

## 303-14A 章节 电子控制系统

适用车型：陆风•风尚

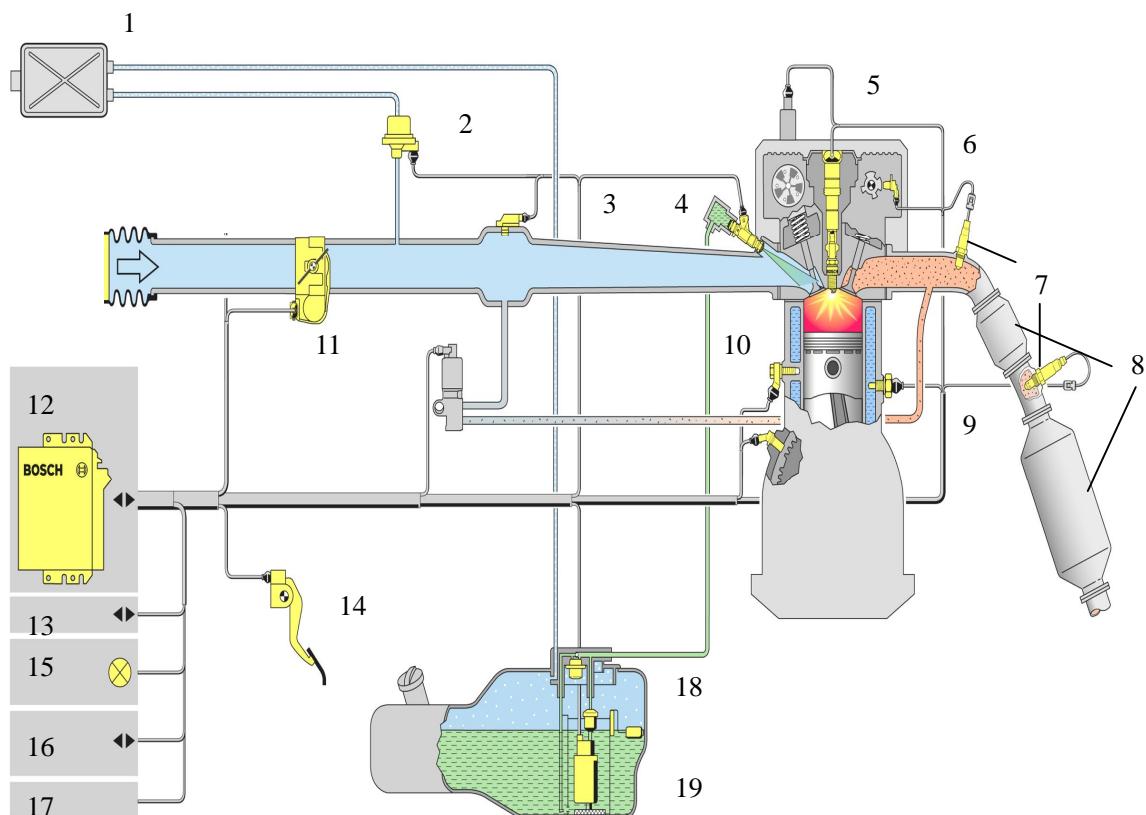
### 概述

发动机及排放控制系统由 4 个主要的子系统组成：

1. 进气系统:空气滤清器，进气歧管绝对压力传感器，电子油门(EGAS 或电子节气门(DVE ))，进气歧管等组成。
2. 燃油供给系统:油泵，油管，喷油器等。
3. 电子控制系统：E C M，各种传感器及受控装置等组成。
4. 排放控制系统：E V A P (活性碳罐)，P V C (曲轴箱强制通风控制阀)，曲轴箱油气分离器等组成。

### 进气系统

进气系统主要由空气滤清器，空气滤清器出气软管，电子节气门体，以及进气歧管等组成。



- 1 碳罐 2 碳罐控制阀 3 进气温度传感器 4 燃油分配管 5 点火线圈及火花塞  
 6 相位传感器 7 氧传感器 8 三元催化器 9 水温传感器 10 爆震传感器  
 11 电子节气门 12 电子控制器（ECU） 13 CAN 14 加速踏板 15 故障指示灯  
 16 诊断接口 17 防盗 18 燃油压力调节器 19 电子燃油泵

### 燃油供给系统

燃油供给系统由油箱、油泵、燃油压力调节器、燃油滤清器、燃油分配总成以及燃油喷射器等组成。

油箱内的燃油经燃油泵泵出燃油油箱，经过燃油滤清器过滤后，在压力作用下通过燃油分配总管分配到各个燃油喷射器。在燃油压力调节器的作用下，出油管内的燃油施加于喷射器的压力总是相对于进气歧管内的压力保持一定的压力差，这样在喷射器阀门根据（ECU）发动机控制模块的信号打开时，燃油就在压力差的作用下被喷射到气缸盖的进气口附近。

当燃油压力超过规定范围时，在燃油压力调节的作用下，燃油经回油管返回到油箱。

## 电子控制系统

电子控制系统由以下几部分组成：

- 1、判定发动机状态和运行工况的各种传感器。
- 2、根据各个传感器的信号控制电喷系统各个控制器的发动机控制模块。
- 3、各种电子控制执行器

根据性能电子控制系统可分为以下各个子系统：

燃油喷射控制系统	怠速控制系统
燃油泵控制系统	点火正时控制系统
散热器风扇控制系统	燃油蒸汽排放控制系统
空调控制系统	

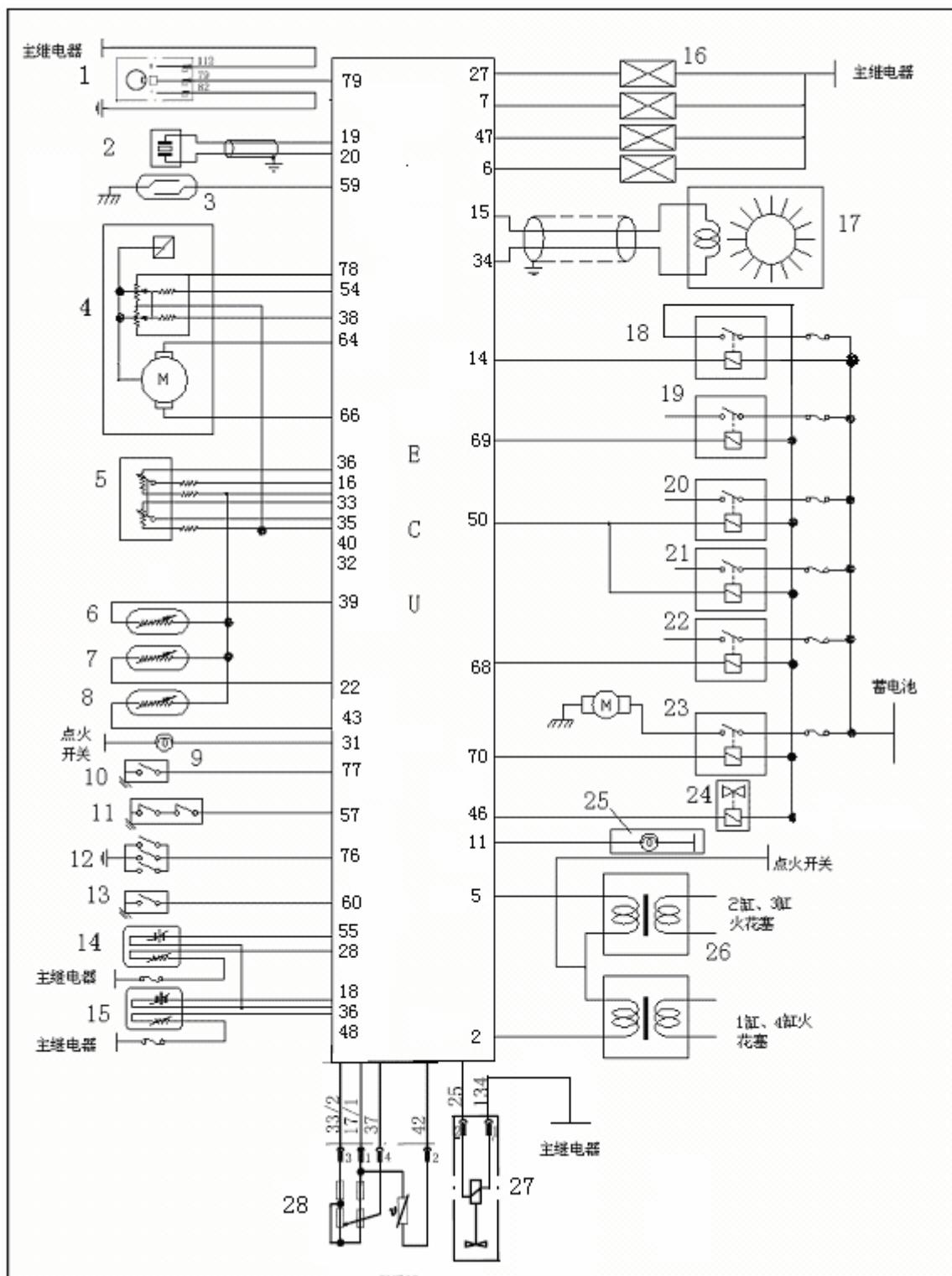
## ME7.9.7 系统输入/输出信号

ME7 系统中 ECU 的主要传感器输入信号包括：

- 空气流量信号
- 节气门转角信号
- 冷却液温度信号
- 发动机转速信号
- 相位信号
- 爆震传感器信号
- 氧传感器信号
- 车速信号
- 空调压力信号

以上信息进入 ECU 后经处理产生所需的执行器控制信号，这些信号在输出驱动电路中被放大，并传输到各对应执行器中，这些控制信号包括：

- 喷油正时和喷油持续时间
- 油泵继电器
- 碳罐控制阀开度
- 点火线圈闭合角和点火提前角
- 空调压缩机继电器
- 冷却风扇继电器



- 1、相位传感器 2、爆震传感器 3、转速传感器 4、电子节气门 5、加速踏板模块
- 6、冷却液传感器 7、空调温度传感器 8、液位传感器 9、故障灯 10、动力转向开关
- 11、压缩机开关 12、电子负载（大灯、除霜等） 13、空调压缩机开关 14、15、氧传感器
- 16、喷油器（1-3-4-2） 17、发动机转速传感器 18、主机电器 19、空调压缩机继电器
- 20、空调风扇继电器 21、冷却风扇继电器（低速） 22、冷却风扇继电器（高速）
- 23、燃油泵继电器 24、碳罐控制阀 25、检测灯 26、点火线圈 27、可变气道进气阀
- 28、进气温度压力传感器

ECU 管脚功能表

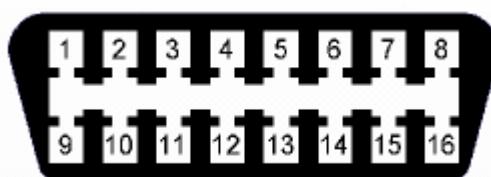
针脚	连接点	针脚	连接点
1		42	进气温度
2	点火线圈 2	43	油箱液位传感器
3	点火地	44	非持续电源
4		45	非持续电源
5	点火线圈 1	46	碳罐阀
6	喷油嘴 4(第 2 缸)	47	喷油嘴 3(第 4 缸)
7	喷油嘴 2(第 3 缸)	48	上游氧传感器加热器
8	发动机转速输出	49	
9		50	风扇控制 1
10		51	电子地 2
11	故障指示灯	52	
12	持续电源	53	电子地 1
13	点火开关	54	电子节气门位置
14	主继电器	55	下游氧传感器
15	发动机转速传感器 A	56	
16	加速踏板位置传感器	57	空调压缩机开关
17	传感器地 1	58	刹车开关
18	上游氧传感器	59	车速信号
19	爆震传感器 A	60	中压开关
20	爆震传感器 B	61	功率地 1
21	刹车灯	62	CAN 通讯
22	空调温度传感器	63	非持续电源
23		64	电子节气门控制
24		65	电子节气门控制
25	可变进气阀	66	电子节气门控制
26		67	电子节气门控制
27	喷油嘴 1(第 1 缸)	68	冷却风扇 2
28	下游氧传感器加热	69	空调继电器
29		70	油泵继电器
30		71	诊断 K 线
31	EOBD 检测灯	72	
32	5V 电源 2	73	防盗器
33	5V 电源 1	74	
34	发动机转速传感器 B	75	空调开关
35	传感器地 3	76	电子负载 1
36	传感器地 2	77	动力转向开关
37	进气压力传感器	78	传感器地
38	电子节气门位置	79	相位传感器
39	发动机冷却液温度传感器	80	功率地 2
40	加速踏板位置传感器	81	CAN 通讯
41			

## ECU 管脚排列表

4		5	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63
	3		62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44
1		2	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
			24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6

## OBD 检测诊断接口

本系统采用“K”线通讯协议，并采用 ISO 9141-2 标准诊断接头，见下图 2.5。这个标准诊断接头是固定地连接在发动机线束上的。用与发动机管理系统 EMS 的是标准诊断接头上的 4、7 和 16 号针脚。标准诊断接头的 4 号针脚连接车上的地线；7 号针脚连接 ECU 的 71 号针脚，即发动机数据“K”线；16 号针脚连接蓄电池正极。



## 燃油喷射控制

在该系统中，ECU 根据各种传感器的信号控制喷射时间以及从喷油器到汽缸头进气口的喷油正时，以保证在不同的行驶条件提供适当的混合气体。

有两种喷油正时形式，一种是同步喷射，这种喷射始终是在同一曲轴转角时发生，而另一种是非同步喷射。这种喷射是根据进气压力温度传感器以及的其他传感器信号进行控制的。

## 同时喷射

## 当发动机起动时

进气歧管内的空气是静止的，进气歧管内部压力显示为周围大气压力。电子节气门开启一定角度，其大小为一个根据起动温度而定的固定参数。

4 个喷油器将在每个循环的两个信号处同时喷射（发动机每转一转一次）

在相似的过程中，特定的“喷油正时”被指定为初始喷射脉冲。

燃油喷射量根据发动机的温度而变化，以促使进气歧管和气缸壁上的油膜的形成，因此，当发动机达到一定转速前，要加浓混合气。

一旦发动机开始运行，系统立即开始减少起动加浓，直到起动工况结束时 ( $600\ldots700\text{min}^{-1}$ ) 完全取消起动加浓。

## 发动机起动后

当某个汽缸处于排气冲程时燃油喷射仅在该缸的喷油器发生。ECU 通过相位传感器检测 NO.1 汽缸的压缩冲程，并以此为基础，按照 1、3、4、2 缸的顺序控制喷油器的喷油顺序。

当相位传感器失效，发动机自动进入同时喷射状态维持发动机运转。

## 非同步喷射

发动机起动后并符合如下两种条件的情况下，所有的喷油器将不受压力温度传感器的控制。

- 1、当燃油喷射系统从燃油切断状态开始喷油时。
- 2、当节气门开启速率大于规定值时（节气门开的太快）

在以上两种情况下，非同步喷射系统将会迅速发生。

### 喷油时间

确定喷油时间的要素主要是根据发动机转速计算得到的基本喷射时间值,进气总管的压力温度(进气量),以及各种用以检测发动机和运行条件状态的传感器信号所确定的补偿值.

### 燃油切断

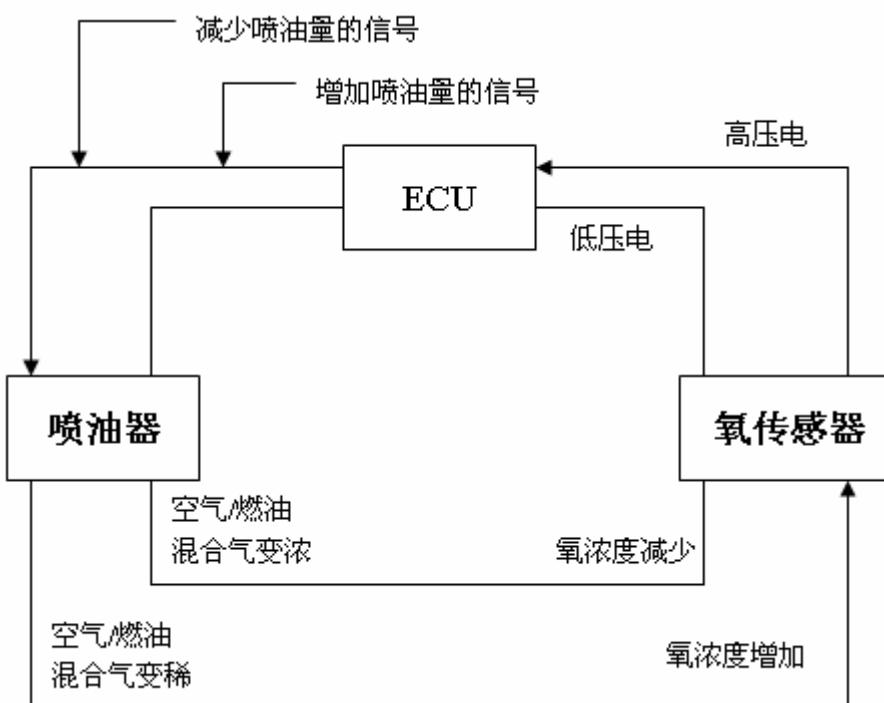
在减速时(例如节气门处于怠速位置和发动机高速运转时)停止喷射(通过阻止喷油器动作).这样便可以确保未燃烧的气体不被排出,在和上述不同条件下再次起动。

### 空燃比反馈补偿(闭环系统)

必须保证空气燃油混合气接近理论空燃比(14.7)以确保三元触媒转化过程充分进行并得到CO、HC以及排气中NOx的高净化率。

$\lambda$ 闭环控制系统只有配备氧传感器才能起作用。氧传感器在三元催化器侧的位置监测废气中的氧含量,稀混合气( $\lambda > 1$ )产生约100mV的传感器电压,浓混合气( $\lambda < 1$ )产生约800mV的传感器电压。当 $\lambda=1$ 时,传感器电压有一个跃变。 $\lambda$ 闭环控制对输入信号作出响应( $\lambda > 1$ =混合气过稀, $\lambda < 1$ =混合气过浓)修改控制变量,产生修正因子作为乘数以修正喷油持续时间。

- 1、当发动机起动时以及发动机起动后喷油量增加时。
- 2、发动机冷却液温度偏低时
- 3、当负载高且燃油喷射量增加时
- 4、在燃油切断时。
- 5、当氧传感器被冷却时



### 怠速控制

该控制系统可利用ECU和电子节气门控制达到如下的控制目的:始终保持发动机怠速状态下速度一定。发动机的怠速转速会因如下原因而改变。

- 1、有负载加至发动机(如在加上电器负载时,如A/C开关打开等等。)
- 2、发动机随着时间变化自身发生变化时。
- 3、改善发动机的起动性能。

4、减速时，调整空燃比（减速缓冲作用）。

5、发动机暖机时改善运行性能。

操作：

怠速控制是根据从 ECU 输出的有效信息进行操作的，ECU 是利用各种传感器和开关信号来检测发动机的运行状态通过电子节气门的电机控制节气门的开度从而控制空气流量。

当车辆处于停止状态，节气门处于怠速位置而发动机在运行状态，这时的发动机转速被保持在规定的怠速速度。

发动机 怠速 (r/min)	A/C OFF		A/C ON	
	电负载关	电负载开	电负载关	电负载开
	700	750	800	850

### 燃油泵控制

ECU 控制燃油泵的通断动作，在如下任一情况下，它通过燃油泵继电器接通燃油泵。

- 1、点火开关闭合后两秒
- 2、发动机起动时（发动机起动信号输至 ECU）
- 3、相位传感器信号输入 ECU 时

### 点火正时控制

该系统采用无分电器、双缸直接点火，通过内部大功率三极管（达林顿管）的导通与截止来控制点火线圈初级绕组电路的通断，使点火线圈产生高压电（各型发动机点火器的内部结构各不相同，有的发动机并不配置点火器，大功率三极管直接设在电子控制器 ECU 内部；有的点火器只有一只达林顿三极管，仅起开关作用，其它电子控制元件则与电子控制器制成一体；有的点火器除开关作用外，还有恒流控制、闭合角控制、气缸判别、点火监视等功能）

该控制单元包括如下三种不同的形式：

- 1、发动机起动时的点火时间（初始点火时间）
- 2、发动机起动后控制
- 3、充电电流时间控制

### 发动机起动后点火控制

发动机起动后的点火时间如按 下所示确定就能使在各种不同的发动机状态下，点火能在最适合的时刻发生。

$$\boxed{\text{点火时间}} = \boxed{\text{初始点火时间}} + \boxed{\text{点火时间}} + \boxed{\text{基本点火提前角}} + \boxed{\text{各种补偿提前角}}$$

当节气门处于怠速位置，点火时间是在初始点火时间上加上由发动机转速、发动机冷却补偿所确定的基本基本点火提前角和有关怠速稳定补偿提前角得到的。

当节气门的开度大于怠速位置时，也是在初始点火时间上加上发动机转速、进气压力、冷却补偿所确定的基本点火提前角和加速补偿提前角得到的。

### 散热器风扇控制

该系统控制散热器风扇马达（通/断）操作，散热器风扇马达是利用 ECU 控制的继电器进行通断控制的。

散热器风扇马达	发动机冷却温度
OFF → ON	
ON → OFF	

当空调运行或停止时，散热器风扇电机也相应接通或切断。

### 燃油蒸汽排放控制

燃油蒸发排放控制系统是用与防止燃油蒸汽挥发的。这种在运行中或发动机停止时在燃油中产生的蒸汽通过油箱压力控制阀进入汽油 (EVAP) 滤毒罐，并被滤毒罐吸收或储存起来。

而 EVPA 滤毒罐的排污阀是由 ECU 根据各种传感器信号加以控制的。

只在如下条件被满足时，ECU 才会打开 EVAP 滤毒罐排污阀的真空道。

- 1、当发动机处于正常工作温度时。
- 2、当发动机转速高于规定值时。
- 3、当节气门开度大于怠速位置（关闭节气门的位置）时。
- 4、当发动机在规定的负载以内运行时。

结果是，滤毒罐因空气流过滤毒罐底部的过滤器而得以净化。

油箱压力控制阀是用于保持油箱中压力恒定的。当油箱压力为 E 并达到规定值时，该阀打开使蒸汽流进入 EVAP 滤毒罐。相反，当油箱中的压力为负并达到其规定值时，打开该阀使空气进入油箱中。

### 诊断

该发动机和排放控制系统是由 ECU 控制的，ECU 有车载诊断系统，该诊断系统可检测该发动机和排放控制系统的故障。

### 车载诊断

ECU 中的车载诊断及故障报警诊断灯操作如下：

- 1、为了检查故障报警诊断灯及其回路是否正常，将点火开关旋至 ON 位（发动机不起动）如无故障诊断灯亮 3 秒种后熄灭，若检测有故障，诊断灯报警闪烁。
- 2、如果在发动机起动后（发动机正常运转），由 ECU 监控的发动机和排放控制系统无任何故障时，故障报警诊断灯应熄灭。
- 3、当 ECU 监控的发动机和排放控制系统出现故障，ECU 使故障报警诊断灯亮，以警告驾驶员控制系统此时出现故障，同时 ECU 准确地将故障信息区域存储起来。

### 故障诊断注意事项

- 1、在诊断故障代码之前，不能将 ECU 接插件、蓄电池导线和 ECU 从发动机上的接地线拆开，否则会删除 ECU 存储器中的故障信息。
- 2、检查时不要穿刺电线，可在连接插件后或者用探针检查，
- 3、ECU 更换
- 4、更换性能完好的 ECU 时，首先应检查下述状态。忽视该检查可能会对 ECU 造成损害。  
所有的继电器，执行器的电阻值应为各自的规定值。  
节气门位置传感器和进气歧管绝对压力温度传感器工作正常，各传感器电路都没有接地短路。

### 故障报警诊断灯检查

- 1、将点火开关旋至 ON 位置（不起动发动机），检查故障报警诊断灯是否点亮（三秒中后熄灭）。  
如果灯未亮，按本章中的故障诊断流程表 A-1 进行检查。

如果灯闪烁，按本章中的故障诊断流程表 A-2 进行检查。

- 2、起动发动机检查故障报警诊断灯是否熄灭。

如果灯保持点亮，按本章中的故障诊断码进行检查。

#### 故障诊断码（DTC）检查

- 1、参考本章中的“故障报警诊断灯检查”对故障报警诊断灯进行检查。
- 2、将点火开关旋至 OFF 位置。
- 3、将检测仪连接到位于驾驶员左侧的仪表板下的数据通讯连接器。
- 4、将点火开关旋至 ON 位置。
- 5、按检测仪指令读取检测数据记录。

如果诊断仪与 ECU 之间无法进行数据通讯，则检查诊断仪能否与另一车上的 ECU 进行通讯，从而可判断检测仪是否处于正常状态。

再在数据通讯连接器及各数据通讯线路中检查无法进行数据通讯的原因。

- 6、检查完毕后，将点火开关旋至 OFF 位置。

#### 不使用诊断仪

- 1、参考本章中的“故障报警诊断灯检查”对故障报警诊断灯进行检查。
- 2、用短接线将数据通讯连接器上的第 7 脚接地。
- 3、由于故障报警诊断灯闪烁频率读取代码。见故障诊断代码表。
- 4、如果故障等长亮，则检查故障报警诊断灯部分。

#### ECU 故障诊断代码（DTC）的清除

- 1、将点火开关旋至 OFF 位置。
- 2、采用与故障诊断代码检查同样的方法，将诊断仪连接到数据传输连接器上。
- 3、将点火开关旋至 ON 位置。
- 4、按诊断仪上显示的指示删除故障代码存储。
- 5、存储的诊断故障代码清除后，将点火开关旋至 OFF 位置，将检测仪拆开。

#### 不使用检测仪

- 1、将点火开关旋至 OFF 位置。
- 2、断开蓄电池负极导线并保持规定的时间以删除 ECU 存储的故障诊断代码，然后在接上蓄电池负极导线

删除 ECU 存储的故障诊断代码所需要的时间：

环境温度	切开 ECU 电源时间
0°C	30 秒

## 故障代码表

序号	故障现象	代码(HEX)	发动机故障灯的闪烁方式
1	发动机正时信号	321	<b>33</b>
2	刹车开关电路短路或断路	571	<b>5</b>
3	刹车开关信号不合理	504	<b>5</b>
4	油门踏板信号	2138	<b>34</b>
5	CAN 功能	1626	<b>0</b>
6	节气门位置传感器	120	<b>0</b>
7	节气门位置传感器 1	123	<b>34</b>
8	节气门位置传感器 1	122	<b>34</b>
9	节气门位置传感器 1	121	<b>34</b>
10	节气门位置传感器 2	223	<b>34</b>
11	节气门位置传感器 2	222	<b>34</b>
12	节气门位置传感器 2	221	<b>34</b>
13	ECU 掉电	2509	<b>0</b>
14	电子节气门体电源故障	2106	<b>34</b>
15	电子节气门故障：弹簧检查	1568	<b>34</b>
16	电子节气门故障：弹簧检查（最小故障）	1558	<b>34</b>
17	电子节气门故障：弹簧开检查	1568	<b>34</b>
18	电子节气门故障：节气门位置偏差	1545	<b>34</b>
19	电子节气门故障：跛行回家空气量	1559	<b>34</b>
20	电子节气门控制范围	1545	<b>34</b>
21	电子节气门交叉测试	1579	<b>0</b>
22	电子节气门故障：机械下偏差学习	1565	<b>34</b>
23	外界条件导致推出节气门学习	1579	<b>34</b>
24	外界条件导致推出节气门学习	1564	<b>34</b>
25	机械下偏差学习中的故障	1559	<b>34</b>
26	电子节气门故障：放大器调整	1604	<b>34</b>
27	1 缸喷油器对电源短路	262	<b>31</b>
28	1 缸喷油器对地短路	261	<b>31</b>
29	1 缸喷油器对电源断路	201	<b>31</b>
30	3 缸喷油器对电源短路	268	<b>31</b>
31	3 缸喷油器对地短路	267	<b>31</b>
32	3 缸喷油器对电源断路	203	<b>31</b>
33	4 缸喷油器对电源短路	271	<b>31</b>
34	4 缸喷油器对地短路	270	<b>31</b>

35	4 缸喷油器对电源断路	204	31
36	2 缸喷油器对电源短路	265	31
37	2 缸喷油器对地短路	264	31
38	2 缸喷油器对电源断路	202	31
39	加速踏板位置传感器 1 对电源短路	2123	34
40	加速踏板位置传感器 1 对地短路	2122	34
41	加速踏板位置传感器 1 断路	2138	34
42	加速踏板位置传感器 2 对电源短路	2128	34
43	加速踏板位置传感器 2 对地短路	2127	34
44	加速踏板位置传感器 2 断路	2138	34
45	加速踏板位置传感器	2138	0
46	喷油乘法自学习值 frao 超上限	2191	5
47	喷油乘法自学习值 frao 超上限	2192	5
48	喷油乘法自学习值 frau 超上限	2177	5
49	喷油乘法自学习值 frau 超上限	2178	5
50	供油系统对电源短路	171	0
51	供油系统对地短路	172	0
52	供油系统断路	170	0
53	下游氧传感器加热对电源短路	38	0
54	下游氧传感器加热对地短路	37	0
55	下游氧传感器加热断路	36	0
56	下游氧传感器加热信号不合理	35	0
57	下游氧传感器加热 (V 型发动机 bank2) 对电源短路	58	0
58	下游氧传感器加热 (V 型发动机 bank3) 对地短路	57	0
59	下游氧传感器加热 (V 型发动机 bank4) 断路	56	0
60	下游氧传感器加热 (V 型发动机 bank5) 信号不合理	60	0
61	上游氧传感器加热对电源短路	32	31
62	上游氧传感器加热对地短路	31	31
63	上游氧传感器加热断路	30	31
64	上游氧传感器加热信号不合理	135	31
65	上游氧传感器加热 (V 型发动机 bank2)	52	0
66	上游氧传感器加热 (V 型发动机 bank3)	51	0
67	上游氧传感器加热 (V 型发动机 bank4)	50	0
68	上游氧传感器加热 (V 型发动机 bank5)	59	0
69	催化器转化能力	420	0
70	空调压缩机驱动级对电源短路	647	31
71	空调压缩机驱动级对地短路	646	31
72	空调压缩机驱动级断路	645	31
73	油泵继电器驱动级对电源短路	629	34
74	油泵继电器驱动级对地短路	628	34
75	油泵继电器驱动级断路	627	34
76	爆震控制零测试	324	5

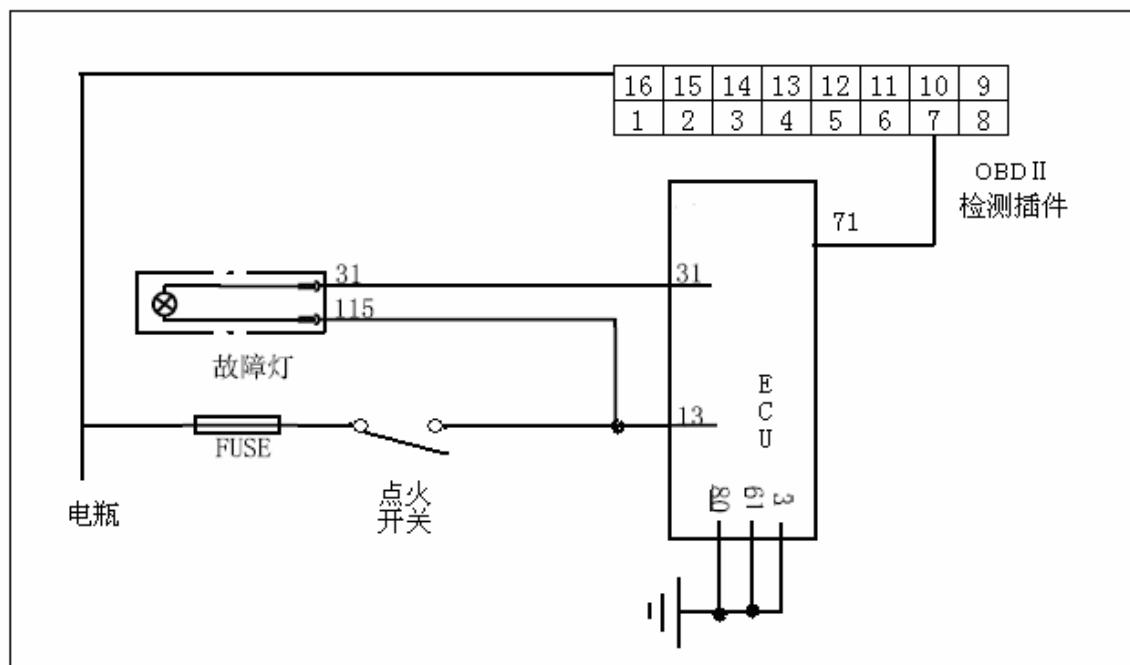
77	爆震控制偏移	324	5
78	爆震控制测试脉冲 (OBDII)	324	5
79	爆震传感器 1 对电源短路	328	31
80	爆震传感器 1 对地短路	327	31
81	爆震传感器 1 断路	325	31
82	爆震传感器 1 信号不合理	326	31
83	离合器踏板信号	704	5
84	下游氧传感器老化	139	0
85	催化器老化测试 (信号周期)	133	0
86	氧传感器老化测试 (偏移监控)	133	0
87	怠速控制最大故障	507	5
88	怠速控制最小故障	506	5
89	主负荷传感器 (进气压力) 对电源短路	108	31
90	主负荷传感器 (进气压力) 对地短路	107	31
91	主负荷传感器 (进气压力) 断路	105	31
92	主负荷传感器 (进气压力) 信号不合理	106	31
93	下游氧传感器信号对电源短路	138	0
94	下游氧传感器信号对地短路	137	0
95	下游氧传感器信号断路	140	0
96	下游氧传感器信号信号不合理	136	0
97	上游氧传感器信号对电源短路	132	31
98	上游氧传感器信号对地短路	131	31
99	上游氧传感器信号断路	134	31
100	上游氧传感器信号信号不合理	130	31
101	电子风扇驱动级 A 对电源短路	692	31
102	电子风扇驱动级 A 对地短路	691	31
103	电子风扇驱动级 A 断路	480	31
104	电子风扇驱动级 B 对电源短路	694	31
105	电子风扇驱动级 B 对地短路	693	31
106	电子风扇驱动级 B 断路	481	31
107	失火检测	300	0
108	失火检测 (1 缸点火)	301	0
109	失火检测 (3 缸点火)	303	0
110	失火检测 (4 缸点火)	304	0
111	失火检测 (2 缸点火)	302	0
112	电子节气门监控, 扭矩限制	1336	34
113	MIL 灯亮	700	0
114	MIL 灯驱动级	650	0
115	发动机转速传感器	322	33
116	曲轴和图轮轴定位	16	31
117	最高转速超限	219	5
118	相位传感器对电源短路	343	31
119	相位传感器对地短路	342	31

120	相位传感器断路	340	31
121	相位传感器信号不合理	341	31
122	加法喷油自学习(单位时间)最大故障	2187	5
123	加法喷油自学习(单位时间)最小故障	2188	5
124	加法喷油自学习(单位点火)最大故障	2187	0
125	加法喷油自学习(单位点火)最大故障	2188	0
126	控制器故障 EEPROM	601	33
127	ECU 参数, 车辆类别	602	33
128	ECU 参数, SG 服务	602	33
129	ECU 参数, seed & key	602	0
130	ECU 参数, VIN	630	0
131	SVS 灯驱动级对电源短路	1677	5
132	SVS 灯驱动级对地短路	1678	5
133	SVS 灯驱动级断路	1679	5
134	SVS 故障	1676	0
135	加速度传感器(用于不平路面检测)	318	0
136	进气温度传感器对电源短路	112	31
137	进气温度传感器对地短路	113	31
138	进气温度传感器断路	110	31
139	进气温度传感器信号不合理	111	31
140	空炭罐导致 OBDII 故障	1250	0
141	炭罐控制阀驱动级对电源短路	459	31
142	炭罐控制阀驱动级对地短路	458	31
143	炭罐控制阀驱动级断路	444	31
144	发动机冷却液温度传感器对电源短路	117	31
145	发动机冷却液温度传感器对地短路	118	31
146	发动机冷却液温度传感器断路	115	31
147	发动机冷却液温度传感器信号不合理	116	31
148	环境空气温度诊断	71	0
149	环境空气温度合理性诊断	71	0
150	蒸发器热敏电阻对电源短路	538	5
151	蒸发器热敏电阻对地短路	537	5
152	蒸发器热敏电阻断路	535	5
153	蒸发器热敏电阻信号不合理	536	5
154	进气歧管长短管切换阀对电源短路	1512	5
155	进气歧管长短管切换阀对地短路	1515	5
156	进气歧管长短管切换阀断路	1516	5
157	电瓶电压过高	563	33
158	电瓶电压过低	562	33
159	电瓶电压信号不合理	560	33
160	主继电器电压信号短路故障	690	33
161	主继电器电压信号断路故障	688	33

162	主继电器电压信号不合理	689	33
163	功能监测：扭矩比较	606	34
164	功能检测：发动机转速、线束或 ECU	606	34
165	功能检测：主负荷传感器、线束或 ECU	2106	34
166	功能检测：ECU A 组故障	606	34
167	功能检测：ECU B 组故障	606	34
168	功能检测：安全断油	606	34
169	功能检测：加速踏板、线束或 ECU	606	34
170	控制器 RAM 检测	604	34
171	控制器 ROM 检测	605	34
172	控制器复位检测	606	34
173	车速信号	501	31
174	防盗：挑战服务未接收	1612	35
175	防盗：防盗代码服务未接收	1613	35
176	防盗：功能屏蔽	1614	0
177	防盗：密码钥匙和安全代码未编码	1610	38
178	防盗：接收到错误安全代码	1611	38
179	防盗：传输器反应错乱	1614	35
180	防盗：传输器反映错误	1614	35
181			

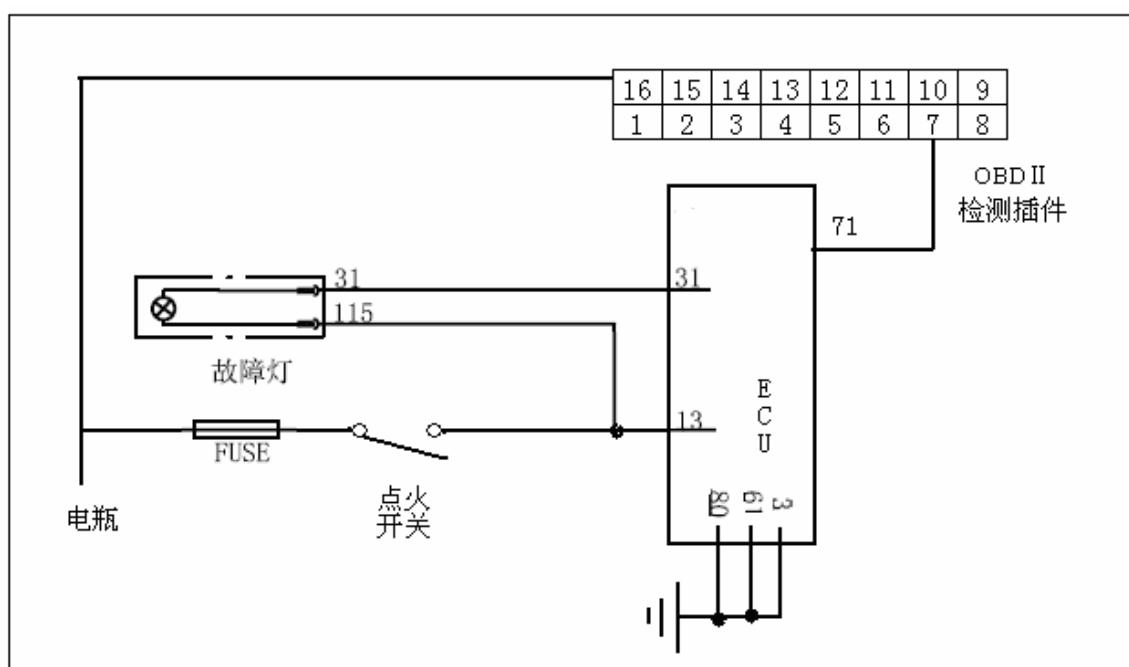
## A-1 故障报警诊断灯电路检查

接通点火开关故障诊断警报灯不亮



步骤	操作	是	否
1	测试开关端子电路检查 点火开关处于 ON 位置时, 检查数据 通讯连接器 16 脚对地电压是否为 4-5V。	进入第 2 步	测试该线是否对地短路, 如未对地 短接, 则更换一完好的 ECU 重新测 试。
2	故障报警诊断灯灯泡和电路检查 用短接线将 ECU 的 31 脚接地。观 察诊断灯是否点亮。	进入表 A-4	诊断灯泡烧坏 保险熔断 灯泡与 ECU 间线路断路 点火开关故障 点火开关与灯泡间线路断路。

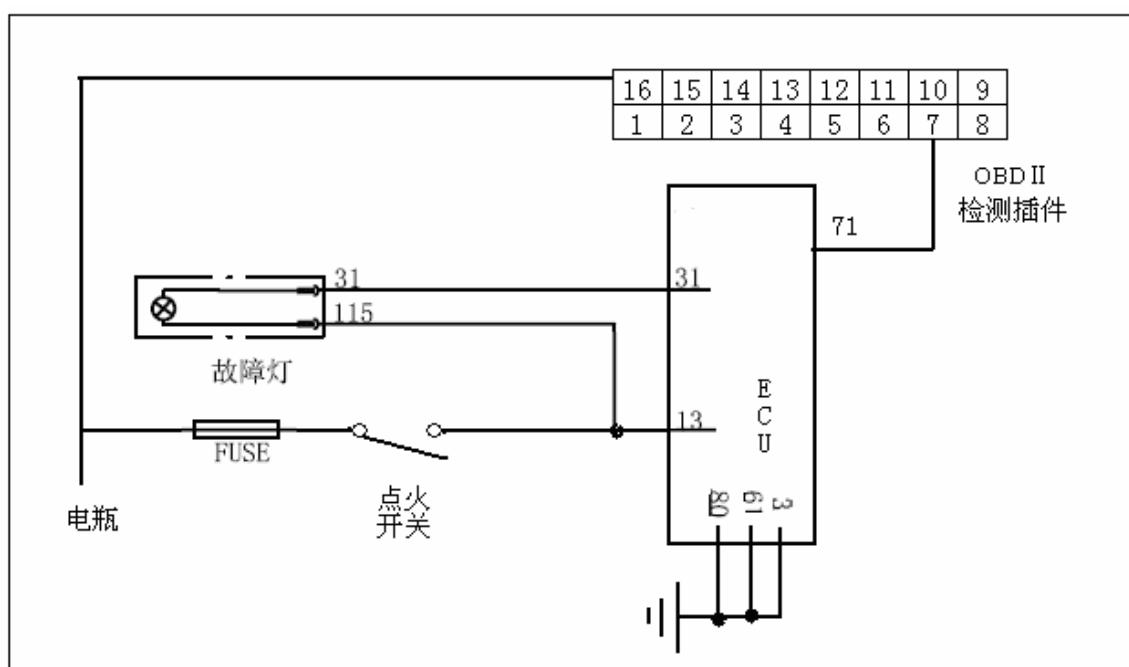
A-2 故障报警诊断灯电路检查  
(接通点火开关时故障报警诊断灯闪烁)



步骤	操作	是	否
1	故障报警诊断灯闪烁频率检查 1) 接通点火开关。 2) 检查故障报警灯闪烁频率是否指示前面所述的故障代码?	进入第 2 步	更换一完好的 ECU 重新测试。
2	诊断开关电路检查 诊断开关端子是否经短接线对地短接?	诊断系统完好	更换一完好的 ECU 重新测试。

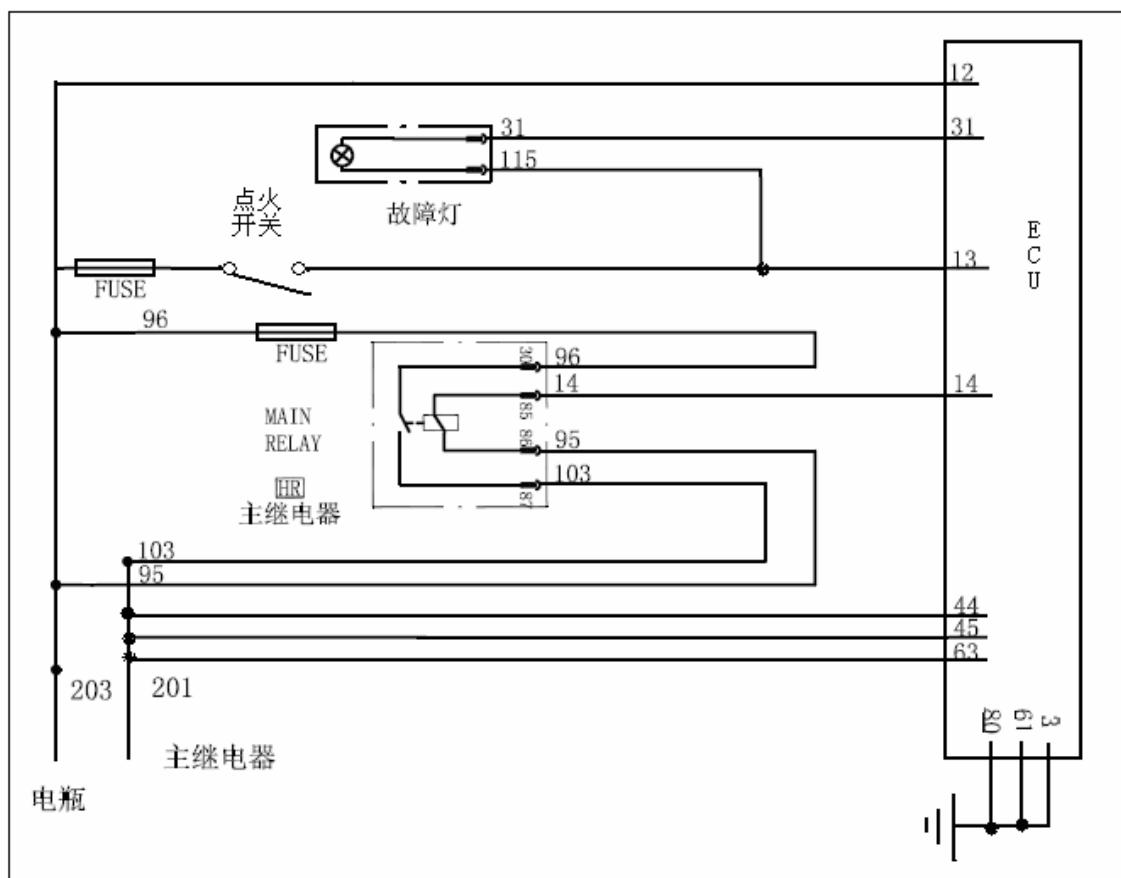
## A-3 故障警报灯诊断灯电路检查

(诊断开关端子对地短接时，故障报警诊断灯应不闪烁，而一直保持点亮。)



步骤	操作	是	否
1	诊断电路检查 1) 将点火开关旋至 OFF, 拆下 ECU 连接插件 2) 检查点火开关旋至 ON 位置时, 诊断灯是否仍然点亮。	诊断灯与 ECU 第 31 脚将对地短路	进入第二步
2	ECU 连接检查 1) 将点火开关旋至 OFF 位置。 2) 检查 ECU 连接插件是否接好	进入第三步	ECU 插件插接不良
3	诊断开关电路检查 1) 装上 ECU 插接件 2) 用短接线将 ECU 的 71 脚接地 3) 将点火开关旋至 ON 位置。检查 诊断灯是否闪烁	检测通讯连接器 7 脚与 ECU 的 71 脚之间短路	更换一完好的 ECU 重新测试。

A-4 ECU 电源和接地回路检查

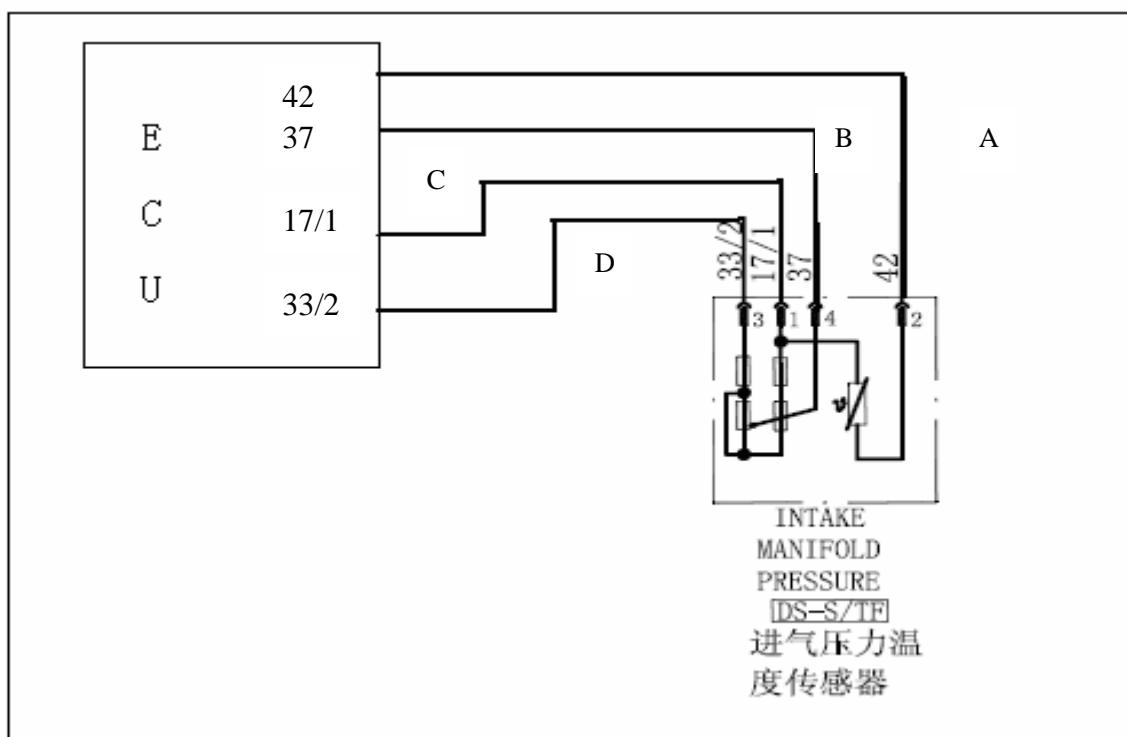


步骤	操作	是	否
1	主继电器动作声音检查 当点火开关旋至 ON 位置时，是否听到主继电器吸合动作声音。	进入第 2 步	进入第 3 步
2	点火开关保持打开测试 ECU 第 31 脚对地电压，是否在 12V 左右？	1) 关断点火开关，检查 ECU 连接插件连接是否到位。 2) 插件正常，进入第三步	检查 ECU 第 31 脚与点火开关保险之间的电路故障。
3	检查主继电器保险和点火开关保险	进入第 4 步	排除相应回路的短路故障。
4	主继电器检查 1) 关断点火开关，拆下主继电器 2) 检查主继电器座 30、85、86、87 端插接到位？ 3) 如果主继电器座正确插接，则按继电器检查测试主继电器电阻和参数	接在 30、85、86、87 端的线路断路。	更换主继电器

5	拆下 ECU 插接件，装上主继电器 用短接线将 ECU 插接件第 14 端接 地，检测 103 端对地电压是否为 12V 左右？	检查点火开 关与 ECU 第 13 脚连接回 路有无故障。 检查 ECU 所 有接地线，如 正常的 ECU	14 端与主继电器之间线路开路。
---	---	---	------------------

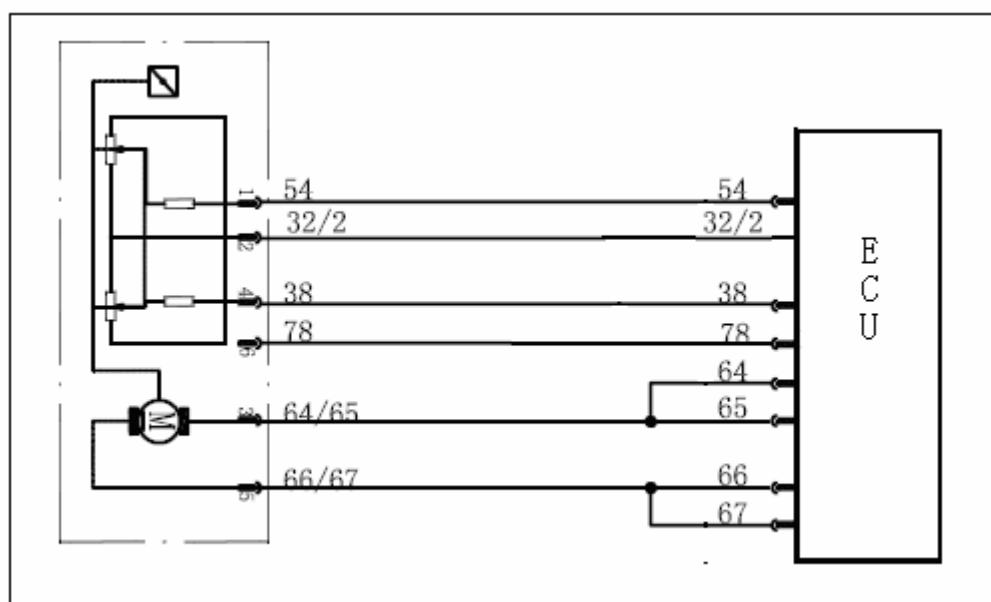
注意：在维修过程当中应注意 ECU 的接地线是否可靠都会影响 ECU 正常工作。

## A-5 故障代码进气歧管绝对压力传感器



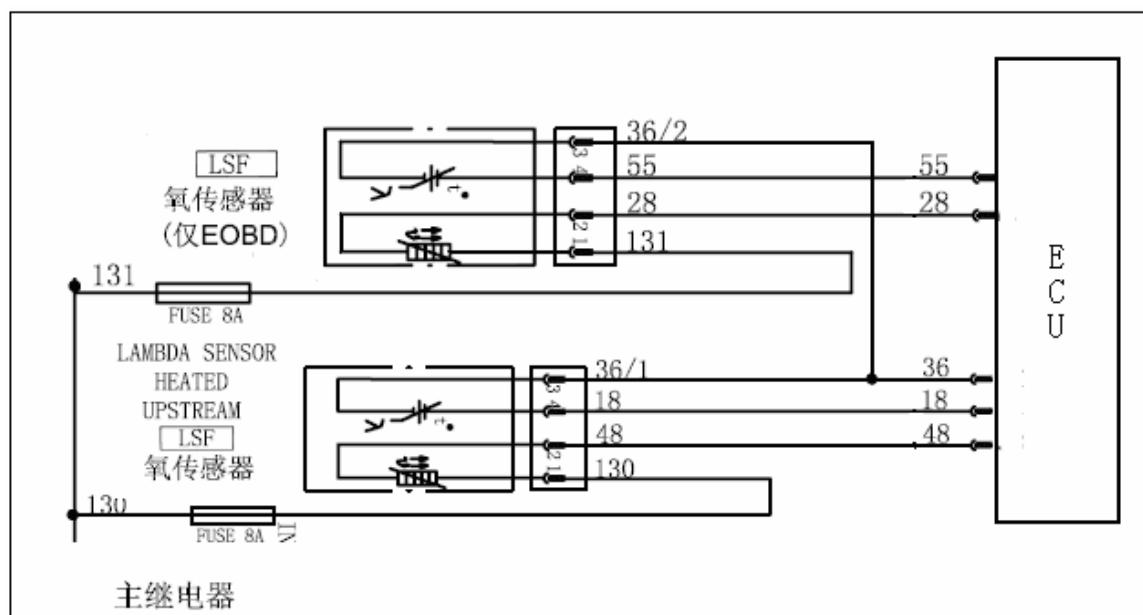
序号	操作	是	否
1	1) 将点火开关旋至 OFF 位置，拆下进气压力温度传感器的插件。 2) 将点火开关旋至 ON 位置，检查传感器插件第 2 脚对地和对 1 脚之间电压是否为 4-5V。	进入第 2 步	检查 A、C 线是否短路或断路。 检查 ECU 第 42 脚连接端子。
2	检查插接件地 3 脚对地电压和第 3 脚与第 1 脚之间电压是否为 4-5V	进入第 3 步	检查 B、D 线是否短路或断路。
3	拔下线束上的进气压力传感器插头，将点火开关旋至 ON 位置用数字万用表检查 1、3 脚的电压值为 5V 左右。	进入第 4 步	检查进气压力温度传感器 1、3 脚到 ECU 的线路故障。
4	检查进气压力温度传感器 1、2 脚之间电阻 20℃时额定电阻为 2.5kΩ ±5%	进入第 5 步	更换进气压力温度传感器
5	检查进气压力温度传感器 2、4 脚到 ECU 的线路是否有故障电路。 检查进气通道是否有异物。	维修或更换线路 清洗进气通道	若未发现上述情况，更换完好 ECU 重新检查。

A-6 故障诊断代码节气门位置传感器  
(信号电压过低或过高)



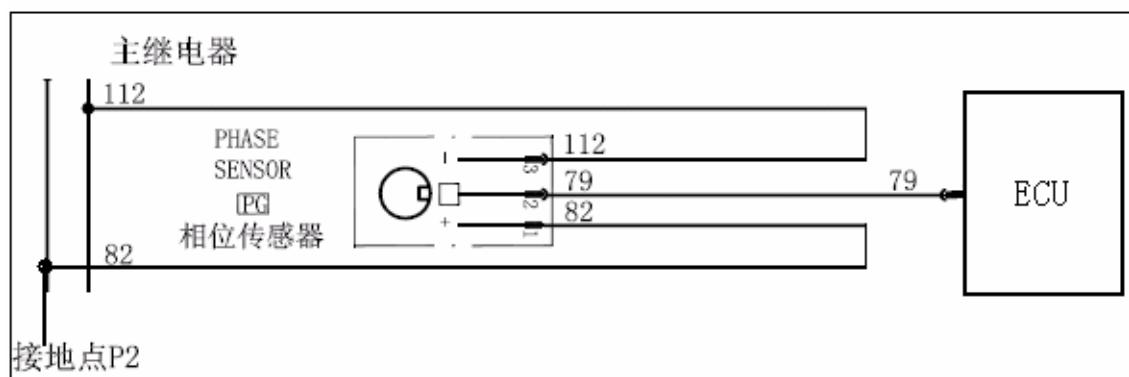
序号	操作	是	否
1	1) 将点火开关旋至 OFF 位置, 拆下电子节气门插接件。 2) 将点火开关旋至 ON 位置, 检测脚插接件的第 2 脚对地电压是否为 4-5V? 第 2 脚与 6 脚之间的电压是否为 4-5V?	进入第 2 步	检查 ECU 第 32、78 脚连接线可能出现短路或断路。 检查 ECU 第 32 脚连接情况。 若未发现上述情况, 更换完好的 ECU。
2	检测连接器 3 脚 5 脚电压是否为 4-5V?	进入第 3 步	检查连接 ECU 第 64、65、66、67 脚的线路可能出现短路或断路。 若未发现上述情况, 更换完好的 ECU。
3	检测 ECU 第 38、54 脚连接线是否短路或短路	维修线路	进入第 4 步
4	按本章中的“电子节气门检查”进行。电子节气门是否完好。	电子节气门连接插件连接不良。 若无上述情况更换完好的 ECU。	电子节气门故障。

## A-7 故障诊断代码 氧传感器回



序号	操作	是	否
1	暖机到发动机正常工作温度 待氧传感器达到其工作温度 350℃时，把数字万用表打到直 流电压档，检查插接件 3、4 脚 电压应在 0.1-0.9V 之间快速的 波动。 接上检测仪观察数据流氧传感 器工作是否正常 55-800mV 波 动	进入第 2 步	检查 ECU 第 36/1、及 18 脚连接线 路故障。 检查连接插件是否有故障。
2	1) 将点火开关旋至 OFF 位置，拆 下氧传感器插头，将点火开关旋至 ON 位置，检测传感器插头第 1、2 脚间电压是否为 12V 左右？	进入第 3 步	检查与 ECU 第 48 脚连接线短路或 断路。 检查 130 线路故障及保险丝。 检查主继电器线路。
3	检查氧传感器常温下传感器第 1、2 脚内阻为 1-6 Ω。 检查第 3、4 脚是否断路	氧 传 感 器 故 障。	更换一完好的 ECU 重新检测。

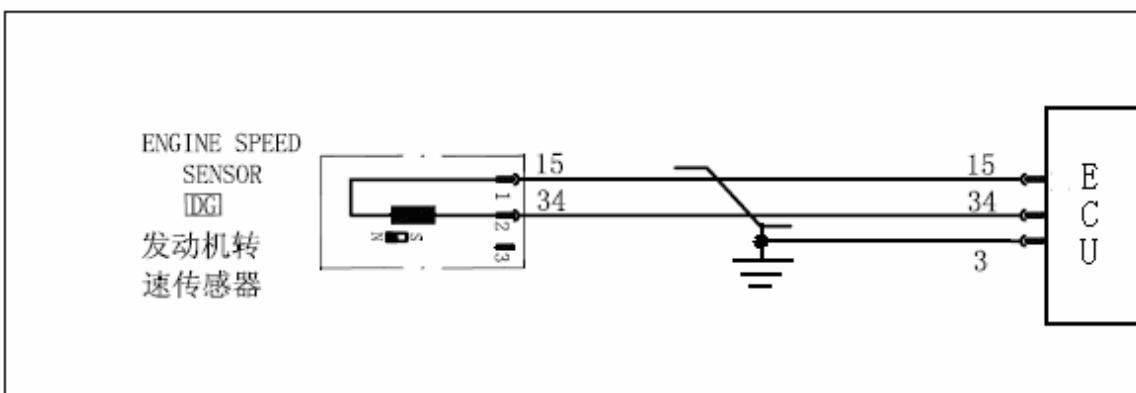
## A-8 故障诊断代码 相位传感器回路



序号	操作	是	否
1	拆下相位传感器的插接件, 将点火开关旋至 ON 位置, 检测插接件第 1、3 脚的电压是否为 12V?	进入第 2 步	检查 112 线和 82 线是否短路或断路 检查主继电器线路。
2	起动发动机, 用车载示波器, 相位传感器 2 脚输出信号是否正常。	连接插件连接不良。 如连接正常, 更换一完好的 ECU 重新检测。	相位传感器故障。 相位传感器 1、3 脚之间的电阻为 770-950 Ω。

注意：对相位传感器工作情况有影响的还有传感器与齿圈的间隙、传感器头部是否有污垢等。

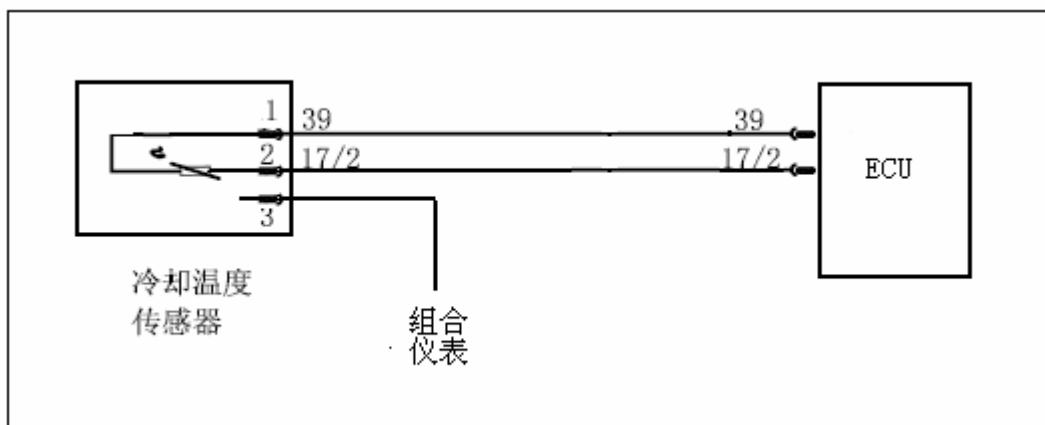
## A-9 故障诊断代码 发动机转速传感器



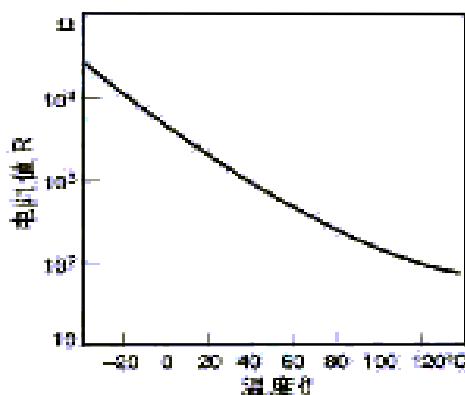
序号	操作	是	否
1	1) 将点火开关旋至 OFF 位置，拆下发动机转速传感器的插接件。 2) 检测 15 线和 34 线的端子是否正确连接。 3) 检测车速传感器第 1 脚和第 2 脚的电阻应在 $860\Omega \pm 10\%$ 。 第 1、2 脚端子与地之间的电阻 $\geq 1M\Omega$ 以上。	维修 15 线或 34 线 进入第 2 步	更换车速传感器。
2	按以下各项检测车速传感器和信号转子。 无损坏 无干涉 屏蔽线良好 起动发动机，用车载示波器，相位传感器 2 脚输出信号是否正常。	15 线和 34 线开路或对地短路。 ECU 第 15、34 脚连接不良。 如果连接正常可能是间断性故障或 ECU 故障。	

注意：对发动机转速传感器工作情况有影响的还有传感器与齿圈的间隙、传感器头部是否有污垢等。

A-10 故障诊断代码 发动机冷却液温度传感器  
(信号过低或过高、水温表指示不准)



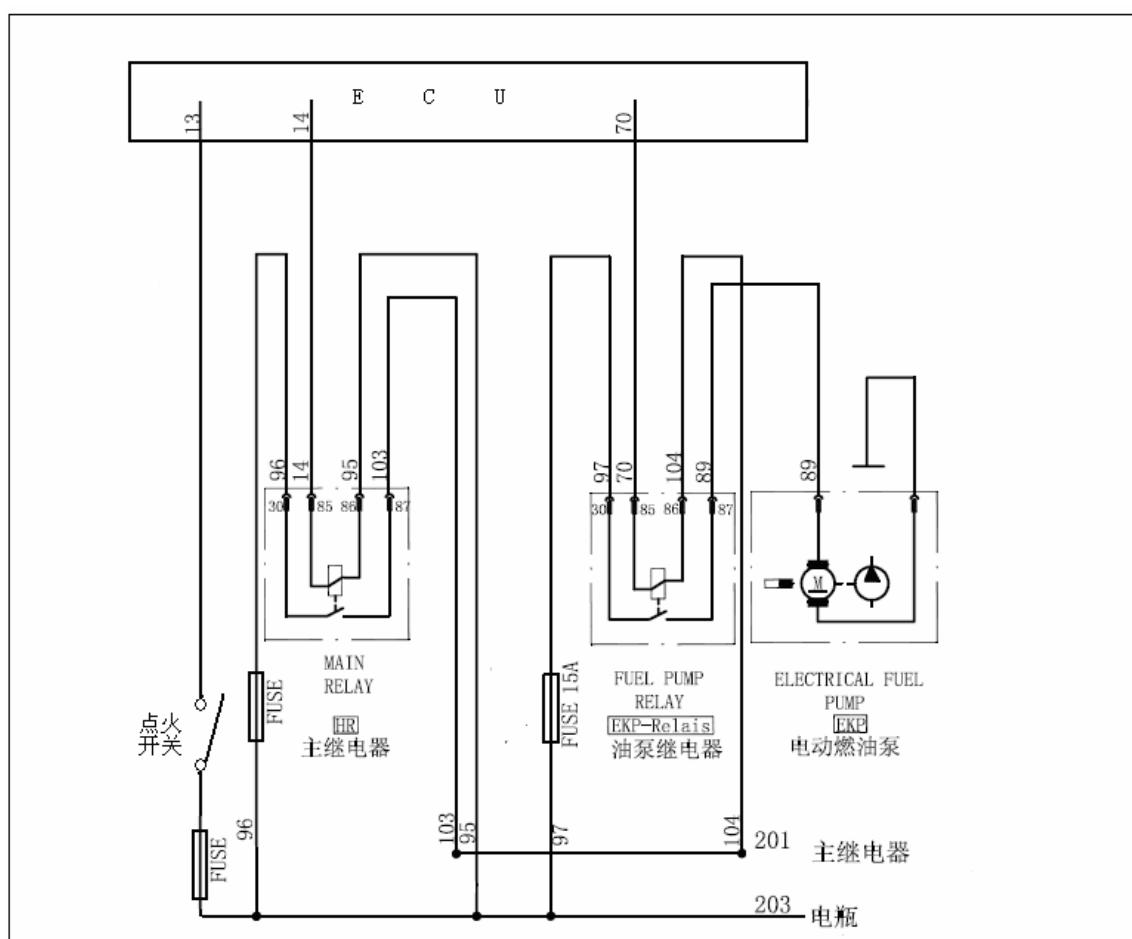
序号	操作	是	否
1	1) 将点火开关旋至 OFF 位置, 拆下接发动机冷却液传感器的插接件 2) 将点火开关旋至 ON 位置, 检测冷却液温度传感器插接件第 1 脚对地电压是否为 4-5V。	进入第 2 步	连接 ECU 的 39 线短路或断路。 ECU 第 39 脚连接不良。
2	1) 检测冷却液温度传感器第 1、2 脚之间电阻是否为 $2.5k\Omega \pm 5\%$ ?	连接 ECU 第 17/2 线断路 或端子连接不良。	更换发动机冷却液温度传感器。



注意：将冷却液温度传感器放入热水中，测量两端子之间电阻变化情况。  
如在检测结果发现不符合要求，则更换该传感器。

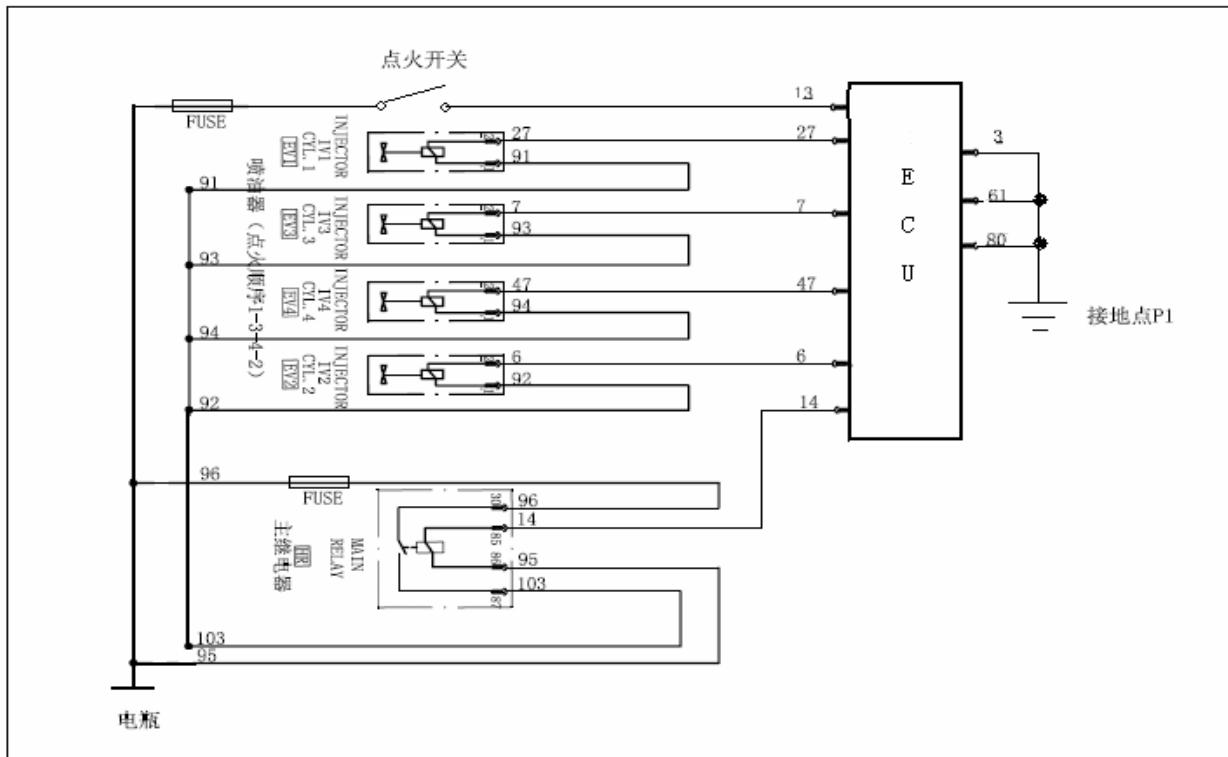
## 故障代码测试程序

## B-1 燃油泵及其回路检查



序号	操作	是	否
1	接通点火开关两秒钟是否能听见燃油继电器有动作的声音，燃油泵也有动作。	燃油泵及其回路检查完好。	进入第2步
2	1) 将点火开关旋至 OFF 位置，从继电器盒中燃油泵继电器。 2) 用短接线将继电器座 30 与 87 插孔短接。 将点火开关旋至 ON 位置，是否能听见燃油泵运转的声音？	进入第3步	保险故障 97 线断路 89 线短路或断路 或燃油泵故障
3	检查燃油泵继电器是否完好	燃油泵继电器与接插座连接不良。 70 线或 104 线短路或断路。 若未发现上述情况更换完好 ECU	燃油泵继电器故障

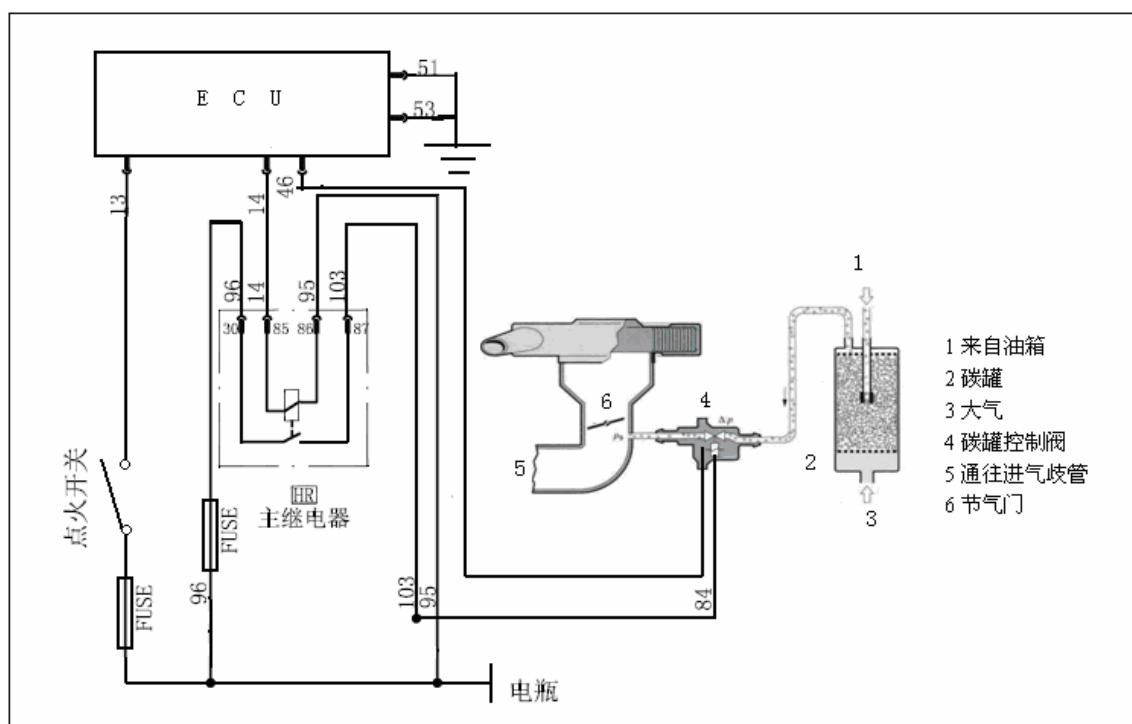
## B-2 燃油喷射及其回路检查



序号	操作	是	否
1	起动发动机，是否能听见每个喷油器动作声音？	燃油喷油器及其回路完好。	进入第2步
2	将发动机熄火，拆下无动作声音的喷油器连接插头。将点火开关旋至ON位置，检测连接插头的第1脚对地电压是否为12V？	进入第3步	检查连接插件第1脚与主继电器第87脚连线断路。
3	检查喷油器第1、2脚之间的电阻是否为11-13Ω？对地绝缘是否正常？	检测连接插件第2脚与ECU连接不良。 如无上述情况更换完好ECU重新检测。	喷油器故障。

注意：在检查喷油器时，其电阻值在合格范围内也不能说明喷油器无故障，可以用检测仪检查喷油器喷油脉宽，对比各个喷油器的喷油量，从而可以找到故障所在。

## B-3 燃油排放控制系统检查



序号	操作	是	否
1	检查碳罐控制阀两端电阻是否为 $26 \pm 4 \Omega$ ? 连接检测仪, 将点火开关旋至 ON 位置, 在执行器实验项中做执行实验是否能听到碳罐控制阀动作?	检查燃油加油盖, 若正常则燃油蒸汽排放系统正常	进入第 2 步
2	将点火开关旋至 OFF 位置, 拆下碳罐控制阀插接件, 将点火开关旋至 ON 位置, 检测 84 线对地电压是否为 12V?	与 ECU 第 46 脚连接线短路或断路。 碳罐控制阀插接件连接不良。	进入第 3 步
3	检查真空通道、软管、EVAP 碳罐控制阀。 以上元件是否处于良好状态?	发动机冷却液温度传感器、进气压力传感器或节气门位置传感器性能不良。 若无以上情况更换完好 ECU 重新检查。	真空通道堵塞或真空泄漏。 EVAP 碳罐控制阀故障。

### 电子节气门原理及检查



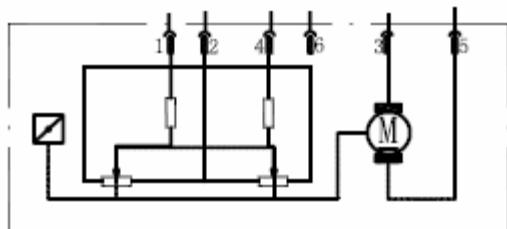
电子油门控制系统主要由油门踏板、踏板位移传感器、ECU（电控单元）、数据总线、伺服电动机和节气门执行机构组成。位移传感器安装在油门踏板内部，随时监测油门踏板的位置。当监测到油门踏板高度位置有变化，会瞬间将此信息送往ECU，ECU对该信息和其它系统传来的数据信息进行运算处理，计算出一个控制信号，通过线路送到伺服电动机继电器，伺服电动机驱动节气门执行机构，数据总线则是负责系统ECU与其它ECU之间的通讯。由于电子油门系统是通过ECU来调整节气门的，因此电子油门系统可以设置各种功能来改善驾驶的安全性和舒适性，其中最常见的就是ASR（牵引力控制系统）和速度控制系统（巡航控制）。

### 电子节气门总成

电子节气门一方面执行来自电控单元的指令调节节气门开度以控制进气量，同时还可以输出反映节气门位置的信号，供系统监控节气门的实际开度。

电子节气门开启角度不再由油门踏板拉索控制。油门踏板控制油门踏板位置传感器，该传感器只是以电压信号反映车主的力矩指令，而不是节气门的实际开度。电子节气门轴上的双轨道节气门电位计用来检测节气门的准确开度，此开度与车主的意图（加速、减速）并不完全一致。此外，怠速调节阀也被取消，由电子节气门直接进行怠速调节。

电子节气门总成共有6个引脚，分别是：3、5脚为电机负极和正极，电阻值为1~2W，6脚接地；1脚为传感器2的信号输出；2脚接ECU的+5V电源；4脚为传感器1信号输出。由于两个电位计是反相安装的，当节气门位置发生变化时，两路信号电压均线性变化，其中一个增加，同时另一个减小。



THROTTLE VALVE  
ACTUATOR  
DVE  
电子节气门体



### 电子节气门总成检测

检查电子节气门第1脚与第2脚之间电阻应为1.4KΩ左右。

用手扳动节气门，再测量第1脚与第2脚之间电阻应为0.47KΩ左右。

检查电子节气门第2脚与第4脚之间电阻应为0.56KΩ左右。

用手扳动节气门，再测量第1脚与第2脚之间电阻应为1.4KΩ左右。

检查步进电机第 3 脚与第 5 脚之间电阻应为  $3\Omega$  左右。

注意：电子节气门体不允许解体，确认节气门故障后整体更换。

### 电阻检查

1) 关闭点火开关, 从 ECU 上拆下 ECU 连接插件。

警告：绝对不允许接触 ECU 各管脚。

检测如下表所列拆下的 ECU 接插件上两端子之间的电阻。

警告：必须用探针检测，不允许用万用表的探针插 ECU 连接插件。

检测时确定关闭点火开关。

下表中的阻值均表示元件在  $20^{\circ}\text{C}$  时所测电阻值。

ECU 端子	线路	正常	条件
44# (45#、63#) —27#	燃油喷油器 1	$11\text{-}13\Omega$	
44# (45#、63#) —6#	燃油喷油器 2	$11\text{-}13\Omega$	
44# (45#、63#) —7#	燃油喷油器 3	$11\text{-}13\Omega$	
44# (45#、63#) —47#	燃油喷油器 4	$11\text{-}13\Omega$	
44# (45#、63#) —46#	炭罐控制阀	$26\pm4\Omega$	
35#—15#	发动机转速传感器	$860\Omega \pm 10\%$	
36#—55# (18#)	氧传感器	$1\text{-}6\Omega$	
17#—39#	冷却液传感器	$2.5k\Omega \pm 5\%$	

### ME7 系统根据故障现象进行检修的诊断流程

在维修过程当中检测仪的使用更有助于维修。根据数据流可判断故障所在，参考数据流（见附表 1）

一、起动时，发动机不转或转动缓慢。

一般故障部位：1、蓄电池；2、起动电机；3、线束或点火开关；4、发动机机械部分。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	用万用表检查蓄电池两个接线柱之间电压，在发动机起动的时候是否有 $8\text{-}12\text{V}$ 左右。	是	下一步
		否	更换蓄电池
2	点火开关保持在起动位置，用万用表检查起动电机正极的接线柱是否有 $8\text{V}$ 以上的电压。	是	下一步
		否	修理或更换线束
3	拆卸起动电机，检查起动电机的工作状况。重点检查其是否存在断路或因润滑不良而卡死。	是	修理或更换起动电机
		否	下一步
4	如果故障仅在冬季发生，则检查是否因发动机润滑油及齿轮箱油选用不当而导致起动电机的阻力过大。	是	换合适标号的润滑油
		否	下一步
5	检查发动机内部机械阻力是否过大，导致起动电机不转或转动缓慢。	是	检修发动机内部阻力

		否	重复上述步骤
--	--	---	--------

二、起动时，发动机可以拖转但不能成功起动。

一般故障部位：1、油箱无油；2、燃油泵；3、转速传感器；4、点火线圈；5、发动机机械部分。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上燃油压力表（接入点为燃油分配管总成进油管前端），起动发动机，检查燃油压力在怠速工况下是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	检修供油系统
2	接上电喷系统诊断仪，观察“发动机转速”数据项，起动发动机，观察是否有转速信号输出。	是	下一步
		否	检修转速传感器线路
3	拔出其中一缸的分缸线，接上火花塞，令火花塞电极距发动机机体 5mm 左右，起动发动机，检查是否有蓝白高压火。	是	下一步
		否	检修点火系统
4	检查发动机各个气缸的压力情况，观察发动机气缸是否存在压力不足的情况。	是	排除发动机机械故障
		否	下一步
5	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查 12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查 3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

三、热车起动困难。

一般故障部位：1、燃油含水；2、燃油泵；3、冷却液温度传感器；4、点火线圈。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上燃油压力表（接入点为燃油分配管总成进油管前端），起动发动机，检查燃油压力在怠速工况下是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	检修供油系统
2	拔出其中一缸的分缸线，接上火花塞，令火花塞电极距发动机机体 5mm 左右，起动发动机，检查是否有蓝白高压火。	是	下一步
		否	检修点火系统
3	拔下冷却液温度传感器接头，起动发动机，观察此时发动机是否成功起动。（或在冷却液温度	是	检修线路或更换传感器

	传感器接头处串联一个 300 欧姆的电阻代替冷却液温度传感器，观察此时发动机是否成功起动。)	否	下一步
4	检查燃油情况，观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
5	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查 12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查 3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

#### 四、冷车起动困难。

一般故障部位：1、燃油含水；2、燃油泵；3、冷却液温度传感器；4、喷油器；5、点火线圈；6、电子节气门体；7、发动机机械部分。

#### 一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上燃油压力表（接入点为燃油分配管总成进油管前端），起动发动机，检查燃油压力在怠速工况下是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	检修供油系统
2	拔出其中一缸的分缸线，接上火花塞，令火花塞电极距发动机机体 5mm 左右，起动发动机，检查是否有蓝白高压火。	是	下一步
		否	检修点火系统
3	拔下冷却液温度传感器接头，起动发动机，观察此时发动机是否成功起动。（或在冷却液温度传感器接头处串联一个 2500 欧姆的电阻代替冷却液温度传感器，观察此时发动机是否成功起动。）	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步
4	轻轻踩下油门，观察是否容易起动。	是	清洗节气门
		否	下一步
5	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄露或堵塞现象。	是	故障的更换
		否	下一步
6	检查燃油情况，观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
7	检查发动机各个气缸的压力情况，观察发动机气缸是否存在压力不足的情况。	是	排除发动机机械故障
		否	下一步
8	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查 12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查 3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

五、转速正常，任何时候均起动困难。

一般故障部位：1、燃油含水；2、燃油泵；3、冷却液温度传感器；4、喷油器；5、点火线圈；6、电子节气门体；7、进气道；8、点火正时；9、火花塞；10、发动机机械部分。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞，进气道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	接上燃油压力表（接入点为燃油分配管总成进油管前端），起动发动机，检查燃油压力在怠速工况下是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	检修供油系统
3	拔出其中一缸的分缸线，接上火花塞，令火花塞电极距发动机机体 5mm 左右，起动发动机，检查是否有蓝白高压火。	是	下一步
		否	检修点火系统
4	检查各个气缸的火花塞，观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
5	拨下冷却液温度传感器接头，起动发动机，观察此时发动机是否成功起动。	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步
6	轻轻踩下油门，观察是否容易起动。	是	清洗节气门
		否	下一步
7	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄露或堵塞现象。	是	故障的更换
		否	下一步
8	检查燃油情况，观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
9	检查发动机各个气缸的压力情况，观察发动机气缸是否存在压力不足的情况。	是	排除发动机机械故障
		否	下一步
10	检查发动机的点火顺序及点火正时是否符合规范。	是	下一步
		否	检修点火正时
11	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查 12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查 3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

六、起动正常，但任何时候都怠速不稳。

一般故障部位：1、燃油含水；2、喷油器；3、火花塞；4、电子节气门体；5、进气道；6、点火正时；7、火花塞；8、发动机机械部分。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞，进气道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	检查电子节气门是否发卡。	是	清洗或更换
		否	下一步
3	检查各个气缸的火花塞，观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
4	检查电子节气门体是否存在积碳现象。	是	清洗
		否	下一步
5	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄露、堵塞或流量超差现象。	是	故障的更换
		否	下一步
6	检查燃油情况，观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
7	检查发动机各个气缸的压力情况，观察发动机气缸压力是否存在差异较大的情况。	是	排除发动机机械故障
		否	下一步
8	检查发动机的点火顺序及点火正时是否符合规范。	是	下一步
		否	检修点火正时
9	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

七、起动正常，暖机过程中怠速不稳。

一般故障部位：1、燃油含水；2、冷却液温度传感器；3、火花塞；4、电子节气门体；5、进气道；6、发动机机械部分。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞，进气道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	检查各个气缸的火花塞，观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
3	卸下怠速调节器，检查电子节气门体是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
4	拔下冷却液温度传感器接头，起动发动机，观察此时发动机是否在暖机过程怠速不稳。	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步

5	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄露、堵塞或流量超差现象。	是	故障的更换
		否	下一步
6	检查燃油情况，观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
7	检查发动机各个气缸的压力情况，观察发动机气缸压力是否存在差异较大的情况。	是	排除发动机机械故障
		否	下一步
8	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

八、起动正常，暖机结束后怠速不稳。

一般故障部位：1、燃油含水；2、冷却液温度传感器；3、火花塞；4、电子节气门体；5、进气道；6、怠速调节器；7、发动机机械部分。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞，进气道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	检查各个气缸的火花塞，观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
3	检查电子节气门体是否存在积碳现象。	是	清洗
		否	下一步
4	拔下冷却液温度传感器接头，起动发动机，观察此时发动机是否在暖机过程怠速不稳。	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步
5	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄露、堵塞或流量超差现象。	是	故障的更换
		否	下一步
6	检查燃油情况，观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
7	检查发动机各个气缸的压力情况，观察发动机气缸压力是否存在差异较大的情况。	是	排除发动机机械故障
		否	下一步
8	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

九、起动正常，部分负荷（如：开空调）时怠速不稳或熄火。

一般故障部位：1、空调系统；2、电子节气门；3、喷油器。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查节电子气门体是否存在积碳现象。	是	清洗
		否	下一步
2	观察开启空调时发动机输出功率是否增大，即利用电喷系统诊断仪观察点火提前角、喷油脉宽及进气量的变化情况。	是	到步骤 4
		否	下一步
3	接上电喷系统转接器，断开电子控制单元 75#针脚连接线，检查开空调时，线束端是否为低电平信号。	是	下一步
		否	检修空调系统
4	检查空调系统压力、压缩机的电磁离合器和空调压缩泵是否正常。	是	下一步
		否	检修空调系统
5	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄露、堵塞或流量超差现象。	是	故障的更换
		否	下一步
6	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查 12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查 3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

十、起动正常，怠速过高。

一般故障部位：1、电子节气门体；2、真空管；3、冷却液温度传感器；4、点火正时。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查电子油门踏板卡死或过紧。	是	调整
		否	下一步
2	检查进气系统及连接的真空管道是否存在漏气。	是	检修进气系统
		否	下一步
3	检查电子节气门体是否存在积碳现象。	是	清洗
		否	下一步
4	拔下冷却液温度传感器接头，起动发动机，观察此时发动机是否怠速过高。	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步
5	检查发动机的点火正时是否符合规范。	是	下一步
		否	检修点火正时
6	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查 12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正	是	诊断帮助

	常；检查 3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	否	检修相应的线路
--	----------------------------------	---	---------

十一、加速时转速上不去或熄火。

一般故障部位：1、燃油含水；2、进气压力传感器；3、火花塞；4、电子节气门体；5、进气道；6、喷油器；7、点火正时；8、排气管。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	接上燃油压力表（接入点为燃油分配管总成进油管前端），起动发动机，检查燃油压力在怠速工况下是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	检修供油系统
3	检查各个气缸的火花塞，观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
4	检查节气门体是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
5	检查进气压力传感器及其线路是否正常。	是	下一步
		否	检修线路或更换传感器
6	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄露或堵塞现象。	是	故障的更换
		否	下一步
7	检查燃油情况，观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
8	检查发动机的点火顺序及点火正时是否符合规范。	是	下一步
		否	检修点火正时
9	检查排气管是否排气顺畅。	是	下一步
		否	修复或更换排气管
10	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查 12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查 3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

十二、加速时反应慢。

一般故障部位：1、燃油含水；2、进气压力传感器；3、火花塞；4、节气门体；5、进气道；6、喷油器；7、点火正时；8、排气管。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查空气滤清器是否堵塞。	是	检修进气系统
		否	下一步
2	接上燃油压力表（接入点为燃油分配管总成进油管前端），起动发动机，检查燃油压力在怠速工况下是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	检修供油系统
3	检查各个气缸的火花塞，观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
4	检查电子节气门体是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
5	检查进气压力传感器及其线路是否正常。	是	下一步
		否	检修线路或更换传感器
6	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄露或堵塞现象。	是	故障的更换
		否	下一步
7	检查燃油情况，观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
8	检查发动机的点火顺序及点火正时是否符合规范。	是	下一步
		否	检修点火正时
9	检查排气管是否排气顺畅。	是	下一步
		否	修复或更换排气管
10	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查 12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查 3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

十三、加速时无力，性能差。

一般故障部位：1、燃油含水；2、进气压力传感器；3、火花塞；4、点火线圈；5、节气门体；6、进气道；7、喷油器；8、点火正时；9、排气管。

一般诊断流程：

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查是否存在离合器打滑、轮胎气压低、制动拖滞、轮胎尺寸不对、四轮定位不正确等故障。	是	修理
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否堵塞。	是	检修进气系统

		否	下一步
3	接上燃油压力表（接入点为燃油分配管总成进油管前端），起动发动机，检查燃油压力在怠速工况下是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	检修供油系统
4	拔出其中一缸的分缸线，接上火花塞，令火花塞电极距发动机机体 5mm 左右，起动发动机，检查高压火强度是否正常。	是	下一步
		否	检修点火系统
5	检查各个气缸的火花塞，观察其型号及间隙是否符合规范。	是	下一步
		否	调整或更换
6	检查节气门体是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
7	检查进气压力传感器、节气门位置传感器及其线路是否正常。	是	下一步
		否	检修线路或更换传感器
8	拆卸喷油器，用喷油器专用清洗分析仪检查喷油器是否存在泄露或堵塞现象。	是	故障的更换
		否	下一步
9	检查燃油情况，观察故障现象是否由于刚好加油后引起。	是	更换燃油
		否	下一步
10	检查发动机的点火顺序及点火正时是否符合规范。	是	下一步
		否	检修点火正时
11	检查排气管是否排气顺畅。	是	下一步
		否	修复或更换排气管
12	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查 12#、13#、44#、45#、63#针脚电源供给是否正常；检查 3#、51#、53#、61#、80#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

附表 1

主要参数（怠速状态）	参数值
冷却液温度	69°C
节气门开度	1.5%
点火提前角	3.0—6.5d
喷油脉宽	2.0
负荷	0.2%
系统电压	15.1V
喷油修正	0.97—1.00
碳罐冲刷率	1.9%
怠速	750r/min

氧传感器	55mv—700mv
油门信号 1 电压值	0.95V
油门信号 2 电压值	0.46V
爆震信号 1	0.64V—0.74V
爆震信号 2	0.70V—0.85V

注意：此表仅做维修时参考使用，由于车辆不同数据流参数也不同。