

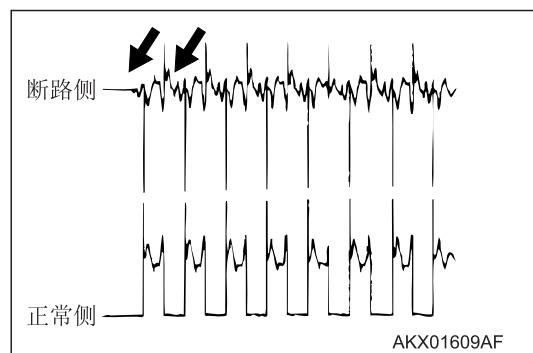
- a. 因电机转动引起的感应电动势未出现，或者很小。

- b. 线圈的反电动势未出现，或者很小。

故障原因

- a. 电机工作故障（电机未转动）
- b. 线圈短路
- 示例 2

波形特性



电机线圈未导通（电压未降低至 0 V），或感应电动势的波形与标准波形略有不同。

故障原因

- 步进电机与发动机 -A/T-ECU 之间的线路断路。

车上检修

节气门体（节气门区域）的清洁

M1131001001896

警告

当触碰节气门时，一定要切断节气门的驱动电路。如果节气门被促动，则手指可能由于被节气门夹住而受伤。

注意

清洁节气门体时，使用 M.U.T.-III 对学习值进行初始化（参阅第 00 组，维修前的注意事项 – MPI 发动机中学习值的初始化程序 P.00-76）。

1. 断开电子控制节气门插接器。
2. 拆下节气门体处的进气软管。
3. 拆下节气门体总成。

注意

- 不要将清洗液直接喷到节气门上。
 - 同时，确保清洗液不会通过轴进入传感器。
4. 将清洗液喷到干净的抹布上。
 5. 用喷有清洗液的抹布擦掉节气门周围的污垢。

6. 安装节气门体总成。

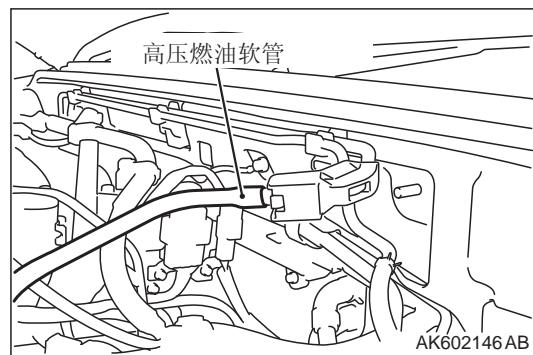
7. 连接进气软管。

8. 连接电子控制节气门插接器。

燃油压力的测试

M1131001901695

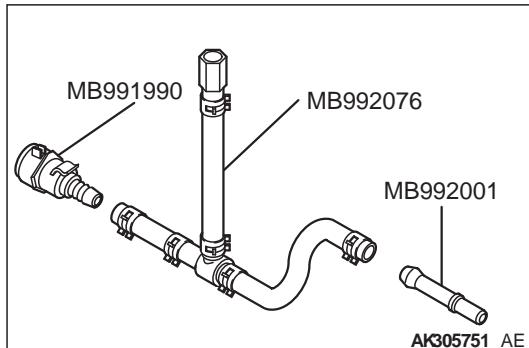
1. 释放燃油管中的残留压力，以防止燃油喷出（参阅 P.13B-357）。



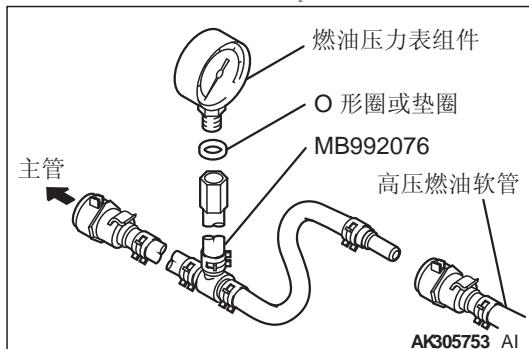
2. 断开主油管侧的高压燃油软管。

▲ 注意

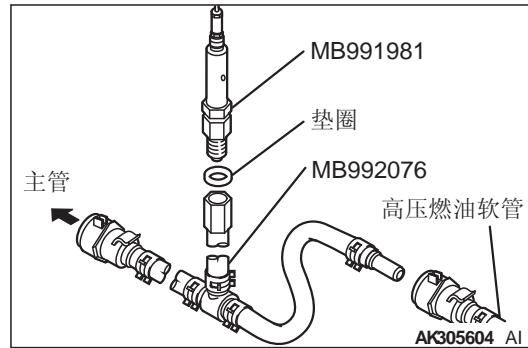
用抹布盖住软管连接，以防止燃油管中的残留压力使燃油飞溅。



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 (MB991990) 和专用工具软管适配器 (MB992001) 连接到拆下各适配器的软管末端。
4. 将专用工具连接在主管与高压燃油软管之间。

< 使用燃油压力表的位置 >

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。

< 使用燃油压力表组件的位置 >

通过合适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. 将导线从燃油压力表组件连接到供电电源 (点烟器插座) 和专用工具车辆通信接口 (V.C.I.) (MB991824) 上。
5. 将 M.U.T.-III 连接到诊断插接器。
- ▲ 注意**
一定要在将点火开关转到 LOCK (OFF) 位置的情况下进行 M.U.T.-III 的连接和断开操作。
6. 将点火开关转到 ON (接通) 位置。 (但不要启动发动机)。
7. 选择 M.U.T.-III 促动器测试的“项目编号 09”，以驱动燃油泵。在施加燃油压力的情况下，验证各个位置处均未发生泄漏。
8. 完成促动器测试，或将点火开关转到 LOCK (OFF) 位置。
9. 起动发动机，并使其怠速运转。
10. 在发动机怠速运转的情况下测量燃油压力。
标准值：约 324 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
• 燃油压力过低。 • 高速空转后燃油压力降低。	燃油滤清器阻塞	更换燃油滤清器。
	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。	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。

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。

15. 从主管上拆下专用工具。

△ 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. 更换与主管相连的高压燃油软管。

17. 遵照步骤 7 中的程序检查燃油泄漏情况。

18. 断开 M.U.T.-III。

如何释放燃油管压力

M1131000902554

维修步骤与装配 6G72 发动机的车辆相同（参阅第 13A 组 – 车上检修，如何释放燃油管压力 [P.13A-362](#)）。

燃油泵工作的检查

M1131002002795

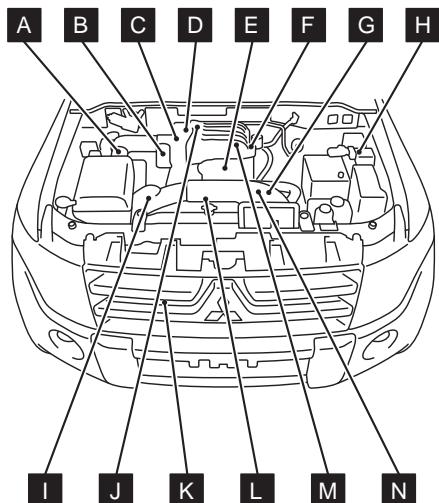
维修步骤与装配 6G72 发动机的车辆相同（参阅第 13A 组 – 车上检修，燃油泵工作检查 [P.13A-362](#)）。

部件位置

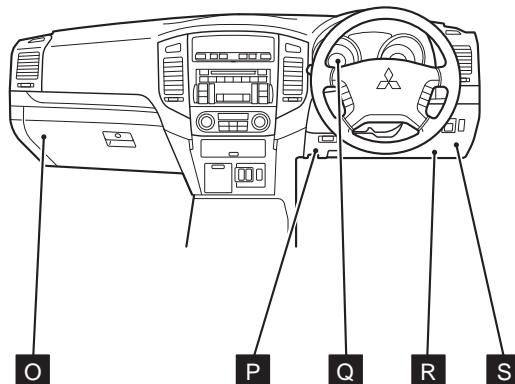
M1131002102844

名称	符号	名称	符号
加速踏板位置传感器	R	点火线圈（带内置式功率晶体管）	M
空气流量传感器（带进气温度传感器）	A	喷油器	M
空调压缩机继电器	H	抑制开关 <A/T>	T
凸轮轴位置传感器	f	左气缸组氧传感器（前）<装配双氧传感器的车辆>	G
曲轴角度传感器	K	左气缸组氧传感器（后）<装配双氧传感器的车辆>	W
爆震传感器	E	进气歧管绝对压力传感器	J
诊断插接器	P	机油控制阀（OCV）	J
电子控制节气门（节气门位置传感器和节气门控制伺服）	B	氧传感器 <装配单氧传感器的车辆>	U
发动机控制继电器	H	动力转向液压力开关	N
发动机冷却液温度传感器	L	净化控制电磁阀	C
发动机警告灯（发动机检查灯）	Q	右气缸组氧传感器（前）<装配双氧传感器的车辆>	I

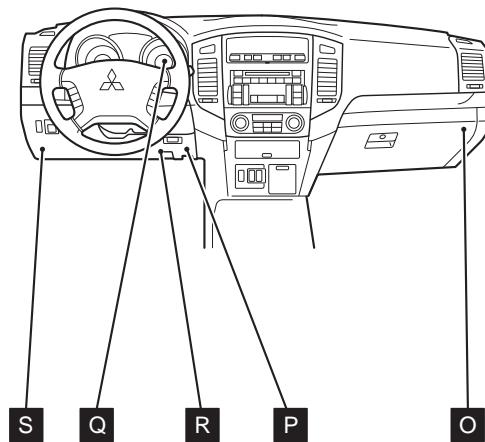
名称	符号	名称	符号
发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T>	O	右气缸组氧传感器 (后) <装配双氧传感器的车辆>	W
EGR 阀 (步进电机) <装配双氧传感器的车辆>	D	节气门控制伺服机构继电器	H
燃油泵继电器 (1) 和 (2)	S	车速传感器	V



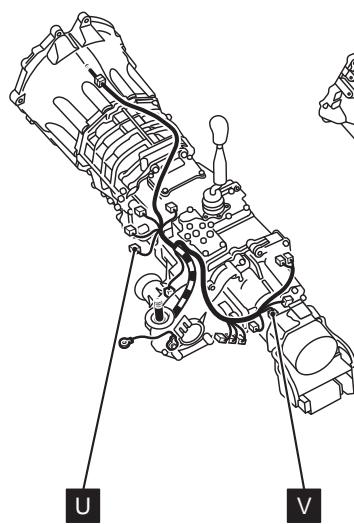
<右舵车型>



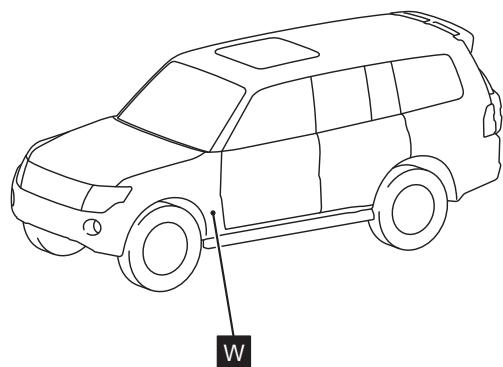
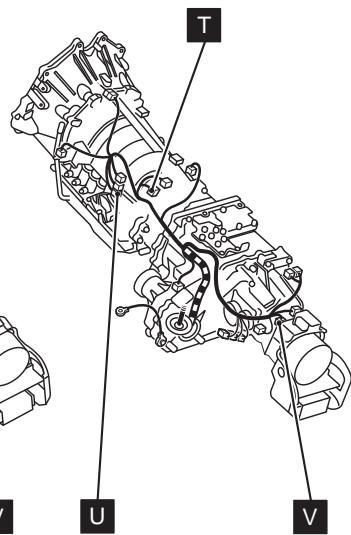
<左舵车型>



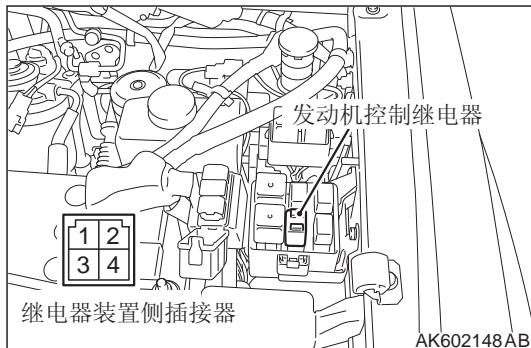
<M/T>



<A/T>



发动机控制继电器的导通性检查

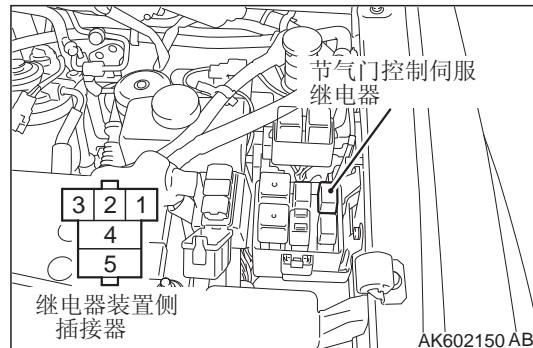


测试仪连接端子	蓄电池电压	标准状况
2 – 4	无电压	导通
1 – 3	无电压	不导通
	电压 [将蓄电池正极 (+) 端子连接到 2 号端子上, 将蓄电池负极 (-) 端子连接到 4 号端子上。]	导通 (小于等于 2 Ω)

测试仪连接端子	蓄电池电压	标准状况
2 – 3	无电压	导通
1 – 4	无电压	不导通
	电压 [将蓄电池正极 (+) 端子连接到 3 号端子上, 将蓄电池负极 (-) 端子连接到 2 号端子上。]	导通 (小于等于 2 Ω)

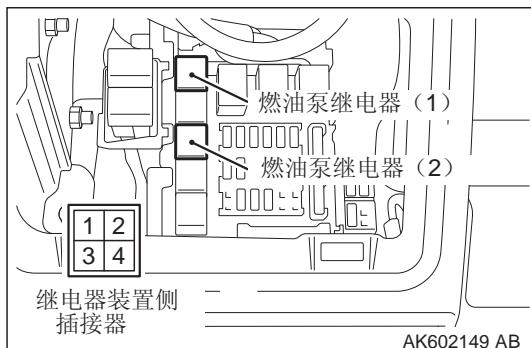
节气门控制伺服机构继电器的导通性检查

M1131053500361



燃油泵继电器的导通性检查

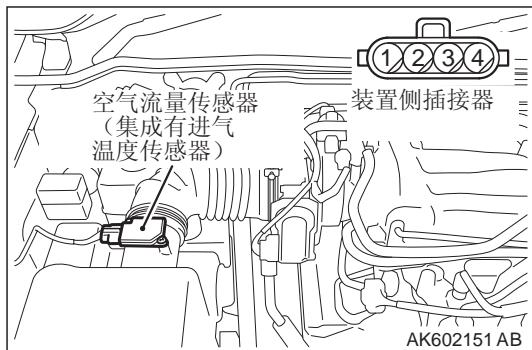
M1131033001077



测试仪连接端子	蓄电池电压	标准状况
1 – 3	无电压	导通
4 – 5	无电压	不导通
	电压 [将蓄电池正极 (+) 端子连接到 1 号端子上, 将蓄电池负极 (-) 端子连接到 3 号端子上。]	导通 (小于等于 2 Ω)

进气温度传感器的检查

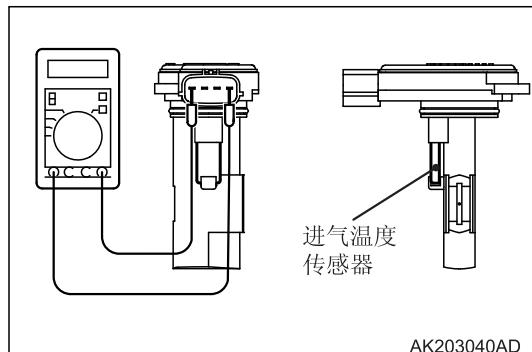
M1131002801345



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 号端子与 4 号端子之间的电阻。

标准值:

13 – 17 kΩ (–20° C 时)
5.4 – 6.6 kΩ (0° C 时)
2.3 – 3.0 kΩ (20° C 时)
1.0 – 1.5 kΩ (40° C 时)
0.56 – 0.76 kΩ (60° C 时)
0.31 – 0.43 kΩ (80° C 时)



3. 用吹风机加热传感器的同时测量电阻。

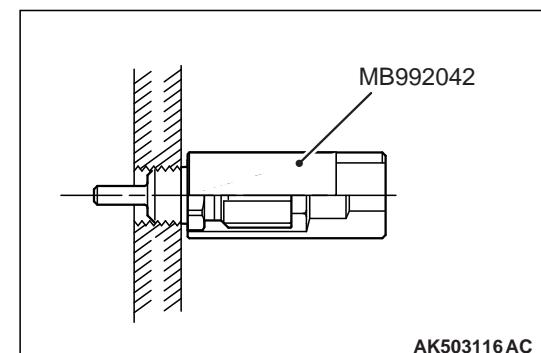
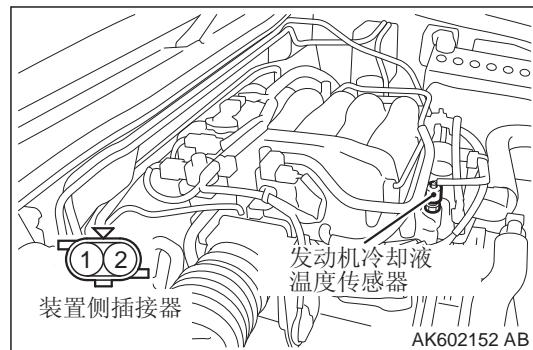
标准状况

温度 (° C)	电阻 (kΩ)
越高	越小

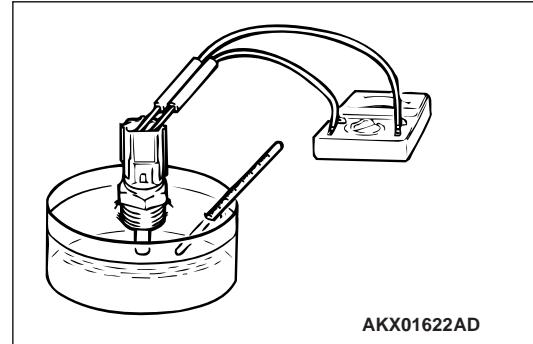
4. 如果值与标准值不符或电阻保持不变，则更换空气流量传感器总成。

发动机冷却液温度传感器的检查

M1131003101327



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。

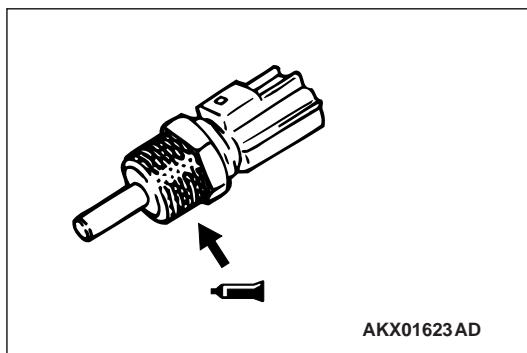


2. 在发动机冷却液温度传感器的温度感应部分浸在热水中的情况下，测量插接器各端子间的电阻。

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)

3. 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。

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

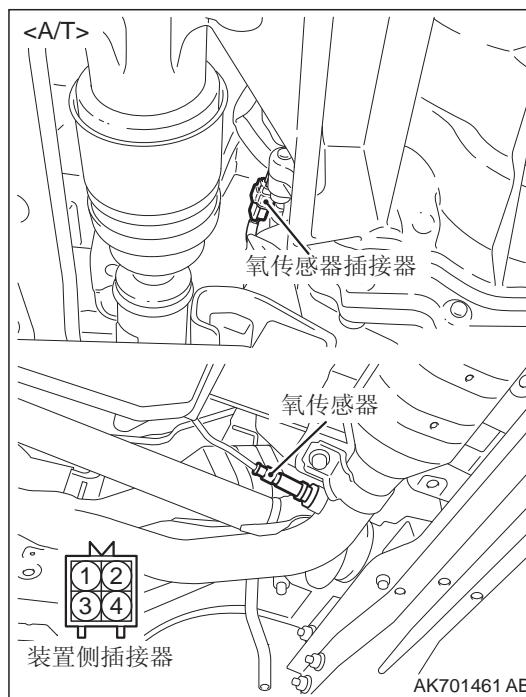
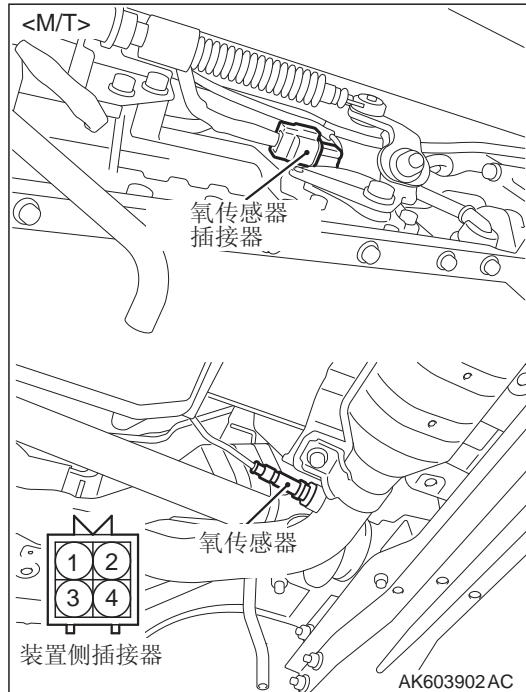
- 用专用工具发动机冷却液温度传感器扳手 (MB992042) 将发动机冷却液温度传感器紧固至规定扭矩。

拧紧扭矩: 30 ± 9 N · m

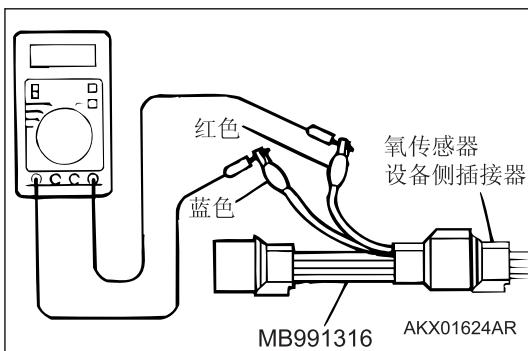
氧传感器的检查

M1131005003388

氧传感器 <装配单氧传感器的车辆>



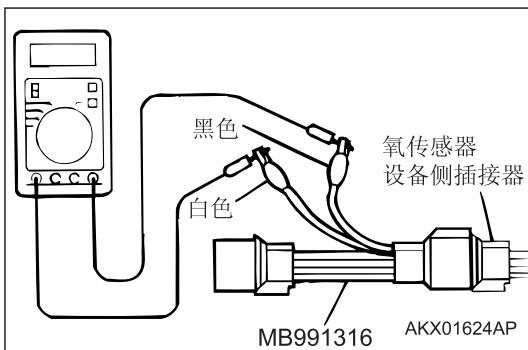
- 断开氧传感器插接器，然后将专用工具测试线束 (MB991316) 连接到氧传感器侧的插接器。



- 测量氧传感器插接器的 1 号端子（专用工具的红色卡夹）与 3 号端子（专用工具的蓝色卡夹）之间的电阻。

标准值: 11 – 18 Ω (20° C 时)

- 如果不导通，则更换氧传感器。
- 对发动机进行暖机，直至发动机冷却液温度大于等于 80°C 。
- 在发动机转速为 $2,000\text{ r/min}$ 的情况下，使其空转到少 5 分钟。



- 在 2 号端子（专用工具的黑色卡夹）与 4 号端子（专用工具的白色卡夹）之间连接一个数字式电压表。
- 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	氧传感器的输出电压	备注
发动机高速空转时	0.6 – 1.0 V	如果通过使发动机重复高速空转而使空燃比变浓，则正常的氧传感器会输出 0.6 – 1.0 V 的电压。

⚠ 注意

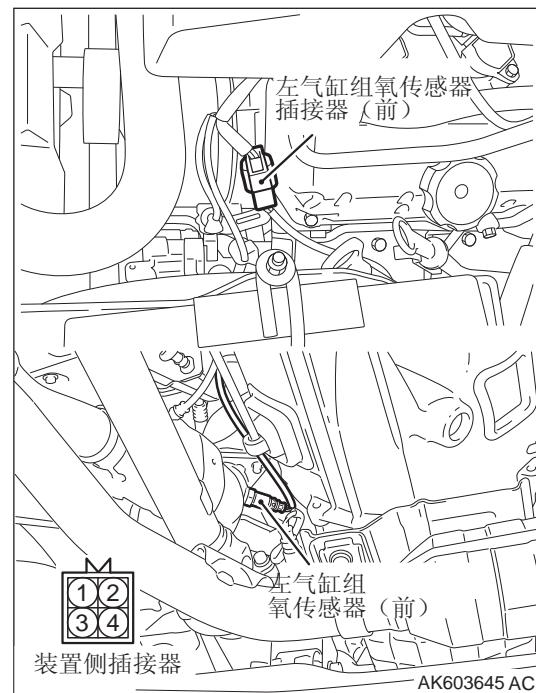
- 连接跨接线时一定要非常小心；连接错误会损坏氧传感器。
- 应注意，对氧传感器加热器施加高于 12 V 的电压时，加热器会断路。

注：如果感应区的温度在氧传感器正常的情况下都未达到高温（约大于等于 400°C ），则即使空燃比较浓，输出电压仍可能比较低。因此，如果输出电压较低，则使用跨接线将氧传感器的 1 号端子（专用工具的红色卡夹）和 3 号端子（专用工具的蓝色卡夹）分别与 12 V 供给电源的 (+) 端子和 (-) 端子相连，然后再次检查。

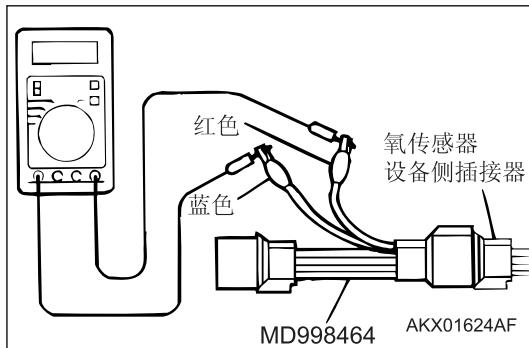
- 如果传感器发生故障，则更换氧传感器。

注：关于拆卸与安装氧传感器，参阅第 15 组 – 排气管、主消音器和催化转化器 – 拆卸与安装 <6G75（未装配前催化转化器的车辆）> P.15-47。

左气缸组氧传感器（前）<装配双氧传感器的车辆>



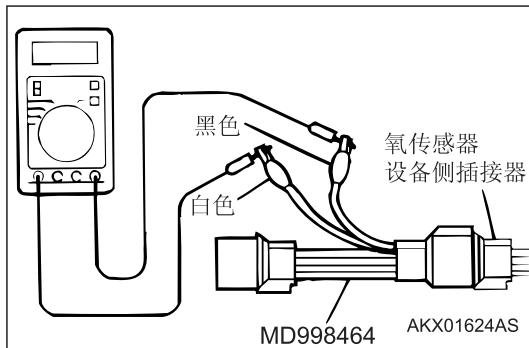
- 断开氧传感器插接器，然后将专用工具测试线束 (MD998464) 连接到氧传感器侧的插接器上。



- 测量氧传感器插接器的 1 号端子（专用工具的红色卡夹）与 3 号端子（专用工具的蓝色卡夹）之间的电阻。

标准值：4.5 – 8.0 Ω (在 20° C)

- 如果不导通，则更换氧传感器。
- 对发动机进行暖机，直至发动机冷却液温度大于等于 80°C 。
- 在发动机转速为 $2,000\text{ r/min}$ 的情况下，使其空转到少 5 分钟。



- 在 2 号端子（专用工具的黑色卡夹）与 4 号端子（专用工具的白色卡夹）之间连接一个数字式电压表。
- 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	氧传感器的输出电压	备注
发动机高速空转时	0.6 – 1.0 V	如果通过使发动机重复高速空转而使空燃比变浓，则正常的氧传感器会输出 0.6 – 1.0 V 的电压。

注意

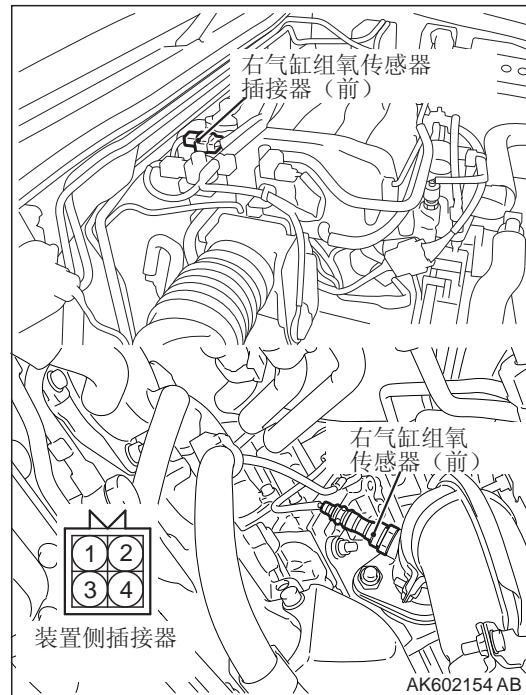
- 连接跨接线时一定要非常小心；连接错误会损坏氧传感器。
- 应注意，对氧传感器加热器施加高于 8 V 的电压时，加热器会断路。

注：如果感应区的温度在氧传感器正常的情况下都未达到高温（约大于等于 400°C ），则即使空燃比较浓，输出电压仍可能比较低。因此，如果输出电压较低，则使用跨接线将氧传感器的 1 号端子（专用工具的红色卡夹）和 3 号端子（专用工具的蓝色卡夹）分别与 12 V 供给电源的 (+) 端子和 (-) 端子相连，然后再次检查。

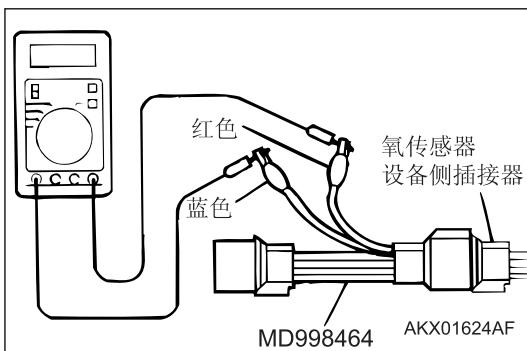
- 如果传感器发生故障，则更换氧传感器。

注：关于拆卸与安装氧传感器，参阅第 15 组 - 排气管、主消音器和催化转化器 - 拆卸与安装 <6G75 (装配前催化转化器的车辆) > P.15-50。

右气缸组氧传感器（前）<装配双氧传感器的车辆>



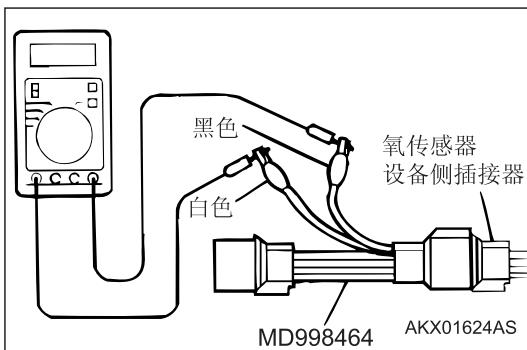
- 断开氧传感器插接器，然后将专用工具测试线束 (MD998464) 连接到氧传感器侧的插接器上。



- 测量氧传感器插接器的 1 号端子（专用工具的红色卡夹）与 3 号端子（专用工具的蓝色卡夹）之间的电阻。

标准值: 4.5 – 8.0 Ω (在 20° C)

- 如果不导通，则更换氧传感器。
- 对发动机进行暖机，直至发动机冷却液温度大于等于 80°C 。
- 在发动机转速为 $2,000\text{ r/min}$ 的情况下，使其空转到少 5 分钟。



- 在 2 号端子（专用工具的黑色卡夹）与 4 号端子（专用工具的白色卡夹）之间连接一个数字式电压表。
- 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	氧传感器的输出电压	备注
发动机高速空转时	0.6 – 1.0 V	如果通过使发动机重复高速空转而使空燃比变浓，则正常的氧传感器会输出 0.6 – 1.0 V 的电压。

▲ 注意

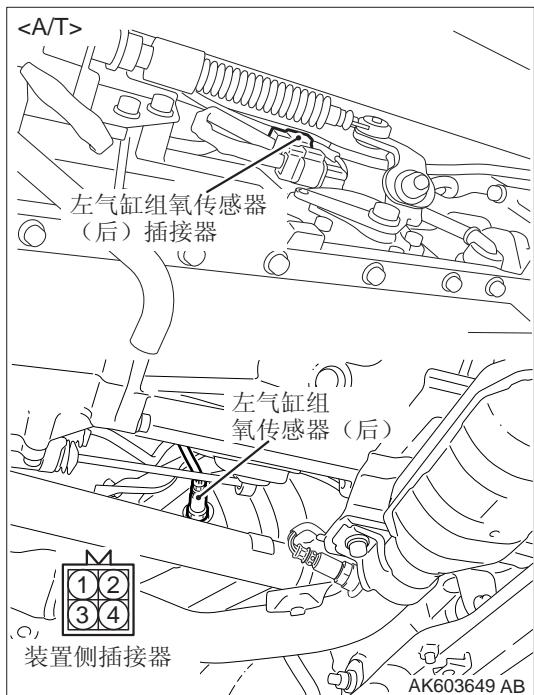
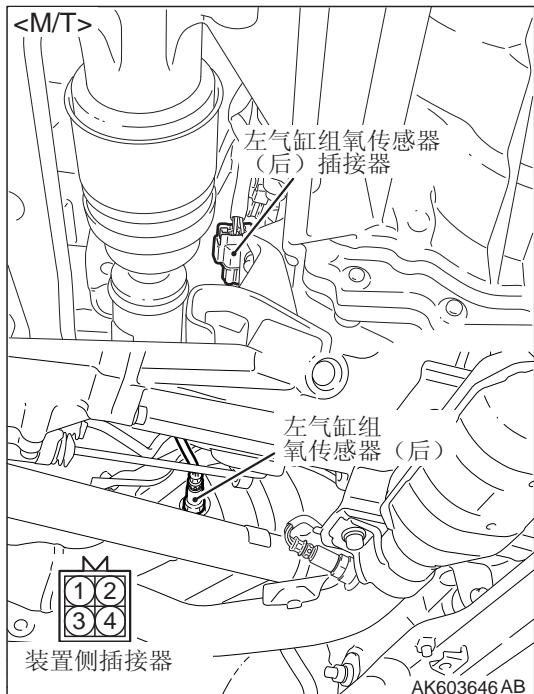
- 连接跨接线时一定要非常小心；连接错误会损坏氧传感器。
- 应注意，对氧传感器加热器施加高于 8 V 的电压时，加热器会断路。

注：如果感应区的温度在氧传感器正常的情况下都未达到高温（约大于等于 400°C ），则即使空燃比较浓，输出电压仍可能比较低。因此，如果输出电压较低，则使用跨接线将氧传感器的 1 号端子（专用工具的红色卡夹）和 3 号端子（专用工具的蓝色卡夹）分别与 12 V 供给电源的 (+) 端子和 (-) 端子相连，然后再次检查。

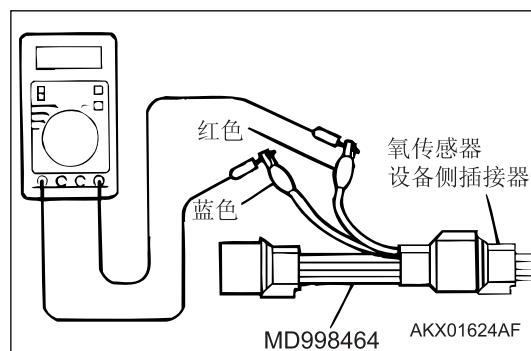
- 如果传感器发生故障，则更换氧传感器。

注：关于拆卸与安装氧传感器，参阅第 15 组 - 排气管、主消音器和催化转化器 - 拆卸与安装 <6G75 (装配前催化转化器的车辆) > P.15-50。

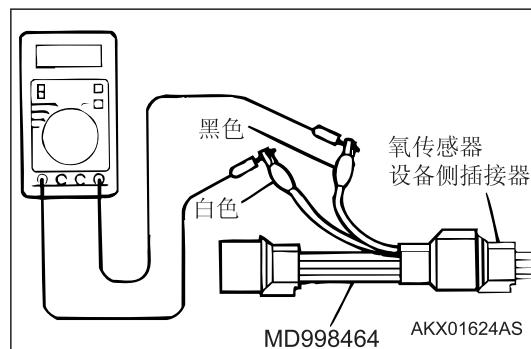
左气缸组氧传感器（后）<装配双氧传感器的车辆>



1. 断开氧传感器插接器，然后将专用工具测试线束 (MD998464) 连接到氧传感器侧的插接器上。



2. 测量氧传感器插接器的 1 号端子（专用工具的红色卡夹）与 3 号端子（专用工具的蓝色卡夹）之间的电阻。
标准值: 11 – 18 Ω (20° C 时)
3. 如果不导通，则更换氧传感器。
4. 对发动机进行暖机，直至发动机冷却液温度大于等于 80°C 。
5. 在变速器设为 2 档并且发动机转速为 3,500 r/min 的情况下，进行节气门全开的加速行驶数分钟。



6. 在 2 号端子（专用工具的黑色卡夹）与 4 号端子（专用工具的白色卡夹）之间连接一个数字式电压表。
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	氧传感器的输出电压	备注
发动机高速空转	0.6 – 1.0 V	如果通过使发动机重复高速空转而使空燃比变浓，则正常的氧传感器会输出 0.6 – 1.0 V 的电压。

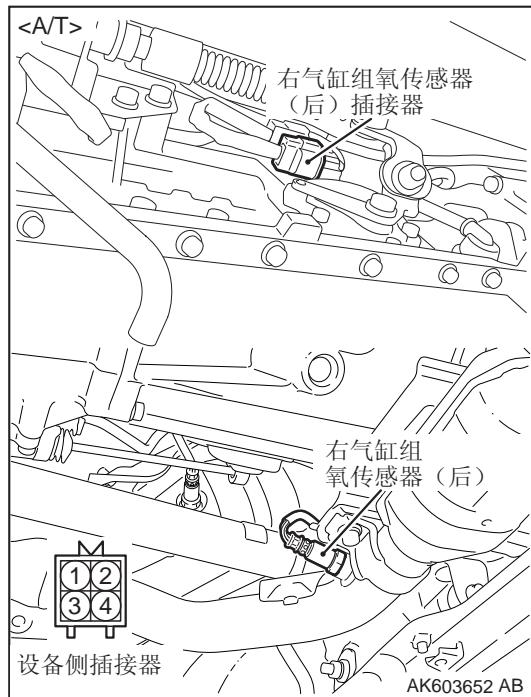
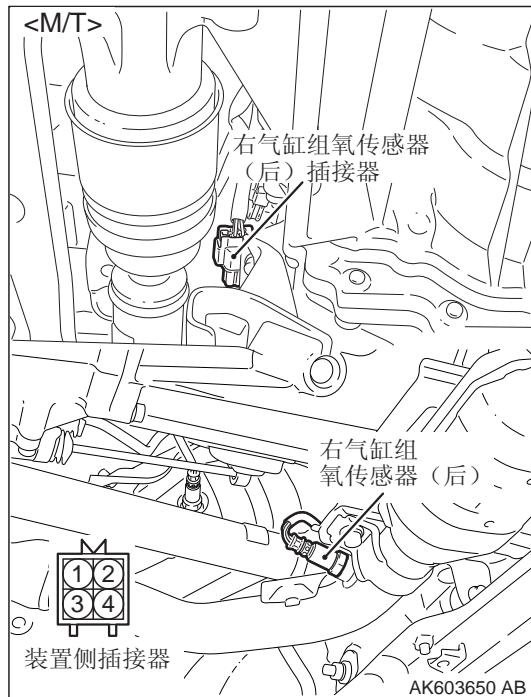
注：如果感应区的温度在氧传感器正常的情况下都未达到高温（约大于等于 400°C ），则即使空燃比较浓，输出电压仍可能比较低。

注：当车辆在高负荷下行驶时，氧传感器感应区的温度足够高。因此，不必向加热器施加电压。

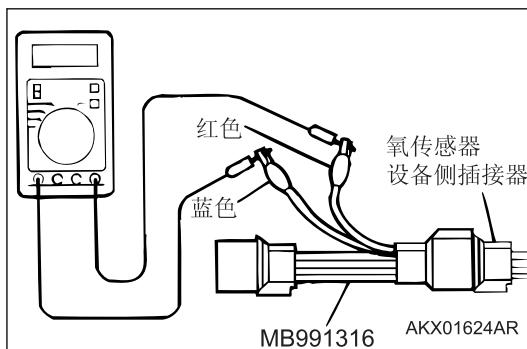
8. 如果传感器发生故障，则更换氧传感器。

注：关于拆卸与安装氧传感器，参阅第 15 组 - 排气管、主消音器和催化转化器 - 拆卸与安装 <6G75 (装配前催化转化器的车辆) > P.15-50。

右气缸组氧传感器（后）<装配双氧传感器的车辆>



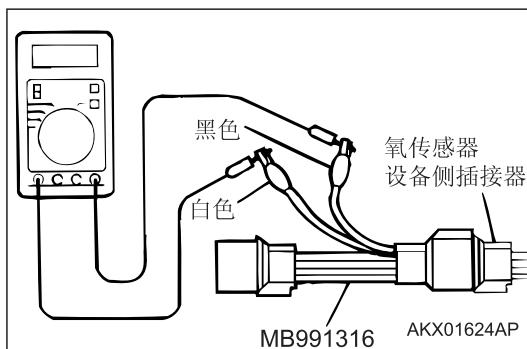
1. 断开氧传感器插接器，然后将专用工具测试线束 (MB991316) 连接到氧传感器侧的插接器。



2. 测量氧传感器插接器的 1 号端子（专用工具的红色卡夹）与 3 号端子（专用工具的蓝色卡夹）之间的电阻。

标准值: 11 – 18 Ω (20° C 时)

3. 如果不导通，则更换氧传感器。
4. 对发动机进行暖机，直至发动机冷却液温度大于等于 80° C。
5. 在变速器设为 2 档并且发动机转速为 3,500 r/min 的情况下，进行节气门全开的加速行驶数分钟。



6. 在 2 号端子（专用工具的黑色卡夹）与 4 号端子（专用工具的白色卡夹）之间连接一个数字式电压表。
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	氧传感器的输出电压	备注
发动机高速空转时	0.6 – 1.0 V	如果通过使发动机重复高速空转而使空燃比变浓，则正常的氧传感器会输出 0.6 – 1.0 V 的电压。

注: 如果感应区的温度在氧传感器正常的情况下都未达到高温（约大于等于 400° C），则即使空燃比较浓，输出电压仍可能比较低。

注: 当车辆在高负荷下行驶时，氧传感器感应区的温度足够高。因此，不必向加热器施加电压。

8. 如果传感器发生故障，则更换氧传感器。

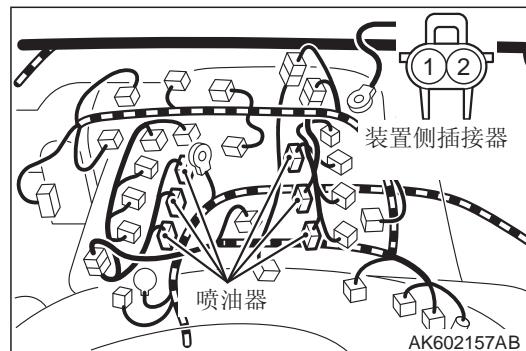
注: 关于拆卸与安装氧传感器，参阅第 15 组 - 排气管、主消音器和催化转化器 - 拆卸与安装 <6G75 (装配前催化转化器的车辆) > P.15-50。

喷油器的检查

M1131005201814

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: 如果无法听到工作声音，则检查喷油器驱动电路。

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。

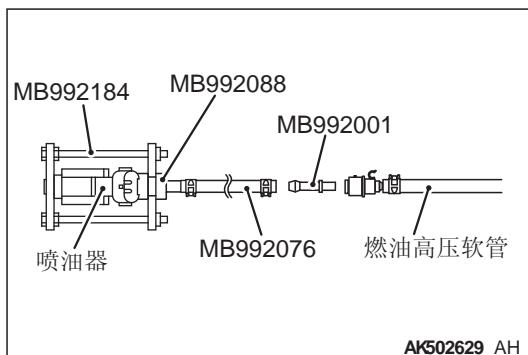
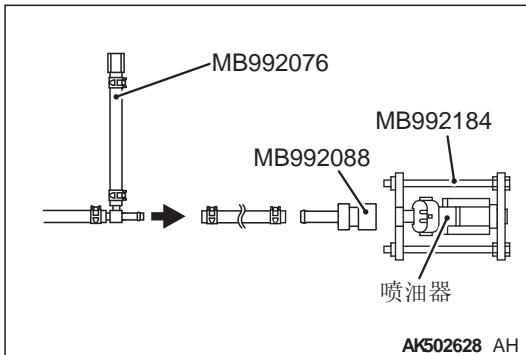
检查喷射情况

1. 释放燃油管中的残留压力，以防燃油外流（参阅 P.13B-357）。

▲ 注意

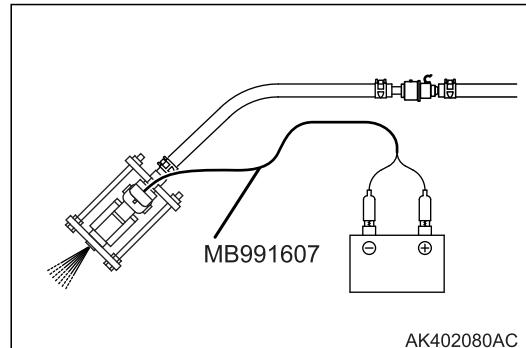
用抹布盖住软管连接，以防止燃油管中的残留压力使燃油飞溅。

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凸嘴 (MB992088)。
 - (3) 将喷油器装到专用工具喷油器测试凸嘴 (MB992088) 上之后，用专用工具喷油器固定器 (MB992184) 将其固定。
5. 用专用工具软管适配器 (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. 将点火开关转到 ON (接通) 位置。（但不要启动发动机）。
8. 选择 M.U.T.-III 促动器测试的“项目编号 09”，以驱动燃油泵。



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. 将点火开关转到 “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

M1131051001169

工作检查

警告

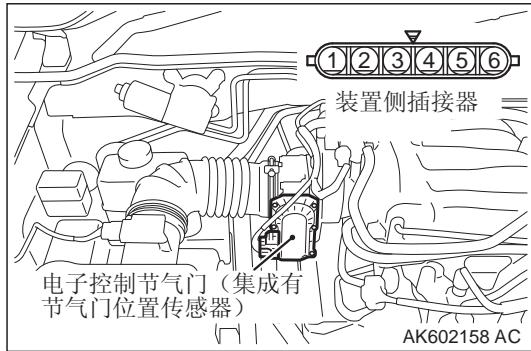
检查节气门的工作情况时，切勿将手指插入节气门。节气门电机巨大的动力会夹住手指而受伤。

1. 从节气门体总成上拆下进气软管。
2. 将点火开关转到 ON (接通) 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。

检查线圈电阻

警告

当触碰节气门时，一定要切断节气门的驱动电路。如果节气门被促动，则手指可能由于被节气门夹住而受伤。



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 5 号端子与 6 号端子之间的电阻。

标准值: 0.3 – 100 Ω (20° C 时)

注: 如果电阻的测量值偏离标准值, 则用手指将节气门完全打开 5 次以上, 然后再次检查结果。

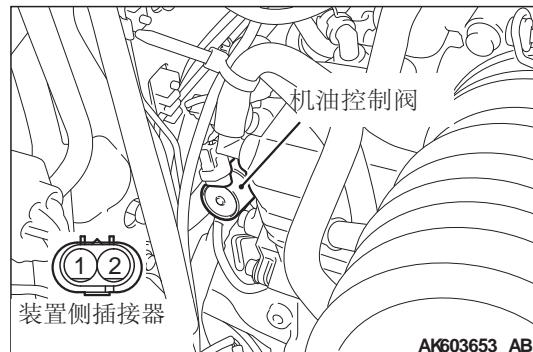
如果节气门控制伺服有较长一段时间未工作, 则电阻会因内部形成氧化膜而升高。因此, 这就意味着在强制移动时, 可通过节气门控制伺服的自清洁能力清除该氧化膜。

3. 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 (OCV) 的检查

M1131053800146

工作检查



1. 断开机油控制阀 (OCV) 插接器。
2. 确保当蓄电池电压供至机油控制阀 (OCV) 侧的插接器端子之间时, 机油控制阀 (OCV) 产生滴答声。

注意
为防止线圈烧毁, 尽量缩短施加电压的时间。

端子之间的电阻

1. 断开机油控制阀 (OCV) 插接器。
2. 测量机油控制阀 (OCV) 处插接器端子之间的电阻。

标准值: 6.9 – 7.9 Ω (在 20° C)

3. 如果电阻偏离标准值, 则更换机油控制阀 (OCV)。