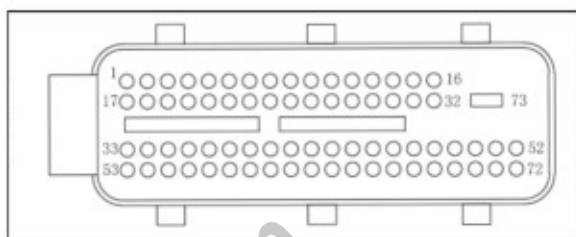


19.05 发动机管理系统零部件

19.05.01 ECU

ECU 是发动机管理系统中的核心部件,其通过各传感器的信号识别发动机的工作状态,并根据此工作状态使执行器合理运行,同时对传感器和执行器的运行状态进行修正、监控。



安装位置: 固定在发动机仓内;

ECU 与安装支架间严禁衬垫;

特性: 工作电压: DC9~14V;

工作温度: -40~105℃

工作环境: 防水、防尘

功能

² 多点顺序喷射

² 控制点火

² 怠速控制

² 提供传感器供电电源: 5V/100mA

² 1 闭环控制, 带自适应

² 控制碳罐控制阀

² 空调开关

² 发动机故障指示灯

² 燃油定量修正

² 发动机转速信号的输出 (TN 信号)

² 车速信号的输入

² 故障自诊断

² 接受发动机负荷信号

4 . 安装注意事项

² 安装时注意静电防护

² 注意对插头针脚的保护

4. 故障现象及判断方法

² 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。

² 故障原因：

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；

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；

由于 ECU 进水而导致线路板锈蚀等。

² 维修注意事项：

维修过程不要随意拆卸 ECU；

拆卸 ECU 前先拆卸蓄电池负极电缆 5 分钟以上；

拆卸后的 ECU 注意存放；

禁止在 ECU 的连接线上加装任何线路。

² 简易测量方法：

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；

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；

检查执行器工作是否正常，其线路是否完好；

最后更换 ECU 进行试验。

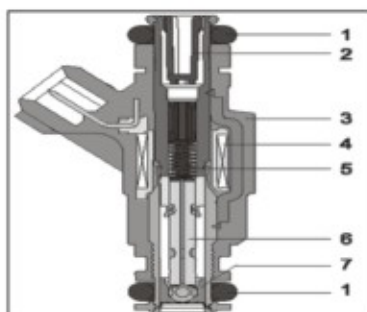
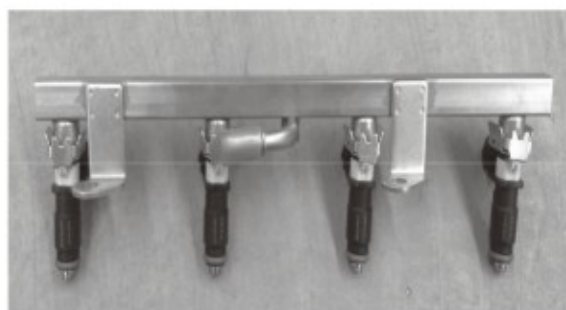
针脚定义

J1-73	系统地线				
管脚号	定 义	管脚号	定 义	管脚号	定 义
J1-01	点火开关	J1-02	主继电器后电源	J1-03	车速
J1-04	2号5伏电源正	J1-05	1号5伏电源负	J1-06	氧传感器信号低
J1-07	未使用	J1-08	未使用	J1-09	空调压缩机开关
J1-10	未使用	J1-11	串口通讯	J1-12	曲轴58齿信号高
J1-13	未使用	J1-14	CAN线负端	J1-15	CAN线正端
J1-16	未使用	J1-17	电瓶电源1	J1-18	电瓶电源2
J1-19	未使用	J1-20	1号5伏电源正	J1-21	2号5伏电源负
J1-22	EOBD故障灯	J1-23	未使用	J1-24	节气门位置信号
J1-25	未使用	J1-26	前蒸发器温度传感器	J1-27	进气温度
J1-28	曲轴58齿信号低	J1-29	未使用	J1-30	未使用
J1-31	SCS维修灯	J1-32	1、4缸点火线圈控制	J1-33	怠速B相输出正
J1-34	怠速B相输出负	J1-35	加速度信号	J1-36	动力转向开关
J1-37	未使用	J1-38	后氧传感器信号高	J1-39	空调请求开关
J1-40	未使用	J1-41	未使用	J1-42	进气压力
J1-43	冷却液温度	J1-44	未使用	J1-45	转速表
J1-46	空调压缩机离合器继电器控制	J1-47	油泵继电器控制	J1-48	未使用
J1-49	未使用	J1-50	高速风扇继电器控制	J1-51	未使用
J1-52	2、3缸点火线圈控制	J1-53	怠速A相输出负（低）	J1-54	怠速A相输出正（高）
J1-55	1缸喷油嘴	J1-56	3缸喷油嘴	J1-57	未使用
J1-58	主继电器控制	J1-59	未使用	J1-60	未使用
J1-61	前氧传感器加热控制	J1-62	前氧传感器信号高	J1-63	碳罐电磁阀控制
J1-64	后氧传感器加热控制	J1-65	未使用	J1-66	未使用
J1-67	低速风扇继电器控制	J1-68	未使用	J1-69	爆震信号
J1-70	2缸喷油嘴	J1-71	4缸喷油嘴	J1-72	大灯信号

19.05.02 油轨总成

油轨总成的功能是接收来自油箱内的清洁燃油，经过 ECU 控制，通过喷油器适时精确的向发动机供油。

安装、特性



特性：无回油系统；

油压：400kpa；

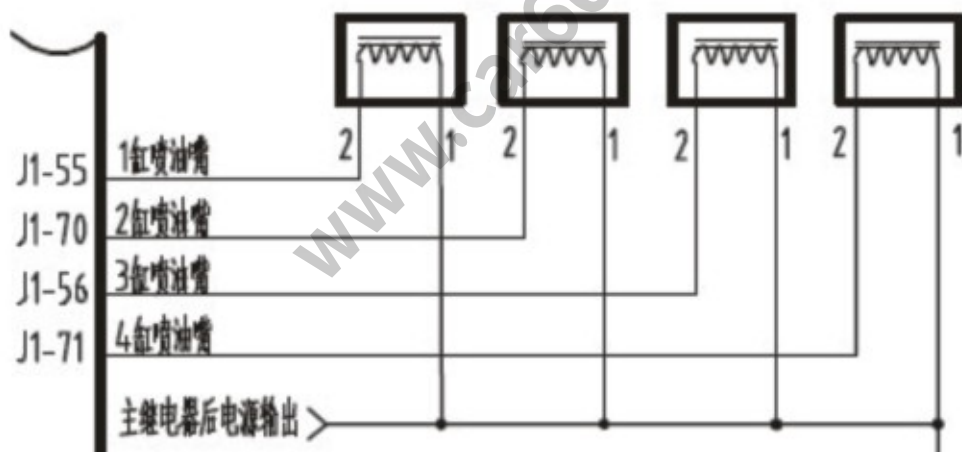
工作电压：8~12VDC；

工作温度：-40~150℃

安装在发动机进气歧管上；

安装扭矩：16Nm；

针脚定义：



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。

² 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。

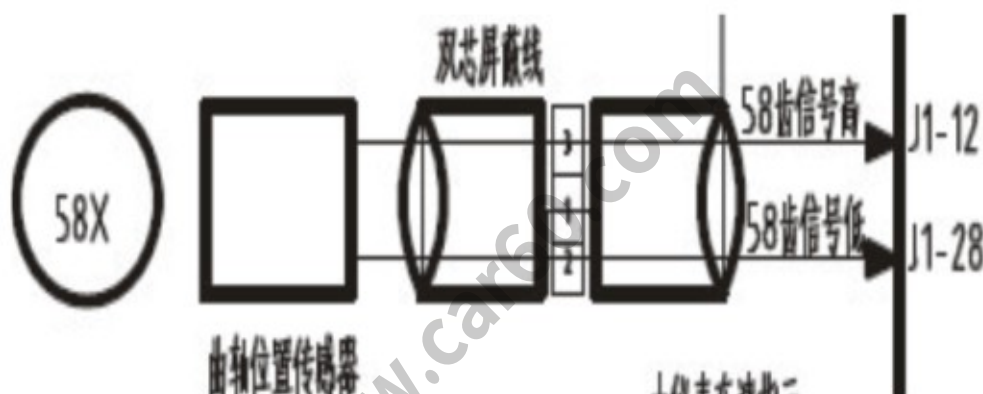
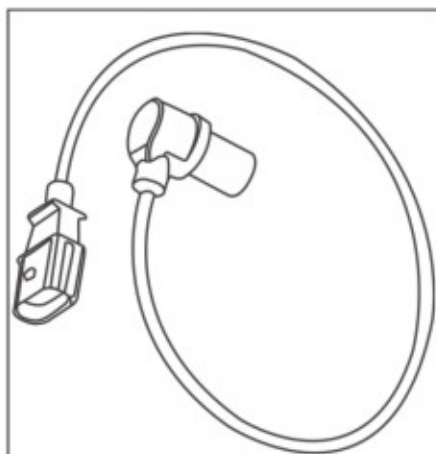
² 测量方法：

（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 11-16 Ω。

19.05.03 曲轴位置传感器

曲轴位置传感器的功能是测试发动机曲轴转速。

1、安装、特性



特性：电阻 1000 ± 100 (20°C)

安装：空气间隙 $0.5 \sim 1.5$;

扭矩： 9Nm

1) 传感器安装要求

- (1) 传感器插头与配对的线束插头连接后，应在发动机上进行固定。
- (2) 在安装前，应用润滑油涂抹传感器密封圈进行润滑。
- (3) 传感器只允许用压入的方法装入安装孔，不允许使用任何敲击等冲击力。
- (4) 应按照规定力矩安装传感器，拧紧力矩： 8 ± 2 牛 $\cdot$ 米。
- (5) 转速传感器和信号盘齿之间的间隙： 0.5 至 1.5 毫米。

2 故障现象及判断方法

1) . 故障现象

发动机不能起动。

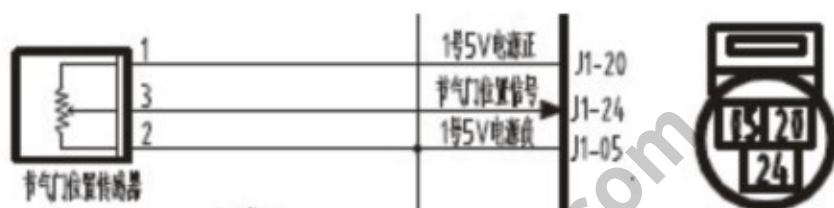
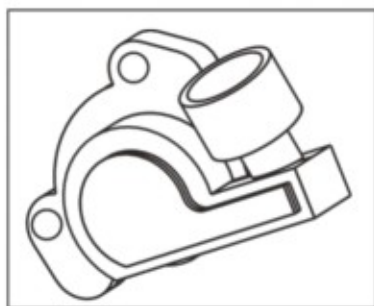
2.) 简易测量方法

断开线束连接，把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器两信号脚， 20°C 时的额定电阻应为 $1000\ \Omega \pm 10\%$ 。

19.05.04 节气门位置传感器

检测节气门开度的传感器

安装特性



安装特性：工作温度： $-40\sim 125^{\circ}\text{C}$

固定在节气门阀体上

故障现象及判断方法

故障现象：加速不良等。

测量方法：

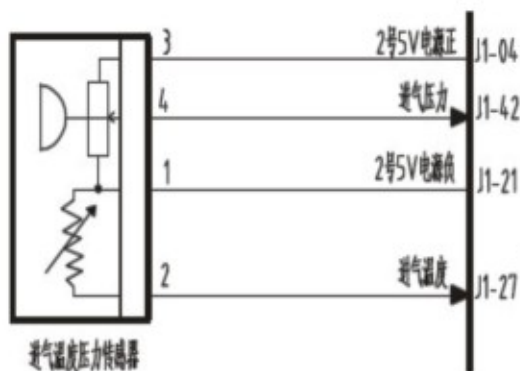
（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器 1 号、2 号针脚，常温下其电阻值为 $2\text{k}\Omega \pm 20\%$ 。两表笔分别接 1 号、3 号针脚，转动节气门，其电阻值随节气门打开而阻值线性变化，而 2 号、3 号针脚则是相反的情况。

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 号针脚，此时应该有 5V 参考电压；接 3 号针脚，节气门全闭时，其电压值为 0.3V 左右；节气门全开位置时，其电压值为 3V 左右。

19.05.05 进气温度压力传感器

测试进气歧管内的绝对压力及进气温度
安装特性



安装特性：工作温度：-40~130℃

工作电压：5VDC

安装在进气歧管上，传感器口与垂直线夹角不得超过 30 度

1 概述

进气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。

安装在进气歧管上，提供发动机负荷信息和进气温度信息。

2 故障现象及判断方法

1) 故障现象

熄火、怠速不良等。

2) 故障原因

2.1 使用过程有不正常高压或反向大电流；

2.2 维修过程使真空元件受损。

3. 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型号接地线（1号）、输出温度信号（2号）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，红表笔分别与供电电源（3号）、输出压力信号（4号）针脚连接。怠速状态下，3号针脚应有5V的参考电压，4号针脚电压为1.3V左右；空载状态下，慢慢打开节气门，4号针脚的电压变化不大；快速打开节气门，4号针脚的电压可瞬间达到4V左右，然后下降到1.5V左右。

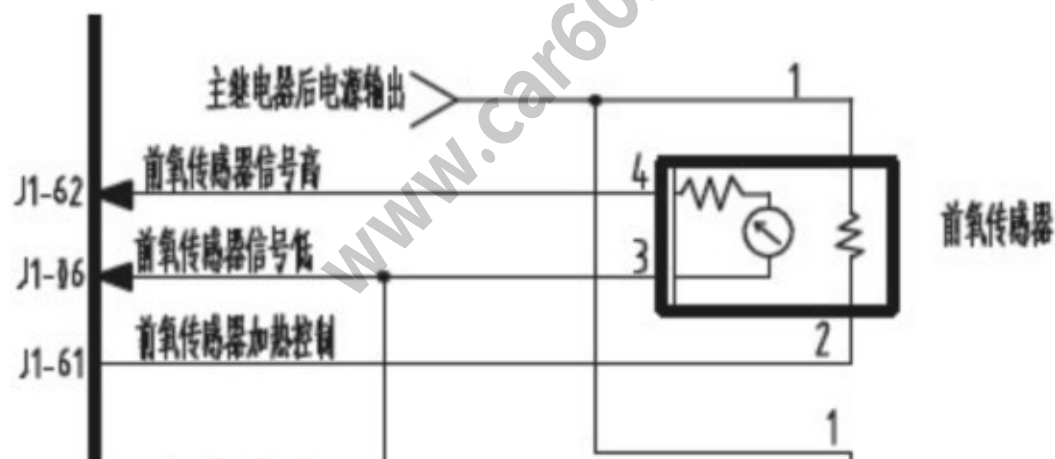
19.05.06 前氧传感器

概述

前氧传感器安装在排气管后端催化器前端，前氧传感器用于检测排气中的残余氧含量，输出电压信号给电子控制器用于空燃比闭环控制，使空燃比趋于理想的 14.7，以确保三元催化转化器对排气中 HC、CO 和 NOX 有最大转化效率。

后氧传感器安装在催化器之后。后氧用于监控三元催化转换器的工作情况。

安装特性



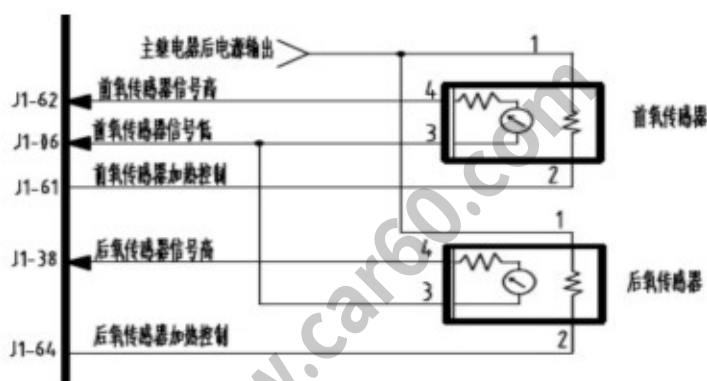
安装特性：安装在排气歧管上，传感器安装轴线与水平线的夹角不小于 60 度；

安装扭矩：45 ± 4.5 Nm

工作电压在 0.1 ~ 0.9 V 之间波动

19.05.07 后氧传感器

监控经过催化器的尾气成分



安装特性：安装在催化器后部
其它同前氧传感器

故障现象及判断方法

1) 故障现象

怠速不良、加速不良、尾气超标、油耗过大等。

2) 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”。

3) 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。

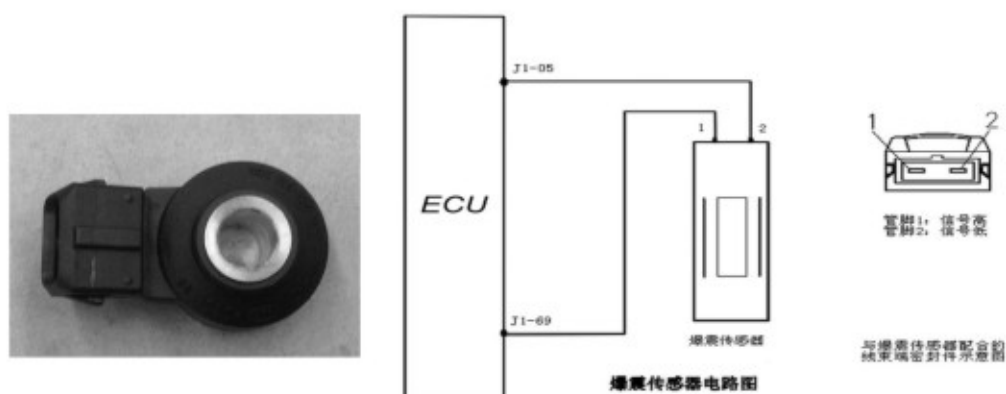
4) 简易测量方法

(卸下接头) 把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器加热+（白色）、加热-（白色）针脚，常温下其阻值为 9 欧。

(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接地信号（灰色）、信号正极（黑色）针脚，此时电压应在 0.1-0.9V 之间快速的波动。

19.05.08 爆震传感器

爆震传感器是一种振动加速度传感器,检测发动机缸内是否发生爆震并转化为电信号,输入到 ECU 而进行相应的点火角度适应安装特性



安装特性: 工作温度: $-40\sim 130^{\circ}\text{C}$

工作频率: $5\sim 22\text{HZ}$

灵敏特性: 41mV/g

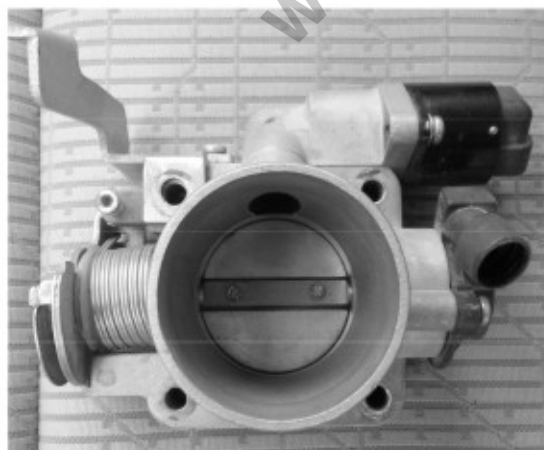
管脚电容: $988\text{Pf}+100\text{pF}$

固定螺栓规格: $\text{M}8\times 1.25$, 不允许任何类型的垫圈

19.05.09 节气门阀体总成

节气门阀体总成用以控制发动机进气管的进气量,配备有节气门位置传感器和怠速步进电机安装特性

安装特性:



工作温度: $-40\sim 125^{\circ}\text{C}$

怠速步进电机及旁通道不允许有储存液体的死区

严禁调整怠速螺钉

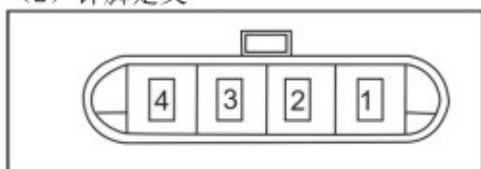
19.05.10 怠速执行器步进电机

(1) 简图



怠速执行器步进电机图

(2) 针脚定义



怠速执行器步进电机针脚

怠速执行器步进电机针脚

标识	ECU 管脚	功能与定义
1	J1-34	B-
2	J1-33	B+
3	J1-53	A-
4	J1-54	A+

(3) 针脚电路



怠速空气控制阀

图2-1-38 怠速执行器步进电机电路图

2 安装位置

节气门体上。

3 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。

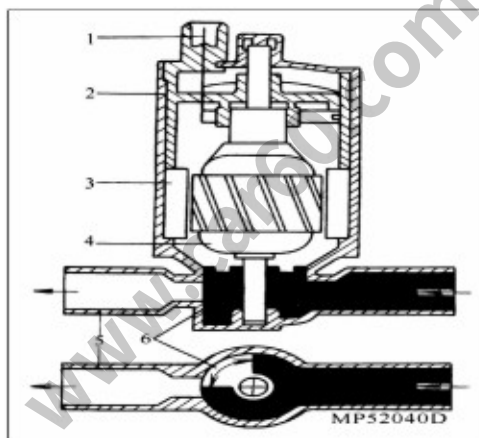


图2-1-39怠速步进电机剖面图
1-插接器 2-壳体 3-永久磁铁 4-转子
5-附加空气通道 6-旋转阀

4 安装注意事项

- 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。VA2000Q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，再起动机。如果此时发现发动机怠速不良，则须重复上述步骤即可。

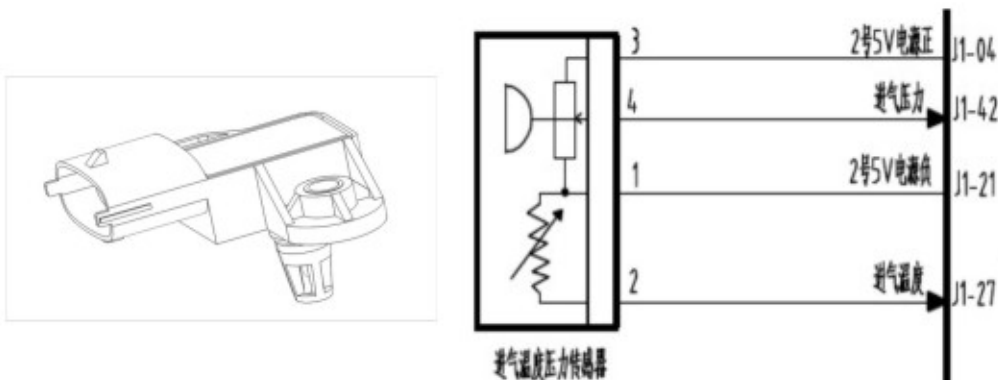
5 故障现象及判断方法

- ①、故障现象：怠速过高、怠速熄火等。

②、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。

19.05.11 进气压力温度传感器

由测试发动机进气量的压力传感器与测试进气温度的温度传感器组成安装特性



安装特性：传感器端口向下，与水平线夹角大于 60°

安装位置要求在进气歧管的稳压腔上

工作温度： $-40 \sim 130^\circ\text{C}$

工作电压： $5 \pm 0.25\text{VDC}$

进气温度传感器特性：温度-阻值关系：

温度 ($^\circ\text{C}$)	阻值		
	MIN	STD	MAX
-40	40.49	43.34	46.36
10	3.804	3.935	4.069
25	2.088	2.186	2.288
85	0.2941	0.3200	0.3479
125	0.1070	0.1186	0.1315

概述

进气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。

安装在进气歧管上，提供发动机负荷信息和进气温度信息。

故障现象及判断方法

1.) 故障现象

熄火、怠速不良等。

2.) 故障原因

2.1 使用过程有不正常高压或反向大电流；

2.2 维修过程使真空元件受损。

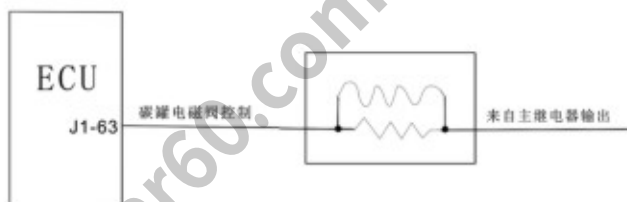
简易测量方法

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型号接地线（1号）、输出温度信号（2号）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，红表笔分别与供电电源（3号）、输出压力信号（4号）针脚连接。怠速状态下，3号针脚应有5V的参考电压，4号针脚电压为1.3V左右；空载状态下，慢慢打开节气门，4号针脚的电压变化不大；快速打开节气门，4号针脚的电压可瞬间达到4V左右，然后下降到1.5V左右。

19.05.12 碳罐控制阀

用于控制蒸发排放控制系统中燃油蒸汽的流量
安装特性



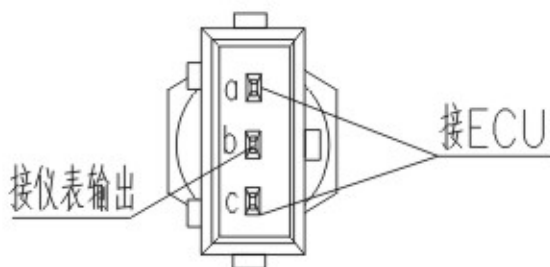
安装特性：

工作温度：-40~130℃

工作电压：9~16VDC

19.05.13 冷却液温度传感器

用于测试发动机冷却液的温度，而对发动机的起动、怠速、喷油、点火进行修正
安装特性



安装特性：温度-40~125℃，极限工作温度：140℃；

传感器拧紧力矩为 19.6~29.4N.m；

温度与阻值特性（a号与c号间）：

温度℃	无载电阻 Ω	阻值误差± % Ω	温度误差± %℃
-40	100865	4.9	0.7
-30	52594	4.4	0.7
-20	28582	4.0	0.7
-10	16120	3.6	0.7
0	9399	3.2	0.6
10	5658	2.9	0.6
20	3511	2.6	0.6
30	2240	2.5	0.6
40	1465	2.4	0.6
50	980.3	2.3	0.6
60	670.9	2.2	0.6
70	469.7	2.1	0.6
80	333.8	2.0	0.6
90	241.8	2.1	0.7
100	178	2.3	0.8
110	133.1	2.5	0.9
120	100.9	2.7	1.0
130	77.5	2.8	1.1
140	60.3	2.9	1.2
150	47.5	2.9	1.2

安装注意事项:

温度传感器与缸体的密封靠密封圈保证, 密封圈的材质为铜, 表面镀锡。

接插件与温度传感器连接后, 应保证它们可靠密封, 防止有水渗入, 造成短路。

防止将传感器接插件部位浸入油中, 使油渗入传感器内部, 造成传感器输出信号失真。

传感器金属外壳是接地的, 使用过程中, 防止任何裸露的电线接触到金属外壳, 造成短路。

防止接错插头, 导致电流过大, 电气过载, 烧坏温度传感器。

故障现象及判断方法

² 故障现象: 发动机运转时, 出现熄火、怠速不良等情况。

² 简易测量方法:

断开线束连接(卸下接头)把数字万用表打到欧姆档, 两表笔分别接传感器两针脚, 20℃时额定电阻 $2.5 \text{ K}\Omega \pm 5\%$, 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, 应随着温度的升高呈电阻下降趋势。

测量时也可用模拟的方法, 具体为把传感器工作区域放进水里(注意浸泡的时间要充分)加热, 观察传感器电阻的变化, 此时电阻应下降到 $300 \Omega - 400 \Omega$ (具体数值视开水的温度)。

19.05.14 火花塞

1 火花塞的检查

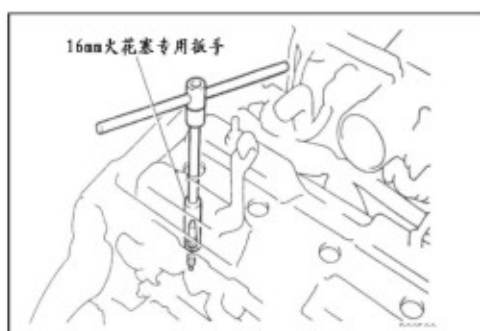
a 从火花塞上断开高压阻尼线。

b 拆下火花塞。

用一个 16mm 的火花塞专用扳手拆下火花塞。

c 清洗火花塞。

用火花塞清洁剂或钢丝刷清洁火花塞。



d 目测火花塞。

检查火花塞的电极磨损、螺纹损伤和绝缘体损坏情况。

如果发现异常情况，更换火花塞。

e 调整电极间隙。

小心弯曲外部电极以得到正确的电极间隙。

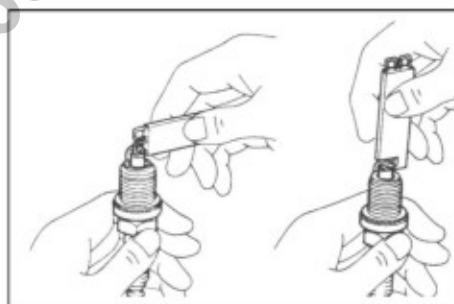
正确的电极间隙：0.7~0.9mm。

f 安装火花塞。

用一个 16mm 的火花塞专用扳手安装火花塞。

扭矩：23±2N.m。

g 重新将高压阻尼线连接到火花塞上。



19.05.15 点火线圈

1 概述

点火线圈由初级绕组、次级绕组和铁芯、外壳等组成。当蓄电池的电压加到初级绕组上时，初级绕组充电。一旦ECU 将初级绕组回路切断，则充电中止，同时在次级绕组中感应出高压电。



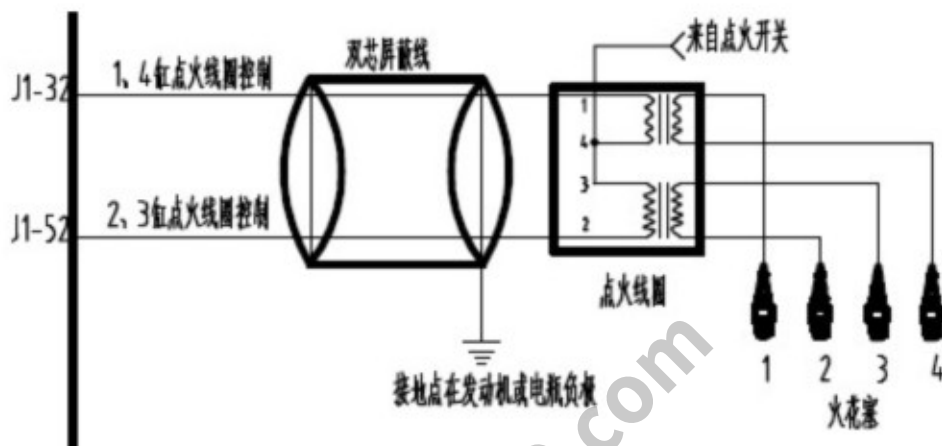
1) 安装、特性 x

使用电压范围：6-16 V

最小电阻型高压线电阻：2500 Ω

次级输出电压：大于34 KV（-40℃~125℃，14V，用1000 V/500V ISO齐纳管测量方法）

安装力矩 10±2Nm



19.05.16 高压阻尼线的检查

1. 从火花塞上拆下高压阻尼线。

从橡胶保护罩处断开高压阻尼线。注意不要用力扯拉阻尼线。

注意：

- 扯拉或弯曲阻尼线会损伤内部导体。
- 拆下高压阻尼线后，不要擦拭线上的所有油迹。或轻微擦拭污垢，以防损伤阻尼线内部导体。

2. 检查高压阻尼线阻抗。

用欧姆表测量高压阻尼线的阻抗（图 6-1-1）。

每一阻尼线最大阻抗为 10K Ω

若阻尼线阻抗大于最大值，则检查接线端。

如有必要，更换高压阻尼线。

3. 将高压阻尼线重新连接到火花塞上。

确保高压阻尼线及夹子安装到位

