

QCH

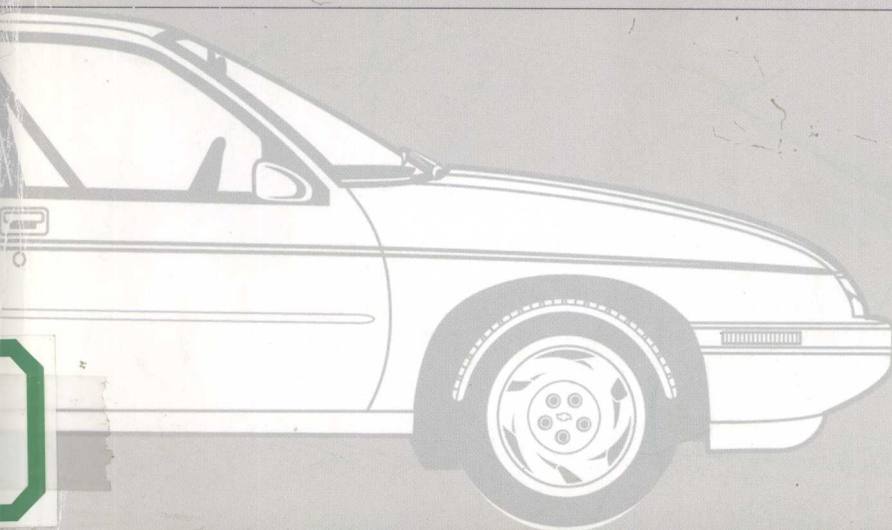
全国中等职业技术学校汽车类专业教材

QUANGUO ZHONGDENG ZHIYE JISHU XUEXIAO QICHELEI ZHUANYE JIAOCAI



汽车修理 与检测

QICHE XIULI YU JIANCE (第二版)



 中国劳动社会保障出版社

QCH



全国中等职业技术学校汽车类专业教材

汽车修理与检测

(第 二 版)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理与检测/黎巧云主编. —2版. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2004
全国中等职业技术学校汽车类专业教材
ISBN 7-5045-4317-9

I. 汽… II. 黎… III. 汽车-车辆修理 IV. U472

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 037318 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出 版 人: 张梦欣

*

世界知识印刷厂印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 19.25印张 479千字

2004年7月第2版 2004年7月第1次印刷

印数: 15000册

定价: 28.00元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

前 言

进入 21 世纪,我国的汽车工业迅速发展,汽车保有量大幅度提高,汽车领域先进技术不断涌现。这对汽车专业技能人才的数量和素质都提出了更高、更新的要求,特别是汽车维修行业,每年需要新增近 30 万从业人员。为适应汽车维修企业的需要,培养高素质的汽车专业技能人才,我们在广泛调研的基础上,对 1998 年组织编写的汽车专业教材进行了全面修订,同时,还组织编写了汽车专业模块教材。

在整个教材编写过程中,我们力求体现以下基本原则:

一是以企业需求为依据,科学确定培养目标,以学生就业为导向,合理安排教材的知识和技能结构;二是反映汽车专业的技术发展,突出表现该专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法,使学生更多地了解或掌握最新技术的发展及相关技能;三是教材体系在学习内容、教学组织、学习评价等方面为学校提供较大的选择空间,以满足各地区不同的教学需要。

基于以上原则,在坚持培养学生综合素质的同时,本套教材在内容设置方面,以国家有关的职业标准(中级)为基本依据,摒弃“繁难偏旧”的内容;在结构安排方面,突出学生岗位能力的培养,不单纯强调学科体系的完整;在确定实习车型方面,兼顾汽车工业发展的现状和学校的办学条件,同时,尽量多地介绍不同层次的车型,给学校以较大的选择空间;在教材呈现形式方面,力求图文并茂、通俗易懂,使学生易于接受。

教材的编写工作得到了浙江、山东、江苏、安徽、陕西、广西、广东、天津等省、自治区、直辖市劳动保障厅(局)教研室和有关学校的大力支持,在此表示衷心的感谢。

劳动和社会保障部教材办公室

2004 年 6 月

简 介

本书根据劳动和社会保障部培训就业司颁发的《汽车类专业教学计划》和《汽车修理与检测教学大纲》编写，供中等职业技术学校汽车类专业使用。内容包括：汽车修理概论、汽车修理作业基础、汽车发动机的修理、底盘修理、汽车检测技术基础、发动机检测、发动机微机控制系统检测、底盘检测等。

本书也可作为职业培训教材和自学用书。

本书由黎巧云、郭宝焜编写，黎巧云主编；辜明、张继农审稿。

目 录

上篇 汽车修理

第一章 汽车修理概论	(1)
§ 1—1 汽车零件的损伤形式	(1)
§ 1—2 汽车修理类别、标志及技术规范	(3)
§ 1—3 汽车修理作业组织	(5)
§ 1—4 汽车维修常用工具和量具	(7)
§ 1—5 汽车维修安全知识	(21)
思考题	(24)
第二章 汽车修理作业基础	(25)
§ 2—1 送修车的验收与解体	(25)
§ 2—2 零件的清洗	(27)
§ 2—3 零件的检验与分类	(29)
§ 2—4 汽车零件修理方法及其选择	(37)
思考题	(44)
第三章 汽车发动机的修理	(46)
§ 3—1 气缸体及气缸盖的修理	(46)
§ 3—2 活塞连杆组的修理	(52)
§ 3—3 曲轴飞轮组的修理	(60)
§ 3—4 配气机构的修理	(65)
§ 3—5 汽油机燃料供给系的修理	(75)
§ 3—6 柴油机燃料供给系的修理	(80)
§ 3—7 润滑系的修理	(85)
§ 3—8 冷却系的修理	(88)
§ 3—9 发动机的总装、试验及竣工验收	(90)
思考题	(92)
第四章 底盘修理	(95)
§ 4—1 离合器总成修理	(95)

§ 4—2 变速器总成修理·····	(101)
§ 4—3 万向传动装置的修理·····	(112)
§ 4—4 前轴总成及转向系的修理·····	(115)
§ 4—5 驱动桥的修理·····	(123)
§ 4—6 制动系的修理·····	(130)
§ 4—7 车架(身)与悬架、车轮与轮胎的修理·····	(141)
§ 4—8 汽车总装及大修竣工技术检验·····	(149)
思考题·····	(152)

下篇 汽车检测

第五章 汽车检测技术基础 ·····	(154)
§ 5—1 汽车检测及汽车技术状况·····	(154)
§ 5—2 测量误差及测量数据运算·····	(157)
§ 5—3 仪表精度等级及仪表选择·····	(161)
思考题·····	(161)
第六章 发动机检测 ·····	(163)
§ 6—1 气缸密封性检测·····	(163)
§ 6—2 润滑油品质分析及消耗量测定·····	(170)
§ 6—3 发动机参数综合检测·····	(175)
思考题·····	(188)
第七章 发动机微机控制系统检测 ·····	(190)
§ 7—1 发动机微机控制系统检测注意事项和故障诊断一般程序·····	(190)
§ 7—2 电控系统主要传感器、执行器的检修·····	(192)
思考题·····	(219)
第八章 底盘检测 ·····	(220)
§ 8—1 传动系检测·····	(220)
§ 8—2 自动变速器的诊断·····	(225)
§ 8—3 转向系检测·····	(242)
§ 8—4 ABS 系统检测·····	(248)
§ 8—5 车轮平衡检测·····	(256)
§ 8—6 汽车空调系统的检测·····	(261)
§ 8—7 汽车检测线简介·····	(269)
§ 8—8 汽车电子控制悬架系统的检测·····	(288)

思考题.....	(294)
附录 部分国产汽车技术参数表.....	(296)
主要参考书目.....	(300)

第一章 汽车修理概论

汽车在使用过程中,其零件和总成随工作时间的增加,技术状况和工作能力会逐渐下降,只有通过修理,恢复汽车原有的技术性能,才能重新投入运行,以获得满意的经济效益和社会效益。

所谓汽车修理,广义上是指对汽车及汽车零件进行检查、调整、拆修、更换、润滑、清洗等一系列的综合作业,采用各种修理工艺和修复方法,尽可能恢复汽车完好技术状况或工作能力和寿命。作为一门学科,它是研究经济地恢复汽车工作能力和使用寿命的应用技术。

§ 1—1 汽车零件的损伤形式

汽车在运行过程中,由于超载、驾驶操作不当、行驶速度过高、气候恶劣、道路凹凸不平等使用条件的影响,会加剧汽车以及有关总成或零件的损伤。另外,零件在制造、修理加工、装配过程中,操作工艺不符合或满足不了必要的技术要求,也容易使零件产生早期损伤。

零件的早期损伤具体表现为磨损加剧、变形严重和出现断裂三种形式。

一、汽车零件的磨损

在运动过程中,汽车配合零件的摩擦副因其工作表面相互接触而产生摩擦,使零件的工作面表层逐渐磨耗,它的尺寸和几何形状也逐渐起变化的现象,称为零件的磨损。

零件的磨损程度,除与零件的材料有关外,还直接受到摩擦的类型、零件相对运动的速度和承受的压力、润滑油的质量以及温度等条件的影响。磨损的形式通常有以下几种:

1. 机械磨损

汽车上许多间隙配合的零件表面经过加工处理,看起来十分光滑,但实际上仍然是比较粗糙的,如果将零件局部放大,可清楚地看到加工后零件的表面还是凹凸不平的,如图1—1所示。当摩擦表面接触并受到压力时,表面的凸起部分会互相嵌入,在相对运动中,凸起部分便发生变形,形成金属微粒脱落,使零件的尺寸、形状及配合关系发生了变化,这实质上就形成了零件的磨损,如图1—2所示。

机械磨损所引起的磨耗量增加和几何尺寸发生变化属于正常磨损,此外,还有四种属磨损机理性的非正常磨损。

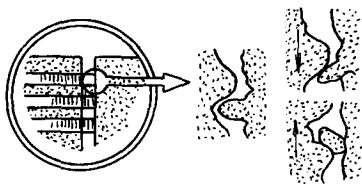


图 1—1 配合面局部放大



图 1—2 机械磨损的原理

2. 磨料磨损

硬质颗粒（磨料）夹在摩擦面之间所造成的擦伤、刮削与研磨破坏的磨损，称为磨料磨损。这些磨料来自于空气、燃料、润滑料中的尘埃和零件在摩擦过程中所剥落的金属屑粒。例如在发动机中，曲轴轴颈与轴承、气缸与活塞环间都有磨料的存在，便会产生磨料磨损。

3. 黏附和熔着磨损

黏附和熔着磨损是指在两个不同性质的材料表面间出现强度较低的金属转移到较高的金属表面上去的一种恶性磨损。一般发生在高温、高速、作用力很大的运动零件表面。例如气缸壁与活塞裙部、曲轴轴颈与轴瓦等，就较容易发生这种磨损。其主要原因是：在高温高压条件下，当零件实际接触部位的压力超过材料屈服点时，表层金属产生了塑性变形，同时破坏了表层的氧化膜和油膜，使金属离子赤裸于表面，被强度较高的金属表面吸附和粘接。当零件表面承受更大载荷时，两接触面的凹凸不平的锋尖产生局部高温而熔着，接着又在零件相对运动中，强度较低的零件的金属锋尖被撕裂，一部分黏附在强度较高的金属表面上，如图 1—3 所示。由于断面是撕裂的，两金属表面均留下深刻的撕开痕迹，严重破坏原有的几何形状和配合性质。

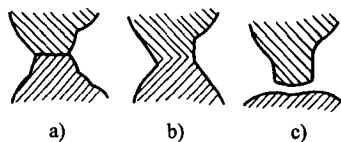


图 1—3 熔着磨损过程示意图

a) 微观凸起相接 b) 微观凸起黏附或熔接
c) 微观凸起撕裂

4. 腐蚀损伤

腐蚀是金属零件在外部介质作用下而引起的损坏，它包括化学腐蚀和电化腐蚀等。当零件摩擦面之间存在着氧和酸性物质时，它们黏附在摩擦表面上，破坏了表面原有的油膜，同时引起化学反应，使表面局部腐蚀，并不断地扩大延伸，直到呈颗粒状剥落，形成化学腐蚀；当金属与电解质溶液接触时会形成原电池，这种原电池无法利用，但却能使负极金属腐蚀，形成电化腐蚀。如气缸壁、活塞顶及活塞环、气门与座圈等都存在一定程度的腐蚀。

摩擦过程中，腐蚀和磨损是同时起作用的。腐蚀使材料变质、变脆，摩擦使腐蚀层很快脱落，重露出新金属，新金属又被腐蚀。如此不断进行，使损坏速度加快。这种现象叫做腐蚀磨损。

5. 疲劳损伤

疲劳损伤又称疲劳剥落，一般发生在接触应力较大，甚至超出极限的零件上，如轴承的滚珠与滚道、齿轮的齿面、气门与座圈等。出现麻点磨损的零件，一般是材料强度较高而磨合性能又差，当作用载荷大并呈交变循环载荷时，由于接触面积较小，使单位面积上的压强增大，就很容易超过材料的屈服点，从而产生瞬间显微塑性变形。又由于材料的硬度较高，

这种瞬间显微变形会向四周扩散,形成网状裂纹。这时润滑油在工作压力作用下会向裂纹深处扩散、延伸,连续不断的载荷又会将其压成鳞片状而脱落,呈现为麻点状,故又称为麻点磨损。

二、汽车零件的变形

零件变形是指由于质点位置的变化,引起零件的尺寸和形状发生改变的现象,一般表现为零件的弯曲、扭曲和翘曲等。产生零件变形的原因主要有以下两点:

1. 内应力不平衡。零件在铸造、锻造、焊接、热处理和机械加工过程中,残余应力尚未完全消除,这种残余应力在时间、温度的影响下,会因重新排列而发生变形。零件的形状越复杂、厚薄越不均匀,这种变形就越大。例如气缸体、气缸盖、连杆以及各种箱体类零件易产生一定程度的自然变形。

2. 载荷作用。现代汽车的零件往往结构紧凑而轻巧,但刚度不足。在外载荷作用下,特别是在超载荷或恶劣环境下,金属的晶格会发生歪斜和滑移而变形,载荷越大,环境越恶劣,零件变形就越大。此外,零件装配、调整不当也会造成零件变形,如气缸盖螺栓拧紧力矩不一致,会造成气缸体和气缸盖变形;各道轴承间隙不一致,会导致曲轴弯曲等。

变形后的零件在使用时会破坏它们原有的相互位置和配合性质,加剧零件的不均匀磨损,同时还会造成相邻的有关零件不正常损坏。如连杆发生变形后,它不仅使连杆早期磨损,而且使活塞歪斜,造成活塞、活塞销以及气缸体一系列组合件的单面磨损,严重时,还会窜润滑油,从而影响发动机的正常工作。

三、零件的断裂

零件的断裂一般表现为脆性材料的折断和高强度钢的疲劳裂纹。疲劳裂纹属于零件的隐伤,它会随时间的增长而逐渐由小到大、由浅到深。因此在修理或维护时,必须采取必要的手段和工艺来进行探伤检查。对于脆性材料的裂纹,则可通过外表观察来检查。产生零件断裂的原因主要有以下几点:

1. 零件内部或外表存在先天性隐伤,尤其是铸锻零件、焊接件、喷涂层等零件中的气孔、夹渣与缝隙,这些隐伤在工作时会造成应力集中,产生细小裂纹,并在工作中不断扩展、延伸,当应力超过屈服点时,就会产生断裂。

2. 零件受超常外载荷作用时,由于应力大大超出了材料的屈服点,从而出现断裂。

3. 零件在承受交变循环载荷时,常会在轴肩、退刀槽等应力集中部位产生疲劳,使细小裂纹逐渐加深、扩大,当剩留截面承受不了外载荷时,就发生断裂。

4. 在加工、装配、运输与修理中,由于操作不慎而造成人为的碰擦、敲击和刮伤。

§ 1—2 汽车修理类别、标志及技术规范

近年来,汽车维修性受到汽车制造厂商的高度重视。从结构、材料、工艺等方面入手,制造易于维修的汽车,使现代汽车对按技术文件规定所进行的维修适应能力明显提高。

一、汽车修理制度

我国交通运输管理机关在《汽车运输业车辆技术管理规定》中提出了“择优选配,正确使用,定期检测,强制维护,视情修理,合理改造,适时更新和报废”的汽车全过程综合管

理原则，明确了我国汽车修理制度是在对车辆技术状况检测诊断和技术鉴定的基础上，视汽车技术状况对安全和经济的影响程度而决定修理内容和实施时间的所谓视情修理。这样，既可防止延误修理，导致车况进一步恶化，危及社会，又避免了无需修理或提前修理所造成的经济损失。

二、汽车修理类别及标志

汽车修理按作业对象及修理深度可划分为汽车大修、汽车小修、总成修理和零件修理等。

1. 汽车大修

汽车大修是指新车或经过大修的汽车，在行驶到一定里程后，通过技术鉴定，按需要有计划地进行一次恢复性的修理。车辆经过大修后，应该尽可能恢复汽车的动力性、经济性、可靠性以及原有的装备，使汽车的技术状况和运行性能达到规定的技术条件。

大修过程中，对总成全部解体检验，更换不可修零件甚至基础件，修复可修零件，然后将符合技术条件要求的零部件按技术标准装配试验，使汽车状况和外观全面恢复。

汽车大修标志：客车以车厢为主，结合发动机总成或其他两个总成符合大修条件；货车以发动机为主，结合车架总成或其他两个总成符合大修条件。

附挂车大修标志：挂车车架（包括转盘）和货厢符合大修条件；定车牵引的半挂车和铰接式大客车，按照汽车大修的标志与牵引车同时进厂大修。

2. 汽车小修

汽车小修是用更换或修理个别零件的方法，维持或恢复汽车工作能力的运行性修理。主要是消除汽车在运行阶段出现的故障或在维护作业中发现的故障隐患。

3. 总成修理

为恢复汽车总成完好技术状况、工作能力而进行的作业称为总成修理。与大修一样，可用修理或更换总成任何零件的方法，全面恢复总成的原有技术状况和工作能力。

发动机总成修理标志：最大功率或气缸压力降低 25% 以上，燃料、润滑油消耗增加 30% 以上。

车架总成修理标志：车架断裂，严重锈蚀，变形超限，多数铆钉松动。

变速器总成修理标志：壳体破裂，轴承座孔磨损超限，齿轮及轴恶性磨损。

前轴后桥总成修理标志：前轴变形，出现裂纹，转向节主销承孔磨损超限；桥壳破裂，主减速器损坏。

车身总成修理标志：驾驶室、车厢、门窗锈蚀或损伤，车身骨架断裂，腐蚀损坏。

4. 零件修理

对已损伤的任何零件，在符合经济性原则的前提下，运用各种加工工艺，恢复零件的形状、结构或尺寸及力学性能的作业称为零件修理。

这种分类在汽车修理作业的组织和管理活动中有明显的技术和经济意义。

三、汽车修理技术规范

汽车修理技术规范是指适用于汽车修理的技术标准和技术文件。

由国家行政主管部门批准颁布的汽车修理技术标准是具有法律效力的技术规范文件。用以促进汽车修理技术进步，提高汽车维修质量，评价和仲裁修理质量，保护汽车维修企业和用户正当权益。标准规定了汽车或总成修理的基本技术要求和服务项目，如《汽车大修竣工

技术条件》《汽车发动机气缸体与气缸盖修理技术条件》《汽油车怠速污染物排放标准》等。

另一类技术规范文件是由汽车制造厂商编制的使用维修手册，它从使用的角度为用户介绍该车型的技术特点、维修方法和技术要求。

从事汽车修理作业的人员，应认真学习以上两类技术规范，并在维修过程中贯彻实施。

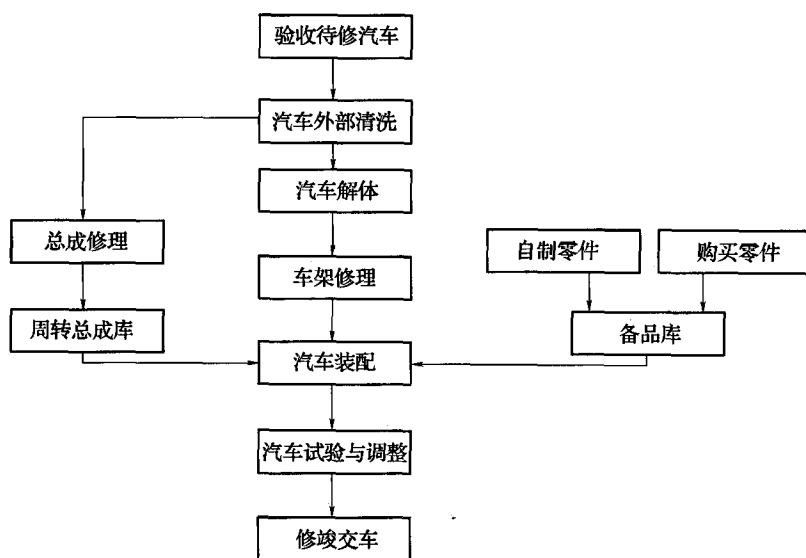
§ 1—3 汽车修理作业组织

汽车修理作业组织形式，包括修理的基本方法、作业方式和劳动组织形式三个方面。组织得好坏，对修理质量、修理成本、生产率和停厂车日等都有影响。所以应根据生产规模、设备条件、技术水平、修理对象和材料供应等情况，进行合理组织。

一、汽车修理基本方法

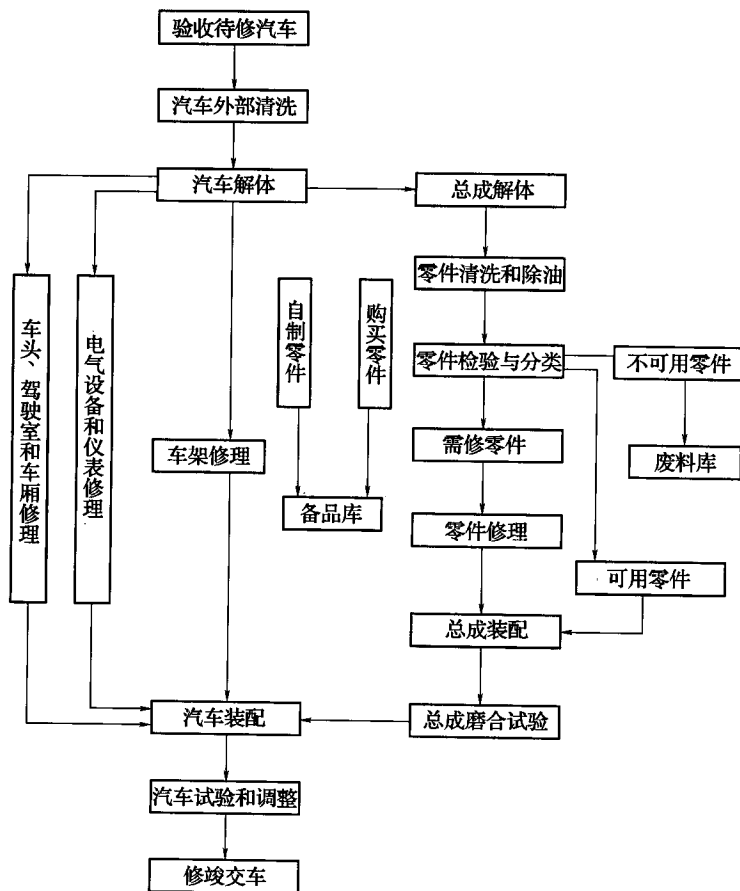
1. 总成互换修理法

用储备的完好总成（称为周转总成）替换汽车上不可用总成的方法称为总成互换修理法。除车架和车身外，汽车的其他总成均可运用互换修理法。这种方法大大缩短了汽车修理周期，适用于较大生产规模，送修单位和承修车型较单一，且具有一定量周转总成的汽车修理企业。总成互换修理法的汽车大修工艺过程如下框图所示：



2. 就车修理法

要求被修复的主要零件和总成装回原车的修理方法称为就车修理法。此法适应承修车型复杂、送修单位不一的修理企业。但汽车停驶修理时间较长。就车修理法的汽车大修工艺过程如下框图所示：



二、汽车修理作业方法

根据对修理汽车的设置，汽车修理作业方法分为流水作业法和定位作业法。

1. 流水作业法

流水作业法是将待修理汽车设置在生产流水线上，按确定的工艺顺序和节拍进行修理作业的方法。汽车在生产流水线上有节拍地沿流水生产线移动，按生产工艺编制的各专业工位沿流水线布置，并分别在各自工位完成该工位专业职能。其优点是专业化程度高，修理作业效率高，适用于大规模和生产量较大的修理企业。

2. 定位作业法

定位作业法是将被修理汽车设置在车间内的固定地点（车架不动），汽车的解体和组装均在该处进行，而各个总成的修理可在其他工作间完成。其优点是拆装作业不受连续性限制，生产调度与调整方便，适用于生产规模不大，承修车型复杂的修理企业。

三、汽车修理劳动组织

根据生产规模，可以分别采用综合作业和专业分工两种汽车修理劳动组织形式。

1. 综合作业

由一定人数组成的承修组，共同担负一辆汽车的全部修理作业项目的劳动组织形式称为综合作业。综合作业只适合定位作业法，由于修理人员有限，工作进度较慢，还要求每个人

的技术较全面，并掌握多种操作技能。这种劳动组织形式适用于生产量不大的小型修理企业。

2. 专业分工

按修理作业项目分工进行修理作业的劳动组织形式称为专业分工。一般可按作业种类、汽车部位或总成进行专业划分，由一个或几个人承担本工种、本部位或某总成的修理作业。

专业分工的劳动组织形式适用于生产量大、专业化程度较高的修理企业。

汽车修理的基本方法、修理作业法和劳动组织形式之间，可以根据经营管理的要求灵活组合。目前，在定位作业法中采取专业分工的劳动组织形式被广泛应用。这种劳动组织形式便于定员、定机具设备、定责任和定进度，能保证修理质量和缩短修理周期。

§ 1—4 汽车维修常用工具和量具

汽车修理工、量具是维修汽车必备的物质条件，其使用正确与否，对提高工作效率和汽车修理质量具有重要意义。因此，修理人员必须熟悉汽车维修常用工、量具及其维护保养知识。

一、通用工具

1. 钳子

钳子的种类很多，在汽车上常用的有鲤鱼钳和尖嘴钳两种，如图 1—4 所示。鲤鱼钳可改变钳口宽度大小，也可用来切断金属丝，扭弯小型金属材料，夹持小零件；尖嘴钳能在狭小的工作空间操作，不带刃口者只能夹持零件，带刃口者还能剪切细小零件。

使用钳子时应注意以下几点：

- (1) 钳子规格应与零件相适应，以免钳子受力过大而损坏。
- (2) 使用前后都应擦净钳子上的油污，以免工作时滑溜而发生事故。
- (3) 使用时，不可用钳子代替扳手或撬棒，以免弯曲、折断或损坏钳子，如图 1—5 所示；也不可用品子代替锤子敲击零件。

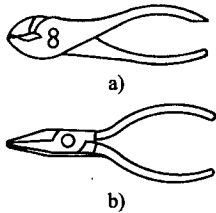


图 1—4 钳子
a) 鲤鱼钳 b) 尖嘴钳

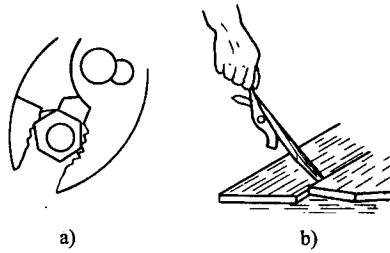


图 1—5 钳子的错误用法
a) 不可以代替扳手 b) 不可以代替撬棒

2. 螺钉旋具

螺钉旋具又称螺丝刀，是用于拧紧或拧松带有槽口的螺钉的手工工具。按螺钉旋具口形式可分为平螺钉旋具、十字螺钉旋具和梅花头螺钉旋具等，前两种较常见，后一种在进口汽

车上使用得较多；按螺钉旋具结构又可分为木柄螺钉旋具、穿心螺钉旋具、夹柄螺钉旋具、偏置螺钉旋具等，如图 1—6、图 1—7 所示。

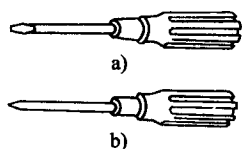


图 1—6 螺钉旋具（一）

a) 平螺钉旋具 b) 十字螺钉旋具

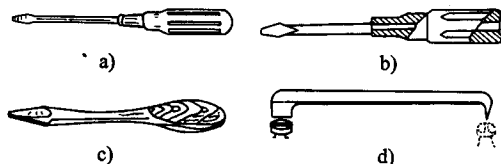


图 1—7 螺钉旋具（二）

a) 木柄螺钉旋具 b) 穿心螺钉旋具
c) 夹柄螺钉旋具 d) 偏置螺钉旋具

使用螺钉旋具时应注意以下几点：

(1) 使用时，螺钉旋具口端要和螺钉槽口相适应且大小合适，否则容易损坏螺钉旋具口端和螺钉槽口，如图 1—8 所示。



图 1—8 螺钉旋具与螺钉槽口应吻合

a) 正确 b) 错误

(2) 使用螺钉旋具时，不可将零件拿在手上用螺钉旋具拆装螺钉，以免螺钉旋具滑出伤手。

(3) 使用时，不可用螺钉旋具当撬棒或锎子使用或用锤子敲击螺钉旋具柄（夹柄螺钉旋具除外），也不可在螺钉旋具口端用扳手或钳子增加扭力，以免扭曲或扭弯螺钉旋具杆，如图 1—9 所示。

(4) 使用时，应以右手握持螺钉旋具，手心抵住柄端，使螺钉旋具口端与螺钉槽口垂直而吻合，如图 1—9 所示。

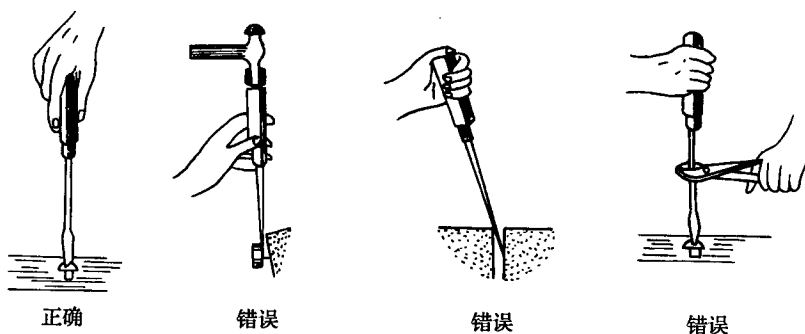


图 1—9 螺钉旋具的用法

3. 锤子

锤子又称手锤或榔头。汽车上常用的锤子有圆头和横头两种,如图1—10所示,按锤子本身材料可分为铜锤、木锤、橡胶锤、铁锤等。常用于锤击零件,使零件变形、位移、振动。

锤子使用时应注意以下几点:

(1) 使用前必须检查锤柄安装是否牢固,若有松动应重新安装,以免使用时脱出伤人。

(2) 使用前应擦净锤头工作面上的汗水和油污,以免工作时发生滑溜而敲偏,损坏零件或发生事故。

(3) 使用时,以右手拇指、食指和中指为主,以合适力度握住锤柄后端,其余两指作为辅助。锤击时是靠手腕运动,眼睛应注视零件,锤头工作面和零件锤击面应平行,才能使锤头平整地打在零件上,如图1—11所示。

(4) 使用锤子锤击铸铁等脆性物体和截面较薄的零件或悬空而未垫实零件时,不能用力太猛,以免损坏零件。

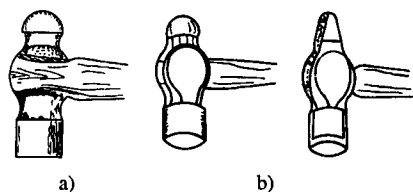


图1—10 锤子

a) 圆头锤子 b) 横头锤子

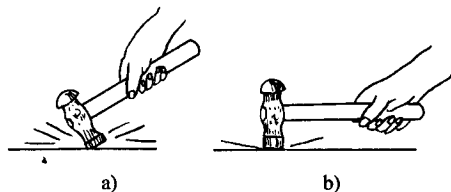


图1—11 锤子的使用

a) 锤子的错误使用方法 b) 锤子的正确使用方法

4. 扳手

扳手是用手拆装带棱角的螺栓(母)的工具。汽车上常用的扳手有双头扳手、梅花扳手、活扳手、套筒扳手、管子扳手、扭力扳手和专用扳手等,种类不同,其用途也不尽相同。各种扳手的分类及使用方法如图1—12、图1—13、图1—14、图1—15、图1—16、图1—17、图1—18所示。

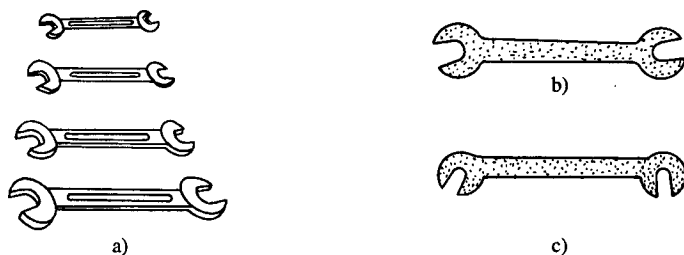


图1—12 双头扳手

a) 双头扳手套件 b) 15°角的双头扳手 c) 45°角、90°角的双头扳手

另外,双头扳手是以开口尺寸(mm)为标号,常用的尺寸型号有6~9、8~10、10~12、12~14、14~17、17~19、22~24等;常用双头梅花扳手的尺寸型号有6~9、8~10、12~14、14~17、17~19、22~24等;常用活扳手的尺寸型号有200 mm×24 mm、300 mm×36 mm等;套筒扳手常用的尺寸为8~24 mm;管子扳手按其长度可分为150 mm、