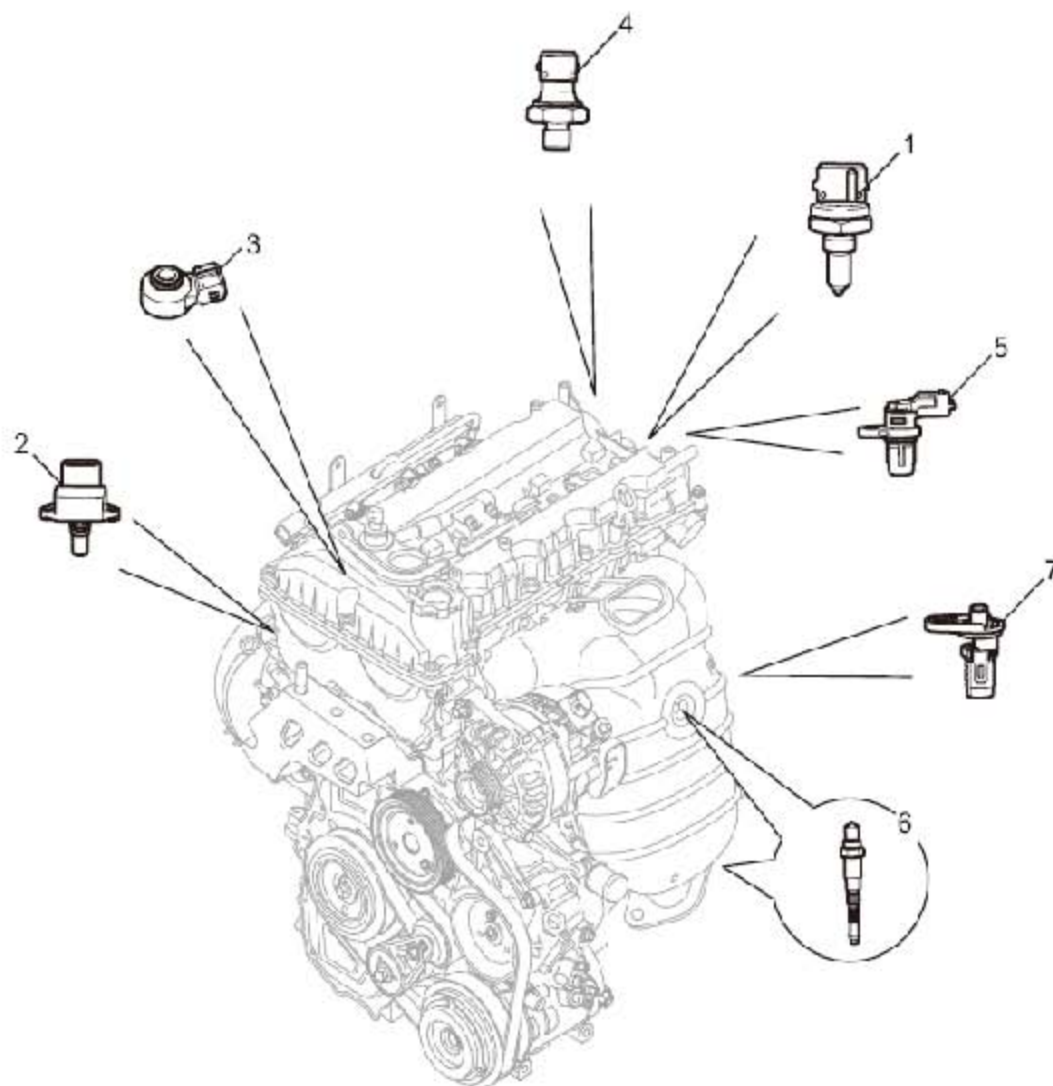


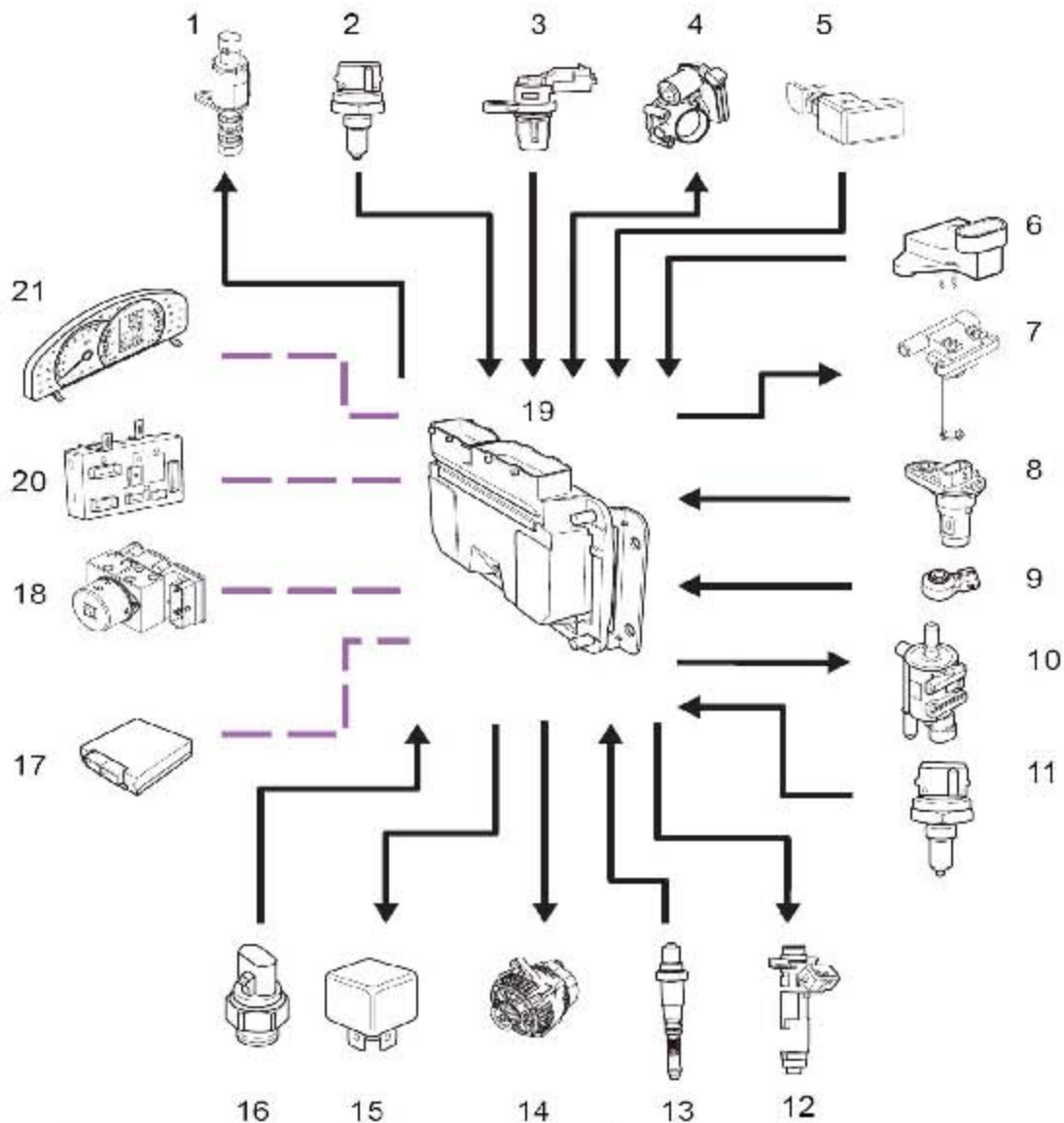
2. 描述与运作

2.1 传感器布置图



1	水温温度传感器	5	凸轮相位传感器
2	进气歧管绝对温度压力传感器	6	氧传感器
3	爆震传感器	7	曲轴传感器
4	油压开关		

2.2 发动机控制系统控制图



1	可变凸轮轴正时阀即机油控制阀	12	喷油器1~4
2	油温传感器	13	热氧传感器HO2S
3	相位传感器	14	交流发电机
4	电子节气门	15	冷却风扇继电器单元
5	制动踏板开关	16	空调压力传感器
6	进气压力/ 温度传感器	17	变速器控制模块 (TCM) (仅自动变速箱)
7	点火线圈1、2	18	DSC(ABS) 调节器
8	发动机转速传感器	19	发动机控制单元 (ECM)
9	爆震传感器	20	车身控制模块 (BCM)
10	碳罐控制阀	21	组合仪表
11	发动机冷却液传感器		

2.3 描述与运作

概述

发动机管理系统（EMS）用来控制发动机工作的各个方面。系统从各种传感器接收输入，利用它们确定输出，包括传送给燃烧室的燃油量，点火时间和增压控制等。NSE发动机使用BOSCH ME7.9.7.1 EMS。这是一种连续型，多点燃油喷射系统，由ECM控制，并采用结合电子节流制的速度/密度原理。EMS 发动机管理系统的控制的目的是：提高动力性、降低油耗、减少排气污染。

发动机控制单元（ECM）

发动机控制单元是燃油喷射系统的控制中心。它不断监测来自各个传感器的信息，并控制影响车辆性能的各个系统。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。

ECM 端视图：

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

连接器针脚详细信息表：

针脚号	描述
1	上游氧传感器加热
2	点火线圈2
3	点火地
4	空
5	点火线圈1
6	喷油器4（第1缸）
7	喷油器2（第4缸）
8	空
9	空
10	空
11	空
12	持续电源
13	点火开关
14	主继电器
15	发动机转速传感器
16	加速踏板模块信号

17	传感器地1
18	上游氧传感器信号
19	爆震传感器A端
20	爆震传感器B端
21	制动灯
22	空
23	空
24	空
25	空
26	空
27	喷油器1(第3缸)
28	下游氧传感器加热
29	空
30	空
31	空
32	5V电源2
33	5V电源1
34	空
35	传感器地3
36	传感器地2
37	进气压力传感器
38	电子节气门体
39	发动机冷却液温度传感器
40	加速踏板模块信号
41	空
42	进气温度传感器
43	空
44	经过主继电器的电源
45	经过主继电器的电源
46	炭罐阀
47	喷油器3(第2缸)
48	可变凸轮轴正时(进气)
49	空
50	低速冷却风扇继电器
51	电子地2
52	空

53	电子地1
54	电子节气门体
55	下游氧传感器信号
56	油温传感器
57	空
58	制动开关
59	发电机控制输入
60	空调中压开关
61	功率地1
62	CAN总线接口
63	经过主继电器的电源
64	节气门执行器
65	节气门执行器
66	节气门执行器
67	节气门执行器
68	高速冷却风扇继电器
69	空调压缩机继电器
70	油泵继电器
71	诊断K线
72	空
73	防盗用输入电源
74	离合器开关
75	空调开关
76	空
77	空
78	传感器地4
79	相位传感器
80	功率地2
81	CAN总线接口

发动机管理系统根据控制原理分为六个部分，对应于维修电路图中“发动机管理系统-1.5L (1) ~ (6)”。分别是：

- A). 外部控制
- B). 发动机供气控制系统
- C). 发动机点火控制系统
- D). 发动机供油控制系统
- E). 辅件1（热管理）

F). 辅件2 (外部辅助)

外部控制

1). 发动机外部控制主要包括:

- A). 主继电器
- B). 点火开关
- C). 电瓶
- D). CAN 通信
- E). 防盗供电

2). 外部控制主要是指供电和通讯。发动机控制单元 (ECM) 的电源有一路通过保险丝EF23 与电源直接相连, 以保证ECM 能够处于得电状态。在点火开关处于 ON 或者IGN 位置时, 发动机控制单元能够控制主继电器的打开或者与点火电源相接。发动机控制能够通过高速CAN与网络上其它节点的控制器进行通讯, 保证系统的各项性能。也可以与诊断接口 (DLC) 相连, 方便维修人员进行诊断操作。

主继电器

1). 主继电器位于发动机舱保险丝盒中继电器R3。此继电器是一个使用DIN 针脚布置的四针脚继电器。此继电器不含反转保护二极管, 此功能由ECM 实施。继电器线圈由ECM控制。

2). 当发动机控制单元 (ECM) 检测到点火开关IGN 的位置信息时, 输出低电平信号, 控制继电器打开, ECM的UBR引脚 (44、45、63), 接通到电源电压, 确定满足启动条件。

故障

1). 主继电器可能会由于下列情况出现故障:

- A). 继电器绕组短路
- B). 继电器绕组断路
- C). 继电器绕组电阻高
- D). 继电器触点常开
- E). 继电器触点常闭
- F). 继电器触点电阻高
- G). 继电器线束断路
- H). 继电器线束电阻高
- I). 继电器线束连接12V电源短路
- J). 继电器线束接地短路
- K). ECM不提供接地通路

2). 为了确定主继电器是否工作正常, 可以进行以下检查:

- A). 声音检查- 将点火钥匙置于点火开启位置时, 燃油泵是否工作2 秒钟?
(通过在燃油泵附近听是否有燃油流动的“哗哗”声来检查)
- B). 喷油器或点火线圈是否有动力支持? (使用万用表检测蓄电池电压) 如

果检测到以上各项，表示主继电器工作正常。

CAN 通信

发动机管理系统利用高速CAN通信网络，用以ECM与ABS、BCM、TCU之间进行通信，并通过诊断口诊断输出。

防盗供电

点火开关打到二档的时候，发动机控制模块（ECM）和车身控制模块（BCM）通过CAN高速总线通讯，相互进行信息验证，验证通过后，BCM控制起动机工作，ECM控制点火、喷油，发动机起动。ECM的73号引脚是防盗供电接入引脚。

发动机供气控制系统

1). 发动机供气控制系统主要包括：

- A). 电子节气门体
- B). 加速踏板模块
- C). 进气压力温度传感器
- D). 相位传感器油温传感器
- E). 可变凸轮轴正时阀

2). 燃油和空气质量比在14.7: 1时燃油能够获得充分燃烧，此时发动机处于最佳工作状态。

3). 供气部分主要是控制进气量和油缸的主行程来获得最佳的燃油空气比。

电子节气门

1). 电子节气门由节气门、节气门驱动器（直流电机）和节气门位置传感器等构成。

2). 来自ECM的指令使直流电机动作，通过传动机构影响节气门的开度。有两个电位器作为位置传感器，而两个电位器是反相安装的，当节气门位置发生变化时，两路电阻均线性变化，其中一个增加，同时另一个减小。当加入+5V 电压后，转化为与电阻值相应变化的电压输出。

3). 利用这两个电位器、连同加速踏板模块上监控加速踏板运动行程的两个电位器，构成了整个电子节气门控制系统监控功能的一部分，能提供系统控制所期望的冗余度。

节气门位置传感器

1). 节气门位置传感器用于向ECM提供节气门转角信息。根据这个信息，ECM 可以获得发动机负荷信息、工况信息（如起动、怠速、倒拖、部分负荷、全负荷）以及加速和减速信息。

2). 节气门传感器实际上是具线性输出特性的转角电位计。电位计转臂与节气门同轴安装，当节气门转动时，带动电位计转臂滑到一定的位置，电位计输出

与节气门位置成比例的电压信号。

加速踏板模块

- 1). 加速踏板模块中有两个电位器作为传感器，其电阻值随电子油门踏板位置的改变而变化，ECM能对加速踏板的位移作出精确的响应，因此可以监控油门踏板的运动情况。
- 2). 由于两个电位器是同相安装的，当加速踏板位置发生变化时，其电阻同时线性增加或减小。当加入+5V电压后，转化为与电阻值相应变化的电压输出。利用这两个电位器、连同电子节气门上监控节气门位置的两个电位器，构成了整个电子节气门控制系统监控功能的一部分，能提供系统控制所期望的冗余度。

进气压力温度传感器 (IAPT)

- 1). 进气压力温度传感器测量进气歧管绝对压力与进气温度，提供发动机负荷与进气温度信息。
- 2). 测量进气压力部分为压电型传感器，可根据大气压力与进气歧管压力差提供给控制器“负荷信号”；由控制器提供5V电压，并根据进气压力的不同而反馈0-5V电压至控制器。测量进气温度部分为NTC型（负温度系数）传感器，电阻随进气温度变化，此传感器输送给控制器一个表示进气温度变化的电压。压力P正比于输出电压，温度则与输出电阻成反比。

相位传感器即凸轮轴位置传感器 (CMP)

- 1). 相位传感器用于无分电器的场合跟转速传感器相配合，为ECM提供曲轴相位信息，即区分1缸的压缩上止点和排气上止点。
- 2). 相位传感器是由一个霍尔传感器和一个钢板制成的转子组成。霍尔传感器固定，转子装在凸轮轴上，转子上有一个弧度为36°的凸台。当凸台经过霍尔传感器时，霍尔传感器内部磁场发生变化，从而使输出的信号电压产生变化。这就区分了两个不同的上止点。

故障

- 1). CMP传感器或磁力环可能会由于下列情况出现故障，或提供不正确的信号：
 - A). CMP传感器气隙不符合规格
 - B). CMP传感器受到金属碎片污染
 - C). CMP传感器霍尔效应半导体损坏
 - D). CMP传感器磁场太弱
 - E). CMP传感器线束断路
 - F). CMP传感器线束短路
 - G). CMP传感器线束电阻高
 - H). 磁力环受到金属碎片污染
 - I). 磁力环由于机械损坏导致精度差
 - J). 排气凸轮轴正时错误

K). 进气凸轮轴正时错误

油温传感器

即机油温度传感器（EOT），用来监测发动机机油温度，控制可变凸轮轴正时阀（即VCT阀）。在不同的温度时调整可变凸轮轴正时阀以获得最佳进气量。

故障

- 1). EOT传感器可能会由于下列情况出现故障，或提供不正确的信号：
 - A). 系统缺油
 - B). 外部线束断路
 - C). 外部线束接地短路
 - D). 外部线束连接5V 电源短路
 - E). 外部线束高电阻
 - F). ECM无法提供接地通路
 - G). EOT传感器热敏电阻损坏
- 2). 如果EOT 传感器出现故障，ECM 将更换一个默认值。驾驶员不会觉察到这种情况。发动机继续运转，但发动机性能降低，排放增加，并无法进行适应性供油。ECM将保存故障编码，故障编码可以通过诊断仪重新获取。

可变凸轮轴正时(VCT)阀又称机油控制阀

- 1). 发动机控制模块输出脉宽调制（PWM）信号驱动该电磁阀，改变占空比能够调整电磁阀的开度。
- 2). VCT系统可以在发动机低速情况下，减少燃油消耗和尾气排放过程中提高发动机性能，特别是扭矩特性。
- 3). ECM 从CKP传感器和CMP传感器接收信号。通过这些信号，ECM参考控制图确定阀门正时。然后ECM 操作安装在缸盖一侧的VCT 机油控制阀。这些电磁阀控制油流入调相器，改变调相器相对于凸轮轴的位置，从而调节阀门正时。

发动机点火控制系统

- 1). 发动机点火控制系统主要包括：
 - A). 点火线圈1、2
 - B). 发动机转速传感器
 - C). 爆震传感器

点火线圈

- 1). 点火线圈是将蓄电池的低压直流电转变成高压电，通过火花塞放电产生火花，引燃气缸内的混合气。每个点火线圈都包括一对环绕叠片铁心的线圈绕组，初级电阻值为 $0.7\ \Omega$ ，次级电阻值为 $10\ \text{k}\ \Omega$ （ $\pm 2\ \text{k}\ \Omega$ ）。
- 2). 凸轮轴盖上安装两个点火线圈。它们安装在1 号和3 号缸上，通过连接器与点火线圈和凸轮轴传感器线束连接。每个线圈在下面有一个火花塞连接，并

通过一个高压（HT）导线，连接另一个火花塞。

- 3). 安装在1号缸上的线圈与1号缸的火花塞连接，而HT导线与4号缸的火花塞连接。安装在3号缸上的线圈与3号缸的火花塞连接，而HT导线与2号缸的火花塞连接。

故障

- 1). 点火线圈可能会由于下列情况出现故障：

- A). 初级绕组断路
- B). 初级绕组短路
- C). 初级绕组电阻超出公差
- D). 次级绕组断路
- E). 次级绕组短路
- F). 次级绕组连接初级绕组短路
- G). 次级绕组电阻超出公差
- H). 线圈顶端绝缘受到机械损坏

警告：

点火系统的HT电压超过50kV，低压（LT）电压超过400V。如此高的电压可能导致严重的人身伤害甚至死亡。发动机工作或起动过程中，严禁触摸任何点火部件。

注意：

严禁在HT导线从点火线圈断开的情况下起动或运行发动机；否则可能导致ECM和/或线圈故障。始终通过从线圈上断开LT连接器来禁用点火系统。

转速传感器即曲轴位置（CKP）传感器

- 1). CKP传感器用于无分电器点火系统中提供发动机转速信息和曲轴上止点信息。是一个霍尔效应传感器，与脉冲盘配合使用。脉冲盘是一个齿盘，磁力环上的小齿以6°间隔排列，共有58个小齿，留下一个2齿的间隙。
- 2). 脉冲盘装在曲轴上，随曲轴旋转。当齿尖紧挨着传感器的端部经过时，铁磁材料制成的脉冲盘切割传感器中永久磁铁的磁力线，在线圈中产生感应电压，作为转速信号输出。

故障

- 1). CKP传感器或磁力环可能会由于下列情况出现故障，或提供不正确的信号：

- A). CKP传感器气隙不符合规格
- B). CKP传感器被灰尘污染
- C). CKP传感器霍尔效应半导体损坏
- D). CKP传感器磁场太弱
- E). CKP传感器线束断路
- F). CKP传感器线束短路
- G). CKP传感器线束电阻高
- H). 磁力环被灰尘污染
- I). 由于侵蚀或机械故障，磁力环精度差

- J). 由于飞轮或驱动盘失圆导致CKP传感器信号失真
- K). 由于曲柄径向移动, CKP传感器信号变化

2). 为了检查ECM是否接收到CKP传感器信号, 可以进行以下操作:

- A). 发动机起动过程中检查燃油泵运行, 如果在起动过程中, 当点火开启但未运转时, 油泵供油, 则表示ECM未接收到CKP传感器信号。

爆震传感器

- 1). 爆震传感器用于向电子控制器ECM 提供发动机爆震信息, 进行爆震控制。
- 2). 爆震传感器是一种振动加速度传感器。装在发动机气缸体上。传感器的敏感元件是一个压电晶体。发动机气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, 把振动信号转变成电压信号输出。

故障

- 1). 爆震传感器可能会由于下列情况出现故障, 或提供不正确的信号:
 - A). 传感器断路
 - B). 传感器接地短路
 - C). 传感器间歇断路
 - D). 爆震传感器安装不正确
- 2). 如果爆震传感器信号出现故障, 可能出现以下症状:
 - A). 存储故障编码
 - B). ECM无法检测发动机燃烧爆震
 - C). ECM恢复默认设置

发动机供油控制系统

- A). 发动机供油控制系统主要包括:
- B). 上游氧传感器
- C). 下游氧传感器
- D). 喷油器1~4
- E). 炭罐阀
- F). 油泵继电器

- 1). 发动机供油控制系统主要是用来控制不同工况下发动机的供油量。
- 2). 当发动机初次起动且发动机转速高于预定转速时, 系统开始开环运行。控制模块忽略来自加热型氧传感器(HO2S) 的信号。控制模块根据来自ECT、IAPTS和TP传感器的输入信号来计算空燃比。系统将保持开环状态, 直到满足下列条件:
 - A). HO2S输出电压发生变化, 显示HO2S温度已上升至足以进行正常运行
 - B). ECT传感器高于规定温度
 - C). 发动机起动后已经过一段规定的时间

- 3). 对上述条件, 不同的发动机有其特定的值, 这些特定值被存储在电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)中。达到这些值后, 系统开始闭环运行。闭环运行时, 控制模块根据来自各种传感器但主要是来自加热型氧传感器的信号计算空燃比、以及喷油器开启时间。从而使空燃比始终非常接近14.7 : 1。

氧传感器

- 1). 氧传感器测定发动机排气中氧气含量, 确定汽油与空气是否完全燃烧。电子控制器根据这一信息实现以过量空气系数 $\lambda=1$ 为目标的闭环控制, 以确保三元催化转化器对排气中的HC、CO和NO_x三种污染物都有最大的转化效率。
- 2). 其传感元件是一陶瓷管, 外侧通排气, 内侧通大气。当传感陶瓷管的温度达到350℃时, 即具有固态电解质的特性。正是利用这一特性, 将氧气的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(接近900mV); 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100mV)。
- 3). 氧传感器分为前氧传感器和后氧传感器, 前者用来测定发动机排气中氧气含量, 实现闭环控制; 后者用来监控三元催化剂的转化功能。

故障

- 1). HO2S可能会由于下列情况出现故障, 或提供不正确的信号:
 - A). 被加铅燃料污染
 - B). 被碳或硅沉淀污染
 - C). 碰撞损坏/机械碰撞
 - D). 外部线束断路
 - E). 外部线束连接12 V电源短路
 - F). 外部线束接地短路
 - G). 外部线束高电阻
 - H). 加热装置断路
 - I). 加热装置短路
 - J). ECM未向加热装置提供接地通路
 - K). 线束屏蔽未接地连接

喷油器

喷油器根据ECM的指令, 在规定的时间内喷射燃油, 借此向发动机提供燃油并使其雾化。ECM对喷油器的线圈通电, 形成磁场力。当磁场力上升到足以克服回位弹簧的压力、针阀的重力和摩擦力的合力时, 针阀开始升起, 喷油过程开始。当喷油脉冲截止时, 回位弹簧的压力使针阀重新关上。

故障

- 1). 喷油器可能会由于下列情况出现故障:
 - A). 喷嘴被灰尘或蜡污染(减少流量)
 - B). 喷嘴偏移(喷射未正确定位)

- C). 燃油滤清器堵塞
- D). 绕组断路
- E). 绕组接地短路
- F). 绕组连接12V电源短路
- G). 绕组电阻超出公差
- H). 外部线束断路
- I). 外部线束接地短路
- J). 外部线束连接12V电源短路

电动燃油泵

- 1). 电动燃油泵将燃油从油箱输送到发动机，并提供足够的燃油压力和富余燃油。
- 2). 它是直流电机驱动的叶片泵，置于油箱内，为燃油浸没，利用燃油散热和润滑。蓄电池通过油泵继电器向电动燃油泵供电，继电器只有在起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。

故障

惯性开关向燃油泵提供 12V 电源，与 BCM 的连接提供燃油泵电路状态信息。燃油泵继电器的线圈的电阻值为 $155\ \Omega$ ($\pm 10\%$)，如果燃油泵继电器出现故障，将出现以下症状：

- 1). 起动时
 - A). 如果燃油系统压力降至零，发动机将无法点火
 - B). 如果燃油系统压力低于正常操作压力 (3.8bar)，发动机可能尝试点火，但不能正常工作
 - C). 如果燃油系统压力处于正常水平，发动机将点火运行，但随着燃油压力下降，将最终熄火，且无法再次起动。
- 2). 行使中

如果燃油泵继电器在行使过程中出现故障，发动机将失去动力，最终由于燃油不足而熄火。
- 3). 燃油泵继电器可能会由于下列情况出现故障：
 - A). 继电器线圈短路
 - B). 继电器线圈断路
 - C). 继电器线圈电阻高
 - D). 继电器触点常开
 - E). 继电器触点常闭
 - F). 继电器触点电阻高
 - G). 继电器线束断路
 - H). 继电器线束电阻高
 - I). 继电器线束连接12V电源短路
 - J). 继电器线束接地短路
 - K). ECM无法提供接地通路

- 4). 进行以下检查确定燃油泵继电器是否工作正常:
 - A). 声音检查- 将点火钥匙置于点火开启位置时, 燃油泵是否工作2 秒钟?
(通过在燃油泵附近听是否有燃油流动的“哗哗”声来检查)
 - B). 如果无响应, 检查惯性开关, 确保无意外触发。如果燃油泵未显示工作, 但惯性开关处于“ON”(打开)位置, 取下燃油泵继电器并进行检查。在点火钥匙位于点火开启位置(为时2 秒)和起动过程中检查ECM是否向燃油泵继电器绕组提供接地通路。取下燃油泵继电器, 在车辆提供的12V 电源、与燃油泵针脚85 和连接的保险丝盒针脚之间连接万用表, 点火开启后, 根据电路图检查输出。
- 5). 由于ECM内部驱动电路会消耗电压量, 测量的电压可能比蓄电池电压低。

碳罐控制阀

- 1). 碳罐控制阀用于控制燃油蒸发控制系统再生气流的流量。
- 2). 燃油蒸发控制系统中的碳罐吸收来自油箱的油蒸气, 直至饱和。ECM 控制碳罐控制阀打开, 新鲜空气与碳罐中饱和的燃油蒸气形成再生气流, 重新引入发动机进气管。电子控制器根据发动机不同工况, 改变输送给碳罐控制阀电磁线圈的脉冲信号的占空比, 从而对再生气流的流量进行控制。此外, 该流量还受两端压力差的影响。

故障

- 1). 炭罐控制阀可能会由于下列情况出现故障:
 - A). 电磁绕组断路
 - B). 电磁绕组短路
 - C). 外部线束连接12V电源短路
 - D). 外部线束接地短路
 - E). 外部线束高电阻
 - F). ECM不提供PWM信号
 - G). 阀中出现机械问题

辅件1 (热管理)

- 1). 热管理部分主要包括:
 - A). 空调压缩机继电器
 - B). 空调请求(开关)
 - C). 冷却液温度传感器
 - D). 冷却风扇继电器(低速、高速)
 - E). 空调压力传感器
- 2). 发动机根据冷却液温度高低调整高速和低速冷却风扇继电器的打开或者关闭。
- 3). 在驾驶员按下仪表板上的空调请求(开关)后, 发动机控制单元同时监控空调压力传感器信号的状态再根据当前发动机冷却液温度传感器的信号和发动

机转速信号等信息决定是否打开空调。

空调压缩机继电器

- 1). 继电器由ECM控制，通电时，在以下条件下，向A/C压缩机离合器电路提供蓄电池电压：
 - A). A/C系统提出A/C 要求
 - B). 发动机转速超过500 rpm
 - C). 空调压力传感器的状态
 - D). 蒸发器温度超过 -7°C (19°F)
 - E). 节气门角度小于 85°
 - F). 发动机温度低于 118°C (244°F)

冷却液温度传感器

- 1). 冷却液温度传感器用于提供发动机冷却液温度信息。以便控制器据此对喷油和点火进行修正。它是一个负温度系数（NTC）的热敏电阻，其电阻值随着温度上升而减少，但不是线性关系。该热敏电阻装在一个铜质导热套筒里面。

故障

- 1). ECT传感器可能会由于下列情况出现故障，或提供不正确的信号：
 - A). 由于泄漏，系统缺少冷却液
 - B). 外部线束断路
 - C). 外部线束接地短路
 - D). 外部线束连接5V电源短路
 - E). 外部线束高电阻
 - F). ECM无法提供接地通路
 - G). ECT热敏电阻损坏

冷却风扇继电器单元

- 1). 冷却风扇继电器单元安装在散热器的左侧，配备了两个继电器。
- 2). 冷却风扇由ECM控制，通过继电器单元操纵。ECM使用ECT传感器，BCM和A/C压力传感器提供的信息，以限制发动机的冷却温度。
- 3). 此风扇策略包括在接通风扇时，调整发动机怠速以补偿附加载荷。取下点火钥匙后，冷却风扇可以继续运行5分钟以使高温的发动机进行冷却。

辅件2（外部辅助）

- 1). 外部辅助部分主要包括：
 - A). 交流发电机控制输入
 - B). 离合器开关
 - C). 制动踏板开关
 - D). 制动灯

巡航控制

- 1). 巡航控制系统（若有该功能）集成在EMS中，利用供油干预自动保持车辆速度设置。启用后，系统还可以用来在不使用加速踏板的情况下给车辆加速。巡航控制系统包括：
 - A). 主控开关，SET（设置）和RES（复位）方向盘开关
 - B). 离合器开关（仅手动变速器）
 - C). 制动开关
 - D). 组合仪表内警示灯
 - E). ECM
- 2). 按下方向盘主控开关，启用巡航控制。启用后，通过使用方向盘巡航控制开关，操作巡航控制系统。方向盘巡航控制开关将信号输出给ECM。在巡航控制模式下，ECM调节喷油器信号脉宽从而调节所需要的供油量以及节气门蝶阀位置，使车辆保持在设定的速度。
- 3). 当制动踏板踩下的时候，内部的制动踏板开关打开，一方面能够使制动灯打开，另一方面ECM能够监测到该信号，使发动机的离合器开关打开，退出巡航控制模式（仅手动变速箱）。

交流发电机控制输入

交流发电机控制输入是ECM用来控制交流发电机在发动机工作的时候对蓄电池进行充电。

制动开关

制动开关位于驾驶室舱内的踏板箱上。ECM监控开关状态并将数据通过CAN总线传送到TCM，TCM控制变速箱离合器打开。操作制动踏板时，激活制动开关。更多详细内容参见“制动”部分。

离合器开关（仅手动变速器）

离合器开关与制动开关相同，位于踏板总成上。操作离合器踏板时，激活离合器开关。更多详细内容参见“离合器”部分。

2.4 诊断

ECM监控所有传感器或执行器的输入和输出，如果检测到故障，相应的故障代码将存储在故障记录中。ECM内有两个故障记录分别用于内部故障和外部故障。ECM能检测到短路和开路，以及错误的CAN和K总线信号。检测到故障后，ECM将关闭相应功能，并根据需要请求点亮故障指示（MIL）灯。在故障消除后，相应功能将在下次功能请求时被激活。诊断插座可以使ECM和T5之间进行信息交换。驾驶员侧的仪表板封闭面板位于驾驶员腿部位置上并按照ISO标准制成。高速CAN总线之间有一根专用诊断总线，该诊断总线允许使用故障诊断仪读出诊断信息，并进行一定功能的编程。