

中华人民共和国第一机械工业部统编

机械工人技术培训教材

锻工工艺学

(初级本)

科学普及出版社

中华人民共和国第一机械工业部统编
机械工人技术培训教材

锻 工 工 艺 学

(初 级 本)

科学普及出版社

内 容 提 要

本书是第一机械工业部统编的机械工人技术培训教材。它是根据一机部《工人技术等级标准》和教学大纲编写的。内容包括：手工锻造、金属塑性变形基本原理、锻造材料及其加热、锻件的冷却与热处理、自由锻造及其工艺规程、胎模锻造、高合金钢和有色金属锻造、自由锻造的辅助设备和工具、锻工安全技术等。

本书是锻工技术培训的初级教材，也可作为有关的技术人员和工人学习参考。

本书由高兴吾同志编写，经谢懿、曾稚存、张有明等同志审查。在编写中还得到王锁荣、盛仕伟、金宁生等同志的帮助。

中华人民共和国第一机械工业部统编 机械工人技术培训教材 锻 工 工 艺 学

(初 级 本)

责任编辑：戴生寅

科学普及出版社出版（北京白石桥紫竹院公园内）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京印刷一厂印刷

开本：787×1092毫米 1/16 印张：20¹/₄ 插页：1 字数：487 千字

1982年8月第1版 1982年8月第1次印刷

印数：1—73,000册 定价：1.95元

统一书号：15051·1039 本社书号：0525

对广大工人进行比较系统的技术培训教育，是智力开发方面的一件大事，是一项战略性的任务。有计划地展开这项工作，教材是个关键。有了教材才能统一培训目标，统一教学内容，才能逐步建立起比较正规的工人技术教育制度。

教材既是关键，编写教材就是一件功德无量的事。在教材行将出版之际，谨向为编写这套教材付出辛勤劳动的同志们致以敬意！

第一机械工业部第一副部长 杨 铎

一九八二年元月

前 言

为了更好地落实中共中央、国务院《关于加强职工教育工作的决定》，对工人特别是青壮年工人进行系统的技术理论培训，以适应四化建设的需要，现确定按初级、中级、高级三个培训阶段，逐步地建立工人培训体系，使工人培训走向制度化、正规化的轨道，以期进一步改善和提高机械工人队伍的素质。为此，根据当前机械工人队伍的构成、文化状况及培训的重点，我们组织了四川省、江苏省、上海市机械厅(局)和第一汽车厂、太原重型机器厂、沈阳鼓风机厂、湘潭电机厂，编写了三十个通用工种的初级、中级的工人技术培训教学计划、教学大纲及其教材，作为这些工种工人技术理论培训的统一教学内容。

编写教学计划、教学大纲及其教材的依据，是一机部颁发的《工人技术等级标准》。初级技术理论以二、三级工“应知”部分为依据，是建立在初中文化基础上的。它的任务是为在职的初级工人提供必备的基础技术知识，指导他们正确地使用设备、工装夹具、量具，按图纸和工艺要求进行正常生产。中级以四、五、六级工“应知”部分为依据，并开设相应的高中文化课，在学完了初级技术理论并具有一定实践经验的工人中进行。它的任务是加强基础理论教学，使学员在设备、工装夹具、结构原理、工艺理论、解决实际问题 and 从事技术革新的能力上有所提高(高级以七、八级工“应知”部分为依据，这次未编)。编写的教材计有：车工、铣工、刨工、磨工、齿轮工、镗工、钳工、工具钳工、修理钳工、造型工、化工工、热处理工、锻工、模锻工、木模工、内外线电工、维修电工、电机修理工、电焊工、气焊工、起重工、煤气工、工业化学分析工、热工仪表工、锅炉工、电镀工、油漆工、冲压工、天车工、铆工等工艺学教材和热加工的六门基础理论教材：数学、化学、金属材料及其加工工艺、机械制图、机械基础、电工基础。

在编写过程中，注意了工人培训的特点，坚持了“少而精”的原则。既要理论联系生产实际，学以致用，又要有理论的高度和深度；既要少而精，又要注意知识的科学性、系统性、完整性；既要短期速成，又要循序渐进。在教学计划中对每个工种的培养目标，各门课程的授课目的，都提出了明确的要求，贯彻了以技术培训为主的原则。文化课和技术基础课的安排，从专业需要出发，适当地考虑到今后发展和提高的要求，相近工种的基础课尽量统一。

这套教材的出版，得到了有关省、市机械厅(局)、企业、学校、研究单位和科学普及出版社的大力支持，在此特致以衷心的感谢。

编写在职工人培训的统一教材，是建国三十年来第一次。由于时间仓促，加上编写经验不足，教材难免存在不少缺点和错误，我们恳切地希望同志们在试行中提出批评和指正，以便进一步修改、完善。

第一机械工业部工人技术培训教材编审领导小组

一九八一年十二月

目 录

绪 论	1
第一章 手工锻造	5
第一节 手锻工具	5
第二节 掌钳和打锤	10
第三节 手锻炉及其加热	12
第四节 工作地的组织	15
第五节 手工锻造安全技术	16
第六节 手工锻造的基本工序操作法	16
复习题	31
第二章 金属塑性变形基本原理	33
第一节 金属机械性能的基本知识	33
第二节 钢的晶体构造及组织	36
第三节 力和变形的概念	38
第四节 塑性变形基本定律	41
第五节 金属的加工硬化和再结晶	44
第六节 影响金属塑性的因素	48
第七节 金属在锻造、拔长和冲孔时的变形	50
第八节 热变形对金属组织和性能的影响	53
复习题	57
第三章 锻造材料	59
第一节 钢的分类和牌号	59
第二节 锻造用钢	62
第三节 锻造用有色金属	69
第四节 锻造材料的准备	74
第五节 材料计算	79
复习题	90
第四章 锻造材料的加热	92
第一节 燃料及其燃烧	92
第二节 锻造加热炉	96
第三节 加热对钢的影响	108
第四节 加热产生的缺陷及防止方法	112
第五节 锻造温度范围	114
第六节 钢的加热规范	115
第七节 加热温度的测定法	120
复习题	124
第五章 锻件的冷却与热处理	126
第一节 锻件的冷却	126

第二节 锻件的热处理	129
复习题	133
第六章 自由锻造	134
第一节 自由锻锤	134
第二节 自由锻造水压机	150
第三节 自由锻造基本工序	159
第四节 自由锻造典型工艺	174
第五节 锻件的缺陷、检验和修整	184
复习题	189
第七章 自由锻造工艺规程	191
第一节 自由锻造工艺规程的编制	191
第二节 自由锻工艺规程示例	213
复习题	224
第八章 胎模锻造	225
第一节 胎模锻造的特点及应用	225
第二节 胎模设计与制造的基本知识	232
第三节 胎模锻设备吨位的选择	244
第四节 胎模的使用及维护	244
第五节 胎模锻工艺实例	247
复习题	259
第九章 高合金钢和有色金属的锻造	260
第一节 高合金钢锻造特点	260
第二节 高速钢锻造	261
第三节 不锈钢锻造	269
第四节 有色金属的锻造	271
复习题	275
第十章 自由锻造的辅助设备和工具	276
第一节 自由锻造的辅助设备	276
第二节 自由锻造的辅助工具	279
复习题	287
第十一章 锻工安全技术	288
第一节 锻工车间的一般安全规则	288
第二节 自由锻锻工安全操作规程	289
复习题	293
附 录	

绪 论

一、锻造生产在机器制造业中的重要性

锻造生产是机器制造业中提供机械零件毛坯的主要途径之一。锻造生产的优越性在于：它不但能获得机械零件的形状，而且能改善金属内部的组织，提高机械零件的机械性能和物理性能。一般来说，对于受力大，机械性能要求严格的重要机械零件，大多采用锻造方法制造。

从下面的例子中，可以看出锻造生产在机器制造业中所占的重要地位。

(1) 国防工业中，如飞机上锻压件^①的重量就占 85%，坦克上锻压件重量占 70%，大炮、枪枝上的大部分零件也都是锻制而成的。

(2) 机床制造业中，如各种机床上的主要零件，象主轴、传动轴、齿轮等大都是由锻件制成的。

(3) 电力工业中，如发电设备中的主要零件，象水轮机主轴、透平叶轮、转子、护环等均由锻件制成。

(4) 交通运输机械工业中，如机车上锻压件的重量占 60%，汽车上锻压件的重量占 80%，轮船上的发动机曲轴和推力轴等主要零件也由锻制而成。

(5) 农业机械中，如拖拉机、收割机上的许多主要零件也都是锻制而成的，一台拖拉机上就有 560 多种锻件。

(6) 日常生活用品，如锤子、斧头、小刀、钢丝钳等用具亦是锻制而成的。

二、锻造生产的分类及其特点

锻造是获得机械零件毛坯的一种压力加工方法。它是利用冲击力或静压力，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、尺寸和内部组织的锻件。

(一) 锻造生产的分类

1. 按温度分 根据金属变形时的温度不同，锻造可分为热锻、冷锻和温锻。

热锻是目前应用最广的一种锻造工艺，也是本书讲授的主要内容。

冷锻要求锻压设备吨位大。由于冷锻锻件尺寸精确、光洁度及强度高，所以应用也越来越广。如冷锻电机护环、冷挤压炮弹药筒等。

温锻又叫半热锻。所需的变形力和设备吨位较冷锻小，而锻件的精度、光洁度及强度较冷锻略为次之，是一种很有前途的工艺方法。如有的工厂在锻造设备吨位较小的情况下，采用温锻工艺也能锻造出较大容量的电机护环锻件。

2. 按作用力分 根据工作时所受作用力的来源不同，锻造又可分为手工锻造和机器

^① 锻压件是指锻造和冲压的制品，在这里所例举的数字中，锻件占很大的比重。

锻造两种。

手工锻造，简称手锻，是用手锻工具依靠人力在铁砧上进行的。这种生产方式已有数千年历史，目前已不多用，仅用于修理、小批量的小锻件生产。

机器锻造，简称机锻，是现代锻造生产的主要方式，它是靠各种锻造设备提供作用力的锻造方法。根据所用设备和工具的不同，还可细分成四类：

(1) 自由锻造，通称自由锻。它把加热好的金属坯料放在自由锻造设备的上、下砧之间，或简单的工具之间进行锻造。金属的变形方向由锻工来操纵控制，从而获得符合形状和尺寸要求的锻件。

(2) 模型锻造，通称模锻。它把加热好的金属坯料放在固定于模锻设备上的模具之内进行锻造。由于模膛限制金属的变形，从而获得与模膛形状一致的锻件。

(3) 胎模锻造，通称胎模锻。它是一种介于自由锻造和模型锻造之间的变形方式。它把加热好的金属坯料用自由锻方法预锻成近似锻件的形状，然后在自由锻设备上用胎模终锻成形(形状简单的锻件可直接把加热好的坯料放入胎模内成形)。胎模是一种不固定在自由锻设备上，依靠平砧来传递锤击力的单模膛模具。

(4) 特种锻造。它是近代发展起来的新工艺，是在专用设备上或在特殊模具内使金属坯料成形的一种特殊锻造工艺。如精密模锻、径向锻造、挤压、辊锻、电热顶锻等。

(二) 锻造生产的特点

锻造生产与其它加工方法相比，具有以下特点。

1. 改善金属组织提高金属机械性能和物理性能 通过锻造能使铸造组织中的气孔及疏松压实，把粗大的晶粒击碎成细小的晶粒，并形成纤维组织，从而提高零件的塑性和冲击韧性。因而，锻制成的零件强度高，可承受更大的冲击力。在承受同样大小冲击力的情况下，锻制零件的尺寸可以减小。这样既节省金属材料，又使机器更加轻巧。

2. 节约金属材料和切削加工工时 如某型号汽车上的曲轴净重 17 公斤，采用钢坯直接切削加工时，切屑为轴重的 189%；采用锻件再进行切削加工，切屑只占轴重的 30%，并可减少 1/6 的切削工时。

3. 具有较高的劳动生产率 以生产内六角螺钉为例，用模锻成形，生产率可比切削加工提高约 50 倍；如采用多工位冷锻，则可提高到 400 倍以上。据统计，每模锻 100 万吨钢，由于提高了生产率，可比切削加工减少 2~3 万名工人，少用 15000 台机床。

4. 具有很大的灵活性 锻造可以锻制形状很简单的锻件(如模块、齿轮坯等)，也可锻制形状复杂、不需或只需少量切削加工的精密锻件(如曲轴、精锻齿轮等)。锻件的重量小的不到 1 公斤，大的可达几百吨。既可单件小批量生产，又可大批大量生产。

三、我国锻造生产的发展概况、方向和任务

锻造生产在我国已有悠久的历史。在 3300 多年前的殷墟文化早期，锻造已用于兵器的生产。如 1972 年在河北藁城出土的商代铁刃铜钺，便是目前发现的我国最早的锻件。进入春秋时期，在锻造过程中已应用了加热渗碳、淬火等热处理技术，锻制出许多宝刀名剑以及日常用具。又如山东滕县宏道院出土的汉代冶铁锻剑画像石，形象地描绘出当时锻

造生产现场的真实情景，说明我国远在 2000 多年以前，就已经具有完整的锻造生产线。到了北宋，沈括(公元 1031~1095 年)所著《梦溪笔谈》中，便有青堂羌瘃子甲的锻造方法的记载，其中“比元厚三分减二乃成”的变形定律，便是世界上最早阐述金属的锻造成形理论之一。

解放前，我国机器制造工业非常落后，而锻造生产更是其中最落后的一环。全国的锻造生产基本上采用手工锻造，仅少数厂采用小吨位的自由锻锤，生产一些简单的锻件。在设备方面，仅能制造一些小吨位的简单锻造设备。锻工的劳动条件极为恶劣，劳动强度极为繁重。

解放后，机器制造工业有了巨大的发展，锻造生产也随之得到迅速发展。不仅改革了旧的锻造加热炉，广泛采用机械设备来替代锻工繁重的体力劳动，而且注意改善车间环境，实行文明生产。从而大大地改善了锻造工人的劳动条件。

在工艺方面：推广了胎模锻和模锻工艺；采用了效率高而又少、无切削的特种锻造工艺，如精密模锻、辊锻和挤压等；基本上掌握了合金钢和大型锻件的各种锻造技术，如电机转子、护环、立轴、大型高压容器、轧辊等。

在设备方面：已能成系列地制造 5 吨以下的自由锻锤、12000 吨以下的自由锻造水压机、16 吨以下的蒸-空模锻锤、2500 吨以下的摩擦压力机和 8000 吨以下的热模锻压力机。

加热设备方面：用无烟节煤炉代替了落后的煤炉。制造了高效薄壁旋转加热炉和敞焰无氧化加热炉。随着我国工业的进一步发展，煤气和燃油加热炉及电加热也将逐步推广使用。

此外，为了提高锻造生产的机械化程度，进一步减轻锻工的劳动强度，目前已因地制宜地发展了具有我国特点的锻造操作机和装出料机(包括机械传动、气压传动、液压传动及混合传动)。

综上所述，解放后我国的锻造行业已形成了具有自己特点的体系，为发展我国的重型机器工业和巩固国防奠定了牢固的基础。

但是，我国的锻造生产与世界先进国家的水平相比还有一定差距。例如，工业发达国家的模锻件已占全部锻件的 80% 左右，而我国只占 26% 左右。国外电加热已广泛采用，有成千条锻造自动生产线，大型自由锻造水压机普遍配备了锻造操作机等。而我国在这些方面还很薄弱。

我国锻造生产总的发展方向是：保证锻件质量、降低成本、改善工人劳动条件的前提下，提高劳动生产率，逐步实现生产过程的机械化和自动化采用先进工艺，改进设备，使锻件的形状、尺寸最大限度地与产品零件相接近，以达到少、无切削加工的目的。

目前我国锻造行业的任务是：

- (1) 提高大型锻件与合金钢锻件的质量和锻造生产的机械化与自动化程度。
- (2) 进一步推广胎模锻和模锻，发展适合我国国情的先进的模锻设备，扩大模锻生产，提高模锻件在整个锻件中所占的比重。
- (3) 根据热源条件，发展煤、煤气、油、天然气、电等方面的先进加热技术。
- (4) 大力推广锻造少、无切削工艺，发展高效、精密锻压设备。

四、锻造工艺学的任务和主要内容

《锻工工艺学》(初级)的任务是：使我们通过学习，掌握二、三级锻工“应知”的技术理论知识，并用之于生产，指导实际操作，以提高我们的技术水平和生产技能。

从《锻工工艺学》(初级)可以学得以下的知识：

1. 手工锻造所用的加热设备和工具以及手工锻造基本工序的操作方法。
2. 金属塑性变形的基本原理。
3. 常用锻造材料的锻造温度、加热规范和冷却规范；锻件的热处理。
4. 自由锻设备的工作原理、基本结构及使用规则和维护保养方法。
5. 自由锻基本工序的操作方法及规则。
6. 自由锻锻件的缺陷、检验及修整方法。
7. 自由锻造工艺规程。
8. 自由锻设备上的胎模锻造。
9. 高合金钢和有色金属的锻造。
10. 锻工安全技术。

复 习 题

1. 试说明锻造生产在机器制造业中的重要性。
2. 什么叫锻造？锻造生产是根据什么原则分类的？
3. 与其它加工方法相比较，锻造生产具有哪些特点？
4. 试简述我国锻造生产的发展概况、方向及任务。

第一章 手 工 锻 造

手工锻造简称手锻。它是一种具有悠久历史的锻造方法。它完全凭借人力使用一些简易工具来进行的一种锻造。这种锻造方法虽然比较落后，但由于它所需要的工具和设备极其简单，工作场地灵活机动，故在锻造某些零星、小批小件或进行小修理中有时仍然采用。

第一节 手 锻 工 具

一、分 类

手锻所用的工具较多，根据它们的功用，可以分成以下三类。

(一) 基 本 工 具

基本工具是直接使金属产生变形用的，又可分为三种。

1. 支持工具 在锻造过程中，用来支持坯料，承受打击以及安放其它工具，这样的工具叫支持工具。如铁砧。
2. 打击工具 在锻造过程中，产生打击力并作用于坯料上使其产生变形的工具。如大锤、手锤等。
3. 成形工具 在锻造过程中，直接与坯料接触并使之产生变形而达到所要求形状的工具。如：冲子、棒子等。

(二) 辅 助 工 具

辅助工具是不使金属产生变形，而只用来夹持、翻转和移动坯料或锻件用的工具。如钳子。

(三) 测 量 工 具

测量工具是用来度量坯料和锻件尺寸大小或形状的工具。如直尺、卡钳、样板等。

二、几种常用工具的简单介绍

(一) 铁 砧

铁砧的用途是支承被锻造的坯料和固定成形工具的下半部分(如下形锤)。铁砧由铸钢或铸铁制成，其重量一般为100~150公斤。铁砧的形式有：羊角砧、双角砧、球面砧和花砧等，见图1-1。

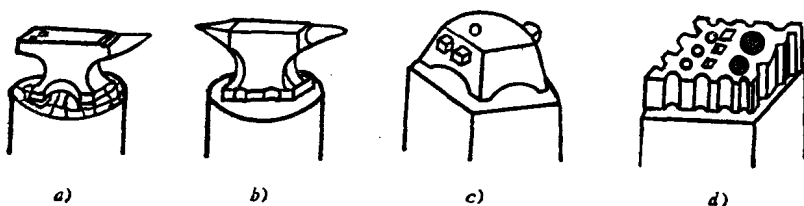


图 1-1 铁砧

a) 羊角砧; b) 双角砧; c) 球面砧; d) 花砧

(二) 大 锤

大锤一般可分直头、横头和平头三种, 见图 1-2。大锤的重量一般为 8~16 磅。大锤一般多用碳素钢 60、70 或碳素工具钢 T7、T8 等材料制造。

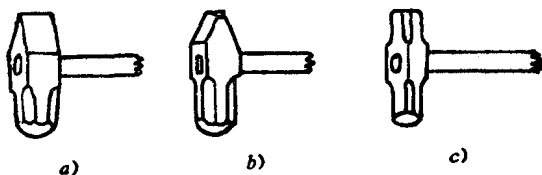


图 1-2 大锤

a) 直头; b) 横头; c) 平头

(三) 手 锤

手锤通常有圆头、直头和横头三种, 见图 1-3。其中圆头的用得较多。

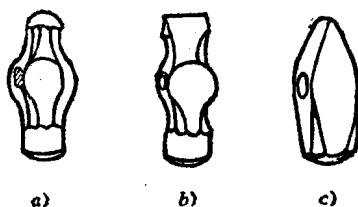


图 1-3 手锤

a) 圆头; b) 直头; c) 横头

手锤的重量约为 1.5~2 磅左右。在配合抡打时, 手锤主要用来指示大锤打击的落点和轻重, 一般不作为变形工具使用。当作为变形工具使用时, 横头和直头手锤分别用来加速拔长和增宽。

(四) 平 锤

平锤用于修整锻件的平面和对锻件进行压肩。平锤按其锤面形状可分为方平锤、窄平锤和小平锤三种, 见图 1-4。

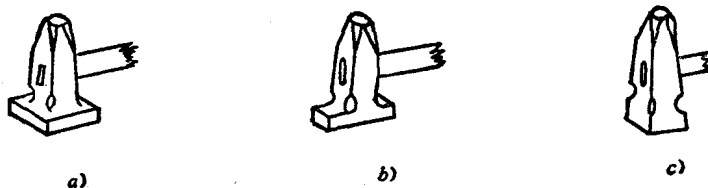


图 1-4 平锤

a) 方平锤; b) 窄平锤; c) 小平锤

(五) 型 锤

型锤主要用来号印压槽，有时也在加快拔长或增宽工序中使用。型锤分上下两个部分（见图 1-5）：上型锤装有木柄，供握持用；下型锤带有方形尾部，用它插入砧面上的方孔内以作固定。

(六) 摔 子

摔子（摔锤）用于摔圆和修光锻件的外圆面。摔子也和型锤一样，分成上下两个部分，如图 1-6 所示。



图 1-5 型锤

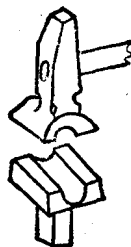


图 1-6 摔子

(七) 冲 子

冲子用于锻件的冲孔。根据孔的形状，可将冲子的头部做成各种相应形状的截面。为了冲孔之后便于从孔内取出冲子，任何冲子都必须作成锥形。图 1-7 所示是常用的圆冲子和方冲子。

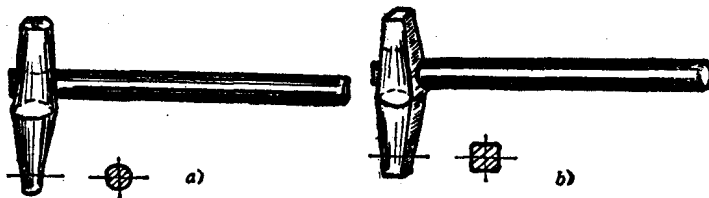


图 1-7 冲子

a) 圆冲子; b) 方冲子

(八) 剥 子

剥子或称为鑿子、凿子。它主要用来切割坯料和锻件，或者在坯料上切割出缺口，为下道工序做准备。

手锻用的普通剥子有冷、热两种之分。两者的区别主要在于刃部的形状不同（见图 1-8 b、c）：冷的粗短，刃口厚而钝，其刃部倒角约为 $45^\circ \sim 60^\circ$ ；热的细长，刃口薄而锐

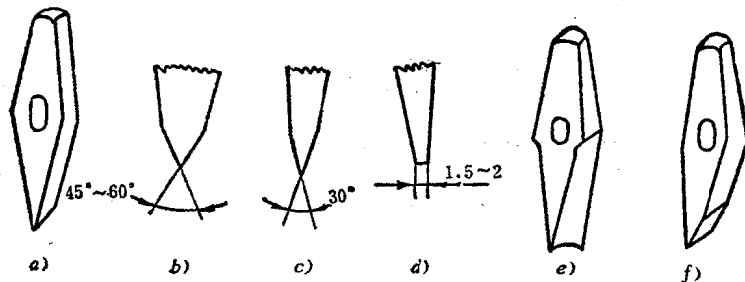


图 1-8 剥子

a) 普通剥子；b) 冷剥子刃部形状；c) 热剥子刃部形状；d) 平口刃热剥子；e) 圆弧剥；f) 单面剥

利，刃部倒角约 30° 左右，但有时并不做成角度，只是直接将刃部做成 1.5~2 毫米宽的平口刃。

此外，还有用来剥圆头的圆弧剥和切除边角的单面剥，如图 1-8 e、f 所示。

以上所述工具的制造材料，除铁砧、大锤已作单独说明外，其余一般都采用碳素工具钢 T7 或 T8。

(九) 钳 子

手锻钳子的形状是多种多样的（如图 1-9），主要用来夹持和翻转锻件。钳子一般用

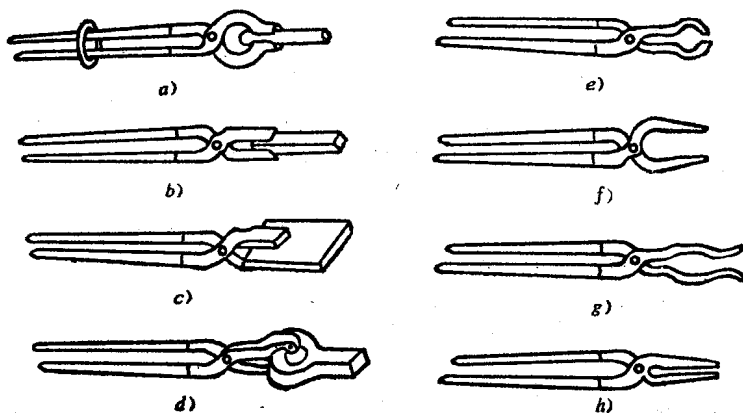


图 1-9 钳子

a) 圆钳子；b) 方钳子；c) 扁钳子；d) 方钩钳子；e) 圆钩钳子；f) 大尖口钳子；g) 小尖口钳子；h) 圆尖口钳子

A3 或 40 钢锻成。材料过硬使钳子缺乏弹性，使用时震动就较剧烈；过软则易使钳子发生变形而失去必要的夹持力。因此，必须正确地选用钳子的制造材料。

手锻用的钳子，其杆部长度一般为 500~800 毫米。

(十) 量 具

手锻常用的量具有直尺、卡钳和样板。

1. 直尺 (图 1-10 所示) 常用的直尺有 150、300、500 和 1000 毫米等规格的钢皮尺。



图 1-10 直尺

2. 卡钳 锻造用的卡钳有内卡钳、外卡钳和双卡钳三种，见图 1-11。

内卡钳用来测量锻件的内孔尺寸。外卡钳用来测量坯料和锻件的外形尺寸。双卡钳用

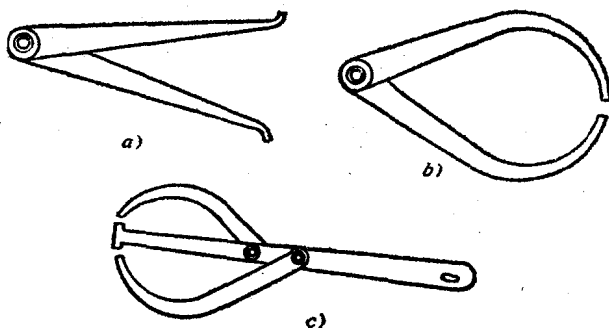


图 1-11 卡钳

a) 内卡钳; b) 外卡钳; c) 双卡钳

来同时测量两种外形尺寸，使用较简便，故应用较为普遍。

3. 样板 样板是一种间接测量工具，它是按照锻件或零件图制作的，见图 1-12。样板除了在锻造过程中用来控制锻件的形状、尺寸外，还可以作为锻件的检验使用。样板用钢



图 1-12 样板

板制作并焊上长柄以便于测量时握持。用一个样板只能测量某一特定的锻件。

三、手锻工具的使用规则和维护保养

“七分工具三分手艺”这句话表明了工具在生产中的重要作用。因此，按照一定的规则使用工具，并细心地维护保养，这对于我们顺利地进行锻造生产，保证锻件质量，延长工

具的使用寿命,减少维修费用都是十分必要的。

(一) 手锻工具的使用规则

- (1) 工具应按直接用途使用,不得信手凑合,随便滥用。
- (2) 工作前应仔细检查带柄工具(如大锤、手锤和上成形工具等)的木柄是否牢靠坚固。工作后应浸水,以免木柄干裂。
- (3) 使用钳子时,应选择符合锻件形状和尺寸要求的钳口。如果没有,应当对现有的钳子进行改锻,以适合锻件的要求。改锻时,禁止冷击。应把钳口加热到樱桃红的颜色,把锻件的一端夹在钳口内,然后用手锤打击,直至钳口能紧紧地夹住为止。
- (4) 成形工具受打击的头部不应淬火,否则一打即碎裂。
- (5) 使用测量工具时,不可使其过分受热,因此须浸入水中冷却;否则,产生变形或歪扭,影响测量的准确性。
- (6) 工作完毕,必须把工具放在工具箱内、工具架上或放到指定的地点。

(二) 手锻工具的维护保养

手锻工具的维护保养的基本要领是保管得法、消除尘污、定期检查和及时修理。

第二节 掌钳和打锤

一、掌钳的方法

掌钳时,首先要站正位置,人与铁砧要保持一定的距离,然后用左手掌钳翻动坯料,右手操锤,指示大锤的打击。正确的姿势是:左脚向前迈出半步,上身稍向前倾斜,眼注视工作物,左手握在钳杆中部,随时掌握好钳位的高度,使坯料始终平稳地放在砧面上。必须强调指出:在进行锻打时,不得任意将坯料强行抬高或压低,否则,轻则坯料被打弯并震疼手掌,重则造成“跳钳”或脱钳的伤人事故。

在锻造过程中,掌钳者需不断地翻转和移动坯料。不同的翻转方向有不同的握钳方法。图 1-13 所示,为翻料时的几种握钳方法。

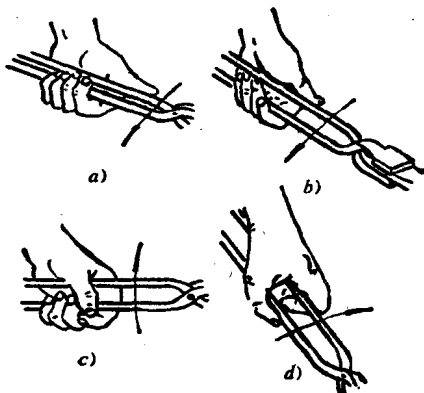


图 1-13 翻料时的几种握钳方法

a) 向内侧翻转 90°; b) 向内侧翻转 180°; c) 向外侧翻转 90°; d) 向外侧翻转 180°