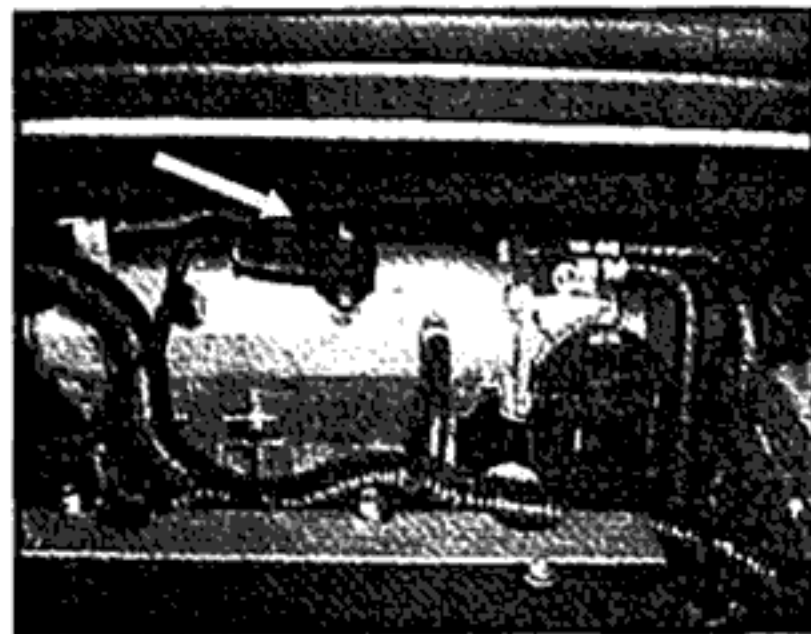


八、元件介绍与故障排除

1. 进气压力温度传感器

1) 安装位置

进气软管空气滤清器之后



2) 工作原理

进气压力温度传感器的功能与故障分析

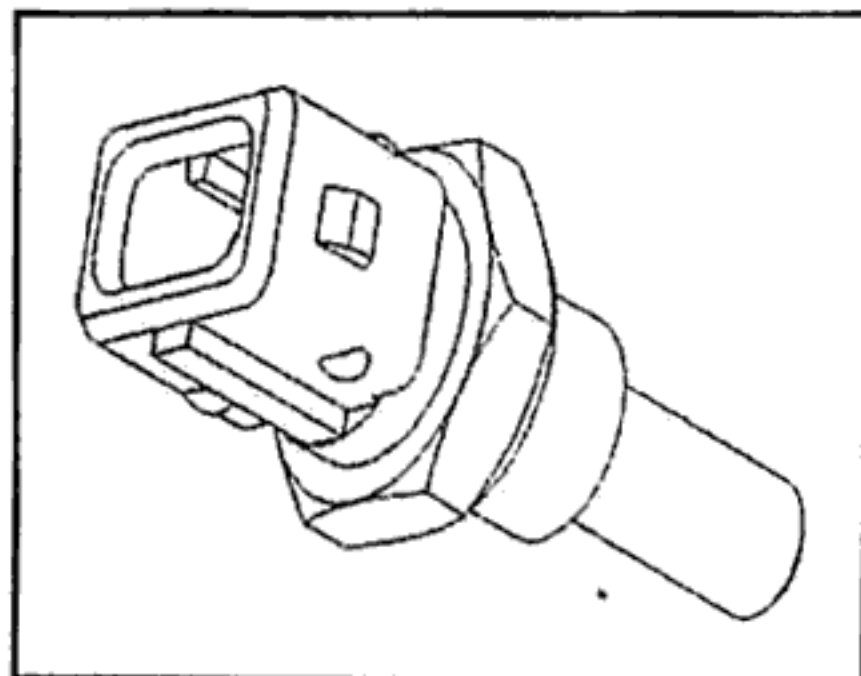
- 压力传感元件主要为一片硅芯片，在中央蚀刻出压力膜片。压力膜片上有 4 个压电电阻作为应变元件组成一个惠斯顿电桥。硅芯片的背面为参考真空，定值和整流电路也集成在硅芯片上。进气歧管压力的改变使压力膜片受力变形，压阻效应使电阻改变，通过芯片处理后，形成与压力成线性关系的电压信号。温度传感器元件是一个负温度系数 NTC 的电阻，随进气温度变化，输送给控制器一个表示进气温度变化的电压
- 进气压力传感器检测发动机的基本进气量，用来作为发动机的基本负荷提供给发动机电脑，是作为电脑控制喷油时间的最主要数据之一。
- 进气压力传感器的数据变化直接影响混合器过浓或过稀。
- 影响进气压力传感器信号的外在因素有近期真空度的不足，传感器进气堵塞，由于废气管道等造成传感器附近空气不均匀造成信号不正常。
- 进气压力传感器在 KEY-ON 时检测大气的压力，作为修正点火正时的使用。
- 同时测量进气压力传感器的电压信号、压力单位、空气流量、发动机真空度、喷油时间及外观检查等综合因素判断进气压力传感器是否正常。

2. 冷却液温度传感器 TF-W

简图和针脚

针脚：

本传感器共有两个针脚，可以相互换用。



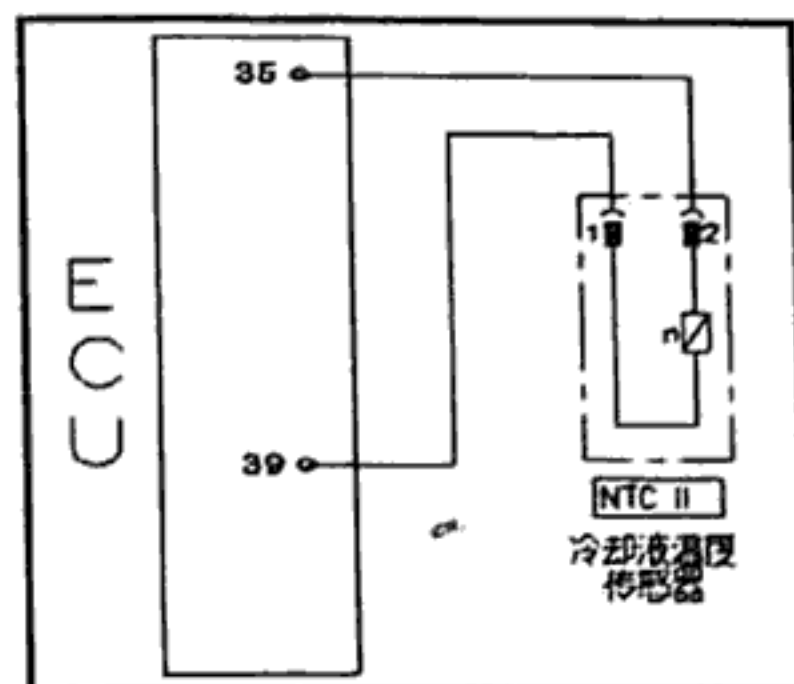
1) 安装位置

安装在发动机出水口



2) 工作原理

发动机冷却液温度传感器用来检测发动机冷却液的温度。此传感器会调整一个来自ECU的电压信号。调整后的信号作为发动机冷却液温度测量的输入信号返回给ECU。该传感器利用了一个负温度系数（NTC）的热敏电阻。其电阻值会随温度的升高而变小，但不是线性关系。负温度系数的热敏电阻装在一个铜质面，见右图所示：



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

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。

5) 故障现象及判断方法

- **故障现象：**启动困难等。
- **一般故障原因：**人为故障。
- **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，20°C时额定电阻为 2.5kΩ ±5%，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）。

发动机电控系统的基本组件有：

电子控制器 (ECU)	电子节气门
进气温度压力传感器	喷油器
加速踏板	电子燃油泵
水温传感器	燃油压力调节器
节气门位置传感器	油泵支架
凸轮轴位置传感器	燃油分配管
转速传感器	碳罐控制阀
爆震传感器	点火线圈
氧传感器	

ME7.9.7 发动机管理系统是一个电子操纵的汽油机控制系统，它提供许多有关操作者和车辆或设备方面的控制特性，系统采用开环和闭环（反馈）控制相结合的方式，对发动机的运行提供各种控制信号。系统的主要功能有：

1) 应用物理模型的发动机的基本管理功能

- 以扭矩为基础的系统结构由空气流量传感器确定汽缸负荷量在静态与动态状况下改进了的混合气控制功能 λ 闭环控制燃油逐缸顺序喷射点火正时，包括逐缸爆震控制排放控制功能
- 催化器加热碳罐控制怠速控制跛行回家通过增量系统进行速度传感

2) 附加功能

- 防盗器功能
- 扭矩与外部系统（如传动机构或车辆动态控制）的联接
- 提供给匹配，EOL-编程工具与维修工具的界面
- 易于针对系统要求进行扩展：例如今后的排放法规，汽油直接喷射，可变气门正时，自适应巡航控制。

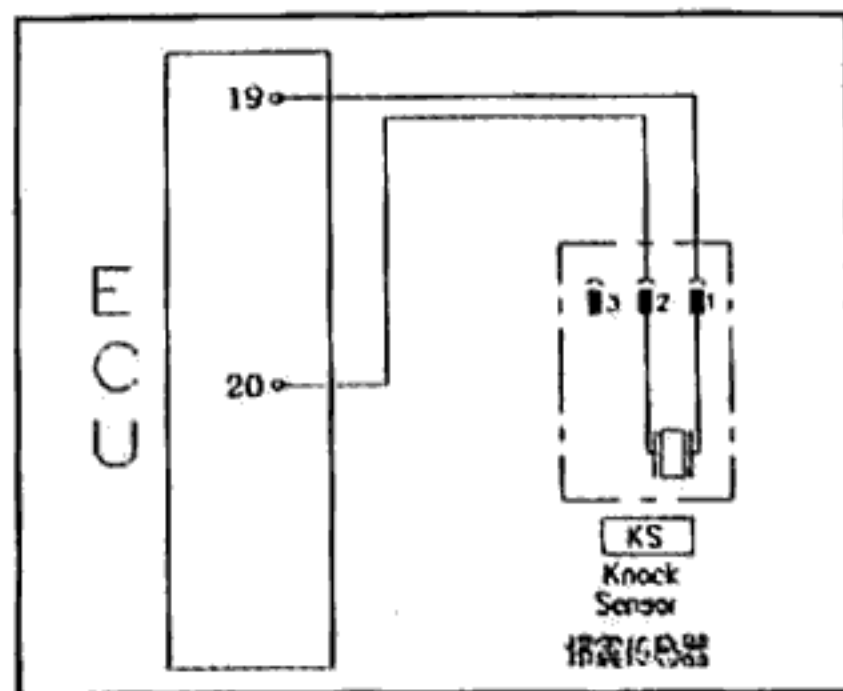
3) 在线诊断 EOBD

- 完成一系列 EOBD 包含三元催化保护和失火监测功能
- 用于诊断功能的管理系统

3. 爆震传感器 KS

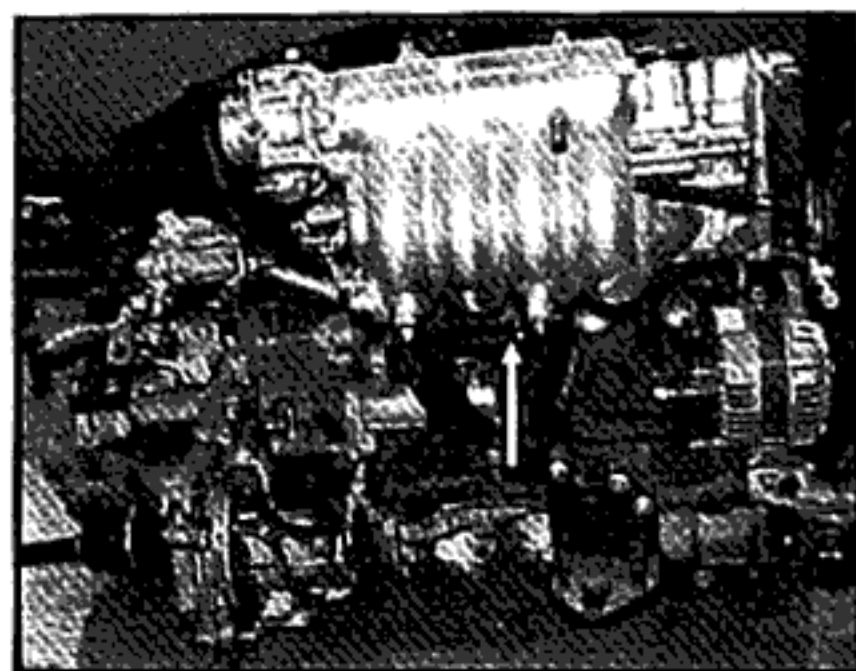
简图（不带电缆的爆震传感器）和针脚
针脚：

- 1 号和 2 号接 ECU；
- 3 号接屏蔽



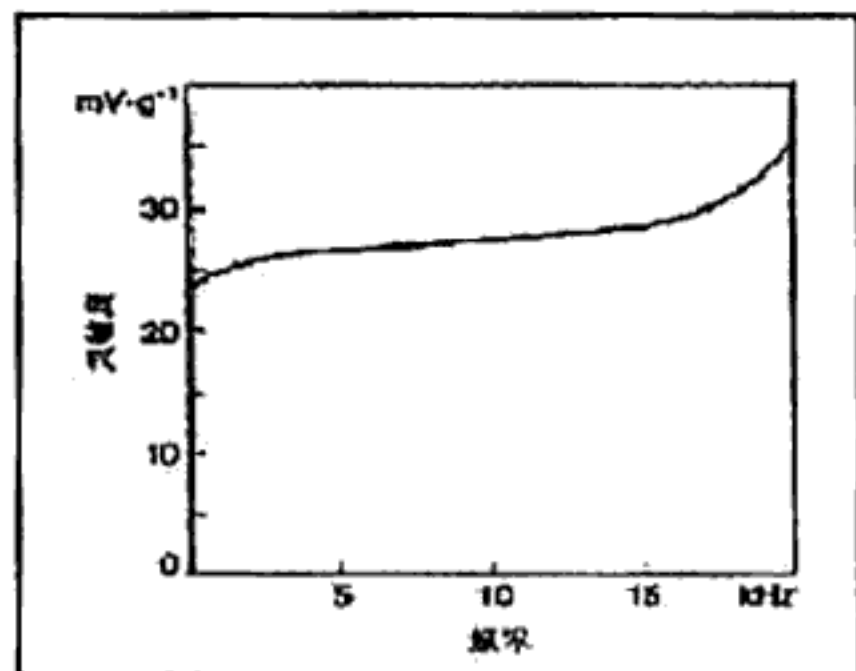
1) 安装位置

4 缸发动机安装在 2-3 缸之间。



2) 工作原理

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。可以安装一个，也可以安装多个。传感器的敏感元件是一个压电元件。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，把振动信号转变成交变的电压信号输出。其频率响应特性曲线见右图。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处理后可以区分出爆震和非爆震信号。



注：爆震传感器的构造可以分成带电缆和不带电缆的两种供客户选用。

3) 技术特殊性参数

(1) 极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
工作温度	-40		+130	°C

(2) 特性数据

量	值	单位	
新传感器对 5kHz 信号的灵敏度	26±8	mV/g	
3 至 15kHz 之间的线性度	5kHz 值的±15%		
共振时的线性度	15 至 39	mV/g	
整个寿命期间的变动	最大-17%		
主共振频率	>20	kHz	
阻抗	电阻	>1	MΩ
	电容	1200±400	pF
	其中电缆电容	280±60	pF/m
漏泄电阻 (传感器两个输出针脚之间的电阻)	4.8±15%	MΩ	
温度引起的灵敏度变动	≤-0.06	mV/g°K	

4) 安装注意事项

爆震传感器的中间有孔，用一个 M8 的螺栓紧固在气缸体上。对于铝合金的气缸体，采用 30mm 长的螺栓；对于铸铁的气缸体，采用 25mm 长的螺栓。拧紧力矩 20±5Nm。安装位置应使传感器容易接受到来自所有气缸的振动信号。应当通过对发动机机体的模态分析来确定爆震传感器的最佳安装位置。通常，在四缸发动机中爆震传感器安装在第 2 缸和第 3 缸之间，在三缸机中安装在第 2 缸的中央。注意不要让各种液体如机油、冷却液、制动液、水等长时间接触到传感器。安装时不允许使用任何类型的垫圈。传感器必须以其金属面紧贴在气缸体上。传感器的信号电缆布线时应该注意，不要让信号电缆发生共振，以免断裂。必须避免在传感器的 1 号和 2 号针脚之间接通高压电，因为这样一来可能会损坏低压电元件。

5) 故障现象及判断方法

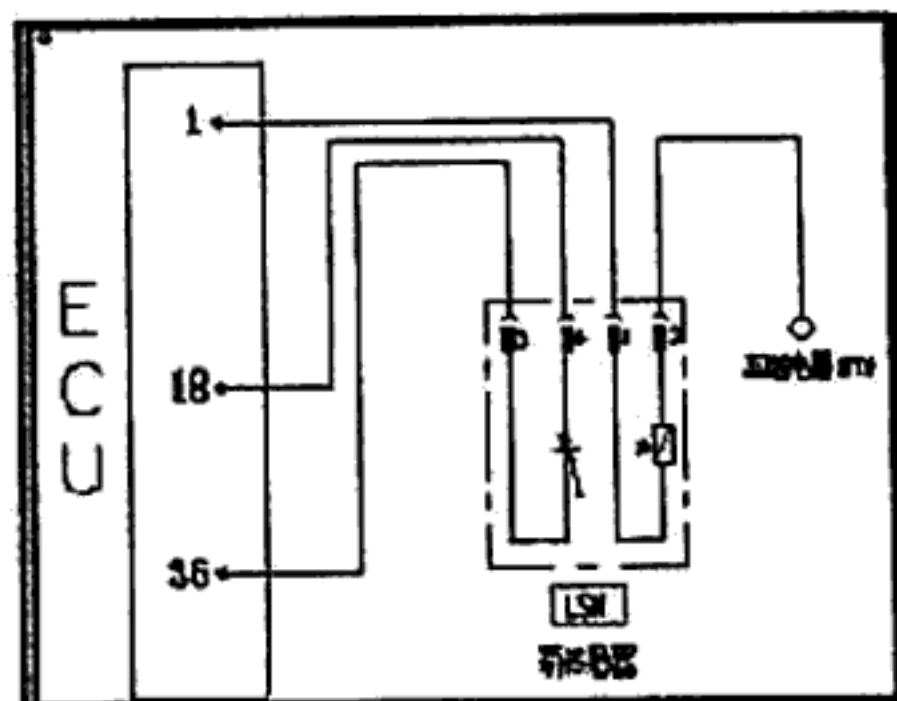
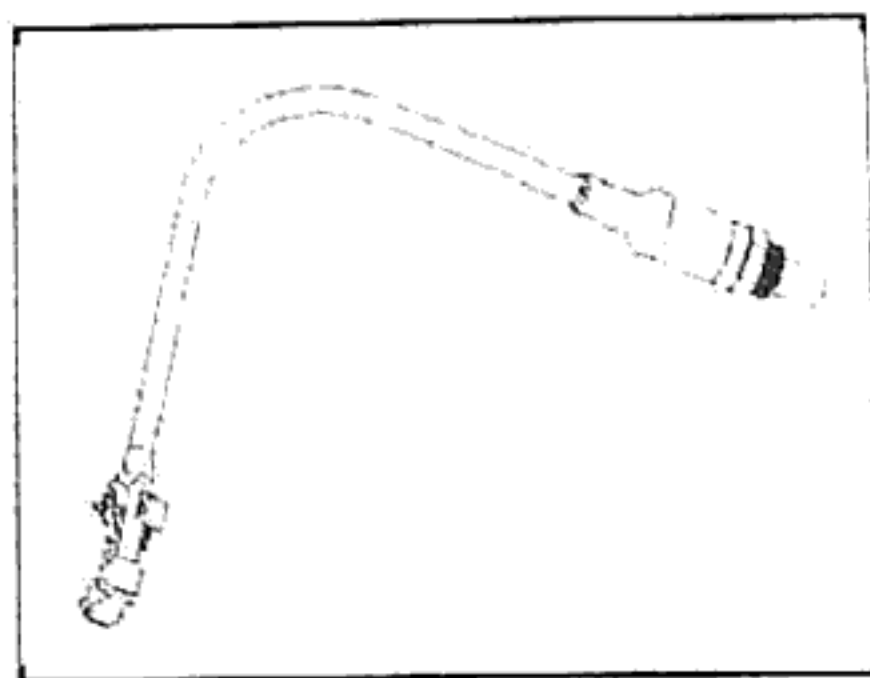
- 故障现象：加速不良等。
- 一般故障原因：各种液体如机油、冷却液、制动液、水等长时间接触到传感器，对传感器造成腐蚀。
- 维修注意事项：（参见安装注意事项）
- 简易测量方法：
（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器 1#、2#及 1#、3#针脚，常温下其阻值应大于 1MΩ。把数字万用表打到毫伏档，用小锤在爆震传感器附近轻敲，此时应有电压信号输出。

4. 氧传感器

简图和针脚

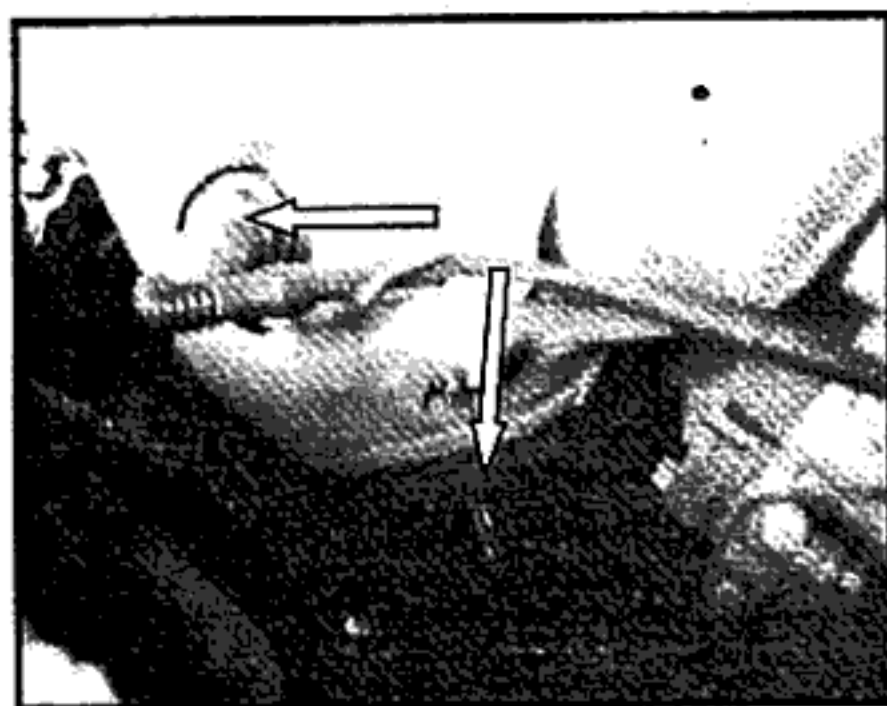
氧传感器都带有电缆。电缆的另一端为电接头。氧传感器的电接头都有四个针脚：

- 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）。

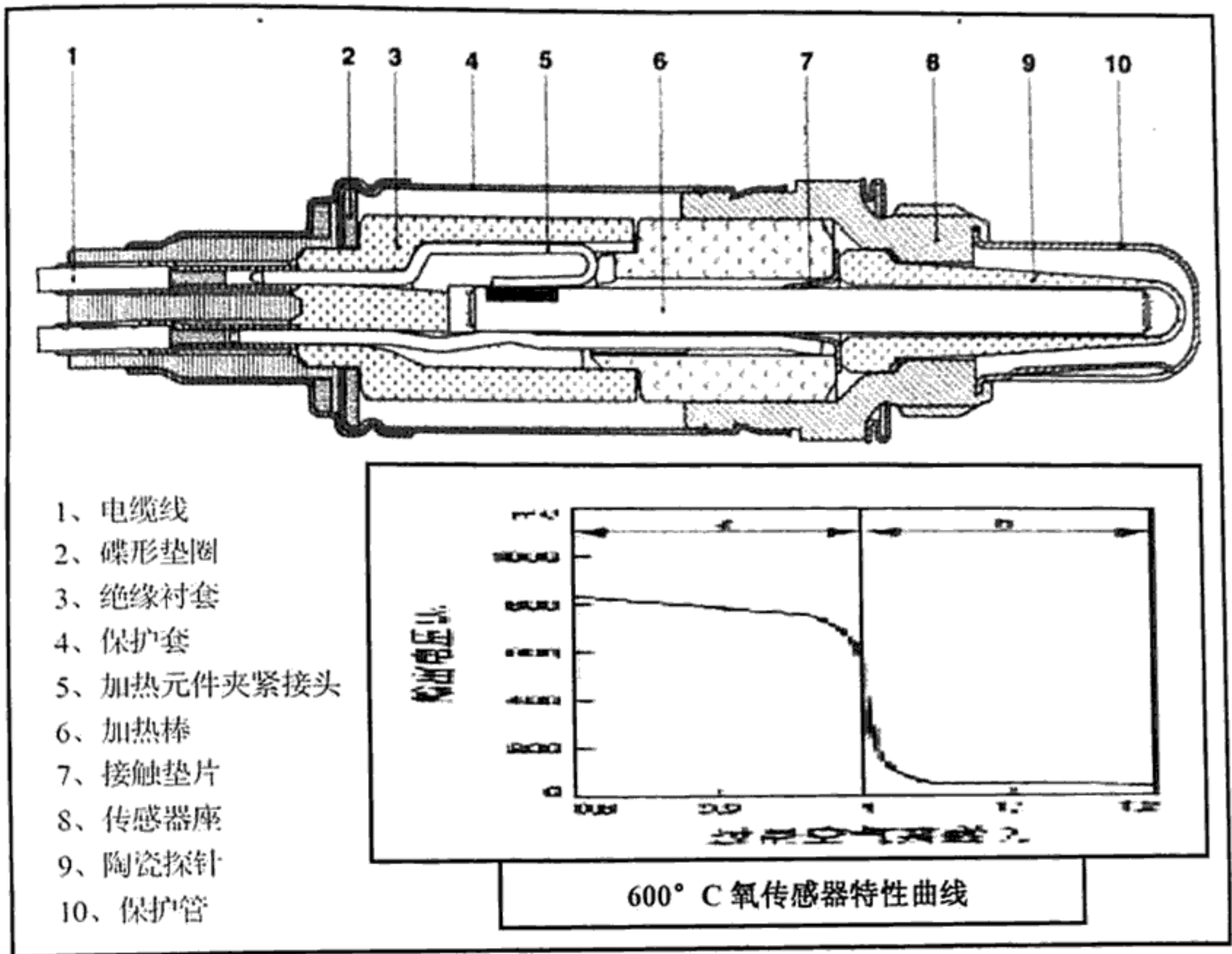


1) 安装位置

安装在排气管前端



2) 工作原理

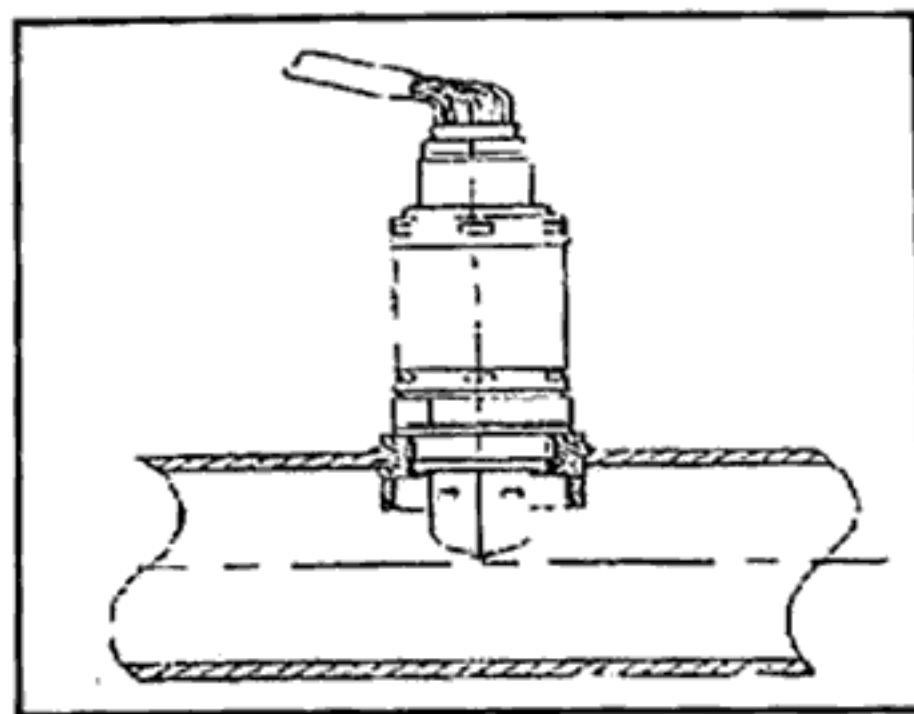


氧传感器的传感元件是一种带孔隙的陶瓷管，管壁外侧被发动机排气包围，内侧通大气。传感陶瓷管壁是一种固态电解质，内有电加热管。

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°C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。

3) 安装注意事项

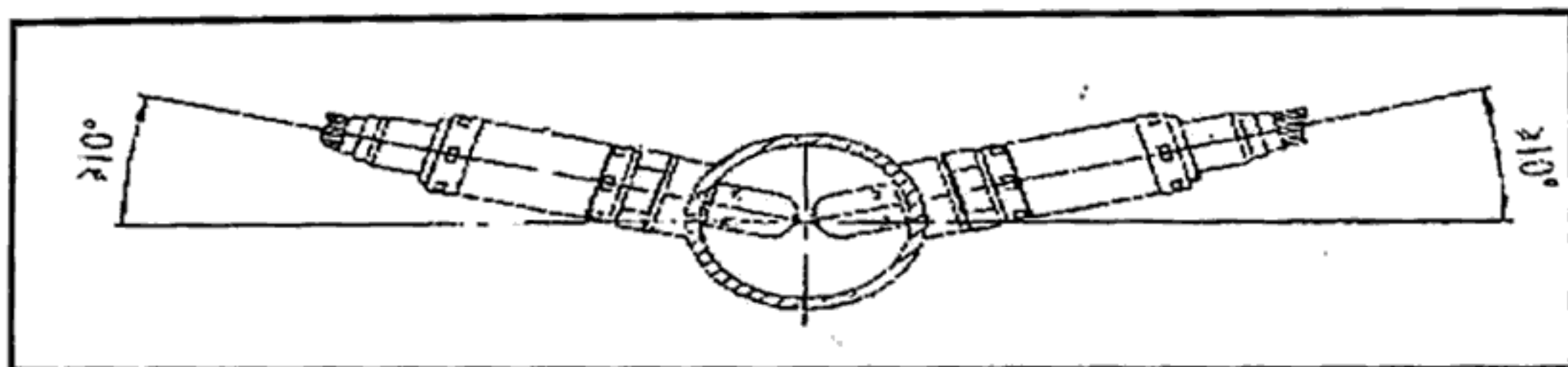
氧传感器应该安装在排气管上能保证代表排气成份且能满足规定的温度限值的位置。安装地点应当尽量靠近发动机。排气管上应设有螺纹，供拧入氧传感器之用，见右图。



氧传感器的安装位置

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，并且使传感器尖端下，以避免冷起动时冷凝水积聚在传感器壳体和传感陶瓷管之间，见下图。



氧传感器的安装姿态

- 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。
- 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。
- 不得在氧传感器的插头上使用消净液、油性液体或挥发性固体。
- 氧传感器的螺纹为 M18×1.5。
- 氧传感器的六角头扳手尺寸为 22-0.33。
- 氧传感器的拧紧力矩为 40 至 60Nm。

4) 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	°C
工作温度	陶瓷管端	200		850	°C
	壳体六角头			≤570	°C
	电缆金属扣环和连接电缆			≤250	°C
	连接插头			≤120	°C
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	°C
	壳体六角头			630	°C
	电缆金属扣环和连接电缆			280	°C
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	°C
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°C 下的连续直流电流				绝对值 ≤10	μA
排气温度≥350°C、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	
	350°C	850°C	350°C	850°C
特性数据成立的排气温度	350°C	850°C	350°C	850°C
$\lambda=0.97$ (CO=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	50±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	MΩ
	排气温度350°C	≥10	MΩ
	排气温度850°C	≥100	kΩ
插头上的电源电压	额定电压	12	V
	连续工作电压	12 至14	V
	至多能维持1%总寿命的工作电压 (排气温度≤850°C)	15	V
	至多能维持75 秒的工作电压 (排气温度≤350°C)	24	V
	试验电压	13	V
工作电压为13V、达到热平衡时的加热功率 (排气温度350°C、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°C、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

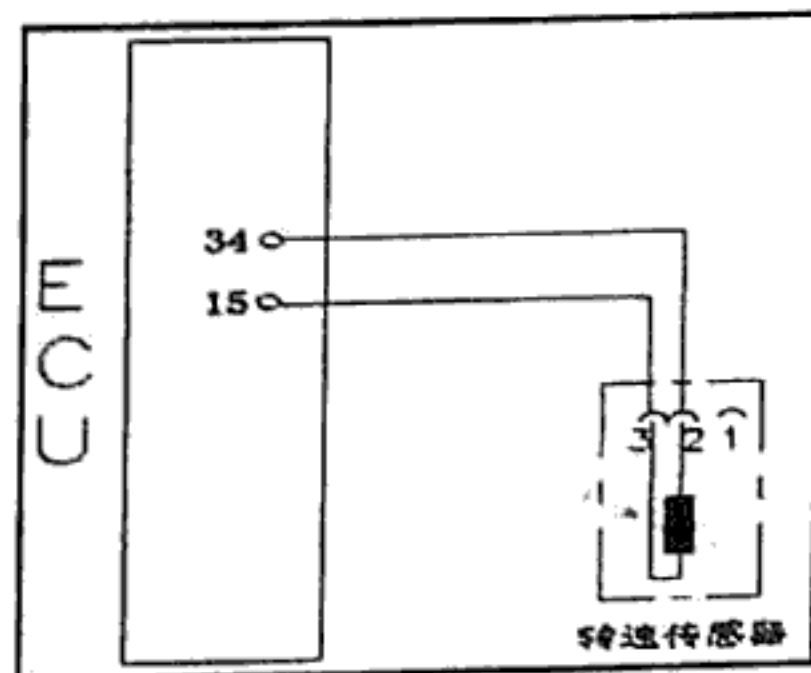
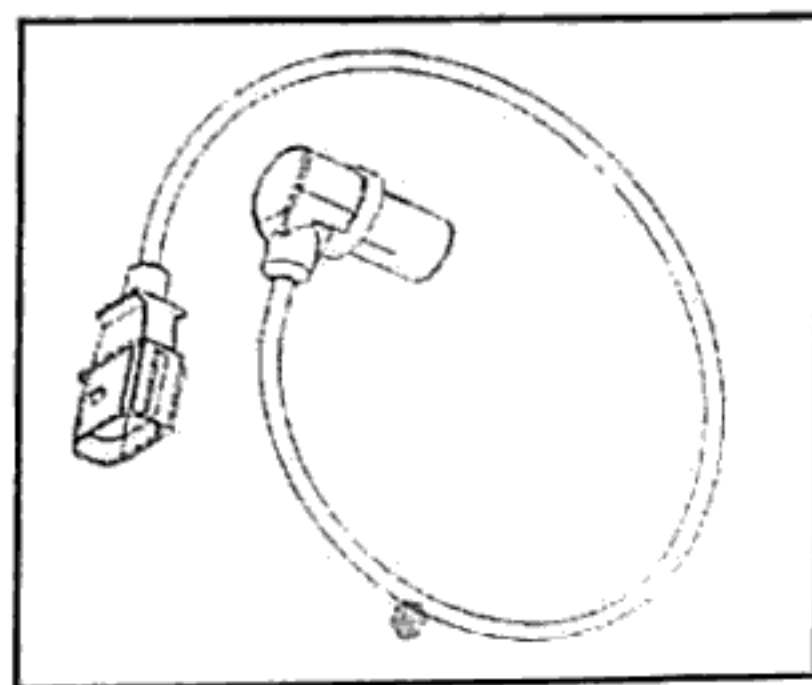
氧传感器的使用寿命跟汽油含铅量有关，见下表

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

故障判断现象方法

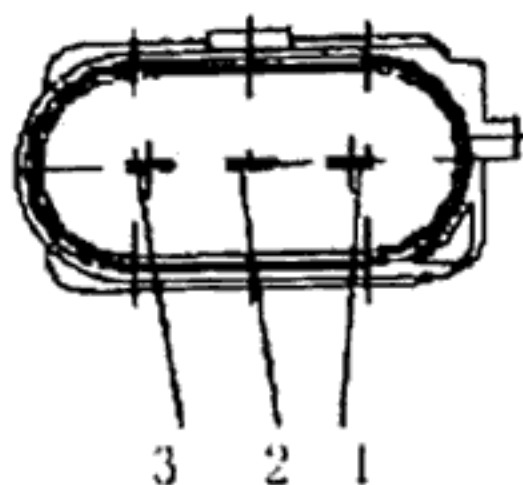
- 故障现象：
怠速不良、加速不良、尾气超标、油耗过大等。
- 一般故障原因：
 - 1、潮湿水汽进入传感器内部，温度骤变，探针断裂；
 - 2、氧传感器“中毒”。(Pb, S, Br, Si)
- 维修注意事项：维修中禁止在氧传感器上使用清洗液、油性液体或挥发性固体。
- 简易测量方法：(卸下接头)把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器 1# (白色)、2# (白色) 针脚，常温下其阻值为 1~6Ω。(接上接头)怠速状态下，待氧传感器达到其工作温度 350℃时，把数字万用表打到直流电压档，两表笔分别接传感器 3# (灰色)、4# (黑色) 针脚，此时电压应在 0.1-0.9V 之间快速的波动。

5. 感应式转速传感器 DG

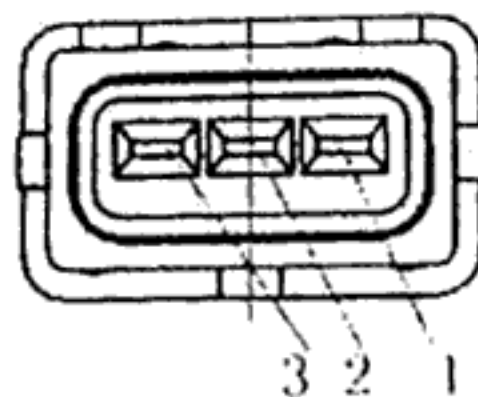


针脚:

用于 ME7.9.7 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, 4G93 发动机控制系统采用的是如右下图所示接头。



1 号接屏蔽;
2 号和 3 号接信号线。



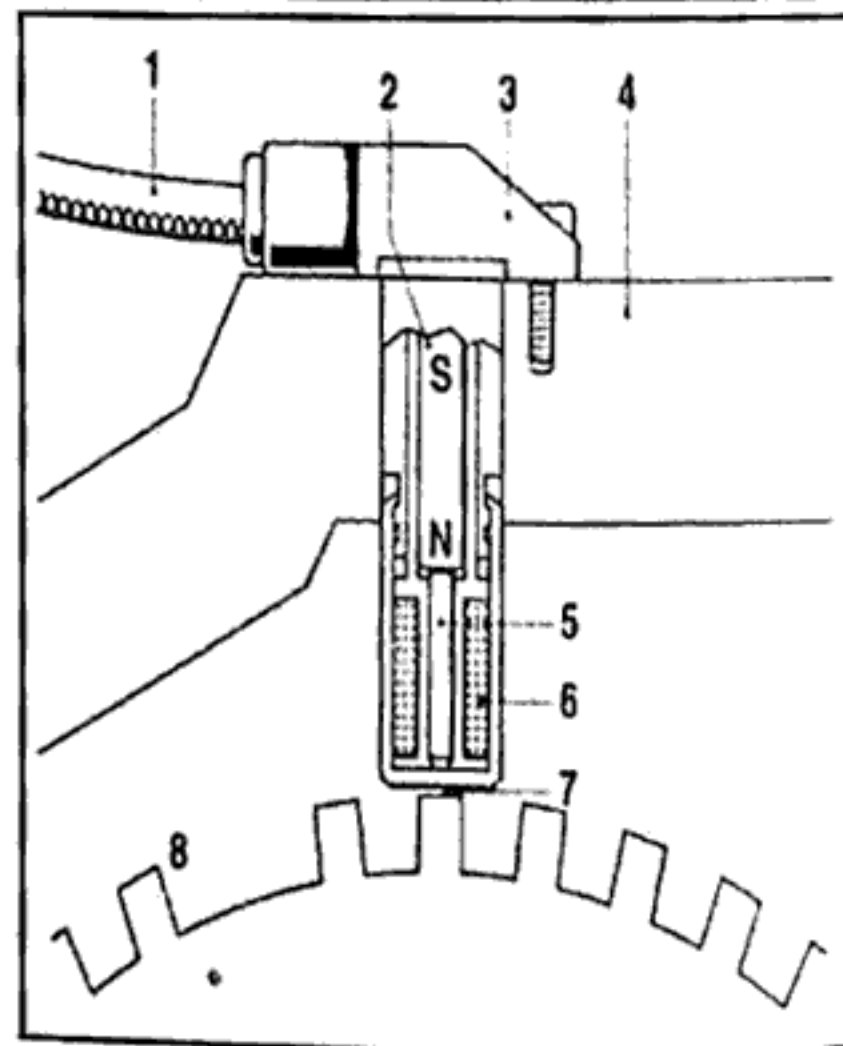
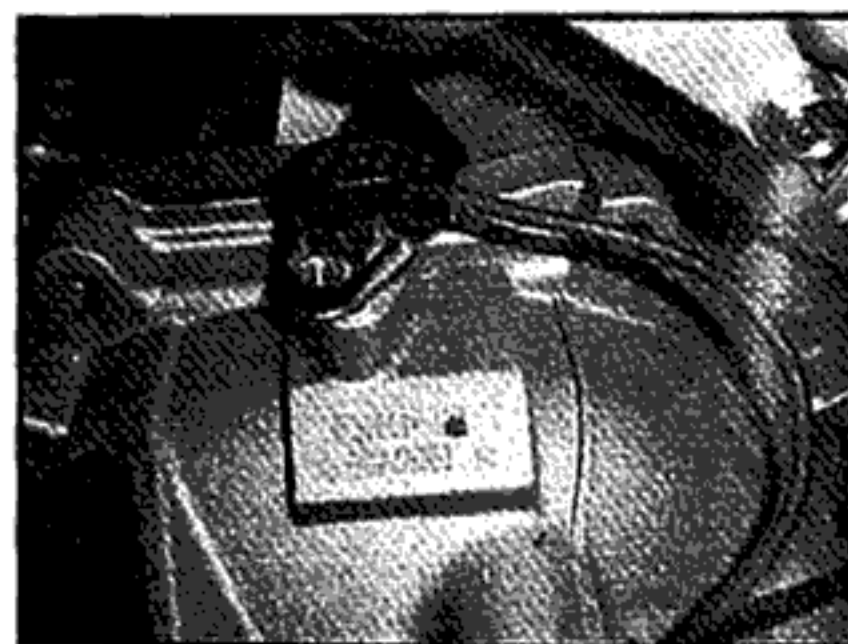
3 号接屏蔽;
1 号和 2 号接信号线。

1) 安装位置

发动机后部飞轮平面上。

2) 工作原理

感应式转速传感器跟脉冲盘相配合, 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。脉冲盘装在曲轴上, 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。



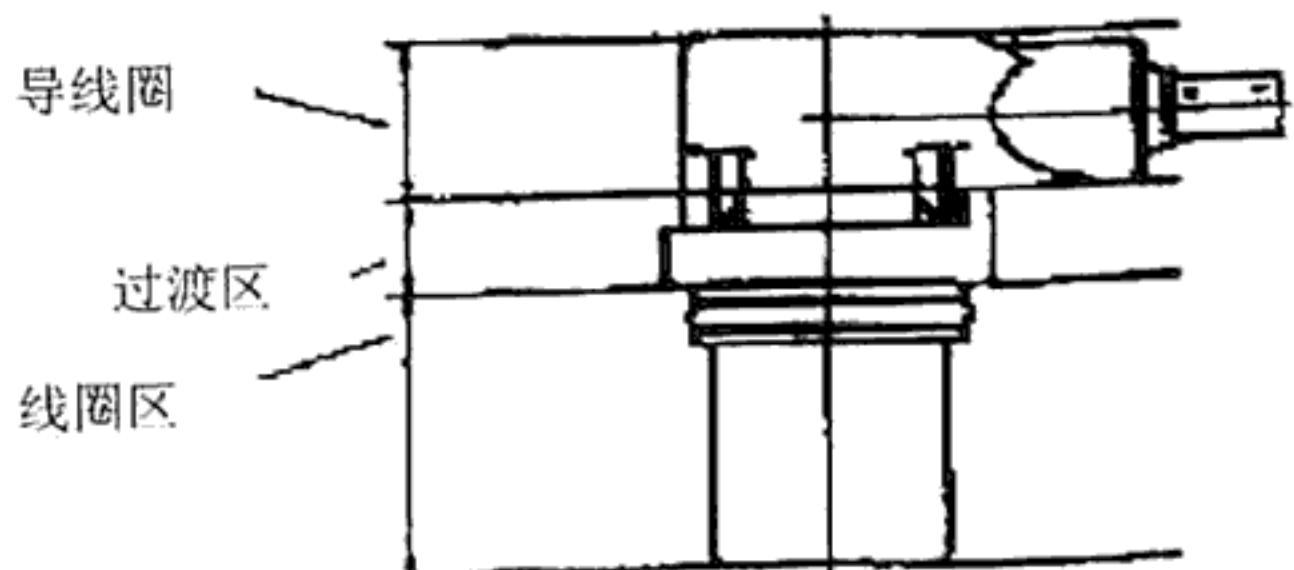
- | | |
|---------|----------|
| 1.屏蔽线 | 2.永磁铁 |
| 3.传感器外壳 | 4.安装支架 |
| 5.软磁铁芯 | 6.线圈 |
| 7.空气隙 | 8.60—2 圈 |

3) 技术特性参数

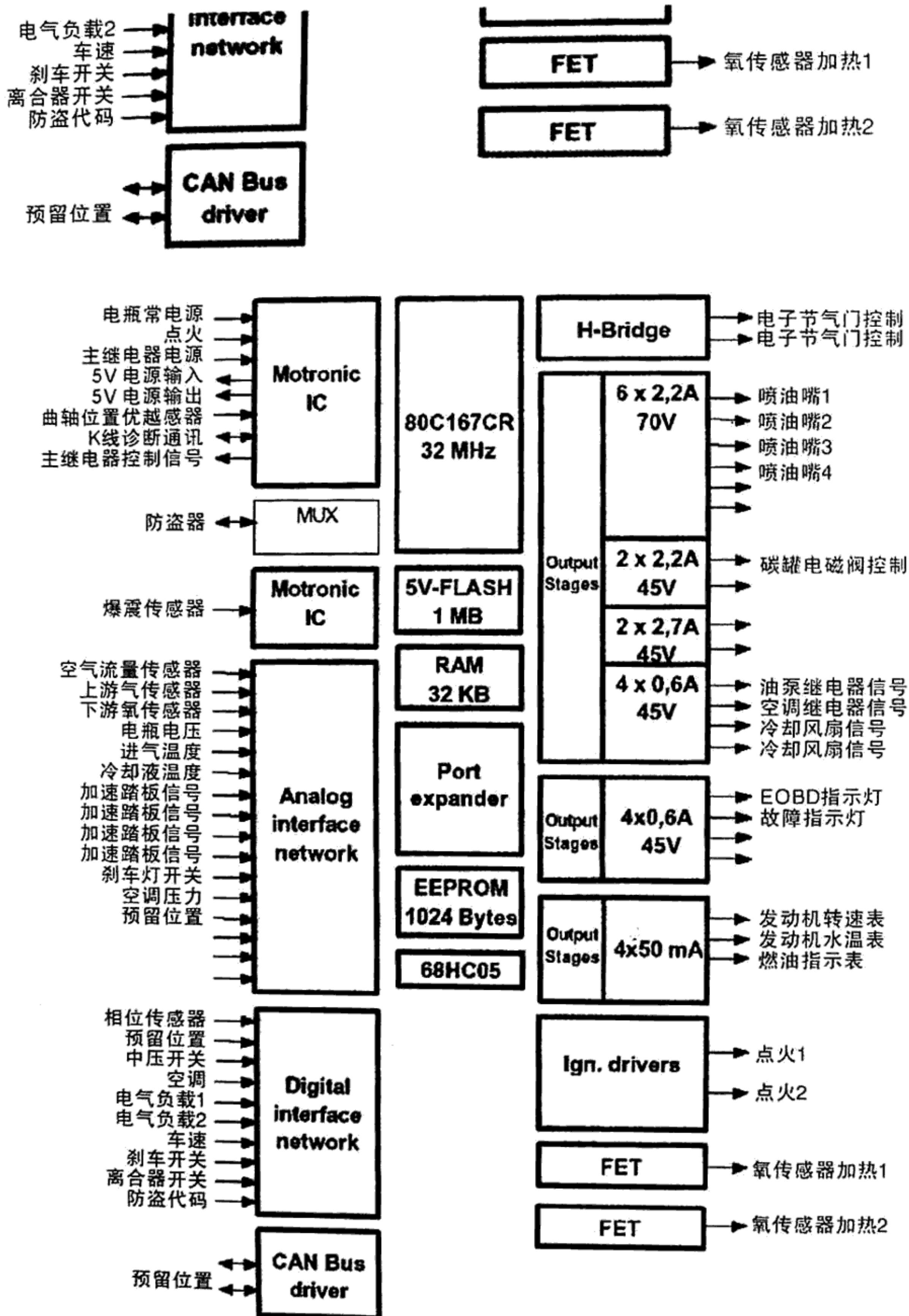
(1) 极限数据

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	°C
200 小时				+160	°C	
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			M Ω	
	使用期终结	≥ 100			k Ω	
耐压 (1 至 3 秒, 1200V 交流)		不得击穿				

转速传感器的三个温度区:



2. 发动机 ECU 控制原理图

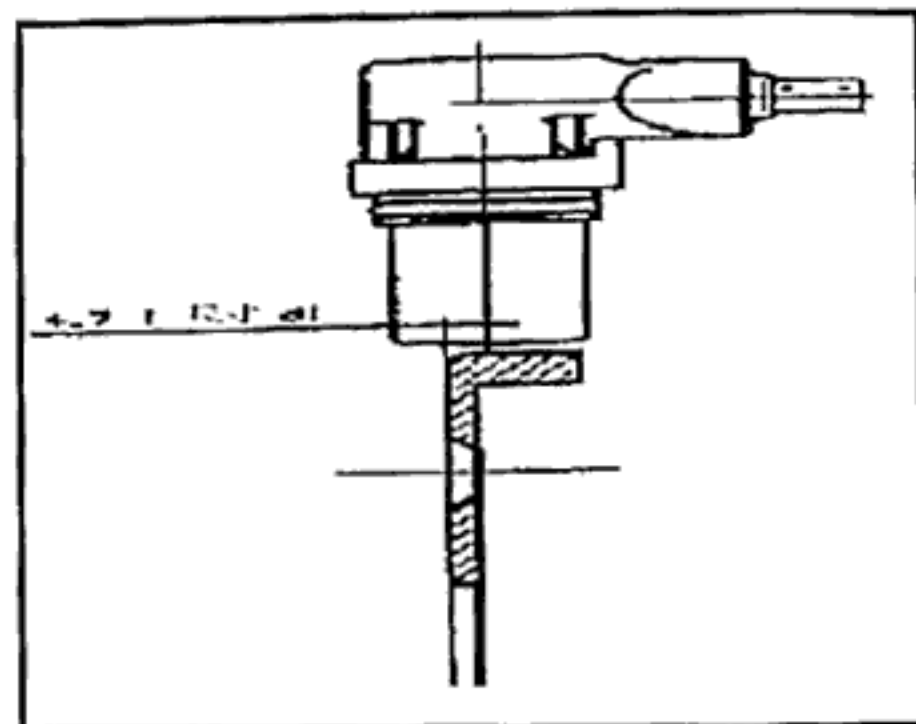


(2) 特性数据

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

4) 安装注意事项

- 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。
- 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。
- 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。
- 拧紧扭矩 $8 \pm 2\text{Nm}$ 。
- 感应式转速传感器和脉冲盘齿尖之间的气隙：0.8 至 1.2mm。
- 尺寸 d (见右图)：4.7mm。



5) 故障现象及判断方法

- 故障现象：不能起动等。
- 一般故障原因：人为故障。
- 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。

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°C 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)



测试波形图

6. 相位传感器

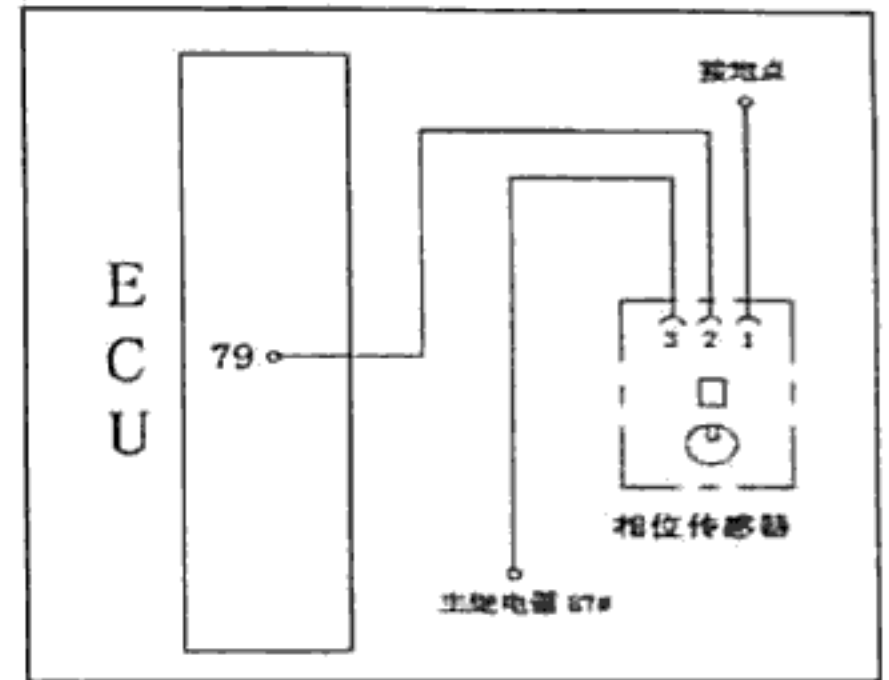
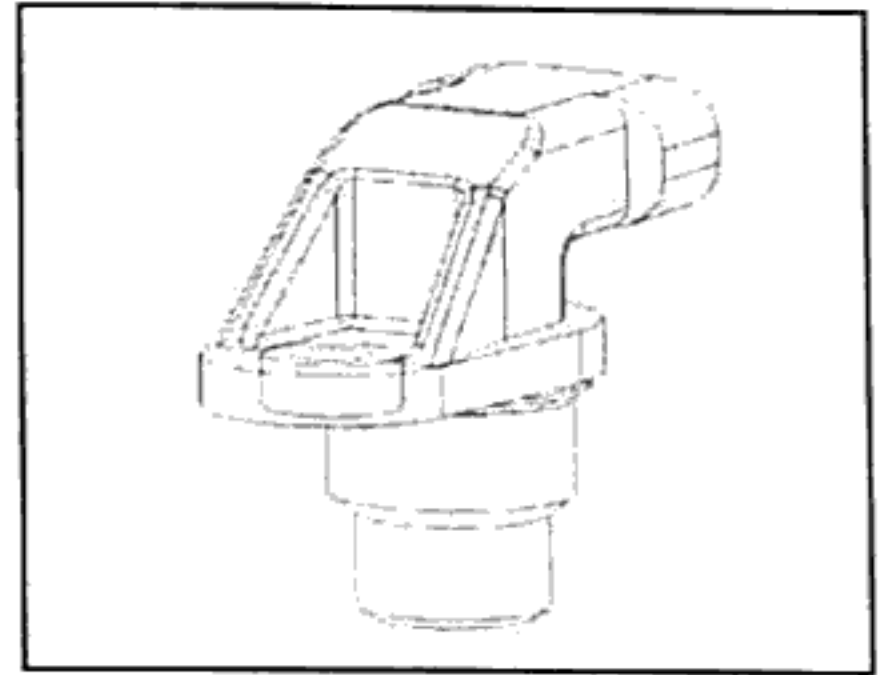
简图和引脚

引脚:

标记“1”表示接地;

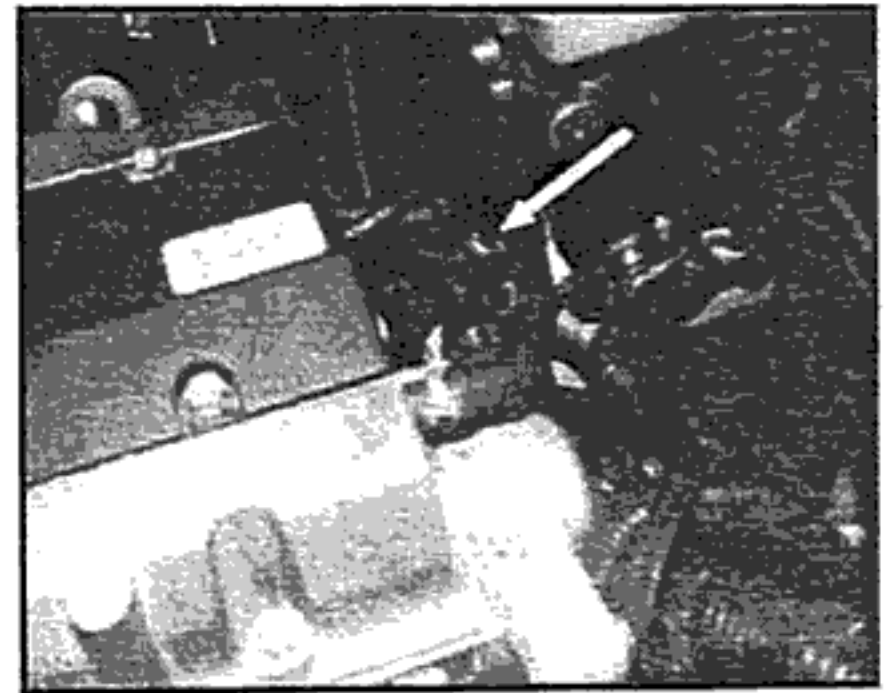
标记“2”表示信号输出;

标记“3”表示接电源正极。



1) 安装位置

凸轮轴端盖。

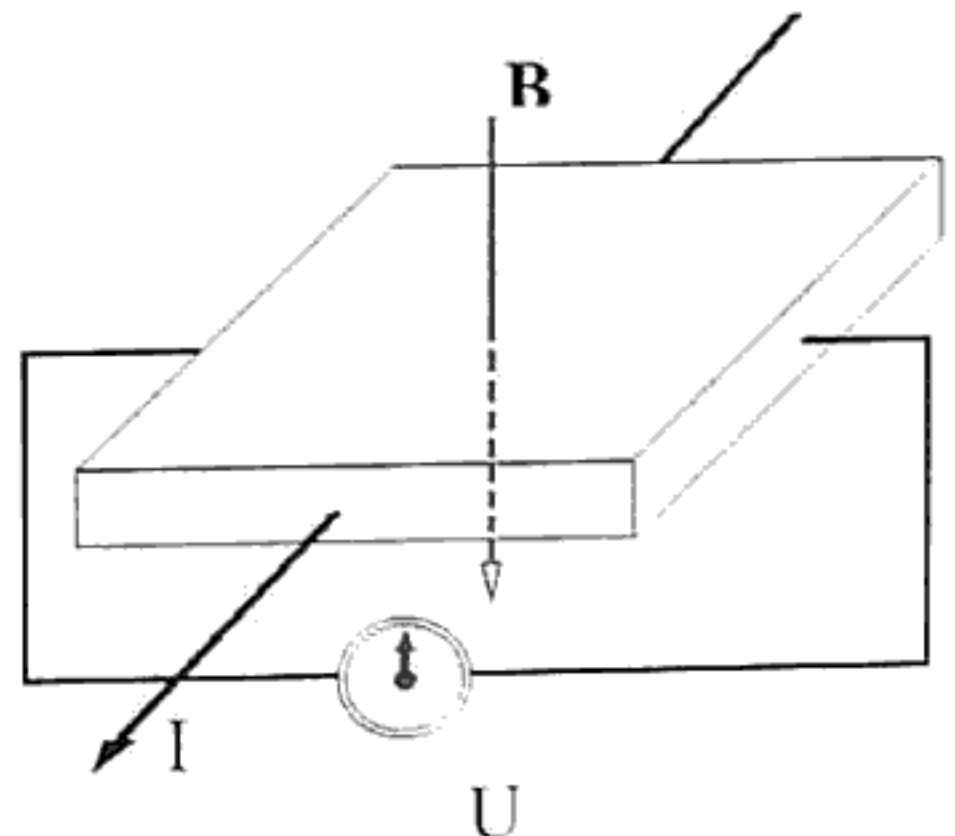


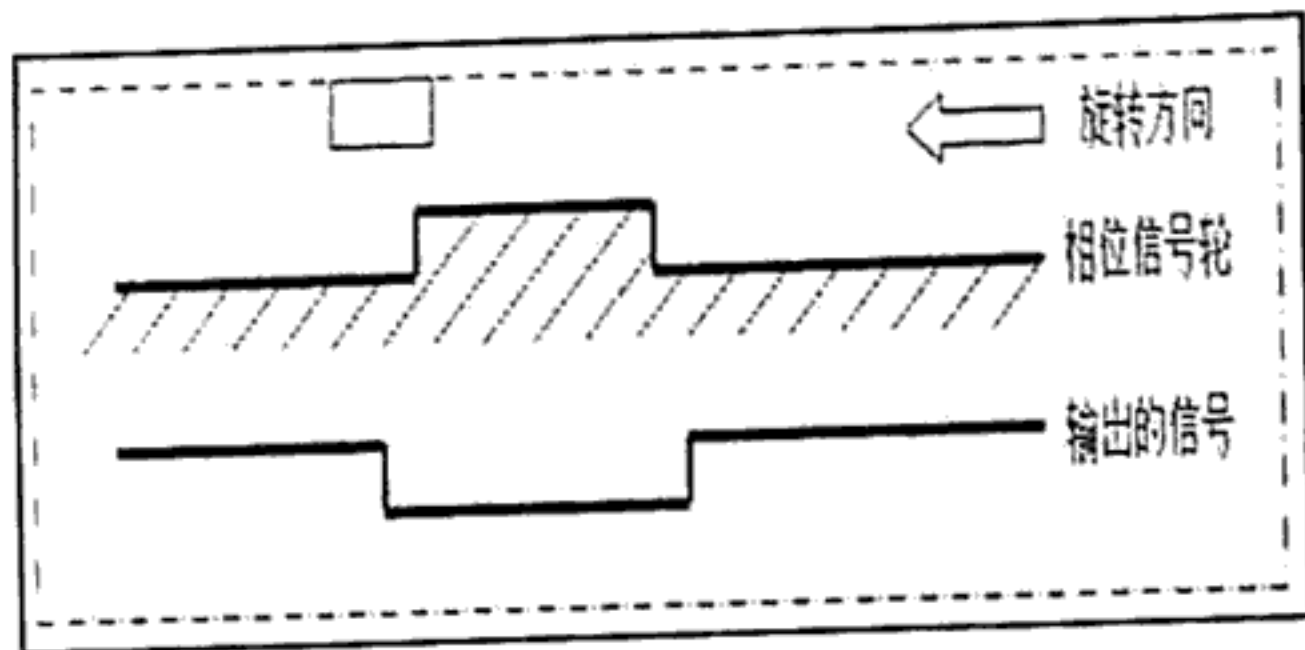
2) 工作原理

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而成。

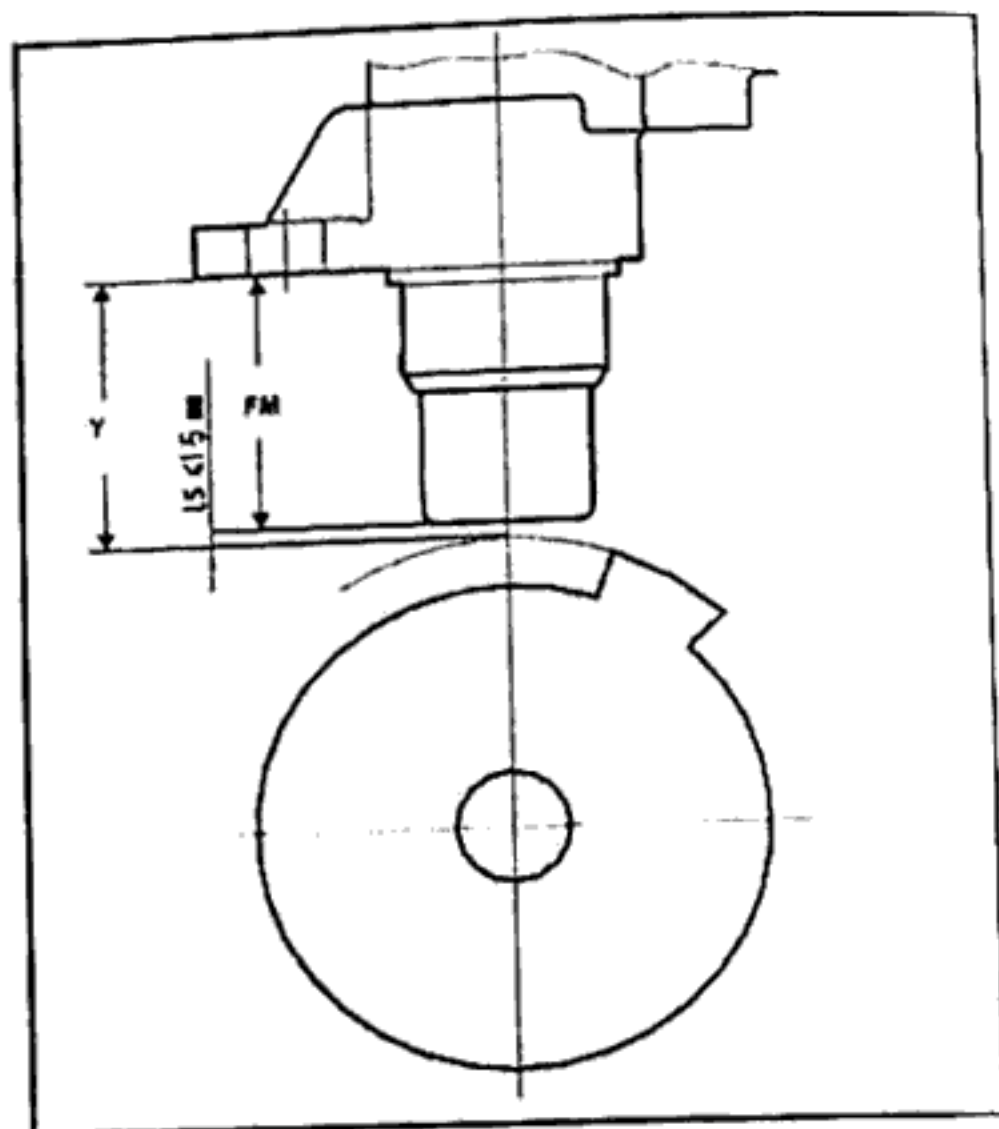
霍尔传感器原理

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。





霍尔元件工作示意图(一)



霍尔元件工作示意图(二)

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		16	V

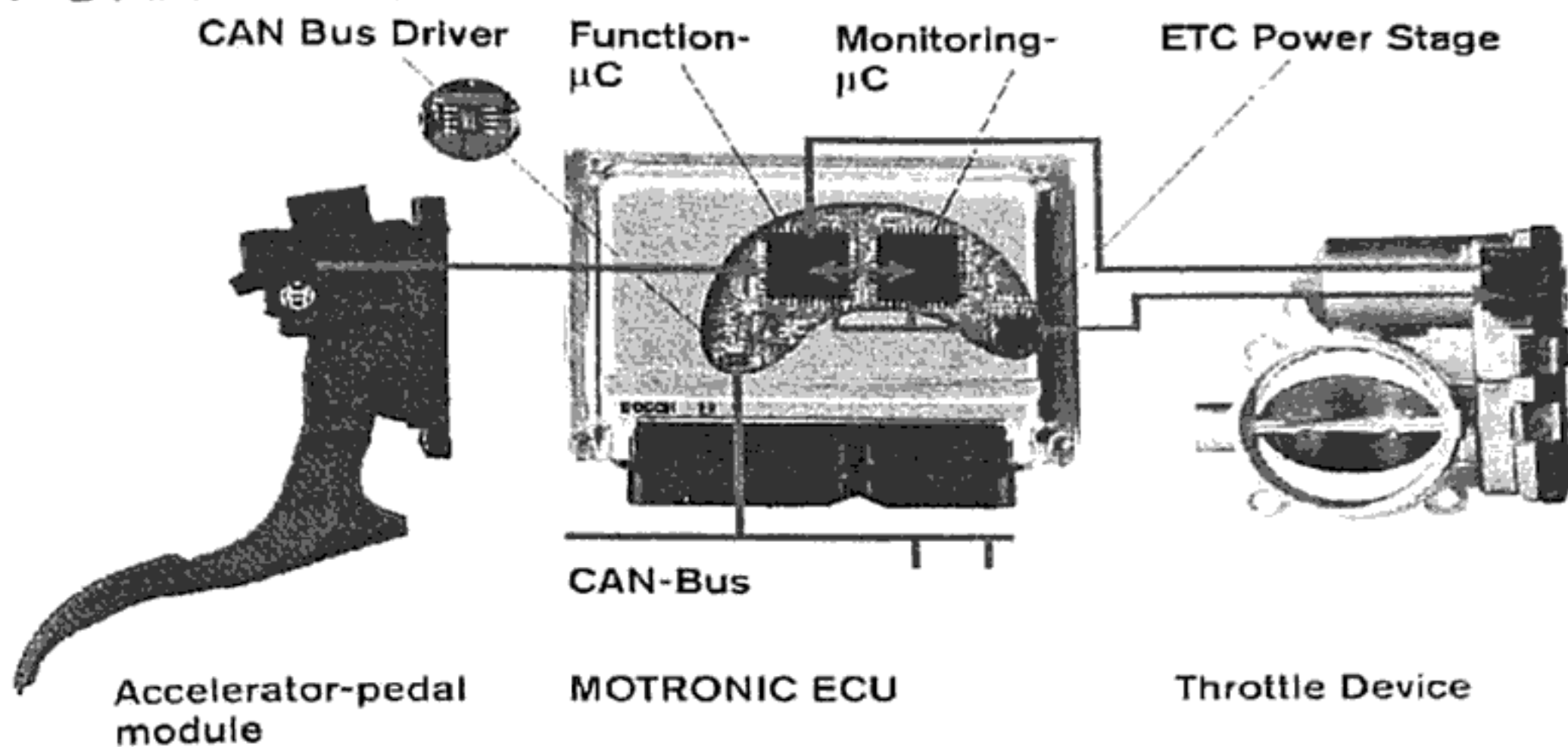
4) 安装注意事项

本传感器壳体上只有 1 个孔，供紧固用 M6，扭矩：8±0.5Nm。

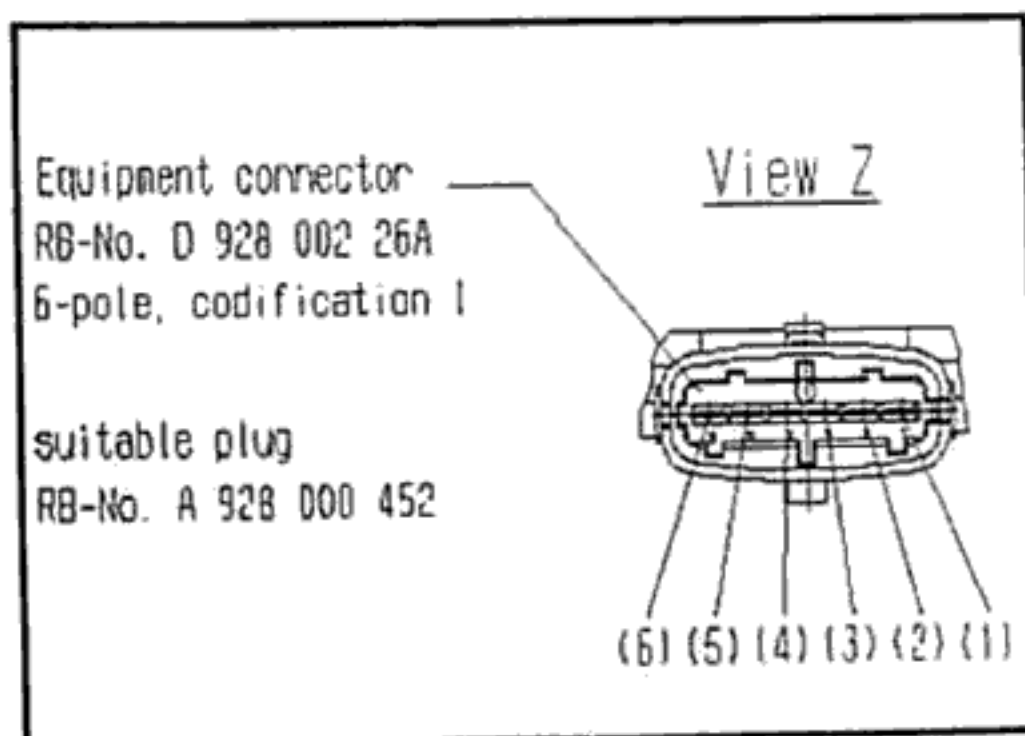
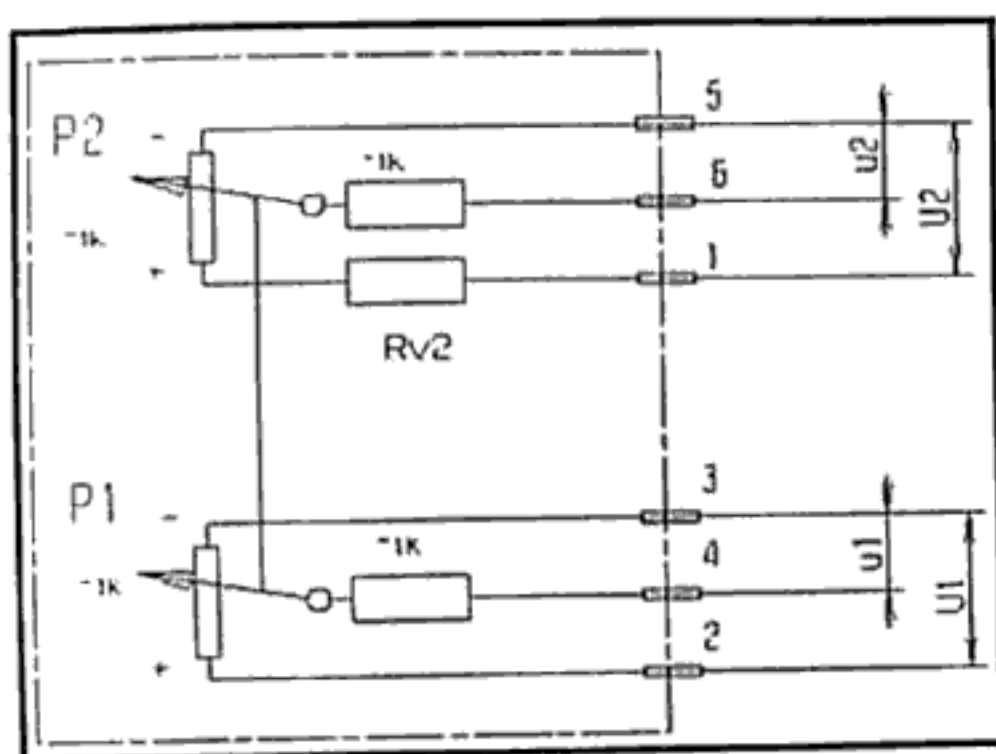
5) 故障现象及判断反法

- 故障现象：排放超标，油耗增加等。
- 一般故障原因：人为故障。
- 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。

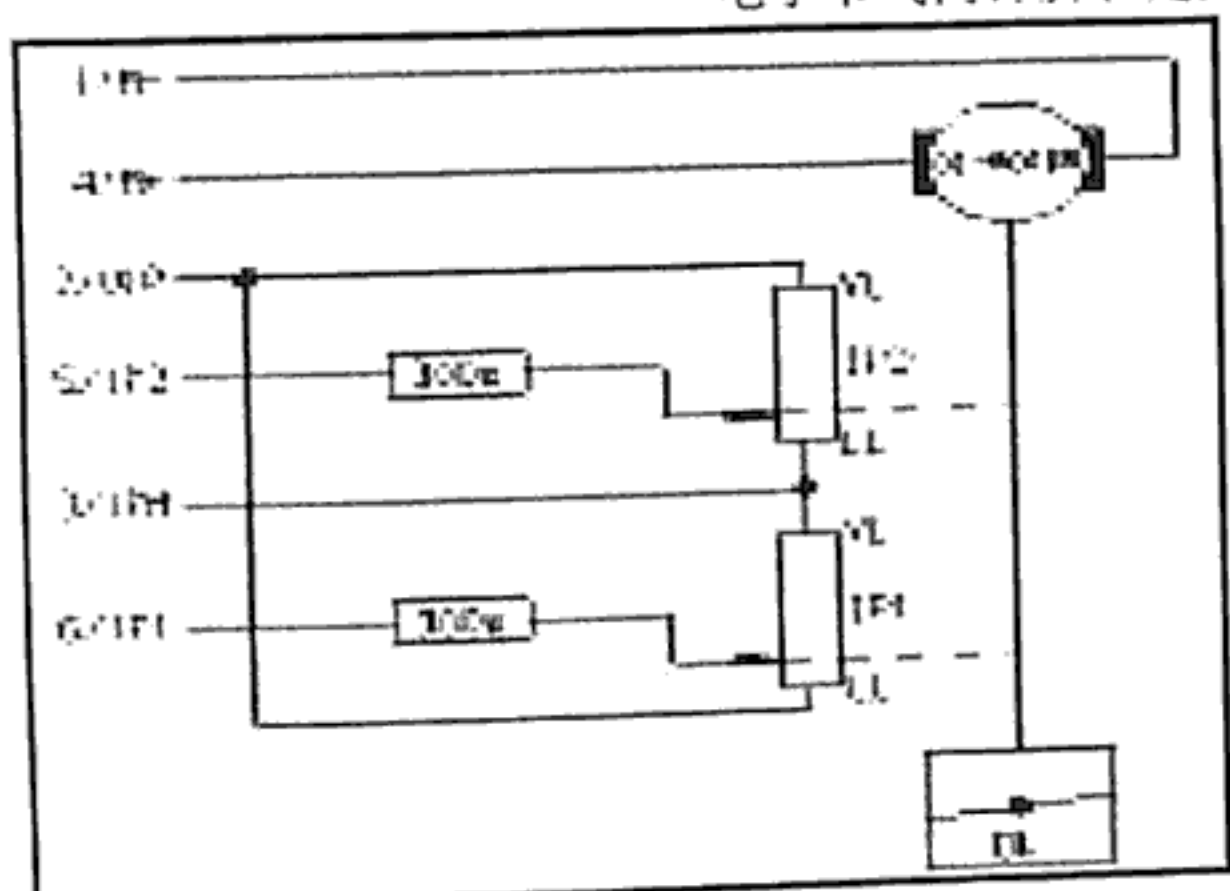
7. 电子油门及加速踏板



加速踏板针脚和定义



电子节气门针脚和定义



Pinbelegung pin assignment		
1	M-	Motor -
2	IPM	Poti -
3	UIP	Poti +
4	M+	Motor +
5	IP2S	Poti 2
6	IP1S	Poti 1

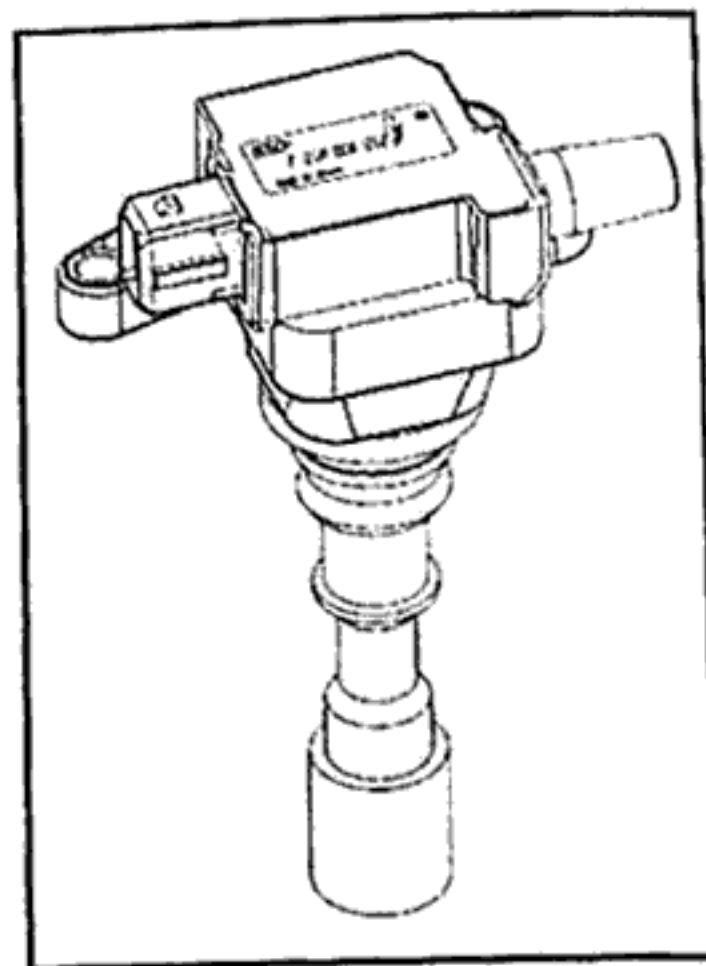
1) 安装位置

电子节气门：进气歧管前端。加速踏板：驾驶员座舱

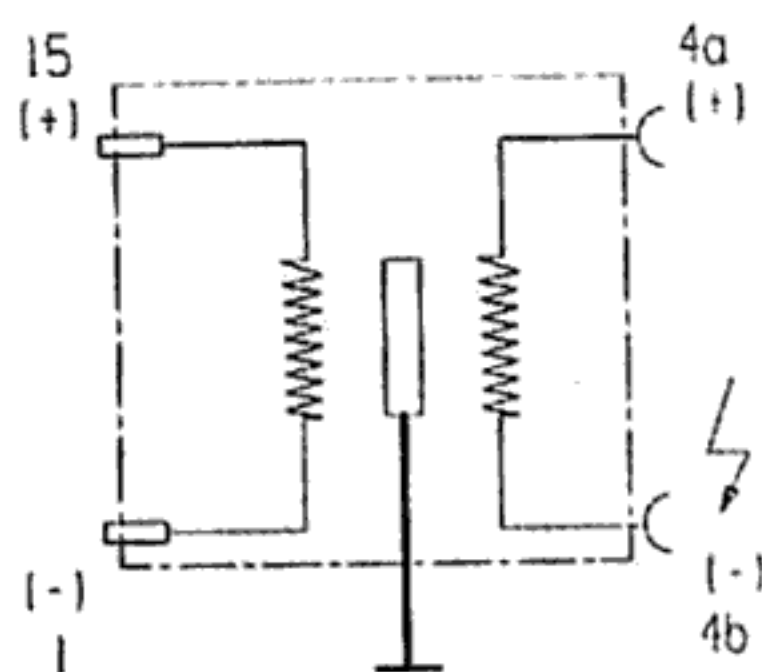
2) 工作原理

驾驶员通过加速踏板将发动机实时扭矩需求提供给 ECU，ECU 根据获得的扭矩需求信息将脉冲电信号发送到电子节气门带动其内部的马达转动从而使节气门获得需要的开度，根据 ECU 提供的脉冲信号的频率和脉宽，电子节气门可停留在某一固定的位置或根据需要改变某一位置以满足发动机各种不同工况需求。

8. 双火花点火线圈 ZS-K2×2

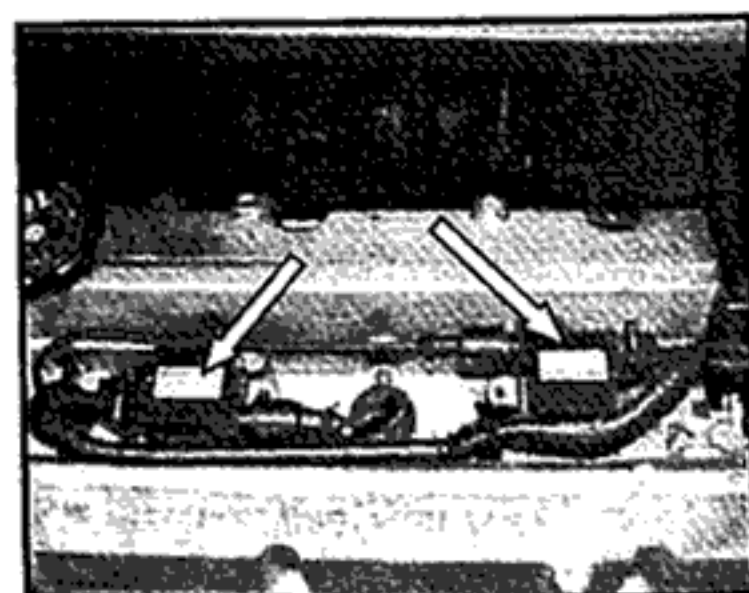


控制原理图



1) 安装位置

发动机或车身上。



2) 工作原理

点火线圈 ZS-K1' 2 由初级绕组、次级绕组和铁芯、外壳等组成。当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 ZS-K1' 2 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。

3) 技术特性参数

(1) 极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
规定测试点（见图纸）的许可温度	-40		+120	°C
1 小时最高温度			+140	°C

(2) 特性数据

量		值			单位
		最小	典型	最大	
标定电压			14		V
电阻值 (20 至 25°C)	初级绕组	0.42	0.5	0.58	Ω
	次级绕组	11.2	13.0	14.8	kΩ
电感值 (20 至 25°C)	初级绕组	3.4	4.1	4.8	mH
	次级绕组	26.5	32.0	37.5	H
形成的电压值	负载 50pF	30			kV
	负载 50pF//1MΩ	23			kV

4) 故障现象及判断方法

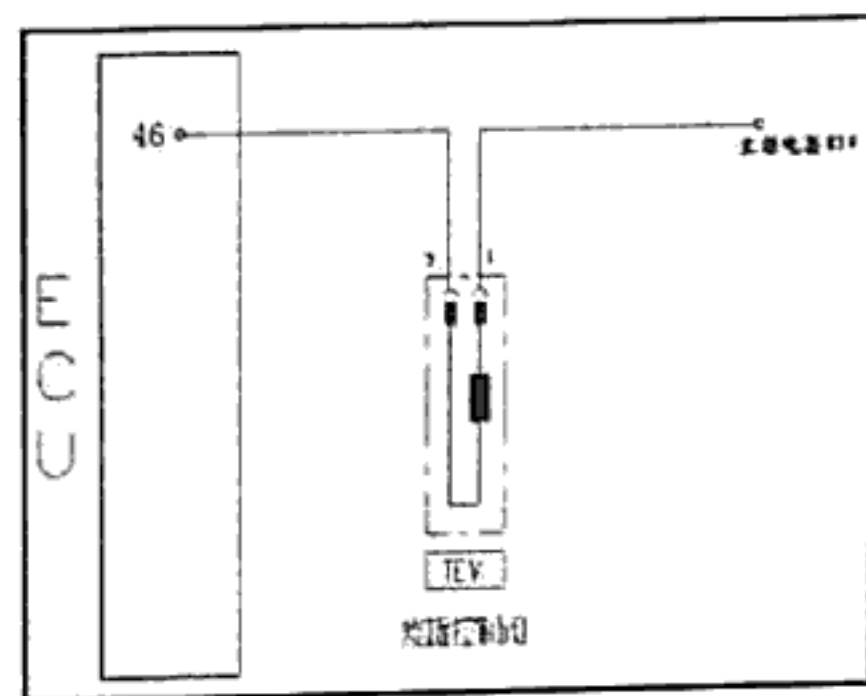
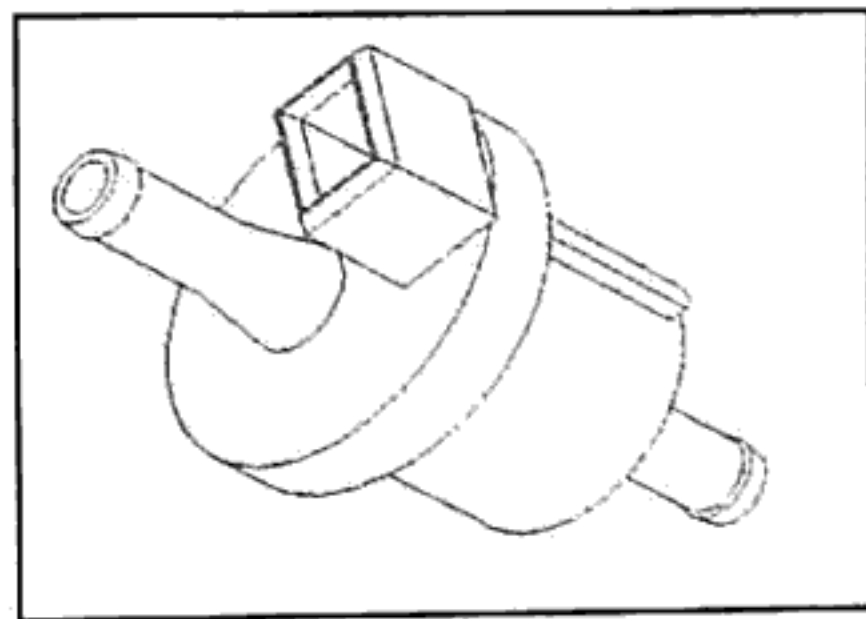
- 故障现象：不能起动等。
- 一般故障原因：电流过大导致烧毁、受外力损坏等。
- 维修注意事项：维修过程禁止用“短路试火法”测试点火功能，以免对电子控制器造成损伤。
- 简易测量方法：（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接初级绕组两针脚，20°C时，阻值为 0.42-0.58 Ω；次级绕组阻值为 11.2-14.8k Ω。

9. 碳罐控制阀

简图和针脚

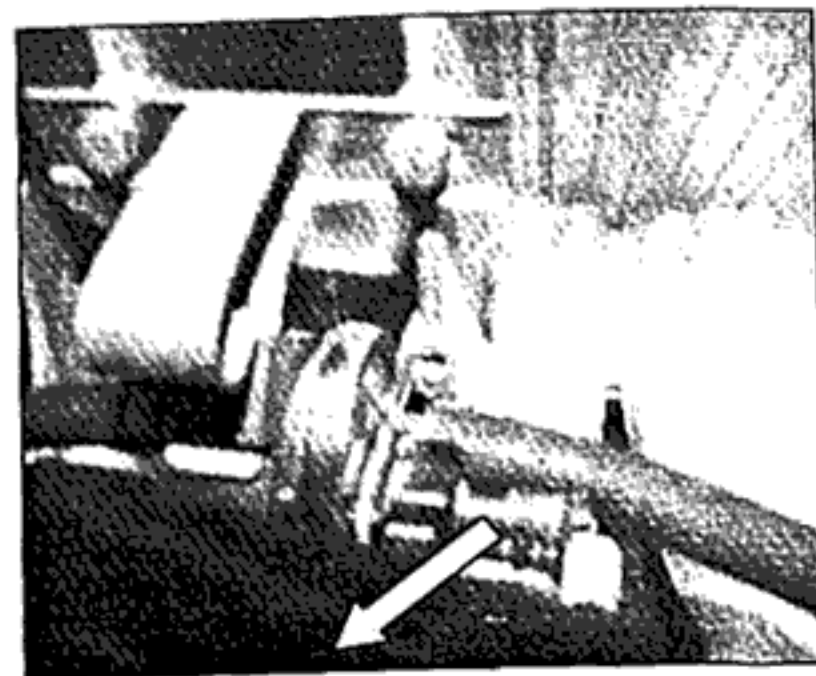
针脚：

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 5 号针脚。

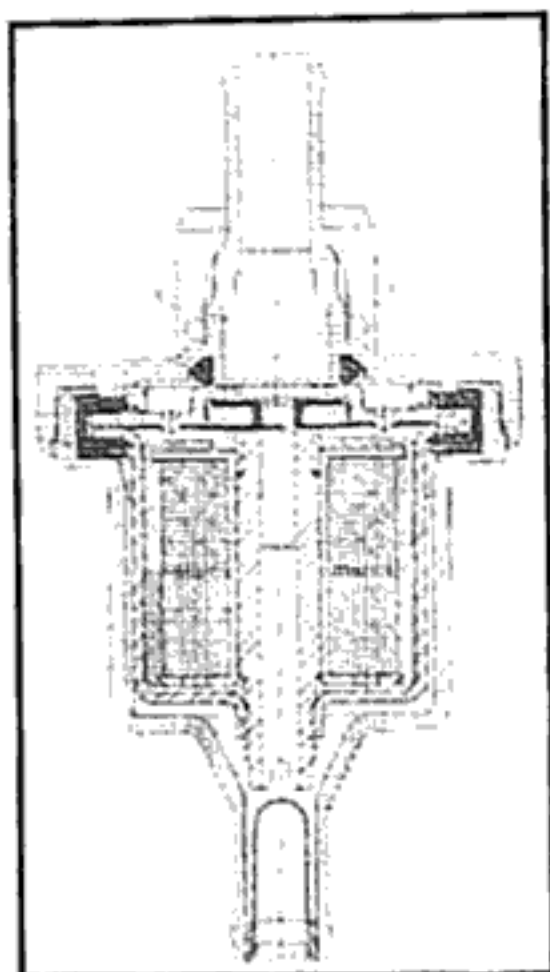


1) 安装位置

碳罐-进气歧管的真空管路上。

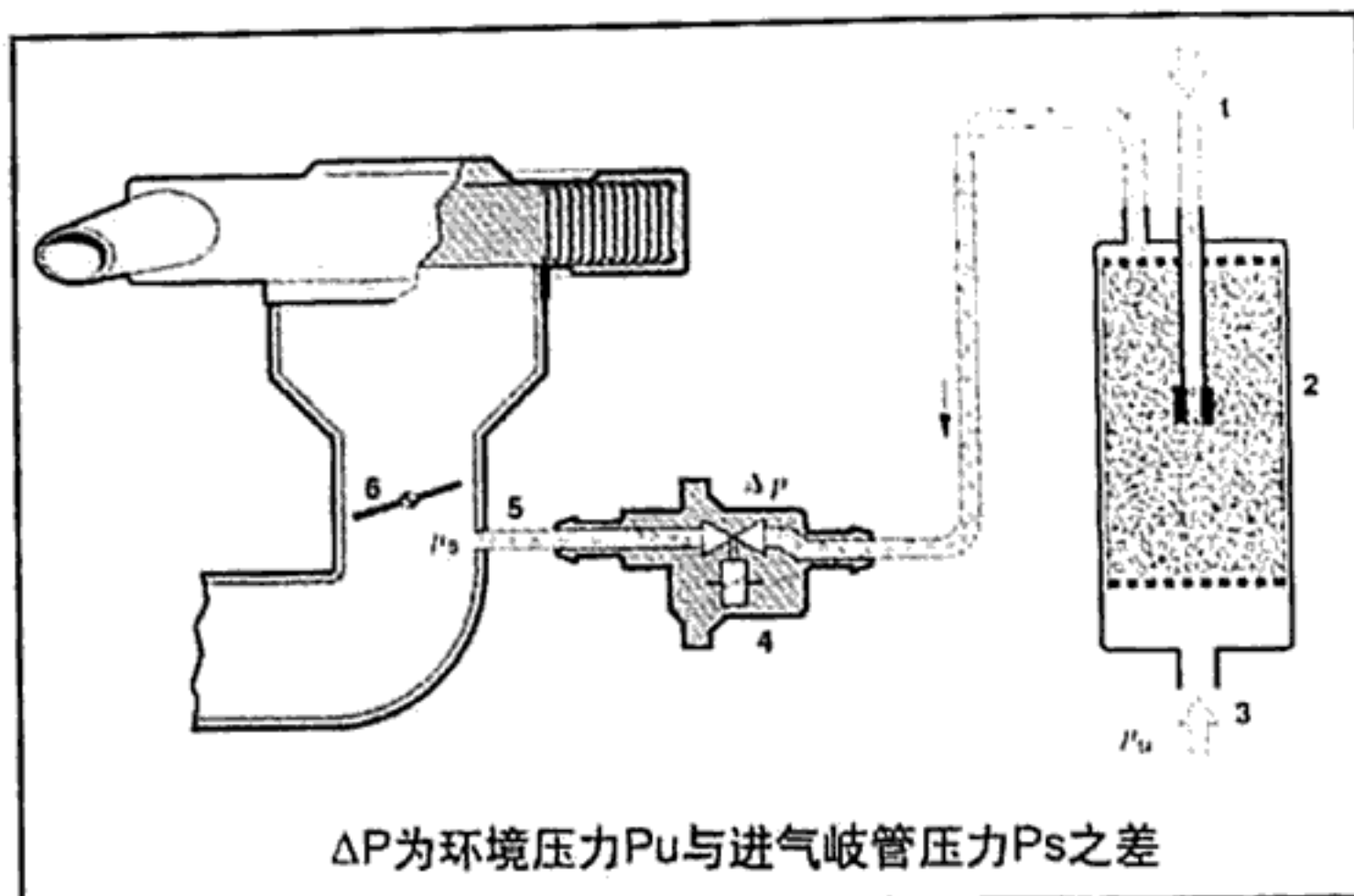


2) 工作原理



(碳罐控制阀剖面图)

- 1 来自油箱
- 3 大气
- 5 通往进气歧管



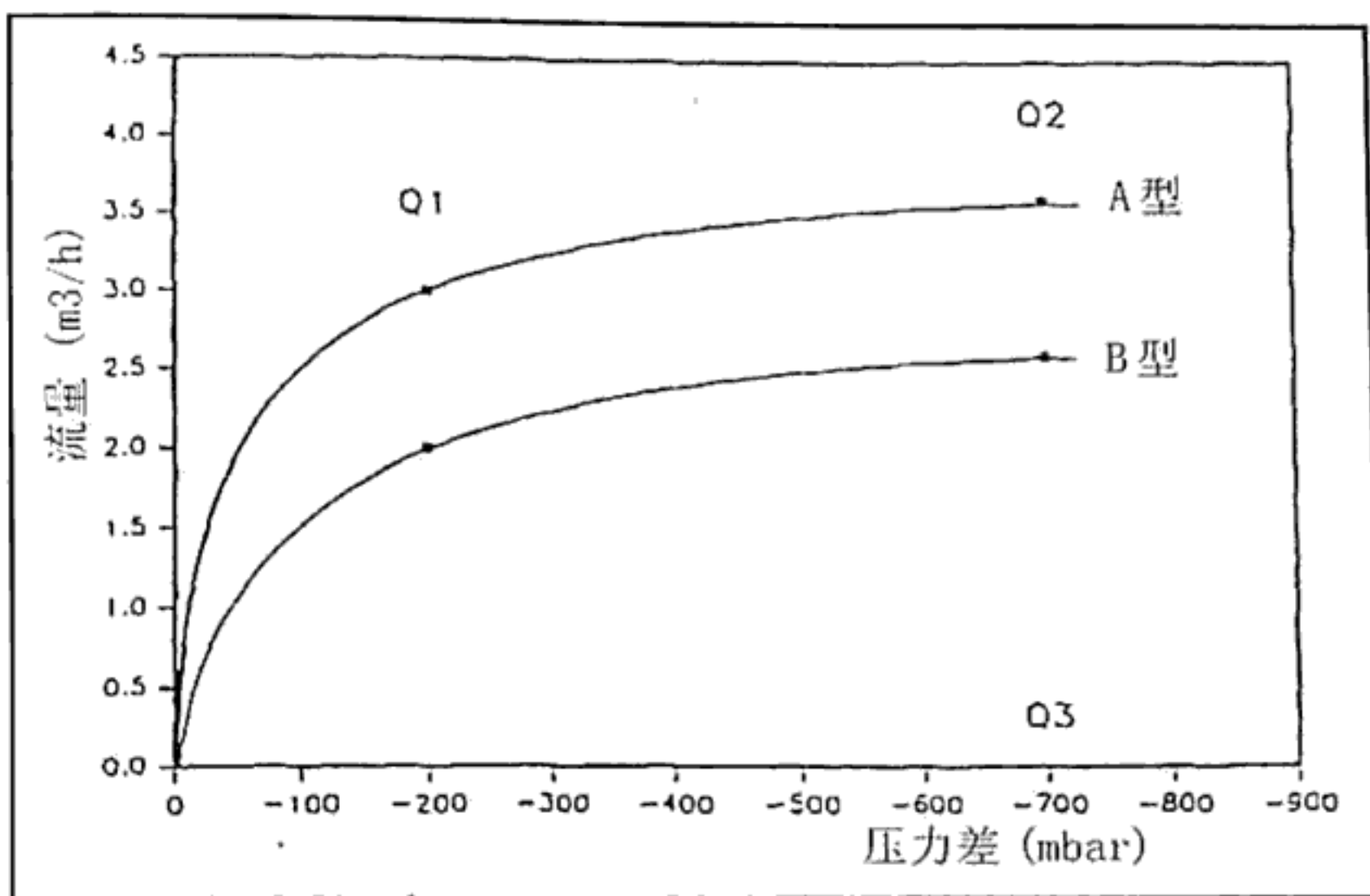
ΔP 为环境压力 P_u 与进气歧管压力 P_s 之差

(碳罐控制阀安装图)

- 2 碳罐
- 4 碳罐控制阀
- 6 节气门

原理:

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 $3.0\text{m}^3/\text{h}$, B 型的流量是 $2.0\text{m}^3/\text{h}$ 。(本项目为 B 型)



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

4) 安装注意事项

- 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。
- 安装时必须使气流方向符合规定。
- 必须通过适当的措施如过滤、净化等防止异物如微粒子从炭罐或软管进入炭罐控制阀。
- 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 $<50\mu\text{m}$ ）。

5) 故障现象及判断方法

- 故障现象：功能失效等。
- 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。
- 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，请检查炭罐状况；
 - 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。
- 简易测量方法：（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接炭罐控制阀两针脚， 20°C 时额定电阻为 $26\pm 4\ \Omega$ 。

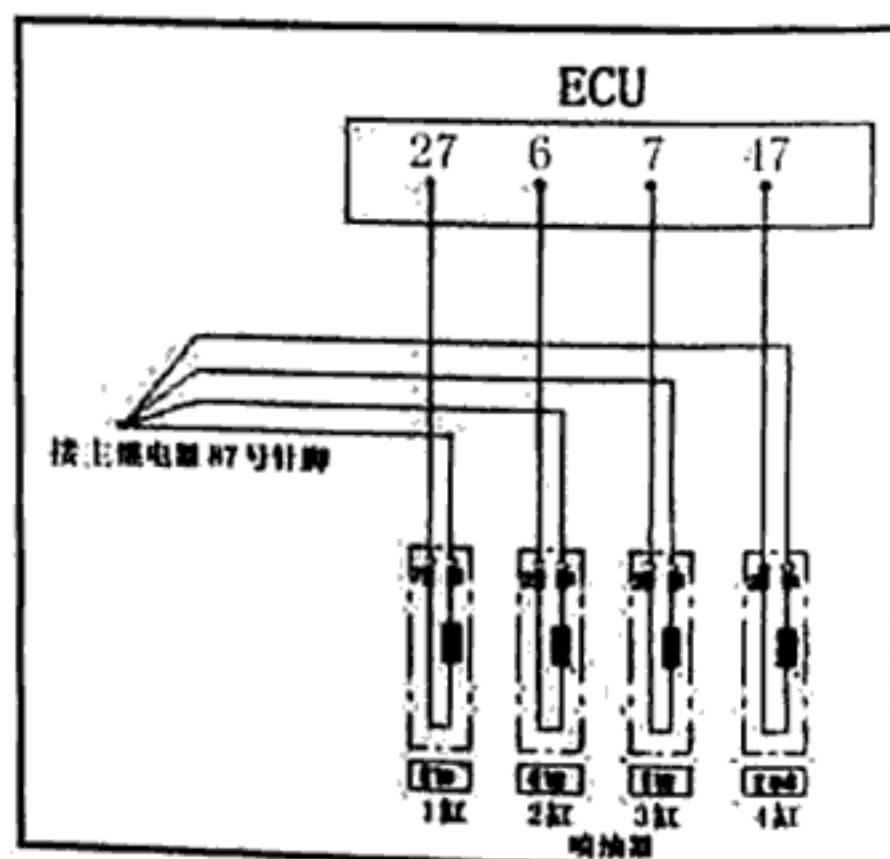
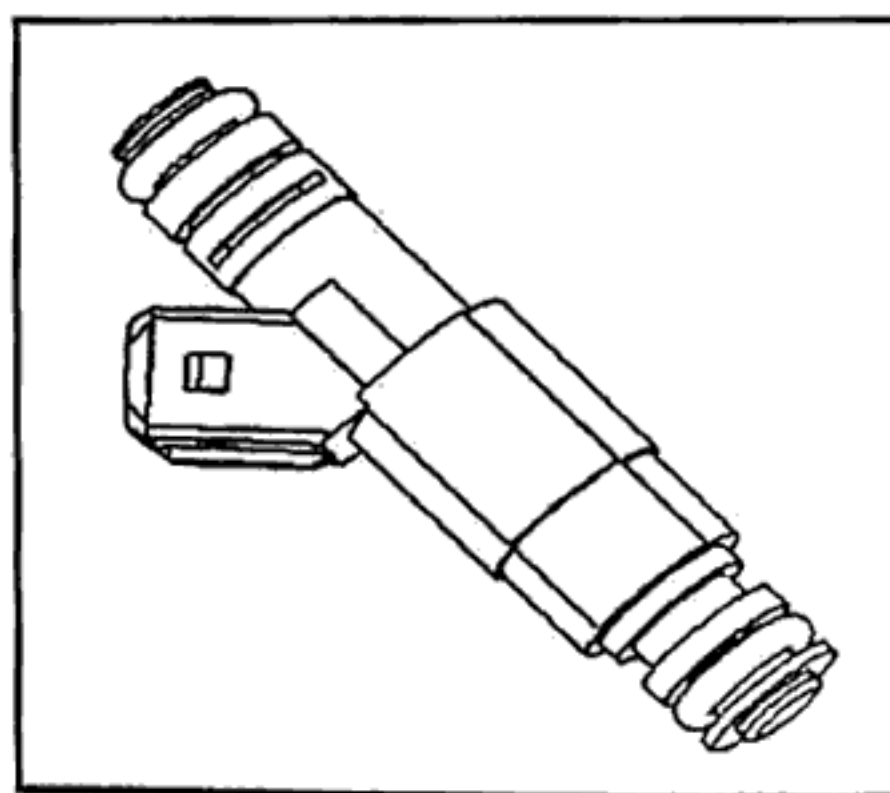
10. 电磁喷油器

简图

针脚：

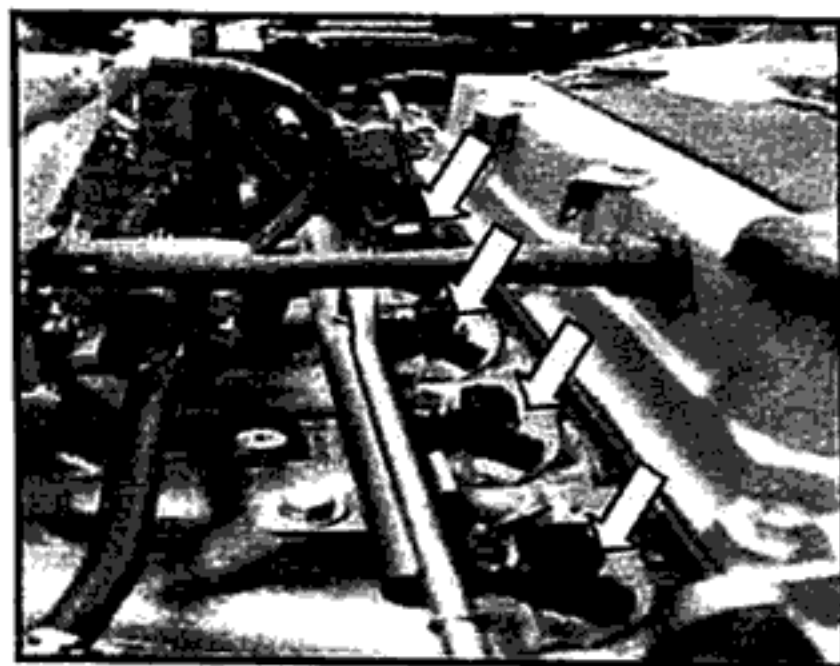
每个喷油器共有两个针脚。

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 27、6、7、47 号针脚。



1) 安装位置

靠近进气门一端的进气歧管上。



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。

注意：

EV 6 型电磁式喷油器的类型：

(1) 按长度可分为长型和标准型

(2) 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）。

备注：

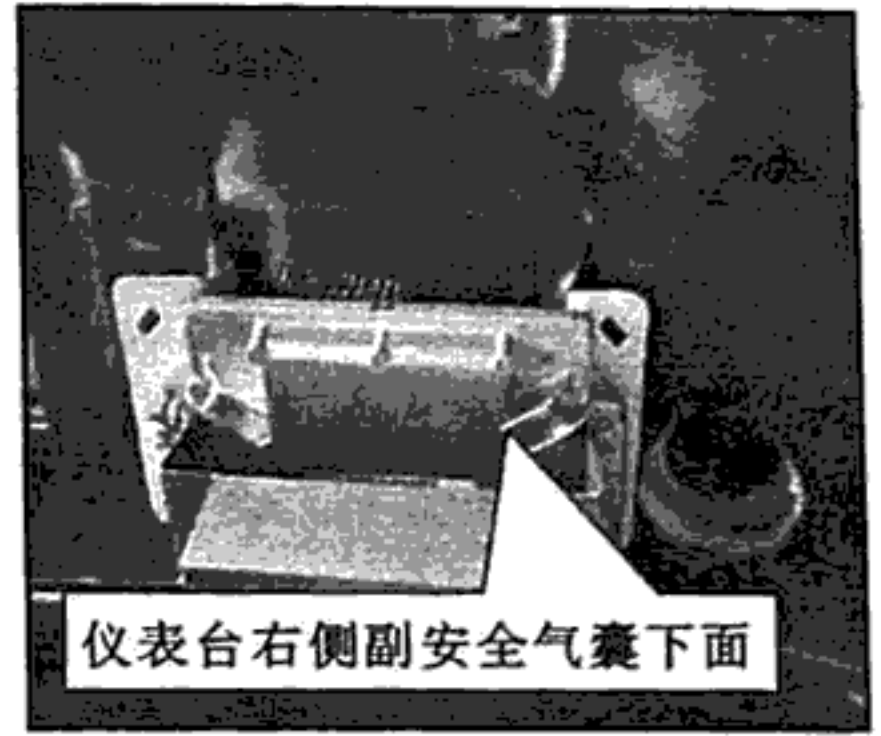
型号的选择根据发动机及进气歧管结构而定。

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 O 型圈泄漏许可	O 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

3. 发动机 ECU 安装位置



位置说明:

仪表台右侧副安全气囊下面

4. 发动机电脑 (ECU) 接脚说明:

7		9		11		13		15		17		19		21		23	
306 RW 0.85	307 G 0.85	308 YR 0.5			311 GR 0.5	16 RL 0.5	24 RC 0.5	314 RB 0.5	315 WR 0.5	316 YB 0.5	317 LW 0.5	318 BY 0.5	319 YG 0.5	320 BW 0.5	321 L 0.5		
		327 WL 0.85	328 RY 0.5			331 W 0.5	332 CY 0.5	333 WB 0.5	334 LY 0.5	335 Br 0.5	336 RL 0.5	337 LR 0.5	338 O 0.5	339 P 0.5	340 BrW 0.5		342 RG 0.5
	26		28		30		32		34		36		38		40		42
	45		47		49		51		53		55		57		59		61
20A RB 0.5	20B RB 0.5	346 P 0.85	347 O 0.85	348 LR 0.5		350 WB 0.5	E03 B 0.5		E04 B 0.5	354 RY 0.5	355 WL 0.5			358 LW 0.5	359 RG 0.5	360 GB 0.5	E02 B 0.5
20C RB 0.5	364 L 0.5	364A L 0.5	366 WR 0.5	366A WR 0.5	368 GR 0.5	369 Y 0.5	370 GW 0.5	371 YR 0.5		332A CY 0.5		375 RW 0.5			378 Br 0.5	379 BrW 0.5	E05 B 0.5
					68		70		72		74		76		78		80

5	305 WR 2.0	3	E01 B 2.0	4
2	302 BW 2.0			1

插脚	颜色	说明	插脚	颜色	说明
1		未使用	2	黑白	点火线圈 2 (2、4 缸)
3	黑	P1 接地	4		未使用
5	白红	点火线圈 1 (1、4 缸)	6	红白	喷油器 2 (2 缸)
7	绿色	未使用喷油器 2 (三缸)	8	黄红	至仪表 B2 发动机转速信号
9		未使用	10		未使用
11	绿紫	来自防盗控制器 A5 (EOBD)	12	红蓝	FS12 10A
13	红绿	FS03 10A	14	红黑	主继电器
15	白红	发动机转速传感器	16	黄黑	加速踏板模块 4
17	蓝白	进气压力温度传感器 1(搭铁)	18	黑黄	前传感器
19	黄绿	爆震传感器	20	黑白	爆震传感器
21	蓝	制动灯开关 (制动时 12 伏)	22		未使用
23		未使用	24		未使用
25		未使用	26		未使用
27	白蓝	喷油器 1	28	红黄	后氧传感器加热控制

(2) 特性数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
工作压力 (压力差)		350		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。

4) 安装注意事项

- 确认 BOSCH 商标及产品号码。
- 针对一定的喷油器必须使用一定的插头，不得混用。
- 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。
- 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。
- 喷油器的安装用手进行，禁止用锤子等工具敲击喷油器。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

5) 故障现象及判断方法

- 故障现象：怠速不良、加速不良、不能起动（起动困难）等。
- 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。
- 维修注意事项：（参见安装注意事项）
- 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°C 时额定电阻为 11-13 Ω 。

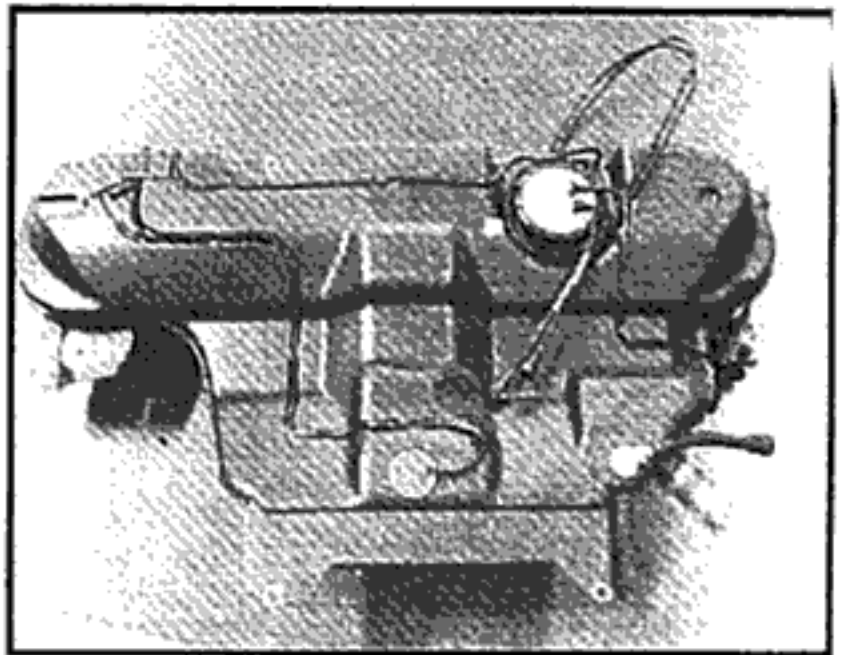
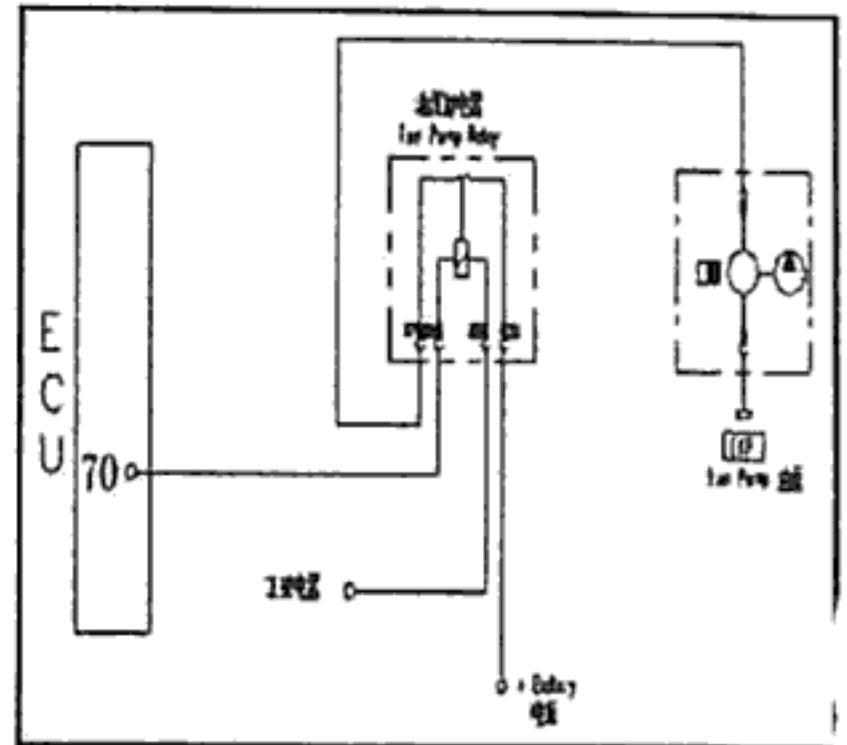
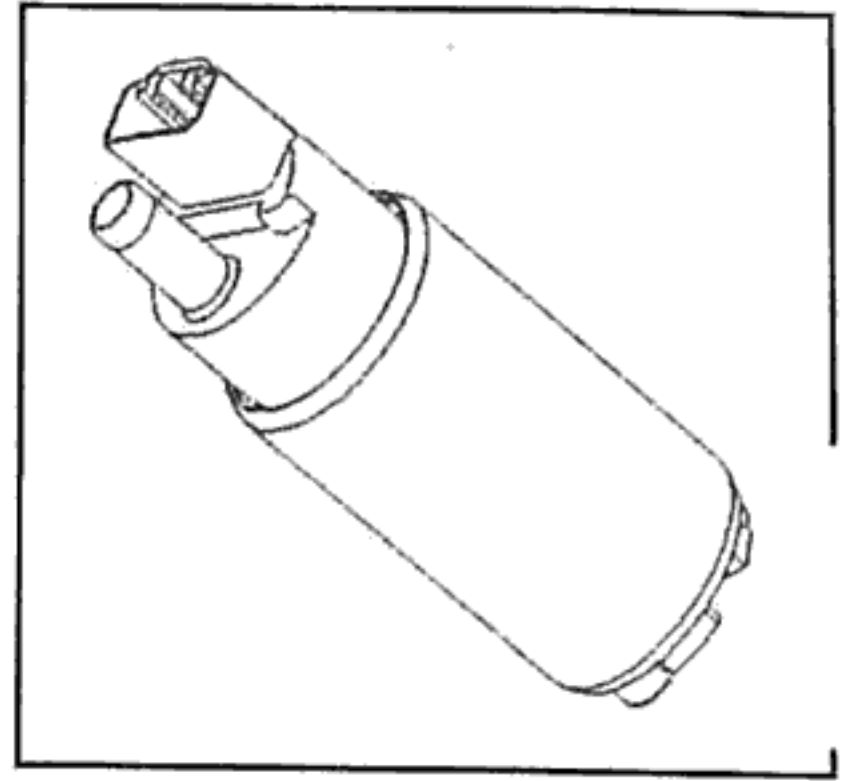
建议：使用喷油器专用清洗分析仪器对喷油器进行定期清洗分析。

11. 电动燃油泵 EKP13.5 型

简图

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。

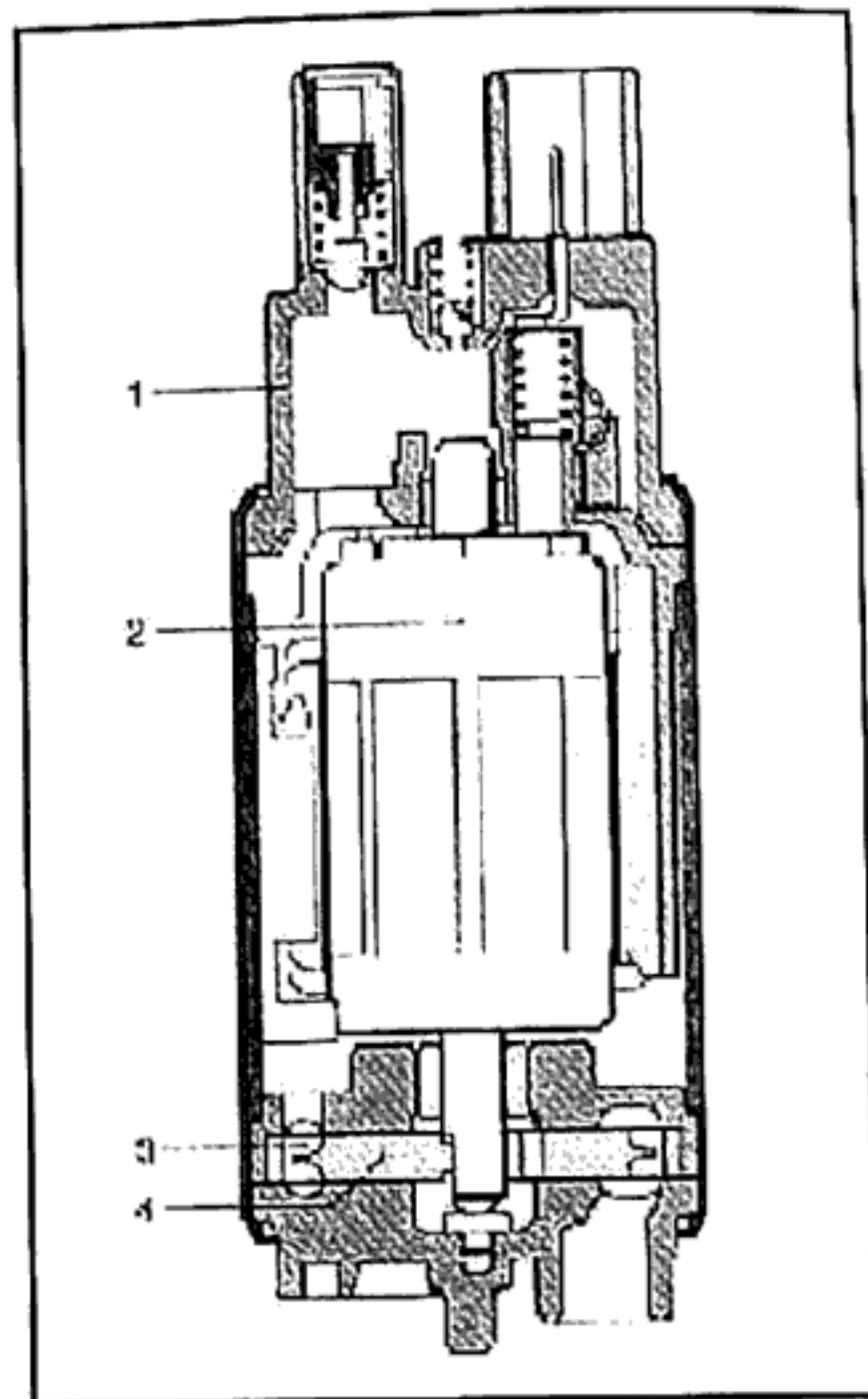


- 1) 安装位置
燃油箱内。

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，见右图。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。



1 油泵端盖
3 油道

2 电动机
4 叶片泵

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		350		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。

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。

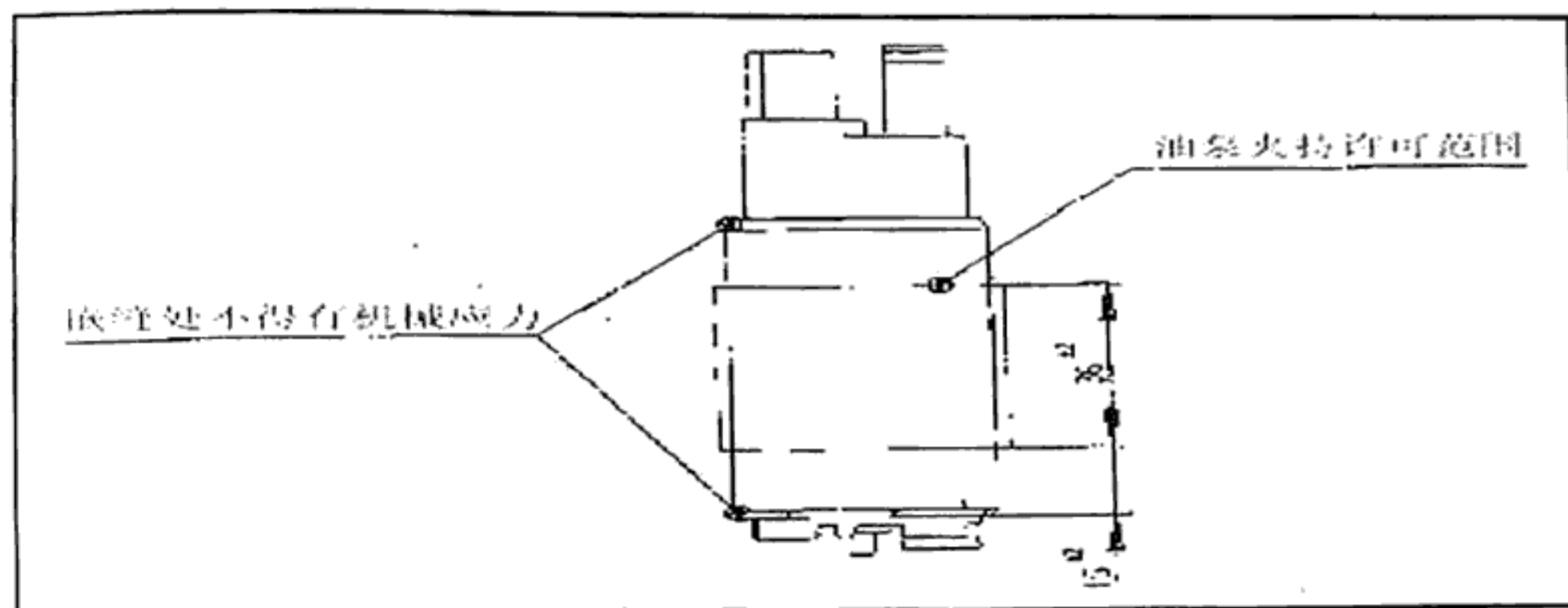
安装油管时要注意清洁。油管内部必须清洁。请只用新的油管夹子。请确定油管夹子的正确位置，并遵循

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。



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。

5) 故障现象及判断方法

- 故障现象：运转噪音大、加速不良、不能起动（起动困难）等。
- 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。
- 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所，请注意对燃油箱和管路的清洗及更换燃油滤清器。
- 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，起动发动机，观察燃油泵是否工作；若不运转，检查“+”针脚是否有电源电压；检查燃油压力是否在 350kPa 左右。

插脚	颜色	说明	插脚	颜色	说明
29		未使用	30		未使用
31	白	至仪表 B5 发动机故障指示	32	绿黄	加速踏板模块 1 电子节气门体 5 (五伏电源)
33	白黑	加速踏板模块 2 进气压力温度传感器 3 (五伏电源)	34	蓝黄	发动机转速传感器
35	棕	加速踏板模块 5 (搭铁)	36	红蓝	加速踏板模块 3 (搭铁)
37	蓝红	进气压力温度传感器 4 (压力信号)	38	橙	电子节气门体 5 (负信号)
39	粉红	冷却温度传感器	40	棕白	加速踏板模块 6
41		未使用	42	红绿	进气压力温度传感器 2 (温度传感器信号)
43		未使用	44	红黑	FS06 15A (主继电器输出)
45	红黑	FS06 15A (主继电器输出)	46	粉	碳罐控制阀
47	橙	喷油器 4	48	蓝红	前氧传感器加热控制
49		未使用	50	白黑	低速电子扇继电器
51	黑	P2 接地	52		未使用
53	黑	P2 接地	54	红黄	电子节气门体 6 (正信号)
55	白蓝	后氧传感器信号	56		未使用
57		未使用	58	蓝白	制动灯开关 (制动时零伏)
59	红绿	来自仪表 B13 车速信号	60	绿黑	中压开关(空调)
61	黑	P1 接地	62		未使用
63	红黑	FS06 15A (主继电器输出)	64	蓝	电子节气门体 4 (电机控制)
65	蓝	电子节气门体 4 (电机控制)	66	白红	电子节气门体 1 (电机控制)
67	白红	电子节气门体 1 (电机控制)	68	绿紫	高速电子扇继电器
69	黄	压缩机继电器	70	绿白	燃油泵继电器
71	黄红	防盗控制器 A8 诊断插座 10	72	综	ABS PWM 信号
73	绿黄	电子节气门体 3 (五伏电源)	74		未使用
75	红白	双压开关(空调)	76		未使用
77		未使用	78	棕	电子节气门体 2(搭铁)
79	棕白	相位传感器信号	80	黑	P1 接地
81		未使用			

四、空调切断控制

1. 输入/输出信号

传感器	至 ECU 的输入信号	ECU 功能	执行器
空调开关	空调 ON 信号	空调切断控制	空调继电器
加速踏板位置传感器	加速踏板位置		
曲轴位置传感器（位置） 凸轮轴位置传感器（相位）	发动机转速		
发动机冷却温度传感器	发动机冷却液温度		
蓄电池	蓄电池电压		
制冷剂压力传感器	制冷剂压力		
动力转向压力传感器	动力转向的操作状态		
车速传感器	车速		

2. 系统说明

空调切断控制系统的运用有效地提高了使用空调时发动机的操作性能。

在下列情况下空调将被关闭。

- 当加速踏板被踩到底时。
- 当起动发动机时。
- 当发动机转速较高时。
- 当发动机冷却液温度过高时。
- 发动机转速低或车速较低的情况操纵动力转向时。
- 当发动机转速过低时
- 当制冷剂压力过高或过低时。