

### 3. 92 DTC P2008

#### 电路说明

进气歧管管路控制(IMRC) 阀用来改变进气歧管增压配置。当进气歧管管路控制阀开启时, 进气歧管被配置为一个较大的增压腔。当进气歧管管路控制阀关闭时, 进气歧管被配置为两个较小的增压腔。进气歧管管路控制(IMRC) 阀可改善发动机低速和高速运行时的性能。点火电压直接提供到进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀上。发动机控制模块(ECM) 用一个称为驱动器的固态装置来使控制电路搭铁, 从而控制电磁阀。驱动器中配备了连接到电压的一个反馈电路。发动机控制模块(ECM) 通过监测反馈电压来确定控制电路是否开路、对搭铁短路或对电压短路。如果发动机控制模块(ECM)在控制电路被命令断开时检测到控制电路电压在预定范围内, 则设置本故障诊断码。

#### 故障诊断码说明

本诊断程序支持以下故障诊断码:

DTC P2008 进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀控制电路

#### 运行故障诊断码的条件

- 发动机转速大于80转/ 分。
- 点火1 电压介于10-18伏之间。
- 在点火循环中, 发动机控制模块(ECM) 已指令进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀接通和断开至少一次。
- 一旦满足上述条件, DTC P2008 就连续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

当驱动器被指令关闭时, 发动机控制模块(ECM)检测到进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的控制电路电压在2.6-4.6伏之间。此状况持续时间不足1秒。

#### 设置故障诊断码时发生的操作

- 当诊断运行并未通过时, 控制模块存储故障诊断码信息。
- 故障指示灯(MIL) 不会启亮。
- 控制模块记录诊断失败时的运行状态。控制模块将此信息存储在“故障记录”中。
- 驾驶员信息中心(若装备)可能会显示一条信息。

#### 清除故障诊断码的条件

- 当诊断运行并通过时, 当前故障诊断码(即上次测试未通过的故障诊断码)将被清除。
- 如果该诊断或其它和排放无关的诊断未报告诊断失败, 在40个连续预热循环后, 将清除历史记录故障诊断码。
- 用故障诊断仪清除故障诊断码。

## 诊断帮助

- 执行任何需要探测发动机控制模块线束连接器或部件线束连接器的测试时，应使用J 35616-B 连接器测试适配器组件。
- 发动机控制模块(ECM) 的下部连接器为连接器C1，发动机控制模块(ECM) 的上部连接器为连接器C2。参见“发动机控制系统部件视图”。
- 如果故障是间歇性的，在发动机运行状态下，移动相关的线束和连接器，同时用故障诊断仪监测部件的电路状态。如果电路或连接有问题，则电路状态参数将从“OK (正常)”或“Indeterminate (待定)”变成“Fault (故障)”。输出驱动器模块(ODM) 信息位于输出驱动器模块(ODM) 数据列表中。
- 如果为间歇性故障，参见“间歇性故障”。

## 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

2. 当进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀动作时，听是否有明显的卡嗒声。指令接通和断开两种状态。必要时重复上述指令。
4. 该步骤检测进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的点火1 电压电路。
5. 该步骤测试控制模块向进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀提供搭铁的能力。
6. 该步骤检测来自发动机控制模块(ECM) 的反馈电压。如果没有电压，表明存在发动机控制模块(ECM) 内部故障。

## DTC P2008

| 步骤                                                         | 操作                                                                                                       | 值 | 是    | 否                         |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|---------------------------|
| 参考示意图：发动机控制系统示意图参考连接器端视图：发动机控制模块(ECM) 连接器端视图或发动机控制系统连接器端视图 |                                                                                                          |   |      |                           |
| 1                                                          | 是否执行了“诊断系统检查一车辆”？                                                                                        | - | 至步骤2 | 至“车辆故障诊断码信息”中的“诊断系统检查一车辆” |
| 2                                                          | 1. 起动发动机。<br>2. 使用故障诊断仪查看故障诊断码信息。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？                                                     | - | 至步骤3 | 至步骤4                      |
| 3                                                          | 1. 查看此故障诊断码的对应“冻结故障状态”/“故障记录”。<br>2. 断开点火开关30秒钟。<br>3. 起动发动机。<br>4. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？ | - | 至步骤4 | 至“诊断帮助”                   |

| 步骤 | 操作                                                                                                                                        | 值         | 是     | 否     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|
| 4  | 1. 断开点火开关。<br>2. 断开进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀电气连接器。<br>3. 保持发动机熄火, 并接通点火开关。<br>4. 将测试灯连接到发动机控制模块(ECM) 壳体上, 探测进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的点火1 电压电路。测试灯是否启亮? | -         | 至步骤5  | 至步骤10 |
| 5  | 1. 在进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的控制电路和进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的点火1 电压电路之间连接一个测试灯。<br>2. 用故障诊断仪指令进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀接通和断开。测试灯是否启亮和熄灭?                       | -         | 至步骤6  | 至步骤7  |
| 6  | 用数字万用表测量从进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的控制电路至发动机控制模块(ECM) 壳体的电压。电压是否在规定范围内?                                                                           | 2.6-4.6 伏 | 至步骤8  | 至步骤12 |
| 7  | 测试进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的控制电路是否开路或电阻过高。参见“线路系统”中的“电路测试”和“线路修理”。是否发现故障并加以排除?                                                                   | -         | 至步骤13 | 至步骤9  |
| 8  | 检测进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀是否有间歇性故障和接触不良。参见“线路系统”中的“检测间歇性和接触不良故障”和“连接器修理”。是否发现故障并加以排除?                                                           | -         | 至步骤13 | 至步骤11 |
| 9  | 测试发动机控制模块(ECM) 是否有间歇性故障和接触不良。参见“线路系统”中的“检测间歇性和接触不良故障”和“连接器修理”。是否发现故障并加以排除?                                                                | -         | 至步骤13 | 至步骤12 |
| 10 | 1. 修理进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀点火1 电压电路的开路和间歇性对搭铁短路故障。<br>2. 必要时更换保险丝。是否完成了修理?                                                                    | -         | 至步骤13 | -     |
| 11 | 更换进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀。参见“进气歧管管路控制电磁阀的更换”。是否完成了更换?                                                                                          | -         | 至步骤13 | -     |

| 步骤 | 操作                                                                                                                                   | 值 | 是                          | 否     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|-------|
| 12 | 更换发动机控制模块(ECM)。参见“计算机/集成系统”中的“控制模块参考信息”，获取有关更换、设置和编程的信息。是否完成了更换？                                                                     | - | 至步骤13                      | -     |
| 13 | 1. 用故障诊断仪清除故障诊断码。<br>2. 断开点火开关30秒钟。<br>3. 起动发动机。<br>4. 在 <b>运行故障诊断码的条件</b> 下操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？ | - | 至步骤2                       | 至步骤14 |
| 14 | 使用故障诊断仪查看“Capture Info (捕获信息)”。<br>是否有未诊断过的故障诊断码？                                                                                    | - | 至“车辆故障诊断码信息”中的“故障诊断码列表—车辆” | 系统正常  |



### 3.93 DTC P2009

#### 电路说明

进气歧管管路控制(IMRC) 阀用来改变进气歧管增压配置。当进气歧管管路控制(IMRC) 阀开启时,进气歧管被配置为一个较大的增压腔。当进气歧管管路控制(IMRC) 阀关闭时,进气歧管被配置为两个较小的增压腔。进气歧管管路控制(IMRC) 阀可改善发动机低速和高速运行时的性能。

点火电压直接提供到进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀上。发动机控制模块(ECM) 用一个称为驱动器的固态装置来使控制电路搭铁,从而控制电磁阀。驱动器中配备了连接到电压的一个反馈电路。发动机控制模块(ECM) 通过监测反馈电压来确定控制电路是否开路、对搭铁短路或对电压短路。如果发动机控制模块(ECM) 在控制电路被命令断开时检测到控制电路电压小于预定值,则设置本故障诊断码。

#### 故障诊断码说明

本诊断程序支持以下故障诊断码:

DTC P2009 进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀控制电路电压过低

#### 运行故障诊断码的条件

- 发动机转速大于80转/分。
- 点火1 电压介于10-18伏之间。
- 在点火循环中,发动机控制模块(ECM) 已指令进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀接通和断开至少一次。
- 一旦满足上述条件, DTC P2009 将连续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

当驱动器受指令关闭时,发动机控制模块(ECM)检测到进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的控制电路电压小于2.6伏。此状况持续时间不足1秒。

#### 设置故障诊断码时发生的操作

- 当诊断运行并未通过时,控制模块存储故障诊断码信息。
- 故障指示灯(MIL) 不会启亮。
- 控制模块记录诊断失败时的运行状态。控制模块将此信息存储在“故障记录”中。
- 驾驶员信息中心(若装备)可能会显示一条信息。

#### 清除故障诊断码的条件

- 当诊断运行并通过时,当前故障诊断码(即上次测试未通过的故障诊断码)将被清除。
- 如果该诊断或其它和排放无关的诊断未报告诊断失败,在40个连续预热循环后,将清除历史记录故障诊断码。
- 用故障诊断仪清除故障诊断码。

## 诊断帮助

- 执行任何需要探测发动机控制模块线束连接器或部件线束连接器的测试时，应使用J 35616-B 连接器测试适配器组件。
- 发动机控制模块(ECM) 的下部连接器为连接器C1，发动机控制模块(ECM) 的上部连接器为连接器C2。 参见“发动机控制系统部件视图”。
- 如果故障是间歇性的，在发动机运行状态下，移动相关的线束和连接器，同时用故障诊断仪监测部件的电路状态。 如果电路或连接有问题，则电路状态参数将从“OK (正常)”或“Indeterminate (待定)”变成“Fault (故障)”。 输出驱动器模块(ODM) 信息位于输出驱动器模块(ODM) 数据列表中。
- 如果为间歇性故障，参见“间歇性故障”。

## 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

2. 当进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀动作时，听是否有明显的卡嗒声。 指令接通和断开两种状态。 必要时重复上述指令。
5. 该步骤检测来自发动机控制模块(ECM) 的反馈电压。 如果没有电压，表明存在发动机控制模块(ECM) 内部故障。
6. 该步骤检测至蒸发排放(EVAP) 碳罐清污阀的点火1 电压电路。

## DTC P2009

| 步骤                                                         | 操作                                                                                                                                                 | 值 | 是    | 否                         |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|---------------------------|
| 参考示意图：发动机控制系统示意图参考连接器端视图：发动机控制模块(ECM) 连接器端视图或发动机控制系统连接器端视图 |                                                                                                                                                    |   |      |                           |
| 1                                                          | 是否执行了“诊断系统检查一车辆”？                                                                                                                                  | - | 至步骤2 | 至“车辆故障诊断码信息”中的“诊断系统检查一车辆” |
| 2                                                          | 1. 起动发动机。<br>2. 使用故障诊断仪查看故障诊断码信息。<br>故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？                                                                                           | - | 至步骤3 | 至步骤4                      |
| 3                                                          | 1. 查看此故障诊断码的对应“冻结故障状态”/“故障记录”。<br>2. 断开点火开关30 秒钟。<br>3. 起动发动机。<br>4. 在 <b>运行故障诊断码的条件下</b> 操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？ | - | 至步骤4 | 至“诊断帮助”                   |

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                      | 值         | 是     | 否     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|
| 4  | 1. 断开点火开关。<br>2. 断开进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀。<br>3. 保持发动机熄火, 并接通点火开关。<br>4. 在进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的点火1 电压电路和该电磁阀的控制电路之间连接一个测试灯。<br>5. 用故障诊断仪指令进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀接通和断开。测试灯是否启亮和熄灭? | -         | 至步骤5  | 至步骤6  |
| 5  | 用数字万用表测量从进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的控制电路至发动机控制模块(ECM) 壳体的电压。电压是否在规定范围内?                                                                                                         | 2.6-4.6 伏 | 至步骤9  | 至步骤10 |
| 6  | 将测试灯连接到进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的点火1 电压电路和发动机控制模块(ECM) 壳体之间。测试灯是否启亮?                                                                                                           | -         | 至步骤7  | 至步骤8  |
| 7  | 1. 断开点火开关。<br>2. 断开发动机控制模块(ECM) 。<br>3. 测试进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的控制电路是否对搭铁短路。参见“线路系统”中的“电路测试”和“线路修理”。是否发现故障并加以排除?                                                           | -         | 至步骤11 | 至步骤10 |
| 8  | 重要注意事项: 点火1 电压电路向其它部件提供电压。确保检查了所有电路是否对搭铁短路或检查了所有共用点火1 电压电路的部件是否短路。<br>1. 修理进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的点火1 电压电路的对搭铁短路故障。参见“线路系统”中的“线路修理”。<br>2. 更换保险丝。是否完成了修理?                   | -         | 至步骤11 | -     |
| 9  | 更换进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀。参见“进气歧管管路控制电磁阀的更换”。是否完成了更换?                                                                                                                        | -         | 至步骤11 | -     |
| 10 | 更换发动机控制模块(ECM)。参见“计算机/ 集成系统”中的“控制模块参考信息”, 获取有关更换、设置和编程的信息。是否完成了更换?                                                                                                      | -         | 至步骤11 | -     |



| 步骤 | 操作                                                                                                                                    | 值 | 是                          | 否     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|-------|
| 11 | 1. 用故障诊断仪清除故障诊断码。<br>2. 断开点火开关30 秒钟。<br>3. 起动发动机。<br>4. 在 <b>运行故障诊断码的条件</b> 下操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？ | - | 至步骤2                       | 至步骤12 |
| 12 | 使用故障诊断仪查看“Capture Info（捕获信息）”。<br>是否有未诊断过的故障诊断码？                                                                                      | - | 至“车辆故障诊断码信息”中的“故障诊断码列表—车辆” | 系统正常  |

### 3. 94 DTC P2010

#### 电路说明

进气歧管管路控制(IMRC) 阀用来改变进气歧管增压配置。当进气歧管管路控制阀开启时，进气歧管被配置为一个较大的增压腔。当进气歧管管路控制阀关闭时，进气歧管被配置为两个较小的增压腔。进气歧管管路控制阀可改善发动机低速和高速运行时的性能。点火电压直接提供到进气歧管管路控制电磁阀上。发动机控制模块(ECM) 用一个称为驱动器的固态装置来使控制电路搭铁，从而控制电磁阀。驱动器中配备了连接到电压的一个反馈电路。发动机控制模块通过监测反馈电压来确定控制电路是否开路、对搭铁短路或对电压短路。如果发动机控制模块在控制电路被命令接通时检测到控制电路电压高于预定值，则设置本故障诊断码。

#### 故障诊断码说明

本诊断程序支持以下故障诊断码：

DTC P2010 进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀控制电路电压过高

#### 运行故障诊断码的条件

- 发动机转速大于80转/ 分。
- 点火1 电压介于10-18伏之间。
- 在点火循环中，发动机控制模块(ECM) 已指令进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀接通和断开至少一次。
- 一旦满足上述条件， DTC P2010 将连续运行。



### 设置故障诊断码的条件

当驱动器受指令接通时，发动机控制模块(ECM)检测到进气歧管管路控制(IMRC)电磁阀的控制电路电压高于4.6伏。此状况持续时间不足1秒。

### 设置故障诊断码时发生的操作

- 当诊断运行并未通过时，控制模块存储故障诊断码信息。
- 故障指示灯(MIL)不会启亮。
- 控制模块记录诊断失败时的运行状态。控制模块将此信息存储在“故障记录”中。
- 驾驶员信息中心(若装备)可能会显示一条信息。

### 清除故障诊断码的条件

- 当诊断运行并通过时，当前故障诊断码(即上次测试未通过的故障诊断码)将被清除。
- 如果该诊断或其它和排放无关的诊断未报告诊断失败，在40个连续预热循环后，将清除历史记录故障诊断码。
- 用故障诊断仪清除故障诊断码。

### 诊断帮助

- 执行任何需要探测发动机控制模块线束连接器或部件线束连接器的测试时，应使用J 35616-B 连接器测试适配器组件。
- 发动机控制模块(ECM)的下部连接器为连接器C1，发动机控制模块(ECM)的上部连接器为连接器C2。参见“发动机控制系统部件视图”。
- 如果故障是间歇性的，在发动机运行状态下，移动相关的线束和连接器，同时用故障诊断仪监测部件的电路状态。如果电路或连接有问题，则电路状态参数将从“OK (正常)”或“Indeterminate (待定)”变成“Fault (故障)”。输出驱动器模块(ODM)信息位于输出驱动器模块(ODM)数据列表中。
- 如果为间歇性故障，参见“间歇性故障”。

### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

2. 当进气歧管管路控制(IMRC)电磁阀动作时，听是否有明显的卡嗒声。指令接通和断开两种状态。必要时重复上述指令。
4. 该步骤检测进气歧管管路控制(IMRC)电磁阀的电压。

## DTC P2010

| 步骤                                                             | 操作                                                                                                                                                 | 是     | 否                         |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
| 参考示意图：发动机控制系统示意图<br>参考连接器端视图：发动机控制模块(ECM) 连接器端视图或发动机控制系统连接器端视图 |                                                                                                                                                    |       |                           |
| 1                                                              | 是否执行了“诊断系统检查一车辆”？                                                                                                                                  | 至步骤2  | 至“车辆故障诊断码信息”中的“诊断系统检查一车辆” |
| 2                                                              | 1. 起动发动机。<br>2. 用故障诊断仪指令进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀接通和断开。进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀是否接通和断开？                                                                         | 至步骤3  | 至步骤4                      |
| 3                                                              | 1. 查看此故障诊断码的对应“冻结故障状态”/“故障记录”。<br>2. 断开点火开关30 秒钟。<br>3. 起动发动机。<br>4. 在 <b>运行故障诊断码的条件</b> 下操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？ | 至步骤4  | 至“诊断帮助”                   |
| 4                                                              | 1. 断开点火开关。<br>2. 断开进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀线束连接器。<br>3. 保持发动机熄火，并接通点火开关。<br>4. 将测试灯连接到进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的控制电路和发动机控制模块(ECM) 壳体之间。测试灯是否启亮？                 | 至步骤5  | 至步骤6                      |
| 5                                                              | 重要注意事项：电磁阀控制电路连接至发动机控制模块中的一个电压。控制电路中的电压为2.6-4.60 伏时属于正常。测试进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀的控制电路是否对电压短路。参见“线路系统”中的“电路测试”和“线路修理”。是否发现故障并加以排除？                      | 至步骤10 | 至步骤7                      |
| 6                                                              | 检测进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀是否有端子短路和接触不良。<br>是否发现故障并加以排除？                                                                                                  | 至步骤10 | 至步骤8                      |

| 步骤 | 操作                                                                                                                                     | 是                          | 否     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|
| 7  | 检查发动机控制模块(ECM) 是否有端子短路和接触不良。参见“线路系统”中的“检测间歇性和接触不良故障”和“连接器修理”。是否发现故障并加以排除？                                                              | 至步骤10                      | 至步骤9  |
| 8  | 更换进气歧管管路控制(IMRC) 电磁阀。参见“进气歧管管路控制电磁阀的更换”。是否完成了更换？                                                                                       | 至步骤10                      | -     |
| 9  | 更换发动机控制模块(ECM) 。参见“计算机/ 集成系统”中的“控制模块参考信息”，获取有关更换、设置和编程的信息。是否完成了更换？                                                                     | 至步骤10                      | -     |
| 10 | 1. 用故障诊断仪清除故障诊断码。<br>2. 断开点火开关30 秒钟。<br>3. 起动发动机。<br>4. 在 <b>运行故障诊断码的条件</b> 下操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/ “故障记录”中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？ | 至步骤2                       | 至步骤11 |
| 11 | 使用故障诊断仪查看“Capture Info (捕获信息)”。是否有未诊断过的故障诊断码？                                                                                          | 至“车辆故障诊断码信息”中的“故障诊断码列表—车辆” | 系统正常  |



### 3.95 DTC P2088、P2090、P2092 或 P2094

#### 电路说明

凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀为脉宽调制(PWM)式。发动机控制模块(ECM) 通过控制电磁阀的接通时间来控制凸轮轴位置执行器电磁阀的占空比。点火电压直接提供给凸轮轴位置执行器电磁阀。 发动机控制模块通过将控制电路搭铁来控制电磁阀, 而该控制电路中含有被称作驱动器的固态装置。 驱动器中配备了连接到电压的一个反馈电路。 发动机控制模块通过监测反馈电压来确定控制电路是否开路、对搭铁短路或对电压短路。 如果发动机控制模块在控制电路被命令断开时检测到控制电路电压小于预定值, 则设置本故障诊断码。

#### 故障诊断码说明

本诊断程序支持以下故障诊断码:

- DTC P2088进气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过低(缸组1)
- DTC P2090排气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过低(缸组1)
- DTC P2092进气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过低(缸组2)
- DTC P2094排气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过低(缸组2)

#### 运行故障诊断码的条件

- 发动机转速大于80转/分。
- 点火1 电压介于10-18伏之间。
- 在此点火循环内发动机控制模块(ECM) 已经命令凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀接通和断开至少1 次。
- 一旦满足上述条件超过1秒, DTC P2088、P2090、P2092 和P2094 就连续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块(ECM) 检测到凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀电路对搭铁短路。此状况持续时间不足1秒。

#### 设置故障诊断码时发生的操作

在诊断运行且未通过的第二个连续点火循环中, 控制模块启亮故障指示灯(MIL)。控制模块记录诊断失败时的运行状态。 当诊断第一次失败时, 控制模块将此信息保存在“故障记录”中。 如果在第二个连续点火循环中诊断报告了一次失败, 控制模块将记录失败时的运行状态。 控制模块将运行状态写入“冻结故障状态”中并更新“故障记录”。

#### 清除故障指示灯/ 故障诊断码的条件

- 在4个连续点火循环中诊断运行并成功通过后, 控制模块将熄灭故障指示灯(MIL)。
- 当诊断运行并通过时, 清除当前故障诊断码(即上次测试失败时的故障诊断码)。
- 如果该诊断或其它和排放有关的诊断未报告诊断失败, 在40个连续预热循环

后，将清除历史记录故障诊断码。

- 使用故障诊断仪可熄灭故障指示灯和清除故障诊断码。

### 诊断帮助

- 执行任何需要探测发动机控制模块线束连接器或部件线束连接器的测试时，应使用J 35616-B 连接器测试适配器组件。
- 发动机控制模块(ECM) 的下部连接器为连接器C1，发动机控制模块(ECM) 的上部连接器为连接器C2。参见“发动机控制系统部件视图”。
- 如果故障是间歇性的，在发动机运行状态下，移动相关的线束和连接器，同时用故障诊断仪监测部件的电路状态。如果电路或连接有问题，则电路状态参数将从“OK (正常)”或“Indeterminate (待定)”变成“Fault (故障)”。输出驱动器模块(ODM) 信息位于输出驱动器模块(ODM) 数据列表中。
- 如果点火1 电压电路对搭铁短路，会设置其它部件故障诊断码。
- 如果为间歇性故障，参见“间歇性故障”。

### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

- 该步骤确定故障是否存在。发动机转速必须提高，以便启动凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀。一般不会设置此故障诊断码，除非在点火循环内凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀被命接通和断开至少1 次。
- 该步骤确认发动机控制模块(ECM) 向凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀提供了搭铁。

### DTC P2088、P2090、P2092 或P2094

| 步骤                                                             | 操作                                                                                                                                            | 是    | 否                         |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|
| 参考示意图：发动机控制系统示意图<br>参考连接器端视图：发动机控制模块(ECM) 连接器端视图或发动机控制系统连接器端视图 |                                                                                                                                               |      |                           |
| 1                                                              | 是否执行了“诊断系统检查一车辆”？                                                                                                                             | 至步骤2 | 至“车辆故障诊断码信息”中的“诊断系统检查一车辆” |
| 2                                                              | 1. 起动发动机。<br>2. 让发动机达到工作温度。<br>3. 将发动机转速提高到2,000 转/分并持续10秒。<br>4. 使用故障诊断仪查看故障诊断码信息。<br>DTC P2088 、DTC P2090 、DTC P2092 或 P2094 是否未通过本次点火循环诊断？ | 至步骤4 | 至步骤3                      |

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 是     | 否       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| 3  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 查看此故障诊断码的对应“冻结故障状态”/“故障记录”。</li> <li>2. 断开点火开关30秒钟。</li> <li>3. 起动发动机。</li> <li>4. 在<b>运行故障诊断码的条件</b>下操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？</li> </ol>                                                                                                                                                                               | 至步骤4  | 至“诊断帮助” |
| 4  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 断开点火开关。</li> <li>2. 断开凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀。参见相应的程序： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组1（右）进气</li> <li>• 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组1（右）排气</li> <li>• 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组2（左）进气</li> <li>• 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组2（左）排气</li> </ul> </li> <li>3. 保持发动机熄火，并接通点火开关。</li> <li>4. 用连接到发动机控制模块(ECM) 壳体的测试灯探测凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀的点火1 电压电路。测试灯是否启亮？</li> </ol> | 至步骤5  | 至步骤9    |
| 5  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀的控制电路和凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀的点火1 电压电路之间连接一个测试灯。</li> <li>2. 起动发动机。</li> <li>3. 用故障诊断仪命令相应的凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀开度从0° 到40°，然后再回到0°。</li> <li>4. 退出“凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀控制”功能。重要注意事项：点火开关必须断开，否则使用输出控制后，凸轮轴位置(CMP) 执行器可能不能正常工作。</li> <li>5. 断开点火开关。测试灯是否在指令到40° 时启亮并在指令到0° 时熄灭？</li> </ol>                                                          | 至步骤7  | 至步骤6    |
| 6  | 检测凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀控制电路是否搭铁。参见“线路系统”中的“电路测试”和“线路修理”。是否发现故障并加以排除？                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 至步骤12 | 至步骤8    |



| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                               | 是                          | 否     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|
| 7  | 测试凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀是否有间歇性故障和接触不良。参见“线路系统”中的“检测间歇性和接触不良故障”和“连接器修理”。是否发现故障并加以排除？                                                                                                                                                   | 至步骤12                      | 至步骤10 |
| 8  | 测试发动机控制模块(ECM) 是否有间歇性故障和接触不良。参见“线路系统”中的“检测间歇性和接触不良故障”和“连接器修理”。是否发现故障并加以排除？                                                                                                                                                       | 至步骤12                      | 至步骤11 |
| 9  | <p>重要注意事项：点火1 电压电路为其它部件提供电压。确定检查了所有电路是否对搭铁短路或共用点火电压电路的所有部件是否短路。</p> <p>1. 修理凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀的点火1 电压电路的开路或搭铁故障。参见“线路系统”中的“线路修理”。</p> <p>2. 必要时更换保险丝。是否完成了修理？</p>                                                                 | 至步骤12                      | -     |
| 10 | <p>更换凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀。参见相应的程序：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组1（右）进气</li> <li>• 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组1（右）排气</li> <li>• 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组2（左）进气</li> <li>• 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组2（左）排气是否完成了更换？</li> </ul> | 至步骤12                      | -     |
| 11 | 更换发动机控制模块(ECM)。参见“计算机/集成系统”中的“控制模块参考信息”，获取有关更换、设置和编程的信息。是否完成了更换？                                                                                                                                                                 | 至步骤12                      | -     |
| 12 | <p>1. 用故障诊断仪清除故障诊断码。</p> <p>2. 断开点火开关30秒钟。</p> <p>3. 起动发动机。</p> <p>4. 在<b>运行故障诊断码的条件</b>下操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？</p>                                                                            | 至步骤2                       | 至步骤13 |
| 13 | 使用故障诊断仪查看“Capture Info（捕获信息）”。是否有未诊断过的故障诊断码？                                                                                                                                                                                     | 至“车辆故障诊断码信息”中的“故障诊断码列表—车辆” | 系统正常  |



### 3. 96 DTC P2089、P2091、P2093 或 P2095

#### 电路说明

凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀为脉宽调制(PWM)式。发动机控制模块(ECM) 通过控制电磁阀的接通时间来控制凸轮轴位置执行器电磁阀的占空比。点火电压直接提供给凸轮轴位置执行器电磁阀。 发动机控制模块通过将控制电路搭铁来控制电磁阀, 而该控制电路中含有被称作驱动器的固态装置。 驱动器中配备了连接到电压的一个反馈电路。 发动机控制模块通过监测反馈电压来确定控制电路是否开路、对搭铁短路或对电压短路。 如果发动机控制模块在控制电路被命令接通时检测到控制电路电压高于预定值, 则设置本故障诊断码。

#### 故障诊断码说明

本诊断程序支持以下故障诊断码:

- DTC P2089进气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过高(缸组1)
- DTC P2091排气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过高(缸组1)
- DTC P2093进气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过高(缸组2)
- DTC P2095排气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过高(缸组2)

#### 运行故障诊断码的条件

- 发动机转速大于80转/分。
- 点火1 电压介于10-18伏之间。
- 一旦满足上述条件超过1秒, DTC P2089、P2091、P2093 和P2095 就连续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块(ECM) 检测到凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀电路对电压短路。此状况持续时间不足1秒。

#### 设置故障诊断码时发生的操作

- 在诊断运行且未通过的第二个连续点火循环中, 控制模块启亮故障指示灯(MIL)。
- 控制模块记录诊断失败时的运行状态。 当诊断第一次失败时, 控制模块将此信息保存在“故障记录”中。 如果在第二个连续点火循环中诊断报告了一次失败, 控制模块将记录失败时的运行状态。 控制模块将运行状态写入“冻结故障状态”中并更新“故障记录”。

#### 清除故障指示灯/ 故障诊断码的条件

- 在4个连续点火循环中诊断运行并成功通过后, 控制模块将熄灭故障指示灯(MIL)。
- 当诊断运行并通过时, 清除当前故障诊断码(即上次测试失败时的故障诊断码)。
- 如果该诊断或其它和排放有关的诊断未报告诊断失败, 在40个连续预热循环

后，将清除历史记录故障诊断码。

- 使用故障诊断仪可熄灭故障指示灯和清除故障诊断码。

### 诊断帮助

- 执行任何需要探测发动机控制模块线束连接器或部件线束连接器的测试时，应使用J 35616-B 连接器测试适配器组件。
- 发动机控制模块的下部连接器为连接器C1，发动机控制模块的上部连接器为连接器C2。参见“发动机控制系统部件视图”。
- 如果故障是间歇性的，在发动机运行状态下，移动相关的线束和连接器，同时用故障诊断仪监测部件的电路状态。如果电路或连接有问题，则电路状态参数将从“OK（正常）”或“Indeterminate（待定）”变成“Fault（故障）”。输出驱动器模块(ODM) 信息位于输出驱动器模块(ODM) 数据列表中。
- 如果为间歇性故障，参见“间歇性故障”。

### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

2. 该步骤确定故障是否存在。
4. 该步骤确认发动机控制模块(ECM) 向凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀提供了搭铁。

### DTC P2089、P2091、P2093 或P2095

| 步骤                                                             | 操作                                                                                                                                                | 是    | 否                         |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|
| 参考示意图：发动机控制系统示意图<br>参考连接器端视图：发动机控制模块(ECM) 连接器端视图或发动机控制系统连接器端视图 |                                                                                                                                                   |      |                           |
| 1                                                              | 是否执行了“诊断系统检查一车辆”？                                                                                                                                 | 至步骤2 | 至“车辆故障诊断码信息”中的“诊断系统检查一车辆” |
| 2                                                              | 1. 起动发动机。<br>2. 让发动机达到工作温度。3. 使用故障诊断仪查看故障诊断码信息。<br>是否设置了DTC P2089、DTC P2091、DTC P2093 或DTC P2095？                                                 | 至步骤4 | 至步骤3                      |
| 3                                                              | 1. 查看此故障诊断码的对应“冻结故障状态”/“故障记录”。<br>2. 断开点火开关30秒钟。<br>3. 起动发动机。<br>4. 在 <b>运行故障诊断码的条件</b> 下操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？ | 至步骤4 | 至“ <b>诊断帮助</b> ”          |

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 是    | 否    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 4  | 1. 断开点火开关。<br>2. 断开凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀。参见相应的程序：<br>▪ 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组1（右）进气<br>▪ 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组1（右）排气<br>▪ 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组2（左）进气<br>▪ 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组2（左）排气<br>3. 在凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀的控制电路和该电磁阀的点火1 电压电路之间连接一个测试灯。<br>4. 起动发动机。<br>5. 用故障诊断仪命令相应的凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀开度从0° 到40°，然后再回到0°。<br>6. 退出“凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀控制”功能。重要注意事项：点火开关必须断开，否则使用输出控制后，凸轮轴位置(CMP) 执行器可能不能正常工作。<br>7. 断开点火开关。测试灯是否在指令到40° 时启亮并在指令到0° 时熄灭？ | 至步骤6 | 至步骤5 |
| 5  | 检测凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀控制电路是否对电压短路。参见“线路系统”中的“电路测试”和“线路修理”。是否发现故障并加以排除？                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 至步骤8 | 至步骤7 |
| 6  | 更换凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀。参见相应的程序：<br>▪ 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组1（右）进气<br>▪ 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组1（右）排气<br>▪ 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组2（左）进气<br>▪ 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换一缸组2（左）排气是否完成了更换？                                                                                                                                                                                                                                                               | 至步骤8 | -    |
| 7  | 更换发动机控制模块(ECM)。参见“计算机/ 集成系统”中的“控制模块参考信息”，获取有关更换、设置和编程的信息。是否完成了更换？                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 至步骤8 | -    |



| 步骤 | 操作                                                                                                                                   | 是                          | 否    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|
| 8  | 1. 用故障诊断仪清除故障诊断码。<br>2. 断开点火开关30秒钟。<br>3. 起动发动机。<br>4. 在 <b>运行故障诊断码的条件</b> 下操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？ | 至步骤2                       | 至步骤9 |
| 9  | 使用故障诊断仪查看“Capture Info (捕获信息)”。是否有未诊断过的故障诊断码？                                                                                        | 至“车辆故障诊断码信息”中的“故障诊断码列表—车辆” | 系统正常 |

### 3. 97 DTC P2096 或 P2098

#### 电路说明

宽频带式加热型氧传感器(HO2S) 测量排气系统中的氧含量，而且与开关式加热型氧传感器相比能提供更多的信息。宽频带式传感器包含氧传感元件、泵氧元件和加热器。排气采样通过传感元件和泵氧元件之间的喇叭口间隙。发动机控制模块(ECM) 给加热型氧传感器提供电压并将此电压用作排气系统中氧含量的参考值。发动机控制模块内的电子电路控制通过泵氧元件的泵电流，以便使氧传感元件的电压保持恒定。发动机控制模块监视传感元件中的电压变化，并通过增加或降低至泵氧元件的电流大小或氧离子流量来保持电压恒定。通过测量保持传感元件中电压恒定所需的电流值，发动机控制模块可以确定排气中的氧浓度。加热型氧传感器电压以 $\lambda$ 值显示。 $\lambda$ 值为1 时相当于理论空燃比为14.7:1。在正常运行状态下， $\lambda$ 值保持在1 左右。当燃油系统中混合气偏稀时，氧含量较高， $\lambda$ 值将较高或大于1。当燃油系统中混合气偏浓时，氧含量较低， $\lambda$ 值将较低或小于1。发动机控制模块使用此信息来保持正确的空燃比。发动机控制模块使用“燃油调节偏差”以尽可能保持催化剂后的加热型氧传感器电压在580-665毫伏范围内。在低负荷条件下，例如怠速或定速巡航时，这样可使催化剂效率达到最佳。发动机控制模块持续监视燃油调节偏差值的指令偏浓、偏稀程度。如果发动机控制模块检测到所指令的燃油调节偏差值的偏稀程度超过标定值，则设置DTC P2096 或P2098。

#### 故障诊断码说明

本诊断程序支持以下故障诊断码：

DTC P2096 催化剂后燃油调节系统限值过低（缸组1）

DTC P2098 催化剂后燃油调节系统限值过低（缸组2）

### 运行故障诊断码的条件

- 在发动机控制模块(ECM)可以报告DTC P2096或P2098 未通过诊断之前, DTC P0030、P0031、P0032、P0041、P0050、P0051、P0052、P0101、P0131、P0132、P0135、P0137、P0138、P0140、P0141、P0151、P0152、P0155、P0157、P0158、P0160、P0161、P2231、P2234、P2237、P2240、P2243、P2247、P2251、P2254、P2270、P2271、P2273、P2626 和P2629 必须运行并通过。
- 发动机正在运转。
- 催化器后燃油调节控制功能被启用。
- 前和后加热型氧传感器(HO2S) 处于闭环状态。
- 一旦满足上述条件超过50秒, DTC P2096 和P2098 就连续运行。

### 设置故障诊断码的条件

催化器后燃油调节修正系数偏稀程度超过了加热型氧传感器(HO2S)  $\lambda$  值的3%。

### 设置故障诊断码时发生的操作

- 在诊断运行且未通过的第二个连续点火循环中, 控制模块点亮故障指示灯(MIL)。
- 控制模块记录诊断失败时的运行状态。 当诊断第一次失败时, 控制模块将此信息保存在“故障记录”中。 如果在第二个连续点火循环中诊断报告了一次失败, 控制模块将记录失败时的运行状态。 控制模块将运行状态写入“冻结故障状态”中并更新“故障记录”。

### 清除故障指示灯/ 故障诊断码的条件

- 在4个连续点火循环中诊断运行并成功通过后, 控制模块将熄灭故障指示灯(MIL)。
- 当诊断运行并通过时, 清除当前故障诊断码(即上次测试失败时的故障诊断码)。
- 如果该诊断或其它和排放有关的诊断未报告诊断失败, 在40个连续预热循环后, 将清除历史记录故障诊断码。
- 使用故障诊断仪可熄灭故障指示灯和清除故障诊断码。

### 诊断帮助

- 执行任何需要探测发动机控制模块线束连接器或部件线束连接器的测试时, 应使用J 35616-B 连接器测试适配器组件。
- 发动机控制模块的下部连接器为连接器C1, 发动机控制模块的上部连接器为连接器C2。 参见“发动机控制系统部件视图”。
- 如果为间歇性故障, 参见“间歇性故障”。

### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

2. 该步骤确定是否存在故障。
5. 该步骤测试后加热型氧传感器(HO2S) 电路故障。 电路故障会设置此故障诊

断码。

8. 该步骤检查后传感器是否连接到正确的发动机缸组上。此故障导致设置此故障诊断码。
9. 该步骤测试是否存在间歇性电路故障。彻底检查加热型氧传感器(HO2S) 电路是否有间歇性电路故障。
10. 该步骤测试是否存在间歇性电路故障。彻底检查加热型氧传感器(HO2S) 电路是否有间歇性电路故障。

#### DTC P2096 或P2098

| 步骤                                                         | 操作                                                                                                                                                                                                                | 值 | 是    | 否                         |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|---------------------------|
| 参考示意图：发动机控制系统示意图参考连接器端视图：发动机控制模块(ECM) 连接器端视图或发动机控制系统连接器端视图 |                                                                                                                                                                                                                   |   |      |                           |
| 1                                                          | 是否执行了“诊断系统检查一车辆”？                                                                                                                                                                                                 | - | 至步骤2 | 至“车辆故障诊断码信息”中的“诊断系统检查一车辆” |
| 2                                                          | <p>告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关路试的告诫”。</p> <p>1. 让发动机达到工作温度。<br/>重要注意事项：后加热型氧传感器必须处于闭环状态，本诊断才能运行。必须存在道路负荷条件才能获得闭环。</p> <p>2. 在“运行故障诊断码的条件”中所指定的参数条件下操作车辆。3. 使用故障诊断仪查看故障诊断码(DTC) 信息。DTC P2096 或DTC P2098 是否未通过本次点火循环诊断？</p> | - | 至步骤4 | 至步骤3                      |
| 3                                                          | <p>1. 查看此故障诊断码的对应“冻结故障状态”/“故障记录”。</p> <p>2. 断开点火开关30 秒钟。</p> <p>3. 起动发动机。</p> <p>4. 在“运行故障诊断码的条件下”操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？</p>                                                    | - | 至步骤4 | 至“诊断帮助”                   |



| 步骤 | 操作                                                                                                                        | 值              | 是                          | 否     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|-------|
| 4  | 是否还设置了DTC P0041、P0137、P0138、P0140、P0157、P0158 或 P0160?                                                                    | -              | 至“车辆故障诊断码信息”中的“故障诊断码列表—车辆” | 至步骤5  |
| 5  | 1. 在超过1,200 转/分的转速下运行发动机30秒。<br>2. 用故障诊断仪查看相应的后加热型氧传感器(HO2S) 电压。电压是否超过规定值?                                                | 60mV (毫伏)      | 至步骤8                       | 至步骤6  |
| 6  | 1. 断开点火开关。<br>2. 断开相应的加热型氧传感器(HO2S)。<br>3. 保持发动机熄火,并接通点火开关。<br>4. 用故障诊断仪查看相应的加热型氧传感器(HO2S) 电压参数。电压是否在规定范围内?               | 350-550mV (毫伏) | 至步骤13                      | 至步骤7  |
| 7  | 测试相应的加热型氧传感器(HO2S) 信号电路是否对搭铁短路。参见“线路系统”中的“电路测试”和“线路修理”。是否发现故障并加以排除?                                                       | -              | 至步骤20                      | 至步骤15 |
| 8  | 检查后加热型氧传感器(HO2S) 是否连接到正确的发动机缸组。如果传感器连接到了错误的缸组上,必要时交换连接器。是否发现故障并加以排除?                                                      | -              | 至步骤20                      | 至步骤9  |
| 9  | 在监视相应的加热型氧传感器(HO2S) $\lambda$ 值参数的同时,移动氧传感器线束连接器和发动机控制模块(ECM) 之间与前传感器相关的加热型氧传感器(HO2S) 线束。在移动相关线束时,加热型氧传感器(HO2S) 参数是否突然变化? | -              | 至步骤16                      | 至步骤10 |
| 10 | 在监视相应的加热型氧传感器(HO2S) 电压参数的同时,移动加热型氧传感器线束连接器和发动机控制模块(ECM) 之间与后传感器相关的加热型氧传感器线束。在移动相关线束时,加热型氧传感器(HO2S) 参数是否突然变化?              | -              | 至步骤16                      | 至步骤11 |

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 值 | 是     | 否     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|-------|
| 11 | 1. 断开点火开关。<br>2. 断开前和后加热型氧传感器。<br>3. 检查前和后加热型氧传感器是否存在以下状况： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 加热型氧传感器(HO2S)和发动机控制模块(ECM)之间的线路损坏。间歇性电路故障会导致设置此故障诊断码。</li> <li>▪ 加热型氧传感器(HO2S)线束连接器中的端子腐蚀或进水。</li> <li>▪ 端子压紧力是否适当。</li> <li>▪ 加热型氧传感器(HO2S)安装牢固。</li> <li>▪ 是否存在排气泄漏。参见“发动机排气系统”中的“症状—发动机排气系统”。</li> </ul> 4. 必要时进行修理。参见“线路系统”中的“线路修理”。是否发现故障并加以排除？ | - | 至步骤20 | 至步骤12 |
| 12 | 1. 断开发动机控制模块(ECM)。<br>2. 测试在加热型氧传感器(HO2S)连接器和发动机控制模块(ECM)之间的相应的前加热型氧传感器电路是否互相短路。参见“线路系统”中的“电路测试”和“线路修理”。是否发现故障并加以排除？                                                                                                                                                                                                                                     | - | 至步骤20 | 至步骤14 |
| 13 | 检查加热型氧传感器(HO2S)处是否有端子短路和接触不良。参见“线路系统”中的“检测间歇性和接触不良故障”和“连接器修理”。是否发现故障并加以排除？                                                                                                                                                                                                                                                                               | - | 至步骤20 | 至步骤18 |
| 14 | 检查发动机控制模块(ECM)是否存在端子短路和接触不良。参见“线路系统”中的“检测间歇性和接触不良故障”和“连接器修理”。是否发现故障并加以排除？                                                                                                                                                                                                                                                                                | - | 至步骤20 | 至步骤17 |
| 15 | 检查发动机控制模块(ECM)是否存在端子短路和接触不良。参见“线路系统”中的“检测间歇性和接触不良故障”和“连接器修理”。是否发现故障并加以排除？                                                                                                                                                                                                                                                                                | - | 至步骤20 | 至步骤19 |

| 步骤 | 操作                                                                                                                                        | 值 | 是                          | 否     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|-------|
| 16 | 必要时修理电路。参见“线路系统”中的“线路修理”。是否完成了修理？                                                                                                         | - | 至步骤20                      | -     |
| 17 | 更换加热型氧传感器(HO2S)。参见相应的程序：<br>▪ 加热型氧传感器的更换（缸组1 传感器1）<br>▪ 加热型氧传感器的更换（缸组2 传感器1） 是否完成了更换？                                                     | - | 至步骤20                      | -     |
| 18 | 更换加热型氧传感器(HO2S)。参见相应的程序：<br>▪ 加热型氧传感器的更换（缸组1 传感器2）<br>▪ 加热型氧传感器的更换（缸组2 传感器2） 是否完成了更换？                                                     | - | 至步骤20                      | -     |
| 19 | 更换发动机控制模块(ECM)。参见“计算机/ 集成系统”中的“控制模块参考信息”，获取有关更换、设置和编程的信息。是否完成了更换？                                                                         | - | 至步骤20                      | -     |
| 20 | 1. 用故障诊断仪清除故障诊断码。<br>2. 断开点火开关30 秒钟。<br>3. 起动发动机。<br>4. 在 <b>运行故障诊断码的条件</b> 下操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。<br>故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？ | - | 至步骤2                       | 至步骤21 |
| 21 | 使用故障诊断仪查看“Capture Info（捕获信息）”。<br>是否有未诊断过的故障诊断码？                                                                                          | - | 至“车辆故障诊断码信息”中的“故障诊断码列表—车辆” | 系统正常  |



### 3.98 DTC P2097 或 P2099

#### 电路说明

宽频带式加热型氧传感器(HO2S) 测量排气系统中的氧含量, 而且与开关式加热型氧传感器相比能提供更多的信息。宽频带式传感器包含氧传感元件、泵氧元件和加热器。排气采样通过传感元件和泵氧元件之间的喇叭口间隙。发动机控制模块(ECM) 给加热型氧传感器提供电压并将此电压用作排气系统中氧含量的参考值。发动机控制模块内的电子电路控制通过泵氧元件的泵电流, 以便使氧传感元件的电压保持恒定。发动机控制模块监视传感元件中的电压变化, 并通过增加或降低至泵氧元件的电流大小或氧离子流量来保持电压恒定。通过测量保持传感元件中电压恒定所需的电流值, 发动机控制模块可以确定排气中的氧浓度。加热型氧传感器电压以 $\lambda$ 值显示。 $\lambda$ 值为1 时相当于理论空燃比为14.7:1。在正常运行状态下,  $\lambda$ 值保持在1 左右。当燃油系统中混合气偏稀时, 氧含量较高,  $\lambda$ 值将较高或大于1。当燃油系统中混合气偏浓时, 氧含量较低,  $\lambda$ 值将较低或小于1。发动机控制模块使用此信息来保持正确的空燃比。发动机控制模块使用“燃油调节偏差”以尽可能保持催化剂后的加热型氧传感器电压在580~665毫伏范围内。在低负荷条件下, 例如怠速或定速巡航时, 这样可使催化剂效率达到最佳。发动机控制模块持续监视燃油调节偏差值的指令偏浓、偏稀程度。如果发动机控制模块检测到所指令的燃油调节偏差值偏浓的程度超过标定值, 则设置DTC P2097 或P2099。

#### 故障诊断码说明

本诊断程序支持以下故障诊断码:

DTC P2097 催化剂后燃油调节系统限值过高(缸组1)

DTC P2099 催化剂后燃油调节系统限值过高(缸组2)

#### 运行故障诊断码的条件

- 在发动机控制模块(ECM)可以报告DTC P2097或P2099 未通过诊断之前, DTC P0030、P0031、P0032、P0041、P0050、P0051、P0052、P0101、P0131、P0132、P0135、P0137、P0138、P0140、P0141、P0151、P0152、P0155、P0157、P0158、P0160、P0161、P2231、P2234、P2237、P2240、P2243、P2247、P2251、P2254、P2270、P2271、P2273、P2626 和P2629 必须运行并通过。
- 发动机正在运转。
- 催化剂后燃油调节控制功能被启用。
- 前和后加热型氧传感器(HO2S) 处于闭环状态。
- 一旦满足上述条件超过50秒, DTC P2097 和P2099 就连续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

催化剂后燃油调节修正系数偏浓程度超过了加热型氧传感器 $\lambda$ 值的-3%。

#### 设置故障诊断码时发生的操作

- 在诊断运行且未通过的第二个连续点火循环中, 控制模块启亮故障指示灯(MIL)。

- 控制模块记录诊断失败时的运行状态。当诊断第一次失败时，控制模块将此信息保存在“故障记录”中。如果在第二个连续点火循环中诊断报告了一次失败，控制模块将记录失败时的运行状态。控制模块将运行状态写入“冻结故障状态”中并更新“故障记录”。

### 清除故障指示灯/ 故障诊断码的条件

- 在4个连续点火循环中诊断运行并成功通过后，控制模块将熄灭故障指示灯(MIL)。
- 当诊断运行并通过时，清除当前故障诊断码（即上次测试失败时的故障诊断码）。
- 如果该诊断或其它和排放有关的诊断未报告诊断失败，在40个连续预热循环后，将清除历史记录故障诊断码。
- 使用故障诊断仪可熄灭故障指示灯和清除故障诊断码。

### 诊断帮助

- 执行任何需要探测发动机控制模块线束连接器或部件线束连接器的测试时，应使用J 35616-B 连接器测试适配器组件。
- 发动机控制模块的下部连接器为连接器C1，发动机控制模块的上部连接器为连接器C2。参见“发动机控制系统部件视图”。
- 如果为间歇性故障，参见“间歇性故障”。

### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

2. 该步骤确定是否存在故障。
5. 该步骤测试后加热型氧传感器(HO2S) 电路故障。电路故障会设置此故障诊断码。
8. 该步骤检查后传感器是否连接到正确的发动机缸组上。此故障导致设置此故障诊断码。
9. 该步骤测试是否存在间歇性电路故障。彻底检查加热型氧传感器(HO2S) 电路是否有间歇性电路故障。
10. 该步骤测试是否存在间歇性电路故障。彻底检查加热型氧传感器(HO2S) 电路是否有间歇性电路故障。

### DTC P2097 或P2099

| 步骤                                                         | 操作                | 值 | 是    | 否                         |
|------------------------------------------------------------|-------------------|---|------|---------------------------|
| 参考示意图：发动机控制系统示意图参考连接器端视图：发动机控制模块(ECM) 连接器端视图或发动机控制系统连接器端视图 |                   |   |      |                           |
| 1                                                          | 是否执行了“诊断系统检查一车辆”？ | - | 至步骤2 | 至“车辆故障诊断码信息”中的“诊断系统检查一车辆” |

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                          | 值          | 是                          | 否                |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|------------------|
| 2  | <p>告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关路试的告诫”。</p> <p>1. 让发动机达到工作温度。</p> <p>重要注意事项：后加热型氧传感器必须处于闭环状态，本诊断才能运行。必须存在道路负荷条件才能获得闭环。</p> <p>2. 在“<b>运行故障诊断码的条件</b>”中所指定的参数条件下操作车辆。3. 使用故障诊断仪查看故障诊断码(DTC) 信息。DTC P2097 或DTC P2099 是否未通过本次点火循环诊断？</p> | -          | 至步骤4                       | 至步骤3             |
| 3  | <p>1. 查看此故障诊断码的对应“冻结故障状态”/“故障记录”。</p> <p>2. 断开点火开关30 秒钟。</p> <p>3. 起动发动机。</p> <p>4. 在<b>运行故障诊断码的条件</b>下操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？</p>                                                         | -          | 至步骤4                       | 至“ <b>诊断帮助</b> ” |
| 4  | 是否还设置了DTC P0041 、P0137 、P0138 、P0140 、P0157、P0158 或P0160？                                                                                                                                                                   | -          | 至“车辆故障诊断码信息”中的“故障诊断码列表—车辆” | 至步骤5             |
| 5  | <p>1. 在超过1,200 转/ 分的转速下运行发动机30秒。</p> <p>2. 用故障诊断仪查看相应的后加热型氧传感器(HO2S) 电压。电压是否低于规定值？</p>                                                                                                                                      | 1,050 毫伏   | 至步骤8                       | 至步骤6             |
| 6  | <p>1. 断开点火开关。</p> <p>2. 断开相应的加热型氧传感器(HO2S) 。</p> <p>3. 保持发动机熄火，并接通点火开关。</p> <p>4. 用故障诊断仪查看相应的加热型氧传感器(HO2S) 电压参数。</p> <p>电压是否在规定范围内？</p>                                                                                     | 350-550 毫伏 | 至步骤13                      | 至步骤7             |



| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 值 | 是     | 否     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|-------|
| 7  | 测试相应的加热型氧传感器(HO2S)信号电路是否对电压短路。参见“线路系统”中的“电路测试”和“线路修理”。是否发现故障并加以排除?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - | 至步骤20 | 至步骤15 |
| 8  | 检查后加热型氧传感器(HO2S)是否连接到正确的发动机缸组。如果传感器连接到了错误的缸组上,必要时交换连接器。是否发现故障并加以排除?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | - | 至步骤20 | 至步骤9  |
| 9  | 在监视相应的加热型氧传感器(HO2S) $\lambda$ 值参数的同时,移动氧传感器线束连接器和发动机控制模块(ECM)之间与前传感器相关的加热型氧传感器(HO2S)线束。在移动相关线束时,加热型氧传感器(HO2S)参数是否突然变化?                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | - | 至步骤16 | 至步骤10 |
| 10 | 在监视相应的加热型氧传感器(HO2S)电压参数的同时,移动加热型氧传感器线束连接器和发动机控制模块(ECM)之间与后传感器相关的加热型氧传感器线束。在移动相关线束时,加热型氧传感器(HO2S)参数是否突然变化?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | - | 至步骤16 | 至步骤11 |
| 11 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 断开点火开关。</li> <li>2. 断开加热型氧传感器。</li> <li>3. 检查前和后加热型氧传感器是否存在以下状况: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 加热型氧传感器(HO2S)和发动机控制模块(ECM)之间的线路损坏。间歇性电路故障可导致设置此故障诊断码。</li> <li>▪ 加热型氧传感器(HO2S)线束连接器中的端子腐蚀或进水。</li> <li>▪ 端子压紧力是否适当。</li> <li>▪ 加热型氧传感器(HO2S)安装牢固。</li> <li>▪ 是否存在排气泄漏。参见“发动机排气系统”中的“症状—发动机排气系统”。</li> </ul> </li> <li>4. 必要时进行修理。参见“线路系统”中的“线路修理”。是否发现故障并加以排除?</li> </ol> | - | 至步骤20 | 至步骤12 |

| 步骤 | 操作                                                                                                                     | 值 | 是     | 否     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|-------|
| 12 | 1. 断开发动机控制模块(ECM)。<br>2. 测试在加热型氧传感器(HO2S) 连接器和发动机控制模块(ECM) 之间的相应的前加热型氧传感器电路是否互相短路。参见“线路系统”中的“电路测试”和“线路修理”。是否发现故障并加以排除? | - | 至步骤20 | 至步骤14 |
| 13 | 检查发动机控制模块(ECM) 是否存在端子短路和接触不良。参见“线路系统”中的“检测间歇性和接触不良故障”和“连接器修理”。是否发现故障并加以排除?                                             | - | 至步骤20 | 至步骤18 |
| 14 | 检查发动机控制模块(ECM) 是否存在端子短路和接触不良。参见“线路系统”中的“检测间歇性和接触不良故障”和“连接器修理”。是否发现故障并加以排除?                                             | - | 至步骤20 | 至步骤17 |
| 15 | 检查发动机控制模块(ECM) 是否存在端子短路和接触不良。参见“线路系统”中的“检测间歇性和接触不良故障”和“连接器修理”。是否发现故障并加以排除?                                             | - | 至步骤20 | 至步骤19 |
| 16 | 必要时修理电路。参见“线路系统”中的“线路修理”。是否完成了修理?                                                                                      | - | 至步骤20 | -     |
| 17 | 更换加热型氧传感器(HO2S)。参见相应的程序:<br>▪ 加热型氧传感器的更换(缸组1 传感器1)<br>▪ 加热型氧传感器的更换(缸组2 传感器1)<br>是否完成了更换?                               | - | 至步骤20 | -     |
| 18 | 更换加热型氧传感器(HO2S)。参见相应的程序:<br>▪ 加热型氧传感器的更换(缸组1 传感器2)<br>▪ 加热型氧传感器的更换(缸组2 传感器2)<br>是否完成了更换?                               | - | 至步骤20 | -     |

| 步骤 | 操作                                                                                                                                        | 值 | 是                          | 否     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|-------|
| 19 | 更换发动机控制模块(ECM)。参见“计算机/集成系统”中的“控制模块参考信息”，获取有关更换、设置和编程的信息。是否完成了更换？                                                                          | - | 至步骤20                      | -     |
| 20 | 1. 用故障诊断仪清除故障诊断码。<br>2. 断开点火开关30 秒钟。<br>3. 起动发动机。<br>4. 在 <b>运行故障诊断码的条件</b> 下操作车辆。也可以在从“冻结故障状态”/“故障记录”中查到的条件下操作车辆。<br>故障诊断码是否未通过本次点火循环诊断？ | - | 至步骤2                       | 至步骤21 |
| 21 | 使用故障诊断仪查看“Capture Info（捕获信息）”。<br>是否有未诊断过的故障诊断码？                                                                                          | - | 至“车辆故障诊断码信息”中的“故障诊断码列表—车辆” | 系统正常  |