

2.18 P0327 P0328 P0332 P0333 爆震传感器电路故障解析

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)
P0332	2 号爆震传感器电路低输入 (B2)
P0333	2 号爆震传感器电路高输入 (B2)

描述: 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。爆震控制传感器包含一个压电元件, 在发动机缸体因爆震而振动时, 就会产生电压。任何发动机爆震事件都可以通过延迟点火正时加以抑制。

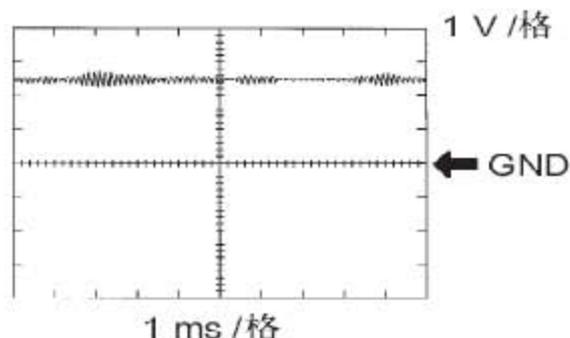
故障码分析:

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0327 P0332	爆震控制传感器 (B1或B2) 的输出电压低于0.5V (单程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 爆震控制传感器 (B1/B2) 电路短路 ▪ 爆震控制传感器 (B1/B2) ▪ ECM
P0328 P0333	爆震控制传感器 (B1或B2) 的输出电压高于4.5V (单程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 爆震控制传感器 (B1/B2) 电路断路 ▪ 爆震控制传感器 (B1/B2) ▪ ECM

提示: 设置 DTC P0327、P0328、P0332 和 P0333 中的任一个时, ECM进入失效保护模式。在失效保护模式时, 点火正时推迟至其最大延迟时间。失效保护模式一直持续到点火开关置于 OFF 位置为止。

参考: 使用示波器进行检查

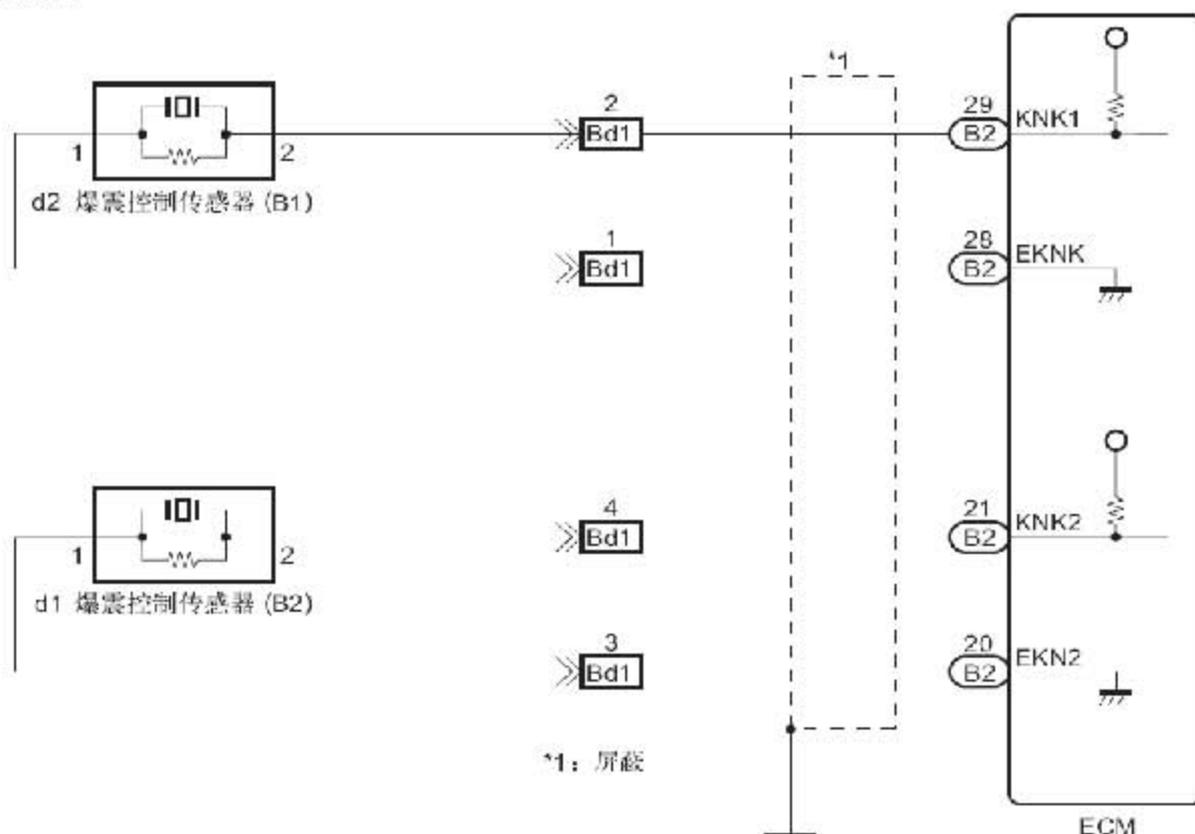
KNK1 信号波形



正确的波形如图所示。

项目	内容
端子	KNK1 - EKNK 或 KNK2 - EKN2
设备设置	0.01 至 10 V / 格, 0.01 至 10 ms / 格
条件	发动机暖机后, 将其转速保持在4000rpm

电路图

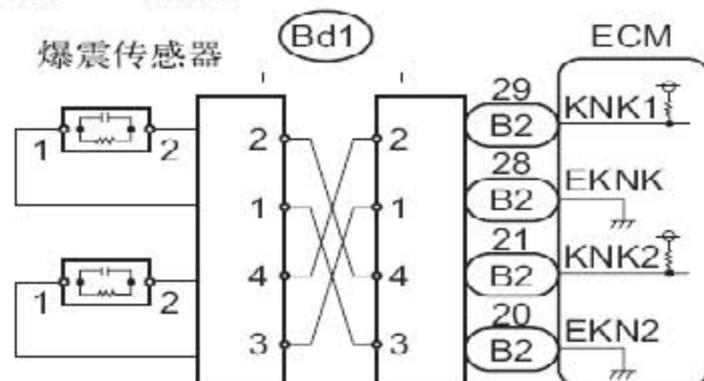
**故障码诊断流程:**

提示:

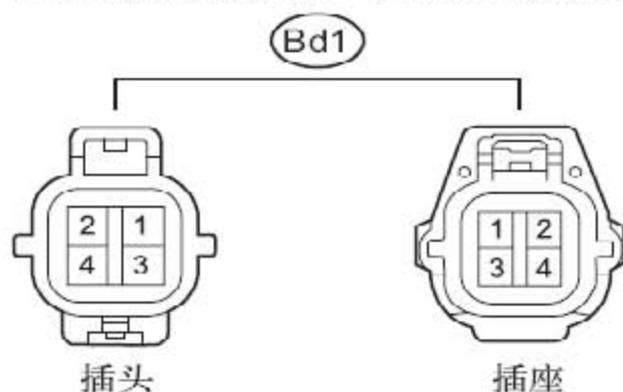
- DTC P0327 和 P0328 属于 B1 爆震传感器电路。
- DTC P0332 和 P0333 属于 B2 爆震传感器电路。
- 使用汽车故障诊断仪读取定格数据。存储 DTC 时, ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时, 可借助定格数据确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓, 以及其他数据。

1). 检查 DTC 输出 (检查爆震控制传感器电路)

A). 断开 Bd1 连接器。



线束连接器前视图：（至爆震传感器）



B). 如下所示，用引线连接连接器。

插头 - 插座
端子 2 - 端子 4
端子 1 - 端子 3
端子 4 - 端子 2
端子 3 - 端子 1

C). 使发动机暖机。

D). 发动机以 3000 rpm 的转速运转10秒或更长时间。

E). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。

F). 将点火开关置于 ON 位置，并打开诊断仪。

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

H). 读取 DTC。

结果

显示	转至
DTC 与车辆送修时相同 P0327、P0328 → P0327 、P0328 或 P0332、P0333 → P0332 、P0333	A
DTC 与车辆送修时不同 P0327、P0328 → P0332 、P0333 或 P0332、P0333 → P0327 、P0328	B

I). 重新连接 Bd1 连接器。

A: 进行下一步

B: 转至步骤 4

2). 检查线束或连接器（连接器 - ECM）

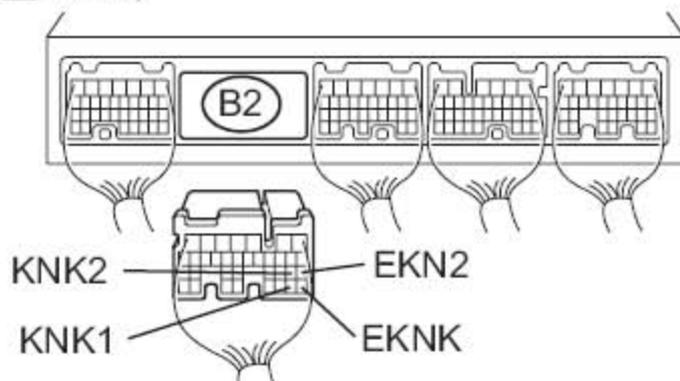
A). 断开 Bd1 连接器。

线束连接器前视图：
（至插座）



B). 断开 ECM 连接器。

线束连接器后视图：
(至 ECM)



C). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（断路检查）：

B1

诊断仪连接	条件	规定状态
Bd1 插座 2 - B2-29 (KNK1)	始终	小于 1 Ω
Bd1 插座 1 - B2-28 (EKNK)	始终	小于 1 Ω

B2

诊断仪连接	条件	规定状态
Bd1 插座 4 - B2-21 (KNK2)	始终	小于 1 Ω
Bd1 插座 3 - B2-20 (EKN2)	始终	小于 1 Ω

标准电阻（短路检查）：

B1

诊断仪连接	条件	规定状态
Bd1 插座 2 或 B2-29 (KNK1) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
Bd1 插座 1 或 B2-28 (EKNK) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

B2

诊断仪连接	条件	规定状态
Bd1 插座 4 或 B2-21 (KNK2) - 车身搭铁	始终	10k Ω 或更大
Bd1 插座 3 或 B2-20 (EKN2) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接连接器。

E). 重新连接 ECM 连接器。

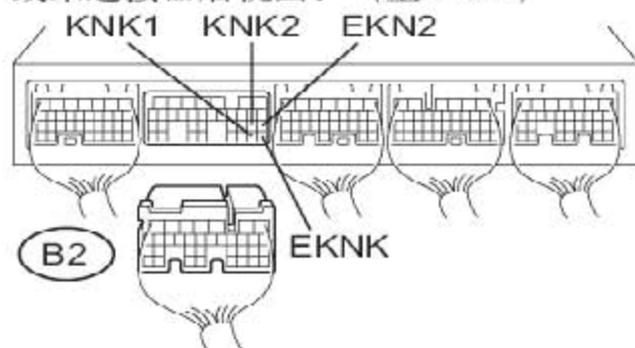
正常：进行下一步

异常：维修或更换线束或连接器

3). 检查 ECM

A). 断开 ECM 连接器。

线束连接器后视图：（至 ECM）



B). 将点火开关置于 ON 位置。

C). 根据下表中的值测量电压。

标准电压：

B1

诊断仪连接	开关状态	规定状态
B2-29 (KNK1) - B2-28 (EKNK)	点火开关 ON	4.5至5.5V

B2

诊断仪连接	开关状态	规定状态
B2-21 (KNK2) - B2-20 (EKN2)	点火开关 ON	4.5至5.5V

D). 重新连接 ECM 连接器。

小心：故障可能为间歇性。认真检查线束和连接器并重新测试。

正常：检查间歇性故障

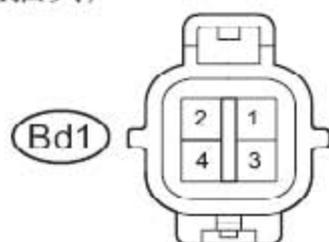
异常：更换 ECM

4). 检查线束和连接器（连接器 - 爆震控制传感器）

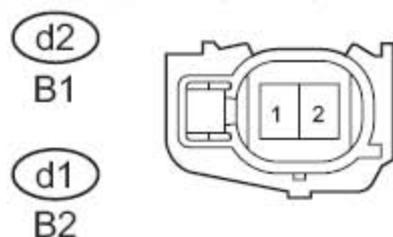
提示：

- 如果 DTC P0327 或 P0328 变为 P0332 或 P0333，则检查右侧气缸组的爆震控制传感器电路。
- 如果 DTC P0332 或 P0333 变为 P0327 或 P0328，则检查左侧气缸组的爆震控制传感器电路。

A). 断开 Bd1 连接器。

线束连接器前视图：
（至插头）

- B). 断开爆震控制传感器连接器。
(至爆震控制传感器)



- 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
Bd1 插头 2 - d2-2	始终	小于 1 Ω
Bd1 插头 1 - d2-1	始终	小于 1 Ω
Bd1 插头 4 - d1-2	始终	小于 1 Ω
Bd1 插头 3 - d1-1	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
Bd1 插头 2 或 d2-2 - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
Bd1 插头 1 或 d2-1 - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
Bd1 插头 4 或 d1-2 - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
Bd1 插头 3 或 d1-1 - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

- D). 重新连接连接器。
E). 重新连接爆震控制传感器连接器。
正常：更换爆震控制传感器
异常：维修或更换线束或连接器

2.19 P0335 P0339 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
P0339	曲轴位置传感器“A”电路间歇性故障

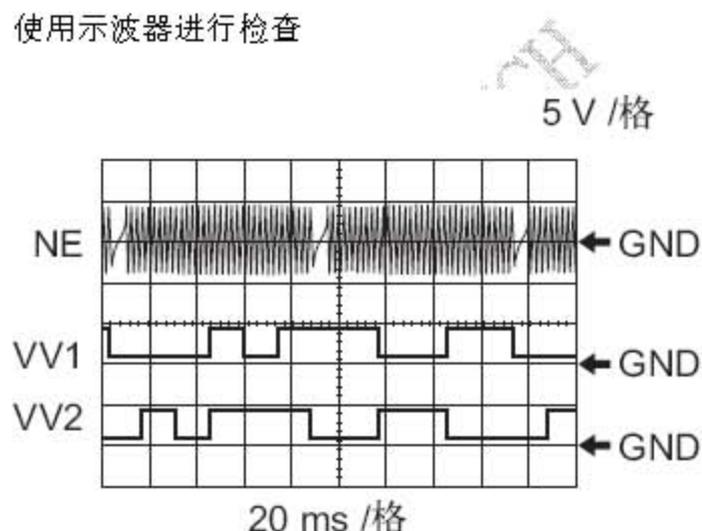
描述：曲轴位置传感器系统由曲轴位置信号盘和耦合线圈组成。信号盘有34个齿，并安装在曲轴上。耦合线圈由铁芯和磁铁组成。

信号盘旋转时，随着每个齿经过耦合线圈，便产生一个脉冲信号。发动机每转一圈，耦合线圈产生34个信号。根据这些信号，ECM 计算曲轴位置和发动机转速。使用这些计算结果，可以控制燃油喷射时间和点火正时。

故障码分析:

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0335	满足以下条件之一 (单程检测逻辑): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 起动时无曲轴位置传感器信号发送到ECM ▪ 发动机运转时无曲轴位置传感器信号发送到ECM ▪ 发动机起动后, 尽管凸轮轴位置传感器信号输入正常, 仍缺失曲轴位置传感器信号 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 曲轴位置传感器电路断路或短路 ▪ 曲轴位置传感器 ▪ 曲轴 (曲轴转角信号盘) ▪ ECM
P0339	在条件(a)、(b)和(c)下, 无曲轴位置传感器信号发送到ECM的时间达0.05秒或更长时间(单程检测逻辑): <ul style="list-style-type: none"> (a) 发动机转速为1,000rpm或更高 (b) 起动机信号OFF (c) 起动机信号从ON切换至OFF后经过3秒或更长时间 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 曲轴位置传感器电路断路或短路 ▪ 曲轴位置传感器 ▪ 曲轴 (曲轴转角信号盘) ▪ ECM

参考: 使用示波器进行检查

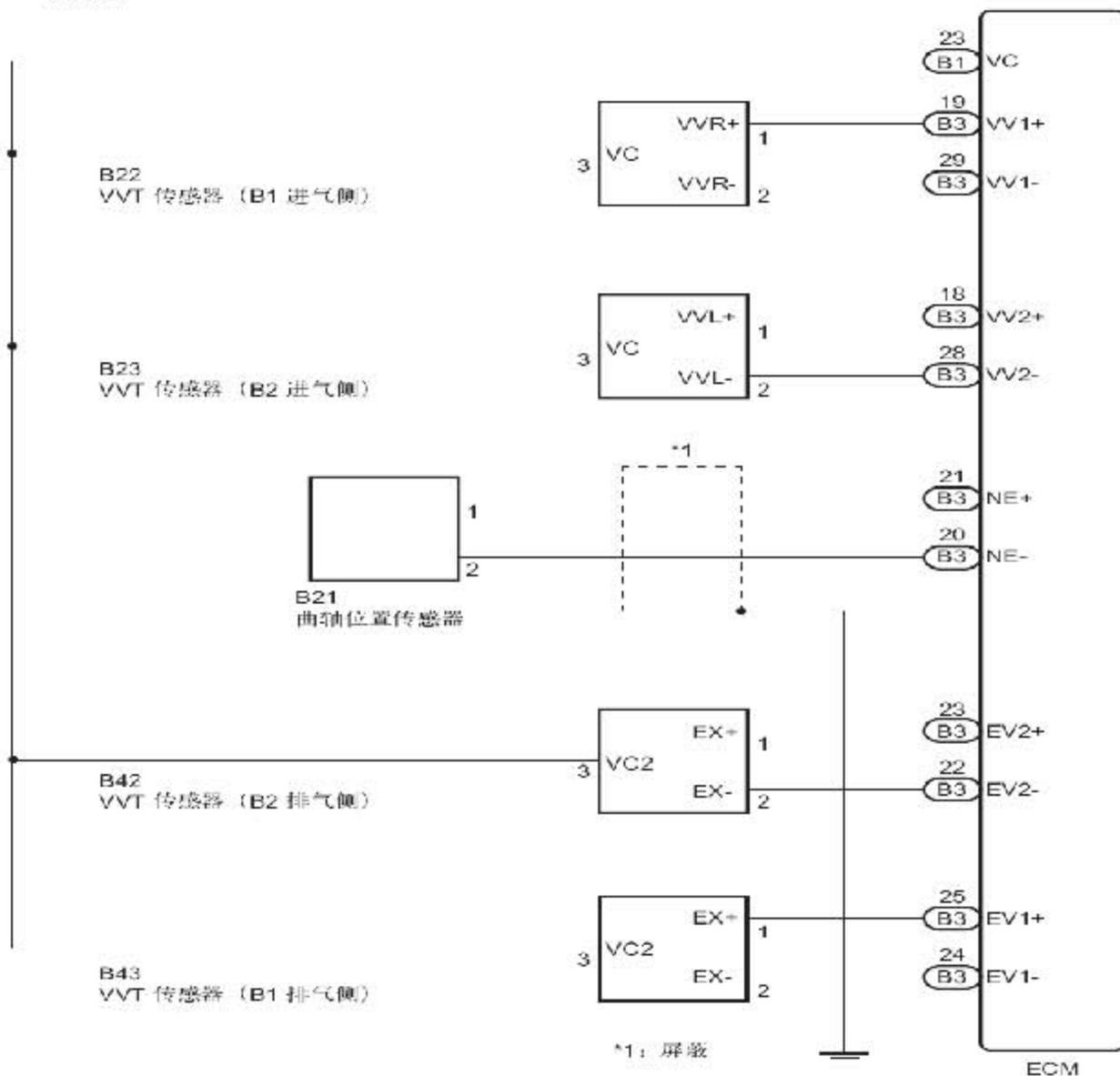


提示:

- 正确的波形如图所示。
- VV1+ 和 VV2+ 表示 VVT 传感器信号, NE+ 表示曲轴位置传感器信号。

项目	内容
端子	VV1+ - VV1- VV2+ - VV2- NE+ - NE-
设备设置	5V/格, 20 ms/格
条件	发动机暖机时怠速

电路图



故障码诊断流程:

提示:

- 如果未通过本诊断故障排除程序找出故障, 则对发动机机械系统故障排除。
- 检查发动机转速。通过使用汽车故障诊断仪检查发动机转速。执行以下程序:
 - A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
 - B). 起动发动机。
 - C). 打开诊断仪。
 - D). 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信号导致的。或者, 如果曲轴位置传感器输出电压不足, 则显示的发动机转速可能低于实际转速。
- 使用汽车故障诊断仪读取定格数据。存储DTC时, ECM将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时, 可借助定格数据确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓, 以及其他数据。

1). 检查曲轴位置传感器（电阻）

A). 断开曲轴位置传感器连接器。

未连接线束的零部件：

（曲轴位置传感器）



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	1,630 至 2,740 Ω
1 - 2	热态	2,065 至 3,225 Ω

提示：术语“冷态”和“热态”表示线圈的温度。“冷态”指约-10至50° C（14至122° F）。“热态”指约50至100° C（122至212° F）。

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

2). 检查线束和连接器（曲轴位置传感器 - ECM）

A). 断开曲轴位置传感器连接器。

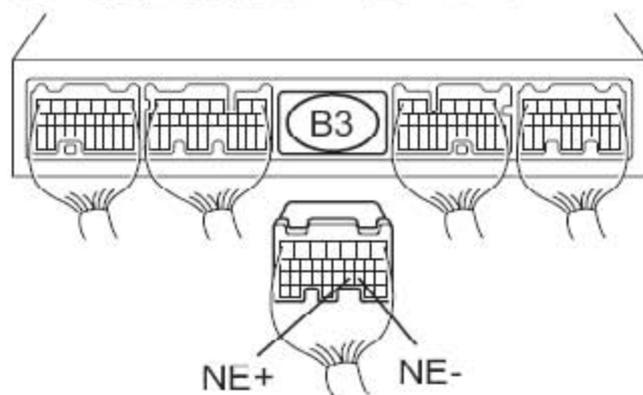
线束连接器前视图：

（至曲轴位置传感器）



B). 断开 ECM 连接器。

线束连接器后视图：（至 ECM）



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
B21-1 - B3-21 (NE+)	始终	小于 1 Ω
B21-2 - B3-20 (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
B21-1 或 B3-21 (NE+) - 车身搭铁	始终	10k Ω 或更大
B21-2 或 B3-20 (NE-) - 车身搭铁	始终	10k Ω 或更大

D). 重新连接 ECM 连接器。

E). 重新连接曲轴位置传感器连接器。

正常：进行下一步

异常：维修或更换线束或连接器

3). 检查传感器的安装情况（曲轴位置传感器）

A). 检查曲轴位置传感器的安装情况。

正常：进行下一步

异常：重新牢固安装曲轴位置传感器

4). 检查曲轴（曲轴转角信号盘齿）

A). 拆下曲轴转角信号盘。

B). 检查曲轴转角信号盘齿。

C). 重新安装曲轴转角信号盘（

正常：更换 ECM

异常：更换曲轴

2.20 P0340 P0342 P0343 P0345 P0347 P0348 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“A”电路（B1 或单个传感器）
P0342	凸轮轴位置传感器“A”电路低输入（B1 或单个传感器）
P0343	凸轮轴位置传感器“A”电路高输入（B1或单个传感器）
P0345	凸轮轴位置传感器“A”电路（B2）
P0347	凸轮轴位置传感器“A”电路低输入（B2）
P0348	凸轮轴位置传感器“A”电路高输入（B2）

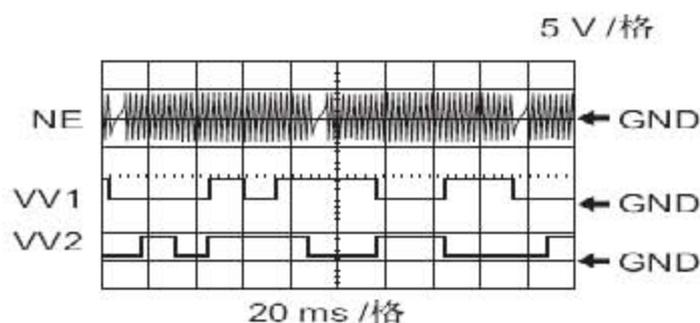
描述：VVT传感器（G信号）由磁铁和磁阻元件组成。排气凸轮轴的内圆周有 3 个齿。凸轮轴齿轮转动时，齿轮凸出部分和耦合线圈之间的间隙改变。间隙改变影响磁场，导致磁阻元件的电阻改变。曲轴转角信号盘有 34 个齿，发动机每转一圈，输出 34 个信号。ECM 根据 G 信号检测标准曲轴转角，并根据 NE 信号检测实际曲轴转角和发动机转速。

故障码分析:

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0340	满足以下任一条件: ▪ 发动机转速为600rpm或更高时, 尽管曲轴位置传感器输入正常, 仍缺失VVT传感器信号(单程检测逻辑) ▪ 起动时无VVT传感器信号发送到ECM(双程检测逻辑)	▪ 进气侧VVT传感器电路断路或短路 ▪ 进气侧VVT传感器 ▪ 进气凸轮轴正时齿轮总成 ▪ ECM
P0342 P0347	VVT传感器输出电压低于0.3V达4秒(单程检测逻辑)	▪ 进气侧VVT传感器电路断路或短路 ▪ 进气侧VVT传感器 ▪ 进气凸轮轴正时齿轮总成 ▪ ECM
P0343 P0348	VVT传感器输出电压高于4.7V达4秒(单程检测逻辑)	▪ 进气侧VVT传感器电路断路或短路 ▪ 进气侧VVT传感器 ▪ 进气凸轮轴正时齿轮总成 ▪ ECM
P0345	发动机转速为600rpm或更高时无VVT传感器信号(单程检测逻辑)	▪ 进气侧VVT传感器电路断路或短路 ▪ 进气侧VVT传感器 ▪ 进气凸轮轴正时齿轮总成 ▪ ECM

参考: 使用示波器进行检查

VV1、VV2 和 NE 信号波形



提示:

- 正确的波形如图所示。
- VV1+ 和 VV2+ 表示 VVT 传感器信号, NE+ 表示曲轴位置传感器信号。

项目	内容
端子	NE+ - NE- VV1+ - VV1- VV2+ - VV2-
设备设置	5V/ 格, 20 ms/格
条件	发动机暖机时怠速

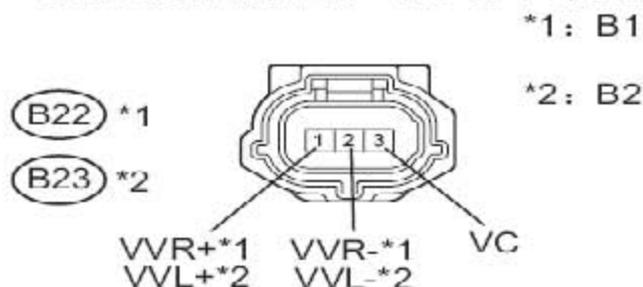
故障码诊断流程:

提示: 使用汽车故障诊断仪读取定格数据。存储 DTC 时, ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时, 可借助定格数据确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓, 以及其他数据。

1). 检查线束和连接器 (VVT 传感器 - ECM)

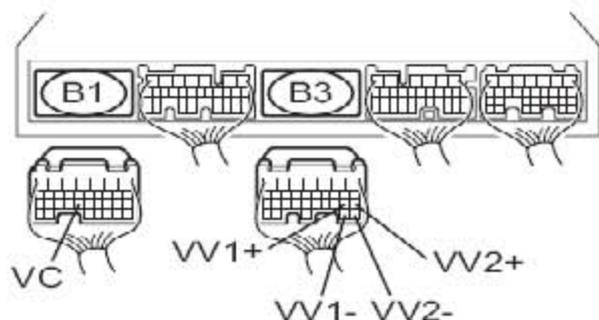
A). 断开 VVT 传感器连接器。

线束连接器前视图: (至 VVT 传感器)



B). 断开 ECM 连接器。

线束连接器后视图: (至 ECM)



C). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (断路检查):

B1

诊断仪连接	条件	规定状态
B22-1 (VVR+) - B3-19 (VV1+)	始终	小于 1 Ω
B22-2 (VVR-) - B3-29 (VV1-)	始终	小于 1 Ω
B22-3 (VC) - B1-23 (VC)	始终	小于 1 Ω

B2

诊断仪连接	条件	规定状态
B23-1 (VVL+) - B3-18 (VV2+)	始终	小于 1 Ω
B23-2 (VVL-) - B3-28 (VV2-)	始终	小于 1 Ω
B23-3 (VC) - B1-23 (VC)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 (短路检查)

B1

诊断仪连接	条件	规定状态
B22-1 (VVR+) 或 B3-19 (VV1+) - 车身搭铁	始终	10k Ω 或更大
B22-2 (VVR-) 或 B3-29 (VV1-) - 车身搭铁	始终	10k Ω 或更大
B22-3 (VC) 或 B1-23 (VC) - 车身搭铁	始终	10k Ω 或更大

B2

诊断仪连接	条件	规定状态
B23-1 (VWL+) 或 B3-18 (VW2+) -车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B23-2 (VWL-) 或 B3-28 (VW2-) -车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B23-3 (VC) 或 B1-23 (VC) -车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接 VVT 传感器连接器。

E). 重新连接 ECM 连接器。

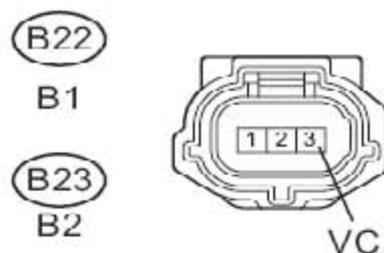
正常: 进行下一步

异常: 维修或更换线束或连接器

2). 检查 VVT 传感器 (传感器电源)

A). 断开 VVT 传感器连接器。

线束连接器前视图: (至 VVT 传感器)



B). 将点火开关置于 ON 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
3 (VC) - 车身搭铁	点火开关 ON	4.5 至 5.0 V

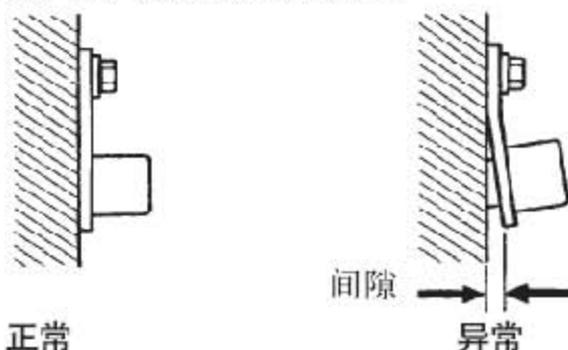
D). 重新连接 VVT 传感器连接器。

正常: 进行下一步

异常: 更换 ECM

3). 检查传感器的安装情况 (VVT 传感器)

A). 检查 VVT 传感器的安装情况。



正常: 进行下一步

异常: 重新牢固安装 VVT 传感器

4). 检查凸轮轴正时齿轮总成（信号盘齿）

正常：进行下一步

异常：更换凸轮轴正时齿轮总成

5). 更换 VVT 传感器

6). 检查 DTC 是否再次输出

A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。

B). 将点火开关置于 ON 位置。

C). 打开诊断仪。

D). 清除 DTC。

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

F). 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出DTC	A
输出DTC P0340、P0342、P0343、P0345、P0347或P0348	B

提示：如果发动机不起动，则更换ECM。

A: 结束

B: 更换 ECM

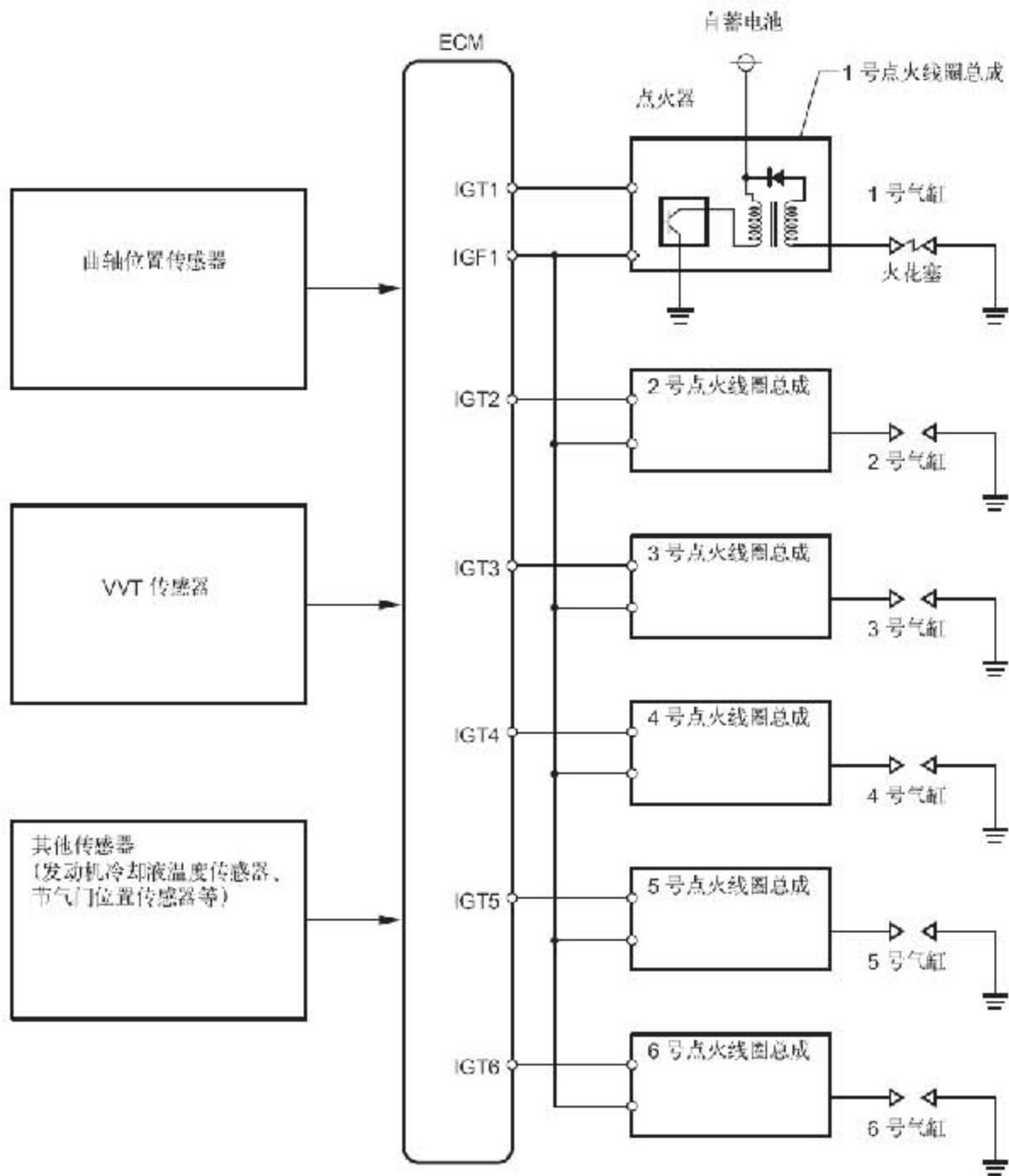
2.21 P0351 P0352 P0353 P0354 P0355 P0356 点火线圈故障解析

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
P0355	点火线圈“E”初级/次级电路
P0356	点火线圈“F”初级/次级电路

描述：本车使用直接点火系统（DIS）。DIS是单缸点火系统，其中每个气缸由一个点火线圈总成点火，火花塞连接在各次级绕组的末端。次级绕组中产生的高电压直接施加到各火花塞上。火花塞产生的火花通过中央电极到达搭铁电极。

ECM 确定点火正时并向各气缸发送点火(IGT)信号。ECM根据IGT信号接通和关闭点火器内的功率晶体管的电源。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，次级线圈中产生高电压。此电压被施加到火花塞上并使其在气缸内部产生火花。一旦ECM切断初级线圈电流，点火器将点火确认(IGF)信号发送回ECM，用于各气缸点火。

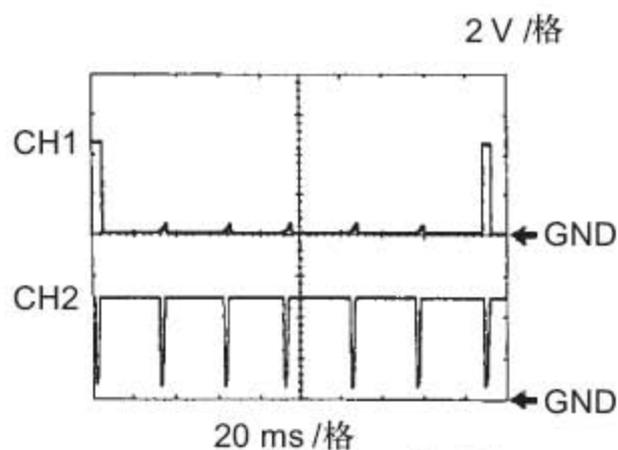


故障码分析:

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0351 P0352 P0353 P0354 P0355 P0356	发动机运转时,无IGF信号发送到ECM(单程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 点火系统 ▪ 点火线圈总成和ECM之间的IGF1或IGT(1至6)电路断路或短路 ▪ 1至6号点火线圈总成 ▪ ECM

参考: 使用示波器进行检查

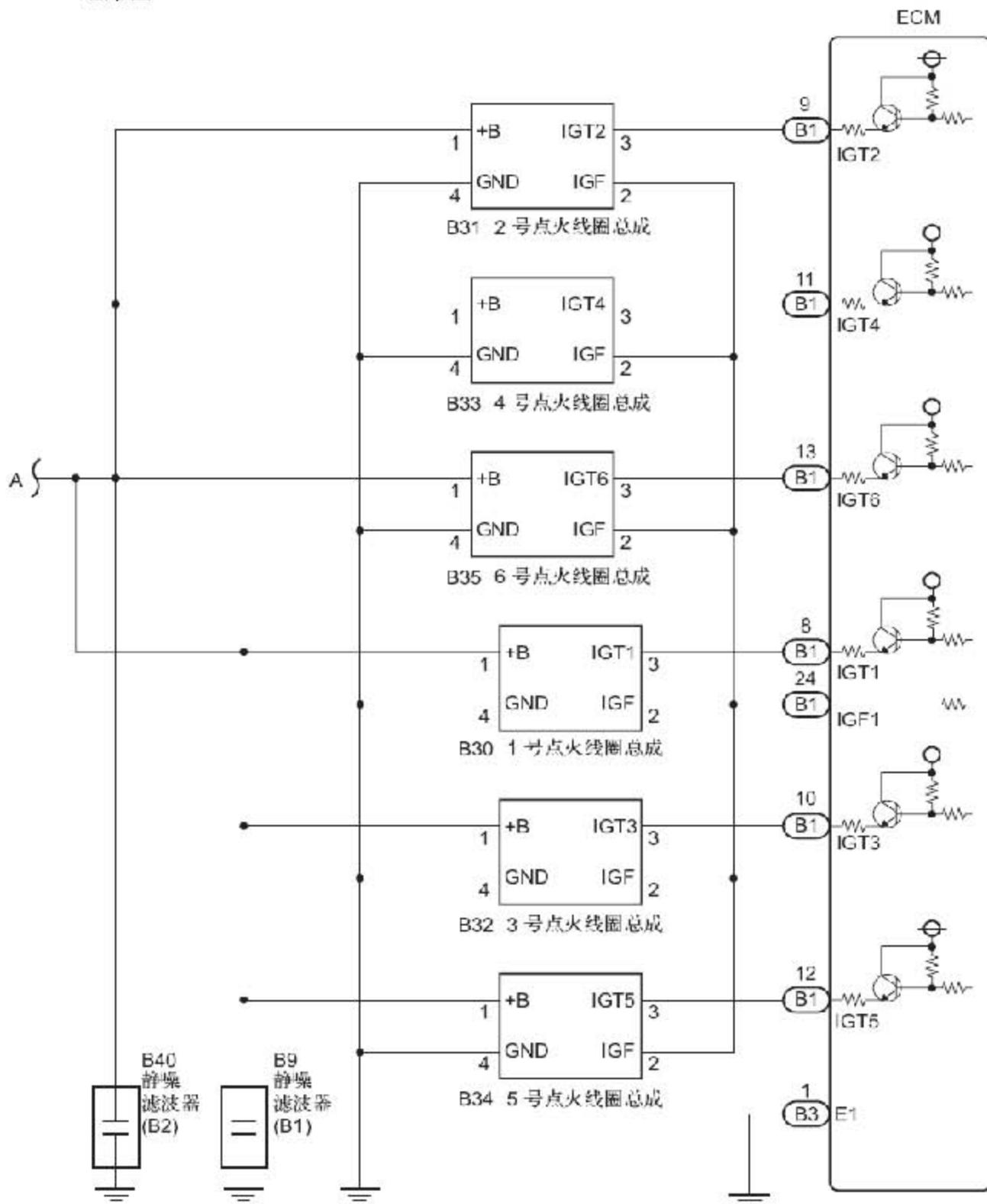
IGT和IGF信号波形



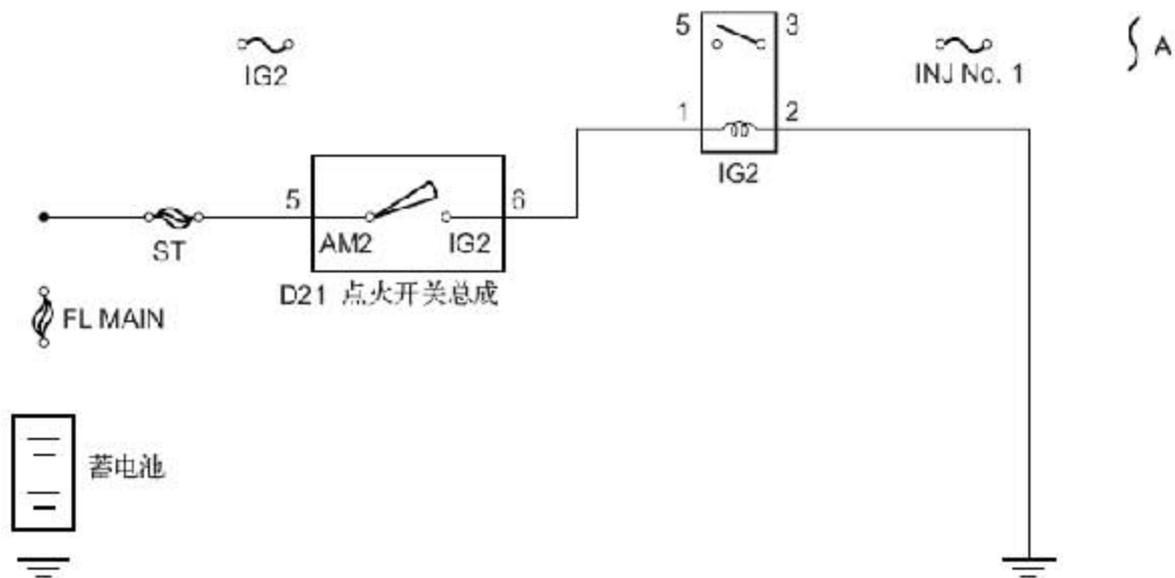
发动机起动或怠速运转时,检查ECM连接器端子IGT(1至6)和E1及IGF1和E1间的波形。

项目	内容
端子	CH1: IGT1、IGT2、IGT3、IGT4、 IGT5、IGT6 - E1 CH2: IGF1 - E1
设备设置	2V/格, 20ms/格
条件	起动或怠速运转

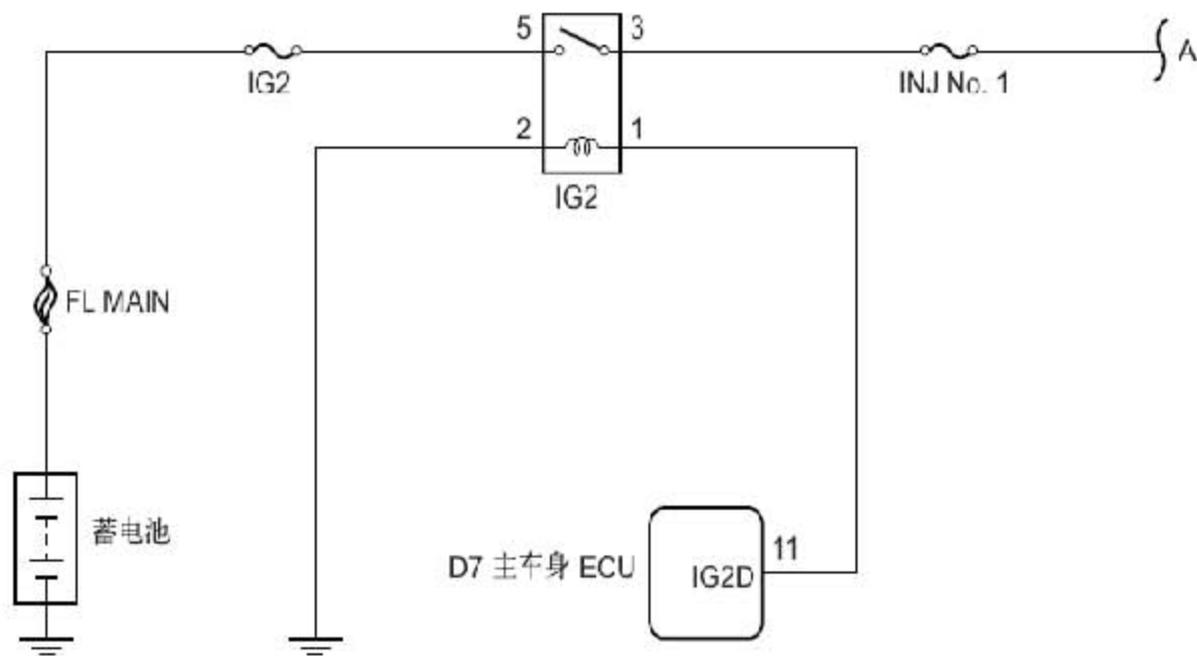
电路图



不带智能进入和起动系统:



带智能进入和起动系统:



故障码诊断流程:

小心: 执行下列检查程序前检查与此系统相关电路的保险丝。

提示:

- 这些 DTC 表示与初级电路相关的故障。
- 如果设置 DTC P0351, 则检查 1 号点火线圈总成电路。
- 如果设置 DTC P0352, 则检查 2 号点火线圈总成电路。
- 如果设置 DTC P0353, 则检查 3 号点火线圈总成电路。
- 如果设置 DTC P0354, 则检查 4 号点火线圈总成电路。
- 如果设置 DTC P0355, 则检查 5 号点火线圈总成电路。
- 如果设置 DTC P0356, 则检查 6 号点火线圈总成电路。
- 使用汽车故障诊断仪读取定格数据。存储 DTC 时, ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时, 可借助定格数据确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓, 以及其他数据。

1). 检查 DTC 输出

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将点火开关置于 ON 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 P0351、P0352、P0353、P0354 或 P0356	A
输出 DTC P0351、P0352、P0353、P0354 和 P0356	B

A: 进行下一步

B: 转至步骤 6

2). 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0351、P0352、P0353、P0354、P0355 或 P0356)

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
 - B). 将点火开关置于 ON 位置。
 - C). 打开诊断仪。
 - D). 清除 DTC。
 - E). 变换点火线圈总成排列顺序 (1 号至 6 号气缸)。
- 小心: 不要变换连接器的排列顺序。
- F). 执行模拟测试。
 - G). 检查诊断仪显示的 DTC。

结果

结果	转至
输出相同 DTC	A
输出不同的点火线圈 DTC	B

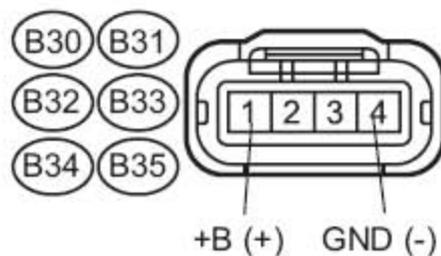
A: 进行下一步

B: 更换点火线圈总成 (故障气缸)

3). 检查点火线圈总成（电源）

A). 断开点火线圈总成连接器。

线束连接器前视图：（至点火线圈总成）



B). 将点火开关置于 ON 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
B30-1 (+B) - B30-4 (GND)	点火开关 ON	11 至 14 V
B31-1 (+B) - B31-4 (GND)	点火开关 ON	11 至 14 V
B32-1 (+B) - B32-4 (GND)	点火开关 ON	11 至 14 V
B33-1 (+B) - B33-4 (GND)	点火开关 ON	11 至 14 V
B34-1 (+B) - B34-4 (GND)	点火开关 ON	11 至 14 V
B35-1 (+B) - B35-4 (GND)	点火开关 ON	11 至 14 V

D). 重新连接点火线圈总成连接器。

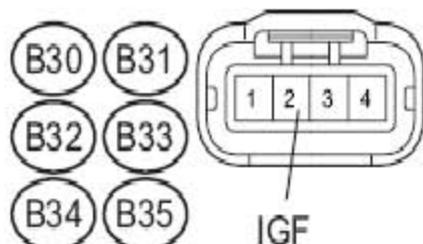
正常：进行下一步

异常：转至步骤 6

4). 检查线束和连接器（点火线圈总成 - ECM）

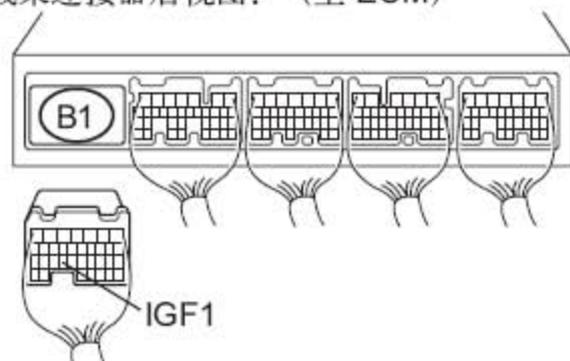
A). 断开点火线圈总成连接器。

线束连接器前视图：（至点火线圈总成）



B). 断开 ECM 连接器。

线束连接器后视图：（至 ECM）



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
B30-2 (IGF) - B1-24 (IGF1)	始终	小于 1 Ω
B31-2 (IGF) - B1-24 (IGF1)	始终	小于 1 Ω
B32-2 (IGF) - B1-24 (IGF1)	始终	小于 1 Ω
B33-2 (IGF) - B1-24 (IGF1)	始终	小于 1 Ω
B34-2 (IGF) - B1-24 (IGF1)	始终	小于 1 Ω
B35-2 (IGF) - B1-24 (IGF1)	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
B30-2(IGF)或B1-24(IGF1)-车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B31-2(IGF)或B1-24(IGF1)-车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B32-2(IGF)或B1-24(IGF1)-车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B33-2(IGF)或B1-24(IGF1)-车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B34-2(IGF)或B1-24(IGF1)-车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B35-2(IGF)或B1-24(IGF1)-车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接点火线圈总成连接器。

E). 重新连接 ECM 连接器。

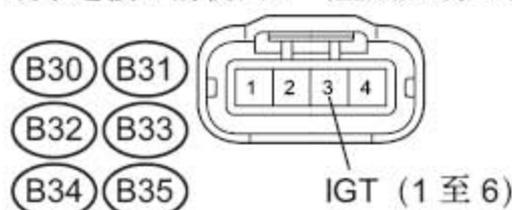
正常: 进行下一步

异常: 维修或更换线束或连接器 (点火线圈总成 -ECM)

5). 检查线束和连接器 (点火线圈总成 - ECM)

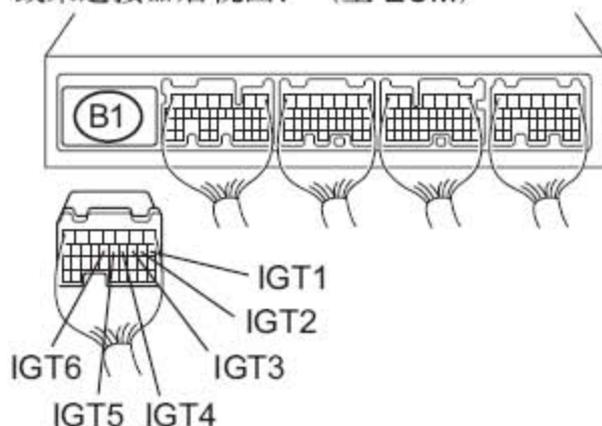
A). 断开点火线圈总成连接器。

线束连接器前视图: (至点火线圈总成)



B). 断开 ECM 连接器。

线束连接器后视图: (至 ECM)



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
B30-3 (IGT1) - B1-8 (IGT1)	始终	小于 1 Ω
B31-3 (IGT2) - B1-9 (IGT2)	始终	小于 1 Ω
B32-3 (IGT3) - B1-10 (IGT3)	始终	小于 1 Ω
B33-3 (IGT4) - B1-11 (IGT4)	始终	小于 1 Ω
B34-3 (IGT5) - B1-12 (IGT5)	始终	小于 1 Ω
B35-3 (IGT6) - B1-13 (IGT6)	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
B30-3 (IGT1) 或 B1-8 (IGT1) - 车身搭铁	始终	10k Ω 或更大
B31-3 (IGT2) 或 B1-9 (IGT2) - 车身搭铁	始终	10k Ω 或更大
B32-3 (IGT3) 或 B1-10 (IGT3) - 车身搭铁	始终	10k Ω 或更大
B33-3 (IGT4) 或 B1-11 (IGT4) - 车身搭铁	始终	10k Ω 或更大
B34-3 (IGT5) 或 B1-12 (IGT5) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B35-3 (IGT6) 或 B1-13 (IGT6) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接点火线圈总成连接器。

E). 重新连接 ECM 连接器。

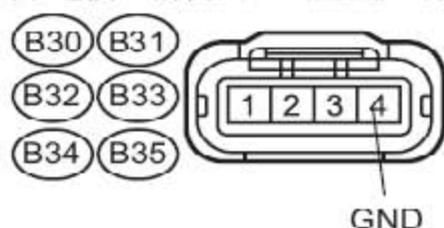
正常: 更换 ECM

异常: 维修或更换线束或连接器 (点火线圈总成 -ECM)

6). 检查点火线圈总成 (搭铁电路)

A). 断开点火线圈总成连接器。

线束连接器前视图: (至点火线圈总成)



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
B30-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω
B31-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω
B32-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω
B33-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω
B34-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω
B35-4 (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: 维修或更换线束或连接器 (IG2 继电器 - 点火线圈总成)

异常: 维修或更换线束或连接器 (点火线圈总成 -车身搭铁)

2.22 P0365 P0367 P0368 P0390 P0392 P0393 凸轮轴位置传感器故障解析

故障码说明:

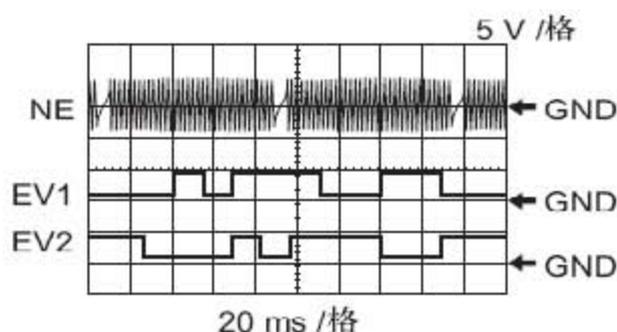
DTC	说明
P0365	凸轮轴位置传感器“B”电路 (B1)
P0367	凸轮轴位置传感器“B”电路低输入 (B1)
P0368	凸轮轴位置传感器“B”电路高输入 (B1)
P0390	凸轮轴位置传感器“B”电路 (B2)
P0392	凸轮轴位置传感器“B”电路低输入 (B2)
P0393	凸轮轴位置传感器“B”电路高输入 (B2)

描述: VVT 传感器 (G 信号) 由磁铁和 MR 元件组成。排气凸轮轴的内圆周有 3 个齿。凸轮轴齿轮转动时, 齿轮凸出部分和耦合线圈之间的气隙改变。气隙改变影响磁场, 导致 MR 元件的电阻改变。曲轴转角信号盘有 34 个齿, 发动机每转一圈, 输出 34 个信号。ECM 根据 G 信号检测标准曲轴转角, 并根据 NE 信号检测实际曲轴转角和发动机转速。

故障码分析:

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0365 P0390	发动机转速为600rpm或更高时排气 VVT传感器信号缺失5秒 (单程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 排气侧 VVT 传感器电路断路或短路 ▪ 排气侧 VVT 传感器 ▪ 排气凸轮轴 ▪ ECM
P0367 P0392	排气侧VVT传感器(B1/B2)的输出电压低于 0.3V 4秒 (单程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 排气侧VVT传感器电路断路或短路 ▪ 排气侧 VVT 传感器 ▪ 排气凸轮轴 ▪ ECM
P0368 P0393	排气侧 VVT 传感器 (B1/B2) 的输出电压高于 4.7V 4秒 (单程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 排气侧VVT传感器电路断路或短路 ▪ 排气侧VVT传感器 ▪ 排气凸轮轴 ▪ ECM

EV1、EV2 和 NE 信号波形



参考：使用示波器进行检查

提示：

- 正确的波形如图所示。
- 波长随发动机转速的增加而变短。
- EV1+ 和 EV2+ 表示排气侧 VVT 传感器信号，NE+表示曲轴位置传感器信号。

项目	内容
ECM端子名称	在EV1+和VV1-或EV2+和 VV1-之间在NE+和NE-之间
诊断仪量程	5V/格，20 ms/格
条件	发动机暖机时怠速

故障码诊断流程：

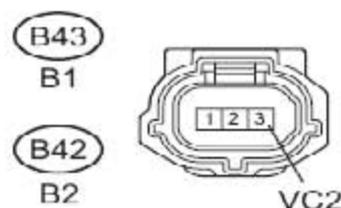
提示：使用汽车故障诊断仪读取定格数据。存储DTC时，ECM将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。故障排除时，借助定格数据确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1). 检查排气凸轮轴 VVT 传感器（传感器电源）

- A). 断开排气凸轮轴 VVT 传感器连接器。

线束连接器前视图：

（至排气凸轮轴 VVT 传感器）



- B). 将点火开关置于 ON 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
3 (VC2) - 车身搭铁	点火开关 ON	4.5 至 5.0 V

正常：进行下一步

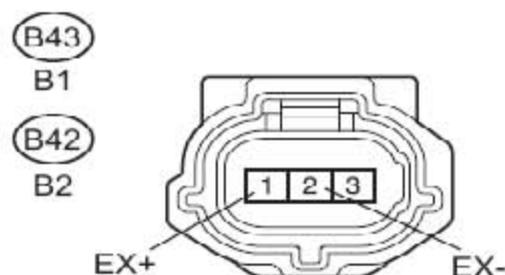
异常：转至步骤 7

2). 检查线束和连接器（排气凸轮轴 VVT 传感器 - ECM）

- A). 断开排气凸轮轴 VVT 传感器连接器。

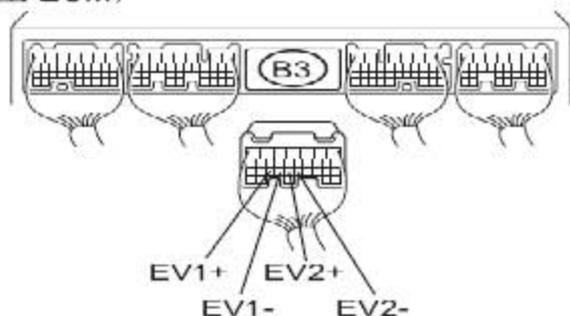
线束连接器前视图：

（至排气凸轮轴 VVT 传感器）



B). 断开 ECM 连接器。

线束连接器后视图：
(至 ECM)



C). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（断路检查）：

B1

诊断仪连接	条件	规定状态
B43-1 (EX+) - B3-25 (EV1+)	始终	小于 1 Ω
B43-2 (EX-) - B3-24 (EV1-)	始终	小于 1 Ω

B2

诊断仪连接	条件	规定状态
B42-1 (EX+) - B3-23 (EV2+)	始终	小于 1 Ω
B42-2 (EX-) - B3-22 (EV2-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻（短路检查）：

B1

诊断仪连接	条件	规定状态
B43-1 (EX+) - B3-25 (EV1+) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B43-2 (EX-) - B3-24 (EV1-) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

B2

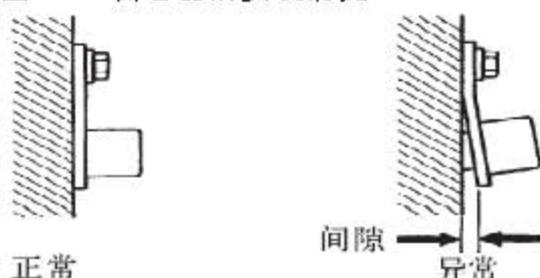
诊断仪连接	条件	规定状态
B42-1 (EX+) - B3-23 (EV2+) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B42-2 (EX-) - B3-22 (EV2-) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

正常：进行下一步

异常：维修或更换线束或连接器

3). 检查传感器的安装情况（排气凸轮轴 VVT 传感器）

A). 检查 VVT 传感器的安装情况。



正常

间隙

异常

正常：进行下一步

异常：重新牢固安装 VVT 传感器

4). 检查排气凸轮轴

A). 拆下气缸盖罩。

B). 检查信号盘齿。

正常：进行下一步

异常：更换排气凸轮轴

5). 更换 VVT 传感器（排气凸轮轴）

6). 检查 DTC 是否再次输出

A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。

B). 将点火开关置于 ON 位置。

C). 打开诊断仪。

D). 清除 DTC。

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

F). 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出DTC P0365、P0352、P0353、P0354、P0355或P0356	B

提示：如果发动机不起动，则更换 ECM。

A：结束

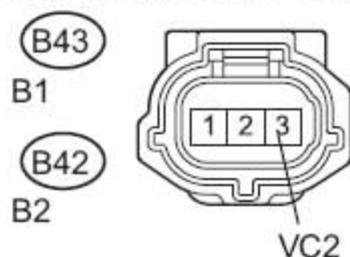
B：更换 ECM

7). 检查线束和连接器（VVT 传感器 - ECM）

A). 断开排气凸轮轴 VVT 传感器连接器。

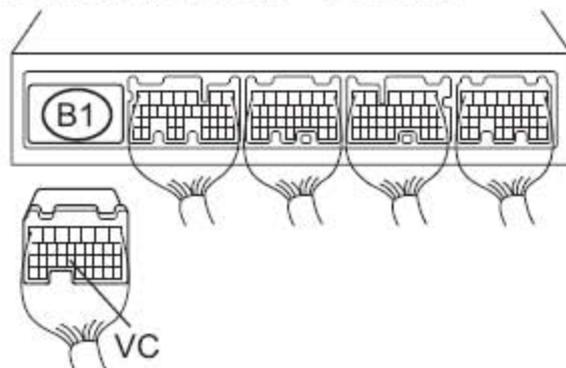
线束连接器前视图：

（至排气凸轮轴 VVT 传感器）



B). 断开 ECM 连接器。

线束连接器后视图：（至 ECM）



C). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（断路检查）：

B1

诊断仪连接	条件	规定状态
B43-3 (VC2) - B1-23 (VC)	始终	小于 1 Ω

B2

诊断仪连接	条件	规定状态
B42-3 (VC2) - B1-23 (VC)	始终	小于 1 Ω

标准电阻（短路检查）：

B1

诊断仪连接	条件	规定状态
B43-3 (VC2) 或 B1-23 (VC) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

B2

诊断仪连接	条件	规定状态
B42-3 (VC2) 或 B1-23 (VC) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接排气凸轮轴 VVT 传感器连接器。

E). 重新连接 ECM 连接器。

正常：更换 ECM

异常：维修或更换线束或连接器（VVT传感器-ECM）

2.23 P0420 P0430 催化剂系统效率故障解析

故障码说明：

DTC	说明
P0420	催化剂系统效率低于下限值（B1）
P0430	催化剂系统效率低于下限值（B2）

描述：ECM 用安装在三元催化净化器（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 ECM 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 ECM 发送催化处理之后的信息。

ECM 计算三元催化净化器的氧存储容量，从而检测三元催化净化器内任何老化情况。这种计算在执行主动空燃比控制的同时根据加热型氧传感器的输出电压来进行，而不同于利用轨迹比的常规检测方式。

氧存储容量值显示三元催化净化器的氧存储容量。车辆在发动机暖机状态下行驶时，执行主动空燃比控制约 15 至 20 秒。执行完毕后，ECM 会相应设置空燃比的稀浓程度。如果加热型氧传感器的浓 - 稀周期变长，则氧存储容量变大。三元催化净化器的氧存储容量和加热型氧传感器的响应之间有直接关系。

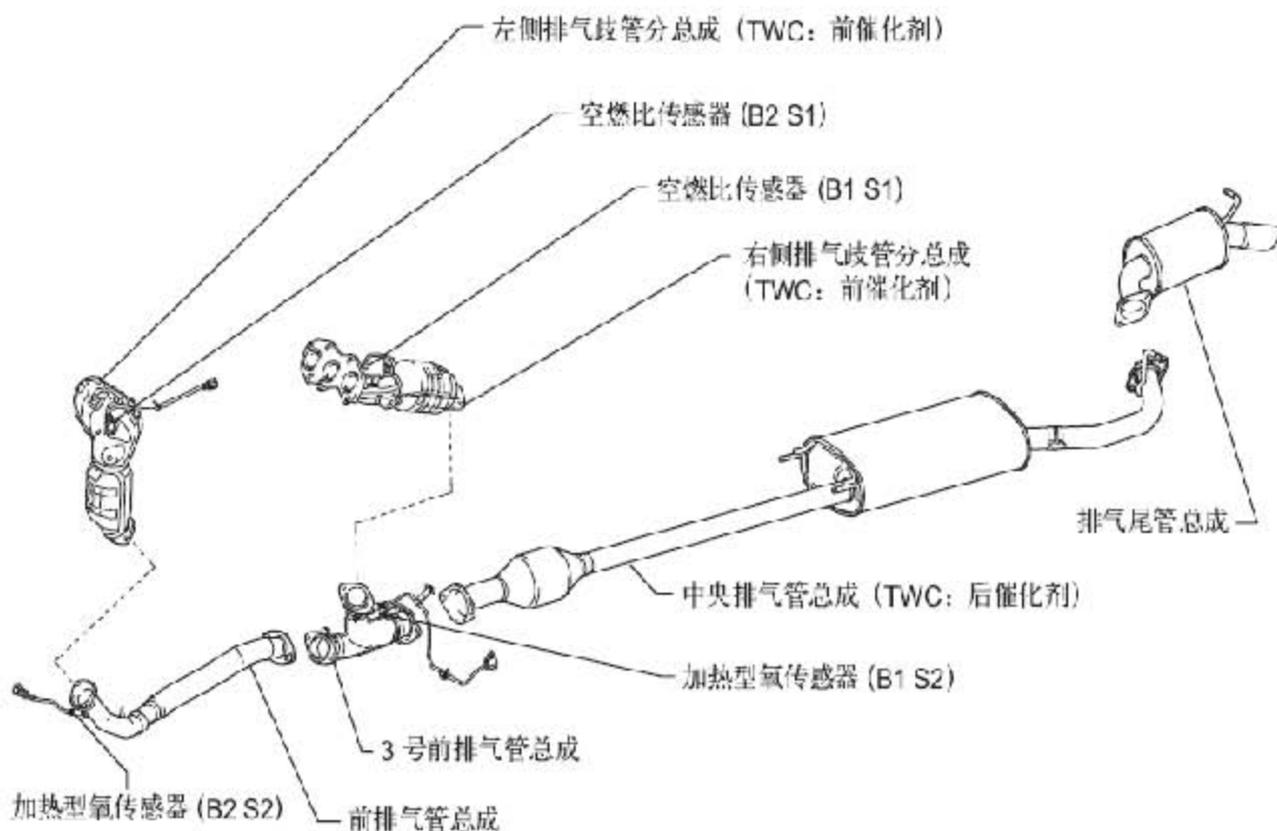
ECM 根据氧存储容量值来判断三元催化净化器的状态。如果发生任何老化，则 ECM 将亮起 MIL 并设置 DTC。

故障码分析

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0420	在主动空燃比控制下氧存储容量值小于标准值（双程检测逻辑）	<ul style="list-style-type: none"> 排气系统漏气 空燃比传感器(B1 S1) 加热型氧传感器 (B1 S2) 右侧排气歧管分总成 (TWC: 前催化剂) 中央排气管总成 (TWC: 后催化剂)
P0430	在主动空燃比控制下氧存储容量值小于标准值（双程检测逻辑）	<ul style="list-style-type: none"> 排气系统漏气 空燃比传感器 (B2 S1) 加热型氧传感器 (B2 S2) 左侧排气歧管分总成 (TWC: 前催化剂) 中央排气管总成 (TWC : 后催化剂)

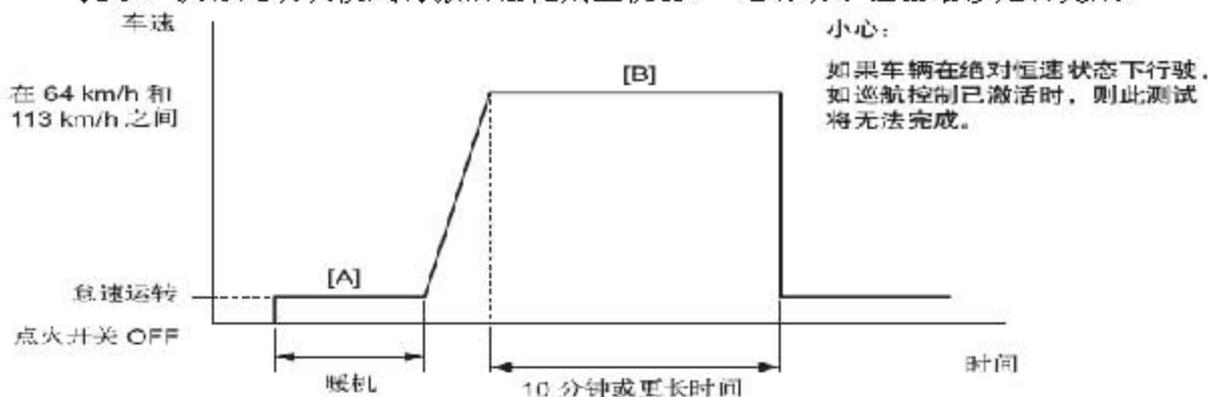
- B1 指包含 1 号气缸的气缸组。
- B2 指不包含 1 号气缸的气缸组。
- S1 指距发动机总成最近的传感器。
- S2 指距发动机总成最远的传感器。

催化剂位置



确认行驶模式

提示：执行此确认模式将激活催化剂监视器。这有助于验证维修是否完成。



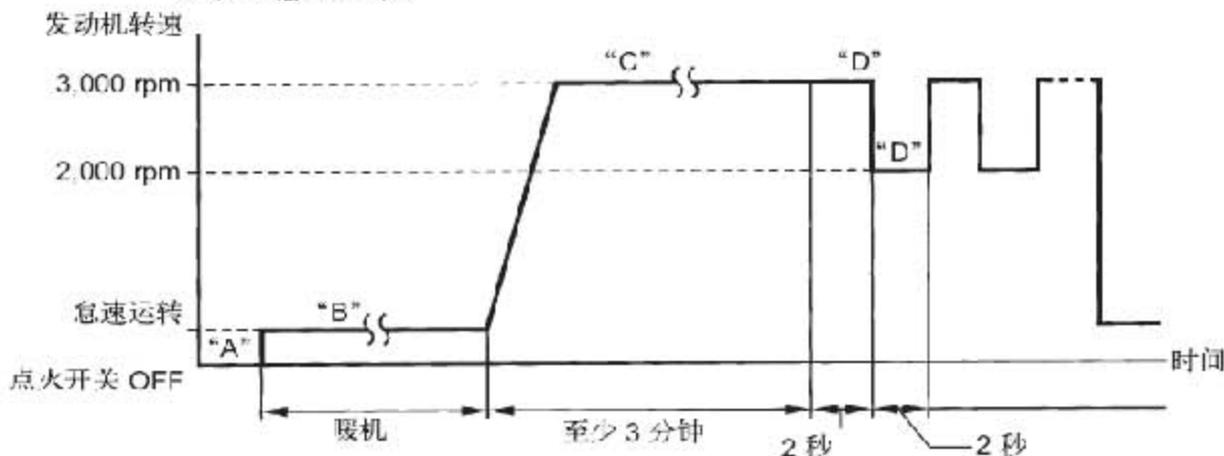
(提示：即使车辆在行驶模式时停止，也可以继续测试)

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将点火开关置于 ON 位置。
- C). 打开诊断仪。
- D). 清除 DTC。
- E). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Data List/All Data/Catalyst Monitor。
- F). 检查并确认 Catalyst Monitor 为 Incompl (未完成)。
- G). 起动发动机并使其暖机。
- H). 以 64 km/h 和 113 km/h (40 mph 和 70 mph) 之间的速度行驶车辆至少 10 分钟或更长时间。
- I). 完成行驶模式后这些项目将变为 Compl (完成)。
- J). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/DTC/Pending。
- K). 检查是否设置任何 DTC (待定 DTC)。

提示：如果催化剂未变为 Compl (完成) 且未设置待定 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。执行此操作的目的在于充分激活传感器，以获得准确的检查结果。



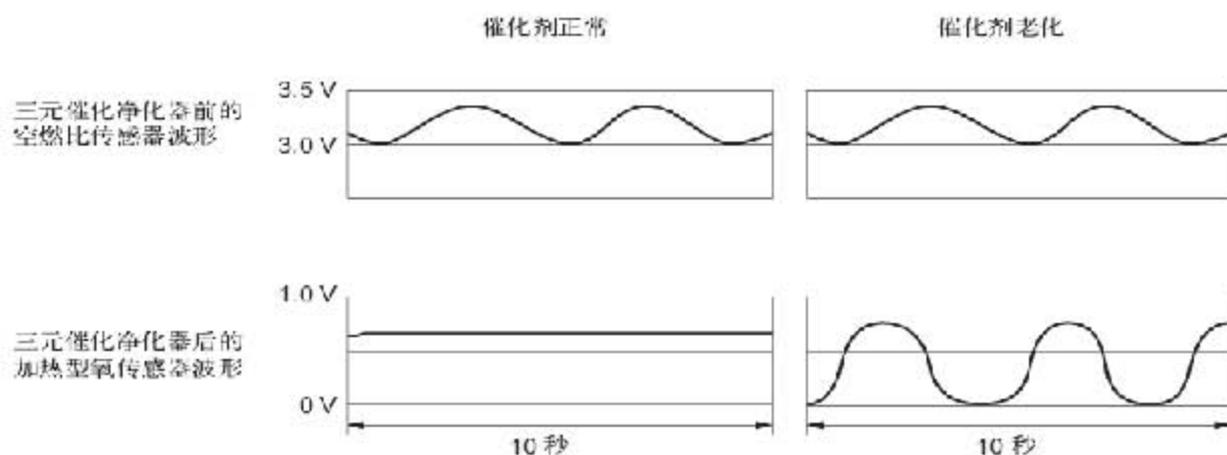
- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3 (程序 "A")。

- B). 所有附件开关关闭时, 起动发动机并暖机, 直到发动机冷却液温度稳定。
 C). 使发动机以 2,500 rpm 和 3,000 rpm 之间的转速运转至少 3 分钟。
 D). 使发动机以 3000 rpm 的转速运转 2 秒, 以 2000 rpm 的转速运转 2 秒, 同时使用诊断仪检查空燃比传感器和加热型氧传感器的波形。

提示:

- 如果空燃比传感器或加热型氧传感器的输出电压不波动, 或任一传感器发出噪音, 则传感器可能出现故障。
- 如果两个传感器的输出电压持续为弱或强, 则空燃比将会极稀或极浓。在这种情况下, 使用汽车故障诊断仪执行以下控制 A/F 传感器喷油量操作。
- 如果三元催化净化器老化, 则即使在正常行驶条件下 (未执行主动空燃比控制), 加热型氧传感器 (位于三元催化净化器后) 输出电压也会频繁地上下波动。

未执行主动空燃比控制时的输出电压:



空燃比控制

提示: 通过执行主动测试中的控制 A/F 传感器喷油量可以识别故障部位。控制 A/F 传感器喷油量测试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发生故障。以下说明描述了如何使用汽车故障诊断仪执行控制 A/F 传感器喷油量的操作。

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
 B). 起动发动机。
 C). 打开诊断仪。
 D). 使发动机以 2,500 rpm 的转速运转约 90 秒以使其暖机。
 E). 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/Active Test/Control the Injection Volume for A/FSensor。
 F). 发动机怠速运转时, 执行主动测试操作 (按下 RIGHT 或 LEFT 按钮以改变燃油喷射量)。
 G). 监视诊断仪上显示的空燃比传感器和加热型氧传感器的输出电压 (AFS Voltage B1S1 和 O2S B1S2 或 AFS Voltage B2S1 和 O2S B2S2)。

提示:

- 控制 A/F 传感器喷油量的操作将使燃油喷射量减少 12.5% 或增加 25%。
- 各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 or AFS Voltage B2S1 (空燃比)	+25%	浓	低于3.1V
AFS Voltage B1S1 or AFS Voltage B2S1 (空燃比)	-12.5%	稀	高于3.4V
O2S B1S2 or O2S B2S2 (加热型氧传感器)	+25%	浓	高于0.55V
O2S B1S2 or O2S B2S2 (加热型氧传感器)	-12.5%	稀	低于0.4V

小心：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 (S1) 输出电压	加热型氧传感器 (S2) 输出电压	主要可疑故障部位
1	喷油量： +25% ↑ -12.5% ↓ 输出电压： 高于 3.4 V 低于 3.1 V 正常	喷油量： +25% ↑ -12.5% ↓ 输出电压： 高于 0.55 V 低于 0.4 V 正常	-
2	喷油量： +25% ↑ -12.5% ↓ 输出电压： 几乎无反应 —— 异常	喷油量： +25% ↑ -12.5% ↓ 输出电压： 高于 0.55 V 低于 0.4 V 正常	<ul style="list-style-type: none"> 空燃比传感器 空燃比传感器加热器 空燃比传感器电路
3	喷油量： +25% ↑ -12.5% ↓ 输出电压： 高于 3.4 V 低于 3.1 V 正常	喷油量： +25% ↑ -12.5% ↓ 输出电压： 几乎无反应 —— 异常	<ul style="list-style-type: none"> 加热型氧传感器 加热型氧传感器加热器 加热型氧传感器电路 废气泄漏
4	喷油量： +25% ↑ -12.5% ↓ 输出电压： 几乎无反应 —— 异常	喷油量： +25% ↑ -12.5% ↓ 输出电压： 几乎无反应 —— 异常	<ul style="list-style-type: none"> 燃油压力 废气泄漏 (空燃比极稀或极浓)

- 技师按控制 A/F 传感器喷油量程序操作可检查空燃比传感器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 / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor / A/F Control System / AFS Voltage B1S1 and O2S B1S2 or AFS Voltage B2S1 and O2S B2S2。

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，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，可借助定格数据确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1). 检查是否输出其他 DTC（除 DTC P0420 和/ 或 P0430 外）

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将点火开关置于 ON 位置，并打开诊断仪。
- C). 进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
- D). 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0420 和/ 或 P0430	A
输出 DTC P0420 和/ 或 P0430 和其他 DTC	B

提示：如果输出除 P0420 或 P0430 外的其他 DTC，则首先对这些 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主动测试（空燃比控制）

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 起动发动机，并打开诊断仪。
- C). 使发动机以 2500 rpm 的转速运转约 90 秒以使其暖机。
- D). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Active Test/Control the Injection Volume for A/F Sensor。
- E). 在发动机怠速状态下，执行控制 A/F 传感器喷油量操作（按下 RIGHT 或 LEFT 按钮以改变燃油喷射量）。
- F). 监视诊断仪上显示的空燃比传感器和加热型氧传感器的输出电压（AFS Voltage B1S1 和 O2S B1S2 或 AFS Voltage B2S1 和 O2S B2S2）。

提示:

- 控制A/F传感器喷油量的操作将使燃油喷射量减少12.5%或增加 25%。
- 各传感器根据燃油喷射量的增加和减少作出响应。

标准电压

诊断仪显示 (传感器)	喷油量	状态	电压
AFS Voltage B1S1 or AFS Voltage B2S1 (空燃比)	+25%	浓	低于 3.1
AFS Voltage B1S1 or AFS Voltage B2S1 (空燃比)	-12.5%	稀	高于 3.4
O2S B1S2 or O2S B2S2 (加热型氧传感器)	+25%	浓	高于0.55
O2S B1S2 or O2S B2S2 (加热型氧传感器)	-12.5%	稀	低于 0.4

结果

状态AFS Voltage B1S1或AFS Voltage B2S1	状态O2S B1S2或O2S B2S2	空燃比状态、空燃比传感器和加热型氧传感器状态	缺火	可疑故障部位	转至
稀/浓	稀/浓	正常	-	<ul style="list-style-type: none"> 三元催化净化器 排气系统漏气 	A
稀	稀/浓	空燃比传感器故障	-	空燃比传感器	B
浓	稀/浓	空燃比传感器故障	-	空燃比传感器	B
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 	C
稀	稀	实际空燃比偏稀	可能出现	<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 	D

稀: 在控制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) 始终高于3.4V, 加热型氧传感器输出电压 (O2S) 始终低于0.4V。

浓: 在控制A/F传感器喷油量操作过程中, AFS电压始终低于3.1V, O2S始终高于0.55V。稀/浓: 在执行主动测试的控制A/F传感器喷油量过程中, HO2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 7

D: 检查发动机以确定实际空燃比极浓或极稀的原因

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). 检查 DTC 输出 (DTC P0420 和/ 或 P0430)
 - A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
 - B). 将点火开关置于 ON 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 P0430	B
输出 DTC P0420 和 P0430	A 和 B

A: 进行下一步

B: 转至步骤 6

- 5). 更换右侧排气歧管分总成 (TWC: 前催化剂)
- 6). 更换左侧排气歧管分总成 (TWC: 前催化剂)
- 7). 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

LAUNCH