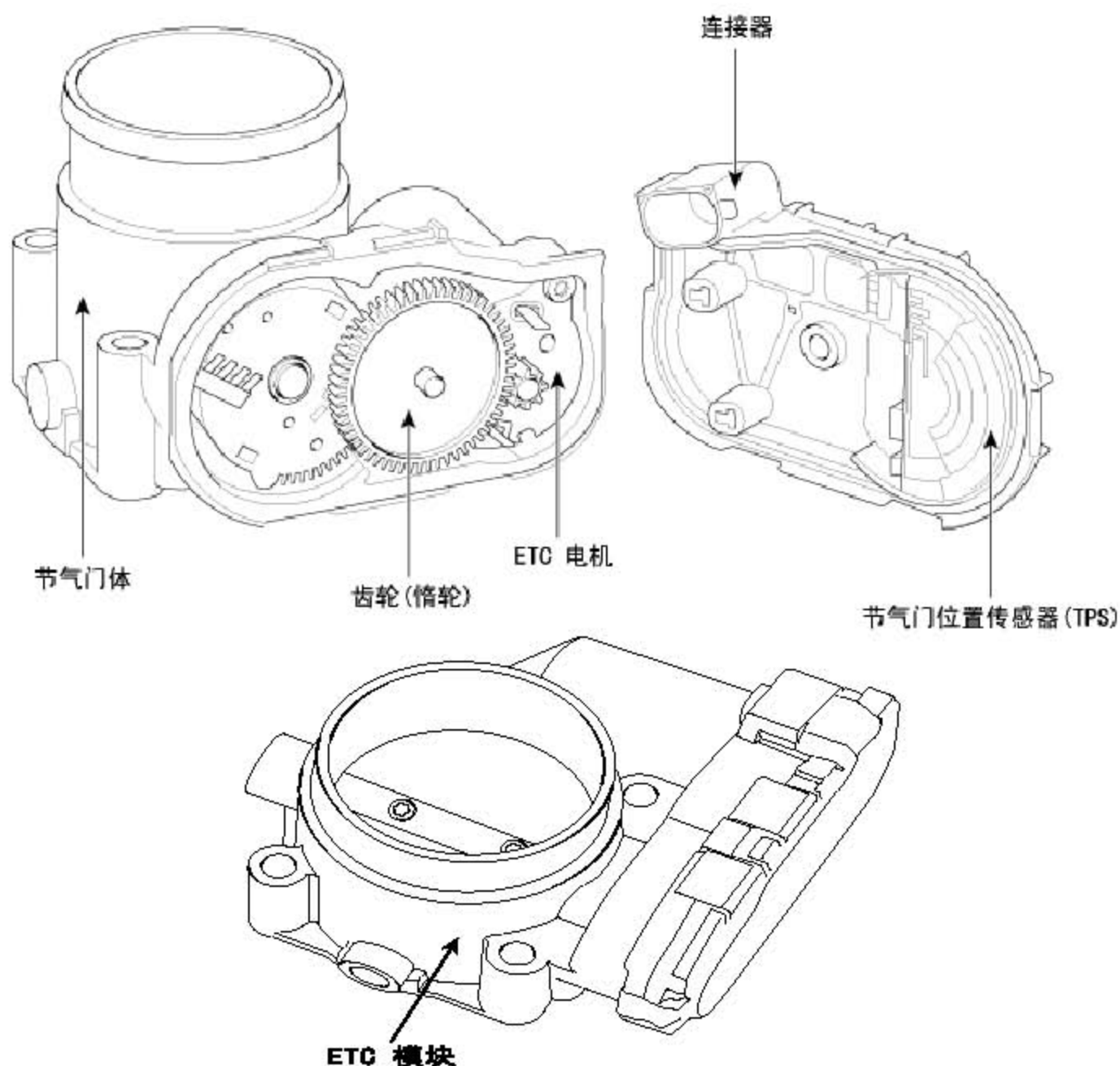


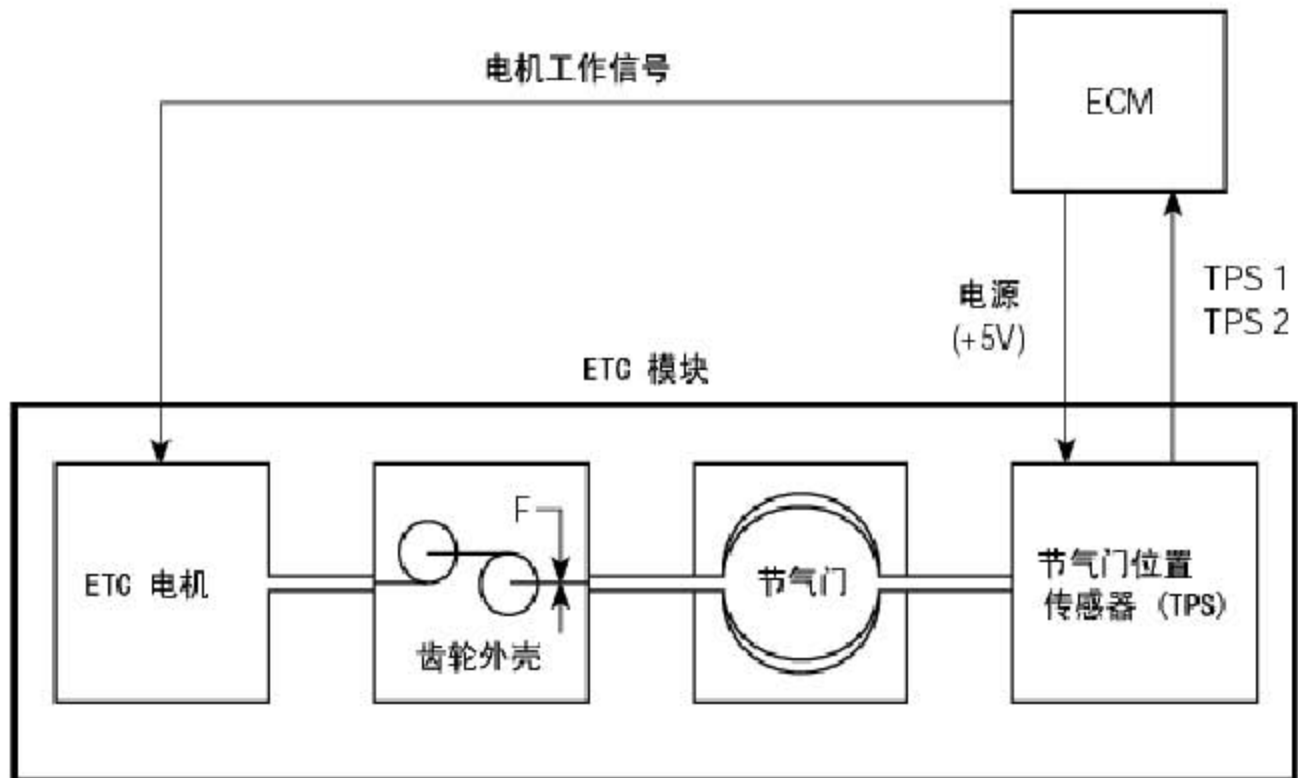
6. ETC(电子节气门控制)系统

说明

电子节气门控制(ETC)系统包括集成控制电机的节气门体和节气门位置传感器(TPS)。使用一个加速踏板位置传感器(APS)替代传统的节气门拉线接收驾驶员输入信息。ECM 使用 APS 信号计算目标节气门角度;然后通过 ETC 电机的 ECM 控制调整节气门位置。使用 TPS 信号提供节气门位置相关反馈信号到 ECM。使用 ETC 能精确控制节气门位置,消除了额外的巡航控制模块和拉线的需要。



6.1. 示意图



失效保护模式

项目	失效保护	
ETC 电机	节气门角度固定在 5°	
TPS	TPS 1 故障	用 TPS 2 代替
	TPS 2 故障	用 TPS 1 代替
	TPS 1, 2 故障	节气门角度固定在 5°
APS	APS 1 故障	用 APS 2 代替
	APS 2 故障	用 APS 1 代替
	APS 1, 2 故障	节气门角度固定在 5°

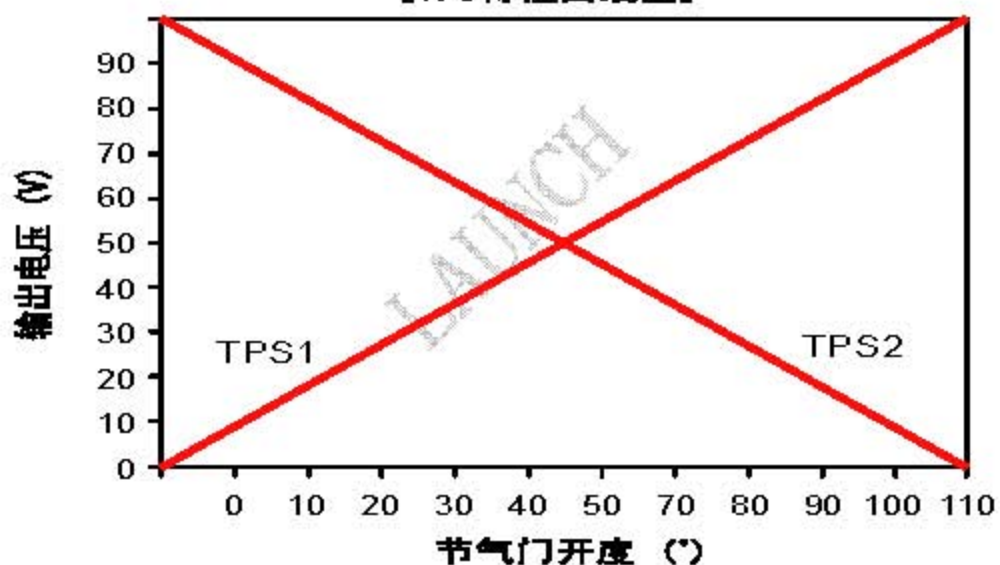
6.2. [节气门位置传感器(TPS)]

6.2.1 规格

节气门角度(°)	输出电压(V) [Vref = 5.0V]	
	TPS1	TPS2
0	0.0	5.0
10	0.48	4.52
20	0.95	4.05
30	1.43	3.57
40	1.90	3.10
50	2.38	2.62
60	2.86	2.14
70	3.33	1.67
80	3.81	1.19
90	4.29	0.71
100	4.76	0.24
105	5.0	0

		关闭	全开
TPS1	节气门角度(°)	6.3~14.7	93.45~101.
	输出电压 [Vref=5V]	0.3~0.7	4.45~4.85
TPS2	节气门角度(°)	90.3~98.7	3.15~11.55
	输出电压 [Vref=5V]	4.3~4.7	0.15~0.55

[TPS特性曲线图]



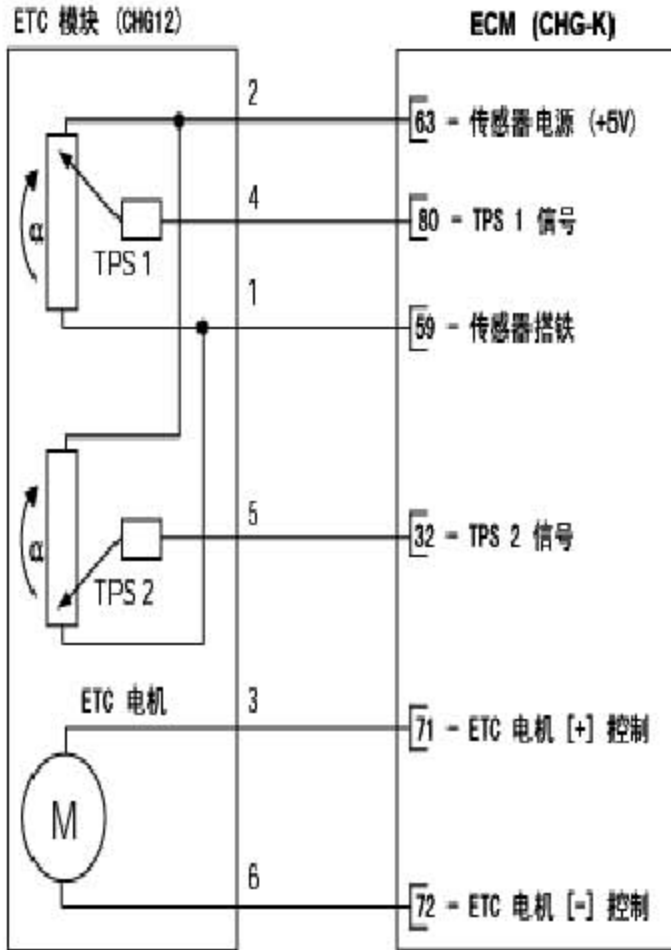
项目	传感器电阻(kΩ)
TPS1	0.875~1.625[20℃(68°F)]

[ETC 电机]

项目	规格
线圈电阻(Ω)	1.2~1.8[20℃(68°F)]

6.2.2 电路图

[电路图]



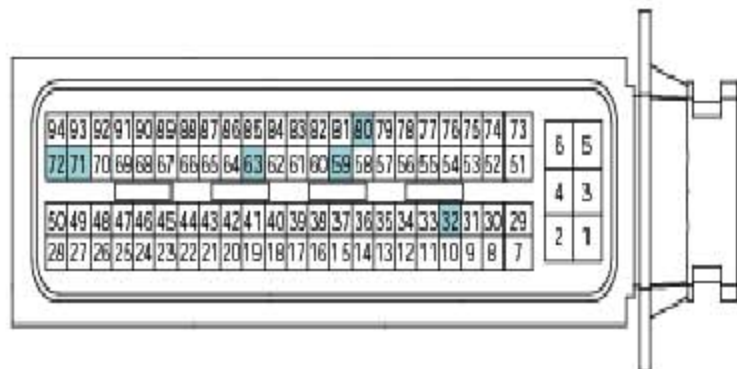
[连接信息]

端子	连接到	功能
1	ECM CHG-K (59)	传感器搭铁
2	ECM CHG-K (63)	传感器电源 (+5V)
3	ECM CHG-K (71)	ETC 电机 [+] 控制
4	ECM CHG-K (80)	TPS 1 信号
5	ECM CHG-K (32)	TPS 2 信号
6	ECM CHG-K (72)	ETC 电机 [-] 控制

[线束连接器]



CHG12
ETC 模块



CHG-K
ECM

6.2.3 节气门位置传感器(TPS)检查

- 1) 连接 X431 诊断仪到诊断连接器(DLC)。
- 2) 起动发动机, 测量 TPS1 和 TPS2 在怠速和节气门关闭和全开时的输出电压。

节气门角	输出电压(V) [Vref = 5.0V]	
	TPS 1	TPS 2
关闭	0.3~0.7	4.3~4.7
全开	4.45~4.85	0.15~0.55

- 3) 将点火开关转至 OFF, 从诊断连接器(DLC)上分离诊断仪。
- 4) 分离 ETC 模块连接器, 测量 ETC 模块 1 号端子和 2 号端子之间的电阻

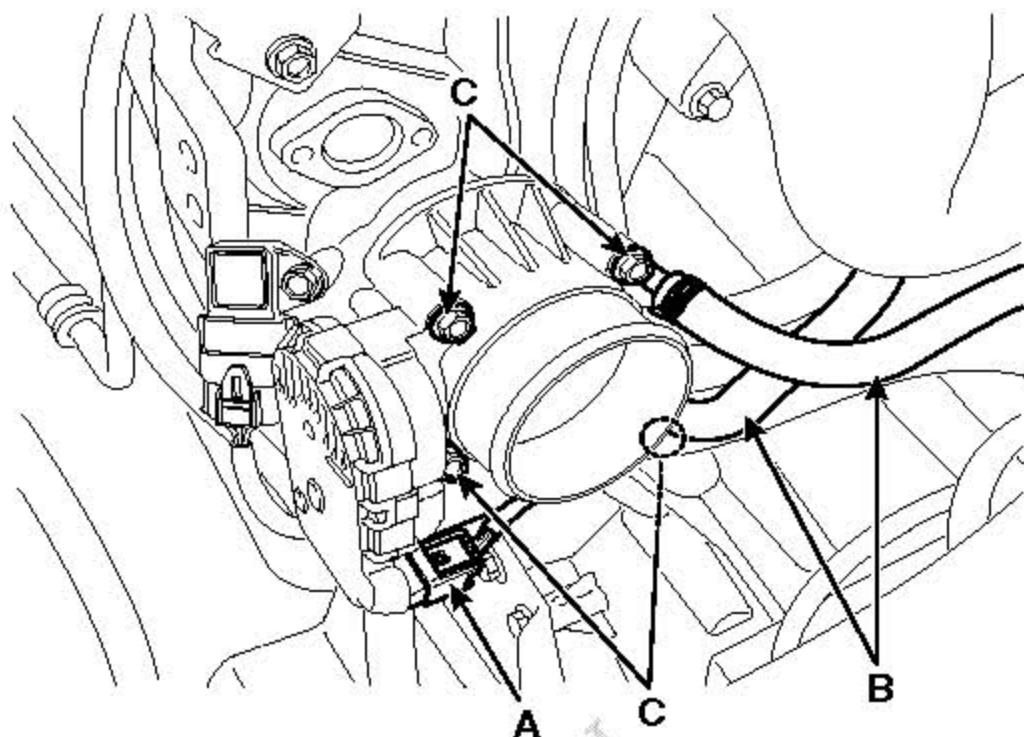
6.2.4 ETC 电机的检查

- 1) 将点火开关转至 OFF。
- 2) 分离 ETC 模块连接器。
- 3) 测量 ETC 模块 3 号端子和 6 号端子之间的电阻。
- 4) 检查电阻值是否在规定值范围内

6.2.5 拆卸

- 1) 将点火开关转至 OFF, 分离蓄电池负极导线。
- 2) 拆卸共鸣器和进气软管。
- 3) 分离 ETC 模块连接器(A)。
- 4) 分离冷却水软管(B)。

5) 拧下安装螺栓(C)，从发动机上拆卸 ETC 模块。



6.2.6 安装



注意

按规定扭矩安装部件。

部件掉落时可能会发生内部损坏。这种情况下，检查后再使用。

1) 按拆卸的相反顺序安装。

电子节气门体安装螺栓:

7.8~11.8N.m(1.0~1.2 kgf.m, 5.8~8.7 lb-ft)

6.3. 歧管绝对压力传感器(MAPS)

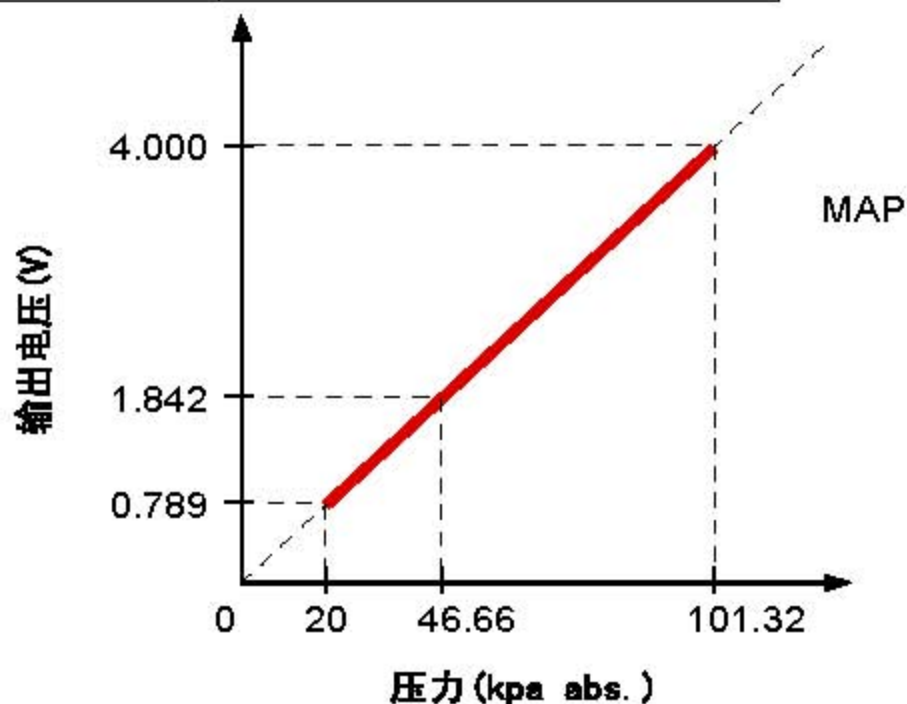
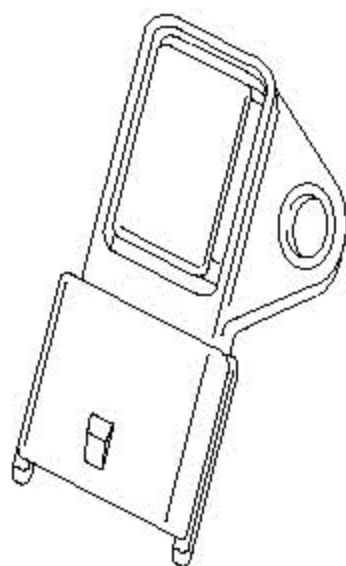
说明

歧管绝对压力传感器(MAPS)是速度密度型传感器,安装在缓冲器上,感应缓冲器的绝对压力并将与压力成比例的模拟信号传输到ECM,ECM根据此信号计算进气量和发动机转速。

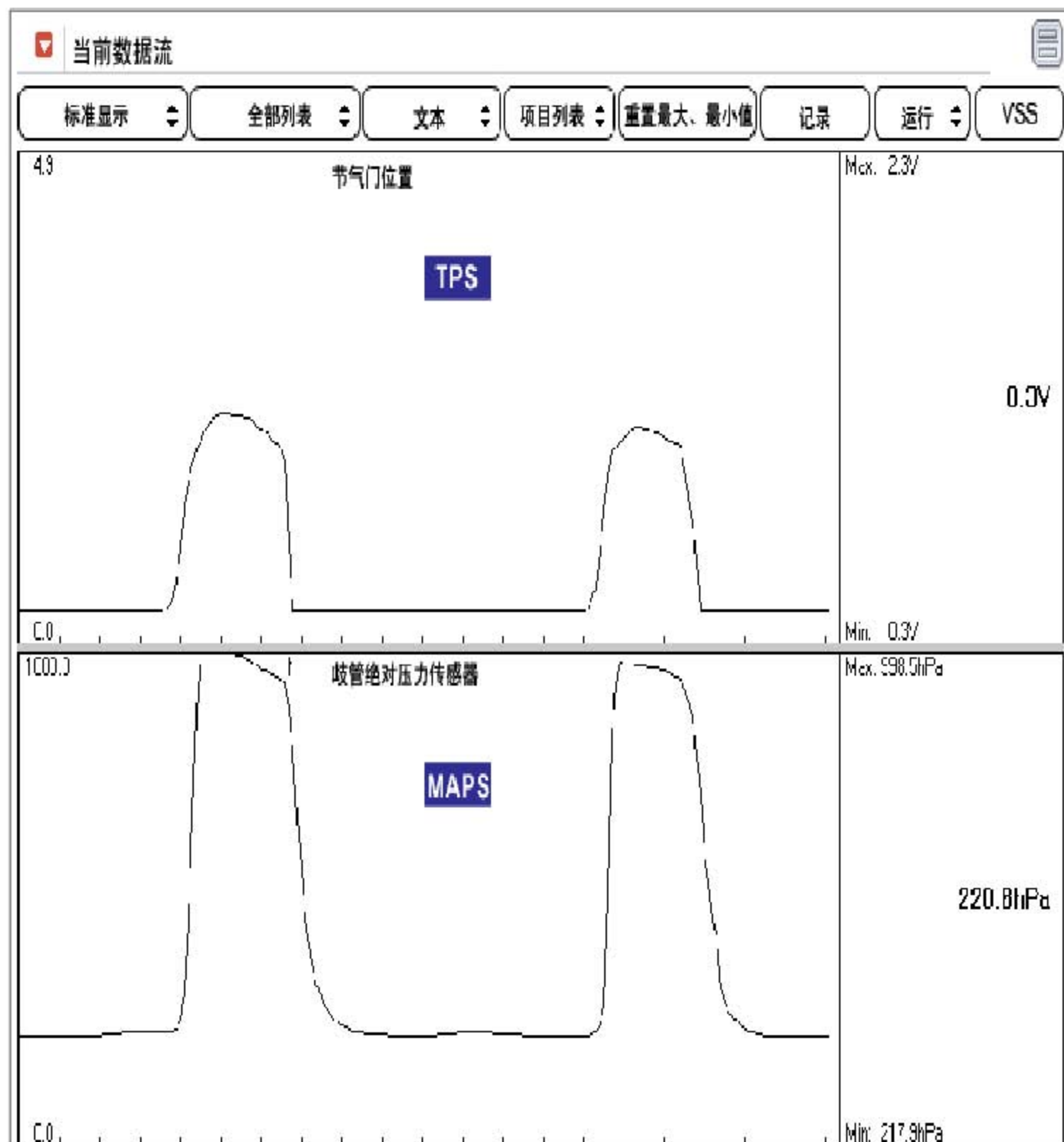
此MAPS包含压电元件和放大元件输出信号的混合IC。此元件是硅膜片式,利用半导体的压敏可变电阻效应。膜片两侧分别作用100%真空和歧管压力。此传感器以电压方式输出与压力变化成比例的硅膜片变量。

6.3.1 规格

压力 [kPa]	输出电压(V)
20.0	0.79
46.7	1.84
101.3	4.0



6.3.2. 波形



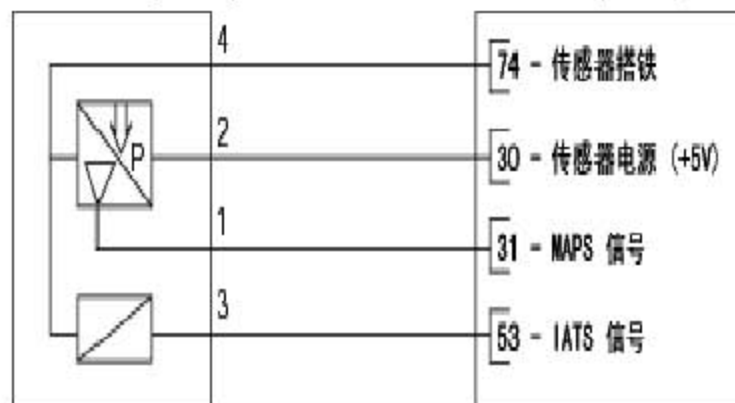
6.3.3. 电路图

[电路图]

[连接信息]

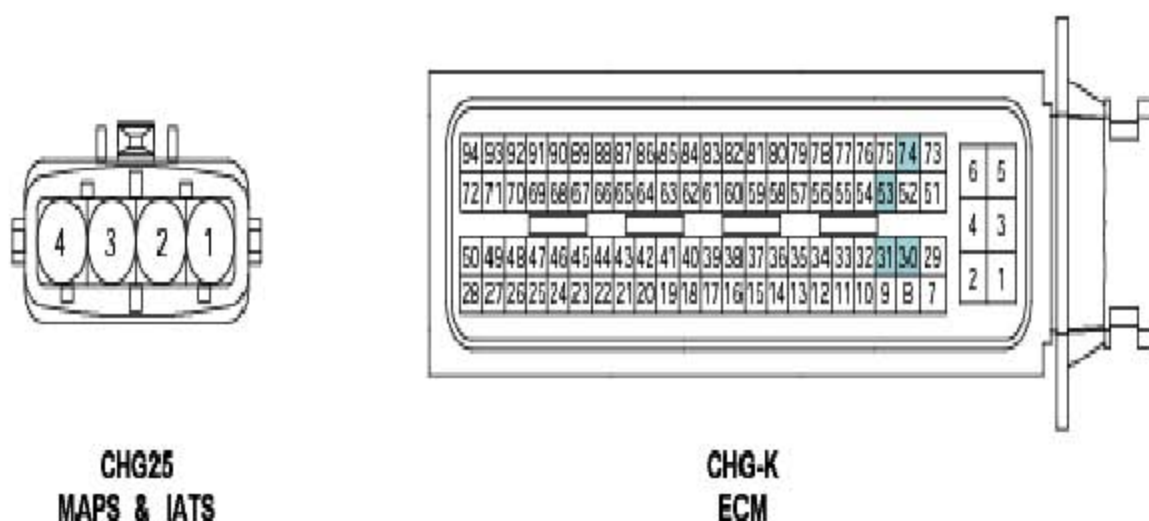
MAPS & IATS (CHG25)

ECM (CHG-K)



端子	连接到	功能
1	ECM CHG-K (31)	MAPS #1 信号
2	ECM CHG-K (30)	传感器电源 (+5V)
3	ECM CHG-K (53)	IATS 信号
4	ECM CHG-K (74)	传感器搭铁

[线束连接器]



CHG25
MAPS & IATS

CHG-K
ECM

6.3.4. 检查

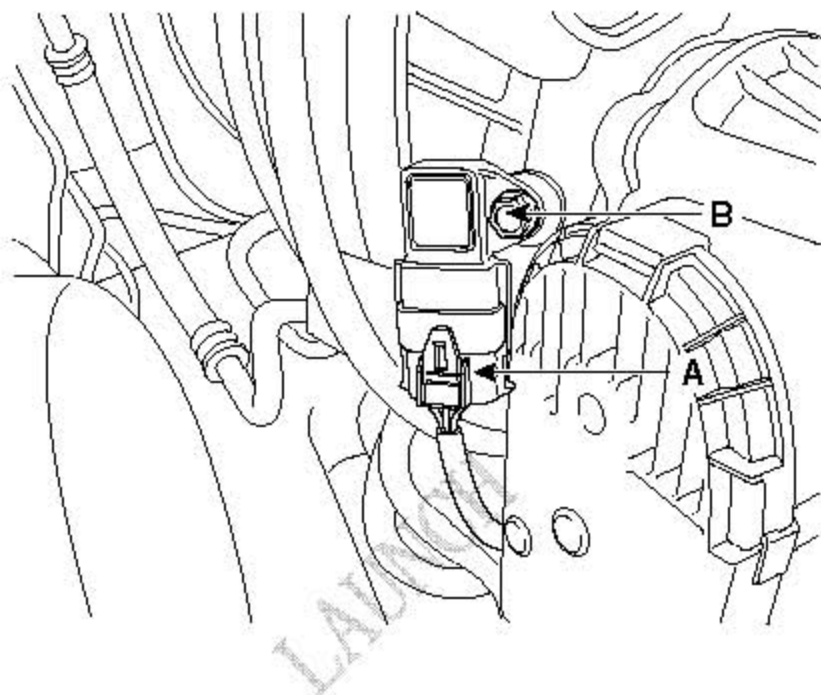
连接 X431 到诊断连接器(DLC)。

测量怠速和点火开关 ON 时 MAPS 输出电压。

测试条件	输出电压(V)
点火开关“ON”	3.9~4.1
怠速	0.8~1.6

6.3.5. 拆卸

- 1) 将点火开关转至 OFF，分离蓄电池负极导线。
- 2) 分离歧管绝对压力传感器连接器(A)。
- 3) 拧下安装螺母(B)，从缓冲器拆卸传感器。



6.3.6. 安装



注意

按规定扭矩安装部件。

部件掉落时可能会发生内部损坏。这种情况下，检查后再使用。



注意

将传感器插入安装孔，安装时小心不要损坏传感器。

- 1) 按拆卸的相反顺序安装。

绝对压力传感器安装螺栓：

9.8~11.8 N.m(1.0~1.2 kgf.m, 7.2~8.7 lb-ft)

6.4. 进气温度传感器(IATS)

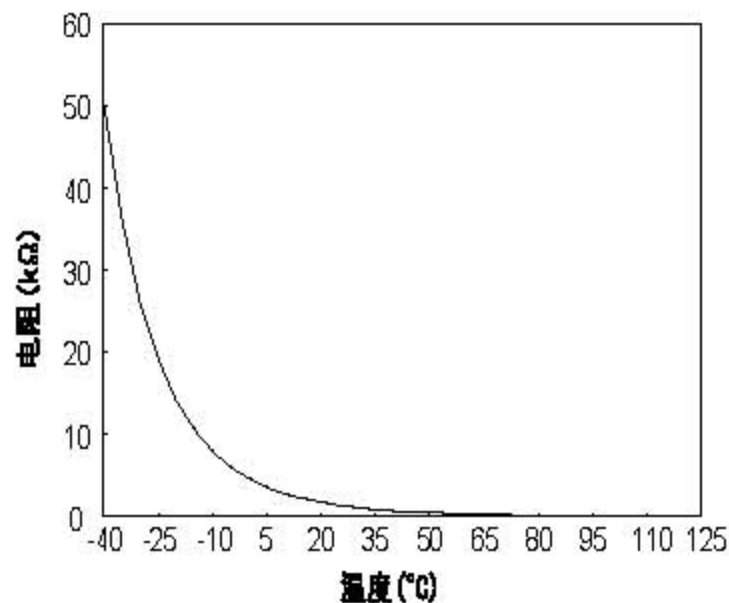
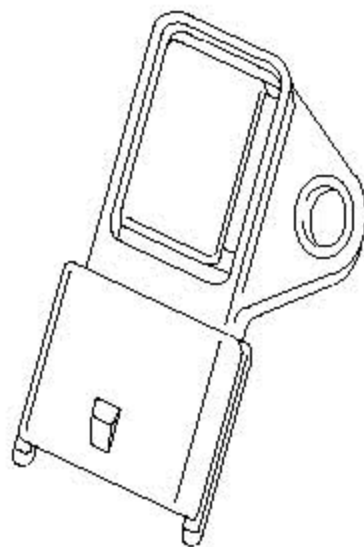
说明

进气温度传感器(IATS)安装在歧管绝对压力传感器(MAPS)内,用以检测进气温度。

为了计算精确空气量,需要补偿空气温度,因为空气密度根据温度变化。所以ECM 不仅使用 MAPS 信号也使用 IATS 信号。这个传感器使用负温度系数(NTC)热敏电阻,电阻与温度成反比。

6.4.1. 规格

温度[°C(°F)]	电阻(k Ω)
-40(-40)	40.93~48.35
-20(-4)	13.89~16.03
0(32)	5.38~6.09
10(50)	3.48~3.90
20(68)	2.31~2.57
40(104)	1.08~1.21
50(122)	0.76~0.85
60(140)	0.54~0.62
80(176)	0.29~0.34



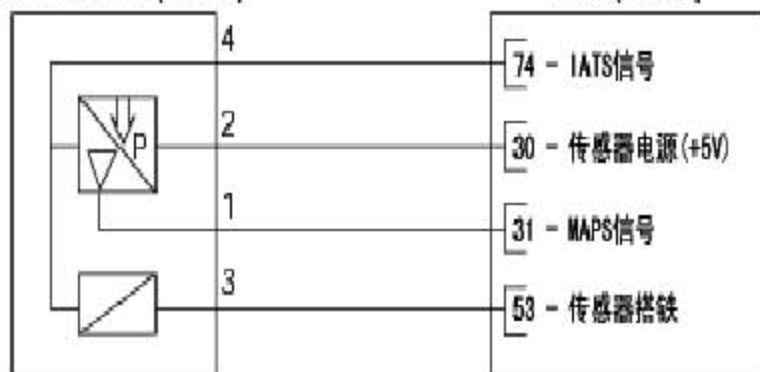
6. 4. 2. 电路图

[电路图]

[连接信息]

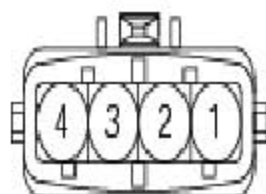
MAPS & IATS (CHG25)

ECM (CHG-K)

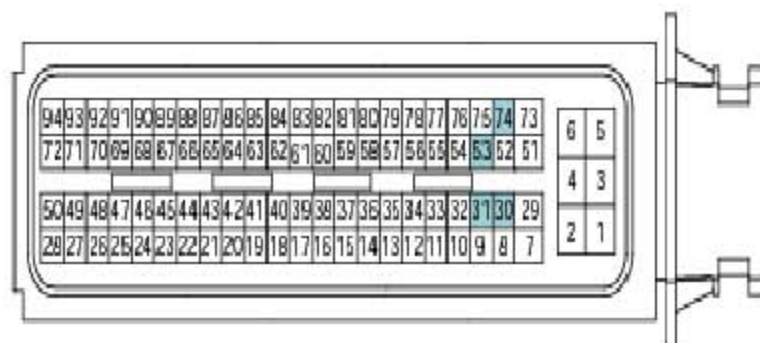


端子	连接到	功能
1	ECM CHG-K (31)	MAPS #1 信号
2	ECM CHG-K (30)	传感器电源 (+5V)
3	ECM CHG-K (53)	传感器搭铁
4	ECM CHG-K (74)	IATS 信号

[线束连接器]



CHG25
MAPS & IATS



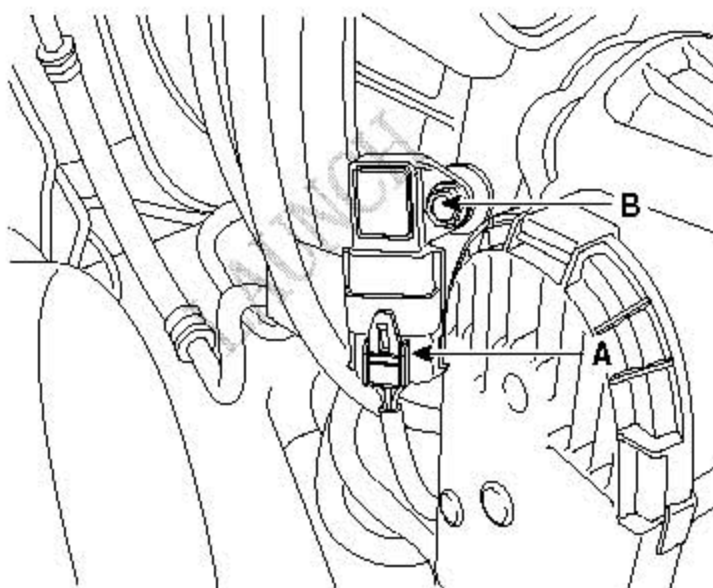
CHG-K
ECM

6.4.3. 检查

- 1) 将点火开关转至 OFF。
- 2) 分离 IATS 连接器。
- 3) 测量 IATS 的 3 号端子和 4 号端子之间的电阻。
- 4) 检查电阻值是否在规定值范围内

6.4.4. 拆卸

- 1) 将点火开关转至 OFF，分离蓄电池负极导线。
- 2) 分离歧管绝对压力传感器连接器(A)。
- 3) 拧下安装螺母(B)，从缓冲器拆卸传感器。



6.4.5. 安装



注意

按规定扭矩安装部件。

部件掉落时可能会发生内部损坏。这种情况下，检查后再使用。



注意

将传感器插入安装孔，安装时小心不要损坏传感器。

- 1) 按拆卸的相反顺序安装。

绝对压力传感器安装螺栓：

9.8~11.8 N.m(1.0~1.2 kgf.m, 7.2~8.7 lb-ft)

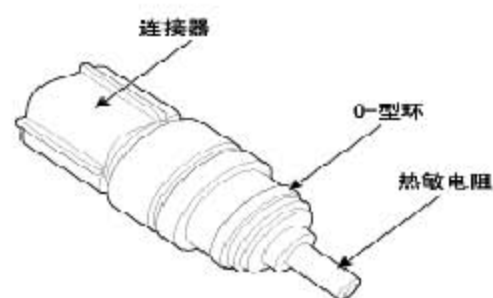
6.5. 发动机冷却水温度传感器(ECTS)

说明

水温传感器(ECTS)位于发动机气缸盖冷却水通道上,检测发动机水温。ECTS 利用了电阻随温度变化而变化的热敏电阻。

ECTS 的电阻随温度的升高而减小,随温度的降低而增加。ECM 中的 5V 电源电压通过 ECM 内部电阻器提供给 ECTS。即 ECM 中的电阻器和 ECTS 中的热敏电阻串联。当 ECTS 的热敏电阻值随发动机冷却水温变化时,输出电压也随之发生变化。

在发动机低温工作期间,ECM 根据水温传感器信号增加燃油喷射持续时间并控制点火时期,防止发动机失速,增强驱动性能。

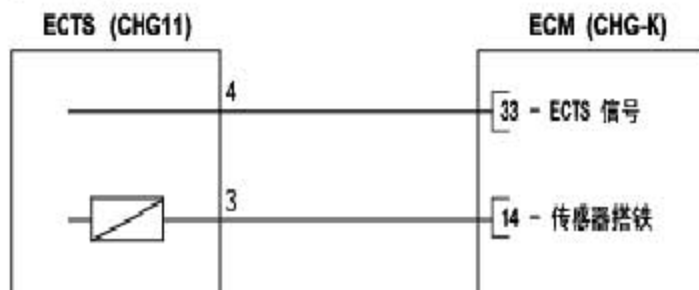


6.5.1. 规格

温度		电阻 (k Ω)
$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	
-40	-40	48.14
-20	-4	14.13~16.83
0	32	5.79
20	68	2.31~2.59
40	104	1.15
60	140	0.59
80	176	0.32

6.5.2. 电路图

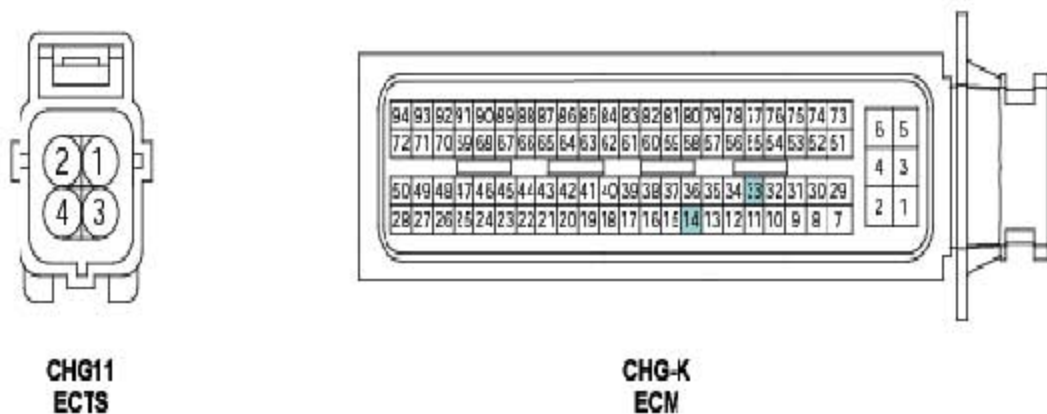
[电路图]



[连接信息]

端子	连接到	功能
1	-	-
2	-	-
3	ECM CHG-K (14)	传感器搭铁
4	ECM CHG-K (33)	ECTS 信号

[线束连接器]

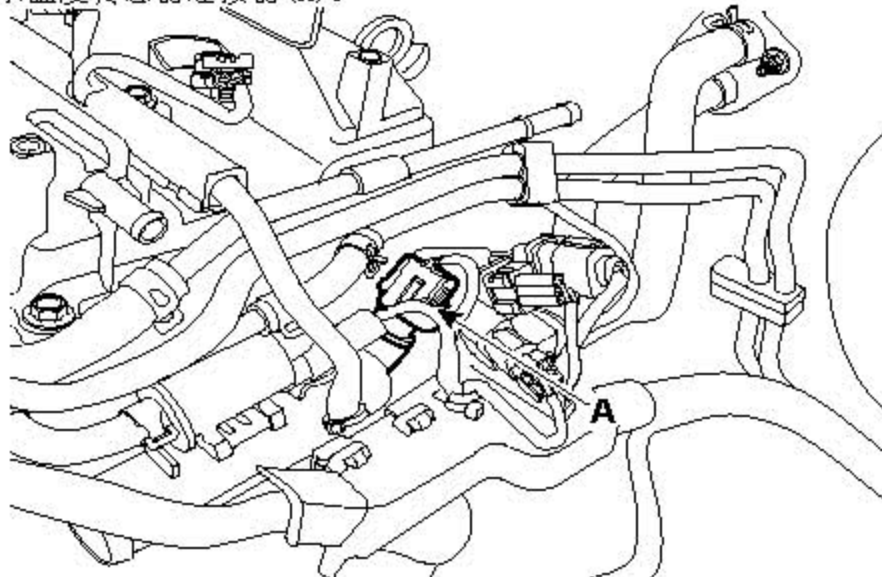


6.5.3. 检查

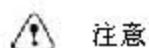
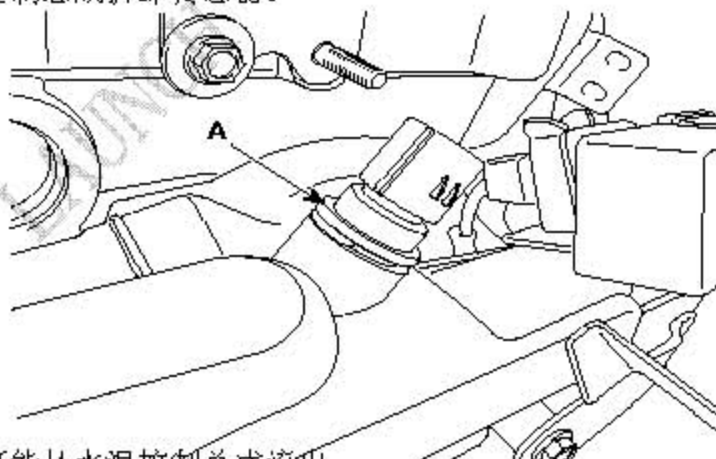
- 1) 将点火开关转至 OFF。
- 2) 分离 ECTS 连接器。
- 3) 拆卸 ECTS。
- 4) 将传感器的热敏电阻浸入发动机冷却水，测量 ECTS 3 号端子和 4 号端子之间的电阻。
- 5) 检查电阻值是否在规定值范围内。

6.5.4. 拆卸

- 1) 将点火开关转至 OFF，分离蓄电池负极导线。
- 2) 分离发动机冷却水温度传感器连接器(A)。



- 3) 拆卸固定卡环(A)，从水温控制总成拆卸传感器。



注意

拆卸传感器时，发动机冷却水可能从水温控制总成流出。

- 4) 添加发动机冷却水

6.5.5. 安装



注意

按规定扭矩安装部件。部件掉落时可能会发生内部损坏。

用发动机冷却水涂抹 O-型环。

将传感器插入安装孔，安装时小心不要损坏传感器。

- 1) 按拆卸的相反顺序安装

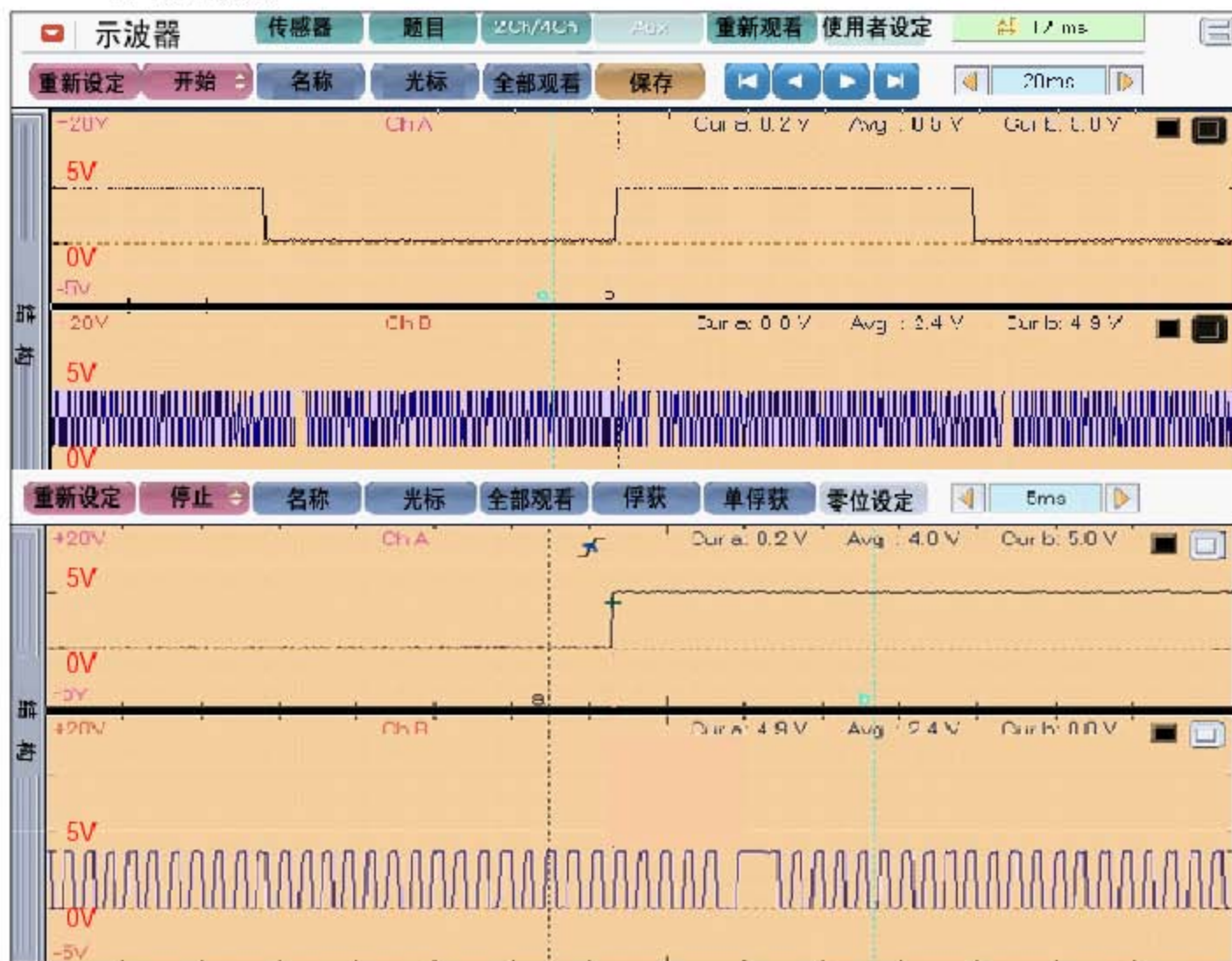
6.6. 曲轴位置传感器(CKPS)

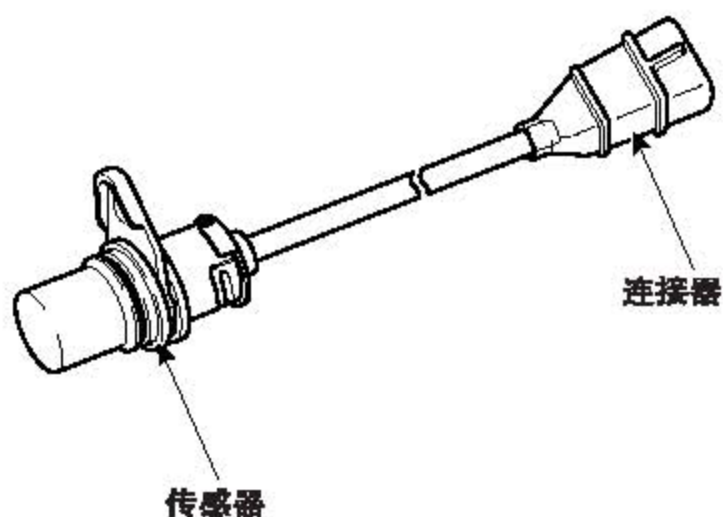
说明

曲轴位置传感器(CKPS)检测曲轴位置,是发动机控制系统中最重要的传感器之一。如果没有CKPS信号输入,发动机会由于CKPS信号缺失停止工作。此传感器安装在气缸体或变速器外壳上,发动机运转时传感器和信号轮之间产生磁通量变化,从而产生交流电。

信号轮在360度CA(曲柄角)上包括58个槽和2个缺槽。

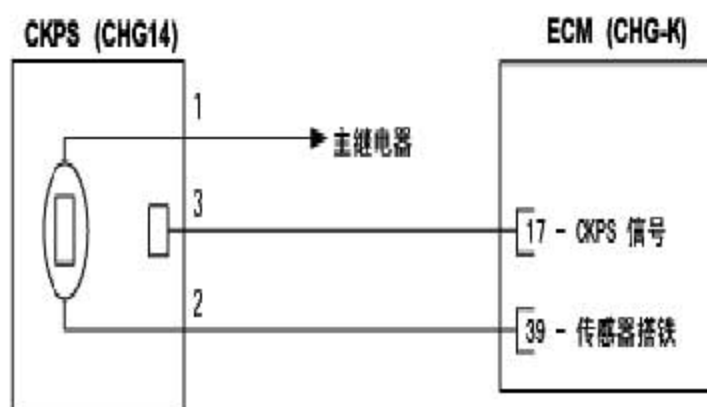
6.6.1 波形





6.6.2 电路图

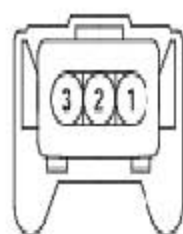
[电路图]



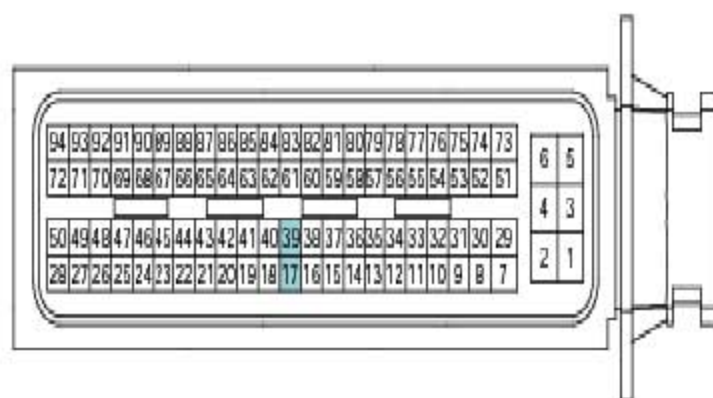
[连接信息]

端子	连接到	功能
1	主继电器	蓄电池电源 (B+)
2	ECM CHG-K (39)	CKPS 信号
3	ECM CHG-K (17)	传感器搭铁

[线束连接器]



CHG14
CKPS



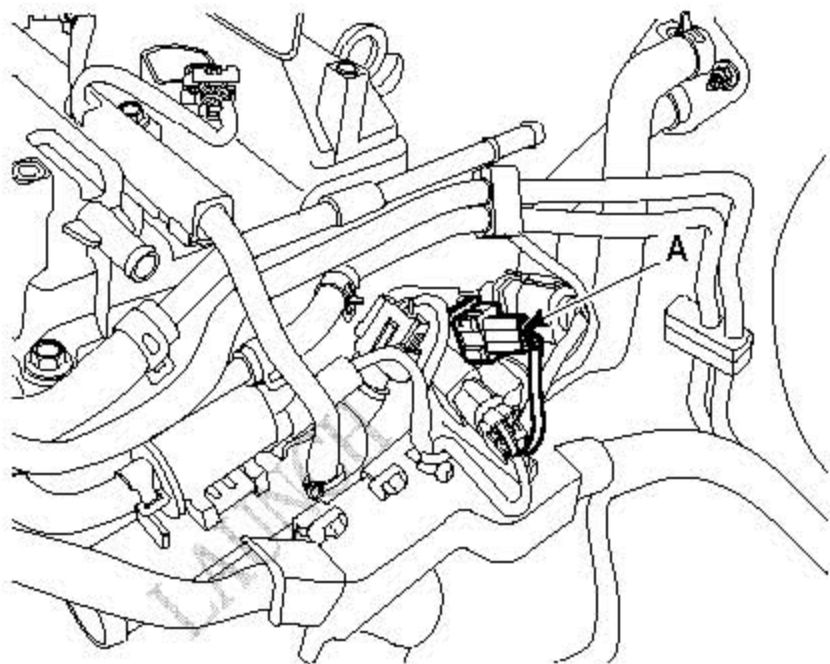
CHG-K
ECM

6.6.3. 检查

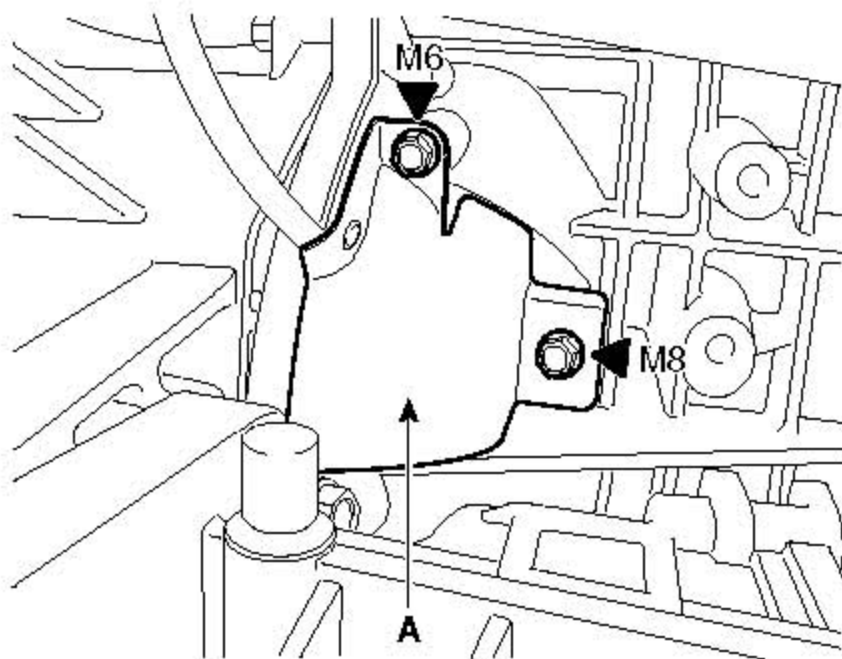
- 1) 使用 示波器检查 CMPS 和 CKPS 的信号波形

6.6.4. 拆卸

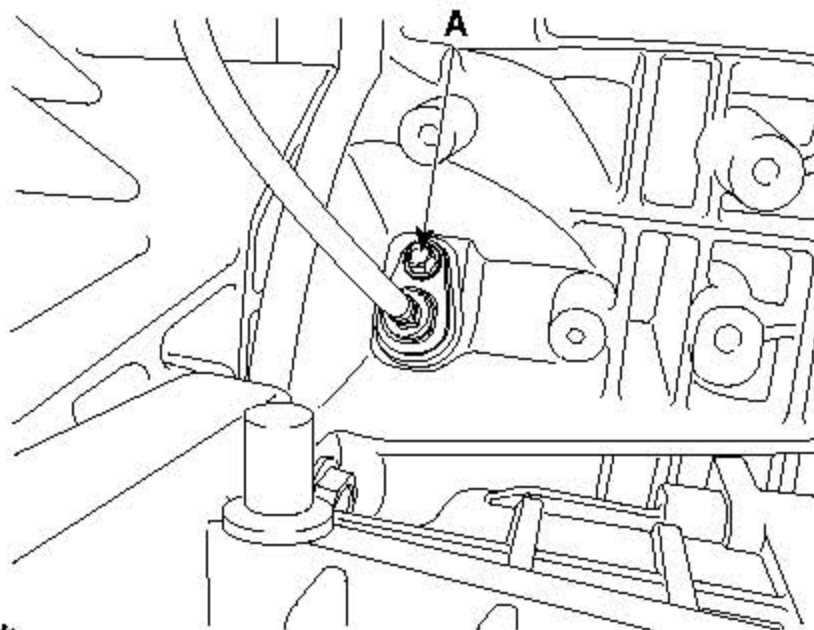
- 1) 将点火开关转至 OFF，分离蓄电池负极导线。
- 2) 分离曲轴位置传感器连接器 (A)。



- 3) 拆卸保护罩 (A)。



4) 拧下安装螺栓(A)，拆卸曲轴位置传感器。



6.6.5. 安装



注意

按规定扭矩安装部件。

部件掉落时可能会发生内部损坏。这种情况下，检查后再使用。



注意

用发动机冷却水涂抹 O-型环。



注意

将传感器插入安装孔，安装时小心不要损坏传感器。

1) 按拆卸的相反顺序安装。

曲轴位置传感器安装螺栓：

9.8~11.8 N.m(1.0~1.2 kgf.m, 7.2~8.7 lb-ft)

曲轴位置传感器保护罩安装螺栓(M8)：

18.6~23.5 N.m(1.9~2.4 kgf.m, 13.7~17.4 lb-ft)

曲轴位置传感器保护罩安装螺栓(M6)：

9.8~11.8 N.m(1.0~1.2 kgf.m, 7.2~8.7 lb-ft)

6.7. 凸轮轴位置传感器 (CMPS)

说明

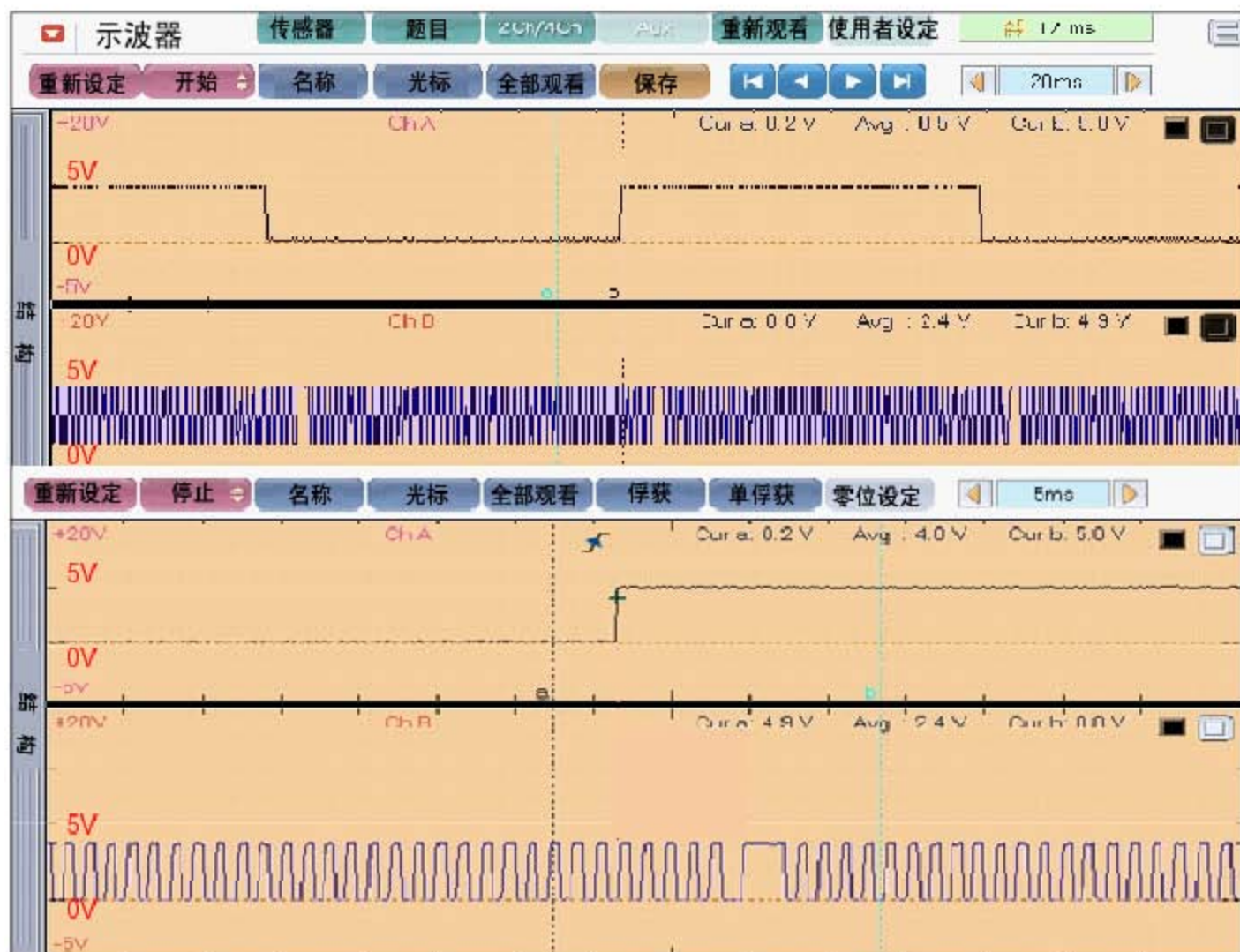
凸轮轴位置传感器(CMPS)为霍尔传感器，使用霍尔元件检测凸轮轴位置。

它与曲轴位置传感器(CKPS)结合，检测各气缸的活塞位置，这是CKPS所不能检测的。

CMPS 安装在气缸盖罩上，使用凸轮轴上的一个信号轮。凸轮轴位置传感器是一个霍尔效应类型传感器。当信号轮通过霍尔传感器时，传感器内的磁通量变化。

传感器转换生成矩形波信号

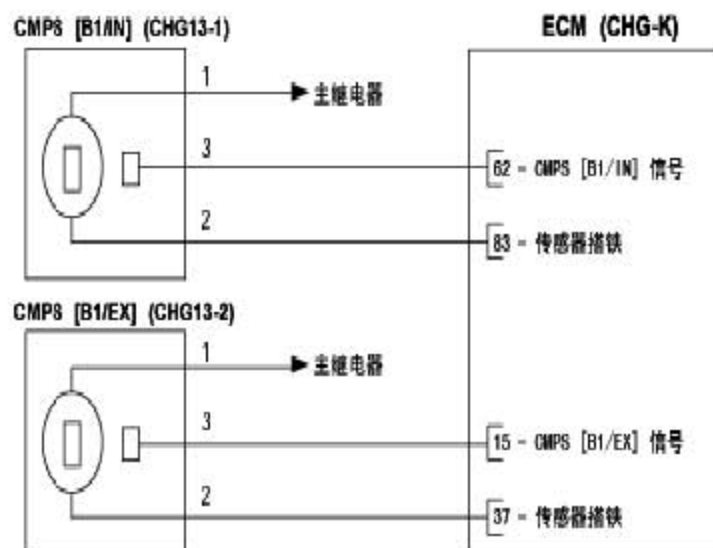
6.7.1. 波形





6.7.2. 电路图

[电路图]



[连接信息]

CMP8 [B1/IN] (CHG13-1)

端子	连接到	功能
1	主继电器	蓄电池电源 (B+)
2	ECM CHG-K (83)	传感器搭铁
3	ECM CHG-K (62)	CMP8 [B1/IN] 信号

CMP8 [B1/EX] (CHG13-2)

端子	连接到	功能
1	主继电器	蓄电池电源 (B+)
2	ECM CHG-K (37)	传感器搭铁
3	ECM CHG-K (15)	CMP8 [B1/EX] 信号

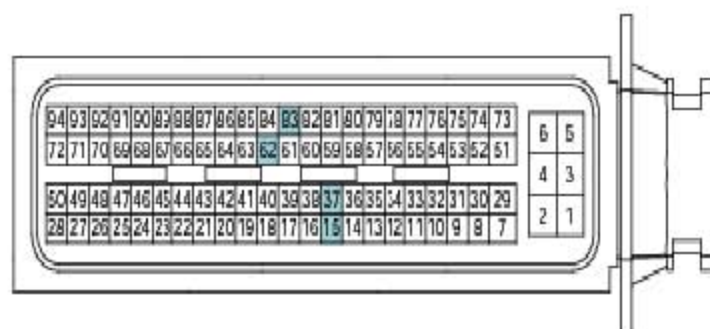
[线束连接器]



CHG13-1
CMP8 [B1/IN]



CHG13-2
CMP8 [B1/EX]



CHG-K
ECM

6.7.3. 检查

- 1) 使用 示波器 检查 CMPS 和 CKPS 的信号波形。

6.7.4. 拆卸

⊗ 警告

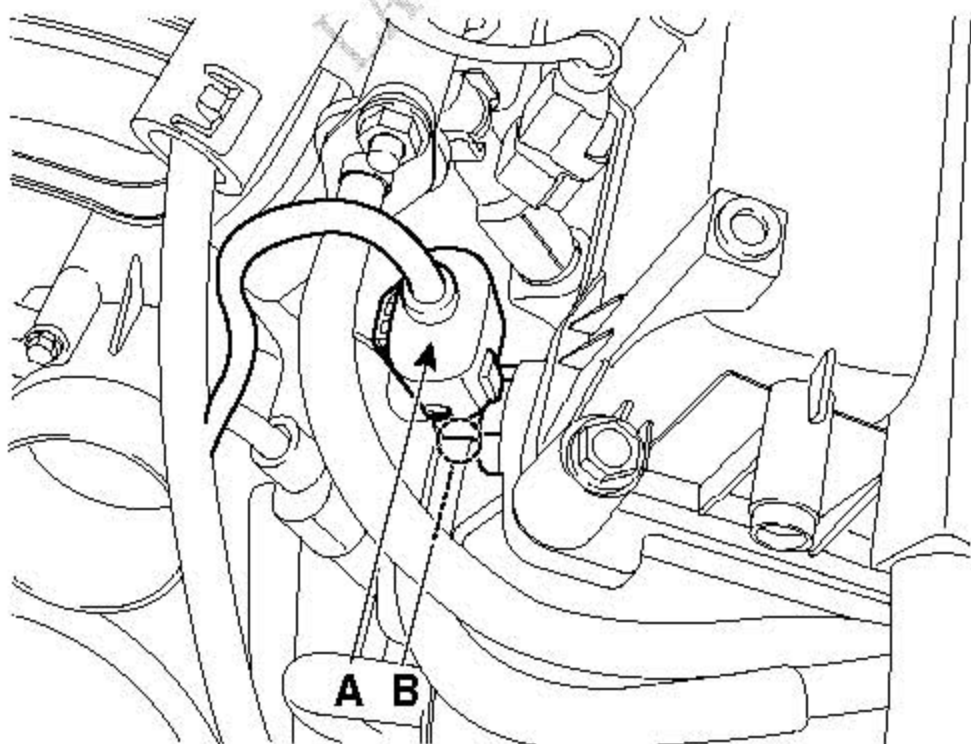
发动机运转或刚停止时不要拆卸凸轮轴位置传感器，否则发动机机油流出，会发生烫伤

1) [1 排/进气]

将点火开关转至 OFF，分离蓄电池负极导线。

分离凸轮轴位置传感器连接器(A)。

拧下安装螺栓(B)，拆卸传感器。



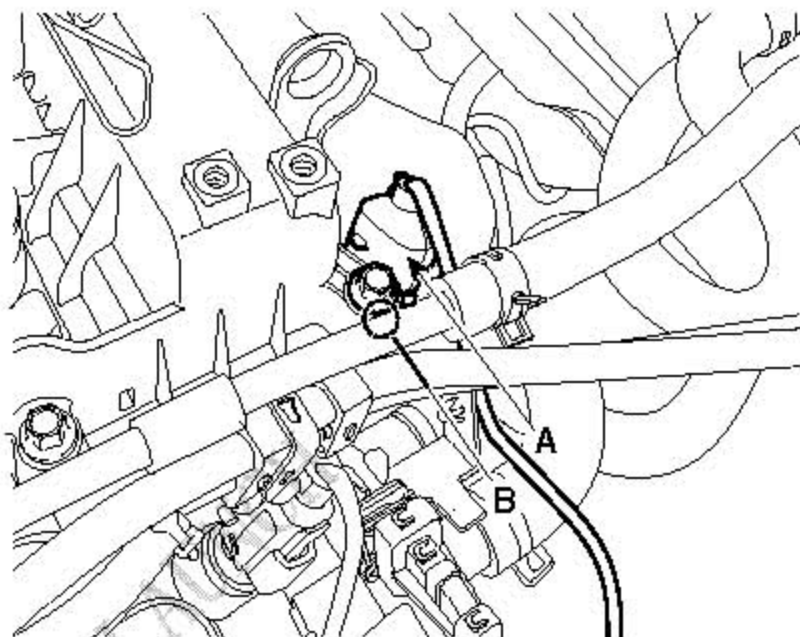
2) [1 排/排气]

将点火开关转至 OFF，分离蓄电池负极导线。

分离凸轮轴位置传感器连接器(A)。

拆卸吊架和保护罩。

拧下安装螺栓(B)，拆卸传感器



6.7.5. 安装



注意

按规定扭矩安装部件。

部件掉落时可能会发生内部损坏。这种情况下，检查后再使用。



注意

在 O-型环上涂抹发动机机油。



注意

将传感器插入安装孔，安装时小心不要损坏传感器。



注意

小心不要损坏传感器外壳和连接器。

小心不要损坏 O-型环。

1) 按拆卸的相反顺序安装。