



汽修高手维修实例精选丛书

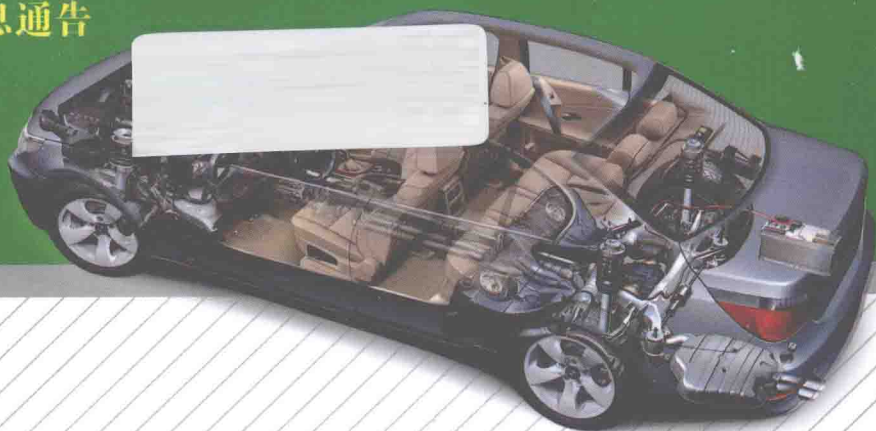


奔驰/宝马/大众/奥迪车系 技术剖析与疑难案例集锦

王志敏 主编

高档车维修技术精彩荟萃

- ★ 新车技术亮点剖析
- ★ 疑难故障案例分析与排除经验技巧
- ★ 原厂技术信息通告



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

BENCHI BAOMA DAZHONG AODI CHEXI JISHU POUXI YU YINAN ANLI JIJIN

汽修高手维修实例精选丛书

奔驰/宝马/大众/奥迪车系 技术剖析与疑难案例集锦

王志敏 主编



机械工业出版社

《奔驰/宝马/大众/奥迪车系技术剖析与疑难案例集锦》由多年从事高档汽车维修工作的高级技师根据工作日记整理总结而成,讲述了奔驰、宝马、大众、奥迪等车系的新技术剖析、疑难故障案例分析与排除经验技巧、原厂技术信息通告。

本书内容图文并茂,内容新颖,论述的车型都是较新的车型,可供中、高级汽车维修人员和汽车维修专业教师阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

奔驰/宝马/大众/奥迪车系技术剖析与疑难案例集锦/王志敏主编. —北京:机械工业出版社, 2014. 1

(汽修高手维修实例精选丛书)

ISBN 978-7-111-45227-0

I. ①奔… II. ①王… III. ①轿车-故障诊断②轿车-故障修复
IV. ①U469. 110. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 307177 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: 齐福江

责任编辑: 刘 焯 版式设计: 霍永明

责任校对: 陈立辉 肖 琳 封面设计: 陈 沛 责任印制: 李 洋

北京市四季青双青印刷厂印刷

2014 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·22.5 印张·554 千字

0 001—2 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-45227-0

定价: 88.00 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

Foreword



随着人们生活水平不断提高,近年来各品牌高档汽车在我国的销量节节攀升。目前,国内的高档汽车总保有量已相当可观,与之相对应的是高档汽车的维修业务量也在不断增大。

由于高档汽车总是采用走在整个汽车工业最前沿的技术,具有车型换代快、结构复杂、电路集成度高、控制方式独特、诊断设备昂贵的特征,加之各大厂家技术封锁,提供的维修资料极少,从而导致维修难度不断增大!

新的高档豪华车型在传统的机电液各系统中,穿插现代电子电路,全面实现网络化、集成化、自动化控制,因而使用过程中产生的很多故障,想套用以前的检修方法基本无法排除。现在,很多一线汽车维修人员因各种原因对如何正确检修高档车故障还比较陌生,时常感到束手无策!

若想掌握高档汽车维修技术,必须努力学习高档车的结构和工作原理等维修知识,夯实了基础才能进阶更高新的维修技术。同时要不断学习同行业中维修高手的经验和技巧,从中吸取精华,提高自身维修水平。

本书编者从事高档汽车维修工作多年,通过多个高档汽车厂家的技师认证!工作中写下了大量工作日记,总结出很多高档汽车维修经验技巧,经过多年的整理编写成书奉献给大家,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高档车的维修水平!

本书由王志敏主编,参编人员有强介东、丁贡延、胡变承、李怜南、邓香彤、黄召云、刘佳一、华浩丹、常文文、伍正光、唐书文、卫书文、曹光、周含云。

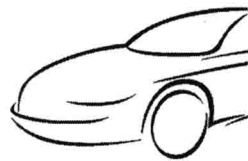
编者在编写本书的过程中,花费大量时间,耗费了很多精力,可以说书中每个实例都凝结着编者的心血。虽然在编写时每一篇文章都仔细检查过,但由于水平有限,书中不当或错误之处在所难免,欢迎广大读者对本书提出宝贵的意见。

编者在此郑重声明:如需引用,请联系编者并注明出处,强烈反对不尊重原著的任何抄袭行为,必要时我们将采取法律手段维护自身权益!

编者

目 录

Contents



前言

第一篇 奔驰车系

第一章 新车型技术剖析	2
第一节 奔驰 S400 混合动力电器技术剖析	2
一、技术亮点简介	2
二、子系统管理	4
三、操作策略	15
四、车载电器系统	27
五、维修诊断	29
六、混合动力驱动的相关问题	32
第二节 新款奔驰 W221 娱乐系统技术剖析	33
一、技术亮点概述	33
二、220 和 221 车型系列中 COMAND 的比较	33
三、221 车型系列中的 COMAND 技术解析	34
第三节 奔驰 M275 发动机热量管理系统技术剖析	44
一、传统汽车的冷却系统原理	44
二、M275 发动机的热量管理	45
第二章 经典疑难案例	48
一、2012 款奔驰 R300 行驶中仪表无档位显示	48
二、2011 款奔驰 S300 空气悬架故障	49
三、2010 款奔驰 E200 发动机无法起动	51
四、2010 款奔驰 GL350 无法起动	53
五、2008 款奔驰 S600 无钥匙进入功能失效	54
六、2010 款奔驰 GL450 无法起动	56
七、2010 款奔驰 ML320 尿素液原因引发无法起动	56
八、2009 款奔驰 S400 娱乐系统黑屏	57
九、2007 款奔驰 SLK350 座椅加热功能故障	59
十、2012 款奔驰 A160 无法起动	60
十一、2011 款奔驰 S350 仪表提示蓄电池不能充电	60



十二、2011 款奔驰 C300 大修后人为故障造成发动机故障灯长亮	62
十三、2012 款奔驰 S350 发动机故障灯常亮	64
十四、2010 款奔驰 ML350 娱乐系统瘫痪	64
十五、2005 款奔驰 S600 主动车身稳定控制系统故障	65
十六、2005 款奔驰 S350 漏电故障	66
十七、2011 款奔驰 S350 转向灯故障	67
十八、2011 款奔驰 AMG C63 多个故障灯报警	69
十九、美规奔驰 ML350 更换转向盘转角传感器引发的故障	70
二十、2010 款奔驰 SL500 车顶篷不能控制	72

第三章 技术信息通告

技术信息通告一、节气门下游进气压力传感器故障	74
技术信息通告二、发动机电子风扇自行运转	74
技术信息通告三、发动机起停系统发动机起动或 12V 车载电气系统电压过低	74
技术信息通告四、混合气适应值故障	75
技术信息通告五、发动机缺火原因不明	75
技术信息通告六、车辆出现漏电	75
技术信息通告七、遥控无法为车辆解锁或者上锁	75
技术信息通告八、仪表有时显示预防性安全故障	76
技术信息通告九、车辆起动困难，发动机抖动严重	76
技术信息通告十、一键起动失灵	76
技术信息通告十一、仪表盘出现保养超期的提示信息	76
技术信息通告十二、车辆无法起动，蓄电池无电	76
技术信息通告十三、导航显示车辆位置和地图与实际不符	77
技术信息通告十四、722.9 变速器在升级/SCN 后处于紧急模式	77
技术信息通告十五、对变速器电脑升级后出现故障码 061B	77
技术信息通告十六、显示错误信息“ABC 故障”，有故障码 5202	77
技术信息通告十七、显示“ESP 故障，去维修站”和/或“BAS 故障，去维修站”	77
技术信息通告十八、仪表上显示白色的蓄电池符号和要求维修	78

第二篇 宝马车系

第四章 新车型技术剖析

第一节 全新宝马 F18 车辆电器技术剖析	80
一、总线简介	80
二、供电	80
三、便捷登车及起动系统	82
四、舒适登车系统	85
五、中控锁	85
六、电动车窗升降器	88



七、玻璃天窗系统	88
八、防盗报警装置	90
九、行李箱盖举升装置	91
十、车外照明装置	93
十一、车内照明灯	93
十二、座椅	99
十三、暖风和空调系统	102
第二节 全新宝马 F20 电器技术剖析	103
一、技术亮点简介	103
二、车载网络	104
三、供电	106
四、前部电子模块 FEM	110
五、后部电子模块 REM	111
六、便捷登车功能	112
七、舒适登车系统	114
八、中控锁	114
九、电动车窗升降器	116
十、车外后视镜	116
十一、滑动/外翻式玻璃天窗	118
十二、防盗报警装置	118
十三、车外照明装置	120
十四、车内照明装置	120
十五、暖风和空调系统	127
第五章 经典疑难案例	132
一、2010 款宝马 GT535i 防盗系统报警	132
二、2009 款宝马 X3 行驶时突然熄火	133
三、2009 款宝马 740Li 自动变速器故障	133
四、2012 款宝马 730Li 驾驶人侧车门的组合开关失灵	135
五、2005 款宝马 745Li 行驶中间歇熄火	136
六、2009 款宝马 760Li 发动机故障	136
七、2006 款宝马 X5 多个故障报警, 主动转向失效	138
八、2012 款宝马 530Li 娱乐系统故障	140
九、2011 款宝马 760Li 冷车起动抖动热车正常	140
十、2011 款宝马 X6 舒适登车系统故障	142
十一、2010 款宝马 GT535i 车辆提示发动机功率下降	144
十二、2008 款宝马 X6 发动机间歇自动熄火多次维修	146
十三、2010 款宝马 X5 娱乐系统瘫痪	148
十四、2009 款宝马 740Li 发动机第二缸缺火故障	149
十五、2008 款宝马 320I 电动转向锁止	150



十六、2007 款宝马 745Li CAN 系统故障	151
十七、2009 款宝马 X6 空气悬架故障	153
十八、2008 款宝马 730Li 车辆漏电故障	155
十九、2010 款宝马 X5 总线系统故障	157
二十、2010 款宝马 Z4 发动机故障灯点亮报警	158
第六章 技术信息通告	160
技术信息通告一、更换 AMP (HIFI) 后不能编程或不能诊断	160
技术信息通告二、导航升级失败, 无法继续时可采用的方法	160
技术信息通告三、车身漏电	161
技术信息通告四、CCC 操作不了, 出现死机情况	161
技术信息通告五、CIC 死机	161
技术信息通告六、车辆怠速及红绿灯下容易熄火	161
技术信息通告七、无法对 TRSVC 进行编程	162
技术信息通告八、转向信号灯复位功能失灵	162
技术信息通告九、电话—个性化音频系统/专业高保真扬声器系统中语音质量差 ..	162
技术信息通告十、防盗报警系统停车预热装置激活时会触发	162
技术信息通告十一、编程后遥控钥匙无法使用	163
技术信息通告十二、更换 ZGW 要注意的特殊流程	163
技术信息通告十三、电子装置接线盒 (JBE): 所有功能失效——由软件故障引发	163
技术信息通告十四、检查控制信息错误提示“蓄电池放电”	163
技术信息通告十五、无法进行 EPS 极限位置学习——服务功能缺失	164
技术信息通告十六、自动起停功能启用中 DSC 失灵/ABS 报警/制动报警灯亮起 ..	164
技术信息通告十七、后制动摩擦片磨损过快	164
技术信息通告十八、发动机功率降低故障码 30FF 或 310B	165
第三篇 大众车系	
第七章 新车型技术剖析	167
第一节 2013 款帕萨特 Bluemotion (蓝驱) 新技术剖析	167
一、带起停功能的驱动管理系统	167
二、能量回收系统	182
第二节 全新大众辉腾空气悬架技术剖析	187
一、悬架技术亮点基础简介	187
二、系统描述	193
三、结构与功能	198
四、电气系统	201
五、自诊断	214
第三节 全新途锐 CAN 网络电器系统技术剖析	214
一、CAN 网络技术亮点概述	214



二、新途锐 CAN 系统结构功能	215
第四节 2012 款大众斯柯达昊锐 KESSY 无钥匙系统技术剖析	218
一、KESSY 无钥匙系统技术亮点概括	218
二、KESSY 无钥匙系统部件说明	219
三、应急功能	220
四、电子转向柱锁和起动按钮	221
五、KESSY 控制单元	224
六、无钥匙进入	224
七、无钥匙起动	226
八、用引导性功能诊断（防盗部件在线匹配）	228
九、网关	230
第八章 经典疑难案例	232
一、2009 款大众辉腾人为 CAN 系统故障	232
二、2012 款大众高尔夫 6 GTi 行驶中危险报警灯间歇闪烁	234
三、2012 款大众 CC 防盗系统自动报警	236
四、2008 款大众帕萨特发动机电脑经常烧坏（6 次维修）	238
五、2010 款大众途锐多个故障灯报警	240
六、2012 款大众 CC 倒车影像不显示	241
七、大众车系发动机故障码 18032 的维修方法	241
八、2010 款迈腾防盗系统故障	242
九、2012 款大众途观发动机排放灯间歇点亮（7 次维修）	243
十、2012 款大众尚酷空调系统故障	247
十一、2013 款途锐空气悬架故障	248
十二、2012 款迈腾燃油泵控制器 J538 损坏导致放电	250
十三、2011 款宝来内部照明灯在门控档开车门时不亮	250
十四、2011 款车门线束断路导致左前门玻璃升降器无法升降	253
十五、2010 款途锐事故车照明距离调节装置故障	255
十六、2011 款途锐气囊灯长亮故障多次维修	256
十七、2011 款途锐人为故障造成行驶中右后轮有异响（多次维修）	258
十八、2010 款斯柯达昊锐倒车雷达故障	258
十九、2008 款斯柯达明锐 CAN 总线系统偶发性故障一年多时间数次维修	260
二十、2010 款斯柯达明锐 CAN 总线偶发故障（4 次维修）	262
第九章 技术信息通告	264
技术信息通告一、途锐仪表板处有嘎吱嘎吱的噪声	264
技术信息通告二、途锐、辉腾安全气囊警告灯亮起	264
技术信息通告三、途锐调节转向角传感器后 ESP 指示灯亮起	264
技术信息通告四、途锐停用儿童安全锁后，后车门无法从车内打开	264
技术信息通告五、途锐天窗行驶期间发出咯吱声/劈啪声	265



技术信息通告六、辉腾液压油泄漏/助力转向系统问题	265
技术信息通告七、辉腾液压行李箱盖 4E7 不打开或关闭	265
技术信息通告八、辉腾蓄电池电量过低, 点火关闭时新鲜空气鼓风机运行	265
技术信息通告九、辉腾废气排放灯报警	266
技术信息通告十、辉腾 V8 怠速开暖风冷却液温度高	266
技术信息通告十一、辉腾轮胎压力监控系统无法进行编程	266
技术信息通告十二、高尔夫制动器电子系统控制程序升级	267
技术信息通告十三、新宝来发动机控制器数据更新	268
技术信息通告十四、迈腾 2.0T DQ250 变速器软件升级	268
技术信息通告十五、迈腾蓝牙电话模块蓝牙功能不正常	269
技术信息通告十六、CC 发动机控制单元程序升级	269
技术信息通告十七、斯柯达多功能显示屏上部变红	269
技术信息通告十八、速腾收音机无法正常工作	270

第四篇 奥迪车系

第十章 新车型技术剖析

第一节 奥迪 Q5 混合动力电器技术剖析	272
一、技术亮点简介	272
二、混合动力技术基本原理	273
三、电器系统	279
四、网络控制管理系统	288
五、Q5 混合动力专业术语解释	295
第二节 2013 款奥迪 Q3 网络电器系统技术剖析	296
一、技术亮点概述	296
二、照明系统	297
三、供电网络控制单元	299
第三节 奥迪车系引导性功能/编码使用技巧剖析	302
一、引导性功能	302
二、编码	303
三、基本设定	304
四、匹配 (自适应)	304
五、仪表编码	305
六、网关编码	306
七、激活倒车影像系统	307

第十一章 经典疑难案例

一、2012 款奥迪 C7 A6L 轿车漏电故障	309
二、2011 款奥迪 A8L 轿车检查加速时仪表台内部有“哒哒哒”异响	310
三、2011 款奥迪 Q7 轿车加速到 110km/h 以上仪表所有灯都亮起	312



四、2012 款奥迪 Q7 轿车前轮悬架不能调节	312
五、2005 款奥迪 A8 轿车 MMI 黑屏故障	313
六、2009 款奥迪 Q7 轿车 MMI 系统显示屏黑屏	314
七、2010 款奥迪 A6L 轿车 MMI 功能失效	315
八、2009 款奥迪 Q7 美规柴油车尾气监控指示灯亮提速无力	317
九、2012 款奥迪 A1 轿车左前小灯不能关闭	319
十、2011 款奥迪 A6L 轿车 MMI 显示屏黑屏，娱乐系统不工作	319
十一、2012 款奥迪 A7 轿车自动泊车系统不可用	320
十二、2008 款奥迪 A6LTDI 轿车车辆无法起动	321
十三、2012 款奥迪 A6L 轿车漏电故障	321
十四、2009 款奥迪 A8L 轿车漏电故障	323
十五、2013 款奥迪 Q7 轿车车载手持话机无法使用	323
十六、2011 款奥迪 A5 轿车顶篷不能关闭	325
十七、2011 款奥迪 Q7 轿车漏电故障（升级 J794）	326
十八、2010 款奥迪 A6L 轿车漏电（多次维修）	327
十九、2012 款奥迪 A8L 轿车两后座显示屏不工作	328
二十、2011 款奥迪 Q5 轿车同时更换 J393 与 J533 无法起动	328
二十一、2012 款奥迪 C7 A6L 轿车更换完 ABS 泵控制单元无法在线编码	332
二十二、2012 款奥迪 A5 轿车漏电，更换动力转向控制单元 J500 后无法执行编码	332
二十三、2012 款奥迪 A8L 轿车空气悬架系统故障	333
二十四、2012 款奥迪 A3 轿车在降档停车时变速器冲击并发出异响	334
二十五、2010 款奥迪 Q5 轿车发动机 2 缸缺火	334
二十六、2012 款奥迪 A4L 轿车发动机起停系统工作不正常	335
二十七、2011 款奥迪 Q7 轿车高速上行驶车速 140km/h 耸车，3 缸失火	336
二十八、2012 款奥迪 R8 轿车机油温度高，发动机限速报警	337
二十九、2012 款奥迪 Q7 轿车柴油发动机故障灯报警	338
三十、2011 款奥迪 Q7 轿车人为故障造成发动机开始工作时正常，过段时间后出现抖动	339
第十二章 技术信息通告	341
技术信息通告一、点火钥匙无法插入点火开关	341
技术信息通告二、尽管近光灯亮起，驾驶人信息系统仍提示两个近光灯失灵	341
技术信息通告三、行李箱盖中的尾灯密封不严、结雾	341
技术信息通告四、保养周期显示无法复位	342
技术信息通告五、组合仪表中显示“白炽灯失灵”，8K，8T，8F	342
技术信息通告六、发动机缺火维修方法	342
技术信息通告七、凸轮调节器信号失真	343
技术信息通告八、发动机故障指示灯亮起，氧传感器功能故障	343
技术信息通告九、起停系统偶尔失灵，发动机无法关闭或无法起动	343
技术信息通告十、发动机控制单元故障存储器中存有与低压或高压系统相关的故障记录	343



技术信息通告十一、爬坡启动时发动机熄火·····	344
技术信息通告十二、燃油泵继电器失灵或油轨压力失真·····	344
技术信息通告十三、组合仪表中显示：“起停系统：系统故障！功能失灵”·····	344
技术信息通告十四、废气指示灯亮起·····	344
技术信息通告十五、变速器应急运行——P1775·····	345
技术信息通告十六、车辆在挂入 D 位或 R 位爬坡时倒退行驶·····	345
技术信息通告十七、空气悬架—舒适模式不可用·····	345
技术信息通告十八、行李箱无法锁止·····	345

第一篇

▶▶▶ 奔驰车系





第一章

新车型技术剖析

第一节 奔驰 S400 混合动力电器技术剖析

一、技术亮点简介

新款梅赛德斯-奔驰 S400 HYBRID 基于 S350 研发而成，但其传动系统做出了明显改进。改进包括进一步研发的 3.5L V6 汽油发动机、附加的持续通电同步电动机、为配合混合动力模块而专门设计的 7 档自动变速器（7G-TRONIC）、所需的动力和控制电子装置、变压器和锂离子蓄电池。紧凑型混合动力模块包括一个还可用作起动机和高压发电机的盘形电动机。

该系统具有两项优点：一方面，有助于节约燃油；另一方面，可提高驾驶乐趣。其中一个原因是“升压效果”，电动机在能量消耗较高的加速阶段为内燃机提供强劲支持。驾驶人也可受益于两种主总成之间的相互作用，具体表现为车辆每次起步或加速时更加明显的转矩曲线以及出色的动力提升。

混合动力模块还配备了便捷的起动-停止（起停）功能，可在车辆遇到交通信号灯等情况停止时关闭发动机。在起动行驶时，电动机会非常舒适地以几乎不会被察觉的方式起动内燃机。由于发动机在首次点火时几乎立即起动，这有助于提高燃油经济性并保护环境，也意味着起步阶段的排放量会降至最低。车辆减速时，电动机作为高压发电机工作，并能通过“再生制动”过程回收制动能量。在此过程中，电动机协调工作，从而不间断地支持内燃机和传统车轮制动器的制动效果。回收的能量存储在高性能紧凑型锂离子蓄电池中，以备之后需要时使用。集成在发动机控制单元中的“主总成协调器”用于通过其能量管理和转矩协调模块管理混合动力驱动系统（图 1-1 和图 1-2）。

S400 HYBRID 配备了平行混合动力驱动系统。通过该驱动系统，内燃机和电动机均与驱动轮机械相连（发动机和电动机的平行连接）（图 1-1 和图 1-2）。

电动机和发动机所提供的功率可以进行叠加，这就意味着两者可分别保持更低的额定功率，但仅使用电动驱动系统无法驱动车辆。其电器控制如图 1-3 和图 1-4。

混合动力驱动系统各种驱动模式的当前动力流可在驾驶室管理及数据系统（COMAND）

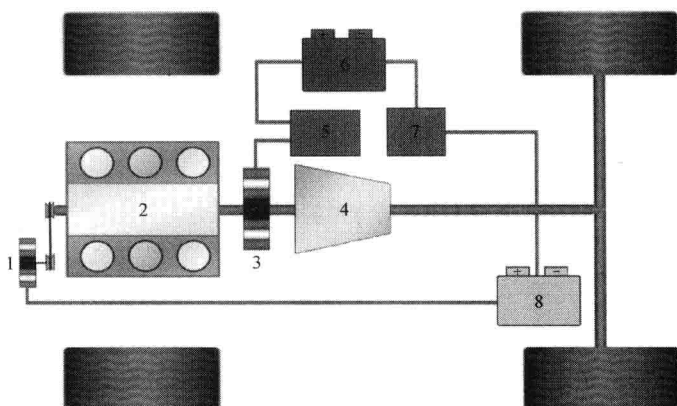


图 1-1 奔驰 S400 HYBRID 平行混合动力驱动系统

1—12V 发电机 2—内燃机 3—电动机 4—7 档自动变速器 (7G-TRONIC)
5—电力电子模块 6—高压蓄电池模块 7—DC/DC 转换器模块 8—12V 蓄电池

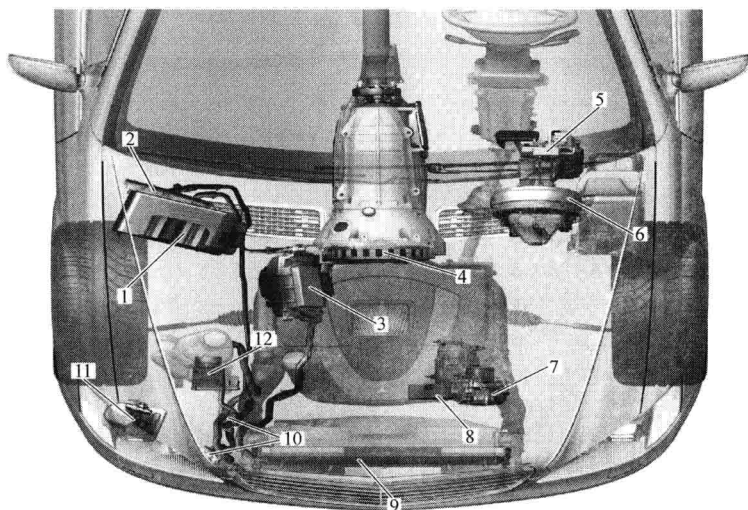


图 1-2 奔驰 S400 HYBRID 混合动力部件

1—高压蓄电池模块 2—DC/DC 转换器模块 3—电力电子模块 4—电动机
5—踏板总成 6—再生制动系统 (RBS) 制动助力器 7—电动真空泵
8—电动制冷剂压缩机 9—低温冷却器 10—低温回路循环泵
11—电液动力转向机构 12—带再生制动系统控制单元的液压单元

显示单元上加以显示。

在驱动模式下 (图 1-5), 动力仅由内燃机流向后轴。

在加速模式下 (图 1-6), 动力由内燃机和电动机流向后轴。高压蓄电池对电动机供电, 然后由电动机产生驱动转矩, 以对内燃机所产生的转矩提供支持。

在发电机模式下 (图 1-7), 动力由后轴流向电动机。电动机将车辆的动能转化为电能。电动机发挥高压发电机的作用, 并对高压蓄电池充电。

耗油量条形图中给出了燃油消耗量和所产生的电能 (图 1-8)。

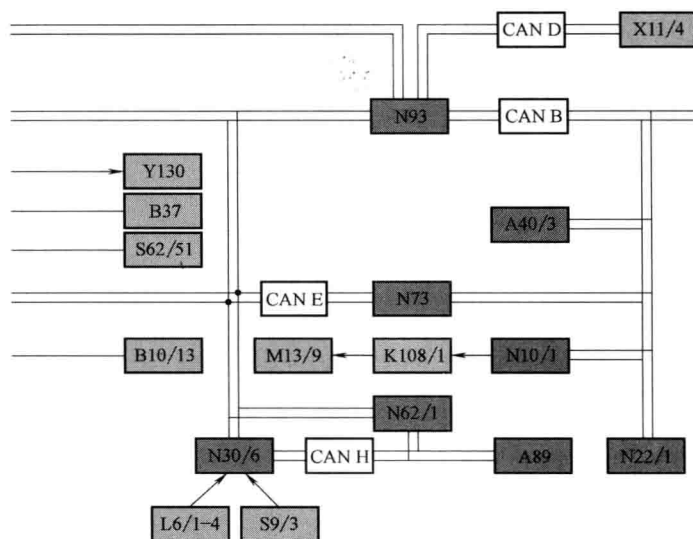


图 1-4 网络控制图 (二)

A40/3—COMAND 控制单元 A89—DTR 控制单元 (装配增强型限距控制系统或自动智能巡航控制系统)
 B10/13—低温回路温度传感器 B37—加速踏板传感器 CAN B—车内 CAN CAN D—诊断 CAN
 CAN E—底盘 CAN CAN H—车辆动态 CAN K108/1—循环泵继电器 2 (电力电子)
 L6/1—左前转速传感器 L6/2—右前转速传感器 L6/3—左后转速传感器 L6/4—右后转速传感器
 M13/9—循环泵 2 (电力电子) N10/1—带熔丝和继电器模块的前侧 N22/1—自动空调 (KLA) 控制单元
 N30/6—再生制动系统 (RBS) 控制单元 N62/1—雷达传感器控制单元 (SGR) (装配增强型限
 距控制系统或自动智能巡航控制) N73—控制单元 N93—中央网关控制单元
 S9/3—混合动力制动灯开关 S62/51—混合动力发动机罩接触开关
 X11/4—数据传输连接器 Y130—发动机油泵阀

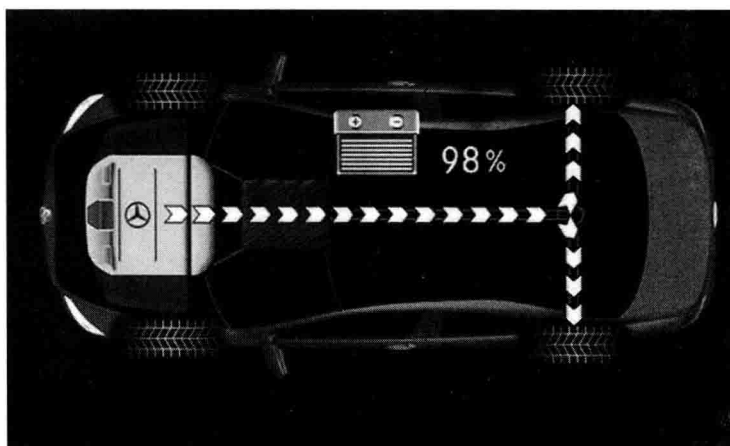


图 1-5 驱动模式