

P2195 P2196 氧 (A/F) 传感器故障解析

故障码说明:

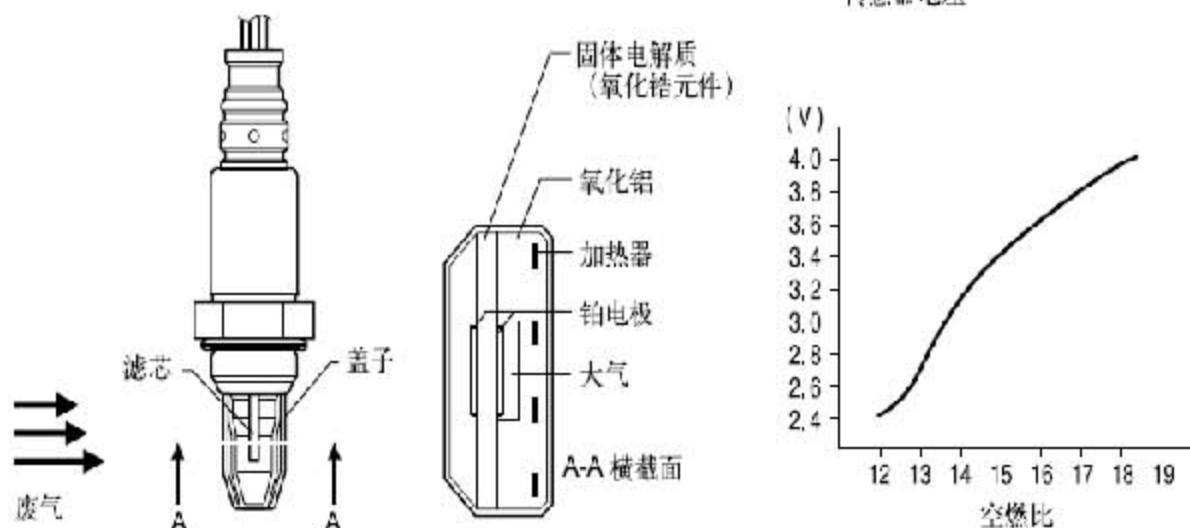
DTC	说明
P2195	氧 (A/F) 传感器信号始终偏稀 (B1 S1)
P2196	氧 (A/F) 传感器信号始终偏浓 (B1 S1)

提示:

- 尽管 DTC 标题中提及氧传感器, 但这些 DTC 与空燃比传感器有关。
- B1 S1指安装在三元催化转化器前面、靠近发动机总成的传感器。

- 1). 空燃比传感器产生与实际空燃比相对应的电压*。此传感器电压用来向混合动力车辆控制 ECU 提供反馈信号, 使其能够控制空燃比。混合动力车辆控制 ECU 确定与理论空燃比的偏差, 然后调节燃油喷射时间。如果空燃比传感器出现故障, 混合动力车辆控制 ECU 将无法对空燃比进行准确控制。
- 2). 空燃比传感器是平面型的, 与用来加热固体电解质 (氧化锆元件) 的加热器集成为一体。该加热器由混合动力车辆控制 ECU 控制。进气量偏小 (废气温度偏低) 时, 电流流向加热器以加热传感器, 从而准确检测氧浓度。此外, 传感器和加热器部位为窄型。加热器产生的热量通过氧化铝传导至固体电解质, 从而加速了传感器的激活。
- 3). 三元催化转化器用于提高废气中一氧化碳 (CO)、碳氢化合物 (HC) 和氮氧化物 (NO_x) 的净化率。为了最有效地利用三元催化转化器, 必须精确控制空燃比, 使其务必接近理论值。
- 4). 混合动力车辆控制ECU中的值发生变化。空燃比传感器为电流输出元件, 因而电流在混合动力车辆控制ECU内转换成电压。在空燃比传感器或混合动力车辆控制ECU连接器上测量电压时将始终显示恒定的电压值。

混合动力车辆控制 ECU 监视空燃比传感器电压



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5秒或更长时间 (双程检测逻辑): (a)空燃比传感器电压高于3.8V (b)加热型氧传感器电压为0.21V或更高	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 空燃比传感器(S1)电路断路或短路 ▪ 空燃比传感器(S1) ▪ 空燃比传感器(S1)加热器 ▪ 空燃比传感器加热器电路 ▪ 进气系统 ▪ 燃油压力 ▪ 喷油器总成 ▪ 混合动力车辆控制ECU
	执行燃油切断操作时(车辆减速期间), 空燃比传感器电流为3.6mA或更大持续 3秒(双程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 空燃比传感器(S1) ▪ 混合动力车辆控制ECU
P2196	条件(a)和(b)持续5秒或更长时间 (双程检测逻辑): (a)空燃比传感器电压低于2.8V (b)加热型氧传感器电压低于0.59V	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 空燃比传感器(S1)电路断路或短路 ▪ 空燃比传感器(S1) ▪ 空燃比传感器(S1)加热器 ▪ 空燃比传感器加热器电路 ▪ 进气系统 ▪ 燃油压力 ▪ 喷油器总成 ▪ 混合动力车辆控制ECU
	执行燃油切断操作时(车辆减速期间), 空燃比传感器电流小于1.0mA持续3秒 (双程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 空燃比传感器(S1) ▪ 混合动力车辆控制ECU

提示:

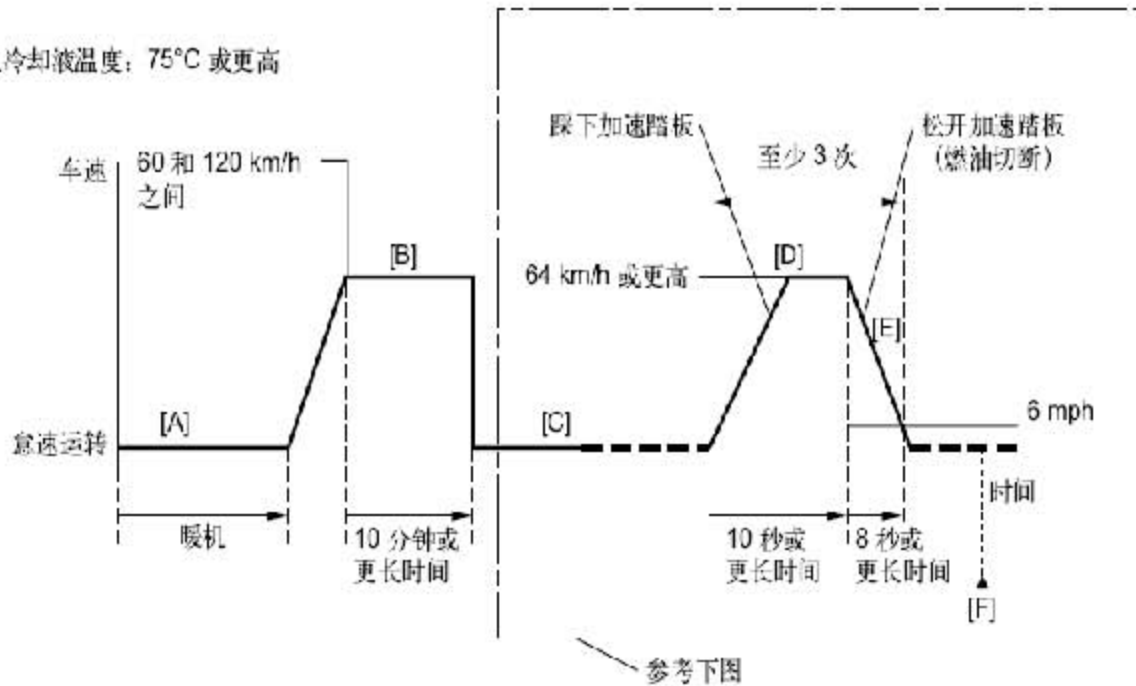
- 设定这些DTC中的任一个时,进入汽车故障诊断仪上的以下菜单以检查空燃比传感器电压输出:
Powertrain/Engine and ECT/Data List/All Data/AFS Voltage B1S1。
- 使用汽车故障诊断仪也可读取短期燃油修正值。
- 混合动力车辆控制 ECU 将其端子 A1A+ 和 A1A- 处的电压调节至一个恒定值。因此,如果不使用汽车故障诊断仪,就无法确认空燃比传感器的电压输出。
- 如果检测到空燃比传感器故障,则混合动力车辆控制 ECU 设定 DTC。

确认行驶模式

警告:执行这些行驶模式时,严格遵守交通标志上标明的车速限制、交通法规和路况。

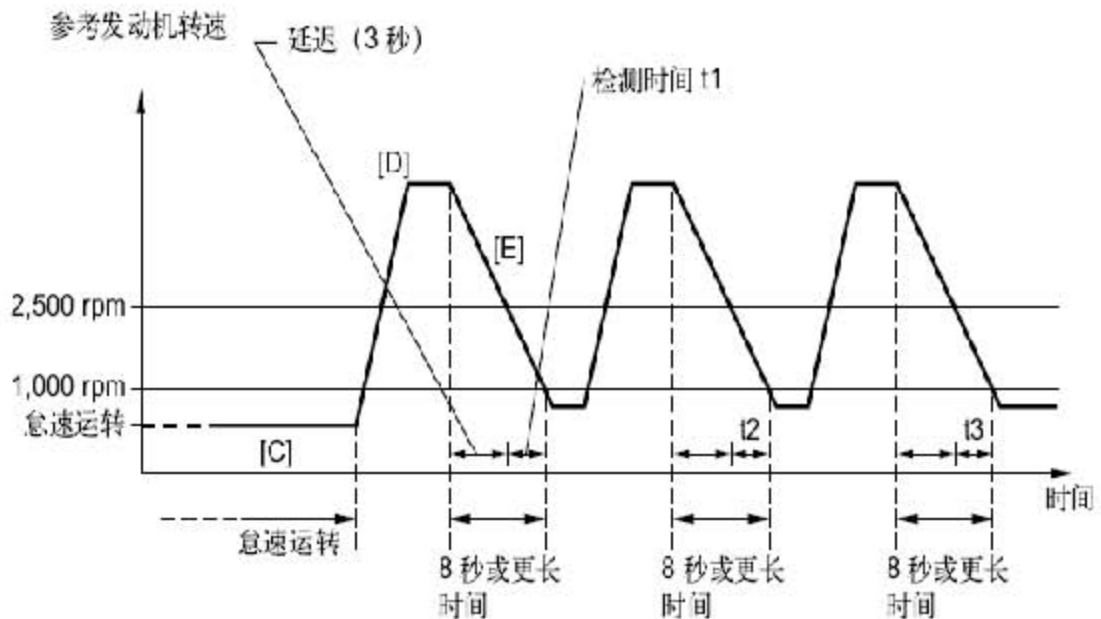
提示:在下列诊断故障排除程序的“执行确认行驶模式”程序使用确认行驶模式。

发动机冷却液温度：75°C 或更高



[C] 至 [F] 的行驶模式详情：

累计检测时间“t” = t1 + t2 + t3 = 3 秒或更长时间



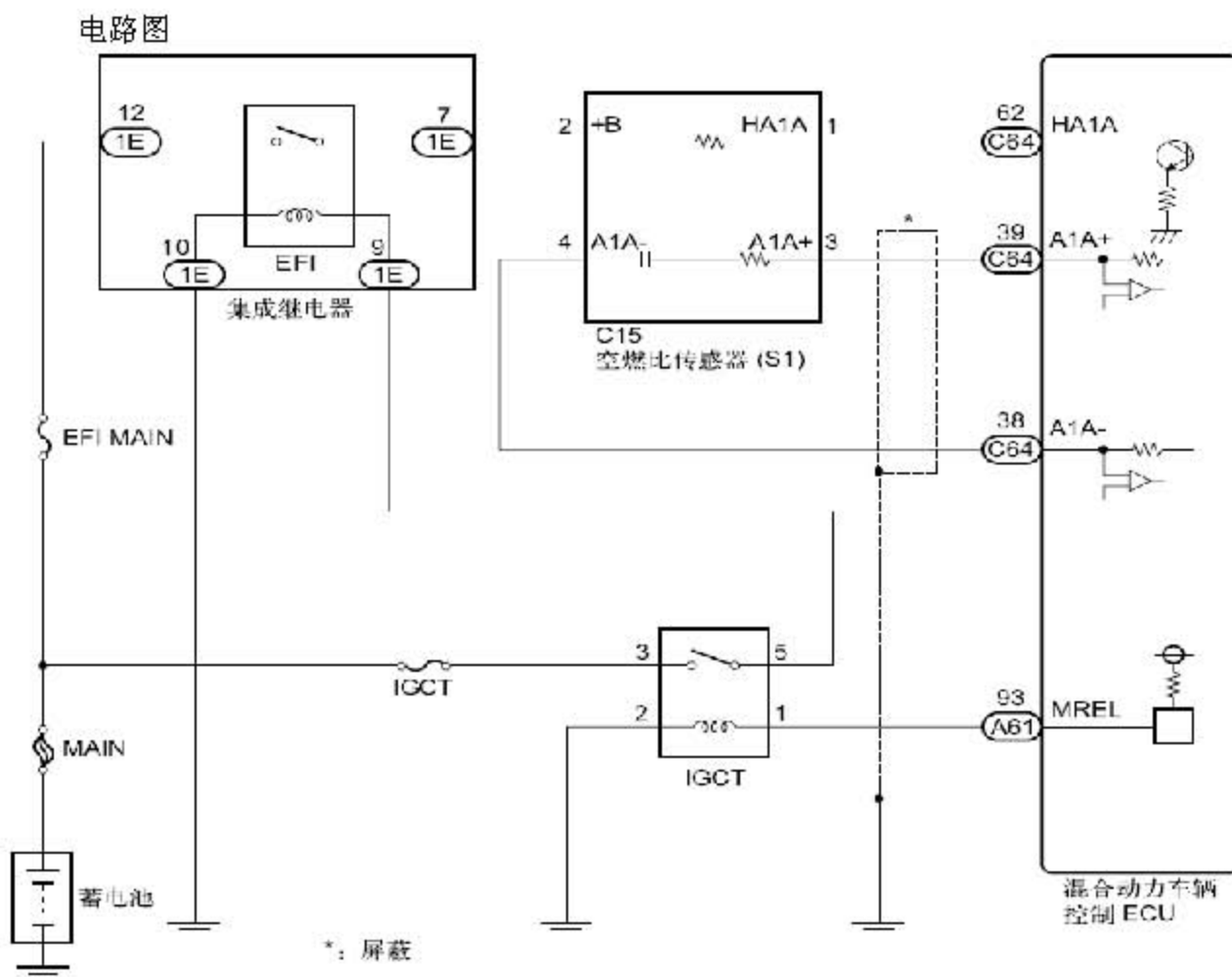
- 1) . 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- 2) . 将电源开关置于 ON (IG) 位置。
- 3) . 打开诊断仪。
- 4) . 清除 DTC。
- 5) . 将电源开关置于 OFF 位置并等待至少 30 秒。
- 6) . 将电源开关置于 ON (IG) 位置并打开诊断仪。
- 7) . 将发动机置于检查模式下。

- 8) . 起动发动机并暖机, 直到发动机冷却液温度达到75° C(167° F)或更高[A]。
- 9) . 在诊断仪上进入以下菜单, 以检查燃油切断状态: Powertrain/Engine and ECT/Data List/All Data/Idle Fuel Cut。
- 10) . 以60和120 km/h (37和75 mph) 之间的速度行驶车辆至少10分钟[B]。
警告: 执行确认行驶模式时, 应遵守限速要求和交通法规。
- 11) . 将换挡杆置于B[C]。
- 12) . 踩下加速踏板至少10秒以将车辆加速到64 km/h(40 mph)或更高[D]。
- 13) . 执行上述步骤[D]后不久, 松开加速踏板至少8秒且不要踩下制动踏板, 以执行燃油切断控制[E]。
提示: 满足以下条件时, 执行燃油切断:
 - 完全松开加速踏板。
 - 发动机转速为2500rpm或更高 (燃油喷射在1000rpm时重新开始)。
- 14) . 使车辆减速, 直到车速降低到10km/h(6mph)以下。
- 15) . 在一个行驶周期内, 重复以上步骤[C]到[E]至少3次。
- 16) . 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/DTC/Pending。
- 17) . 读取待定DTC[F]。
提示:
 - 如果输出待定DTC, 系统发生故障。
 - 如果未输出待定 DTC, 则执行以下程序。
- 18) . 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/Utility/All Readiness。
- 19) . 输入 DTC: P2195或P2196。
- 20) . 检查DTC判断结果。

诊断仪显示	描述
NORMAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DTC 判断完成 ▪ 系统正常
ABNORMAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DTC 判断完成 ▪ 系统异常
INCOMPLETE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DTC 判断未完成 ▪ 确认DTC启动条件后, 执行行驶模式
UNKNOWN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 无法执行 DTC 判断 ▪ 不满足 DTC 前提条件的 DTC 数量达到ECU存储器极限

提示:

- 如果判断结果为 ABNORMAL, 系统发生故障。
- 如果判断结果显示 INCOMPLETE 或 UNKNOWN, 则执行步骤[B]到[F]。



故障码诊断流程:

提示：通过执行当前测试中的控制A/F传感器喷油量功能可以识别故障部位。控制A/F传感器喷油量功能有助于确定空燃比传感器、加热型氧传感器和其他可能的故障部位是否有故障。以下说明描述了如何使用汽车故障诊断仪执行控制A/F传感器喷油量操作。

- 1) . 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- 2) . 将电源开关置于ON(IG)位置并打开诊断仪。
- 3) . 将发动机置于检查模式下。
- 4) . 起动发动机。
- 5) . 以2500 rpm 的转速运转发动机约90秒以暖机。
- 6) . 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Active Test/Control the Injection Volume for A/F Sensor。
- 7) . 在发动机怠速运转状态下，执行当前测试操作（按下 RIGHT 或 LEFT 按钮以改变燃油喷射量）。
- 8) . 监视诊断仪上显示的空燃比和加热型氧传感器（AFS Voltage B1S1 and O2S B1S2）的输出电压。

提示：

- 控制A/F传感器喷油量操作可以使燃油喷射量减少12.5%或增加25%。
- 每个传感器根据燃油喷射量的增加作出响应。

诊断仪显示 (传感器)	喷油量	状态	电压
AFS Voltage B1S1 (Air fuel ratio)	+25%	浓	低于 3.1V
AFS Voltage B1S1 (Air fuel ratio)	-12.5%	稀	高于 3.4V
O2S B1S2 (Heated oxygen)	+25%	浓	高于 0.55V
O2S B1S2 (Heated oxygen)	-12.5%	稀	低于 0.4V

注意：空燃比传感器存在数秒的输出延迟，加热型氧传感器的输出延迟最长可达约20秒。

情况	空燃比传感器(B1 S1)输出电压	加热型氧传感器(B1 S2)输出电压	主要可疑故障部位
1	喷油量： +25% ↑ -12.5% 输出电压： 高于 3.4V 低于 3.1V 正常	喷油量： +25% ↑ -12.5% 输出电压： 高于 0.55V 低于 0.4V 正常	-
2	喷油量： +25% ↑ -12.5% 输出电压： 几乎无反应 异常	喷油量： +25% ↑ -12.5% 输出电压： 高于 0.55V 低于 0.4V 正常	<ul style="list-style-type: none"> 空燃比传感器 空燃比传感器加热器 空燃比传感器电路
3	喷油量： +25% ↑ -12.5% 输出电压： 高于 3.4V 低于 3.1V 正常	喷油量： +25% ↑ -12.5% 输出电压： 几乎无反应 异常	<ul style="list-style-type: none"> 加热型氧传感器 加热型氧传感器加热器 加热型氧传感器电路 废气泄漏
4	喷油量： +25% ↑ -12.5% 输出电压： 几乎无反应 异常	喷油量： +25% ↑ -12.5% 输出电压： 几乎无反应 异常	<ul style="list-style-type: none"> 燃油压力 废气泄漏 (空燃比极稀或极浓)

- 执行控制A/F传感器喷油量程序有助于技师检查空燃比和加热型氧传感器的输出电压，并将其绘制成图表。

- 要显示图表，进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Active Test/Control the Injection Volume for A/F Sensor/All Data/AFS Voltage B1S1 and O2S B1S2。

提示：

- 使用汽车故障诊断仪读取定格数据。存储 DTC 时，混合动力车辆控制 ECU 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据以及故障出现时所记录的其他数据有助于确定车辆是运行还是停止，发动机是暖机还是未暖机，空燃比是稀还是浓。
- 空气燃油混合气过浓可能会导致空燃比传感器电压低。检查是否存在导致发动机在混合气浓的情况下运行的条件。
- 空气燃油混合气过稀可能会导致空燃比传感器电压高。检查是否存在导致发动机在混合气稀的情况下运行的条件。

1). 检查是否输出其他 DTC (除 DTC P2195 或 P2196 外)

- 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- 将电源开关置于 ON (IG) 位置。
- 打开诊断仪。
- 进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
- 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P2195 或 P2196	A
输出 DTC P2195 或 P2196 和其他 DTC	B

提示：如果除P2195和P2196外还输出了其他DTC，应首先对其他DTC进行故障排除。

- 进行下一步
- 转至 DTC 表

2). 使用汽车故障诊断仪读取值 (空燃比传感器的检测值)

- 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- 将电源开关置于 ON (IG) 位置。
- 打开诊断仪。
- 清除 DTC。
- 将发动机置于检查模式下。
- 请参考确认行驶模式来驾驶车辆。
- 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Data List/All Data / AFS Current B1S1。
- 检查燃油切断期间空燃比传感器输出电流的检测值。

结果

结果	转至
正常范围内 (1.0 mA 或更大、小于 3.6 mA)	A
超出正常范围 (小于 1.0 mA , 或 3.6 mA 或更大)	B

- 进行下一步
- 转至步骤 15

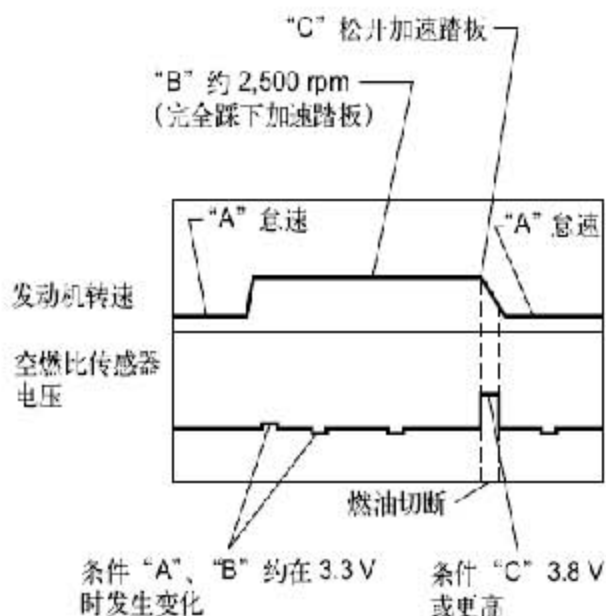
- 3). 使用汽车故障诊断仪读取值（空燃比传感器的输出电压）
- 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
 - 将电源开关置于 ON (IG) 位置并打开诊断仪。
 - 将发动机置于检查模式下。
 - 起动发动机。
 - 使发动机以 2500rpm 转速持续运行90秒，预热空燃比传感器。
 - 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Data List/ AFS Voltage B1S1 and Engine Speed, 然后按下Record 按钮。
 - 发动机处于以下三个状态时，分别检查空燃比传感器电压：
 - 怠速运转时（检查至少30秒）（步骤“A”）。
 - 发动机转速约为2500rpm 时（发动机转速无突变）（步骤“B”）。
 - 将发动机转速提高至2500 rpm, 然后快速松开加速踏板，以使节气门全关（步骤“C”）。

标准电压

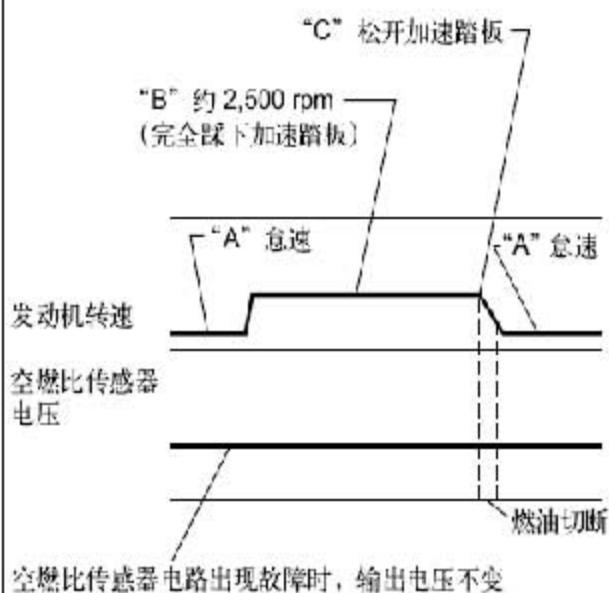
条件	空燃比传感器电压变化	参考
步骤“A”和“B”	在约3.3V时改变	3.1V和3.4V之间
步骤“C”	增加至3.8V或更高	此现象在发动机减速时发生（执行燃油切断时）

提示：有关更多信息，请参见下图。

正常状态：



故障状态：



提示:

- 如果空燃比传感器的输出电压在任何状态（包括上述状态）下都保持在约 3.3V（参见故障状态图），则空燃比传感器可能存在断路。（如果空燃比传感器加热器存在断路，也会发生这种情况。）
- 如果空燃比传感器的输出电压在任何状态（包括上述状态）下保持在约3.8V 或更高，或低于2.8V（参见故障状态图），则空燃比传感器可能存在短路。
- 发动机减速过程中，混合动力车辆控制 ECU 将停止燃油喷射（燃油切断）。这会导致混合气过稀并导致空燃比传感器输出电压瞬时上升。
- 车辆行驶时：
燃油加浓过程中空燃比传感器的输出电压可能低于2.8V。
对于车辆来说，这会表现为：试图超越另一辆车时，完全踩下加速踏板后车速会突然增加。空燃比传感器工作正常。
- 空燃比传感器为电流输出元件，因而电流在混合动力车辆控制 ECU 内转换成电压。在空燃比传感器或混合动力车辆控制 ECU 连接器上测量电压时将始终显示恒定的电压值。
正常：进行下一步
异常：转至步骤 10

4). 执行确认行驶模式

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将电源开关置于 ON (IG) 位置。
- C). 打开诊断仪。
- D). 清除 DTC。
- E). 将电源开关置于 OFF 位置并等待至少 30 秒。
- F). 将电源开关置于ON(IG)位置并打开诊断仪。
- G). 将发动机置于检查模式下。
- H). 起动发动机并暖机。
- I). 请参考确认行驶模式来驾驶车辆。

5). 检查是否再次输出 DTC (DTC P2195 或 P2196)

- A). 进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT/Utility/All Readiness。
- B). 输入 DTC: P2195 或 P2196。
- C). 检查 DTC 判断结果。

结果

结果	转至
ABNORMAL (输出 DTC P2195 或 P2196)	A
NORMAL (未输出 DTC)	B

A: 进行下一步

B: 转至步骤9

6). 更换空燃比传感器

7). 执行确认行驶模式

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将电源开关置于 ON (IG) 位置。

- C). 打开诊断仪。
- D). 清除 DTC。
- E). 将电源开关置于 OFF 位置并等待至少 30 秒。
- F). 将电源开关置于 ON (IG) 位置并打开诊断仪。
- G). 将发动机置于检查模式下。
- H). 起动发动机并暖机。
- I). 请参考确认行驶模式来驾驶车辆。

8). 检查是否再次输出 DTC (DTC P2195 或 P2196)

- A). 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/Utility/All Readiness。
- B). 输入 DTC: P2195 或 P2196。
- C). 检查 DTC 判断结果。

结果

结果	转至
NORMAL (未输出 DTC)	A
ABNORMAL (输出 DTC P2195 或 P2196)	B

A: 结束

B: 更换混合动力车辆控制 ECU

9). 确认车辆是否曾耗尽燃油

是: 由于燃油耗尽导致的 DTC

否: 检查是否存在间歇性故障

10). 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

11). 检查线束和连接器 (空燃比传感器 - 混合动力车辆控制 ECU)

- A). 断开空燃比传感器连接器。
- B). 将电源开关置于 ON (IG) 位置。
- C). 根据下表中的值测量电压。

标准电压

诊断仪连接	开关状态	规定状态
C15-2 (+B) - 车身搭铁	电源开关置于 ON (IG) 位置	11 至 14 V

- D). 将电源开关置于 OFF 位置。
- E). 断开混合动力车辆控制 ECU 连接器。
- F). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (断路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
C15-1 (HA1A) - C64-62 (HA1A)	始终	小于 1 Ω
C15-3 (A1A+) - C64-39 (A1A+)	始终	小于 1 Ω
C15-4 (A1A-) - C64-38 (A1A-)	始终	小于 1 Ω

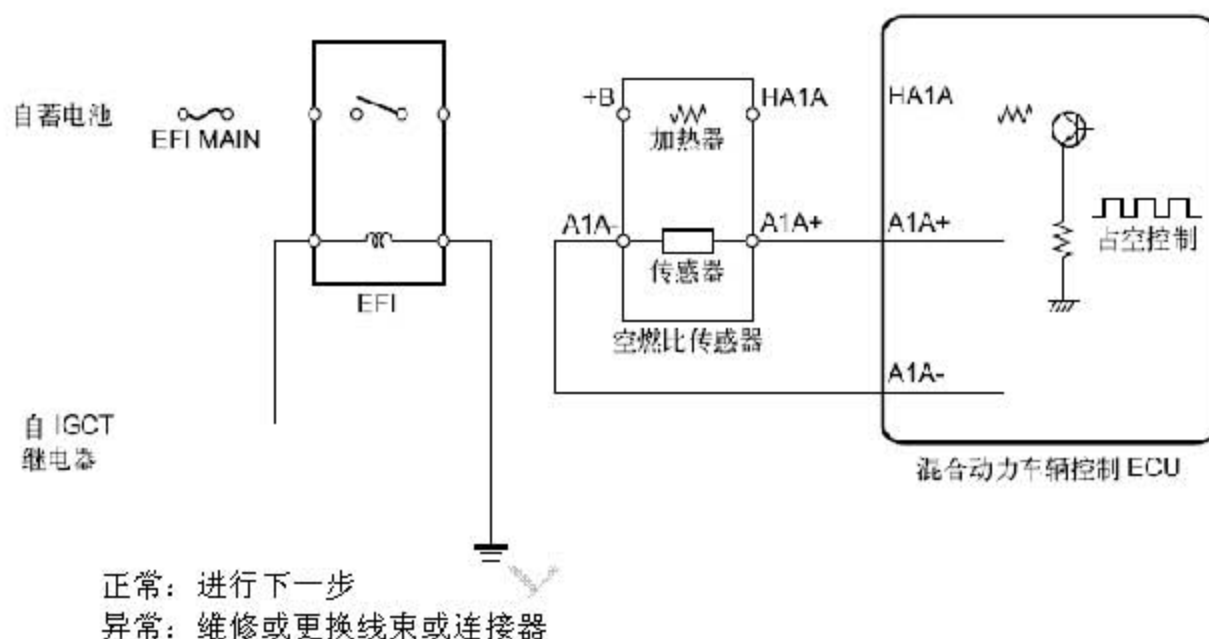
标准电阻（短路检查）

诊断仪连接	条件	规定状态
C15-1 (HA1A) 或 C64-62 (HA1A) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C15-3 (A1A+) 或 C64-39 (A1A+) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C15-4 (A1A-) 或 C64-38 (A1A-) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

G). 重新连接空燃比传感器连接器。

H). 重新连接混合动力车辆控制 ECU 连接器。

参考 (S1 系统图):



12). 检查进气系统

正常：进行下一步

异常：维修或更换进气系统

13). 检查燃油压力

正常：进行下一步

异常：维修或更换燃油系统

14). 检查喷油器总成

正常：进行下一步

异常：更换喷油器总成

15). 更换空燃比传感器

16). 执行确认行驶模式

A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。

B). 将电源开关置于 ON (IG) 位置。

C). 打开诊断仪。

- D). 清除 DTC。
- E). 将电源开关置于OFF位置并等待至少30秒。
- F). 将电源开关置于ON (IG)位置并打开诊断仪。
- G). 将发动机置于检查模式下。
- H). 起动发动机并暖机。
- I). 请参考确认行驶模式来驾驶车辆。

17). 检查是否再次输出 DTC (DTC P2195 或 P2196)

- A). 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/Utility/All Readiness。
- B). 输入 DTC: P2195 或 P2196。
- C). 检查 DTC 判断结果。

结果

结果	转至
NORMAL (未输出 DTC)	A
ABNORMAL (输出 DTC P2195 或 P2196)	B

A: 结束

B: 更换混合动力车辆控制 ECU

LAUNCH