

2.2 控制系统 4G18

2.2.1 规格

2.2.1.1 紧固件规格

应用	规格	力矩范围	
		公制(Nm)	英制(lb-ft)
凸轮轴位置传感器固定螺栓	M6×14	8 - 10	6.0 - 7.4
曲轴位置传感器固定螺栓	M6×12	8 - 10	6.0 - 7.4
点火线圈固定螺栓	M6×35	7 - 11	5.2 - 7.8
发动机控制模块固定螺栓	M6X16	8 - 10	6.0 - 7.4
发动机冷却液温度传感器螺栓	M12×1.5×6	15	11
蒸发排放碳罐	M6×20	7 - 9	5.2 - 6.7
蒸发排放碳罐电磁阀支架螺栓	M6×20	7 - 9	5.2 - 6.7
燃油滤清器安装架总成螺栓	M6×16	8 - 10	6.0 - 7.4
燃油滤清器安装架螺栓	M6×16	8 - 10	6.0 - 7.4
燃油分配管固定螺栓	M6×20	10	7
燃油箱固定螺栓	M10X30	38 - 46	28.1 - 34
怠速控制阀固定螺栓	M4×10	2 - 3	1.5 - 2.2
爆震传感器固定螺栓	M8×30	15 - 22	10.7 - 16
进气歧管绝对压力温度传感器固定螺栓	M6×12	8 - 10	6.0 - 7.4
氧传感器固定螺栓	M18×1.5×6	40 - 60	29.6 - 44.4
空调压缩机安装螺栓	M8×80	25	18.2
火花塞	M14×1.25×22	20 - 30	14.8 - 22.2
节气门体固定螺母	M8	20 - 25	14.8-18.5

2.2.1.2 温度传感器温度与电阻关系

温度(°C)/(°F)	电阻值(Ω)
-30 / -22	26000
-25/-13	19000
-20/-4	15000
-15/5	11800
-10/14	9000
-5/23	7000
0/32	5600

温度(°C)/(°F)	电阻值(Ω)
5/41	4600
10/50	3600
15/59	3000
20/68	2400
25/77	2000
30/86	1700
35/95	1400
40/104	1180
45/113	950
50/122	800
55/131	700
60/140	600
65/149	510
70/158	425
80/176	320
90/194	240
100/212	180
110/230	140
120/248	110
130/266	90

2.2.1.3 海拔与大气压力关系

海拔 (m)/(ft)	大气压力 (kPa)/(psi)
4200/13780	55/8
3900/12795	58/8.4
3600/11811	61/8.8
3300/10827	64/9.3
3000/9843	66/9.6
2700/8858	69/10
2400/7874	71/10.3
2100/6890	74/10.7
1800/5906	77/11.2

海拔 (m)/(ft)	大气压力 (kPa)/(psi)
1500/4921	80/11.6
1200/3937	83/12
900/2953	87/12.6
600/1969	90/13.1
300/984	93/13.5
0	100/14.5

2.2.1.4 进气压力传感器电压与压力关系表

压力(kPa)	15	40	94	102
输出电压(V)	0.12 - 0.38	1.52 - 1.68	4.44 - 4.60	4.86-5.04

2.2.2 描述和操作

2.2.2.1 概述

该发动机控制系统采用联合电子控制系统，主要由发动机控制模块（ECM）、ECM 工作电路、系统输入、输出部件组成。ECM 位于空调鼓风机右边，是发动机控制系统的控制中心。它不断监测来自各个传感器的信号，并控制影响车辆性能的各个系统。发动机控制模块还执行系统诊断功能。它可识别操作故障，并通过故障指示灯(MIL)提醒驾驶员并存储指示故障部位的故障诊断码，以便于维修人员进行维修。

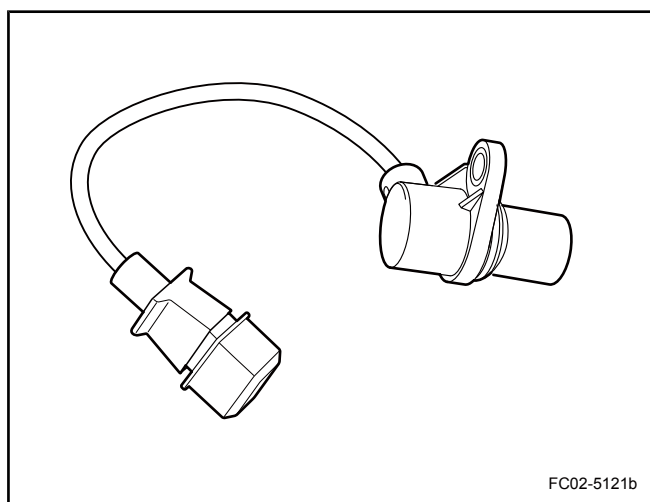
如果发动机控制模块损坏，模块内部没有单一的零配件可以维修。ECM 必须作为一个整体进行更换。

输入信息部件：曲轴位置传感器（CKP）、凸轮轴位置传感器（CMP）、进气压力温度传感器[进气压力传感器（MAP）含进气温度传感器（IAT）]、爆震传感器（KS）、节气门位置传感器（TPS）、蒸发箱表面温度传感器、冷却液温度传感器（ECT）、车速传感器（VSS）、前氧传感器（HO2S）、后氧传感器（HO2S）、空调压力开关、动力转向开关、除霜加热启用输入、CAN 信息输入、串行数据线输入。

输出部件：怠速控制阀（IAC）、1-2-3-4 缸燃油喷射器、点火线圈、可变气门正时电磁阀（VVT）、活性碳罐电磁阀（EVAP）、主继电器、油泵继电器及油泵、冷却风扇低速继电器、冷却风扇高速继电器、空调压缩机继电器、CAN 信息输出、串行数据线输出。

2.2.2.2 部件描述

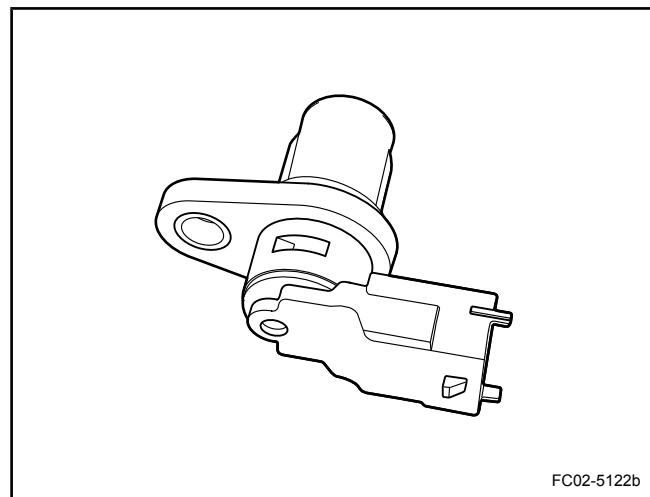
1、曲轴位置传感器(CKP)



系统采用磁感应式曲轴位置传感器。传感器安装在变速箱前端壳体上，用螺栓固定，位于发动机冷却液温度传感器下部。传感器信号盘与曲轴飞轮是一个整体，传感器通过其支座伸出与信号盘齿的间隙约 1.2mm 以下。信号盘上面有 58 个机加工槽，其中的 57 个槽按 6°等间隔分布。最后一个槽较宽，用于生成

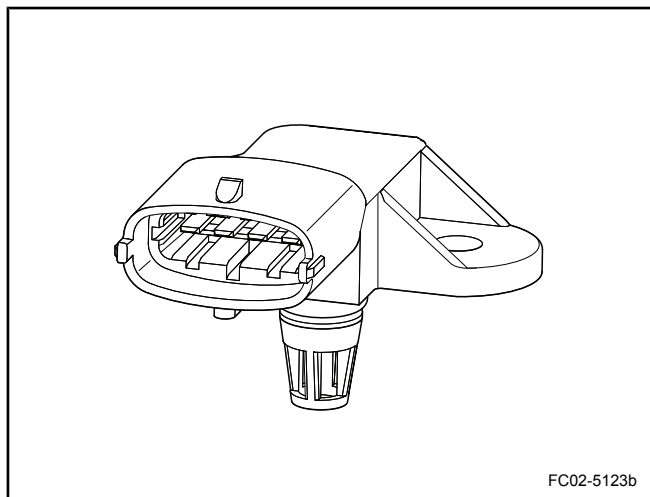
同步脉冲。当曲轴转动时，传感器信号盘上面的槽将改变传感器的磁场，产生一个感应电压脉冲。第 58 槽的脉冲较长，可识别曲轴的某个特定方向，使发动机控制模块(ECM)可随时确定曲轴的方向。发动机控制模块使用此信息生成点火正时和燃油喷射脉冲，然后控制点火线圈和燃油喷射器。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 46、47 号端子输入给 ECM，如果发动机控制模块监测到传感器信号不良或不正确时，将记录故障代码 P0321、P0322。与凸轮轴位置的相对位置不正确时会记录故障代码 P0016。

2、凸轮轴位置传感器(CMP)



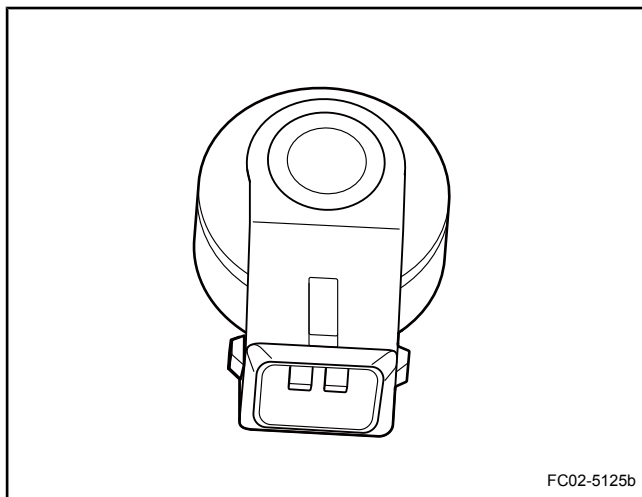
发动机控制模块接收该信号用作同步脉冲，按适当顺序触发燃油喷射器。发动机控制模块利用凸轮轴位置传感器信号指示作功行程期间 1 缸活塞的位置。发动机控制模块由此可计算实际的燃油喷射顺序。如果在发动机运行时凸轮轴位置传感器信号丢失，燃油喷射系统将转换到根据最后一个燃油喷射脉冲计算的顺序燃油喷射模式，而发动机将继续运行。即使故障存在，发动机也可以重新启动。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 42 号端子输入给 ECM，如果在发动机运转时控制模块检测到不正确的凸轮轴位置传感器信号时，将记录故障代码 P0340、P0341、P0342、P0343。与曲轴位置的相对位置不正确时会记录故障代码 P0016。

3、进气压力温度传感器



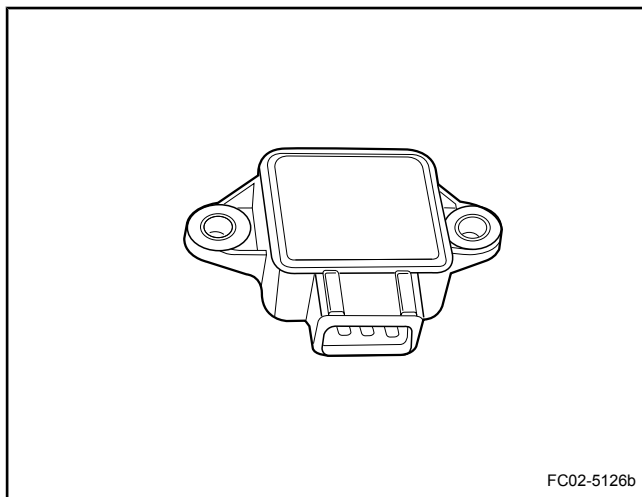
进气压力温度传感器内部包含一个进气压力感应元件和一个热敏电阻，发动机在工作时进气压力感应元件能产生进气压力信号，负温度系数的热敏电阻能产生进气温度信号。进气压力感应元件测量因发动机负荷和转速变化而导致的进气歧管压力变化。它将这些变化转换为电压输出。发动机减速滑行时节气门关闭将产生一个相对较低的进气歧管绝对压力输出。进气歧管绝对压力与真空度相反。当歧管压力高时，真空度低。MAP 传感器还用于测量大气压力。此测量是作为 MAP 传感器计算中的一部分来完成的。在点火开关接通且发动机未运行的情况下，发动机控制模块将进气歧管压力读作大气压，并相应调节空燃比。这种对海拔高度的补偿，使系统可在保持低排放的同时保持操纵性能。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 19 号端子输入给 ECM，MAP 传感器及其电路出现故障时将会记录故障代码 P0105、P0106、P0107、P0108。发动机控制模块向热敏电阻提供 5V 电压，并测量电压变化以确定进气温度。发动机控制模块通过测量电压来获得进气温度，ECM 利用此信号对喷油脉宽及点火正时进行修正。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 25 号端子输入给 ECM，电路出现故障时将会记录故障代码 P0112、P0113。

4、爆震传感器(KS)



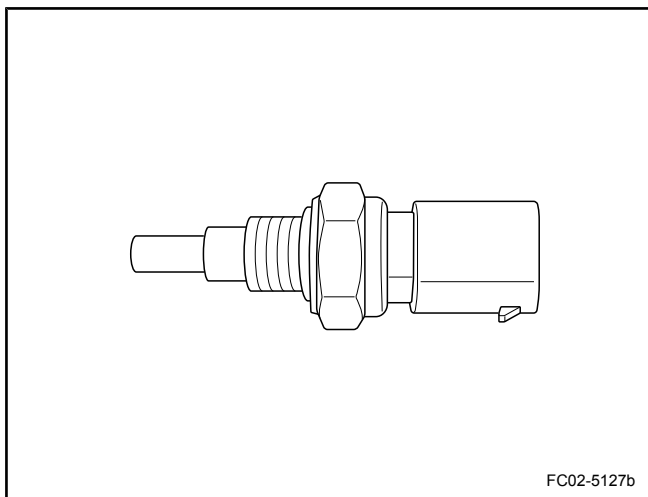
爆震传感器是一种振动加速度传感器，产生一个与发动机机械振动相对应的输出电压。该传感器安装在发动机缸体感应较灵敏部位。如果发动机产生爆震，ECM 会接受到这个信号，滤去非爆震信号并进行计算，通过凸轮轴与曲轴位置传感器信号判断发动机在工作循环中所处的位置，ECM 据此计算出几缸发生爆震，将会推迟此缸的点火提前角直到爆震现象消失。然后再次提前点火提前角直到使点火角处于当时工况下的最佳位置。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 30、31 号端子输入给 ECM，KS 传感器出现故障时 ECM 将会记录故障代码 P0327、P0328。

5、节气门位置传感器(TPS)



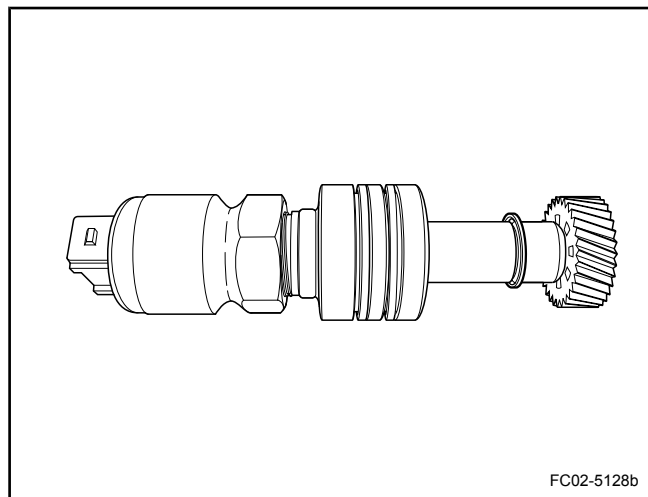
节气门位置传感器安装在节气门体上，与节气门轴相连。传感器内部实际上是一个滑动变阻器，由 ECM 提供 5V 参考电源及搭铁。发动机控制模块通过监测此信号线路上的电压来计算节气门的位置。因为与节气门轴相连，所以输出信号随加速踏板的移动而变化。在节气门关闭时，传感器输出电压较低，约 0.3-0.9V。随着节气门的开启输出电压增加，在节气门全开时，输出电压约 4.5V。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 26 号端子输入给 ECM，ECM 根据此信号对喷油量进行修正，只要传感器电路出现故障，就会设置故障代码 P0122、P0123。

6、发动机冷却液温度传感器(ECT)



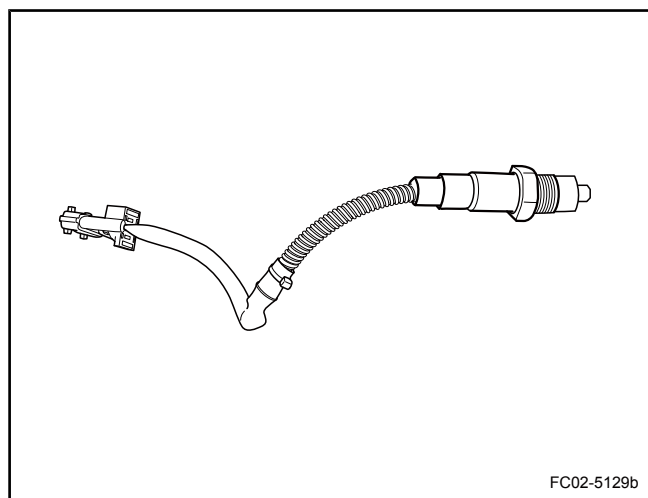
发动机冷却液温度(ECT)传感器是一只热敏电阻，即阻值随温度而改变的电阻器。它安装在发动机冷却液液流中。发动机冷却液温度较低时电阻值较高，在 -30°C (-22°F) 时电阻值为 26000Ω 。而温度较高时会导致低电阻值，在 130°C (266°F) 时，电阻为 90Ω 。发动机控制模块为传感器提供一个 5V 参考电压，冷车时电压升高，热车电压降低。通过测量电压变化，发动机控制模块可以确定发动机冷却液温度。该传感器对于发动机控制系统而言。对点火正时及燃油喷射量的修正值至关重要。同时该信号还通过 CAN 网络传输给仪表(IP)，用于显示当前发动机的工作温度。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 41 号端子输入给 ECM，当传感器及电路出现故障后会记录故障代码 P0117、P0118。

7、车速传感器(VSS)



车速传感器安装在变速箱前端壳体上，与差速器的车速传感器驱动齿轮相连接。车速传感器是霍尔式的，由受 ECM 控制的主继电器提供工作电源，当车辆行驶时，传感器输出矩形脉冲信号。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN441 的 57 号端子输入给 ECM，当传感器及线路出现故障后会记录故障代码 P0501。

8、前氧传感器(HO2S)



前氧传感器安装在排气歧管上,三元催化转换器前端。通过检测废气中氧的含量,向 ECM 提供间接的混合气浓度,使 ECM 修正喷油脉宽,使混合气浓度保证在理论值 14.7 左右。氧传感器的传感元件是一种带孔隙的陶瓷管,管壁外侧被发动机排气包围,内侧通大气。传感陶瓷管壁是一种固态电解质,内有电加热管。当传感陶瓷管的温度达到 350℃(662 °F)时,即具有固态电解质的特性。氧传感器的工作是通过将传感陶瓷管内外的氧离子浓度差转化成电压信号输出来实现的。输出电压的高低是由于陶瓷管内部电子移动导致。若混合气体偏浓,则陶瓷管内外氧离子浓度差较高,电势差偏高,大量的氧离子从内侧移到外侧,输出电压较高(接近 800mV)。若混合气偏稀,则陶瓷管内外氧离子浓度差较低,电势差较低,仅有少量的氧离子从内侧移动到外侧,输出电压较低(接近 200mV)。信号电压在理论当量空燃比($\lambda=1$)附近发生突变。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 45 号端子输入给 ECM,若传感器、线号及线路出现故障后会记录故障代码 P0030、P0031、P0032、P0053、P0130、P0131、P0132、P0133、P0134、P2195、P2196。

9、后氧传感器(HO2S)

后氧传感器安装在三元催化转换器后端。工作原理同前氧传感器。若三元催化转换器工作正常,燃油控制系统处于闭环控制时,传感器电压以 0.45V 的电压稳定输出。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN01 的 29 号端子输入给 ECM,若传感器、信号及线路故障会记录故障代码 P0036、P0037、P0038、P0054、P0136、P0137、P0138、P0140、P2270、P2271,如果后氧传感器监测到三元催化转换器工作不良时,将会记录故障代码 P0420。

10、空调压力开关

开关安装在空调管路的高压侧,主要用于空调系统控制,ECM 只有在正确接收到该信号后才会控制压缩机继电器工作,使压缩机电磁离合器吸合。开关信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 10 号、44 号端子输入给 ECM,当开关及线路出现故障后,ECM 不会记录故障代码。

11、动力转向开关

开关安装在动力转向油泵上,在操作转向盘时,动力转向泵的油压发生变化,由于动力转向泵的负荷增加,如果此时发动机处于怠速状态,会造成发动机怠速波动,为了使发动机运转更平稳,所以 ECM 接收到该信号后,会增加发动机的扭矩。典型方式为增加喷油量。开关信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 12 号端子输入给 ECM,当开关及线路出现故障后,ECM 不会记录相关的故障代码。

12、除霜加热启用输入

该信号由 BCM 通过专线提供,是一个电压信号。后挡除霜加热实质上是一个功率相当大的加热电阻丝,对电能的消耗量比

较高。当后挡除霜加热启动时,发电机的负荷增加,会造成发动机转速波动,为了使发动机运转更平稳,ECM 接收到该信号后,会增加发动机的扭矩输出。开关信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 24 号端子输入给 ECM,当该信号出现故障时,ECM 不会记录相关的故障代码。

13、CAN 信息输入

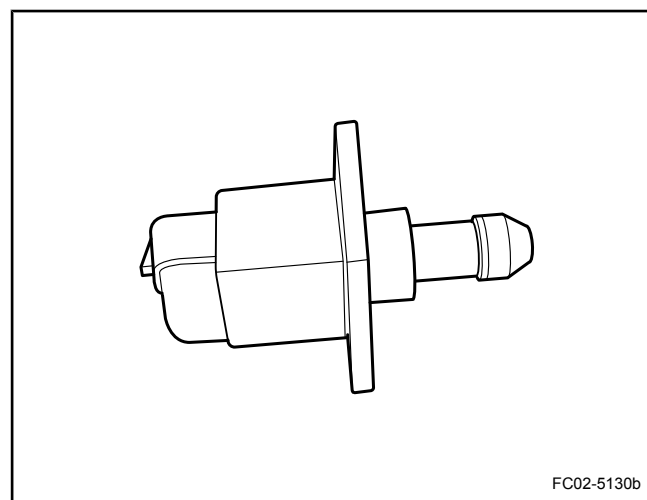
ECM 通过 CAN 网络把自己需要的信号从网络上下载使用,最典型的信号有:制动开关信号、ABS 的工作状态等。CAN 的 HI 信号线路通过 ECM 线束连接器 EN44 的 33 号端子与 CAN 网络的其它模块相连接。CAN 的 LO 信号线路通过 ECM 线束连接器 EN44 的 34 号端子与 CAN 网络的其它模块相连接,如果 ECM 与其它模块通讯出现故障时将会记录故障代码 U0001、U0121、U0140、U0151、P1523。

14、串行数据线输入

在打开点火后,防盗线圈识别插入点火开关的钥匙是否是非法钥匙,该信号经防盗模块输送给 ECM,ECM 根据此信号判断是否激活发动机防盗锁止系统。如切断点火、喷油、启动电路。ECM 线束连接器 EN44 的 15、23 号端子为串行数据线的通讯端子,与发动机防盗锁止系统有关的故障码有 P1610、P1611、P1612、P1613、P1614。

2.2.2.3 部件描述

1、怠速控制阀(IAC)

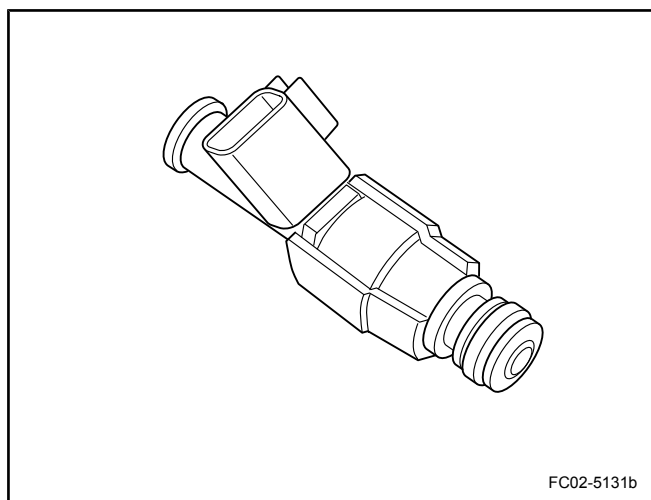


注意

- A、切勿推拉 IAC 阀芯轴,否则会损坏阀体内部元件。
- B、在清洗 IAC 阀的积碳时,任何清洗剂不得进入 IAC 阀内部,否则会损坏 IAC 阀。

IAC 阀安装在节气门体上, ECM 控制阀芯的伸出量以控制怠速转速。发动机控制模块将电压脉冲发送到 IAC 阀电机绕组, 使 IAC 阀芯轴随每个脉冲向里或向外移动一定距离(一步或一个计数)。芯轴的移动控制绕过节气门的气流量, 进而控制发动机怠速转速。所有发动机运行状态的期望怠速均通过编程设定到发动机控制模块的校准程序中, 这些设定的发动机转速基于发动机冷却液温度、车速、蓄电池电压和空调系统压力。发动机控制模块读入正确的 IAC 阀位置, 以达到不同条件下期望稳定的暖机怠速转速。该信息储存在发动机只读存储器中, 即使点火开关关闭后, 该信息也不会被清除。如果断开发动机控制模块电源后可导致怠速控制不正确, 或者需要在启动时将加速踏板踩到一半并直至发动机控制模块重新学习怠速控制。ECM 对 IAC 阀的控制是通过 ECM 线束连接器 EN44 的 21、22、35、36 号端子实现的。如果怠速控制阀的位置与实际 ECM 所需位置不相符时将会记录故障代码 P0506、P0507, 如果怠速控制阀及线路出现故障将会记录故障代码 P0508、P0509、P0511。

2、1-2-3-4 缸燃油喷射器



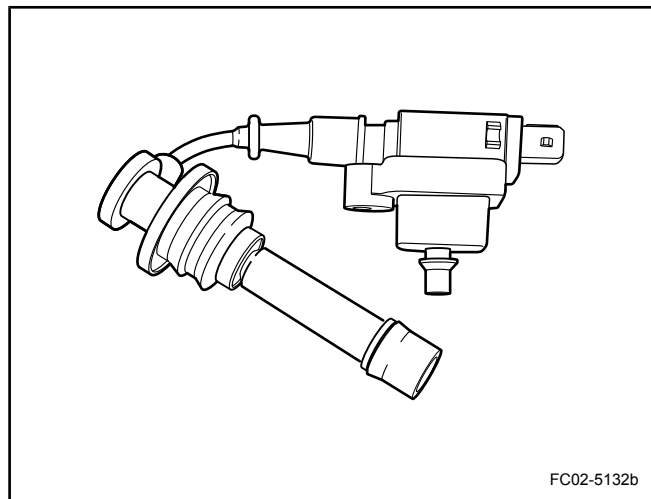
燃油喷射器安装在气缸盖上, 进气门前面, 它根据 ECM 的指令, 在规定的时间内喷射燃油, 给发动机提供雾化后的燃油。另外还有一个作用是储存高压燃油, 消除由于油泵泵油引起的共振, 使油压保持稳定。喷油嘴为电磁控制型喷油嘴, 壳体内部的回位弹簧将阀针压紧在阀座上并封住出口。喷油时, 电子控制器给出控制信号, 电磁线圈通电, 产生磁场克服回位弹簧的压力、针阀重力、摩擦力等将针阀升起, 燃油在油压作用下喷出。由于针阀只有升起和落下两个状态, 针阀升程不可调节, 只要喷油嘴进出口的压力差恒定不变, 喷油量就仅取决于针阀开启时间即开启电脉冲的宽度。

注意

当燃油喷射器堵塞或关闭不严时, 发动机故障灯有可能点亮, 但是检测故障码为: 氧传感器失真、信号不合理、空燃比不正常等故障, 此时就应该慎重判断故障元件。因为, 燃油喷射器堵塞或滴漏时, 此时喷油量不受发动机

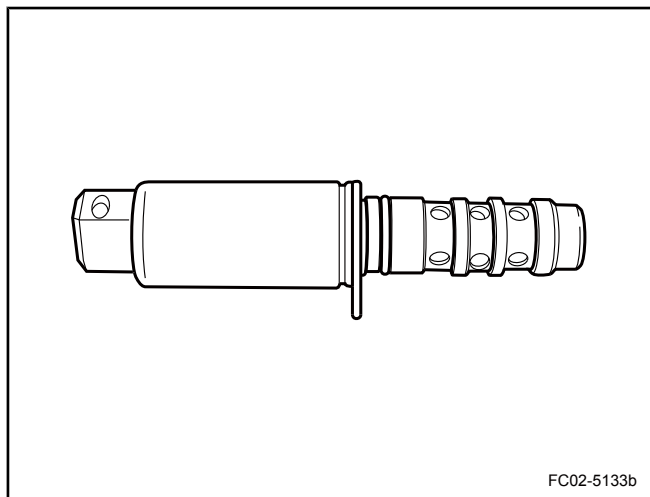
ECM 喷油脉宽控制, 所以氧传感器反馈给发动机 ECM 的混合气浓度信号就与理论的 ECM 制目标有很大差异, 发动机电控系统监测到此信号后就会判定氧传感器工作不正常, 但是系统无法判断是氧传感器本身故障还是其它部件损坏后的连带故障, 因此在维修此类故障时一定要注意判断清楚故障元件。

3、点火线圈



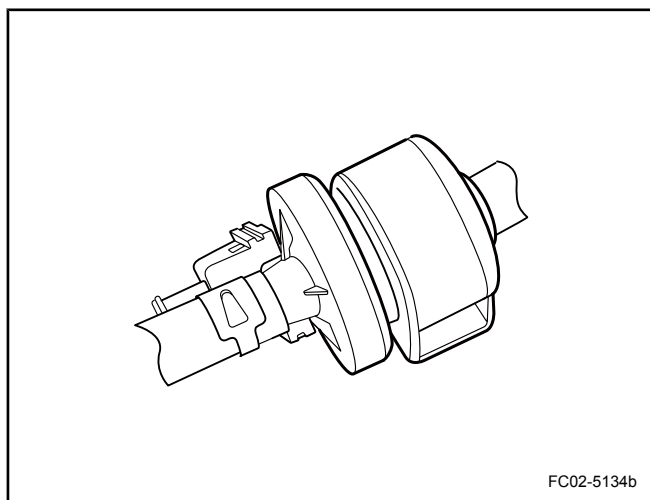
1 缸及 4 缸的点火线圈位于 4 缸火花塞孔上部, 2 缸及 3 缸的点火线圈位于 2 缸的火花塞孔上部。点火线圈将初级绕组的低压电转化成次级绕组的高压电, 通过火花塞放电产生火花, 引爆气缸内的燃油与空气的混合气。点火线圈由 1 个初级绕组、1 个次级绕组和铁芯、外壳等部件组成。当初级绕组的接地通道接通时, 该初级绕组充电。一旦 ECM 将初级绕组电路切断, 则充电中止, 同时在次级绕组中感应出高压电, 使火花塞放电。跟带分电器的点火线圈不同的是, 点火线圈次级绕组的两端各连接一个火花塞, 所以这两个火花塞同时点火。ECM 对点火线圈的控制是通过 ECM 线束连接器 EN44 的 3、7 号端子实现的, 与点火相关的故障发生时, 将会记录 P0300、P0301、P0302、P0303、P0304。

4、可变气门正时电磁阀(VVT)



VVT 电磁阀位于进气歧管边，靠近发动机前端。VVT 磁阀为 4 位 4 通电磁阀，工作电源由受 ECM 控制的主继电器提供，ECM 以脉宽调制信号控制 VVT 电磁阀搭铁。ECM 对 VVT 电磁阀的控制是通过 ECM 线束连接器 EN44 的 2 号端子实现的。

5、活性炭罐电磁阀(EVAP)



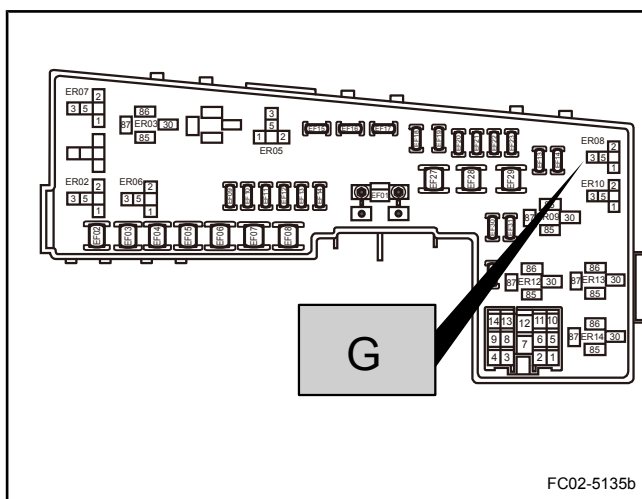
碳罐控制阀位于发动机缸盖侧面(变速器侧)用于控制碳罐清洗气流的流量。碳罐控制阀由 ECM 根据发动机负荷、发动机温度、转速等一系列信号，通过综合计算后，发出电脉冲的持续时间和频率(即占空比)来控制。活性炭罐中的汽油蒸汽，积聚过量后会导致汽油外泄，造成环境污染，因此碳罐电磁阀的作用就是在合适的时候打开，让过量的汽油蒸汽在碳罐内和空气充分混合后进入进气管，参与燃烧。碳罐控制阀由电磁线圈、衔铁和阀等组成。进口处设有滤网。流过碳罐控制阀的气流流量一方面跟 ECM 输出给碳罐控制阀的电脉冲的占空比有关，另一方面还跟碳罐控制阀进口和出口之间的压力差有关。当没有电脉冲时，碳罐控制阀关闭。ECM 根据发动机各传感器提供的信号，控制碳罐电磁阀的通电时间，间接的控制了清洗气流的大

小。当发动机冷却液温度、发动机工作时间、负荷等系列因素达到预定要求时，ECM 才会控制碳罐电磁阀工作，如下情况碳罐将不参与工作：

- 发动机冷启动后一段时间。
- 发动机冷却液温度比较低。
- 发动机冷却液温度比较低。
- 发动机大负荷阶段。
- 系统重要传感器有故障。

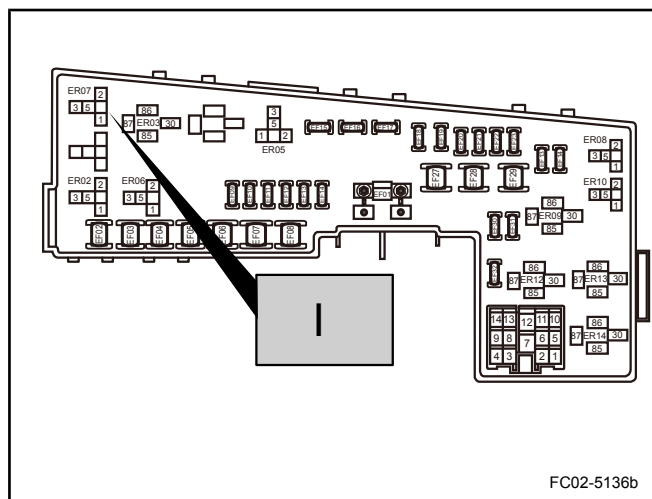
ECM 对活性炭罐电磁阀的控制是通过 ECM 线束连接器 EN44 的 37 号端子实现的，当 EVAP 电磁阀及电路有故障时，将会记录故障代码 P0444、P0458、P0459。

6、主继电器



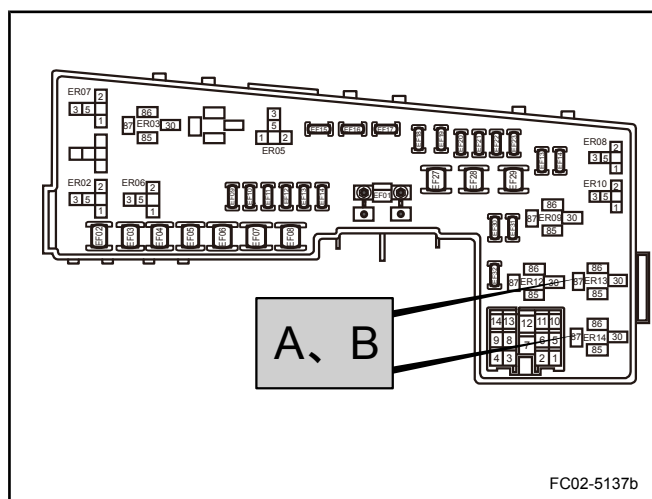
主继电器受控于 ECM，当转动点火开关至“ON”位置时，蓄电池电压经过点火开关至 ECM10A 保险丝，最后到达 ECM 线束连接器 EN01 的 17 号端子。ECM 监测到该端子有电源以后会控制 EN01 的 32 号脚内部接地，主继电器工作，给空调压缩机继电器、冷却风扇低速继电器、冷却风扇高速继电器、油泵继电器、ECM 线束连接器 EN44 的 8 号及 51 号端子、活性炭罐电磁阀、VVT 电磁阀、点火线圈、燃油喷射器、前氧传感器加热、后氧传感器加热、车速传感器提供电源。所以当主继电器不能正常工作时，发动机将不能正常着车。ECM 对主继电器的控制是通过 ECM 线束连接器 EN44 的 32 号端子实现的，但 ECM 不会记录与主继电器相关的故障代码。

7、油泵继电器(I)及燃油泵



油泵继电器位于发动机舱保险丝盒内，燃油泵安装在油箱内。ECM 控制油泵继电器闭合后，燃油泵工作。泵和电动机同轴安装，并且封闭在同一个机壳内。机壳内的泵和电动机周围都充满了汽油，利用燃油散热和润滑。由于油泵继电器吸合，蓄电池通过油泵继电器向电动燃油泵供电，继电器只有在启动时和发动机运转时才使电动燃油泵电路接通。当发动机因事故而停止运转时，燃油泵自动停止运转。电动燃油泵出口的最大压力由安装在燃油泵上的泄压阀决定，在 450kPa 至 650kPa 之间。燃油系统采用“无回油管系统”，其燃油压力稳定在 400kPa 左右。ECM 对油泵继电器的控制是通过 ECM 线束连接器 EN01 的 61 号端子实现的。如果油泵继电器及其电路出现故障将会记录故障代码 P0627、P0628、P0629。

8、冷却风扇高速继电器(A)、冷却风扇低速继电器(B)



两个冷却风扇继电器位于发动机舱保险丝盒内，主要用于控制冷却风扇的高低速运转。ECM 对冷却风扇低速继电器的控制是通过 ECM 线束连接器 EN44 的 62 号端子实现的，ECM 对冷却风扇低速继电器的控制是通过 ECM 线束连接器 EN44 的 52

号端子实现的，当冷却风扇继电器及其线路出现故障时，将会记录故障代码 P0480、P0481、P0691、P0692、P0694。

9、空调压缩机继电器

空调压缩机继电器位于室内保险丝继电器盒内，为内部集成式。主要用于控制压缩机电磁离合器的工作。ECM 对空调压缩机继电器的控制是通过 ECM 线束连接器 EN44 的 60 号端子实现的，当空调压缩机继电器及其线路出现故障时，将会记录故障代码 P0645、P0646、P0647。如果继电器损坏，只能更换室内保险丝继电器盒总成。

10、CAN 信息输出

ECM 通过 CAN 信号把其它模块需要的信息通过 CAN 网络传输出去，实现网络共享，最典型的信号有：TPS、ECT、发动机转速等。CAN HI 信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 33 号端子与 CAN 网络的其它模块进行通讯。CAN LO 信号通过 ECM 线束连接器 EN44 的 34 号端子与 CAN 网络的其它模块进行通讯，如果 ECM 与其它模块通讯出现故障时将会记录故障代码 U0001、U0121、U0140、U0151、P1523。

11、串行数据线输出

串行数据线输出最典型的应用是与防盗模块的交流信息。同时在使用故障诊断仪对 ECM 进行故障诊断、数据流的读取等操作时也可以通过串行数据线来完成。ECM 线束连接器 EN44 的 15、23 号端子为串行数据线的通讯端子。

2.2.3 系统工作原理

2.2.3.1 系统工作原理

控制单元的作用是根据发动机的进气量和转速信号，计算出基本喷油持续时间，以接近理想空燃比的混合气供发动机工作，并控制其运转。例如，在冷车启动时，ECM 根据有关信号，通过增加喷油量和控制怠速控制阀等执行元件，使发动机顺利启动并控制怠速的转速。此外，ECM 还具有故障自诊断和保护功能，当发动机出现故障时，控制单元可自动诊断故障和保存故障代码，并通过故障指示灯发出警告，所保存的代码在一定的触发条件下还可以输出。一旦传感器或执行器失效时，ECM 自动启动其备用系统投入工作，以保证车辆的安全，维持车辆继续行驶的能力。控制单元还可以与维修诊断仪器进行通讯，利用诊断仪器可以查看存储于控制单元内部的故障诊断代码，扫描当前控制单元运行的系统参数即数据流，还可以利用诊断仪器对控制系统的执行器进行强制驱动测试，可以在对控制系统进行维修诊断时提供极大的便利。

2.2.3.2 喷油量的修正

ECM 在启动时根据发动机的转速、发动机冷却液温度等信号综合计算出喷油时间，在启动后根据进气歧管绝对压力传感器确定基本喷油量。在确定基本喷油量之后，根据发动机工况的不同可进行以下修正：

- 启动加浓：启动工况是指发动机转速低于规定值，点火开关位于启动档。特别是在低温时，为改善启动性能，应适当增加喷油时间，加浓可燃混合气。
- 启动后加浓：发动机刚启动后，为保持其稳定运转，ECM 根据发动机冷却液温度，适当的增加喷油量。
- 暖机加浓：发动机温度低时，汽油蒸发性能差，应供给较浓的混合气。ECM 可根据发动机冷却液温度传感器、发动机转速和节气门位置传感器等信号，加浓混合气。
- 大负荷加浓：发动机在输出最大功率时，为保证其良好的工作，ECM 根据节气门位置、发动机转速、空气流量、发动机冷却液温度等的信号，增加喷油持续时间，加浓量可达正常喷油量的 8%-30%。
- 加速加浓：发动机在加速时，为使其具备良好的动力性，需要适当加浓。ECM 可根据进气量、发动机转速、车速、节气门位置(变化率)、发动机冷却液温度传感器信号，增加喷油量。
- 进气温度修正：由于空气的密度随温度的变化而变化，因此为了保持较为准确的空燃比，ECM 以 20℃(68 °F)时的空气密度为标准，根据实测的进气温度信号，修正喷油量，温度低时增加喷油量，温度高时减少喷油量。其最大幅度约为 10%。

- 怠速稳定性修正：发动机控制系统中，当进气歧管压力上升时，怠速便下降，ECM 根据节气门位置、发动机转速、进气歧管绝对压力传感器信号，增加喷油量，提高怠速转速。反之，减少喷油量，使转速降低。
- 空燃比反馈修正：ECM 根据氧传感器的信号修正喷油量。但在发动机启动、启动后加浓、大负荷、发动机冷却液温度低于规定温度和断油工况时，ECM 不进行闭环控制。
- 怠速稳定性修正：发动机控制系统中，当进气歧管压力上升时，怠速便下降，ECM 根据节气门位置、发动机转速、进气歧管绝对压力传感器信号，增加喷油量，提高怠速转速。反之，减少喷油量，使转速降低。
- 电压修正：电源电压对喷油量有影响。电压低，会使实际的喷油持续时间比正常的短，混合气变稀，为此也需要进行修正。ECM 根据电压的高低自动修正喷油量。电源电压信号主要来自蓄电池。

2.2.3.3 故障自诊断与保护功能

为了及时地发现发动机电控汽油喷射系统故障，并在故障发生时保持汽车最基本的行驶能力，以便进厂维修，ECM 具有故障自我诊断和失效保护功能。在 ECM 内设有专门的自我诊断电路，当发动机运转时，ECM 不断地监测各个部分的工作情况。一旦发现异常情况，便将故障信号存储在存储器内，并以代码方式显示出来。

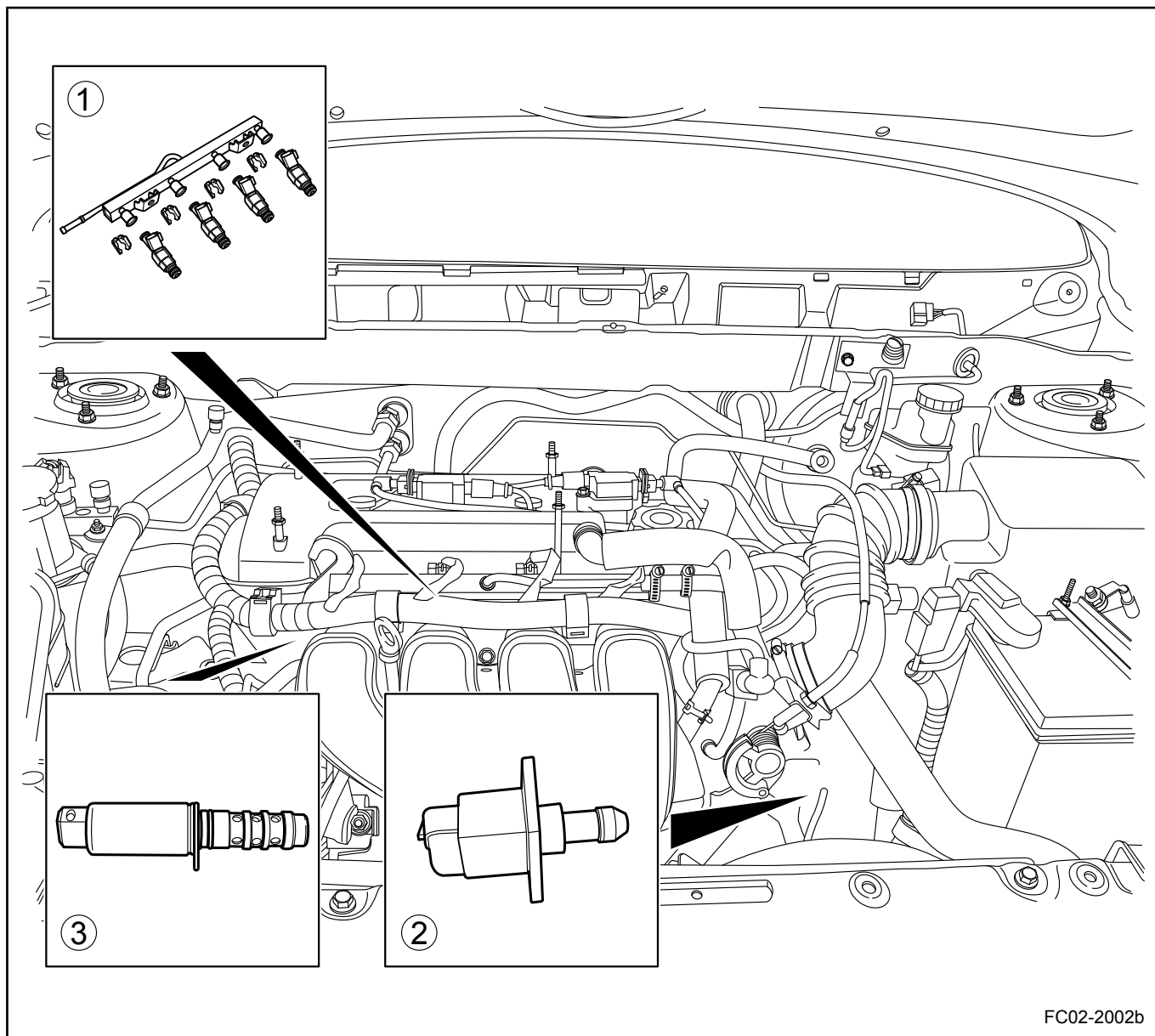
为防止因传感器的故障而导致汽车不能行驶，在传感器出现故障时，ECM 能立即采用预先存储的故障传感器信号的正常值来继续控制发动机的运转。

对于执行器，为了防止因其故障影响安全，ECM 能立即采取相应的措施以保证发动机的安全。这时，控制单元就会发出警告信号，并向执行系统发出停止喷油指令。

此外，在 ECM 内还备有应急回路。当应急回路收到监控回路发出的异常信号时，便立即启用备用的简单控制程序，使发动机各种工况的喷油量和点火时刻均按照原设定程序进行控制，从而使汽车能保持基本的行驶能力。

2.2.4 部件位置

2.2.4.1 燃油喷射器、怠速控制阀、VVT 电磁阀



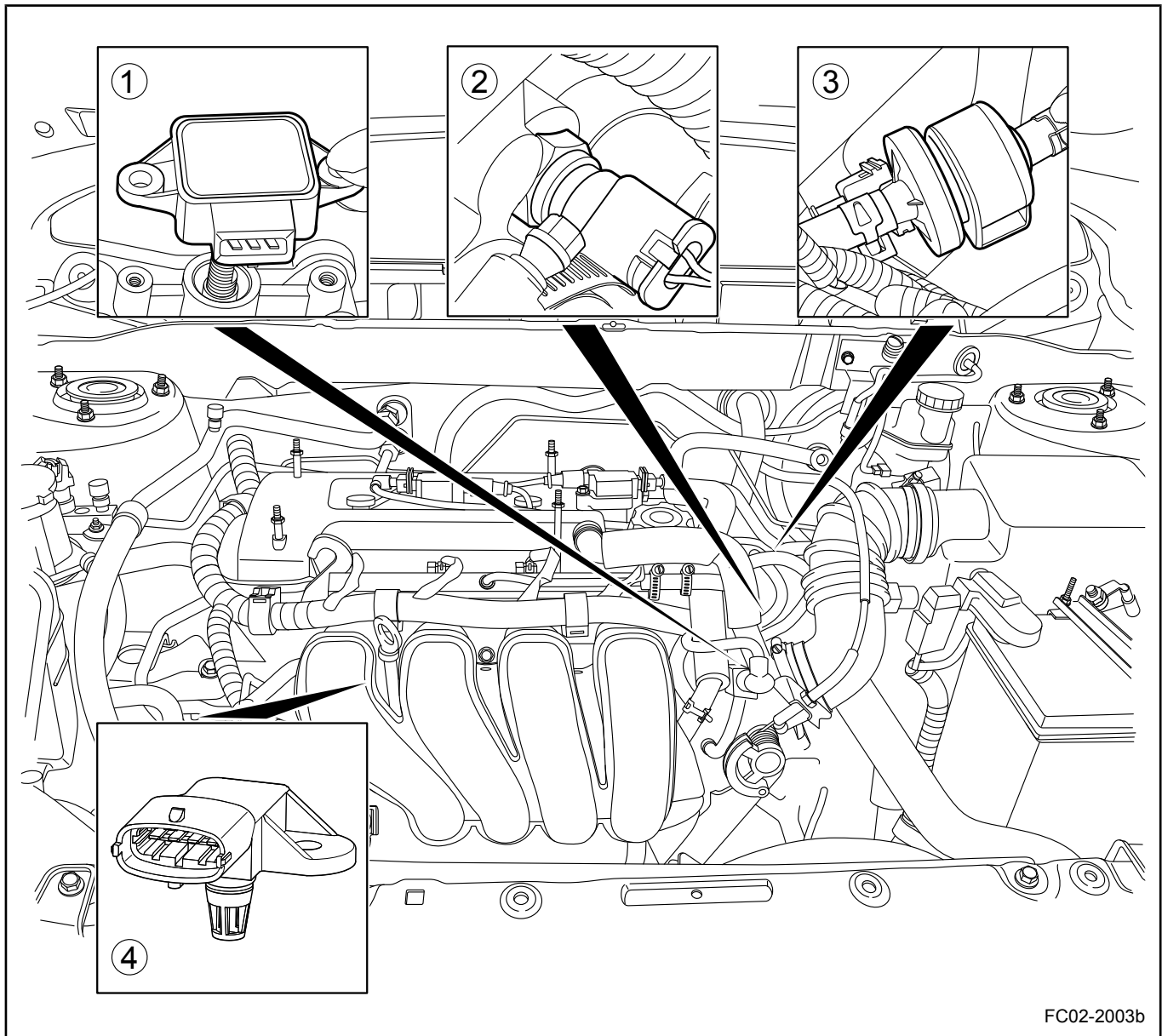
FC02-2002b

图例

1. 油轨喷油器分总成
2. 怠速控制阀

3. VVT 电磁阀

2.2.4.2 发动机冷却液温度传感器、进气压力温度传感器、碳罐电磁阀

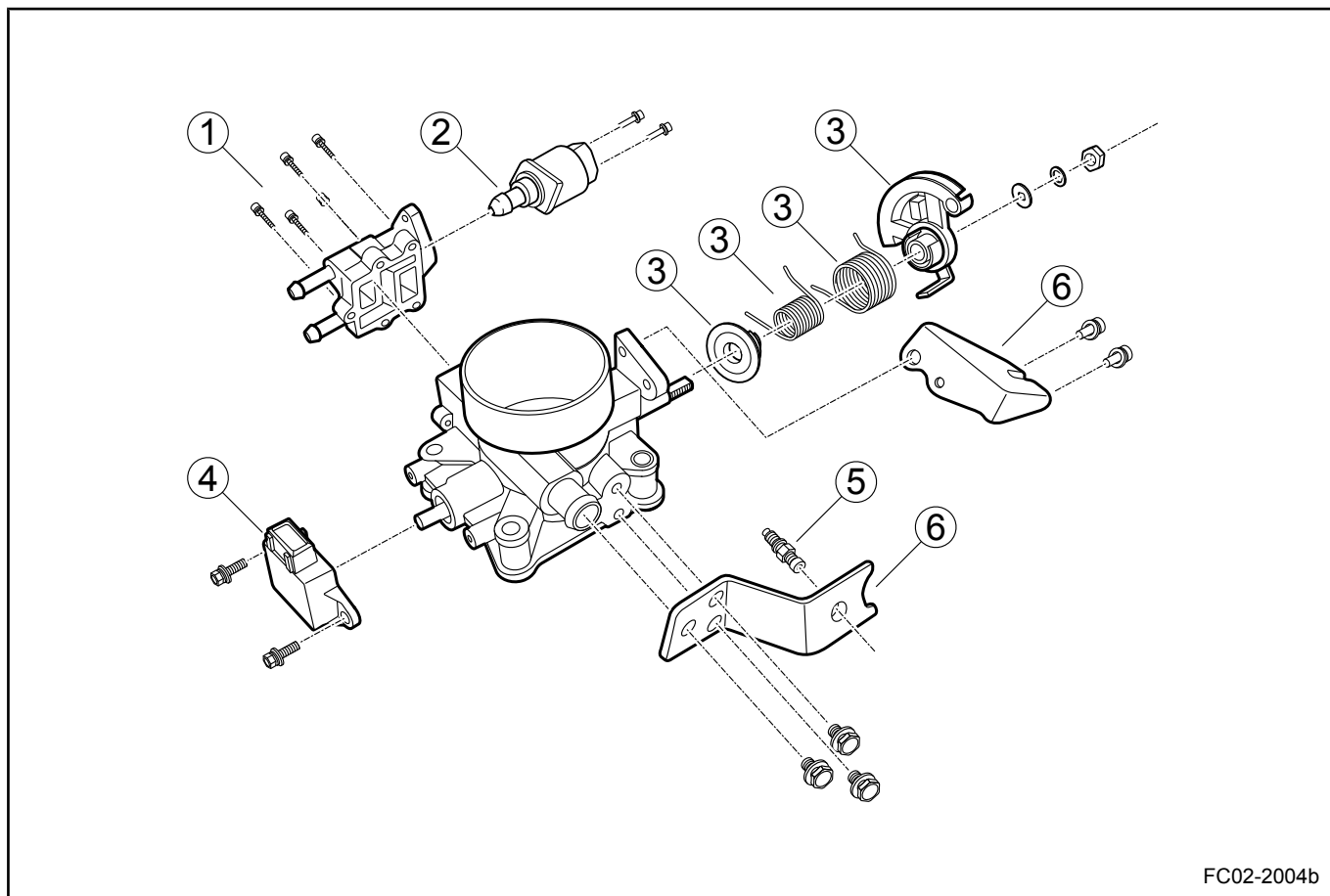


图例

- | | |
|----------------|--------------|
| 1. 发动机冷却液温度传感器 | 4. 进气压力温度传感器 |
| 2. 进气压力温度传感器 | |
| 3. 碳罐电磁阀 | |

2.2.5 分解图

2.2.5.1 节气门体总成

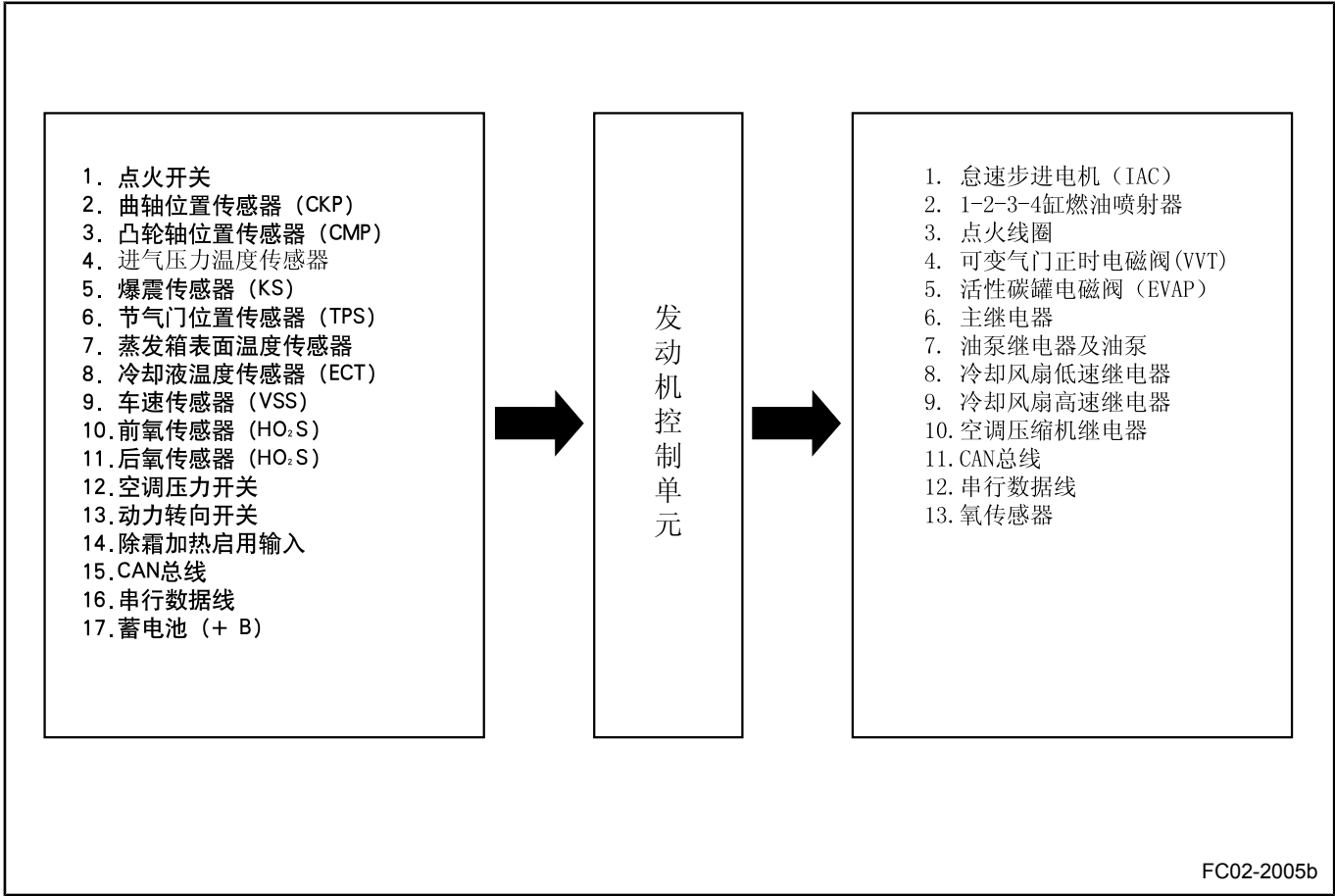


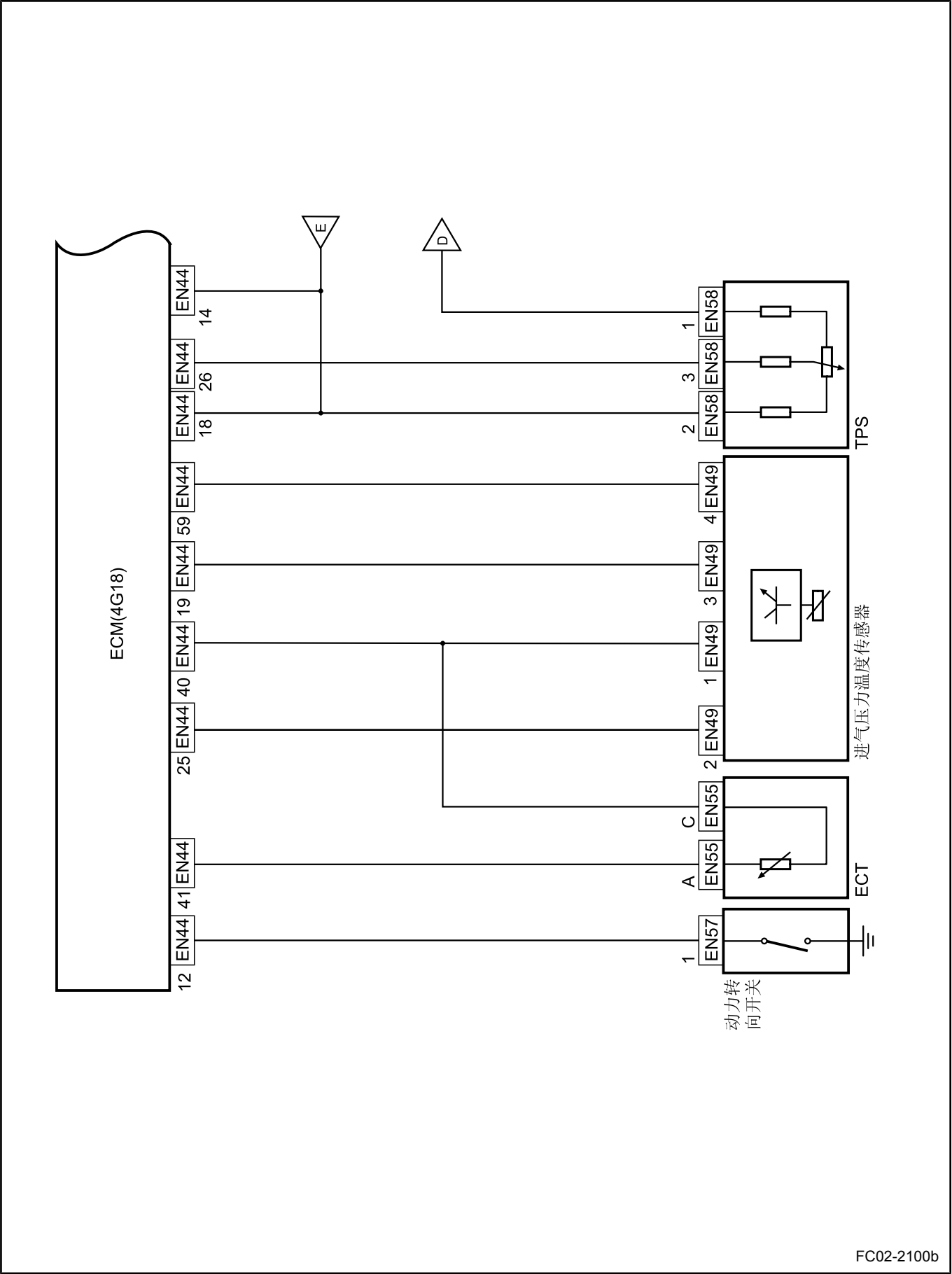
图例

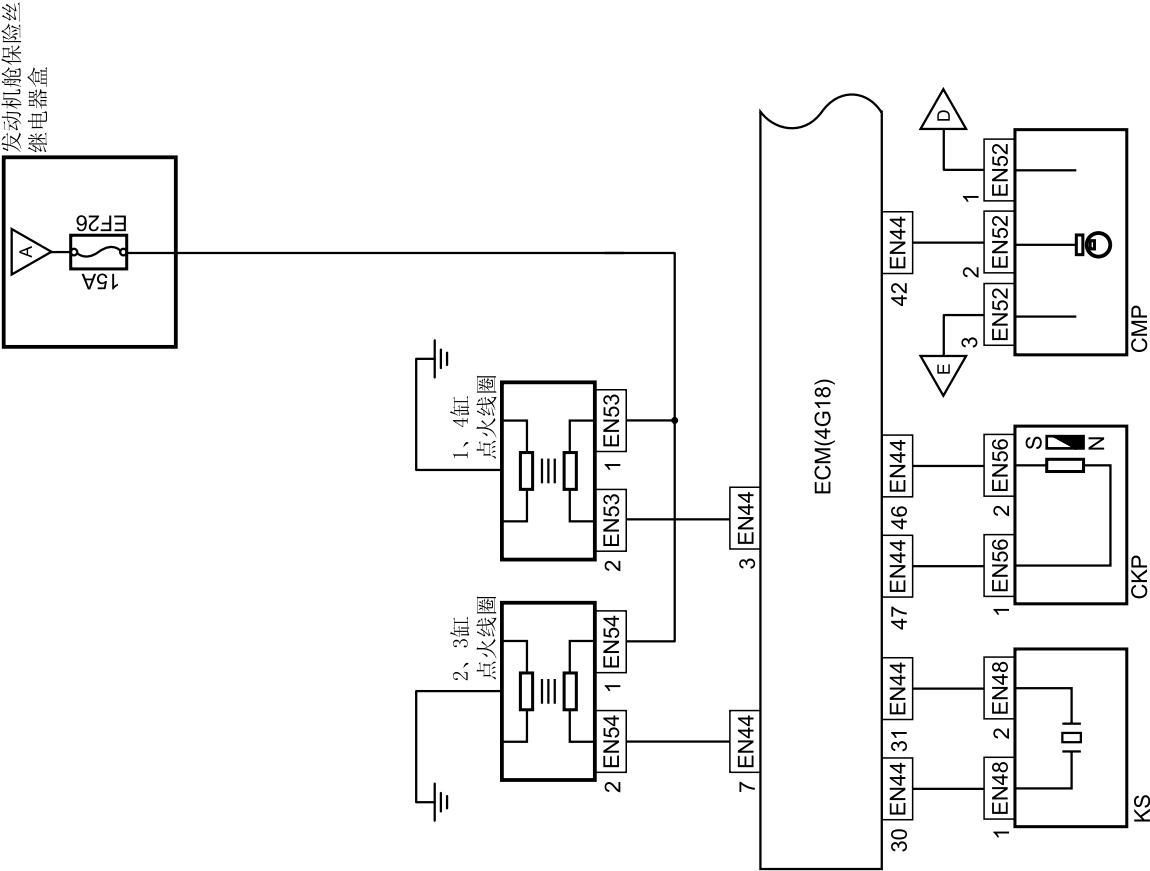
- | | |
|----------------|-------------|
| 1. 怠速进气通道 | 5. 节气门限位螺栓 |
| 2. 怠速控制阀 | 6. 油门拉索固定支架 |
| 3. 节气门蝶形阀门控制组件 | |
| 4. 节气门位置传感器 | |

2.2.6 电气原理示意图

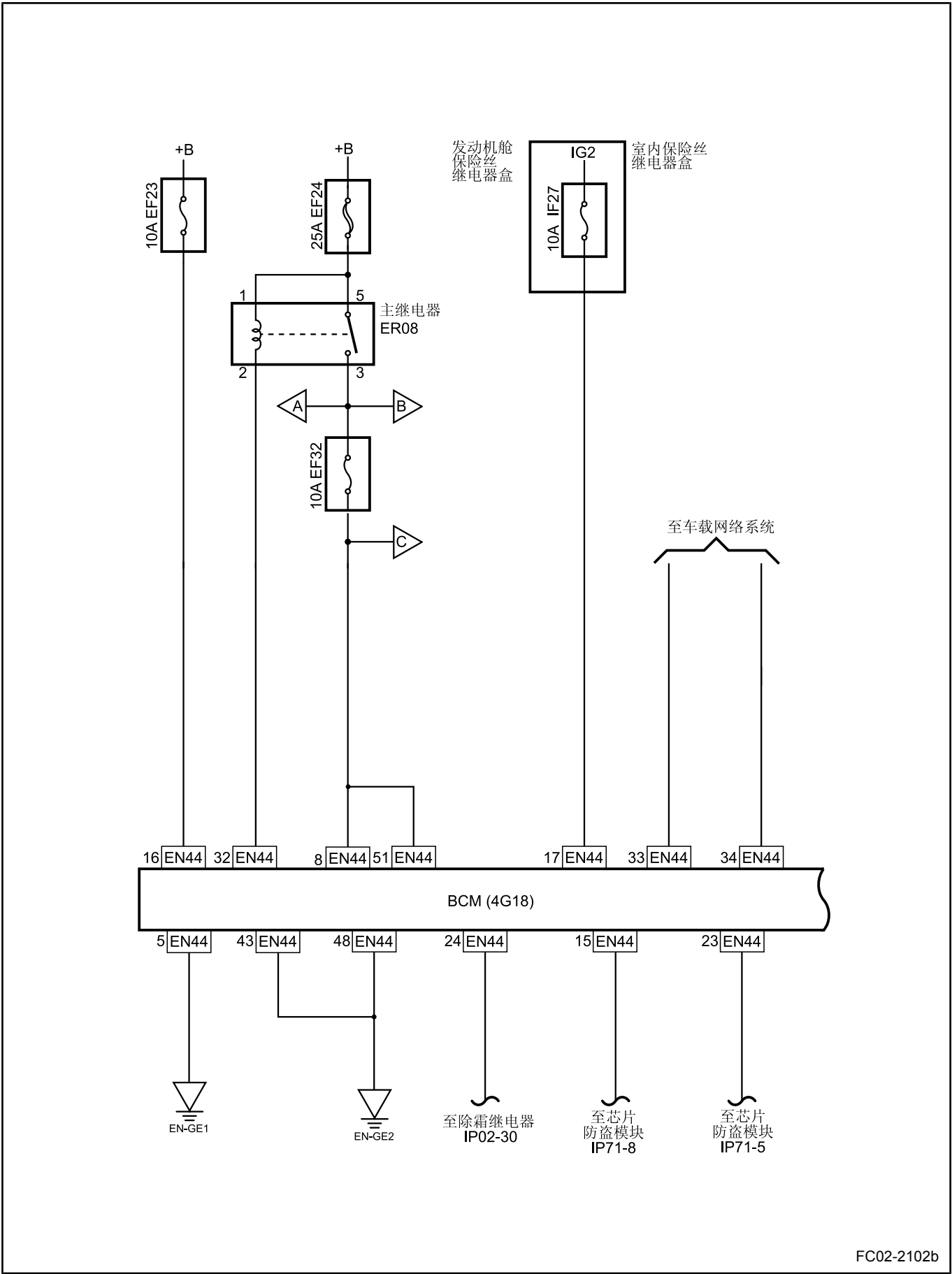
2.2.6.1 电气原理示意图



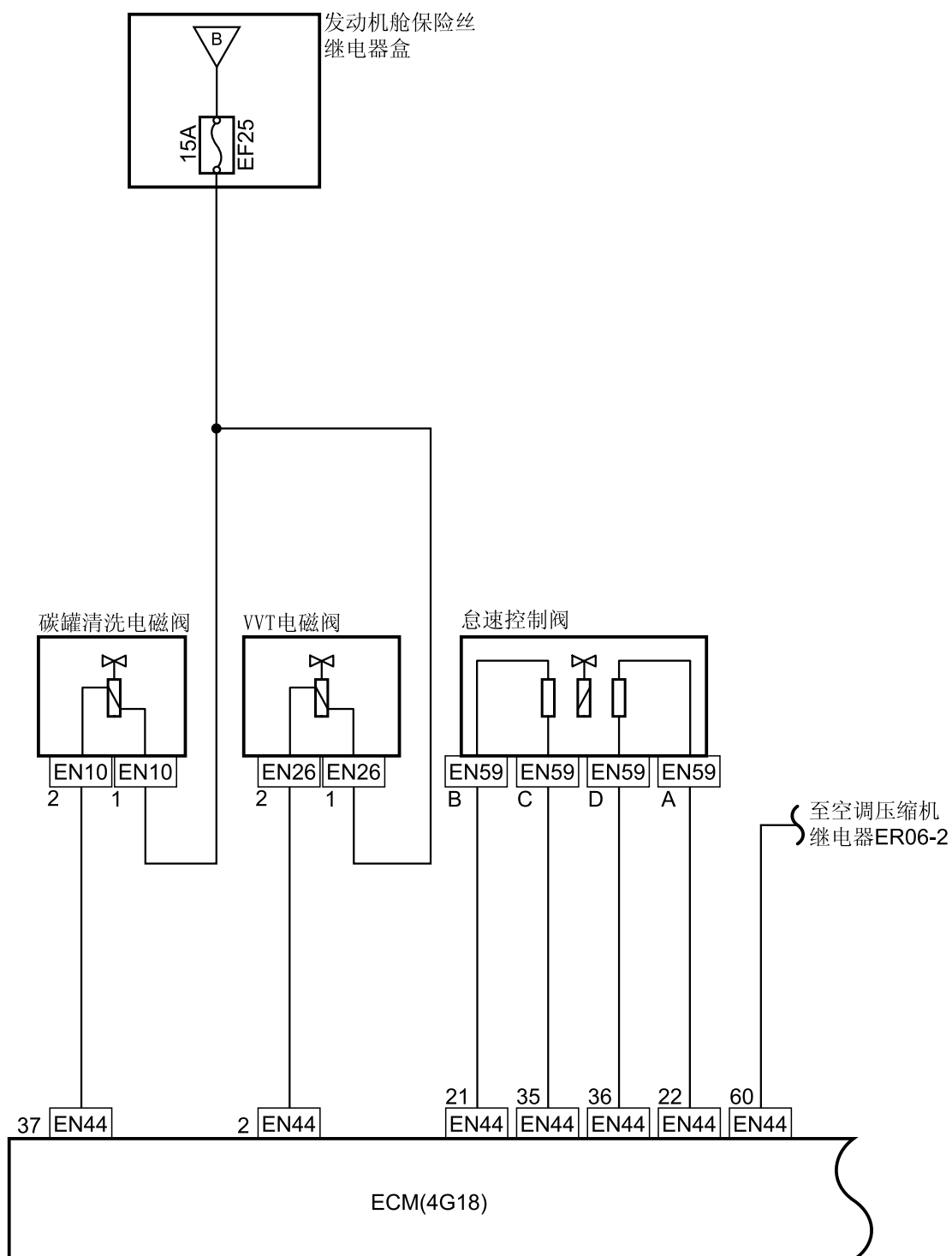




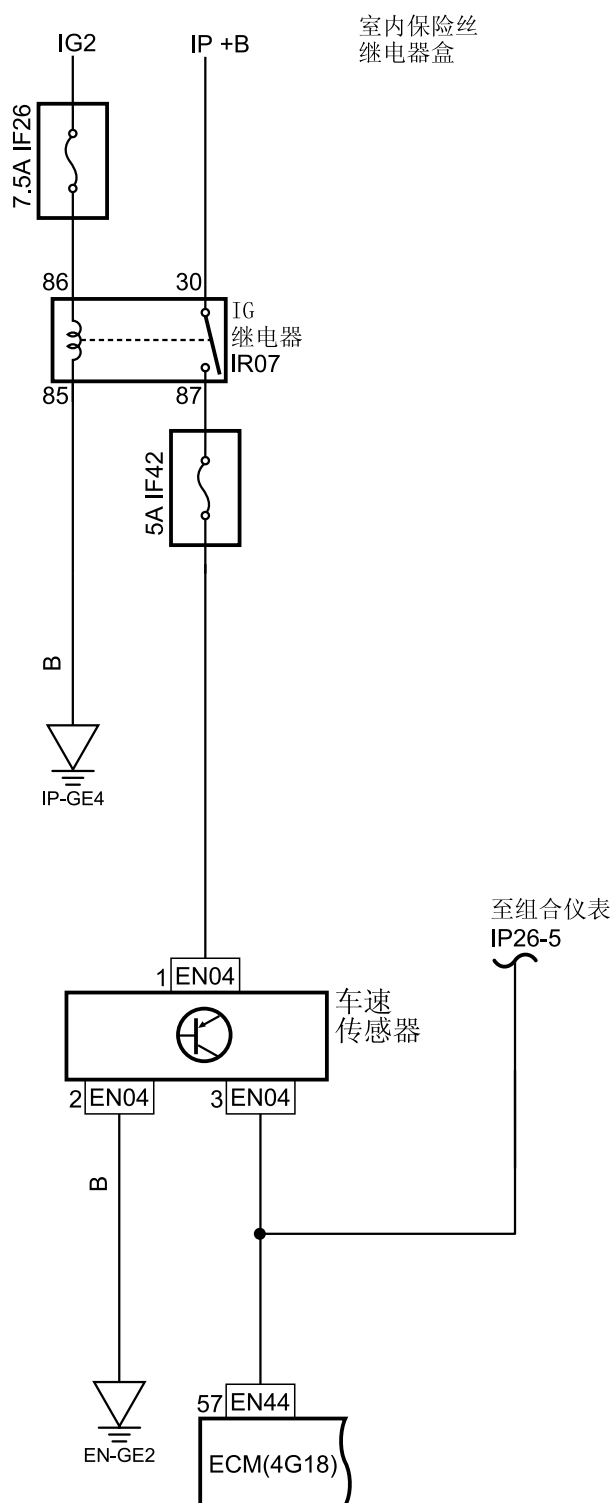
FC02-2101b



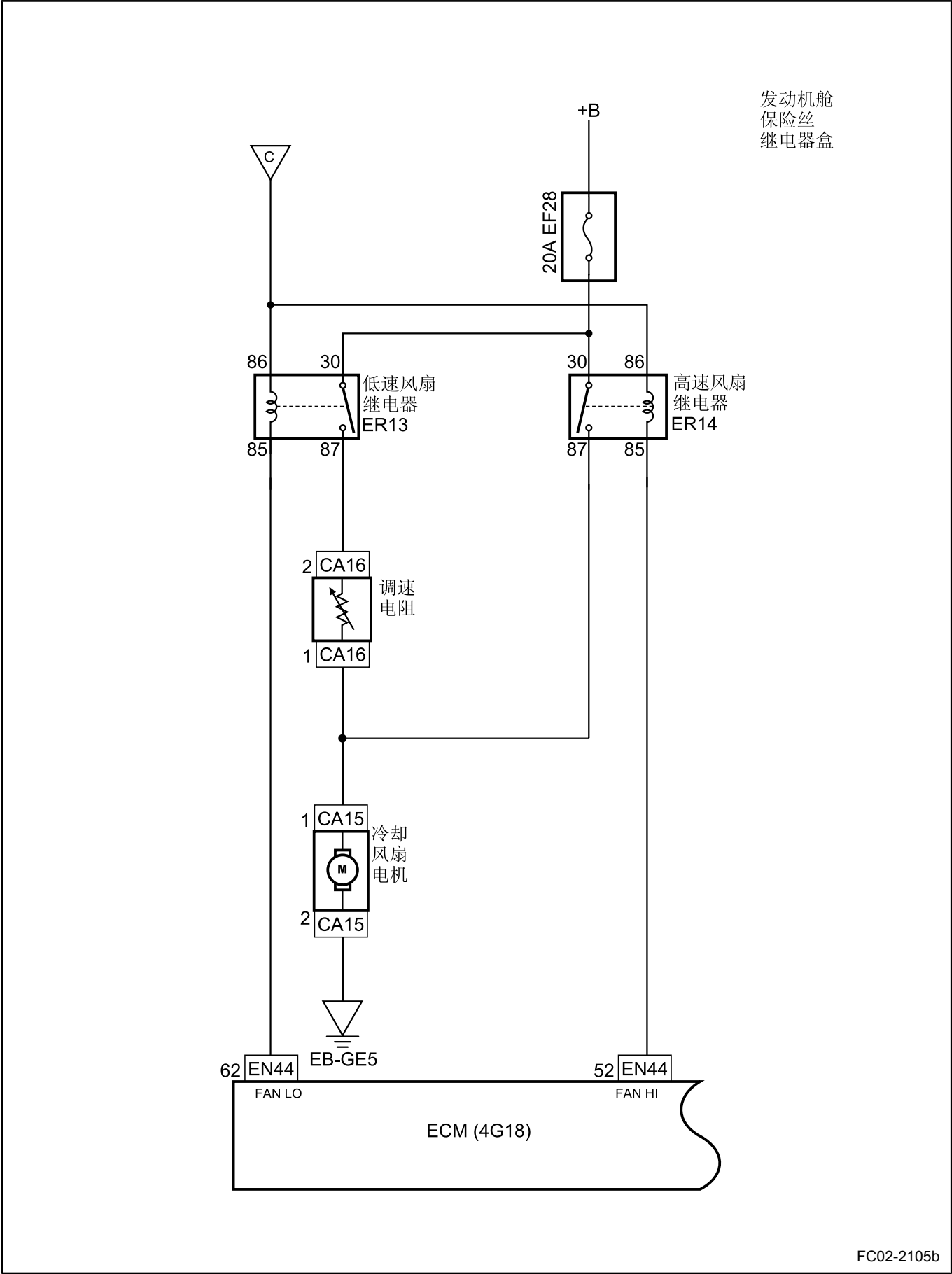
FC02-2102b



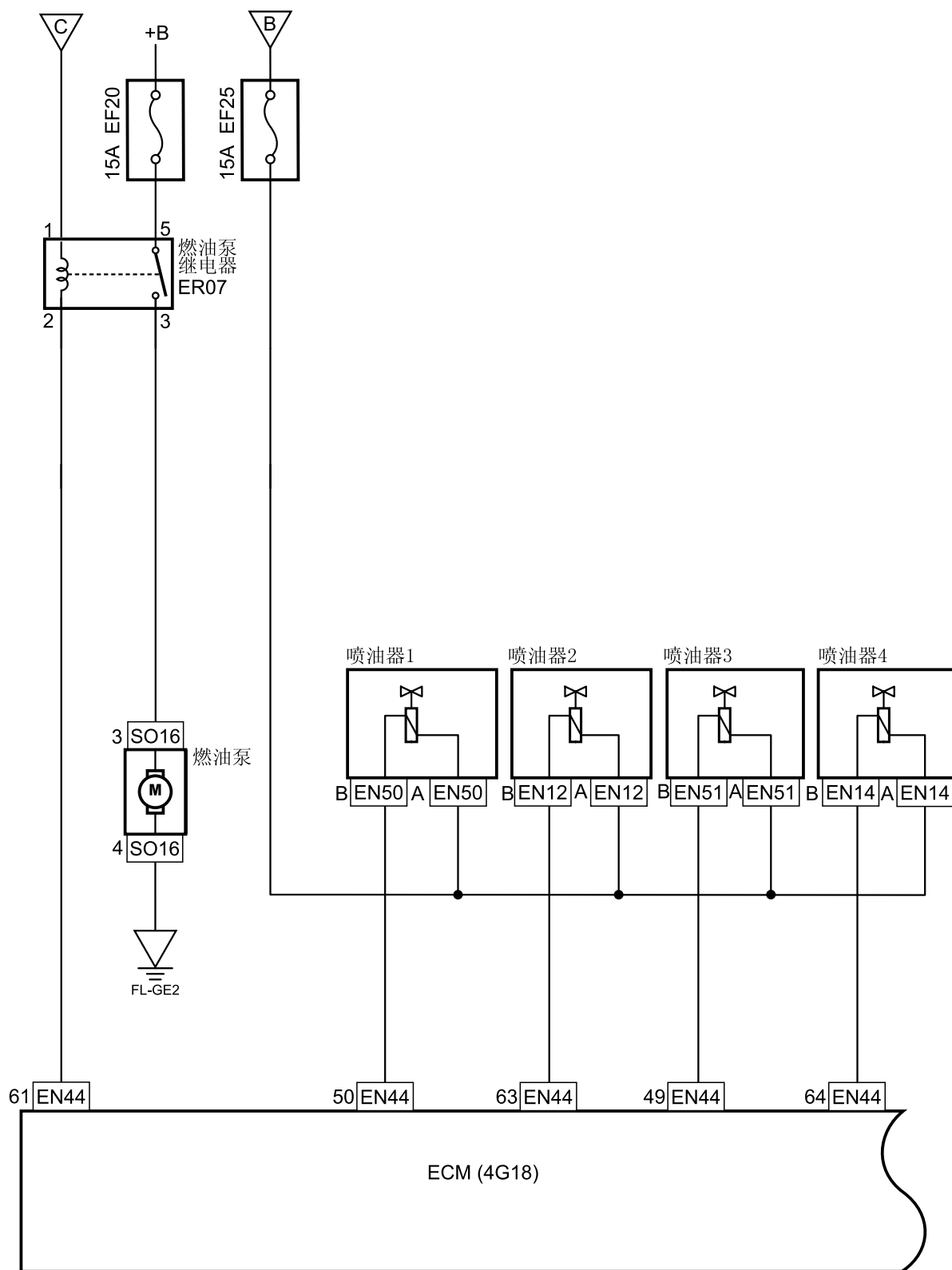
FC02-2103b



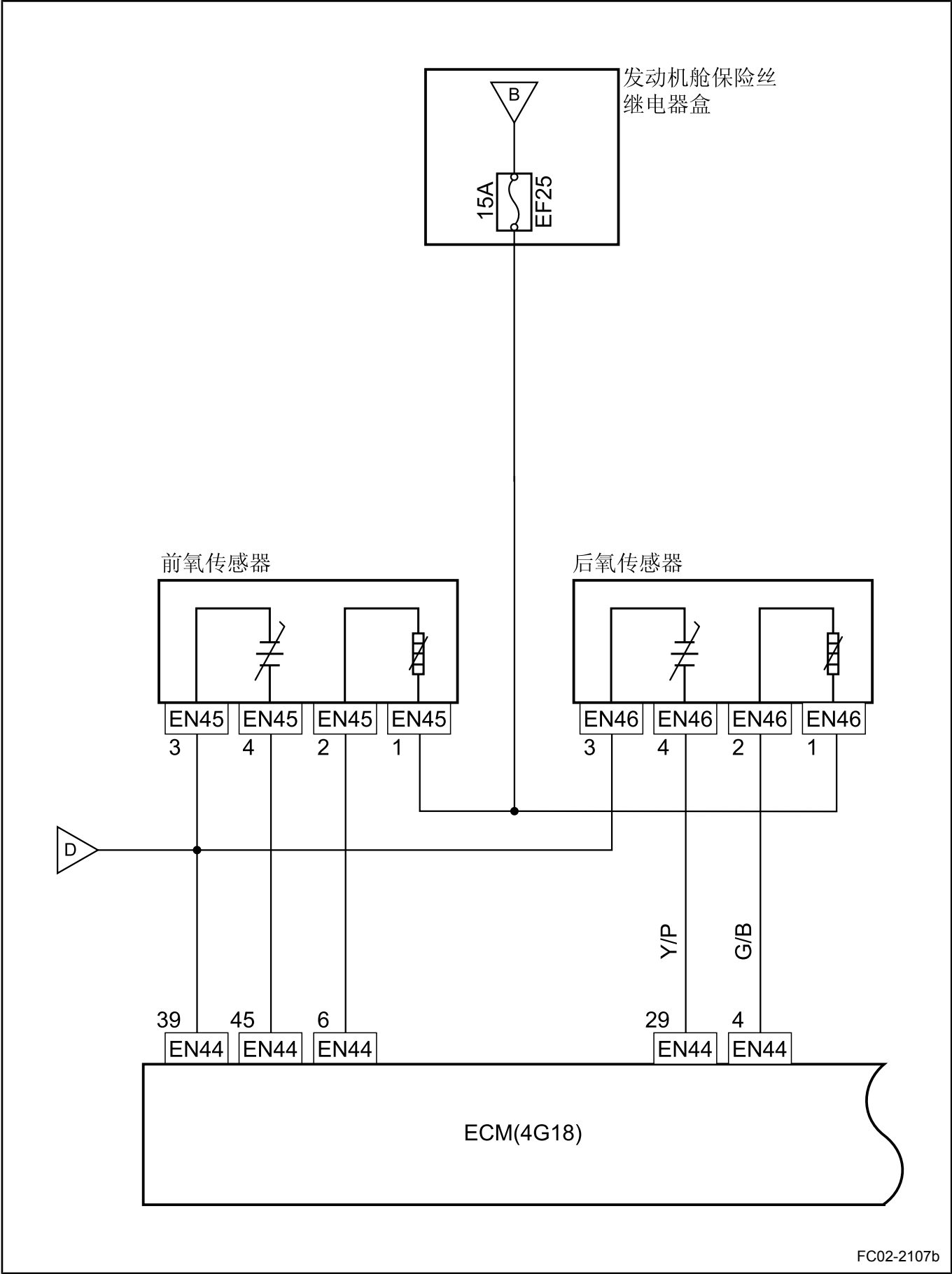
FC02-2104b



FC02-2105b



FC02-2106b



2.2.7 诊断信息和步骤

2.2.7.1 诊断说明

在对控制系统的故障进行诊断前，参见 [2.2.2 描述和操作](#) 及 [2.2.3 系统工作原理](#)。了解和熟悉控制系统的工作原理，然后再开始系统诊断，这样在出现故障时有助于确定正确的故障诊断步骤，更重要的是这样还有助于确定客户描述的状况是否属于正常操作。

对控制系统的任何故障诊断都应该以“控制系统检查”为起点，“控制系统检查”将指导维修人员采取下一个逻辑步骤，进行故障诊断。理解并正确使用诊断流程图可缩短诊断时间并避免对零部件的误判。

2.2.7.2 控制系统检查

在对控制系统检查以前，先执行以下初步检查：

- 1. 检查蓄电池端电压，确保电源充足，电压稳定。
- 2. 检查蓄电池电缆，清洁并紧固。
- 3. 检查易于接触或可以看到的系统部件是否有明显损坏或存在可能导致该症状的状况，例如真空管是否破损、线束连接器是否可靠连接。
- 4. 检查控制模块及蓄电池主搭铁点位置正常，搭铁点铜片不要存在氧化、松动等迹象。
- 5. 检查控制系统是否有可能影响系统正常运行的售后加装装置。

诊断步骤：

步骤 1	客户所述故障分析。
------	-----------

下一步

步骤 2	连接故障诊断仪。
------	----------

- (a) 安装故障诊断仪。
 - (b) 接通故障诊断仪的电源。
- 故障诊断仪电源是否接通？

否

转至步骤 11

是

步骤 3	使故障诊断仪与发动机控制模块通信。
------	-------------------

- (a) 接通点火开关，但不要启动发动机。
 - (b) 尝试与发动机控制模块(ECM)建立通信。
- 故障诊断仪是否与发动机控制模块通信？

否

转至步骤 14

是

步骤 4	启动发动机并怠速运行，发动机能启动吗？
------	---------------------

否

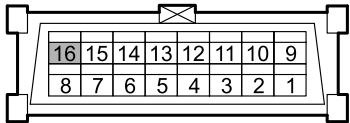
参见 [2.11.7.4 发动机不能启动](#)

是

步骤 5	选择发动机控制模块的故障诊断码读取功能，系统有故障代码吗？
------	-------------------------------



诊断接口线束连接器 IP01



16	15	14	13	12	11	10	9
8	7	6	5	4	3	2	1

FC02-5094b

- (a) 转动点火开关至“ON”位置。
- (b) 测量故障诊断接口 IP01 的 16 号端子与可靠接地之间的电压。
- 标准电压：11-14V

电压正常吗？

否

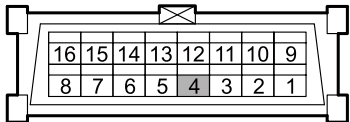
检查 16 号端子与 IF14 保险丝之间断路

是

步骤 13

检查故障诊断接口接地电路。

诊断接口线束连接器 IP01



16	15	14	13	12	11	10	9
8	7	6	5	4	3	2	1

FC02-5095b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 测量故障诊断接口 IP01 的 7 号端子与可靠接地之间的电阻。
- 标准电阻值：小于 1Ω

否

检查 7 号端子与接地间断路

是

步骤 14

发动机能正常着车吗？

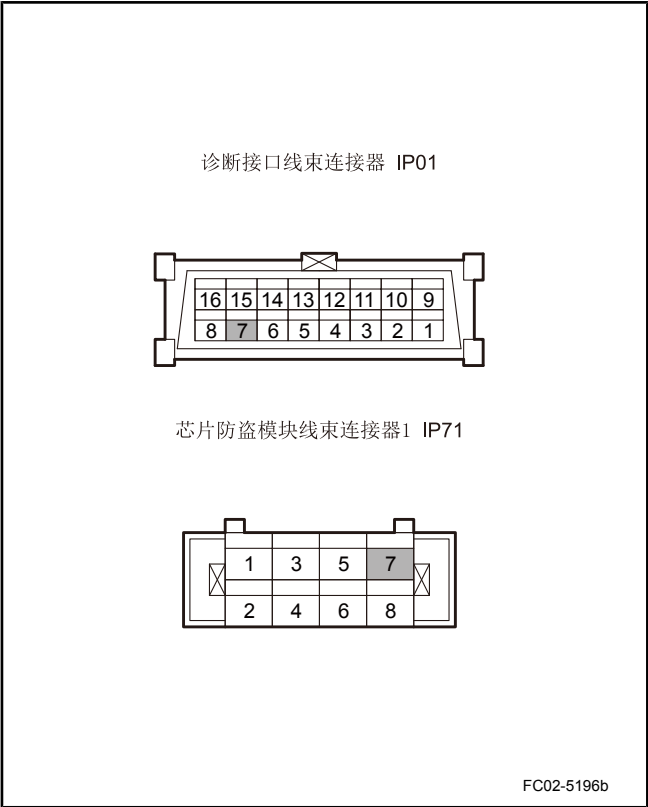
否

发动机防盗控制模块与 ECM 通讯故障，检查并修理相关部位,参见 [2.5.7.12 发动机防盗系统警告灯闪烁，车辆不能启动](#)

是

步骤 15

检查端子导通性。



- (a) 断开防盗控制模块 IP71 线束连接器。
- (b) 利用欧姆表测量端子导通性。
- | 万用表连接 | 标准值 |
|-------------------|-------|
| IP71 (7)-IP01 (7) | 小于 1Ω |
- (c) 重新连接防盗控制模块 IP71 线束连接器。
- 正常吗？

否

修理或更换线束连接器

是

步骤 16 进行确认测试。

下一步

步骤 17 结束。

2.2.7.3 间歇性故障的检查

注意

- 1. 清除 DTC。
- 2. 进行模拟测试。
- 3. 检查和摇动线束、接头和端子。

当通过 DTC 检查不能确认故障，故障现象只是偶尔在使用中出现。此时应该对所有可能导致故障的电路及部件进行确认。在很多情况下，通过执行下面流程图所示的基本检查，可快速有效地找出故障部位。特别是针对线束连接器接触不良等故障。

故障定义：当前未出现此故障，但历史故障诊断码记录指示该故障曾经出现。或客户报修了该故障，但因为故障与故障诊断码不相关，当前无法再现故障症状。

诊断步骤：

步骤 1 检查蓄电池电压是否正常？

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 用万用表测量蓄电池的电压。
- 根据测量值，进入相应的诊断步骤。

结果	至步骤
11 V 或更高	是
小于 11 V	否

否

检查蓄电池，参见 [2.11.2.1 蓄电池的说明和操作](#)

是

步骤 2	目视物理检查。
------	---------

- 执行该步骤是初步地确定故障部位的重要手段：
- (a) 检查线束是否损坏，是否存在磨损、破皮等故障现象。
 - (b) 检查线束排布是否不当，严禁线束靠近如下高电压或高电流装置：
 - 启动电机、发电机等电机元件。这些部件工作时会产生较大的电磁干扰，从而影响信号的正确传递，导致系统不能正常工作。
 - 点火线圈、点火导线等部件。
 - (c) 检查真空软管是否存在开裂、破损或扭曲。确认线路的连接和排布正确。
 - (d) 检查进气系统是否存在空气泄漏。例如节气门体安装面、怠速控制阀、进气歧管密封面等。
 - (e) 检查发动机控制模块(ECM)接地点和车身接地点是否存在氧化、松动、位置错误等现象。控制系统的接地点不得随意改动位置，这样会影响控制系统正常工作。
 - (f) 检查蓄电池正、负极电缆连接是否可靠，是否存在松动、氧化、腐蚀等现象。

下一步

步骤 3	线束、连接器的检查。
------	------------

- (a) 很多间歇性故障都是由于振动、扭曲、道路不平或部件操作造成的线束、连接器移动而引发的。
- (b) 如果电路电阻过大可能导致部件不能正常工作。利用故障诊断仪强制驱动执行器，如果不能正常工作，检查相关的电路是否存在电阻过大等线路故障。

下一步

步骤 4	使故障重现，并用仪器记录发动机控制单元的数据。
------	-------------------------

- (a) 连接车辆故障诊断仪，利用故障诊断仪的数据记录功能，路试车辆记录间歇性故障发生时的数据。按下车辆数据记录仪的按钮后，即可在出现间歇性故障时记录发动机控制模块数据，该数据可用于查明故障部位。
- (b) 另一种诊断方法是在车辆行驶时将数字万用表连接到可疑电路。数字万用表的异常读数值可能会指示故障部位。

下一步	
步骤 5	故障指示灯间歇点亮，但系统未设置故障代码。

- 以下情况可能导致故障指示灯间歇点亮，但系统不会设置故障诊断码：
- (a) 由工作异常的继电器、发动机控制模块控制的电磁阀或开关导致的电磁干扰。
 - (b) 非原装或售后加装的附件，例如车载电话、报警器、车灯或无线电设备等安装不正确。
 - (c) 故障指示灯控制电路间歇性对地短路。
 - (d) 发动机控制模块接地点松动。

下一步	
步骤 6	其它检查。

- (a) 测试空调压缩机离合器两端的二极管和其它二极管是否开路。
- (b) 检查充电系统是否存在以下状况：
 - 发电机整流桥故障可能导致电气系统内的交流信号干扰。
 - 发电机输出电压是否正确。如果发电机输出电压低于 9 V 或高于 18 V，则修理充电系统。

下一步	
步骤 7	进入故障症状表。

2.2.7.4 故障症状表

如果故障发生但 ECM 内未存贮故障诊断代码(DTC)，并且无法在基本检查中确认故障原因，则应根据下表列出的顺序进行故障诊断及排除。

症状	怀疑故障项目	相关章节
发动机不转动 故障定义：点火开关处于“ST”位置时，发动机曲轴不转动。	1.蓄电池	参见“启动充电系统”中的 2.11.7 诊断信息和步骤 。
	2.启动机	
	3.启动继电器	
	4.点火开关	
	5.BCM	参见“发动机防盗系统”中的 2.5.7 诊断信息和步骤 。
	6.发动机防盗系统	
发动机不能启动，无着车迹象 故障定义：点火开关处于“ST”位置时，发动机曲轴转动，但发动机无着车迹象。	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.曲轴位置传感器	参见 2.2.7.29 DTC P0321 P0322 。
	3.凸轮轴位置传感器	参见 2.2.7.31 DTC P0340-P0343 。
	4.点火系统	参见“点火系统”中的 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	5.燃油泵控制电路	参见“燃油系统”中的 2.3.7 诊断信息和步骤 。
	6.燃油喷射器工作电路	

症状	怀疑故障项目	相关章节
	7.ECM	参见 2.2.8.7 发动机控制模块的更换 。
发动机启动困难 故障定义：发动机曲轴转动正常，但长时间不能启动。发动机最终能够启动，但可能立即熄火。	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.发动机冷却液温度传感器	参见 2.2.8.5 发动机冷却液温度传感器的更换 。
	3.怠速空气控制阀(IAC)系统	参见 2.2.8.1 怠速控制阀的更换 。
	4.油泵继电器、油泵、喷油器、燃油污染	参见“燃油系统”中的 2.3.7 诊断信息和步骤 。
	5.点火系统：点火导线、火花塞、点火线圈	参见“点火系统”中的 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	6.烧室内发动机油过多和气门密封泄漏	参见“机械系统”中的 2.6.7 诊断信息和步骤 。
	7.燃烧室内积碳过多	
	8..正时装配不正确	
	9.气缸压缩压力不正确	
怠速不良、不稳、不正确或失速 故障定义：怠速时发动机运行不稳定。如果情况严重，发动机或车辆会颤抖。节气门开度一定的情况下发动机怠速转速可能会忽高忽低。上述任何一种情况均可能严重到使发动机失速。	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.空气滤清器滤芯堵塞	--
	3.燃油压力异常	参见“燃油系统”中的 2.3.7 诊断信息和步骤 。
	4.燃油污染	
	5.喷油器工作异常	
	6.怠速空气控制阀	参见 2.2.8.1 怠速控制阀的更换 。
	7.曲轴箱强制通风阀	参见“辅助排放控制装置”中的 2.4.6 诊断信息和步骤 。
	8.蒸发排放(EVAP)碳罐电磁阀	参见“辅助排放控制装置”中的 2.4.6 诊断信息和步骤 。
	9.爆震传感器(KS)系统的点火延迟过大	参见点火系统”中的 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	10.火花塞：热值不正确、受潮、裂纹、间隙不正确、过度烧蚀、积炭过多、被燃油污染	
	11.火花塞导线损坏	
	12.点火线圈损坏	
	13.曲轴位置传感器	参见 2.2.7.29 DTC P0321 P0322 。
	14.燃烧室内机油过多或气门密封件泄漏	参见“机械系统”中的 2.6.7 诊断信息和步骤 。
	15.气缸压缩压力不正确	
	16.气门卡滞或泄漏、气门弹簧折断、气门正时不正确	
	17.燃烧室积碳过多	

症状	怀疑故障项目	相关章节
	18.电压电路上的电磁干扰(EMI)可能导致发动机缺火故障。通常可以使用故障诊断仪通过监测发动机转速参数来检测电磁干扰。发动机转速参数突然增加而实际发动机转速几乎没有变化,则表示存在电磁干扰。如果存在故障,检查点火控制电路附近是否有高电压部件。	--
	19.检查发动机支座	参见“机械系统”中的 2.6.8.7 发动机支承座的更换 。
仅在空调工作时发动机失速 故障定义: 空调工作时,发动机转速不稳或失速。	1.空调信号电路	参见“空调系统”中的 8.2.7 诊断信息和步骤 。
	2.怠速空气控制阀卡滞	参见 2.2.8.1 怠速控制阀的更换 。
	3.ECM	参见 2.2.8.7 发动机控制模块的更换 。
回火、放炮 故障定义: 在燃烧室内未完全燃烧的气体进入进气歧管或排气系统中点燃,产生很响的爆裂声。	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.燃油压力异常	参见“燃油系统”中的 2.3.7 诊断信息和步骤 。
	3.燃油污染	
	4.喷油器工作异常	
	5.进气系统及曲轴箱存在空气泄漏	参见“辅助排放控制装置”中的 2.4.6 诊断信息和步骤 。
	6.曲轴箱强制通风阀	
	7.爆震传感器(KS)系统的点火延迟过大	参见“点火系统”中的 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	8.火花塞: 热值不正确、受潮、裂纹、间隙不正确、过度烧蚀、积炭过多、被燃油污染	
	9.火花塞导线损坏	
	10.点火线圈损坏	
油耗高、燃油经济性差 故障定义: 通过实际路试测量的油耗明显高于期望值。此外,油耗还明显高于该车以前实际路试曾显示的值。	11.冷却液面过低、节温器故障	参见“冷却系统”中的 2.8.7 诊断信息和步骤 。
	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2. • 一直启动空调或除霜器模式 • 轮胎压力不正确 • 车辆超载 • 加速过快、过频	--
	3.空气滤清器滤芯堵	--
	4.燃油品质差、燃油污染	参见“燃油系统”中的 2.3.7 诊断信息和步骤 。
	5.燃油压力异常	
	6.喷油嘴工作异常	
	7.节气门体过脏	参见 2.2.8.2 节气门位置传感器的更换 。

症状	怀疑故障项目	相关章节
	8.混合过偏浓	参见 2.2.7.21 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196 。
	9.进气系统及曲轴箱系统存在空气泄漏	参见“辅助排放控制装置”中的 2.4.6 诊断信息和步骤 。
	10.曲轴箱强制通风阀卡滞	
	11.爆震传感器(KS)系统的点火延迟过大	参见“点火系统”中的 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	12.火花塞：热值不正确、受潮、裂纹、间隙不正确、过度烧蚀、积炭过多、被燃油污染	
	13.火花塞导线损坏	
	14.点火线圈损坏	
	15.发动机冷却液面过低、节温器故障	参见“冷却系统”中的 2.8.7 诊断信息和步骤 。
	16.燃烧室内发动机油过多或气门密封件泄漏	参见“机械系统”中的 2.6.7 诊断信息和步骤 。
	17.气缸压缩压力不正确	
	18.气门卡滞或泄漏、气门弹簧折断、气门正时不正确	
	19.燃烧室积碳过多	
	20.真空软管开裂或扭结、连接不可靠	参见“排气系统”中的 2.7.5 诊断信息和步骤 。
	21.排气不顺畅：三元催化转换器堵塞、消声器内部损坏	
	22.制动系统拖滞或操作不正常	参见“制动系统”中的 6.4.4 诊断信息和步骤 。
	23.电压电路上的电磁干扰(EMI)可能导致发动机缺火故障。通常可以使用故障诊断仪通过监测发动机转速参数来检测电磁干扰。发动机转速参数突然增加而实际发动机转速几乎没有变化，则表示存在电磁干扰。如果存在故障，检查点火控制电路附近是否有高电压部件	---
喘振 故障定义：在节气门稳定时发动机功率出现变化。感觉好象在加速踏板位置不变时车速会上升和下降。	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.空调压缩机	参见“空调系统”中的 8.2.7 诊断信息和步骤 。
	3.加热型氧传感器异常	参见 2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563 。
	4.燃油品质差、燃油污染	参见“燃油系统”中的 2.3.7 诊断信息和步骤 。
	5.燃油压力异常	
	6.喷油嘴工作异常	参见 2.2.7.21 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196 。
	7.混合气过浓	
	8.混合气过稀	

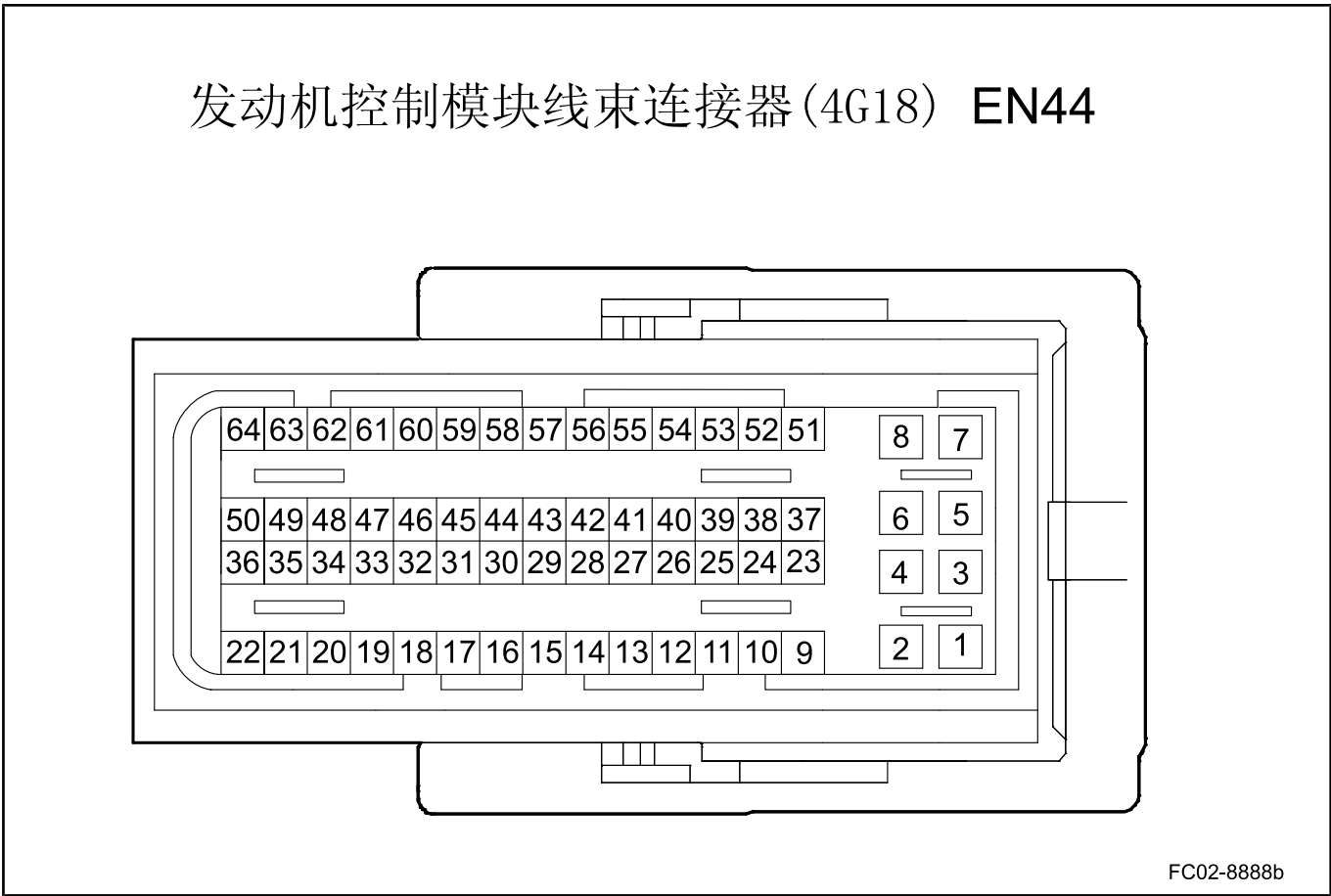
症状	怀疑故障项目	相关章节
	9.火花塞：热值不正确、受潮、裂纹、间隙不正确、过度烧蚀、积炭过多、被燃油污染	参见“点火系统”中的 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	10.火花塞导线损坏	
	11.点火线圈损坏	
	12.智能可变气门正时系统	参见“机械系统”中的 2.6.7 诊断信息和步骤 。
	13.真空软管开裂或扭结、连接不可靠	
动力不足、粘滞或绵软 故障定义：发动机输出功率低于期望值。半踩下加速踏板时，几乎不提速或根本不提速。	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.空气滤芯堵塞	--
	3.燃油品质差、燃油污染	参见“燃油系统”中的 2.3.7 诊断信息和步骤 。
	4.燃油压力异常	
	5.喷油嘴工作异常	
	6.混合气过浓	参见 2.2.7.21 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196 。
	7.混合气过稀	
	8.爆震传感器(KS)系统的点火延迟过大	参见“点火系统”中的 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	9.火花塞：热值不正确、受潮、裂纹、间隙不正确、过度烧蚀、积炭过多、被燃油污染	参见“点火系统”中的 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	10.火花塞导线损坏	
	11.点火线圈损坏	
	12.曲轴位置传感器	参见 2.2.7.29 DTC P0321 P0322 。
	13.燃烧室内机油过多或气门密封件泄漏	参见“机械系统”中的 2.6.7 诊断信息和步骤 。
	14.气缸压缩压力不正确	
	15.气门卡滞或泄漏、气门弹簧折断、气门正时不正确	
	16.燃烧室积碳过多	
	17.智能可变气门正时系	
	18.排气不顺畅：三元催化转换器堵塞、消音器内部损坏	参见“排气系统”中的 2.7.5 诊断信息和步骤 。
爆燃、点火爆震 故障定义：爆震声在加速时恶化。随着节气门开度的变化，发动机会发出尖锐的金属敲缸声。	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.燃油标号不正确	参见“燃油系统”中的 2.3.7 诊断信息和步骤 。
	3.燃油压力异常	
	4.喷油嘴工作异常	
	5.混合气过稀	参见 2.2.7.21 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196 。

症状	怀疑故障项目	相关章节
	6.爆震传感器(KS)系统的点火提前过大	参见“点火系统”中的 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	7.火花塞热值不正确	
	8.冷却系统：发动机冷却液面过低、发动机冷却液不正确、发动机冷却液泄漏、冷却风扇不运转	参见“冷却系统”中的 2.8.7 诊断信息和步骤 。
	9.燃烧室内发动机油过多和气门密封泄漏。	参见“机械系统”中的 2.6.7 诊断信息和步骤 。
	10.气缸压缩压力过高	
	11.燃烧室积碳过多	
	12.凸轮轴、气缸盖、活塞、连杆和轴承异常	
迟缓、转速下降、转速不稳 故障定义：踩下加速踏板时，瞬时没有响应。在任何车速下此故障都可能发生。车辆首次起步时(比如停车后起步时)，此故障通常更加明显。在严重情况下，此故障可能会导致发动机失速。	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.进气歧管绝对压力(MAP)传感器	参见 2.2.7.17 DTC P0105 P0106 P0107 P0108 。
	3.燃油压力异常	参见“燃油系统”中的 2.3.7 诊断信息和步骤 。
	4.喷油嘴工作异常	
	5.混合气过浓	参见 2.2.7.21 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196 。
	6.混合气过稀	
	7.点火系统：火花塞异常、点火导线异常	参见“点火系统”中的 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	8.爆震传感器(KS)系统的点火延迟过大	
	9.曲轴位置传感器	参见 2.2.7.29 DTC P0321 P0322 。
	10.节温器异常	参见“冷却系统”中的 2.8.7 诊断信息和步骤 。
	11.发电机工作异常	参见“启动/充电系统”中的 2.11.7 诊断信息和步骤 。
断油、缺火 故障定义：发动机转速上升后持续脉动或抖动，通常随着发动机负荷增加而更加明显。在发动机转速高于 1500rpm 时通常不会感觉到该故障。	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.空气滤清器滤芯堵塞	---
	3.燃油压力异常	参见“燃油系统”中的 2.3.7 诊断信息和步骤 。
	4.喷油嘴工作异常	
	5.怠速空气控制阀	参见 2.2.8.1 怠速控制阀的更换 。
	6.混合气过浓或过稀	参见 2.2.7.21 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196 。
	7.爆震传感器(KS)系统的点火延迟过大	参见“点火系统”中的 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	8.火花塞：热值不正确、受潮、裂纹、间隙不正确、过度烧蚀、积炭过多、被燃油污染	
	9.火花塞导线损坏	
	10.点火线圈损坏	

症状	怀疑故障项目	相关章节
	11.曲轴位置传感器	参见 2.2.7.29DTC P0321 P0322 。
	12.燃烧室内发动机油过多或气门密封件泄漏	参见“机械系统”中的 2.6.7 诊断信息和步骤 。
	13.气缸压缩压力不正确	
	14.气门卡滞或泄漏	
	15.凸轮轴凸角磨损	
	16.气门正时不正确	
	17.气门弹簧折断	
	18.燃烧室积碳过多	
	19.凸轮轴、气缸盖、活塞、连杆和轴承异常	
	20.排气不顺畅：三元催化转换器堵塞、消声器内部损坏	参见“排气系统”中的 2.7.5 诊断信息和步骤 。
	21. 电压电路上的电磁干扰(EMI)可能导致发动机缺火故障。通常可以使用故障诊断仪通过监测发动机转速参数来检测电磁干扰。发动机转速参数突然增加而实际发动机转速几乎没有变化，则表示存在电磁干扰。如果存在故障，检查点火控制电路附近是否有高电压部件	---

2.2.7.5 ECM 端子列表

EN44



端子号	引脚名称	端子说明
1	—	—
2	A-T-CVVT1	可变凸轮轴正时(进气)
3	A-P-ZUE1I	点火线圈 1
4	A-S-LSHHK	下游氧传感器加热
5	M-M-ZUE	点火接地
6	A-S-LSHVK	上游氧传感器加热
7	A-P-ZUE2I	点火线圈 2
8	U-U-UBR	非持续电源
9	A-P-DMTN	发动机转速输出
10	E-S-PSW	空调中压开关
11	E-F-FPCAB	安全气囊断油
12	E-S-EL1	动力转向开关
13	—	—

端子号	引脚名称	端子说明
14	E-S-COD	防盗输入
15	B-D-DIAK	诊断 K 线/防盗 W 线
16	U-U-UBD	持续电源
17	E-S-KL15	点火开关
18	A-U-5V2	5V 电源 2
19	A-U-5V1	5V 电源 1
20	A-S-MIL	MIL 灯
21	A-T-SMB	步进电机相位 B
22	A-T-SMA	步进电机相位 A
23	A-S-SVS	SVS 灯
24	E-S-EL2	后窗加热开关
25	E-A-TANS	进气温度传感器
26	E-A-DKG	节气门位置传感器
27-28	—	—
29	E-A-LSHK	下游氧传感器
30	E-A-KS1A	爆震传感器 A 端
31	E-A-KS1B	爆震传感器 B 端
32	A-S-HR	主继电器
33	B-D-CANH	CAN 总线接口
34	B-D-CANL	CAN 总线接口
35	A-T-SMC	步进电机相位 C
36	A-T-SMD	步进电机相位 D
37	A-T-TEV	炭罐净化阀
38	—	—
39	M-R-SEN1	传感器接地 1
40	M-R-SEN2	传感器接地 2
41	E-A-TMOT	发动机冷却液温度传感器
42	E-S-ZYHA	相位传感器
43	M-M-EL1	电子接地 1
44	E-S-AC	空调开关
45	E-A-LSVK	上游氧传感器
46	E-F-DGB	发动机转速传感器 B 端

端子号	引脚名称	端子说明
47	E-F-DGA	发动机转速传感器 A 端
48	M-M-ES1	功率接地 1
49	A-T-EV2	喷油器 2(第 3 缸)
50	A-T-EV1	喷油器 1(第 1 缸)
51	U-U-UBR	非持续电源
52	A-S-FAN2	高速风扇继电器
53-55		
56	A-T-KVA	油耗输出
57	E-F-VFZ	车速信号
58	—	—
59	E-A-DS	进气压力传感器
60	A-S-KOS	空调压缩机继电器
61	A-S-EKP	油泵继电器
62	A-S-FAN1	低速风扇继电器
63	A-T-EV4	喷油器 4(第 2 缸)
64	A-T-EV3	喷油器 3(第 4 缸)

2.2.7.6 故障诊断代码类型定义

故障类型	定义
类型 2	失火相关的故障诊断路径一般定义为 2，对于导致催化器损坏的失火故障马上闪烁 MIL 灯提醒驾驶员。对于导致排放恶化的失火故障，如果连续 3 个驾驶循环均充分检测到相应程度的失火故障则点亮 MIL 灯。连续无故障 40 次暖机循环后故障删除。
类型 3	连续 3 个驾驶循环均检测到故障后，点亮 MIL 灯。连续 3 个驾驶循环均检测到故障已修复，熄灭 MIL 灯。连续无故障 40 次暖机循环后故障删除。
类型 4	故障出现 2.5s 马上点亮 MIL 灯。连续 3 个驾驶循环均检测到故障已修复，熄灭 MIL 灯。连续无故障 40 次暖机循环后故障删除。
类型 5	连续 3 个驾驶循环均检测到故障后，故障确认，不亮任何灯。连续 3 个驾驶循环均检测到故障已修复，故障修复;连续无故障 40 次暖机循环后故障删除。
类型 6	故障一旦发生即被确认，连续无故障 40 次暖机循环后故障删除。该类型故障不亮任何灯，通用扫描工具不可读。
类型 7	外部测试工具激活供油系统诊断对应的故障类，一般只用于下线检测或维修站。该类型故障不亮任何灯，通用扫描工具不可读。
类型 11	专用于供油系统诊断路径，连续 3 个驾驶循环均检测到故障后，点亮 MIL 灯。连续 4 个驾驶循环均检测到故障已修复，熄灭 MIL 灯。连续无故障 40 次暖机循环后故障删除。

故障类型	定义
类型 35	故障确认和修复都是通过时间方式，故障从内存中删除需要运行 20 个驾驶循环，通用扫描工具可读，闪 MIL 灯。
类型 38	故障确认和修复都是通过时间方式，故障消失后通过时间触发从内存中删除，通用扫描工具可读。

2.2.7.7 故障诊断代码(DTC)列表

故障代码	说明	类型	故障灯
P000A	进气 VVT 反应慢	5	OFF
P0010	VVT 进气控制电磁阀电路开路	3	ON
P0012	启动时进气 VVT 不在默认位置	5	OFF
P0016	凸轮轴与曲轴安装相对位置不合理	3	ON
P0030	前氧传感器加热控制电路开路	3	ON
P0031	前氧传感器加热控制电路对地短路	3	ON
P0032	前氧传感器加热控制电路对电源短路	3	ON
P0036	后氧传感器加热控制电路开路	3	ON
P0037	后氧传感器加热控制电路对地短路	3	ON
P0038	后氧传感器加热控制电路对电源短路	3	ON
P0053	前氧传感器加热内阻不合理	3	ON
P0054	后氧传感器加热内阻不合理	3	ON
P0105	进气压力传感器信号无变化(结冰)	3	ON
P0106	进气压力传感器不合理	3	ON
P0107	进气压力传感器对地短路	3	ON
P0108	进气压力传感器对电源短路	3	ON
P0112	进气温度传感器信号电压过低	3	ON
P0113	进气温度传感器信号电压过高	3	ON
P0117	发动机冷却液温度传感器电路电压过低	3	ON
P0118	发动机冷却液温度传感器电路电压过高	3	ON
P0122	节气门位置传感器电路电压超低限值	3	ON
P0123	节气门位置传感器电路电压超高限值	3	ON
P0130	前氧传感器信号不合理	3	ON
P0131	前氧传感器信号电路电压过低	3	ON
P0132	前氧传感器信号电路电压过高	3	ON
P0133	前氧传感器老化	3	ON
P0134	前氧传感器电路信号故障	3	ON

故障代码	说明	类型	故障灯
P0136	后氧传感器信号不合理	3	ON
P0137	后氧传感器信号电路电压过低	3	ON
P0138	后氧传感器信号电路电压过高	3	ON
P0140	后氧传感器电路信号故障	3	ON
P0170	下线检测空然比闭环控制自学习不合理	7	OFF
P0171	下线检测空然比闭环控制自学习过稀	7	OFF
P0172	下线检测空然比闭环控制自学习过浓	7	OFF
P0201	一缸喷油器控制电路开路	3	ON
P0202	二缸喷油器控制电路开路	3	ON
P0203	三缸喷油器控制电路开路	3	ON
P0204	四缸喷油器控制电路开路	3	ON
P0261	一缸喷油器控制电路对地短路	3	ON
P0262	一缸喷油器控制电路对电源短路	3	ON
P0264	二缸喷油器控制电路对地短路	3	ON
P0265	二缸喷油器控制电路对电源短路	3	ON
P0267	三缸喷油器控制电路对地短路	3	ON
P0268	三缸喷油器控制电路对电源短路	3	ON
P0270	四缸喷油器控制电路对地短路	3	ON
P0271	四缸喷油器控制电路对电源短路	3	ON
P0300	多缸失火发生	2	ON
P0301	一缸失火发生	2	ON
P0302	二缸失火发生	2	ON
P0303	三缸失火发生	2	ON
P0304	四缸失火发生	2	ON
P0321	转速参考点故障	3	ON
P0322	无曲轴位置传感器脉冲信号(开路或短路)	3	ON
P0327	爆震传感器信号电路电压过低	3	ON
P0328	爆震传感器信号电路电压过高	3	ON
P0340	凸轮轴位置传感器安装位置不当	3	ON
P0341	凸轮轴位置传感器接触不良	3	ON
P0342	凸轮轴位置传感器对地短路	3	ON
P0343	凸轮轴位置传感器对电源短路	3	ON

故障代码	说明	类型	故障灯
P0420	三元催化器储氧能力老化(排放超限)	3	ON
P0444	碳罐控制阀控制电路开路	3	ON
P0458	碳罐控制阀控制电路电压过低	3	ON
P0459	碳罐控制阀控制电路电压过高	3	ON
P0480	冷却风扇继电器控制电路开路(低速)	5	OFF
P0481	冷却风扇继电器控制电路故障(高速)	5	OFF
P0501	车速传感器信号不合理	3	ON
P0506	怠速控制转速低于目标怠速	3	ON
P0507	怠速控制转速高于目标怠速	3	ON
P0508	步进电机驱动引脚对地短路	3	ON
P0509	步进电机驱动引脚对电源短路	3	ON
P0511	步进电机驱动引脚开路	3	ON
P0560	系统蓄电池电压信号不合理	5	OFF
P0562	系统蓄电池电压过低	5	OFF
P0563	系统蓄电池电压过高	5	OFF
P0602	电子控制单元编码故障	3	ON
P0627	油泵继电器控制电路开路	3	ON
P0628	油泵继电器控制电路对地短路	3	ON
P0629	油泵继电器控制电路对电源短路	3	ON
P0645	A/C 压缩机继电器控制电路开路	5	OFF
P0646	A/C 压缩机继电器控制电路对地短路	5	OFF
P0647	A/C 压缩机继电器控制电路对电源短路	5	OFF
P0650	MIL 灯驱动级电路故障	3	ON
P0691	冷却风扇继电器控制电路对地短路(低速)	5	OFF
P0692	冷却风扇继电器控制电路对电源短路(低速)	5	OFF
P0694	冷却风扇继电器控制电路对电源短路(高速)	5	OFF
P1523	安全气囊发送给 ECU 的中断或信号不正确	5	OFF
P1610	防盗故障	38	Blink
P1611	防盗故障	38	Blink
P1612	防盗故障	35	Blink
P1613	防盗故障	35	Blink
P1614	防盗故障	35	Blink

故障代码	说明	类型	故障灯
P2088	VVT 进气控制电磁阀电路对地短路	3	ON
P2089	VVT 进气控制电磁阀电路对电源短路	3	ON
P2177	空燃比闭环控制自学习值超上限	11	ON
P2178	空燃比闭环控制自学习值超下限	11	ON
P2187	空燃比闭环控制自学习值超上限(低负荷区)	11	ON
P2188	空燃比闭环控制自学习值超下限(低负荷区)	11	ON
P2195	前氧传感器老化(偏稀)	3	ON
P2196	前氧传感器老化(偏浓)	3	ON
P2270	后氧传感器老化(偏稀)	3	ON
P2271	后氧传感器老化(偏浓)	3	ON
U0001	CAN 高速传输线故障	6	OFF
U0121	与 ABS 控制器通讯中断	6	OFF
U0140	与 BCM 通讯中断	6	OFF
U0151	与 ACU 通讯中断	6	OFF

2.2.7.8 DTC 失效保护列表

DTC 代码	组件	失效保护操作	失效保护解除条件
P0105,P0106,P0107 和 P0108	进气歧管压力传感器	ECM 采用替代压力 1013kPa	检测到合格条件
P0112 和 P0113	进气歧管温度传感器	ECM 采用替代温度 20.3℃ (68.54 °F)	检测到合格条件
P0117 和 P0118	发动机冷却液温度传感器	ECM 采用替代水温,与负荷相关的计算过程,最高可达 90℃ (194 °F)	检测到合格条件
P0560,P0562 和 P0563	电瓶电压	发生不合理故障时,ECM 采用替代电压 14V	检测到合格条件
P0501	车速传感器	不会对怠速,电瓶电压,转速参考点诊断	检测到合格条件
P0321	转速传感器参考点信号	转速传感器参考点信号出现故障后,关闭失火诊断	检测到合格条件
P0322	转速传感器	NLDG 起作用,跛行回家	检测到合格条件
P0122 和 P0123	节气门位置传感器	停止供油自学习,关闭催化器诊断	检测到合格条件
P0340,P0341,P0342 和 P0343	相位传感器	停止供油自学习,关闭前,后氧传感器老化诊断及转速诊断	检测到合格条件
P0506 和 P0507	怠速步进电机	步进电机自学习功能关闭	检测到合格条件

P1523	安全气囊控制器发送给 ECU 的信号	安全气囊断油功能失效	检测到合格条件
P0262, P0261, P0201, P0268, P0267, P0203, P0271, P0270, P0204, P0265, P0264, P0202	喷油器 1、2、3、4	长时间有故障,会出现失火故障	检测到合格条件
P0030,P0031 和 P0032	前氧传感器加热电路	前氧传感器内阻合理性诊断关闭	检测到合格条件
P0036,P0037 和 P0038	后氧传感器加热电路	后氧传感器内阻合理性诊断关闭	检测到合格条件
P0480,P0481,P0691,P0692 和 P0694	高,低速冷却风扇继电器	N/A	N/A
P0645,P0646 和 P0647	空调继电器	N/A	N/A
P0627,P0628 和 P0629	油泵继电器	发动机无法启动	N/A
P0650	MIL 灯电路	N/A	N/A
P0508,P0509,P0511	步进电机驱动级电路	N/A	N/A
P0444,P0458 和 P0459	碳罐驱动级电路	关闭后氧控制	检测到合格条件
U0140	BCM 与 ECM 通讯	N/A	N/A
U0121	ABS 与 ECM 通讯	N/A	N/A
U0151	安全气囊控制器与 ECM 通讯	N/A	N/A
U0001	CAN	N/A	N/A
P0606	电子控制单元编码故障	N/A	N/A
P1610,P1611,P1612,P1613,P1614	防盗控制器	发动机无法启动	重新上电,防盗验证成功
P0300,P0301,P0302,P10303, P0304	火花塞,喷油器,点火线圈等	断缸	重新启动
P0328, P0327	爆震传感器	推迟点火角	故障修复, 爆震传感器工作正常
P000A	VVT	计算基本点火角时,不再考虑凸轮轴修正	检测到合格条件
P0012	VVT	计算基本点火角时,不再考虑凸轮轴修正	检测到合格条件
P0016	曲轴与凸轮轴相对安装位置	无法正确判缸,发动机进入分组喷射状态	检测到合格条件
P0010,P2088,P2089	VVT 电路	关闭 VVT 合理性诊断	检测到合格条件
P0420	三元催化器储氧能力老化(排放超限)	关闭催化器相关的自学习	更换新鲜三元催化器
P0053	前氧传感器加热内阻不合理	关闭部分诊断	排除电路故障或更换前氧
P0054	后氧传感器加热内阻不合理	关闭部分诊断	排除电路故障或更换后氧

P0130,P0131,P0132,P0134	前氧传感器信号不合理	进入开环控制	排除电路故障或更换后氧
P0133,P2195,P2196	前氧传感器老化	N/A	更换前氧传感器
P0136,P0137,P0138,P0140	后氧传感器信号检查	关闭后氧	排除后氧电路故障或更换后氧
P2270,P2271	后氧传感器老化	关闭后氧	更换后氧传感器
P2177	空燃比闭环控制自学习值超上限	无需保护	排除油路故障
P2178	空燃比闭环控制自学习值超上下限	无需保护	排除油路故障
P2187	空燃比闭环控制自学习值超上限 (低负荷区)	无需保护	排除油路故障
P2188	空燃比闭环控制自学习值超下限 (低负荷区)	无需保护	排除油路故障

2.2.7.9 数据流列表

通过读取故障诊断仪上面的“数据流列表”，不用拆卸任何零部件即可以检查开关、传感器、执行器的工作状态。在对控制系统进行故障诊断之前，对数据的观察及分析是排除故障的第一步，这样能缩短故障排除的时间。

注意

下表中列出了正常条件下的数据，仅供参考。切勿单纯根据这些参考数值来判断某一零件是否发生故障。通常情况下可以利用一工作正常的车辆与受诊断的车辆在同一状态下进行对比，以确定受诊断车辆数据在当前的状态是否属于正常。

- 1. 使发动机达到正常工作温度。
- 2. 转动点火开关至“OFF”位置。
- 3. 连接故障诊断仪。
- 4. 转动点火开关至“ON”位置。
- 5. 选择“发动机”/“读数据流”。
- 6. 参考下表，检查各项数据。

数据流名称	点火开关“ON”	怠速	2500rpm 时	诊断说明
电瓶电压	12.04V	13.51V	13.72V	ECM 监测当前充电系统的工作状况。
发动机转速	0rpm	800rpm	2500rpm	故障诊断仪显示当前发动机的实际转速，由 ECM 通过曲轴位置传感器输入计算而得。
目标怠速(无补偿)	800rpm	800rpm	1500rpm	故障诊断仪显示当前 ECM 设定的实际目标怠速值，表示 ECM 指令的怠速转速。ECM 基于发动机冷却液温度传感器等信号补偿各种发动机负载以便将发动机保持在理想的怠速转速。

数据流名称	点火开关 “ON”	怠速	2500rpm 时	诊断说明
目标怠速(有补偿)	800rpm	800rpm	800rpm	
车速	0km	0km	0km	--
发动机冷却液温度传感器电压	0.5V	0.5V	0.4V	故障诊断仪显示 -40℃ (-40 °F)至 130℃(266 °F)。传感器加热后(内部电阻减小)，电压信号降低，ECM 将较低电压解释为发动机已为热态。该信号是决定燃油系统是否启动闭环控制的条件之一，也是喷油时间重要的参考信号。
发动机冷却液温度	91℃(196 °F)	89℃(192 °F)	94℃(201 °F)	
进气温度传感器	2.5V	2.5V	3.0V	传感器电压是 ECM 实际接收到的电压值，而进气温度是 ECM 根据接收到的电压信号按程序计算得出。ECM 运用进气温度传感器根据进气密度调整燃油传输和点火正时。进气温度也与启动时的 ECT 进行比较以识别加热氧传感器加热电阻丝的启动和蒸发排放诊断的冷启动。
进气温度	进气温度 23℃(73.4 °F)	进气温度 23℃(73.4 °F)	14℃(57.2 °F)	
环境温度	环境温度 10℃(50 °F)	环境温度 10℃(50 °F)	环境温度 10℃(50 °F)	根据环境温度的变化而变化。
实际进气歧管压力传感器电压	4.02V	1.0V	0.71V	1. 发动机熄火状态下等于大气压力。 2. 急加速时电压先降低，然后升高。 3. 发动机着车后熄火，数据流显示接近于大气压力，电压接近 5V。
实际进气歧管压力	1020kPa(148psi)	340kPa(49psi)	260kPa(38psi)	
进气量	0.0g/s	10.2g/s	29.4g/s	

数据流名称	点火开关 “ON”	怠速	2500rpm 时	诊断说明
步进电机目标位置	69 计数	40 计数	93 计数	在熄火状态下显示 110 步，热车怠速状态下一般为 30 至 45 步左右。开空调等负载增加时，步数也增加，最大可达到 70 步，随着车辆行驶里程的增加，步进电机的开度会越来越大，对步进电机的阀芯及节气门体旁通气道进行清洁后，在刚启动时步数不会减少，这时发动机转速会上升。
节气门角度 ADC 信号	0.55V	0.56V	0.70V	节气门位置传感器电压是 ECM 的实测电压，而角度是根据电压计算得出。在怠速时电压为 0.3-0.9V，节气门全开时 4.25-4.7V，节气门开度增加电压随着增大，学习值随着节气门体脏后后越变越大，零点值上移，在清洗完节气门后，电脑自动重新学习。
节气门位置角度信号	11.1%	11.23%	14.06%	
计算节气门位置	0%	0%	2%	
充电时间	3.6ms	3.0ms	3.0ms	--
平均喷油脉宽	0.0ms	3.2ms	2.4ms	故障诊断仪显示 0-16ms。表示在发动机每个循环中，发动机控制模块指令每个喷油器接通的次数。喷油器脉宽越大，喷入的燃油越多。喷油器脉冲宽度(PWM)应随发动机负载增加而增加。如果发动机收到增加扭矩信号，会增加喷油时间。影响喷油时间的因素较多，如水温传感器、进气温度传感器、电源电压、燃油压力等。
1 缸点火提前角	0°	6°	33.5°	当前点火系统的点火提前角，在正常怠速时的火提前角为 1 缸上止点前 7°，该数值在维修时只做参考。
爆燃传感器信号 1	0V	0V	0V	ECM 检测爆震传感器的幅值和频率，来控制点火

数据流名称	点火开关 “ON”	怠速	2500rpm 时	诊断说明
爆燃传感器信号 2	0V	0V	0V	时间。点火时间被安排在紧临爆震的位置以获得最大扭矩。
1 缸点火延迟	0.0°	0.0°	0.0°	ECM 根据爆震传感器信号进行计算, 如果监测到发动机产生, 控制点火提前角滞后。
2 缸点火延迟	0.0°	0.0°	0.0°	
3 缸点火延迟	0.0°	0.0°	0.0°	
4 缸点火延迟	0.0°	0.0°	0.0°	
1 组氧传感器积分值(短期修正)	1.00	0.99	1.02	根据氧传感器的反馈, 在基本喷射持续时间上加或减的临时值。它仅在闭环控制中有用, 为正值时, ECM 通过增加喷射持续时间增加燃油量, 当为负值时, ECM 相反的减少喷射持续时间。当短期值持续低于或高于理论值时, ECM 在长期燃油修正值上加上或减去此值, 以达到最佳空燃比的控制。
1 组氧传感器电压 1(前传感器)	0.4V	0.1-0.7V	0.1-0.7V	在正常工作条件下 HO2S 输出 0.1-0.9V 的电压。ECM 接受此电压信号,并测定空燃比是稀还是浓。如果 ECM 输入信号电压低于 0.45V,空燃比稀; 如果输入信号电压高于 0.45V, 空燃比浓。在闭环控制期间 ECM 不断检测 HO2S 输出信号,以减小或增大燃油喷射控制脉冲宽度来进行修正。

数据流名称	点火开关 “ON”	怠速	2500rpm 时	诊断说明
1 组氧传感器电压 2(后传感器)	0.6V	0.7V	0.7V	后 HO2S 安装在催化转换器后部或在后排气管内,检测催化器效率。后 HO2S 输出电压在 0V-1V 之间。用后 HO2S 信号检测催化转化能力。如果催化器转化效率良好,后 HO2S 信号平稳。如果老化、有毒或缺火等,催化器转化效率下降,后 HO2S 信号类似于前 HO2S 信号。
1 组氧传感器积分值(长期修正)	1.0	1.0	1.0	长期燃油修正储存在 ECM 存储器内,因它是计算基本喷射持续时间的一部分,点火开关 OFF 时不会将其删除。它影响闭环控制和开环控制时的喷射持续时间。ECM 使用短期燃油修正值改变长期燃油修正值。它不能对瞬间的变化做出迅速的反应,仅在 ECM 决定使用短期燃油修正值改变长期燃油修正值时发生变化。如短期燃油修正一样,当长期值为 0%时,表明基本喷射持续时间无需修正。正百分比表明 ECM 要增加燃油喷射量;而负百分比表明 ECM 要减少燃油喷射量。长期用于在发动机工作的整个范围内控制喷射持续时间。它分为两类;长期怠速和长期部分负荷。在小于 920rpm 且空气量为 24kg/h 时监测为长期怠速。因为吸入空气量相当少,要利用加或减控制。与长期怠速不同,在发动机负荷的 30-75%且空气量为 40-200kg/h 时监测为长期部分负荷。为此利用多重校正控制。
最终长期修正系数	2.2%	2.2%	2.2%	

数据流名称	点火开关 “ON”	怠速	2500rpm 时	诊断说明
进气凸轮轴 PWM 控制	5.86%	5.86%	5.8%	VVT 进气凸轮轴位置执行器当前的实际开度，在 0% 至 100% 之间变化。最大提前位置时为 100%，最大滞后位置为 0%。
进气阀开度(相对于 LWOT)	8°	8°	8°	
凸轮轴重叠角	494°	494°	494°	
怠速扭矩自学习	1.8%	1.8%	1.3%	--
怠速转速控制目标扭矩修正	0.0%	-0.3%	0%	--
发动机相对负载	100%	18.2%	14.7%	--
车速故障后运行时间	0min	0min	0min	--
碳罐控制相对喷油量	0%	0%	1.2%	采用占空比的方式控制碳罐电磁阀的开度，控制信号为脉冲波形，可以用示波器检测。此参数显示控制模块指令的蒸发排放 (EVAP)碳 罐清污电磁阀的通电时间或占空比。0% 表示未进行清污，100%表示一直进行清污。
碳罐控制阀占空比	0%	0%	100%	
碳罐净化率	0%	0%	0.1%	燃油蒸发气体控制系统防止燃油箱中溢出的碳氢化合物(HC)蒸发进入大气中污染环境。把燃油蒸气收集到活性碳罐内。ECM 控制清除控制电磁阀(EVAP),清除活性碳罐中收集到的蒸气,使之进入到发动机进行燃烧。在实际维修工作中要把该数据流与电磁阀的实际开度对比，如果在发生泄露时，要知道如何判断。注意只有在发动机达到正常水温后该数据流才会由小增大，在怠速、冷车下不会打开。
碳罐负荷	1	3.2	0.7	

2.2.7.10 动作测试列表

通过读取故障诊断仪上面的“动作测试”，不用拆卸任何零部件即可以检查受 ECM 控制的继电器、执行器的工作状态。在对控制系统进行相关故障诊断之前，执行动作测试是排除故障的决条件，这样能缩短故障排除的时间。

注意

下表中列出了正常条件下的数据，仅供参考。切勿单纯根据这些参考数值来判断某一零件是否发生故障。通常情况下可以利用一工作正常的车辆与受诊断的车辆在同一状态下进行对比，以确定受诊断车辆数据在当前的状态是否属于正常。

- 1. 使发动机达到正常工作温度。
- 2. 转动点火开关至“OFF”位置。
- 3. 连接故障诊断仪。
- 4. 转动点火开关至“ON”位置。
- 5. 选择“发动机”/“动作测试”。
- 6. 参考下表，进行主动测试。

故障诊断仪显示项目	测试零件	控制范围	诊断说明
故障指示灯	启用发动机故障指示灯	ON/OFF	在发动机运行的情况下(或)点火开关接通，当接受指令接通时，发动机控制模块会向仪表发出请求点亮发动故障灯，仪表会在 3 - 5 s 内开启/关闭故障指示灯。
燃油泵继电器	启用燃油泵	ON/OFF	注意 只有在车辆速度等于零且车速传感器无故障的情况下才能执行本功能测试。 该功能可控制燃油泵继电器。燃油泵继电器将在 3-5s 内接通/断开。
碳罐控制阀	启用活性炭罐电磁阀	0%、50%、100%	当指令为“ON”时，电磁阀在 3 - 5s 内开/关。
风扇 1	启用低速冷却风扇	ON/OFF	注意 只有在发动机冷却液温度低于 100℃(212 °F)、空调开关未接通的情况才能执行本功能测试。 该功能可控制低速冷却风扇继电器。当接受指令接通时，冷却风扇将以高速开启 5s。
风扇 2	启用高速冷却风扇	ON/OFF	注意 只有在发动机冷却液温度低于 100℃(212 °F)、空调开关未接通的情况才能执行本功能测试。 该功能可控制高速冷却风扇继电器。当接受指令接通时，冷却风扇将以高速开启 5 s。
空调离合器	启用空调压缩机离合器	ON/OFF	注意 该功能只在点火开关处于“ON”位置，发动机未运转的状态下执行本功能测试。 此功能控制空调压缩机继电器。当指令为“ON”时，空调压缩机继电器在 3 - 5 s 内在开/关。

故障诊断仪显示项目	测试零件	控制范围	诊断说明
禁用燃油喷射	禁止燃油喷射器工作	ON/OFF	<p>注意</p> <p>该功能不能同时关闭两个燃油喷油器，只有满足车速为零且车速传感器无故障、氧传感器信号显示为稀的状态下执行本功能测试。</p> <p>禁止燃油喷射器动作，检测喷射器的密封状态。</p>
推迟点火	推迟点火提前角	--	--
怠速转速控制	控制发动机转速至规定转速	— 600rpm — 700rpm — 800rpm — 900rpm — 1000rpm — 2000rpm	控制发动机转速至规定转速。
步进电机执行器测试	测试怠速控制阀的打开步数	--	<p>注意</p> <p>该功能只有发动机未运行，点火开关处于“ON”位置的状态下执行本功能测试。</p>

2.2.7.11 故障诊断代码章节索引

故障代码	说明	诊断程序
P000A	进气 VVT 反应慢	参见 DTC P000A P0012。
P0010	VVT 进气控制电磁阀电路开路	参见 DTC P0010 P2088 P2089。
P0012	P0012 启动时进气 VVT 不在默认位置	参见 DTC P000A P0012
P0016	凸轮轴与曲轴安装相对位置不合理	参见 DTC P0016。
P0030	前氧传感器加热控制电路开路	参见 DTC P0030 P0031 P0032 P0053。
P0031	前氧传感器加热控制电路对地短路	
P0032	前氧传感器加热控制电路对电源短路	
P0036	后氧传感器加热控制电路开路	参见 DTC P0036 P0037 P0038 P0054。
P0037	后氧传感器加热控制电路对地短路	
P0038	后氧传感器加热控制电路对电源短路	
P0053	前氧传感器加热内阻不合理	参见 DTC P0030 P0031 P0032 P0053。
P0054	后氧传感器加热内阻不合理	参见 DTC P0036 P0037 P0038 P0054。
P0105	进气压力传感器信号无变化(结冰)	参见 DTC P0105 P0106 P0107 P0108。
P0106	进气压力传感器不合理	
P0107	进气压力传感器对地短路	

故障代码	说明	诊断程序
P0108	进气压力传感器对电源短路	
P0112	进气温度传感器信号电压过低	参见 DTC P0112 P0113。
P0113	进气温度传感器信号电压过高	
P0117	发动机冷却液温度传感器电路电压过低	参见 DTC P0117 P0118。
P0118	发动机冷却液温度传感器电路电压过高	
P0122	节气门位置传感器电路电压超低限值	参见 DTC P0122 P0123。
P0123	节气门位置传感器电路电压超高限值	
P0130	前氧传感器信号不合理	参见 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196。
P0131	前氧传感器信号电路电压过低	
P0132	前氧传感器信号电路电压过高	
P0133	前氧传感器老化	
P0134	前氧传感器电路信号故障	
P0136	氧传感器信号不合理	参见 DTC P0136 P0137 P0138 P0140 P2270 P2271。
P0137	后氧传感器信号电路电压过低后	
P0138	后氧传感器信号电路电压过高	
P0140	后氧传感器电路信号故障	
P0170	下线检测空然比闭环控制自学习不合理	参见 DTC P0170 P0171 P0172 P2177 P2178 P2187 P2188。
P0171	下线检测空然比闭环控制自学习过稀	
P0172	下线检测空然比闭环控制自学习过浓	
P0201	一缸燃油喷射器控制电路开路	参见 DTC P0201 P0261 P0262。
P0202	二缸燃油喷射器控制电路开路	参见 DTC P0202 P0264 P0265。
P0203	三缸燃油喷射器控制电路开路	参见 DTC P0203 P0267 P0268。
P0204	四缸燃油喷射器控制电路开路	参见 DTC P0204 P0270 P0271。
P0261	一缸燃油喷射器控制电路对地短路	参见 DTC P0201 P0261 P0262。
P0262	一缸燃油喷射器控制电路对电源短路	
P0264	二缸燃油喷射器控制电路对地短路	参见 DTC P0202 P0264 P0265。
P0265	二缸燃油喷射器控制电路对电源短路	
P0267	三缸燃油喷射器控制电路对地短路	参见 DTC P0203 P0267 P0268。
P0268	三缸燃油喷射器控制电路对电源短路	
P0270	四缸燃油喷射器控制电路对地短路	参见 DTC P0204 P0270 P0271。
P0271	四缸燃油喷射器控制电路对电源短路	
P0300	多缸失火发生	参见 P0300 P0301 P0302 P0303 P0304

故障代码	说明	诊断程序
P0301	一缸失火发生	
P0302	二缸失火发生	
P0303	三缸失火发生	
P0304	四缸失火发生	
P0321	转速参考点故障	参见 DTC P0321 P0322。
P0322	无 CKP 传感器脉冲信号(开路或短路)	
P0327	爆震传感器信号电路电压过低	参见 DTC P0327 P0328。
P0328	爆震传感器信号电路电压过高	
P0340	凸轮轴位置传感器安装位置不当	参见 DTC P0340-P0343。
P0341	凸轮轴位置传感器接触不良	
P0342	凸轮轴位置传感器对地短路	
P0343	凸轮轴位置传感器对电源短路	
P0420	三元催化器储氧能力老化(排放超限)	参见 DTC P0420。
P0444	P0444 碳罐控制阀控制电路开路	参见 DTC P0444 P0458 P0459。
P0458	碳罐控制阀控制电路电压过低	
P0459	碳罐控制阀控制电路电压过高	
P0480	冷却风扇继电器控制电路开路(低速)	参见 2.2.7.34 DTC P0480 P0481 P0691 P0692 P0693 P0694。
P0481	冷却风扇继电器控制电路故障(高速)	
P0501	车速传感器信号不合理	参见 DTC P0501。
P0506	怠速控制转速低于目标怠速	参见 DTC P0506-P0509 P05111。
P0507	怠速控制转速高于目标怠速	
P0508	步进电机驱动引脚对地短路	
P0509	步进电机驱动引脚对电源短路	
P0511	步进电机驱动引脚开路	
P0560	系统蓄电池电压信号不合理	参见 DTC P0560 P0562 P0563。
P0562	系统蓄电池电压过低	
P0563	系统蓄电池电压过高	
P0602	电子控制单元编码故障	参见 2.2.7.38 DTC P0602。
P0627	油泵继电器控制电路开路	参见 DTC P0627 P0628 P0629。
P0628	油泵继电器控制电路对地短路	
P0629	油泵继电器控制电路对电源短路	
P0645	A/C 压缩机继电器控制电路开路	参见 DTC P0645-P0647。

故障代码	说明	诊断程序
P0646	A/C 压缩机继电器控制电路对地短路	
P0647	A/C 压缩机继电器控制电路对电源短路	
P0650	MIL 灯驱动级电路故障	参见 DTC P0650。
P0691	冷却风扇继电器控制电路对地短路(低速)	参见 DTC P0480 P0481 P0691 P0692 P0693 P0694。
P0692	冷却风扇继电器控制电路对电源短路(低速)	
P0693	冷却风扇控制电路对地短路(高速)	
P0694	冷却风扇继电器控制电路对电源短路(高速)	
P1523	安全气囊发送给 ECU 的信号中断或不正确	参见 DTC P1523 U0001 U0121 U0140 U0151。
P1610	防盗故障	参见 DTC P1610-P1614。
P1611	防盗故障	
P1612	防盗故障	
P1613	防盗故障	
P1614	防盗故障	
P2088	VVT 进气控制电磁阀电路对地短路	参见 DTC P0010 P2088 P2089。
P2089	VVT 进气控制电磁阀电路对电源短路	参见 DTC P0010 P2088 P2089。
P2177	空燃比闭环控制自学习值超上限	参见 DTC P0170 P0171 P0172 P2177 P2178 P2187 P2188。
P2178	空燃比闭环控制自学习值超下限	
P2187	空燃比闭环控制自学习值超上限(低负荷区)	参见 DTC P0170 P0171 P0172 P2177 P2178 P2187 P2188
P2188	空燃比闭环控制自学习值超下限(低负荷区)	
P2195	前氧传感器老化(偏稀)	参见 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196。
P2196	前氧传感器老化(偏浓)	
P2270	后氧传感器老化(偏稀)	参见 DTC P0136 P0137 P0138 P0140 P2270 P2271。
P2271	后氧传感器老化(偏浓)	
U0001	CAN 高速传输线故障	参见 DTC P1523 U0001 U0121 U0140 U0151。
U0121	与 ABS 控制器通讯中断	
U0140	与 BCM 通讯中断	
U0151	与 ACU 通讯中断	

2.2.7.12 DTC P0010 P2088 P2089

1、故障代码说明：

DTC	P0010	VVT 进气控制电磁阀电路开路
-----	-------	-----------------

DTC	P2088	VVT 进气控制电磁阀电路对地短路
DTC	P2089	VVT 进气控制电磁阀电路对电源短路

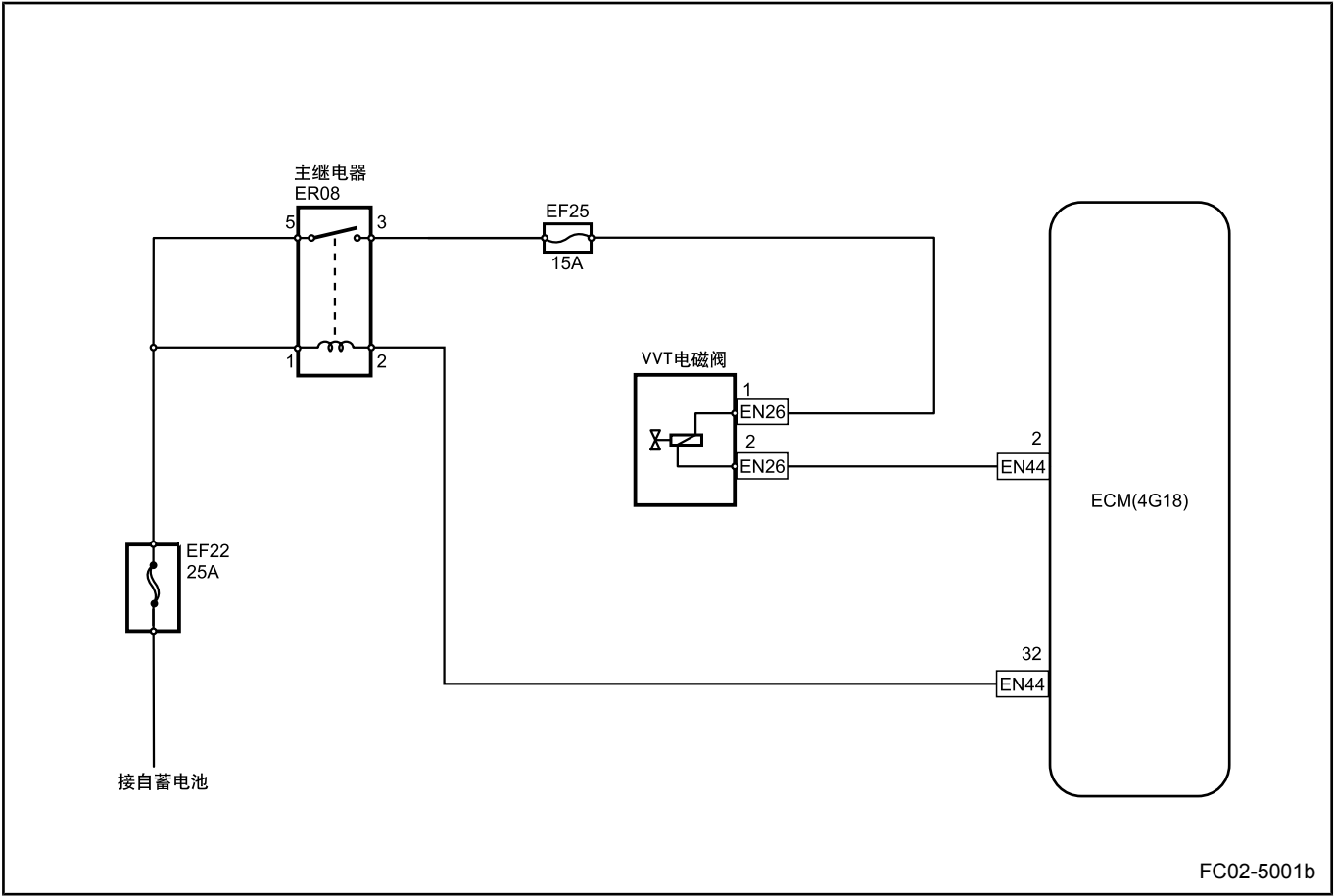
进气凸轮轴位置(CMP) 执行器连接在进气凸轮轴上并由液压进行操动，液压压力由机油泵提供，以改变进气凸轮轴相对于 CKP(CKP) 的角度。进气 VVT 电磁阀由主继电器提供工作电源，ECM 以脉宽调制信号控制接地。由此控制流向凸轮轴位置执行器的发动机机油流量。机油压力使固定在凸轮轴前部的凸轮轴位置执行器机构内的一个安全滑阀动作。当安全滑阀动作时，机油被导入凸轮轴位置执行器，使凸轮轴旋转。进气凸轮轴位置执行器最大可使凸轮工作角度改变 50 度。

ECM 通过 ECM 线束连接器 EN01 的 2 号端子控制电磁阀内部接地。ECM 内部有一个反馈电路。发动机 ECM 通过监测反馈信号来确定控制电路是否开路、对接地短路或对电压短路。如果发动机 ECM 在控制电路被指令断开时检测到控制电路电压在预定范围内，则设置此故障诊断码。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0010	硬件电路检查	电路开路	1. 电磁阀电路 2. 电磁阀 3. ECM
P2088	硬件电路检查	电路对地短路	1. 电磁阀电路
P2089	硬件电路检查	电路对电源短路	2. 电磁阀 3. ECM

3、电路简图：

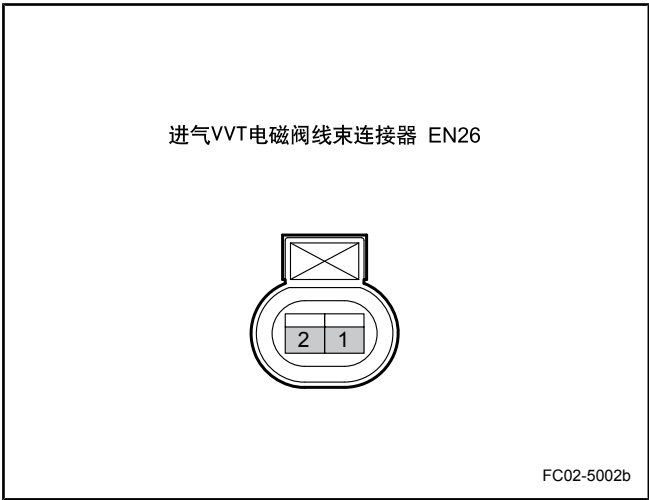


4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障！

步骤 1	测量 VVT 电磁阀总成的电阻值。
------	-------------------



- (a) 断开 VVT 电磁阀线束连接器 EN26。
(b) 测量 VVT 电磁阀两个端子间的电阻值。
标准电阻值：20℃(68 ℉)时为 9.4 - 10.6Ω

否

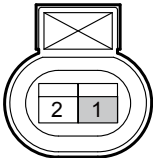
更换 VVT 电磁阀总成，转至步骤 6

是

步骤 2

测量 VVT 电磁阀工作电源。

进气VVT电磁阀线束连接器 EN26



FC02-5003b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 VVT 电磁阀线束连接器 EN10。
- (c) 连接 VVT 电磁阀线束连接器 EN26。
- (d) 利用万用表测量 EN10 线束连接器的 1 号端子。
标准电压值：11 - 14V
- (e) 重新连接 VVT 电磁阀线束连接器 EN26。
- 否

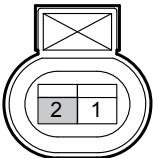
检查电磁阀线束连接器 EN26 的 1 号端子与主继电器的 3 号端子是否存在开路、对地短路。

是

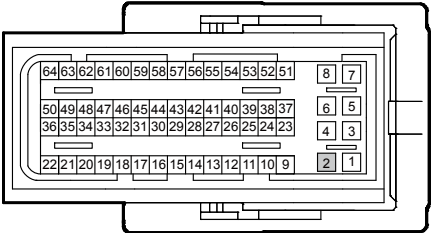
步骤 3

检查 VVT 电磁阀控制电路。

进气VVT电磁阀线束连接器 EN26



发动机控制模块线束连接器 (4G18) EN44



FC02-5004b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 VVT 电磁阀线束连接器 EN26。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 利用万用表测量 VVT 电磁阀线束连接器 EN26 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 2 号端子之间电阻值，标准值参见下表。
- (e) 利用万用表测量 VVT 电磁阀线束连接器 EN26 的 2 号端子与接地之间电阻值。
- (f) 转动点火开关至“ON”位置，（注意：此时 EN26、EN44 连接器必须处于断开位置）利用万用表测量 VVT 电磁阀线束连接器 EN26 的 2 号端子与接地之间电压值。

测试仪连接	标准值
EN26(2)-EN44(2)间电阻	小于 1Ω
EN26（2）-可靠接地间电阻	10kΩ 或更高
EN26（2）-可靠接地间电压	小于 0V

否

修理或更换线束连接器

是

步骤 4

检查 ECM 电源电路。

- (a) 检查 ECM 电源电路是否正常。
- (b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

检查结果是否正常?

否

处理故障部位

是

步骤 5

更换 ECM。

下一步

步骤 6

利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。

(a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。

(b) 转动点火开关至“ON”位置。

(c) 清除故障诊代码。

(d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。

(e) 路试车辆至少 10min。

(f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见“间歇性故障列表”

是

步骤 7

故障排除。

5、维修指南：

VVT 电磁阀的更换，参见“VVT 电磁阀的更换”。

2.2.7.13 DTC P000A P0012

1. 故障代码说明：

DTC	P000A	进气 VVT 反应慢
DTC	P0012	启动时进气 VVT 不在默认位置

进气凸轮轴位置(CMP)执行器连接在进气凸轮轴上并由液压进行操动，液压压力由机油泵提供，以改变进气凸轮轴相对于曲轴位置(CKP)的角度。进气 VVT 电磁阀由主继电器提供工作电源，ECM 以脉宽调制信号控制接地。由此控制流向凸轮轴位置执行器的发动机油流量。发动机油压力使固定在凸轮轴前部的凸轮轴位置执行器机构内的一个安全滑阀动作。当安全滑阀动作时，发动机油被导入凸轮轴位置执行器，使凸轮轴旋转。进气凸轮轴位置执行器最大可使凸轮工作角度改变 50°。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P000A	VVT 实际角度和目标角度相差太大	1. VVT 实际角度和目标角度差太大。 2. 凸轮轴完成自学习状态。 3. 发动机油温度在-40℃ (-40 ℉)到 120℃ (248 ℉)之间。 4. 水温在 0℃ (32 ℉)到 105℃ (221 ℉) 之间。 5. 发动机转速在 600rpm 到 6000rpm 之间。 6. 未设置 VVT 电路故障。	1. 气门正时 2. VVT 电磁阀 3. 电磁阀滤芯 4. VVT 执行器总成 5. ECM
P0012	VVT 实际角度不在默认位置	1. VVT 实际角度与默认位置角度之差大于等于 20°。 2. 凸轮轴完成自学习状态。 3. 发动机运行时间小于等于 1.5s。 4. 发动机油温度在-40℃ (-40 ℉)到 120℃ (248 ℉)之间。 5. 水温在 0℃ (32 ℉)到 105℃ (221 ℉) 之间。 6. 发动机转速在 600rpm 到 6000rpm 之间。 7. 未设置 VVT 电路故障。	

3、电路简图：

参见 [2.2.7.12DTC P0010 P2088 P2089](#)。

4、诊断步骤：

注意
在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障！

步骤 1	检查控制系统是否存在除 DTCP0010、P2088、P2089、P000A、P0012 以外的故障代码。
------	---

- (a) 连接故障诊断仪至车辆诊断接口。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 按下故障诊断仪的电源键。
- (d) 选择以下菜单项：发动机/读故障码。
- (e) 读取故障诊断代码。

显示的 DTC	至步骤
DTCP0010、P2088、P2089	是
除 DTCP0010、P2088、P2089 以外的 DTC	否

否

参见 [2.2.7.11故障诊断代码章节索引](#)

是

步骤 2 检查以下各项目。

- (a) 发动机油粘度及清洁度是否正常。
 - (b) 观察发动机油油位，发动机油油位应该在工作范围内。
 - (c) 发动机油是否未及时更换、含有添加剂或者粘度不正确。
- 上述都正常吗？
- 否
- 更换发动机油及机油滤芯，必要时进行发动机润滑系统清洗

是

步骤 3 检查 VVT 电磁阀电阻。

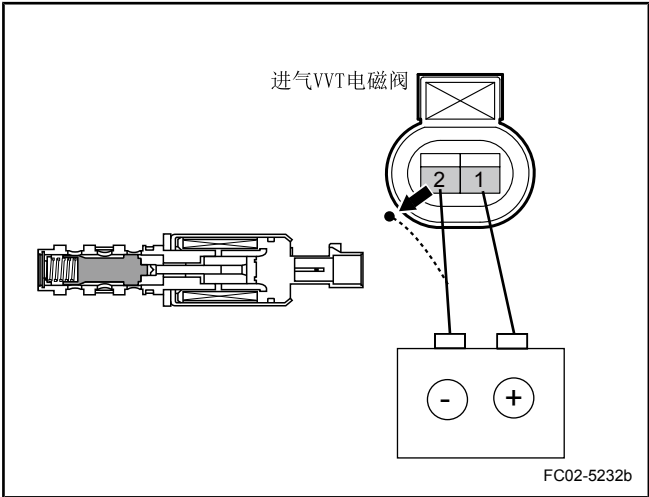
- (a) 断开 VVT 电磁阀线束连接器 EN10。
 - (b) 测量 VVT 电磁阀两个端子间的电阻值。
- 标准电阻值：20℃(68 ℉)时为 9.4-10.6Ω
- 否
- 更换 VVT 电磁阀,参见 [2.2.8.3VVT 电磁阀的更换](#)。转至步骤 8

是

注意

在测试过程中严禁两根导线直接连接在一起，否则可能会引起爆炸、火灾等危险。

步骤 4 检查 VVT 电磁阀作动情况。



- (a) 将蓄电池正极连接 VVT 电磁阀的 1 号端子，负极连接至 VVT 电磁阀的 2 号端子。
 - (b) 检查阀芯的动作情况。
- 阀芯动作吗？
- 否
- 更换 VVT 电磁阀,参见 [2.2.8.3VVT 电磁阀的更换](#)

是

步骤 5 检查 VVT 电磁阀滤网。

- (a) 拆卸 VVT 电磁阀滤网。
- (b) 检查滤网没有阻塞。
- (c) 检查滤网没有破损。
- (d) 重新安装 VVT 电磁阀滤网。

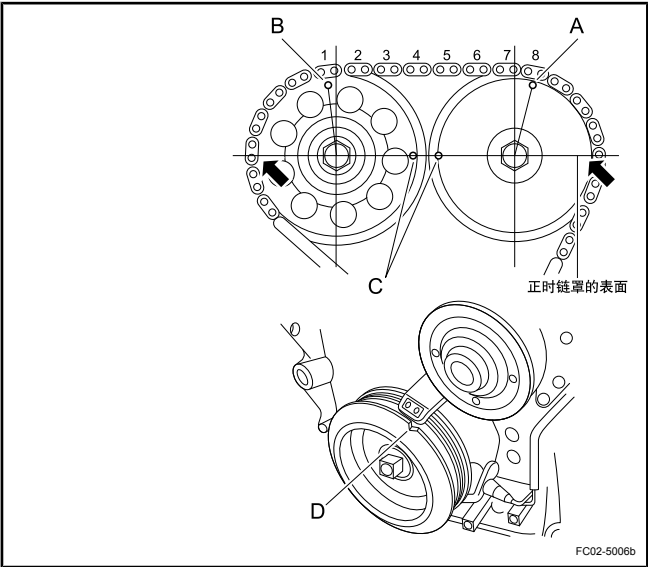
VVT 电磁阀滤网正常吗?

否

清洁 VVT 电磁阀滤网，必要时更换

是

步骤 6 检查正时系统是否正常。



- (a) 拆下气缸盖罩。
 - (b) 对准图中的 D 点正时，转动曲轴皮带轮，使皮带轮上的正时标记槽与正时链盖的标记“0”对准。
 - (c) 检查图中 C 点正时，凸轮轴正时齿轮的正时标记如图中所示的水平位置对齐。
 - (d) 检查图中 A、B 点正时，确认进、排气凸轮轴齿轮正时标记 A 和 B 之间的距离为 8 个正时链节。
 - (e) 重新安装气缸盖罩。
- 正时标记如图所示吗?

否

调整气门正时

是

步骤 7 更换 VVT 执行器总成。

下一步

步骤 8 检查控制系统故障诊断代码。

- (a) 连接故障诊断仪至车辆诊断接口。
 - (b) 转动点火开关至“ON”位置。
 - (c) 按下故障诊仪的电源键。
 - (d) 选择以下菜单项：发动机/读故障码。
 - (e) 读取故障诊断代码。
- 是否无故障代码输出?

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.4 故障症状表](#)

是

步骤 9 系统正常、故障排除。

5、维修指南：

进气 VVT 执行器总成在维修只能作为总成件更换，不可以解体维修。VVT 执行器的更换，参见 [2.6.8.12 凸轮轴的更换](#)。

2.2.7.14 DTC P0016

1、故障代码说明：

DTC	P0016	凸轮轴与曲轴安装相对位置不合理
-----	-------	-----------------

发动机控制模块(ECM)利用 CKP 传感器和凸轮轴位置(CMP)传感器脉冲信号来监测 CKP 和凸轮轴位置之间的相关性。曲轴变磁阻转子有 60 个齿，其中两齿缺失并被用作参考间隙。每个齿之间均匀间隔 6°，只有参考间隙例外，其间隔为 12°。凸轮轴信号盘有 4 个齿，两窄两宽。每个齿的 4 个后缘均匀间隔 90°。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0016	曲轴和凸轮轴同步学习值与参考值之差	1. 凸轮轴与曲轴转角相差大于正 20°，设置故障诊断代码，大于正 25°时凸轮轴与曲轴自适应激活。 2. 凸轮轴与曲轴转角相差大于负 25°。	1. 正时链条张紧器 2. 正时链条 3. 曲轴链轮 4. 排气链轮 5. VVT 执行器 6. ECM

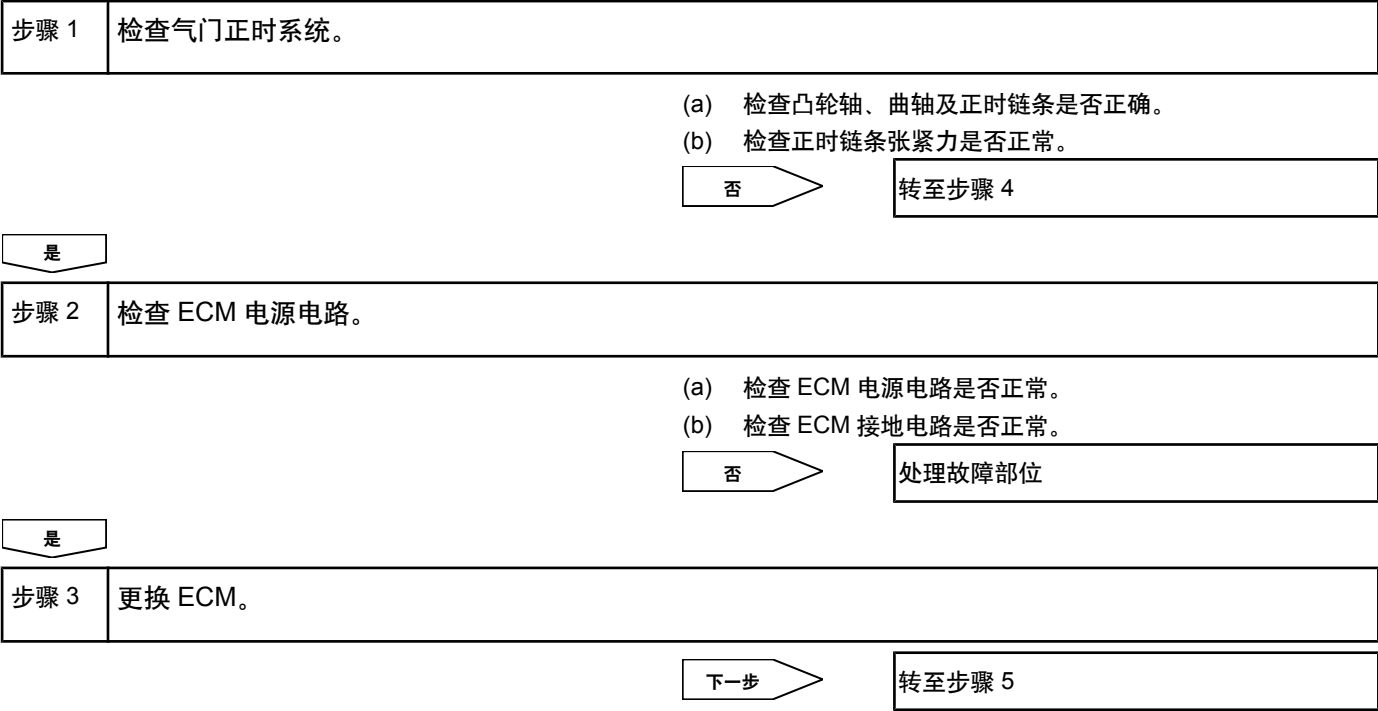
3、电路简图：

参见。

4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。



注意

不建议使用润滑系统清洁剂。此类清洁剂含有强力溶剂，对密封件和其它发动机部件可能有副作用。

步骤 4	调整维修机械正时系统。
------	-------------

- (a) 查阅车辆的维修记录，看近期的维修中是否涉及了正时链条、凸轮轴或曲轴，以及发动机油更换间隔时间是否过长。
- (b) 如果发动机油被污染或含有杂质，应查明原因，并拆卸正时链条、凸轮轴位置执行器以及链轮。参见。拆卸向进气凸轮轴位置执行器提供发动机油的 VVT 电磁阀滤网。参见。检查滤网和油道中是否有杂质。
- (c) 如果发动机油压力过低，查明原因，并在必要时进行修理。

下一步

步骤 5	利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。
------	----------------------

- (a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 清除故障诊断代码。
- (d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。
- (e) 路试车辆至少 10min。
- (f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

下一步

步骤 6	故障排除。
------	-------

2.2.7.15 DTC P0030 P0031 P0032 P0053

1、故障代码说明：

DTC	P0030	前氧传感器加热控制电路开路
DTC	P0031	前氧传感器加热控制电路对地短路
DTC	P0032	前氧传感器加热控制电路对电源短路
DTC	P0053	前氧传感器加热内阻不合理

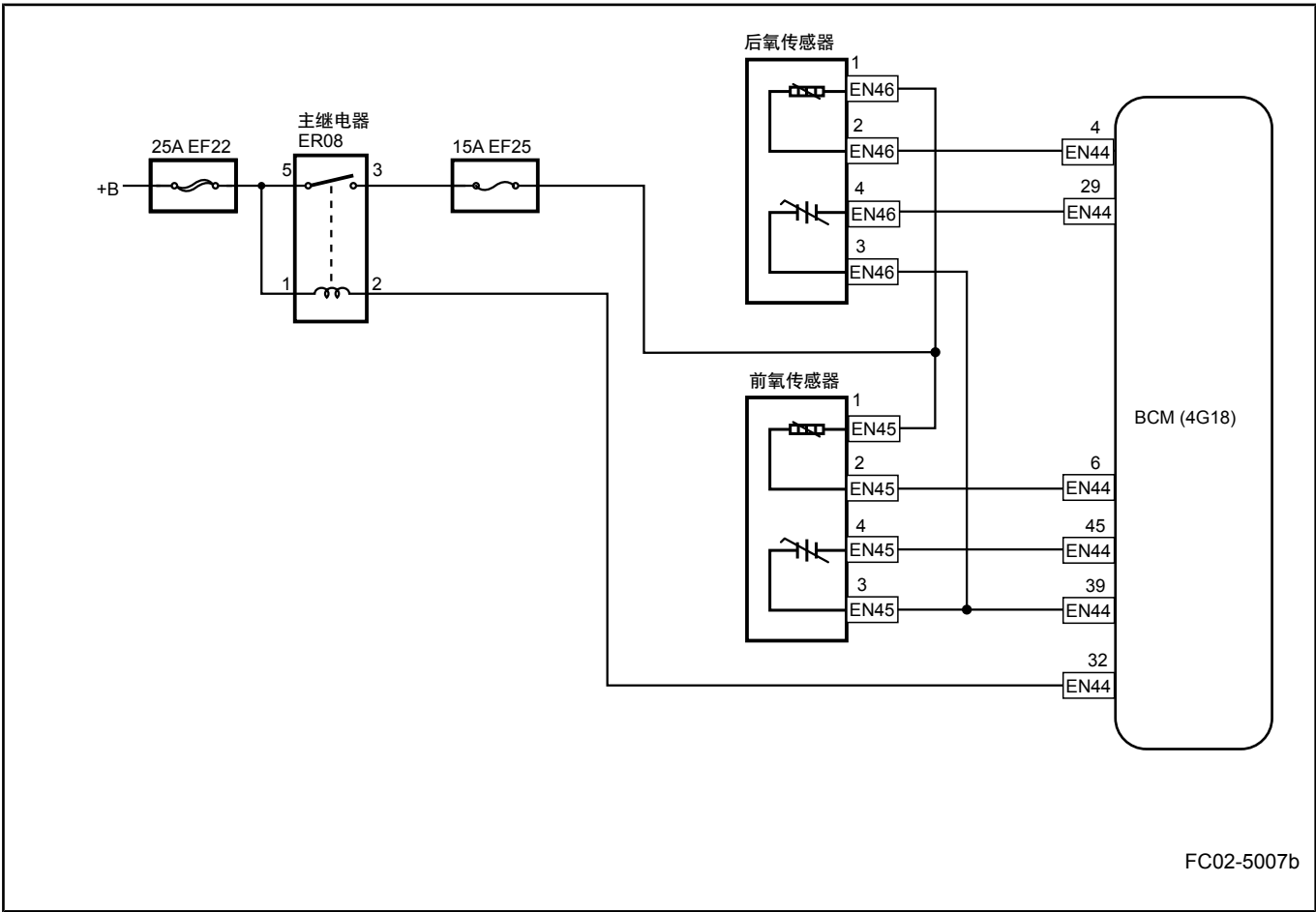
上游加热型氧传感器(HO₂S)用于燃油控制。传感器将环境空气中的氧含量与排气流中的氧含量进行比较。每个加热型氧传感器内都有给传感器加热的加热元件。ECM 控制加热型氧传感器的加热控制电路。这就使得系统能更早地进入闭环模式，让控制模块更早计算空燃比。发动机控制模块指令加热器接通或关闭，使加热型氧传感器保持在规定的工作温度范围内。发动机控制模块通过测量加热器的电流来确定温度。

前氧传感器的加热线圈工作电压由受 ECM 控制的主继电器提供，即当点火开关转动至“ON”状态时，线束连接器 EN45 传感器 2 号端子有蓄电池电压。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 6 号端子控制加热器的工作时间。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0030 P0031 P0032	硬件电路检查	1. 电路开路。 2. 电路对地短路。 3. 电路对电源短路。	1. 传感器电路 2. 传感器
P0053	当前阻值大于设定值	1. 当前氧传感器内阻大于 1500Ω 以上。 2. 当前排气温度处于 200℃ (392 ℉)到 550℃ (1022 ℉)之间。	3. ECM

3、电路简图：



4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	初步检查。
------	-------

检查是否存在以下影响加热型氧传感器工作的状况：

- (a) 排气系统泄漏或阻塞。
- (b) 加热型氧传感器连接器内进水。

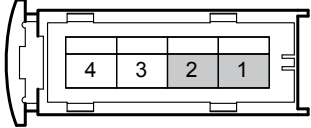
(c) 发动机高温工作过，排气管有无过红的现象。

下一步

步骤 2

检查前氧传感器加热器电阻值。

前氧传感器线束连接器 (4G18) EN45



FC02-5008b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开前氧传感器线束连接器。
- (c) 测量前氧传感器 1 号端子与 2 号端子之间的加热器电阻值。
- 标准电阻值：**20℃(68 ℉)9Ω
- (d) 连接前氧传感器线束连接器。
- 电阻值是否符合规定值？

否

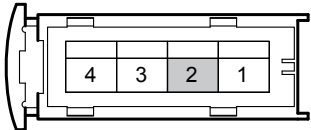
更换前氧传感器，参见

是

步骤 3

检查 2 号端子对地电压。

前氧传感器线束连接器 (4G18) EN45



FC02-5009b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开前氧传感器线束连接器。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量前氧传感器线束连接器 EN45 的 2 号端子对地电压。
- 标准电压值：**11 - 14V
- (e) 连接前氧传感器线束连接器 EN45。
- 电压是否符合规定值？

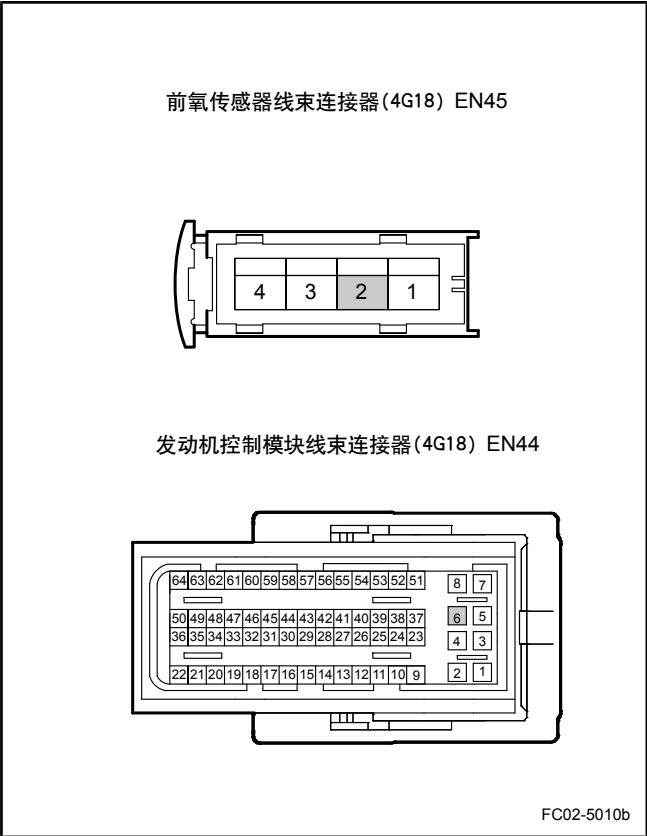
否

前氧传感器加热器电源电路故障

是

步骤 4

检查前氧传感器加热器控制端子导通性。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开前氧传感器线束连接器 EN45。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量前氧传感器线束连接器 EN45 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 6 号端子导通性。

标准电阻值：小于 1Ω

- (e) 连接 ECM 线束连接器 EN44。
- (f) 连接前氧传感器线束连接器 EN45。

电阻值是否符合规定值？

否

ECM 控制线路故障

是

步骤 5

检查 ECM 工作电路。

- (a) 检查 ECM 电源电路是否正常。
- (b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 6

更换 ECM，参见 [2.2.8.7 发动机控制模块的更换](#)。

下一步

步骤 7

利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。

- (a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 清除故障码。
- (d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。
- (e) 路试车辆至少 10min。
- (f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 8	故障排除。
------	-------

5、维修指南：

更换前氧传感器，参见 [2.4.7.2 前氧传感器的更换](#)。

2.2.7.16 DTC P0036 P0037 P0038 P0054

1、故障代码说明

DTC	P0036	后氧传感器加热控制电路开路
DTC	P0037	后氧传感器加热控制电路对地短路
DTC	P0038	后氧传感器加热控制电路对电源短路
DTC	P0054	后氧传感器加热内阻不合理

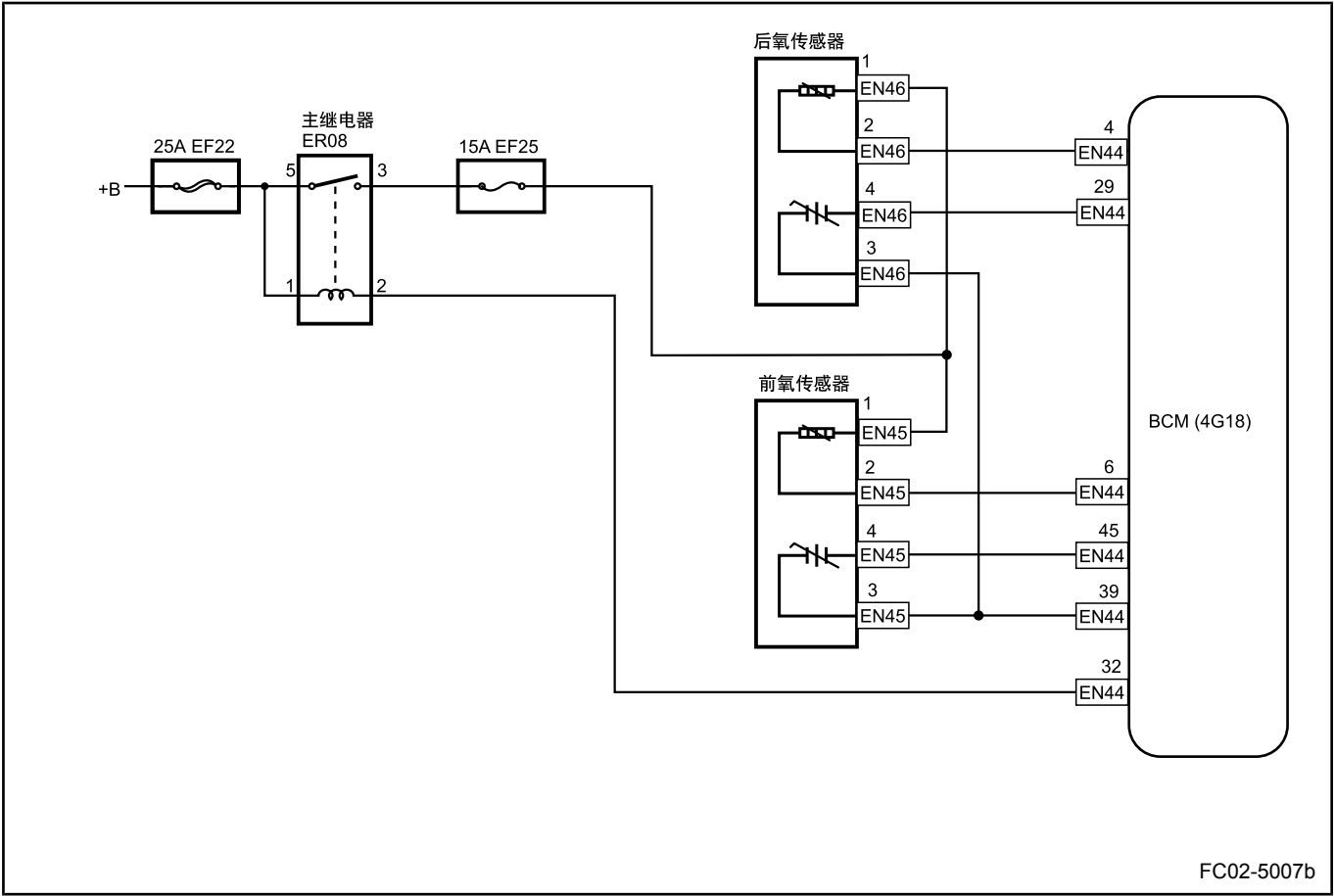
后加热型氧传感器(HO2S) 用于三元催化转换器工作状态的监测。传感器将环境空气中的氧含量与排气流中的氧含量进行比较。每个加热型氧传感器内都有给传感器加热的加热元件。ECM 控制加热型氧传感器的加热控制电路。这就使得系统能更早地进入闭环模式，让控制模块更早计算空燃比。发动机控制模块指令加热器接通或关闭，使加热型氧传感器保持在规定的工作温度范围内。发动机控制模块通过测量加热器的电流来确定温度。

后氧传感器的加热线圈工作电压由受 ECM 控制的主继电器提供，即当点火开关转动至 “ON”状态时，后氧传感器连接器 EN46 的 2 号端子有蓄电池电压。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 4 号端子控制加热器的工作时间。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0036 P0037 P0038	硬件电路检查	1. 电路开路。 2. 电路对地短路。 3. 电路对电源短路。	1. 传感器电路 2. 传感器
P0054	当前阻值大于设定值	1. 当后氧传感器内阻大于 1500Ω 以上。 2. 当前排气温度处于 200℃ (392 °F)到 550℃ (1022 °F)之间。	3. ECM

3、线路简图



4、测试程序

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	初步检查。
------	-------

检查是否存在以下影响加热型氧传感器工作的状况：

(a) 排气系统泄漏或阻塞。

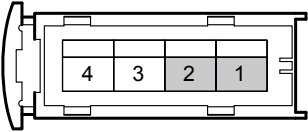
(b) 加热型氧传感器连接器内进水。

(c) 发动机高温工作过，排气管有无过红的现象。

下一步

步骤 2	检查后氧传感器加热器电阻值。
------	----------------

后氧传感器线束连接器 (4G18) EN46



FC02-5011b

- (a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。
- (b) 断开后氧传感器线束连接器。
- (c) 测量后氧传感器 1 号端子与 2 号端子之间的加热器电阻值。
标准电阻值：20℃(68 ℉)9Ω
- (d) 连接后氧传感器线束连接器。
- 电阻值是否符合规定值？

否

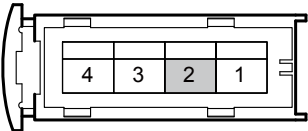
更换后氧传感器，参见 [2.4.7.1 后氧传感器的更换](#)

是

步骤 3

检查 2 号端子对地电压。

后氧传感器线束连接器 (4G18) EN46



FC02-5012b

- (a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。
- (b) 断开后氧传感器线束连接器。
- (c) 转动点火开关至 “ON” 位置。
- (d) 测量后氧传感器线束连接器 EN46 的 2 号端子对地电压。
标准电压值：11 - 14V
- (e) 连接后氧传感器线束连接器 EN46。
- 电压是否符合规定值？

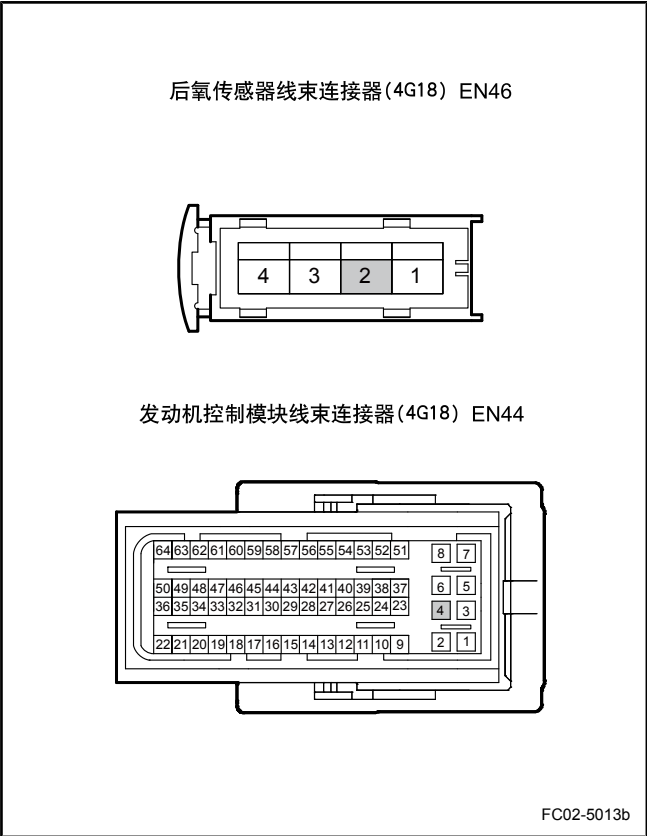
否

后氧传感器加热器电源电路故障

是

步骤 4

检查后氧传感器加热器控制端子导通性。



- (a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。
- (b) 断开后氧传感器线束连接器 EN46。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量后氧传感器线束连接器 EN46 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 4 号端子导通性。

标准电阻值：小于 1Ω

- (e) 连接 ECM 线束连接器 EN44。
- (f) 连接后氧传感器线束连接器 EN46。

电阻值是否符合规定值？

否

ECM 控制线路故障

是

步骤 5

检查 ECM 工作电路。

- (a) 检查 ECM 电源电路是否正常。
- (b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 6

更换 ECM，参见 [2.2.8.7 发动机控制模块的更换](#)。

下一步

步骤 7

利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。

- (a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。
- (b) 转动点火开关至 “ON” 位置。
- (c) 清除故障代码。
- (d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。
- (e) 路试车辆至少 10min。
- (f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 8	故障排除。
------	-------

5、维修指南：

更换后氧传感器，参见 [2.4.7.1后氧传感器的更换](#)。

2.2.7.17 DTC P0105 P0106 P0107 P0108

1、故障代码说明：

DTC	P0105	进气压力传感器信号无变化(结冰)
DTC	P0106	进气压力传感器不合理
DTC	P0107	进气压力传感器对地短路
DTC	P0108	进气压力传感器对电源短路

进气压力传感器响应进气歧管内的压力变化。压力根据发动机负荷而变化。传感器的电路由以下构成：

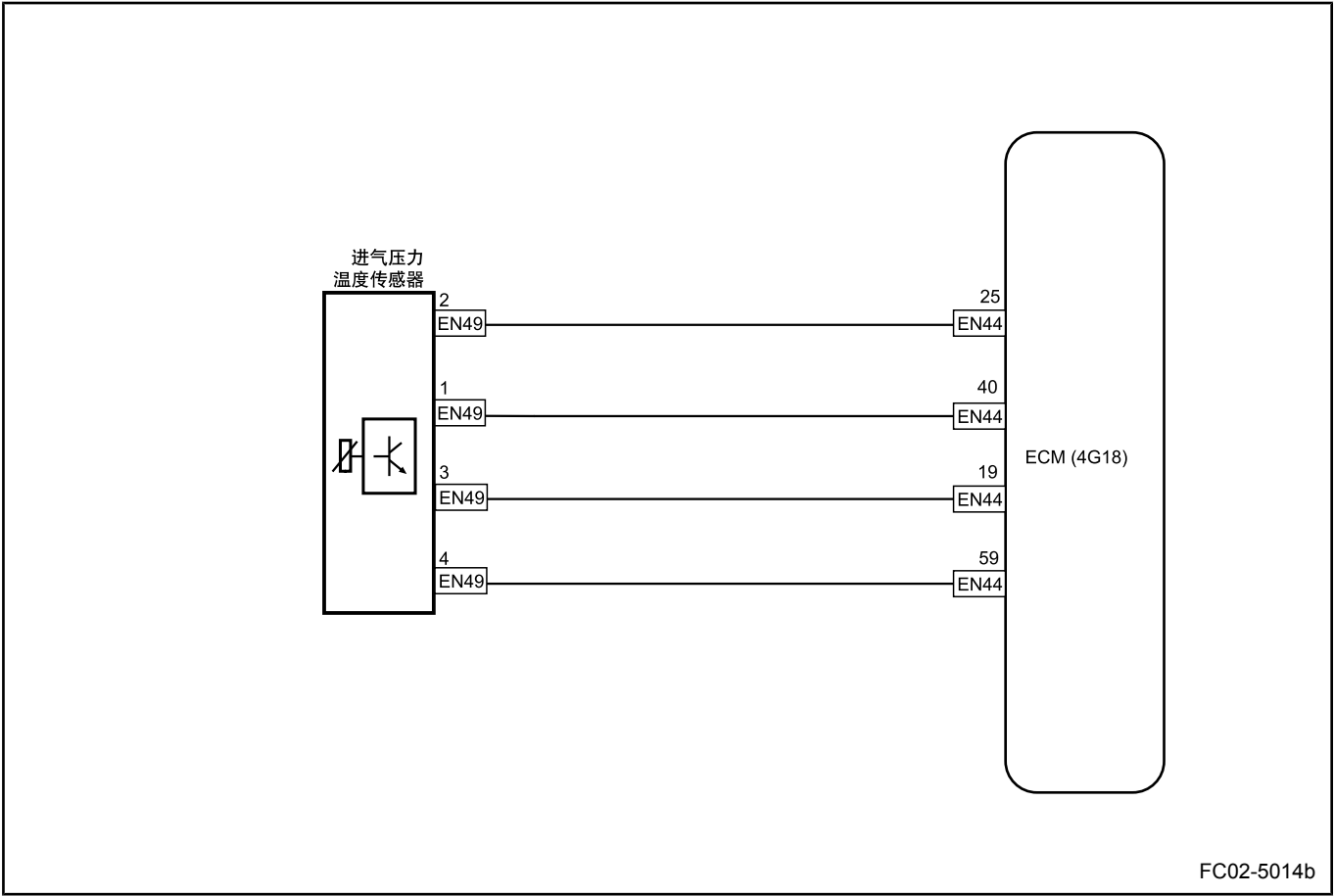
- 5V 参考电压电路。
- 低参考电压电路。
- 传感器信号电路。

ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 59 号端子给 MAP 传感器线速连接器 EN49 的 4 号端子提供 5V 参考电压。同时还通过 EN44 的 40 号端子给传感器 EN49 的 1 号脚提供一个低参考电压电路。MAP 传感器通过 MAP 传感器信号电路 EN49 的 3 号端子向 ECM 线束连接器 EN44 的 19 号端子提供一个信号，该信号与进气歧管中的压力变化相关。在进气歧管绝对压力较低时 ECM 检测到的信号电压应较低，比如在怠速或减速期间。当进气歧管绝对压力较高时，ECM 检测到的信号电压应较高，比如在点火开关接通而发动机关闭时，或在节气门全开时。MAP 传感器还被用来确定大气压力。当点火开关接通而发动机关闭时会出现此情形。只要在节气门全开的情况下运行发动机，大气压力读数也会更新。ECM 监测 MAP 传感器信号，以确定电压是否超出正常范围。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0105	信号检查：启动后压力没有降低	1. 启动后的压力与初始压力的压力降小于 2kPa。 2. 发动机转速大于 800rpm。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. ECM
P0106	信号不合理	压力传感器显示的压力。	
P0107	电路检查，超出下限	压力传感器电压小于 0.1V。	
P0108	电路检查，超出上限	压力传感器电压大于 4.9V。	

3、电路简图：



4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	初步检查。
------	-------

检查是否存在以下状况：

- (a) 传感器外壳损坏、真空管破裂。
- (b) 传感器密封件损坏。
- (c) 传感器松动或安装不正确。
- (d) 传感器真空管堵塞。

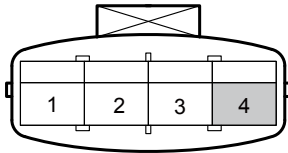
下一步

注意

严禁进气歧管绝对压力传感器的 5V 参考电压电路与车辆的其它部件相连，否则会损坏传感器及 ECM。

步骤 2	测量进气歧管绝对压力传感器 5V 参考电压。
------	------------------------

进气压力温度传感器线束连接器 (4G18) EN49



FC02-5015b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49 的 4 号端子与可靠接地之间的电压。
- 标准电压值：4.5 - 5.5V
- (e) 连接进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49。
- 电压是否符合规定值？

否

转至步骤 6

是

步骤 3

测量传感器信号电路。

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 在 EN49 的 3 号和 4 号端子之间连接一根带 5A 保险丝的跨接线，用故障诊断仪观察“实际进气歧管绝对压力传感器电压”参数。
- 标准电压值：4.5 - 5.5V
- (e) 连接进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49。
- 数据正常吗？

否

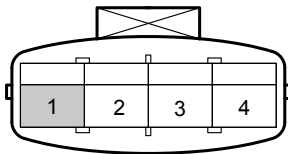
转至步骤 7

是

步骤 4

测量进气歧管绝对压力传感器接地电路。

进气压力温度传感器线束连接器 (4G18) EN49



FC02-5017b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49 的 1 号端子与可靠接地之间的电阻。
- 标准电阻值：小于 1Ω
- (e) 连接进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49。
- 电阻值正常吗？

否

转至步骤 8

是

步骤 5

更换进气歧管绝对压力传感器。

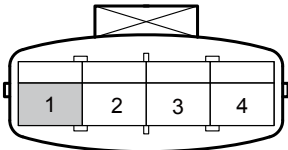
下一步

转至步骤 10

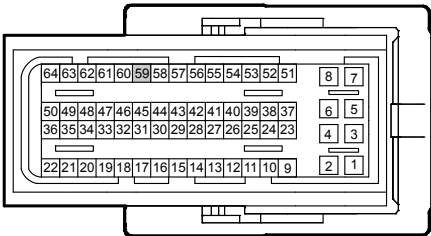
步骤 6

检查传感器 5V 参考电压电路。

进气压力温度传感器线束连接器 (4G18) EN49



发动机控制模块线束连接器 (4G18) EN44



FC02-5018b

(a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。

(b) 断开进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49。

(c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。

(d) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49 的 4 号端子与 ECM 线束连接器 59 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。

(e) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49 的 4 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。

(f) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49 的 4 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

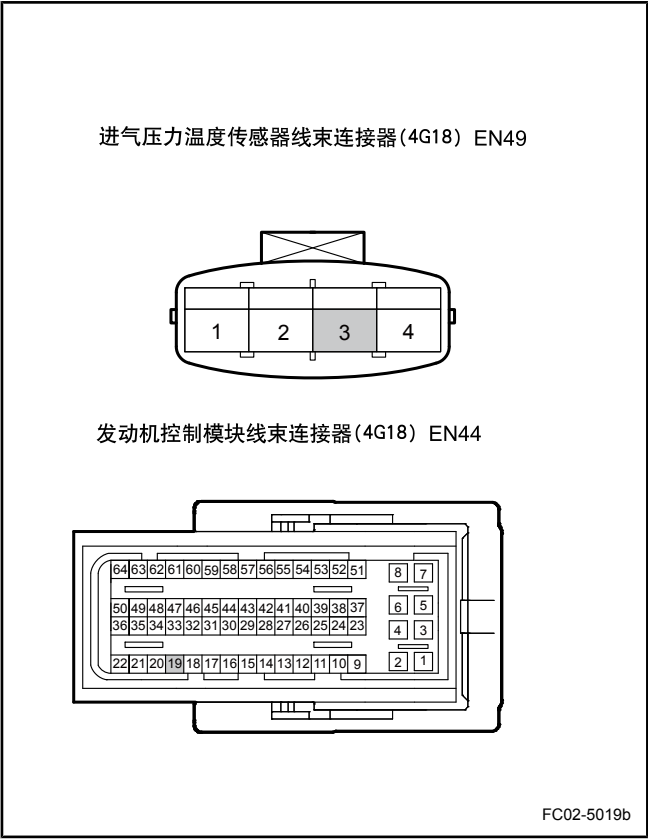
测量项目	标准值
EN49(4)-EN44(59)电阻值	小于 1Ω
EN49(4)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN49(4)-可靠接地电压值	0V

下一步

转至步骤 9

步骤 7

检查传感器信号电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49 的 3 号端子与 ECM 线束连接器 19 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49 的 3 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。
- (f) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49 的 3 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

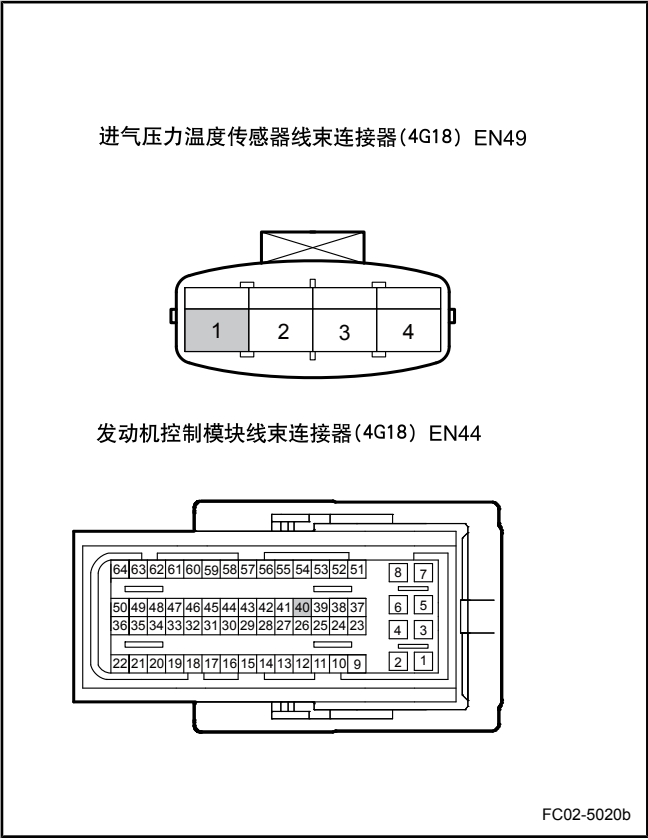
测量项目	标准值
EN49(3)-EN44(19)电阻值	小于 1Ω
EN49(3)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN49(3)-可靠接地电压值	0V

正常

转至步骤 9

步骤 8

检查传感器接地电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49 的 1 号端子与 ECM 线束连接器 40 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN49 的 1 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN49(1)-EN44(40)电阻值	小于 1Ω
EN49(1)-可靠接地电压值	0V

正常执行下一步

下一步

步骤 9	检查 ECM 电源电路。
------	--------------

(a) 检查 ECM 电源电路是否正常。

(b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 10	更换 ECM。
-------	---------

下一步

步骤 11	利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。
-------	----------------------

(a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。

(b) 转动点火开关至“ON”位置。

(c) 清除故障码。

(d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。

(e) 路试车辆至少 10min。

(f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 12	故障排除。
-------	-------

5、维修指南：

更换 MAP 传感器，参见 [2.2.8.6 进气压力温度传感器的更换](#)。

更换 ECM，参见 [2.2.8.7 发动机控制模块的更换](#)。

2.2.7.18 DTC P0112 P0113

1、故障代码说明：

DTC	P0112	进气温度传感器信号电压过低
-----	-------	---------------

DTC	P0113	进气温度传感器信号电压过高
-----	-------	---------------

进气温度传感器有一个信号电路和一个 ECM 内部接地电路。进气温度传感器用于测量进入发动机的空气温度。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 59 号端子向进气温度传感器线束连接器 EN49 的 4 号端子提供信 5V 参考电压，同时通过 EN44 的 40 端子向进气温度传感器 EN49 的 1 号端子提供 ECM 内部低参考电压电路。当进气温度传感器处于冷态时，传感器电阻值较高。当空气温度上升时，传感器电阻值减小。当传感器电阻值较高时，ECM 将检测到进气温度传感器信号电路的电压较高。随着传感器电阻值的减小，ECM 检测到的进气温度传感器信号电路的电压也降低。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0112 P0113	1. 超过上限值 2. 超过下限值	1. 对地短路，进气温度大于 138℃(280.4 ℉)。 2. 对电源短路，进气温度小于-38.3℃(90.2℉)。 3. 启动后的时间大于 240s。 4. 发动机处于怠速状态。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. ECM

3、电路简图：

电路简图，参见 [2.2.7.17DTC P0105 P0106 P0107 P0108](#) 中的电路简图。

4、诊断步骤：

注意
在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	初步检查。
------	-------

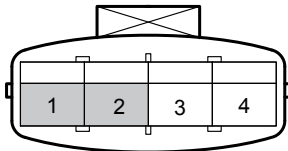
- 检查是否存在以下状况：
- (a) 传感器外壳损坏。
 - (b) 传感器松动或安装不正确。
 - (c) 传感器线束连接器松脱。

下一步

注意
严禁进气歧管绝对压力传感器的 5V 参考电压电路与车辆的其它部件相连，否则会损坏传感器及 ECM。

步骤 2	测量进气温度传感器电阻。
------	--------------

进气压力温度传感器线束连接器(4G18) EN49



FC02-5021b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开进气压力温度传感器线束连接器 EN49。
- (c) 测量进气温度传感器电阻值。

标准电阻值(具体参数参见 [2.2.1.2 温度传感器温度与电阻关系](#)):
20℃(68 ℉)2400Ω

- (d) 连接进气压力温度传感器线束连接器 EN49。

电阻是否符合规定值?

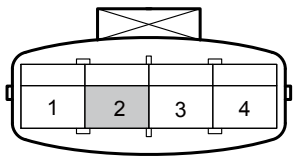
否

更换进气压力温度传感器，转至步骤 9

是

步骤 3	测量进气温度传感器信号电路。
------	----------------

进气压力温度传感器线束连接器(4G18) EN49



FC02-5022b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开进气压力温度传感器线束连接器 EN49。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量进气压力温度传感器线束连接器 EN49 的 2 号端子与可靠接地之间的电压。
- 标准电压值：4.7-5.5V
- (e) 连接进气压力温度传感器连接器 EN49。
- 电压正常吗？

否

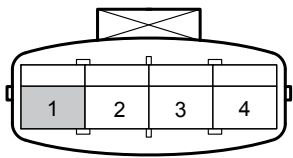
转至步骤 5

是

步骤 4

测量进气温度传感器接地电路。

进气压力温度传感器线束连接器(4G18) EN49



FC02-5017b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开进气压力温度传感器线束连接器 EN49。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量进气压力温度传感器线束连接器 EN49 的 4 号端子与可靠接地之间的电阻。
- 标准电阻值：小于 1Ω
- (e) 连接进气压力温度传感器线束连接器 EN49。
- 电阻值正常吗？

否

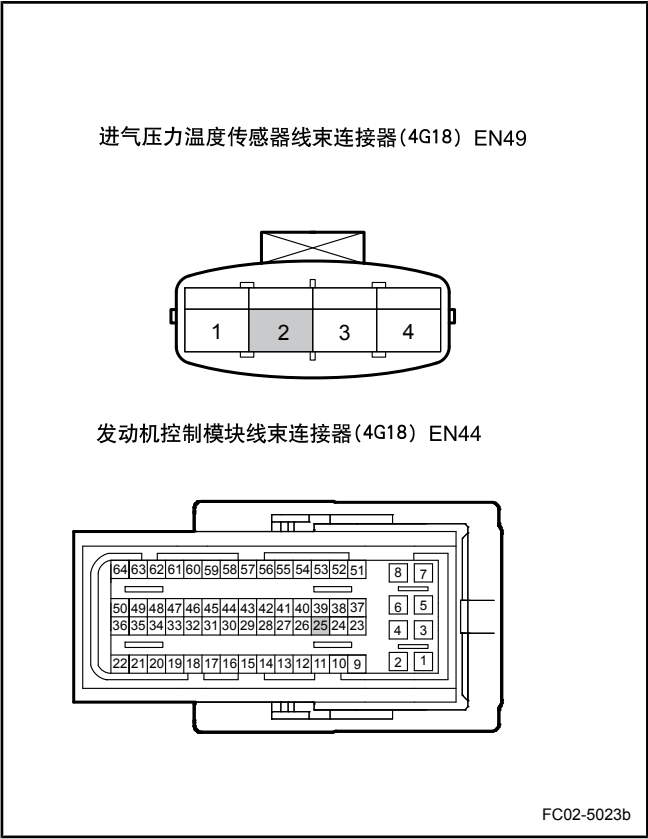
转至步骤 6

是

转至步骤 7

步骤 5

检查进气温度传感器信号电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开进气压力温度传感器线束连接器 EN49。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量进气压力温度传感器线束连接器 EN49 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 25 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况。
- (e) 测量进气压力温度传感器线束连接器 EN49 的 2 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况。
- (f) 测量进气压力温度传感器线束连接器 EN49 的 2 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况。

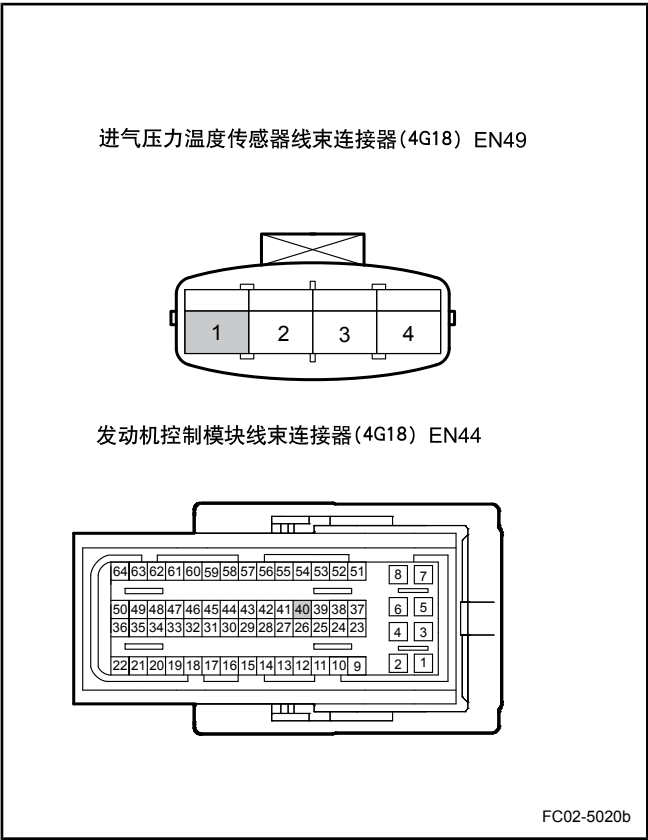
测量项目	标准值
EN49(2)-EN44(25)电阻值	小于 1Ω
EN49(2)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN49(2)-可靠接地电压值	0V

下一步

转至步骤 7

步骤 6

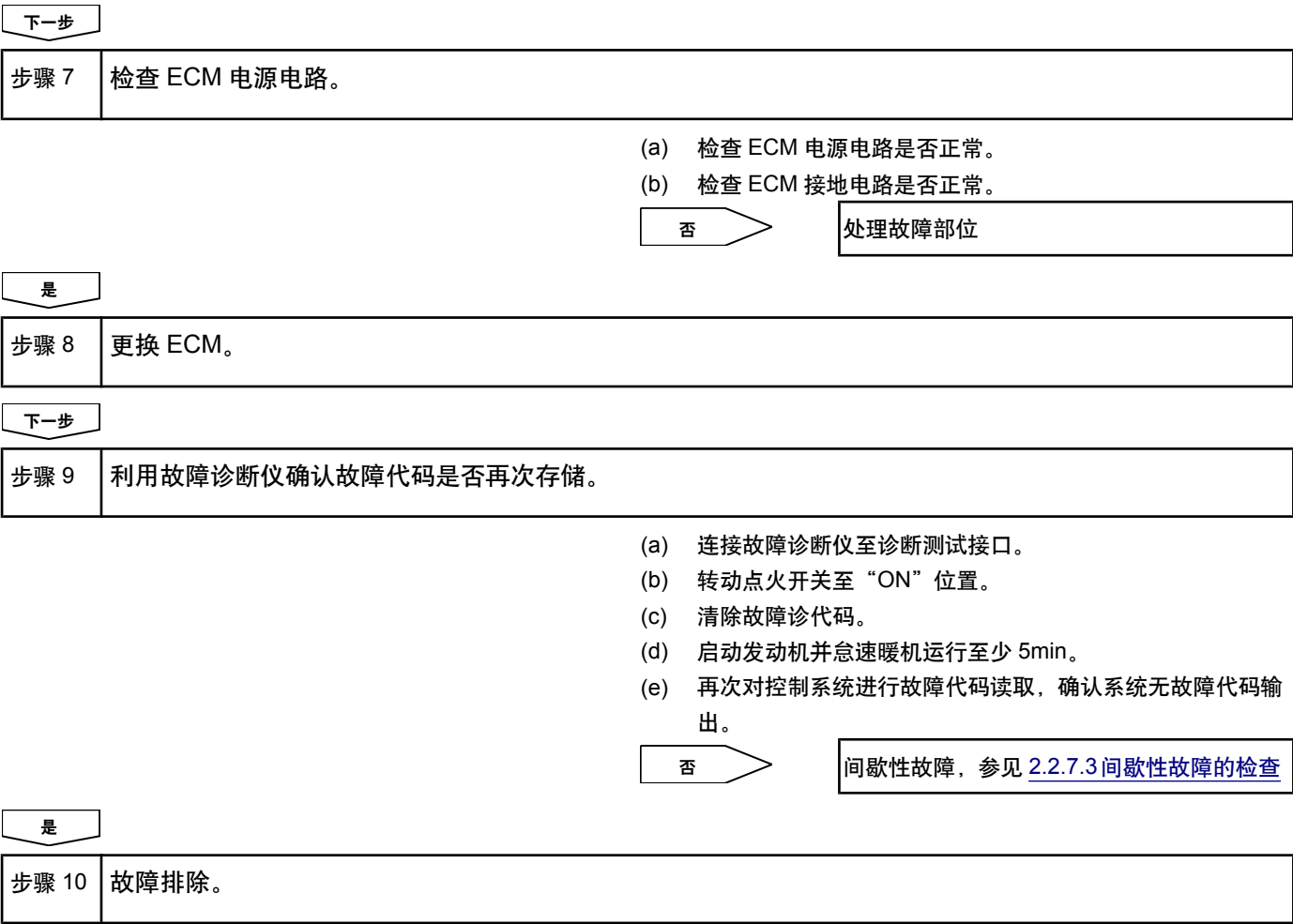
检查进气温度传感器接地电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开进气压力温度传感器线束连接器 EN49。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量进气压力温度传感器线束连接器 EN49 的 1 号端子与 ECM 线束连接器 40 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量进气压力温度传感器线束连接器 EN49 的 1 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN49(1)-EN44(40)电阻值	小于 1Ω
EN49(1)-可靠接地电压值	0V

正常执行下一步



5、维修指南：

更换进气压力温度传感器，参见 [2.2.1.2 温度传感器温度与电阻关系](#)。

2.2.7.19 DTC P0117 P0118

1、故障代码说明：

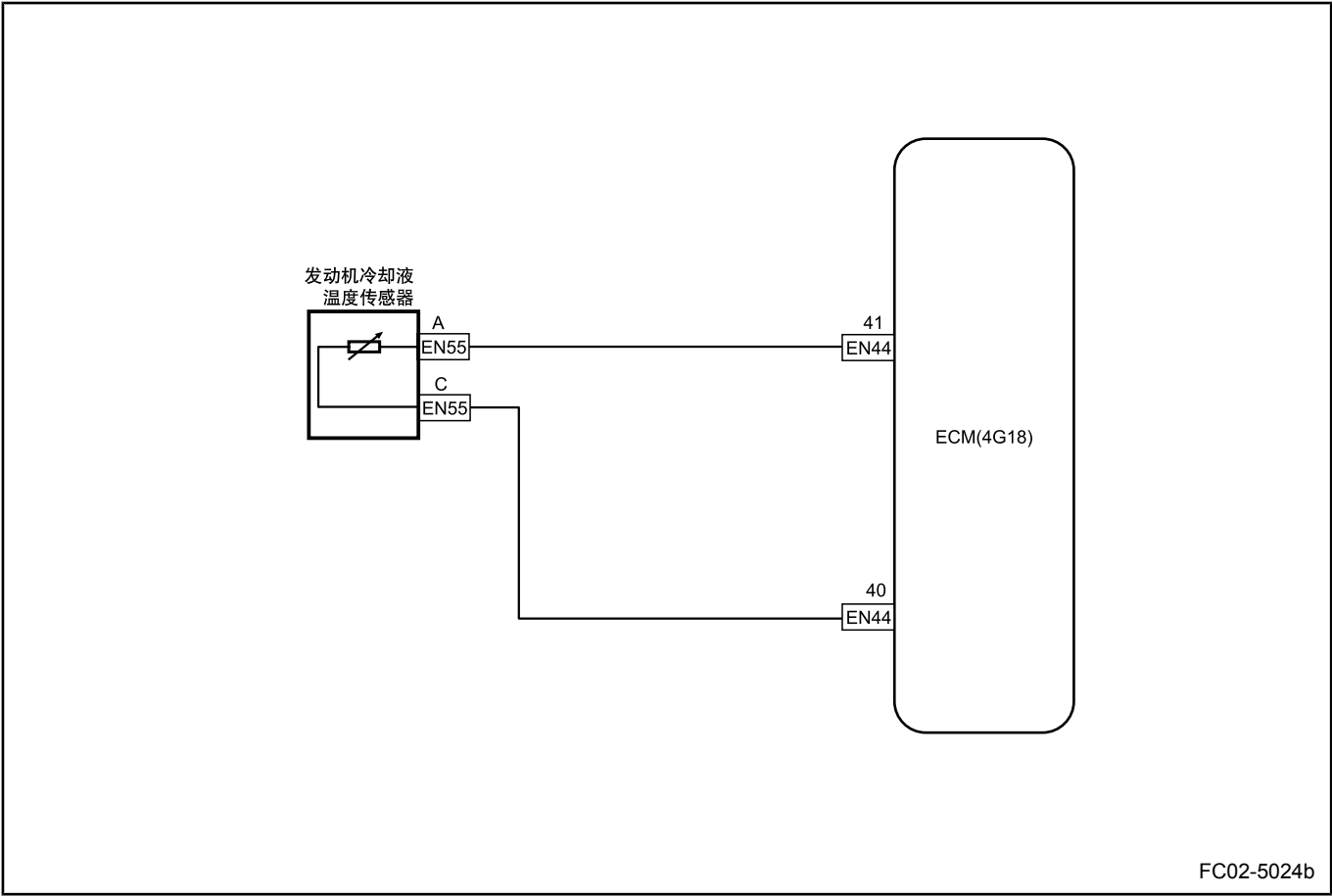
DTC	P0117	发动机冷却液温度传感器电路电压过低
DTC	P0118	发动机冷却液温度传感器电路电压过高

ECT 传感器是一只负温度系数的可变电阻，用于测量发动机冷却液温度。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 41 号端子给 ECT 传感器线束连接器 EN55 的 A 号端子提供 5V 电压，并通过 EN44 的 40 号端子给 ECT 传感器连接器 EN55 的 C 号端子提供 ECM 内部低参考电压电路。ECM 内部始终会记录点火开关关闭的时间长度，如果启动时达到了设定的点火开关关闭时间，发动机控制模块将比较发动机冷却液温度和进气温度之间的温度差，以确定两个温度彼此之差是否在正常工作范围内。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0117 P0118	1. 超过上限值 2. 超过下限值	1. 对地短路，发动机冷却液温度测量值大于 140℃(284 ℃F)。 2. 对电源短路，发动机冷却液温度测量值小于-37.5℃ (-35.5 ℃F)。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. ECM

3、电路简图：



4、诊断步骤：

警告!

参见“警告和注意事项”中的“有关冷却系统维修的警告”。

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

注意

任何时候都不推荐使用可燃的防冻剂，比如酒精。可燃防冻剂会导致严重的失火。

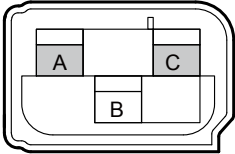
步骤 1	初步检查。
------	-------

- (a) 检查发动机冷却液温度传感器上是否有腐蚀迹象，以及发动机冷却液是否通过传感器泄漏。
- (b) 检查冷却系统储液罐内的发动机冷却液液面是否正确。

下一步

步骤 2	测量发动机冷却液温度传感器电阻。
------	------------------

发动机冷却液传感器线束连接器(4G18) EN55



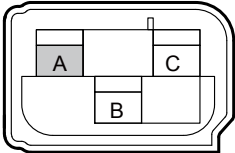
FC02-5025b

是

步骤 3

测量发动机冷却液温度传感器信号电路。

发动机冷却液传感器线束连接器(4G18) EN55



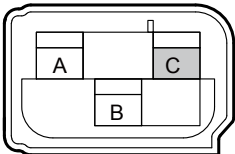
FC02-5026b

是

步骤 4

测量发动机冷却液温度传感器接地电路。

发动机冷却液传感器线束连接器(4G18) EN55



FC02-5027b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55。
- (c) 测量发动机冷却液温度传感器电阻值。
- 标准电阻值(具体参数参见 [2.2.1.2 温度传感器温度与电阻关系](#)):
20℃(68 ℉)2400Ω
- (d) 连接发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55。
- 电阻是否符合规定值?
- 否
- 更换发动机冷却液温度传感器，转至步骤 9

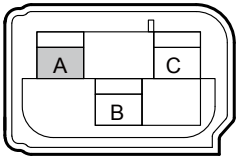
- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量发动机冷却液温度传感器 EN55 的 A 号端子与可靠接地之间的电压。
- 标准电压值：4.7 - 5.5V
- (e) 连接发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55。
- 电压正常吗?
- 否
- 转至步骤 5

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55 的 C 号端子与可靠接地之间的电阻。
- 标准电阻值：小于 1Ω
- (e) 连接发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55。
- 电阻值正常吗?
- 否
- 转至步骤 6
- 是
- 转至步骤 7

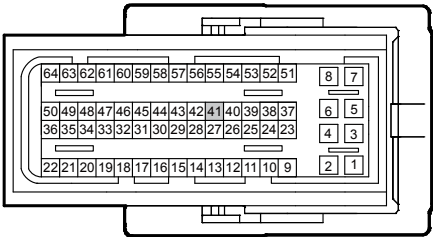
步骤 5

检查发动机冷却液温度传感器信号电路。

发动机冷却液传感器线束连接器 (4G18) EN55



发动机控制模块线束连接器 (4G18) EN44



FC02-5028b

(a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。

(b) 断开发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55。

(c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。

(d) 测量发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55 的 A 号端子与 ECM 线束连接器 41 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况。

(e) 测量发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55 的 A 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况。

(f) 测量发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55 的 A 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况。

测量项目	标准值
EN55(A)-EN44(41)电阻值	小于 1Ω
EN55(A)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN55(A)-可靠接地电压值	0V

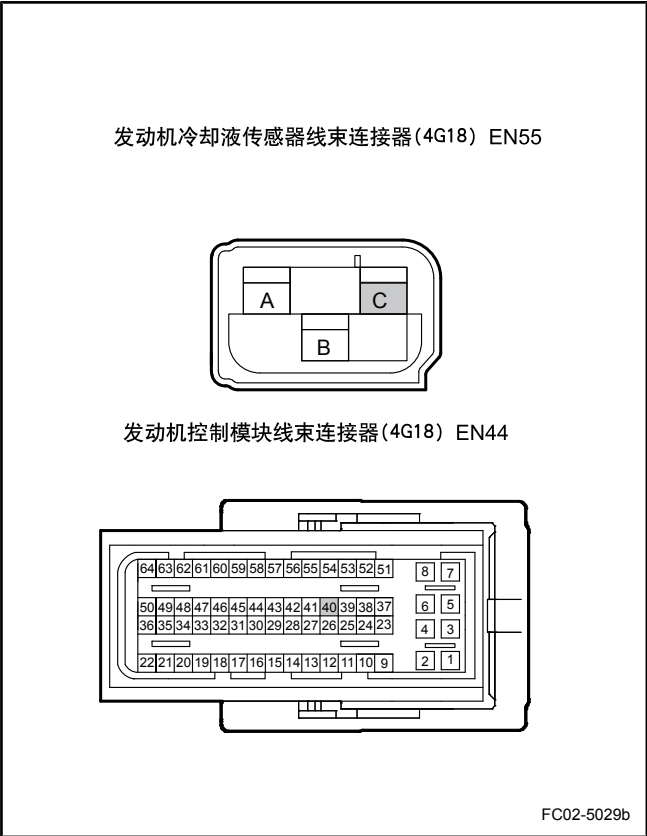
下一步

转至步骤 7

步骤 6

检查发动机冷却液温度传感器接地电路。

FC-2 06/2011



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55 的 C 号端子与 ECM 线束连接器 40 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN55 的 C 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN55(C)-EN44(40)电阻值	小于 1Ω
EN55(C)-可靠接地电压值	0V

正常执行下一步

下一步

步骤 7

检查 ECM 电源电路。

- (a) 检查 ECM 电源电路是否正常。
- (b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 8

更换 ECM。

下一步

步骤 9

利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。

- (a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 清除故障诊代码。
- (d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。
- (e) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 10

故障排除。

5、维修指南：

更换发动机冷却液温度传感器，参见 [2.2.8.5 发动机冷却液温度传感器的更换](#)。

2.2.7.20 DTC P0122 P0123

1、故障代码说明：

DTC	P0122	节气门位置传感器电路电压超低限值
DTC	P0123	节气门位置传感器电路电压超高限值

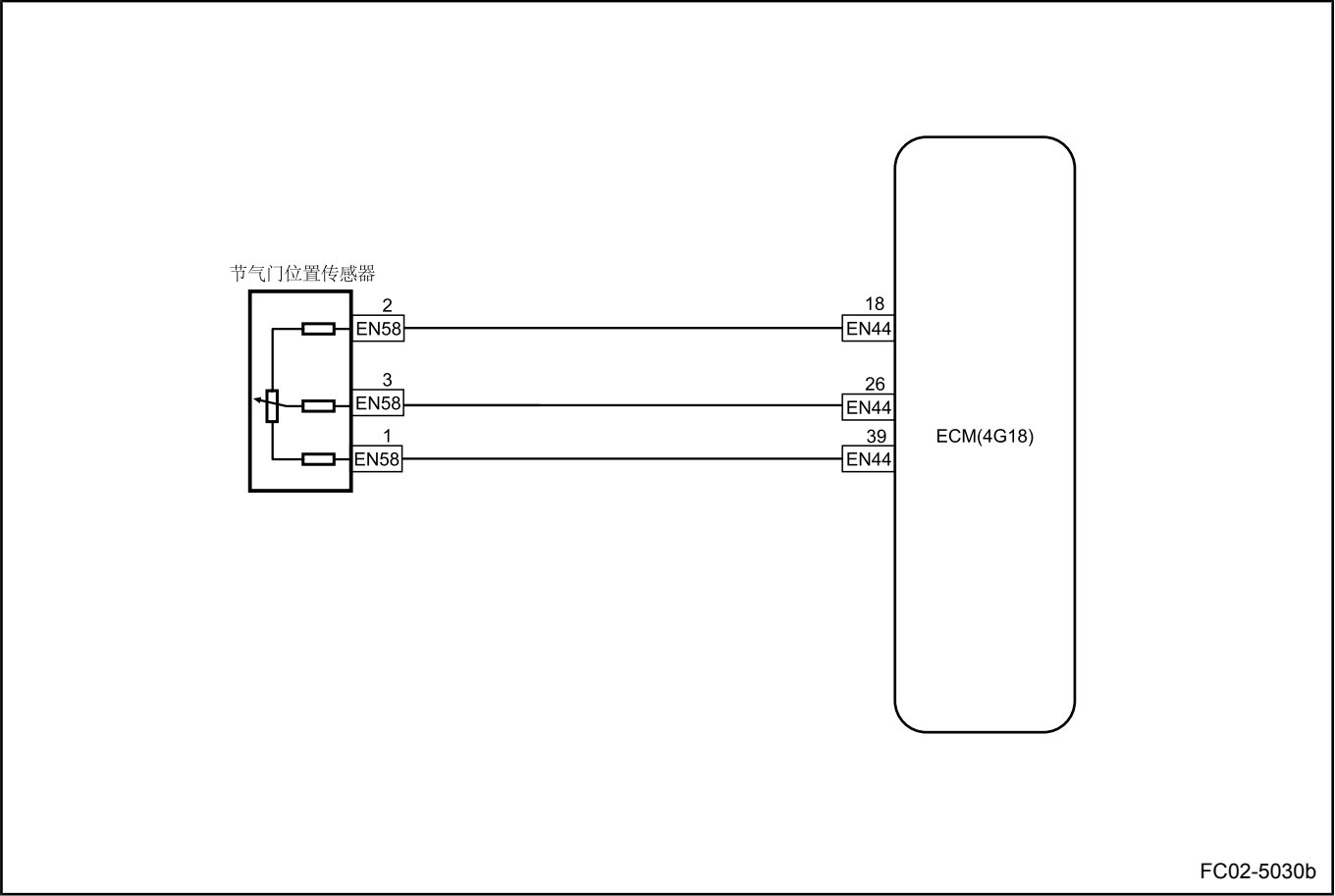
实际节气门位置将与根据发动机负荷确定的节气门位置相比较。发动机控制模块(ECM)根据进气歧管绝对压力传感器(MAP)的信号来确定发动机负荷。通过进一步的比较，可判断传感器是否有故障并设置相应的故障诊断码。

- ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 39 号端子给 TPS 传感器线束连接器 EN58 的 1 号端子提供 5V 参考电压。
- TPS 传感器通过 EN58 的 3 号端子给 ECM 线束连接器 EN44 的 26 号端子提供传感器信号电压。
- ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 14、18 号给 TPS 传感器线束连接器 EN58 的 2 号端子提供 ECM 低参考电压电路

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0122 P0123	1. 超出节气门位置角度信号的上限 2. 超出节气门位置角度信号的下限	1. 节气门位置角度信号大于 99%。 2. 节气门位置角度信号小于 1.2%。 3. 发动机转速大于 800rpm。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. ECM

3、电路简图：



4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

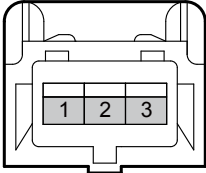
步骤 1	初步检查。
------	-------

- (a) 检查传感器线束连接器是否存在松脱现象。
- (b) 检查传感器外观有无损伤。

下一步

步骤 2	测量节气门位置传感器电阻。
------	---------------

节气门位置传感器线束连接器 (4G18) EN58



FC02-5031b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开节气门位置传感器线束连接器 EN58。
- (c) 测量节气门位置传感器电阻值。

测量项目	标准电阻值
1 号端子和 2 号端子	3000Ω
2 号端子和 3 号端子	1300 至 2900Ω 间变动

- (d) 连接节气门位置传感器线束连接器 EN58。
- 电阻是否符合规定值？

否

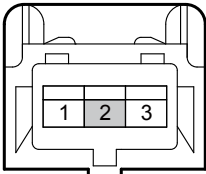
更换节气门位置传感器，转至步骤 11

是

步骤 3

测量节气门位置传感器 5V 参考电压。

节气门位置传感器线束连接器 (4G18) EN58



FC02-5032b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开节气门位置传感器线束连接器 EN58。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量节气门位置传感器 EN58 的 2 号端子与可靠接地之间的电压。

标准电压值：4.5 - 5.5V

- (e) 连接节气门位置传感器线束连接器 EN58。
- 电压是否符合规定值？

否

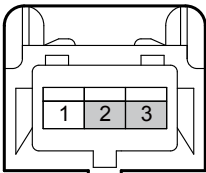
转至步骤 6

是

步骤 4

测量节气门位置传感器信号电路。

节气门位置传感器线束连接器 (4G18) EN58



FC02-5033b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开节气门位置传感器线束连接器 EN58。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 在 EN58 的 2 号和 3 号端子之间连接一根带 5A 保险丝的跨接线，用故障诊断仪观察“实际节气门位置传感器电压”参数。

标准电压值：4.5 - 5.5V

- (e) 连接节气门位置传感器线束连接器 EN58。
- 数据正常吗？

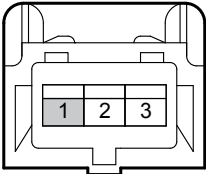
否

转至步骤 7

步骤 5

测量节气门位置传感器接地电路。

节气门位置传感器线束连接器 (4G18) EN58



FC02-5034b

(a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。

(b) 断开节气门位置传感器线束连接器 EN58。

(c) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN58 的 1 号端子与可靠接地之间的电阻。

标准电阻值：小于 1Ω

(d) 连接节气门位置传感器线束连接器 EN58。

检查结果是否正常？

否

转至步骤 8

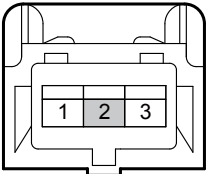
是

转至步骤 9

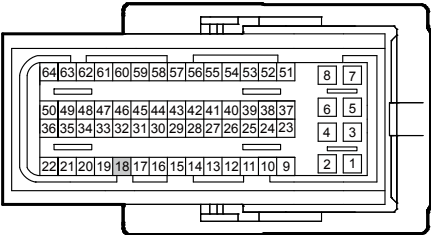
步骤 6

检查节气门位置传感器 5V 参考电压电路。

节气门位置传感器线束连接器 (4G18) EN58



发动机控制模块线束连接器 (4G18) EN44



FC02-5035b

(a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。

(b) 断开节气门位置传感器线束连接器 EN58。

(c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。

(d) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN58 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 18 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。

(e) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN58 的 2 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。

(f) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN58 的 2 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN58(2)-EN44(18)电阻值	小于 1Ω
EN58(2)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN58(2)-可靠接地电压值	0V

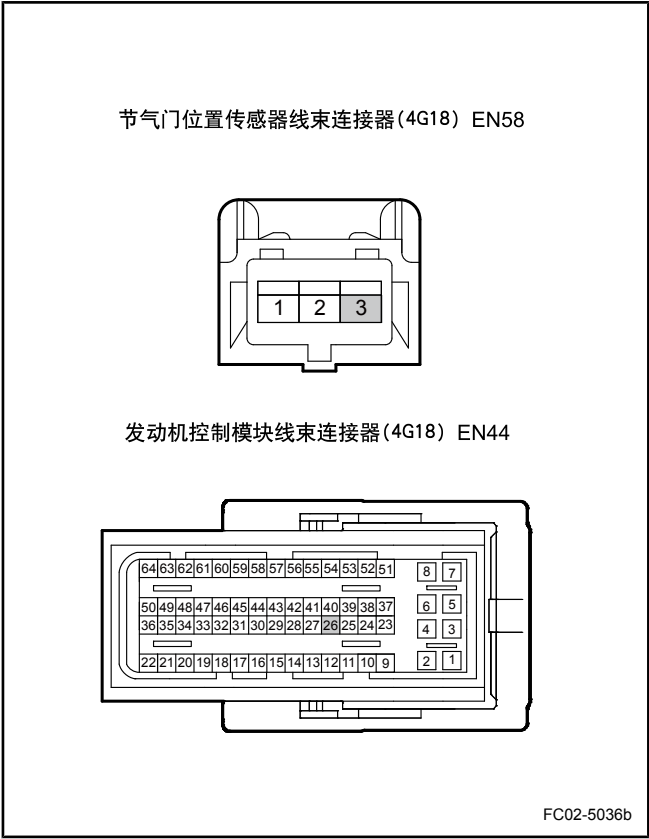
检查结果是否正常？

是

转至步骤 9

步骤 7

检查节气门位置传感器信号电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开节气门位置传感器线束连接器 EN58。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN58 的 3 号端子与 ECM 线束连接器 26 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN58 的 3 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。
- (f) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN58 的 3 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN58(3)-EN44(26)电阻值	小于 1Ω
EN58(3)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN58(3)-可靠接地电压值	0V

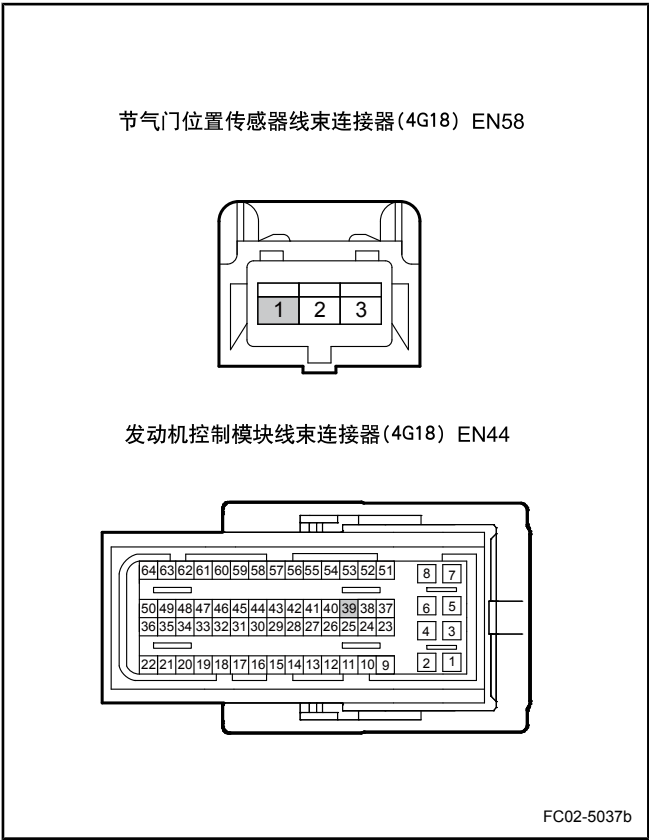
检查结果是否正常？

是

转至步骤 9

步骤 8

检查节气门位置传感器接地电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开节气门位置传感器线束连接器 EN58。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN58 的 1 号端子与 ECM 线束连接器 39 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN58 的 1 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN58(3)-EN44(39)电阻值	小于 1Ω
EN58(3)-可靠接地电压值	0V

正常执行下一步

下一步

步骤 9	检查 ECM 电源电路。
------	--------------

(a) 检查 ECM 电源电路是否正常。

(b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 10	更换 ECM。
-------	---------

下一步

步骤 11	利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。
-------	----------------------

(a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。

(b) 转动点火开关至“ON”位置。

(c) 清除故障代码。

(d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。

(e) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 12	故障排除。
-------	-------

5、维修指南：

更换节气门位置传感器，参见 [2.2.8.2 节气门位置传感器的更换](#)。

2.2.7.21 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196

1、故障代码说明：

DTC	P0130	前氧传感器信号不合理
DTC	P0131	前氧传感器信号电路电压过低
DTC	P0132	前氧传感器信号电路电压过高
DTC	P0133	前氧传感器老化
DTC	P0134	前氧传感器电路信号故障
DTC	P2195	前氧传感器老化(偏稀)
DTC	P2196	前氧传感器老化(偏浓)

车辆启动后，控制模块在开环模式下工作，即在计算空燃比时忽略前氧传感器的信号电压。控制模块向前氧传感器提供大约 450mV 的基准电压。在发动机运行时，前氧传感器加热并开始生成 0-0.1V 电压。该电压沿基准电压上下波动。控制模块一旦发现前氧传感器的电压超过设定的门槛电压立即进入闭环模式。控制模块使用前氧传感器电压来确定空燃比。如果前氧传感器电压上升至基准电压以上(趋向于 1V)，则表示混合气过浓。如果前氧传感器的电压降低至低于基准电压(趋向于 0mV)，则表示混合气过稀。

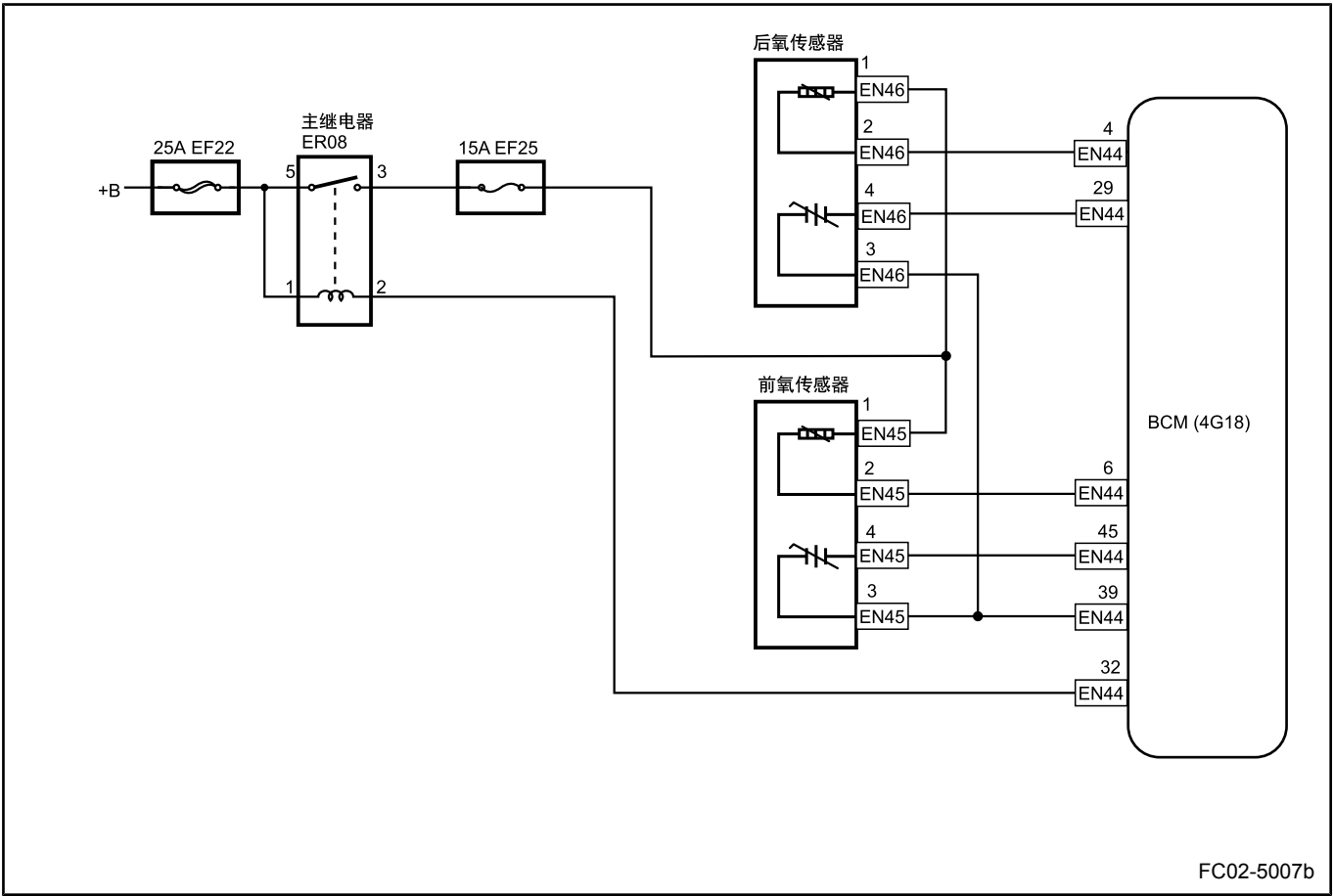
ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 45 号端子给前氧传感器线束连接器 EN45 的 4 号端子提供一个信号电路；通过 ECM 线束连接器 EN44 的 39 号端子给前氧传感器线束连接器 EN45 的 3 号端子提供一个 ECM 内部低参考电压电路。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0130	1. 氧传感器电压长时间在限定的低压内 2. 信号冷态时对地短路 3. 传感器电压存在电压泄漏	1. 前氧传感器输出电压在 0.06 - 0.40V 之间。 2. 前氧传感器输出电压小于 0.06V。 3. 前氧传感器输出电压大于 0.611V 小于 1.5V 且后氧传感器输出电压 0.099V。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. ECM
P0131 P0132	1. 前氧传感器电压过高 2. 前氧传感器电压过低	1. 前氧传感器输出电压大于 1.5V。 2. 前氧传感器输出电压小于 0.06V。 3. 蓄电池电压大于 10.98V。 4. 发动机转速大于 25rpm。 5. 排气温度小于上限值 800℃(1472 °F)。 6. 排气温度足够热。	
P0134	1. 信号开路 2. 氧传感器高温高阻	1. 传感器电压范围在 0.401 - 0.601V 之间。 2. 传感器电阻值大于 20000Ω。 3. 氧传感器足够热持续 100s。	

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0133 P2195 P2196	1. 后氧控制积分值超上限 2. 后氧控制积分值超下限 3. 经滤波的前氧信号周期大于规定值	1. 后氧控制积分值大于 1.0s。 2. 后氧控制积分值小于-1.0s。 3. 诊断功能打开。 4. 经滤波的前氧信号周期大于 3.3s。 5. 有效计数周期大于设定值 20。 6. 目标过量空气系数等于 1。 7. 无压力传感器故障。 8. 无水温传感器故障。 9. 无进气温度传感器故障。 10. 无诊断阻止条件。 11. 转速在 1600 至 2600rpm。 12. 负荷在 25 至 50 之间。 13. 排气温度模型值大于 500。 14. 无前氧传感器加热故障。 15. 三元催化转换器无故障。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. 混合气过浓 4. 混合气过稀 5. ECM

3、电路简图：



4、诊断步骤：

步骤 1	连接故障诊断仪。				
下一步					
步骤 2	启动发动机，并打开故障诊断仪。				
下一步					
步骤 3	使发动机转速保持在 2500rpm 左右暖机两分钟以上，直至发动机水温达到 80℃ (176 °F)。				
下一步					
步骤 4	在故障诊断仪上选择：发动机/读数据流/1 组氧传感器电压 1(前传感器)。				
下一步					
步骤 5	观察氧传感器输出电压，数据流显示应该在 0.1-0.8V 的范围内上下波动。				
<div>是</div> <div>间歇性故障，参见 2.2.7.3 间歇性故障的检查</div>					
<div>否</div>					
步骤 6	执行氧传感器信号测试。				
<div>(a) 如果数据流显示电压持续低于 0.45V(混合气过稀)，按照以下步骤执行检查步骤：<ul style="list-style-type: none">在进气口喷入适量丙烷气体。观察前氧传感器数据流电压是否发生明显变化，信号电压会迅速升高。</div> <div>(b) 如果数据流显示电压持续高于 0.45V(混合气过浓)，按照以下步骤执行检查步骤：<ul style="list-style-type: none">使变速器档位处于空档。拉紧手制动。踩下加速踏板使发动机的转速突然之间上升到 4000rpm 然后迅速松开加速踏板。按照上一步骤重复 3 次以上。观察前氧传感器数据流电压是否发生明显变化，信号电压会迅速降低。</div> <div>在执行以上测试时，氧传感器信号电压应该随着测试产生非常明显的变化。</div> <div>电压产生非常明显的变化吗？</div> <div><div>是</div><div>检查造成发动机空燃比过稀/过浓的原因，参见 2.2.7.4 故障症状表。</div></div> <div><div>否</div></div> <tr><td>步骤 7</td><td>检查控制系统无其它故障代码输出。</td></tr> <tr><td colspan="2"><div>(a) 连接故障诊断仪至车辆诊断接口。</div></td></tr>		步骤 7	检查控制系统无其它故障代码输出。	<div>(a) 连接故障诊断仪至车辆诊断接口。</div>	
步骤 7	检查控制系统无其它故障代码输出。				
<div>(a) 连接故障诊断仪至车辆诊断接口。</div>					

- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 按下故障诊仪的电源键。
- (d) 选择以下菜单项：发动机/读故障码。
- (e) 读取故障诊断代码。

结果：

显示的 DTC	至步骤
除 P0030、P0031、P0032、P0053 以外的 DTC	否
P0030、P0031、P0032、P0053	是

否

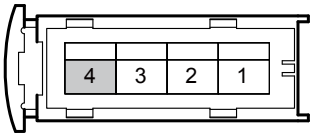
参见 [2.2.7.11 故障诊断代码章节索引](#)

是

步骤 8

测量前传感器信号电路。

前氧传感器线束连接器 (4G18) EN45



FC02-5038b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开前氧传感器线束连接器 EN45。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量前氧传感器线束连接器 EN45 的 4 号端子与可靠接地间的电压值。

标准电压值：0.35 - 0.5V

- (e) 连接前氧传感器线束连接器 EN45。
- 电压符合规定值吗？

否

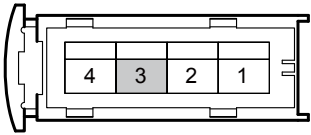
转至步骤 11

是

步骤 9

测量前氧传感器接地电路。

前氧传感器线束连接器 (4G18) EN45



FC02-5039b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开前氧传感器线束连接器 EN45。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量前氧传感器 EN45 的 3 号端子与可靠接地之间的电阻值。

标准电阻值：小于 1Ω

- (e) 连接前氧传感器线束连接器 EN45。
- 电阻值符合规定值吗？

否

转至步骤 12

是

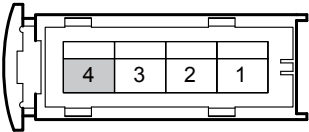
步骤 10 更换前氧传感器，参见 [2.4.7.2 前氧传感器的更换](#)。

下一步

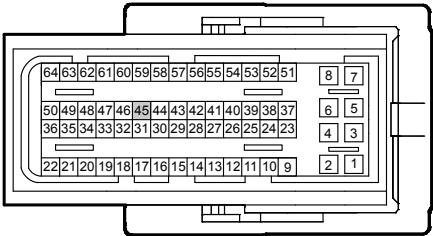
转至步骤 15

步骤 11 检查前氧传感器信号电路。

前氧传感器线束连接器 (4G18) EN45



发动机控制模块线束连接器 (4G18) EN44



FC02-5040b

(a) 转动点火开关至“OFF”位置。

(b) 断开前氧传感器线束连接器 EN45。

(c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。

(d) 测量前氧传感器线束连接器 EN45 的 4 号端子与 ECM 线束连接器 45 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。

(e) 测量前氧传感器线束连接器 EN45 的 4 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。

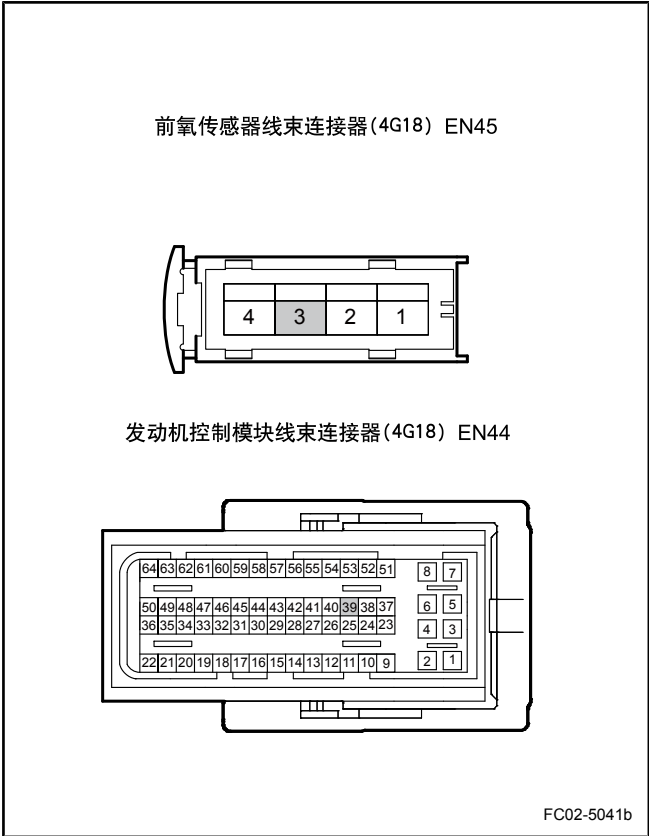
(f) 测量前氧传感器线束连接器 EN45 的 4 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN45(4)-EN44(45)电阻值	小于 1Ω
EN45(4)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN45(4)-可靠接地电压值	0V

正常

转至步骤 15

步骤 12 检查前氧传感器接地电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开前氧传感器线束连接器 EN45。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量前氧传感器线束连接器 EN45 的 3 号端子与 ECM 线束连接器 39 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量前氧传感器线束连接器 EN45 的 3 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。
- (f) 测量前氧传感器线束连接器 EN45 的 3 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN45(3)-EN44(39)电阻值	小于 1Ω
EN45(3)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN45(3)-可靠接地电压值	0V

正常执行下一步

下一步

步骤 13	检查 ECM 电源电路。
-------	--------------

- (a) 检查 ECM 电源电路是否正常。
- (b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否	处理故障部位
---	--------

是

步骤 14	更换 ECM。
-------	---------

下一步

步骤 15	利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。
-------	----------------------

- (a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 清除故障代码。
- (d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。
- (e) 路试车辆至少 10min。
- (f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否	间歇性故障，参见 2.2.7.3 间歇性故障的检查
---	---

是

步骤 16	故障排除。
-------	-------

5、维修指南：

更换前氧传感器，参见 [2.4.7.2 前氧传感器的更换](#)。

2.2.7.22 DTC P0136 P0137 P0138 P0140 P2270 P2271

1、故障代码说明：

DTC	P0136	后氧传感器信号不合理
DTC	P0137	后氧传感器短路到低电压
DTC	P0138	后氧传感器短路到高电压
DTC	P0140	后氧传感器电路信号故障
DTC	P2270	后氧传感器老化（偏稀）
DTC	P2271	后氧传感器老化（偏浓）

车辆启动后，控制模块在开环模式下工作，即在计算空燃比时忽略加热型氧传感器的信号电压。控制模块向加热型氧传感器提供大约 450 mV 的基准电压。在发动机运行时，加热型氧传感器加热并开始生成 0 - 0.1 V 电压。该电压在基准电压上下方波动。控制模块一旦发现加热型氧传感器的电压超过设定的门槛电压后立即进入闭环模式。控制模块使用加热型氧传感器电压来确定空燃比。如果加热型氧传感器电压上升至基准电压以上(趋向于 1 V)，则表示燃油混合气过浓。如果加热型氧传感器的电压降低至低于基准电压(趋向于 0 mV)，则表示燃油混合气过稀。

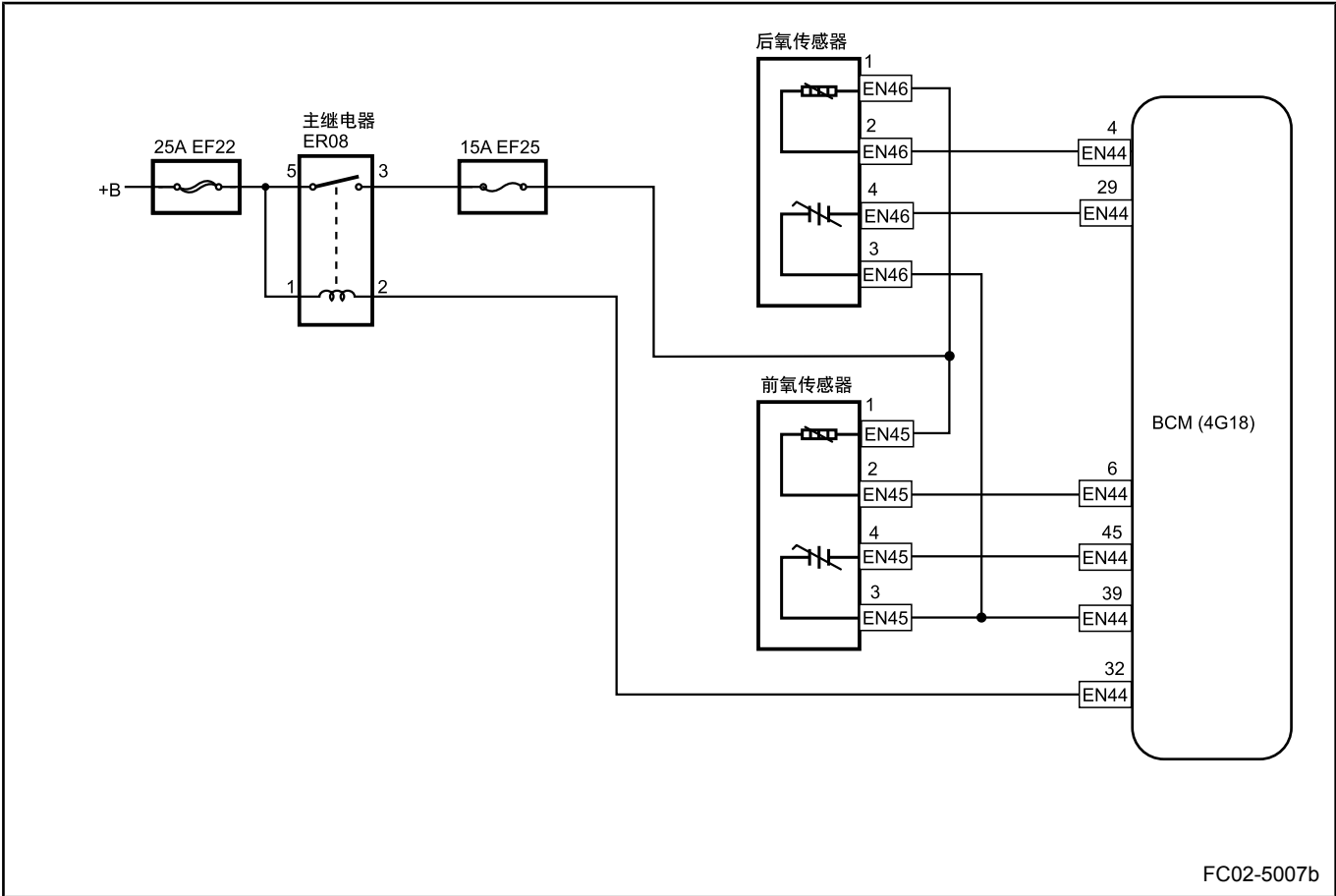
- ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 29 号端子给后氧传感器线束连接器 EN46 的 4 号端子提供一个信号电路。
- ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 39 号端子给后氧传感器线束连接器 EN46 的 3 号端子提供一个 ECM 内部低参考电压电路。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0137	氧传感器对地短路	1. 发动机运转时间大于 60s。 2. 水温大于 70°C (158 °F)。 3. 后氧传感器对地短路。 4. 持续时间大于 25 s。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. ECM
P0138	后氧电压信号过高	1. 发动机运转时间大于 60s。 2. 水温大于 70°C (158 °F)。 3. 后氧传感器信号与电源端接。 4. 持续时间大于 13s。	

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0140	1. 氧传感器信号开路 2. 氧传感器高温高阻	1. 发动机运转时间大于 60s。 2. 水温大于 70℃ (158 ℉)。 3. 后氧传感器信号值超出合理范围。 4. 持续时间大于 165s。	

3、线路简图：



4、诊断步骤：

步骤 1	连接故障诊断仪。
下一步	
步骤 2	启动发动机，并打开故障诊断仪。
下一步	
步骤 3	使发动机转速保持在 2500rpm 左右暖机两分钟以上，直至发动机水温达到 80℃ (176℉)。

下一步

步骤 4

在故障诊断仪上选择：发动机/读数据流/后氧传感器电压。

下一步

步骤 5

观察氧传感器输出电压，数据流显示应该在 0.6 - 0.7V 的范围内不变。

是

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

否

步骤 6

执行氧传感器信号测试。

(a) 如果数据流显示电压持续低于 0.45V (混合气过稀)，按照以下步骤执行检查步骤：

- 在进气口喷入适量丙烷气体。
- 观察后氧传感器数据流电压是否发生明显变化，信号电压会迅速升高。

(b) 如果数据流显示电压持续高于 0.45 V (混合气过浓)，按照以下步骤执行检查步骤：

- 使变速器档位处于空档。
- 拉紧手制动。
- 踩下加速踏板使发动机的转速突然之间上升到 4000rpm 然后迅速松开加速踏板。
- 按照上一步骤重复 3 次以上。
- 观察后氧传感器数据流电压是否发生明显变化，信号电压会迅速降低。

在执行以上测试时，氧传感器信号电压应该随着测试产生非常明显的变化。

电压产生非常明显的变化吗？

是

检查造成发动机空燃比过稀/过浓的原因，参见 [2.2.7.4 故障症状表](#)。

否

步骤 7

检查控制系统无其它故障代码输出。

(a) 连接故障诊断仪至车辆诊断接口。

(b) 转动点火开关至“ON”位置。

(c) 按下故障诊仪的电源键。

(d) 选择以下菜单项：发动机/读故障码。

(e) 读取故障诊断代码。

结果：

显示的 DTC	至步骤
除 P0137、P0138、P0140 以外的 DTC	否
P0137、P0138、P0140	是

FC-2 06/2011

否

参见 [2.2.7.11故障诊断代码章节索引](#)

是

步骤 8

检查排气系统密封性。

- (a) 检查三元催化转换器外观是否完好(有无高温过的迹象、有无密封垫缺失等情况)。
- (b) 检查排气管外观是否完好，密封垫是否完好。

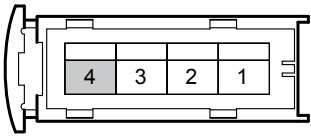
否

更换损坏部件，转至步骤 16

步骤 9

测量后氧传感器信号电路。

后氧传感器线束连接器(4G18) EN46



FC02-5042b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开后氧传感器线束连接器 EN46。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量后氧传感器线束连接器 EN46 的 4 号端子与可靠接地间的电压值。
- 标准电压值：**0.35 - 0.5V
- (e) 连接后氧传感器线束连接器 EN46。
- 电压符合规定值吗？

否

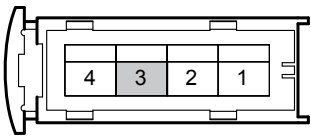
转至步骤 12

是

步骤 10

测量后氧传感器接地电路。

后氧传感器线束连接器(4G18) EN46



FC02-5043b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开后氧传感器线束连接器 EN46。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量后氧传感器 EN46 的 3 号端子与可靠接地之间的电阻值。
- 标准电阻值：**小于 1Ω
- (e) 连接后氧传感器线束连接器 EN46。
- 电阻值符合规定值吗？

否

转至步骤 13

是

步骤 11

更换后氧传感器。

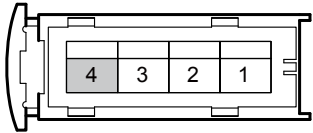
下一步

转至步骤 16

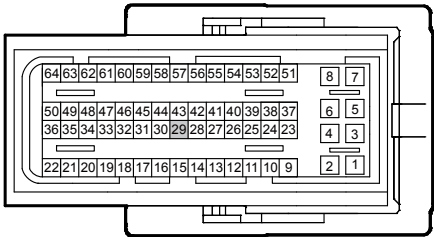
步骤 12

检查后氧传感器信号电路。

后氧传感器线束连接器(4G18) EN46



发动机控制模块线束连接器(4G18) EN44



FC02-5044b

(a) 转动点火开关至“OFF”位置。

(b) 断开后氧传感器线束连接器 EN46。

(c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。

(d) 测量后氧传感器线束连接器 EN46 的 4 号端子与 ECM 线束连接器 29 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。

(e) 测量后氧传感器线束连接器 EN46 的 4 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。

(f) 测量后氧传感器线束连接器 EN46 的 4 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

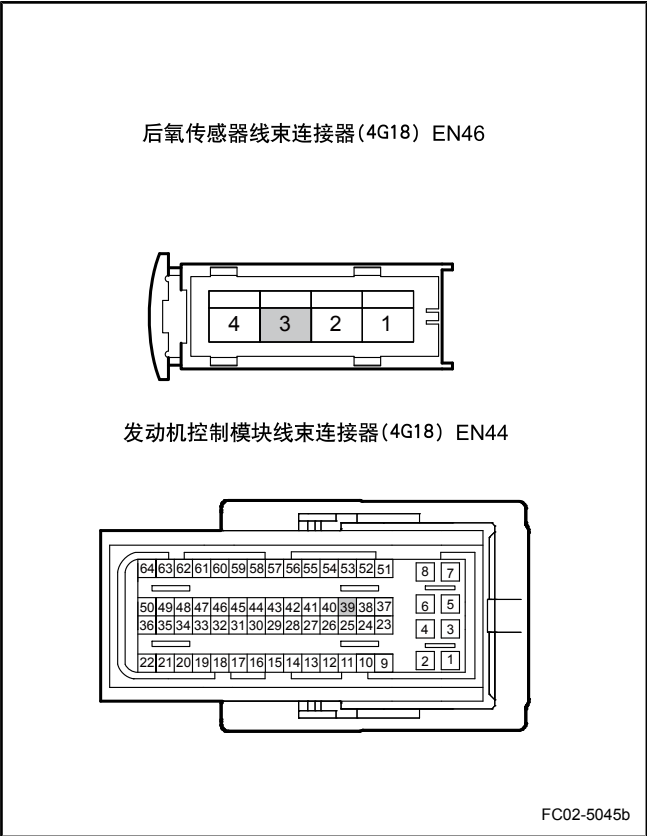
测量项目	标准值
EN46(4)-EN44(29)电阻值	小于 1 Ω
EN46(4)-可靠接地电阻值	10 kΩ 或更高
EN46(4)-可靠接地电压值	0 V

正常

转至步骤 14

步骤 13

检查后氧传感器接地电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开后氧传感器线束连接器 EN46。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量后氧传感器线束连接器 EN46 的 3 号端子与 ECM 线束连接器 39 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量后氧传感器线束连接器 EN46 的 3 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。
- (f) 测量后氧传感器线束连接器 EN46 的 3 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN46(3)-EN44(39)电阻值	小于 1Ω
EN46(3)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN46(3)-可靠接地电压值	0V

正常执行下一步

下一步

步骤 14

检查 ECM 电源电路。

- (a) 检查 ECM 电源电路是否正常。
- (b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 15

更换 ECM。

- (a) 更换 ECM，参见 [2.2.8.7 发动机控制模块的更换](#)。
- (b) 进行曲轴位置传感器的学习，参见 [2.2.7.46 怠速读入程序](#)。

下一步

步骤 16

利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。

- (a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 清除故障诊代码。
- (d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。
- (e) 路试车辆至少 10min。
- (f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 17	故障排除。
-------	-------

5、维修指南：

更换后氧传感器，参见 [2.4.7.1后氧传感器的更换](#)。

2.2.7.23 DTC P0170 P0171 P0172 P2177 P2178 P2187 P2188

1、故障代码说明：

DTC	P0170	下线检测空燃比闭环控制自学习不合理
DTC	P0171	下线检测空燃比闭环控制自学习过稀
DTC	P0172	下线检测空燃比闭环控制自学习过浓
DTC	P2177	空燃比闭环控制自学习值超上限
DTC	P2178	空燃比闭环控制自学习值超下限
DTC	P2187	燃比闭环控制自学习值超上限(低负荷区)
DTC	P2188	空燃比闭环控制自学习值超下限(低负荷区)

发动机控制模块(ECM)控制闭环空燃比测量系统，使操纵性能、燃油经济性和排放控制达到最佳配合。在闭环模式下，发动机控制模块监测加热型氧传感器(HO₂S)信号电压并根据信号电压调节燃油供给。燃油供给的变化将改变长期和短期燃油调节值。短期燃油调节值将响应加热型氧传感器的信号电压而快速变化。这些变化将对发动机供油进行细调。长期燃油调节值响应短期燃油调节趋势而变化。长期燃油调节对供油进行粗调，以重新回到短期燃油调节的中心值并恢复对短期燃油调节的控制。理想的燃油调节值为 0% 左右。正的燃油调节值表示发动机控制模块正在增加燃油以补偿混合气过稀的状况。负的燃油调节值表示发动机控制模块正在减少燃油量以补偿混合气过浓的状况。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0170 P0171 P0172 P2177 P2178 P2187 P2188	1. 燃油修正超上限 2. 燃油修正超下限 3. 燃油修正超上限(低负荷区) 4. 燃油修正超下限(低负荷区)	1. 过量空气系数高于标准值 1.23。 2. 过量空气系数低于标准值 0.77。 3. 转速 1640rpm-3200rpm，节气门开度 20%-60%。 4. 转速 1640rpm-3200rpm，节气门开度 20%-60%。	1. 燃油喷射器 2. 碳罐 3. MAP 4. TPS 5. HO ₂ S(前)

3、电路简图：

参见。

4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	检查控制系统无其它故障代码输出。	<div><div>(a) 连接故障诊断仪至车辆诊断接口。</div><div>(b) 转动点火开关至“ON”位置。</div><div>(c) 按下故障诊仪的电源键。</div><div>(d) 选择以下菜单项：发动机/读故障码。</div><div>(e) 读取故障诊断代码。</div><div>是否有除 P0170、P0171、P0172、P2177、P2178、P2187、P2188 以外的故障代码？</div><div>是</div><div>参见 2.2.7.11 故障诊断代码章节索引</div></div>
否		
步骤 2	查看进气歧管绝对压力传感器数据流。	<div><div>(a) 点火开关转到“OFF”位置，连接故障诊断仪。</div><div>(b) 启动车辆。</div><div>(c) 查看进气歧管绝对压力传感器数据流。</div><div>(d) 将故障诊断仪的大气压力值读数，与表格 2.2.1.3 海拔与大气压力关系 对比。</div><div>故障诊断仪上的大气压力值读数是否正常？</div><div>否</div><div>参见 2.2.7.17 DTC P0105 P0106 P0107 P0108</div></div>
是		
步骤 3	查看节气门位置传感器数据流。	<div><div>(a) 启动车辆。</div><div>(b) 发动机热车，正常怠速，节气门开度小于 10%。</div><div>(c) 利用故障诊断仪查看节气门位置传感器数据流。</div><div>节气门位置传感器数据是否正常？</div><div>否</div><div>参见 2.2.7.20 DTC P0122 P0123</div></div>
是		
步骤 4	查看前氧传感器数据流。	<div><div>(a) 启动车辆。</div><div>(b) 发动机热车，正常怠速。</div><div>(c) 利用故障诊断仪查看前氧传感器数据流。</div><div>前氧传感器数据标准值：0.2 - 0.8V</div><div>前氧传感器数据是否正常？</div></div>



2.2.7.24 DTC P0201 P0261 P0262

1、故障代码说明：

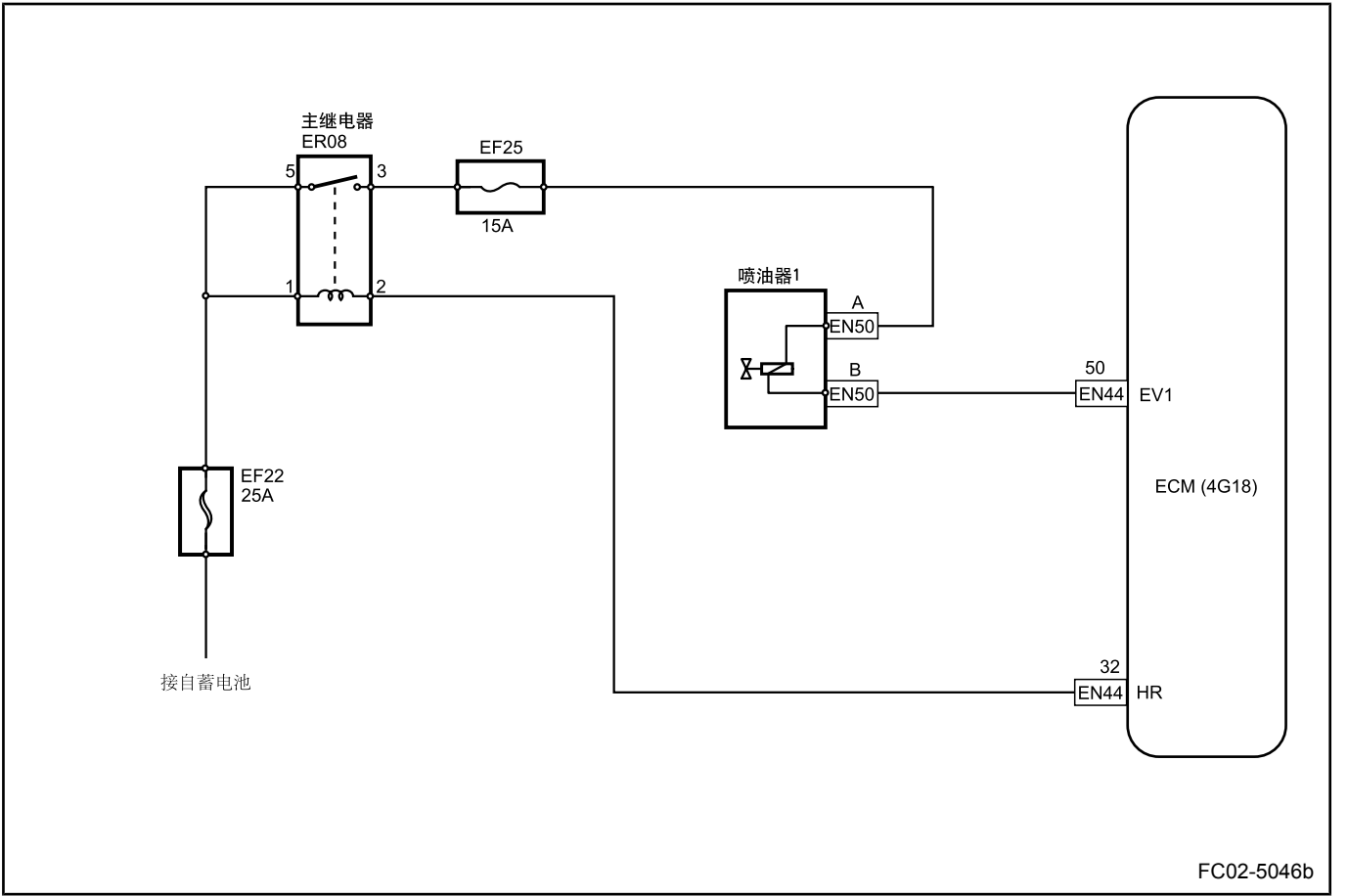
DTC	P0201	一缸燃油喷射器控制电路开路
DTC	P0261	一缸燃油喷射器控制电路对地短路
DTC	P0262	一缸燃油喷射器控制电路对电源短路

燃油喷射器的工作电压由受 ECM 控制的主继电器提供，蓄电池电压经过主继电器的 3 号端子输送给所有燃油喷射器线束连接器的 A 号端子。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 50 号端子控制燃油喷射器内部接地。ECM 监测各个燃油喷射器驱动电路的状态，如果 ECM 检测到驱动电路指令状态对应的电压不正确，将设置一个燃油喷射器控制电路故障的故障诊断码。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0201 P0261 P0262	硬件电路检查	1. 电路开路。 2. 电路对地短路。 3. 电路对电源短路。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. ECM

3、电路简图：



4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	初步检查。
------	-------

- (a) 检查燃油喷射器的线束连接器，有无破损、接触不良、老化、松脱等迹象。

下一步

步骤 2	测量燃油喷射器总成的电阻值。
------	----------------

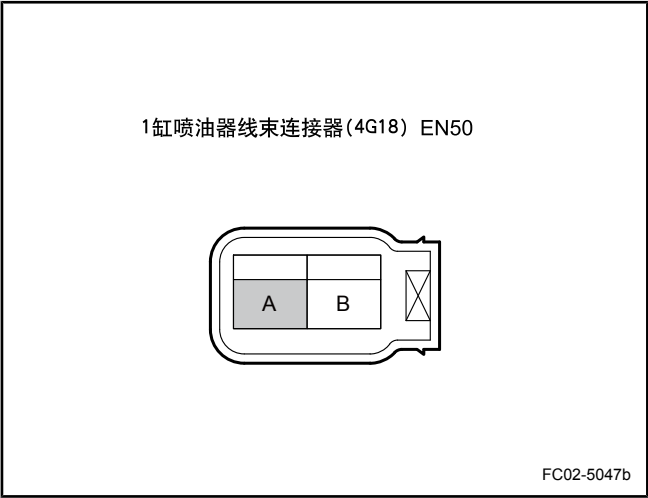
- (a) 断开燃油喷射器线束连接器 EN50。
- (b) 测量燃油喷射器两个端子间的电阻值。
- 标准电阻值：** 20℃(68 °F)11.5 - 12.5Ω
- (c) 连接燃油喷射器线束连接器 EN50。

否

更换燃油喷射器总成，参见 [2.3.8.5 燃油喷射器的更换](#)

是

步骤 3	测量燃油喷射器工作电源。
------	--------------



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 1 缸燃油喷射器线束连接器 EN50。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量 1 缸燃油喷射器线束连接器 EN50 的 A 号端子与可靠接地之间的电压。
- 标准电压值：** 11 - 14V
- (e) 连接 1 缸燃油喷射器线束连接器 EN50。
- 电压值是否正常？

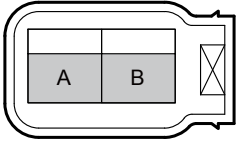
否

转至步骤 5

是

步骤 4	检查燃油喷射器控制电路。
------	--------------

1缸燃油器线束连接器(4G18) EN50



FC02-5048b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 1 缸燃油喷射器线束连接器 EN50。
- (c) 利用发光二极管制成的测试灯连接到燃油喷射器线束连接器 EN50 的 A 号端子和 B 号端子上。
- (d) 启动发动机。
- (e) 观察测试灯是否正常闪烁。
- 测试灯正常闪烁吗？

否

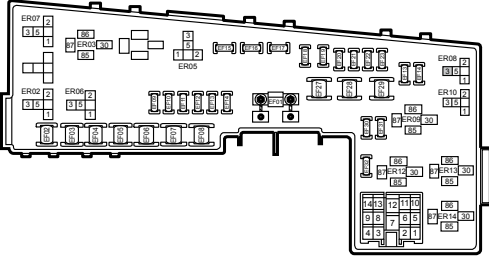
转至步骤 6

是

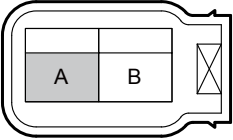
转至步骤 7

步骤 5

检查并修理 1 缸燃油喷射器电源电路。



1缸燃油器线束连接器(4G18) EN50



FC02-5049b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开燃油喷射器线束连接器 EN50。
- (c) 拆卸发动机主继电器。
- (d) 测量 1 缸燃油喷射器线束连接器 EN50 的 A 号端子与发动机主继电器的 3 号端子之间的电阻值。
- (e) 测量 1 缸燃油喷射器线束连接器 EN50 的 A 号端子与可靠接地之间的电阻值。

测量项目	标准值
EN50(A)与主继电器 3 号端子	小于 1Ω
EN50(A)与可靠接地	10kΩ 或更高

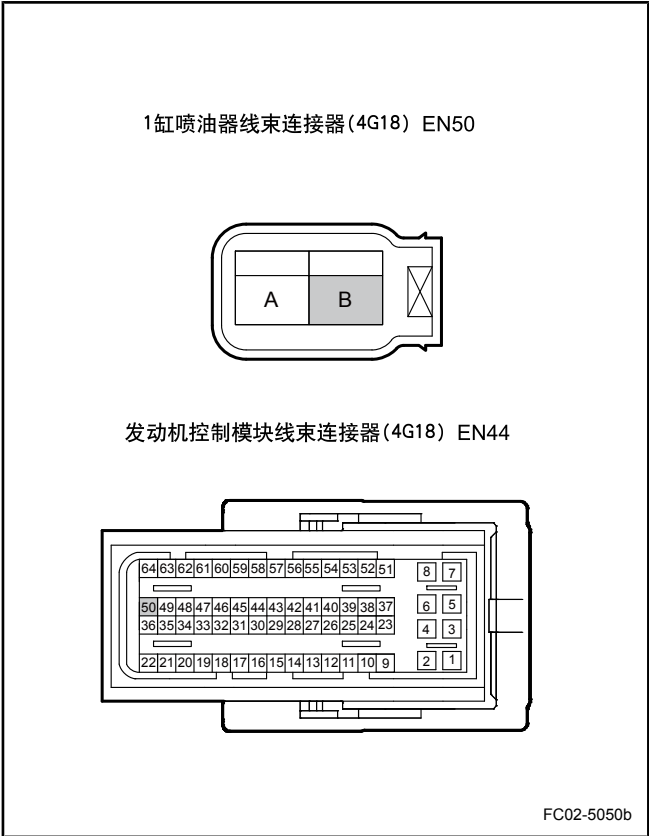
- (f) 安装发动机主继电器。
- (g) 连接 1 缸燃油喷射器线束连接器 EN50。
- 排除燃油喷射器电源电路故障。

下一步

转至步骤 9

步骤 6

检查 1 缸燃油喷射器控制电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 1 缸燃油喷射器线束连接器 EN50。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量 1 缸燃油喷射器线束连接器 EN50 的 A 号端子与 ECM 线束连接器 50 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量 1 缸燃油喷射器线束连接器 EN50 的 A 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。
- (f) 测量 1 缸燃油喷射器线束连接器 EN50 的 A 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN50(A)-EN44(50)电阻值	小于 1Ω
EN50(A)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN50(A)-可靠接地电压值	0V

正常执行下一步

下一步

步骤 7	检查 ECM 电源电路。
------	--------------

- (a) 检查 ECM 电源电路是否正常。
- (b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否	处理故障部位
---	--------

是

步骤 8	更换 ECM。
------	---------

下一步

步骤 9	利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。
------	----------------------

- (a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 清除故障码。
- (d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。
- (e) 路试车辆至少 10min。
- (f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否	间歇性故障，参见 2.2.7.3 间歇性故障的检查
---	---

是

步骤 10	故障排除。
-------	-------

5、维修指南：

更换燃油喷射器，参见 [2.3.8.5燃油喷射器的更换](#)。

2.2.7.25 DTC P0202 P0264 P0265

1、故障代码说明：

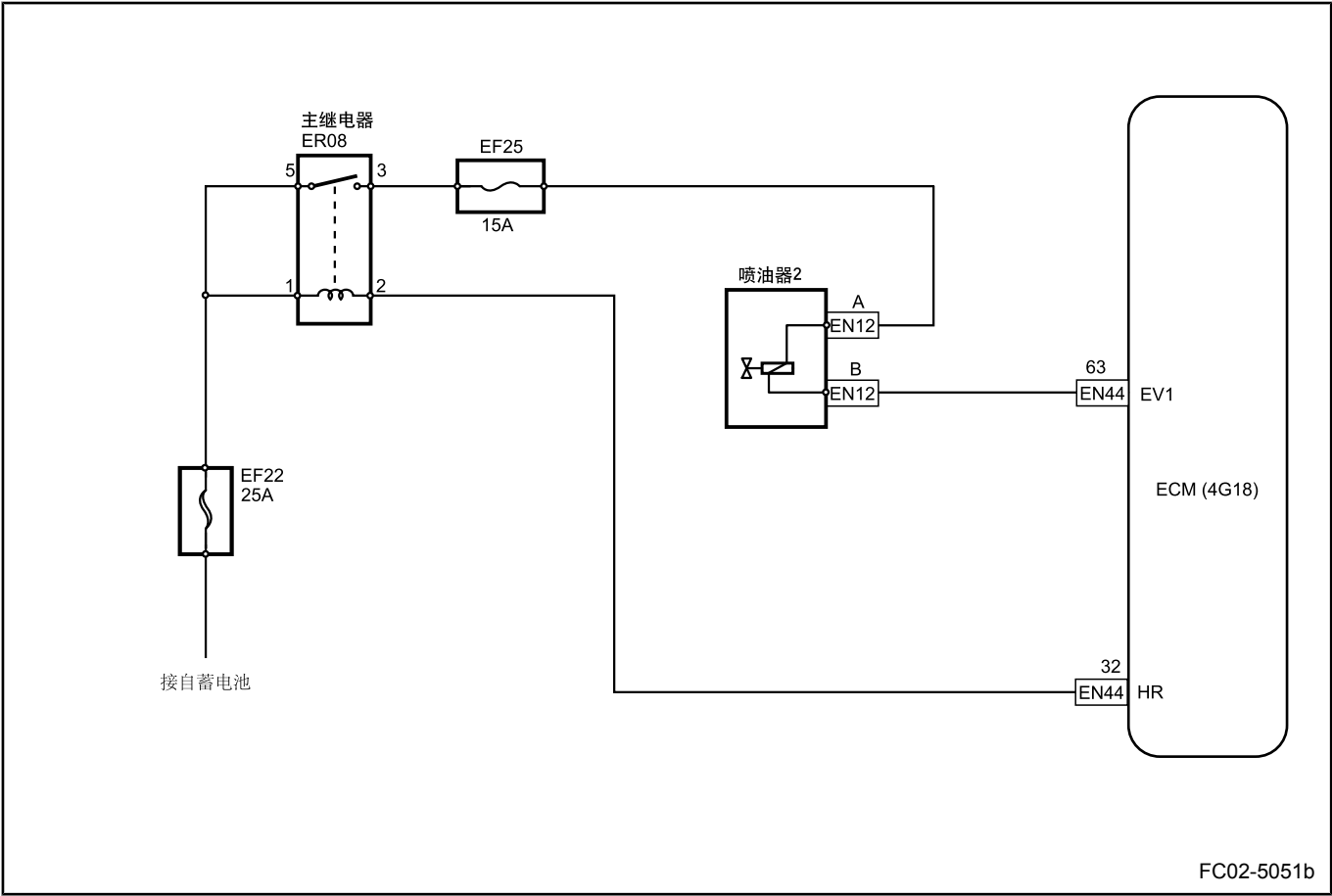
DTC	P0202	二缸燃油喷射器控制电路开路
DTC	P0264	二缸燃油喷射器控制电路对地短路
DTC	P0265	二缸燃油喷射器控制电路对电源短路

燃油喷射器的工作电压由受 ECM 控制的主继电器提供，蓄电池电压经过主继电器的 3 号端子输送给所有燃油喷射器线束连接器的 A 号端子。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 63 号端子控制燃油喷射器内部接地。ECM 监测各个燃油喷射器驱动电路的状态，如果 ECM 检测到驱动电路指令状态对应的电压不正确，将设置一个燃油喷射器控制电路故障的故障诊断码。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0202 P0264 P0265	硬件电路检查	1. 电路开路。 2. 电路对地短路。 3. 电路对电源短路。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. ECM

3、电路简图：



4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	初步检查。
------	-------

- (a) 检查燃油喷射器的线束连接器，有无破损、接触不良、老化、松脱等迹象。

下一步

步骤 2	测量燃油喷射器总成的电阻值。
------	----------------

- (a) 断开燃油喷射器线束连接器 EN12。
- (b) 测量燃油喷射器两个端子间的电阻值。
- 标准电阻值：** 20℃ (68 °F) 11.5-12.5Ω
- (c) 连接燃油喷射器线束连接器 EN12。

否

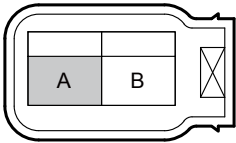
更换燃油喷射器总成，参见 [2.3.8.5 燃油喷射器的更换](#)

是

步骤 3

测量燃油喷射器工作电源。

2缸喷油器线束连接器(4G18) EN12



FC02-5052b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 2 缸燃油喷射器线束连接器 EN12。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量 2 缸燃油喷射器线束连接器 EN12 的 A 号端子与可靠接地之间的电压。
- 标准电压值：11 - 14V
- (e) 连接 2 缸燃油喷射器线束连接器 EN12。
- 电压值是否正常？

否

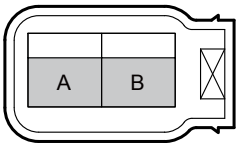
转至步骤 5

是

步骤 4

检查燃油喷射器控制电路。

2缸喷油器线束连接器(4G18) EN12



FC02-5053b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 2 缸燃油喷射器线束连接器 EN12。
- (c) 利用发光二极管制成的测试灯连接到燃油喷射器线束连接器 EN12 的 A 号端子和 B 号端子上。
- (d) 启动发动机。
- (e) 观察测试灯是否正常闪烁。
- 测试灯正常闪烁吗？

否

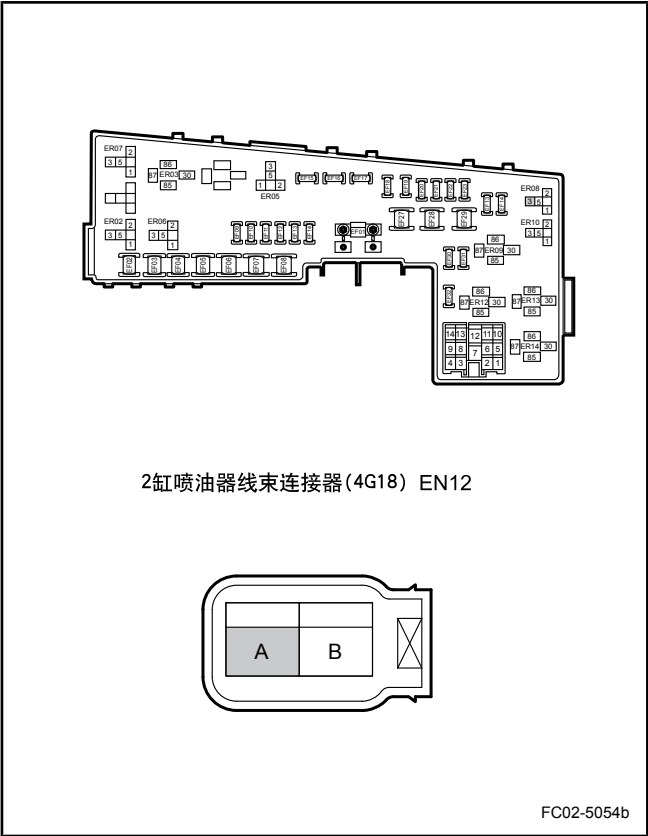
转至步骤 6

是

转至步骤 7

步骤 5

检查并修理 2 缸燃油喷射器电源电路。



2缸喷油器线束连接器(4G18) EN12

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开燃油喷射器线束连接器 EN12。
- (c) 拆卸发动机主继电器。
- (d) 测量 2 缸燃油喷射器线束连接器 EN12 的 A 号端子与发动机主继电器的 3 号端子之间的电阻值。
- (e) 测量 2 缸燃油喷射器线束连接器 EN12 的 A 号端子与可靠接地之间的电阻值。

测量项目	标准值
EN12(A)与主继电器 3 号端子	小于 1Ω
EN12(A)与可靠接地	10kΩ 或更高

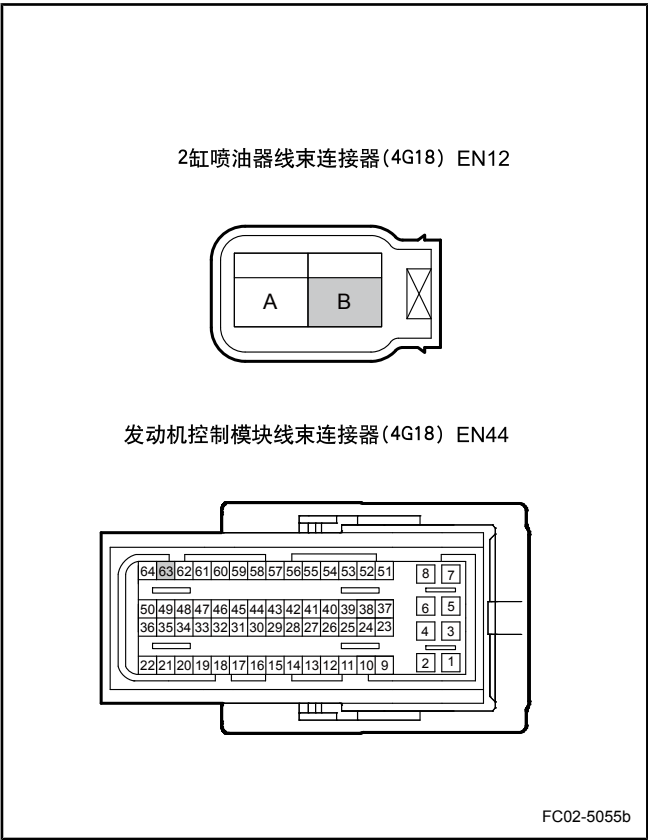
- (f) 安装发动机主继电器。
 - (g) 连接 2 缸燃油喷射器线束连接器 EN12。
- 排除燃油喷射器电源电路故障。

下一步

转至步骤 9

步骤 6

检查 2 缸燃油喷射器控制电路。



2缸喷油器线束连接器(4G18) EN12

发动机控制模块线束连接器(4G18) EN44

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 2 缸燃油喷射器线束连接器 EN12。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量 2 缸燃油喷射器线束连接器 EN12 的 A 号端子与 ECM 线束连接器 63 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量 2 缸燃油喷射器线束连接器 EN12 的 A 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。
- (f) 测量 2 缸燃油喷射器线束连接器 EN12 的 A 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN12(A)-EN44(63)电阻值	小于 1Ω
EN12(A)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN12(A)-可靠接地电压值	0V

正常执行下一步

下一步

步骤 7	检查 ECM 电源电路。
------	--------------

(a) 检查 ECM 电源电路是否正常。

(b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 8	更换 ECM。
------	---------

下一步

步骤 9	利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。
------	----------------------

(a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。

(b) 转动点火开关至“ON”位置。

(c) 清除故障码。

(d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。

(e) 路试车辆至少 10min。

(f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 10	故障排除。
-------	-------

5、维修指南：

更换燃油喷射器，参见 [2.3.8.5 燃油喷射器的更换](#)。

2.2.7.26 DTC P0203 P0267 P0268

1、故障代码说明：

DTC	P0203	三缸燃油喷射器控制电路开路
-----	-------	---------------

DTC	P0267	三缸燃油喷射器控制电路对地短路
-----	-------	-----------------

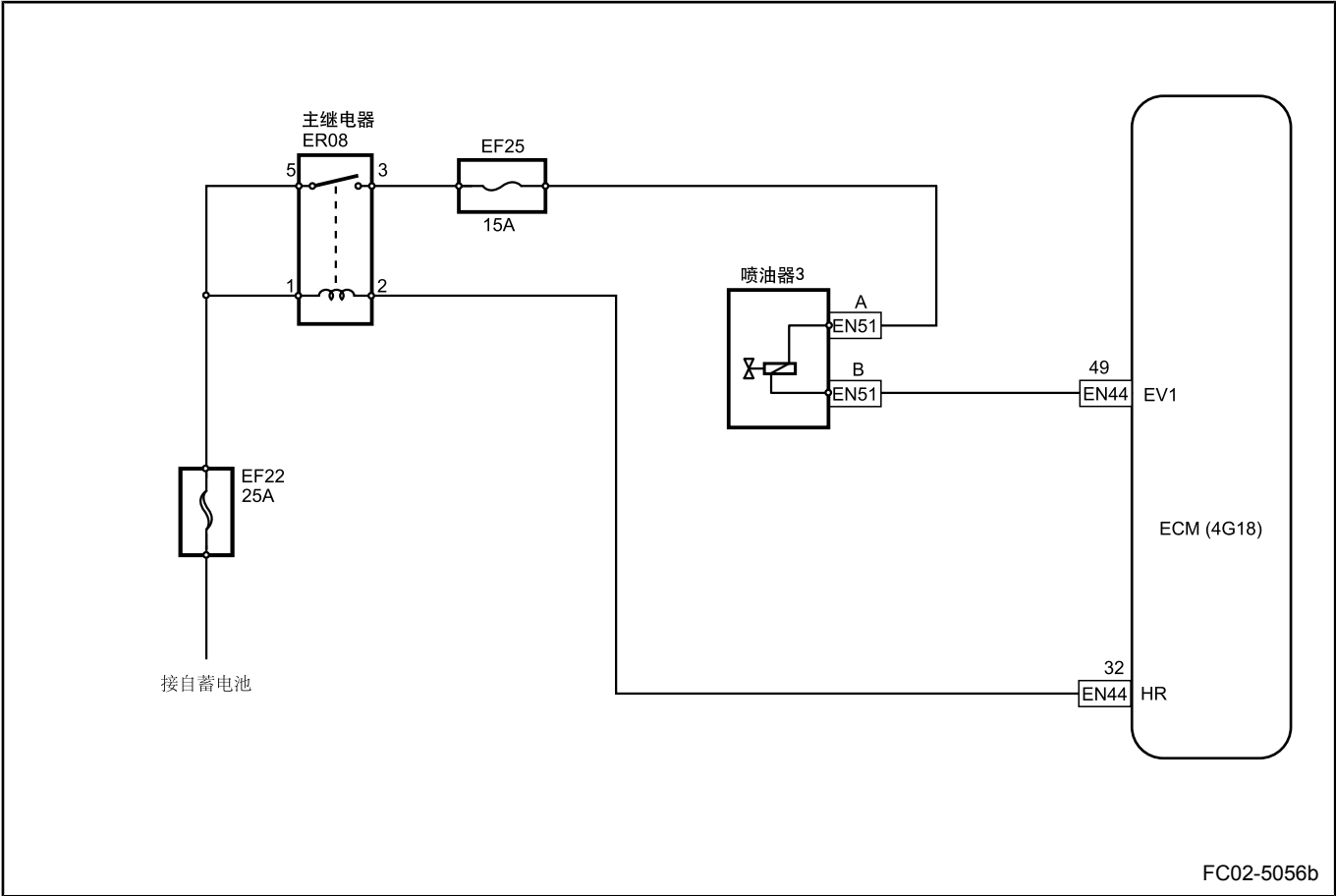
DTC	P0268	三缸燃油喷射器控制电路对电源短路
-----	-------	------------------

燃油喷射器的工作电压由受 ECM 控制的主继电器提供，蓄电池电压经过主继电器的 3 号端子输送给所有燃油喷射器线束连接器的 A 号端子。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 49 号端子控制燃油喷射器内部接地。ECM 监测各个燃油喷射器驱动电路的状态，如果 ECM 检测到驱动电路指令状态对应的电压不正确，将设置一个燃油喷射器控制电路故障的故障诊断码。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0203 P0267 P0268	硬件电路检查	1. 电路开路。 2. 电路对地短路。 3. 电路对电源短路。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. ECM

3、线路简图：



4、诊断步骤：

注意
在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	初步检查。
------	-------

- (a)
- 检查燃油喷射器的线束连接器，有无破损、接触不良、老化、松脱等迹象。

下一步

步骤 2	测量燃油喷射器总成的电阻值。
------	----------------

- (a)
- 断开燃油喷射器线束连接器 EN51。
- (b)
- 测量燃油喷射器两个端子间的电阻值。

标准电阻值：20℃(68 ℉)11.5-12.5Ω

(c) 连接燃油喷射器线束连接器 EN51。

否

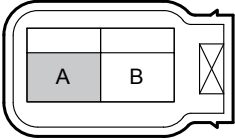
更换燃油喷射器总成，参见 [2.3.8.5 燃油喷射器的更换](#)

是

步骤 3

测量燃油喷射器工作电源。

3缸喷油器线束连接器(4G18) EN51



FC02-5057b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 3 缸燃油喷射器线束连接器 EN51。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量 3 缸燃油喷射器线束连接器 EN51 的 A 号端子与可靠接地之间的电压。

标准电压值：11 - 14V

(e) 连接 3 缸燃油喷射器线束连接器 EN51。

电压值是否正常？

否

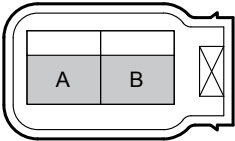
转至步骤 5

是

步骤 4

检查燃油喷射器控制电路。

3缸喷油器线束连接器(4G18) EN51



FC02-5058b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 3 缸燃油喷射器线束连接器 EN51。
- (c) 利用发光二极管制成的测试灯连接到燃油喷射器线束连接器 EN51 的 A 号端子和 B 号端子上。
- (d) 启动发动机。
- (e) 观察测试灯是否正常闪烁。

测试灯正常闪烁吗？

否

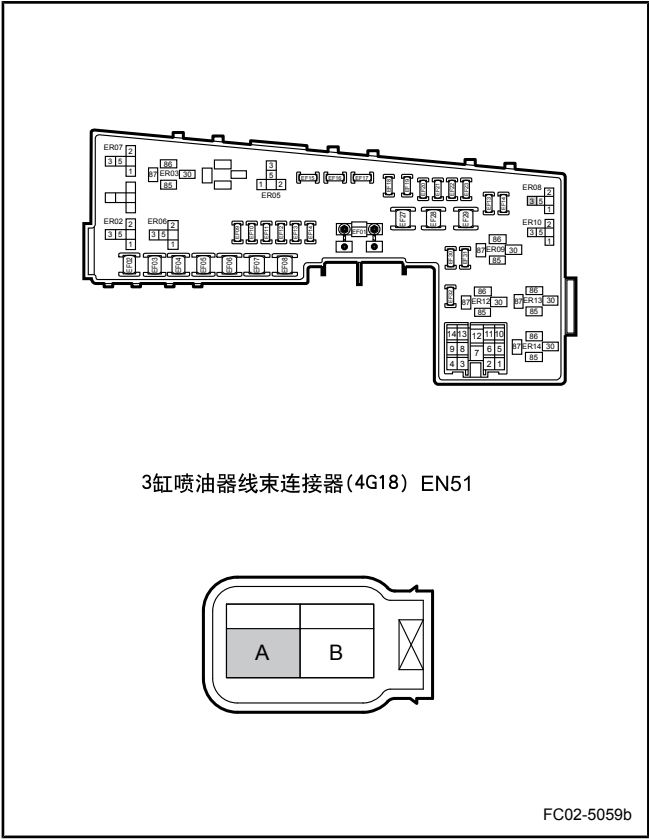
转至步骤 6

是

转至步骤 7

步骤 5

检查并修理 3 缸燃油喷射器电源电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开燃油喷射器线束连接器 EN51。
- (c) 拆卸发动机主继电器。
- (d) 测量 3 缸燃油喷射器线束连接器 EN51 的 A 号端子与发动机主继电器的 3 号端子之间的电阻值。
- (e) 测量 3 缸燃油喷射器线束连接器 EN51 的 A 号端子与可靠接地之间的电阻值。

测量项目	标准值
EN51(A)与主继电器 3 号端子	小于 1Ω
EN51(A)与可靠接地	10kΩ 或更高

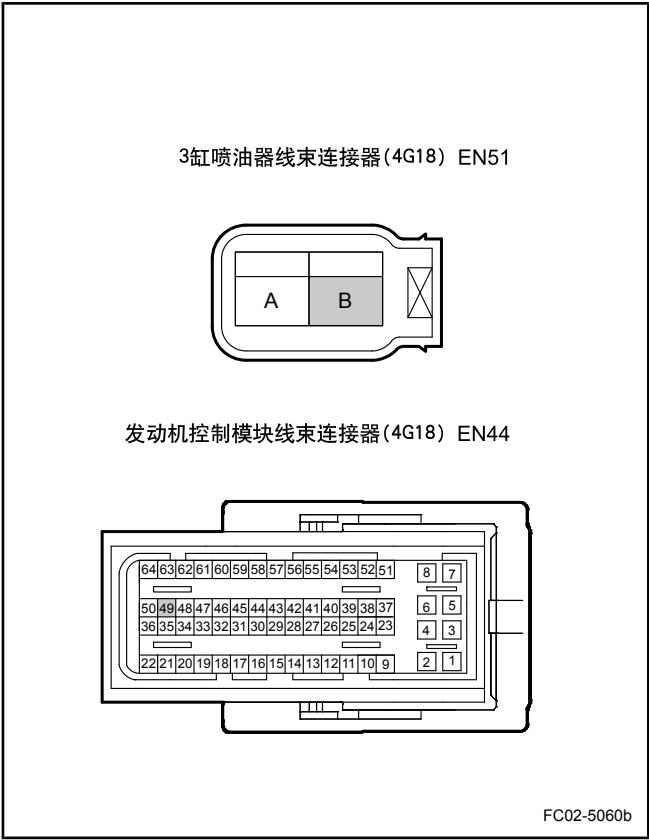
- (f) 安装发动机主继电器。
 - (g) 连接 3 缸燃油喷射器线束连接器 EN51。
- 排除燃油喷射器电源电路故障。

下一步

转至步骤 9

步骤 6

检查 3 缸燃油喷射器控制电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 3 缸燃油喷射器线束连接器 EN51。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量 3 缸燃油喷射器线束连接器 EN51 的 A 号端子与 ECM 线束连接器 49 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量 3 缸燃油喷射器线束连接器 EN51 的 A 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。
- (f) 测量 3 缸燃油喷射器线束连接器 EN51 的 A 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN51(A)-EN44(49)电阻值	小于 1Ω
EN51(A)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN51(A)-可靠接地电压值	0V

正常执行下一步

下一步

步骤 7	检查 ECM 电源电路。
------	--------------

(a) 检查 ECM 电源电路是否正常。

(b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 8	更换 ECM。
------	---------

下一步

步骤 9	利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。
------	----------------------

(a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。

(b) 转动点火开关至“ON”位置。

(c) 清除故障码。

(d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。

(e) 路试车辆至少 10min。

(f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 10	故障排除。
-------	-------

5、维修指南：

更换燃油喷射器，参见 [2.3.8.5 燃油喷射器的更换](#)。

2.2.7.27 DTC P0204 P0270 P0271

1、故障代码说明：

DTC	P0204	四缸燃油喷射器控制电路开路
-----	-------	---------------

DTC	P0270	四缸燃油喷射器控制电路对地短路
-----	-------	-----------------

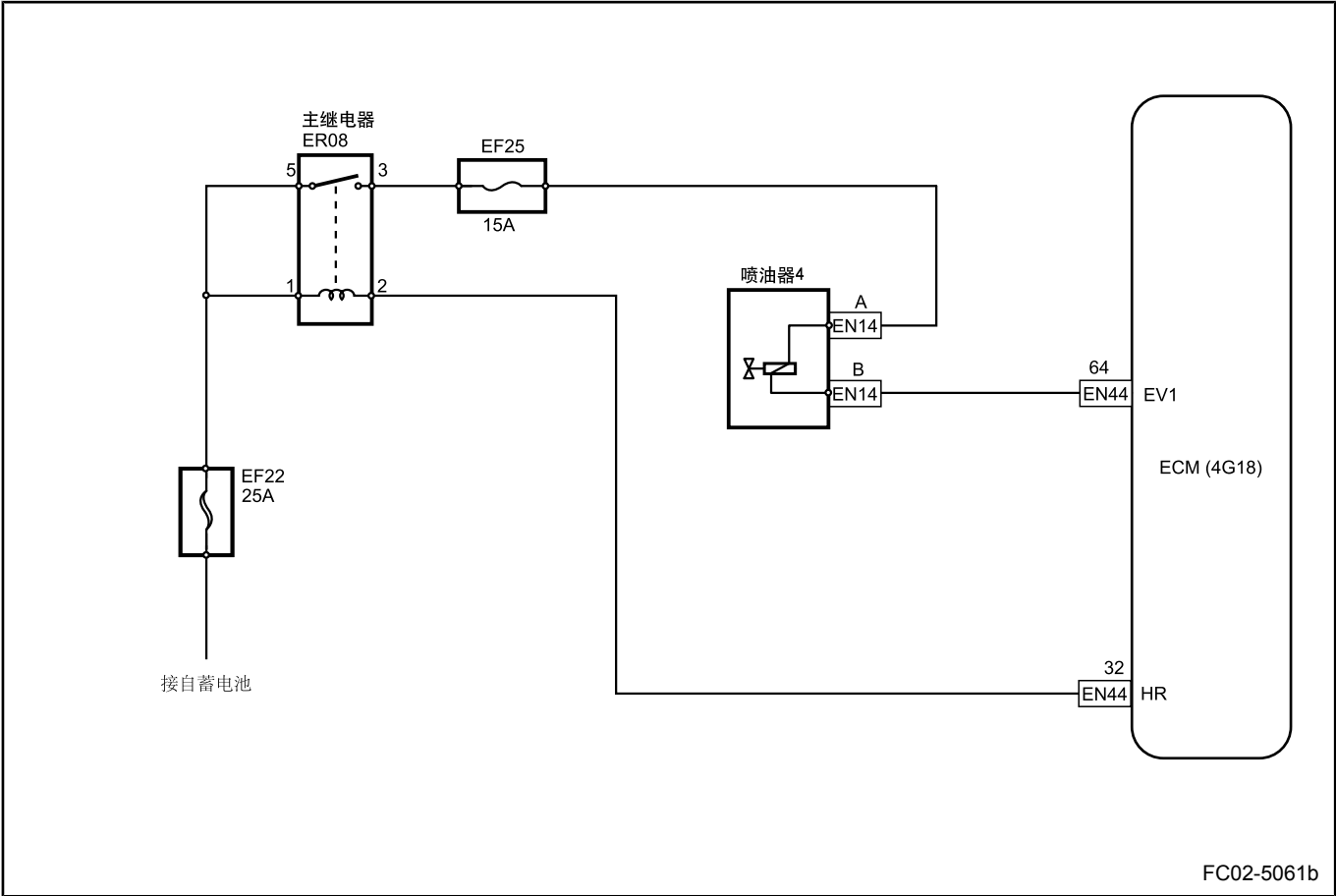
DTC	P0271	四缸燃油喷射器控制电路对电源短路
-----	-------	------------------

燃油喷射器的工作电压由受 ECM 控制的主继电器提供，蓄电池电压经过主继电器的 3 号端子输送给所有燃油喷射器线束连接器的 A 号端子。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 64 号端子控制燃油喷射器内部接地。ECM 监测各个燃油喷射器驱动电路的状态，如果 ECM 检测到驱动电路指令状态对应的电压不正确，将设置一个燃油喷射器控制电路故障的故障诊断码。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0204 P0270 P0271	硬件电路检查	1. 电路开路。 2. 电路对地短路。 3. 电路对电源短路。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. ECM

3、电路简图：



4、诊断步骤：

注意
在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	初步检查。
------	-------

- (a)
- 检查燃油喷射器的线束连接器，有无破损、接触不良、老化、松脱等迹象。

下一步

步骤 2	测量燃油喷射器总成的电阻值。
------	----------------

- (a)
- 断开燃油喷射器线束连接器 EN14。
- (b)
- 测量燃油喷射器两个端子间的电阻值。

标准电阻值：20℃ (68 °F)11.5-12.5Ω

(c) 连接燃油喷射器线束连接器 EN14。

否

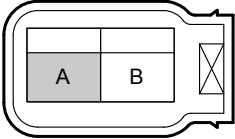
更换燃油喷射器总成，参见 [2.3.8.5 燃油喷射器的更换](#)

是

步骤 3

测量燃油喷射器工作电源。

4缸燃油器线束连接器
(4G18N-DSI)&(4G15N)&(4G15)&(4G18N) EN14



FC02-5062b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 4 缸燃油喷射器线束连接器 EN14。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量 4 缸燃油喷射器线束连接器 EN14 的 A 号端子与可靠接地之间的电压。

标准电压值：11 - 14V

(e) 连接 4 缸燃油喷射器线束连接器 EN14。

电压值是否正常？

否

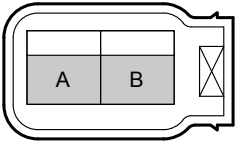
转至步骤 5

是

步骤 4

检查燃油喷射器控制电路。

4缸燃油器线束连接器
(4G18N-DSI)&(4G15N)&(4G15)&(4G18N) EN14



FC02-5063b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 4 缸燃油喷射器线束连接器 EN14。
- (c) 利用发光二极管制成的测试灯连接到燃油喷射器线束连接器 EN14 的 A 号端子和 B 号端子上。
- (d) 启动发动机。
- (e) 观察测试灯是否正常闪烁。

测试灯正常闪烁吗？

否

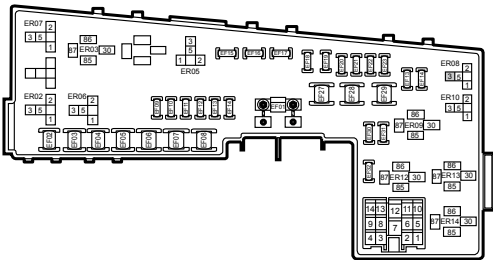
转至步骤 6

是

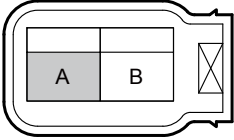
转至步骤 7

步骤 5

检查并修理 4 缸燃油喷射器电源电路。



4缸喷油器线束连接器
(4G18N-DSI)&(4G15N)&(4G15)&(4G18N) EN14



FC02-5064b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开燃油喷射器线束连接器 EN14。
- (c) 拆卸发动机主继电器。
- (d) 测量 4 缸燃油喷射器线束连接器 EN14 的 A 号端子与发动机主继电器的 3 号端子之间的电阻值。
- (e) 测量 4 缸燃油喷射器线束连接器 EN14 的 A 号端子与可靠接地之间的电阻值。

测量项目	标准值
EN14(1)与主继电器 3 号端子	小于 1Ω
EN14(1)与可靠接地	10kΩ 或更高

- (f) 安装发动机主继电器。
- (g) 连接 4 缸燃油喷射器线束连接器 EN14。
- 排除燃油喷射器电源电路故障。

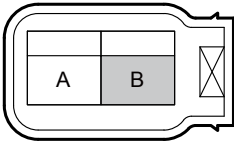
下一步

转至步骤 9

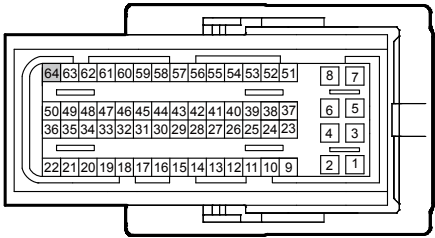
步骤 6

检查 4 缸燃油喷射器控制电路。

4缸喷油器线束连接器
(4G18N-DSI)&(4G15N)&(4G15)&(4G18N) EN14



发动机控制模块线束连接器(4G18) EN44

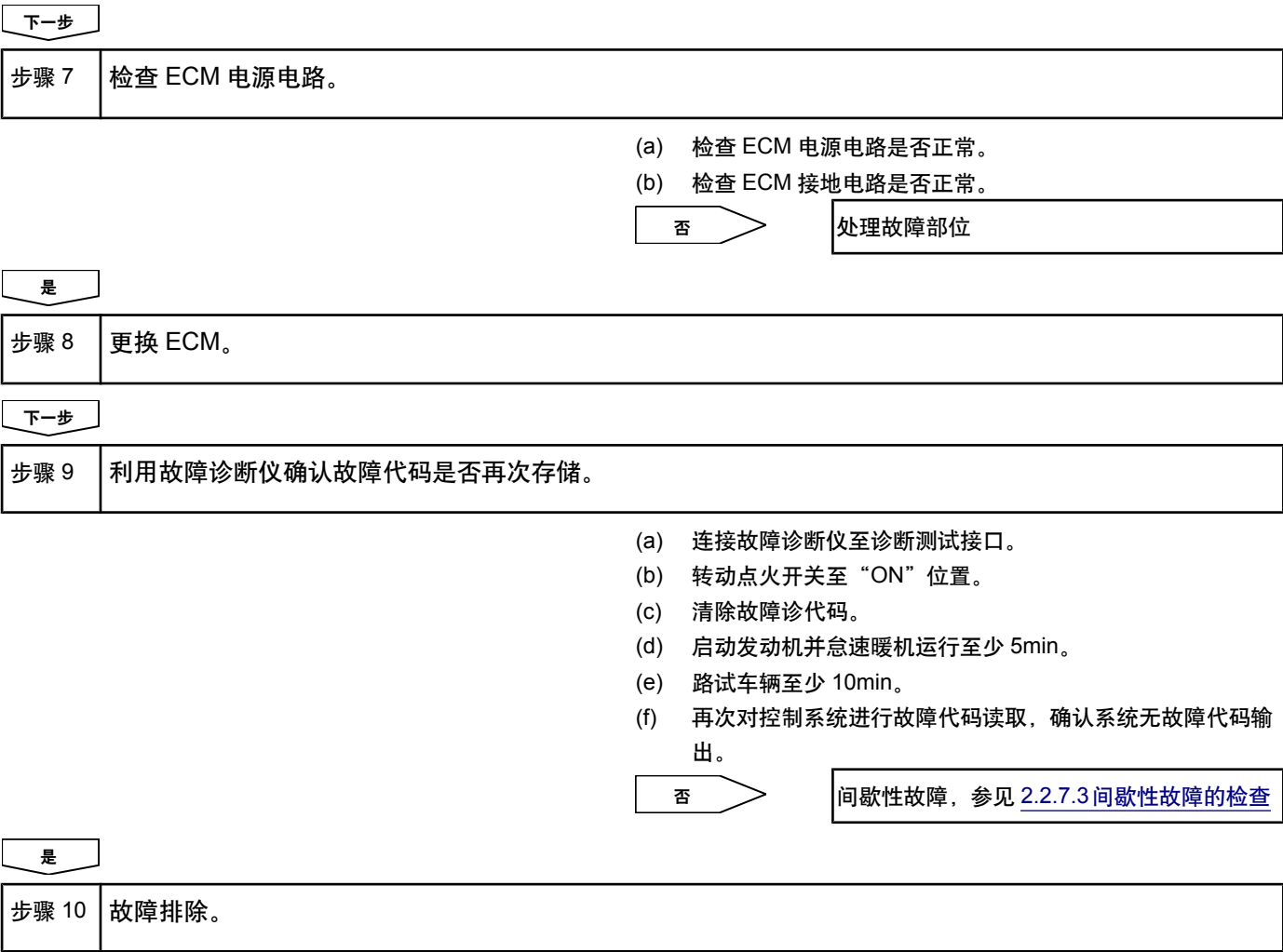


FC02-5065b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 4 缸燃油喷射器线束连接器 EN14。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量 4 缸燃油喷射器线束连接器 EN14 的 A 号端子与 ECM 线束连接器 64 号端子之间的电阻值，检查是否存在断路情况，否则修理故障部位。
- (e) 测量 4 缸燃油喷射器线束连接器 EN14 的 A 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查是否存在对地短路情况，否则修理故障部位。
- (f) 测量 4 缸燃油喷射器线束连接器 EN14 的 A 号端子与可靠接地之间的电压值，检查是否存在对电源短路情况，否则修理故障部位。

测量项目	标准值
EN14(1)-EN44(64)电阻值	小于 1Ω
EN14(1)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN14(1)-可靠接地电压值	0V

正常执行下一步



5、维修指南：

更换燃油喷射器，参见 [2.3.8.5 燃油喷射器的更换](#)。

2.2.7.28 DTC P0300 P0301 P0302 P0303 P0304

1、故障代码说明：

DTC	P0300	单缸或多缸失火
DTC	P0301	一缸失火
DTC	P0302	二缸失火
DTC	P0303	三缸失火
DTC	P0304	四缸失火

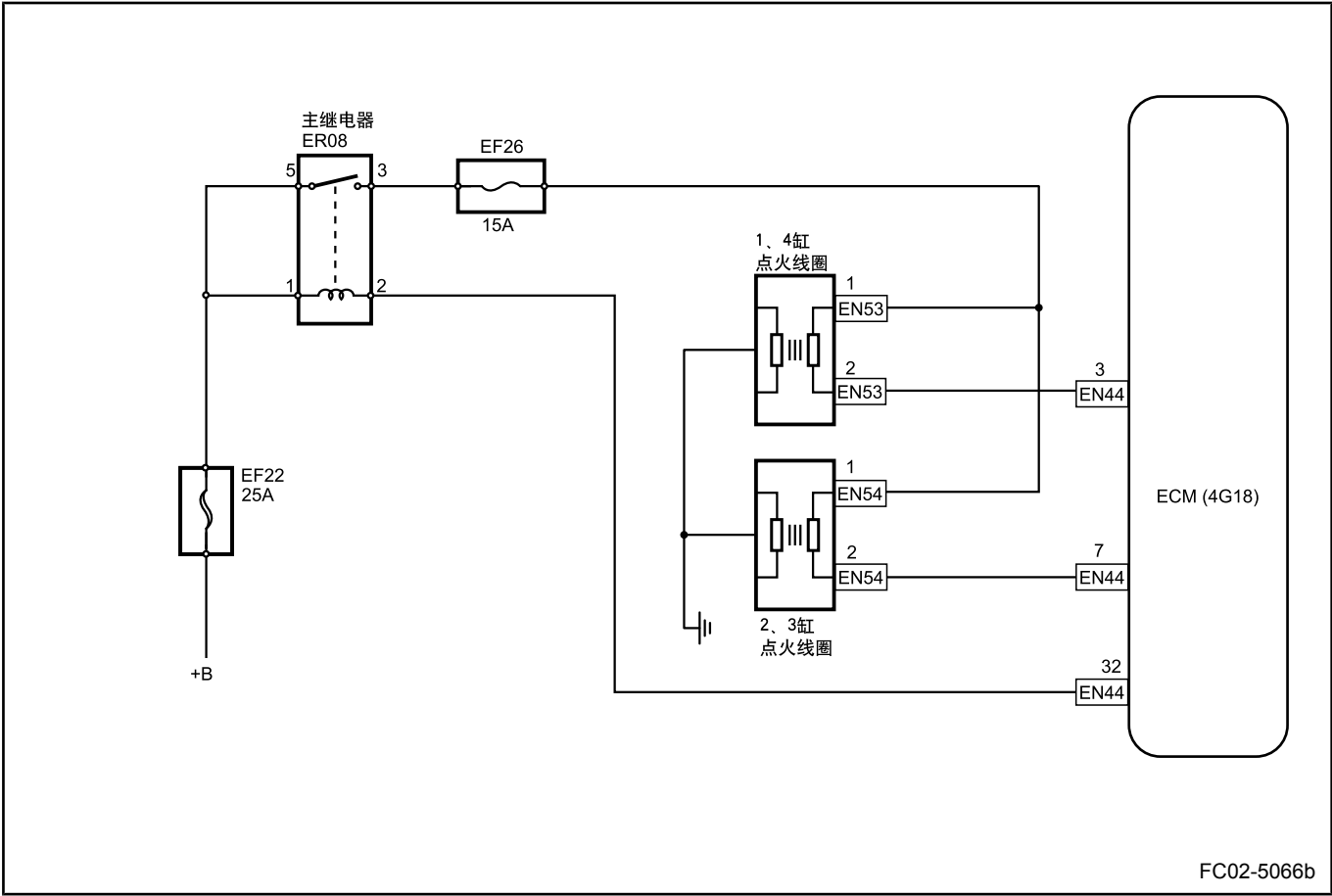
ECM 使用来自 CKP 传感器和 CMP 传感器的信息来确定发动机是否缺火。如果某缸做功不正常，ECM 能监测到曲轴转速发生变化，正是通过监视各缸在做功行程时曲轴转动速度的变化，才能计算出是哪个缸发生缺火。如果发生缺火现像，气缸内没有燃烧的可燃混合气排出到排气系统中，最后在三元催化转换器(TWC)内燃烧，这样会导致转换器过热，严重时损坏 TWC。当出现三元催化转换器过热的状况时，故障指示灯(MIL)就会闪烁。同时设置相应的故障诊断代码。

2、故障代码设置及清除条件：

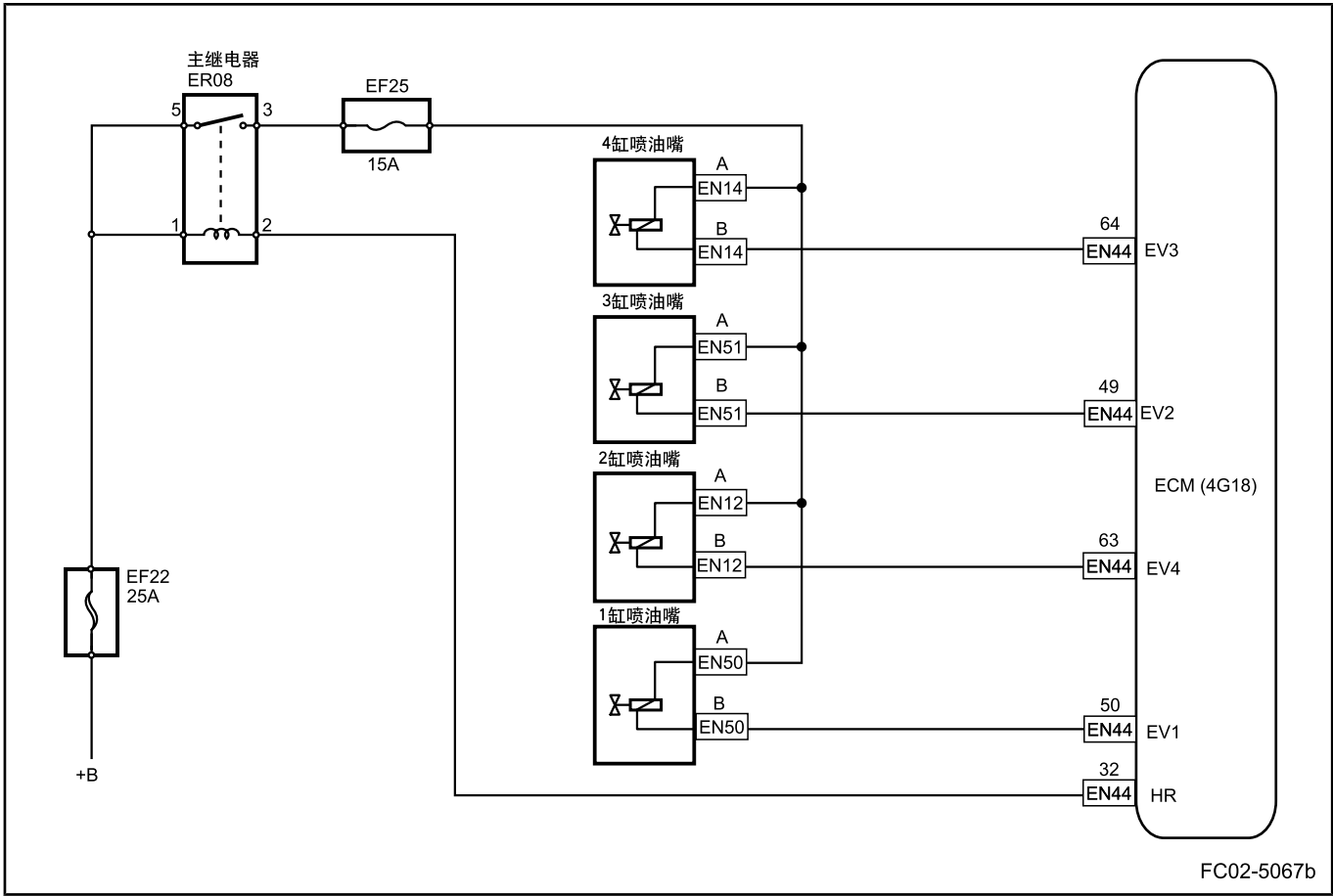
DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0300 P0301 P0302 P0303 P0304	1. 损坏催化器的失火率 2. 使排放劣化的失火率 3. 不可信错误	1. 各缸催化器损坏相关失火故障计数器 2. 催化器损坏的失火率大于 4.5%-20% 3. 一个驾驶循环中有 4 次排放相关所有缸失火故障计数 4. 使排放劣化的失火率大于 3.0% 5. 启动后第一个计数周期各缸排放相关失火故障计数 6. 环路检测未检出 7. 断油控制未激活 8. 扭矩干涉未激活 9. 发动机转速大于 600rpm 小于 5000rpm 10. 进气温度大于-30℃（27°F）	1. 连接器连接松脱、接触不良 2. 真管软管破裂、松脱 3. 点火系统 4. 燃油喷射器 5. 燃油压力 6. 进气压力传感器 7. 发动机冷却液温度传感器 8. 气缸压缩压力 9. 气门间隙及正时 10. 蒸发排放控制系统 11. 曲轴箱强制通风系统 12. 进气系统 13. 排气系统排气不畅 14. ECM

3、电路简图：

点火系统



喷油嘴



4、诊断步骤：

注意

- 若控制系统存贮了除缺火 DTC 以外的其他 DTC，应首先对这些 DTC 进行故障排除。
- 若车辆被送至维修站时未发生缺火现象，则必须重新路试车辆，以使缺火故障重现。并使用故障诊断仪记录缺火发生时 ECM 的数据，以利于分析故障原因。
- 若经过长时间路试车辆但 DTC 任未存贮与失火相关的故障诊断代码，则故障有可能是因为下列原因起引：
 - 燃油箱过满，燃油进入蒸发排放控制系统引起混合气过浓而引导起缺火。
 - 使用不当的燃油导致燃烧不好而引起缺火。
 - 火花塞有污垢导致点火失败而引起缺火。
 - 根据故障代码的故障部位对系统进行基本检查。
- 修理完成后应该路试车辆确认 DTC 未存储。

步骤 1	初步检查。
------	-------

- (a) 检查线束连接器有无破损、接触不良、老化、松脱等迹象。
- (b) 检查真空管有无破损、松脱、漏气等现象。



1. 必须断开所有燃油喷射器的连接器。
2. 发动机转动的的时间不能超过 5s。

步骤 5	检查火花塞跳火是否正常。
------	--------------

- (a) 执行火花测试。
 - (b) 拆卸缺火气缸的点火导线。
 - (c) 断开所有气缸的燃油喷射器连接器。
 - (d) 将火花塞安装至点火导线上。
 - (e) 转动发动机(发动机转动时间不能超过 5s)并检查跳火情况。
 - (f) 重新连接所有气缸的燃油喷射器连接器。
 - (g) 安装点火导线。
- 火花塞跳火正常吗?

否

转至步骤 8

是

步骤 6	检查缺火气缸的压缩压力。
------	--------------

- (a) 具体步骤, 参见 [2.6.7.3 发动机的综合检查](#)。
- 气缸压缩压力正常吗?

是

转至步骤 8

否

步骤 7	检查燃油及缺火气缸的燃油喷射器。
------	------------------

- (a) 检查燃油喷射器是否存在泄漏、卡滞。
 - (b) 检查燃油品质是否异常。
- 检查结果是否正常?

否

处理故障部位

是

步骤 8	使用正常的火花塞, 检查缺火气缸是否跳火。
------	-----------------------

- (a) 将已安装的火花塞换成正常工作的火花塞。
 - (b) 进行火花塞测试。
 - (c) 拆卸缺火气缸的点火导线。
 - (d) 断开所有气缸的燃油喷射器连接器。
 - (e) 将火花塞安装至点火导线上。
 - (f) 转动发动机(发动机转动时间不能超过 5s)并检查跳火情况。
 - (g) 重新连接所有气缸的燃油喷射器连接器。
 - (h) 安装点火导线。
- 火花塞跳火正常吗?

否

检查点火线圈及点火导线

是

步骤 9

检查缺火气缸的气门间隙。

(a) 参见 [2.6.8.20 气门间隙的调整](#)，气门间隙正常吗？

否

调整气门间隙，转至步骤 15

是

步骤 10

检查气门正时系统。

(a) 参见 [2.6.8.9 正时链罩的更换](#)，气门正时正常吗？

否

调整气门正时，转至步骤 15

是

步骤 11

检查燃油压力。

(a) 参见 [2.3.7.7 燃油压力检测程序](#)，燃油压力正常吗？

否

检修燃油系统：燃油泵、燃油滤芯器、燃油管路、燃油压力调节器，转至步骤 15

是

步骤 12

检查数据流列表中的各项数据显示是否正常

- (a) 检查进气压力传感器数据。
(b) 检查发动机冷却液温度传感器数据。
(c) 检查节气门位置传感器。
以上部件是否正常？

否

更换损坏部件，转至步骤 15

是

步骤 13

检查 ECM 电源电路。

- (a) 检查 ECM 电源电路是否正常。
(b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 14

更换 ECM。

(a) 更换 ECM 后应对曲轴位置传感器进行学习，参见 [2.2.7.46 怠速读入程序](#)。

下一步

步骤 15

利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。

- (a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。
(b) 转动点火开关至“ON”位置。

- (c) 清除故障码。
- (d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5 min。
- (e) 路试车辆至少 10min。
- (f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)。

是

步骤 16	故障排除。
-------	-------

5、维修指南：

更换火花塞，参见 [2.10.8.4 火花塞的更换](#)。

2.2.7.29 DTC P0321 P0322

1、故障代码说明：

DTC	P0321	转速参考点故障
DTC	P0322	无 CKP 传感器脉冲信号(开路或短路)

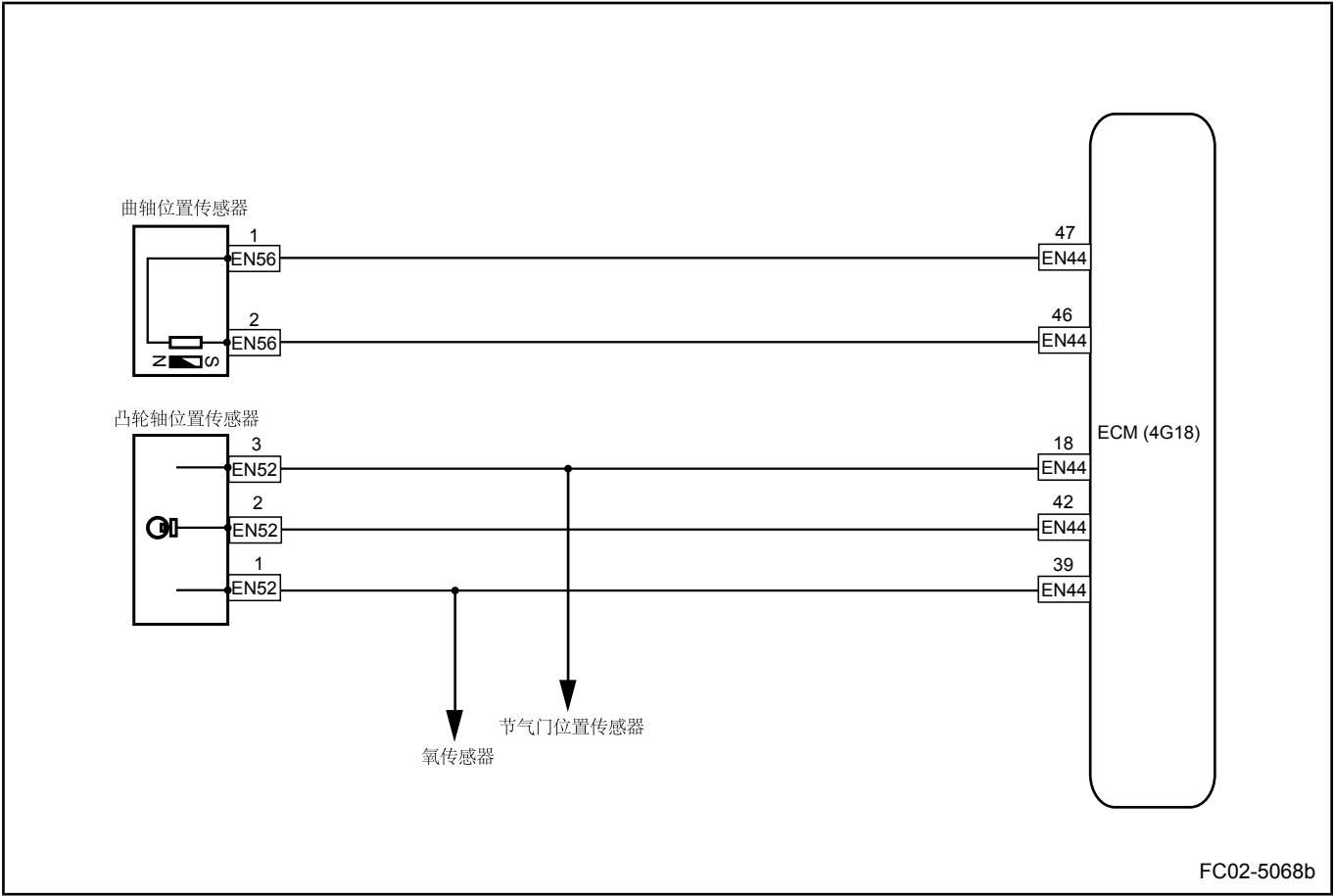
CKP 传感器信号告诉 ECM 当前曲轴的转速和位置。CKP 传感器产生一个不同振幅和频率的交变电压。频率取决于曲轴转速，输出的交流电压取决于 CKP。CKP 传感器与曲轴上一个固定的 58X 变磁阻转子配合工作。ECM 能根据 CKP 传感器和凸轮轴位置传感器的输入信号计算出点火正时、喷油正时、和爆震点火控制。CKP 传感器还用于检测缺火和转速表显示。ECM 利用 CAN 网络把发动机转速信号传送给仪表。

CKP 传感器信号通过 CKP 传感器线束连接器 EN56 的 1、2 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 47、46 号端子相连。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0321	1. 频繁的加齿修正。 2. 频繁的减齿修正。 3. 速度传感器信号存在但找不到参考标记。 4. 频繁丢失参考标记。	1. 加一齿修正记数次数大于 250 次。 2. 减一齿修正记数次数大于 250 次。 3. 没有监测到参考齿缺的记数次数大于 6 次。 4. 丢失参考齿缺的记数次数大于 2000 次。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. ECM 4. 传感器信号盘
P0322	一定数量的相位传感器信号后无转速被监测到。	1. 相位信号跳变记数大于 18 次。 2. 较低的发动机转速。	

3、电路简图：



4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	初步检查。
<div><div>是</div><div><div><div>(a) 检查传感器线束连接器 EN56 是否存在松动、接触不良等情况。</div><div>(b) 检查传感器安装是否正确。</div><div>(c) 检查传感器间隙是否正常。</div></div><div>否</div><div>处理故障部位，转至步骤 10</div></div></div>	
步骤 2	读取故障诊断仪上的发动机数据(发动机转速)。

- (a) 连接故障诊断仪至诊断接口中。

(b) 转动点火开关至“ON”位置。

(c) 选择“发动机”/“读数据流”/“发动机转速”。

(d) 启动发动机。

(e) 发动机运转时读取故障诊断仪所显示的发动机转速数据。
- 标准值：正常数据，参见 [2.2.7.9 数据流列表](#)

- (f) 如果发动机不能启动，在发动机转动时检查数据。
- (g) 如果测试仪上显示发动机转速为“0”，说明曲轴位置传感器与 ECM 之间的线束存在开路或者短路。

是

转至步骤 4

否

步骤 3

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)。

步骤 4

检查传感器。

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开曲轴位置传感器线束连接器 EN56。
- (c) 测量曲轴位置传感器电阻值。

标准电阻值：23℃(73.4 ℉)774-946Ω

- (d) 连接曲轴位置传感器线束连接器 EN56。
- 电阻值正常吗？

否

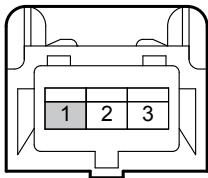
更换曲轴位置传感器，转至步骤 10

是

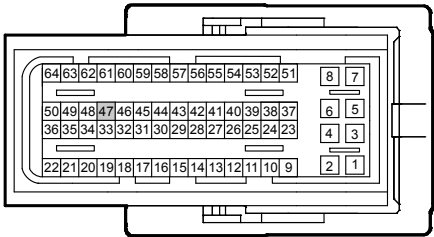
步骤 5

检查传感器 1 号端子线路。

发动机转速传感器线束连接器(4G18) EN56



发动机控制模块线束连接器(4G18) EN44



FC02-5069b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开曲轴位置传感器线束连接器 EN56。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量曲轴位置传感器线束连接器 EN56 的 1 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 47 号端子之间的电阻值，检查线路是否存在断路情况。
- (e) 测量曲轴位置传感器线束连接器 EN56 的 1 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查线路是否存在对地短路情况。
- (f) 测量曲轴位置传感器线束连接器 EN56 的 1 号端子与可靠接地之间的电压值，检查线路是否存在对电源短路情况。

测量项目	标准值
EN56(1)-EN44(47)间电阻	小于 1Ω
EN56(1)-可靠接地间电阻	10kΩ 或更高
EN56(1)-可靠接地间电压	0V

都符合规定值吗？

否

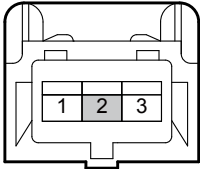
处理故障部位，转至步骤 10

是

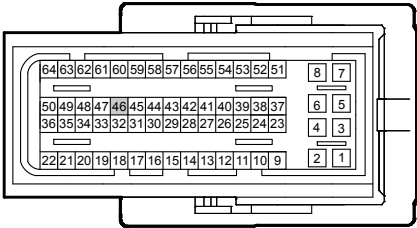
步骤 6

检查传感器 2 号端子线路。

发动机转速传感器线束连接器 (4G18) EN56



发动机控制模块线束连接器 (4G18) EN44



FC02-5070b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开曲轴位置传感器线束连接器 EN56。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量曲轴位置传感器线束连接器 EN56 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 46 号端子之间的电阻值，检查线路是否存在断路情况。
- (e) 测量曲轴位置传感器线束连接器 EN56 的 2 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查线路是否存在对地短路情况。
- (f) 测量曲轴位置传感器线束连接器 EN56 的 2 号端子与可靠接地之间的电压值，检查线路是否存在对电源短路情况。

测量项目	标准值
EN56(2)-EN44(46)间电阻	小于 1Ω
EN56(2)-可靠接地间电阻	10kΩ 或更高
EN56(2)-可靠接地间电压	0V

都符合规定值吗？

否

处理故障部位，转至步骤 10

是

步骤 7

检查传感器信号盘。

- (a) 检查信号盘齿是否存在损坏、缺少等情况。
- (b) 检查信号盘齿安装位置是否正确。

否

处理故障部位，转至步骤 10

是

步骤 8

检查 ECM 电源电路。

- (a) 检查 ECM 电源电路是否正常。
- (b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 9

更换 ECM。

下一步

步骤 10

利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。

- (a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。

- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 清除故障码。
- (d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。
- (e) 路试车辆至少 10min。
- (f) 再次对控制系统进行故障码读取，确认系统无故障码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 11	故障排除。
-------	-------

5、维修指南：

更换曲轴位置传感器，参见 [2.10.8.2 曲轴位置传感器的更换](#)。

2.2.7.30 DTC P0327 P0328

1、故障代码说明：

DTC	P0327	爆震传感器信号电路电压过低
DTC	P0328	爆震传感器信号电路电压过高

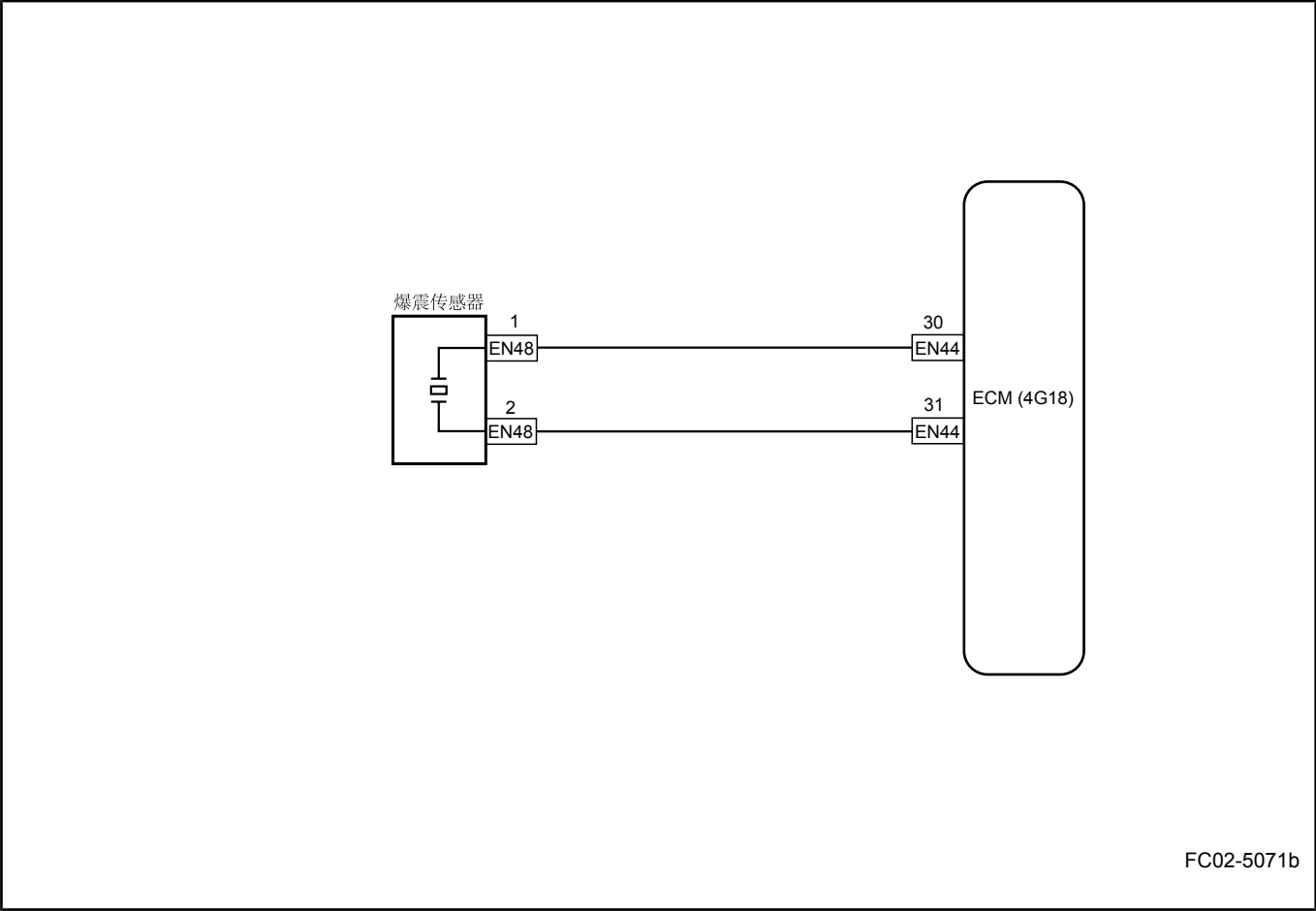
KS 传感器对 ECM 的反馈信号可以使 ECM 对点火正时的控制达到最理想的状态，点火系统达到最佳性能，同时也为了防止发动机受到潜在的爆震损坏。KS 传感器位置进气歧管下面的缸体上。KS 传感器产生的交流信号电压随发动机运行时的振动程度而变化。发动机控制模块根据 KS 传感器信号的振幅和频率调节火花正时。

ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 30、31 号端子接收来自 KS 传感器线束连接器 EN48 的 1、2 号端子信号。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0327	信号范围检查偏低	1. 爆震识别参考电压在 0.35V-0.60V。 2. 连续发生 30 次以上。 3. 水温大于 40℃(104 °F)。 4. 发动机转速大于 2600rpm。 5. 一缸识别有效。	1. 传感器电路 2. 传感器
P0328	信号范围检查偏高	1. 爆震识别参考电压 36V-150V。 2. 连续发生 30 次以上。 3. 爆震控制电路无故障。 4. 跛行回家功能没有被激活。 5. 发动机负荷大于 39.8%。	3. ECM

3、电路简图：



4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	初步检查。
------	-------

- (a) 检查 KS 传感器是否存在物理损坏。
 - (b) 检查 KS 传感器安装是否正确，力矩过紧过松都会导致设置故障诊断码。
 - (c) KS 传感器安装面上是否有毛刺、铸造飞边和异物。
 - (d) 爆震传感器必须远离软管、托架和发动机线路。
- 以上部件是否正常？

否

处理故障部位，转至步骤 8

是

步骤 2	读取故障诊断仪上的发动机数据(发动机转速)。
------	------------------------

- (a) 连接故障诊断仪至诊断接口中。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 选择“发动机”/“读数据流”/“爆燃传感信号 1”。
- (d) 启动发动机使发动机至正常工作温度。

(e) 路试车辆读取故障诊断仪所显示的发动机转速数据。
数据是否正常？

标准值：正常数据，参见 [2.2.7.9 数据流列表](#)

否

转至步骤 3

是

步骤 3

检查传感器。

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开爆震传感器线束连接器 EN48。
- (c) 测量爆震传感器电阻值。

标准电阻值：20℃(68 °F)时 49kΩ

- (d) 连接爆震传感器线束连接器 EN48。
- 电阻值正常吗？

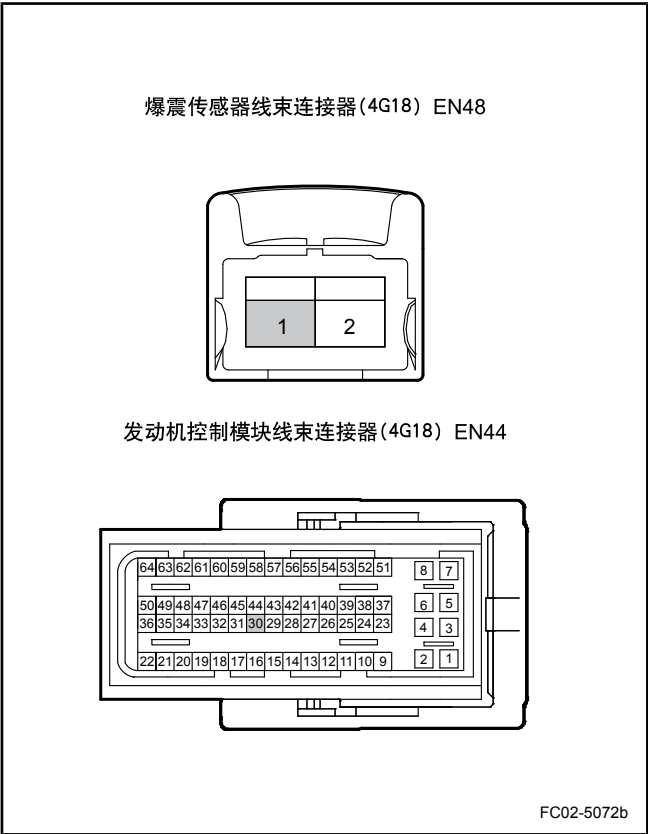
否

更换爆震传感器，参见 [2.10.8.5爆震传感器的更换](#)。转至步骤 8

是

步骤 4

检查传感器 1 号端子线路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开爆震传感器线束连接器 EN48。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量爆震传感器线束连接器 EN48 的 1 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 30 号端子之间的电阻值，检查线路是否存在断路情况。
- (e) 测量爆震传感器线束连接器 EN48 的 1 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查线路是否存在对地短路情况。
- (f) 测量爆震传感器线束连接器 EN48 的 1 号端子与可靠接地之间的电压值，检查线路是否存在对电源短路情况。

测量项目	标准值
EN48(1)-EN44(30)间电阻	小于 1Ω
EN48(1)-可靠接地间电阻	10kΩ 或更高
EN48(1)-可靠接地间电压	0V

都符合规定值吗？

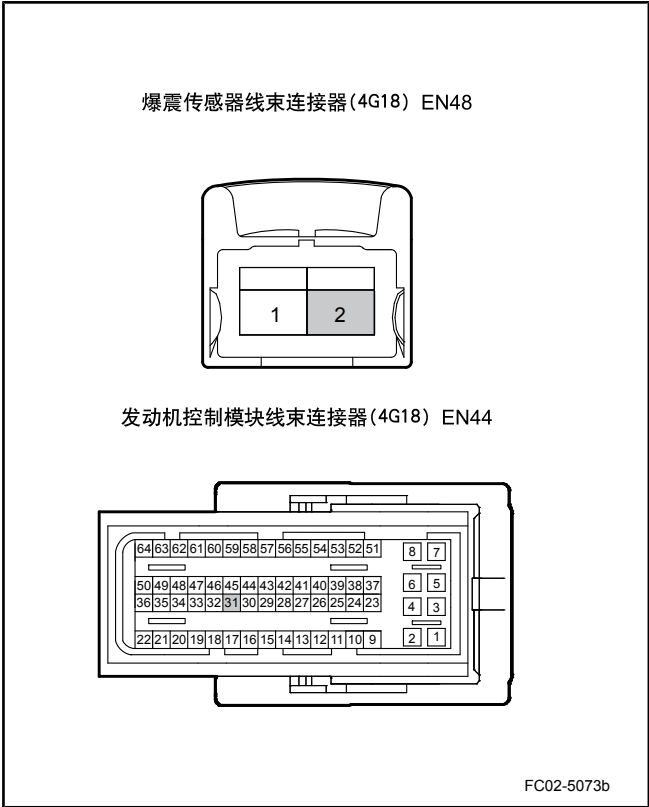
否

处理故障部位，转至步骤 8

是

步骤 5

检查传感器 2 号端子线路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开爆震传感器线束连接器 EN48。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量爆震传感器线束连接器 EN48 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 31 号端子之间的电阻值，检查线路是否存在断路情况。
- (e) 测量爆震传感器线束连接器 EN48 的 2 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查线路是否存在对地短路情况。
- (f) 测量爆震传感器线束连接器 EN48 的 2 号端子与可靠接地之间的电压值，检查线路是否存在对电源短路情况。

测量项目	标准值
EN48(2)-EN44(31)间电阻	小于 1Ω
EN48(2)-可靠接地间电阻	10kΩ 或更高
EN48(2)-可靠接地间电压	0V

都符合规定值吗？

否

处理故障部位，转至步骤 8

是

步骤 6

检查 ECM 电源电路。

- (a) 检查 ECM 电源电路是否正常。
- (b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 7

更换 ECM。

下一步

步骤 8

利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。

- (a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 清除故障码。
- (d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。
- (e) 路试车辆至少 10min。
- (f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 9

故障排除。

5、维修指南：

更换爆震传感器，参见 [2.10.8.5爆震传感器的更换](#)。

2.2.7.31 DTC P0340-P0343

1、故障代码说明：

DTC	P0340	凸轮轴位置传感器安装位置不当
DTC	P0341	凸轮轴位置传感器接触不良
DTC	P0342	凸轮轴位置传感器对地短路
DTC	P0343	凸轮轴位置传感器对电源短路

CMP 传感器将曲轴与凸轮轴位置关联起来，使 ECM 计算出第一缸压缩上止点，最终确定在什么时候该向哪个气缸喷油。

凸轮轴位置传感器电路包括以下电路：

- 参考电压：ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 39 号端子给 CMP 传感器线束连接器 EN52 的 1 号端子提供参考电压。
- 信号电路：ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 39 号端子给 CMP 传感器线束连接器 EN52 的 2 号端子提供参考电压。
- ECM 低参考电压电路：ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 14、18 号端子给 CMP 传感器线束连接器 EN52 的 3 号端子提供低参考电压电路。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0340	接触不良	1. 相位信号寄存器值等于 255 或者等于 0。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. 凸轮轴信号轮 4. ECM
P0341		2. 相位信号跳变记数大于 4。	
P0342	对地短路	相位信号寄存器值大于 0 小于 255 同时不等于 170 和 85	
P0343	对电源短路	相位信号寄存器值等于 0	
		相位信号寄存器值等于 255	

3、电路简图：

参见 CKP 电路简图

4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	初步检查。
------	-------

- (a) 检查传感器线束连接器 EN52 是否存在松动、接触不良等情况。
- (b) 检查传感器安装是否正确。
- (c) 检查传感器间隙是否正常。

以上部件是否正常？

否

处理故障部位，转至步骤 10

是

步骤 2

检查凸轮轴信号盘是否正常。

- (a) 检查凸轮轴信号盘。
- (b) 凸轮轴信号盘是否正常。

否

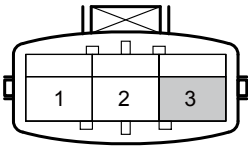
维修故障部位，

是

步骤 3

测量传感器 5V 参考电压。

凸轮轴位置传感器线束连接器 (4G18) EN52



FC02-5074b

- (a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。
- (b) 断开凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52。
- (c) 转动点火开关至 “ON” 位置。
- (d) 测量凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52 的 3 号端子与可靠接地之间的电压值。

标准电压值：4.5 - 5.5V

- (e) 连接凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52。
- 符合规定值吗？

否

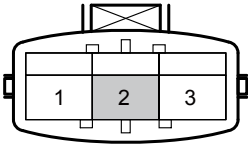
转至步骤 6

是

步骤 4

测量传感器信号电路。

凸轮轴位置传感器线束连接器 (4G18) EN52



FC02-5075b

- (a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。
- (b) 断开凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52。
- (c) 转动点火开关至 “ON” 位置。
- (d) 测量凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52 的 2 号端子与可靠接地之间的电压值。

标准电压值：5V

- (e) 连接凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52。
- 符合规定值吗？

否

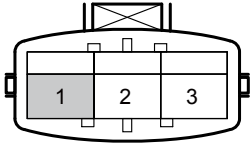
转至步骤 8

是

步骤 5

测量传感器 ECM 内部低参考电路。

凸轮轴位置传感器线束连接器(4G18) EN52



FC02-5076b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52 的 1 号端子与可靠接地之间的电阻值。
- 标准电阻值：小于 3Ω
- (e) 连接凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52。
- 符合规定值吗？

否

转至步骤 8

是

步骤 6

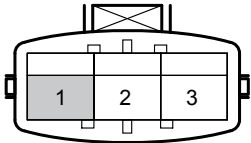
更换凸轮轴位置传感器。

下一步

步骤 7

检查传感器 5V 参考电压电路。

凸轮轴位置传感器线束连接器(4G18) EN52



FC02-5076b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52 的 3 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 18 号端子之间的电阻值，检查线路是否存在断路情况。
- (e) 测量凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52 的 3 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查线路是否存在对地短路情况。
- (f) 测量凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52 的 3 号端子与可靠接地之间的电压值，检查线路是否存在对电源短路情况。

测量项目	标准值
EN52(3)-EN44(18)间电阻	小于 1Ω
EN52(3)-可靠接地间电阻	10kΩ 或更高
EN52(3)-可靠接地间电压	0V

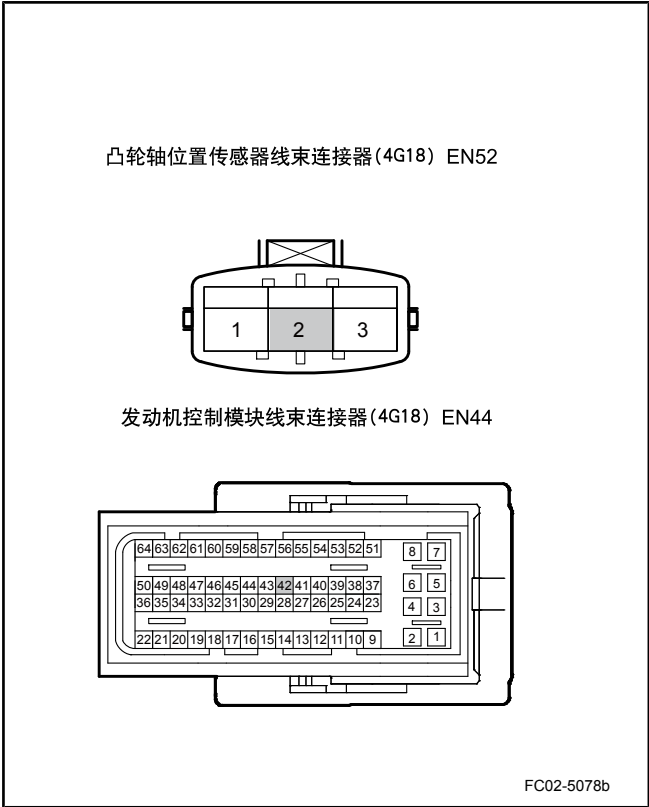
正常执行下一步

下一步

处理故障部位，转至步骤 9

步骤 8

检查传感器信号电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 42 号端子之间的电阻值，检查线路是否存在断路情况。
- (e) 测量凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52 的 2 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查线路是否存在对地短路情况。
- (f) 测量凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52 的 2 号端子与可靠接地之间的电压值，检查线路是否存在对电源短路情况。

测量项目	标准值
EN52(2)-EN44(42)间电阻	小于 1Ω
EN52(2)-可靠接地间电阻	10kΩ 或更高
EN52(2)-可靠接地间电压	0V

都符合规定值吗？

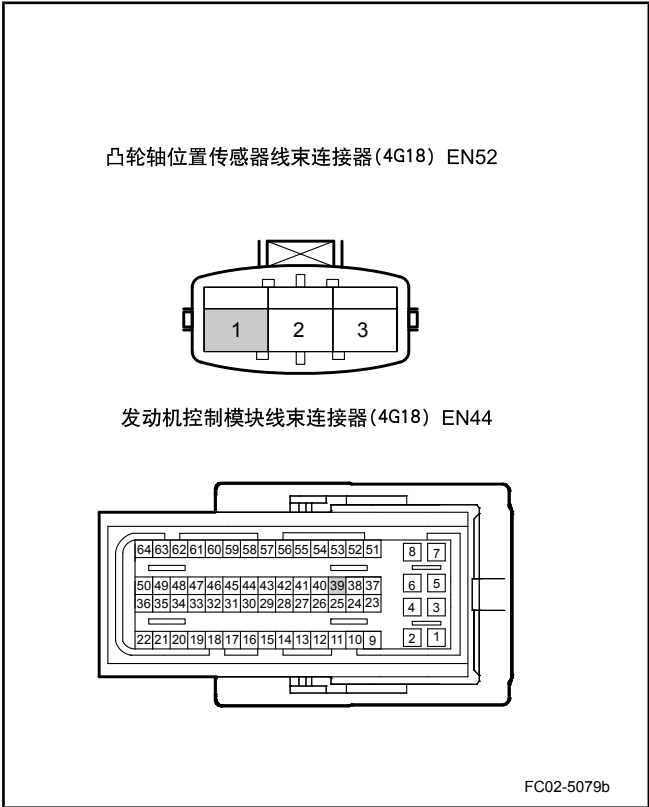
否

处理故障部位，转至步骤 13

是

步骤 9

检查传感器 ECM 内部低参考电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52 的 1 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 39 号端子之间的电阻值，检查线路是否存在断路情况。
- (e) 测量凸轮轴位置传感器线束连接器 EN52 的 1 号端子与可靠接地之间的电压值，检查线路是否存在对电源短路情况。

测量项目	标准值
EN52(1)-EN44(39)间电阻	小于 1Ω
EN52(1)-可靠接地间电压	0 V

正常执行下一步



2.2.7.32 DTC P0420

1、故障代码说明：

DTC	P0420	三元催化转化器转化效率低
-----	-------	--------------

ECM 利用安装在三元催化转换器前、后的两个氧传感器(前氧传感器、后氧传感器)来监测三元催化转换器(TWC)的转换效率。ECM 利用前氧传感器对空燃比实行闭环控制，同时监测未经过 TWC 净化的废气氧含量。后氧传感器通过电压信号向 ECM 传送经过 TWC 净化后的气体中氧含量。ECM 通过前后氧传感器的信号对比，计算出当前 TWC 是否处于正常工作状态。如果监测出 TWC 的转换效率过低，则会点亮故障灯，同时设定此故障代码。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0420	超出最大限值	1. 1、经修正的后氧传感器信号振幅平均值大于 0.48V。 2. 催化器诊断监测激活时间大于 70S。	1. 前氧传感器 2. 后氧传感器 3. 三元催化转换器 4. 排气泄漏

3、电路简图：

参见 [2.2.6.1 电气原理示意图](#)

4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	检查控制系统是否存在除 DTC P0420 以外的故障代码。
------	--------------------------------

- (a) 连接故障诊断仪至车辆诊断接口。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 按下故障诊仪的电源键。
- (d) 选择以下菜单项：发动机/读故障码。
- (e) 读取故障诊断代码

显示的 DTC	至步骤
DTC P0420	是
除 DTC P0420 以外的 DTC	否

否	参见。
---	-----

是

步骤 2	启动发动机，并打开故障诊断仪。
------	-----------------

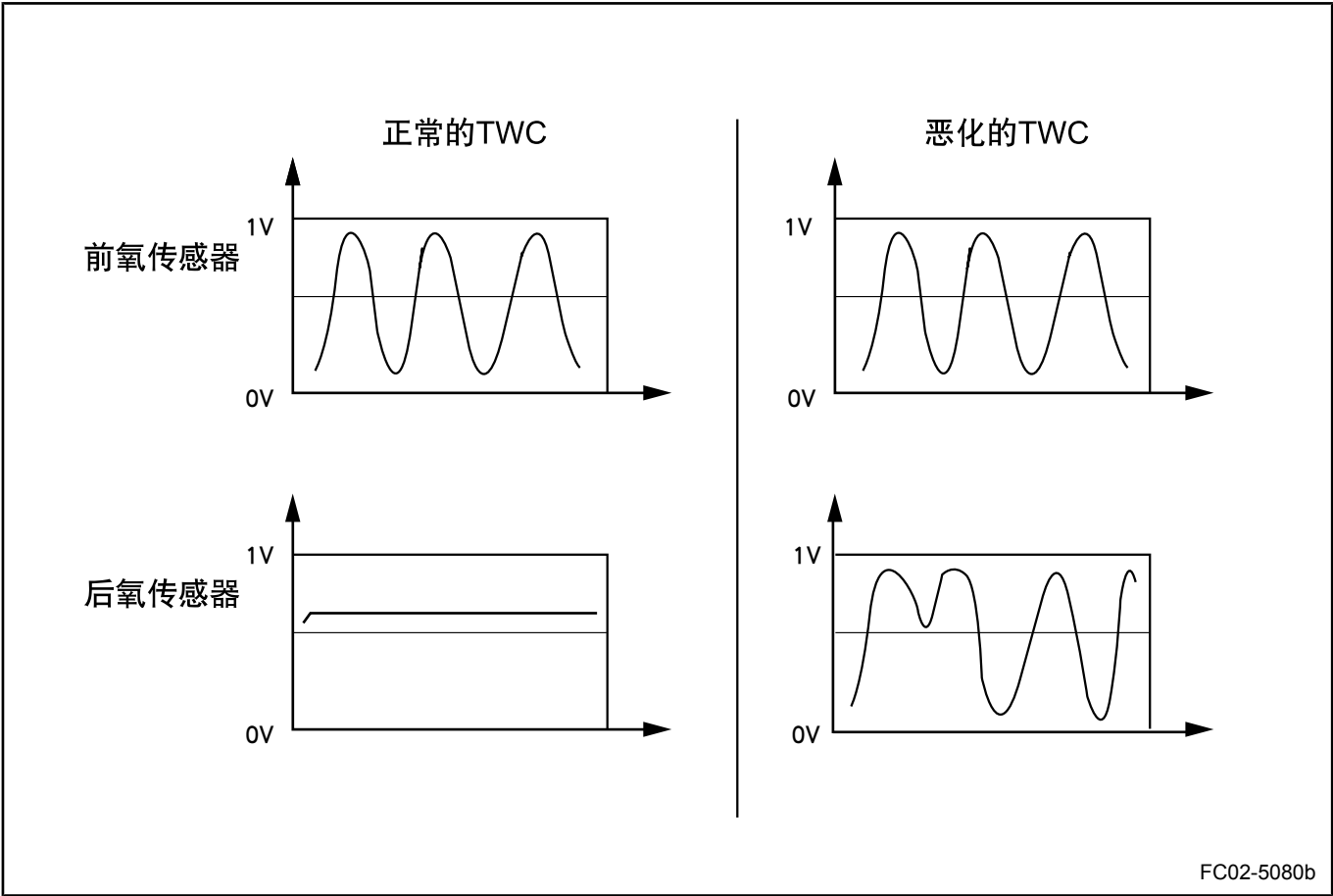
下一步

步骤 3	使发动机转速保持在 2500rpm 左右暖机两分钟以上，直至发动机水温达到 80℃ (176 ℉)。
------	--

下一步

步骤 4	在故障诊断仪上选择：发动机/读数据流/前氧传感器电压，后氧传感器电压
------	------------------------------------

下一步



步骤 5

观察前后氧传感器输出电压。

前、后氧传感器的信号电压是否和图中“正常的 TWC”相符？

是

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)。

否

警告!
丙烷气体为可燃气体，在操作时严禁接近火源，否则会发生火灾。

步骤 6

执行氧传感器信号测试。

- (a) 如果数据流显示电压持续低于 0.45V(混合气过稀)，按照以下步骤执行检查步骤：
- 在进气口喷入适量丙烷气体。
 - 观察传感器数据流电压是否发生明显变化，信号电压会迅速升高。

前氧传感器信号电压	后氧传感器信号电压	至步骤
明显的变化	未变化	A
未变化	明显的变化	B



2.2.7.33 DTC P0444 P0458 P0459

1、故障代码说明：

DTC	P0444	碳罐控制阀控制电路开路
DTC	P0458	碳罐控制阀控制电路电压过低
DTC	P0459	碳罐控制阀控制电路电压过高

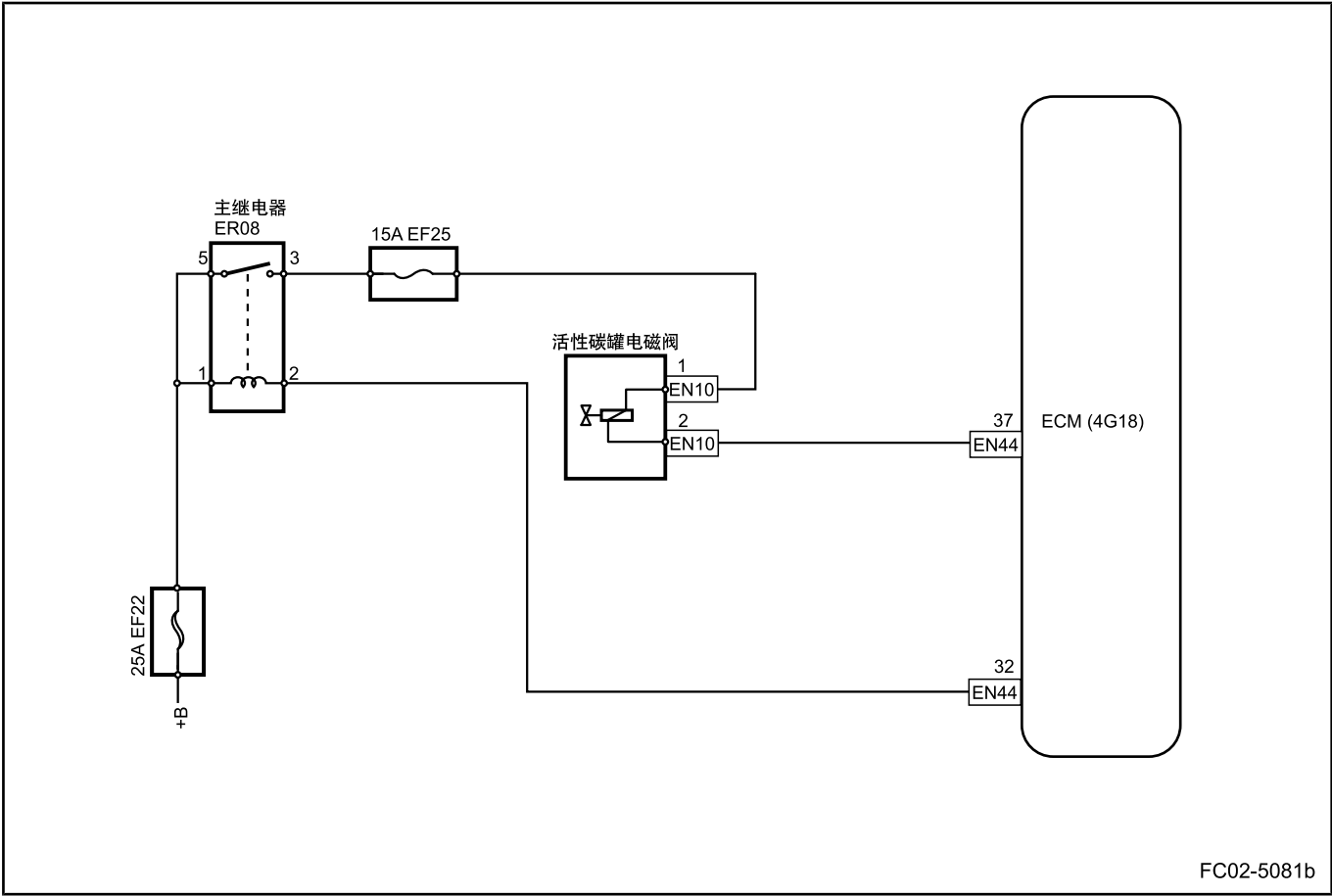
EVAP 电磁阀的作用是将燃油蒸气从蒸发排放炭罐中吸入到进气歧管中。EVAP 电磁阀为脉冲宽度调制(PWM)控制方式。其电路构成为：

- 工作电压：蓄电池经过受 ECM 控制的主继电器 ER08 的 3 号端子到达 EVAP 电磁阀线束连接器 EN10 的 1 号端子。
- ECM 控制电路：EVAP 电磁阀线束连接器 EN10 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 37 号端子相通。ECM 内部设置有一个驱动电路控制电磁阀接地。驱动电路配备了一个反馈电路给 ECM，ECM 通过监测反馈电压来确定控制电路是否开路、对接地短路或对电压短路。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0444 P0458 P0459	硬件电路检查	1. 电路开路。 2. 电路对地短路。 3. 电路对电源短路。	1. 碳罐电磁阀电路 2. 电磁阀 3. ECM

3、电路简图：

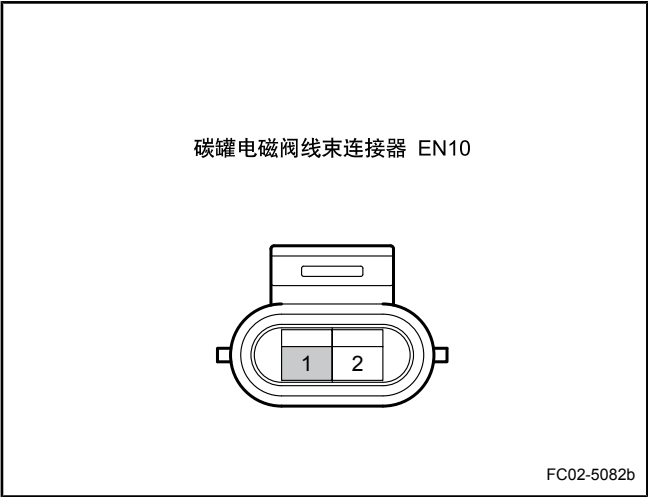


4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	使用故障诊断仪对碳罐电磁阀进行主动测试。 <div><div>(a) 连接故障诊断仪至“故障诊断接口”。</div><div>(b) 断开活性碳罐电磁阀至活性碳罐真空管。</div><div>(c) 启动发动机，并打开故障诊断仪。</div><div>(d) 进入以下菜单：“发动机”/“动作测试”/“碳罐制阀”。</div><div>(e) 利用故障诊断仪使“碳罐控制阀”打开，用手指捂住电磁阀真空接口，检查是否有吸力。</div><div>是</div><div>间歇性故障，参见 2.2.7.3 间歇性故障的检查</div></div>
否	
步骤 2	测量电磁阀总成的电阻值。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开活性碳罐电磁阀线束连接器 EN10。
- (c) 测量活性碳罐电磁阀两个端子间的电阻值。

标准电阻值：20℃(68 ℉)25Ω

- (d) 连接活性碳罐电磁阀线束连接器 EN10。

符合规定值吗？

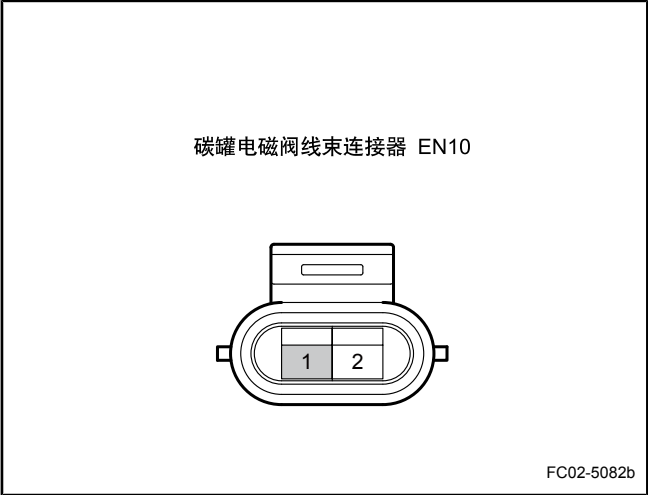
否

更换活性碳罐电磁阀总成，参见 [2.4.7.3 碳罐电磁阀的更换](#)。转至步骤 7

是

步骤 3

测量电磁阀工作电源。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开活性碳罐电磁阀线束连接器 EN10。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量活性碳罐电磁阀线束连接器 EN10 的 1 号端子与可靠接地之间的电压值。

标准电压值：11 - 14V

- (e) 连接活性碳罐电磁阀线束连接器 EN10。

符合规定值吗？

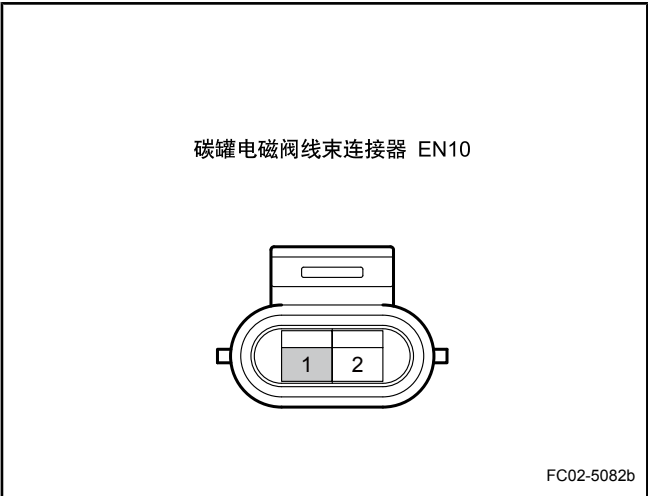
否

检查电磁阀线束连接器 EN10 的 1 号端子与主继电器的 3 号端子是否存在开路、对地短路，处理故障部位，转至步骤 7

是

步骤 4

检查活性碳罐电磁阀控制电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开活性碳罐电磁阀线束连接器 EN10。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量活性碳罐电磁阀线束连接器 EN10 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 37 号端子之间的电阻值，检查线路是否存在断路情况。
- (e) 测量活性碳罐电磁阀线束连接器 EN10 的 2 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查线路是否存在对地短路情况。
- (f) 测量活性碳罐电磁阀线束连接器 EN10 的 2 号端子与可靠接地之间的电压值，检查线路是否存在对电源短路情况。

测量项目	标准值
EN10(2)-EN44(37)间电阻	小于 1Ω

	EN10(2)-可靠接地间电阻	10kΩ 或更高
	EN10(2)-可靠接地间电压	0V

都符合规定值吗?

否

修理或更换线束连接器，转至步骤 7

是

步骤 5

检查 ECM 电源电路。

(a) 检查 ECM 电源电路是否正常。

(b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 6

更换 ECM。

下一步

步骤 7

利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。

(a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。

(b) 转动点火开关至“ON”位置。

(c) 清除故障诊代码。

(d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。

(e) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 8

故障排除。

5、维修指南：

更换 EVAP 电磁阀，参见 [2.4.7.3 碳罐电磁阀的更换](#)。

2.2.7.34 DTC P0480 P0481 P0691 P0692 P0693 P0694

1、故障代码说明：

DTC	P0480	冷却风扇继电器控制电路开路(低速)
DTC	P0482	冷却风扇继电器控制电路故障(高速)
DTC	P0691	冷却风扇继电器控制电路对地短路(低速)
DTC	P0692	冷却风扇继电器控制电路对电源短路(低速)

DTC	P0693	冷却风扇继电器控制电路对地短路(高速)
DTC	P0694	冷却风扇继电器控制电路对电源短路(高速)

冷却风扇高低速继电器线圈工作电源由受 ECM 控制的主继电器供给，ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 52、62 号端子控制控制继电器的工作。ECM 内部设置有一个驱动电路控制继电器线圈接地。驱动电路配备了一个反馈电路给 ECM，ECM 通过监测反馈电压来确定控制电路是否开路、对接地短路或对电压短路。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0480	硬件电路检查	电路开路。	1. 继电器电路 2. 继电器 3. ECM
P0481	硬件电路检查	电路开路。	
P0691	硬件电路检查	电路对地短路。	
P0692	硬件电路检查	电路对电源短路。	
P0693	硬件电路检查	电路对地短路。	
P0694	硬件电路检查	电路对电源短路。	

3、电路简图：

参见 [2.2.6.1 电气原理示意图](#)。

4、诊断步骤：

参见 [2.8.7.2 冷却风扇电路诊断](#)。

5、维修指南：

更换冷却风扇，参见 [2.8.8.3 冷却风扇的更换](#)。

2.2.7.35 DTC P0501

1、故障代码说明：

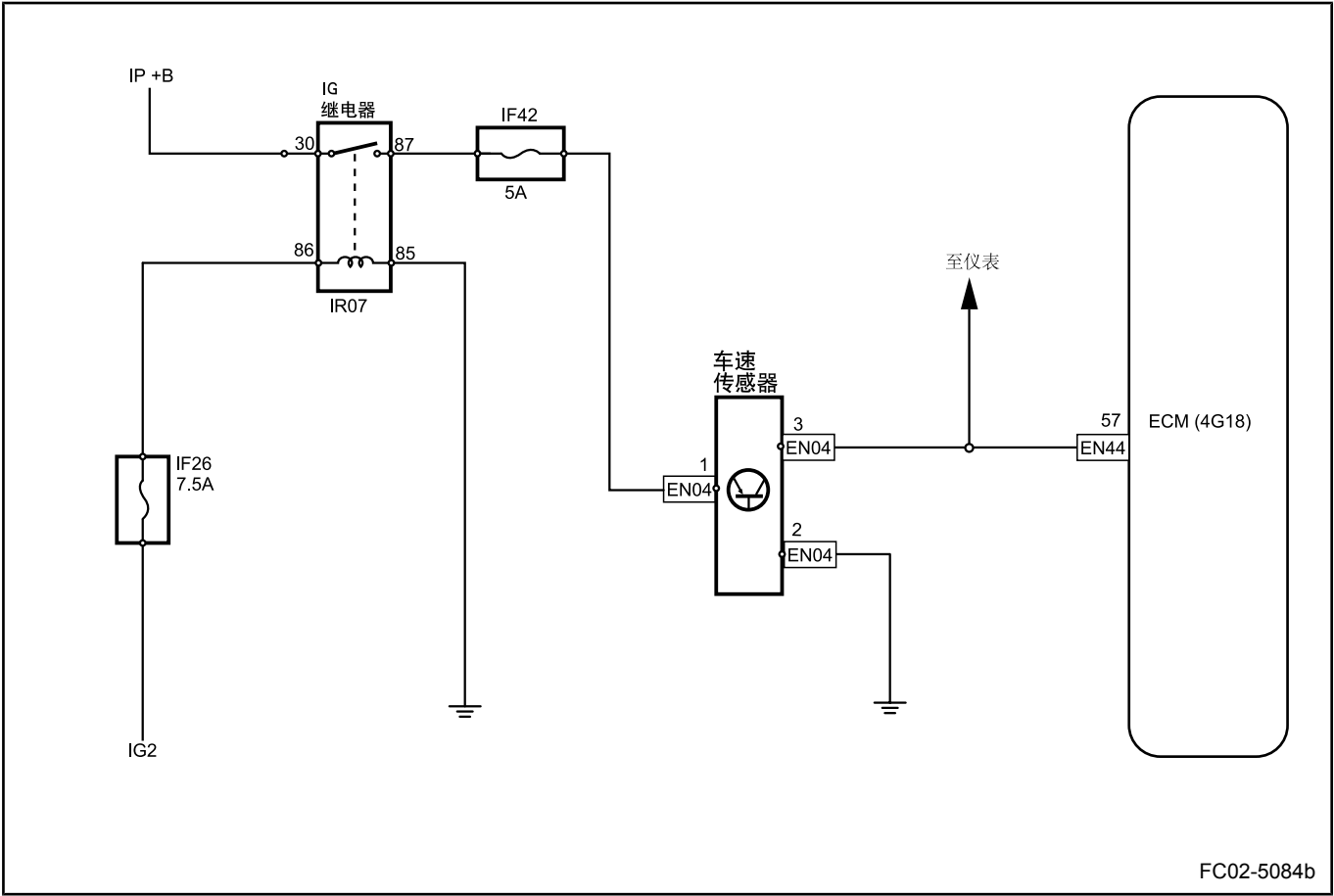
DTC	P0501	车速传感器信号不合理
-----	-------	------------

车速信号用于监控车辆行驶速度，车速信号是 ECM 对急减速断油控制的参考信号之一。车速传感器的工作电压由受 ECM 控制的主继电器提供。通过 ECM 线束连接器 EN44 的 57 号端子输入，同时还输送给仪表。用于行驶中的车辆速度显示。

2、故障代码设置及故障部位：

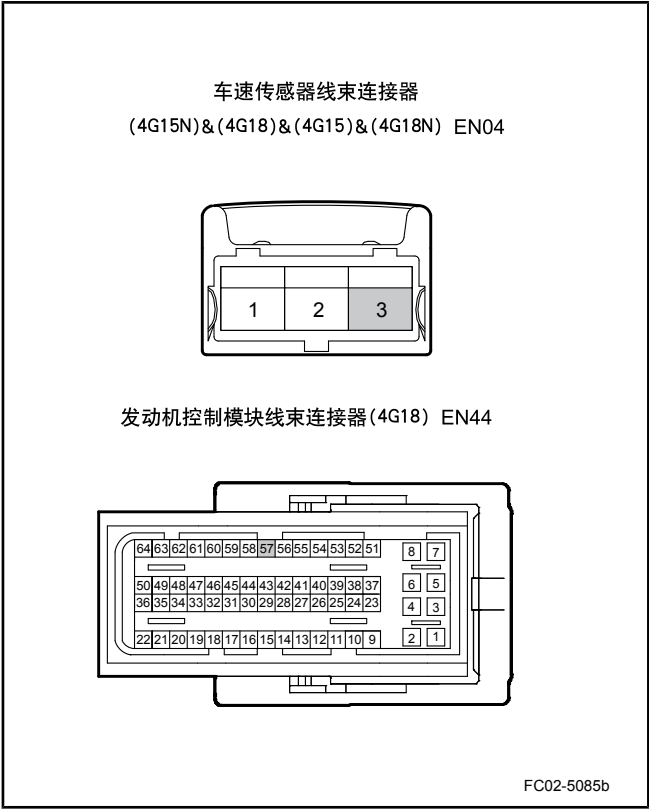
DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0501	断油时低限值检查	1. 车速小于 5km/h。 2. 断油状态激活。 3. 发动机冷却液温度大于 64.5℃(148.1 °F)。 4. 发动机转速大于 1520rpm 小于 4000rpm。	1. 车速传感器线路 2. 车速传感器 3. ECM

3、电路简图：



4、诊断步骤：

步骤 1	检查保险丝。
<div>(a) 检查保险丝 IF42 和 IF26。</div> <div>(b) 确认保险丝 IF42 和 IF26 是否正常。</div> <div>检查结果是否正常？</div> <div><div>否</div><div>更换有故障的保险丝</div></div>	
<div>是</div>	
步骤 2	路试车辆，仪表的车辆速度显示正常吗？
<div>(a) 如果仪表中的车辆速度显示正常，则车速传感器工作正常。</div> <div>(b) 如果仪表中的车辆速度显示不正常，则车速传感器、线路可能存在故障。</div> <div><div>否</div><div>转至步骤 4</div></div>	
<div>是</div>	
步骤 3	检查车速信号线路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开车速传感器线束连接器 EN04。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量车速传感器线束连接器 EN04 的 3 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 57 号端子之间的电阻值，检查线路是否存在断路情况。
- (e) 测量车速传感器线束连接器 EN04 的 3 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查线路是否存在对地短路情况。
- (f) 测量车速传感器线束连接器 EN04 的 3 号端子与可靠接地之间的电压值，检查线路是否存在对电源短路情况。

测量项目	标准值
EN04(3)-EN44(57)间电阻	小于 1Ω
EN04(3)-可靠接地间电阻	10kΩ 或更高
EN04(3)-可靠接地间电压	0V

都符合规定值吗？

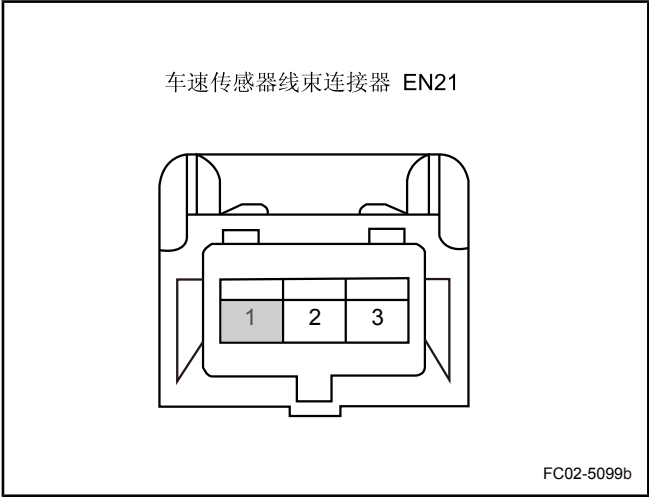
否

修理或更换线束连接器，转至步骤 9

是

步骤 4

检查车速传感器电源电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
 - (b) 断开车速传感器线束连接器 EN04。
 - (c) 转动点火开关至“ON”位置。
 - (d) 测量车速传感器线束连接器 EN04 的 1 号端子与可靠接地之间的电压值。
- 标准电压值：11 - 14V

- (e) 连接车速传感器线束连接器 EN04。
- 符合规定值吗？

否

检查车速传感器 1 号端子至主继电器 3 号端子断路，处理故障部位转至步骤 9

是

步骤 5

检查车速传感器接地电路。

<div>车速传感器线束连接器 (4G15N)&(4G18)&(4G15)&(4G18N) EN04</div> <div></div> <div>FC02-5086b</div>		<div>(a) 转动点火开关至“OFF”位置。</div> <div>(b) 断开车速传感器线束连接器 EN04。</div> <div>(c) 测量车速传感器线束连接器 EN04 的 2 号端子与可靠接地之间的电阻值，检查线路是否存在对地短路情况。</div> <div>标准电阻值：小于 1Ω</div> <div>电阻符合规定值吗？</div> <div>否<div>检查车速传感器 2 号端子至接地间断路，处理故障部位，转至步骤 9</div></div>	
是		步骤 6 更换车速传感器。	
		下一步	转至步骤 9
步骤 7 检查 ECM 电源电路。		<div>(a) 检查 ECM 电源电路是否正常。</div> <div>(b) 检查 ECM 接地电路是否正常。</div> <div>否<div>处理故障部位</div></div>	
是		步骤 8 更换 ECM。	
下一步		步骤 9 利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。	
		<div>(a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。</div> <div>(b) 转动点火开关至“ON”位置。</div> <div>(c) 清除故障码。</div> <div>(d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。</div> <div>(e) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。</div> <div>否<div>间歇性故障，参见 2.2.7.3 间歇性故障的检查</div></div>	
是		步骤 10 故障排除。	

2.2.7.36 DTC P0506-P0509 P0511

1、故障代码说明：

DTC	P0506	怠速控制转速低于目标怠速
DTC	P0507	怠速控制转速高于目标怠速
DTC	P0508	步进电机驱动引脚对地短路
DTC	P0509	步进电机驱动引脚对电源短路
DTC	P0511	步进电机驱动引脚开路

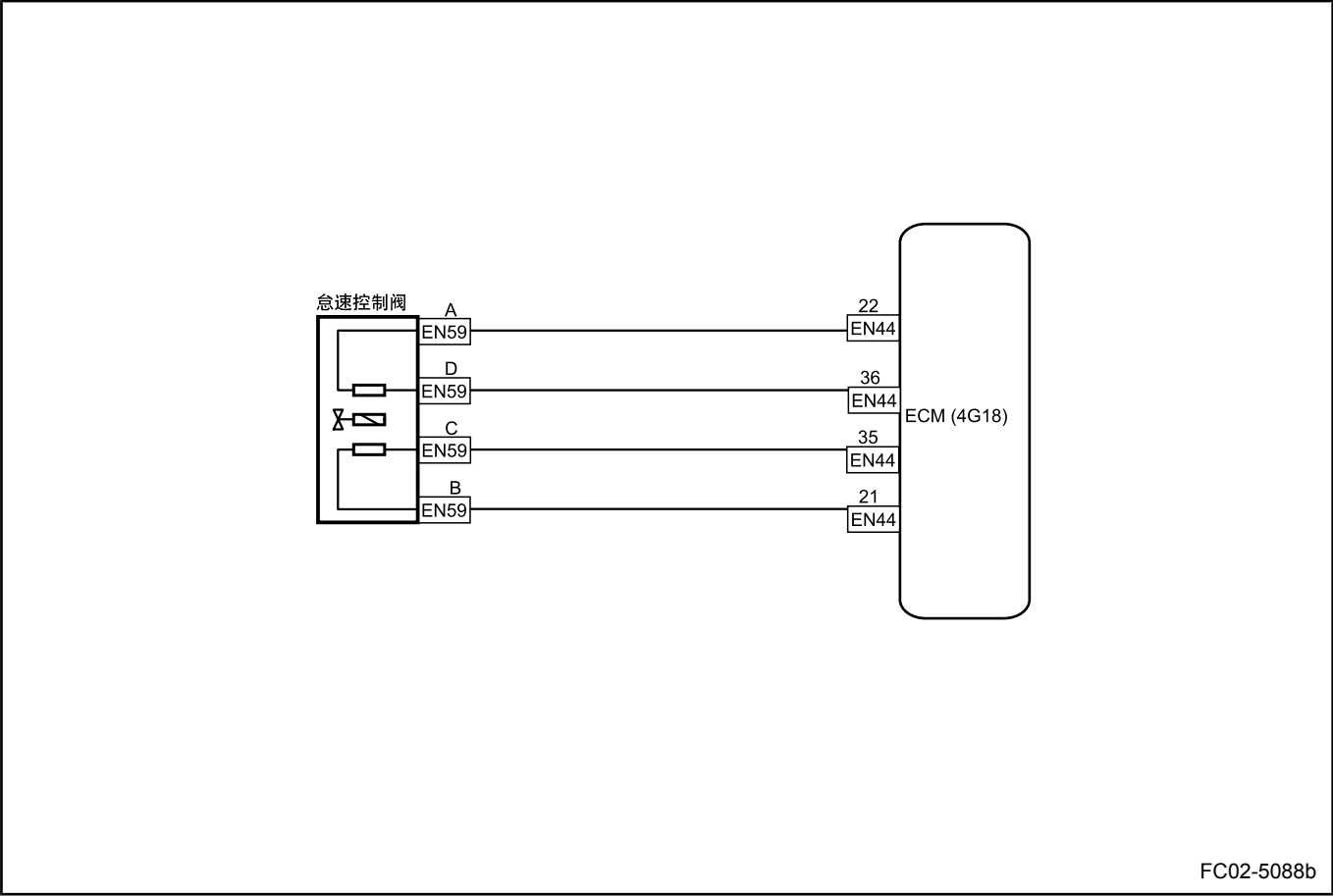
ECM 通过调节 IAC 阀芯轴位置来控制发动机怠速转速。IAC 阀由两个内部线圈驱动的步进电机。怠速空气控制阀的移动由四个电路电动控制。ECM 内的驱动器通过这些电路控制怠速空气控制阀内两个绕组的极性，ECM 能够指令 IAC 阀内的电机顺时针方向或逆时针方向步进旋转。IAC 阀电机通过驱动螺杆连接到怠速空气控制阀芯轴。ECM 发送至 IAC 阀线圈的电气脉冲允许芯轴伸展或收缩到节气门体中的通道内。通过收缩芯轴，空气可以通过节气门阀，从而增加空气流量并提高发动机转速。当枢轴伸展时，通过的空气流量减小，从而降低发动机的转速。如果发动机控制模块检测到发动机转速不在预期的范围时，则设置故障诊断码。

ECM 的 ECM 线束连接器 EN44 的 21、22、35、36 号端子与 IAC 阀线束连接器 EN59 的 B、A、C、D 端子相连。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0506	怠速执行器卡在较小开度位置	1. 静态目标怠速与实际转速之差小于 200rpm。 2. 怠速控制积分部分达最小值。 3. 活性碳罐电磁阀开度小于 100%。 4. 发动机处于怠速状态。 5. 车速等于 0。 6. 发动机冷却液温度大于 80.3℃(176.5 °F)。 7. 进气温度大于 20.3℃(68.5 °F)。	1. 怠速控制阀电路 2. 怠速控制阀 3. 进气系统 4. ECM
P0507	怠速执行器卡在较大开度位置	1. 静态目标怠速与实际转速之差小于 100rpm。 2. 怠速控制积分部分达最大值。 3. 活性碳罐电磁阀开度小于 100%。 4. 发动机处于怠速状态。 5. 车速等于 0。 6. 发动机冷却液温度大于 80.3℃(176.5 °F)。 7. 进气温度大于 20.3℃(68.5 °F)。	
P0508	硬件电路检查	步进电机针脚中的一个短接地。	
P0509		步进电机针脚中的一个短接电池正极。	
P0511		步进电机一个针脚开路。	

3、电路简图：



4、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

步骤 1	使用故障诊断仪对怠速控制阀进行主动测试。 <div><div><div>(a) 连接故障诊断仪至“故障诊断接口”。</div><div>(b) 启动发动机，并打开故障诊断仪。</div><div>(c) 进入以下菜单：“发动机”/“动作测试”/“怠速转速控制”。</div><div>(d) 用故障诊断仪的“功能测试”指令 IAC 阀的开度，转速升至 1800rpm 降至 800rpm，再升至 1800rpm。</div></div><div>发动机转速是否跟随指令平稳的上升和下降？</div><div><div>是</div><div>间歇性故障，参见 2.2.7.3 间歇性故障的检查</div></div><div><div>否</div></div></div>
步骤 2	检查以下项目。 <div><div><div>(a) 节气门体是否存在损坏或堵塞。</div><div>(b) 怠速空气控制通道是否堵塞。</div><div>(c) 节气门上的沉积物是否过多。</div><div>(d) 节气门孔内沉积物是否过多。</div></div></div>

- (e) 怠速空气控制阀芯轴上沉积物是否过多。
- (f) 进气系统是否堵塞。
- 以上是否存在故障？

是

修理故障部位，转至步骤 10

否

步骤 3

检查怠速控制阀。

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开怠速控制阀线束连接器 EN59。
- (c) 测量怠速控制阀电阻值。

测仪连接	标准值
A-D、B-C	40-50Ω
A-C、B-D	10KΩ 或更高

- (d) 连接怠速控制阀线束连接器 EN59。
- 电压值是否正常？

否

更换怠速控制阀总成。转至步骤 10

是

步骤 4

检查怠速控制阀 A 号端子线路。

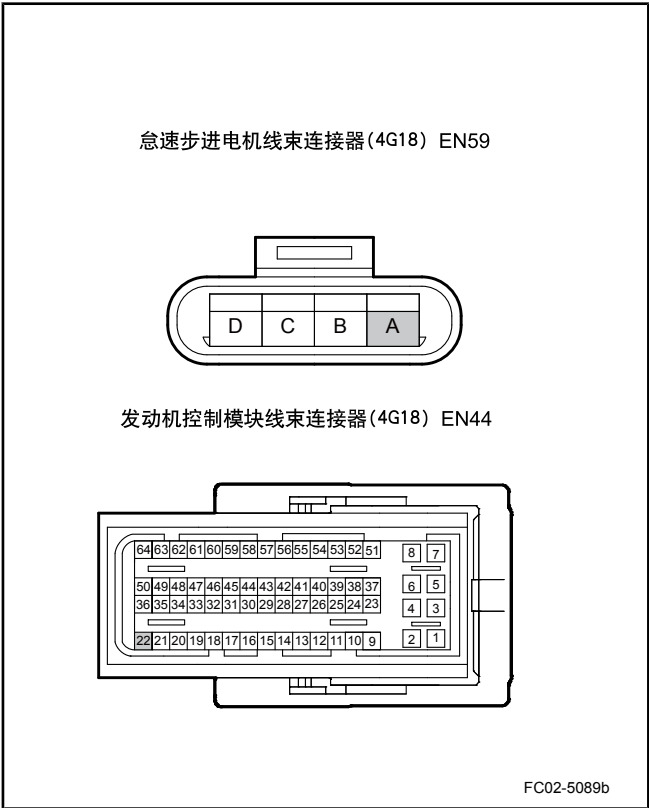
- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开怠速控制阀线束连接器 EN59。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 A 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 22 号端子之间的电阻值，标准值参见下表。
- (e) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 A 号端子与可靠接地之间的电阻值，标准值参见下表。
- (f) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 A 号端子与可靠接地之间的电压值，标准值参见下表。

测量项目	标准值
EN59(A)-EN44(22)电阻值	小于 1Ω
EN59(A)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN59(A)-可靠接地电压值	0V

都符合规定值吗？

否

修理或更换线束连接器，转至步骤 10

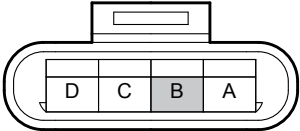


是

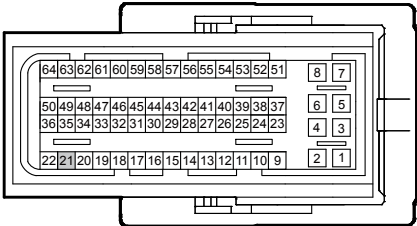
步骤 5

检查怠速控制阀 B 号端子线路。

怠速步进电机线束连接器(4G18) EN59



发动机控制模块线束连接器 (4G18) EN44



FC02-5090b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开怠速控制阀线束连接器 EN59。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 B 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 21 号端子之间的电阻值，标准值参见下表。
- (e) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 B 号端子与可靠接地之间的电阻值，标准值参见下表。
- (f) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 B 号端子与可靠接地之间的电压值，标准值参见下表。

测量项目	标准值
EN59(B)-EN44(21)电阻值	小于 1Ω
EN59(B)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN59(B)-可靠接地电压值	0V

都符合规定值吗？

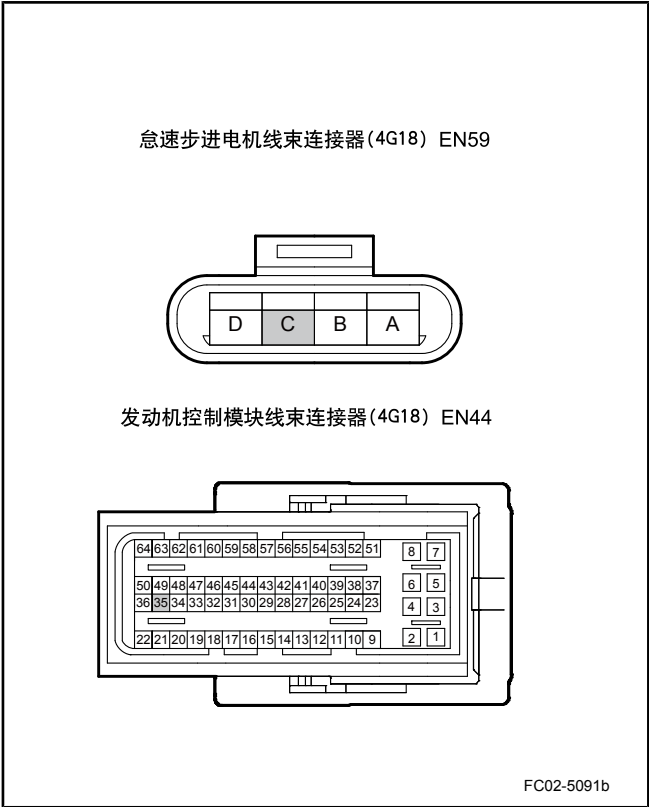
否

修理或更换线束连接器，转至步骤 10

是

步骤 6

检查怠速控制阀 C 号端子线路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开怠速控制阀线束连接器 EN59。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 C 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 35 号端子之间的电阻值，标准值参见下表。
- (e) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 C 号端子与可靠接地之间的电阻值，标准值参见下表。
- (f) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 C 号端子与可靠接地之间的电压值，标准值参见下表。

测量项目	标准值
EN59(C)-EN44(35)电阻值	小于 1Ω
EN59(C)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN59(C)-可靠接地电压值	0V

都符合规定值吗？

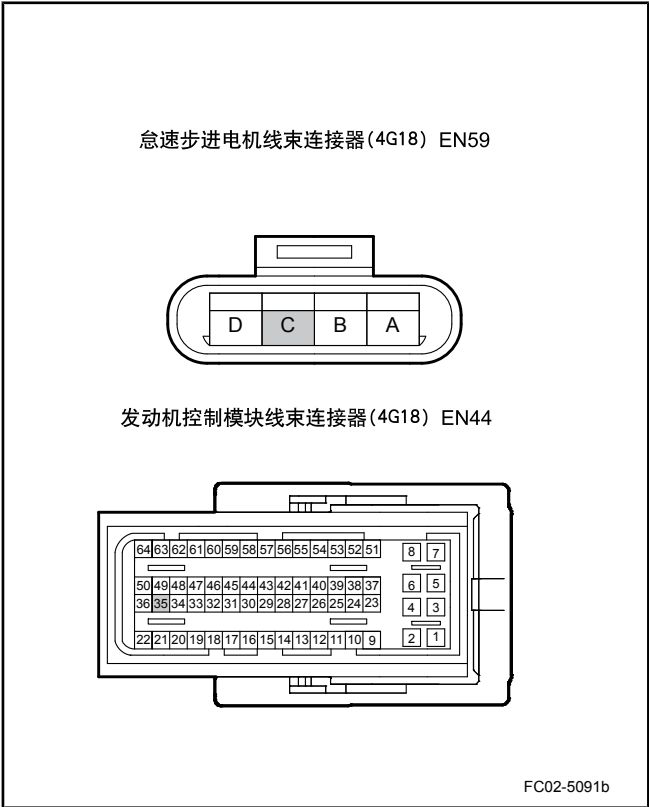
否

修理或更换线束连接器，转至步骤 10

是

步骤 7

检查怠速控制阀 D 号端子线路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开怠速控制阀线束连接器 EN59。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (d) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 D 号端子与 ECM 线束连接器 EN44 的 36 号端子之间的电阻值，标准值参见下表。
- (e) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 D 号端子与可靠接地之间的电阻值，标准值参见下表。
- (f) 测量怠速控制阀线束连接器 EN59 的 D 号端子与可靠接地之间的电压值，标准值参见下表。

测量项目	标准值
EN59(D)-EN44(36)电阻值	小于 1Ω
EN59(D)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN59(D)-可靠接地电压值	0V

都符合规定值吗？

否

修理或更换线束连接器，转至步骤 10

是

步骤 8

检查 ECM 电源电路。

(a) 检查 ECM 电源电路是否正常。

(b) 检查 ECM 接地电路是否正常。

否

处理故障部位

是

步骤 9

更换 ECM。

下一步

步骤 10

利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。

(a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。

(b) 转动点火开关至“ON”位置。

(c) 清除故障诊代码。

(d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。

(e) 路试车辆至少 10min。

(f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 11

故障排除。

2.2.7.37 DTC P0560 P0562 P0563

1、故障代码说明：

DTC	P0560	系统蓄电池电压信号不合理
DTC	P0562	系统蓄电池电压过低
DTC	P0563	系统蓄电池电压过高

ECM 的电源电路由以下电路构成：

- 蓄电池常电源经过 ECM KAPWR 10A 保险丝后直接到达 ECM 线束连接器 EN44 的 16 号端子。
- 当点火开关转动至“ON”位置时，蓄电池电源经过点火开关线束连接器 IP17 的 5 号端子后到达 IF27 10 安培保险丝，最后到达 ECM 线束连接器 EN44 的 17 号端子。
- 当 ECM 监测到 ECM 线束连接器 EN44 的 17 号端子有蓄电池电压时，ECM 控制 EN44 的 32 号端子通过内部接地，因 EN44 的 32 号端子与主继电器的 2 号端子相通，所以主继电器吸合。

主继电器吸合后，蓄电池电源经过主继电器的 3 号端子到达 ECM 线束连接器 EN44 的 8 号、51 号端子。

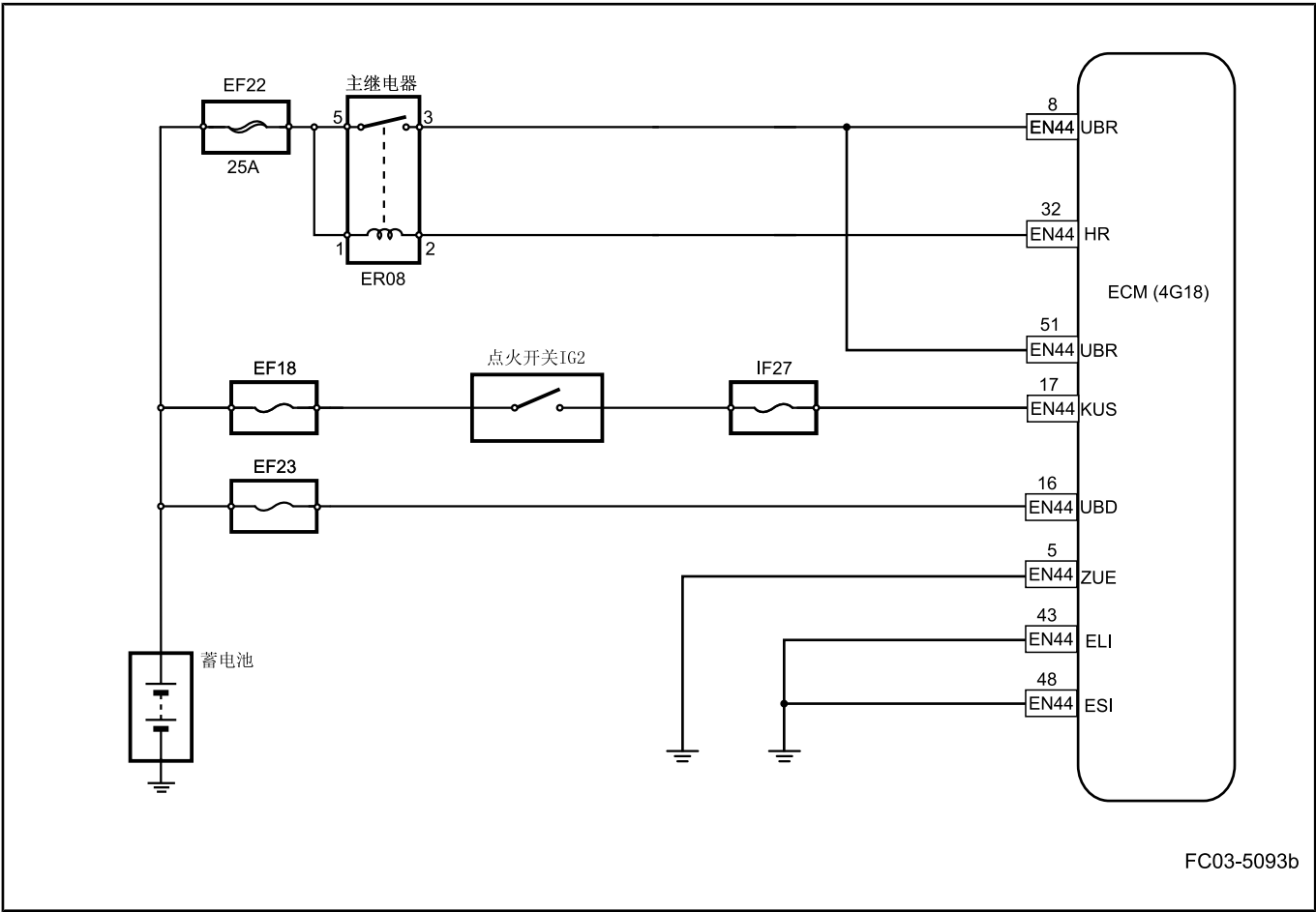
2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
--------	----------	----------------	------

FC-2 06/2011

P0560	合理性检查	蓄电池电压小于 2.5V。	1. ECM 电源电路 2. 发电机 3. ECM
P0562	超过下限值	1. 蓄电池电压小于 10.02V。 2. 启动结速后时间大于 180s。	
P0563	蓄电池电压 ADC 值	1. 蓄电池电压大于 17.02V。 2. 车速大于 25km/h。 3. 启动结速后时间大于 180s。	

3、电路简图：



4、诊断步骤：

步骤 1	检查 EF23、EF24、EF18、IF27 保险丝。
------	-----------------------------

- (a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。
(b) 从机舱保险丝盒拆卸 EF23、EF24、EF18、IF27 保险丝。
(c) 用万用表测量保险丝两个端子间是否导通。
导通吗？

否

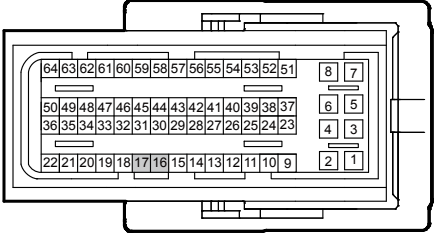
检查线路是否有短路现象，更换保险丝

是

步骤 2

检查 ECM 电源电压。

发动机控制模块线束连接器 (4G18) EN44



FC02-5094b

- (a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。
- (b) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (c) 转动点火开关至 “ON” 位置。
- (d) 测量 ECM 线束连接器 EN44 的 16 号端子与可靠接地间的电压。
- (e) 测量 ECM 线束连接器 EN44 的 17 号端子与可靠接地间的电压。

标准电压值：11 - 14V

电压正常吗？

否

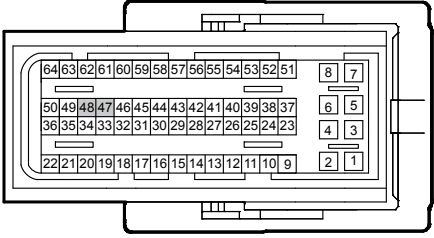
转至步骤 4

是

步骤 3

检查 ECM 接地电路。

发动机控制模块线束连接器 (4G18) EN44



FC02-5095b

- (a) 转动点火开关至 “OFF” 位置。
- (b) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (c) 测量 ECM 线束连接器 EN44 的 5 号端子与可靠接地间的电阻值。
- (d) 测量 ECM 线束连接器 EN44 的 43 号端子与可靠接地间的电阻值。
- (e) 测量 ECM 线束连接器 EN44 的 48 号端子与可靠接地间的电阻值。

标准电阻值：小于 1Ω

电阻值正常吗？

否

ECM 接地电路故障，处理故障部位

是

步骤 4

检查充电系统。

- (a) 检查蓄电池电压。

标准电压值：11 - 14V

- (b) 检查发电机充电电压。

标准电阻值：11.5 - 14.5V

都正常吗？

否

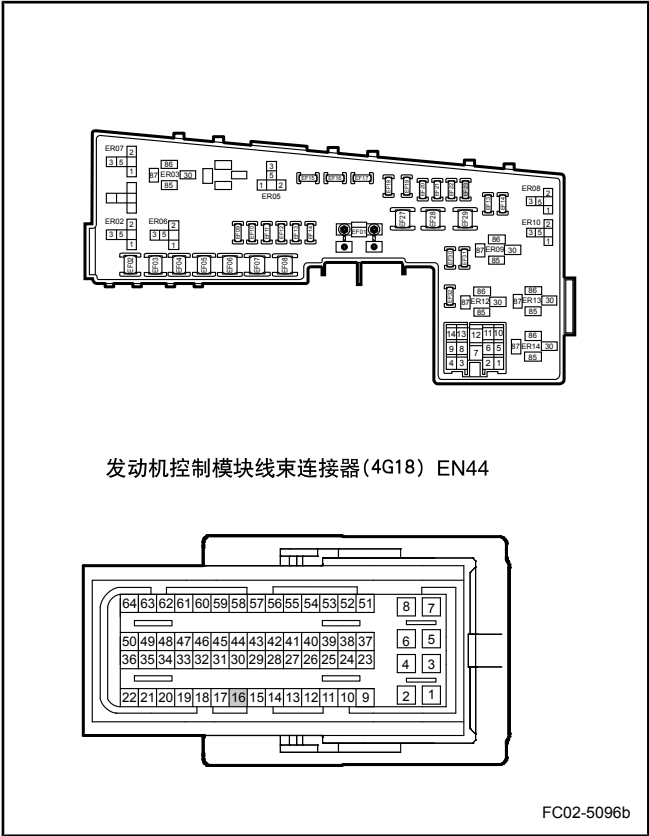
处理故障部位

是

转至步骤 7

步骤 5

检查 EF23 保险丝至 ECM 线路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (c) 测量 ECM 线束连接器 EN44 的 16 号端子与 EF23 号保险丝间的导通性。
- (d) 测量 ECM 线束连接器 EN44 的 16 号端子与可靠接地间的电阻值。

标准值：

测试项目	规定值
EN44(16)-EF23 导通性	导通
EN44(16)-可靠接地间电阻值	10kΩ 或更高

都正常吗？

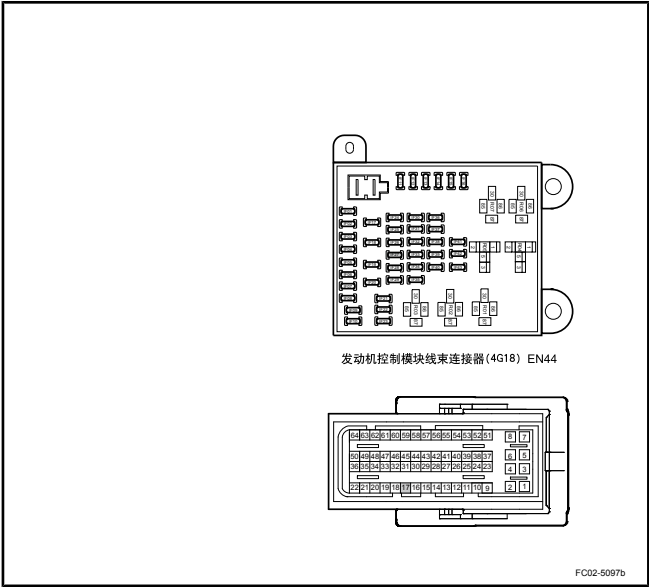
否

线路故障，修理或更换线束

是

步骤 6

检查 IF27 保险丝至 ECM 线路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开 ECM 线束连接器 EN44。
- (c) 测量 ECM 线束连接器 EN44 的 17 号端子与 IF27 号保险丝间的导通性。
- (d) 测量 ECM 线束连接器 EN44 的 17 号端子与可靠接地间的电阻值。

标准值：

测试项目	规定值
EN44(17)-IF27 导通性	导通
EN44(17)-可靠接地间电阻值	10kΩ 或更高

都正常吗？

否

线路路故障，修理或更换线束

是

步骤 7

利用故障诊断仪确认故障代码是否再次存储。

- (a) 连接故障诊断仪至诊断测试接口。

- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 清除故障诊代码。
- (d) 启动发动机并怠速暖机运行至少 5min。
- (e) 路试车辆至少 10min。
- (f) 再次对控制系统进行故障代码读取，确认系统无故障代码输出。

否

间歇性故障，参见 [2.2.7.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 8	更换 ECM。
------	---------

2.2.7.38 DTC P0602

1、故障代码说明：

DTC	P0602	电子控制单元编码故障
-----	-------	------------

ECM 内部程序处理错误。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0602	ECM 内部监测	---	ECM

4、诊断步骤：

步骤 1	检查控制系统是否存在除 DTC P0602 以外的故障代码。
------	--------------------------------

- (a) 连接故障诊断仪至车辆诊断接口。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 按下故障诊仪的电源键。
- (d) 选择以下菜单项：发动机/读故障码。
- (e) 读取故障诊断代码。

结果：

显示的 DTC	至步骤
DTC P0602	是
除 DTC P0602 以外的 DTC	否

否

参见 [2.2.7.11 故障诊断代码章节索引](#)

是

步骤 2	更换 ECM。
------	---------

2.2.7.39 DTC P0627 P0628 P0629

1、故障代码说明：

DTC	P0627	油泵继电器控制电路开路
DTC	P0628	油泵继电器控制电路对地短路
DTC	P0629	油泵继电器控制电路对电源短路

油泵继电器的线圈工作电源由受 ECM 控制的主继电器供给。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 61 号端子控制油泵继电器的 2 号端子内部接地，油泵继电器吸合。ECM 内部设置有一个驱动电路控制继电器线圈接地，驱动电路配备了一个反馈电路给 ECM，ECM 通过监测反馈电压来确定控制电路是否开路、对接地短路或对电压短路。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0627	硬件电路检查	电路开路。	1. 继电器电路
P0628		电路对地短路。	2. 继电器
P0629		电路对电源短路。	3. ECM

3、电路简图：

参见 [2.3.7.3燃油泵不工作](#)

4、诊断步骤：

油泵继电器电路的检查，参见 [2.3.7.3燃油泵不工作](#)。

2.2.7.40 DTC P0645-P0647

1、故障代码说明：

DTC	P0645	A/C 压缩机继电器控制电路开路
DTC	P0646	A/C 压缩机继电器控制电路对地短路
DTC	P0647	A/C 压缩机继电器控制电路对电源短路

空调压缩机继电器的工作电源由受 ECM 控制的主继电器供给。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 60 号端子控制空调压缩机继电器内部接地，继电器吸合。ECM 内部设置有一个驱动电路控制继电器线圈接地，驱动电路配备了一个反馈电路给 ECM，ECM 通过监测反馈电压来确定控制电路是否开路、对接地短路或对电源短路。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0645 P0646 P0647	硬件电路检查	1. 电路开路。 2. 电路对地短路。 3. 电路对电源短路。	1. 空调继电器 2. ECM

3、电路简图：

参见 [8.2.6.2 空调系统线路简图](#)。

4、诊断步骤：

参见 [8.2.7.6 空调离合器不工作](#)。

2.2.7.41 DTC P0650

1、故障代码说明：

DTC	P0650	MIL 灯驱动级故障
-----	-------	------------

车辆采用了 CAN 网络，发动故障灯的点亮由仪表控制，当 ECM 设置了故障代码同时需要点亮发动故障灯时，ECM 通过 CAN 网络把“点亮故障指示灯”的指示传送给仪表，仪表接收到指令后通过内部电路控制点亮发动机故障指示灯。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0650	硬件电路检查	1. 电路开路。 2. 电路对地短路。 3. 电路对电源短路。	1. 仪表 2. CAN 总线

3、诊断步骤：

参见 [2.2.7.44 发动机故障指示灯](#)。

2.2.7.42 DTC P1610-P1614

1、故障代码说明：

DTC	P1610	防盗故障
DTC	P1611	防盗故障
DTC	P1612	防盗故障
DTC	P1613	防盗故障
DTC	P1614	防盗故障

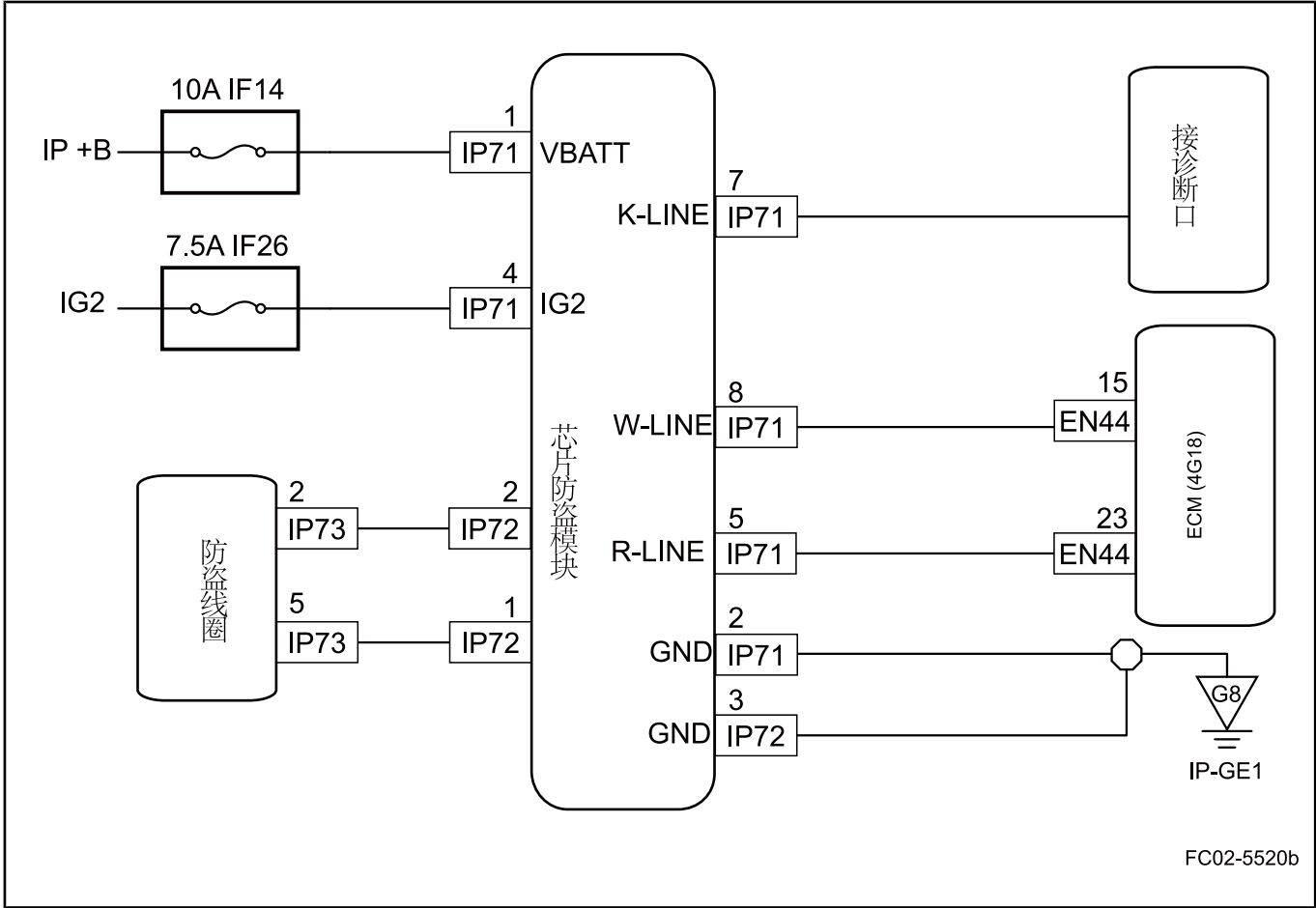
ECM 通过 ECM 线束连接器 EN44 的 15 号端子 W-LIN 线及 23 号端子 R-LIN 线与芯片防盗控制模块进行通讯，具体工作原理，参见 [11.17 数据通讯系统](#)。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P1610	防盗密钥和安全码未编程	点火开关“ON”。	1. 点火钥匙
P1611	防盗错误安全码接收		2. 点火钥匙激励线圈
P1612	防盗请求服务未接受		3. ECM

P1613	防盗代码请求服务未接受	4. 芯片防盗模块 5. 数据线(W-LIN 线、R-LIN 线)
P1614	防盗收发器响应损坏、错误	

3、电路简图：



4、诊断步骤：

参见 [2.5.7.12 发动机防盗系统警告灯闪烁，车辆不能启动。](#)

5、维修指南：

防盗系统的维修，参见 [2.5.7 诊断信息和步骤。](#)

2.2.7.43 DTC P1523 U0001 U0121 U0140 U0151

1、故障代码说明：

DTC	P1523	ACU 发送给 ECU 的信号中断或不正确
DTC	U0001	CAN 高速传输线故障
DTC	U0121	与 ABS 控制器通讯中断

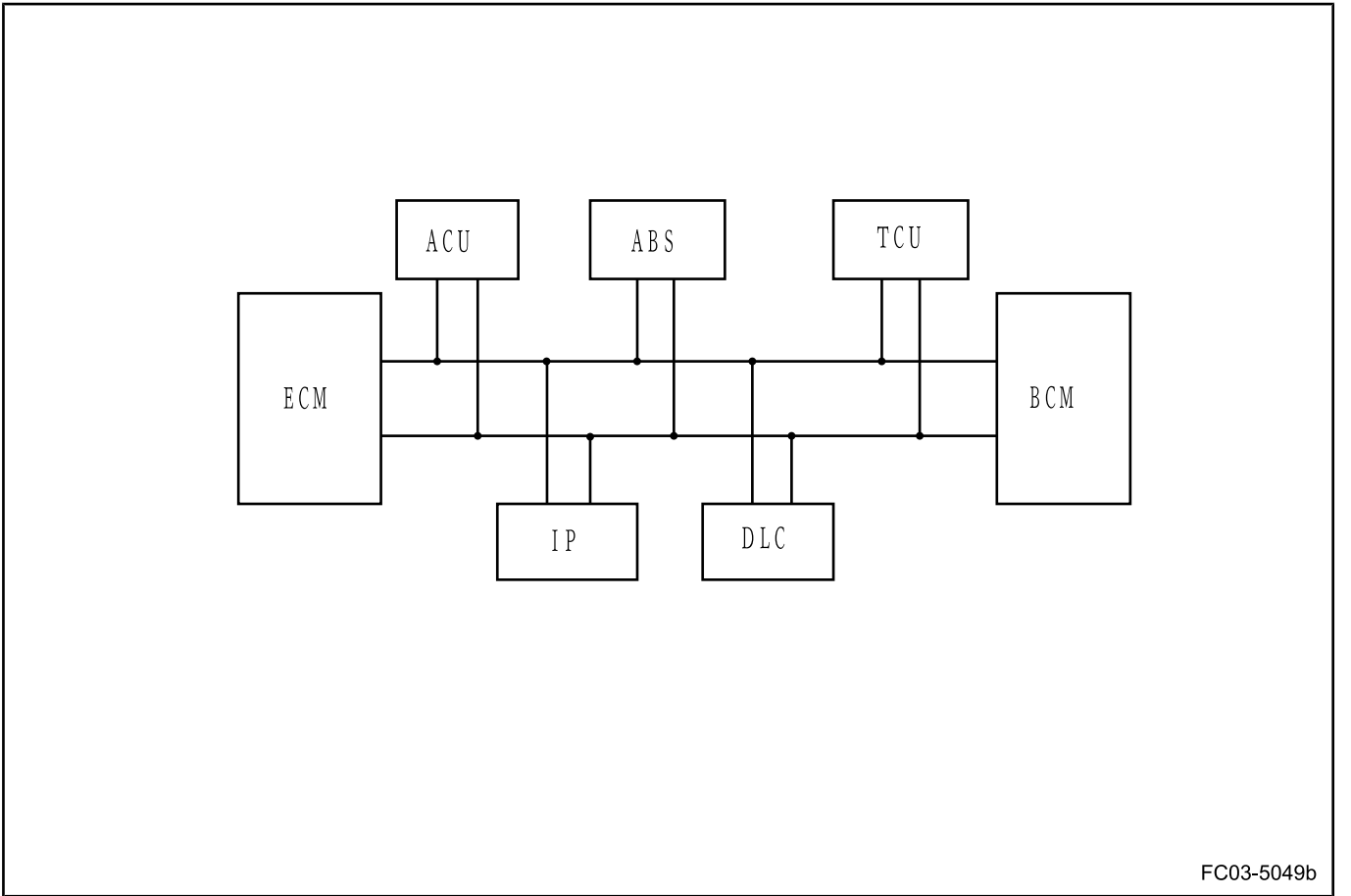
DTC	U0140	与 BCM 通讯中断
DTC	U0151	与 ACU 通讯中断

本车制动防抱死控制系统控制模块、安全气囊控制模块、车身控制模块、发动机控制模块和组合仪表五个模块连接在 CAN 总线上，形成一个线型连接，终端电阻设置在 BCM 和 ECM 内。

2、故障代码设置及故障部位：

DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P1523 U0001 U0121 U0140 U0151	硬件电路检查	通信信号丢失，信号逻辑错误。	1. ACU(安全气囊模块)、BCM(车身控制模块)、ECM(发动机控制模块) 2. CAN 数据线

3、电路简图：



4、诊断步骤：

参见 [11.17.7.6CAN 总线信号诊断](#)。

2.2.7.44 发动机故障指示灯

说明：

车辆采用了 CAN 网络，发动故障灯的点亮由仪表控制，当 ECM 设置了故障代码同时需要点亮发动故障灯时，ECM 通过 CAN 网络把“点亮故障指示灯”的指示传送给仪表，仪表接收到指令后通过内部电路控制点亮发动机故障指示灯。

诊断步骤：

步骤 1

检查仪表中的其它故障灯的工作？

(a) 点火开关转到“ON”位置。
检查仪表中的其它故障灯的工作是否正常？

是

转至步骤 3

否

步骤 2

检修仪表电路。

(a) 检修仪表电源电路故障，参见 [11.7.5.7 DTC U129C U129D](#)。
(b) 检修仪表搭铁电路故障，参见 [11.7.5.7 DTC U129C U129D](#)。
故障是否解决？

是

系统正常

否

步骤 3

检查仪表的 DTC。

(a) 连接故障诊断仪。
(b) 点火开关转到“ON”位置。
(c) 扫描仪表的 DTC。
是否有 U1430 故障代码？

是

转至步骤 5

否

步骤 4

故障指示灯测试。

(a) 连接故障诊断仪。
(b) 点火开关转到“ON”位置。
(c) 选择故障诊断仪中“功能测试”菜单内的“故障指示灯测试”。
故障指示灯是否正常点亮？

是

转至步骤 6

否

步骤 5

更换仪表总成。

(a) 关闭点火开关，取下点火钥匙。
(b) 断开蓄电池负极。
(c) 更换仪表总成，参见 [11.7.6.1 组合仪表总成的更换](#)。
故障是否解决？



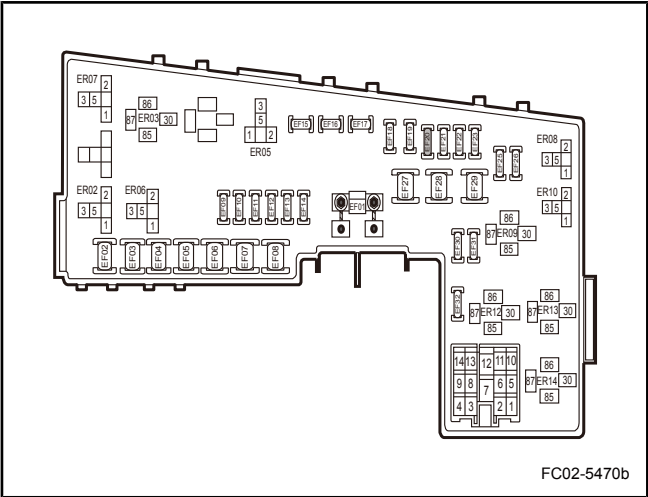
2.2.7.45 曲轴能正常旋转但发动机无法启动

注意

在执行本维修诊断步骤之前，确保发动机油符合厂家的要求，保证燃油箱中有足够的燃油，蓄电池的电量符合发动机启动的要求，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障。

诊断步骤：

步骤 1	检查燃油泵保险丝 EF20。
------	----------------



- (a) 检查燃油泵保险丝是否有故障。
- (b) 检修油泵保险丝电源电路。
- (c) 必要时更换有故障的燃油泵保险丝。
- 故障是否解决？

是

系统正常。

否

步骤 2

对 ECM 进行故障代码扫描。

- (a) 连接故障诊断仪。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 对 ECM 进行故障代码扫描。
- (d) 维修任何与燃油系统相关的故障代码及故障部位，参见 [2.2.7.11 故障诊断代码章节索引](#)。
- (e) 清除 ECM 中的故障代码。
- 启动发动机，故障是否解决？

是

系统正常。

否

步骤 3

检查燃油泵继电器。

- (a) 连接故障诊断仪。
- (b) 转动点火开关至“ON”位置。
- (c) 选择故障诊断仪的“动作测试”中的“燃油泵继电器”对燃油泵继电器进行强制驱动。
- 油泵继电器工作正常吗？

是

转至步骤 6

否

步骤 4

维修燃油泵继电器。

- (a) 参见“燃油系统”中的 [2.3.7.3 燃油泵不工作](#)。
- (b) 更换油泵继电器。
- (c) 检修油泵继电器线路，修理线路故障。
- 启动发动机，故障是否解决？

是

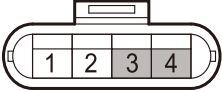
系统正常。

否

步骤 5

检查燃油泵电路。

燃油泵及燃油液位传感器线束连接器 SO16



FC02-5575b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开燃油泵线束连接器 SO16。
- (c) 连接故障诊断仪。
- (d) 转动点火开关至“ON”位置。
- (e) 选择故障诊断仪的“功能测试”中的“燃油泵继电器”对燃油泵继电器进行强制驱动。
- (f) 利用测试灯连接 SO16 的 3 号端子与 4 号端子。
- 测试灯是否正常点亮？

是

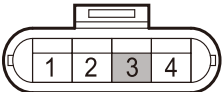
转至步骤 8

否

步骤 6

修理燃油泵电路。

燃油泵及燃油液位传感器线束连接器 SO16



FC02-5511b

- (a) 转动点火开关至“ON”位置。
- (b) 检查燃油泵工作电路，修理油泵 SO16 的 3 号端子与油泵继电器 5 号端子开路故障。
- 启动发动机，故障是否解决？

是

系统正常。

否

步骤 7

检查燃油压力。

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 安装燃油压力表，连接故障诊断仪。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 连接故障诊断仪，选择“功能测试”中的“燃油泵继电器”对燃油泵继电器进行强制驱动。

燃油油压标准值：400 kPa

燃油压力值是否正常？

是

转至步骤 9

否

步骤 8

更换燃油泵总成。

- (a) 关闭点火开关，取下点火钥匙。
- (b) 更换燃油泵总成，参见 [2.3.8.4 燃油泵总成的更换](#)。
- 启动发动机，故障是否解决？

是

系统正常

否

步骤 9

检查(修理)燃油喷射器。

- (a) 检查(维修)燃油喷射器，参见故障代码 [2.2.7.27 DTC P0204 P0270 P0271](#) 中维修步骤，必要时更换有故障的燃油喷射器。
- 启动发动机，故障是否解决？

是

系统正常。

否

步骤 10

检查点火线圈。

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 拆卸 1 缸的点火导线，在点火导线处连接完好的火花塞，使火花塞可靠接地。
- (c) 拆卸油泵保险丝。
- (d) 启动发动机。
- 火花塞点火是否正常？

是

转至步骤 13

否

步骤 11

更换点火线圈。

- (a) 关闭点火开关，取下点火钥匙。
- (b) 更换点火线圈，参见 [2.10.8.3 点火线圈的更换](#)。
- 启动发动机，故障是否解决？

是

系统正常。

否

步骤 12

检查曲轴位置传感器及线路。

- (a) 检查曲轴位置传感器，参见 [2.2.7.29 DTC P0321 P0322](#)。
- (b) 用万用表测量曲轴位置传感器电阻值。
标准值电阻：870Ω
- (c) 检查传感器电路，修理故障部位，必要时更换曲轴位置传感器，参见 [2.10.8.2 曲轴位置传感器的更换](#)。
- 启动发动机，故障是否解决？

		是	系统正常。
	否		
步骤 13	测试气缸压力。		
	(a) 执行气缸压缩压力测试，参见 2.6.7.3 发动机的综合检查 。 气缸压力标准值：800kPa 启所有气缸的气缸压缩压力是否符合或高于规定值？		
		是	转至步骤 16
	否		
步骤 14	检查正时链条的定位。		
	(a) 关闭点火开关，取下点火钥匙。 (b) 检查正时链条的定位，参见 2.6.8.11 检查正时链条 。 正时链条定位正确是否正常？		
		是	转至步骤 16
	否		
步骤 15	安装正时链条。		
	(a) 关闭点火开关，取下点火钥匙。 (b) 重新安装正时链条，参见 2.6.8.10 正时链条的更换 。 启动发动机，故障是否解决？		
		是	系统正常。
	否		
步骤 16	检查发动机内部机械部分。		
	(a) 拆卸发动机。 (b) 检查发动机内部机械部分，必要时修理发动机内部损坏的部件。 (c) 确认发动机内部损坏部件的维修已完成。		
	下一步		
步骤 17	故障排除。		

2.2.7.46 怠速读入程序

出现以下任何情况时都必须执行程序：

- 蓄电池电缆断开。
- 发动机控制模块被断开或更换。
- 将点火电压 IGN1 或蓄电池正极电压传送至发动机控制模块的保险丝被拆卸。
- 怠速空气控制阀被拆卸或更换。

— 怠速空气控制系统故障。

读入程序：

步骤 1	使发动机运行至发动机冷却液温度超过 90℃ (194 °F)。
下一步	
步骤 2	使发动机怠速运行 5min。
下一步	
步骤 3	关闭点火开关。
下一步	
步骤 4	怠速读入程序结束，重新启动发动机，确认发动机的怠速是否正常。

2.2.8 拆卸与安装

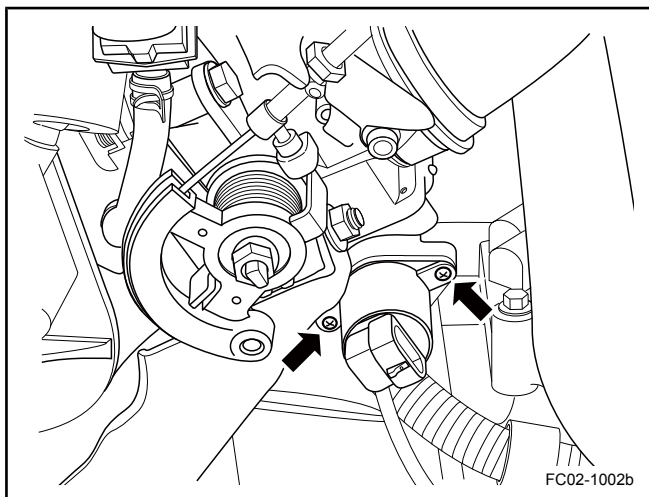
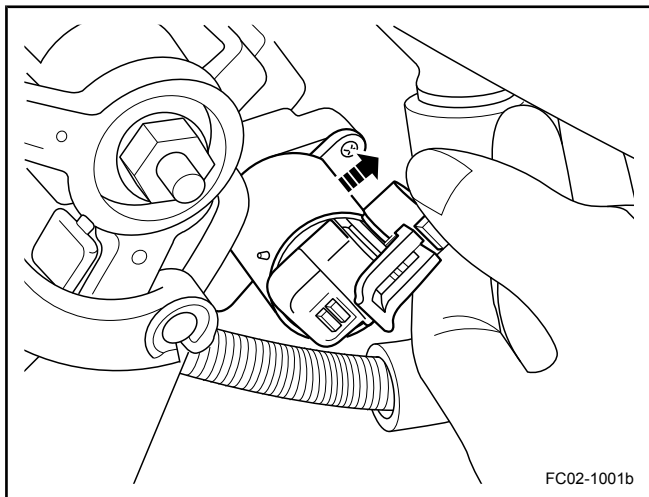
2.2.8.1 怠速控制阀的更换

拆卸程序：

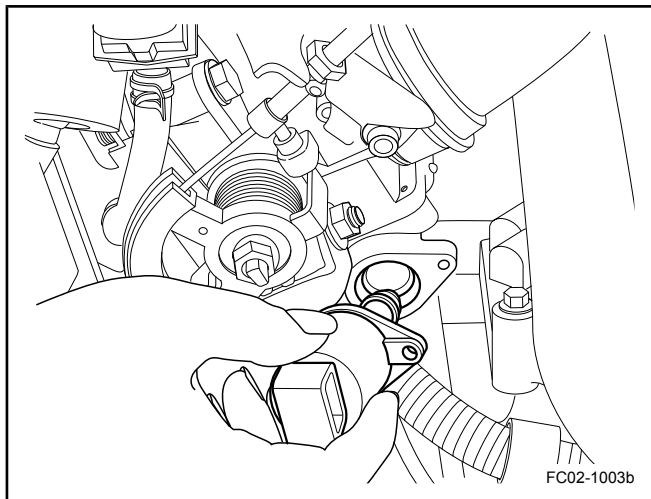
注意

参见“警告和注意事项”中的“断开蓄电池的警告”。

1. 断开蓄电池负极电缆，参见 [2.11.8.1 蓄电池电缆的断开连接程序](#)。
2. 断开怠速控制阀线束连接器。



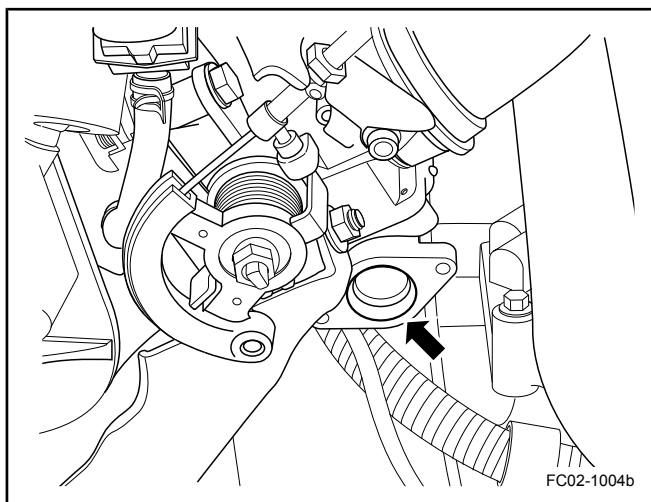
3. 从节气门体上拆卸两颗怠速控制阀固定螺栓。



4. 从节气门体上取下怠速控制阀。

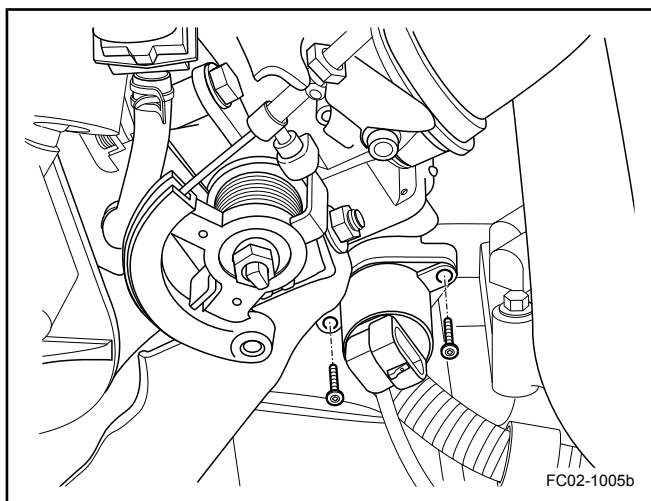
注意

不要让怠速控制阀上面的 O 型密封圈掉落。



安装程序:

1. 清洁节气门体怠速控制阀旁通气道内的积碳。

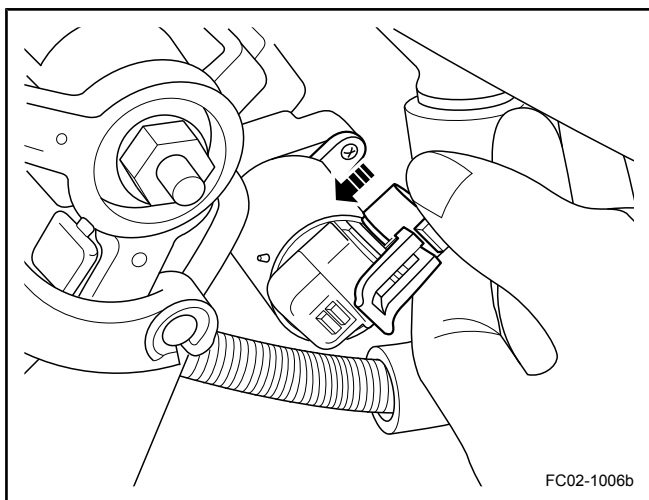


2. 安装并紧固怠速控制阀固定螺栓。

注意

安装之前必须检查怠速控制阀 O 型圈是否状态完好。

力矩: 2.5Nm(公制) 1.85lb-ft(英制)



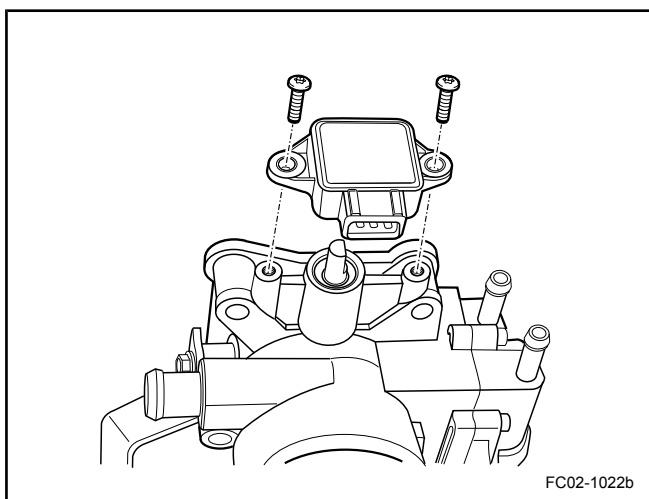
3. 连接怠速控制阀线束连接器。
4. 连接蓄电池负极电缆。

2.2.8.2 节气门位置传感器的更换

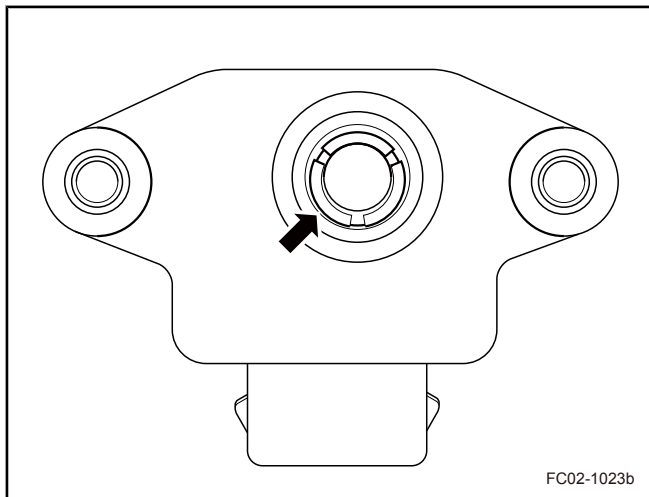
拆卸程序：

警告！

参见“警告和重要注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。



1. 断开蓄电池负极电缆，参见 [2.11.8.1 蓄电池电缆的断开连接程序](#)。
2. 拆卸节气门体总成，参见 [2.6.8.5 节气门体总成的更换](#)。
3. 拆卸节气门位置传感器固定螺栓。

**安装程序：**

1. 安装节气门位置传感器并紧固安装螺栓。

注意

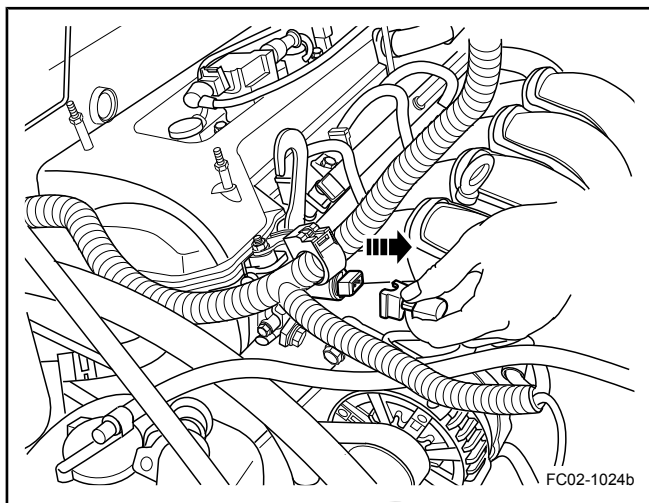
在安装过程中确认传感器凸台与节气门轴的凹槽对齐。

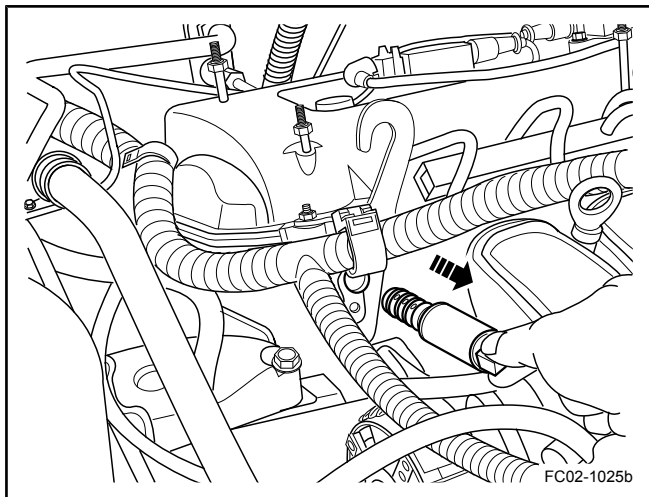
2. 安装节气门体总成。
3. 连接蓄电池负极电缆。

2.2.8.3 VVT 电磁阀的更换**拆卸程序：****警告！**

参见“警告和重要注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。

1. 断开蓄电池负极电缆，断开蓄电池负极电缆，参见 [2.11.8.1 蓄电池电缆的断开连接程序](#)。
2. 拆卸发动机罩盖，参见 [2.6.8.1 发动机塑料护罩的更换](#)。
3. 断开 VVT 电磁阀线束连接器。





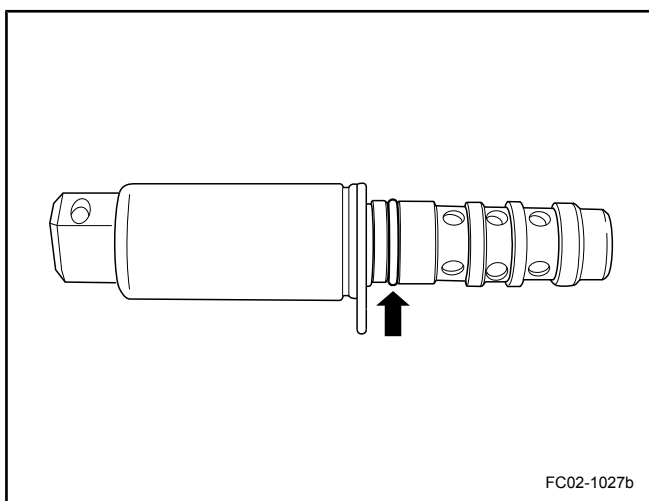
4. 拆卸 VVT 电磁阀固定螺栓，取出 VVT 电磁阀。

安装程序：

注意

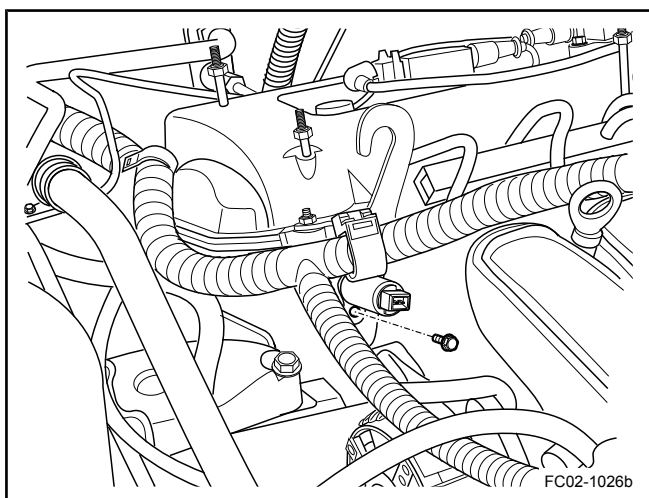
当更换新的 VVT 电磁阀后，必须执行“清洁检查电磁阀滤网”程序，否则可能会引起电磁阀的损坏。

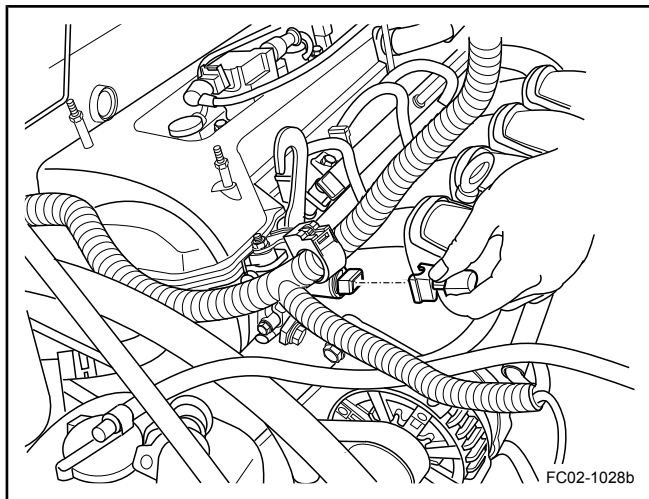
1. 确认新的 VVT 电磁阀密封圈完好，在密封圈上涂抹少量发动机润滑油。



2. 安装 VVT 电磁阀，并紧固固定螺栓。

力矩：20 Nm(公制) 14.8 lb-ft(英制)





3. 连接 VVT 电磁阀线束连接器。

2.2.8.4 VVT 电磁阀的清洗

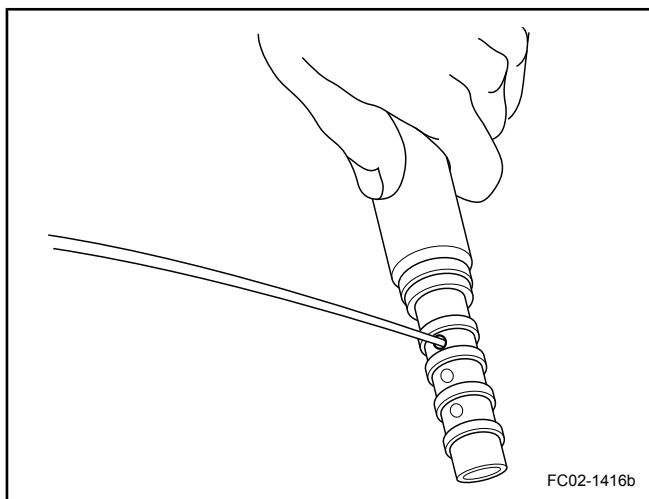
注意

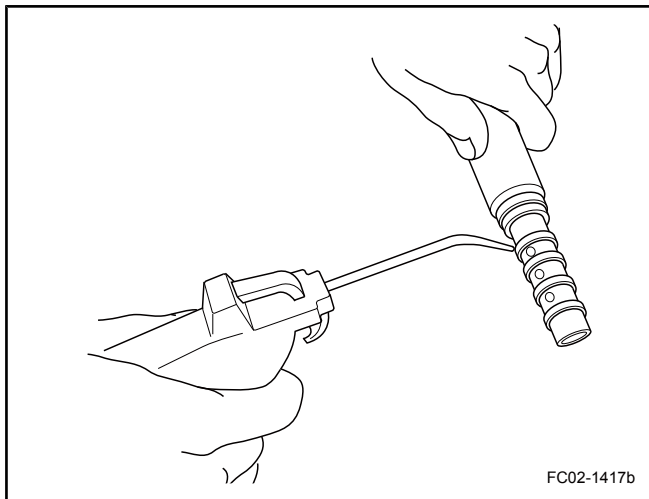
- A. 不要在高温环境及火源附近作业，以免造成清洗剂被点燃或爆炸。
- B. 导线的长度应在 3m 以上，建议维修站对导线加装继电器。
- C. 在 VVT 阀清洗过程中不要将“O”型密封圈碰伤，不要将阀表面划伤及磕碰，同时不允许将阀掉落在地上。
- D. 故障排除后，将 VVT 阀重新安装完好，确认拧紧螺栓的拧紧力矩为 10Nm。
- E. 对反复清洗无效的 VVT 阀予以更换。

1. 断开蓄电池负极电缆，参见 [2.11.8.1 蓄电池电缆的断开连接程序](#)。
2. 拆卸 VVT 电磁阀，参见 [2.2.8.3 VVT 电磁阀的更换](#)。
3. 用清洗剂对 VVT 电磁阀进油孔、回油孔、进角油腔和迟角油腔进行清洗。

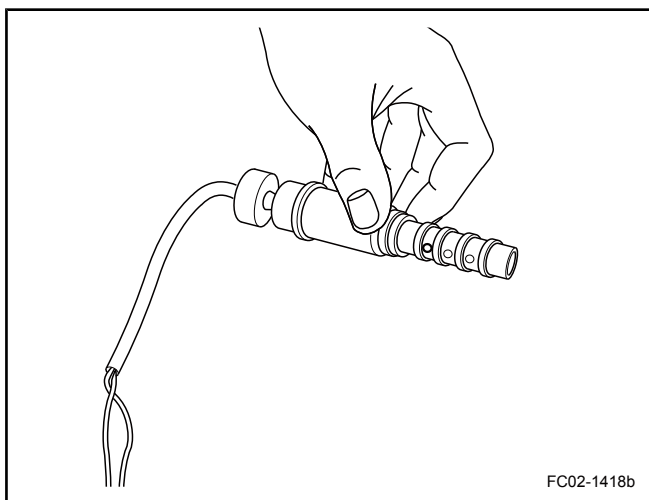
注意

在清洗过程中保证 VVT 电磁阀线束连接端向上且 VVT 电磁阀处于垂直状态，否则清洗剂非常容易进入 VVT 电磁阀内部造成 VVT 电磁阀损坏。





4. 用气枪对 VVT 阀各油孔及油腔进行清洁，把残留的清洗剂清洗干净。



5. 不停地给 VVT 电磁阀通电、断电，让其在打开与关闭的状态下工作，然后再用气枪对其清洁，重复 2-3 次。

注意

每次通电时间不能大于 2s，否则有可能损坏 VVT 电磁阀。

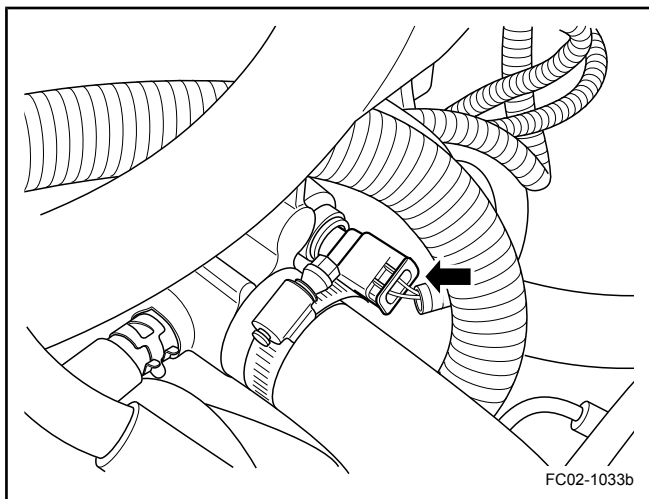
2.2.8.5 发动机冷却液温度传感器的更换

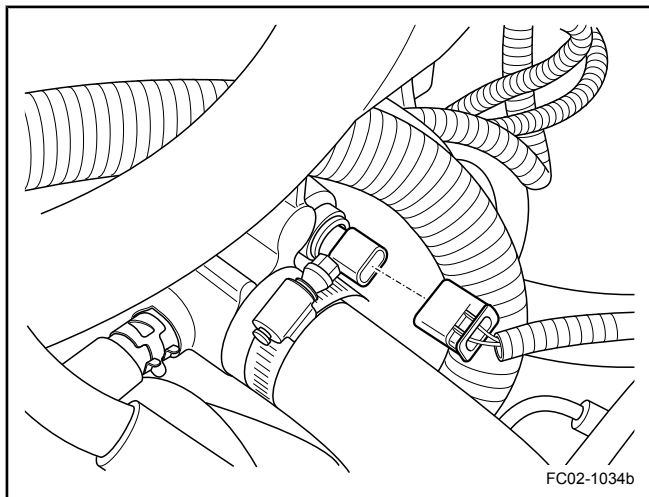
拆卸程序：

警告！

参见“警告和注意事项”中的“有关冷却系统维修的警告”。

1. 释放冷却系统压力。
2. 断开蓄电池负极电缆，参见 [2.11.8.1 蓄电池电缆的断开连接程序](#)。
3. 断开发动机冷却液温度传感器线束连接器。
4. 拆卸发动机冷却液温度传感器。



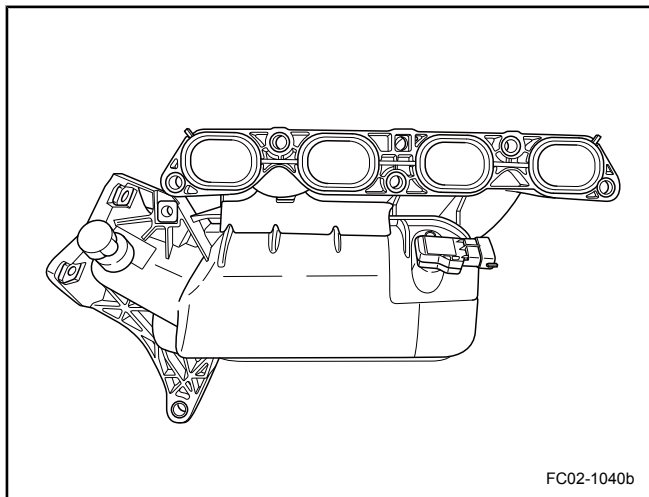
**安装程序：**

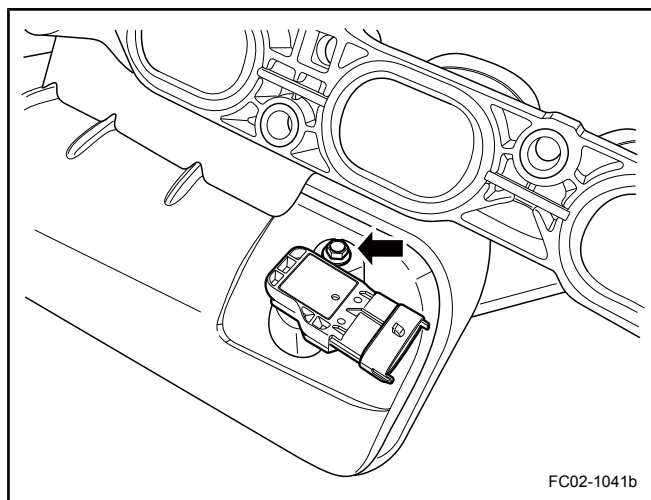
1. 在发动机冷却液温度传感器的螺纹上涂抹密封剂。
2. 安装发动机冷却液温度传感器。
3. 紧固发动机冷却液温度传感器。
力矩：15Nm(公制) 11lb-ft(英制)
4. 连接发动机冷却液温度传感器线束连接器。
5. 加注发动机冷却液。
6. 连接蓄电池负极电缆。

2.2.8.6 进气压力温度传感器的更换**拆卸程序：****警告！**

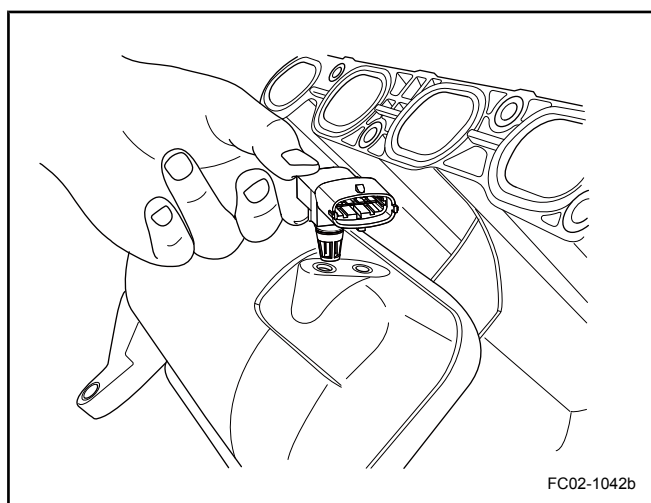
参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。

1. 断开蓄电池负极电缆，参见 2.11.8.1 蓄电池电缆的断开连接程序。
2. 断开进气压力温度传感器线束连接器。
3. 拆卸进气歧管总成，参见 2.6.8.6 进气歧管总成的更换。

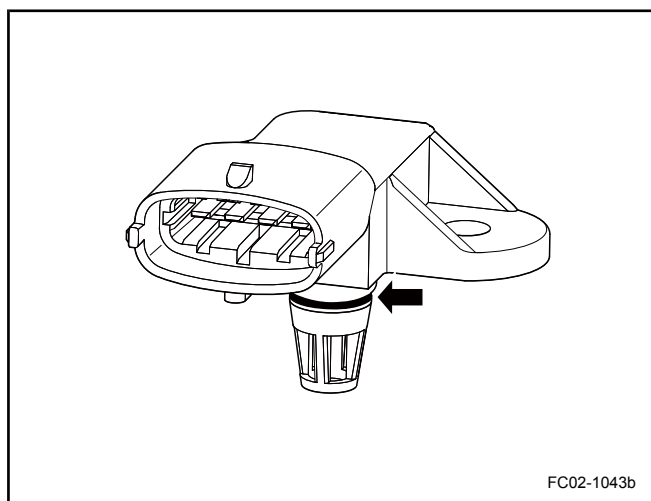




4. 拆卸传感器固定螺栓。



5. 拔出进气压力温度传感器。

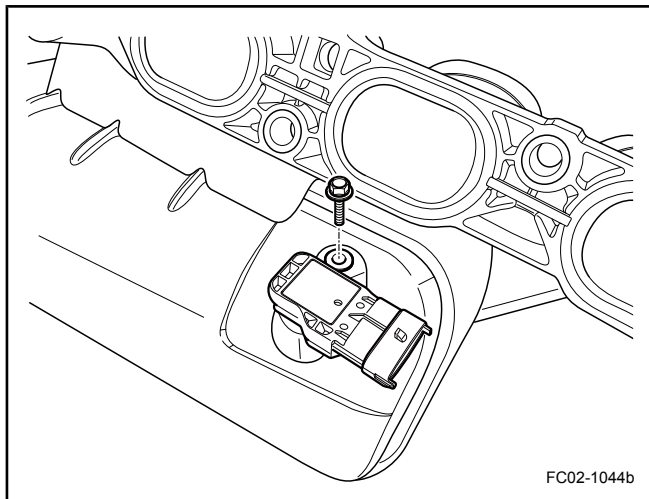


安装程序：

1. 清洁进气压力温度传感器密封圈安装部位，并安装新的密封圈。

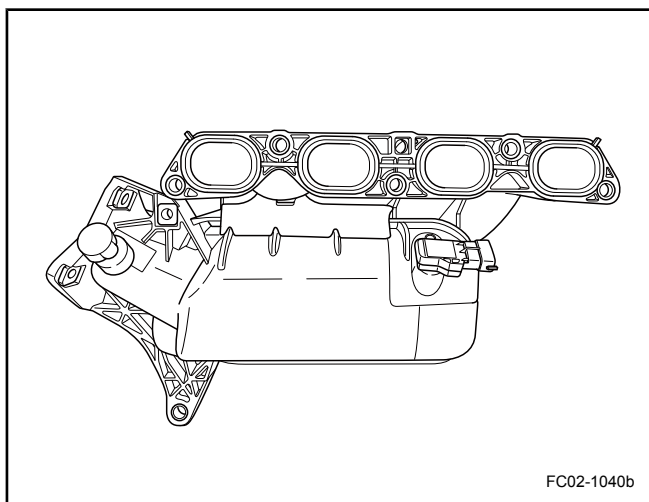
注意

密封圈为一次性使用件，每次拆卸后必须更新新件。



2. 安装传感器固定螺栓。

力矩：9Nm(公制) 6.66lb-ft(英制)



3. 安装进气歧管总成。
4. 连接进气压力温度传感器线束连接器。
5. 连接蓄电池负极电缆。

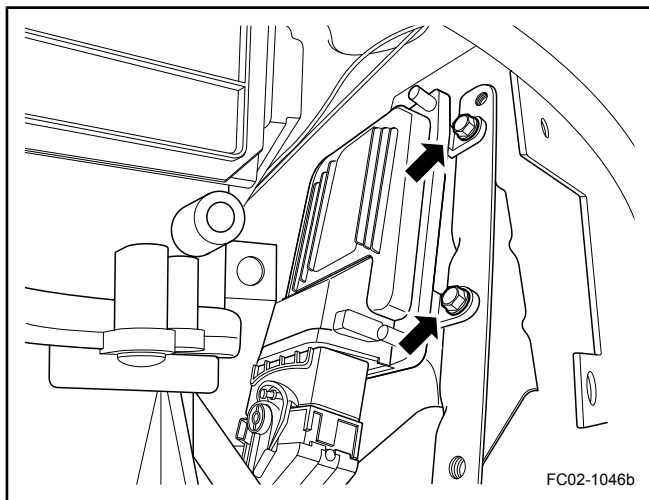
2.2.8.7 发动机控制模块的更换

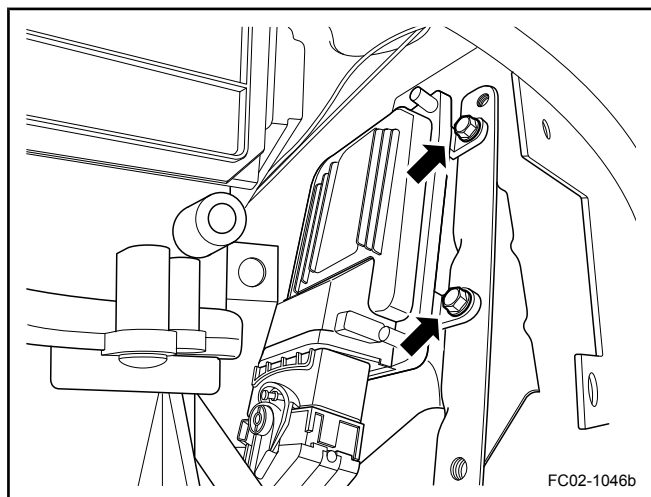
拆卸程序：

警告！

参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。

1. 断开蓄电池负极电缆，参见 [2.11.8.1 蓄电池电缆的断开连接程序](#)。
2. 拆卸仪表台杂物箱总成，参见 [12.8.3.2 仪表台杂物箱的更换](#)。
3. 断开发动机控制模块线束连接器。
4. 拆卸发动机控制模块固定螺栓。





安装程序：

1. 安装发动机控制模块固定螺栓。
力矩：9Nm(公制) 6.66lb-ft(英制)
2. 连接发动机控制模块线束连接器。
3. 安装仪表台杂物箱。
4. 连接蓄电池负极电缆。