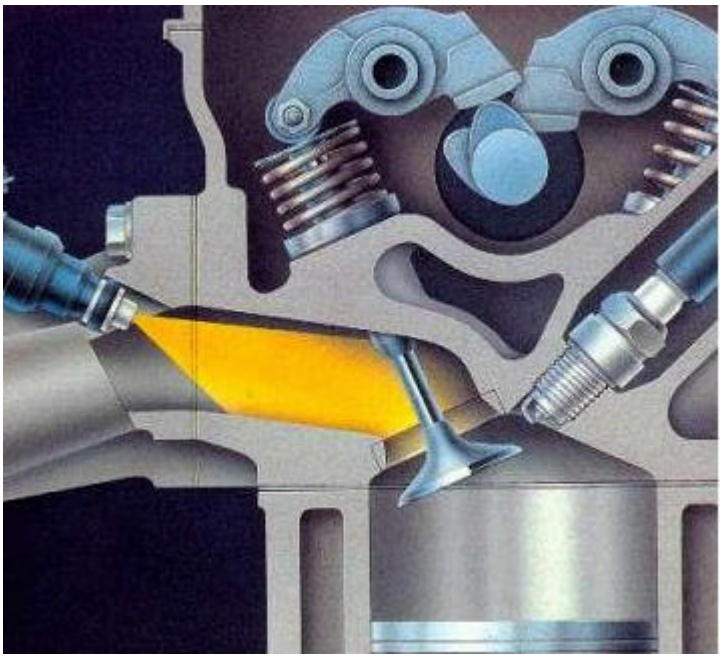
电 喷 系 统 预 培 训 教 材

电喷系统预培训内容



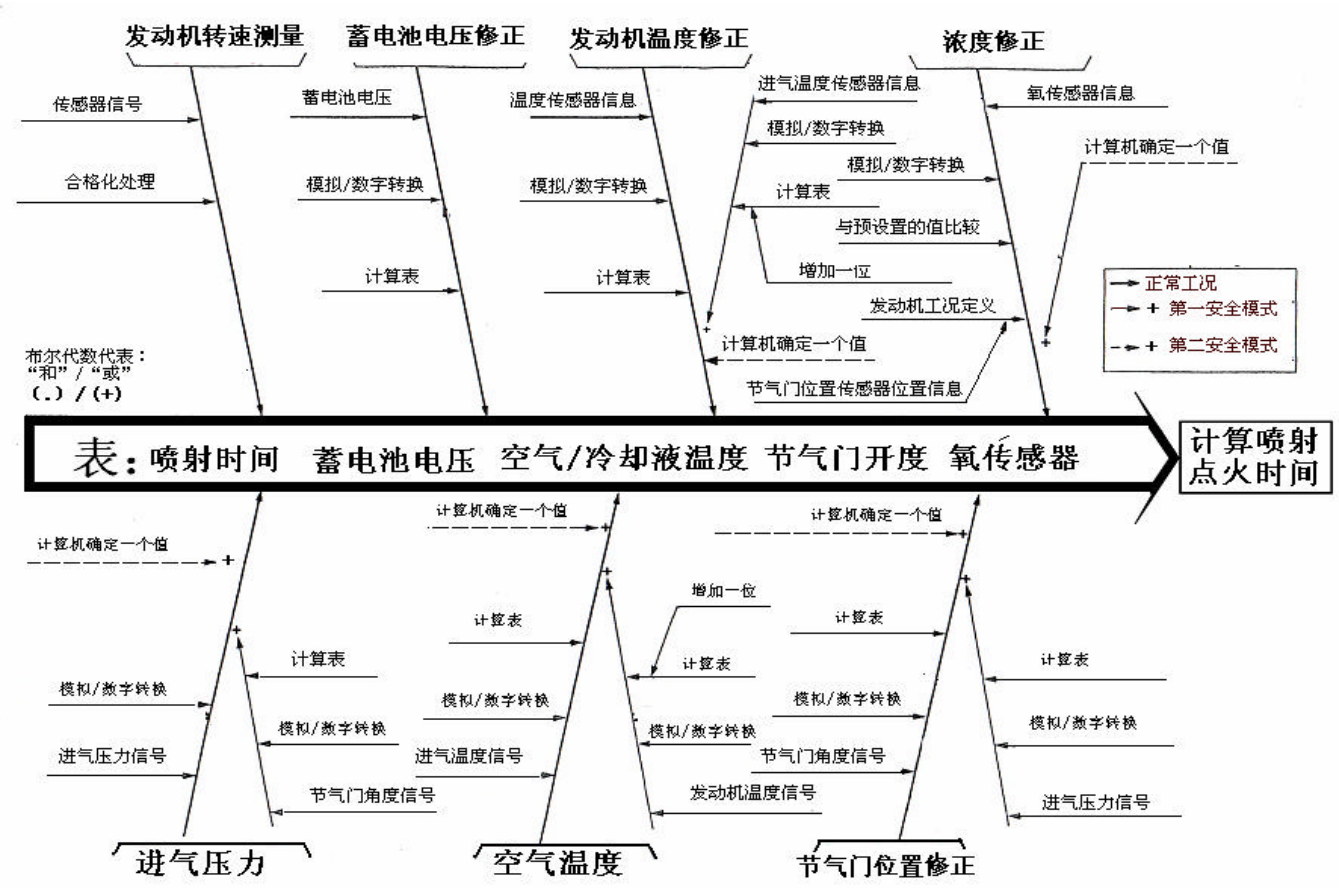
电 喷 系 统 预 培 训 教 材

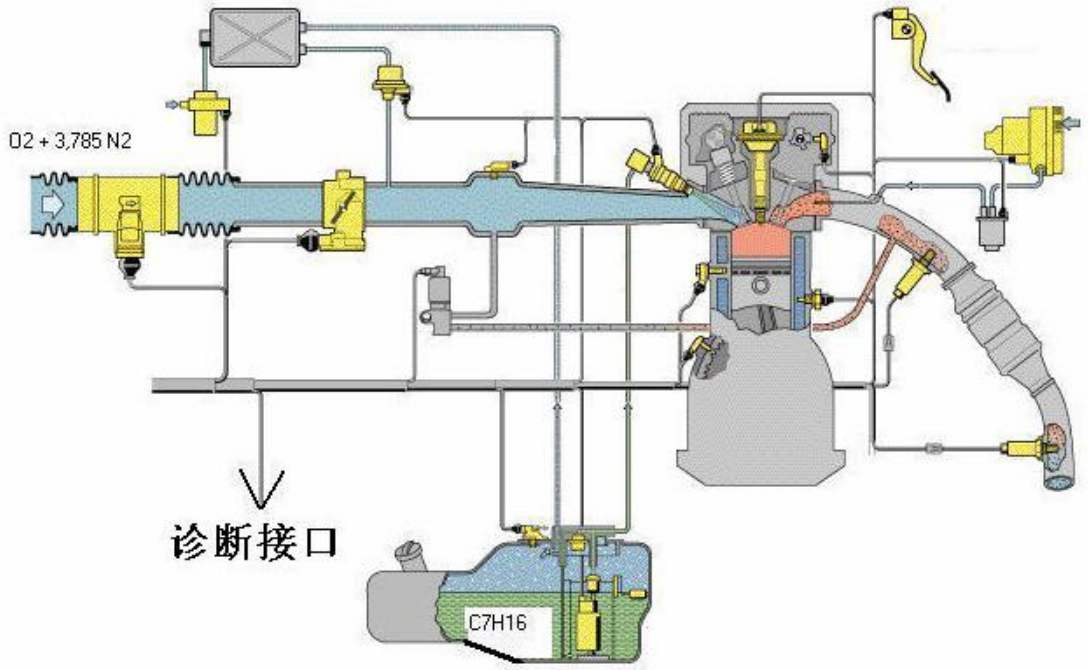
目　　录

电子喷射系统运行原理图 2
计算机输入 4
计算机输出 5
进气压力、温度传感器 7
油门踏板位置传感器 9
发动机水温传感器 10
发动机水温报警开关 12
发动机转速传感器 13
空调压力开关 14
爆震传感器（1120) 15
上游氧传感器 16
下游氧传感器 17
燃油泵和燃油压力调节器: 19
汽油滤清器 20
点火线圈 21
喷油器 22
电动节气门总成（1262) 23
多功能双继电器 24
34 路保险丝发动机控制盒（BM34） 25
碳罐 27
进气阀门 29
空气泵的工作模拟图形 30
电喷系统测试题： 31

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

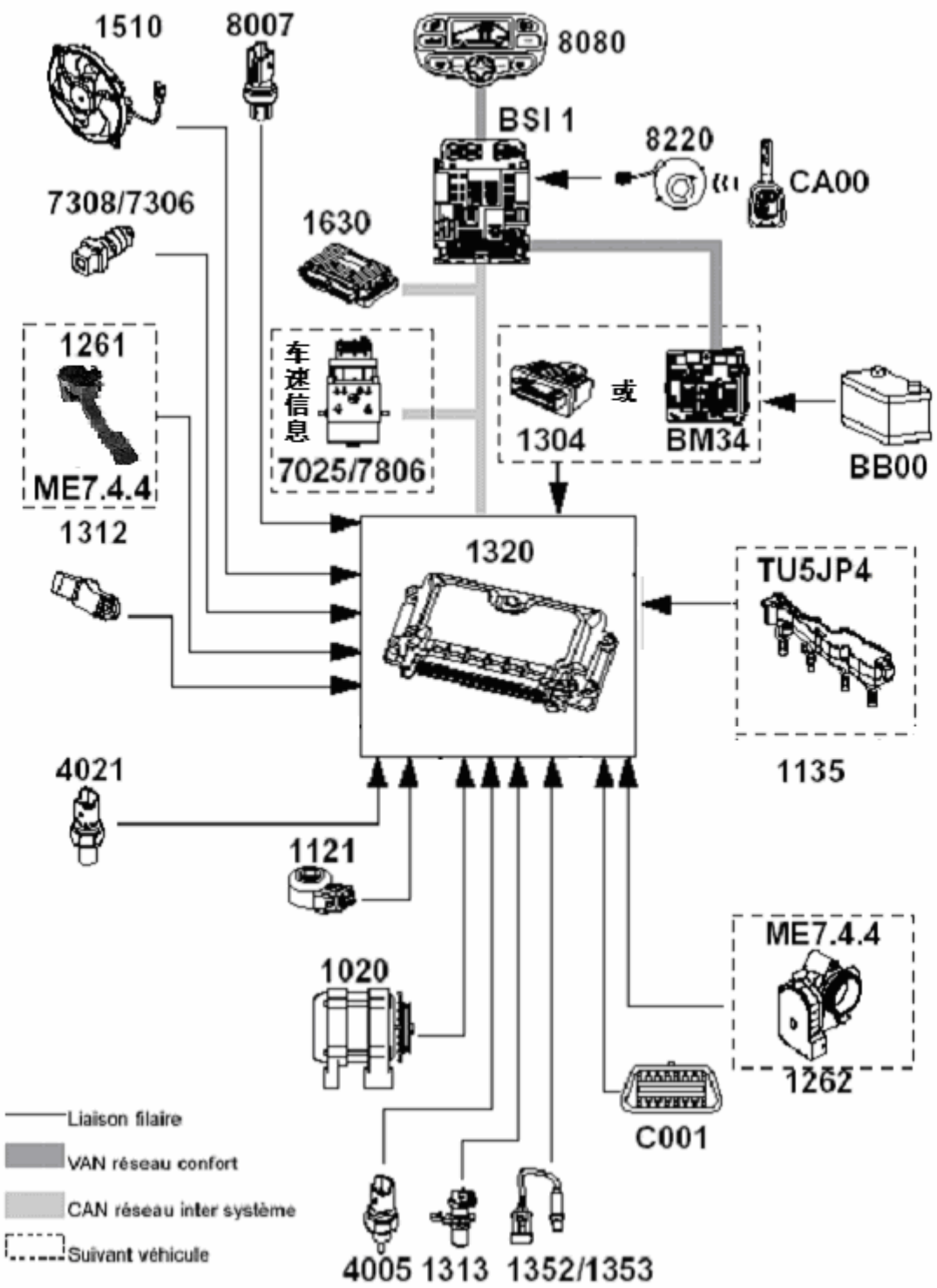
电子喷射系统运行原理图



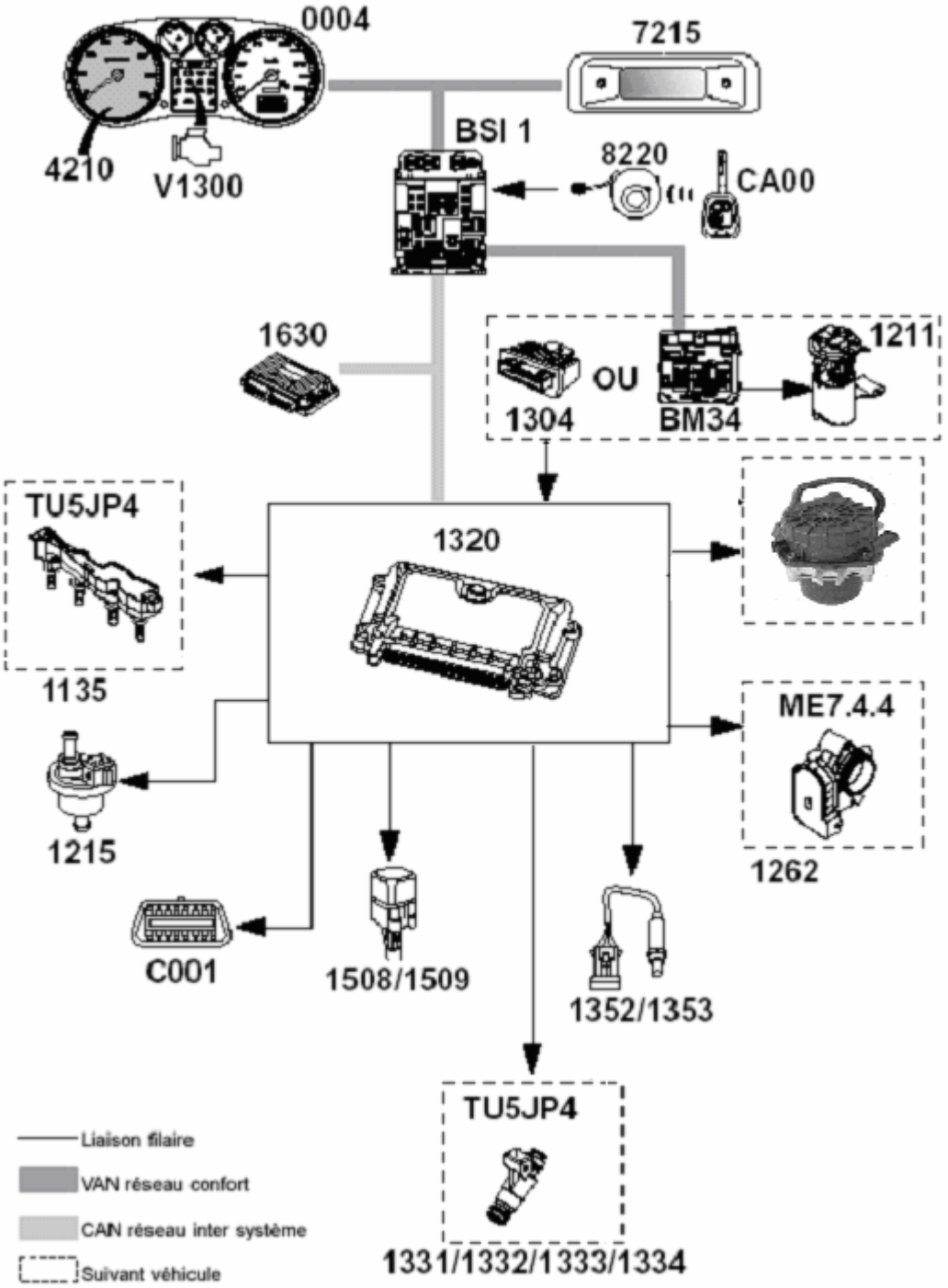


电 喷 系 统 预 培 训 教 材

计算机输入



计算机输出


0004
7215
4210
V1300
BSI 1
8220
CA00
1630
OU
1304
BM34
1211
TU5JP4
1320
1135
ME7.4.4
1215
1262
C001
1508/1509
1352/1353
TU5JP4
1331/1332/1333/1334
Liaison filaire
VAN réseau confort
CAN réseau inter système
Suivant véhicule

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

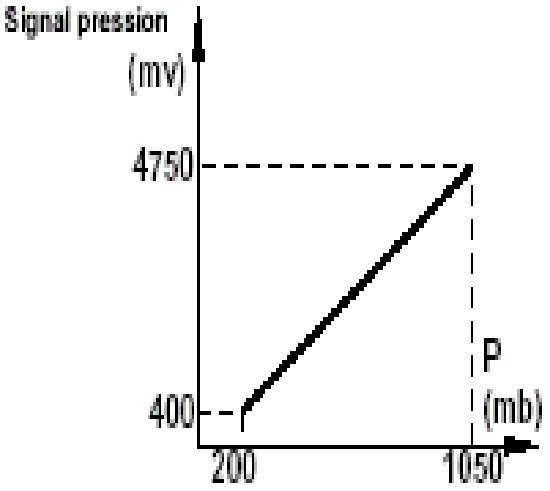
BB00 - 蓄电池
BM34 - 34路保险丝发动机控制盒
BSI1 - 智能控制盒
CA00 - 防盗点火开关
C001 - 诊断插头
0004 - 组合仪表
1020 - 交流发电机
1121 - 爆震传感器
1135 - 点火线圈
1211 - 带油量传感器的燃油泵
1215 - 碳罐电磁阀
1261 - 油门踏板位置传感器
1262 - 电子节气门(ME7.4.4).
1304 - 喷射多功能双继电器
1312 - 进气管压力传感器
1313 - 发动机转速传感器
1316 - 节气门位置传感器
1320 - 发动机喷射计算机
1331 - 1缸喷油器
1332 - 2缸喷油器
1333 - 3缸喷油器
1334 - 4缸喷油器
1352 - 上游氧传感器
1353 - 下游氧传感器
1508 - 风扇低速电源继电器
1509 - 风扇高速电源继电器
1510 - 风扇电机
1630 - 自动变速箱计算机
4005 - 发动机冷却液温度传感器
4021 - 发动机温度开关
4210 - 转速表
7025/7806 - - - - - - - - - - - - - - - - - -ABS液压单元/ ESP液压单元
7215 - 多功能显示屏
7306 - 巡航控制安全开关（离合器）
7308 - 巡航控制安全开关（制动器）
8007 - 压力开关（恒压器）
8080 - 空调计算机
8220 - 模拟模数应答器
V1300 -发动机诊断指示灯

进气压力、温度传感器

此进气压力传感器是新一代产品和进气温度传感器做成一体，此传感器持续测量进气管路中的压力，同时测量发动机的进气温度。每次打开点火开关后，它由计算机供给 5V 电压。

（一）进气压力信息

1、传感器发出与所测量进气压力成比例的电压（见图），它是压敏电阻型（电阻随压力变化）



压力信号

2、计算机利用此信息以便确定

——发动机进气质量（依靠进气压力及进气温度）

——喷油量

——点火提前角

3、为了准确计算喷射时间，还需要通过它测量的信息计算出海拔高度。

4、实际上，发动机进气质量随以下因素变化：

——大气压力（即海拔高度）

——空气温度

——发动机转速

5、发动机计算机在以下情况测量、计算大气压力：

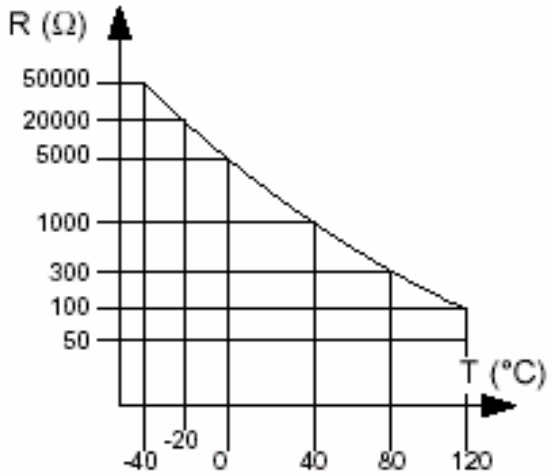
——每次点火

——发动机大负荷、低转速运行（登上一个山口，即压力随海拔高度变化）

（二）进气温度信息：

1． 进气温度传感器是 CTN 型的（负变化型热敏电阻），其阻值随温度升高而减小（见图）

2． 计算机据此计算发动机的进气量



油门踏板位置传感器

在采用电子节气门控制进气的系统中，油门位置传感器安装在发动机仓内通过一拉索接在油门上，可用于检测加速踏板的运动行程，向发动机计算机反映驾驶员驾驶意图的信息。

（一）传感器的功能、作用

1．这是一个无触点的双电位传感器

2．由计算机供 5V 电压，传感器向计算机发出 2 路反映油门位置的电压信号，一路电压是另一路电压的两倍。

3．计算机根据此信号可进行驾驶员期望的扭矩需求计算，经计算机内部统一协调后控制执行器工作。

4．计算机收到信号后管理如下功能：

——怠速

——加速

——减速

——中断喷射

——临时转速

——ESP 控制

——速度巡航

——发动机冷却

5．在发动机起动时，当驾驶员不踩油门或轻踩一点时，节气门在预设程序的控制下开启到一个固定位置，既计算机据此信号进行起动控制。

发动机水温传感器

（一）传感器的功能、作用：

1．发动机水温传感的功能：

——它将冷却管路里的冷却液温状况通知给计算机，发动机温度状况

2．计算机接收到发动机水温信息以便：

——计算点火提前角

——计算喷射时间

——怠速调节

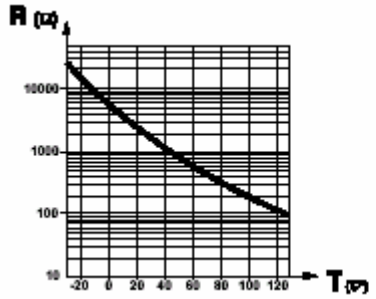
——发动机冷却

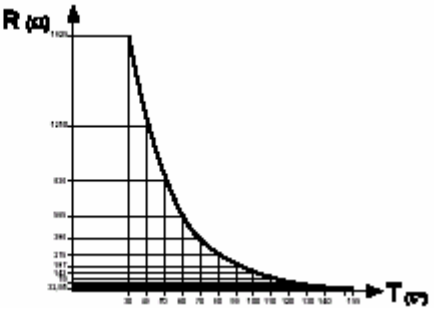
——引导空气泵工作（IFL5 **防污标准）**

3．**计算机供给传感器** 5V **电压**

（二）传感器的特性、参数

1．**特征：此传感器的电阻是** CTN **型的（负变化型），即温度升高而电阻值减小（见图）**





2．**参数：**

测量范围：-30**o**C～+130**o**C

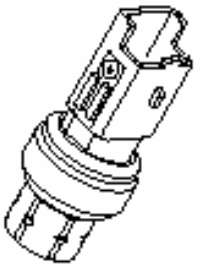
通过传感器的最大测量电流：5mA

20**o**C **时电阻值：**2.5K**Ω**±5%

冷却液中响应时间：约 15s

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

发动机水温报警开关



1.计算机控制“ 发动机水温报警灯 ”，当温度达到一定数值（有损害发动机的可能）时报警

2.ME7.4.4 电喷系统使用发动机冷却液温度开关。它直接固定在发动机壳体上，对水温变化反应灵敏

3.冷却液温度开关与发动机冷却液温度传感器并联，这样在它断开时，不会影响信号，而在它通电时如温度超过了标准，它会将信息传到计算机

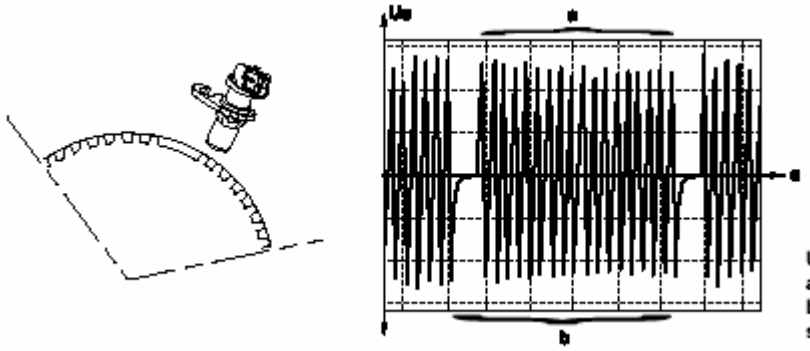
4.发动机冷却液报警温度：118oC±2oC

注意：在多路传输的车辆上，这个信息是通过 CAN 网络传输的

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

发动机转速传感器

转速传感器由一个磁铁芯和一个线圈组成，它安装在一个 60—2 的飞轮齿圈旁（见图），缺少的 2 个齿用于确定上止点位置，当信号



齿旋转时，线圈上会产生一个变化的磁场（见图 ），因而导致线圈上产生一个频率变化的正弦交流信号。此信号的频率与发动机转速成比例。此传感器既输入给发动机计算机的曲轴转速信号，还有 1、4 缸上止点信号。

（一）传感器信号功能、作用

1．计算机收到此信号后可反映如下信息：

——发动机转速

——转速的急剧变化

——车辆是加速还是减速

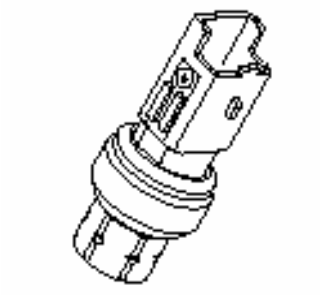
2、利用缺齿信号和点火线圈的相应信号可进一步判断 1、4 缸是压缩行程还是排气行程

3．此信号使计算机可以管理发动机的状态和模式

4．计算机分析多次成功点火时发动机转速的变化来确定是否点火失败。

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

空调压力开关



1．根据车型的不同，所使用的压力开关分为线性的或“三级”的

2．三级压力开关

它以 12V 的电压信号通知计算机，当车辆制冷管路中的压力超过 17Bar 时，计算机收到这个信息后，它就控制电机风扇高速旋转

3．线形开关

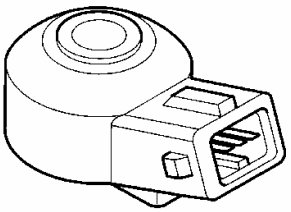
线形压力开关传给计算机的电压信号与制冷剂压力成比例

此信号被用于起动或关闭空调压缩机，并引导电机风扇组的转速

车辆	低速	中等速度	高速	断开	警报灯点亮
307(制冷或不制冷)	97 °C或者 9bars	未使用	105 °C 或者17 bars	115 °C 或者25 bars	118

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

爆震传感器（1120）

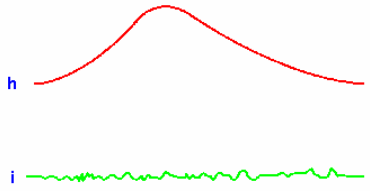


压电式爆震传感器是安装在发动机缸体上的。

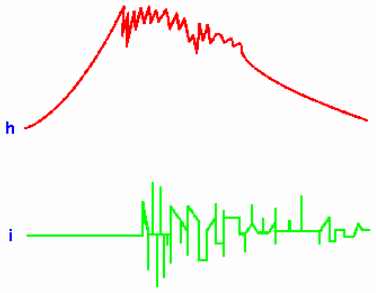
此传感器可检测到爆震情况（在燃烧室内混合气爆燃产生的震动现象）

这种现象反复出现，会使缸壁温度异常升高而损坏发动机零件。

运转中无爆震：
曲线(h)是气罐中压力变化的反映。
对应于曲线(h)爆震传感器发出的信号为曲线(i)

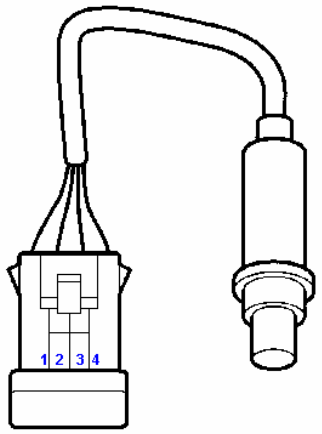


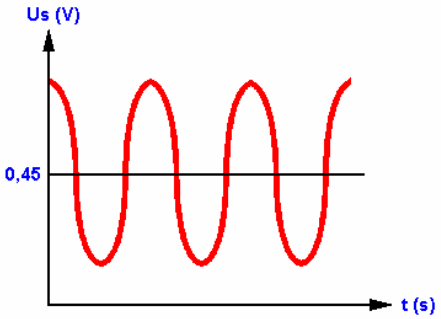
运行和有爆震：
传感器发出的信号(i)曲线为强度和频率更高。



电 喷 系 统 预 培 训 教 材

上游氧传感器





该传感器置于排气歧管上，催化器入口处，它持续向计算机发出电压信号，该信号代表排放气体的氧含量。

计算机分析这个电压值并借些调整喷射时间：

浓混合气：

传感器电压：从 0.6 V ～ 0.9 V.

稀混合气：

传感器电压：从 0.1 V～ 0.3 V.

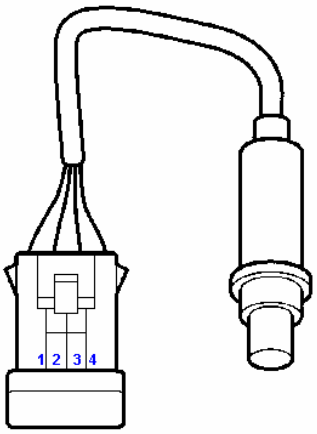
内部再加热装置可使其快速达到工作温度，即通常情况下为 350°C **以上，该温度可在** 15 **秒钟时达到。**

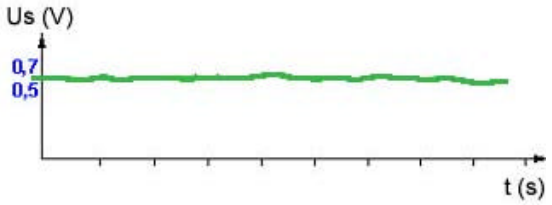
加热电阻是由计算机借助氧传感器温度控制终端中的进位信号未控制的。

为使排气温度达到 800°C **以上，氧传感器的调控临时中断。**

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

下游氧传感器





它位于催化器之后，并用于校核催化器的效能。

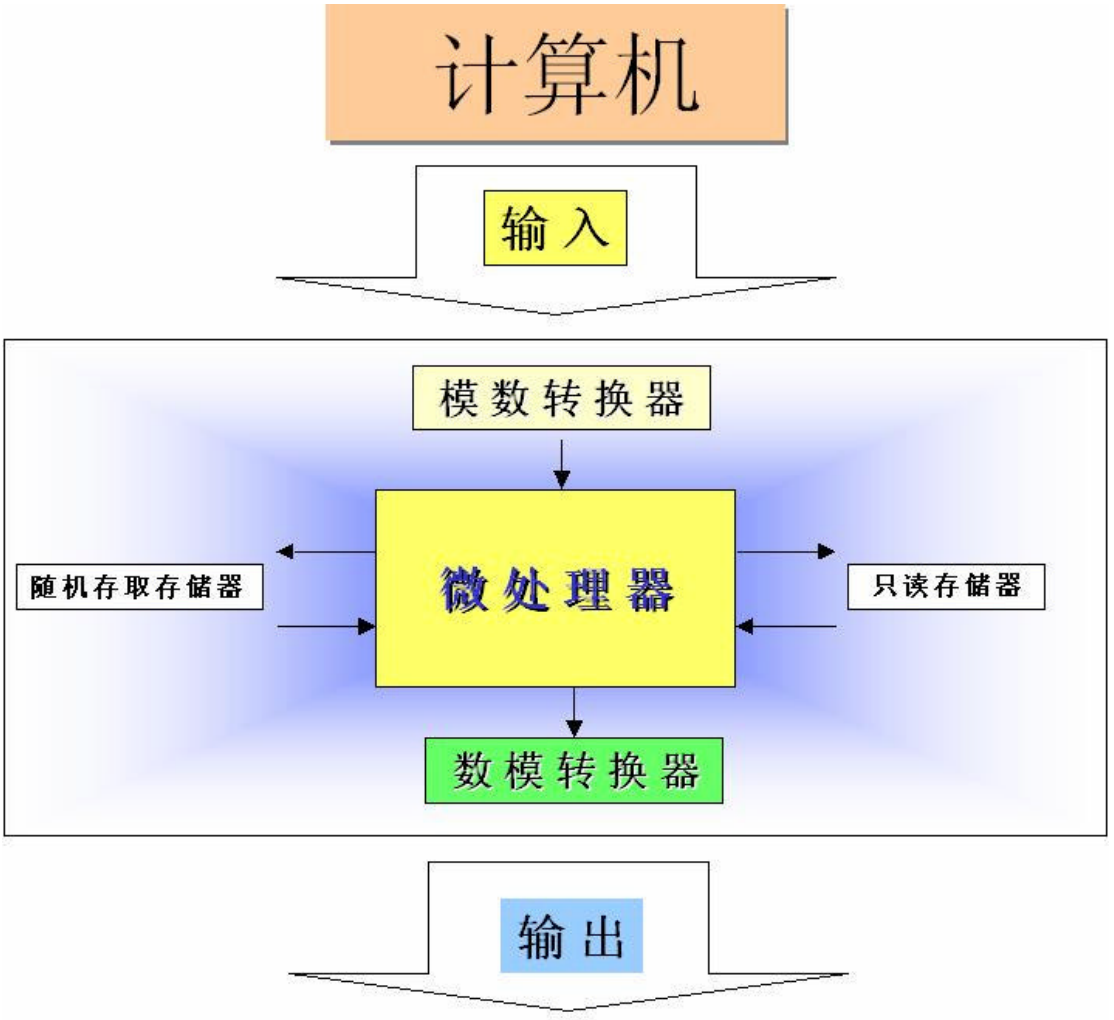
下游氧传感器的各项特性及其再加热装置与上游氧传感器相同。

计算机负责分析由下游氧传感器发出的电压信号，这个电压值反映了从催化器出口排出气体的氧含量。

由上游氧传感器和下游氧传感器发出的电压信号有所错开，是因为排放气体在抵达下游氧传感器之前要通过催化器。

对于另一个新的催化器，其化学反应在理论上是完全充分的，氧在化学反应中被充分利用，而从催化器出口排出的微量氧转换成电压值在 0.5～0.7V 为下游氧传感器临界值，以上指发动机热态。

实际情况是：尽管催化器状态良好其表现出的信号仍会有轻度波动，而后随时间推移催化器功能下降。根据该电压信号计算机分析催化器的功效和燃烧质量，既此推断是否需要调整混合气来改善上述情况。


计算机
输入
模数转换器
随机存取存储器
微处理器
只读存储器
数模转换器
输出

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

燃油泵和燃油压力调节器:

燃油压力调节器

汽油泵（带油位传感器）

燃油泵浸在油箱中，流量大约在110L/H,泵的油量供应高于发动机的需要，以便在发动机油量需求突然增加的时候，不会引起压力的下降(例如急加速时)

在燃油泵的输出管路上安装有防止汽油回流的单向阀，其作用和压力调节器一样是为了保持残余压力

燃油压力调节器:

1.根据车辆它安放于:

——靠近油泵的地方(在油箱上)

——在油泵上(L4防污染规范)

2.这种新的安装位置取消了回油管。这种安装形式，调节器不再受发动机负压的控制

3.原来的压力调节器是为了保持喷油嘴内、外压力相对恒定，以便在固定的喷射时间内有相同的喷油量。

4.现在这套压力调节系统在喷嘴的内、外间的压力则是变化的，因此在固定的喷射时间内喷油量则是变化的，但发动机计算机考虑了进气压力传感器的信息后，喷油量同样会精确

1.调节器的作用在于维持：

——发动机转动时的燃油供应压力

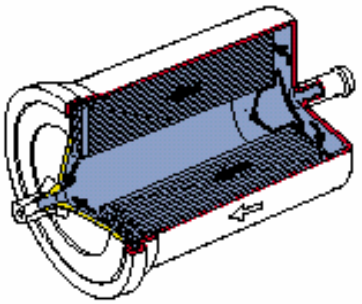
——发动机停止时的残余压力（在一定时间内）

2.维持剩余压力的目的在于方便热车再启动，避免供油管内形成气阻

3.在一定的温度时，在燃油管路中有形成气阻导致不良喷射

4.**残余压力是**3.5bars.

汽油滤清器



1．汽油滤清器放置在油箱和燃油分配器之间。

2．滤清器内包含纸质滤芯，过滤直径为8到10 微米．过滤器面积大约为2000平方毫米，用于过滤汽油里的杂质。

注意：

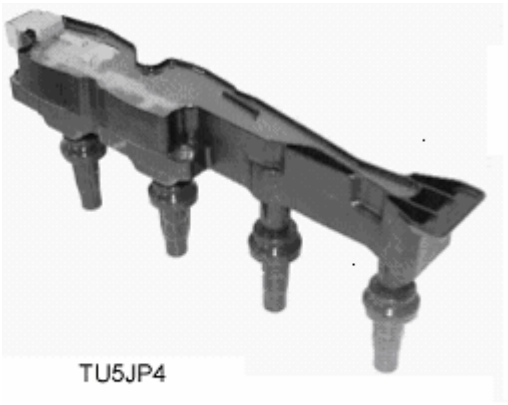
滤清器壳体上的箭头方向与汽油流动的方向相同

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

点火线圈

点火线圈的结构、功能和原理：

1．点火是双线圈的：类型 BBC2.2(即线圈组块且无高压线)



TU5JP4

2．线圈组由两个带双高压输出口的线圈组成，它直接插在火花塞上

3．每个线圈组都由一对相互连接的初级、次级线圈组成

4．每个次级线圈输出口与一个火花塞相连接，这种技术能提高点火质量．

5．计算机有两个控制通路，交变控制每个初级线圈．

6．计算机根据活塞位置和转速的信息可以更好的控制点火时刻和次序

（二）点火相位的检测

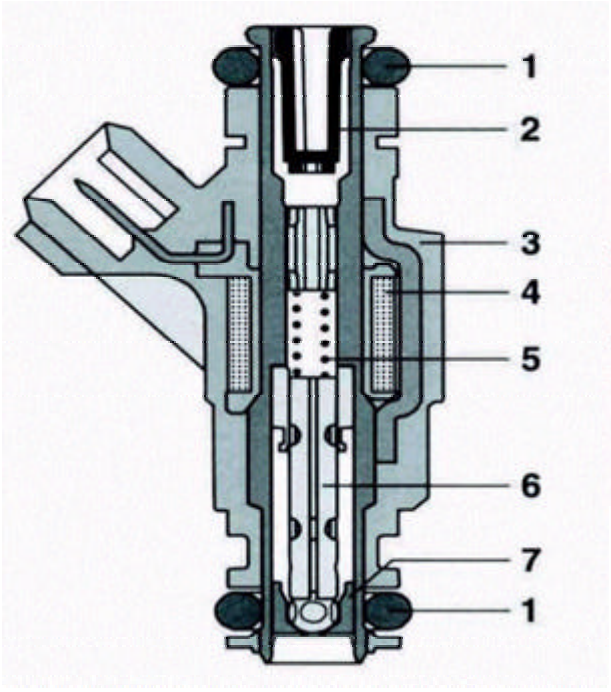
1.为了能够实现顺序喷射，计算机必须确定1、4缸是压缩终点还是排气上止点，为此ME7.4.4采用了DEPHIA技术,它依据的是来自点火线圈的信号

2.此信号我们称为工况逻辑信号,它是依据1、4缸共同的点火线圈输出电压信号而来的

3.在点火时，这两个气缸一个处于压缩工况，一个处于排气工况。其燃烧室里的压力是不同的，对压缩工况的气缸，其火花塞电极间产生的电弧电压非常大

4．1号缸处于压缩工况，4号缸处于排气工况

喷油器



1、O型圈
2、滤网
3、带电插头喷油器体
4、线圈
5、弹簧
6、带线圈衔铁的阀针
7、带喷孔板的阀座

1.BSM（BM34）向喷射器提供+12V电压.

2.计算机通过地线，按照1-3-4-2顺序分别控制喷射器.

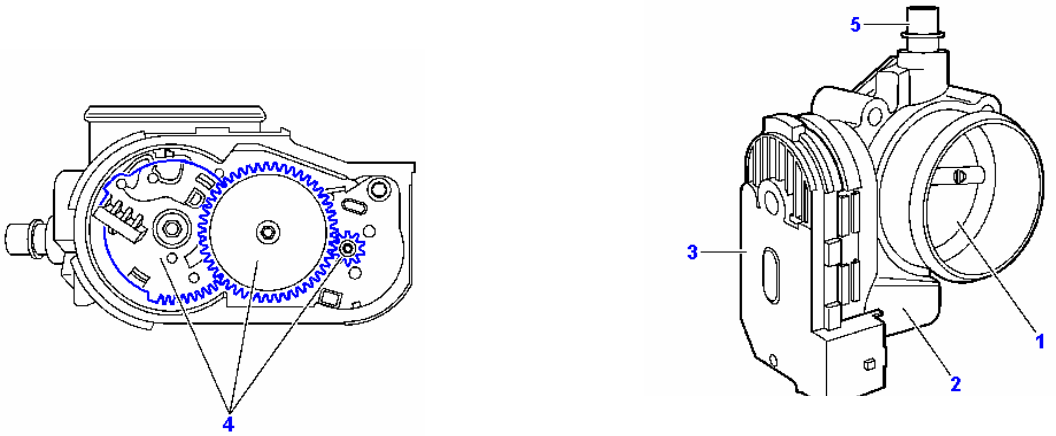
3.喷射的油量取决于喷油器打开的时间(喷射时间)的长短

4.外界温度为20℃时,线圈电阻=14.5欧姆

5.拆下喷射器后，必须更换密封圈

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

电动节气门总成（1262）



1. **节气门**
2. **电机**
3. **双通道节气门电位计**
4. **传动齿轮**
5. **燃油和机油蒸汽吸入口**

节气门的开度需求，不再是由软轴与加速踏相连而直接控制了。

实际上，加速踏板位置传感器将驾驶者的力矩指令转换为电压信号。

这个电压可以使计算机掌握驾驶者的意愿（加速，减速）。

其作用与其它计算机或者如以下功能的需求一样：

空调

自动变速箱

运动稳定控制

车速调节

发动机冷却

等等……

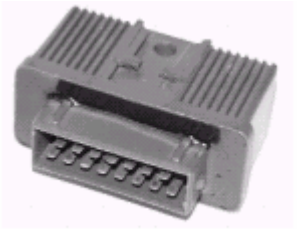
这种控制发动机负荷的新系统可更好地适配发动机扭矩。

节气门的位置（开度）是由电机动作所决定的，同样受计算机指令控制。

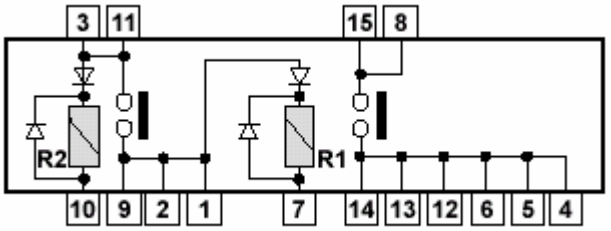
怠速调节同样由电机控制，而不再有怠速调节阀了。

多功能双继电器

双继电器



内部线路图



电 喷 系 统 预 培 训 教 材

1.系统的整体供电是通过双继电器实现的，它保证了运行的4种状态:

——钥匙关闭

—— 钥匙在+ APC 位置，不启动发动机

—— 钥匙在+ APC位置，启动发动机

——延时供电

2.双继电器为以下元件供电:

——喷油器，

——点火线圈，

——燃油泵，

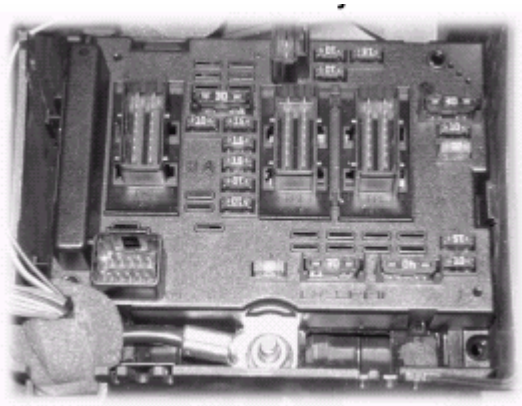
——碳罐电磁阀，

——氧传感器的加热电阻

——空气泵继电器(针对L5排放标准)

——计算机

34 路保险丝发动机控制盒（BM34）



3.在装备多路传输系统的车辆上，喷射双继电器与34路保险丝发动机控制盒(BM34)

它控制以下元素:

——喷射计算机

——前氧传感器和后氧传感器的加热

——燃油泵

——喷射计算机(功率电路)

——发动机冷却风扇

——碳罐电磁阀

——喷油器

——点火线圈

4.断开钥匙后，双继电器的供电持续10秒，在冷却风扇启动时将最长持续供电6分钟.

5.如果打开钥匙后发动机不启动(发动机转速信号缺失),这个供电时间将持续2到3秒，然后停止。

6.发动机转动:

组成元件的供电在前章有详细说明。

钥匙断开后:

ME7.4.4电喷系统维持计算机功率电路供应至少15秒，让计算机处理以下参数(保持供电)：

——发动机冷却

——保存学习的记录和存储故障记录

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

碳罐

燃油蒸汽排放系统中的碳罐用来吸收来自油箱的汽油蒸汽，直至汽油蒸汽饱和，当碳罐电磁阀周期性开启时，将外界的空气吸入碳罐并进入进气歧管，利用该气流实现活性碳的再生。

1.碳罐是一个装有活性碳过滤器的容器，它被安在油箱和碳罐电磁阀之间

2.油箱的汽油蒸汽被活性碳吸收

3.这种吸附的目的在于避免：

——油箱压力上升

——燃油蒸汽排放到大气中

4.当发动机在开环状态下工作时，发动机计算机控制碳罐电磁阀打开，外面的新鲜空气对活性碳进行冲刷，以便活性碳再生，并将汽油蒸汽吸入进气歧管燃烧。

电 喷 系 统 预 培 训 教 材

碳罐电磁阀（见图）

（一）碳罐电磁阀的功能、作用：

1． 周期性的开启

2． 它由BM34模块提供12V电压供电

3． 在计算机（1320）的控制下，碳罐电磁阀可以实现碳罐中燃油蒸气回收，而这要取决于发动机的使用条件。

——满负荷，进行排放

——减速时，关闭阀门以限制燃油蒸气进入发动机，避免为燃烧的燃油蒸汽对三元催化器造成损坏

4.ME7.4.4电喷系统当冷却液温度大于或等于70°C时才开启

5.该电磁阀是常闭的

6.该电磁阀可以使车辆符合SHED环保标准，目的是限制车辆的燃油蒸气排放到大气中

7.碳罐中燃油蒸气的再循环入口是在节气门的下方，喷射计算机周期性地控制电磁阀的开启（RCO打开周期比率）

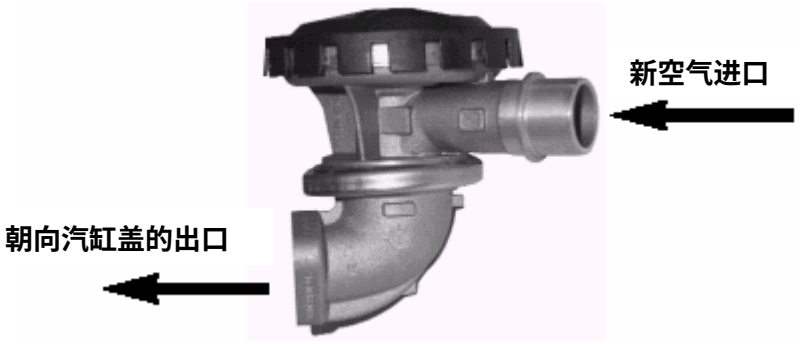
电 喷 系 统 预 培 训 教 材

(ME7.4.4.) 空气泵:

1．在TU5JP发动机上安装了空气泵，目的是为了在排气阀旁向缸盖内注入新鲜空气，对未完全燃烧的废气进行二次燃烧。使催化器温度迅速上升，更快的进行催化反应，达到IFL5防污染规范

2．空气泵位于发动机舱内，通过一个喷射计算机和BM34来控制．它的流量是20kg/h.

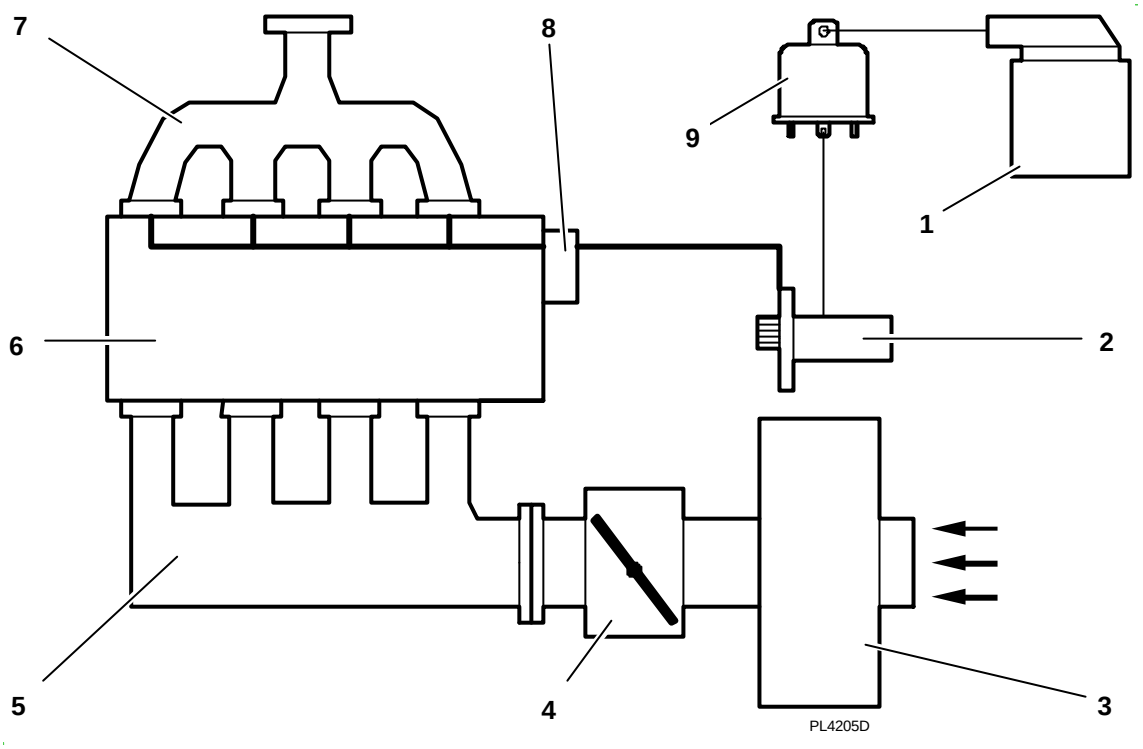
进气阀门



1．进气阀门由空气泵吹入的空气压力来控制．

2．阀门的作用是当气泵不工作时,关闭空气通道，将排气管路和气体喷射管路隔开,避免尾气倒窜进入空气泵

空气泵的工作模拟图形

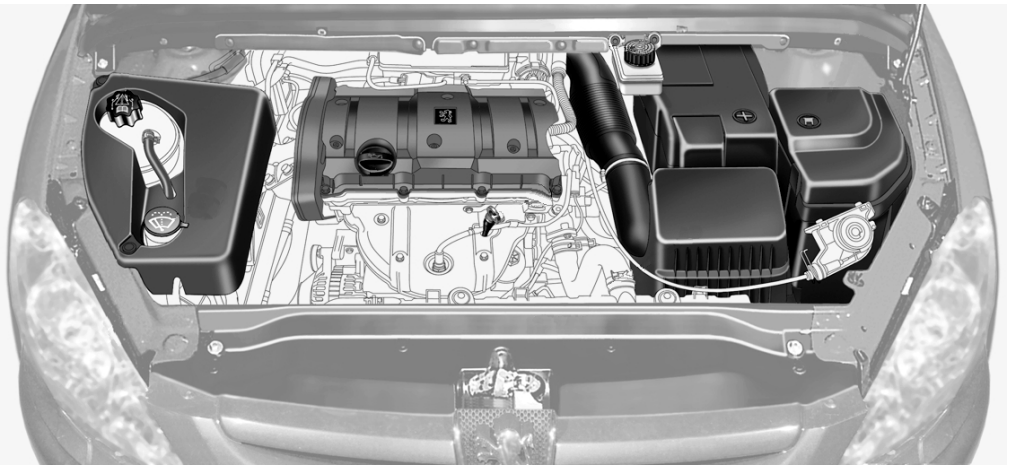


1 - **发动机电控单元** 2 - **空气泵** 3 - **空气滤清器**

4 - **节气门体** 5 -**进气歧管** 6 -**气缸盖** 7 - **排气歧管**

8 - **进气阀** **9 - 空气泵控制继电器（多路传输系统中通过** BM34 **控制）**

电 喷 系 统 预 培 训 教 材



电喷系统测试题：

1、 **进气压力传感器的作用是什么？**

2、 **发动机转速传感器的作用是什么？**

3、 **爆震传感器的作用是什么？**

4、 **电子节气门的作用是什么？**

5、 **发动机水温传感器的作用是什么？**

6、 **发动机水温报警开关的作用是什么？**

7、 **空调压力开关的作用是什么？**

8、 **装备在 307 轿车上的汽油泵的特点是什么？**

9、 **汽油滤清器的安装有方向吗？**

10、 **碳罐电磁阀的作用是什么？**