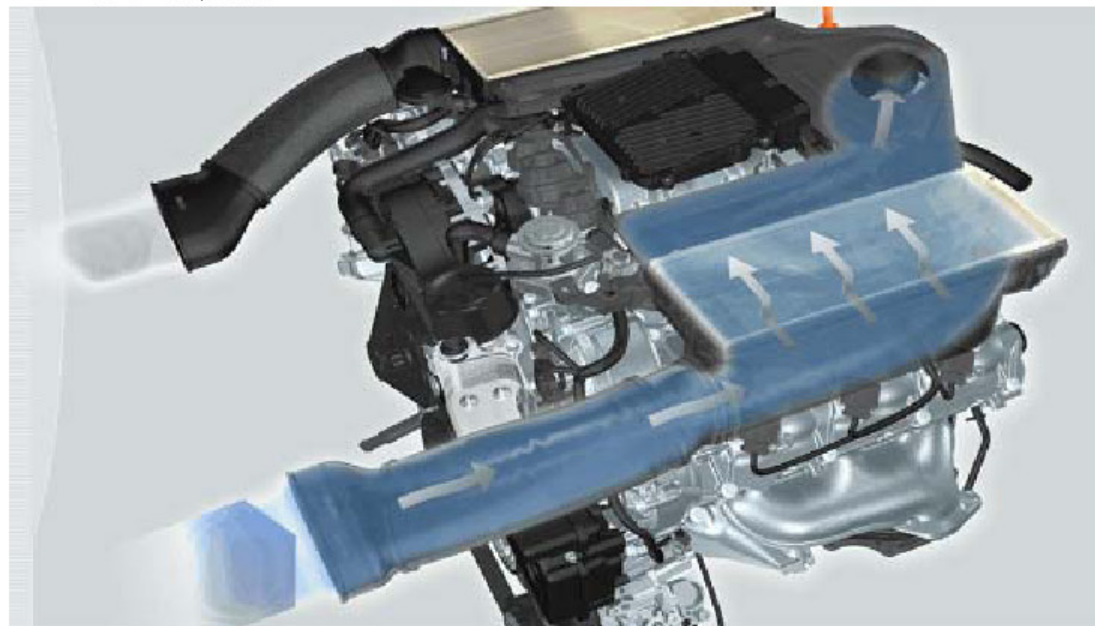
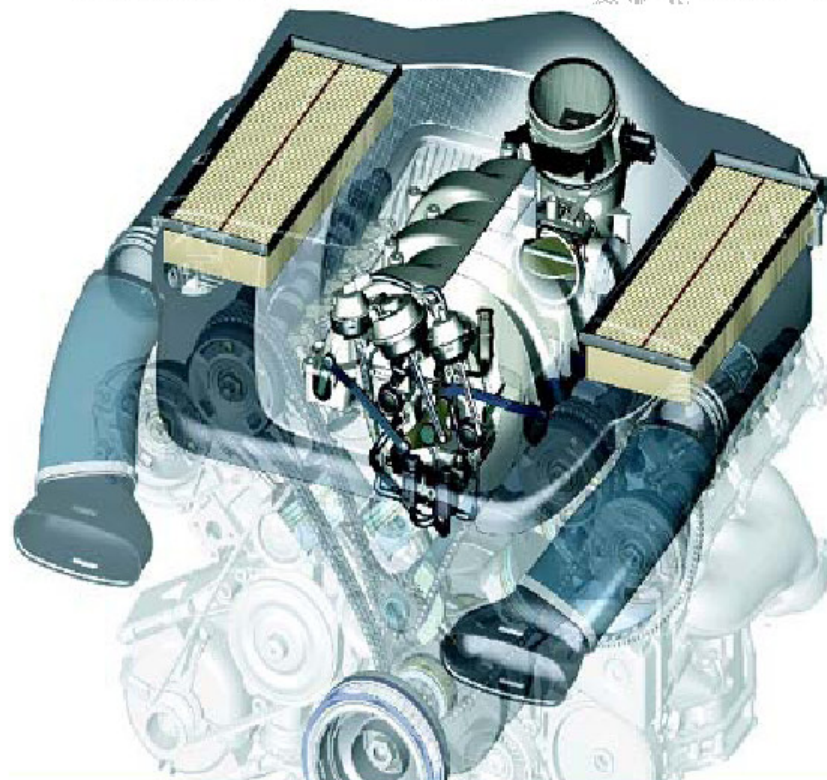


## 3.4 进气系统



### 3.4.1 空气滤清器

- 高马力引擎有足够的空气供应是非常重要的，空气流动经过两侧高效率空气滤清器，有效的流至新型热膜式空气流量感知器（HF6）空气流经节气门后经由新款设计的可变式进气歧管进入汽缸，以达到油/气的最佳混和。

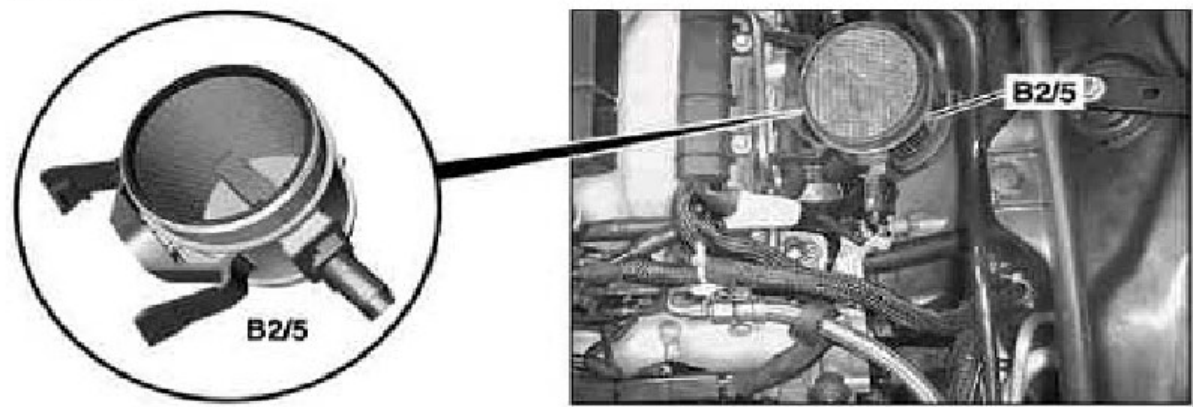




### 3.4.2 热膜式空气流量感知器

- 热膜式空气流量感知器（HFM6）测量进入引擎的空气量，感知器安装于空气滤清器与节气门之间。
- HFM传输频率信号（frequency）至引擎控制模块，频率信号依引擎进气量不同而变化，此信号用来决定喷油量的多寡。感知器具有一个弓形的凹槽，防止外物进入受到损坏。

组件位置：



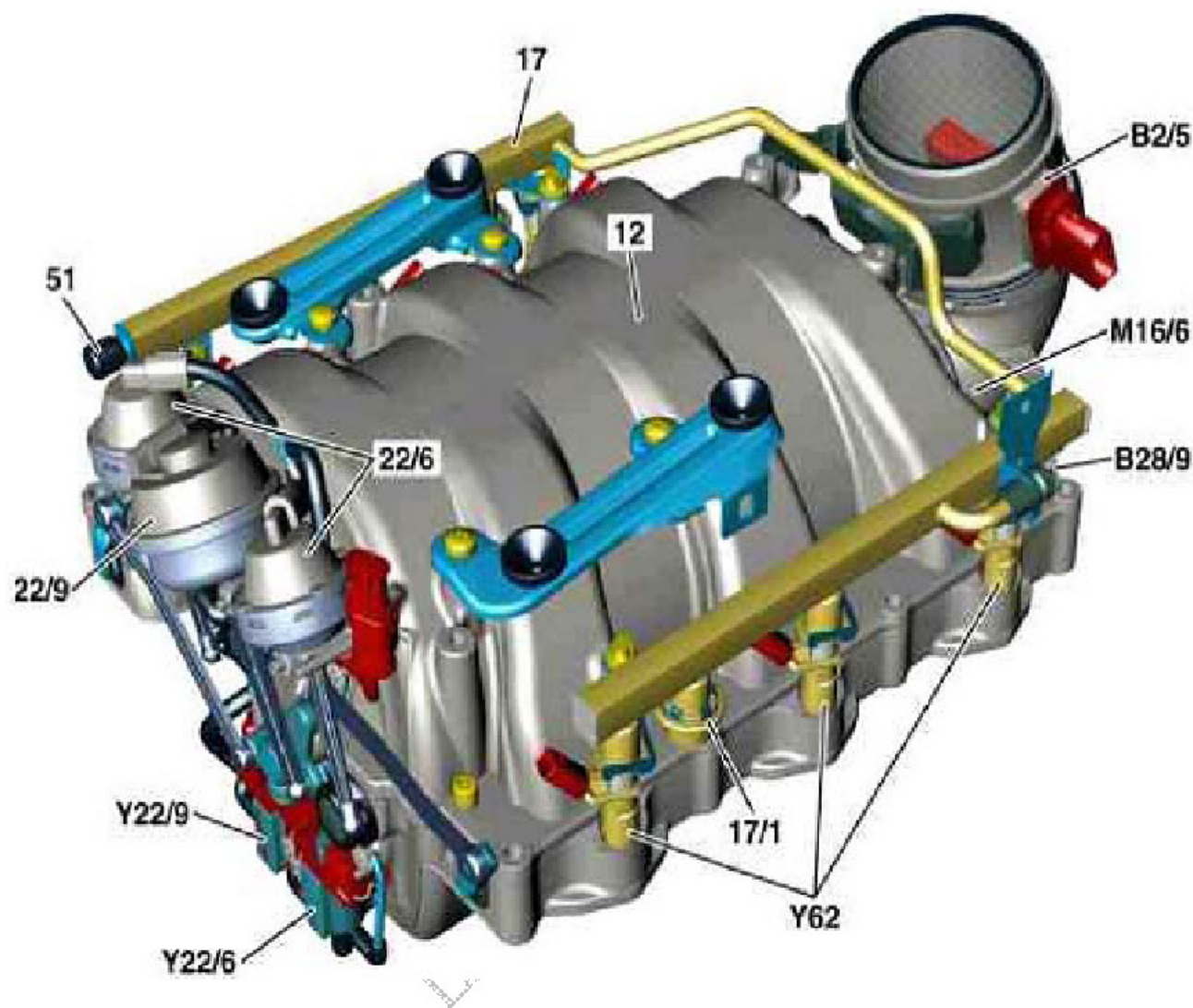
- 热膜式空气流量感知器（HFM6）内建一个进气温度感知器。

空气量	频率	周期时间
0kg/h	约1885Hz	约538.00us
150kg/h	3080Hz	324.68us
300kg/h	4080Hz	245.10us
450kg/h	6000Hz	166.67us
650kg/h	7010Hz	142.65us



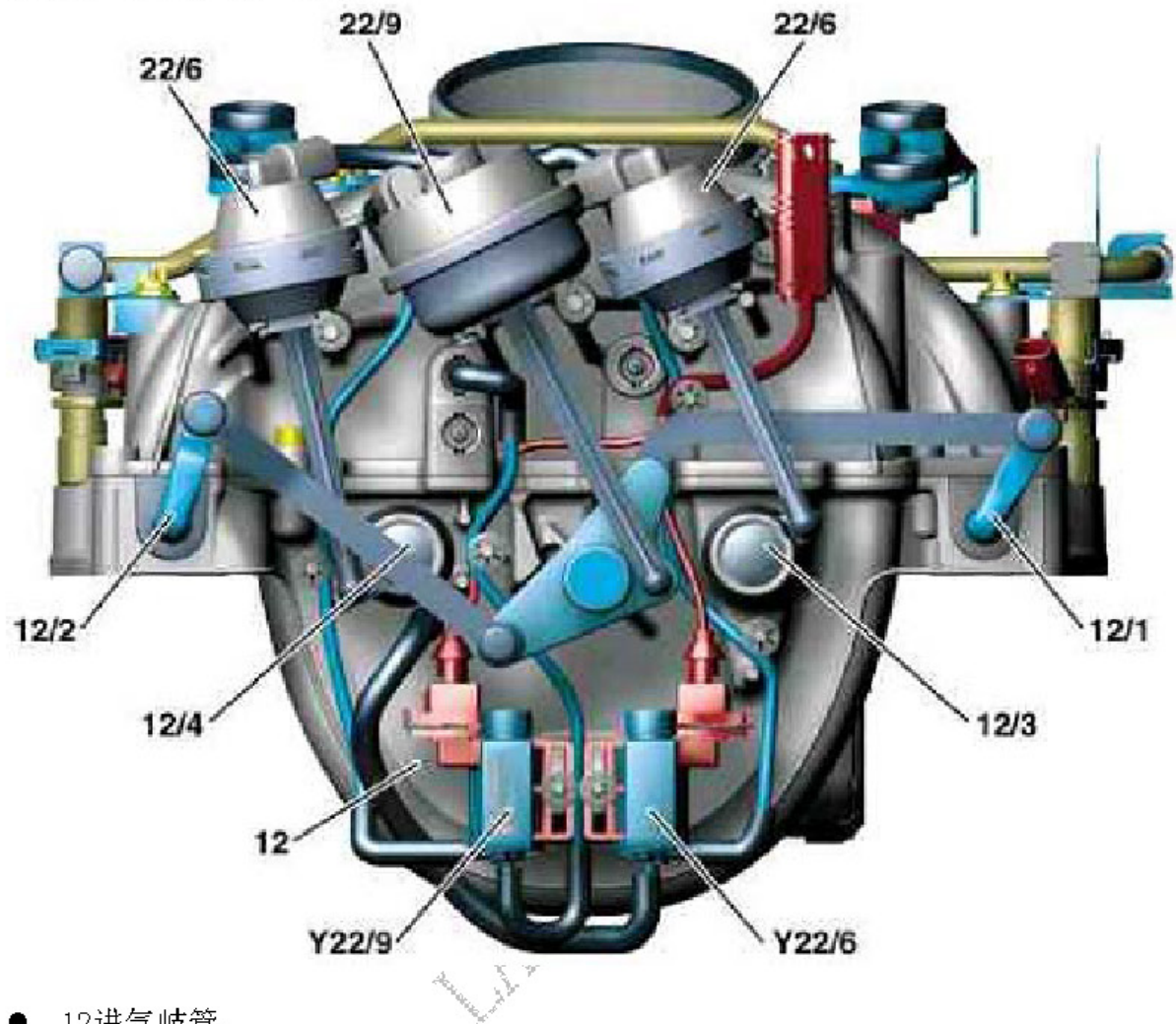
### 3.4.3 进气模块

- 进气模块为镁合金制成，依据引擎负荷及转速，进气可经由两个不同长度的进气歧管进入汽缸，如此可增加引擎的扭力曲线。
- 进气模块可使歧管内空气产生如漩涡，可升起的扰流片（tumble flaps）位于每一歧管末端，可大幅改善燃烧室内空气的流动型态。



- 12进气歧管。
- 17油轨。
- 17/1汽油压力储存器。
- 22/6可变式进气歧管作动器。
- 22/9扰流片作动器。
- 51汽油压力测试接头。
- B2/5热膜式空气流量感知器。
- B28/9左侧进气歧管扰流片位置感知器。
- M16/6节气门作动器。
- Y22/6可变式进气歧管作动阀。
- Y22/9扰流片作动电磁阀。
- Y62喷油嘴。

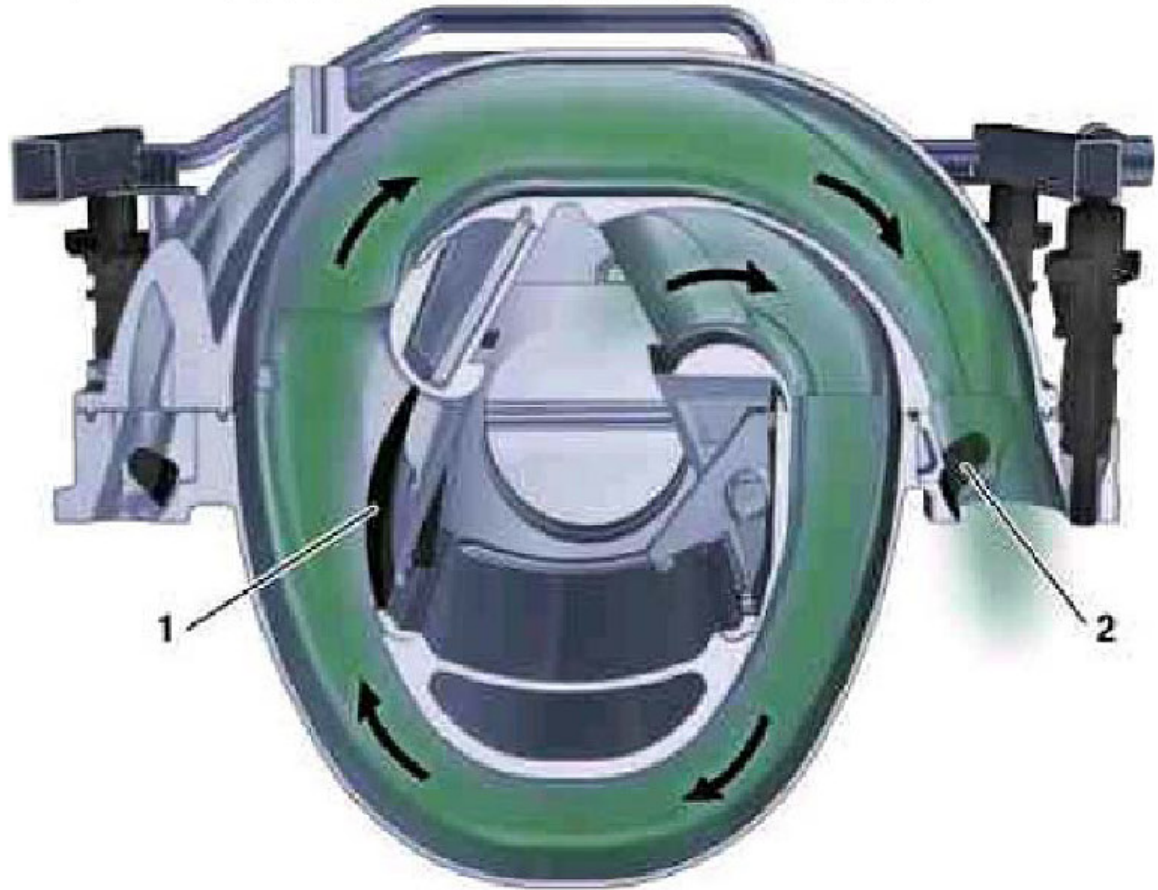
### 3.4.3 可变式进气歧管



- 12进气歧管。
  - 12/1左侧汽缸进气扰流片作动轴。
  - 12/2右侧汽缸进气扰流片作动轴。
  - 12/3左侧进气歧管行程作动轴。
  - 12/4左侧进气歧管行程作动轴。
  - 22/6可变式进气歧管作动真空阀。
  - Y22/6可变式进气歧管真空电磁阀。
  - 22/9扰流片作动真空阀。
  - Y22/9扰流片作动真空电磁阀。
- 进气行程约800MM，进气歧管以螺旋状围绕，在歧管中央每一进气歧管具有可旋转开启或关闭的纵向活门，每一列汽缸左右各有一个连杆控制活门，并由各自的作动器控制，两个作动器由真空管连接至真空电磁阀，而真空电磁阀由引擎计算机送出一搭铁讯号来控制作动。

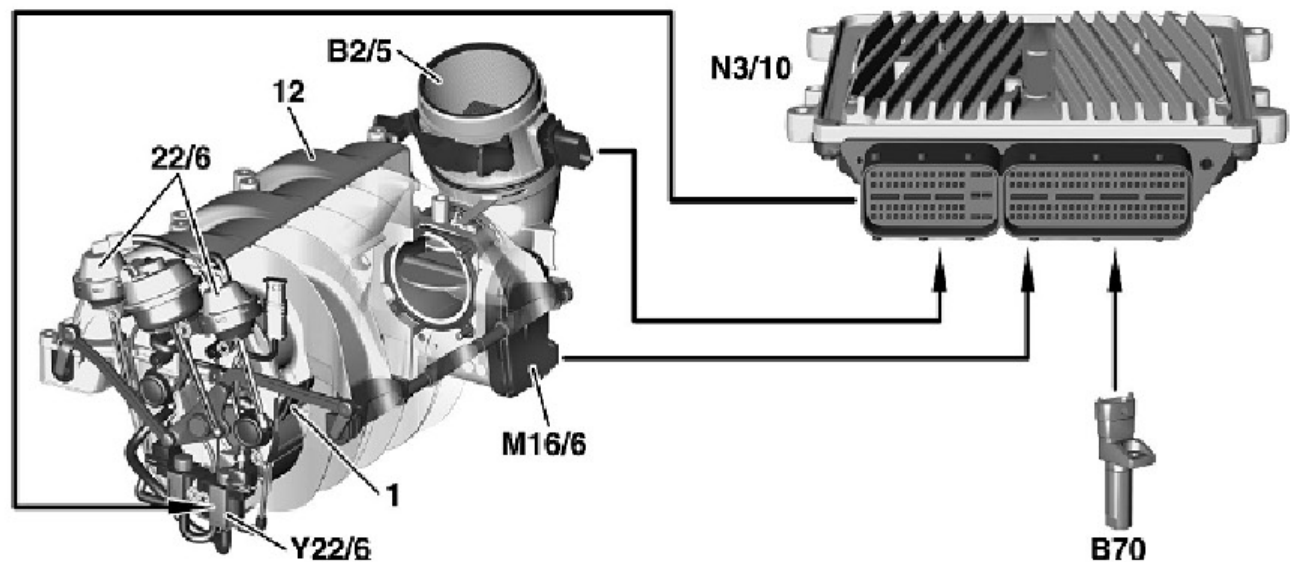
### 3.4.4 长行程进气歧管

- 当引擎在转速时低于3500RPM，可变式进气歧管真空作动阀充满真空即纵向活门关闭，进气行程改变成长行程，同时产生压力波，如此可改变进气过程，藉以提高低转速时的扭力输出。
- 在1500RPM时引擎以具有305Nm的扭力输出，是最高输出扭力的87%。



进气歧管长行程：

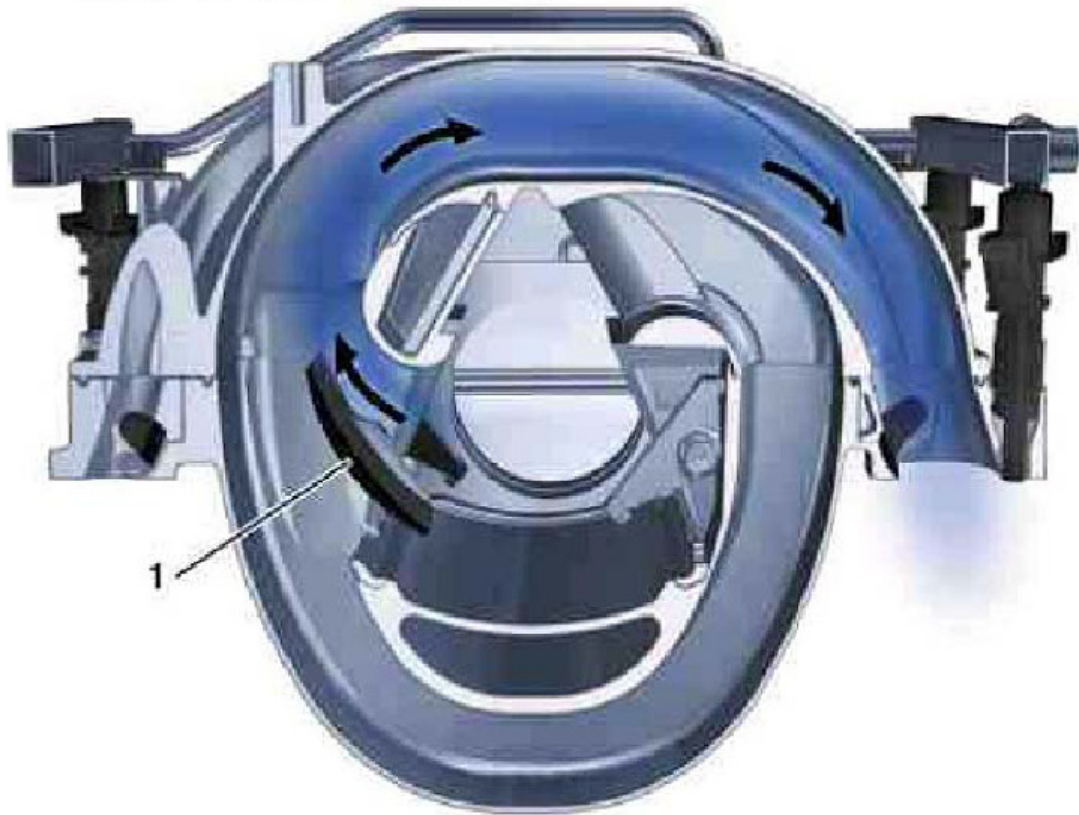
- 1纵向活门开关。
- 2扰流片。



- 1长度控制叶片。
- 12进气歧管。
- 22/6进气歧管真空控制阀。
- B2/5热膜式空气流量计。
- B70霍尔式曲轴位置感知器。
- M16/6节气门作动器。
- N3/10引擎控制模块。
- Y22/6可变进气歧管真空电磁阀。
- Y22/6可变进气歧管真空电磁阀：30 Ω。

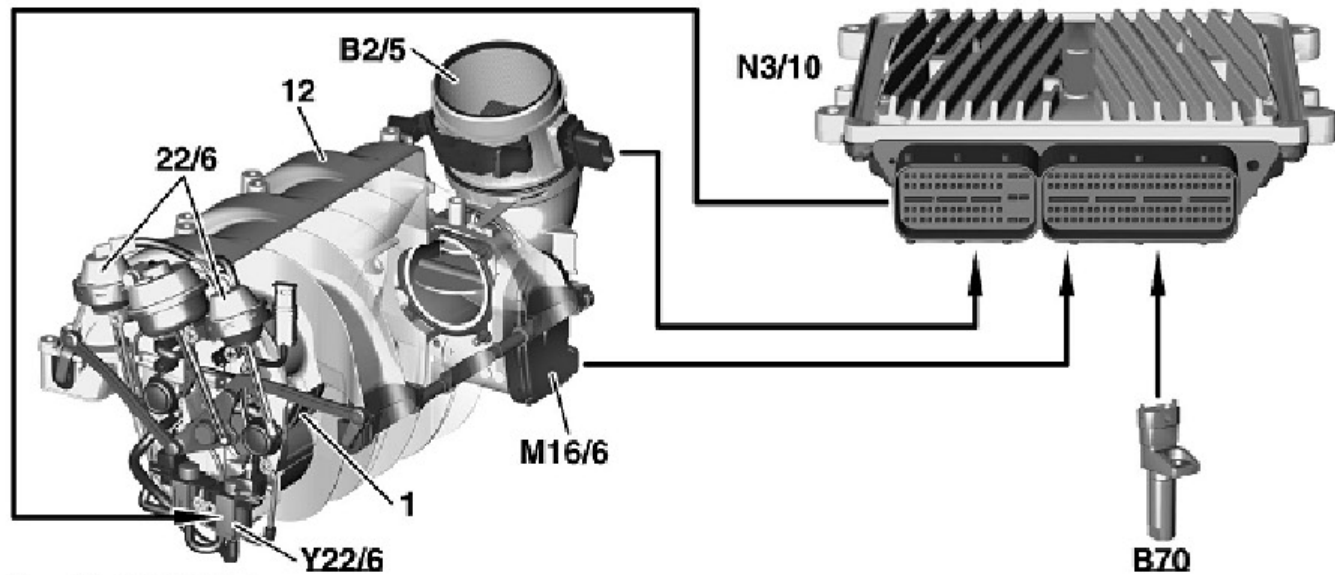
### 3.4.5 短路径进气歧管

- 纵向活门在静止位置时，由弹簧弹力保持活门在开启短路径行程位置在引擎转速高于3500RPM以上时，可变式进气歧管作动器没有真空，纵向活门由弹簧开启，进气的空气会经由短行程。



进气歧管短行程：

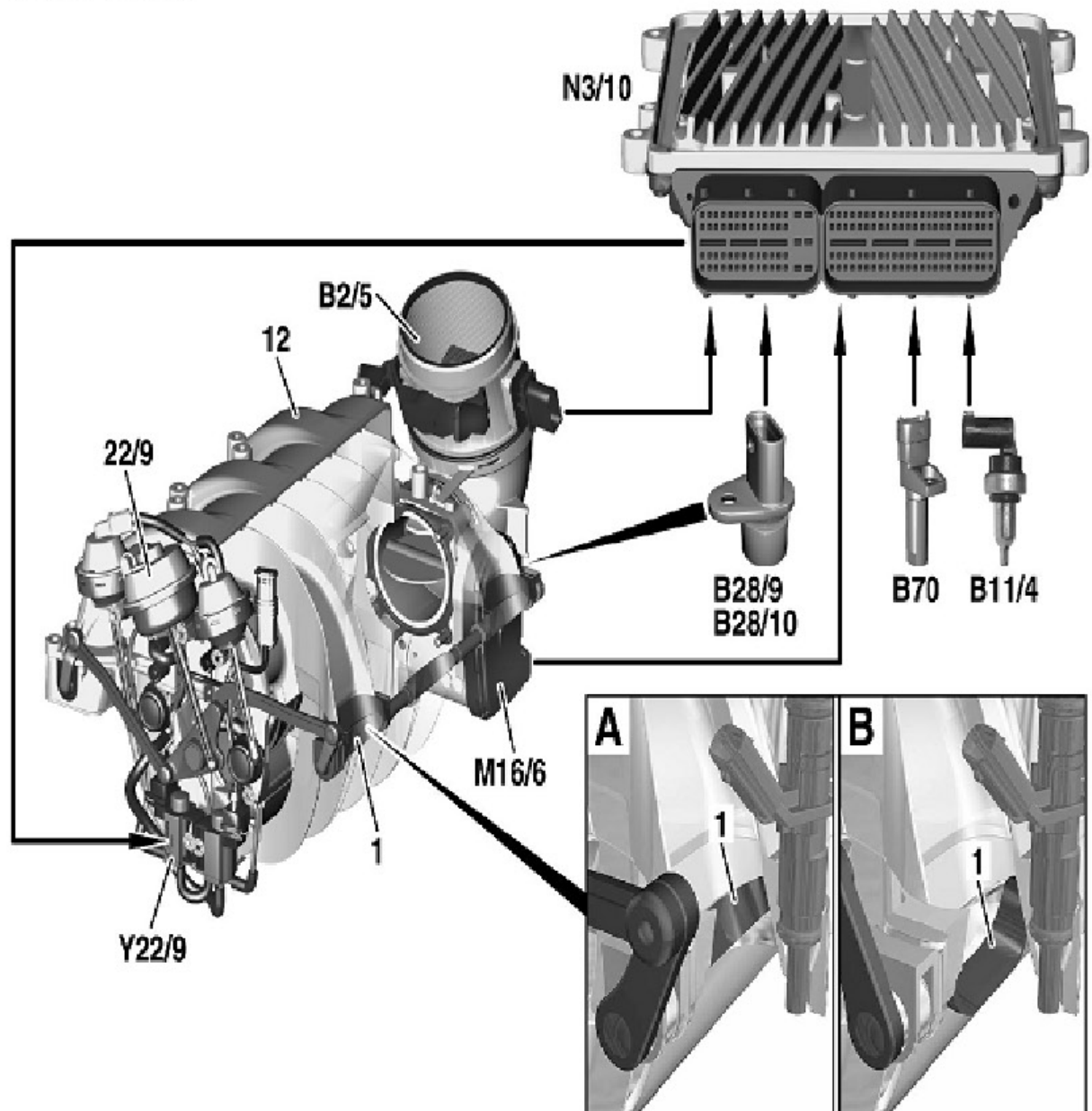
- 纵向活门打开。
- 2扰流片。



- 1长度控制叶片。
- 12进气歧管。
- 22/6进气歧管真空控制阀。
- B2/5热膜式空气流量计。
- B70霍尔式曲轴位置感知器。
- M16/6节气门作动器。
- N3/10引擎控制模块。
- Y22/6可变进气歧管真空电磁阀。
- Y22/6可变进气歧管真空电磁阀：30 Ω。

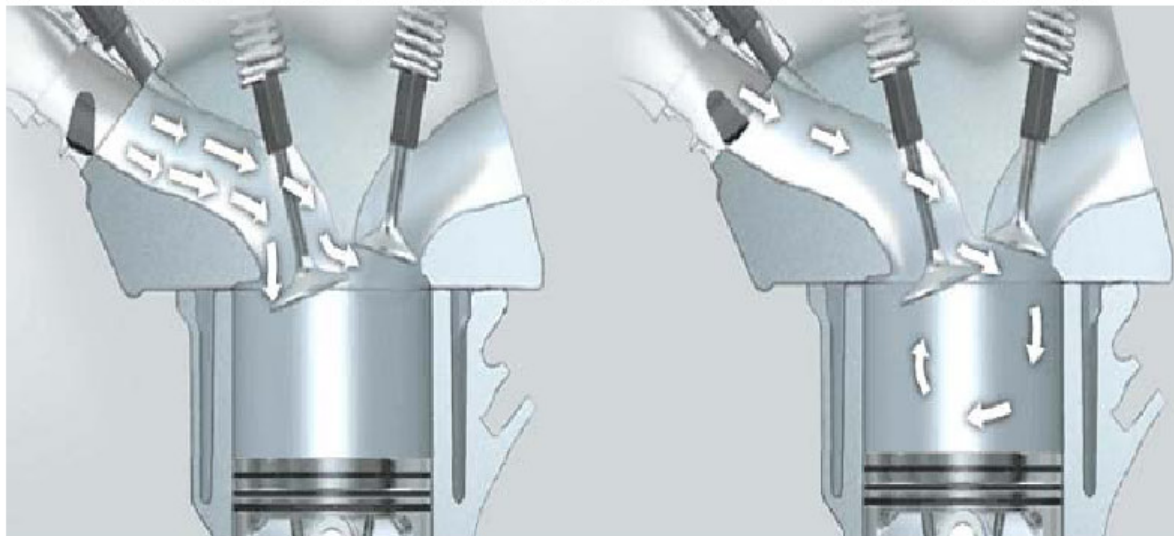


### 3.4.6 扰流片

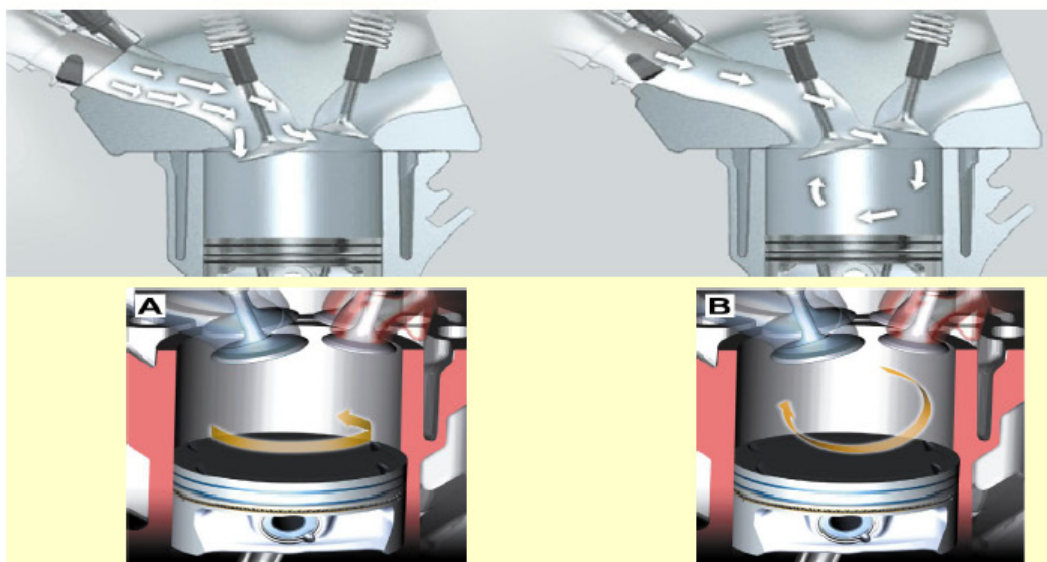
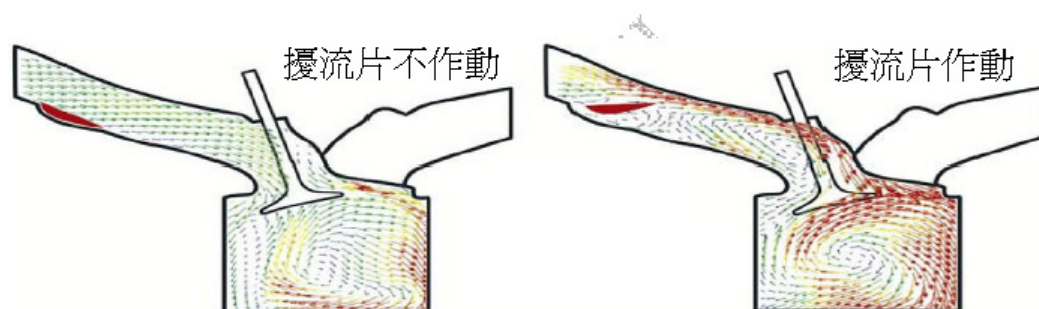


- 1扰流片 (tumble flap)。
- 12进气歧管。
- 22/9扰流片作动器。
- B2/5热膜式空气流量感知器。
- B11/4引擎冷却水温度开关。
- B28/9左侧进气歧管扰流片位置感知器。
- B28/10右侧进气歧管扰流片位置感知器。
- B70曲轴位置感知器。
- M16/6节气门作动器。
- N3/10 ME9.7引擎控制模块。
- Y22/9扰流片作动器。
- A扰流片静止于进气歧管内。
- B扰流片旋出。
- 扰流片作动电磁阀: 30 Ω。

- 电子-真空作动的扰流片，位于每一进气歧管的末端，根据引擎转速及负荷可有两种不同操作位置。
- 当不作动时，扰流片完全隐藏在进气歧管的凹陷处，平常对进气没有影响。



- 在部分负荷时，每一进气歧管扰流片旋出，歧管管道变小（扰流片旋转 $90^\circ$ ）进气空气流速增加，使得燃烧室内燃油/空气混和得到改善，如此引擎运转更加平顺，减低燃油消耗。



- 引擎控制模块利用搭铁信号控制真空电磁阀，电磁阀作动控制真空作动器，藉由真空作动器的真空力量来作动扰流片。
- 两个扰流片位置感知器位于进气歧管后方，用来监控扰流片连杆上磁铁的位置，藉磁场改变来得知目前位置。



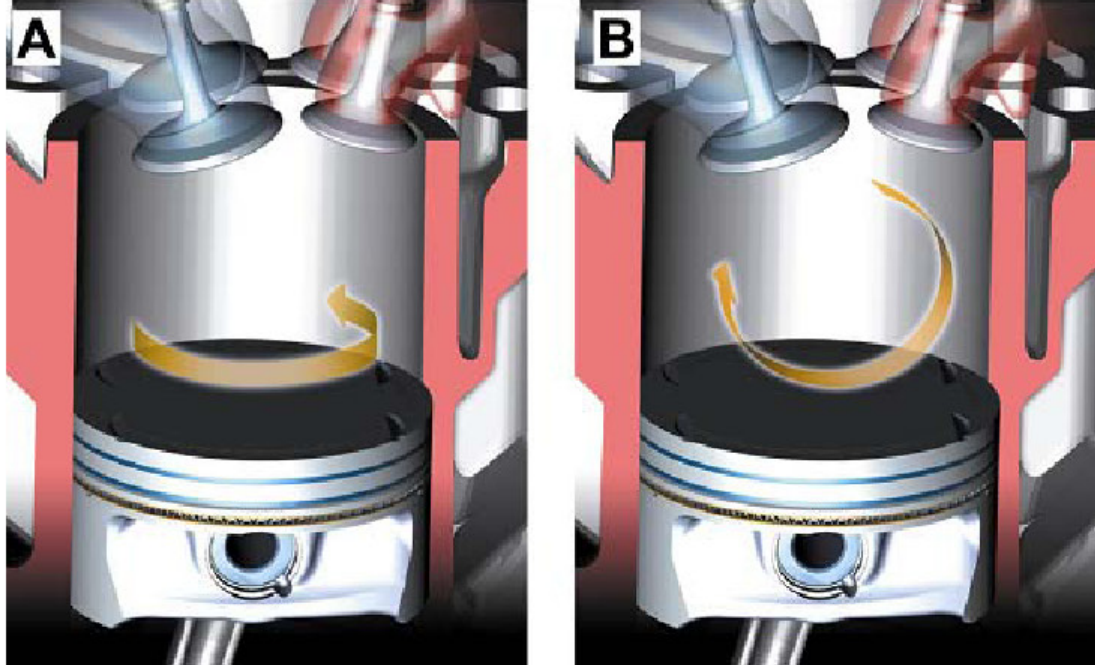
- 12进气模块。
- 22/9扰流片真空控制阀。
- Y22/9扰流片真空电磁控制阀。



- 扰流片完全旋出位置。

- 在每一汽缸中，有两种不同空气流动方向swirl and tumble，swirl是与汽缸同向流动，tumble则与汽缸呈垂直方向流动，如此的混和气可得到较佳的点火燃烧状况。

汽缸内空气流动方向：



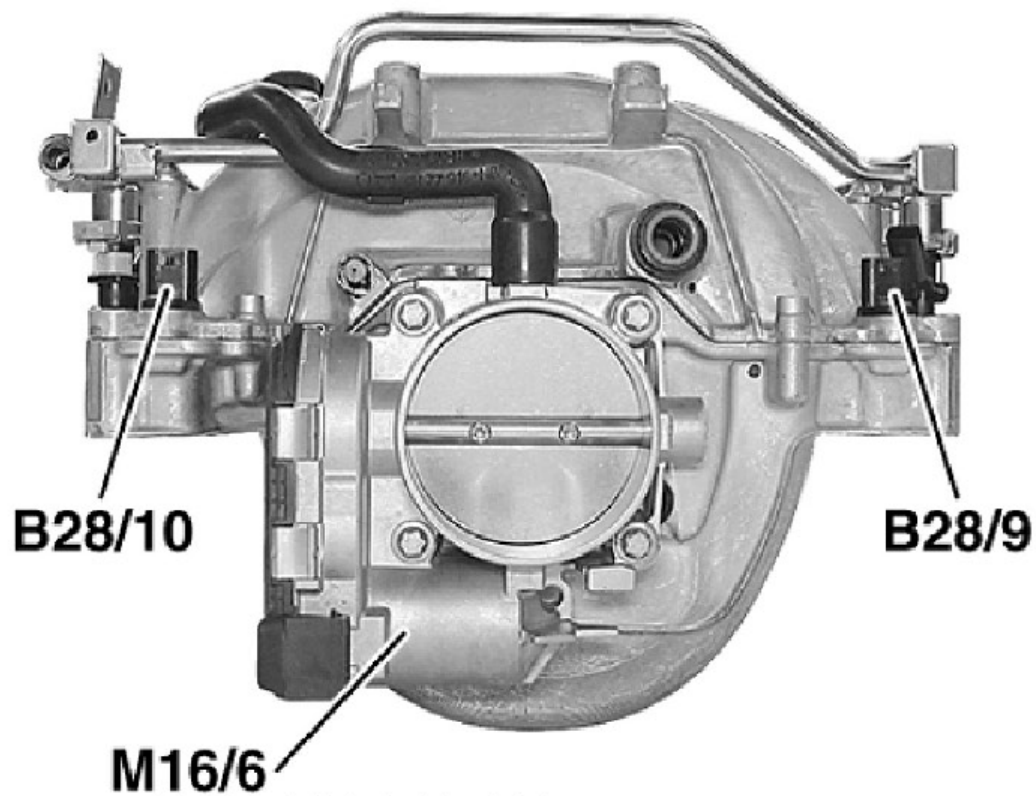
- A旋转方向。
- B翻滚方向。

这结果是：

- 当内部EGR使得混和气稀薄时，可得到较佳的点火功能。
- 较迅速及完全燃烧。
- 减少燃油消耗。
- 引擎运转更佳平顺。

### 3.4.7 扰流片位置感知器

- B28/9 及B28/10是霍尔式位置感知器，目的用来侦测扰流片目前位置，感应连杆上磁铁的磁场位置，当扰流片在不作动且停止位置时，电压约5V(HIGH)，如果扰流片完全旋出电压约0V (LOW) 当引擎启动后，扰流片短暂作动，系统会自我诊断测试扰流片是否工作正常及回到停止位置。



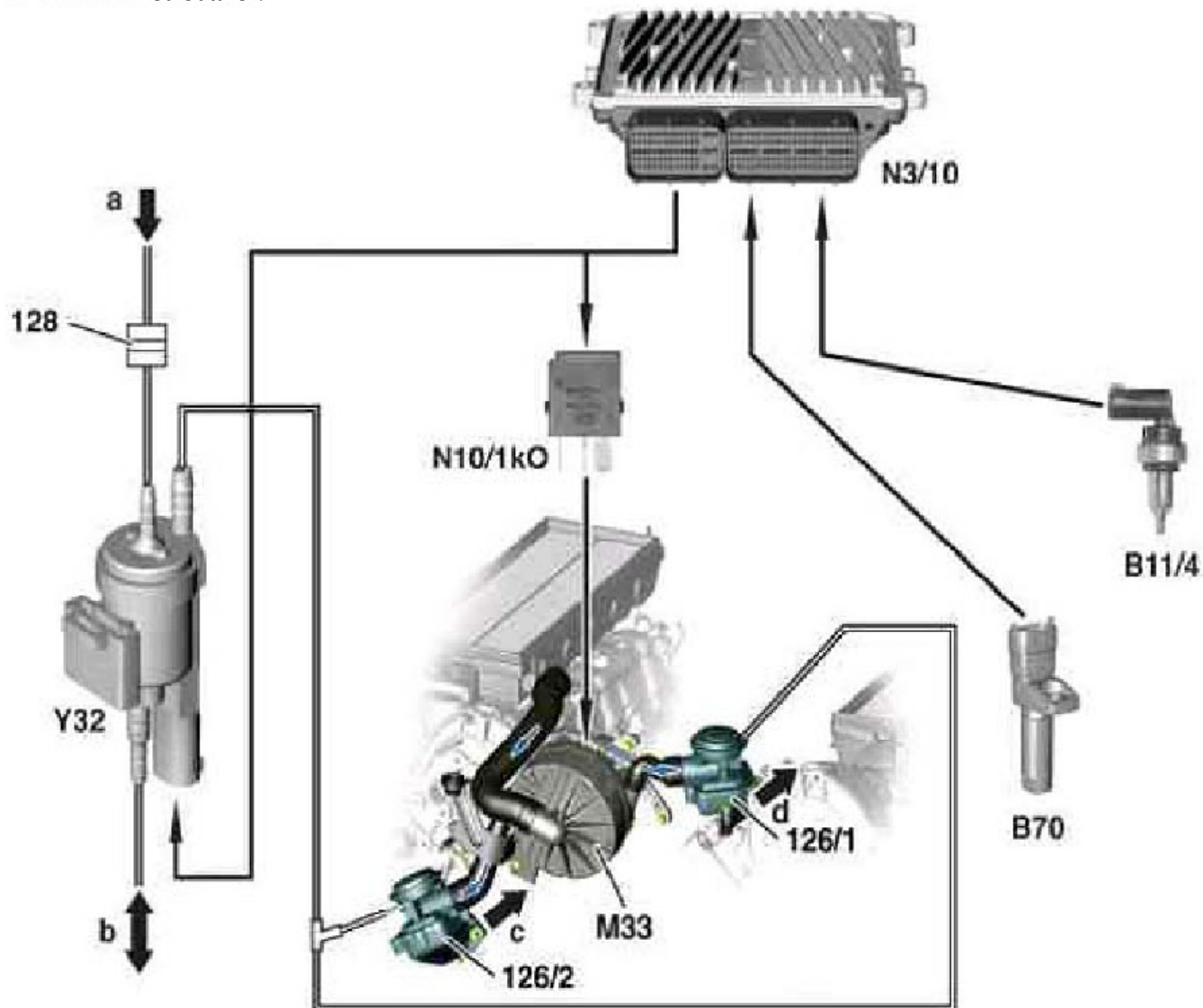
- B28/9左侧进气歧管扰流片位置感知器。
- B28/10右侧进气歧管扰流片位置感知器。
- M16/6节气门作动器。

线路接头意义:

- PIN 1: 5V供应电压。
- PIN 2: 搭铁。
- PIN 3: 讯号。

### 3.4.8 二次空气

#### 3.4.8.1 组件功能图



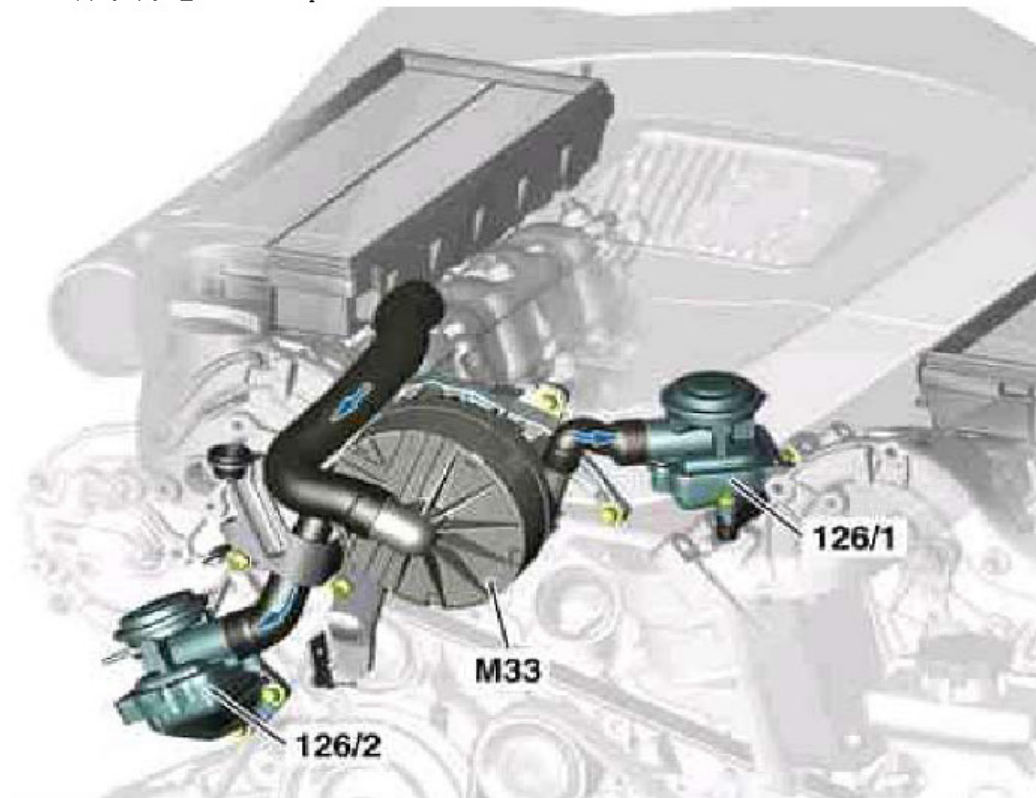
- 126/1左侧二次空气关闭阀。
- 126/2右侧二次空气关闭阀。
- 128真空单向阀。
- B11/4冷却水温度感知器。
- B70曲轴位置感知器。
- M33二次空气电动邦浦。
- N3/10ME引擎控制模块。
- N10/1K0二次空气邦浦继电器。
- Y32二次空气控制阀。
- a来自进气歧管。
- b通风。
- c二次空气流至右侧汽缸盖上之排气管道。
- d二次空气流至左侧汽缸盖上之排气管道。

### 3.4.8.2 二次空气功能

- 二次空气可使触媒快速到达操作温度，因此改善暖车时的废气排放CO及HC。
- 二次空气邦浦继电器N10/1ko作动电动空气邦浦M33，空气邦浦的电流消耗可至45A。
- 引擎控制模块同时作动二次空气控制阀（Y32）及继电器，在引擎启动后最长作用时间为40秒。（DCT讲义为90秒）电动空气邦浦自右侧空气滤清器吸入空气，再将空气送至左/右侧二次空气关闭阀126/1和126/2，关闭阀不作动时同时防止废气回流至空气邦。
- 二次空气电动邦浦作动后，系统将保持锁定。

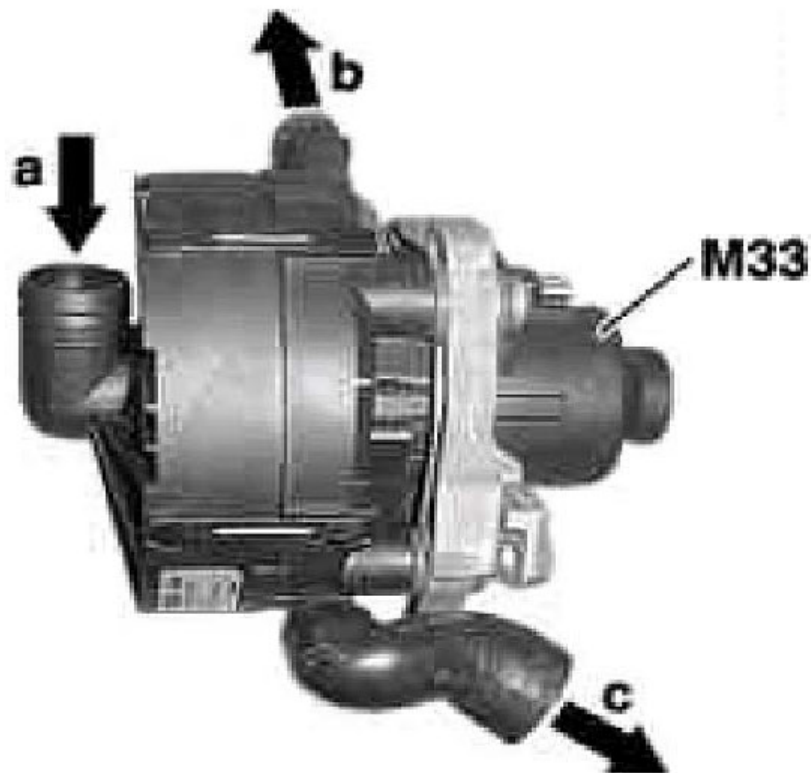
作动时机：

- 冷却水温度 $-10^{\circ}\text{C}$ 且 $<35^{\circ}\text{C}$ 。
- （美规） $+7^{\circ}\text{C}$ 且 $<35^{\circ}\text{C}$ 。
- 引擎转速 $<2500\text{rp}$ 。



### 3.4.9 电动空气邦浦

- 电动空气邦浦由二次空气邦浦继电器控制，当二次空气系统工作时，空气邦浦与二次空气控制阀同时作动约40秒，在电瓶电压13V时电流消耗约45A空气邦自右侧空气滤清器吸入空气（滤清后空气），再将空气送至左/右两侧二次空气关闭阀，再将新鲜空气导入排气通道。
- 当空气邦持续运转超过4分钟，例如：不正常作动，电动空气邦将会造成损坏。



- M33电动空气泵。
- a来自右侧空气滤清器的空气。
- b二次空气至右侧关闭阀。
- c二次空气至左侧关闭阀。

附注：

- 当使用DAS作动空气泵时最长时间为2分钟，如需在执行下一次模拟作动，需等系统冷却后才可再次作动，约30分钟。

### 3.4.10 二次空气关闭阀

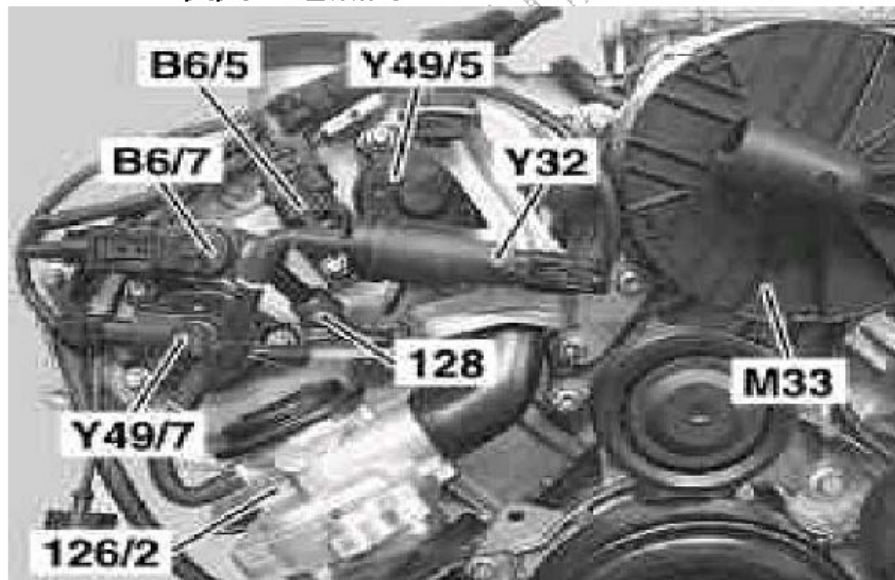
- 二次空气真空电磁阀（Y32）藉由供应真空至接头（1），同时开启两个二次空气关闭阀（126/1. 126/2）当接头（1）通至大气时，关闭阀将被弹簧弹力关闭。
- 当关闭阀开启时，空气泵打出的二次空气将从汽缸盖进入排气通道当二次空气系统关闭，单向阀防止废气流回至关闭阀及受到污垢和高热的损坏。





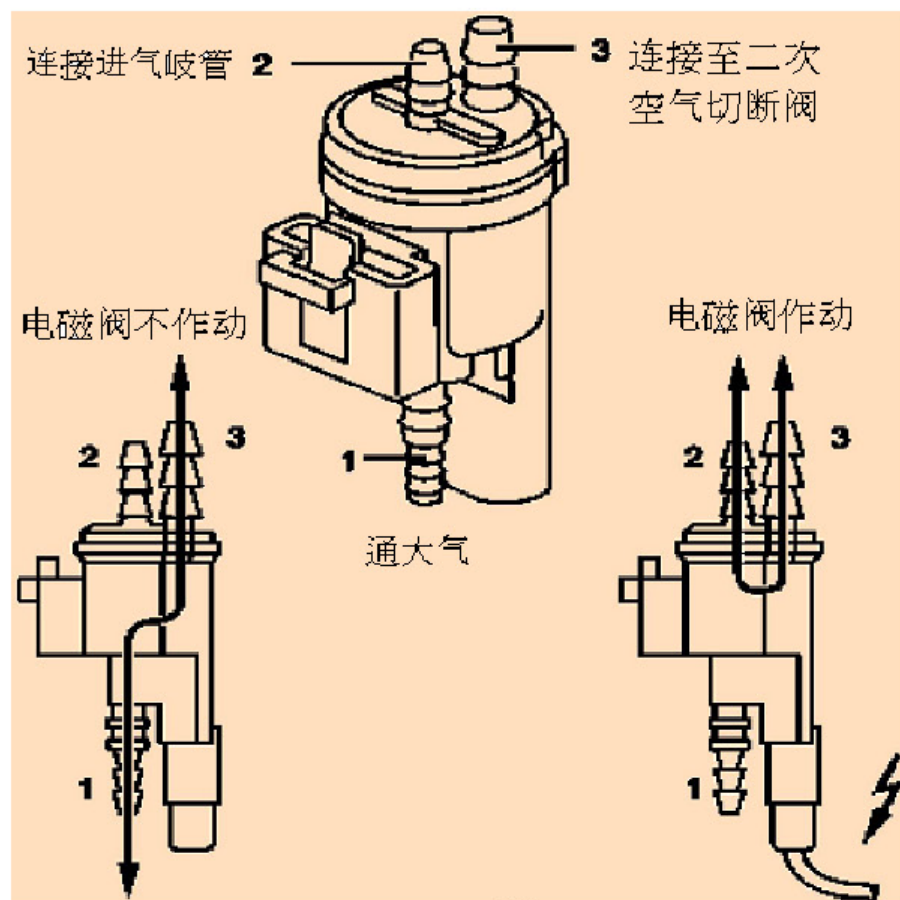
- 1来自二次空气真空电磁阀Y32的真空。
- 126/2二次空气至右侧关闭阀。
- a来自二次空气邦浦的空气。
- b至排气通道的二次空气。

#### 3.4.11 二次真空电磁阀



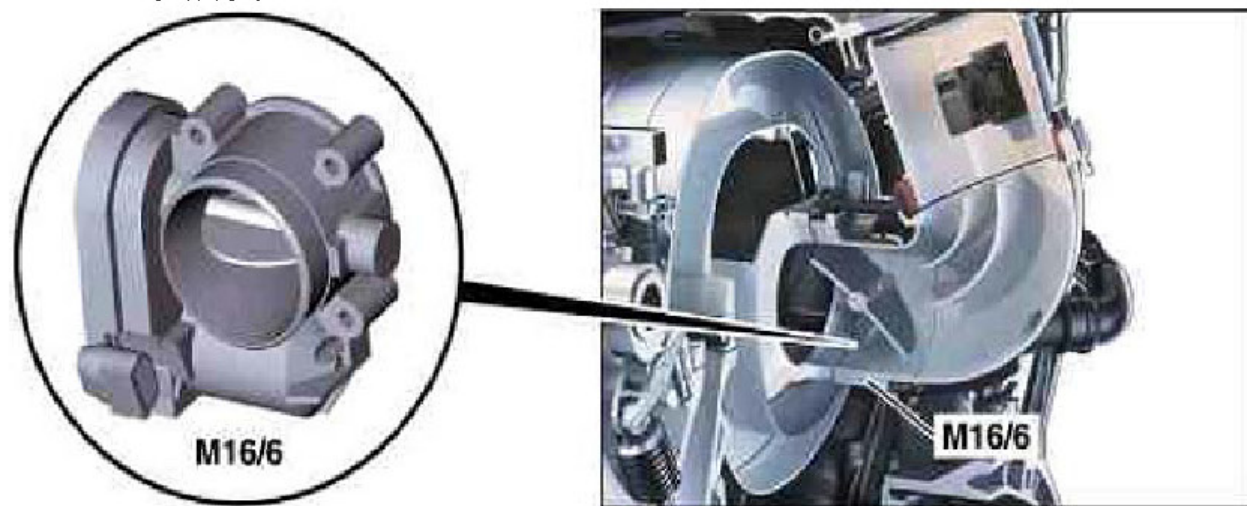
- 126/2右侧引擎二次空气切断阀。
- 128真空单向阀。
- B6/5右侧引擎进气凸轮轴位置感知器。
- B6/7右侧引擎排气凸轮轴位置感知器。
- M33电动邦浦。
- Y32二次真空电磁阀。
- Y49/5右侧引擎进气凸轮轴调整线圈。
- Y49/7右侧引擎排气凸轮轴调整线圈。

- 1). 真空电磁阀与电动邦浦同时时间作动，功能在作动打开二次空气切断阀让新鲜空气进入排气系统。



- 真空电磁阀电阻：28 Ω。

### 3.5 电子油门



#### 3.5.1 油门踏板位置感知器

- 油门踏板模块包含、油门踏板霍尔感知器（6pin）与强迫降文件仿真器，当驾

驶者踩下油门踏板时，霍尔感知器确认踏板之行程位置及速度，将位置改变成电压讯号送至引擎控制模块，引擎计算机计算出加速度需求进而控制电子

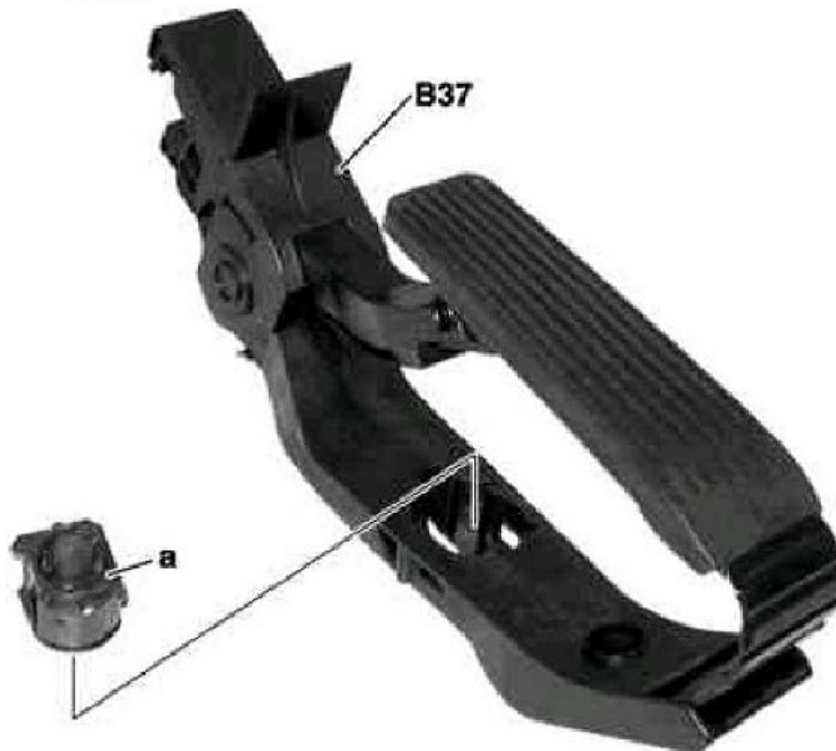
节气门位置。

组件位置：



- B37油门踏板位置感知器。
- X11/4诊断插座。

- 1). 油门踏板位置感知器紧急运转，油门踏板位置感知器有两个霍尔感知器，如果其中一个霍尔感知器故障，ME计算机即自动切换到由另一个感知器提供讯号，此时节气门最大开启度只有60%，节气门的开启速度会受到限制，变成延迟作用，造成加速不良。
- 2). 如果2个霍尔感知器皆故障，那引擎控制模块只能控制引擎在慢车位置无法加速。



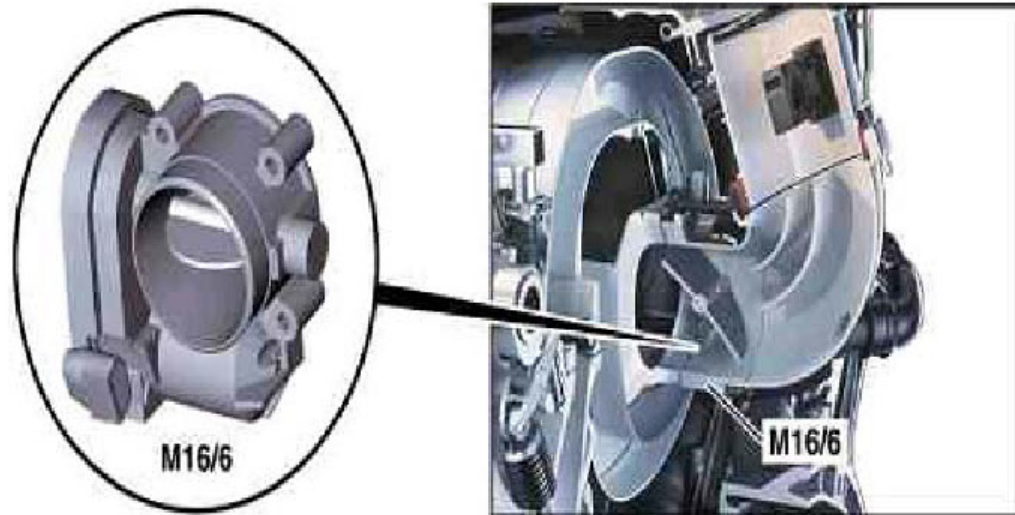
- B37油门踏板位置感知器。

- a强迫降文件开关仿真器。

### 3.5.2 电子节气门

- ME引擎控制模块接收油门踏板位置讯号后经计算出需求后作动节气门开启，而节气门开启后由2个电位电阻来通知引擎控制模块目前节气门位置。
- 这节气门作动器内的节气门马达控制节气门的开启角度，由引擎控制模块来控制开启角度由 $0^{\circ}$  - $90^{\circ}$ ，节气门开启由PWM来控制，其电流消耗由1A至9A，而输出阶段保护在6A最长时间约30秒，以保护相关电子组件。

组件位置：



- M16/6节气门作动器。

节气门控制功能：

- 慢车控制：依据引擎水温、负荷控制慢车。
- 驾驶模式：依据油门踏板位置来改变引擎负荷。
- 定速控制。
- 紧急运转功能。

节气门作动器紧急运转电子故障：

- 1). 节气门作动器如果其中一个位置感知器故障，ME引擎控制模块即自动将系统切换至另一个位置感知器，同时引擎控制模块将参考热膜式空气流量感知器讯号来做比较以决定节气门开启角度，所以会有加速无力或加速迟缓之现象。
- 2). 如果其中两个位置感知器皆故障，系统即进入机械式紧急运转模式，节气门维持开启 $8-10^{\circ}$ 利用节气门内机械弹簧来维持开启角度，所以此时无法作加速动作。

机械故障：

- 1). 当节气门马达故障或不作动及有其它影响驾驶安全之故障码存在，引擎控制模块即将节气门作动器的供应电源即会被切断电源供应，此时节气门维持机械式紧急运转，节气门维持开启 $8-10^{\circ}$ 引擎转速控制在1200-1400rpm之间（档位P/N档）入档时行驶，转速最高限制在1800rpm即切断喷油嘴供油。