

中级汽车修理工 自学读本 (修订版)

宋 森 孙文英 主编



金盾出版社

中级汽车修理工自学读本

(修订版)

主编 宋 森 孙文英
编著 宋雨萌 宋国言

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书按照国家新的技术标准要求,根据发动机修理工、底盘修理工、电气设备修理工、空调修理工、车身钣金修理工和车身涂装修理工的实际需要,从应知、应会和维修实例三个方面,分章逐节进行了详细阐述。

本书内容丰富、图文并茂、通俗易懂,既可供汽车修理工和汽车驾驶员自学,也可供汽车院校维修专业的教学人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

中级汽车修理工自学读本/宋森,孙文英主编.—修订版.—北京:金盾出版社,2006.12

ISBN 7-5082-4229-7

I. 中… II. ①宋…②孙… III. 汽车—车辆修理—技术培训—自学参考资料 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 103637 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京印刷一厂

正文印刷:北京 2207 工厂

装订:海波装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:19.875 字数:572 千字

2006 年 12 月修订版第 9 次印刷

印数:79001—89000 册 定价:34.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

修订版前言

从1993年12月到1997年8月,笔者曾先后将初、中、高三级《汽车修理工自学读本》献给了读者。承蒙广大读者错爱,使该套丛书在十多年的时间内得以多次重印。然而近年来,每当我收到重印样本或从该书中查阅资料时,都有一种“已经过时”之感:首先,该套丛书是依据原机械工业部1985年制定的《汽车修理工技术等级标准》编写的,这一标准已经被新标准代替;其次,书中介绍的内容有些已经淘汰(譬如解放CA10B型和CA15型及一些其他型汽车的资料),而许多现代的技术(譬如电喷发动机、自动变速器、制动防抱死装置等)所占的篇幅却比较少,有的内容(譬如机械制图、机械设计、热处理、金属切削加工、电焊等专业工种方面的知识)尽管占了很大篇幅,却没有多大的实用价值;第三,随着人们消费观念和社会经济体制的变革,旧件修复技术和全民(或集体)所有制的汽车运输业管理知识也失去了原有的意义。出于这些考虑,笔者按照新的国家职业标准,重新编写了这本《中级汽车修理工自学读本》(修订版)。

本书是在对汽车维修工种的技术标准进行综合、归纳后,从中筛选出发动机修理工、底盘修理工、电气设备修理工、空调修理工、车身钣金修理工和车身涂装修理工六个工种,并从实用的角度出发,分别从应知、应会和维修实例三个方面进行详细阐述。还针对原版书中存在的问题,做了较大的增、删、改,重点增加了电子新技术在汽车各部分应

用的内容,并将作者的汽车驾驶、修理、技术管理中的新经验充实进来,从而提高了本书的先进性和实用性。

这是本套丛书中的第二本,不久,还将把《高级汽车修理工自学读本》(修订版)献给读者。

本书编写人员还有宋景杨、海银凤、宋璟超和寇程秋。

由于笔者知识有限,对于新型汽车的维修实践还较欠缺,本书中一定会有一些不足之处,望广大读者批评指正。

作 者
2006.10

目 录

第一篇 汽车修理工通用基础知识要求标准	1
第一节 常用车辆技术性能	1
第二节 主要总成需要大修的标志	10
第三节 汽车修理技术标准	10
第四节 各种零件可用、可修和可换的技术鉴定	12
第五节 汽车故障的变化规律和诊断方法	21
第二篇 发动机修理工技术要求标准	25
第一章 应知部分	25
第一节 发动机主要部件的修理技术条件	25
第二节 发动机主修和性能调试作业	25
第二章 应会部分	29
第一节 水冷式发动机整机维修技术	29
第二节 曲柄连杆机构维修技术	34
第三节 配气机构维修技术	48
第四节 润滑系统维修技术	58
第五节 水冷却系统维修技术	62
第六节 空气冷却系统维修技术	70
第七节 汽油发动机化油器式燃料供给系统维修技术	71
第八节 汽油发动机直接喷射式燃料供给系统维修 技术	85
第九节 柴油发动机燃料供给系统维修技术	91
第十节 搪磨发动机气缸工艺	100
第十一节 连杆轴承和曲轴轴承搪削工艺	118
第十二节 诊断和排除发动机异响故障	122

第三章 维修实例	153
第一节 红旗 CA7220 型轿车 CA488-3 型发动机的总装配作业	153
第二节 排除汽油机常见油路故障	172
第三节 排除柴油机常见油路故障	184
第四节 排除蓄电池点火系统常见故障	205
第三篇 底盘修理工技术要求标准	221
第一章 应知部分	221
第一节 前轮定位的作用	221
第二节 底盘主要总成的修理技术条件	223
第三节 轮胎不正常磨损的原因和轮胎的正确换位	224
第二章 应会部分	228
第一节 传动系统维修技术	228
第二节 行驶系统维修技术	239
第三节 转向系统维修技术	244
第四节 制动系统维修技术	248
第五节 诊断和排除底盘异响故障	258
第三章 维修实例	287
第一节 检修动力转向装置	287
第二节 检修液压制动装置	294
第三节 检修奥迪轿车的传动系统和制动系统部分 项目	301
第四篇 电气设备修理工技术要求标准	309
第一章 应知部分	309
第一节 蓄电池充电技术	309
第二节 电气设备主要部件性能测试	318
第二章 应会部分	334
第一节 电源设备维修技术	334
第二节 起动机维修技术	347

第三节 点火系统维修技术	351
第四节 照明灯、信号灯及仪表维修技术	359
第五节 辅助电气设备维修技术	380
第六节 车身电动件维修技术	384
第三章 维修实例	392
第一节 奥迪轿车部分电气项目检修	392
第二节 桑塔纳轿车部分电气项目检修	394
第五篇 空调修理工技术要求标准	398
第一章 应知部分	398
第一节 空调制冷系统主要总成的作用、构造与工作 原理	398
第二节 独立式空调制冷系统冷气空调发动机的作用、 构造与工作原理	407
第二章 应会部分	409
第一节 空调采暖系统维修技术	409
第二节 空调制冷系统的拆装及故障排除	415
第三节 空调制冷系统部件检修技术	424
第四节 使用专用工具进行空调制冷系统维修作业	450
第三章 维修实例	454
第一节 典型汽车空调采暖系统检修	454
第二节 典型汽车空调制冷系统检修	460
第六篇 车身钣金修理工技术要求标准	464
第一章 应知部分	464
第一节 客车车身结构	464
第二节 大客车车身修理技术条件	466
第三节 钣金加工成型工艺	471
第二章 应会部分	490
第一节 车体通用维修技术	490
第二节 货车车体维修技术	504

第三节 客车车体维修技术	506
第四节 轿车车体维修技术	511
第五节 车门和车窗维修技术	519
第六节 车外钣金件和车身内饰件维修技术	529
第七节 车身附件维修技术	531
第三章 维修实例	533
第一节 奥迪轿车车身钣金维修	533
第二节 解放牌汽车车身钣金维修	548
第七篇 车身涂装修理工技术要求标准	553
第一章 应知部分	553
第一节 汽车涂料涂覆标记	553
第二节 客车车身涂层技术条件	556
第二章 应会部分	564
第一节 车身涂装前预处理技术	564
第二节 涂料调配和使用技术	565
第三节 除锈和空气喷涂设备使用技术	593
第四节 车身涂装技术	599
第五节 车身涂层维护技术	612
第三章 维修实例	615
第一节 涂料在施工过程中产生的病态防治	615
第二节 玻璃纤维制件漆面损伤修理	627

第一篇 汽车修理工通用 基础知识要求标准

第一节 常用车辆技术性能

一、汽车技术性能

国标 GB3730.2—1983 规定如下:

1. 最大总质量(kg)

制造厂根据特定使用条件,考虑到材料强度、轮胎承载能力等因素而核定出来的质量,即最大装载质量与整车装备质量之和。

2. 最大装载质量(kg)

最大总质量与整车装备质量之差。

3. 整车装备质量(kg)

整车净质量(包括装备有车身、电气和车辆正常行驶所需要的辅助设备质量)和下列部分的质量之和:冷却液、燃油、润滑剂、备用胎、灭火器、随车工具等。

4. 汽车长(mm)

垂直于车辆纵向对称平面,并分别抵靠在汽车前、后最外端突出部位的两垂面之间的距离(图 1-1-1 中的 L)。

5. 汽车宽(mm)

平行于车辆纵向对称平面,并分别抵靠在车辆两侧固定突出部位(除后视镜、侧面标志灯等)的两平面之间的距离(图 1-1-1 中的 S)。

6. 汽车高(mm)

车辆支承平面与车辆最高突出部位相抵靠的水平面之间的距离

(图 1-1-1 中的 H)。

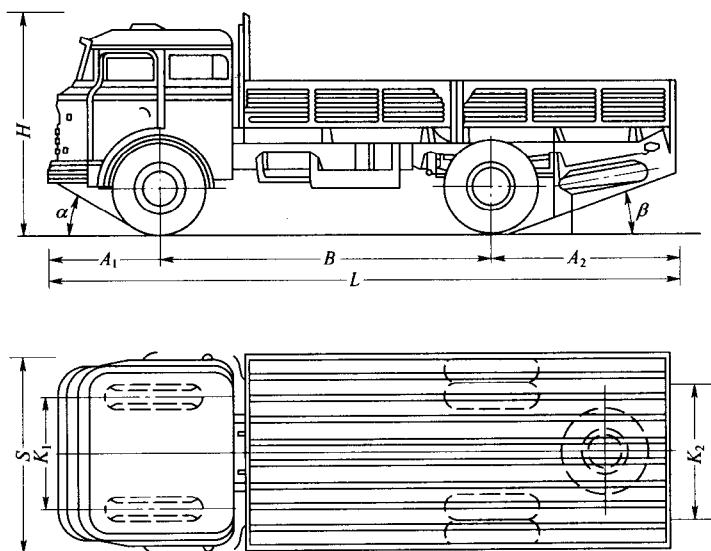


图 1-1-1 汽车外廓尺寸

7. 轴距(mm)

通过车辆同一侧相邻两车轮中心点,并垂直于车辆纵向对称平面的两垂线之间的距离(见图 1-1-1 中的 B)。多轴汽车的总轴距为各轴距之和。

8. 轮距(mm)

在支承平面上,同轴左、右车轮两轨迹中心间的距离(轴两端为双轮时,为左、右两条双轨迹的中心线间的距离(图 1-1-1 中的 K_1 和 K_2)。

9. 前悬(mm)

通过两前轮中心的垂面与抵靠在车辆最前端,并垂直于车辆纵向

对称平面的垂面之间的距离(图 1-1-1 中的 A_1)。

10. 后悬(mm)

通过车辆最后车轮轴线的垂面,与抵靠在车辆最后端并垂直于车辆纵向对称平面的垂面之间的距离(图 1-1-1 中的 A_2)。

11. 接近角

车辆支承平面与切于前轮轮胎外缘,并通过汽车前端突出点的平面之间的夹角(图 1-1-1 中的 α)。

12. 离去角

车辆支承平面与切于最后车轮轮胎外缘,并通过汽车后端突出点平面之间的夹角(图 1-1-1 中的 β)。

13. 最小离地间隙(mm)

车辆支承平面与垂直于该平面除车轮外的最低点之间的距离。

14. 转弯直径(mm)

转向外轮的中心平面(转向盘转到极限位置)在车辆支承平面上的轨迹圆直径。

15. 最高车速(km/h)

汽车在平坦公路上行驶时,能达到的最大速度。

16. 最大爬坡度($^{\circ}$ 或%)

汽车在满载时的最大爬坡能力。

17. 平均燃油消耗量(L/100km)

汽车在公路上行驶时,平均的燃油消耗量。

二、几种轿车的主要技术性能

见表 1-1-1。

表 1-1-1 常见轿车主要技术性能参数

车名、型号	驱动型式	座位数 (含驾驶员)	装备质量/kg	总质量/kg	外形尺寸 (长×宽×高) /mm	轴距 /mm	轮距/mm		最小离地间隙 /mm	最高车速 (km/h)	最大爬坡度 /%	平均耗油量 (L/100km)	最小转弯半径 /m
							前	后					
宝马 BMW750i	4×2	5	1830	2350	4910×1844×1412	2832	1529	1557	—	250	—	13.2	5.4
一汽奥迪 100Sport	4×2	5	1257	1713	4793×1814×1422	2687	1476	1459	136	204.8	33	9.6	5.5
一汽奥迪 100	4×2	5	1130	1840	4792×1814×1422	2687	1468	1467	120	175	—	市区 10.7 90km/h 时 6.6	5.8
一汽高尔夫	前驱动	5	955	1450	4385×1675×1415	2475	1427	1422	138	165	—	6	5.25
上海桑塔纳	4×2	5	991	1460	4793×1814×1422	2687	1414	1422	138	169	—	市区 10.5 90km/h 时 6.6 120km/h 时 8.8	5.8
广州标致 505	4×2	8	1370	2010	4901×1730×1540	2900	1481	1450	130	160	—	市区 13.8 90km/h 时 8.2 120km/h 时 8.8	6.0
天津夏利 TJ7100U	前驱动	4	735	1100	3610×1600×1385	2340	1340	1310	180	140	37	4.5	4.4
凌志 LS400	4×2	5	1752	—	4995×1829×1415	2815	1565	1565	—	—	—	10.2	5.5
皇冠 CROWN2.8	4×2	5	1520	2035	4860×1720×1400	2720	1440	1440	155	178	50	6.3	5.95

续表 1-1-1

车名、型号	发动机型式	最大功率 (kW)/ 转速 (r/min)	最大扭矩 (N·m)/ 转速 (r/min)	排量 /L	压缩 比	缸径/ 行程 /mm	供油型式	变 速 器						
								类型	I	II	III	IV	V	R
宝马 BMW7501	V12、双顶置凸轮轴、48气门	220/5800	450/4500	4.988	8.8	87/75	宝马数字电子系统	自动四档	2.48	1.48	1.00	0.73	—	2.09
一汽奥迪 100Sport	四冲程、水冷、L5、汽油机	110/5700	187/3500	2.23	10	81/86.4	BOSCH机械喷射系统	手动	3.60	2.12	1.45	0.71	0.857	3.50
一汽奥迪 100	四冲程、水冷、L4、汽油机	62.2/3500	145/3500	1.8	8.5	81/86.4	KEIHIN化油器式	手动	3.455	2.10	1.33	1.02	0.838	3.50
一汽高尔夫	L4、水冷、汽油机	55/5000	125/2500	1.60	9.0	81/77.4	化油器式	手动	3.455	1.29	1.44	1.13	0.91	3.17
上海桑塔纳	L4、水冷、汽油机	66.2/5200	145/3500	1.8	8.5	81/86.4	KEIHIN化油器式	手动	3.455	1.78	0.91	0.90	—	3.167
广州标致 505	L4、水冷、汽油机	93/5500	164/3000	1.97	8	88/81	双腔化油器式	手动	3.59	2.09	1.37	1.00	0.82	3.63
天津夏利 TJ7100U	L3、水冷、汽油机	38/5600	75.5/3200	1.00	9.5	76/73	双腔化油器式	手动	3.966	2.30	1.51	1.00	—	4.36
凌志 LS400	V8、顶置双凸轮轴、32气门	186.4/5600	353/4400	3.969	—	—	电控汽油喷射式	自动四档	—	—	—	—	—	—
皇冠 CROWN2.8	L6、水冷、汽油机	128.7/5600	240/4400	2.76	9.2	83/91	电控汽油喷射系统或双腔化油器式	手动	2.45	1.45	1.00	0.69	—	2.12

续表 1-1-1

车名、型号	离合器类型	驱动桥		轮胎规格	前轮定位				转向器型式	制动系型式
		型式	主减速比		前轮外倾	主销内倾	主销后倾	前束/mm		
宝马 BMW7501	液力变矩器	—	—	225/60VR15	—	—	—	—	循环球式、动力转向	前后通风盘式、带 ABS
一汽奥迪 100Sport	单片、干式、液压	准双曲线锥齿	3.89	185/70HR14	—	—	—	—	齿轮齿条式、助力	盘式、双管路、前后分开、带 ABS
一汽奥迪 100	单片、干式、液压	准双曲线锥齿	3.89	185/70HR14	0° ± 30'	—	50° ± 40'	0° ± 30'	齿轮齿条式、助力	盘式、双管路、前后分开、带 ABS
一汽高尔夫	—	斜齿圆柱齿轮	3.67	185/60R14H	—	—	—	—	齿轮齿条式	前盘、后鼓、双管路对角线分开、助力
上海桑塔纳	单片、干式、膜片弹簧	斜齿圆柱齿轮	—	185/70SR13	-30' ± 20' 左右差 ≤ 15'	—	30'	-1~ -3	齿轮齿条式	双管路、助力、前盘、后鼓
广州标致 505	单片、干式、膜片弹簧	斜齿圆柱齿轮	4.11	185/60SR14	—	—	—	1~3	齿轮齿条式	前盘、后鼓、双管路、前后分开、助力
天津夏利 TJ7100U	单片、干式、膜片弹簧	—	5.125	145SR13	1°30'	11°35' ± 1°30'	3°40' ± 1°30'	9 ± 4	齿轮齿条式	前盘、后鼓、液压双管路、前后分开、真空助力
凌志 LS400	液力变矩器	—	—	225/60VR16	—	—	—	—	齿轮齿条式、动力转向	前后通风盘式、带 ABS
皇冠 CROWN2.8	液力变矩器	—	4.1	195/70SR14	—	—	—	—	循环球式、助力	盘式、前后分开、双管路、助力

续表 1-1-1

车名、型号	驱动型式	座位数 (含驾驶员)	装备质量/kg	总质量/kg	外形尺寸 (长×宽×高) /mm	轴距 /mm	轮距/mm		最小离地间隙 /mm	最高车速 (/km/h)	最大爬坡度 /%	平均耗油量 (/L/100km)	最小转弯半径 /m
							前	后					
马自达 929	4×2	5	1520	1990	4920×1795×1395	2850	1570	1520	140	194	—	12.5	5.3
日产公爵 Cedric	4×2	5	1430	1915	4860×1720×1430	2735	1440	1400	165	—	—	—	5.9
雷诺 21 GTX	4×2	4	1140	1720	4644×1715×1427	2809	1429	1406	119	191	33	9.3	5.2
丰田佳美 DX	前驱动	5	1405	—	4770×1770×1400	2619	—	—	—	186	—	8.1	—
福特 Orion 1.5GL	4×2	5	908	1328	4191×1588×1334	2400	1400	1400	179	182	—	8.5	5.4
奔驰 300CE	4×2	4	1418	1919	4650×1740×1410	2720	1500	1490	191	217	33	10.7	5.5
法拉利 348	4×2	2	1463	—	4229×1894×1168	2451	1502	1578	—	262	—	11.8	5.95

续表 1-1-1

车名、型号	发动机型式	最大功率 (kW)/ 转速 (r/min)	最大扭矩 (N·m)/ 转速 (r/min)	排量 /L	压缩 比	缸径/ 行程 /mm	供油型式	变 速 器						
								类型	传 动 比					
									I	II	III	IV	V	R
马自达 929	V6、双顶置凸轮轴、24气门	135/6000	260/3500	2.54	9.5	90.0/ 77.4	多点汽油喷射系统	自动四档	2.78	1.545	1.00	0.694	—	2.272
日产公爵 Cedric	四冲程、V6、水冷、汽油机	96/4800	220/2800	2.96	9.0	87/83	双阻风门下吸式化油器	手动	3.32	1.902	1.308	1.00	0.759	3.382
雷诺 21GTX	四冲程、L4、水冷、汽油机	86.5/5500	168/4500	1.995	10.0	88/82	MFI 多点汽油喷射系统	手动	4.09	2.18	1.41	1.03	0.86	3.55
丰田佳美 DX	L4、双顶置凸轮轴、16气门	86/5200	168/4400	2.164	—	—	电控汽油喷射	自动四档	—	—	—	—	—	—
福特 Orion 1.5GL	四冲程、L4、水冷、汽油机	58/5800	126/3000	1.60	9.5	80/79	Ford 可变喉管化油器	手动	3.15	1.91	1.28	0.95	0.76	3.62
奔驰 300CE	四冲程、L6、水冷、汽油机	138/5700	260/4400	2.96	9.2	88.5/ 80.3	Bosch KE 汽油喷射系统	自动	3.68	2.41	1.44	1.00	—	5.14
法拉利 348	V8、顶置双凸轮轴、32气门	235.5/ 7200	321.4/ 5000	3.405	10.8	—	电控汽油喷射	手动	3.65	2.39	1.66	1.24	0.98	—