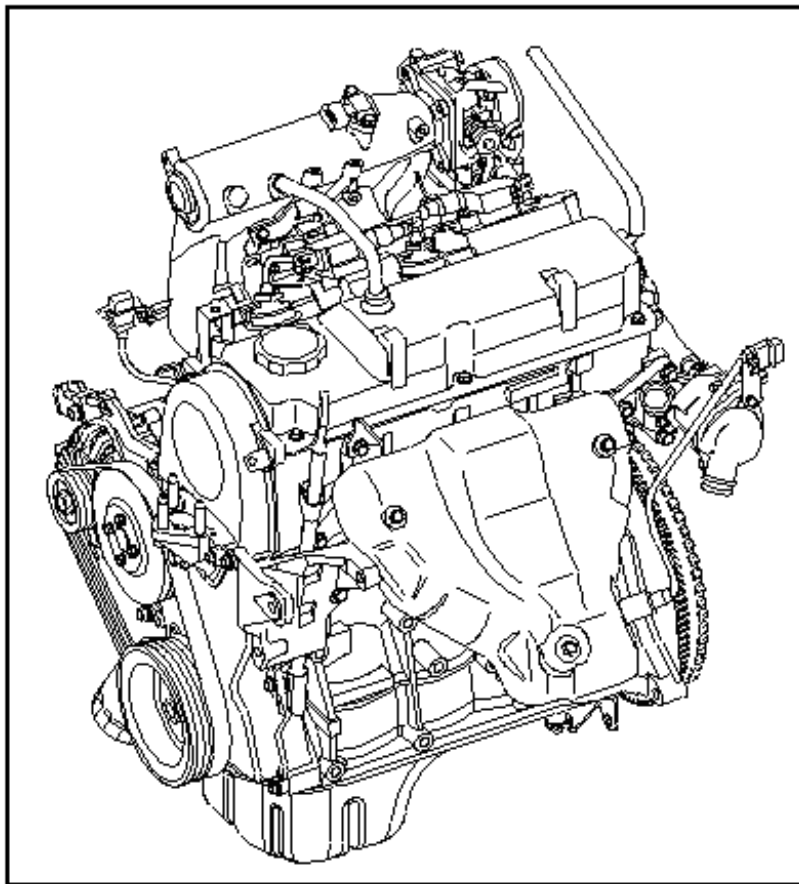


# 发动机电子控制系统（联电 M7 系统）

## 目 录

第一节	发动机电控系统概述 .....
第二节	发动机电控系统元件位置图 .....
第三节	发动机电控系统端子定义 .....
第四节	发动机电控系统基本参数 .....
第五节	发动机电控系统故障诊断表 .....
第六节	发动机电控系统故障码诊断 .....
第七节	发动机电控系统故障码的电路检查 .....

## 第一节 发动机电控系统概述



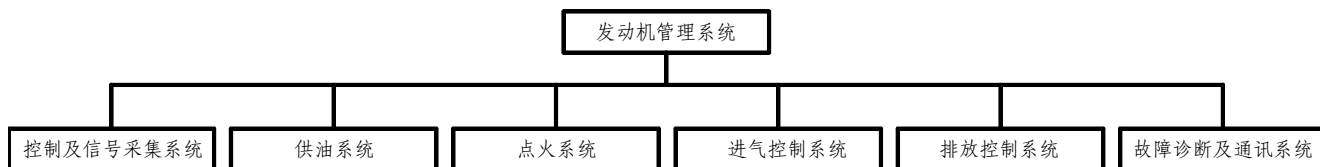
M7 发动机管理系统是一个电子操纵的汽油机控制系统，它提供许多有关操作者和车辆或设备方面的控制特性，系统采用开环和闭环（反馈）控制相结合的方式，对发动机的运行提供各种控制信号。**QCJ7160A1 4G18 发动机电控系统即采用此系统。**

该系统以扭矩为主控制系统，即通过将发动机的各种需求转化为扭矩或效率的控制变量，然后这些变量首先在中央扭矩需求协调器模块中进行处理。M7 系统可将这些相互矛盾的要求按优先顺序排列，执行最重要的一个要求，通过扭矩转化模块得到所需的喷油时间、点火正时等发动机控制参数。该控制变量的执行对其它变量没有影响。

系统的主要功能有：

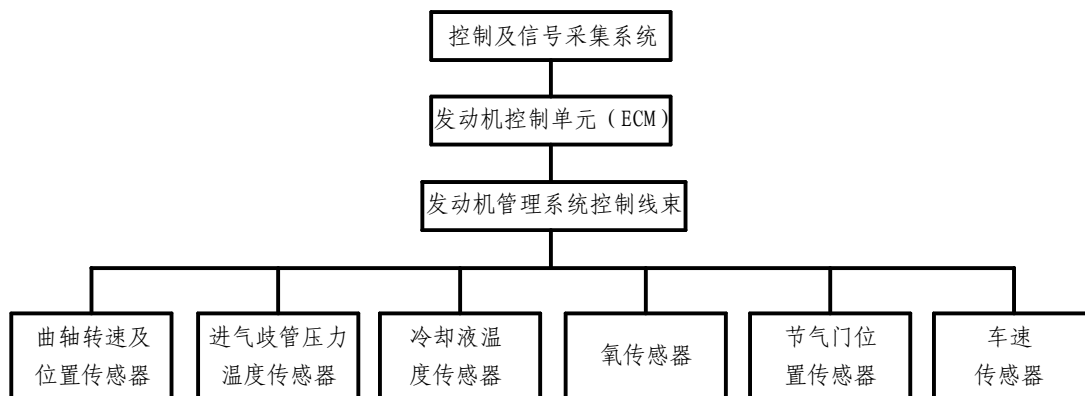
- 以扭矩为基础的系统结构
- 由进气压力传感器确定汽缸负荷量
- 在静态与动态状况下改进了的混合气控制功能
- $\lambda$ 闭环控制
- 燃油逐缸顺序喷射
- 点火正时，包括逐缸爆震控制
- 排放控制功能
- 催化器加热
- 碳罐控制
- 怠速控制
- 跛行回家
- 通过增量系统进行速度传感
- 故障诊断功能

发动机控制方式为：

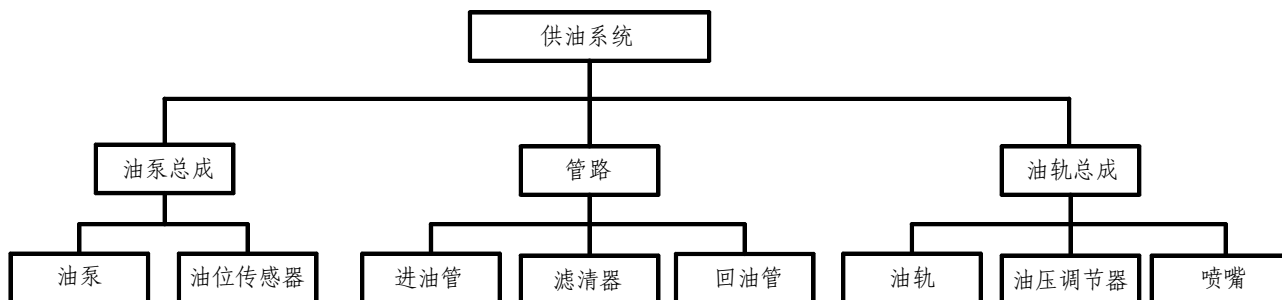


包含控制系统为:

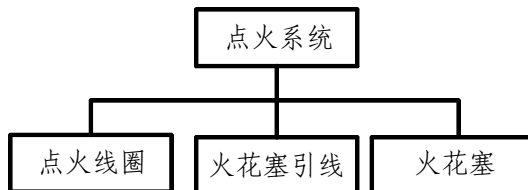
●控制及信号采集系统



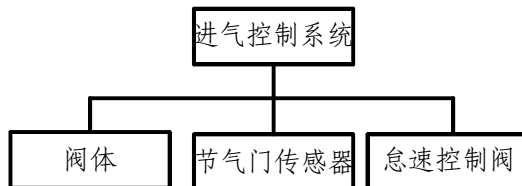
●供油系统



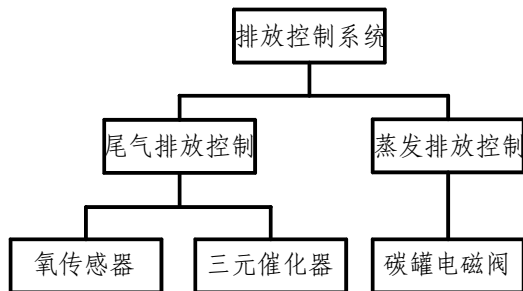
●点火系统



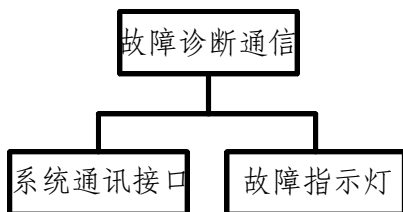
●进气控制系统



●排放控制系统



● 故障诊断通信系统



● 以扭矩为基础的系统结构图

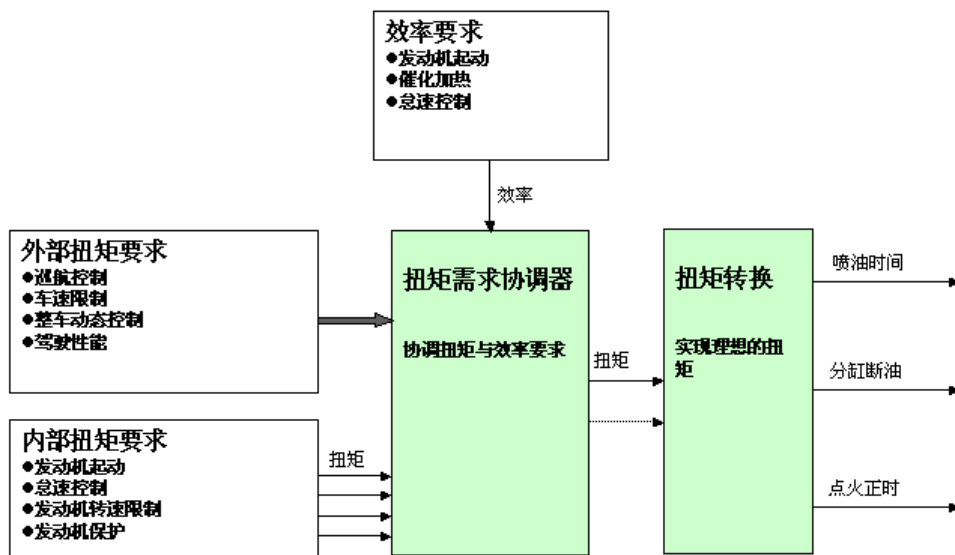
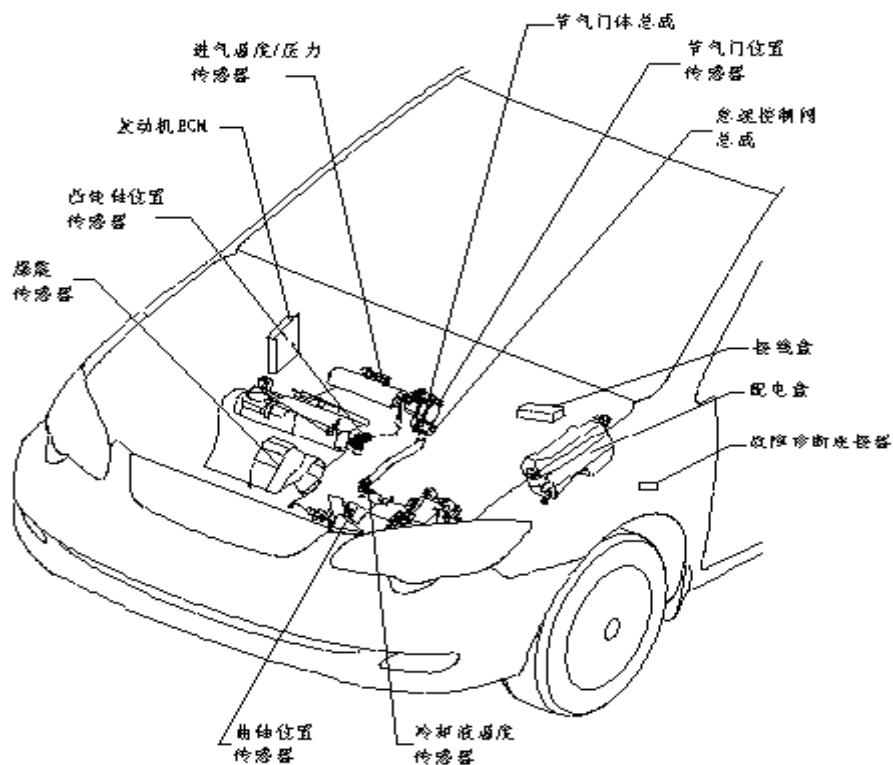
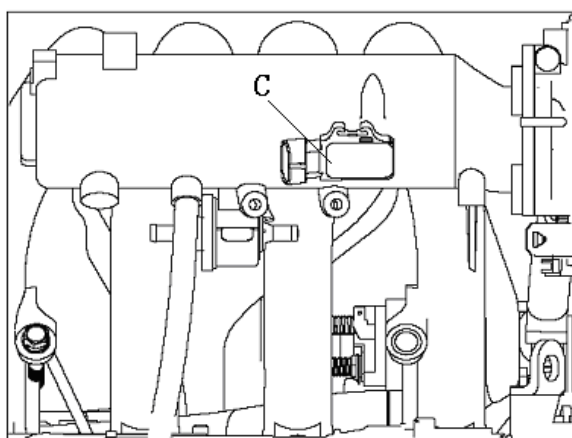
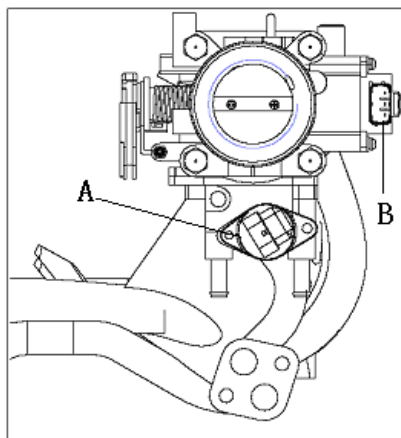


图1

## 第二节 发动机电控系统元件位置图

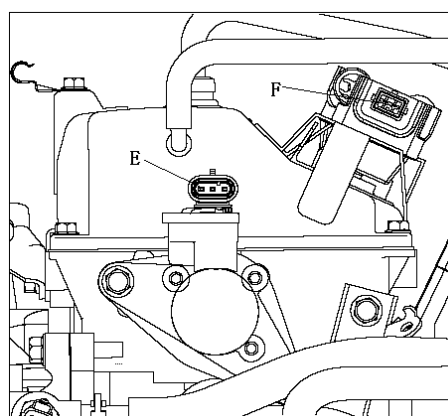
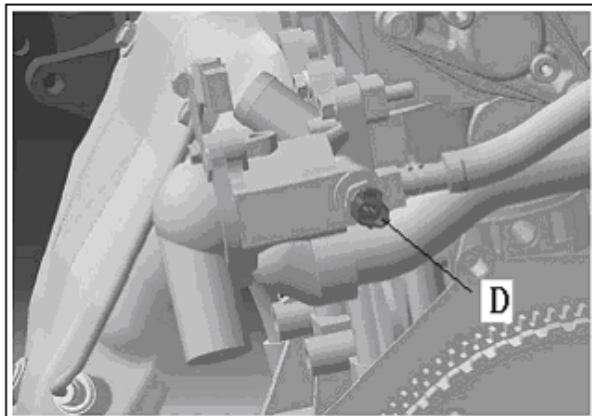


发动机电控系统位置布置图 2



A: 怠速步进电机 B: 节气门传感器

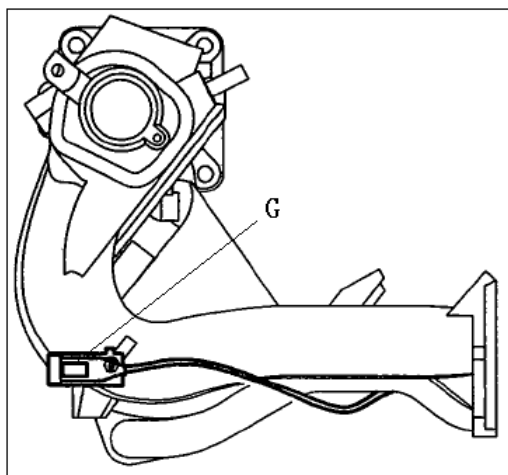
C: 进气温度、压力传感器



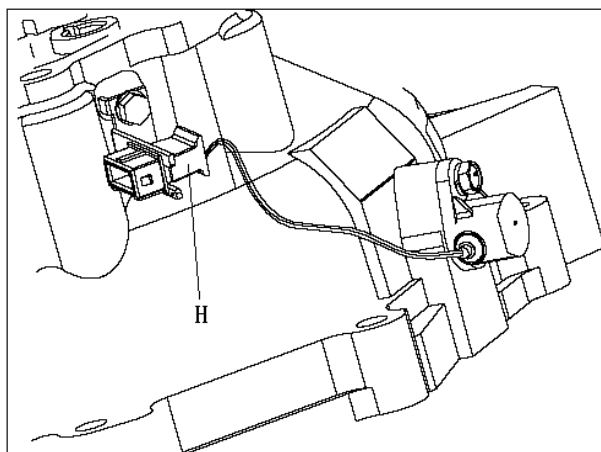
D: 冷却液温度传感器

E: 凸轮轴位置传感器

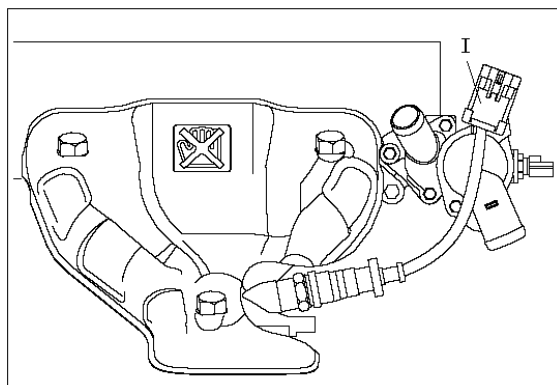
F: 点火线圈



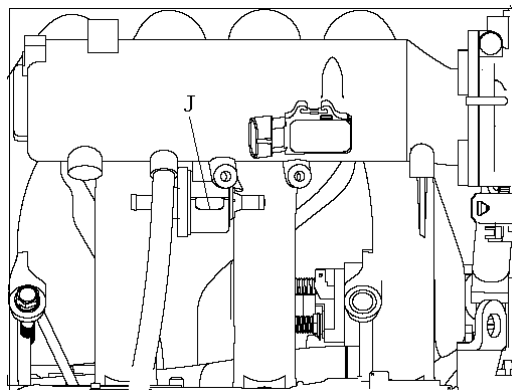
G: 爆震传感器



H: 曲轴位置传感器



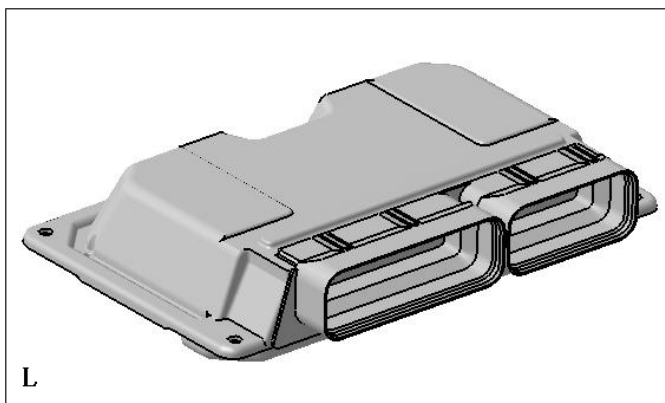
I: 前氧传感器



J: 碳罐控制阀

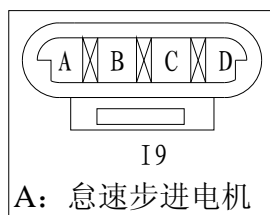


K: 喷油嘴

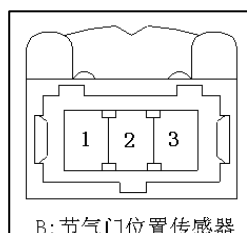


L: 发动机 ECM

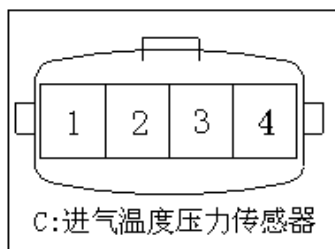
发动机电控系统位置布置图 3



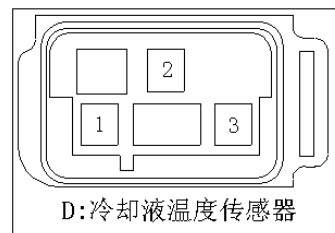
A: 怠速步进电机



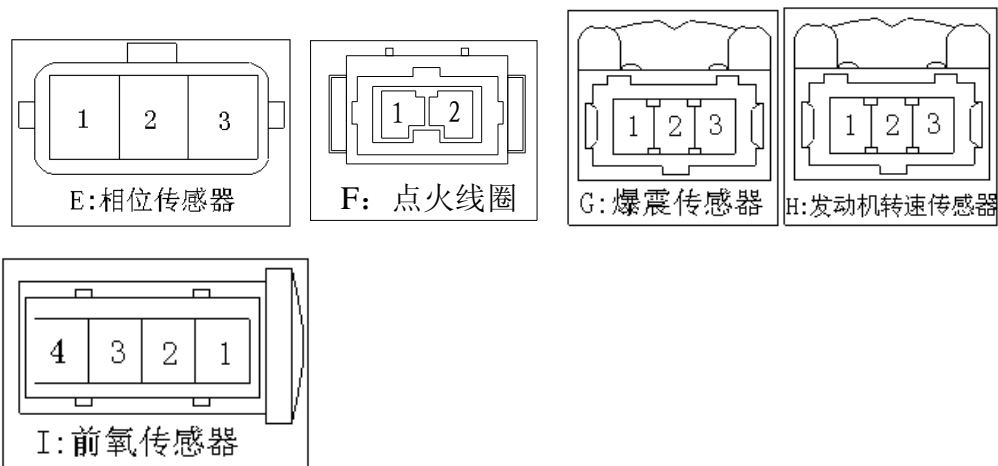
B: 节气门位置传感器



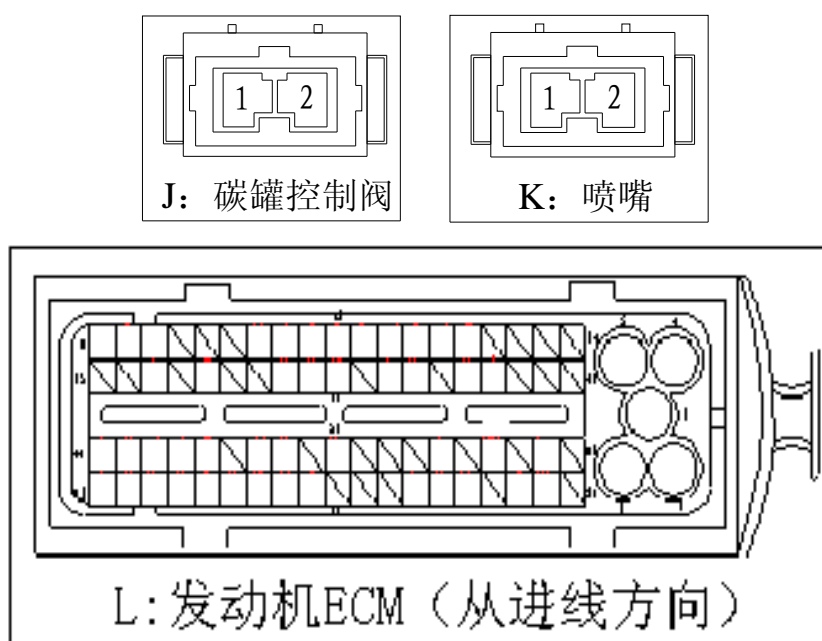
C: 进气温度压力传感器



D: 冷却液温度传感器



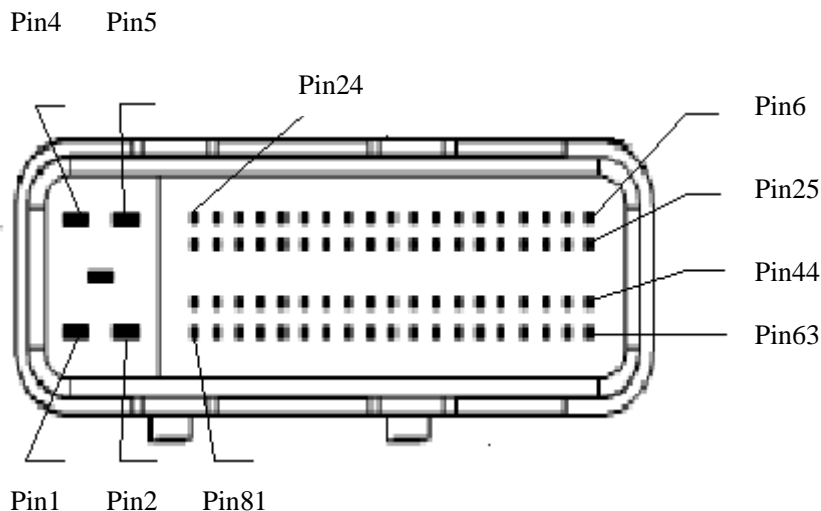
发动机电控系统位置布置图 3



发动机电控系统位置布置图 3 (续)

### 第三节 发动机电控系统端子定义

#### F3 UAES M7.9 发动机电控系统



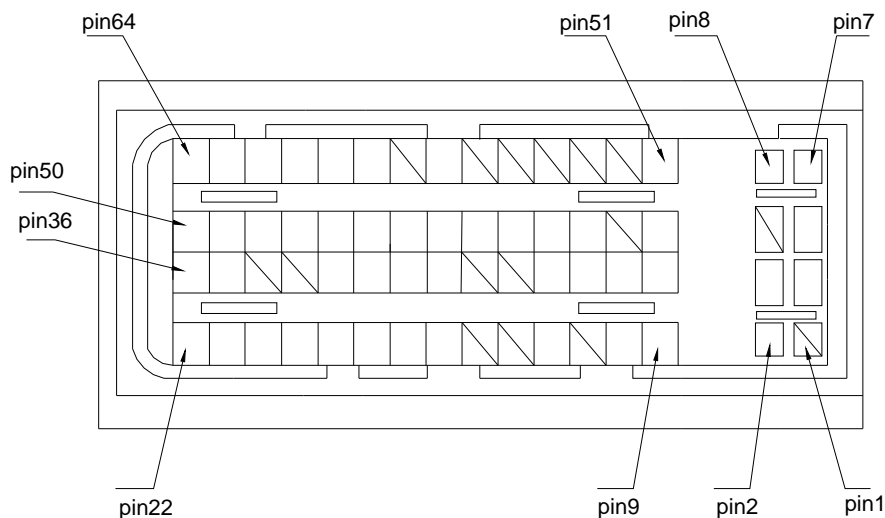
端子序号	端子代号	配线颜色	端子定义	测试条件	标准值
2— 车身	A-P-ZUE2I	W/G	2#点火线圈驱动	发动机处于运行状态	—
3— 车身	M-M-ZUE	W/B	点火地	点火开关 ACC→ON	小于 1V
5— 车身	A-P-ZUE1I	L/B	1#点火线圈驱动	发动机处于运行状态	—
6— 车身	A-T-EV4	R/B	2 缸喷油嘴	发动机运行	—
7— 车身	A-T-EV2	O	3 缸喷油嘴	发动机运行	—
8— 车身	A-P-DMTN	B	转速信号输出	发动机运行	—
12— 车身	U-U-UBD	R/W	蓄电池电源	始终	10-14V
13— 车身	E-S-KL15	B/O	点火开关 ON 电源输入	点火开关 ACC→ON	10-14V
14— 车身	A-S-HR	B/W	电喷主继电器控制信号	点火开关 ACC→ON	小于 1V
15— 车身	E-F-DGA	W	发动机转速信号负	始终	—
16— 车身	E-A-DKG	P/W	节气门位置传感器信号	点火开关 ACC→ON	0-5V
17— 车身	M-R-SEN1	B/W	传感器地 1	点火开关 ACC→ON	小于 1V



18— 车身	E-A-LSVK	Y	前氧传感器信号	发动机运行	—
19— 车身	E-A-KS1A	L	爆震传感器信号	发动机运行	—
20— 车身	E-A-KS1B	B/W	爆震传感器信号	发动机运行	—
27— 车身	A-EV1	R/Y	1 缸喷油嘴	发动机运行	—
29— 车身	A-S-SVS	R/Y	故障指示灯	发动机运行	—
32— 车身	A-U-5V2	G/V	5V 电源 2	点火开关 ACC→ON	5V
33— 车身	A-U-5V1	G	5V 电源 1	点火开关 ACC→ON	5V
34— 车身	E-F-DGB	B	发动机转速信号	发动机运行	—
35— 车身	M-R-SEN3	Br/W	传感器地 3	点火开关 ACC→ON	小于 1V
36— 车身	M-R-SEN2	P/L	传感器地 2	点火开关 ACC→ON	小于 1V
37— 车身	E-A-DS	B/R	进气压力传感器信号	点火开关 ACC→ON	—
39— 车身	E-A-TMOT	W	发动机冷却水温度信号	点火开关 ACC→ON	—
40— 车身	E-A-TANS	R/Y	进气温度信号	点火开关 ACC→ON	—
44— 车身	U-U-UBR	B	非持续电源	点火开关 ACC→ON	10-14V
45— 车身	U-U-UBR	B	非持续电源	点火开关 ACC→ON	10-14V
46— 车身	A-T-TEV	R/Y	碳罐控制阀控制信号	发动机运行	—
47— 车身	A-T-EV3	Gr/Y	4 缸喷油嘴	发动机运行	—
48— 车身	A-S-LSHVK	P	前氧传感器加热控制	发动机运行	—
50— 车身	A-S-FAN1	G	低速风扇控制信号	发动机运行	—
51— 车身	M-M-EL2	W/B	电子地 2	点火开关 ACC→ON	小于 1V
53— 车身	M-M-EL1	W/B	电子地 1	点火开关 ACC→ON	小于 1V
57— 车身	E-S-PSW	G/B	空调中压压力信号	点火开关 ACC→ON	小于 1V

59— 车身	E-F-VFZ	V/W	车速信号输入	点火开关 ACC→ON	—
61— 车身	M-M-ES1	W/B	功率地 1	点火开关 ACC→ON	小于 1V
63— 车身	U-U-UBR	B	非持续电源	点火开关 ACC→ON	10-14V
64— 车身	A-T-SMD	P/W	步进电机相位 D	发动机运行	—
65— 车身	A-T-SMA	G/Y	步进电机相位 A	发动机运行	—
66— 车身	A-T-SMB	P/B	步进电机相位 B	发动机运行	—
67— 车身	A-T-SMC	Gr/L	步进电机相位 C	发动机运行	—
68— 车身	A-S-FAN2	G/B	高速风扇控制	发动机运行	
69— 车身	A-S-EKP	G/R	油泵继电器控制	发动机运行	小于 1V
70— 车身	A-S-KOS	R/L	空调压缩机继电器	发动机运行	—
71— 车身	B-D-DIAK	P/B	诊断 K 线	发动机运行	—
75— 车身	E-S-AC	Y/R	空调请求信号	发动机运行	—
76— 车身	E-S-EL1	G/Y	助力转向开关信号	发动机运行	—
77— 车身	E-S-EL2	B	鼓风机补偿	发动机运行	—
79— 车身	E-S-NWHG	Br/B	凸轮轴位置传感器信号	发动机运行	—
80— 车身	M-M-ES2	W/B	功率地 2	发动机运行	小于 1V

### F3 UAES M7.8 发动机电控系统



端子序号	配线颜色	端子定义	测试条件	标准值
1		空位		
2	P	前氧传感器加热控制	发动机运行	小于 1V
3	L/B	1#点火线圈控制	发动机运行	小于 1V 有效
4		空位		
5	W/B	点火地	点火开关 ACC→ON	与地电阻小于 1 Ω
6		空位		
7	W/G	2#点火线圈控制	发动机运行	小于 1V 有效
8	B	非持续电源	点火开关 ACC→ON	10-14V
9	B	发动机转速输出	发动机运行	—
10	G/B	空调中压压力信号	点火开关 ACC→ON	—
11		空位		
12	G/Y	助力转向开关信号	发动机运行	—
13		空位		
14		空位		
15	P/B	诊断 K 线	发动机运行	输出数据
16	R/W	蓄电池电源	始终	10-14V
17	B/O	点火开关 ON 电源输入	点火开关 ACC→ON	—
18	G	5V 电源 2	点火开关 ACC→ON	5V
19	G/V	5V 电源 1	点火开关 ACC→ON	5V
20		故障指示灯	发动机运行	小于 1V 有效
21	P/B	步进电机相位 B	发动机运行	—
22	G/Y	步进电机相位 A	发动机运行	—
23	G/B	高速风扇控制	发动机运行	小于 1V 有效
24	B	鼓风机补偿	发动机运行	—
25	R/Y	进气温度信号	点火开关 ACC→ON	—

26	P/W	节气门位置传感器信号	点火开关 ACC→ON	0-5V
27		空位		
28		空位		
29		空位		
30	L	爆震传感器 A 端	发动机运行	—
31	B/W	爆震传感器 B 端	发动机运行	—
32	B/W	电喷主继电器控制信号	点火开关 ACC→ON	小于 1V
33		空位		
34		空位		
35	Gr/L	步进电机相位 C	发动机运行	—
36	P/W	步进电机相位 D	发动机运行	—
37	R/Y	碳罐控制阀控制信号	发动机运行	小于 1V 有效
38		空位		
39	P/L	传感器地 1	点火开关 ACC→ON	与地电阻小于 1 Ω
40	B/W	传感器地 2	点火开关 ACC→ON	与地电阻小于 1 Ω
41	W	发动机冷却水温度信号	点火开关 ACC→ON	—
42	Br/B	凸轮轴位置传感器信号	发动机运行	—
43	W/B	电子地 1	点火开关 ACC→ON	与地电阻小于 1 Ω
44	Y/R	空调请求信号	发动机运行	—
45	Y	前氧传感器信号	发动机运行	0—1V
46	B	发动机转速信号负	始终	—
47	W	发动机转速信号	发动机运行	—
48	W/B	非持续电源	点火开关 ACC→ON	10-14V
49	O	3 缸喷油嘴	发动机运行	小于 1V 有效
50	R/Y	1 缸喷油嘴	发动机运行	小于 1V 有效
51	B	非持续电源	点火开关 ACC→ON	10-14V
52		空位		
53		空位		
54		空位		
55		空位		
56		空位		
57	V/W	车速信号输入	点火开关 ACC→ON	—
58		空位		
59	B/R	进气温度信号	点火开关 ACC→ON	—
60	G/R	油泵继电器控制	发动机运行	小于 1V
61	R/L	空调压缩机继电器	发动机运行	—
62	G	低速风扇控制信号	发动机运行	小于 1V 有效
63	R/B	2 缸喷油嘴	发动机运行	小于 1V 有效
64	Gr/Y	4 缸喷油嘴	发动机运行	小于 1V 有效

端子 序号	配线 颜色	端子定义	测试条件	标准值
1		空位		

2	P	前氧传感器加热控制	发动机运行	小于 1V
3	L/B	1#点火线圈控制	发动机运行	小于 1V 有效
4	O	后氧传感器加热控制	发动机运行	小于 1V
5	W/B	点火地	点火开关 ACC→ON	与地电阻小于 1 Ω
7	W/G	2#点火线圈控制	发动机运行	小于 1V 有效
8	B	非持续电源	点火开关 ACC→ON	10-14V
9	B	发动机转速输出	发动机运行	—
10	G/B	空调中压压力信号	点火开关 ACC→ON	—
11		空位		
12	G/Y	助力转向开关信号	发动机运行	—
13		空位		
14		空位		
15	P/B	诊断 K 线	发动机运行	输出数据
16	R/W	蓄电池电源	始终	10-14V
17	B/O	点火开关 ON 电源输入	点火开关 ACC→ON	—
18	G	5V 电源 2	点火开关 ACC→ON	5V
19	G/V	5V 电源 1	点火开关 ACC→ON	5V
20		空位		
21	P/B	步进电机相位 B	发动机运行	—
22	G/Y	步进电机相位 A	发动机运行	—
23	G/B	高速风扇控制	发动机运行	小于 1V 有效
24	B	鼓风机补偿	发动机运行	—
25	R/Y	进气温度信号	点火开关 ACC→ON	—
26	P/W	节气门位置传感器信号	点火开关 ACC→ON	0-5V
27		空位		
28		空位		
29	V	后氧传感器信号	发动机运行	0—1V
30	L	爆震传感器 A 端	发动机运行	—
31	B/W	爆震传感器 B 端	发动机运行	—
32	B/W	电喷主继电器控制信号	点火开关 ACC→ON	小于 1V
3		空位		
34		空位		
35	Gr/L	步进电机相位 C	发动机运行	—
36	P/W	步进电机相位 D	发动机运行	—
37	R/Y	碳罐控制阀控制信号	发动机运行	小于 1V 有效
38		空位		
39	P/L	传感器地 1	点火开关 ACC→ON	与地电阻小于 1 Ω
40	B/W	传感器地 2	点火开关 ACC→ON	与地电阻小于 1 Ω
41	W	发动机冷却水温度信号	点火开关 ACC→ON	—
42	Br/B	凸轮轴位置传感器信号	发动机运行	—
43	W/B	电子地 1	点火开关 ACC→ON	与地电阻小于 1 Ω
44	Y/R	空调请求信号	发动机运行	—
45	Y	前氧传感器信号	发动机运行	0—1V

46	B	发动机转速信号负	始终	—
47	W	发动机转速信号	发动机运行	—
48	W/B	非持续电源	点火开关 ACC→ON	10-14V
49	O	3 缸喷油嘴	发动机运行	小于 1V 有效
50	R/Y	1 缸喷油嘴	发动机运行	小于 1V 有效
51	B	非持续电源	点火开关 ACC→ON	10-14V
52		空位		
53		空位		
54		空位		
55		空位		
56	R/Y	故障指示灯	发动机运行	小于 1V 有效
57	V/W	车速信号输入	点火开关 ACC→ON	脉冲信号
58		空位		
59	B/R	进气温度信号	点火开关 ACC→ON	—
60	G/R	油泵继电器控制	发动机运行	小于 1V
61	R/L	空调压缩机继电器	发动机运行	—
62	G	低速风扇控制信号	发动机运行	小于 1V 有效
63	R/B	2 缸喷油嘴	发动机运行	小于 1V 有效
64	Gr/Y	4 缸喷油嘴	发动机运行	小于 1V 有效

## 第四节 发动机电控系统基本参数

### 1. 进气压力温度传感器

特性数据

表 1

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			k $\Omega$
响应时间		0.2		ms
重量		27		g

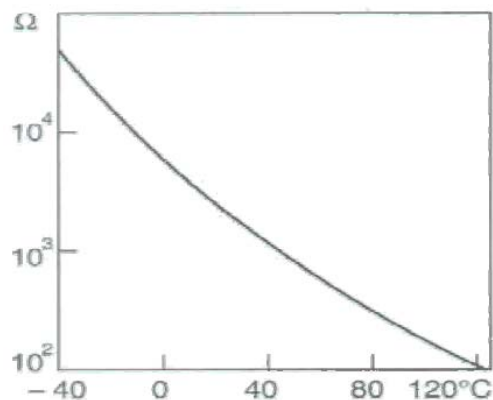


图 1 进气温度传感器特性曲线

## 2. 节气门位置传感器

特性数据

表 2

量	值			单位
	最小	典型	最大	
总电阻 (端子 1-2)	1.6	2.0	2.4	kΩ
滑触臂保护电阻 (滑触臂在零位, 端子 2-3)	710		1380	Ω
运行温度	-40		130	°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. 冷却液温度传感器

特性数据

表 3

序号	阻值 (kΩ)				温度 (℃)
	温度公差±1℃		温度公差±0℃		
	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. 爆震传感器

特性数据

表 4

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 $\pm 15\%$	
共振时的线性度		15 至 39	mV/g
阻抗	电阻	$>1$	M $\Omega$
	电容	1200 $\pm$ 400	pF
	其中电缆电容	280 $\pm$ 60	pF/m
漏泄电阻 (传感器两个输出端子之间的电阻)		4.8 $\pm$ 15%	M $\Omega$
温度引起的灵敏度变动		$\leq -0.06$	mV/g $^{\circ}$ K

## 5. 氧传感器

### 1) 极限数据

表 5

量		值			单位
		最小	典型	最大	
储存温度		-40		+100	$^{\circ}$ C
工作温度	陶瓷管端	200		850	$^{\circ}$ C
	壳体六角头			$\leq 570$	$^{\circ}$ C
	电缆金属扣环和连接电缆			$\leq 250$	$^{\circ}$ C
	连接插头			$\leq 120$	$^{\circ}$ 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	$^{\circ}$ C
	壳体六角头			630	$^{\circ}$ C
	电缆金属扣环和连接电缆			280	$^{\circ}$ C
陶瓷管端许可的温度变化速率				$\leq 100$	K/s
排气侧有冷凝水时陶瓷元件许可温度				$\leq 350$	$^{\circ}$ C
350 $^{\circ}$ C 下的连续直流电流				绝对值 $\leq 10$	$\mu$ A
排气温度 $\geq 350^{\circ}$ C、 $f \geq 1$ Hz 时的最大连续交流电流				$\pm 20$	$\mu$ A
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: $\leq 0.7$ L/1000km			

### 2) 特性数据

表 6

量	新		250 小时台架试验后	
特性数据成立的排气温度	350 $^{\circ}$ C	850 $^{\circ}$ C	350 $^{\circ}$ C	850 $^{\circ}$ C
$\lambda = 0.97$ (C0=1%) 时 传感元件电压 (mV)	840 $\pm$ 70	710 $\pm$ 70	840 $\pm$ 80	710 $\pm$ 70



$\lambda=1.10$ 时 传感元件电压 (mV)	$20 \pm 50$	$50 \pm 30$	$20 \pm 50$	$40 \pm 40$
传感元件内阻 (k $\Omega$ )	$\leq 1.0$	$\leq 0.1$	$\leq 1.5$	$\leq 0.3$
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

表 7

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	$\geq 30$	M $\Omega$
	排气温度 350°C	$\geq 10$	M $\Omega$
	排气温度 850°C	$\geq 100$	k $\Omega$
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 $\leq 850^\circ\text{C}$ )	15	V
	至多能维持 75 秒的工作电压 (排气温度 $\leq 350^\circ\text{C}$ )	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 8。

表 8

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

### 6. 转速传感器

特性数据

表 9

量	值			单位
	最小	典型	最大	

室温 20℃ 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

## 7. 相位传感器

### 极限数据

表 10

量	值			单位
	最小	典型	最大	
环境温度	-30		+130	℃
安装间隙	0.5		1.5	mm
供给电压	4.5		24	V

## 8. 电子控制器单元

### 极限数据

表 11

量		值			单位
		最小	典型	最大	
蓄电池电压	正常运行	9.0		16.0	V
	有限功能	6.0 至 9.0		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
工作温度		-40		+70	℃
储存温度		-40		+90	℃

## 9. 喷油器

### 1) 极限数据

表 12

量		值			单位
		最小	典型	最大	
储存温度 (原包装)		-40		+70	℃
喷油器在汽车上的许可温度 (不工作时)				+140	℃
喷油器工作温度	连续	-40		+110	℃
	热起动后 (大约 3 分钟) 短时间			+130	℃
喷油器进口的 燃油许可温度	连续			+70	℃
	短时间 (大约 3 分 钟)			+100	℃

燃油流量相对于 20℃ 时的偏差可达到 5% 的温度	-40		+45	℃
-35 至 -40℃ 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 <sup>2</sup>
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

表 18

量	值			单位
	最小	典型	最大	
工作压力（压力差）		350		kPa
20℃ 时的喷油器电阻	11		17	Ω

## 10. 怠速执行器步进电机

- 安装使用两个 M5×0.8×14 的螺栓。
- 螺栓拧紧力矩 4.0±0.4Nm。
- 安装使用弹簧垫圈，并用粘结剂粘接。
- 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。
- 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。

## 11. 点火线圈

### 1) 特性数据

表 13

量		值			单位
		最小	典型	最大	
性能参数	工作电压	6	14	16.5	V
	初级电阻 20℃	0.70	0.8	0.90	Ω
	次级电阻 20℃	9.68	11	12.32	kΩ
	温度范围	-40		+110	℃

## 12. 碳罐控制阀

### 1) 极限数据

表 14

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	$\text{m/s}^2$
压差为 400mbar 时的泄漏量			0.002	$\text{m}^3/\text{h}$

## 2) 特性数据

表 15

量		值			单位
		最小	典型	最大	
额定电压			13.5		V
+20°C 电阻			26		$\Omega$
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	$\text{m}^3/\text{h}$
	B 型	1.7	2.0	2.3	$\text{m}^3/\text{h}$

## 13. 燃油分配管

### 极限数据

表 16

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		+120	°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	$\text{m/s}^2$

## 3.5 电控系统故障诊断表

故障症状	故障部件	故障症状	故障部件
	1. 蓄电池		1. 油箱无油

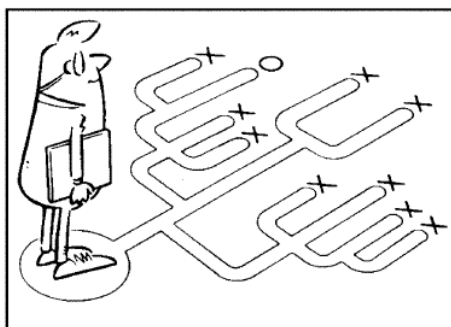
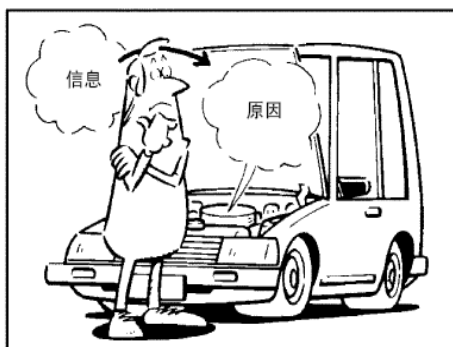
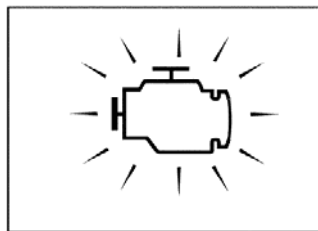
起动时，发动机不转或转动缓慢	2. 起动电机 3. 线束或点火开关 4. 发动机机械部分	起动时，发动机可以拖转但不能成功起动	2. 燃油泵 3. 转速传感器 4. 点火线圈 5. 发动机机械部分
热车起动困难	1. 燃油含水 2. 燃油泵 3. 冷却液温度传感器 4. 燃油压力调节器真空管 5. 点火线圈	冷车起动困难	1. 燃油含水 2. 燃油泵 3. 冷却液温度传感器 4. 喷油器 5. 点火线圈 6. 节气门体及怠速旁通气道 7. 发动机机械部分
转速正常，任何时候均起动困难	1. 燃油含水 2. 燃油泵 3. 冷却液温度传感器 4. 喷油器 5. 点火线圈 6. 节气门体及怠速旁通气道 7. 进气道 8. 点火正时 9. 火花塞 10. 发动机机械部分	起动正常，但任何时候都怠速不稳	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
起动正常，暖机过程中怠速不稳	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	起动正常，暖机结束后怠速不稳	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
起动正常，部分负荷时怠速不稳或熄火	1. 空调系统 2. 怠速调节器 3. 喷油器	起动正常，怠速过高	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
加速时转速上不去或熄火	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	加速时反应慢	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		6. 怠速调节器 7. 喷油器 8. 点火正时 9. 排气管
加速时无力，性能差	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		

## 第六节 发动机电控系统故障码诊断

故障码：

- 发动机仪表故障指示灯如右图；
- 发动机故障码是反映车辆动力系统信息，并给维修人员找到维修捷径。



率  
闪烁。

有故障时：

点火开关 ON 后，故障灯一直亮；

起动，找到转速信号后熄灭，如果故障类中故障灯定义为亮模式，则满足相应确认条件后故障灯一直亮；

### 2. 故障码读取

(1) 用故障测试仪读取故障码：将故障测试仪与故障诊断连接器相连，将点火开关转到 ON 位置，按故障测试仪上的提示进行操作。

### 1. 检查诊断（正常模式）

#### (1) 故障灯点亮策略

无故障时：

点火开关 ON 后，故障灯亮，4 秒钟后灭；

4 秒钟内起动，找到转速信号后故障灯灭；

K 线接地超过 2.5 秒后，故障灯以 2 赫兹频

### (2) 用发动机故障指示灯读取

开点火开关，利用发动机数据 K 线（即标准诊断接头 7#）接地超过 2.5 秒后，如 ECU 故障存储器内记忆有故障码，此时发动机故障灯输出闪烁码即 P-CODE 值。如：P0105 闪烁方式为连续闪 10 次-间歇-闪 1-间歇-连续闪 10 次-间歇-连续闪 5 次，具体见下图。

### 3. 故障码清除

#### (1) 用故障测试仪清除

将故障测试仪与故障诊断座 DLC3 相连，按故障测试仪上的提示进行操作，即可清除故障码。

#### (2) 不用故障测试仪清除

脱开蓄电池负极端子或拔出电喷 ECU 保险丝 15 分钟以上，也可清除故障码。

## 4. 故障码表

Index	PCODE	UAES 说明
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	P0132	上游氧传感器信号电路电压过高
22	P0133	上游氧传感器老化
23	P0134	上游氧传感器电路信号故障
24	P0136	下游氧传感器信号不合理
25	P0138	下游氧传感器信号电路电压过高
26	P0139	下游氧传感器老化
27	P0140	下游氧传感器电路信号故障
28	P0170	下线检测空燃比闭环控制自学习不合理
29	P0171	下线检测空燃比闭环控制自学习过稀
30	P0172	下线检测空燃比闭环控制自学习过浓
31	P0201	一缸喷油器控制电路开路
32	P0202	二缸喷油器控制电路开路
33	P0203	三缸喷油器控制电路开路
34	P0204	四缸喷油器控制电路开路
35	P0261	一缸喷油器控制电路对地短路
36	P0262	一缸喷油器控制电路对电源短路
37	P0264	二缸喷油器控制电路对地短路
38	P0265	二缸喷油器控制电路对电源短路
39	P0267	三缸喷油器控制电路对地短路
40	P0268	三缸喷油器控制电路对电源短路
41	P0270	四缸喷油器控制电路对地短路
42	P0271	四缸喷油器控制电路对电源短路
43	P0300	多缸失火发生
44	P0301	一缸失火发生
45	P0302	二缸失火发生
46	P0303	三缸失火发生
47	P0304	四缸失火发生
48	P0318	坏路检测加速度传感器信号故障
49	P0321	转速信号故障
50	P0322	无转速传感器脉冲信号(开路或短路)
51	P0324	爆震信号处理芯片及其电路故障
52	P0327	爆震传感器信号电路电压过低
53	P0328	爆震传感器信号电路电压过高



54	P0340	相位传感器安装位置不当
55	P0341	相位传感器接触不良
56	P0342	相位传感器对地短路
57	P0343	相位传感器对电源短路
58	P0420	三元催化器储氧能力老化（排放超限）
59	P0444	碳罐控制阀控制电路开路
60	P0458	碳罐控制阀控制电路电压过低
61	P0459	碳罐控制阀控制电路电压过高
62	P0480	冷却风扇继电器控制电路开路（低速）
63	P0481	冷却风扇继电器控制电路开路（高速）
64	P0501	车速传感器信号不合理
65	P0506	怠速控制转速低于目标怠速
66	P0507	怠速控制转速高于目标怠速
67	P0508	步进电机驱动引脚对地短路
68	P0509	步进电机驱动引脚对电源短路
69	P0511	步进电机驱动引脚开路或同时存在不止一类故障
72	P0560	系统蓄电池电压信号不合理
73	P0562	系统蓄电池电压过低
74	P0563	系统蓄电池电压过高
75	P0602	电子控制单元编码故障
76	P0627	油泵继电器控制电路开路
77	P0628	油泵继电器控制电路对地短路
78	P0629	油泵继电器控制电路对电源短路
79	P0645	A/C 压缩机继电器控制电路开路
80	P0646	A/C 压缩机继电器控制电路对地短路
81	P0647	A/C 压缩机继电器控制电路对电源短路
82	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（低速）
87	P0692	冷却风扇继电器控制电路对电源短路（低速）
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）
95	P1651	SVS 灯驱动级电路故障
96	P2177	空然比闭环控制自学习值超上限（中负荷区）
97	P2178	空然比闭环控制自学习值超下限（中负荷区）
98	P2187	空然比闭环控制自学习值超上限（低负荷区）
99	P2188	空然比闭环控制自学习值超下限（低负荷区）
100	P2270	下游氧传感器老化
101	P2271	下游氧传感器老化

## 第七节 发动机电控系统故障码的电路检查

### 1. 故障码 P0107、P108 检查

#### ● 检查电路

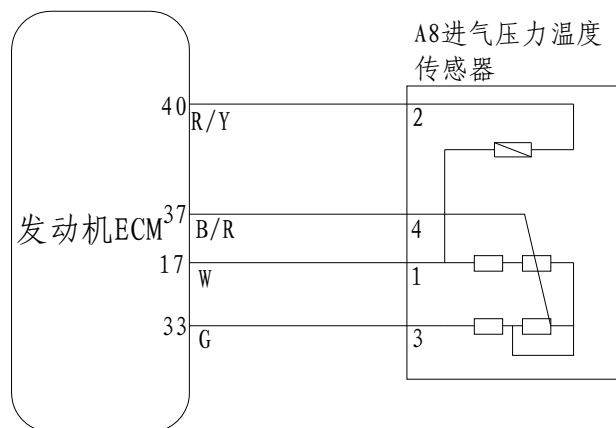


图 1

● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	观察数据流中“进气压力”项，是否为 101kpa 左右（具体数值与当时气压有关）。	是	到步骤 5
		否	下一步
3	拔下线束上进气压力传感器的连接器，用万用表检查该连接器端子 3 和 1 间的电压值是否为 5V 左右。	是	到步骤 5
		否	下一步
4	检查发动机 ECM 的端子 17、33、37 针脚分别与进气压力温度传感器端子 1、3、4 之间线路是否对地、对电源短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
5	起动发动机，怠速运转。缓慢踩下油门到接近全开，观察诊断仪上“进气压力”项数值的变化，此时显示数值应该变化不大；快速踩下油门到接近全开，此时显示数值应该可瞬间达到 90kpa 以上。	是	诊断帮助
		否	更换传感器

2. 故障码 P0112、P0113 检查

● 检查电路：图 1

● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	观察数据流中“进气温度”项，是否与进气管内温度相当（具体数值与当时发动机温度有关）。 注：此时若显示数值常为-40℃，则表示线路中可能出现断路故障。	是	到步骤 5
		否	下一步
3	脱开进气压力温度传感器线束端连接器，用万用表检查传感器连接器端子 1 和端子 2 间的电阻值是否与其温度相称，进气温度传感器特性值见 3.4 节中图 1。	是	下一步
		否	更换传感器
4	脱开线束端进气压力温度传感器连接器，用万用表检查该端子 1 和端子 2 间的电压值是否为 5V 左右。	是	到步骤 5
		否	下一步
5	检查发动机 ECM 连接器端子 17、40 分别与传感器端子 1、2 之间线路是否断路或对电源短路、以及对地	是	修理或更换线束

	短路。	否	下一步
6	起动发动机，怠速运转。观察诊断仪上“进气温度”项数值的变化，此时显示数值应该随着发动机进气温度的升高而升高。	是	诊断帮助
		否	更换传感器

### 3. 故障码 P0117、P0118 检查

#### ● 检查电路

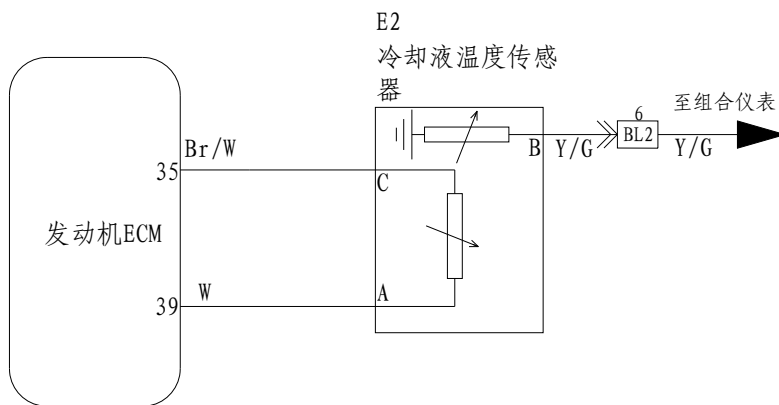


图 2

#### ● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	观察数据流中“冷却液温度”项，是否与发动机温度相当（具体数值与当时发动机温度有关）。 注：此时若显示数值常为-40℃，则表示线路中可能出现断路故障。	是	到步骤 6
		否	下一步
3	脱开冷却液温度传感器线束端连接器，用万用表检查传感器端子 A 和端子 C 间的电阻值是否与其温度相称 具体见 3.4 节中表 6。	是	下一步
		否	更换传感器
4	脱开冷却液温度传感器线束端连接器，用万用表检查该连接器端子 A 和端子 C 间的电压值是否为 5V 左右。	是	到步骤 6
		否	下一步
5	检查发动机 ECM 线束端连接器端子 39、35 分别与传感器连接器端子 A、端子 C 之间线路是否断路或对电源、对地短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
6	起动发动机，怠速运转。观察诊断仪上“冷却液温度”项数值的变化，此时显示数值应该随着发动机冷却液温度的升高而升高。	是	诊断帮助
		否	更换传感器

### 4. 故障码 P0122、P0123 检查

#### ● 检查电路

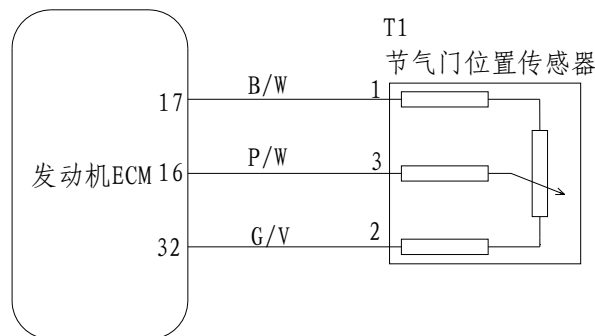


图 3

● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	观察数据流中“节气门绝对开度”项，数值是否在4%-10%之间。	是	下一步
		否	到步骤 5
3	缓慢踩下油门到全开，观察数据流中“节气门绝对开度”项，数值是否随节气门开度增大而增大至 85-95% 左右。	是	下一步
		否	到步骤 5
4	重复步骤 3，观察数据流中“节气门绝对开度”项，数值在变化的过程中是否存在跃变。	是	更换传感器
		否	下一步
5	脱开节气门位置传感器线束端连接器，检查 ECU 连接器的端子 17、32、16 分别与传感器连接器端子 1、2、3 之间线路是否对地短路、对电源短路以及开路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
6	用万用表检查该连接器端子 1 和端子 2 间的电压值是否为 5V 左右。	是	更换传感器
		否	诊断帮助

5. 故障码 P0030、P0031、P0032 检查

● 检查电路

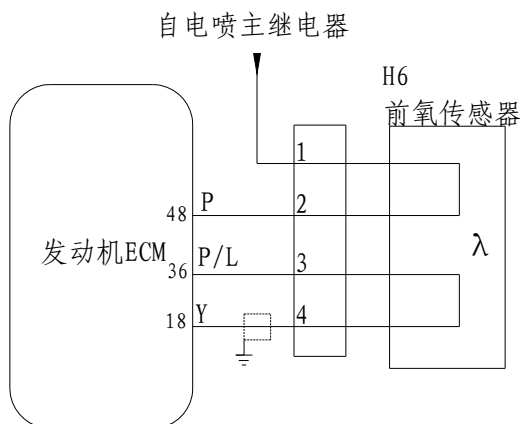


图 4

● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步

2	脱开氧传感器线束端连接器，用万用表检查该连接器端子 1 对地间的电压值是否为 12V 左右。	是	下一步
		否	修理或更换线束
3	用万用表检查氧传感器端子 1 与 2 间的电阻值在 20℃ 下是否在 2~5 Ω 之间。	是	下一步
		否	下一步
5	检查氧传感器端子 2 与发动机 ECM 连接器端子 48 间，主继电器与传感器连接器端子 1 之间的线路是否断路或对电源或对地短路。	是	修理或更换线束

#### 6.故障码 P0130 检查

- 检查电路 见图 4
- 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	诊断帮助 后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	起动发动机，怠速运行至冷却液温度达到正常值。观察诊断仪上“氧传感器电压”项数值的变化，此时显示数值应该在 100mV~900mV 之间快速变化。	是	诊断帮助
		否	下一步
3	检查线束端接 ECU 连接器的端子 36、端子 18 分别与传感器连接器端子 3 与、端子 4 间线路是否对地短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
4	A、检查进气系统中是否存在较为严重的漏气； B、喷油器是否堵塞； C、火花塞是否间隙过大； D、分火线电阻过大； E、进气门导管磨损；	是	根据诊断情况进行检修
		否	诊断帮助

#### 7.故障码 P0132、P0134 检查

- 检查电路
- 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	起动发动机，怠速运行至冷却液温度达到正常值。观察诊断仪上“氧传感器电压”项数值的变化，此时显示数值应该在 100mV~900mV 之间快速变化。	是	诊断帮助
		否	下一步
3	检查线束端接 ECU 连接器的端子 36、端子 18 分别与传感器连接器端子 3、端子 4 之间线路是否对电源短路、断路。	是	修理或更换线束
		否	诊断帮助

#### 8.故障码 P0171 检查

- 检查步骤

（注：以下诊断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，然后再按下述流程进行检修）

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	起动发动机，怠速运行至冷却液温度达到正常值。全工况下，观察诊断仪上“氧传感器电压”项数值的变化，此时显示数值是否在某些工况下长时间保持在100mV 附近变化不大。	是	下一步
		否	诊断帮助
3	在燃油系统进油管端接上燃油压力表，观察全工况下，油压是否保持在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	检修燃油系统
4	检查线束端接 ECU 的连接端子 36、端子 18 分别与传感器连接器端子 3、端子 4 之间线路是否对地短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
5	A、检查进气系统中是否存在较为严重的漏气； B、喷油器是否堵塞； C、火花塞是否间隙过大； D、分火线电阻过大； E、进气门导管磨损；	是	根据诊断情况进行检修
		否	诊断帮助

#### 9. 故障码 P0172 检查

（注：以下诊断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，然后再按下述流程进行检修）

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	起动发动机，怠速运行至冷却液温度达到正常值。全工况下，观察诊断仪上“氧传感器电压”项数值的变化，此时显示数值是否在某些工况下长时间保持在900mV 附近变化不大。	是	下一步
		否	诊断帮助
3	在燃油系统进油管端接上燃油压力表，观察全工况下，油压是否保持在 350kPa 左右。	是	下一步
		否	检修燃油系统
4	检查线束端接 ECU 连接器的端子 36、端子 18 分别与传感器连接器端子 3、端子 4 之间线路是否对电源短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
5	A、喷油器是否存在滴漏； B、排气管是否漏气； C、点火正时是否不正确；	是	根据诊断情况进行检修
		否	诊断帮助

#### 10. 故障码 P0201、P0202、P0203、P0204 检查

##### ● 检查电路

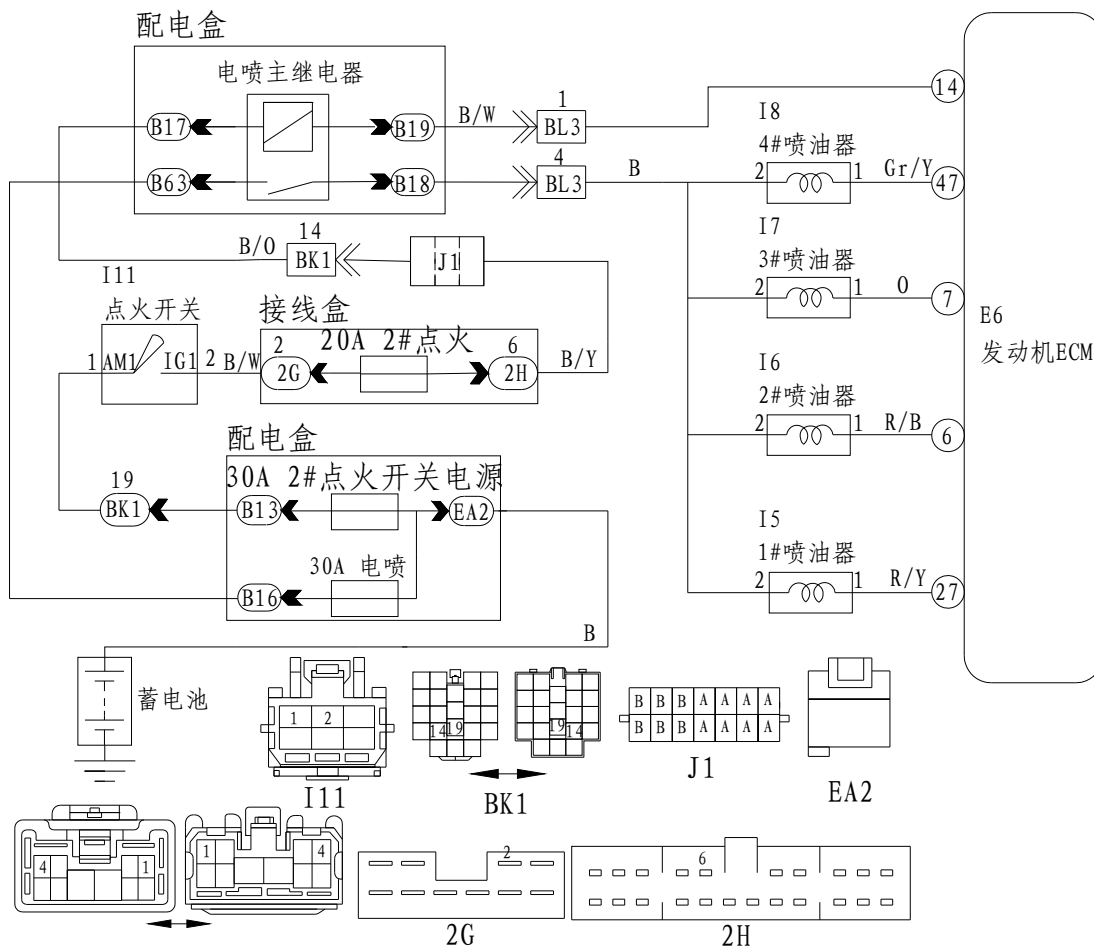


图 5

### ● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	脱开线束端接喷油器的连接器，用万用表检查连接器端子 2 与电源负极间的电压值是否为 12V 左右。	是	到步骤 4
		否	下一步
3	检查喷油器接连接器端子 1 与主继电器之间线路是否断路或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
4	用万用表检查喷油器端子 1 和端子 2 之间的电阻值在 20℃ 下是否在 11~13Ω 之间。	是	下一步
		否	更换喷油器
5	用万用表检查一缸喷油器端子 1 与电源负极间的电压值是否为 3.7V 左右。	是	诊断帮助
		否	下一步
6	检查线束端喷油器连接器端子 2 与 ECU 的相应端子之间线路是否断路或对电源或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	诊断帮助

### 11.故障码 P0230 检查

#### ● 检查电路图



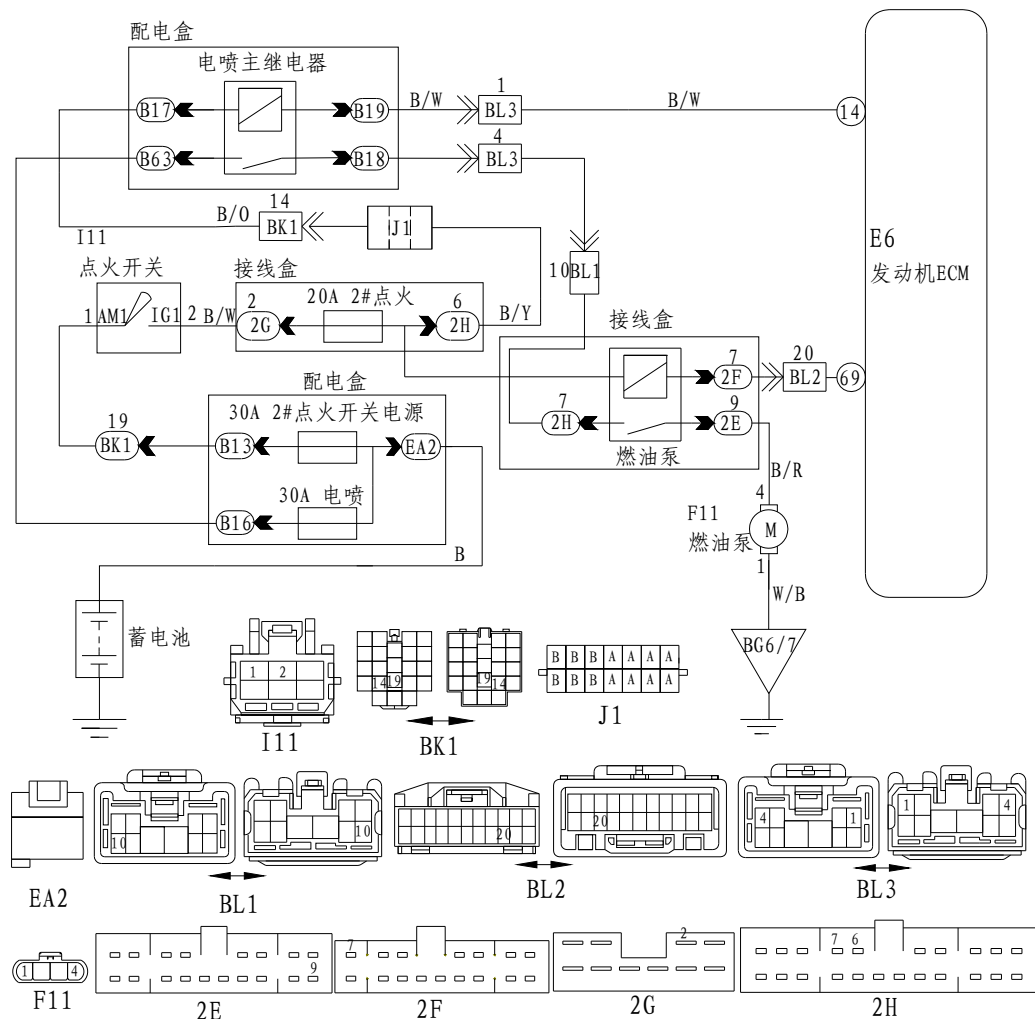


图 6

### ● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“OFF”。		下一步
2	拔下油泵继电器，将点火开关置于“ON”，分别检查油泵继电器供电端即继电器 2G-2、2H-7 插脚与电源负极间的电压值是否在 12V 左右。	是	到步骤 4
		否	下一步
3	检查继电器供电端线路是否断路或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	到步骤 2
4	用万用表检查油泵继电器控制端即继电器 2F-7 插脚与电源负极间的电压值是否为 3.7V 左右。	是	更换油泵继电器
		否	下一步
5	检查继电器控制端即继电器 2F-7 插脚与 ECU 的 2E-9 针脚之间线路是否断路或对电源或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	诊断帮助

### 12. 故障码 P0325 检查

#### ● 检查电路



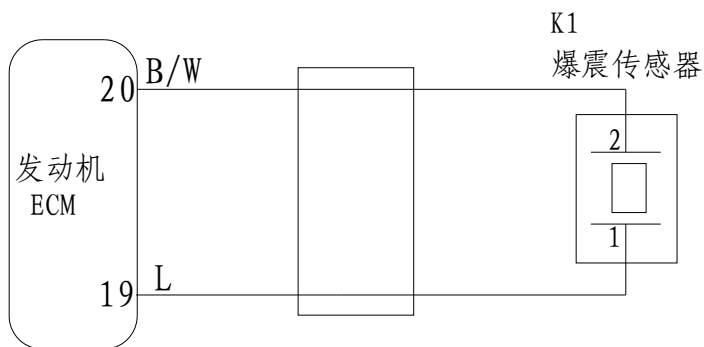


图 7

● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“OFF”。		下一步
2	脱开线束端接爆震传感器连接器，用万用表检查爆震传感器端子 1 与端子 2 之间的电阻值是否大于 1MΩ。	是	下一步
		否	更换传感器
3	检查线束端爆震传感器连接器端子 1、端子 2 分别与 ECU 连接器端子 19、端子 20 之间的线路是否断路或对电源或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
4	按照规范，更换爆震传感器，试车并使发动机转速超过 2200 转/分。重新检查故障代码 P0325 是否再次出现。	是	诊断帮助
		否	检查是否为偶发故障

13. 故障码 P0335、P0336 检查

● 检查电路

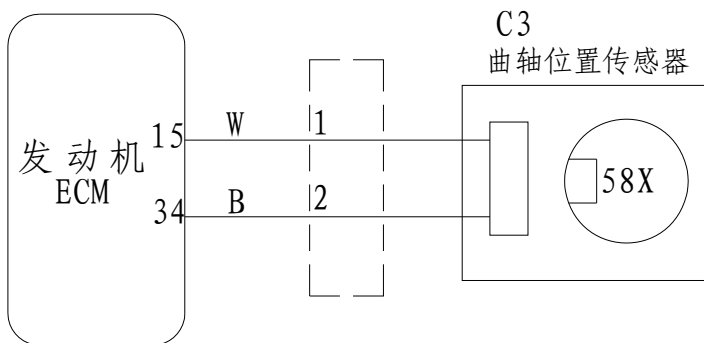


图 8

● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“OFF”。		下一步
2	脱开线束端接曲轴位置传感器连接器，用万用表检查	是	下一步

	曲轴位置传感器端子 1 与端子 2 之间的电阻值在 20℃下是否在 770~950Ω 之间。	否	更换传感器
3	检查接曲轴位置传感器端子 1、3 分别与接 ECU 连接器端子 34、端子 15 之间的线路是否断路或对电源或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
4	检查飞轮信号盘是否完好。	是	诊断帮助
		否	更换信号盘

#### 14. 故障码 P0340、P0342、P0343 检查

##### ● 检查电路

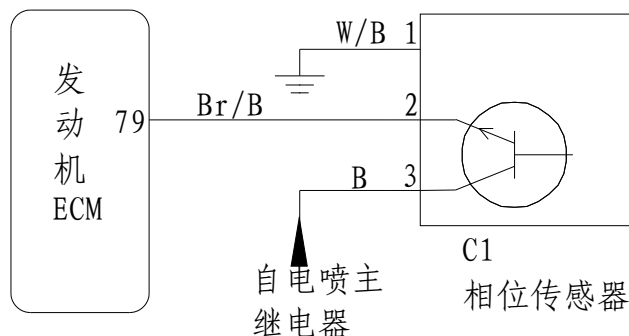


图 9

##### ● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	脱开线束端接相位传感器的连接器，用万用表检查相位传感器连接器端子 3 与端子 1 之间的电压值是否在 12V 左右。	是	到步骤 4
		否	下一步
3	检查相位传感器连接器端子 3 与电喷主继电器端子 B18 之间的线路是否断路或对地短路； 检查相位传感器连接器端子 1 是否接地不良。	是	修理或更换线束
		否	下一步
4	检查相位传感器连接器端子 2 与电源负极之间的电压值是否在 9.9V 左右。	是	到步骤 6
		否	下一步
5	检查线束端相位传感器连接器端子 2 与接 ECU 连接器端子 79 之间的线路是否断路或对电源或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
6	检查凸轮轴信号盘是否完好。	是	诊断帮助
		否	更换信号盘

#### 15. 故障码 P0443、P0444、P0445 检查

##### ● 检查电路

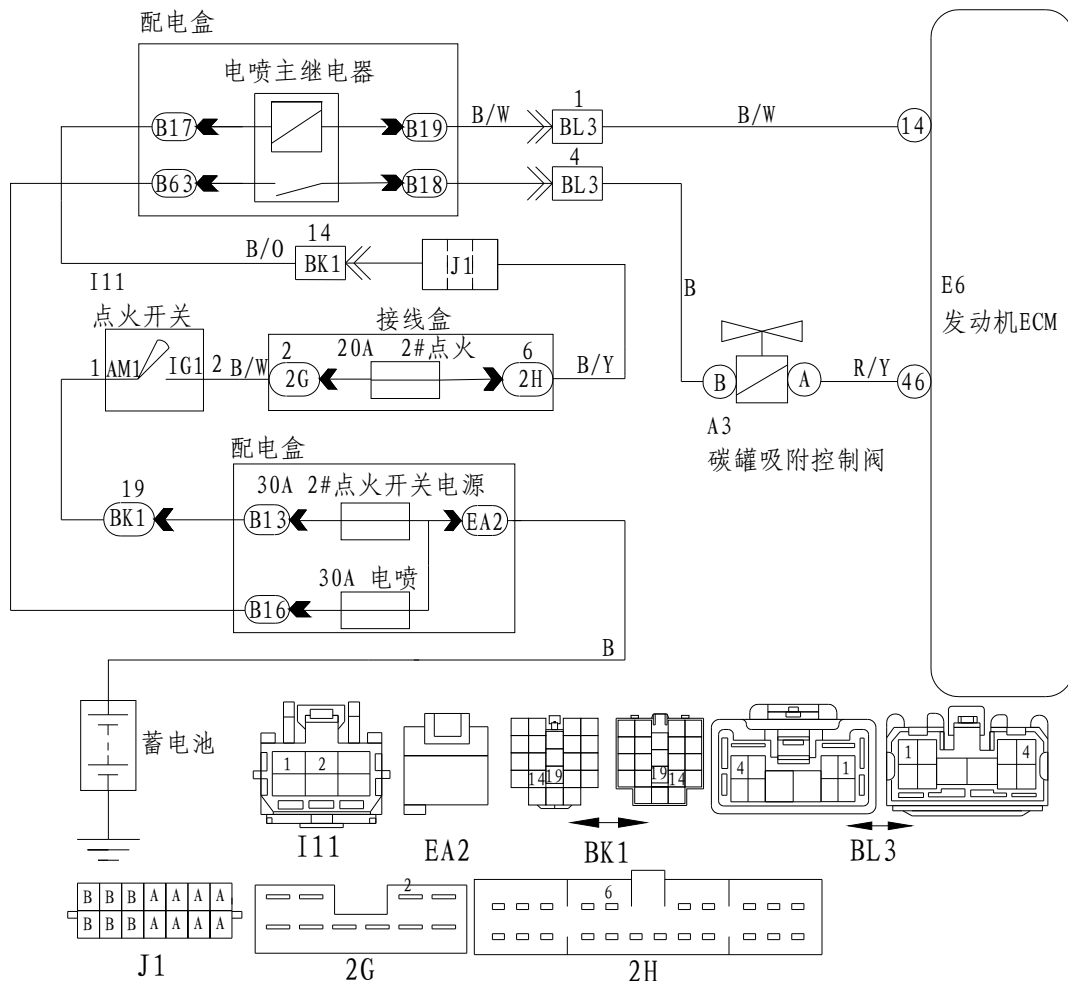


图 10

### ● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	对开线束端接碳罐控制阀的连接器，用万用表检查该连接器端子 B 与电源负极间的电压值是否为 12V 左右。	是	到步骤 4
		否	下一步
3	检查碳罐控制阀供电端线路是否断路或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	到步骤 2
4	用万用表检查碳罐控制阀端子 1 与端子 2 之间的电阻值在 20℃ 下是否在 22~30 Ω 之间。	是	下一步
		否	更换控制阀
5	用万用表检查碳罐控制阀连接器端子 1 与电源负极间的电压值是否为 3.7V 左右。	是	诊断帮助
		否	下一步
6	检查碳罐控制阀连接器端子 A 与接 ECU 连接器的端子 46 之间的线路是否断路、对地短路以及对电源短路。	是	修理或更换线束
		否	诊断帮助

### 16. 故障码 P0480 检查

#### ● 检查电路

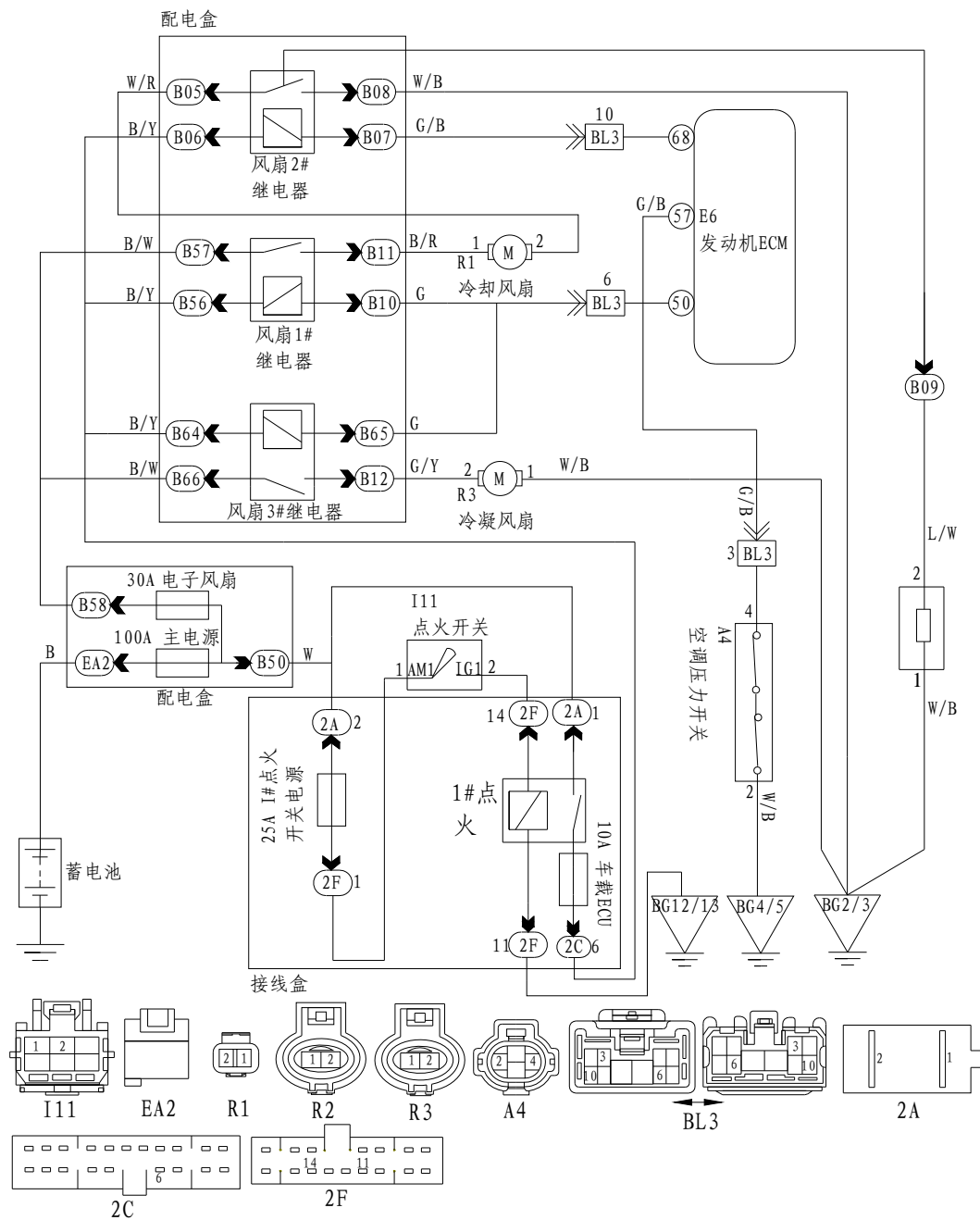


图 11

● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
----	------	------	------

1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“OFF”。		下一步
2	拔下 1#风扇继电器与 3#风扇继电器，将点火开关置于“ON”，检查该继电器供电端即继电器 B57 和 B56、B64 和 B66 端子与电源负极间的电压值是否在 12V 左右。	是	到步骤 4
		否	下一步
3	检查 1#风扇继电器与 3#风扇继电器供电端线路是否断路或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	到步骤 2
4	用万用表检 1#风扇继电器与 3#风扇继电器 B10、B65 端子与电源负极间的电压值是否为 3.7V 左右。	是	更换继电器
		否	下一步
5	检查继电器控制端 B10 及 B65 与 ECU 的 50 号端子之间的线路是否断路或对电源或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	诊断帮助

#### 17. 故障码 P0500 检查

##### ● 检查电路图

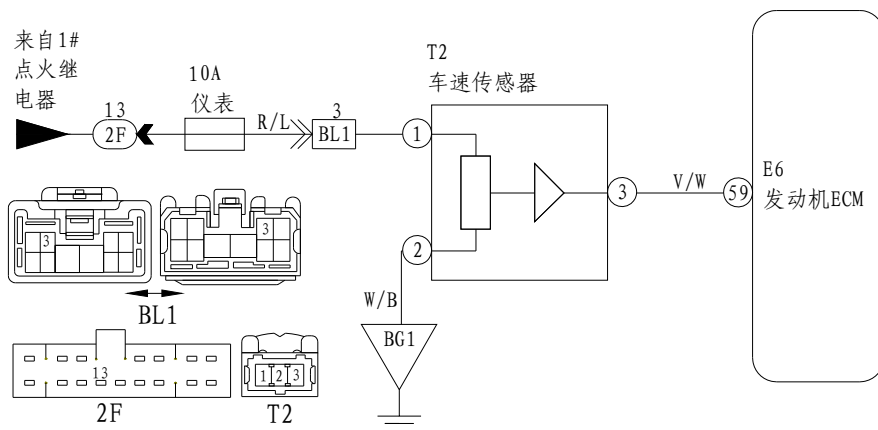


图 12

##### ● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“OFF”。		下一步
2	检查车速表指针是否工作正常。	是	到步骤 4
		否	下一步
3	检查车速传感器工作是否正常，以及仪表板线束。	是	下一步
		否	更换车速传感器或仪表板线束
4	检查车速传感器信号线与接 ECU 的 59#针脚之间的线路是否断路或对电源或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	诊断帮助

#### 18. 故障码 P0506 检查

##### ● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
----	------	------	------

1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“OFF”。		下一步
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。	是	下一步
		否	进行必要的检修、保养
3	检查怠速调节器的工作状况是否良好。	是	下一步
		否	进行必要的检修、保养
4	B、检查供油系统的压力是否过低； C、检查喷油器是否存在堵塞； D、检查系统排气是否不畅。	是	进行必要的检修
		否	诊断帮助

#### 19. 故障码 P0507 检查

##### ● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“OFF”。		下一步
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。	是	下一步
		否	进行必要的检修、保养
3	检查怠速调节器的工作状况是否良好。	是	下一步
		否	进行必要的检修、保养
4	A、检查系统是否存在漏气； B、检查喷油器是否存在滴漏； C、检查供油系统的压力是否过高。	是	进行必要的检修
		否	诊断帮助

#### 20. 故障码 P0508、P0509、P0511 检查

##### ● 检查电路

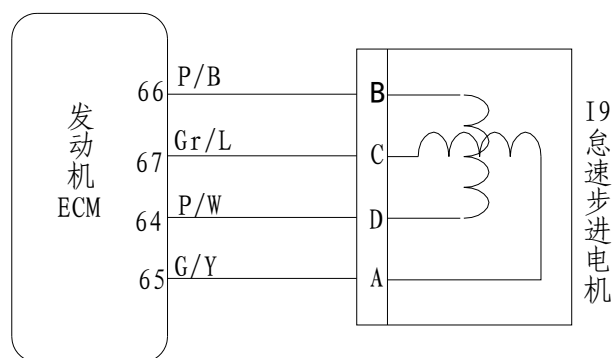


图 13

##### ● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步

2	脱开线束端接怠速调节器连接器，用万用表分别检查怠速调节器端子 A 和 D、B 和 C 之间的电阻值在 20℃ 下是否在 $53 \pm 5.3 \Omega$ 左右。	是	下一步
		否	更换步进电机
3	分别检查怠速调节器连接器端子 A、B、C、D 与 ECU 连接器端子 65、66、67、64 之间线路是否对地短路、对电源短路以及断路。	是	修理或更换线束
		否	诊断帮助

## 21. 故障码 P0560 检查

### ● 检查电路

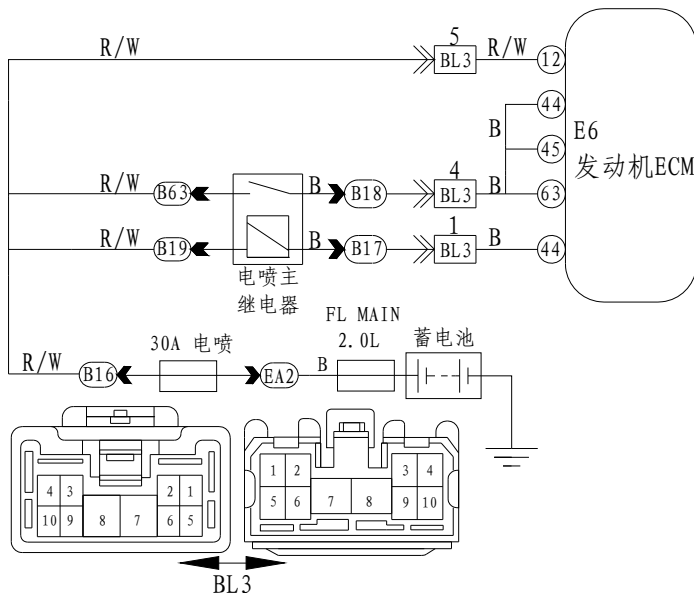


图 14

### ● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“OFF”。		下一步
2	用万用表检查电瓶电压是否在 12V 左右。	是	下一步
		否	更换电瓶
3	检查接 ECU 连接器端子 44、45、63 别与主继电器 B18 端子之间的线路是否断路或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
4	起动发动机，检查发电机充电电压在不同转速范围内是否都在 9-16V 之间。	是	下一步
		否	更换发电机
5	检查发动机线束接地点是否良好。	是	诊断帮助
		否	修理或更换线束

## 22. 故障码检查

### ● 检查电路 图 14

### ● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“OFF”。		下一步

2	用万用表检查电瓶电压是否在 12V 左右。	是	下一步
		否	更换电瓶
3	检查接 ECU 连接器端子 44、45、63 分别与主继电器端子 B18 之间的线路是否电阻过大。	是	修理或更换线束
		否	下一步
4	起动发动机，检查发电机充电电压在不同转速范围内是否都在 9-16V 之间。	是	下一步
		否	更换发电机
5	检查发动机线束接地点是否良好。	是	诊断帮助
		否	修理或更换线束

**23. 故障码 P0563 检查**

- 检查电路 图 14
- 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“OFF”。		下一步
2	用万用表检查电瓶电压是否在 12V 左右。	是	下一步
		否	更换电瓶
3	起动发动机，检查发电机充电电压在不同转速范围内是否都在 9-16V 之间。	是	下一步
		否	更换发电机
4	检查发动机线束接地点是否良好。	是	诊断帮助
		否	修理或更换线束

**24. 故障码 P0601、P0602 检查**

- 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	清除故障代码，并再次确认该故障是否为稳态故障。	是	下一步
		否	系统正常
3	更换 ECU。	结束	

**25. 故障代码：P0650 MIL 灯驱动级电路故障**

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	MIL 灯信号端对电源/地短路或开路	是	维修线束
		否	下一步
2	MIL 灯电路供电端对地短路或开路	是	维修线束
		否	下一步
3	ECU 端对应的 MIL 灯引脚对电源/地短路，开路或内部电路损坏	是	检修 ECU
		否	诊断帮助

**26. 故障码 P1651 检查**

- 检查电路



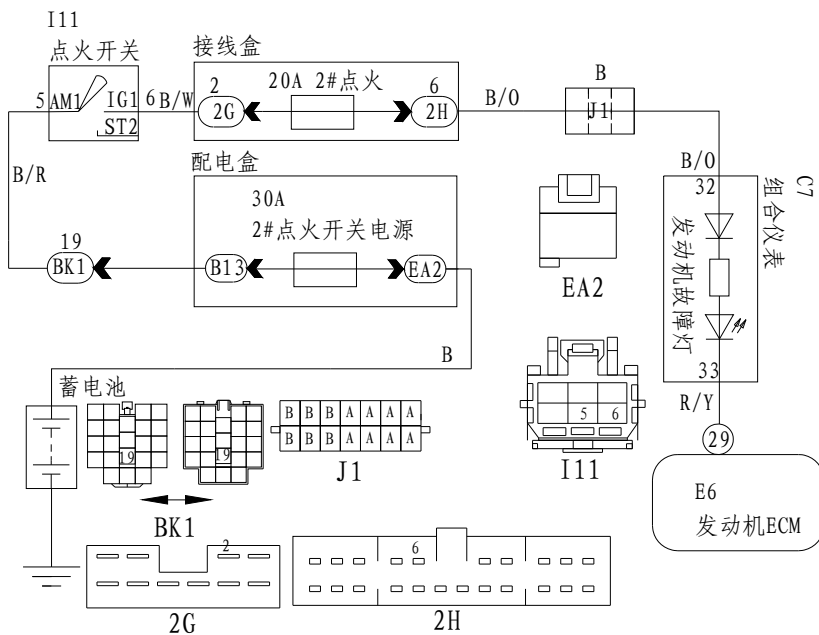


图 15

● 检查步骤

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪及转接器，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	利用诊断仪“执行器动作测试”项对发动机故障灯进行动作测试，观察其是否一直处于熄灭状态或点亮状态。	是	下一步
		否	系统正常
3	检查发动机故障灯供电端线路是否断路或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
4	检查发动机故障灯控制端与 ECU 连接器端子 29 之间的线路是否断路或对电源或对地短路。	是	修理或更换线束
		否	下一步
5	检查发动机故障灯是否工作正常。	是	诊断帮助
		否	更换组合仪表

27. 故障代码：P2177 空燃比闭环控制自学习值超上限

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	读取并保存故障冻结帧信息。		下一步
3	不得断开氧传感器接插件，测量上游氧传感器线束氧传感器端的 1 号线（黑色、加热电源正极）电压是否为 12V。	是	下一步
		否	检查线束和接插件

4	不得断开氧传感器接插件，测量上游氧传感器线束氧传感器端的 2 号线（粉色、加热电源地）电压是否为 12V。	是	下一步
		否	检查线束和接插件
5	用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 1 号线绝缘层（黑色、加热电源正极），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 2 号线绝缘层（粉色、加热电源地），测量两端电压是否为 12V 左右。	是	下一步
		否	检查继电器保险丝
6	不得断开氧传感器接插件,测量下游氧传感器线束 ECU 端 4 号线（黑色、氧传感器信号线）和 3 号线（灰色、氧传感器信号地）之间的电压是否在 0.45V 左右.	是	下一步
		否	更换氧传感器
7	起动车辆，运行至冷却液温度达正常值，怠速，用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层（紫粉、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否在 0V—1V 之间跳变。	是	下一步
		否	更换氧传感器
8	断开上游氧传感器接插件，用万用表测量传感器端 3 号接口（粉/兰色、氧传感器信号地）与 4 号接口（紫色、氧传感器信号线）是否短路。	是	更换氧传感器
		否	下一步
9	连接好上游氧传感器接插件，重复步骤 6-7，检查电压信号是否分别在 0.44V—0.46V 之间和 0V—1V 之间跳变。	是	结束
		否	诊断帮助

**28.故障代码：P2178 空燃比闭环控制自学习值超下限**

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	读取并保存故障冻结帧信息。		下一步
3	检查供油系统是否异常。喷油阀是否滴漏，喷射压力是否异常，碳罐阀是否卡住或者有其它故障。	是	排除故障
		否	下一步
3	不得断开氧传感器接插件，测量上游氧传感器线束氧传感器端的 1 号线（黑色、加热电源正极）电压是否为 12V。	是	下一步
		否	检查线束和接插件
4	不得断开氧传感器接插件，测量上游氧传感器线束氧传感器端的 2 号线（粉色、加热电源地）电压是否为 12V。	是	下一步
		否	检查线束和接插件
5	用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 1 号线绝缘层（黑色、加热电源正极），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 2 号线绝缘层（粉色、加热电源地），测量两端电压是否为 12V 左右。	是	下一步
		否	检查继电器保险丝
6	不得断开氧传感器接插件,测量下游氧传感器线束	是	下一步

	ECU 端 4 号线（紫色、氧传感器信号线）和 3 号线（粉/兰色、氧传感器信号地）之间的电压是否在 0.45V 左右。	否	更换氧传感器
7	起动车辆，运行至冷却液温度达正常值，怠速，用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层（紫色、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否在 0V—1V 之间跳变。	是	下一步
		否	更换氧传感器
8	断开上游氧传感器接插件，用万用表测量传感器端 3 号接口（粉/兰色、氧传感器信号地）与 4 号接口（紫色、氧传感器信号线）是否短路。	是	更换氧传感器
		否	下一步
9	连接好上游氧传感器接插件，重复步骤 6-7，检查电压信号是否分别在 0.44V—0.46V 之间和 0V—1V 之间跳变。	是	结束
		否	诊断帮助

**29.故障代码：P2195 上游氧传感器老化（偏稀）**

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	读取并保存故障冻结帧信息。		下一步
3	检查排气系统是否有漏气，垫片是否破损。	是	排除漏气
		否	下一步
4	上游氧传感器：用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层（紫色、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否在 0.44V—0.46V 之间。	是	下一步
		否	更换氧传感器
5	下游氧传感器：用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层（紫色、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否在 0.44V—0.46V 之间。	是	下一步
		否	更换氧传感器
6	起动车辆，运行至冷却液温度达到正常值，怠速，上游氧传感器：用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层（紫色、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否在 0V—1V 之间跳变。	是	下一步
		否	更换氧传感器
7	起动车辆，运行至冷却液温度达到正常值，怠速，下游氧传感器：用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层（紫色、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否在 0V—1V 之间跳变。	是	下一步
		否	更换氧传感器
8	清除故障码，车交还客户，跟踪故障是否复现。	是	下一步

		否	结束
9	更换催化器, 按上述步骤 3-7 检查, 清除故障码, 车交还客户, 跟踪故障是否复现。	是	诊断帮助
		否	结束

**30.故障代码: P2196 上游氧传感器老化 (偏浓)**

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪, 将点火开关置于“ON”。		下一步
2	读取并保存故障冻结帧信息。		下一步
3	检查排气系统是否有漏气, 垫片是否破损。	是	排除漏气
		否	下一步
4	上游氧传感器: 用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层 (紫色、氧传感器信号线), 黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层 (粉/兰色、氧传感器信号地), 检查电压是否在 0.44V—0.46V 之间。	是	下一步
		否	更换氧传感器
5	下游氧传感器: 用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层 (紫色、氧传感器信号线), 黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层 (粉/兰色、氧传感器信号地), 检查电压是否在 0.44V—0.46V 之间。	是	下一步
		否	更换氧传感器
6	起动车辆, 运行至冷却液温度达到正常值, 怠速, 上游氧传感器: 用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层 (紫色、氧传感器信号线), 黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层 (粉/兰色、氧传感器信号地), 检查电压是否在 0V—1V 之间跳变。	是	下一步
		否	更换氧传感器
7	起动车辆, 运行至冷却液温度达到正常值, 怠速, 下游氧传感器: 用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层 (紫色、氧传感器信号线), 黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层 (粉/兰色、氧传感器信号地), 检查电压是否在 0V—1V 之间跳变。	是	下一步
		否	更换氧传感器
8	清除故障码, 车交还客户, 跟踪故障是否复现。	是	下一步
		否	结束
9	更换催化器, 按上述步骤 3-7 检查, 清除故障码, 车交还客户, 跟踪故障是否复现。	是	诊断帮助
		否	结束

**31.故障代码: P2270 下游氧传感器老化 (偏稀)**

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪, 将点火开关置于“ON”。		下一步
2	读取并保存故障冻结帧信息。		下一步
3	检查排气系统是否有漏气, 垫片是否破损。	是	排除漏气
		否	下一步
4	下游氧传感器: 用万用表红笔头刺穿线束接插头靠	是	下一步

	ECU 端 4 号线绝缘层（黄色、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否在 0.44V—0.46V 之间。	否	更换氧传感器
5	起动车辆，运行至冷却液温度达到正常值，怠速，下游氧传感器：用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层（黄色、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否在 0V—1V 之间波动。	是	下一步
		否	更换氧传感器
6	起动车辆，运行至冷却液温度达到正常值，怠速，频繁踩油门松油门交替进行 90s，同时，用万用表红笔头刺穿下游氧传感器线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层（黄色、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否穿越 <sup>①</sup> 0.55V—0.65V。	是	结束
		否	诊断帮助

①“穿越 0.55V—0.65V”意思是：检测到的电压曾经高于 0.55V—0.65V，也曾经低于 0.55V—0.65V。

### 32.故障代码：P2271 下游氧传感器老化（偏浓）

序号	操作步骤	检测结果	后续步骤
1	接上诊断仪，将点火开关置于“ON”。		下一步
2	读取并保存故障冻结帧信息。		下一步
3	检查排气系统是否有漏气，垫片是否破损。	是	排除漏气
		否	下一步
4	下游氧传感器：用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层（黄色、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否在 0.44V—0.46V 之间。	是	下一步
		否	更换氧传感器
5	起动车辆，运行至冷却液温度达到正常值，怠速，下游氧传感器：用万用表红笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层（黄色、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否在 0V—1V 之间波动。	是	下一步
		否	更换氧传感器
6	起动车辆，运行至冷却液温度达到正常值，怠速，频繁踩油门松油门交替进行 90s，同时，用万用表红笔头刺穿下游氧传感器线束接插头靠 ECU 端 4 号线绝缘层（黄色、氧传感器信号线），黑笔头刺穿线束接插头靠 ECU 端 3 号线绝缘层（粉/兰色、氧传感器信号地），检查电压是否穿越 <sup>②</sup> 0.55V—0.65V。	是	结束
		否	诊断帮助

②“穿越 0.55V—0.65V”意思是：检测到的电压曾经高于 0.55V—0.65V，也曾经低于 0.55V—0.65V。