

5. 诊断信息和程序

5.1 诊断起点 - 发动机控制系统

从“诊断系统检查 - 车辆”开始系统诊断。“诊断系统检查 - 车辆”将提供以下信息：

- 向系统发送指令的控制模块的识别。
- 控制模块通过串行数据电路进行通信的能力。
- 对任何存储的故障诊断码及其状态的识别。

使用“诊断系统检查 - 车辆”可确定正确的系统诊断程序以及该程序所在的位置。

5.2 发动机控制模块故障诊断仪数据列表

发动机故障诊断仪数据列表包含了故障诊断仪能提供的所有与发动机相关的参数。该列表依字母顺序排列。某个参数可能会出现在任一个数据列表中，在某些情况下可能会多次出现或是在多个数据列表中出现，以便将某些相关的参数组合在一起。只有在确定了以下情况后，才能使用发动机故障诊断仪数据列表：

- “诊断系统检查 - 车辆”已经完成。
- 没有设置任何故障诊断码 (DTC)。
- 车载诊断系统工作正常。

正常工作的发动机的故障诊断仪值可以用于与受诊断的发动机进行对比。“发动机故障诊断仪数据列表”中的值表示正常工作发动机的数据值。

重要注意事项：不要使用显示数据不正确的故障诊断仪。应向制造商报告故障诊断仪的故障。使用有故障的故障诊断仪会导致误诊断和不必要的零部件更换。

本维修手册中仅涉及了诊断过程中使用的以下参数。如果所有值均在下述典型值范围内，参见“发动机控制系统 - 2.8 升和3.6 升”中的“症状 - 发动机控制系统”，以进行诊断。

5.4 DTC P0008 、 P0009

故障码说明:

DTC	说明
发动机位置系统性能（缸组1）	P0008
发动机位置系统性能（缸组2）	P0009

故障码分析:

在使用诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 车辆”。

发动机控制模块（ECM）测试发动机一个缸组上的 2 个 凸轮轴是否与曲轴错位。任一缸组的惰轮链轮或曲轴都可能发生错位。一旦发动机控制模块读入发动机一个缸组中的 2 个凸轮轴的位置，发动机控制模块将读入值与参考值进行比较。如果发动机一个缸组中的两个读入值超过了同一方向的标定阈值，则设置此故障诊断码。

故障码诊断流程:

运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0010、P0011、P0013、P0014、P0020、P0021、P0023、P0024、P0341、P0342、P0343、P0346、P0347、P0348、P0366、P0367、P0368、P0391、P0392、P0393、P2088、P2089、P2090、P2091、P2092、P2093、P2094 和 P2095。
- 发动机正在运转。
- 发动机控制模块已读入两个凸轮轴位置。
- 一旦满足上述条件，DTC P0008 和 P0009 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到发动机任一缸组中的两个凸轮轴与曲轴错位持续超过 4 秒钟。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0008 和 P0009 是 B 类故障诊断码

清除故障诊断码的条件

DTC P0008 和 P0009 是 B 类故障诊断码

诊断帮助

- 检查发动机最近是否进行了机械系统的维修。次级正时链条安装不当，可能导致此故障诊断码设置。
- 一个单独的故障凸轮轴执行器或执行器电磁阀将不会导致此故障诊断码的设置。设计此诊断算法以检测初级中间链轮与次级正时链条之间的对准情况，或检测初级中间链轮与曲轴之间的对准情况。每种情况都将导致一个

缸组上两个凸轮轴的正时产生不同的度数。

- 故障诊断码 P0008 和 P0009 伴随着 P0016、P0017、P0018、和 P0019 出现表明初级正时链条可能存在故障以及两个中间链轮与曲轴之间可能没有对准，或者，曲轴变磁阻转子被移动且不再参照上止点（TDC）。
- 在故障诊断码设置前，用一个故障诊断仪观察期望的和实际的凸轮轴角度参数，可能有助于排除故障是否由某一个凸轮轴、某一个缸组造成的，或者是由初级曲轴正时造成的。

参考信息

故障诊断码类型参考

故障诊断码（DTC）类型定义

故障诊断仪参考

- “发动机控制系统 2.8 升和3.6 升”中的“发动机控制模块故障诊断仪数据列表”
- “发动机控制系统 2.8 升和3.6 升”中的“故障诊断仪输出控制”

电路/ 系统检验

- 1). 用故障诊断仪清除所有故障诊断码。
- 2). 使发动机达到正常的工作温度。
- 3). 使发动机怠速运行 10 分钟或直至一个故障诊断码设置。使用故障诊断仪观察故障诊断码信息，不应设置故障诊断码 P0008 和 P0009。

电路/ 系统测试

- 1). 检查正时链条和张紧器是否过度磨损或错位。
如果发现正时链条或张紧器有故障，必要时修理。
- 2). 检查曲轴变磁阻转子是否在曲轴上错位。
如果发现曲轴故障，根据需要进行修理。

维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 设置凸轮轴正时
- 凸轮轴正时传动链条定位图
- 凸轮轴正时传动部件的清洁和检查
- 曲轴和轴承的清洁和检查

5.5 DTC P0010、P0013、P0020、 P0023、P2088、P2089、 P2090、 P2091、P2092、P2093、P2094 、 P2095

故障码说明:

DTC	说明
进气凸轮轴位置控制电磁阀电路故障 (缸组1)	P0010
排气凸轮轴位置控制电磁阀电路故障 (缸组1)	P0013
进气凸轮轴位置控制电磁阀电路故障 (缸组2)	P0020
排气凸轮轴位置控制电磁阀电路故障 (缸组2)	P0023
进气凸轮轴位置控制电磁阀电路电压 过低(缸组1)	P2088
进气凸轮轴位置控制电磁阀电路电压 过高(缸组1)	P2089
排气凸轮轴位置控制电磁阀电路电压 过低(缸组1)	P2090
排气凸轮轴位置控制电磁阀电路电压 过高(缸组1)	P2091
进气凸轮轴位置控制电磁阀电路电压 过低(缸组2)	P2092
进气凸轮轴位置控制电磁阀电路电压 过高(缸组2)	P2093
排气凸轮轴位置控制电磁阀电路电压 过低(缸组2)	P2094
排气凸轮轴位置控制电磁阀电路电压 过高(缸组2)	P2095

故障码分析:

在使用诊断程序之前, 务必执行“诊断系统检查 车辆”。

发动机正在运行时, 凸轮轴位置 (CMP) 执行器系统启用发动机控制模块 (ECM) 以改变凸轮轴正时。来自发动机控制模块的凸轮轴位置执行器电磁阀信号是经过脉冲宽度调制 (PWM) 的信号。发动机控制模块通过控制电磁阀的通电时间, 以控制凸轮轴位置执行器电磁阀的占空比。凸轮轴位置执行器电磁阀控制每个凸轮轴的提前或延迟。凸轮轴位置执行器电磁阀控制用来施加压力以提前或延迟凸轮轴的机油流量。点火电压直接提供给凸轮轴位置执行器电磁阀。发动机控制模块用一个被称为驱动器的固态装置使控制电路搭铁以控制电磁阀。驱动器中配备了一个拉伸电压的反馈电路。发动机控制模块监测反馈电压, 以确定控

制电路是否开路、对搭铁短路或对电压短路。

故障码诊断流程:

运行故障诊断码的条件

- 发动机转速高于 80 转/分。
- 点火电压在 10 18 伏之间。
- 在此点火循环内, 发动机控制模块已经指令凸轮轴位置执行器电磁阀通电和断电至少 1 次。
- 一旦满足以上条件持续 1 秒钟以上, DTC P0010、P0013、P0020、P0023、P2088、P2089、P2090、P2091、P2092、P2093、P2094 和 P2095 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

P0010、P0013、P0020、P0023

在电磁阀被指令断电时, 发动机控制模块检测到凸轮轴位置执行器电磁阀电路开路, 且持续 4 秒以上。

P2088、P2090、P2092 或 P2094

在电磁阀被指令断电时, 发动机控制模块检测到凸轮轴位置执行器电磁阀电路对搭铁短路, 且持续 4 秒以上。

P2089、P2091、P2093 或 P2095

在电磁阀被指令断电时, 发动机控制模块检测到凸轮轴位置执行器电磁阀电路对电压短路, 且持续 4 秒以上。

在电磁阀被指令断电时, 发动机控制模块检测到凸轮轴位置执行器电磁阀电路开路、对搭铁短路或对 B+ 短路。

该情况持续 4 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0010、P0013、P0020、P0023、P2088、P2089、P2090、P2091、P2092、P2093、P2094 和 P2095 是 B 类故障诊断码。

清除故障诊断码的条件

DTC P0010、P0013、P0020、P0023、P2088、P2089、P2090、P2091、P2092、P2093、P2094 和 P2095 是 B 类故障诊断码。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

- 发动机控制模块连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

- “发动机控制系统 2.8 升和3.6 升”中的“发动机控制模块故障诊断仪数据列表”
- 故障诊断仪输出控制

电路/ 系统检验

- 1). 发动机在正常工作温度时, 提升发动机转速至 2,000 转/ 分并持续 10 秒钟。 没有设置 DTCP0010、P0013、P0020、P0023、P2088、P2089、P2090、P2091、P2092、P2093、P2094 和 P2095。
- 2). 如果车辆通过“**电路/系统检验**”测试, 则在运行故障码的条件下操作车辆。也可以在“Freeze Frame/Failure Records DataList (冻结故障状态/ 故障记录数据列表)”中查到的条件下操作车辆。

电路/ 系统测试

- 1). 点火开关置于 OFF 位置, 断开相应的凸轮轴位置 (CMP) 执行器电磁阀线束连接器。
- 2). 点火开关置于 ON 位置, 确认点火电路端子和良好搭铁之间的测试灯点亮。如果测试灯不点亮, 测试点火电路是否对搭铁短路或开路/ 电阻过大。如果电路测试正常且点火电路保险丝熔断, 测试所有和点火电路相连的部件, 必要时予以更换。
- 3). 点火开关置于 OFF 位置, 在控制电路端子和 B+之间连接一个测试灯。
- 4). 点火开关置于 ON 位置, 使用故障诊断仪指令凸轮轴位置执行器电磁阀通电和断电。在指令状态之间切换时, 测试灯应点亮和熄灭。如果测试灯一直点亮, 测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常, 则更换发动机控制模块。如果测试灯一直熄灭, 测试控制电路是否对电压短路或开路/ 电阻过大。如果电路测试正常, 则更换发动机控制模块。
- 5). 点火开关置于 ON 位置, 测试控制电路端子和良好搭铁之间的电压是否为 2.0-3.0 伏。
如果电压不在规定范围内, 则更换发动机控制模块。
- 6). 如果电路/ 连接测试正常, 测试或更换凸轮轴位置执行器电磁阀。

部件测试

- 1). 测量凸轮轴位置执行器电磁阀端子之间的电阻是否为 7 12 欧。
如果电阻值不在规定范围内, 更换凸轮轴位置执行器电磁阀。
- 2). 测试凸轮轴位置执行器电磁阀每个端子和凸轮轴位置执行器电磁阀壳体之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻小于无穷大，则更换凸轮轴位置执行器电磁阀。

维修指南

完成诊断程序之后，务必执行“诊断修理效果检验”。

- 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换 缸组 1（右侧）进气
- 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换 缸组 1（右侧）排气
- 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换 缸组 2（左侧）进气
- 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换 缸组 2（左侧）排气

参见“发动机控制模块的更换”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程。

5.6 DTC P0011、P0014、P0021 、 P0024

故障码说明：

DTC	说明
P0011	进气凸轮轴位置范围/性能（缸组1）
P0014	排气凸轮轴位置范围/性能（缸组1）
P0021	进气凸轮轴位置范围/性能（缸组2）
P0024	排气凸轮轴位置范围/性能（缸组2）

故障码分析：

在使用诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 车辆”。

发动机正在运行时，凸轮轴位置（CMP）执行器系统启用发动机控制模块（ECM）以改变凸轮轴正时。来自发动机控制模块的凸轮轴位置执行器电磁阀信号是经过脉冲宽度调制（PWM）的信号。发动机控制模块通过控制电磁阀的通电时间，以控制凸轮轴位置执行器电磁阀的占空比。凸轮轴位置执行器电磁阀控制每个凸轮轴的提前或延迟。凸轮轴位置执行器电磁阀控制用来施加压力以提前或延迟凸轮轴的机油流量。

故障码诊断流程：

运行故障诊断码的条件

- 在发动机控制模块可能报告 DTC P0011、P0014、P0021 或 P0024
- 未通过诊断之前，DTC P0010、P0013、P0020、P0023、P0341、P0342、P0343、P0346、P0347、
- P0348、P0366、P0367、P0368、P0391、P0392、P0393、P2088、P2089、P2090、P2091、P2092、P2093、P2094 和 P2095 必须运行并通过。
- 未设置 DTC P0016、P0017、P0018、P0019、P0335、P0336 和 P0338。
- 发动机转速高于 500 转/分。
- 发动机必须加速，以便指令凸轮轴位置执行器系统从驻车位置变化到相位位

置。这个过程称为一个凸轮控制循环。必须有总数为 4 10 个凸轮控制循环，每个循环在相位位置至少 2).5 秒。

- 发动机运行持续大约 1).8 秒。
- 一旦满足以上条件持续 1 秒钟以上，DTC P0011、P0014、P0021 和 P0024 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

- 发动机控制模块检测到期望的凸轮轴位置和实际的凸轮轴位置角度之差大于 5 度。

或

- 发动机控制模块检测到实际的凸轮轴角度和锁止位置角度之差大于 1 度。
- 该情况持续 4 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0011、P0014、P0021 和 P0024 为 B 类故障诊断码。

清除故障诊断码的条件

DTC P0011、P0014、P0021 和 P0024 为 B 类故障诊断码。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

- 发动机控制模块连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

“发动机控制系统 2.8 升和3.6 升”中的“发动机控制模块故障诊断仪数据列表”故障诊断仪输出控制

诊断帮助

- 发动机机油的状况对凸轮轴执行器系统影响很大。
- 机油油位过低可能设置本故障诊断码。发动机可能需要更换机油。也可用故障诊断仪监测“Engine Oil Life (发动机机油寿命)”参数。
- 检查发动机最近是否进行了机械系统的维修。凸轮轴、凸轮轴执行器或正时

链条安装不当可能导致设置此故障诊断码。

电路/ 系统检验

重要注意事项：发动机机油油位和机油压力对凸轮轴位置（CMP）执行器系统的正常工作至关重要。在继续本诊断前，检查并确认发动机机油油位和机油压力正常。

- 1). 点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。确认未设置以下故障诊断码。DTC P0016、P0017、P0018、P0019、P0335、P0336、P0338、P0341、P0342、P0343、P0346、P0347、P0348、P0366、P0367、P0368、P0391、P0392、P0393、P0521、P0522 或 P0523。

如果有任何故障诊断码被设置，参见“发动机控制模块故障诊断仪数据列表”

- 2). 发动机怠速。用故障诊断仪指令可疑的凸轮轴执行器从 0 度到 40 度，然后再回到 0 度，同时观察相应的凸轮轴位置角度偏差参数。凸轮轴位置角度偏差应该在每个指令状态的 2 度以内。
- 3). 如果车辆通过“**电路/ 系统检验**”测试，则在运行故障码的条件下操作车辆。也可以在“Freeze Frame/Failure Records DataList（冻结故障状态/ 故障记录数据列表）”中查到的条件下操作车辆。

电路/ 系统测试

- 1). 点火开关置于 OFF 位置，断开相应的凸轮轴位置（CMP）执行器电磁阀线束连接器。
- 2). 点火开关置于 ON 位置，确认点火电路端子和良好搭铁之间的测试灯点亮。**重要注意事项：**点火电路为其它部件提供电压。确保测试所有电路是否对搭铁短路或测试共用点火电路的所有部件是否短路。如果测试灯不点亮，测试点火电路是否对搭铁短路或开路/ 电阻过大。如果电路测试正常且点火电路保险丝熔断，测试所有和点火电路相连的部件，必要时予以更换。
- 3). 点火开关置于 OFF 位置，在控制电路端子和 B+之间连接一个测试灯。
- 4). 点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪指令凸轮轴位置执行器电磁阀通电和断电。在指令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。如果测试灯一直点亮，测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。如果测试灯一直熄灭，测试控制电路是否对电压短路或开路/ 电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。
- 5). 拆下凸轮轴位置执行器电磁阀。检查凸轮轴位置执行器电磁阀和安装部位是否存在以下情况：
 - 凸轮轴位置执行器电磁阀的滤网开裂、阻塞、错位或缺失。
 - 凸轮轴位置执行器电磁阀的密封槽之间有发动机机油泄漏。检查凸轮轴位置执行器电磁阀的密封槽是否有裂缝。
 - 凸轮轴位置执行器电磁阀连接器处有机油渗出。

如果发现故障，更换凸轮轴位置执行器电磁阀。

- 6). 如果电路/ 连接测试正常，测试或更换凸轮轴位置执行器电磁阀。

部件测试

- 1). 测量凸轮轴位置执行器电磁阀端子之间的电阻是否为 7 12 欧。
如果电阻值不在规定范围内，更换凸轮轴位置执行器电磁阀。

2). 测试凸轮轴位置执行器电磁阀每个端子和凸轮轴位置执行器电磁阀壳体之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻小于无穷大，则更换凸轮轴位置执行器电磁阀。

维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换 缸组 1（右侧）进气
- 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换 缸组 1（右侧）排气
- 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换 缸组 2（左侧）进气
- 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换 缸组 2（左侧）排气
- 进气凸轮轴位置执行器的更换 缸组 1（右侧）
- 排气凸轮轴位置执行器的更换 缸组 1（右侧）
- 进气凸轮轴位置执行器的更换 缸组 2（左侧）
- 排气凸轮轴位置执行器的更换 缸组 2（左侧）
- 参见“发动机控制模块的更换”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程。

5.7DTC P0016、P0017、P0018 、 P0019

故障码说明:

DTC	说明
P0016	曲轴/进气凸轮轴位置不合理 (缸组1)
P0017	曲轴/排气凸轮轴位置不合理 (缸组1)
P0018	曲轴/进气凸轮轴位置不合理 (缸组2)
P0019	曲轴/排气凸轮轴位置不合理 (缸组2)

故障码分析:

在使用诊断程序之前, 务必执行“诊断系统检查 车辆”。

发动机正在运行时, 凸轮轴位置 (CMP) 执行器系统启用发动机控制模块 (ECM) 以改变凸轮轴正时。来自发动机控制模块的凸轮轴位置执行器电磁阀信号是经过脉冲宽度调制 (PWM) 的信号。发动机控制模块通过控制电磁阀的通电时间, 以控制凸轮轴位置执行器电磁阀的占空比。凸轮轴位置执行器电磁阀控制每个凸轮轴的提前或延迟。凸轮轴位置执行器电磁阀控制用来施加压力以提前或延迟凸轮轴的机油流量。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。发动机控制模块将凸轮轴位置或凸轮轴角度与曲轴位置进行比较。

故障码诊断流程:

运行故障诊断码的条件

- 在发动机控制模块可能报告 DTC P0016、P0017、P0018 或 P0019 未通过诊断之前,
- DTC P0010、P0011、P0013、P0014、P0020、P0021、P0023、P0024、P0335、P0336、P0338、P0341、P0342、P0343、P0346、P0347、P0348、P0366、P0367、P0368、P0391、P0392、P0393、P2088、
- P2089、P2090、P2091、P2092、P2093、P2094 和 P2095 必须运行并通过。
- 发动机运行持续 5 秒以上。
- 发动机冷却液温度在 0 95° C (32 203° F) 之间。
- 计算的发动机机油温度低于 120° C (248° F)。
- 一旦满足以上条件约 10 分钟, DTC P0016、P0017、P0018 和 P0019 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

- 发动机控制模块检测到以下情况之一:
 - 发动机控制模块检测到凸轮轴和曲轴之间关系有偏差。
 - 凸轮轴相对曲轴提前量过大。
 - 凸轮轴相对曲轴延迟量过大。
 - 发动机控制模块检测到实际的凸轮轴角度和锁止
- 位置角度之差大于 1 度。该情况持续 4 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0016、P0017、P0018、和 P0019 为 B 类故障诊断码。

清除故障诊断码的条件

DTC P0016、P0017、P0018、和 P0019 为 B 类故障诊断码。

诊断帮助

- 检查发动机最近是否进行了机械系统的维修。凸轮轴、凸轮轴执行器、凸轮轴传感器、曲轴传感器或正时链条安装不当可能导致设置此故障诊断码。
- 凸轮轴执行器如果处于最大提前或延迟位置可能导致设置此故障诊断码。
- DTC P0008 和 P0009 以及 P0016、P0017、P0018 和 P0019 同时存在，表明初级正时链条可能存在故障以及两个中间链轮与曲轴之间可能没有对准。或者，曲轴变磁阻转子被移动且不再参照上止点（TDC）。
- 在故障诊断码设置前，用故障诊断仪观察期望的和实际的凸轮轴角度参数，可能有助于排除故障是否由某一个凸轮轴、某一个缸组造成的，或者是由初级曲轴正时造成的。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

- 发动机控制模块连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

故障诊断码（DTC）类型定义

故障诊断仪参考

- “发动机控制系统 2.8 升和3.6 升”中的“发动机控制模块故障诊断仪数据列表”
- 故障诊断仪输出控制

电路/ 系统测试

1). 点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。确认未设置以下故障诊断码。DTC P0010、P0013、P0020、P0023、P0335、P0336、P0338、P0341、P0342、P0343、P0346、P0347、P0348、P0366、P0367、P0368、P0391、P0392、P0393、P2088、P2089、P2090、P2091、P2092、P2093、P2094 或 P2095。如果有任何列出的故障诊断码被设置，参见“发动机控制模块故障诊断仪数据列

表”

2). 在正常工作温度下, 使发动机怠速运行持续 10秒。未设置 DTC P0016、P0017、P0018 或P0019。如果设置故障诊断码, 检查以下情况:

- 凸轮轴传感器的正确安装。
- 曲轴传感器的正确安装。
- 正时链条张紧器故障
- 正时链条安装不正确
- 正时链条间隙不合适
- 正时链条跳齿
- 曲轴变磁阻转子与曲轴上止点 (TDC) 的相关性被改变。

3). 如果车辆通过“**电路/ 系统检验**”测试, 则在运行故障码的条件下操作车辆。也可以在“Freeze Frame/Failure Records Data List (冻结故障状态/ 故障记录数据列表)”中查到的条件下操作车辆。

维修指南

完成诊断程序后, 执行“诊断修理效果检验”。

- 凸轮轴正时传动链条定位图 (带初级滚子链)
- 凸轮轴正时传动部件的清洁和检查
- 曲轴和轴承的清洁和检查

5.8 DTC P0030、P0031、P0032、 P0036、P0037、P0038、 P0050、 P0051、P0052、P0056、P0057 、 P0058

故障码说明:

DTC	说明
P0030	氧传感器加热器电路故障（缸组1传感器1）
P0031	氧传感器加热器电路电压过低（缸组1传感器1）
P0032	氧传感器加热器电路电压过高（缸组1传感器1）
P0036	氧传感器加热器电路故障（缸组1传感器2）
P0037	氧传感器加热器电路电压过低（缸组1传感器2）
P0038	氧传感器加热器电路电压过高（缸组1传感器2）
P0050	氧传感器加热器电路故障（缸组2传感器1）
P0051	氧传感器加热器电路电压过低（缸组2传感器1）
P0052	氧传感器加热器电路电压过高（缸组2传感器1）
P0056	氧传感器加热器电路故障（缸组2传感器2）
P0057	氧传感器加热器电路电压过低（缸组2传感器2）
P0058	氧传感器加热器电路电压过高（缸组2传感器2）

故障码分析:

在使用诊断程序之前, 务必执行“诊断系统检查 车辆”。

电路	对搭铁短路	开路/ 电阻过大	对电压短路	信号性能
点火电压	P0030 、 P0036 、 P0050 、 P0056	P0030、 P0036、 P0050 、 P0056		P0135、 P0141、 P0155、 P0161
加热型氧传感器加热器控制 传感器 1	P0031, P0051	P0030, P0050	P0032, P0052	P0135、 P0141、 P0155、 P0161
加热型氧传感器加热器控制 传感器 2	P0037, P0057	P0036, P0056	P0038, P0058	P0135、 P0141、 P0155、 P0161

电路说明

加热型氧传感器 (HO2S) 加热器缩短了氧传感器达到工作温度所需的时间, 并在长时间的怠速运转期间保持工作温度。当点火开关转至 Run 位置时, 点火电压直接提供给传感器加热器。在氧传感器处于冷态时, 发动机控制模块 (ECM) 首先调制控制电路搭铁以控制加热器的工作。通过控制传感器的加热速度来防止因传感器结露而使传感器受到热冲击的可能性。在经过一段预定的时间后, 发动机控制模块指令加热器持续通电。一旦氧传感器达到工作温度, 发动机控制模块将调制加热器控制电路搭铁, 以维持理想的温度。发动机控制模块用一个被称为驱动器的固态装置使控制电路搭铁以控制加热器。驱动器中配备了一个拉升电压的反馈电路。发动机控制模块监测反馈电压, 以确定控制电路是否开路、对搭铁短路或对电压短路。

加热型氧传感器利用如下电路:

- 一个信号电路
- 一个低电平参考电压电路
- 一个点火电压电路
- 一个加热器控制电路

故障码诊断流程:**运行故障诊断码的条件**

P0030, P0031, P0032, P0050, P0051, P0052

- 点火电压在 10.5 18 伏之间。
- 发动机转速高于 80 转/分。
- 在点火循环中, 指令加热型氧传感器加热器接通和关闭至少一次。
- 一旦满足上述条件 1 秒钟, 故障诊断码将持续运行。

P0036, P0037, P0038, P0056, P0057, P0058

- 点火电压在 10.5 18 伏之间。
- 发动机转速高于 80 转/分。
- 在点火循环中, 指令加热型氧传感器加热器接通和关闭至少一次。
- 辅助加热型氧传感器处于工作温度。
- 一旦满足上述条件 1 秒钟, 故障诊断码将持续运行。

设置故障诊断码的条件

P0030、P0036、P0050、P0056

当加热器被指令断开时, 发动机控制模块在加热型氧传感器加热器电路中检测到开路。 该情况持续 4 秒钟以上。

P0031, P0037, P0051, P0057

当加热器被指令断开时, 发动机控制模块在加热型氧传感器加热器电路中检测到搭铁。 该情况持续 4 秒钟以上。

P0032, P0038, P0052, P0058

当加热器被指令接通时, 发动机控制模块在加热型氧传感器加热器电路中检测到对电压短路。 该情况持续 4 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0030、P0031、P0032、P0036、P0037、P0038、P0050、P0051、P0052、P0056、P0057 和 P0058 是 B 类故障诊断码。

熄灭故障指示灯/ 清除故障诊断码的条件

DTC P0030、P0031、P0032、P0036、P0037、P0038、P0050、P0051、P0052、P0056、P0057 和 P0058 是 B 类故障诊断码。

诊断帮助

- 如果故障是间歇性的, 在发动机运行时, 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。 如果电路或连接有故障, 则电路状态参数将从“OK (正常)”或“Indeterminate (待定)”变成“Fault (故障)”。
- 加热型氧传感器加热器电路中的保险丝熔断, 可能是由一个传感器中的加热器元件导致的。 此故障可能在传感器工作一段时间后才会出现。 如果加热器电路中没有故障, 用数字万用表监测每个加热器的电流, 以确定是否因某个加热元件导致保险丝熔断。 检查氧传感器引出线或线束是否与排气系统接触。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

- 发动机控制模块连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

- “发动机控制系统 2.8 升和3.6 升”中的“发动机控制模块故障诊断仪数据列表”
- 故障诊断仪输出控制

电路/ 系统检验

在工作温度下，发动机怠速至少 30 秒。观察故障诊断码信息，未设置 DTC P0030、P0031、P0032、P0036、P0037、P0038、P0050、P0051、P0052、P0056、P0057 和 P0058。

电路/ 系统测试

- 1). 将点火开关置于 OFF 位置，断开相应的加热型氧传感器 (HO2S) 线束连接器。
- 2). 点火开关置于 ON 位置，确认点火电路端子和良好搭铁之间的测试灯点亮。
重要注意事项：点火电路为其它部件提供电压。确保测试所有电路是否对搭铁短路或测试共用点火电路的所有部件是否短路。如果测试灯不点亮，测试点火电路是否对搭铁短路或开路/ 电阻过大。如果电路测试正常且点火电路保险丝熔断，测试所有和点火电路相连的部件，必要时予以更换。
- 3). 点火开关置于 OFF 位置，在加热器控制电路端子和 B+ 之间连接一个测试灯。测试灯应不点亮。

如果测试灯一直点亮，测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路/ 连接测试正常，则更换发动机控制模块。

重要注意事项：加热型氧传感器加热器的控制电路拉升到发动机控制模块内的电压上，控制电路上的电压 2).0 3).0 伏是正常的。

- 4). 发动机怠速运行，确认测试灯点亮或闪烁。

如果测试灯一直熄灭，测试控制电路是否对电压短路或开路/ 电阻过大。如果电路/ 连接测试正常，则更换发动机控制模块。

- 5). 点火开关置于 ON 位置，测试控制电路端子和良好搭铁之间的电压是否为 2.0-3.0 伏。

如果不在规定的范围内，则更换发动机控制模块。

6). 如果电路/ 连接测试正常，测试或更换加热型氧传感器。

部件测试

1). 将点火开关置于 OFF 位置，断开加热型氧传感器 (HO2S) 线束连接器。

2). 测试加热型氧传感器加热器的电阻是否为 3.35 欧。

如果电阻不在规定范围内，则更换加热型氧传感器。

维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 1 传感器 1
- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 1 传感器 2
- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 2 传感器 1
- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 2 传感器 2
- 参见“发动机控制模块的更换”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程。

LAUNCH

5.9 DTC P0040 、 P0041

故障码说明:

DTC	说明
P0040	氧传感器信号不合理（缸组1传感器1和缸组2传感器1）
P0041	氧传感器信号不合理（缸组1传感器2和缸组2传感器2）

故障码分析:

在使用诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 车辆”。

电路说明

加热型氧传感器（HO2S）加热器缩短了氧传感器达到工作温度所需的时间，并在长时间的怠速运转期间保持工作温度。当点火开关转至 ON 位置时，点火电压直接提供给氧传感器加热器。在氧传感器处于冷态时，发动机控制模块（ECM）首先调制控制电路搭铁以控制加热器的工作。通过控制传感器的加热速度来防止因传感器结露而使传感器受到热冲击的可能性。在经过一段预定的时间后，发动机控制模块指令加热器持续通电。一旦氧传感器达到工作温度，发动机控制模块将调制加热器控制电路搭铁，以维持理想的温度。发动机控制模块用一个被称为驱动器的固态装置使控制电路搭铁以控制加热器。驱动器中配备了一个拉升到电压的反馈电路。发动机控制模块监测反馈电压，以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检测到加热型氧传感器信号电压的方向与指令状态方向相反，将设置加热型氧传感器信号交换故障诊断码。

加热型氧传感器利用如下电路：

- 一个信号电路。
- 一个低电平参考电压电路。
- 一个点火电压电路。
- 一个加热器控制电路。

故障码诊断流程:

运行故障诊断码的条件

P0040 或 P0041

- 点火电压在 10.5 18 伏之间。
- 发动机转速高于 80 转/分。
- 在点火循环中，指令加热型氧传感器加热器接通和关闭至少一次。
- 一旦满足上述条件 1 秒钟，故障诊断码将持续运行。

设置故障诊断码的条件

P0040 或 P0041

如果发动机控制模块检测到加热型氧传感器信号电压的方向与指令状态方向相反，将设置加热型氧传感器信号交换故障诊断码。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0040 和 P0041 是 B 类故障诊断码。

熄灭故障指示灯/ 清除故障诊断码的条件

DTC P0040 和 P0041 是 B 类故障诊断码。

诊断帮助

- 如果故障是间歇性的，在发动机运行时，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。如果电路或连接有故障，则电路状态参数将从“OK（正常）”或“Indeterminate（待定）”变成“Fault（故障）”。
- 加热型氧传感器加热器电路中的保险丝熔断，可能是由一个传感器中的加热器元件导致的。此故障可能在传感器工作一段时间后才会出现。如果加热器电路中没有故障，用数字万用表监测每个加热器的电流，以确定是否因某个加热元件导致保险丝熔断。检查氧传感器引出线或线束是否与排气系统接触。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

- 发动机控制模块连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

故障诊断码（DTC）类型定义

故障诊断仪参考

- “发动机控制系统 2.8 升和3.6 升”中的“发动机控制模块故障诊断仪数据列表”
- 故障诊断仪输出控制

电路/ 系统检验

- 1). 连接故障诊断仪并清除所有故障诊断码。
- 2). 运行发动机，使发动机达到工作温度。将发动机转速提高至 2000 转/ 分。观察故障诊断仪在检查交换线路时是否有故障诊断码重设置。

维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 1 传感器 1
- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 1 传感器 2
- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 2 传感器 1
- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 2 传感器 2
- 参见“发动机控制模块的更换”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程。

LAUNCH

5.10 DTC P0053 、 P0059

故障码说明:

DTC	说明
P0053	氧传感器加热器电阻范围/性能 (缸组1 传感器1)
P0059	氧传感器加热器电阻范围/性能 (缸组2 传感器1)

故障码分析:

在使用诊断程序之前, 务必执行“诊断系统检查 车辆”。

故障诊断仪典型数据

电路	正常范围	对搭铁短路	开路	对电压短路
加热型氧传感器加热器低电平控制	1.2 安培	0 安	0 安	0 安
加热型氧传感器加热器电源电压	1.2 安培	0 安	0 安	1.2 安培

加热型氧传感器 (HO2S) 用于燃油控制和后催化剂监测。每个加热型氧传感器将环境空气的氧含量与废气中的氧含量进行比较。加热型氧传感器必须达到工作温度才能提供准确的电压信号。加热型氧传感器内部的加热元件使传感器达到工作温度所需的时间为最短。点火电压电路通过一个保险丝将电压提供给加热器。发动机运行时, 加热型氧传感器加热器的低电平控制电路通过发动机控制模块内的低压侧驱动器向加热器提供搭铁。控制模块指令加热器接通或关闭, 使加热型氧传感器保持在规定的工作温度范围内。

控制模块通过测量流经加热器的电流以及计算电阻来确定温度。控制模块能基于电阻值预测传感器温度。传感器使用脉冲宽度调制 (PWM) 来控制加热器工作。控制模块计算的是冷起动时的加热器电阻。每个点火循环内, 该诊断只运行一次。如果控制模块检测到加热器计算电阻不在预期的范围内, 这些故障诊断码将被设置。

故障码诊断流程:

运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0112、P0113、P0117、P0118。
- 发动机正在运转。
- 点火开关置于 OFF 位置持续 10 小时以上。
- 在发动机起动时, 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器参数在 -30°C 和 $+45^{\circ}\text{C}$ (-22°F 和 $+113^{\circ}\text{F}$) 之间。
- 发动机起动时, 发动机冷却液温度传感器参数与进气温度 (IAT) 传感器参数

之差低于 8° C (14° F)。

- 满足上述条件时，DTC P0053 和 P0059 在每个驱动循环中运行一次。

设置故障诊断码的条件

P0053 和 P0059

发动机起动时，控制模块检测到相应的加热型氧传感器加热器低电平控制电路不在规定的范围内。

设置故障诊断码时发生的操作

DTC P0053 和 P0059 是 A 类故障诊断码。

熄灭故障指示灯/ 清除故障诊断码的条件

DTC P0053 和 P0059 是 A 类故障诊断码。

参考信息

连接器端视图参考

- 发动机控制模块连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理
- 加热型氧传感器线路修理

故障诊断仪参考

“发动机控制系统 2.8 升和3.6 升”中的“发动机控制模块故障诊断仪数据列表”

电路/ 系统检验

- 使发动机达到工作温度。在发动机运行时，使用故障诊断仪观察“HO2S Heater（加热型氧传感器加热器）”参数。该值应从低于 2 安变化到高于 1 伏。
- 发动机在工作温度运行时，使用故障诊断仪观察“HO2S Heater（加热型氧传感器加热器）”参数，并摇动相关的线束和连接器。
- 如果摇动影响参数，则修理线束或连接器。

电路/ 系统测试

- 1). 将点火开关置于 OFF 位置，断开相应的加热型氧传感器的线束连接器。
- 2). 点火开关置于 ON 位置，确认 B+ 电路端子和良好搭铁之间的测试灯点亮。如果测试灯不点亮，测试 B+ 电路是否对搭铁短路或开路/ 电阻过大。如果电路测试正常且 B+ 电路保险丝熔断，则更换加热型氧传感器。
- 3). 将点火开关置于 OFF 位置，确认相应的加热型氧传感器加热器低电平控制

电路端子和 B+ 之间的测试灯熄灭。如果测试灯点亮，测试低电平控制电路是否对搭铁短路。

- 4). 在加热型氧传感器的加热器低电平控制电路端子和 B+ 电路端子之间连接一个测试灯。
- 5). 在相应的发动机运行时，测试灯将稳定地点亮或者闪烁。如果测试灯未稳定点亮或闪烁，则测试低电平控制电路是否对电压短路和开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换控制模块。
- 6). 将点火开关置于 OFF 位置，在 B+ 电路端子和相应的加热型氧传感器加热器低电平控制电路之间安装一条 30 安易熔线。
- 7). 在发动机运行时，使用故障诊断仪观察相应的加热型氧传感器加热器参数是否为 0.0 安。如果故障诊断仪不显示 0.0 安，测试加热器的 B+ 电路和低电平控制电路的电阻是否大于 3 欧。如果电路测试正常，则更换控制模块。
- 8). 如果所有电路测试正常，则更换相应的加热型氧传感器。

维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 1 传感器 1
- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 1 传感器 2
- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 2 传感器 1
- 加热型氧传感器的更换 — 缸组 2 传感器 2
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程。

5.11 DTC P0100、P0102 、 P0103

故障码说明:

DTC	说明
P0100	质量空气流量传感器电路故障
P0102	质量空气流量传感器电路电压过低
P0103	质量空气流量传感器电路电压过高

故障码分析:

在使用诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 车辆”。

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
点火 1 电压	P0102	P0101	P0100		P0101
质量空气流量传感器信号	P0102	P0101	P0103	P0103	P0101
低电平参考电压		P0101 、 P0103	P0103		P0101

质量空气流量 (MAF) 传感器位于进气管内。质量空气流量传感器是一个空气流量计，测量进入发动机的空气量。质量空气流量传感器中采用了热膜，当空气进入发动机时，热膜被流经传感热膜的空气冷却。冷却程度与空气流量成正比。当空气流量增加时，为了保持热膜温度恒定，需要更大的电流。在所有运行条件下，发动机控制模块 (ECM) 利用质量空气流量传感器提供正确的燃油输送量。

故障码诊断流程:

运行故障诊断码的条件

P0100

- 发动机正在运转。
- 点火 1 电压高于 10.5 伏。
- 一旦满足上述条件超过 1 秒， DTC P0100 将持续运行。

P0102 或 P0103

- 在发动机控制模块可能报告 DTC P0102 或 P0103 未通过诊断之前，故障诊断码 P0121、
- P0122、P0123、P0221、P0222、P0223、P0336 和 P0338 必须运行并通过。
- 发动机正在运转。
- 发动机转速高于 320 转/分。
- 点火电压高于 7.5 伏。
- 一旦满足上述条件小于 1 秒， DTC P0102 和 P0103 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

P0100

- 发动机控制模块检测到质量空气流量传感器信号不在计算出的质量空气流量传感器预定值范围内。
- 该情况持续 4 秒钟。

P0102

- 发动机控制模块检测到质量空气流量传感器信号小于 11.7 克/秒。
- 该情况持续 4 秒钟以上。

P0103

- 发动机控制模块检测到质量空气流量传感器信号大于 294 克/秒。
- 该情况持续 4 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0100、P0102、和 P0103 是 B 类诊断故障码。

清除故障诊断码的条件

DTC P0100、P0102、和 P0103 是 B 类诊断故障码。

诊断帮助

检查质量空气流量传感器线束，确认线束没有过于接近以下部件：

- 辅助点火线束或线圈
- 所有电磁阀
- 所有继电器
- 所有电机

检查是否存在以下情况。

- 空气滤清器滤芯过脏或损坏
- 进气系统进水
- 真空泄漏
- 制动助力器泄漏
- 曲轴箱通风系统故障
- 空气管堵塞或塌陷。

从静止位置加速至节气门全开 (WOT)，可能导致故障诊断仪质量空气流量传感器参数迅速增大。从怠速时的 3.10 克/秒，增加到 1.2 档时的 150 克/秒以上。如果没有观察到增加，检查进气系统或排气系统是否堵塞。

检查质量空气流量传感器传感元件上是否有污物、进水或碎屑。如果有碎屑，清理传感器。如果无法清理传感器，则更换传感器。

在设置此故障诊断码前，电阻过大可能导致动力性故障。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

- 发动机控制模块连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

“发动机控制系统 2.8 升和3.6 升”中的“发动机控制模块故障诊断仪数据列表” 故障诊断仪输出控制

电路/ 系统检验

发动机怠速运行 1 分钟，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。 未设置 DTC P0100、P0102 和P0103。

电路/ 系统测试

- 1). 点火开关置于 OFF 位置，断开质量空气流量传感器的线束连接器。特别注意事项：在本测试中，切勿使用部件线束连接器中的低电平参考电电路。否则可能因电流过大而损坏控制模块。
- 2). 点火开关置于 ON 位置，确认点火电路端子和良好搭铁之间的测试灯点亮。如果测试灯不点亮，测试点火电路是否对搭铁短路或开路/ 电阻过大。如果电路测试正常且点火电路保险丝熔断，测试所有和点火电路相连的部件，必要时予以更换。
- 3). 确认 B+ 和搭铁电路端子之间的测试灯点亮。
- 4). 确认故障诊断仪质量空气流量传感器电压参数高于 4.8 伏。如果低于规定值，测试信号电路是否对搭铁短路。如果电路/ 连接测试正常，则更换发动机控制模块。
- 5). 在信号电路端子和搭铁电路端子之间，安装一根3 安易熔线。确认故障诊断仪质量空气流量传感器电压参数低于 0.10 伏。如果超过规定值，测试信号电路是否对电压短路或开路/ 电阻过大。如果电路/ 连接测试正常，则更换发动机控制模块。

维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 质量空气流量传感器/ 进气温度传感器的更换
- 参见“发动机控制模块的更换”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程。

5.12 DTC P0101

故障码说明:

DTC	说明
P0101	质量空气质量传感器电路范围/性能

故障码分析:

在使用诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 车辆”。

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
点火 1 电压	P0102	P0101	P0100		P0101
质量空气质量传感器信号	P0102	P0101	P0103	P0103	P0101
低电平参考电压		P0101、 P0103	P0103		P0101

质量空气质量 (MAF) 传感器位于进气管内。质量空气质量传感器是一个空气流量计，测量进入发动机的空气量。质量空气质量传感器中采用了热膜，当空气进入发动机时，热膜被流经传感热膜的空气冷却。冷却程度与空气流量成正比。当空气流量增加时，为了保持热膜温度恒定，需要更大的电流。在所有运行条件下，发动机控制模块 (ECM) 利用质量空气质量传感器提供正确的燃油输送量。

故障码诊断流程:

运行故障诊断码的条件

- 在发动机控制模块可能报告 DTC P0101 未通过诊断之前，故障诊断码 P0100、P0102、P0103、P0121、P0122、P0123、P0221、P0222、P0223、P0335、P0336 和 P0338 必须运行并通过。
- 未设置 DTC P2176。
- 发动机转速高于 320 转/分。
- 质量空气质量传感器信号大于 11 克/秒。
- 点火电压高于 10.5 伏。
- 发动机控制模块检测到曲轴已转动 150 转以上。
- 一旦满足上述条件 2 秒钟以上，DTC P0101 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

- 发动机控制模块检测到质量空气质量传感器信号不在计算的质量空气质量传感器预定值范围内。
- 该状况持续 4 秒。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0101 为 B 类故障诊断码。

清除故障诊断码的条件

DTC P0101 为 B 类故障诊断码。

诊断帮助

检查质量空气流量传感器线束，确认线束没有过于接近以下部件：

- 辅助点火线束或线圈
- 所有电磁阀
- 所有继电器
- 所有电机
- 空气滤清器滤芯过脏或损坏
- 进气系统进水
- 真空泄漏
- 制动助力器泄漏
- 曲轴箱通风系统故障
- 空气管堵塞或塌陷。

从静止位置加速至节气门全开 (WOT)，可能导致故障诊断仪质量空气流量传感器参数迅速增大。从怠速时的 3.10 克/秒，增加到 1.2 档时的 150 克/秒以上。如果没有观察到增加，检查进气系统或排气系统是否堵塞。

检查质量空气流量传感器传感元件上是否有污物、进水或碎屑。如果有碎屑，清理传感器。如果无法清理传感器，则更换传感器。

在设置此故障诊断码前，电阻过大可能导致动力性故障。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

- 发动机控制模块连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

- “发动机控制系统 2.8 升和 3.6 升”中的“发动机控制模块故障诊断仪数据列表”

● 故障诊断仪输出控制

电路/ 系统检验

- 1). 发动机怠速运行 1 分钟, 使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。未设置 DTC P0101。
- 2). 如果车辆通过“**电路/ 系统检验**”测试, 则在**运行故障诊断码的条件下**操作车辆。也可以在“Freeze Frame/Failure Records Data List (冻结故障状态/ 故障记录数据列表)”中查到的条件下操作车辆。

电路/ 系统测试

- 1). 检查是否存在以下情况:
 - 发动机真空泄漏。
 - 质量空气流量 (MAF) 传感器和节气门体之间的进气管漏气
 - 进气管堵塞或塌陷
 - 异物阻塞质量空气流量传感器进气口
 - 空气滤清器滤芯阻塞
 - 节气门片阻塞或节气门片周围积碳
 - 发动机机油尺未正确就位
 - 发动机机油加注口盖松动或缺失
 - 曲轴箱机油加注过量

如果发现上述任何故障, 根据需要进行修理。

- 2). 点火开关置于 OFF 位置, 断开质量空气流量传感器的线束连接器。
特别注意事项: 在本测试中, 切勿使用部件线束连接器中的低电平参考电压电路。否则可能因电流过大而损坏控制模块。
- 3). 点火开关置于 ON 位置, 确认点火电路端子和良好搭铁之间的测试灯点亮。如果测试灯不点亮, 测试点火电路是否对搭铁短路或开路/ 电阻过大。如果电路测试正常且点火电路保险丝熔断, 测试所有和点火电路相连的部件, 必要时予以更换。
- 4). 确认 B+ 和搭铁电路端子之间的测试灯点亮。
如果测试灯未点亮, 则修理 搭铁电路的开路/电阻过大。
- 5). 确认故障诊断仪质量空气流量传感器电压参数高于 4).8 伏。如果低于规定值, 测试信号电路是否对搭铁短路。如果电路/ 连接测试正常, 则更换发动机控制模块。
- 6). 在信号电路端子和搭铁电路端子之间, 安装一根3 安易熔线。确认故障诊断仪质量空气流量传感器电压参数低于 0.10 伏。如果超过规定值, 测试信号电路是否对电压短路或开路/ 电阻过大。如果电路/ 连接测试正常, 则更换发动机控制模块。
- 7). 如果所有电路/ 连接测试正常, 则更换质量空气流量传感器。

维修指南

完成诊断程序后, 执行“诊断修理效果检验”。

● 质量空气流量传感器/ 进气温度传感器的更换

参见“发动机控制模块的更换”, 以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程。

5.13 DTC P0111、P0112 、 P0113

故障码说明:

DTC	说明
P0111	进气温度传感器电路范围/性能
P0112	进气温度传感器电路电压过低
P0113	进气温度传感器电路电压过高

故障码分析:

在使用诊断程序之前, 务必执行“诊断系统检查 车辆”。

电路	对搭铁短路	开路/ 电阻过大	对电压短路	信号性能
进气温度传感器信号	P0112	P0111, P0113	P01131	P0111
低电平参考电压		P0111, P0113	P01131	P0111
1 如果电路对 B+ 短路, 发动机控制模块内部或传感器可能损坏。				

进气温度传感器

电路	对搭铁短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机闭环运行。 正常参数范围: - 39° C 至 +140° C (- 38° F 至 +284° F) 随着环境温度变化。			
IAT Sensor Signal (进气温度传感器信号)	141° C (286° F)	- 40° C (- 40° F)	- 40° C (- 40° F) ¹
Low Reference (低电平参考电压)		- 40° C (- 40° F)	- 40° C (- 40° F) ¹
1 如果电路对 B+ 短路, 发动机控制模块内部或传感器可能损坏。			

电路说明

进气温度 (IAT) 传感器是质量空气流量 (MAF) 传感器的集成部分。进气温度 (IAT) 传感器是一个用来测量进气温度的可变电阻器。发动机控制模块 (ECM) 为进气温度传感器信号电路提供 5 伏电压, 并为低电平参考电压电路提供搭铁。

故障码诊断流程:

运行故障诊断码的条件

P0111 怠速测试

- 在发动机控制模块可能报告 DTC P0111 未通过测试前, DTC P0101 必须运行并通过。
- 未设置 DTC P0112、P0113、P0116、P0117、P0118、P0119、P0125 和 P0128。
- 发动机起动时发动机冷却液温度低于 65)4°C(149.7°F)。

- 发动机冷却液温度高于 75°C (167°F)。
- 车速低于 10 公里/小时(6.3 英里/小时)。
- 一旦满足上述条件 2 秒钟以上， DTC P0111 将持续运行。

P0111 巡航测试

- 在发动机控制模块可能报告 DTC P0111 未通过测试前， DTC P0101 必须运行并通过。
- 未设置 DTC P0112、P0113、P0116、P0117、P0118、P0119、P0125 和 P0128。
- 发动机起动时，发动机冷却液温度低于 65.4°C(149.7°F)。
- 车速高于 60 公里/小时 (37.4 英里/小时)。
- 质量空气流量在 1142 克/秒之间。
- 减速燃油切断 (DFCO) 未启用。
- 一旦满足上述条件 2 秒钟以上， DTC P0111 将持续运行。

P0112 和 P0113

- 发动机运行时间超过 3 分钟。
- 发动机怠速运行持续 10 秒以上。
- 一旦满足上述条件，故障诊断码将持续运行。

设置故障诊断码的条件

P0111

在怠速测试期间，发动机控制模块检测到进气温度增加小于 4° C (7° F)。此状况存在共计 16 秒或出现 4 次且每次超过 4 秒。或者在巡航测试期间，发动机控制模块检测到进气温度降低小于 4° C (7° F)。此状况存在共计 28 秒或出现 7 次且每次超过 4 秒。

P0112

发动机控制模块检测到进气温度高于 132° C(270° F)，持续时间超过 4 秒以上。空气流量增加大于 999 克时，发动机控制模块检测到进气温度低于 42° C (43.6° F) 并且在 3° C (5° F) 以内保持稳定。故障诊断仪仅限于测量 40° C (40° F)，因此诊断程序使用 39° C (38° F) 以确定是否有进气温度故障。该情况持续 4 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0111、P0112、和 P0113 是 B 类故障诊断码。

熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0111、P0112、和 P0113 是 B 类故障诊断码。

诊断帮助

- 如果车辆整夜未运行，进气温度传感器和发动机冷却液温度传感器的显示值之差应在 3° C (5° F) 以内。
- 如进气温度传感器的信号电路或进气温度传感器低电平参考电压电路的电阻过大，可能设置故障诊断码。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

- 发动机控制模块连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

- “发动机控制系统 2.8 升和3.6 升”中的“发动机控制模块故障诊断仪数据列表”
- 故障诊断仪输出控制

电路/ 系统检验

在**运行故障诊断码的条件**下操作车辆。也可以在从“Freeze Frame/Failure Records (冻结故障状态/ 故障记录)”中查到的条件下操作车辆。未设置 DTC P0111、P0112 或 P0113。

电路/ 系统测试

- 1). 将点火开关置于 OFF 位置，断开质量空气流量/进气温度传感器。
- 2). 点火开关置于 ON 位置，确认进气温度传感器参数为 -40°C (-40°F)。如果高于 -40°C (-40°F)，测试信号电路是否对搭铁短路。如果电路/ 连接测试正常，则更换发动机控制模块 (ECM)。
- 3). 将点火开关置于 OFF 位置，拆下向发动机控制模块提供 B+ 电压的保险丝。

特别注意事项：禁止使用测试灯来检查电路测试的导通性。否则可能因电流过大而损坏控制模块。

- 4). 测试低电平参考电压电路端子和良好搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。如果大于 5 欧，则测试低电平参考电压电路是否开路/ 电阻过大，或对电压短路。如果电路/ 连接测试正常，则更换发动机控制模块。
- 5). 安装向发动机控制模块提供 B+ 电压的保险丝。
- 6). 将点火开关置于 ON 位置，在信号电路端子和低电平参考电压电路端子之间，安装一根 3 安易熔线。检查并确认进气温度传感器参数高于 132°C (270°F)。

重要注意事项：如果进气温度传感器的信号电路对电压短路，则进气温度传感器可能损坏。如果低于 132° C (270° F)，测试信号电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路/连接测试正常，则更换发动机控制模块。

7). 如果电路/ 连接测试正常，测试或更换质量空气流量/ 进气温度传感器。

部件测试

1). 将点火开关置于 OFF 位置，断开进气温度传感器的线束连接器。

重要注意事项：可使用一支温度计在车外测试传感器。

2). 在监测传感器电阻时，通过改变传感器温度测试进气温度传感器。将读数与“温度与电阻对照表进气温度传感器”相比较，并确认电阻在规定值的 5% 以内。如果电阻与温度关系不在 5% 的范围内，则更换进气温度传感器。

维修指南

完成诊断程序之后，务必执行“诊断修理效果检验”。

- 质量空气流量传感器/ 进气温度传感器的更换
- 参见“发动机控制模块的更换”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程。