

## 电喷控制和执行元件工作原理

### A 压力和进气温度传感器(TEMP)

MT20 电喷系统采用速度密度空气计量法，检测进入发动机内的空气量，进而控制喷油脉宽，精确控制发动机动力输出，同时，该系统采用了进气压力判缸技术，进气压力传感器安装在 1 缸进气歧管进气口附近，在进气门打开的瞬间，在传感器处有一个瞬间的压降，该值大约在 1Kpa 左右，ECU 检测到这个瞬间的压降，ECU 在收到这个信号后，经过软件分析处理后确定压缩止点信号。

进气压力传感器内部的压力膜片与一个放置在线圈内的磁铁心相连，当进气管内进气压力发生变化时，膜片就带动铁心移动，此时传感器的输出电压就产生了变化，ECU 根据传感器的输出电压就可以换算出发动机的进气量，发动机以此信号为基础，参考其他信号，用于发动机的喷油量控制。

进气温度传感元件是一个负温度系数(NTC)的电阻，随着进气温度的升高电阻值降低，发动机 ECU 通过内部的一个对比电路来监测进气温度的变化。

#### 故障诊断:

传感器的线路发生短路(对地短路对电源短路);

传感器的线路发生断路;

传感器检测进气压力超过上限;

传感器检测进气压力超过下限;

安装 = 安装在第一缸进气歧管上，根据进气门打开瞬间产生的压降来判缸。

故障排除: 主要检查传感器上四根线和 ECU 之间的连接是否出现短路 断路。

传感器检测孔是否被堵塞。

传感器线束间是否出现短路 断路 接地现象。

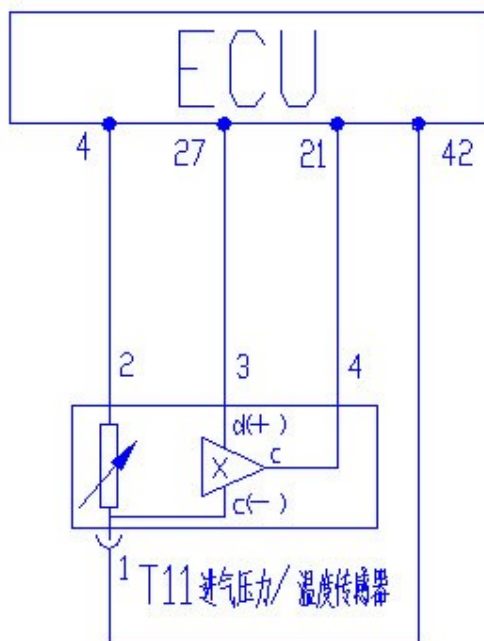
传感器是否受过撞击，导致传感器失效。

检测压力范围: 10 kPa ~ 110 kPa

工作温度范围: -40 ~ 125℃



进气歧管绝对压力/进气温度传感器



进气歧管绝对压力和进气温度传感器电路图 针脚 = 1 号 (A) 进气压力传感器信号(接 ECU 42#) ;

2 号 (B) 标准 5V 电源(接 ECU 4#) ;

3 号 (C) 进气温度传感器信号(接 ECU 27#) ;

4 号 (D) 传感器地线(接 ECU 21#)。

工作电压: 5.0 V +/- 0.1 V

## 2 节气门位置传感器(TPS)

**用途:**MT20U TPS(节气门位置)传感器用于向 ECU 提供节气门转角 转角速率以及发动机怠速位置信息。根据这个信息,ECU 可以获得发动机负荷信息 工况信息(如起动 怠速 倒拖 部分负荷 全负荷)以及加速和减速信息。本传感器为三线式,ECU 通过监测电压变化来检测节气门开度。

**组成和原理:**该传感器的结构为滑动电阻片式(即线性可变电阻式),ECU 通过监测信号输出端的电压,在电脑内部通过对比电路,得出节气门的开度信号。ECU 内部并不直接接收电压信号,而是检测输出输入信号比值,这样可以防止由于电压波动所导致的信号波动问题。

**故障诊断:**节气门位置传感器信号高于测量范围;节气门位置传感器信号低于测量范围;节气门位置传感器信号线路短路;节气门位置传感器信号线路短路;  
**警告:**一般严禁拆卸节气门位置传感器,该传感器在出厂的时候已经调节至最佳位置。

**安装** : 紧固螺钉的许用拧紧力矩 1.5Nm-2.5Nm。

**故障排除:**主要检查传感器上三根线和 ECU 之间的连接是否出现短路 断路。

传感器线束间是否出现短路 断路 接地现象。

用万用表检测传感器信号端和地线之间在节气门开关的时候是否有跳动。

检查传感器阻值是否超出标准值很多,有可能是传感器内部脏污。

**工作电压:**5±0.1V

**开度范围:**7%-- 93%

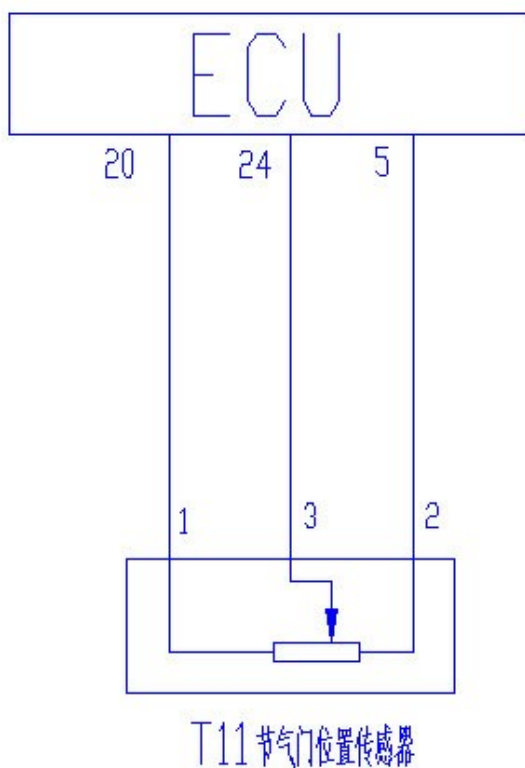
**传感器阻值:**3k ~ 12kΩ

**节气门关闭时输出信号:**0.612~0.588V

**节气门全开时输出信号:**4.15~4.65V



节气门位置传感器外型



节气门位置传感器电路图

**针脚:**

- 1 号 (A)标准 5V 电源 (接 ECU 20#);
- 2 号 (B)传感器地线 (接 ECU 5#);
- 3 号 (C)传感器信号(接 ECU 24#);

### 3 冷却液温度传感器 (THW CTS)

**用途:**本传感器用于提供冷却液温度信息。为发动机ECU 提供水温信号，用于启动怠速 正常运行时的点火正时 喷油脉宽的控制，同时向仪表提供水温信号，用于仪表的水温显示。水温信号是发动机冷启动最重要的信号，冷启动过程中的喷油量就是由水温传感器提供的信号决定。

**组成和原理:**本传感器是一个负温度系数 (NTC) 的热敏电阻，其电阻值随着冷却液温度上升而减小，冷却液温度降低其阻值增大，但不是线性关系。ECU 根据传感器输出的信号，通过内部对比电路，监测水温的变化。

**故障诊断:**水温信号高于极限值; 水温信号低于极限值; 水温传感器线路短路 断路。

**常温阻值数据:**2.5 ± 5%KΩ 安装

**提示:**拧紧力矩最大为 20Nm。

**提示:**本车装配的是三线式水温传感器，此类传感器的好处是:节省成本 保持了系统的一致性。

传感器的三根线分别为:

- 5V 标准电源;
- 传感器信号线(给 ECU) ;
- 传感器信号线(给仪表)。

**故障排除:**主要检查传感器上三根线和 ECU 仪表之间的连接是否出现短路 断路。

传感器线束间是否出现短路 断路 接地现象。

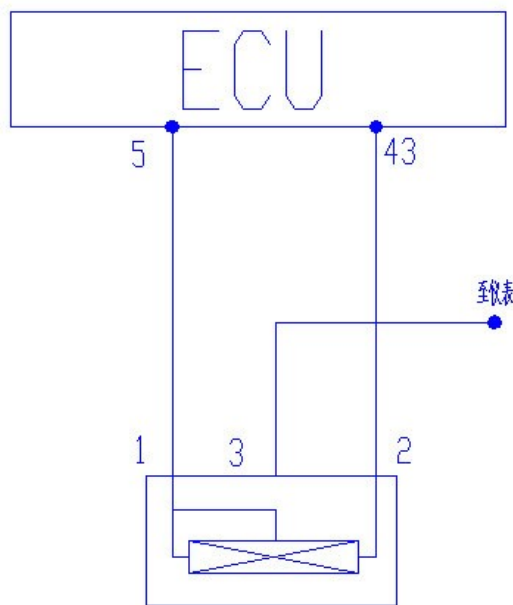
线路搭铁 搭铁不良，容易造成发动机水温表指示温度过高。

**工作电压:**5V DC

**工作温度范围:**-40 ~ 135℃



冷却液温度传感器图



T11 水温传感器

冷却液温度传感器电路图

**针脚:**

本传感器共有三个针脚，可以相互换用。

- 1 号(A)传感器地线(接 ECU 5#) ;
- 2 号(B)水温传感器信号(接 ECU 43#) ;
- 3 号(C)至仪表水温表;

**特性参数(标准值):**

-10℃	1 120Ω
0 ℃	9399Ω
20 ℃	3511Ω
0 ℃	u1 Ω
90 ℃	241Ω

#### 4 爆震传感器(KS KNK)

用途:本传感器用于向 ECU 提供发动机爆震信息，进行爆震控制。

组成和原理:爆震传感器是一种振动加速度传感器，装在发动机气缸体上，一般安装在 2 3 缸之间，有利于发动机爆震平衡，ECU 利用爆震传感器输出的震动频率信号通过 ECU 内部滤波，进而判断发动机是否发生了爆震，当检测到爆震信号的时候，ECU 会逐步减小，直到不发生爆震为止，然后再逐步恢复，直到爆震边缘，如此反复。

故障诊断:ECU 对爆震传感器以及功率放大电路和检测电路进行监测。一旦发现下列情况之一，爆震传感器的故障标志位置位：

- 爆震传感器故障；
- 爆震控制数据处理电路故障；
- 判缸信号不可信；
- 传感器线路故障；

爆震传感器的故障标志位置位之后，爆震闭环控制关闭，将储存在 ECU 中的点火提前角通过软件程序固定在一个安全角。当出错频度降低到低于设定值时，故障标志位复位。

安装提示:拧紧力矩  $20 \pm 5 \text{Nm}$ 。

故障排除:主要检查传感器上两根线和 ECU 对应针脚之间的连接是否出现短路 断路。

传感器安装力矩 安装时是否加装垫片。

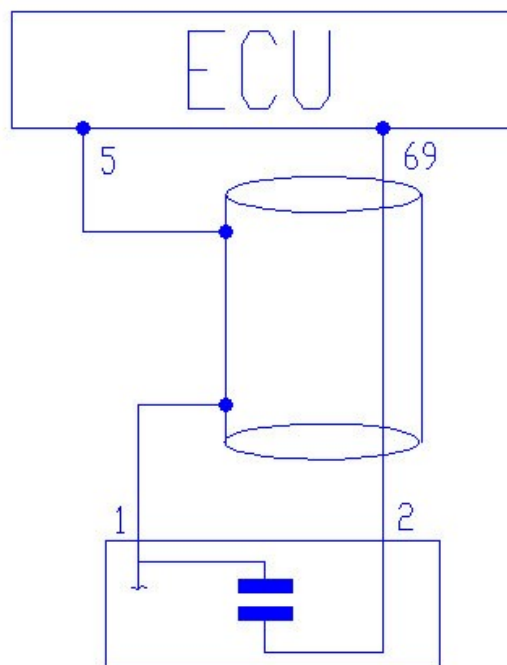
传感器与缸体之间是否压合不良，或者传感器和缸体之间有异物。

工作温度区间:-40~150℃

电阻值:大于  $1 \text{M}\Omega$



带电缆的爆震传感器



T11 爆震传感器

爆震传感器电路图

针脚:

1 (A) 爆震传感器信号 1 (ECU 5#)

2 (B) 爆震传感器信号 2 (ECU 9#)



5 前氧传感器(FO<sub>2</sub>S) 用途:本传感器用于提供喷入发动机气缸 中的燃油在吸入的空气中完全燃烧后氧是否过剩的信息。ECU 利用这一信息可以进行燃油定量的闭环控制,使得发动机排气中三种主要的有毒成份即碳氢化合物 HC 一氧化碳 CO 和氮氧化物 NO<sub>x</sub> 都能够在三效催化转化器中得到最大程度的转化和净化。组成和原理:氧传感器的传感元件是一种带孔隙的陶瓷管,管壁外侧被发动机排气包围,内侧通大气。传感器根据内外侧的氧浓度差间接计算出燃油喷射的脉宽,发送给 ECU,由 ECU 再次控制喷油。同时,检测后氧传感器输出数据,在 ECU 内部将前后氧传感器的数据进行对比,监测三元催化的工作是否良好。

氧传感器的工作电压在 0.1-0.9V 之间波动,10 秒钟应该变化 5-8 次,低于这个频 值说明传感器老化,需要更换。该传感器无法修复。

故障诊断:ECU 对氧传感器 线路及 ECU 内部功率放大电路和检测电路进行监测。一旦发现下列情况之一,氧传感器的故障标志位置位:

- 蓄电池电压不可信
- 进气歧管绝对压力信号不可信
- 发动机冷却液温度信号不可信
- 喷油器驱动级故障

氧传感器故障标志位置位之后,燃油定量闭环控制关闭,采用储存在 ECU 中的基本喷油时间进行燃油定量。

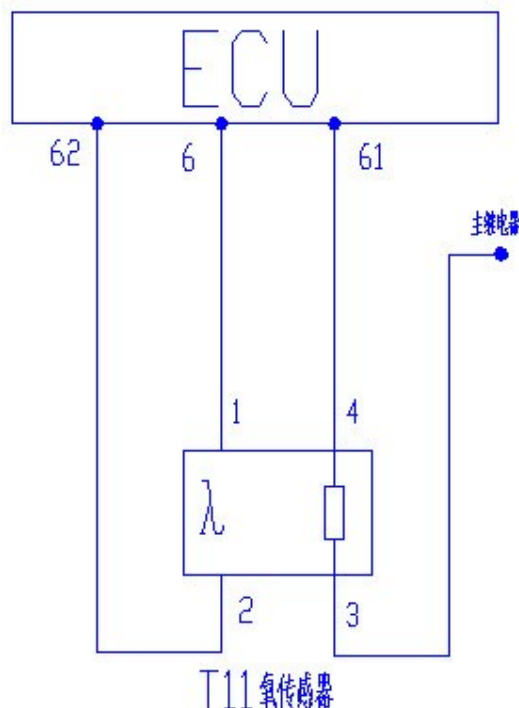
安装提示 : 氧传感器的拧紧力矩为 50 至 60Nm,更换氧传感器后应该在氧传感器上涂抹一层防锈油,防止生锈后无法拆除。故障排除: 主要检查传感器上几根线的插接连接是否良好,是否有短路 断路现象。

传感器损坏一般都是由于铅 磷中毒所引起的,因此注意油品问题,同时发动机机油消耗过量也容易导致传感器故障。

氧传感器的变化次数应该在一定时间内不少于一定的次数。



氧传感器



前氧传感器电路图

氧传感器都带有电缆。电缆的另一端为电接头。外围包有石棉防火套。

接头都有四个针脚:

- 1 号(A)氧传感器信号低电平(接U #);
- 2 号(B)氧传感器信号高电平(ECU 62#);
- 3 号(C)接主继电器电源;
- 4 号(D)传感器加热线控制(接 ECU 1#)。

## 后氧传感器 (RO<sub>2</sub>S)

后氧传感器的构造 检测同前氧传感器基本上没有什么区别，但是车辆上配置前后氧传感器的口的却是大不相同。口的：

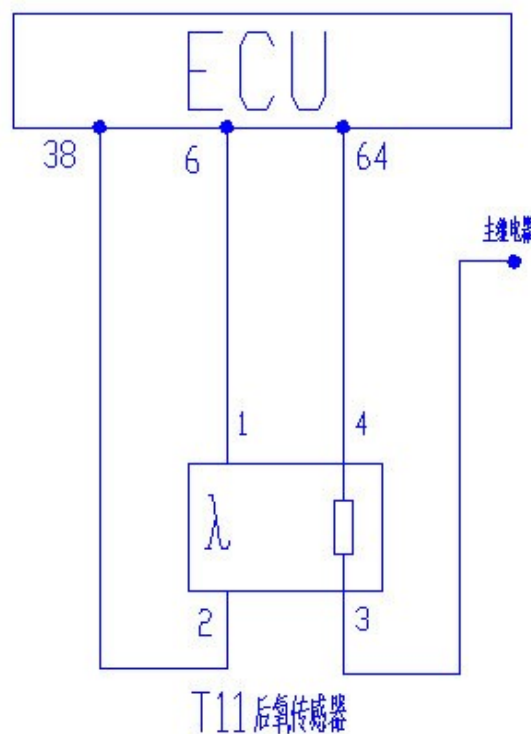
前氧传感器的口的是检测排气中氧含量的高低进而判断喷油是否过量，传感器将燃烧后排气中的氧含量转变为电信号后，送给 ECU，ECU 再根据这些信号控制喷油脉宽，调整空燃比，间接控制发动机的尾气排放。

后氧传感器的口的是检测经过三元催化转换后的排气中的氧含量，传感器将此信号转换为点信号，并送到 ECU，ECU 对比前后氧传感器的信号后，判断三元催化是否工作良好。

故障诊断 故障排除 信号检测等和前氧传感器相同。



氧传感器内部构造图



后氧传感器电路图

接头都有四个针脚：

- 1 号(A)氧传感器信号低电平(接U #)；
- 2 号(B)氧传感器信号高电平(ECU 38#)；
- 3 号(C)接主继电器电源；
- 4 号(D)传感器加热线控制(接 ECU 4#)。

## 6 电子控制单元 ECU

### 用途:

ECU 是一个以微处理器为核心组成的具有传感器信号输入接口，执行器驱动电路的电控发动机控制中心，它接收和处理各传感器输入的发动机状态信号，并向执行器发出控制信号，是发动机按照预定的程序工作，使发动机工作于最佳状态，确保良好的动力性，燃油经济性和排放性。



ECU 外型

正常运行电压  $\approx 9-12\text{ V}$

过电压保护:  $+24\text{V}/-12\text{V} < 60\text{ 秒}$

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

**安装:**通过一个支架和车身电脑(ECU)固定在前挡风玻璃导水槽下面。注意防水。

**工作温度:** $-40 \sim 105\text{C}$

### 功能:

- 多点顺序燃油喷射系统
- 分组点火系统
- 怠速控制
- 自动爆震闭环控制
- 提供传感器供电电源:5V/100mA
- $\lambda$ 闭环控制，带自适应
- 双氧传感器
- 排放碳罐控制
- 空调 ECU 控制
- 发动机故障指示灯
- 发动机转速信号的输出
- 故障自诊断，具备闪烁码功能
- 接受发动机负荷信号

**故障排除:**ECU 电控单元，因此电控单元的故障率很低，因此一般不建议什么问题都更换 ECU 来解决问题，先排查外围线路传感器等元件的故障，确认外围件无故障后，再更换 ECU。

## 3 ECU 针脚定义:

针脚	连接点	类型	针脚	连接点	类型
1	点火开关控制火线(电源)	输入	2	未使用	
3	车速信号传感器	输入	4	5V 标准电源	输出
5	5V 标准电源地线	地	6	前氧传感器信号(低电平)	输入
7	未使用		8	未使用	
9	未使用		10	未使用	
11	诊断通信	输出	12	转速传感器信号(高电平)	输入
13	未使用		14	未使用	
15	未使用		16	未使用	
17	蓄电池电源(+12V)	输入	18	蓄电池电源(+12V)	输入
19	未使用		20	5V 标准电源	输出
21	5V 标准电源地线	地	22	未使用	
23	未使用		24	节气门位置传感器信号	输入
25	未使用		26	空调蒸发器温度传感器	输入
27	进气歧管温度传感器	输入	28	转速传感器信号(低电平)	输入
29	未使用		30	诊断请求	输入
31	发动机故障指示灯	输入	32	点火线圈(1 4)	输入
33	怠速步进电机驱动线圈 B	输出	34	怠速步进电机驱动线圈 A	输出
35	未使用		36	未使用	
37	未使用		38	后氧传感器信号(低电平)	输入
39	空调请求信号	输入	40	未使用	
41	未使用		42	进气压力传感器信号	输入
43	冷却液温度传感器信号	输入	44	未使用	
45	发动机转速信号	输出	46	空调继电器控制	输出
47	燃油泵继电器控制	输出	48	未使用	
49	未使用		50	高速风扇控制	输入
51	未使用		52	点火线圈 2 3	输入
53	怠速步进电机驱动线圈 C	输出	54	怠速步进电机驱动线圈 D	输出
55	喷油器 1#	输入	56	喷油器 2#	输入
57	未使用		58	未使用	
59	未使用		60	未使用	
61	前氧传感器加热控制	输入	62	前氧传感器信号(高电平)	输入
63	炭罐电磁阀控制	输入	64	后氧传感器加热控制	输入
65	未使用		66	未使用	
67	风扇低速控制	输入	68	未使用	
69	爆震传感器信号	输入	70	喷油器 3#	输入
71	喷油器 4#	输入	72	未使用	
73	动力接地	地	无		



## 7 电动燃油泵(PUMP)

**用途:**以一定的油压和流量将燃油从油箱输送到发动机供油总管，并保持稳定的油压(通过油压调节器来实现)。

**组成和原理:**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)等组成泵和电动机同轴安装，并且封闭在同一个机壳内。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由燃油压力调节器决定，MT20U 电喷系统一般为 350kPa。。

**注意:**假如车辆油箱长期处于缺油 少油状态时，油泵得不到良好的润滑，导致油泵烧结，特别是对采用CNG LPG 的发动机，此类发动机的燃油箱一般长期处于无油或者少油的状态，燃油泵长期运转却得不到良好的润滑，导致燃油泵烧毁。

燃油的温度对燃油泵的性能影响比较大，长期处于高温状态下运转时，当燃油温度高于一定温度时燃油泵的泵油压力急剧降低，因此当热车发动机不能启动时，请仔细检查是否为燃油泵的高温工作性能不好。

油泵的润滑冷却靠油箱内的汽油来实现。本车油箱为马鞍型，有两个装配油泵口。泄压压力:< 900 kPa

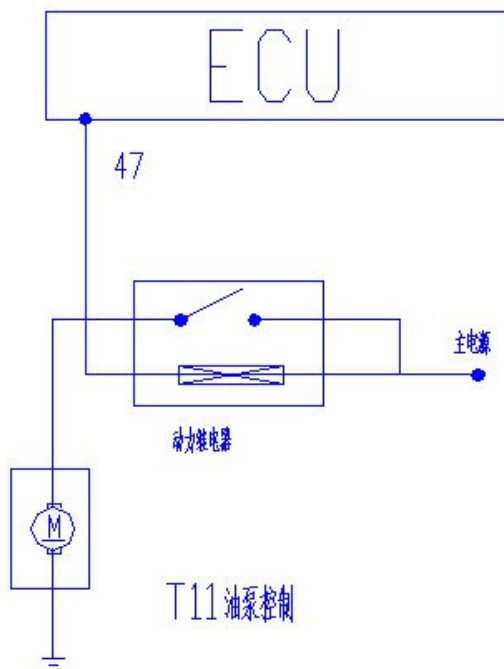
工作压力:8 ~ 16 V

油泵阻值:< 130Q

副油箱内的喷射泵负责将回油泵回主油箱。



电动燃油泵图



**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。

ECU 4u#脚控制燃油泵继电器。

**故障排除:**油泵的故障一般表现为油压不足，不泵油等，排除故障时一般应该检查系统油压是否在规定值范围内，管路是否泄露。

另外，油箱正压 负压均会影响燃油系统。

## 8 电磁喷油器(INJ)

**用途:**MT20U 采用顺序燃油喷射技术，顺序喷射信号由进气压力传感器(TEMP)提供，若进气压力传感器(TEMP)损坏，则依照点火顺序，采用分组喷射的方式进行控制，喷油器根据ECU 的指令，在规定的时间内喷射燃油，借此向发动机提供燃油并使其雾化。

**组成和原理:**ECU 发出电脉冲给喷油器线圈，形成磁场力。当磁场力上升到足以克服回位弹簧压力 针阀的重力和摩擦力的合力时，针阀开始升起，喷油过程开始。当喷油脉冲截止时，回位弹簧的压力使针阀重又关上。

**安装提示** 二 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。安装时一定要保持喷油器下口的密封，否则，有可能造成进气系统漏气。

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:**对于长期停用的车辆，由于喷油器内汽油站结，导致车辆在长期停用后不能正常启动请仔细检查是否为喷油器站结。

**故障诊断** 二 MT20U 电喷系统系统对喷油器本身并不实施故障诊断，但是对喷油器驱动级实施故障诊断。当喷油器驱动级对蓄电池电压短路或超载 对地短路以及断路时，故障标志位置位。此时关闭氧传感器闭环控制及其自学习预控制，最后一次的自学习数据有效。待故障排除之后，故障标志位复位。

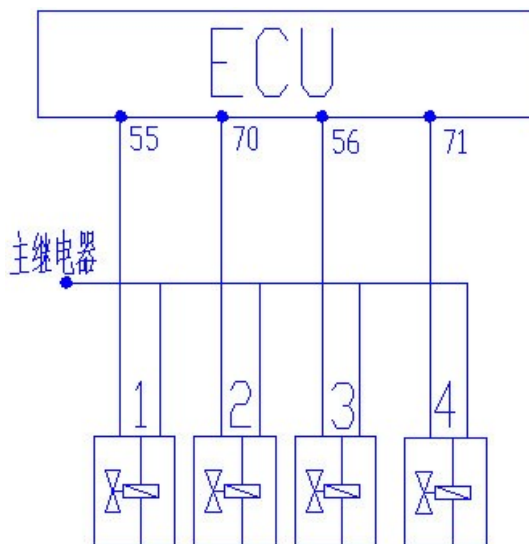
**工作压力:**350 kPa

**喷油器电阻:**11-1 Ω

**工作温度:**-40 ~130C



电磁喷油器图



T11 喷油器组

电磁喷油器电路图

- 针脚 二 1 号 1 缸喷油器控制极(接ECU 55#)  
2 号 2 缸喷油器控制极(接ECU u0#)  
3 号 3 缸喷油器控制极(接ECU 5 #)  
4 号 4 缸喷油器控制极(接 ECUn1#)

四个喷油器的另一根线连接在一起，由发动机主继电器供电 (ECU 控制喷油器搭铁)。故障排除: 喷油嘴一般是由于发动机使用周期较长，导致喷油嘴喷油不畅 雾化不良。可定期清洗喷油嘴。

喷油嘴内部线圈短路 断路也会导致喷油系统故障。

系统线路是否有短路 断路现象。

由于长期使用不合格燃油，燃油在喷油嘴喷孔处站结，容易导致怠速不稳的故障。

## 9 怠速执行器步进电机 (IDLE)

**功能:**控制节流阀体内旁通通道的空气流通面积，进而控制了发动机的进气量，ECU 根据各传感器送来的信号，可将发动机转速控制在目标转速范围内，目标转速可根据冷却液温度进行标定。

**组成和原理:**步进电机的实质就是一台微型电机，由于给电机的线圈通上不同方向的电流，电机便会按照不同的方向旋转，电机的旋转轴带动丝杠运动，间接的控制了阀门的开度，MT20U 发出数字化方波信号控制电机的正反转，进而控制步进电机的行程。

### 故障诊断:

ECU 能监测怠速步进电机的两个线圈的短路、断路，并在出现这种故障的时候点亮发动机故障灯，发动机进入故障模式。

监测传感器的四根线到 ECU 之间是否发生了短路、断路现象。

ECU 不能监测由于电机本身机械部分所造成的故障。

**故障排除:**连接步进电机和 ECU 之间的四根线，是否存在短路、断路现象。

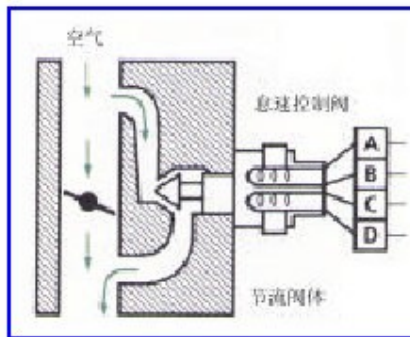
步进电机是否有卡滞现象  
步进电机内部是否短路、断路。

拆下步进电机通电后电检查步进电机是否伸缩自如。

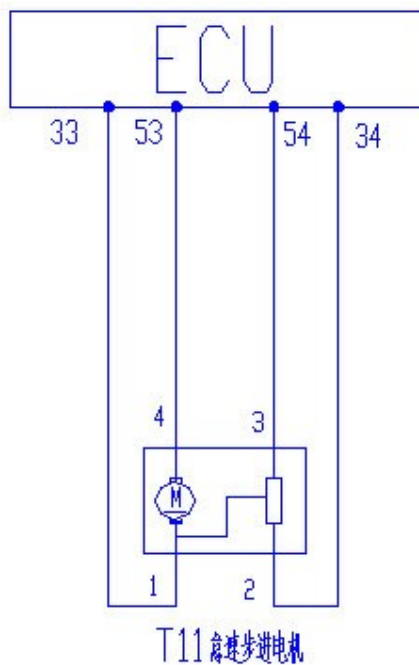
进气系统内的积炭、污物会影响步进电机的工作性能。

电机线圈电阻:58.3 $\Omega$ ~4u.u $\Omega$

工作电压:7.5~12V



怠速执行器步进电机图



怠速执行器步进电机电路图

### 针脚:

- 1 号 (B)怠速步进电机控制 (接 ECU 33#)
- 2 号 (A)怠速步进电机控制接 ECU 34#)
- 3 号 (D)怠速步进电机控制 (接 ECU 54#)
- 4 号 (D)怠速步进电机控制 (接 ECU 53#)

## 10 点火线圈(COIL)

**功能:**点火线圈将初级绕阻的低压电转变成次级绕阻的高压电,通过火花塞放电产生火花,引燃气缸内的燃油空气混合气。

**组成和原理:**MT20U 采用分组点火技术,利用电磁线圈互感能产生高能量的原理,控制初级线圈的通电时间,断电时刻,利用在线圈次级产生的高压电,击穿火花塞间隙,产生强烈火花,点燃混合气。由于在发动机排气行程的时候,空气电离很大,电阻很低,只需要很低的电压就可以击穿火花塞间隙,因此,该系统采用了分组点火技术,不会浪费能量,而且节约了成本。

**故障诊断:**ECU 没有对点火线圈实行故障诊断的功能,因此点火线圈如果出问题的话,是没有故障码的,只有检查点火线圈电阻,才能判断点火线圈是否工作正常,在正常情况下点火线圈工作时发热量比较大,但是点火线圈温度过高会导致点火线圈电阻阻值增大,会出现发动机工作不稳自动熄火等故障。ECU 可对点火线圈的控制线进行监测:

控制线对地短路;  
控制线对电源短路;  
控制线断路。

**故障应对策略:**当检测到某个点火线圈故障的时候,将关闭对应汽缸的喷油器。

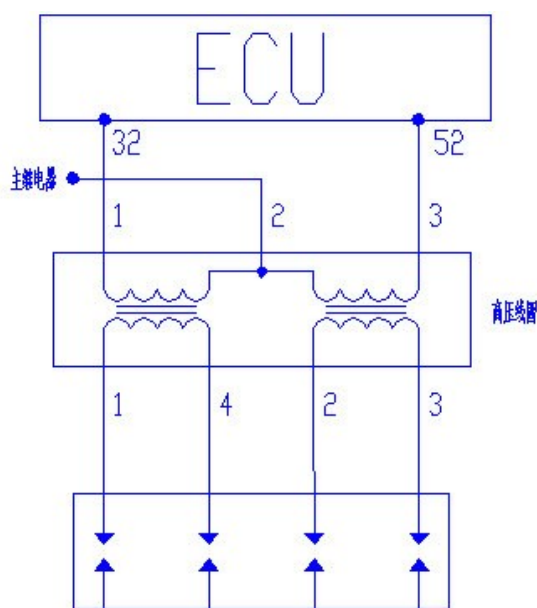
**注意:**点火线圈温度过高,有可能导致发动机点火系统工作不良。

点火线圈初级电阻:0.55~0.45KΩ

点火线圈次级电阻:5.6~4.8KΩ



点火线圈外型



T11 点火线圈组

点火线圈电路图

**针脚:**

- 1 号(C)线圈初级绕组(接 ECU32#);
- 2 号(A)线圈初级绕组(接 ECU52#);
- 3 号(B)线圈供电(接系统主继电器)

**高压侧:**

1 2 3 4 号针脚分别通过分火线与同名发动机气缸的火花塞连接。

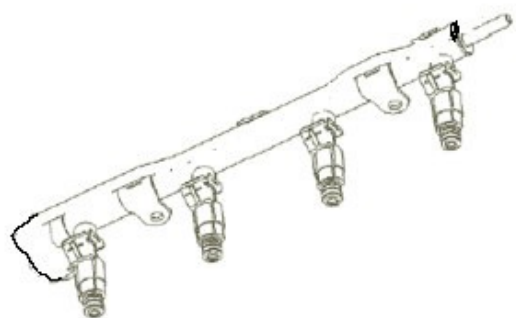
**故障排除:**线圈内部短路 断路;线圈漏电 壳体裂缝;线圈老化导致点火电量不足。



**11 钢制燃油分配管总成 用途:**从燃油泵供过来的燃油进行存储和分配，为燃油喷射系统提供一个比较稳定的压力环境，使各缸的供油压力和供油量均衡，发动机运转平稳。

**组成:**燃油分配管总成由燃油分配管 喷油器。

**安装要求:**进出油管与供油管的快速接头一定要保证连接可靠，在维修燃油系统后先在原地试车，保证燃油系统不泄露，方可交车。



燃油分配管总成

**故障诊断:**一般情况下供油总管出现故障的机率极小，大部分是由于装配不当，导致燃油系统泄露，因此在装配时一定要注意:用过的O 油封不能再次使用，装配的时候可以适当的涂抹一些润滑油。

**注意:**在维修燃油系统的时候，一定要先泄压，保证燃油管路内没有压力油。将燃油泵插头拔掉，然后着车，直到车辆熄火为止，此时系统内已无压力油。维修过后，首次启动时应该先给系统泵油。方法为: 打开点火钥匙，自检完成后关闭，反复操

作 4 次。



## 12 曲轴位置传感器(转速传感器)(KPS)

**用途:**曲轴位置传感器用于向 ECU 提供发动机转速 转角上止点信号，用于发动机点火 喷油 正时系统。

**组成原理:**MT20U 电喷系统采用磁感线圈式转速传感器，利用旋转切割磁力线产生交变电流 电压信号 ECU 采用该交变信号经过整形，将该信号变为发动机ECU 能识别的数字信号，用于发动机的系统控制。飞轮齿圈和信号轮安装在一起，信号轮上采用 58X 齿的形式，为 ECU 提供转速转角上止点，连续缺口处为一缸上止点。

**故障诊断:** ECU 对传感器及线路进行实时监测: 传感器无信号输出; 传感器输出信号失真; 传感器信号线路短路; 传感器信号线路断路。

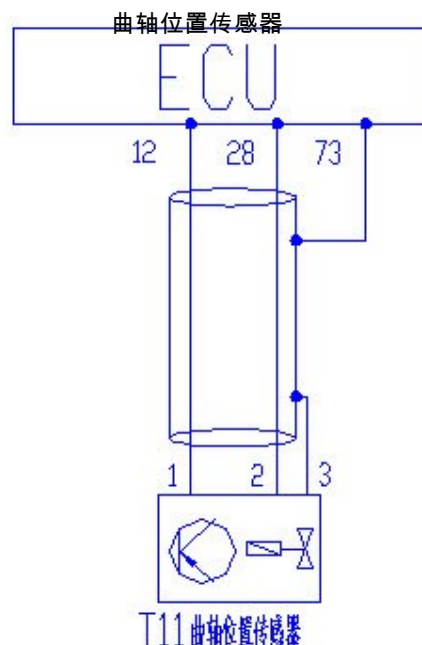
**故障排除:**

检查传感器线路是否正常，线路是否有搭铁短路的地方; 用三通连接传感器与线束的接头检查电源 地线 信号线连接是否正常。

**工作温度:**-40 ~ 150C

**传感器与齿圈间间隙:**0.3 ~ 1.5 mm

**传感器阻值:**616~504Ω



曲轴位置传感器电路图

**针脚:**

- 1 号(A)传感器信号线高电平(接 ECU12#)；
- 2 号(B)传感器信号线低电平(接 ECU28#)；
- 3 号(C)传感器接地(接 ECU u3#)

### 13 碳罐电磁阀 (EVAP)

**用途:**控制从碳罐到进气总管的清洗气流的大小。碳罐的吸附量是有一定限度的，假如不消耗掉吸附在碳罐上的蒸发汽油，汽油挥发到外界，就会对大气造成污染，且增加了不安全因素。

**组成和原理:**碳罐电磁阀内部为一电磁阀门组织，由ECU发出数字化的控制脉冲方波控制电磁阀的开度，根据发动机不同的工况，碳罐电磁阀的开度也不相同，在发动机大负荷，怠速的时候，为了保证发动机的输出功率，碳罐电磁阀并不投入工作。

#### 故障诊断:

传感器线路对地短路; 传感器线路对电源短路; 传感器线路开路。

#### 故障排除:

检查传感器线路是否短路 断路;  
检查线束之间是否有窜线的地方; 检查传感器线路是否对电源短路; 检查碳罐电磁阀内部是否有堵塞的现象，是否通气正常。

**工作温度:**-40 ~ 120C

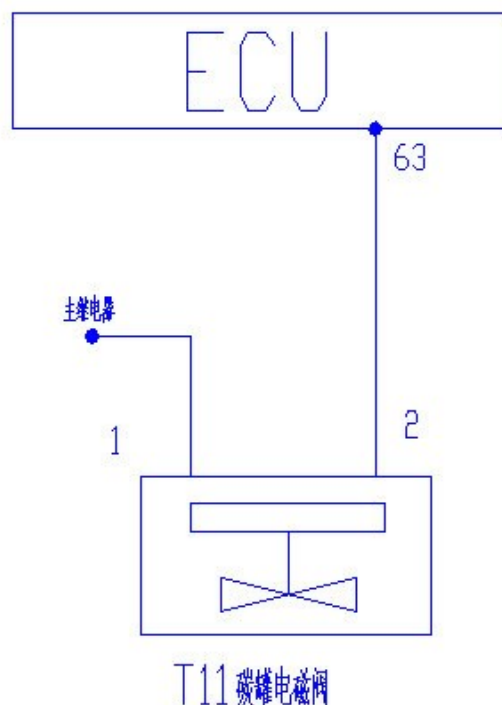
**线圈阻值:**19~22Ω

**工作电压:**8~16 V

**额定工作电压:**+12V



碳罐电磁阀外型图



#### 针脚:

1号(A)电磁阀线圈控制(接ECU63#);  
2号(B)接主继电器电源。

## 14 空调控制系统 (A/C)

控制原理：空调开关打开，空调压力正常，蒸发器温度传感器检测出来数据正常，空调请求信号就通过这些开关送给了 ECU，ECU 检测到此信号后就控制空调继电器吸合，同时给步进电机提升转速的信号，并开启电子风扇，空调系统投入工作。

空调切断条件：节气门位置

传感故障；  
车速传感器故障；  
发动机大负荷时；  
蒸发箱温度传感器故障；  
蒸发箱温度小于 1.5 度；  
发动机转速超速；  
冷却液温度高于 108℃；  
急加油。

故障诊断：

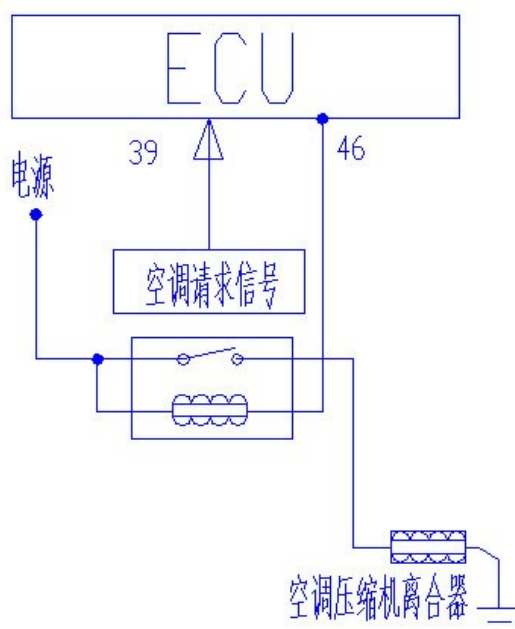
空调继电器线路对地短路；  
空调继电器线路对电源短路；  
空调继电器线路开路；  
蒸发器温度传感器温度过低；  
蒸发器温度传感器温度过高。

故障排除：

检查空调系统线路；检查空调  
蒸发器温度传感器是

否损坏；

检查线束内部是否窜线。



空调控制电路图

针脚：

- 1 号 空调请求信号(接 ECU39#)；
- 2 号 空调继电器控制(接 ECU46#)。

15 风扇控制(FAN) MT20U 控制风扇高低速，控制系统根据水温 空调等信号来控制风扇高 低速运转，当条件合适时控制风扇系统延时。

控制模式:

一档 98℃ 开启，94℃ 停止 二

档 105℃ 开启，101℃ 停止

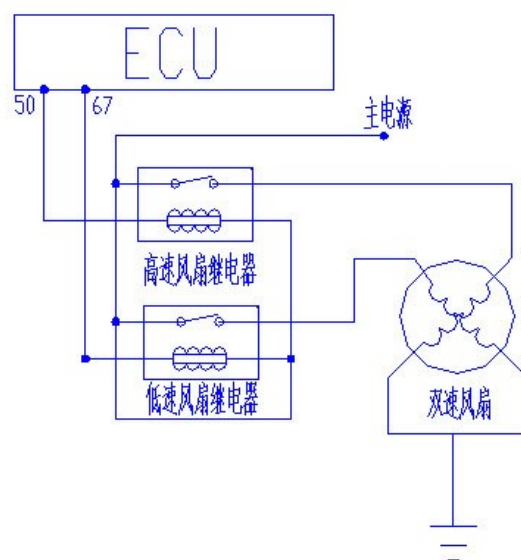
关机后水温超过 101℃，风扇继续工作 1 分钟

关机后水温超过 94℃，风扇继续工作0.5 分钟 关机后水温低于 85℃，风扇停止工作。

故障诊断:高速继电器线路对电源短路; 高速继电器线路对地短路; 高速继电器线路开路; 低速继电器线路对电源短路; 低速继电器线路对地短路; 低速继电器线路开路。

故障排除:

在 ECU 侧按左图所示针脚检查线路是否存在短路 断路的现象。



风扇控制电路图 上图高低速针脚与实际相同，但是实际电路和电路图有差异，此图仅供参考。

## 第二章 电喷系统故障诊断基本原理

### （1）故障信息记录

MT20U 电子控制单元不断地监测着传感器 执行器 相关的电路 故障指示灯和蓄电池电压等等，乃至电子控制单元本身，并对传感器输出信号 执行器驱动信号和内部信号(如氧闭环控制 爆震控制 怠速转速控制和蓄电池电压控制等)进行可信度检测。一旦发现某个环节出现故障，或者某个信号值不可信，电子控制单元立即在 RAM 的故障存储器中设置故障信息记录。故障信息记录以故障码的形式储存，并按故障出现的先后顺序显示。

故障按其出现的频度可分成“稳态故障”和“偶发故障”(例如由于短暂的线束断路或者接插件接触不良造成)。

### （2）故障状态

如果一个被识别到的故障出现的持续时间第一次超过设定的稳定化时间，ECU 就认定它是一个稳定的故障，并将它储存为“稳态故障”。如果这个故障消失，就将它储存为“偶发故障”和“不存在的”。如果这个故障重又被识别到，则它仍是“偶发故障”，但是“存在的”历史故障并不影响发动机的正常使用。

### （3）故障类型

对电源正极短路；  
对地短路；  
断路；  
信号不可信。

### （4）四种故障类型(基本上所有的电喷车辆的故障都是这样 定)

最大故障，信号超过正常范围的上限。

最小故障，信号超过正常范围的下限。

信号故障，无信号。

不合理故障，有信号，但信号不合理。

### （5）返回回家

对于一些被识别到的重要故障，当其持续时间超过了设定的稳定化时间，ECU 会采取适当的软件对策维持发动机的运转，使车辆不至于在路途中抛锚。

### （6）故障报警

MT20U 电喷系统带有故障指示灯。当一些重要部件如 ECU 进气歧管绝对压力传感器 节气门位置传感器 冷却液温度传感器 爆震传感器 氧传感器 喷油器 怠速执行器步进电机的两个驱动级 空调继电器 风扇继电器等发生故障，相应的故障位置位时，ECU 会通过故障指示灯发光报警，警告车主，车辆已经进入故障模式，直至该故障复位。

### （7）故障卖出

发动机故障指示灯 发动机运转时，当系统或零部件出现故障时，发动机故障指示灯会自动点亮，

以提醒车辆驾驶人员及时检查和维修。

在应急故障处理时，也可通过特殊的操作，使发动机故障指示灯频闪，

诊断插头接口定义

8	空	16	+12 V
7	通讯	15	空
6	空	14	空
5	地线	13	空
4	地线	12	空
3	空	11	空
2	空	10	空
1	诊断请求	9	空





以读取发动机故障代码，这是最经济获取故障代码的手段。操作方法如下：

检查并确定：电瓶电压应能确保发动机的

启动转速；

发动机及整车附件处于关闭的状况；

节气门完全关闭；

变速箱置于空档；

关闭点火开关；

将故障诊断插头中诊断请求端子 1 用导线对地线端子 4 或 5 短接；

将点火开关转至 ON，但不得启动发动发动机；此时，若系统当前存在故障或故障排除后而未被清除的历史故障码，发动机故障 指示灯将以一定的规律闪烁，输出系统所检测出故障的代码；(读取故障码的同

时，怠速控制阀将进行复位动作)；

故障码读取完毕后，关闭点火开关，拔除诊断请求短接导线；

指示灯闪烁报告故障的规律是：

- 依据故障码记忆的顺序报告故障；
- 故障代码之间停顿 3.2 秒，数字以亮 0.4 秒灭 0.4 秒频率闪烁，数位之间停顿 1.2 秒；
- 数字 0 闪烁 10 次，其他数字与闪烁次数对应；
- 以故障码 0110 和 0443 为例：

诊断请求对地短接→打开点火开关→指示灯初始闪烁 1 次→停顿 3.2

秒→

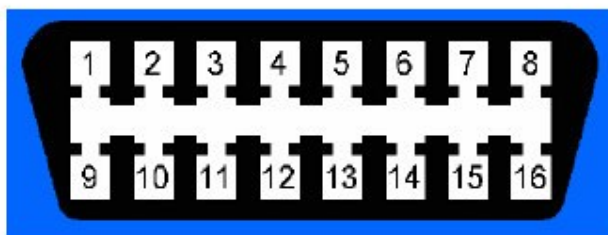
→10 次→停顿 1.2 秒→1 次→停顿 1.2 秒→1 次→停顿 1.2 秒→10 次→

→停顿 3.2 秒→

→10 次→停顿 1.2 秒→4 次→停顿 1.2 秒→4 次→停顿 1.2 秒→3 次→

→停顿 3.2 秒→

→若未中断诊断请求，将重新开始报告 0110 故障码      注意：故障排除后，建议使用故障诊断仪清除故障码，以免影响下一次维修时对故障的



判断。

#### ISO 9141-2 标准诊断接头

##### （8）故障信息记录的清除

当故障被排除后，存储器中的故障信息记录应予清除。

点火接通时虽然已经出现 但是未能保持到稳定化时间结束的故障信息不作记录。

当发动机成功的启动过一定的次数后，故障码即会被自动清除。

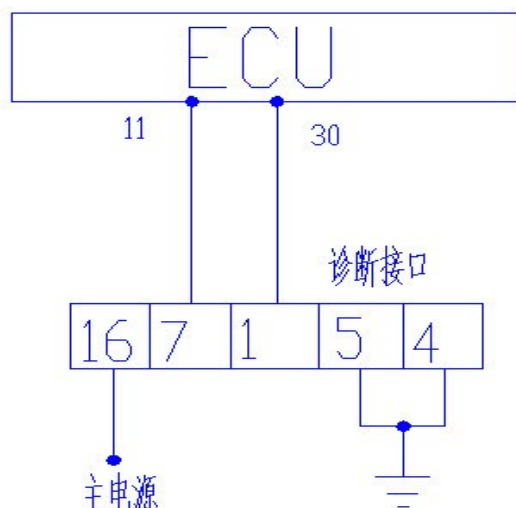
利用故障诊断仪，通过"故障存储器清零"指令将故障信息记录清除。

拔下 ECU 的接头或拆下蓄电池电线将外部 RAM 中的故障信息记录清除。

##### （9）故障查找：

通过上述手段获得了故障信息记录以后，只是知道了故障发生的大致部位，但是并不等于故障已经查到。因为，引发一条故障信息的原因可能是电气元件(如传感器或执行器或 ECU 等)损坏，可能是导线断路，可能是导线对地或对蓄电池正极短路，甚至可能是机械故障。

故障是内在的，其外在的表现结果是各种症状。发现症状之后，首先要用故障诊断仪或者根据闪烁码检查是否有故障信息记录，并且根据故障信息排除相关的故障。然后根据发动机症状查找故障。



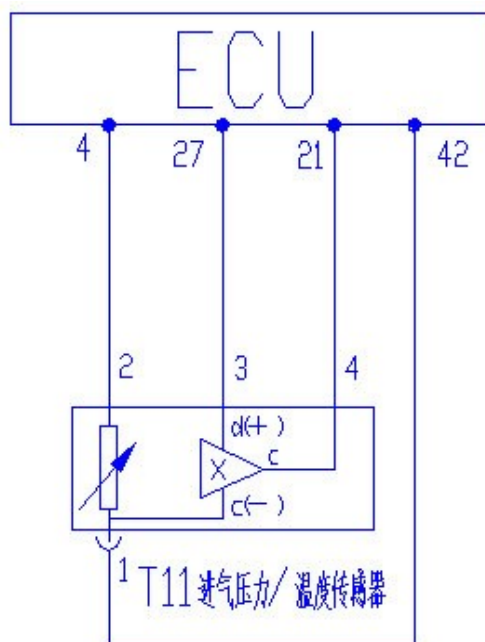
## 发动机故障代码表

### 德尔福 MT20(u) 发动机管理系统故障代码表

故障码	故障说明	故障码	故障说明
P0105-1	进气歧管绝对压力传感器信号过高	P0443-1	碳罐电磁阀线路与电源正极短路
P0105-2	进气歧管绝对压力传感器信号过低	P0443-2	碳罐电磁阀线路开路或对地短路
P0110-1	进气温度传感器信号过低	P0480-1	水箱低速风扇继电器驱动电路对电源正极短路
P0110-2	进气温度传感器信号过高	P0480-2	水箱低速风扇继电器驱动电路开路或对地短路
P0115-1	冷却液温度传感器信号过低	P0481-1	水箱高速风扇继电器驱动电路对电源正极短路
P0115-2	冷却液温度传感器信号过高	P0481-2	水箱高速风扇继电器驱动电路开路或对地短路
P0120-1	节气门位置传感器信号过高	P0482-1	空调冷却风扇继电器驱动电路对电源正极短路
P0120-2	节气门位置传感器信号过低	P0482-2	空调冷却风扇继电器驱动电路开路或对地短路
P0130-4	无氧传感器信号	P0500-0	车速传感器无信号
P0135-1	氧传感器加热电路对电源正极短路	P0505-0	怠速控制出错
P0135-2	氧传感器加热电路开路或对地短路	P05 0-1	系统电压过高
P01u0-1	氧传感器指示空燃比浓时间过长	P0 0u-0	爆震控制系统失效
P01u0-2	氧传感器指示空燃比稀时间过长	P0 50-1	故障指示灯线路与电源正极短路
P0201-0	喷油器 A(1 缸)电路故障	P0 50-2	故障指示灯线路开路或对地短路
P0202-0	喷油器 B(3 缸)电路故障	P1230-1	主继电器线路对电源正极短路
P0203-0	喷油器 C(4 缸)电路故障	P1230-2	主继电器线路开路或对地短路
P0204-0	喷油器 D(2 缸)电路故障	P1530-1	空调继电器线路对电源正极短路
P0230-1	燃油泵继电器对电源正极短路	P1530-2	空调继电器线路开路或对地短路
P0230-2	燃油泵继电器开路或对地短路	P1 04-0	EEPROM 错误
P0325-0	爆震传感器连接不良	P1 10-0	防盗控制器错误
P0335-0	无 58x 曲轴位置传感器信号	P1 10-8	ECM 与防盗器通讯错误
P0335-8	58x 曲轴位置传感器信号错误	P2000-1	前空调蒸发器温度过高
P0342-0	凸轮轴位置信号低	P2000-2	前空调蒸发器温度过低
P0343-2	凸轮轴位置信号高	P2001-1	后空调蒸发器温度过高

P0351-1	点火线圈 1-4 缸驱动线路与电源正极短路	P2001-2	后空调蒸发器温度过低
P0351-2	点火线圈 1-4 缸驱动线路开路或与地线短路	P2100-2	后空调切断继电器对电瓶短路
P0352-1	点火线圈 2-3 缸驱动线路与电源正极短路	P2100-8	后空调切断继电器开路或对地短路
P0352-2	点火线圈 2-3 缸驱动线路开路或与地线短路		

## 故障排查方法



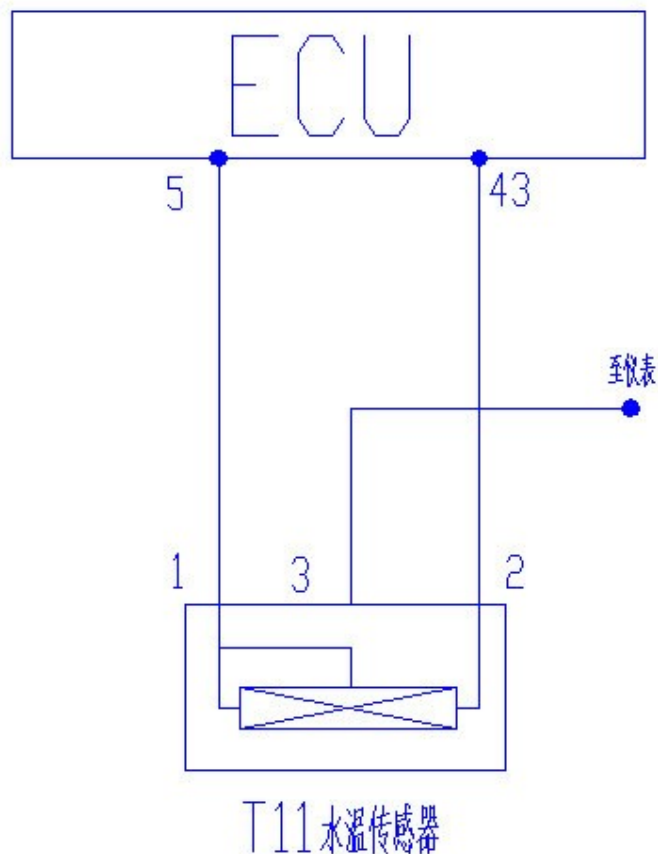
故障码:	P0105-1	进气歧管绝对压力传感器信号过高			
设定应急控制方案:	· 点亮故障灯直至故障消失 · 发动机停止时:90kPa · 发动机怠速时:≈ 45kPa · 发动机运转时:歧管压力随节气门开度而改变 · 若采用汽缸压力判缸技术, 喷油顺序有50%的概率错位 3 0 度				
接线端子:		MT20U		压力/温度 传感器	正常测量信号
5V 参考电压:		04		B	5V
歧管压力信号:		42		A	0.5 4.5V
传感器信号地:		21		D	0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参 考 故 障 排 除 方 案
· 发动机运转 · 没有 TPS 故障 · MAP > 98.11ukpa · TPS < 19.141% · 故障持续时间 > 2.5 秒		1) 线束压力信号线路对 5V 参考电压或 电源正极短路 2) 传感器损坏 3) ECM 上压力信号输入接口故障			1)修复线束  2)更换传感器  3)更换 ECM



故障码:	P0105-2	进气歧管绝对压力传感器信号过低			
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 发动机停止时:90kPa · 发动机怠速时:≈ 45kPa · 发动机运转时:歧管压力随节气门开度而改变 · 若采用汽缸压力判缸技术, 喷油顺序有50%的概率错位 3 0 度			
接线端子:		MT20U		压力/温度 传感器	正常测量信号
5V 参考电压:		04		B	5V
歧管压力信号:		42		A	0.5 4.5V
传感器信号地:		21		D	0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
- 没有 TPS 故障 - MAP < 14.01u kpa - RPM < 1050 rpm - TPS > 18.u5% - 故障持续时间 > 2.5 秒		1) 接插件接插不实 2) 线束压力信号线路开路 3) 线束压力信号线路对地短路 4) 5V 参考电压线路断路 5) 传感器信号地线路断路 ) 线束 5V 参考电压与参考地线反向(此故障可能导致传感器损坏) u) 传感器损坏 8) ECM 上 MAP 信号输入接口故障			1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 修复线束 5) 修复线束 ) 修复线束 u) 更换传感器 8) 更换 ECM

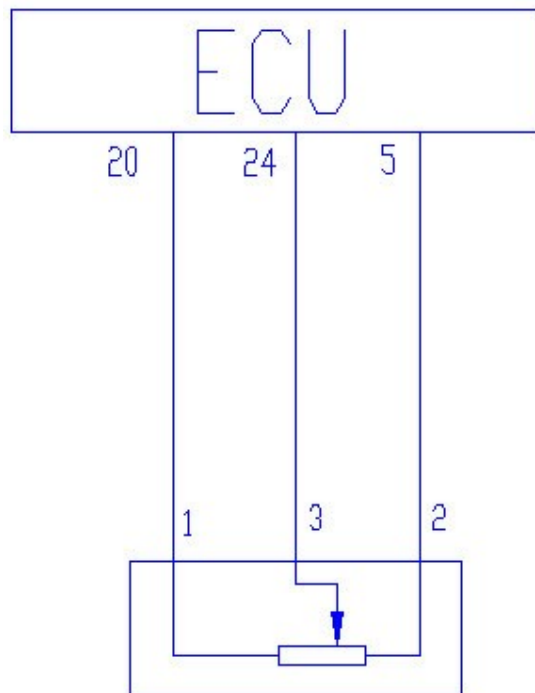
故障码:	P0110-1	进气温度传感器信号过低			
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 进气温度等于冷却液温度，但不超过 44.25℃			
接线端子:		MT20U		压力/温度 传感器	正常测量信号
进气温度信号:		2u		C	0.5 4.5V
传感器信号地:		21		D	0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
- 发动机运转时间 > 120 秒 - MAT < -38.25℃ - 故障持续时间 > 2 秒		1) 接插件接插不实 2) 温度信号线路开路 3) 传感器信号地开路 4) 温度信号线路对电源正极短路 5) 传感器损坏 )ECM 该信号输入接口故障			1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 修复线束 5) 更换传感器 ) 更换 ECM

故障码:	P0110-2	进气温度传感器信号过高			
设定应急控制方案:	· 点亮故障灯直至故障消失 · 进气温度等于冷却液温度，但不超过 44.25C				
接线端子:	MT20	MT20U	进气温度 传感器	压力/温度 传感器	正常测量信号
进气温度信号:	35	2u	B	C	0.5 4.5V
传感器信号地:	28	21	A	D	0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
- 发动机运转时间 > 0 秒 - MAT > 148.5C - 故障持续时间 > 2 秒		1) 温度信号线路对地短路 2) 传感器损坏 3) ECM 该信号输入接口故障			) 修复线束 ) 更换传感器 ) 更换 ECM



故障码:	P0115-1	冷却液温度传感器信号过低		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 启动时采用进气温度，随时间递增到 u9.5C 后固定		
接线端子:		MT20U	冷却液温度传感器	正常测量信号
冷却液温度信号:		43	B	0.5 4.5v
传感器信号地:		05	A	0v
判定条件		可能的故障原因		参考故障排除方案
- 发动机运转时间 > 10 秒 - CTS < -38.25C - 故障持续时间 > 2 秒		1) 接插件接插不实 2) 温度信号线路开路 3) 传感器信号地开路 4) 温度信号线路对电源正极短路 5) 传感器损坏 ) ECM 该信号输入接口故障		1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 修复线束 5) 更换传感器 ) 更换 ECM

故障码:	P0115-2	冷却液温度传感器信号过高		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 启动时采用进气温度，随时间递增到 u9.5C 后固定		
接线端子:	MT20	MT20U	冷却液温度传感器	正常测量信号
冷却液温度信号:	34	43	B	0.5 4.5v
传感器信号地:	3u	05	A	0v
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
- 发动机运转时间 > 2 秒 - CTS > 135C - 故障持续时间 > 2 秒		1) 温度信号线路对地短路 2) 传感器损坏 3) ECM 该信号输入接口故障		) 修复线束 ) 更换传感器 ) 更换 ECM

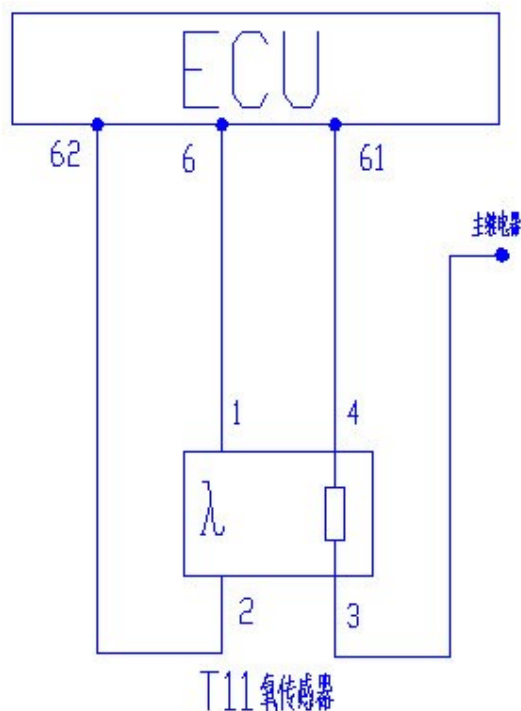


T11 节气门位置传感器

	P0120-	节
设定· 应急 控制 方案·	点亮故障灯直至 故障消失 Idle 时, 设定节 气门位置传感器的 开度于0%;在其它	
		M 节
节		
判 定	可	参
发动机运 转, 但转速 3000 rpm 没有 MAP 故障, 并且 MAP	1) 传感器 信号线 路对电 源正极 或参考 电压电	1) 修 复 线 束



故障码:	P0120-2	节气门位置传感器信号过低			
设定应急控制方案:	<ul style="list-style-type: none"><li>· 点亮故障灯直至故障消失</li><li>· Idle 时, 设定节气门位置传感器的开度等于 0%;在其它转下, 节气门位置传感器的开度, 随转速而改变</li><li>· 节气门位置传感器自动校零功能暂停</li><li>· 清淹功能暂停</li></ul>				
接线端子:	MT20	MT20U	节气门位置传感器	正常测量信号	
5V 参考电压:	3	20	A	5V	
节气门位置信号:	2	24	C	0.5 4.5V	
传感器信号地:	3u	05	B	0V	
判定条件		可能的故障原因			参考故障排除方案
故障持续时间 > 2 秒		1) 接插件接插不实 2) 传感器信号线路开路 3) 传感器信号线路对地短路 4) 传感器损坏 5) ECM 该信号输入接口故障			1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 更换传感器 5) 更换 ECM



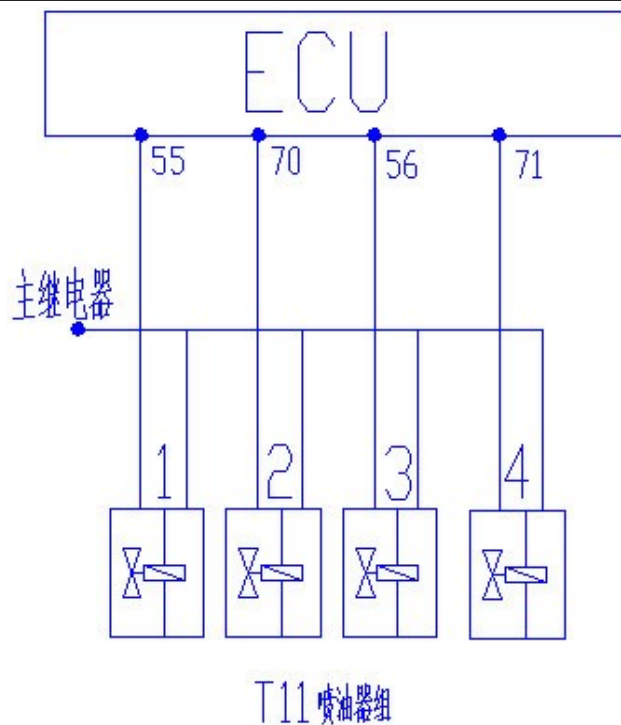
故障码:	P0130-4	无氧传感器信号			
设定应急控制方案:	· 点亮故障灯直至故障消失 · 空燃比不能进行闭环控制				
接线端子:		MT20U	加热式 氧传感器		正常测量信号
系统主电源:		\	C		12V
加热驱动:		1	D		0V
氧传感器高信号:		2	B		0 1000mV 波动
氧传感器低信号:		0	A		0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参 考 故 障 排 除 方 案
3 0.24 mV < 氧传感器信号 < 538.19 mV 发动机运行时间 > 40 秒 没有 TPS 和 MAP 故障 冷却液温度 > u2C 进入闭环燃油控制状态 TPS > 10.15 % 持续时间>15 秒		1) 接插件接插不实 2) 传感器信号线路开路 3) 传感器中毒或过热失效 4) ECM 该信号输入接口故障			1) 重新接插 2) 修复线束 3) 更换传感器 4) 更换 ECM

故障码:	P0135-1	氧传感器加热电路对电源正极短路			
设定应急控制方案:	. 点亮故障灯直至故障消失并关闭点火开关 · 系统闭环工作时间推迟				
接线端子:		MT20U	加热式 氧传感器		正常测量信号
系统主电源:		\	C		12V
加热驱动:		1	D		0V
氧传感器高信号:		2	B		0 1000mV 波动
氧传感器低信号:		0	A		0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
持续时间>1 秒		1) 加热驱动线路对电源正极短路 2) 传感器损坏 3) ECM 该信号输出控制接口故障			) 修复线束 ) 更换传感器 ) 更换 ECM

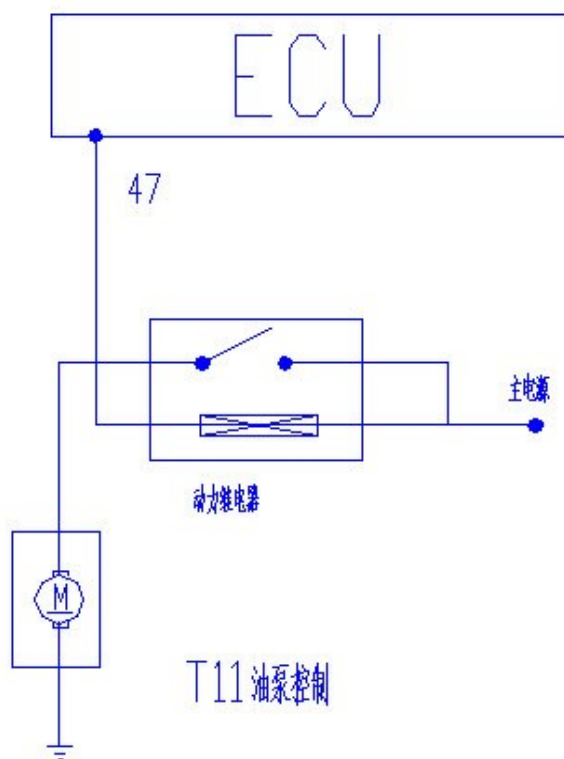
故障码:	P0135-2	氧传感器加热电路开路或对地短路			
设定应急控制方案:	· 点亮故障灯直至故障消失并关闭点火开关 · 系统闭环工作时间推迟				
接线端子:		MT20U	加热式 氧传感器		正常测量信号
系统主电源:		\	C		12V
加热驱动:		1	D		0V
氧传感器高信号:		2	B		0 1000mV 波动
氧传感器低信号:		0	A		0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
- 无主继电器故障 - 持续时间>1 秒		1) 接插件接插不实 2) 线束该加热驱动线路开路 3) 线束该加热驱动线路对地短路 4) 传感器损坏 5) ECM 该信号输出控制接口故障			) 重新接插 ) 修复线束 ) 修复线束 ) 更换传感器 ) 更换 ECM

故障码:	P01u0-1	氧传感器指示空燃比浓时间过长			
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 空燃比不能进行闭环控制			
接线端子:		MT20U	加热式 氧传感器		正常测量信号
系统主电源:		\	C		12V
加热驱动:		1	D		0V
氧传感器高信号:		2	B		0 1000mV 波动
氧传感器低信号:		0	A		0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
氧传感器信号 > 998.2 mV	发动机运行时间 > 40 秒 没有 TPS 和 MAP 故障 冷却液温度 > u2C 进入闭环燃油控制状态 TPS > 10.15 % 持续时间>15 秒	1) 传感器信号线路对 5V 或 12V 短路			1) 修复线束
		2) 传感器损坏			2) 更换传感器
		3) ECM 该信号输入接口故障			3) 更换 ECM

故障码:	P01u0-2	氧传感器指示空燃比稀时间过长			
设定应急控制方案:		点亮故障灯直至故障消失 空燃比不能进行闭环控制			
接线端子:		MT20U	加热式 氧传感器		正常测量信号
系统主电源:		\	C		12V
加热驱动:		1	D		0V
氧传感器高信号:		2	B		0 1000mV 波动
氧传感器低信号:		0	A		0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
氧传感器信号 < 52.083 mV	发动机运行时间 > 40 秒 没有 TPS 和 MAP 故障 冷却液温度 > u2C 进入闭环燃油控制状态 TPS > 10.15 % 持续时间>15 秒	1) 传感器信号线路地短路			1) 修复线束
		2) 传感器高低信号线路反向			2) 修复线束
		3) 传感器损坏			3) 更换传感器
		4) ECM 该信号输输入接口故障			4) 更换 ECM



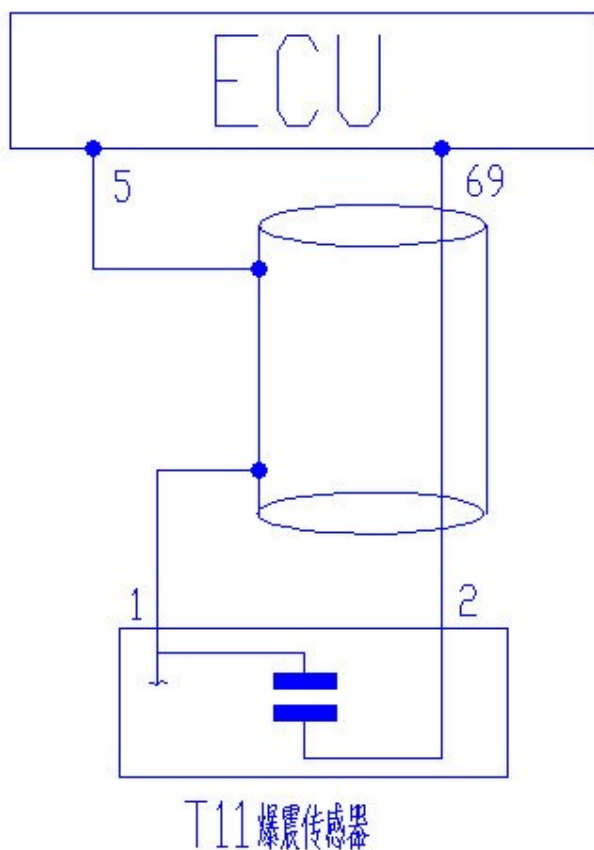
故障码:	P0201-0	喷油器 A(1 缸)电路故障		
	P0202-0	喷油器 B(3 缸)电路故障		
	P0203-0	喷油器 C(4 缸)电路故障		
	P0204-0	喷油器 D(2 缸)电路故障		
设定应急控制方案:		点亮故障灯直至故障消失 无		
接线端子:		MT20U	喷油嘴	正常测量信号
系统主电源:		\	A	12V
喷油器 A(1 缸) =		55	B	0-12V 近似方波
喷油器 B(3 缸) =		5	B	0-12V 近似方波
喷油器 C(4 缸) =		u1	B	0-12V 近似方波
喷油器 D(2 缸) =		u0	B	0-12V 近似方波
判定条件		可能的故障原因		参考故障排除方案
点火开关打开 油泵工作正常 点火电压 > 10V		1) 对应喷嘴线路对电源正极或地短路 2) 对应喷嘴电路开路 3) 接插件接插不实 4) 喷嘴电路损坏 5) ECM 该信号输出控制接口故障		1) 修复线束 2) 修复线束 3) 重新接插 4) 更换损坏的喷嘴 5) 更换 ECM



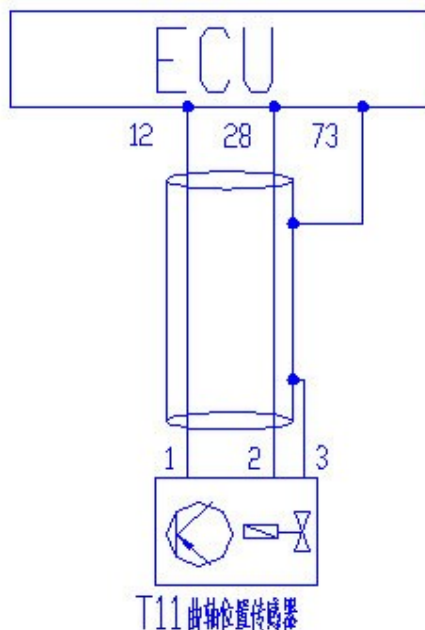
故障码:	P0230-1	燃油泵继电器对电源正极短路		
设定应急控制方案:	· 点亮故障灯直至故障消失 · 无			
接线端子:		MT20U	燃油泵继电器	正常测量信号
系统主电源:		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动:		4u	参见电器系统说明	0V(工作) ,12V(停止)
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参 考 故 障 排 除 方 案
持续时间 > 1.5 25 秒		1) 继电器驱动线路对系统电源正极短路 2) 继电器损坏 3) ECM 该信号输出控制接口故障		1) 修复线束 2) 更换继电器 3) 更换 ECM



故障码:	P0230-2	燃油泵继电器开路或对地短路		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 无		
接线端子:		MT20U	燃油泵继电器	正常测量信号
系统主电源:		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动:		4u	参见电器系统说明	0V(工作) ,12V(停止)
判定条件		可能的故障原因		参考故障排除方案
持续时间 > 1.5 25 秒		1) 接插件接插不实 2) 连接系统主电源电路断路 3) 继电器驱动线路对系统电源负极短路 4) 继电器驱动线路开路 5) 继电器损坏 ) ECM 该信号输出控制接口故障		1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 修复线束 5) 更换继电器 ) 更换 ECM

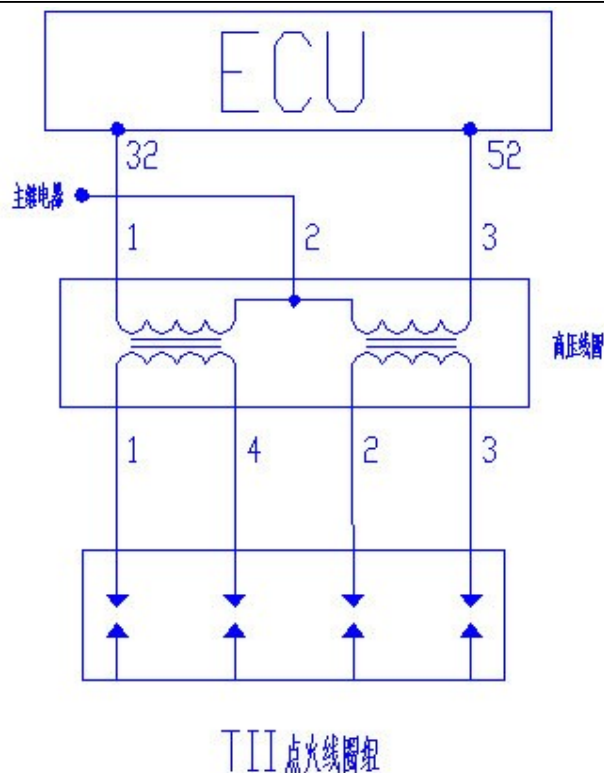


故障码:	P0325-0	爆震传感器连接不良		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至点火开关关闭 · 采用安全点火提前角表		
接线端子:		MT20U	爆震传感器	正常测量信号
爆震信号:		9		0 1V
传感器信号地:		05		0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
- 发动机转速 > 2000rpm - MAP > 50 kPa - 持续时间 > 5 秒		1) 接插件接插不实 2) 爆震信号线路开路 3) 传感器信号地短路 4) 爆震信号线路于其它线路短路 5) 传感器损坏 ) ECM 该信号输出控制接口故障		1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 修复线束 5) 更换传感器 ) 更换 ECM



故障码:	P0335-0	无 58x 曲轴位置传感器信号		
设定应急控制方案:	· 点亮故障灯直至故障消失 · 无 · 发动机无法起动			
接线端子:		MT20U	曲轴位置传感器	正常测量信号
曲轴信号高:		12	A	> 400mV 正弦波 (与传感器 B)
曲轴信号低:		28	B	> 400mV 正弦波 (与传感器 A)
系统地线:		u3	C	0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
启动发动机		1) 接插件接插不实		1) 重新接插
无发动机转速信号		2) 信号高低反接		2) 修复线束
MAP 降低 2.9509kPa		3) 信号线路开路		3) 修复线束
系统电压下降 0.8V		4) 信号线路与其它线路短路		4) 修复线束
车速 < 4 km/h		5) 传感器损坏		5) 更换传感器
持续时间 > 2 秒		) ECM 该信号输入接口故障		) 更换 ECM

故障码:	P0335-8	58x 曲轴位置传感器信号错误		
设定应急控制方案:	· 点亮故障灯直至故障消失 · 无			
接线端子:		MT20U	曲轴位置传感器	正常测量信号
曲轴信号高:		12	A	> 400mV 正弦波 (与传感器 B)
曲轴信号低:		28	B	> 400mV 正弦波 (与传感器 A)
系统地线:		u3	C	0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
- 发动机运转 - 连续 5 个循环进入 ECM 的 齿数不等于 58		1) 信号线路屏蔽不良 2) 58x 齿圈有金属异物		· 采用屏蔽线 · 清理 58x 齿圈



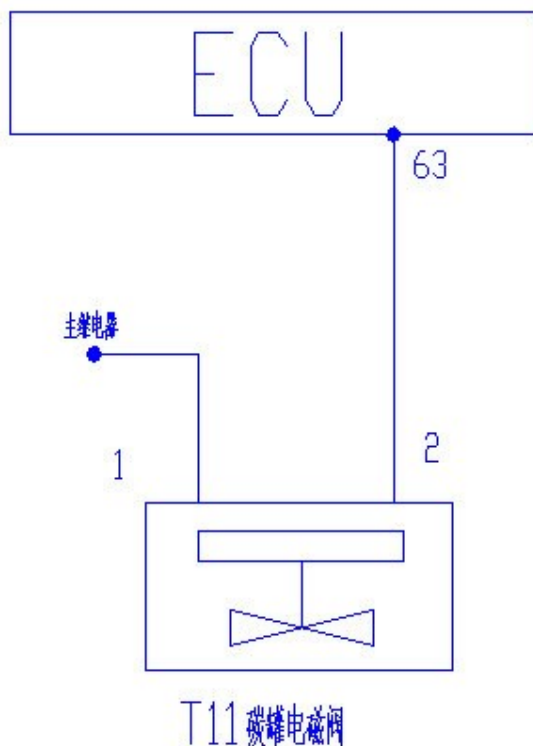
故障码:	P0351-1	点火线圈 1-4 缸驱动线路与电源正极短路		
设定应急控制方案:	<div><div>· 点亮故障灯直至故障消失</div><div>· 停止对 1-4 缸的喷油</div><div>· 目标怠速提升至 1200rpm</div></div>			
接线端子:		MT20U	点火线圈	正常测量信号
系统主电源:		\	B	12V
1-4 缸驱动:		32	C	0-12V 近似方波信号 感应峰值 > 300V
2-3 缸驱动:		52	A	0-12V 近似方波信号 感应峰值 > 300V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间 1.25 秒		1) 1-4 缸驱动电路与电源正极短路 2) 点火线圈损坏 3) ECM 故障		1) 修复线束 2) 更换点火线圈 3) 更换 ECM

故障码:	P0351-2	点火线圈 1-4 缸驱动线路开路或与地线短路		
设定应急控制方案:		点亮故障灯直至故障消失 停止对 1-4 缸的喷油		
接线端子:		MT20U	点火线圈	正常测量信号
系统主电源:		\	B	12V
1-4 缸驱动:		32	C	0-12V 近似方波信号 感应峰值 > 300V
2-3 缸驱动:		52	A	0-12V 近似方波信号 感应峰值 > 300V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参 考 故 障 排 除 方 案
持续时间 1.25 秒		1) 接插件接插不实 2) 1-4 缸驱动线路对系统电源负极短路 3) 1-4 缸驱动线路开路 4) 点火线圈损坏 5) ECM 故障		1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 更换点火线圈 5) 更换 ECM

故障码:	P0352-1	点火线圈 2-3 缸驱动线路与电源正极短路		
设定应急控制方案:	<div><div>· 点亮故障灯直至故障消失</div><div>· 停止对 2-3 缸的喷油</div><div>· 口标怠速提升至 1200rpm</div></div>			
接线端子:		MT20U	点火线圈	正常测量信号
系统主电源:		\	B	12V
1-4 缸驱动:		32	C	0-12V 近似方波信号 感应峰值 > 300V
2-3 缸驱动:		52	A	0-12V 近似方波信号 感应峰值 > 300V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间 1.25 秒		1) 2-3 缸驱动电路与电源正极短路 2) 点火线圈损坏 3) ECM 故障		1) 修复线束 2) 更换点火线圈 3) 更换 ECM

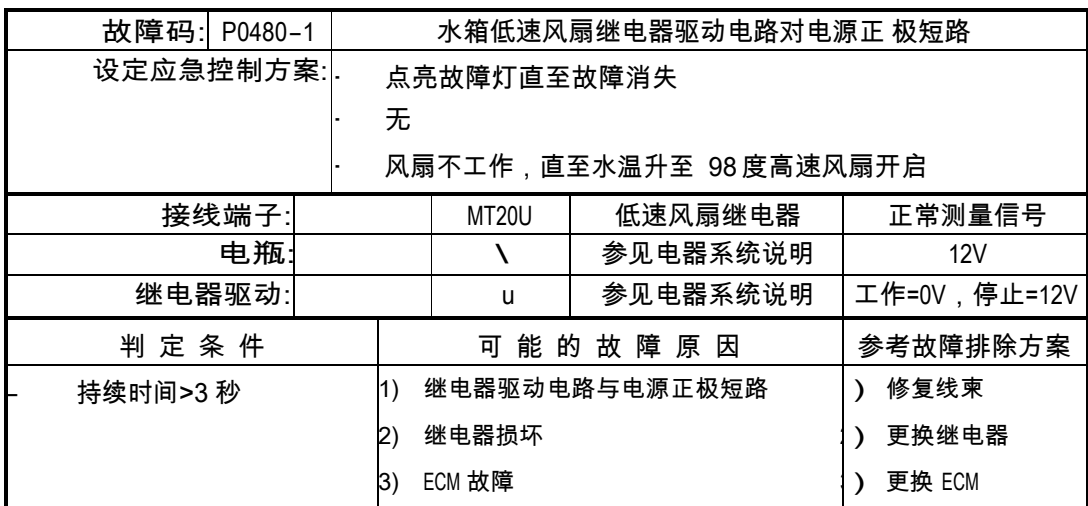


故障码:	P0352-2	点火线圈 2-3 缸驱动线路开路或与地线短路		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 停止对 2-3 缸的喷油		
接线端子:		MT20U	点火线圈	正常测量信号
系统主电源:		\	B	12V
1-4 缸驱动:		32	C	0-12V 近似方波信号 感应峰值 > 300V
2-3 缸驱动:		52	A	0-12V 近似方波信号 感应峰值 > 300V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间 1.25 秒		1) 接插件接插不实 2) 2-3 缸驱动电路对系统电源负极短路 3) 2-3 缸驱动电路开路 4) 点火线圈损坏 5) ECM 故障		1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 更换点火线圈 5) 更换 ECM



故障码:	P0443-1	碳罐电磁阀线路与电源正极短路		
设定应急控制方案:	· 点亮故障灯直至故障消失 · 关闭碳罐电磁阀			
接线端子:		MT20U	碳罐电磁阀	正常测量信号
系统主电源:		\	B	12V
电磁阀驱动:		3	A	0-12V 方波
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间>2 秒		1) 电磁阀驱动电路与电源正极短路 2) 电磁阀损坏 3) ECM 故障		· 修复线束 · 更换电磁阀 · 更换 ECM

故障码:	P0443-2	碳罐电磁阀线路开路或对地短路		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 关闭碳罐电磁阀		
接线端子:		MT20U	碳罐电磁阀	正常测量信号
系统主电源:		\	B	12V
电磁阀驱动:		3	A	0-12V 方波
判定条件		可能的故障原因		参考故障排除方案
持续时间>5 秒		1) 接插件接插不实 2) 电磁阀驱动电路对系统电源负极短路 3) 电磁阀驱动电路开路 4) 与系统主电源连接电路开路 5) 电磁阀损坏 ) ECM 故障		1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 修复线束 5) 更换电磁阀 ) 更换 ECM

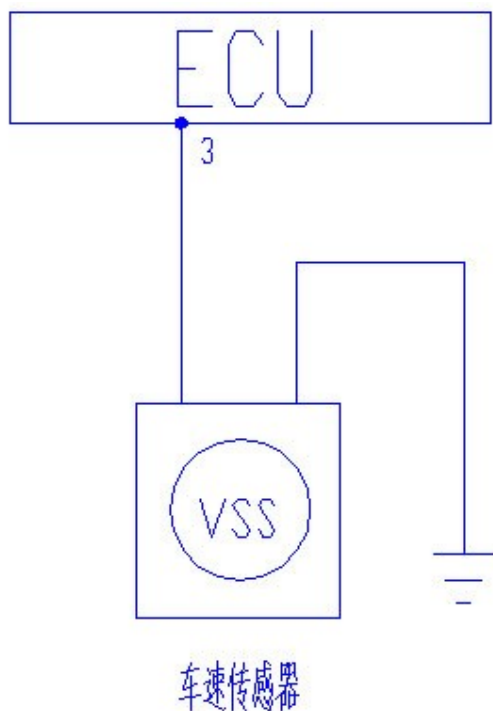


故障码:	P0480-2	水箱低速风扇继电器驱动电路 开路或对地短路		
设定应急控制方案:	. 点亮故障灯直至故障消失 . 无 . 风扇不工作(开路), 直至水温升至 98 度高速风扇开启 . 风扇常工作(对地短路)			
接线端子:		MT20U	低速风扇继电器	正常测量信号
电瓶:		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动:		u	参见电器系统说明	工作=0V, 停止=12V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间>3 秒		1) 接插件接插不实 2) 继电器驱动电路对系统电源负极短路 3) 继电器驱动电路开路 4) 与电瓶连接电路开路 5) 继电器损坏 ) ECM 故障		1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 修复线束 5) 更换继电器 ) 更换 ECM

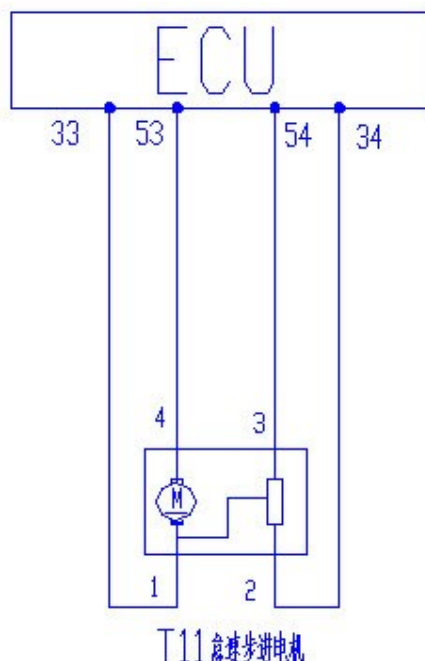
故障码:	P0481-1	水箱高速风扇继电器驱动电路对电源正极短路		
设定应急控制方案:	· 点亮故障灯直至故障消失 · 无			
接线端子:		MT20U	高速风扇继电器	正常测量信号
电瓶:		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动:		50	参见电器系统说明	工作=0V，停止=12V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间>3 秒		1) 继电器驱动电路与电源正极短路 2) 继电器损坏 3) ECM 故障		) 修复线束 ) 更换继电器 ) 更换 ECM

故障码:	P0481-2	水箱高速风扇继电器驱动电路开路或对地短路		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 无 · 风扇常工作(对地短路)		
接线端子:		MT20U	高速风扇继电器	正常测量信号
电瓶:		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动:		50	参见电器系统说明	工作=0V, 停止=12V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
持续时间>3 秒		1) 接插件接插不实 2) 继电器驱动电路对系统电源负极短路 3) 继电器驱动电路开路 4) 与电瓶连接电路开路 5) 继电器损坏 ) ECM 故障		1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 修复线束 5) 更换继电器 ) 更换 ECM



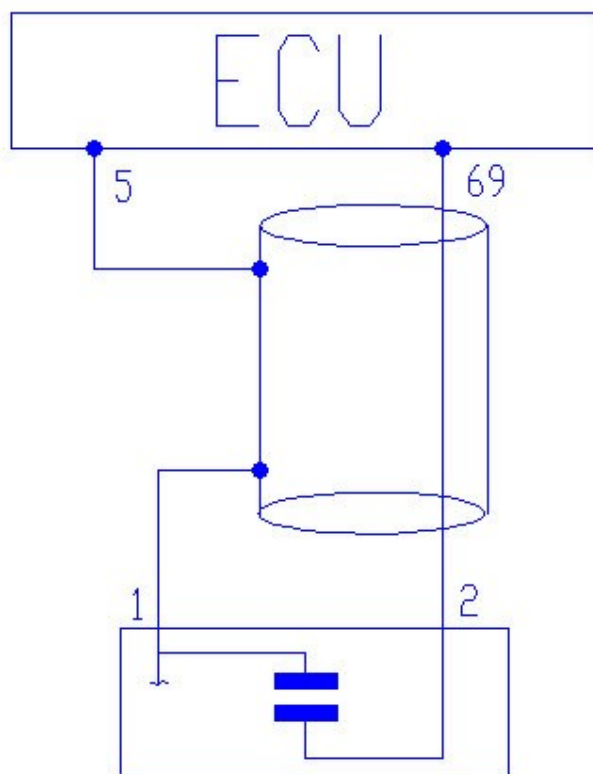


故障码:	P0500-0	车速传感器无信号		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 无 · 可能采取驾驶限制措施		
接线端子:		MT20U	车速传感器	正常测量信号
传感器信号地:		03	/	0-12V 方波
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
- 发动机运转 - 车速 < 2 kph - MAP < 25.82Kpa - 1200 rpm < 发动机转速 - 5000 rpm - 节气门关闭 - 持续时间>5 秒		1) 接插件接插不实 2) 自变速箱至仪表信号线路中断 3) 自仪表至 ECM 线束中断 4) 车速传感器损坏 5) 仪表故障 6) ECM 故障		1) 重新接插 2) 更换软轴或信号线 3) 修复线束 4) 更换车速传感器 5) 修理或更换仪表 6) 更换 ECM



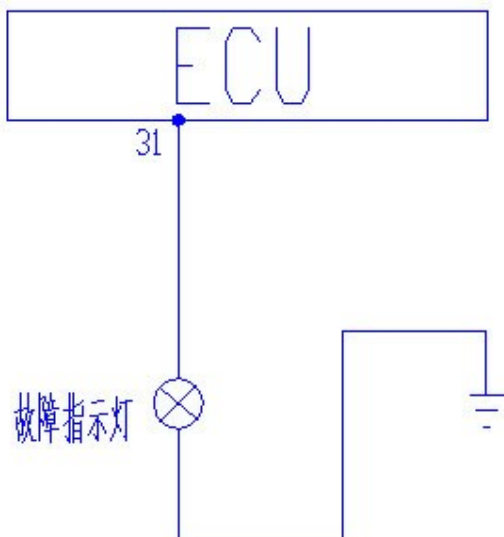
故障码: P0505-0		怠速控制出错		
设定应急控制方案:		点亮故障灯直至故障消失 暂停怠速调节		
接线端子:		MT20U	怠速控制阀	正常测量信号
怠速阀 A-高:		54	D	0-12V 方波 (与怠速阀 C)
怠速阀 A-低:		53	C	0-12V 方波 (与怠速阀 D)
怠速阀 B-高:		33	B	0-12V 方波 (与怠速阀 A)
怠速阀 A-低:		34	A	0-12V 方波 (与怠速阀 B)
判定条件		可能的故障原因		参考故障排除方案
发动机怠速运转 水温达到正常值 没有 TPS 和 VSS 故障 与目标转速偏差 > 180rpm 持续时间>15 秒		1) 接插件接插不实 2) 怠速阀任一线路开路 3) 怠速阀接插件与 ECM 接插件对应关系错误 4) 进气歧管漏气 5) 怠速控制阀损坏 ) ECM 故障		) 重新接插 ) 修复线束 ) 修复线束 ) 排除漏气故障 ) 更换怠速控制阀 ) 更换 ECM

故障码:	P05 0-1	系统电压过高		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 系统停止喷油		
接线端子:		MT20U	点火开关	正常测量信号
点火开关:		01	参见电器系统说明	12V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参 考 故 障 排 除 方 案
· 接通点火开关 · 系统电压 > 14.2 V · 持续时间 > 5 秒		1) 发电机调节器损坏  2) 错用高电压电瓶		1) 更换损坏的电压调节器  2) 使用正确的电瓶



T11 爆震传感器

故障码:	P0 0u-0	爆震控制系统失效		
设定应急控制方案:	· 点亮故障灯直至关闭点火开关 · 点火提前角将推迟(采用安全点火提前控制)			
接线端子:	9#	MT20U	ECM	正常测量信号
ECM =	ECM 内部故障			\
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
		1) ECM 故障		) 更换 ECM

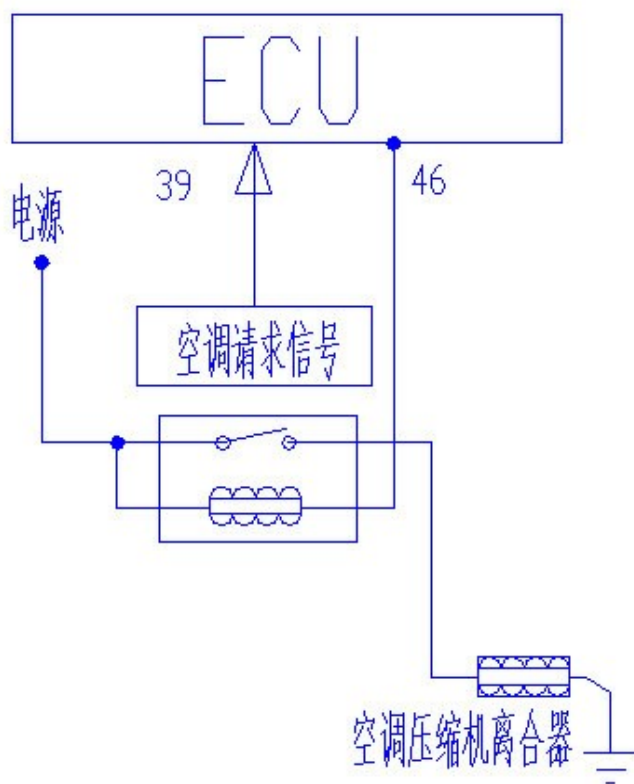


故障码:	P0 50-1	故障指示灯线路与电源正极短路		
设定应急控制方案:		不亮		
接线端子:		MT20U	系统故障指示灯	正常测量信号
点火开关:		\	参见电器系统说明	12V
指示灯驱动:		31	参见电器系统说明	灭=12V，亮=0V
判定条件		可能的故障原因		参考故障排除方案
持续时间 > 2 秒		1) 线束 J1-31线路对系统电源正极短路		修复线束

故障码:	P0 50-2	故障指示灯线路开路或对地短路		
设定应急控制方案:	· 不亮(开路) · 常亮(对地短路)			
接线端子:		MT20U	系统故障指示灯	正常测量信号
点火开关:		\	参见电器系统说明	12V
指示灯驱动:		31	参见电器系统说明	灭=12V，亮=0V
判定条件		可能的故障原因		参考故障排除方案
持续时间 > 2 秒		1) 故障灯泡安装不良 2) 至点火开关线路故障 3) 驱动电路线路对电源负极短路 4) 故障灯泡损坏		1) 重新安装灯泡 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 更换灯泡

故障码:	P1230-1	主继电器线路对电源正极短路		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 无法起动		
接线端子:		MT20U	主电源继电器	正常测量信号
点火开关:		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动:		58	参见电器系统说明	工作=0V，停止=12V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
- 持续时间 > 1 秒		1) 继电器驱动线路对电源正极短路		) 修复线束

故障码:	P1230-2	主继电器线路开路或对地短路		
设定应急控制方案:		<div><div>·</div>点亮故障灯直至故障消失</div> <div><div>·</div>无法起动(开路)</div> <div><div>·</div>可正常起动(对地短路)</div>		
接线端子:		MT20U	主电源继电器	正常测量信号
点火开关:		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动:		58	参见电器系统说明	工作=0V，停止=12V
判定条件		可能的故障原因		参考故障排除方案
持续时间 > 1 秒		<div><div>1)</div>继电器安装不良</div> <div><div>2)</div>至点火开关线路开路</div> <div><div>3)</div>继电器驱动线路开路</div> <div><div>4)</div>继电器驱动线路对电源负极短路</div> <div><div>5)</div>继电器损坏</div>		<div><div>1)</div>重新安装继电器</div> <div><div>2)</div>修复线束</div> <div><div>3)</div>修复线束</div> <div><div>4)</div>修复线束</div> <div><div>5)</div>更换继电器</div>



故障码:	P1530-1	空调压缩机继电器线路对电源正极短路		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 空调不工作		
接线端子:		MT20U	压缩机继电器	正常测量信号
电瓶:		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动:		4	参见电器系统说明	工作=0V，停止=12V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参 考 故 障 排 除 方 案
检测到空调系统 持续时间>3 秒		1) 修复线束线路对电源正极短路 2) 继电器损坏 3) ECM 故障		) 修复线束 ) 更换继电器 ) 更换 ECM



故障码:	P1530-2	空调压缩机继电器线路开路或对地短路		
设定应急控制方案:	<div><div>· 点亮故障灯直至故障消失</div><div>· 空调不工作(开路)</div><div>· 空调常工作(对地短路)</div></div>			
接线端子:		MT20U	压缩机继电器	正常测量信号
电瓶:		\	参见电器系统说明	12V
继电器驱动:		4	参见电器系统说明	工作=0V，停止=12V
判定条件		可能的故障原因		参考故障排除方案
检测到空调系统 持续时间>3 秒		1) 接插件接插不实 2) 至电瓶连接线开路 3) 修复线束线路对电源负极短路 4) 修复线束线路开路 5) 继电器损坏 6) ECM 损坏		1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 修复线束 5) 更换继电器 6) 更换 ECM

故障码:	P1 04-0	EEPROM 错误			
设定应急控制方案:	<div><div>· 点亮故障灯</div><div>· 带防盗器车型，发动机无法启动</div><div>· 里程累计功能丧失</div></div>				
接线端子:		MT20U	ECM	正常测量信号	
ECM =	ECM 内部故障				\
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因			参考故障排除方案
故障存在		1) ECM 故障			) 更换 ECM

故障码:	P2000-1	空调蒸发器温度过高		
设定应急控制方案:	· 点亮故障灯直至故障消失 · 无			
接线端子:		MT20U	前蒸发器温度传感器	正常测量信号
温度信号:		2	参见电器系统说明	0.5 4.5V
传感器信号地:		05	参见电器系统说明	0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
温度指示 > 144℃ 持续时间 > 3 秒		1) 温度信号线路对电源负极短路 2) 传感器损坏 3) ECM 故障		· 修复线束 · 更换传感器 · 更换 ECM

故障码:	P2000-2	空调蒸发器温度过低		
设定应急控制方案:		· 点亮故障灯直至故障消失 · 无		
接线端子:		MT20U	前蒸发器温度传感器	正常测量信号
温度信号:		2	参见电器系统说明	0.5 4.5V
传感器信号地:		05	参见电器系统说明	0V
判 定 条 件		可 能 的 故 障 原 因		参考故障排除方案
- 温度指示 > -3 ℃ - 持续时间 > 3 秒		1) 接插件接插不实 2) 温度信号线路对电源正极短路 3) 温度信号线路开路 4) 传感器损坏 5) ECM 故障		1) 重新接插 2) 修复线束 3) 修复线束 4) 更换传感器 5) 更换 ECM

### 1) 起动时发动机不转或转动缓慢

启动机本身问题(卡死 内部短路)，发动机阻力过大，电路系统(电压 搭铁)。

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	用万用表检测蓄电池两个接线柱之间是否有 10 至 12.5V 左右的电压。	是	下一步
		否	修理或更换蓄电池
2	将点火开关置于"ON"。用万用表检测点火开关上连接蓄电池正极的接线柱是否有 10 至 12.5V 左右的蓄电池电压。	是	下一步
		否	修理接线柱或更换导线
3	点火开关保持在起动档，用万用表检测点火开关上连接起动电机吸拉线圈的接线柱是否有 8V 以上的电压。	是	下一步
		否	修理或更换点火开关
4	用万用表检测起动电机是否断路或短路。	是	修理或更换起动电机
		否	下一步
5	检查发动机是否因润滑不良而卡死。	是	排除故障
		否	下一步
6	如果是在冬季，则检查是否因发动机润滑油及齿轮箱油选用不当而导致起动电机的阻力过大(粘度大，发动机阻力就大)。	是	换合适的油
		否	检查其它

## 2) 起动时发动机可以拖转但不能起动成功

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	拔出分缸线，接上火花塞，令火花塞电极距发动机机体 5 至 10mm，用起动机拖转发动机，检查是否有蓝白高压火。	是	8
		否	下一步
3	检查高压线阻值是否正常(不低于 4K 欧姆)	是	下一步
		否	修理或更换高压线
4	检查分缸高压线 火花塞有无损坏	是	更换
		否	下一步
5	检查曲轴位置传感器是否损坏。	是	更换
		否	下一步
6	检查点火线圈是否正常	是	下一步
		否	更换
7	检查进气压力传感器接插件是否接好 (MT20U 带进气压力判缸技术)	是	下一步
		否	接好插头
8	将点火开关置于"ON"。检查油泵继电器和燃油泵是否能工作。	是	下一步
		否	检修燃油泵电路
9	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的 30 号和 87 号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	13
10	将燃油分配管连同喷油器拔出，并逐个拔出线束上的喷油器接头，直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压，检查喷油器是否能喷油。	是	12
		否	下一步
11	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否能喷油	是	下一步
		否	更换喷油器
12	检查燃油是否变质或者含水	是	更换燃油
		否	18
13	检查燃油压力是否低于 350kPa	是	下一步
		否	1u
14	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	1
15	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压(不排除油泵老化，工作能力下降的问题)。	是	更换燃油压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
16	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵

17	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换燃油压力调节器
18	在 ECU 和线束之间接上转接器，检查 ECU 的 1 17 18 号针脚是否有电压，连接上述ECU 针脚的正电源线和连接 ECU 的 73 号针脚的接地	是	下一步
		否	修理或更换线束
19	检查进气系统零部件是否有漏气。	是	修理
		否	下一步
20	检查进气歧管绝对压力和温度传感器是否堵塞	是	修理或更换
		否	下一步
21	检测冷却液温度传感器是否正常	是	下一步
		否	修理或更换
22	检查是否由于机械方面的原因如活塞与气缸间隙过大 气缸漏气等造成不能起动成功。	是	排除机械故障
		否	更换 ECU

此 实 的时候一定要 喷油器控制线圈断开，防止燃油过多的进入到三元催化中，当发动机顺利启动后烧毁三元催化转换器。

## 3)热车起动困难

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的30号和87号针脚短接,使燃油泵工作,检查燃油压力是否在350kPa左右。	是	下一步
		否	9
3	断开连接油管,关闭点火开关,1小时后观察燃油系统的压力是否还能保持在250至300kPa之间(否则系统内泄)。	是	下一步
		否	修复燃油系统泄漏
4	接通连接油管,用回油阻截器阻截回油管,同时关闭油压表阀。关闭点火开关,1小时后观察燃油系统的压力是否还能保持在250至300kPa之间。	是	更换更换燃油压力调节器
		否	下一步
5	检查喷油器及油管是否存在燃油泄漏。	是	更换喷油器及油管
		否	下一步
6	拔出水温传感器接头,使发动机起动。观察是否能够起动成功。	是	检查冷却液温度及线路
		否	下一步
7	在ECU和线束之间接上转接器,检查ECU的1 17 18号针脚是否有电压,连接上述ECU针脚的电源线并连接ECU的73号针脚的接地	是	下一步
		否	修理或更换线束
8	更换燃油,重新进行热起动,观察是否能够成功。	是	结束
		否	更换ECU
9	检查燃油管是否堵塞或弯曲 油泵调压阀是否正常工作。	是	下一步
		否	修理或更换
10	用万用表检测油泵接插件两端是否有蓄电池电压。	是	下一步
		否	修理或更换燃油泵继电器和导线
11	用万用表检测燃油泵阻值是否正确。	是	下一步
		否	更换燃油泵
12	检查燃油泵是否卡死。	是	更换燃油泵
		否	更换ECU

## 4) 转速正常，始终起动困难

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通	是	下一步
		否	更换
3	起动成功后，检测怠速时进气歧管压力是否在 35 至 55kPa 之间	是	下一步
		否	排除进气系统漏气故障
4	轻轻踩下节气门，观察是否容易起动。	是	更换检查节气门和怠速通道
5	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的 30 号 87 号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	9
6	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	8
		否	下一步
7	清洗喷油器后再次检查喷油器是否工作正常。	是	下一步
		否	更换喷油器
8	更换燃油检查燃油是否变质或含水。	是	更换燃油
		否	14
9	检查燃油压力是否低于 350kPa	是	下一步
		否	13
10	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	12
11	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压	是	更换油力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
12	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
13	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换油压调节器
14	在发动机冷却液温度达到 35°C 之前拔出线束上的怠速执行器接头，观察发动机转速是否下降(发动机进入故障模式)。	是	下一步
		否	修理或更换怠速执行器
15	将点火开关置于"ON"。检查 ECU 下列针脚的电压是否正常:1 17 18 号是否为 12V 左右的蓄电池电压，73 号是否为 0	是	下一步
		否	检查线束和接插件
16	使发动机怠速运行，冷却液温度达到正常值之后，检查点火提前角是否正常。	是	下一步
		否	查找其他
17	检查发动机的气缸压缩压力是否正常。	是	下一步
		否	排除故障
18	进气歧管绝对压力和温度传感器是否堵塞。	是	修理或更换

---

T11

---

19

ECU

---



## 5)冷车起动困难

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	用万用表检测冷却液温度传感器是否正常。(可在 ECU 的 43 号和 05 号针脚之间串联 1.5K 欧姆电阻代替冷却液温度传感器起动发动机。若能起动,则说明冷却液温度传感器不正常。	是	下一步
		否	更换传感器
3	接通点火开关,在 ECU 和线束之间接上转接器,检查 ECU 下列针脚的电压是否正常:17 18 号是否为 12V 左右的蓄电池电压,73 号是否为 0。	是	下一步
		否	检查线束和接插件
4	检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
5	起动成功后,检测怠速时进气歧管压力是否在 35 至 55kPa 之间。	是	下一步
		否	排除进气系统漏气故障
6	轻轻踩下节气门,观察是否容易起动。	是	检查节气门和怠速通道
		否	下一步
7	在发动机冷却液温度达到 35°C 之前拔出线束上的怠速执行器接头,观察发动机转速是否下降(发动机进入故障模式)。	是	下一步
		否	修理或更换怠速执行器
8	接上燃油压力表阀(接入点因车型而异)。使油泵继电器的 86 号针脚直接接地。接通点火开关使油泵继电器和燃油泵工作,检查燃油压力是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	12
9	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压,检查喷油器是否工作正常。	是	11
		否	下一步
10	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
11	检查燃油是否变质或含水。	是	更换燃油
		否	1u
12	检查燃油压力是否低于 350kPa	是	下一步
		否	1
13	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再次工作,检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	15
14	打开燃油表阀,用回油阻截器将回油管夹紧,使其无回油,检查是否能迅速建立油压。	是	更换油压调节器
		否	修理更换喷油器或油管
15	检查进油管是否泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵

16	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换燃油压力调节器
17	检查发动机的气缸压力是否正常。	是	下一步
		否	排除故障
18	检查发动机进气系统是否有泄漏。	是	修理
		否	下一步
19	进气歧管绝对压力和温度传感器是否有堵塞。	是	修理或更换
		否	更换 ECU

## 6)任何时候都怠速不稳

1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查步进电机怠速执行器是否卡住。	是	修理或更换怠速执行器
		否	下一步
3	接通点火开关，检查水温传感器 怠速步进电机与 ECU 之间的连线是否正常	是	检查线束和接插件
		否	下一步
4	使发动机怠速运行，逐缸断火，观察发动机转速是否下降和波动。	是	8
		否	下一步
5	检查各缸喷油器工作状况是否正常。	是	下一步
		否	检查喷油器和线束
6	检查各缸高压线阻值是否正常。	是	下一步
		否	更换
7	检查点火线圈是否损坏。	是	更换
		否	下一步
8	检查火花塞是否正常	是	下一步
		否	更换火花塞
9	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的 30 号和 87 号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	13
10	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	12
		否	下一步
11	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
12	检查燃油是否变质或含水	是	更换燃油
		否	18
13	检查燃油压力是否低于 350kPa。	是	下一步
		否	1u
14	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	1
15	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压。	是	更换油压调节器
		否	修理更换喷油器或油管
16	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换回油管
		否	更换油泵
17	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换油压调节器
18	检查进气歧管压力和进气温度传感器的感测孔是否堵塞。	是	清扫
		否	下一步

19	使发动机怠速运行，待冷却液温度到达闭环控制激活的温度以后，观察氧传感器工作是否正常。(0-1V 间波动)	是	下一步
		否	检查氧传感器和线束
20	检查发动机进气系统是否有泄漏。	是	排除泄漏
		否	下一步
21	检查发动机的气缸压力是否正常。	是	下一步
		否	排除故障
22	使发动机怠速运行，冷却液温度达到正常值之 检查点火提前角是否正常	是	更换 ECU
		否	检查其它

## 7)暖机过程中怠速不稳

1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
3	使发动机怠速运行，在暖机过程中检测进气歧管压力是否在 35 至 55kPa 之间	是	下一步
		否	排除进气系统漏气故障
4	关闭发动机，接通点火开关，在ECU 和线束之间接上转接器，检查进气温度 水温传感器以及 ECU 的 4 20 号针脚(用作4.5 至 5V 的传感器电源)的电压是否正常。	是	下一步
		否	检修
5	结束暖机前拔出怠速执行器接头，观察发动机转速是否改变(发动机进入故障模式)	是	下一步
		否	更换怠速执行器
6	检测冷却液温度传感器是否正常。	是	下一步
		否	更换
7	使发动机怠速运行，冷却液温度达到正常值之检查点火提前角是否正常。	是	更换 ECU
		否	检查其它

## 8)暖机结束后怠速不稳

1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	将点火开关置于"ON"。在ECU 和线束之间接上转接器,检查ECU 的进气歧管绝对压力传感器输出 进气温度传感器输出(冷却液温度传感器输出 氧传感器输出针脚及ECU 输出给怠速执行器针脚的电压是否正常	是	下一步
		否	修理或更换线束及相关件
3	关闭发动机,检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
4	检测怠速时进气歧管压力是否在 35 至 55kPa 之间。	是	下一步
		否	排除进气系统漏气故障
5	接上燃油压力表阀(接入点因车型而异)。将油泵继电器的 30 号和 87 号针脚短接,使燃油泵工作,检查燃油压力是否在 350kPa 左	是	下一步
		否	9
6	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压,检查喷油器是否工作正常。	是	8
		否	下一步
7	清洗喷油器之后再次检查喷油器是否工作正常。	是	更换
		否	更换喷油器
8	检查燃油是否变质或含水	是	更换燃油
		否	14
9	检查燃油压力是否低于 350kPa。	是	下一步
		否	13
10	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再次工作,检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	12
11	打开燃油表阀,用回油阻截器将回油管夹紧,使其无回油,检查是否能迅速建立油压。	是	更换油压调节器
		否	修理更换喷油器或油管
12	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
13	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换油压调节器
14	使发动机怠速运行,冷却液温度达到正常值之后,检查点火提前角是否正常。	是	下一步
		否	调整点火提前角
15	拔出冷却液温度传感器,观察发动机是否正常。	是	更换冷却液温度传感器
		否	下一步
16	检查发动机的气缸压缩压力是否正常。	是	下一步
		否	排除故障
17	检查各缸高压线阻值是否正常。	是	下一步
		否	更换

# T11

18			
19			ECU

## 9)使用负荷(空调等)时怠速不稳或熄火

1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	接通空调开关，在 ECU 和线束之间接上转接器，测量 ECU 的空调开关和压力信号是否有信号输入。	是	下一步
		否	检修空调电路
3	检查空调系统压力 压缩机的电磁离合器和空调泵是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换
4	将点火开关置于"ON"。检查ECU 的 33 34 53 54 号(输出给怠速执行器)针脚的电压是否正常。	是	下一步
		否	检查控制电路
5	将步进电机拆下，检查步进电机是否卡住或运转不灵活。	是	修理更换步进电机
		否	下一步
6	起动发动机，开动空调，用故障诊断仪通过步进电机步数检查此时怠速执行器是否工作正常。	是	更换 ECU
		否	更换怠速执行器



## 10)周期性不稳(ECU 断电后必须重新自学习)

1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
3	使发动机怠速运行, 检查进气压力是否为35 至55kPa。	是	下一步
		否	检修进气和漏气
4	使发动机怠速运行, 逐缸断火, 观察发动机转速是否下降和波动。	是	7
		否	下一步
5	将点火开关置于"ON"。在 ECU 和线束之接上转接器, 检查 ECU 的进气歧管绝对压力传感器输出 进气温度传感器输出 冷却液温度传感器输出 氧传感器输出 电子地 点火开关 针脚以及 ECU 的 33 34 53 54 号(输出给 怠速执行器)针脚的电压是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换线束
6	使发动机怠速运行, 冷却液温度达到正常值之后用, 检查点火提前角是否正常。	是	下一步
		否	检查其它
7	检查进气歧管压力和进气温度传感器的感测孔是否堵塞	是	清扫
		否	下一步
8	检查燃油是否变质或含水。	是	更换燃油
		否	下一步
9	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压, 检查喷油器是否工作正常。	是	下一步
		否	检修喷油器及相应线束
10	检查各缸高压线阻值是否正常。	是	下一步
		否	更换
11	检查点火线圈和高压线是否损坏或有裂纹等。	是	更换
		否	下一步
12	检查火花塞是否正常。	是	更换 ECU
		否	更换火花塞

## 11)怠速过高(ECU 断电后必须重新自学习)

1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查油门踏板连接的拉索是否卡死或过紧。	是	调整或更换
		否	下一步
3	检查炭罐控制阀 燃油压力调节器 曲轴箱强制通风真空管 制动系统真空助力软管是否安装可靠或破损。	是	修理或更换
		否	下一步
4	使发动机怠速运行，挂上空档，踩下制动踏板观察怠速转速是否过高。	是	下一步
		否	
5	夹住真空助力软管，观察怠速是否转为正常。	是	修理或更换真空助力器
		否	下一步
6	夹住曲轴箱强制通风真空管，观察怠速是否转为正常。	是	更换 PVC 阀
		否	下一步
7	夹住炭罐控制阀软管，观察怠速是否转为正常	是	更换炭罐控制阀
		否	下一步
8	检查怠速执行器是否不灵活或卡死。	是	修理或更换
		否	下一步
9	检查进气管其它地方是否有漏。	是	修理或更换
		否	下一步
10	检查喷油器密封圈是否完好。	是	下一步
		否	更换密封圈
11	检查进气歧管绝对压力和进气温度传感器是否完好。	是	更换 ECU
		否	更换传感器

## 12)加速时转速上不去或熄火

1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
3	使发动机怠速运行，检查怠速时转速是否正常	是	下一步
		否	参照怠故障条口 检修
4	使发动机怠速运行，检查进气压力是否为 35 至 55kPa。	是	下一步
		否	检修
5	使发动机怠速运行，冷却液温度达到正常值之后，检查点火提前角是否正常。	是	下一步
		否	调整点火提前角
6	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的30 号和 87 号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是	是	下一步
		否	10
7	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提 12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	9
		否	下一步
8	清洗喷油器后再次检查喷油器是否工作正常。	是	下一步
		否	更换喷油器
9	检查燃油是否变质或含水。	是	更换燃油
		否	15
10	检查燃油压力是否低于 350kPa	是	下一步
		否	14
11	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	13
12	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压。	是	更换燃油压力调 节器
		否	修理更换喷油器 或油管
13	检查进油管是否有泄漏或堵塞。	是	修理或更换进油 管
		否	更换油泵
14	检查回油管是否堵塞或弯曲	是	修理或更换回油 管
		否	更换燃油压力调 节器
15	将点火开关置于"ON"。在ECU 和线束之间接上转接器，检查ECU 的节气门位置传感器的 输出信号端 接地端 以及4 20 号针脚(用 作 4.5 至 5V 的传感器电源)的电压是否	是	下一步
		否	修理或更换线束

T11

16	是	ECU
	否	

## 13)加速时反应慢

燃油是否达标 进气压力传感器 节气门位置传感器是否故障。

1	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
2	关闭发动机，检查空气滤清器是否畅通。	是	下一步
		否	更换
3	使发动机怠速运行，检查怠速时转速是否正常	是	下一步
		否	参照怠速故障条口检修
4	使发动机怠速运行，检查进气压力是否为 35 至 55kPa	是	下一步
		否	检修
5	接通点火开关，在 ECU 和线束之间接上转接器，检查 ECU 的节气门位置传感器的输出信号端 接地端以及4 20 号针脚(用作4.5 至	是	下一步
		否	修理或更换线束
6	使发动机怠速运行，冷却液温度达到正常值之后，检查点火提前角是否正常。	是	下一步
		否	检查其它
7	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的 30 号和 87 号针脚短接，使燃油泵工作，检查燃油压力是否在 350kPa 之间。	是	下一步
		否	11
8	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供 12V 电压，检查喷油器是否工作正常。	是	10
		否	下一步
9	清洗喷油器后再次检查喷油器是否工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
10	检查燃油是否变质或含水	是	更换燃油
		否	1
11	检查燃油压力是否低于 350kPa	是	下一步
		否	15
12	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再次工作，检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	14
13	打开燃油表阀，用回油阻截器将回油管夹紧，使其无回油，检查是否能迅速建立油压。	是	更换压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
14	检查进油管是否有泄漏或堵塞	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
15	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换压力调节器
16	检查排气系统及三效催化转化器是否堵塞。	是	更换或者清洁
		否	更换 ECU

## 14)加速时性能差 无力

确认燃油是否达到标准 手刹 制动是否拖滞。

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	检查节气门是否能全开。	是	下一步
		否	更换或修理节气门
3	将点火开关置于"ON"。用故障诊断仪检查是否存在故障信息记录。	是	排除显示的故障
		否	下一步
4	使发动机怠速运行,冷却液温度达到正常值之后,检查点火提前角是否正常。	是	下一步
		否	检查其它
5	将点火开关置于"ON"。在ECU 和线束之间接上转接器,检查ECU 的进气歧管绝对压力传感器节气门位置传感器 进气温度传感器 冷却液温度传感器针脚,ECU 的氧接地端和信号输出端针脚,ECU 传感器的信号接地端以及ECU4 20号用作4.5 至5V 的传感器电源针脚的电压是否正常。	是	下一步
		否	修理或更换线束
6	使发动机怠速运行,检查进气压力是否为35至55Kpa.	是	下一步
		否	检修
7	接上燃油压力表阀。将油泵继电器的30号和87号针脚短接,使燃油泵工作,检查燃油压力是否在350kPa左右。	是	下一步
		否	11
8	用专门的接头直接从蓄电池向喷油器提供12V 电压,检查喷油器是否工作正常。	是	10
		否	下一步
9	清洗喷油器后再次检查喷油器是否工作正常	是	下一步
		否	更换喷油器
10	检查燃油是否变质或含水	是	更换燃油
		否	1
11	检查燃油压力是否低于350kPa	是	下一步
		否	15
12	关闭燃油表阀。再次接通点火开关使油泵再次工作,检查是否能建立油压。	是	下一步
		否	14
13	打开燃油表阀,用回油阻截器将回油管夹紧,使其无回油,检查是否能迅速建立油压。	是	更换压力调节器
		否	修理更换喷油器或油管
14	检查进油管是否有泄漏或堵塞	是	修理或更换进油管
		否	更换油泵
15	检查回油管是否堵塞或弯曲。	是	修理或更换回油管
		否	更换压力调节器
16	检查进气歧管绝对压力和进气温度传感器的数据是否正常。	是	下一步
		否	更换传感器

17	检查火花塞 高压线 点火线圈是否正常。	是	下一步
		否	更换或调整
18	检查是否因空调系统引起。	是	检查空调系统
		否	更换 ECU

### 15)空调系统故障

1	检查系统是否有足够的制冷剂 ,空调皮带是否正常 , 空调离合器 压力开关是否正常。	是	下一步
		否	排除故障
2	使发动机怠速运行 , 接通空调开关。用故障诊断仪检查是否有空调热敏电阻故障。	是	排除显示的故障
		否	下一步
3	接通空调开关 , 在 ECU 和线束之间接上转接器 , 测量 ECU 的空调开关 空调压力是否有信号输入。	是	下一步
		否	检查线束
4	如该车辆采用低电平控制 , 检查空调关闭时空调是否仍然工作	是	修理线束
		否	下一步
5	检查 ECU 的空调继电器吸动线圈的接地端是否有低电平输出。	是	修理空调继电器和线束
		否	更换 ECU

电喷系统故障诊断: 发动机电喷系统故障一般有

以下几个原因:

- (1) 发动机电喷系统匹配问题, 该问题一般在车辆上市初期就会出现, 比如:怠速不稳 熄火等, 同时这些问题是批量性的。该类问题通过维修的方式, 基本上是无法解决的, 因此遇到此类问题应积极和售后服务部联系。
- (2) 电喷系统里面, 问题最多的是插接件接触不良所致, 很多问题在更换某些部件后, 故障就可以排除, 但 旧件装到别的车辆上, 别的车辆仍能正常使用, 因此建议出现类似问题的时候最好先检查电喷系统相关元件的插接是否良好。
- (3) 电喷系统参数 数据流在维修过程中是非常重要的, 因此建议在维修过程中最好不要单单的依靠故障码来判断问题, 要综合数据流来判断解决问题。