

电机线圈未通电（电压未降至 0 V），或感应电动势的波形与标准波形稍有不同。

### 故障原因

步进电机与发动机 -ECU 之间的线路断路。

## 节气门体（节气门区域）的清洁

M1131001001045

### 注意

清洁节气门体后，使用 **M.U.T.-III** 来初始化学习值（参阅第 00 组，维修前的预防措施 –MPI 发动机学习值的初始化程序）。

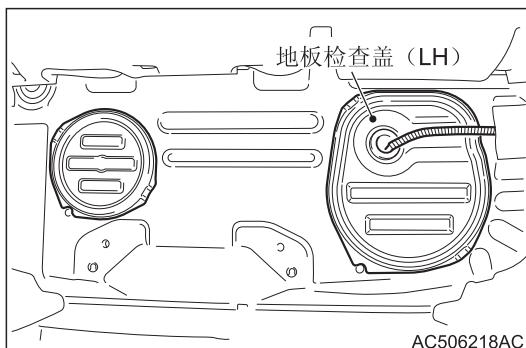
1. 拆下节气门体处的进气软管。
2. 拆下节气门体总成。
  - 不要将清洁液直接喷到节气门上。
  - 同时，确保清洁液不会通过轴进入传感器。
3. 将清洁液喷到干净的抹布上。
4. 用喷过清洁液的抹布擦掉节气门周围的灰尘。
5. 安装节气门体总成。
6. 连接进气软管。

## 燃油泵插接器的断开（如何释放燃油管压力）

M1131000901517

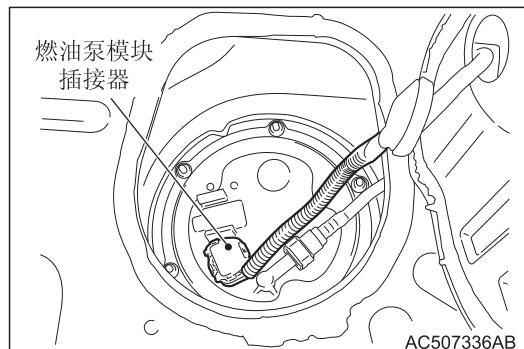
拆卸燃油管和燃油软管时，由于燃油管中的燃油压力较高，应遵照以下程序来释放管路中的燃油压力并防止燃油外流。

1. 拆下第二排座椅总成（参阅第 52A 组 – 第二排座椅总成），然后卷起地毯。



## 车上检修

2. 拆下地板检查盖 (LH)。



3. 拆下燃油泵模块的插接器。
4. 打起动马达至少 2 秒。
5. 如果发动机未起动，则将点火开关转至“LOCK”(OFF) 位置。
6. 如果发动机起动，则在发动机停机后将点火开关转至“LOCK”(OFF) 位置。
7. 连接燃油泵模块插接器。
8. 安装地板检查盖 (LH)。
9. 将地毯恢复原状，然后安装第二排座椅总成（参阅第 52A 组 – 第二排座椅总成）。

## 燃油泵的工作检查

M1131002001695

1. 拆下燃油箱盖。

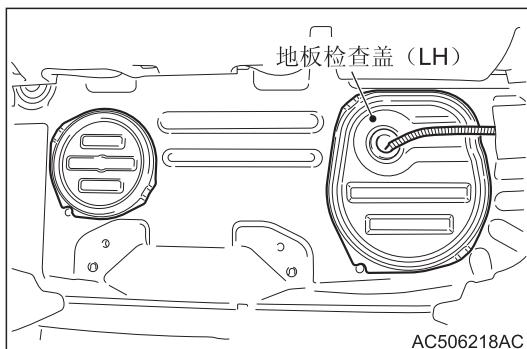
2. 使用 M.U.T.-III 强行驱动燃油泵（集成在燃油泵模块中）检查燃油泵的工作情况。

**注:** 由于燃油泵为内置式，因此很难听到工作声音。因此，拆下加油口盖，以检查来自加油口的声音。

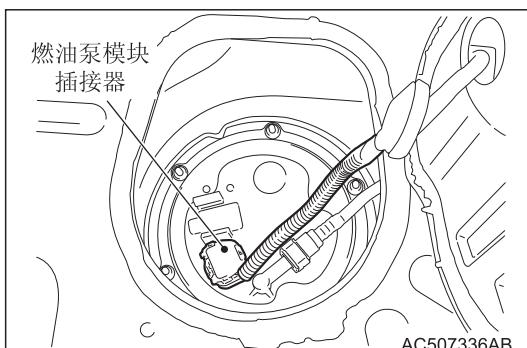
3. 如果燃油泵不工作，则遵照以下程序检查泵的工作情况。如果燃油泵正常，则检查驱动电路。

(1) 将点火开关转至“LOCK”(OFF)位置。

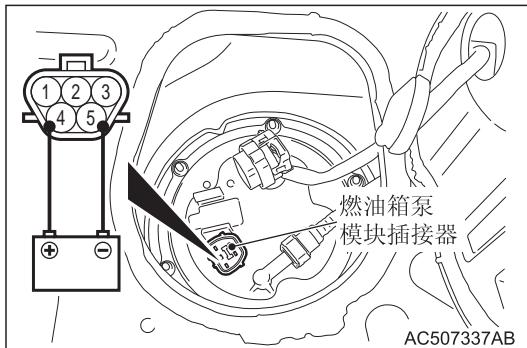
(2) 拆下第二排座椅总成（参阅第 52A 组 - 第二排座椅总成），然后卷起地毯。



(3) 拆下地板检查盖 (LH)。



(4) 断开燃油泵模块的插接器。



- (5) 将蓄电池连接到燃油泵模块插接器（燃油泵模块侧）时，检查确认可听到泵的工作声音。如果听不到泵的工作声音，则更换燃油泵（参阅第 13C 组 - 燃油泵模块）。

**注:** 由于燃油泵为内置式，因此很难听到工作声音。因此，拆下加油口盖，以检查来自加油口的声音。

(6) 安装燃油箱盖。

(7) 连接燃油泵模块插接器。

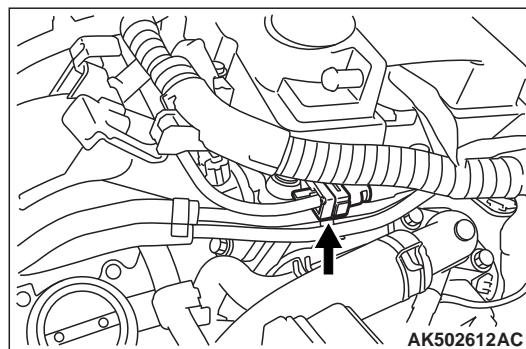
(8) 安装地板检查盖 (LH)。

(9) 将地毯恢复原状，然后安装第二排座椅总成（参阅第 52A 组 - 第二排座椅总成）。

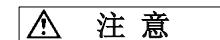
## 燃油压力测试

M1131001901640

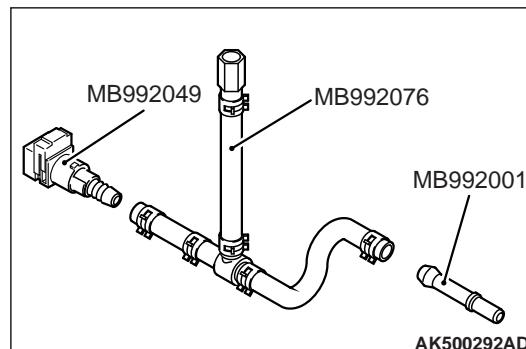
1. 释放燃油管的残留压力，以防燃油涌出（参阅 P.13A-278）。



2. 断开燃油泵模块的插接器。



**用抹布盖住软管连接，以防止燃油管中的残留压力使燃油飞溅。**

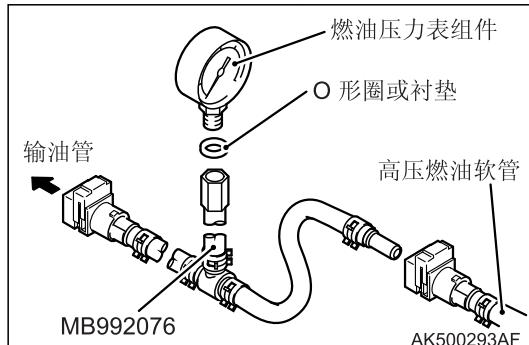


3. 如图所示，装配专用工具喷油器测试组件 (MB992076)。

a. 拆下喷油器的固定适配器和软管端的另一个适配器。

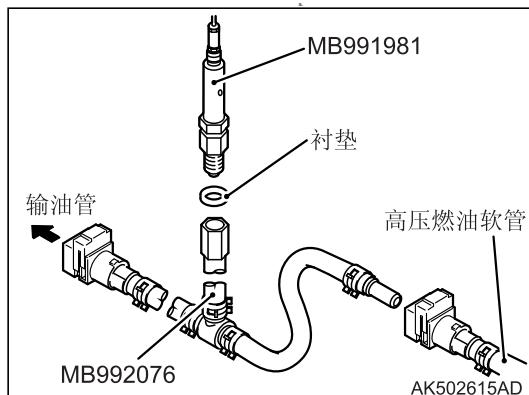
- b. 将专用工具快速插接器 (MB992049) 和专用工具软管适配器 (MB992001) 连接到拆下各适配器的软管端。
4. 将专用工具连接到输油管与燃油管压力软管之间。

## &lt; 使用燃油压力表的情况 &gt;



将燃油压力表通过适当的 O 形圈或衬垫固定到用于测量燃油压力的专用工具上。

## &lt; 使用燃油压力表组件的情况 &gt;



症状	可能的原因	修复措施
• 燃油压力过低。 • 高速空转后燃油压力降低。	燃油滤清器阻塞 燃油调节器阀在燃油压力调节器或固定弹簧中的不正确落座所导致的回油侧燃油泄漏。	更换燃油滤清器。 燃油压力调节器发生故障
	燃油泵供油压力过低	更换燃油泵。
燃油压力过高。	燃油压力调节器中的阀粘合	燃油压力调节器发生故障

13. 停止发动机，并检查燃油压力表读数的变化。如果读数在 2 分钟内没有下降，则说明情况正常。如果读数下降，则观察下降速度，并根据下表进行故障排除和修理。

通过适当的衬垫将专用工具燃油压力表组件 (MB991981) 固定到用于测量燃油压力的专用工具上。

- b. 将燃油压力表组件的引线连接到供电电源 (点烟器插座) 和专用工具车辆通信接口 (V.C.I.) (MB991824)。

5. 将 M.U.T.-III 连接到诊断插接器。

**▲ 注意**  
应始终在点火开关转至 LOCK (OFF) 位置的情况下进行 M.U.T.-III 的连接和断开操作。

6. 将点火开关转至 ON 位置。(但不要起动发动机)。
7. 选择 M.U.T.-III 促动器测试的“项目编号 9”来驱动燃油泵。验证在施加燃油压力的情况下各部分均无渗漏。
8. 完成促动器测试，或将点火开关转至 LOCK (OFF) 位置。
9. 起动发动机，并以怠速运转。
10. 在发动机怠速运转的情况下测量燃油压力。

**标准值：约 320 kPa**

11. 检查确认即使在发动机高速空转数次后，怠速时的燃油压力仍未下降。
12. 如果步骤 10 和 11 中测得的燃油压力在规定范围之外，则根据下表进行故障排除和修理。

症状	可能的原因	修复措施
发动机停机后燃油压力逐渐下降	喷油器泄漏	更换喷油器。
	燃油调节器阀座泄漏	燃油压力调节器发生故障
发动机停机后燃油压力立即大幅下降	检查确认燃油泵中的阀保持打开状态	更换燃油泵。

14.释放燃油管中的残留压力。

17.遵照步骤 7 中的程序检查燃油泄漏情况。

15.从输油管上拆下专用工具。

18.断开 M.U.T.-III。

**▲ 注意**

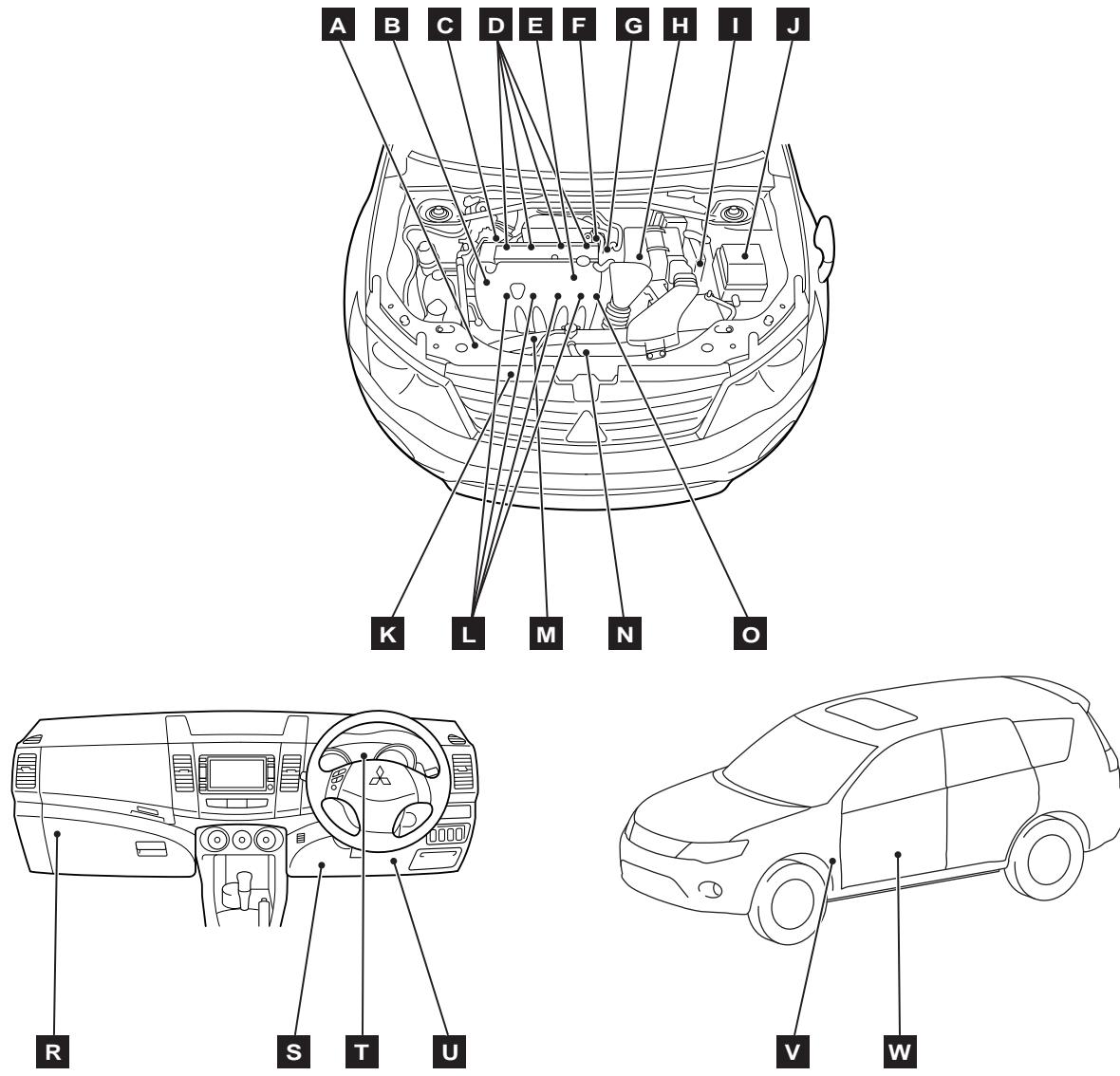
用抹布盖住软管连接，以防止燃油管中的残留压力使  
燃油飞溅。

16.更换连接到输油管的高压燃油软管。

**部件位置**

M1131002101937

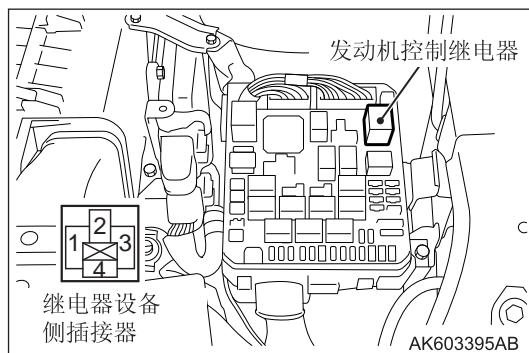
名称	符号	名称	符号
空调压缩机继电器	J	排气门机油控制阀 (OCV)	B
加速踏板位置传感器	U	点火线圈 (带内置式功率晶体管)	C
空气流量传感器 (带进气温度传感器)	H	喷油器	L
曲轴角度传感器	E	喷油器继电器	J
爆震传感器	M	进气门凸轮轴位置传感器	F
诊断插接器	S	进气门机油控制阀 (OCV)	C
电子控制节气门 (节气门位置传感器和节气门控制伺服)	N	进气歧管绝对压力传感器	K
		机油压力开关	M
发动机控制继电器	J	氧传感器 <一般性出口车辆和南非版车辆>	V
发动机冷却液温度传感器	G		
发动机 -ECU	I	氧传感器 (前) <澳大利亚版车辆>	W
发动机警告灯	T	氧传感器 (后) <澳大利亚版车辆>	A
ETACS-ECU (燃油泵继电器)	R	净化控制电磁阀	N
排气门凸轮轴位置传感器	O	起动机继电器	J
排气再循环阀 (步进电机)	N	节气门控制伺服继电器	J



AK502616AD

## 发动机控制继电器的导通性检查

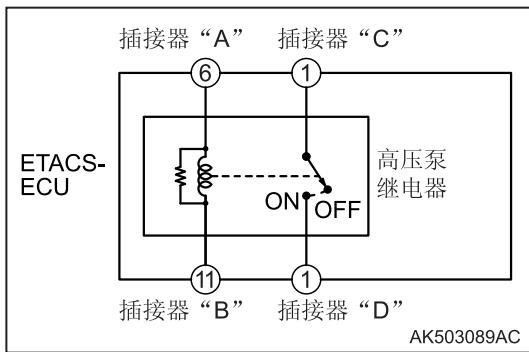
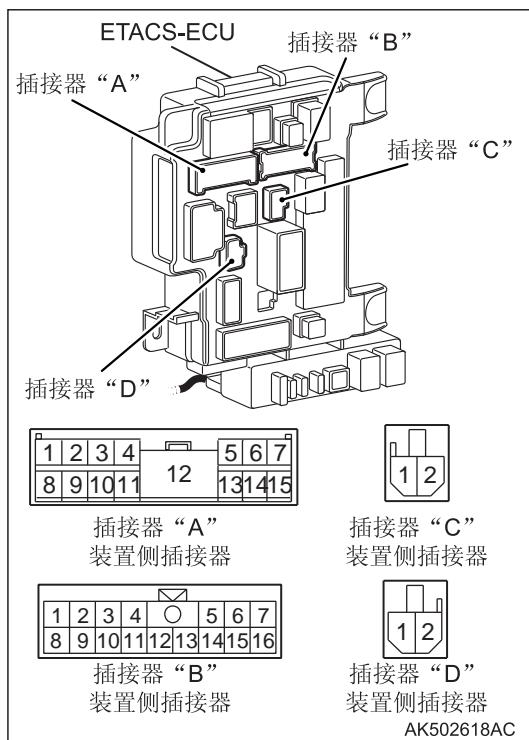
M1131050001069



测试仪连接端子	蓄电池电压	正常情况
1 - 3	无电压	导通
2 - 4	无电压	不导通
	电压 [将蓄电池的正极 (+) 端子连接到 3 号端子, 将负极 (-) 端子连接到 1 号端子。]	导通 (小于等于 2 Ω)

## 燃油泵继电器导通性的检查

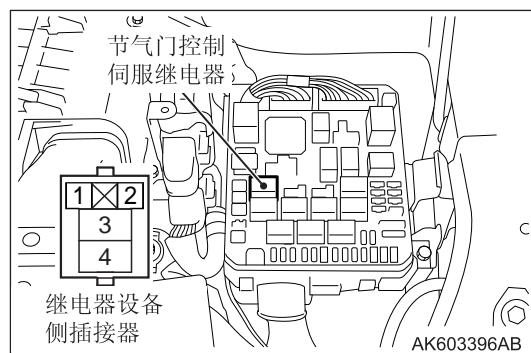
M1131033001011



测试仪连接端子	蓄电池电压	正常情况
插接器 “A”的 6 号端子 - 插接器 “B”的 11 号端子	无电压	导通
插接器 “C”的 1 号端子 - 插接器 “D”的 1 号端子	无电压 电压 [将蓄电池的正极 (+) 端子连接到插接器 “A”的 6 号端子, 将负极 (-) 端子连接到插接器 “B”的 11 号端子。]	不导通 导通 (小于等于 2 Ω)

## 节气门控制伺服继电器的导通性检查

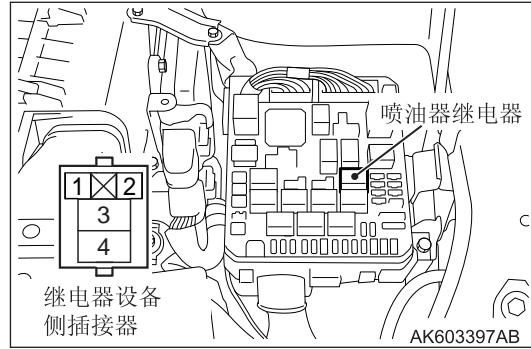
M1131053500349



测试仪连接端子	蓄电池电压	正常情况
1 - 2	无电压	导通
3 - 4	无电压 电压 [将蓄电池的正极 (+) 端子连接到 2 号端子, 将负极 (-) 端子连接到 1 号端子。]	不导通 导通 (小于等于 2 Ω)

## 喷油器继电器的导通性检查

M1131054600060



测试仪连接端子	蓄电池电压	正常情况
1 - 2	无电压	导通
3 - 4	无电压	不导通
	电压 [将蓄电池正极 (+) 端子连接到 1 号端子, 将负极 (-) 端子连接到 2 号端子。]	导通 (小于等于 $2 \Omega$ )

正常情况:

温度 ( $^{\circ}$ C)	电阻 ( $k\Omega$ )
越高	越小

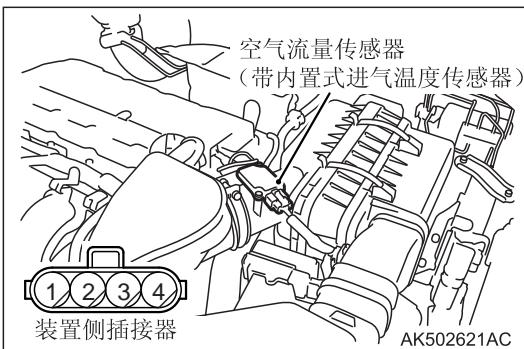
5. 如果值与标准值不符或电阻保持不变, 则更换空气流量传感器总成。

6. 安装空气流量传感器, 并将其紧固至规定力矩。

拧紧扭矩:  $1.8 \pm 0.6 N \cdot m$ 

## 进气温度传感器的检查

M1131002801323

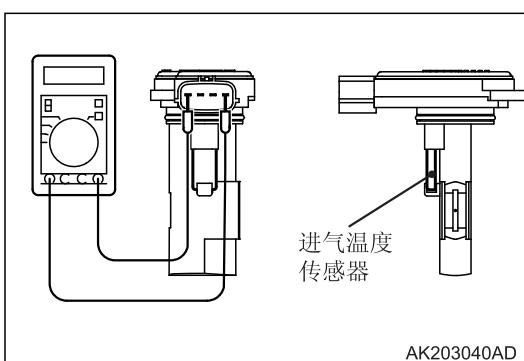


1. 断开空气流量传感器插接器。
2. 测量空气流量传感器插接器的 1 号与 4 号端子之间的电阻。

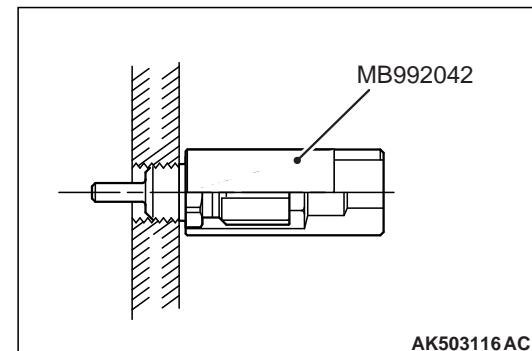
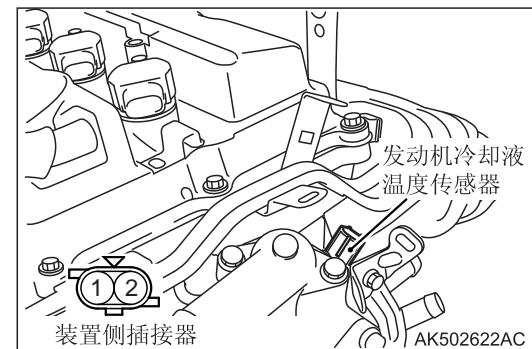
标准值:

 $13 - 17 k\Omega$  ( $-20^{\circ} C$  时) $5.4 - 6.6 k\Omega$  ( $0^{\circ} C$  时) $2.3 - 3.0 k\Omega$  ( $20^{\circ} C$  时) $1.0 - 1.5 k\Omega$  ( $40^{\circ} C$  时) $0.56 - 0.76 k\Omega$  ( $60^{\circ} C$  时) $0.31 - 0.43 k\Omega$  ( $80^{\circ} C$  时)

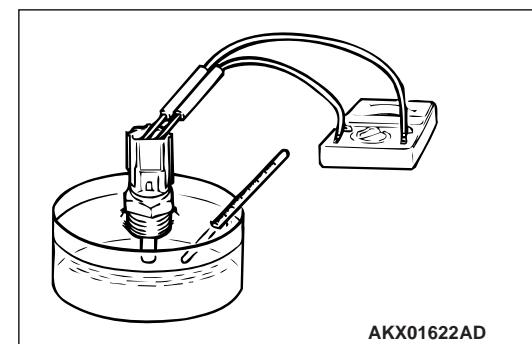
3. 拆下空气流量传感器。



4. 用吹风机加热传感器的同时测量电阻。



1. 使用专用工具发动机冷却液温度传感器扳手 (MB992042) 拆下发动机冷却液温度传感器。

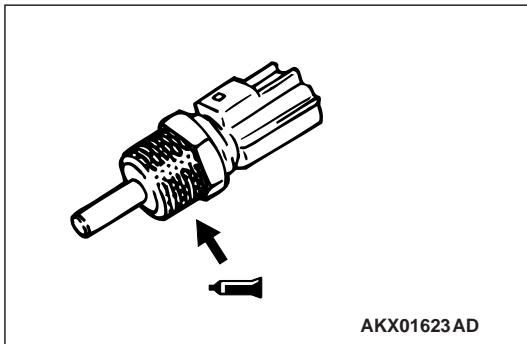


2. 在发动机冷却液温度传感器的温度感应部分浸在热水的情况下, 测量插接器各端子间的电阻。

标准值:

**14 – 17 kΩ (–20° C 时)**  
**5.1 – 6.5 kΩ (0° C 时)**  
**2.1 – 2.7 kΩ (20° C 时)**  
**0.9 – 1.3 kΩ (40° C 时)**  
**0.48 – 0.68 kΩ (60° C 时)**  
**0.26 – 0.36 kΩ (80° C 时)**

- 如果电阻值与标准值偏差很大，则更换传感器。



- 在发动机冷却液温度传感器的螺纹部分上涂抹密封剂。

规定密封剂: **Loctite (乐泰) 262 或 THREEBOND (三键) 1324N**

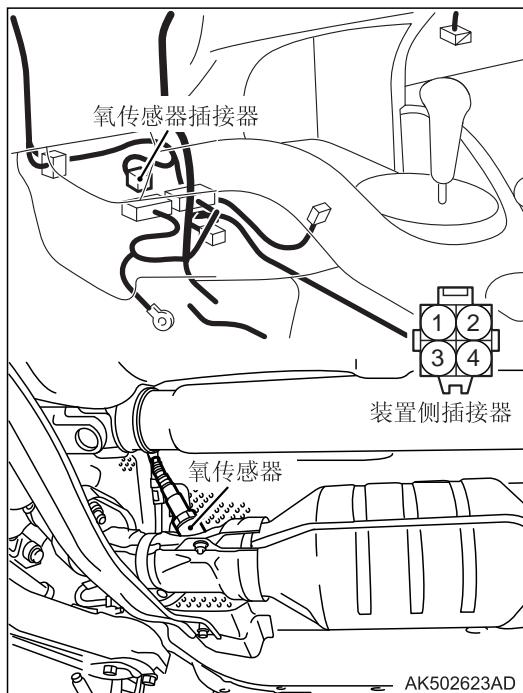
- 用专用工具发动机冷却液温度传感器扳手 (MB992042) 将发动机冷却液温度传感器紧固至规定力矩。

**拧紧扭矩: 29 ± 10 N · m**

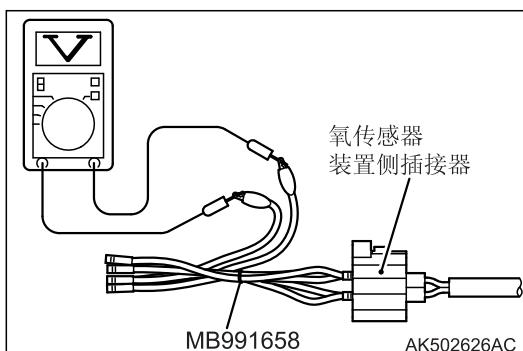
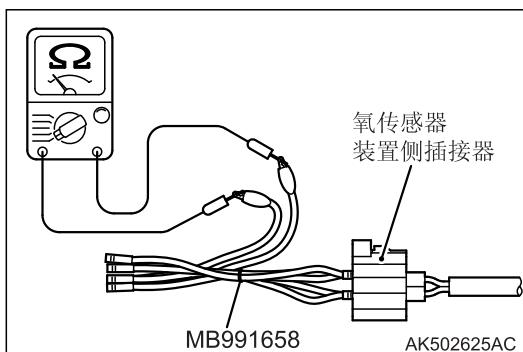
氧传感器检查 <一般性出口车辆和南非版车辆>

M1131005001832

### 氧传感器



- 断开氧传感器插接器，并将专用工具测试线束 (MB991658) 连接到氧传感器侧的插接器。



- 测量氧传感器插接器的 1 号端子与 2 号端子之间的电阻。

**标准值: 4.5 – 8.0 Ω (20° C 时)**

3. 如果电阻值与标准值不符，则更换氧传感器。
4. 将发动机暖机，直至发动机冷却液温度大于等于  $80^{\circ}\text{C}$ 。
5. 使发动机以  $2,500\text{ r/min}$  的转速高速空转至少 5 分钟。
6. 在 3 号端子与 4 号端子之间连接数字电压表。
7. 发动机不断高速空转的同时，测量氧传感器输出电压。

**标准值：**

发动机	氧传感器输出电压	备注
发动机高速空转时	$0.6 - 1.0\text{ V}$	如果通过使发动机不断高速空转来加浓空燃比，则正常的氧传感器会输出 $0.6 - 1.0\text{ V}$ 的电压。

**△ 注意**

- 连接跨接线时一定要非常小心；连接错误会损坏氧传感器。
- 注意不要对氧传感器加热器施加超过  $12\text{ V}$  的电压；否则会损坏加热器。

注：尽管氧传感器正常，如果未达到足够高的温度（约大于等于  $400^{\circ}\text{C}$ ），则输出电压可能会较低，尽管空燃比较浓。

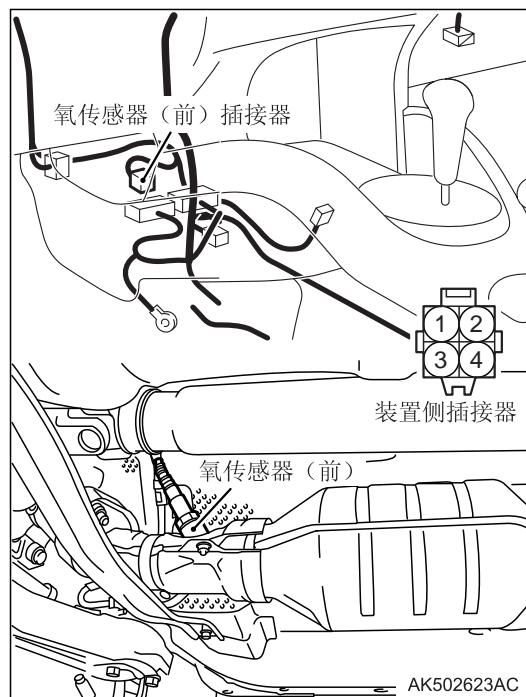
因此，如果输出电压较低，则使用跨接线将氧传感器的 1 号和 2 号端子分别连接到  $12\text{ V}$  供给电源的 (+) 端子和 (-) 端子，然后再次检查电压。

8. 如果电压值与标准值不符，则更换氧传感器。

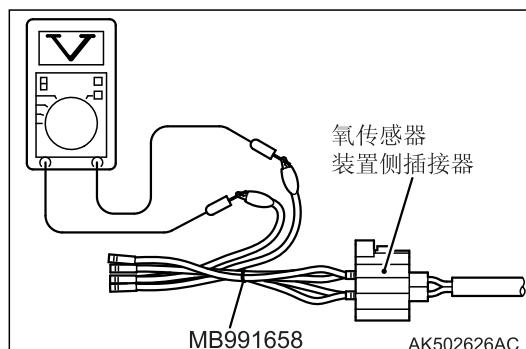
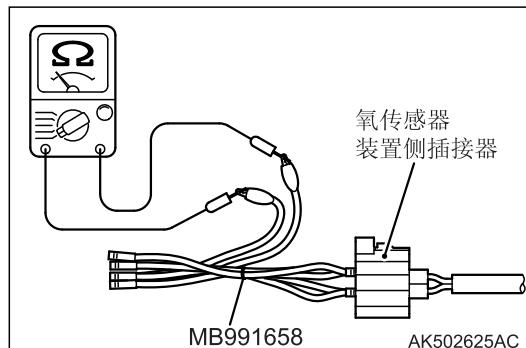
## 氧传感器的检查 < 澳大利亚版车辆 >

M1131005001843

### 氧传感器（前）



1. 断开氧传感器插接器，并将专用工具测试线束 (MB991658) 连接到氧传感器侧的插接器。



2. 测量氧传感器插接器的 1 号端子与 2 号端子之间的电阻。

**标准值： $4.5 - 8.0\Omega$  ( $20^{\circ}\text{C}$  时)**

3. 如果电阻值与标准值不符，则更换氧传感器。
4. 将发动机暖机，直至发动机冷却液温度大于等于  $80^{\circ}\text{C}$ 。
5. 使发动机以  $2,500\text{ r/min}$  的转速高速空转至少 5 分钟。
6. 在 3 号端子与 4 号端子之间连接数字电压表。
7. 发动机不断高速空转的同时，测量氧传感器输出电压。

**标准值：**

发动机	氧传感器输出电压	备注
发动机高速空转时	$0.6 - 1.0\text{ V}$	如果通过使发动机反复高速空转来增加空燃比，正常的氧传感器会输出 $0.6 - 1.0\text{ V}$ 的电压。

- 连接跨接线时一定要非常小心；连接错误会损坏氧传感器。
- 注意不要对氧传感器加热器施加超过  $12\text{ V}$  的电压；否则会损坏加热器。

**注：**尽管氧传感器正常，如果未达到足够高的温度（约大于等于  $400^{\circ}\text{C}$ ），则输出电压可能会较低，尽管空燃比较浓。

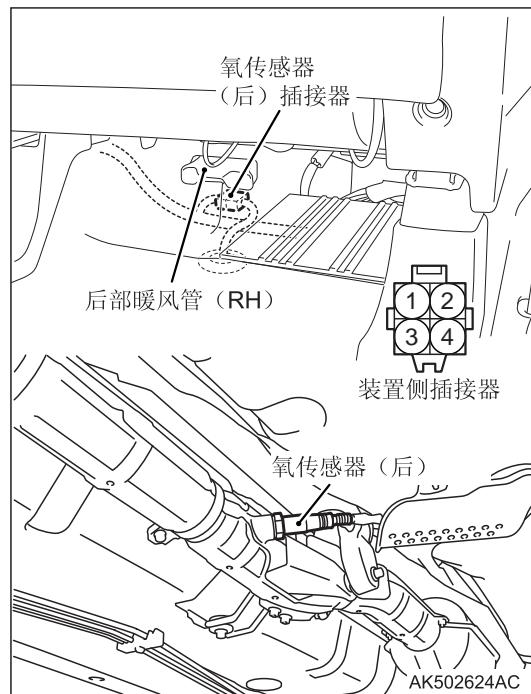
因此，如果输出电压较低，则使用跨接线将氧传感器的 1 号和 2 号端子分别连接到  $12\text{ V}$  供给电源的 (+) 端子和 (-) 端子，然后再次检查电压。

8. 如果电压值与标准值不符，则更换氧传感器。

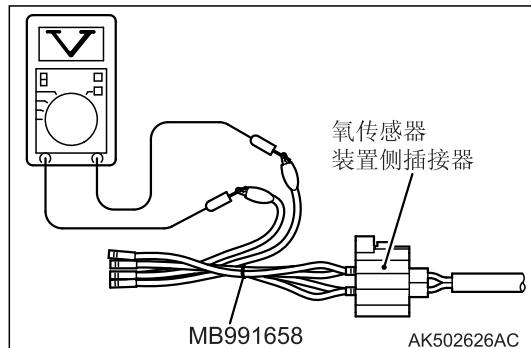
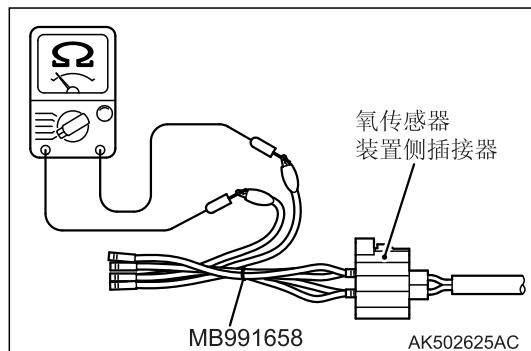
## 氧传感器（后）

### 注意

必须在车上有两人时且在可以安全进行最大油门加速行驶的地点进行行驶测试。



1. 断开氧传感器插接器，并将专用工具测试线束 (MB991658) 连接到氧传感器侧的插接器。



2. 测量氧传感器插接器的 1 号端子与 2 号端子之间的电阻。

**标准值： $11 - 18\Omega$  ( $20^{\circ}\text{C}$  时)**

3. 如果电阻值与标准值不符，则更换氧传感器。
4. 将发动机暖机，直至发动机冷却液温度大于等于  $80^{\circ}\text{C}$ 。
5. 在变速器置于 2 档且发动机转速为 3,500 r/min 的情况下，进行几分钟的最大油门加速行驶。
6. 在 3 号端子与 4 号端子之间连接数字电压表。
7. 发动机不断高速空转的同时，测量氧传感器输出电压。

**标准值：**

发动机	氧传感器输出电压	备注
发动机高速空转时	0.6 – 1.0 V	如果通过使发动机不断高速空转来加浓空燃比，则正常的氧传感器会输出 0.6 – 1.0 V 的电压。

8. 如果电压值与标准值不符，则更换氧传感器。

**注：**尽管氧传感器正常，如果未达到足够高的温度（约大于等于  $400^{\circ}\text{C}$ ），则输出电压可能会较低，尽管空燃比较浓。

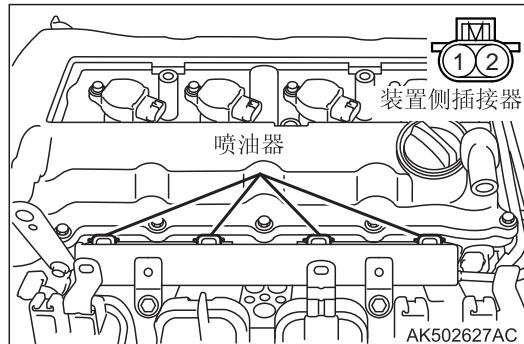
**注：**有关氧传感器的拆卸和安装，参阅第 15 组 – 排气管、主消音器和催化转化器。

## 喷油器的检查

M1131005201342

### 检查工作声音

#### ⚠ 注意



**注意：**即使待检查的喷油器未工作，也可能听到其它喷油器的工作声音。

1. 在发动机怠速或曲轴转动的同时，使用听诊器来听喷油器的工作声音（滴答声）。

2. 验证工作声音随发动机转速的增加而增大。

**注：**如果听不到工作声音，则检查喷油器促动电路。

### 端子间电阻的测量

1. 断开喷油器插接器。
2. 测量端子间的电阻。

**标准值：10.5 – 13.5 Ω (20° C 时)**

3. 如果电阻值与标准值不符，则更换喷油器。

### 检查喷射情况

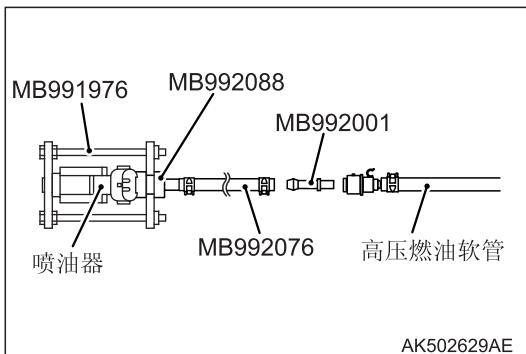
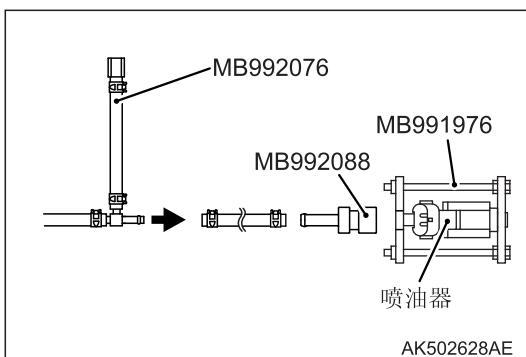
1. 释放燃油管中的残留压力，以防燃油外流（参阅 P.13A-278）。

#### ⚠ 注意

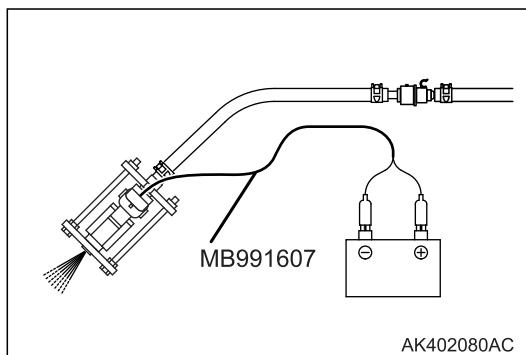
用抹布盖住软管连接，以防止燃油管中的残留压力使燃油飞溅。

2. 断开输油管侧的高压燃油软管。

3. 拆下喷油器。



4. 如图所示, 准备专用工具喷油器测试组件 (MB992076)。
  - (1) 断开喷油器固定软管。
  - (2) 拆下用于安装喷油器的适配器, 然后安装专用工具喷油器测试喷嘴 (MB992088)。
  - (3) 将喷油器连接到专用工具喷油器测试喷嘴 (MB992088) 之后, 用专用工具喷油器固定件 (MB991976) 将其固定。
5. 用专用软管适配器 (MB992001) 将准备好的喷油器测试组件 (MB992076) 安装到高压燃油软管上。
6. 将 M.U.T.-III 连接到诊断插接器。
7. 将点火开关转至 ON 位置。(但不要起动发动机)。
8. 选择 M.U.T.-III 促动器测试的“项目编号 9”来驱动燃油泵。



9. 连接喷油器与蓄电池之间的专用工具喷油器测试线束 (MB991607), 以驱动喷油器。
10. 检查各喷油器的喷射情况。如果不是非常差, 则可认为情况令人满意。
11. 停止促动喷油器, 并检查喷油器喷嘴的渗漏情况。  
**标准值: 每分钟小于等于 1 滴**
12. 将点火开关转至“LOCK”(OFF) 位置之后, 拆下 M.U.T.-III。
13. 促动喷油器, 直至其不再喷射燃油, 然后排放专用工具中的燃油。
14. 拆下专用工具。
15. 如果喷溅情况非常差或喷油器喷嘴漏油, 则更换喷油器。
16. 在原位更换喷油器和高压燃油软管。

## 节气门控制伺服的检查

M1131051000519

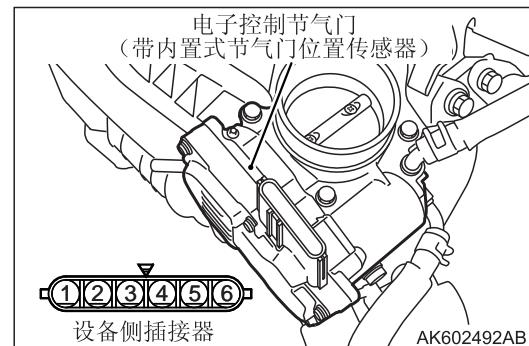
### 工作检查

1. 从节气门体总成上拆下进气软管。
2. 将点火开关转至 ON 位置。
3. 验证节气门根据加速踏板的操作情况而打开或关闭。

#### 警告

**检查节气门的操作情况时, 切勿将手指插入节气门。节气门电机的强大动力可能搅入并使手指受伤。**

### 检查线圈电阻



1. 断开电子控制节气门插接器。
2. 测量电子控制节气门插接器的 1 号端子与 2 号端子之间的电阻。  
**标准值: 0.3 - 100 Ω (20° C 时)**

注: 如果测得的电阻与标准值不符, 则用手指完全打开节气门至少 5 次, 然后再次检查结果。

如果较长时间未使用节气门控制伺服, 则内部形成的氧化膜会使电阻增大。因此, 这就意味着如果要强行去除氧化膜, 则可通过节气门控制伺服的自清洁功能将其清除。

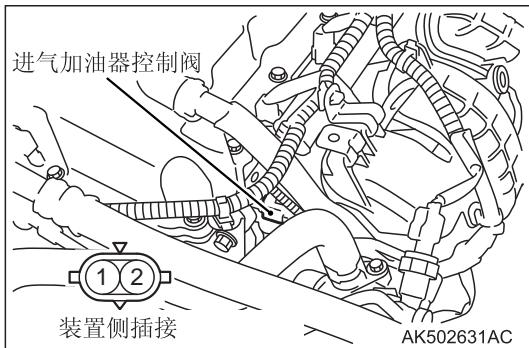
- 如果电阻值与标准值不符, 则更换节气门体总成。

## 机油控制阀的检查

M1131053200359

### 进气门机油控制阀 (OCV)

#### 工作检查



- 断开进气门机油控制阀 (OCV) 的插接器。
- 确保在蓄电池电压施加到进气门机油控制阀 (OCV) 侧的插接器端子之间时, 进气门机油控制阀发出滴答声。

#### 注意

为防止线圈烧毁, 尽可能缩短电压的施加时间。

#### 端子间的电阻

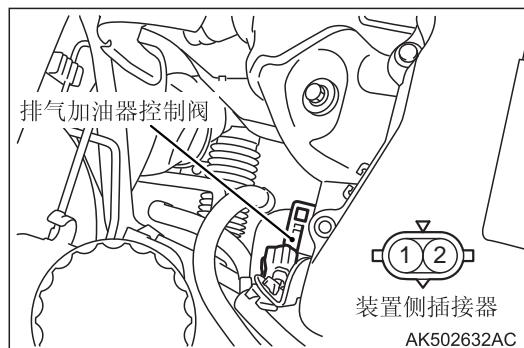
- 断开进气门机油控制阀 (OCV) 插接器。
- 测量进气门机油控制阀 (OCV) 处插接器端子间的电阻。

标准值:  $6.9 - 7.9 \Omega$  ( $20^\circ C$  时)

- 如果电阻值与标准值不符, 则更换进气门机油控制阀 (OCV)。

## 排气门机油控制阀 (OCV)

#### 工作检查



- 断开排气门机油控制阀 (OCV) 插接器。
- 确保在蓄电池电压施加到排气门机油控制阀 (OCV) 侧的插接器端子之间时, 排气门机油控制阀发出滴答声。

#### 注意

为防止线圈烧毁, 尽可能缩短电压的施加时间。

#### 端子间的电阻

- 断开排气门机油控制阀 (OCV) 插接器。
- 测量排气门机油控制阀 (OCV) 处插接器端子之间的电阻。

标准值:  $6.9 - 7.9 \Omega$  ( $20^\circ C$  时)

- 如果电阻值与标准值不符, 则更换排气门机油控制阀 (OCV)。