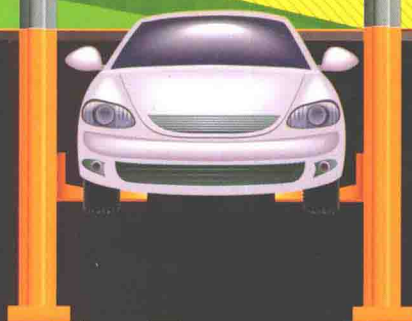


汽修入门书系

彩插增值版

汽车 维修基础



快

速

入

门

90天

一天一个专项

90天修车技能全掌握

第2版

一点一滴积累

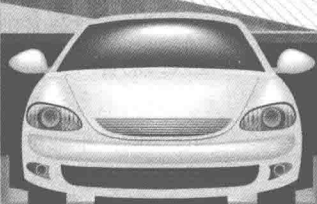
3个月菜鸟轻松变高手

李林◎主编



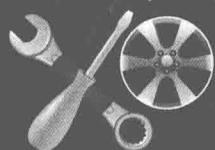
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽修入门书系



汽车

维修基础



快

速

入

门



天

李林◎主编

第2版



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

《汽车维修基础快速入门 90 天（第 2 版）》是汽车基础知识和维修技能入门的普及读物，以“每天一个专题”的形式，用大量形象的图表和生动简洁的语言来阐述汽车基础知识及维修技能。本书介绍了维修工上岗应知应会的汽车维护与保养和进厂维修作业知识，讲解了发动机、变速器、转向系统、制动系统、行驶系统、空调系统和电器设备的基本结构、工作原理，以及维修技巧、故障分析等基本技能。

本书着重讲解实际操作技巧和故障诊断与排除方法，力求使读者即学即会，具有很强的实用性，是一本对汽修人员大有帮助的培训与指导用书。

本书旨在帮助读者在 3 个月内学会汽车基础知识和基本维修技能，适合刚走上汽车维修岗位的初级技术人员阅读，也可作为汽车培训机构及大中专院校师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修基础快速入门 90 天/李林主编. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2015.9

ISBN 978-7-111-51368-1

I. ①汽… 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 (2015) 第 202791 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 连景岩 责任编辑: 杜凡如 孟 阳

版式设计: 霍永明 责任校对: 赵 蕊

封面设计: 鞠 杨 责任印制: 刘 岚

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2015 年 10 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.25 印张·4 插页·502 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-51368-1

定价: 53.00 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

服务咨询热线: 010-88361066 机 工 官 网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-68326294 机 工 官 博: weibo.com/cmp1952

010-88379203 金 书 网: www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com

前 言

现今,汽车已经成为人们日常生活中不可或缺代步工具,汽车的使用、保养与维修也成为人们日常生活中关注的重要话题。我国汽车保有量的逐步增加,对汽车保养与维修行业提出了前所未有的挑战。为了帮助更多驾驶人和刚刚接触汽车保养与维修行业的初级维修工熟悉汽车保养、维修常识,了解汽车结构原理等知识,我们特编写了本书。

本书以“每天一个专题”的形式,重点讲述了维修工应具备的汽车基础知识和基本维修技能。全书共分七章,即维修工上岗应知应会、汽车维护与保养、车辆进厂维修作业及发动机、底盘、汽车空调和汽车电气系统的维修知识。

本书是《汽车维修基础快速入门 90 天》的修订版,在原来的基础上,更加详细地介绍了汽车的主要参数、汽车保养的常见项目、新规定中的车辆年检间隔时间、发动机悬置系统的结构特点和发动机的吊卸方法、VVT-i 智能气门可变正时系统的结构原理、废气再循环系统的结构原理和检修方法、手动变速器的分解方法以及鼓式制动器制动蹄的更换方法等。这些内容使本书更加全面和实用。

本书借鉴了大量的汽车专业培训和维修资料,内容准确、实用,着重培养读者的实际操作能力,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”。

本书可作为汽车修理工入门和提高的自学教材,以及汽车修理工职业技能鉴定的辅导用书,也可作为汽车专业师生和从事汽车保养与维护、汽车运输管理、汽车维修管理工作的技术人员的参考书。

本书由李林主编,参加编写的还有肖华、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,编写水平有限,书中难免有疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 维修工上岗应知应会	1
第1天 维修工的素质、职业道德与安全事项	1
第2天 熟悉汽修厂	4
第3天 举升和吊装设备的使用	7
第4天 电动和气动工具的使用	10
第5天 常见手动维修工具的使用	13
第6天 汽车的总体结构和主要参数	17
第二章 汽车维护与保养	21
第7天 汽车的保养周期与保养项目	21
第8天 汽车的日常保养与维护	24
第9天 汽车的季节性保养	29
第10天 一级保养	32
第11天 二级保养	34
第12天 三级保养	37
第13天 汽车的快速保养流程	39
第三章 车辆进厂维修作业	43
第14天 了解维护作业流程	43
第15天 发动机修理作业流程	48
第16天 底盘修理作业流程	54
第17天 电气修理作业流程	58
第18天 钣金作业流程	61
第19天 喷漆作业流程	63
第20天 常见修理项目维修费用	64
第21天 车辆年检前的检查	67
第四章 发动机维修必知必会	70
第22天 发动机悬置系统和发动机的吊装	70
第23天 发动机的类型和规格参数	75
第24天 发动机的总体构造	79

第 25 天	发动机的工作原理	80
第 26 天	进气系统	83
第 27 天	机体组	88
第 28 天	曲柄连杆机构	92
第 29 天	配气机构	98
第 30 天	排气系统	103
第 31 天	可变气门正时系统	107
第 32 天	涡轮增压系统	110
第 33 天	废气再循环系统	115
第 34 天	曲轴箱通风系统	118
第 35 天	燃油供给系统	121
第 36 天	冷却系统	127
第 37 天	润滑系统	133
第 38 天	点火系统	137
第 39 天	起动系统	140
第 40 天	发动机电控系统	143
第 41 天	发动机常见故障的检修	148
第五章 底盘维修必知必会		152
第 42 天	汽车底盘的作用和基本组成	152
第 43 天	传动系统的布置形式	154
第 44 天	离合器	158
第 45 天	手动变速器	163
第 46 天	手动变速器的分解	168
第 47 天	传动轴与半轴	173
第 48 天	行星齿轮式自动变速器	176
第 49 天	DSG 变速器	179
第 50 天	CVT 变速器	184
第 51 天	平行轴式自动变速器	188
第 52 天	机械转向系统	192
第 53 天	液压助力转向系统	195
第 54 天	电动助力转向系统	197
第 55 天	汽车制动系统概述	200
第 56 天	盘式制动器	203
第 57 天	鼓式制动器	207
第 58 天	防抱死制动系统 (ABS)	212
第 59 天	制动系统的维修操作	215
第 60 天	电子驻车制动系统	219
第 61 天	前悬架	223
第 62 天	后悬架	226

第 63 天	车轮与轮胎	231
第 64 天	车轮的定位	233
第 65 天	四轮定位仪的操作	237
第六章 汽车空调维修必知必会		241
第 66 天	汽车空调概述	241
第 67 天	空调制冷系统	243
第 68 天	空调暖风系统	246
第 69 天	手动空调控制系统	248
第 70 天	自动空调控制系统	251
第 71 天	空调系统抽真空	253
第 72 天	制冷剂的加注	255
第 73 天	冷冻机油的加注	257
第 74 天	空调制冷系统的检漏	258
第 75 天	用歧管压力表检查制冷系统	261
第 76 天	空调系统常见故障的检查与排除	265
第七章 汽车电气系统维修必知必会		269
第 77 天	汽车电气系统概述	269
第 78 天	汽车电气系统检修工具	272
第 79 天	学看汽车电路图	275
第 80 天	汽车电路的基本检修方法	281
第 81 天	充电系统	283
第 82 天	起动控制系统	286
第 83 天	汽车灯光系统	290
第 84 天	中控门锁系统	294
第 85 天	防盗报警系统	297
第 86 天	电动车窗系统	300
第 87 天	电动天窗系统	305
第 88 天	电动后视镜	308
第 89 天	刮水器和洗涤器系统	312
第 90 天	汽车仪表系统	314
参考文献		318

第一章

维修工上岗应知应会

第1天 维修工的素质、职业道德与安全事项

学习目标

1. 了解维修工应具备的基本素质和职业道德。
2. 了解维修操作时的注意事项。
3. 牢记维修安全事项。

一、维修工应具备的基本素质

随着我国汽车人均保有量的增加,汽车后市场对汽车维修技术工人的需求量也在增多,熟练的汽车维修技术工人成了较为抢手的人才之一。作为汽车维修人员,除了懂得专业维修技术之外,还应具备以下基本素质:

① 思想端正。既然干这一行,就要脚踏实地,潜心钻研这一行,不急于求成,不怕苦和累。

② 有一定的文化基础。当今的汽车维修工应具有一定的文化基础,一般要求初中或中专以上学历。维修工具备一定的文化基础才能看懂一般的技术资料,如汽车维修资料、汽车电路图。

③ 具有一定的自学和逻辑分析能力。从事汽车维修工作要不断学习,多向有经验的师傅请教。对于故障车辆,要根据故障现象判断故障原因,再进行故障分析及检测。一个不会推理、不会逻辑分析的维修人员只能成为一名普通的汽车修理工,而不能成为汽车维修人才。

④ 具备钳、焊、铆等基本操作技能,会正确使用各种常用的维修工具,具有较强的动手能力。

⑤ 具备一般的机械液压常识。汽车是由各种各样的零配件组成的一个比较复杂的机械系统,因此维修工应了解平面连杆机构、凸轮机构、间歇运动机构、螺纹联接、键联接、销

联接、联轴器、离合器和制动器、轴、轴承、带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动、轮系和减速器、液压泵、液压缸、液压控制阀、液压辅件、液压基本回路等机械液压常识。

⑥ 掌握基本的汽车构造知识。汽车构造是汽车维修人员必须掌握的基础知识。构造知识缺乏,就无法进行汽车故障诊断,进而导致维修工作具有极大的盲目性。这不仅会延长维修时间,还会造成维修失误,使维修成本增加。

⑦ 能吃苦耐劳。汽车维修既是脑力活也是体力活。修理车辆有时需要消耗较大的体力,可能长时间或站或猫着腰,一天下来结果可能是腰酸、手酸、脚痛。图 1-1 所示为汽车维修工修理底盘时,站着举起双手修车的场景。有的汽车修理店不太规范,工作时间较长,有时为了赶时间还得随叫随到,并尽快修好车辆,因此汽车维修工作比较辛苦,要能吃苦耐劳。



图 1-1 修理底盘的场景

刚进入汽车维修行业的修理工,其职业新鲜感很容易消失,入职一

两个月后很容易因工作的“脏”和“累”产生一些负面情绪,甚至不想干下去。新入职者需要调整情绪,看到职业的发展前景。从事汽车维修,一定要能吃苦耐劳,只有坚持下来,并且不断学习积累,才能成为职场上抢手的汽车维修人才。

二、汽车维修工的职业道德

汽车维修人员肩负着保证汽车维修品质的重任,应具有较高的自我约束力,自觉遵守职业道德规范,恪尽职守,履行岗位职责,展示汽车维修企业的服务品质。

汽车维修人员道德的优劣直接关系到汽车维修行业的形象,我们不能为了一时的利益而损坏企业的形象和个人的声誉。有些汽修企业中经常会出现一些缺乏道德的现象,如故意损坏汽车零件来达到盈利目的,多收修理费用,配件以次充好等。因此,汽车维修工应当遵守职业道德,做一名值得信任和尊重的职场人。

三、基本操作提示和安全维修注意事项

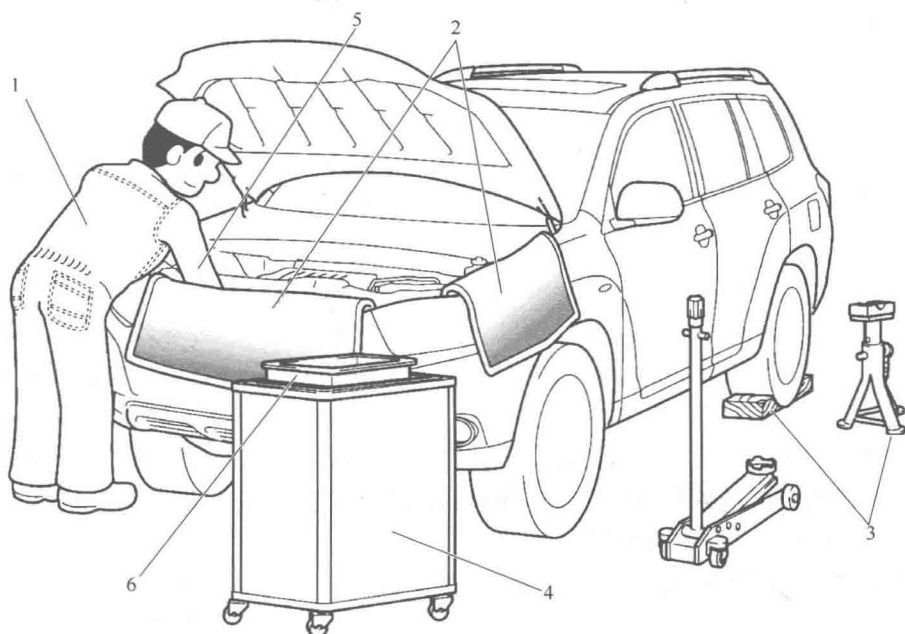
1. 基本操作提示

进行实际的汽车维修操作时,应当参照图 1-2 所示的维修操作提示。

2. 安全维修注意事项

① 维修车间内禁止明火,易燃品及腐蚀性物品要正确存放,明确灭火器的存放位置及正确的使用方法。

② 拆装蓄电池时,拔出钥匙,先拆负极再拆正极,先装正极后装负极,注意保存行车电脑中的个性化设置。



1	着装	● 务必身着清洁的工作服 ● 必须戴好帽子，穿好安全鞋
2	车辆保护	在开始操作之前，准备好散热器格栅罩、翼子板保护罩、座椅罩及地板垫
3	安全操作	● 与 2 个或 2 个以上人员一起工作时，务必要相互检查安全情况 ● 在发动机运转的情况下工作时，要确保修理车间中具备通风装置，以排出废气 ● 维修高温、高压、旋转、移动或振动的零件时，一定要使用适当的安全设备，并且注意不要碰伤自己或他人 ● 顶起车辆时，务必使用安全底座支撑相应部位 ● 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、SST、仪表、机油和要更换的零件
5	拆卸和安装、拆解和装配操作	● 在充分了解正确的维修程序和报修故障后，对故障进行诊断 ● 在拆卸零件之前，检查总成的总体状况以确认是否有变形和损坏 ● 对于比较复杂的程序，要做记录。例如，记录拆下的电气连接、螺栓或软管的总数。此外，还要做好装配标记，以确保将各部件重新装配到原来的位置上。需要时，可对软管及其接头做临时标记 ● 必要时，清洗拆下的零件，彻底检查后，再装配这些零件
6	拆下的零件	● 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 ● 对于不可重复使用的零件（如衬垫、O 形圈和自锁螺母等），要按照维修手册中的说明用新件替换 ● 如客户要求，保留拆下的零件以备客户检查

图 1-2 维修操作提示

- ③ 红外烤灯不要照射受热易变质和易燃的物品。
- ④ 工作区地面不得有油污、水等液体，以免造成人员工作时滑倒受伤。
- ⑤ 头、手或随身物品要远离发动机中正在运转的部件，如扇叶，以确保安全。
- ⑥ 维修人员工作期间不要佩戴饰品，以免造成线路短路及其他意外。工作期间不得穿拖鞋，不留长发。
- ⑦ 衣服兜内不得装尖锐的工具，以免扎伤自己或损伤车漆及车饰，也不要放在车内座椅上，避免刺伤人或刺破座椅。
- ⑧ 制动液不允许洒到漆面或轮胎等橡胶件上，溅到皮肤上要及时清洗。
- ⑨ 不允许冲洗正在运转的发动机及电子元件，以免发动机损坏或线路短路引起火灾。
- ⑩ 维修燃油系统时，拆卸管路需先泄压，防止汽油洒到可能引起火灾的热源上或喷洒到身上。
- ⑪ 发动机冷却液温度较高时，禁止直接打开散热器盖，以免高温液体喷出造成烫伤。
- ⑫ 举升车辆时，把举升机腿支在车辆合适的支点上，举到合适的位置，锁止举升机后方可工作，举升机不允许单腿使用。
- ⑬ 非专业人员不得使用氧气焊。电焊、氧气焊作业时，需要使用护目镜或面罩、手套等防护用品。
- ⑭ 使用移动式千斤顶时，需确保车辆稳定，并使用支承装置支稳后方可工作。
- ⑮ 专用工具要严格按照厂家要求的操作程序操作。
- ⑯ 下班后关闭所有工作区域中需要关闭的电源。
- ⑰ 外出试车时必须安全驾驶。
- ⑱ 维修制动系统后，应先踩几下制动踏板，确认制动完好后才可行车，确保前后安全。
- ⑲ 进行喷漆工作时，需佩戴防毒面具并保持工作场所通风。



你学会了吗？

1. 汽车维修工应具备的基本素质有哪些？
2. 汽车维修工应当遵守哪些职业道德？
3. 你知道的安全维修注意事项有哪些？

第2天 熟悉汽修厂

学习目标

1. 了解汽修厂的人员配置。
2. 熟悉汽修厂的维修设备情况。
3. 知晓新手进厂后要做的事情。

维修工上岗后首要的事就是熟悉汽修厂，包括汽修厂各个工作岗位的人、厂内维修设备和维修厂的发展历程。

一、汽修厂的人员配置

大型的汽修厂一般配备有接车员（前台接待）、配件管理员、财务人员、索赔人员、车间主管和维修工等。汽修小店的工种则少很多，一般只有厂长（老板或其指定的管理人员）、财务人员、配件管理员和维修工。维修工包括：机修工、电工、油漆工、钣金工和学徒。

1. 机修工

机修工是一个维修店最基本和最需要的工种，维修店的机修人员通常采用大工、中工加学徒的配置模式。机修工应当掌握汽车驾驶技能，熟悉汽车构造及工作原理。机修工主要负责汽车机械结构部件的检查与维修，如发动机、底盘的修理。当今的机修工不仅要会汽车机械部件维修，还要会基本的汽车电气维修，这就是机电一体化维修。

2. 汽车电工

汽车电工的分工较为明确，主要负责汽车电气系统的检测与维修，工作内容主要包括空调制冷系统、发动机电气系统、底盘电气系统、灯光系统、刮水器、仪表和防盗系统的检修。

3. 配件管理人员

配件管理人员负责配件的存储、发放和清点工作，配件不够时应及时提醒采购员进行采购。仓库配件的流通尽量以周期短、循环快为原则，不要积压太多，并使每月的账目清楚。

4. 油漆工

油漆工主要负责汽车车身的喷漆、补漆工作，具体作业内容有车体除锈、打磨、清洁、贴护、填补原子灰、涂装底漆、中间漆、面漆、烤漆和打蜡抛光等。

5. 钣金工

钣金工主要负责车身钣金件的修复、车体防锈和打磨，为喷漆作业做好准备工作。

维修工进入汽修厂后，应当大致了解该厂有哪些工种，认识相关工种人员，知晓他们的办公位置，为以后的工作提供方便。大型的汽修厂由于维修工人数较多，一般分为多个小组，每个小组都有师傅、中工和小工（学徒）。维修工在汽修厂内与同组人员打交道最多，在平常的工作和生活中应当增进互相的了解，与组员建立良好的合作关系，遇到问题时谦虚请教，尽快融入到群体中。

二、汽修厂的维修设备

汽车的维修保养离不开维修设备，汽修厂的维修设备主要集中在维修车间（图 1-3），供汽车维修工使用。

汽修厂里常见的设备及辅材有手动工具、气动工具、电动工具、液压工具、五金耗材、四轮定位仪、解码器、检测线及其他检测仪器。

（1）维修快保工具 维修快保工具包括举升机、补胎机、充气机、拆装机、氮气机、空调歧管压力表、空调抽真空机等。



图 1-3 维修车间

(2) 常规工具 常规工具有螺钉旋具、钳子、呆扳手、梅花扳手、套筒扳手、试灯、音响拆装工具组等。

(3) 汽修厂大型设备 大型设备有四轮定位仪、双柱/四柱举升机、剪式举升机、轮胎拆装机、平衡机、大梁校正仪、烤漆房等。

三、维修工学徒期

维修新手入行，一般从做学徒开始。刚开始，老板或师傅可能不放心让新手直接动手操作，只是给师傅（大工）做帮手，递工具和配件，收拾工具，打扫维修场地等。这种简单而枯燥的工作有可能持续几个月或半年，这对新入行的维修工也是一个不小的考验。这一阶段需要有耐心，而且要主动一些，一旦有动手的机会就要积极争取。做个有心人，对师傅热情一点，礼貌一点，干活主动一点，积极一点，师傅就会多传授一些技术给你。但维修技术水平的进阶主要还是靠自学，边实践边自学理论知识，这样提高才更快。

对新手来说，碰到一个好的师傅是比较幸运的。很多师傅是非常保守的，不愿意把自己积累多年的经验毫无保留地传授给新手。因此新手一定要有悟性，主要靠自己，多留意别人是怎样进行修理的，为什么要这样操作，做到善于观察、勤于思考，以求更快地学到汽修技能。



你学会了吗？

1. 汽修厂的人员配置有哪些，他们是怎样分工合作的？
2. 常见的汽车维修设备有哪些？
3. 维修工在学徒期间应注意哪些事项？

第3天 举升和吊装设备的使用

学习目标

1. 了解汽车举升和吊装设备的作用。
2. 掌握汽车举升机的使用方法。
3. 学会使用支撑架和吊杆固定发动机。

一、举升机的使用

举升机用于举升汽车，使其离开地面至一定的高度。汽车进行维修保养，如维修底盘、更换机油、更换轮胎时，常要用到举升机。举升机按照功能和形状分为单柱、双柱、四柱和剪式，下面介绍最常见的双柱摇臂式举升机（图 1-4）的使用方法。

- ① 打开举升机电源旋钮（控制面板上的电源指示灯亮），如图 1-5 所示。



图 1-4 双柱摇臂式举升机

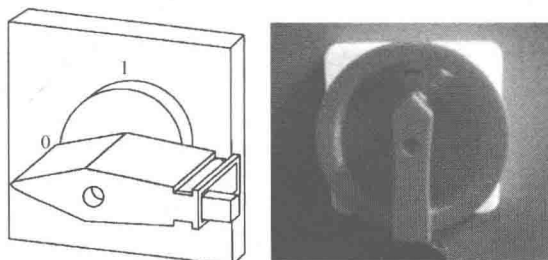


图 1-5 举升机电源旋钮

- ② 将举升机降到最低位置，推动摆动臂，使其向两边伸展成一直线，为车辆入位提供方便，如图 1-6 所示。

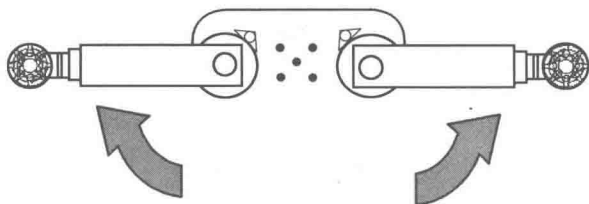


图 1-6 使摆动臂成直线

- ③ 将车辆开至合适位置，调整车辆以使车辆重心尽可能靠近举升机的中心。然后拉驻

车制动器，停好车辆。

④ 慢慢转动摆动臂和托盘至车辆的合适位置，调节摆动臂长度，伸长到合适位置，如图 1-7 所示。

⑤ 如图 1-8 和图 1-9 所示，通过旋转托盘将其调到合适高度，使车辆保持水平，并准确对齐托盘凹槽与车身支撑点。

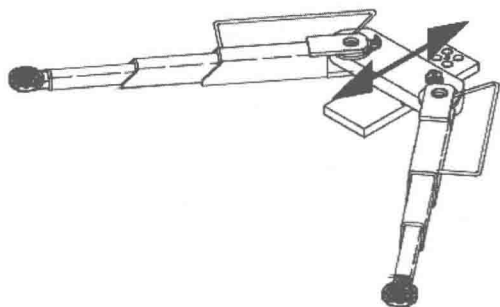


图 1-7 调节摆动臂长度

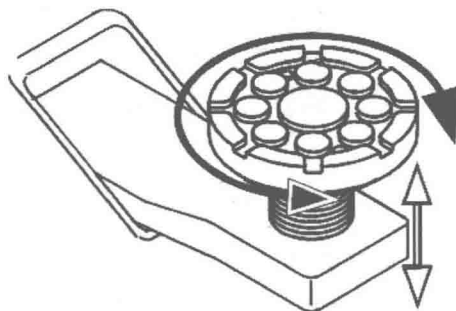


图 1-8 调节托盘高度

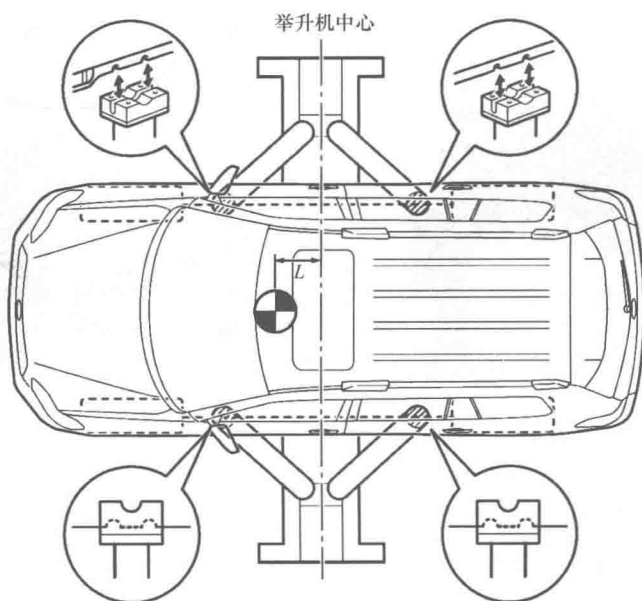


图 1-9 对齐车身支撑点

⑥ 按下上升按钮举升车辆，直至轮胎离开地面，晃动车辆以检查车辆是否平稳。

⑦ 举升车辆时，工作人员应离开车辆，举升机下禁止站人。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下作业。

⑧ 放下车辆前应先再次举升车辆，并将安全保险锁销打开，然后按下降按钮使车辆缓慢下降至举升臂最低位置为止，移开举升臂，开出车辆。

二、吊装设备的使用

在单独维修手动/自动变速器、更换正时带而不需要拆下发动机总成时，往往要用到一种暂时吊住发动机的吊装工具，这种工具主要由发动机支撑架和吊杆组成，其结构如图 1-10 所示。

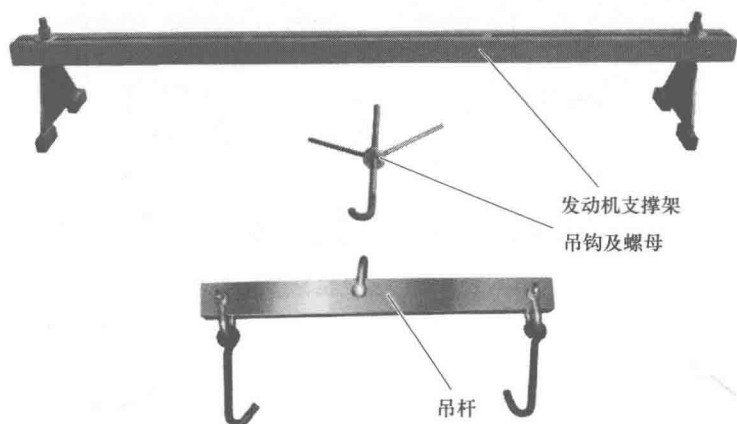


图 1-10 发动机吊装工具

发动机支撑架和吊杆的使用方法如下：

- ① 关闭点火开关，断开蓄电池负极电缆。
- ② 拧紧发动机支撑架上的两个固定螺母，将其固定在前车身（翼子板）上，如图 1-11 所示。

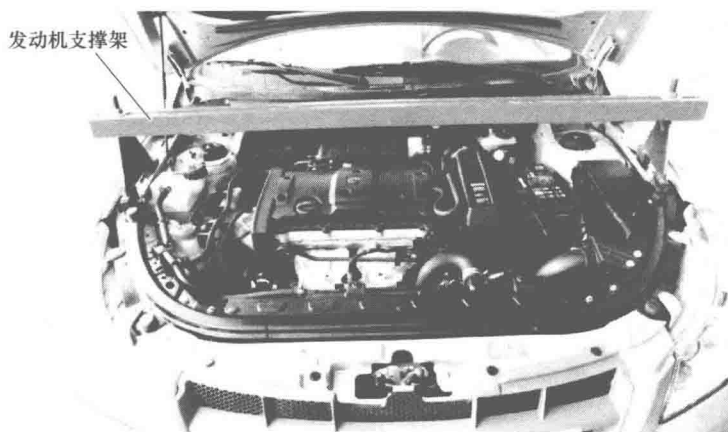


图 1-11 安装发动机支撑架

③ 先用吊杆钩住发动机的两个吊耳，再用吊钩钩住吊杆，然后用力旋转吊钩螺母，将吊杆固定在发动机支撑架上，直到吊装装置不松动，如图 1-12 所示。

④ 拆卸发动机右支架总成，然后更换正时带，或者装好吊装工具后升起汽车，在车底单独拆下变速器总成。



图 1-12 安装发动机吊装工具



你学会了吗?

1. 举升机有哪些类型? 怎样使用双柱摇臂式举升机?
2. 发动机吊装工具由_____和_____组成。
3. 怎样使用发动机吊装工具?

第 4 天 电动和气动工具的使用



学习目标

1. 了解汽修厂中的电动工具和气动工具。
2. 学会常见电动工具和气动工具的使用方法。
3. 遵守常用工具的安全操作规程。

电动工具是通过电能带动电动机对外输出动能的工具,而气动工具主要是利用压缩空气带动气动马达对外输出动能。汽修厂常见的电动工具有:空气压缩机、充电式手电钻、充电式冲击钻、吸尘器、电钻、角磨机;气动工具有:喷枪、气动扳手、气钻、气动砂轮、气剪、机油/润滑脂加注机等。

一、空气压缩机

空气压缩机是气源装置中的主体,是将电动机的机械能转换成气体压力能的装置。修理厂一般采用双气缸的往复式空气压缩机(图 1-13),其主要用途是向气动工具提供压缩空气,为轮胎充气或给车身喷漆,此外还用于吹洗灰尘。

汽修厂空气压缩机的安全操作规程如下: