



新型轿车实用维修技术丛书

新型轿车

防抱死制动系统及转向系统 构造与维修

张凤山 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

新型轿车实用维修技术丛书

新型轿车防抱死制动系统及 转向系统构造与维修

张凤山 主编

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新型轿车防抱死制动系统及转向系统构造与维修 / 张凤山主编.

—北京: 人民邮电出版社, 2005.4

(新型轿车实用维修技术丛书)

ISBN 7-115-13075-2

I. 新... II. 张... III. ①轿车—制动装置, 防抱死—构造②轿车—制动装置, 防抱死—车辆修理 IV.U469.110.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 011873 号

内 容 提 要

本书主要以新型轿车为对象, 较系统地介绍了波罗、宝来、飞度、别克、君威、蓝鸟、索纳塔等轿车的防抱死制动系统的结构、工作原理与维修方法, 并系统地介绍了奇瑞、雅阁、桑塔纳、富康、夏利和奥迪轿车的机械转向系统与液压动力转向系统的构造、工作原理以及故障检查与排除方法。

本书内容丰富、通俗易懂、图文并茂, 有较强的实用性, 适合汽车维修人员、汽车工程技术人员及驾驶员学习参考。

新型轿车实用维修技术丛书

新型轿车防抱死制动系统及转向系统构造与维修

◆ 主 编 张凤山

责任编辑 刘 朋

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67129264

内蒙古邮电印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 10.75

字数: 264 千字

2005 年 4 月第 1 版

印数: 1 - 5 000 册

2005 年 4 月内蒙古第 1 次印刷

ISBN 7-115-13075-2/TN · 2426

定价: 18.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

丛 书 前 言

随着改革开放的深入和经济全球化的推进,特别是我国加入 WTO 之后,国内汽车厂商纷纷进行合资生产和技术引进,使国产汽车的产品质量和技术含量得到了改进和提高。由于新型轿车品种多、结构复杂、技术相对先进,电控技术的应用又比较普遍(基本上都装备了发动机电控系统、自动变速器、防抱死制动系统、安全气囊、防盗系统和空调系统等),因此给维修人员和技术人员带来了一定的难度。

《新型轿车实用维修技术丛书》正是从这一基点出发,系统地介绍了各种新型轿车发动机电控系统、自动变速器、防抱死制动系统、安全气囊、防盗系统和空调系统的结构原理、故障诊断和维修方法。涉及到的车型有雅阁、飞度、奥德赛、宝来、波罗、帕萨特、别克、君威、凯越、威驰、马自达 M6、千里马、索纳塔、蓝鸟及爱丽舍等。

本丛书共分五册,分别为《新型轿车发动机电控系统构造与维修》、《新型轿车自动变速器构造与维修》、《新型轿车防盗及安全保护系统构造与维修》、《新型轿车防抱死制动系统及转向系统构造与维修》和《新型轿车空调系统构造与维修》。每册介绍一个系统,每个系统按各种车型分类来编写,既有共性又有个性,力争使读者有针对性地学透学精各个系统,达到举一反三、精通各种车型的系统维修方法的目的。

本套丛书在编写过程中,借鉴和参考了大量相关的技术资料和已出版图书,在此对这些资料和图书的作者致以诚挚的谢意!

本套丛书适合汽车维修人员、汽车工程技术人员和驾驶员学习参考。它的出版将有利于提高维修技术人员的专业技术知识水平、分析问题和解决问题的能力以及实践操作技能。

由于时间仓促,疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

前 言

随着汽车工业的迅猛发展和人民生活水平的日益提高，我国汽车拥有量不断增加，特别是轿车已经开始走进千家万户。人们在一贯追求汽车安全性、可靠性和舒适性的同时，如今也更加关注汽车防抱死制动系统和转向系统。

现代新型轿车的动力性能提高得很快，新技术不断出现，技术含量普遍提高。正因为其技术含量高、结构精密复杂、电子技术大量应用，加之新车型较多且配置不同，所以维修人员期待着有一本全面介绍新型轿车的维修资料。为了满足广大汽车用户及有关工程技术人员对新型轿车的使用和故障维修知识的了解，我们编写了此书。

本书内容充实、通俗易懂、由浅入深，不仅全面系统地介绍了汽车防抱死制动系统的自诊断、故障诊断与排除方法，而且较系统地介绍了新型轿车（包括波罗、宝来、飞度、别克、君威、蓝鸟及索纳塔轿车）防抱死制动系统的结构原理、维修检查以及拆装方法，还详细地介绍了雅阁、奇瑞、桑塔纳等轿车的机械式或液压动力式转向系统的维修技术。本书具有较强的知识性和实用性。

本书在编写过程中，借鉴和参考了大量相关的技术资料和已出版的图书，在此对这些资料和图书的作者致以诚挚的谢意！

本书由张凤山主编，参加编写的还有佟荣长、董红光、静永臣、王颖、李顺友、金福盛、张力言和毛俊仁等。

由于编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 防抱死制动系统的分类、组成及工作原理	1
第 1 节 防抱死制动系统的分类	1
第 2 节 防抱死制动系统的组成及工作原理	2
一、防抱死制动系统的组成	2
二、防抱死制动系统的工作原理	4
第 3 节 防抱死制动系统的使用、维护与常见故障处理	5
一、防抱死制动系统的使用与维护	5
二、防抱死制动系统常见故障与处理	7
第 2 章 波罗轿车防抱死制动系统的构造与维修	15
第 1 节 制动辅助系统的结构、工作原理与维修	15
一、液压式制动辅助系统	15
二、机械式制动辅助系统	20
第 2 节 制动系统的维修	22
一、前轮制动钳的拆卸和安装	22
二、后轮制动钳的拆卸和安装	23
三、前轮盘式制动器摩擦块的拆卸和安装	23
四、后轮盘式制动器摩擦块的拆卸和安装	24
五、前轮制动盘的拆卸和安装	24
六、后轮制动盘的拆卸和安装	24
第 3 节 防抱死制动系统的维修	25
一、防抱死制动系统的作用与组成	25
二、防抱死制动系统的维修	26
三、防抱死制动系统控制单元的拆装	32
四、液压单元的拆装	32
第 3 章 宝来轿车防抱死制动系统的检修	34
第 1 节 概述	34
一、ABS 的组成与工作原理	34
二、ABS 维修说明	35
三、Mark 60 型 ABS 电气部件及其安装位置	35
四、Mark 60 型 ABS 警告灯表示的故障	35
第 2 节 Mark 60 型 ABS 自诊断系统	37
一、自诊断的前提条件	38
二、连接故障阅读器 V.A.G1551 并选择功能	38

三、可选功能一览表	39
四、自动检测	40
五、查询故障存储器	40
六、清除故障存储器并结束输出	44
七、编制控制单元代码	45
八、读取测量数据块	45
九、基本设定	47
十、登录	54
第3节 ABS 的检修	55
一、ABS 的电气检测	55
二、ABS 零部件的拆装	59
第4章 飞度轿车防抱死制动系统的检修	64
第1节 防抱死制动系统的结构	64
一、ABS 组件的安装位置	64
二、ABS 的结构特点	64
三、ABS 电路	68
四、插接器的结构	70
第2节 防抱死制动系统的维修	70
一、一般故障检修信息	70
二、DTC 故障检修索引	72
三、故障症状和诊断程序	73
四、DTC 故障检修	73
五、ABS 警告灯电路故障的检修	77
六、制动系统警告灯电路故障的检修	79
七、ABS 调节器—控制装置的拆卸与安装	79
八、转速传感器的检测	80
九、转速传感器的更换	81
第5章 别克、君威轿车防抱死制动系统的检修	82
第1节 别克轿车 ABS/TCS 的检修	82
一、ABS/TCS 故障代码	82
二、故障诊断与检修	82
第2节 君威轿车防抱死制动系统的检修	87
一、用 TECH2 诊断防抱死制动系统	87
二、防抱死制动系统数据流分析	89
三、防抱死制动系统故障代码分析	92
第6章 蓝鸟轿车防抱死制动系统的结构与维修	102
第1节 结构特点	102

一、防抱死制动系统的组成	102
二、ABS 液压控制系统	103
三、ABS 部件的安装位置	104
四、ABS 电路	104
第 2 节 故障检修	106
一、故障自诊断	106
二、故障诊断与测试	110
三、电子部件的拆装	119
第 7 章 索纳塔轿车防抱死制动系统的结构与维修	121
第 1 节 防抱死制动系统的工作原理与结构	121
一、工作原理与结构	121
二、电控制动压力分配	122
第 2 节 防抱死制动系统的检修	123
一、HECU 端子的检验	123
二、ABS 的排气方法	124
三、故障诊断	126
四、用 Hi-Scan (pro) 诊断仪检查	126
五、故障代码诊断	129
六、ABS 警告灯的检验	131
七、ABS 控制模块	134
八、ABS 转速传感器	135
第 8 章 转向系统的维修	137
第 1 节 普通转向系统的构造	137
第 2 节 液压式动力转向系统的构成	139
第 3 节 转向机构的工作原理及其构造	140
一、转向系统的工作原理	140
二、转向机构的构造	140
第 4 节 富康、夏利、奥迪轿车转向系统的结构与调整	140
第 5 节 转向系统的检修	141
一、转向操纵机构的检查与修理	141
二、齿轮齿条式转向器的检查与修理	142
三、转向传动机构的检验与修理	143
第 6 节 液压动力式转向器的修理	143
第 7 节 新型轿车转向系统的修理	145
一、桑塔纳轿车齿轮齿条式转向器的检查与修理	145
二、广州本田雅阁轿车转向系统的检修	146
三、奇瑞轿车机械转向系统和动力转向系统的检修	153
参考文献	164

第 1 章 防抱死制动系统的分类、组成及工作原理

第 1 节 防抱死制动系统的分类

ABS 是英文 Anti-lock Braking System 的缩写, 中文意思是防抱死制动系统。ABS 能够防止制动时车轮抱死, 可以在汽车制动过程中自动控制和调节制动压力的大小, 消除制动过程中的侧滑、跑偏、丧失转向能力等非稳定状态, 以获得良好的制动性能、操纵性能和稳定性能。

ABS 一般分为机械式 ABS 和电子式 ABS 两类。目前机械式 ABS 已趋于淘汰, 而电子式 ABS 在现代汽车上得到了普遍应用。ABS 的种类很多, 分类方法各异。下面按照传感器及控制通道的数量, 重点介绍电子式 ABS 的种类。

1. 四传感器四通道式

如图 1-1 (a)、(b) 所示, 该系统具有四个传感器和四条控制通道, 能够根据各个车轮的需要分别控制制动压力。这种形式的优点是制动距离最短, 制动操纵性最好, 但缺点是系统布置较复杂, 成本较高。此外, 在附着系数不同的不对称路面上制动时, 影响制动的方向稳定性。为此可采用“低选择”控制方式, 即两前轮仍分别控制, 而后轮则以易抱死的车轮为标准, 对两后轮同时施加相等的制动压力矩。

2. 四传感器三通道式

如图 1-1 (c) 所示, 用两个传感器和两条通道分别控制两个前轮, 将后轮的两个传感器信号按“低选择”控制方式加以综合处理后, 用一条液压通道同时控制两个后轮。国产桑塔纳 2000Gsi、捷达王等轿车均采用这种方式。

3. 四传感器二通道式

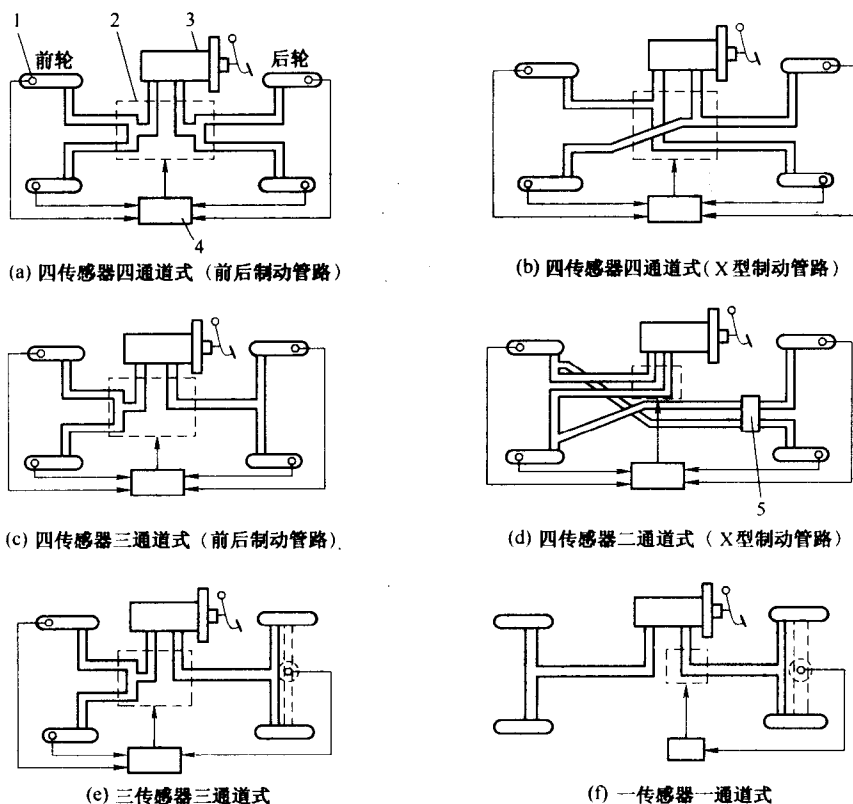
如图 1-1 (d) 所示, 用两个传感器分别控制两个前轮, 根据后轮上的两个传感器信号计算出基准轮速, 然后利用 X 型制动管路, 用前轮的制动压力控制对角后轮。

4. 三传感器三通道式

如图 1-1 (e) 所示, 用两个传感器和两条液压通道分别控制两个前轮, 用一个装在差速器上的传感器和另一条液压通道控制两个后轮。

5. 一传感器一通道式

如图 1-1 (f) 所示, 只采用一个传感器和一条液压通道来控制两个后轮(称为后控制 ABS), 以避免汽车在制动时因后轮抱死而发生侧滑。



1-传感器; 2-制动压力调节器; 3-制动主缸; 4-电子控制器; 5-比例阀 (或低选阀)

图 1-1 汽车 ABS 的形式示意图

第 2 节 防抱死制动系统的组成及工作原理

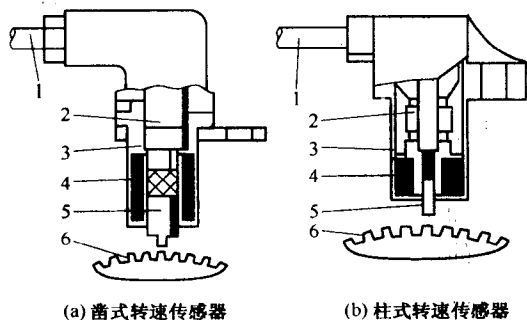
一、防抱死制动系统的组成

ABS 主要由传感器、电子控制单元 (ECU) 和执行器三部分组成。

1. 转速传感器

最常用的转速传感器由传感头和齿圈等组成, 用于检测车轮的转速, 并将转速信号输入 ECU。其结构和工作原理分别如图 1-2 和图 1-3 所示。

当传感头的磁极端部与齿圈的齿隙相对时, 磁极端部距齿圈之间的空隙最大 (即磁阻最大), 传感头的磁极所产生的磁力线只有少量通过齿圈构成回路, 电磁线圈周围的磁场较弱; 当传感头的磁极端部与齿圈的齿顶相对时, 两者之间的空隙最小 (即磁阻最小), 传



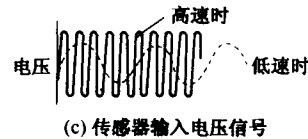
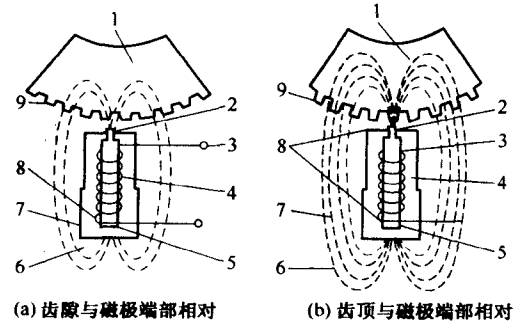
1-电缆; 2-永磁体; 3-外壳; 4-传感线圈; 5-极轴; 6-齿圈

图 1-2 电磁感应式转速传感器的结构

感头磁极产生的磁力线通过齿圈的数量增多,电磁线圈周围的磁场较强。齿圈随车轮不停地旋转,使传感头的电磁线圈周围的磁场以强—弱—强—弱……周期性地变化,电磁线圈就产生交变电压信号,即车轮速度信号。

2. 电子控制单元

ECU 主要用于接收转速传感器及其他传感器输入的信号,并进行放大、计算和比较,按照特定的控制逻辑,分析、判断后输出控制指令,控制制动压力调节器进行压力调节。目前 ABS ECU 的内部电路和控制程序并不相同,但基本组成是一样的,如图 1-4 所示。



1-齿圈; 2-磁极端部; 3-感应线圈引线; 4-感应线圈; 5-永久磁铁; 6-磁力线; 7-电磁感应式转速传感器; 8-磁极; 9-齿圈齿顶

图 1-3 电磁感应式转速传感器工作原理

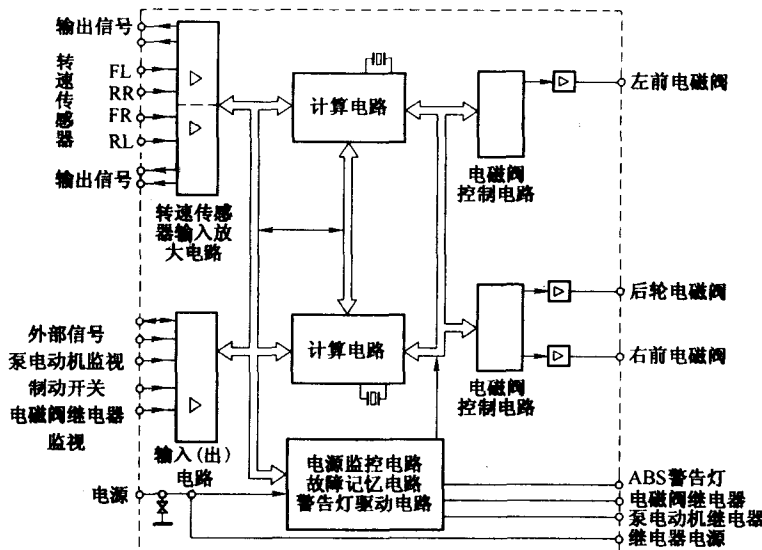


图 1-4 ABS ECU 内部电路框图 (四传感器三通道系统)

3. 制动压力调节器

制动压力调节器用于接收 ECU 的指令,通过电磁阀的动作自动调节制动器的制动压力。汽车 ABS 制动压力调节器有机械柱塞式和电磁阀式两种。如图 1-5 所示,电磁阀式控制压力调节器由电磁阀、回油泵、储液器和单向阀等组成。

如图 1-6 所示,当给线圈通电时,铁心就会变成具有一定磁力的磁铁而产生吸力。改变线圈的电流强度就可以改变磁场力,从而控制两铁心之间的吸引力,进而控制衔铁在阀内的轴向位置。

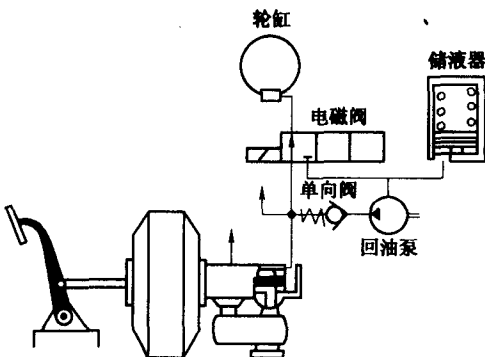


图 1-5 电磁阀式制动压力调节器的工作原理

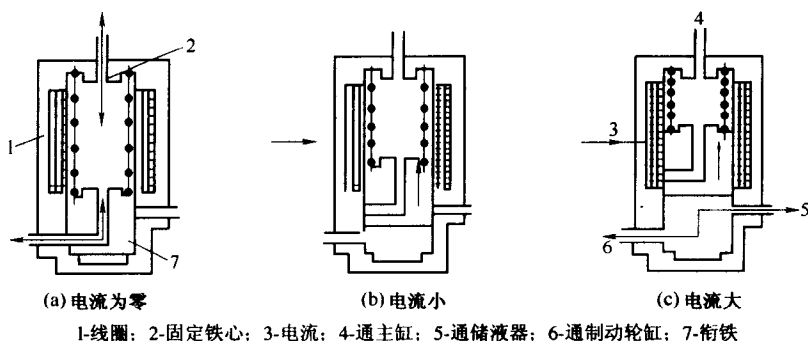


图 1-6 三位三通电磁阀的动作

电磁阀上有三个阀口：4 与制动主缸相通；5 与储液器相通；6 与制动轮缸相通。衔铁内设有油液通道，据线圈中电流的大小，可将衔铁控制在三个不同的轴向位置上，从而改变三个阀口间的通路，故称之为三位三通电磁阀。

二、防抱死制动系统的工作原理

1. ABS 的基本工作原理

ABS 的基本工作原理是：汽车在制动过程中，车轮转速传感器不断把各个车轮的转速信号及时送给 ABS 电子控制单元（ECU），ABS ECU 根据设定的控制逻辑对转速传感器输入的信号进行处理，计算汽车的参考车速、各车轮速度和减速度，确定各车轮的滑移率。如果某个车轮的滑移率超过设定值，ABS ECU 就会发出指令控制液压控制单元，使该车轮制动轮缸中的制动压力减小；如果某个车轮的滑移率没有达到设定值，ABS ECU 就控制液压控制单元，使该车轮的制动压力增大；如果某个车轮的滑移率接近设定值，ABS ECU 就控制液压控制单元，使该车轮的制动压力保持一定，从而使各个车轮的滑移率保持在理想的范围之内，防止车轮完全抱死。

在制动过程中，如果车轮没有抱死趋势，ABS 将不参与制动压力的控制，此时制动过程与常规制动系统相同。如果 ABS 出现故障，电子控制单元将不再对液压单元进行控制，并将仪表板上的 ABS 故障警告灯点亮，向驾驶员发出警告信号。此时，ABS 不起作用，制动过程将与没有 ABS 的常规制动系统的工作过程相同。

2. 防抱死制动装置的工作过程

(1) 常规制动过程（ABS 不工作）

常规制动过程如图 1-7 所示。这时电磁阀不通电，衔铁在图示位置，主缸和轮缸管路相通，制动主缸可随时控制制动压力的增减，此时电动泵不工作。

(2) 减压过程

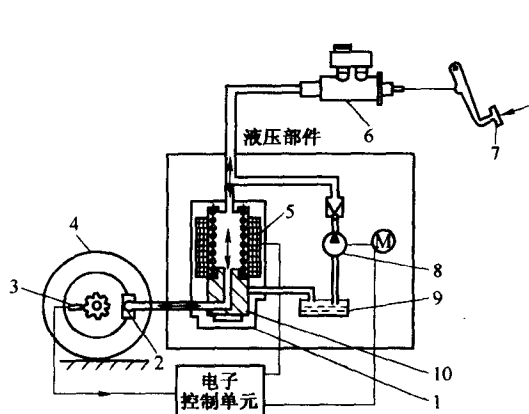
如图 1-8 所示，当 ECU 到电磁阀的通路被截断，制动轮缸和储液器接电动机，带动电动泵工作，把流回储液器的制动液加压送回制动主缸。

(3) 保压过程

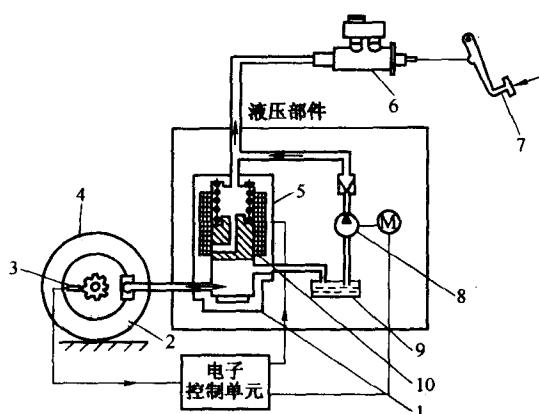
当 ECU 给电磁阀通以较小的电流时，柱塞移至图 1-9 所示位置，所有的通路都被截断，制动器制动压力保持不变。

(4) 增压过程

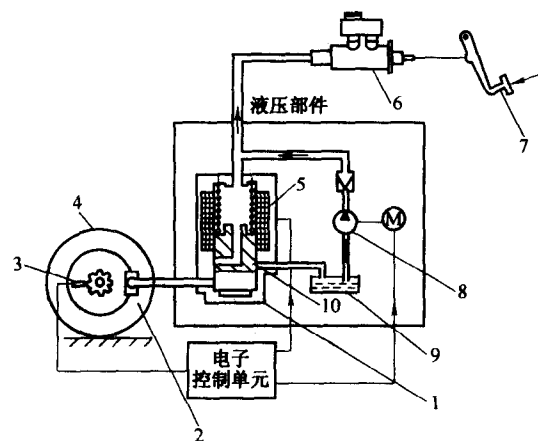
当 ECU 对电磁阀断电后，柱塞又回到图 1-10 所示的初始位置。制动主缸和制动轮缸再



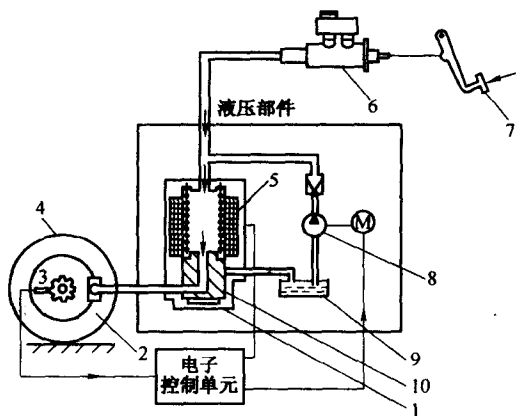
1-电磁阀；2-轮缸；3-传感器；4-车轮；5-线圈；
6-主缸；7-踏板；8-电动泵；9-储液器；10-柱塞
图 1-7 常规制动过程



1-电磁阀；2-轮缸；3-传感器；4-车轮；5-线圈；
6-主缸；7-踏板；8-电动泵；9-储液器；10-柱塞
图 1-8 ABS 减压过程



1-电磁阀；2-轮缸；3-传感器；4-车轮；5-线圈；
6-主缸；7-踏板；8-电动泵；9-储液器；10-柱塞
图 1-9 ABS 保压过程



1-电磁阀；2-轮缸；3-传感器；4-车轮；5-线圈；
6-主缸；7-踏板；8-电动泵；9-储液器；10-柱塞
图 1-10 ABS 增压过程

次相通，主缸的高压制动液再次进入制动轮缸，增大制动压力。增压和减压的速度可直接通过电磁阀的进、出油口来控制。

ABS 控制上述减压（或增压）、保压各工况，使之相互交替进行，从而保证汽车获得最佳制动效果。

第 3 节 防抱死制动系统的使用、维护与常见故障处理

一、防抱死制动系统的使用与维护

1. 防抱死制动系统的使用

① 在 ABS 警告灯持续点亮而实施制动时，系统已转换为常规制动状态，驾驶员应注意控制制动强度，以防制动车轮过早抱死，致使制动停车距离延长或发生侧滑。

② 防止碰撞 ECU，否则 ECU 将会损坏。

③ ABS ECU 对过电压、静电压非常敏感。在点火开关处于接通位置时，不要拆装系统中的电气元件和线束插头。若必须拆装，应先关闭点火开关。用充电机对车上蓄电池充电时，要拆下蓄电池电缆线后再进行充电，切记不可用充电机启动发动机。在车上进行电焊时，要戴好静电器，在拔下 ECU 连接器后再进行焊接。

④ 高温环境容易损坏 ECU。一般 ECU 只能在短时间内承受 90℃ 温度，或在一定时间（约 2h）内承受 85℃ 温度（有的要求 ECU 受热不能超过 82℃）。在对汽车进行烤漆作业时，应将 ECU 从车上拆下。

⑤ ABS 必须安装警示灯，将 ABS 的技术状态准确、及时地报告给驾驶员。ABS 电气系统出现故障时，必须及时排除，否则就必须终止 ABS 的工作，绝不可带故障运行。

⑥ 驾驶员只要踩下制动踏板，ABS 就可实施有效制动。但紧急制动时，不要重复地踩放制动踏板，而只要把脚持续地踩在制动踏板上，ABS 就会自动进入制动状态，不需人工干涉。多踩几次制动踏板，反而会使 ABS ECU 接收到不正确的信号，导致制动效果不良。

⑦ 施行制动时，驾驶员会感到制动踏板有脉动性抖动（即 ABS 的踏板反应），并伴有系统压力调节器发出的响声，这是 ABS 系统正常的工作现象。

⑧ 要求制动液每年更换一次。ABS 推荐使用 DOT3 乙醇型制动液（有的要求使用 DOT4 型制动液，注意不能选用 DOT5 硅酮型制动液，因为它对 ABS 有严重损害）。DOT3 和 DOT4 制动液吸湿性很强，使用一年后其含水量会增至 3%。含水分的制动液不仅会使沸点降低、制动系统内部产生腐蚀，而且使制动效果明显下降，影响 ABS 正常工作，因此制动液应及时更换。另外，对制动液要做到及时检查、补充，一般制动液液面过低时 ABS 会自行关闭。在存储和更换制动液时，要注意保持器皿清洁，不要使灰尘、污物进入制动液装置中。

⑨ 在维修 ABS 高压蓄液器之前，应先泄压，使蓄液器中的高压制动液完全释放，以免高压制动液喷出伤人。释放蓄液器中的高压制动液的方法是：先关闭点火开关，然后反复踩、放制动踏板，直到制动踏板变得很硬时为止。另外，在制动系统没有完全装好之前，不能接通点火开关，以免电动泵泵油。

⑩ 保持 ECU 以及线束连接器清洁干燥，防止油污、水液及尘埃脏污连接器；否则，导线插头座会锈蚀而接触不良，致使系统不能正常工作。

⑪ 使用或维修后，若感到制动踏板变软，应对制动系统排气。装备 ABS 的制动系统与常规制动系统的排气方法有所不同，且不同形式的 ABS 的排气顺序和程序也可能不同。在排气时，应参照相应的维护手册进行，并应注意以下几点：

- 对于装有制动真空助力器的，首先要将制动助力控制装置断开，使制动系统处于无助力状态。

- 断开 ABS ECU，使排气过程中 ABS 电子控制系统不起作用，避免 ABS 对排气造成影响。

- ABS 排气时间较长，消耗的制动液也较多，需边排气边向制动总泵储液罐添加制动液，使储液罐制动液液面保持在“Max”与“Min”之间。

- 排出的制动液需在加盖的玻璃瓶中静置 3 天以上，待制动液中的气泡排尽后才能再次使用。

- 在排气过程中，要缓缓地踩动制动踏板，不得用力过猛。

- 排气时，可让 ABS 油泵工作，在加压的情况下可使排气更快、更彻底。

⑫ 应选用厂家推荐的轮胎，若要换用其他型号的轮胎，应选用与原车所用轮胎的外径、附着性能和转动惯量相近的轮胎，但不能混用不同规格的轮胎，否则会影响 ABS 的控制效果。

2. 防抱死制动系统的维护

① ABS 的工作可靠性较高，电子控制单元的故障率很低，并且不允许对其进行拆卸维修。当 ABS 警告灯点亮，告诉驾驶员系统有故障时，应先检查系统各导线插接器是否牢靠、接触是否良好，不可盲目拆卸。

② 在对 ABS 进行维护时，要对全车制动装置进行全面考虑，不能只考虑电子控制单元、车轮转速传感器、压力调节器等电气部件。因为常规制动部件不良（例如制动衬片与制动鼓的间隙不正确，制动盘磨损超过极限等）也会使制动效果变差。在维护制动分泵时，要防止污垢进入泵腔。更换制动摩擦衬片时，在压回分泵活塞之前，应先拧松放气螺钉，以防污垢压入制动管路而造成系统工作失灵。

③ 检修 ABS 故障时，应按照先检查机械故障后检查电气故障、先简单后复杂、先外后内的顺序进行。

④ 制动液侵蚀油漆的能力较强，因此在检修液压部件和加注制动液时，应防止制动液溅污油漆表面而使油漆失去光泽或变色。

⑤ 拆卸车轮转速传感器时，注意不要碰撞和敲击传感头，不要用传感器齿环作为撬面，防止上面沾染油污或其他脏物，必要时可涂上一薄层防锈油。传感器间隙有的是不可调的，有的是可调的，调整时应使用非磁性塞尺或纸片。

⑥ ABS 制动管路要能承受较高的制动压力。制动液管路若有凹瘪、扭曲、破裂现象或接头损坏，必须换用同规格的高压管路，不能使用普通制动管路。

二、防抱死制动系统常见故障与处理

1. ABS 的故障类别

(1) 工程上通用的故障分类

工程上通用的故障分类方法是按 ABS 的故障分为三大类，即电气故障、机械故障及外来干扰故障等。

(2) 按 ABS 的结构分类

按 ABS 的结构可将其故障分为传感器故障、控制器故障、调节器故障、导线故障及外来干扰故障等。

2. 系统检查和故障诊断的一般方法

(1) 直观检查

直观检查是在 ABS 出现故障或感觉系统工作不正常时采用的初步目视检查方法。

- ① 检查驻车制动操纵杆是否完全释放。
- ② 检查制动液是否渗漏、制动液液面是否在规定的范围内。
- ③ 检查 ABS 的熔丝、继电器是否完好，插接是否牢固。
- ④ 检查 ABS ECU 连接器的连接是否良好。
- ⑤ 检查有关元器件的连接器和导线是否连接良好。
- ⑥ 检查蓄电池电压是否在规定范围之内，正、负极柱的导线是否连接可靠。

(2) 故障自诊断

ABS 一般都具有故障自诊断功能, ECU 工作时能对自身和系统中的有关电气元件进行测试。若 ECU 发现系统中存在故障, 则点亮 ABS 警告灯, 使 ABS 停止工作, 恢复常规制动性能, 同时将故障信息以代码的形式存入存储器中, 供检修时调出, 以便查找故障。

ABS 故障代码的读取方法可归纳为以下三种:

- ① 连接自诊断启动电路读取故障代码。
- ② 借助专用诊断测试仪读取故障代码。
- ③ 利用汽车仪表板上的信息显示系统读取故障代码。

(3) 快速检查

快速检查一般是在自诊断的基础上进行的, 它是利用专用仪器或万用表等, 对系统的电路和元件进行连续测试, 以查找故障的方法。

根据故障代码, 多数情况下只能了解故障的大致范围和基本情况, 有的 ABS 还没有自诊断功能, 不能读取故障代码。为了进一步查清故障, 经常采用一些仪器或万用表等, 对 ABS 系统的电路和元器件进行深入测试, 然后根据测试仪和仪表显示的信息, 确定故障的部位、性质和原因。

- ① 利用 ABS 诊断测试仪进行测试。
- ② 利用“接线端子盒”进行测试。
- ③ 直接用万用表进行测试。
- ④ 利用故障警告灯进行诊断。

通过读取故障代码和快速检查, 一般都能准确地诊断出故障部位及原因。在实际应用中, 还经常利用故障警告灯进行诊断, 即通过观察仪表板上的 ABS 警告灯和红色制动警告灯的闪亮规律进行故障诊断。

3. ABS 故障诊断与排除

现以上海桑塔纳 2000GSI 轿车选装的由 SABS/ITT 公司生产的 MK20-I 型 ABS 为例介绍其故障的诊断与排除方法。

ABS 的某些工作现象与故障的区别如下:

① 在发动机启动时, 踩下的制动踏板会弹起, 而在发动机熄火时, 制动踏板则会下沉。这属于 ABS 的正常反应, 并非故障现象。这是因为 ABS 制动压力调节器与动力转向器共用一个油泵, 在发动机启动、动力转向油泵开始工作时, 就会使制动踏板上抬; 在发动机熄火、动力转向油泵停止工作时, 则会使制动踏板下沉。

② 制动时转动方向时会感到转向盘有轻微的震动。这也是制动压力调节器与动力转向器共用一个油泵所引起的正常反应。

③ 制动时, 有时会感到制动踏板轻微下沉。这是由于道路路面附着系数变化, ABS 正常反应所引起的, 并非故障现象。

④ 制动时, 制动踏板会轻微震动, 这是 ABS 起作用的正常现象。

⑤ 高速行驶过程中急转弯时, 或在冰滑路面上行驶时, 有时会出现制动警告灯亮起的现象。这是由于出现了车轮打滑现象, ABS 产生保护作用而引起的, 并非故障。

⑥ 制动时, ABS 继电器不断地动作, 这是 ABS 起作用的正常现象。

⑦ 在制动后期, 会有车轮被抱死、地面上留下拖滑的印痕。这是因为在车速小于 7~10km/h 时, ABS 将不起作用, 属于正常现象。但是, ABS 在紧急制动时留下的短而淡的印

痕与普通制动器紧急制动留下的长拖印是截然不同的。

4. 故障诊断常识

(1) 读取和消除故障代码

ABS 故障诊断可使用 V.A.G1552 故障诊断仪进行操作。

桑塔纳 2000GSI 轿车的 ABS 故障代码索引如表 1-1 所示。

表 1-1 ABS 故障代码索引

故障代码	故障部位	故障诊断内容
65535	电子控制单元	损坏
01276	ABS 液压泵	电动机无法工作
00283	左前轮转速传感器	电气及机械故障
00285	右前轮转速传感器	电气及机械故障
00290	左后轮转速传感器	电气及机械故障
00287	右后轮转速传感器	电气及机械故障
01044	ABS 编码错误	
00668	供电端子 30	
01130	ABS 工作异常	信号不合理

(2) 偶发性故障的维修要点

在电子控制系统中，电气回路和输入 / 输出信号的地方，可能会出现瞬时接触不良的问题，从而导致偶发性故障或在 ECU 自检时留下故障代码。如果故障原因持续存在，那么只要按照故障代码检查表就可以发现不正常的部位。不过有时候故障发生的原因会自行消失，所以不容易找出问题的原因。在这种情况下，可按下列方式模拟故障，检查故障是否再现。

当震动可能是故障的主要原因时，可采取以下措施：

- ① 将接头轻轻地上下左右摇动。
- ② 将线束轻轻地上下左右摇动。
- ③ 将传感器轻轻地上下左右摇动。
- ④ 将其他运动件（如车轮轴承等）轻轻摇动。

如果线束被扭断或因拉得太紧而断裂，就必须更换新件，尤其是在车辆运动过程中由于悬架系统的上下移动，可能造成传感器短暂的断/短路。

当过热或过冷可能是故障的主要原因时，可采取以下措施：

- ① 用吹风机加热被怀疑有故障的部件。
- ② 用冷喷雾剂检查是否有冷焊现象。

当电源回路接触电阻过大可能是故障的主要原因时，应打开相应的电气开关，包括前照灯和后除霜开关。如果此时故障没有再现，就必须等到下次故障再现时才能进行诊断和维修。

(3) ABS ECU 插座

ABS ECU 插座如图 1-11 所示。图中 1~25 为插孔编号。

(4) ABS 故障检查

可利用故障诊断仪 V.A.G 1552 对系统故障进行检查。在功能选择处输入功能代码“03”后，按表 1-2 和表 1-3 所示的 ABS 检查项目进行检查和维修。

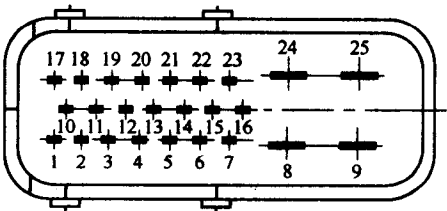


图 1-11 ABS ECU 插座示意图