

# P0136 P0137 P0138 P0156 P0157 P0158

## 氧传感器电路故障解析

### 故障码说明:

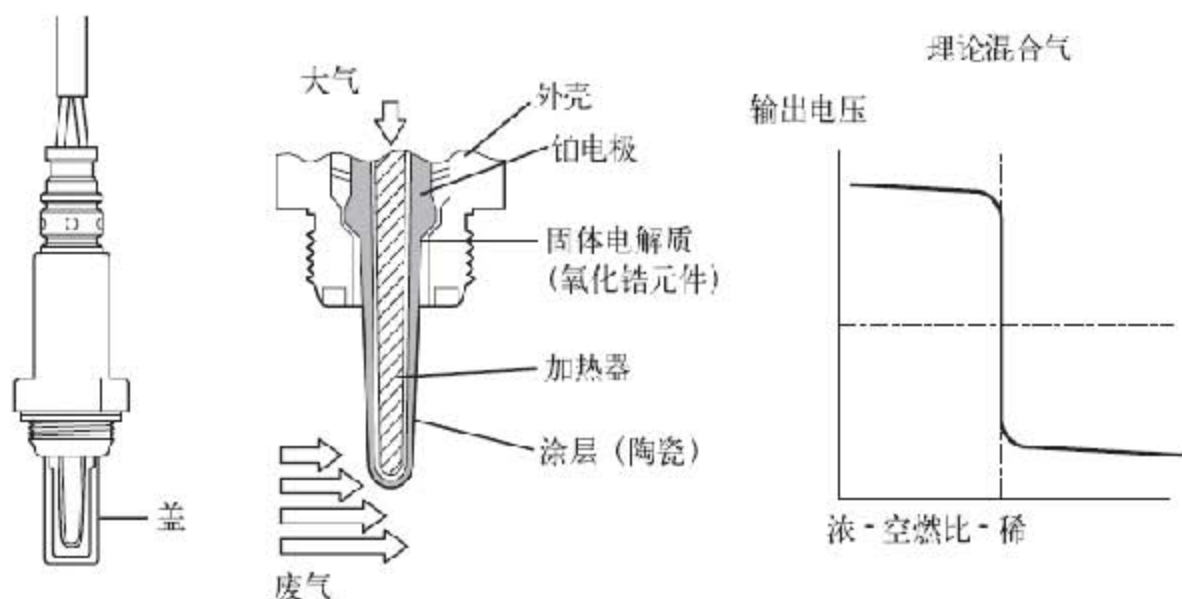
DTC	说明
P0136	氧传感器电路故障 (B1 S2)
P0137	氧传感器电路低电压 (B1 S2)
P0138	氧传感器电路高电压 (B1 S2)
P0156	氧传感器电路故障 (B2 S2)
P0157	氧传感器电路低电压 (B2 S2)
P0158	氧传感器电路高电压 (B2 S2)

提示: 1) . S2指安装在三元催化净化器后且远离发动机总成的传感器。三元催化净化器用于将一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)转化为危害较小的物质。为使三元催化净化器有效发挥功能, 有必要保持发动机空燃比接近理论空燃比。为帮助ECM实现精确的空燃比控制, 采用了加热型氧传感器。

2) . 加热型氧传感器位于三元催化净化器后面, 并检测废气中的氧浓度。由于此传感器与对传感部分进行加热的加热器集成在一起, 所以即使在进气量较低时(废气温度较低), 它也能检测出氧浓度。空燃比变稀时, 废气中氧浓度变浓。加热型氧传感器通知ECM后三元催化净化器的空燃比稀(低电压, 即低于0.45V的电压)。

3) . 相反, 空燃比比理论空燃比浓时, 废气中氧浓度变稀。加热型氧传感器通知ECM后三元催化净化器的空燃比浓(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。

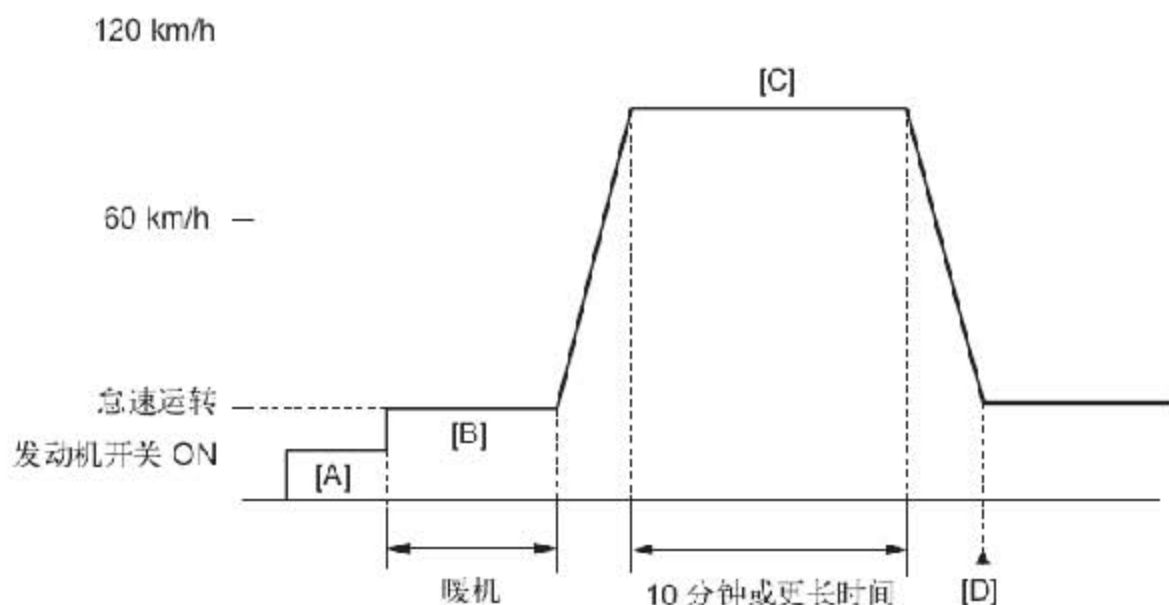
4) . ECM利用来自加热型氧传感器的补充信息, 判断三元催化净化器后的空燃比是浓还是稀, 并相应地调整燃油喷射时间。因此, 如果加热型氧传感器因内部故障而不能正常工作, 则ECM无法补偿主空燃比控制中出现的偏差。



## 故障码分析:

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0136 P0156	异常电压输出: 主动空燃比控制期间, 在一定时间内满足以下条件 (a) 和 (b) (双程检测逻辑): (a) 加热型氧传感器电压未下降至低于 0.21 V (b) 加热型氧传感器电压未上升至高于 0.59 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>•加热型氧传感器 (B1/B2 S2) 电路断路或短路</li> <li>•加热型氧传感器 (B1/B2 S2)</li> <li>•加热型氧传感器加热器 (B1/B2 S2)</li> <li>•空燃比传感器 (B1/B2 S1)</li> <li>•排气系统漏气</li> </ul>
P0137 P0157	电压过低 (断路): 主动空燃比控制期间, 在一定时间内满足以下条件 (a) 和 (b) (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 (B1/B2 S2) 电路断路</li> <li>•加热型氧传感器 (B1/B2 S2)</li> <li>•加热型氧传感器加热器 (B1/B2 S2)</li> <li>•排气系统漏气</li> </ul>
P0138 P0158	电压过高 (短路): 主动空燃比控制期间, 在一定时间内满足以下条件 (a) 和 (b) (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 (B1/B2 S2)</li> <li>•电路短路加热型氧传感器 (B1/B2 S2)</li> <li>•ECM</li> </ul>

## 确认行驶模式



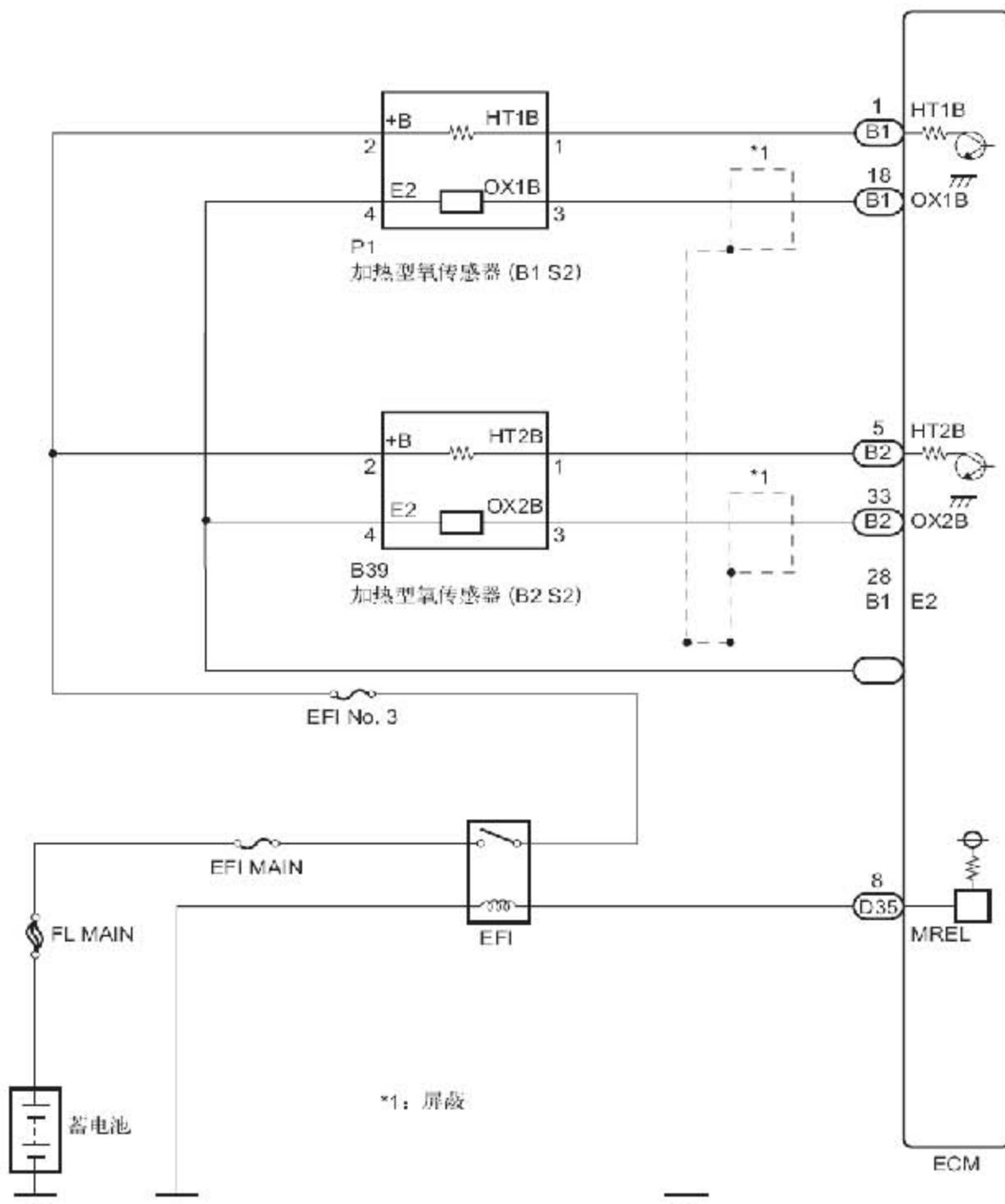
- 1). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- 2). 清除 DTC。
- 3). 将发动机开关置于 OFF 位置。
- 4). 将发动机开关置于 ON (IG) 位置, 并打开诊断仪 (步骤“A”)。
- 5). 使发动机暖机直至发动机冷却液温度为 75° C (167° F) 或更高 (步骤“B”)。
- 6). 变速器置于四档或更高档位时, 以 60 至 120 km/h (37 至 75 mph) 的速度驾驶车辆 10 分钟或更长时间 (步骤“C”)。
- 7). 进入以下菜单: Powertrain/Engine/Utility/All Readiness。
- 8). 输入 DTC: P0136、P0137、P0138、P0156、P0157 和 P0158。
- 9). 检查 DTC 判断结果 (步骤“D”)。

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>• 不能执行 DTC 判断</li> <li>• 不满足 DTC 前提条件的 DTC 数已达到 ECU 存储极限</li> </ul>

注意: 执行确认行驶模式时, 遵守所有车速限制和交通法规。

- 10). 检查并确认状态为 NORMAL。如果状态为 INCOMPLETE 或 UNKNOWN, 则执行行驶模式加快车速并使用二档使车辆减速。

电路图



## 故障码诊断流程:

提示: 通过执行主动测试中的控制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发生故障。以下说明描述了如何使用汽车故障诊断仪执行控制A/F传感器喷油量的操作:

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 起动发动机。
- C). 打开诊断仪。
- D). 使发动机以 2,500 rpm 的转速运转约 90 秒以使其暖机。
- E). 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT / Active Test/Control the Injection Volume for A/F Sensor。
- F). 在发动机怠速状态下, 执行主动测试操作(按下 RIGHT 或 LEFT 按钮以改变燃油喷射量)。
- G). 监视汽车故障诊断仪上显示的空燃比传感器和加热型氧传感器的输出电压 (AFS Voltage B1S1 和 O2S B1S2 或 AFS Voltage B2S1 和 O2S B2S2)。

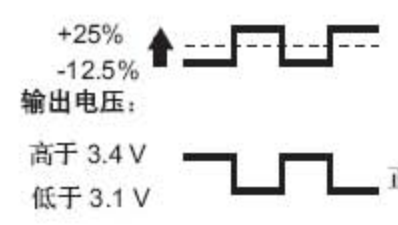
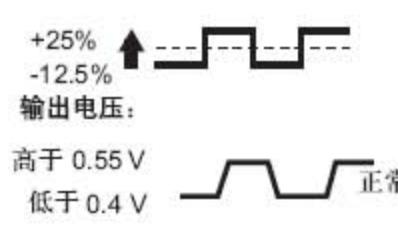
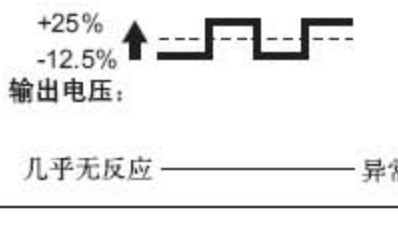
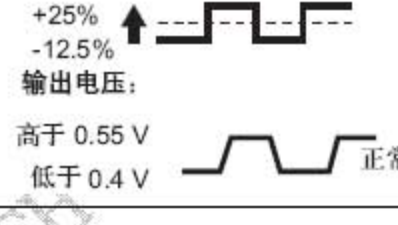
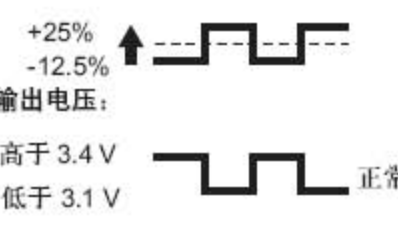
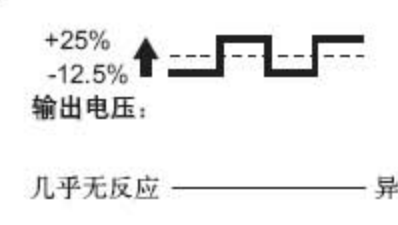
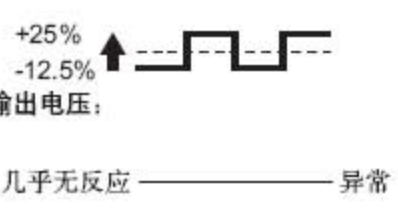
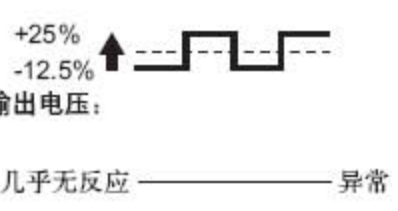
提示:

- 控制A/F传感器喷油量的操作将使燃油喷射量减少12.5%或增加25%。
- 各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 or AFS Voltage B2S1 (空燃比)	+25%	浓	低于3.1V
AFS Voltage B1S1 or AFS Voltage B2S1 (空燃比)	-12.5%	稀	高于3.4V
O2S B1S2 or O2S B2S2 (加热型氧传感器)	+25%	浓	高于0.55V
O2S B1S2 or O2S B2S2 (加热型氧传感器)	-12.5%	稀	低于0.4V



小心：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(S1)输出电压	加热型氧传感器(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 低于 3.1 V  正常	喷油量： +25% ↑ -12.5% ↓ 输出电压： 高于 0.55 V 低于 0.4 V  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 0.55 V 低于 0.4 V  正常	<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	喷油量： +25% ↑ -12.5% ↓ 输出电压： 高于 3.4 V 低于 3.1 V  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"> <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	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"> <li>•燃油压力</li> <li>•废气泄漏（空燃比极稀或极浓）</li> </ul>

技师按控制A/F传感器喷油量程序操作可检查空燃比传感器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 / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor / A/F Control System / AFS Voltage B1S1 and O2S B1S2 or AFS Voltage B2S1 and O2S B2S2。

小心：执行下列检查程序前检查与此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，ECM将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，可借助定格数据确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。
- 如果 ECM 连接器的 OX1B 线束对 +B 线束短路，则将设置 DTC P0136。
- 如果 ECM 连接器的 OX2B 线束对 +B 线束短路，则将设置 DTC P0156。

1). 读取输出 DTC (DTC P0136、P0137、P0138、P0156、P0157 或 P0158)

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将点火开关置于 ON 位置。
- C). 打开诊断仪。
- D). 进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
- E). 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0138 或 P0158	A
输出 DTC P0137 或 P0157	B
输出 DTC P0136 或 P0156	C

- A: 进行下一步
- B: 转至步骤 9
- C: 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)

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将点火开关置于 ON 位置。
- C). 打开诊断仪。
- D). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Data List/A/F Control System/O2S B1S2 or O2S B2S2。
- E). 使发动机怠速运转。
- F). 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

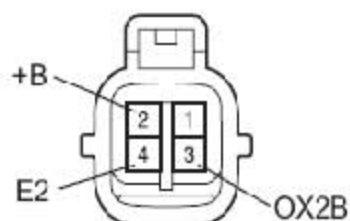
## 3). 检查加热型氧传感器（检查是否短路）

## A). 断开加热型氧传感器连接器。

未连接线束的零部件：  
（加热型氧传感器 (B1)）



未连接线束的零部件：  
（加热型氧传感器 (B2)）



## B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻：

B1

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

B2

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(OX2B)	始终	10 k $\Omega$ 或更大

## C). 重新连接加热型氧传感器连接器。

正常：进行下一步

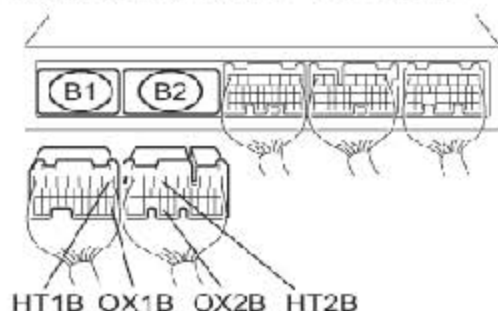
异常：更换加热型氧传感器

## 4). 检查线束和连接器（检查是否短路）

## A). 将点火开关置于 OFF 位置并等待 5 分钟。

## B). 断开 ECM 连接器。

线束连接器后视图：（至 ECM）





C). 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
B1-1 (HT1B) - B1-18 (OX1B)	始终	10 k $\Omega$ 或更大
B2-5 (HT2B) - B2-33 (OX2B)	始终	10 k $\Omega$ 或更大

D). 重新连接 ECM 连接器。

正常: 更换 ECM

异常: 维修或更换线束或连接器 (加热型氧传感器 -ECM)

5). 使用汽车故障诊断仪执行主动测试 (喷油量)

A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。

B). 起动发动机。

C). 打开诊断仪。

D). 使发动机暖机。

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

F). 使用诊断仪改变燃油喷射量, 并监视显示在诊断仪上的空燃比传感器和加热型氧传感器的输出电压。

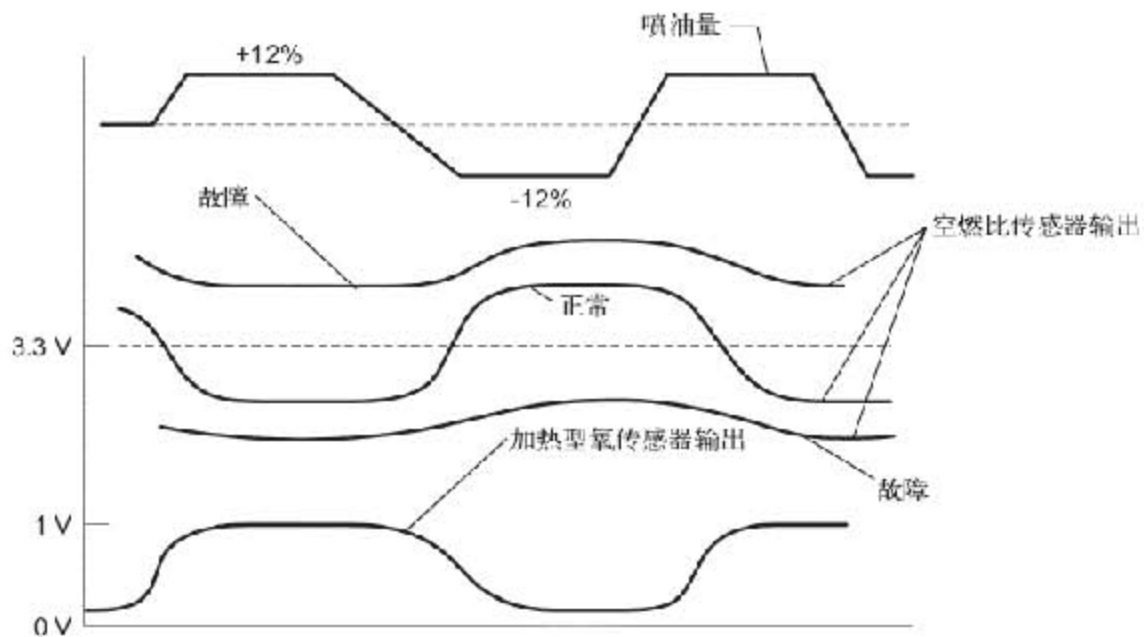
提示:

- 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% 的递变值改变。
- 空燃比传感器在诊断仪上显示为 AFS Voltage B1S1 或 AFS Voltage B2S1, 加热型氧传感器显示为 O2S B1S2 或 O2S B2S2。

结果

诊断仪显示 (传感器)	电压变化	转至
AFS Voltage B1S1 (空燃比) AFS Voltage B2S1 (空燃比)	在 3.3V 附近上下波动	正常
AFS Voltage B1S1 (空燃比) AFS Voltage B2S1 (空燃比)	保持在 3.3V 以上	异常
AFS Voltage B1S1 (空燃比) AFS Voltage B2S1 (空燃比)	保持在 3.3V 以下	异常

提示: 正常的加热型氧传感器电压 (O2S B1S2 或 O2S B2S2) 将随着燃油喷射量的增加和减少作出响应。空燃比传感器电压保持在 3.3V 以下或以上时, 尽管加热型氧传感器显示正常响应, 空燃比传感器仍然有故障。



正常：进行下一步

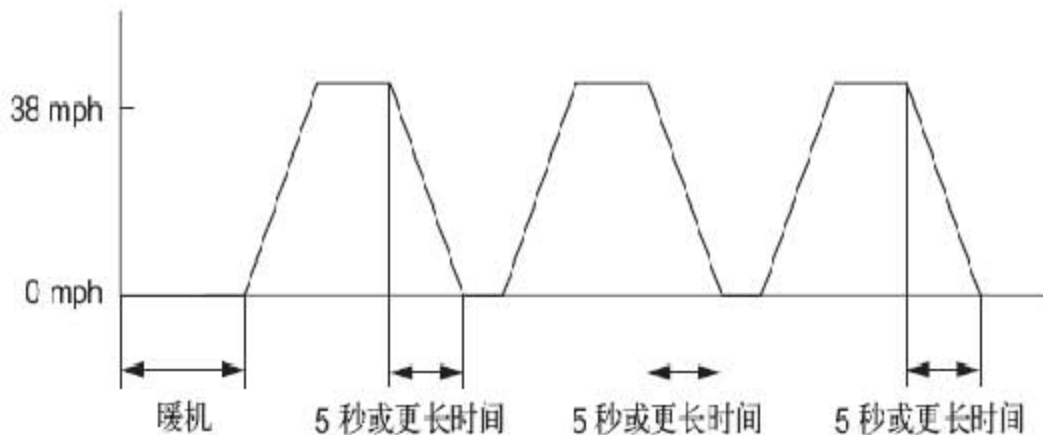
异常：转至步骤 15

#### 6). 检查空燃比传感器

提示：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，此测试中传感器电流将显示低于 3.0mA。

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将点火开关置于 ON 位置。
- C). 打开诊断仪。
- D). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/DTC/Clear。
- E). 清除 DTC。
- F). 使用以下列出的行驶模式行驶车辆：
  - (a) 使发动机暖机直至发动机冷却液温度达到 $75^{\circ}\text{C}$ ( $167^{\circ}\text{F}$ )或更高。
  - (b) 以 $60\text{km/h}$ ( $38\text{ mph}$ )或更高的速度驾驶车辆并使车辆减速持续5秒或更长时间。
  - (c) 重复上述减速操作至少 3 次。



G). 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/DATA LIST/All Data/AFS Current B1S1 and AFS Current B2S1。

H). 执行燃油切断操作时读取空燃比传感器电流的值。

标准电流: 小于 3.0 mA

提示:

- 为精确测量空燃比传感器电流, 尽可能长时间地执行燃油切断操作。
- 如果难以测量空燃比传感器电流, 则使用诊断仪的快照功能。

结果

结果	转至
在标准范围内	A
超出标准范围	B

A: 转至步骤 12

B: 转至步骤 15

7). 使用汽车故障诊断仪读取值 (O2S B1S2 或 O2S B2S2)

A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。

B). 将点火开关置于 ON 位置。

C). 打开诊断仪。

D). 起动发动机。

E). 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/Data List/All Data/O2S B1S2 or O2S B2S2。

F). 暖机后, 使发动机以 2,500 rpm 的转速运转 3 分钟。

G). 发动机转速突然增加时, 读取加热型氧传感器的输出电压。

提示: 用加速踏板将发动机转速快速提高至 4000 rpm 3次。

标准: 在 0.4V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主动测试 (喷油量)

A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。

B). 起动发动机。

C). 打开诊断仪。

D). 使发动机暖机。

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

F). 使用诊断仪改变燃油喷射量, 并监视显示在诊断仪上的空燃比传感器和加热型氧传感器的输出电压。

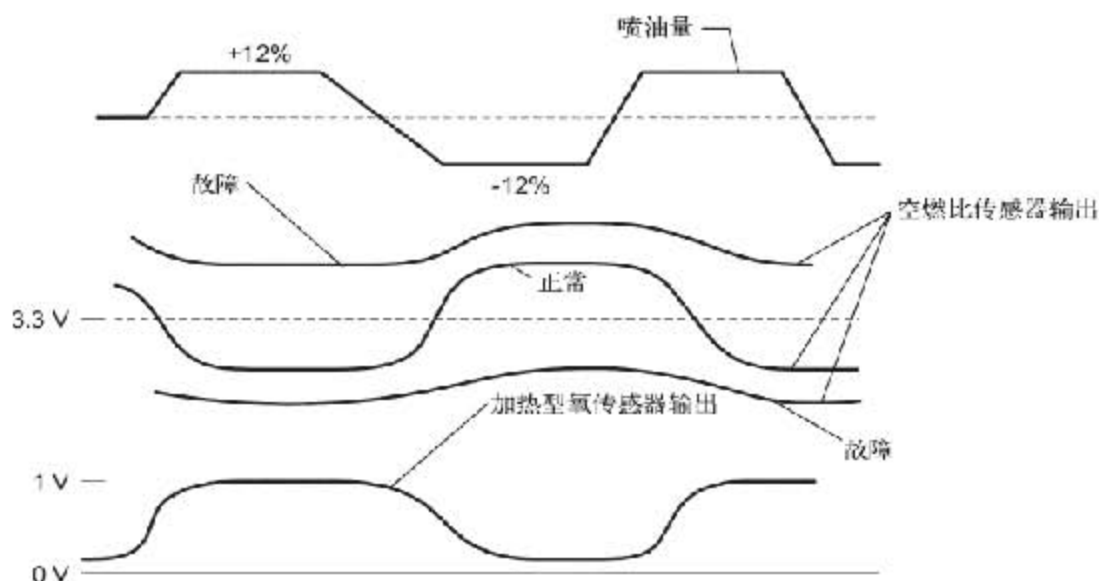
提示:

- 使喷油量在 -12% 和 +12% 之间变化。喷油量可在该范围内以1%的递变值改变。
- 空燃比传感器在诊断仪上显示为 AFS Voltage B1S1 或AFS Voltage B2S1, 加热型氧传感器显示为 O2S B1S2 或 O2S B2S2。

## 结果

诊断仪显示 ( 传感器)	电压变化	转至
AFS Voltage B1S1 (空燃比) AFS Voltage B2S1 (空燃比)	在3.3V附近上下波动	正常
AFS Voltage B1S1 (空燃比) AFS Voltage B2S1 (空燃比)	保持在3.3V以上	异常
AFS Voltage B1S1 (空燃比) AFS Voltage B2S1 (空燃比)	保持在3.3V以下	异常

提示：正常的加热型氧传感器电压 (O2S B1S2 或 O2S B2S2) 将随着燃油喷射量的增加和减少作出响应。空燃比传感器电压保持在3.3V以下或以上时，尽管加热型氧传感器显示正常响应，空燃比传感器仍然有故障。



正常：检查和更换实际空燃比过浓或过稀（喷油器、燃油压力、系统漏气等）

异常：转至步骤 15

## 9). 检查废气是否泄漏

A). 检查废气是否从排气歧管分总成和排气管泄漏。

正常：进行下一步

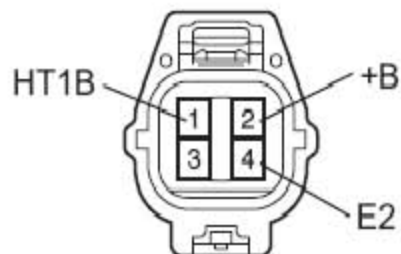
异常：维修或更换废气泄漏点

## 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。

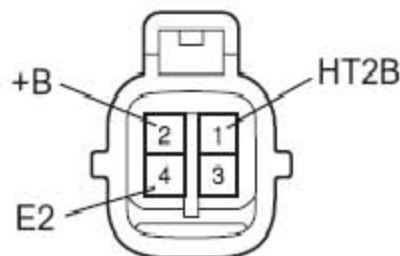
未连接线束的零部件：

(加热型氧传感器 (B1))



未连接线束的零部件：

(加热型氧传感器 (B2))



## B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻：

B1

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	10k Ω 或更大

B2

诊断仪连接	条件	规定状态
1 (HT2B) - 2 (+B)	20° C (68° F)	11至16 Ω
1 (HT2B) - 4 (E2)	始终	10k Ω 或更大

## 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

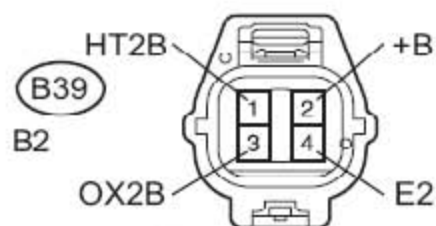
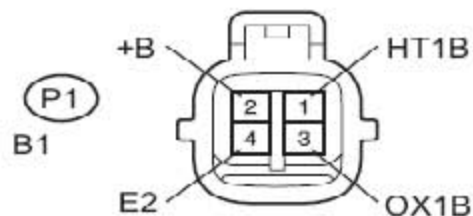


## 11). 检查线束和连接器 (加热型氧传感器 - ECM)

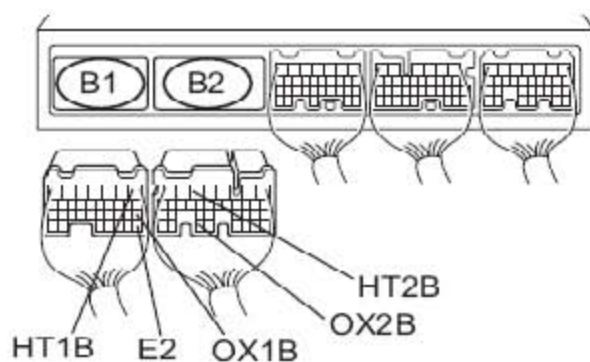
A). 断开加热型氧传感器连接器。

B). 断开 ECM 连接器。

线束连接器前视图：  
(至加热型氧传感器连接器)



线束连接器后视图：  
(至 ECM)



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
P1-1 (HT1B) - B1-1 (HT1B)	始终	小于 1 $\Omega$
P1-3 (OX1B) - B1-18 (OX1B)	始终	小于 1 $\Omega$
P1-4 (E2) - B1-28 (E2)	始终	小于 1 $\Omega$
B39-1 (HT2B) - B2-5 (HT2B)	始终	小于 1 $\Omega$
B39-3 (OX2B) - B2-33 (OX2B)	始终	小于 1 $\Omega$
B39-4 (E2) - B1-28 (E2)	始终	小于 1 $\Omega$

标准电阻 (短路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
P1-1 (HT1B) 或 B1-1 (HT1B) - 车身搭铁	始终	10k $\Omega$ 或更大
P1-3 (OX1B) 或 B1-18 (OX1B) - 车身搭铁	始终	10 k $\Omega$ 或更大
B39-1 (HT2B) 或 B2-5 (HT2B) - 车身搭铁	始终	10 k $\Omega$ 或更大
B39-3 (OX2B) 或 B2-33 (OX2B) - 车身搭铁	始终	10 k $\Omega$ 或更大

- D). 重新连接加热型氧传感器连接器。
- E). 重新连接 ECM 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 -ECM）

12). 更换加热型氧传感器

13). 执行确认行驶模式

- A). 参考 P0136、P0137、P0138、P0156、P0157 和P0158 的确认行驶模式。

14). 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0136、P0137、P0138、P0156、0157 或 P0158)

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 打开诊断仪。
- C). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Utility/All Readiness。
- D). 输入 DTC：P0136、P0137、P0138、P0156、P0157 或P0158。
- E). 检查 DTC 监视显示 NORMAL。如果 DTC 监视显示INCOMPLETE，则执行行驶模式加快车速。

结果

结果	转至
NORMAL (未输出 DTC)	A
ABNORMAL (输出 DTC P0136 、P0137 、P0138 、P0156 、P0157 或 P0158)	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

- A). 参考P0136、P0137、P0138、P0156、P0157 和P0158的确认行驶模式。

17). 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0136、P0138、P0156 或 P0158)

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 打开诊断仪。
- C). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Utility/All Readiness。
- D). 输入 DTC：P0136、P0138、P0156 或 P0158。
- E). 检查 DTC 判断结果。

结果

结果	转至
NORMAL (未输出 DTC)	A
ABNORMAL (输出 DTC P0136 、P0138 、P0156 或 P0158)	B

A: 结束

B: 更换加热型氧传感器