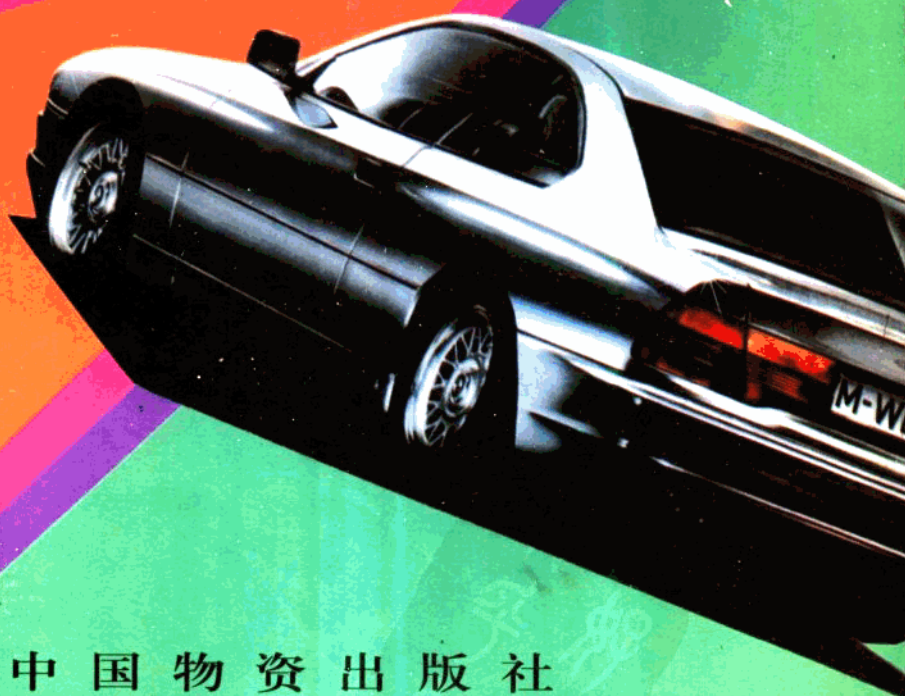


死抱防抱死 系统原理 (ABS) 汽车制动结构 与维修

张豫南 编著



中国物资出版社

汽车防抱死制动系统(ABS)结构原理与维修

张豫南 编著

中国物资出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车防抱死制动系统 (ABS) 结构原理与维修/张豫南

编著. —北京: 中国物资出版社, 1996. 5

ISBN 7-5047-1157-8

I. 汽… I. 张… III. ①汽车-制动装置, 防抱-结构-理论②汽车-制动装置, 防抱-维修 N. U463. 52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 04891 号

汽车防抱死制动系统 (ABS) 结构原理与维修

张豫南 编著

*

中国物资出版社出版

全国新华书店经销

(北京西城区月坛北街 25 号 100834)

各地新华书店经销

北京昌平长城印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 11.5 字数: 290 千字

1996 年 6 月第 1 版 1996 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 7-5047-1157-8/TH·0074

印数: 1—6000 册 定价: 25.00 元

内 容 提 要

本书重点介绍了目前广泛应用的坦孚 (Teves) 式 ABS、达科 (Delco) 式 ABS、波许 (Bosch) 式 ABS 和本迪克斯 (Bendix) 式 ABS 的结构、工作原理和维修方法。针对现代汽车电子系统使用计算机, 并在设计中就考虑到使用与维修, 车上一般留有故障诊断接口, 检查逐步智能化的特点, 书中还结合各种车型的 ABS 作了详细的介绍。

本书内容全面、具体、翔实, 由浅入深, 容易自学, 适合汽车维修人员、汽车生产和科研人员、各类院校汽车工程专业的广大师生阅读, 也可作为 ABS 系统学习的教材或参考书。

2005/6/8

绪 论

汽车防抱死制动系统是汽车在任何路面上进行较大制动力刹车时,防止车轮完全抱死的系统,是具有良好的制动效果的刹车装置,简称ABS(Anti-Lock Brake System)系统。

汽车防抱死制动系统首次出现在20世纪30年代,首先由英国人霍纳摩尔研制出并申请了专利。后来,许多汽车生产厂家经过了多年的试验,但终因技术问题和机械式的传感器不能提供准确的车轮转速,机械式的控制装置不能快速地控制制动系统来防止车轮抱死,而使ABS系统未在汽车上得到应用,却在飞机降落滑行的制动系统中得到了应用。其原因有二:其一,飞机的旋转导轮可精确地测量机速,飞机轮胎与机场路面附着条件单一,有利于实现机轮防抱死的精确控制;其二,飞机对降落滑行的方向稳定性要求高,而装用ABS系统后能有效地控制滑行方向,并且ABS系统的价格与整个飞机的价格相比,所占比重很小。因此,ABS系统首先在飞机滑行制动系统中得到了使用。

20世纪80年代后,ABS系统开始逐步运用在汽车上。随着科学技术的发展,特别是电子技术的发展,集成电路中所包涵的元件越来越多,体积越来越小,功能越来越强。例如,微型计算机的中心控制单元——微处理器,它的体积比打火机要小得多,而运算速度却很快,控制功能全面。与计算机配合的执行元件速度也很快,完全能和计算机匹配。特别是80年代后,电子控制的ABS系统体积小、质量轻、动作快、控制精度高,批量装备在汽车上后,经济与安全效益显著。从此,欧、美、日各国开始在汽车上大量装备、运用ABS系统。

德国波许(Bosch)公司是目前世界上最大的ABS系统生产厂。该公司不仅给本国的奔驰、宝马车系提供ABS系统,还给其它国家近30个汽车厂的50种汽车配备防抱死制动系统,目前全世界已有300多万辆汽车装用了波许公司产的ABS系统。

美国达科(Delco)公司是生产ABS系统的中心,它是通用汽车公司的子公司。该公司1991年后研制的新型、低成本的ABS(VI)系统,已应用在雪佛兰、别克、庞帝克、大艾姆和云雀等车系上,并且还要为我国桑塔纳2000型轿车装配ABS系统。美国福特和克莱斯勒汽车公司也都在自己生产的轿车上安装了防抱死制动系统。

日本本田公司于80年代就在其生产的十几种车型上安装了自己开发、研制的防抱死制动系统(4W-ABS)。日本的三菱和日产等公司也都在他们生产的汽车上安装了ABS系统。

进入20世纪90年代,ABS装车率大幅度提高,ABS系统技术、应用趋于成熟。欧洲、美国和日本等西方国家都制定了相应的法规。迄今为止,西方国家ABS系统在各种汽车上的装用率已达50%以上,到本世纪末将达到90%以上。我国在奥迪轿车上已装有ABS系统,预计不久的将来,我国自己生产的各类汽车也将大量装用ABS系统。

目 录

第一章 ABS 系统的结构与工作原理	(1)
第一节 ABS 系统概述	(1)
一、ABS 系统与普通制动系统的关系	(1)
二、最佳制动点的概念	(1)
三、ABS 系统的基本组成与基本工作原理	(2)
四、ABS 系统的优点及种类	(4)
第二节 ABS 系统的电子控制模块 (电脑)	(4)
一、ABS 系统电脑的防抱死控制功能	(5)
二、ABS 系统电脑的故障保护控制功能	(6)
第三节 车轮速度传感器	(7)
一、车轮速度传感器的结构	(7)
二、车轮速度传感器的工作原理	(8)
第四节 液压控制装置 (总成)	(9)
一、ABS 系统液压控制装置的组成	(9)
二、电动泵和蓄压器	(9)
三、主控制阀和电磁控制阀体	(12)
四、压力控制、压力警告和液位指示开关	(13)
五、继电器和电脑保护二极管	(16)
六、故障指示灯	(16)
第五节 ABS 系统的工作	(18)
一、液压部件的工作	(18)
二、没有制动和正常制动时的工作	(18)
三、防抱死制动的工作	(23)
四、波许 ABS 系统的工作	(25)
五、达科 (V) ABS 系统的工作	(26)
六、驱动防滑系统 (ASR)	(29)
第二章 ABS 系统的维修方法	(31)
第一节 ABS 系统维修的基本内容	(31)
一、诊断与检查的基本内容	(31)
二、修理的基本内容	(31)
三、维修的注意事项	(31)
第二节 ABS 系统的诊断与检查	(32)
一、初步检查	(32)

二、故障自诊断	(32)
三、快速检查	(39)
四、故障指示灯诊断法	(44)
第三节 ABS 系统的修理	(46)
一、ABS 系统的泄压	(46)
二、ABS 系统电脑的更换	(47)
三、车轮速度传感器的修理	(47)
四、液压控制装置(总成)的修理	(51)
五、ABS 线束的更换	(54)
六、ABS 系统的放气	(55)
第三章 美国车用 ABS 系统	(57)
第一节 通用车系 ABS	(57)
一、通用车应用 ABS 概述	(57)
二、通用车系波许 35 脚 ABS 系统	(57)
三、通用车系达科 (■) 32+2 脚 ABS 系统	(63)
四、通用车系达科 (VI) 24+6+2 脚 ABS 系统	(68)
五、通用车系坦孚 35 脚 ABS 系统	(71)
六、通用车系面板控制型 35 脚和 55 脚 ABS 系统	(73)
七、通用车系四轮型 (4WAL) 8+12 脚 ABS 系统	(81)
第二节 福特车系 ABS	(86)
一、福特车应用 ABS 概述	(86)
二、福特车系坦孚 35 脚 ABS 系统 (欧规)	(86)
三、福特车系坦孚 32 脚 ABS 系统	(88)
四、福特车系坦孚 55 脚 ABS 系统	(90)
五、福特车系 MECS17+11 脚 ABS 系统 (日规)	(96)
第三节 克莱斯勒车系 ABS	(99)
一、克莱斯勒车应用 ABS 概述	(99)
二、克莱斯勒车系波许 35 脚 ABS 系统	(99)
三、克莱斯勒车系本迪克斯 60 脚 ABS 系统	(101)
四、克莱斯勒车系与日本合作车型波许 35 脚 ABS 系统	(107)
五、14 脚后轮防抱死制动系统 (RABS)	(109)
第四章 欧洲车用 ABS 系统	(113)
第一节 奔驰车系 ABS	(113)
一、奔驰车应用 ABS 概述	(113)
二、奔驰车系自诊断与故障代码	(113)
三、奔驰车系电路	(115)
第二节 宝马车系 ABS	(120)
一、宝马车系应用 ABS 概述	(120)
二、宝马车系波许 35 脚 ABS 系统	(120)

三、宝马车系 MC-ABS35 脚系统	(123)
四、宝马车系坦孚 (N) 型 55 脚 ABS 系统	(125)
五、宝马车系 55 脚 ASC 系统	(127)
六、宝马车系 55 脚 ASC+T 系统	(129)
第三节 沃尔沃和大众车系 ABS	(131)
一、沃尔沃和大众车应用 ABS 概述	(131)
二、沃尔沃车系波许 35 脚 ABS 系统	(131)
三、沃尔沃车系坦孚 55 脚 ABS 系统	(135)
四、大众车系坦孚 35 脚 ABS 系统	(140)
第五章 日本车用 ABS 系统	(144)
第一节 丰田车系 ABS	(144)
一、丰田车应用 ABS 概述	(144)
二、丰田车系自诊断及故障代码	(144)
三、丰田车系电路图	(147)
第二节 尼桑车系 ABS	(158)
一、尼桑车系应用 ABS 概述	(158)
二、尼桑车系自诊断方法	(158)
三、故障代码表及快速检查	(159)
四、尼桑车系电路	(161)
第三节 本田车系 ABS	(170)
一、本田车系 21+5 脚 ABS 系统	(170)
二、本田车系 18+12 脚 ABS 系统	(171)
后 记	

第一章 ABS 系统的结构与工作原理

第一节 ABS 系统概述

一、ABS 系统与普通制动系统的关系

ABS 系统是可防止车轮完全抱死、制动效果优于普通制动系统的刹车装置,是在普通制动系统的基础之上经改进而成,整个制动系统在制动时既有普通制动系统的刹车功能,又有防止车轮被完全抱死的功能,是 20 世纪末汽车上安装的最新制动系统。

ABS 系统是在原来普通制动系统之上另增加一套控制系统而形成的。普通的液压(力)制动系统是由机械、液压元件组成的放大系统,它只将驾驶员给刹车踏板的力迅速、均匀地转化为轮子的制动力,而增加的 ABS 控制系统是一套电子、机械和液压元件组成的自动控制系统,它可以连续地检测车辆的制动状况,可及时将汽车的制动调整到最佳状态。

ABS 控制系统的工作是建立在普通制动系统正常原理之上。普通制动系统的正常工作是 ABS 系统工作的基础,如果普通制动系统发生故障或失灵,ABS 系统随即失去控制作用,即丧失防止车轮被完全抱死的控制功能;倘若 ABS 系统发生故障,普通制动系统会照常工作,只是没有了防抱死的作用,此时驾驶员可将汽车开到修理厂进行 ABS 系统的检修。

二、最佳制动点的概念

ABS 系统能将汽车的制动效果调整到最佳状态,而普通的制动系统却不能。最佳制动状态并不是最大制动力时产生的,而是实施相应的制动力,在一定的条件下车轮与路面之间处于某一特定状态下产生的,这一特定的车轮与路面的状态就是最佳制动点。

通过对汽车制动时车轮上的受力情况分析,可找到最佳制动点。图 1-1 是制动时车轮上的受力图,图 1-2 是最佳制动点的示意图。

其中: G : 重量; V_F : 汽车本身速度; F_B : 制动力; V_R : 车轮速度; ω : 角速度; r : 车轮半径; F_S : 侧向力; α : 侧偏角。

如果 μ_B 为纵向附着系数, μ_S 为侧向附着系数,则制动力 $F_B = \mu_B \cdot G$; 侧向力 $F_S = \mu_S \cdot G$ 。

定义滑移率:

$$\begin{aligned} S &= \frac{V_F - V_R}{V_F} \times 100\% \\ &= \left(1 - \frac{V_R}{V_F} \right) \times 100\% \\ &= \left(1 - \frac{r \cdot \omega}{V_F} \right) \times 100\% \end{aligned}$$

显然当汽车的运动速度等于车轮速度时,即 $V_F = V_R$, $S = 0$, 车轮作纯滚动;当车轮速度 $V_R = 0$ 时, $S = 100\%$, 车轮作纯滑动,即完全被抱死;当滑移率在 $0 \sim 100\%$ 之间时,车轮既滚动又滑动。

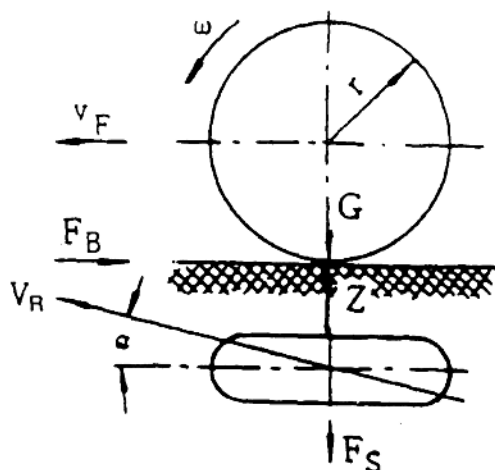


图 1-1 制动时车轮上的受力情况

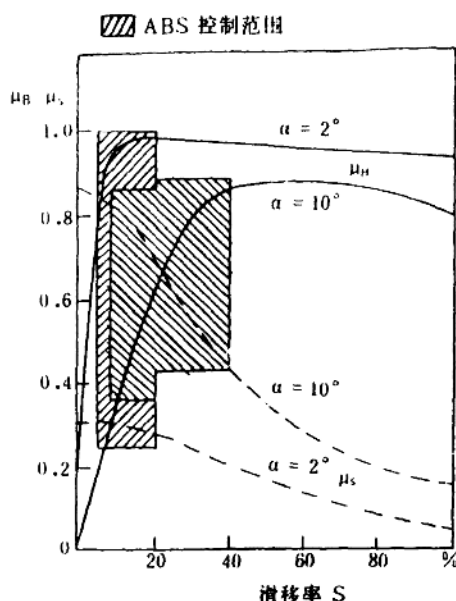


图 1-2 最佳制动点 (区域)

实践证明,当汽车在制动过程中滑移率 S 为 $10 \sim 25\%$ 时,制动效果最佳 (图 1-2),即所谓的最佳制动点。从图 1-2 中的 μ_B (μ_s)— S 曲线可以看出:当滑移率 S 为 20% 左右时,纵向附着系统 μ_B 最大,侧向附着系统 μ_s 也较大,此时制动效果最好;随着滑移率 S 的增大, μ_B 和 μ_s 都下降,制动效果变差;当滑移率 S 为 100% 时, μ_B 相对于 $S=20\%$ 时为最低 (此时制动力约为 $S=20\%$ 时最大制动力的 70%),而 μ_s 却接近于 0 ,这时车轮被完全抱死,路面对车轮的侧向附着力几乎完全消失,汽车制动距离加长,易产生侧滑而发生交通事故。防抱死制动系统就是将滑移率 S 控制在 20% 左右 (最佳制动点),使制动效果最好,以确保行车的安全。

三、ABS 系统的基本组成与基本工作原理

图 1-3 是典型的 ABS 系统的组成图。通常防抱死制动系统由电子控制模块 (电脑)、液压控制单元 (液压调节器) 和车轮速度传感器等组成。

车轮速度传感器有四个,每个车轮一个,它们将四个车轮变化的速度信号及时输送给电脑;电脑是 ABS 系统的控制中心,它连续检测四个车轮的速度信号,再经过计算后适时发出控制指令给液压调节器;液压调节器是 ABS 系统中的执行控制装置,它可以控制制动分泵 (轮缸) 的液压液力迅速变大或变小,以防止四个车轮被完全抱死。通常情况下,只要制动系统在制动过程中车轮没有被抱死的迹象,ABS 系统是不工作的,总泵中的制动液可直接通过液压调节器进入制动分泵产生制动力。如果车轮快要抱死,ABS 系统中的电脑就会从车轮传感器发出的转速信号的变化中判断出来,同时向液压调节器发出控制指令。此时,液压调节器控制着制动分泵中的液压压力随着刹车状况的变化而迅速变化,并始终将车轮的滑移率控制在 20% 左右,即控制在最佳制动点。这样就尽量发挥了制动系统的制动

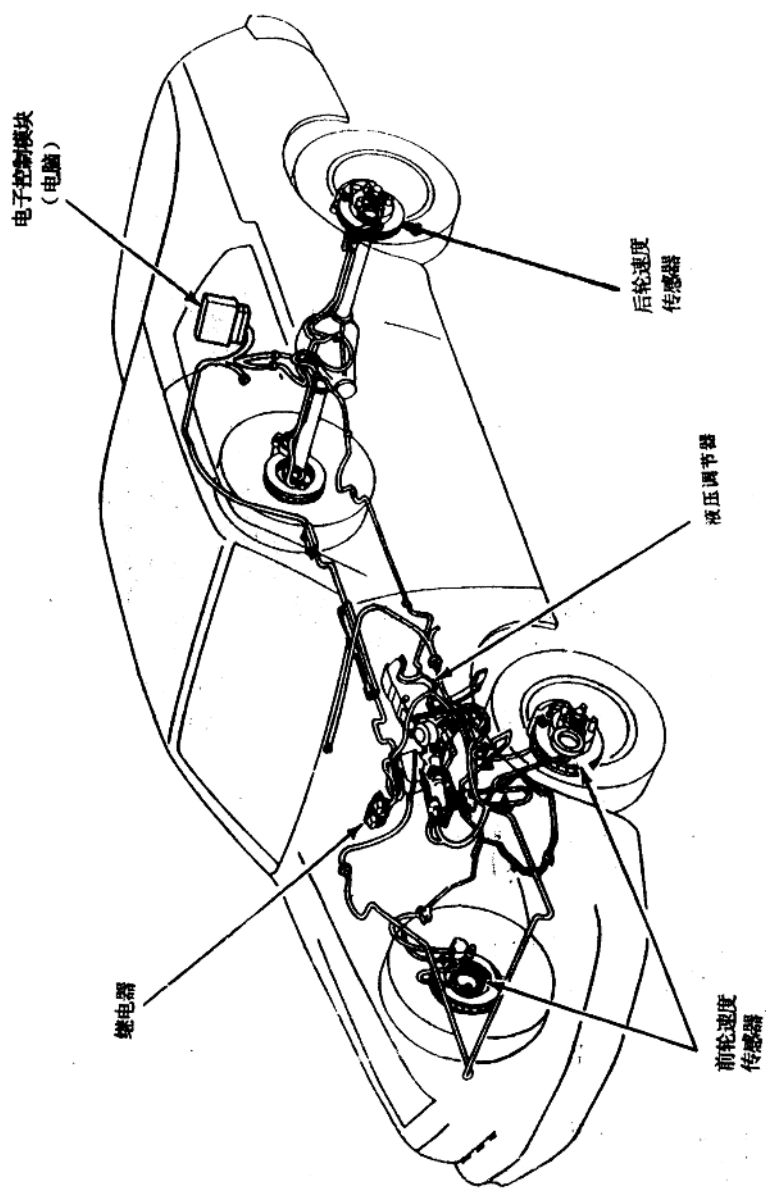


图 1-3 ABS 系统的基本组成图

力而车轮又不被完全抱死，最大限度地保证了制动时汽车的稳定性，增大了安全性，缩短了制动距离。

四、ABS 系统的优点及种类

ABS 系统的第一个优点是能缩短制动距离。这是因为在同样紧急制动的情况下，ABS 系统可以将滑移率控制在 20% 左右，即可获得最大的纵向制动力的结果。

ABS 系统的第二个优点是增加了汽车制动时的稳定性。汽车在制动时，四个轮子上的制动力是不一样的，如果汽车的前轮先抱死，驾驶员就无法控制汽车的行驶方向，这是非常危险的；倘若汽车的后轮先抱死，则会出现侧滑、甩尾，甚至使汽车整个调头等严重事故。ABS 系统可以防止四个轮子制动时被完全抱死，提高了汽车行驶的稳定性。资料表明，装有 ABS 系统的车辆，可使因车轮侧滑引起的事故比例下降 8% 左右。

ABS 系统的第三个优点是改善了轮胎的磨损状况。事实上，车轮抱死会造成轮胎杯型磨损，轮胎面磨损也会不均匀，使轮胎磨损消耗费增加。经测定，汽车在紧急制动时，车轮抱死所造成的轮胎累加磨损费，已超过一套防抱死制动系统的造价。因此，装用 ABS 系统具有一定的经济效益。

ABS 系统的最后一个优点是使用方便，工作可靠。ABS 系统的使用与普通制动系统的使用几乎没有区别。制动时只要把脚踏在制动踏板上，ABS 系统就会根据情况自动进入工作状态，如遇雨雪路滑，驾驶员也没有必要用一连串的点刹车方式进行制动，ABS 系统会使制动状态保持在最佳点。注意 ABS 系统工作时，驾驶员会感到制动踏板有颤动，并听到一点噪音，这些都属于正常现象。ABS 系统工作十分可靠，并有自诊断能力。如果它发现系统内部有故障，就会自动记录，并点燃琥珀色（黄色）ABS 故障指示灯，让普通制动系统继续工作。此时，维修人员可以根据记录的故障（以故障码的形式输出）进行修理。

ABS 系统从目前看可分为以下种类：波许（Bosch）ABS 系统、坦孚（Teves）ABS 系统、达科（Delco）ABS 系统和本迪克斯（Bendix）ABS 系统，这四种系统都是广泛应用的系统，而且还在不断发展、更新和换代。如果说还有其它种类的 ABS 系统，基本上也是上述四种系统中某一种的变型。

德国波许公司早在本世纪 70 年代末就将自己研究生产的波许 ABS 系统应用在梅赛德斯·奔驰系列车上；80 年代中期坦孚公司也将自己生产的 ABS 系统应用于福特系列车上；达科公司生产的 ABS 系统在 80 年代末 90 年代初广泛应用于通用公司生产的各种系列车型上。

尽管不同公司生产的 ABS 系统的类型不同，但它们都有相同的基本组成和基本工作原理，它们的重要区别是电子控制模块（电脑）及控制线路不同。

第二节 ABS 系统的电子控制模块（电脑）

电子控制模块（电脑）是 ABS 系统的控制中心，它的本质是微型数字计算机，一般是由两个微处理器和其它必要电路组成的、不可分解修理的整体单元，如图 1-4（a）所示。电脑的基本输入信号是四个轮上传感器送来的轮速信号，输出信号是：给液压控制单元的控制信号、输出的自诊断信号和输出给 ABS 故障指示灯的信号，如图 1-4（b）所示。

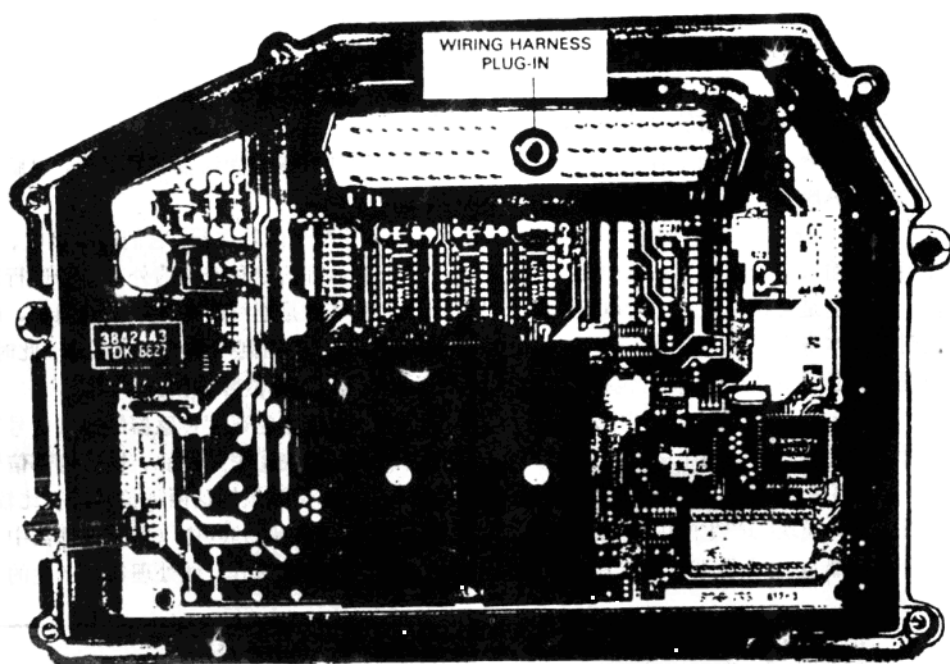


图 1-4 (a) ABS 系统的电子控制模块 (电脑)



图 1-4 (b) ABS 电脑和基本输入、输出信号

一、ABS 系统电脑的防抱死控制功能

电子控制模块 (电脑) 有连续监测四轮传感器速度信号的功能。电脑连续地检测来自全部四个车轮传感器传来的脉冲电信号, 并将它们处理、转换成和轮速成正比的数值, 从这些数值中电脑可区别哪个车轮速度快, 哪个车轮速度慢。电脑根据四个轮子的速度实施防抱死制动控制。电脑以四个轮子的传感器传来的数据作为控制基础, 一旦判断出车轮将要抱死, 它立刻就进入防抱死控制状态, 向液压调节器输出幅值为 12V 的脉冲控制电压, 以控制分泵 (轮缸) 上油路的通、断, 分泵上油压的变化就调节了轮上的制动力, 使车轮不

会因一直有较大的制动力而让车轮完全抱死（通与断的频率一般在3~12次/秒）。

一般情况下，防抱死控制采用三通道的方式，即前轮分别有两条油路控制，电脑可分别对左前轮和右前轮分别进行防抱死制动控制，后轮只有一条油路控制，电脑只能对两个后轮进行集中控制（一旦有一个后轮将要抱死，电脑同时对两个后轮进行防抱死控制）。

二、ABS 系统电脑的故障保护控制功能

ABS 系统电脑具有故障保护控制功能。如果系统出现故障或受到暂时的干扰，电脑会自动关闭 ABS 系统，让普通制动系统继续工作。

首先，电脑能对自身的工作进行监控。由于电脑中有两个微处理器，它们同时接收、处理相同的输入信号，用与系统中相关的状态——电脑的内部信号和产生的外部信号进行比较，看它们是否相同，从而对电脑本身进行校准。这种校准是连续的，如果不能同步，就说明电脑本身有问题，它会自动停止防抱死制动过程，而让普通制动系统照常工作。此时，修理人员必须对 ABS 系统（包括电脑）进行检查，以及时找出故障原因。

图 1-5 是 ABS 系统电脑内部监控工作的简要图解。来自车轮速度传感器的输入信号①同时被送到电脑中的两个微处理器②和③，在它们的逻辑模块④中处理后，输出内部信号⑤（车轮速度信号）和外部信号⑥（给液压调节器的信号），然后根据这两种信号进行比较、校对。逻辑模块④产生的内部信号⑤被送到两个不同的比较器⑦和⑧中（每个处理器中有一个比较器），在那里进行比较，如果它们不相同，电脑将停止工作。微处理器②产生的外

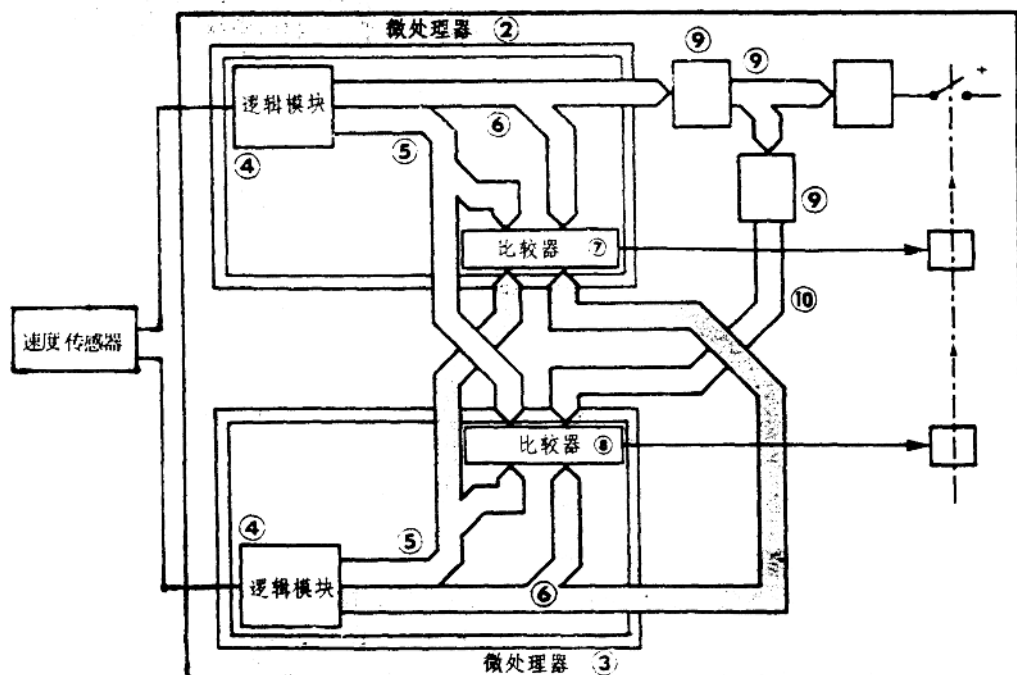


图 1-5 ABS 系统电脑内部监控工作框图

部信号⑥一路直接被送到比较器⑦，另一路由液压调节器控制电路⑨经过反馈电路⑩送到比较器⑧。微处理器③产生的外部信号全部直接送到比较器⑦和⑧，通过比较器进行比较，如果外部信号不能同步，ABS 系统电脑将要关闭防抱死制动系统。

ABS 系统电脑不仅能监视自己内部的工作过程，而且还能监视 ABS 系统中其它部件的工作情况。它可按程序向液压调节器的电路系统及电磁阀输送脉冲检查信号，在没有任何机械动作的情况下完成功能是否正常的检查。在 ABS 系统工作的过程中，电脑还能监视、判断车轮传感器送来的轮速信号是否正常。

ABS 系统出现故障，例如制动液损失、液压压力降低或车轮速度信号消失，电脑都会自动发出指令，让普通制动系统进入工作，而 ABS 系统停止工作。对某个车轮速度传感器损坏产生的信号输出，只要它在可接受的极限范围内，或由于较强的无线电高频干扰而使传感器发出超出极限的信号，电脑根据情况可能停止 ABS 系统的工作或让 ABS 系统继续工作。

这里要强调的是，任何时候琥珀（黄）色 ABS 系统故障指示灯燃亮不灭，就说明电脑已停止了 ABS 系统的工作或检测到了系统的故障，驾驶员或用户一定要进行检修，如果处理不了，应及时送修理厂。

第三节 车轮速度传感器

车轮速度传感器将车轮轮速信号传给 ABS 系统电脑，电脑通过计算决定是否开始或准确地进行防抱死制动。因此，车轮速度传感器十分重要。

一、车轮速度传感器的结构

车轮速度传感器的结构如图 1-6 和图 1-7 所示，它是一种磁通量变化而感应电压的装置，在每个车轮上安装一个，共四个，一般由磁感应传感头与齿圈组成。传感头是一个静止部件，通常由永久磁铁、电磁线圈和磁极等构成（图 1-8），安装在每个车轮的托架上。齿

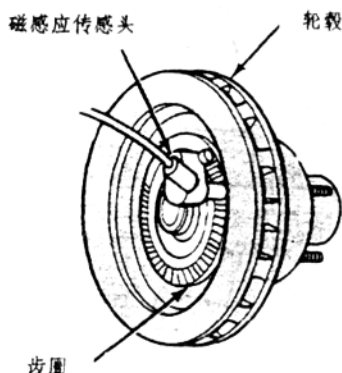


图 1-6 典型的前轮传感器

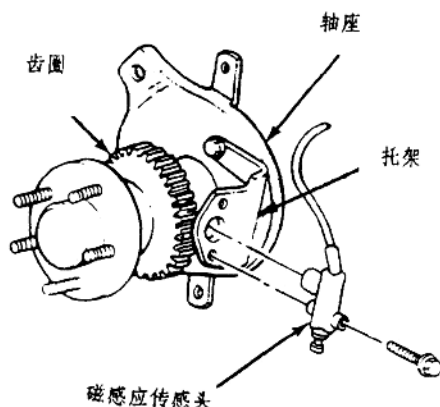


图 1-7 典型的后轮传感器

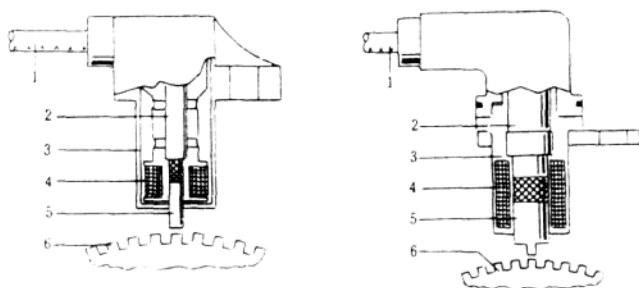


图 1-8 车轮速度传感器的结构

1—导线 2—永久磁铁 3—传感头外壳 4—电磁线圈 5—磁极；6—齿圈

圈是一个运动部件，一般安装在轮毂上（图 1-6）或轮轴上（图 1-7）与车轮一起旋转。齿圈上齿数的多少与车型、ABS 系统电脑有关，如福特系列车型有 104 个齿（用 35 脚的电脑芯片）、90 个齿（天蝎座车型）和 50 个齿（用 32 脚的电脑芯片），而波许公司的则有 100 个齿。传感头磁极与齿圈的端面有一空气隙，一般在 1mm 左右，通常可移动传感头的位置来调整间隙（具体间隙的大小可查阅维修手册）。在实际安装中，可用一个厚度与空气隙大小一样的纸盘贴在传感头的磁极面上，纸盘的另一面紧挨齿圈凸出端面，然后固定传感头即可。

二、车轮速度传感器的工作原理

车轮速度传感器的工作原理如图 1-9 所示。传感头与齿圈紧挨着固定，当齿圈随车轮旋转时，在永久磁铁上的电磁感应线圈中就产生一交流信号（这是因为齿圈上齿峰与齿谷通过时引起磁场强弱变化的缘故），交流信号的频率与车轮速度成正比，交流信号的振幅随

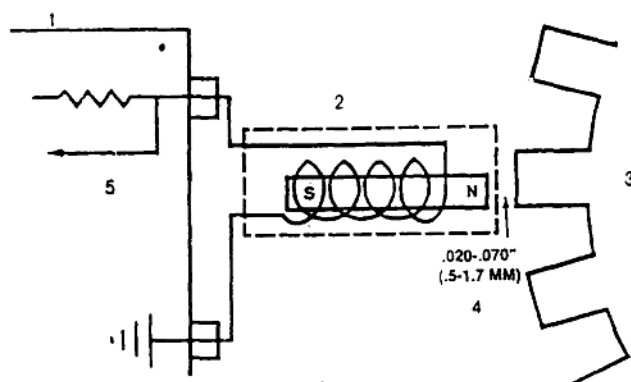


图 1-9 车轮速度传感器工作原理

1. ABS 电脑 2. 传感头 3. 齿圈 4. 空气隙 5. 车速信号

轮速的变化而变化(达科 ABS(V))最低转速时电压为 0.1V,最高时为 9V)。ABS 电脑通过识别传感器发来交流信号的频率来确定车轮的转速,如果电脑发现车轮的圆周减速度急剧增加,滑移率 S 达到 20%时,它立刻给液压调节器发出指令,减小或停止车轮的制动力,以免车轮抱死。

传感器引出两根线接入电脑,这两根线必须是屏蔽线。车轮速度传感器或其线路如果有故障,ABS 电脑会自动记录故障,点燃故障指示灯,让普通制动系统继续工作。

第四节 液压控制装置(总成)

一、ABS 系统液压控制装置的组成

ABS 液压控制总成是在普通制动系统的液压装置上经设计后加装 ABS 液压调节器而形成的。普通制动系统的液压装置是大家熟悉的,它一般包括真空助力器、双缸式制动总泵(主缸)、储油箱、制动分泵(轮缸)和双液压管路等。ABS 液压调节器装在制动总泵与分泵之间,如果是与总泵装在一起的,我们称之为整体式,否则是非整体式。

图 1-10 和图 1-11 是整体式 ABS 液压控制装置,除了普通制动系统的液压部件外,ABS 液压调节器通常由电动泵、蓄压器、主控制阀、电磁控制阀体(三对控制阀)和一些控制开关等组成。实质上 ABS 系统就是通过电磁控制阀体上的三对控制阀控制分泵上的油压迅速变大或变小,从而实现了防抱死制动功能。

注意图 1-10 和图 1-11 中的制动总泵与液压助力器。总泵一般位于液压助力器前面(在图 1-10 中液压助力器在左边,图 1-11 中液压助力器在右边)。助力器控制阀位于与总泵中心线平行的孔内,由连接制动踏板的机械机构操纵。

二、电动泵和蓄压器

电动泵和蓄压器可使制动液有很大的压力,而较大的压力正是 ABS 系统工作的基础。

电动泵是一个高压泵,它可在短时间内将制动液加压(在蓄压器中)到 14000~18000kPa,并给整个液压系统提供高压制动液体。电动泵能在汽车起动一分钟内完成上述工作。电动泵的工作独立于 ABS 电脑,如果电脑出现故障或接线有问题,电动泵仍能正常工作。

蓄压器如图 1-12 所示,在它的内部充有氮气,可存贮高压和向制动系统提供高压。蓄压器被一个隔板分成上下两个腔室,上腔室充满了氮气,下腔室充满了来自电动泵的制动液(蓄压器下腔与电动泵泵油腔相通)。要特别注意的是,禁止拆卸、分解蓄压器,因为蓄压器中的氮气在平时有较大的压力(8000kPa 左右)。

电动泵给蓄压器下腔泵入制动液,使隔板上移,在蓄压器上腔的氮气被压缩后产生压力,反过来推动隔板下移,会使蓄压器下腔的制动液始终保持大约 14000~18000kPa 的压力。在普通制动系统工作的时候(防抱死制动系统没有工作),蓄压器就可提供较大压力的制动液到后轮制动分泵;当防抱死制动系统工作时,加压的制动液可进入前、后轮制动分泵。

制动系统中的所有高压软管用橡胶圈密封。如电动泵泵腔与总泵液压助力装置之间的高压软管。制动系统中的低压软管则使用金属圈密封。

注意:防抱死制动系统工作时不使用普通制动系统的真空助力器,而是蓄压器给出的