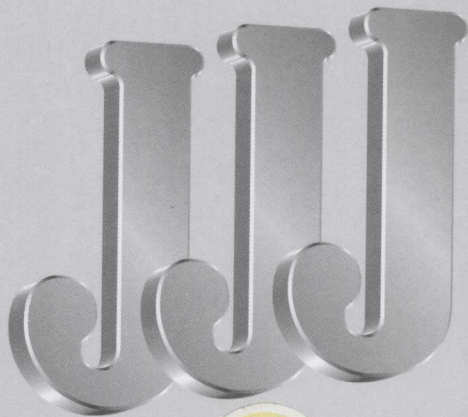




汽车修理技师手册

第2版

祖国海 高宏伟 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



汽车修理技师手册

第2版

杨国海 周志华 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车修理技师手册

第 2 版

祖国海 高宏伟 编



机械工业出版社

本书主要内容有：现代汽车发动机的结构与检修；电控液力自动变速器的结构与检修；电子控制防抱死（ABS）制动系统、防滑（ASR）控制系统的结构与检修；安全气囊（SRS）的结构与检修；汽车空调系统的结构与检修；电子控制悬架系统的结构与检修；电控动力转向系统的结构与检修；自动巡航控制系统；汽车电器系统辅助设备的结构与检修；汽车技术改造；常用修理设备、设施及使用方法；汽车修理作业和技术管理等。

本书可供汽车修理技师和相关技术人员阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理技师手册/祖国海, 高宏伟编. —2 版. —北京:
机械工业出版社, 2008.3

ISBN 978-7-111-07767-1

I. 汽… II. ①祖…②高… III. 汽车—车辆修理—技术手册 IV. U472.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 024067 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: 朱 华 责任编辑: 朱 华 版式设计: 霍永明
责任校对: 陈延翔 封面设计: 姚 毅 责任印制: 李 妍
北京蓝海印刷有限公司印刷
2008 年 5 月第 2 版第 1 次印刷
140mm×203mm·20.625 印张·2 插页·715 千字
0001—4000 册
标准书号: ISBN 978-7-111-07767-1
定价: 50.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
销售服务热线电话: (010) 68326294
购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643
编辑热线电话: (010) 88379083
封面无防伪标均为盗版

第2版前言

随着世界制造业加工中心向我国的转移，社会对高技能人才需求的呼声越来越高，国家“三年50万技师”的人才培养工程正在全国各行各业轰轰烈烈地开展，为适应全社会对高技能人才的迫切需求，满足高技能人才培养的需要，我们组织编写了系列技师手册。

技师是高级工人中的优秀技术人才，是技术工人队伍中的佼佼者，是企业中的能工巧匠，是千千万万青年工人学习技术的良师，是走岗位成才之路的榜样。

技师具有技术全面、一专多能、技艺高超、生产经验丰富的优良技术素质。他们担负着组织和指导生产人员解决本工种生产过程中出现的关键或疑难技术问题，开展技术革新、技术改造，推广和应用新技术、新工艺、新设备、新材料以及组织和指导工人技术培训、考核、评定等工作任务。

这套技师手册是为帮助技师做好工作提供的一本实用性很强的工具书。

技师手册是参照《国家职业标准》中有关工种高级工、技师和高级技师的“相关知识”、“技能要求”，紧密结合企业生产和技师工作实际编写的。手册内容起点较高，包括技师应熟练掌握的基础理论、专业理论和其他有关知识；以主要篇幅从较高层次上介绍了设备应用、操作技能、工艺规程、生产技术组织管理和国内外新技术的发展和应内容，并列举了大量的工程实例。

本套手册力求内容实用，编排全面系统，叙述简明扼要，图

表数据可靠。全书采用了最新国家标准和法定计量单位。

我们是第一次为高级工人和技师组织编写工具书，由于缺乏经验，不足之处和错误在所难免，恳切希望读者多提宝贵意见。

机械工业出版社

第1版前言

机械、汽车工业是技术密集型的加工制造业，工人的操作技能水平对于保证产品质量，降低物质消耗，提高经济效益，增强市场竞争能力，无疑是一决定性的因素。因此，振兴和发展机械、汽车工业，离不开一支以高级工为骨干，中级工为主体，技艺精湛、结构合理的技术工人队伍。

技师是高级工人中的优秀技术人才，是技术工人队伍中的佼佼者，是企业中的能工巧匠，是千千万万青年工人学习技术的良师，走岗位成才之路的榜样。

技师具有技术全面、一专多能、技艺高超、生产实践经验丰富的优良的技术素质。他们担负着组织和指导生产人员解决本工种生产过程中出现的关键或疑难技术问题，开展技术革新、技术改造，推广、应用新技术、新工艺、新设备、新材料以及组织、指导工人技术培训、考核、评定等工作任务。

为了帮助技师做好工作，为他们提供一本实用的工具书，我们组织编写了这套技师手册。

手册内容起点较高，包括技师应熟练掌握的基础理论、专业理论和其他有关知识；以主要篇幅从较高层次上介绍了设备应用、操作技能、工艺规程、生产技术组织管理和国内、外新技术的发展和应用等内容，并列举了大量的工作实例。

本套手册内容力求选材注重实用，编排全面系统，叙述简明扼要，图表数据可靠。全书采用了最新国家标准。本手册也适合高级工人使用。

我们是第一次为高级工人和技师组织编写工具书，由于缺乏经验，不足之处和错误在所难免，恳切希望读者多提宝贵意见。

机械工业部技术工人教育研究中心

目 录

第2版前言

第1版前言

第一章 现代汽车发动机的结构与检修	1
第一节 现代汽车发动机主要部件的结构与检修	1
一、燃油泵的结构与检修	1
二、喷油器的结构与检修	10
三、冷起动喷油器的结构与检修	17
四、燃油滤清器的结构与检修	19
五、燃油压力调节器的结构与检修	20
六、传感器的结构与检修	22
七、怠速控制阀的结构与检修	36
八、进气控制装置的结构与检修	41
九、排气控制装置的结构与检修	49
十、微机控制点火系统的结构与检修	60
第二节 常见车型发动机的故障自诊断	73
一、丰田轿车发动机的故障自诊断	73
二、日产轿车发动机的故障自诊断	77
三、本田轿车发动机的故障自诊断	81
四、三菱/现代轿车发动机的故障自诊断	84
五、克莱斯勒轿车发动机的故障自诊断	86
六、通用/大宇轿车发动机的故障自诊断	89
七、福特轿车发动机的故障自诊断	92
八、大众轿车发动机的故障自诊断	95
九、奔驰轿车发动机的故障自诊断	98
十、宝马轿车发动机的故障自诊断	102
十一、第二代随车电脑诊断系统 OBD- II 简介	105
第三节 电喷发动机疑难故障的诊断与排除	106
一、电喷发动机不能起动	106

二、电喷发动机怠速不良	109
三、电喷发动机加速不良	110
四、电喷发动机减速时熄火	112
五、电喷发动机油耗过大	113
六、电喷发动机动力不足	114
七、电喷发动机点火不正常	115
第二章 电控液力自动变速器的结构与检修	117
第一节 电控液力自动变速器主要部件的结构与检修	117
一、液力变矩器的结构与检修	117
二、齿轮变速机构的结构与检修	120
三、换挡执行机构的结构与检修	125
四、液压控制系统的结构与检修	132
五、电子控制系统的结构与检修	137
六、自动变速器的使用	141
七、自动变速器的基本检查	142
八、自动变速器的道路试验	146
九、自动变速器的失速试验	148
十、自动变速器的油压试验	149
十一、自动变速器的延时试验	152
十二、自动变速器的手动换挡试验	152
十三、自动变速驱动桥的拆卸	153
十四、变速驱动桥的解体与装配	156
十五、阀体总成的拆装	174
第二节 常见车型自动变速器的故障自诊断	179
一、丰田轿车自动变速器的故障自诊断	179
二、三菱轿车自动变速器的故障自诊断	181
三、大宇轿车自动变速器的故障自诊断	184
四、现代轿车自动变速器的故障自诊断	185
五、马自达轿车自动变速器的故障自诊断	187
六、本田雅阁轿车自动变速器的故障自诊断	189
七、奥迪轿车自动变速器的故障自诊断	191
八、通用轿车自动变速器的故障自诊断	195
第三节 自动变速器疑难故障的诊断与排除	199

一、汽车不能行驶	199
二、自动变速器打滑	200
三、自动变速器不能升挡	202
四、自动变速器没有前进挡	202
五、自动变速器没有倒挡	203
六、自动变速器换挡产生冲击	203
七、自动变速器跳挡	205
八、自动变速器无发动机制动	205
九、自动变速器不能强制降挡	206
十、自动变速器液压油容易变质	207
第三章 电子控制制动防抱死 (ABS)、防滑 (ASR)	
控制系统的结构与检修	209
第一节 电子控制制动防抱死系统 (ABS)	209
一、车速传感器的结构与检修	209
二、制动压力调节器的结构与检修	212
三、电子控制单元 (ECU) 的结构与检修	224
四、检修 ABS 时应注意的事项	224
五、ABS 系统的泄压	227
六、制动液的更换	227
第二节 防滑 (ASR) 控制系统	228
一、ASR 系统的结构与工作原理	229
二、典型 ASR 系统简介	232
三、防滑差速器	242
第三节 常见车型 ABS 的故障自诊断	245
一、丰田车系 ABS 系统故障自诊断	245
二、本田车系 ABS 系统故障自诊断	247
三、日产车系 ABS 系统故障自诊断	249
四、马自达车系 ABS 系统故障自诊断	251
五、奔驰车系 ABS 系统故障自诊断	252
六、三菱车系 ABS 系统故障自诊断	254
七、现代车系 ABS 系统故障自诊断	257
八、通用车系 ABS 系统故障自诊断	259
九、福特车系 ABS 系统故障自诊断	260

第四章 安全气囊 (SRS)	263
第一节 安全气囊的结构与检修	263
一、碰撞传感器	263
二、气囊组件	266
三、安全气囊 ECU	268
四、安全气囊检修注意事项	270
五、安全气囊系统零部件的拆装	271
六、报废安全气囊的引爆方法	274
第二节 常见车型安全气囊的故障自诊断	277
一、丰田车系故障自诊断	277
二、日产车系故障自诊断	280
三、马自达车系故障自诊断	280
四、宝马车系故障自诊断	282
五、通用车系故障自诊断	283
六、奔驰轿车故障自诊断	286
七、本田车系故障自诊断 (以雅阁轿车为例)	287
八、福特车系故障自诊断	289
第五章 汽车空调系统的结构与检修	290
第一节 汽车空调主要部件的结构与检修	290
一、制冷剂与加装	290
二、压缩机结构与检修	296
三、冷凝器结构与检修	301
四、储液干燥器结构与检修	303
五、膨胀阀结构与检修	305
六、蒸发器结构与检修	309
七、电磁离合器结构与检修	311
八、风机结构与检修	312
九、汽车空调系统控制电路与检修	314
第二节 汽车空调疑难故障的诊断与排除	324
一、汽车空调不供暖或暖气不足	324
二、汽车空调调节控制失效	325
三、汽车空调系统噪声太大	325
四、汽车空调系统完全不制冷	326

五、汽车空调系统制冷不足	327
六、汽车空调系统输出冷气时有时无	328
第三节 自动空调系统元件的结构与检修	328
一、自动空调的控制功能	328
二、车内温度传感器及检修	330
三、车外温度传感器及检修	331
四、蒸发器温度传感器及检修	332
五、阳光传感器及检修	333
六、冷却液温度传感器及检修	335
第四节 自动空调系统的故障自诊断	336
一、丰田雷克萨斯 (LS400) 轿车空调系统的故障自诊断	336
二、日产风度 (CEFIRO) 轿车空调系统的故障自诊断	337
三、千里马 (MAXIMA) 轿车空调系统的故障自诊断	340
四、马自达 929 轿车空调系统的故障自诊断	342
五、奥迪 A6 轿车空调系统的故障自诊断	344
六、帕萨特 B5 轿车空调系统的故障自诊断	347
七、广州本田雅阁轿车空调系统的故障自诊断	352
八、奔驰轿车空调系统的故障自诊断	353
九、宝马 325i 轿车空调系统的故障自诊断	355
十、宝马 525i 轿车空调系统的故障自诊断	355
十一、沃尔沃 850 轿车空调系统的故障自诊断	356
十二、沃尔沃 960 轿车空调系统的故障自诊断	361
十三、克莱斯勒 Fifth Avenue Imperial 轿车空调系统的故障自 诊断	362
十四、克莱斯勒 Concorde Intrepid Vistion 轿车空调系统的故障 自诊断	364
十五、林肯城市 (Lincoln Town) 轿车空调系统的故障 自诊断	364
十六、凯迪拉克 Deville、Fleetwood 轿车空调系统的故障自 诊断	365
第六章 电子控制悬架系统的结构与检修	368
第一节 电子控制悬架主要部件的结构与检修	368
一、传感器	368

二、悬架电控单元 (ECU)	376
三、执行机构	377
四、检修注意事项	386
五、功能检查与调整	387
第二节 常见车型电子控制悬架系统的故障自诊断	389
一、千里马 (Maxima) 电子控制悬架系统的故障自诊断	389
二、日产 300ZX 轿车电子控制悬架系统的故障自诊断	390
三、日产无限 (INFINITI) Q45 轿车电子控制悬架系统的故障 自诊断	391
四、马自达 929 轿车电子控制悬架系统的故障自诊断	392
五、马自达 MPV 轿车电子控制悬架系统的故障自诊断	393
六、三菱格兰特 (GALANT) 轿车电子控制悬架系统的故障 自诊断	395
七、三菱 3000GT 轿车电子控制悬架系统的故障自诊断	400
八、丰田雷克萨斯 LS400 轿车电子控制悬架系统的故障自诊断 ..	402
第七章 电控动力转向系统的结构与检修	407
第一节 传统液压动力转向系统的主要结构	407
一、常压式液压动力转向系统	407
二、常流式液压动力转向系统	407
第二节 电控动力转向系统的主要结构	414
一、液压式电控动力转向系统	414
二、电动式电控动力转向系统	418
第三节 常见车型电控动力转向系统的结构与检修	422
一、雷克萨斯 LS400 轿车电子控制液压式动力转向系统的结构 与检修	422
二、皇冠 3.0 轿车电子控制液压式动力转向系统的结构与检修 ..	425
三、广州本田雅阁轿车电子控制液压式动力转向系统的结构 与检修	427
第八章 自动巡航控制系统	437
第一节 自动巡航控制系统的主要结构	437
一、巡航控制开关	437
二、传感器	439
三、巡航控制 ECU	439

四、执行器	441
第二节 常见车型自动巡航控制系统的检修及故障自诊断	446
一、雷克萨斯 LS400 自动巡航控制系统的检修及故障自诊断	446
二、奥迪 A6 自动巡航控制系统的检修及故障自诊断	448
三、三菱帕杰罗 V73 汽车自动巡航控制系统的检修及故障 自诊断	451
四、广州本田雅阁轿车自动巡航控制系统的检修及故障自诊断	455
五、日产风度自动巡航控制系统的检修及故障自诊断	459
第九章 汽车电器系统辅助设备的结构与检修	465
一、电动升降车窗的结构与检修	465
二、电动座椅的结构与检修	468
三、中央门锁控制系统的结构与检修	474
四、防盗报警系统	478
五、前照灯自动照明系统	480
六、汽车电子导航系统	485
第十章 汽车技术改造	489
一、电动汽车及所用电池的发展	489
二、天然气汽车及发展	490
三、天然气汽车技术	492
第十一章 常用修理设备、仪器及使用方法	498
一、JTQ-1 型机器听诊器	498
二、PWC-1 型盘式电涡流测功机	499
三、TL-12 型点火正时枪	501
四、QJH-3 型汽车双板侧滑检测台	502
五、ZD-B 型汽车制动试验台	504
六、WLY-5 型微机五轮仪器	506
七、SUN 汽车四轮定位仪	511
八、MD-999-USA 型车轮动平衡测试仪	513
九、国产 VC400 型汽车专用数字式万用表	516
十、TW-9406A 型汽车专用数字式万用表	519
十一、TWAY-9211 型数字式万用表	532
十二、THM-570U 型便携式汽车专用示波器	541
十三、MT-3000 型汽车专用示波器	545

十四、远征 EA1000 型汽车发动机综合检测仪	555
十五、远征“431ME”电眼睛	558
十六、V. A. G1551/1552 测试仪	566
十七、HY-222B 修车王故障测试仪	571
十八、红盒子 MT2500 汽车电脑解码器	576
十九、TECH2 专用检测仪	582
二十、MEXA-324J 型便携式 CO/HC 分析仪	589
二十一、FGA-4005/4015 型汽车废气分析仪	591
二十二、FBY-101 型手动烟度计	593
二十三、FBY-200 型全自动烟度计	594
二十四、美国 JBC-V ₃ D 型四轮定位仪	596
二十五、ATF-1000 自动变速器换油清洗机	599
第十二章 汽车修理作业和技术管理	602
第一节 汽车修理作业管理	602
一、汽车修理企业设备	602
二、产品成本核算方法	605
三、产品成本核算步骤	606
四、产品成本核算要求	608
五、汽车修理工时定额计算	610
第二节 汽车修理技术管理	613
一、汽车修理工艺规程	613
二、技术总结	621
三、科学论文	625
附录 汽车名词英文缩写	628
参考文献	645

第一章 现代汽车发动机的结构与检修

第一节 现代汽车发动机主要部件的结构与检修

一、燃油泵的结构与检修

燃油泵的作用是向燃油供给系统的喷油器提供所需的具有一定压力的燃油。

(一) 结构

燃油泵由小型直流电动机进行驱动，一般电动机与液压泵连成一体，密封在同一壳体。燃油泵一般安装在燃油箱内，其安装简单，不易产生气阻及漏油。

常见的燃油泵有滚柱式和叶片式两种。

1. 滚柱式

如图 1-1 所示，滚柱式燃油泵泵壳的一端是进油口，另一端是出油口。电源插头在出油口一侧。进油口一侧的滚柱式燃油泵由壳体中间的直流电动机高速驱动。当燃油泵旋转时，由于离心力的作用，转子槽内的滚柱向外移动，紧靠在偏心的泵体内表面上。滚柱随转子一同旋转时泵腔容积发生变化，燃油进口处容积越来越大，出口处容积越来越小，使燃油经过入口的滤网被吸入燃油泵，加压后经过电动机周围的空隙由出口泵出。

2. 叶片式

如图 1-2 所示，这种燃油泵与滚柱式电动燃油泵结构相似，但它的转子是一块圆形平板，平板圆周上开有小槽，形成泵油叶片。燃油泵在运转时，转子周围小槽内的燃油跟随转子一同高速旋转。由于离心力的作用，使燃油出口处油压增高，同时在进口处产生一定的负压，从而使燃油从进口吸入并被泵向出口。这种燃油泵的最大泵油压力可达 600kPa 以上。

(二) 燃油泵的检修

1. 燃油压力的检测

检测发动机运转时燃油管路内的油压，可以判断电动燃油泵或油压调节器有无故障，汽油滤清器是否堵塞等。检测燃油压力时，应准备一个量程为