

汽车修理技师手册

杨江河

余云龙

金力群

主编



机械工业出版社
China Machine Press

汽车修理技师手册

杨江河 余云龙 金力群 主编



机械工业出版社

本书主要内容有：概论；汽车材料及制造技术；汽车电子和电气系统的基本构造；常用修理设备及设施；国产微型车、货车的检测与维修；国产轿车的检测与维修；进口汽车的检测与维修；汽车环保新技术；汽车的维护及其作业项目等。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车修理技师手册/杨江河等主编. —北京：机械工业出版社，2000.3

ISBN 7-111-07767-9

I. 汽… II. 杨… III. 汽车-车辆修理-手册
N. U472-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 56748 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑：朱 华 版式设计：霍永明 责任校对：李秋荣

封面设计：姚 毅 责任印制：路 琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm^{1/32}·28 印张·2 插页·791 千字

0 001—4 000 册

定价：48.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

主 编	杨江河	余云龙	金力群	
编写人	杨江河	蒋文兵	余云龙	程继学
	吴小华	金力群		
审稿人	邱言龙	孔征兵		

前 言

机械、汽车工业是技术密集型的加工制造工业，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

前言

第一章 概论	1
第一节 汽车工业发展概况	1
一、北美汽车工业发展概况	1
二、欧洲汽车工业发展概况	3
三、日本汽车工业发展概况	5
四、中国汽车工业发展概况	6
第二节 中国汽车分类与编号	13
一、中国汽车的类型	13
二、中国汽车的型号编制方法	15
三、中国汽车发动机型号的编制方法	20
四、主要引进车型的识别	20
第三节 汽车的节能及环保措施	26
一、汽车的节能途径	26
二、汽车排放污物的形成及防治措施	27
三、汽车的噪声及防治措施	30
第二章 汽车材料及制造技术	33
第一节 汽车的材料及发展方向	33
一、金属材料	33
二、汽车用塑料	35
三、汽车用陶瓷材料及功能材料	37
四、常用电工材料	39
第二节 现代汽车制造技术简介	54
一、汽车车身的焊装技术	54
二、汽车冲压技术	56

三、汽车热处理技术	57
四、汽车铸造技术	58
五、汽车锻造技术	59
六、汽车机械加工技术	61
第二节 汽车新材料及新技术的应用	63
一、汽车板料成形的发展趋势	63
二、泡沫金属在未来汽车中的应用	65
三、制造技术的发展趋势和前景	66
四、2000 年的生产技术	70
五、物流技术的发展趋势及前景	75
第三章 汽车电子和电气系统的基本构造	79
第一节 点火及起动系统构造	79
一、起动机构造	79
二、传统点火装置	86
三、电子点火装置	96
第二节 供电系统及整车电路	103
一、蓄电池	103
二、发电机	108
三、调节器	113
四、汽车电路	118
第三节 照明系统与电器附件构造	122
一、汽车照明灯	122
二、闪光器	124
三、电喇叭	127
四、电动刮水器	128
五、风窗清洗装置	131
六、风窗除霜装置	131
七、起动预热装置	131
八、空调系统	133
第四节 汽车仪表及报警装置	136

一、电流表与电压表	137
二、油压表、温度表与燃油表	139
三、车速里程表与发动机转速表	143
四、汽车报警信号装置	145
第五节 电控系统构造	147
一、发动机电子燃油喷射系统	148
二、汽车安全气囊	158
三、汽车传动系自动变速器	162
四、制动防抱死装置	166
第六节 其他先进电器附件介绍	170
一、电动升降门窗	170
二、电动调整座椅	171
三、前照灯自动变光系统	173
四、进门照明系统	174
五、光导纤维	175
六、语音报警系统	176
七、巡航控制系统	177
八、被动的约束系统	180
九、存储式座椅	181
十、防盗系统与自动门锁系统	182
十一、音响娱乐系统	185
第四章 常用修理设备及设施	186
一、JTQ-1 型机器听诊器	186
二、PWC-1 型盘式电涡流测功机	188
三、TL-12 型点火正时枪	191
四、QJH-3 型汽车双板侧滑检测台	192
五、ZD-B 型汽车制动试验台	195
六、WLY-5 型微机五轮仪器	199
七、“奥斯卡”牌冷热水清洗机 2260T	205
八、QF02 型液压双柱举升机	205

第五章 国产微型车、货车的检测与维修	207
第一节 奥拓微型轿车发动机系统的检测与维修	207
一、概述	207
二、发动机主要零部件的检测与维修	211
三、发动机常见故障的诊断与维修	221
第二节 大发微型车底盘及电气系统的检测与维修	231
一、概述	231
二、底盘系统的检测与维修	236
三、电气系统的检测与维修	245
第三节 货车发动机系统的检测与维修	253
一、曲柄连杆机构的检测与维修	253
二、配气机构的检测与维修	256
三、燃料供给系的检测与维修	258
四、润滑系的检测与维修	262
五、冷却系的检测与维修	267
第四节 货车底盘系统的检测与维修	271
一、传动系的检测与维修	271
二、转向系的检测与维修	279
三、制动系的检测与维修	284
第五节 货车电气系统的检测与维修	289
一、蓄电池	289
二、发电机和调节器	291
三、起动机	295
四、照明设备和综合开关	297
五、喇叭和雨刮器	298
六、仪表	299
第六节 典型维修实例	303
一、发动机维修实例	303
二、底盘维修实例	323
三、电气设备及附件维修实例	335

第六章 国产轿车的检测与维修	343
第一节 桑塔纳轿车发动机的检测与维修	343
一、汽车故障判断的原则和方法	343
二、发动机常见故障及检修方法	347
三、曲柄连杆机构的检测与维修	359
四、配气机构的检测与维修	368
五、润滑系的检测与维修	371
六、冷却系的检测与维修	375
七、燃料系的检测与维修	378
八、桑塔纳轿车故障检修实例	382
第二节 捷达轿车底盘系统的检测与维修	388
一、离合器总成的检测与维修	388
二、变速传动轴的检测与维修	391
三、前悬架的检测与维修	399
四、传动轴的检测与维修	402
五、后轴及悬架的检测与维修	404
六、制动系的检测与维修	406
七、转向系的检测与维修	410
八、捷达轿车故障检修实例	414
第三节 富康轿车电气系统的检测与维修	417
一、点火系的检测与维修	417
二、蓄电池的检测与维修	422
三、发电机的检测与维修	428
四、起动机检测与维修	434
五、全车线路的检测与维修	438
六、照明、信号及附属装置的检测与维修	439
七、空调装置的检测及修理	445
八、富康轿车故障检修实例	449
第四节 其他国产轿车故障检修实例	451
一、一汽奥迪轿车故障检修实例	451

二、北京切诺基吉普车故障检修实例	157
三、天津夏利轿车故障检修实例	163
四、广州标致轿车故障检修实例	471
第七章 进口汽车的检测与维修	178
第一节 进口汽车发动机的检测与维修	178
一、曲轴连杆机构的检测与维修	178
二、配气机构的检测与维修	183
三、润滑系的检测与维修	189
四、冷却系的检测与维修	192
五、点火系的检测与维修	194
六、燃油系的检测与维修	197
第二节 进口汽车底盘系统的检测与维修	569
一、传动系的检测与维修	569
二、转向系的检测与维修	601
三、前、后桥及悬挂系统的检测与维修	608
四、制动系的检测与维修	613
第三节 进口汽车电气系统的检测与维修	630
一、点火及起动系的检测与维修	630
二、供电及整车电路的检测与维修	641
三、电器附件的检测与维修	650
四、汽车仪表的检测与维修	665
五、汽车安全气囊的检测与维修	680
第四节 进口汽车其他系统的检测与维修	688
一、进口汽车的修、改、代方法	688
二、车身计算机系统的诊断	693
三、高级灯光系统与电子仪表板的诊断与维修	702
四、底盘电子控制系统的诊断	713
第八章 汽车环保新技术	743
第一节 概述	743
第二节 清洁燃料	748

一、燃油组成对汽车排放的影响	748
二、我国车用燃料的现状	748
三、我国燃油与世界燃油的差距	750
四、我国燃油的发展趋势和对策	759
第三节 电子控制与催化转化器	761
一、汽油机电控系统	761
二、柴油机电喷技术的发展	764
三、汽车尾气催化转化技术	765
第四节 电动汽车与双燃料汽车	773
一、电动汽车及所用电池的发展	773
二、天然气汽车的发展	776
三、天然气汽车技术	778
第九章 汽车的维护及其作业项目	784
第一节 我国汽车的维护制度	784
第二节 汽车维护的种类和作业项目	785
一、日常维护	785
二、定期维护	785
三、走合维护	786
四、季节维护	786
第三节 轿车的润滑维护	793
第四节 轿车的定期检测与视情修理	794
一、定期检测	794
二、视情修理	796
第五节 汽车维修的发展与展望	811
一、汽车维修的发展状况	811
二、汽车维修的展望	813
第六节 汽车维修管理	818
一、我国汽车维修业管理规划	818
二、计算机在维修管理中的应用	819
附录	827

附录 A 汽车常用修理技术数据	827
附录 B 国产汽车主要技术性能及新旧车型代号对照	860
附录 C 国产与进口机油互换关系	876
附录 D 汽油辛烷值及适应车型压缩比	877
附录 E 轻柴油牌号、凝点和使用地区、季节	877
参考文献	878

第一章 概 论

第一节 汽车工业发展概况

一、北美汽车工业发展概况

在美国，汽车工业消耗了美国 25% 的钢材，50% 的钢铁，60% 的橡胶，33% 的锌，17% 的铝和 40% 的石油；在商业领域，汽车经销商的收入占美国批发商业的 17% 和零售商业的 24%，汽车成为当之无愧的世界第一商品。

美国及世界汽车业的最大功臣之一是亨利·福特（Henry Ford，1863~1947），他带动了世界汽车的第一次大发展。1903 年他成立了福特汽车公司，1908 年福特 T 形车问世，它以性能为中心，简化设计，注重零件互换性，福特由此创立了流水作业大批量生产方式，使成本大为降低，并使汽车市场的重点从欧洲转移到了美国。使福特久负盛名的 T 形大众车共销了 15456868 辆。这样，随着汽车产量的急剧上升和价格的持续下降，福特汽车公司迅速扩大了市场份额，推动了汽车的普及，汽车也从豪华奢侈的工艺品变成了廉价、实用的现代化生活必须品。在福特时代，方便易得的廉价能源和价格不贵的大众汽车很快改变美国的景观。一代美国人感到空前的自由，可以舍弃他们父母居住的地方，革除父母留下的生活习惯，靠自己的力量去创造。福特同时也确定了自己汽车业的霸主地位。从市场占有率来看，在公司开张的第 5 年仅为 9.4%，两年后的 1911 年达到了 20.3%，到了 1914 年达到了 48%。直到目前，福特汽车公司仍然是美国位居第二的汽车厂家。福特汽车公司生产的轿车主要车型有：护卫者牌（Escort，年产 35 万辆左右）、金牛星牌（Taurus）等。1997 年其产量达到 704.7 万辆，国内与国外的产量各占一半。1998 年福特公司在全球共销售汽车 682 万辆汽车，实现销售额超过 1444 亿美元，获得利润 66 亿美元，再创汽车业利润冠军。1999 年 1 月 28 日，美国福特汽车公司宣布它与瑞典沃尔沃轿车公司

达成协议,以 64.5 亿美元收购沃尔沃轿车业务,为其向 21 世纪迈进的目标走出重要的一步。

居美国也是世界汽车之首的通用汽车公司 (GM) 成立了 1908 年。在 20 世纪 20 年代初,斯隆出任公司总裁后,推行集中政策、分散经营的管理体制,强调汽车的式样、价格和用途的多样化,组织专业化生产,鼓励顾客在不同价格、不同型号的产品中任意挑选,使其产量急剧增长,在 1926 年超过福特公司,并取得美国及世界汽车的首领地位至今。通用汽车公司生产的轿车主要车型有:雪维特牌 (Chevette, 年产 40~50 万辆)、美国总统自用车,以及小轿车旁蒂克 (Pontiac) 等。1997 年其产量达到 819.8 万辆 (其中国内生产 430 万辆)。

美国的克莱斯勒 (Chrysler) 汽车公司成立于 1925 年,在 70 年代后期的经济衰退中严重亏损,到了破产的边缘。在当时卡特政府贷款的支持下,著名的李·艾柯卡力挽狂澜,在 1982 年开始扭亏为盈,1984 年盈利 24 亿美元,奠定了美国第三大汽车公司的地位。1998 年 5 月 7 日,在世界汽车的合并浪潮中,它与德国的奔驰汽车公司合并为戴姆勒·克莱斯勒汽车公司。克莱斯勒的轿车车型主要有:戴托那牌和激光牌运动轿车,以及道奇牌小轿车等。

加拿大的汽车工业也很发达,但它主要由美国的三大汽车公司的子公司构成,生产适应严寒、低温的车型。加拿大近几年来汽车产量居世界第七位。

根据《美国汽车新闻》公布的消息,1998 年美国十大畅销车型见表 1-1。

表 1-1 1998 年美国十大畅销车型

名次	车 型	1998 年销量/万辆
1	福特 F 系列皮卡	83.66
2	通用雪佛兰 CK 皮卡	55.99
3	福特探险者越野车	43.15
4	丰田佳美轿车	42.96
5	克莱斯勒道奇公羊皮卡	41.03

(续)

名次	车 型	1998 年销量/万辆
6	本田雅阁轿车	40.11
7	福特金牛座轿车	37.11
8	本田市民轿车	33.16
9	福特道途车	32.81
10	克莱斯勒道奇卡拉万厢式车	29.38

二、欧洲汽车工业发展概况

欧洲是世界汽车的发源地。1885 年至 1886 年,在德国出现了世界第一辆与现代汽车相近似的三轮和四轮的汽油汽车。德国人卡尔·本茨(Karl Benz)于 1885 年制成第一辆三轮汽车,装有单缸、785mL 功率为 588.4W 的汽油机,时速 15km,并于 1886 年 1 月 29 日取得德国专利。经汽车发明厂家戴姆勒·奔驰(Daimler-Benz)公司确定,并为世界汽车界公认,1886 年 1 月 29 日定为世界汽车发明日。

欧洲一直保持着汽车技术上的优势,但分割的市场使其产量难以上升。第二次世界大战前的二三十年代,法国和英国国力较为强盛,其产量均曾一度居世界第二位。二战后,德国与意大利大力发展汽车工业,分别于 1956 年和 1963 年使产量突破百万辆大关而居当时世界第二位和第三位。50 年代末、60 年代初,欧洲共同体市场的开放使汽车工业市场扩大,成本下降,需求急剧上升。整个欧洲的汽车产量由 50 年代初占世界总产量的 14% (1950 年 160 多万辆) 猛增到 1970 年的 1137 万辆水平,由此超过美国,并形成世界汽车工业的第二次大发展。

在欧洲各国中,德国、意大利和法国的汽车工业较为集中,汽车生产垄断于几大公司手中。德国的戴姆勒·奔驰集团、意大利的菲亚特集团和德国的大众集团,按 1988 年的各种工业总销售额列入了世界最大 20 家公司中。在法国则有雷诺公司和别儒—雪铁龙集团。

德国的大众汽车股份公司是该国产量最大、也是比较年轻的汽车厂家,以生产“大众型”小轿车和轻型商用车辆而著称。该公司加上它