

2.2 控制系统 MR479Q

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德尔福控制系统，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。

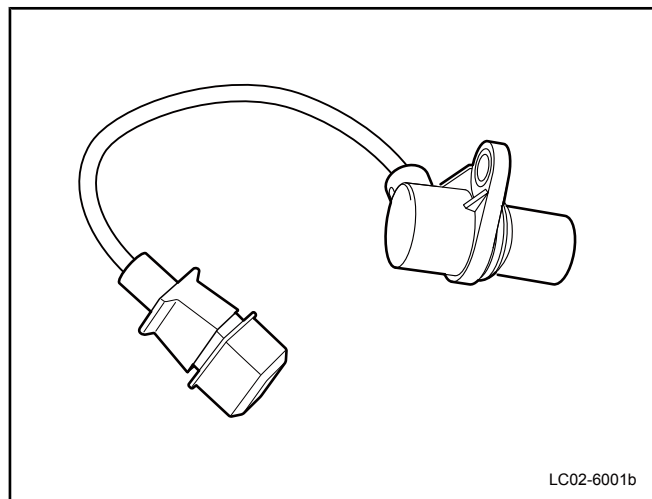
如果发动机控制模块损坏，模块内部没有单一的零配件可以维修。ECM 必须作为一个整体进行更换。

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。

输出部件：怠速控制阀 (IAC)、1-2-3-4 缸燃油喷射器、点火线圈、活性碳罐电磁阀 (EVAP)、主继电器、油泵继电器及油泵、冷却风扇高低速继电器、空调压缩机继电器。

2.2.2.2 部件描述

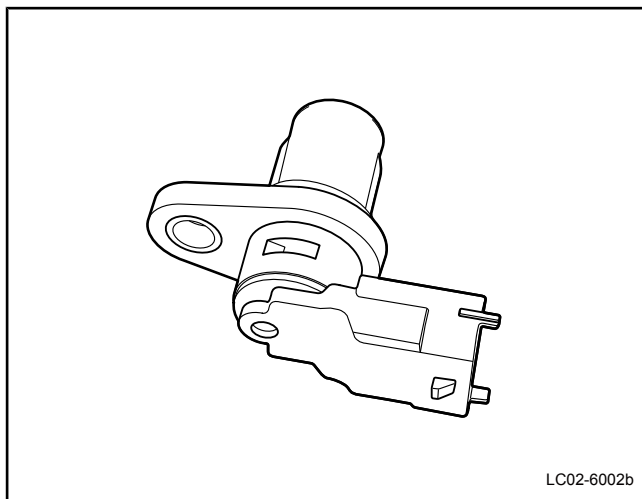
1、曲轴位置传感器(CKP)



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

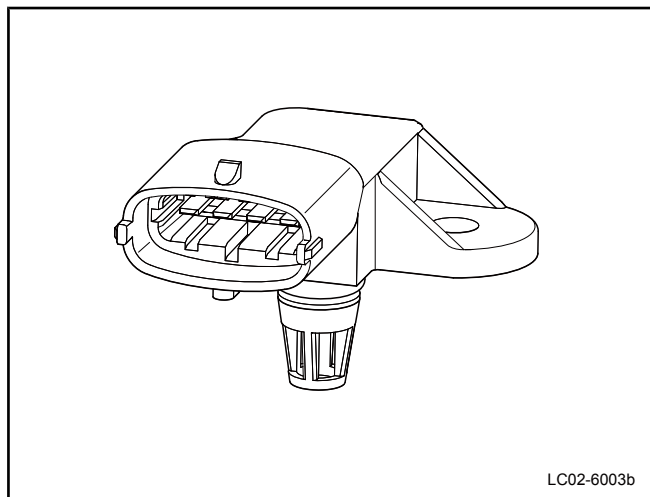
曲轴的方向。发动机控制模块使用此信息生成点火正时和燃油喷射脉冲，然后控制点火线圈和燃油喷射器。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN30 的 46、47 号端子输入给 ECM，如果发动机控制模块监测到传感器信号不良或不正确时，将记录故障代码 P0321、P0322。与凸轮轴位置的相对位置不正确时会记录故障代码 P0016。

2、凸轮轴位置传感器(CMP)



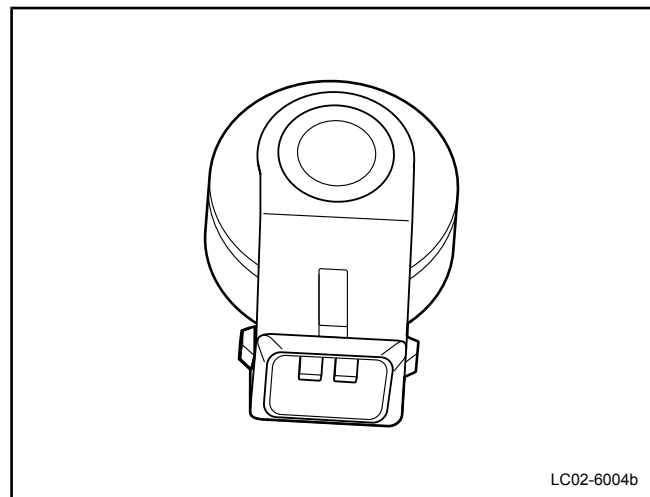
发动机控制模块接收该信号用作同步脉冲，按适当顺序触发燃油喷射器。发动机控制模块利用凸轮轴位置传感器信号指示做功行程期间 1 缸活塞的位置。发动机控制模块由此可计算实际的燃油喷射顺序。如果在发动机运行时凸轮轴位置传感器信号丢失，燃油喷射系统将转换到根据最后一个燃油喷射脉冲计算的顺序燃油喷射模式，而发动机将继续运行。即使故障存在，发动机也可以重新启动。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN30 的 42 号端子输入给 ECM，如果在发动机运转时控制模块检测到不正确的凸轮轴位置传感器信号时，将记录故障代码 P0340、P0341、P0342、P0343。与曲轴位置的相对位置不正确时会记录故障代码 P0016。

3、进气压力温度传感器



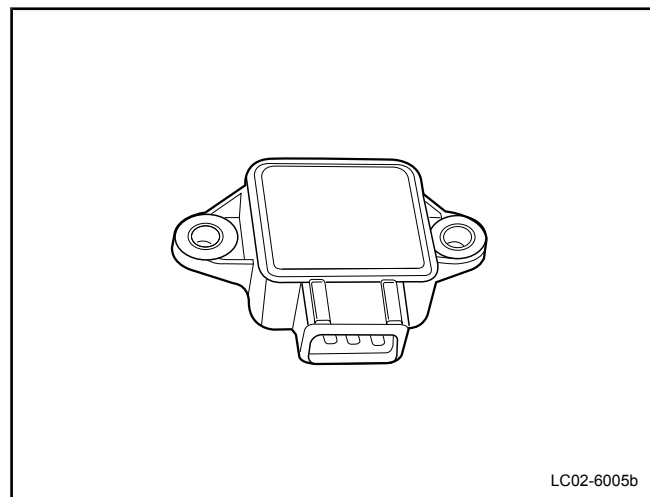
进气压力温度传感器内部包含一个进气压力感应元件和一个热敏电阻，发动机在工作时进气压力感应元件能产生进气压力信号，负温度系数的热敏电阻能产生进气温度信号。进气压力感应元件测量因发动机负荷和转速变化而导致的进气歧管压力变化。它将这些变化转换为电压输出。发动机减速滑行时节气门关闭将产生一个相对较低的进气歧管绝对压力输出。进气歧管绝对压力与真空度相反。当歧管压力高时，真空度低。MAP 传感器还用于测量大气压力。此测量是作为 MAP 传感器计算中的一部分来完成的。在点火开关接通且发动机未运行的情况下，发动机控制模块将进气歧管压力读作大气压，并相应调节空燃比。这种对海拔高度的补偿，使系统可在保持低排放的同时保持操纵性能。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN30 的 59 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 EN30 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)



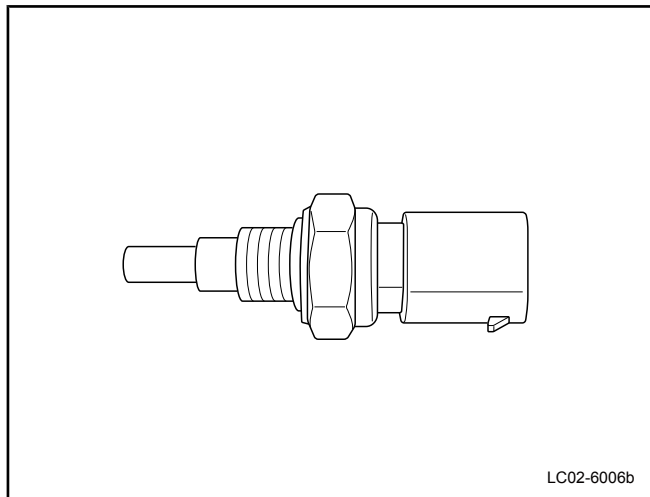
爆震传感器是一种振动加速度传感器，产生一个与发动机机械振动相对应的输出电压。该传感器安装在发动机缸体感应较灵敏部位。如果发动机产生爆震，ECM 会接受到这个信号，滤去非爆震信号并进行计算，通过凸轮轴与曲轴位置传感器信号判断发动机在工作循环中所处的位置，ECM 据此计算出几缸发生爆震，将会推迟此缸的点火提前角直到爆震现象消失。然后再次提前点火提前角直到使点火角处于当时工况下的最佳位置。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN30 的 30、31 号端子输入给 ECM，KS 传感器出现故障时 ECM 将会记录故障代码 P0327、P0328。

5、节气门位置传感器(TPS)



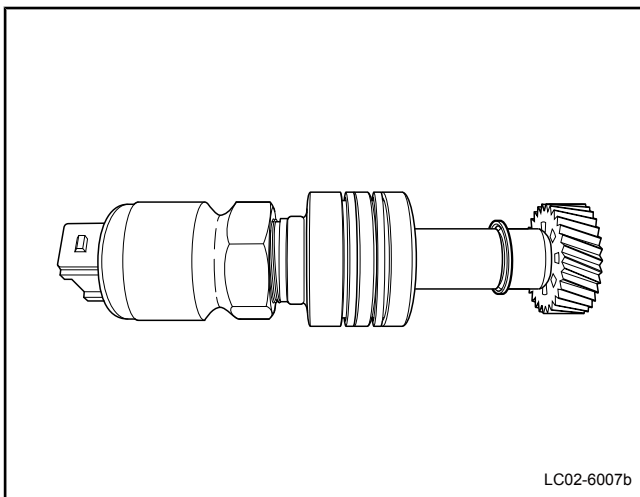
节气门位置传感器安装在节气门体上，与节气门轴相连。传感器内部实际上是一个滑动变阻器，由 ECM 提供 5V 参考电源及搭铁。发动机控制模块通过监测此信号线路上的电压来计算节气门的位置。因为与节气门轴相连，所以输出信号随加速踏板的移动而变化。在节气门关闭时，传感器输出电压较低，约 0.3-0.9V。随着节气门的开启输出电压增加，在节气门全开时，输出电压约 4.5V。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN30 的 26 号端子输入给 ECM，ECM 根据此信号对喷油量进行修正，只要传感器电路出现故障，就会设置故障代码 P0122、P0123。

6、发动机冷却液温度传感器(ECT)



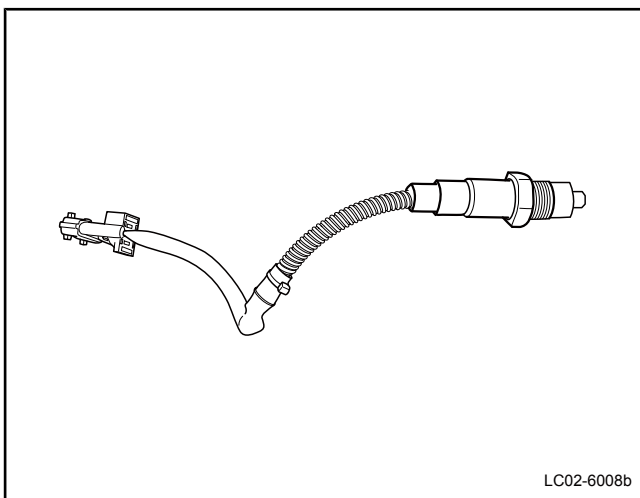
发动机冷却液温度(ECT)传感器是一只热敏电阻，即阻值随温度而改变的电阻器。它安装在发动机冷却液液流中。发动机冷却液温度较低时电阻值较高，在 -30°C (-22°F) 时电阻值为 26000Ω 。而温度较高时会导致低电阻值，在 130°C (266°F) 时，电阻为 90Ω 。发动机控制模块为传感器提供一个 5V 参考电压，冷车时电压升高，热车电压降低。通过测量电压变化，发动机控制模块可以确定发动机冷却液温度。该传感器对于发动机控制系统而言。对点火正时及燃油喷射量的修正值至关重要。同时该信号还通过 CAN 网络传输给仪表(IP)，用于显示当前发动机的工作温度。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN30 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 EN30 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 EN30 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)

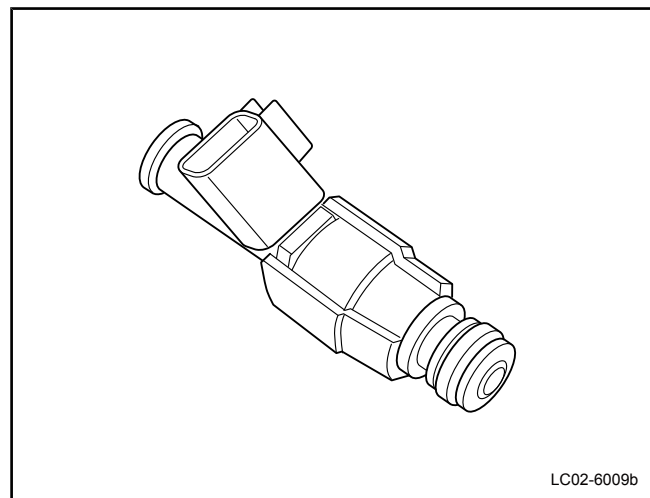
后氧传感器安装在三元催化转换器后端。工作原理同前氧传感器。若三元催化转换器工作正常,燃油控制系统处于闭环控制时,传感器电压以 0.45V 的电压稳定输出。传感器信号通过 ECM 线束连接器 EN30 的 29 号端子输入给 ECM,若传感器、信号及线路故障会记录故障代码 P0036、P0037、P0038、P0054、P0136、P0137、P0138、P0140、P2270、P2271,如果后氧传感器监测到三元催化转换器工作不良时,将会记录故障代码 P0420。

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 EN30 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。

2.2.2.3 输出部件

1、1-2-3-4 缸燃油喷射器

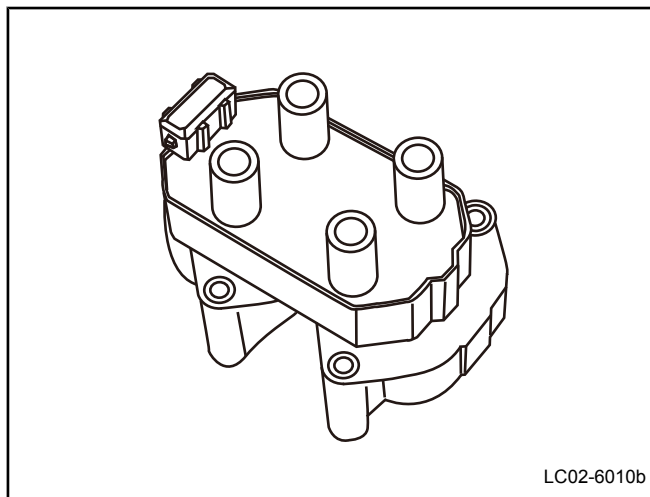


燃油喷射器安装在气缸盖上,进气门前面,它根据 ECM 的指令,在规定的时间内喷射燃油,给发动机提供雾化后的燃油。另外还有一个作用是储存高压燃油,消除由于油泵泵油引起的共振,使油压保持稳定。喷油嘴为电磁控制型喷油嘴,壳体内部的回位弹簧将针阀压紧在阀座上并封住出口。喷油时,电子控制器给出控制信号,电磁线圈通电,产生磁场克服回位弹簧的压力、针阀重力、摩擦力等将针阀升起,燃油在油压作用下喷出。由于针阀只有升起和落下两个状态,针阀升程不可调节,只要喷油嘴进出口的压力差恒定不变,喷油量就仅取决于针阀开启时间即开启电脉冲的宽度。

注意

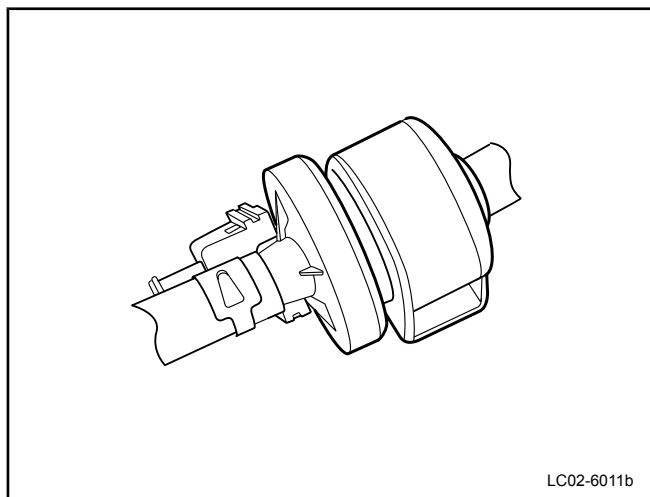
当燃油喷射器堵塞或关闭不严时,发动机故障灯有可能点亮,但是检测故障码为:氧传感器失真、信号不合理、空燃比不正常等故障,此时就应该慎重判断故障元件。因为,燃油喷射器堵塞或滴漏时,此时喷油量不受发动机 ECM 喷油脉宽控制,所以氧传感器反馈给发动机 ECM 的混合气浓度信号就与理论的 ECM 制目标有很大差异,发动机电控系统监测到此信号后就会判定氧传感器工作不正常,但是系统无法判断是氧传感器本身故障还是其它部件损坏后的连带故障,因此在维修此类故障时一定要判断清楚故障元件。

3、点火线圈



点火线圈将初级绕组的低压电转化变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 EN30 的 2、4 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。

5、活性碳罐电磁阀(EVAP)



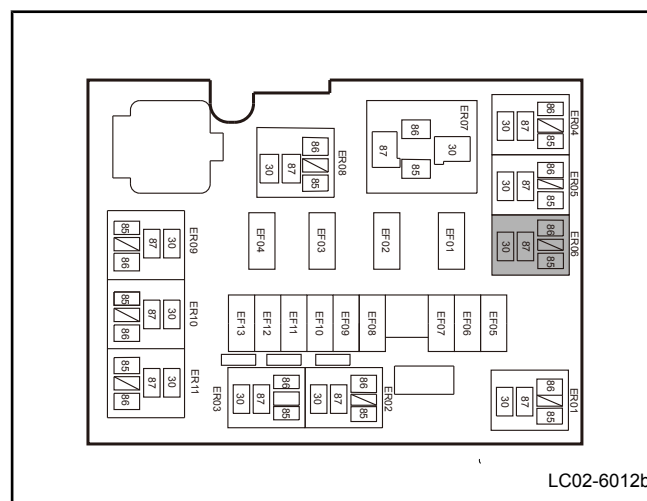
碳罐控制阀位于发动机缸盖侧面用于控制碳罐清洗气流的流量。碳罐控制阀由 ECM 根据发动机负荷、发动机温度、转速等一系列信号，通过综合计算后，发出电脉冲的持续时间和频率(即占空比)来控制。活性碳罐中的汽油蒸汽，积聚过量后会导致汽油外泄，造成环境污染，因此碳罐电磁阀的作用就是在合适的时候打开，让过量的汽油蒸汽在碳罐内和空气充分混合后进入

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：

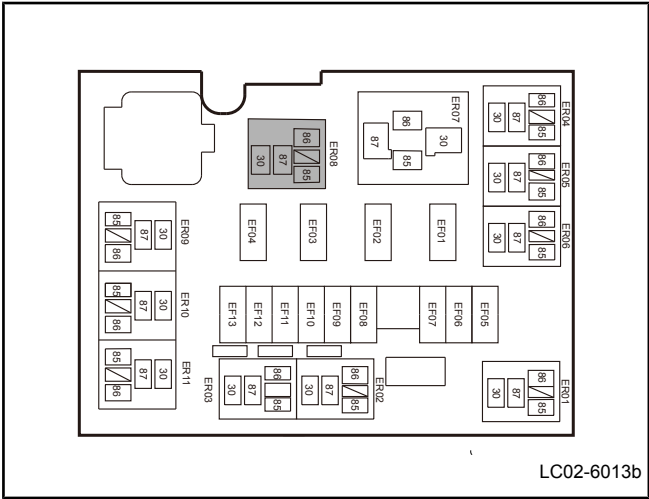
- 发动机冷启动后一段时间。
- 发动机冷却液温度比较低。
- 发动机冷却液温度比较低。
- 发动机大负荷阶段。
- 系统重要传感器有故障。

ECM 对活性碳罐电磁阀的控制是通过 ECM 线束连接器 EN30 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

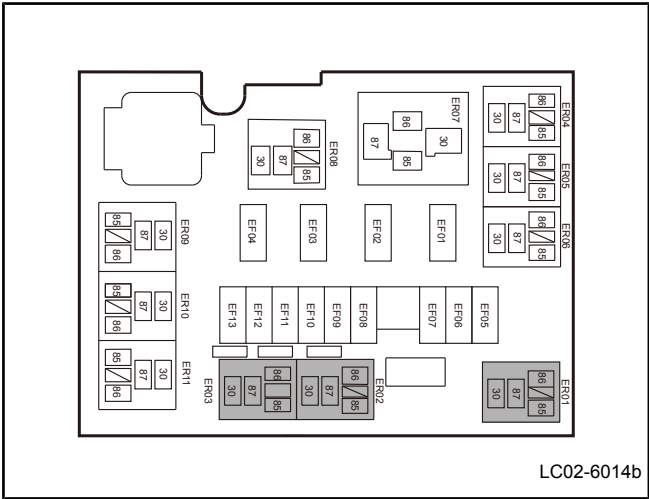


7、油泵继电器(I)及燃油泵



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 EN30 的 60 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。冷却风扇实现低速运转是通过 ECM 线束连接器 EN30 的 62 号端子实现的，冷却风扇实现高速运转是通过 ECM 线束连接器 EN30 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。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 EN30 的 61 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。

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°C (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。

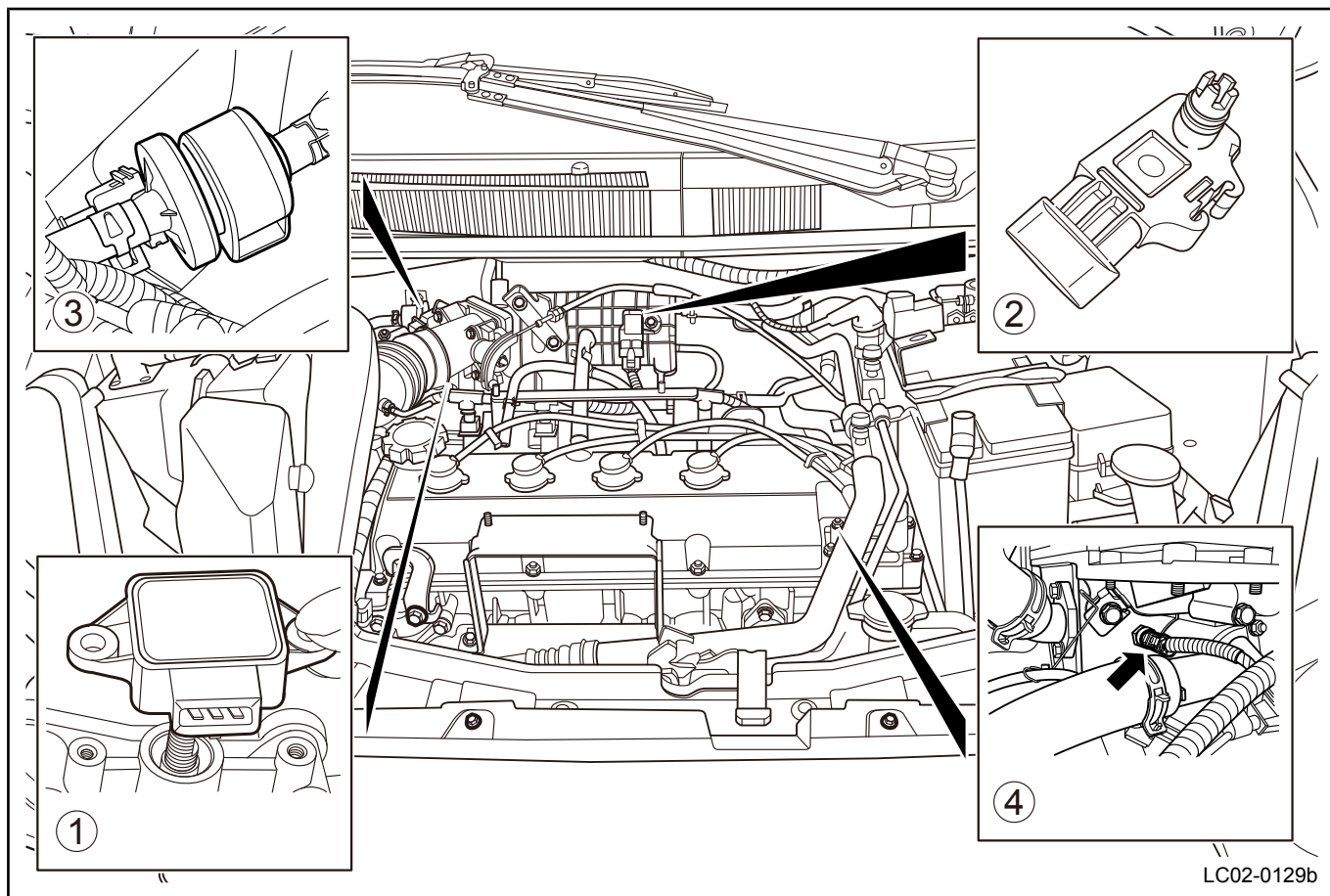
为防止因传感器的故障而导致汽车不能行驶，在传感器出现故障时，ECM 能立即采用预先存储的故障传感器信号的正常值来继续控制发动机的运转。

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 部件位置

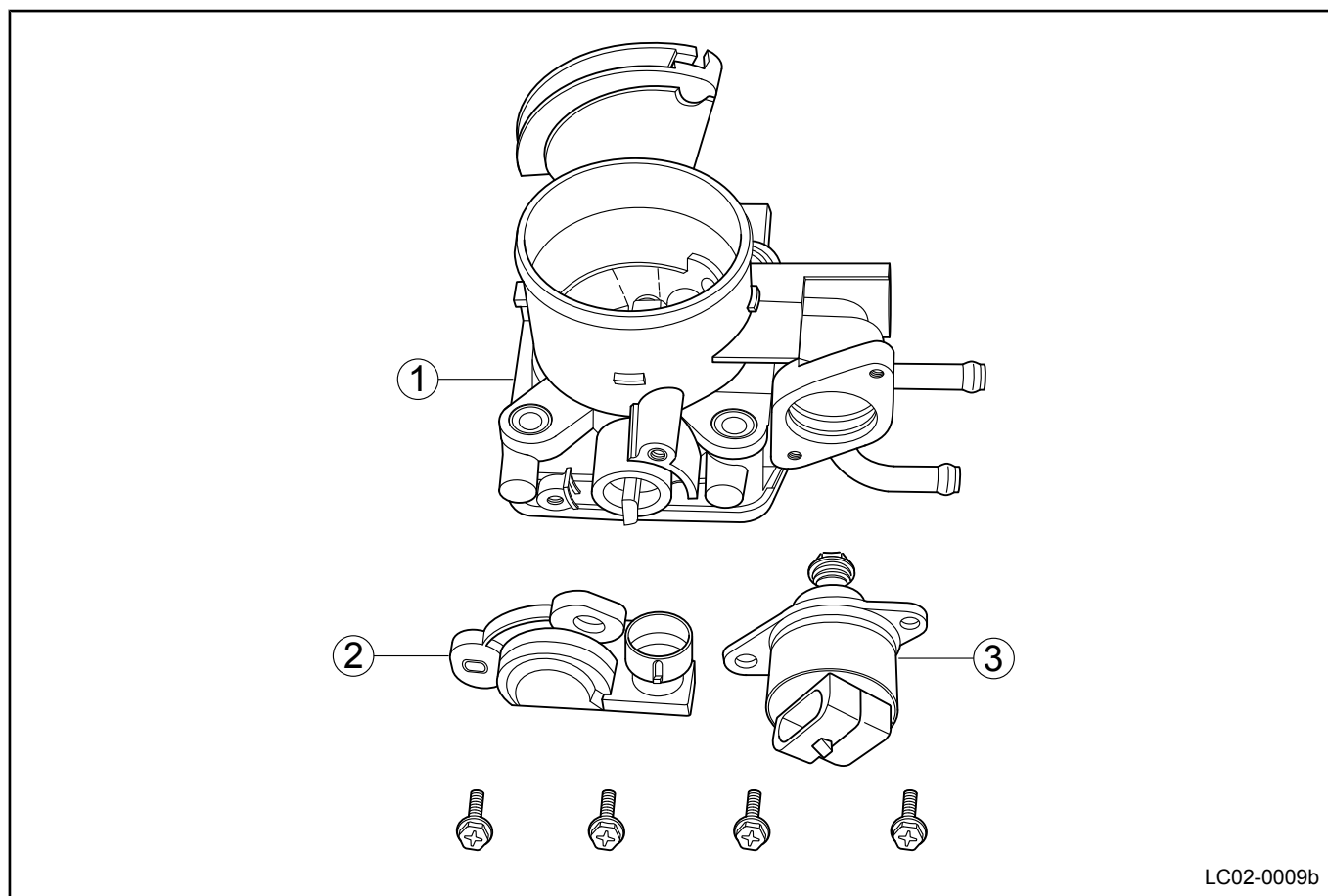


图例

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. 节气门位置传感器 | 4. 发动机冷却液温度传感器 |
| 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



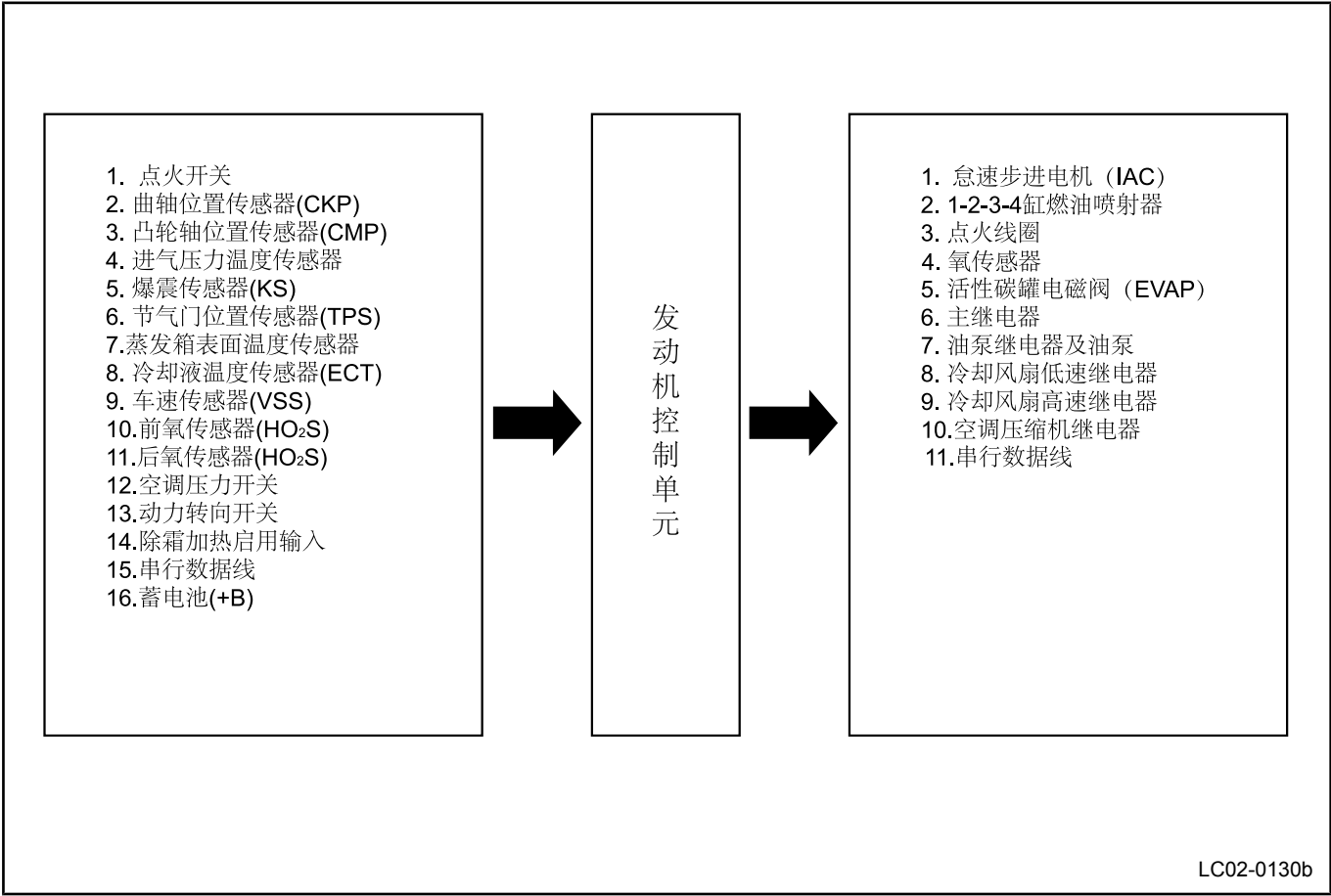
图例

- 1. 节气门体
- 2. 节气门位置传感器

- 3. 怠速控制阀

2.2.6 电气原理示意图

2.2.6.1 电气原理示意图



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。

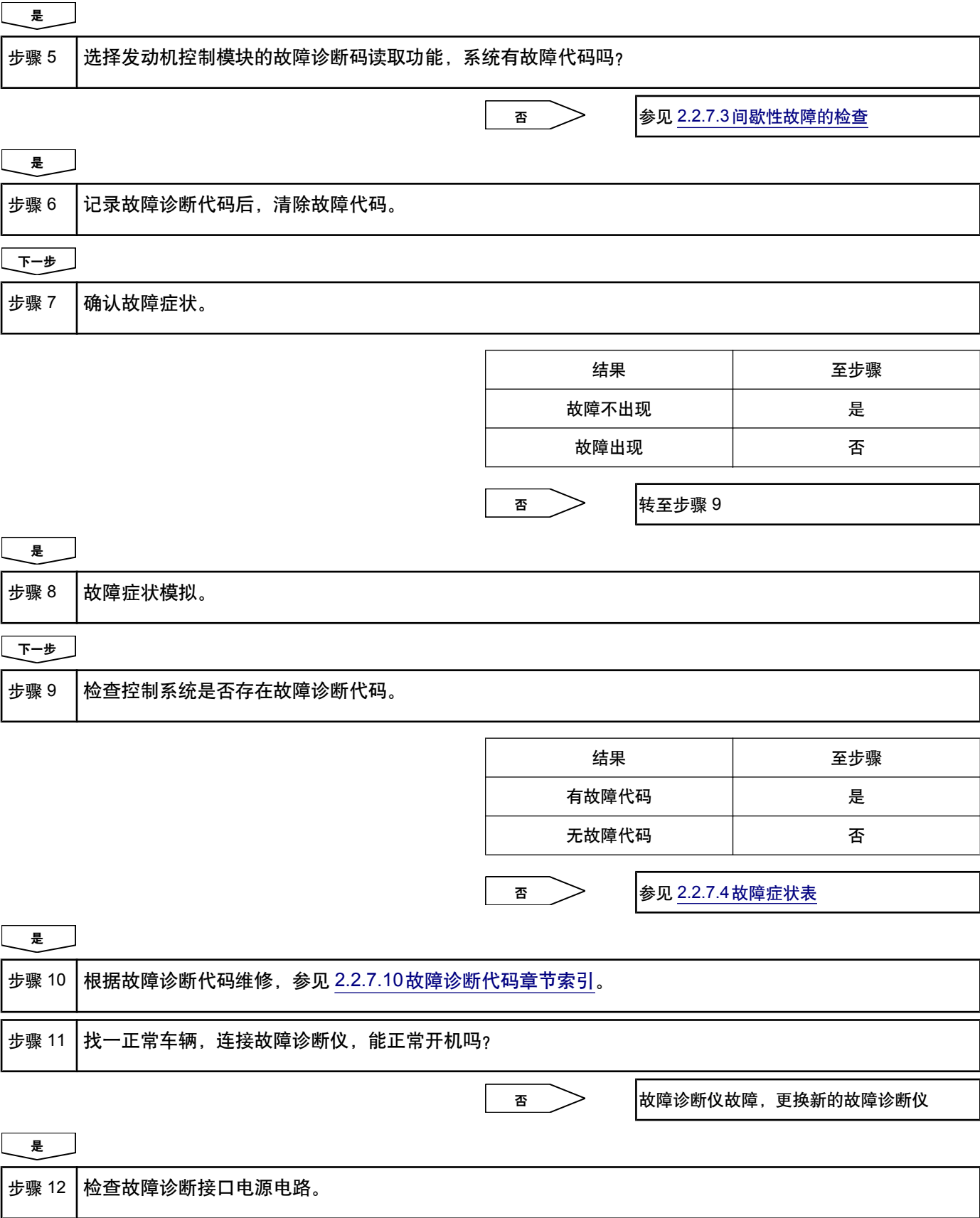
2.2.7.2 控制系统检查

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：





诊断接口线束连接器 IP12

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

LC02-5532b

- (a) 转动点火开关至“ON”位置。
- (b) 测量故障诊断接口 IP12 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 IF05 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 IP12

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

LC02-5533b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 测量故障诊断接口 IP12 的 4 号端子与可靠接地之间的电阻。
- 标准电阻值：小于 1Ω

否

检查 4 号端子与接地间断路

是

步骤 14

检查端子导通性。



- (a) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (b) 利用欧姆表测量端子导通性。

万用表连接	标准值
EN30 (15)-IP12 (7)	小于 1Ω

正常吗?

否

修理或更换线束连接器

是

步骤 15

进行确认测试。

下一步

步骤 16

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 [2.10.2.1 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，该数据可用来查明故障部位。
- (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地对地短路。
 - (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 2.10.7 诊断信息和步骤 。
	2.启动机	
	3.启动继电器	
	4.点火开关	
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 2.2.7.34 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.曲轴位置传感器	参见 2.2.7.26 DTC P0321 P0322 。
	3.凸轮轴位置传感器	参见 2.2.7.28 DTC P0340-P0343 。
	4.点火系统	参见“点火系统”中的 2.9.7 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	
	7.ECM	参见 2.2.8.4 发动机控制模块的更换 。
发动机启动困难	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.34 DTC P0560 P0562 P0563 。

症状	怀疑故障项目	相关章节
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。	2.发动机冷却液温度传感器	参见 2.2.8.1 发动机冷却液温度传感器的更换 。
	3.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 。
	4.点火系统：点火导线、火花塞、点火线圈	参见“点火系统”中的 2.9.7 诊断信息和步骤 。
	5.烧室内发动机油过多和气门密封泄漏	参见“机械系统”中的 2.5.5 诊断信息和步骤 。
	6.燃烧室内积碳过多	
	7..正时装配不正确	
	8.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 2.2.7.34 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.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 。
	7.蒸发排放(EVAP)碳罐电磁阀	参见点火系统”中的 2.9.7 诊断信息和步骤 。
	8.爆震传感器(KS)系统的点火延迟过大	
	9.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	
	10.火花塞导线损坏	
	11.点火线圈损坏	参见 2.2.7.26 DTC P0321 P0322 。
	12.曲轴位置传感器	
	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 2.5.5 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.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 2.5.6.7 发动机支承座的更换 。

症状	怀疑故障项目	相关章节
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.ECM	参见 2.2.8.4 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 2.2.7.34 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 2.9.7 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	
	11.冷却液面过低、节温器故障	参见“冷却系统”中的 2.7.7 诊断信息和步骤 。
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。	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.34 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2. • 一直启动空调或除霜器模式 • 轮胎压力不正确 • 车辆过载 • 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	参见 2.5.6.5 节气门体总成的更换 。
	7.节气门体过脏	
	8.混合过偏浓	参见 2.2.7.18 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 2.9.7 诊断信息和步骤 。

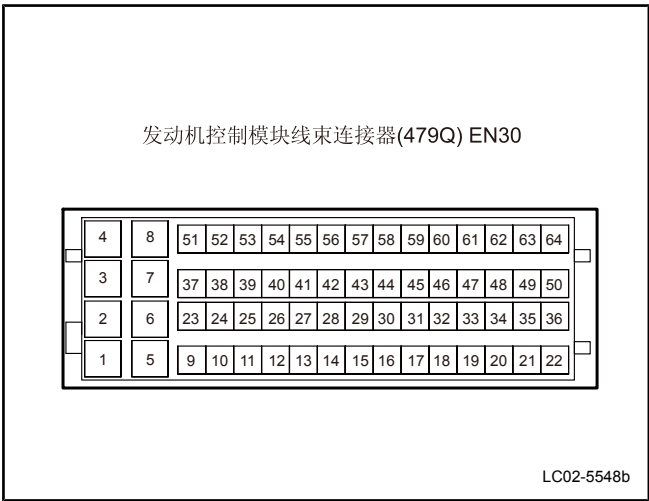
症状	怀疑故障项目	相关章节
	12.火花塞：热值不正确、受潮、裂纹、间隙不正确、过度烧蚀、积炭过多、被燃油污染	
	13.火花塞导线损坏	
	14.点火线圈损坏	
	15.发动机冷却液面过低、节温器故障	参见“冷却系统”中的 2.7.7 诊断信息和步骤 。
	16.燃烧室内发动机油过多或气门密封件 泄漏	参见“机械系统”中的 2.5.5 诊断信息和步骤 。
	17.气缸压缩压力不正确	
	18.气门卡滞或泄漏、气门弹簧折断、气门正时不正确	
	19.燃烧室积炭过多	
	20.真空软管开裂或扭结、连接不可靠	参见“排气系统”中的 2.6.5 诊断信息和步骤 。
	21.排气不顺畅：三元催化转换器堵塞、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 2.2.7.34 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 2.2.7.12 DTC P0030 P0031 P0032 P0053 。
	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 2.2.7.18 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196 。
	7.混合气过浓	
	8.混合气过稀	参见“点火系统”中的 2.9.7 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	
	10.火花塞导线损坏	
	11.点火线圈损坏	参见“机械系统”中的 2.5.5 诊断信息和步骤 。
	12.智能可变气门正时系统	

症状	怀疑故障项目	相关章节
	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 2.2.7.34 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.空气滤清器滤芯堵塞	--
	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 2.2.7.18 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 2.9.7 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	
	10.火花塞导线损坏	
	11.点火线圈损坏	参见 2.2.7.26 DTC P0321 P0322 。
	12.曲轴位置传感器	
	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 2.5.5 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	参见“排气系统”中的 2.6.5 诊断信息和步骤 。
	17.排气不顺畅：三元催化转换器堵塞、消音器内部损坏	
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 2.2.7.34 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 2.2.7.18 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196 。
	6.爆震传感器(KS)系统的点火提前过大	参见“点火系统”中的 2.9.7 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 2.7.7 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 2.5.5 诊断信息和步骤 。
	10.气缸压缩压力过高	
	11.燃烧室积碳过多	

症状	怀疑故障项目	相关章节
	12.凸轮轴、气缸盖、活塞、连杆和轴承异常	
<p>迟缓、转速下降、转速不稳</p> <p>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。</p>	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.34 DTC P0560 P0562 P0563 。
	2.进气歧管绝对压力(MAP)传感器	参见 2.2.7.14 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 2.2.7.18 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 2.9.7 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 2.2.7.26 DTC P0321 P0322 。
	10.节温器异常	参见“冷却系统”中的 2.7.7 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 2.10.7 诊断信息和步骤 。
<p>断油、缺火</p> <p>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。</p>	1.ECM 电源电路	参见 2.2.7.34 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.混合气过浓或过稀	参见 2.2.7.18 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196 。
	6.爆震传感器(KS)系统的点火延迟过大	参见“点火系统”中的 2.9.7 诊断信息和步骤 。
	7.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	
	8.火花塞导线损坏	
	9.点火线圈损坏	
	10.曲轴位置传感器	参见 2.2.7.26 DTC P0321 P0322 。
	11.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 2.5.5 诊断信息和步骤 。
	12.气缸压缩压力不正确	
	13.气门卡滞或泄漏	
	14.凸轮轴凸角磨损	
	15.气门正时不正确	
	16.气门弹簧折断	

症状	怀疑故障项目	相关章节
	17.燃烧室积碳过多	
	18.凸轮轴、气缸盖、活塞、连杆和轴承异常	
	19.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 2.6.5 诊断信息和步骤 。
	20. 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



端子号	引脚名称	线色线径	端子说明
1	—	—	—
2	A-S-LSHVK	1.25 O	上游氧传感器加热
3	A-P-ZUE1I	0.85 R/B	点火线圈 1
4	A-S-LSHHK	0.85 G/W	下游氧传感器加热
5	M-M-ZUE	1.5 B	点火接地
6	—	0.85 G/Lg	—
7	A-P-ZUE2I	0.85 L/Y	点火线圈 2
8	U-U-UBR	1.25 W/L	非持续电源
9	A-P-DMTN	0.5 B/L	发动机转速输出
10	E-S-PSW	0.5 O/B	空调中压开关
11	E-F-FPCAB	0.5 Y/R	安全气囊断油
12	E-S-EL1	0.5 L	鼓风机开关

端子号	引脚名称	线色线径	端子说明
13	E-A-TAC	0.5 R/G	空调温度传感器
14	—	—	—
15	B-D-DIAK	0.5 G/W	诊断 K 线
16	U-U-UBD	0.5 W/G	持续电源
17	E-S-KL15	0.85 R/G	点火开关
18	A-U-5V2	0.5 R/W	5V 电源 2
19	A-U-5V1	0.5 O/G	5V 电源 1
20	A-S-MIL	0.5 G/Y	MIL 灯
21	A-T-SMB	0.5 V/Y	步进电机相位 B
22	A-T-SMA	0.5 W	步进电机相位 A
23	—	—	—
24	E-S-EL2	0.5 G/W	大灯开关
25	E-A-TANS	0.5 L/Y	进气温度传感器
26	E-A-DKG	0.5 Y/R	节气门位置传感器
27-28	—	—	—
29	E-A-LSHK	0.5 O/G	下游氧传感器
30	E-A-KS1A	0.5 R	爆震传感器 A 端
31	E-A-KS1B	0.5 G	爆震传感器 B 端
32	A-S-HR	0.5 B/Y	主继电器
33-34	—	—	—
35	A-T-SMC	0.5 Lg/R	步进电机相位 C
36	A-T-SMD	0.5 V/Lg	步进电机相位 D
37	A-T-TEV	0.5 B/R	碳罐阀
38	—	—	—
39	M-R-SEN1	0.5 Br	传感器接地 1
40	M-R-SEN2	0.5 L/W	传感器接地 2
41	E-A-TMOT	0.5 Y	发动机冷却液温度传感器
42	E-S-ZYHA	0.5 G/B	相位传感器
43	M-M-EL1	0.85 B	电子接地 1
44	E-S-AC	0.5 P	空调开关
45	E-A-LSVK	0.5 O	上游氧传感器
46	E-F-DGB	0.5 W	发动机转速传感器 B 端

端子号	引脚名称	线色线径	端子说明
47	E-F-DGA	0.5 Y	发动机转速传感器 A 端
48	M-M-ES1	0.85 B	功率接地 1
49	A-T-EV2	0.85 R/B	喷油器 2(第 3 缸)
50	A-T-EV1	0.85 B/R	喷油器 1(第 1 缸)
51	U-U-UBR	1.25 W/L	非持续电源
52	A-S-FAN2	0.5 L/B	高速风扇继电器
53-55	—	—	—
56	—	—	—
57	E-F-VFZ	0.5 Y/R	车速信号
58	—	—	—
59	E-A-DS	0.5 O/Y	进气压力传感器
60	A-S-EKP	0.5 B/W	油泵继电器
61	A-S-KOS	0.5 L/B	空调压缩机继电器
62	A-S-FAN1	0.5 Lg	低速风扇继电器
63	A-T-EV4	0.85 Y	喷油器 4(第 2 缸)
64	A-T-EV3	0.85 W/G	喷油器 3(第 4 缸)

2.2.7.6 故障诊断代码类型定义

原则：

- 1) 原则上故障码与故障类的设置由整车厂提供，联合电子负责写入软件中。双方要有书面确认函确认具体设置。
- 2)根据 GB18352_3_2005 要求，故障码定义及其描述基于法规 ISO 15031-6。
- 3)由整车厂控制的故障码定义部分 P1XXX，整车厂可以根据自身需要定义，否则认为视同 UAES 推荐值。
- 4)具体故障部件的诊断策略除必须满足法规要求，非排放相关部件诊断策略可由整车厂自行定义，否则视同 UAES 推荐值。

EOBD 故障类定义说明：

故障类型	定义
类型 2	失火相关的故障诊断路径故障类一般定义为 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 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 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。

故障类型	定义
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。

2.2.7.7 故障诊断代码(DTC)列表

故障代码	说明	故障类型	故障灯
P0016	凸轮轴与曲轴安装相对位置不合理	3	ON
P0030	上游氧传感器加热控制电路故障	3	ON
P0031	上游氧传感器加热控制电路电压过低	3	ON
P0032	上游氧传感器加热控制电路电压过高	3	ON
P0036	下游氧传感器加热控制电路故障	3	ON
P0037	下游氧传感器加热控制电路电压过低	3	ON
P0038	下游氧传感器加热控制电路电压过高	3	ON
P0053	上游氧传感器加热内阻不合理	3	ON
P0054	下游氧传感器加热内阻不合理	3	ON
P0105	进气压力传感器信号无波动	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	A	ON
P0112	进气温度传感器信号电路电压过低	3	ON
P0113	进气温度传感器信号电路电压过高	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过低	3	ON
P0123	节气门位置传感器电路电压过高	3	ON
P0130	上游氧传感器信号不合理	3	ON
P0131	上游氧传感器信号电路电压过低	3	ON
P0132	上游氧传感器信号电路电压过高	3	ON
P0133	上游氧传感器老化	3	ON
P0134	上游氧传感器电路信号电路故障	3	ON
P0136	下游氧传感器信号不合理	3	ON
P0137	下游氧传感器信号低电压	3	ON
P0138	下游氧传感器信号电路电压过高	3	ON
P0140	下游氧传感器电路信号故障	3	ON

故障代码	说明	故障类型	故障灯
P0170	下线检测空燃比闭环控制自学习不合理	7	OFF
P0171	下线检测空燃比闭环控制自学习过稀	7	OFF
P0172	下线检测空燃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	多缸发生失火	2	ON
P0301	一缸发生失火	2	ON
P0302	二缸发生失火	2	ON
P0303	三缸发生失火	2	ON
P0304	四缸发生失火	2	ON
P0321	曲轴上止点齿缺信号不合理	3	ON
P0322	转速传感器信号故障	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	相位传感器安装位置不当	3	ON
P0341	进气 VCP 目标轮诊断故障相位传感器信号不合理	3	ON
P0342	相位传感器信号电路对地短路	3	ON
P0343	相位传感器信号电路对电源短路	3	ON
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

故障代码	说明	故障类型	故障灯
P0480	低速风扇故障冷却风扇继电器控制电路故障（低速）	5	OFF
P0481	冷却风扇继电器控制电路故障（高速）	5	OFF
P0501	车速传感器信号故障	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	步进电机驱动控制电路故障	3	ON
P0537	空调蒸发器温度传感器电路电压过低	5	OFF
P0538	空调蒸发器温度传感器电路电压过高	5	OFF
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故障	3	ON
P0628	油泵继电器控制电路故障	3	ON
P0629	油泵继电器控制电路电压过高	3	ON
P0645	A/C 压缩机继电器控制电路故障	5	OFF
P0646	A/C 压缩机继电器控制电路故障	5	OFF
P0647	A/C 压缩机继电器控制电路电压过高	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电压过低（低速）	5	OFF
P0692	冷却风扇继电器控制电路电压过高（低速）	5	OFF
P0694	冷却风扇继电器控制电路电压过高（高速）	5	OFF
P1523	安全气囊发送给 ECU 的信号故障或中断	5	OFF
P2088	进气 VVT 控制阀电路对地短路	3	ON
P2089	进气 VVT 控制阀电路对电源短路	3	ON
P2177	空燃比闭环控制自学习值超上限（中负荷区）	11	ON
P2178	空燃比闭环控制自学习值超下限（中负荷区）	11	ON
P2195	上游氧传感器老化	3	ON
P2196	上游氧传感器老化	3	ON
P2270	下游氧传感器老化	3	ON

故障代码	说明	故障类型	故障灯
P2271	下游氧传感器老化	3	ON

2.2.7.8 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	怠速	200rpm 时
发动机转速	797rpm	2046m
电池电压	14.37V	14.22V
目标怠速(无补偿)	790rpm	1450rpm
目标怠速(有补偿)	790rpm	790rpm
车速	0km/h	0km/h
发动机冷却液温度	65℃	90℃
进气温度	23℃	38℃
进气歧管压力传感器电压	1.43V	0.72V
进气歧管压力	420.00hPa	280.00hPa
进气量	11.1kg/h	19.6kg/h
步进电机目标位置	73Step	89Step
节气门角度 ADC 信号	0.43V	0.53V
节气门位置角度信号	8.59%	10.64%
计算节气门位置	0%	2%
节气门电机 PWM 控制信号	0%	0%
碳罐控制阀 占空比	0%	0%
平均喷油脉宽	4.4ms	2.8ms
点火提前角	-3.0°	37.5°

数据流名称	怠速	200rpm 时
燃油容积流量	0.768L/H	1.661L/H
燃油传感信号 1	0.0V	0.0V
燃油传感信号 2	0.0V	0.0V
1 组氧传感器积分值(短期修正)	0.95	0.89
1 组氧传感器电压值	0.66v	0.70v
后氧传感器电压	0.47V	0.72V
1 组氧传感器积分值(长期修正)	0.95	0.95
最终长期修正系统 1	1536.428%	1536.381%
车辆行驶里程[高位]	0km	0km
车辆行驶里程[低位]	12km	12km
行驶时间[高位]	0min	0min
行驶时间[低位]	355min	365min
车速故障后运行时间	0min	0min
模型进气温度	43.50℃	58.50℃
发动机相对负载	23.4%	16.3%
怠速扭矩学习	0.3%	0.4%
怠速转速控制目标扭矩修正	4.7%	0.0%
碳罐控制相对喷油	0.0%	0.0%
碳罐净化率	0.0%	0.0%
进气温度传感器	2.2V	1.7V
充电时间	2.9ms	2.9ms

2.2.7.9 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，发动机控制模块会通过 CAN 线向仪表发出请求点亮发动故障灯，仪表会在 3-5s 内开启/关闭故障指示灯。
碳罐控制阀	启用活性碳罐电磁阀	0%、50%、100%	当指令为“ON”时，电磁阀在 3—5s 内开/关。
燃油泵继电器	启用燃油泵	ON/OFF	<p>注意</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
风扇 1	启用低速冷却风扇	ON/OFF	<p>注意</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
风扇 2	启用高速冷却风扇	ON/OFF	<p>注意</p> <p>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。</p> <p>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 5s。</p>
空调离合器	启用空调压缩机离合器	ON/OFF	<p>注意</p> <p>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。</p> <p>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—5s 内在开/关。</p>
维修保养灯	启用维修保养灯	ON/OFF	--

2.2.7.10 故障诊断代码章节索引

故障代码	说明	诊断程序
P0016	凸轮轴与曲轴安装相对位置不合理	参见 2.2.7.11 DTC P0016 。
P0030	上游氧传感器加热控制电路故障	参见 2.2.7.12 DTC P0030 P0031 P0032 P0053 。
P0031	上游氧传感器加热控制电路电压过低	
P0032	上游氧传感器加热控制电路电压过高	
P0036	下游氧传感器加热控制电路故障	参见 2.2.7.13 DTC P0036 P0037 P0038 P0054 。
P0037	下游氧传感器加热控制电路电压过低	

故障代码	说明	诊断程序
P0038	下游氧传感器加热控制电路电压过高	
P0053	上游氧传感器加热内阻不合理	参见 2.2.7.12 DTC P0030 P0031 P0032 P0053 。
P0054	下游氧传感器加热内阻不合理	参见 2.2.7.13 DTC P0036 P0037 P0038 P0054 。
P0105	进气压力传感器信号无波动	参见 2.2.7.14 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	
P0108	进气压力传感器对电源短路	
P0112	进气温度传感器信号电路电压过低	参见 2.2.7.15 DTC P0112 P0113 。
P0113	进气温度传感器信号电路电压过高	
P0117	发动机冷却液温度传感器电路电压过低	参见 2.2.7.16 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过低	参见 2.2.7.17 DTC P0122 P0123 。
P0123	节气门位置传感器电路电压过高	
P0130	上游氧传感器信号不合理	参见 2.2.7.18 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196 。
P0131	上游氧传感器信号电路电压过低	
P0132	上游氧传感器信号电路电压过高	
P0133	上游氧传感器老化	
P0134	上游氧传感器电路信号电路故障	参见 2.2.7.19 DTC P0136 P0137 P0138 P0140 P2270 P2271 。
P0136	下游氧传感器信号不合理	
P0137	下游氧传感器信号低电压	
P0138	下游氧传感器信号电路电压过高	
P0140	下游氧传感器电路信号故障	参见 2.2.7.20 DTC P0170 P0171 P0172 P2177 P2178 。
P0170	下线检测空燃比闭环控制自学习不合理	
P0171	下线检测空燃比闭环控制自学习过稀	
P0172	下线检测空燃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 2.2.7.21 DTC P0201 P0261 P0262 。
P0202	二缸燃油喷射器控制电路开路	参见 2.2.7.22 DTC P0202 P0264 P0265 。
P0203	三缸燃油喷射器控制电路开路	参见 2.2.7.23 DTC P0203 P0267 P0268 。
P0204	四缸燃油喷射器控制电路开路	参见 2.2.7.24 DTC P0204 P0270 P0271 。
P0261	一缸燃油喷射器控制电路对地短路	参见 2.2.7.21 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 2.2.7.22 DTC P0202 P0264 P0265 。

故障代码	说明	诊断程序
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 2.2.7.23 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 2.2.7.24 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 2.2.7.25 DTC P0300 P0301 P0302 P0303 P0304 。
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	曲轴上止点齿缺信号不合理	参见 2.2.7.26 DTC P0321 P0322 。
P0322	转速传感器信号故障	
P0327	爆震传感器信号电路电压过低	参见 2.2.7.27 DTC P0327 P0328 。
P0328	爆震传感器信号电路电压过高	
P0340	相位传感器安装位置不当	参见 2.2.7.28 DTC P0340-P0343 。
P0341	相位传感器信号不合理	
P0342	相位传感器信号电路对地短路	
P0343	相位传感器信号电路对电源短路	
P0420	三元催化器储氧能力老化(排放超限)	参见 2.2.7.29 DTC P0420 。
P0444	碳罐控制阀控制电路开路	参见 2.2.7.30 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 2.2.7.31 DTC P0480 P0481 P0691 P0692 P0694 。
P0481	冷却风扇继电器控制电路故障(高速)	
P0501	车速传感器信号故障	参见 2.2.7.32 DTC P0501 。
P0506	怠速控制转速低于目标怠速	参见 2.2.7.33 DTC P0506-P0509 P0511 。
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 2.2.7.34 DTC P0560 P0562 P0563 。
P0562	系统蓄电池电压过低	

故障代码	说明	诊断程序
P0563	系统蓄电池电压过高	
P0602	电子控制单元编码故障	参见 2.2.7.35 DTC P0602 。
P0627	油泵继电器控制电路故障	参见 2.2.7.36 DTC P0627 P0628 P0629 。
P0628	油泵继电器控制电路故障	
P0629	油泵继电器控制电路电压过高	
P0645	A/C 压缩机继电器控制电路故障	参见 2.2.7.37 DTC P0645-P0647 。
P0646	A/C 压缩机继电器控制电路故障	
P0647	A/C 压缩机继电器控制电路电压过高	
P0650	MIL 灯驱动级电路故障	参见 2.2.7.38 DTC P0650 。
P0691	冷却风扇继电器控制电路电压过低(低速)	参见 2.2.7.31 DTC P0480 P0481 P0691 P0692 P0694 。
P0692	冷却风扇继电器控制电路电压过高(低速)	
P0694	冷却风扇继电器控制电路电压过高(高速)	
P2177	空燃比闭环控制自学习值超上限	参见 2.2.7.20 DTC P0170 P0171 P0172 P2177 P2178 。
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(中负荷区)	参见 2.2.7.20 DTC P0170 P0171 P0172 P2177 P2178 。
P2188	空燃比闭环控制自学习值超下限(中负荷区)	
P2195	上游氧传感器老化	参见 2.2.7.18 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196 。
P2196	上游氧传感器老化	
P2270	下游氧传感器老化	参见 2.2.7.19 DTC P0136 P0137 P0138 P0140 P2270 P2271 。
P2271	下游氧传感器老化	

2.2.7.11 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. 正时皮带张紧器 2. 正时皮带 3. 曲轴皮带轮 4. ECM
-------	-------------------	--	---

3、电路简图：

参见 [2.2.7.26 DTC P0321 P0322](#)。

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	检查气门正时系统。
------	-----------

- (a) 检查凸轮轴、曲轴及正时皮带是否正确。
- (b) 检查正时皮带张紧力是否正常。

否	转至步骤 4
---	--------

是

步骤 2	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 3	更换 ECM。
------	---------

下一步	转至步骤 5
-----	--------

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皮带、凸轮轴或曲轴。

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。
------	-------

2.2.7.12 DTC P0030 P0031 P0032 P0053

1、故障代码说明：

DTC	P0030	上游氧传感器加热控制电路开路
DTC	P0031	上游氧传感器加热控制电路对地短路
DTC	P0032	上游氧传感器加热控制电路对电源短路
DTC	P0053	上游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。

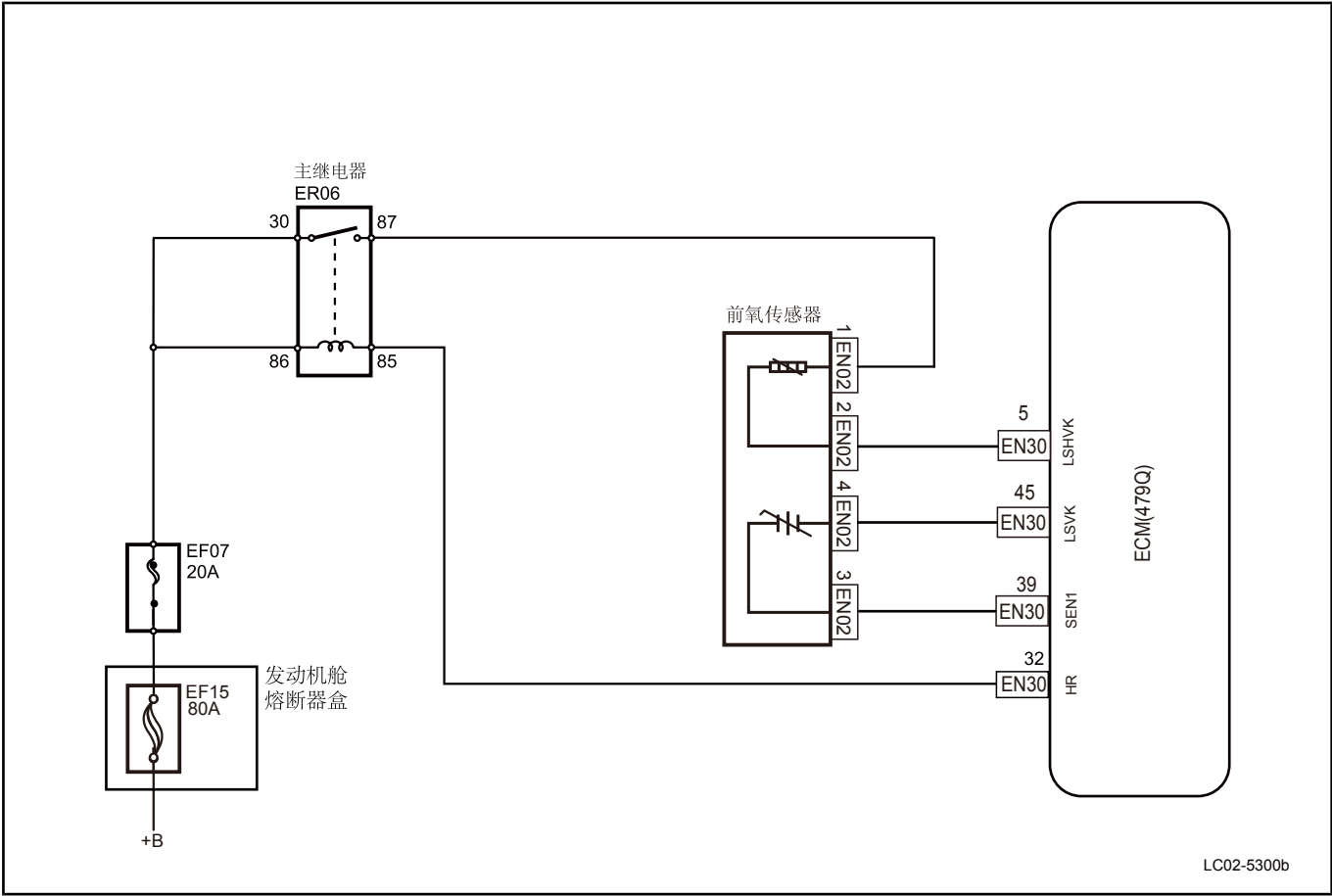
前氧传感器的加热线圈工作电压由受 ECM 控制的主继电器提供，即当点火开关转动至 “ON”状态时，线束连接器 EN02 传感器 2 号端子有蓄电池电压。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN30 的 5 号端子控制加热器的工作时间。

2、故障代码设置及故障部位：

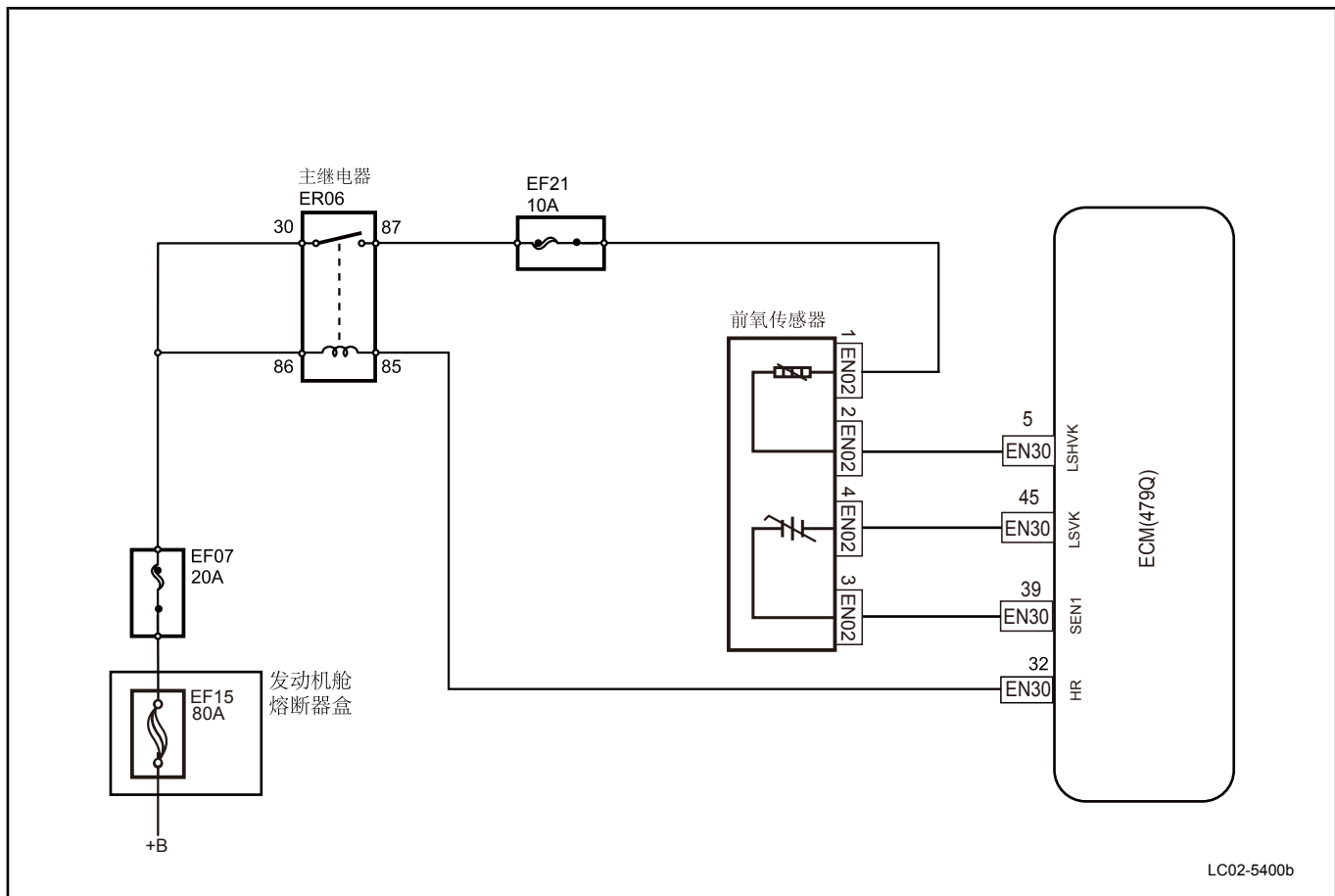
DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0030 P0031 P0032	硬件电路检查	1. 电路开路。 2. 电路对地短路。 3. 电路对电源短路。	1. 传感器电路 2. 传感器
P0053	当前阻值大于设定值	1. 当前氧传感器内阻大于 1500Ω 以上。 2. 当前排气温度处于 200℃(392 °F)到 550℃(1022 °F)之间。	3. ECM

3、电路简图：

无启动保护



带启动保护



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。

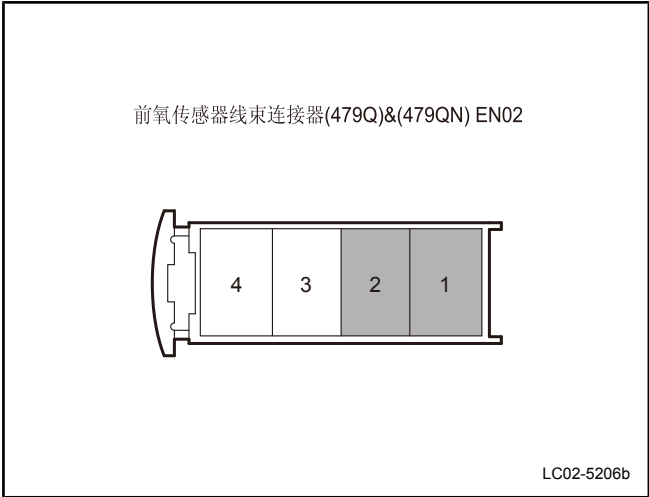
步骤 1	初步检查。
------	-------

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。
------	----------------



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开前氧传感器线束连接器 EN02。
- (c) 测量前氧传感器 EN02 的 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 ℉)7 ~ 11Ω

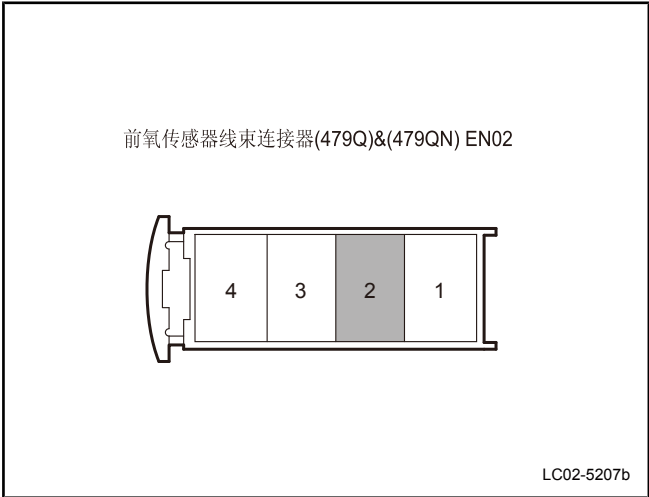
- (d) 连接前氧传感器线束连接器 EN02。
- 电阻值是否符合规定值？

否

更换前氧传感器，参见 [2.31.7.2 前氧传感器的更换](#)

是

步骤 3 检查 2 号端子对地电压。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开前氧传感器线束连接器 EN02。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量前氧传感器线束连接器 EN02 的 2 号端子对地电压。

标准电压值：11 - 14V

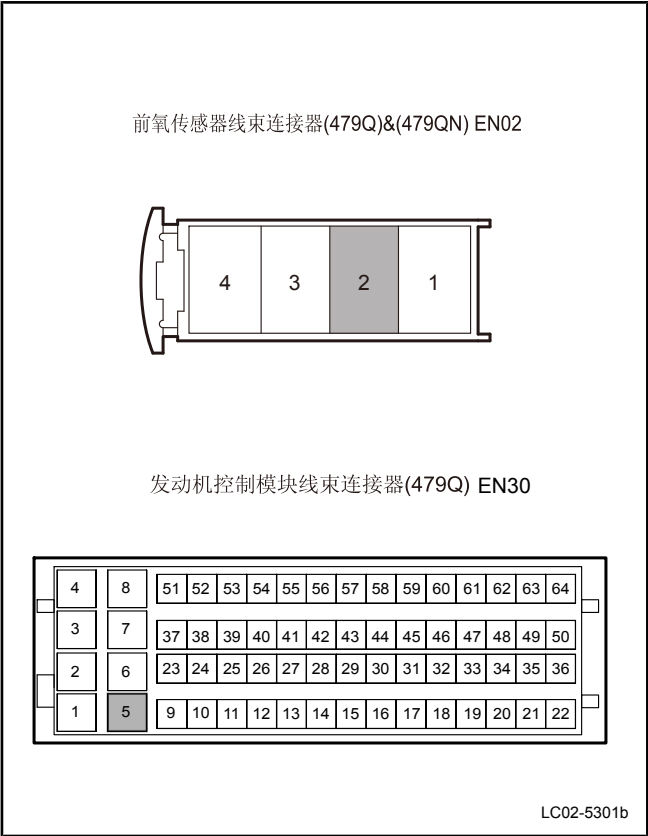
- (e) 连接前氧传感器线束连接器 EN02。
- 电压是否符合规定值？

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 EN02。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量前氧传感器线束连接器 EN02 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 5 号端子导通性。

标准电阻值：小于 1Ω

- (e) 连接 ECM 线束连接器 EN30。
- (f) 连接前氧传感器线束连接器 EN02。

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 [2.2.8.4 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 [2.29.6.3 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 [2.31.7.2 前氧传感器的更换](#)。

2.2.7.13 DTC P0036 P0037 P0038 P0054

1、故障代码说明

DTC	P0036	下游氧传感器加热控制电路开路
DTC	P0037	下游氧传感器加热控制电路对地短路
DTC	P0038	下游氧传感器加热控制电路对电源短路
DTC	P0054	下游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。

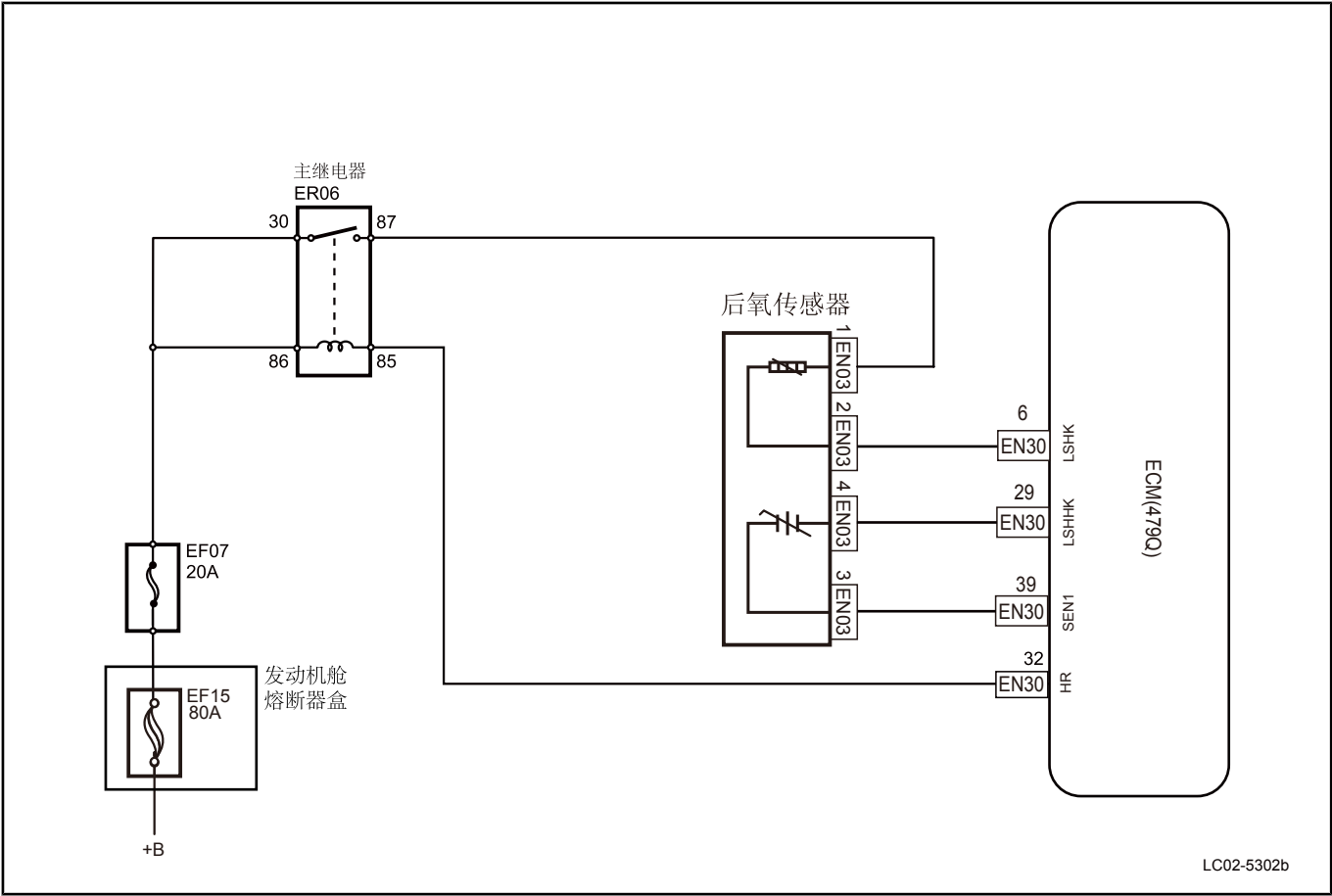
后氧传感器的加热线圈工作电压由受 ECM 控制的主继电器提供，即当点火开关转动至 “ON”状态时，后氧传感器连接器 EN03 的 2 号端子有蓄电池电压。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN30 的 6 号端子控制加热器的工作时间。

2、故障代码设置及故障部位：

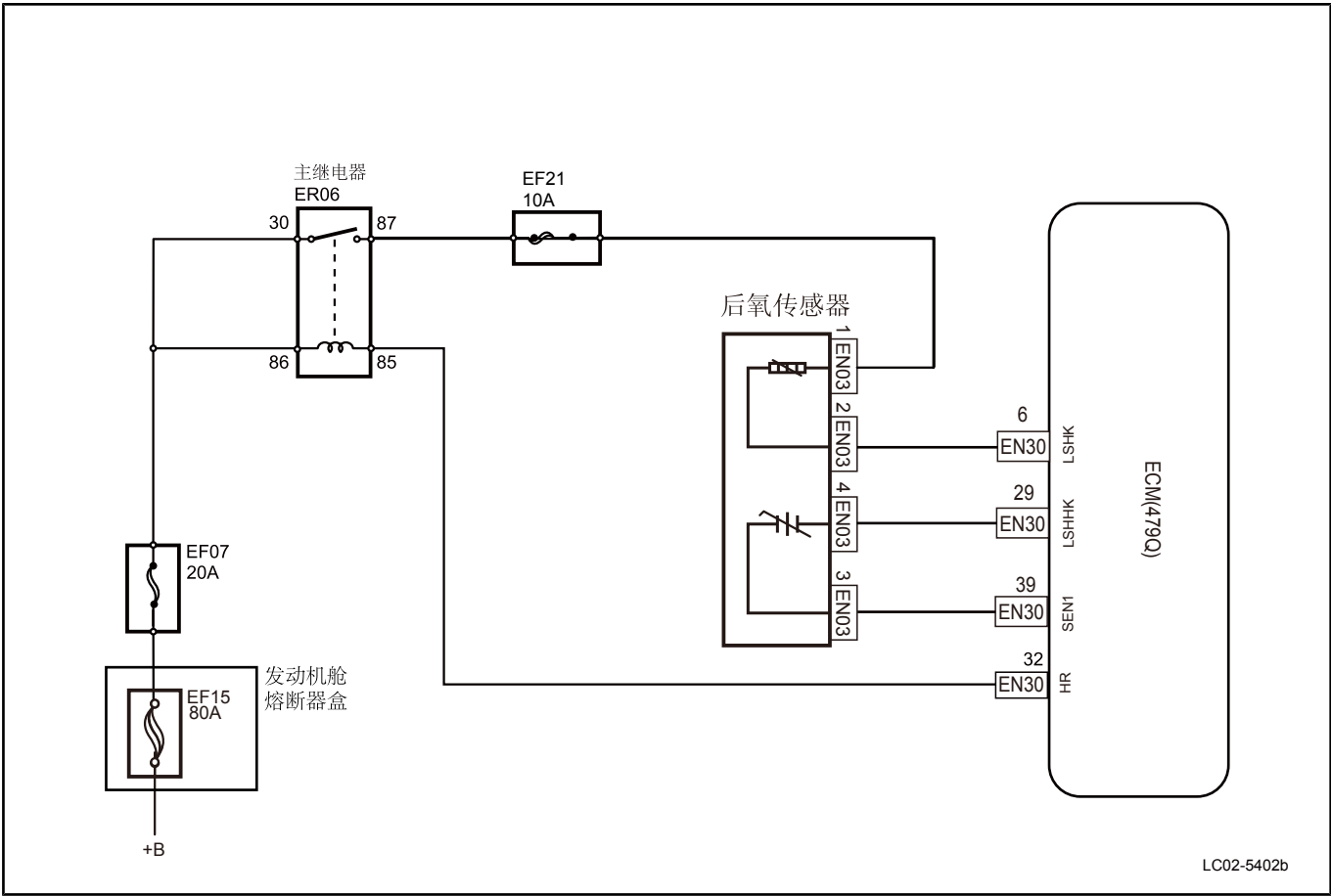
DTC 编号	DTC 检测策略	DTC 设置条件(控制策略)	故障部位
P0036 P0037 P0038	硬件电路检查	1. 电路开路。 2. 电路对地短路。 3. 电路对电源短路。	1. 传感器电路 2. 传感器
P0054	当前阻值大于设定值	1. 当后氧传感器内阻大于 1500Ω 以上。 2. 当前排气温度处于 200℃ (392 °F)到 550℃ (1022 °F)之间。	3. ECM

3、线路简图

无启动保护



带启动保护



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。
------	-------

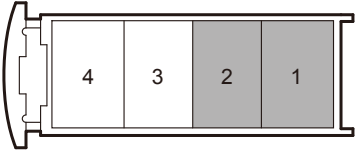
检查是否存在以下影响加热型氧传感器工作的状况：

- (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(479Q)&(479QN) EN03



LC02-5210b

- (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 EN03 的 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 °F)7 ~ 11Ω
- (d) 连接后氧传感器线束连接器 EN03。
- 电阻值是否符合规定值？

否

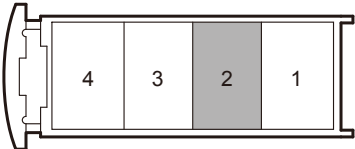
更换后氧传感器，参见 [2.31.7.1后氧传感器的更换](#)

是

步骤 3

检查 2 号端子对地电压。

后氧传感器线束连接器(479Q)&(479QN) EN03



LC02-5211b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开后氧传感器线束连接器 EN03。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量后氧传感器线束连接器 EN03 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 EN03。
- 电压是否符合规定值？

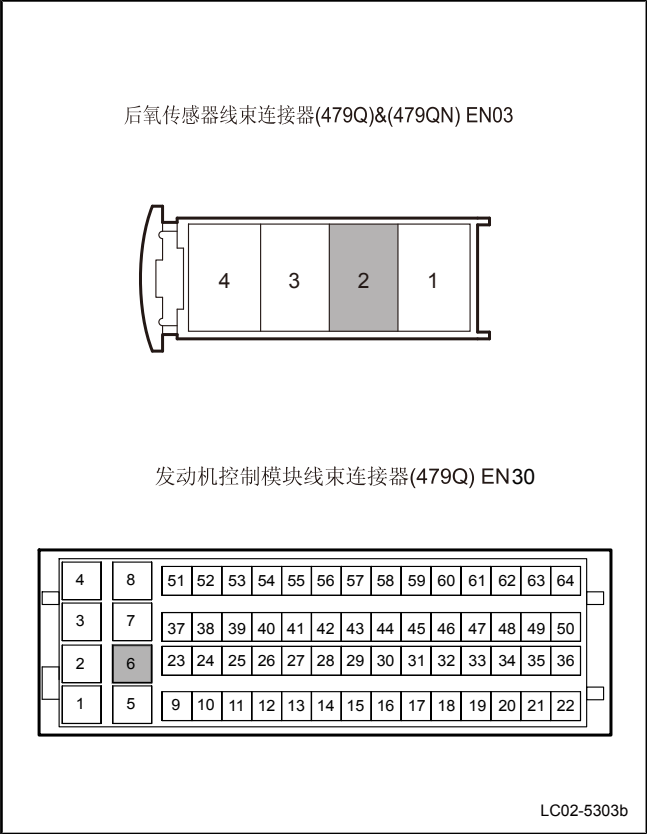
否

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 EN03。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量后氧传感器线束连接器 EN03 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 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 EN30。
- (f) 连接后氧传感器线束连接器 EN03。

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 [2.2.8.4 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 [2.29.6.3 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 [2.31.7.1 后氧传感器的更换](#)。

2.2.7.14 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
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：

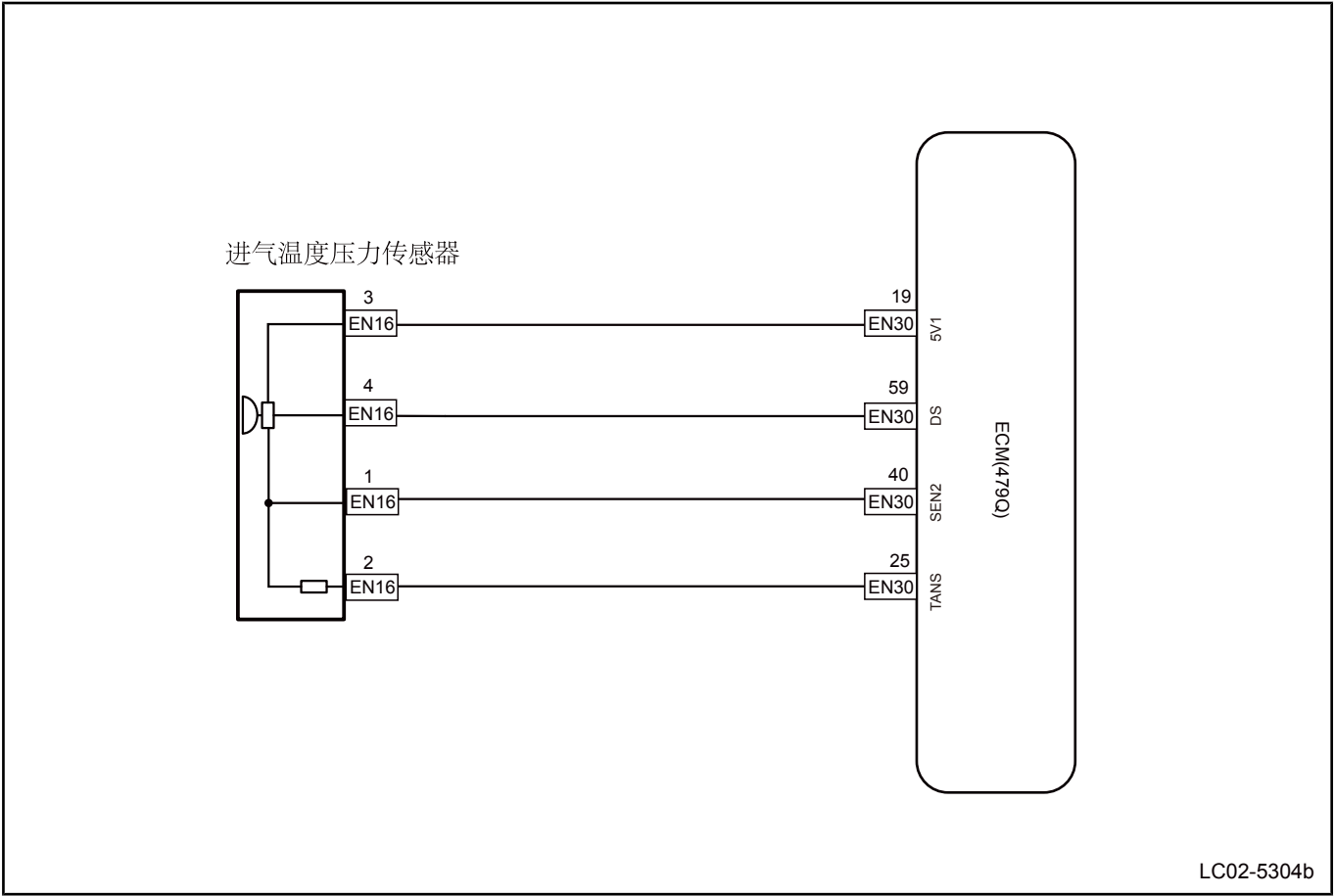
- 5V 参考电压电路。
- 低参考电压电路。
- 传感器信号电路。

ECM 通过 ECM 线束连接器 EN30 的 19 号端子给 MAP 传感器线速连接器 EN16 的 3 号端子提供 5V 参考电压，然后由 MAP 传感器线速连接器 EN16 的 4 号端子反馈给 ECM 的 59 号端子进气压力信号。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。

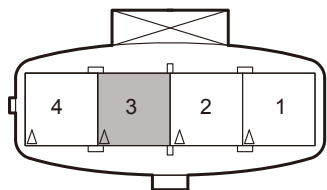
下一步

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 EN16



LC02-5016b

- (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 EN16。
- (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 EN16 的 3 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 EN16。
- 电压是否符合规定值？

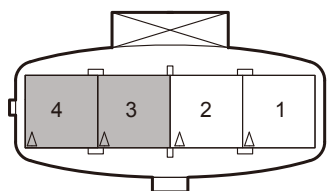
否

转至步骤 6

是

步骤 3 测量传感器信号电路。

进气压力温度传感器线束连接器 EN16



LC02-5017b

- (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 EN16。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 在 EN16 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 EN16。
- 数据正常吗？

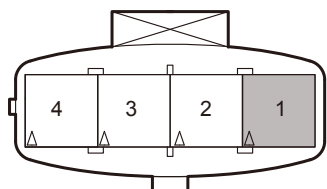
否

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 EN16



LC02-5018b

- (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 EN16。
- (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 EN16 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 EN16。
- 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。

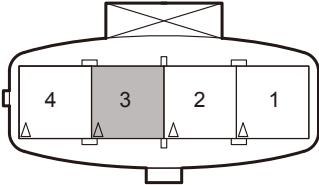
下一步

转至步骤 10

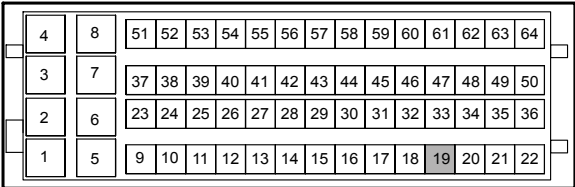
步骤 6

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 EN16



发动机控制模块线束连接器(479Q) EN30



LC02-5305b

(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 EN16。

(c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。

(d) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN16 的 3 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN16 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 EN16 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。

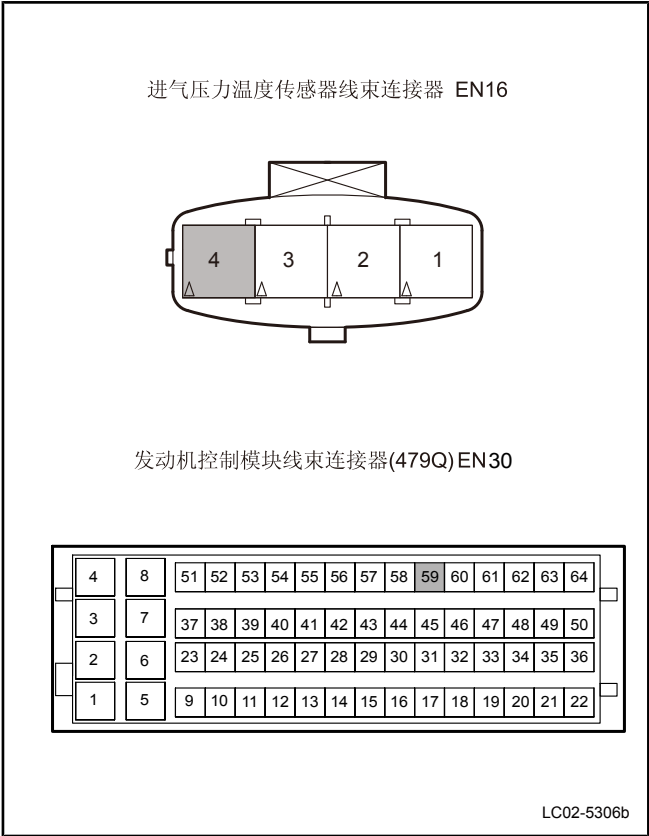
测量项目	标准值
EN16(3)-EN30(19)电阻值	小于 1Ω
EN16(3)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN16(3)-可靠接地电压值	0V

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 EN16。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN16 的 4 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN16 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 EN16 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。

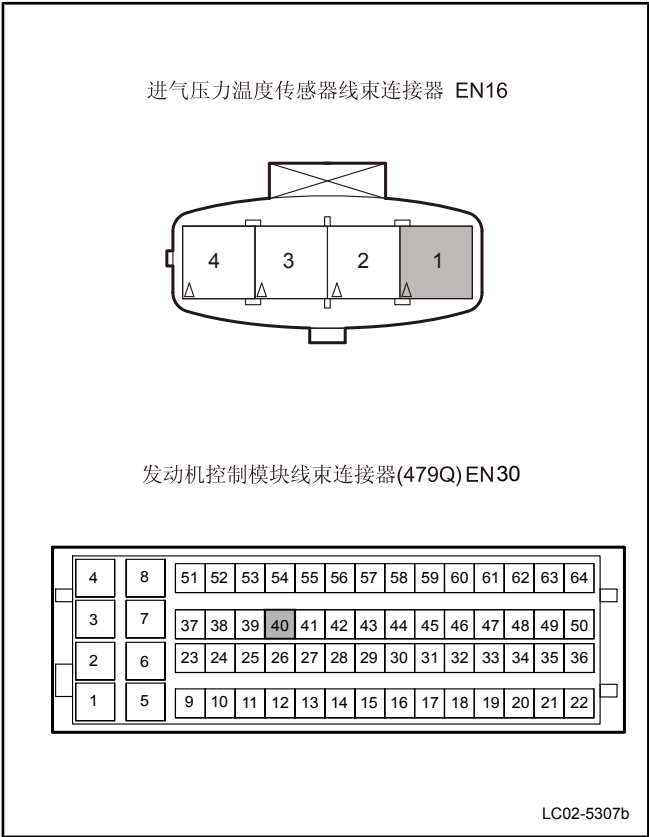
测量项目	标准值
EN16(4)-EN30(59)电阻值	小于 1Ω
EN16(4)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN16(4)-可靠接地电压值	0V

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 EN16。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量进气歧管绝对压力传感器线束连接器 EN16 的 1 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN16 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
EN16(1)-EN30(40)电阻值	小于 1Ω
EN16(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 [2.29.6.3 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 [2.2.8.2 进气压力温度传感器的更换](#)。

更换 ECM，参见 [2.2.8.4 发动机控制模块的更换](#)。

2.2.7.15 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
-----	-------	---------------

ECM 通过 ECM 线束连接器 EN30 的 59 号端子向进气温度传感器线束连接器 EN16 的 4 号端子提供信 5 伏参考电压，

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 的 25 号端子向进气压力温度传感器的 2 号端子提供 5V 参考电压。同时通过 EN30 的 40 端子向进气温度传感器 EN16 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：

参见 [2.2.7.14DTC P0105 P0106 P0107 P0108](#)

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。

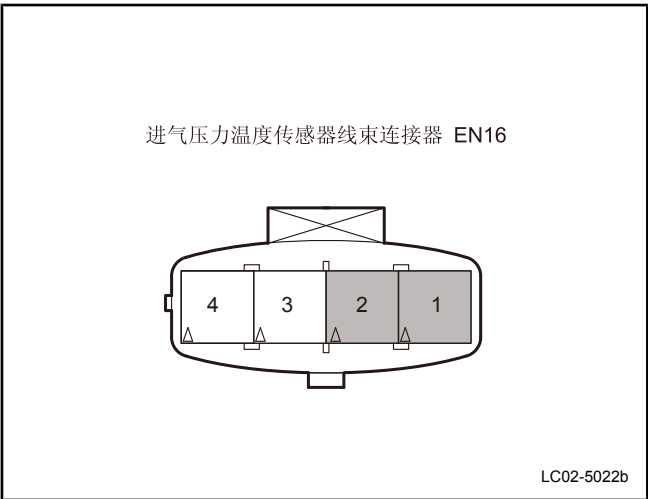
步骤 1	初步检查。
------	-------

- 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。
------	--------------



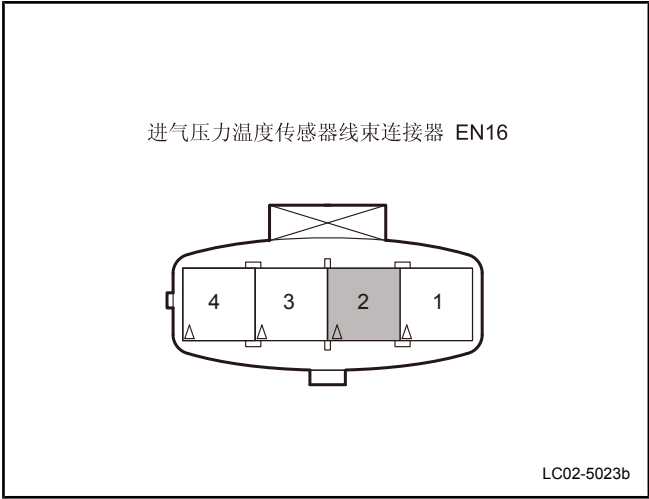
- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
 - (b) 断开进气压力温度传感器线束连接器 EN16。
 - (c) 测量进气温度传感器端子 1 和端子 2 之间的电阻值。
标准电阻值(具体参数参见 [2.29.1.2温度传感器温度与电阻关系](#)):
20℃(68 ℉)2400Ω
 - (d) 连接进气压力温度传感器线束连接器 EN16。
- 电阻是否符合规定值？

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。
------	----------------



- (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 EN16。
- (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 EN16 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 EN16。
- 电压正常吗？

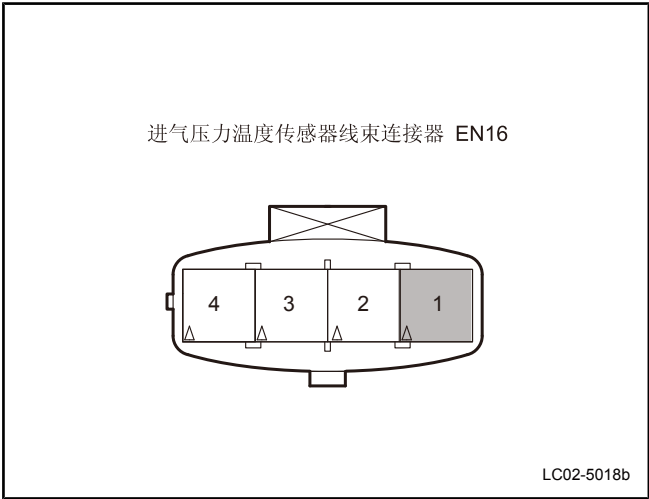
否

转至步骤 5

是

步骤 4

测量进气温度传感器接地电路。



- (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 EN16。
- (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 EN16 的 1 号端子与可靠接地之间的电阻。

标准电阻值：小于 1Ω

- (e) 连接进气压力温度传感器线束连接器 EN16。
- 电阻值正常吗？

否

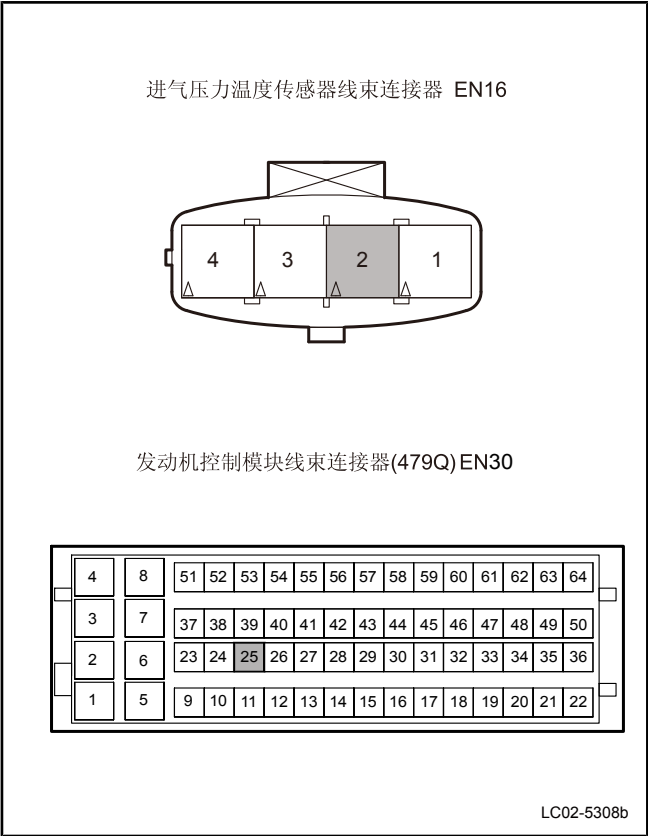
转至步骤 6

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 EN16。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量进气压力温度传感器线束连接器 EN16 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN16 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 EN16 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。

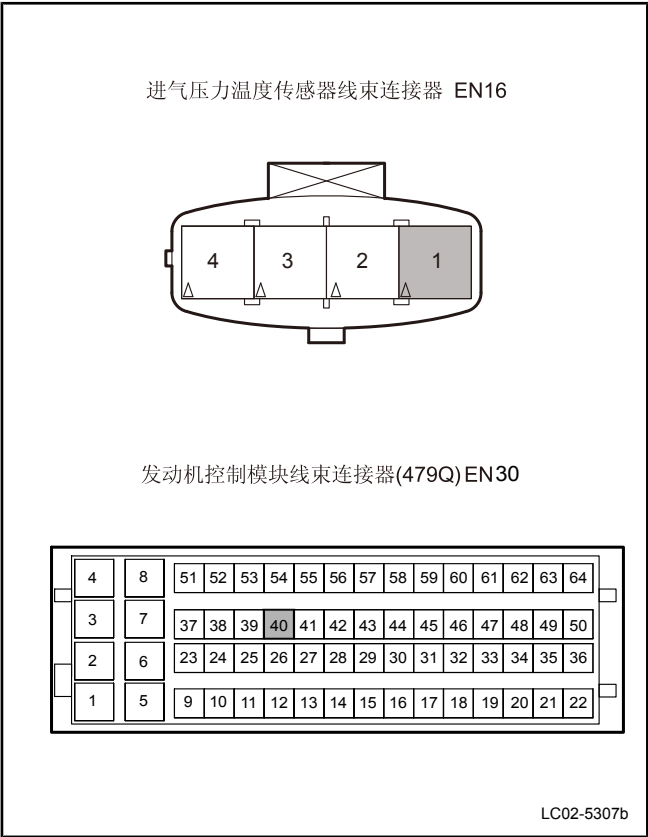
测量项目	标准值
EN16(2)-EN30(25)电阻值	小于 1Ω
EN16(2)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN16(2)-可靠接地电压值	0V

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 EN16。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量进气压力温度传感器线束连接器 EN16 的 1 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN16 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
EN16(1)-EN30(40)电阻值	小于 1Ω
EN16(1)-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 [2.29.6.3 间歇性故障的检查](#)

是

步骤 10

故障排除。

5、维修指南：

更换进气压力温度传感器，参见 [2.2.8.2 进气压力温度传感器的更换](#)。

2.2.7.16 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

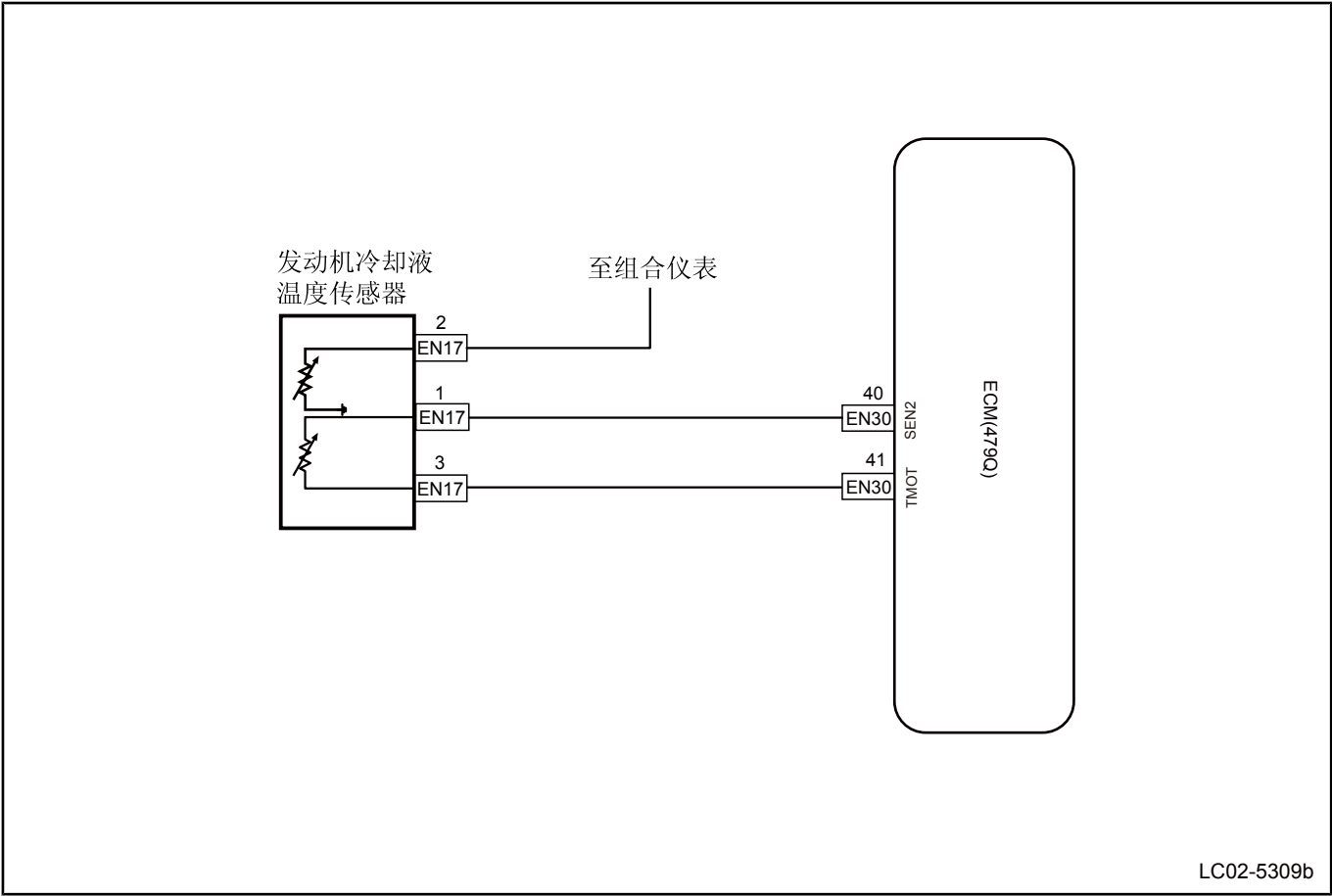
ECT 传感器是一只负温度系数的可变电阻，用于测量发动机冷却液温度。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN30 的 41 号端子给 ECT 传感器线束连接器 EN17 的 3 号端子提供 5V 电压，并通过 EN30 的 40 号端子给 ECT 传感器连接器 EN17 的 1 号端子提供 ECM 内部低参考电压电路。ECM 内部始终会记录点火开关关闭的时间长度，如果启动时达到了设定的点火开关关闭时间，发动机控制模块将比较发动机冷却液温度和进气温度之间的温度差，以确定两个温度彼此之差是否在正常工作范围内。

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

GX2 12/2011

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。

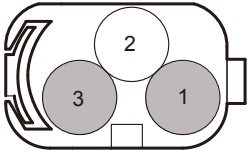
步骤 1	初步检查。
------	-------

- (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 EN17



LC02-5026b

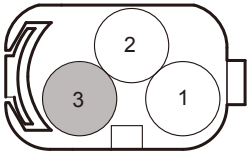
- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN17。
- (c) 测量发动机冷却液温度传感器电阻值。
- 标准电阻值(具体参数参见 [2.29.1.2 温度传感器温度与电阻关系](#)):
20℃(68 °F)2400Ω
- (d) 连接发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN17。
- 电阻是否符合规定值?
- 否
- 更换发动机冷却液温度传感器，转至步骤 9

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 EN17



LC02-5027b

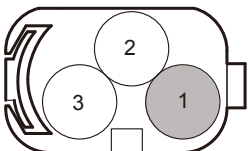
- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN17。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量发动机冷却液温度传感器 EN17 的 3 号端子与可靠接地之间的电压。
- 标准电压值：4.7 - 5.5V
- (e) 连接发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN17。
- 电压正常吗?
- 否
- 转至步骤 5

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 EN17



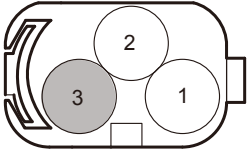
LC02-5028b

- (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 EN17。
- (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 EN17 的 1 号端子与可靠接地之间的电阻。
- 标准电阻值：小于 1Ω
- (e) 连接发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN17。
- 电阻值正常吗?
- 否
- 转至步骤 6
- 是
- 转至步骤 7

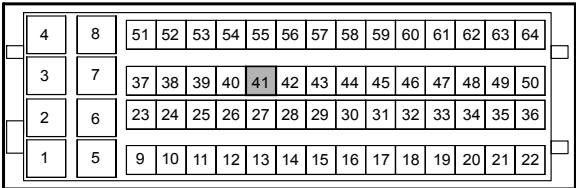
步骤 5

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 EN17



发动机控制模块线束连接器(479Q) EN30



LC02-5310b

(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 EN17。

(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 EN17 的 3 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN17 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。

(f) 测量发动机冷却液温度传感器线束连接器 EN17 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。

测量项目	标准值
EN17(3)-EN30(41)电阻值	小于 1Ω
EN17(3)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN17(3)-可靠接地电压值	0V

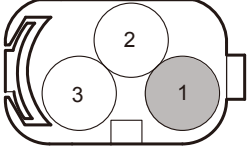
下一步

转至步骤 7

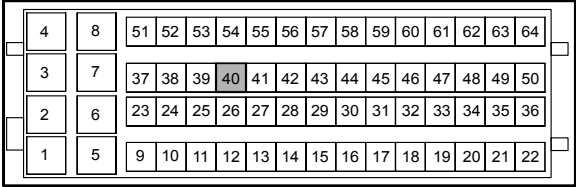
步骤 6

检查发动机冷却液温度传感器接地电路。

发动机冷却液传感器线束连接器 EN17



发动机控制模块线束连接器(479Q) EN30



LC02-5311b

(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 EN17。

(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 EN17 的 1 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN17 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
EN17(1)-EN30(40)电阻值	小于 1Ω
EN17(1)-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 2.29.6.3 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 [2.2.8.1 发动机冷却液温度传感器的更换](#)。

2.2.7.17 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

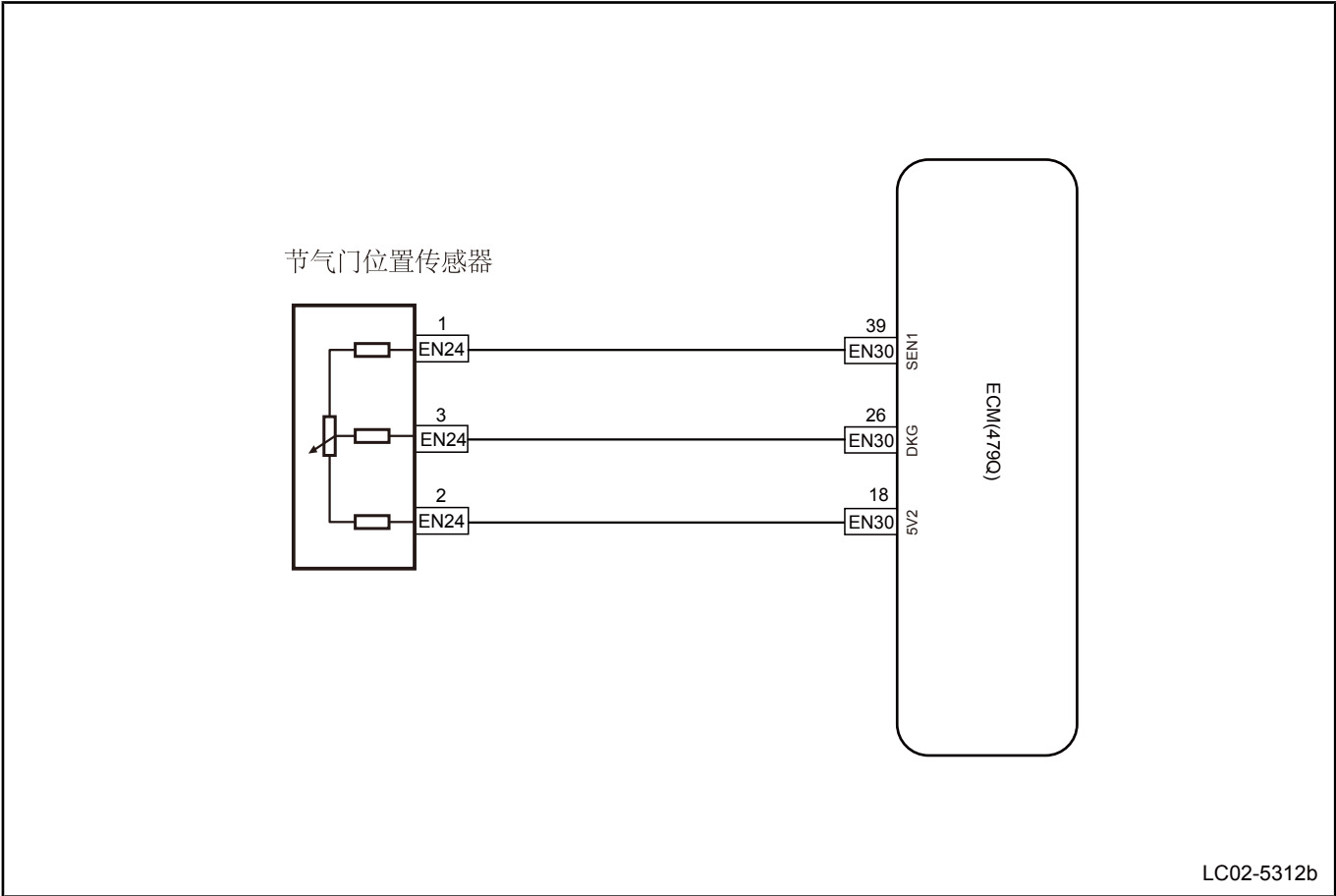
实际节气门位置将与根据发动机负荷确定的节气门位置相比较。发动机控制模块(ECM)根据进气歧管绝对压力传感器(MAP)的信号来确定发动机负荷。通过进一步的比较，可判断传感器是否有故障并设置相应的故障诊断码。

- ECM 通过 ECM 线束连接器 EN30 的 39 号端子给 TPS 传感器线束连接器 EN24 的 1 号端子提供 ECM 低参考电压电路。
- TPS 传感器通过 EN24 的 3 号端子给 ECM 线束连接器 EN01 的 26 号端子提供传感器信号电压。
- ECM 通过 ECM 线束连接器 EN30 的 18 号给 TPS 传感器线束连接器 EN24 的 2 号端子提供 5V 参考电压。

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。

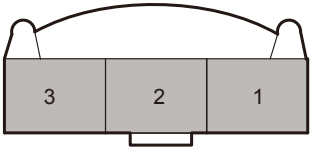
步骤 1	初步检查。
------	-------

- (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 EN24



LC02-5032b

- (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 EN24。
- (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	1.6 ~ 1.4kΩ
2 号端子和 3 号端子	710 ~ 1380Ω

- (d) 连接节气门位置传感器线束连接器 EN24。
- 电阻是否符合规定值？

否

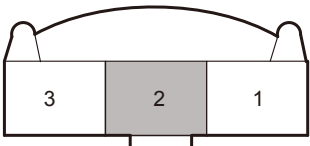
更换节气门位置传感器，转至步骤 11

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 EN24



LC02-5035b

- (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 EN24。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量节气门位置传感器 EN24 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 EN24。
- 电压是否符合规定值？

否

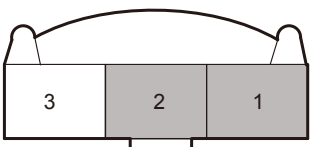
转至步骤 6

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 EN24



LC02-5034b

- (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 EN24。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 在 EN24 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 EN24。
- 数据正常吗？

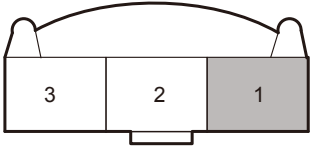
否

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 EN24



LC02-5033b

(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 EN24。

(c) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN24 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 EN24。

检查结果是否正常？

否

转至步骤 8

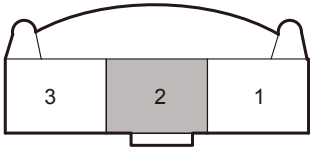
是

转至步骤 9

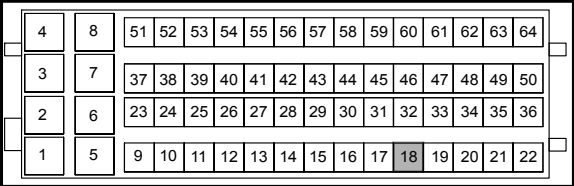
步骤 6

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 EN24



发动机控制模块线束连接器(479Q) EN30



LC02-5313b

(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 EN24。

(c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。

(d) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN24 的 2 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN24 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 EN24 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
EN24(2)-EN30(18)电阻值	小于 1Ω
EN24(2)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN24(2)-可靠接地电压值	0V

检查结果是否正常？

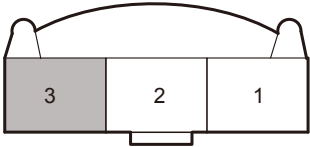
是

转至步骤 9

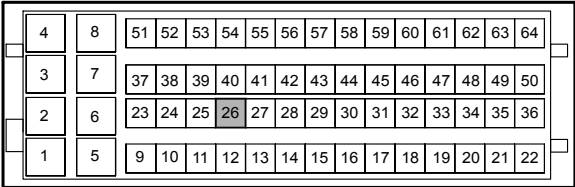
步骤 7

检查节气门位置传感器信号电路。

节气门位置传感器线束连接器 EN24



发动机控制模块线束连接器(479Q) EN30



LC02-5314b

- (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 EN24。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN24 的 3 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN24 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 EN24 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
EN24(3)-EN30(26)电阻值	小于 1Ω
EN24(3)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN24(3)-可靠接地电压值	0V

检查结果是否正常？

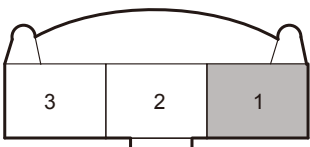
是

转至步骤 9

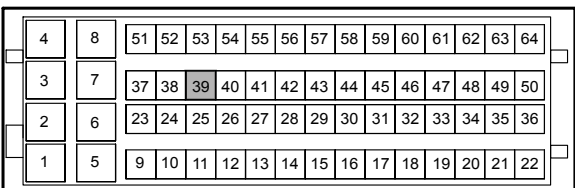
步骤 8

检查节气门位置传感器接地电路。

节气门位置传感器线束连接器 EN24



发动机控制模块线束连接器(479Q) EN30



LC02-5315b

- (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 EN24。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量节气门位置传感器线束连接器 EN24 的 1 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN24 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
EN24(1)-EN30(39)电阻值	小于 1Ω
EN24(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) 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 [2.29.6.3 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 [2.29.7.2 节气门位置传感器的更换](#)。

2.2.7.18 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196

1、故障代码说明：

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

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 EN30 的 45 号端子给前氧传感器线束连接器 EN02 的 4 号端子提供一个信号电路。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN30 的 39 号端子给前氧传感器线束连接器 EN02 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：

参见 [2.2.7.12 DTC P0030 P0031 P0032 P0053](#)

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/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。

是

间歇性故障，参见 [2.29.6.3 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。
- (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:
- 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。

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 P0030、P0031、P0032、P0053 以外的 DTC	否
P0030、P0031、P0032、P0053	是

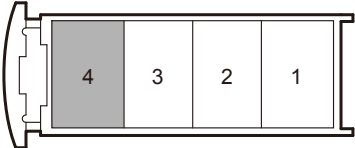
否

参见 [2.2.7.10 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(479Q)&(479QN) EN02



LC02-5225b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开前氧传感器线束连接器 EN02。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量前氧传感器线束连接器 EN02 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 EN02。
- 电压符合规定值吗？

否

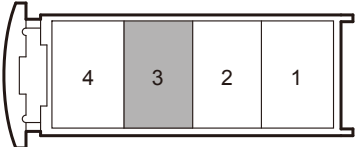
转至步骤 11

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(479Q)&(479QN) EN02



LC02-5226b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开前氧传感器线束连接器 EN02。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量前氧传感器 EN02 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 EN02。
- 电阻值符合规定值吗？

否

转至步骤 12

是

步骤 10

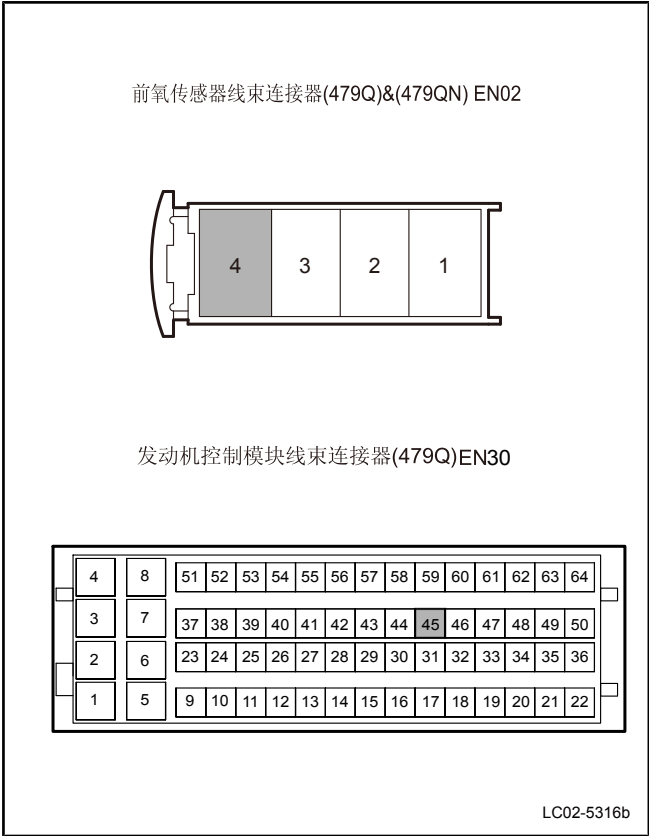
更换前氧传感器，参见 [2.31.7.2 前氧传感器的更换](#)。

下一步

转至步骤 15

步骤 11

检查前氧传感器信号电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开前氧传感器线束连接器 EN02。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量前氧传感器线束连接器 EN02 的 4 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN02 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 EN02 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。

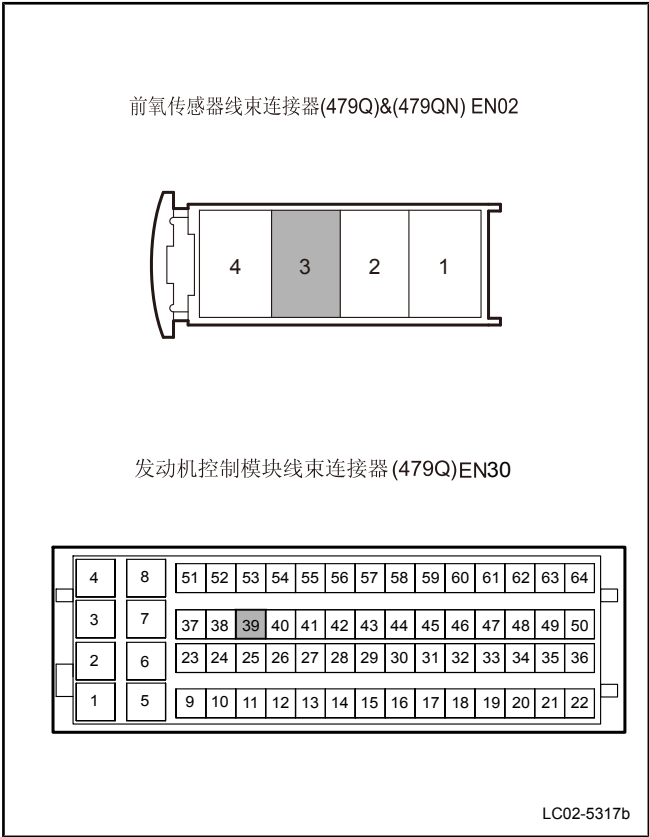
测量项目	标准值
EN02(4)-EN30(45)电阻值	小于 1Ω
EN02(4)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN02(4)-可靠接地电压值	0V

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 EN02。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量前氧传感器线束连接器 EN02 的 3 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN02 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 EN02 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
EN02(3)-EN30(39)电阻值	小于 1Ω
EN02(3)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN02(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 [2.29.6.3 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 [2.31.7.2 前氧传感器的更换](#)。

2.2.7.19 DTC P0136 P0137 P0138 P0140 P2270 P2271

1、故障代码说明：

DTC	P0136	下游氧传感器信号不合理
DTC	P0137	下游氧传感器信号电路电压过低
DTC	P0138	下游氧传感器信号电路电压过高
DTC	P0140	下游氧传感器电路信号故障
DTC	P2270	下游氧传感器老化
DTC	P2271	下游氧传感器老化

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 EN30 的 29 号端子给后氧传感器线束连接器 EN03 的 4 号端子提供一个信号电路。
- ECM 通过 ECM 线束连接器 EN30 的 39 号端子给前氧传感器线束连接器 EN03 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
P0136 P0137	氧传感器对地短路	1. 后氧电压信号电压小于 0.06V。 2. 后氧传感器达到正常工作温度。	1. 传感器电路 2. 传感器 3. 混合气过浓。 4. 混合气过稀。 5. 三元催化转换器。 6. ECM
P0138	后氧电压信号过高	1. 后氧电压信号大于 1.5V。 2. 蓄电池电压大于 10.98 V。 3. 发动机转速大于 25rpm。 4. 目标过量空气系数等于 1。 5. 三元催化转换器温度大于 320°C (608°F)。 6. 后氧传感器达到正常工作温度。	
P0140	1. 氧传感器信号开路 2. 氧传感器高温高阻	1. 后氧电压信号范围在 0.42V-0.5V。 2. 氧传感器电阻大于 40000Ω 3. 后氧传感器达到正常工作温度。	
P2270 P2271	1. 后氧电压持续偏低 2. 后氧电压持续偏高	1. 后氧传感器电压小于 0.6V。 2. 后氧传感器电压大于 0.6V。 3. 后氧传感器达到正常工作温度。	

3、线路简图：

参见 [2.2.7.13DTC P0036 P0037 P0038 P0054](#)

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°C (176°F)。

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 [2.29.6.3 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

GX2 12/2011

否

参见 [2.29.6.10 故障诊断代码章节索引](#)

是

步骤 8

检查排气系统密封性。

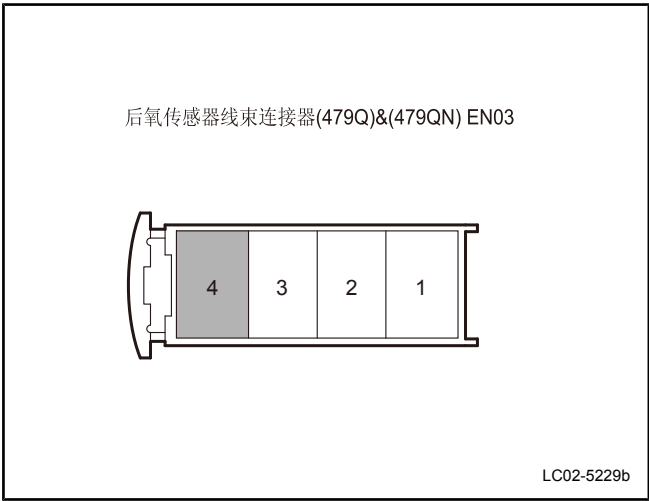
- (a) 检查三元催化转换器外观是否完好(有无高温过的迹象、有无密封垫缺失等情况)。
- (b) 检查排气管外观是否完好，密封垫是否完好。

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。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开后氧传感器线束连接器 EN03。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量后氧传感器线束连接器 EN03 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 EN03。
- 电压符合规定值吗？

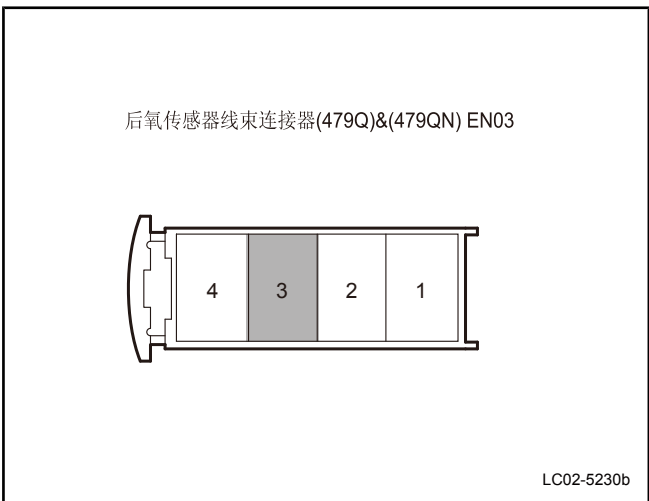
否

转至步骤 12

是

步骤 10

测量后氧传感器接地电路。



- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开后氧传感器线束连接器 EN03。
- (c) 转动点火开关至“ON”位置。
- (d) 测量后氧传感器 EN03 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 EN03。
- 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。

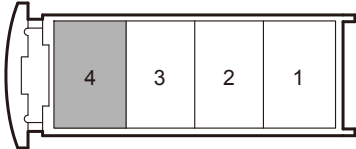
下一步

转至步骤 16

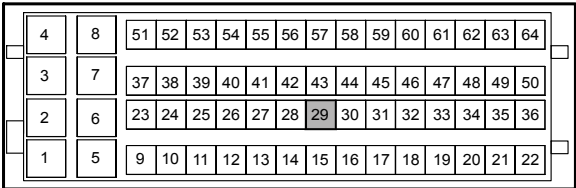
步骤 12

检查后氧传感器信号电路。

后氧传感器线束连接器(479Q)&(479QN) EN03



发动机控制模块线束连接器 (479Q)EN30



LC02-5318b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开后氧传感器线束连接器 EN03。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量后氧传感器线束连接器 EN03 的 4 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN03 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 EN03 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
EN03(4)-EN30(29)电阻值	小于 1 Ω
EN03(4)-可靠接地电阻值	10 kΩ 或更高
EN03(4)-可靠接地电压值	0 V

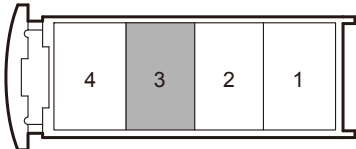
正常

转至步骤 14

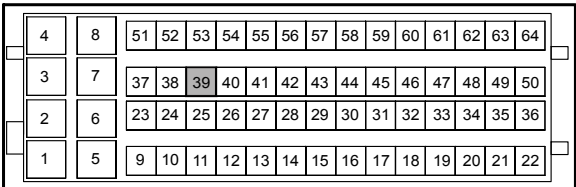
步骤 13

检查后氧传感器接地电路。

后氧传感器线束连接器(479Q)&(479QN) EN03



发动机控制模块线束连接器 (479Q)EN30



LC02-5319b

- (a) 转动点火开关至“OFF”位置。
- (b) 断开后氧传感器线束连接器 EN03。
- (c) 断开 ECM 线束连接器 EN30。
- (d) 测量后氧传感器线束连接器 EN03 的 3 号端子与 ECM 线束连接器 EN30 的 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 EN03 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 EN03 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
EN03(3)-EN30(39)电阻值	小于 1Ω
EN03(3)-可靠接地电阻值	10kΩ 或更高
EN03(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 [2.2.8.4 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 [2.2.7.41 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 2.29.6.3 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 [2.31.7.1 后氧传感器的更换](#)。

2.2.7.20 DTC P0170 P0171 P0172 P2177 P2178

1、故障代码说明：

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

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 [2.2.7.19DTC P0136 P0137 P0138 P0140 P2270 P2271](#)。

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。
------	------------------

- (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。
- 是否有除 P0170、P0171、P0172、P2177、P2178 以外的故障代码？

是

参见 [2.29.6.10 故障诊断代码章节索引](#)

否

步骤 2	查看进气歧管绝对压力传感器数据流。
------	-------------------

- (a) 点火开关转到“OFF”位置，连接故障诊断仪。
- (b) 启动车辆。
- (c) 查看进气歧管绝对压力传感器数据流。
- (d) 将故障诊断仪的大气压力值读数，与表格 [2.29.1.3 海拔与大气压力关系](#)对比。
- 故障诊断仪上的大气压力值读数是否正常吗？

否

参见 [2.2.7.14 DTC P0105 P0106 P0107 P0108](#)

是

步骤 3

查看节气门位置传感器数据流。

- (a) 启动车辆。
 - (b) 发动机热车，正常怠速，节气门开度小于 10%。
 - (c) 利用故障诊断仪查看节气门位置传感器数据流。
- 节气门位置传感器数据是否正常？

否

参见 [2.2.7.17 DTC P0122 P0123](#)

是

步骤 4

查看前氧传感器数据流。

- (a) 启动车辆。
 - (b) 发动机热车，正常怠速。
 - (c) 利用故障诊断仪查看前氧传感器数据流。
- 前氧传感器数据标准值：**0.2 - 0.8V
- 前氧传感器数据是否正常？

否

参见 [2.2.7.18 DTC P0130 P0131 P0132 P0133 P0134 P2195 P2196](#)

是

步骤 5

观察长期燃油修正参数。

- (a) 启动车辆。
 - (b) 发动机热车。
 - (c) 利用故障诊断仪观察长期燃油修正参数。
- 长期燃油修正参数是否正常？

是

系统正常

否

步骤 6

检查发动机系统及其部件。

- (a) 点火开关转到“OFF”位置。
- (b) 检查真空软管开裂、扭结或连接。
- (c) 检查进气歧管、节气门体和喷油嘴真空泄漏情况。
- (d) 检查曲轴通风系统泄漏情况。
- (e) 检查燃油污染情况。
- (f) 检查燃油系统工作过稀情况。
- (g) 检查喷油嘴喷油过稀情况。
- (h) 检查燃油系统工作过浓情况。
- (i) 检查喷油嘴喷油过浓情况。
- (j) 检查进气管塌陷或阻塞情况。
- (k) 检查曲轴箱中燃油过多情况。
- (l) 检查蒸发排放控制系统工作情况。

(m) 检查仪表中的其它故障灯的工作情况。
发动机系统是否正常吗?

是

系统正常

否

步骤 7

维修发动机系统及其部件。

下一步

步骤 8

系统正常。

5、维修指南：

燃油喷射器的更换，参见 [2.30.8.2 燃油喷射器的更换](#)。
碳罐电磁阀的更换，参见 [2.4.7.3 碳罐电磁阀的更换](#)。

2.2.7.21 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 87 号端子输送给所有燃油喷射器线束连接器的 1 号端子。ECM 通过 ECM 线束连接器 EN30 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