

P0420 催化系统故障解析

故障码说明:

DTC	说明
P0420	催化系统效率低于下限值 (B1)

描述: 1). 混合动力车辆控制 ECU 用安装在三元催化转化器 (TWC) 前方和后方的传感器来监视其效率。第一个传感器, 即空燃比传感器, 向混合动力车辆控制 ECU 发送催化处理之前的信息。第二个传感器, 即加热型氧传感器, 向混合动力车辆控制 ECU 发送催化处理之后的信息。

2). 为检查三元催化转化器内出现的任何老化现象, 混合动力车辆控制 ECU 会计算该三元催化转化器的储氧能力。执行主动空燃比控制时, 根据加热型氧传感器的输出电压进行计算。储氧能力值可以显示三元催化转化器的氧存储容量。车辆暖机行驶时, 主动空燃比控制执行约 30 秒或更长时间。执行时, 混合动力车辆控制 ECU 会据此设定空燃比的稀浓程度。如果加热型氧传感器的波形周期太长, 储氧能力将会变大。加热型氧传感器和三元催化转化器的储氧能力之间有直接关系。

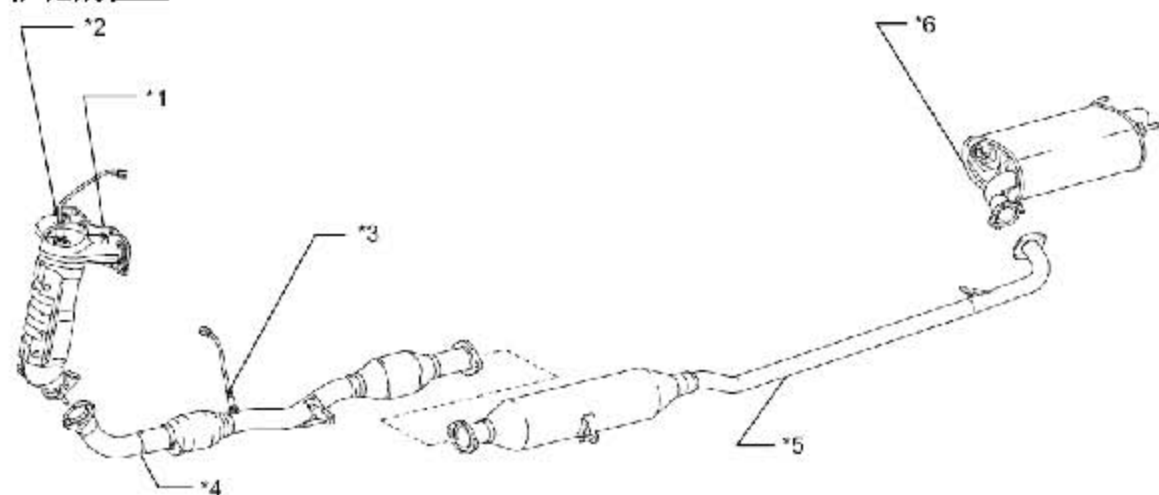
3). 混合动力车辆控制 ECU 利用储氧能力值来确定三元催化转化器的状态。如果发生任何老化, 混合动力车辆控制 ECU 将点亮 MIL 并设定 DTC。

故障码分析:

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0420	主动空燃比控制下, 储氧能力值小于标准值 (双程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 排气系统漏气 ▪ 空燃比传感器 (S1) ▪ 加热型氧传感器 (S2) ▪ 排气歧管转化器分总成 (TWC: 前催化剂) ▪ 前排气管总成 (TWC: 后催化剂)

提示: S1 指距发动机总成最近的传感器。S2 指距发动机总成最远的传感器。

催化剂位置

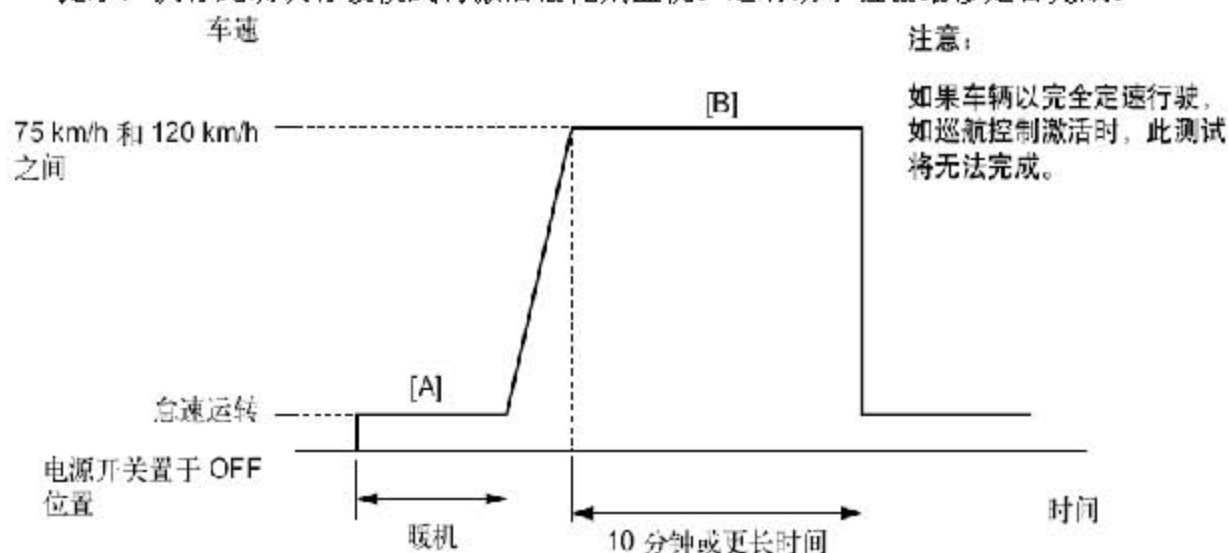


插图文字

*1	排气歧管转化器分总成 (TWC: 前催化剂)	*2	空燃比传感器 (S1)
*3	加热型氧传感器 (S2)	*4	前排气管总成 (TWC: 后催化剂)
*5	中央排气管总成	*6	排气尾管总成

确认行驶模式

提示：执行此确认行驶模式将激活催化剂监视。这有助于验证维修是否完成。

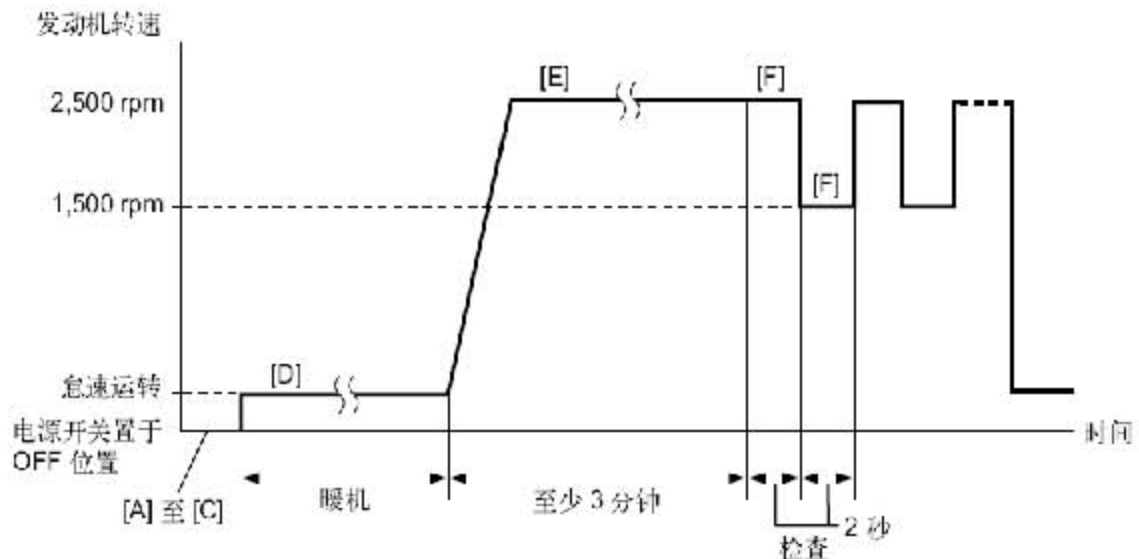


(提示：即使车辆在行驶模式时停止，也可以继续测试)

- 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). 将发动机置于检查模式下。
- 6). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Data List/All Data / Catalyst Monitor。
- 7). 检查并确认 Catalyst Monitor 为 Incompl (未完成)。
- 8). 起动发动机并暖机 (直至发动机冷却液温度为 75° C (167° F) 或更高) [A]。
- 9). 以 75 和 120 km/h (47 和 75 mph) 之间的速度行驶车辆至少 10 分钟或更长时间 [B]。
警告：执行确认行驶模式时，应遵守限速要求和交通法规。
- 10). 完成行驶模式后，这些项目将变为 Compl (完成)。
- 11). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/DTC/Pending。
- 12). 检查是否设定任何 DTC (待定 DTC)。
提示：如果催化剂未变为 Compl (完成) 且没有存储待定 DTC，则延长行驶时间。

传感器测试的条件

提示：在检查空燃比传感器和加热型氧传感器的波形之前，以下述的发动机转速和持续时间执行此操作。这样可以充分激活传感器，以获得准确检查结果。

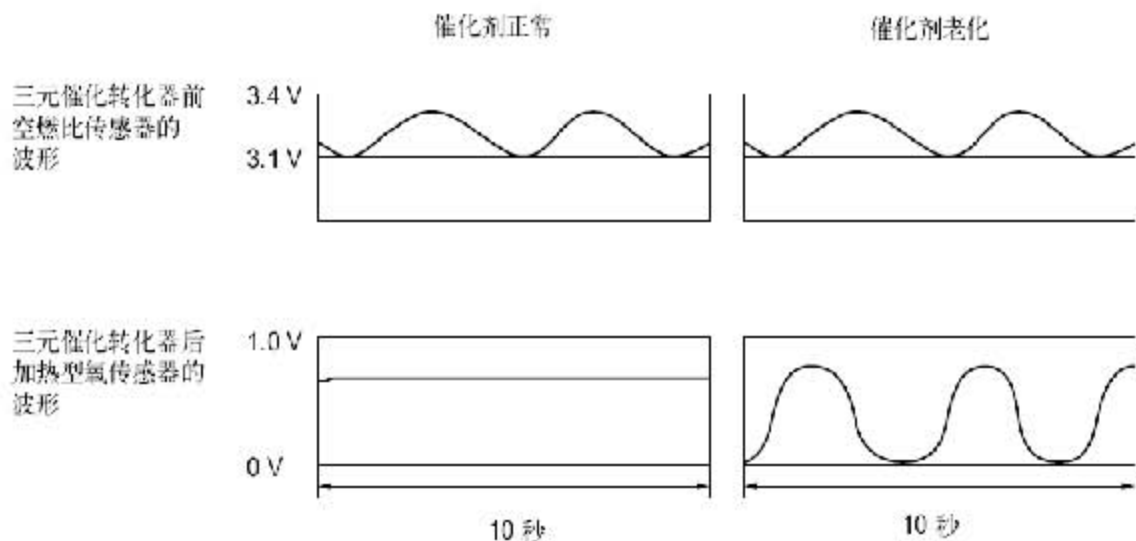


- 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3 [A]。
- 将电源开关置于 ON (IG) 位置并打开诊断仪 [B]。
- 将发动机置于检查模式下 [C]。
- 将所有附件开关关闭后, 起动发动机并使发动机暖机直到发动机冷却液温度稳定 [D]。
- 以2500 rpm 的发动机转速运转发动机至少3分钟[E]。
- 使发动机以2500 rpm和1500 rpm 的转速各运行2秒, 同时使用诊断仪检查空燃比和加热型氧传感器的波形 [F]。

提示:

- 如果空燃比或加热型氧传感器中的输出电压没有波动, 或任一传感器的波形发出噪声, 则传感器可能有故障。
- 如果两个传感器的电压输出都持续强或弱, 则空燃比可能过浓或过稀。这些情况下, 进入以下菜单: Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor。
- 如果三元催化转化器老化, 即使在正常驾驶条件下 (未执行主动空燃比控制) 加热型氧传感器 (位于三元催化转化器后面) 输出电压也频繁上下波动。

未执行主动空燃比控制时的电压输出



故障码诊断流程:

空燃比控制:

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。

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将电源开关置于ON(IG)位置并打开诊断仪。
- C). 将发动机置于检查模式下。
- D). 起动发动机。
- E). 以2500 rpm 的转速运转发动机约90秒以暖机。
- F). 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/Active Test/Control the Injection Volume for A/F Sensor。
- G). 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)。
- H). 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
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 3.4 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"> 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 3.4 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"> 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 / A/F Control System / 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。

1). 检查是否输出其他 DTC (除 DTC P0420 外)

- 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). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/DTC。
- E). 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0420	A
输出 DTC P0420 和其他 DTC	B

提示：如果除P0420外还输出了其他DTC，应首先对其他DTC进行故障排除。

A: 进行下一步

B: 转至 DTC 表

2). 使用汽车故障诊断仪执行当前测试 (控制 A/F 传感器的喷油量)

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将电源开关置于 ON (IG) 位置并打开诊断仪。
- C). 将发动机置于检查模式下。
- D). 起动发动机并暖机。
- E). 以 2500 rpm 的转速运转发动机约90秒。
- F). 进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT/Active Test/Control the Injection Volume for A/F Sensor。
- G). 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)。
- H). 监视诊断仪上显示的空燃比传感器和加热型氧传感器 (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。

标准

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 3.1 V
	-12.5%	稀	高于 3.4 V
O2S B1S2 (Heated oxygen)	+25%	浓	高于 0.55 V
	-12.5%	稀	低于 0.4 V

结果

状态 AFS Voltage B1S1	状态 O2S B1S2	空燃比状态、空燃比和 加热型氧传感器状态	缺火	主要可疑故障部位	转至
稀/浓	稀/浓	正常	-	<ul style="list-style-type: none"> 三元催化转化器 排气系统漏气 	A
稀	稀/浓	空燃比传感器故障	-	<ul style="list-style-type: none"> 空燃比传感器 	B
浓	稀/浓	空燃比传感器故障	-	<ul style="list-style-type: none"> 空燃比传感器 	
稀/浓	稀	加热型氧传感器故障	-	<ul style="list-style-type: none"> 加热型氧传感器 排气系统漏气 	C
稀/浓	浓	加热型氧传感器故障	-	<ul style="list-style-type: none"> 加热型氧传感器 排气系统漏气 	
稀	稀	实际空燃比偏稀	可能发生	<ul style="list-style-type: none"> 实际空燃比过浓或过稀 排气系统漏气 	D
浓	浓	实际空燃比偏浓	-	<ul style="list-style-type: none"> 实际空燃比过浓或过稀 排气系统漏气 	

稀：控制A/F传感器喷油量操作过程中，空燃比传感器输出电压（AFS电压B1S1）始终高于3.4V，加热型氧传感器输出电压（O2S B1S2）始终低于0.4V。

浓：控制A/F传感器喷油量过程中，AFS电压B1S1始终低于3.1V，O2S B1S2始终高于0.55V。

稀/浓：进行当前测试的控制A/F传感器喷油量操作过程中，加热型氧传感器的输出电压正确地交替变化。

A：进行下一步

B：更换空燃比传感器

C：转至步骤 5

D：检查发动机以确定实际空燃比过浓或过稀的原因后转至下一步

3). 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

4). 更换排气歧管转化器分总成（TWC：前催化剂）

更换前排气管总成（TWC：后催化剂）

5). 检查废气是否泄漏

正常：更换加热型氧传感器

异常：维修或更换废气泄漏点