

QICHE WEIXIUGONG
RUMEN

汽车维修工 入门

杨智勇◎主编



金盾出版社

汽车维修工入门

杨智勇 主编

金盾出版社

内 容 提 要

本书介绍汽车维修工入门知识,主要从初学者的角度,介绍了汽车入门须知、发动机的结构与维修、发动机机械部分故障诊断、汽油发动机电控系统故障诊断、发动机的维护与调整、底盘的结构与维修、底盘故障诊断、底盘的维护与调整、汽车电气设备的维修、汽车电气设备故障诊断等内容。

本书通俗易懂、简明实用,可供准备从事汽车维修行业的战士、学徒工学习使用,也可供广大汽车爱好者、驾驶人员以及大中专院校相关专业师生阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修工入门/杨智勇主编. —北京:金盾出版社,2016.6
ISBN 978-7-5186-0851-5

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 066218 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:双峰印刷装订有限公司

装订:双峰印刷装订有限公司

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:20.25 字数:490千字

2016年6月第1版第1次印刷

印数:1~3 000册 定价:65.00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)

前 言

目前,中国汽车工业已有了飞速的发展。通过技术引进、国产化和技术改造,我国汽车的生产能力、市场占有率和社会保有量均有大幅度的提高,汽车服务前景越来越广阔,初学汽车维修人员迫切需要学习汽车检测与维修等专业知识。为了使广大初学汽车维修人员全面系统地了解汽车维修的基础知识,增强汽车维修的实际能力,特编写此书。

本书以通俗易懂的语言,围绕汽车维修人员所关心的问题,从初学者的角度,讲述了汽车修理安全基础知识、发动机的结构与检修、发动机机械部分故障诊断、汽油发动机电控系统故障诊断、发动机的维护与调整、底盘的结构与检修、底盘故障诊断、底盘的维护与调整、汽车电气设备的结构与检修、汽车电气设备故障诊断、汽车电气设备的维护与调整等相关的专业知识。

本书内容丰富,可读性强,实用性强,可供准备从事汽车维修行业的战士、学徒工学习使用,也可供广大汽车爱好者、驾驶人员以及大中专院校相关专业的师生阅读和参考。

本书由杨智勇主编,黄艳玲、修玲玲、季成久、田立加为副主编。参加编写的还有王恒志、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、蔡宝辉、张淑粉、张志等。

编写本书,编者参考并引用了国内外一些汽车厂家的技术资料 and 有关出版物,在此对参考文献的作者和为本书编写过程提供帮助的人表示衷心的感谢。

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

第一章 汽车维修入门须知	1
第一节 汽车维修工作准备	1
一、汽车维修前期准备	1
二、车辆的举升	2
第二节 汽车维修安全操作	3
一、汽车维修安全操作守则	3
二、维修中的作业安全	5
第二章 发动机结构与维修	9
第一节 发动机概述	9
一、发动机在汽车上的位置	9
二、发动机的种类	9
三、发动机的总体构造	9
四、发动机基本术语	12
五、发动机工作过程	13
六、多缸发动机的工作顺序	14
第二节 曲柄连杆机构维修	16
一、曲柄连杆机构的结构	16
二、曲柄连杆机构的检修	17
第三节 配气机构维修	23
一、配气机构的结构	23
二、配气机构的检修	24
第四节 冷却系统维修	31
一、冷却系统的结构	31
二、冷却系统的检修	32
第五节 润滑系统维修	35
一、润滑系统的结构	35
二、润滑系统的检修	35
第六节 汽油机电控燃油喷射系统维修	38
一、汽油机电控燃油喷射系统的组成与主要部件布置	38
二、空气供给系统维修	39
三、燃油供给系统维修	41
四、控制系统维修	43

第三章 发动机机械部分故障诊断	47
第一节 曲柄连杆机构故障诊断	47
一、曲轴主轴承响	47
二、连杆轴承响	48
三、活塞敲缸响	48
四、活塞销响	49
五、活塞环响	50
第二节 配气机构故障诊断	51
一、凸轮轴响	51
二、气门脚响	51
三、气门弹簧响	52
四、气门座圈响	52
第三节 润滑系统故障诊断	52
一、机油压力过低	52
二、机油压力过高	53
三、机油消耗异常	53
四、机油变质	54
第四节 冷却系统故障诊断	54
一、冷却液消耗异常	54
二、发动机过热	54
三、发动机工作温度过低	55
第四章 汽油发动机电控系统故障诊断	56
第一节 汽油发动机电控系统故障诊断基础知识	56
一、发动机电控系统常见故障类型	56
二、发动机电控系统维修注意事项	58
三、故障诊断的基本原则	59
四、发动机电控系统故障诊断流程	60
第二节 发动机电控系统故障自诊断	62
一、故障码的读取与清除	62
二、基本设定	65
三、控制单元编码	66
四、读取测量数据块(数据流)	67
第三节 常见故障诊断	72
一、间歇性故障诊断	72
二、无故障码故障诊断	75
三、故障诊断表	75
四、电控系统元件故障诊断	78

第四节 典型故障诊断方法	82
一、发动机不能起动,且无着车征兆	82
二、发动机不能起动,但有着车征兆	83
三、发动机怠速不稳,易熄火	86
四、发动机动力不足,加速不良	87
第五章 发动机维护与调整	89
第一节 发动机冷却系统维护	89
一、冷却液泄漏的检查	89
二、检查与更换冷却液	89
三、检查冷却液质量	90
四、检查散热器片是否堵塞	90
五、冷却风扇系统的就车检查	91
第二节 发动机润滑系统维护	91
一、检查机油质量	91
二、检查机油压力	92
三、发动机机油液面高度的检查	93
四、发动机机油及机油滤清器的更换	93
第三节 气缸压缩压力检查	96
第四节 进气系统真空度检查	97
第五节 发动机正时齿带与 V 形带调整	98
一、发动机正时齿带及 V 形带的拆卸	98
二、发动机正时齿带及 V 形带的安装与调整	98
三、齿形带的检查(车上检查)	100
第六章 底盘结构与维修	101
第一节 底盘组成及总体构造	101
一、底盘的基本组成	101
二、底盘的总体构造	101
第二节 离合器结构与维修	104
一、离合器的结构	104
二、离合器的检修	106
第三节 手动变速器结构与维修	108
一、手动变速器的结构	108
二、手动变速器的检修	114
第四节 自动变速器结构与维修	118
一、自动变速器的结构	118
二、自动变速器的检修	122
第五节 万向传动装置与驱动桥结构与维修	125

一、万向传动装置	125
二、驱动桥	129
第六节 行驶系统结构与维修	132
一、行驶系统的结构	132
二、行驶系统维修	138
第七节 转向系统结构与维修	140
一、转向系统的结构	140
二、转向系统的检修	146
第八节 制动系统结构与维修	150
一、制动系统的结构	150
二、制动系统的检修	156
第七章 底盘故障诊断	163
第一节 离合器故障诊断	163
一、离合器打滑故障	163
二、离合器分离不彻底故障	163
三、起步发抖故障	164
四、离合器异响故障	165
第二节 手动变速器故障诊断	165
一、跳挡故障诊断	165
二、乱挡故障诊断	166
三、挂挡困难故障诊断	166
四、变速器异响故障诊断	167
五、变速器漏油故障诊断	167
第三节 自动变速器故障诊断	168
一、自动变速器故障诊断流程	168
二、电控自动变速器故障自诊断	168
三、自动变速器打滑故障诊断	168
四、汽车不能行驶故障诊断	170
五、自动变速器异响故障诊断	171
六、自动变速器换挡冲击过大故障诊断	172
七、自动变速器升挡过迟故障诊断	173
八、自动变速器不能升挡故障诊断	174
九、自动变速器无前进挡故障诊断	174
十、自动变速器无锁止故障诊断	175
十一、自动变速器无倒挡故障诊断	175
十二、自动变速器跳挡故障诊断	176
第四节 万向传动装置与驱动桥故障诊断	176
一、万向传动装置故障诊断	176

二、驱动桥故障诊断	178
第五节 行驶系统的故障诊断	179
一、车桥的故障诊断	179
二、车架与悬架的故障诊断	182
三、车轮总成的故障诊断	184
第六节 转向系统故障诊断	186
一、机械式转向系统转向沉重的故障诊断	186
二、机械式转向系统低速摆头的故障诊断	186
三、机械式转向系统高速摆头的故障诊断	187
四、机械式转向系统行驶跑偏的故障诊断	188
五、机械式转向系统单边转向不足的故障诊断	189
六、液压动力转向系统转向沉重的故障诊断	189
七、液压动力转向系统有噪声的故障诊断	190
八、液压动力转向系统左右转向轻重不同的故障诊断	191
九、液压动力转向系统直线行驶转向盘发飘或跑偏的故障诊断	191
十、液压动力转向系统转向时转向盘发抖的故障诊断	192
十一、液压动力转向系统转向盘回正不良的故障诊断	192
十二、电动动力转向系统的故障诊断	193
第七节 制动系统故障诊断	193
一、气压制动系统制动效能不良,制动力不足	193
二、气压制动系统制动失效	194
三、气压制动系统制动跑偏	195
四、气压制动系统制动拖滞	196
五、液压制动系统制动失效	197
六、液压制动系统制动不灵	197
七、液压制动系统制动跑偏	199
八、液压制动系统制动拖滞	200
九、液压制动系统驻车制动不良	200
十、ABS系统的故障诊断	201
第八章 底盘维护与调整	203
第一节 离合器的维护与调整	203
一、离合器储液罐液面高度检查	203
二、离合器液压操纵机构泄漏检查	203
三、离合器踏板检查	203
四、离合器工作情况检查	204
五、离合器液压系统中空气的排出	204
第二节 手动变速器的维护与调整	204
一、手动变速器装配注意事项	204

二、手动变速器操纵机构的调整	205
第三节 自动变速器的维护与调整	205
一、自动变速器基本检查内容	205
二、自动变速器性能的测试	207
第四节 万向传动装置与驱动桥的维护与调整	209
一、万向传动装置中间支承轴承的调整	209
二、驱动桥单级主减速器的调整	209
第五节 行驶系统的维护与调整	210
一、车轮定位的检查和调整	210
二、麦弗逊式独立悬架调整部位及调整方法	211
三、电控悬架汽车高度调整功能检查	212
四、车轮与轮胎的维护	213
第六节 转向系统的维护与调整	215
一、转向盘自由行程的检查	215
二、动力转向系统的维护	215
第七节 制动系统的维护与调整	217
一、制动储液罐及制动液液位的检查	217
二、制动踏板自由行程的调整	218
三、制动踏板自由高度的调整	218
四、制动灯开关总成与踏板臂间隙的调整	218
五、驻车制动手柄行程的调整	219
六、制动系统的排气	220
第九章 汽车电气设备维修	222
第一节 汽车电气基础知识	222
一、汽车电气的组成与特点	222
二、汽车电气设备的布置	222
第二节 蓄电池维修	223
一、蓄电池的结构	223
二、蓄电池的检修	223
第三节 交流发电机及调节器维修	226
一、交流发电机及调节器的结构	226
二、交流发电机及调节器的检修	229
第四节 起动系统维修	233
一、起动系统的结构	233
二、起动系统的检修	236
第五节 点火系统维修	240
一、点火系统的结构	240
二、点火系统的检修	243

第六节 照明与信号系统维修	246
一、照明系统的检修	246
二、信号系统的检修	250
第七节 仪表与报警系统维修	253
一、仪表系统的检修	253
二、报警系统的检修	258
第八节 空调系统维修	260
一、空调系统的结构	260
二、空调系统的检修	266
第九节 汽车电路图分析	271
一、汽车电路图特点	271
二、汽车电路图分析	279
第十章 汽车电气设备故障诊断	285
第一节 充电系统故障诊断	285
一、蓄电池的故障诊断	285
二、充电系统的故障诊断	286
第二节 起动系统故障诊断	291
一、起动机不转动的故障诊断	291
二、起动机转动无力的故障诊断	291
三、起动机空转的故障诊断	292
四、电磁开关吸合不牢的故障诊断	293
五、起动机单向离合器不回位的故障诊断	293
六、热车时起动机不转的故障诊断	294
第三节 点火系统故障诊断	294
一、点火系统常见故障	294
二、电子点火系统常见故障	294
三、少数气缸不工作的故障诊断	295
四、电子点火系统的故障诊断方法	295
五、计算机控制点火系统故障诊断方法	296
第四节 照明与信号系统故障诊断	299
一、前照灯远、近光均不亮的故障诊断	299
二、前照灯远光或近光不亮的故障诊断	299
三、前照灯发光强度低的故障诊断	299
四、一侧前照灯远光与近光均不亮的故障诊断	301
五、小灯、尾灯工作不正常的故障诊断	302
六、雾灯工作不正常的故障诊断	302
七、转向灯和报警灯故障诊断	302
八、制动灯工作不正常的故障诊断	304

九、倒车灯工作不正常的故障诊断	305
十、电喇叭的故障诊断	305
第五节 仪表与报警系统故障诊断	306
一、燃油表、冷却液温度表、机油压力表常见故障诊断	306
二、车速里程表常见故障诊断	307
三、发动机转速表常见故障诊断	308
四、机油压力报警灯电路的故障诊断	308
五、制动报警灯电路故障诊断	308
第六节 空调系统故障诊断	309
一、空调系统不制冷	309
二、空调系统风量不足或无风	309
三、空调制冷效果差	310
参考文献	312

第一章 汽车维修入门须知

第一节 汽车维修工作准备

一、汽车维修前期准备

汽车维修工作准备内容如图 1-1 所示。

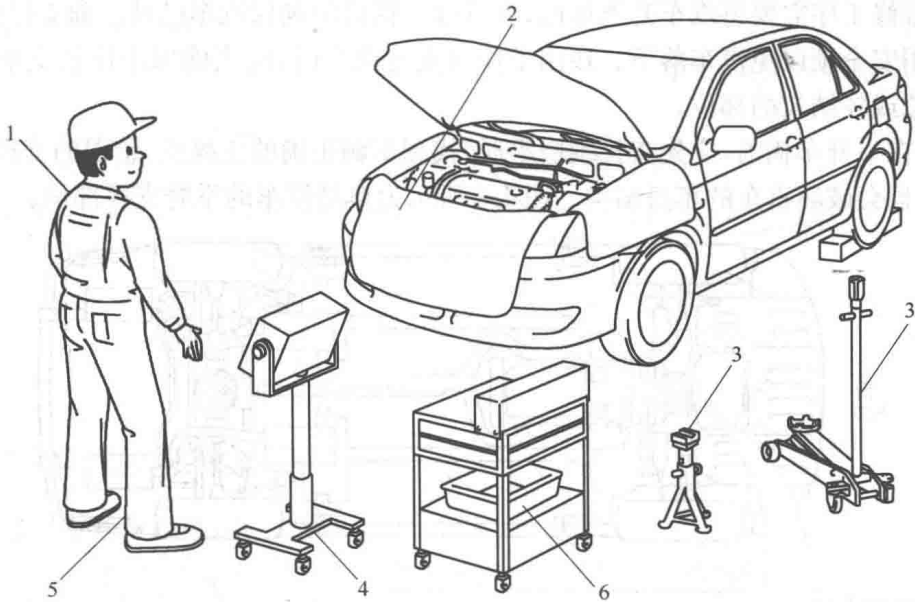


图 1-1 汽车维修工作准备内容

1、5. 着装 2. 车辆保护 3. 举升设备 4. 测量仪器 6. 工具

1. 着装

进行汽车修理时,务必穿着干净的工作服,必须戴好帽子,穿好安全鞋。

2. 车辆保护

修理作业开始维修前,准备好散热器格栅罩、翼子板保护罩、座椅护面、地板垫、转向盘套及挡位杆套等物品。

3. 举升设备的安全操作

两个或两个以上人员一起工作时,一定要相互检查安全情况。发动机运转的情况下进行工作时,要确保工作间通风,以排出废气。维修高温、高压、旋转、移动或振动的零件时,一定要佩戴适当的安全设备,并特别注意不要碰伤自己或他人。顶起车辆时,一定要使用安全底座支撑规定部位。举升车辆时,使用适当的安全设备。

4. 准备工具和测量仪表

开始操作前,准备好工具台、工具、专用工具、仪器仪表、耗材和更换的零件等。

5. 拆卸和安装、拆解和组装操作

拆下零件前,检查总成的总体状况以确认是否变形或损坏。对于复杂的总成,要做记录。例如,记录拆下的电气连接、螺栓或软管的总数,并做上装配标记,以确保重装时各零部件装到原位置上。必要时,可对软管及其接头做临时标记。如有必要,应清洗拆下的零件,并且在全面检查后进行组装。

6. 拆下零件的处理

应将拆下的零件放在一个单独的盒子内,以免与新零件混淆或弄脏新零件。对于不可重复使用零件,如:衬垫、O形圈、自锁螺母,要按照本手册中的说明用新件进行更换。

二、车辆的举升

1. 举升支撑部位

许多维修工序需要将汽车升离地面,在升起车辆前应确保汽车已被正确支撑,并在举升到位后使用安全锁以免汽车落下。在用千斤顶支起汽车时,应当确保千斤顶支承在汽车底盘大梁部位或较结实的部位。

注意,在举升车辆前,应先查找维修手册,找到车辆正确的支撑点,错误的支撑点不仅带来危险,而且会破坏汽车的车身结构。图 1-2 所示为典型轿车的举升支撑部位。

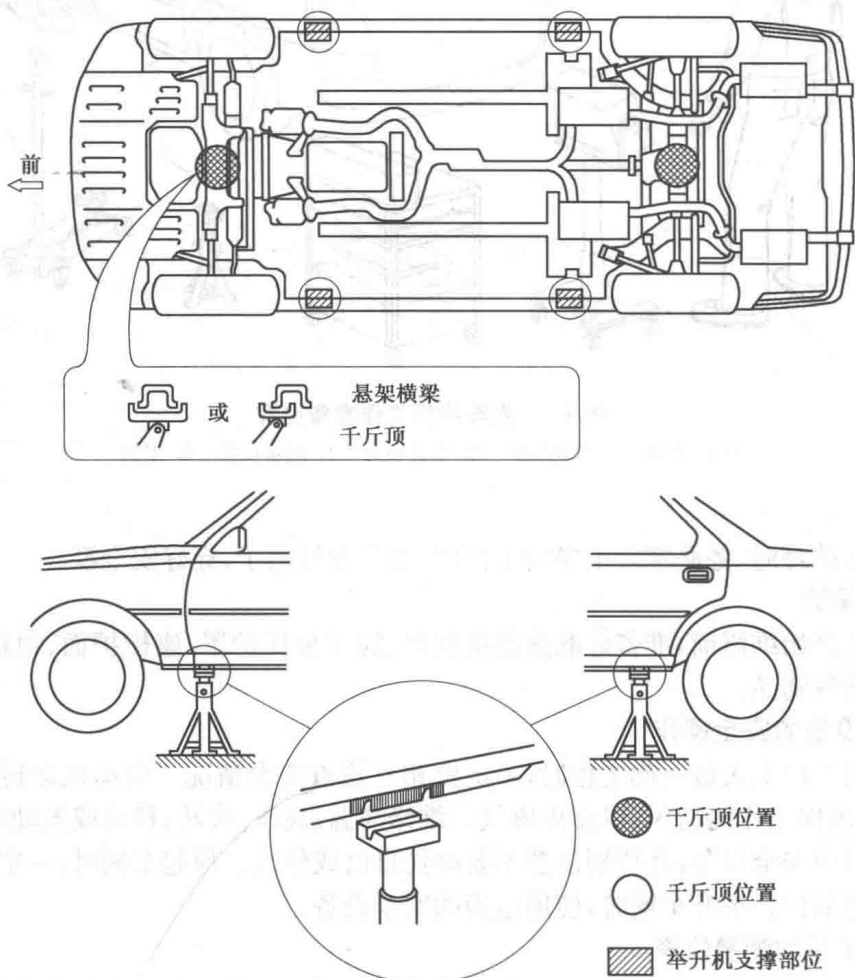


图 1-2 典型轿车的举升支撑部位

2. 举升机安全操作规程

- (1) 使用前应清除举升机附近妨碍作业的器具及杂物,并检查操作手柄是否正常。
- (2) 操作机构灵敏有效,液压系统不允许有爬行现象。
- (3) 支车时,四个支角应在同一平面上,调整支角胶垫高度使其接触车辆底盘支撑部位。
- (4) 支车时,车辆不可支的过高,支起后四个托架要锁紧。
- (5) 待举升车辆驶入后,应将举升机支撑块调整移动对正该车型规定的举升点。
- (6) 举升时人员应离开车辆,举升到需要高度时,必须插入保险锁销,并确保安全可靠才可开始车底作业。
- (7) 除低保及小修项目外,其他繁琐笨重作业,不得在举升机上操作修理。
- (8) 举升机不得频繁起落。
- (9) 支车时举升要稳,降落要慢。
- (10) 有人作业时严禁升降举升机。
- (11) 发现操作机构不灵,电机不同步,托架不平或液压部分漏油,应及时报修,不得带病操作。
- (12) 作业完毕应清除杂物,打扫举升机周围以保持场地整洁。
- (13) 定期(半年)排除举升机油缸积水,并检查油量,油量不足应及时加注相同牌号的压力油。同时应检查润滑、举升机传动齿轮及链条。

第二节 汽车维修安全操作

一、汽车维修安全操作守则

1. 机修工安全操作守则

(1) 工作前应检查所使用工具是否完整无损,施工中工具必须整齐,不得随地乱放,工作完后应将工具清点检查并擦干净,按要求放入工具车或工具箱内。

(2) 拆装零部件时,必须使用合适工具或专用工具,不得大力蛮干,不得用锤子直接敲击零件,所有零件拆卸后要按一定顺序整齐安放,不得随地堆放。拆装车辆做到油、水、零件不落地,保持零件、工具、场地的清洁。

(3) 如图 1-3 所示,废油应倒入指定的废油桶收集,不得随地倒泼或倒入排水沟内,防止废油污染。

(4) 修理作业时应注意保护汽车漆面,必要时对地毯及座位要使用保护垫布、座位套,以保持送修车辆的整洁。

(5) 在车上修理作业及用汽油清洗零件时,不得吸烟;不准在送修汽车旁烘烤零件或点燃喷灯等。

(6) 用千斤顶进行底盘作业时,必须选择平坦、坚实场地并用三角木将前后轮塞稳,然后用搁车凳将车辆支撑稳固,严禁单纯用千斤顶



图 1-3 废机油回收桶

顶起车辆在车底作业。放松千斤顶时,要先看车下及周围是否有人,只有确认人员都在安全位置时,才能放松千斤顶。

(7)在修理过程中应认真检查原零件或更换件是否合乎技术要求,并严格按修理技术规范精心进行施工和检查调试。

(8)发动机进行起动机检验前,应先检查各部位的装配工作是否已全部结束,是否按规定加足了润滑油、冷却水,起动时置变速器于空挡位置,拉紧手制动。车底有人时,严禁发动车辆。

(9)发动机在运转中不允许进行检修工作。汽车路试后进行底盘检修时,要防止被排气管烫伤。发动机过热时,不能打开水箱盖,谨防沸水喷出烫伤。

(10)指挥车辆行驶、移位时,不得站在车辆正前与后方,并注意周围障碍物。

2. 检验试车员(质量检验员)安全操作守则

(1)路试起步前,首先检查保修项目完成情况及车轮周围情况,检查油、水,拉紧驻车制动器,挂入空挡并踏下离合器踏板后方可发动,待发动后慢慢松离合器踏板,注意仪表工作是否正常。

(2)起步前必须关好车门。检试制动系统时,气压制动系统的气压不得低于 294Pa。

(3)倒车时必须前后看清楚通道情况,并与指挥倒车人员取得联系,按手势进行。

(4)试车车辆必须前后挂试车牌,并在指定地点进行路试,参加路试随车人员不得超过 3 人。

(5)试踏制动踏板时应先向车上人员示意后再进行试验。

(6)试车完成后,应按规定检查有关部位,待全部合格后,由检验人员签名批准出场,将车辆停放在指定地点,将电源总开关关闭,挂低挡,拉紧驻车制动器,并通知车主前来接车。

3. 轮胎工安全操作守则

(1)操作人员应穿硬头皮鞋和紧袖制服,佩戴护目镜。

(2)拆卸大规格轮胎要使用电动设备,按规定力矩松开和紧固螺栓、螺母。

(3)剖解后装复的轮胎总成,充气前必须拴紧钢圈压条、卡箍等,以防飞出伤人。

(4)检查轮胎气压和补充充气,拆卸安装气门芯时,不可正对气门芯观察、操作,以防飞出伤眼。

(5)拆下的轮胎总成应平放,以防倾倒砸伤操作人员。

(6)工作前应先检查机具是否完好,并准备好作业场地。

(7)气门必须装正,并装于标志所指方向的位置,双胎并装时,气门必须相对排列。

(8)装卸轮胎时,车辆的支承必须稳固,不准在支承不稳固的情况下作业。

(9)轮胎必须装符合规定尺寸的轮辋,轮辋凸缘有损伤和锈蚀时,不应装用,轮辋螺孔不准有曲折、磨边和毛刺等现象,禁止用大锤敲击轮辋。拆装轮胎时要注意防止弹簧挡圈弹出伤人。

(10)双胎并装时要保持一定距离,两轮通风洞必须对正,胎内垫有较大帘布的轮胎或补洞胎、翻新胎不准装在前轮上,对旋转方向有规定的轮胎,应注意所安装轮胎的旋转方向是否一致。

(11)割胎刀、锉刀等必须装有木柄,在割胎时不可用力过猛,以防发生事故,磨胎和剪毛时,不准将胎圈撑开很宽。

- (12)作业完毕和下班前,应清洁场地、机具,安置好机工具,并做好交接班工作。
- (13)轮胎胎冠花纹应保持如下深度,否则不能继续使用:
- ①轿车、轻型车、挂车的轮胎应大于 1.6mm。
 - ②其他车前轮应大于 3.2mm,其他轮大于 1.6mm。
- (14)轮胎胎面、胎侧不能有长度超过 25mm 或深度达到露出帘布层的割伤和破损。
- (15)最高车速超过 100km/h 的车辆轮胎,其动平衡应符合规定要求。
- (16)轮胎气压应符合规定标准,后轮气压不得低于前轮。

二、维修中的作业安全

1. 发动机拆卸安全操作规程

- (1)发动机的拆卸必须在完全冷却的状态下进行,以免机件变形。
- (2)发动机拆卸前必须排放冷却液和机油,并且释放燃油压力。
- (3)拆卸燃油管时,因燃油管中有压力,在松开软管接头前,应先将抹布放到分离点处,然后小心地拔下软管以卸压,并用抹布擦净流出的燃油。
- (4)拆卸蓄电池接线柱引线时,应拉动插座本体,以免损坏引线。
- (5)在拆开真空软管时,必须在其端头做出安装位置标记,以保证安装的准确性;在脱开真空软管时,只能拉动软管的端头,不允许拉软管的中部。
- (6)在拆卸线束连接器时,只能用手握住连接器并拉开,不允许拽动线束。
- (7)拆卸和安装散热器时,切勿拉伸、扭曲或弯折制冷剂管路和软管,以免损坏这些管路及冷凝器。
- (8)发动机起吊时必须连接牢固,以确保起吊的安全性,如图 1-4 所示。



图 1-4 发动机的起吊

- (9)使用千斤顶等举升机具时,必须确保支撑点的正确无误,并使支撑稳固可靠,否则不得进入车下进行操作。
- (10)吊装发动机等总成时,必须由专人负责指挥,操作过程中不可将手脚伸入易被挤压