EGR 温度传感器。(EGR 温度传感器位于 EGR 阀附近)
- 2) 把 EGR 温度传感器的温度探测端和温度计放入乘有油的容器中，把欧姆表连接导传感器

的两个端子间。

3)把油加热，观察特定温度下的电阻，应该符合下表：

温度 (°C)	电阻 (欧姆)
50	64,000-97,000
100	11,000-16,000
150	2000-4000

点火开关 (ON/OFF)

该参数反映点火开关的位置。ON 表示点火处于 ON 位置，发动机运转或未运转。OFF 表示点火开关处于运转 (RUN) 以外的任何其他位置。

引擎运转时间 (Sec)

发动机从启动开始计时，当发动机停止运行后，ECU 将把记录从新清零。

02 B1S1 由浓变稀 (0~1000ms)

这些模拟参数反映 1 缸侧 (B1) 和非 1 缸侧 (B2) 的氧传感器由稀至浓 (L—R) 和浓至稀 (R—L) 的切换时间。ECU 监测从大于 0.6V 至小于 0.4V 范围的电压波动，其切换时间越快，表示氧传感器的状态越好。

进气温度 (-50~185°C)

该参数反映进气温度。进气温度传感器通常安装在空气滤清器中。一个 5V 的参考电压提供给该传感器。当温度升高时，传感器阻值减少，同时向 PCM 提供一个相应的电压信号，PCM 再将电压信号转换为温度读值。发动机控制电脑使用此温度信号，计算进入汽缸的空气密度以控制喷油量。单件检查时，点火开关置于“OFF”，拔下进气温度传感器导线连接器，并将传感器拆下；用电热吹风机、红外线灯或热水加热进气温度传感器；用万用表 Ω 档测量在不同温度下两端子间的电阻值，将测得的电阻值与标准数值进行比较。如果与标准值不符，则应更换。

爆震 (YES/NO)

点火正时控制还采用了爆震控制系统，爆震传感器一旦检测到发动机的爆震信号，点火正时将会被推迟。该参数反映是否发生爆震。

爆震传感器检测：

电阻检测

点火开关置于“OFF”位置，拔开爆震传感器导线接头，用万用表 Ω 档检测爆震传感器的接线端子与外壳间的电阻，应为 ∞ (不导通)；若为 0Ω (导通) 则须更换爆震传感器。对于磁致伸缩式爆震传感器，还可应用万用表 Ω 档检测线圈的电阻，其阻值应符合规定值 (具体数据见具体车型维修手册)，否则更换爆震传感器。

输出信号检查

拔开爆震传感器的连接插头，在发动机怠速时用万用表电压档检查爆震传感器的接线端子与搭铁间的电压，应有脉冲电压输出。如没有，应更换爆震传感器。

威姿

故障指示灯状态 (ON/OFF)

当发动机各控制电路正常时，ECM/PCM 的输入与信号电压将在规定范围内变化，此时仪表板上的故障指示灯不亮，故障指示灯显示为 OFF。当某一电路出现超过规定范围的信号电压时，ECM/PCM 便判定该电路信号出现故障，故障指示灯被点亮，故障指示数据显示 ON。

燃油系统#1 (OPEN/CLOSED)

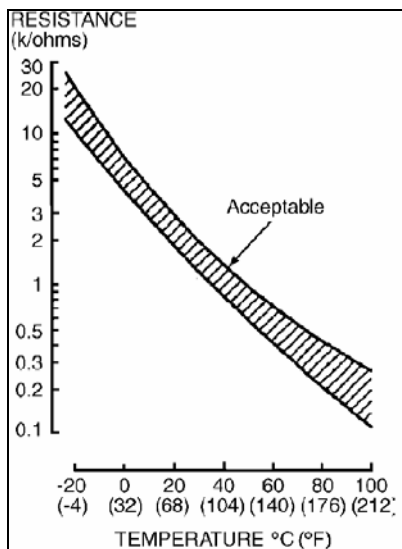
X-431 显示 OPEN (开环) 或 CLOSED (闭环)。— 闭环表示动力系统控制模块根据氧气传感器电压控制燃油喷射。在开环中，动力系统控制模块无视氧传感器电压并根据节气门位置 (TP) 传感器、发动机冷却液和进气歧管绝对压力传感器输入确定供油量。

CALC 负载 (0~100%)

计算负载是由发动机控制模块通过发动机速度和进气歧管绝对压力传感器读数计算的。发动机负载随转速或气流的增加而增加。怠速为 30% 左右。

冷却液温度 (°C)

冷却温度传感器提供给 ECU 冷却液温度参数模拟信号。该传感器安装在发动机机体上。ECU 将 ECT 的电压信号转化为温度读值。在发动机达到正常工作温度时，典型读值为正常工作温度为 80-95°C。如果需要把传感器拆下来检查，先把点火开关打到 OFF 位置，再把连接传感器端子的接线拔下，最后再把传感器拆下。把传感器的探头端和温度计放到盛水的容器中，加热。传感器电阻与水温的变化应该符合下图变化。



短期燃油修正#1 (-20~20 %)

显示-20~20% —短期燃油修正，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在450毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于450毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油。如果氧气传感器电压保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制短期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

长期燃油修正#1 (-20~20 %)

长期(LT)燃油调节由短期(ST)燃油调节值得到并表示燃油喷射的长期校正。0%的值表示燃油喷射不需要补偿以保持动力系统控制模块指令的空/燃比。远低于0%的负值表示燃油系统过浓以及燃油喷射减小(喷油器脉冲宽度减小)。远高于0%的正值表示燃油系统过稀以及动力系统控制模块通过添加燃油进行补偿(喷油器脉冲宽度增加)。因为长期燃油调节趋于遵循短期燃油调节；由于怠速时碳罐清洗而引起的负数范围内的值应认为是不正常的。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20~(+20)%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

进气歧管绝对压力(0~205Kpa)

进气歧管绝对压力(MAP)是另外一个控制混合气形成的主要信号，它从发动机负载、排气再循环流量和速度变化中测量到进气歧管压力的变化。压力的变化反映歧管内空气密度的变化，当进气歧管压力增加时，进气真空度的减少导致歧管绝对压力传感器电压和千帕读数升高。在进气歧管绝对压力传感器失效后，控制系统将利用节气门位置传感器信号代

替之，进行混合气的基本控制，这时车辆的变工况（如急加速，减速等）性能变坏。怠速时大约为 30 kpa。

发动机转速 (rpm)

发动机转速是动力系统控制模块通过曲轴/上止点位置传感器输入信号计算而得，它是“速度-密度”型控制系统控制混合气浓度的主要信号之一。发动机工作时其变化范围在最小稳定转速和最高转速之间，怠速时应该与其标定的怠速转速相近，即 $700\pm 50\text{rpm}$ 。

车速 (0~255km/h)

车速传感器信号转换为公里/小时以进行显示。与仪表板指示的车速接近。车速传感器安装在变速器中，有三个端子。检查时将电压表正极连接到传感器的端子 3，负极连接到传感器端子 2。用跳线连接蓄电池的正极到传感器的端子 1，负极连接到传感器端子 2。转动传感器枢轴，确保电压在 0~11V 间变化。转动一周电压应该变化四次。

点火提前角 (-90°~90°)

点火提前角是由 PCM 发出的总点火提前角或推迟角指令，其中包括基本提前点火角。正常范围 $-90^\circ \sim 90^\circ$ ，怠速时 $12\pm 5^\circ$ 。

进气温度 (-50 ~185℃)

发动机控制模块将进气温度 (IAT) 传感器的电阻转变为温度。发动机控制模块通过进气温度传感器并根据进气密度调整燃油供给和点火正时。显示实际进气温度。

节气门位置 (0~100%)

对于节气门的不同开度，节气门位置传感器产生一个相应的电压信号告诉 ECU 节气门打开的开度。由 ECU 换算成百分比，典型读值在怠速时约为 7~12%。

检查节气门位置传感器

- 1.将真空作用于节气门强制开启装置处。
- 2.脱开传感器连接器。
- 3.在节气门止动螺钉和挡杆之间插入厚薄规。
- 4.用欧姆表测量每个端子间的电阻。

止动螺钉和挡杆之间的间隙 (mm)	端子之间	电阻 (kΩ)
0	VTA-E ₂	0.28~6.4
0.35	IDL-E ₂	0.5 或更少
0.70	IDL-E ₂	无穷大
节气门全开	VTA-E ₂	2.0~11.6
-	VC-E ₂	2.7~7.7

- 5.重新连接传感器连接器。

氧传感器位置

显示当前系统监控的氧传感器，正常显示“B1S1--前主含氧传感器”。

氧传感器 B1S1 (0~1.8v)

它表示燃油控制废气氧传感器输出电压。在闭路工作时，应在 0.1 伏（稀废气）与 0.9 伏（浓废气）间稳定波动。高于 0.45V 时为浓混合比低于 0.45V 时为稀混合比。

氧传感器 B1S1 燃油修正 (-20~20 %)

显示-20~20% 一氧传感器 B1S1 燃油修正反映 B1S1 短期燃油调节，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在 450 毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于 450 毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于 0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油。如果氧气传感器电压保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于 0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

故障码数目

显示当前系统故障码数目。

喷油脉宽 (0~65.3ms)

喷油器脉宽以毫秒表示。它是逻辑模块控制喷油器打开的长度，较高的喷油脉宽表示打开的时间较长，因而产生较浓的混合气；较低的喷油脉宽表示打开的时间较短，因而产生较稀的混合气，虽然对于喷油脉宽没有确切的规定，但该参数读值应该随发动机的转速和负荷变化而变化。正常范围 0~65.3ms，怠速时 2~5ms，节气门全开时约 12ms。

IAC 负荷比率 (0~100%)

发动机怠速控制时，ECM/PCM 将根据 A/C 开关、A/T 档位、制动开关、ECT 和 P/S 开关等信号所确定的目标转速与发动机的实际怠速转速进行比较，并通过调节 IAC 阀占空比的大小，来调节怠速空气通道的面积，改变空气流量，以使发动机的怠速度保持最佳的目标转速。怠速空气控制(IAC)指令以占空比形式发出，占空比越大通道的面积开得越大。标准值在 30-50%。

PS 机油压力开关 (ON/OFF)

当转向系统压力升高时，该开关闭合，发动机运转时转动方向盘时，该读值为 ON，其他时间应为 OFF。若在转方向盘时，该参数无状态变化，则表明压力开关或动力转向有问题。

刹车灯开关 (ON/OFF)

显示当前的刹车状态，踩下刹车为 ON 否则为 OFF。刹车灯开关的位置靠近刹车踏板的顶部，可用万用表来检测刹车灯开关的端子 1 和端子 2 的导情况来判断刹车灯开关的好坏，当踩下刹车时端子 1 与端子 2 应该导通，送开刹车踏板时应该不导通。否则刹车灯开关有问题。

电气负载信号 (ON/OFF)

开大灯时为 ON 否则为 OFF。

PNP 开关 (ON/OFF)

停车(驻车)/空档位置开关是一种开关量，输送到 ECM/PCM 中。当自动变速器处于停车(驻车)/空档工作时，此压力开关打开，数据显示 ON。当自动变速器在其他档位时，此压力开关关闭，数据显示 OFF。

A/C 信号 (ON/OFF)

该参数是 A/C 工作的反馈参数，当 A/C 工作时，其读值为 ON，当 A/C 不工作时，读值为 OFF。

怠速信号 (ON/OFF)

发动机怠速时为 ON 否则 OFF。ECU 根据怠速开关的闭合信号判定发动机处于怠速工况，从而按怠速工况的要求控制喷油量。

启动马达信号 (ON/OFF)

该参数反映点火开关起动电路是否通过起动机电磁阀已接通，因此当电路接通并且发动机转动时，当电路断开时，为 ON 否则为 OFF。该信号主要时告诉 PCM 起动机工况，在起动机时，进气管内混合气流速慢、温度低、燃油雾化差。为了改善起动机性能，在起动机时必须使混合气加浓。ECU 利用 STA 信号，确认发动机处于起动机状态，自动增加喷油量。以及在起动机瞬时关闭某些设备，保证起动机有足够的电流。

减速燃油切断 (ON/OFF)

行车中驾驶员快收油门减速时，ECM/PCM 将切断燃油喷射电路，使喷油器停止工作以改善发动机的燃油经济性。突然放开油门时为 ON，否则为 OFF。

PS 信号 (ON/OFF)

当系统启用动力转向时为 ON，否则为 OFF。该信号为 ON 时，由于动力转向系统需要从发动机获得动力，如果保持当前发动机状态不变，发动机送到别的系统的动力就会变少，满足不了动力需求。为了避免上述情况的发生，PS 信号为 ON 时，ECU 将增加喷油脉宽。

停车灯开关 (ON/OFF)

当停车灯亮时为 ON，否则为 OFF。

检查模式 (ON/OFF)

当发动机在检查模式时为 ON 否则为 OFF。

A/C 切断信号 (ON/OFF)

空调被切断时为 ON，否则为 OFF。

燃油泵 (ON/OFF)

显示 ON (开) 或 OFF (关) 表示燃油泵脱离电路的发动机控制模块 (PCM) 指令状态。

检查燃油泵：

a. 检查燃油泵电阻。用欧姆表测量端子 4 与 5 之间的电阻，电阻：20°C 时为 0.2~0.3Ω。

如果电阻不符合上述规定，更换油泵。

b. 检查燃油泵运转。将蓄电池正极(+)导线与连接器 4 号端子相接，负极(-)导线与 5 号端子相接，检查油泵是否运转。

注意：

- ◆ 试验必须快速进行(10s 以内)，防止线圈烧坏。
- ◆ 燃油泵离蓄电池应尽可能远。
- ◆ 要始终在蓄电池一侧操纵开关。

如果运转不合规定，则更换燃油泵或导线。

燃油蒸发真空电磁阀 (0~100%)

当发动机在中、小负荷下工作时 (水温 $\geq 75^{\circ}\text{C}$)，电脑给燃油蒸发排放控制系统压力控制电磁阀提供打铁回路，燃油蒸发排放控制系统压力控制电磁阀开启，活性炭罐与进气管之间形成通路，新鲜空气即从活性炭罐下方的控制量孔进入活性炭罐，清除附在碳粒上的燃油蒸汽，并与其一起通过进气管，进入汽缸燃烧。减少了燃油消耗，也减少了发动机的排放污染。该参数反映 ECM/PCM 输出燃油蒸发排放控制系统压力控制电磁阀上的占空比，当占空比信号较高时，净化真空也较大，净化率高。

电磁阀的单件检测

(1) 检查电磁阀电磁线圈的电阻值。拔下电磁阀线束连接器，用万用表 Ω 档测量电磁阀电磁线圈的电阻值。电阻值应符合规定，否则应更换电磁阀。

(2) 检查电磁阀的工作。拆下电磁阀，首先向电磁阀内吹气，电磁阀应不通气；然后将蓄电池电压加到电磁阀连接器的两端子上，并同时向电磁阀内吹气，此时电磁圈子应通气。如电磁阀的状态与上述情况不符，则电磁阀有故障，应更换。

总燃油修正 (0.8~1.2ms 怠速工况)

长期燃油修正与短期燃油修正之和。

爆震 (YES/NO)

点火正时控制还采用了爆震控制系统，爆震传感器一旦检测到发动机的爆震信号，点火正时将会被推迟。该参数反映是否发生爆震。

爆震传感器检测：

电阻检测

点火开关置于“OFF”位置，拔开爆震传感器导线接头，用万用表 Ω 档检测爆震传感器的接线端子与外壳间的电阻，应为 ∞ （不导通）；若为 0Ω （导通）则须更换爆震传感器。对于磁致伸缩式爆震传感器，还可应用万用表 Ω 档检测线圈的电阻，其阻值应符合规定值（具体数据见具体车型维修手册），否则更换爆震传感器。

输出信号检查

拔开爆震传感器的连接插头，在发动机怠速时用万用表电压档检查爆震传感器的接线端子与搭铁间的电压，应有脉冲电压输出。如没有，应更换爆震传感器。

威驰

故障指示灯状态 (ON/OFF)

当发动机各控制电路正常时，ECM/PCM 的输入与信号电压将在规定范围内变化，此时仪表板上的故障指示灯不亮，故障指示灯显示为 OFF。当某一电路出现超过规定范围的信号电压时，ECM/PCM 便判定该电路信号出现故障，故障指示灯被点亮，故障指示数据显示 ON。

燃油系统#1 (OPEN/CLOSED)

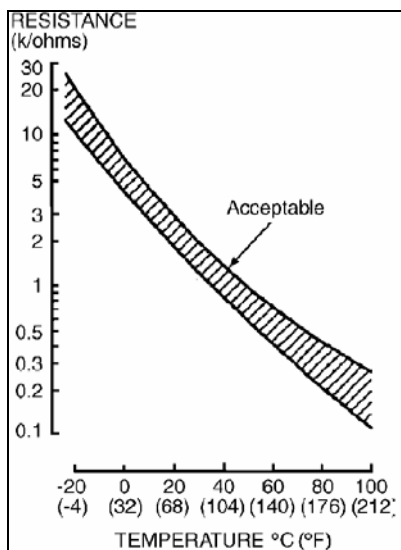
X-431 显示 OPEN (开环) 或 CLOSED (闭环)。— 闭环表示动力系统控制模块根据氧气传感器电压控制燃油喷射。在开环中，动力系统控制模块无视氧传感器电压并根据节气门位置 (TP) 传感器、发动机冷却液和进气歧管绝对压力传感器输入确定供油量。

CALC 负载 (0~100%)

计算负载是由发动机控制模块通过发动机速度和进气歧管绝对压力传感器读数计算的。发动机负载随转速或气流的增加而增加。怠速为 30%左右。

冷却液温度 (°C)

冷却温度传感器提供给 ECU 冷却液温度参数模拟信号。该传感器安装在发动机机体上。ECU 将 ECT 的电压信号转化为温度读值。在发动机达到正常工作温度时，典型读值为正常工作温度为 80-95°C。如果需要把传感器拆下来检查，先把点火开关打到 OFF 位置，再把连接传感器端子的接线拔下，最后再把传感器拆下。把传感器的探头端和温度计放到盛水的容器中，加热。传感器电阻与水温的变化应该符合下图变化。



短期燃油修正#1 (-20~20 %)

显示-20~20% —短期燃油修正，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在450毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于450毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油。如果氧气传感器电压保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制短期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

长期燃油修正#1 (-20~20 %)

长期(LT)燃油调节由短期(ST)燃油调节值得到并表示燃油喷射的长期校正。0%的值表示燃油喷射不需要补偿以保持动力系统控制模块指令的空/燃比。远低于0%的负值表示燃油系统过浓以及燃油喷射减小(喷油器脉冲宽度减小)。远高于0%的正值表示燃油系统过稀以及动力系统控制模块通过添加燃油进行补偿(喷油器脉冲宽度增加)。因为长期燃油调节趋于遵循短期燃油调节；由于怠速时碳罐清洗而引起的负数范围内的值应认为是不正常的。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20~(+20)%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

进气歧管绝对压力(0~205Kpa)

进气歧管绝对压力(MAP)是另外一个控制混合气形成的主要信号，它从发动机负载、排气再循环流量和速度变化中测量到进气歧管压力的变化。压力的变化反映歧管内空气密度的变化，当进气歧管压力增加时，进气真空度的减少导致歧管绝对压力传感器电压和千帕读数升高。在进气歧管绝对压力传感器失效后，控制系统将利用节气门位置传感器信号代

替之，进行混合气的基本控制，这时车辆的变工况（如急加速，减速等）性能变坏。怠速时大约为 30 kpa。

发动机转速 (rpm)

发动机转速是动力系统控制模块通过曲轴/上止点位置传感器输入信号计算而得，它是“速度-密度”型控制系统控制混合气浓度的主要信号之一。发动机工作时其变化范围在最小稳定转速和最高转速之间，怠速时应该与其标定的怠速转速相近，即 $700 \pm 50 \text{rpm}$ 。

车速 (0~255km/h)

车速传感器信号转换为公里/小时以进行显示。与仪表板指示的车速接近。车速传感器安装在变速器中，有三个端子。检查时将电压表正极连接到传感器的端子 3，负极连接到传感器端子 2。用跳线连接蓄电池的正极到传感器的端子 1，负极连接到传感器端子 2。转动传感器枢轴，确保电压在 0~11V 间变化。转动一周电压应该变化四次。

点火提前角 (-90°~90°)

点火提前角是由 PCM 发出的总点火提前角或推迟角指令，其中包括基本提前点火角。正常范围 $-90^\circ \sim 90^\circ$ ，怠速时 $12 \pm 5^\circ$ 。

进气温度 (-50 ~185℃)

发动机控制模块将进气温度 (IAT) 传感器的电阻转变为温度。发动机控制模块通过进气温度传感器并根据进气密度调整燃油供给和点火正时。显示实际进气温度。

节气门位置 (0~100%)

对于节气门的不同开度，节气门位置传感器产生一个相应的电压信号告诉 ECU 节气门打开的开度。由 ECU 换算成百分比，典型读值在怠速时约为 7~12%。

检查节气门位置传感器

- 1.将真空作用于节气门强制开启装置处。
- 2.脱开传感器连接器。
- 3.在节气门止动螺钉和挡杆之间插入厚薄规。
- 4.用欧姆表测量每个端子间的电阻。

止动螺钉和挡杆之间的间隙 (mm)	端子之间	电阻 (kΩ)
0	VTA-E ₂	0.28~6.4
0.35	IDL-E ₂	0.5 或更少
0.70	IDL-E ₂	无穷大
节气门全开	VTA-E ₂	2.0~11.6
-	VC-E ₂	2.7~7.7

- 5.重新连接传感器连接器。

氧传感器位置

显示当前系统监控的氧传感器，正常显示“B1S1--前主含氧传感器”。

氧传感器 B1S1 (0~1.8v)

它表示燃油控制废气氧传感器输出电压。在闭路工作时，应在 0.1 伏（稀废气）与 0.9 伏（浓废气）间稳定波动。高于 0.45V 时为浓混合比低于 0.45V 时为稀混合比。

氧传感器 B1S1 检查：

- 1) 一个氧传感器装在排气管中三元催化转换器的前面，对应数据流中氧传感器 B1S1。另一个装在排气管中三元催化转换器的后面，对应数据流中氧传感器 B1S2。
- 2) 测量氧传感器上的加热器电阻：断开相应氧传感器的接线盒，氧传感器 B1S1 对应的是深灰色的 4-PIN 接线盒，靠近排气管。氧传感器对应的是灰色的 4-PIN 接线盒，位于前排乘客座位地毯下，靠近中控台。
- 3) 用欧姆表测量接线盒上+B 和 HT 间的电阻，如果环境温度为 20℃时，电阻不在 11~16 欧姆内，更换加热氧传感器。
- 4) 如果加热氧传感器、加热器或电路任何一个地方出现问题，ECU 将会设置故障代码。

氧传感器 B1S1 燃油修正 (-20~20 %)

显示-20~20% 一氧传感器 B1S1 燃油修正反映 B1S1 短期燃油调节，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在 450 毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于 450 毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于 0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油。如果氧气传感器电压保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于 0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

故障码数目

显示当前系统故障码数目。

喷油脉宽 (0~65.3ms)

喷油器脉宽以毫秒表示。它是逻辑模块控制喷油器打开的长度，较高的喷油脉宽表示打开的时间较长，因而产生较浓的混合气；较低的喷油脉宽表示打开的时间较短，因而产生较稀的混合气，虽然对于喷油脉宽没有确切的规定，但该参数读值应该随发动机的转速和负荷变化而变化。正常范围 0~65.3ms，怠速时 2~5ms，节气门全开时约 12ms。

IAC 负荷比率 (0~100%)

发动机怠速控制时，ECM/PCM 将根据 A/C 开关、A/T 档位、制动开关、ECT 和 P/S 开关

等信号所确定的目标转速与发动机的实际怠速转速进行比较, 并通过调节 IAC 阀占空比的大小, 来调节怠速空气通道的面积, 改变空气流量, 以使发动机的怠速度保持最佳的目标转速。怠速空气控制(IAC)指令以占空比形式发出, 占空比越大通道的面积开得越大。标准值在 30-50%"。

PS 机油压力开关 (ON/OFF)

当转向系统压力升高时, 该开关闭合, 发动机运转时转动方向盘时, 该读值为 ON, 其他时间应为 OFF。若在转方向盘时, 该参数无状态变化, 则表明压力开关或动力转向有问题。

刹车灯开关 (ON/OFF)

显示当前的刹车状态, 踩下刹车为 ON 否则为 OFF。刹车灯开关的位置靠近刹车踏板的顶部, 可用万用表来检测刹车灯开关的端子 1 和端子 2 的导情况来判断刹车灯开关的好坏, 当踩下刹车时端子 1 与端子 2 应该导通, 送开刹车踏板时应该不导通。否则刹车灯开关有问题。

电气负载信号 (ON/OFF)

开大灯时为 ON 否则为 OFF。

PNP 开关 (ON/OFF)

停车(驻车)/空档位置开关是一种开关量, 输送到 ECM/PCM 中。当自动变速器处于停车(驻车)/空档工作时, 此压力开关打开, 数据显示 ON。当自动变速器在其他档位时, 此压力开关关闭, 数据显示 OFF。

A/C 信号 (ON/OFF)

该参数是 A/C 工作的反馈参数, 当 A/C 工作时, 其读值为 ON, 当 A/C 不工作时, 读值为 OFF。

怠速信号 (ON/OFF)

发动机怠速时为 ON 否则 OFF。ECU 根据怠速开关的闭合信号判定发动机处于怠速工况, 从而按怠速工况的要求控制喷油量。

启动马达信号 (ON/OFF)

该参数反映点火开关起动电路是否通过起动机电磁阀已接通, 因此当电路接通并且发动机转动时, 当电路断开时, 为 ON 否则为 OFF。该信号主要时告诉 PCM 起动机工况, 在起动机时, 进气管内混合气流速慢、温度低、燃油雾化差。为了改善起动机性能, 在起动机时必须使混合气加浓。ECU 利用 STA 信号, 确认发动机处于起动机状态, 自动增加喷油量。以及在起动机瞬时关闭某些设备, 保证起动机有足够的电流。

减速燃油切断 (YES/NO)

该参数是减速减油的极限状态，减速时，当节气门位置，进气歧管绝对压力、发动机转速达到 PCM 内 PROM 或 CALPAK 程序中最小规定值，PCM 将切断燃油。此时参数读值为 YES，其他状态为 NO。减速时，减稀混合气或切断燃油有助于减少 HC 的排放，并使发动机在返回怠速时，迅速回到 14.7 的空燃比，同时有助于过浓的混合气而造成的怠速熄火。改善发动机的燃油经济性。

PS 信号 (ON/OFF)

当系统启用动力转向时为 ON，否则为 OFF。该信号为 ON 时，由于动力转向系统需要从发动机获得动力，如果保持当前发动机状态不变，发动机送到别的系统的动力就会变少，满足不了动力需求。为了避免上述情况的发生，PS 信号为 ON 时，ECU 将增加喷油脉宽。

停车灯开关 (ON/OFF)

当停车灯亮时为 ON，否则为 OFF。

检查模式 (ON/OFF)

当发动机在检查模式时为 ON 否则为 OFF。

A/C 切断信号 (ON/OFF)

空调被切断时为 ON，否则为 OFF。

燃油泵 (ON/OFF)

显示 ON (开) 或 OFF (关) 表示燃油泵脱开电路的发动机控制模块 (PCM) 指令状态。
检查燃油泵：

a. 检查燃油泵电阻。用欧姆表测量端子 4 与 5 之间的电阻，电阻：20°C 时为 0.2~0.3Ω。

如果电阻不符合上述规定，更换油泵。

b. 检查燃油泵运转。将蓄电池正极(+)导线与连接器 4 号端子相接，负极(-)导线与 5 号端子相接，检查油泵是否运转。

注意：

- ◆ 试验必须快速进行(10s 以内)，防止线圈烧坏。
- ◆ 燃油泵离蓄电池应尽可能远。
- ◆ 要始终在蓄电池一侧操纵开关。

如果运转不合规定，则更换燃油泵或导线。

燃油蒸发真空电磁阀 (0~100%)

当发动机在中、小负荷下工作时 (水温 $\geq 75^{\circ}\text{C}$)，电脑给燃油蒸发排放控制系统压力控制电磁阀提供打铁回路，燃油蒸发排放控制系统压力控制电磁阀开启，活性碳罐与进气管之间形成通路，新鲜空气即从活性碳罐下方的控制量孔进入活性碳罐，清除附在碳粒上的燃油蒸汽，并与其一起通过进气管，进入汽缸燃烧。减少了燃油消耗，也减少了发动机的排放污染。该参数反映 ECM/PCM 输出燃油蒸发排放控制系统压力控制电磁阀上的占空比，

当占空比信号较高时，净化真空也较大，净化率高。

电磁阀的单件检测

(1) 检查电磁阀电磁线圈的电阻值。拔下电磁阀线束连接器，用万用表 Ω 档测量电磁阀电磁线圈的电阻值。电阻值应符合规定，否则应更换电磁阀。

(2) 检查电磁阀的工作。拆下电磁阀，首先向电磁阀内吹气，电磁阀应不通气；然后将蓄电池电压加到电磁阀连接器的两端子上，并同时向电磁阀内吹气，此时电磁圈子应通气。如电磁阀的状态与上述情况不符，则电磁阀有故障，应更换。

总燃油修正（0.8~1.2ms 怠速工况）

长期燃油修正与短期燃油修正之和。

空气流量（Gm/s）

空气流量（MAF）是将空气流量传感器输入频率或电压转变为每秒的空气的克数。表示发动机进气量。空气流量是喷油量的主控信号。

空气流量传感器检测：

技术数据

端子	温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	电阻(Ω)
E2-THA	-20	13600-18600
	20	2210-2690
	60	490-670

检查程序：

(1) 拔下空气流量计的插接器

(2) 用电阻表依次检查端子 E2-THA 之间的电阻，并与标准值比较。

爆震（YES/NO）

点火正时控制还采用了爆震控制系统，爆震传感器一旦检测到发动机的爆震信号，点火正时将会被推迟。该参数反映是否发生爆震。

爆震传感器检测：

电阻检测

点火开关置于“OFF”位置，拔开爆震传感器导线接头，用万用表 Ω 档检测爆震传感器的接线端子与外壳间的电阻，应为 ∞ （不导通）；若为 0Ω （导通）则须更换爆震传感器。对于磁致伸缩式爆震传感器，还可应用万用表 Ω 档检测线圈的电阻，其阻值应符合规定值（具体数据见具体车型维修手册），否则更换爆震传感器。

输出信号检查

拔开爆震传感器的连接插头，在发动机怠速时用万用表电压档检查爆震传感器的接线端子与搭铁间的电压，应有脉冲电压输出。如没有，应更换爆震传感器。

雅酷

故障指示灯状态 (ON/OFF)

当发动机各控制电路正常时，ECM/PCM 的输入与信号电压将在规定范围内变化，此时仪表板上的故障指示灯不亮，故障指示灯显示为 OFF。当某一电路出现超过规定范围的信号电压时，ECM/PCM 便判定该电路信号出现故障，故障指示灯被点亮，故障指示数据显示 ON。

燃油系统#1 (OPEN/CLOSED)

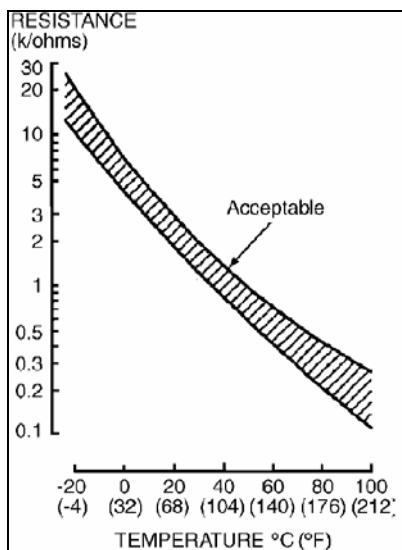
X-431 显示 OPEN (开环) 或 CLOSED (闭环)。— 闭环表示动力系统控制模块根据氧气传感器电压控制燃油喷射。在开环中，动力系统控制模块无视氧传感器电压并根据节气门位置 (TP) 传感器、发动机冷却液和进气歧管绝对压力传感器输入确定供油量。

CALC 负载 (0~100%)

计算负载是由发动机控制模块通过发动机速度和进气歧管绝对压力传感器读数计算的。发动机负载随转速或气流的增加而增加。怠速为 30% 左右。

冷却液温度 (°C)

冷却温度传感器提供给 ECU 冷却液温度参数模拟信号。该传感器安装在发动机机体上。ECU 将 ECT 的电压信号转化为温度读值。在发动机达到正常工作温度时，典型读值为正常工作温度为 80-95°C。如果需要把传感器拆下来检查，先把点火开关打到 OFF 位置，再把连接传感器端子的接线拔下，最后再把传感器拆下。把传感器的探头端和温度计放到盛水的容器中，加热。传感器电阻与水温的变化应该符合下图变化。



短期燃油修正#1 (-20~20 %)

显示-20~20% —短期燃油修正，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在450毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于450毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油。如果氧气传感器电压保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制短期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

长期燃油修正#1 (-20~20 %)

长期(LT)燃油调节由短期(ST)燃油调节值得到并表示燃油喷射的长期校正。0%的值表示燃油喷射不需要补偿以保持动力系统控制模块指令的空/燃比。远低于0%的负值表示燃油系统过浓以及燃油喷射减小(喷油器脉冲宽度减小)。远高于0%的正值表示燃油系统过稀以及动力系统控制模块通过添加燃油进行补偿(喷油器脉冲宽度增加)。因为长期燃油调节趋于遵循短期燃油调节；由于怠速时碳罐清洗而引起的负数范围内的值应认为是不正常的。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20~(+20)%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

进气歧管绝对压力(0~205Kpa)

进气歧管绝对压力(MAP)是另外一个控制混合气形成的主要信号，它从发动机负载、排气再循环流量和速度变化中测量到进气歧管压力的变化。压力的变化反映歧管内空气密度的变化，当进气歧管压力增加时，进气真空度的减少导致歧管绝对压力传感器电压和千帕读数升高。在进气歧管绝对压力传感器失效后，控制系统将利用节气门位置传感器信号代

替之，进行混合气的基本控制，这时车辆的变工况（如急加速，减速等）性能变坏。怠速时大约为 30 kpa。

发动机转速 (rpm)

发动机转速是动力系统控制模块通过曲轴/上止点位置传感器输入信号计算而得，它是“速度-密度”型控制系统控制混合气浓度的主要信号之一。发动机工作时其变化范围在最小稳定转速和最高转速之间，怠速时应该与其标定的怠速转速相近，即 $700 \pm 50 \text{rpm}$ 。

车速 (0~255km/h)

车速传感器信号转换为公里/小时以进行显示。与仪表板指示的车速接近。车速传感器安装在变速器中，有三个端子。检查时将电压表正极连接到传感器的端子 3，负极连接到传感器端子 2。用跳线连接蓄电池的正极到传感器的端子 1，负极连接到传感器端子 2。转动传感器枢轴，确保电压在 0~11V 间变化。转动一周电压应该变化四次。

点火提前角 (-90°~90°)

点火提前角是由 PCM 发出的总点火提前角或推迟角指令，其中包括基本提前点火角。正常范围 $-90^\circ \sim 90^\circ$ ，怠速时 $12 \pm 5^\circ$ 。

进气温度 (-50 ~185℃)

发动机控制模块将进气温度 (IAT) 传感器的电阻转变为温度。发动机控制模块通过进气温度传感器并根据进气密度调整燃油供给和点火正时。显示实际进气温度。

节气门位置 (0~100%)

对于节气门的不同开度，节气门位置传感器产生一个相应的电压信号告诉 ECU 节气门打开的开度。由 ECU 换算成百分比，典型读值在怠速时约为 7~12%。

检查节气门位置传感器

- 1.将真空作用于节气门强制开启装置处。
- 2.脱开传感器连接器。
- 3.在节气门止动螺钉和挡杆之间插入厚薄规。
- 4.用欧姆表测量每个端子间的电阻。

止动螺钉和挡杆之间的间隙 (mm)	端子之间	电阻 (kΩ)
0	VTA-E ₂	0.28~6.4
0.35	IDL-E ₂	0.5 或更少
0.70	IDL-E ₂	无穷大
节气门全开	VTA-E ₂	2.0~11.6
-	VC-E ₂	2.7~7.7

- 5.重新连接传感器连接器。

氧传感器位置

显示当前系统监控的氧传感器，正常显示“B1S1--前主含氧传感器”。

氧传感器 B1S1 (0~1.8v)

它表示燃油控制废气氧传感器输出电压。在闭路工作时，应在 0.1 伏（稀废气）与 0.9 伏（浓废气）间稳定波动。高于 0.45V 时为浓混合比低于 0.45V 时为稀混合比。

氧传感器 B1S1 检查：

- 1) 一个氧传感器装在排气管中三元催化转换器的前面，对应数据流中氧传感器 B1S1。另一个装在排气管中三元催化转换器的后面，对应数据流中氧传感器 B1S2。
- 2) 测量氧传感器上的加热器电阻：断开相应氧传感器的接线盒，氧传感器 B1S1 对应的是深灰色的 4-PIN 接线盒，靠近排气管。氧传感器对应的是灰色的 4-PIN 接线盒，位于前排乘客座位地毯下，靠近中控台。
- 3) 用欧姆表测量接线盒上+B 和 HT 间的电阻，如果环境温度为 20℃时，电阻不在 11~16 欧姆内，更换加热氧传感器。
- 4) 如果加热氧传感器、加热器或电路任何一个地方出现问题，ECU 将会设置故障代码。

氧传感器 B1S1 燃油修正 (-20~20 %)

显示-20~20% 一氧传感器 B1S1 燃油修正反映 B1S1 短期燃油调节，表示通过动力系统控制模块响应燃油控制氧气传感器在 450 毫伏极限上下所消耗时间量以便对燃油喷射的短期校正。如果氧气传感器电压保持低于 450 毫伏，则表示较稀的空气燃油混合气，短期燃油将增加到大于 0%的正数范围，动力系统控制模块将添加燃油。如果氧气传感器电压主要保持在极限之上，短期燃油调节将减小到低于 0%的负数范围，而动力系统控制模块将减少燃油喷射以补偿显示的浓度条件。在诸如过长的怠速时间和过高的环境温度条件下，碳罐清洗可能会引起正常操作时短期燃油调节出现负读数。动力系统控制模块最大控制长期燃油调节认可范围在-20%到+20%之间。处于或接近最大认可值的燃油调节值表示过浓或过稀的系统。

故障码数目

显示当前系统故障码数目。

喷油脉宽 (0~65.3ms)

喷油器脉宽以毫秒表示。它是逻辑模块控制喷油器打开的长度，较高的喷油脉宽表示打开的时间较长，因而产生较浓的混合气；较低的喷油脉宽表示打开的时间较短，因而产生较稀的混合气，虽然对于喷油脉宽没有确切的规定，但该参数读值应该随发动机的转速和负荷变化而变化。正常范围 0~65.3ms，怠速时 2~5ms，节气门全开时约 12ms。

IAC 负荷比率 (0~100%)

发动机怠速控制时，ECM/PCM 将根据 A/C 开关、A/T 档位、制动开关、ECT 和 P/S 开关

等信号所确定的目标转速与发动机的实际怠速转速进行比较, 并通过调节 IAC 阀占空比的大小, 来调节怠速空气通道的面积, 改变空气流量, 以使发动机的怠速度保持最佳的目标转速。怠速空气控制(IAC)指令以占空比形式发出, 占空比越大通道的面积开得越大。标准值在 30-50%"。

PS 机油压力开关 (ON/OFF)

当转向系统压力升高时, 该开关闭合, 发动机运转时转动方向盘时, 该读值为 ON, 其他时间应为 OFF。若在转方向盘时, 该参数无状态变化, 则表明压力开关或动力转向有问题。

刹车灯开关 (ON/OFF)

显示当前的刹车状态, 踩下刹车为 ON 否则为 OFF。刹车灯开关的位置靠近刹车踏板的顶部, 可用万用表来检测刹车灯开关的端子 1 和端子 2 的导情况来判断刹车灯开关的好坏, 当踩下刹车时端子 1 与端子 2 应该导通, 送开刹车踏板时应该不导通。否则刹车灯开关有问题。

电气负载信号 (ON/OFF)

开大灯时为 ON 否则为 OFF。

PNP 开关 (ON/OFF)

停车(驻车)/空档位置开关是一种开关量, 输送到 ECM/PCM 中。当自动变速器处于停车(驻车)/空档工作时, 此压力开关打开, 数据显示 ON。当自动变速器在其他档位时, 此压力开关关闭, 数据显示 OFF。

A/C 信号 (ON/OFF)

该参数是 A/C 工作的反馈参数, 当 A/C 工作时, 其读值为 ON, 当 A/C 不工作时, 读值为 OFF。

怠速信号 (ON/OFF)

发动机怠速时为 ON 否则 OFF。ECU 根据怠速开关的闭合信号判定发动机处于怠速工况, 从而按怠速工况的要求控制喷油量。

起动马达信号 (ON/OFF)

该参数反映点火开关起动电路是否通过起动机电磁阀已接通, 因此当电路接通并且发动机转动时, 当电路断开时, 为 ON 否则为 OFF。该信号主要时告诉 PCM 起动机况, 在起动机时, 进气管内混合气流速慢、温度低、燃油雾化差。为了改善起动机性能, 在起动机时必须使混合气加浓。ECU 利用 STA 信号, 确认发动机处于起动机状态, 自动增加喷油量。以及在起动机瞬时关闭某些设备, 保证起动机有足够的电流。

减速燃油切断

行车中驾驶员快收油门减速时，ECM/PCM 将切断燃油喷射电路，使喷油器停止工作以改善发动机的燃油经济性。突然放开油门时为 ON，否则为 OFF。

急减速断油功能按下述步骤检测：

(1) 起动并预热发动机。

(2) 拔下节气门位置传感器的线束连接器，并用一根导线将连接器内与节气门位置传感器怠速触点相连的两个端子短接。

(3) 慢慢踩下油门踏板，使发动机转速逐渐提高，然后检查：发动机转速是否在升高至 1700r/min 后会突然自行下降至 1200r/min；此后，若踩住油门踏板不动，发动机转速是否在 1700r/min-1200r/min 之间来回变化，即出现游车状态。若发动机的运转出现上述状况，则急减速断油控制系统工作正常；否则，急、减速断油功能不正常，应用万用表检测节气门位置传感器怠速触点、发动机转速传感器（曲轴位置传感器）及其线路。

PS 信号 (ON/OFF)

当系统启用动力转向时为 ON，否则为 OFF。该信号为 ON 时，由于动力转向系统需要从发动机获得动力，如果保持当前发动机状态不变，发动机送到别的系统的动力就会变少，满足不了动力需求。为了避免上述情况的发生，PS 信号为 ON 时，ECU 将增加喷油脉宽。

停车灯开关 (ON/OFF)

当停车灯亮时为 ON，否则为 OFF。

检查模式 (ON/OFF)

当发动机在检查模式时为 ON 否则为 OFF。

A/C 切断信号 (ON/OFF)

空调被切断时为 ON，否则为 OFF。

燃油泵 (ON/OFF)

显示 ON（开）或 OFF（关）表示燃油泵脱离电路的发动机控制模块（PCM）指令状态。
检查燃油泵：

a.检查燃油泵电阻。用欧姆表测量端子 4 与 5 之间的电阻，电阻：20°C 时为 0.2~0.3Ω。

如果电阻不符合上述规定，更换油泵。

b.检查燃油泵运转。将蓄电池正极(+)导线与连接器 4 号端子相接，负极(-)导线与 5 号端子相接，检查油泵是否运转。

注意：

- ◆ 试验必须快速进行(10s 以内)，防止线圈烧坏。
- ◆ 燃油泵离蓄电池应尽可能远。
- ◆ 要始终在蓄电池一侧操纵开关。

如果运转不合规定，则更换燃油泵或导线。

燃油蒸发真空电磁阀 (0~100%)

当发动机在中、小负荷下工作时 (水温 $\geq 75^{\circ}\text{C}$)，电脑给燃油蒸发排放控制系统压力控制电磁阀提供打铁回路，燃油蒸发排放控制系统压力控制电磁阀开启，活性炭罐与进气管之间形成通路，新鲜空气即从活性炭罐下方的控制量孔进入活性炭罐，清除附在碳粒上的燃油蒸汽，并与其一起通过进气管，进入汽缸燃烧。减少了燃油消耗，也减少了发动机的排放污染。该参数反映 ECM/PCM 输出燃油蒸发排放控制系统压力控制电磁阀上的占空比，当占空比信号较高时，净化真空也较大，净化率高。

电磁阀的单件检测

(1) 检查电磁阀电磁线圈的电阻值。拔下电磁阀线束连接器，用万用表 Ω 档测量电磁线圈的电阻值。电阻值应符合规定，否则应更换电磁阀。

(2) 检查电磁阀的工作。拆下电磁阀，首先向电磁阀内吹气，电磁阀应不通气；然后将蓄电池电压加到电磁阀连接器的两端子上，并同时向电磁阀内吹气，此时电磁圈子应通气。如电磁阀的状态与上述情况不符，则电磁阀有故障，应更换。

总燃油修正 (0.8~1.2ms 怠速工况)

长期燃油修正与短期燃油修正之和。

空气流量 (Gm/s)

空气流量 (MAF) 是将空气流量传感器输入频率或电压转变为每秒的空气的克数。表示发动机进气量。空气流量是喷油量的主控信号。

空气流量传感器检测：

技术数据

端子	温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	电阻(Ω)
E2-THA	-20	13600-18600
	20	2210-2690
	60	490-670

检查程序：

(1) 拔下空气流量计的插接器

(2) 用电阻表依次检查端子 E2-THA 之间的电阻，并与标准值比较。

爆震 (YES/NO)

点火正时控制还采用了爆震控制系统，爆震传感器一旦检测到发动机的爆震信号，点火正时将会被推迟。该参数反映是否发生爆震。

爆震传感器检测：

电阻检测

点火开关置于“OFF”位置，拨开爆震传感器导线接头，用万用表 Ω 档检测爆震传感器的接线端子与外壳间的电阻，应为 ∞ （不导通）；若为 0Ω （导通）则须更换爆震传感器。对于

磁致伸缩式爆震传感器，还可应用万用表 Ω 档检测线圈的电阻，其阻值应符合规定值（具体数据见具体车型维修手册），否则更换爆震传感器。

输出信号检查

拔开爆震传感器的连接插头，在发动机怠速时用万用表电压档检查爆震传感器的接线端子与搭铁间的电压，应有脉冲电压输出。如没有，应更换爆震传感器。

威乐

发动机转速 (rpm)

发动机转速是由 ECM/PCM (发动机/动力系统控制模块) 根据曲轴位置传感器的参考脉冲信号计算得出。它反映发动机的实际转速。有效范围 0~发动机最高转速, 怠速时, 800±50r/min。

喷油脉宽 (0~32.6ms)

喷油器脉宽以毫秒表示。它是逻辑模块控制喷油器打开的长度, 较高的喷油脉宽表示打开的时间较长, 因而产生较浓的混合气; 较低的喷油脉宽表示打开的时间较短, 因而产生较稀的混合气, 虽然对于喷油脉宽没有确切的规定, 但该参数读值应该随发动机的转速和负荷变化而变化。正常范围 0~32.6ms, 怠速时 1~4ms, 节气门全开时约 12ms。

空气流量 (0~5V)

空气流量 (电位计式) 是将空气流量转变电压, 表示发动机进气量。空气流量是喷油量的主控信号。怠速时大约 1V 左右。

空气流量传感器检测:

技术数据

端子	温 度 (°C)	电阻(Ω)
E2-THA	-20	13600-18600
	20	2210-2690
	60	490-670

检查程序:

- (1) 拔下空气流量计的插接器
- (2) 用电阻表依次检查端子 E2-THA 之间的电阻, 并与标准值比较

怠速控制 (0~255STEP)

发动机怠速控制时, ECM/PCM 将根据 A/C 开关、A/T 档位、制动开关、ECT 和 P/S 开关等信号所确定的目标转速与发动机的实际怠速转速进行比较, 步进电机通过螺杆/蜗杆机构轴向移动阀芯, 以此改变发动机怠速时的旁通进气量, 以确保怠速稳定。通常步数大表示步进电机芯轴伸出长, 则怠速旁通空气通道小, 空气量小; 反之空气流量大, 怠速升高。通常 95 步左右。对于步进电动机式怠速控制阀, 可在发动机熄火后的一瞬间倾听怠速控制阀是否有“嗡嗡”的工作声音 (此时步进电动机应工作, 直到怠速控制阀完全开启, 以利发动机再起动)。如怠速控制阀发出“嗡嗡”声, 则怠速控制阀良好。为了检查步进电动机式怠速控制阀的工作状况, 也可以在发动机起动前拔下怠速控制阀线束连接器, 待发动机

起动后再插上，观察发动机转速是否有变化。如果此时发动机转速发生变化，则怠速控制阀工作正常；否则，怠速控制阀或控制电路有故障。

节气门开度（ $-9.8^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ）

节气门由驾驶员通过加速踏板来操纵，以改变发动机的进气量，从而控制发动机的运转。不同的节气门开度标志着发动机的不同运转工况。为了使喷油量满足不同工况的要求，电子控制汽油喷射系统在节气门体上装有节气门位置传感器。它可以将节气门的开度转换成电信号输送给 ECU，作为 ECU 判定发动机运转工况的依据。ECU 把电压换算为度。整个读值范围为 $-9.8^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，典型读值在怠速时约为 0° ，在节气门全开时 80° 。

怠速触点导通性检测点火开关置于“OFF”位置，拔去节气门位置传感器的导线连接器，用万用表 Ω 档在节气门位置传感器连接器上测量怠速触点 IDL 的导通情况。当节气门全闭时，IDL-E₂ 端子间应导通（电阻为 0）；当节气门打开时，IDL-E₂ 端子间应不导通（电阻为 ∞ ）。否则应更换节气门位置传感器。

氧传感器状态（LEAN/RICH）

故障诊断仪显示 LEAN（稀）或 RICH（浓）。— 该参数反映由氧传感器测量的浓或稀状态。排气中的含氧量是与进入汽缸的空气/燃油混合气中的氧含量相关，因此可反映空燃比。氧传感器达到一定温度才会工作（约 500°F ），氧传感器电压高于 0.45V 时为浓，低于 0.45V 时为稀。

氧传感器检查：

- 1) 一个氧传感器装在排气管中三元催化转换器的前面。
- 2) 测量氧传感器上的加热器电阻：断开相应氧传感器的接线盒，氧传感器对应的是深灰色的 4-PIN 接线盒，靠近排气管。氧传感器对应的是灰色的 4-PIN 接线盒，位于前排乘客座位地毯下，靠近中控台。
- 3) 用欧姆表测量接线盒上+B 和 HT 间的电阻，如果环境温度为 20°C 时，电阻不在 11~16 欧姆内，更换加热氧传感器。
- 4) 如果加热氧传感器、加热器或电路任何一个地方出现问题，ECU 将会设置故障代码。

水温传感器（0~5.1V）

冷却温度传感器提供给 ECU 冷却液温度参数模拟信号。该传感器安装在发动机机体上。随水温改变回馈电压，低水温产生高电压，高水温产生低电压。

左 A/F（0~5V）

电脑维持理想空燃比所需的修正量，0.00V 时燃油减稀 10~20%，1.25V 时燃油减稀 4~10%，2.50V 时浓/稀 $\pm 3\%$ ，3.75V 时燃油增浓 4~10%，5.00V 时燃油增浓 10~20%。

右 A/F（在本车中无意义）

左开/闭环状态

故障诊断仪显示 OPEN（打开）或 CLOSED（关闭）。— 闭环表示动力系统控制模块根据氧气传感器电压控制燃油喷射。在开环中，动力系统控制模块无视氧传感器电压并根据节气门位置（TP）传感器、发动机冷却液和空气流量传感器输入确定供油量。

右开/闭环状态（在本车中无意义）

点火提前角（-90~90°）

点火提前角是由 PCM 发出的总点火提前角或推迟角指令，其中包括基本提前点火角。正常范围-90~90°，怠速时 $12 \pm 5^\circ$ 。

爆震（YES/NO）

点火正时控制还采用了爆震控制系统，爆震传感器一旦检测到发动机的爆震信号，点火正时将会被推迟。该参数反映是否发生爆震。

爆震传感器检测：

电阻检测

点火开关置于“OFF”位置，拔开爆震传感器导线接头，用万用表 Ω 档检测爆震传感器的接线端子与外壳间的电阻，应为 ∞ （不导通）；若为 0Ω （导通）则须更换爆震传感器。对于磁致伸缩式爆震传感器，还可应用万用表 Ω 档检测线圈的电阻，其阻值应符合规定值（具体数据见具体车型维修手册），否则更换爆震传感器。

输出信号检查

拔开爆震传感器的连接插头，在发动机怠速时用万用表电压档检查爆震传感器的接线端子与搭铁间的电压，应有脉冲电压输出。如没有，应更换爆震传感器。

怠速开关（ON/OFF）

该参数反映怠速开关的位置。OFF（闭合）表示发动机的节气门关闭，即在怠速运转。ON（打开）表示节气门已脱离怠速位置。使用怠速开关的发动机，其怠速控制不由 PCM 调节。

空调离合器（ON/OFF）

该参数是 A/C 压缩机离合器工作的反馈参数，当离合器接合是，其读值为 ON，当离合器分离时，读值为 OFF。与空调(A/C)开关应一起变化（同时为 ON/OFF），除非 ECM/PCM 使仪表板的控制无效。

起动开关（ON/OFF）

该参数反映点火开关起动电路是否通过起动机电磁阀已接通，因此当电路接通并且发动机转动时，该参数读值为 ON。当电路断开时，读值为 OFF。起动信号（STA）用来判断发动机是否处于起动状态。在起动时，进气管内混合气流速慢、温度低、燃油雾化差。为了改善起动性能，在起动发动机时必须使混合气加浓。ECU 利用 STA 信号，确认发动机处于起动状态，自动增加喷油量。

P/N 开关 (ON/OFF)

停车(驻车)/空档位置开关是一种开关量，输送到 ECM/PCM 中。当自动变速器处于停车(驻车)/空档工作时，此压力开关打开，数据显示 ON。当自动变速器在其他档位时，此压力开关关闭，数据显示 OFF。在装有自动变速器 (A/T) 的汽车中，ECU 利用这个信号区别变速器是处于“P”或“N”（停车或空档）。信号主要用于怠速系统的控制。

夏利 2000

发动机转速 (rpm)

发动机转速是由 ECM/PCM (发动机/动力系统控制模块) 根据曲轴位置传感器的参考脉冲信号计算得出。它反映发动机的实际转速。有效范围 0~发动机最高转速, 怠速时, $800 \pm 50\text{r/min}$ 。

喷油脉宽 (0~32.6ms)

喷油器脉宽以毫秒表示。它是逻辑模块控制喷油器打开的长度, 较高的喷油脉宽表示打开的时间较长, 因而产生较浓的混合气; 较低的喷油脉宽表示打开的时间较短, 因而产生较稀的混合气, 虽然对于喷油脉宽没有确切的规定, 但该参数读值应该随发动机的转速和负荷变化而变化。正常范围 0~32.6ms, 怠速时 1~4ms, 节气门全开时约 12ms。

空气流量 (0~5V)

空气流量传感器是测定吸入发动机的空气流量的传感器。电子控制汽油喷射发动机为了在各种运转工况下都能获得最佳浓度的混合气, 必须正确地测定每一瞬间吸入发动机的空气量, 以此作为 ECU 计算(控制)喷油量的主要依据。如果空气流量传感器或线路出现故障, ECU 得不到正确的进气量信号, 就不能正常地进行喷油量的控制, 将造成混合气过浓或过稀, 使发动机运转不正常。空气流量(电位计式)是将空气流量转变电压, 表示发动机进气量。空气流量是喷油量的主控信号。怠速时大约 1V 左右。

点火开关置“OFF”, 拔下空气流量传感器的导线连接器, 拆下与空气流量传感器进气口连接的空气滤清器, 拆开空气流量传感器出口处空气软管卡箍, 拆除固定螺栓, 取下空气流量传感器。首先检查电动汽油泵开关, 用万用表 Ω 档测量 E_1-F_C 端子: 在测量片全关闭时, E_1-F_C 间不应导通, 电阻为 ∞ ; 在测量片开启后的任一开度上, E_1-F_C 端子间均应导通, 电阻为 0。

怠速控制 (0~255STEP)

发动机怠速控制时, ECM/PCM 将根据 A/C 开关、A/T 档位、制动开关、ECT 和 P/S 开关等信号所确定的目标转速与发动机的实际怠速转速进行比较, 步进电机通过螺杆/蜗杆机构轴向移动阀芯, 以此改变发动机怠速时的旁通进气量, 以确保怠速稳定。通常步数大表示步进电机芯轴伸出长, 则怠速旁通空气通道小, 空气量小; 反之空气流量大, 怠速升高。通常 95 步左右。对于步进电动机式怠速控制阀, 可在发动机熄火后的一瞬间倾听怠速控制阀是否有“嗡嗡”的工作声音(此时步进电动机应工作, 直到怠速控制阀完全开启, 以利发动机再起动)。如怠速控制阀发出“嗡嗡”声, 则怠速控制阀良好。为了检查步进电动机式怠速控制阀的工作状况, 也可以在发动机起动前拔下怠速控制阀线束连接器, 待发动机起动后再插上, 观察发动机转速是否有变化。如果此时发动机转速发生变化, 则怠速控制

阀工作正常；否则，怠速控制阀或控制电路有故障。

节气门开度（-9.8° ~90°）

对于节气门的不同开度，节气门位置传感器产生一个相应的电压信号告诉 ECU 节气门打开的开度。ECU 吧电压换算为度。整个读值范围为-9.8° ~90°，典型读值在怠速时约为 0°，在节气门全开时 80°。

氧传感器状态（LEAN/RICH）

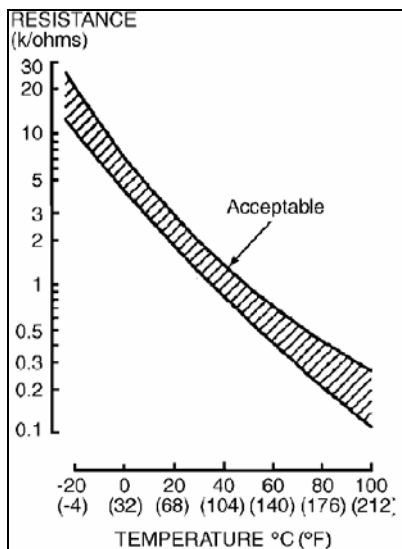
故障诊断仪显示 LEAN（稀）或 RICH（浓）。— 该参数反映由氧传感器测量的浓或稀状态。排气中的含氧量是与进入汽缸的空气/燃油混合气中的氧含量相关，因此可反映空燃比。氧传感器达到一定温度才会工作(约 500° F)，氧传感器电压高于 0.45V 时为浓，低于 0.45V 时为稀。

氧传感器检查：

- 1) 一个氧传感器装在排气管中三元催化转换器的前面。
- 2) 测量氧传感器上的加热器电阻：断开相应氧传感器的接线盒，氧传感器对应的是深灰色的 4-PIN 接线盒，靠近排气管。
- 3) 用欧姆表测量接线盒上+B 和 HT 间的电阻，如果环境温度为 20°C 时，电阻不在 11~16 欧姆内，更换加热氧传感器。
- 4) 如果加热氧传感器、加热器或电路任何一个地方出现问题，ECU 将会设置故障代码。

水温传感器（0~5.1V）

冷却温度传感器提供给 ECU 冷却液温度参数模拟信号。该传感器安装在发动机机体上。随水温改变回馈电压,低水温产生高电压,高水温产生低电压。如果需要把传感器拆下来检查，先把点火开关打到 OFF 位置，再把连接传感器端子的接线拔下，最后再把传感器拆下。把传感器的探头端和温度计放到盛水的容器中，加热。传感器电阻与水温的变化应该符合下图变化。



左 A/F (0~5V)

电脑维持理想空燃比所需的修正量，0.00V 时燃油减稀 10~20%，1.25V 时燃油减稀 4~10%，2.50V 时浓/稀±3%，3.75V 时燃油增浓 4~10%，5.00V 时燃油增浓 10~20%。

右 A/F (在本车中无意义)

左开/闭环状态

故障诊断仪显示 OPEN (打开) 或 CLOSED (关闭)。— 闭环表示动力系统控制模块根据氧气传感器电压控制燃油喷射。在开环中，动力系统控制模块无视氧传感器电压并根据节气门位置 (TP) 传感器、发动机冷却液和空气流量传感器输入确定供油量。

右开/闭环状态 (在本车中无意义)

点火提前角 (-90~90°)

点火提前角是由 PCM 发出的总点火提前角或推迟角指令，其中包括基本提前点火角。正常范围-90~90°，怠速时 12±5°。

怠速开关 (ON/OFF)

该参数反映怠速开关的位置。OFF (闭合) 表示发动机的节气门关闭，即在怠速运转。ON (打开) 表示节气门已脱离怠速位置。使用怠速开关的发动机，其怠速控制不由 PCM 调节。

空调离合器 (ON/OFF)

该参数是 A/C 压缩机离合器工作的反馈参数，当离合器接合是，其读值为 ON，当离合器

分离时，读值为 OFF。与空调(A/C)开关应一起变化（同时为 ON/OFF），除非 ECM/PCM 使仪表板的控制无效。

起动开关（ON/OFF）

该参数反映点火开关起动电路是否通过起动机电磁阀已接通，因此当电路接通并且发动机转动时，该参数读值为 ON。当电路断开时，读值为 OFF。该信号主要时告诉 PCM 启动工况，为了改善起动性能，在起动发动机时必须使混合气加浓。ECU 利用 STA 信号，确认发动机处于起动状态，自动增加喷油量。在起动瞬时关闭某些设备，保证起动机有足够的电流。

P/N 开关（ON/OFF）

停车(驻车)/空档位置开关是一种开关量，输送到 ECM/PCM 中。当自动变速器处于停车(驻车)/空档工作时，此压力开关打开，数据显示 ON。当自动变速器在其他档位时，此压力开关关闭，数据显示 OFF。在装有自动变速器（A/T）的汽车中，ECU 利用这个信号区别变速器是处于“P”或“N”（停车或空档）。信号主要用于怠速系统的控制。

爆震（YES/NO）

点火正时控制还采用了爆震控制系统，爆震传感器一旦检测到发动机的爆震信号，点火正时将会被推迟。该参数反映是否发生爆震。

爆震传感器检测：

电阻检测

点火开关置于“OFF”位置，拨开爆震传感器导线接头，用万用表 Ω 档检测爆震传感器的接线端子与外壳间的电阻，应为 ∞ （不导通）；若为 0Ω （导通）则须更换爆震传感器。对于磁致伸缩式爆震传感器，还可应用万用表 Ω 档检测线圈的电阻，其阻值应符合规定值（具体数据见具体车型维修手册），否则更换爆震传感器。

输出信号检查

拨开爆震传感器的连接插头，在发动机怠速时用万用表电压档检查爆震传感器的接线端子与搭铁间的电压，应有脉冲电压输出。如没有，应更换爆震传感器。