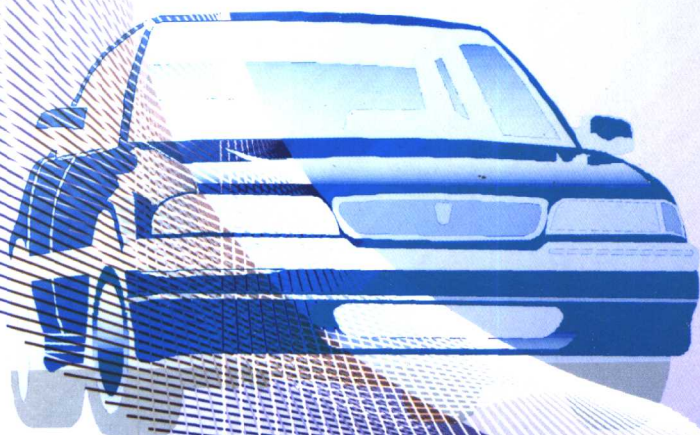


轿车**新技术**检修培训丛书

轿车ABS/ASR系统 检修培训教程

张西振 惠有利 主编



 机械工业出版社
China Machine Press

轿车新技术检修培训丛书

轿车 ABS/ASR 系统检修 培训教程

张西振 惠有利 主编



机械工业出版社

本教程重点介绍了现代汽车越来越广泛应用的 ABS 和 ASR 系统的结构、工作原理和维修方法。针对目前装用 ABS 和 ASR 系统的国产汽车和进口汽车增多,而资料短缺的现状,本教程对保有量较大的典型车型 ABS 和 ASR 系统的结构特点、故障诊断和维修方法做了详细介绍。

本教程内容全面、通俗易懂、实用性强,可作为汽车维修人员学习 ABS 和 ASR 系统的培训教材,也可作为汽车专业高职、技校等学生的补充教材,同时也可作为汽车维修人员和工程技术人员的实用维修资料。

图书在版编目(CIP)数据

轿车 ABS/ASR 系统检修培训教程/张西振,惠有利主编.
—北京:机械工业出版社,2002.4

(轿车新技术检修培训丛书)

ISBN 7-111-09794-7

I. 轿... II. ①张...②惠... III. ①轿车-制动装置,防抱死-车辆修理-技术培训-教材②轿车-防滑-汽车轮胎-装置-车辆修理-技术培训-教材 IV. U469.110.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 010879 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:杨民强 齐福江 版式设计:霍永明 责任校对:韩 晶

封面设计:姚 毅 责任印制:付方敏

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2002 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·6.75 印张·258 千字

0 001—4 000 册

定价:20.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、68326677—2527

前 言

汽车工业的发展给各国经济带来了机遇和动力。汽车保有量的增加，在促进汽车交通运输业蓬勃发展和世界经济及国际贸易飞速增长的同时，也给人类带来了两大灾难，这就是不断发生的交通事故和汽车废气对大气环境的污染。为提高汽车的安全性能，进入 20 世纪 90 年代以来，ABS (Anti-Lock Brake System, 即防抱死制动系统) 和 ASR (Anti Slip Regulation, 即防滑转控制) 系统在汽车上的应用越来越广泛。

本教程在广泛收集各国汽车维修技术资料的基础上，着重介绍了 ABS 和 ASR 系统的类型、结构组成和工作原理。同时，为加强实用性，对保有量较大的国产汽车和进口汽车装用的 ABS 和 ASR 系统的结构特点、故障诊断及维修方法做了详细介绍。全书共分七章，第一、二、三、四章由张西振主编，第五、六、七章由惠有利主编，其它参加编写的人员有孙连伟、马志宝、李广林、李景仲、吴兴敏等。由于编者水平所限，错误和疏漏之处在所难免，竭诚欢迎广大读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

前言

第一篇 汽车防抱死制动系统(ABS)

第一章 ABS 的基本结构及工作原理	1
第一节 ABS 的功用	1
一、提高汽车制动性能的措施	1
二、滑移率与附着系数	2
三、ABS 的功用	2
第二节 ABS 的组成及分类	3
一、ABS 的组成	3
二、ABS 的分类	4
第三节 典型 ABS 的结构及工作原理	8
一、液压制动系统 ABS	8
二、气压制动系统 ABS	12
三、气顶液制动系统 ABS	14
第四节 轮速传感器	15
一、电磁式轮速传感器	15
二、霍尔式轮速传感器	17
第五节 制动压力调节器	18
一、液压制动系统调节器	18
二、气压制动系统调节器	27
三、气顶液制动系统调节器	30
第六节 ABS 电脑	30
一、ABS 电脑的功用	30
二、ABS 电脑的基本电路	31
第二章 国产车 ABS 的结构与维修	34
第一节 ABS 维修基本知识	34
一、ABS 故障诊断的基本方法	34
二、ABS 维修注意事项	36
第二节 上海桑塔纳 2000GSi 型轿车 ABS	36

一、桑塔纳 ABS 的结构特点	36
二、桑塔纳 ABS 的故障诊断	38
三、桑塔纳 ABS 的维修	46
第三节 北京切诺基轻型越野车 ABS	53
一、切诺基 ABS 的结构特点	53
二、切诺基 ABS 的故障诊断	55
三、切诺基 ABS 的空气排除	55
第四节 一汽奥迪轿车 ABS	55
一、奥迪 ABS 的结构特点	55
二、奥迪 ABS 的故障诊断	56
三、奥迪 ABS 的维修	59
第五节 一汽红旗轿车 ABS	61
一、红旗 ABS 的结构特点	61
二、红旗 ABS 的故障诊断	61
三、红旗 ABS 的维修	65
第六节 广州本田轿车 ABS	68
一、广州本田 ABS 的结构特点	68
二、广州本田 ABS 的故障诊断	72
三、广州本田 ABS 的维修	74
第三章 日本进口车 ABS 的结构与维修	79
第一节 丰田车系 ABS	79
一、丰田车系 ABS 的结构特点	79
二、丰田车系 ABS 的故障诊断	88
三、丰田车系 ABS 的维修	92
第二节 日产车系 ABS	101
一、日产车系 ABS 的结构特点	101
二、日产车系 ABS 的故障诊断	106
三、日产车系 ABS 的维修	107
第三节 本田车系 ABS	108
一、本田车系 ABS 的结构特点	108
二、本田车系 ABS 的故障诊断	110
第四节 马自达车系 ABS	112
一、马自达车系 ABS 的结构特点	112
二、马自达车系 ABS 的故障诊断	115
第五节 三菱车系 ABS	116

一、三菱车系 ABS 的结构特点	116
二、三菱车系 ABS 的故障诊断	116
第四章 美国进口车 ABS 的结构与维修	118
第一节 通用车系 ABS	118
一、通用车系 ABS 的结构特点	118
二、通用车系 ABS 的故障诊断	129
三、通用车系 ABS 的维修	134
第二节 福特车系 ABS	135
一、福特车系 ABS 的结构特点	135
二、福特车系 ABS 的故障诊断	135
三、福特车系 ABS 的维修	139
第三节 克莱斯勒车系 ABS	140
一、克莱斯勒车系 ABS 的结构特点	140
二、克莱斯勒车系 ABS 的故障诊断	140
三、克莱斯勒车系 ABS 的维修	148
第五章 德国进口车 ABS 的结构与维修	151
第一节 奔驰车系 ABS	151
一、奔驰车系 ABS 的结构特点	151
二、奔驰车系 ABS 的故障诊断	156
三、奔驰车系 ABS 的维修	159
第二节 宝马车系 ABS	160
一、宝马车系 ABS 的结构特点	160
二、宝马车系 ABS 的故障诊断	161
第三节 大众车系 ABS	169
一、大众车系 ABS 的结构特点	169
二、大众车系 ABS 的故障诊断	171
三、大众车系 ABS 的维修	172

第二篇 汽车防滑转电子控制(ASR)系统

第六章 ASR 系统的基本结构及工作原理

第一节 ASR 系统的功用及类型	174
一、ASR 系统的功用	174
二、ASR 系统的类型	174
三、ASR 与 ABS 的比较	175
第二节 ASR 系统的基本组成及工作原理	176

一、ASR 系统的基本组成	176
二、ASR 系统的工作原理	176
第三节 ASR 系统的主要元件	177
一、典型 ASR 系统的组成	177
二、ASR 系统的传感器	177
三、ASR 系统的控制电脑	178
四、ASR 制动压力调节器	178
五、节气门驱动装置	181
第七章 ASR 系统维修实例	183
第一节 典型 ASR 系统结构	183
一、凌志 LS400 ASR 系统的结构特点	183
二、凌志 LS400 ASR 系统的控制电路	183
第二节 凌志 LS400 ASR 系统主要元件的拆装	187
一、注意事项	187
二、凌志 LS400 TRC 系统主要元件的拆装	187
第三节 凌志 LS400 ASR 系统的故障诊断	189
一、故障码的读取与清除	189
二、主继电器电路的故障诊断	190
三、节气门继电器电路的故障诊断	192
四、压力开关电路的故障诊断	193
五、TRC 调节器电磁阀电路的故障诊断	195
六、辅助节气门驱动器电路的故障诊断	196
七、辅助节气门及其位置传感器的故障诊断	197
八、发动机转速信号电路的故障诊断	197
九、主节气门位置传感器电路的故障诊断	198
十、辅助节气门位置传感器电路的故障诊断	199
十一、发动机信息交换电路的故障诊断	200
十二、制动液面警报灯开关电路的故障诊断	201
十三、TRC 液压泵继电器电路的故障诊断	202
十四、TRC 液压泵电动机监视电路的故障诊断	203
参考文献	206

第一篇 汽车防抱死制动系统(ABS)

第一章 ABS 的基本结构及工作原理

第一节 ABS 的功用

ABS 英语全称为 Anti-Lock Brake System, 即防抱死制动系统。其主要功用是在汽车紧急制动时防止车轮抱死。

一、提高汽车制动性能的措施

制动性能是汽车的重要性能之一, 是汽车行驶安全的保证。汽车制动性能的好坏, 可用三个方面的指标来评定: 制动效能、制动效能的恒定性和制动时的方向稳定性, 其中制动效能和制动时的方向稳定性尤其重要。

1. 制动效能

制动效能是指汽车迅速减速直至停车的能力, 具体可用制动距离、制动时间或制动减速度来评价。

制动效能主要取决于汽车制动时所受的地面制动力, 而地面制动力不仅取决于车轮制动器制动力, 而且还受附着条件的限制, 最大的地面制动力等于纵向附着力:

$$F_{\tau\max} = F_{\varphi} = Z\varphi_B$$

式中 $F_{\tau\max}$ ——最大地面制动力(N);

F_{φ} ——纵向附着力(N);

Z ——车轮法向反作用力(N);

φ_B ——纵向附着系数。

在车轮法向反作用力一定时, 最大的地面制动力取决于车轮与路面间的纵向附着系数。对一般汽车而言, 车轮制动器的制动力是足够大的, 所以获得尽可能大的纵向附着系数是提高制动效能的关键。

2. 制动时的方向稳定性

制动时的方向稳定性是指汽车制动时按预定方向行驶的能力, 即不发生跑

偏、侧滑和不失去转向能力。

汽车制动时产生侧滑和失去转向能力主要与车轮和地面间的侧向附着力有关。与纵向附着力相同，在车轮法向反作用力一定时，侧向附着力取决于侧向附着系数 φ_s 。

从以上分析可知，车轮和路面间的纵向附着系数影响制动效能，侧向附着系数影响制动时的方向稳定性。提高车轮和路面间的附着系数，可提高汽车的制动效能和制动时的方向稳定性。

二、滑移率与附着系数

1. 滑移率

在汽车制动过程中，随着制动强度的增加，车轮的运动状态逐渐从滚动向抱死拖滑变化，车轮滚动成分逐渐减少，而滑动成分逐渐增加。制动过程中车轮的运动状态一般用滑移率来说明。

滑移率是指制动时，在车轮运动中滑动成分所占的比例，用 s 表示。

$$s = \frac{v - r\omega}{v} \times 100\%$$

式中 v ——车轮中心的速度(m/s)；

r ——车轮不受地面制动力时的滚动半径(m)；

ω ——车轮角速度(rad/s)。

车轮纯滚动时， $s = 0$ ；纯滑动时， $s = 100\%$ ；边滚动边滑动时， $0 < s < 100\%$ 。

2. 附着系数

在汽车制动过程中，车轮与路面间的附着系数随车轮滑移率的变化而变化，如图 1-1 所示。

由图可见：在滑移率为 s_{opt} (20% 左右) 时纵向附着系数最大，制动时能获得的地面制动力也最大，汽车的制动效能最高， $0 \leq s \leq s_{opt}$ 称为稳定区域， $s_{opt} < s \leq 100\%$ 称为非稳定区域， s_{opt} 称为稳定界限。此外，随滑移率的增加，侧向附着系数减小，当车轮抱死滑移率为 100% 时，侧向附着系数接近零，此时很小的侧向力即会导致侧滑，同时还会失去转向能力。

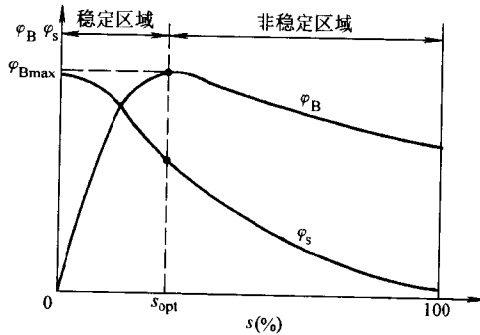


图 1-1 附着系数与滑移率的关系

三、ABS 的功用

ABS 的功用就是在汽车制动过程中，当车轮滑移率超过稳定界限时，ABS 将自动减小制动压力，以减小车轮制动器制动力，从而减小车轮滑移率；而当车轮

滑移率低于稳定界限时，又自动增加制动压力，以增大车轮制动器制动力，从而增大车轮滑移率。

总之，在汽车的制动过程中，ABS 不断调整制动压力，使车轮滑移率始终保持在 20% 左右，以便获得最大纵向附着系数，提高汽车的制动效能。同时，也可在制动中保持较大的侧向附着系数，防止汽车侧滑或失去转向能力，提高汽车制动时的方向稳定性。

第二节 ABS 的组成及分类

一、ABS 的组成

无论是气压制动系统还是液压制动系统，ABS 均是在普通制动系统的基础上增加了传感器、ABS 执行机构和 ABS 电脑(即 ABS ECU)三部分，如图 1-2 所示。

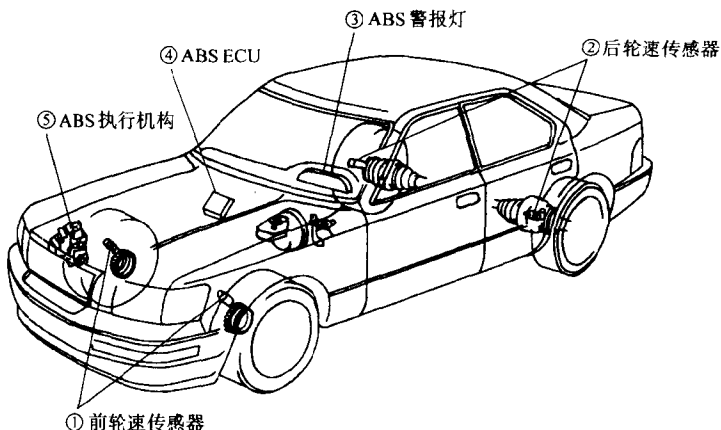


图 1-2 ABS 的组成(丰田车)

1. 传感器

ABS 采用的传感器包括轮速传感器、车速传感器和汽车减速度传感器。

在各种控制方式的 ABS 中均有轮速传感器，它利用电磁感应原理(或霍尔原理)检测车轮速度，并把轮速转换成脉冲信号送至 ABS 电脑。一般轮速传感器都安装在车轮上，有些后轮驱动的车辆，检测后轮速度的传感器安装在差速器内，通过后轴转速来检测，故又称之为轴速传感器。

车速传感器又称测速雷达，用在以车轮滑移率为控制参数的 ABS 中，它用来检测车速并向 ABS 电脑输送车速信号，此信号还同时用于速度表、里程表及自动变速器控制等。

汽车减速度传感器仅用在四轮驱动的控制系统中，它用来检测汽车制动时的

减速度，识别是否是冰雪等易滑路面。

2. 执行机构

ABS 执行机构主要由制动压力调节器和 ABS 警报灯组成。

制动压力调节器根据 ABS 电脑指令来调节各车轮制动器的制动压力。不同制动系统的 ABS 所采用的制动压力调节器也不同，可分为液压式、气压式和空气液压加力式。在目前应用广泛的液压制动系统中，制动压力调节器的主要元件是电动泵和液压控制阀。

ABS 警报灯的功用是在 ABS 出现故障时，由 ABS 电脑控制使其点亮，向驾驶员发出警报信号，并可由 ABS 电脑控制闪烁显示故障码。

3. ABS 电脑

ABS 电脑接收传感器信号，比较各轮转速和汽车行驶速度，判断各车轮的滑移情况后，向 ABS 执行机构下达指令来调节各车轮制动器的制动压力。当 ABS 出现故障时，ABS 电脑使 ABS 警报灯点亮，同时切断通往执行机构的电源，使 ABS 停止工作。

二、ABS 的分类

1. 按控制方式分类

目前 ABS 采用的控制方式可分为两种：预测控制方式和模仿控制方式。

模仿控制方式是在控制过程中，记录前一控制周期——即从制动减压到增压过程中的各种参数，再按这些参数规定出下一控制周期的控制条件。此种控制方式更接近理想的制动控制，它可对制动过程中各种因素（如制动时的路面条件、使用的档位等）的影响及时修正，在各种路面或行驶条件下紧急制动时，使车轮滑移率的变化范围更窄。

预测控制方式是预先规定控制参数和设定值等控制条件，然后再根据检测的实际参数与设定值进行比较，对制动过程进行控制。根据控制参数不同，采用预测控制方式的 ABS 又可分为下列四种形式：

（1）以车轮减速度为控制参数的 ABS。此种形式的 ABS 通过轮速传感器检测轮速，并对其进行微分计算求得车轮减速度，然后与 ABS 电脑中预先设定的车轮减速度限值进行比较，根据比较结果向执行机构发出指令以增加或减小制动压力，对制动过程进行控制。

（2）以车轮滑移率为控制参数的 ABS。此种形式的 ABS 通过传感器检测的车速和轮速计算求得车轮的滑移率，然后与 ABS 电脑中预先设定的车轮滑移率限值进行比较，根据比较结果向执行机构发出指令以增加或减小制动压力，对制动过程进行控制。轮速传感器可准确检测轮速，而准确检测车速比较困难，目前 ABS 中应用最多的检测车速的方法是根据车轮速度近似计算车速。

（3）以车轮减速度和加速度为控制参数的 ABS。此种形式的 ABS 通过轮速传

感器检测轮速，并计算求得车轮减速度和加速度，在 ABS 电脑中预先设定有车轮减速度限值 and 加速度限值，ABS 电脑对车轮减速度或加速度与设定值进行比较，对制动过程进行控制。当车轮减速度超过其设定值时，ABS 电脑向执行机构发出指令减小制动压力，此后车轮将加速旋转；当车轮加速度超过其设定值时，ABS 电脑向执行机构发出指令增加制动压力，此后车轮将减速旋转；如此反复实现 ABS 控制。

(4) 以车轮减速度、加速度和滑移率为控制参数的 ABS。此种控制方式的 ABS 采用多参数控制，综合了上述三种控制方式的优点，对制动过程的控制更准确，目前多数 ABS 均采用此种控制方式。

2. 按 ABS 的布置形式分类

ABS 的布置形式是指轮速传感器的数量、制动压力调节器控制的通道数和对各车轮制动器制动压力的控制方式。以下分类仅对双轴四轮汽车而言，不包括汽车列车。

(1) 四传感器、四通道、四轮独立控制的 ABS。此类 ABS 适用于双制动管路为前、后轮独立布置形式的汽车，如图 1-3 所示，具有四个轮速传感器和四个控制通道，系统根据各轮速传感器的信号分别对各车轮进行单独控制。

采用此类 ABS 的汽车，制动效能和制动时的操纵性最好，但在左、右车轮所处的路面条件不同时，汽车制动时的方向稳定性较差，主要原因是在此种路面上同轴左、右车轮的制动力不等，易造成汽车制动跑偏。

(2) 四传感器、四通道、前轮独立-后轮低选择控制的 ABS。此类 ABS 适用于双制动管路为交叉形式(X 形)布置的汽车，如图 1-4 所示，具有四个轮速传感器和四个控制通道，系统根据各轮速传感器的信号分别对两前轮进行单独控制，而对两后轮按选择方式控制，且一般采用低选择控制，即以易抱死的后轮为标准对两后轮进行控制。

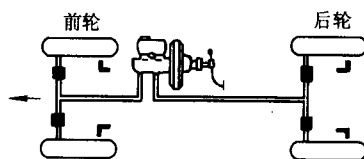


图 1-3 四传感器、四通道、
四轮独立控制的 ABS

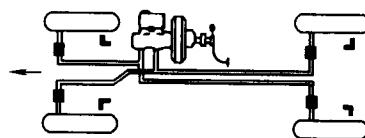


图 1-4 四传感器、四通道、前轮
独立-后轮低选择控制的 ABS

采用此类 ABS 的汽车，制动时的操纵性和方向稳定性均较好，但制动效能稍差。其原因是在各种路面上，两后轮获得的制动力均相等，但制动力的大小以易抱死的后轮为标准，另一侧后轮不能获得最大的制动力。

(3) 四传感器、三通道、前轮独立-后轮低选择控制的 ABS。此类 ABS 适用

于双制动管路为前、后轮独立布置形式的汽车,如图 1-5 所示,采用四个轮速传感器实现两前轮的单独控制和两后轮的低选择控制。

与类型(2)相比,对各车轮制动器制动压力的控制方式相同,其性能也相同,制动时的操纵性和方向稳定性均较好,但制动效能稍差。但在制动管路为前、后轮独立布置形式的汽车上,两后轮是同一个制动管路,所以用一个控制通道即可满足两后轮的低选择控制。

(4) 三传感器、三通道、前轮独立-后轮低选择控制的 ABS。此类 ABS 仅适用于双制动管路为前、后轮独立布置形式且采用后轮驱动的汽车,后轮的速度信号由装在差速器上的一个测速传感器检测,按低选择方式对两后轮进行制动控制,其它特点及性能与类型(3)相近,如图 1-6 所示。

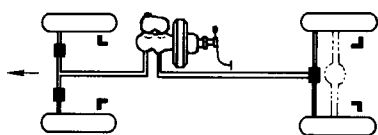


图 1-5 四传感器、三通道、前轮独立-后轮低选择控制的 ABS

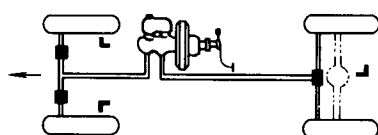


图 1-6 三传感器、三通道、前轮独立-后轮低选择控制的 ABS

(5) 四传感器、两通道、前轮独立控制的 ABS。此类 ABS 是一种简易的防抱死制动系统,如图 1-7 所示,两前轮独立控制,通过 PV 阀(比例阀)按一定比例将制动压力传至后轮。

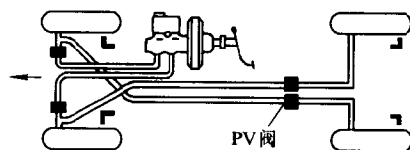


图 1-7 四传感器、两通道、前轮独立控制的 ABS

此类 ABS 一般用于双制动管路为交叉形式(X 形)布置的汽车上。采用此类 ABS 的汽车在不对称路面(左、右车轮所处的路面条件不同)上制动时,处于附着系数较高的路面一侧的前轮制动压力较高,与其对角的后轮也将获得较高的制动压力,但该侧后轮处于附着系数较低的路面一侧,该侧后轮易抱死,处于另一对角上的前、后轮则与此相反。这样对保持汽车制动时的方向稳定有利,但与前述三通道和四通道的 ABS 相比,后轮的制动力有所降低,汽车的制动效能稍有下降。

(6) 四传感器、两通道、前轮独立-后轮低选择控制的 ABS。此类型 ABS 的布置形式与类型(5)基本相同,如图 1-8 所示,只是用 SLV 阀(低

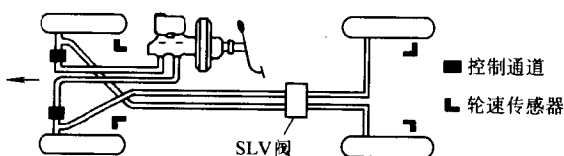


图 1-8 四传感器、两通道、前轮独立-后轮低选择控制的 ABS

选择阀)代替类型(5)中的 PV 阀,这样可使汽车在不对称路面上制动时,通过 SLV 阀传至处于低附着系数路面一侧的后轮的制动压力只升至与低附着系数路面一侧的前轮相同,从而防止处于低附着系数路面一侧的后轮抱死,其效果更接近三通道或四通道控制的 ABS。

(7) 一传感器、一通道、后轮近似低选择控制的 ABS。此类 ABS 适用于制动管路为前、后轮独立布置形式且采用后轮驱动的汽车,通过一个装在差速器上的轮速传感器和一个通道,只对两后轮进行近似低选择控制,如图 1-9 所示。

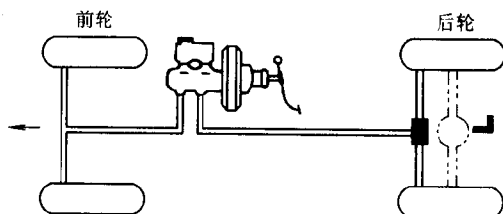


图 1-9 一传感器、一通道、后轮
近似低选择控制的 ABS

此类 ABS 不对前轮进行制动控制,其制动效能和制动时的操纵性均较差,应用较少。

3. 按 ABS 的结构及原理分类

(1) 液压制动系统 ABS。液压制动系统广泛应用于轿车和轻型载货汽车上,目前液压制动系统中装用的 ABS,按其液压控制部分的结构原理不同主要可分为整体式、分离式和 ABS-VI 三种类型。其主要区别是:整体式 ABS 中,制动压力调节器与制动主缸结合为一个整体,其结构更为紧凑,在美国车上常装用此类型 ABS;分离式 ABS 中,制动压力调节器与制动主缸分别为独立的总成,日本丰田公司生产各型车装用的 ABS 一般均属此类型;ABS-VI 在美国通用公司生产各型车和韩国大宇车上常用,它装有三个带控制阀的活塞泵(制动压力调节器),两前轮各用一个、两后轮共用一个。

(2) 气压制动系统 ABS。气压制动系统主要用于中、重型载货汽车上,所装用的 ABS 按其结构原理主要分为两种类型:用于四轮后驱动气压制动汽车上的 ABS 和用于汽车列车上的 ABS。

(3) 气顶液制动系统 ABS。气顶液制动系统兼有气压和液压两种制动系统的特点,应用于部分中、重型汽车上。气顶液制动系统 ABS 按其结构原理又可分为两种类型:一种是通过控制气顶液动力缸输入空气压力来控制制动压力的 ABS;另一种是直接控制由气顶液动力缸输出到各车轮制动器的制动液压力的 ABS。

4. 按 ABS 的生产厂家分类

目前世界范围内生产 ABS 的厂家主要由德国博世公司和戴维斯公司、美国达科公司和本迪克斯公司等,其产品及应用情况见表 1-1。

表 1-1 ABS 的生产厂家及应用情况

生产厂家产品名称	应用情况
德国博世公司(BOSCH ABS)	欧、美、日、韩进口车应用最多
德国戴维斯公司(TEVES ABS)	
德国瓦布科公司(WABCO ABS)	
美国凯尔西海斯公司(KELSEY HAYES ABS)	部分日本进口的轻型载货汽车使用
美国达科公司(DELCO ABS-VI)	美国通用车和韩国大宇车常用
美国本迪克斯公司(BENDIX ABS)	美国克莱斯勒车应用较多
英国格林公司(GIRLING DGX 型 ABS)	载货汽车专用

第三节 典型 ABS 的结构及工作原理

一、液压制动系统 ABS

1. 整体式液压制动系统 ABS

整体式液压制动系统 ABS (克莱斯勒 VOYAGR 子弹头车)各主要元件位置如图 1-10 所示，工作原理图如图 1-11 所示。

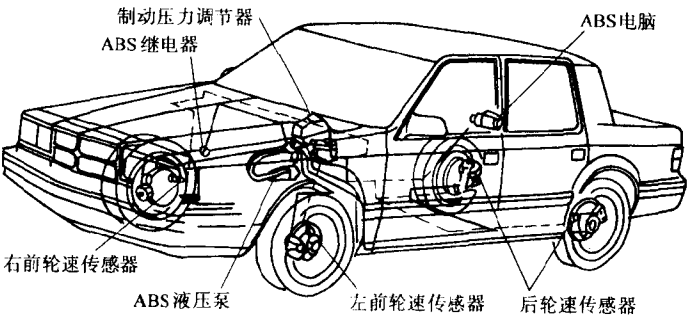


图 1-10 整体式液压制动系统 ABS 各主要元件位置

在普通制动模式(ABS 不起作用)时，ABS 电脑不发出指令，升压阀和止回阀关闭使来自助力控制阀的制动液不能进入制动轮缸，减压阀关闭使制动轮缸内的制动液不能流回储液箱，截止阀打开使各制动轮缸分别与制动主缸的第一、二腔相通，这样制动轮缸内的制动压力随着制动主缸内压力的变化而变化。

在防抱死制动模式(ABS 起作用)时，ABS 电脑根据所接收的信号向执行机构发出指令，增大、减小或保持各制动轮缸内的制动压力，以使各车轮保持理想的制动状态。当 ABS 电脑检测到某一车轮的滑移率过大需“减压”时，串联在制动主缸与制动轮缸间的截止阀和串联在助力控制阀与制动轮缸间的升压阀均会接收电脑指令而关闭，串联在制动轮缸与储液器间的减压阀则接收电脑指令而打

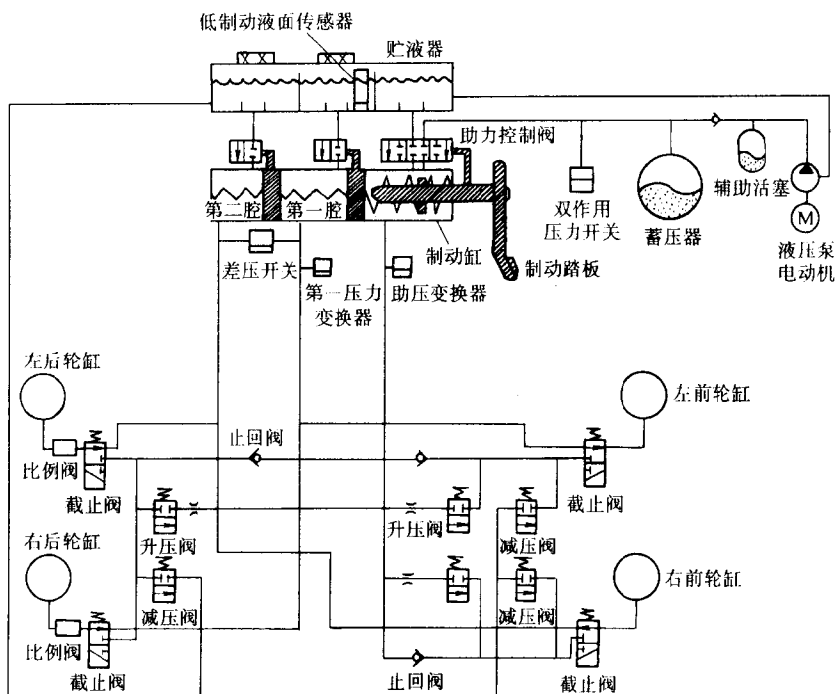


图 1-11 整体式液压制动系统 ABS 工作原理图

开，使制动轮缸内的制动液经减压阀流回储液器，从而减小该车轮上的制动压力，防止其抱死；当某一车轮滑移率过小而需“增压”时，用于控制该轮制动压力的截止阀和减压阀均关闭，而升压阀打开，使助力控制阀内的制动液经升压阀注入制动轮缸，从而使该轮上的制动压力增加；当需“保持”某一制动轮缸内的制动压力时，则用于控制该轮制动压力的截止阀、减压阀和升压阀均关闭，使制动轮缸内的制动液既不能流出也不能注入，从而保持压力不变。

2. 分离式液压制动系统 ABS

分离式液压制动系统 ABS（丰田车）各主要元件位置如图 1-12 所示，其工作原理图如图 1-13 所示。

在普通制动模式（ABS 不起作用）时，ABS 电脑不发出指令，电磁阀的电磁线圈和液压泵电动机电源断开，电磁阀在回位弹簧作用下，使其到制动主缸和制动轮缸的通道接通，而电磁阀到液压泵的通道关闭。这样，当踩下制动踏板时，来自制动主缸的制动液经电磁阀进入制动轮缸；放松制动踏板时，制动轮缸内的制动液可经电磁阀和与电磁阀并联的止回阀两个通道流回制动主缸。装在液压泵出口侧的止回阀使制动液不能从制动主缸流回液压泵。在此制动模式时，制动轮缸内的制动压力随着制动主缸内压力的变化而变化。