

# P0031 P0032 P101D 氧(A/F)传感器 加热器故障解析

## 故障码说明:

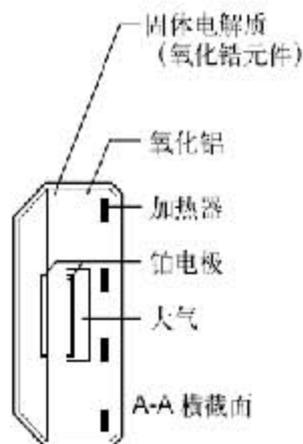
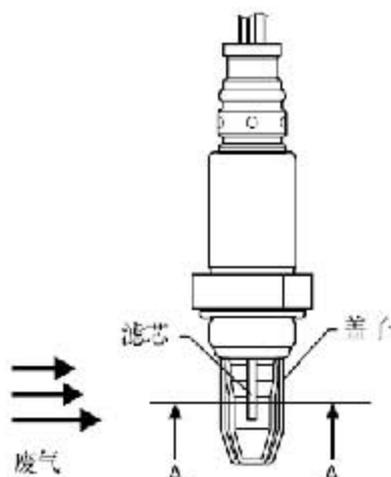
DTC	说明
P0031	氧(A/F)传感器加热器控制电路低电位(B1 S1)
P0032	氧(A/F)传感器加热器控制电路高电位(B1 S1)
P101D	A/F传感器加热器电路性能 B1 S1 卡在 ON 位置

描述: 1). 空燃比传感器产生与实际空燃比相对应的电压\*。此传感器电压用来向混合动力车辆控制 ECU 提供反馈信号, 使其能够控制空燃比。混合动力车辆控制 ECU 确定与理论空燃比的偏差, 然后调节燃油喷射时间。如果空燃比传感器出现故障, 混合动力车辆控制 ECU 将无法对空燃比进行准确控制。

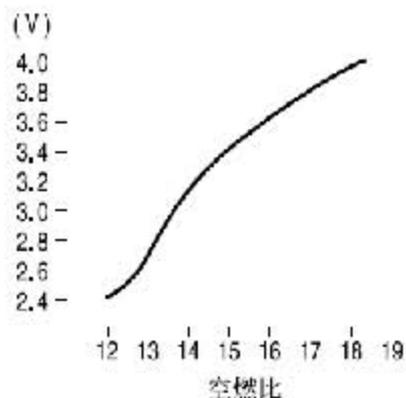
2). 空燃比传感器是平面型的, 与用来加热固体电解质(氧化锆元件)的加热器集成为一体。该加热器由混合动力车辆控制 ECU 控制。进气量偏小(废气温度偏低)时, 电流流向加热器以加热传感器, 从而准确检测氧浓度。此外, 传感器和加热器部位为窄型。加热器产生的热量通过氧化铝传导至固体电解质, 从而加速了传感器的激活。

3). 三元催化转化器(TWC)用于将一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)转化为危害较小的物质。为使TWC有效工作, 务必使发动机空燃比接近理论空燃比。

\*: 混合动力车辆控制 ECU 中的值发生变化。空燃比传感器使用电流输出元件, 因而电流在混合动力车辆控制 ECU 内转换成电压。在空燃比传感器或混合动力车辆控制 ECU 连接器上测量电压时将始终显示恒定的电压值。



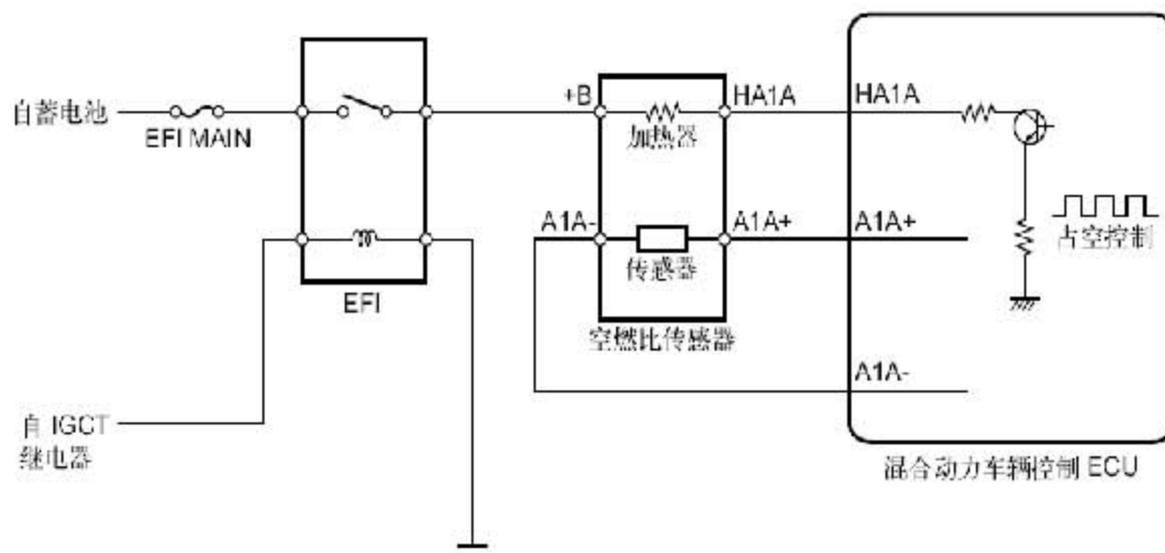
混合动力车辆控制 ECU 监视空燃比传感器电压



提示:

- 设定这些 DTC 中的任一个时, 混合动力车辆控制 ECU 进入失效保护模式。失效保护模式下, 混合动力车辆控制 ECU 关闭空燃比传感器加热器。失效保护模式一直运行, 直至电源开关置于 OFF 位置。
- 混合动力车辆控制 ECU 利用脉宽调制调节通过加热器的电流。空燃比传感器加热器电路使用电路 +B 侧的继电器。

参考 (S1 系统图):



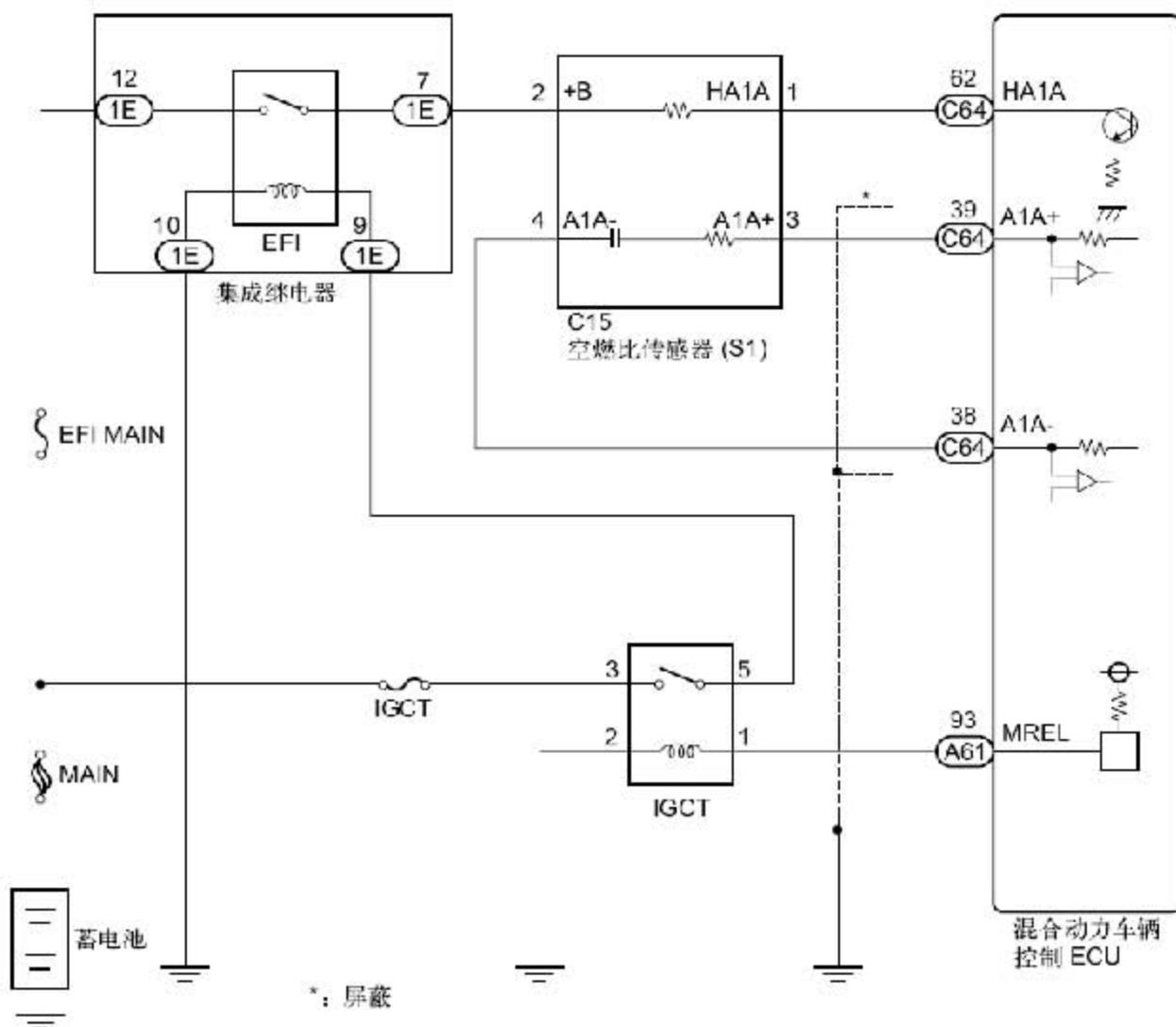
## 故障码分析:

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0031	加热器工作时, 加热器电流低于规定值 (单程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> <li>空燃比传感器 (S1) 加热器电路断路</li> <li>空燃比传感器加热器 (S1)</li> <li>EFI 继电器</li> <li>混合动力车辆控制 ECU</li> </ul>
P0032	空燃比传感器加热器电流失效 (单程检测逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> <li>空燃比传感器 (S1) 加热器电路短路</li> <li>空燃比传感器加热器 (S1)</li> <li>EFI 继电器</li> <li>混合动力车辆控制 ECU</li> </ul>
P101D	加热器不工作时, 加热器电流高于规定值 (单程检测逻辑)	混合动力车辆控制 ECU

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。

电路图



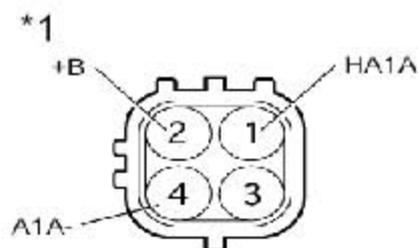
## 故障码诊断流程:

注意: 执行以下检查程序前, 先检查本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, 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). 检查空燃比传感器 (加热器电阻)

A). 断开空燃比传感器连接器。



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

插图文字

*1	未连接线束的零部件（空燃比传感器）
----	-------------------

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（电源）

A). 断开空燃比传感器连接器。

\*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
C15-2 (+B) - 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（至空燃比传感器）
----	-------------------

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 - 混合动力车辆控制 ECU）

A). 断开空燃比传感器连接器。

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
C15-1 (HA1A) - C64-62 (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
C15-1 (HA1A) 或 C64-62 (HA1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

D). 重新连接空燃比传感器连接器。

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（空燃比传感器 - 混合动力车辆控制 ECU）

- 4). 检查是否再次输出 DTC (DTC P0031、P0032 或 P101D)
- 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。
  - 清除 DTC。
  - 将发动机置于检查模式下。
  - 起动发动机。
  - 使发动机怠速运转5分钟或更长时间。
  - 进入以下菜单: Powertrain/Engine and ECT/DTC。
  - 读取 DTC。

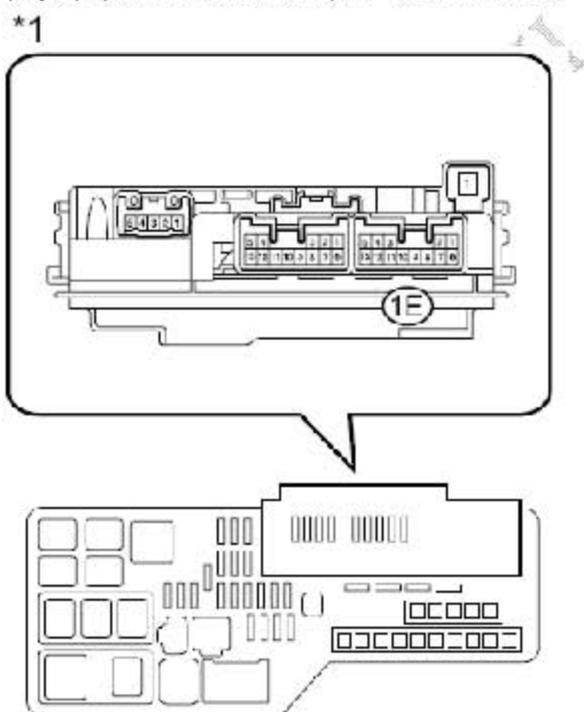
结果

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

- A: 检查是否存在间歇性故障  
B: 更换混合动力车辆控制 ECU

- 5). 检查集成继电器 (EFI 继电器)

- A). 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。



- 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
1E-7 - 1E-12	未在端子1E-9和1E-10之间施加蓄电池电压	10k $\Omega$ 或更大
	在端子1E-9和1E-10之间施加蓄电池电压	小于1 $\Omega$

插图文字

*1	发动机室继电器盒
----	----------

C). 重新安装集成继电器。

正常: 进行下一步

异常: 更换集成继电器

6). 检查线束和连接器 (空燃比传感器 - EFI 继电器)

A). 断开空燃比传感器连接器。

B). 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。

C). 断开集成继电器连接器。

D). 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
C15-2 (+B) - 1E-7	始终	小于 1 $\Omega$

标准电阻 (短路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
C15-2 (+B) 或 1E-7 - 车身搭铁	始终	10 k $\Omega$ 或更大

E). 重新连接空燃比传感器连接器。

F). 重新连接集成继电器连接器。

G). 重新安装集成继电器。

正常: 进行下一步

异常: 维修或更换线束或连接器 (空燃比传感器 - 集成继电器)

7). 检查线束和连接器 (EFI 继电器 - IGCT 继电器)

A). 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。

B). 断开集成继电器连接器。

C). 从发动机室继电器盒上拆下 IGCT 继电器。

D). 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
1E-9 - 5 (IGCT 继电器)	始终	小于 1 $\Omega$

标准电阻 (短路检查)

诊断仪连接	条件	规定状态
1E-9 或 5 (IGCT 继电器) - 车身搭铁	始终	10 k $\Omega$ 或更大

E). 重新连接集成继电器连接器。

F). 重新安装集成继电器。

G). 重新安装 IGCT 继电器。

正常: 进行下一步

异常: 维修或更换线束或连接器 (集成继电器 - IGCT 继电器)

8). 检查线束和连接器 (EFI 继电器 - 车身搭铁)

A). 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。

B). 断开集成继电器连接器。

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
1E-10 - 车身搭铁	始终	小于 1 $\Omega$

D). 重新连接集成继电器连接器。

E). 重新安装集成继电器。

正常：维修或更换线束或连接器（蓄电池 - 集成继电器）

异常：维修或更换线束或连接器（集成继电器 - 车身搭铁）

LAUNCH