

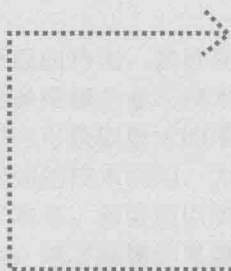


瑞佩尔 主编

新型 宝马汽车 结构· 原理与 维修

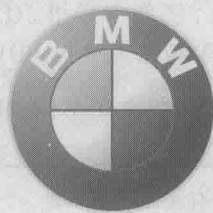


化学工业出版社



瑞佩尔 主编

新型 宝马汽车 结构· 原理与维修



化学工业出版社

· 北京 ·

本书讲解了宝马发动机机械及电控系统,底盘传动、行驶、制动以及转向控制系统,车身电器及电控系统,安全舒适系统及多媒体通信、车载网络及电源系统的组成、功能及原理。文中示例车型很多都是F系列、G系列,发动机内容更新到B系列。全书维修数据截止到2017年。全书主要讲解的内容有发动机结构与技术特点,发动机正时系统检查与调整步骤,系统原理、功能描述,控制模块端子针脚信息,各系统典型维修案例等。本书以厂家资料为参照,结合维修一线的实际需求而编写,力保数据准确可信、内容切实可用。在编述风格上以图为主,文字说明相辅,更加直观易懂,简单明了。

本书作为高端的宝马汽车品牌维修技术图书,除可供维修一线的广大技术人员使用以外,也可作为各汽车职业院校、技术培训机构的辅助教材参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

新型宝马汽车结构·原理与维修/瑞佩尔主编. —北京:化学工业出版社,2017.11
ISBN 978-7-122-30725-5

I. ①新… II. ①瑞… 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(2017)第247111号

责任编辑:周红

文字编辑:陈喆

责任校对:王素芹

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:大厂聚鑫印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张23¼ 字数622千字 2018年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:99.00元

版权所有 违者必究



汽车市场的发展渐趋白热化,各种高端品牌汽车的保有量越来越大。而随着汽车维修行业竞争的日益激烈,更多维修企业与技术人员也渴望学习和掌握高端车型的维修技术,在提高自身竞争实力的同时也可获取更大的维修利润。从了解技术原理,到亲身实践,必须有理论上的指导和实用性很强的技术说明。为此,我们结合厂家对车型的技术培训和4S店维修一线的技术经验编写了本书,希望可以满足广大读者在这方面的需要。

高档车之所以高档,除了品牌的高度以外,与其应用了诸多的汽车新技术是分不开的,正因为这些新技术,不少维修技术人员感觉高档车难修,欲亲而不可近,很是烦恼。该书内容围绕解决这一个难题,以直观明了的结构原理图解说新技术的特点、检修要点,辅以案列说明,配以详尽的资料数据,让宝马车的维修不再神秘,不再让人觉得是不可迈入的门槛。

本书以“结构、原理、维修”三大块为主要描述内容,以大量的、高质量的图片和通俗易懂的文字向读者呈现宝马车的“维修精华”。为保数据真实可信,全书以厂家技术资源为依托,以4S店及品牌专修店一线经验为参照进行编写。

本书突出特色是结构原理简洁易懂、资料数据翔实可用,经验案例实操性强,以车型为章,以动力、底盘、电器、车身四大部分为节点,综合各个总成的关键维修点,整理编写维修中最常用最重要的维修数据与维修操作要领。综合了宝马全系车型的内容,包括最新的F系列、G系列车型,以及B系列发动机。全书主要讲解的内容有发动机与自动变速器机械结构与技术特征、发动机正时检查与调整、系统原理及功能描述、控制模块针脚定义、系统典型维修案例等。

本书由瑞佩尔主编,参加编写的人员还有朱其谦、杨刚伟、吴龙、张祖良、汤耀宗、赵炎、陈金国、刘艳春、徐红玮、张志华、冯宇、赵太贵、宋兆杰、陈学清、邱晓龙、朱如盛、周金洪、刘滨、陈棋、孙丽佳、周方、彭斌、王坤、章军旗、满亚林、彭启凤、李丽娟、徐银泉。在编写过程中,参考了大量国内外相关文献和网络信息资料,在此,谨向这些资源信息的原创者们表示由衷的感谢!

本书资料数据繁多,虽经数度编辑整理,囿于笔者水平,内容之中的不足之处仍不可避免,敬请广大读者朋友批评指正。本书再版时,我们将加入更多实用更为全面的资料,以使其更加完善,满足汽车维修工作者的真正需求。

编者



目 录

CONTENTS

第1章 宝马汽车发动机

1.1 动力系统概述	001
1.1.1 发动机命名规则与代码说明	001
1.1.2 动力系统关键技术	006
1.2 发动机机械结构	015
1.2.1 发动机机械维修数据	015
1.2.2 发动机正时系统	022
1.2.3 发动机部件分解	059
1.3 发动机电器系统	074
1.3.1 发动机燃油供给系统	074
1.3.2 发动机冷却系统	077
1.4 发动机电控系统	083
1.4.1 N20 发动机电控系统	083
1.4.2 B48 发动机电控系统	090
1.4.3 N55 发动机电控系统	097
1.4.4 N63 发动机电控系统	104
1.5 宝马发动机维修案例	116
1.5.1 宝马 N55 发动机怠速抖动且加速无力	116
1.5.2 宝马 N55 发动机水位灯亮, 开空调时有烧焦味	117
1.5.3 宝马 N63 发动机行驶中熄火	117
1.5.4 宝马 N52 发动机故障灯亮, 加速无力	118
1.5.5 宝马 N46 发动机故障灯亮, 加速无力	118
1.5.6 宝马 N52 发动机启动不了	118
1.5.7 宝马 N52 发动机在车辆行驶时温度过高报警	119
1.5.8 宝马 N52 发动机运行时抖动严重	119
1.5.9 宝马 N46T 发动机故障灯亮	120
1.5.10 宝马 N55 发动机故障灯亮, 有异响	122

1.5.11	宝马 N46 发动机故障灯亮, 难启动	123
1.5.12	宝马 N62 发动机行驶中熄火	123
1.5.13	宝马 N73 发动机加速无力	124

第2章 宝马汽车传动系统

2.1	自动变速器系统	126
2.1.1	变速器编号	126
2.1.2	GA8HP 八速自动变速器	128
2.1.3	GA6HP 六速自动变速器	139
2.2	分动器与驱动桥	148
2.2.1	全驱分动器	148
2.2.2	后驱动桥	158
2.3	宝马传动系统维修案例	161
2.3.1	宝马 E70 挂不了挡, 无法行驶	161
2.3.2	宝马 GT535i 在开到 100km/h 时方向盘及车身发抖	161
2.3.3	宝马 E66 750Li 变速箱故障灯亮	162
2.3.4	宝马 F02 730Li 变速箱灯亮	162

第3章 宝马汽车行驶系统

3.1	电子减震控制系统 (EDC)	164
3.1.1	系统结构与功能	164
3.1.2	控制模块针脚定义	165
3.2	垂直动态管理系统 (VDM)	166
3.2.1	系统结构与功能	166
3.2.2	控制模块针脚定义	167
3.3	动态稳定控制系统 (DSC)	168
3.3.1	系统结构与功能	168
3.3.2	控制模块针脚定义	177
3.4	一体式底盘管理系统 (ICM)	178
3.4.1	系统结构与功能	178
3.4.2	控制模块针脚定义	179
3.5	轮胎压力监控系统 (RDC)	180
3.5.1	系统结构与功能	180
3.5.2	系统初始化	183
3.6	电子主动式滚转稳定控制单元	184
3.6.1	系统结构与功能	184
3.6.2	控制模块针脚定义	185
3.7	宝马行驶系统维修案例	187
3.7.1	宝马 E71 停车后, 后部空气弹簧会自动降低	187
3.7.2	宝马 E70 X5 仪表提示车身高度调节	188
3.7.3	宝马 X5 后部车身下沉	189
3.7.4	宝马 E53 X5 后部车身严重偏低	190

第4章 宝马汽车转向系统

4.1 电动助力转向系统 (EPS)	191
4.1.1 系统结构与功能	191
4.1.2 控制模块针脚定义	192
4.2 宝马转向系统维修案例	193
4.2.1 宝马 E71 X6 汽车行驶中转向时有异响	193
4.2.2 宝马 E60 有时亮 DSC 灯, CID 会闪烁	194
4.2.3 宝马 E39 方向机间隙大造成底盘异响	194
4.2.4 宝马 F10 535i 在低速行驶时底盘有异响	195
4.2.5 宝马 E66 745Li 转向柱自动调整功能失效	195
4.2.6 宝马 F18 523Li 安全故障灯亮红色	195

第5章 宝马汽车制动系统

5.1 制动器检修数据	197
5.1.1 制动器检测数据	197
5.1.2 制动器组成	198
5.2 电动机械式驻车制动器 (EMF)	199
5.2.1 系统结构与功能	199
5.2.2 控制模块针脚定义	200
5.3 宝马制动系统维修案例	201
5.3.1 宝马 E70 X5 汽车驻车制动器失效	201
5.3.2 宝马 E90 330i 偶尔亮 ABS 故障灯	202
5.3.3 宝马 E83 X3 仪表亮 DSC、制动片、气囊等故障灯	202
5.3.4 宝马 E66 730Li 仪表 DSC 灯亮	203

第6章 宝马汽车驾驶辅助系统

6.1 自适应巡航控制系统 (ACC)	204
6.1.1 系统结构与功能	204
6.1.2 控制模块针脚定义	205
6.2 变道报警装置 (SWW)	206
6.2.1 系统功能与结构	206
6.2.2 系统电路与端子信息	210
6.3 平视显示系统	213
6.3.1 系统功能与原理	213
6.3.2 系统电路与端子信息	217
6.4 电子夜视装置 (NVE)	218
6.4.1 系统工作原理	218
6.4.2 系统组成部件	218
6.4.3 系统控制电路	222

第7章 宝马汽车车身电控系统

7.1 车身前部电控系统 (FEM)	224
--------------------	-----

7.1.1	系统功能与结构	224
7.1.2	控制模块针脚定义	225
7.2	脚部空间模块 (FRM)	233
7.2.1	系统功能与结构	233
7.2.2	控制模块针脚定义	235
7.3	车身后部电控系统 (REM)	239
7.3.1	系统功能与原理	239
7.3.2	控制端子针脚功能	240
7.4	车身顶部电控系统 (FZD)	244
7.4.1	系统功能与结构	244
7.4.2	控制模块针脚定义	246
7.4.3	高版本系统结构与功能	249
7.4.4	高版本电脑针脚定义	250
7.5	主域控制器 (BDC)	252
7.5.1	系统功能与结构	252
7.5.2	控制端子针脚定义	253
7.6	宝马车身电控系统维修案例	260
7.6.1	宝马 E89 Z4 打开车门玻璃不会下降	260
7.6.2	宝马 F18 528Li 驾驶员侧车窗升降开关失效	261

第 8 章 宝马汽车安全舒适系统

8.1	碰撞安全防护系统 (ACSM)	262
8.1.1	系统功能与结构	262
8.1.2	模块端子针脚定义	263
8.2	便捷进入及启动系统 (CAS)	266
8.2.1	系统结构与功能	266
8.2.2	模块端子针脚定义	268
8.3	冷暖空调控制单元 (IHKA)	271
8.3.1	冷暖空调控制单元功能与原理	271
8.3.2	空调控制单元针脚定义	275
8.4	宝马安全舒适系统维修案例	277
8.4.1	宝马 E66 740Li 空调不制冷	277
8.4.2	宝马 F18 528Li 车辆中控锁和遥控器失效	277
8.4.3	宝马 E70 安全气囊灯亮	277
8.4.4	宝马 E90 318i 遥控钥匙失灵	278
8.4.5	宝马 E39 530i 自动空调不出风	279
8.4.6	宝马 E66 750Li 空调制冷效果差	281
8.4.7	宝马 E88 120i 晚上乱报警	281
8.4.8	宝马 E83 X3 自动报警	281

第 9 章 宝马汽车车身电器

9.1	组合仪表 (KOMBI)	283
-----	--------------	-----

9.1.1	组合仪表功能与结构	283
9.1.2	组合仪表连接端子针脚定义	284
9.2	电动车窗初始化	285
9.2.1	电动车窗升降机初始化设置	285
9.2.2	F35 320Li 活动天窗或全景玻璃天窗初始化	285
9.2.3	F18 5 系列玻璃天窗初始化设置/标准化设置/特性线学习	286
9.3	电动座椅控制系统	287
9.3.1	驾驶员座椅模块(SMFA)和前排乘客侧座椅模块(SMBF)	287
9.3.2	驾驶员侧后部座椅模块(SMFAH)和前乘客侧后部座椅模块(SMBFH)	294
9.4	电动天窗	300
9.4.1	全景车顶构成与原理	300
9.4.2	全景玻璃天窗初始化设置	307
9.5	宝马车身电器维修案例	307
9.5.1	宝马 F11 530i 左前门打不开,内侧外侧均打不开	307
9.5.2	宝马 F18 523Li 天窗打不开	309
9.5.3	宝马 E90 320i 车辆启动不了	310
9.5.4	宝马 E60 520Li 雨刮器不工作	311
9.5.5	宝马 E60 530Li 中央控制台开关组无法控制	312
9.5.6	宝马 E53 空调制冷性能差	314
9.5.7	宝马 F02 730Li 右转向灯闪烁频率过快	314
9.5.8	宝马 E66 大灯经常自动开启	315
9.5.9	宝马 F18 523Li 仪表没有燃油量显示	316
9.5.10	宝马 E39 530i 座椅靠背调节左右不一致	316
9.5.11	宝马 E46 325i 右前门玻璃无法升降	316
9.5.12	宝马 E93 330i 车辆硬顶关不上	317

第 10 章 宝马多媒体信息系统

10.1	多媒体与通信系统	318
10.1.1	Combox 功能与结构	318
10.1.2	多媒体信息中心端子针脚定义	319
10.2	车辆信息中心(CIC)	321
10.2.1	系统功能与结构	321
10.2.2	汽车信息中心端子针脚定义	327
10.3	宝马通信系统故障维修	330
10.3.1	宝马 E60 530i 亮电话故障灯	330
10.3.2	宝马 E90 325i 音响声音断断续续	331

第 11 章 宝马车载网络系统

11.1	网络总线系统概述	332
11.2	中央网关模块(ZGM)	333
11.2.1	系统结构与原理	333
11.2.2	ZGM 模块端子定义	336

11.3 网络总线维修案例	338
11.3.1 宝马 E93 335i 敞篷轿车 PT-CAN 总线故障	338
11.3.2 宝马 E66 多个系统同时报警	342

第 12 章 宝马汽车电源系统

12.1 锂离子蓄电池	344
12.2 配电系统	348
12.2.1 前部配电器 (接线盒 Z1)	348
12.2.2 后部配电器 (接线盒 Z2)	350
12.2.3 熔丝盒 (熔丝盒 Z3)	352
12.3 接线盒电子装置 (JBE)	353
12.3.1 系统结构与功能	353
12.3.2 系统端子定义	355
12.4 宝马电源系统维修案例	359
12.4.1 宝马 E39 520i 车辆有时候放一晚上会全车没电	359
12.4.2 宝马 E70 X5 全车没电	360
12.4.3 宝马 F18 523Li 右前大灯及右后尾灯不亮	360



第 1 章

宝马汽车发动机

1.1 动力系统概述

1.1.1 发动机命名规则与代码说明

1.1.1.1 发动机名称

在技术文件中使用发动机名称来准确表示发动机，通常只使用一个字母的缩写。该缩写用于表示某一发动机与所属发动机系列的关系，具体含义见表 1-1。例如常说的 N53 发动机系列由 N53B25U0、N53B30U0 和 N53B30O0 等多款发动机构成。

表 1-1 宝马发动机命名规则

发动机型号举例			
N 5 3 B 2 5 U 0			
└┴┴┴┴┴┴┴┴			
1 2 3 4 5 6 7 8 (序号)			
序号	含义	索引	说明
1	发动机开发人	M,N,B	BMW 集团
		P	BMW Motorsport
		S	BMW M GmbH
		W	外购发动机
2	发动机类型	1	R4 直列发动机(例如 N18)
		2	R4 直列发动机(例如 N20)
		3	R3 直列发动机(例如 B38)
		4	R4 直列发动机(例如 N43)
		5	R6 直列发动机(例如 N55)
		6	V8 发动机(例如 N63)
		7	V12 发动机(例如 N74)
		8	V10 发动机(例如 S85)
3	标准型发动机方案更改	0	标准型发动机
		1~9	表示技术更改,例如燃烧方式
4	工作方式或燃油和安装位置	A	横向安装汽油发动机
		B	纵向安装汽油发动机
		C	横向安装柴油发动机

续表

序号	含义	索引	说明
4	工作方式或燃油和 安装位置	D	纵向安装柴油发动机
		E	电动,乙醇
		H	氢动力
		K	后置横向安装汽油发动机
		P	永久磁铁激励式同步电动机
5+6	排量(1/10L)	30	3.0L
		16	1.6L
7	功率等级	K	最小
		U	下等
		M	中等
		O	上等(标准)
		T	顶级
		S	超级
8	与授权发布 相关的改款	0	全新研发
		1~9	升级改款

1.1.1.2 发动机代码

发动机曲轴箱上标有用于明确识别和分配发动机的代码。随着 N55 发动机的引入,这个代码得到进一步发展,代码从以前的八位减少到六位。发动机上发动机代码下面是发动机编号。利用这个序列号和发动机代码可以准确识别每个发动机。以 N20/S63/B58 发动机为例,其发动机标识位置如图 1-1~图 1-3 所示。

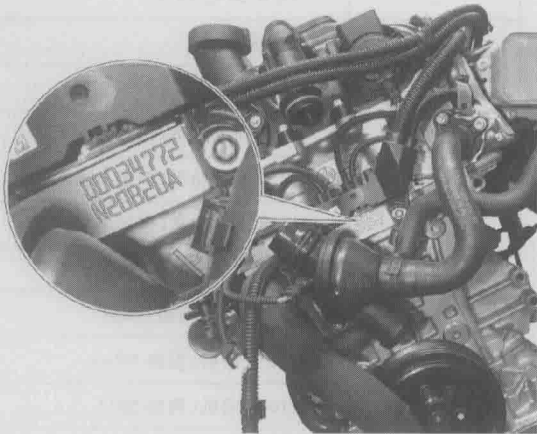


图 1-1 N20 发动机代码和发动机编号

00034772—具体发动机编号; N—发动机开发商 (BMW 集团); 2—发动机类型 (R4);
0—标准型发动机方案更改 (涡轮增压、Valvetronic 和直接喷射);
B—工作方式或燃油和安装位置 (纵向安装汽油发动机);
20—排量 2L; A—型式认证事宜 (标准)



图 1-2 S63 发动机代码和发动机编号

20054919—具体发动机编号；S—BMW M GmbH 研发；6—V8 发动机；3—带有废气涡轮增压器、Valvetronic 和直接喷射装置 TVDI 的发动机；B—纵向安装汽油发动机；44—4.4L 排量；B—型式认证事宜（标准）

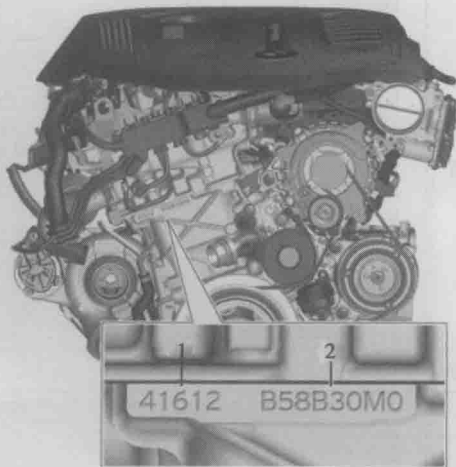
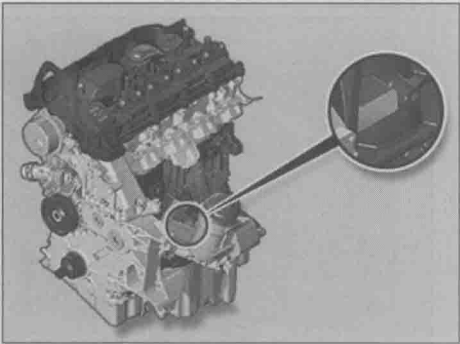
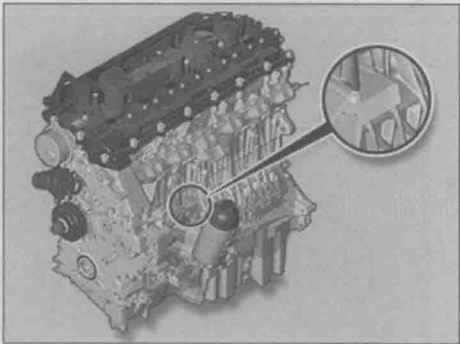
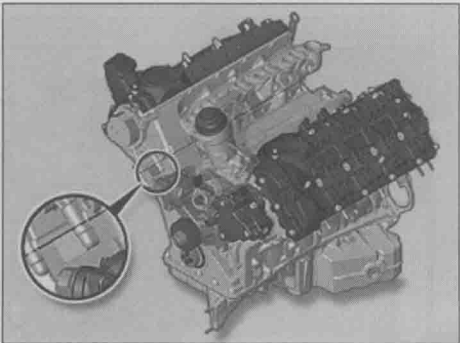
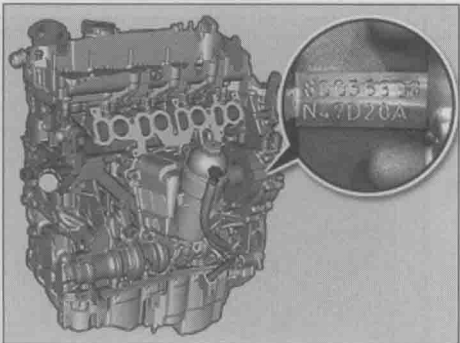


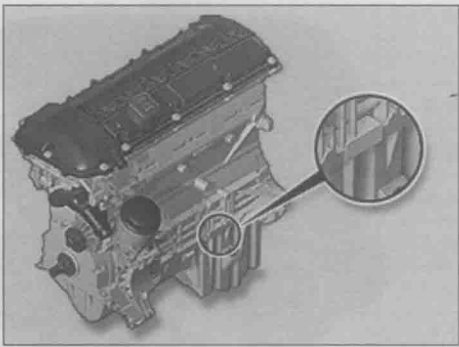
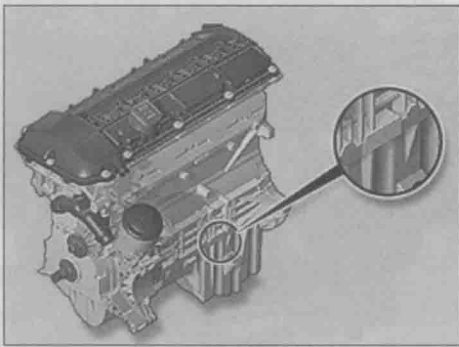
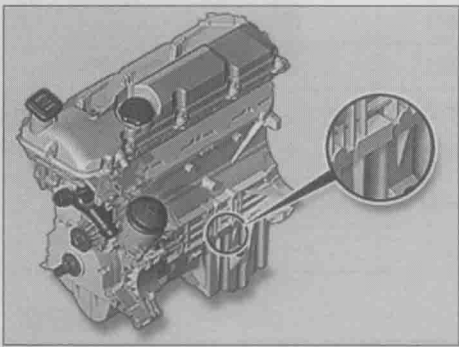
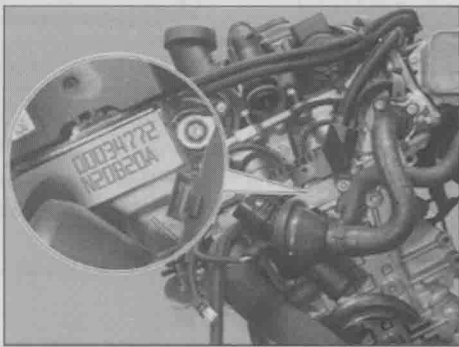
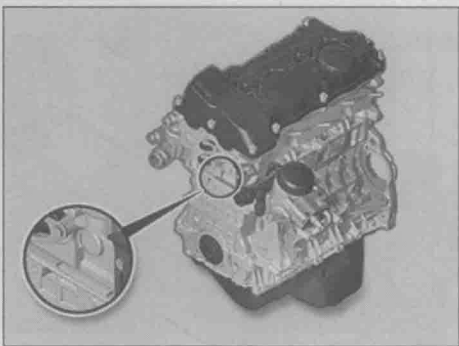
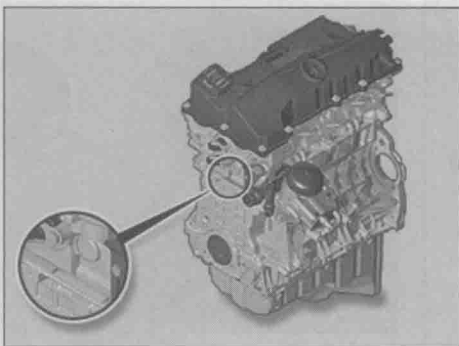
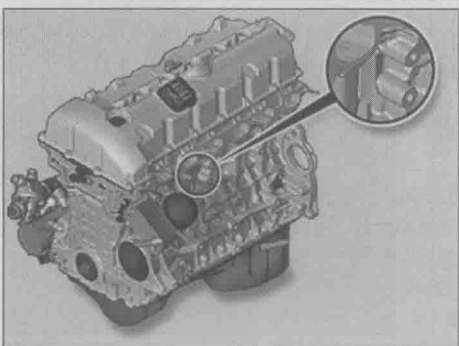
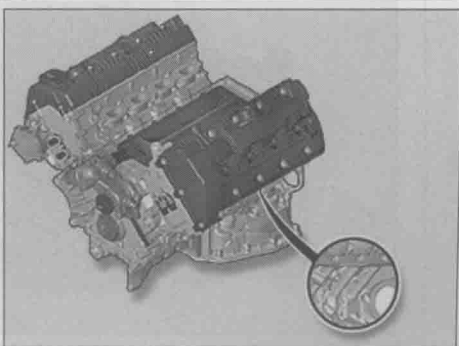
图 1-3 B58 发动机代码和发动机编号

1—发动机编号；2—发动机代码

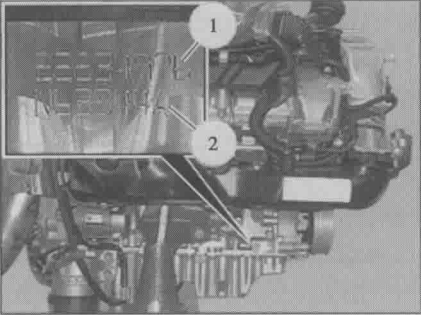
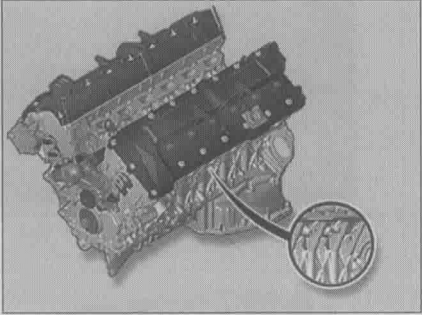
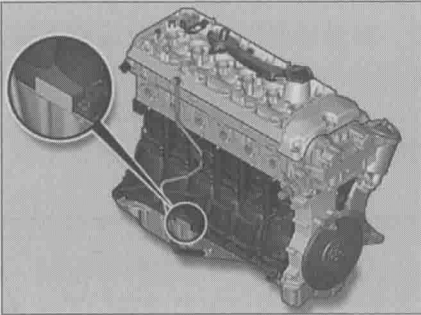
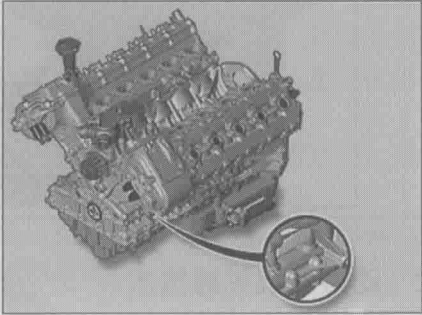
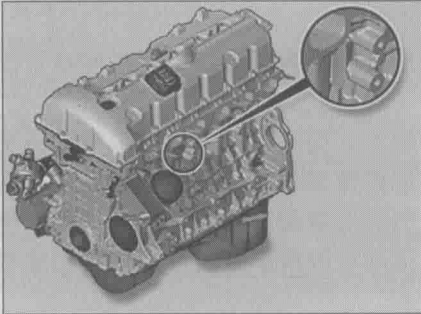
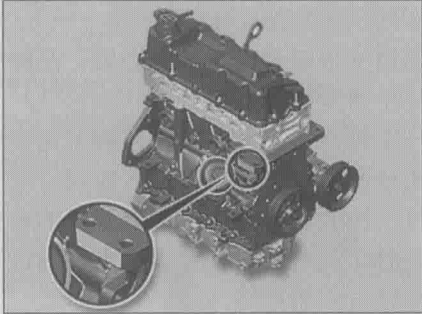
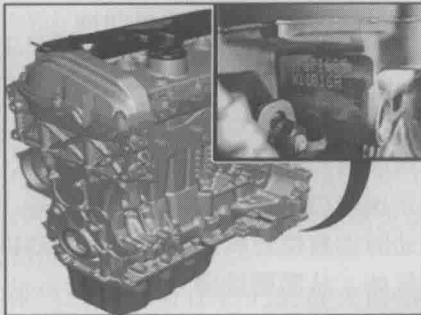
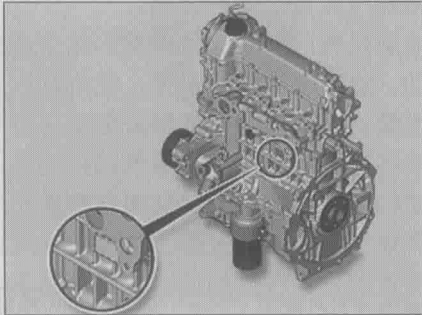
1.1.1.3 发动机铭牌位置

型号	M47/M47TU/M47T2		M57/M57TU/M57T2	
位置				
型号	M67/M67TU		N47/N47S/N47C/N47T/N57/N57S/N57T	
位置				

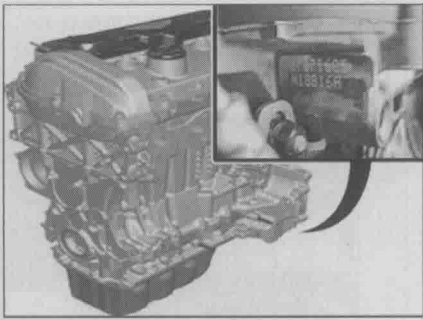
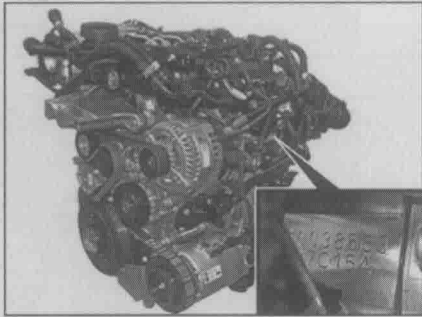
续表

型号	M52/M52TU	M54
位置		
型号	M56	N20/N26
位置		
型号	N40/N45/N45T/N43	N42/N46/N46T
位置		
型号	N51/N52/N52K/N52T/N53/N54/N55	N62/N62TU
位置		

续表

型号	N63, N63O1, N63O2, S63, N74, N74O1 发动机编号位置 1; 发动机标识字母位置 2 S63T0 至 1~4 气缸右侧发动机编号 2001 0052 S63T0 从 5~8 气缸左侧发动机编号 2001 0053 E72 车辆必须打在 5~8 气缸左侧	N73
位置		
型号	S54	S85/S65
位置		
型号	S55	W10/W11
位置		
型号	W16	W17
位置		

续表

型号	W20	N12/N13/N14/N16/N18
位置		
型号	B37/B38/B47/B48/B57/B58	
位置		

1.1.2 动力系统关键技术

1.1.2.1 全变量气门升程控制装置（电子气门控制系统）Valvetronic

（1）系统功能与原理

通过一根电动可调式偏心轴，凸轮轴对凸轮推杆的影响可通过一根中间杠杆改变。由此产生一个可变气门升程。

一个特点是，偏心轴传感器不再安装在偏心轴上，而是已集成到伺服电动机中。

电子气门控制系统Ⅲ投入应用。电子气门控制系统Ⅲ与电子气门控制系统Ⅱ的区别在于电子气门控制伺服电动机和传感器的布置。混合气的形成通过提前和掩蔽得到了优化。在压缩结束时，涡流的强度等级增大。通过这个充气运动可改善部分负荷运转中和废气催化转换器加热运行中的燃烧。

提前在下部部分负荷区中的两个进气门之间产生一个最大 1.8mm 的升程偏差。因此吸入的新鲜气体被搅动并旋转。

掩蔽是气门座的一种造型。这个造型现在使流入的新鲜空气被校正，从而产生希望的充气运动。这些措施的优点是，燃烧延迟可减小约 10°。燃烧速度更快，并且可以产生更大的气门重叠，因此能够明显降低氮氧化物排放。

能够通过组合使用电子气门控制系统Ⅲ、直接喷射和涡轮增压改善反应特性，直到自吸式发动机全负荷的反应特性像在带电子气门控制系统的自吸式发动机上一样缩短，因为取消了进气集气箱的加注过程。在废气涡轮增压器启动时接着建立转矩，能够在发动机低转速时通过设置部分冲程而加速。这样有助于冲洗剩余气体，从而更快建立转矩。

使用一个新型无刷直流电动机。此电子气门控制系统伺服电动机具有下列特点：开放式

概念(机油穿过);偏心轴角度可根据发动机转速计算;输入功率降低约50%;调节的动态性更高(例如由气缸选择性地调节或怠速控制);减小质量(约600g)。

为降低燃油消耗而开发了电子气门控制系统。电子气门控制系统的控制目前已集成到数字式发动机电子伺控系统(DME)中。在电子气门控制系统激活时,供给发动机的空气不是通过电动节气门调节器,而是通过进气门的可调式气门升程来调整。

装备电子气门控制系统时,为执行下列功能而控制电动节气门调节器:车辆启动(暖机过程);怠速控制;满负荷运转;紧急运行。

在所有其他运行状态下,节气门打开直至只产生一个轻微的真空为止。数字式发动机电子伺控系统(DME)根据加速踏板位置和其他参数计算出电子气门控制系统的相应位置。数字式发动机电子伺控系统(DME)控制气缸盖上的电子气门控制系统伺服电动机。电子气门控制系统伺服电动机通过一个蜗杆传动装置驱动气缸盖油室中的偏心轴。数字式发动机电子伺控系统(DME)持续监控偏心轴传感器的两个信号。检查这些信号是否单独可信和相互可信。这两个信号相互间不允许有偏差。在短路或损坏时,这些信号在测量范围之外。数字式发动机电子伺控系统(DME)持续检查偏心轴的实际位置与标准位置是否相符,由此可看出机械机构是否动作灵活。发生故障时,阀门会被尽量打开,然后通过节气门调节空气输送。如果不能识别偏心轴的当前位置,则阀门会被不加调节地最大打开(受控的紧急运行)。为达到正确的阀门孔开启程度,必须通过调校补偿气门机构内的所有公差。在这个调校过程中,调节到偏心轴的机械限位。

存储以此学习的位置。这些位置在各种情况下都用作计算当前气门升程的基础。调校过程自动进行。

每次重新启动时将偏心轴位置与学习的数值相比较。如果在某次维修后识别到偏心轴的另一个位置,则执行调校过程。此外可以通过诊断系统调用调校。

(2) 电子气门控制伺服电动机

第三代电子气门控制伺服电动机的一个特点是包含用于识别偏心轴位置的传感器。另一个特点是,发动机机油环绕着电子气门控制伺服电动机流动。喷油嘴确保偏心轴的蜗轮蜗杆传动机构得到润滑。

带集成位置传感器的无刷直流电动机将作为电子气门控制伺服电动机投入使用。这种直流电动机因其非接触转换方式而无需保养并且功能强劲(效率更好)。通过使用集成式电子模块,电子气门控制伺服电动机可非常精确地控制,其部件见图1-4。

通过DME实现脉冲宽度调制。相线内可能短暂(小于200ms)流过最高60A的电流。伺服电动机中集成有5个霍尔传感器,其由DME提供一个5V的电压。此传感器提供了一个分辨率为 6° 转角的执行器,其传动比应符合气门升程为0.25mm时的精度。

具有独立可调式凸轮轴控制装置VANOS电磁阀的传统VANOS已从结构上进行了修改。采用VANOS电磁执行器和机械式VANOS中央阀门减少气缸盖中的油道。

可调式凸轮轴控制装置正时控制系统用于在低转速和中等转速范围内提高转矩。同时为怠速和最大功率设置最合理的气门配气相位。

进气和排气凸轮轴可在它们的最大调整范围内可变调节。达到正确的凸轮轴位置时,VANOS电磁阀保持调节缸

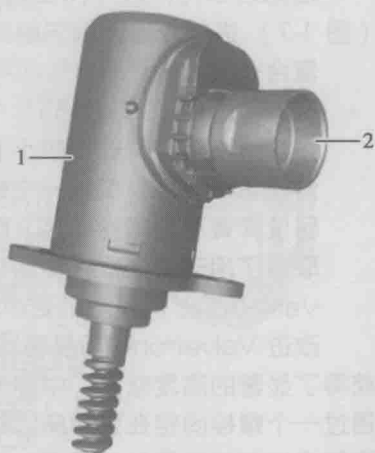


图 1-4 电子气门控制电动机
1—电子气门控制伺服电动机;
2—11 芯插头连接