

汽车 **专项维修** 技术精华丛书



汽车电控制动系统 原理与维修精华

杨庆彪 主编

- ABS、TRC、ESP、ASR、DSC、BAS、EBD等
- 欧、美、日、韩车系专项维修



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车专项维修技术精华丛书

汽车电控制动系统 原理与维修精华

杨庆彪 主编

郭 婕 主审



机械工业出版社

本书分原理篇和实践篇两部分。原理篇主要讲述了现代轿车装备的各种先进的电控制动系统——ABS、TRC、ASR、ESP、VSC、BAS、EBD、DSC、PTS、DTR等，每个系统为一章，包括结构、原理及检测诊断等；实践篇详细介绍了丰田、本田、奔驰、宝马、大众、奥迪、北京现代、上海通用、日产风神等具体车型电控制动系统的检测与维修，书末还有典型维修案例和常用缩写词中英文对照表。

本书涵盖了欧、美、日、韩等车系的先进制动控制技术，原理与实践相结合，突出实用维修技能；从系统类型入手，使读者具有很好的分析能力和新车型适应能力，是专项维修技师培训教材，更是现代汽车维修人员不可多得的宝贵资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车电控制动系统原理与维修精华/杨庆彪主编. —北京: 机械工业出版社, 2006.3

(汽车专项维修技术精华丛书)

ISBN 7-111-18338-X

I. 汽… II. 杨… III. 汽车-电子控制-制动装置-车辆修理
IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 001141 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: 齐福江 版式设计: 霍永明 责任校对: 陈延翔

封面设计: 王伟光 责任印制: 李妍

北京中兴印刷有限公司印刷

2006 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ ·32.5 印张·803 千字

0 001—4 000 册

定价: 55.00 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) 68326294

编辑热线: (010) 88379771

封面无防伪标均为盗版

本书编委会

编委会主任 郭庆林

编委会副主任 杨兆春

主 编 杨庆彪

主 审 郭 婕

技术组编委

曹利民、何思洪、郭 婕、何竞华、黄润文、
伍源彬、冯杰璋、吴炳伟、杨庆魁

信息组编委

付亚军、蒋万岭、高仲兰、史学芝、张素梅、
杨 光、刘秀丽、郭 涛、祖影春、杨 露、
吴凤燕、梁喜爱、张井海、杨颖华、刘志国、
段志东

广州白云工商高级技工学校

广州白云技师学院

广东白云学院

广东省恩平高龙汽车维修有限公司

协助编写

前 言

制动系统是关系到车辆安全的最重要的系统之一，正是基于此原因，很多汽车制造厂不断增加制动系统的功能，不断完善制动系统的性能。近几年汽车制动系统发生了非常大的变化，制动系统不但由原来的机械控制改为电脑控制，而且由原来单一的 ABS 控制系统发展到现在 ABS、TRC、ASR、ESP、VSC、BAS、EBD、DSC、PTS、DTR 等多种电脑控制系统并存，仅丰田车中就装备了 ABS、TRC、VSC、EBD、BAS、DAC、HAC 七种电控制动系统，具备制动防抱死、雪地起步、防止驱动轮打滑、转向防侧滑、动态稳定制动、辅助上坡和下坡行驶及辅助斜坡起步等功能，使汽车在各种工况及路面条件下都能够得到最佳的控制和行驶稳定性。

汽车技术的不断变化和更新给维修人员带来了新问题，不了解这些系统的结构原理，很难进行检测与维修工作。编写此书目的，在于把当今汽车电控制动新技术和实用资料加以系统总结、提炼，以提高维修人员的专项维修技能。

本书由广东白云学院、广州白云工商高级技工学校和广东恩平高龙汽车维修有限公司的汽车维修技师和讲师联合编写，综合多年汽车维修、培训经验及原厂维修资料，详细的讲解了现代轿车装备的各种先进电控制动系统的结构、原理、检测以及常见故障（即原理篇）；丰田、本田、奔驰、宝马、大众奥迪、通用、福特、现代等具体车型电控制动系统的检测与维修（即实践篇）。书末还有典型维修案例。

本书涵盖了欧、美、日、韩等车系的先进制动控制技术，原理与实践相结合，突出实用维修技能；从系统类型入手，使读者具有很好的分析能力和新车型适应能力，是专项维修技师培训教材，更是现代汽车维修人员不可多得的宝贵资料。

本书由广州白云工商高级技工学校杨庆彪主编。感谢为此书提供了大力支持的恩平高龙汽车维修有限公司总经理何思洪先生和北京京宝行汽修公司师华钧先生。感谢为此书编写工作付出大量努力的各位编委成员，特别感谢郭婕为此书做出的大量工作。

由于编写水平有限，读者若在书中发现错误请批评指正，本书主编信箱 qb-yang2005@126.com。

编 者

目 录

前言		二、各车系采用电控制动系统总览	2
绪论	1	三、电控制动系统分类综述	7
一、电控制动系统的发展	1		

上篇 原 理 篇

第一章 防抱死制动系统 (ABS)	14	十、制动灯开关	38
第一节 概述	14	十一、制动指示灯	39
一、汽车制动性能	14	十二、汽车减速度传感器	41
二、滑移率与附着系数	14	十三、ABS 控制单元	42
三、防抱死制动系统的作用	15	第六节 典型车系 ABS 电路分析	44
第二节 ABS 的组成	16	一、Bosch ABS 电路	44
一、传感器	16	二、丰田车 ABS 系统电路分析	45
二、执行机构	16	第二章 牵引力控制和驱动防滑系统	
三、ABS 电脑	18	(ASR/TRC/TCS)	50
第三节 ABS 的分类	18	第一节 概述	50
一、按制动系统结构分类	18	一、ASR/TRC/TCS 的含义	50
二、按 ABS 的布置形式分类	18	二、TRC 系统的类型	50
三、按生产厂家分类	19	三、TRC 与 ABS 的比较	51
四、按系统压力分类	20	四、TRC 系统的工作原理	52
第四节 ABS 工作原理	20	五、TRC 系统组成元件	52
一、循环式调节器 ABS 工作原		第二节 元件位置及组成	53
理 (二位二通电磁阀)	20	一、元件位置	53
二、循环式调节器 ABS 工作原		二、组成元件	53
理 (三位三通电磁阀)	23	第三节 工作原理与工作过程	55
三、可变容积式调节器	25	一、系统液压控制	55
第五节 元件及检测	27	二、工作原理与工作过程	56
一、轮速传感器	27	第四节 元件及检测	59
二、液压调节器 (HCU)	31	一、副节气门执行器	59
三、液压泵	33	二、副节气门位置传感器	60
四、电磁阀	37	三、TRC 制动执行器	60
五、蓄压器	37	四、压力传感开关 (或传感器)	60
六、压力开关	38	五、车速传感器	62
七、压力变换器	38	六、节气门位置传感器	63
八、差压开关	38	七、TRC 开关	64
九、比例阀	38	八、TRC 系统指示灯	65

九、ABS 和 TRC ECU	65	一、VSC 系统的作用	97
第五节 ABS 和 TRC ECU 的控制		二、判断车辆状况的方法	97
功能	66	三、VSC 系统的控制方法	98
一、车轮转速控制	67	四、VSC 系统的特点	99
二、继电器的控制	68	第二节 元件位置与系统组成	100
三、初始检查功能	69	一、元件位置	100
四、故障警告和储存功能	70	二、丰田车型 VSC 系统组成	102
五、失效保护功能	70	三、ABS 带 EBD、BA、TRC、 VSC 的组件功能	102
第六节 系统电路控制与规范	70	四、TRC 系统与 VSC 系统比较	103
一、系统电路图	70	第三节 元件与测试	105
二、ECU 端子排列	70	一、轮速传感器	105
三、和其他 ECU 之间的通信	72	二、转向盘转角传感器	106
第七节 TRC 系统维修	73	三、偏转率传感器	106
一、注意事项	73	四、偏转率和减速传感器	108
二、TRC 系统主要元件的拆装	73	五、侧向加速度传感器	109
第三章 电子稳定程序制动		六、制动执行器	110
系统 (ESP)	75	七、防滑控制 ECU 及诊断	118
第一节 ESP 概述	75	第五章 制动稳定控制系统 (DSC)	120
一、ESP 的优点	75	第一节 E38 和 E39 车型 DSC - III	
二、ESP 的工作情况	75	系统	120
第二节 ESP 的组成与工作原理	77	一、DSC - III 系统	120
一、ESP 的组成与元件位置	77	二、系统元件	121
二、ESP 的工作原理	79	三、液压系统及电路控制	123
三、ESP 油路控制过程	80	第二节 E46 车型 DSC - III 系统	125
第三节 元件与测试	82	一、系统介绍	125
一、侧向加速度传感器	82	二、电路控制元件介绍	125
二、横摆率传感器	83	三、液压系统元件	127
三、转向角度传感器	84	四、DSC 系统液压控制及电路控制	128
四、ESP 按钮开关	86	五、DSC 系统自诊断	128
五、系统指示灯	87	六、CAN - Bus 通信	128
六、电控单元	87	第六章 上坡/下坡辅助制动控制系统	
七、液压控制单元	89	(HAC/DAC)	132
第四节 ESP 电路控制图	89	第一节 斜坡起步辅助控制	
第五节 系统设定与诊断	91	系统 (HAC)	132
一、制动系统警告灯控制	91	一、工作条件	132
二、ESP 系统设定与编码操作	91	二、工作过程	133
三、转向盘角度传感器初始化标定	92	第二节 下坡辅助制动控制系统	
四、ESP 路试和系统测试	92	(DAC)	135
五、控制单元编码	92	一、工作条件	135
六、ESP 数据流	93	二、故障诊断	136
第四章 车辆稳定控制系统 (VSC)	97	第七章 电子制动力分配系统	
第一节 VSC 系统概述	97		

(EBD/EBV)	137	五、ABS的回液泵	152
第一节 概述	137	第九章 驻车辅助系统 (PTS/PAS)	154
一、EBD/EBV 系统作用	137	第一节 概述	154
二、制动力分配	137	第二节 系统组成及元件位置	156
第二节 系统组成及控制原理	138	第三节 系统工作过程与原理	158
一、液压系统工作过程	138	一、系统工作条件	158
二、减速度传感器	139	二、指示灯的工作	158
三、警告灯控制	140	三、蜂鸣器工作情况	159
第三节 系统故障诊断	141	四、系统工作时机	159
一、ABS 故障的下列情况下 EBD		五、PTS 超声波传感器的检测	159
能确保稳定的工作	141	第十章 车距监控防撞系统	
二、制动系统失效模式	141	(DTR)	160
第八章 辅助制动系统 (BAS)	142	一、DTR 系统功能	160
第一节 BAS 概述	142	二、DTR 系统组成	160
一、系统作用	143	三、DTR 系统工作原理	160
二、元件位置	143	四、DTR 系统的维修	161
三、系统组成及控制电路	144	第十一章 电子差速锁止系统	
第二节 系统工作过程	145	(EDS)	162
第三节 元件与检测	148	一、EDS 工作过程——正常制动	162
一、制动压力传感器	148	二、EDS 工作过程——加压	162
二、制动信号灯开关	150	三、EDS 工作过程——保压	162
三、转速传感器	151	四、EDS 工作过程——减压	162
四、主动式车轮传感系统	151		
第十二章 电控制动系统诊断与维修		六、三菱车系故障码读取与清除	175
综述	164	第四节 制动系统放空气的程序	177
第一节 ABS 维修注意事项	164	一、一般排放空气程序	177
第二节 ABS 系统故障诊断思路		二、主缸放空气步骤	178
及方法	165	三、在车上放空气 (具有放空气螺钉) 的	
一、液压制动系统修理步骤	165	步骤	178
二、ABS 电控系统故障检测与诊断的		四、利用仪器基本设定放空气操作	
一般思路	165	程序	178
三、ABS 故障诊断常用方法	167	第五节 ABS 系统常见故障的诊断	180
第三节 常见车型 ABS 故障自诊		第十三章 丰田车系电控制动系	
断	168	统检修	181
一、概述	168	第一节 丰田车系制动系统分类	181
二、丰田车系 ABS 故障码读取与清除	168	一、按布置形式分类	181
三、本田车系 ABS 故障码读取与清除	170	二、按车型分类	181
四、日产车系 ABS 故障码读取与清除	173	三、按生产厂家分类	181
五、奔驰车系故障码读取与清除	174	第二节 Bosch ABS 系统检测	183

第三节 22 + 12 端子 ABS (Nippondenso)	
系统检修	184
一、元件位置及组成	184
二、22 + 12 端子 ABS 继电器位置及控 制线路	186
三、侧向加速度传感器检测	186
四、22 + 12 端子 ABS 电脑检测	187
五、22 + 12 端子 ABS 系统线路图	189
第四节 26 + 16 端子 ABS 系统检修	192
一、元件位置	192
二、液压泵继电器与电磁阀继电器电 路图	193
三、26 + 16 端子 ABS 系统检测 (6 电 磁阀)	193
四、26 + 16 端子 ABS 系统检测 (3 电 磁阀)	196
第五节 凌志车系驱动防滑系统 检修	198
一、凌志车系驱动防滑系统分类	198
二、凌志车系驱动防滑系统自诊断	198
三、ABS 与 TRAC 电脑端子图	199
四、驱动防滑系统元件位置	200
五、ABS 与 TRAC 控制电路	201
第六节 佳美 ABS/TRAC 系统	211
一、元件位置	211
二、系统电路与电脑端子规范	212
第七节 凌志 LS400 ABS/TRAC/VSC 系统检修	217
一、元件位置	217
二、元件检测	218
三、系统电路与电脑端子规范	220
第十四章 宝马车系电控制动系统检 修	227
第一节 宝马车系制动系统一览	227
一、宝马车系制动系统按厂家分类	227
二、宝马车系制动系统类型	228
三、各系统功能描述	229
四、各控制系统功能	230
第二节 E38 底盘 ASC + T 系统结 构与检测	233
一、系统识别	233
二、轮速传感器	234
三、ASC + T5 ECU	234
四、液压单元的功能	234
五、节气门控制功能	236
第三节 E46 制动控制系统	238
一、系统概述	238
二、系统功能描述	238
三、液压系统工作	239
第四节 元件测试	242
一、E38/E39/E46 车速传感器	242
二、E65/E66 车速传感器	242
三、DSC 制动压力传感器	242
四、横向加速度传感器	242
五、旋转加速度传感器	242
六、转向角度传感器	243
七、制动开关	243
第五节 ABS/ASC/DSC 电脑端子说 明	244
一、ABS/ASC (88 针) 10 个电磁阀控制 系统电脑端子说明	244
二、ABS/DSC (88 针) 12 个电磁阀控制 系统电脑端子说明	245
三、E38/E39 DSC 电脑说明	246
第六节 宝马车系制动系统电路图	248
一、2000 年 E36 底盘 316i 车型 ABS ECU 端子与电路图	248
二、元件位置	248
三、1998 ~ 2004 年 E46 底盘 320i、323i、 325i、328i、330i ABS 电路图	248
四、1998 ~ 2004 年 E46 底盘 320i、323i、325i、 328i、330i ABS 及 ESP 电路图	248
五、1998 年 318i ABS 与 TRAC 电路图	248
六、1999 年 323i、323i 敞篷轿车、323is、 328、328is、328i 敞篷、M3 ABS 与 TRAC 电路图	248
七、2000 ~ 2003 年 520、525、530、535、 540 ABS 电路图	248
八、2000 ~ 2003 年 520、525、530、535、 540 ABS 与 ESP 电路图	248
第十五章 奔驰车系电控制动系统 检修	258
第一节 概述	258

第二节 ESP 控制过程	259	二、系统构成	287
一、系统组成	259	三、工作原理及油路图	287
二、元件检测	259	第四节 北京现代索纳塔电控制动系统	291
三、系统控制	261	一、特性	291
四、ESP 系统学习设定程序	261	二、警告灯控制过程	291
第三节 辅助制动系统 (BAS)	263	三、导线颜色缩写	294
一、功能介绍	263	四、熔丝与继电器位置	294
二、元件规格及数据	263	五、诊断座电路图	298
三、BAS 电路图	264	六、ABS/TCS 电路图	299
第四节 ETS 控制	265	七、故障码诊断及执行器测试	302
一、ETS 控制原理	265	八、主要零部件检修	306
二、ETS 控制功能	265	九、常见故障与排除	307
三、元件位置图	265	第五节 北京现代伊兰特电控制动系统	310
第五节 奔驰车系制动系统元件位置汇编	266	一、熔丝和继电器	310
一、129 底盘车型	266	二、诊断连接器电路控制	311
二、140 底盘车型	268	三、防抱死制动系统/牵引力控制系统电路图	311
三、170 底盘车型	270	第十七章 奥迪 A4、A6 电控制动系统检修	316
四、202 底盘车型	270	第一节 概述	316
五、210 底盘车型	271	第二节 故障诊断安全措施及条件	317
第六节 奔驰车系常见车型制动系统电路汇编	272	一、故障诊断安全措施	317
一、1997 年 3 月到 2003 年 E200、E220、E280、E320 车型 ABS 与 ASR 电路图	272	二、ESP 故障检测的前提条件	317
二、2000~2003 年 C230 ABS 元件位置与电路图	274	第三节 制动系统主要元件的检修	318
三、2000~2003 年 C280 ABS 元件位置与电路图	276	一、制动系统技术数据	318
四、2000~2003 年 S430 元件位置与电路图	279	二、Bosch 5.3 制动系统的检修	318
第十六章 北京现代车系电控制动系统检修	283	第四节 奥迪 ESP 电路控制	323
第一节 现代车系 ABS 与 TCS 类型	283	一、熔丝、微型中央电器盒、13 孔继电器盘	323
一、ABS 类型	283	二、奥迪 A6 电路图	323
二、TCS 类型	283	三、奥迪 A6 ESP 电路图	323
第二节 ITT 形式 ABS	283	四、奥迪 A4 ESP 电路图	323
一、概述	283	第十八章 上海大众帕萨特轿车电控制动系统检修	335
二、系统构成	284	第一节 上海帕萨特 ABS/ASR 系统结构与组成	335
三、牵引力控制系统 (TCS)	284	第二节 ABS 系统故障诊断与排除	336
第三节 LUCAS 形式 ABS	287	一、ABS 系统自诊断功能	336
一、概述	287	二、自诊断检查条件	337

三、故障诊断仪器的使用	337	一、本田轿车变容式液压调节器工作 过程	402
四、查询故障码	338	二、本田车系 ABS 的结构特点	403
五、信号灯显示故障	338	三、本田车系 ABS 的故障诊断	405
六、控制单元编码	340	第三节 本田电脑端子与电路图	406
七、ABS 系统执行机构的故障诊断	340	一、1998 年~思域 ABS 电脑端子与电 路图	406
第三节 电路图	342	二、1998~2004 年本田雅阁 1.6、1.8、 2.0、2.2L ABS 电脑端子与电路图	407
一、帕萨特 GLi、GSi 轿车 ABS 系统电 路图	342	三、本田时韵轿车 ABS 系统	409
二、帕萨特 V6 轿车 ABS 系统电路图	342	第二十一章 广州本田飞度轿车电控 制动系统检修	412
第十九章 大众车系电控制动系统检 修	350	第一节 ABS 结构	412
第一节 MK20、MK60、MK70、MK25、 MK50 概述	350	一、元件位置及结构特点	412
第二节 MK20 型 ABS 系统	351	二、电路图及端子排列	415
一、MK20 ABS 系统组成及特点	351	三、故障检修	415
二、MK20 ABS 液压控制单元	352	第二节 ABS 的维修	417
三、ABS 控制器	352	一、DTC 故障检修	417
四、ABS 系统检修注意事项	353	二、ABS 指示灯电路故障检修	421
五、ABS 系统故障诊断与排除	354	三、制动系统指示灯电路故障检修	423
六、桑塔纳 2000Gsi MK20-I 型 ABS 电路图	359	四、ABS 调节器-控制装置的拆卸与安 装	423
七、MK20-I/E 型 ABS 系统	359	五、轮速传感器的检测	424
第三节 MK60 型 ABS 系统	369	第二十二章 广州本田奥德赛轿车电 控制动系统检修	425
一、MK60 ABS 概述	369	一、自诊断	425
二、MK60 系统组成及元件位置	370	二、ABS 控制单元的检查	428
三、MK60 系统的其他功能	372	三、常见故障的排除	429
四、MK60 系统的检测与诊断	373	第二十三章 广州本田雅阁轿车电控 制动系统检修	434
五、电控单元编码	381	第一节 ABS 系统组成	434
六、MK60 系统的基本设定	384	第二节 ABS 系统元件的检测	436
七、MK60 电控单元与诊断座端子布置	388	一、轮速传感器	436
八、MK60 ABS 系统电路图 (波罗轿车)	388	二、制动压力调节器	437
第四节 MK70 型 ABS 系统	392	三、ABS 控制装置	437
一、MK70 系统组成与元件位置	392	第三节 ABS 系统故障诊断	439
二、MK70 液压系统	394	一、ABS 系统故障自诊断	439
三、大众途安制动系统电路图	394	二、ABS 控制装置的检测	442
第二十章 进口本田轿车电控制动系统 检修	401	第二十四章 日产风神蓝鸟轿车电控 制动系统检修	445
第一节 变容式 ABS 工作过程	401	第一节 ABS 概述	445
第二节 本田车系 ABS 系统控制与 诊断	402		

一、ABS 的操作	445	二、电控制动系统电路图	474
二、ABS 元件位置及电路图	445	第五节 荣御轿车电控制动系统检	
第二节 ABS 自诊断	451	修	477
一、自诊断程序	452	一、电控制动系统组成	477
二、读取故障码	452	二、电控制动系统电路图	482
三、消除故障码	452	三、电控制动系统的维修	482
第二十五章 上海通用车系电控制动系统		第二十六章 电控制动系统维修实例 ..	485
检修	454	第一节 一汽奥迪车系 ABS 系统故障	
第一节 新款(雪佛兰)赛欧电控制		维修实例	485
动系统检修	454	第二节 一汽捷达车系 ABS 系统故障	
一、电控制动系统组成	454	维修实例	488
二、电控制动系统电路图	455	第三节 上海别克车系 ABS 系统故障	
三、电控制动系统的维修	455	维修实例	491
第二节 凯越轿车电控制动系统检		第四节 上海桑塔纳及帕萨特车系 ABS	
修	457	系统故障维修实例	493
一、电控制动系统的组成	457	第五节 本田车系 ABS 系统故障维修	
二、电控制动系统电路图	459	实例	494
第三节 君威轿车电控制动系统检		第六节 其他车系 ABS 系统故障维修	
修	461	实例	499
一、电控制动系统组成	461	附录	504
二、轮胎压力监视(TIM)系统	463	附录一 电控制动系统常用缩写词中英	
三、电控制动系统电路图	463	文对照表	504
第四节 雪佛兰景程电控制动系统检		附录二 导线颜色对照表	506
修	470		
一、电控制动系统组成	470		

绪 论

一、电控制动系统的发展

1. 概况

在汽车发展初期，制动器的作用较小，因为驱动系的摩擦系数很高以致车辆不制动也足以减速下来。随着功率和速度的不断提高，以及交通密度的不断加大，在 20 世纪 20 年代人们便开始考虑如何制造出相应的制动系统以符合更高的驱动和驾驶性能的需要。汽车技术进步的一个主要任务就是提高主动安全性以避免发生事故，并充分发挥车辆的动力性能。随着电子学和微电子学的不断发展，开发能够对紧急情况做出足够快速反应的系统成为可能。电控制动系统的“鼻祖”是 ABS，该系统自从在 1978 年开始大量投入生产后，一直在不断地改进并增加新的功能，这些功能可以主动参与到行车过程中，以提高行车稳定性。目前，这类系统已经发展为各种辅助驾驶员驾驶的系统，如驱动防滑系统、牵引力控制系统、制动辅助系统等。制动辅助系统（如图 1 所示）在紧急情况下对驾驶员的制动进行加强，在保持车辆操纵性的前提下，达到最短的制动行程。

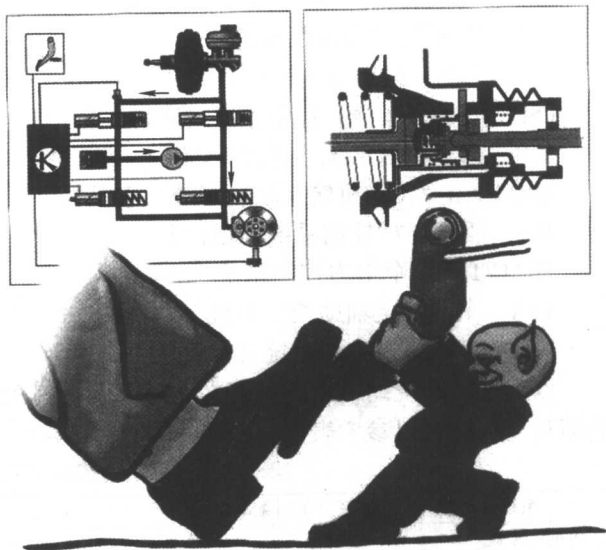


图 1 制动辅助系统示意图

ABS 发展历史：

1950 年飞机着陆装置中开始开发并使用。

1954 年美国福特林肯轿车最先使用法国飞机用 ABS。

1970 年林肯、凯迪拉克等高级轿车开始使用（后轮控制式）ABS。

1978 年奔驰 450SEL 和宝马 7 系列使用博世公司的 4 轮控制式 ABS。

1984 年日本车开始使用 ABS。

1990 年韩国车辆开始使用 ABS（选装）。

至今 ABS 已成为轿车上的常用装备。

2. 现代电控制动系统种类

现代轿车电控制动系统种类繁多，不同车型安装的制动系统的种类与作用也不相同，给维修人员带来了比较大的麻烦。

现将较常见的几种电控制动系统作简单介绍，图 2 为电控制动作用示意图，各系统的具体内容在第一篇各章详细讲解。

ABS 防抱死制动系统

ASC + (T) 自动平衡防滑/循迹 (加速防滑及轮胎抓地控制系) (宝马)

ASD 防滑差速器控制系统 (奔驰)

ASR 加速防滑控制系统/驱动防滑控制系统 (奔驰、大众、奥迪)

BAS 辅助制动系统 (奔驰/宝马)

CBC 弯道制动控制系统 (宝马)

DBC 动态制动控制系统 (宝马)

DSC 动态行车稳定系统 (宝马)

DTC 动态牵引力控制系统 (宝马)

EBD 电子制动力分配系统 (大众/现代)

EBV 电子制动力分配系统

EDL、EDS 电子差速锁止系统

ESP 电子 (车身) 稳定程序 (奔驰、奥迪)

ETS 循迹控制系统 (奔驰)

EBC/MSR 发动机转矩控制系统 (宝马)

TCS 驱动防滑控制系统 (现代)

TRAC/TRC 牵引力控制系统 (丰田/本田)

VSA 车辆稳定辅助控制系统 (本田)

VSC 车辆稳定控制系统 (丰田)

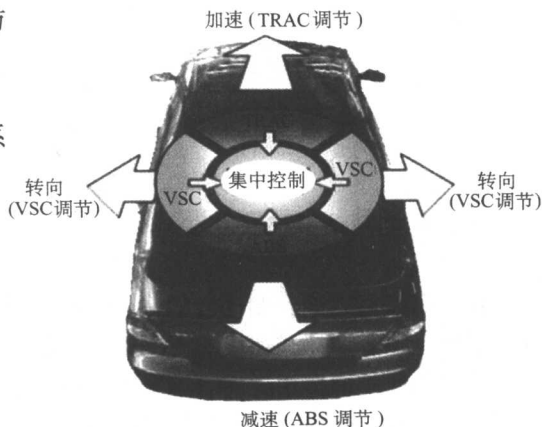


图2 电控制动作用示意图

以上这些系统缩写中既有英文缩写, 也有德文缩写, 不能用英文的角度去考虑所有系统的缩写, 具体可以参考表1。

表1 电控制动系统英文与德文缩写对照表

系统名称	缩写 (英)	缩写 (德)	功能作用
防抱死系统	ABS		在制动中阻止车轮发生抱死, 并保持良好的行驶稳定性和转向性能
驱动防滑控制系统	ASR	TCS	通过对打滑车轮施加制动力并降低发动机转矩阻止驱动轮空转
电子制动力分配系统	EBV	EBD	在 ABS 起作用前, 阻止后轴过量制动
电子差速锁止系统	EDS	EDL	在车辆处于附着力不同的路面时, 通过对空转的车轮施加制动实现车辆起步行驶
电子稳定程序	ESP		通过对制动和发动机管理系统施加相应的调整, 来阻止车辆的滑移
发动机转矩控制系统	MSR	EBC	当加速踏板突然松开或者带着档位施加制动时, MSR 将阻止由于发动机的制动而产生的驱动轮抱死

如图3所示, 制动系统就像一个金字塔式的关系, 上一层的系统包含了下边各层的功能, 比如装备ESP的车型, 将同时具有TCS (ASR)、EDL、ABS功能; 装备TCS的车型, 将同时具有EDL、ABS功能; 装备EDL系统的车型, 将同进具备ABS和EBD的功能。

二、各车系采用电控制动系统总览

1. 各车系所采用的制动系统类型

各车系所采用的ABS制动系统类型如表2所示。

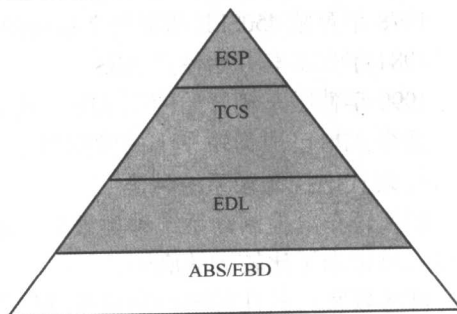


图3 电控制动系统关系图

表 2 制动系统类型

车种	车型	系统形式
Audi (奥迪)	80/90/100/200	Bosch2、Bosch2S、Bosch2E
	A4	Bosch5.3
	A6 (2001 年以前)	Bosch5.3
	A6 (2002 ~ 2005 年)	Bosch5.7
BMW (宝马)	3 系列 (1993 ~ 1999 年)	TEVES MK IV
	3 系列 (1999 ~ 2005 年)	TEVES MK 20 无 DSC 系统 TEVES MK 60 带 DSC 系统
	5 系列 (1996 ~ 2001 年)	Bosch5.0
	5 系列 (2001 ~ 2005 年)	Bosch5.0 无 DSC 系统 Bosch5.7 带 DSC 系统
	7 系列	Bosch5.7 带 DSC 系统
Ford (福特)	蒙迪欧 (Mondeo)	Bendix Mecatronic III 带 TCS 功能 Bosch5.3 无 TCS 功能
	嘉年华 (Fiesta)	TEVES MK20 - I
	长安福特嘉年华	MK60
Honda (本田)	思域 (Civic) (1991 ~ 1995 年)	Honda - LAB
	思域 (Civic) (1995 ~ 2000 年)	Bosch5.3 Honda ABS
	思域 (Civic) (2000 ~ 2005 年)	Bosch5.3 Bosch5.7
	雅阁 (Accord) (1989 ~ 1992 年)	Honda - LAB
	雅阁 (Accord) (1993 ~ 1995 年)	Honda - LAB2
	雅阁 (Accord) (1995 ~ 1998 年)	Honda - LAB2 Bosch5.0
	雅阁 (Accord) (1998 ~ 2003 年)	Bosch5.3
	雅阁 (Accord) (2003 ~ 2005 年)	Bosch5.3 Bosch5.7
Honda (本田)	序曲 (Prelude) (1992 ~ 1996 年)	Honda - LAB2
	序曲 (Prelude) (1996 年以后)	Bosch 系统
Hyundai (现代)	索纳塔	ITT ABS
	伊兰特	LUCAS ABS
Mazda (马自达)	323	SUMITOMO
	626	
	929	Bosch
	福美来	SUMITOMO
	普利马	

(续)

车种	车型	系统形式
M - BENZ (奔驰)	C 系列	Bosch (ASR IV)
	E 系列	Bosch 2B 6.2
	S 系列	Bosch (ASR III) Bosch (ASR V)
	CLK 系列	Bosch (ASR IV)
	SLK 系列	
Mitsubishi (三菱)	菱帅 (Lancer)	Bosch2E
	格朗特 (Galant)	Nishimbo
	帕杰罗 (Pajero)	Mitsubishi
	欧蓝德 (Outland)	
Nissan (日产)	天籁 (Teana)	NISSAN
	姬达 (Tida)	
	阳光 (Sunny)	
Peugeot (标志雪铁龙)	206 系列 (东风雪铁龙)	MK70
	307 (东风雪铁龙)	Bosch8.0
	405	Bendix Addonix
	505	TEVES MKII
Toyota (丰田)	花冠 (Corolla)	AISIN
	佳美 (Camry)	NIPPONDENSO
	大霸王 (Previa)	AISIN
	皇冠 (Crown)	
	皮卡 (Pickup)	AISIN RWAL
	四驱 (4Runner)	
VW (大众)	桑塔纳 2000GSi	TEVES MK20 - I
	捷达 GTX	
	桑塔纳 3000 超越者轿车	TEVES MK20 - I/E
	波罗 (POLO) (2002 ~ 2005 年)	TEVES MK60
	帕萨特 2.0	TEVES MK20 - I/E
	帕萨特 2.8V6 (2002 年以后)	
	途安 (Touran)	MK70
	宝来	TEVES MK60
	高尔夫	
	Passat (1992 ~ 1996 年)	TEVES MK20 - GI/TCS (进口车型)
	Passat (1996 ~ 1999 年)	Bosch5.3 (进口车型)
	Passat (2000 ~ 2001 年)	Bosch5.3 带 ESP (进口车型)
Passat (2002 ~ 2005 年)	Bosch5.7 带 ESP (进口车型)	

(续)

车种	车型	系统形式
VOLVO (富豪)	440/460/480 (1987 ~ 1992 年)	TEVES MK II
	440/460/480 (1993 年)	TEVES MK IV
	850	TEVES MK IV 及 TEVES MK IV ETC (TRACS)
	S40 (1996 ~ 1999 年)	Bosch 5.0
	S40 (2000 ~ 2004 年)	Bosch 5.3
	V40 (1996 ~ 1999 年)	Bosch 5.0
	V40 (2000 ~ 2004 年)	Bosch 5.3
	V70 (1999 ~ 2005 年)	TEVES MK20

2. 各车系 ABS 技术规格

各车系 ABS 技术规格如表 3 所示。

表 3 欧、美、日各车系 ABS 技术规格

车种	车型	系统及针脚	轮速传感器间隙/mm		轮速传感器电阻/ Ω	
			前轮	后轮	前轮	后轮
Audi (奥迪)	1991 年以前	Bosch 35 针	不可调		600 ~ 1600	
	1992 年以后				800 ~ 1800	
	A4 (1994 ~ 2001 年)	Bosch 5.3 带 TCS 31 针	不可调		600 ~ 1600	
	A6 (1994 ~ 2000 年)	Bosch 5.0 带 TCS 88 针	0.4 ~ 1.3			
	A6 (2000 ~ 2005 年)	Bosch 带 ESP 系统 80 针	不可调			
BMW (宝马)	3 系统 (E36)	TEVES MK IV 55 针	0.27 ~ 1.24	0.48 ~ 1.23	1000 ~ 1120	
	5 系列 (E39)	Bosch 5.0 88 针			1000 ~ 1200	
Ford (福特)	Fiesta	TEVES MK20 25 针	不可调		1000 ~ 1500	
	Mondeo	Bendix Mecatronic 22 针				
Honda (本田)	Accord	Hunda ALB2	0.4 ~ 1.0		700 ~ 1100	
	Legend		0.6 ~ 1.2	0.3 ~ 1.3	500 ~ 1000	1000 ~ 1500
	Prelude		0.4 ~ 1.0		700 ~ 1100	
Mazda (马自达)	626	Sumitamo	0.3 ~ 1.1		800 ~ 1200	
	323					