

# 制动系统

## 一览

有两种新的制动系统可供使用：16英寸的制动系统用于六缸发动机；17英寸的制动系统用于排量更大的发动机。

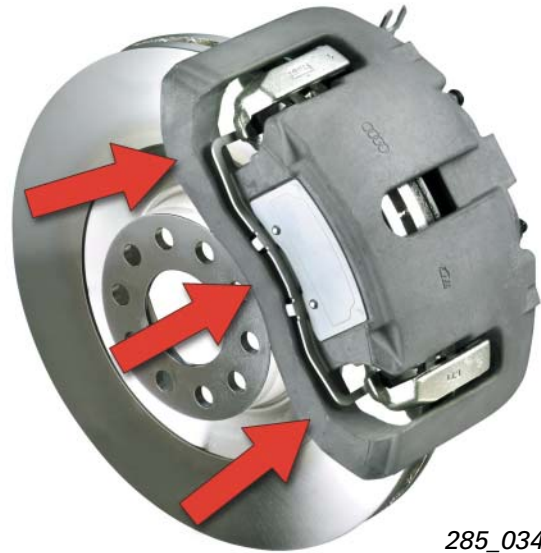
一个重要的改进之处就是使用了电动驻车制动器。

	前桥		后桥	
	V6 发动机	V8 发动机	V6 发动机	V8 发动机
发动机	V6 发动机	V8 发动机	V6 发动机	V8 发动机
最小车轮尺寸	16"	17"	16"	17"
制动器型号	16" FNRG 60 铝制浮式制动钳	17" 2FNR 42 AL 双活塞铝制浮式 制动钳	16" C II 43 EPB 铝制浮式制动钳	17" C II 43 EPB 铝制浮式制动钳
活塞数量	1	2	1	1
活塞 直径 (mm)	60	2 x 42	43	43
制动盘 直径 (mm)	323	360	280	310

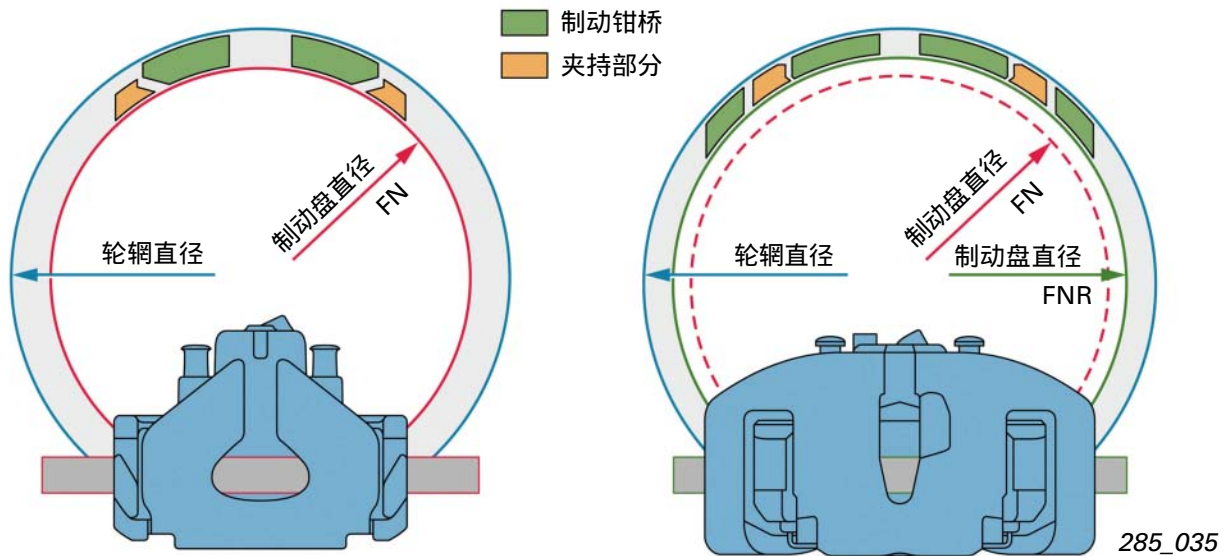
## 系统部件

### 前桥制动钳

制动钳采用了一种新的结构（称为浮动式框架结构-FNR）。  
也就是说：浮式制动钳设计成框架形状，这样就可明显减小制动钳桥的材料厚度。  
这种结构的制动钳才首次使得直径为360 mm的制动盘能与17"的车轮配合使用，这种尺寸的制动盘在以前必须与18"的车轮来配合使用。



285\_034



技术比较：相同车轮上的FN- 和FNR- 盘式制动器

### 后桥制动钳

后桥使用的制动钳是从前代车型进一步开发而来的铝制浮式制动钳。

为了能与前桥制动器的尺寸相配合，后桥制动盘的直径和制动摩擦衬块的面积都增大了，因此制动能力和制动摩擦衬块的使用寿命均有提高。

为了改善抗腐蚀性能，采用了不锈钢制作的制动摩擦衬块弹簧，并增大了制动摩擦衬块在导槽内的间隙。另外在改善制动噪音、制动舒适性和环保方面也作了一些改进。

这种结构是为了与电动驻车制动器配合使用的。

# 制动系统

## 制动助力器

使用的是串联式真空助力器（8+9英寸，基本结构与A4和A6车上的是一样的）。

与A4和A6车上的真空助力器相比，增力系数提高到7:1。

进气阀的气体流动状况得到了优化，同时该阀的关闭行程也缩短了。

因此可明显使得助力器的反应加快、精度也提高了，同时还大大改善了操纵感。

对于V8汽油发动机来说，真空是由一个抽吸泵来提供的，该泵是由进气歧管的真空来驱动的。

V6汽油发动机上安装了一个电动真空泵来提供真空力。

## 制动总泵

使用的是串联式制动总泵。

与A4和A6车相比，活塞直径增至26.99mm，总行程为36mm(18/18)。

两条制动管路（呈对角线布置）的中央阀经过优化设计，更便于液体流动。这样的话就可以使用不带单独预供液泵的自吸式ESP了。

这些改进再加上上面所说的制动助力器方面的改动，使得制动器响应前的制动踏板行程明显减小，制动踏板上所需的作用力也减小了。

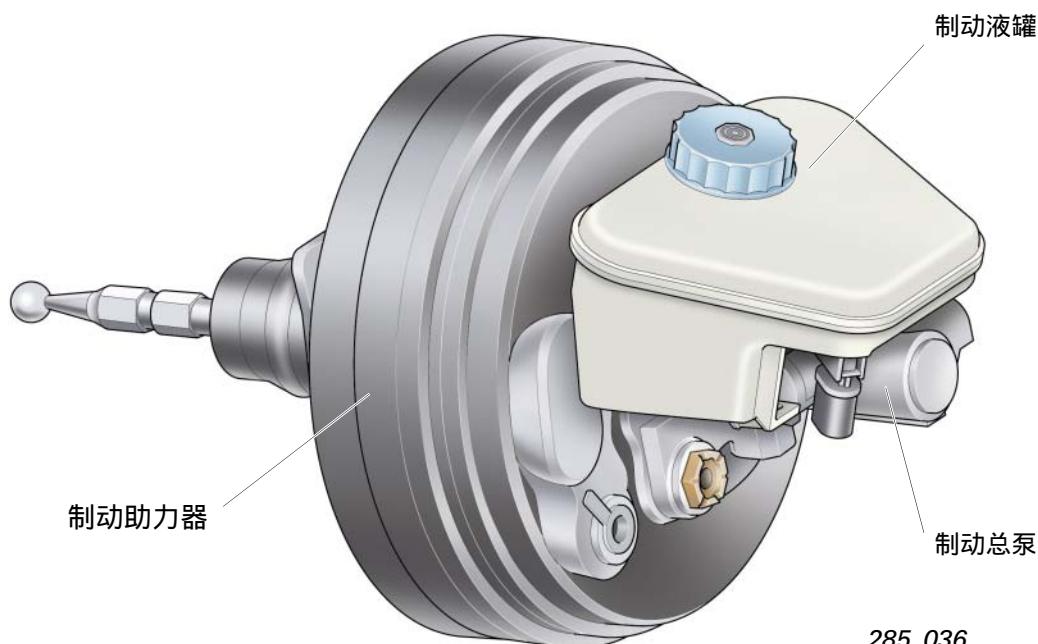
制动距离的减小提高了主动安全性。

## 制动液罐

制动液罐是一个单独的部件，它安装在制动总泵上。



由于结构方面的原因，不可将制动液罐完全排空，否则空气就会从接头处进到管路中。更换制动液的注意事项请参见相应的维修手册。



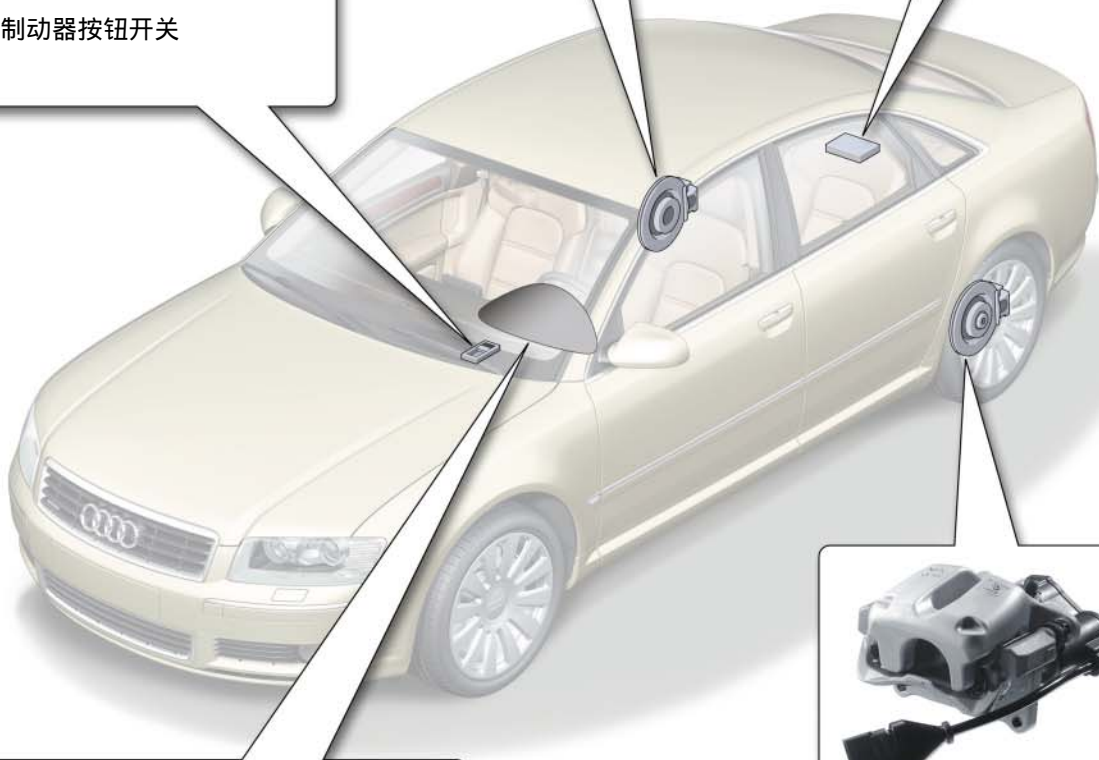
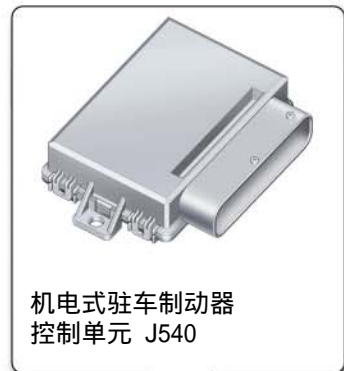
285\_036

# Notizen

Notizen			

# 机电式驻车制动器

## 一览



## 操纵和显示

中央副仪表板上的按钮开关F234就是用来操纵驻车制动器的。

拉出这个按钮开关，驻车制动器就处于工作（拉紧）状态。

要想松开驻车制动器（不工作），在按下该按钮的同时要踏下制动器踏板或油门踏板。



机电式驻车制动器也可在关闭了点火开关后，拉出这个按钮开关来使之处于工作状态。但要想松开驻车制动器（不工作），只有接通点火开关才行。



285\_041

驻车制动器处于工作状态时，由组合仪表上的驻车制动显示标志和开关内的指示灯来指示。



驻车制动显示

285\_042



# 机电式驻车制动器

## 系统部件

### 控制单元 J540

该控制单元安装在行李箱右侧的蓄电池的下方。从蓄电池开始，驻车制动左、右电机V282/283是单独控制的。在这个控制单元内装有两个处理器，驻车制动器松开的命令要由这两个处理器共同执行。数据的传送是通过驱动CAN总线进行的（见“数据传送”）。该控制单元内还有一个微型倾斜角传感器。



285\_043

### 驻车制动左、右电机 V282/283

#### 结构：

制动摩擦衬块的收紧是通过一根螺杆的带来实现的。这根螺杆上的螺纹是可以自锁的。这根螺杆是由斜轴轮盘机构来驱动的。

斜轴轮盘机构是由一个直流电机来驱动的。斜轴轮盘机构和直流电机通过法兰固定在制动锚上。

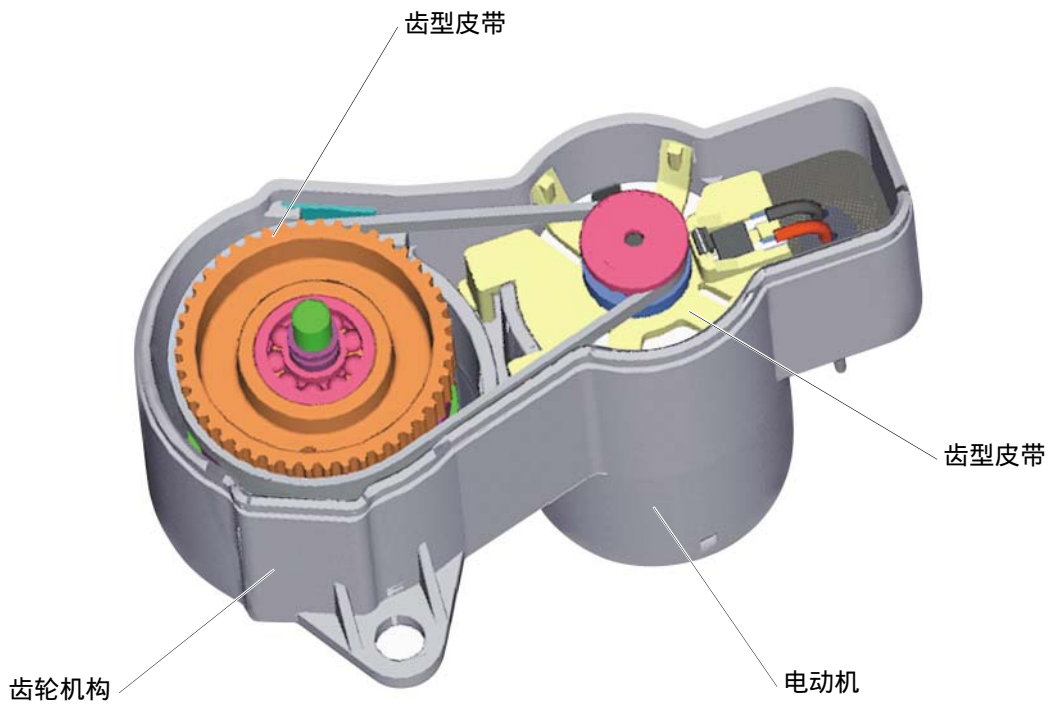


285\_072

工作过程：

要想实现驻车制动功能，就必须得将驱动电机的旋转运动转换成制动活塞的一个非常小的直线往复运动。这就需要斜轴轮盘机构与螺杆驱动相结合才能实现这个功能。

这个运动转换过程分为三步来进行：  
第一步是“慢减速”（1:3），这一步由电动机-齿轮机构输入端上的齿型皮带来完成。  
第二步由斜轴轮盘机构来实现。  
齿轮机构的输出端减速系数可达147（与电动机的转速相比）。



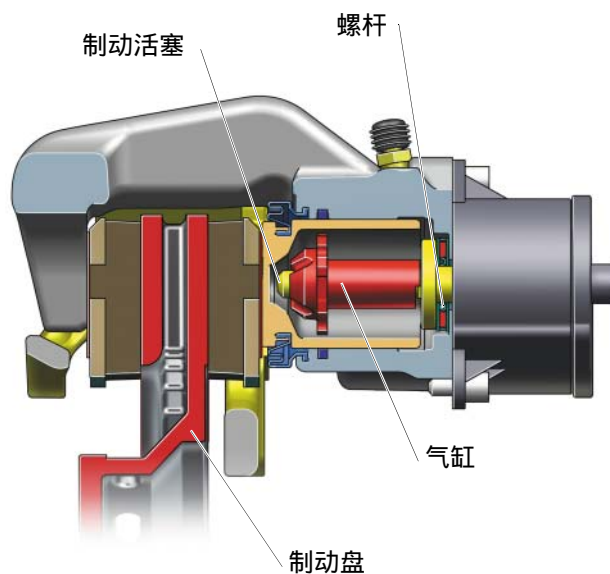
285\_044





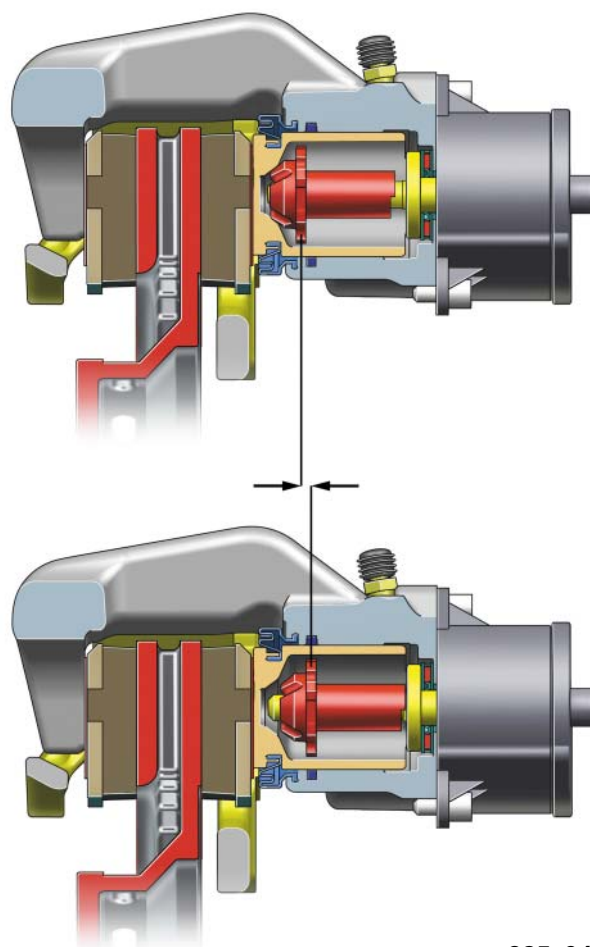
# 机电式驻车制动器

通过一个螺杆来驱动制动活塞，这样就将旋转运动转换成往复直线运动了。  
螺杆直接由斜轴轮盘机构来驱动。制动活塞内装有一个气缸，该气缸可在轴向滑动。  
两个平面可防止气缸转动。在气缸尾部加粗的部分上装有一个压紧螺母。  
螺杆的旋转运动会带动压紧螺母在螺杆上进行移动。  
电动机的转动圈数由一个霍尔传感器来测量。于是活塞的往复直线运动就可由控制单元计算出来。



285\_045

驻车制动器拉紧：  
螺母在螺杆上向前运动，于是气缸与活塞就接触了，气缸和活塞都被压靠在制动盘上了。



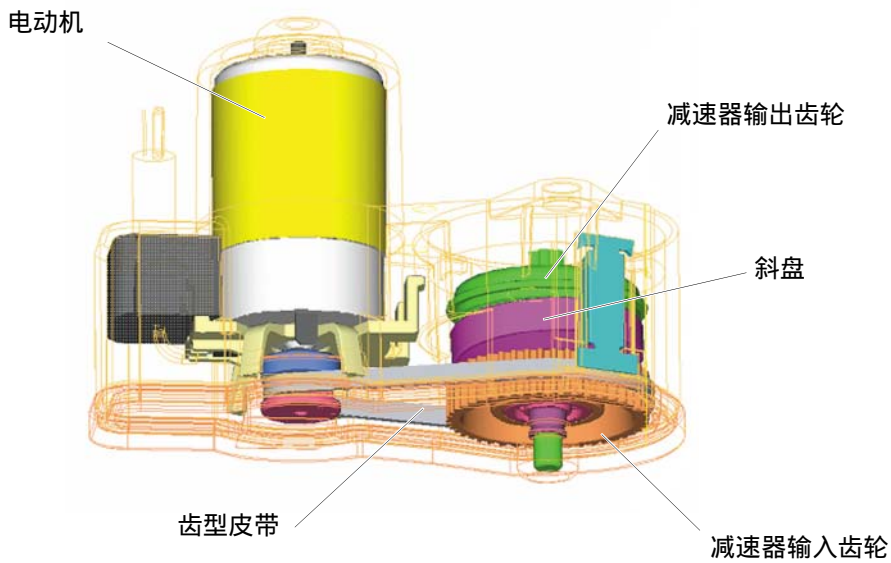
驻车制动器松开：  
螺母在螺杆上向前运动向回旋转，于是气缸卸荷，密封圈在恢复原状时会将活塞向回推，于是就松开了制动盘。

285\_046

## 斜轴轮盘机构的工作原理

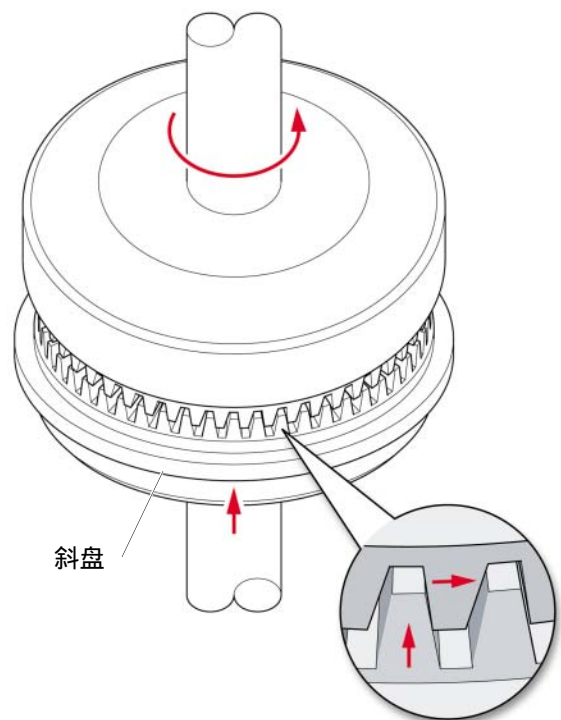
输入齿轮上安装有一个斜盘，该斜盘上带有圆锥形花键，斜盘与输入齿轮不是轴向平行的。

因此在输入齿轮转动时，该斜盘会呈摆动运动状态。斜盘是通过键槽固定在减速器壳体内的，它不能自由转动。



285\_047

斜盘上有51个齿，输出齿轮有50个齿。通过这个所谓的“分度误差”，斜盘的齿就总是与输出齿轮的齿面相接触，而决不会进入齿槽。因此，输出齿轮就会多转动一个小角度。

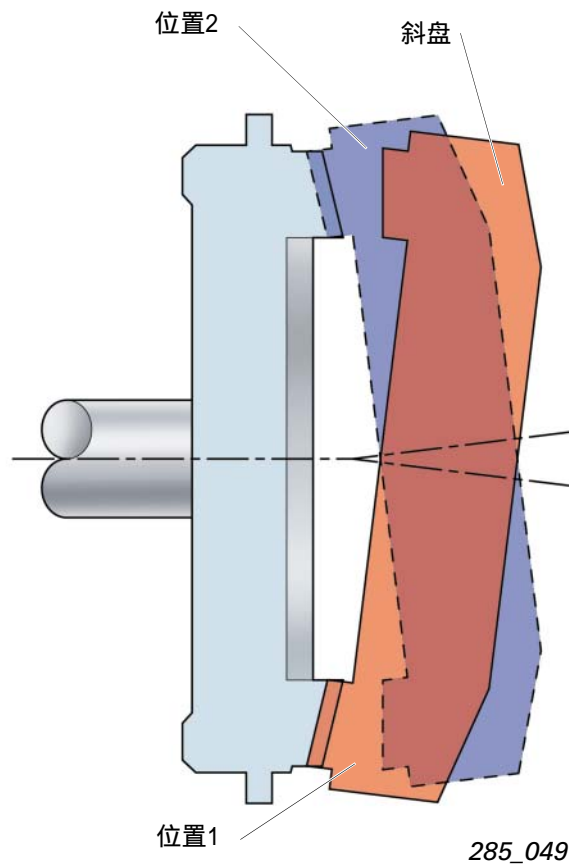


285\_048



# 机电式驻车制动器

输入齿轮转一圈，输出齿轮和斜盘上各有两个齿轮啮合在一起。  
由于斜盘的摆动，第二对齿轮副（位置2）在斜盘转了半圈后才啮合。  
输出齿轮在位置1会多转一点，这就使得在位置2时，斜盘的齿还是与输出齿轮的齿面相接触。  
这个运动一直进行下去的结果是：输出齿轮及与它相连的螺杆每转半圈时，就会多转半个齿宽。



## 功能

机电式驻车制动器有下述功能：

- 驻车制动功能
- 动态紧急制动功能
- 自适应起步辅助功能
- 制动摩擦衬块磨损识别和间隙校正功能

### 驻车制动功能

系统设定的夹紧力可以满足所有的行驶工况，如果夹紧力的增幅超过30%，那么组合仪表中央会出现文字信息来提醒司机。  
开关内和组合仪表内的指示灯会指示驻车制动是否正在工作。

在车辆停止时，如果制动摩擦衬块冷却下来了，驻车制动器会自动再紧一些。因此控制单元就会通过其内部的一个模拟曲线来不断地判定制动盘当前的温度。

## 动态紧急制动功能

拉出按键开关F234就可以对车辆进行制动，最大减速度可达 $8\text{m/s}^2$ 。

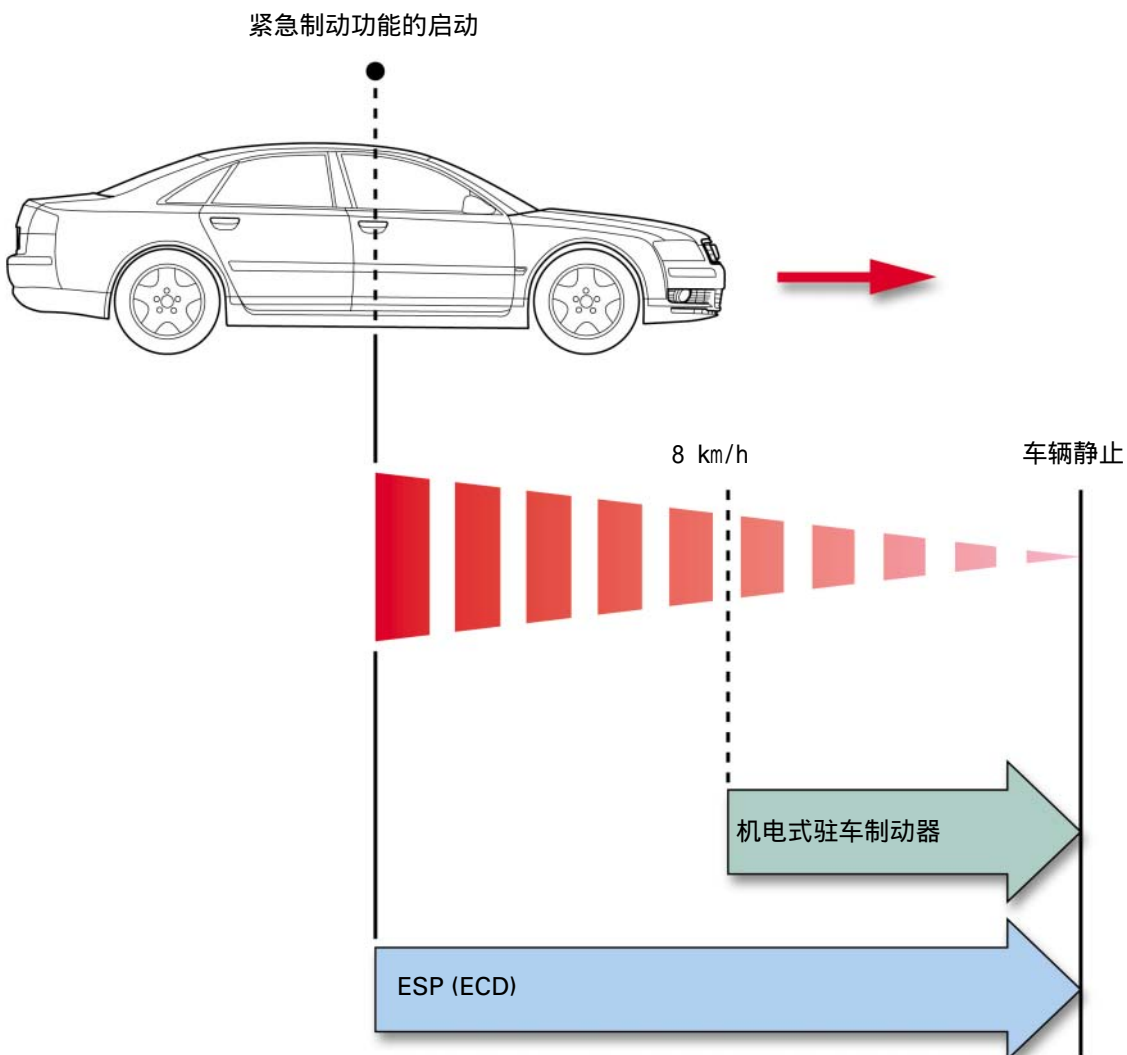
操作过程与手制动杆的操作是一样的。只要拉出这个按键开关，就会对车辆实施制动。松开这个开关后，制动过程就被终止了。

当车速低于 $8\text{km/h}$ 时，如果操纵这个开关，那么驻车制动器就会拉紧（处于工作状态）。

为了避免误操作（例如由副司机而产生的），只要又踏下了油门踏板，那么紧急制动功能就会被立即终止。

如果车速超过 $8\text{km/h}$ ，那么由ESP来实施制动过程。油门踏板还处于踏下状态时，发动机扭矩会被减至怠速状态，同时ESP会在所有四个车轮制动器中建立起制动压力。

如果巡航系统（GRA）正在工作的话，它会被终止工作。

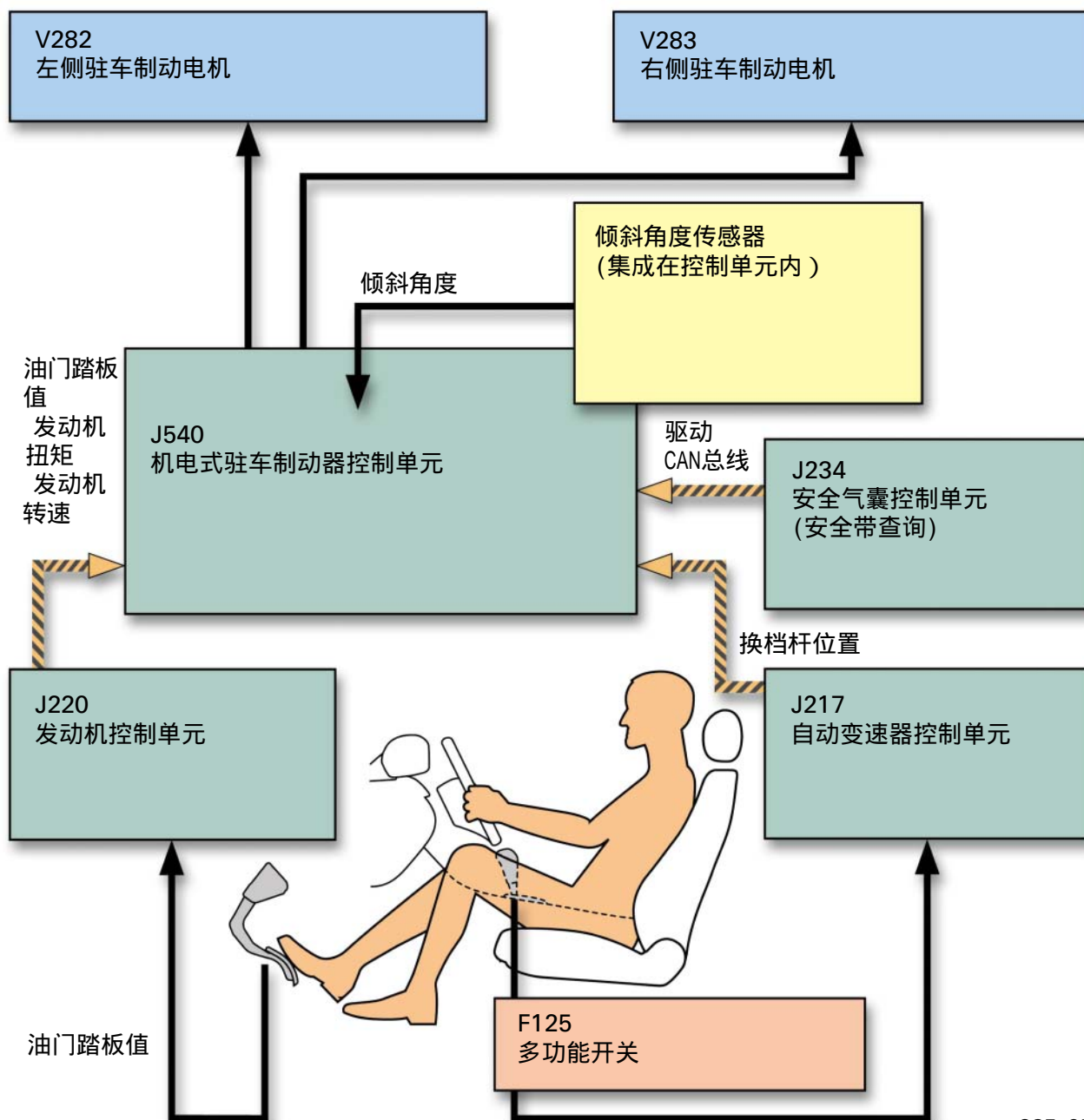


# 机电式驻车制动器

## 自适应起步辅助功能

该功能可以使车辆在斜坡上平稳起步（不耸车）且可保证不会出现溜车现象。  
只有在系上安全带后才可使用该功能。  
车身倾斜角由控制单元内的一个传感器来测量。  
另外在工作时还会考虑到发动机扭矩、油门踏板位置以及所选择的档位。  
上面所列的这些参数就决定了在车辆起步时，驻车制动器在哪一时刻松开。

车身倾斜角传感器和起步参数时刻都在进行自动校准。  
每次在水平路面上起步时，都会对加速状况作出评估，并与存储在控制单元内的参数组进行比较，以便进行调节。  
在售后服务过程中可以关闭这个功能，但司机自己是无法关闭这个功能的。



## 制动摩擦衬块磨损识别和间隙校正功能

制动摩擦衬块的厚度值会定期（每500 km）在车辆静止且驻车制动器不工作时自动获取。获取制动摩擦衬块的厚度值的过程是这样的：制动摩擦衬块离开零位（终点位置）顶住制动盘，控制单元根据霍尔传感器的测量值计算出制动摩擦衬块的行程，由此就可得知制动摩擦衬块的厚度值。

## 专用的系统功能

### 制动摩擦衬块更换模式

更换制动摩擦衬块需要使用 VAS5051在驻车制动器未工作时来进行。在基本设定功能5中，螺杆会将气缸完全收回（见驻车制动器松开，38页）。在制动活塞复位之后，就可以用VAS T10145来更换制动摩擦衬块。

### 道路适应性（TüV）模式

要想检查驻车制动器的功能，就必须在制动试验台上进行可计量的制动。当后轮在制动试验台的辊子上以3-9km/h之间的一个恒定速度转动3秒钟后，就可以识别出道路适应性（TüV）模式，前提条件是15号接线柱必须接通。

只有在车辆已停住、点火锁已锁定且驻车制动器未工作时才进行这种测量。

如果司机常使用驻车制动器，那么制动摩擦衬块磨损的测量精确度就可能不如很少使用驻车制动器的情况。

在基本设定功能6中，气缸又与活塞接触了（见驻车制动器拉紧，38页）。在自适应功能6中输入制动摩擦衬块厚度值。（具体可参见相应的维修手册）。

驻车制动器的工作特性由控制单元来修改：每次操纵开关，活塞就运动确定的一小段距离，制动器也就拉紧了一点。



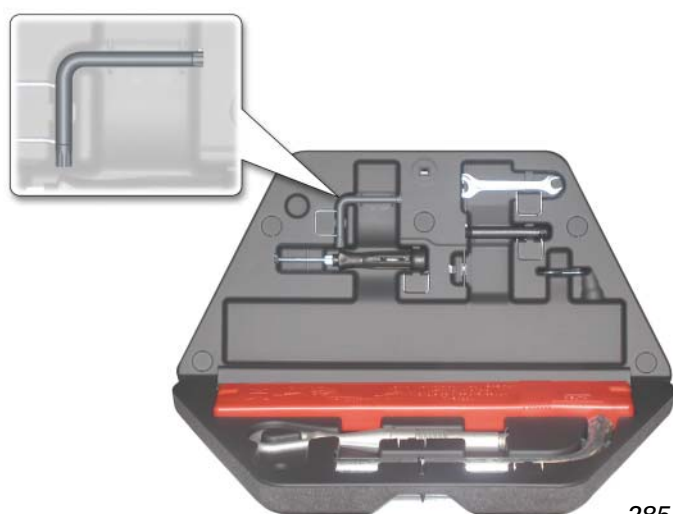


# 机电式驻车制动器

## 紧急松开

当驻车制动器处于拉紧状态时，如果电控功能失效或驻车制动器部件出现机械故障，那么可以通过机械方式来松开制动器。为此在随车工具中有一把应急用的钥匙。用千斤顶将车顶起，卸下相应的车轮。

这把钥匙的Torx端用于拆下制动钳中的执行元件，钥匙的另一端可以转动螺杆，直至制动器松开。



285\_085

## 故障显示

如果没有按规定拉紧驻车制动器，那么这个显示符号就会持续闪烁；如果这个符号是在操纵了按钮开关F234后开始闪烁的，就表明导线有故障。



285\_086

控制单元识别出了对功能有所限制的故障。



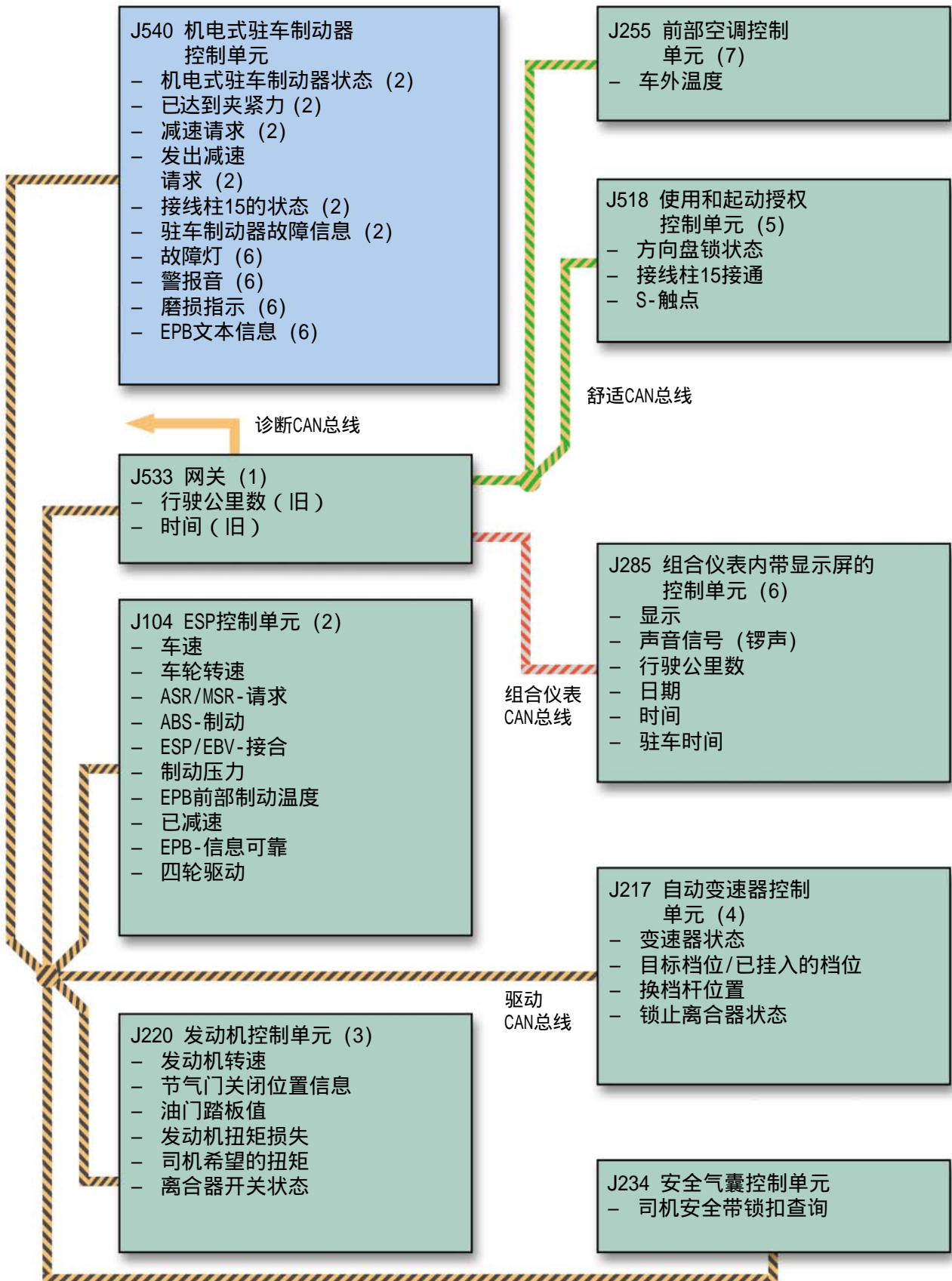
285\_087

这个符号表示：出现系统故障，出于安全考虑，不要再继续行驶了。



285\_088

# 机电式驻车制动器的CAN总线数据交换



# ESP

## 一览

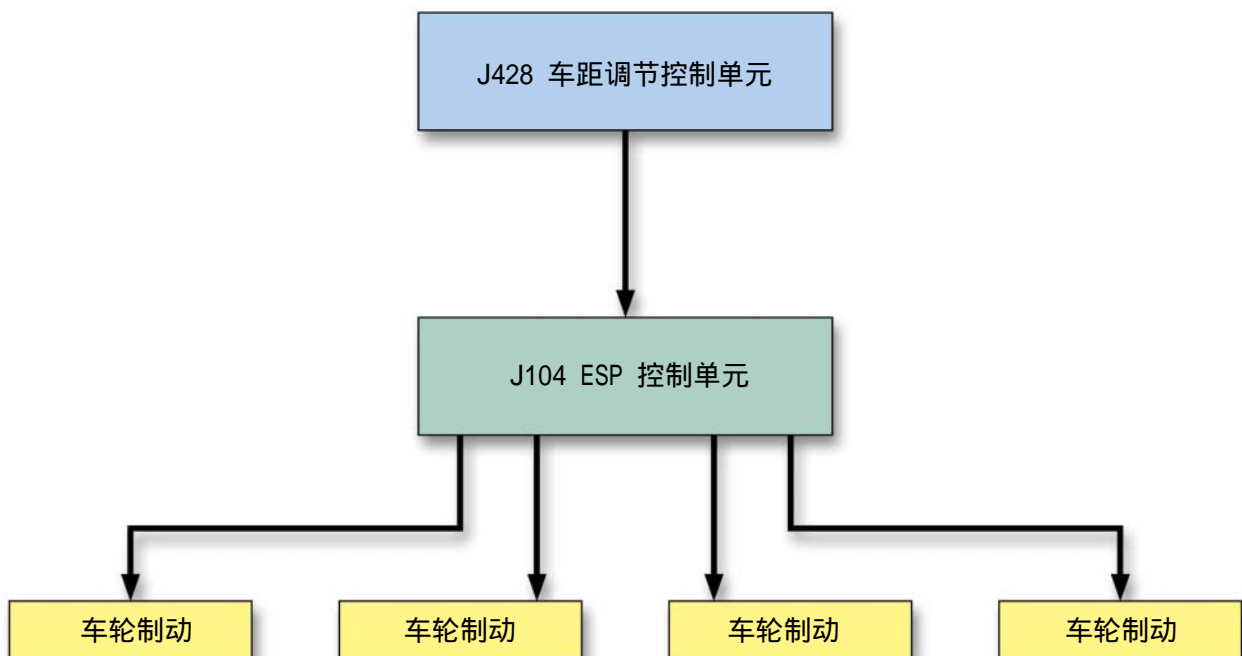
Audi A8 `03使用的是ESP5.7，这套系统在Audi A4车上就已经使用了。除了将软件重新与新车适配之外，还有下述重要改进：

### ECD通讯接口

(ECD是elctronical controlled deceleration的缩写，意思是电子控制减速)

这个接口允许车上的其它系统来控制ESP。可直接将减速请求通知ESP控制单元J104。ECD请求中所包含的车辆最大减速度为 $8\text{m/s}^2$ 。

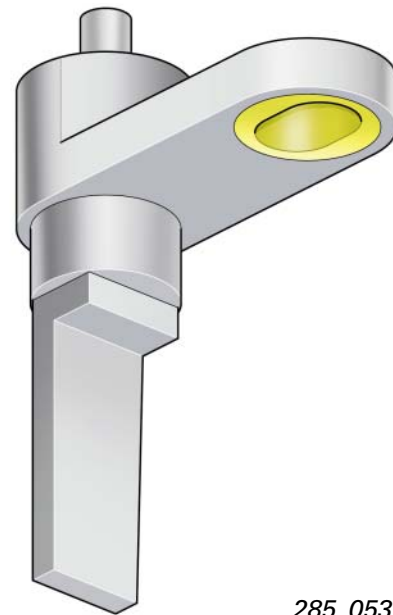
所有四个车轮处都均匀建立起制动压力。在 A8 车上，机电式驻车制动器和主动巡航控制系统（车距调节）需要使用ECD通讯接口。



285\_052

### 有源车轮转速传感器

这种新式传感器通过多磁极直接在车轮轴承上获取车轮的转速信息。另外还能获取车轮转动方向和间隙值的信息。（请参见“系统部件”中的结构和功能）。



285\_053

### 新的软件模式

ASR-功能升级了，因此在松软路面（如深雪地）上的牵引力得到了改善。在直线行驶和以小转向角行驶的情况下加速时，可以接受较大的车轮滑移值。在转弯时，行驶稳定性具有优先权，因此允许的滑移值减小了。

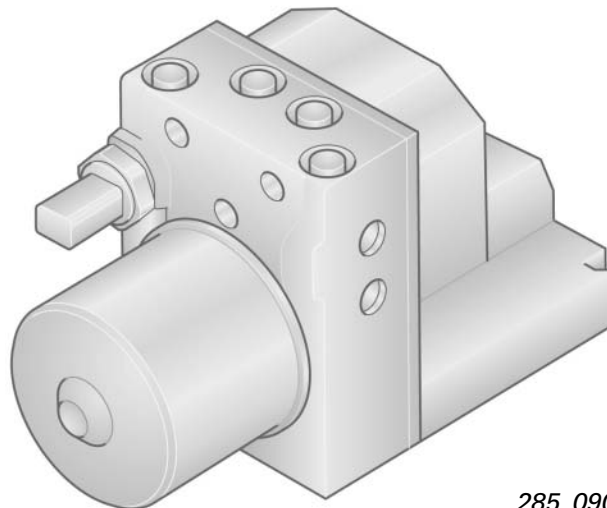
如果想要以运动风格来驾车的话，ESP的调节作用就会被削弱。方向稳定性仍保持不便，但允许的浮动角变大了，这个浮动角会导致横向车轮滑移值增大。运动风格是根据油门踏板的运动状况判断出来的。



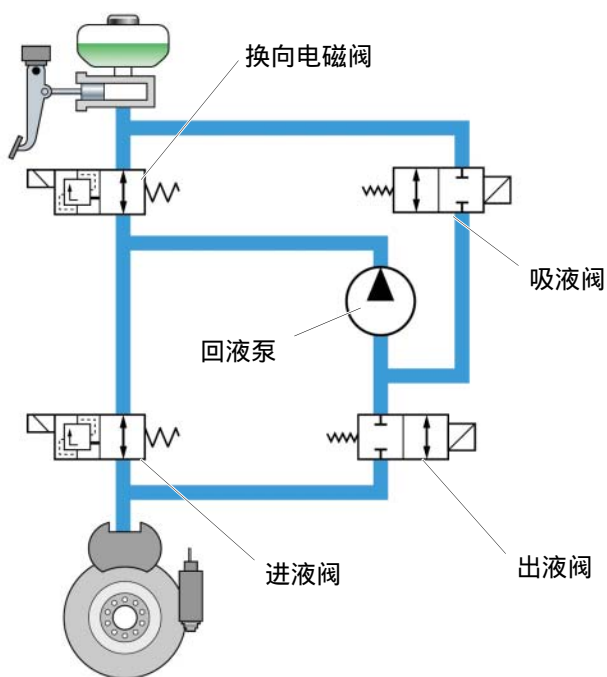
## 系统部件

### 液压单元

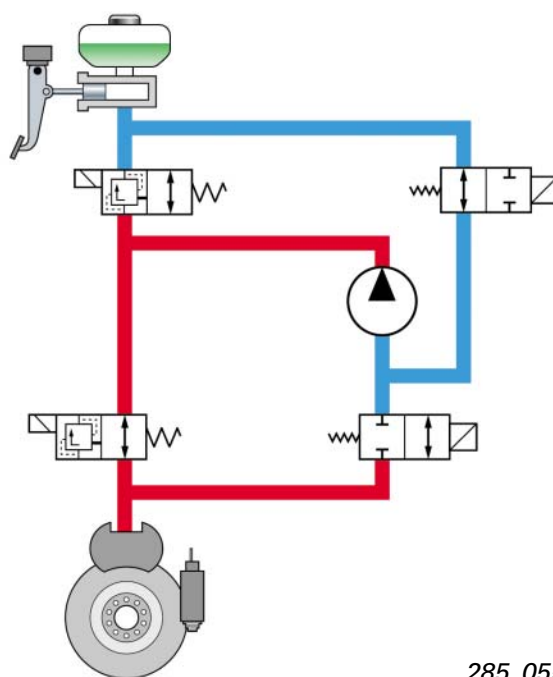
液压单元与Audi A4.车上用的基本是一样的。为了能在主动巡航控制的调节过程中降低噪音，就需要使用集成的抽吸式阻尼消音器。这些抽吸式阻尼消音器就是一些小腔，通过橡胶膜片来平息制动液的波动。这种经过改进的液压单元只用于带有主动巡航控制装置的车。为了能达到良好的制动舒适性，车上还使用了为ESP 5.7开发的线性电磁阀（LMV）来作为进液阀和换向阀。



285\_090



无ECD-请求：电磁阀都未通电。  
司机可以通过打开的换向阀和进液阀来调整制动压力。



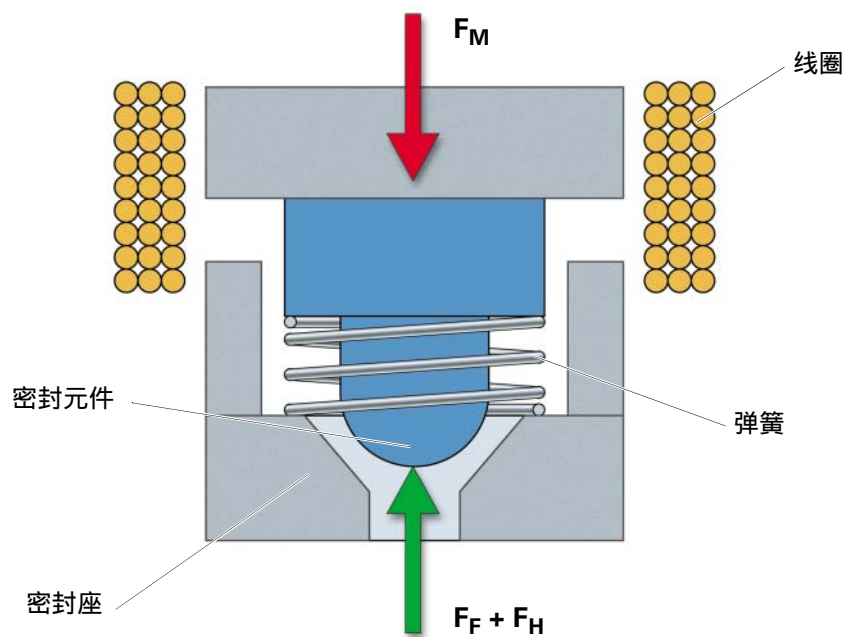
285\_055

通过ECD-请求建立起压力：  
换向阀和吸液阀被通上了电，回液泵通过打开的吸液阀抽取油液并调节制动压力。

## 线性电磁阀 (LMV) 的工作原理

当电磁阀的线圈通电后，密封元件上就会作用有一个电磁力 $F_M$ 。  
密封元件就会被压到阀体内的密封座上。  
弹簧力 $F_F$ 和液压力 $F_H$ 的作用方向与电磁力的方向相反。  
如果 $F_F + F_H$ 大于 $F_M$ ，那么密封元件就会离开密封座，于是这个阀就打开了。  
电磁阀上的电流越大，打开该阀所需的液压力也就越大。

因此改变通电电流的大小，就可以设定不同的开启压力。  
同样就可以设定阀的行程(=阀的开启横截面大小)，使之处于阀关闭和完全打开之间的任何位置。  
于是制动压力就可根据要求来改变。  
这是车辆实现舒适制动的一个前提条件。



285\_056



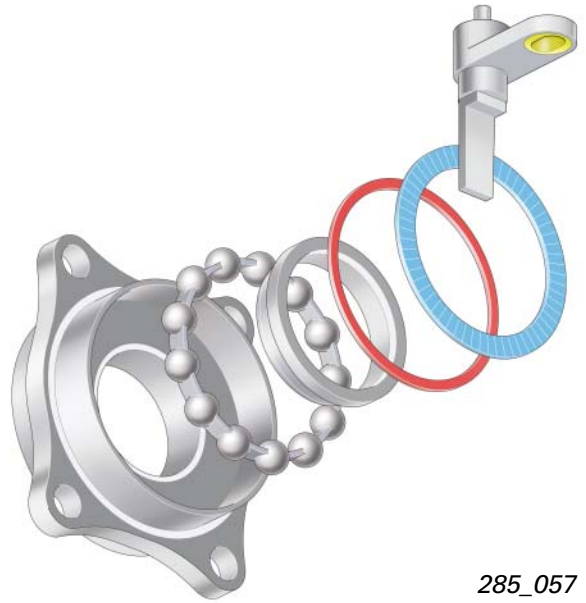


# ESP

## 车轮转速传感器 G44-47

结构：

车轮转速传感器的测量元件是霍尔传感器，它包括三个霍尔元件。  
传统的传感器环（脉冲感知环）被车轮轴承上的电磁密封圈所取代，这个密封圈上布置有48对南/北磁极（多极）。

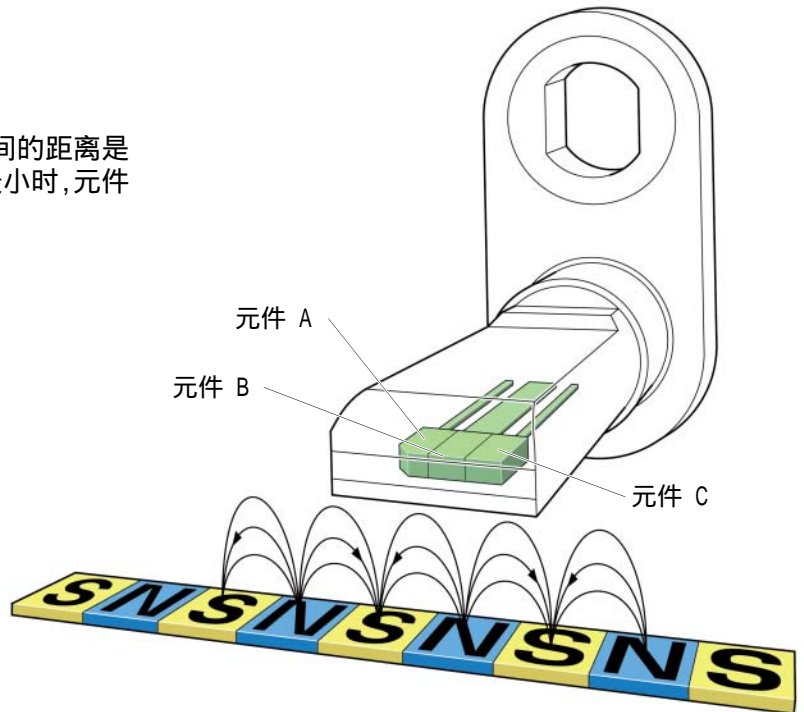


285\_057

## 工作原理

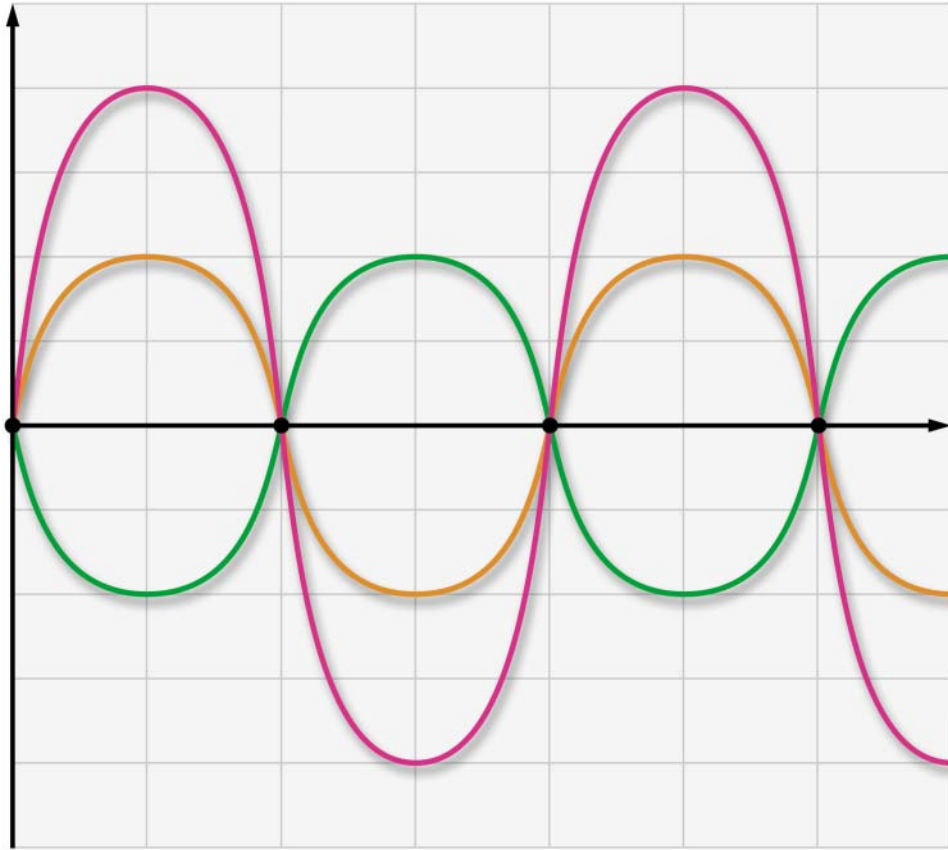
传感器感知磁通量的变化。

三个霍尔元件是错开布置的，元件之间的距离是这样选择的：当元件C测出的磁通量最小时，元件A测出的磁通量最大。



285\_058

传感器内部会产生一个差动信号A-C



- 信号 A
- 信号 C
- 差动信号 A-C

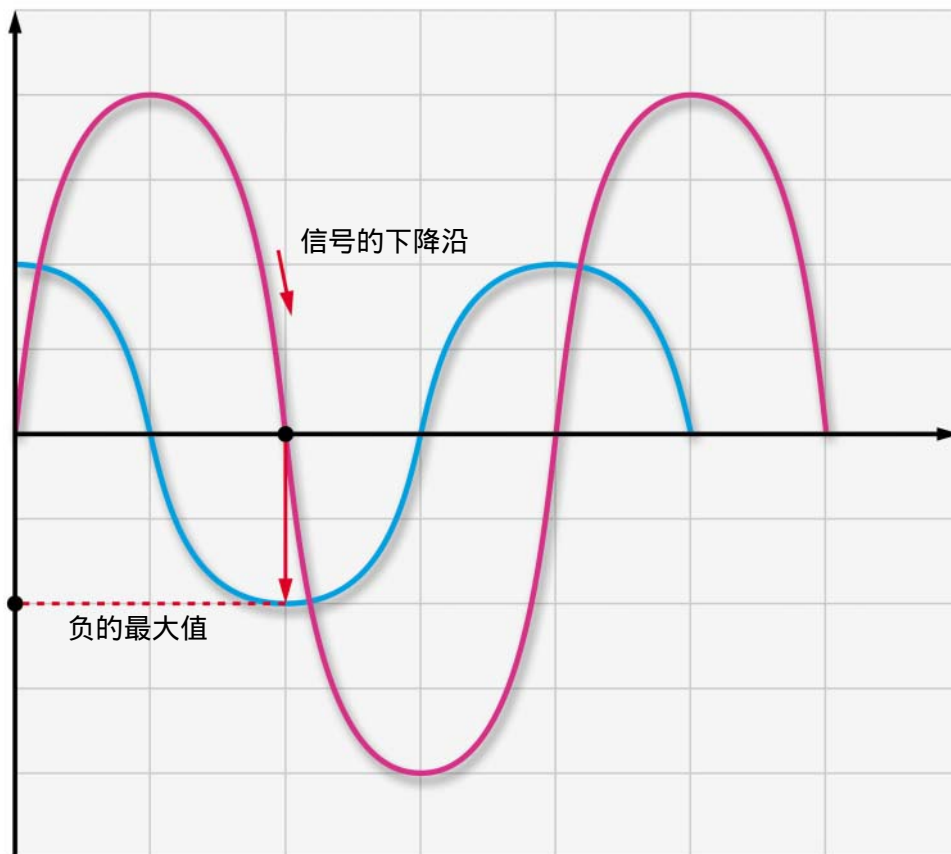
285\_074



# ESP

霍尔元件B布置在A和C之间。当信号A和C以及差动信号为零时，元件B测出的磁通量最大。信号B何时达到最大值（正或负）就作为判定旋转方向的依据。

例如：如果差动信号A-C的过零点是由信号的下降沿得到的，且信号B的最大值为负，那么就认为车轮在逆时针转动。



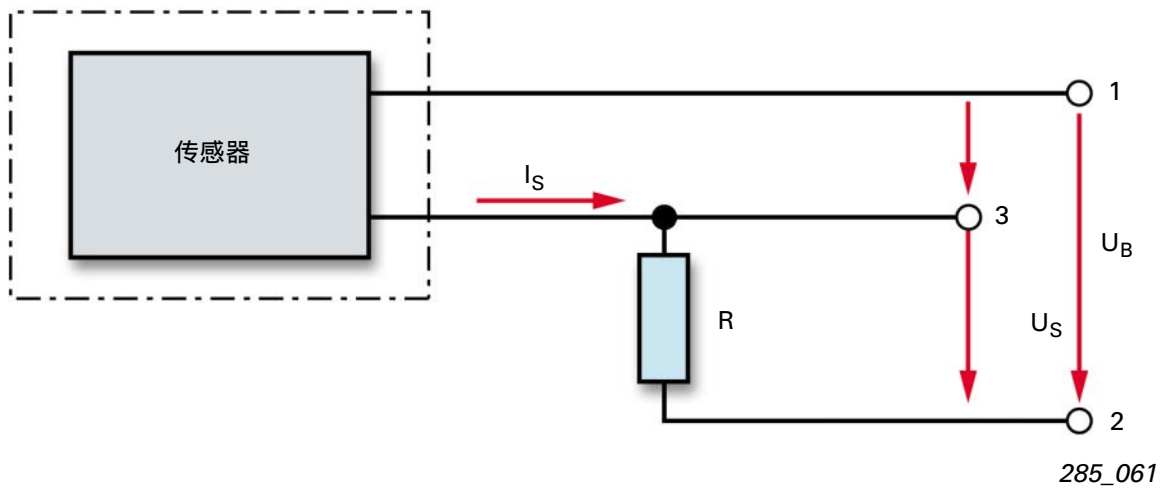
- 差动信号 A-C
- 信号 B

285\_075

## 电气线路

转速传感器通过一个电流接口与ESP控制单元相连，ESP控制单元内装有一个低欧姆的测量电阻R。转速传感器有两个电插头，它与测量电阻一起构成一个分压器。

插头1和2之间的电压就是蓄电池电压 $U_b$ 。传感器信号在测量电阻上会产生一个电压降 $U_s$ 。这个信号电压由控制单元来进行分析。



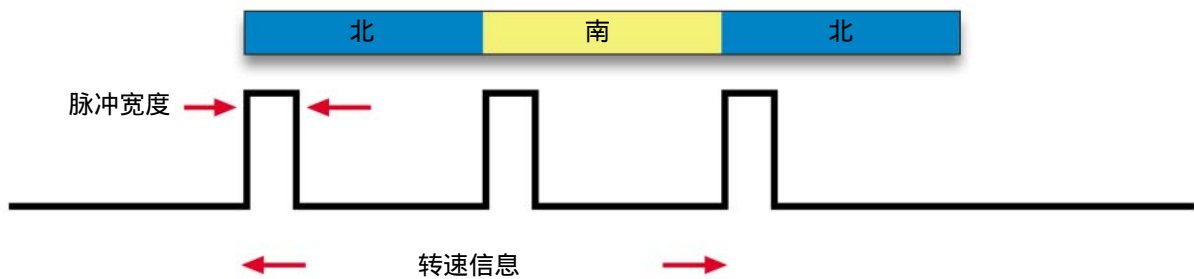
转速传感器信号是PWM信号（PWM是脉冲宽度调制的意思）。  
某时间单位内的脉冲个数中包含着：

- 转速信息

下述信息通过脉冲宽度编制成数码：

- 旋转方向
- 间隙尺寸
- 安装位置
- 车辆静止状态识别

正确的间隙尺寸对系统功能是非常重要的，间隙的尺寸由系统自诊断来测量并分析。



### 诊断

在自诊断过程中将监测系统的机械故障、电气故障以及不可靠信号。  
最重要的系统信息都存储在测量数据块中，可用VAS 5051来读取。

具体内容请参见相应的维修手册。

# 轮胎压力监控系统

## 一览

Audi A8 `03使用的是新一代轮胎压力监控系统。下面就介绍重要的改进之处。

### 天线

现在使用的是有源天线。  
轮胎压力传感器发送出的无线电信号由天线转换数字信号。

天线有两种型号，其区别在于载波频率不同，分别为433/315 MHz。

### 数据传递

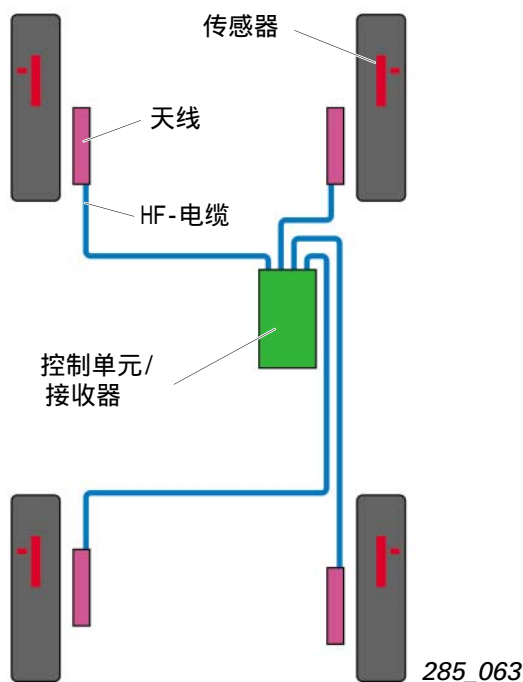
来自天线的数字信号经LIN-总线传送到轮胎压力监控控制单元。

优点是：不容易受外界电磁辐射的影响。

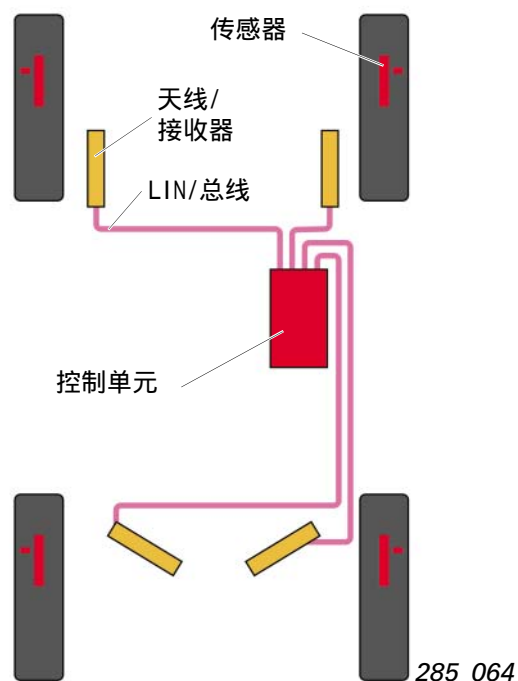
### 轮胎压力监控控制单元

该控制单元安装在后座椅的下方，在控制单元内不对传感器信号进行处理。

控制单元只有一种频率，因为信号处理在天线中就已经完成了。



第一代的部件和网络连接  
(Audi A8 `03以前的车型)



第二代的部件和网络连接  
(Audi A8 `03及以后车型)

## 操纵机构

这个操纵过程是MMI的一个组成部分。  
按下CAR按钮并选择“Systeme”（系统）中的“Reifendruck-Kontrollsystem”（轮胎压力监控系统），这时就可显示当前的轮胎压力和温度，或者可以进行下述设定：

- 系统的开/关
  - 存储论压力
- （具体操作请参见使用说明书）。



285\_065

## 警报显示

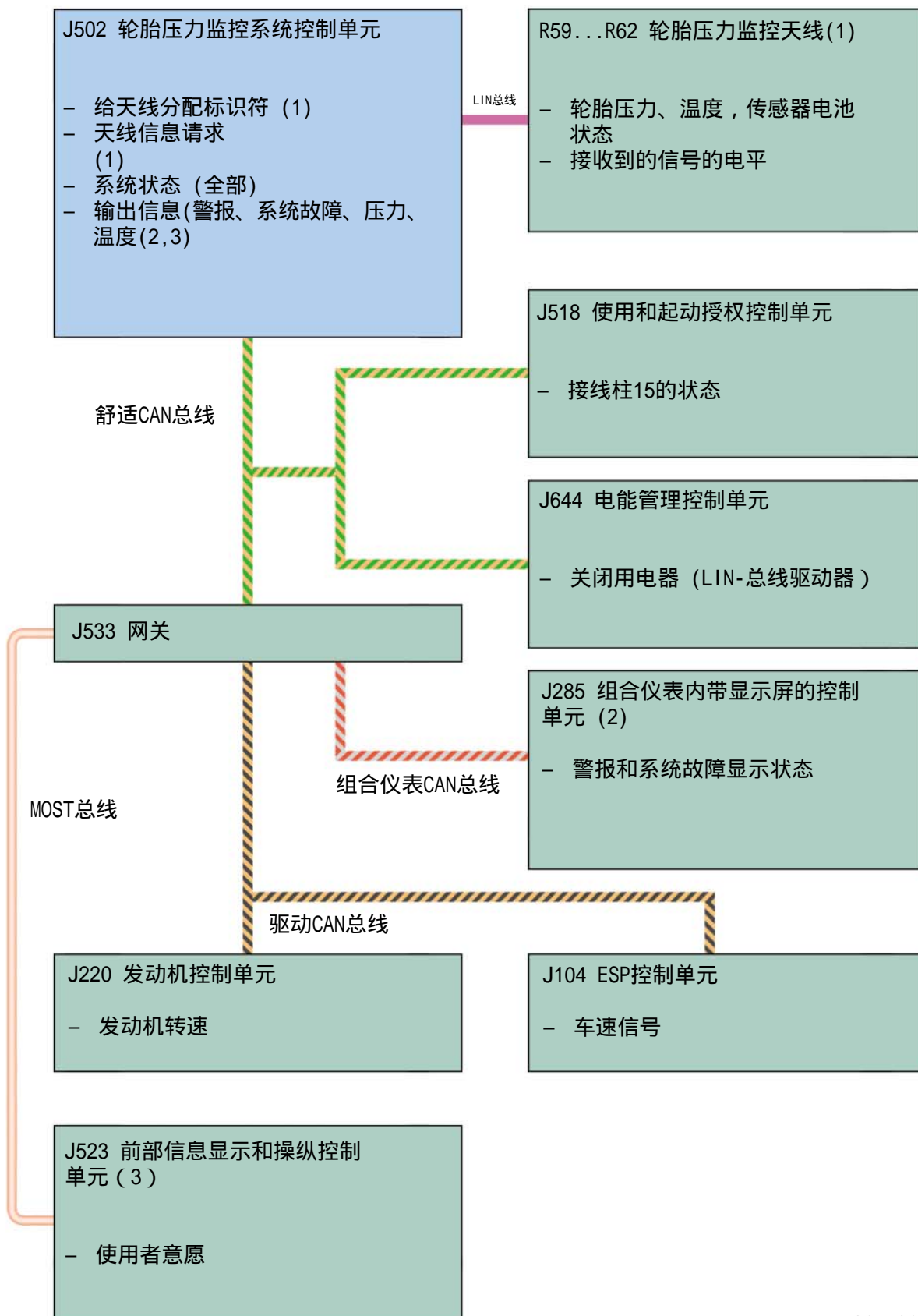
警报还是在组合仪表上显示。  
警报的优先等级仍然还是分为两个级别。  
(详细内容请参见使用说明书)





# 轮胎压力监控系统

## 轮胎压力监控系统CAN总线数据交换



## 售后服务

售后服务中的自诊断范围扩大了。  
天线的诊断一直都在持续不断地进行着，因此  
没必要单独再进行。

(详细内容请参见相应的维修手册和故障导航)。



# 应急系统 - PAX

## 一览

Audi A8 `03 是豪华车中首次使用了具有应急功能车轮的车型。与其它系统相比，应急系统PAX能将行驶性能、舒适性能和耐用性能更好地综合到了一起。该应急系统可提供夏季和冬季两种轮胎。

### 结构：

该系统由轮辋、支承圈、轮胎和轮胎压力传感器构成，所有件都是新开发的。

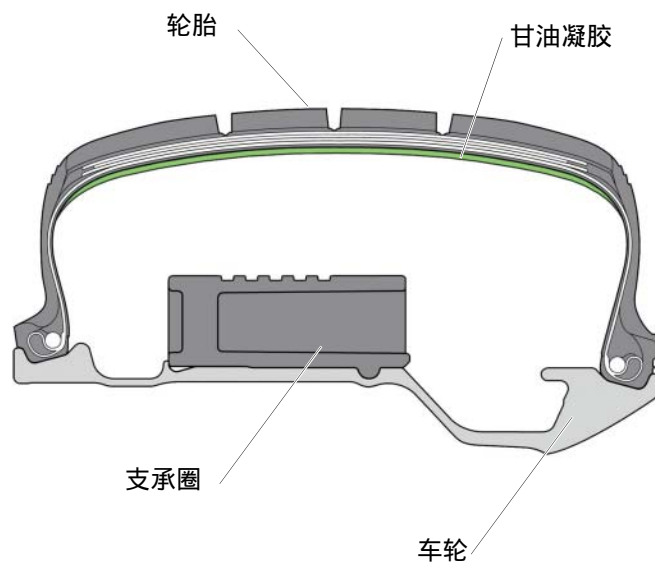
轮辋采用了全新的几何形状。

支承圈装在轮辋中央，它与轮辋中央部分的形状是一致的，支承圈采用高负荷塑料并制成蜂窝形状。

轮胎不再通过凸缘张紧在轮辋边缘后部，而是放入轮辋座内。

PAX 轮胎在形状和结构方面与普通轮胎最大的不同之处体现在轮胎的侧壁和凸缘。

在轮胎的滚动工作面的内侧涂了甘油凝胶，这种凝胶能在紧急状况（轮胎泄气）下减小支承圈和轮胎之间的摩擦。



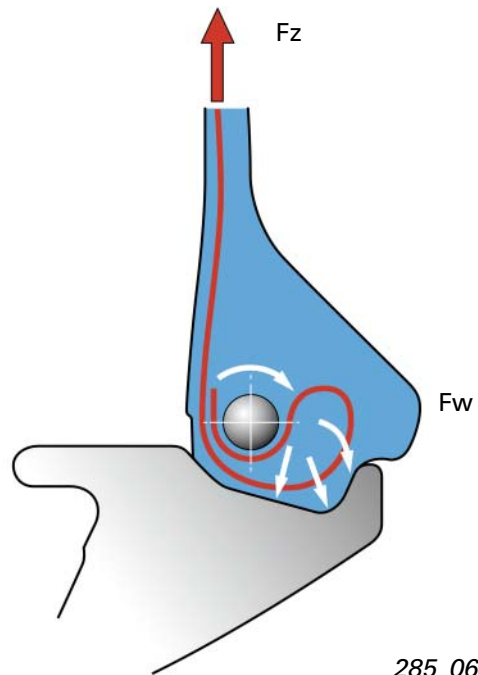
285\_068

## 工作过程

在轮胎压力部分损失或全部损失时，轮胎就支承在支承圈上了。

轮辋上轮胎座的特殊形状可以防止瘪胎脱落。因为在紧急行驶状态，尤其在转弯时，轮胎侧壁作用有拉力负荷。

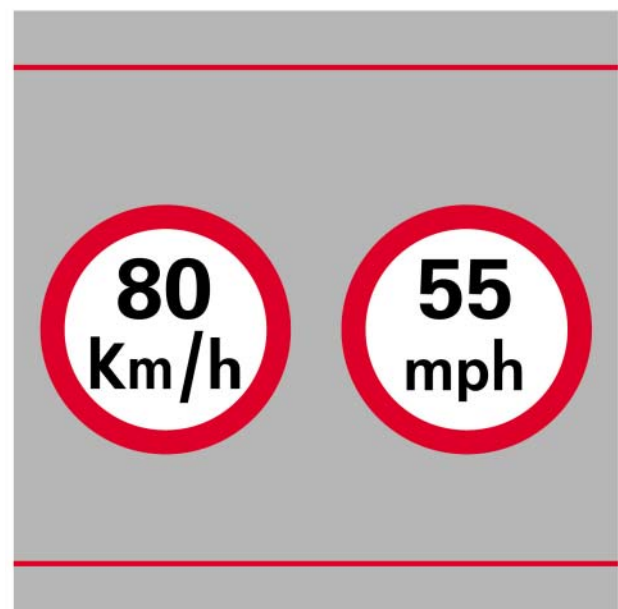
拉力 $F_z$ 使得轮胎凸缘绕凸缘中心转动，于是就在凸缘的外侧产生一个力 $F_w$ ，该力将轮胎凸缘紧紧压靠在轮胎座内。



当轮胎完全没有气压时，PAX还可以使车在全负荷状态下以80km/h的最高速度行驶200km。尽管使用了凝胶，但轮胎与支承环之间的摩擦仍会使得部件的温度上升、磨损增大。即使在这种紧急运行状态下，仍能保持很高的行驶舒适性。

因此轮胎的压力损失并不总是能被立即识别出来，正式由于这个原因，PAX中总是包含轮胎压力监控功能。

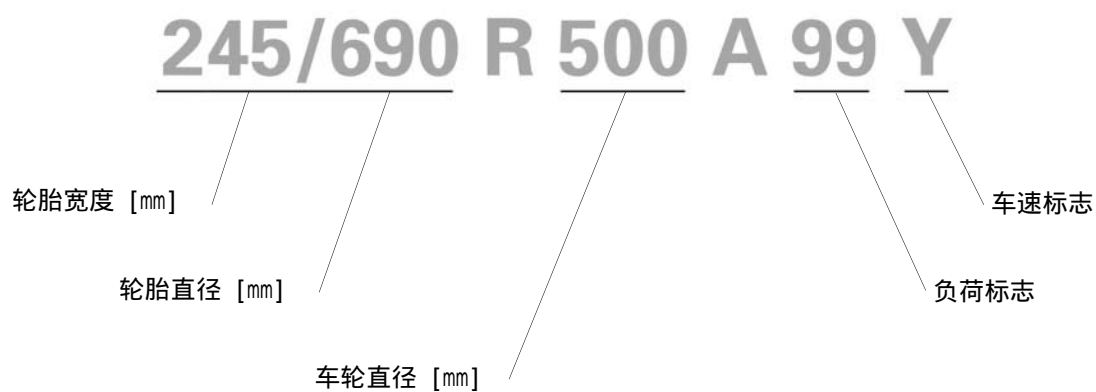
紧急运行状态会在组合仪表的中央显示屏上显示出来。



# 应急系统 - PAX

## 新的轮胎标志

PAX-轮胎采用新的轮胎标志。  
A8上使用的PAX车轮大致相当于18,3"的车轮。



285\_068

## 售后服务

这种轮胎的拆、装与普通轮胎完全不同。  
可以使用新的轮胎拆装机来拆装这种轮胎，也可以在普通轮胎拆装机上使用PAX附件来拆装。







