

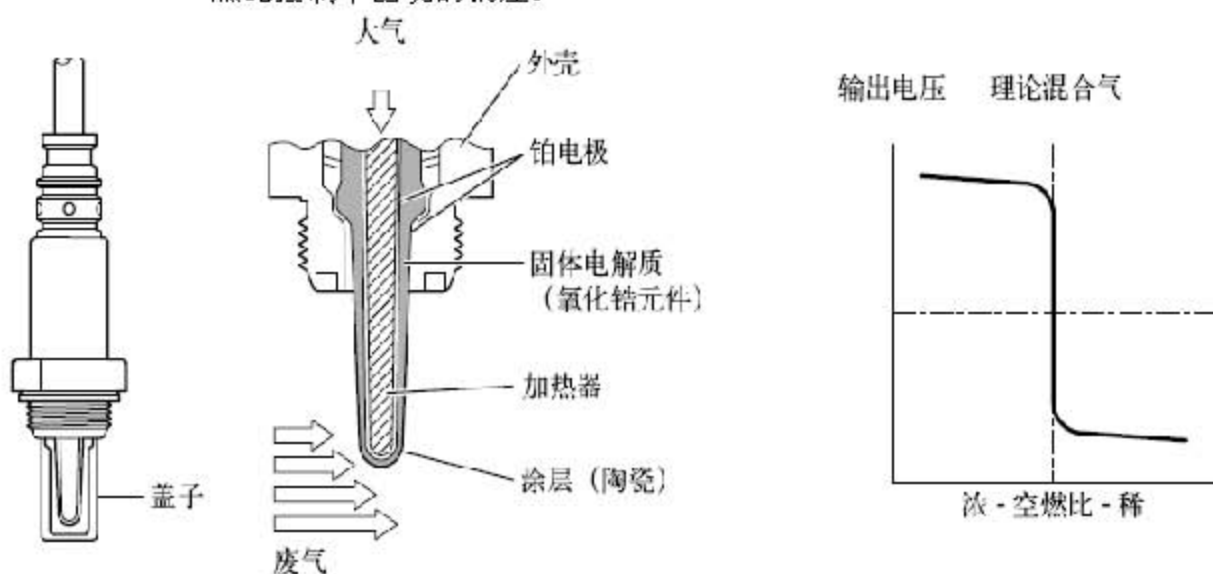
# P0136 P0137 P0138 氧传感器 电路故障解析

## 故障码说明:

DTC	说明
P0136	氧传感器电路故障 (B1 S2)
P0137	氧传感器电路低电压 (B1 S2)
P0138	氧传感器电路高电压 (B1 S2)

提示: S2 指的是安装在三元催化转化器后面且远离发动机总成的传感器。

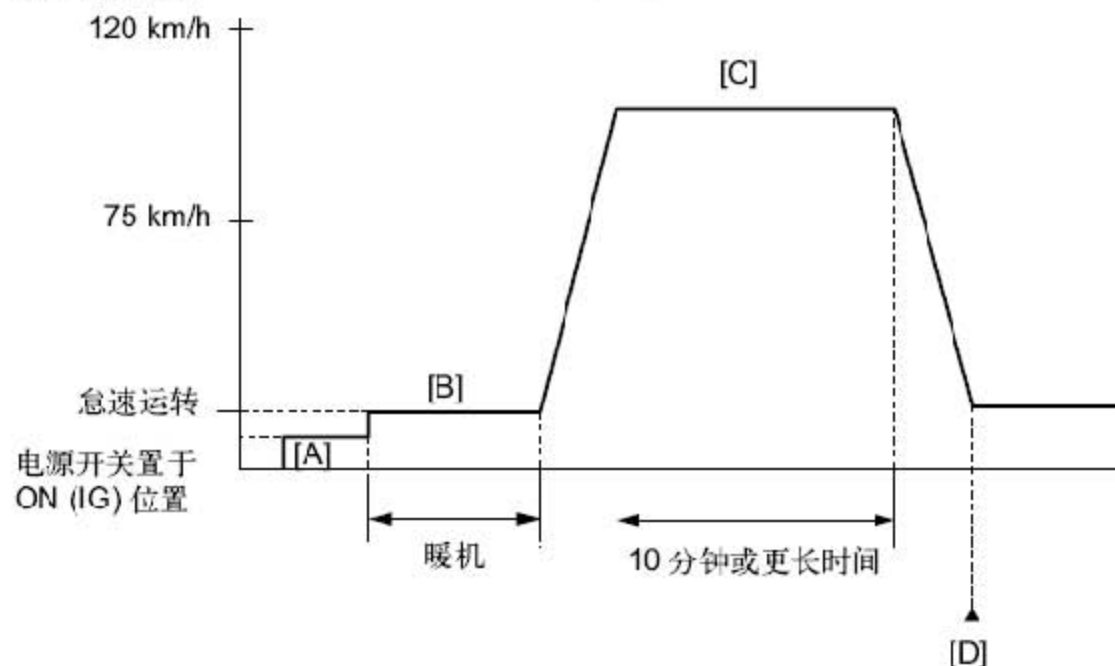
- 1). 三元催化转化器用于将一氧化碳、碳氢化合物和氮氧化物转化为危害较小的物质。为使三元催化转化器有效工作, 务必使发动机空燃比接近理论空燃比。为帮助混合动力车辆控制 ECU 精确控制空燃比, 采用加热型氧传感器。
- 2). 加热型氧传感器位于三元催化转化器后面, 以检测废气中氧浓度。由于此传感器与对感应部位进行加热的加热器集成在一起, 所以即使在进气量很低的时候(废气温度较低), 它也能检测出氧浓度。空燃比变稀时, 废气中的氧浓度变大。加热型氧传感器通知混合动力车辆控制 ECU, 三元催化转化器后的空燃比过稀(低压, 即低于 0.45V 的电压)。
- 3). 相反, 空燃比比理论空燃比浓时, 废气中氧浓度变小。加热型氧传感器通知混合动力车辆控制 ECU, 三元催化转化器后的空燃比过浓(高电压, 即高于 0.45V 的电压)。空燃比接近理论空燃比时, 加热型氧传感器的输出电压会急剧变化。混合动力车辆控制 ECU 利用来自加热型氧传感器的补充信息, 来确定经过三元催化转化器后的空燃比是浓还是稀, 并相应地调节燃油喷射时间。因此, 如果加热型氧传感器由于内部故障工作不正常, 混合动力车辆控制 ECU 就不能补偿主空燃比控制中出现的偏差。



## 故障码分析:

DTC编号	DTC 检测条件	故障部位
P0136	主动空燃比控制中, 特定时间内满足以下两个条件 (双程检测逻辑): (a) 加热型氧传感器电压未下降至低0.21V。 (b) 加热型氧传感器电压未上升至高0.59V。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 加热型氧传感器(S2)电路断路或短路</li> <li>▪ 加热型氧传感器 (S2)</li> <li>▪ 加热型氧传感器加热器(S2)</li> <li>▪ 空燃比传感器 (S1)</li> <li>▪ 排气系统漏气</li> </ul>
P0137	主动空燃比控制中, 特定时间内满足以下两个条件 (双程检测逻辑): (a) 加热型氧传感器输出电压低于0.21V。 (b) 目标空燃比过浓。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 加热型氧传感器(S2)电路断路</li> <li>▪ 加热型氧传感(S2)</li> <li>▪ 加热型氧传感器加热器(S2)</li> <li>▪ 空燃比传感器(S1)</li> <li>▪ 排气系统漏气</li> </ul>
P0138	主动空燃比控制中, 特定时间内满足以下两个条件 (双程检测逻辑): (a) 加热型氧传感器输出电压高于0.59V。 (b) 目标空燃比过稀。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 加热型氧传感器(S2)电路短路</li> <li>▪ 加热型氧传感器 (S2)</li> <li>▪ 混合动力车辆控制 ECU</li> <li>▪ 空燃比传感器 (S1)</li> </ul>

## 确认行驶模式



- 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). 清除 DTC。
- 4). 将电源开关置于 OFF 位置并等待至少 30 秒。
- 5). 将电源开关置于 ON (IG) 位置并打开诊断仪 [A]。
- 6). 将发动机置于检查模式下。

- 7) . 起动发动机并暖机，直至发动机冷却液温度达到75° C(167° F)或更高[B]。  
 8) . 以75至120 km/h (47至75 mph) 的速度行驶车辆10分钟或更长时间[C]。

警告：执行确认行驶模式时，应遵守限速要求和交通法规。

- 9) . 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/DTC/Pending。  
 10) . 读取待定 DTC[D]。

提示：

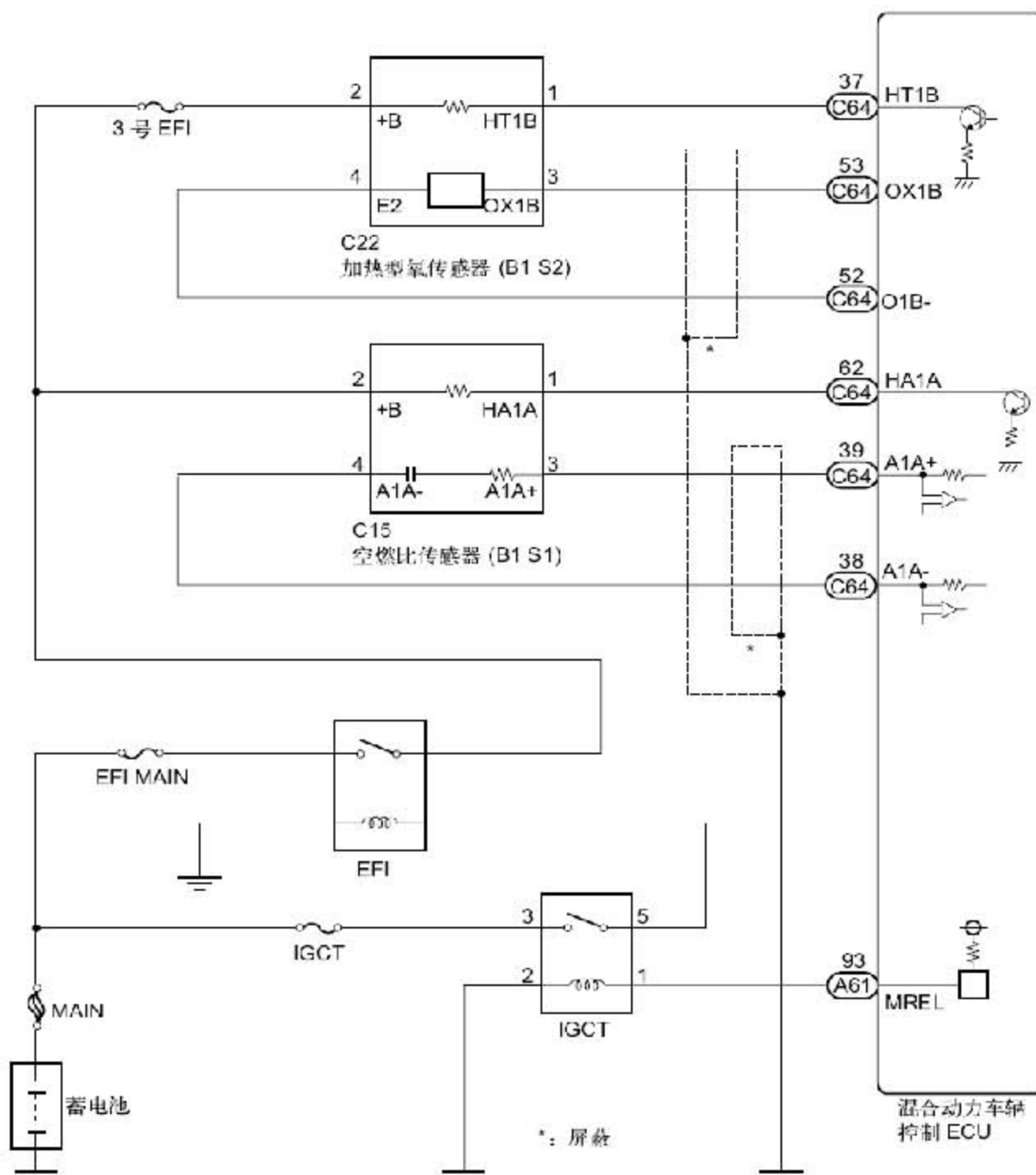
- 如果输出待定 DTC，系统发生故障。
- 如果未输出待定 DTC，则执行以下程序。

- 11) . 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Utility/All Readiness。  
 12) . 输入 DTC：P0136、P0137 或 P0138。  
 13) . 检查 DTC 判断结果。

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

- 14) . 如果判断结果显示 INCOMPLETE 或 UNKNOWN，则再次执行步骤[C]至[D]。

电路图



## 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。
- 3). 打开诊断仪。
- 4). 将发动机置于检查模式下。
- 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。

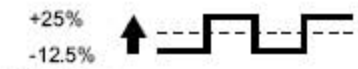




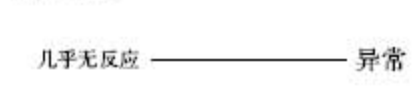


提示:

- 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和减少作出响应。

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
	-12.5%	稀	高于 3.4V
O2S B1S2 (Heated oxygen)	+25%	浓	高于 0.55V
	-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 3.4 V   正常 低于 3.1 V	喷油量: +25% ↑ -12.5% 输出电压: 高于 0.55 V   正常 低于 0.4 V	-
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 0.55 V   正常 低于 0.4 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 空燃比传感器</li> <li>• 空燃比传感器加热器</li> <li>• 空燃比传感器电路</li> </ul>

3	<p>喷油量:</p>  <p>输出电压:</p>  <p>高于 3.4 V 低于 3.1 V 正常</p>	<p>喷油量:</p>  <p>输出电压:</p>  <p>几乎无反应 异常</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 加热型氧传感器</li> <li>• 加热型氧传感器加热器</li> <li>• 加热型氧传感器电路</li> <li>• 废气泄漏</li> </ul>
4	<p>喷油量:</p>  <p>输出电压:</p>  <p>几乎无反应 异常</p>	<p>喷油量:</p>  <p>输出电压:</p>  <p>几乎无反应 异常</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 燃油压力</li> <li>• 废气泄漏 (空燃比极稀或极浓)</li> </ul>

- 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；然后按下数据列表上的制表按钮。

注意：执行以下检查程序前，先检查本系统相关电路的保险丝。

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。

#### 1). 读取输出 DTC (DTC P0136、P0137 或 P0138)

- 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 P0138	A
输出 DTC P0137	B
输出 DTC P0136	C

- 进行下一步
- 转至步骤 9
- 转至步骤 7

- 2). 使用汽车故障诊断仪读取值（加热型氧传感器的输出电压）
- 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
  - 将电源开关置于 ON (IG) 位置。
  - 打开诊断仪。
  - 将发动机置于检查模式下。
  - 起动发动机。
  - 进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / Data List / All Data / O2S B1S2。
  - 使发动机怠速运转。
  - 怠速运转时，读取加热型氧传感器的输出电压。

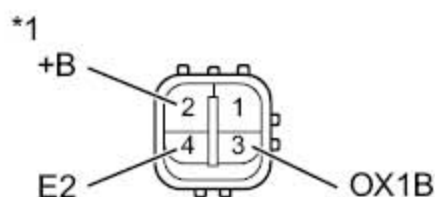
结果

结果	转至
1.0V或更高	A
低于 1.0V	B

A: 进行下一步

B: 转至步骤 5

- 3). 检查加热型氧传感器（短路检查）
- 将电源开关置于 OFF 位置，等待 5 分钟或更长时间。
  - 断开加热型氧传感器连接器。



- C). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

诊断仪连接	条件	规定状态
2 (+B) - 4 (E2)	始终	10 k $\Omega$ 或更大
2 (+B) - 3 (OX1B)	始终	10 k $\Omega$ 或更大

插图文字

*1	未连接线束的零部件（加热型氧传感器）
----	--------------------

- D). 重新连接加热型氧传感器连接器。

正常：进行下一步

异常：更换加热型氧传感器

- 4). 检查线束和连接器（短路检查）
- 断开混合动力车辆控制 ECU 连接器。
  - 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（短路检查）

诊断仪连接	条件	规定状态
C64-37 (HT1B) - C64-53 (OX1B)	始终	10 k $\Omega$ 或更大

- C). 重新连接混合动力车辆控制 ECU 连接器。

正常：更换混合动力车辆控制 ECU

异常：维修或更换线束或连接器（加热型氧传感器 - 混合动力车辆控制 ECU）

5). 使用汽车故障诊断仪执行当前测试（喷油量）

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). 将发动机置于检查模式下。

E). 起动发动机并暖机。

F). 进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT/Active Test/Control the Injection Volume。

G). 使用诊断仪改变燃油喷射量，并监视诊断仪上显示的空燃比和加热型氧传感器的输出电压。

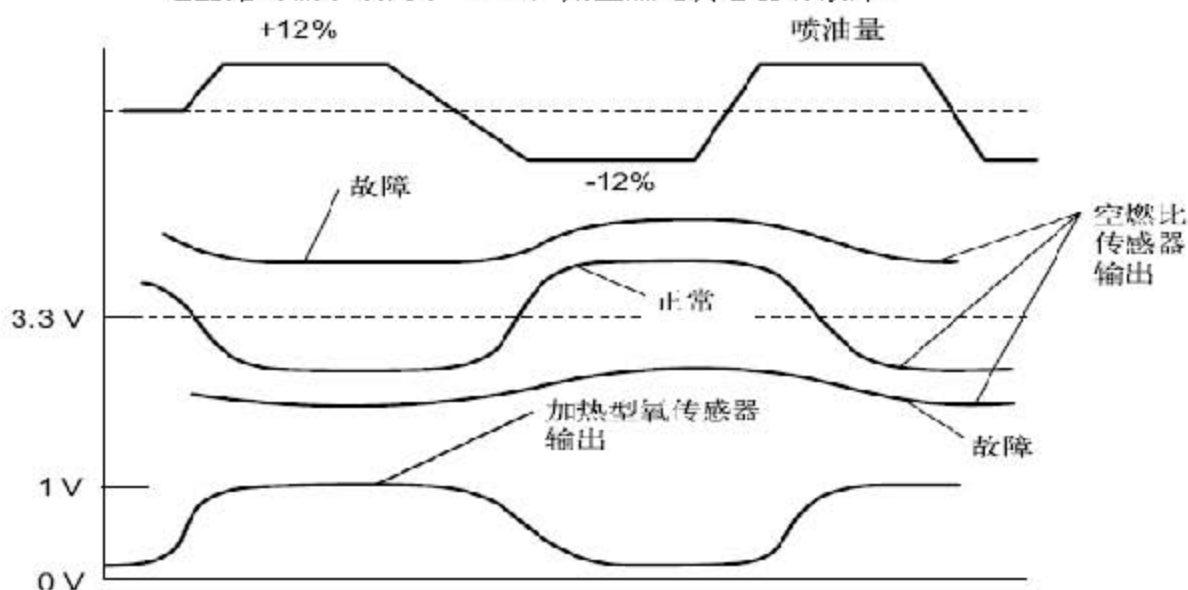
提示：

- 使燃油喷射量在 -12% 至 +12% 之间变化。喷油量可在该范围内以 1% 的梯度变化。
- 空燃比传感器在诊断仪上显示为 AFS Voltage B1S1，加热型氧传感器显示为 O2S B1S2。
- 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。

结果

诊断仪显示（传感器）	电压变化	转至
AFS Voltage B1S1 (Air fuel ratio)	在 3.3V 附近上下波动	正常
	始终高于 3.3 V	异常
	始终低于 3.3 V	异常

提示：正常的加热型氧传感器电压（O2S B1S2）根据燃油喷射量的增加和减少作出响应。尽管加热型氧传感器指示反应正常，如果空燃比传感器电压始终低于或高于 3.3V，则空燃比传感器有故障。



正常：进行下一步

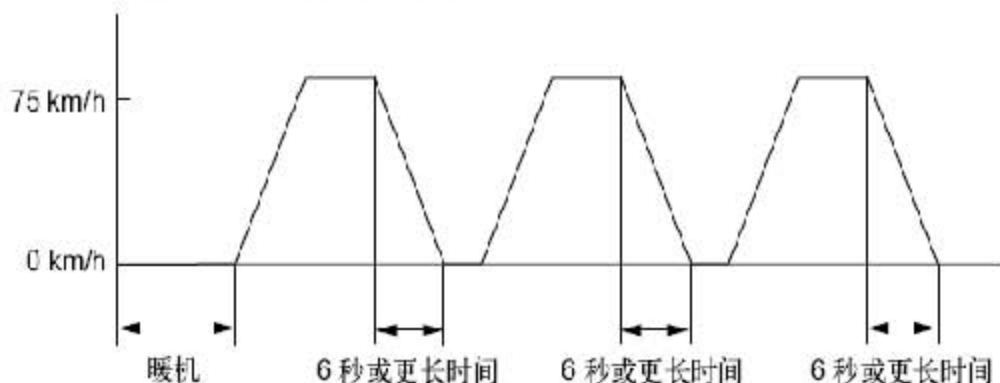
异常：转至步骤 15



## 6). 检查空燃比传感器

提示：此空燃比传感器测试用于检查燃油切断时的空燃比传感器电流。传感器正常时，在此测试中传感器电流小于 3.0 mA。

- 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). 按照以下行驶模式驾驶车辆：
  - (a) 将发动机置于检查模式下。
  - (b) 使发动机暖机，直到发动机冷却液温度达到75°C (167°F)或更高。
  - (c) 以75km/h (47mph)或更高速度行驶车辆并减速车辆6秒或更长时间。
  - (d) 重复上述步骤至少 3 次。



F). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Data List/All Data/AFS Voltage B1S1。

G). 执行燃油切断操作时，读取空燃比传感器的电流值。

标准电流：小于 3.0 mA

提示：

- 为精确测量空燃比传感器电流，应尽可能长时间地执行燃油切断操作。
- 如果很难测量空燃比传感器电流，则使用汽车故障诊断仪快照功能。

正常：转至步骤 12

异常：转至步骤 15

## 7). 使用汽车故障诊断仪读取值（加热型氧传感器的输出电压）

- 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). 将发动机置于检查模式下。
- E). 起动发动机并暖机。
- F). 进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT/Active Test / Control the Injection Volume。
- G). 使用诊断仪改变燃油喷射量，并监视显示在诊断仪上的加热型氧传感器的输出电压。

提示：

- 使燃油喷射量在-12%和+12%之间变化。喷油量可在该范围内以1%的梯度变化。

- 加热型氧传感器在诊断仪上显示为 O2S B1S2。
- 加热型氧传感器的输出延迟最长可达约 20 秒。

标准：在 0.4 V 或更低和 0.55V 或更高之间波动

正常：进行下一步

异常：转至步骤 9

8). 使用汽车故障诊断仪执行当前测试（控制喷油量）

- 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。
- 将发动机置于检查模式下。
- 起动发动机并暖机。
- 进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume。
- 使用诊断仪改变燃油喷射量，并监视诊断仪上显示的空燃比和加热型氧传感器的输出电压。

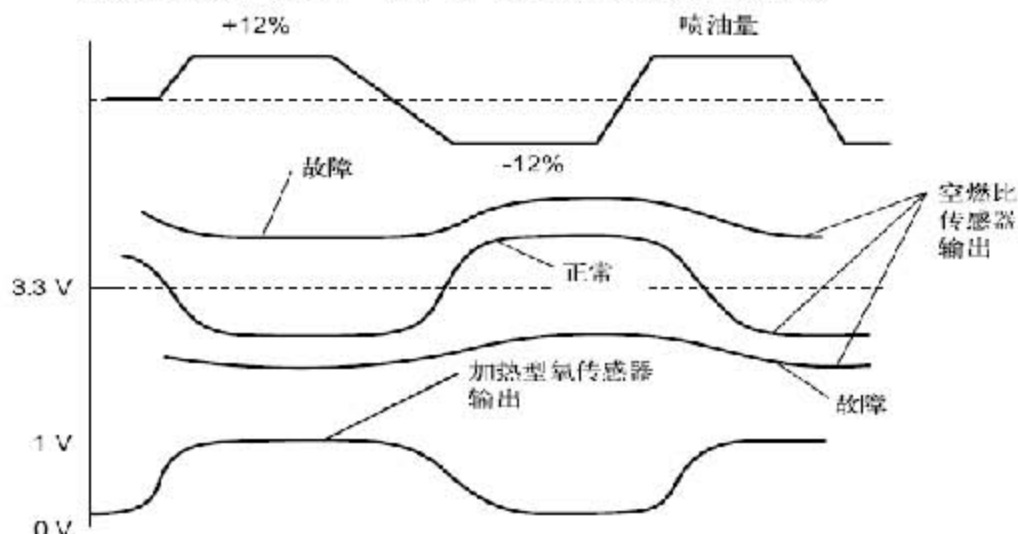
提示：

- 使燃油喷射量在 -12% 至 +12% 之间变化。喷油量可在该范围内以 1% 的梯度变化。
- 空燃比传感器在诊断仪上显示为 AFS Voltage B1S1，加热型氧传感器显示为 O2S B1S2。
- 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。

结果

诊断仪显示（传感器）	电压变化	转至
AFS Voltage B1S1 (Air fuel ratio)	在 3.3V 附近上下波动	正常
	始终高于 3.3V	异常
	始终低于 3.3V	异常

提示：正常的加热型氧传感器电压（O2S B1S2）根据燃油喷射量的增加和减少作出响应。尽管加热型氧传感器指示反应正常，如果空燃比传感器电压始终低于或高于 3.3 V，则空燃比传感器有故障。



正常：检查实际空燃比过浓或过稀故障（喷油器、燃油压力、废气泄漏等）  
异常：转至步骤 15

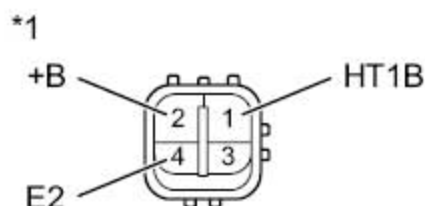
9). 检查废气是否泄漏

正常：进行下一步

异常：维修或更换废气泄漏点

10). 检查加热型氧传感器（加热器电阻）

A). 断开加热型氧传感器连接器。



B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

诊断仪连接	条件	规定状态
1 (HT1B) - 2 (+B)	20° C (68° F)	11 至 16 Ω
1 (HT1B) - 4 (E2)	始终	10 kΩ 或更大

插图文字

*1	未连接线束的零部件（加热型氧传感器）
----	--------------------

C). 重新连接加热型氧传感器连接器。

正常：进行下一步

异常：更换加热型氧传感器

11). 检查线束和连接器（加热型氧传感器 - 混合动力车辆控制 ECU）

A). 断开加热型氧传感器连接器。

B). 断开混合动力车辆控制 ECU 连接器。

C). 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
C22-1 (HT1B) - C64-37 (HT1B)	始终	小于 1 Ω
C22-3 (OX1B) - C64-53 (OX1B)	始终	小于 1 Ω
C22-4 (E2) - C64-52 (O1B-)	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
C22-1 (HT1B) 或 C64-37 (HT1B) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
C22-3 (OX1B) 或 C64-53 (OX1B) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

D). 重新连接加热型氧传感器连接器。

E). 重新连接混合动力车辆控制 ECU 连接器。

正常：进行下一步

异常：维修或更换线束或连接器（加热型氧传感器 - 混合动力车辆控制 ECU）

- 12). 更换加热型氧传感器
- 13). 执行确认行驶模式
- 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。
  - 清除 DTC。
  - 将电源开关置于 OFF 位置并等待 30 秒。
  - 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。
  - 起动发动机并暖机, 直至发动机冷却液温度达到75°C (167°F) 或更高。
  - 按照确认行驶模式中所述的行驶模式行驶车辆。
- 14). 检查是否再次输出 DTC (DTC P0136、P0137 或 P0138)
- 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 / Utility / All Readiness.
  - 输入 DTC: P0136、P0137 和 P0138。
  - 检查 DTC 判断。
- 提示: 如果状态为 INCOMPLETE 或 UNKNOWN, 则执行行驶模式增加车速。
- 结果

结果	转至
NORMAL (无 DTC 输出)	A
异常 (输出 DTC P0136、P0137 或 P0138)	B

A: 结束

B: 更换空燃比传感器

- 15). 更换空燃比传感器
- 16). 执行确认行驶模式
- 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。
  - 清除 DTC。
  - 将电源开关置于 OFF 位置并等待 30 秒。
  - 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。
  - 起动发动机并暖机, 直至发动机冷却液温度达到75°C (167°F)或更高。
  - 按照确认行驶模式中所述的行驶模式行驶车辆。
- 17). 检查是否再次输出 DTC (DTC P0136 或 P0138)
- 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 / Utility / All Readiness.



E). 输入 DTC: P0136 和 P0138。

F). 检查 DTC 判断。

提示: 如果状态为 INCOMPLETE 或 UNKNOWN, 则执行行驶模式增加车速。

结果

结果	转至
NORMAL (无 DTC 输出)	A
异常 (输出 DTC P0136 或 P0138)	B

A: 结束

B: 更换加热型氧传感器

LAUNCH