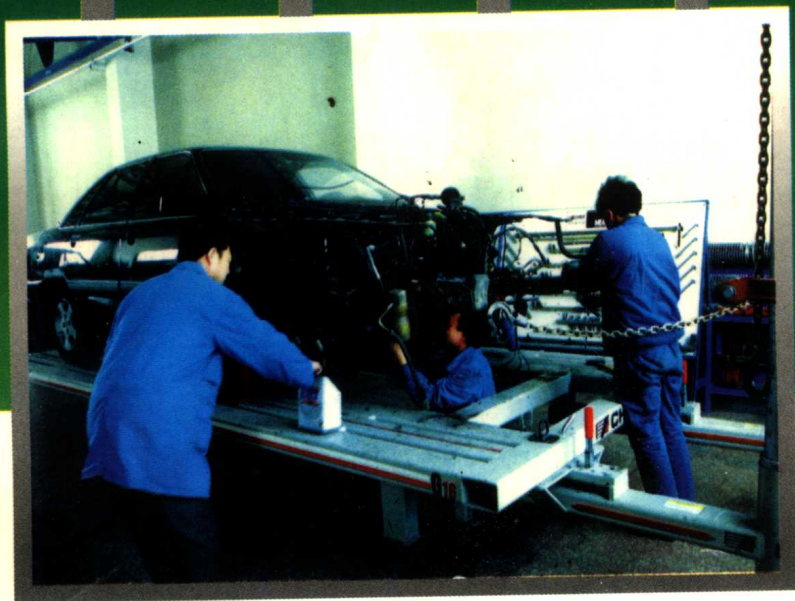


初级汽车车身维修工 速成培训教材

徐培坤 主编



人民交通出版社

Chuji Qiche Cheshen Weixiugong

Sucheng Peixun Jiaocai

**初级汽车车身维修工
速成培训教材**

徐培坤 主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书主要内容包括:汽车车身维修基础知识、钣金工艺、车身材料、焊接工艺、涂装工艺及安全技术操作规程等,可供汽车车身维修工自学,亦可供技术管理人员和中等专业学校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

初级汽车车身维修工速成培训教材/徐培坤主编.-北京:人民交通出版社, 1999
ISBN 7-114-03276-5

I.初… II.徐… III.汽车-车体-车辆修理-技术培训-教材 IV.U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 08555 号

初级汽车车身维修工速成培训教材

徐培坤 主编

责任印制:张 凯 版式设计:刘晓方

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:~~850mm~~ 1/32 印张:11 字数:296 千

1999 年 6 月 第 1 版

1999 年 6 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001-2000 册 定价:19.00 元

ISBN 7-114-03276-5

U · 02335

前 言

随着我国汽车保有量的迅速增长,汽车维修工的队伍日益扩大。汽车维修工的技术水平对保证汽车的正常行驶、低耗高效起着极为重要的作用。然而,目前我国汽车维修工中有相当数量的人员是刚走上汽车维修岗位的新手,大多未经过正规的专业培训。这部分人员的专业素质亟待提高。此外,即使是那些多年从事汽车维修作业的老工人,也需要不断地更新自己的知识,以适应日新月异的现代汽车维修的要求。

中华人民共和国交通部根据劳动人事部的有关规定,于1994年颁发了《交通行业工人技术等级标准》。标准对每一个汽车维修工种的工人等级和各等级工人应知应会的内容和所要达到的技能都作了详细而明确的规定,并作为汽车维修工定级升职的依据。这就要求汽车维修工努力学习,不断掌握新技术,以提高自己的技术等级,为汽车维修事业作出更大的贡献。

为此,我们编写了这套《汽车维修工速成培训教材》,为广大汽车维修工提供一套系统学习汽车维修基础知识和专业知识的完整资料。

这套教材的特点是:

(1)紧扣标准,确保达标。全套教材的内容紧扣交通部颁布的《交通行业工人技术等级标准》,即把汽车维修工各工种、各等级应知应会的内容要求以及相关的基础知识都包括在本教材中,使读者在掌握了教材的内容后,便能达到相应等级的业务水平。

(2)浅显易懂,便于自学。目前我国有相当一部分修理工文化程度较低,又难以找到适当的教师,主要靠自学来掌握知识。因此,在编写这套教材时,尽量采用了浅显易懂的语言,从最基础的

内容开始,循序渐进、逐步深入、全面而透彻地讲解各工种不同等级的技工所必须掌握的基础知识和专业知识,既便于自学,又可作为技校和中等专业学校的教材。

这套教材共十三分册,由李维维担任总编,杨彬智担任副总编。各分册的主编如下:

第一分册:《高级汽车发动机维修工速成培训教材》,丁钊主编;

第二分册:《中级汽车发动机维修工速成培训教材》,张美田主编;

第三分册:《初级汽车发动机维修工速成培训教材》,韩景明主编;

第四分册:《高级汽车底盘维修工速成培训教材》,周本谦主编;

第五分册:《中级汽车底盘维修工速成培训教材》,陈润昭主编;

第六分册:《初级汽车底盘维修工速成培训教材》,白嵘主编;

第七分册:《高级汽车维修电工速成培训教材》,郭启唐主编;

第八分册:《中级汽车维修电工速成培训教材》,巫冬兰主编;

第九分册:《初级汽车维修电工速成培训教材》,张月秋主编;

第十分册:《高级汽车车身维修工速成培训教材》,唐米发主编;

第十一分册:《中级汽车车身维修工速成培训教材》,肖述文主编;

第十二分册:《初级汽车车身维修工速成培训教材》,徐培坤主编;

第十三分册:《汽车喷油泵调试工速成培训教材》,张美田主编。

由于时间仓促,书中有不当或错误之处,敬请广大读者来函指正,以便再版时更正。

李维维 杨彬智

1996年3月

目 录

1 钣金工基础知识	1
1.1 常用工、量具的名称、规格及使用规则	1
1.2 自用机具设备的名称、规格、使用规则及维修方法	8
1.3 钣金焊接及其设备	19
1.4 常用车身板材的一般性能、品种和使用场合	29
1.5 机械制图和图面展开的基本知识	35
思考题	50
2 钣金工专业知识	52
2.1 板件下料	52
2.2 普通钣金工艺	63
2.3 钣金件的一般修理工艺	86
2.4 常用汽车钣金件结构和特点	108
思考题	114
3 钣金工操作技能及安全知识	116
3.1 汽车车身钣金件修理技术标准	116
3.2 一般车辆钣金构件的制作与修理	119
3.3 安全卫生知识	125
思考题	129
4 焊接绪论	130
5 焊接接头和焊缝形式	131
5.1 焊接接头的形式	131
5.2 焊缝的形式	132
5.3 焊缝的形状和尺寸	133
5.4 焊缝代号	135
6 手工电弧焊	140
6.1 焊接电弧及其特性	140

6.2	手工电弧焊电源	142
6.3	电焊条	147
6.4	手弧焊常用工具及辅具	150
6.5	手弧焊工艺	150
7	CO₂ 气体保护焊	160
7.1	概述	160
7.2	CO ₂ 气体保护焊的冶金特点	161
7.3	CO ₂ 气体保护焊的熔滴过渡	163
7.4	CO ₂ 气体保护焊的飞溅	164
7.5	CO ₂ 气体保护焊的焊接材料	165
7.6	CO ₂ 气体保护焊设备	166
7.7	CO ₂ 气体保护焊焊接工艺参数	169
7.8	CO ₂ 气体保护半自动焊操作技术	171
7.9	CO ₂ 气体保护电弧点焊	173
8	气焊与气割	174
8.1	气焊、气割用焊接材料	174
8.2	气焊、气割设备及工具	178
8.3	气焊火焰	187
8.4	气焊工艺	191
8.5	气焊操作技术	194
8.6	气割工艺	198
9	常见的焊接缺陷及防止方法	203
9.1	焊缝尺寸不符合要求	203
9.2	咬边	204
9.3	焊瘤	204
9.4	弧坑	205
9.5	气孔	205
9.6	裂纹	206
9.7	夹渣	207
9.8	未焊透	207

9.9 烧穿	208
10 焊工安全卫生知识	209
10.1 焊接与切割中的一般安全卫生要求	209
10.2 电弧焊的安全要求	209
10.3 气焊与气割的安全技术	210
思考题	213
11 涂装基础	216
11.1 油漆与涂料	216
11.2 涂料的作用	221
思考题	224
12 汽车维修漆工基础知识	225
12.1 化学基础知识	225
12.2 涂料的基本知识	232
12.3 涂装方法及选择应用	275
12.4 常用涂装工具及设备	285
思考题	298
13 汽车维修漆工专业知识及操作技能	300
13.1 表面预处理作业	300
13.2 色漆调配及操作	303
13.3 刷涂、浸涂操作技术	306
13.4 空气喷涂操作技术	310
13.5 刮涂和打磨	316
13.6 涂装质量	322
思考题	331
14 涂装安全及防护	333
14.1 涂装生产中安全措施内容	333
14.2 防火知识	336
14.3 防爆知识	337
14.4 涂装生产中的个人防护知识	339
思考题	341

1 钣金工基础知识

汽车车身在使用过程中,由于磨损、撞击、及使用维护不当,部分钣金构件会发生歪扭、断裂、锈蚀等缺陷和损伤。汽车车身维修是对载客车辆的车身、载货车辆的驾驶室及其内部设施的钣金件,装饰件等通过修补、整形或更换,恢复其几何形状、尺寸和使用性能的一种作业,其大量作业需要由钣金工来完成。

汽车钣金作业是一项综合性的工作,是由钣金、冲压、焊铆等作业综合完成的,因此作为一名熟练的钣金工,应当具有汽车修理中钳工、铁工、焊工、电工的基本知识,具有钣金工、冲压工、铆工、焊工的技能,了解相关工种的作业范围、工作内容和操作方法。

为了适应车身维修工作的需要,一个熟练的钣金工还需要对汽车车身各金属构件的特点、性能及工作条件有足够的了解,根据其材质、形状、结构和工作条件的不同,合理选择适用的工具和修理方案进行作业。例如客车乘客门立柱断裂,必须采取分散应力的修复方法而不应采取过分增加立柱强度的方案。

1.1 常用工、量具的名称、规格及使用规则

1.1.1 钣金手锤

钣金手锤是钣金作业中最为常用的一种工具,利用手锤一定的运动速度所储备的动能来完成鑿切、矫正、铆接、整形和装配时所需要的敲击工作。其动能为

$$E = mv^2 \quad (1-1)$$

式中: m ——手锤质量; v ——运动速度。

式中表明相同质量的手锤其锤子动能与运动速度的平方成正比。

常用的手锤如图 1-1-1,其规格见表 1-1-1

常用手锤规格

表 1-1-1

形 状	名 称	质 量 (kg)	材 料
图 1-1-1a)	钣金锤	0.25 ~ 0.75	工具钢
图 1-1-1b)	B 字锤	0.25 ~ 0.75	工具钢
图 1-1-1c)	大 锤	3 ~ 8	工具钢
图 1-1-1d)	小 锤	0.25 ~ 1.5	工具钢
图 1-1-1e)	木 锤	0.25 ~ 1.5	檀 木

在钣金作业中,为了提高加工的质量,减轻劳动强度,提高工效,针对被加工件的形状、尺寸及要求的不同,往往使用一些专用手锤。常见的专用手锤如图 1-1-2,其规格见表 1-1-2。

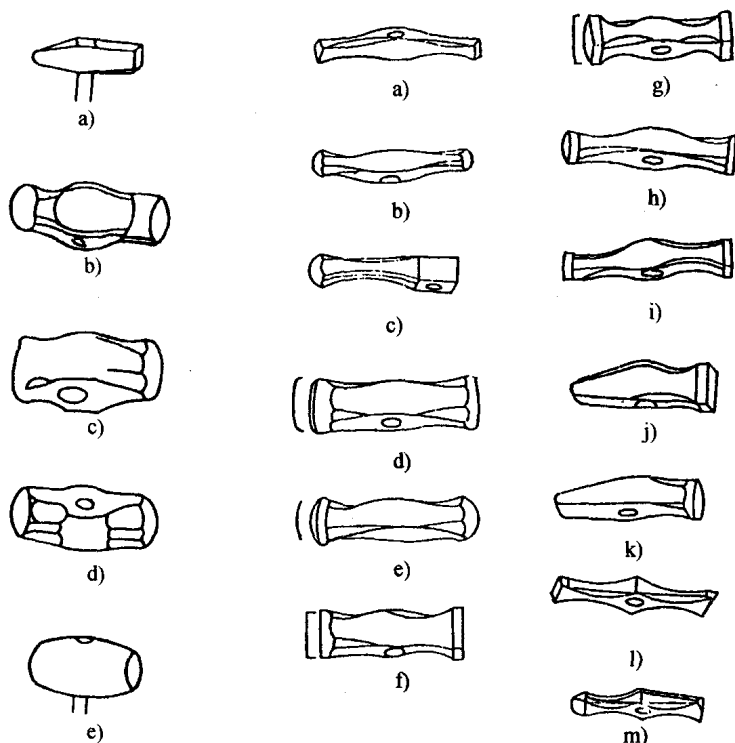


图 1-1-1 常用钣金手锤

图 1-1-2 专用钣金手锤

专用手锤规格

表 1-1-2

形 状	形状的简单说明	质 量 (kg)
图 1-1-2a)	两头重量不等、曲度也不等	0.25 ~ 0.5
图 1-1-2b)	两球面、曲度大小不等	0.25 ~ 0.5
图 1-1-2c)	锤面成半球面	0.5 ~ 0.625
图 1-1-2d)	两头均微成球面形,凸出程度不等	0.35
图 1-1-2e)	一头微成球面,一头呈半球面	0.35
图 1-1-2f)	两面都是平面	0.25 ~ 0.5
图 1-1-2g)	一面平、一面微呈球面形	0.25 ~ 0.5
图 1-1-2h)	一面平、一面微呈球面形	0.25 ~ 0.5
图 1-1-2i)	两面都是平的	0.25 ~ 0.5
图 1-1-2j)	四方形锥面,微呈球面状	0.2 ~ 0.75
图 1-1-2k)	圆形锤面,微呈球面形	0.2 ~ 0.75
图 1-1-2l)	两锤面平正,而厚薄不同,锤面精抛光	0.25 ~ 0.5
图 1-1-2m)	一头平正,一头稍斜	0.25 ~ 0.5

钣金工对手锤的使用和维护必须养成一个良好的习惯,一般需要注意下列几点:

①手锤在使用时一般作圆弧运动,其产生的离心力容易将锤头脱离锤柄而飞出,这就需要在使用前检查锤头与锤柄安装是否牢固。一般锤柄伸入锤头部分用一只或二只楔子把锤头与锤柄楔牢。同时应该检查锤柄有否折断的痕迹。

②手锤的锤头与锤柄要保持清洁。尤其在锤面、锤柄握手处,绝对不能有油污存在,以避免在使用过程中锤柄从手中滑出,或锤打时,油污飞溅及锤击打滑而造成事故,在一般情况下,锤击作业时不宜戴手套。

③正确使用手锤。握柄时一般将手握在离柄端 20mm ~ 40mm 为宜。手锤运动依靠手腕和臂肘使劲,如图 1-1-3。重锤时,手臂运动快到位时,手腕使手锤作圆弧运动,这样既打得准又有力。无论直接锤打工件,还是通过敲击其他工具实现加工作业的,操作者视线应集中在工件加工点,根据加工点的位置和加工要求来确定手锤打击的位置和力量。施锤时不宜采用一下轻击(准备)一下重击(敲打)的操作习惯。

④不可用手锤直接锤击硬化的金属表面,避免锐利的金属颗

粒飞出伤人。如一定需要锤击时,可以利用软质金属作锤力传递物(如铜冲)进行锤击作业。

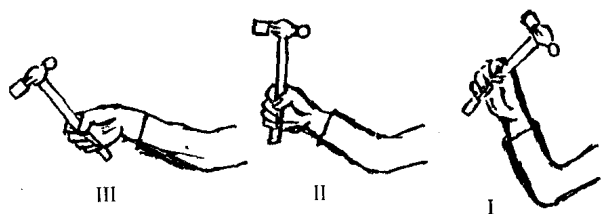


图 1-1-3 挥锤示意图

⑤手锤用完后,应妥善保管,防止摔断锤柄或砸坏东西。

1.1.2 白 铁 剪

白铁剪是钣金工用来剪切各种不同厚度金属板件的手工工具,常用的有平口剪和曲口剪二种,见图 1-1-4。

平口剪一般用于直线裁剪,曲口剪可进行曲线裁剪。由于人的手力有限,对不同厚度的钢板,必须使用不同规格的白铁剪,其规格及剪切厚度见表 1-1-3。

不同规格和剪切厚度的钢板 表 1-1-3

全长	(mm)	200	250	300	350	400	450	500
剪切厚度 (mm)	镀锌薄钢板	0.30	0.35	0.45	0.55	0.70	0.90	1.20
	薄钢板	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.80	1.10

正确使用白铁剪。根据剪切钢板厚度选择好合适规格的剪刀后,剪切时,右手握剪,大拇指搭上剪柄,四手指抓下剪柄,剪刀口张开的大小要适宜,四手指呈拉势,大拇指呈压势,使两刃口紧紧靠牢,并使刃口与板料保持垂直。白铁剪上下刃片内侧于中心线之间有一定的斜度,以保证刃口靠紧,见图 1-1-5。当剪刀羊眼太松时,会使斜度变

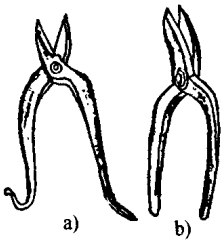


图 1-1-4 白铁剪
a)平剪;b)弯剪

小,甚至没有斜度,刃口不能保持靠紧状态、剪切比较困难,可以通

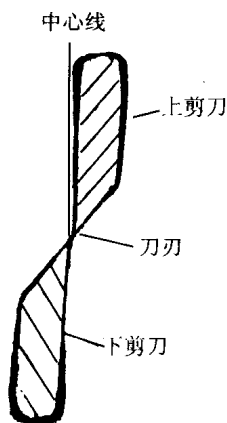


图 1-1-5 剪刀刃接触图

过敲紧羊眼来调整。

白铁剪沾有油污时,容易产生剪切滑动,因此沾有油污的剪刀不宜使用。白铁剪还要禁止剪切比刃口还要硬的板料,或者用手锤锤击刀背,强行剪切,这些都容易损坏刀刃。

白铁剪用完后,应该放在指定的地方,以防摔坏刃口或引起伤人事故。

1.1.3 方杠、圆杠、铁钻及拐针

方杠、圆杠、铁钻及拐针都是在加工不同要求钣金件锤打作业时的垫铁。

a. 方杠

方杠是一种长方形的铁棒,长约 2m,断面为 30mm × 50mm,主要在板料的咬接作业时作垫铁用。方杠的一端被削成斜形,其目的是便于进行板料的扳檐。当没有方杠时,也可以用小钢轨代替,使用存放时,应注意不将其摔弯。

b. 圆杠

圆杠是圆形的低碳或中碳钢棒,长度为 1.5m ~ 2m,直径为 30mm ~ 50mm,它主要在加工空心圆形钣金件时作垫铁用。使用存放时防止摔弯。

c. 铁钻

铁钻由铸铁制成,供薄板件冲孔时做垫铁,也可在制造手工工具时用来打制铰子、线痕鏊等。钣金常用的铁钻见图 1-1-6,其质量多为 50kg,使用时应保护其工作面,切勿击出凹痕。

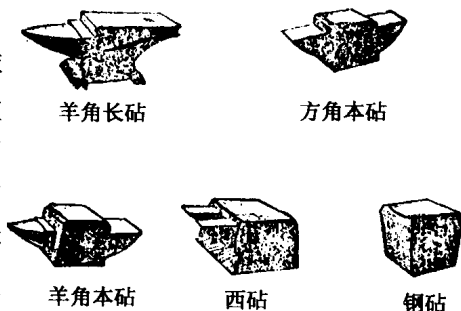


图 1-1-6 铁钻

d. 拐针

拐针用碳钢制造,形如拐杖,适用于小钣金件咬接等加工,无统一规格,多为操作者根据作业情况自制,在使用中,应注意不要损坏边角,切忌摔砸。

1.1.4 托铁、铊子、线痕鏊和方木棒

a. 托铁

见图 1-1-7。

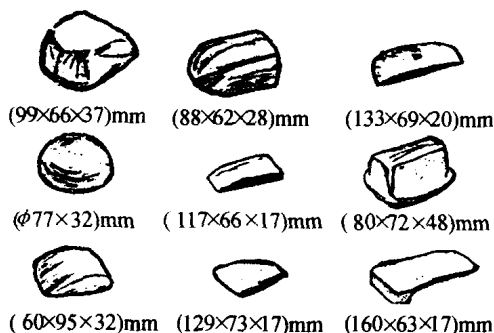


图 1-1-7 各种托铁

托铁一般用中碳钢制成,根据实际需要制成不同形状、大小的畸形块。在修复薄板件时,将托铁衬在反面以配合手锤敲击,根据不同加工位置和形状,选用不同的托铁。在使用时应保持外表清洁,防止油污造成加工面凸凹伤痕。使用后应妥善保管,不要乱扔乱放。

b. 铊子

铊子由中碳钢制造,一般多为自制,无固定规格。铊头部分要有一定硬度、一般经淬火处理,受锤击的铊尾部分不能淬火,防止锤击时碎块飞出伤人,使用完毕应妥善保管,不得乱扔乱放。

c. 线痕鏊

线痕鏊又称踏子,踩子,是一种没有锋刃的鏊子,主要是在弯曲板料或棱线加工时使用,根据加工的不同需要,制造成不同形状的一线痕鏊,一般多为自制,无固定规格,常见的线痕鏊见图 1-1-8。

线痕鏊的刃口应光滑,无残缺口,刃口损伤时应修复后再用。

使用时,刃口应对准所踩线痕,被加工板料的反面,应垫木块或铅块等软质垫物,以免将板料击裂。

d. 方木棒

方木棒又称拍板,用硬质木料制成,其规格长为 400mm,宽和厚为 45mm,主要用于薄板件的卷边和咬接,加工接触面大,变形小,使用时用力不宜过猛,使用完毕应妥善保管,不宜受潮。

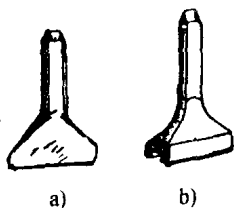


图 1-1-8 线痕凿
a)线痕凿;b)压缝器

1.1.5 平 板

平板大多用铸铁制造,表面平整,背面有加强筋,其厚度不等,小规格厚度多为 50mm ~ 80mm,大规格板厚度为 200mm ~ 300mm。平板大小没有统一规定,常见的有 600mm × 100mm, 800mm × 1200mm, 1500mm × 3000mm 等。

平板的用途主要为板料划线,板料敲平,校正提供一个平面。平板在使用时必须固定在架子上,高度以 650mm ~ 700mm 为宜。平板工作面要保持光滑平整,不能随意直接锤击工作面,切不可在平板上进行气焊、电焊作业,以免烧伤平板表面。

1.1.6 常 用 量 具

钣金工最常用的量具有木折尺、钢板尺、钢卷尺三种普通尺。

木折尺用木料制成,可折合也可放长,使用较为方便。常用的有四折 600mm 和三折 1000mm 的两种规格。

钢板尺一般用 1Gr18Ni9Ti 或 1Gr13 钢制成,硬度不高,钢带薄有弹性,也有钢性的钢板尺。其规格按最大测量长度分为 150mm、300mm、500mm、1000mm 等多种。

钢卷尺又称盒尺,平时可全部卷曲在盒子里,便于携带,尺带多用薄的弹簧钢带制成,也有用塑料带制成,钢卷尺的规格按其最大测量长度分为 1m、2m、3m、5m、10m 等许多规格,其中 1m 和 2m 钢卷尺使用最为普遍。

三种量具在使用和维护中应注意如下几点:

- ①尺面最小刻度是 mm,被测物的尺寸可直接读出。
- ②不可直接测高温物体的尺寸,以免毁坏尺面。
- ③钢卷尺使用时要轻拿轻放,不可摔砸,防止带尺打节和折弯。放带时不要用力过猛,收带时不宜速度太快。
- ④妥善保管,切勿放在潮湿处,以防生霉生锈。

1.2 自用机具设备的名称、规格、使用规则及维修方法

1.2.1 砂 轮 机

砂轮机是一种以高速旋转的砂轮来磨削或切割工件的机具,见图 1-2-1。在钣金作业中,用砂轮机可进行打磨车架、车身各部骨架及覆盖件、构件的毛刺、焊缝毛边及不平点,使其表面平整或进行板件切割。为适合各种场合的加工作业,砂轮机有固定式砂

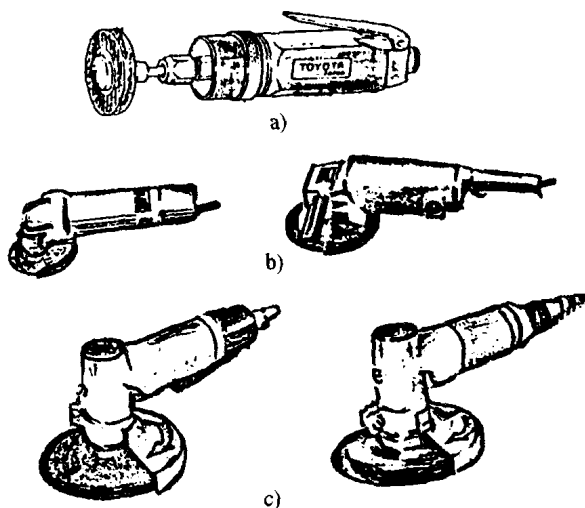


图 1-2-1 砂轮机

a)气动手提式;b)电动角机;c)气动角机

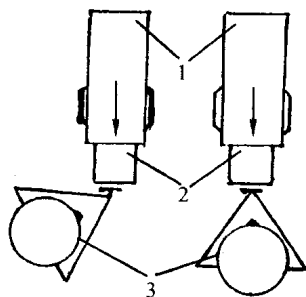
轮机和手提式砂轮机之分。固定式砂轮机主要在工件较小的场合使用;手提式砂轮机有电动和气动两种,在骨架修磨或切割场合使用。砂轮机一般按砂轮直径分为不同规格,固定砂轮机有 150mm、200mm、250mm 和 300mm 等几种,手提砂轮机有 150mm、80mm 和 40mm 三种规格。

砂轮机的砂轮是用硬质砂粒通过高强度粘接材料(有的还加入丝网加强)压制而成的,使用时应特别注意安全,其正确使用和维护是:

①砂轮机的电气部分应保持完好,不可有漏电现象,砂轮机应保持清洁、干燥,不可沾有水、油污等。

②正确安装砂轮,固定要牢固,砂轮机开机前应检查砂轮是否完好,不得有缺损和裂纹。长期不用的砂轮机应经全速试运行。

③砂轮机防护罩应保持完好,使用前应检查砂轮旋转方向是否正确,使用人员应戴好防护眼镜,不要站在出屑方向,以防止铁屑飞出伤人眼。使用固定砂轮机时,操作人员不应站在砂轮机正前方操作,见图 1-2-2。



a) 正确

b) 错误

图 1-2-2 磨砂轮操作法

④砂轮机开始接近工件要轻轻接触,避免猛烈撞击或卡住,损伤砂轮。1.砂轮防护罩;2.砂轮;3-操作人员使用手提砂轮机启动前必须两手握紧,防止启动转矩作用而落地。

⑤砂轮机用毕必须切断电源,并妥善放置,不使砂轮损坏。

1.2.2 剪板机具

剪板机具是利用机械力对板件进行剪切的设备,按不同的作业需要,根据不同机械原理,制成各种剪板机具,如手工振动剪、振动剪床、滚剪机、龙门剪床等,其剪切原理与白铁剪相同。

a. 手提振动剪