

# 2.5升 V6 TDI 四气门发动机

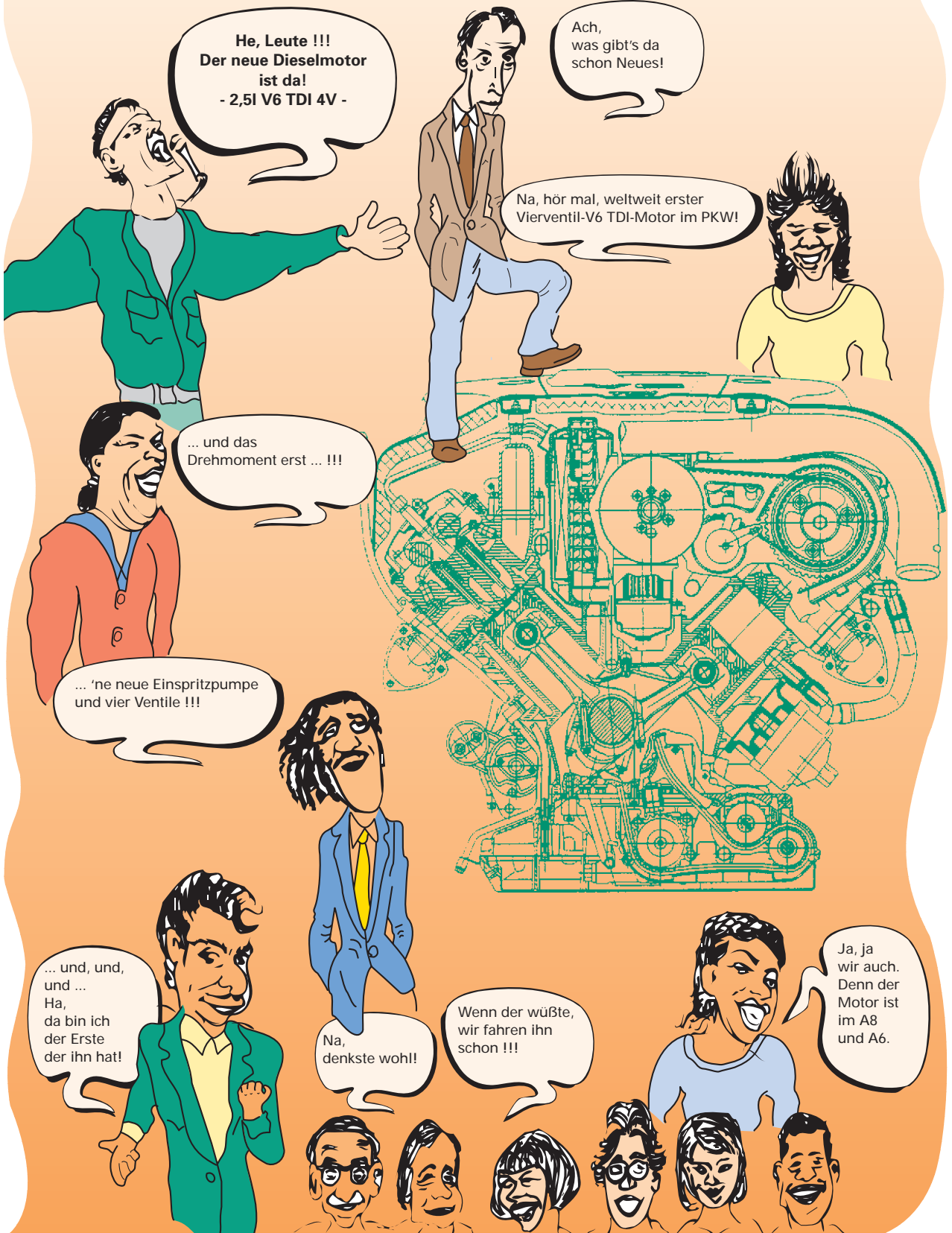
结构和功能

自学手册



售后服务

# Neues auf dem Motormarkt



2.5升V6 TDI 四气门发动机.....	4
配气机构.....	8
曲柄机构.....	14
发动机悬置.....	16
发动机润滑系统.....	18
缸体通气装置.....	20
发动机冷却系统.....	21
测试题.....	22
燃油供给系统.....	24
系统示意图.....	30
数据传递.....	32
燃油量调节装置.....	34
喷油始点调节.....	36
传感器/执行元件.....	38
预热装置.....	50
测试题.....	52
自诊断.....	57
功能图.....	58
专用工具.....	60
答案.....	61

自学手册不是维修手册。

检查、调整及维修说明请参见相应的维修手册。



新



重要/说明

# 2.5升 V6 TDI 四气门发动机

本发动机为柴油机技术确立了新标准，它功率大、行驶舒适性好，同时排放及油耗低。



SSP 183/58

代码： AFB  
 结构形式： 6缸V型发动机  
 排量： 2496 cm<sup>3</sup>  
 缸径： 78,3 mm  
 行程： 86,4 mm  
 点火顺序： 1-4-3-6-2-5

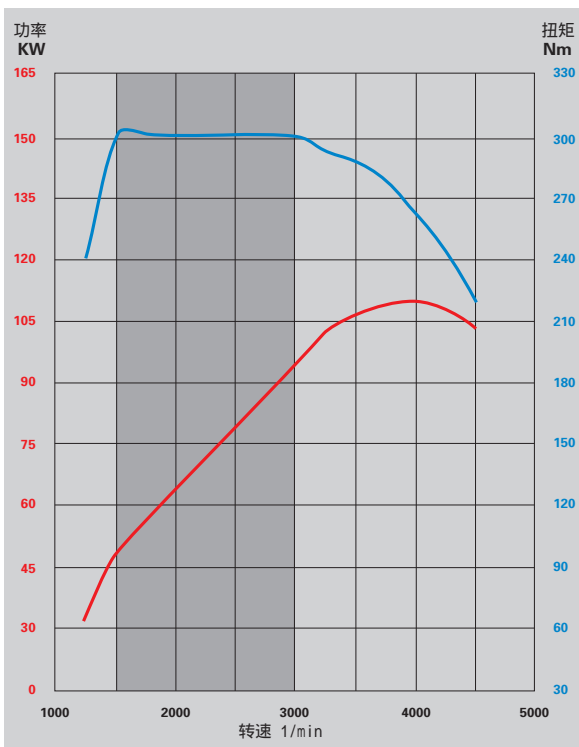


本发动机配备有可调式涡轮增压器，其具体内容可参见相应的自学手册。

混合气准备： 带有电子调节分配式喷油泵的直喷装置

燃油： 柴油，也可使用环保柴油

废气净化： 废气再循环和催化净化器



本发动机最大功率为110KW（150PS，转速为4000转/分时）。

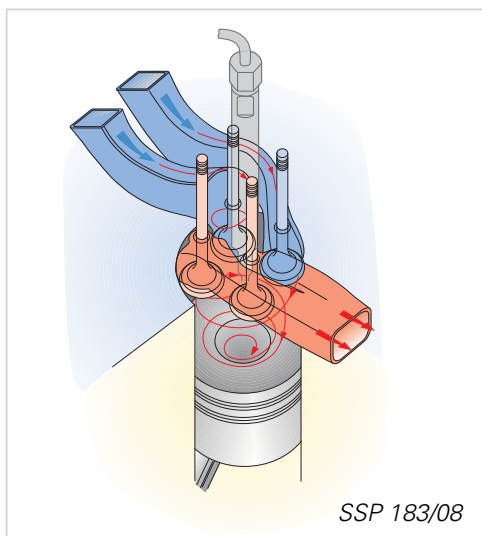
本发动机最大输出扭矩为310Nm（转速为1500转/分时），而且在一个较大转速范围内均可达到此最大输出扭矩。

SSP 183/5

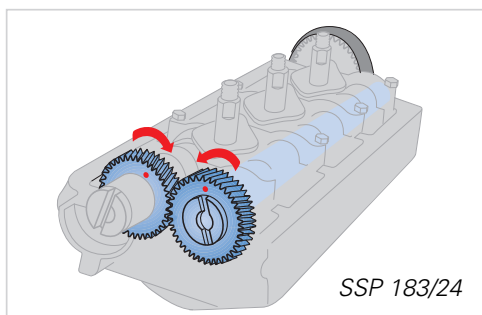
# 2.5升 V6 TDI 四气门发动机

先看一下这种发动机采用的新技术。

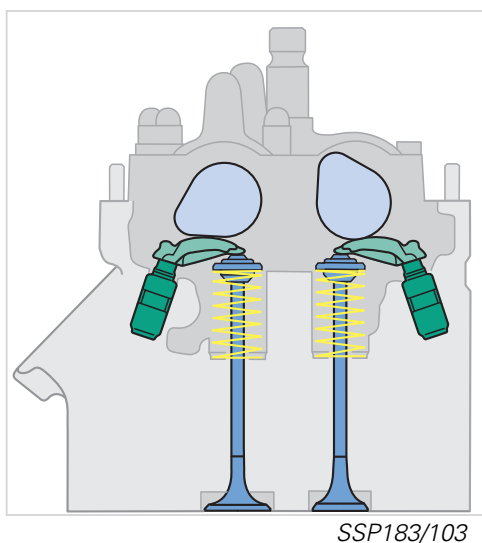
此处只是简介，详见本自学手册。



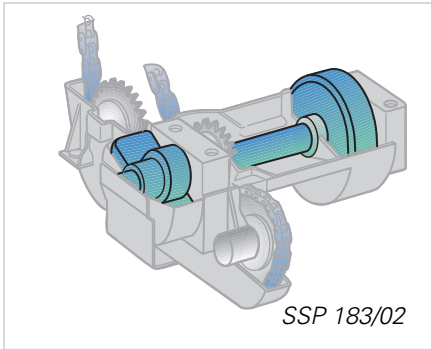
四气门技术



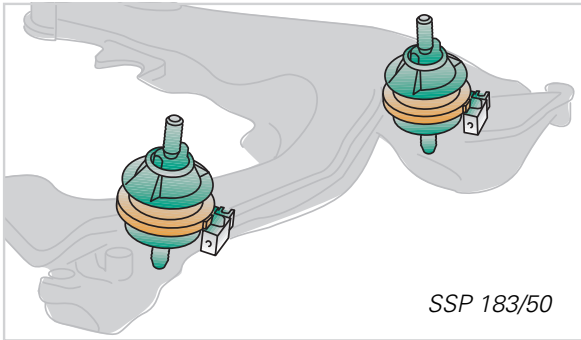
凸轮轴传动



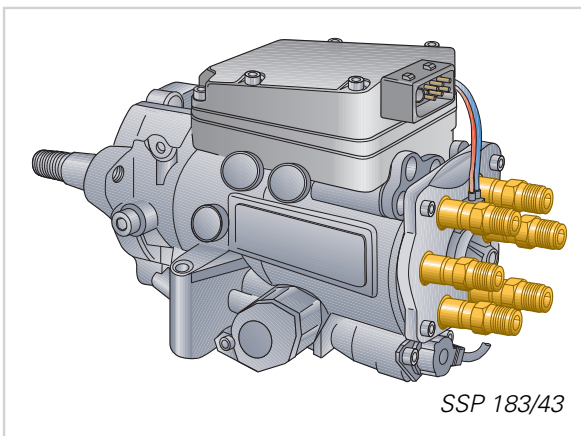
带有气门间隙补偿元件的  
拉杆（就是摇臂）



平衡轴



发动机悬置



径向柱塞分配式喷油泵

# 配气机构

## 四气门技术

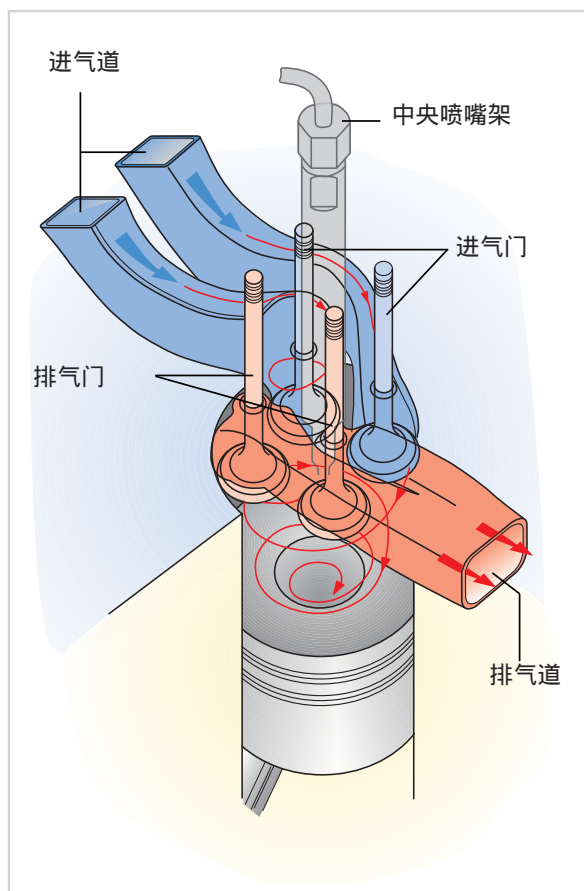
与汽油发动机一样，本发动机也采用了四气门技术。

进气道的形状和布置有助于进气并可使吸入的空气在燃烧室内形成涡流。

这就可保证燃油与空气充分混合，从而使燃烧更充分，尾气排放也减少了。

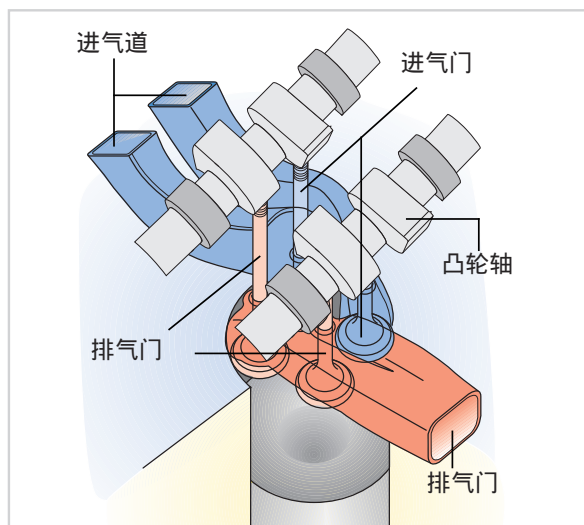
一个中央喷嘴架周围有两个进气门和两个排气门。

喷嘴在中央垂直位置，再加上当中的活塞凹腔，燃油就会均匀地进入燃烧室。



SSP 183/08

气门是这样布置的：每个汽缸的每个凸轮轴驱动一个进气门和一个排气门。

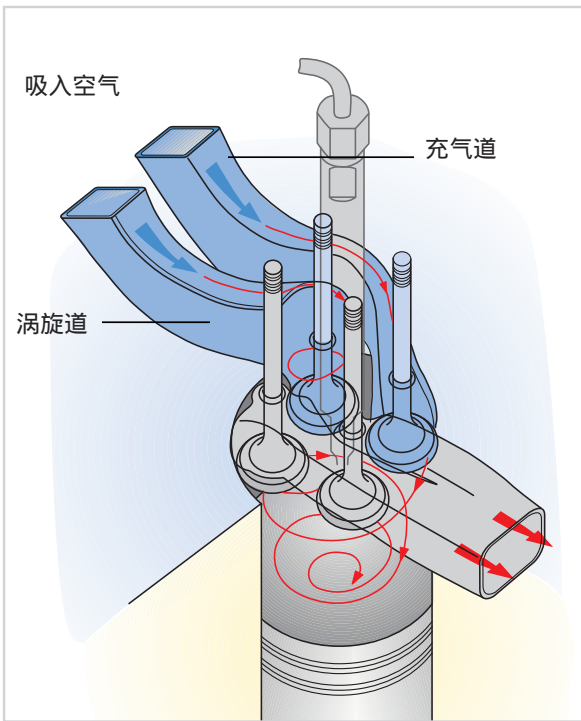


SSP183/09



每个汽缸有两个分体式进气道，称为涡旋道和充气道；还有两个交叉式排气道。

### 进气道

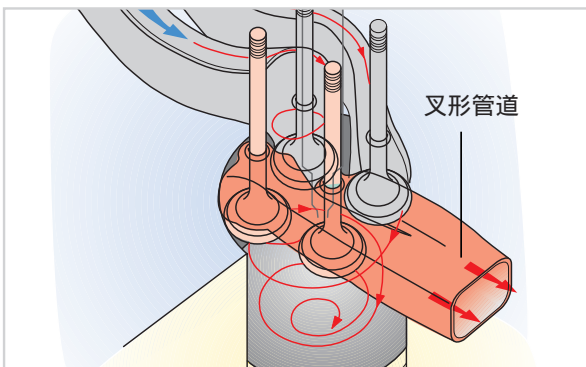


SSP 183/13

涡旋道的形状是这样的：其形状须使吸入的空气呈涡旋运动，从而使汽缸内的空气的涡旋运动更强。

充气道的形状是这样的：其形状须使吸入的空气直接进入汽缸，从而能保证汽缸在转速很高时快速充气。

### 排气道



SSP 183/14

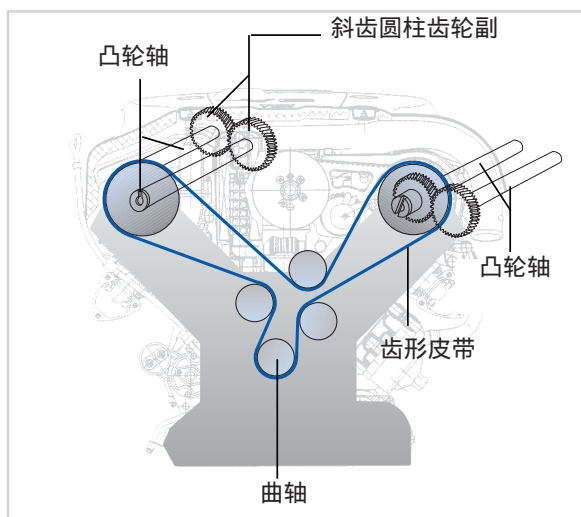
排气道汇成一个总通道，因此称之为叉形管道。

# 配气机构

发动机的24个气门由4个凸轮轴来操纵，每个凸轮轴控制3个进气门和3个排气门。

## 凸轮轴驱动

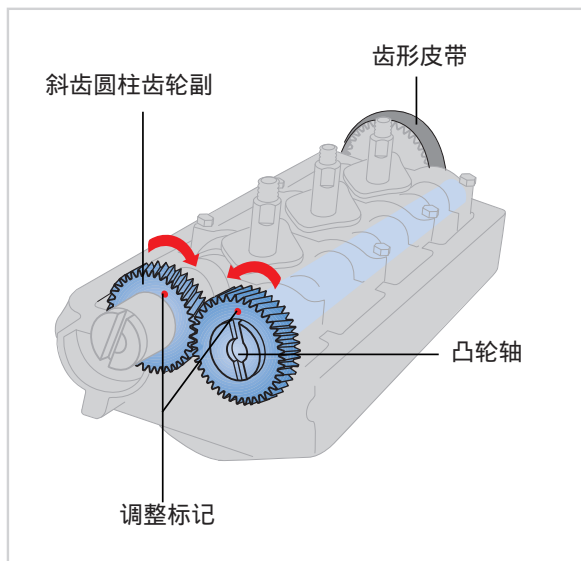
每个缸盖有一个凸轮轴由曲轴通过齿形皮带来驱动。



SSP 183/23

另一根凸轮轴经斜齿圆柱齿轮副来驱动。所以同一缸盖上的两个凸轮轴旋向是相反。

对于左侧缸盖来说，圆柱齿轮布置在飞轮一侧；对于右侧缸盖来说，圆柱齿轮布置在齿形皮带一侧。



SSP 183/24



配气相位调整的具体说明请参见维修手册。

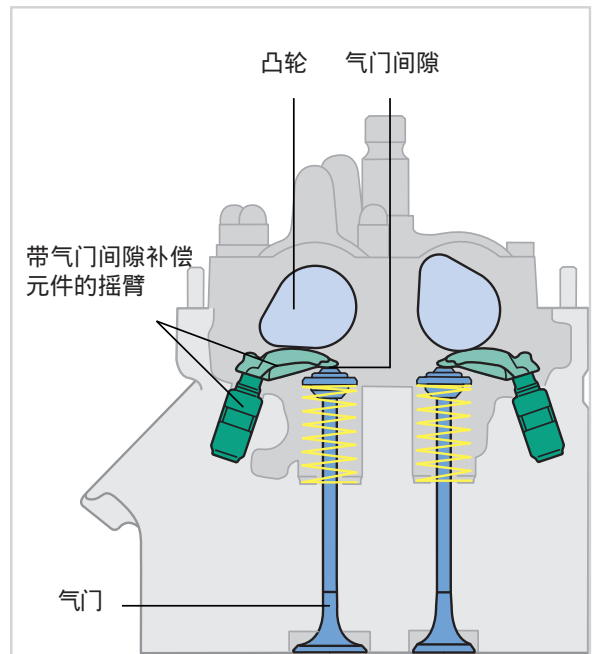
## 气门的操纵

气门由凸轮经摇臂控制。

摇臂支撑在固定的液压式气门间隙补偿元件上。

与液压桶形挺杆相比有如下优点：

- 运动质量小
- 摩擦力小

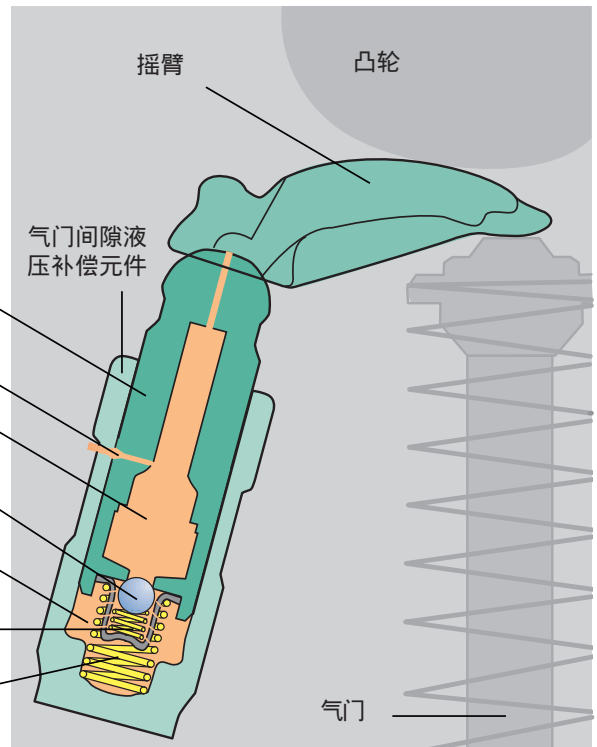


SSP 183/103

气门间隙液压补偿元件的构造：

气门间隙液压补偿元件由下述件构成：

- 活塞
- 机油入口
- 上部机油腔
- 滚珠
- 下部机油腔
- 滚珠弹簧
- 活塞弹簧



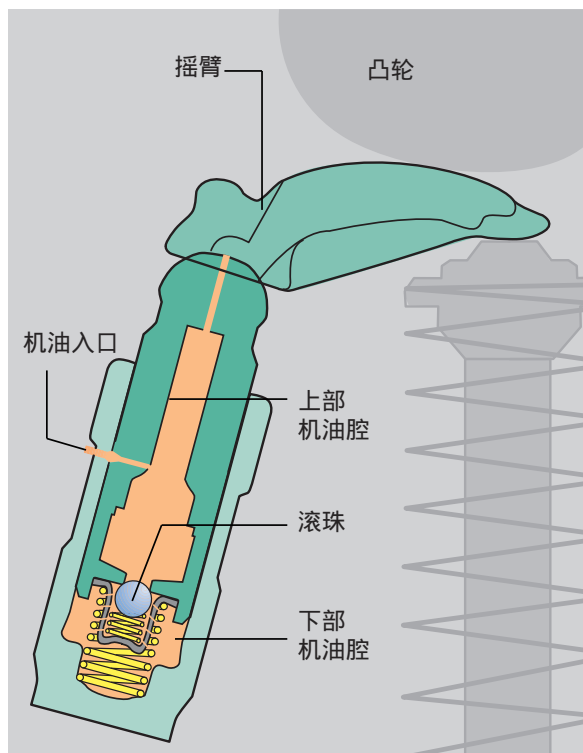
SSP 183/25

# 配气机构

## 工作原理

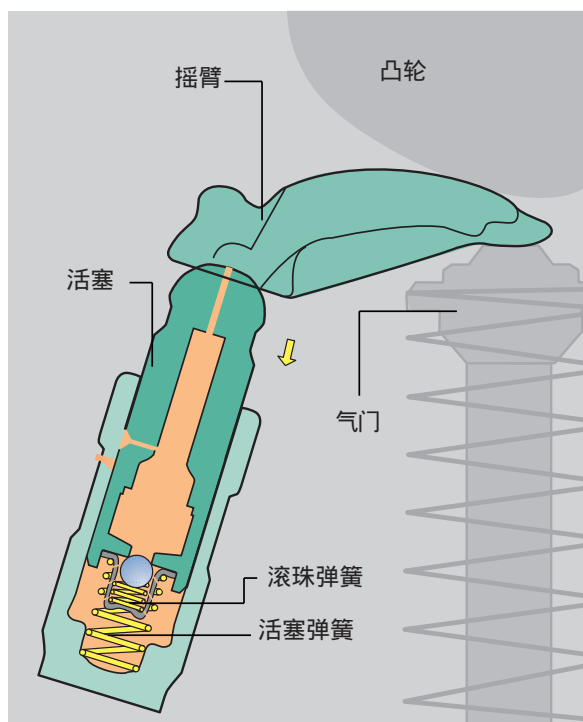
在气门关闭时，两油腔之间的压力是彼此平衡的。

活塞弹簧向上压活塞，凸轮和摇臂之间无间隙。



SSP 183/25

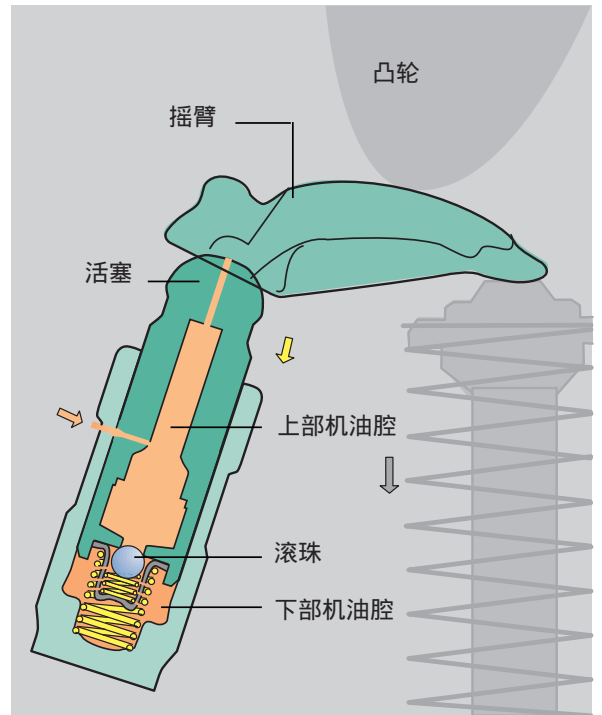
当凸轮压到摇臂上时，摇臂就会向下压活塞，于是下部机油腔内的机油压力就会升高。在滚珠弹簧力和升高的机油压力共同作用下，滚珠会堵塞上下机油腔之间的通道。



SSP 183/96

这时活塞就支撑在下部机油腔所产生的“液压垫”上，气门间隙补偿元件就象刚性元件一样作用到摇臂上。

凸轮的力经摇臂传递到气门上，于是就打开了气门。

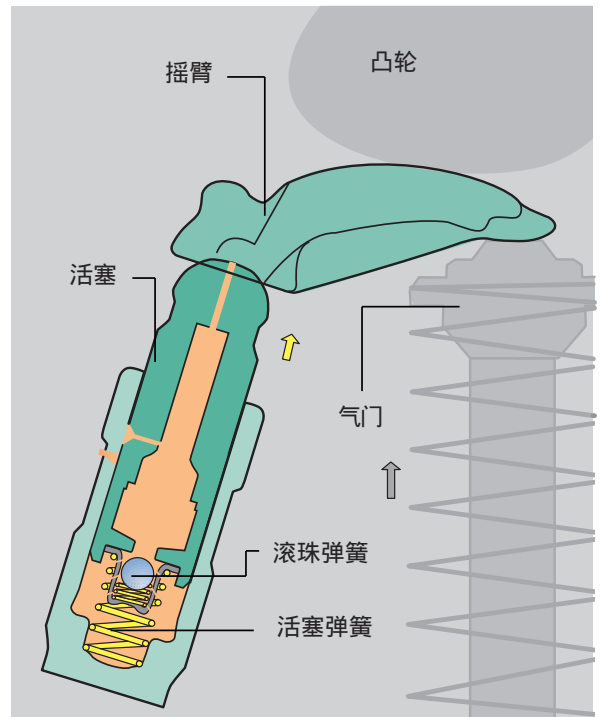


SSP 183/97

当凸轮离开摇臂后，气门就关闭了。

活塞弹簧力向上顶活塞，直至凸轮和摇臂之间无间隙为止。

这个向上运动的过程会在下部机油腔内产生真空，该真空力比滚珠弹簧力大，于是滚珠就被吸动，两个机油腔之间的通道也就打开了，这时机油涌入下部机油腔，压力得到平衡。

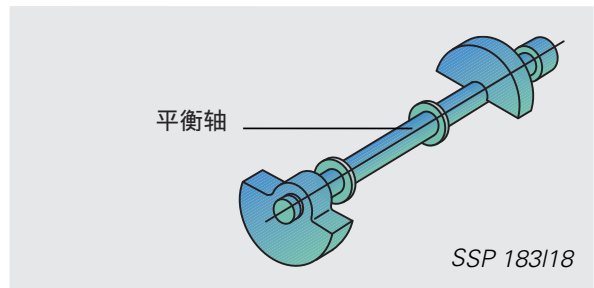


SSP 183/106

# 曲柄机构

## 平衡轴

平衡轴的作用就是平衡发动机的摆动。

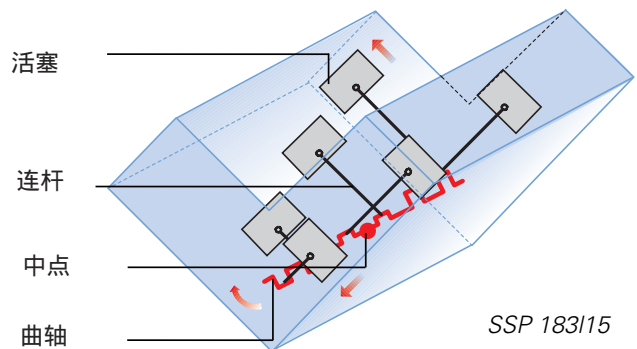
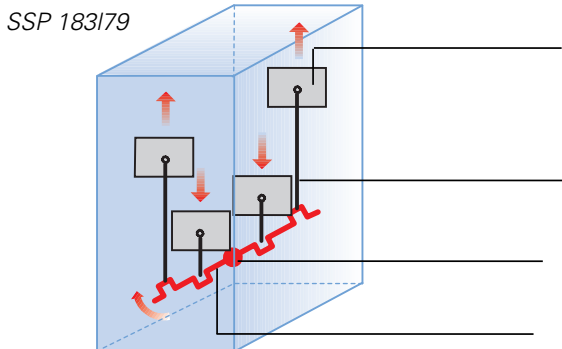


活塞的上下运动会在上止点和下止点处产生作用力，这些力相对与曲轴的中点来说，力臂是不等长的，因此就产生了力矩。

这些力矩试图使曲轴绕其中点转动。

力乘力臂就是力矩。

$$\text{力矩 (Nm)} = \text{力 (N)} \times \text{力臂 (m)}$$

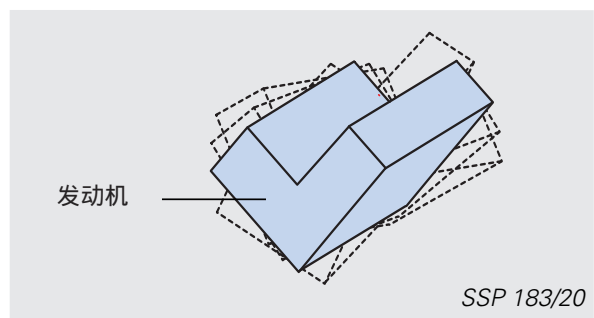


对于直列四缸发动机来说，这些力的作用方向是向下和向上，由于两个活塞在上止点，两个活塞在下止点，所以力矩相互抵消了。

对于六缸发动机来说，活塞力是呈V形角度作用的，因此力矩无法相互抵消。

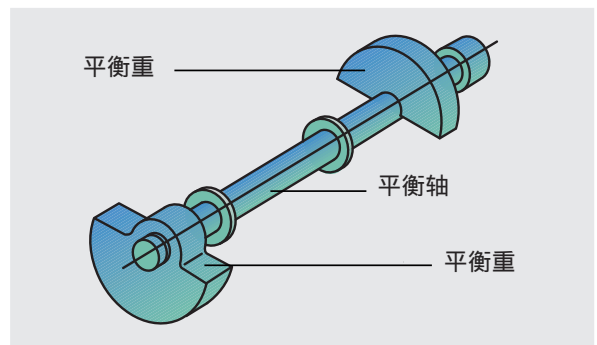
力矩不平衡就使得发动机摆动。

柴油机与和其相当的汽油机相比，前者的摆动要更强烈一些，这是因为柴油机活塞和连杆的重量要大一些。



为了避免出现摆动，本发动机安装了平衡轴。

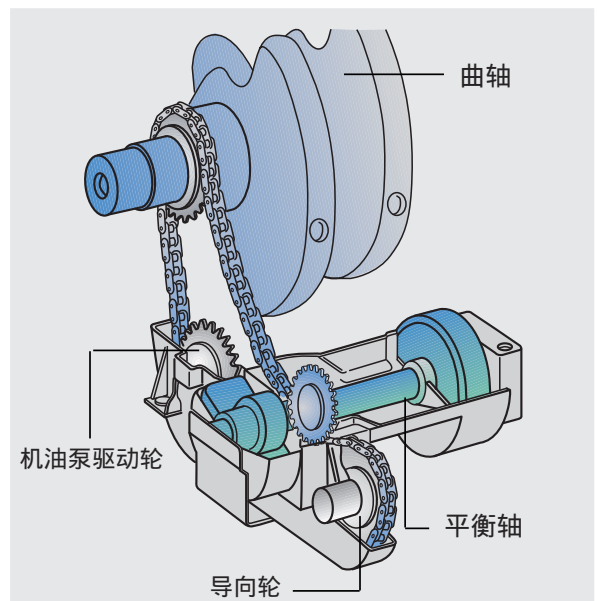
平衡轴上有两块平衡重，在平衡轴上呈 $180^\circ$ 布置。



SSP 183/18

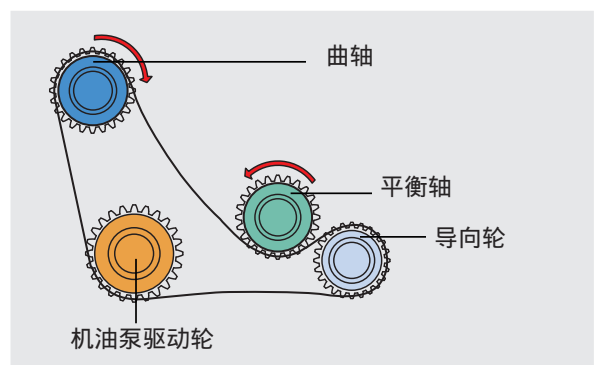
平衡轴位于油底壳上部内，由曲轴通过链条来传动。

链条是从下面装到平衡轴的驱动轮上的，因此平衡轴的转动方向与曲轴的转动方向是相反的。



SSP 183/21

由于平衡轴反向转动且其上还有平衡重，于是就产生了一个与发动机的不平衡力矩大小相等方向相反的力矩，从而避免了发动机摆动。

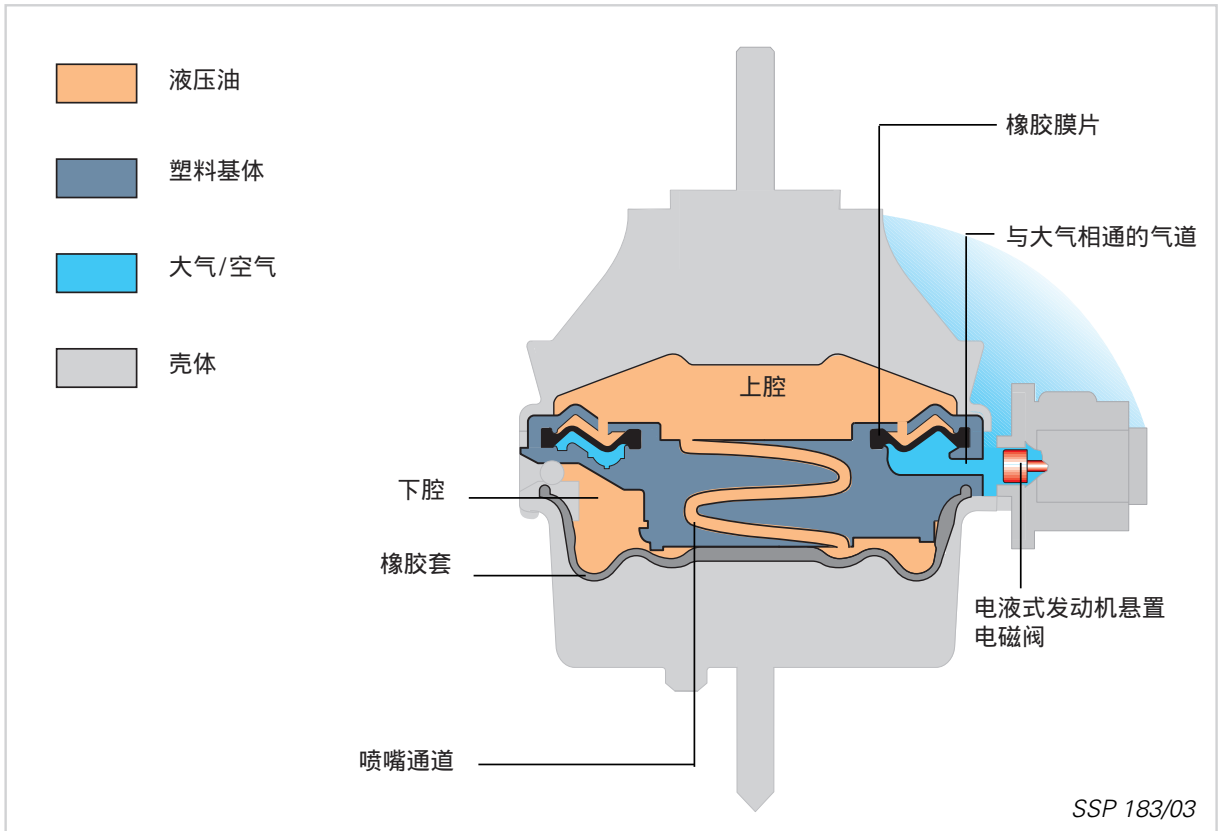


SSP 183/19

# 发动机悬置

发动机有两个液压阻尼式悬置，它们是用来防止发动机将振动传到车身上的。

这种阻尼作用可用于两种工况：怠速工况和行驶工况。



发动机悬置的构成：

- 一个橡胶金属壳体
- 一个带喷嘴通道的塑料基体
- 充满液压油的上腔和下腔
- 一个环状橡胶膜片
- 一个橡胶套
- 一个电磁阀



## 工作原理

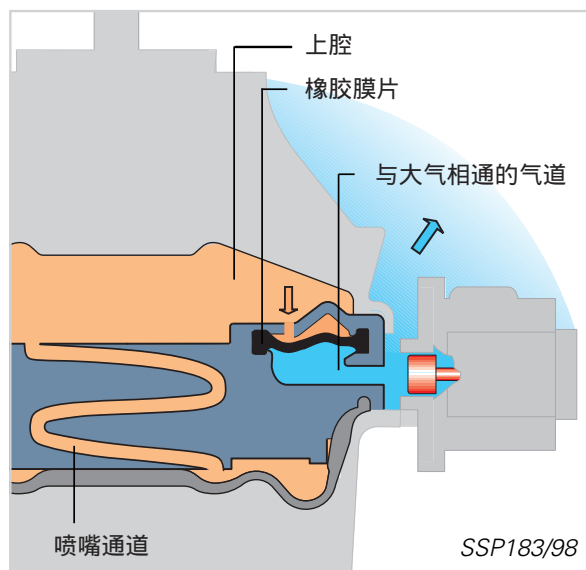
### 怠速工况

转速在1100转/分以下

悬置呈软态

由于发动机在高频微振，因此压力就作用到上腔的液压油上，压力的大小与发动机的摆动成比例。

发动机的微振并不能将液压油通过喷嘴通道压出，因此压力就作用到橡胶膜片上，橡胶膜片变形后将空气从打开的气道中挤出。



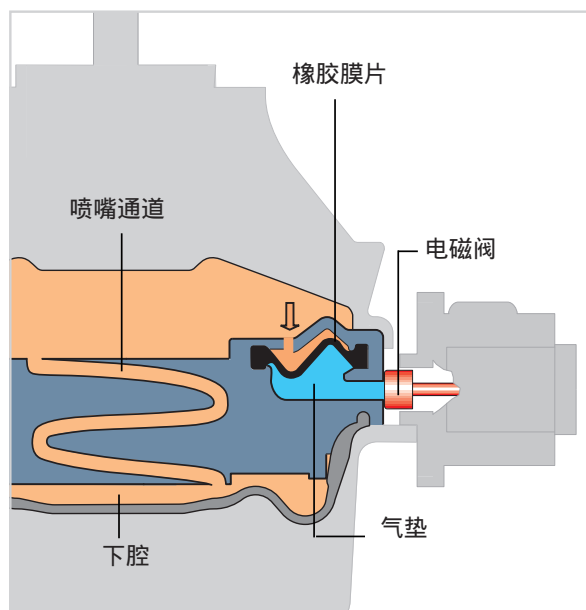
### 行驶工况

转速在1100转/分以上

悬置呈硬态

在行驶工况，发动机的摆动时大时小且都是低频摆动，这两种运动相互叠加，电磁阀被发动机控制单元关闭，于是橡胶膜片下的空气无法逸出，就会形成一个气垫。该气垫在悬置内对液压油形成了巨大的阻力。

这时液压油就可以通过喷嘴通道压入下腔内。于是橡胶套产生变形，从而可吸收发动机产生的较大的摆动，发动机产生的较小的摆动仍由橡胶膜片来吸收。

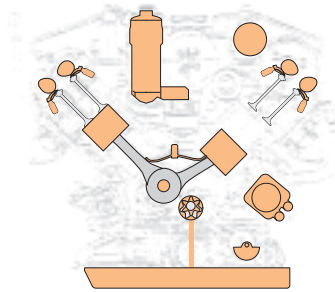


发动机的较大的低频摆动是由路面激发而产生的，这种摆动会导致发动机产生振动。如果液压系统出现故障，摆动就会加剧，发动机的振动也跟着加剧。

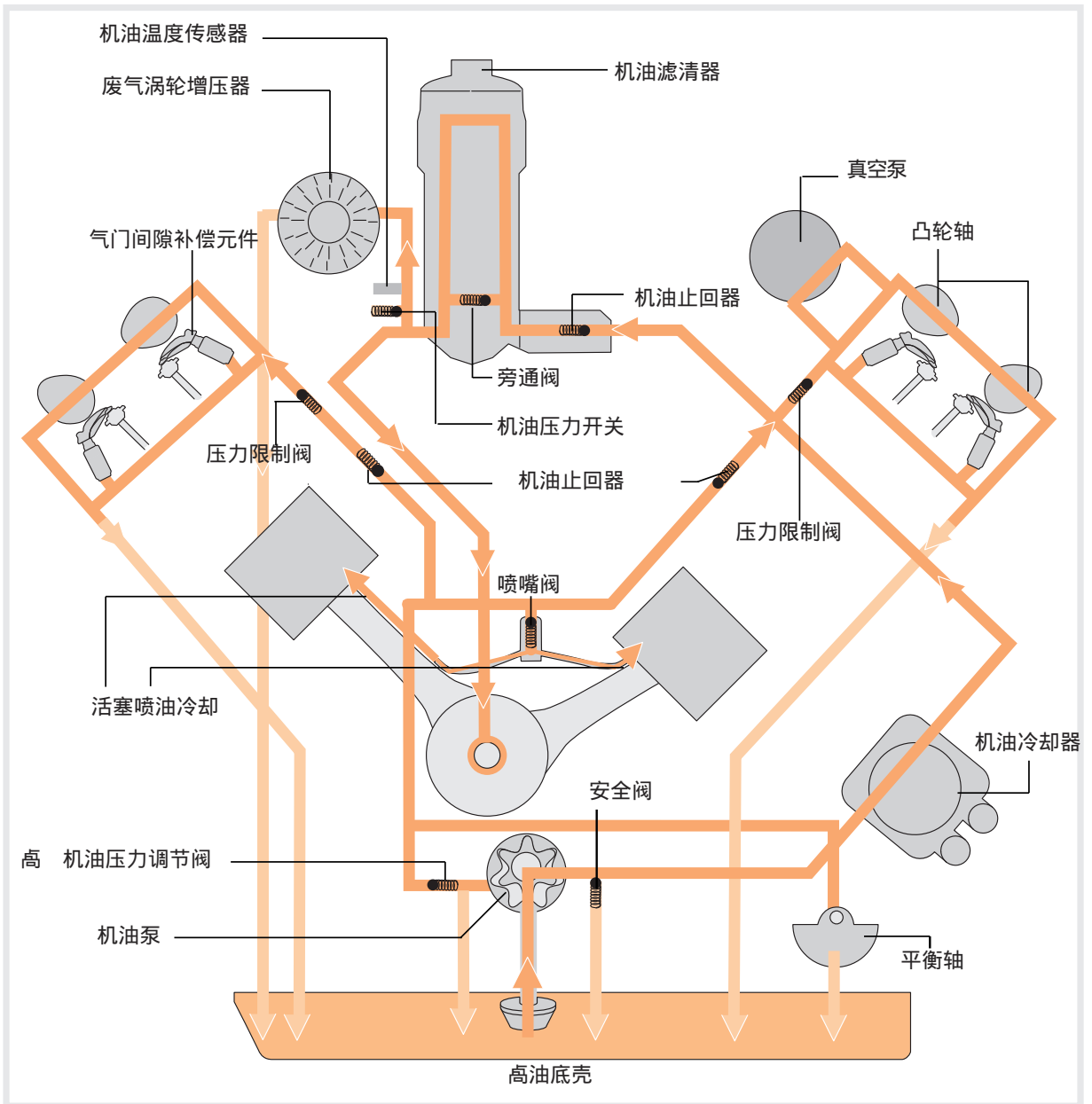
频率：频率表示每秒运动的次数，单位是赫兹(Hz)。

# 发动机润滑系统

## 机油循环



- 有压力的机油循环
- 无压力的机油循环

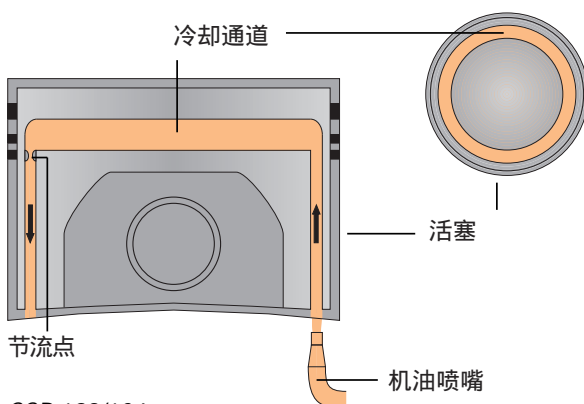


SSP 183/26

## 组成部件

机油泵	... 是一个内齿轮泵，放在油底壳内
机油压力调节阀	... 在机油泵壳体内，用于调节发动机机油压力
安全阀	... 在机油泵壳体内，当机油压力过高时会打开
机油止回器	... 用于防止在发动机停转时机油从机油滤清器和缸盖内流回油底壳，安装在缸体和机油滤清器壳体内
旁通阀	... 在机油滤清器堵塞时打开，以保证发动机的机油供应
压力限制阀	... 用于限制缸盖内的机油压力，从而可防止在液压气门间隙补偿元件内产生过高的机油压力。

## 带有冷却通道的活塞



SSP 183/104

活塞的内部浇注有环形的冷却通道，这个通道能将活塞环周围的温度降低约30 °C。

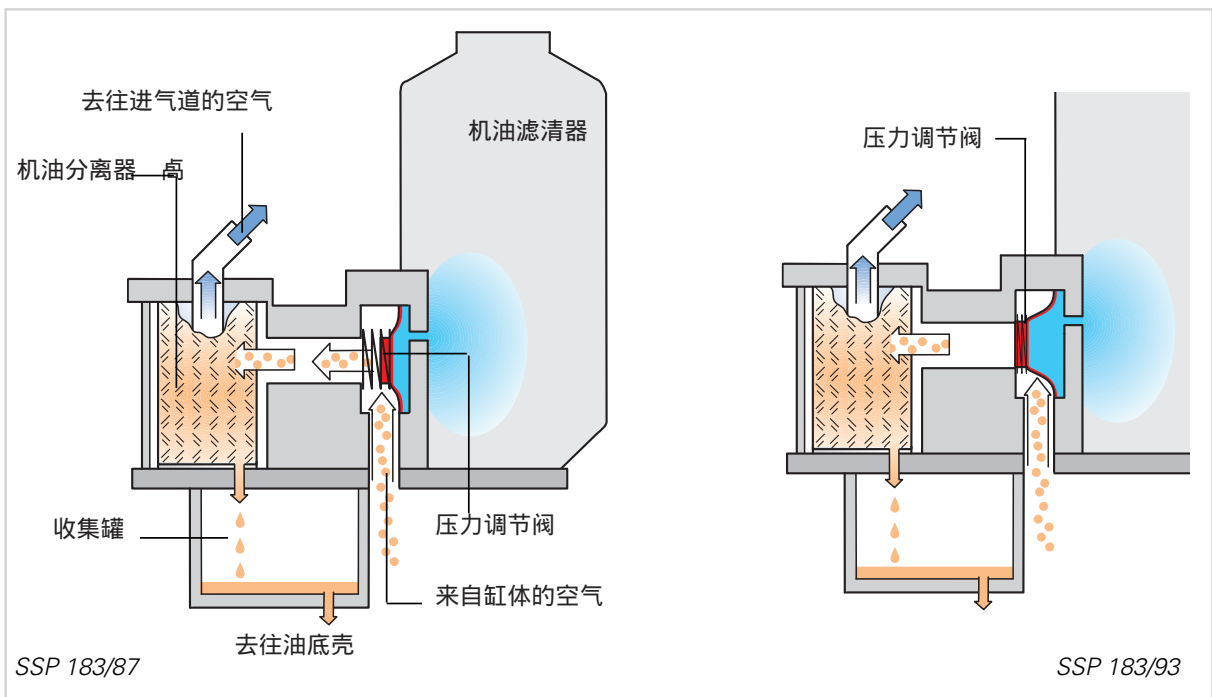
### 工作原理

当活塞位于下止点时，机油喷嘴就会将机油直接喷入冷却通道。在冷却通道的端部有一个节流点，它可防止在活塞的往复运动过程中机油从冷却通道中快速流失。

# 缸体通气装置

本发动机的缸体通气装置、机油分离器和机油滤清器是集成在一个部件上的。

当发动机运转时，汽缸内压缩空气的一部分会经由活塞环进入缸体，从而在缸体内产生过压，而此过压必须卸掉才行。缸体通气装置就是用来卸压的。卸压时的空气运动会带出机油。



机油分离器会从空气中分离出机油并将机油送回油底壳。

工作原理：

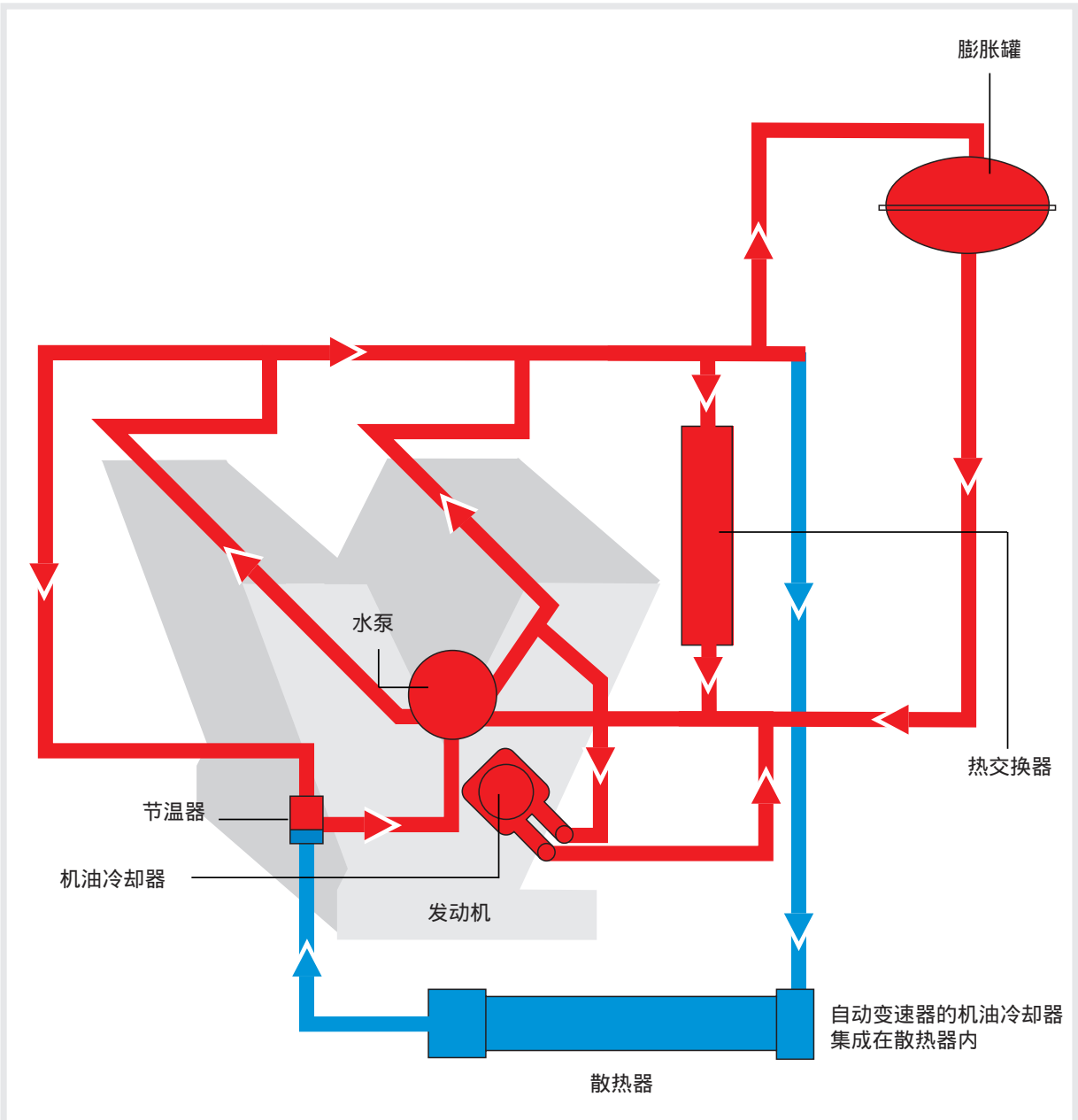
混有机油的空气先进入机油分离器，机油分离器的材料可以分离出机油，机油流入收集罐，然后流回油底壳。经过过滤后的空气被导向进气道。

压力调节阀用来防止在缸体内产生过高的真空。该阀由一个橡胶膜片和一个弹簧构成，如果进气道内真空度过高，那么缸体内就会产生较高的真空度，从而损坏发动机的密封垫。当进气道内的真空度过高时，压力调节阀会关闭机油分离器与缸体之间的通道；当进气道内的真空度降低后，该阀通过弹簧力又打开。

## 冷却液循环

本图说明了冷却液循环的基本结构。在发动机冷态时，冷却液循环不经过散热器，这样可以使发动机更快地达到工作温度。

- 冷却液小循环
- 冷却液大循环



# 测试题

您应该能够回答下列问题：

1. 填空

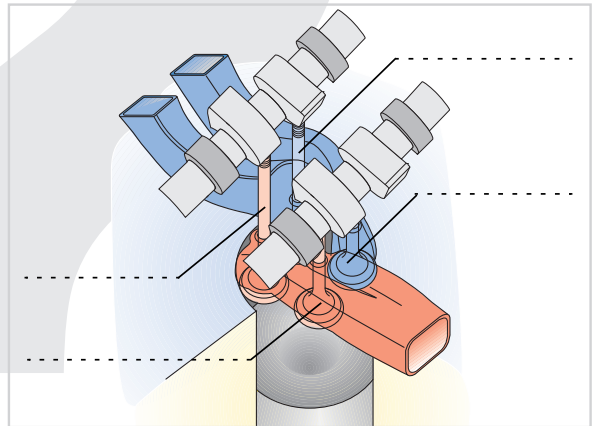
该发动机的最大输出扭矩为（            ），在（            ）时才开始能达到此最大输出扭矩，在一个（            ）转速范围内均可达到此最大输出扭矩。

2. 请选择

每个汽缸有几个气门？

- 2       4       5

3. 标出哪些是进气门、哪些是排气门。



SSP183/09a

4. 填空

四根凸轮轴一共操纵多少个气门？

.....

5. 摇臂支撑在什么上？

.....  
.....  
.....  
.....

6. 填空

由于平衡轴（ ）及（ ）  
于是就产生了一个与发动机不平衡力矩（ ）  
方向相反的力矩。

7. 发动机悬置何时处于软态，何时处于硬态？

软态：

.....

硬态：

.....

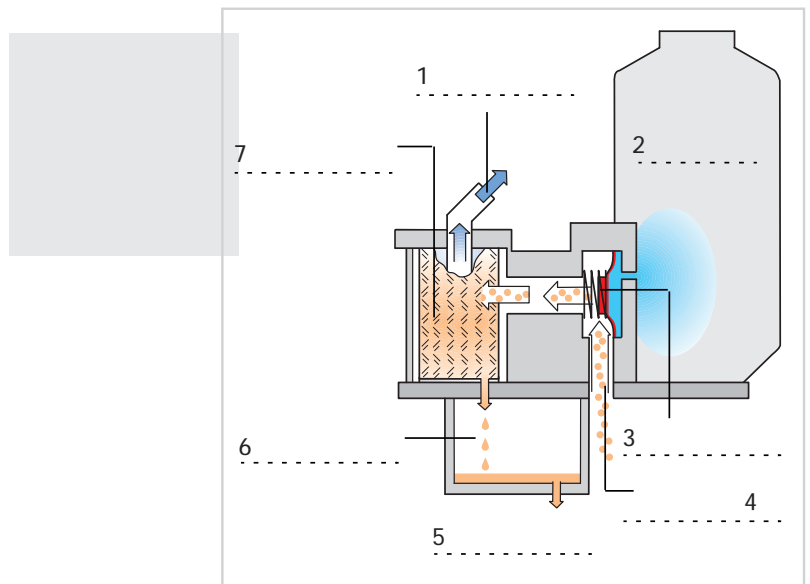
8. 机油循环中的旁通阀有何作用？

.....

.....

.....

9. 说出图中所示部件的名称。



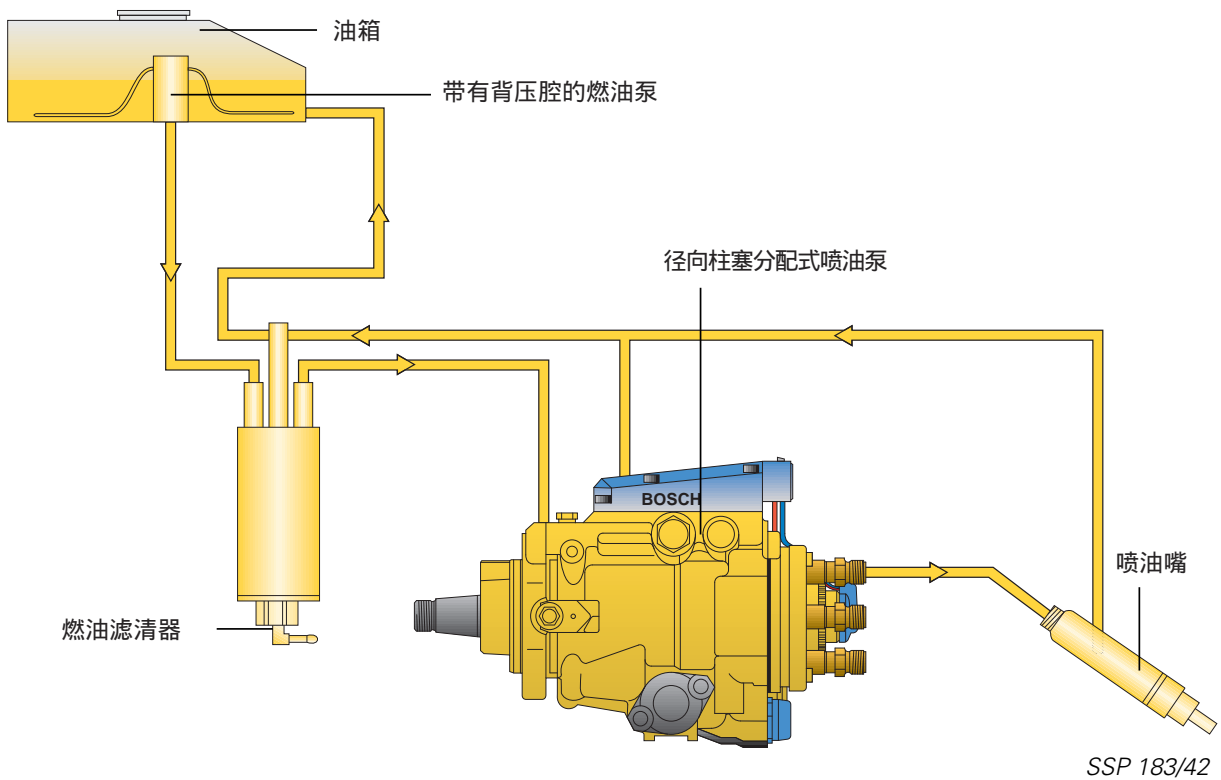
# 燃油供给系统

本页只是对燃油供给系统进行简单介绍，下几页介绍燃油供给系统的改进之处。

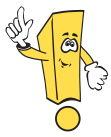
油箱内有一个燃油泵，它驱动两个抽吸泵将燃油送入背压腔，这样可以保证径向柱塞分配式喷油泵抽到的燃油内无气泡。

由于燃油内很小的杂质颗粒也会对径向柱塞分配式喷油泵造成损伤，所以在燃油进入喷油泵前，由燃油滤清器对燃油进行过滤。

喷油泵可以调节油量，多余的燃油经回油管流回油箱。



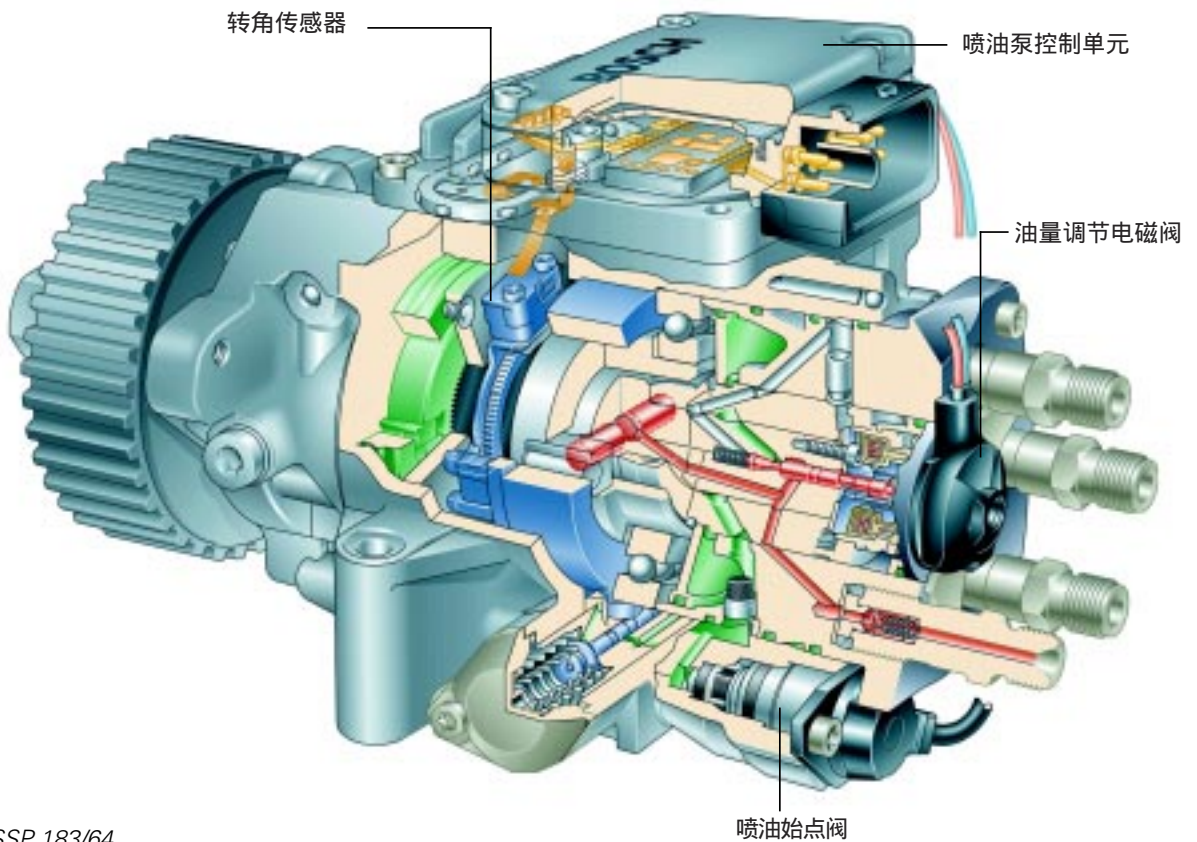




## 径向柱塞分配式喷油泵

该泵是一个电子调节式喷油泵，它带有自己的控制单元（称为喷油泵控制单元），该泵可产生1500 bar的喷油压力。

这么高的喷油压力可使燃油雾化效果更好，从而可使燃油-空气混合气燃烧得更充分，尾气中的有害物质也随之减少了。



SSP 183/64

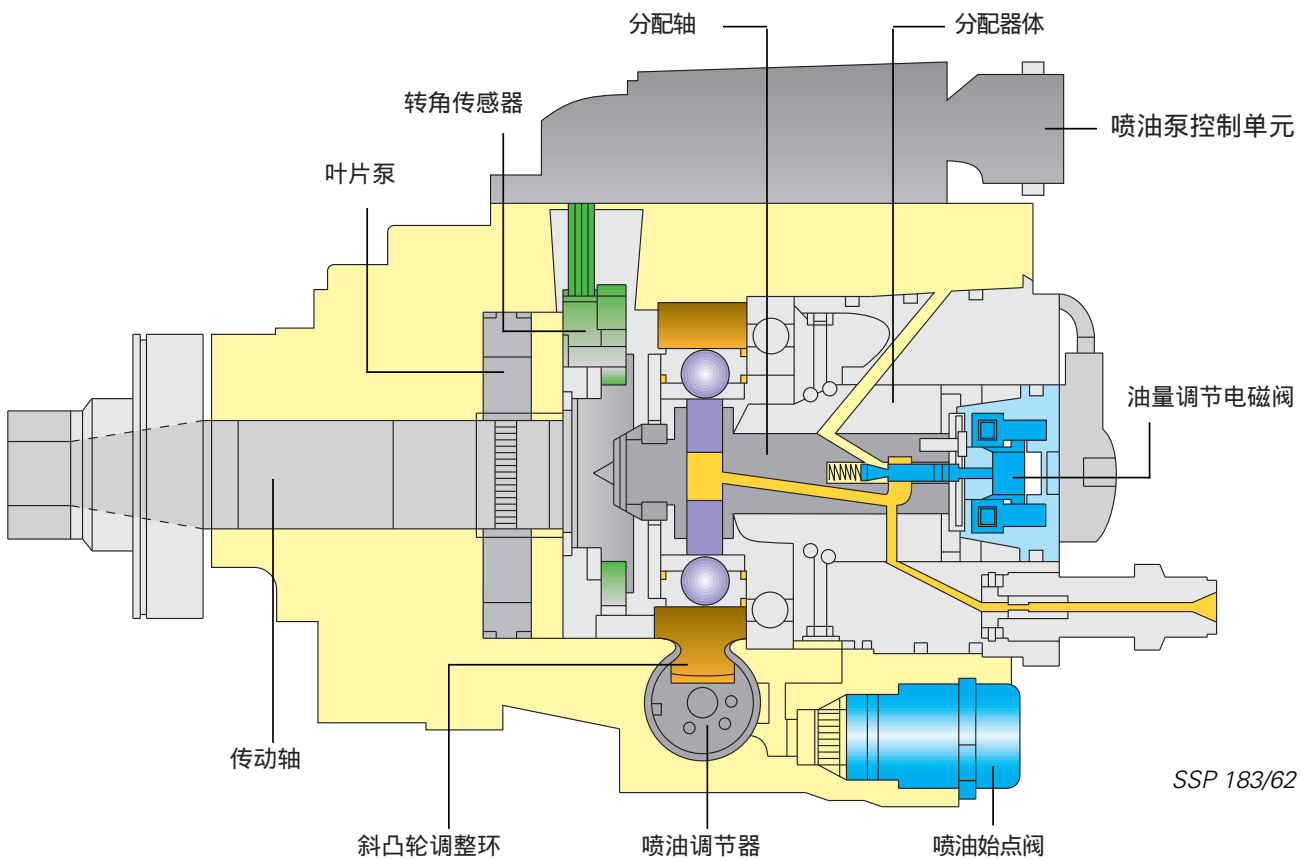


不允许对径向柱塞分配式喷油泵进行修理。  
如果该泵损坏，请注意维修手册上的说明。

# 燃油供给系统

新型径向柱塞分配式喷油泵的作用：

- 从油箱中抽取燃油
- 将燃油加压至1500 bar
- 将燃油分配到各汽缸



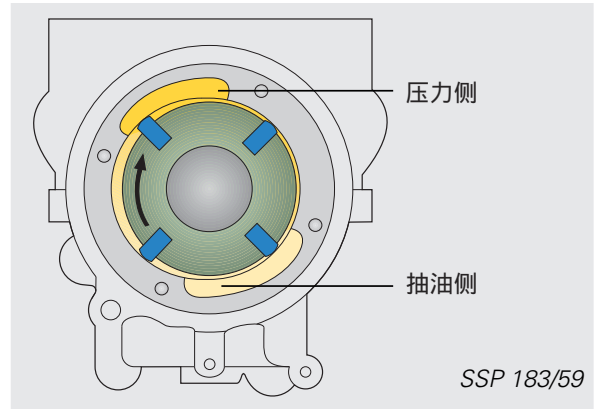
SSP 183/62

泵内燃油压力-内腔  
高压区

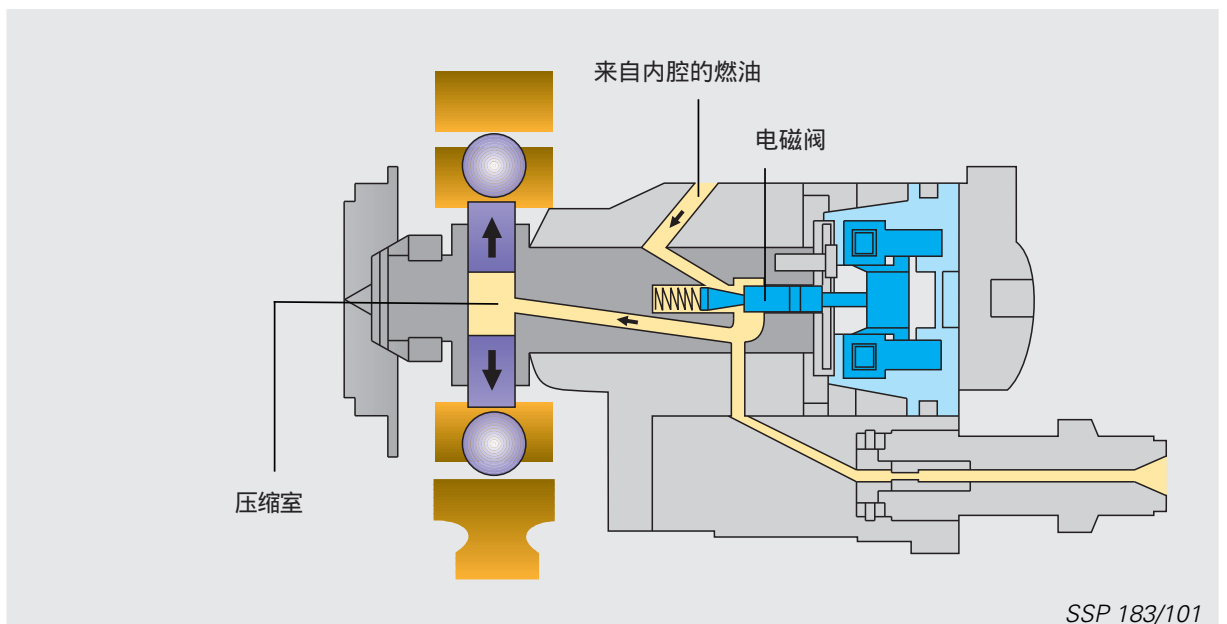
## 燃油走向

### 抽取

与以前一样，在径向柱塞分配式喷油泵内仍有叶片泵，叶片泵从油箱内抽取燃油并在径向柱塞分配式喷油泵内建立起压力。



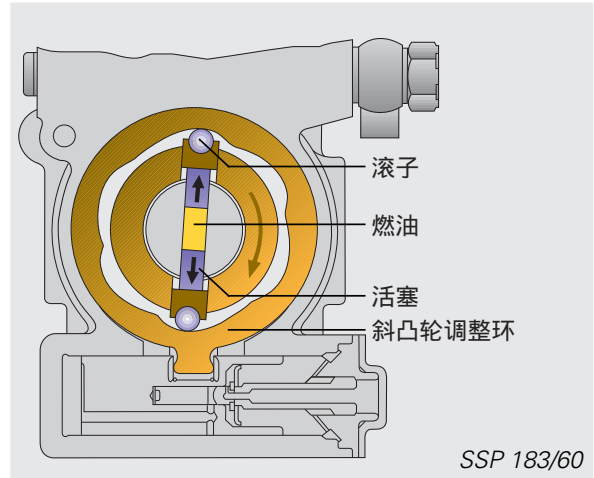
在电磁阀打开时，径向柱塞分配式喷油泵内的压力会将燃油压入压缩室内。



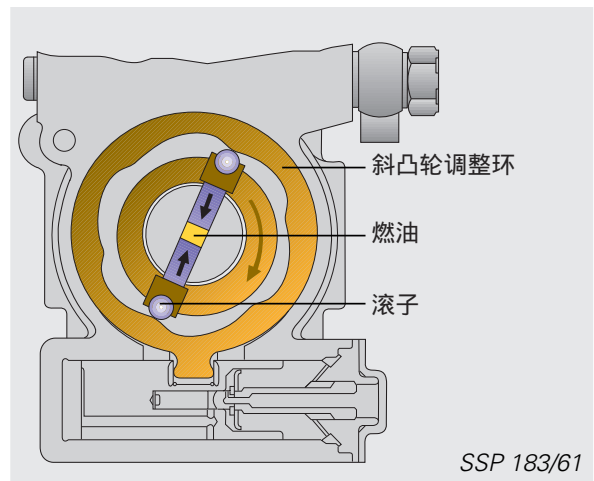
# 燃油供给系统

## 压缩

燃油由两个活塞来压缩，活塞通过滚子由斜凸轮调整环来驱动，驱动力来自传动轴。

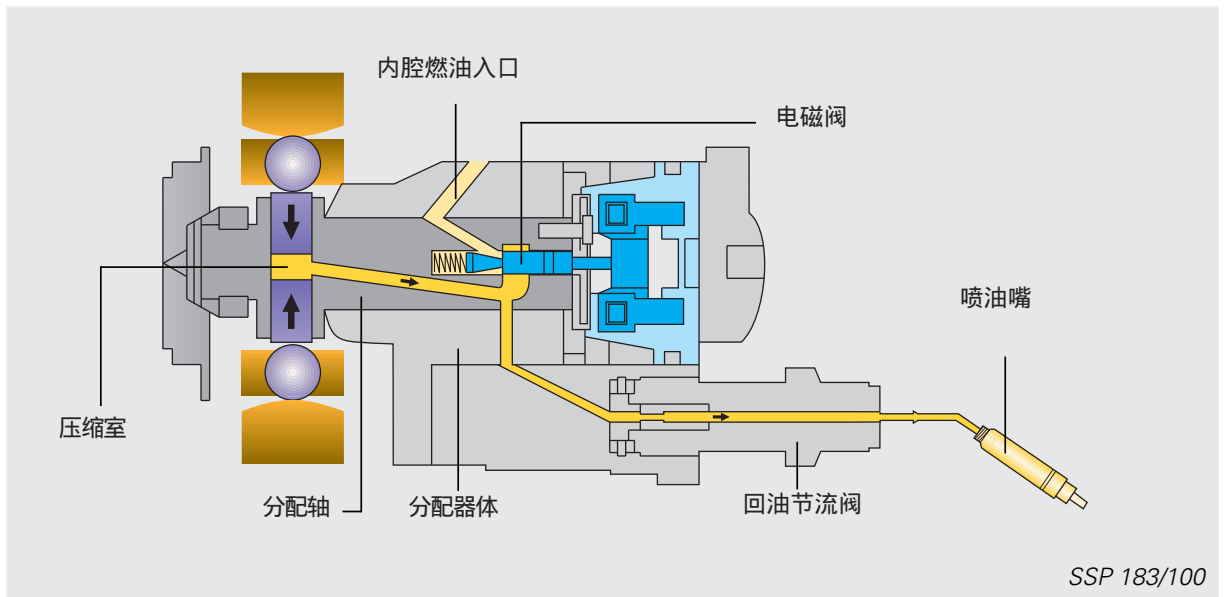


传动轴转动时会使滚子作用到斜凸轮调整环的凸轮轴上，从而将活塞向内压，活塞中间的燃油就被压缩了。

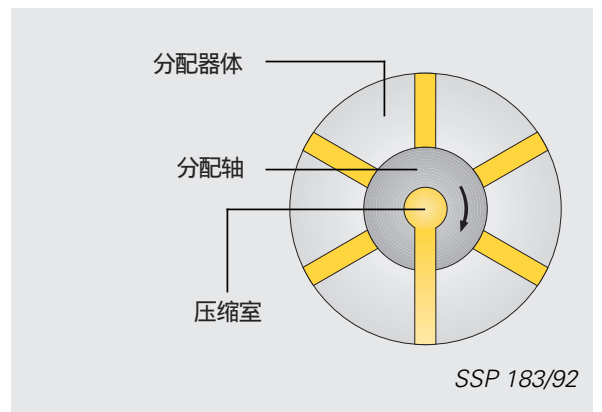


## 分配

电磁阀关闭时，燃油就由分配轴和分配器体经回油节流阀和喷油嘴分配到各汽缸。



分配器体上有通往各汽缸的孔，分配轴与传动轴一同转动，这样就可使压缩室总是与分配器体上的某一个孔相连接。



# 系统示意图

## 传感器

空气流量计 G70

发动机转速传感器 G28

针阀行程传感器 G80

油门踏板位置传感器 G79  
强制降档开关 F8  
怠速开关 F60

冷却液温度传感器 G62

进气管压力传感器 G71

离合器踏板开关 F36

制动灯开关 F  
和制动踏板开关 F47

机油温度传感器 G8

燃油不足传感器 G210

附加信号：

燃油不足警报

车速信号

空调压缩机准备状态信号

车外温度信号

GRA开关

辅助加热

发电机

CAN-总线

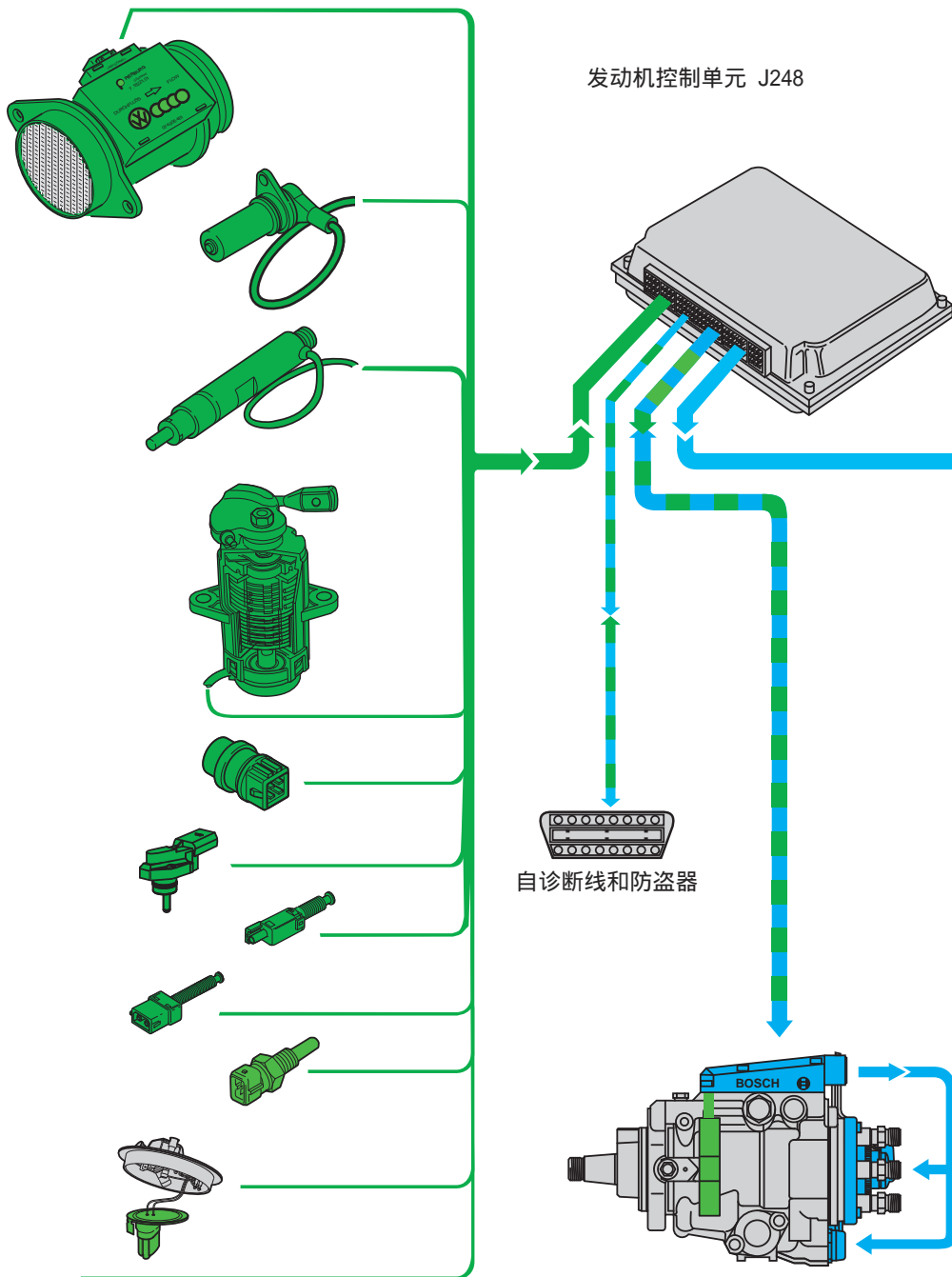
发动机控制单元 J248

自诊断线和防盗器

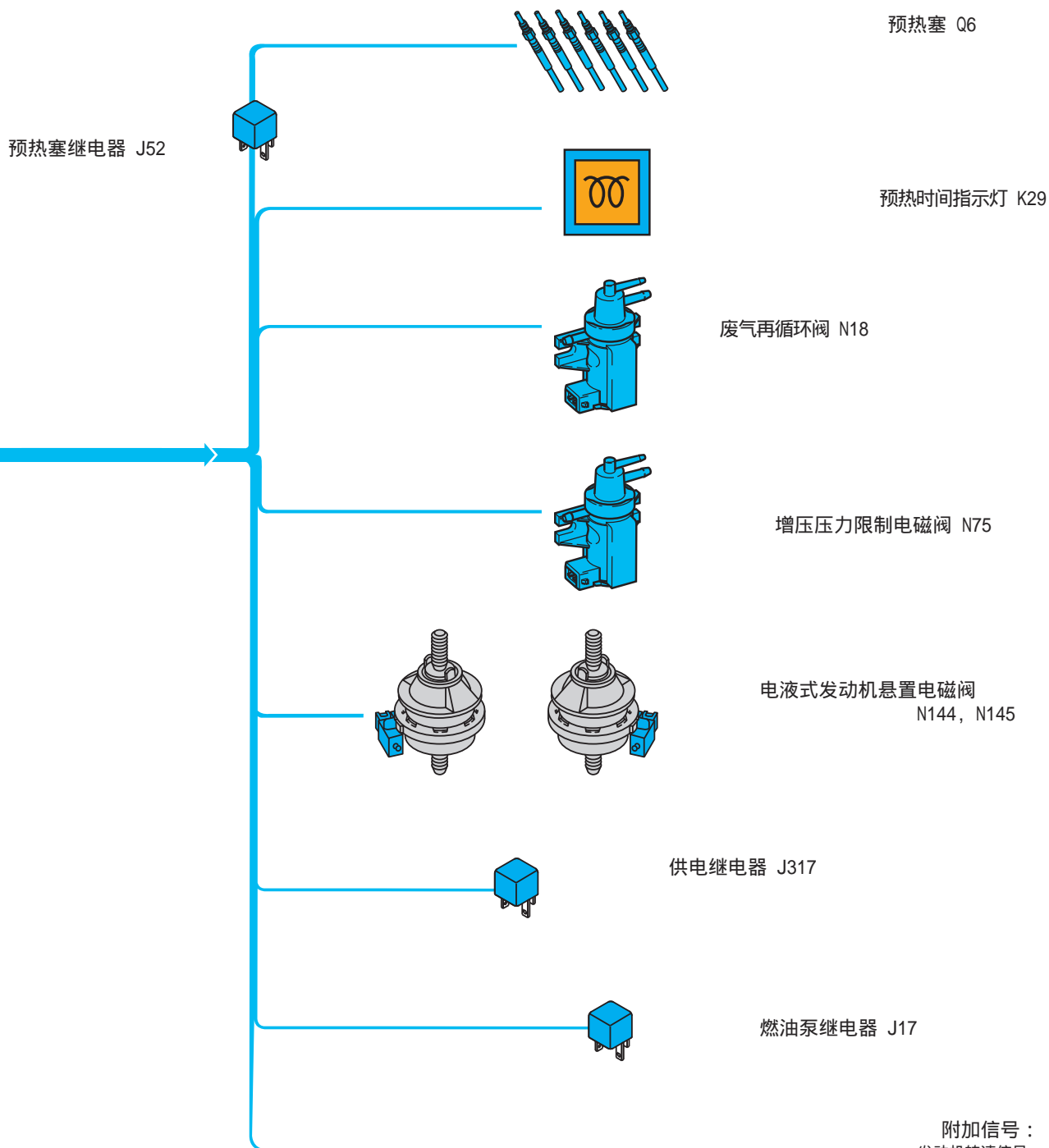
喷油泵控制单元 J399

油量调节器 N146

喷油始点阀 N108



## 执行元件



SSP 183/10

附加信号：  
发动机转速信号  
散热器风扇续动  
空调压缩机切断  
燃油消耗信号  
辅助加热  
CAN-总线

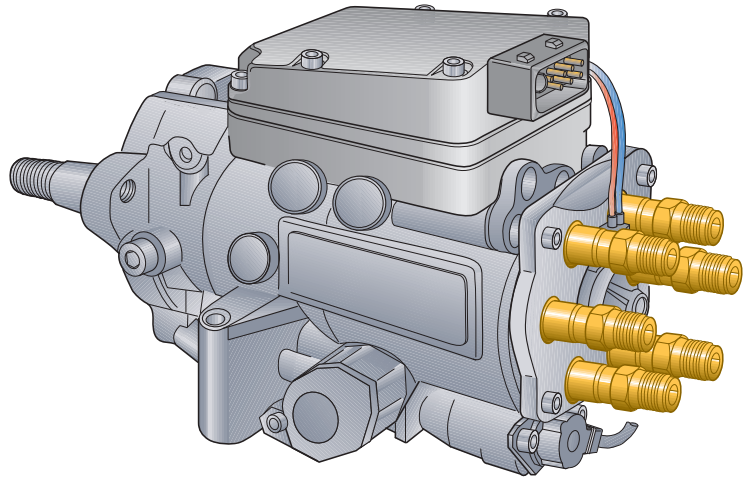
# 数据传递

径向柱塞分配式喷油泵有自己单独的控制单元，该控制单元用于控制和监控喷油泵的执行元件。因此在控制单元内存有特性曲线，这些曲线与喷油泵精确相配。控制单元与喷油泵是一体的，这两个件是刚性相连的。

## 如何控制？

发动机控制单元接收来自传感器的关于发动机工况及踏板方面的信息，然后分析这些信息，从而确定喷油量和供油始点，发动机控制单元再将确定的这些值发送给喷油泵控制单元。

喷油泵控制单元计算出用于油量调节电磁阀和喷油始点阀的命令，这就需要考虑来自发动机控制单元的信号和来自喷油泵内的转角传感器信号。



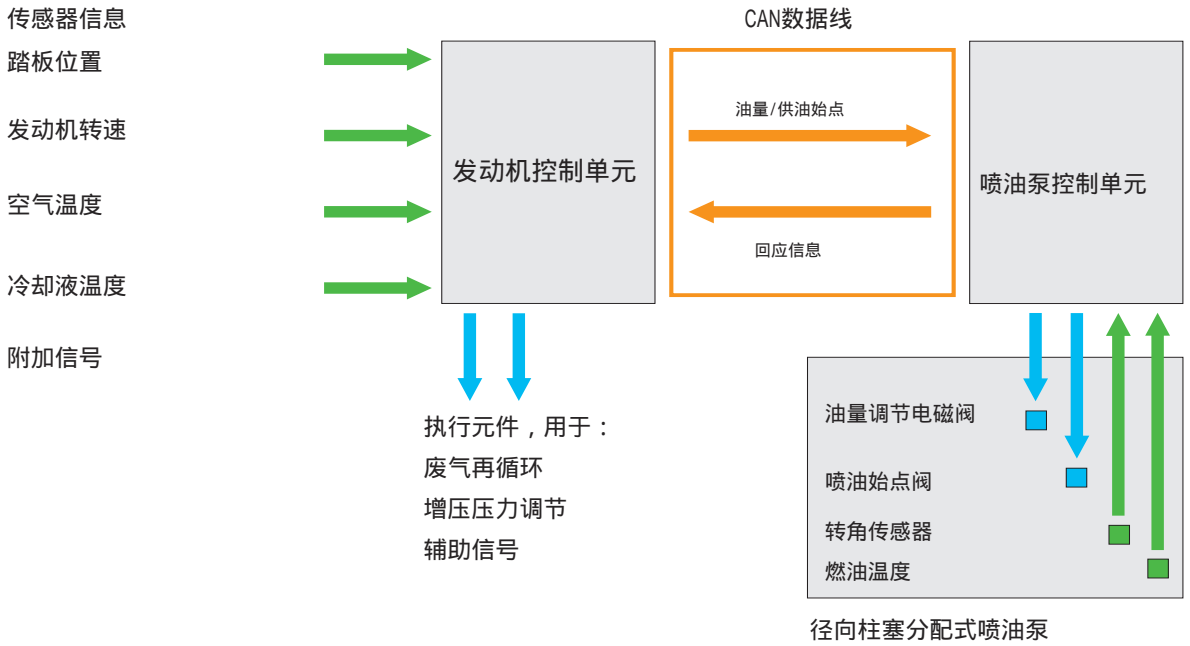
SSP 183/43

喷油泵控制单元将喷油泵工况的回应信息发给发动机控制单元，以便对发动机进行监控。喷油泵控制单元和发动机控制单元之间的信号通过一根CAN总线来传递。CAN总线的优点是：喷油泵控制单元和发动机控制单元之间的所有信息都是通过两条线传递的。

发动机控制单元还有其它任务，如控制废气再循环和增压压力调节的执行元件。



# 功能示意图



SSP 183/44



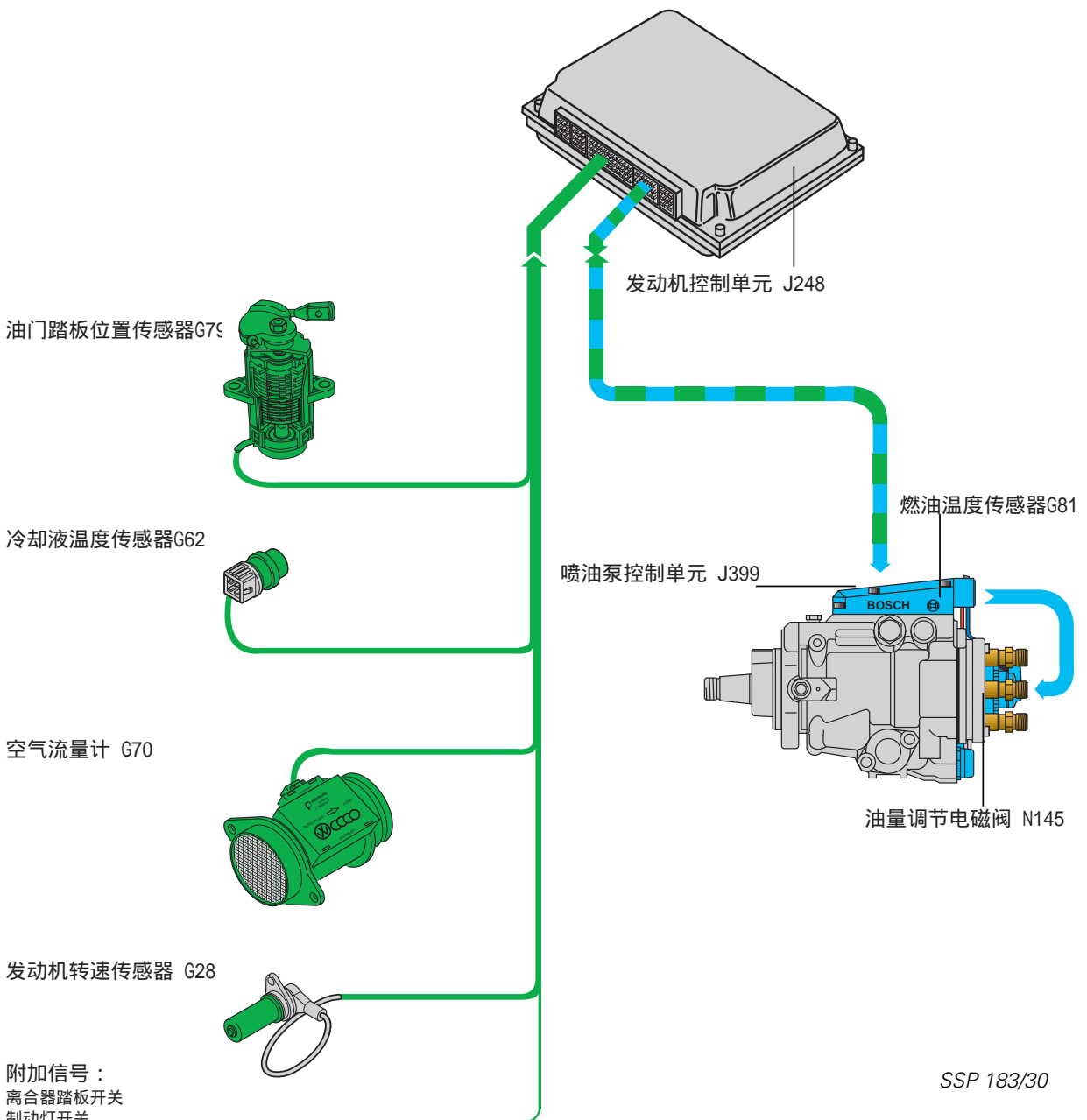
CAN总线的详细信息请参考相相应的自学手册。

# 燃油量调节装置

在系统示意图的下方可看到用于确定燃油量信号的传感器。

发动机控制单元的信号被喷油泵控制单元转换成用于控制油量调节电磁阀的信号。

燃油量调节装置的作用是：  
按照发动机的不同工况精确供油。

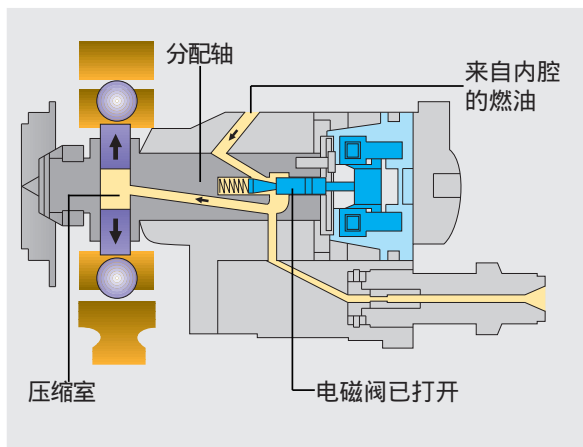


SSP 183/30

## 工作原理：

### 充油过程

如果油量调节电磁阀已经打开，那么燃油就会从泵的内腔进入到压缩室内。



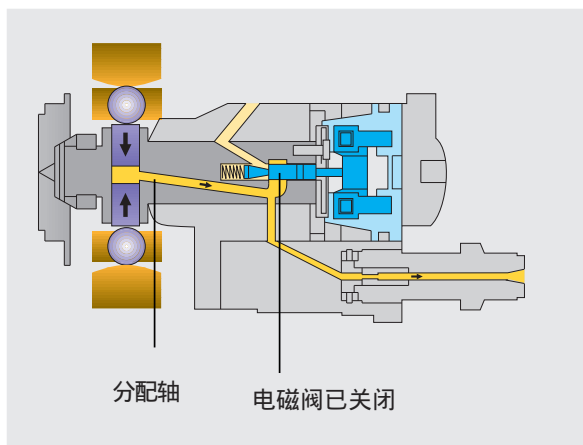
SSP 183/101

### 喷射过程

喷油泵控制单元控制油量调节电磁阀来关闭燃油的入口。

只要油量调节电磁阀关闭，燃油就被压缩并输送到喷油嘴。

达到发动机控制单元要求的油量后，电磁阀就会打开内腔的燃油入口，于是油压下降，喷油过程就结束了。



SSP 183/102

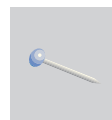
在全负荷时，每次的喷油量可达到约50 mm<sup>3</sup>。

这大概相当于一滴水的量。



怠速时每次的喷油量约为5 mm<sup>3</sup>。

这大概相当于直径2mm针头的大小。



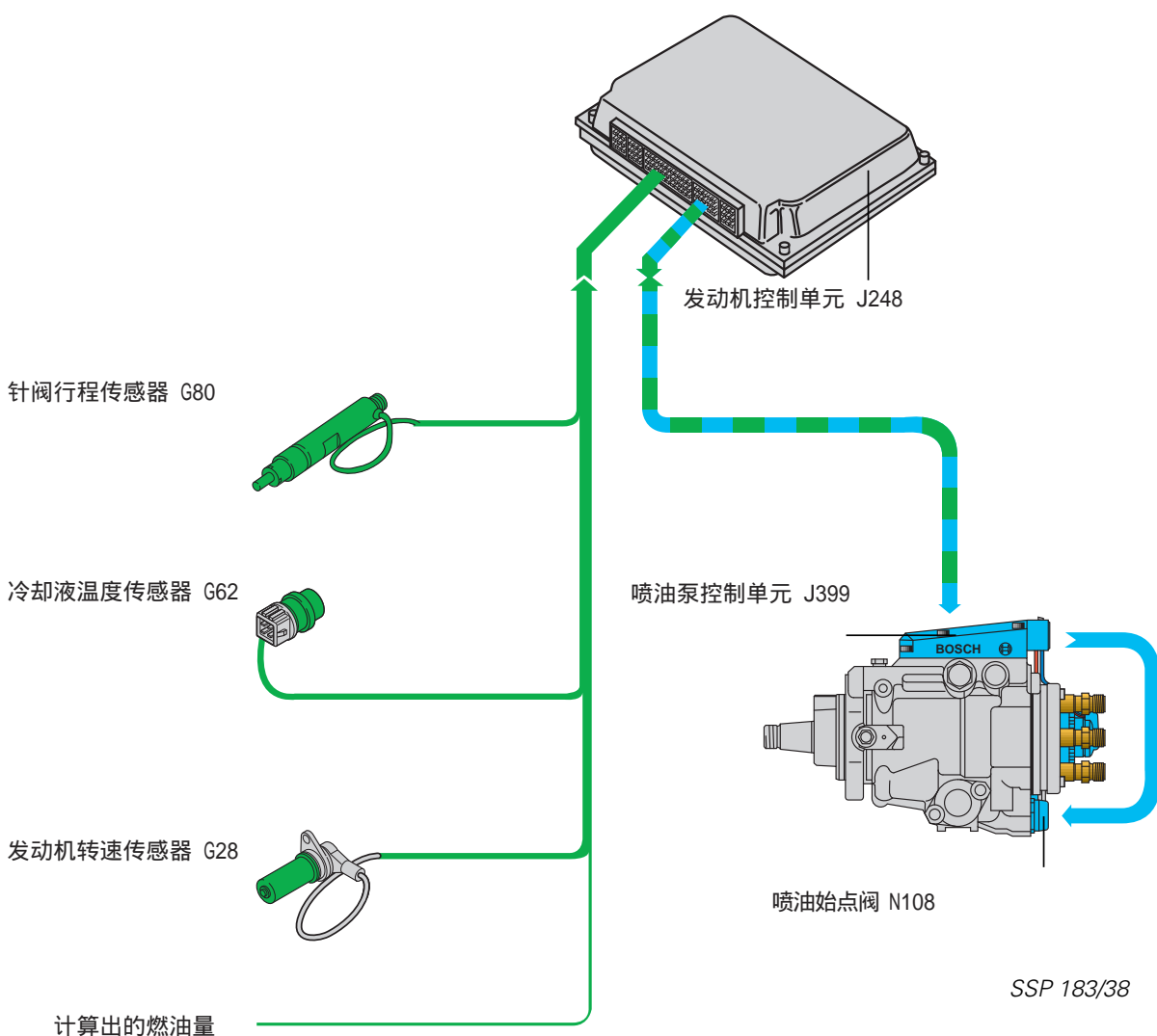
油量调节电磁阀的另一个作用是关闭发动机，当点火开关关闭时，该电磁阀就打开，那么燃油就不能压缩了。



# 喷油始点调节装置

在系统示意图的下方，可看到用于确定喷油始点信号的传感器。

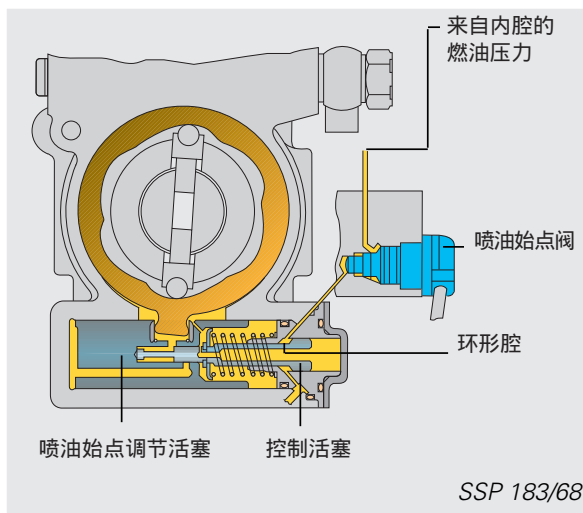
发动机控制单元的信号被喷油泵控制单元转换成用于控制喷油始点阀的信号。喷油始点调节装置的作用就是使供油始点与发动机转速相匹配。



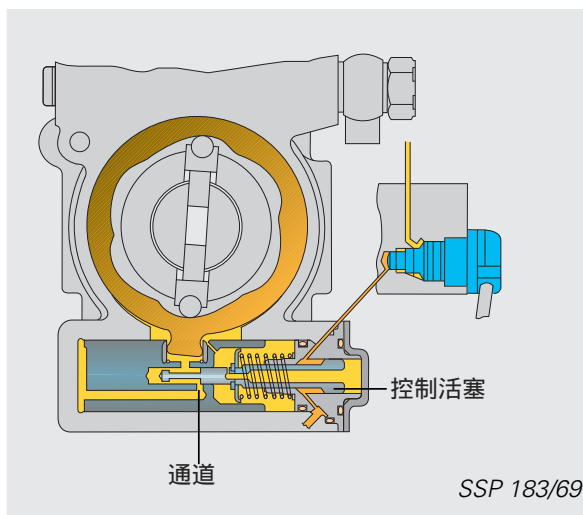
## 工作原理

随着转速的升高，喷油始点应“提前”，喷油始点调节装置就是执行这个任务的。

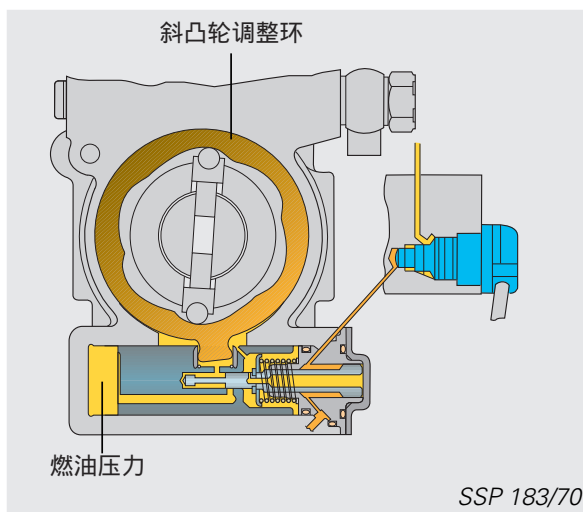
喷油始点调节装置的控制活塞通过弹簧力压在喷油始点调节活塞上，控制活塞的环形腔通过一个孔从喷油泵的内腔得到燃油压力，喷油始点阀确定控制活塞的环形腔内燃油压力的大小。



随着转速的提高，喷油始点阀会提高环形腔内的燃油压力，这时控制活塞就顶着弹簧力离开喷油始点调节活塞，从而让出了一个通道，于是燃油到达喷油始点调节活塞的后部。



燃油的压力将喷油始点调节活塞向右推动，喷油始点调节活塞与斜凸轮调整环是连接在一起的，因此喷油始点调节装置的水平运动就使得斜凸轮调整环向“提前”方向转动。

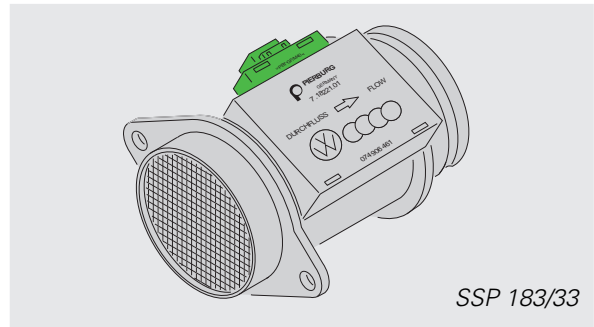


# 传感器

## 空气流量计 G70 有反向流动识别功能

该传感器用于判定吸入的空气量和空气温度，它位于进气道内。  
反向流动识别功能可以防止空气流量计出现测量错误。

关于空气流量计的详细说明请参见相应的自学手册。



### 信号作用

发动机控制单元使用测出的值来计算所需要的燃油量和废气再循环量。

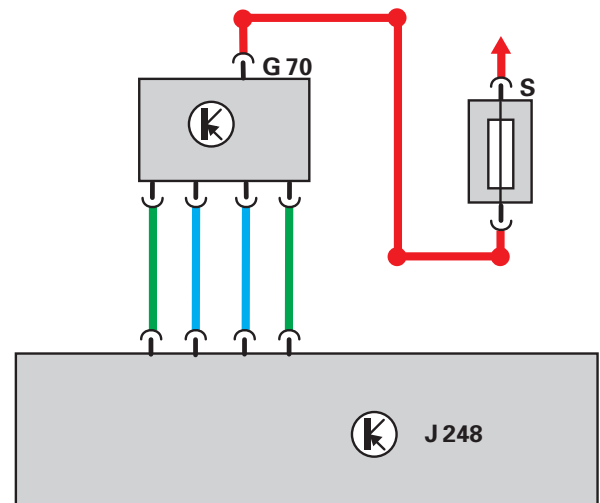
### 信号中断后的影响

发动机控制单元用一个固定值来作为进气量值。

### 电路

颜色代码：

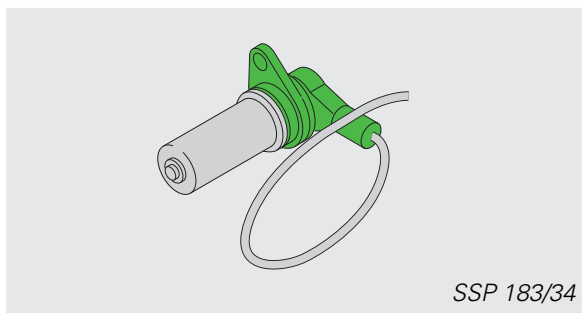
-  输入信号
-  输出信号
-  正极



## 发动机转速传感器 G28

该传感器位于变速器壳体内，它通过飞轮上的标志点来确定发动机的转速和活塞上止点的位置。

信号作用



发动机转速也是用于计算喷油量的参考值。上止点信号用于检查喷油始点。

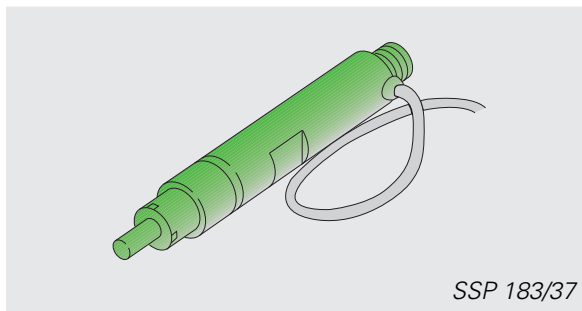
信号中断的影响

如果转速传感器损坏，就用径向柱塞分配式喷油泵的转角传感器信号来代替。

## 针阀行程传感器 G80

该传感器用于检查喷油始点，它在3缸喷嘴架内。

信号作用



发动机控制单元用此信号来检查喷油始点，如果与规定值有偏差，发动机控制单元会校正喷油始点。

信号中断的影响

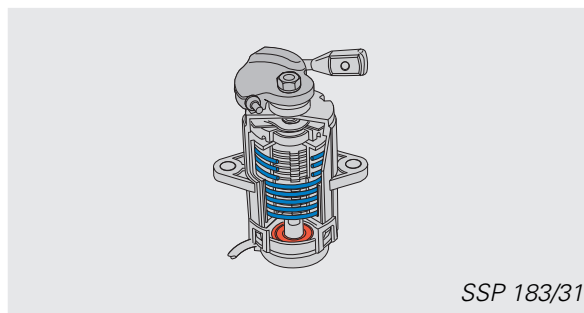
发动机控制单元无法检查喷油始点。

# 传感器

## 油门踏板位置传感器 G79

该传感器在油门踏板上，发动机控制单元用此信号计算出油门踏板的位置。另外在该传感器内还有怠速开关和强制降档开关。

信号作用



发动机控制单元用此信号来判断油门踏板已经踏下多少了。

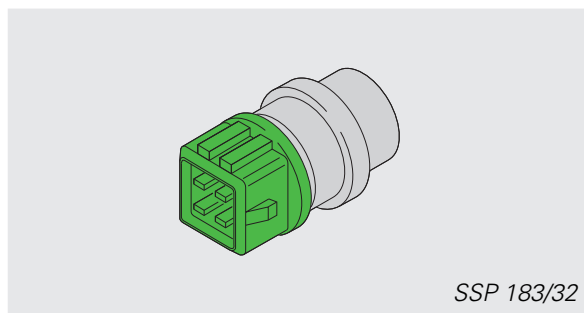
信号中断的影响

如果没有此信号，发动机控制单元就无法识别油门踏板的位置，这时发动机怠速转速会升高，以便司机将车开到就近的服务站。预热指示灯会亮起。

## 冷却液温度传感器 G62

该传感器集成在冷却液循环管路内，它向发动机控制单元通报冷却液的实时温度。

信号作用



冷却液温度用来校正喷油量。

信号中断的影响

如果该传感器损坏，发动机控制单元内会存入一个固定的替代值。

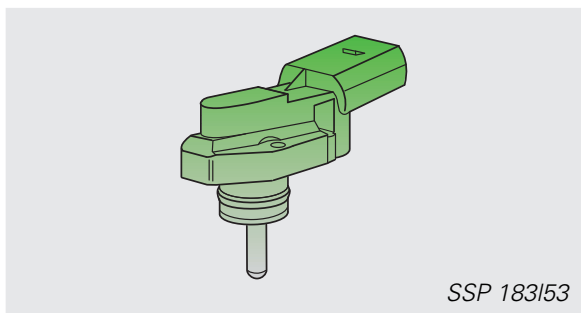


## 进气压力传感器 G71

该信号用于检查增压压力，其值在发动机控制单元内与增压压力特性曲线的规定值作比较。

信号作用

信号中断的影响



如果增压压力偏离特性曲线，那么发动机控制单元就通过增压压力限制电磁阀来调整。

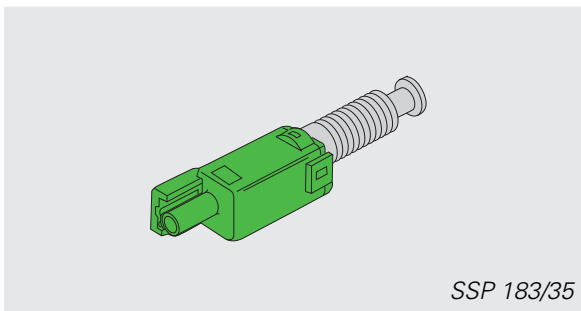
无法调节增压压力，增压压力限制仍起作用，发动机功率下降。

## 离合器踏板开关 F36

踏下离合器踏板时，喷油量暂时减少，以避免换档时的负荷冲击。

信号作用

信号中断后的影响



发动机控制单元通过该信号来识别离合器是脱开还是接合。

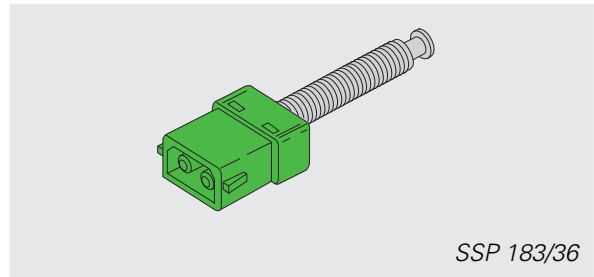
换档时可能出现负荷冲击，故障存储器内无故障记录。

# 传感器

## 制动灯开关 F 和 制动踏板开关 F47

这两个开关向发动机控制单元发送“制动踏板”已踏下的信号

信号作用



发动机控制单元用这两个信号相互检查。

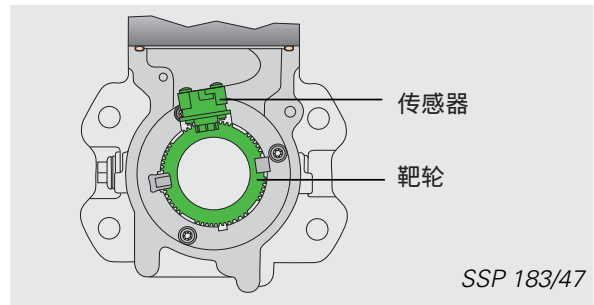
信号中断后的影响

如果两个开关中的一个损坏，那么发动机控制单元就会限制喷油量，因此发动机功率下降。

## 转角传感器

径向柱塞分配式喷油泵有一个转角传感器，喷油泵控制单元利用该信号来识别喷油泵传动轴相对于曲轴的位置以及泵的转速。

信号作用



靶轮上的六个缺口与汽缸是固定对应的，因此喷油泵控制单元可以在每次喷油时都重新计算供油始点和喷油量。

信号中断后的影响

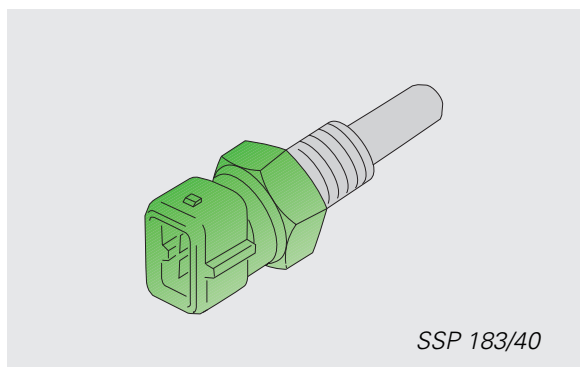
喷油泵控制单元无法确定汽缸顺序和泵的转速，因此不再喷油，发动机熄火并且无法再起动。



# 传感器

## 机油温度传感器 G8

该传感器位于通往涡轮增压器的机油供油管  
内。



### 信号作用

发动机控制单元用此信号来监控发动机机油温度，如果发动机机油温度过热，喷油量就会减少，以避免造成损坏。

### 信号中断后的影响

发动机控制单元采用一个替代值，保护功能是有一定限度的，发动机功率下降。

自诊断“故障记录”

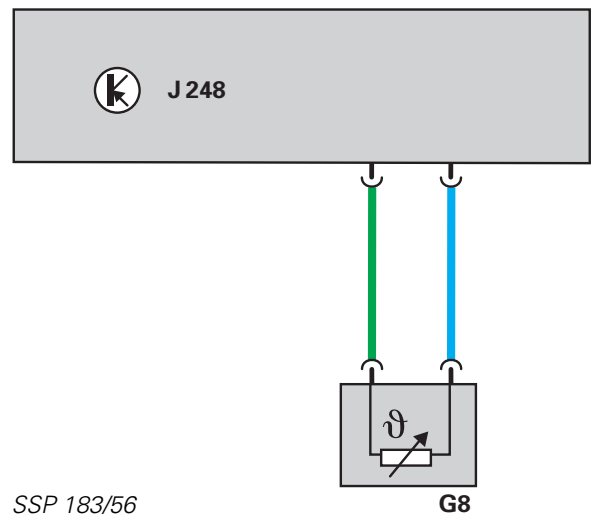
机油温度传感器 G8  
对地短路

机油温度传感器 G8  
不可靠信号


读取测量数据块

在读取测量数据块中可以检查机油温度传感器。  
起动发动机后，机油温度应稳步升高。

电路



颜色代码：

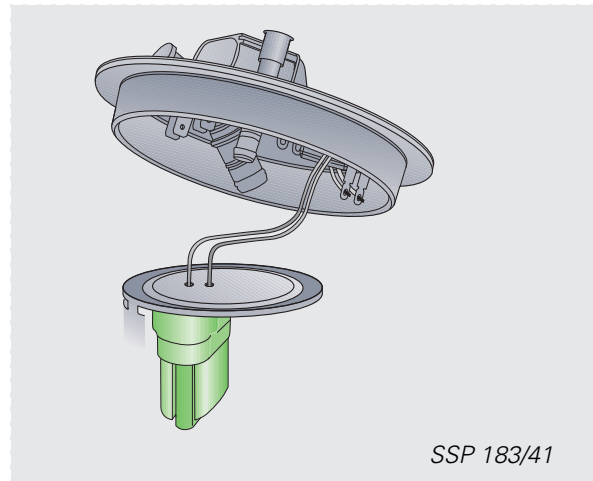
 输入信号  
 输出信号

SSP 183/56

# 传感器

## 燃油不足传感器 G210

该传感器位于油箱内的背压腔内。



### 信号作用

该信号用于防止燃油系统内的燃油全部用光，径向柱塞分配式喷油泵内必须总是注满燃油，否则就会损坏。当燃油不足时，喷油泵控制单元就会关闭通往各汽缸的燃油通道，然后发动机控制单元操纵喷油量调节电磁阀，于是发动机就熄火了，只有再加燃油后才能起动发动机。

### 信号中断的影响

发动机控制单元无法执行“燃油不足警报”这项功能，预热装置指示灯向司机指示有故障，燃油系统内的燃油有可能完全用光

## 自诊断故障记录

燃油不足传感器 G210  
断路/对正极短路

燃油不足传感器 G210  
对地短路

燃油不足传感器 G210  
不可靠信号



燃油不足传感器 G210  
因燃油不足而熄火

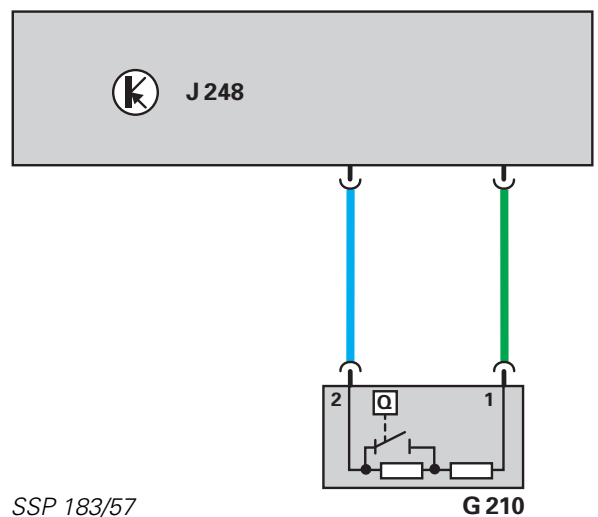


故障信息“因燃油不足而熄火”只有给车加注燃油后才能清除。

## 电路

颜色代码：

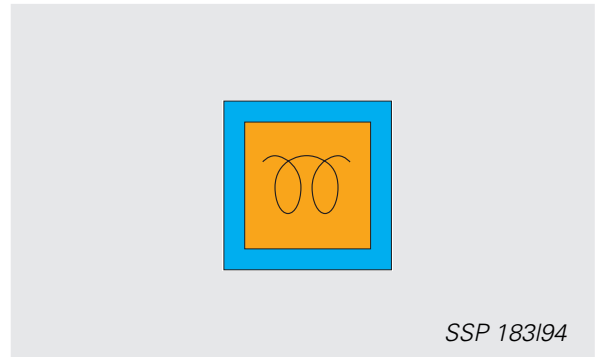
 输入信号  
 输出信号



# 执行元件

## 预热时间指示灯 K29

该灯有两个作用，一个是在发动机起动前向司机通报预热时间的信息--灯亮。  
另一个作用是指示有自诊断功能部件的故障，这时该灯闪烁。

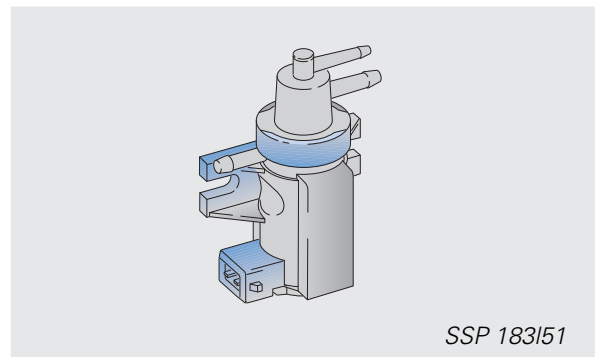


信号中断的影响

指示灯亮但不闪烁，故障存储器内存储一个故障。

## 废气再循环阀 N18

该阀由发动机控制单元来操纵，根据信号的占空比来确定废气再循环率。



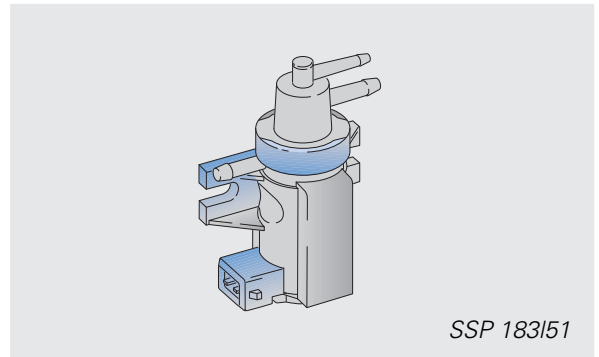
信号中断的影响

发动机功率下降，无法保证废气再循环。



## 增压压力限制电磁阀 N75

如果增压压力偏离了发动机控制单元内已设定好的特性曲线，那么发动机控制单元就会修改增压压力电磁阀的占空比，从而调节增压压力。

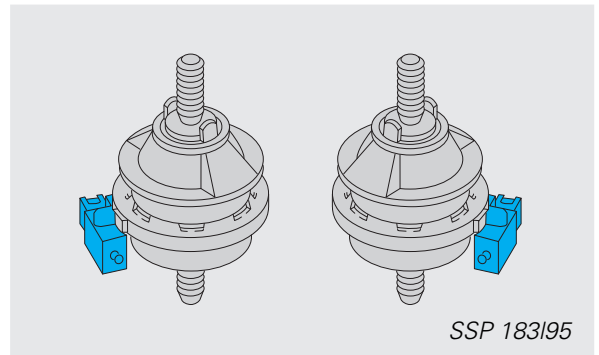


### 信号中断的影响

该电磁阀打开，大气压力直接作用在真空单元上，因而增压压力减小，发动机功率降低。

## 电液式发动机悬置阀 N144 , N145

这两个阀由发动机控制单元来操纵，它们适用于两种工况：  
怠速工况：这两个阀是打开的，悬置呈软态。  
行驶工况：这两个阀是关闭的，悬置呈硬态。



### 信号中断的影响

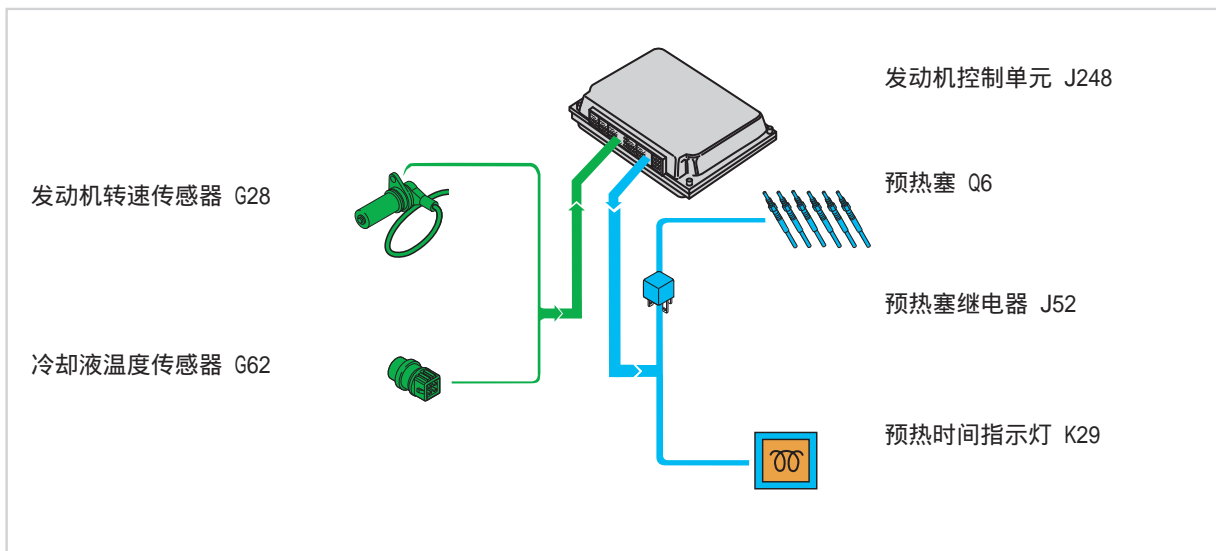
阀关闭，怠速时能明显感觉到发动机振动。

# 预热装置

在温度较低时，预热装置可以使发动机起动容易。当冷却液温度低于+9 °C 时，发动机控制单元就会接通预热装置。

预热塞继电器由发动机控制单元来操纵，然后就可接通预热塞工作电流。

预热系统示意图



SSP 183/77

系统示意图表示哪些传感器使用预热装置信号以及控制哪些执行元件。

这个加热过程可分成两个阶段：

### 预加热

打开点火开关后，如果温度低于+9 °C，那么预热塞就会接通，预热时间指示灯亮起。这个加热过程结束后，指示灯会熄灭，这时就可以起动发动机了，

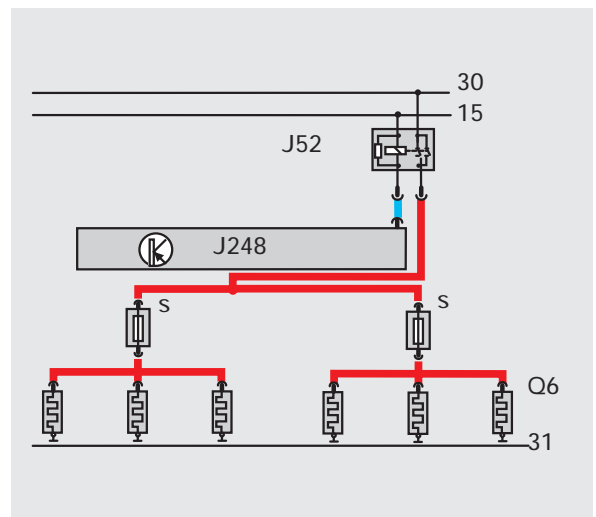
### 再加热

每次起动发动机后都会继续加热，不论是否已预加热。这可以降低燃烧噪音、改善怠速状况并减少尾气中的碳氢化合物。再加热阶段最长可持续四分钟，当发动机转速高于4000转/分时，再加热过程就被中断。

### 电路

#### 图例

-  输出信号
-  正极



SSP 183/54

# Prüfen Sie Ihr Wissen

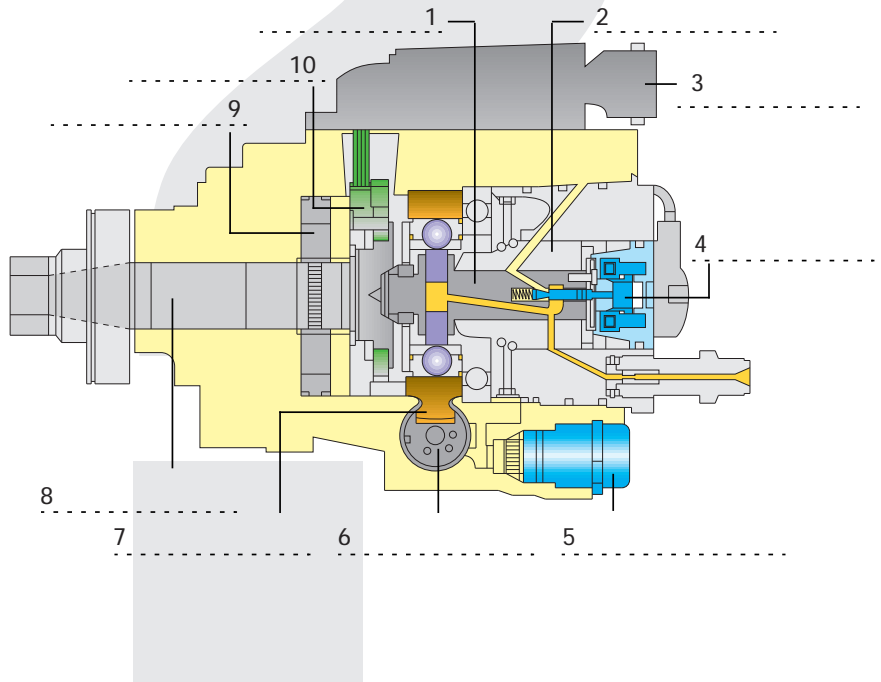
现在您应能回答下列问题：

1. 填空

新型径向柱塞分配式喷油泵的主要功能是：

- .....
- .....
- .....

2. 说出图中部件的名称



3. 填空

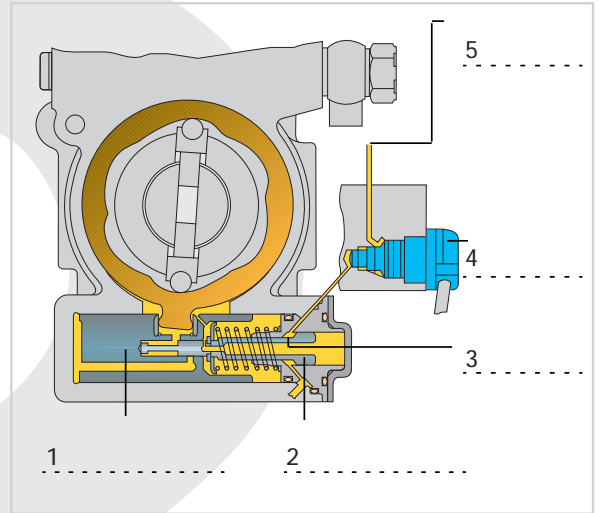
电磁阀（            ）时，燃油就由（            ）  
经（            ）分配到各汽缸。

4. 填空

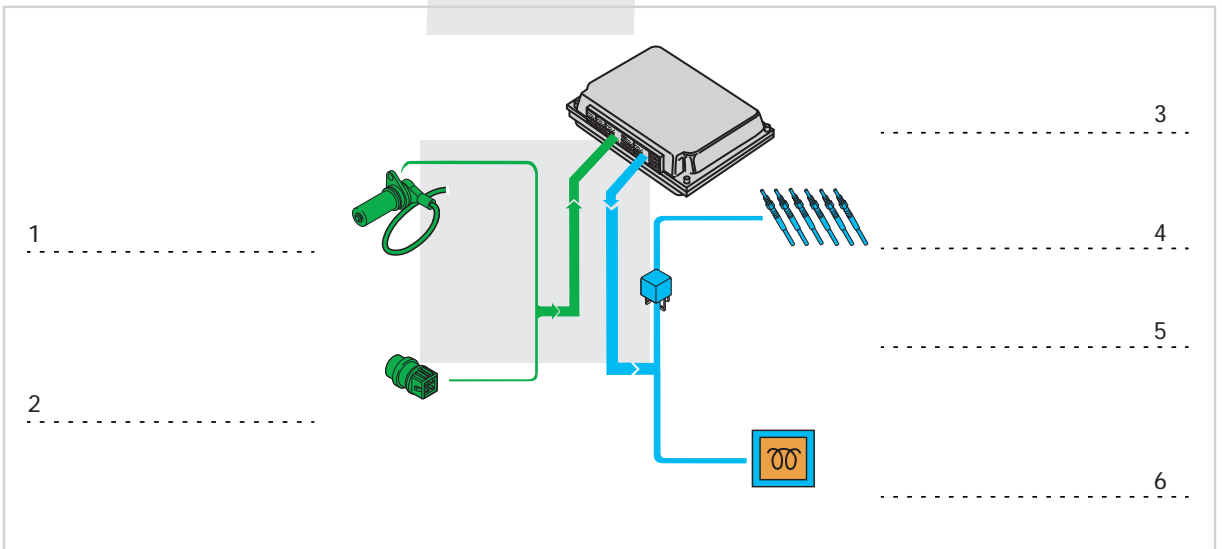
充油过程

如果油量调节电磁阀已经（ ），那么燃油就会从泵的（ ）进入到（ ）内。

5. 说出图中部件的名称

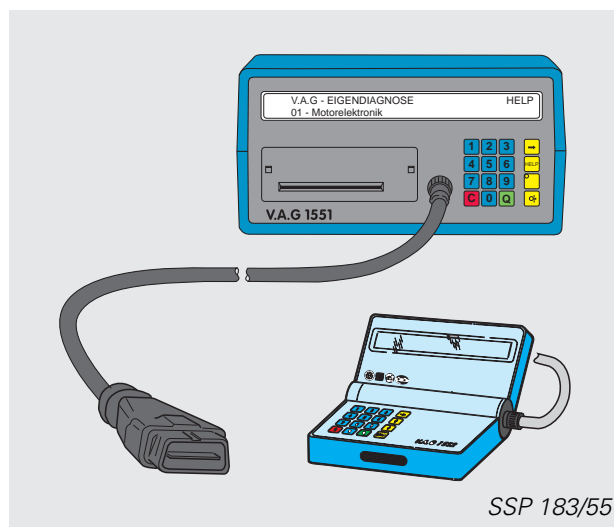


6. 说出图中部件的名称



# 自诊断

可以使用V.A.G 1551或1552。



自诊断可执行下述功能：

V.A.G - EIGENDIAGNOSE  
01 - Motorelektronik

HELP

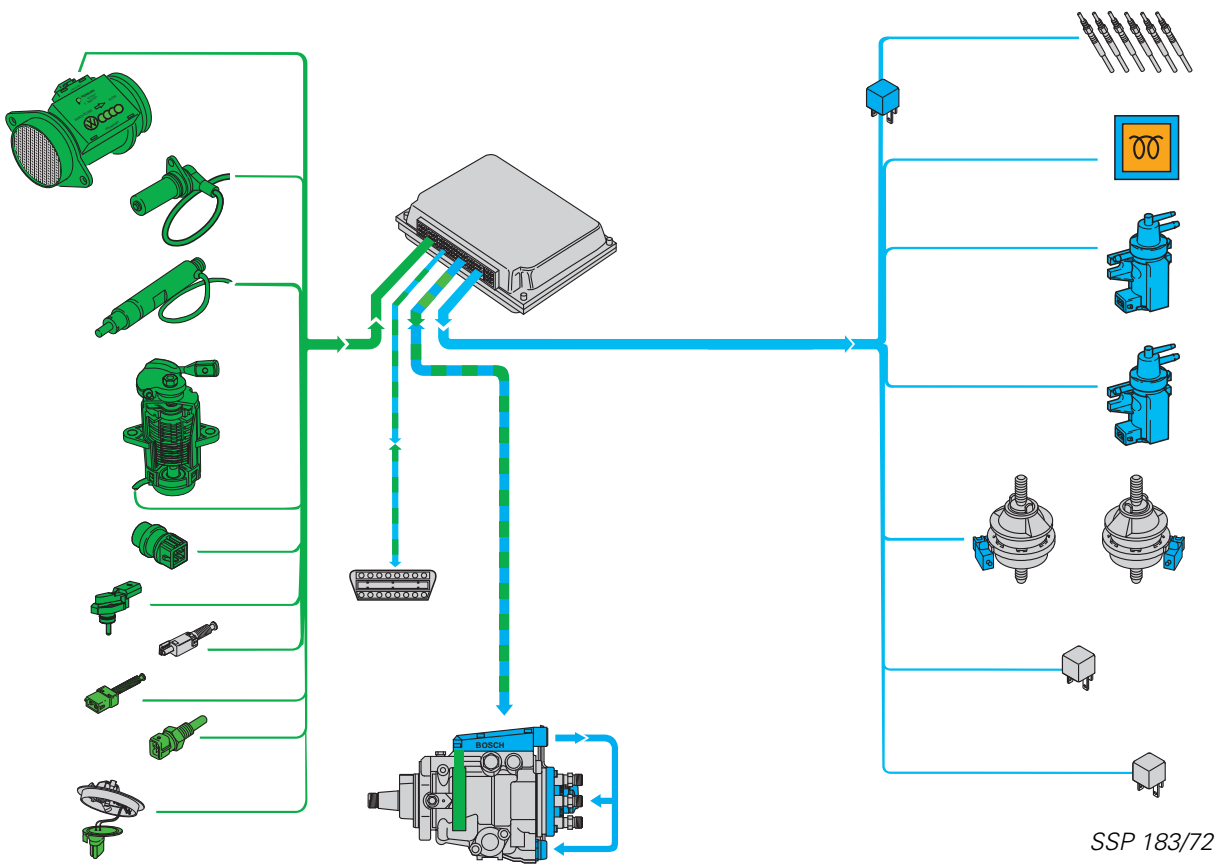
- 01 - 查询控制单元版本号
- 02 - 查询故障存储器
- 03 - 执行元件诊断
- 04 - 基本设定
- 05 - 清除故障存储器
- 06 - 结束输出
- 07 - 给控制单元编码
- 08 - 读取测量数据块



具体如何操作可参见维修手册。

功能02- 查询故障存储器

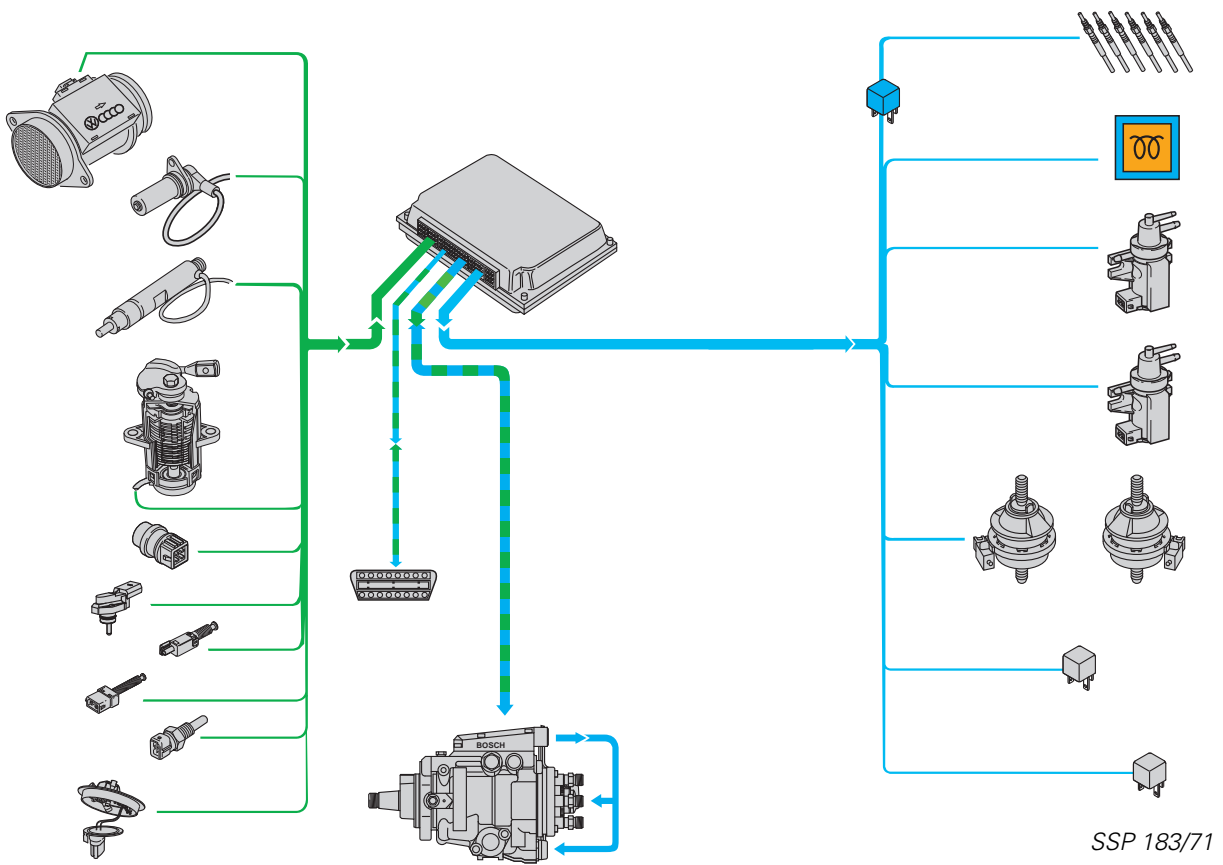
彩色部件会被记录在故障存储器内。



# 自诊断

功能03-执行元件诊断

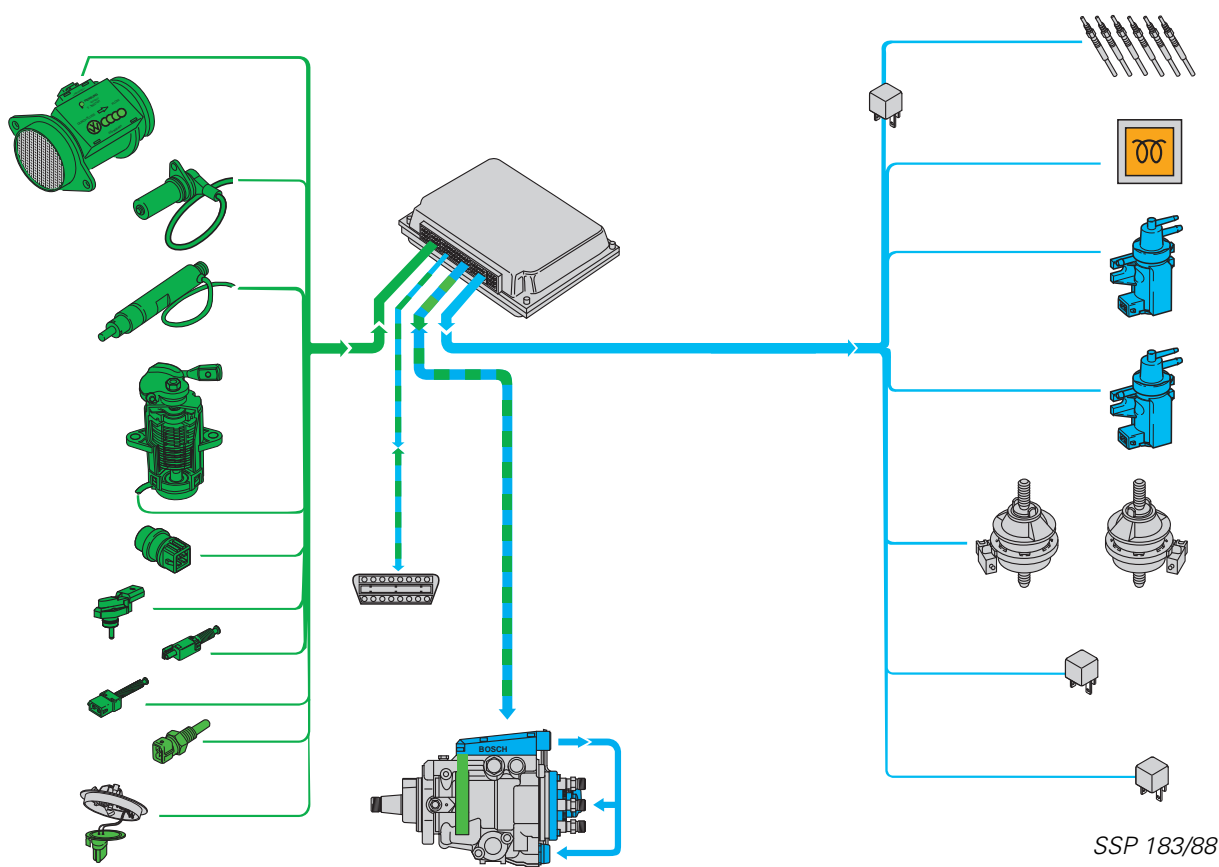
对彩色部件可进行执行元件诊断。



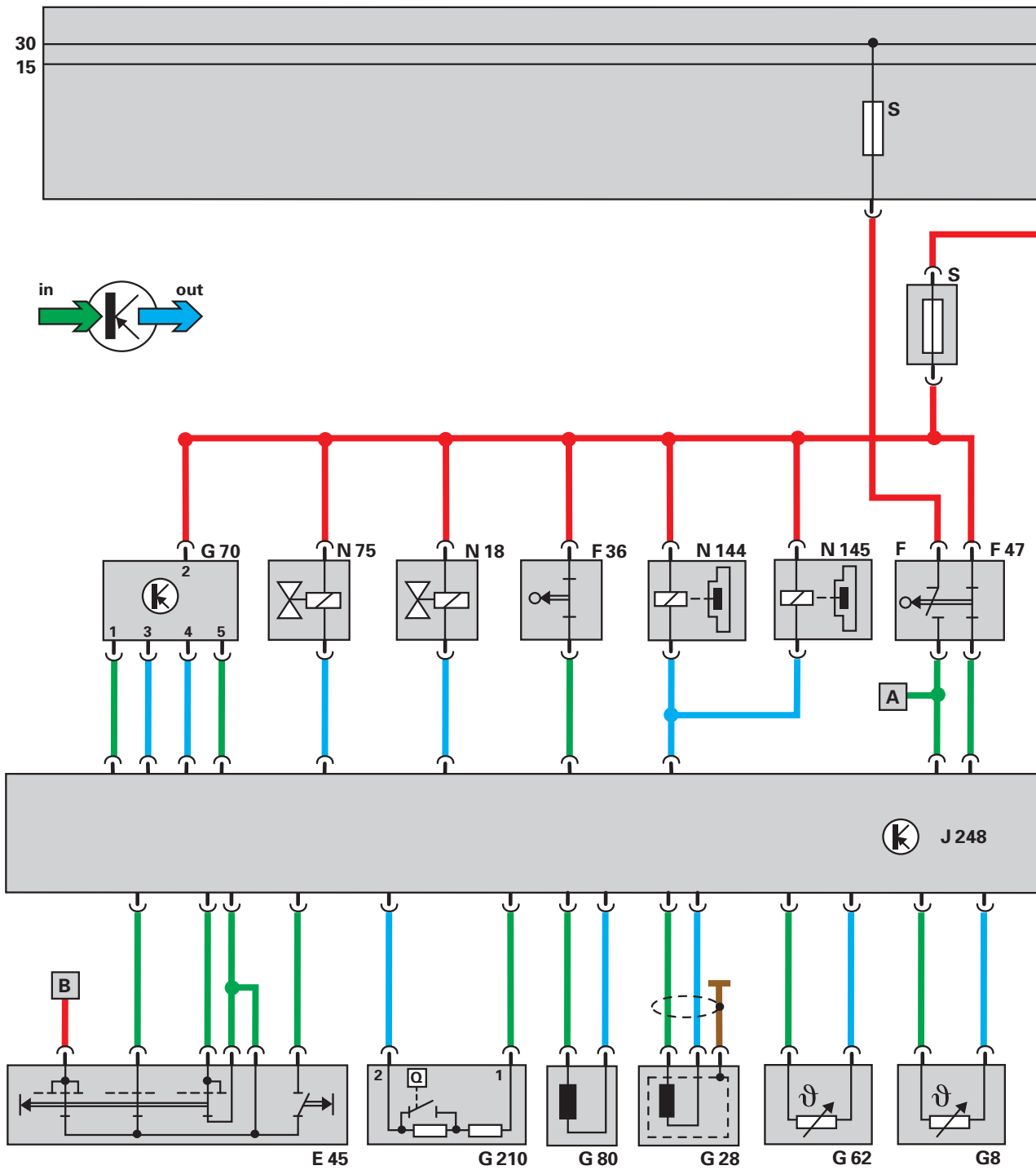


# 功能08-读取测量数据块

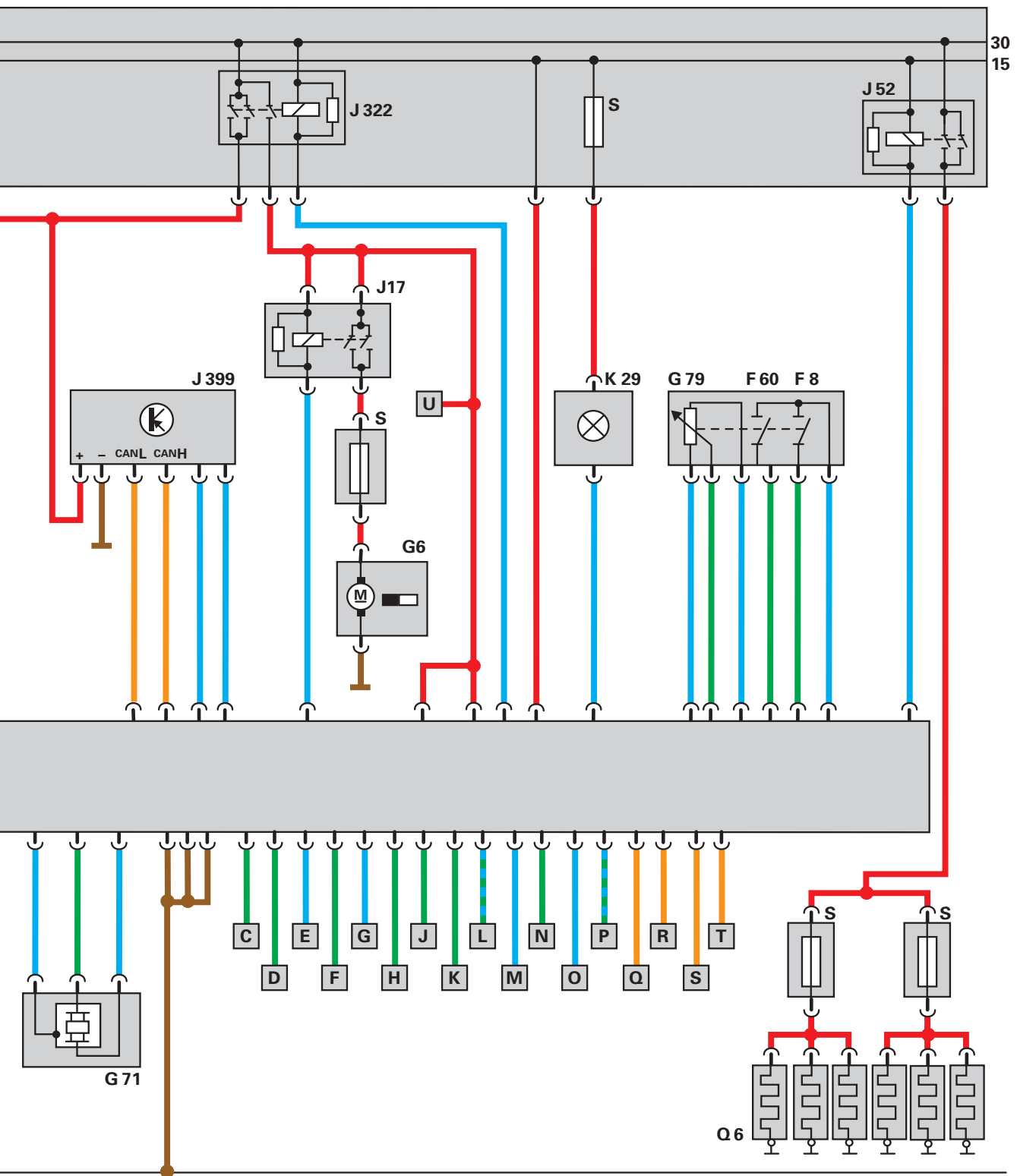
图中的彩色部件可以进行读取测量数据块的操作。



# 功能图



31



部件：

- E 45 GRA开关
  
- F 制动灯开关
- F 8 强制降档开关
- F 36 离合器踏板开关
- F 47 制动踏板开关
- F 60 怠速开关
  
- G 6 燃油辅助泵
- G 8 机油温度传感器
- G 28 发动机转速传感器
- G 62 冷却液温度传感器
- G 70 空气流量计
- G 71 进气管压力传感器
- G 79 油门踏板位置传感器
- G 80 针阀行程传感器
- G 210 燃油不足传感器
  
- J 17 燃油泵继电器
- J 52 预热塞继电器
- J 248 发动机控制单元
- J 322 柴油直喷系统继电器
- J 399 喷油泵控制单元
  
- K 29 预热时间指示灯
  
- N 18 废气再循环电磁阀
- N 75 增压压力限制电磁阀
  
- N 144 电液式发动机悬置电磁阀，左
  
- N 145 电液式发动机悬置电磁阀，右
  
- Q 6 发动机预热塞

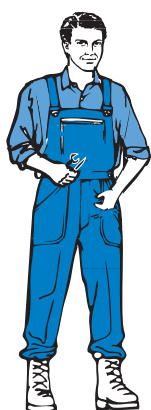
附加信号：

- A 制动灯
- B GRA供电
  
- C 辅助加热接通意愿
- D 辅助加热油耗信号
  
- E 辅助加热接通指令
- F 燃油不足警告
- G 散热器风扇续动
- H 车外温度
- J 发电机
- K 空调压缩机-准备
- L 空调压缩机-切断
- M 燃油消耗信号
- N 车速信号
- O 发动机转速
- P 诊断和防盗器线
- Q CAN-L: 自动变速器控制单元
- R CAN-H: 自动变速器控制单元
- S CAN-L: ABS-控制单元
- T CAN-H: ABS-控制单元
- U 发电机接通继电器

颜色代码：

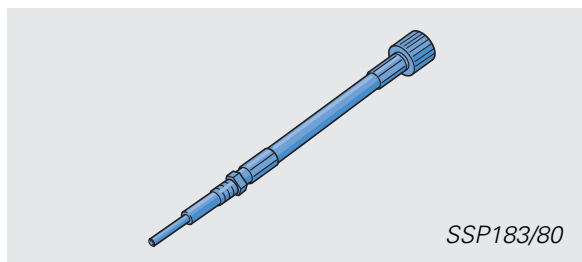
-  输入信号
-  输出信号
-  正极
-  接地
-  CAN数据线

# 专用工具



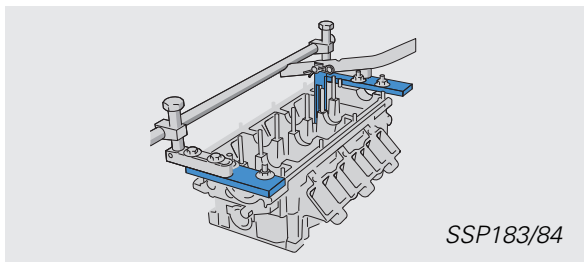
这里列出的是2.5升 V6 TDI 四气门发动机所用的新型专用工具和设备。

缸压检测仪接头  
V.A.G 1763/5



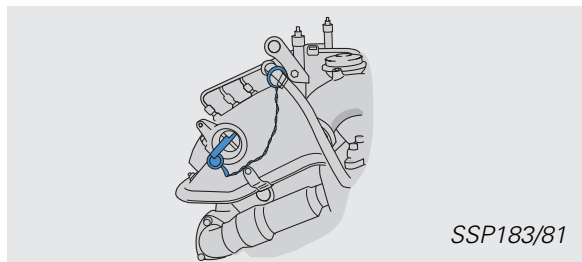
SSP183/80

气门拆卸专用工具 VW 541/6  
安装工具 2036/1



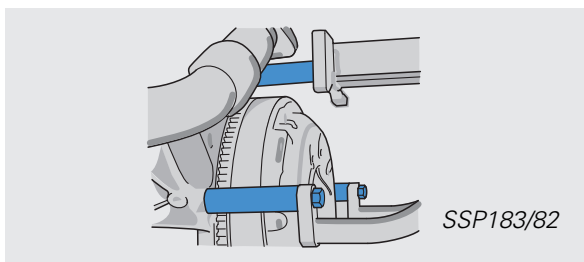
SSP183/84

凸轮轴固定调整工具 3458



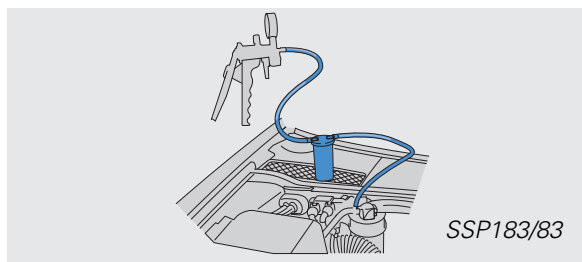
SSP183/81

发动机安装隔套100 mm , 用于VW 540/1B  
100 mm für VW 540/1B



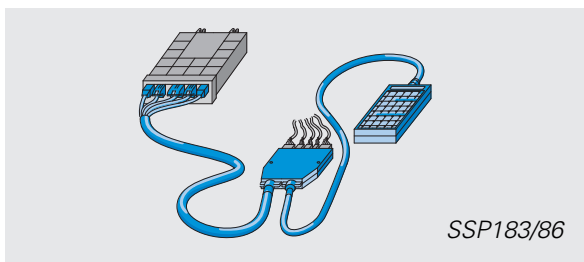
SSP183/82

柴油滤清器脱水罐  
V.A.G.1390/1



SSP183/83

V6 TDI发动机检测盒  
V.A.G.1598/30



SSP183/86



专用工具具体内容请参见维修手册。

## 22和23页

1. 310 Nm, 1500转/分, 较大
2. 4个气门
3.

	进气门	
排气门		进气门
	排气门	
4. 24个气门
5. 摇臂支撑在固定的液压式气门间隙补偿元件上。
6. 反向转动, 平衡重, 大小相等
7. 软态:
  - 气道打开时硬态:
  - 气道关闭时
8. 在机油滤清器堵塞时打开, 以保证发动机高的机油供应
9.
  - 1 去往进气道的空气
  - 2 机油滤清器
  - 3 压力调节阀
  - 4 来自缸体的空气
  - 5 去往油底壳
  - 6 收集罐
  - 7 机油分离器

## 52和53页

1. 从油箱中抽取燃油
  - 将燃油加压到1500bar
  - 将燃油分配到各缸
2.
  - 1 分配轴
  - 2 分配器体
  - 3 喷油泵控制单元
  - 4 油量调节电磁阀
  - 5 喷油始点阀
  - 6 喷油调节器
  - 7 喷油调节器
  - 8 传动轴
  - 9 叶片泵
  - 10 喷油调节器
3. 关闭, 分配轴和分配器体, 回油节流阀和喷油嘴
4. 打开, 内腔, 压缩室
5.
  - 1 喷油始点调节活塞
  - 2 控制活塞
  - 3 环形腔
  - 4 喷油始点阀
  - 5 来自内腔的燃油压力
6.
  - 1 发动机转速传感器 G28
  - 2 冷却液温度传感器 G62
  - 3 发动机控制单元 J248
  - 4 预热塞 Q6
  - 5 预热塞继电器 J52
  - 6 预热时间指示灯 K29