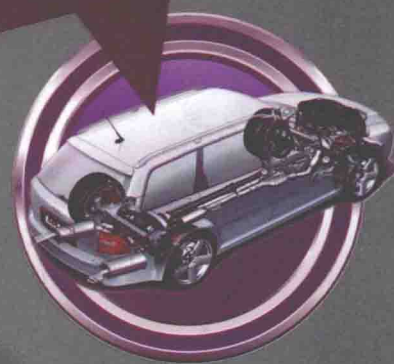


汽车底盘

控制系统维修必会技能

2000 问



◎ 曹宇航 主编

精挑技能200个

菜鸟快速变高手

故障检测配案例

使用方法含技巧

维修禁忌有提示



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车底盘控制系统维修 必会技能 200 问

曹宇航 主编



机械工业出版社

本书结合一线汽车底盘控制系统维修工作实践,以汽车维修应知应会的技能为核心,以解决实际问题为主线,以问答的形式详细解答了汽车底盘控制系统实际维修工作中经常遇到的典型故障诊断与检测维修方面的常见问题;重点介绍了目前市面上主流车型最新的底盘控制系统维修中相关的检测、维修及故障诊断技能。全书内容包括自动变速器维修、防抱死制动系统维修、安全气囊系统维修、电控悬架系统维修、电控动力转向系统维修、轮胎气压监测系统维修和底盘控制系统电路维修7个方面、200项技能。书中内容涉及面广,基本涵盖了汽车底盘控制系统维修工作的各个方面。

本书简明实用、通俗易懂、易学实用,内容均为汽车底盘控制系统维修所必须掌握的维修技能和故障检测、诊断的基本技能。

本书主要供汽车机电维修人员、汽车维修电工以及汽车维修一线管理人员使用,也可供职业院校、技工学校中汽车运用与维修、汽车检测与维修技术、汽车电子技术以及汽车维修等专业的师生学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘控制系统维修必会技能 200 问/曹宇航主编. —北京:机械工业出版社, 2014. 6

ISBN 978-7-111-46825-7

I. ①汽… II. ①曹… III. ①汽车—底盘—电气控制系统—车辆修理—问题解答 IV. ①U472.41-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 108130 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:连景岩 责任编辑:连景岩 母云红

版式设计:常天培 责任校对:张薇

封面设计:张静 责任印制:李洋

北京市四季青双青印刷厂印刷

2014 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·17.75 印张·424 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-46825-7

定价:45.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前言

随着电子技术的快速发展,汽车电子技术在汽车底盘上的应用越来越广泛,同时汽车底盘控制系统的结构变得越来越复杂,新的技术不断被应用到汽车底盘控制系统中,因而其故障变得更加隐蔽、更加难以排除。

本书作者结合多年的一线汽车底盘控制系统维修工作经验和多年的教学经验,以问答的形式将汽车底盘控制系统维修的常用技能展现出来,密切结合一线底盘控制系统的维修实际,以使一线汽车维修人员能够快速入门为切入点,精选了200个汽车底盘控制系统维修入门操作技能经典内容。本书的内容全部来自一线汽车底盘控制系统维修及检测实践,具有很强的指导意义,是汽车维修人员,特别是汽车机电维修人员入门学习难得的资料。

本书采用题头标注符号的方法,区分不同的难度,即:○、◎、⊙、⊗表示难度逐渐增加,分别为中级工、高级工、技师和高级技师应掌握的内容;没有标注符号的表示该内容为汽车维修人员必须掌握的基础内容。

本书以汽车底盘控制系统维修应知应会知识为重点,结合实际操作过程中经常遇到的一些重点、难点问题,以强化汽车维修人员的实践操作及检测维修技能;本书还兼顾了目前新型车所采用的新技术、新设备、新工艺、新方法和新维修理念,力求做到理论与实践相结合。本书从汽车使用与维修的角度出发,以问答的形式介绍了汽车底盘控制系统的结构、使用 and 维修方面的知识和技能,重在强化维修人员的维修操作技能。全书内容包括自动变速器维修、防抱死制动系统维修、安全气囊系统维修、电控悬架系统维修、电控动力转向系统维修、轮胎气压监测系统维修和底盘控制系统电路维修7个方面、200项技能。

本书由德州市政务服务中心曹宇航主编,参加编写工作的还有刘春晖、赵传生、苏朝辉、李蜜娟、尹文荣、王倩、王学军、张文、张冰、张书华、艾峰、魏金铭、张昊、崔才才、李凤芹、黑会昌、张长秀、王海平、柳学军、王淑芳、魏代礼、张斌、刘振江、徐长钊。

本书在编写过程中参考了大量的汽车维修资料,在此向这些维修资料的作者表示感谢!由于编者水平有限,书中难免有错误和不当之处,恳请广大读者批评指正。

本书采用题头标注符号的方法,区分不同难度的内容,即:○、◎、⊙、⊗表示难度逐渐增加,分别为中级工、高级工、技师和高级技师应掌握的内容,没有标注符号的表示该内容为汽车维修人员必须掌握的基础内容。

目 录

前言

第一章 自动变速器维修技能	1
◎ 1-1 宝马 730Li 变速器为什么油温高, 电子风扇为什么运行噪声很大?	1
◎ 1-2 宝马 730Li 自动变速器为何温度过高?	3
◎ 1-3 奔驰 S600 变速器为何有打滑现象?	3
○ 1-4 奔驰 S350 为何升挡迟缓?	6
◎ 1-5 奥迪 A6L 为何挡位指示灯全红?	7
◎ 1-6 迈腾 2.0T 为何不能行驶?	8
○ 1-7 迈腾为何挡位指示灯闪烁?	10
○ 1-8 迈腾为什么会热车起步抖动?	11
◎ 1-9 迈腾 2.0T FSI 为什么行驶中偶发不走车 (失速)?	14
○ 1-10 迈腾自动变速器为何升挡慢?	16
◎ 1-11 速腾为何挡位指示灯闪烁?	17
1-12 速腾挡位指示灯为何变红且不停闪烁?	19
1-13 波罗劲情为何前进挡冲击, 无倒挡?	20
◎ 1-14 途安 2.0L 商务车为何会升挡冲击?	22
○ 1-15 帕萨特 1.8L 为何会降挡冲击?	22
◎ 1-16 帕萨特 1.8T 变速器为何出现无倒挡、前进挡冲击等故障?	23
○ 1-17 帕萨特 B5 变速器为什么不升挡?	25
○ 1-18 帕萨特 1.8T 为何高速行驶时提速困难?	27
○ 1-19 帕萨特领驭 1.8T 为何变速杆无法从 P 位移出?	28
1-20 帕萨特 1.8GSI 为什么有换挡冲击?	29
◎ 1-21 帕萨特 B5 01N 变速器为何升挡有冲击?	31
○ 1-22 新宝来 1.4T 为什么最高挡位只有 3 挡?	33
◎ 1-23 新宝来自动变速器锁止离合器为何抖动?	34
◎ 1-24 大众高尔夫 GTI 为何降挡时车辆抖动?	36
1-25 斯柯达欧雅 2.0L 变速器为什么会锁挡?	38
○ 1-26 雅阁 3.0 为何有大量变速器油喷出?	39
◎ 1-27 雅阁 CM5 变速杆为何锁止?	41
◎ 1-28 东风本田 CR-V 自动变速器为何无 2 挡?	42
○ 1-29 东风本田 CR-V 为何不能正常升挡?	43

1-30	本田思域为何挂挡冲击大?	44
◎ 1-31	丰田汉兰达 ATF 温度传感器为何性能不稳定?	45
○ 1-32	丰田威驰为何 O/D OFF 指示灯无规律闪烁并伴随有犯闯现象?	46
◎ 1-33	丰田威驰为什么无法起动?	47
◎ 1-34	丰田威驰行驶中自动变速器指示灯为何点亮?	48
1-35	宝骏 630 为何前进挡起步无力?	50
◎ 1-36	别克新君越为什么变速杆会工作异常?	51
1-37	雪佛兰科鲁兹行驶中为何突然出现脱挡现象?	52
◎ 1-38	雪佛兰科鲁兹为何 D 位行驶时不升挡, 倒挡车不行驶?	53
◎ 1-39	为什么雪佛兰景程 HOLD 灯亮?	54
◎ 1-40	雪佛兰乐风为何无倒挡?	56
○ 1-41	雪佛兰科鲁兹为何上坡加速不力?	57
◎ 1-42	福特福克斯为什么会出现换挡冲击现象?	59
◎ 1-43	福特福克斯为何挡位无显示且 P 位灯闪烁?	61
◎ 1-44	福特福克斯为什么换挡冲击大?	64
◎ 1-45	北京现代悦动自动变速器为何换挡冲击?	64
○ 1-46	伊兰特 1.8L 为什么会换挡冲击?	66
◎ 1-47	北京现代悦动自动变速器为何锁挡?	67
◎ 1-48	现代劳恩斯酷派为什么会挂前进挡冲击, 行驶中不升降挡?	69
◎ 1-49	现代御翔变速器为何不能自动升挡?	70
1-50	雪铁龙世嘉自动变速器为何换挡有异响且换挡冲击大?	71
○ 1-51	雪铁龙新爱丽舍为何自动变速器警告灯点亮?	73
○ 1-52	雪铁龙富康自动变速器为何油温过高?	73
◎ 1-53	吉利帝豪 EC718 为何偶尔掉挡?	74
◎ 1-54	雷诺风景自动变速器为何出现疑难故障?	75
○ 1-55	荣威 750S 自动变速器为何进挡冲击?	77
◎ 1-56	斯巴鲁森林人自动变速器为何无倒挡?	78
第二章	防抱死制动系统维修技能	80
◎ 2-57	宝马 E66 为何电子稳定系统 (DSC) 灯亮?	80
◎ 2-58	宝马 E83 防滑警告灯为何常亮?	81
○ 2-59	宝马 E60 为何 DSC 灯亮?	83
◎ 2-60	宝马 745Li 为何多个故障警告灯同时点亮?	84
◎ 2-61	宝马 Z4 为何转向角异常报警?	86
◎ 2-62	奥迪 A6 2.8 为何 ABS 故障警告灯常亮?	87
◎ 2-63	奥迪 A6 为何制动摩擦片警告灯点亮?	88
◎ 2-64	奥迪 A6L 为何制动警告灯闪烁, 且伴有蜂鸣报警声音?	90

◎ 2-65	奥迪 A6L 为何防侧滑故障灯常亮?	91
◎ 2-66	奥迪 A6L ABS 灯、ESP 灯行驶中为何偶尔报警?	92
◎ 2-67	迈腾 1.8T 为何出现自动驻车系统故障?	93
◎ 2-68	波罗劲情为什么行驶中制动时车辆有闯动感?	95
○ 2-69	波罗劲取为何 ABS 警告灯常亮?	96
◎ 2-70	波罗新劲取为何多指示灯点亮?	96
2-71	上海大众朗逸 ESP 灯为何报警?	98
○ 2-72	途观仪表板上为何多个警告灯点亮?	101
2-73	一汽大众捷达为什么 ABS 泵频繁工作?	101
◎ 2-74	斯柯达明锐为什么多个警告灯点亮?	102
○ 2-75	别克君越 ABS 故障警告灯为何点亮?	103
◎ 2-76	别克陆尊为何会制动失灵?	104
2-77	别克陆尊为何 ABS 警告灯报警?	105
○ 2-78	别克君威 ABS 故障灯为何点亮?	105
2-79	别克凯越 ABS 故障灯为何点亮?	106
◎ 2-80	别克赛欧为何制动异常?	107
2-81	雪佛兰科鲁兹为何 ABS 故障灯亮?	108
○ 2-82	雪佛兰乐风为何 ABS 警告灯和制动系统警告灯点亮?	109
○ 2-83	丰田 RAV4 为何 ABS/VSC 故障灯亮?	110
◎ 2-84	丰田 RAV4 为何制动、ABS/VSC 警告灯均点亮?	111
◎ 2-85	雷克萨斯 ES350 为什么车身稳定控制灯报警?	113
○ 2-86	丰田雅力士为什么 ABS 警告灯亮?	116
○ 2-87	丰田凯美瑞 ABS 为什么工作异常?	118
2-88	汉兰达防侧滑指示灯为何常亮?	119
2-89	北京现代途胜为何出现“自制动”故障?	119
◎ 2-90	日产颐达 ABS 系统故障警告灯为何常亮?	120
○ 2-91	日产颐达为什么制动时有异响?	122
◎ 2-92	日产奇骏为何 ABS 故障灯亮?	123
○ 2-93	日产新天籁 ABS 故障警告灯为何常亮?	124
2-94	蒙迪欧为何 ABS 指示灯间歇性点亮?	124
◎ 2-95	蒙迪欧为什么偶尔会出现 ABS 系统过早起动?	125
2-96	奇瑞 A516 为何 ABS 异常频繁工作?	126
◎ 2-97	奇瑞风云为何 ABS 故障灯突然亮起?	127
2-98	奇瑞 A3 ABS 故障警告灯为何常亮?	128
2-99	奇瑞 QQ 为何 ABS 故障灯点亮?	129
○ 2-100	雪铁龙 C5 轮速传感器为什么会休眠?	130

○ 2-101	长安铃木雨燕 ABS 灯为何报警?	132
2-102	起亚赛拉图为何制动效果差?	132
第三章 安全气囊系统维修技能		134
◎ 3-103	宝马 525Li 为何安全气囊故障灯常亮?	134
○ 3-104	奔驰 E260 SRS 故障指示灯为何偶尔闪烁?	136
◎ 3-105	奥迪 A6 安全气囊灯为何报警?	138
◎ 3-106	大众途锐气囊灯为何常亮?	138
○ 3-107	大众途安为什么安全带指示灯报警?	140
3-108	帕萨特安全气囊警告灯为何常亮?	141
◎ 3-109	帕萨特 B5 为什么起动后熄火?	142
○ 3-110	帕萨特领驭为何安全气囊故障警告灯常亮?	143
◎ 3-111	帕萨特领驭 2.8 V6 为何安全气囊警告灯常亮?	144
3-112	帕萨特领驭 2.8L 为何安全气囊警告灯常亮?	145
○ 3-113	2008 款帕萨特领驭安全气囊灯为何报警?	145
◎ 3-114	新速腾安全气囊故障警告灯为何常亮?	148
○ 3-115	朗逸安全带灯为何不灭?	150
◎ 3-116	朗逸安全气囊灯为何报警?	151
○ 3-117	新赛欧组合仪表上气囊故障灯为何常亮?	153
3-118	雪佛兰乐风为何组合仪表气囊故障灯亮?	154
◎ 3-119	雪佛兰科鲁兹为何气囊故障灯亮?	155
3-120	新凯越组合仪表上气囊故障灯为何常亮?	156
◎ 3-121	凯越当打开点火开关时,组合仪表上的气囊警告灯为何不亮?	157
3-122	福特福克斯安全气囊警告灯为何有时会常亮?	158
◎ 3-123	蒙迪欧致胜安全气囊警告灯为何点亮?	159
3-124	伊兰特安全气囊警告灯为什么会点亮?	160
◎ 3-125	名爵 5 气囊故障为何会引起危险警告灯异常闪烁?	162
○ 3-126	长安羚羊为什么行驶中 SRS 警告灯有时点亮?	164
◎ 3-127	马自达安全气囊警告灯为何常亮?	165
3-128	海马王子安全气囊警告灯为何会报警?	166
○ 3-129	长城哈弗为什么气囊 SRS 系统警告灯有规律闪亮?	168
3-130	东风本田 CR-V 为何 SRS 警告灯亮?	169
◎ 3-131	雪铁龙新爱丽舍气囊灯为何闪亮?	170
第四章 电控悬架系统维修技能		172
◎ 4-132	宝马 X6 为何车身左右两侧高度不一致?	172
◎ 4-133	奔驰 E350 为何车身悬架升降系统报警?	174
◎ 4-134	兰德酷路泽 4700 为何液压控制悬架不工作,升降指示灯闪烁?	175

◎ 4-135	路虎发现 3 为何空气悬架故障警告灯点亮?	176
◎ 4-136	别克君越电子控制悬架为何工作异常?	177
◎ 4-137	通用新君越为何仪表显示“检修悬架系统”?	178
◎ 4-138	如何排除奥迪 A6L 空气分配阀故障?	180
◎ 4-139	丰田普拉多为何空气悬架工作异常?	181
◎ 4-140	丰田皇冠空气悬架为何不工作?	182
第五章 电控动力转向系统维修技能		185
◎ 5-141	宝马 E70 主动转向系统为何报警?	185
◎ 5-142	宝马 X5 为何主动转向失灵、故障灯亮、转向沉重?	187
◎ 5-143	宝马 520i 为什么有时转向沉重?	188
◎ 5-144	宝马 E90 为何电动转向盘锁止?	190
◎ 5-145	宝马 530Li 为何低速行车时转向沉重?	192
◎ 5-146	大众波罗 1.4 为什么各种故障警告灯闪烁报警?	194
◎ 5-147	宝来 1.8T 为何仪表警告灯 K155 点亮?	195
◎ 5-148	迈腾轿车为何电子转向柱锁出现故障?	196
◎ 5-149	迈腾轿车转向助力功能为何失效?	198
◎ 5-150	速腾为何行驶中助力转向指示灯突然点亮?	200
◎ 5-151	怎样排除途观转向辅助系统故障?	200
◎ 5-152	斯柯达昊锐为何转向助力时有时无?	204
◎ 5-153	斯柯达明锐为什么会出现向右跑偏的故障?	205
◎ 5-154	日产轩逸为何转向沉重?	206
◎ 5-155	日产新天籁为什么会失去转向助力功能?	207
5-156	凯迪拉克 CTS 为什么会转向沉重?	208
◎ 5-157	雪佛兰迈锐宝为何驾驶人信息中心显示“请检修转向管柱”?	209
◎ 5-158	为什么雪佛兰迈锐宝转向沉重、转弯方向不回位?	211
◎ 5-159	雪佛兰爱唯欧为什么动力转向故障灯亮?	213
5-160	科鲁兹为什么 ABS 故障灯和动力转向故障灯亮?	215
◎ 5-161	丰田汉兰达为何防侧滑指示灯亮?	215
◎ 5-162	丰田汉兰达维修后为何电动转向助力系统失效?	217
5-163	丰田锐志为何无转向助力?	217
◎ 5-164	本田思铂睿为何电动助力转向不工作?	218
◎ 5-165	本田锋范为何电动助力转向失效?	220
5-166	蒙迪欧致胜转向助力泵为何工作失效?	221
◎ 5-167	福特福克斯为什么信息中心显示“助力泵未配置”?	221
5-168	雪铁龙凯旋为什么转向失灵, 显示屏报警?	222
第六章 轮胎气压检测系统维修技能		224

◎ 6-169	路虎发现3 为何轮胎气压警告灯常亮?	224
◎ 6-170	捷豹为何轮胎气压警告灯常亮?	226
6-171	奥迪 A8L 为何轮胎气压警告灯亮?	227
○ 6-172	奥迪 A6L 轮胎气压监测系统为何异常报警?	228
◎ 6-173	奥迪 A6L 为何 TPMS 警告灯和燃油表警告灯异常点亮?	230
◎ 6-174	宝马 X5 轮胎气压监控系统为何无法复位?	230
◎ 6-175	第八代索纳塔轮胎气压警告灯为何点亮?	233
○ 6-176	如何诊断新君威轮胎气压监测系统?	235
◎ 6-177	丰田塞纳为什么轮胎气压警告灯闪烁?	237
○ 6-178	丰田红杉为何轮胎气压警告灯常亮?	238
6-179	丰田皇冠为何轮胎气压警告灯不亮?	239
○ 6-180	昊锐 1.8T 为何 ABS、防滑和轮胎气压警告灯常亮?	240
6-181	朗逸为何轮胎气压警告灯点亮?	241
第七章 底盘控制系统电路维修技能		242
◎ 7-182	奥迪 A6L 驱动防滑灯为何报警?	242
○ 7-183	奥迪 A6L 为何 ESP 指示灯常亮?	243
◎ 7-184	迈腾为何 ABS、ESP 故障灯亮?	244
○ 7-185	桑塔纳 3000 为何 ABS 警告灯常亮?	247
◎ 7-186	丰田普拉多 ABS 指示灯为何常亮?	248
◎ 7-187	丰田锐志 ABS、VSC 以及打滑指示灯为何点亮?	249
○ 7-188	北京现代朗动为何 ABS、EPS 灯异常点亮?	251
○ 7-189	蒙迪欧致胜为何 ABS 故障灯间断性点亮?	253
◎ 7-190	速腾为何出现喇叭不响及多功能显示器无显示故障?	255
○ 7-191	福克斯为什么驻车制动警告灯常亮?	256
○ 7-192	斯巴鲁驰鹏为何驻车制动/制动液位警告灯常亮?	258
○ 7-193	克莱斯勒 300C ESP 故障警告灯为何点亮?	260
◎ 7-194	帕萨特新领驭为何强制降挡功能异常?	262
◎ 7-195	斯柯达明锐为何挂挡冲击大?	263
○ 7-196	雪佛兰景程为何无倒挡?	264
◎ 7-197	新赛欧为什么 EMT 变速器故障灯亮?	266
○ 7-198	起亚福瑞迪自动变速器为何会锁挡?	267
○ 7-199	北京现代 ix35 为什么安全气囊故障灯常亮?	269
7-200	大众途安为什么转向盘警告灯常亮红灯, 同时转向沉重?	270
参考文献		271



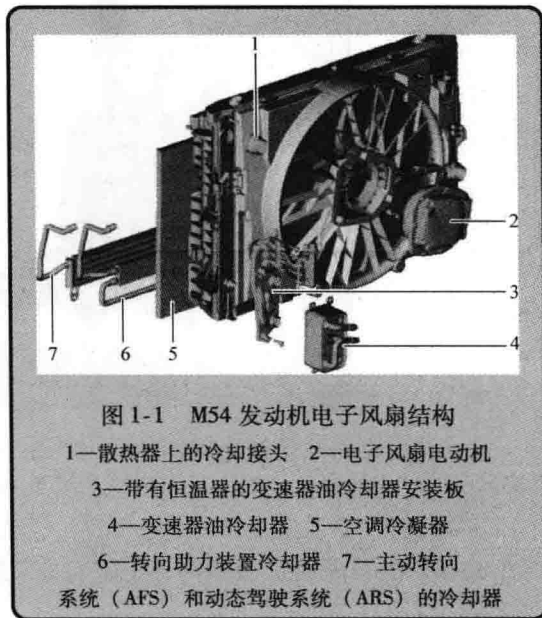
自动变速器维修技能

◎ 1-1 宝马 730Li 变速器为什么油温高，电子风扇为什么运行噪声很大？

一辆宝马 730Li 轿车，装备 M54 发动机，行驶里程 16 万 km。该车电子风扇运行噪声很大。

根据驾驶人反映，故障通常出现在车辆行驶 20 ~ 30km 时。试车进行验证，电子风扇的噪声的确很大，不过持续不到 1min 就消失了。首先用宝马故障检测仪 ISID 对车辆进行测试，在 DME（控制单元）、IHKA（空调电脑）中没有故障码储存；接着进入 DME 中的诊断应答中读取数据流，检测到冷却液温度为 98℃，冷却液温度不高，那么故障最可能的原因是电子风扇自身有问题。从经验上来讲，电子风扇噪声大无非有三种原因：电子风扇运转不平稳；电子风扇性能老化；电子风扇经常全速运转，或间隙性高速运转。M54 发动机电子风扇如图 1-1 所示。

根据上述检测判断，决定换电子风扇，看看故障是否能排除。换上新的电子风扇后试车，故障重现，在车辆行驶大约 22km 时，电子风扇就开始发出“嗡嗡”的噪声，且声音很大。说明此故障不是电子风扇本身造成的，而是风扇达到了全速运行造成的。作为常识大家知道，车辆在高速行驶中风扇是低速运转的，因为车辆高速行驶时，前面有强劲的自然风，已经能充分冷却，所以就不必让风扇高速运转。这就证明，有异常的信号传递到 DME 或者 IHKA，致使电子风扇高速运转。电子风扇主要是受发动机冷却液温度、负荷和空调压力控制的。携带 GT1 出去试车，在试车过程



中调取数据流。当电子风扇开始高速运转时，赶紧调取数据流，进入 DME 中读取冷却液温度，发现冷却液温度只有 106°C ，这个温度不至于让风扇进入高速运转状态。此时空调已经关闭，既然冷却液温度正常，那么是不是 DME 发出的命令有误？但是这种现象很少见。如果换 DME 比较麻烦，还牵扯到 CAS（车辆防盗系统）和 EGS（电子变速箱系统）等控制单元的适配。回厂后查阅相关资料，发现在“空调系统基础”里有一段提示：变速器油温过高也能造成电子风扇高速运转。于是再次接上 GT1 试车，在风扇出现高速运转时读取变速器的油温为 109°C 。找了一辆配备 N52K 发动机的 730Li 轿车出去试车，行驶了 50km 发现变速器的油温始终在 102°C 以下，这证明可能是变速器油温高造成的。排除这个故障可借鉴排除冷却液温度过高的思路，一般来说温度过高主要从两个方面来考虑：产热过多和散热不良。从产热过多方面去考虑的话比较复杂，从散热不良着手考虑相对简单。造成冷却不够就只有散热器和风扇两个原因，而变速器油温是通过冷却液直接冷却，风扇只起间接的作用，所以问题可能出现在变速器散热器上。变速器油热交换器结构如图 1-2 所示。因为这辆车的散热器和装 N52K 发动机的变速器散热器是通用的，所以就在其他车上找了一个散热器装在这个车上试车，结果行驶了 60km 电子风扇也没有出现高速运转的现象。更换变速器散热器，故障排除。

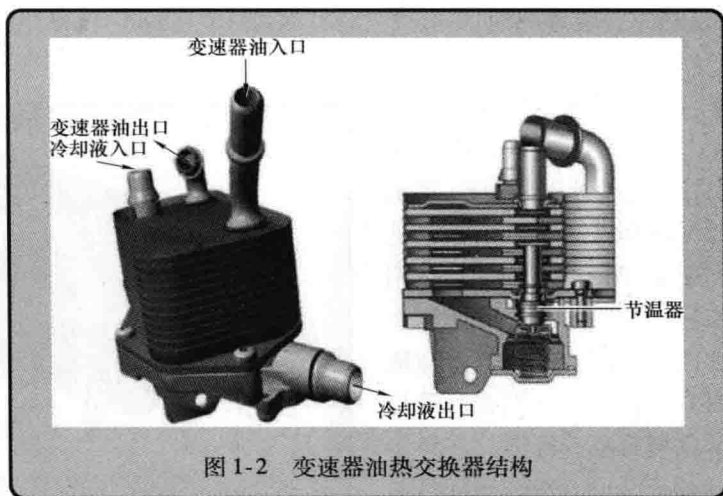


图 1-2 变速器油热交换器结构

为了弄明白到底是散热器什么部位坏了，将好的散热器与坏的散热器做对比，分别吹冷却液进出口，发现坏的有阻力，而好的根本不用费力就吹通了。同时发现在冷却液的出口处有一个节温器，将节温器取掉再去试车，发现故障现象也不再发生，变速器油温也保持在 102°C 以下。也就是说，故障的真正原因是节温器有问题。这一判断在后来的维修中也得到了印证。

在排除这个故障过程中还有一个疑问，将节温器取掉就好了，这在某些车型的发动机散热系统中是不允许这么做的。这个现象可以理解为，在变速器散热器里面有一个节温器，其作用是当发动机处于冷态时，节温器接通发动机小循环，这样可以尽快加热变速器油；当发动机达到一定温度时（如 N62 发动机在 82°C 时起）节温器就会接通冷却液散热器的低温循环回路，从而使变速器油充分冷却。从节温器的结构看，我们可以知道，如果节温器里面的填充物质泄漏，或者节温器卡滞，低温循环回路就不能打开，变速器油的热量就不能通过散

热器散掉, 导致变速器一定程度上寿命降低。

但如果取消了节温器, 也会有副作用, 会造成变速器不能很快达到正常的工作温度。变速器油在低温时黏度较大, 流动性慢, 不能完全进入运动机件的间隙, 加快零件的磨损, 增大了功率消耗。还有一种情况, 如果取消了节温器同样也可能造成变速器油温过高, 原因在于, 如果不设置节温器, 冷却液可以很快地流过散热器而不能在散热器里面滞留, 就不能充分吸收热量。这个节温器我们可以看作是一个截流元件, 这样就可以使冷却液停留在散热器里面的时间较长一些, 从而能充分吸收变速器油的热量而使温度下降。

◎ 1-2 宝马 730Li 自动变速器为何温度过高?

一辆 2006 款宝马 730Li (E66), 行驶里程 8 万 km。该车在高速行驶时仪表和中央信息显示屏中出现“自动变速器温度过高”的报警警告, 车速降下来重新启动后报警自动消失, 车速达到 120km/h 后又出现报警现象。

车辆来店后检查并没有出现报警的故障现象, 连接检测仪进行全车诊断, 读取相关的故障内容为“4EFG EGS 变速器温度过高”, 读取故障细节显示故障频率为 5 次, 当前故障不存在。根据故障内容进行检测计划逐步分析, 结果检测计划提示“更换机械电子系统”。这里的机械电子系统是指自动变速器热交换器中的机械式节温器。在宝马很多车型的散热器上配置了自动变速器独立的热交换器(散热器), 热交换器内还有一个独立的节温器, 这个节温器是机械控制的, 不同于发动机的特性曲线式电子节温器, 它是直接由发动机的冷却液温度感应调节变化的。发动机处于冷态时, 该节温器接通发动机小循环内的变速器油和冷却液, 这样可以尽快加热变速器油。冷却液温度达到 82℃ 以后, 节温器回流管路就会接通冷却液散热器的低温循环回路, 从而使变速器油充分冷却。自动变速器热交换器和节温器如图 1-2 所示。

根据检测仪对故障内容 5 次频率的记录, 一般是可以以此作为判断依据直接更换节温器的, 但由于维修人员没有见到驾驶人反映的故障现象, 为了更加准确地找出问题所在, 需要通过数据流观察具体的温度数据。调用车辆 EGS 控制模块功能, 路试中读出相关的数据流进行观察。车辆以 90 ~ 120km/h 行驶不到 20min 便发现了异常, 变速器的油温急剧上升, 达到 124℃, 而此时发动机的机油温度并不是很高, 只有 98℃。正常情况下两者的温差不应该这么大, 况且自动变速器的油温已经快要接近规定的报警极限了(规定正常温度为 -30 ~ 130℃), 虽然暂时没有报警, 但如果继续高速行驶的话是肯定会报警的, 这已经证明了确实存在故障, 自动变速器温度的确过高。

对变速器到热交换器的油管及散热水管进行检查, 没有发现管路有变形弯曲的情况。最终结合诊断仪读取的故障内容判断为自动变速热交换器的节温器故障。更换节温器后进行路试, 行驶了 2h 左右, 无论车速多高, 发动机的机油温度和自动变速器的油温相差一直不是很大, 最高时, 发动机的机油温度 103℃, 自动变速器的油温 100℃ 左右。至此故障排除。

◎ 1-3 奔驰 S600 变速器为何有打滑现象?

一辆 2005 款奔驰 W220 S600 轿车, 搭载 722.6 系列的 5 速电控自动变速器。该车行驶

中发动机的转速与车速不匹配（发动机转速偏高），好像变速器有打滑现象。

询问驾驶人后得知，最初的故障是 3 挡升 4 挡偶尔打滑；因为此变速器采用了全电子控制技术，因此出故障时变速器控制单元有时会启动紧急运行模式，变速器挡位就会锁定在 2 挡，将故障码清除后又可以继续使用一段时间；但最近几天，行驶中变速器一旦进入高速挡就出现严重打滑现象，此时变速器系统内会存储故障码并启动紧急运行模式，清除故障码后变速器高速挡仍然严重打滑，车辆无法继续行驶。

722.6 系列变速器也称为 W5A580 变速器，奔驰 C 级、E 级以及 S 级车辆上均配置了此系列变速器。变速器控制单元安装在发动机舱内右后侧的控制单元盒内，变速器的变矩器内带有锁止离合器，各挡位的传动比由 3 组行星齿轮机构决定。变速器内部换挡执行元件有 3 组多片式离合器、3 组多片式制动器以及 2 组单向离合器，不同的离合器和制动器组合工作可以获得 5 个前进挡和 2 个倒挡（高速倒挡和低速倒挡，通过驾驶人对加速踏板的控制来自动切换），5 挡是超速挡。

首先进行路试。故障现象确实如驾驶人所述，变速器打滑现象很严重，而且行驶中还出现锁挡现象，使用奔驰原厂故障诊断仪 STAR 清除故障码后继续行驶又会锁挡。采用手动换挡方式，从 1 挡到 3 挡过程中基本正常，有轻微打滑现象，如果进入 4 挡就有严重打滑现象出现。

进行基本检查，变速器油位正常（变速器没有油尺，可以用专用的工具油尺来检查油位），目视变速器外观没有漏油现象，变速杆调整也正常。读取变速器系统故障码存储，有故障码：P0700——变速器内部故障，诊断仪解释为齿轮传动比不正确或变速器打滑。查阅维修资料，资料给出的可能的故障原因有以下几种：变速器油位过低；变速器油滤网堵塞或油泵不良；变速器控制单元不良或编码错误；油压控制电磁阀或换挡电磁阀卡滞；阀体中的机械阀发卡；变速器内部执行元件工作不良等。

从表 1-1 的各挡离合器和制动器工作表中可以看出，在 3 挡时，离合器 K1 和 K2 工作，4 挡时离合器 K3 也参加了工作，这点从变速器的 4 挡传动图（图 1-3）中也可以看出。4 挡时，离合器 K1 工作，前行星轮架 V3 和前太阳轮 V1 被锁定在一起，前行星轮组被锁止为整体转动。离合器 K2 工作并传递输入转速到后行星轮架 H3，H3 与前内齿圈 V4 同速转动，被锁定的后行星轮组同时和后行星架 H3、中内齿圈 M4 连接，后行星轮组被锁止为整体转动。离合器 K2 传输输入转速到中内齿圈 M4，离合器 K3 工作，将中太阳轮 M3 和后太阳轮 H3 连接在一起，中行星轮组被锁止为整体转动并实现传动比为 1 的输出。

表 1-1 各挡离合器和制动器工作表

档位	传动比	内部元件							
		B1	B2	B3	K1	K2	K3	F1	F2
1	3.59	√	√				√	√	√
2	2.19		√				√		√
3	1.41		√		√	√			
4	1.00				√	√	√		
5	0.83	√			√	√	√	√	
N	—	√					√		

(续)

档位	传动比	内部元件							
		B1	B2	B3	K1	K2	K3	F1	F2
R1	3.16	√		√			√	√	
R2	1.93			√	√		√		

注: B1—前部制动器 B2—中部制动器 B3—后部制动器 K1—前部离合器 K2—中部离合器 K3—后部离合器
F1、F2—单向离合器

由于该车的故障主要在4挡等高速挡出现,因此在解体变速器后应该重点检查后离合器K3。拆开变速器后,发现后离合器K3的摩擦片有烧蚀现象,检查离合器的密封圈正常;顺着油道检查未发现疑点,那么应该是阀体比较可疑,但驾驶人反映在其他修理厂更换了阀体故障依旧,所以暂时就没有对阀体进行解体检查。检查过程中,无意中发现后离合器的单向阀用手摇动时没有响声,会不会是单向阀卡住了?装好后离合器的活塞和密封圈,用压缩空气测试单向阀,发现有严重的漏气现象,看来故障点就在于此。离合器单向阀的作用是当离合器工作时单向阀应该起到密封的作用,而当离合器停止工作时单向阀不再起到密封的作用,而是将离合器因转动而形成的动态残余压力释放掉,以协助离合器活塞迅速回到原始位置。更换后离合器活塞和密封圈修理包,将变速器装复后进行路试,车辆行驶基本正常,但感觉加速还是不太理想,变速器有时还会出现轻微的打滑现象,看来变速器应该还存在其他故障。但是分解变速器时已经彻底检查了各用油机械部件,而且组装变速器时不会出现错误装配,那么只剩下阀体和变矩器没有检查了。

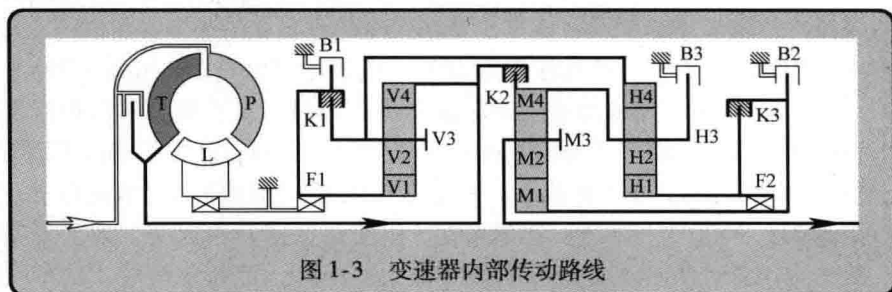


图 1-3 变速器内部传动路线

接下来进行失速实验,各挡失速转速都在2700r/min以上,此数值偏高。根据维修经验,失速转速过高的常见原因是变速器油压偏低,但是手里的资料并没有说明如何检查油压和标准的油压数值,故障诊断陷入僵局。仔细回顾了解体变速器的全过程,认为变速器内部应该没有问题,而且对自己重新组装的正确性很有信心,于是决定检查比较容易检查的阀体。

拆下阀体,分解所有滑阀和弹簧,仔细检查后终于发现问题!阀体中有一个机械阀的弹簧已经断裂(图1-4),从维修资料中



图 1-4 分解后的滑阀和弹簧

可以查到,该机械阀是油压控制调节阀。因为手里没有维修配件,于是按照原车的弹簧购买了一个弹力和长短相同的弹簧,将弹簧两端磨平后装入阀体。装复变速器,使用故障诊断仪清除故障码并匹配后进行路试,车辆行驶一切正常。

○ 1-4 奔驰 S350 为何升挡迟缓?

一辆 2005 款奔驰 S350,装配 112.972 发动机和 722.644 变速器,行驶里程 18 万 km。该车冷车 1 挡升 2 挡迟缓,车速达到 25km/h 以上才能升入 2 挡,之后汽车行驶操纵一切正常。

变速器升挡延迟的设计目的是在发动机起动后催化转换器更迅速地预热至其工作温度,发动机控制单元通过传动系统控制器区域网络数据总线(CAN C)向变速器电子控制单元 N15/3 发出改变换挡曲线的请求,在更高的车速或发动机转速下执行部分负荷换挡(1-2 挡、2-3 挡),在冷却液温度低于 50℃,车速低于 53km/h 的情况下加速时,变速器升挡延迟启用最多 160s。

接车后试车确认故障现象存在,连接专用诊断电脑 STAR-DIAGNOSIS 对车辆作快速测试,结果所有系统均未存储相关故障码。变速器升挡过迟的可能原因有:冷却液温度传感器测量不准、节气门位置传感器异常、变速器主油路油压太高、调压阀油压太低、阀体故障、液力变矩器打滑、速控阀油路上的各处密封圈或密封环密封不严等。

首先将发动机控制单元和变速器控制单元升级,之后将车放置一段时间待冷却后起动,读取发动机系统冷却液温度传感器数据流,观察到冷却液温度传感器实际值随冷却液温度的上升不断变化。用万用表测量,冷却液温度 20℃ 时电阻为 3090Ω,电压为 3.39V;80℃ 时电阻为 320Ω、电压 0.89V,证明冷却液温度传感器没有故障。再检测节气门位置传感器,发现节气门开度随加速踏板的踩下在不断增加,也未发现什么问题。接着路试读取变速器系统 1、2 挡电磁阀 y3/6y3 电流,在正常范围;系统工作压力、换挡压力调节阀压力正常;1、2 挡电磁阀电阻 6.2Ω、供电电压 12V,都属正常。由于是低速升挡迟缓,加之发动机变速器中也没有什么影响因素,故拆下变速器更换了液力变矩器,重新装车后,试车故障依旧存在。连接 DAS 电脑进行系统快速测试,仍未发现相关故障码,难道是阀体有问题或是 2 挡的 B2 制动器及 K1、K3 离合器打滑所致?万般无奈,只能再次拆解变速器,检查里面的离合器、制动器片及活塞,也未发现问题。拆开阀体总成并清洗各电磁阀及阀体油道,重新装复后试车,故障依旧。难道要更换整个变速器?

这时冷静下来重新对故障现象进行详细分析,推断应该不是变速器的问题,难道是发动机电脑有故障?发动机电脑确定暖机不仅依据冷却液温度还要参考机油温度,之后才会把发动机已经暖机、变速器升挡条件已经满足的信号传至变速器电脑,此时若是车速达到升挡车速,变速器便升入 2 挡。考虑到此,接上诊断电脑试车,重点检查发动机冷却液传感器和机油液位传感器(机油温度由此传感器测量),由于此前已经确定冷却液温度传感器是完好的,接下来重点观察机油液位传感器,观察发现机油液位传感器在冷车时一直像“卡”在某个位置,但是随着发动机的温度上升此传感器又正常了,读数和测量都没有问题,至此一切迷团都已解开。由于机油液位传感器在冷车时测量不灵敏,导致发动机电脑认为发动机温度过低,于是变速器就启用延迟换挡功能。

更换机油液位传感器后试车，变速器升挡正常，一个月后回访驾驶人反映问题没有再出现，至此故障彻底排除。

◎ 1-5 奥迪 A6L 为何挡位指示灯全红？

一辆奥迪 A6L 轿车，采用 BDW 发动机和 01J 变速器，行驶里程 15.6 万 km。该车仪表中挡位指示灯全红并且闪烁。

先对故障现象进行验证。查看发现仪表中挡位指示灯全红并且闪烁，如图 1-5 所示。用诊断仪检测有如下故障码信息，发动机控制单元：混合气怠速气缸列 1 和气缸列 2 过浓，静态；变速器控制单元：①离合器监控打滑，静态；②离合器控制压力调节超出极限，偶发。



图 1-5 仪表显示情况

将故障码记录清除后试车，刚开始时加速升挡及降速减挡都很流畅没有异常，车加速到 190km/h 也没有发现异常情况，可是在回程的途中出现一次冲击（车速在 70 ~ 80km/h 之间），感觉故障点在变速器动力传递方面，80km/h 以上就没任何问题。路上连续测试，发现车速在 50 ~ 60km/h 之间有好几次冲击，像换挡冲击，缓踩加速踏板时没有此现象，急加速时每次都有冲击。于是每次都从 20km/h 急踩加速踏板提速测试，经过了几次加减速测试后，发现车速在 40km/h 就开始冲击了，而变速器挡位却一直正常，且变速器控制单元内无故障记录，但是发动机控制单元内的故障码又出现了。于是在发动机怠速时检查混合气数据，前氧传感器调节比例都在 -20% ~ 10% 之间跳动，确实过浓；接着检查了进气系统，未发现漏气，汽油滤芯正常，拔掉炭罐电磁阀后混合气会变稀一些，由此判断燃油蒸汽再利用方面有问题。于是当混合气过浓时打开燃油箱加油口盖，发现有吸气声，且打开后混合气很快就调节正常了，证明炭罐确实有问题。继续试车，这次试车发现该冲击现象和油温有关系，温度低时变速器换挡就正常，油温升高后就有换挡冲击，且冲击出现时换入 S 位在 2、3、4、5 挡切换时冲击很大，且出现挡位指示灯全红，并且在观察数据流 02-08-006 时，发现冲击时数据流 N88 电流会从 0.005A 变到 0.565A。查询 N88 功用：过热及保护。说明正常时该电流应无变化，保持在 0.005A。至此确定故障在变速器。

变速器控制单元如果有故障时一般都会有故障码，即使清除故障码记录后很快就会又出现，此车故障码清除后经过很长一段路程的试车才出现，可以排除由控制单元故障引起。故障点可能出现在：液压控制单元、前进挡离合器或链条及锥盘。于是告知驾驶人要求解体变速器后再进一步确定故障原因。拆检结果，前进挡离合器压力测试运动正常，摩擦片无磨