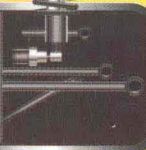




汽车修理工
上岗速成系列



KUAI SU XUE XI
WEI XING CHE

快速 学修

微型车

杨智勇 主编



化学工业出版社

汽车修理工
上岗速成系列



快速 学修 微型车

杨智勇 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

快速学修微型车/杨智勇主编. —北京: 化学工业出版社, 2013.9

(汽车修理工上岗速成系列)

ISBN 978-7-122-18066-7

I. ①快… II. ①杨… III. ①微型汽车-车辆修理
IV. ①U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 173003 号

责任编辑: 周 红

文字编辑: 陈 喆

责任校对: 吴 静

装帧设计: 尹琳琳

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 装: 化学工业出版社印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张 8½ 字数 237 千字

2013 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

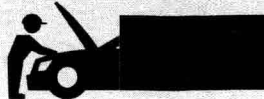
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

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: 29.00 元

版权所有 违者必究



前言

以五菱、长安和哈飞等为代表的微型客车，由于其机动灵活、价格较低、油耗少、使用方便等特点，越来越受到人们的喜爱。受汽车下乡和购置税优惠等利好政策的推动，刺激了农村及广大城乡汽车消费市场大幅增长，微型客车的用户中，农村及城乡购车者的比例大幅增加。

目前，微型客车的生产能力、市场占有率和社会保有量均有较大幅度的提高。随着通用五菱、长安和哈飞等微型客车社会保有量的增加，广大用户迫切需要深入了解车辆的结构特点和维修方法。为了使广大初学微型客车修理人员和使用人员全面系统地了解微型客车的基础知识，增强维护修理、排除故障的实际能力，掌握微型客车维修等知识，特编写此书。

本书以通俗易懂的语言，围绕初学微型客车修理人员和使用人员所关心的问题，对微型客车的组成及基本工作原理、维修工具的使用、微型客车的一般维护方法、常见一般故障的维修、主要部件的检查等方面的知识都作了详细的介绍。

本书内容丰富，可读性强，实用性强，既可作为初学微型客车维修人员的入门指导，也可供广大微型客车爱好者、驾驶人员以及大中专院校有关专业的师生阅读和参考。

本书由杨智勇主编，刘琦、季成久任副主编。参加编写的还有惠怀策、王恒志、范渝诚、李川峰、李丁年、于宏艳、张宁、高继生、李旭、栾宏宇、王鹏、陈剑飞、张喜平、李艳玲、胡明、崔志刚等。

由于水平所限，不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者



目录

第 1 章	微型车维修技术数据	1
1.1	维修技术数据	2
1.1.1	五菱微型车维修技术数据	2
1.1.2	哈飞微型车发动机机械部分的检修数据	10
1.1.3	导线颜色识别	11
1.1.4	电气元件符号	12
1.2	日常检查与维护	13
1.2.1	车辆日常检查	13
1.2.2	车辆的定期检查与维护	16
第 2 章	发动机机械部分的维修	23
2.1	发动机机械部分的检修	24
2.1.1	曲柄连杆机构	24
2.1.2	配气机构	42
2.1.3	润滑系	51
2.1.4	冷却系	53
2.2	发动机常见故障的诊断	54
2.2.1	发动机综合故障诊断与排除	54
2.2.2	曲柄连杆机构常见故障诊断与排除	62
2.2.3	配气机构常见故障诊断与排除	64
2.2.4	冷却系常见故障诊断与排除	65
2.2.5	润滑系常见故障诊断与排除	67
2.3	发动机的维护	69
2.3.1	发动机润滑系的维护	69
2.3.2	发动机冷却系的维护	72
2.3.3	汽缸压缩压力的检查	76
2.3.4	进气系统真空度的检查	77

2.3.5 机油压力的测试	78
第3章 发动机电控系统的维修	80
3.1 发动机电控系统结构	81
3.1.1 五菱发动机电控系统部件的位置	81
3.1.2 长安微型车发动机电控系统部件位置	81
3.1.3 哈飞微型车发动机电控系统部件的位置	85
3.2 发动机电控系统常见故障的诊断	89
3.2.1 间歇(间断)性故障诊断	89
3.2.2 发动机启动困难故障诊断	91
3.2.3 发动机喘气、功率下降、运转不稳定故障 诊断	92
3.2.4 发动机断火、缺火故障诊断	92
3.2.5 发动机燃油经济性差故障诊断	94
3.3 发动机电控系统故障自诊断	95
3.3.1 五菱微型车发动机电控系统故障自诊断	95
3.3.2 长安微型车发动机电控系统故障自诊断	99
3.3.3 哈飞微型车发动机电控系统故障自诊断	115
第4章 底盘的维修	118
4.1 底盘的检修	119
4.1.1 离合器	119
4.1.2 手动变速器	122
4.1.3 传动轴	127
4.1.4 驱动桥	128
4.1.5 悬架	132
4.1.6 车轮与轮胎	135
4.1.7 转向系	136
4.1.8 制动系	137
4.2 底盘常见故障的诊断	146
4.2.1 离合器	146
4.2.2 手动变速器	149
4.2.3 万向传动装置	152
4.2.4 驱动桥	154
4.2.5 轮胎	156
4.2.6 转向系	159

4.2.7 制动系	164
4.3 底盘的维护	171
4.3.1 离合器的维护	171
4.3.2 手动变速器的维护	172
4.3.3 车轮与轮胎的维护	173
4.3.4 转向系统的维护	176
4.3.5 制动系统的维护	177
第5章 电气设备的维修	186
5.1 电气设备的检修	187
5.1.1 交流发电机	187
5.1.2 启动机	188
5.1.3 电子点火系统	194
5.1.4 组合仪表	198
5.1.5 刮水器和洗涤器	201
5.1.6 空调系统	202
5.2 电气设备常见故障的诊断	219
5.2.1 交流发电机及调节器	219
5.2.2 启动系统	221
5.2.3 照明与信号系统	223
5.2.4 安全气囊	227
5.2.5 发动机防盗系统	229
5.2.6 组合仪表	234
5.2.7 刮水器和清洗器	244
5.2.8 音响	245
5.2.9 空调系统	247
5.3 电气设备的维护	252
5.3.1 蓄电池的维护	252
5.3.2 发电机与调节器的维护	255
5.3.3 启动机的维护	257
5.3.4 点火系统的维护	258
5.3.5 空调系统的维护	259
参考文献	264



汽车修理工上岗速成系列
快速学修微型车



第1章

微型车维修 技术数据



1.1 维修技术数据

1.1.1 五菱微型车维修技术数据

(1) 发动机技术数据

① 发动机 (1.05L) 机械系统技术数据见表 1-1。

表 1-1 1.05L 发动机机械系统技术数据

项 目	技 术 数 据
发动机(LJ465Q3-1 AE6 或 LJ465Q3-1 AE2)	
类型	直列式四缸四冲程、水冷、V 型 8 气门、单顶置凸轮轴式
汽缸数	4 缸
主轴承数	5
点火顺序	1—3—4—2
缸径	65.5mm
冲程	78mm
排量	1051cm ³
压缩比	9
怠速转速	(850±50)r/min
标定功率	38.5kW/5200r/min
标定转矩	83N·m/3000~3500r/min
汽缸盖	
缸盖与曲轴箱接触表面的平面度	<0.05mm
缸盖与进、排气歧管接合表面的平面度	<0.10mm
摇臂和摇臂轴	
摇臂孔径	φ14.985~15.005mm
摇臂轴直径	φ14.965~14.980mm
进气摇臂与摇臂轴的间隙	<0.07mm
排气摇臂与摇臂轴的间隙	<0.10mm
摇臂轴的直线度	<0.06mm
气门和气门导杆	
进气门间隙	冷态 0.13~0.18mm;热态 0.23~0.28mm
排气门间隙	
气门导管内径	φ7.000~7.015mm
进气气门杆部直径	φ6.965~6.980mm
排气气门杆部直径	φ6.955~6.970mm
进气门导管配合间隙	<0.07mm
排气门导管配合间隙	<0.09mm



续表

项 目		技 术 数 据
进气门杆端部终端偏斜		$<0.12\text{mm}$
排气门杆端部终端偏斜		$<0.16\text{mm}$
进气气门大端厚度		$>0.6\text{mm}$
排气气门大端厚度		$>0.7\text{mm}$
气门杆端面研磨量		$<0.5\text{mm}$
气门 45° 锥面径向跳动度		$<0.03\text{mm}$
标准气门阀座 45° 锥面色带宽度		$1.3\sim1.5\text{mm}$
气门弹簧		
气门弹簧自由长度		$>46.5\text{mm}$
气门弹簧预负荷		$>235.2\text{N}$ (气门弹簧被压缩到 40mm 时)
气门弹簧垂直度		$<2.0\text{mm}$
凸轮轴		
凸轮轴直线度		$<0.10\text{mm}$
进气凸轮高度		$>36.100\text{mm}$
排气凸轮高度		$>36.100\text{mm}$
凸轮轴径向间隙		$<0\sim15\text{mm}$
凸轮轴止推间隙		$<0.30\text{mm}$
进气支管		
真空度		$>0.053\text{MPa}$ (采用 850r/min 时测量的真空数值)
曲轴箱与活塞		
曲轴箱顶平面的平面度		$<0.05\text{mm}$
任何两个缸孔直径差距		$<0.05\text{mm}$
活塞标准直径		$\phi 65.465\text{mm}$
汽缸直径		$\phi 65.500\text{mm}$
活塞与缸孔的配缸间隙		$0.025\sim0.045\text{mm}$
汽缸压力		$>1.176\text{MPa}$ (采用 300r/min 时测量的数值)
汽缸压力差		$<0.098\text{MPa}$ (采用 300r/min 时测量的数值)
活塞环		
活塞环厚	第一道气环	$1.47\sim1.49\text{mm}$
	第二道气环	$1.47\sim1.49\text{mm}$
	刮油环	0.45mm
活塞的环槽宽	第一道气环	$1.52\sim1.54\text{mm}$
	第二道气环	$1.51\sim1.53\text{mm}$
	刮油环	$2.81\sim2.83\text{mm}$
槽内的环间隙	第一道气环	$<0.12\text{mm}$
	第二道气环	$<0.10\text{mm}$

续表

项 目		技术数据
活塞环开口间隙	第一道和第二道气环	$<0.7\text{mm}$
	组合油环	$<1.8\text{mm}$
连杆		
连杆大端止推间隙		$<0.30\text{mm}$
连杆两端相对弯曲		$<0.05\text{mm}$
连杆两端相对扭曲		$<0.10\text{mm}$
连杆小头孔直径		$\phi 16.003 \sim 16.013\text{mm}$
活塞销直径		$\phi 15.995 \sim 16.000\text{mm}$
连杆小头孔与活塞销间隙		$<0.05\text{mm}$
连杆轴颈与连杆瓦间隙		$<0.08\text{mm}$
曲轴		
曲轴主轴颈径向跳动		0.06mm
曲轴止推间隙		$<0.30\text{mm}$
曲轴止推片厚度	标准	2.500mm
	加厚 0.0625mm	2.563mm
	加厚 0.125mm	2.625mm
曲轴轴颈的椭圆度和锥度(不均匀磨损)		$<0.01\text{mm}$
主轴颈与主轴瓦的间隙		$<0.08\text{mm}$
飞轮		
飞轮的表面烧伤厚度		$<0.2\text{mm}$
启动机		
小齿轮端至小齿轮止动套圈的间距		最少 0.6mm
火花塞		
火花塞间隙		$0.7 \sim 0.8\text{mm}$
机油泵		
机油泵转速 1500r/min 时的压力		200kPa
机油泵转速 3000r/min 时的压力		320kPa
机油压力		
油压正常值		$294.20 \sim 441.30\text{kPa}$ (采用 3000r/min 时测量的数值)

② 发动机 (1.3L) 机械系统技术数据见表 1-2。

表 1-2 发动机 (1.3L) 机械系统技术数据

项 目	技术数据
发动机(LJ474Q3E2)	
类型	直列式四缸四冲程、水冷、V 型 16 气门、单顶置凸轮轴式



续表

项 目	技术数据
汽缸数	4 缸
主轴承数	5
点火顺序	1—3—4—2
缸径	74mm
冲程	76mm
排量	1310cm ³
压缩比	9.5
怠速转速	(750±50)r/min
标定功率	60.5kW/6000r/min
标定转矩	102N·m/3000r/min
汽缸盖	
汽缸盖与曲轴箱连接表面的平面度	<0.05mm
汽缸盖与进、排气歧管接合表面的平面度	<0.10mm
摇臂和摇臂轴	
摇臂孔径	15.985~16.005mm
摇臂轴直径	15.969~15.984mm
摇臂与摇臂轴的间隙	<0.09mm
摇臂轴的直线度	<0.20mm
气门和气门导杆	
进气门间隙	冷态 0.13~0.17mm;热态 0.17~0.21mm
排气门间隙	冷态 0.23~0.27mm;热态 0.27~0.31mm
进气气门杆部直径	5.465~5.480mm
排气气门杆部直径	5.440~5.455mm
气门导管内径	5.500~5.512mm
进气门导管配合间隙	<0.07mm
排气门导管配合间隙	<0.09mm
进气门杆末端偏移	<0.14mm
排气门杆末端偏移	<0.18mm
气门导管内径应比气门杆大	0.03mm
气门导管凸出高度	11.5mm
进气气门大端厚度	>0.6mm
排气气门大端厚度	>0.7mm
气门 45°锥面径向跳动度	<0.03mm
标准气门阀座 45°锥面色带宽度	1.1~1.3mm
气门弹簧	
气门弹簧自由长度	>36.67mm
气门弹簧预负荷	>93N(气门弹簧被压缩到 31.5mm 时)
气门弹簧垂直度	<2.0mm

续表

项 目		技 术 数 据
凸轮轴		
凸轮轴直线度		$<0.10\text{mm}$
进气凸轮高度		$>36.084\text{mm}$
排气凸轮高度		$>35.800\text{mm}$
轴颈孔直径		$28.000\sim 28.021\text{mm}$
凸轮轴轴颈外径		$27.939\sim 27.960\text{mm}$
凸轮轴径向间隙		$<0.12\text{mm}$
凸轮轴止推间隙		$0.1\sim 0.3\text{mm}$
进气支管		
真空度		$58.7\sim 74.7\text{kPa}$ (采用 750r/min 时测量的真空数值)
曲轴箱		
曲轴箱顶平面的平面度		$<0.06\text{mm}$
缸孔直径极限		74.15mm
缸孔锥度和失圆度极限		0.10mm
活塞与缸孔的配缸间隙		$0.020\sim 0.040\text{mm}$
汽缸压力		$>1.20\text{MPa}$ (采用 250r/min 时测量的数值)
汽缸压力差		$>0.1\text{MPa}$ (采用 250r/min 时测量的数值)
活塞环		
槽内的环间隙	第一道气环	$0.03\sim 0.07\text{mm}$
	第二道气环	$0.02\sim 0.06\text{mm}$
活塞环开口间隙	第一道气环	$<0.7\text{mm}$
	第二道气环	$<0.7\text{mm}$
	组合油环	$<1.8\text{mm}$
连杆		
连杆大端止推间隙		$<0.35\text{mm}$
连杆的弯曲度		$<0.05\text{mm}$
连杆的扭曲度		$<0.10\text{mm}$
小头孔直径		$\phi 19.003\sim 19.011\text{mm}$
活塞销直径		$\phi 18.997\sim 19.000\text{mm}$
小头孔与活塞销间隙		$<0.05\text{mm}$
连杆轴颈与连杆瓦间隙		$<0.08\text{mm}$
曲轴		
曲轴主轴颈径向跳动		$<0.06\text{mm}$
曲轴止推片的厚度	标准	2.500mm
	加厚 0.0625mm	2.563mm





续表

项 目	技 术 数 据
曲轴止推间隙	$<0.38\text{mm}$
曲轴轴颈的椭圆度和锥度(不均匀磨损)	$<0.01\text{mm}$
主轴颈与主轴瓦的间隙	$<0.05\text{mm}$
飞轮	
飞轮端面跳动	$<0.2\text{mm}$
启动机	
小齿轮端至小齿轮止动套圈的间距	最少 0.6mm
火花塞	
火花塞间隙	$0.7\sim 0.8\text{mm}$
机油泵	
外转子与壳体之间的径向间隙	$<0.31\text{mm}$
外转子与壳体之间的侧间隙	$<0.15\text{mm}$
齿轮和泵盖的距离	$0.05\sim 0.12\text{mm}$
3000r/min 时的压力	$470\sim 510\text{kPa}$
机油压力	
油压正常值	$330\sim 430\text{kPa}$ (采用 4000r/min 时测量的数值)

③ B 系列发动机机械系统技术数据见表 1-3。

表 1-3 B 系列发动机机械系统技术数据 (1.1L 发动机)

项 目	技 术 数 据
一般数据	
发动机类型	直列四缸、水冷、双顶置凸轮轴(16 气门)、进气道多点燃油电控喷射、四冲程汽油机
排量	1.149L
缸径	69.7mm
冲程	75.3mm
压缩比	9.8
最大功率	60kW/6000r/min
最大转矩	103N·m/4000r/min
火花塞间隙	$0.8\sim 0.9\text{mm}$
点火顺序	1—3—4—2
汽缸体	
汽缸直径	69.7mm
缸孔平面度—最大	0.013mm

续表

项 目	技 术 数 据
缸孔圆柱度—最大	0.013mm
凸轮轴	
凸轮轴轴径	23mm
冷却系统	
容量	3L
曲轴	
连杆轴颈直径	35mm
连杆轴颈失圆度	0.004mm
曲轴端隙	0.08~0.29mm
曲轴主轴承间隙—全部	0.015~0.040mm
曲轴主轴颈直径	49mm
曲轴主轴承轴颈失圆度	0.003mm
汽缸盖	
总高	113.5mm
气门导管高度	(13±0.2)mm
润滑系统	
润滑类型	强制加飞溅
机油容量—带机滤器	2.7L
机油泵	
机油泵压力(4000±40)r/min	274.4kPa
机油压力(4000±40)r/min	274.4~(333±39)kPa
活塞环端隙	
活塞环闭口间隙与侧隙	0.15~0.20mm
活塞	
与汽缸孔间隙	0.01~0.03mm
活塞直径	69.7mm
活塞凸出量—最大	0.5mm
活塞锥度	0.013mm
活塞销	
活塞销与活塞间隙	0.0035~0.0140mm
活塞销直径	(17±0.005)mm
活塞销长度	(53.5±0.25)mm
活塞销偏移量—朝推力侧	0.8mm
气门	
进气门直径	(25.9±0.12)mm
排气门直径	(23.5±0.12)mm
气门工作面角度	45°





续表

项 目	技 术 数 据
气门工作面跳动量	0.03mm
进气门座宽度	(5.8 ± 0.075) mm
排气门座宽度	(5.4 ± 0.075) mm
进气门杆直径	(4.972 ± 0.007) mm
排气门杆直径	(4.963 ± 0.007) mm
气门导管内径	5.000~5.012mm
进气门间隙	0.075~0.125mm
排气门间隙	0.245~0.295mm
气门弹簧	
气门弹簧自由长度	43.67mm
气门弹簧预负荷	(210 ± 8.40) N/25.7mm
气门弹簧垂直度	2°

(2) 车轮定位参数 (无负载) 技术数据 (见表 1-4)

表 1-4 车轮定位参数 (无负载) 技术数据

前轮定位项目		规 格
外倾角		$45' \pm 30'$
主销后倾角		$3^{\circ}15' \pm 45'$
主销内倾角		$9^{\circ} \pm 1^{\circ}$
侧滑		$0 \sim \pm 5$ m/km
前束		$0 \sim 5$ mm
车轮最大转角	内轮	37.2°
	外轮	31.6°
左右内轮的极限转差值		$\leq 45'$

(3) 轮胎规格与轮胎充气压力技术数据 (见表 1-5)

表 1-5 轮胎规格与轮胎充气压力技术数据

轮胎型号	项目	技术数据(满载)/kPa	技术数据(空载)/kPa
165/70R13C	前轮胎	230	230
165/70R13LT	后轮胎	230	340
165/70R13	前轮胎	200	200
	后轮胎	200	300

(4) 液压制动系统技术数据 (见表 1-6)

表 1-6 液压制动系统规格技术数据

项 目	技 术 数 据
真空助力器尺寸(直动膜片式)	202mm
制动总泵直径	20.64mm
主缸与活塞间隙	0.15mm
助力器推杆至主缸活塞间隙	0.25~0.5mm
制动盘外径	231mm
制动盘内径	144mm
制动盘厚度	12mm
制动盘摆动量极限	0.10mm
制动块厚度(衬片+制动块钢背)	15mm
摩擦块厚度	10mm
前轮制动缸内径	50.8mm
制动鼓内径(领从蹄式)	220mm
制动器蹄片尺寸(长×宽×厚)	176mm×40mm×5mm
后轮制动缸内径	20.64mm
后轮制动缸活塞与缸体的间隙	0.15mm

1.1.2 哈飞微型车发动机机械部分的检修数据

哈飞微型车发动机机械部分的检修数据见表 1-7。

表 1-7 哈飞微型车发动机机械部分的检修数据

检 测 项 目			标 准 值	极 限 值
压缩压力	规定值		1200~1400kPa(300r/min)	1127kPa(300r/min)
	任 何 两 缸 之 间 压 力 差		不大于 98kPa(300r/min)	不大于 98kPa (300r/min)
气门间隙	进气门	冷 态	0.08mm	—
		热 态	0.1mm	—
	排气门	冷 态	0.1mm	—
		热 态	0.12mm	—
点火提前角			8°~12°(上止点前)	—
汽缸盖	缸垫表面不平度		0.03mm	0.05mm
	歧管座表面不平度		0.05mm	0.1mm
气门与导管	气门导管内径		5.5~5.12mm	—
	导管与气门杆之间的 间隙		进 0~0.047mm、 排 0~0.027mm	—

