

新款宝马

汽车结构原理与维修

XINKUANBAOMA

QICHEJIEGOUYUANLIYUWEIXIU

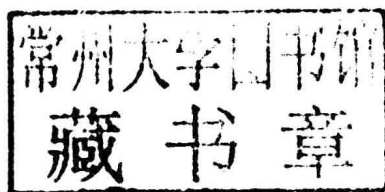
李 巍 编著



辽宁科学技术出版社

新款宝马汽车 结构原理与维修

李 巍 编著



辽宁科学技术出版社

沈 阳

图书在版编目(CIP)数据

新款宝马汽车结构原理与维修 / 李巍编著. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2013.7

ISBN 978-7-5381-8053-4

I. ①新… II. ①李… III. ①轿车—车体结构 ②轿车—车辆修理 IV. ①U469.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 106473 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳新华印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 184mm × 260mm

印 张: 52.75

字 数: 1000 千字

印 数: 1~3000

出版时间: 2013 年 7 月第 1 版

印刷时间: 2013 年 7 月第 1 次印刷

责任编辑: 董 波

封面设计: 杜 江

版式设计: 于 浪

责任校对: 李淑敏

书 号: ISBN 978-7-5381-8053-4

定 价: 109.00 元

联系电话: 024-23284062 (联系人: 董波)

邮购热线: 024-23284502

E-mail: dongboshenyang@sina.com

<http://www.lnkj.com.cn>

本社法律顾问: 陈光律师

咨询电话: 13940289230

前 言

宝马汽车结构复杂,技术含量和电控集成度高,车型升级快,维修难度大,维修资料很难收集。2008年,辽宁科学技术出版社出版了《宝马汽车结构原理与维修》(李巍编著),该书为广大读者学习宝马汽车维修技术带来了很大帮助,受到读者的热烈欢迎。

近年来,以F01底盘车型为代表的新款宝马车型的陆续推出,使得宝马汽车在网络结构与检修技术方面有了较大的提高和改进。广大维修人员迫切希望学习新款宝马车型的维修知识,为了满足读者需要,编写这本《新款宝马汽车结构原理与维修》。

本书由李巍编著。书中系统介绍了各种新款宝马车型发动机、底盘、电气系统的结构、工作原理、控制流程及检修方法,着重说明新款宝马车型的技术特点,深入分析新款宝马车型的故障诊断思路,使读者通过本书能尽快掌握新款宝马车型的维修方法。在编写时,结合作者多年的维修经验进行介绍,在一些章节中给出了维修实例,实用性强。本书介绍的底盘车型包括:F01、F02、F04、F07、F10、F12、F18、F25、F30、E70、E72、E83、E85、E87、R56。具体内容包括:车辆识别、N74发动机、N63发动机、N54发动机、N52发动机、N20发动机、GA8HP自动变速器、GA6HPTU自动变速器、GS6-37BZ手动变速器、六挡手动顺序换挡变速器、七前速主动自动变速器、动力传动系统、底盘系统、总线系统、供电系统、转向柱开关中心、刮水和清洗装置、车门自动软关系统、行李箱盖自动操纵系统、全自动挂车牵引钩系统、混合动力系统、显示和操作元件、自动空调系统、驾驶员辅助系统、折叠式车顶、信息和通信系统、被动安全系统、便捷登车及启动系统、智能化发电机调节系统、倒车摄像机系统、平视显示屏系统、xDrive系统、中央车身电子系统、行驶动态管理系统、电源管理系统、防盗报警系统、新型宝马编程系统。对于相同或相似的系统,优选新款车型进行介绍,读者阅读后可举一反三,融会贯通。本书内容新颖,图文并茂,数据准确,通俗易懂,是一本价值很高的宝马汽车维修图书。

由于作者水平有限,书中难免有错误和不当之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 车辆识别	1
一、底盘型号与车型	1
二、车辆识别代码	2
三、发动机代码	3
四、变速器代码	4
第二章 发动机	6
第一节 N74 发动机	6
一、概述	6
二、机械系统	9
三、机油供给系统	13
四、冷却系统	15
五、进气和排气系统	17
六、真空系统	21
七、燃油系统	21
八、电控系统	24
第二节 N63 发动机	25
一、概述	25
二、机械系统	28
三、机油供给系统	34
四、冷却系统	36
五、进气和排气系统	38
六、真空系统	43
七、燃油系统	43
八、电控系统	49
九、案例分析	50
第三节 N54 发动机	51
一、概述	51
二、机械系统	52
三、冷却系统	52
四、进气系统	53
五、燃油系统	57
六、案例分析	58
第四节 N52 发动机	61
一、概述	61
二、镁材料	63
三、采用镁金属的结构件及装配件	66

四、Valvetronic II 系统	68
五、润滑系统	73
六、冷却系统	78
七、三级可变进气装置	80
八、发动机控制模块	83
九、案例分析	83
第五节 N20 发动机	87
一、概述	87
二、机械系统	99
三、机油供给系统	118
四、冷却系统	129
五、进气和排气系统	132
六、真空系统	137
七、燃油混合气制造装置	138
八、燃油供给系统	141
九、电控系统	144
第三章 变速器	146
第一节 GA8HP 自动变速器	146
一、概述	146
二、液力变矩器	148
三、变速器	153
四、挡位传动	156
五、机械电子模块	162
六、基本功能	166
七、液压蓄压器	168
八、变速器应急开锁装置	170
九、选挡开关	172
第二节 GA6HPTU 自动变速器	174
一、概述	174
二、系统部件	176
三、机械结构	180
四、机械电子模块	183
第三节 GS6-37BZ 手动变速器	187
一、概述	187
二、机械结构	187
三、动力传动	192
四、维修与服务	196
第四节 六挡手动顺序换挡变速器	197
一、概述	197
二、部件组成	197

三、运动模式	205
四、车型规格	205
五、维修与服务	205
第五节 七前速主动自动变速器	207
一、概述	207
二、结构原理	207
三、系统功能	208
第四章 F25 底盘车型	216
第一节 动力传动系统	216
一、概述	216
二、发动机	216
三、发动机节能启停控制功能	219
四、变速器	223
五、传动系统	223
第二节 底盘系统	230
一、概述	230
二、底盘	231
三、制动系统	237
四、转向系统	242
五、行驶动态管理系统	243
第三节 车身电气系统	253
一、总线系统	253
二、供电系统	253
三、便捷登车及启动 (CAS) 系统	258
四、舒适登车 (CA) 系统	260
五、中控锁系统	260
六、车窗升降器	263
七、全景玻璃天窗	266
八、防盗报警装置	269
九、行李箱盖举升装置	269
十、车外照明装置	271
十一、车内照明装置	275
十二、座椅系统	275
十三、自动空调系统	279
第五章 F01、F02 底盘车型	283
第一节 总线系统	283
一、概述	283
二、整体网络结构	283
三、D-CAN 总线	285
四、K-CAN 总线	286

五、K-CAN2 总线	286
六、PT-CAN 总线	286
七、PT-CAN2 总线	287
八、以太网	288
九、Flex Ray 总线	289
十、MOST 总线	296
十一、子总线系统	298
第二节 供电系统	300
一、概述	300
二、系统部件	300
第三节 转向柱开关中心	309
一、概述	309
二、系统功能	309
三、系统部件	312
四、维修与服务	317
五、案例分析	318
第四节 刮水和清洗装置	319
一、概述	319
二、系统功能	321
三、系统部件	323
四、维修与服务	325
五、案例分析	325
第五节 车门自动软关系统	327
一、概述	327
二、系统功能	327
三、系统部件	329
四、维修与服务	330
第六节 行李箱盖自动操纵系统	331
一、概述	331
二、系统功能	332
三、系统部件	336
四、维修与服务	338
五、案例分析	339
第七节 全自动挂车牵引钩系统	340
一、概述	340
二、系统功能	340
三、系统部件	345
四、维修与服务	347

第六章 E72、F04 混合动力车型	349
第一节 宝马混合动力系统	349
一、概述	349
二、Active Hybrid X6 混合动力系统	349
三、Active Hybrid 7 混合动力系统	357
第二节 F04 混合动力车型	363
一、概述	363
二、高电压蓄电池单元	363
三、动力传动系统	365
四、供电电子装置	367
五、制动系统	368
六、自动空调系统	370
第三节 混合动力系统的维修方法	372
一、高电压蓄电池充电	372
二、电动机电子装置 (EME) 编程	374
第七章 F07 底盘车型	375
第一节 底盘系统	375
一、概述	375
二、前桥	376
三、后桥	378
四、悬架和减振器	380
五、制动系统	380
六、转向系统	381
七、案例分析	382
第二节 显示和操作元件	384
一、概述	384
二、仪表板	384
三、中央信息显示屏	386
四、平视显示屏	388
五、夜视系统	388
六、方向盘的操作元件	389
七、中控台的操作元件	389
八、驾驶员辅助系统操作单元	389
九、案例分析	390
第三节 自动空调系统	392
一、概述	392
二、2/1 区自动空调系统	392
三、2/2 区自动空调系统	392
四、4/3 区自动空调系统	393

第八章 F10 底盘车型	395
第一节 动力传动系统	395
一、概述	395
二、发动机	396
三、手动变速器	406
四、自动变速器	409
五、后桥主减速器	411
六、轴	412
第二节 驾驶员辅助系统	414
一、概述	414
二、换车道警告系统	414
三、偏离车道警告系统	414
四、限速系统	417
五、交通标志识别系统	419
六、远光灯辅助系统	419
七、驻车距离监控系统	421
八、驻车辅助系统	421
九、环视系统	429
十、动态定速巡航控制系统	431
十一、主动定速巡航控制系统	432
十二、碰撞警告系统	440
第九章 F12 底盘车型	441
第一节 车身	441
一、概述	441
二、车身结构	442
三、外部和内部配置	446
第二节 折叠式车顶	455
一、概述	455
二、系统部件	456
三、操作与功能	464
四、维修与服务	468
第十章 F18 底盘车型	476
第一节 车身	476
一、概述	476
二、车身结构	477
三、外部和内部配置	481
第二节 动力传动系统	495
一、概述	495
二、发动机	495

第三节	信息和通信系统	497
一、	概述	497
二、	主控模块	498
三、	扬声器系统	499
四、	至 2010 年 11 月为止的电话系统	501
五、	自 2010 年 11 月起的电话系统	501
六、	电视系统和后座区娱乐系统	505
七、	天线系统	508
第四节	显示和操作元件	509
一、	概述	509
二、	系统部件	509
第十一章	F30 底盘车型	515
第一节	动力传动系统	515
一、	概述	515
二、	发动机	516
三、	燃油供给系统	519
四、	发动机节能启停控制功能	523
五、	手动变速器	524
六、	自动变速器	527
七、	后桥差速器	527
八、	轴	529
第二节	底盘系统	532
一、	概述	532
二、	车型对比	532
三、	底盘	534
四、	制动系统	541
五、	转向系统	542
六、	行驶动态管理系统	545
第三节	车身	556
一、	概述	556
二、	车架	558
三、	车门、发动机舱盖和行李箱盖	559
四、	外部配置	561
五、	内部配置	565
第四节	车身电气系统	571
一、	概述	571
二、	总线结构	571
三、	供电系统	572
四、	前部电子模块	577
五、	后部电子模块	579

六、便捷登车及启动系统	580
七、舒适登车系统	583
八、中控锁系统	587
九、电动车窗	589
十、车外后视镜	589
十一、滑动 / 外翻式天窗	589
十二、防盗报警系统	593
十三、车外照明系统	593
十四、车内照明系统	599
十五、座椅系统	600
十六、自动空调系统	600
第五节 被动安全系统	610
一、概述	610
二、系统电路图	611
三、系统功能	614
四、系统部件	621
第十二章 E70 底盘车型	629
第一节 便捷登车及启动系统	629
一、概述	629
二、系统功能	632
三、维修与服务	635
第二节 智能化发电机调节系统	636
一、概述	636
二、控制原理	636
三、系统功能	637
第三节 分动器、主减速器、传动轴与半轴	642
一、概述	642
二、分动器	642
三、主减速器	643
四、传动轴	645
五、半轴	645
第四节 倒车摄像机系统	647
一、概述	647
二、系统功能	649
三、系统部件	655
第五节 平视显示屏系统	658
一、概述	658
二、系统功能	658
三、系统部件	662
四、维修与服务	669

第十三章 E83 底盘车型	672
第一节 动力传动系统	672
一、概述	672
二、发动机	672
三、变速器	683
四、传动轴、主减速器和半轴	686
第二节 xDrive 系统	689
一、概述	689
二、系统部件	693
三、系统功能	696
第十四章 E85 底盘车型	699
第一节 底盘系统	699
一、概述	699
二、制动器	699
三、电子助力转向系统	702
四、漏气保用轮胎	710
第二节 中央车身电子系统	712
一、概述	712
二、车窗升降器系统	712
三、中控锁系统	714
四、座椅系统	718
五、刮水和清洗装置	720
六、敞篷车折叠式车顶模块	720
七、电子禁启动防盗锁系统	722
八、防盗报警装置	723
九、驻车距离监控系统	724
十、照明装置	724
十一、运输模式和关闭用电器功能	731
第十五章 E87 底盘车型	732
第一节 底盘和行驶动态管理系统	732
一、概述	732
二、前桥	732
三、后桥	734
四、悬架和减振系统	735
五、电动转向柱锁	735
六、行驶动态管理系统	739
第二节 显示和操作元件	741
一、概述	741
二、系统部件	743
三、系统功能	747

四、维修与服务	749
第三节 车身	753
一、概述	753
二、发动机舱和发动机舱盖	753
三、前照灯系统	753
四、前保险杠	753
五、车辆前端	754
六、前车门	755
七、前座椅	756
八、仪表台	756
九、中控台	756
十、后座椅	758
十一、车顶内衬	758
十二、后车门	758
十三、滑动 / 外翻式天窗	758
十四、天线安装位置	759
十五、行李箱盖	760
十六、行李箱	760
十七、后保险杠	760
十八、尾灯装置	761
十九、白车身	761
第十六章 R56 底盘车型	763
第一节 底盘系统	763
一、概述	763
二、前桥	763
三、后桥	765
四、制动系统	766
第二节 供电系统	774
一、概述	774
二、蓄电池	774
三、蓄电池处的配电盒	774
四、发动机舱内的配电盒和继电器支架	776
五、接线盒	778
第三节 电源管理系统	781
一、概述	781
二、系统功能	781
三、系统部件	787
四、维修与服务	788
第四节 车载网络系统	792
一、概述	792

二、诊断和编程接口	794
第五节 防盗报警系统	797
一、概述	797
二、系统部件	798
三、系统功能	800
四、维修与服务	804
第十七章 新型宝马编程系统使用方法	806
一、概述	806
二、准备工作及注意事项	809
三、编程	810
四、维修与服务	825

第一章 车辆识别

一、底盘型号与车型

宝马汽车分为几个系列，例如：1、3、5、6、7、X3、X5、X6、Z4、MINI 等。车型用系列和排量表示，例如 325i，表示 3 系 2.5L 排量。若带 L，则表示加长型，如 750Li。ci 表示可折叠的敞篷车。对于不同年代的汽车型号，数值越高，表示年款越新，并且表示不同的车型。

底盘型号由 E**、F** 等组成，也称为内部编号。其中 0 表示四门车，1 表示旅行车 / 性能旅行车，2 表示双门跑车，3 表示敞篷（硬顶）车。

宝马底盘型号与车型对照表见表 1-1。

表 1-1 宝马底盘型号与车型对照表

底盘型号	年款	车型
E28	1981—1987 年	5 系列四门轿车
E30	1984—1991 年	5 系列四门轿车（欧洲）
E31	1989—1997 年	8 系列四门轿车
E32	1986—1994 年	7 系列四门轿车
E34	1988—1995 年	5 系列四门轿车
E36	1992—1999 年	3 系列四门轿车
E36	1995—1998 年	3 系列四门轿车
E36	1999—2002 年	Z3 系列双门跑车
E38	1994—2001 年	7 系列四门轿车
E39	1995—2003 年	5 系列四门轿车
E46/5	2000—2004 年	3 系列紧凑型轿车
E46/4	1998—2005 年	3 系列轿车
E46/3	1999—2005 年	3 系列旅行车 / 性能旅行车
E46/2	1999—2006 年	3 系列双门跑车
E46/C	1999—2006 年	3 系列变型轿车
E52	2000—2003 年	Z8
E53	2000—2006 年	X5
E60	2004 年至今	5 系列四门轿车
E61	2004—2007 年	5 系列旅行车 / 性能旅行车
E63	2004 年至今	6 系列四门轿车
E64	2004 年至今	6 系列变型轿车
E65	2002—2007 年	7 系列短轴距轿车
E66	2002—2007 年	7 系列长轴距轿车
E67	2002—2007 年	7 系列防护车
E70	2007 年至今	X5
E71	2008 年至今	X6
E72	2008 年至今	X6 混合型
E81	2007 年至今	1 系列（三门）汽车
E82	2007 年至今	1 系列双门跑车

底盘型号	年款	车型
E82/2	2010 年至今	Z2
E83	2004 年至今	X3
E85	2003 年至今	Z4
E86	2006 年至今	Z4 双门跑车
E87	2004 年至今	1 系列（五门）汽车
E88	2008 年至今	1 系列变型车
E89	2009 年至今	Z4 敞篷车
E90	2005 年至今	3 系列四门轿车
E91	2005 年至今	3 系列旅行车 / 性能旅行车
E92	2006 年至今	3 系列双门跑车
E93	2007 年至今	3 系列变型车
E99	2009 年至今	V5
F01	2008 年至今	7 系列四门轿车
F02	2009 年至今	7 系列长轴距轿车
F03	2008 年至今	7 系列防护车
F04	2008 年至今	8 系列轿车
F07	2010 年至今	5 系列轿车 / 旅行车
F10	2010 年至今	5 系列四门轿车
F11	2012 年至今	5 系列旅行车 / 性能旅行车
F12	2011 年至今	6 系列双门跑车
F13	2011 年至今	6 系列变型车
F18	2010 年至今	5 系列轿车
F25	2011 年至今	X3
F30	2012 年至今	3 系列轿车
R50	2001—2006 年	MIN
R53	2001—2006 年	MINI
R56	2006 年至今	MINI

二、车辆识别代码

车辆识别代码的英文缩写是 VIN，由 17 位大写英文字母和阿拉伯数字组成。

(1) VIN 的第一位～第三位表示世界制造厂的识别代码，其中第一位表示制造厂所在国家或地区，第二、三位表示汽车制造厂。例如，WBA、WBS、WBI 表示德国生产，4US 表示美国生产，LBV 表示中国生产的华晨宝马汽车。

(2) VIN 的第四位～第七位表示车辆的配置类型。这几位数组合起来能够准确表示车辆型号和基本配置特征。

(3) VIN 的第八位表示乘员安全系统的配置形式，可作为该系统的识别码。

(4) VIN 的第九位是工厂校验数字代码。

(5) VIN 的第十位是汽车生产年份代码。

(6) VIN 的第十一位是总装生产工厂代码。A、F、K 表示德国 Munich（慕尼黑），B、C、D、G 表示德国 Dingolfing，E、J 表示德国 Regensburg，L 表示美国 Geer south carolina，S 表示中国沈阳华晨宝马汽车有限公司。

(7) VIN 的第十二位～第十七位是车辆的出厂序列号。