

P0136, P0137, P0138 氧传感器 电路故障解析

故障码说明:

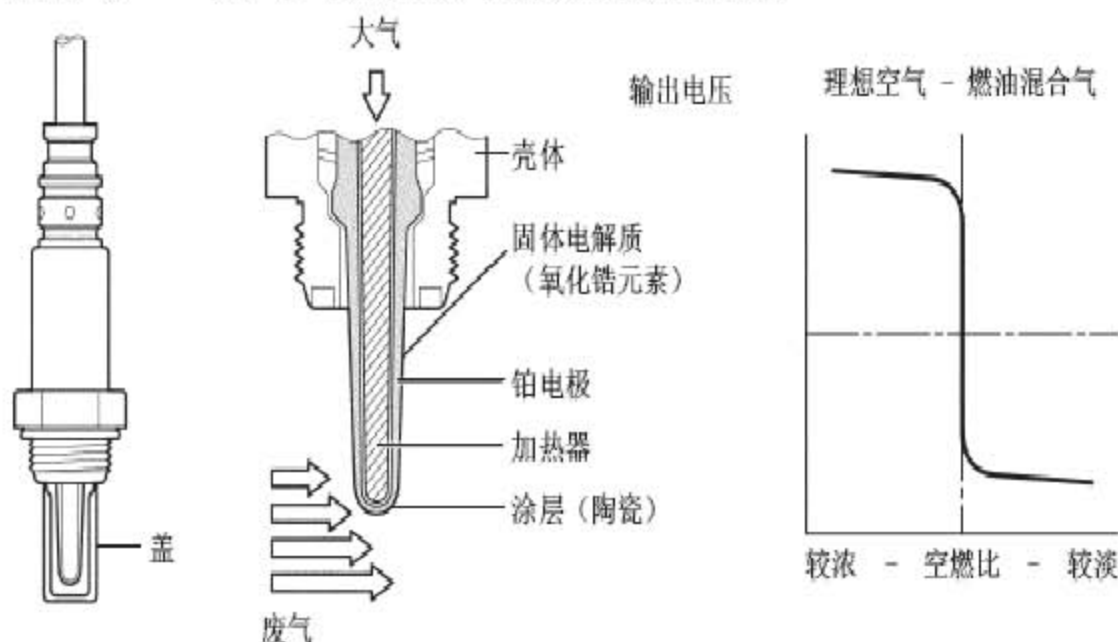
DTC	说明
P0136	氧传感器电路故障 (1 列 2 号传感器)
P0137	氧传感器电路电压低 (1 列 2 号传感器)
P0138	氧传感器电路电压高 (1 列 2 号传感器)

2 号传感器是指安装在三元催化转化器 (TWC) 后面, 并远离发动机总成的传感器。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。通过使用加热式氧 (HO₂) 传感器, 可以帮助 ECM 实现空燃比的准确控制。

HO₂ 传感器置于 TWC 后部, 用来检测废气中的氧浓度。由于传感器与加热感应部分的加热器集成于一体, 所以即使是在进气量较低 (废气温度低) 的情况下, 也能检测氧浓度。在空燃比过淡时, 废气中氧浓度将变浓。HO₂ 传感器会通知 ECM 经过 TWC 后的空燃比过淡 (低电压等, 即小于 0.45 V)。

相反, 在空燃比大于空燃比理论值时, 废气中氧浓度将变淡。HO₂ 传感器通知 ECM 经过 TWC 后的空燃比过浓 (高电压, 即大于 0.45 V)。HO₂ 传感器具有在空燃比接近理论值时能大幅度改变其输出电压的性能。

ECM 使用 HO₂ 传感器输出的辅助信息来确定经过 TWC 的空燃比是过浓还是过淡, 并相应地控制喷射时间。如果因端子故障而造成 HO₂ 传感器无法正常运行, 则 ECM 就不能对初始空燃比控制的偏离进行补偿。



故障码分析:

DTC编号	DTC 检测条件	故障部位
P0136	<ul style="list-style-type: none"> 检查异常电压：进行主动空燃比控制时，在某段时间内满足下述条件 (a) 和 (b) (第二行程逻辑)：(a) 加热式氧 (HO₂) 传感器输出电压为 0.21 V 或更高 (b) HO₂ 传感器电压不会变大超过 0.59 V 	<ul style="list-style-type: none"> HO₂ 传感器 (2列) 电路中存在开路或短路 HO₂ 传感器 (2号传感器) HO₂ 传感器加热器 (2号传感器) 空燃比 (A/F) 传感器 (1号传感器) 发动机室 J/B (EFI 继电器) 排气系统的气体泄漏
P0137	<ul style="list-style-type: none"> 低电压 (开路)：进行主动空燃比控制时，在某段时间内满足下述条件 (a) 和 (b) (第二行程逻辑)：(a) HO₂ 传感器电压输出小于 0.21 V (b) 目标空燃比过浓 	<ul style="list-style-type: none"> HO₂ 传感器 (2号传感器) 电路中存在开路 HO₂ 传感器 (2号传感器) HO₂ 传感器加热器 (2号传感器) 发动机室 J/B (EFI 继电器) 排气系统的气体泄漏
P0138	<ul style="list-style-type: none"> 高电压 (短路)：进行主动空燃比控制时，在某段时间内满足下述条件 (a) 和 (b) (第二行程逻辑)：(a) HO₂ 传感器电压输出大于等于 0.59 V (b) 目标空燃比过淡 	<ul style="list-style-type: none"> HO₂ 传感器 (2号传感器) 电路中存在短路 HO₂ 传感器 (2号传感器) ECM 内部电路故障

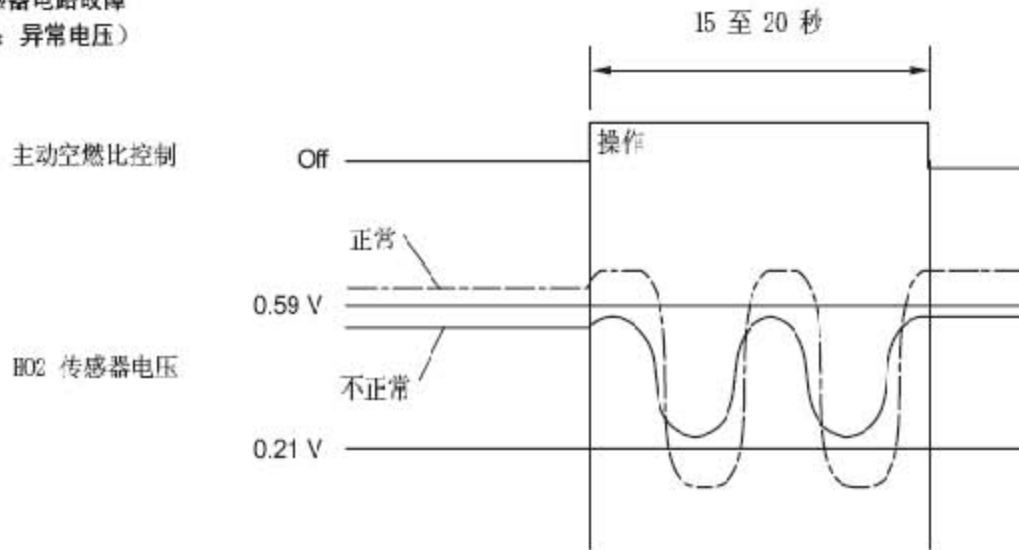
主动空燃比控制:

ECM 不断进行空燃比反馈控制，以使空燃比 (A/F) 传感器的输出显示接近理论空燃比的数值。该种车型在常规的空燃比控制的基础上，还具有主动空燃比控制的功能。ECM 进行主动空燃比控制，能检测出三元催化转化器 (TWC) 和加热式氧 (HO₂) 传感器故障中出现的恶化 (参见下图)。

在发动机暖机状态下驾驶车辆，主动空燃比控制需持续约 15 至 20 秒。进行主动空燃比控制时，ECM 强行将空燃比调节为过淡或过浓。如果 ECM 检测出故障，将会设定以下 DTC 之一：DTC P0136 (异常电压输出)、P0137 (电路开路) 和 P0138 (电路短路)。

HO₂ 传感器的异常电压输出 (DTC P0136) 进行主动空燃比控制时，ECM 强行将空燃比调节为过淡或过浓。如果传感器无法正常运行，则电压输出的变化值很小。例如，在主动空燃比控制过程中，如果 HO₂ 传感器电压没有减小至 0.21 V 以下，或电压没有增大至 0.59 V 以上时，ECM 判断传感器电压输出异常，并设定 DTC P0136。

H02 传感器电路故障
(P0136: 异常电压)

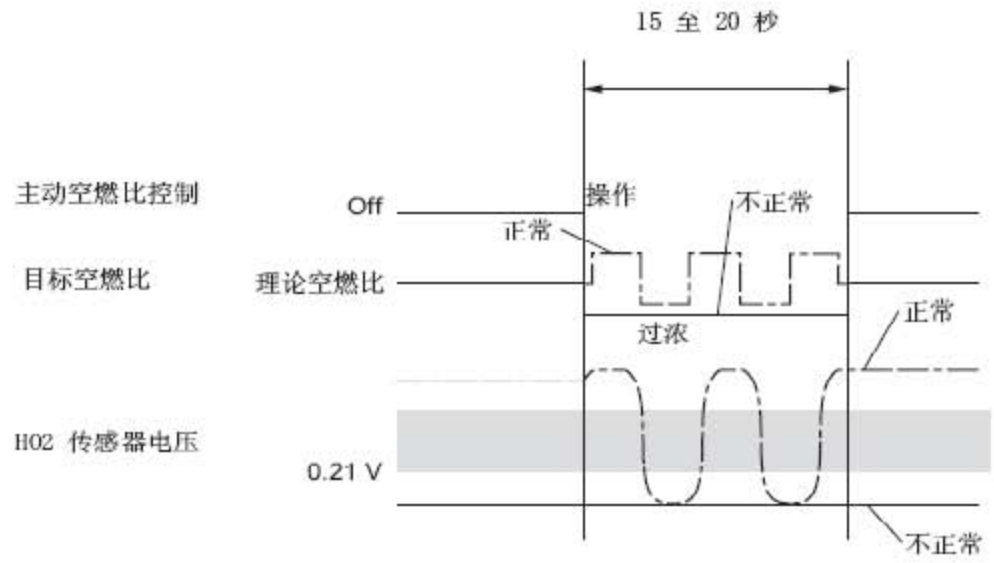


加热式氧 (HO₂) 传感器电路存在开路或短路 (DTC P0137 或 P0138)
进行主动空燃比控制时, ECM 强行将空燃比调节为过淡或过浓, 以计算三元催化转化器 (TWC) 的氧存储力 (OSC) *。当 HO₂ 传感器存在开路或短路, 或传感器电压输出显著减小时, 会得出一个极高的 OSC 值。即使 ECM 试图继续将空燃比调节至过淡或过浓, HO₂ 传感器的输出值也不会改变。进行主动空燃比控制时, 当目标空燃比过浓, HO₂ 传感器的输出值低于 0.21V (过淡) 时, ECM 判断传感器存在异常低输出电压, 并设定 DTC P0137。如果在进行主动空燃比控制时目标空燃比过淡, 电压输出大于 0.59V (太浓), 则 ECM 判断传感器存在异常高输出电压, 并设定 DTC P0138。

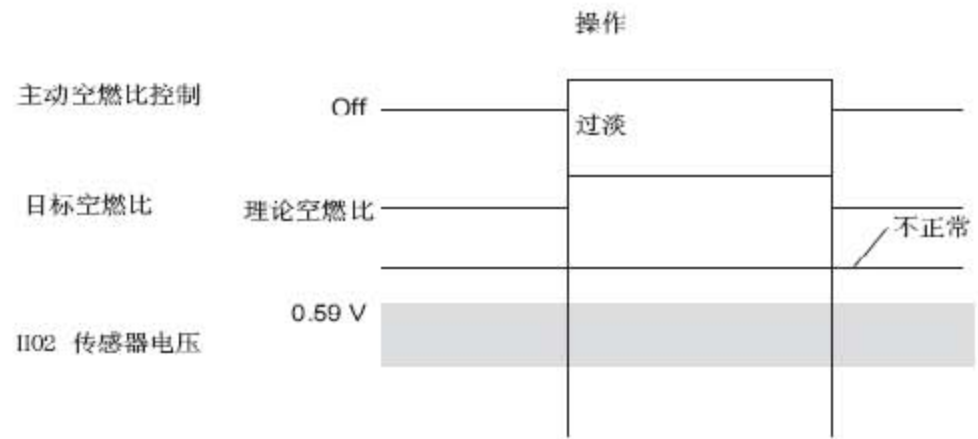
建议:

如果HO₂传感器电压输出大于1.2 V且持续10秒以上, DTC P0138也被设定。*: TWC具有储氧力。OSC和 TWC的尾气净化能力是互相关联。ECM判断根据计算出来的 OSC 值判断催化器是否已经失效。

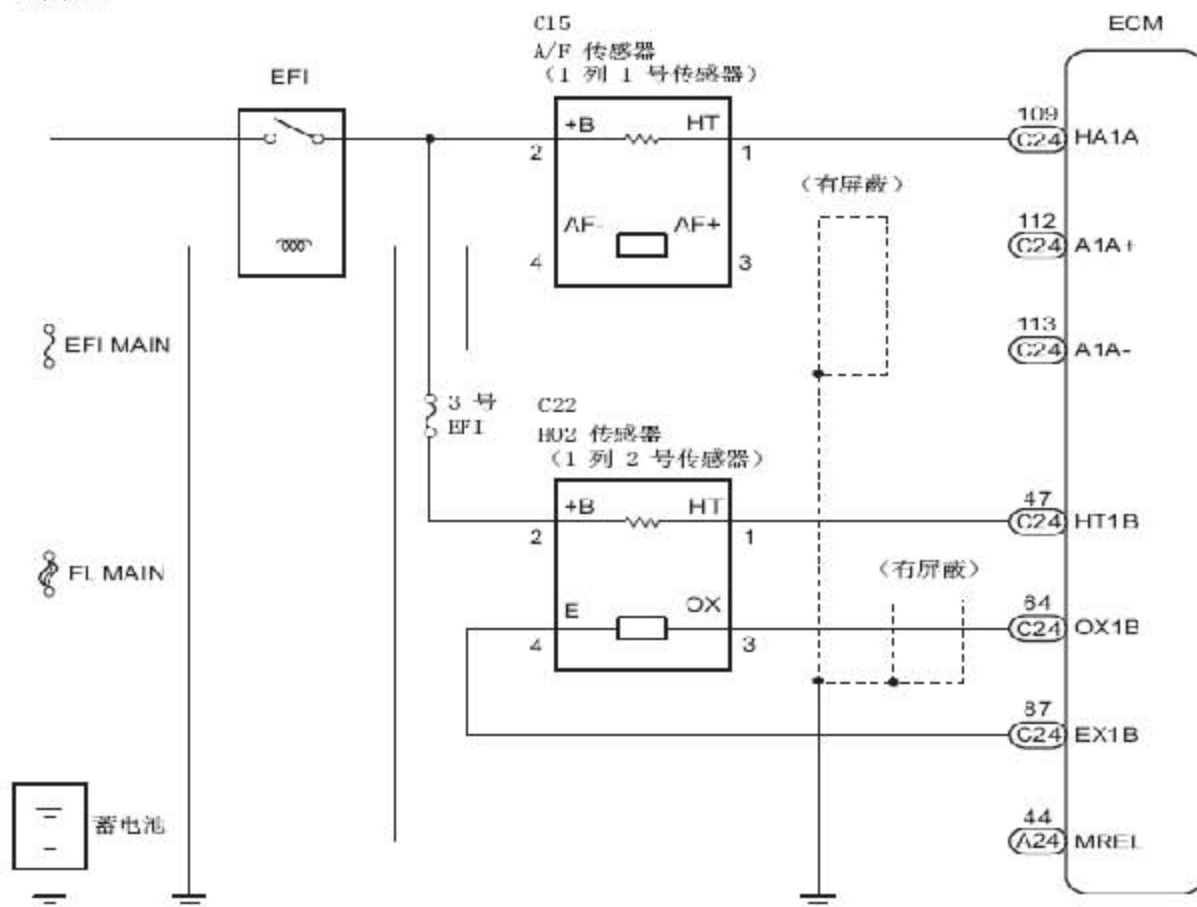
H02 传感器电路电压低
(P0137: 开路)



H02 传感器电路电压低
(P0136: 短路)



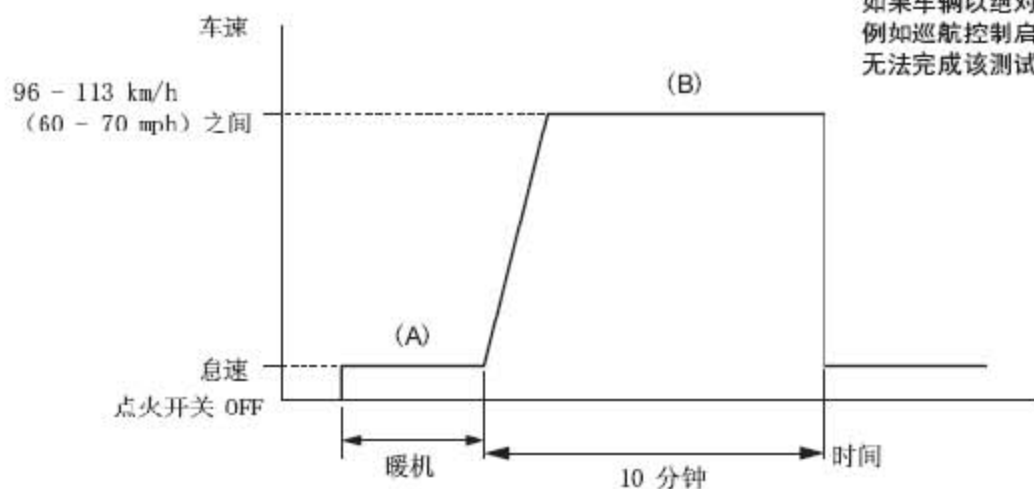
线路图



确认驾驶模式

建议:

- 该确认驾驶模式用在以下诊断故障排除的“进行驾驶模式的确认”的步骤中。
- 进行模式的确认将激活加热式氧 (HO₂) 传感器的监视器。(同时进行催化器监视。) 该操作有助于确认是否完成修理。



注意:

如果车辆以绝对恒定速度行驶, 例如巡航控制启动时, 无法完成该测试。

(附注: 即使车辆在驾驶模式中停止, 测试仍可恢复)

- 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). 打开汽车故障诊断仪。
- D). 如已经设置 DTC, 则需清除 DTC。
- E). 进入检查模式。
- F). 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系)/ Engine and ECT (发动机和 ECT) / Utility (工具)
- G). 确认“O2 Sensor” (氧传感器) 为“Incomplete” (未完成)。
- H). 起动发动机并暖机。(进到“A”)
- I). 以 96 km/h 至 113 km/h (60 mph 至 70 mph) 的速度驾驶车辆至少 10 钟。(进到“B”)
- J). 记录下“Utility” (工具) 项目下的状态。进行 O2 传感器监控时, 这些项目将变成“Complete” (完成)。
- K). 在汽车故障诊断仪上选择以下菜单项目: Powertrain (传动系)/ Engine and ECT (发动机和 ECT)/ DTC, 并确认是否有 DTC (或待处理 DTC) 被设定。
- 建议:
- 如果“O2 Sensor” (氧传感器) 状态不变为“Complete” (完成), 并无法设定待处理 DTC, 则延长驾驶时间。

故障码诊断流程:

建议:

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。

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3 上。
- B). 起动发动机, 并打开汽车故障诊断仪。
- C). 以 2500 rpm 的发动机转速使发动机暖机约 90 秒钟。
- D). 在汽车故障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)。
- E). 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)。
- F). 监控汽车故障诊断仪上显示的 A/F 和 HO2 传感器的输出电压 (AFS B1 S1 和 O2S B1 S2)。



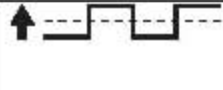


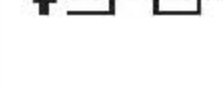
建议:

- “为 A/F 传感器控制喷油量”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

注意: A/F传感器存在几秒钟输出延迟, HO2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 3.35 V 小于 3.0 V		输出电压大于 0.5 V 小于 0.4 V	
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	—————NG	输出电压大于 0.5 V 小于 0.4 V	
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 3.35 V 小于 3.0 V		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	

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画出 A/F 传感器和 HO2 传感器的电压输出图形。要显示图形, 选择汽车故障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:

- 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。
- 如果接自 ECM 连接器的 OX1B 导线和 +B 导线之间为短路电路, 则将设定 DTC P0138。

1) . 读取输出 DTC

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

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0138	A
P0137	B
P0136	C

- A: 进行下一步
- B: 进到第 14 步
- C: 进到第 7 步

2) . 读取 Intelligent Tester (汽车故障诊断仪) 数据 (加热式氧传感器输出电压)

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3 上。
- B). 将点火开关转到 ON, 打开汽车故障诊断仪。
- C). 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DataList (数据表) / A/F Control System (A/F 控制系统) / O2S B1 S2 (O2S B2 S2) 。
- D). 让发动机怠速。
- E). 读取怠速时的加热式氧 (HO2) 传感器输出电压。

结果

HO2 传感器输出电压	进到
大于 1.2 V	A
小于 1.0 V	B

- A: 进行下一步
- B: 进到第 5 步

3) . 检查线束和连接器 (检查线束中的短路)

- A). 将点火开关转到 OFF, 等待 5 分钟。
- B). 断开 C24 ECM 连接器。
- C). 根据下表中的值测量电阻。

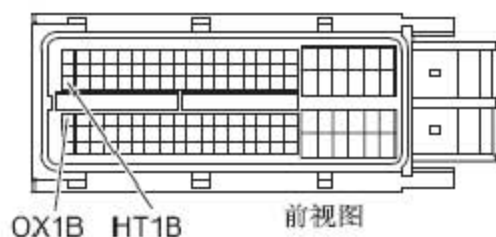
标准电阻

汽车故障诊断仪连接	规定条件
HT1B (C24-47) - OX1B (C24-64)	10 k Ω 或更高

D). 重新连接 ECM 连接器。

线束侧:

(C24) ECM 连接器



异常: 进到第 4 步。

正常: 更换 ECM。

4). 检查加热式氧传感器 (检查短路)

A). 断开 C22 H02 传感器连接器。

B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

汽车故障诊断仪连接	规定条件
HT (1) - +B (2)	20 °C (68° F) 时为 11 至 16 Ω
+B (2) - OX (3)	10k Ω 或更高

C). 重新连接 H02 传感器连接器。

组件侧:

H02 传感器 (2 号传感器)



异常: 更换加热式氧传感器。

正常: 修理或更换线束或连接器。

5). 确认驾驶模式

6). 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0138)

A). 在汽车故障诊断仪上选择以下菜单项目: Powertrain (传动系)/ Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。

B). 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0138	A
无输出	B

A: 更换加热式氧传感器

B: 检查间歇性故障

7). 读取 Intelligent Tester (汽车故障诊断仪) 数据 (加热式氧传感器输出电压)

A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3 上。

B). 将点火开关转到 ON, 打开汽车故障诊断仪。

C). 起动发动机。

D). 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) / O2S B1 S2 (O2S B2 S2)。

E). 以 2500 rpm 的发动机转速使发动机暖机约 3 分钟。

F). 发动机转速突然上升时, 读取 HO2 传感器的输出电压。

建议:

用加速踏板迅速将发动机转速提高到 4000rpm 3 次。

标准:

在低于或等于 0.4V 到高于或等于 0.5V 之间波动。

异常: 进到第 14 步。

正常: 进行下一步。

8). 确认驾驶模式

9). 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0136)

A). 在汽车故障诊断仪上选择以下菜单项目: Powertrain (传动系)/ Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。

B). 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0136	A
无输出	B

A: 进行下一步

B: 检查间歇性故障

10). 更换加热式氧传感器

11). 确认驾驶模式

12). 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0136)

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

结果

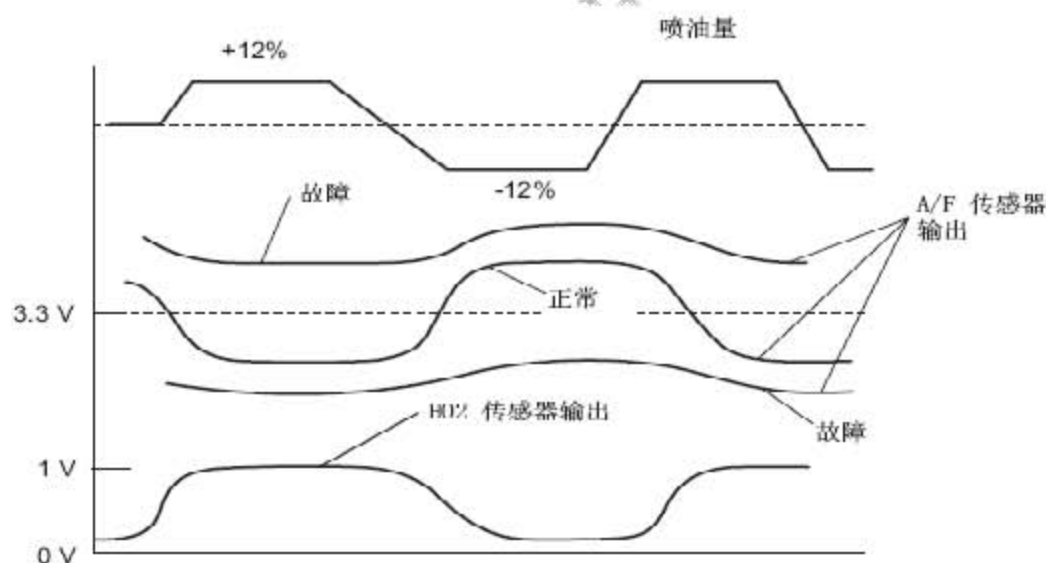
显示 (DTC 输出)	进到
P0136	A
无输出	B

A: 进行下一步

B: 结束

13). 使用汽车故障诊断仪进行主动测试 (喷油量)

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3 上。
 B). 起动发动机, 并打开汽车故障诊断仪。
 C). 使发动机暖机。
 D). 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 (控制喷油量)。
 E). 用汽车故障诊断仪改变喷油量, 并监控汽车故障诊断仪上所显示的空燃比 (A/F) 和 HO₂传感器的电压输出。



建议:

- 喷油量的变化控制在 -12% 和+12% 的范围之内。在该范围内可以用 1% 的梯度改变喷油量。
- 在智能显示仪上, A/F传感器显示为AFS B1 S1, HO₂传感器显示为 O2S B1 S2。

结果

汽车故障诊断仪显示 (传感器)	电压变化	进到
AFS B1 S1 (A/F)	在 3.3 V 上下之间交替变化	OK
	保持为 3.3 V 以上	NG
	保持为 3.3 V 以下	NG

建议:

根据燃油喷射量的增加和减少, H02 传感器 (O2S B1 S2) 将会输出正常电压。如果 H02 传感器显示为正常反应, 但 A/F 传感器电压仍保持在小于 3.3 V 或大于 3.3 V, 则 A/F 传感器存在故障。

异常: 更换空燃比传感器

正常: 检查并调整极浓或极淡的空燃比 (燃油器、燃油压力和排气系统的气体泄漏等)

14). 检查有无废气泄漏

异常: 修理或更换废气泄漏点。

正常: 进行下一步。

15). 检查加热式氧传感器 (加热器电阻)

异常: 更换加热式氧传感器。

正常: 进行下一步。

16). 检查发动机室 J/B (EFI 继电器、EFI MAIN 保险丝)

异常: 更换发动机室 J/B 和 (或) EFI MAIN 保险丝。

正常: 进行下一步。

17). 检查线束和连接器 (加热式氧传感器 - ECM)

A). 断开 C22 H02 传感器连接器。

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

汽车故障诊断仪连接	规定条件
+B (C22-2) - 车身接地	9 至 14 V

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)

汽车故障诊断仪连接	规定条件
HT (C22-1) - HT1B (C24-47)	低于 1 Ω
OX (C22-3) - OX1B (C24-64)	低于 1 Ω
E (C22-4) - EX1B (C24-87)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

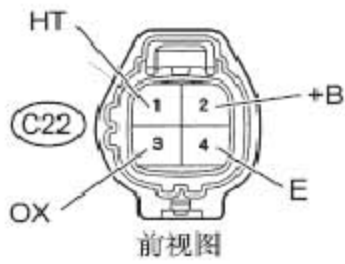
汽车故障诊断仪连接	规定条件
HT (C22-1) 或 HT1B (C24-47) - 车身接地	10k Ω 或更高
OX (C22-3) 或 OX1B (C24-64) - 车身接地	10k Ω 或更高
E (C22-4) 或 EX1B (C24-87) - 车身接地	10k Ω 或更高

G). 重新连接 H02 传感器连接器。

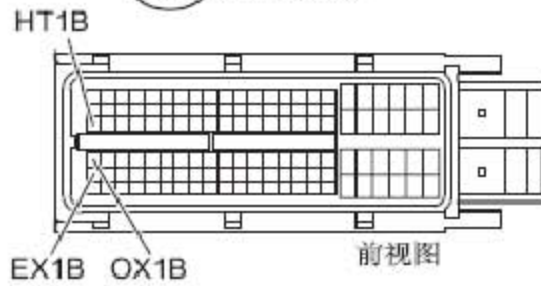
H). 重新连接 ECM 连接器。

线束侧:

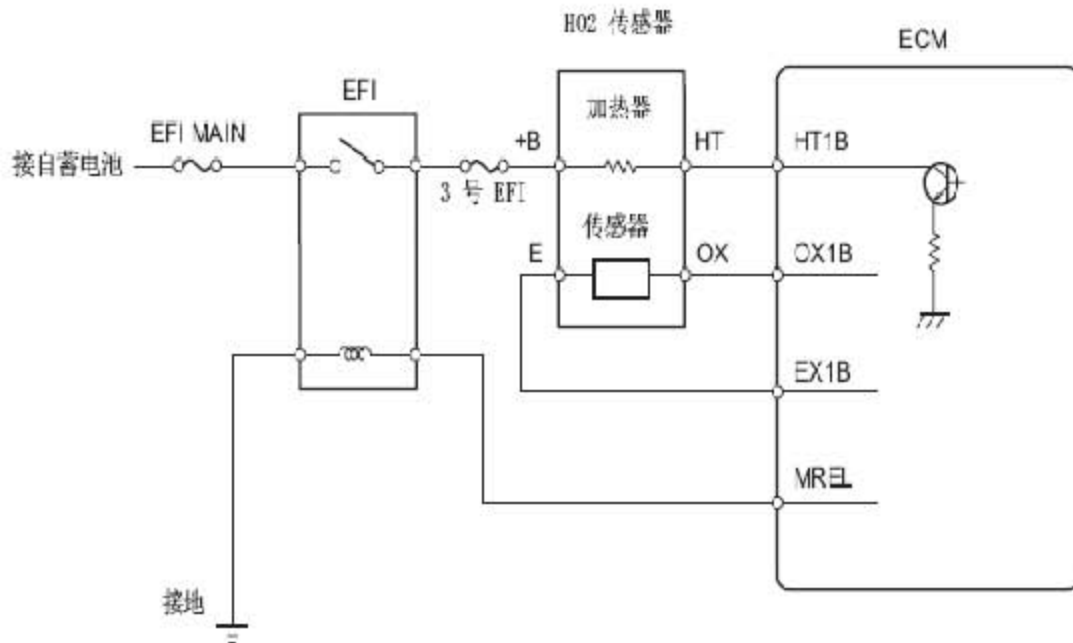
H02 传感器连接器



C24 ECM 连接器



参考 (2 号传感器的系统图):



异常: 修理或更换线束或连接器

正常: 更换加热式氧传感器