

2.13 P0300 P0301 P0302 P0303 P0304故障码解析

故障码说明:

DTC	说明
P0300	检测到任意/ 多个气缸缺火
P0301	检测到 1 号气缸缺火
P0302	检测到 2 号气缸缺火
P0303	检测到 3 号气缸缺火
P0304	检测到 4 号气缸缺火

描述: 发动机缺火时, 高浓度碳氢化合物(HC)进入废气中。极高浓度的碳氢化合物会导致废气排放量增加。极高浓度的碳氢化合物也可能使三元催化转化器的温度升高, 从而导致其损坏。为了避免排放量的增加以及高温造成的损坏, 混合动力车辆控制ECU将监测发动机缺火数。三元催化转化器的温度达到热衰退点时, 混合动力车辆控制ECU会使MIL闪烁。混合动力车辆控制 ECU 使用凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器监测缺火情况。凸轮轴位置传感器用于识别缺火的气缸, 而曲轴位置传感器则用于测量曲轴转速的变化。曲轴转速变化超出预定阈值时, 将统计缺火数。如果缺火数超过了阈值并有可能导致排放控制系统性能恶化, 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
P0300	检测到下列条件之一时(双程检测逻辑): <ul style="list-style-type: none"> 三元催化转化器中出现高温缺火(MIL闪烁) 出现排放恶化缺火(MIL 点亮) 多个气缸同时出现缺火 	<ul style="list-style-type: none"> 发动机线束断路或短路 连接器连接 真空软管连接 点火系统 喷油器 燃油压力 质量空气流量计分总成 发动机冷却液温度传感器 压缩压力 气门间隙 气门正时 PCV 阀和软管 PCV 软管连接 进气系统 混合动力车辆控制 ECU
P0301 P0302 P0303 P0304	检测到下列条件之一时(双程检测逻辑): <ul style="list-style-type: none"> 三元催化转化器中出现高温缺火(MIL闪烁) 出现排放恶化缺火(MIL 点亮) 特定气缸缺火 	

如果缺火气缸DTC是随机存储的, 但未存储DTC P0300, 这表明在不同的时间检测到不同的气缸缺火。只有同时检测到数个气缸缺火才会存储DTC P0300。

监视描述:

检测到导致排放控制系统性能恶化的下列任一条件时（双程检测逻辑），混合动力车辆控制 ECU 点亮 MIL并存储 DTC:

- 发动机起动后曲轴首次转动 1000转内，出现1次过大缺火（曲轴每转动 1000 转大约20至50次缺火）。
- 共出现4次过大缺火（曲轴每转动1000 转大约20至50次缺火）检测到可能导致三元催化转化器损坏的下列任一条件时（双程检测逻辑），混合动力车辆控制 ECU 使 MIL闪烁并存储 DTC。

提示：如果发生催化剂损坏的缺火时，监视器通过MIL的闪烁通知驾驶员（单程检测逻辑）。

- 发动机高转速时，每200转记录1次缺火百分比阈值。
- 发动机正常转速时，每200转记录3次缺火百分比阈值。

检测到导致排放恶化的以下任一条件时（双程检测逻辑），混合动力车辆控制ECU点亮MIL并存储DTC:

确认行驶模式

- 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). 记录 DTC 和定格数据。
- 5). 将发动机置于检查模式下。
- 6). 使用诊断仪，将混合动力车辆控制 ECU 从正常模式切换至检查模式。
- 7). 在发动机怠速运转状态下，读取各气缸缺火数 1 号气缸缺火数至 4 号气缸缺火数。如果显示了缺火数，则跳过以下确认行驶模式。
- 8). 在数据列表中缺火转速和缺火负载项显示的发动机转速和发动机负载等条件下，行驶车辆数次。

提示：为存储缺火 DTC，需按下表中所示的时间操作车辆。确认数据列表中缺火转速和缺火负载。

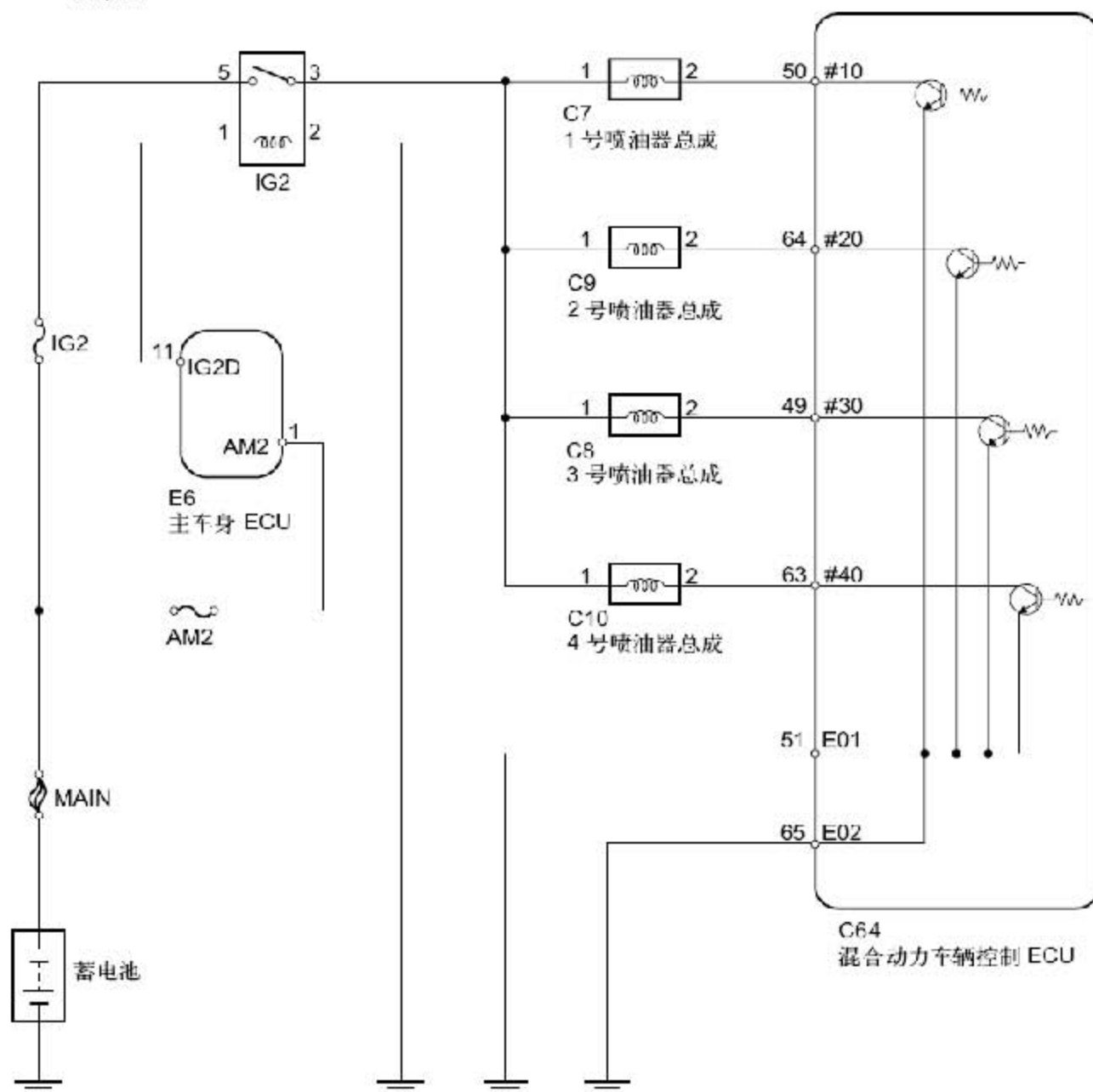
发动机转速	持续时间
怠速运转	5 分钟或更长时间
1,000	4 分钟或更长时间
1,500	3 分钟或更长时间
2,500	2 分钟或更长时间

- 9). 通过检查 DTC 和定格数据，检查是否发生缺火。

提示：在记录输出 DTC 和定格数据前，不要将电源开关置于 OFF 位置。混合动力车辆控制 ECU 恢复到正常模式（默认）时，存储的 DTC、定格数据和其他数据都被清除。

- 10). 记录DTC、定格数据和缺火数。
- 11). 将电源开关置于OFF位置并等待至少5秒。

电路图

**故障码诊断流程:**

提示:

- 如果除缺火 DTC 外还输出了其他 DTC, 应首先对其他 DTC 进行故障排除。
- 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。
- 车辆送入修理车间后, 如果缺火不再出现, 则重现混合动力车辆控制 ECU 中作为定格数据而存储的条件。
- 如果即使重现混合动力车辆控制 ECU 中作为定格数据存储的条件后仍无法重现缺火, 故障的原因可能为下列之一:

- A). 油箱中燃油不足。
- B). 使用的燃油不当。
- C). 火花塞脏污。
- D). 该故障需要进一步诊断。
- 维修完成后, 检查各气缸缺火数 (1 号气缸缺火数至 4 号气缸缺火数)。
- 完成维修后务必执行确认行驶模式, 以确认没有再存储缺火气缸 DTC。
- 如果定格数据 Short FT #1或Long FT #1中的一个超出了+/-20%的范围, 空燃比可能偏浓 (-20% 或更低) 或偏稀 (+20%或更高)。
- 定格数据中冷却液温度低于75° C(167° F)则仅在发动机暖机时出现缺火。
- 极度失衡的驱动轮可能导致车身振动并引发缺火DTC检测。

1). 检查是否输出其他 DTC (除缺火 DTC 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。

提示: 记录输出的 DTC。

结果

结果	转至
输出DTC P0300、P0301、P0302、P0303 和/或P0304	A
输出DTC P0300、P0301、P0302、P0303 和/或P0304及其他 DTC	B

提示: 如果除 P0300、P0301、P0302、P0303 和 P0304 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). 检查 PCV 软管连接

正常: 进行下一步

异常: 维修或更换 PCV 软管

3). 使用汽车故障诊断仪读取值 (缺火转速和缺火负载)

- 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/Data List/All Data / Misfire / Misfire RPM and Misfire Load。
- E). 读取并记录缺火转速和缺火负载值。

提示: 缺火转速和缺火负载值显示了缺火发生时的车辆状况。

4). 使用汽车故障诊断仪读取值 (1号、2号、3号和4号气缸缺火数)

- 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). 将发动机置于检查模式下。
- E). 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/Data List/All Data / Cylinder #1 (to #4) Misfire Count.
- F). 读取显示在诊断仪上的值 (1号气缸 (至4号) 缺火数)。如果所有气缸都没有缺火数, 执行步骤 [A] 和 [B], 然后再次检查缺火数。
- G). 按照以上程序 “使用汽车故障诊断仪读取值 (缺火转速和缺火负载)” 中记录的缺火转速和缺火负载行驶车辆 [A]。
- H). 读取显示在诊断仪上的 1 号气缸 (至 4 号) 缺火数或DTC [B]。

结果

结果 (缺火数)	转至
只在 1 个或 2 个气缸出现缺火	A
3 个或更多气缸有相等的缺火数	B

提示:

- 如果很难重现各气缸的缺火次数, 则检查 “数据列表” 中的 “缺火极限” 项。尝试查找降低缺火极限值的车辆驾驶条件。大于30%的数值视为正常。
- 如果定格数据记录的发动机冷却液温度低于75° C (167° F), 则仅在发动机冷机时可能检测到缺火。
- 如果定格数据记录的发动机运转时间低于120秒, 则发动机起动后可能立即检测到缺火。

A: 进行下一步

B: 转至步骤 18

5). 检查火花塞

正常: 进行下一步

异常: 更换火花塞

6). 检查火花 (火花测试)

A). 执行火花测试。

警告: 一定要断开所有喷油器连接器。

注意: 不要使发动机运转超过 2 秒。

正常: 进行下一步

异常: 转至步骤 31

7). 检查缺火气缸的压缩压力

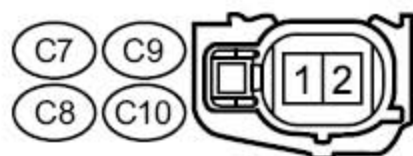
正常: 进行下一步

异常: 检查发动机以确定压缩压力低的原因

8). 检查喷油器总成 (电源)

A). 断开喷油器总成连接器。

*1



B). 将电源开关置于 ON (IG) 位置。

C). 根据下表中的值测量电压。

标准电压

诊断仪连接	开关状态	规定状态
C7-1 - 车身搭铁	电源开关置于ON(IG)位置	11 至 14V
C8-1 - 车身搭铁	电源开关置于ON(IG)位置	11 至 14V
C9-1 - 车身搭铁	电源开关置于ON(IG)位置	11 至 14V
C10-1 - 车身搭铁	电源开关置于ON(IG)位置	11 至 14V

插图文字

*1	线束连接器前视图 (至喷油器总成)
----	--------------------

D). 重新连接喷油器总成连接器。

正常: 进行下一步

异常: 转至喷油器电路

9). 检查线束和连接器 (喷油器总成 - 混合动力车辆控制 ECU)

A). 断开喷油器总成连接器。

B). 断开混合动力车辆控制 ECU 连接器。

C). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (断路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
C7-2 - C64-50 (#10)	始终	小于 1 Ω
C9-2 - C64-64 (#20)	始终	小于 1 Ω
C8-2 - C64-49 (#30)	始终	小于 1 Ω
C10-2 - C64-63 (#40)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 (短路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
C7-2 或 C64-50 (#10) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C9-2 或 C64-64 (#20) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C8-2 或 C64-49 (#30) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C10-2 或 C64-63 (#40) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接喷油器总成连接器。

E). 重新连接混合动力车辆控制 ECU 连接器。

正常: 进行下一步

异常: 维修或更换线束或连接器 (喷油器总成 - 混合动力车辆控制 ECU)

10). 检查线束和连接器 (混合动力车辆控制 ECU - 车身搭铁)

A). 断开混合动力车辆控制 ECU 连接器。

B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (断路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
C64-51 (E01) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

C). 重新连接混合动力车辆控制 ECU 连接器。

正常: 进行下一步

异常: 维修或更换线束或连接器 (混合动力车辆控制 ECU-车身搭铁)

- 11). 检查缺火气缸的喷油器
 - A). 检查喷油器（燃油量是否高或低，喷油模式是否不良）正常：进行下一步
异常：更换喷油器
- 12). 检查进气系统
 - A). 检查进气系统是否存在真空泄漏正常：进行下一步
异常：维修或更换进气系统
- 13). 检查缺火气缸的气门间隙
正常：进行下一步
异常：调节气门间隙
- 14). 检查气门正时
正常：进行下一步
异常：调节气门正时
- 15). 检查燃油压力
正常：进行下一步
异常：维修或更换燃油泵、压力调节器、燃油管路或滤清器
- 16). 使用汽车故障诊断仪读取值（冷却液温度）
正常：进行下一步
异常：更换发动机冷却液温度传感器
- 17). 检查质量空气流量计总成
正常：更换混合动力车辆控制 ECU
异常：更换质量空气流量计总成
- 18). 检查进气系统
正常：进行下一步
异常：维修或更换进气系统
- 19). 检查气门正时
正常：进行下一步
异常：调节气门正时
- 20). 检查燃油压力
正常：进行下一步
异常：维修或更换燃油泵、压力调节器、燃油管路或滤清器

21). 使用汽车故障诊断仪读取值（冷却液温度）

正常：进行下一步

异常：更换发动机冷却液温度传感器

22). 检查质量空气流量计总成

正常：进行下一步

异常：更换质量空气流量计总成

23). 检查火花塞

正常：进行下一步

异常：更换火花塞

24). 检查火花（火花测试）

A). 执行火花测试。

警告：一定要断开所有喷油器连接器。

注意：不要使发动机运转超过 2 秒。

正常：进行下一步

异常：转至步骤 31

25). 检查气缸压缩压力

正常：进行下一步

异常：检查发动机以确定压缩压力低的原因

26). 检查喷油器总成（电源）

A). 断开喷油器总成连接器。

B). 将电源开关置于 ON (IG) 位置。

C). 根据下表中的值测量电压。

标准电压

诊断仪连接	开关状态	规定状态
C7-1 - 车身搭铁	电源开关置于 ON (IG) 位置	11 至 14 V
C8-1 - 车身搭铁	电源开关置于 ON (IG)位置	11 至 14 V
C9-1 - 车身搭铁	电源开关置于 ON (IG)位置	11 至 14 V
C10-1 - 车身搭铁	电源开关置于 ON (IG)位置	11 至 14 V

插图文字

*1	线束连接器前视图（至喷油器总成）
----	------------------

D). 重新连接喷油器总成连接器。

正常：进行下一步

异常：转至喷油器电路

27). 检查线束和连接器（喷油器总成 - 混合动力车辆控制 ECU）

A). 断开喷油器总成连接器。

B). 断开混合动力车辆控制 ECU 连接器。

C). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（断路检查）

诊断仪连接	条件	规定状态
C7-2 - C64-50 (#10)	始终	小于 1 Ω
C9-2 - C64-64 (#20)	始终	小于 1 Ω
C8-2 - C64-49 (#30)	始终	小于 1 Ω
C10-2 - C64-63 (#40)	始终	小于 1 Ω

标准电阻（短路检查）

诊断仪连接	条件	规定状态
C7-2 或 C64-50 (#10) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C9-2 或 C64-64 (#20) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C8-2 或 C64-49 (#30) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C10-2 或 C64-63 (#40) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接喷油器总成连接器。

E). 重新连接混合动力车辆控制 ECU 连接器。

正常：进行下一步

异常：维修或更换线束或连接器（喷油器总成 - 混合动力车辆控制 ECU）

28). 检查线束和连接器（混合动力车辆控制 ECU - 车身搭铁）

A). 断开混合动力车辆控制 ECU 连接器。

B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（断路检查）

诊断仪连接	条件	规定状态
C64-51 (E01) - 车身搭铁	始终	小于1 Ω

C). 重新连接混合动力车辆控制 ECU 连接器。

正常：进行下一步

异常：维修或更换线束或连接器（混合动力车辆控制 ECU - 车身搭铁）

29). 检查缺火气缸的喷油器

A). 检查喷油器（燃油量是否高或低，喷油模式是否不良）

正常：进行下一步

异常：更换喷油器

30). 检查缺火气缸的气门间隙

正常：更换混合动力车辆控制 ECU

异常：调节气门间隙

31). 用确认正常的火花塞更换并检查缺火气缸的火花

A). 用确认正常的火花塞更换原来的火花塞。

B). 执行火花测试。

警告：一定要断开所有喷油器连接器。

注意：不要使发动机运转超过 2 秒。

正常：更换火花塞

异常：转至步骤 32

- 32). 用确认正常的点火线圈总成更换并检查缺火气缸的火花
 A). 用确认正常的点火线圈总成更换原来的点火线圈总成。
 B). 执行火花测试。

警告：一定要断开所有喷油器连接器。

注意：不要使发动机运转超过2秒。

正常：更换点火线圈总成

异常：更换混合动力车辆控制 ECU

2.14 P0327 P0328 1号爆震传感器故障解析

故障码说明：

DTC	说明
P0327	1 号爆震传感器电路低输入 (B1 或单个传感器)
P0328	1 号爆震传感器电路高输入 (B1 或单个传感器)

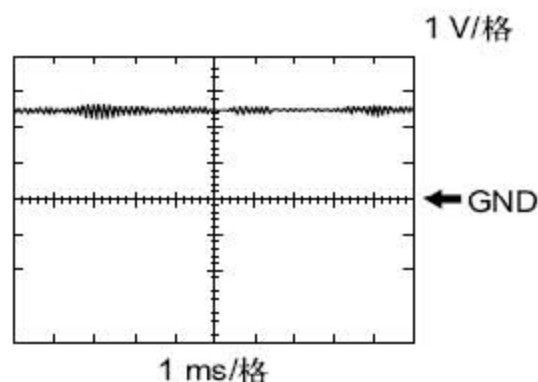
描述：使用了平面型爆震控制传感器。平面型爆震控制传感器（非谐振型）的结构可以检测较宽频带内的振动，频率范围约为 6 kHz 至 15 kHz。爆震控制传感器安装在发动机缸体上，用于检测发动机爆震。爆震控制传感器内装有压电元件，在变形时产生电压。发动机缸体因爆震而振动时，就会产生电压。发动机爆震的发生可以通过延迟点火正时加以抑止。

故障码分析：

DTC编号	DTC 检测条件	故障部位
P0327	爆震控制传感器的输出电压低于 0.5V持续1秒或更长时间 (单程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 爆震控制传感器电路短路 爆震控制传感器 混合动力车辆控制 ECU
P0328	爆震控制传感器的输出电压高于 4.5V持续1秒或更长时间 (单程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 爆震控制传感器电路断路 爆震控制传感器 混合动力车辆控制 ECU

提示：设定 DTC 中 P0327 和 P0328 的任一个时，混合动力车辆控制 ECU 进入失效保护模式。失效保护模式下，点火正时推迟至其最大延迟时间。失效保护模式一直运行，直至电源开关置于OFF位置。

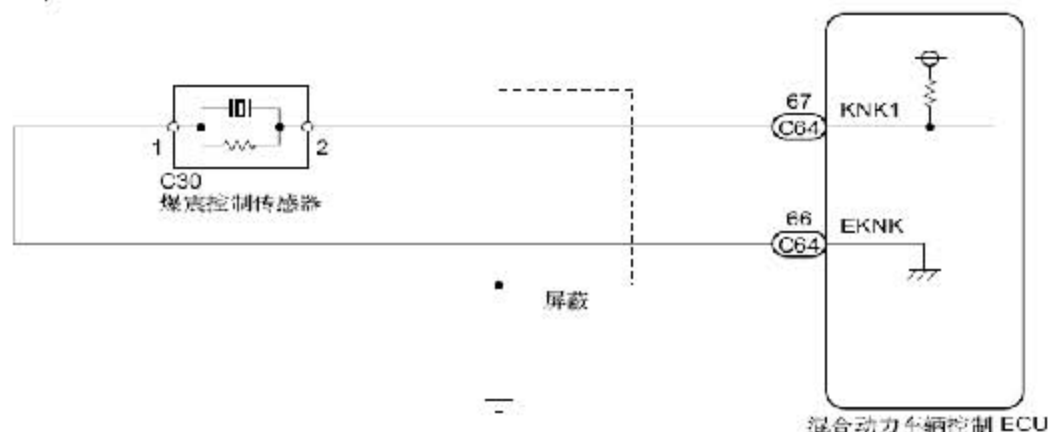
请参考：使用示波器进行检查



正确的波形如图所示。

端子名称	KNK1 和 EKNK 之间
诊断仪分度值	1V/格, 1ms/格
条件	发动机暖机后, 保持发动机转速4000 rpm

电路图



故障码诊断流程:

1). 使用汽车故障诊断仪读取值 (爆震反馈值)

- 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
 - 将电源开关置于 ON (IG) 位置。
 - 打开诊断仪。
 - 将发动机置于检查模式下。
 - 起动发动机。
 - 发动机暖机。
 - 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/Data List/Knock Feedback Value。
 - 行驶车辆时读取值。
- 正常: 值改变。
- 提示:

未出现故障	Knock Feedback Value 改变
出现故障	Knock Feedback Value 未改变

爆震反馈值的改变可通过高负载运转发动机来确认, 例如: 激活空调系统和高速空转发动机。

正常: 检查是否存在间歇性故障

异常: 转至步骤 2

2). 检查混合动力车辆控制 ECU (KNK1 电压)

- 断开爆震控制传感器连接器。

*1



B). 将电源开关置于 ON (IG)位置。

C). 根据下表中的值测量电压。

标准电压

诊断仪连接	开关状态	规定状态
C30-1 - C30-2	电源开关置于ON(IG) 位置	4.5 至 5.5 V

插图文字

*1	线束连接器前视图 (至爆震控制传感器)
----	-----------------------

D). 重新连接爆震控制传感器连接器。

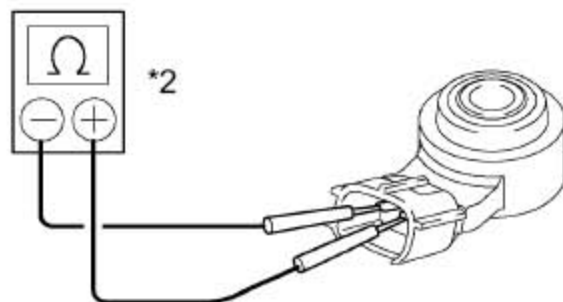
正常: 进行下一步

异常: 转至步骤 4

3). 检查爆震控制传感器

A). 拆下爆震控制传感器。

*1



B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

诊断仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20° C (68° F)	120 至 280 k Ω

插图文字

*1	未连接线束的零部件 (爆震控制传感器)
*2	欧姆表

C). 重新安装爆震控制传感器。

正常: 更换混合动力车辆控制 ECU

异常: 更换爆震控制传感器

4). 检查线束和连接器 (混合动力车辆控制系统 ECU - 爆震控制传感器)

A). 断开爆震控制传感器连接器。

B). 断开混合动力车辆控制 ECU 连接器。

C). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (断路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
C30-2 - C64-67 (KNK1)	始终	小于 1 Ω
C30-1 - C64-66 (EKNK)	始终	小于 1 Ω

标准电阻（短路检查）

诊断仪连接	条件	规定状态
C30-2 或 C64-67 (KNK1) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C30-1 或 C64-66 (EKNK) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接爆震控制传感器连接器。

E). 重新连接混合动力车辆控制 ECU 连接器。

正常：更换混合动力车辆控制 ECU

异常：维修或更换线束或连接器（混合动力车辆控制 ECU - 爆震控制传感器）

2.15 P0335 曲轴位置传感器故障解析

故障码说明：

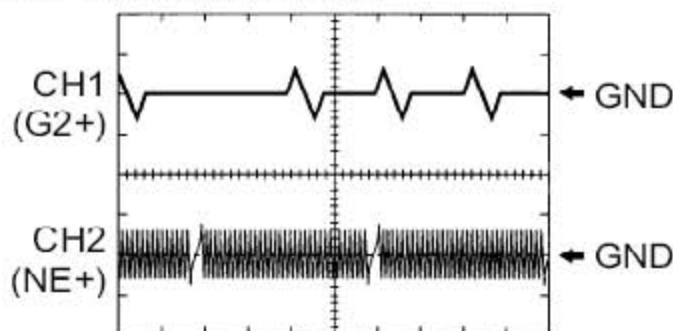
DTC	说明
P0335	曲轴位置传感器“A”电路

描述：曲轴位置传感器系统由曲轴位置信号盘和拾波线圈组成。信号盘有34个齿，并安装在曲轴上。拾波线圈由缠绕的铜线、铁芯和磁铁组成。信号盘旋转时，随着每个齿经过拾波线圈，便产生一个脉冲信号。发动机每转一圈，拾波线圈产生34个信号。混合动力车辆控制ECU根据这些信号计算出曲轴位置和发动机转速。利用这些计算结果控制喷油持续时间和点火正时。

故障码分析：

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0335	满足下列条件之一时（单程检测逻辑）： ▪ 起动时无曲轴位置传感器信号发送到混合动力车辆控制ECU ▪ 发动机运转时无曲轴位置传感器信号发送到混合动力车辆控制ECU	▪ 曲轴位置传感器电路断路或短路 ▪ 曲轴位置传感器 ▪ 曲轴位置信号盘 ▪ 混合动力车辆控制 ECU

请参考：使用示波器进行检查。

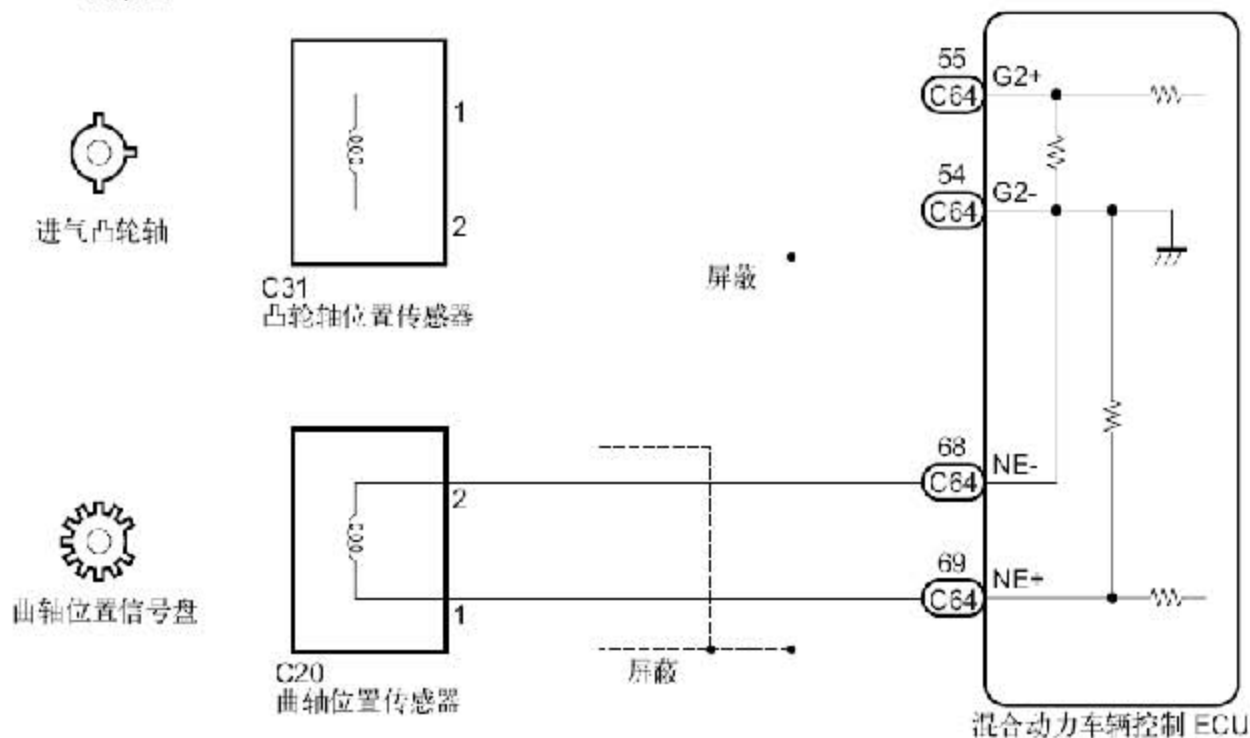


提示：

- 正确的波形如图所示。
- G2+为凸轮轴位置传感器信号，NE+为曲轴位置传感器信号。
- 线束的搭铁屏蔽失效可能导致波形干扰。

端子名称	CH1: G2+ 和 G2-之间 CH2: NE+ 和 NE- 之间
诊断仪分度值	5V/格, 20 ms/格
条件	发动机暖机时怠速运转

电路图

**故障码诊断流程:**

提示:

- 执行曲轴位置传感器检查程序后, 如果再次输出 DTC P0335, 检查与凸轮轴位置传感器相关的以下项目。
 - A). 凸轮轴位置传感器的安装情况
 - B). 凸轮轴的安装情况
 - C). 凸轮轴位置传感器连接器的连接情况
- 如果诊断故障排除程序中未发现故障, 则对发动机机械系统进行故障排除。
- 检查发动机转速。使用汽车故障诊断仪可检查发动机转速。若要检查, 按照以下程序进行操作:
 - 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。
 - C). 打开诊断仪。
 - D). 将发动机置于检查模式下。
 - E). 起动发动机。
 - F). 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/Data List/Engine Speed。
即使发动机正常运转, 发动机转速也可能显示为零。这是因未收到曲轴位置传感器的NE信号而导致的。或者, 如果曲轴位置传感器输出电压不足, 发动机转速可能显示为低于实际发动机转速的值。
- 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). 使用汽车故障诊断仪读取值（发动机转速）

- 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). 将发动机置于检查模式下。
- E). 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/Data List/Engine Speed.
- F). 起动发动机。
- G). 发动机运转时读取显示在诊断仪上的值。

正常: 显示正确的值。

提示:

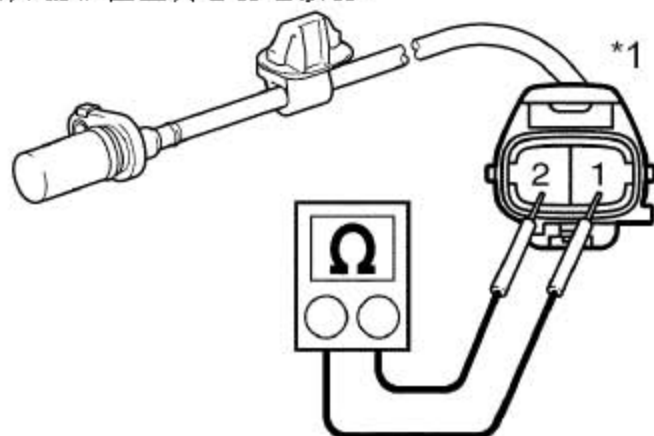
- 显示诊断仪上的图表以检查发动机转速的变化。
- 如果发动机不起动, 则运转时检查发动机转速。
- 如果显示在诊断仪上的发动机转速始终为零(0), 则曲轴位置传感器电路可能断路或短路。

正常: 检查是否存在间歇性故障

异常: 转至步骤 2

2). 检查曲轴位置传感器（电阻）

- A). 断开曲轴位置传感器连接器。



- B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

诊断仪连接	条件	规定状态
1 - 2	冷态	985 至 1,600 Ω
1 - 2	热态	1,265 至 1,890 Ω

插图文字

*1	未连接线束的零部件（曲轴位置传感器）
----	--------------------

提示: 术语“冷态”和“热态”指线圈的温度。“冷态”指温度约在-10至50° C (14至122° F) 之间。“热态”指温度约在50至100° C (122至212° F) 之间。

- C). 重新连接曲轴位置传感器连接器。

正常: 进行下一步

异常: 更换曲轴位置传感器

3). 检查线束和连接器 (曲轴位置传感器 - 混合动力车辆控制 ECU)

- A). 断开曲轴位置传感器连接器。
- B). 断开混合动力车辆控制 ECU 连接器。
- C). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (断路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
C20-2 - C64-68 (NE-)	始终	小于 1 Ω
C20-1 - C64-69 (NE+)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 (短路检查)

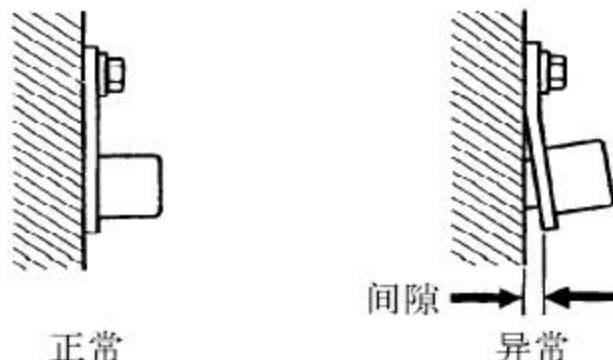
诊断仪连接	条件	规定状态
C20-2 或 C64-68 (NE-) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C20-1 或 C64-69 (NE+) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

- D). 重新连接曲轴位置传感器连接器。
- E). 重新连接混合动力车辆控制 ECU 连接器。

正常: 进行下一步

异常: 维修或更换线束或连接器 (曲轴位置传感器 - 混合动力车辆控制 ECU)

4). 检查传感器的安装情况 (曲轴位置传感器)



正常

正常: 进行下一步

异常: 重新牢固安装传感器

5). 检查曲轴位置信号盘 (信号盘齿)

正常: 进行下一步

异常: 更换曲轴位置信号盘

6). 更换曲轴位置传感器

7). 检查是否再次输出 DTC

- 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). 清除 DTC。
- E). 将发动机置于检查模式下。
- F). 起动发动机。
- G). 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/DTC。
- H). 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0335	B

提示：如果发动机不起动，则更换混合动力车辆控制 ECU。

A：结束

B：更换混合动力车辆控制 ECU

2.16 P0340 凸轮轴位置传感器故障解析

故障码说明：

DTC	说明
P0340	凸轮轴位置传感器电路故障

描述：凸轮轴位置传感器包括一个磁铁和缠绕着铜线的铁芯，安装在气缸盖上。

凸轮轴转动时，凸轮轴上的齿以 3 个一组通过凸轮轴位置传感器。这样就激活了传感器中的内部磁铁，在铜线中产生电压。凸轮轴的转动与曲轴的转动同步。曲轴每转动两次时，凸轮轴位置传感器中产生 3 次电压。传感器中产生的电压作为一种信号，使混合动力车辆控制 ECU 检测凸轮轴位置。该信号还用于控制点火正时、喷油持续时间和 VVT 系统。

故障码分析：

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0340	发动机转速为 600rpm 或更高时，凸轮轴位置传感器信号丢失持续 5 秒	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮轴位置传感器电路断路或短路 凸轮轴位置传感器 凸轮轴 正时链条跳齿 混合动力车辆控制 ECU

提示：DTC P0340 表示与凸轮轴位置传感器电路（混合动力车辆控制 ECU 和凸轮轴位置传感器之间的线束、凸轮轴位置传感器本身）有关的故障。

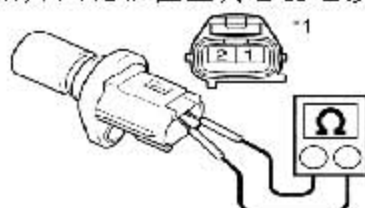
故障码诊断流程：

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。
- 如果诊断故障排除程序中未发现故障，则对发动机机械系统进行故障排除。

1). 检查凸轮轴位置传感器（电阻）

A). 断开凸轮轴位置传感器连接器。



B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

诊断仪连接	条件	规定状态
1 - 2	冷态	835 至 1,400 Ω
1 - 2	热态	1,060 至 1,645 Ω

提示：术语“冷态”和“热态”指传感器的温度。“冷态”指温度约在-10至50° C (14 至 122° F) 之间。“热态”指温度约在50至100° C (122至212° F) 之间。

插图文字

*1	线束连接器前视图（至凸轮轴位置传感器）
----	---------------------

C). 重新连接凸轮轴位置传感器连接器。

正常：进行下一步

异常：更换凸轮轴位置传感器

2). 检查线束和连接器（凸轮轴位置传感器 - 混合动力车辆控制 ECU）

A). 断开凸轮轴位置传感器连接器。

B). 断开混合动力车辆控制 ECU 连接器。

C). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（断路检查）

诊断仪连接	条件	规定状态
C31-1 - C64-55 (G2+)	始终	小于 1 Ω
C31-2 - C64-54 (G2-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻（短路检查）

诊断仪连接	条件	规定状态
C31-1 或 C64-55 (G2+) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C31-2 或 C64-54 (G2-) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

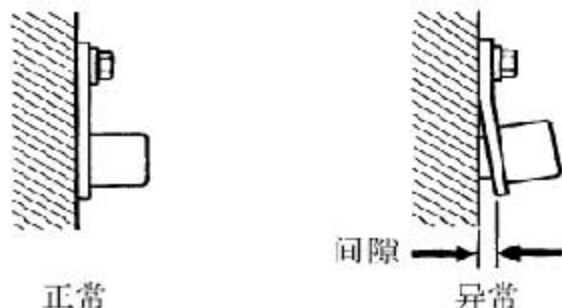
D). 重新连接凸轮轴位置传感器连接器。

E). 重新连接混合动力车辆控制 ECU 连接器。

正常：进行下一步

异常：维修或更换线束或连接器（凸轮轴位置传感器-混合动力车辆控制ECU）

3). 检查传感器的安装情况（凸轮位置传感器）



正常

异常

正常：进行下一步

异常：重新牢固安装传感器

4). 检查气门正时

正常：进行下一步

异常：调节气门正时

5). 检查进气凸轮轴（正时转子）

正常：进行下一步

异常：更换进气凸轮轴

6). 更换凸轮轴位置传感器

7). 检查是否再次输出 DTC (DTC P0340)

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). 清除 DTC。

E). 将发动机置于检查模式下。

F). 起动发动机并使发动机怠速运转10秒或更长时间。

G). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/DTC/Pending。

H). 读取待定 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0340	B

提示：如果发动机不起动，则更换混合动力车辆控制 ECU。

A：结束

B：更换混合动力车辆控制 ECU

2. 17 P0351 P0352 P0353 P0354 点火线圈故障解析

故障码说明：

DTC	说明
P0351	点火线圈“A”初级/次级电路
P0352	点火线圈“B”初级/次级电路
P0353	点火线圈“C”初级/次级电路
P0354	点火线圈“D”初级/次级电路

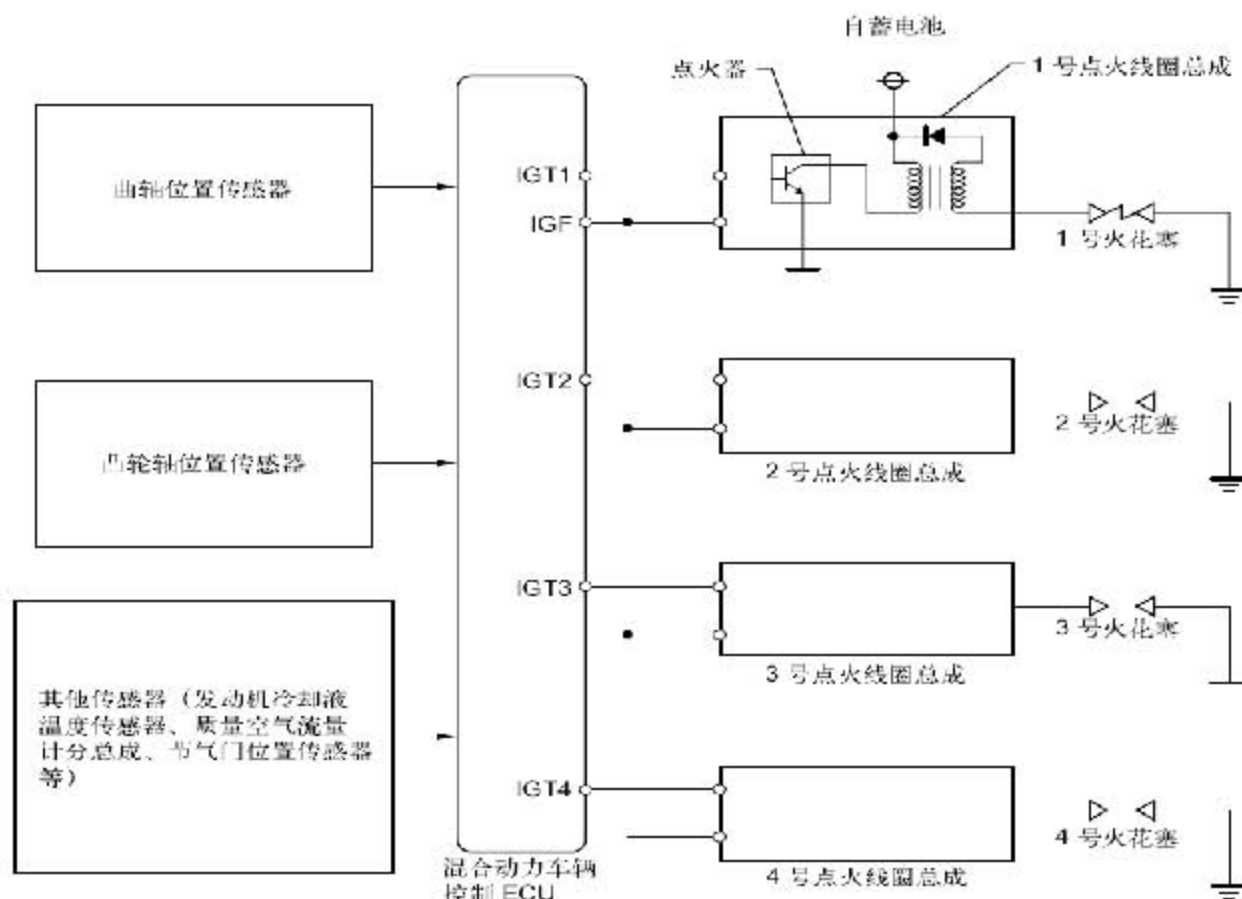
提示：

- 这些 DTC 表示与初级电路有关的故障。
- 如果设定 DTC P0351，则检查 1 号点火线圈总成电路。
- 如果设定 DTC P0352，则检查 2 号点火线圈总成电路。
- 如果设定 DTC P0353，则检查 3 号点火线圈总成电路。
- 如果设定 DTC P0354，则检查 4 号点火线圈总成电路。

本车使用直接点火系统 (DIS)。

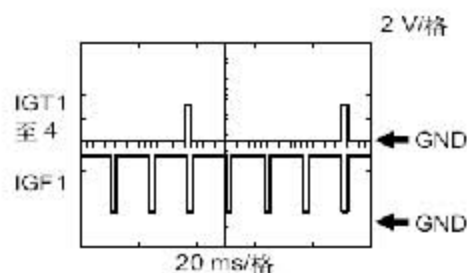
DIS 是点火系统，其中每个气缸由自身的一个点火线圈总成和火花塞点火。每个点火线圈总成高压导线中产生的高电压直接作用到各火花塞上。火花塞产生的火花通过中心电极到达搭铁电极。混合动力车辆控制ECU确定点火正时并为各气缸传输点火(IGT)信号。混合动力车辆控制ECU根据IGT信号接通或断开点火器

内的功率晶体管。功率晶体管进而接通或断开流向初级线圈的电流。初级线圈中的电流被切断时，次级线圈中产生高压。此高压被施加到火花塞上并使其在气缸内部产生火花。一旦混合动力车辆控制 ECU 切断流向初级线圈的电流，点火器会将点火确认(IGF)信号发送回混合动力车辆控制ECU，用于各气缸点火。



故障码分析:

DTC编号	DTC 检测条件	故障部位
P0351 P0352 P0353 P0354	发动机运转时无IGF信号发送到混合动力车辆控制ECU（单程检测逻辑）	<ul style="list-style-type: none"> 点火系统 点火线圈总成与混合动力车辆控制 ECU之间的IGF1或IGT（1至4）电路断路或短路 1号至4号点火线圈总成 混合动力车辆控制 ECU

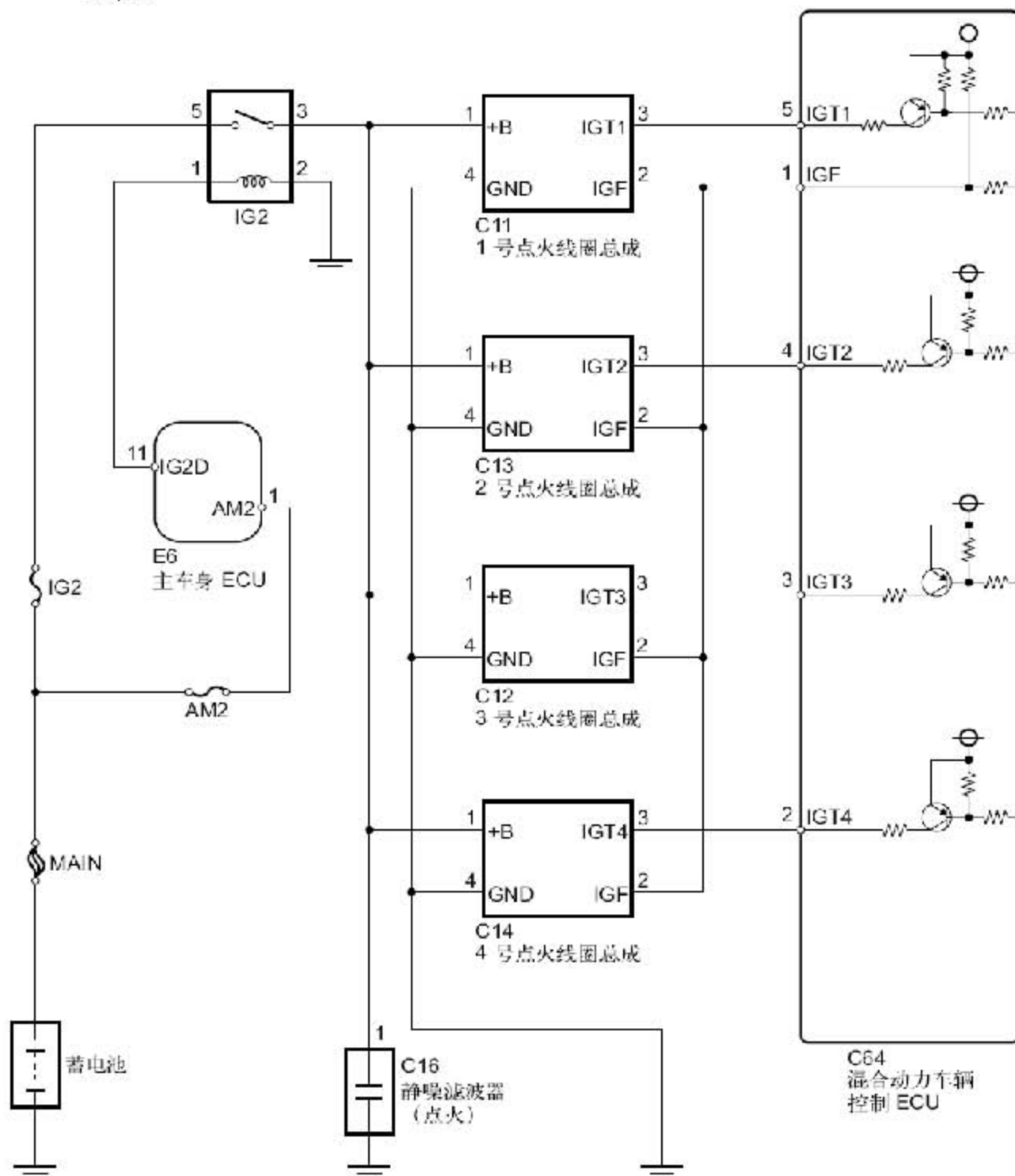


请参考：使用示波器进行检查

发动机起动或怠速运转时, 检查混合动力车辆控制ECU连接器端子IGT(1至4)和E1之间、IGF1和E1之间的波形。

端子名称	IGT (1至4) 和E1之间IGF1和E1之间
诊断仪分度值	2 V/格, 20 ms/格
条件	怠速运转

电路图



故障码诊断流程:

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). 检查线束和连接器 (点火线圈总成 - 车身搭铁)

A). 断开点火线圈总成连接器。

B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (断路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
C11-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω
C12-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω
C13-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω
C14-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

C). 重新连接点火线圈总成连接器。

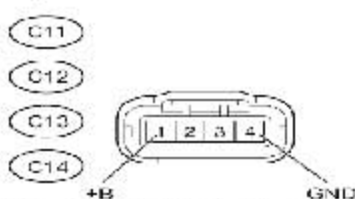
正常: 进行下一步

异常: 维修或更换线束或连接器 (点火线圈总成-车身搭铁)

2). 检查点火线圈总成 (电源)

A). 断开点火线圈总成连接器。

*1



B). 将电源开关置于 ON (IG) 位置。

C). 根据下表中的值测量电压。

标准电压

诊断仪连接	开关状态	规定状态
C11-1 (+B) - C11-4 (GND)	电源开关置于ON(IG)位置	11 至 14V
C12-1 (+B) - C12-4 (GND)	电源开关置于ON(IG)位置	11 至 14V
C13-1 (+B) - C13-4 (GND)	电源开关置于ON(IG)位置	11 至 14V
C14-1 (+B) - C14-4 (GND)	电源开关置于ON(IG)位置	11 至 14V

插图文字

*1	线束连接器前视图 (至点火线圈总成)
----	--------------------

D). 重新连接点火线圈总成连接器。

正常: 进行下一步

异常: 维修或更换线束或连接器 (点火线圈总成 -IG2 继电器)

3). 检查线束和连接器 (点火线圈总成 - 混合动力车辆控制 ECU)

A). 断开点火线圈总成连接器。

B). 断开混合动力车辆控制 ECU 连接器。

C). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (断路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
C11-2 (IGF) - C64-1 (IGF)	始终	小于 1 Ω
C13-2 (IGF) - C64-1 (IGF)	始终	小于 1 Ω
C12-2 (IGF) - C64-1 (IGF)	始终	小于 1 Ω
C14-2 (IGF) - C64-1 (IGF)	始终	小于 1 Ω
C11-3 (IGT1) - C64-5 (IGT1)	始终	小于 1 Ω
C13-3 (IGT2) - C64-4 (IGT2)	始终	小于 1 Ω
C12-3 (IGT3) - C64-3 (IGT3)	始终	小于 1 Ω
C14-3 (IGT4) - C64-2 (IGT4)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 (短路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
C11-2 (IGF) 或 C64-1 (IGF) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C13-2 (IGF) 或 C64-1 (IGF) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C12-2 (IGF) 或 C64-1 (IGF) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C14-2 (IGF) 或 C64-1 (IGF) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C11-3 (IGT1) 或 C64-5 (IGT1) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C13-3 (IGT2) 或 C64-4 (IGT2) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C12-3 (IGT3) 或 C64-3 (IGT3) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
C14-3 (IGT4) 或 C64-2 (IGT4) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接混合动力车辆控制 ECU 连接器。

E). 重新连接点火线圈总成连接器。

正常: 进行下一步

异常: 维修或更换线束或连接器 (点火线圈总成 - 混合动力车辆控制 ECU)

4). 检查是否再次输出 DTC (DTC P0351、P0352、P0353 或 P0354)

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). 清除 DTC。

E). 将发动机置于检查模式下。

F). 变换点火线圈总成的排列 (1 号至 4 号气缸之间)。

注意: 不可互换连接器。

G). 执行模拟测试。

H). 进入以下菜单: Powertrain / Engine and ECT / DTC。

I). 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出相同的 DTC	A
输出不同的点火线圈 DTC	B

A: 更换混合动力车辆控制 ECU

B: 更换点火线圈总成

2.18 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。

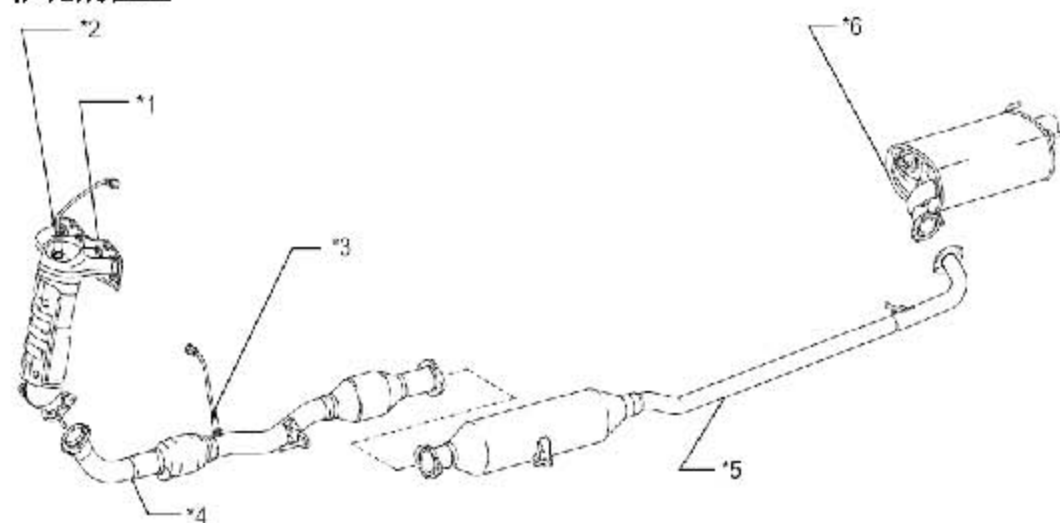
3). 混合动力车辆控制 ECU 利用储氧能力值来确定三元催化转化器的状态。如果发生任何老化, 混合动力车辆控制 ECU 将点亮 MIL 并设定 DTC。

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

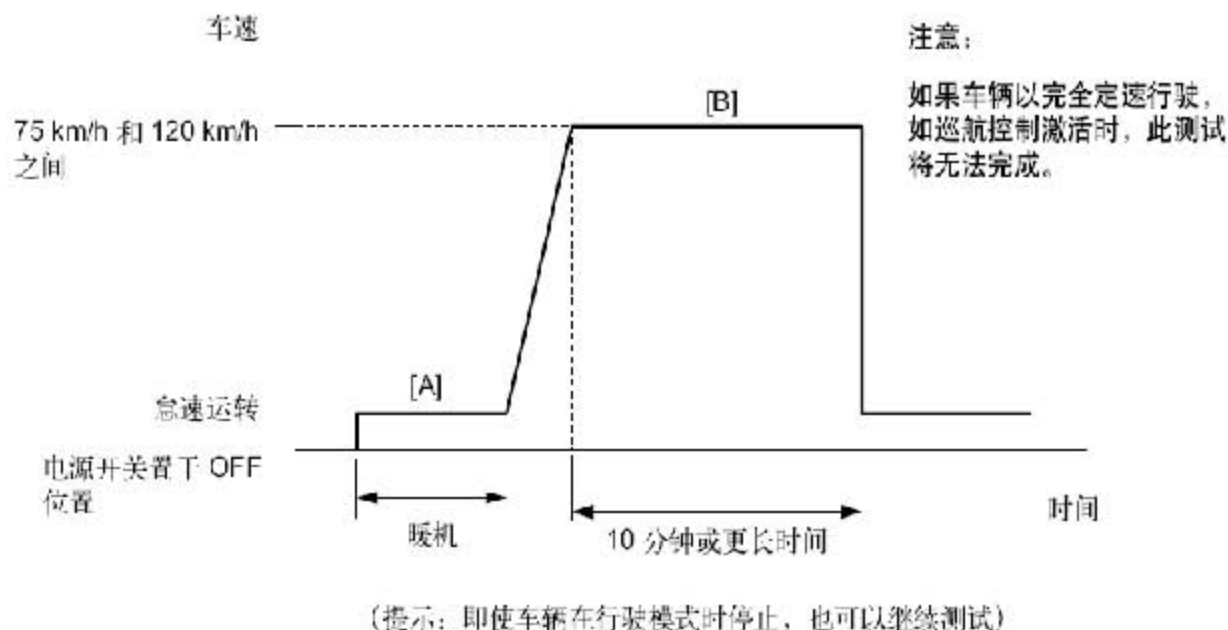


插图文字

*1	排气歧管转化器分总成 (TWC: 前催化剤)	*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: 后催化剤)
*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剤监视。这有助于验证维修是否完成。

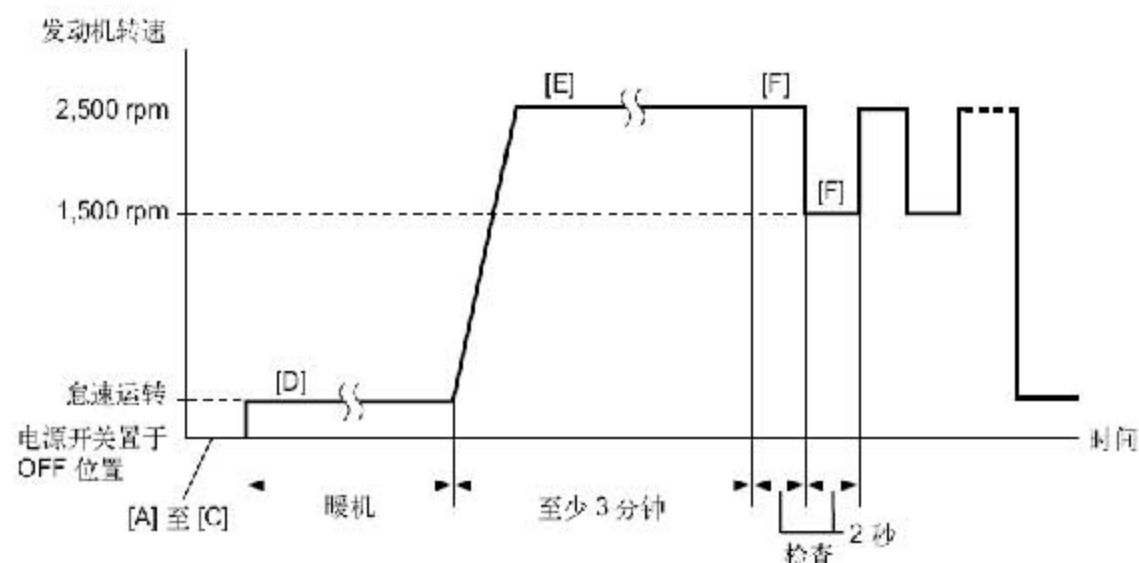


- 1). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- 2). 将电源开关置于 ON (IG) 位置。
- 3). 打开诊断仪。
- 4). 清除 DTC。
- 5). 将发动机置于检查模式下。
- 6). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Data List/All Data /Catalyst Monitor。
- 7). 检查并确认 Catalyst Monitor 为 Incompl (未完成)。
- 8). 起动发动机并暖机 (直至发动机冷却液温度为 75° C (167° F) 或更高) [A]。
- 9). 以 75 和 120 km/h (47 和 75 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：如果催化剤未变为 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。

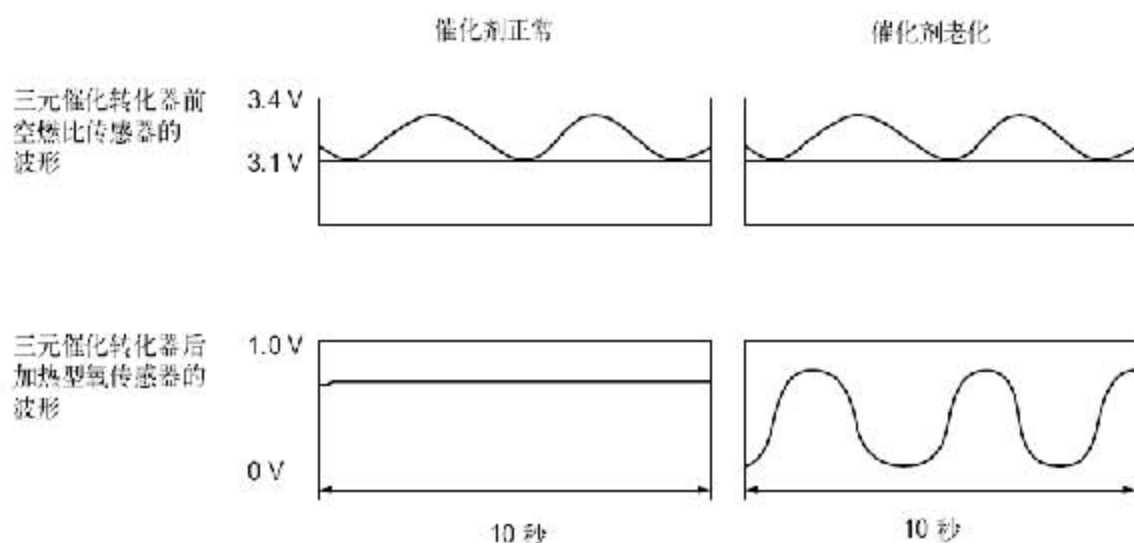


- 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3 [A]。
- 将电源开关置于 ON (IG) 位置并打开诊断仪 [B]。
- 将发动机置于检查模式下 [C]。
- 将所有附件开关关闭后，起动发动机并使发动机暖机直到发动机冷却液温度稳定 [D]。
- 以2500 rpm 的发动机转速运转发动机至少3分钟[E]。
- 使发动机以2500 rpm和1500 rpm 的转速各运行2秒，同时使用诊断仪检查空燃比和加热型氧传感器的波形 [F]。

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。

















- 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- 将电源开关置于ON(IG)位置并打开诊断仪。
- 将发动机置于检查模式下。
- 起动发动机。
- 以2500 rpm 的转速运转发动机约90秒以暖机。
- 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/Active Test/Control the Injection Volume for A/F Sensor。
- 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)。
- 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  正常 低于 3.1 V	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.55 V  正常 低于 0.4 V	-
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  正常 低于 0.4 V	<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  正常 低于 3.1 V	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