

第三节 M7 系统零部件结构、原理及故障分析

3.1 进气压力温度传感器

简图和针脚

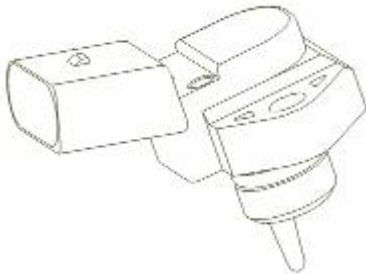


图 3-1 进气压力温度传感器

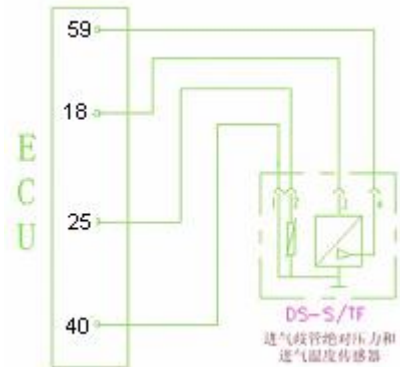


图 3-2 进气压力温度传感器电路图

针脚：1 号接地；

2 号输出温度信号；

3 号接 5V；

4 号输出压力信号。

3.1.1 安装位置

这个传感器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，装在进气歧管上。

3.1.2 工作原理

进气歧管绝对压力传感元件由一片硅芯片组成。在硅芯片上蚀刻出一片压力膜片。压力膜片上有 4 个压电电阻，这 4 个压电电阻作为应变元件组成一个惠斯顿电桥。硅芯片上除了这个压力膜片以外，还集成了信号处理电路。硅芯片跟一个金属壳体组成一个封闭的参考空间，参考空间内的气体绝对压力接近于零。这样就形成了一个微电子机械系统。硅芯片的活性面上经受着一个接近于零的压力，它的背面上经受着通过一根接管引入的、待测的进气歧管绝对压力。硅芯片的厚度只有几个微米 (μm)，所以进气歧管绝对压力的改变会使硅芯片

发生机械变形，4 个压电电阻跟着变形，其电阻值改变。通过硅芯片的信号处理电路处理后，形成与压力成线性关系的电压信号。

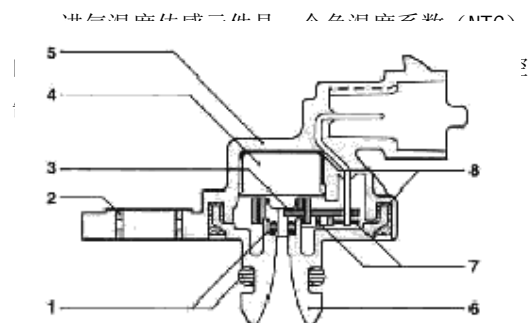


图 3-3 进气歧管绝对压力和进气温度传感器剖面图

1 密封圈，2 不锈钢衬套，3PCB 板，4 传感元件，5 壳体，6 压力支架，7 焊接连接，8 粘结剂连接

3.1.3 技术特性参数

(1) 极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
耐受电源电压			16	V
耐受压力			500	kPa
耐受储存温度	-40		+130	°C

(2) 特性数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
压力测试范围	20		115	kPa
运行温度	-40		125	°C
运行电源电压	4.5	5.0	5.5	V
在 $U_s=5.0V$ 时的电流	6.0	9.0	12.5	mA
输出电路的负荷电流	-0.1		0.1	mA
对地或对蓄电池的负载电阻	50			kΩ
响应时间		0.2		ms
重量		27		g

(3) 压力传感器的传递函数

$$U_A = (C_1 p_{abs} + C_0) U_s$$

式中, U_A = 信号输出电压 (V)

U_s = 电源电压 (V)

p_{abs} = 绝对压力 (kPa)

$C_0 = -9.4/95$

$C_1 = 0.85/95$ (1/kPa)

由上式看出, 在大气压力下, 压力传感器的信号输出电压接近电源电压。

如果电源电压为 5V, 则节气门全开时压力传感器的信号输出电压等于 4V 左右。

(4) 温度传感器的极限数据

储存温度: -40/+130°C

25°C 承载能力: 100mW

(5) 温度传感器的特性数据

运行温度: -40/+125°C

额定电压: 以前置电阻 1 kΩ 在 5 V 下运行, 或以 ≤1mA 的测试电流运行

20°C 额定电阻: 2.5 kΩ ± 5%

在空气中的温度时间系数 τ_{63} , $v=6m/s$: ≤45s

3.1.4 安装注意事项

本传感器设计成安装在汽车发动机进气歧管的平面上。压力接管和温度传感器一起突出于进气歧管之中, 用一个 O 形圈实现对大气的密封。

如果采取合适的方式安装到汽车上 (从进气歧管上提取压力, 压力接管往下倾斜等等), 可以确保不会在压力敏感元件上形成冷凝水。

进气歧管上的钻孔和固定必须按照供货图进行, 以便确保长久的密封并且能够耐受介质的侵蚀。

接头电气连接的可靠接触除了主要受零部件接头的影响以外, 还跟线束上与其相配的接头的材料质量和尺寸精度有关。

3.1.5 故障现象及判断方法

I 故障现象: 熄火、怠速不良等。

I 一般故障原因: 1、使用过程有不正常高压或反向大电流; 2、维修过程使真空元件受损。

I 维修注意事项: 维修过程中禁止用高压气体向真空元件冲击; 发现故障更换传感器的时候注意检查发电机输出电压和电流是否正常。

I 简易测量方法:

温度传感器部分: (卸下接头) 把数字万用表打到欧姆档, 两表笔分别接传感器 1#、2#针脚, 20℃时额定电阻为 $2.5k\Omega \pm 5\%$, 其他对应的电阻数值可由

上图特征曲线量出。测量时也可用模拟的方法, 具体为用电吹风向传感器送风 (注意不可靠得太近), 观察传感器电阻的变化, 此时电阻应下降。

压力传感器部分: (接上接头) 把数字万用表打到直流电压档, 黑表笔接地, 红表笔分别与 3#、4#针脚连接。怠速状态下, 3#针脚应有 5V 的参考电压, 4#针脚电压为 1.3V 左右 (具体数值与车型有关); 空载状态下, 慢慢打开节气门, 4#针脚的电压变化不大; 快速打开节气门, 4#针脚的电压可瞬间达到 4V 左右 (具体数值与车型有关), 然后下降到 1.5V 左右 (具体数值与车型有关)。

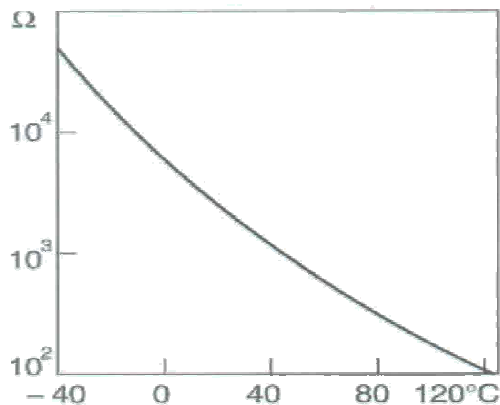


图 3-4 冷却液温度传感器 NTC 电阻特征曲线

3.2 节气门位置传感器

简图和针脚



图 3-5 节气门位置传感器

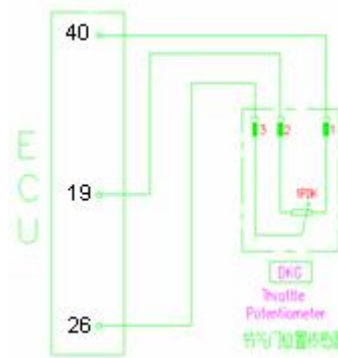


图 3-6 节气门位置传感器电路图

针脚：对于节气门逆时针转（在节气门轴方向上从传感器一侧往节气门看）时开大的制式：1 号接地；2 号接 5V 电源；

对于节气门顺时针转（在节气门轴方向上从传感器一侧往节气门看）时开大的制式：1 号接 5V 电源；2 号接地；3 号输出信号。

3.2.1 安装位置

安装在节气门体上。

3.2.2 工作原理

本传感器是一个具有线性输出的角度传感器，由两个圆弧形的滑触电阻和两个滑触臂组成。滑触臂的转轴跟节气门轴连接在同一个轴线上。滑触电阻的两端加上 5V 的电源电压 U_s 。当节气门转动时，滑触臂跟着转动，同时在滑触电阻上移动，并且将触点的电位 U_p 作为输出电压引出。所以它实际上是一个转角电位计，电位计输出与节气门位置成比例的电压信号。

3.2.3 技术特性参数

（1） 极限数据

量	值	单位
两个极端位置之间的机械转角	≥ 95	度
两个极端位置之间的电气可用转角	≤ 86	度
许可的滑触臂电流	≤ 18	μA
储存温度	-40/+130	$^{\circ}C$
许可的振动加速度	≤ 700	m/s^2

（2） 特性数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
总电阻（针脚 1-2）	1.6	2.0	2.4	$k\Omega$
滑触臂保护电阻 （滑触臂在零位，针脚 2-3）	710		1380	Ω
运行温度	-40		130	$^{\circ}C$
电源电压		5		V
右极端位置的电压比	0.04		0.093	
左极端位置的电压比	0.873		0.960	
U_p/U_s 随节气门转角的增加率		0.00927		1/度
重量	22	25	28	g

3.2.4 安装注意事项

- I 考虑到长时间运行以后节气门轴密封处的泄漏，建议将节气门轴相对于竖直方向至少偏转 30 度安装。
- I 紧固螺钉的许用拧紧力矩 1.5Nm-2.5Nm。

3.2.5 故障现象及判断方法

- I 故障现象：加速不良等。
- I 一般故障原因：人为故障。
- I 维修注意事项：注意安装位置。
- I 简易测量方法：

（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器 1#、2# 针脚，常温下其电阻值为 $2k\Omega \pm 20\%$ 。两表笔分别接 1#、3# 针脚，转动节气门，其电阻值随节气门打开而阻值线性变化，而 2#、3# 针脚则是相反的情况。

注：在观察电阻值变化的时候，注意观察阻值是否有较大的跳跃。

（接上接头）打开点火开关但不启动发动机，把数字万用表打到直流电压档，黑表笔接地，红表笔接 2# 针脚，此时应该有 5V 参考电压；接 3# 针脚，节气门全闭时，其电压值为 0.3V 左右（具体数值与车型有关），节气门全开位置时，其电压值为 3V 左右（具体数值与车型有关）。

3.3 冷却液温度传感器

简图和针脚

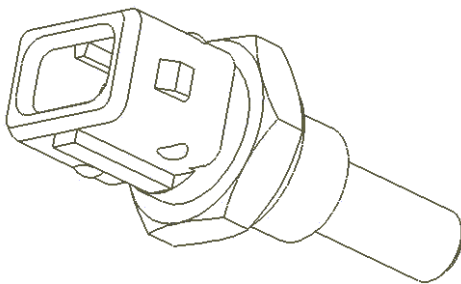


图 3-7 冷却液温度传感器

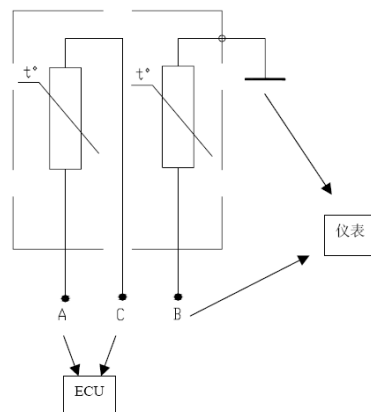


图 3-8 冷却液温度传感器电路图

针脚：本传感器共有三个针脚，一个接仪表，另两脚接电子控制器。

3.3.1 安装位置

安装在发动机出水口上。

3.3.2 工作原理

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面，见下图。

结构图

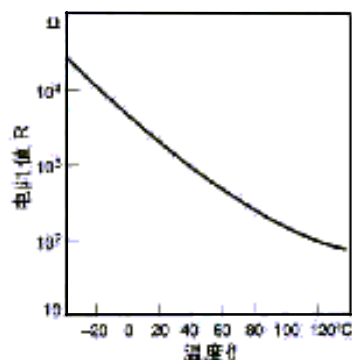
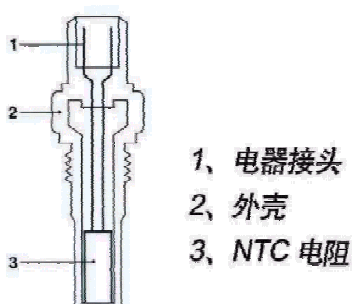


图 3-9 冷却液温度传感器剖面图

图 3-10 冷却液温度传感器特性曲线

3.3.3 技术特性参数

(1) 极限数据

量	值	单位
额定电压	只能用 ECU 运行	
20°C 的额定电阻	2.5±5%	kΩ
运行温度范围	-30 至+130	°C
通过传感器的最大测量电流	1	mA
许可的振动加速度	600	m/s ²

(2) 特性数据

序号	阻值 (kΩ)				温度 (°C)
	温度公差±1°C		温度公差±0°C		
	最小	最大	最小	最大	
1	8. 16	10. 74	8. 62	10. 28	-10
2	2. 27	2. 73	2. 37	2. 63	+20
3	0. 290	0. 354	0. 299	0. 345	+80

3.3.4 安装注意事项

冷却液温度传感器安装在气缸体上，并且要将铜质导热套筒插入冷却液中。套筒有螺纹，利用套筒上的六角头可以方便地将冷却液温度传感器拧入气缸体上的螺纹孔。许可的最大拧紧力矩为 20Nm。

3.3.5 故障现象及判断方法

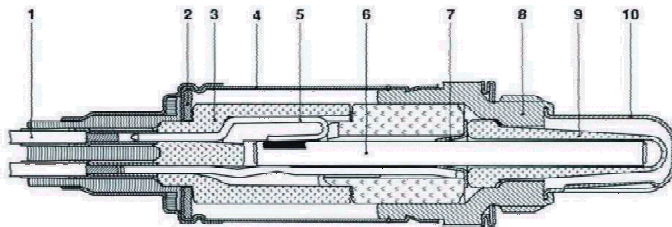
- I 故障现象：起动困难等。
- I 一般故障原因：人为故障。
- I 简易测量方法：（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器 1#、3#针脚，25°C 时额定电阻为 1.825-2.155kΩ，其他可由上图特征曲线量出。测量时也可用模拟的方法，具体为把传感器工作区域放进开水里（注意浸泡的时间要充分），观察传感器电阻的变化，此时电阻应下降到 300Ω -400Ω（具体数值视开水的温度）。

3.4 氧传感器

简图和针脚



图 3-11 氧传感器



- 1 电缆线 2 碟形垫圈 3 绝缘衬套
4 保护套 5 加热元件夹紧接头
6 加热棒 7 接触垫片 8 传感器座
9 陶瓷探针 10 保护管

图 3-12 氧传感器剖面图

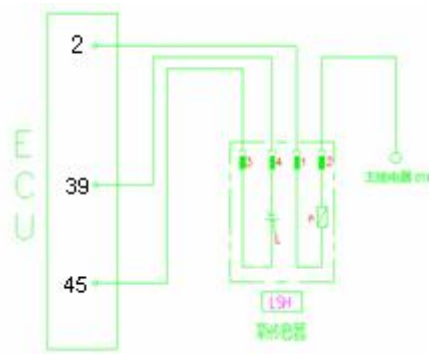
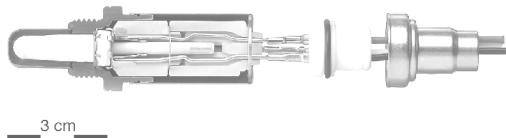


图 3-13 氧传感器

图 3-14 氧传感器电路图

氧传感器都带有电缆。电缆的另一端为电接头。本公司生产的氧传感器的电接头都有四个针脚：

- 1 号接加热电源正极（白色）；
- 2 号接加热电源负极（白色）；
- 3 号接信号负极（灰色）；
- 4 号接信号正极（黑色）。

注：图 3-13 所示的氧传感器与 ECU pin 脚连接可能因项目配置不同而有所调整，具体 ECU pin 脚号请参见线束原理图。

3.4.1 安装位置

安装在排气管前端。

3.4.2 工作原理

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，见图 3-12。

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。当传感陶瓷管的温度达到 350℃ 时，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（接近 800mV-1000mV）；

若混合气偏稀，则陶瓷管内外氧离子浓度差较低，电势差

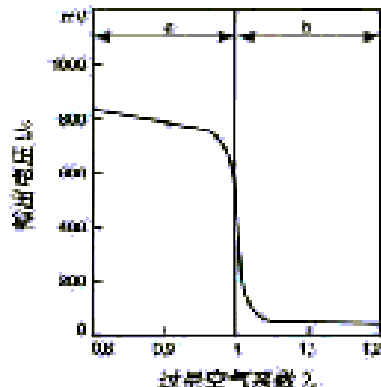


图 3-15 600℃ 氧传感器特性曲线

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）。信号电压在理论当量空燃比（ $\lambda = 1$ ）附近发生突变，见上图。

3.4.3 技术特性参数

（1） 极限数据

量		值			单位
		最小	典型	最大	
储存温度		-40		+100	℃
工作温度	陶瓷管端	200		850	℃
	壳体六角头			≤570	℃
	电缆金属扣环和连接电缆			≤250	℃
	连接插头			≤120	℃
加热元件接通时的最大许可温度（每次最长 10 分钟，累计最多 40 小时）	陶瓷管端处的排气			930	℃
	壳体六角头			630	℃
	电缆金属扣环和连接电缆			280	℃
陶瓷管端许可的温度变化速率				≤100	K/s
排气侧有冷凝水时陶瓷元件许可温度				≤350	℃
壳体许可振动	随机振动（峰值）			≤800	m/s ²
	简谐振动（振动位移）			≤0.3	mm
	简谐振动（振动加速度）			≤300	m/s ²
350℃ 下的连续直流电流				绝对值≤10	μA
排气温度≥350℃、f≥1Hz 时的最大连续交流电流				±20	μA
许可的燃油添加剂		无铅汽油，或允许含铅量达 0.15g/L			
机油消耗和机油燃烧		许可值和数据必须由客户通过适当规模的试验确定。 指导值：≤0.7L/1000km			

(2) 特性数据

量	新		250 小时台架试验后	
特性数据成立的排气温度	350℃	850℃	350℃	850℃
$\lambda=0.97$ (C0=1%) 时 传感元件电压 (mV)	840±70	710±70	840±80	710±70
$\lambda=1.10$ 时 传感元件电压 (mV)	20±50	55±30	20±50	40±40
传感元件内阻 (kΩ)	≤ 1.0	≤0.1	≤1.5	≤0.3
响应时间 (ms) (600mV 至 300mV)	<200	<200	<400	<400
响应时间 (ms) (300mV 至 600mV)	<200	<200	<400	<400

(3) 传感器电气数据

量	值	单位
新传感器加热元件和传感器接头之间的绝缘电阻	室温, 加热元件断电	≥30
	排气温度 350℃	≥10
	排气温度 850℃	≥100
插头上的电源电压	额定电压	12
	连续工作电压	12 至 14
	至多能维持 1%总寿命的工作电压 (排气温度 ≤850℃)	15
	至多能维持 75 秒的工作电压 (排气温度 ≤350℃)	24
	试验电压	13
工作电压为 13V、达到热平衡时的加热功率 (排气温度 350℃、排气流速约 0.7 m/s)	12	W
工作电压为 13V、达到热平衡时的加热电流 (排气温度 350℃、排气流速约 0.7 m/s)	5	A
加热电路的熔断丝	8	A

(4) 使用寿命

氧传感器的使用寿命跟汽油含铅量有关, 见下表。

汽油含铅量 (g/L)	寿命 (km)
≤0.6	30000
≤0.4	50000
≤0.15	80000
≤0.005 (无铅汽油)	160000

3.4.4 安装注意事项

- I 氧传感器应该安装在排气管上能保证代表排气成份且能满足规定的温度限值的位置。安装地点应当尽量靠近发动机。排气管上应设有螺纹, 供拧入氧传感器之用, 见下图。

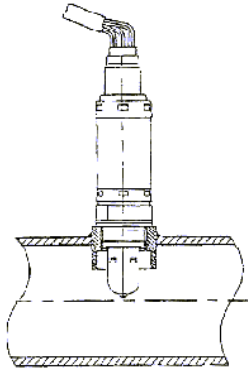


图 3-16 氧传感器的安装位置

I 氧传感器的安装姿态

氧传感器应当安装成跟水平面的夹角大于等于 10 度，并且使传感器尖端朝下，以避免冷启动时冷凝水积聚在传感器壳体和传感陶瓷管之间，见下图。

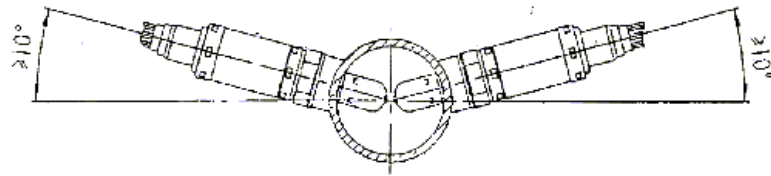


图 3-17 氧传感器的安装姿态

- I 对排气管的要求: 要使氧传感器前面区域中的排气管迅速的加热。如果可能，排气管应当设计成往下倾斜，以避免冷凝水在传感器的前面积聚起来。
- I 不得使氧传感器侧的电缆金属扣环不适当地加热，发动机停车后尤其如此。
- I 不得在氧传感器的插头上使用清浄液、油性液体或挥发性固体。
- I 氧传感器的螺纹为 M18×1.5。
- I 氧传感器的六角头扳手尺寸为 22-0.33。
- I 氧传感器的拧紧力矩为 40 至 60Nm。

3.4.5 故障现象及判断方法

- I 故障现象: 怠速不良、加速不良、尾气超标、油耗过大等。
- I 一般故障原因: 1、潮湿水汽进入传感器内部，温度骤变，探针断裂；2、氧传感器“中毒”。(Pb, S, Br, Si)
- I 维修注意事项: 维修中禁止在氧传感器上使用清洗液、油性液体或挥发性固体。
- I 简易测量方法:
(卸下接头) 把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器 1#(白色)、2#(白色) 针脚，常温下其阻值为 2.5-4.5Ω。

(接上接头) 怠速状态下，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，两表笔

分别接传感器 3#（灰色）、4#（黑色）针脚，此时电压应在 0.1-0.9V 之间快速的波动。

3.5 感应式转速传感器

简图和针脚



图 3-18 感应式转速传感器

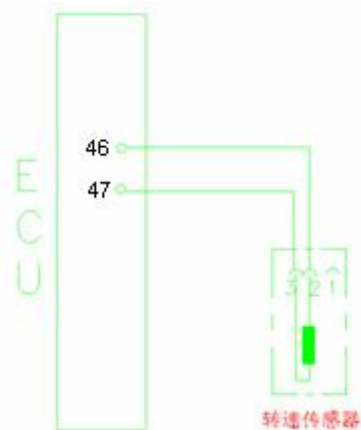


图 3-19 感应式转速传感器电路图

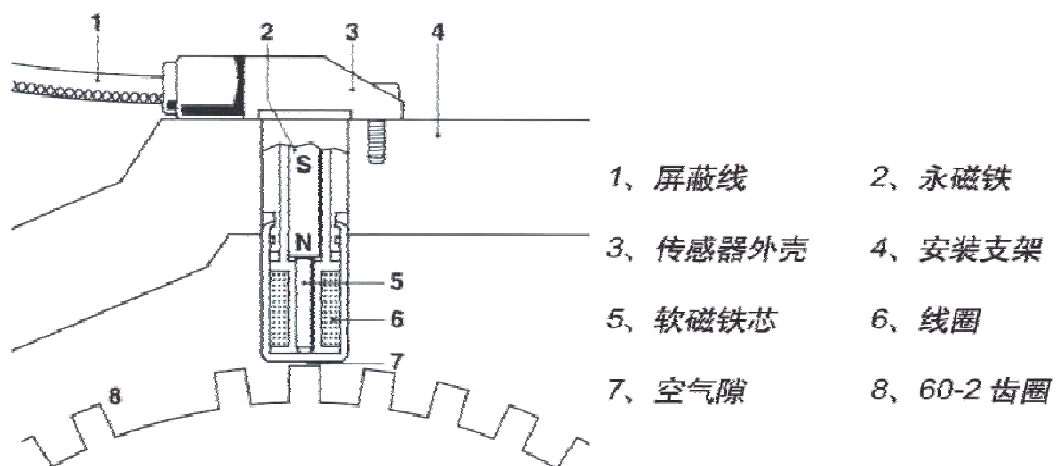


图 3-20 感应式转速传感器剖面图

针脚：本公司生产的用于 M797.8 电子控制系统的感应式转速传感器的接头有两种类型，见下图。相应地有两种针脚定义，本系统采用图 3-26 所示接头。

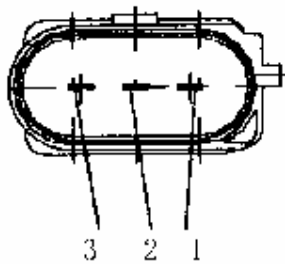


图 3-21

1 号接屏蔽；
2 号和 3 号接信号线。

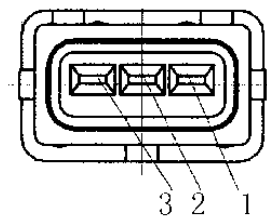


图 3-22

3 号接屏蔽；
1 号和 2 号接信号线。

3.5.1 安装位置

发动机后部飞轮平面上。

3.5.2 工作原理

感应式转速传感器跟信号盘相配合，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。感应式转速传感器由一个永久磁铁和磁铁外面的线圈组成。脉冲盘是一个齿盘，原本有 60 个齿，但是有两个齿空缺。信号盘装在曲轴上，随曲轴旋转。当齿尖紧挨着感应式转速传感器的端部经过时，铁磁材料制成的脉冲盘切割着感应式转速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。

3.5.3 技术特性参数

(1) 极限数据

量			值			单位
			最小	典型	最大	
PUR 导线 感应式转 速传感器 可承受温 度（见下 图）	线圈区		-40		+150	°C
	过渡区		混合的		混合的	°C
	导线区		-40		+120	°C
	储存温度		-20		+50	°C
	不运行时的环境温度		-40		+120	°C
	运行时的长期环境温度		-40		+120	°C
	运行时的短期环境温 度	150 小时			+150	°C
		380 小时			+140	°C
	导线区整个使用寿命 内	150 小时			+150	°C
380 小时				+140	°C	
1130 小时				+130	°C	
H&S 导线 感应式转 速传感器 可承受温 度（见下 图）	线圈区		-40		+150	°C
	过渡区		混合的		混合的	°C
	导线区		-40		+130	°C
	储存温度		-20		+50	°C
	不运行时的环境温度		-40		+130	°C
	运行时的长期环境温度		-40		+130	°C
	运行时的短期环境温度				+150	°C

	导线区整个使用寿命内	500 小时			+150	℃
		200 小时			+160	℃
168 小时每个平面内抗 振动能力	20 至 71Hz	加速度≥40			m/s ²	
	71 至 220Hz	振幅≥0.2			mm	
相反方向的外磁场许可磁场强度				≤2	kA/m	
绝缘电阻 (10s, 测试电 压 100V)	新态	≥1			MΩ	
	使用期终结	≥100			kΩ	
耐压 (1 至 3 秒, 1200V 交流)		不得击穿				

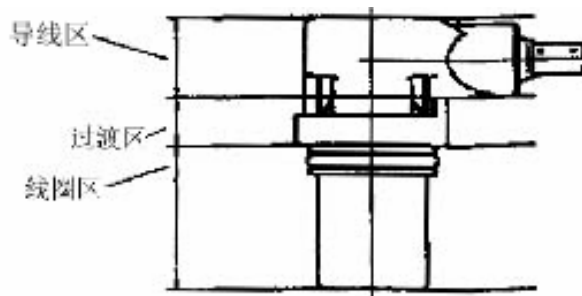


图 3-23 转速传感器的三个温度区

(2) 特性数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
室温 20°C 下的电阻	731	860	989	Ω
电感	310	370	430	mH
曲轴每分钟 416 转时的输出电压	>1650			mV

3.5.4 安装注意事项

- I 感应式转速传感器只允许在马上要装到汽车上去或装到试验装置上去之前才从包装材料中取出。
- I 感应式转速传感器用压入的方法而不是用锤击的方法安装。
- I 推荐采用部分地微密封的螺栓 M6×12 固定感应式转速传感器。
- I 拧紧扭矩 $8\pm 2\text{Nm}$ 。
- I 感应式转速传感器和信号盘齿尖之间的气隙：0.8 至 1.2mm。
- I 尺寸 d (见下图)：4.7mm。

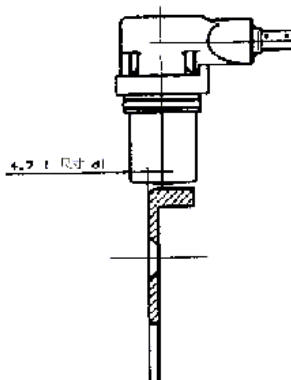


图 3-24 转速传感器的安装

3.5.5 故障现象及判断方法

- I 故障现象：不能起动等。
- I 一般故障原因：人为故障。
- I 维修注意事项：维修过程用压入的方法而不是用锤击的方法安装。
- I 简易测量方法：

（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器 2#、3#针脚，20℃时额定电阻为 $860\ \Omega \pm 10\%$ 。

（接上接头）把数字万用表打到交流电压档，两表笔分别接传感器 2#、3#针脚，起动发动机，此时应有电压输出。（建议用车用示波器检查）

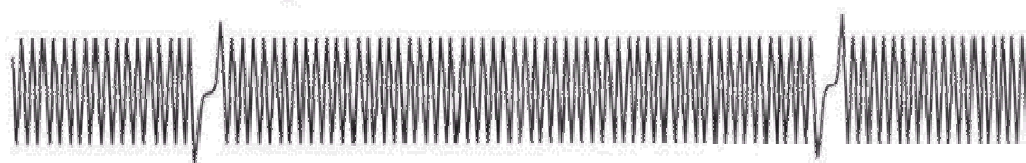


图 3-25 测试波形图

3.6 相位传感器

简图和针脚



图 3-26 相位传感器

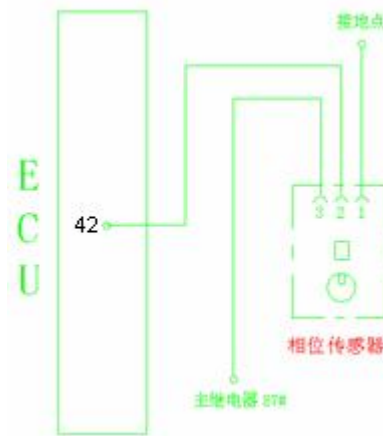


图 3-27 相位传感器电路图

针脚：标记“1”表示接地；
标记“2”表示信号输出；
标记“3”表示接电源正极。

3.6.1 安装位置

凸轮轴端盖。

3.6.2 工作原理

本传感器利用霍尔原理中霍尔电压受变化的磁场感应强度影响而制造成。

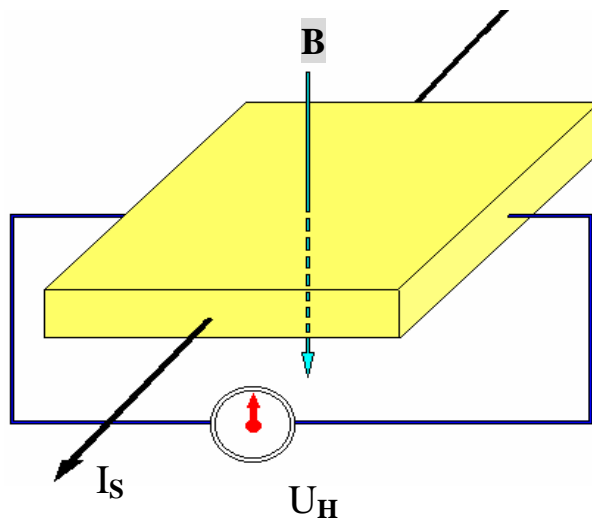


图 3-28 霍尔效应原理图

霍尔传感器原理

当一电流 I_s 通过一半导体薄片时，在电流的右旋方向就会产生一霍尔电压 U_H 其值与磁场感应 B （与电流 I_s 垂直）和电流 I_s 成正比。霍尔电压受变化的磁场感应强度 B 影响。

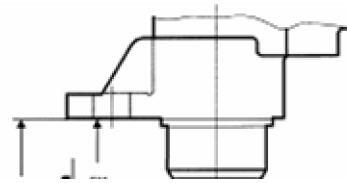


图 3-29 霍尔元件工作示意图(一)

图 3-30 霍尔元件工作示意图(二)

3.6.3 技术特性参数

极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
环境温度	-30		+130	°C
安装间隙	0.1		1.8	Mm
供给电压	4.5		24	V

3.6.4 安装注意事项

本传感器壳体上只有 1 个孔，供紧固用。

3.6.5 故障现象及判断方法

I 故障现象：排放超标，油耗增加等。

I 一般故障原因：人为故障。

I 简易测量方法：

（接上接头）打开点火开关但不启动发动机，把数字万用表打到直流电压档，两表笔分别接传感器 3#、1# 针脚，确保有 12V 的参考电压。启动发动机，此时 2# 针脚信号可由车用示波器检查是否正常。

3.7 电子控制器单元

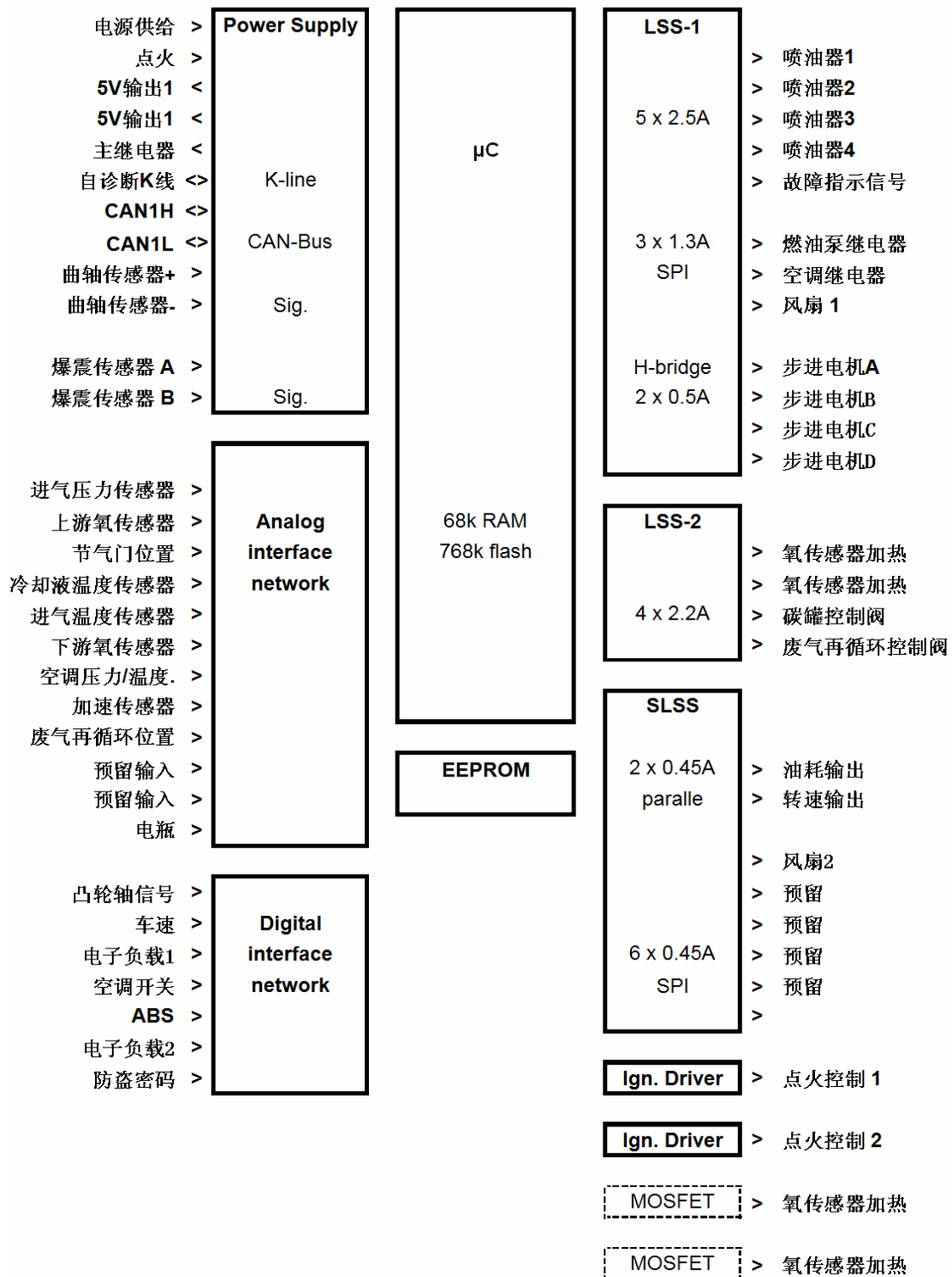


图 3-31

ECU 电气原理示意图

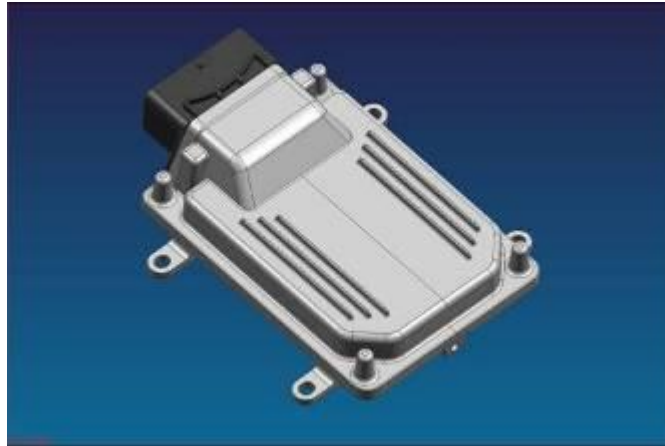


图 3-32 ECU 外形图

3.7.1 安装位置

乘员舱右侧。

3.7.2 工作原理

(1) 功能

- 多点顺序喷射
- 控制点火
- 怠速控制
- 提供传感器供电电源：5V/100mA
- λ 闭环控制，带自适应
- 控制炭罐控制阀
- 空调开关
- 发动机故障指示灯
- 燃油定量修正
- 发动机转速信号的输出（TN 信号）
- 车速信号的输入
- 故障自诊断
- 接受发动机负荷信号
- 等等。

(2) ECU 针脚定义:

针脚	连接点	类型	针脚	连接点	类型
1	下游 LSH 型氧传感器加热 (Optional)*	输出	33	CAN 高	输入 输出
2	上游氧传感器加热*	输出	34	CAN 低	输入 输出
3	点火线圈 1	输出	35	步进电机相位 C	输出
4	下游氧传感器加热*	输出			
5	点火地	地	37	炭罐控制阀	输出
6	上游 LSH 型氧传感器加热 (Optional)*	输出	38	保留	输出
7	点火线圈 2	输出	39	传感器地	地
8	UBR	输入	40	传感器地	地
9	发动机转速输出	输出	41	发动机冷却温度	输入
10	KO/CBR 输入	输入	42	相位传感器	输入
11	ABS/IGN 输入	输入	43	电器地	地
12	电子负载 1	输入	44	空调开关	输入
13	PAC/TAC	输入	45	上游氧传感器	输入
14	防盗信号输入	输入	46	转速信号 B	输入
15	诊断 K 线	输出 输入	47	转速信号 A	输入
16	UBD	输入	48	功率地	地
17	点火开关	地	49	喷油 2	输出
18	5V 输出 2	输出	50	喷油 1	输出
19	5V 输出 1	输出	51	UBR	输入
20	MIL 灯	输出			
21	步进电机 B	输出	53	保留	输出
22	步进电机 A	输出	54	保留	输出
23	SVS 灯/废气再循环阀	输出	55	保留	输出
24	电子负载 2	输入	56	KVA/TMOT 输出	输出
25	进气温度	输入	57	车速信号传感器	输入
26	节气门位置传感器	输入	58	废气再循环阀位置传感器	输入
27	FLS/TOIL 输入	输入	59	进气压力传感器	输入
28	加速度传感器	输入	60	油泵继电器	输出
29	下游氧传感器	输入	61	空调压缩机继电器	输出
30	爆震传感器 A	输入	62	风扇 1	输出
31	爆震传感器 B	输入	64	喷油 3	输出
32	主继电器	输出			

* 该 pin 脚为复用端脚, 具体 pin 脚号以线束原理图为准。(空格定义为空脚)

3.7.3 技术特性参数

极限数据

量		值			单位
		最小	典型	最大	
蓄电池电压	正常运行	9.0	12	16.0	V
	有限功能	6.0 至 9.0	12	16.0 至 18.0	V
耐受蓄电池过压的 限值和时间	26.0V	保持部分功能,可执行 故障诊断		60	s
	13.0 V	保证起动功能,可执行 故障诊断		60	s
工作温度		-40		+70	°C
储存温度		-40		+90	°C

3.7.4 安装注意事项

- I 安装时注意静电防护
- I 注意对插头针脚的保护

3.7.5 故障现象及判断方法

- I 故障现象：怠速不稳、加速不良、不能起动、怠速过高、尾气超标、起动困难、空调失效、喷油器控制失效、熄火等。
- I 一般故障原因：1、由于外接装置电气过载而导致 ECU 内部零部件烧毁而导致失效；2、由于 ECU 进水而导致线路板锈蚀等。
- I 维修注意事项：1、维修过程不要随意拆卸 ECU；2、拆卸 ECU 前请先拆卸电瓶头 5 分钟以上；3、拆卸后的 ECU 注意存放；4、禁止在 ECU 的连接线上加装任何线路。
- I 简易测量方法：
 - 1、（接上接头）利用发动机数据 K 线读取发动机故障记录；
 - 2、（卸下接头）检查 ECU 连接线是否完好，重点检查 ECU 电源供给、接地线路是否正常；
 - 3、检查外部传感器工作是否正常，输出信号是否可信，其线路是否完好；
 - 4、检查执行器工作是否正常，其线路是否完好；
 - 5、最后更换 ECU 进行试验。

3.8 电动燃油泵 EKP13.5 型

简图和针脚



图 3-33 电动燃油泵

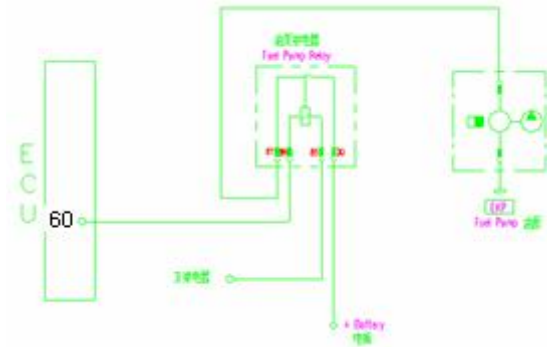


图 3-34 电动燃油泵电路图

针脚：电动燃油泵有两个针脚，连接油泵继电器。两个针脚旁边的油泵外壳上刻有“+”和“-”号，分别表示接正极和负极。

3.8.1 安装位置

燃油箱内。

3.8.2 工作原理

电动燃油泵由直流电动机、叶片泵和端盖（集成了止回阀、泄压阀和抗电磁干扰元件）等组成，见下图。

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。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。

电动燃油泵出口的最大压力由泄压阀决定，在 450 至 650kPa 之间。但是整个燃油系统的压力却是随着进气歧管压力的波动而波动的。系统压力跟进气歧管压力之间的差值由燃油压力调节器决定，一般为 300kPa。

根据发动机的需要，电动燃油泵可有不同的流量。为便于生产，相同结构的 EKP13 系列的电动燃油泵通过调整线圈匝数来调整电动机的转速，从而调整流量。所以不能随意地将一种车型的电动燃油泵用到另一种车型中去。

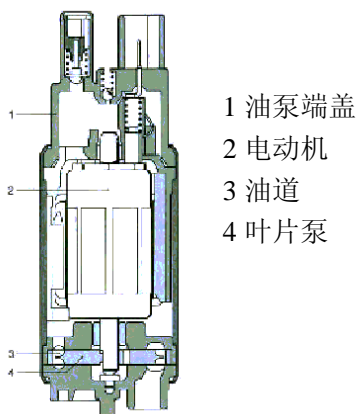


图 3-35 电动燃油泵剖面图

3.8.3 技术特性参数

(1) 极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
工作电压	8		14	V (直流)
系统压力		300		kPa
出口压力	450		650	kPa
环境温度 (适用于储存和运输)	-40		+80	°C
许可的燃油温度	-30		+70	°C
许可的振动加速度			20	m/s ²

(2) 特性数据

电动燃油泵在一定供油压力下的流量跟电压成正比。各整车厂采用的油泵各不相同。

EKP13.5 型电动燃油泵的重量为 295-305g。

3.8.4 安装注意事项

电动燃油泵应储存在密闭的原包装盒内。装上汽车后最大允许储存时间为6个月，作为配件最大储存时间为4年。超过这个时间，应由制造商重新检测油泵的性能数据。在储存地点，必须保护油泵免受大气的影 响。储存期间，原包装不得损坏。

EKP13 系列的电动燃油泵只应用于油箱内。安装油泵时必须装上网眼尺寸不大于60μm的或跟客户共同商定的进油口滤网。请注意勿使从通气孔喷出的油束喷到进油口滤网、油泵支架或油箱壁上。搬运油泵时要小心。首先，必须保护进油口滤网不受载荷和冲击。油泵应当在安装时才小心地从塑料包装材料中取出。保护盖只有在油泵马上要安装时才取走。绝对不允许取走进油口滤网。进入油泵进油口或滤网的异物会导致油泵的损坏。

安装油管时要注意清洁。油管内部必须清洁。请只用新的油管夹子。请确定油管夹子的正确位置，并遵循制造商推荐的方法。

请勿在油管处或在进油口滤网处握持油泵。

为了防止油泵损坏，请不要在干态下运行油泵。不要使用损坏的油泵和曾经跌落到

地上过的油泵。油箱掉落到地上以后，要更换油箱内的油泵。

在进油板上不允许施加压力。嵌缝处不能有机械应力。油泵的夹持必须在规定的范围内进行，见下图。

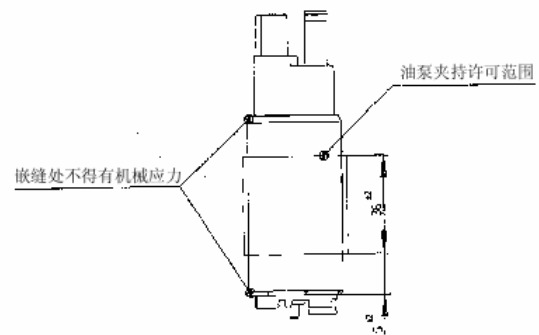


图 3-36 油泵夹持许可范围

如果发生退货，请将油泵连同供货单、检验单以及包装标签一起送回。退货的油泵必须按照规定的方法包装。如果油泵已经用过，请用试验液冲洗，并在空气中晾干。不允许将油泵吹干。考虑到安全因素，我们不接受含有燃油的油泵。

3.8.5 故障现象及判断方法

I 故障现象：运转噪音大、加速不良、不能起动（起动困难）等。

燃油滤清器。

- I 一般故障原因：由于使用劣质燃油，导致：1、胶质堆积形成绝缘层；2、油泵轴衬与电枢抱死；3、油面传感器组件腐蚀等。

- I 维修注意事项：1、根据发动机的需要，电动燃油泵可有不同的流量，外形相同、能够装得上的燃油泵未必是合适的，维修时采用的燃油泵的零件号必须跟原来的一致，不允许换错；2、为了防止燃油泵意外损坏，请不要在干态下运行；3、在需要更换燃油泵的场合，请注意对燃油箱和管路的清洗及更换

I 简易测量方法：

（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接燃油泵两针脚，测量内阻，不为零或无穷大（即为非短路、断路状态）。

（接上接头）在进油管接上燃油压力表，启动发动机，观察燃油泵是否工作；若不运转，检查“+”针脚是否有电源电压；若运转，怠速工况下，检查燃油压力是否在 260kPa 左右；拨掉燃油压力调节器真空管，此时燃油压力是否在 300kPa 左右。

3.9 电磁喷油器

简图和针脚

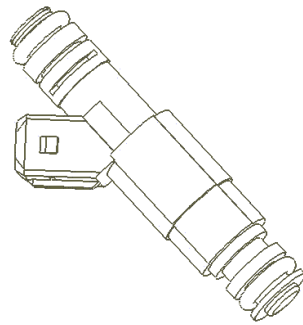


图 3-37 电磁喷油器

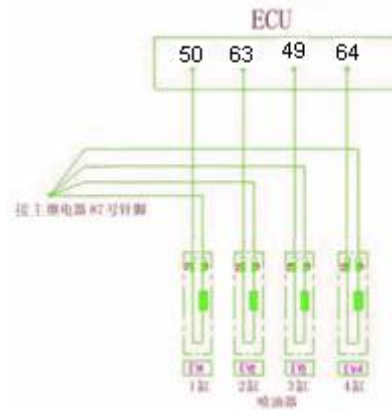


图 3-38 电磁喷油器电路图

针脚：每个喷油器共有两个针脚。其中，在壳体一侧用正号标识的那个接主继电器输出端的 87 号针脚；另一个分别接 ECU 的 49、50、63、64 号针脚。

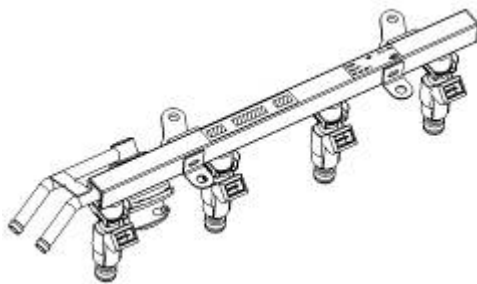


图 3-39 燃油分配管上的喷油器

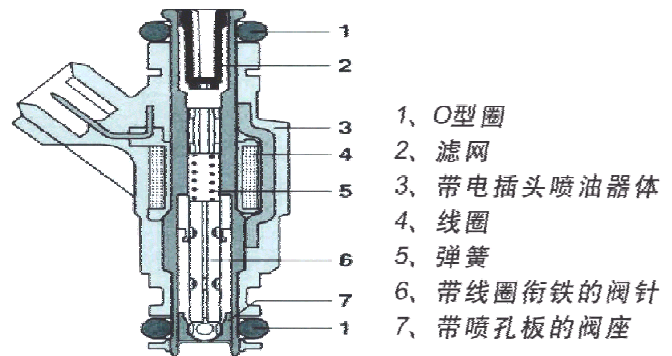


图 3-40 电磁喷油器剖面图

3.9.1 安装位置

靠近进气门一端的进气歧管上。

3.9.2 工作原理

ECU 发出电脉冲给喷油器的线圈，形成磁场力。当磁场力上升到足以克服回位弹簧压力、针阀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又关上。

I EV 6 型电磁式喷油器的类型:

- 按长度可分为长型和标准型
- 按喷雾形状可分为 B 型（单孔单束）、C 型（四孔锥形）和 E 型（四孔双束）

I 型号的选择根据发动机及进气歧管结构而定。
3.9.3 技术特性参数
(1) 极限数据

量		值			单位
		最小	典型	最大	
储存温度（原包装）		-40		+70	°C
喷油器在汽车内的许可温度 （不工作时）				+140	°C
喷油器工作温度	连续	-40		+110	°C
	热起动后（大约 3 分钟）短时间			+130	°C
喷油器进口的 燃油许可温度	连续			+70	°C
	短时间（大约 3 分钟）			+100	°C
燃油流量相对于 20°C 时的偏差可达到 5% 的温度		-40		+45	°C
-35 至 -40°C 范围内 0 型圈泄漏许可		0 型圈区域内允许燃油湿润，但不得滴漏			
最大许可的振动加速度（峰值）				400	m/s ²
供电电压		6		16	V
绝缘电阻		1			MΩ
能够耐受的内部燃油压力				1100	kPa
能够耐受的弯曲应力				6	Nm
能够耐受的轴向应力				600	N

(2) 特性数据

量		值			单位
		最小	典型	最大	
工作压力（压力差）			300		kPa
20°C 时的喷油器电阻		11. 4		12. 6	Ω

(3) 许用燃油

喷油器只能使用符合中华人民共和国国家标准 GB 17930-1999《车用无铅汽油》和国家环境保护标准 GWKB 1-1999《车用汽油有害物质控制标准》的规定的燃油，并且要求在汽油中加入清净剂。需要特别指出的是，汽油存放时间过长就会变质。特别是，LPG 和汽油双燃料发动机的出

租车中，长期以 LPG 作为燃料，汽油只是用于起动，汽油的日耗量很少。可是燃油泵长期运转，油箱温度相当高。如果汽油存放在这种汽车的燃油箱内，就十分容易被氧化变质，可能导致喷油器堵塞甚至损坏。

3.9.4 安装注意事项

- 丨 确认 BOSCH 商标及产品号码。
 - 丨 针对一定的喷油器必须使用一定的插头，不得混用。
 - 丨 为了便于安装，推荐在与燃油分配管相连接的上部 O 型圈的表面涂上无硅的洁净机油。注意不要让机油污染喷油器内部及喷孔。
 - 丨 将喷油器以垂直于喷油器座的方向装入喷油器座，然后用卡夹将喷油器固定在喷油器座上。注意：
 - ①喷油器卡夹按定位方式分为轴向定位卡夹和轴径向定位卡夹，应避免错用。
 - ②对于轴向定位的喷油器的安装，应确保卡夹中间的卡口完全卡入喷油器的卡槽内，卡夹两侧的卡槽完全卡入喷油器座的外缘翻边。
 - ③同时有轴向和径向定位要求的喷油器在安装时应使用轴径向定位卡夹并使喷油器的定位块及喷油器座定位销分别位于定位卡夹上对应的卡槽内。
 - ④若喷油器有两条卡槽，应注意不要卡错，可参照原件的安装位置。
 - 丨 喷油器的安装用手进行，禁止用锤子等工具敲击喷油器。
 - 丨 拆卸和重新安装喷油器时，必须更换 O 型圈。此时不得损伤喷油器的密封面。
 - 丨 O 型圈的支承垫圈不得从喷油器中拔出。安装时应避免损坏喷油器的进油端、O 型圈、支撑环、喷孔板及电插头。如有损坏，应禁止使用。
 - 丨 安装完喷油器后进行燃油分配管总成密封性检测。无泄漏者方为合格。
 - 丨 失效件要用手工拆卸。先拆下喷油器的卡夹，然后从喷油器座上拔出喷油器。拆卸后应保证喷油器座的清洁，避免污染。
- 丨 一般故障原因：由于缺少保养，导致喷油器内部出现胶质堆积而失效。
 - 丨 维修注意事项：（参见安装注意事项）
 - 丨 简易测量方法：
（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接喷油器两针脚，20℃时额定电阻为 11-16Ω。
[建议：使用喷油器专用清洗分析仪器对喷油器进行定期清洗分析。](#)

3.9.5 故障现象及判断方法

- 丨 故障现象：怠速不良、加速不良、不能起动（起动困难）等。

3.10 怠速执行器步进电机

简图和针脚

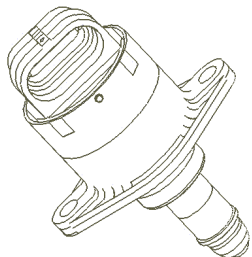


图 3-41 怠速执行器步进电机

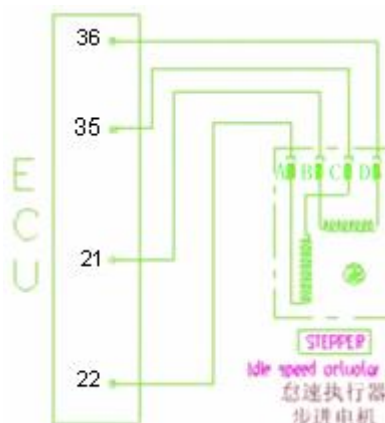


图 3-42 怠速执行器步进电机电路图

针脚：针脚 A 接 ECU 22 号针脚
针脚 B 接 ECU 21 号针脚
针脚 C 接 ECU 35 号针脚
针脚 D 接 ECU 36 号针脚

3.10.1 安装位置

节气门体上。

3.10.2 工作原理

步进电机是一台微型电机，它由围成一圈的多个钢质定子和一个转子组成，见下图。每个钢质定子上都绕着一个线圈；转子是一个永久磁铁，永久磁铁的中心是一个螺母。所有的定子线圈都始终通电。只要改变其中某一个线圈的电流方向，转子就转过一个角度。当各个定子线圈按恰当的顺序改变电流方向时，就形成一个旋转磁场，使永久磁铁制成的转子按一定的方向旋转。如果将电流方向改变的顺序颠倒过来，那么转子的旋转方向也会颠倒过来。连接在转子中心的螺母带动一根丝杆。因为螺旋杆设计成不能转动，所以它只能在轴线方向上移动，故又称直线轴。丝杆的端头是一个塞头，塞头因此而可以缩回或伸出，从而增大或减小怠速执行器旁通进气通道的截面积，直至将它堵塞。每当更换某线圈的电流方向时，转子就转过一个固定的角度，称为步长，其数值等于 360° 除以定子或线圈的个数。本步进电机转子的步长为 15° 。相应地，螺旋杆每一步移动的距离也固定。ECU 通过控制更换线圈电流方向的次数，来控制步进电机的移动步数，从而调节旁通通道的截面积及流经的空气流量。空气流量大体上跟步长成线性关系。螺旋杆端头的塞头后面有一个弹簧，见下图。在塞头伸长方向可利用的力等于步进电机的力加上弹簧力；在塞头缩回方向上可利用的力等于步进电机的力减去弹簧力。

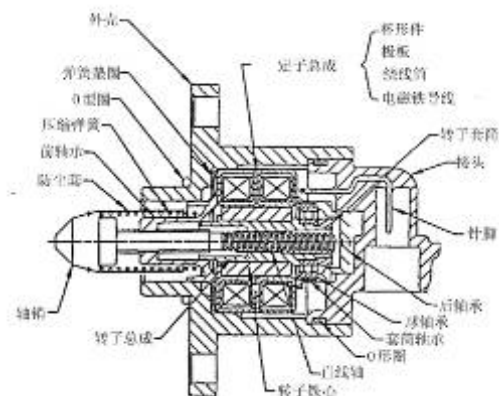


图 3-43 怠速执行器步进电机剖面图

3.10.3 技术特性参数

(1) 极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
工作温度	-40		+125	°C
步进电机塞头接触座子的最大许可次数			2.0×10^6	次

(2) 特性数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
25°C 每个线圈的电阻	47.7	53	58.3	Ω
工作温度范围内每个线圈的电阻	35 (-40°C)		95 (+125°C)	Ω
25°C 每个线圈对 1000Hz 的电感	26.8	33.5	40.2	mH
正常工作电压	7.5		12.0	V
可能工作电压	3.5		14.0	V
步进电机转子的步长		15		度
旁通通道开通时两端压力降		60		kPa
气体压差造成的最大轴向力		6.28		N

3.10.4 安装注意事项

带步进电机的怠速执行器安装在节气门体铸件上，在节气门的两端构成旁通通道，见下图。

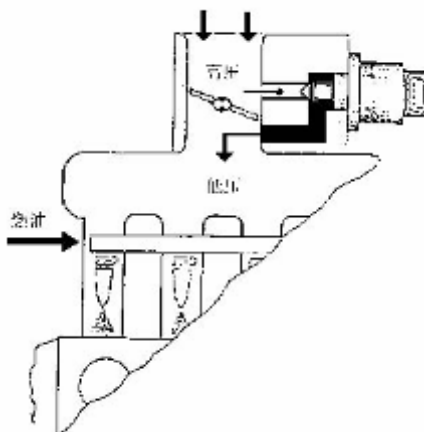


图 3-44 怠速步进电机安装图

- Ⅰ 安装使用两个 M5×0.8×14 的螺栓。
- Ⅰ 螺栓拧紧力矩 $4.0 \pm 0.4 \text{ Nm}$ 。
- Ⅰ 安装使用弹簧垫圈，并用粘结剂粘接。
- Ⅰ 带步进电机的怠速执行器的轴不应该安装成水平状态或低于水平状态，以免冷凝水进入。
- Ⅰ 不得在轴向施加任何形式的力试图将轴压入或拔出。
带步进电机的怠速执行器装入节气门体之前，其轴必须处在完全缩进的位置。

3.10.5 故障现象及判断方法

- Ⅰ 故障现象：怠速过高、怠速熄火等。
- Ⅰ 一般故障原因：由于灰尘、油气等堆积造成旁通空气道部分堵塞，而导致步进电机怠速调整不正常。
- Ⅰ 维修注意事项：1、不得在轴向施加任何形式的力试图将轴压入或拔出；2、带步进电机的怠速调节器装入节气门体之前，其轴必须处在完全缩进的位置；3、注意对旁通空气道的清洁保养；4、拆卸电瓶或 ECU 后，注意及时对步进电机进行自学习；
M7 系统自学习方法为：打开点火开关但不马上起动发动机，等待 5 秒后，再起动发动机。如果此时发现发动机怠速不良，则须重复上述步骤即可。
- Ⅰ 简易测量方法：（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接调节器 AD、BC 针脚，25℃时额定电阻为 $53 \pm 5.3 \Omega$ 。

3.11 单火花点火线圈

简图和针脚

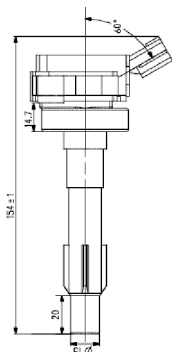


图 3-45 单火花点火线圈

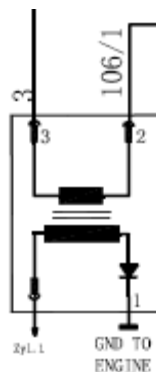


图 3-46 单火花点火线圈电路图

注意：本系统中有两个点火线圈，每个点火线圈的次级接两个气缸，即 1 缸和 4 缸同时点火，2 缸和 3 缸同时点火。

针脚定义：

1-4 缸点火线圈

低压侧：1 号线圈初级绕组针脚接主继电器 87#；

1 号线圈初级绕组针脚接 ECU 的 3#针脚；

高压侧：两个次级绕组接线柱分别通过分火线与同名发动机气缸的火花塞连接；

2-3 缸点火线圈

低压侧：2 号线圈初级绕组针脚接主继电器 87#；

2 号线圈初级绕组针脚接 ECU 的 7#针脚；

高压侧：两个次级绕组接线柱分别通过分火线与同名发动机气缸的火花塞连接；

3.11.1 安装位置

发动机或车身上。

3.11.2 工作原理

点火线圈由初级绕组、次级绕组和铁芯、外壳等组成。当某一个初级绕组的接地通道接通时，该初级绕组充电。一旦 ECU 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打火。两个初级绕组交替地通电和断电。相应地两个次级绕组交替地放电。

3.11.3 技术特性参数

特性数据

量		值			单位
		最小	典型	最大	
线圈静态参数	初级电阻	0.77		0.95	Ω
	初级电感	2.25		2.75	mH
	次级电阻	7.57		10.23	K Ω

	次级电感	15.30		20.70	H
--	------	-------	--	-------	---

线圈常温（25℃±5℃）次级输出电压表

电源电压 (V)	导通时间 (mS)	发动机转速 (r/min)	次级输出电压(kV)
14±0.1	4.41	800±100	≥34
	4.41	2400±100	≥34
	3.84	4000±100	≥34
	3.32	5600±100	≥32
	2.94	7200±100	≥27.5

3.11.4 故障现象及判断方法

- I 故障现象：不能起动等。
- I 一般故障原因：电流过大导致烧毁、受外力损坏等。
- I 维修注意事项：维修过程禁止用“短路试火法”测试点火功能，以免对电子控制器造成损伤。
- I 简易测量方法：
（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接初级绕组两针脚，20℃时，阻值为0.77-0.95Ω；次级绕组阻值为7.57-10.23kΩ。

3.12 碳罐控制阀

简图和针脚

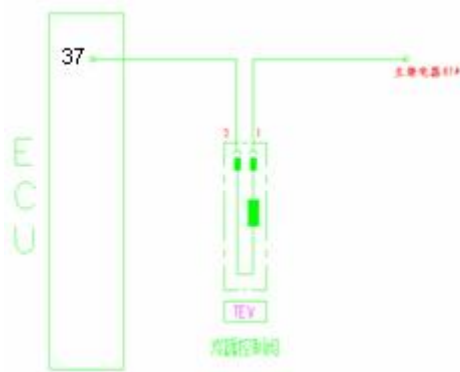
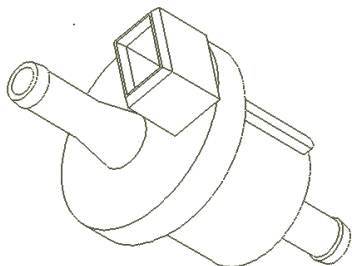


图 3-47 炭罐控制阀 TEV-2

图 3-48 炭罐控制阀 TEV-2 电路图

针脚：炭罐控制阀只有两个针脚，一个接主继电器输出端 87 号针脚，另一个接 ECU 的 37 号针脚。

3.12.1 安装位置

碳罐-进气歧管的真空管路上。

3.12.2 工作原理

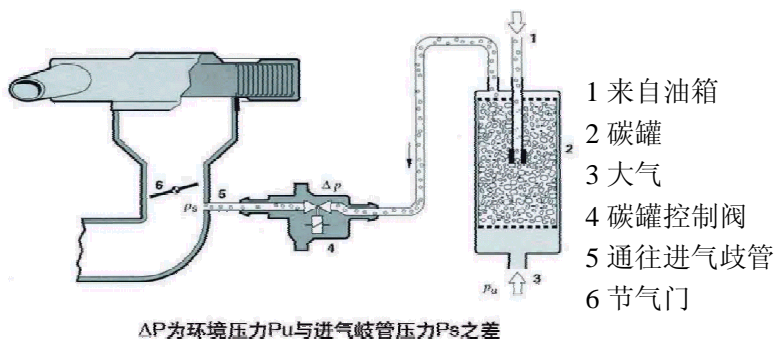
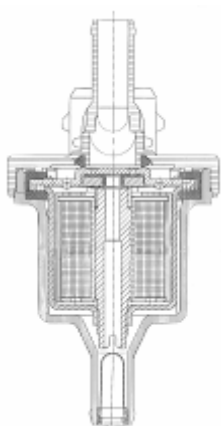
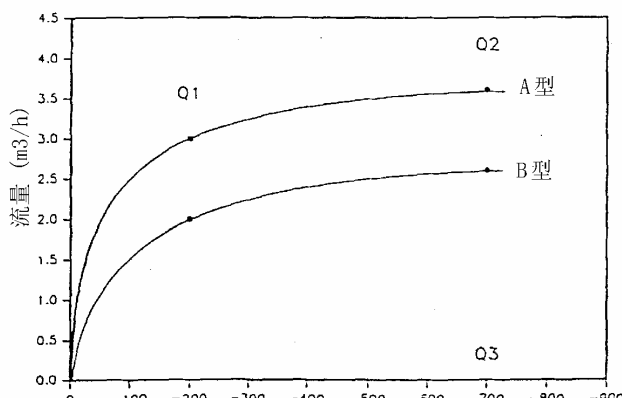


图 3-49 碳罐控制阀剖面图

图 3-50 碳罐控制阀安装图

炭罐控制阀由电磁线圈、衔铁和阀等组成。进口处设有滤网。流过炭罐控制阀的气流流量一方面跟 ECU 输出给炭罐控制阀的电脉冲的占空比有关，另一方面还跟炭罐控制阀进口和出口之间的压力差有关。当没有电脉冲时，炭罐控制阀关闭。

不同类型的炭罐控制阀在 100% 占空比，即全部开启条件下的流量各不相同。下图给出了两



种典型的流量曲线。由图可见，同样在 200mbar 的压力差之下，A 型炭罐控制阀全部开启时的流量是 3.0m³/h，B 型的流量是 2.0m³/h。（本项目为 B 型）

图 3-51 炭罐控制阀流量图

3.12.3 技术特性参数

（1）极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
工作电压	9		16	V
1 分钟过电压		22		V
最小启动电压	7			V
最小电压降	1.0			V
许可工作温度	-30		+120	°C
短时许可工作温度			+130	°C
许可储存温度	-40		+130	°C
可承受的进口和出口压力差			800	mbar
许可开关次数		10 ⁸		
产品上的许可振动加速度			300	m/s ²
压差为 400mbar 时的泄漏量			0.002	m ³ /h

（2）特性数据

量		值			单位
		最小	典型	最大	
额定电压			13.5		V
+20°C 电阻			26		Ω
额定电压下的电流			0.5		A
控制脉冲的频率				30	Hz
典型的 控制脉冲宽度	A 型		7		ms
	B 型		6		ms
压力差=200mbar、占空比 100%时的流量	A 型	2.7	3.0	3.3	m ³ /h
	B 型	1.7	2.0	2.3	m ³ /h

3.12.4 安装注意事项

炭罐控制阀和炭罐、进气歧管的连接见图 3-50。

- Ⅰ 为了避免固体声的传递，推荐将炭罐控制阀悬空安装在软管上。
- Ⅰ 安装时必须使气流方向符合规定。
- Ⅰ 必须通过适当的措施如过滤、净化等防止异物如微颗粒物从炭罐或软管进入炭罐控制阀。
- Ⅰ 推荐在炭罐出口上安装一个相应的保护性滤清器（网格尺寸<50μm）。

3.12.5 故障现象及判断方法

- Ⅰ 故障现象：功能失效等。
- Ⅰ 一般故障原因：由于异物进入阀内部，导致锈蚀或密封性差等。
- Ⅰ 维修注意事项：1、安装时必须使气流方向符合规定；2、当发现阀体内部由于黑色颗粒导致

控制阀失效，需要更换控制阀时，请检查碳罐状况；3、维修过程中尽量避免水、油等液体进入阀内；4、为了避免固体声的传递，推荐将炭罐控制阀悬空安装在软管上。

I 简易测量方法：

（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接碳罐控制阀两针脚，20℃时额定电阻为 $26 \pm 4 \Omega$ 。

3.13 燃油压力调节器

简图

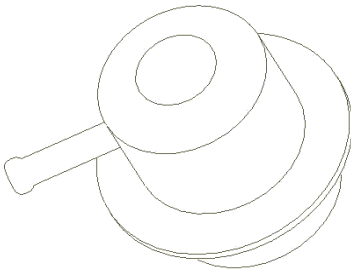


图 3-52 燃油压力调节器

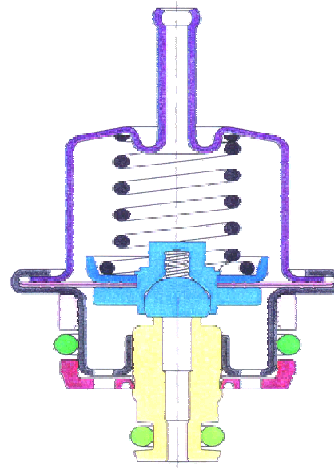


图 3-53 燃油压力调节器剖面图

3.13.1 安装位置

燃油分配管总成上。

3.13.2 工作原理

如图 3-53 所示，一张由橡胶-纤维制成的柔性薄膜将燃油压力调节器分隔成上、下两个腔室。上腔室通过侧向的接头用软管跟进气歧管连接，上腔室内有弹簧。下腔室充满从燃油分配管经过压力调节器底面周围的一圈进油口流入的燃油。薄膜的下方受到燃油分配管的燃油压力，上方受到进气歧管压力和弹簧压力之和。薄膜可以变形而带动阀座，使阀开启或关闭，但因其变形量很小，弹簧的作用力可认为保持不变。所以阀的启闭主要由下腔室的燃油压力跟上腔室的进气歧管压力之差决定。假定起初阀是关闭的。后来或者由于发动机负荷减小，进气歧管压力下降；或者由于燃油压力升高，导致上述的压力差增大，最终薄膜被燃油压力顶起，阀开启，燃油通过压力调节器中央的回油口泄流回到燃油箱，燃油压力下降，直到阀关闭。如此，使得在发动机工况改变时，燃油分配管的压力与进气歧管压力之差大体上保持不变。这是燃油定量电子控制得以实施的基本前提。实际上，当燃油流量增加时，压力差按线性略有增大。当进气歧管绝对压力变动时，压力差也略有波动。

3.13.3 技术特性参数

(1) 极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
压力差 280kPa 时的泄漏流量			9	cm ³ /min
持续工作许可温度	-40		+110	°C
燃油最高许可温度			+85	°C
-30°C 最大许可的压力漂移（可逆）	-2%		+5%	
+85°C 最大许可的压力漂移（可逆）	-5%		+2%	
最大许可加速度峰值			600	m/s ²
进口处最大许可压力脉动值			100	kPa

(2) 特性数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
流量 Q=80 l/h 时的额定压力差	294	300	306	kPa
流量在 15 至 140 l/h 范围内变动时工作压力变化值			17.5	kPa
流量范围	10		280	L/h
特征曲线的斜率			0.12	kPa/ L/h

(3) 燃油要求

燃油压力调节器可用于符合中华人民共和国国家标准 GB 17930-1999《车用无铅汽油》和国家环境保护标准 GWKB 1-1999《车用汽油有害物质控制标准》的规定的燃油。

燃油压力调节器也可用于含 15%以下体积甲醇或乙醇的汽油。

3.13.4 安装注意事项

- Ⅰ 将 O 型圈轻轻用干净、无硅酮的发动机油或其它 BOSCH 认可的润滑油浸湿。
- Ⅰ 在装、拆时不可造成调压阀的变形。
- Ⅰ 在调压阀拆卸和重新使用时必须换新的 O 型圈，若调压阀承受了大于 1500kPa 的压力时，则换掉这个调压阀。
- Ⅰ 进行过破裂实验或耐久性实验的调压阀不可再用于汽车上。

3.13.5 故障现象及判断方法

- Ⅰ 故障现象：燃油压力过低或过高、难以起动等。
- Ⅰ 一般故障原因：由于长期使用缺乏保养，导致：1、滤网堵塞；2、颗粒杂质引起大泄露；3、人为机械损坏等。
- Ⅰ 维修注意事项：维修过程中：1、禁止用高压气体向膜片元件冲击；2、禁止用强腐蚀性液体对其进行清洗；3、禁止受外力造成变形。
- Ⅰ 简易测量方法：

在进油管接上燃油压力表，起动发动机，使发动机在怠速状态下运转，检查燃油压力是否在 260kPa 左右；拨下燃油压力调节器上的真空管，观察此时燃油压力是否在 300kPa 左右。

3.14 钢制燃油分配管总成

简图

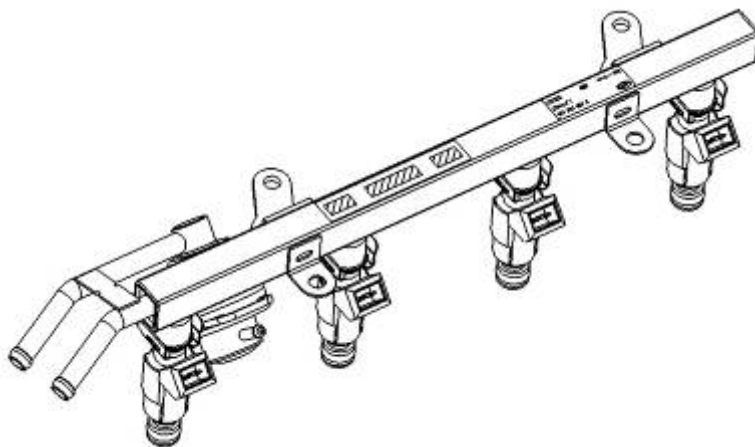


图 3-54 燃油分配管总成

3.14.1 安装位置

进气管与缸体之间。

3.14.2 工作原理

燃油分配管总成由燃油分配管(KVS-S)、喷油器(EV)及燃油压力调节器(DR)组成。用于存储和分配燃油。

3.14.3 技术特性参数

极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
燃油分配管和 O 形圈正确连接时的工作温度	-40		+80	°C
浸润状态下 15 分钟最高工作温度			+130	°C
最大许可振动加速度峰值			300	m/s ²

系统压力参看调压阀的特性参数，燃油要求参看喷油器的特性参数，密封性要求在工作压力下无燃油泄漏。

燃油橡胶管内径为 $\Phi 8.0 \pm 0.2$ 。

3.14.4 安装注意事项

- I 进出油管与橡胶管连接用卡箍卡紧，选用的卡箍型号要与橡胶管匹配，保证进油管与橡胶管连接的密封。
- I 在进油管壁上无裂纹、伤痕、沟槽、毛刺和锈蚀。

I 在装配燃油分配管总成前，用清洁的润滑油润滑喷油器的下 O 型圈。

3.14.5 故障现象及判断方法

燃油分配管的密封性可以用压降法测试：对燃油分配管喷油器的 O 型圈进行测试，在 4.5bar 时，测试泄漏极限值 $\leq 1.5\text{cm}^3/\text{min}$ 。

4 M7 系统根据故障码进行检修诊断流程

说明：1、已确认为当前稳态故障才进行如下检修，否则将导致诊断失误。

2、下面提到“万用表”的场合指的是数字万用表，禁止用指针式万用表对电喷系统线路进行检查。

3、检修具有防盗系统的车辆，若在“后续步骤”栏中出现更换 ECU 的场合，注意更换后对 ECU 进行编程工作。

4、若故障代码说明为某电路电压过低，指的是该电路中有可能对地短路或开路；若故障代码说明为某电路电压过高，指的是该电路中有可能对电源短路；若故障代码说明为某电路故障，指的是该电路中有可能存在断路或存在多种线路故障。

诊断帮助：1、故障码无法清除，故障属稳态故障；

若为偶发故障重点检查线束接头是否存在松脱现象。

2、已按上述步骤检查，并无发现异常情况；

3、检修过程中不要忽略汽车保养情况、汽缸压力、机械点火正时等对系统影响；

4、更换 ECU，进行测试。

若此时故障码能清除，则故障部位在 ECU，若此时故障码仍然无法清除，则换回原有 ECU，重复流程，再次进行检修工作。

扫描工具或诊断仪模式说明：OBD 系统可以提供很多故障诊断相关信息，这些信息对于电喷系统的检修具有很高的参考价值，根据汽车行业国际标准 ISO/DIS15031-5 的定义，OBD 系统的相关信息以 9 种不同的服务/模式可以通过满足 ISO/DIS15031-4 要求的诊断工具获得。各个模式的主要功能如下：

- 01 读动力系诊断当前数据
- 02 读冻结帧数据
- 03 读排放相关的系统诊断故障码
- 04 清除和复位排放相关的诊断信息
- 05 读氧传感器监测测试结果
- 06 读特定监测系统 OBD 测试结果
- 07 读取当前或上次驾驶循环过程 OBD 系统监测故障码
- 08 部件测试，不做强制性要求
- 09 读车辆和软件识别号

值得指出的是，不同的扫描工具或诊断仪在设计和使用中可能有所不同，但是所读取得内容一定输于上述模式中的一种。

故障确认之后其故障码才会在模式 3 下显示输出；当前驾驶循环存在或上次驾驶循环出现过的故障码都会在模式 7 下显示输出。

以下为当前 M7.8 系统中使用的故障码的含义、对应的诊断策略和可能的故障原因，以及故障的处理策略，可在车辆维修过程中进行参考。

下文提到相关的各 ECU 脚均以项目实际线束图为准。

故障代码：P0030 上游氧传感器加热控制电路开路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0030			P0030
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的电路与上游氧传感器 2 号脚之间开路。 2) 上游氧传感器 1 号脚连接到主继电器的电路开路 3) 上游氧传感器 1 号脚与 2 号脚之间开路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 接插件脚与上游氧传感器 2 号脚之间线路的电阻，判断是否正常 2) 测量上游氧传感器 1 号脚到主继电器之间的电阻，判断是否正常 3) 测量上游氧传感器 1 号脚与 2 号脚之间的电阻，判断是否正常	

故障代码：P0031 上游氧传感器加热电路对地短路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0031			P0031
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的电路对地短路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 脚的对地电阻是否正常	

故障代码：P0032 上游氧传感器加热电路对电源短路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0032			P0032
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的电路与上游氧传感器 1 号脚电路之间短路。 2) 连接到 ECU 脚的电路与其他电源电路之间短路。		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 电压是否正常。 2) 测量 ECU 脚与上游氧传感器 1 号脚电路之间的电阻。	

故障代码：P0036 下游氧传感器加热电路开路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”	
读取结果一	读取结果二

模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0036			P0036
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的电路与下游氧传感器 2 号脚之间开路。 2) 下游氧传感器 1 号脚连接到主继电器的电路开路 3) 下游氧传感器 1 号脚与 2 号脚之间开路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 接插件与下游氧传感器 2 号脚之间线路的电阻 2) 测量下游氧传感器 1 号脚到主继电器之间的电阻 3) 测量下游氧传感器 1 号脚与 2 号脚之间的电阻	

故障代码：P0037 下游氧传感器加热电路对地短路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0037			P0037
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的电路对地短路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 脚的对地电阻是否正常	

故障代码：P0038 下游氧传感器加热电路对电源短路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0038			P0038
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的电路与下游氧传感器 1 号脚电路之间短路。 2) 连接到 ECU 脚的电路与其他电源电路之间短路。		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 脚的电压是否正常。 2) 测量 ECU 脚与下游氧传感器 1 号脚电路之间的电阻。	

故障代码：P0053 上游氧传感器加热内阻不合理

氧传感器加热器的诊断说明：系统通过测量传感器加热电阻值来识别加热输出是否正确。加热的传感器在某些不利的情况下，会被冷凝物损坏，尤其是在冷起动阶段。

因此主要催化转化装置传感器在发动机起动后被直接加热。次级催化转化装置的传感器要在催化转化装置中的理论温度高于308摄氏度才会被加热。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息

P0053			P0053
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 上游氧传感器加热功能失效，更换氧传感器。		维修提示： 故障未被最终确认，等待系统完成诊断。	

故障代码：P0054 下游氧传感器加热内阻不合理

氧传感器加热器的诊断说明：系统通过测量传感器加热电阻值来识别加热输出是否正确。加热的传感器在某些不利的情况下，会被冷凝物损坏，尤其是在冷启动阶段。

因此主要催化转化装置传感器在发动机启动后被直接加热。次级催化转化装置的传感器要在催化转化装置中的理论温度高于308摄氏度才会被加热。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0054			P0054
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 下游氧传感器加热功能失效，更换氧传感器。		维修提示： 故障未被最终确认，等待系统完成诊断。	

故障代码：P0105 进气压力传感器信号无变化

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0105			P0105
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 进气压力传感器结冰或堵塞 2) 进气压力传感器严重老化		维修提示： 故障未被最终确认，可能结冰已经融化检查以下项目 1) 在室温下使传感器内的冰融化后重新安装。使用诊断仪“模式 1”读取启动后的压力。	

故障代码：P0106 “进气压力传感器信号不合理故障”

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0106			P0106

维修提示: 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 压力传感器内的传感元件漏气 2) 压力传感器损坏 3) 压力传感器安装位置漏气 4) 压力传感器特性偏移	维修提示: 故障未被最终确认, 可能是间歇性的故障。 检查以下项目: 1) 由于压力传感器是自由电压传感器, 无法通过读取诊断仪中的压力参数进行诊断, 因此等待系统给出最终诊断结果。
---	---

故障代码: P0107 “进气压力传感器电路电压过低”

步骤一: 使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0107			P0107
维修提示: 故障已经被确认可能存在以下问题 1) ECU 检测到传感器信号电路对地短路		维修提示: 故障未被最终确认, 可能是间歇性故障检查以下项目 1) ECU 脚与地之间的电阻	

故障代码: P0108 “进气压力传感器电路电压过高”

步骤一: 使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0108			P0108
维修提示: 故障已经被确认可能存在以下问题 1) ECU 检测到传感器信号电路对电源短路		维修提示: 故障未被最终确认, 可能是间歇性故障检查以下项目 1) ECU 脚的电压	

故障代码: P0112 进气温度传感器信号电压过低

步骤一: 使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0112			P0112
维修提示: 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的传感器信号电路对地短路		维修提示: 故障未被最终确认, 可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 脚的传感器信号电路与地之间的电阻	

故障代码: P0113 进气温度传感器信号电压过高

步骤一: 使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0113			P0113

维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的传感器信号电路对电源短路	维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 脚的传感器信号电路的电压是否正常
---	--

故障代码：P0116 “发动机冷却液温度传感器指示温度不合理故障”

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0116			P0116
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 水温传感器损坏需要跟换。		维修提示： 故障未被最终确认，等待系统完成诊断	

故障代码：P0117 发动机冷却液温度传感器电路电压过低

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0117			P0117
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的电路与地之间短路。		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 脚与地之间的电阻。	

故障代码：P0118 发动机冷却液温度传感器电路电压过高

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0118			P0118
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的电路与其他电源电路之间短路。		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 脚的电压是否正常	

故障代码：P0122 节气门位置传感器电路电压超低限值

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0122			P0122

维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) ECU 脚对地短路	维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 脚与地之间的电阻
--	---

故障代码：P0123 节气门位置传感器电路电压超高限值

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0122			P0122
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的电路与其他电源电路之间短路。		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 脚的电压是否正常	

故障代码：P0130 “上游氧传感器信号不合理故障”

故障原因介绍：当上游氧传感器信号出现以下情况时，系统判断为上游氧传感器信号不合理。

- i. 上游氧传感器信号长时间维持在较低的电压范围（0.1~0.4 伏）但下游氧传感器信号始终在 0.5 伏以上。
- ii. 上游氧传感器信号长时间维持在较高的电压范围（0.6~1.5 伏）但下游氧传感器信号始终在 0.1 伏以下。
- iii. 上游氧传感器信号电路与加热电路耦合。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0130			P0130
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 检查氧传感器接插件是否正确、正常。 2) 检查上游氧传感器信号电路与加热电路是否耦合		维修提示： 故障未被最终确认，等待 ECU 完成最终检测	

故障代码：P0131 “上游氧传感器电路电压过低”

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0131			P0131
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的信号电路对地短路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 脚的信号电路与地之间的电阻	

故障代码：P0132 “上游氧传感器电路电压过高”

故障原因介绍：当发动机启动后 ECU 对上游氧传感器电路电压进行测量，当信号电压长时间高于 1.5 伏时，判断为上游氧传感器信号电路对电源短路故障。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0132			P0132
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的信号电路与氧传感器 1 号脚之间短路 2) 连接到 ECU 脚的信号电路与其他电源电路之间短路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 脚的信号电路与氧传感器 1 号脚之间的电阻 2) 测量连接到 ECU 脚的信号电路的电压	

故障代码：P0133 上游氧传感器老化

故障原因介绍：正常情况下油气混合气的空燃比是在浓稀之间切换的，相应的，氧传感器信号会表现为信号幅值的不断跳动。当氧传感器老化之后，对混合气的感知灵敏度将下降，这会表现为信号波动的周期变慢，ECU 会根据相应的算法计算信号的平均周期，如果发现其比预先设定的临界值慢，则判断为传感器已老化。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0133			P0133
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 传感器已老化需要更换		维修提示： 故障未被最终确认，等待 ECU 完成最终检测	

故障代码：P0134 “上游氧传感器信号故障”

故障原因介绍：当发动机启动后 ECU 对上游氧传感器电路电压进行测量，当信号电压始终在 0.4-0.6 伏之间变化时，系统判断为上游氧传感器信号电路开路故障。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0134			P0134
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 氧传感器连接到 ECU 脚的电路开路 2) 氧传感器接插件连接不良（针脚氧化）		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 接插件到氧传感器 4 号的电阻	

故障代码：P0136 下游氧传感器信号不合理

故障原因介绍：上游氧传感器信号电路与加热电路耦合。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”

读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0136			P0136
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 检查氧传感器接插件是否正确、正常。 2) 检查上游氧传感器信号电路与加热电路是否耦合		维修提示： 故障未被最终确认，等待 ECU 完成最终检测	

故障代码：P0137 下游氧传感器信号电路电压过低

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”

读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0137			P0137
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的信号电路对地短路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 脚的信号电路与地之间的电阻	

故障代码：P0138 下游氧传感器信号电路电压过高

故障原因介绍：当发动机启动后 ECU 对下游氧传感器电路电压进行测量，当信号电压长时间高于 1.5 伏时，判断为下游氧传感器信号电路对电源短路故障。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”

读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0138			P0138
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的信号电路与氧传感器 1 号脚之间短路 2) 连接到 ECU 脚的信号电路与其他电源电路之间短路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 脚的信号电路与氧传感器 1 号脚之间的电阻 2) 测量连接到 ECU 脚的信号电路的电压	

故障代码：P0140 下游氧传感器电路信号故障

故障原因介绍：当发动机启动后 ECU 对下游氧传感器电路电压进行测量，当信号电压始终在 0.4~0.6 伏之间变化时，系统判断为下游氧传感器信号电路开路故障。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”

读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0140			P0140

维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 氧传感器连接到 ECU 脚的电路开路 2) 氧传感器接插件连接不良（针脚氧化）	维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 接插件到氧传感器 4 号的电阻
---	---

故障代码：P0170 下线检测空燃比闭环控制自学习不合理

故障代码：P0171 下线检测空燃比闭环控制自学习过稀

故障代码：P0172 下线检测空燃比闭环控制自学习过浓

（注：检修流程适用于进气压力传感器、碳罐控制阀、氧传感器等故障码没有同时发生，若有关故障码同时存在请先处理其他故障，然后再检修油路是否正常。）

故障代码：P0201 一缸喷油器控制电路开路

故障代码：P0202 二缸喷油器控制电路开路

故障代码：P0203 三缸喷油器控制电路开路

故障代码：P0204 四缸喷油器控制电路开路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0201			P0201
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 喷油器线圈是否开路 2) 喷油器接插件针脚到 ECU 脚连接是否良好 3) 喷油器接插件针脚到主继电器连接是否良好		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 喷油器线圈是否开路 2) 喷油器接插件针脚到 ECU 脚连接是否良好 3) 喷油器接插件针脚到主继电器连接是否良好	

故障代码：P0261 一缸喷油器控制电路对地短路

故障代码：P0264 二缸喷油器控制电路对地短路

故障代码：P0267 三缸喷油器控制电路对地短路

故障代码：P0270 四缸喷油器控制电路对地短路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0261			P0261
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的各驱动电路电路对地短路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 脚的电路对地电阻	

故障代码：P0262 一缸喷油器控制电路对电源短路

故障代码：P0265 二缸喷油器控制电路对电源短路

故障代码：P0268 三缸喷油器控制电路对电源短路

故障代码：P0271 四缸喷油器控制电路对电源短路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0262			P0262
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的电路与其他电源短路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 脚的电路的电压	

故障代码：P0300 多缸失火发生

故障代码：P0301 一缸失火发生

故障代码：P0302 二缸失火发生

故障代码：P0303 三缸失火发生

故障代码：P0304 四缸失火发生

故障原因介绍：失火指发动机由于点火系统不能在汽缸中有效的释放点火能量（点火失败）、喷油量的偏差（混合气的浓度偏差）、气缸压缩压力太低或其它任何原因，导致汽缸内的燃烧过程不能中断或不能燃烧，将导致排放超标，或者导致催化转化器因过热而损坏。就 OBD 诊断检测而言，它是指失火次数超过设定的值时，系统判断为发生失火故障。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P030x			P030x
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 喷油器需要清洗 2) 进气道需要清洗 3) 气门漏气 4) 点火系统故障（检查更换火花塞、分缸线） 5) 汽缸磨损严重		维修提示： 故障未被最终确认，等待系统确认	

故障代码：P0317 坏路检测 ABS 信号故障

故障原因介绍：来源于 ABS 轮速传感器的信号异常，使得该信号不能用于检测到颠簸路面。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0317			P0317
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 检查 ABS 轮速信号		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目	

故障代码：P0318 坏路检测传感器信号故障

故障原因介绍：加速度传感器测量得到的加速度超过设定的合理性范围时会判断传感器故障；当车辆停止之后过一段时间比如 10 秒钟之后，加速度传感器不应该检测到有颠簸路面。如果这时测到有颠簸路面出现，系统则判断为加速度传感器故障。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0318			P0318
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 脚的电路对地短路 2) 连接到 ECU 脚的电路对电源短路或开路 3) 加速度传感器安装位置或支撑松动 4) 加速度传感器已损坏		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 检查连接到 ECU 脚的电路对地电阻 2) 检查连接到 ECU 脚的电路电压 3) 加速度传感器安装位置以及支撑是否正常	

故障代码：P0321 转速传感器参考点故障

故障原因介绍：系统采用 60-2 齿的测速系统，60-2 感应齿圈安装在飞轮上，随飞轮（转速与曲轴一致）转过将在传感器中产生磁变动，从而产生感生交流电压，其频率取决于转速。ECU 信号电路将输入的正弦波转换为方波，当 ECU 发现某两个方波下降沿之间的距离大于两个齿间距，参考位置即被发现。物理上该参考齿距对应一缸特定的位置，系统内定义在参考齿距后第二个下降沿为软件参考点信号(BM)，并且软件参考点信号距离一缸上止点的曲轴转角为固定值 108° CA。故曲轴每转一圈，系统就会接收到一个软件参考点信号信号，并根据这个软件参考点信号信号系统与曲轴位置保持“同步”，进而确保控制正确的喷油、进气和点火正时。

如果发现下述情况之一，则判断曲轴软件参考点信号(BM)故障：

1. 频繁发现测量得到的曲轴软件参考点信号(BM)与比期望出现的位置提前或者滞后；
2. 可以检测到转速信号而却检测不到曲轴软件参考点信号(BM)；
3. 频繁的丢失曲轴软件参考点信号(BM)；

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0321			P0321
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 线路连接间歇性的短路、或开路 2) 曲轴信号轮的安裝位置偏差 3) 转速传感器的安裝位置偏差		维修提示： 由于故障本身是由于间歇性的短路、或开路造成，在未被最终确认以前不需进行诊断，等待系统自行确认。	

故障代码：P0322 无转速传感器脉冲信号(开路或短路)

故障原因介绍：当发动机启动后 ECU 同时对转速传感器信号和相位传感器信号进行监测。如果可以连续的得到相位传感器的信号但收不到转速传感器信号，系统判断为转速传感器信号丢失。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息

P0322			P0322
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 转速传感器连接到 ECU 的电路开路 2) 转速传感器连接到 ECU 的电路短路 3) 转速传感器线圈开路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 转速传感器连接到 ECU 的电路电阻 2) 转速传感器连接到 ECU 的电路电压 3) 转速传感器线圈电阻	

故障代码：P0327 爆震传感器信号电路电压过低

故障原因介绍：爆震传感器安装于发动机机体上，在发动机不同的工况下以不同的振动频率振动，并产生含有各种频率的电压信号。电压信号不仅可以反映发动机是否发生爆震也客观地反映了发动机的背景噪声值（机械部件的噪声）。当发动机正常运行，且爆震传感器正常工作时，背景噪声值会在规范区域内波动，一旦背景噪声值低于设定阈值，系统则认为爆震传感器信号电路存在故障。

步骤一：使用诊断仪读“模式 3”和“模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0327			P0327
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) ECU 脚连接到爆震传感器 1 号脚的电路开路或对地短路 2) ECU 脚连接到爆震传感器 2 号脚的电路开路或对地短路		维修提示： 故障未被最终确认，检查以下内容 1) 检查 ECU 连接到爆震传感器 1 号脚的电路电阻 2) 检查 ECU 连接到爆震传感器 2 号脚的电路电阻	

故障代码：P0328 爆震传感器信号电路电压过高

故障原因介绍：爆震传感器安装于发动机机体上，在发动机不同的工况下以不同的振动频率振动，并产生含有各种频率的电压信号。电压信号不仅可以反映发动机是否发生爆震也客观地反映了发动机的背景噪声值（机械部件的噪声）。当发动机正常运行，且爆震传感器正常工作时，背景噪声值会在规范区域内波动，一旦背景噪声值高于设定阈值，系统则认为发动机机械部件故障。

步骤一：使用诊断仪读“模式 3”和“模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0328			P0328
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 发动机某些部件磨损严重，检查发动机机械部分（活塞环、活塞销、轴瓦、零件间隙等）。		维修提示： 故障未被最终确认，等待系统自行完成诊断	

故障代码：P0340 相位传感器安装位置不当

故障代码：P0341 相位传感器接触不良

故障原因介绍：相位传感器工作原理是采用霍尔元件感应一个随凸轮轴一起转动的触发轮，从而监控凸轮轴的位置。ECU 收到的相位信号应该在高电平和低电平之间有规律地交替变化，如果 ECU 仅检测到缓慢的高低电平变化或不规则变化时认为相位信号存在故障。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0340			P0340
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 相位传感器安装位置不当 2) 相位传感器线束接插件未连接好		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 相位传感器安装位置（角度，与相位触发轮的间隙） 2) 相位传感器线束接插件的连接（针脚咬紧力，针脚的氧化情况）	

故障代码：P0342 相位传感器对地短路

故障原因介绍：相位传感器工作原理是采用霍尔元件感应一个随凸轮轴一起转动的触发轮，从而监控凸轮轴的位置。ECU 收到的相位信号应该在高电平和低电平之间有规律地交替变化，如果 ECU 连续监测到相位信号处在低电平时认为相位信号线路对地短路。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0342			P0342
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 的电路与相位传感器 3 号脚的电路短路 2) 连接到 ECU 的电路对地短路。		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 检查连接到 ECU 脚电路的对地电阻 2) 检查连接到 ECU 脚电路与相位传感器 3 号脚电路的电阻	

故障代码：P0343 相位传感器对电源短路

故障原因介绍：相位传感器工作原理是采用霍尔元件感应一个随凸轮轴一起转动的触发轮，从而监控凸轮轴的位置。ECU 收到的相位信号应该在高电平和低电平之间有规律地交替变化，如果 ECU 连续监测到相位信号处在高电平时认为相位信号线路对电源短路。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0343			P0343
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 的电路与相位传感器 1 号脚的电路短路 2) 连接到 ECU 的电路与其他电源电路之间短路。		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 检查 ECU 脚电路电压 2) 检查 ECU 脚电路与相位传感器 1 号脚电路的电阻	

故障代码：P0420 三元催化器储氧能力老化（排放超限）

故障原因介绍：三元催化器的转化效率与其氧存储能力之间存在着对应关系。而下游氧传感器的幅值可以间接的反映催化器的储氧能力，幅值越大说明催化器的储氧能力越差，对应的催化器转化能力也越差。催化器诊断的主要原理是系统监测下游氧传感器的电压波动幅值，如果测量的幅度超过设定的限值，系统判断为三元催化器失效。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0402			P0402
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 三元催化转化器转化效率过低，可能导致排放超标。		维修提示： 故障未被最终确认，等待系统确认	

故障代码：P0444 碳罐控制阀控制电路开路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0444			P0444
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 的电路与碳罐控制阀 2 号脚之间开路。 2) 碳罐控制阀 1 号脚连接到主继电器的电路开路 3) 碳罐控制阀 1 号脚与 2 号脚之间的电磁线圈开路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 接插件与碳罐控制阀 2 号脚之间线路的电阻 2) 碳罐控制阀 1 号脚到主继电器之间的电阻 3) 碳罐控制阀 1 号脚与 2 号脚之间的电阻	

故障代码：P0458 碳罐控制阀控制电路电压过低

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0458			P0458
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 的电路对地短路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 脚的对地电阻是否正常	

故障代码：P0459 碳罐控制阀控制电路电压过高

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0459			P0459

维修提示: 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 的电路与碳罐控制阀 1 号脚电路之间短路。 2) 连接到 ECU 脚的电路与其他电源电路之间短路。	维修提示: 故障未被最终确认, 可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 脚的电压是否正常。 2) 测量 ECU 脚与碳罐控制阀 1 号脚电路之间的电阻。
--	---

故障代码: P0480 冷却风扇继电器控制电路开路 (低速)

故障代码: P0481 冷却风扇继电器控制电路开路 (高速)

故障代码: P0691 冷却风扇继电器控制电路对地短路 (低速)

故障代码: P0692 冷却风扇继电器控制电路对电源短路 (低速)

故障代码: P0693 冷却风扇继电器控制电路对地短路 (高速)

故障代码: P0694 冷却风扇继电器控制电路对电源短路 (高速)

故障原因介绍: 当发动机启动后 ECU 内的电路控制模块对风扇继电器电路电压进行检测, 当符合各故障模式下的电压或电流时, 判断为继电器电路故障。

步骤一: 使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0480			P0480
维修提示: 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 的电路与风扇继电器之间开路/对地短路/对电源短路。 2) 继电器连接到主继电器之间开路 3) 继电器的电磁线圈开路		维修提示: 故障未被最终确认, 可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量 ECU 接插件与继电器脚之间线路的电阻或电压 2) 继电器到主继电器之间的电阻 3) 继电器两脚之间的电阻	

故障代码: P0501 车速传感器信号不合理

故障原因介绍: 当车辆在松油门带档滑行的过程中, ECU 会同时监测发动机转速和车速。如果发动机维持在较高的转速但车速显示为 0 或明显太低, 系统将判断为车速信号故障。

步骤一: 使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0501			P0501
维修提示: 故障已经被确认可能存在以下问题 1) ECU 连接到车速传感器的信号电路对地短路或开路。		维修提示: 故障未被最终确认, 可能是间歇性故障检查以下项目 1) 检查 ECU 接插件连接到车速信号传感器的电路电阻 2) 检查 ECU 脚电路的对地电阻	

故障代码: P0506 怠速控制转速低于目标怠速

故障原因介绍: 发动机怠速转速通过闭环控制实现, 如果 ECU 进入怠速控制一定时间后, 但实际发动机转速仍然低于目标怠速转速一定值, 则判为该故障。

步骤一: 使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”

读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0506			P0506
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 步进电机卡在较小开度 2) 检查节气门调节螺钉、油门拉索、节气门工况等是否工作良好。 3) 节气门体内过脏		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障	

故障代码：P0507 怠速控制转速高于目标怠速

故障原因介绍：发动机怠速转速通过闭环控制实现，如果 ECU 进入怠速控制一定时间后，但实际发动机转速仍然高于目标怠速转速一定值，则判为该故障。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”

读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0507			P0507
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 检查节气门调节螺钉、油门拉索、节气门工况等是否工作良好。 2) 节气门体内过脏 3) 步进电机卡在较大开度 4) 检查曲轴箱强制通风管是否脱落或漏气		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障	

故障代码：P0508 步进电机驱动引脚对地短路

故障代码：P0509 步进电机驱动引脚对电源短路

故障代码：P0511 步进电机驱动引脚开路

故障原因介绍：当发动机启动后 ECU 内的电路控制模块对怠速步进电机的驱动电路电压进行连续的监测，当四条电路中的任何一条出现对地短路/ 对电源短路/开路时，系统判断为步进电机电路对应故障。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”

读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0508			P0508
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 的步进电机各驱动电路中任何一条对地短路对电源短路/开路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 的各步进电机驱动电路与地之间的电阻或电压	

故障代码：P0560 系统蓄电池电压信号不合理

故障代码：P0562 系统蓄电池电压过低

故障代码：P0563 系统蓄电池电压过高

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”

读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0560			P0560
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 发电机已经损坏无法发电或电池漏电 2) 发电机励磁电路开路 3) 发电机调节器已经损坏无法控制发电量导致发电电压过高		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 检查发电机的发电能力（启动后测量发电机电压）	

故障代码：P0627 油泵继电器控制电路开路

故障代码：P0628 油泵继电器控制电路对地短路

故障代码：P0629 油泵继电器控制电路对电源短路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”

读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P062X			P062X
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 的油泵继电器控制电路与油泵继电器之间开路/对地短路/对电源短路。 2) 继电器连接到主继电器之间开路 3) 继电器的电磁线圈开路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 的油泵继电器控制电路的电阻或电压 2) 继电器到主继电器之间的电阻 3) 继电器两脚之间的电阻	

故障代码：P0645 A/C 压缩机继电器控制电路开路

故障代码：P0646 A/C 压缩机继电器控制电路对地短路

故障代码：P0647 A/C 压缩机继电器控制电路对电源短路

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”

读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P064X			P064X
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 的空调压缩机继电器控制电路与继电器之间开路/对地短路/对电源短路。 2) 继电器连接到主继电器之间开路 3) 继电器的电磁线圈开路		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 的空调压缩机继电器控制电路的电阻或电压 2) 继电器到主继电器之间的电阻 3) 继电器两脚之间的电阻	

故障代码：P0650 MIL 灯驱动级电路故障

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”

读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中

有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0650			P0650
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 的 MIL 灯驱动电路开路/对地短路/对电源短路。 2) MIL 连接到主继电器之间电路开路 3) MIL 灯烧坏		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 的 MIL 灯驱动电路的电阻或电压	

故障代码：P1651 SVS 灯驱动级电路故障

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P0650			P0650
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 连接到 ECU 的 SVS 灯驱动电路开路/对地短路/对电源短路。 2) SVS 连接到主继电器之间电路开路 3) SVS 灯烧坏		维修提示： 故障未被最终确认，可能是间歇性故障检查以下项目 1) 测量连接到 ECU 的 SVS 灯驱动电路的电阻或电压	

故障代码：P2177 空燃比闭环控制自学习值超上限

故障代码：P2178 空燃比闭环控制自学习值超下限

原理及故障原因介绍：为了使催化转化器对 HC、CO 和 NOx 的综合转化效率最佳，混合气的空燃比需要控制在 14.7：1。当发动机出现零件制造偏差、汽油中的胶质在喷油器、进气道或气门背面的沉积、进排气系统的漏气时，都会引起空燃比不同程度的偏离 14.7：1（偏稀或者偏浓）会导致排放恶化、发动机性能下降。发动机控制系统会根据空燃比偏离的程度和特性对喷油量进行修正和自学习。当自学习值达到系统设定的上限值（混合气偏稀或偏浓，系统不断的修正喷油量直到最大值）时，系统判断为自学习值超限故障。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P2177 or P2178			P2177 or P2178
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 喷油器堵塞需要清洗 2) 进排气系统漏气 3) 进气道或进气门背面胶质堆积过多需要清洗。 4) 发动机零件偏差 5) 气门间隙偏差 6) 燃油系统压力偏差		维修提示： 故障未被最终确认，等待系统完成诊断	

故障代码：P2195 上游氧传感器老化（偏稀）

故障原因介绍：当上游氧传感器信号发生偏移后会导致空燃比的偏差，后氧闭环调节会对这种偏

差进行修正，系统对于后氧闭环的修正量设定了一定的范围，当修正量超过了系统设定范围的上限，系统则判断为上游氧传感器特性已偏移。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P2195			P2195
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 上游氧传感器特性已经偏移可能致使排放超标		维修提示： 故障未被最终确认，等待 ECU 完成最终检测	

故障代码：P2196 上游氧传感器老化（偏浓）

故障原因介绍：当上游氧传感器信号发生偏移后会导致空燃比的偏差，后氧闭环调节会对这种偏差进行修正。系统对于后氧闭环的修正量设定了一定的范围，当修正量超过了系统设定范围的下限，系统则判断为上游氧传感器特性已偏移。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P2196			P2196
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 上游氧传感器特性已经偏移可能致使排放超标		维修提示： 故障未被最终确认，等待 ECU 完成最终检测	

故障代码：P2270 下游氧传感器老化（偏稀）

故障原因介绍：正常情况下，氧传感器信号应该在控制目标值上下波动，如果发现传感器电压在一定时间持续偏稀，系统将对混合气进行加浓，如果传感器电压信号没有按照期望的方向变浓，则判断为氧传感器偏稀老化故障。

故障代码：P2271 下游氧传感器老化（偏浓）

故障原因介绍：正常情况下，氧传感器信号应该在控制目标值上下波动。如果发现传感器电压在一定时间持续偏浓，系统将对混合气进行减稀，如果传感器电压信号没有按照期望的方向变稀，则判断为氧传感器偏浓老化故障。

步骤一：使用诊断仪读 “模式 3” 和 “模式 7”			
读取结果一		读取结果二	
模式 3 中	模式 7 中	模式 3 中	模式 7 中
有故障信息	无故障信息	无故障信息	有故障信息
P2270 or P2271			P2270 or P2271
维修提示： 故障已经被确认可能存在以下问题 1) 下游氧传感器性能下降，可能致使排放超标		维修提示： 故障未被最终确认，等待 ECU 完成最终检测	

5. M7 系统根据故障现象进行检修的诊断流程

在开始根据发动机故障现象进行故障诊断的步骤之前，应首先进行初步检查：

- 1、确认发动机故障指示灯工作正常；
- 2、用故障诊断仪检查，确认没有故障信息记录；
- 3、确认车主投诉的故障现象存在，并确认发生该故障出现的条件。

然后进行外观检查：

- (1) 检查是否有燃油管路是否有泄露现象；
- (2) 检查真空管路是否有断裂、扭结，连接是否正确；
- (3) 检查进气管路是否堵塞、漏气、被压扁或损坏；
- (4) 检查点火系统的高压线是否断裂、老化，点火顺序是否正确；
- (5) 检查线束接地处是否干净、牢固；
- (6) 检查各传感器、执行器接头是否有松动或接触不良的情况。

重要提示：如上述现象存在，则先针对该故障现象进行维修作业，否则将影响后面的故障诊断维修工作。

诊断帮助：1、确认发动机无任何故障记录；

2、确认投诉之故障现象存在；

3、已按上述步骤检查，并无发现异常情况；

4、检修过程中不要忽略汽车保养情况、汽缸压力、机械点火正时、燃油情况等对系统影响；

5、更换 ECU，进行测试。

若此时故障现象能消除，则故障部位在 ECU，若此时故障现象仍然存在，则换回原有 ECU，重复流程，再次进行检修工作。

一、起动时，发动机不转或转动缓慢。

二、起动时，发动机可以拖转但不能成功起动。

三、热车起动困难。

四、冷车起动困难。

五、转速正常，任何时候均起动困难。

六、起动正常，但任何时候都怠速不稳。

七、起动正常，暖机过程中怠速不稳。

八、起动正常，暖机结束后怠速不稳。

九、起动正常，部分负荷（如：开空调）时怠速不稳或熄火。

十、起动正常，怠速过高。

十一、加速时转速上不去或熄火。

十二、加速时反应慢。

十三、加速时无力，性能差。

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 8-12V 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 8V 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 260kPa 左右；拨掉燃油压力调节器上的真空管，其燃油压力是否在 300kPa 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 16#、17#、8#、51# 针脚电源供给是否正常；检查 5#、43#、48# 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、燃油压力调节器真空管；5、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 260kPa 左右；拔掉燃油压力调节器上的真空管，其燃油压力是否在 300kPa 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	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。（或在冷却液温度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。）	是	检修线路或更换传感器
		否	下一步
4	检查燃油压力调节器真空管是否存在松脱或漏气现象。	是	检修或更换
		否	下一步
5	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
6	接上电喷系统转接器，打开点火开关，检查 16#、17#、8#、51#脚电源供给是否正常；检查 5#、43#、48#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、节气门体及怠速旁通气道；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 260kPa 左右；拨掉燃油压力调节器上的真空管，其燃油压力是否在 300kPa 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	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。（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	清洗节气门及怠速气道
		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 16#、17#、8#、51#脚电源供给是否正常；检查 5#、43#、48#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、节气门体及怠速旁通气道；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 260kPa 左右；拨掉燃油压力调节器上的真空管，其燃油压力是否在 300kPa 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	清洗节气门及怠速气道
		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 16#、17#、8#、51#脚电源供给是否正常；检查 5#、43#、48#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、节气门体及怠速旁通气道；5、进气道；6、怠速调节器；7、点火正时；8、火花塞；9、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	检查怠速调节器是否发卡。	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	检查节气门体及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	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 16#、17#、8#、51#脚电源供给是否正常; 检查 5#、43#、48#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、节气门体及怠速旁通气道; 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	卸下怠速调节器, 检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
4	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 16#、17#、8#、51#脚电源供给是否正常; 检查 5#、43#、48#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、节气门体及怠速旁通气道; 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	卸下怠速调节器, 检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
4	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 16#、17#、8#、51#脚电源供给是否正常; 检查 5#、43#、48#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、怠速调节器; 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	卸下怠速调节器, 检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		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, 线束端是否为高电平信号。	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机是否正常。	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 16#、17#、8#、51#脚电源供给是否正常; 检查 5#、43#、48#针	是	诊断帮助

	脚搭铁是否正常。	否	检修相应的线路
--	----------	---	---------

十、起动正常，怠速过高。

一般故障部位：1、节气门体及怠速旁通气道；2、真空管；3、怠速调节器；4、冷却液温度传感器；5、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	检查油门拉索是否卡死或过紧。	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	卸下怠速调节器，检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
4	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 16#、17#、8#、51#脚电源供给是否正常；检查 5#、43#、48#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		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、进气压力传感器及节气门位置传感器；3、火花塞；4、节气门体及怠速旁通气道；5、进气道；6、怠速调节器；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 260kPa 左右；拔掉燃油压力调节器上的真空管，其燃油压力是否在 300kPa 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	是	下一步

	规范。	否	调整或更换
4	卸下怠速调节器，检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
5	检查进气压力传感器、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
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 16#、17#、8#、51#脚电源供给是否正常；检查 5#、43#、48#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、进气压力传感器及节气门位置传感器；3、火花塞；4、节气门体及怠速旁通气道；5、进气道；6、怠速调节器；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 260kPa 左右；拔掉燃油压力调节器上的真空管，其燃油压力是否在 300kPa 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	卸下怠速调节器，检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	是	清洗相关零部件
		否	下一步
5	检查进气压力传感器、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
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 16#、17#、8#、51#脚电源供给是否正常；检查 5#、43#、48#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、进气压力传感器及节气门位置传感器；3、火花塞；4、点火线圈；5、节气门体及怠速旁通气道；6、进气道；7、怠速调节器；8、喷油器；9、点火正时；10、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 260kPa 左右；拔掉燃油压力调节器上的真空管，其燃油压力是否在 300kPa 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	卸下怠速调节器，检查节气门体、怠速调节器及怠速旁通气道是否存在积碳现象。	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 16#、17#、8#、51#脚电源供给是否正常；检查 5#、43#、48#针脚搭铁是否正常。	是	诊断帮助
		否	检修相应的线路

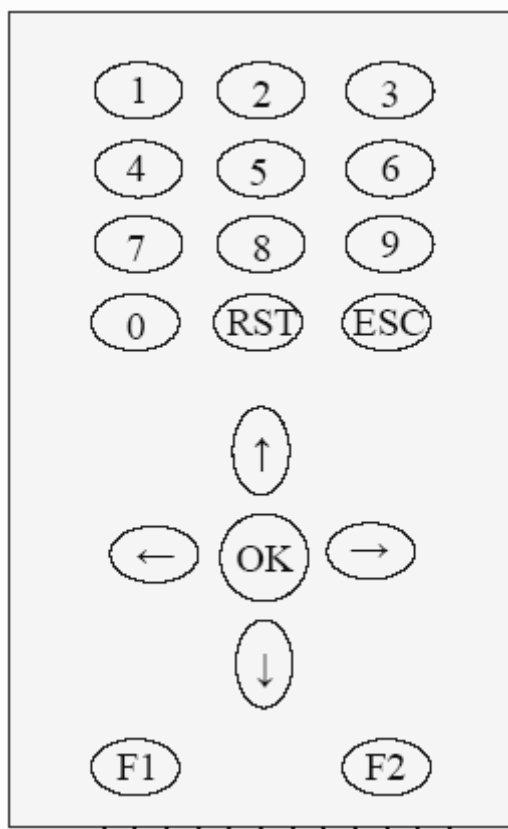
6. M7 系统诊断仪使用说明

本章以比亚迪自主开发的 BYD ED300 故障诊断仪为例，说明如何利用故障诊断仪对 M7.8 系统进行故障诊断分析。随着新车型的不断推出，显示内容和功能方面可能存在差异，请阅读本章者注意。

本章出现的数值及相关内容仅供参考。

I 诊断仪操作面板简介

- 面板左侧为一个液晶显示器，用于显示各种中文信息。
- 面板右侧为操作按键部分，分步如下图：



I 按键功能介绍

数字键 0-9：菜单选择；数字输入等。

方向键 ↑ ↓ ← →：上、下键进行菜单选择，左、右键进行翻页操作；在进行数字输入时，向上键进行加 1 操作，向下键进行减 1 操作，向左键进行退格操作，即清除前一位数字；在进行元件动作测试时左键为关闭操作，右键为激活或打开操作。

重置按键 RST：系统复位。注：须谨慎使用，使用时请按住此键维持 1~2 秒再松开。

返回\退出键 ESC：返回上一级目录；退出当前功能页面；退出当前设置项目。

确定键 OK：进入下一级目录；确认进行某一功能操作。

多功能按键 F0、F2：F0 用于显示帮助内容；F2 打印当前页面内容；这两个按键在特殊情况下可以作为辅助输入功能键，比如输入正负号等，具体见相应页面提示。

I 诊断仪功能简介:

一、自诊断

主要包括: 读取故障码、清除故障码;

二、系统参数显示

主要包括: 主要参数、参数、传感器信号电压的显示;

三、系统状态

主要包括: 编程状态、冷却系统、稳定工况、动态工况、排放控制、氧传感器、怠速、故障灯、紧急操作、空调等 10 项状态的显示;

四、执行器试验

主要包括: 故障灯、燃油泵、空调继电器、风扇控制、点火测试、单缸断油等 6 项功能的测试;

五、里程计

主要包括: 车辆行驶里程、行驶时间的显示;

六、版本信息

主要包括: 车架号码 (可选)、ECU 硬件号码、ECU 软件号码的显示。

I 诊断仪使用说明:

1、接上诊断线;

2、打开点火开关;

3、进入诊断功能选择界面;

请选择功能
<input checked="" type="checkbox"/> 1. 车型诊断 <input type="checkbox"/> 2. 诊断卡烧写 <input type="checkbox"/> 3. 诊断仪版本信息 <input type="checkbox"/> 4. 诊断仪设置 <input type="checkbox"/> 5. 诊断仪操作指南
按[↑]键上移 按[↓]键下移 按[OK]键进入下级菜单

4、选择车型诊断;

5、进入诊断车型选择界面;

6、选择需要诊断的车型 F0;

7、进入诊断系统选择界面;

请选择系统
<input checked="" type="checkbox"/> 1. 发动机管理系统 <input type="checkbox"/> 2. AMT系统 <input type="checkbox"/> 3. ABS系统 <input type="checkbox"/> 4. SRS系统
按[↑]键上移 按[↓]键下移 按[OK]键进入下级菜单 按[ESC]键返回上级菜单

- 8、选择发动机管理系统；
- 9、进入发动机管理系统选择界面；
- 10、选择“UAES-M7.8”系统；

ECU-M7.8
→ 1. 读取电脑版本 2. 读取故障码 3. 清除故障码 4. 读取数据流 5. 元件动作测试 6. 系统复位
按[↑]键上移 按[↓]键下移 按[OK]键进入下级菜单 按[ESC]键返回上级菜单

10.1 读取电脑版本

电脑版本信息是厂家自定义的一组数据。用来标识一些基本的信息，如 Vehicle Identification Number，即车辆识别码等。

10.2 读取故障码

该功能可以把 ECU 检测到的故障以特定代码（即故障码）形式显示出来。关于故障码的编码规范详见行业相关标准。

■ 若系统无故障

BYD-ED300 将提示“系统无故障”。如下图所示。

故障码
系统无故障
按任意键返回

I 若系统有故障

“信息栏”将列出所有的故障代码及相应故障信息。如下图所示。

故障码
Page:1/2
1.P0122(间歇性):节气门位置传感器电压低 2.P0480(间歇性):1号风扇控制线路故障(高速) 3.P0481(当前):2号风扇控制线路故障(低速) 4.P0685(历史):故障码无定义 5.P0230(历史):油泵继电器线路不良
按[←]键上翻页 按[→]键下翻页 按[F2]打印 按[ESC]键退出

每一条故障信息有 4 部分组成。最前面的是序号，无实际意义；接着第二部分是如“P0122”的形式，即所谓的故障代码，第一个字母“P”表示该故障是发动机部分故障，与后 4 位数字“0122”共同组成一个故障代码，它是按相关标准编制的；第三部分是用小括号括起来的，表示了该故障的状态，有“当前”、“历史”和“间歇性”三种不同状态，“当前”表示该故障一直存在着，不能通过“清除故障码”功能清除掉，“历史”表示该故障之前发生过，但在本次诊断时该故障已解决，可以通过“清除故障码”将它清除掉，“间歇性”则表明该故障是一个偶尔发生的故障，有可能是接触不良所引起的，一般也可以通过“清除故障码”功能将之清除；最后第四部分是完整的故障信息简单描述，有的故障信息若在 BYD-ED300 中没有包含，则会提示“故障码无定义”。

屏幕右上角“Page: 1/2”表示接收到的故障信息总共分成 2 页显示，当前为第 1 页的内容，用户可以按“帮助栏”提示按方向键[→]翻到第 2 页查看其他的故障信息。也可以按[←]键翻回到第 1 页。

10.3 清除故障码

该功能用于把 ECU 中记录的一些历史性或间歇性故障清除掉。若操作成功如右图所示。该动作推荐用户重复进行 2~3 次，以确保清除完全。



10.4 读取数据流

BYD-ED300 诊断仪支持两种显示方式：普通显示方式和图形显示方式。图形显示方便直观，是 ED300 相对于比亚迪公司之前所设计诊断仪的一大进步。两种方式之间的切换请根据 BYD-ED300 中“帮助栏”的按键提示。

I 普通显示方式

“信息栏”区显示如下图所示。当前显示的是第 1 页内容。用户可以按左、右键翻页查看其他数据内容。

数据流	
Page: 1/6	
电瓶电压:	11.9 V
进气压力:	0 kPa
进气温度:	-40 ℃
冷却液温度:	-1 ℃
点火提前角:	7°
空调压力:	0 kPa
节气门传感器电压:	0 mV
节气门开度:	0 %
汽车速度:	0 km/h
发动机转速:	750 RPM
按[1]键进行视图方式切换	
按[2]键进行描点方式切换	
按[F2]键打印当前显示页	
按[ESC]键退出	

I 图形显示方式

BYD-ED300 图形显示方式每 1 页可显示两个量的图形走势。每个图形的左边从上到下分别是最大值、中间值和最小值。同时在图形的下方也会显示对应的文字内容。

图形显示是采用定时从左往右描点的形式来实现动态变化过程的。

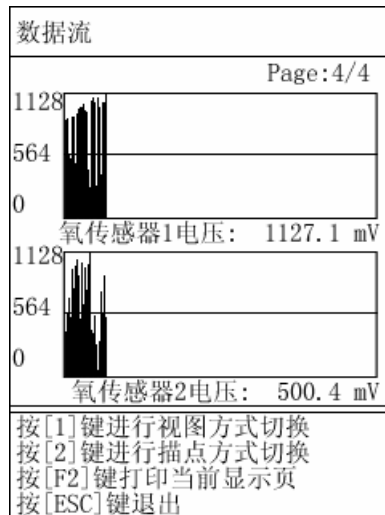
“信息栏”右上角同样会有分页指示“Page: 4/4”，翻页操作方式同上。

图形显示分两种方式。

第一种是采用描点的方式。如下图所示。



第二种是采用柱状图的形式。如下图所示。



这两种方式可以相互切换，详见“帮助栏”相应提示。

和普通显示方式一样，图形显示的当前图形也可以通过微型打印机输出，操作方式详见“帮助栏”提示。

10.5 元件动作测试

元件动作测试分 3 种不同的控制方式，分别为开关量、控制量、激活量。如下图所示。每种量的执行动作方式各不相同。下面分别叙述。

元件动作测试
→ 1. 开关量 2. 控制量 3. 激活量
按[↑]键上移 按[↓]键下移 按[OK]键进入下级菜单 按[ESC]键返回上级菜单

I 开关量

所谓开关量是指这些量只有两种状态：打开或关闭。所以用户只需要进行简单操作即可完成相应动作。

符号“★”表示当前正在控制的量。同时右边会显示当前的用户期望操作状态：开或关。用户可以按上、下键来选择所要测试的项目。按左、右键控制当前开关量，左键执行关闭操作，右键则执行打开操作。

用户如果需要放弃对当前选中项目的控制权，只需按上下键选择另外的测试项目即可，或者也可以通过按[ESC]键退出当前页面。

元件动作测试
★ 故障指示灯：开 燃油泵继电器： 低速风扇： 高速风扇： 空调继电器： 齿讯自学习： BLM自学习： 燃油开环： 催化器下线： 氧传感器：
按[↑]、[↓]键选择测试项目 按[←]键关闭；按[→]键打开 按[F2]打印 按[ESC]键退出

I 控制量

控制量是一些设置量，通过这些量的设定可以改变 ECU 的一些内部变量，从而改变发动机的工作状态。

符号“★”表示用户当前可以设置的项目。用户可以通过按上、下键选择所需要进行设置的量。

在“帮助栏”第 2 行显示的是当前项目的设定范围，第 3 行是显示用户的输入值。第 4 行提示用户可以通过按[OK]键进行当前项目的设置。

用户输入数值以后按[OK]键设定，此时第 4 行会显示设定结果。

用户如果需要放弃对当前选中项目的控制权，只需按上下键选择另外的测试项目即可，

或者也可以通过按[ESC]键退出当前页面。

元件动作测试
★1. 碳罐净化率 2. 怠速空气控制（步） 3. 怠速空气控制（转速） 4. 点火提前角
上下键选定项目后按数字键输入 [0-100] 0 按[OK]键设定为输入值

I 激活量

激活量的控制与开关量的控制类似。其显示界面如下图。
具体操作请见上部分“开关量”的操作方式。

元件动作测试
★喷油嘴 1: 已激活 喷油嘴 2: 喷油嘴 3: 喷油嘴 4:
按[↑]、[↓]键选择测试项目 按[←]键关闭；按[→]键打开 按[F2]打印 按[ESC]键退出

说明：“元件动作测试”这部分请慎用。非专业技术人员或专业维修人员请不要使用这部分功能，以免操作不当，损坏发动机系统。

10.5 系统复位

系统复位操作是引发 ECU 进行一次自复位动作。若系统复位成功，BYD-ED300 提示“复位成功”。

系统复位
复位成功
按任意键返回

7. 附件:

零部件安装力/力矩规范表格

序 号	零 件 名 称	安装力矩(N·m)
1	进气压力温度传感器	3.3
2	冷却液温度传感器	20 (Max)
3	氧传感器	50±10
4	节气门位置传感器	2±0.5
5	转速传感器	8±2
6	相位传感器	8±0.5
7	电磁喷油器	6
8	怠速执行器	4.0±0.4

电喷系统保养规程

7.2.1 家庭用车

说明:

- 1、 本保养规程适用于家庭用车;
- 2、 进行保养的时间间隔, 则按里程表的读数或时间间隔而决定, 以先到达者为准;
- 3、 保养规程是基于汽车按设计正常使用时的假定, 必须严格遵守。

项目 Items	里程数 x1000km	10	20	30	40	50	60	70	80
	月数 Month	3	6	9	12	15	18	21	24
点火线圈 Ignition Coil			I		I		I		I
分火头 Ignition Cam			I		I		I		I
分火盖 Ignition Cap			I		I		I		I
分火线 Ignition Wire			I		I		I		I
火花塞 Spark Plug			I		I		I		R
点火正时 Ignition Timing			I		I		I		I
发动机怠速 Engine Idling Speed			I		I		I		I

燃油箱 Fuel Tank				I				C
汽油滤清器 Fuel Filter		R		R		R		R
喷油器 Fuel Injector		C*		C*		C*		C*
空气滤清器 Air Filter		I		R		I		R
怠速执行器 EWD 或步进 电机空气道 EWD or Stepper Air Bypass		C		C		C		C
节气门体 Throttle Body		C		C		C		C
排放检查 Emission Check		I		I		I		I
诊断仪检查 Check by Diagnostic Tool		I		I		I		I

7.2.2 出租用车

说明：

- 1、 本保养规程适用于出租用车；
- 2、 进行保养的时间间隔，则按里程表的读数或时间间隔而决定，以先到达者为准；
- 3、 保养规程是基于汽车按设计正常使用时的假定，必须严格遵守。

项目 Items	里程数 x1000km	20	40	60	80	100	120	140	160
	月数 Month	3	6	9	12	15	18	21	24
点火线圈 Ignition Coil		I	I	I	I	I	I	I	I
分火头 Ignition Cam		I	I	I	I	I	I	I	I
分火盖 Ignition Cap		I	I	I	I	I	I	I	I
分火线 Ignition Wire		I	I	I	I	I	I	I	I
火花塞 Spark Plug			I		R		I		R
点火正时 Ignition Timing			I		I		I		I
发动机怠速 Engine Idling Speed			I		I		I		I
燃油箱 Fuel Tank					C				C

汽油滤清器 Fuel Filter	R	R	R	R	R	R	R	R
喷油器 Fuel Injector	C*	C*	C*	C*	C*	C*	C*	C*
空气滤清器 Air Filter	I	R	I	R	I	R	I	R
怠速执行器 EWD 或步进 电机空气道 EWD or Stepper Air Bypass	I	C	I	C	I	C	I	C
节气门体 Throttle Body	I	C	I	C	I	C	I	C
排放检查 Emission Check		I		I		I		I
诊断仪检查 Check by Diagnostic Tool		I		I		I		I

注 Note: R-更换 Replace

C-清洗 Clean

I -检查(若在检查项目中发现零部件故障则予以更换)Inspect (Replace the spare parts when find out failure in inspection.)

C*-喷油器的清洗保养工作建议使用专用的喷油器清洗分析仪进行 The maintenance of fuel injector had better clean by a special tool --- fuel injector cleaner.

故障代码（PCODE）清单

序号	故障码	说明（UAES）
1	P0030	上游氧传感器加热控制电路开路
2	P0031	上游氧传感器加热控制电路对地短路
3	P0032	上游氧传感器加热控制电路对电源短路
4	P0036	下游氧传感器加热控制电路开路
5	P0037	下游氧传感器加热控制电路对地短路
6	P0038	下游氧传感器加热控制电路对电源短路
7	P0053	上游氧传感器加热内阻不合理
8	P0054	下游氧传感器加热内阻不合理
9	P0105	进气压力传感器信号无变化（结冰）
10	P0106	进气压力传感器不合理
11	P0107	进气压力传感器对地短路
12	P0108	进气压力传感器对电源短路
13	P0112	进气温度传感器信号电压过低
14	P0113	进气温度传感器信号电压过高
15	P0116	发动机冷却液温度传感器不合理
16	P0117	发动机冷却液温度传感器电路电压过低
17	P0118	发动机冷却液温度传感器电路电压过高
18	P0122	节气门位置传感器电路电压超低限值
19	P0123	节气门位置传感器电路电压超高限值
20	P0130	上游氧传感器信号不合理
21	P0131	上游氧传感器信号电路电压过低
22	P0132	上游氧传感器信号电路电压过高
23	P0133	上游氧传感器老化
24	P0134	上游氧传感器电路信号故障
25	P0136	下游氧传感器信号不合理
26	P0137	下游氧传感器信号电路电压过低
27	P0138	下游氧传感器信号电路电压过高
28	P0140	下游氧传感器电路信号故障
29	P0170	下线检测空燃比闭环控制自学习不合理
30	P0171	下线检测空燃比闭环控制自学习过稀
31	P0172	下线检测空燃比闭环控制自学习过浓
32	P0201	一缸喷油器控制电路开路
33	P0202	二缸喷油器控制电路开路
34	P0203	三缸喷油器控制电路开路
35	P0204	四缸喷油器控制电路开路
36	P0261	一缸喷油器控制电路对地短路
37	P0262	一缸喷油器控制电路对电源短路
38	P0264	二缸喷油器控制电路对地短路
39	P0265	二缸喷油器控制电路对电源短路
40	P0267	三缸喷油器控制电路对地短路

41	P0268	三缸喷油器控制电路对电源短路
42	P0270	四缸喷油器控制电路对地短路
43	P0271	四缸喷油器控制电路对电源短路
44	P0300	多缸失火发生
45	P0301	一缸失火发生
46	P0302	二缸失火发生
47	P0303	三缸失火发生
48	P0304	四缸失火发生
49	P0317	坏路检测用 ABS 信号故障
50	P0318	坏路检测传感器信号故障
51	P0321	转速信号参考点故障
52	P0322	无转速传感器脉冲信号(开路或短路)
53	P0327	爆震传感器信号电路电压过低
54	P0328	爆震传感器信号电路电压过高
55	P0340	相位传感器安装位置不当
56	P0341	相位传感器接触不良
57	P0342	相位传感器对地短路
58	P0343	相位传感器对电源短路
59	P0420	三元催化器储氧能力老化(排放超限)
60	P0444	碳罐控制阀控制电路开路
61	P0458	碳罐控制阀控制电路电压过低
62	P0459	碳罐控制阀控制电路电压过高
63	P0480	冷却风扇继电器控制电路开路(低速)
64	P0481	冷却风扇继电器控制电路开路(高速)
65	P0501	车速传感器信号不合理
66	P0506	怠速控制转速低于目标怠速
67	P0507	怠速控制转速高于目标怠速
68	P0508	步进电机驱动引脚对地短路
69	P0509	步进电机驱动引脚对电源短路
70	P0511	步进电机驱动引脚开路
71	P0532	空调压力传感器电路电压过低
72	P0533	空调压力传感器电路电压过高
73	P0537	空调蒸发器温度传感器电路电压过低
74	P0538	空调蒸发器温度传感器电路电压过高
75	P0560	系统蓄电池电压信号不合理
76	P0562	系统蓄电池电压过低
77	P0563	系统蓄电池电压过高
78	P0602	电子控制单元编码故障
79	P0627	油泵继电器控制电路开路
80	P0628	油泵继电器控制电路对地短路
81	P0629	油泵继电器控制电路对电源短路
82	P0645	A/C 压缩机继电器控制电路开路
83	P0646	A/C 压缩机继电器控制电路对地短路
84	P0647	A/C 压缩机继电器控制电路对电源短路
85	P0650	MIL 灯驱动级电路故障

86	P0691	冷却风扇继电器控制电路对地短路
87	P0692	冷却风扇继电器控制电路对电源短路
88	P0693	冷却风扇继电器控制电路对地短路（高速）
89	P0694	冷却风扇继电器控制电路对电源短路（高速）
90	P1651	SVS 灯驱动级电路故障
91	P2177	空然比闭环控制自学习值超上限
92	P2178	空然比闭环控制自学习值超下限
93	P2195	上游氧传感器老化（偏稀）
94	P2196	上游氧传感器老化（偏浓）
95	P2270	下游氧传感器老化（偏稀）
96	P2271	下游氧传感器老化（偏浓）

7.4 线束原理图

不同车型请参照相应的线束原理图，查故障和进行维修作业时请严格参阅使用。