

高职高专汽车制造与装配专业系列教材

汽车钣金与涂装技术

QICHE BANJIN YU TUZHUANG JISHU

主 编 李庆军 李效春
副主编 刘恒学 李振宇
参 编 李建兴



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

高职高专汽车制造与装配专业系列教材

汽车钣金与涂装技术

主 编 李庆军 李效春
副主编 刘恒学 李振宇
参 编 李建兴

重庆大学出版社

内 容 简 介

本书详细讲解了钣金修理的工具设备的使用、钣金维修的基本技能、车辆碰撞力的分析与变形的测量、车架的校正与表面修复工艺流程和技巧、轿车车身及板件损伤的维修、喷漆前车身的预处理、底漆、中间涂层、面漆的涂装工艺流程与技巧、喷漆施工常见问题及其对策等内容。

本书可作为各高等职业院校汽车相关专业的专业课教材,也可供汽车钣金、涂装等行业从业人员作为岗位培训教材使用,还可供该行业的从业人员熟悉了解专业技术、提高业务水平的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车钣金与涂装技术/李庆军,李效春主编. —重庆:重庆大学出版社,2008.10

(高职高专汽车制造与装配专业系列教材)

ISBN 978-7-5624-4523-4

I. 汽… II. ①李…②李… III. ①汽车—钣金工—高等学校:技术学校—教材②汽车—涂装—高等学校:技术学校—教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 076620 号

汽车钣金与涂装技术

主 编 李庆军 李效春

副主编 刘恒学 李振宇

参 编 李建兴

责任编辑:王维朗 版式设计:王维朗

责任校对:邹 忌 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:13.25 字数:331千

2008年10月第1版 2008年10月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4523-4 定价:22.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

随着汽车工业的迅速发展,汽车(特别是家庭用车)的保有量日益增加,城市交通环境日益拥挤,致使交通事故频发,车辆的表面损伤故障攀升,这使车身修复和表面整修行业人才显得尤为紧缺,为此,培养汽车钣金修复、车身涂装技术人员便是当务之急。

目前,汽车车身已向整体式车身结构方向发展,而车身是构成汽车的主体,在满足汽车行驶要求和耐久性的前提下,汽车车型、结构、工艺、技术和材料不断发展,为适应汽车运输及人们生活的需要,根据职业教育的特点,我们坚持理论与实践相结合的原则,突出实践能力的培养,以提高学生的专业能力、方法能力和社会能力,遵照教育部高职高专教材建设的要求,从人才培养目标的实际出发,结合教学要求,以应用为目的,以能力为本位,确定编写思路,体现教材的特色。

本书详细讲解了钣金修理的工具设备的使用、钣金维修的基本技能、车辆碰撞力的分析与变形的测量、车架的校正与表面修复工艺流程和技巧、轿车车身及板件损伤的维修,喷漆前车身的预处理,底漆、中间涂层、面漆的涂装工艺流程与技巧,喷漆施工常见问题及其对策等内容。

本书可作为各高等职业院校汽车相关专业的专业课教材,也可供汽车钣金、涂装等行业从业人员作为岗位培训教材使用,还可供该行业的从业人员熟悉了解专业技术、提高业务水平的参考用书。

参加本书编写的工作人员有:黑龙江农业工程职业学院李庆军担任主编并编写前言、第1,2章;黑龙江农业工程职业学院李效春担任主编并编写第5,6章;黑龙江生物科技职业学院刘恒学担任副主编并编写第7,8章;黑龙江工程学院李振宇担任副主编并编写第9,10章;宁波职业技术学院李建兴编写第3,4章。本书由黑龙江农业工程职业学院王甲聚与黑龙江博远汽车销售维修有限公司的高级技师付海共同审定。

本书在编写过程中,参阅了大量的参考文献,进行大量的

维修企业调研和学习,在此对原作者与各给予支持的企业领导表示真诚的谢意。由于编者水平有限,不妥和错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者
2008 年 5 月

目 录

第一篇 汽车车身维修技术

第 1 章 汽车车身维修的基础知识	1
1.1 钣金修复常用的金属材料	1
1.2 钣金构件修复的放样与下料	5
复习思考题	7
第 2 章 汽车车身修复常用工具和设备	8
2.1 车身修复常用工具	8
2.2 液压式车身矫正设备及其应用	17
复习思考题	27
第 3 章 钣金及其在车身中的应用	28
3.1 车身钣金作业的基本工艺	28
3.2 矫正与整形工艺	37
3.3 车身覆盖件的仿制工艺	61
复习思考题	64
第 4 章 车身维修工艺	65
4.1 车身维修的基本工艺	65
4.2 车身塑料件的修补	70
复习思考题	73
第 5 章 焊接在车身制造及维修中的应用	74
5.1 氧—乙炔焊在车身制造与维修中的应用	75
5.2 手工电弧焊在车身维修中的应用	85
5.3 金属惰性气体焊在车身维修中的应用	86
5.4 电阻点焊在车身维修中的应用	91
复习思考题	94
第 6 章 汽车车身整体变形的修复	95
6.1 汽车车身整体变形的测量	95
6.2 汽车车身整体变形的诊断要领	101
6.3 汽车车身整体变形的矫正	109
6.4 汽车车身构件的更换	116
复习思考题	122

第二篇 汽车车身涂装技术

第7章 涂料的基本知识及其选用	123
7.1 涂料的分类及使用	123
7.2 常用颜料的性能及用途	131
7.3 涂料溶剂和常用助剂	136
复习思考题	140
第8章 涂装工具、设备及使用	141
8.1 常用工具的正确使用	141
8.2 常用的车身喷涂设备和设施	147
8.3 涂装前工件的表面处理	151
复习思考题	153
第9章 车身涂装材料的正确使用	154
9.1 涂层的划分及选择	154
9.2 车身涂装用底漆	163
9.3 车身涂装的中间层涂料	167
9.4 车身涂装用色漆的调配	172
9.5 涂料的选择及常见品种	178
复习思考题	179
第10章 汽车车身喷涂工艺	180
10.1 轿车车身涂装工艺	180
10.2 车身局部修补喷涂	188
10.3 常见涂膜病态分析及对策	193
复习思考题	202
参考文献	203

第一篇 汽车车身维修技术

第 **1** 章

汽车车身维修的基础知识

汽车钣金构件多为金属薄板和型材加工而成,尤其是汽车覆盖件都是金属薄板制作成形,使用中极易损坏。因此,汽车钣金维修在整体汽车维修作业中具有重要的地位。对此,必须了解汽车钣金维修中所用的金属材料、钣金放样与下料等知识,才能获得钣金维修作业所具有的可靠基础,保证钣金作业的质量和效率。

1.1 钣金修复常用的金属材料

汽车钣金修复常用的金属材料有黑色金属和有色金属。黑色金属是指铁、锰、铬及其他的合金,如碳钢等。由于其外观呈深黑色或灰黑色,性能可以适应多方面的要求,价格便宜,所以,汽车钣金构件中应用较为广泛,在钣金构件中占 90% 以上。有色金属是指黑色金属以外的其他金属。

1. 金属材料的力学性能

力学性能是指金属材料在外力作用时所表现出来的性能。主要有强度、塑性、弹性、硬度、韧性和疲劳等。

(1) 强度

强度是指金属材料在静载荷作用下,抵抗变形和抵抗破坏的能力。通常用应力来表示。

根据载荷作用的不同方式,强度分为抗拉强度、抗压强度、抗弯强度、抗剪切强度和抗扭强度五种。一般多以抗拉强度为主要指标。

1) 抗拉强度

金属的抗拉强度是通过拉伸试验测定的。利用一定的静拉力对标准试样进行轴向拉伸,通过连续对静拉力和试样相应伸长的测量,直至断裂。所测得的数据,即可求出相关力学性能。

抗拉强度是指材料在拉断前所能承受的最大应力。用符号 σ_b 表示。如图 1.1.1 所示拉伸曲线上的 b 点,其计算公式如下:

$$\sigma_b = P_b / S_0 \quad (\text{MPa})$$

式中 P_b ——试样被拉断前的最大载荷, N;

S_0 ——试样原始横截面积, mm^2 。

若金属材料所受外力超过 P_b 就会断裂。因此,在钣金构件加工成形过程中,为了不使工件产生裂纹而损坏,所加外力使板料产生的应力应小于 σ_b 。

2) 屈服点

金属材料屈服点在外力作用下达到一定程度时,即使外力不再增加,而材料的变形仍在继续增加,这种现象叫“屈服”,开始发生屈服现象的应力点叫屈服点。用符号 σ_s 表示,如图 1.1.1 所示 s 点。

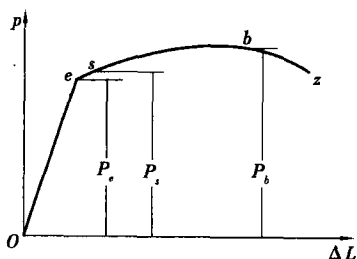


图 1.1.1 低碳钢的拉伸曲线

屈服点是金属材料将要发生显著塑性变形的标志。若材料的屈服点越高,则产生的塑性变形所需的外载荷越大。在钣金加工成形过程中,要使板料改变成一定形状,所加外力必须能使板料产生的应力大于 σ_s 。

(2) 塑性

塑性是指金属材料在外力作用下产生永久变形而不被断裂的能力。材料的塑性越好,越有利于钣金成形加工。金属材料的塑性也是通过拉伸试样进行试验

来测定的。塑性一般用伸长率 δ 和断面收缩率 ψ 来衡量。

1) 伸长率

伸长率是指试样被拉断后标距伸长与原始标距的百分比,用符号 δ 表示。

若试样长短不同,尽管材料相同,其测得的伸长率也不相同。

2) 断面收缩率

断面收缩率是指试样拉断后,缩颈处横截面积的最大缩减量与原始横截面积的百分比用符号 ψ 表示。

塑性是钣金成形的重要指标之一。塑性越好,越有利于压力加工,否则,压力加工就不易

成形。

(3) 弹性

弹性是指金属材料受外力作用时发生一定变形,当外力消除后,能完全恢复原来形状的性能。若允许的变形量越大,说明材料的弹性越好。如图 1.1.1 所示,拉伸曲线上 Oe 是一直线段,弹性金属承受外力的最大限度,叫弹性极限,用符号 σ_e 表示。

(4) 硬度

硬度是指金属材料抵抗比它更硬物体压入其表面的能力。抵抗能力越大,越不容易被压入,则硬度越高;反之,则硬度越低。根据试验方法不同,硬度通常分为布氏硬度(用 HB 表示)、洛氏硬度(用 HR 表示)等多种。

(5) 韧性

韧性是指金属材料对冲击载荷的抵抗能力。它以试样缺口单位面积上所耗用的功来表示,也称冲击韧度。其值的大小表示材料韧性的高低,用符号 α_k 来表示,其单位为 J/cm^2 。

(6) 疲劳强度

构件在交变应力的作用下,其应力虽远低于材料的屈服点,却发生裂纹或突然断裂的现象称为“疲劳”。而金属在无数次交变载荷的作用下不致引起断裂的最大应力称为疲劳极限。用符号 σ_r 表示, r 表示应力循环对称系数,通常 $r = -1$,故其疲劳极限用 σ_{-1} 表示。

实际上,金属材料不可能作无数次交变载荷试验。对黑色金属,一般规定应力循环 10^7 次而不断裂的最大应力称为疲劳极限。

2. 汽车钣金构件常用金属材料的种类

汽车钣金构件常用的金属材料是板材和型材,按其成分分为低碳钢、低合金钢、不锈钢、铜及铜合金、铝及铝合金,按其断面形状分为钢板、钢管、型钢和钢丝四类。

(1) 黑色金属钢板

黑色金属钢板按其性质分为普通薄钢板、优质薄钢板和镀层薄钢板三种,按其轧制方法分为热轧钢板和冷轧钢板两种,按其厚度不同可分为薄钢板和厚钢板两种。

薄钢板

薄钢板通常是指用冷轧或热轧方法生产厚度在 4 mm 以下的钢板。按国家标准规定钢板,其厚度为 0.2 ~ 4 mm,宽度为 600 ~ 2 000 mm,长度为 1 200 ~ 6 000 mm。薄钢板是汽车钣金构件的主要材料。

①普通薄钢板和优质薄钢板 这类板材是经冷轧或热轧获得的薄钢板,又称黑铁皮或黑铁板。冷轧钢板具有较好的塑性和韧性,适宜弯曲延伸制成的凹凸型、曲面型、弧型等,不容易断裂。热轧钢板塑性和强度适中,锤制凸凹形状其延伸性能较冷轧钢板差,容易开裂。

普通薄钢板中常用的有普通碳素钢薄钢板、低合金结构钢薄钢板、酸洗薄钢板等。优质薄钢板中常用的有优质碳素钢薄钢板、合金结构钢薄钢板、不锈钢薄钢板、深冲压用冷轧薄钢板和搪瓷用热轧薄钢板等。

普通薄钢板和优质薄钢板有中等的抗拉强度,塑性较高,硬度较低,焊接性好。因此最适合成形加工工艺。所以汽车上的驾驶室、油底壳、燃油箱、车厢等,都选择这两种材料制作。同时,也适合于手工操作制作各种钣金构件及零件。酸洗薄钢板常用于冲制器皿、铁箱柜等。这种薄钢板的缺点是容易生锈。

②镀层薄钢板 镀层(镀膜)薄钢板俗称白铁皮,是在冷轧或热轧薄钢板上镀一层有色金

属(锌、锡、铅)膜而成。按镀层不同分为:镀锌、镀锡和镀铅薄钢板三种。

镀锌薄钢板也称白锌板,它具有抗腐蚀性好及表面美观的特征。表面发白,主要有平光和花纹两种。镀锌薄钢板分为冷轧连续热镀锌钢板和单张热镀锌薄钢板两种。

(2) 有色金属板材

有色金属板材是指除钢、铁以外的其他金属及其合金的板材。外观大多具有不同色泽,物理、化学性能各有特点。适应某些特殊的要求。它与黑色金属板材一样,都是汽车钣金件中不可缺少的金属材料。

1) 表面处理

钢材的表面处理主要是清除材料表面的油污、锈蚀等。

① 清除油污

利用溶解、皂化、乳化作用可将金属表面上的油污去掉。

a. 有机溶剂除油

除油所用的溶剂,要求溶解力强,不易着火,毒性小,挥发缓慢,不易引起空气中水分冷凝于钢材表面,且价格低廉。

常用的溶剂有:石油溶剂(汽油、煤油、柴油)、松节油、甲苯、二甲苯、三氯乙烷、三氯乙烯等。除油时,一般采用浸渍或刷洗方法。有条件的可采用喷射和超声波法。

b. 乳化除油

乳化除油是用乳化剂使有机溶剂分散在水中形成稳定的乳化液,对钢材进行除油处理。它可使油脂在乳化的溶剂中被溶解清除掉,水溶性污染物也在水中得到溶解而被清除。这种方法适用性强,比用碱液除油的效率高,无毒,不易着火,应用广泛。

② 清除铁锈

钢材由于保管时间长或保管不善,表层氧化生锈,在使用前应进行除锈处理。清除铁锈的常用方法有机械除锈和化学除锈等。

a. 机械除锈

根据除锈方法不同,机械除锈分为手工除锈和机器除锈等。

手工除锈 主要是使用铲刀、刮刀、尖头手锤、钢丝刷等手工工具进行敲、铲、刮,并用砂布、砂轮等砂磨以除去锈垢、氧化皮和尘土等。

机器除锈 主要是用风动刷、除锈枪、电动刷、电动砂轮及针束除锈器等冲击与摩擦作用除去锈蚀和氧化皮等。

b. 化学除锈

化学除锈俗称酸洗,用各种酸的本性溶液与铁锈或氧化皮起化学反应,使铁锈或氧化皮溶解于酸性溶液中,目前广泛应用浸渍酸洗,即将钢材放入酸洗液中浸泡,直至将氧化皮和锈物除净。然后用清水冲洗干净,必要时再用碱液进行中和处理。

2) 软化处理(退火处理)

钣金维修过程中使用的一些钢材和型材,由于在轧制过程中加热温度比较高,材料组织粗大,成分不均匀,轧制的钢板还有方向性,纵向和横向承载能力和塑性不同,使冷成形加工时不能有较大变形,甚至开裂。有时钢材硬度较高,在冷变形过程中产生加工硬化等。所以,这些钢材在使用前应进行一次退火处理,以达到细化组织、均匀成分、降低硬度、提高塑性的目的,使板材或型材在各个方向上的力学性能相同,增强工艺性,便于冷冲压成形加工。

3) 整形处理

有些金属板材或型材在放样前,对其形状尺寸进行一次处理,消除各种变形。整形的主要内容有矫正、修边去刺等。

1.2 钣金构件修复的放样与下料

钣金维修中下料工序包括放样、作展开图、放出工艺余量、剪切等。展开放样有两种方法,即图解法和计算法。目前多采用图解法。对于简单形体或精度要求高的形体,则采用计算法。所谓图解法,就是依据施工图通过一系列划线作图,从而得到展开图的方法。图解法作展开图的第一道工序就是放样。通过放样图,绘制出展开图,放出工艺余量等,然后进行剪切下料。

1.2.1 放样

1. 放样

放样又叫放大样,就是依照施工图把工件的实际大小和形状画到施工板料或纸板上的过程叫放样。板料或纸板上画出的图形叫放样图。放样的方法有多种,长期以来一直采用的实尺放样,随着工业技术的发展,出现了光学放样自动下料等新工艺,特别是计算机技术的引入,提高了下料精度和生产率,但实际尺寸的放样仍是广泛运用的基本方法。

2. 放样图与施工图的关系

放样图和构件的施工图都是构件的视图,二者之间有着密切联系,但又有区别。如图1.2.1(b)所示为一圆锥管接头的施工图,图1.2.1(c)是该接头的放样图。比较施工图和放样图,两个视图的主要区别如下:

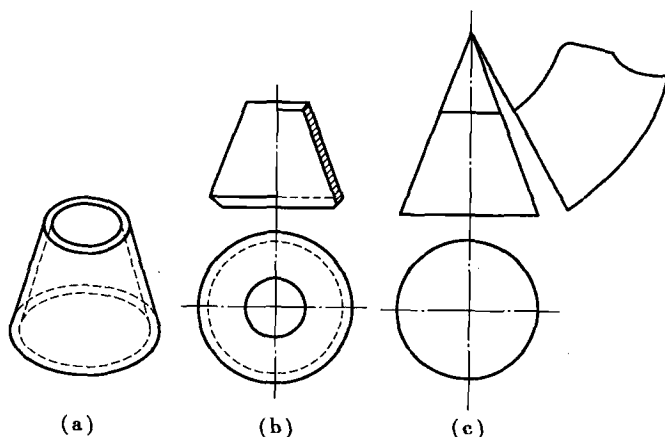


图 1.2.1 施工图与放样图的关系

(a) 直观图; (b) 施工图; (c) 放样图

1) 施工图的比例是不固定的,可按构件的形状和大小进行放大或缩小,而放样图的比例必须是1:1。

2) 施工图是按国家制图标准绘制的,需要反映构件的形状、尺寸、表面粗糙度、标题栏和技术要求等内容。而放样图比较随便,有时只要画出构件的形状、大小和与画展开图有关的视

图即可,在保证放样图准确的前提下,线条粗细无关紧要。

3)施工图上不能随便添加或去掉线条,而放样图上根据需要可以添加各种辅助线,也可以去掉与下料无关的某些线条和视图。

4)施工图的目的在于示意,放样图的目的在于精确地反映出实际形状。

3. 放样的一般步骤

(1)读图

放样前要读懂钣金构件的施工图,并进行分析,想象出构件各部分在空间的相互位置、形状和大小。

(2)准备放样工装

放样工装主要有工具、夹具、量具等。

(3)选择放样基准

放样基准是放样时所选择的起点和基准线、基准面,这样的线或面叫划线基准,通常情况下,放样基准一般可根据三种类型来选择:

①以两个互相垂直的线作为基准。

②以对称中心轴线为基准。

③以一个面和一条中心线为基准。

一般情况下,放样基准与设计基准一致。

(4)放样划线的基本规则

为了保证划线质量和准确性,必须遵守下列规则:

①垂直线必须用作图法画,不能用量角器或直角尺。

②用圆规在板料上划圆弧或等分尺寸时,必须先用样冲冲出圆心眼。

③放样公差不应超过图 1.2.1 所列范围。

④划线前板料表面应清洁,不得有麻点、裂纹等缺陷。

⑤划线前板料应平整,若表面呈波浪形或凹凸不平过大时,影响划线准确度,则应在划线前加以矫正。

⑥划完放样图后,应检查是否有遗漏的线条和规定的孔,还应检查各部尺寸。

4. 放样图

首先在板料的适当位置划出基准线,根据施工图给出的尺寸,依据板厚处理规律,计算出放样图的有关尺寸,按 1:1 比例划出其他线。划线时先划基准线,然后再划圆弧,最后划出各段直线。

1.2.2 样板

在生产中,当生产批量大、精度要求较低时,将展开图画在纸板、胶合板或薄金属板上,经剪切矫正后制成的划线、下料,统称为样板。

样板的种类比较多,汽车钣金维修作业中常用的有下料样板和靠试样板(检验样板)。下料样板是指供下料用的划线样板。以此样板的外形,在制作构件的金属板料上划线或者靠模剪切。在汽车钣金维修作业中,多用实形样板,就是用纸紧贴在实物上剪下的样板,将该纸样板摊平后,根据实物形状复杂程度,分块或整体在薄钢板料上划剪切线。

靠试样板是指手工制作形状复杂的钣金构件时,需要分成几部分,然后用焊接、咬接等方

法连接在一起。需要检验内形和外形是否合格而制作的样板叫靠试样板。在汽车钣金维修作业中,用实形样板下料,手工成形后,需要检验成形后的构件与实物形状,尺寸误差,常用靠试样板靠试检验,使总的形状基本达到要求。

1.2.3 下料

下料是指成形加工前将原材料切成所需的长度和所需的几何形状、尺寸的工序。对于不同规格的原材料,不同形状、尺寸的展开板料,其下料方法也不尽相同。常用的钣金构件下料方法有:剪切(手工剪切、机械剪切)、冲切、气割等。

复习思考题

1. 汽车钣金常用的金属材料有哪些?
2. 钢材的表面处理采用哪些方法?
3. 何谓放样?
4. 放样图与施工图有何区别?
5. 何谓放样基准?
6. 放样划线的基本规则是什么?

第 2 章

汽车车身修复常用工具和设备

车身维修中常用的手动工具有两类:手动工具和动力工具。本章主要介绍常用的手动工具,了解各种手动工具的使用方法。在修复已撞坏的金属表面时,常用的手动工具就是锤和顶铁。

2.1 车身修复常用工具

2.1.1 锤

车身维修中使用多种规格和样式的锤子,每一种规格的锤子都有其专门的用途。按其在车身维修中的用途,一般可以把锤子分为四类,前三种锤子分别对应金属加工的三个步骤:

- 1)校正和粗加工;
- 2)进一步锤击和敲打;
- 3)精加工。

第四种锤子也称为专用锤,用做特殊的用途。

第一步粗加工包括重新定位和校直汽车车身、零部件的内部形状或车身加强件,把车身已经撞伤的部分重新敲平。这阶段仅使用锤子还是不够的,有时还需要使用液压升降装置。

敲击锤 用来敲击已经撞伤的部位,使撞伤的部位重新复位、变光滑,通过观察或用手触摸应接近原来的形状和轮廓。

风镐 用来进行金属表面的精加工,使敲击粗加工后遗留的小凹坑被敲平,从而使表面平整。

锤子有多种规格,质量各不相同。在一般手工操作时,选择质量较小的轻锤,这样工作更方便更容易,工作质量也较高。

对于锤子来说,质量的均衡是非常重要的。这将极大地影响到工作的操作方便程度和控制的准确性。锤头应经常保持清洁和光滑,专锤专用,这样将延长锤子的使用寿命,并且可以提高工作质量。

重头锤(图 2.1.1) 其锤头一头为圆头,另一头为方头。金属粗加工时,用来平整金属表

面,敲平焊点和焊缝,粗平皱折的金属面,以及初步校直质量较重的金属板。方头锤面的角可以当作镐使用,把损坏板件上凹陷区域压平。如果必须把某处做出一个小的皱折,而顶铁又不能使用时,可以用重头锤的一个锤面当作顶铁使用。放入挡泥板、车门或板件的内侧,在外侧用另外一个锤子去敲击,来完成工作。

轻头锤(图 2.1.2) 尺寸和形状与重头锤一样,一般用来进行金属精加工、在车门处折边等。

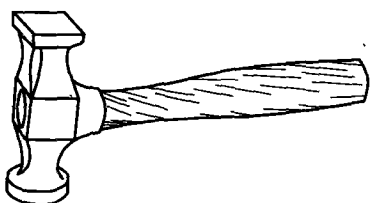


图 2.1.1 重头锤

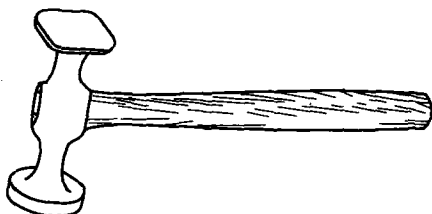


图 2.1.2 轻头锤

双头锤(图 2.1.3) 是轻型锤的一种,常用在普通金属加工中。两个锤头一般均为圆头或一头为圆头另一头为方头。在车身维修中,一般用来粗加工挡泥板、车门或柱杆顶部等,以及敲平车门的折边和校正定位等。有时也可以当作顶铁来收缩金属面。方形锤头一般用做校直长形金属板。

短头风镐(图 2.1.4) 锤头一头为圆形,另一头为尖形,用在如前挡泥板等这些操作不方便部位,进行轻度的凿和金属加工以及收缩金属面。

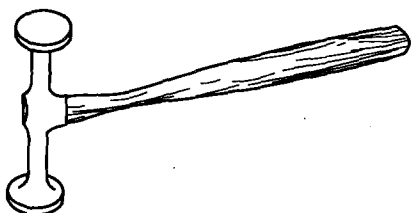


图 2.1.3 双头锤



图 2.1.4 短头风镐

长头风镐(图 2.1.5) 也是车身维修中常用的工具,一头为长的圆形尖头,另一头为圆形平头,是一种非常理想的金属精加工工具。禁止在金属粗加工中使用。一般长头风镐主要用来进行薄钢板粗加工后的校直工作和精加工时的凿平局部的小凹点等工作。

直凿风镐(图 2.1.6) 是目前车身维修中常用到的工具,一头为圆形,一头为凿形头,用来修理挡泥板,复原轮缘、饰条、大灯内框和发动机盖等,特别是在车身板件安装和条形结构件的焊接过程中手工修整板件的边缘和做凸缘时常用到的工具。

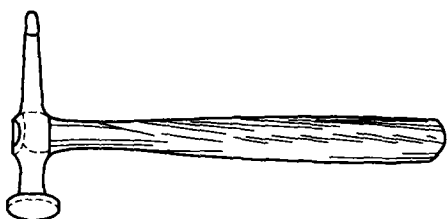


图 2.1.5 长头风镐

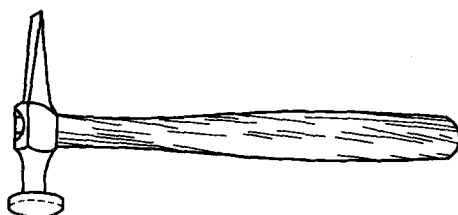


图 2.1.6 直凿风镐

弯凿头镐锤(图 2.1.7) 用来对车轮轮缘、装饰件、挡泥板凸缘和柱杆顶部外缘等处有棱角区域进行校直和精加工。还可以用来弄平那些被车身的支撑件或框架构件所遮挡的凹陷,这些区域只有弯曲凿头才能触到。

长镐(图 2.1.8) 长镐的尖形头较长,常用来加工挡泥板、车门后顶盖侧板上的凸起。

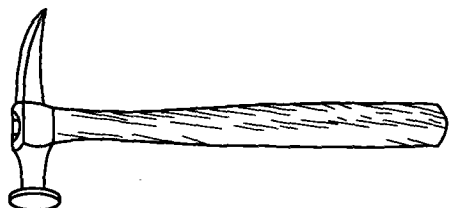


图 2.1.7 弯凿头镐锤

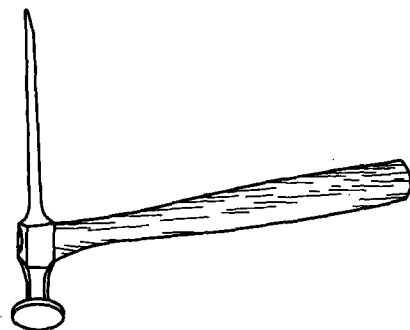


图 2.1.8 长镐

曲面轻击锤(图 2.1.9) 该锤的锤面为一个曲面,但一侧锤头的外锤面为隆起,另一侧锤头的内锤面为隆起,外锤面为平面,如图 2.1.9 所示。用来拉直和校正一些凹陷曲面,例如:挡泥板、前照灯、车门和后顶盖侧板的凹陷等。

挡泥板专用锤(图 2.1.10) 该锤是专门用来粗加工某些高隆起的金属面,例如挡泥板可以用来加工那些只有长的锤头才能达到的锤击件。也可以与重型斧锤和大铁锤配合使用粗加工车门槛、轮罩、围板、后顶盖侧板和严重撞伤的保险杠横梁等。

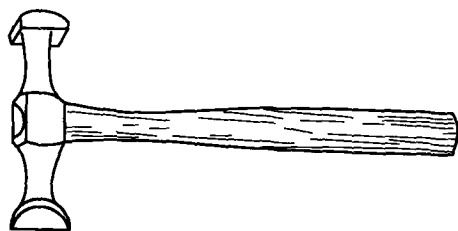


图 2.1.9 曲面轻击锤

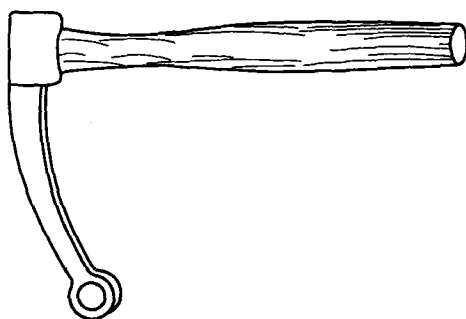


图 2.1.10 挡泥板专用锤

尖锤或锻工锤(图 2.1.11) 该锤的一头为圆形平面锤头,另一头为尖头。圆形锤面用在粗加工和校直工作,大力度锤击修理区。可以单独使用,也可以与硬垫木或垫铁配合使用,这样可以使打击力散布在较大的面积上。也可以用该锤锤击凿子、冲子和其他车身修平工具。尖头可以用来校直直角的车架元件、保险杠、保险杠托架等直条状结构件。



图 2.1.11 尖锤或锻工锤



图 2.1.12 圆球头锤