

P2195 P2196氧 (A/F) 传感器故障解析

故障码说明:

DTC	说明
P2195	氧 (A/F) 传感器信号在过淡时不变化 (1列1号传感器)
P2196	氧 (A/F) 传感器信号在过浓时不变化 (1列1号传感器)

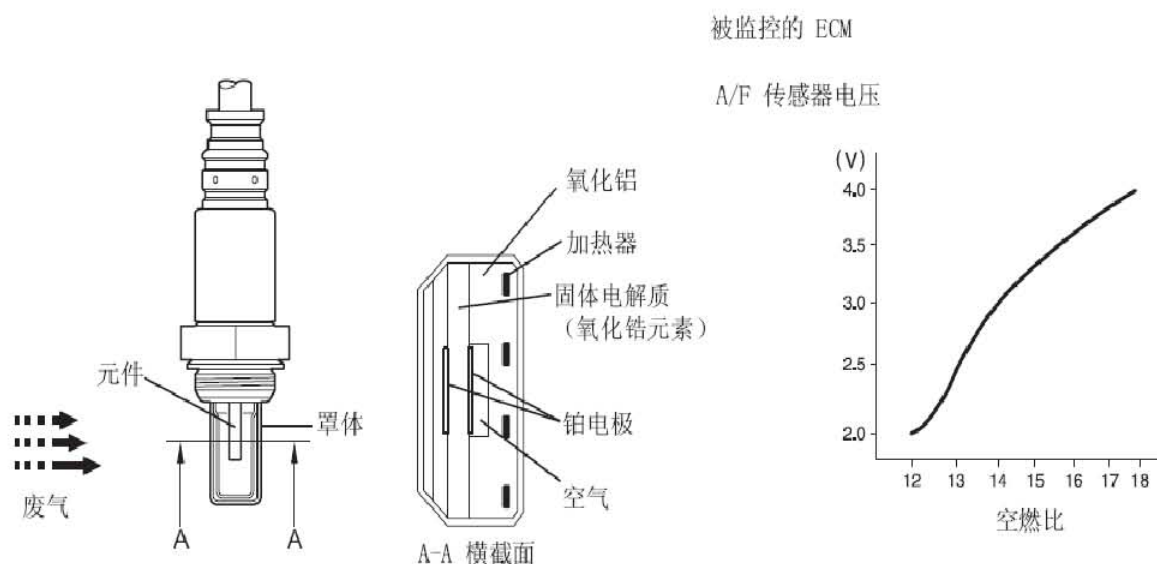
建议:

- 虽然DTC所示的是氧传感器，但这些DTC与空燃比 (A/F) 传感器有关。
- 1号传感器是指安装在三元催化转化器 (TWC) 前部，并位于在发动机总成附近的传感器。

A/F传感器产生与实际空燃比相应的电压*。该传感器电压用来给ECM提供反馈，以便能控制空燃比。ECM对偏离理论空燃比值的情况作出判断，并控制燃油喷射时间。若A/F传感器故障，ECM则不能准确控制空燃比。

A/F传感器是平面式的并集成在加热器上，加热器用来加热固体电解质（氧化锆元素）。加热器由ECM控制。在进气量低（废气温度低）时，电流流入加热器以加热传感器，从而准确地检测氧气浓度。另外，传感器和加热器部分比常规型式传感器窄。加热器产生的热量通过氧化铝传导到固体电解质，这样就加快了传感器的启动。三元催化转化器 (TWC) 用于转化一氧化碳 (CO)、碳氢化合物 (HC)、氮氧化物 (Nox) 成份为无害的物质。要最有效地使用TWC，必须准确控制空燃比，使其接近理论空燃比。

*: ECM内部数值的变化。因为A/F传感器是电流输出元件，在ECM内部电流被转化为电压。测量A/F传感器或ECM连接器会发现电压是恒定的。



故障码分析:

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P2195	条件 (a) 和 (b) 持续10秒钟或更长时间 (第二行程逻辑): (a) A/F传感器电压大于3.8V (b) 加热式氧 (HO ₂) 传感器输出电压为0.15V或更高	<ul style="list-style-type: none"> • A/F传感器 (1号传感器) 电路中存在开路或短路 • A/F传感器 (1号传感器) • A/F传感器加热器 (1号传感器) • 发动机室J/B (EFI继电器) • A/F传感器加热器和EFI继电器电路 • ECM
	在执行燃油切断操作 (车辆减速期间) 时, A/F传感器电流3秒内大于等于3.6 mA (第二行程逻辑) (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> • A/F传感器 (1号传感器) • ECM
P2196	条件 (a) 和 (b) 持续10秒钟或更长时间 (第二行程逻辑): (a) A/F传感器电压10秒内小于2.8V (b) HO ₂ 传感器电压小于0.6V	<ul style="list-style-type: none"> • A/F传感器 (1号传感器) 电路中存在开路或短路 • A/F传感器 (1号传感器) • A/F传感器加热器 (1号传感器) • 发动机室J/B (EFI继电器) • A/F传感器加热器和EFI继电器电路 • ECM
	在进行燃油切断操作 (车辆减速期间) 时, A/F传感器电流3秒内大于等于3.6mA (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> • A/F传感器 (1号传感器) • ECM

建议:

- 一旦设定任一DTC, 通过选择汽车故障诊断仪中的下列菜单来检查A/F传感器输出电压。Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和ECT) / Data List (数据表) / A/F Control System (A/F控制系统) / AFS B1 S1。
- 还可用汽车故障诊断仪读取短期燃油修正值。
- ECM控制其A1A+和A1A-端子的电压保持恒定水平。因此, 没有汽车故障诊断仪将无法确认A/F传感器输出电压。
- 如果检测到A/F传感器故障, ECM设定DTC P2195或P2196。

监视说明:

传感器电压检测监控

在空燃比反馈控制条件下, 如果A/F传感器输出电压指示在某一段时间内存在过浓或过淡, 则ECM判定A/F传感器存在故障。ECM点亮MIL, 设定DTC。

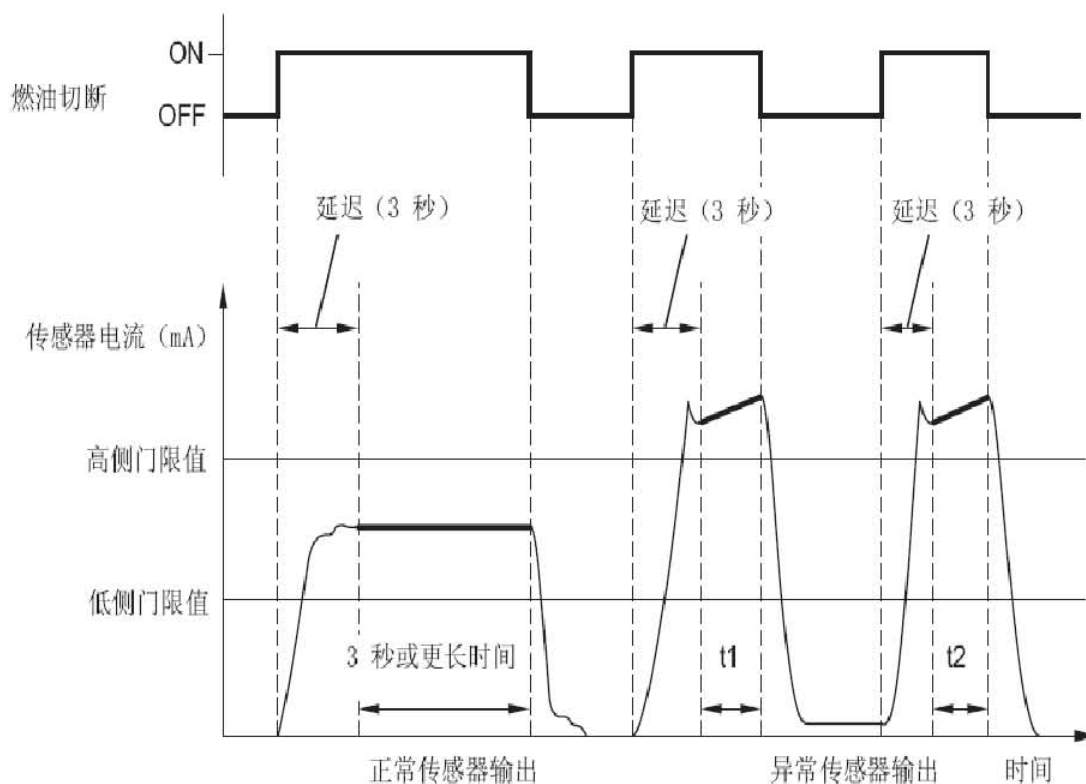
示例: 如果A/F传感器电压小于2.8V (极浓状态) 持续10秒钟, 即使HO₂传感器输出电压小于0.6V, ECM也设定DTC P2196。相应的, 如果A/F传感器电压大于3.8V (极淡状态) 持续10秒钟, 即使HO₂传感器输出电压大于等于0.15V, ECM也设定 DTC P2195。

传感器电流检测监控

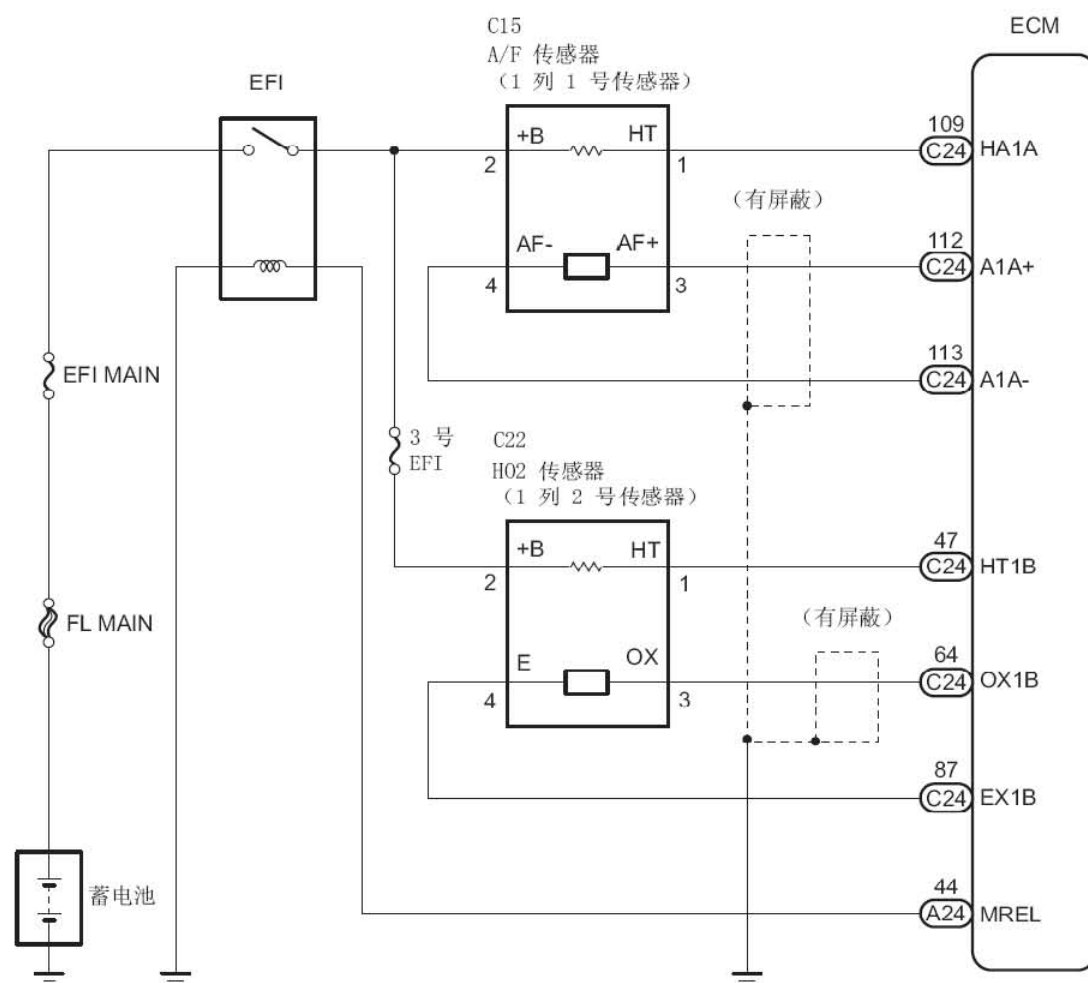
过浓空燃比混合气体会造成A/F传感器低电流，过淡空燃比混合气体会造成A/F传感器高电流。因此，加速期间传感器输出变低，节气门全关的减速期间传感器输出会变高。ECM在燃油切断期间监控A/F传感器电流并检测异常电流值。若A/F传感器输出电流大于等于3.6 mA累积达到3秒钟，ECM将此认作A/F传感器故障并且设定DTC P2195（高侧停留）。若A/F传感器输出电流小于等于1.0 mA 累计3秒以上，ECM设定DTC P2196（低侧停留）。

A/F 传感器电流监控:

累计时间“t” = t1 + t2 = 3 秒或更长



线路图

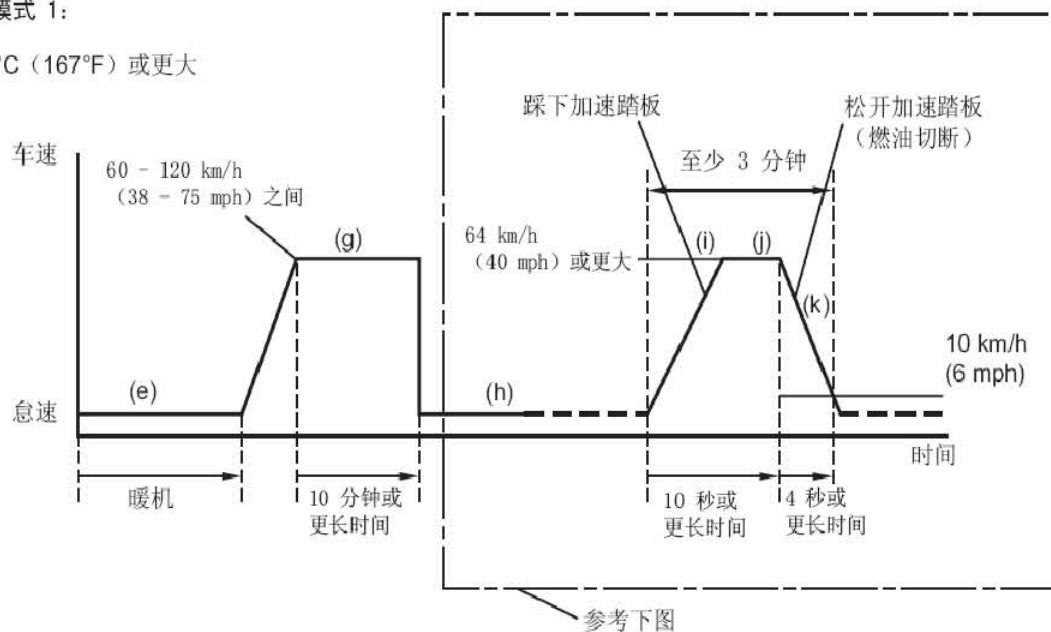


确认驾驶模式:

该确认驾驶模式可用在以下诊断故障排除的“进行驾驶模式的确认”的步骤中。

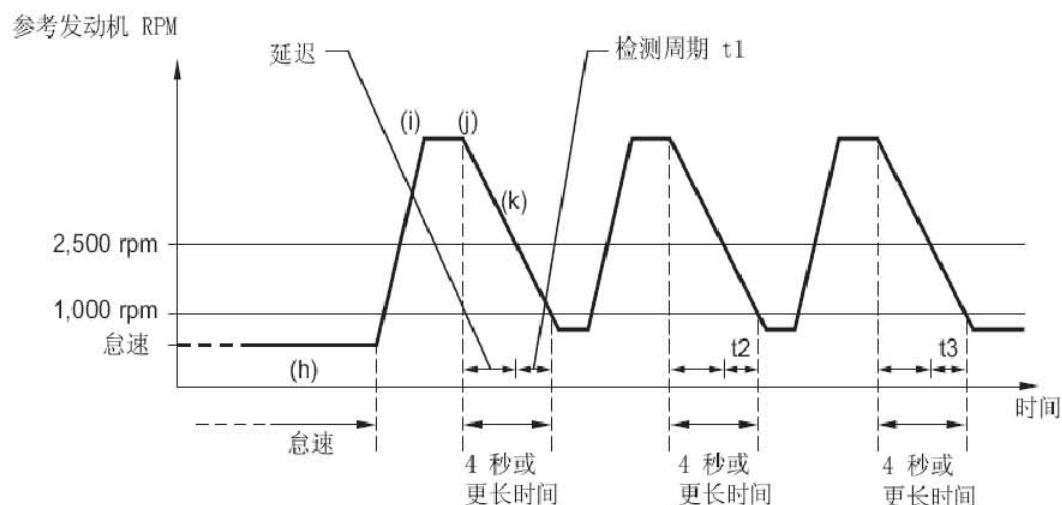
监控驾驶模式 1:

ECT: 75°C (167°F) 或更大



监控驾驶模式 2 [(h) 至 (k) 的详细说明] :

累计检测周期 “t” = t1 + t2 + t3 = 3 秒或更长



- A). 将汽车故障诊断仪连接到DLC3上。
- B). 将点火开关转到ON位置。
- C). 打开诊断仪。
- D). 清除 DTC。
- E). 起动发动机，并暖机直至ECT达到75°C (167° F) 以上。
- F). 在汽车故障诊断仪上选择下列菜单来检查燃油切断状态: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和ECT) / Data list (数据表) / ALL Data (所有数据) / Idle Fuel Cut (怠速燃油切断)。
- G). 以60km/h (38mph) 和120km/h (75mph) 之间的速度驾驶车辆至少10分钟。
- H). 将变速器换到2档。
- I). 以适当的车速驾驶车辆，以执行燃油切断操作。

建议当满足下列条件时进行燃油切断:

- 完全松开加速踏板。
 - 发动机转速大于等于2,500 rpm (转速为1,000 rpm时恢复燃油喷射)。
- J). 踩下制动踏板持续至少10秒钟，将车辆加速到64km/h (40mph) 或更高。
 - K). 在执行上面步骤 (J) 后，松开制动踏板至少4秒钟，不踩制动踏板，以进行燃油切断控制。
 - L). 使车辆减速直到车速降至10km/h (6mph) 以下。
 - M). 在一个驾车周期重复上面步骤 (H) 至 (K) 至少3次。

注意事项: 在执行以上驾驶模式时，需严格遵守限速标志、交通法规，以及道路条件。

故障码诊断流程:

只适用于汽车故障诊断仪:

用主动测试的“Control the Injection Volume for A/F Sensor” (为 A/F 传感器控制喷油量) 功能可以识别故障区。“为A/F传感器控制喷油量”功能可以帮助确定A/F (空燃比) 传感器、加热式氧 (HO2) 传感器和其他有潜在故障的区域是否存在故障。

用汽车故障诊断仪进行“为A/F传感器控制喷油量”的方法说明如下。

- 将汽车故障诊断仪连接到DLC3上。
- 起动发动机，并打开诊断仪。
- 以2,500 rpm 的发动机转速使发动机暖机约90秒钟。
- 在诊断仪上选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和ECT）/Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume for A/F Sensor（为A/F传感器控制喷油量）。
- 在发动机怠速条件下执行“为 A/F 传感器控制喷油量”功能（按下RIGHT（右）键或LEFT（左）键来改变喷油量）。
- 监控诊断仪上显示的A/F和HO2传感器的输出电压（AFS B1 S1和O2S B1 S2）。













建议：

- “为A/F传感器控制喷油量”的操作会使燃油喷射量降低12.5%，或增加25%。
- 传感器根据喷油量的增加和减小作出反应。

标准

汽车故障诊断仪显示项目（传感器）	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1（A/F）	+25%	过浓	小于 3.0
	-12.5%	过淡	大于 3.35
O2S B1 S2（HO2）	+25%	过浓	大于 0.5
	-12.5%	过淡	小于 0.4

备注：A/F传感器存在几秒钟的输出延迟，HO2传感器（2号传感器）存在最长约20秒的输出延迟。

案例	A/F传感器（1号传感器）输出电压		HO2传感器（2号传感器）输出电压		主要怀疑故障区域
1	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		-
	输出电压 大于3.35V 小于3.0V		输出电压 大于0.5V 小于0.4V		
2	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • A/F传感器 • A/F传感器加热器 • A/F传感器电路
	输出电压几乎无反应		输出电压 大于0.5V 小于0.4V		
3	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • HO2传感器 • HO2传感器加热器 • HO2传感器电路
	输出电压大于3.35V 小于3.0V		输出电压几乎无反应		

4	喷油量 +25%-12.5%		喷油量 +25%-12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • 喷油器 • 燃油压力 • 排气系统的气体泄漏 (空燃比极淡或极浓)
	输出电压 几乎无反应	—————NG	输出电压 几乎无反应	—————NG	

按照“为A/F传感器控制喷油量”步骤操作可以让技师检查和绘出A/F传感器和H₂O传感器的电压输出图形。要显示图形，选择诊断仪上的下列菜单：

Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Active Test (主动测试) / Control the Injection Volume for A/F Sensor (为A/F传感器控制喷油量) / View (浏览) / AFS B1 S1 and O2S B1 S2 (AFS B1 S1和O2S B1 S2)。

建议：

- 空燃比处于过浓和过淡的状态时，DTC P2A00也会被设定。
- 用汽车故障诊断仪读取定格数据。DTC一旦被存储，ECM就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。
- A/F 传感器电压低可能由过浓空燃比混合气造成。检查造成发动机空燃比过浓的原因。
- A/F 传感器电压高可能由过淡空燃比混合气造成。检查造成发动机空燃比过淡的原因。

1). 检查其他DTC输出 (除DTC P2195或P2196之外)

- 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON位置。
- 打开诊断仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- 读取DTC。

结果

显示 (DTC输出)	进到
P2195或P2196	A
P2195或P2196以及其他DTC	B

建议：如果输出和A/F传感器相关的DTC (A/F传感器加热器或A/F传感器导电性的DTC) 时，应首先故障排除这些 DTC。

- 进行下一步
- 进到DTC表

2). 读取汽车故障诊断仪上的数值 (A/F传感器测试值)

- 将汽车故障诊断仪连接到DLC3上。
- 将点火开关转到ON，打开诊断仪。
- 清除DTC。
- 按照“确认驾驶模式”中说明的驾驶模式驾驶车辆。

- E). 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) /Engine and ECT (发动机和ECT) /Data List (数据表) /Monitor Status (监控状态)。
- F). 检查“O2S (A/FS) 监控”的状态是否为“Complete” (完成)。按照状态认为“Incomplete” (未完成), 则需根据驾驶模式再次驾驶车辆。

建议:

- “Available” 表示还未被监控的部分。
- “Complete” 表示正常运行的部分。
- “Incomplete” 表示存在故障的部分。

- G). 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) /Engine and ECT (发动机和ECT) /Data List (数据表) /A/F Control System (A/F控制系统) /AFS B1 S1。
- H). 燃油切断时检查A/F传感器输出电流调的测试值 (参考“监控驾驶模式2” [确认驾驶模式中的 (H) 至 (K) 步骤])。

结果

测试值	进到
在正常范围内 (大于等于 1.0 mA, 小于等于 3.6 mA)	A
在正常范围外 (小于等于 1.0 mA, 大于等于 3.6 mA)	B

A: 进行下一步

B: 进到第 12 步

- 3). 读取汽车故障诊断仪数据 (A/F传感器输出电压)
- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3 上。
- B). 起动发动机。
- C). 打开诊断仪。
- D). 以 2,500rpm的转速预热A/F传感器90秒。
- E). 在诊断仪上选择以下菜单项目: Powertrain(传动系)/Engine and ECT (发动机和ECT) /Data List (数据表) /A/F Control System (A/F控制系统) /Snapshot (快照) /AFS B1 S1 and Engine Speed (AFS B1 S1和发动机转速)。
- F). 在发动机处于下述每个条件情况下, 检查A/F传感器电压3次:
- (a). 怠速 (检查至少30秒)
 - (b). 以约2,500 rpm 的发动机转速转动 (发动机转速无任何突然改变)
 - (c). 提高发动机转速到4,000rpm并快速放开加速踏板以使节气门全关。

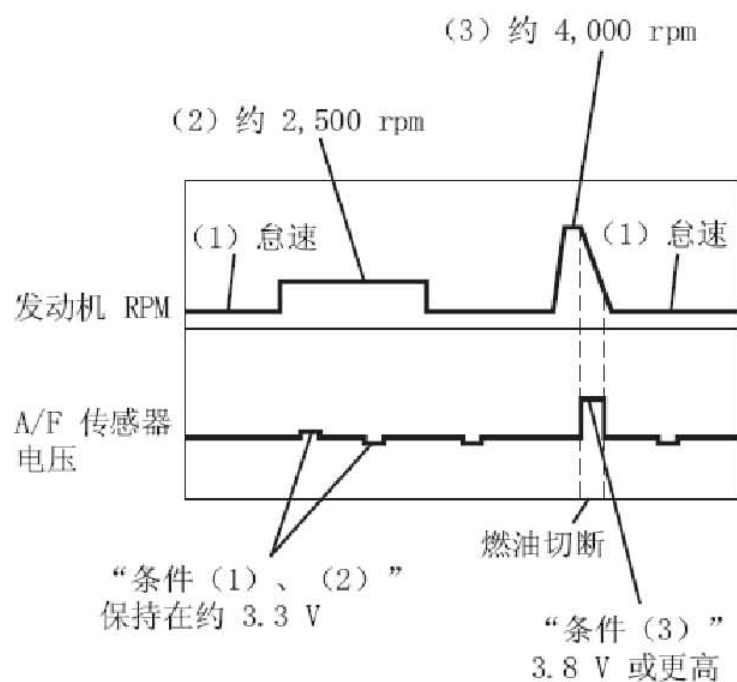
标准电压

条件	A/F传感器电压变化	参考
(1) 和 (2)	保持在约3.3V	在3.1V和3.5V之间
(3)	增加到3.8V或更高	发动机减速时发生 (进行燃油切断时)

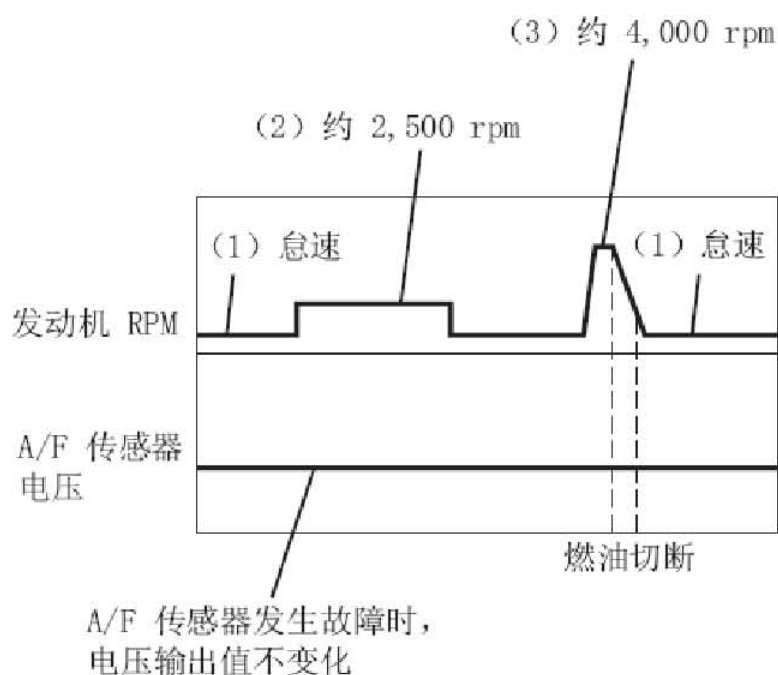
建议:

- 如需了解更多信息, 参见下表。

正常条件:



故障条件:



- 若在包括上面条件的任何条件下, A/F 传感器电压保持在约 3.3V (见故障条件表格), A/F 传感器可能存在开路。(如果 A/F 传感器加热器存在开路, 也会发生这种情况。)

- 若在任何条件（包括上面条件）下，A/F传感器电压保持在约3.8V或更高，或2.8V或更低（见故障条件表格），A/F传感器可能存在短路。
- 减速期间，ECM停止燃油喷射（燃油切断）。这会引起过淡状态，并且造成A/F传感器输出电压的瞬间增加。
- ECM必须建立闭合节气门位置习得值来进行燃油切断。如果蓄电池端子曾重新连接，必须以16km/h（10mph）的速度驾驶车辆，让ECM端子学习闭合节气门位置。
- 当驾驶车辆时：
燃油过剩时，A/F传感器电压输出可能会小于2.8V。对于车辆来说，在试图超过其他车辆时，随着加速踏板全踩下速度会突然增加。A/F传感器正常工作。
- A/F传感器是电流输出元件，因此在ECM内部电流被转化为电压。测量A/F传感器连接器或ECM连接器的电压时会发现电压是恒定的。

正常：进行下一步

异常：进到第9步

4). 确认驾驶模式

5). 检查DTC是否再次输出（DTC P2195或P2196）

A). 用汽车故障诊断仪读取DTC。

B). 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/Engine and ECT（发动机和 ECT）/DTC。

结果

显示（DTC输出）	进到
P2195或P2196	A
无输出	B

A: 进行下一步

B: 结束

6). 更换空燃比传感器

7). 确认驾驶模式

8). 检查DTC是否再次输出（DTC P2195或P2196）

A). 用汽车故障诊断仪读取 DTC。

B). 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/Engine and ECT（发动机和 ECT）/DTC。

结果

显示（DTC输出）	进到
无输出	A
P2195 或 P2196	B

A: 结束

B: 更换ECM

9). 检查空燃比传感器（加热器电阻）

正常：进行下一步

异常：更换空燃比传感器

- 10). 检查发动机室J/B (EFI继电器、EFI MAIN保险丝)
 正常: 进行下一步
 异常: 更换发动机室J/B和(或)EFI MAIN保险丝

11). 检查线束和连接器 (A/F传感器-ECM)

- A). 断开C15 A/F传感器连接器。

线束侧:

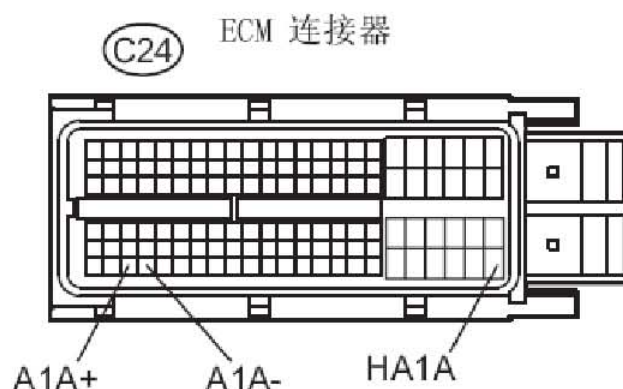


- B). 将点火开关转到ON位置。
 C). 根据下表中的值测量电压。

标准电压

诊断仪连接	规定条件
+B (C15-2) - 车身接地	9至14V

- D). 将点火开关转到 OFF。
 E). 断开C24 ECM连接器。



- F). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

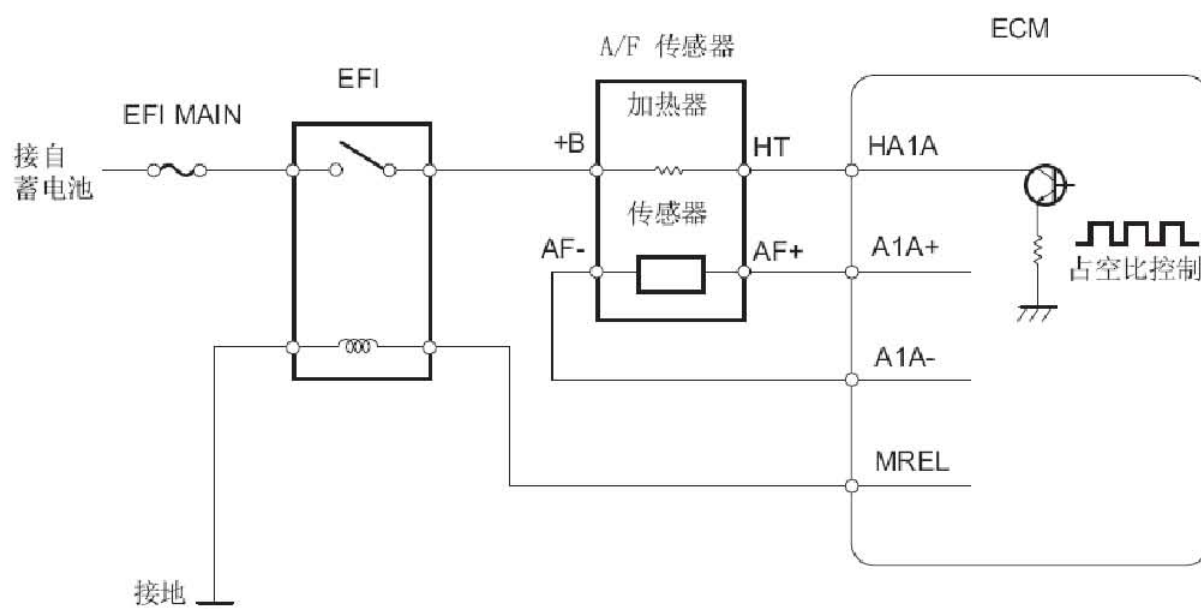
诊断仪连接	规定条件
HT (C15-1) - HA1A (C24-109)	低于1Ω
AF+ (C15-3) - A1A+ (C24-112)	低于 1Ω
AF- (C15-4) - A1A- (C24-113)	低于 1Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

诊断仪连接	规定条件
HT (C15-1) 或HA1A (C24-109) - 车身接地	10k Ω 或更高
AF+ (C15-3) 或A1A+ (C24-112) - 车身接地	10k Ω 或更高
AF- (C15-4) 或A1A- (C24-113) - 车身接地	10k Ω 或更高

- G). 重新连接ECM连接器。
H). 重新连接A/F传感器连接器。

参考（1号传感器的系统图）：



正常：进行下一步

异常：修理或更换线束或连接器

- 12). 更换空燃比传感器
13). 确认驾驶模式
14). 检查DTC是否再次输出（DTC P2195 或 P2196）

- A). 用汽车故障诊断仪读取 DTC。
B). 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/Engine and ECT（发动机和ECT）/DTC。

结果

显示（DTC输出）	进到
无输出	A
P2195或P2196	B

A: 结束

B: 更换ECM