



锻 工 教 材

中国人民解放军总后勤部军械部

一九八二年三月

锻工教材

中国人民解放军总后勤部军械部

*

中国人民解放军战士出版社出版发行

中国人民解放军第一二〇一工厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32 ·印张6⁵/₃₂ ·字数135,000

1982年3月第一版(北京)

1982年3月第一次印刷

说 明

为加强军械专业训练，我们组织编写了《锻工教材》，供军区军械技工训练大队和部队实施专业训练时使用。

此教材是我部委托沈阳军区后勤部军械部和南京军区后勤部军械部编写的，并由高级军械学校金工金相教研室进行了审查、修改和校对。由于时间仓促，可能存在着一些缺点和错误，望在使用中及时提出。

总后勤部军械部

一九八二年三月

目 录

概 述	1
第一章 锻工工具和设备	3
第一节 手锻常用工具	3
一、支持工具——铁砧	3
二、打击工具	5
三、成型工具	6
四、夹持工具	11
五、量 具	13
第二节 锻 炉	15
一、固定式锻炉	15
二、活动锻炉	15
三、地 炉	16
四、锻炉的使用规则	17
五、搪修炉膛的方法	17
六、锻炉使用的耐火材料	17
第三节 鼓风装置与砂轮机	18
一、鼓风机	18
二、砂轮机	20
第四节 空气锤及辅助工具	21
一、空气锤	22
二、空气锤上使用的辅助工具	33
第二章 锻件图与锻件用料计算	36

第一节 锻件图的绘制	36
一、什么是锻件图	36
二、锻件图的绘制	36
三、绘制锻件图实例	41
第二节 型钢的计算	42
一、各种型钢的截面积和体积的计算公式	42
二、常用型钢截面积和体积的计算举例	43
第三节 实物下料计算	44
一、选料	45
二、算料	47
第四节 金属重量计算盘及计算尺	52
一、金属重量计算盘(算料盘)	53
二、计算尺	60
第三章 金属加热	67
第一节 燃料及其燃烧	67
一、燃料	67
二、燃料的燃烧	68
三、煤燃烧的掌握	69
第二节 金属的加热	71
一、加热的意义	71
二、加热时产生的缺陷及防止方法	71
第三节 钢的锻造加热规范	74
一、锻造温度范围	74
二、加热速度	78
三、加热与保温时间	78
第四章 基本操作法	80
第一节 安全操作知识	80

一、安全操作的意义	80
二、安全规则	81
第二节 掌钳与打锤的方法	82
一、掌钳法	82
二、打锤法	86
三、掌钳工与锤工的互相配合	88
第三节 切割	89
一、切割的种类和方法	89
二、实习举例	92
第四节 镦粗	93
一、局部镦粗	93
二、完全镦粗	94
三、镦粗规则和操作步骤	95
四、实习举例	96
第五节 延伸	98
一、延伸的概念	98
二、延伸的方法	99
三、延伸注意事项	103
第六节 冲孔、缩孔和扩孔	104
一、冲孔	104
二、缩孔	108
三、扩孔	108
四、注意事项	110
第七节 弯曲	110
一、弯曲时工件截面的变形和补救	110
二、弯曲的方法	112
第八节 错移、扭转与校直	115

一、错 移	115
二、扭 转	116
三、校 直	117
第九节 锻 接	120
一、金属的锻接性能	121
二、锻接温度和加热方法	121
三、焊 药	122
四、锻接方法	123
五、注意事项	125
第五章 军械零件及工具的锻制	127
第一节 军械零件的锻制	127
一、1954 年式 122 毫米榴弹炮 击针逆钩的锻制	127
二、1956 年式 152 毫米加榴炮 上卡板的锻制	128
三、1956 年式 85 毫米加农炮 臼柄杠杆的锻制	131
四、1966 年式 152 毫米加榴炮 拨动口犁子的锻制	132
五、1965 年式 37 毫米高射炮 自动发射卡锁杆的锻制	133
第二节 一般工具的锻制	135
一、钳工鑿子	135
二、车 刀	139
三、开口扳手	141
四、鲤鱼钳	143
五、板金锤	144

第三节 锻工工具的锻制	146
一、手锤的锻制	146
二、大锤的锻制	148
三、錾子的锻制	150
四、方平锤的锻制	150
五、空嘴钳的锻制	152
第六章 锻件的冷却及热处理	154
第一节 锻件的冷却	154
一、冷却对锻件质量的影响	154
二、锻件的冷却方法	155
第二节 锻件的热处理	158
一、钢锻件的热处理	158
二、锻工工具的淬火和回火	163
附 录	
一、各种牌号钢的锻造温度	165
二、部分钢材常用热处理规范	168
三、胎模锻造介绍	178
四、小农具及民用刃具锻造工艺	184

概 述

锻造是金属压力加工的方法之一。在国防工业中，各种武器装备的零部件，大多要经过锻造提供毛坯才能加工。如坦克上的锻压件重量占总重量的70%；火炮、枪械上的大部分零部件毛坯都是锻压件。在军械修理工作中，锻造也占有很重要的地位，它是提供各种零部件毛坯的主要途径之一。

锻造是利用外力，通过工具或模具使金属坯料产生塑性变形，从而获得具有一定形状、尺寸和内部组织的工件的一种压力加工方法。锻造生产与其它加工方法相比，具有节省金属材料 and 切削加工工时，能改善金属的组织，提高金属的机械性能和物理性能等特点。

锻造有两种分类方法。一种是按金属变形时的温度来分，可分为热锻、温锻及冷锻。其中热锻是目前应用最广泛的一种锻造工艺。另一种是按工作时所受作用力的来源来分，又可分为手工锻造和机器锻造两种。机器锻造（简称机锻）是现代工业锻造生产的主要方式，在各种锻造设备上进行。机器锻造根据所用设备和工具的不同，还可进一步分为自由锻造、模型锻造、胎模锻造和特种锻造四种。手工锻造（简称手锻）是利用手锻工具依靠人力在铁砧上进行的。

手工锻造这种生产方式已有数千年的历史，早在2500多年前的春秋时期，手工锻造已用于制剑业。随着生产力

的发展，机器制造业的出现，特别是近百年来科学技术的迅速发展，锻造生产已成为机械制造业中必不可少的一门技术。虽然锻造技术得到了迅速的改善与提高，但是手工锻造由于具有很大的灵活性，目前我国广大农村和部队军械修理工作中，仍然得到广泛的应用。本教材主要是讲述在部队军械修理中的手工锻造。

第一章 锻工工具和设备

第一节 手锻常用工具

手工锻造工具的种类很多，根据用途不同，可分为支撑工具、打击工具、成型工具、夹持工具和量具等。

一、支撑工具——铁砧

铁砧是锻工不可缺少的工具，用于支撑被锻造坯料和固定成型工具的下半部分。铁砧可分为单角平面砧、双角平面砧、花砧、球面砧四种，如图 1-1。一般常用的是单角平面砧。

铁砧的重量由 80—200 公斤不等，常采用的重量为

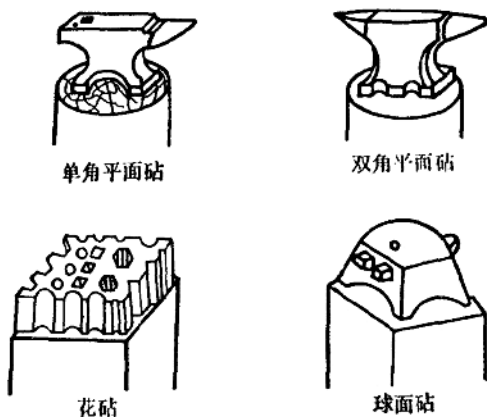


图 1-1 铁砧的型式

100—150 公斤。

(一)铁砧的构造如图 1-2。

1. 砧身 是铸铁或铸钢制成。声音清脆、音长的是铸钢，音短的是铸铁(铸铁砧易断)。

2. 砧面 由于砧面要承担锻件的锻造，要求有相当的硬度和平整的表面。铸铁铁砧有的用40~50号钢制成砧面，镶在砧身上面。铸钢铁砧的砧面与砧身为一整体，因此一般多用铸钢铁砧。在砧面上附有方孔、圆孔各一个。方孔供固定下型模用，有时校直也可以利用方孔；圆孔是供冲直径小于本身 2—3 毫米的小孔之用。

3. 砧角 供弯曲、伸展及修圆环之用。

4. 垫枕 供垫断材料时用。

(二)铁砧的安装

铁砧安装在砧座上。砧座一般用圆木做成。圆木砧座的直径为 40—60 厘米，用铁钉固定砧脚。砧座的外圈一般要用铁圈箍住，以防裂开。

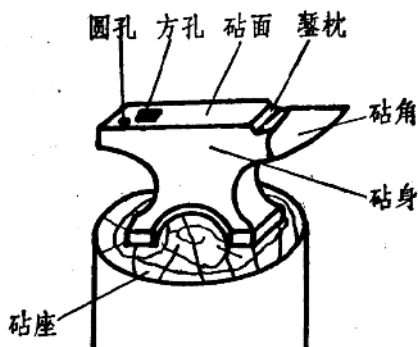


图 1-2 铁 砧

铁砧的安装位置一般是在锻炉的侧前方。先将长约 70 厘米的圆木，距锻炉一米左右成 45° 角的位置，部分埋入土中，然后将铁砧放在砧座上（砧角在锻工位置的右边）。由地面到砧面的高度，可根据锻工的身高来决定，最好是当站着的时候，拳头正好触到砧面为适宜，然后用箍圈或铁钉将铁砧固定。

（三）铁砧使用时的注意事项

1. 砧面上不能附有水和油类，以免锻造时锻件打滑等事故发生；此外，在锻打锻件过程中，砧面温度很高，如与油、水等接触时，将使砧面硬化，从而缩短了铁砧的使用寿命。

2. 不能用手锤空打砧面或砧角，更不能用大锤空打。

3. 錾截时勿使錾刃錾伤砧面。砧面有了錾痕，锻造的锻件表面就很难平整光滑。

4. 锻件应尽量在砧面中间锻打，最好不在砧边进行。

二、打击工具

打击工具是手工锻造中的主要工具。包括大锤和手锤两种。

（一）大 锤

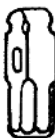
大锤是锻造工作中的主要打击工具，其型式和用途见表 1-1。

锤柄用坚韧的干木（楸木、白蜡木等）制成。一般长约 750~900 毫米，但可根据锤工的高矮适当加长和减短。锤柄一定要安装牢固，并打入楔铁。

使用大锤前必须检查锤柄是否松动、开裂。使用之后必须将锤头部分沾水，以防锤柄干燥折断或锤头松动脱落。

（二）手 锤

表 1-1 大锤的型式与用途

名称	简 图	用 途	规 格	材 料
平 头 锤		对锻件进行重击或弯曲小锻件时用来压住锻件的一端	一般是 8—16 磅或 4—8 公斤	T ₇ ~T ₈ 或 60~70
直 头 锤		展宽锻件时使用	8—14 磅或 4—7 公斤	
横 头 锤		拔长锻件时使用	8—12 磅或 4—6 公斤	

手锤主要用于指挥大锤起始、终止和轻重缓急，并可直接锻制小件。其型式和用途见表 1-2。

锤柄的长度约 400 毫米左右。锤柄的选择及安装方法与大锤相同。

三、成型工具

(一) 型锤和型模

型锤和型模的形式多种多样。它的主要用途是当锻件锻造到大概尺寸时，用来压成所需要的形状。一般用 45 号中碳钢制成。各种常用型锤和型模如表 1-3 所示。

(二) 鑿 子

表 1-2 手锤的型式与用途

名称	简 图	用 途	规 格	材 料
圆 头 锤		在锻造中指挥大锤打击的部位或锻造小件时使用	1.5—2磅	$T_7 \sim T_8$ 或60~70
直 头 锤		锻造中指挥大锤的打击部位或展宽和拔长小件时使用	0.5—1.5 磅	
横 头 锤				

鑿子是由掌钳工使用，借助于大锤的打击力量进行鑿截材料。

1. 冷鑿与热鑿 鑿截未经过加热的材料叫冷鑿。鑿

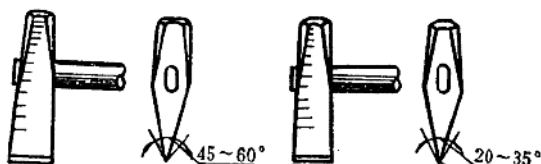
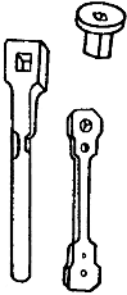


图 1-3 冷、热鑿子

表 1-3 常用型锤和型模

名 称	简 图	用 途
方 平 锤		修整锻件平面时使用
窄 平 锤		压台阶时使用
横 平 锤		修整小锻件平面时使用
一 般 圆 锤		修整圆角、拔长、展宽、弯曲时使用
凹 型 圆 锤		压凹型槽时使用

续表

名 称	简 图	用 途
六 角 模		锻制六角螺母、螺栓时使用
上下圆型锤		锻制圆杆时使用
多槽下型模		锻制大小不同的圆杆时使用
钉 头 模		锻制钉头、螺栓头时使用