

汽车维修入门书系

# 汽车 机修工



快

入

速

门

60

天

一天一个专项

60天机修技能全掌握

一点一滴积累

2个月菜鸟轻松变高手

李昌凤◎主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

汽车维修入门书系



# 汽车 机修工



快

速

入

门

60

天

李昌凤◎主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

本书针对初学者的特点,以“每天一个专题”的形式,重点讲述了机修工应具备的基础知识和基本维修技能。全书分为17章,包括机修工上岗、机修工维护汽车、机修工入门及汽车各系统维修等内容。

本书以“基础知识”与“实际操作”相结合的形式进行内容编排,简单实用,易学易懂。从汽车机修工作与时俱进的理念出发,使理论与实际相结合,让读者更快、更好地掌握机修技术,称得上机修工的贴身老师。本书是广大一线机修工快速入门的重要参考资料,也可作为相关汽车院校师生培训的指导用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车机修工快速入门 60天/李昌凤主编. —北京:机械工业出版社, 2016.5

(汽车维修入门书系)

ISBN 978-7-111-53441-9

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(2016)第067398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 连景岩

责任校对:张晓蓉

封面设计:鞠杨

责任印制:常天培

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2016年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·19.5印张·484千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-53441-9

定价:49.90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

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

# 前 言

随着汽车维修行业专业化分工的深入，很多维修企业结合汽车维修人员自身的技术特点，将他们分为机修工、电工、钣金工、喷漆工四个工种，其中机修工从业人数占了汽车维修人员的大部分。为了使机修工初学者更好地了解汽车结构，掌握汽车维修技能，提高技术能力和实践水平，特编写了本书。

本书以“每天一个专题”的形式，重点讲述了机修工应具备的基础知识和基本维修技能。全书分为17章，包括机修工上岗、机修工维护汽车、机修工入门及汽车各系统维修等内容。

本书以“基础知识”与“实际操作”相结合的形式进行内容编排，简单实用，易学易懂。从汽车机修工作与时俱进的理念出发，使理论与实际相结合，让读者更快、更好地掌握机修技术，称得上机修工的贴身老师。本书是广大一线机修工快速入门的重要参考资料，也可作为相关汽车院校师生培训的指导用书。

本书由李昌凤主编，参加编写的人员还有李富强、李素红、陈春燕、朱其福、李志刚。在本书编写过程中，得到了许多汽车维修企业的大力支持和协助，并参阅了大量的相关资料，在此表示诚挚的感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请广大读者批评指正，以便再版时补充完善。

编 者

# 目 录

## 前言

<b>第一章 机修工上岗必知必会</b> .....	1
第1天 机修工的素质与维修安全事项 .....	1
第2天 熟悉维修车间 .....	3
第3天 举升和吊装设备的使用 .....	6
第4天 机修工常用拆装工具的使用 .....	10
第5天 机修工常用测量工具的使用 .....	18
第6天 机修工专用工具的使用 .....	22
<b>第二章 汽车维护必知必会</b> .....	27
第7天 汽车保养周期与保养项目 .....	27
第8天 汽车日常保养与维护 .....	29
第9天 汽车快速保养流程 .....	34
<b>第三章 机修入门必知必会</b> .....	42
第10天 汽车的总体构造及原理 .....	42
第11天 发动机的吊装 .....	45
第12天 变速器的吊装 .....	49
<b>第四章 曲柄连杆机构维修应知应会</b> .....	52
第13天 机体组 .....	52
第14天 活塞连杆组 .....	57
第15天 曲轴飞轮组 .....	63
<b>第五章 配气机构维修应知应会</b> .....	69
第16天 正时驱动机构 .....	69
第17天 气门组 .....	72
第18天 气门传动组 .....	78
第19天 气门间隙的检查与调整 .....	84
<b>第六章 燃油喷射系统维修应知应会</b> .....	88
第20天 空气供给系统 .....	88
第21天 燃油供给系统 .....	92
第22天 燃油控制辅助系统 .....	97

第 23 天 燃油喷射系统维护 .....	102
<b>第七章 润滑系统维修应知应会</b> .....	107
第 24 天 润滑系统的维护 .....	107
第 25 天 润滑系统的检修 .....	111
<b>第八章 冷却系统维修应知应会</b> .....	117
第 26 天 冷却系统的检查与维护 .....	117
第 27 天 冷却系统的检修 .....	121
<b>第九章 点火系统维修应知应会</b> .....	128
第 28 天 点火系统的检查与维护 .....	128
第 29 天 点火系统的检修 .....	132
<b>第十章 排气系统维修应知应会</b> .....	136
第 30 天 排气系统的维护 .....	136
第 31 天 排气系统的检修 .....	140
<b>第十一章 离合器维修应知应会</b> .....	146
第 32 天 离合器系统的维护 .....	146
第 33 天 离合器液压系统检修 .....	151
第 34 天 离合器机械系统检修 .....	155
<b>第十二章 手动变速器维修应知应会</b> .....	160
第 35 天 手动变速器维护 .....	160
第 36 天 手动变速器拆解与组装 .....	164
第 37 天 手动变速器主要部件的拆检 .....	171
<b>第十三章 自动变速器维修应知应会</b> .....	181
第 38 天 自动变速器的维护 .....	181
第 39 天 自动变速器的检查与测试 .....	186
第 40 天 自动变速器的拆检 .....	192
<b>第十四章 万向传动系统维修应知应会</b> .....	206
第 41 天 万向传动系统的维护 .....	206
第 42 天 传动轴与半轴 .....	209
第 43 天 差速器 .....	216
<b>第十五章 转向系统维修应知应会</b> .....	220
第 44 天 转向系统的维护 .....	220
第 45 天 转向机 .....	227
第 46 天 转向油泵 .....	236
第 47 天 转向操纵机构 .....	241
<b>第十六章 制动系统维修应知应会</b> .....	247
第 48 天 制动系统的维护 .....	247
第 49 天 盘式制动器 .....	251
第 50 天 鼓式制动器 .....	258
第 51 天 驻车制动器 .....	262

第 52 天	制动主缸 .....	265
第 53 天	制动轮缸 .....	269
<b>第十七章</b>	<b>行驶系统维修应知应会</b> .....	<b>275</b>
第 54 天	前悬架 .....	275
第 55 天	后悬架 .....	280
第 56 天	轮毂轴承 .....	284
第 57 天	车轮与轮胎 .....	288
第 58 天	车轮动平衡 .....	292
第 59 天	四轮定位 .....	296
第 60 天	副车架 .....	300
<b>参考文献</b>	.....	<b>306</b>

# 第一章

## 机修工上岗必知必会

### 第1天 机修工的素质与维修安全事项

#### 学习目标

1. 了解机修工应具备的基本素质。
2. 牢记机修工维修安全事项。

#### 一、机修工的素质

对于机修工作，除了设备、车间等硬件条件，机修工的素质也对维修效果起到非常重要的作用。主要从以下方面着手提高机修工素质：

##### 1. 接受专业的培训

目前，机修工从业人员文化素质有所提高，有一部分是大中专毕业生，但是大部分机修工还是从学徒开始，是以师傅“传、帮、带”方式慢慢成长起来的。随着新结构、新技术在汽车上的广泛应用，需要根据故障现象判断故障原因，再进行故障分析及检测。在此过程中，机修工需具备较强的逻辑推理能力。因此，机修工必须进行专业的培训（图 1-1），否则只能成为一名普通的机修工，而不能成为汽车维修人才。

##### 2. 进行规范操作

规范操作是指在正确的汽车理论指导下，严格按照操作规程及维修步骤的要求来维修汽车，对维修工具及设备也应规范使用和操作（图 1-2）。汽车维修的规范操作是提高维修质量的重要保障之一。



图 1-1 进行专业的培训



图 1-2 进行规范操作

### 3. 具备丰富的维修经验

维修经验是非常重要的，它是机修工在长期工作中，经过不断的摸索、实践，积累和总结出的方法和技巧。具备丰富的维修经验可以缩短作业时间、降低劳动强度，是提高维修质量的有力保证。

### 4. 具备良好的职业道德

职业道德的优劣直接关系到汽车维修行业的形象，千万不能为了一时的利益而损坏企业的形象。有些汽修企业经常会出现一些不良维修现象，如故意损坏汽车零件来达到盈利，多收修理费用，配件以次充好，接受顾客的礼物等等。因此，各类汽车维修企业应该着力培养汽修行业人才的良好职业道德。

## 二、机修工的维修安全事项

维修安全直接关系到人身安全。在维修过程中，必须按规范操作的要求使用工具和设备，不得进行暴力操作。此外，必须注意用电安全，用电设备不用时必须关闭电源，具体内容如下：

### (1) 手动工具安全事项

- 1) 使用工具之前必须熟知工具的性能、特点，掌握其使用、保管、维修及保养方法。
- 2) 工作前必须对工具进行检查，严禁使用腐蚀、变形、松动、有故障、破损等不合格工具。
- 3) 带有牙口、刃口尖锐的工具及转动部分应有防护装置。
- 4) 使用特殊工具时，应有相应安全措施。
- 5) 小型工具放在工具袋中妥善保管。

### (2) 气动工具安全事项

- 1) 使用气动工具时，气源应装气水分离器。
- 2) 供气的软管进行吹洗时，不得对人，与套口连接应牢固。
- 3) 气管不得折成锐角，遭受挤压或受到损坏时，应立即停止使用。

4) 气动工具使用过程中,沿气管方向不得站人以防风管脱扣伤人。

5) 更换工具附件,须待气体全部排出,压力下降后,方可进行。

6) 不准用压缩空气清洁衣物。

### (3) 电动工具安全事项

1) 使用电动工具之前必须熟知电动工具的性能、特点,掌握其使用、保管、维修及保养方法。

2) 使用电动工具时,应有必要的、合格的绝缘用品,在潮湿地带或金属容器内使用电动工具,必须有相应的绝缘措施,并有专人监护。

3) 电动工具的插头应设在监护人便于观察、便于操作的地方。



## 你学会了吗?

1. 如何提高机修工素质?
2. 手动工具的安全操作事项有哪些?
3. 气动工具的安全操作事项有哪些?
4. 电动工具的安全操作事项有哪些?

## 第2天 熟悉维修车间



### 学习目标

1. 了解维修车间工作区布置。
2. 熟悉维修车间车间设备情况。

### 一、维修车间工作区布置

**注意:** 根据维修企业的大小不同,维修车间工作区布置也有所差异。

维修车间工作区应保证明亮有序、布局合理、清洁整齐,如图 1-3 所示。它主要分为诊断工位(或诊断区)、快修工位、机修(或机电)工位、四轮定位工位、总成维修间、专用工具间。

#### 1. 诊断工位

诊断工位也称预检工位,一般配备 1~2 个工位,诊断区布置在车间入口或离接待区近的地方,诊断区配备有剪式举升机,同时应有蓝底白字的“诊断区”字样的标识,如图 1-4 所示。

#### 2. 快修工位

维修车间一般配备 1~3 个快修工位(图 1-5),它最好靠近业务接待大厅,从维修服务接待区能够很方便地看到快修工位及快速保养工作,最好设立“快修”字样的醒目标识牌。



图 1-3 维修车间整体布置



图 1-4 诊断工位



图 1-5 快修工位

### 3. 机修（或机电）工位

机修（或机电）工位根据维修企业的业务量配备一定量的举升机，如图 1-6 所示。

### 4. 四轮定位工位

四轮定位工位的尺寸要求在  $4.0\text{m} \times 7.0\text{m}$  以上，配备四柱液压举升机和四轮测试仪，如图 1-7 所示。

### 5. 总成维修间

维修企业应配备总成维修间，相对靠近机修工位。总成维修间内的地面必须用易于清洁的材料制成，且确保充分的通风和照明。

图 1-8 所示为总成修理间所必要的工具和设备，如工作凳、工作台、可移动式机械提升装置、发动机支撑和液压冲压装置及零件冲洗机器等其他装置。

### 6. 专用工具间

专用工具间用于存放专用维修工具、测量仪和喷油器超声波清洗仪等，并有专人负责保持该工具间的清洁和专用工具设备的完好和整洁，如图 1-9 所示。



图 1-6 机修工位



图 1-7 四轮定位工位



图 1-8 总成维修间



图 1-9 专用工具间

## 二、气路及电路布置

维修车间工作区要使用压缩空气和电，气路和电路要布置合理。如图 1-10 所示，空气压缩机房是供气系统起始部分，是整个压缩空气供应系统的核心，主要用于提供充足的达到预定压力值的高压压缩空气，以确保维修车间所有的气动设备都能有效地工作。

## 三、维修车间工具

维修车间工具要摆放在指定的位置，主要放置在专用工具间和每个工位上。每个工位上的工具车均配置一套常用工具，如图 1-11 所示。工具车的工具摆放要整齐、干净。

## 四、机修工配置

机修工以班组为单位，进行维修作业。每个班组都有组长、师傅（大工）、中工、实习生（学徒）。在平常工作和生活中应当增进相互了解，建立良好的人际关系，遇到问题相互请教，使每个人都能尽快融入该小组的工作中。



图 1-10 空气压缩机房



图 1-11 维修车间工具

机修工新手入行，一般从实习期开始。刚开始，机修工师傅可能不放心让新手直接动手操作，只是给师傅做帮手，递递工具，收拾工具，打扫维修工位等。这些简单而枯燥的工作可能持续几个月或者半年，这对新入行的机修工也是一个考验，这时需要有耐心，而且积极主动向师傅请教，尽快掌握到一些操作的技术要点。但是机修工技术水平的提高主要是依靠自学，在工作过程中做到善于观察师傅的操作过程、认真思考，刻苦钻研理论知识，这样才会有更快的提高，成为真正的机修工师傅。



### 你学会了吗?

1. 维修车间工作区如何布置?
2. 维修车间气路及电路如何布置?
3. 常见的维修车间设备及工具有哪些?
4. 机修工新手入行有哪些注意事项?

## 第 3 天 举升和吊装设备的使用



### 学习目标

1. 了解举升机和吊装设备的作用。
2. 熟悉举升机的使用方法。
3. 熟悉吊装设备的使用方法。

### 一、举升机的使用

举升机主要用于举升汽车离开地面至一定高度，便于机修工维修操作。常用的举升机有双柱式举升机、剪式举升机、四柱式举升机等。

## 1. 双柱式举升机

### (1) 开机前准备

- 1) 检查举升机是否处于校验合格期内。
- 2) 检查举升机是否处于良好状态，气压是否正常。
- 3) 检查举升机电源是否接地，电压或电流是否达到正常值。
- 4) 检查操纵按键是否正常，清理好工作区域内的工具及杂物。
- 5) 检查链条和钢丝绳是否正常，是否保持足够的润滑。
- 6) 检查底座上的膨胀螺栓或地脚螺栓是否松动，及时加固调整以确保设备运行平稳。
- 7) 检查油箱内机油体积是否达到设备正常工作的允许值（2/3）。

### (2) 开机

- 1) 打开举升机电源。
- 2) 在举升机每日第一次使用前，进行空载运行检查。
- 3) 如图 1-12 所示，先将举升机托臂降落在最低位置，方可将车驶入。
- 4) 调整托盘使其高度一致，将托臂调整移动到被托车辆的适合位置，再分别转动四只橡胶托盘，使其与车身距离均相等，如图 1-13 所示。



图 1-12 举升机托臂降落在最低位置



图 1-13 将托臂移动到车辆的适合位置

5) 按上升按钮，车离地 10 ~ 15cm 时停止升起，检查各支点是否牢固，车辆是否稳定。确定安全后，方可继续举升工作。

6) 汽车随着托臂上升时，随时观察保险钩的工作情况，不得有卡滞现象。

7) 如图 1-14 所示，当汽车升至所需求的高度时，松开上升按钮即可停止上升，然后锁止保险钩方可在车底下进行作业。

8) 放下车辆前应先举升汽车，将保险钩打开，再按下降按钮使汽车缓慢下降至最低为止，移开托臂，如图 1-15 所示。最后驶出车辆并清洁工位。

## 2. 剪式举升机

剪式举升机如图 1-16 所示。它的具体操作过程如下：

1) 举升汽车时，排除周围障碍物（注意举升机平台和周围不能站人），并检查操纵按钮是否正常。

2) 接通电源开关，打开进气（高压）阀，确定举升机在最低位置。



图 1-14 汽车升至所需求的高度



图 1-15 移开托臂



图 1-16 剪式举升机

- 3) 将举升的汽车低速平稳升到举升平台正中央，并拉起驻车制动器。
- 4) 将四个垫木或胶垫调整移动对正该型汽车规定的举升点，并使汽车保持水平。
- 5) 按下举升开关，将举升机平稳举升到所需高度，按保险按钮，将主机锁定在同一高度，使保险爪与保险齿完全啮合。

6) 若需将汽车降下时，先按下举升上升开关，将保险锁打开，再按下下降开关，将汽车平稳降下到最低点，然后将垫木或胶垫拿出，最后将汽车驶出平台。

**注意：**使用时若发现平台两边不同步时，应停机，并排除故障后再使用。

### 3. 四柱式举升机

四柱式举升机如图 1-17 所示。它的具体操作过程如下：



图 1-17 四柱式举升机

- 1) 将汽车驶上工作平台后，拉紧驻车制动器，并注意举升机平台和周围不能站人。
- 2) 将防滑支座可靠地垫在汽车轮胎的前后方。
- 3) 按上升按钮，将工作平台升至所需的高度。
- 4) 点动下降按钮，使四个挂钩均可靠地支撑在挂板上，确认安全可靠后才可开始车底作业。
- 5) 修理或调整工作完毕后，点动上升按钮使四个挂钩脱离挂板，按下降按钮，工作平台下降。
- 6) 工作平台降至下极限位置时，撤去防滑支座，将汽车驶离工作平台。

## 二、吊装设备的使用

在汽车维修作业过程中，当需要拆下手动/自动变速器总成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设备，这种工具主要由发动机支撑架和吊杆组成，如图 1-18 所示。

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。
- 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，直到吊装装置不松弛，如图 1-19 所示。
- 4) 装好吊装工具后升起汽车，在车底单独拆下手动/自动变速器总成。

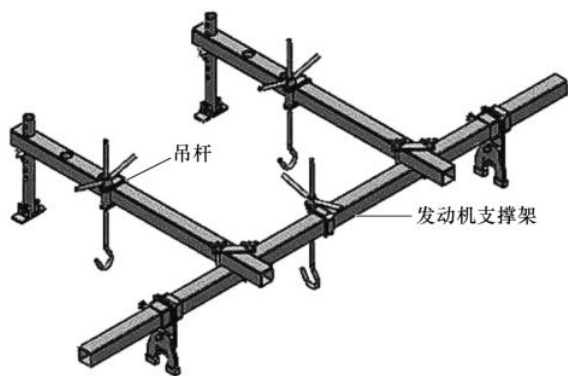


图 1-18 发动机吊装设备

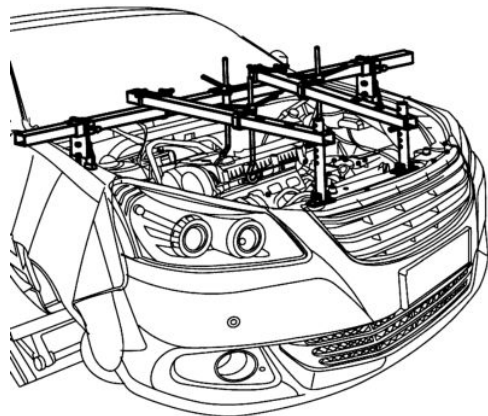


图 1-19 安装发动机吊装设备



### 你学会了吗？

1. 举升机有哪几类？
2. 如何使用双柱式举升机？
3. 发动机吊装设备由哪些部件组成？
4. 如何使用发动机吊装设备？

## 第4天 机修工常用拆装工具的使用

### 学习目标

1. 了解机修工常用拆装工具的重要性。
2. 熟悉机修工常用拆装工具的使用方法。

### 一、常用拆装工具的重要性

熟悉常用拆装工具不仅可以提高拆卸效率，而且能够避免零件的损伤和变形。但很多机修工不太重视常用拆装工具的使用方法，导致拆装过程中或多或少地会使零件产生变形，甚至导致零件报废增加客户的维修费用。

### 二、常用拆装工具的使用方法

常用拆装工具包括套筒组件、各种扳手、各种钳子、各种螺钉旋具、各种锤子、T字杆等。

#### 1. 套筒组件

套筒组件由一套尺寸不同的套筒和配套工具组成（图 1-20），对标准规格的螺栓螺母均可使用。套筒既适合一般部位螺栓螺母的拆装，也适合处于深凹部位和隐蔽狭小部位螺栓螺母的拆装。与接杆、棘轮扳手配合，可加快拆装速度。使用方法及要求如下：

1) 如图 1-21 所示，使用时根据螺栓螺母的尺寸选好套筒，套在棘轮扳手端头上（视需要与长接杆或短接杆配合使用），再将套筒套住螺栓螺母，转动棘轮扳手进行拆装。



图 1-20 套筒组件

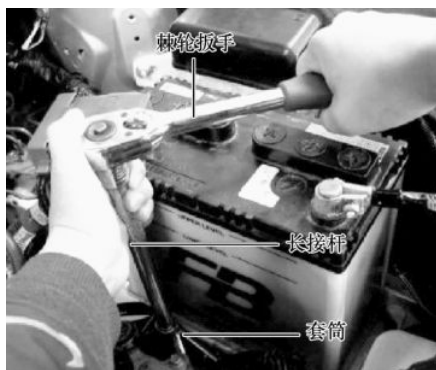


图 1-21 套筒组件使用方法

- 2) 使用棘轮扳手时，不准拆装过紧的螺栓螺母，以免损坏棘轮扳手。
- 3) 拆装时，握接杆的手切勿摇晃，以免套筒滑出或损坏螺栓螺母的六角头。
- 4) 禁止用锤子将套筒击入变形的螺栓螺母的六角头进行拆装，以免损坏套筒。
- 5) 禁止使用内孔磨损过甚的套筒。