

天津锐意泰克汽车电子有限公司
产品说明书及售后维修手册

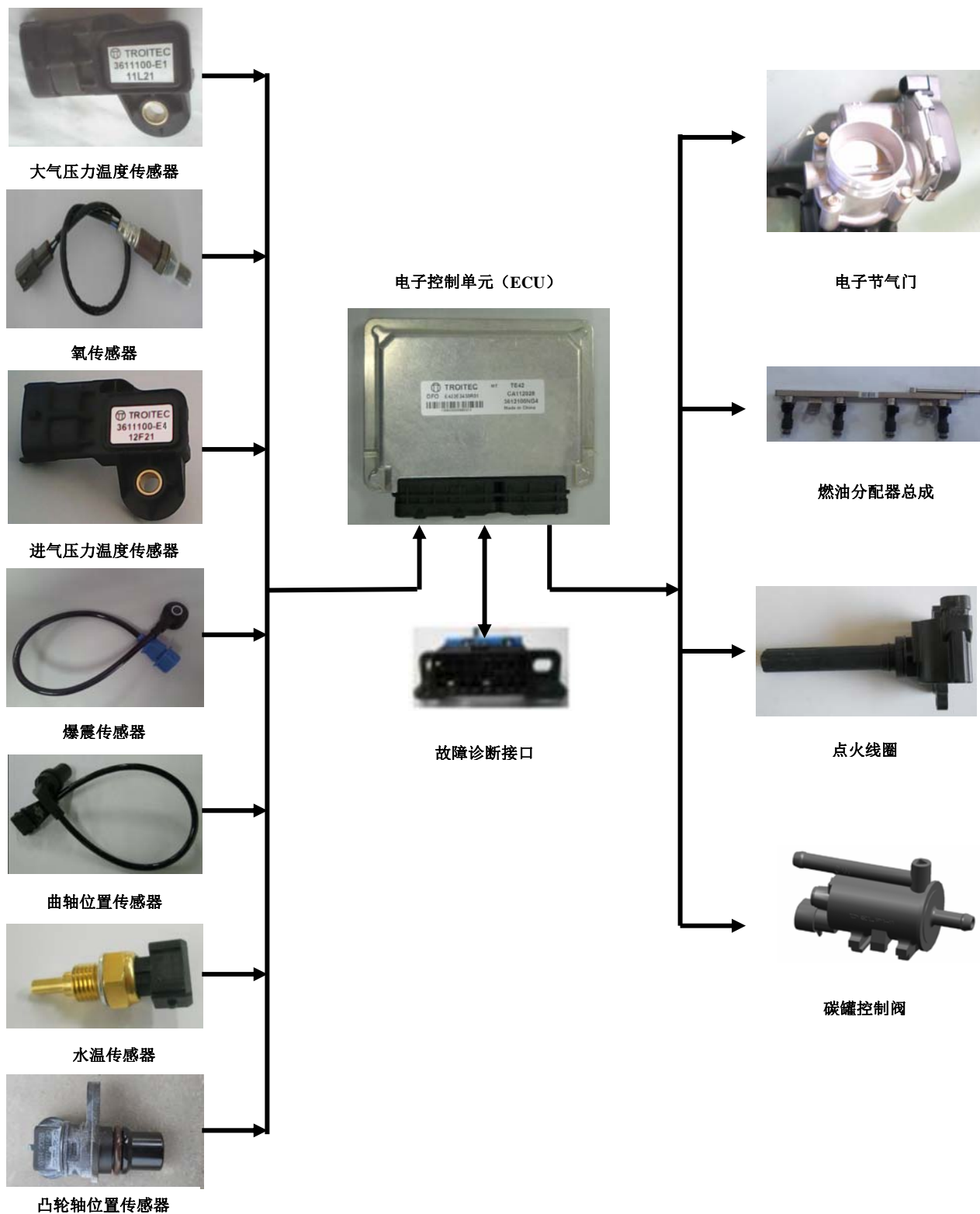
4A15T TE42 发动机管理系统
(V1.0)

目录

第一章 电喷控制和执行元件简介	1
1. 大气压力温度传感器	2
2. 氧传感器	4
3. 进气压力温度传感器	6
4. 爆震传感器	8
5. 曲轴位置传感器	9
6. 水温传感器	11
7. 电子控制单元 (ECU)	12
第二章 电喷系统故障诊断	15
1. 根据发动机症状实施故障诊断的步骤	15
1.1 根据发动机症状实施故障诊断的步骤之前，应首先进行初步检查:	15
1.2 起动时发动机不转或转动缓慢检查	15
1.3 热车起动困难	16
1.4 起动时发动机可以拖转但不能起动成功	17
1.5 转速正常，始终起动困难	18
1.6 冷车起动困难	19
1.7 任何时候都怠速不稳	20
1.8 暖机过程中怠速不稳	22
1.9 暖机结束后怠速不稳	22
1.10 使用负荷（空调等）时怠速不稳或熄火	24
1.11 周期性不稳（ECU 断电后必须重新自学习）	24
1.12 怠速过高（ECU 断电后必须重新自学习）	25
1.13 加速时转速上不去或熄火	26
1.14 加速时反应慢	27
1.15 加速时性能差，无力	28
1.16 空调系统故障	29
2. 系统维修安全事项	30
2.1 汽油喷射电子控制系统诊断维修注意安全事项	30
2.2 安全措施	30
附录一 常见用语中英文对照表	31
附录二：水温传感器标准阻值对照表	32

第一章 电喷控制和执行元件简介

锐意泰克公司的 4A15TTE42 系列发动机管理系统 (Engine Management System) (见下图) 以发动机电子控制单元 (ECU) 为核心, 还包括大气压力温度传感器、进气压力温度传感器、水温传感器、爆震传感器、曲轴位置传感器、氧传感器, 其余电子节气门等外围器件由发动机厂拆包。



1. 大气压力温度传感器

1) 用途:

锐意泰克公司生产的大气压力温度传感器，以下简称TMAP。重量轻，结构紧凑，采用先进的电子传感技术，占用空间小，成本低。该产品可以根据发动机的负荷状态测出进气歧管内的绝对压力及进气气流温度，并转化成电信号送入电子控制单元，作为喷油器基本喷油量的依据。

2) 组成和原理:

TMAP由两个传感器即进气歧管绝对压力传感器和进气温度传感器组合而成。

大气压力传感器:由硅芯片、压力膜片、压电阻等电子原件元件组成一个惠斯顿电桥。硅芯片的背面为参考真空，定值和整流电路也集成在硅芯片上。进气歧管压力的改变使压力膜片受力变形，压阻效应使电阻改变，通过芯片处理后，形成与压力成线性关系的电压信号、惠斯顿电桥和集成的信号。

大气温度传感器:是一个负温度系数（NTC）的电阻。随着进气温度的升高，输送给电子控制单元ECU一个表示进气温度变化的电压信号。

3) 故障诊断:

发动机故障指示灯亮，表示发动机系统中存在故障；用整车厂指定的诊断仪与电喷系统电子控制单元进行通讯，读取故障数据。

传感器电输出是这样设计的：一个相连接的电子仪器的相配的输入电路能发现电缆断开或短路所导致的功能故障。并为信号范围检查规定了超过特性极限的判断范围。



图1 TMAP外形图

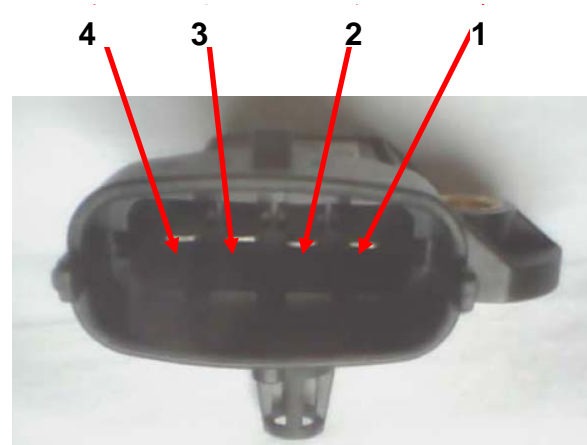


图2 TMAP针脚示意图

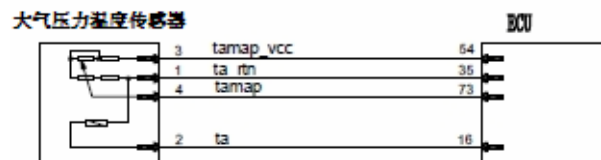


图3 TMAP电路图示意图

针脚定义:

- 1#----接地；
- 2#----输出温度信号；
- 3#----电源5V；
- 4#----输出压力信号

产品安装固定力矩推荐:

- 紧固螺钉最大直径6mm；
- 固定螺钉拧紧扭矩为4.5N.m。

表1 温度传感器部分故障排查

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。		下一步
2	拔下发动机线束与TMAP连接的接插件，用万用表检测线束接插件上1#和3#针脚之间的电压值是否为5V 左右。	是	下一步
		否	第4步
3	用万用表检测传感器1#和2#针脚之间的电阻值是否与其温度值相符合。见表2 进气温度与电阻值标准对照表。	是	下一步
		否	传感器失效
4	排查线束故障。		

表2 大气温度与电阻值标准对照表

温度（℃）	阻值（ohm）
25	2050±110
80	321.4±35
100	186.0±20

表3 压力传感器部分故障

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。		下一步
2	拔下发动机线束与TMAP连接的接插件，用万用表检测线束接插件上1#和3#针脚之间的电压值是否为5V 左右。	是	下一步
		否	第4步
3	空档，怠速状态。对TMAP外接输入5V电源，慢慢打开节气门，测试TMAP的4#针脚和1#针脚之间的电压变化不大，快速打开节气门，电压可瞬间达到4V左右，然后下降到1.5V左右。	是	下一步
		否	传感器失效
4	排查线束故障。		

2. 氧传感器

1) 用途:

氧传感器用于发动机电喷系统中检测排气中的残余氧含量，输出电压信号给电子控制单元用于空燃比闭环控制，使空燃比趋于理想值，以确保三元催化转化器对排气中HC、CO和NOX有最大转化效率。在混合气浓与稀的变换时，传感器不断输出相应的电信号给电子控制单元以达到 λ 闭环控制。

2) 组成和原理:

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，把陶瓷体加热到360度的时候陶瓷体就开始工作，即具有固态电解质的特性。由于其材质的特殊，使得氧离子可以自由地通过陶瓷管。正是利用这一特性，将浓度差转化成电势差，从而形成电信号输出。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；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。

3) 故障诊断:

发动机故障指示灯亮，表示在发动机系统中存在故障，用诊断仪进行诊断；

用诊断仪与EMS系统电子控制单元进行连接通讯，读取电子控制单元中的故障数据，可以对氧传感器的失效作出判断。



图4 氧传感器外形图

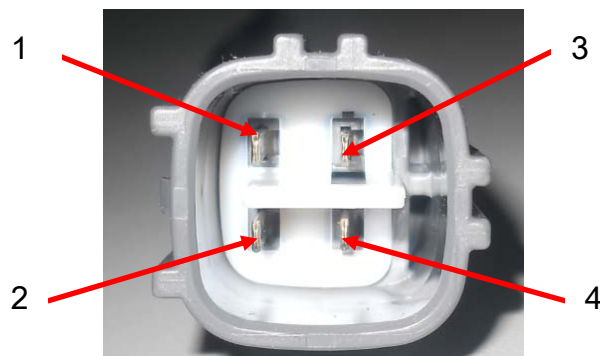


图5 氧传感器针脚示意图

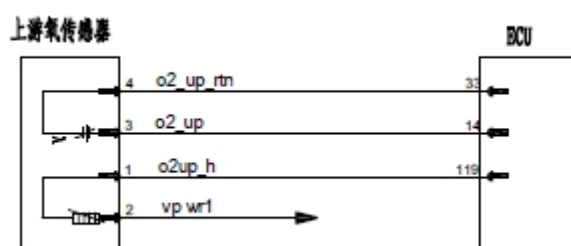


图6 前氧传感器电路示意图

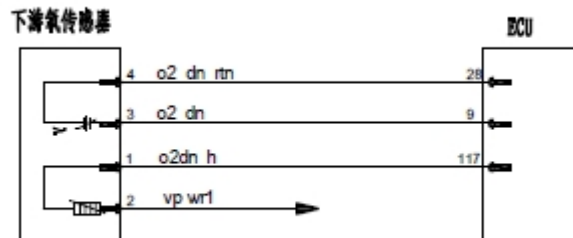


图7 后氧传感器电路示意图

针脚定义:

- 1----加热（黑色）
- 2----加热（黑色）
- 3----接信号正极（蓝色）
- 4----接信号负极（白色）

安装提示:

- 安装螺纹孔: M18X1.5;
- 拧紧力矩为40 N.m至50N.m;
- 安装前螺纹部分涂抹一层防锈油，防止生锈后无法拆除。

表4 氧传感器故障排查

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。		下一步
2	拔下线束上的氧传感器接头，用万用表检测该接头上（1）号（-）和（2）号（+）针脚之间是否有12V 左右的蓄电池电压。	是	下一步
		否	4
3	在20℃条件下，用毫欧表检测氧传感器（1）号和（2）号针脚之间的冷态电阻值是否在5.6欧姆附近。	是	下一步
		否	更换传感器
4	检查氧传感器加热电路中的保险丝是否熔断	是	更换保险丝
		否	下一步
5	用万用表检测氧传感器接头（2）号针脚和主继电器针脚之间，以及传感器接头（1）号针脚和ECU 119号针脚（前氧），117号针脚（后氧）之间是否断路或短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
6	插上线束上的氧传感器接头，挂上空档，起动发动机，怠速至冷却液温度达到正常值。		下一步
7	拔下线束上的氧传感器接头，用万用表检测传感器（4）号（-）和（3）号（+）针脚之间是否有0.1 至0.9V 的输出电压。	是	下一步
		否	更换传感器
8	在ECU 和线束之间接上转接器，用万用表分别检测传感器接头（3）号和（4）号针脚之间与ECU之间相对应针脚（见图3、图4描述）是否断路或短路。	是	修理或者更换线束
		否	更换ECU

3. 进气压力温度传感器

1) 用途:

锐意泰克公司生产的进气压力温度传感器（简称：TMAP），重量轻，结构紧凑，采用先进的电子传感技术，占用空间小，成本低。该产品可以根据发动机的负荷状态测出进气歧管内的绝对压力及进气气流温度，并转化成电信号送入电子控制单元，作为喷油器基本喷油量的依据。

2) 组成和原理:

增压的TMAP由两个传感器即进气歧管绝对压力传感器和进气温度传感器组合而成。

进气压力传感器：由硅芯片、压力膜片、压电阻等电子原件元件组成一个惠斯顿电桥。硅芯片的背面为参考真空，定值和整流电路也集成在硅芯片上。进气歧管压力的改变使压力膜片受力变形，压阻效应使电阻改变，通过芯片处理后，形成与压力成线性关系的电压信号、惠斯顿电桥和集成的信号。

进气温度传感器：是一个负温度系数（NTC）的电阻。随着进气温度的升高，输送给电子控制单元ECU一个表示进气温度变化的电压信号。

3) 故障诊断:

发动机故障指示灯亮，表示发动机系统中存在故障；用整车厂指定的诊断仪与电喷系统电子控制单元进行通讯，读取故障数据。

传感器电输出是这样设计的：一个相连接的电子仪器的相配的输入电路能发现电缆断开或短路所导致的功能故障。并为信号范围检查规定了超过特性极限的判断范围。



图8 增压的TMAP外形图

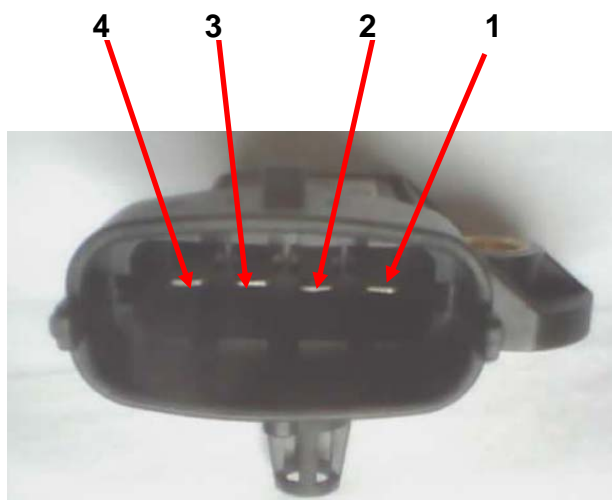


图9 增压的TMAP针脚示意图

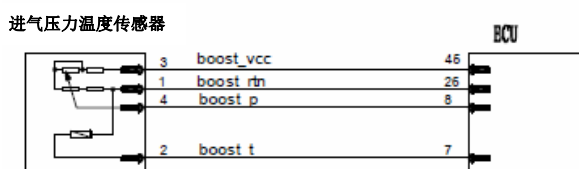


图10 增压的TMAP电路图示意图

增压TMAP针脚定义:

- 1#----接地;
- 2#----输出温度信号;
- 3#----电源5V;
- 4#----输出压力信号

产品安装固定力矩推荐:

- 紧固螺钉最大直径6mm;
- 固定螺钉拧紧扭矩为4.5N.m。

表5 温度传感器部分故障排查

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。		下一步
2	拔下发动机线束与TMAP连接的接插件，用万用表检测线束接插件上1#和3#针脚之间的电压值是否为5V 左右。	是	下一步
		否	第4步
3	用万用表检测传感器1#和2#针脚之间的电阻值是否与其温度值相符合。见表6 进气温度与电阻值标准对照表。	是	下一步
		否	传感器失效
4	排查线束故障。		

1) NTC 20℃名义电阻值： 2500 Ω \pm 5 %

2) 热响应时间： τ 63 \leq 10s （空气流速 6m/s）

表 6 NTC 电阻的“R-T”特性

温度（℃）	阻值（ Ω ）		
	典型值	最小值	最大值
25	2062.9	1975.8	2150.1
80	329.48	318.68	340.27
100	186.00	180.42	191.58

重要说明：

• 上表所列的数据系无负载热敏电阻特性数据；由于受热敏电阻自加热的影响，电阻值与具体应用情况有关

附加说明：因热敏电阻采用了连续函数元件，因此，实际在超出上表所列范围的电阻所对应的温度数值情况下的传感器依然是可以使用的。

表7 压力传感器部分故障

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。		下一步
2	拔下发动机线束与TMAP连接的接插件，用万用表检测线束接插件上1#和3#针脚之间的电压值是否为5V 左右。	是	下一步
		否	第4步
3	空档，怠速状态。对TMAP外接输入5V电源，慢慢打开节气门，测试TMAP的4#针脚和1#针脚之间的电压变化不大，快速打开节气门，电压可瞬间达到4V左右，然后下降到1.5V左右。	是	下一步
		否	传感器失效
4	排查线束故障。		

4. 爆震传感器

1) 用途:

本传感器用于向ECU 提供发动机爆震信息，进行爆震控制。

2) 组成和原理:

爆震传感器是一种振动加速度传感器。装在发动机缸体上。传感器的敏感元件是一个压电元件。发动机缸体的振动通过传感器内的质量块传递到压电晶体上。压电晶体由于受质量块振动产生的压力在两个极面上产生电压，把振动信号转变成交变的电压信号输出。由于发动机爆震引起的振动信号的频率比发动机正常的振动信号频率高得多，所以ECU对爆震传感器的信号进行滤波处理后可以区分出爆震和非爆震信号。

2) 故障诊断：

爆震传感器主要故障模式为：爆震传感器不能提供电压输出信号。发动机进入故障模式运行并点亮故障灯。



图11 爆震传感器外观

安装要求:

安装扭矩 $20 \pm 4 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；不允许用垫圈；

推荐固定螺栓：M8X30-8.8(用于铝发动机机体)；

推荐固定螺栓：M8X25-8.8(用于灰铸铁发动机)

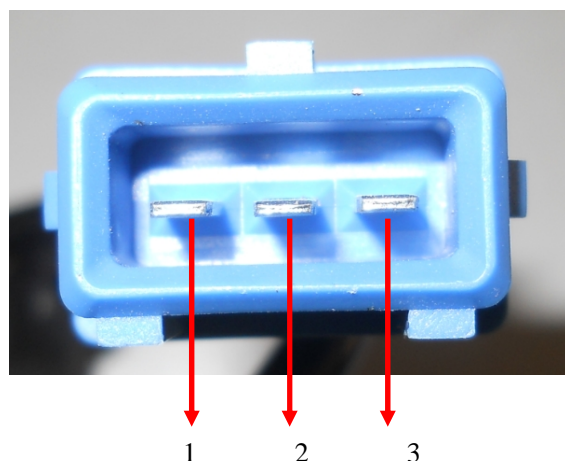


图12 爆震传感器针脚示意图

针脚定义:

端子1、端子2接线无极性要求
端子3—接地

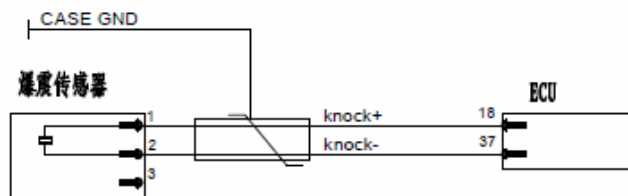


图13 爆震传感器电路图

5. 曲轴位置传感器

1) 用途:

曲轴位置传感器是发动机电子控制系统中最主要的传感器之一，采集曲轴转动角度和发动机信号，它提供点火时刻（点火提前角）、确认曲轴位置的信号，用于检测活塞上止点、曲轴转角及发动机转速。

2) 组成和原理:

曲轴位置传感器由线圈、永磁体、导磁体和壳体组成。曲轴位置传感器的输出可用于决定曲轴旋转的位置和转速。曲轴位置传感器为磁电式传感器，它安装于曲轴附近，与曲轴上的58X齿圈共同工作。曲轴转动时，58X的齿顶和齿槽以不同的距离通过传感器，传感器感应到磁阻的变化，这个交变的磁阻，产生了交变的输出信号，而58X齿圈上的缺口位置与发动机上止点的位置相对应，在第一缸上止点时，传感器对准58X齿圈缺齿后第20个齿的下降沿，ECU利用此信号确定曲轴的旋转位置和转速。

安装于曲轴箱外飞轮瓢壳上与曲轴垂直的位置。

3) 故障诊断:

电子控制单元判断曲轴位置传感器的输出信号，当出现不可信的信号时，则发动机故障模式运行，发动机故障灯亮。



图 14 曲轴位置传感器外形

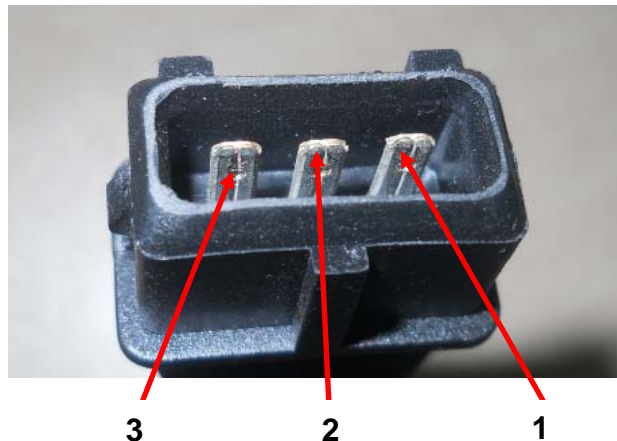


图15 曲轴位置传感器针脚示意图

针脚定义:

- 1---- 曲轴位置传感器输入 A
- 2---- 曲轴位置传感器输入 B
- 3---屏蔽

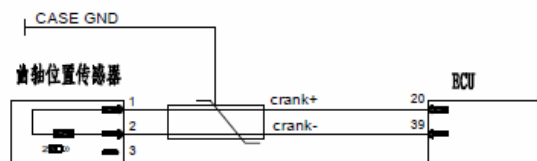


图16 曲轴位置传感器电路图

安装提示:

安装扭矩为 $8\text{Nm} \pm 2\text{Nm}$;

曲轴位置传感器与目标轮间的标准距离为
0.5~1.5 mm。

表8 曲轴位置传感器故障排查

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	拔下发动机线束上与传感器连接的接插件，确认传感器的工作气隙在0.5mm~1.5mm之间	是	下一步
		否	排查其它故障
2	25℃±5℃条件下，用万用表检测传感器端针脚1和针脚2之间电阻在0.9KΩ至1.1KΩ之间。	是	下一步
		否	传感器失效
3	25℃±5℃条件下，用LCR数字电桥（测试测试频率1kHz，测试方式串联）传感器电感，检测针脚1和针脚2之间电感值在240mH至340mH之间。	是	下一步
		否	传感器失效
4	启动发动机，轻轻打开油门至最大，慢慢收回油门，此过程中用万用表检测传感器端针脚1和针脚2之间有400mV至400V之间的电压变化	是	下一步
		否	传感器失效
5	25℃±5℃条件下，用兆欧表分别测试传感器针脚3和针脚1，针脚3和针脚2之间的绝缘电阻≥1MΩ	是	下一步
		否	传感器失效
6	排查线束及其它部件故障		

6. 水温传感器

1) 用途:

本传感器用于提供冷却液温度信息。为发动机ECU提供水温信号，用于启动、怠速、正常运行时的点火正时、喷油脉宽的控制。

2) 组成和原理:

本传感器是一个负温度系数（NTC）的热敏电阻，其电阻值随着冷却液温度上升而减小，但不是线性关系。负温度系数的热敏电阻装在一个铜质导热套里面。ECU通过一个分压电路将热敏电阻的阻值变化转化成一个变化的电压提供给ECU，从而监测水温的变化（ECU内部构造）。

3) 故障诊断:

当水温大于其可信的上限值时，或水温低于其可信的下限值时故障标志位置位，发动机故障灯点亮，发动机进入故障模式运行，ECU按照发动机水温故障模式时设定的水温进行点火、喷油控制，同时风扇开始高速运转。

安装提示:

拧紧力矩为 $15 \pm 2\text{Nm}$



图17 水温传感外形图

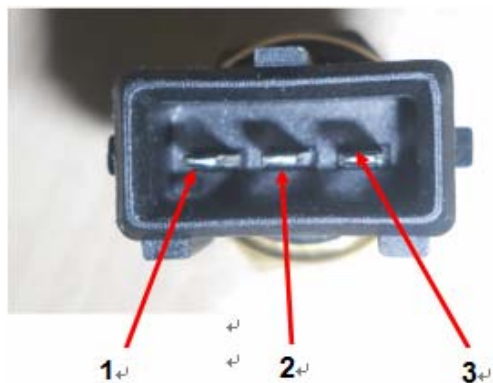


图18 水温传感器针脚示意图

针脚定义:

- 1--- ECU水温信号
- 2--- 仪表
- 3--- 地

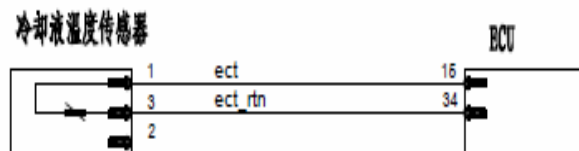


表9 水温传感器故障诊断步骤

图19 水温传感器电路图

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。		下一步
2	拔下发动机线束上与水温传感器连接的接插件，用万用表检测线束接插件上针脚1和针脚3之间的电压值是否为5V 左右。	是	下一步
		否	第4步
3	用万用表检测传感器两针脚1和针脚3之间的电阻值是否与其温度相称。见附录二	是	更换ECU
		否	传感器失效
4	排查线束或其它部件故障		

7. 电子控制单元（ECU）

泰克确认，并经过客户实车验证。

1) 用途：

电子控制单元（ECU）是发动机电子控制系统的核心部分，传感器为ECU提供各种电控用的信号，然后ECU通过内部计算后控制喷油器、点火线圈等一系列的执行器动作，来控制发动机的工作。

2) 组成和原理：

带屏蔽的外壳和印刷电路板，在电路板上集成了很多的电子控制单元用于电喷系统的控制。

3) 安装

ECU支架应为金属支架，尽可能散热。

ECU应尽量避免固定的共振点。保证ECU在X、Y、Z三个方向的振动量级均等，总的平均加速度为5g。

ECU不具备防水能力，应避免与任何形式的液体和水蒸气接触。

应尽量避免选择灰尘容易聚集的地方，大量的灰尘累计会影响ECU工作的可靠性。

应尽量远离能够使ECU外壳本身温度有可能超过85℃的位置及其附近位置的高温区域。同时要防止周围零件释放的热量向ECU辐射散热。

应置于由其他零部件感应于ECU及其线束上的电磁和射频干扰最小的位置。

与ECU接口的线束应固定牢靠，避免通过ECU来支撑线束。同时线束的布置应能防止和保护线束中的所有导线不致因磨损和过热而发生损坏。

尽量避免安装在油污、潮湿和水滴易飞溅的位置。

尽量避免装配在有可能接触到蓄电池或其他酸性溶液易渗出部位附近，以及ECU易被腐蚀的位置附近。

ECU最终的安装位置和安装方式需要由锐意



图20 ECU外形图

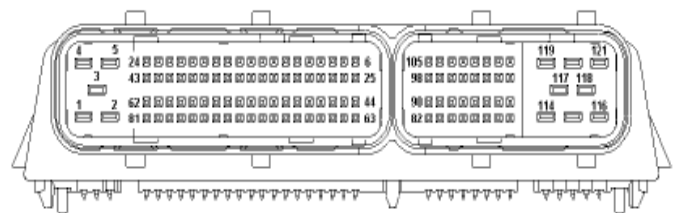


图21 ECU接口外形图

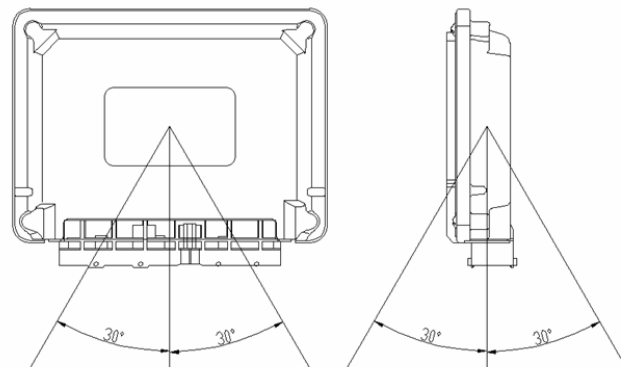


图22 ECU安装位置示例图

表10 发动机电子控制单元（ECU）针脚定义表（MT功能）

1. 主继电器驱动	42. 标定/诊断can-	83. 未使用
2. 电源地	43. 点火开关信号	84. 未使用
3. 电子节气门电机+	44. 未使用	85. 未使用
4. 电源+	45. 增压压力温度传感器电源	86. 未使用
5. 电子节气门电机-	46. 未使用	87. 未使用
6. 未使用	47. 空调中压开关	88. 未使用
7. 增压压力温度传感器温度	48. 电子油门踏板位置2传感器电源	89. 压气机泄压阀
8. 增压压力温度传感器压力	49. 电子油门踏板位置1传感器电源	90. 散热器风扇继电器
9. 后氧传感器	50. 电子节气门传感器电源	91. 未使用
10. 电子油门踏板位置2	51. 歧管压力传感器电源	92. 未使用
11. 电子油门踏板位置1	52. 未使用	93. 未使用
12. 电子节气门位置1	53. 未使用	94. 未使用
13. 歧管压力传感器	54. 进气压力温度传感器电源	95. 未使用
14. 前氧传感器	55. 蒸发器温度传感器地	96. 未使用
15. 冷却液温度传感器	56. 未使用	97. 油耗输出
16. 进气压力温度传感器温度	57. 未使用	98. 冷凝器风扇继电器
17. 未使用	58. 未使用	99. 未使用
18. 爆震传感器+	59. 凸轮轴位置传感器电源	100. 未使用
19. 车速信号	60. 离合器信号	101. 未使用
20. 曲轴位置传感器+	61. 未使用	102. 未使用
21. 凸轮轴位置传感器	62. 未使用	103. 未使用
22. 未使用	63. 空调控制面板请求信号	104. 未使用
23. 标定/诊断can+	64. 动力转向开关信号	105. 未使用
24. 诊断口k_line	65. 制动开关信号	106. 空调压缩机继电器
25. 颠簸路面信号	66. 制动灯信号	107. 油泵
26. 增压压力温度传感器地	67. 大灯+信号	108. eobd故障灯
27. 未使用	68. 鼓风机+信号	109. 第1缸喷油器
28. 后氧传感器地	69. 电子节气门位置2	110. 第3缸喷油器
29. 电子油门踏板位置2传感器地	70. 未使用	111. 第4缸喷油器
30. 电子油门踏板位置1传感器地	71. 未使用	112. 第2缸喷油器
31. 电子节气门传感器地	72. 未使用	113. 故障灯
32. 歧管压力传感器地	73. 进气压力温度传感器压力	114. 废气旁通阀
33. 前氧传感器地	74. 未使用	115. 点火地
34. 冷却液温度传感器地	75. 未使用	116. 点火线圈1
35. 进气压力温度传感器地	76. 未使用	117. 后氧传感器加热
36. 蒸发器温度传感器	77. 未使用	118. 点火线圈3
37. 爆震传感器-	78. 发动机转速输出	119. 前氧传感器加热
38. 未使用	79. 未使用	120. 点火线圈2
39. 曲轴位置传感器-	80. 未使用	121. 点火线圈4
40. 凸轮轴位置传感器地	81. 未使用	
41. 未使用	82. 碳罐电磁阀	

表11 发动机电子控制单元（ECU）针脚定义表（AMT功能）

1. 主继电器驱动	42. 标定/诊断can-	83. 未使用
2. 电源地	43. 点火开关信号	84. 未使用
3. 电子节气门电机+	44. 未使用	85. 未使用
4. 电源+	45. 增压压力温度传感器电源	86. 未使用
5. 电子节气门电机-	46. 未使用	87. 未使用
6. 未使用	47. 空调中压开关	88. 未使用
7. 增压压力温度传感器温度	48. 电子油门踏板位置2传感器电源	89. 压气机泄压阀
8. 增压压力温度传感器压力	49. 电子油门踏板位置1传感器电源	90. 散热器风扇继电器
9. 后氧传感器	50. 电子节气门传感器电源	91. 未使用
10. 电子油门踏板位置2	51. 歧管压力传感器电源	92. 未使用
11. 电子油门踏板位置1	52. 未使用	93. 未使用
12. 电子节气门位置1	53. 未使用	94. 未使用
13. 歧管压力传感器	54. 进气压力温度传感器电源	95. 未使用
14. 前氧传感器	55. 蒸发器温度传感器地	96. 未使用
15. 冷却液温度传感器	56. 未使用	97. 未使用
16. 进气压力温度传感器温度	57. 未使用	98. 冷凝器风扇继电器
17. 未使用	58. 未使用	99. 未使用
18. 爆震传感器+	59. 凸轮轴位置传感器电源	100. 未使用
19. 车速信号	60. 未使用	101. 未使用
20. 曲轴位置传感器+	61. 未使用	102. 未使用
21. 凸轮轴位置传感器	62. 未使用	103. 未使用
22. 车身can+	63. 空调控制面板请求信号	104. 未使用
23. 标定/诊断can+	64. 动力转向开关信号	105. 未使用
24. 诊断口k_line	65. 制动开关信号	106. 空调压缩机继电器
25. 未使用	66. 制动灯信号	107. 油泵
26. 增压压力温度传感器地	67. 大灯+信号	108. 未使用
27. 未使用	68. 鼓风机+信号	109. 第1缸喷油器
28. 后氧传感器地	69. 电子节气门位置2	110. 第3缸喷油器
29. 电子油门踏板位置2传感器地	70. 未使用	111. 第4缸喷油器
30. 电子油门踏板位置1传感器地	71. 未使用	112. 第2缸喷油器
31. 电子节气门传感器地	72. 未使用	113. 未使用
32. 歧管压力传感器地	73. 进气压力温度传感器压力	114. 废气旁通阀
33. 前氧传感器地	74. 未使用	115. 点火地
34. 冷却液温度传感器地	75. 未使用	116. 点火线圈1
35. 进气压力温度传感器地	76. 未使用	117. 后氧传感器加热
36. 蒸发器温度传感器	77. 未使用	118. 点火线圈3
37. 爆震传感器-	78. 未使用	119. 前氧传感器加热
38. 未使用	79. 未使用	120. 点火线圈2
39. 曲轴位置传感器-	80. 未使用	121. 点火线圈4
40. 凸轮轴位置传感器地	81. 未使用	
41. 车身can-	82. 碳罐电磁阀	

第二章 电喷系统故障诊断

1. 根据发动机症状实施故障诊断的步骤

1.1 根据发动机症状实施故障诊断的步骤之前，应首先进行初步检查：

- (1) 确认ECU及故障指示灯没有不正常的情况（没有设置故障指示灯的车型免）；
- (2) 用故障诊断仪检查，确认没有故障信息记录；
- (3) 用故障诊断仪检查电子控制系统的热机怠速数据，并确认都处在正常范围之内；
- (4) 确认车主投诉的故障现象存在，并查找症状的确切位置。

然后，进行外观检查：

检查线束接地处是干净、牢固。

检查真空管路是否有断裂、扭结，连接是否正确。

检查是否有管路阻塞现象。

检查进气管路是否被压扁或损坏。

检查电子节气门和进气歧管之间的密封面是否完好。

检查点火系统的高压线是否断裂、老化，走线是否正确。

检查导线连接是否正确，接头是否有松动或接触不良的情况。

1.2 起动时发动机不转或转动缓慢检查

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	用万用表检测蓄电池两个接线柱之间是否有10 至12.5V 左右的电压。	是	下一步
		否	修理或更换蓄电池
2	将点火开关置于“ON”。用万用表检测点火开关上连接蓄电池正极的接线柱是否有10 至12.5V 左右的蓄电池电压。	是	下一步
		否	修理接线柱或更换导线
3	点火开关保持在起动档，用万用表检测点火开关上连接起动电机正极的接线柱是否有8V 以上的电压。	是	下一步
		否	修理或更换点火开关
4	点火开关保持在起动档，用万用表检测起动电机正极接线柱是否有8V 以上的电压。	是	下一步
		否	修理接线柱或更换导线
5	用万用表检测起动电机是否断路或短路。	是	修理或更换起动电机
		否	下一步
6	检查发动机是否因润滑不良而卡死。	是	排除故障
		否	下一步
7	如果是在冬季，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	换合适的油
		否	修理或者更换正时皮带

1.3 热车起动困难

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	接上燃油压力表阀（接入点因车型而异）。将油泵继电器的30号和87号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否 $400 \pm 10 \text{ kPa}$ 左右。	是	下一步
		否	9
3	断开连接油管，关闭点火开关，1 小时后观察燃油系统的压力是否还能保持在250 至300 kPa之间。	是	下一步
		否	修复燃油系统泄漏
4	接通连接油管，用回油阻截器阻截回油管，同时关闭油压表阀。关闭点火开关，1 小时后观察燃油系统的压力是否还能保持在250 至300kPa 之间。	是	更换燃油压力调节器
		否	下一步
5	检查喷油器及油管是否存在燃油泄漏。	是	更换喷油器及油管
		否	下一步
6	拔出水温传感器接头，使发动机起动。观察是否能够起动成功。	是	检查水温及线路
		否	下一步
7	在ECU 和线束之间接上转接器，检查ECU 的4、43号针脚是否有电压，连接上述ECU 针脚的正电源线和连接ECU 的115、2号针脚的接地线是否正常。	是	下一步
		否	修理或者更换线束
8	更换燃油泵，重新进行热起动，观察是否能够成功。	是	结束
		否	更换 ECU
9	检查燃油管是否堵塞或弯曲、油泵调压阀是否正常工作。	是	下一步
		否	修理或更换
10	用万用表检测油泵接插件两端是否有蓄电池电压	是	下一步
		否	修理或更换燃油泵继电器和导线
11	用万用表检测燃油泵阻值是否正确。	是	下一步
		否	更换燃油泵
12	检查燃油泵是否卡死。	是	更换燃油泵
		否	更换ECU

1.4 起动时发动机可以拖转但不能起动成功

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	拔出高压线，接上火花塞，令火花塞电极距发动机机体5至10mm，用起动电机拖转发动机，检查是否有蓝白高压火。	是	8
		否	下一步
4	检查各点火线圈有无损坏、裂纹。	是	更换
		否	下一步
5	检查点火线圈是否松动或损坏。	是	更换
		否	下一步
6	检查点火线圈是否正常。	是	下一步
		否	更换
7	检查高压线圈接插件是否接好。	是	下一步
		否	接好插头
8	将点火开关置于“ON”。检查油泵继电器和燃油泵是否能持续工作3秒。	是	下一步
		否	检修燃油泵电路
9	接上燃油压力表阀（接入点因车型而异）。将油泵继电器的30号和87号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否 $400 \pm 10\text{kPa}$ 左右。	是	下一步
		否	13
10	将燃油分配管连同喷油器拔出，并逐个拔出线束上的喷油器接头，直接从蓄电池向喷油器提供12V电压，检查喷油器是否能喷油。	是	12
		否	下一步
11	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否能喷油。	是	下一步
		否	更换喷油器
12	检查燃油是否变质或者含水。	是	更换燃油
		否	17
13	检查燃油压力是否低于 350kPa 。	是	下一步
		否	16
14	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再工作3秒，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	15
15	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管

		否	更换油泵
16	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回进油管
		否	更换燃油压力调节器
17	在ECU和线束之间接上转接器，检查ECU的4、43号针脚是否有电压，连接上述ECU针脚的正电源线和连接ECU的115、2号针脚的接地线是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换线束
18	检查进气系统零部件是否有漏气。	是	修理
		否	下一步
19	检查进气歧管绝对压力和温度传感器是否堵塞。	是	修理或更换
		否	下一步
20	检测水温传感器是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换
21	检查是否由于机械方面的原因如活塞与气缸间隙过大、气缸漏气等造成不能起动成功。	是	排除机械故障
		否	更换 ECU

1.5 转速正常，始终起动困难

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
3	起动成功后，检测怠速时进气歧管压力是否在35 至65kPa 之间。	是	下一步
		否	排除进气系统漏气
4	轻轻踩下油门踏板，观察是否容易起动，但不能够踩到底。	是	更换检查电子节气门
5	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的30号和87号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在400±10kPa左右。	是	下一步
		否	9
6	直接从蓄电池向喷油器提供12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	8
		否	下一步
7	清洗喷油器后再次检查喷油器是否工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
8	检查燃油是否变质或含水	是	更换燃油
		否	14
9	检查燃油压力是否低于350KPa。	是	下一步

		否	13
10	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再工作3 秒，检查是否能建立油压。	是	12
		否	下一步
11	打开燃油表阀，将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压	是	更换压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
12	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
13	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换压力调节器
15	将点火开关置于“ON”。检查ECU 下列针脚的电压是否正常：43号是否为12V 左右的蓄电池电压，115、2号是否接地。	是	下一步
		否	检查线束和接插件
16	检查发动机的气缸压缩压力是否正常	是	下一步
		否	排除故障
17	检查进气歧管绝对压力和温度传感器是否堵塞	是	修理或更换
		否	下一步
18	检测水温传感器是否正常	是	更换 ECU
		否	修理或更换

1.6 冷车起动困难

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	用万用表检测冷却液温度传感器是否正常。（也可在ECU 的15号和34 号针脚之间串联1.5K电阻代替冷却液温度传感器起动发动机。若能起动，则说明冷却液温度传感器不正常）	是	下一步
		否	更换传感器
3	接通点火开关，在ECU 和线束之间接上转接器，检查ECU 下列针脚的电压是否正常：14号是否为12V 左右的蓄电池电压，80号是否接地。	是	下一步
		否	检查线束和接插件
4	检查空气滤清器是否畅通	是	下一步
		否	更换
		是	下一步
		否	排除进气系统漏气故障
5	起动成功后，检测怠速时进气歧管压力是否在35 至65kPa 之间		

8	接上燃油压力表阀（接入点因车型而异）。使油泵继电器的86号针脚直接接地。接通点火开关使油泵继电器和燃油泵工作，检查燃油压力	是	下一步
		否	12
9	直接向喷油器提供12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	11
		否	下一步
10	清洗喷油器后再次检查喷油器是否工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
11	检查燃油是否变质或含水	是	更换燃油
		否	17
12	检查燃油压力是否低于350KPa。	是	下一步
		否	16
13	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再工作3 秒，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	15
14	打开燃油表阀，将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压	是	更换压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
15	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
16	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换压力调节器
17	检查发动机的气缸压力是否正常	是	下一步
		否	排除故障
18	检查发动机进气系统是否有泄漏。	是	修理
		否	下一步
19	检查进气歧管绝对压力和温度传感器是否堵塞	是	修理或更换
		否	更换 ECU

1.7 任何时候都怠速不稳

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查电子节气门是否卡住。	是	更换电子节气门
		否	下一步

3	接通点火开关，在ECU 和线束之间接上转接器，检查ECU 的73和15号针脚（进气温度传感器和冷却液温度传感器的输出信号端）以及ECU 的3、5号针脚（用于电子节气门电机的信号输出端）连接是否正常	是	下一步
		否	检查线束和接插件
4	使发动机怠速运行，逐缸断火，观察发动机转速是否下降和波动。	是	8
		否	下一步
5	检查各缸喷油器工作状况是否正常	是	下一步
		否	检查喷油器和线束
6	检查各缸高压线阻值是否正常	是	下一步
		否	更换
7	检查各点火线圈有无损坏、裂纹	是	更换
		否	下一步
8	检查火花塞是否正常。	是	下一步
		否	更换火花塞
9	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的30号和87号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否 400 ± 10 kPa左右。	是	下一步
		否	13
10	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	12
		否	下一步
11	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否能工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
12	检查燃油是否变质或者含水	是	更换燃油
		否	18
13	检查燃油压力是否低于350KPa	是	下一步
		否	17
14	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再工作3秒，检查是否能建立油压	是	下一步
		否	16
15	打开燃油表阀，将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压	是	更换压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
16	检查进油管是否有泄漏或堵塞	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
17	检查回油管是否堵塞或弯曲	是	修理或更换回进油管
		否	更换燃油压力调节器
18	检查进气歧管绝对压力和温度传感器的感测孔是否堵塞	是	清扫

		否	下一步
19	使发动机怠速运行，待冷却液温度到达闭环控制激活的温度以后，观察氧传感器工作是否正常。	是	下一步
		否	检查氧传感器和线束
20	检查发动机进气系统是否有泄漏。	是	排除泄漏
		否	下一步
21	检查发动机的气缸压力是否正常。	是	下一步
		否	排除故障

1.8 暖机过程中怠速不稳

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通	是	下一步
		否	更换
3	使发动机怠速运行，在暖机过程中检测进气歧管压力是否在35kPa至65kPa 之间	是	下一步
		否	排除进气系统漏气故障
4	关闭发动机，接通点火开关，在ECU和线束之间接上转接器，检查ECU的73和15号针脚（进气温度传感器和冷却液温度传感器的输出信号端）	是	下一步
		否	检修
5	结束暖机前拔出电子节气门接头，观察发动机转速是否改变	是	下一步
		否	更换电子节气门
6	检测水温传感器是否正常	是	更换ECU
		否	更换水温传感器

1.9 暖机结束后怠速不稳

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	将点火开关置于“ON”。检查ECU的11号、10号、12号、69号、15号、73号、14号针脚及3、5号针脚与线束连接是否短路或断路	是	修理或更换线束
		否	下一步
3	使发动机处于停机状态，检查空气滤清器是否畅通	是	下一步
		否	清洁/更换滤芯

4	检测怠速时进气歧管压力是否在35 至65kPa 之间	是	下一步
		否	排除进气系统漏气故障
5	在油泵出油口与油轨之间管路中接上燃油压力表阀。将油泵继电器的30 号和87 号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否 400 ± 10 kPa 左右。	是	下一步
		否	9
6	直接从蓄电池向喷油器提供12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	8
		否	下一步
7	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否能工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
8	检查燃油是否变质或者含水	是	更换燃油
		否	14
9	检查燃油压力是否低于350kPa	是	下一步
		否	13
10	关闭点火钥匙，使燃油表阀泄压。再次点火开关置于“ON”，使油泵再工作3秒，检查是否能建立油压	是	下一步
		否	12
11	打开燃油表阀，将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压	是	更换压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
12	检查进油管是否有泄漏或堵塞	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
13	检查回油管是否堵塞或弯曲	是	修理或更换回进油管
		否	更换燃油压力调节器
14	拔出水温传感器插头，观察发动机怠速运转是否正常	是	更换水温传感器
		否	下一步
15	检查发动机的气缸压缩压力是否正常	是	下一步
		否	排除故障
16	检查各缸高压线电阻值是否正常	是	下一步
		否	更换
17	检查各点火线圈有无损坏或裂纹等	是	更换
		否	下一步
18	检查火花塞是否正常。	是	更换ECU
		否	更换火花塞

1.10 使用负荷（空调等）时怠速不稳或熄火

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	接通空调开关，在ECU 和线束之间接上转接器，测量ECU 的63号针脚（空调开关）是否断路或短路	是	修理或更换线束
		否	下一步
3	检查空调系统压力、压缩机的电磁离合器和空调泵是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换
4	将点火开关置于“ON”。检查ECU 的3、5 号针脚的与线束接插件是否断路或短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
5	将电子节气门拆下，检查阀板是否卡住或运转不灵活。	是	更换电子节气门
		否	下一步
6	起动发动机，打开空调，用故障诊断仪通过电子节气门开度检查此时电子节气门是否工作正常。	是	更换 ECU
		否	更换电子节气门

1.11 周期性不稳（ECU断电后必须重新自学习）

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通	是	下一步
		否	清除/更换滤芯
3	使发动机怠速运行，在暖机过程中检测进气歧管压力是否在35 至65kPa 之间	是	下一步
		否	检查进气系统是否漏气
4	使发动机怠速运行，逐缸断火，观察发动机转速是否下降和波动	是	7
		否	下一步
5	将点火开关置于“ON”。检查ECU的11号、10号、12号、69号、15号、73号、14号针脚及3、5号针脚与线束连接是否短路或断路	是	修理或更换线束
		否	下一步
6	检查进气歧管压力和进气温度传感器的感测孔是否堵塞	是	清扫
		否	下一步
7	检查燃油是否变质或者含水	是	更换燃油
		否	下一步

8	向喷油器提供12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	下一步
		否	检修喷油器及相应线束
9	检查各缸高压线阻值是否正常	是	下一步
		否	更换
10	检查各点火线圈有无损坏或裂纹等	是	更换
		否	下一步
11	检查火花塞是否正常。	是	更换ECU
		否	更换火花塞

1.12 怠速过高（ECU 断电后必须重新自学习）

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查油门踏板连接的拉索是否卡死或过紧	是	调整或更换
		否	下一步
3	检查碳罐控制阀、燃油压力调节器、曲轴箱强制通风真空管、制动系统真空助力软管是否安装可靠或破损。	是	修理或更换
		否	下一步
4	使发动机怠速运行，挂上空档，踩下制动踏板，观察怠速转速是否过高。	是	下一步
		否	6
5	夹住真空助力软管，观察怠速是否转为正常	是	修理或更换真空助力器
		否	下一步
6	更换PVC 阀，夹住曲轴箱强制通风真空管，观察怠速是否转为正常。	是	更换 PVC 阀
		否	下一步
7	夹住碳罐控制阀软管，观察怠速是否转为正常。	是	更换碳罐电磁阀
		否	下一步
8	检查电子节气门是否不灵活或卡死。	是	修理或更换
		否	下一步
9	检查进气管其它地方是否有漏气。	是	修理或更换
		否	下一步
10	使发动机处于停机状态，关闭点火钥匙，检查喷油器密封圈是否完好	是	下一步
		否	更换密封圈
11	检查进气歧管绝对压力和进气温度传感器是否完好	是	下一步
		否	更换传感器

12	打开点火开关，用故障诊断仪检查TPS的信号输出是否正常 (反复3~5次，每次中间间隔30s)	是	更换 ECU
		否	更换节气门

1.13 加速时转速上不去或熄火

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通	是	下一步
		否	更换
3	使发动机怠速运行，检查怠速时转速是否正常。	是	下一步
		否	参照怠故障目检修
4	使发动机怠速运行，检查进气压力是否为35至65kPa。	是	下一步
		否	检修
5	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的30号和87号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在400±10kPa左右	是	下一步
		否	9
6	直接向喷油器提供12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	8
		否	下一步
7	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否能工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
8	检查燃油是否变质或者含水	是	更换燃油
		否	14
9	检查燃油压力是否低于300KPa	是	下一步
		否	13
10	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再工作3秒，检查是否能建立油压	是	下一步
		否	12
11	打开燃油表阀，将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压	是	更换压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
12	检查进油管是否有泄漏或堵塞	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
13	检查回油管是否堵塞或弯曲	是	修理或更换回进油管
		否	更换燃油压力调节器
14	将点火开关置于“ON”。在ECU 和线束之间接上转接器，检查ECU的12号、69号针脚（节气门位置传感器的输出信号	是	下一步

		否	修理或更换线束
15	检查发动机的气缸压缩压力是否正常	是	更换 ECU
		否	修理或更换有关零件

1.14 加速时反应慢

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	关闭发动机，检查空气滤清器是否畅通	是	下一步
		否	更换
3	使发动机怠速运行，检查怠速时转速是否正常。	是	下一步
		否	参照怠故障目检修
4	使发动机怠速运行，检查进气压力是否为35至65kPa。	是	下一步
		否	检修
5	将点火开关置于“ON”。在ECU 和线束之间接上转接器，检查ECU的12号、69号针脚（节气门位置传感器的输出信号端）、35号针脚（接地端）以及54号针脚（5V 的传感器电源）的电压是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换线束
6	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的30号和87号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在 400 ± 10 kPa左右	是	下一步
		否	10
7	向喷油器提供12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	9
		否	下一步
8	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否能工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
9	检查燃油是否变质或者含水。	是	更换燃油
		否	15
10	检查燃油压力是否低于350KPa。	是	下一步
		否	14
11	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再工作3秒，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	13
12	打开燃油表阀，将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压。	是	更换压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
13	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
14	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回进油管

		否	更换燃油压力调节器
15	检查排气系统及三效催化转化器是否堵塞。	是	更换或者清洁
		否	更换 ECU

1.15 加速时性能差，无力

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	检查电子节气门是否能全开。	是	下一步
		否	更换或修理节气门
3	将点火开关置于“ON”。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
4	将点火开关置于“ON”。在ECU和线束之间接上转接器，检查ECU的11号、69号、12号、73号、10号、15号、14号、115号、43号、3号、5号针脚与传感器接头是否断路或短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
5	使发动机怠速运行，检查进气压力是否为35至65kPa。	是	下一步
		否	检修
6	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的30号和87号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在 400 ± 10 kPa左右	是	下一步
		否	10
7	向喷油器提供12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	9
		否	下一步
8	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否能工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
9	检查燃油是否变质或者含水	是	更换燃油
		否	15
10	检查燃油压力是否低于350KPa	是	下一步
		否	14
11	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再工作3秒，检查是否能建立油压	是	下一步
		否	13
12	打开燃油表阀，将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压	是	更换压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
13	检查进油管是否有泄漏或堵塞	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
14	检查回油管是否堵塞或弯曲	是	修理或更换回进油管

		否	更换燃油压力调节器
15	检查进气歧管绝对压力和进气温度传感器的数据是否正常	是	下一步
		否	更换传感器
16	检查火花塞、高压电、点火线圈是否正常	是	下一步
		否	更换或调整
17	检查是否因空调系统引起	是	检查空调系统
		否	更换 ECU

1.16 空调系统故障

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	检查系统是否有足够的制冷剂，空调皮带是否正常，空调离合器、压力开关是否正常	是	下一步
		否	排除故障
2	使发动机怠速运行，接通空调开关。用故障诊断仪检查是否有空调热敏电阻故障	是	排除显示的故障
		否	下一步
3	接通空调开关，在ECU和线束之间接上转接器，测量ECU的63号针脚与对应接头是否有短路或断路	是	检查线束
		否	下一步
4	如该车辆采用低电平控制，检查空调关闭时空调是否仍然工作	是	更换灯泡或修理线束
		否	下一步
5	检查ECU的106号针脚（连接空调继电器吸动线圈的接地端）是否有低电平输出	是	修理空调继电器和线束
		否	更换 ECU

2. 系统维修安全事项

2.1 汽油喷射电子控制系统诊断维修注意安全事项

(1) 控制器拆装要求

进行电焊或烤漆前，应当拆下控制器；

拆装控制器时必须将点火开关置于关的位置，以免损坏；

发动机运转时或电器系统在使用中不能将电源线从蓄电池拆下；

不能用充电机大电流起动发动机；

注意控制器周围的环境温度不要超过80度

(2) 洁净要求：对供油系统和喷油系统进行操作之前，要认真遵守以下规定：

拆下的零件要放在干净的场所并盖好，不得使用掉纤维的布；

(3) 各种线束以及故障诊断仪的线束只允许关闭点火开关后拔下和插上；

对电子控制系统进行电压或接地测量时，要保证接线的正确；

从蓄电池拆下电源线或拔下线束的控制器接头会造成存储的有关诊断和自学习的信息丢失。

(4) 维修燃油供给系统时注意事项

在装满或部分装满燃油的油箱上拆卸与安装油泵时，应注意：

在开始操作前，油箱开口附近要安装足以吸收漏出的汽油的装置；

要避免皮肤与汽油直接接触；

在松开连接部位之前，要彻底清洁该部位及周围；

为了避免松开部位喷溅燃油，要在连接部位周围放上抹布；

打开的零件如果不立即维修，要仔细盖好或封闭；

配件要在安装前才从包装中取出，不得使用无包装的配件；

安装喷油器时，注意不要损坏O 型圈，为了便于装配，要在O 型圈上涂少量润滑油；

系统被打开后，尽量不要使用压缩空气，车辆尽量不要移动。

2.2 安全措施

为了避免人员受伤和损坏喷油与点火装置，应注意：

(1) 如果发动机正在运转或在起动转速下，不得接触或拔下点火线束；

(2) 如果发动机要以起动电机拖动而本身并不起动，例如在检查压缩压力等场合，应当拔下曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器插头，检查完毕后应清除内部故障。

附录一 常见用语中英文对照表

英文缩写	英文	中文
BATT	battery	蓄电池
CF	cooling fan relay	冷却风扇继电器
ECU	electronic control unit	电子控制单元
EFI	electronic fuel injection	电子控制燃油喷射
EVAP	evaporative	燃油蒸发排放
FC	circuit opening relay	电路开路继电器
FL	fusible links	熔断丝
IAT	intake air temperature	进气温度
IG	ignition	点火
ISC	idle speed control	怠速转速控制
SPD	speed	速度
GND	Ground	接地
TDC	top dead center	上止点
TEMP	temperature	温度
TCO	Coolant Temperature sensor	水温传感器
TBA	throttle body assembly	节气门体总成
TPS	Throttle position sensor	节气门位置传感器
CRK	Active Crankshaft position sensor	曲轴位置传感器
CAM	Active Camshaft position sensor	凸轮轴位置传感器
FPA	Fuel Pump Asswmbly	油泵总成
FR	Fuel Rail	油轨
TMAP	Manifold Absolute Pressure and Temperature Sensor	进气压力温度传感器
OS	Oxygen Sensor	氧传感器
PCV	Purge Control valve	碳罐控制阀
ICA	Ignition Coil Assembly	点火线圈总成
KNK	knock sensor	爆震传感器

附录二：水温传感器标准阻值对照表

温度(℃)	电阻		温度偏差(℃)
	标准 (KΩ)	公差	
-40	(100.865)		
-30	(52.594)		
-20	28.582	±2.28	±0.7
-10	(16.12)		
0	(9.399)		
10	(5.658)		
20	(3.511)		
25	2.795	±0.167	±0.6
30	(2.24)		
40	(1.465)		
50	(0.98)		
60	(0.671)		
70	(0.469)		
80	(0.334)		
85	0.283	±0.016	±0.6
90	(0.2418)		
100	(0.178)		
110	0.1331	±0.066	±0.9
120	(0.1009)		
130	(0.0775)		
140	(0.0603)		
150	(0.0475)		

随着公司发展或客户的要求，电控系统的组件可能会不断改进，对于本书中的技术状态公司保留更改权。由于维修手册的编写时间仓促，对于本书存在的问题或对本公司供货的电控系统有何疑问请公司销售经理联系。