



SI 0079
仅针对专业人员!
1/4

SERVICE INFORMATION

空气量流传感器 (模拟)

故障、损伤和测试

应用

空气量流传感器能够以大精准度测量流至发动机的空气量 (“空气量流”)。

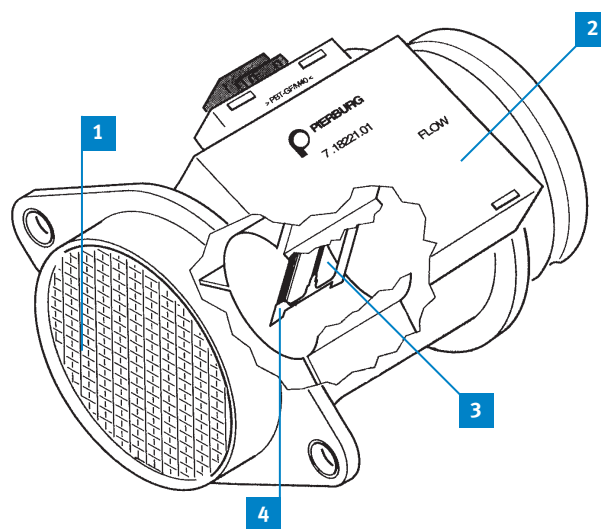
空气量流传感器信号用于计算喷油量，在柴油发动机中还额外用于控制废气再循环系统。

它是减少废气与空气供给的重要部件。空气量流传感器损坏或脏污可能会向发动机控制器提供错误的输入信号，这会导致错误操控其他部件。特别是在涡轮增压柴油机中，由于空气流量和流速均很高，所以空气量流传感器的负荷也就很大。

功能说明

完整的空气量流传感器由流通道 (管道) 组成，其中，吸入的空气流经传感器本身。

热膜式空气量流传感器 (旧款)



- 01 整流器
- 02 电子装置
- 03 热膜式传感器
- 04 温度传感器

热膜式空气量流传感器 (新款, 剖面)

该方法考虑到流经空气的密度。在带有两个单独测量电桥的新款中，也可识别到脉动与回流。

- 01 传感器
- 02 电子装置



保留更改和图示偏误的权利。对应和替换情况请参见相应有效目录或基于 TecAlliance 的系统。
* 所列的参考编号只能用作参考目的，不得用于向最终消费者开具发票。

**SI 0079**

仅针对专业人员！

2/4

提示

根据应用与车辆而定，空气量流传感器可完全集成至塑料管中或仅是传感器本身作为单独插接模块。两款（带管/独立型）均可称为空气量流传感器。

旧款具备加热丝作为传感器元件。通过在发动机熄火之后短暂加热，可烧净加热丝的污物。

新款则以支架上的膜式加热电阻运行。在此无需烧净过程。热膜式传感器加热至 120–180 °C 左右的恒定温度（视车辆生产商而定），超过进气温度。流入的空气使热膜式传感器冷却。控制电子装置经由热流平衡该冷却过程。热流是吸入空气量的衡量尺度。

故障与可能原因

损坏或脏污的空气量流传感器提供错误信号。

可能的后果有：

- 黑烟
- 性能不足
- 紧急运转

可能的损伤**原因有：**

当进气系统存在不密封时，脏污颗粒可随进气进入吸气管内，然后高速撞击空气量流传感器并破坏敏感的传感器元件。

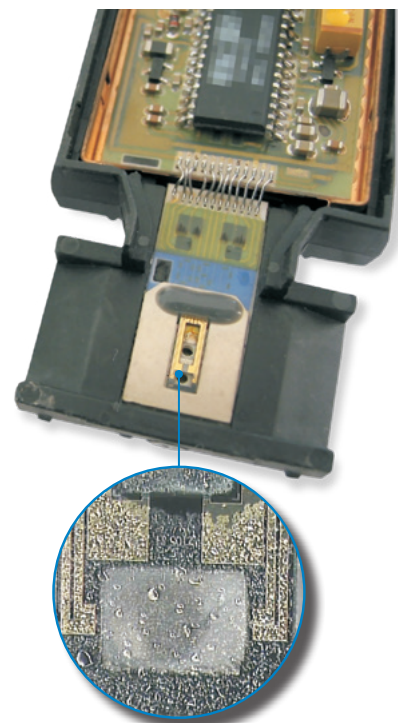
- 曲轴箱排气装置的油雾过多，可能造成传感器充满油污。
- 服务时的故障（例如更换空气滤清器时的工作条件脏污，或是使用错误或品质不佳的空气滤清器）可能是脏物进入及损坏空气量流传感器的原因。
- 喷射水（例如暴雨）可能经由空气滤清器进入纯净空气侧，然后损坏或弄脏传感器。
- 盐水（例如融雪盐或雪泥）会加剧该效果。
- 运动型空气滤清器浸油后，其中的油粒可能会损坏或弄脏传感器。

还有其他原因可能导致完好的空气量流传感器提供错误信号：

- 废气再循环阀损坏
- 油箱排气阀损坏
- 进气系统未密封
- 空气滤清器堵塞
- 涡轮增压器损坏（例如废气门阀校准错误）



空气量流传感器堵塞



热膜式传感器上存在油雾



空气量流传感器和 车载故障诊断系统 (OBD)



空气量流传感器由车载故障诊断系统 (OBD) 监控。其中, 可能的错误代码可为:

P0100	空气量或空气流量计环路功能异常
P0101	空气量或空气流量计环路的测量范围或功率有问题
P0102	空气量或空气流量计环路过小
P0103	空气量或空气流量计环路过大
P0104	空气量或空气流量计环路失效



故障的空气量流传感器发出错误输入信号, 导致发动机控制器错误操控其他组件。
因此, 图示故障信息同样可能表明空气量流传感器损坏:

P0171	混合气调节 (气缸列 1) 系统过稀
P0172	混合气调节 (气缸列 1) 系统过浓
:	:
P0175	混合气调节 (气缸列 2) 系统过浓
P0401	废气再循环系统 - 流量通流率太小
P0402	废气再循环系统 - 流量通流率太高

偶发故障

并非每个 OBD 识别到的故障都会直接导致故障指示灯亮起。

若是在行驶周期中识别到影响排气的故障, 则其将保存为“非抖动抑制型”故障; 但故障指示灯不会亮起。

如果相同错误在下个行驶周期或在特定时间段内再度出现, 故障指示灯才会亮起。该故障之后被注明为“抖动抑制型” (已确认) 并保存为 OBD 故障。

除故障以外, 也会采集和记录故障出现时的其他工作数据和环境条件 (“冻结帧”)。

如果故障在特定时间段内未重复出现, 则故障指示灯会再度熄灭。

通过车内诊断插头 (接口), 可经由发动机测试器或读卡器 (“Scan-Tool”) 调阅存储的数据:

- 模式 3 中
已确认 (抖动抑制型) 的故障
- 模式 7 中的偶发故障
- 在模式 2 中出现故障的工作数据
(“冻结帧”)

即使 OBD 显示空气量流传感器上存在偶发故障, 也并非表示一定损坏。潮湿、油雾或脏污常会导致测量结果有误, 然后被 OBD 视为故障。

偶发故障可能由前述原因导致。

因此, 使用全新空气量流传感器前, 建议先予以检查。



检测模拟

空气量流传感器

故障诊断时，应先使用发动机测试器或扫描工具读取故障代码。

请注意：

OBD 虽然可甄别出存在故障的部件或功能，但无法判断原因。

在大多数应用情况下，电缆束内或者部件本身的电气错误被存储为故障。这必须使用合适的检验工具加以测定。

可以不同方式检测空气量流传感器：

检测电压供给

- 拔下空气量流传感器的插头。
- 接通点火开关。
- 测量插头电压。



提示

下列电压应接通 (参见插头针脚分配图)：

- 针脚 2 与车辆接地之间：
12 V (车载电压)
- 针脚 4 与针脚 3 之间：
5 V (传感器电压)

若未达到这些数值，则应检查所有相关管路及插头是否有短路、断路和接触电阻。



提示

通过电压计或示波器进行检测。

检查传感器特性曲线的基点

前提条件：

- 废气再循环系统无故障。
- 空气滤清器洁净。
- 已达到调节转速
(根据尾气检测数据)。



- 1 TF (选配)
- 2 车载电压 U_{Bat}
- 3 接地
- 4 参考电压 U_{Ref}
- 5 UA (输出信号)

插头针脚分配



提示

如果没有专门的测试电缆可用，应将测量仪器的相应测试针脚同端子 (插头背面) 相连。注意不要“戳破”导线！

- 接通点火开关。
- 发动机静止时，测量针脚 5 与针脚 3 之间的输出电压。

若在无风状态下输出电压为 1.00 ± 0.02 V，则空气量流传感器几乎总为正常。

如果存在测量可能因气流影响 (风)

出现偏差的危险，应将

测量管的两端采取

合适的方式封闭。

若输出电压超出公差，应更换空气量流传感器。

检查反应

- 若值达到 1 V，则向空气量流传感器轻轻吹气。

电压值应随着吹气强度升高。

若非如此，则传感器损坏，应更换空气量流传感器。

负载测量

- 起动发动机。
额定值 (发动机处于怠速中，已暖机)：
1.2 至 1.6 V
- 提升转速 (加大油门)，直至调节转速。
信号电压应达到
3.8 至 4.4 V。

在怠速至全负荷期间，空气量流传感器大约输出 1.0 至 4.4 V 的可测电压。

若非如此，应更换空气量流传感器。



点火开关接通时，不得断开任何插接，也不得进行任何插接操作。原因是由此产生的电压峰值可能会破坏电子部件。



提示

严禁使用压缩空气来吹洗空气量流传感器！传感器可能损坏。