

彩色版

一学就会的 500项

汽车维修技能

李林◎主编

500项维修技能
必知必会

300张彩色图片
一学就会



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS





学就会的

500项

汽车维修技能

李林◎主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书对汽车维修作业中常用的维修技能和操作方法作了详细而全面的介绍,同时也介绍了汽车美容与装饰方面的知识。全书共分八章,即汽油发动机、柴油发动机、汽车底盘、汽车空调、汽车电气系统、车身钣金与修复、汽车喷漆、汽车美容与装饰。其中,特别详细地介绍了汽油发动机、汽车底盘和汽车电气三大系统。由于这三部分内容较全,故又细分为各个系统,使读者易于区分和查阅。本书涵盖了汽车维修技工所必须掌握的部件拆装方法、维修技能和故障诊断方法,内容系统、详细,通俗易懂,易学实用。

全书着重强调实际操作能力和相应故障的诊断与排除,即学即用,具有很强的实用性,是一本对汽车维修人员非常有用的培训与指导用书。

本书可作为汽车维修人员入门及提高的培训教材和汽车维修职业技能鉴定的辅导用书,也可供汽车车身修复、喷漆、美容、保养维护、汽车运输管理、汽车维修管理人员以及汽车运用人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

一学就会的500项汽车维修技能 / 李林主编. —北京: 机械工业出版社, 2013.11

ISBN 978-7-111-44338-4

I. ①—… II. ①李… III. ①汽车—车辆修理 IV. ①U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第241064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: 杜凡如 责任编辑: 杜凡如

封面设计: 张 静 责任印制: 乔 宇

北京画中画印刷有限公司印刷

2014年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·15.25印张·378千字

0001—4000册

标准书号: ISBN 978-7-111-44338-4

定价: 68.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前言

随着我国家庭用车的增多及汽车整体保有量的增长,汽车已经成为人们日常生活中离不开的代步工具,成为日常生活中重要的一部分,汽车的使用、保养与维修也日益受到用户的重视。汽车保有量的逐步增加对汽车保养与维修行业更是提出了前所未有的挑战,为了让更多驾驶人和刚刚接触汽车保养与维修行业的从业人员熟悉汽车保养、维修要点,掌握维修技能和操作方法,提高从业人员技术和实践水平,特编写了本书。

本书用 500 项内容,重点讲述了汽车维修知识和操作技能要点,同时也介绍了汽车美容与装饰方面的知识。全书共分八章,即汽油发动机、柴油发动机、汽车底盘、汽车空调、汽车电气系统、车身钣金与修复、汽车喷漆、汽车美容与装饰。

全书借鉴了大量的汽车维修培训材料,内容准确、实用,着重实际操作能力的培训,强调即学即用,是汽车运用人员和维修人士贴身、高效的“汽修老师”。

本书可作为汽车维修人员入门及提高的培训教材和汽车维修职业技能鉴定的辅导用书,也可供汽车车身修复、喷漆、美容、保养维护、汽车运输管理、汽车维修管理人员以及汽车运用人员参考。

本书由李林主编,参加本书编写工作的还有肖华、邹忠发、李春、王成生、颜雪飞、颜复湘、陈牛芳、欧阳汝平、李孝武、朱莲芳、何英、李龙梅、皮军、吴林华、范兴武、杨炉华、杨莉香、魏善君、肖志锋、黄忠建、李元。

由于本书涉及内容较广,编者水平有限,书中不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者



目 录

前 言

第一章 汽油车的心脏——汽油发动机 / 1

一、熟悉而又陌生的常见故障 / 2

- 1 发动机油耗过大的检修 / 2
- 2 发动机不能起动的检修 / 2
- 3 发动机动力不足的检修 / 4
- 4 发动机怠速不稳或易熄火的检修 / 5
- 5 发动机排气管冒黑烟的检修 / 6
- 6 发动机排气管冒蓝烟的检修 / 6
- 7 发动机不点火的检修 / 7

二、气息顺畅才健康——进排气系统 / 8

- 1 空气滤清器的拆卸和清洗方法 / 8
- 2 机械节气门体的常规检查 / 9
- 3 机械节气门体的内部结构检查 / 9
- 4 节气门体的清洗方法 / 9
- 5 PCV 阀的检查方法 / 10
- 6 曲轴箱通风不良的危害 / 11
- 7 活性炭罐的检查方法 / 11
- 8 炭罐电磁阀的检查方法 / 12
- 9 燃油蒸发排放系统的检修方法 / 12
- 10 排气管的拆装方法 / 13

三、关节灵活效率高——曲柄连杆机构 / 14

- 1 减少气缸磨损的主要措施 / 14
- 2 气缸修理尺寸的确定 / 14
- 3 气缸的检查方法 / 15
- 4 气缸盖的拆装方法 / 16
- 5 气缸盖螺栓的检查方法 / 16
- 6 气缸盖翘曲的检查方法 / 17
- 7 气缸压缩压力的测量方法 / 17
- 8 气缸镗削量的计算方法 / 18

9 磨缸的工艺步骤 / 19

- 10 活塞的拆卸步骤 / 19
- 11 活塞的分解方法 / 20
- 12 活塞的选配方法 / 20
- 13 活塞和活塞环的安装方法 / 21
- 14 活塞环弹力的检查方法 / 22
- 15 活塞环侧间隙的检查 / 22
- 16 活塞环端间隙的检查 / 23
- 17 活塞与气缸配缸间隙的检查 / 23
- 18 活塞与活塞销间隙的检查 / 23
- 19 识别活塞顶上的标记 / 24
- 20 连杆衬套油层间隙的检查 / 24
- 21 连杆大端侧间隙的检查 / 25
- 22 连杆轴承油层间隙的检查 / 25
- 23 连杆轴瓦的选配方法 / 26
- 24 曲轴主轴承的选配方法 / 27
- 25 活塞销的检查方法 / 27
- 26 曲轴飞轮组的拆卸步骤 / 27
- 27 曲轴跳动量的检查 / 28
- 28 曲轴止推间隙的检查 / 28
- 29 曲轴轴颈磨损的检查 / 29
- 30 主轴承油层间隙的检查 / 29

四、按时定量不出错——配气正时机构 / 30

- 1 发动机正时带的更换方法 / 30
- 2 曲轴带轮的拆卸方法 / 31
- 3 曲轴带轮的安装方法 / 31
- 4 摇臂和摇臂轴的检查 / 32
- 5 摇臂与摇臂轴间隙的检查 / 32
- 6 正时链条的拆卸方法 / 32
- 7 链条张紧器张紧力的释放方法 / 33
- 8 正时链条的安装方法 / 34

- 9 VVT-i 凸轮轴正时齿轮的检查方法 /34
- 10 VVT-i 凸轮轴正时齿轮的拆卸方法 /35
- 11 凸轮轴正时链轮磨损程度的检查 /35
- 12 凸轮轴的拆卸方法 /35
- 13 凸轮轴跳动量的检查 /36
- 14 凸轮轴凸轮高度的检查 /36
- 15 凸轮轴轴颈间隙的检查 /36
- 16 凸轮轴轴端间隙的检查 /37
- 17 摇臂和摇臂轴的安装方法 /37
- 18 凸轮轴的安装 /37
- 19 气门间隙的检查方法 /38
- 20 气门间隙的调整方法 /39
- 21 更换合适厚度的气门挺柱 /39
- 22 气门导管间隙的检查 /40
- 23 气门导管的更换方法 /40
- 24 气门导管的铰削 /41
- 25 气门座接触面的检查 /41
- 26 气门座的修理 /42
- 27 气门密封性的检查方法 /43

五、“油滋无味”少磨损——润滑系统 /43

- 1 发动机机油的检查 /43
- 2 发动机机油泄漏的检查 /44
- 3 发动机机油压力的测量方法 /44
- 4 机油泵的拆卸 /45
- 5 发动机机油的更换方法 /45
- 6 机油滤清器的更换方法 /46

六、降温及时又到位——冷却系统 /46

- 1 冷却液的排放 /46
- 2 冷却液的加注 /47
- 3 发动机冷却液液位的检查 /47
- 4 冷却液泄漏的检查方法 /47
- 5 冷却系统的冲洗方法 /48
- 6 节温器的检查方法 /48
- 7 正确打开散热器盖的方法 /49
- 8 散热器盖的检查方法 /49
- 9 散热器的清洗方法 /50
- 10 冷却液温度过高的原因和检修方法 /50

七、有粮的马儿跑得快——燃油系统 /51

- 1 燃油系统管路压力的释放 /51
- 2 燃油系统压力的检测方法 /52
- 3 燃油泵的拆卸方法 /53

- 4 燃油泵的就车检查 /53
- 5 电动燃油泵的检修方法 /54
- 6 汽油滤清器的更换方法 /54
- 7 喷油器的检测方法 /54
- 8 喷油器的清洗方法 /55
- 9 燃油分配管（导轨）的拆卸 /55

八、精确控制能省油——发动机电控系统 /56

- 1 点火正时的检查方法 /56
- 2 火花塞跳火试验 /56
- 3 火花塞使用时可能出现的故障现象 /57
- 4 火花塞使用状况的检查 /58
- 5 火花塞的更换方法 /58
- 6 使用断缸法判断某缸是否工作 /59
- 7 曲轴位置传感器的检查方法 /59
- 8 凸轮轴位置传感器的检查方法 /60
- 9 节气门位置传感器的检查方法 /60
- 10 加速踏板位置传感器的检查方法 /61
- 11 冷却液温度传感器的检查方法 /61
- 12 进气压力和温度传感器的检查方法 /61
- 13 空气流量计的检查方法 /62
- 14 氧传感器的检查方法 /62

第二章 柴油车的核心——柴油发动机 /63

- 1 喷油泵的安装及供油提前角的调整 /64
- 2 喷油器喷油压力和喷雾质量的检查 /64
- 3 电控单体泵的匹配方法 /65
- 4 单体泵电磁铁的更换方法 /65
- 5 单体泵总成的更换方法 /66
- 6 共轨管的拆卸方法 /66
- 7 高压油泵的拆卸方法 /67
- 8 高压油泵的安装方法 /68
- 9 共轨系统喷油器的拆卸方法 /69
- 10 共轨系统喷油器的安装方法 /69
- 11 燃油供给系统空气的排除方法 /70
- 12 柴油机故障常用的诊断方法 /71
- 13 柴油机气缸压缩压力的检查方法 /72
- 14 柴油机气缸压缩压力低的原因和解决方法 /72
- 15 喷油泵不喷油的原因和排除方法 /72
- 16 喷油泵喷油不足的原因和排除方法 /73



- 17 喷油器喷射后滴漏的原因和排除方法 /73
- 18 柴油机喷油不均匀的原因和排除方法 /73
- 19 柴油机喷油过早的现象和原因 /74
- 20 柴油机喷油过迟的现象和原因 /74
- 21 柴油机喷油量过多的现象和原因 /74
- 22 高压油泵（喷油泵）的常见故障 /75
- 23 柴油机飞车的原因和原因 /75
- 24 柴油机飞车的处理办法 /76
- 25 柴油机突然停车的原因 /76

- 23 自动变速器无前进档的检修 /88
- 24 自动变速器无倒档的检修 /89
- 25 自动变速器换档冲击的检修 /90
- 26 DSG 双离合器的更换方法 /90
- 27 CVT 失速测试方法 /92
- 28 半轴弯曲变形和半轴防尘罩的检查 /92
- 29 半轴万向节磨损状况的检查 /93
- 30 传动轴中间支承损坏的检查 /93
- 31 传动轴中间支承的安装 /93
- 32 传动轴的检修方法 /94
- 33 传动轴的装配方法 /94
- 34 主动锥齿轮轴承预紧度的调整 /95
- 35 从动齿轮轴承预紧度的调整 /95
- 36 差速器的分解方法 /95
- 37 差速器的重新组装 /96
- 38 驱动轴的拆卸方法 /96
- 39 驱动轴的安装方法 /96
- 40 驱动轴外球笼的拆卸方法 /97
- 41 驱动轴外球笼的安装方法 /97
- 42 驱动轴内球笼的拆卸方法 /98
- 43 驱动轴内球笼的安装方法 /99

第三章 汽车的骨架——底盘 /77

一、动力输送大动脉——传动系统 /78

- 1 离合器从动盘的检修 /78
- 2 离合器摩擦片（从动盘）的更换方法 /78
- 3 离合器踏板自由行程的检查方法 /79
- 4 离合器踏板自由行程的调整方法 /79
- 5 离合器液压传动装置中空气的排除方法 /80
- 6 离合器工作情况的检查 /81
- 7 离合器分离不彻底的现象和原因 /81
- 8 离合器打滑的原因和排除方法 /82
- 9 离合器发抖的原因和排除方法 /82
- 10 手动变速器油的检查和更换方法 /82
- 11 手动变速器总成的拆卸方法 /83
- 12 手动变速器的拆解方法 /83
- 13 手动变速器的组装方法 /84
- 14 变速器换档困难的原因和排除方法 /85
- 15 变速器行驶时脱档的原因和排除方法 /85
- 16 变速器挂档有打齿响声的原因和排除方法 /85
- 17 变速器异响的原因和排除方法 /86
- 18 变速器漏油的原因和排除方法 /86
- 19 自动变速器油液面高度的检查方法 /86
- 20 自动变速器换档拉索的调整方法 /87
- 21 自动变速器油液的更换方法 /88
- 22 自动变速器失速测试方法 /88

二、能快能慢才安全——制动系统 /99

- 1 制动效果不好的原因和排除方法 /99
- 2 制动跑偏的原因和排除方法 /100
- 3 制动时发抖的原因和排除方法 /100
- 4 制动器发热且磨损异常的原因和排除方法 /101
- 5 制动时踏板行程小，阻力大的原因和排除方法 /101
- 6 ABS 不工作的原因和排除方法 /102
- 7 驻车制动的操作方法 /102
- 8 鼓式制动器间隙的调整 /102
- 9 制动踏板高度的检查与调整 /104
- 10 制动踏板自由行程的检查与调整 /104
- 11 制动液液面高度的检查 /105
- 12 制动液的排放和加注方法 /105
- 13 常规液压制动系统的排气方法 /105
- 14 ABS 制动系统的排气方法 /106
- 15 制动主缸的拆卸 /106
- 16 制动主缸的分解 /107
- 17 制动助力器的检查方法 /107



- 18 制动助力器的拆卸方法 /107
 - 19 制动助力器的安装方法 /108
 - 20 制动片磨损情况的检查 /108
 - 21 制动片的更换方法 /109
 - 22 制动钳组件的拆卸和安装 /109
 - 23 制动钳组件的解体 /110
 - 24 制动钳组件的组装 /110
 - 25 制动盘的检查方法 /111
 - 26 制动磨合步骤 /111
 - 27 制动蹄和制动鼓接触情况的检查 /112
 - 28 制动蹄的检查和更换 /112
 - 29 驻车制动器的检查方法 /112
 - 30 鼓式驻车制动器的调整方法 /112
 - 31 盘式驻车制动器的调整方法 /113
- ### 三、找对方向很关键——转向系统 /114
- 1 转向盘自由行程的检查方法 /114
 - 2 转向盘中间位置的检查和调整 /114
 - 3 转向盘转向力的检查 /115
 - 4 前轮最大转向角的检查 /116
 - 5 纵拉杆球头销松紧度的检查和调整 /116
 - 6 动力转向液液面高度的检查 /116
 - 7 检查动力转向液是否有泄漏 /116
 - 8 液压助力转向系统的放气 /117
 - 9 转向盘的拆卸方法 /117
 - 10 螺旋电缆的安装 /118
 - 11 转向管柱的拆卸 /118
 - 12 转向横拉杆球头的检查 /119
 - 13 动力转向油泵的组装 /119
 - 14 车辆转向沉重的原因和排除方法 /119
 - 15 车辆方向跑偏的原因和排除方法 /120
 - 16 转向盘自由行程过大的原因和排除方法 /120
 - 17 车辆方向摆头的原因和排除方法 /121
- ### 四、抓地牢固行得稳——行驶系统 /121
- 1 轮胎的维护内容 /121
 - 2 防止爆胎的方法 /122
 - 3 轮胎的充气方法 /122
 - 4 轮胎换位方法 /122
 - 5 车轮动平衡方法 /123
 - 6 轮胎胎肩快速磨损的原因和排除方法 /123
 - 7 轮胎胎冠中部快速磨损的原因和排除方法 /124
 - 8 轮胎胎冠外侧或内侧磨损的原因和排除方法 /124
 - 9 轮胎胎冠出现锯齿形磨损的原因和排除方法 /124
 - 10 轮胎出现局部斑点磨损的原因和排除方法 /125
 - 11 轮胎出现扇形磨损的原因和排除方法 /125
 - 12 个别轮胎磨损量过大的原因和排除方法 /125
 - 13 轮胎鼓包的原因和排除方法 /126
 - 14 车身发生不正常抖动属于行驶系的原因和排除方法 /126
 - 15 行驶系出现异常噪声的原因和排除方法 /127
 - 16 减振器缺油时的故障现象 /127
 - 17 减振器的检修方法 /127
 - 18 前减振器总成的拆装方法 /128
 - 19 后减振器总成的拆装方法 /128
 - 20 前悬架三角臂及球头销的检修 /129
 - 21 转向节及轮毂的检修 /130
 - 22 车轮轴承的检修 /130
 - 23 前悬架弹簧的检修 /130
- ### 五、角度错了会跑偏——车轮定位 /131
- 1 四轮定位的内容 /131
 - 2 四轮定位仪的使用方法 /131
 - 3 前轮前束的检查和调整方法 /133
 - 4 车轮外倾和主销后倾的调整方法 /133
 - 5 前轮前束值发生变化的原因 /134

第四章 小空间的大气候——汽车空调 /135

- 1 夏季汽车空调的保养方法 /136
- 2 空调通风管路的清洗方法 /136
- 3 空调系统抽真空的方法 /137
- 4 从空调系统高压端加注制冷剂的方法 /138
- 5 从空调系统低压端加注制冷剂的方法 /138



- 6 压缩机冷冻机油油量的检查方法 /139
- 7 冷冻机油的添加方法 /139
- 8 空调系统制冷剂泄漏的检查方法 /140
- 9 真空检漏法 /140
- 10 观察法检漏 /140
- 11 肥皂泡沫法检漏 /141
- 12 电子检漏仪检漏 /141
- 13 染料示踪检漏（荧光检漏法）/142
- 14 使用观察孔检查制冷剂数量 /142
- 15 用歧管压力表检查制冷系统压力 /143
- 16 快速除雾的方法 /143
- 17 空调压缩机离合器的检查方法 /143
- 18 空调压缩机离合器的更换方法 /144
- 19 温度混合风门控制拉索的调节方法 /144
- 20 压缩机不工作的原因和排除方法 /145
- 21 压缩机异响的原因和排除方法 /145
- 22 离合器与压缩机断续结合的原因和排除方法 /146
- 23 制冷效果差的原因和排除方法 /146
- 24 鼓风机不工作的原因和排除方法 /146
- 25 空调不制冷的原因和排除方法 /147
- 3 蓄电池损坏失效的判定方法 /156
- 4 蓄电池的正确使用方法 /157
- 5 发电机机械噪声的排除方法 /157
- 6 蓄电池定流充电方法 /158
- 7 蓄电池定压充电方法 /158
- 8 交流发电机电压降的测试方法 /158
- 9 交流发电机输出电流的测试方法 /159
- 10 发电机的检修方法 /160
- 11 发电机发电不足的原因和排除方法 /161
- 12 充电警告灯不亮的原因和排除方法 /161
- 13 充电警告灯不熄灭的原因和排除方法 /161
- 14 发电机发电量过高的原因和排除方法 /161
- 15 充电电流不稳定的原因和排除方法 /162
- 16 交流发电机的维护 /162
- 17 交流发电机驱动带的检查 /162

三、百米飞人起跑器——起动系统 /163

- 1 车辆跨接起动的的方法 /163
- 2 起动机控制电路的检查 /164
- 3 起动机电磁开关的测试方法 /164
- 4 起动机性能测试方法 /165
- 5 起动机继电器的检查 /166
- 6 起动机电枢的检查 /166
- 7 单向离合器的检查方法 /166
- 8 起动机电刷的检查 /167
- 9 起动机电刷架的检查 /167
- 10 起动机不工作的检修 /167
- 11 起动机运转无力的检修 /168
- 12 起动机空转的检修 /168
- 13 起动机电磁开关的常见故障 /169
- 14 起动机正确使用方法 /169
- 15 起动机驱动齿轮位置的检查和调整 /169

四、雾里看花不安全——照明与信号系统 /170

- 1 前照灯的操纵方法 /170
- 2 前照灯总成的拆卸 /170
- 3 前照灯灯泡的更换 /171
- 4 侧面转向灯拆卸 /171
- 5 后组合尾灯的拆卸 /172
- 6 前照灯的对光调整 /172

第五章 汽车的神经网络——电气系统 /148

一、电气常识更有用——维修电气系统的必备技能 /149

- 1 插接器的处理方法 /149
- 2 导线和线束的处理方法 /149
- 3 汽车电路故障的检修方法 /149
- 4 汽车电路接线的特点 /150
- 5 汽车电路图的组成 /151
- 6 电路图识读要点 /151
- 7 跨接线的使用方法 /152
- 8 试灯的使用方法 /152
- 9 试电笔的使用方法 /152
- 10 电烙铁的使用方法 /153
- 11 数字式万用表的使用方法 /154
- 12 使用钳形电流表测量静态电流 /155

二、电气系统“加油站”——充电系统 /155

- 1 蓄电池的日常维护内容 /155
- 2 蓄电池的更换方法 /156

- 7 灯泡经常烧坏的原因 /173
- 8 倒车灯不亮的原因和检修方法 /173
- 9 制动灯不亮的原因和检修方法 /173
- 10 转向灯不闪光的原因和排除方法 /174
- 11 转向灯闪光频率异常的原因和排除方法 /174
- 12 电喇叭音调和音量的调整 /174
- 13 喇叭不响的原因和排除方法 /175
- 14 电喇叭声音沙哑的原因和排除方法 /175
- 15 电喇叭耗电量过大的原因和排除方法 /176
- 16 燃油表指示不准的诊断和维修 /176
- 17 机油压力警告灯常亮的原因和排除方法 /176
- 五、舒适安全装备全——其他电气设备 /177
 - 1 刮水器的更换方法 /177
 - 2 刮水器是否工作正常的检查方法 /178
 - 3 电动刮水器的常见故障和排除方法 /178
 - 4 刮水器的维护注意事项 /178
 - 5 倒车雷达的使用注意事项 /179
 - 6 倒车雷达的测试方法 /179
 - 7 中控门锁不能闭锁的检修方法 /180
 - 8 用遥控器无法开锁的检修方法 /181
 - 9 奇瑞 QQ 防盗钥匙匹配方法 /181
 - 10 电动后视镜的调整方法 /182
 - 11 电动后视镜控制系统的检查方法 /182
 - 12 电动后视镜的拆卸方法 /183
 - 13 电动座椅故障的检修方法 /183
 - 14 车窗玻璃升降器总成的拆装方法 /183
 - 15 车窗不能升降的检修方法 /185
 - 16 车窗升降不顺畅的检修方法 /185
 - 17 电动车窗的初始化方法 /185
 - 18 使用应急手柄关闭天窗的方法 /186
 - 19 电动天窗的初始化方法 /186
- 5 行李箱盖的调整 /190
- 6 车门玻璃的更换 /190
- 7 前车门外把手的拆卸 /191
- 8 车门碰锁总成的更换 /191
- 9 车门位置的调整 /192
- 10 车门锁扣的调整 /192
- 11 外形修复机的使用方法 /192
- 12 钣金工常用的夹具 /193
- 13 钣金工常用的量具 /193
- 14 钣金材料的合理配裁 /193
- 15 手提砂轮机的正确使用方法 /194
- 16 使用铆钉枪进行铆接的方法 /194
- 17 剪板机的使用方法 /195
- 18 使用惰性气体保护焊接设备前的调整 /195
- 19 惰性气体保护焊机的操作方法 /195
- 20 惰性气体保护焊送丝装置的调整 /195
- 21 惰性气体保护焊的焊接位置 /196
- 22 惰性气体保护焊的基本焊接方法 /196
- 23 车身板件基本的焊接方法 /197
- 24 点焊的外观检验内容 /197
- 25 气焊前的准备工作 /197
- 26 焊接火焰的选择 /198
- 27 气焊时烧穿的原因和防止措施 /198
- 28 金属板的直接损坏及修理方法 /199
- 29 金属板的间接损坏及修理方法 /199
- 30 车门外板大面积凹陷的修复方法 /199
- 31 车身结构性板件的拆卸方法 /200
- 32 电阻点焊焊点位置的确定 /200
- 33 电阻点焊焊点的分离方式 /200
- 34 连续焊缝的分离方法 /201
- 35 钎焊区域的分离方法 /201
- 36 汽车碰撞后的车身诊断步骤 /201
- 37 钣金件的手工矫正方法 /202
- 38 凸鼓面的矫正 /202
- 39 曲面凹陷变形的矫正 /202
- 40 大凹面的矫正 /203
- 41 大曲率表面的矫正 /203
- 42 小凹痕的矫正 /203
- 43 容易发生锈蚀的部件和原因 /203
- 44 车门板底部锈蚀部位的更换 /204

第六章 重塑金身——车身钣金与修复 /188

- 1 前保险杠的拆装方法 /189
- 2 后保险杠的拆装方法 /189
- 3 发动机舱罩的调整方法 /189
- 4 行李箱盖总成的更换 /190



- 45 钣金件拆卸后的处理 /204
- 46 更换新钣金件前应做的准备工作 /204
- 47 新钣金件的固定方法 /205

第七章 五颜六色的外貌——汽车喷漆 /206

- 1 刮具的正确使用方法 /207
- 2 使用漆刷刷涂油漆的方法 /207
- 3 喷枪的正确使用方法 /207
- 4 喷枪的维护 /208
- 5 调配色漆的方法 /208
- 6 喷涂前后油漆出现颜色不符的原因和解决方法 /209
- 7 腻子的刮涂 /209
- 8 刮涂腻子的方法 /209
- 9 表面预处理包括的内容 /210
- 10 车身表面旧漆层的清除方法 /210
- 11 车身上铁锈的清除方法 /211
- 12 金属表面油污的清除方法 /211
- 13 喷漆时预防中毒的方法 /212
- 14 金属表面的化学处理方法 /212
- 15 涂装的施工方法及选用 /213
- 16 不打腻子车身的涂装方法 /213
- 17 轿车面漆类型的选择 /213
- 18 喷涂面漆前应做好的准备工作 /214
- 19 轿车面漆的日常维护 /214
- 20 面漆局部划痕的修复方法 /215
- 21 漆膜起泡的原因、预防和补救方法 /215
- 22 漆膜出现针孔的原因、预防和补救方法 /216
- 23 涂膜流挂的原因、预防和补救方法 /216
- 24 涂膜呈现橘皮样的原因、预防和补救方法 /217
- 25 涂膜起痂子的原因、预防和补救方法 /218
- 26 出现腻子痕迹的原因、预防和补救方法 /218
- 27 漆膜表面露底渗色的原因、预防和补救方法 /219
- 28 漆膜失光、褪色的原因、预防和补救方法 /219
- 29 漆膜出现“鱼眼”的原因、预防和补救方法 /220
- 30 漆膜出现龟裂的原因、预防和补救方法 /221
- 31 漆膜出现抛光印（蜡印）的原因、预防和补救方法 /221
- 32 漆膜起颗粒的原因、预防和补救方法 /222
- 33 漆膜出现腐蚀、锈蚀的原因、预防和补救方法 /222

第八章 装扮车主的第二个家——汽车美容与装饰 /224

- 1 汽车外部清洗的步骤 /225
- 2 车内清洁的主要项目 /225
- 3 常用的车内清洁材料 /226
- 4 仪表板的清洁保养 /226
- 5 座椅的清洁保养 /226
- 6 地毯和踏脚垫的清洁保养 /227
- 7 空调系统的清洁保养 /227
- 8 车窗玻璃的清洁保养 /227
- 9 新车开蜡的方法步骤 /228
- 10 打蜡的操作步骤 /228
- 11 大包围的安装方法 /229
- 12 汽车防爆膜质量的鉴别方法 /230
- 13 太阳膜的安装方法 /230
- 14 汽车底盘装甲的作用 /231
- 15 底盘装甲的具体操作方法 /232

参考文献 /234

第一章

汽油车的核心——汽油发动机



发动机工作时，犹如人体跳动的核心，为汽车提供动力。

无论是在汽车的大修还是小修中，常碰到的对象就是这颗汽车的“心”。

本章将为您详细地介绍发动机常见故障的诊断方法以及发动机各个系统的拆装、检修、保养与维护方法。



一、熟悉而又陌生的常见故障

1 发动机油耗过大的检修

发动机油耗过大是指它的百公里油耗超过规定的标准值，比正常时大很多。

(1) 故障原因

1) 发动机机械部件故障(气缸磨损造成气缸压力过低等); 2) 冷却液温度传感器失常; 3) 空气流量计或进气压力传感器失常; 4) 节气门位置传感器失常; 5) 燃油压力过高; 6) 喷油器漏油; 7) 氧传感器失效; 8) 点火系统故障; 9) 配气相位不正确。

影响发动机油耗的因素很多，有发动机技术状况方面的因素，也有底盘技术状况方面的因素，如轮胎压力过低、制动系统故障等。

(2) 故障检修

1) 检查发动机机械故障，检查排气系统是否堵塞以及冷却系节温器的工作情况。

2) 测量冷却液温度传感器，其不同温度下的电阻值应符合标准，如图 1-1 所示。如阻值太大，会使 ECU 误认为发动机处于低温状态，从而进行冷车加浓控制，使油耗增加。

3) 检测空气流量计或进气压力传感器，其数值应符合标准。

4) 检查节气门位置传感器。

5) 测量燃油压力。怠速时的燃油压力应为 250kPa 左右。随着节气门的开启，燃油压力应逐渐上升。节气门全开时的燃油压力约为 300kPa 左右。若燃油压力能随节气门开度变化而改变，但压力始终偏高，则说明油压调节器



图 1-1 测量冷却液温度传感器电阻

有故障，应更换。

6) 检查点火高压能量、点火正时。

7) 拆卸喷油器，检查各喷油器有无漏油。如有异常，应清洗或更换喷油器。

8) 检查轮胎气压、制动技术状况。

2 发动机不能起动的检修

发动机不能起动的现象主要有以下两种：起动机不能带动发动机运转，或能带动但转动缓

慢；起动机能带动发动机正常转动，但不能起动。

(1) 故障原因

- 1) 蓄电池容量不足、接线柱松动或腐蚀、熔断器不正常。
- 2) 起动电线连接不牢固，起动机、起动继电器、点火开关、空档起动开关（仅对自动变速器）及线路连接不良。
- 3) 火花塞积炭或导线不良，点火不正时或高压火花弱。
- 4) 油量不足或油中混有冷却液，燃油压力不良或喷油器堵塞、漏油，燃油滤清器、燃油泵、燃油压力调节器、主继电器等工作不良。
- 5) 废气再循环阀门不能关闭。
- 6) 采用空气流量计的电喷发动机在进气管道中有漏气，使空气流量计的进气量信号与实际进气量不符，造成喷油量过少。
- 7) 空气滤清器滤芯堵塞，使进气量少；空气流量计有故障，造成起动时的混合气浓度不正常。
- 8) 起动开关至发动机 ECU 的连线断路，使 ECU 在起动时没有得到起动信号，无加浓混合气供给。
- 9) 点火正时不准确。
- 10) 发动机机械部件磨损、拉伤（图 1-2）、粘结，气缸压力太低，可燃气燃烧条件差。



图 1-2 活塞和气缸拉伤（拉缸）

(2) 故障检修

- 1) 读取故障码，按各车型的故障码表找出故障原因，并排除。
- 2) 若故障码正常，发动机能起动，要对怠速控制阀及其线路、空气导管、空气滤清器等进行检查，发现故障，予以排除。
- 3) 检查怠速时进气管的真空度。若真空度小于 66.7kPa，应检查进气管各插头、衬垫、真空软管等处以及废气再循环系统、燃油蒸发回收系统、曲轴箱强制通风装置软管。
- 4) 检查怠速空气阀。
- 5) 若火花不良时，应对高压线、分电器、点火线圈、电子点火器等进行检修或更换。
- 6) 取下火花塞，若其潮湿时，应再查喷油器的电阻值和有无漏油情况、喷油器电路有无短路、冷起动喷油器和温度时间开关是否失效等，排除所查出故障。

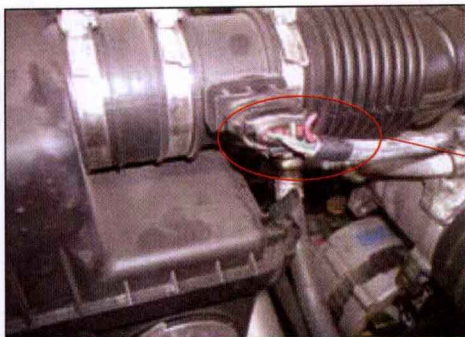


图 1-3 检查空气流量计连接线路

重点检查部位

7) 检查点火正时及点火正时控制系统；用电压表和电阻表检查 EFI 系统电路，如连接线路、空气流量计（图 1-3）、冷却液温度传感器、ECU 的电源电路（主继电器、熔断器等）；检查喷射信号电路（如 ECU、连接线路、喷油器）。

8) 打开点火开关至 ON 位置，读取故障码，检测冷却液温度、空气流量、转速、曲轴位置、节气门位置和发动机转速等传感器出现的故障。

9) 若气缸压力太低，需要检查气缸、活塞等部件，进行发动机大修。

3 发动机动力不足的检修

发动机动力不足是指它的动力性差。发动机无负荷运转时基本正常，但带负荷运转时加速缓慢，上坡无力，加速踏板踩到底时仍感到动力不足，转速提不高，达不到最高车速。

(1) 故障原因

1) 节气门调整不当，不能到达全开位置；2) 空气滤清器堵塞、脏污；3) 燃油压力过低；4) 气缸缺火或某缸不工作；5) 点火系统故障，点火正时不正确或高压火花弱；6) 空气流量计或进气歧管真空度传感器、冷却液温度传感器、节气门位置传感器故障；7) 喷油器堵塞或雾化不良；8) 废气再循环装置工作不良；9) 气缸压缩压力过低或配气正时失准；10) 排气受阻，在发动机加载时，进气歧管真空度明显偏低。

(2) 故障检修

- 1) 进行故障自诊断，检查有无故障码出现。
- 2) 将加速踏板踩到底，检查节气门能否全开。如不能全开，应调整节气门拉索或加速踏板。
- 3) 检查空气滤清器有无堵塞。如有堵塞，应清洁或更换。
- 4) 用点火正时灯检查点火正时。
- 5) 检查有无明显缺缸。可做单缸断火、断油试验。
- 6) 检查所有火花塞（图 1-4）、高压线、点火线圈。如有异常，应更换。可用点火示波器观察点火波形后确认。
- 7) 检查燃油压力，拆卸喷油器，检查喷油量是否正常。
- 8) 检测空气流量计、节气门位置传感器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、冷却液温度传感器、氧传感器、爆燃传感器信号。
- 9) 检查排气是否畅通、三元催化转化器是否堵塞。
- 10) 测量气缸压缩压力，检查气门、活塞积炭情况（图 1-5），拆检发动机等。



图 1-4 检查所有火花塞



图 1-5 活塞头部有积炭

4 发动机怠速不稳或易熄火的检修

发动机怠速不稳或易熄火的故障现象是发动机起动正常，但不论冷车或热车，怠速均不稳定，怠速转速过低，易熄火。

(1) 故障原因

1) 进气系统或真空系统漏气；2) 空气滤清器堵塞。3) 怠速调整不当，怠速控制阀或附加空气阀工作不良；4) 空气流量计有故障；5) EGR 阀卡住常开，不能关闭；6) 油路压力太低；7) 喷油器雾化不良、漏油或堵塞；8) 火花塞不良；9) 高压线漏电或断路；10) 点火正时失准；11) 气缸压缩压力过低。

(2) 故障诊断与排除

- 1) 先进行故障自诊断，检查有无故障码出现。
- 2) 检查进气系统各管插头、各真空软管、废气再循环系统和燃油蒸气回收系统有无漏气。
- 3) 检查怠速控制阀的工作是否正常，如图 1-6 所示。可在发动机运转过程中拔下怠速控制阀接线插头。如果发动机转速无变化，说明怠速控制阀或控制电路有故障，应检修电路或更换怠速控制阀。

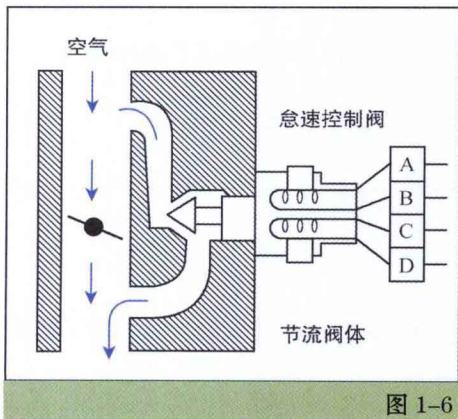
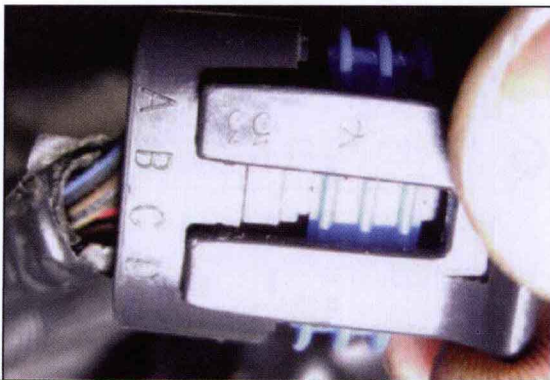


图 1-6 检查怠速控制阀





4) 怠速时逐个拔下各缸高压线, 检查发动机转速的下降量是否相等。如果在拔下某缸高压线时, 发动机转速基本不变, 说明该缸工作不良或不工作, 应检查该缸火花塞或喷油器有无故障, 喷油器控制电路有无短路。

5) 检查高压火花。如火花太弱, 则应检查点火系统。

6) 检查燃油压力。

7) 按规定的程序, 调整发动机怠速。

8) 检查空气流量计。

9) 仔细听各缸喷油器在怠速时的工作声音。**如果各缸喷油器工作声音不均匀, 说明各缸喷油器喷油不均匀, 应拆检、清洗或更换喷油器。**

10) 检查气缸压缩压力, 如压力低于 0.8MPa, 则应拆检发动机。

5 发动机排气管冒黑烟的检修

(1) 故障原因

电喷发动机排气管冒黑烟是因为喷油量过多、混合气过浓。而发动机控制系统和燃油系统出现问题就会导致喷油量过多。如果冷却液温度传感器、空气流量计、进气管压力传感器、冷起动喷油器、氧传感器和喷油器等出现故障以及燃油压力过高都会使进入气缸的燃油过多, 造成喷油量过多使燃烧不完全。

(2) 故障检修

1) 在发动机不同冷却液温度下, 检测冷却液温度传感器的电阻值, 并与标准做比较; 或用电脑解码器来检测, 对有故障的冷却液温度传感器进行更换。

2) 应检测空气流量计或进气管压力传感器, 其参数应符合标准。若不合标准, 应予以更换。

3) 测量发动机怠速燃油压力, 其值应为 250kPa, 当节气门全开时燃油压力约为 300kPa。

4) 用电压表或试灯接在冷起动喷油器线束插头上, 检查发动机起动时冷起动喷油器工作的持续时间是否符合标准值。

5) 将氧传感器的线束插头拔下之后, 若发动机的冒黑烟故障消失, 则表明氧传感器有故障, 应更换。

6) 拆下喷油器, 检查各喷油器有无漏油或卡滞。若有异常, 应清洗或更换喷油器。

6 发动机排气管冒蓝烟的检修

(1) 故障原因

汽油发动机的排气管冒蓝烟表明燃烧室中存在烧机油现象, 这可能是由发动机内部问题或增压器密封泄漏引起的, 而机油窜入气缸的原因主要有:

1) 气缸磨损或活塞环密封不良, 活塞与缸壁间隙过大, 造成曲轴箱机油上窜进入燃烧室。

2) 油底壳机油油面过高或机油压力过高, 使气缸壁上粘附机油过多。

