

汽车防抱死

汽车摩托车实用
技术问答丛书



(ABS)系统结构与维修480问

郑殿旺 王树臣 / 主编

上海科学技术出版社



汽车摩托车实用技术问答丛书

桑塔纳轿车结构与使用维修580问

夏利轿车结构与使用维修420问

金杯汽车结构与使用维修420问

依维柯汽车结构与使用维修370问

奥迪轿车结构与使用维修540问

捷达轿车结构与使用维修330问

奥拓轿车结构与使用维修400问

富康雪铁龙轿车结构与使用维修590问

北京切诺基汽车结构与使用维修320问

东风汽车结构与使用维修300问

汽车自动变速器结构与维修350问

汽车发动机电喷系统结构与维修260问

汽车防抱死(ABS)系统结构与维修480问

汽车快速检修技巧实例650问

摩托车驾驶员技术650问

丛书策划 陈国铃
责任编辑 吕修悟
封面设计 房惠平



ISBN 7-5323-5299-4



9 787532 352999 >

定价: 20.00元

U463.52

Z428

汽车摩托车实用技术问答丛书

汽车防抱死(ABS) 系统结构与维修 480 问

郑殿旺 王树臣 主编

上海科学技术出

内 容 提 要

本书详细介绍了汽车防抱死(ABS)系统制动和防滑转电子控制系统(TRC)的结构特点、工作原理、故障诊断及维修方法等。采用问答形式介绍了福特、通用、保时捷、宝马、奔驰、沃尔沃、标致、克莱斯勒、奥迪、皇冠、凌志、子弹头、日产、本田、马自达、三菱等车系 ABS 的结构与使用维修。

本书可供汽车驾驶员、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 系统学习班的教材和参考书。

汽车摩托车实用技术问答丛书

汽车防抱死(ABS)系统结构与维修 480 问

郑殿旺 王树臣 主编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

新华书店上海发行所经销 上海书刊印刷有限公司印刷

开本 850×1168 1/32 印张 12.5 字数 314 000

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—5 200

ISBN 7-5323-5299-4/U·156

定价:20.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

前言

随着改革开放的不断深入,我国现代化建设出现了空前繁荣的景象。担任国民经济“先锋官”的交通运输业也得到了迅猛的发展。作为交通运输工具的汽车,其数量与日俱增,尤其是商用轿车、出租轿车、家用轿车增长迅速。据统计,我国汽车的年产量已达 100 多万辆,全国汽车保有量达到 800 多万辆。国产轿车年产量约占全国汽车年产量的四分之一,我国轿车目前保有量已超过 200 万辆。管理和维修汽车的任务,已经落到了全国汽车维修行业的肩上。

大批新型车的投入运行,对车辆的正确使用和维修提出了越来越迫切的要求。《汽车摩托车实用技术问答丛书》是由从事相关教学、设计、制造、检测、维修和车辆技术管理方面的专家、教授和工程技术人员联合撰写的。相信它的问世对于做好车辆定期检测和维修,保持车辆良好的技术状况,减少零部件、总成的故障率,延长车辆的使用寿命,降低维修费用,保证安全运输生产,提高经济效益、社会效益和环境效益有着重要的参考作用。这套丛书与已经出版的同类书相比,有如下特点:

1. 针对性强

这套丛书汇集了国内常见的汽车车型,每种车型编写一本书,针对性很强,对各车型的结构特点和专有技术都有详细介绍,便于读者根据自己使用的车型选购图书。

2. 注重实用

这套丛书主要是为广大汽车驾驶员、维修工编写的,从实际出发,采用问答形式,重点介绍汽车的主要结构特点、日常维护、故障诊断与排除、简单维修以及主要性能参数等实用知识,查阅

方便。

3. 图文并茂

这套丛书内容可靠、翔实,图文并茂,通俗易懂,针对初中以上文化水平的驾驶员、维修工编写,可使读者在短时间内掌握其要点,从而提高汽车的维修质量和运行水平。

这套丛书首批将推出 12 种,它包括主要国产轿车、轻型客车和载重货车,以后将根据市场需求不断增加出版品种。

这套丛书的编写得到了国内汽车厂家和国内汽车行业众多专家、教授的支持,承蒙他们在繁忙的工作中,将自己的经验和学识凝聚于这套丛书中,在此表示深切的谢意。

本书是丛书中的一本。汽车防抱死制动系统是汽车在任何路面上施加较大制动力进行制动时,防止车轮完全抱死的系统,简称 ABS (Anti-lock Brake System) 系统。它是具有良好制动效果的新型制动装置。防抱死制动系统首次出现在 20 世纪 30 年代,由英国人霍纳摩尔研制并申请了专利,并首先在飞机滑行制动中得到使用。进入 20 世纪 80 年代后,ABS 系统开始逐步运用在汽车上。特别是随着近年来电子技术的发展,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,经济效益和安全性能显著提高。采用与 ABS 类似的原理,现代汽车又增加了防滑转电子控制系统 (TRC),使汽车在易滑路面或左右附着力不同等复杂路面上起动或加速时通过电脑自动转矩和对各车轮的适当制动,减少车轮的滑转,保证汽车能正常起动、加速和操纵方向的稳定。目前,已有越来越多的汽车装备了 ABS 和 TRC 系统。为了帮助广大驾驶员和汽车维修人员了解和掌握这两个系统,我们结合维修实践,编写了此书。

本书由郑殿旺、王树臣主编,邬万江、郭书立、何玉涛、张立新、李淑梅为副主编,参加编写的还有王松、段立群、张启东、李万江、阮树林、王鹏、张万树、刘景东、邢广彬、计连奎、彭明业、刘宝林、张毅。全书由吉林工业大学王凤岐教授主审。

由于编写时间仓促,并限于作者水平,书中难免有不足和错漏之处,敬请读者批评指正。

《汽车摩托车实用技术问答丛书》编写组

目 录

第一章 汽车防抱死(ABS)系统的结构与工作原理

1. 汽车的制动力是怎样产生的?	2
2. 汽车制动时车轮怎样运动?	3
3. 汽车制动时为什么会出现侧滑或丧失对转向的控制?	4
4. 什么是理想的制动控制过程?	5
5. 什么是 ABS?	6
6. 汽车制动防抱死(ABS)系统是怎样发展起来的?	7
7. 汽车上为什么要安装 ABS?	9
8. ABS 系统与普通制动系统有何关系?	10
9. 目前国内有哪几种 ABS 产品?	10
10. 车轮的运动状态与附着系数有何关系?	12
11. ABS 系统由哪几部分构成? 每一部分的作用是什么? ...	12
12. ABS 可按哪几种方式分类?	13
13. 制动防抱死(ABS)系统的基本原理是什么?	14
14. ABS 系统有哪几种控制方案? 各种控制方案有什么 特点?	14
15. ABS 系统有哪些优点?	17
16. ABS 系统电脑的防抱死控制功能是什么?	18
17. ABS 系统电脑的故障保护控制功能是什么?	19
18. 什么是车轮转速传感器? 它的作用是什么?	19
19. 电磁式车轮转速传感器存在哪些缺点?	20
20. ABS 系统液压控制装置由什么组成?	20
21. 电动泵和蓄压器的结构有何特点? 它是如何进行工作	

的?	21
22. 主控制阀和电磁控制阀体的结构有何特点? 它是如何 进行工作的?	21
23. 压力控制、压力警告和液位指示开关的结构有何特点? 它是如何进行工作的?	22
24. 继电器和电脑保护二极管的结构有何特点? 它是如何 进行工作的?	23
25. 故障指示灯是如何进行工作的?	25
26. FKX-AC 型 ABS 有何结构特点?	25
27. 达科(Delco)ABS-VI 系统的结构有何特点?	26
28. 对 ABS 制动液的基本要求是什么?	26
29. 为什么要及时更换 ABS 制动液?	27
30. 与常规制动系比较,ABS 的驾驶特性有何不同?	27
31. 电子控制系统的主要构成元件有哪些?	28
32. 电子控制元件的构造及功用是什么?	29
33. 进油阀的结构有何特点?	29
34. 出油阀的结构有何特点?	30
35. 达科 ABS-VI 系统的控制器结构有何特点?	30
36. 车轮转速传感器是如何安装的? 安装时要注意哪些 问题?	33
37. FKX-AC 型 ABS 的车轮转速传感器是如何安装的?	34
38. ABS 系统的压力调节器有几种主要形式?	36
39. 压力调节器的主要功用是什么?	36
40. 制动压力调节器的作用是什么?	37
41. 什么是循环式调节器? 它是如何工作的?	37
42. 什么是可变容积式调节器? 它是如何工作的?	40
43. 机械柱塞式制动压力调节器是如何进行工作的?	43
44. 整体式 ABS 制动压力调节器的结构有何特点?	44
45. 日本皇冠汽车 ABS 制动压力调节器的结构特点是 什么?	46

46. 波许 ABS-2S 型电磁阀式制动压力调节器的结构有何特点? 工作原理如何?	48
47. 波许公司的 ABS-2S 型液压调节器中的 3/3 电磁阀的结构有何特点? 它是如何工作的?	49
48. 戴维斯(Teves)公司的 Mark 型制动压力调节器的工作原理是什么?	50
49. 达科 ABS-VI 的压力调节器是怎样调节制动压力的?	51
50. 达科 ABS-VI 系统的电脑接脚各有什么用途?	53
51. FKX-AC 型 ABS 的压力调节器是怎样工作的?	55
52. ABS 控制器由哪几部分组成?	56
53. ABS 控制器的基本原理是什么?	56
54. 电子控制器的主要功用是什么? 它主要由哪些电路构成?	58
55. ECU 的安全保护电路有哪些特殊功能?	59
56. 波许公司的 ABS-2S 电子控制装置有哪些特点?	61

第二章 汽车防抱死(ABS)系统的维修方法

1. ABS 系统维修的基本内容是什么?	66
2. 诊断与检查的基本内容是什么?	66
3. 修理的基本内容是什么?	66
4. ABS 系统维修的注意事项有哪些?	66
5. ABS 系统的初步检查方法是什么?	67
6. ABS 的某些工作现象与故障的区别是什么?	69
7. ABS 主要部件故障的一般检查方法有哪些?	69
8. ABS 系统故障自诊断的实质是什么?	70
9. 故障码的读取方法有哪些?	71
10. 故障码的读取方法如何(以福特车系 ABS 为例说明)?	71
11. 什么是快速检查法?	72
12. 什么是故障指示灯诊断法?	72

13. 为什么修理 ABS 系统的液压部件时必须泄压?	73
14. ABS 泄压的方法是什么?	73
15. 修理 ABS 系统哪些部件时需要泄压?	73
16. 如何更换 ABS 系统电脑?	73
17. 以坦孚式 ABS 为例说明前轮转速传感器的调整方法是 什么?	74
18. 以坦孚式 ABS 为例说明后轮转速传感器的调整过程是 什么?	76
19. 如何更换车轮转速传感器?	77
20. 如何拆卸液压控制装置?	79
21. 如何更换电磁阀?	79
22. 怎样分解与组装液压控制装置?	80
23. 如何更换车轮转速传感器线束?	81
24. 更换线束接头时应注意哪些问题?	82
25. 达科 ABS-VI 的放气过程是什么?	82
26. 车轮转速传感器若发生故障,其输出信号波会发生哪 些变化?	83
27. 如何使用万用表判断车轮转速传感器是否发生故障? ...	84
28. 怎样判断福特 ABS 车轮转速传感器有无故障?	85
29. 对达科 ABS-VI 系统进行检修时,应首先进行哪些检查 工作?	85
30. 达科 ABS-VI 系统的警告灯闪亮时表示什么问题?	86
31. 怎样使用达科 ABS-VI 的自诊断系统及故障代码?	86
32. 怎样使用专用检测设备检测达科 ABS-VI 系统?	86
33. 达科 ABS-VI 系统维修时应注意哪些事项?	89
34. 制动系统排气时须注意哪些问题?	89

第三章 常见车型汽车防抱死(ABS)系统的结构与检修

1. 美国通用(GM)车系使用哪两种系统,两者主要区别是 什么?	92
---	----

2. 美国通用车系车轮转速传感器的工作原理是什么?	92
3. 如何安装前轮转速传感器?	92
4. 如何安装后轮转速传感器?	93
5. 为什么在传感器与齿环之间保有空气间隙?	93
6. 电子控制组件(EBCM)是如何进行工作的?	94
7. 液压控制元件都包括哪些元件?	94
8. 提供能量元件的结构有何特点?	96
9. 蓄压器的功用是什么?	96
10. 压力开关的功用是什么?	97
11. 储液室与制动液液面指示器的开关结构有何特点?	98
12. 继电器的结构有何特点?	98
13. ABS系统中的保护装置有哪些?	99
14. 插入式二极管的功能是什么?	99
15. ABS的搭铁线路有哪些?	100
16. ATE.ABS系统熔丝的作用是什么?	100
17. 美国通用车系ABS主缸活塞的结构有何特点?	101
18. 液压辅助器的结构有何特点?	102
19. 阀体的结构有何特点?	103
20. 美国通用车系ABS的作用原理是什么?	103
21. 美国通用车系ATE.ABS系统的改良装置有哪些?	104
22. ATE.ABS系统的储液室及盖子怎样进行了改良?	106
23. 电子控制组件进行了哪些改良?	106
24. ATE.ABS系统的车轮转速传感器采用了哪些新装置?	107
25. 防抱死制动警告灯断断续续闪亮的故障原因是什么?	107
26. ATE.ABS系统红色制动灯亮的故障原因是什么?	107
27. ATE.ABS系统电动机有响声的故障原因是什么?	107
28. 在作控制盒插销测试前应先检查哪些项目?	108
29. 怎样进行压力开关测试?	108
30. 如何测试制动液液面开关工作是否良好?	110
31. 怎样测试主继电器的工作是否良好?	111

32. 怎样测试液压泵继电器工作是否正常?	112
33. 怎样测试液压泵电动机工作是否良好?	113
34. 怎样测试定时器/闪光器组件工作是否正常?	114
35. 怎样进行主阀门作用测试?	115
36. 怎样进行轮阀作用测试?	115
37. 怎样进行液压系统压力测试?	116
38. 保时捷(PORSCHE)车 ABS 的结构特点是什么?	117
39. 保时捷车 ABS 系统的作用情况有哪些?	117
40. 保时捷车 ABS 系统的主要元件有哪些?	119
41. 保时捷车轮转速传感器的作用是什么?	119
42. 保时捷车前轮转速传感器的结构有何特点?	119
43. 保时捷车后轮转速传感器的结构有何特点?	120
44. 保时捷车 ABS 系统中电子控制元件的作用是什么?	120
45. 保时捷车 ABS 的制动主缸是如何进行工作的?	121
46. 保时捷车 ABS 系统的继电器是如何工作的?	122
47. 保时捷车 ABS 的警告系统何时起作用?	122
48. 保时捷车 ABS 系统维修时应注意哪些事项?	122
49. 检测保时捷车 ABS 系统时使用的测试器的作用是 什么?	123
50. 怎样连接保时捷车接线器及测试器?	123
51. 为什么保时捷车作蓄电池测试时 1 号灯必须亮着?	124
52. 如何在保时捷车程序开关位置 1 处作蓄电池测试?	125
53. 如何在保时捷车程序开关位置 2 处作蓄电池测试?	125
54. 如何在保时捷车程序开关位置 3 处作蓄电池测试?	125
55. 如何在保时捷车程序开关位置 4 处作蓄电池测试?	126
56. 如何在保时捷车程序开关位置 5 处作蓄电池测试?	126
57. 如何在保时捷车程序开关位置 6 处作蓄电池测试?	126
58. 如何在保时捷车程序开关位置 7 处作蓄电池测试?	127
59. 如何在保时捷车程序开关位置 8 处作蓄电池测试?	128
60. 如何在保时捷车程序开关位置 9 处作蓄电池测试?	128

61. 如何在保时捷车程序开关位置 10 处作蓄电池测试? ...	128
62. 如何在保时捷车程序开关位置 11 处作蓄电池测试? ...	129
63. 如何在保时捷车程序开关位置 12 处作蓄电池测试? ...	130
64. 如何在保时捷车程序开关位置 13 处作蓄电池测试? ...	131
65. 如何在保时捷车程序开关位置 14 处作蓄电池测试? ...	132
66. 如何在保时捷车程序开关位置 15 处作蓄电池测试? ...	132
67. 如何在保时捷车程序开关位置 16 处作蓄电池测试? ...	132
68. 如何在保时捷车程序开关位置 17 处作蓄电池测试? ...	132
69. 如何在保时捷车程序开关位置 18 处作蓄电池测试? ...	133
70. 如何在保时捷车程序开关位置 19 处作蓄电池测试? ...	133
71. 如何在保时捷车程序开关位置 24 处作蓄电池测试? ...	134
72. 如何在保时捷车程序开关位置 23 处作蓄电池测试? ...	134
73. 如何在保时捷车程序开关位置 20 处作蓄电池测试? ...	134
74. 如何在保时捷车程序开关位置 21 处作蓄电池测试? ...	134
75. 如何在保时捷车程序开关位置 22 处作蓄电池测试? ...	135
76. 保时捷车故障咨询表的内容是什么?	135
77. 宝马(BMW)车系 ABS 系统结构有何特点?	135
78. 宝马车系 ABS 系统的主要元件有哪些?	136
79. 宝马车系转速传感器的作用是什么?	136
80. 宝马车系电子控制元件的作用是什么?	136
81. 宝马车系液压元件的结构有何特点?	137
82. 如何测试宝马车系转速传感器电线束?	138
83. 如何测试宝马车系的继电器及阀门电线束?	139
84. 如何测试宝马车系动态转速传感器?	140
85. 如何测试宝马车系动态电压?	140
86. 如何测试宝马车系搭铁及过高电压保护器?	142
87. 如何模拟测试宝马车系控制元件(前轮)?	142
88. 如何模拟测试宝马车系控制元件(后轮)?	143
89. 如何测试宝马车系 ABS 回流传动泵?	143
90. 如何进行宝马车系压力释放测试?	144

91. 如何进行宝马车系液压元件压力生成测试?	145
92. 奔驰(BENZ)车系 ABS 系统结构有何特点?	145
93. 奔驰车系 ABS 系统的重要元件有哪些?	146
94. 奔驰车系液压元件的作用是什么?	146
95. 奔驰车系转速传感器的结构有何特点?	147
96. 奔驰车系电子控制元件的结构有何特点?	148
97. 奔驰车系继电器电线束及过高电压保护装置的结构 有何特点?	148
98. 奔驰车系 ABS 的控制循环(单轮)功能是如何实现的? ...	149
99. 奔驰车系 ABS 故障检查表的内容是什么?	149
100. 连接 ABS 测试器的方法有哪些?	150
101. 如何测试奔驰车系的继电器及阀门继电器?	150
102. 如何测试奔驰车系的电压供给?	151
103. 如何测试奔驰车系的阀门继电器?	151
104. 如何测试奔驰车系液压元件中的二极管?	151
105. 如何测试奔驰车系转速传感器的内电阻?	151
106. 如何测试奔驰车系转速传感器的绝缘电阻?	151
107. 如何测试奔驰车系电磁阀的内电阻?	152
108. 如何进行电磁阀压力固定测试?	152
109. 如何进行电磁阀压力下降的测试?	152
110. 沃尔沃(VOLVO)车系 ABS 系统的结构有何特点?	152
111. 沃尔沃车系 ABS 系统的主要元件有哪些?	153
112. 沃尔沃车系液压系统的作用是什么?	153
113. 沃尔沃车轮转速传感器的结构有何特点?	154
114. 沃尔沃车系电子控制元件的结构有何特点?	155
115. 沃尔沃车系继电器的作用是什么?	155
116. 沃尔沃车系 ABS 系统的维护须知有哪些?	156
117. 在 ABS 系统的检测前需作哪些准备工作?	156
118. 如何测试沃尔沃车系的搭铁线路?	157
119. 如何测试沃尔沃车系 EBCM 的电源线路?	157

120. 如何测试液压调谐器电源电路?	157
121. 如何测试沃尔沃车系的过度波动保护器电源电路? ...	158
122. 如何测试沃尔沃车系 ABS 转换器电源电路?	158
123. 如何测试沃尔沃车系转速传感器?	158
124. 如何测试沃尔沃车系的电磁阀?	159
125. 如何测试沃尔沃车系的继电器?	159
126. 标致车系的 ABS 系统结构有何特点?	160
127. 标致车系 ABS 系统的主要元件有哪些?	160
128. 标致车系电子控制元件的作用是什么?	161
129. 标致车系警告灯的作用是什么?	161
130. 标致车系车轮转速传感器的作用是什么?	161
131. 标致车系液压元件的功用是什么?	162
132. 如何检查标致车系的车轮转速传感器电阻?	163
133. 如何检查标致车系的端子电压?	163
134. 如何测量标致车系的电线接头电阻?	163
135. 如何检查标致车系 EBCM 的电源?	163
136. 如何检查标致车系的主电磁阀?	164
137. 如何检查标致车系的控制电磁阀?	164
138. 如何检查标致车系的液压泵工作是否正常?	166
139. 如何检查标致车系 ABS 指示灯的电路?	166
140. 如何检查标致车系“制动”灯的电路?	166
141. 如何检查标致车系的蓄压器及压力开关?	166
142. 如何进行内部泄漏测试?	167
143. 克莱斯勒车系 ABS 系统的结构有何特点?	168
144. 克莱斯勒车系 ABS 系统的作用情况是什么?	168
145. 克莱斯勒车系 ABS 系统检测时须注意哪些事项?	169
146. 如何调出克莱斯勒车系的故障码?	170
147. 奥迪(AUDI)车系 ABS 系统的结构有何特点?	171
148. 奥迪车系 ABS 控制元件的结构有何特点?	171
149. 奥迪车系转速传感器的结构特点是什么?	171

150. 奥迪车系使用 ABS 系统时,必须采取哪些预防措施?	172
151. ABS 系统测试设备的功能是什么?	172
152. 奥迪车系测试时如何进行设备的连接?	173
153. 奥迪车系如何进行操作测试?	174
154. 如何作液压防抱死调节器测试?	174
155. 怎样排除 ABS 系统制动力不足的故障?	174
156. 怎样排除 ABS 系统制动不平衡的故障?	175
157. 怎样排除 ABS 系统稍加压力踏板即行下降的故障? ...	176
158. 怎样排除踏板乏力的故障?	176
159. 怎样排除 ABS 系统各制动机构作用欠佳的故障?	177
160. 怎样排除 ABS 系统制动机构作用不良的故障?	178
161. 怎样排除制动时咯咯作响的故障?	178
162. 福特 SCORPIO ABS 系统的操作方法与特性是什么? ...	179
163. 车轮转速传感器的结构有何特点?	179
164. ABS 电脑控制盒的结构有何特点?	180
165. 制动主缸的结构有何特点?	180
166. ABS 系统警告灯的作用是什么?	180
167. ABS 系统中电路安全装置的作用是什么?	180
168. 制动主缸中有哪些组成零件?	181
169. 储液室的结构有何特点?	182
170. 储液室警告元件的结构有何特点?	182
171. 蓄压器的结构有何特点?	183
172. 压力开关的结构有何特点?	183
173. 主阀门的结构有何特点?	183
174. 进出油阀体总成的结构有何特点?	184
175. ABS 系统制动未作用时的特点是什么?	184
176. ABS 系统未作用下的制动作用特点是什么?	185
177. 防抱死制动作用下的制动作用特点是什么?	186
178. 定位衬套的结构有何特点?	187
179. 储液室警告系统的结构有何特点?	188