

奔驰 / 宝马汽车维修实例精选

李 巍 编著

责任编辑：李巍
封面设计：李巍
版式设计：李巍
印刷：李巍
纸张：李巍
开本：李巍
印张：李巍
字数：李巍
印数：李巍
定价：李巍
ISBN 7-311-03041-0
CIP 数据：李巍
出版发行：李巍
地址：李巍
电话：李巍
邮编：李巍
网址：李巍

辽宁科学技术出版社

沈 阳

前 言

随着奔驰和宝马汽车陆续国产化，国产奔驰和宝马汽车的销量增长很快。在国产奔驰和宝马汽车热销的同时，进口奔驰和宝马汽车的销量也是节节攀升。目前国内奔驰和宝马汽车的总保有量已相当可观，与之相对应的维修量在不断增大，从事奔驰和宝马汽车维修工作的人员也越来越多。

奔驰和宝马汽车是世界闻名的高档汽车，其结构复杂，技术先进，电控集成度高，控制方式独特，车型升级换代快，诊断设备昂贵，维修难度较大。新款奔驰和宝马汽车已实现了整车网络化控制，其故障用以前常规的检修方法无法排除。现在，很多汽车维修人员对如何正确检修奔驰和宝马汽车还显得比较陌生，有时甚至感到束手无策。

若想掌握奔驰和宝马的维修技术，则必须努力学习奔驰和宝马汽车的结构和工作原理等维修知识，而吸取同行高手的维修经验和技巧，对于提高维修奔驰和宝马这两种高档汽车的水平来说，显得尤为重要。

编者从事奔驰和宝马汽车维修工作多年，期间写了大量工作笔记，总结出很多有关奔驰和宝马汽车的维修经验和技巧。经过两年多的系统整理，编成《奔驰/宝马汽车维修实例精选》一书，以实例的形式奉献给大家，希望本书能给大家的实际工作带来帮助，也希望大家通过阅读本书能提高维修奔驰和宝马汽车的水平。

本书由李巍编著。在编写本书的过程中，得到了辽宁科学技术出版社董波编辑的精心指导和大力帮助，高义双、刘毅、高峰、王翠麟、田野、高义奎、王权、常超、高义芬、王东林等同志做了大量描图工作，在此表示感谢！

在编写本书的过程中，花费了大量时间，耗费了很多精力，可以说书中的每个实例都凝结着编者的心血。虽然在编写时对每个实例都进行了仔细检查，但由于水平有限，书中不当或错误之处在所难免。编者欢迎广大读者对本书内容提出宝贵意见，但反对抄袭本书内容的行为，必要时编者将采取法律手段维护自身的权益。

编 者

目 录

第一章 发动机维修实例

一、奔驰 E320 加速无力且耗油超标	1
二、奔驰 S500 加速不良	3
三、奔驰 S320 怠速转速有规律地波动	4
四、奔驰 E230 点火开关无法打开	6
五、奔驰 S600 发动机故障警告灯常亮且加速不良	10
六、奔驰 S320 怠速功能失控	13
七、奔驰 E230 行驶中易熄火	15
八、奔驰 ML320 间歇性熄火	17
九、奔驰 S320 点火钥匙无法转动	20
十、奔驰 S320 Keyless go 控制功能失效	22
十一、奔驰 S320 启动不着车	25
十二、奔驰 S320 发动机怠速抖动	26
十三、奔驰 S500 间歇性启动困难	28
十四、奔驰 E320 发动机故障警告灯常亮	30
十五、奔驰 E240 发动机故障警告灯点亮	32
十六、奔驰 C230 怠速抖动且加速不良	34
十七、奔驰 SL500 怠速抖动且故障警告灯点亮	35
十八、奔驰 S500 ASR 故障警告灯点亮	37
十九、奔驰 S320 怠速转速过高且挂挡冲击	39
二十、奔驰 500SEL 发动机水温偏高	41
二十一、奔驰 S320 点火钥匙失效	44
二十二、奔驰 E320 点火钥匙无法启动车辆	45
二十三、奔驰 600SEL 启动困难	46
二十四、奔驰 S500 加速冒黑烟	47
二十五、奔驰 S320 发动机有异响	49
二十六、奔驰 C200 发动机有异响	50
二十七、奔驰 S320 怠速抖动，加速不良	51
二十八、奔驰 ML320 车速超不过 120km/h	53
二十九、宝马 X5 间歇性加速无力	54
三十、宝马 X5 间歇性熄火且加速不良	55
三十一、宝马 740iL 油耗高，热车启动困难	57
三十二、宝马 745Li 发动机故障警告灯点亮且怠速抖动	58
三十三、宝马 735Li 行驶困难	60
三十四、宝马 528i 间歇性熄火	62
三十五、宝马 520i 发动机缺缸	64
三十六、宝马 X5 水温表失灵	65

三十七、宝马 X5 启动无反应	67
三十八、宝马 740iL 启动无反应	69
三十九、宝马 740iL 发动机故障警告灯间歇性点亮	72
四十、宝马 528i 发动机温度过高	74
四十一、宝马 745Li 发动机故障警告灯点亮	75
四十二、宝马 318i 启动困难	77
四十三、宝马 530i 发动机故障警告灯间歇性点亮	78
四十四、宝马 530i 挂挡起步熄火	80
四十五、宝马 730Li 无法加速且 ABS 故障警告灯点亮	82
四十六、宝马 X5 无法启动	84
四十七、宝马 745Li 发动机故障警告灯常亮	86
四十八、宝马 520i 加速不良	87
四十九、宝马 750Li 启动无反应	89
五十、宝马 735Li 怠速抖动, 加速顿挫	91
五十一、宝马 528i 启动困难	92
五十二、宝马 520i 启动不着车	93
五十三、宝马 728iL 尾气排放超标	94
五十四、奔驰 SL500 怠速时间歇性抖动	95
五十五、奔驰 S320 发动机有异响	96
五十六、奔驰 E280 间歇性无法启动	96
五十七、宝马 325i 发动机抖动, 冒黑烟	97
五十八、宝马 Z4 发动机间歇性启动不良	97
五十九、宝马 530i 冷却液温度警告灯点亮	98
六十、宝马 520i 发动机间歇性熄火	99
六十一、宝马 728iL ABS 故障警告灯和牵引力防滑指示灯点亮	99
六十二、宝马 528i 启动无反应	100
六十三、奔驰 S500 大修后发动机抖动	101
六十四、奔驰 C280 更换发动机控制模块后加速不良	102
六十五、奔驰 S350 电子散热风扇常转	102
六十六、奔驰 S500 怠速转速偏高且发动机抖动	103
六十七、奔驰 CLS350 保养里程信息无法复位	104
六十八、奔驰 S500 油耗过高且排放超标	104
六十九、奔驰 S320 间歇性启动不着车	105
七十、奔驰 S350 加速无力且 ABS 故障警告灯点亮	106
七十一、奔驰 E240 电子散热风扇常转	107
七十二、奔驰 S320 启动无反应	109
七十三、奔驰 E200 加速无力	110
七十四、奔驰 560SE 行驶中突然熄火	110
七十五、奔驰 300SEL 加速无力	111
七十六、奔驰 560SE 无规律熄火	111
七十七、奔驰 300SEL 间歇性启动困难	111
七十八、奔驰 S320 加速不良	112
七十九、奔驰 300SE 排气管冒白烟	112

八十、奔驰 560SEL 发动机在怠速工况下抖动严重	113
八十一、奔驰 420SEL 发动机机械锁死	114
八十二、奔驰 500SEL 油耗过高	114
八十三、奔驰 600SEL 排气管冒出蓝白烟且行驶无力	114
八十四、奔驰 280SEL 发动机转速表工作异常	115
八十五、奔驰 S320 发动机运行不稳且排气管冒黑烟	116
八十六、奔驰 300E 发动机冷车启动困难	116
八十七、奔驰 600SEL 冷车启动困难且容易熄火	117
八十八、奔驰 500SEL 发动机转速忽高忽低	118
八十九、奔驰 500SEL 冷车工况下排气管冒蓝烟	118
九十、奔驰 300E 加速时冒黑烟	119
九十一、奔驰 S500 突然熄火且无法再启动	119
九十二、奔驰 ML320 启动无反应	120
九十三、奔驰 ML320 发动机故障警告灯点亮且加速不良	124
九十四、宝马 520i 热车启动困难	124
九十五、奔驰 S600 发动机抖动且 ASR 故障警告灯点亮	125
九十六、宝马 750iL 发动机加速不良	126
九十七、宝马 325i 起步时发动机熄火	127
九十八、宝马 320i 发动机启动困难	127
九十九、宝马 320i 怠速转速波动	128
一百、宝马发动机抖动且排气管冒黑烟	128
一百零一、宝马 520i 发动机启动不起来	129
一百零二、宝马 728iL 怠速不稳且加速无力	129
一百零三、宝马 728iL 发动机加速不良且防滑指示灯点亮	130
一百零四、宝马 530i 行驶中水温故障警告灯点亮	131
一百零五、宝马 520i 间歇性启动困难	133
一百零六、宝马 525i 发动机抖动	135
一百零七、宝马 525i 加速无力且冒黑烟	135
一百零八、宝马 528i 怠速失控	136
一百零九、宝马 525i 怠速抖动且加速不良	136
一百一十、宝马 528i 无法启动	137
一百一十一、宝马 735iL 发动机熄火	137
一百一十二、宝马 740iL 加速无力	138
一百一十三、宝马 745iL 无法启动	138
一百一十四、宝马 750iL 加速不良	139
一百一十五、奔驰 600SEL 发动机无法启动	140
一百一十六、奔驰 C200 发动机故障警告灯偶尔点亮	141
一百一十七、奔驰 C280 加速无力	141
一百一十八、奔驰 S320 冷车回火且加速不良	142
一百一十九、奔驰 S320 加速不良且自动变速器出现打滑现象	142
一百二十、奔驰 S500 突然熄火且不能再启动	143
一百二十一、奔驰 S500 加速不良	144
一百二十二、奔驰 S600 车速受到限制	144

一百二十三、奔驰 S500 启动不着车且安全气囊故障警告灯点亮	145
一百二十四、宝马 760Li 发动机怠速抖动	146
一百二十五、宝马 735Li 启动不着车	147
一百二十六、宝马 745Li 急加速时发抖	148
一百二十七、奔驰 S320 发动机抖动	148
一百二十八、宝马 318i 发动机故障警告灯点亮且加速无力	149
一百二十九、宝马 X5 牵引力防滑指示灯点亮且加速不良	151
一百三十、奔驰 S320 冷车启动困难	152
一百三十一、奔驰 ML320 二次空气喷射泵常转	154
一百三十二、宝马 318i 冷却液液位警告灯点亮	155
一百三十三、奔驰 S600 发动机加速不良且发动机故障警告灯点亮	156
一百三十四、奔驰 S600 发动机易熄火且发动机故障警告灯点亮	157
一百三十五、奔驰 S320 间歇性急加速无力	158
一百三十六、奔驰 600SEL 加速不良	158
一百三十七、宝马 528i 间歇性熄火	159

第二章 底盘维修实例

一、奔驰 S600 车身倾斜	161
二、奔驰 S500 行驶中车身时高时低	165
三、奔驰 ML350 车身倾斜, 转向时摆动	167
四、奔驰 SL500 车身过低	169
五、奔驰 600SEL 行驶中颠簸	171
六、奔驰 S500 Airmatic 空气压缩机频繁工作	173
七、奔驰 E230 自动变速器间歇性锁挡	177
八、奔驰 S320 换挡杆锁止在 P 挡位	179
九、奔驰 S500 ASR 故障警告灯间歇性点亮	182
十、奔驰 S500 ASR 电控系统间歇性工作	184
十一、奔驰 S500 ASR 故障警告灯和 ABS 故障警告灯点亮	186
十二、奔驰 S500 制动灯常亮	187
十三、奔驰 S55 ABC 控制功能失效	191
十四、奔驰 S500 换挡冲击过大	192
十五、奔驰 S320 无法行驶	195
十六、奔驰 S320 倒挡功能失效	196
十七、奔驰 ML320 ESP 故障警告灯和 BAS 故障警告灯点亮	197
十八、奔驰 S320 ABS 故障警告灯点亮且车速表失灵	198
十九、奔驰 S320 车身严重倾斜	199
二十、奔驰 S320 行驶中车身突然降低	201
二十一、宝马 740iL 转向沉重	202
二十二、宝马 528i 间歇性转向沉重	206
二十三、宝马 520i ABS 故障警告灯间歇性点亮	208
二十四、宝马 X5 ABS 故障警告灯点亮, 车速表失效	209
二十五、宝马 728iL ABS 故障警告灯间歇性点亮	211
二十六、宝马 728iL 电子减振电控系统调节功能失效	212

二十七、宝马 330ci 自动变速器故障警告灯点亮	214
二十八、宝马 530i ABS 故障警告灯频繁点亮	215
二十九、宝马 325i 自动变速器故障警告灯间歇性点亮	217
三十、宝马 528i 牵引力防滑指示灯常亮	219
三十一、宝马 X5 间歇性出现制动摩擦片警告信息	220
三十二、宝马 728iL 牵引力防滑指示灯间歇性点亮	223
三十三、宝马 325i ABS 故障警告灯和 SRS 故障警告灯点亮,喇叭不响	224
三十四、宝马 X5 仪表板出现“Selflevel susp. INACT”故障信息	226
三十五、宝马 730Li 仪表板和车载显示器显示行车安全警告信息	227
三十六、奔驰 C200 仪表板显示制动片磨损警告信息	229
三十七、奔驰 S320 ESP 故障警告灯点亮	230
三十八、奔驰 SLK230 手动升挡/降挡功能失效	231
三十九、宝马 740iL 行驶时底盘有异响	232
四十、宝马 740iL 启动后底盘部位有异响	233
四十一、宝马 330ci 轮胎压力报警系统持续报警	233
四十二、宝马 525i 自动变速器锁挡	234
四十三、宝马 318i ABS 故障警告灯常亮	235
四十四、宝马 X5 后部车身偏斜	235
四十五、宝马 X5 轮胎压力警告灯点亮	236
四十六、宝马 745Li 轮胎压力警告灯点亮	237
四十七、宝马 X5 后部车身高度无法调节	238
四十八、宝马 318i 自动变速器故障警告灯点亮	238
四十九、宝马 318i 制动液液位警告灯无法熄灭	239
五十、宝马 728iL ABS 故障警告灯和牵引力防滑指示灯间歇性点亮	239
五十一、宝马 530i ABS 故障警告灯间歇性点亮	240
五十二、奔驰 S600 行驶中发动机转速偏高	240
五十三、奔驰 300E 行驶中发动机空转	242
五十四、奔驰 600SEL ASR 故障警告灯常亮	243
五十五、奔驰 300SE 底盘有异响	243
五十六、奔驰 560SEL 冒蓝烟	243
五十七、奔驰 300E 行驶时换挡冲击过大	244
五十八、奔驰 C280 自动变速器有异响	244
五十九、奔驰 S500 换挡冲击强烈	244
六十、奔驰 300SEL 防抱死制动控制功能失效	245
六十一、奔驰 560SE 自动变速器无法换挡	245
六十二、奔驰 E280 没有前进挡	246
六十三、奔驰 S320 车速难以提升	246
六十四、奔驰 S320 自动变速器不升挡	246
六十五、奔驰 S320 车身修复后 ABS 故障警告灯点亮	247
六十六、奔驰 S320 换挡杆锁死	247
六十七、宝马 318i 制动液莫名其妙流失	248
六十八、宝马 318i 自动变速器升挡和降挡困难	248
六十九、宝马 325i 车轮锁死	248

七十、宝马 325i 起步时发动机熄火	249
七十一、宝马 X5 车身高度调节功能失效	249
七十二、宝马 745Li 转向柱上下自动调整功能失效	251
七十三、宝马 530i 主动转向故障警告灯点亮	252
七十四、宝马 740Li 后部车身过低	255
七十五、宝马 525i 自动变速器锁挡	256
七十六、宝马 740iL 自动变速器间歇性无法升入高速挡	257
七十七、宝马 728iL ABS 故障警告灯点亮, 加速性能明显下降	258
七十八、宝马 320i 制动警告灯常亮	259
七十九、宝马 520i 间歇性无倒挡	260
八十、奔驰 ML350 车身高度无法调节	261
八十一、宝马 528i 加速无力且换挡延迟	261
八十二、奔驰 S600 自动变速器打滑	262
八十三、奔驰 S320 自动变速器锁挡	263
八十四、奔驰 300SEL ABS 故障警告灯点亮	266
八十五、奔驰 E240 换挡杆间歇性卡住	267
八十六、宝马 740iL ABS 故障警告灯和牵引力防滑指示灯点亮	268
八十七、宝马 M3 ABS 故障警告灯点亮	269
八十八、奔驰 E320 ABS 故障警告灯间歇性点亮	270
八十九、奔驰 S320 挂挡打滑且行驶中不升挡	271
九十、宝马 528i 自动变速器锁挡	272
九十一、宝马 525i 没有高速挡	273
九十二、宝马 525i 自动变速器锁挡	274

第三章 电气系统维修实例

一、奔驰 E240 空调管路加不进制冷剂	275
二、奔驰 E280 停车辅助控制功能失效	277
三、奔驰 C240 外部灯光错乱	279
四、奔驰 ML320 安全气囊故障警告灯常亮	283
五、奔驰 S320 遥控中控锁功能和自动吸合功能间歇性失效	285
六、奔驰 S320 左侧除雾风口无法关闭	287
七、奔驰 C200 蓄电池亏电	289
八、奔驰 S500 碰撞后安全气囊电控系统触发	291
九、奔驰 S320 CD 播放功能和车载电话功能失效	292
十、奔驰 S500 天窗控制功能失效	294
十一、奔驰 S55 遥控锁止之后外部灯持续闪烁	295
十二、宝马 728iL 行李箱盖自动开启和关闭功能失效	297
十三、宝马 745Li 点火钥匙遥控功能失效	300
十四、宝马 740Li 因肇事修复后安全气囊故障警告灯点亮	303
十五、宝马 740Li 充电指示灯常亮	305
十六、宝马 528i 外部灯光错乱	307
十七、宝马 528i 燃油表指示失准	309
十八、宝马 740iL 电子散热风扇运转噪声过大	310

十九、宝马 528i 倒车时间歇性出现异常报警声	312
二十、宝马 X5 驾驶员车窗玻璃自动控制功能失效	313
二十一、宝马 X5 车载显示器没有图像显示	315
二十二、宝马 525i 左后车窗玻璃自动控制功能异常	317
二十三、宝马 745Li 转向柱自动调整功能失效	319
二十四、宝马 745Li 自动空调电控系统无风吹出	321
二十五、宝马 528i 驾驶员座椅和转向柱电动调整功能失效	324
二十六、宝马 730Li 车身防盗报警电控系统无故报警	326
二十七、宝马 740iL 遮阳卷帘升降功能失效	329
二十八、宝马 740iL 车窗玻璃控制功能和倒车镜电动调整功能失效	330
二十九、宝马 745Li 更换机油后依然显示维修保养信息	332
三十、宝马 318i 诊断通信功能失效	334
三十一、宝马 740iL 空调制冷功能失效	336
三十二、宝马 X5 仪表板的车外温度显示数据不正确	337
三十三、宝马 325i 更换机油之后无法检查机油油位	338
三十四、奔驰 S500 前排乘客座椅位置记忆电动调整功能失效	338
三十五、奔驰 S320 遥控功能间歇性失效	340
三十六、奔驰 S500 仪表板显示状态异常	343
三十七、奔驰 S500 燃油表指示不正常	344
三十八、宝马 318i 空调出风量不足	346
三十九、宝马 328i 中控锁间歇性失灵	347
四十、宝马 328i 遥控功能间歇性失效	347
四十一、宝马 520i 车载电话失效	348
四十二、宝马 X5 停车距离报警功能失效	349
四十三、宝马 325i 中控锁控制功能和遥控功能失效	350
四十四、宝马 X5 仪表板显示异常	351
四十五、宝马 530i 安全气囊故障警告灯常亮	352
四十六、宝马 523i 安全气囊故障警告灯常亮	353
四十七、奔驰 E320 ABS 故障警告灯点亮	353
四十八、奔驰 S350 安全气囊故障警告灯点亮	354
四十九、奔驰 E240 转向柱和倒车镜电动调整功能失效	355
五十、奔驰 S500 安全气囊故障警告灯点亮	356
五十一、奔驰 S500 仪表板的车外温度显示功能失效	356
五十二、奔驰 E240 安全气囊故障警告灯常亮	357
五十三、奔驰 S280 仪表板出现故障信息	358
五十四、奔驰 600SEL 自动空调电控系统不工作	359
五十五、奔驰 S320 启动无反应	359
五十六、奔驰 S320 空调不制冷	360
五十七、宝马 528i 中控锁和遥控系统失灵	360
五十八、宝马 525i 空调无风吹出	361
五十九、宝马 MINI COOPER 因肇事造成前排座椅安全带锁止	362
六十、宝马 530i 方向盘上下动作且安全气囊故障警告灯点亮	363
六十一、奔驰 S320 因碰撞造成前排座椅安全带锁止	364

六十二、宝马 520i 车载电话无法正常使用	365
六十三、奔驰 C280 音响无声音	366
六十四、奔驰 C220 中控锁失效	366
六十五、宝马 525i 安全气囊故障警告灯常亮	367
六十六、奔驰 S500 安全气囊故障警告灯常亮	368
六十七、奔驰 E240 漏电	369
六十八、奔驰 ML350 前排座椅无法调整	369
六十九、奔驰 S500 安全气囊故障警告灯间歇性点亮	370
七十、奔驰 E240 天窗电动调整功能失效	371
七十一、奔驰 S350 间歇性无法启动	372
七十二、宝马 735Li 后部车窗遮阳帘失效	372
七十三、奔驰 S320 停车辅助电控系统工作失灵	376
七十四、奔驰 A160 更换仪表板后液晶显示器无信息显示	378
七十五、奔驰 S500 左前车门辅助关闭功能失效	379
七十六、奔驰 C200 Kompressor 安全气囊故障警告灯常亮	380
七十七、奔驰 300SEL 右后车门辅助关闭功能失效	382
七十八、宝马 520i 前排乘客座椅靠背歪斜	384
七十九、宝马 318i 右后轮胎爆裂造成安全气囊电控系统触发	385
八十、宝马 523i 安全气囊故障警告灯常亮	387
八十一、宝马 528i 车身防盗报警电控系统频繁报警	388
八十二、宝马 528i 驾驶员车门中控锁失灵	389
八十三、宝马 530i 行驶中安全气囊故障警告灯突然点亮	390
八十四、宝马 X5 右前车窗玻璃卡住	393
八十五、宝马 325i 空调内外循环控制功能失效	395
八十六、宝马 730Li 安全气囊故障警告灯点亮	396
八十七、奔驰 S500 启动无反应	398
八十八、奔驰 S350 发动机无法关闭	400
八十九、宝马 530i 中控锁电控系统失效	402
九十、奔驰 S350 鼓风机工作不正常	403
九十一、宝马 530i 右后车窗玻璃自动控制功能异常	404
九十二、奔驰 S350 COMAND 显示屏无图像显示	404
九十三、宝马 745Li 行李箱盖液压控制功能异常	406
九十四、宝马 745Li 车载娱乐功能失效	407
九十五、宝马 X5 自动空调控制面板显示功能失效	408
九十六、奔驰 S600 漏电	409
九十七、宝马 730Li 车身漏电	410
九十八、宝马 528i 车窗电控系统失灵	411

第一章 发动机维修实例

一、奔驰 E320 加速无力且耗油超标

1. **车型:**奔驰 E320,底盘型号为 W210,发动机型号为 M112,VIN 码为 WDB2100651B721935。
2. **故障现象:**据驾驶员介绍,该车一个月前在某修理厂进行了全面的保养作业,之后便出现了耗油超标的故障。在车辆行驶过程中,感觉加速性能明显变差,还不如保养作业前。
3. **故障诊断与排除:**启动发动机,在冷车工况下进行加速测试,发动机在加速过程中出现明显的顿挫现象,随着发动机工作温度逐渐升高,加速顿挫现象逐渐减弱。进行路试,仍然能感觉到车辆的加速性能明显不足。

该车装配的是 M112 型 V6 电子燃油喷射发动机,点火系统的配置形式比较特殊,每个汽缸安装了两个火花塞,这两个火花塞共用一个独立的点火线圈。这种点火设计方案主要是为了确保混合气在汽缸内能够获得更强的点火能量和更精确的点火时间。

对发动机进行检查,拆下火花塞,火花塞电极间没有漏电痕迹,只是颜色有些发黑,这是混合气偏浓或燃烧不够完全的症状。检查燃油压力,在怠速工况和加速工况下,燃油压力都能够保持在 400kPa 左右,这是正常的 (M112 型发动机的燃油压力为恒压调节)。经过以上检查,没有发现元件性能方面的问题,考虑到积炭过多或喷油器阻塞都会对混合气燃烧效果造成影响,于是对发动机进行免拆式清洗并且更换燃油滤清器。完成后试车,故障症状没有改善。

连接 STAR 检测仪进行自诊断,选择 E 级 210065 车型 (1997 年 3 月以后生产的车型,配置 DAS3 电控系统),在“Drive”控制模块组中选择“ME2-SFI Motor electronics”电控系统,进入发动机自诊断菜单,查询故障信息,没有故障码。选择“Actual values”功能菜单,查看发动机工作数据的变化情况。在“Actual values”功能菜单中有若干个子项目,选择其中的“Test engine”子项目,这样就能够查看到与故障相关的发动机工作数据。在热车怠速且关闭空调等附件的工况下记录发动机工作数据。故障状况下发动机工作数据见表 1-1。

表 1-1 故障状况下发动机工作数据

数据项目		实际数据	单位
Engine speed		761	r/min
Coolant temperature		93	℃
Intake air temperature		50	℃
Air mass		20	kg/h
HFM-SFI voltage		1.62	V
Ignition angle		5	°
Throttle valve angle		3.1	°
Injection time	Right	4.70	ms
	Left	4.72	ms
Actuator	Signal1	4.34	V
	Signal2	0.62	V
Pedal value sensor	1	0.32	V
	2	0.16	V

续表

数据项目		实际数据	单位
O ₂ sensor voltage upstream of TWC	Right	352~675	mV
	Left	453~591	mV

对表 1-1 中的发动机工作数据进行分析：喷油脉冲时间过长，标准值应为 2.50~3.90ms；空气流量值偏大，标准值应为 7~16kg/h；点火提前角过小，标准值应为 8°~12°；两个氧传感器的信号电压变化幅值偏小；节气门的开启角度略微偏大。这些数据的偏移量并不大，是否会对发动机加速性能造成严重影响，目前还不能确定，这是因为 M112 型发动机电控系统具有自适应功能，某些数据的偏移量只表示适应性调整量，并不是故障症状的反映。经过综合分析之后，笔者认为只有混合气浓度与点火提前角这两个数据能够对发动机加速工况造成显著影响，必须重新进行修正。在功能菜单中选择“5.Control module adaptation（控制模块匹配）”项目，STAR 检测仪显示下一级的 3 个项目：“1 Version coding（版本设码）”、“2 Correction program（修正编程）”、“3 Self-adaptation（自适应匹配）”。选择“3 Self-adaptation”项目，STAR 检测仪显示该项目的 3 个子项目：“1 Boot strapping（初始化设定）”、“2 Reset sensor kotor adaptation（重置传感器滚动匹配）”、“3 Adaptation data（匹配资料）”。选择“1 Boot strapping”子项目，对发动机电控系统进行初始化设定，此时 STAR 检测仪弹出一个对话框，内容为“是否清除原有的自适应数据”，选择并点击“Yes”键，STAR 检测仪开始自动执行初始化设定功能，功能包括：原自适应数据清除功能、节气门开启角度初始化功能、电子节气门执行器初始化功能、加速踏板传感器信号匹配功能等。按照默认的方式操作完毕，STAR 检测仪自动退出初始化设定项目。重新启动发动机，在“Test engine”测试项目中查看初始化设定后的发动机工作数据。进行初始化设定后的发动机工作数据见表 1-2。

表 1-2 进行初始化设定后的发动机工作数据

数据项目		实际数据	单位
Engine speed		760	r/min
Coolant temperature		94	℃
Intake air temperature		50	℃
Air mass		12	kg/h
HFM-SFI voltage		1.38	V
Ignition angle		8~10	°
Throttle valve angle		1.9	°
Injection time	Right	3.23	ms
	Left	3.22	ms
Actuator	Signal1	4.39	V
	Signal2	0.59	V
Pedal value sensor	1	0.32	V
	2	0.17	V
O ₂ sensor voltage upstream of TWC	Right	99~965	mV
	Left	101~957	mV

从表 1-2 中的发动机工作数据可以看出，喷油脉冲时间、空气流量、节气门开启角度等数据均明显减小，点火提前角增大，两个氧传感器信号电压的变化幅值增宽，并且频率变化更快，这些数据变化情况表明混合气浓度恢复正常，发动机燃烧状况良好。进行路试，车辆的加速性能恢复正常，耗油量偏高的故障也排除了。

4. 故障总结：ME2-SFI 管理系统是奔驰车系较为先进的发动机管理系统，该管理系统的先进性体现在利用 STAR 检测仪能够对发动机控制模块的某些参数进行修改或重新设置，也就是对发动机进行初始化设定或编程。进行发动机初始化设定，可以使车辆适应更复杂的工作环境，包括适应不同的燃油品质。奔驰厂家这种设计方案不仅满足了车辆在全球范围内的地域性使用要求，而且也为故障检修工作提供了更多的可操作性。

针对本例故障而言，前期的维修人员虽然对发动机进行了全面保养作业，但是发动机电控系统仍然按照原先的自适应值进行工作，结果造成混合气浓度偏差，发动机加速性能受到严重影响。

需要说明的是，如果不具备 STAR 检测仪，那么将无法完成发动机初始化设定。该发动机配置了氧传感器，混合气控制方式为闭环控制方式，激活初始化设定功能，能够对相关参数进行修正。如果是没有装配氧传感器的发动机电控系统，那么初始化功能将不能被激活，这是因为开环混合气控制方式的发动机电控系统不具有混合气自适应功能。

二、奔驰 S500 加速不良

1. 车型：奔驰 S500，底盘型号为 W220，发动机型号为 M113，VIN 码为 WDB2201751A146784。

2. 故障现象：据驾驶员介绍，在车辆行驶过程中，仪表板的发动机故障警告灯突然点亮，同时车辆加速性能明显变差。

3. 故障诊断与排除：启动车辆，当发动机运转后，仪表板的发动机故障警告灯一直处于点亮状态，说明发动机控制模块储存了故障码。连接 STAR 检测仪进行自诊断，选择 S 级 220165 车型，在“Drive”控制模块组中选择“ME2-SFI Motor electronics”电控系统，进入发动机自诊断菜单。选择“Fault codes”功能菜单，查询故障信息，STAR 检测仪显示：“Accelerator pedal sensor B37”，含义为加速踏板传感器 B37 存在故障。执行故障码清除功能，该故障码被清除掉，发动机故障警告灯随之熄灭。选择“Actual values”功能菜单，查看加速踏板传感器 B37 和节气门开启角度的实际数据，这两项数据均在标准值范围内。进行路试，故障症状未再出现。分析故障原因，有可能是加速踏板传感器的线束插头连接不良，产生偶发性故障。更换加速踏板传感器的理由不充分，于是建议驾驶员先试用一段时间。

几天后该车因发动机故障警告灯再次点亮返回修理厂。查询故障信息，故障内容依然为加速踏板传感器 B37 性能不良。清除故障码之后，发动机故障警告灯正常熄灭。由此看来故障性质属于间歇性质。在驾驶室內的加速踏板处找到加速踏板传感器 B37，拔下加速踏板传感器 B37 的线束插头，测量加速踏板传感器 B37 与发动机控制模块之间的线路连接状况，正常。查看仪表板显示的行驶里程数据，为 20000km，说明这是一辆出厂不久的新车。根据维修经验，新车线路连接不良的故障可能性较小，推断故障是加速踏板传感器 B37 性能不良造成的，决定进行更换处理。因为加速踏板传感器 B37 与加速踏板设计成一体，所以将加速踏板总成更换掉。

一个月后回访驾驶员，得知发动机故障警告灯没有异常点亮时，加速不良症状也消失了，故障彻底排除。将旧的加速踏板传感器 B37 剥开进行检查，发现加速踏板传感器 B37 的外圈裂开了两道细缝，这就是产生间歇性故障的原因。

4. 故障总结：M113 型发动机取消了传统的加速踏板拉索和连杆机构，加速踏板传感器 B37 的信号线与发动机控制模块相连。发动机控制模块根据加速踏板传感器 B37 的信号判断驾驶员的操作意图。同时，发动机控制模块对其他相关信号进行分析处理，按照预定程序对

电子节气门的实际开度进行控制。当加速踏板传感器 B37 的信号异常时,发动机控制模块设定相关故障码,同时启用应急运行模式,车辆的加速性能受到显著影响。

在加速踏板传感器 B37 内部设置了一个霍尔效应式电位计,霍尔效应式电位计与加速踏板之间是机械联动关系。操作加速踏板,加速踏板传感器 B37 通过两根导线将加速踏板信号传送至发动机控制模块。维修经验证明,这种构造形式的加速踏板传感器安装在加速踏板上,容易因驾驶员操作不当过早损坏。还有一种功能相同的加速踏板传感器,它安装在发动机舱电控箱附近,通过一根拉索与加速踏板相连,这种构造形式的加速踏板传感器能够有效地防止人为损坏,故障率较低。

在实际检修工作中,我们不仅要了解检修系统的工作原理,而且对于诸如元件安装位置等细节问题也要有足够的重视,只有将各方面因素结合起来进行分析,才能够找到故障的真正原因,提高维修成功率。

奔驰 220175 车型属于新款车型,发动机采用 ME-SFI 型电子燃油喷射管理系统。M113 型发动机电控系统的发动机控制模块又称为 ME-SFI 控制模块,部件代号为 N3/10。ME-SFI 控制模块具有 5 项功能:燃油喷射功能、高压点火功能、电子加速/定速控制/怠速控制 (EA/CC/ISC) 功能、故障监测/信息储存功能、驾驶授权/IMMO 防盗锁止功能。检修人员可以查询 STAR 检测仪 WIS 维修资料系统的“07.61 ME-SFI control position/task/design/function”组群文件,对 ME-SFI 型电控系统进行进一步的了解。

利用 STAR 检测仪查阅 WIS 维修资料系统是非常重要的,对于在实际维修工作中遇到的许多问题,只有通过原理性文件进行解读,才能找到正确的检修方案,希望维修人员能够加强英语阅读能力,适应现代汽车检修技术的要求。

三、奔驰 S320 怠速转速有规律地波动

1. **车型:**奔驰 S320,底盘型号为 W140,发动机型号为 M104,VIN 码为 WDB1400331A126077。

2. **故障现象:**在发动机运转进入热车工况之后,发动机怠速转速便开始有节奏地上下波动,也就是我们常说的“游车”现象。该故障曾多次被检修,进行了全面的发动机维修保养作业,但故障一直未得到彻底排除。

3. **故障诊断与排除:**在试车过程中发现,只要当冷却液温度升至 80℃,发动机转速就开始在 650~900r/min 之间波动,同时排气管排出的尾气非常呛人,用手感觉尾气温度比较高。这些症状都说明了一个问题:混合气燃烧不良。咨询驾驶员,得知已更换过燃油滤清器和火花塞等部件,清洗过喷油器,笔者认为没有必要再对相关基本项目进行检查,初步判定故障是由于混合气浓度偏差造成的。连接 STAR 检测仪进行自诊断,选择 S 级 140033 车型,在控制模块组中选取“ME2.1”电控系统,查询故障信息,显示内容及含义如下:

P0300B Misfiring damages TWC. 含义为点火缺失造成三元催化转换器损坏。

P0301B Misfiring damages TWC Cy1.1 含义为 1 缸点火缺失造成三元催化转换器损坏。

以上这两个故障码都与汽缸点火缺失造成三元催化转换器损坏有关。故障码 P0301B 说明 1 缸存在点火缺失故障,故障当前是否存在,STAR 检测仪没有显示相关信息。执行故障码清除功能,完成后重新启动发动机,选择“Actual values”功能菜单,选取“Test engine”测试项目,观察怠速工况的发动机工作数据。检修前怠速工况的发动机工作数据见表 1-3。

由表 1-3 可知,发动机转速和点火提前角这两项数据的波动范围较大。虽然喷油脉冲时

间在标准范围内，但是根据以往维修经验可知，喷油脉冲时间数据还是略微偏大。其他各项数据没有明显的异常迹象。结合前面的故障码内容，笔者认为有必要检查一下氧传感器和三元催化转换器的工作状况，实际检查结果是，在“Test engine”测试项目中没有找到氧传感器信号的数据项目。

表 1-3 检修前怠速工况的发动机工作数据

数据项目		实际值	单 位
Engine speed		690~920	r/min
Coolant temperature		87	℃
Intake air temperature		42	℃
Air mass		16	kg/h
HFM-SFI voltage		1.52	V
Ignition angle		5~9	°
Throttle valve angle		2.1	°
Injection time		3.67	ms
Actuator	Signal1	4.42	V
	Signal2	0.52	V

对发动机配置情况进行检查，发现没有配置氧传感器和三元催化转换器，也就是说该发动机电控系统的混合气控制方式为开环控制方式，不具备混合气自适应功能，只能通过调节 CO 值来改变混合气浓度。奔驰 W140 车型的 CO 调节器通常设在右前大灯总成的后部，这一次却没有找到。分析原因，估计与 ME2.1 电控系统的控制特点有关，也就是说 CO 值有可能是通过 STAR 检测仪的功能菜单进行调节的。

将 STAR 检测仪退回至 ME2.1 电控系统的诊断主菜单，选择“5. control module adaptation”功能菜单，此时可以看到有 3 个子项目，首先选取第三项“Self-adaptation”子项目，执行自适应匹配功能，完成后选取第二项“Correction program”子项目，进入下一级操作界面。在操作界面上有多个项目，其中一项内容为“CO setting idling range only for modules without TWC”，含义为对怠速工况的 CO 值进行设置，只针对无三元催化转换器配置形式的发动机模块。选择“CO setting idling range only for modules without TWC”项目，进入下一级操作界面，在操作界面上有两项数据，一项数据是当前发动机转速数据，另一项数据为“Correction value”数据，此时“Correction value”数据为 0.00ms，这说明 CO 值为初始设置值。在操作界面上有两个按钮：按钮+和按钮-。点击按钮+，能够增大 CO 修正值；点击按钮-，能够减少 CO 修正值。连接尾气分析仪，参照尾气指标对 CO 修正值进行调节。经过反复调试，发现当将 CO 修正值设置为 0.40ms 时，尾气指标最好，此时怠速游车现象消失，尾气呛人的气味基本消失，发动机运转平稳，只是偶尔不经意地轻微抖动一下，估计剩下的这问题出在点火系统。M104 型发动机为直列六缸发动机，点火系统采用双点火控制方式，1/6 缸、2/5 缸、3/4 缸各使用一个点火线圈，经过检查，1/6 缸点火线圈性能不良，更换 1/6 缸点火线圈，发动机轻微抖动症状消失了，故障彻底排除。

4. 故障总结：在实际维修工作中遇到的奔驰 W140 车型，其发动机电控系统通常采用混合气开环控制方式，相应地在右前大灯总成后部设置了 CO 调节器。因为本车采用的是 ME 型发动机电控系统，所以没有设置外部的 CO 调节器，不能采用人工方法调节混合气浓度，只能通过 STAR 检测仪的功能菜单调节混合气浓度，前期检修人员在没有 STAR 检测仪的情况下是无法排除故障的。

通过本例检修工作可以看出,发动机电控系统不同,故障检修方法也不同,我们应该加强理论方面的学习,对各种类型发动机电控系统的工作原理尽量多掌握一些,这样才能找到正确的解决方法,否则光靠常规的保养作业,不但不能解决问题,而且有可能加重故障。

笔者在检修工作中发现,奔驰发动机电控系统混合气调节方式与发动机类型有关。因为混合气开环控制方式的发动机电控系统,M104型发动机与M112型发动机的CO值调节方式是不同的,并且CO值对空气流量、喷油脉冲时间等数据的影响恰好相反。当CO值的修正量略微发生变化时,会对发动机的工作状况产生显著影响,笔者将相关数据变化状况进行了详细记录。不同CO值的发动机工作数据变化状况见表1-4。

表 1-4 不同 CO 值的发动机工作数据变化状况

CO 值修正量 (ms)	空气流量 (kg/h)	热膜电压 (V)	喷油脉冲时间 (ms)	节气门角度 (°)	发动机转速 (r/min)
0.00	16	1.52	3.67	2.1	690~920
-0.23	24	1.72	4.16	2.3	720~950
0.31	12	1.41	3.10	1.9	700~760
0.40	12	1.39	3.10	1.5	650~700

从表1-4中可以看到,当CO值修正量为0.31ms或0.40ms时,空气流量数据和喷油脉冲时间数据基本是相同的,节气门角度和点火提前角这两项数据发生了较大变化。这就是说,在具体操作过程中,必须考虑在CO值变化后发动机电控系统需要有一段时间进行适应和数据反馈。正确的CO值调整方法是进行间歇性调整,这样才能达到最佳效果。

四、奔驰 E230 点火开关无法打开

1. **车型:**奔驰 E230,底盘型号为 W210,发动机型号为 M111,VIN 码为 WDB2100371A502938。
2. **故障现象:**据驾驶员介绍,在车辆行驶过程中,发现仪表板的冷却液液面高度警告灯点亮,于是关闭了发动机。之后再启动车辆时,无法在点火开关锁内转动点火钥匙。该车被拖入某修理厂进行检查,故障没有排除,维修人员怀疑防盗系统锁止了。
3. **故障诊断与排除:**对车辆进行初步检查,打开驾驶员车门,车内照明灯可随之点亮,仪表板的照明灯点亮。按下驾驶室的中控锁开关,中控锁电控系统能够对4个车门进行联锁或解锁。关上所有车门,按下点火钥匙的遥控键,中控锁电控系统没有反应。此车的点火钥匙为 DAS3 型点火钥匙,点火钥匙的外壳是完整的塑料壳体,与点火钥匙对应的点火开关没有机械齿插孔。将点火钥匙插入点火开关内,此时可听到方向盘下方有电磁阀的动作声,转动方向盘,发现能够灵活转动方向盘,这说明转向柱锁止机构已被释放。转动点火钥匙,点火钥匙被锁止,分析故障原因,估计是全车电气系统的15号火线电源、15R号火线电源、50号火线电源没有接通,点火开关内的锁止机构没有被释放,点火钥匙锁止在0挡位。

连接 STAR 检测仪进行自诊断,选择 E 级 210037 车型,选择“Short test”功能菜单,对全车电控系统进行扫描,STAR 检测仪弹出一个对话框,内容为15号火线电源没有接通,无法执行全车电控系统扫描功能。该车的点火开关已改进为电子点火开关,电子点火开关电控系统具有驾驶授权控制功能。电子点火开关控制模块 N73 (EIS 控制模块 N73) 与电子点火开关集成在一起,同时电子点火开关控制模块 N73 属于中央网关控制模块。对 EIS 电控系统进行自诊断,STAR 检测仪无法与 EIS 电控系统进行通信联系。

从故障症状来看,故障原因最有可能是电子点火开关控制模块 N73 的供电线路出现问题。前期维修人员说,他们已经对全车所有的保险丝和电源线进行了检查,没有发现任何问题,只是在发动机舱右侧电控箱内找到一个控制模块,认为该控制模块是防盗控制模块,由

于该控制模块已被油液浸湿了，因此怀疑已经损坏了，造成点火开关被锁死。经过笔者实际检查，原来该控制模块是自动变速器控制模块，在虹吸作用下，自动变速器油会顺着线束进入自动变速器控制模块，这是一种普遍现象，通常不会损坏自动变速器控制模块，其道理如同自动变速器液压阀体中的电磁阀，不会因自动变速器油浸泡而损坏一样。

考虑到前期检修工作可能有疏漏的地方，决定重新检查一遍。将后排座椅拆下，检查蓄电池、后部保险丝和继电器模块，没有发现疑点。检查发动机舱内的保险丝和继电器模块 K40/2，用试灯逐一测量各保险丝，发现凡是属于 30 号火线电源性质（常火性质）的保险丝均能够将试灯点亮，这说明来自车身后部的电源供应线路基本上是正常的。无法打开点火开关，其他电源性质的保险丝没有电压，在这种情况下，可以考虑直接给其他保险丝提供工作电压，以便接通 15 号火线电源，使 STAR 检测仪完成自诊断任务。对照车辆的保险丝说明书，选择 4 号和 7 号保险丝（这两个保险丝都属于仪表板的 15 号电源保险丝），将它们与 30 号火线短接之后，仪表板中的各类显示器全部点亮。转动点火钥匙，依然无法转动点火钥匙，这说明故障与电子点火开关控制模块 N73 本身有关。

查阅 WIS 维修资料系统的“80.57Wiring diagram electronic ignition/starter switch”组群文件，找到电子点火开关控制模块 N73 的线路连接图。电子点火开关控制模块 N73 的线路连接图见图 1-1。

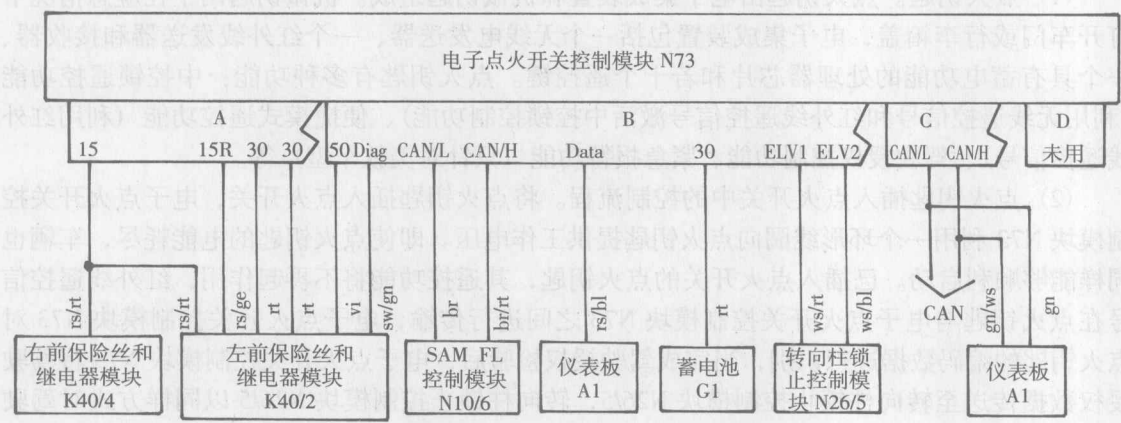


图 1-1 电子点火开关控制模块 N73 的线路连接图

从图 1-1 中可以看出，电子点火开关控制模块 N73 共有 4 个线束插头。线束插头 A（粗线径）的导线主要用于电子点火开关控制模块 N73 对保险丝和继电器的供电控制。线束插头 B 的导线主要用于左前 SAM 控制模块 N10/6（SAM FL 控制模块 N10/6）CAN 总线通信线路、仪表板 A1 通信线路、转向柱锁止控制模块 N26/5 通信线路、50 号火线电源（启动电源）信号线路、蓄电池电源线路以及诊断数据线路等。线束插头 C 的导线主要用于仪表板 A1 CAN 总线通信线。线束插头 D 的导线与定速控制开关 S40/4 相连。由于该车没有定速控制功能，因此线束插头 D 是空置的。以上各线束插头总共使用 3 条 30 号电源线，它们是重点检查对象，其中两条粗的 30 号电源线与线束插头 A 相连，一条细的 30 号电源线与线束插头 B 相连。30 号电源线的线皮颜色都为红色，拆下方向盘下方的装饰板，找到点火开关总成上的线束插头，经检查发现，线束插头卡销折断，导致线束插头 B 没有在电子点火开关控制模块 N73 上插牢。将线束插头 B 插好，试车，能够顺利转动点火钥匙，发动机启动成功。对折断的线束插头卡销进行修复，确认所有的线束插头都插接到位，检修工作结束。