

初级汽车修理工 自学读本 (修订版)

宋 森 孙文英 主编



金盾出版社

初级汽车修理工自学读本

(修订版)

主编 宋 森 孙文英
编著 孙文英 宋雨萌 宋国言

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书按照国家新的技术标准要求,根据发动机修理工、底盘修理工、电气设备修理工、空调修理工、车身钣金修理工和车身涂装修理工的实际需要,从应知、应会和维修实例三个方面,分章逐节进行了详细阐述。

本书内容丰富、图文并茂、通俗易懂,既可供汽车修理工和汽车驾驶员自学,也可供汽车院校维修专业的教学人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

初级汽车修理工自学读本/宋森,孙文英主编. —修订版. —北京:金盾出版社,2006.8

ISBN 7-5082-4125-8

I. 初… II. ①宋…②孙… III. 汽车—车辆修理—技术培训—自学参考资料 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 059414 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:北京精彩雅恒印刷有限公司

正文印刷:北京 2207 工厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:19.375 字数:558 千字

2006 年 8 月修订版第 6 次印刷

印数:161001—171000 册 定价:32.00 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)

修订版前言

从1993年12月到1997年8月,笔者曾先后将初、中、高三级《汽车修理工自学读本》献给了读者。承蒙广大读者错爱,使该套丛书在十多年的时间内得以多次重印。然而近年来,每当我收到重印样本或从该书中查阅资料时,都有一种“已经过时”之感:首先,该套丛书是依据原机械工业部1985年制定的《汽车修理工技术等级标准》编写的,这一标准已经被新标准代替;其次,书中介绍的内容有些已经淘汰(譬如解放CA10B型和CA15型及一些其他型汽车的资料),而许多现代的技术(譬如电喷发动机、自动变速器、制动防抱死装置等)所占的篇幅却比较少,有的内容(譬如机械制图、机械设计、热处理、金属切削加工、电焊等专业工种方面的知识)尽管占了很大篇幅,却没有很大的实用价值;第三,随着人们消费观念和社会经济体制的变革,旧件修复技术和全民(或集体)所有制的汽车运输业管理知识也失去了原有的意义。出于这些考虑,笔者按照新的国家职业标准,重新编写了这本《初级汽车修理工自学读本》(修订版)。

本书是在对汽车维修工种的技术标准进行综合、归纳后,从中筛选出发动机修理工、底盘修理工、电气设备修理工、空调修理工、车身钣金修理工和车身涂装修理工六个工种,并从实用的角度出发,分别从应知、应会和维修实例三个方面进行详细阐述。还针对原版书中存在的

问题,做了较大的增、删、改,重点增加了电子新技术在汽车各部分应用的内容,并将作者的汽车驾驶、修理、技术管理中的新经验充实进来,从而提高了本书的先进性和实用性。

这是本套丛书中的第一本,不久,将把《中级汽车修理工自学读本》(修订版)献给读者。

由于笔者知识有限,对于新型汽车的维修实践还较欠缺,此书中一定会有一些不足,望广大读者批评指正。

作 者

2006.6

目 录

第一篇 汽车修理基础知识	1
第一章 钳工基本知识	1
第一节 概述	1
第二节 钳工常用设备	2
第三节 钳工工作内容	5
第四节 传动的典型机构和机械零件	21
第二章 汽车维修常用量具的正确使用与维护	23
第一节 通用量具	23
第二节 专用量具	38
第三章 汽车零件的清洗及螺纹连接件的紧固与拆卸	46
第一节 汽车的总体结构和作用	46
第二节 清除汽车零件的油污、积炭、水垢、残漆和铁锈	47
第三节 一般螺栓的拧紧力矩标准及螺纹连接件的正确拆卸	53
第四节 其他相关知识	60
第二篇 发动机修理工技术要求标准	68
第四章 应知部分	68
第一节 汽、柴油发动机的基本结构和区别	68
第二节 发动机常用燃料和润滑油的牌号及用途	70
第三节 镗缸机和珩磨机的结构、性能及维护	75
第五章 应会部分	84
第一节 发动机总成的拆装与分解	84
第二节 曲柄连杆机构的维修	99
第三节 配气机构的维修	128

第四节	润滑系统的维修·····	156
第五节	冷却系统的维修·····	166
第六节	汽油发动机化油器式燃料供给系统的维修·····	178
第七节	汽油发动机直接喷射式燃料供给系统的维修·····	194
第八节	柴油发动机燃料供给系统的维修·····	195
第六章	维修实例·····	204
第一节	检修·····	204
第二节	维护·····	210
第三篇	底盘修理工技术要求标准·····	212
第七章	应知部分·····	212
第一节	底盘的基本结构和功用·····	212
第二节	底盘基础件变形的检验和矫正·····	213
第三节	汽车轮胎的规格、主要尺寸和充气标准·····	220
第四节	底盘液压传动装置的构造与工作原理·····	230
第八章	应会部分·····	254
第一节	传动系统的维修·····	254
第二节	行驶系统的维修·····	270
第三节	转向系统的维修·····	284
第四节	制动系统的维修·····	297
第九章	维修实例·····	310
第一节	桑塔纳轿车·····	310
第二节	捷达轿车·····	314
第三节	奥迪轿车·····	317
第四篇	电气设备修理工技术要求标准·····	319
第十章	应知部分·····	319
第一节	汽车电工基本知识·····	319
第二节	电气装置上外文缩写标记和图示符号的识读·····	338
第十一章	应会部分·····	347
第一节	电源设备的维修·····	347

第二节	起动机的维修	355
第三节	点火系统的维修	366
第四节	照明灯、信号灯和仪表的维修	370
第五节	辅助电气设备的维修	384
第六节	车身电动件的维修	395
第七节	部分电气装置的维护	397
第十二章	维修实例	410
第五篇	空调修理工技术要求标准	414
第十三章	应知部分	414
第一节	空调制冷系统的构造与工作原理	414
第二节	车厢换气系统的构造与工作原理	417
第三节	非独立式采暖系统的构造与工作原理	418
第四节	独立式采暖系统的构造与工作原理	421
第五节	空调制冷系统的常用材料	424
第六节	一般专用工具的用途	425
第七节	冷气空调检修安全知识	426
第十四章	应会部分	427
第一节	空调系统的维护	427
第二节	空调制冷系统的使用及常规检查	436
第三节	空调制冷系统的维修	441
第四节	空调制冷系统部件的维修	444
第五节	使用专用工具进行空调制冷系统的维修	459
第十五章	维修实例	465
第一节	空调采暖系统	465
第二节	空调制冷系统	468
第六篇	车身钣金修理工技术要求标准	472
第十六章	应知部分	472
第一节	汽车车身总体结构	472
第二节	货车车身结构	473

第三节	钣金工常用工具及使用方法·····	477
第十七章	应会部分·····	495
第一节	车体通用维修·····	495
第二节	货车车体的维修·····	504
第三节	客车车体的维修·····	505
第四节	轿车车体的维修·····	510
第五节	车门和车窗的维修·····	511
第六节	车外钣金件和车身内外装饰件的维修·····	520
第七节	车身附件的维修·····	527
第八节	划线和下料·····	530
第十八章	维修实例·····	538
第一节	奥迪轿车车身钣金件的维修·····	538
第二节	解放载货汽车车身钣金件的维修·····	553
第七篇	车身涂装修理工技术要求标准 ·····	559
第十九章	应知部分·····	559
第一节	汽车涂装工艺过程·····	559
第二节	涂料配色基本知识·····	561
第二十章	应会部分·····	564
第一节	车身涂装前的预处理·····	564
第二节	涂料调配和腻子使用·····	575
第三节	刷涂工具和辅助材料的使用·····	584
第四节	车身的刷涂·····	598
第五节	车身涂层的修复·····	599
第二十一章	维修实例·····	605
第一节	涂料储存过程中出现的病态防治·····	605
第二节	车身漆面的维护·····	609

第一篇 汽车修理基础知识

第一章 钳工基本知识

第一节 概 述

一、基本概念

钳工是利用虎钳、钻床和各种手工工具来完成目前机械加工中所不能完成的工作。

例如：一部机器(汽车)是由许多不同的零件组成的，而这些零件经过各种加工完成以后，需要钳工来装配(修理工维修汽车或装配新车)；使用日久和损坏了的机器(汽车)，也需要钳工(修理工)来装配(大修和小修)。另外，精密的量具、样板、夹具和模具等的制造，也离不开钳工。

汽车修理工经常使用虎钳和钻床，而且基本上是以各种手工工具来作业。所以有一点必须明了：汽车修理工本身就是钳工，而且每天都在从事着钳工工作。所以汽车修理工就必须把“钳工基本知识”掌握好。

二、钳工工作内容

钳工是以手工操作为主，内容包括：划线、錾削、锉削、矫正、弯曲、铆接、锡焊、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝、套扣、刮削、研磨、锯割、机器的装配与维修、工具和模具的制造等 18 种作业。

三、钳工分类

钳工可分为普通钳工、划线钳工、工具钳工、模具钳工、机修钳工、装配钳工等。其中装配、机修、工具和模具钳工用得较多，是主要钳工工种。

汽车修理工属于装配和机修钳工，同时也涉及其他钳工作业，因此

也是主要钳工工种。

四、钳工操作安全技术的一般知识

(1)工作场地要经常保持整齐清洁,使用的工具和加工的零件、毛坯、原材料等的放置要有顺序、整齐、稳固,以保证操作中的安全和方便。

(2)使用的机床、工具要经常检查(如砂轮机、钻床、手电钻和扳手、手锤等)。发现损坏要修好再用,以免发生事故。

(3)在很多作业中,如鑿切、锯割、钻孔,以及在砂轮机上修磨工具等都会产生很多切屑,清除切屑的时候要用刷子,不要直接用手去清除,更不可用嘴吹,以免切屑划破手指和飞进眼内。

(4)使用电器设备时,必须严格遵守操作规程,防止触电而造成人身伤害事故。如有人触电,不要慌乱,要及时切断电源,进行抢救。

(5)在进行某些操作时,必须使用防护用具(眼镜、手套、胶鞋等),如防护用具失效,应立即修补、更换。

第二节 钳工常用设备

一、钳台

它是钳工工作专用案子,用以安装虎钳,放置工具和工件等(图 1-1)。

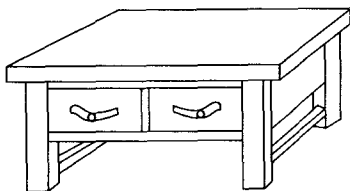


图 1-1 钳台

二、虎钳

虎钳装在钳台上,用来夹持工件。使用注意事项如下:

(1)虎钳应牢靠地固定在钳台上,不可松动。

(2)有砧座的虎钳,允许在砧座上做轻微锤击,其他各部不许用手锤直接打击。

(3)螺杆、螺母及活动面要经常加油保持润滑。

(4)工件超过钳口太长时,要另用支架支持,不使虎钳受力过大。

(5)使用虎钳时,只能用双手来扳紧手柄,决不准接长手柄或用手

锤敲击手柄,否则会搞坏螺母。

三、砂轮机

砂轮机用来刃磨钻头、铰子等工具(图 1-2)。

使用注意事项如下:

(1)使用前应检查砂轮是否松动、有无裂痕等现象。起动砂轮机,等转速稳定后,方可进行操作。

(2)操作中工作人员应站在砂轮机正面稍侧位置,不能距砂轮机太远或过偏,不准使砂轮机侧面受力磨削,同时,不准使工件与砂轮碰击受冲击,以防砂轮破碎,确保生产安全。

(3)砂轮机的负载时间、功率不得超过说明书中的规定。

(4)砂轮机两砂轮磨损量应一致,直径差不得超过 20%,否则应更换砂轮。

(5)砂轮机的防护罩和防护镜片应齐全完好,无防护镜片时,操作者应戴防护眼镜。

(6)砂轮机在使用中如发出尖叫声、“嗡嗡”声等杂音时,应停机检查,直至故障排除后方可使用。

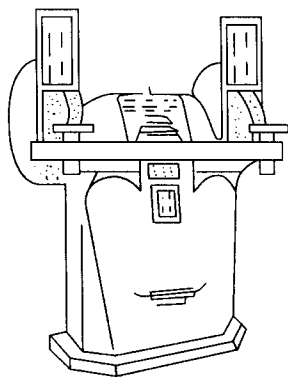


图 1-2 砂轮机

四、钻孔设备

1. 台钻

一种小型钻床,通常安置在台案上,用来钻削 $\phi 12\text{mm}$ 以下的孔(图 1-3)。

2. 立钻

钻床中最普通的一种,有不同的型号。用来加工各种尺寸的孔,其最大钻孔直径为 25mm (图 1-4)。

3. 摇臂钻

适用于较大工件上的钻孔。如 Z35 型,最大钻孔直径可达 50mm (图 1-5)。

4. 手电钻

多用来钻 $\phi 12\text{mm}$ 以下的孔,常用在不便于使用钻床钻孔的情况下

(图 1-6)。

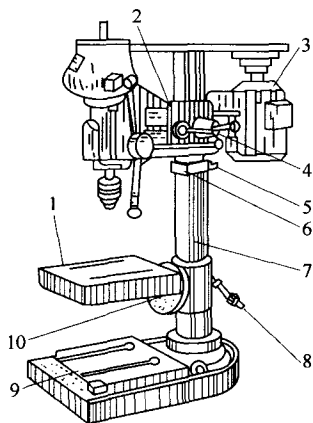


图 1-3 台钻

1. 工作台 2. 头架 3. 电动机 4. 锁紧手柄 5. 螺栓 6. 保险环 7. 立柱 8. 工作台座锁紧手柄 9. 底座 10. 锁紧螺钉

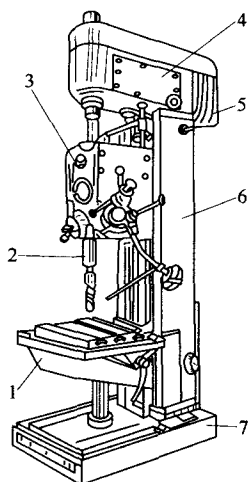


图 1-4 立钻

1. 工作台 2. 主轴 3. 走刀变速箱 4. 主轴变速箱 5. 电动机 6. 床身 7. 底座

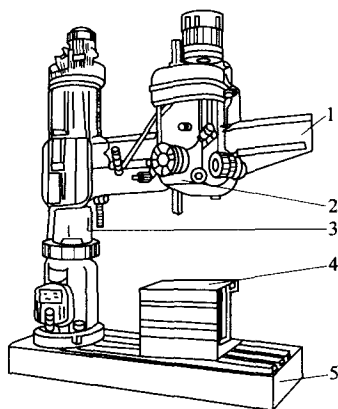


图 1-5 摇臂钻

1. 摇臂 2. 钻轴箱 3. 立柱 4. 工作台 5. 底座

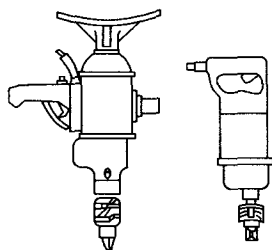


图 1-6 手电钻

钻床的润滑与保养:

(1)工作前,在钻床注油孔及相对运动部分,上好润滑油,检查注油处有标记的地方是否在标线以上。

(2)检查各部手柄是否在规定的位上,并开车做空运转检查;同时还要检查各部夹紧机构是否有效。

(3)工作完后,应清除切屑,擦净机床,上好润滑油,防止生锈。

第三节 钳工工作内容

一、划线

1. 划线的作用

在毛坯或半成品上划出加工图形、加工界线,为下一步机械加工确定出加工余量和明确的标记;另外也可以检查出毛坯的尺寸是否正确,误差大小;还可以发现毛坯或半成品是否合格,以免浪费以后工序的加工工时。

2. 工作实例

在汽车修理中,用三角挖补法修理断裂的车架,就必须进行划线工作。

3. 划线设备

主要有划线平台、划针、划规、划针盘、量度尺、平行垫铁、方箱、斜铁、千斤顶、V形铁、样冲、钢板尺等(图1-7)。

4. 划线前的准备

清理掉工件上的浇口、冒口、飞边、氧化皮及油污等。为使划线清晰,要在划线的部位涂一层薄而匀的涂料。这些涂料有石灰水、电石糊、蓝油、绿油、红油、墨汁等。对于汽车修理工来说,最简单的涂料就是粉笔。

5. 打冲眼

划线后,为了较长时间保持住线条,要用样冲,以适当的距离在所划线上打出小圆坑。

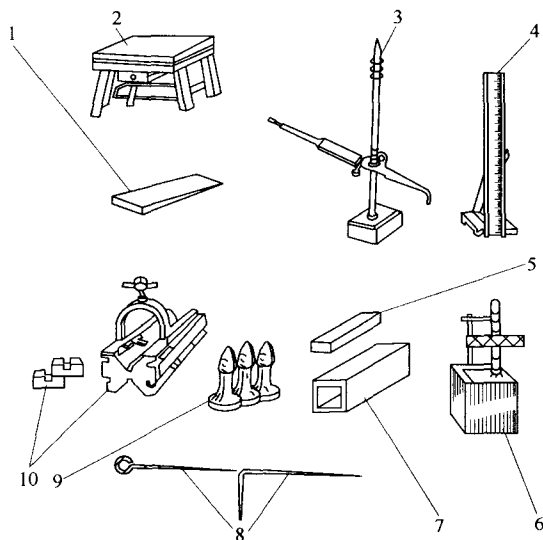


图 1-7 划线设备

1. 斜铁 2. 划线平台 3. 划针盘 4. 量高尺 5. 平行垫铁
6. 特殊方箱 7. 方箱 8. 划针 9. 千斤顶 10. V形铁

二、錾削

1. 概念

用手锤敲击錾子,从金属表面錾掉一层金属,或者切断板料。

2. 工作实例

在汽车修理中,焊割车架后,清除掉工件上的飞边。

3. 常用工具

主要是手锤和錾子。

4. 錾削作业注意事项

(1) 錾切脆性金属的时候,要从两边向中间錾,以免把材料的边缘錾裂。

(2) 錾子应经常刃磨锋利。刃口钝了不但效率不高,而且錾出的表面也粗糙,刀刃也容易崩裂。

(3) 錾子头部的毛刺要及时磨掉,以免伤手。

(4) 发现锤柄松动或损坏,要立即装牢或更换,以免锤头飞出发生事故。

(5) 錾切时操作者要戴上防护眼镜,以免錾下来的金属碎片飞出伤害眼睛。

(6) 要保持正确的錾切角度。如果后角太小,即錾子放得太平,用手锤锤击时,錾子容易飞出伤人。

(7) 錾削时,錾子和手锤不准对着旁人,操作中握锤的手不准戴手套,以免手锤滑出伤人。

(8) 锤柄严防沾有油污,否则会飞出伤人。

三、锯割

1. 概念

用手锯或机械锯把金属材料分割开,或在工件上锯出沟槽的操作。

2. 工作实例

在汽车修理过程中,以锯割的方法把长螺栓改成短螺栓。

3. 锯割工具

主要是手锯,它由锯弓和锯条组成。

4. 锯条的安装

安装锯条时,必须锯齿向前;锯条安装不能过紧或过松,否则易折断;锯缝超过锯弓高度时,应把锯条与锯弓调成 90° 角(图 1-8)。

5. 崩齿的修理

锯齿断落时,应立即停止操作,把断落的邻近几个齿磨成圆弧,否则邻近的几个齿都会断落(见图 1-8)。

6. 锯割注意事项

(1) 必须避免由于锯条装得过紧或过松,或锯割时压力太大使锯条

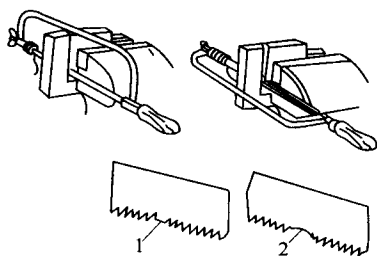


图 1-8 锯条的安装与崩齿的修理

1. 断齿 2. 修圆

折断,锯条会从弓架上跳出伤人。

(2)当锯割将完成时,必须用手扶着被锯下的部分,对较重工件还可用支架支撑。否则,切下的部分落下易砸在脚上。

四、锉削

1. 概念

用锉刀从工件表面锉掉多余的金属,使工件达到设计图纸上要求的尺寸、形状和表面粗糙度。

2. 工作实例

自制某些汽车配件或对某些不合格的汽车配件进行修理时,都经常要进行锉削工作。

3. 锉削工具

各种锉刀,包括扁锉、方锉、圆锉、半圆锉和三角锉等。

4. 锉削方法

有普通锉削法、交叉锉削法、顺锉和推锉法,如图 1-9 所示。

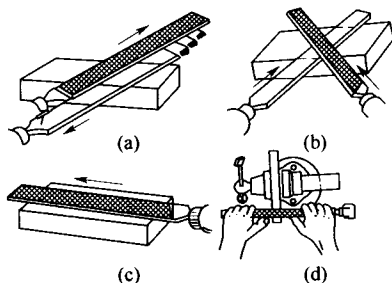


图 1-9 锉削方法

(a)普通锉削法 (b)交叉锉削法
(c)推锉法 (d)顺锉法

(1)普通锉削法是最常用的锉削方法,锉刀的运动方向是单向的,并沿着工件横向表面锉削。

(2)交叉锉削法:锉刀的运动方向是交叉的。

(3)顺锉和推锉法主要是在加工余量很小的情况下用以锉光。

(4)锉刀除锉削平面外,还可以锉削曲面、直角形和多边形、通孔(如圆孔、椭圆孔、方孔、三角孔)等。根据加工的尺寸和形状,

选择合适的锉刀,在锉削时,还应注意锉刀的握法。

5. 锉削注意事项

(1)不准用嘴吹锉屑,防止铁屑飞入眼里。

(2)不得用手摸锉削过的表面,以防锉刀打滑。

(3)锉削时,锉刀不准碰撞工件,以免锉刀脱落伤人。