

P0010、P0013 或P2088-P2091（LDK 带涡轮增压器）进气凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路故障解析

故障码说明：

| DTC | 说明 |
|--------|----------------------------|
| P0010: | 进气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路 |
| P0013: | 排气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路 |
| P2088: | 进气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过低 |
| P2089: | 进气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过高 |
| P2090: | 排气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过低 |
| P2091: | 排气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀控制电路电压过高 |

故障码分析：

| 电路 | 对搭铁短路 | 开路/ 电阻过大 | 对电压短路 | 信号性能 |
|------------------|------------------|----------|------------------|-------|
| 进气凸轮轴位置执行器电磁阀控制 | P0010 、 P2088 | P0010 | P0010 、 P2089 | P0011 |
| 进气凸轮轴位置执行器点火1 电压 | — | P0010 | — | — |
| 排气凸轮轴位置执行器电磁阀控制 | P0013 | P0013 | P0013 | P0014 |
| 排气凸轮轴位置执行器点火1 电压 | — | P0013 | — | — |

发动机运行时，凸轮轴位置(CMP) 执行器系统能使发动机控制模块(ECM) 改变凸轮轴的正时。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。驱动器中配备了连接至电压的一个反馈电路。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:

1). 运行故障诊断码的条件

发动机正在运行。

2). 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到高电平控制电路开路、对搭铁短路或对电压短路，或低电平参考电压开路并持续 0.25 秒钟以上。

3). 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0010、P0013、P2088、P2089、P2090 和 P2091 是 B 类故障诊断码。

4). 清除故障指示灯/故障诊断码的条件

DTC P0010、P0013、P2088 和 P2089、P2090 和 P2091 是 B 类故障诊断码。

5). 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
部件连接器端视图

6). 说明与操作

凸轮轴执行器系统说明

7). 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

8). 电路/系统检验

- a). 确保车辆机油的粘度合适。
- b). 观察发动机机油油位。发动机机油液位应在正常工作范围内。
- c). 使发动机达到工作温度。
- d). 将发动机转速提高到1500 转/分。
- e). 指令每个凸轮轴位置执行器开度为25%。凸轮轴执行器角度的期望参数

应与凸轮轴执行器的实际参数相匹配。

- f). 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

9). 电路/系统测试

- a). 点火开关置于OFF 位置，断开Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀处的线束连接器。
- b). 点火开关置于ON 位置，检查并确认点火电路端子1 和搭铁之间的测试灯点亮。如果测试灯不点亮，测试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。
- c). 使用故障诊断仪指令凸轮轴位置执行器电磁阀通电。检查并确认故障诊断仪“CMP actuatorsolenoid status (凸轮轴位置执行器电磁阀状态)”正常。如果不是规定值，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换K20 发动机控制模块。
- d). 在控制电路端子A 和低电平参考电压电路端子B 之间安装一根带3 安培保险丝的跨接线。使用故障诊断仪指令凸轮轴位置执行器电磁阀通电。检查并确认故障诊断仪“CMP actuator solenoid status (凸轮轴位置执行器电磁阀状态)”为“Fault (故障)”。如果不是规定值，则测试控制电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换K20 发动机控制模块。
- e). 确保车辆有合适的发动机机油。参见“用户手册”中的“外观养护”。如果发动机机油寿命系统检测器显示“Change Oil Soon (尽快更换机油)”息，则发动机机油使用超过一年、包含添加剂或粘度不正确，请更换机油。
- f). 测试发动机机油压力。参见“机油压力的诊断和测试”。如果机油压力过低，首先校正压力过低。
- g). 检查每个凸轮轴位置执行器电磁阀总成是否存在以下情况：
 - 滤网开裂
 - 滤网上有碎屑
 - 碎屑堵塞机油端口
 - 滤网缺失
 - 电磁阀连接器针脚上有机油渗出
- h). 检查是否存在以下情况：
 - 正时链条间隙过大
 - 凸轮轴位置执行器总成正确安装
- i). 如果所有的电路测试正常，则测试或更换Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀。

10). 部件测试

- a). 测量每个凸轮轴位置执行器电磁阀总成的电阻。电阻应在8 - 12 Ω 之间。
- b). 在电磁阀上的凸轮轴位置执行器低电平参考电压电路和良好搭铁之间连接跨接线。将一根带保险丝的跨接线连接至电磁阀上的凸轮轴位置执行器高电平控制电路。将带保险丝的跨接线瞬时碰触B+。观察凸轮轴位置执行器内的滑阀。滑阀应从全闭位置移动至全开位置。

P0010、P0013 或P2088-P2091（LTD不带涡轮增压器）进气凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路故障解析

故障码说明：

| DTC | 说明 |
|-----------|-------------------------|
| DTC P0010 | 进气凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀控制电路 |
| DTC P0013 | 排气凸轮轴位置(CMP) 执行器电磁阀控制电路 |

故障码分析：

| 电路 | 对搭铁短路 | 开路/ 电阻过大 | 对电压短路 | 信号性能 |
|-------------------|-------|----------|-------|-------|
| 进气凸轮轴位置执行器电磁阀控制 | P0010 | P0010 | P0010 | P0011 |
| 进气凸轮轴位置执行器低电平参考电压 | — | P0010 | — | — |
| 排气凸轮轴位置执行器电磁阀控制 | P0013 | P0013 | P0013 | P0014 |
| 排气凸轮轴位置执行器低电平参考电压 | — | P0013 | — | — |

凸轮轴位置(CMP) 执行器连接在每个凸轮轴上且是液压驱动的，以改变凸轮轴相对于曲轴位置(CKP) 的角度。凸轮轴位置执行器电磁阀由控制模块控制。控制模块向凸轮轴位置执行器电磁阀发送一个12 伏的脉宽调制信号。电磁阀控制至凸轮轴位置执行器的发动机机油流量。凸轮轴位置执行器能够改变的凸轮轴角度最大为25 度。控制模块增加脉冲宽度以完成期望的凸轮轴操作。

故障码诊断流程：

1). 运行故障诊断码的条件下

发动机正在运行。

2). 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到高电平控制电路开路、对搭铁短路或对电压短路，或低电平参考电压开路并持续0.25 秒钟以上。

3). 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0010 和P0013 是B 类故障诊断码。

4). 清除故障指示灯/故障诊断码的条件

DTC P0010 和P0013 是B 类故障诊断码。

5). 参考信息

- 示意图参考
- 发动机控制系统示意图

6). 连接器端视图参考

部件连接器端视图

7). 说明与操作

凸轮轴执行器系统说明

8). 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

9). 故障诊断仪参考

故障诊断仪信息参见“控制模块参考”

10). 电路/系统检验

- a). 确保车辆机油的粘度合适。
- b). 观察发动机机油油位。发动机机油液位应在正常工作范围内。
- c). 使发动机达到工作温度。
- d). 将发动机转速提高到1500 转/分。
- e). 指令每个凸轮轴位置执行器开度为25%。凸轮轴执行器角度的期望参数应与凸轮轴执行器的实际参数相匹配。
- f). 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

11). 电路/系统测试

- a). 点火开关置于 OFF 位置，断开 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀处的线束连接器。
- b). 测试低电平参考电压电路端子 B 和搭铁之间的电阻是否低于 5 Ω 。
如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。
- c). 检查并确认低电平参考电压电路端子 B 和控制电路端子 A 之间的测试灯没有点亮。
如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电压短路。如果电路测试正

常，则更换 K20 发动机控制模块。

d). 拆下测试灯。

e). 使用故障诊断仪指令凸轮轴位置执行器电磁阀通电。检查并确认故障诊断仪“CMP actuatorsolenoid status (凸轮轴位置执行器电磁阀状态)”正常。

如果不是规定值，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

f). 在控制电路端子 A 和低电平参考电压电路端子 B 之间安装一根带 3 安培保险丝的跨接线。使用故障诊断仪指令凸轮轴位置执行器电磁阀通电。检查并确认故障诊断仪“CMP actuatorsolenoid status (凸轮轴位置执行器电磁阀状态)”为“Fault (故障)”。

如果不是规定值，则测试控制电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

g). 确保车辆有合适的发动机机油。参见“用户手册”中的“外观养护”。如果发动机机油寿命系统检测器显示“Change Oil Soon (尽快更换机油)”信息，则发动机机油使用超过一年、包含添加剂或粘度不正确，请更换机油。

h). 测试发动机机油压力。参见“机油压力的诊断和测试”。

如果机油压力过低，首先校正压力过低。

i). 检查每个凸轮轴位置执行器电磁阀总成是否存在以下情况：

- 滤网开裂
- 滤网上有碎屑
- 碎屑堵塞机油端口
- 滤网缺失
- 电磁阀连接器针脚上有机油渗出

1). 检查是否存在以下情况：

- 正时链条间隙过大
- 凸轮轴位置执行器总正确安装

如果所有的电路测试正常，则测试或更换 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀。

12). 部件测试

a). 测量每个凸轮轴位置执行器电磁阀总成的电阻。电阻应在 $8 - 12 \Omega$ 之间。

b). 在电磁阀上的凸轮轴位置执行器低电平参考电压电路和良好搭铁之间连接跨接线。将一根带保险丝的跨接线连接至电磁阀上的凸轮轴位置执行器高电平控制电路。将带保险丝的跨接线瞬时碰触 B+。观察凸轮轴位置执行器内的滑阀。滑阀应从全闭位置移动至全开位置。