

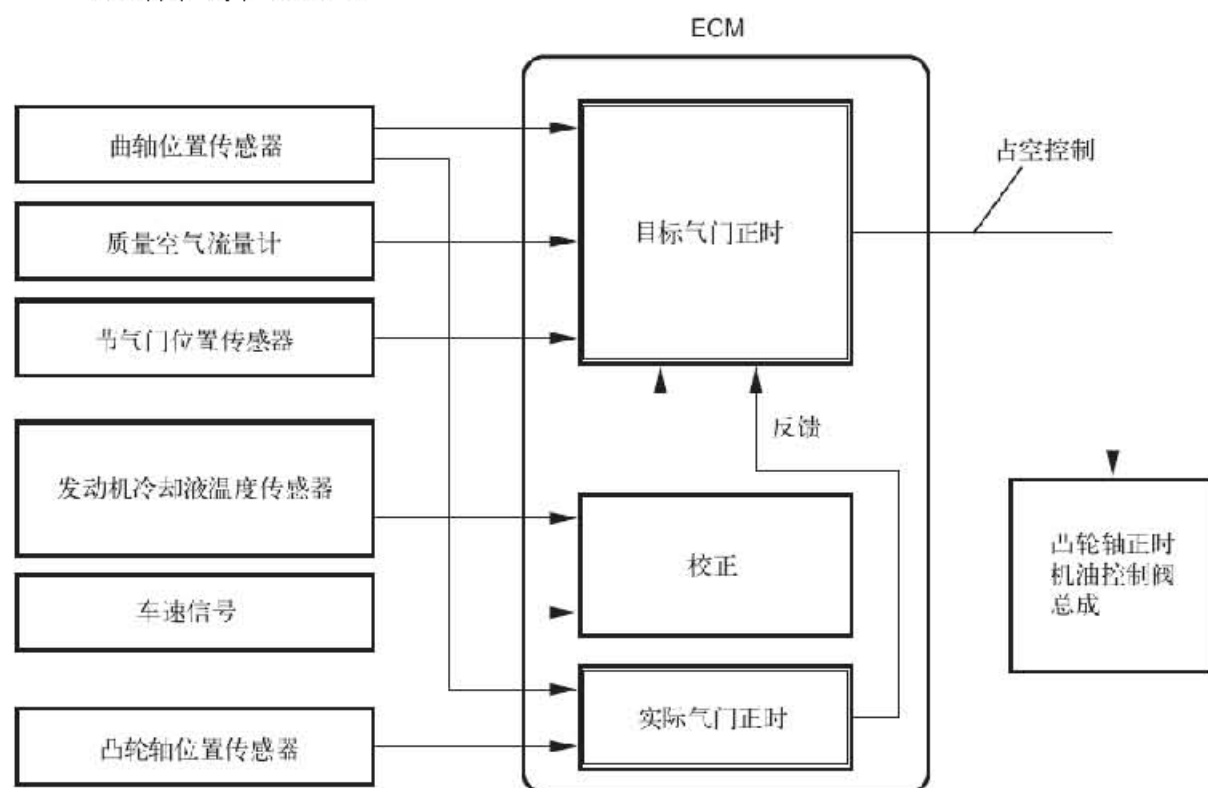
2. 故障码解析

2.1 P0010凸轮轴位置“A”执行器电路故障解析

故障码说明：

DTC	说明
P0010	凸轮轴位置“A”执行器电路(B1)

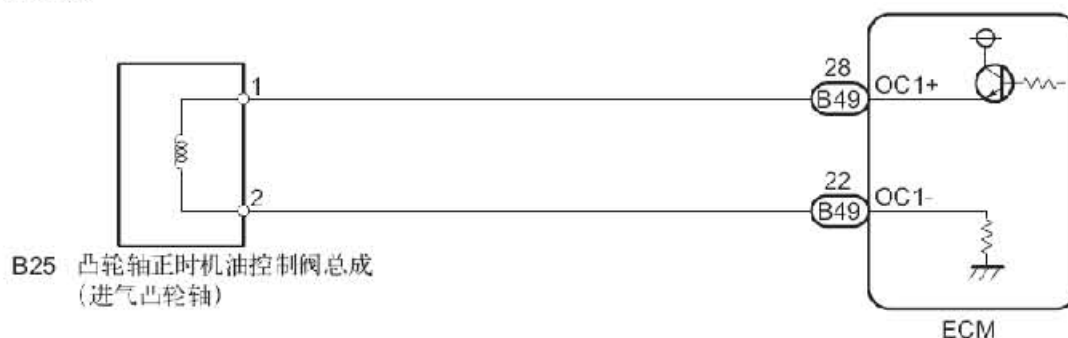
描述：可变气门正时 (VVT) 系统调整进气门正时以提高可操作性。发动机机油压力使VVT控制器转动以调整气门正时。凸轮轴正时机油控制阀总成是一个电磁阀，并可切换发动机机油管路。ECM将12V电压施加到电磁阀上时此阀会移动。ECM根据凸轮轴位置、曲轴位置、节气门位置等改变电磁阀的励磁时间（占空比）。



故障码分析：

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0010	凸轮轴正时机油控制阀（进气凸轮轴）电路断路或短路（单程检测逻辑）	• 凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴）电路断路或短 • 凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴） • ECM

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，ECM将车辆和行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). 使用汽车故障诊断仪执行主动测试（操作凸轮轴正时机油控制阀总成）
 - 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). 打开空调开关。
 - E). 进入以下菜单：Powertrain / Engine / Active Test /Control the VVT System (Bank 1)。
 - F). 使用诊断仪操作凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴）时检查发动机转速。

结果

诊断仪操作	规定状态
OFF	发动机转速正常
ON	发动机怠速不稳或失速（凸轮轴正时机油控制阀总成从OFF切换至ON后）

提示：如果结果不可接受，则使发动机冷机并再次执行主动测试。

- G). 发动机冷却液温度为30° C(86° F)或更低时起动发动机。
- H). 打开诊断仪。
- I). 打开空调开关。
- J). 进入以下菜单：Powertrain / Engine / Active Test /Control the VVT System (Bank 1)。
- K). 发动机冷却液温度为50° C(122° F)或更低，使用诊断仪操作凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴）时检查发动机转速。

结果

诊断仪操作	规定状态
OFF	发动机转速正常
ON	发动机怠速不稳或失速（凸轮轴正时机油控制阀总成从OFF切换至ON

正常：检查间歇性故障

异常：转至步骤2

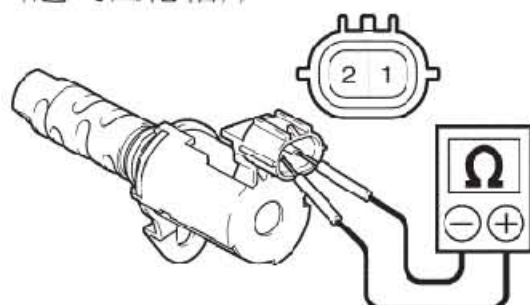
2). 检查凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴）

A). 拆下凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴）。

未连接线束的零部件：

（凸轮轴正时机油控制阀总成

（进气凸轮轴））



B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

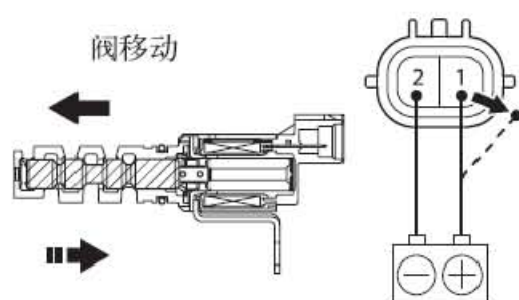
诊断仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20° C (68° F)	6.9 至 7.9 Ω

C). 将蓄电池正极(+)端子连接到端子1，蓄电池负极(-)端子连接到端子2，检查阀工作情况。

正常：阀迅速移动。

未连接线束的零部件：

（凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴））



D). 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴）。

正常：进行下一步

异常：更换凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴）

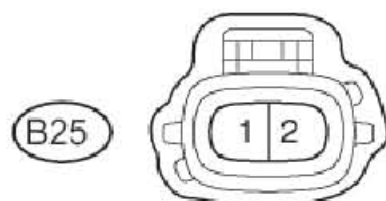
3). 检查线束和连接器（凸轮轴正时机油控制阀总成- ECM）

A). 断开凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴）连接器。

线束连接器前视图：

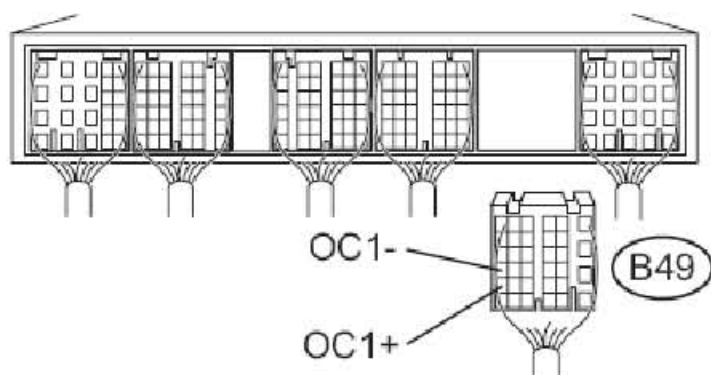
（至凸轮轴正时机油控制阀总成

（进气凸轮轴））



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
B25-1 - B49-28 (OC1+)	始终	小于 1 Ω
B25-2 - B49-22 (OC1-)	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
B25-1或B49-28 (OC1+) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B25-2或B49-22 (OC1-) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴）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

2.2 P0011 P0012凸轮轴位置正时过于提前或延迟故障解析

故障码说明：

DTC	说明
P0011	凸轮轴位置“A”-正时过于提前或系统性能(B1)
P0012	凸轮轴位置“A”-正时过于延迟(B1)

故障码分析：

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0011	气门正时未调整到气门正时提前范围内（单程检测逻辑）。	▪ 气门正时 ▪ 凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴） ▪ 机油控制阀滤清器 ▪ 凸轮轴正时齿轮总成 ▪ ECM
P0012	气门正时未调整到气门正时延迟范围内（双程检测逻辑）。	

故障码诊断流程:

提示:

- 发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时, 可能存储 DTC P0011 或 P0012。一段时间后即使系统恢复正常, DTC 也将保持设置。随后, 这些异物可能被机油滤清器滤除。
- 使用汽车故障诊断仪读取定格数据。存储 DTC 时, ECM 将车辆和行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 P0011 或 P0012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。
- C). 打开诊断仪。
- D). 进入以下菜单: Powertrain / Engine / DTC。
- E). 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0011 或 P0012	A
输出 DTC P0011 或 P0012 和其他 DTC	B

提示: 如果输出除P0011或P0012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 (操作凸轮轴正时机油控制阀总成)

- 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). 打开空调开关。
- E). 进入以下菜单: Powertrain / Engine / Active Test /Control the VVT System (Bank 1)。
- F). 使用诊断仪操作凸轮轴正时机油控制阀总成 (进气凸轮轴) 时检查发动机转速。

结果

诊断仪操作	规定状态
OFF	发动机转速正常
ON	发动机怠速不稳或失速 (凸轮轴正时机油控制阀总成从 OFF 切换至 ON 后)

提示: 如果结果不可接受, 则使发动机冷机并再次执行主动测试。

G). 发动机冷却液温度为 30° C (86° F) 或更低时起动发动机。

H). 打开诊断仪。

I). 打开空调开关。

J). 进入以下菜单: Powertrain / Engine / Active Test /Control the VVT System (Bank 1)。

- K). 发动机冷却液温度为 50° C (122° F) 或更低, 使用诊断仪操作凸轮轴正时机油控制阀总成 (进气凸轮轴) 时检查发动机转速。

结果

诊断仪操作	规定状态
OFF	发动机转速正常
ON	发动机怠速不稳或失速(凸轮轴正时机油控制阀总成从 OFF 切换至 ON 后)

正常: 进行下一步

异常: 转至步骤 4

- 3). 检查是否再次输出 DTC (DTC P0011 或 P0012)

- 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). 起动发动机并暖机。
- F). 行驶车辆 5 分钟或更长时间。
- G). 使发动机怠速运转 30 秒或更长时间。
- H). 进入以下菜单: Powertrain/ Engine/DTC/Pending。
- I). 读取待定 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0011 或 P0012	B

提示: 发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时, 可能存储DTC P0011 或 P0012。一段时间后即使系统恢复正常, DTC也将保持存储。随后, 这些异物可能被机油滤清器滤除。

A: 检查间歇性故障

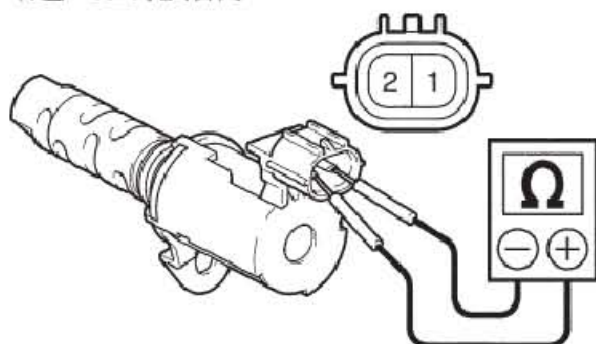
B: 转至步骤 4

- 4). 检查凸轮轴正时机油控制阀总成

- A). 拆下凸轮轴正时机油控制阀总成 (进气凸轮轴)。

未连接线束的零部件:

(凸轮轴正时机油控制阀总成
(进气凸轮轴))



B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

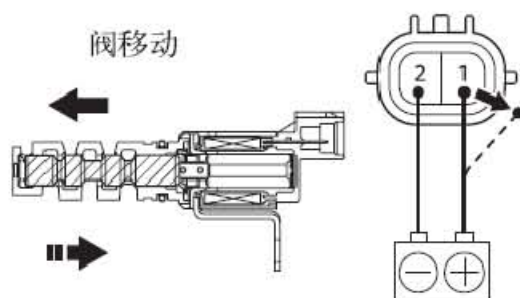
诊断仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20° C (68° F)	6.9 至 7.9 Ω

C). 将蓄电池正极(+)端子连接到端子1, 蓄电池负极(-)端子连接到端子2, 检查阀工作情况。

正常: 阀迅速移动。

未连接线束的零部件:

(凸轮轴正时机油控制阀总成 (进气凸轮轴))



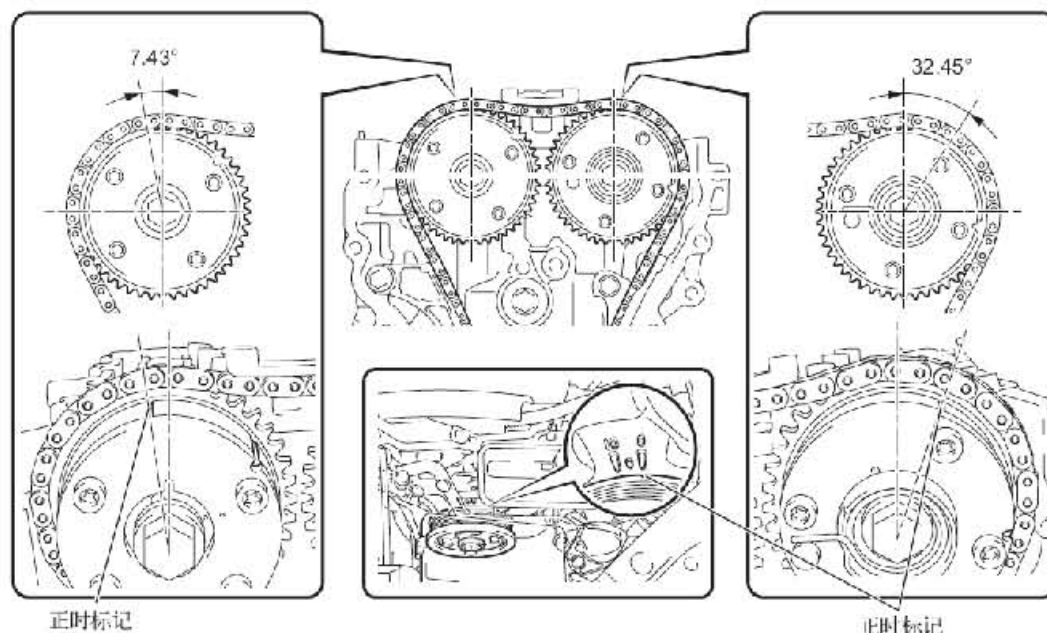
D). 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成 (进气凸轮轴)。

正常: 进行下一步

异常: 更换凸轮轴正时机油控制阀总成

5). 检查气门正时 (检查正时链条是否松动和跳齿)

A). 拆下气缸盖罩



正时标记

正时标记

B). 转动曲轴皮带轮, 使其凹槽与正时链条盖上的正时标记“0”对准。

C). 检查并确认凸轮轴正时齿轮上的正时标记和如图所示的正时标记对准。

正常: 凸轮轴正时齿轮上的正时标记如图所示对准。

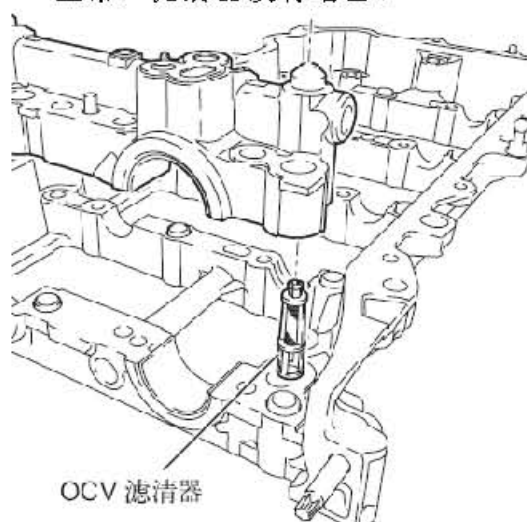
D). 重新安装气缸盖罩

正常: 进行下一步

异常: 调整气门正时

- 6). 检查凸轮轴正时齿轮总成
正常：进行下一步
异常：更换凸轮轴正时齿轮总成

- 7). 检查机油控制阀滤清器
A). 拆下机油控制阀滤清器。
B). 检查并确认滤清器没有堵塞。
正常：滤清器没有堵塞。



- C). 重新安装机油控制阀滤清器
正常：进行下一步
异常：更换机油控制阀滤清器

- 8). 检查是否再次输出 DTC (DTC P0011 或 P0012)
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). 起动发动机并暖机。
F). 行驶车辆 5分钟或更长时间。
G). 使发动机怠速运转 30 秒或更长时间。
H). 进入以下菜单：Powertrain / Engine / DTC / Pending。
I). 读取待定 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0011 或 P0012	B

提示：发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，可能存储 DTC P0011 或 P0012。一段时间后即使系统恢复正常，DTC 也将保持存储。随后，这些异物可能被机油滤清器滤除。

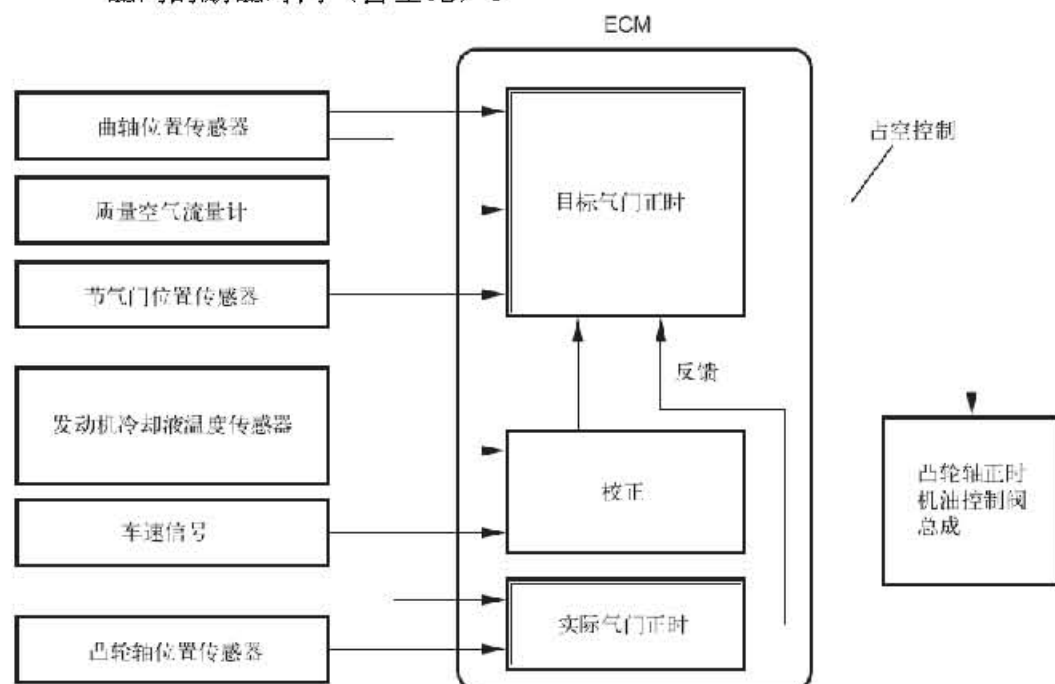
- A: 检查间歇性故障
B: 更换 ECM

2.3 P0013 凸轮轴位置“B”执行器电路/ 断路故障解析

故障码说明:

DTC	说明
P0013	凸轮轴位置“B”执行器电路/ 断路 (B1)

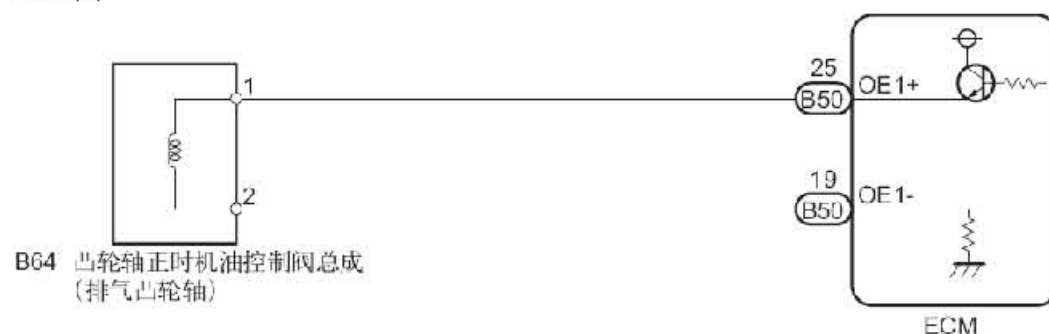
描述: 可变气门正时 (VVT) 系统调整排气门正时以提高可操作性。发动机机油压力使 VVT 控制器转动以调整气门正时。凸轮轴正时机油控制阀是一个电磁阀, 并可切换发动机机油管路。ECM 将 12 V 电压施加到电磁阀上时此阀会移动。ECM 根据凸轮轴位置、曲轴位置、节气门位置等改变电磁阀的励磁时间 (占空比)。



故障码分析:

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0013	凸轮轴正时机油控制阀（排气凸轮轴）电路断路或短路（单程检测逻辑）	- 凸轮轴正时机油控制阀总成（排气凸轮轴）电路断路或短路 - 凸轮轴正时机油控制阀总成（排气凸轮轴） - ECM

电路图



故障码诊断流程:

提示:

- 如果输出 DTC P0013, 则检查 VVT 系统 (排气凸轮轴) 电路。
- 使用汽车故障诊断仪读取定格数据。存储DTC时, ECM将车辆和行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, 以及记录其他数据。

1). 使用汽车故障诊断仪执行主动测试 (操作凸轮轴正时机油控制阀)

- 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). 打开空调开关。
- E). 进入以下菜单: Powertrain / Engine / Active Test /Control the VVT Exhaust Linear (Bank 1)。
- F). 使用诊断仪操作凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴) 时检查发动机转速。

结果

诊断仪操作	规定状态
0% (OFF)	发动机转速正常
127% (ON)	发动机怠速不稳或失速 (凸轮轴正时机油控制阀总成从 OFF 切换至 ON 后)

提示: 如果结果不可接受, 则使发动机冷机并再次执行主动测试。

- G). 发动机冷却液温度为 30° C (86° F) 或更低时起动发动机。
- H). 打开诊断仪。
- I). 打开空调开关。
- J). 进入以下菜单: Powertrain / Engine / Active Test /Control the VVT Exhaust Linear (Bank 1)。
- K). 发动机冷却液温度为 50° C (122° F) 或更低, 使用诊断仪操作凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴) 时检查发动机转速。

结果

诊断仪操作	规定状态
0% (OFF)	发动机转速正常
127% (ON)	发动机怠速不稳或失速 (凸轮轴正时机油控制阀总成从OFF切换至ON后)

正常: 检查间歇性故障

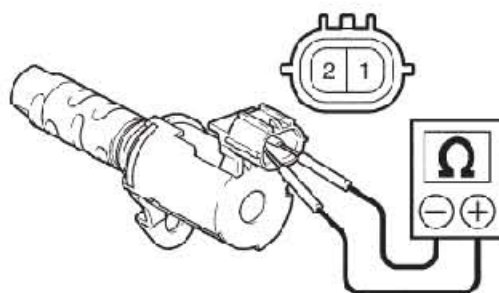
异常: 转至步骤 2

2). 检查凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴)

- A). 拆下凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴)。

未连接线束的零部件:

(凸轮轴正时机油控制阀总成
(排气凸轮轴))



B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

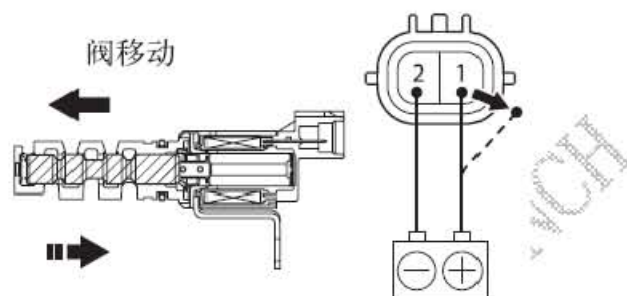
诊断仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20° C (68° F)	6.9 至 7.9 Ω

C). 将蓄电池正极(+)端子连接到端子1, 蓄电池负极 (-)端子连接到端子2, 检查阀工作情况。

正常: 阀迅速移动。

未连接线束的零部件:

(凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴))



D). 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴)。

正常: 进行下一步

异常: 更换凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴)

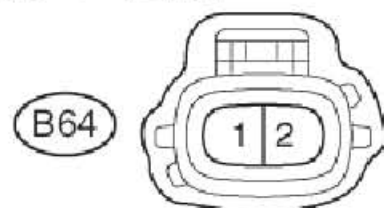
3). 检查线束和连接器 (凸轮轴正时机油控制阀总成-ECM)

A). 断开凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴) 连接器。

线束连接器前视图:

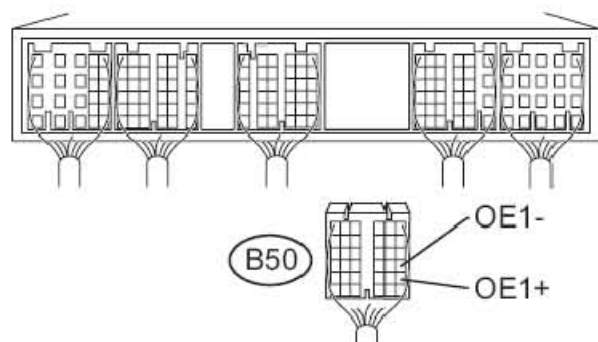
(至凸轮轴正时机油控制阀总成

(排气凸轮轴))



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
B64-1 - B50-25 (OE1+)	始终	小于 1 Ω
B64-2 - B50-19 (OE1-)	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
B64-1 或 B50-25 (OE1+) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
B64-2 或 B50-19 (OE1-) - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接凸轮轴正时机油控制阀总成（排气凸轮轴）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（凸轮轴正时机油控制阀总成 - ECM）

2.4 P0014 P0015凸轮轴位置故障解析

故障码说明：

DTC	说明
P0014	凸轮轴位置“B” - 正时过于提前或系统性能 (B1)
P0015	凸轮轴位置“B” - 正时过于延迟 (B1)

故障码分析：

DTC编号	DTC 检测条件	故障部位
P0014	气门正时未调整到排气门正时提前范围内（双程检测逻辑）。	- 气门正时 - 凸轮轴正时机油控制阀总成（排气凸轮轴）
P0015	气门正时未调整到排气门正时延迟范围内（单程检测逻辑）。	- 机油控制阀滤清器 - 凸轮轴正时齿轮总成（排气凸轮轴） - ECM

故障码诊断流程：

提示：

- 发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，可能存储 DTC P0014 或 P0015。一段时间后即使系统恢复正常，DTC 也将保持设置。随后，这些

异物可能被机油滤清器滤除。

- 使用汽车故障诊断仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和行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 P0014 或 P0015 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。
- C). 打开诊断仪。
- D). 进入以下菜单: Powertrain / Engine / DTC。
- E). 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0014 或 P0015	A
输出 DTC P0014 或 P0015 和其他 DTC	B

提示: 如果输出除 P0014 或 P0015 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 (操作凸轮轴正时机油控制阀总成)

- 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). 打开空调开关。
- E). 进入以下菜单: Powertrain / Engine / Active Test /Control the VVT Exhaust Linear (Bank 1)。
- F). 使用诊断仪操作凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴) 时检查发动机转速。

结果

诊断仪操作	规定状态
0% (OFF)	发动机转速正常
127% (ON)	发动机怠速不稳或失速 (凸轮轴正时机油控制阀总成从 OFF 切换至 ON 后)

提示: 如果结果不可接受, 则使发动机冷机并再次执行主动测试。

- G). 发动机冷却液温度为 30° C (86° F) 或更低时起动发动机。
- H). 打开诊断仪。
- I). 打开空调开关。
- J). 进入以下菜单: Powertrain / Engine / Active Test /Control the VVT Exhaust Linear (Bank 1)。
- K). 发动机冷却液温度为 50° C (122° F) 或更低, 使用诊断仪操作凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴) 时检查发动机转速。

结果

诊断仪操作	规定状态
0% (OFF)	发动机转速正常
127% (ON)	发动机怠速不稳或失速 (凸轮轴正时机油控制阀总成从 OFF 切换至 ON 后)

正常：进行下一步

异常：转至步骤 4

3). 检查是否再次输出 DTC (DTC P0014 或 P0015)

- 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). 起动发动机并暖机。
- F). 行驶车辆 5 分钟或更长时间。
- G). 使发动机怠速运转 30 秒或更长时间。
- H). 进入以下菜单：Powertrain / Engine / DTC / Pending。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0014 或 P0015	B

提示：发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，可能存储 DTC P0014 或 P0015。一段时间后即使系统恢复正常，DTC 也将保持存储。随后，这些异物可能被机油滤清器滤除。

A：检查间歇性故障

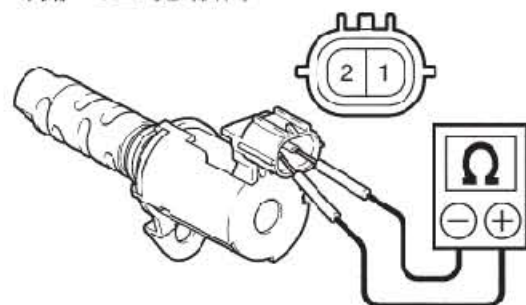
B：转至步骤4

4). 检查凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴)

- A). 拆下凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴)。

未连接线束的零部件：

(凸轮轴正时机油控制阀总成
(排气凸轮轴))



- B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

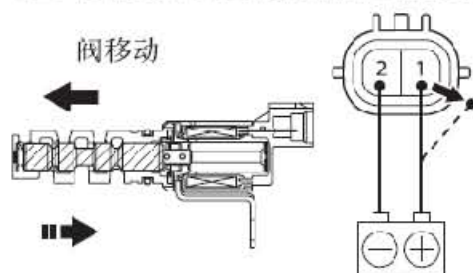
诊断仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20° C (68° F)	6.9 至 7.9 Ω

C). 将蓄电池正极(+)端子连接到端子1, 蓄电池负极(-)端子连接到端子2, 检查阀工作情况。

正常: 阀迅速移动。

未连接线束的零部件:

(凸轮轴正时机油控制阀总成(排气凸轮轴))



D). 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成(排气凸轮轴)。

正常: 进行下一步

异常: 更换凸轮轴正时机油控制阀总成(排气凸轮轴)

5). 检查气门正时(检查正时链条是否松动和跳齿)

正常: 进行下一步

异常: 调整气门正时

6). 检查凸轮轴正时齿轮总成(排气凸轮轴)

正常: 进行下一步

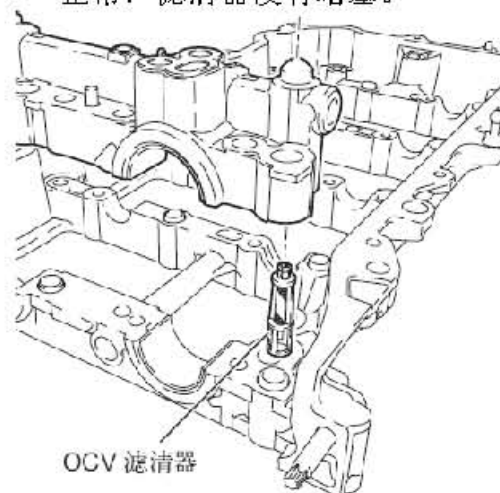
异常: 更换凸轮轴正时齿轮总成(排气凸轮轴)

7). 检查机油控制阀滤清器

A). 拆下机油控制阀滤清器。

B). 检查并确认滤清器没有堵塞。

正常: 滤清器没有堵塞。



C). 重新安装机油控制阀滤清器

正常: 进行下一步

异常: 更换机油控制阀滤清器

- 8). 检查是否再次输出 DTC (DTC P0014 或 P0015)
- 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
 - 将点火开关置于 ON 位置。
 - 打开诊断仪。
 - 清除 DTC。
 - 起动发动机并暖机。
 - 行驶车辆5分钟或更长时间。
 - 使发动机怠速运转 30 秒或更长时间。
 - 进入以下菜单: Powertrain / Engine / DTC / Pending。
 - 读取待定 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0014 或 P0015	B

提示: 发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时, 可能存储 DTC P0014 或 P0015。一段时间后即使系统恢复正常, DTC 也将保持存储。随后, 这些异物可能被机油滤清器滤除。

- A: 检查间歇性故障
B: 更换 ECM

2.5 P0016 P0017曲轴位置-凸轮轴位置故障解析

故障码说明:

DTC	说明
P0016	曲轴位置 - 凸轮轴位置相关性 (B1 SA)
P0017	曲轴位置 - 凸轮轴位置相关性 (B1 SB)

描述: ECM 使用可变气门正时 (VVT) 系统优化气门正时以控制进气和排气凸轮轴。VVT 系统包括 ECM、凸轮轴正时机油控制阀总成和 VVT 控制器 (凸轮轴正时齿轮总成)。ECM 将目标占空比控制信号发送至凸轮轴正时机油控制阀总成。此控制信号调节提供给 VVT 控制器的机油压力。VVT 控制器可提前或延迟进气和排气凸轮轴。

故障码分析:

DTC编号	检测条件	故障部位
P0016	曲轴位置传感器信号和凸轮轴位置传感器 (进气凸轮轴) 信号的偏差 (双程检测逻辑)	- 气门正时 - 凸轮轴正时机油控制阀总成 (进气凸轮轴) - 机油控制阀滤清器 - 凸轮轴正时齿轮总成 (进气凸轮轴) - ECM
P0017	曲轴位置传感器信号和凸轮轴位置传感器 (排气凸轮轴) 信号的偏差 (双程检测逻辑)	- 气门正时 - 凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴) - 机油控制阀滤清器 - 凸轮轴正时齿轮总成 (排气凸轮轴) - ECM

故障码诊断流程:

提示:

- 发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时,可能存储 DTC P0016 或 P0017。一段时间后即使系统恢复正常,DTC也将保持设置。随后,这些异物可能被机油滤清器滤除。
- 使用汽车故障诊断仪读取定格数据。存储 DTC 时,ECM 将车辆和行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 P0016 和 P0017 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。
- C). 打开诊断仪。
- D). 进入以下菜单: Powertrain / Engine / DTC。
- E). 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0016 或 P0017	A
输出 DTC P0016 或 P0017 和其他 DTC	B

提示: 如果输出除P0016或P0017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 (操作凸轮轴正时机油控制阀总成)

- 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). 检查进气凸轮轴正时机油控制阀总成。
 - (a). 进入以下菜单: Powertrain / Engine / Active Test /Control the VVT System (Bank 1)。
 - (b). 使用诊断仪操作凸轮轴正时机油控制阀总成 (进气凸轮轴) 时检查发动机转速。

结果

诊断仪操作	规定状态
OFF	发动机转速正常
ON	发动机怠速不稳或失速 (凸轮轴正时机油控制阀总成从OFF切换至 ON 后)

E). 检查排气凸轮轴正时机油控制阀总成。

- (a). 进入以下菜单: Powertrain / Engine / Active Test /Control the VVT Exhaust Linear (Bank 1)。
- (b). 使用诊断仪操作凸轮轴正时机油控制阀总成 (排气凸轮轴) 时检查发动机转速。

结果

诊断仪操作	规定状态
0% (OFF)	发动机转速正常
127% (ON)	发动机怠速不稳或失速（凸轮轴正时机油控制阀总成从 OFF 切换至 ON 后）

提示：如果用主动测试可操作 VVT 系统，则可认定 VVT 系统正常工作。

正常：进行下一步

异常：转至步骤 4

3). 检查是否再次输出 DTC（DTC P0016 或 P0017）

- 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). 起动发动机并暖机。
- F). 使发动机怠速运转5分钟或更长时间。
- G). 行驶车辆 10 分钟以上。
- H). 进入以下菜单：Powertrain / Engine / DTC / Pending。
- I). 读取待定 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0016 或 P0017	B

提示：发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，可能存储 DTC P0016 或 P0017。一段时间后即使系统恢复正常，DTC也将保持存储。随后，这些异物可能被机油滤清器滤除。

A：检查间歇性故障

B：转至步骤 4

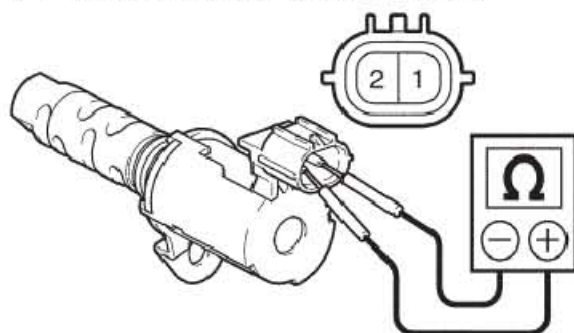
4). 检查凸轮轴正时机油控制阀总成（进气或排气凸轮轴）

提示：根据第 2 步检查结果检查规定的凸轮轴正时机油控制阀总成（进气或排气凸轮轴）。

- A). 拆下凸轮轴正时机油控制阀总成（进气或排气凸轮轴）。

未连接线束的零部件：

（凸轮轴正时机油控制阀总成）



B). 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

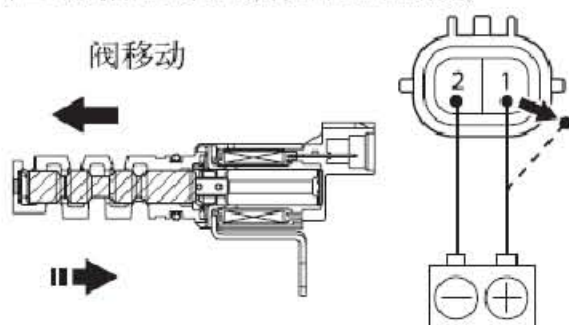
诊断仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20° C (68° F)	6.9 至 7.9 Ω

C). 将蓄电池正极(+)端子连接到端子1, 蓄电池负极(-)端子连接到端子2, 检查阀工作情况。

正常: 阀迅速移动。

未连接线束的零部件:

(凸轮轴正时机油控制阀总成)



D). 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成(进气或排气凸轮轴)。

正常: 进行下一步

异常: 更换凸轮轴正时机油控制阀总成(进气或排气凸轮轴)

5). 检查气门正时(检查正时链条是否松动和跳齿)

正常: 进行下一步

异常: 调整气门正时

6). 检查凸轮轴正时齿轮总成(进气或排气凸轮轴)

正常: 进行下一步

异常: 更换凸轮轴正时齿轮总成

7). 检查机油控制阀滤清器

正常: 进行下一步

异常: 更换机油控制阀滤清器

8). 检查是否再次输出 DTC (DTC P0016 或 P0017)

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). 起动发动机并暖机。

F). 使发动机怠速运转 5 分钟或更长时间。

G). 行驶车辆 10 分钟以上。

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

I). 读取待定 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0016 或 P0017	B

提示：发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，可能存储 DTC P0016 或 P0017。一段时间后即使系统恢复正常，DTC也将保持存储。随后，这些异物可能被机油滤清器滤除。

A：检查间歇性故障

B：更换 ECM

2.6 P0031 P0032 P101D氧 (A/F) 传感器加热器故障解析

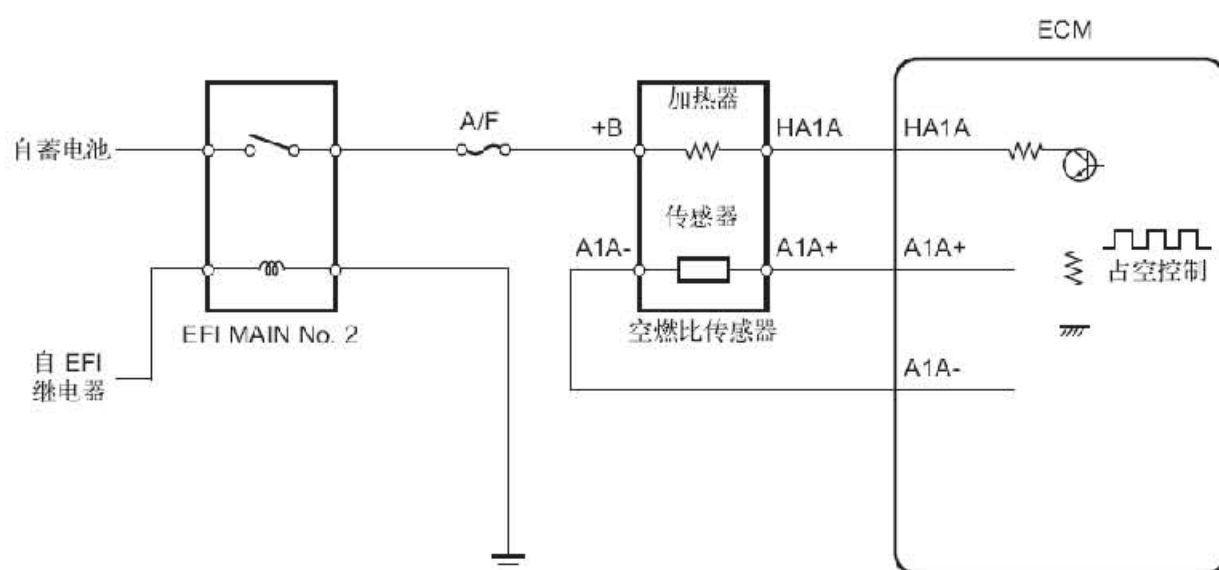
故障码说明：

DTC	说明
P0031	氧 (A/F) 传感器加热器控制电路低电位 (B1 S1)
P0032	氧 (A/F) 传感器加热器控制电路高电位 (B1 S1)
P101D	A/F 传感器 (B1 S1) 加热器电路性能卡在 ON

提示：

- 存储了这些 DTC 中的任一个时，ECM 进入失效保护模式。失效保护模式下，ECM 关闭空燃比传感器加热器。失效保护模式一直持续到点火开关置于 OFF 位置为止。
- 尽管 DTC 标题提及氧传感器，但这些 DTC 与空燃比传感器有关。
- S1 指安装在三元催化净化器前面、靠近发动机总成的传感器。
- ECM 提供脉宽调制控制电路，以调节通过加热器的电流。空燃比传感器加热器电路在电路的 +B 侧使用了一个继电器。

参考 (B1 S1 系统图)：



故障码分析:

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0031	加热器工作时加热器电流小于规定值（单程检测逻辑）。	▪ 空燃比传感器加热器电路断路 ▪ 空燃比传感器加热器（B1 S1） ▪ EFI MAIN NO. 2继电器 ▪ ECM
P0032	空燃比传感器加热器电流故障（单程检测逻辑）。	▪ 空燃比传感器加热器电路短路 ▪ 空燃比传感器加热器（B1 S1） ▪ EFI MAIN NO. 2继电器 ▪ ECM
P101D	加热器不工作时加热器电流大于规定值（单程检测逻辑）。	ECM

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。

故障码诊断流程:

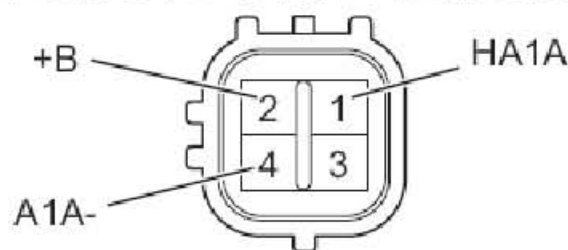
小心: 执行下列检查程序前检查与此系统相关电路的保险丝。

提示: 使用汽车故障诊断仪读取定格数据。存储 DTC 时, ECM 将车辆和行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). 检查空燃比传感器（加热器电阻）

A). 断开空燃比传感器连接器。

未连接线束的零部件:（空燃比传感器）



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 (HA1A) - 2 (+B)	20° C (68° F)	1.8 至 3.4 Ω
1 (HA1A) - 4 (A1A-)	始终	10 k Ω 或更大

C). 重新连接空燃比传感器连接器。

正常: 进行下一步

异常: 更换空燃比传感器

2). 检查端子电压（空燃比传感器电源）

A). 断开空燃比传感器连接器。

B). 将点火开关置于 ON 位置。

线束连接器前视图：
(至空燃比传感器)



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
B20-2 (+B) - 车身搭铁	点火开关 ON	11 至 14 V

D). 重新连接空燃比传感器连接器。

正常：进行下一步

异常：转至步骤 5

3). 检查线束和连接器（空燃比传感器 - ECM）

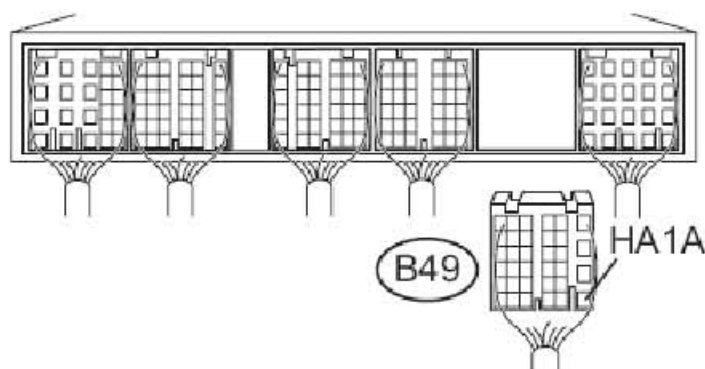
A). 断开空燃比传感器连接器。

线束连接器前视图：
(至空燃比传感器)



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
B20-1 (HA1A) - B49-29 (HA1A)	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
B20-1 (HA1A) 或 B49-29 (HA1A)-车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

D). 重新连接空燃比传感器连接器。

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

4). 检查是否再次输出 DTC（DTC P0031、P0032 或 P101D）

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). 起动发动机并使发动机怠速运转 1 分钟或更长时间。

F). 进入以下菜单：Powertrain / Engine / DTC。

G). 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0031、P0032 或 P101D	B

A：检查间歇性故障

B：更换 ECM

5). 检查发动机室接线盒总成（EFI MAIN NO. 2 继电器）

正常：进行下一步

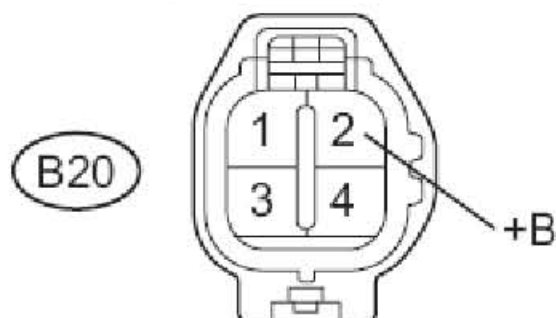
异常：更换发动机室接线盒总成

6). 检查线束和连接器（空燃比传感器 - EFI MAIN NO. 2 继电器）

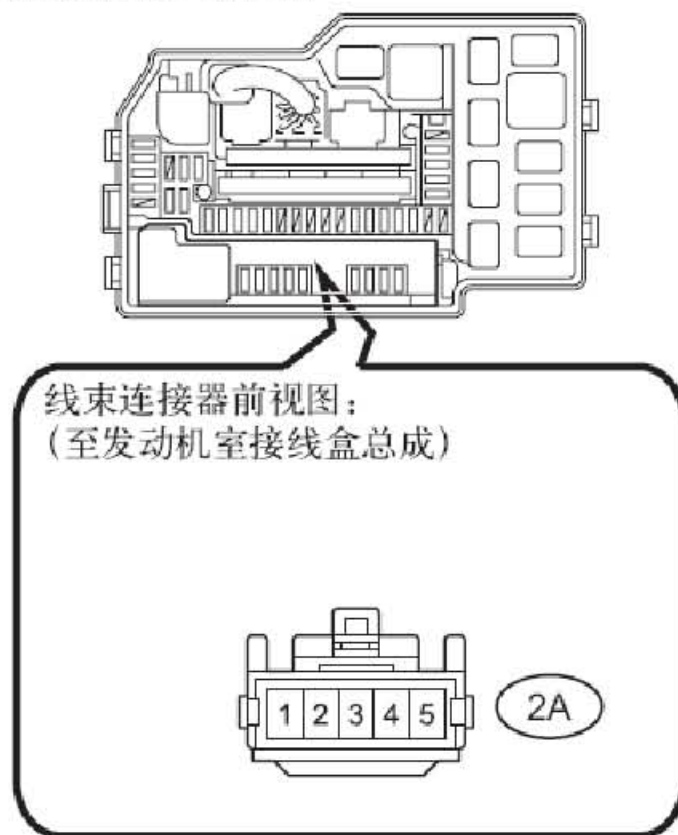
A). 断开空燃比传感器连接器。

线束连接器前视图：

（至空燃比传感器）



- B). 从发动机室继电器盒上拆下发动机室接线盒总成。
发动机室继电器盒：



- 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
B20-2 (+B) - 2A-4	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
B20-2 (+B) 或 2A-4 - 车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

- D). 重新连接空燃比传感器连接器。

- E). 重新安装发动机室接线盒总成。

正常：维修或更换线束或连接器（蓄电池 - EFI MAIN NO. 2继电器）

异常：维修或更换线束或连接器