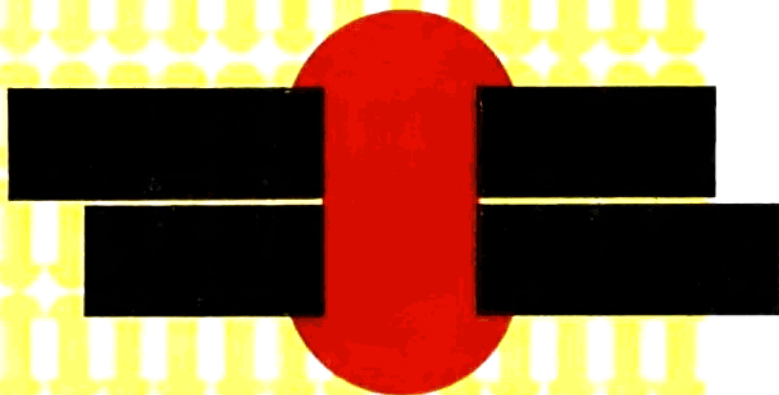


技工学校试用教材

铆工工艺

MAOGONGGONGYI

株洲铁路电机学校聂厚章主编



中国铁道出版社

内 容 提 要

本书是一本较全面、系统地介绍铆工基本知识和铆工工艺的书。全书共分十三章。第一章介绍了铆工常用工具及使用方法。第二章至第九章介绍了有关钢材制件从备料到成型的工艺知识。其中包括原材料工程预算、矫平与矫直、放样、号料、下料、制件的预加工、制件的表面展开、压型及其他成型等方面的内容。第十章至第十三章阐述了钢结构的连接形式、装配原理和制造工艺,同时对钢结构的矫正,从理论与实践上作了比较详细的介绍。

本书供技工学校机械类铆工专业学生使用。并可作为职工技术教育中铆工工种的教材,同时也可从事钢结构生产的工人与工程技术人员作参考。

技工学校试用教材

铆 工 工 艺

株洲铁路电机学校聂厚章主编

中国铁道出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 21.75 字数: 542 千

1985年4月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—16,000册 定价: 3.00元

前 言

本书是根据1981年8月铁道部教育局制订的铁路技工学校铆工专业教学大纲（草案）编写的。

编写这本教材时，在理论联系实际和贯彻少而精方面，作了一定的努力。使之基本符合钢结构生产的特点，保持课程本身的系统性和连贯性，同时又兼顾和基础课程的衔接，并注意了与生产实习教学的相互联系。各章均附一些复习题，目的在于使学生通过独立思考，在分析问题和解决问题的过程中，能巩固和掌握所学到的知识。

本教材由株洲铁路电机学校聂厚章主编，并编写了第一、二、三、五、七、八、九、十一、十三章；浦镇车辆厂技工学校杨德林、徐钧瑞编写了第四、六、十、十二章。全书由杨德林主审，徐钧瑞作文字校核。

参加审稿工作的有孟庆庭、张遗令、杨清海、丁国保、雷昌贤、庄永惠、黄恩礼、徐贤等同志。在青岛参加铆工专业校际教研活动的有关教师亦参加了审稿会议，提出了不少宝贵意见。株洲铁路电机学校高连余同志曾协助第四、十章的资料收集工作。在此谨对上述各位同志表示衷心的感谢。

由于我们理论水平不高，教学与实践经验有限，加之编写时间短促，书中难免存在着一些缺点和错误，敬希各校教师和广大读者批评指正。

编 者

一九八三年十月

目 录

绪 论	1
第一章 铆工常用的工具及其使用方法	4
第一节 克切工具	4
第二节 錾削工具	6
第三节 划线工具	12
第二章 备 料	16
第一节 常用钢材的品种与规格	16
第二节 钢材的重量计算	17
第三节 钢材的矫平与矫直	19
第四节 放 样	28
第五节 号 料	32
第三章 钢材的剪冲	36
第一节 剪 切	36
第二节 冲 裁	40
第四章 气割与气焊	67
第一节 氧气与乙炔	67
第二节 气割设备与工具	68
第三节 氧气切割工艺	75
第四节 切割新技术	82
第五节 低碳钢的气焊工艺	87
第五章 弯曲件还料尺寸的确定	94
第一节 计算法	94
第二节 图解法	103
第六章 板料制件的表面展开	112
第一节 几何形体分析	112
第二节 平行线展开法	113
第三节 放射线展开法	117
第四节 三角形展开法	121
第五节 相贯体的展开	125
第六节 不可展曲面的近似展开	130
第七节 展开实例	132
第八节 板厚处理	138
第七章 压 型	143
第一节 压 弯	143

第二节 压 延	157
第三节 压 筋	182
第四节 压力机床	186
第八章 其他成型	192
第一节 滚弯、拉弯与折弯	192
第二节 滚压成型	204
第三节 爆炸成型	206
第四节 手工成型	210
第九章 制件的预加工	220
第一节 刨边和铲边	220
第二节 钻 孔	222
第三节 攻丝与套扣	227
第四节 锯 割	232
第五节 锉削及磨削	235
第十章 手工电弧焊接	238
第一节 焊接电弧的引燃过程	238
第二节 手工电弧焊接常用设备及工具	240
第三节 电焊条	243
第四节 焊接接头型式	247
第五节 手工电弧焊工艺	250
第六节 焊接应力及变形	256
第七节 焊接缺陷及原因分析	262
第十一章 铆接与螺栓连接	265
第一节 铆 接	265
第二节 螺栓连接	277
第十二章 钢结构的装配	282
第一节 装配的原理	282
第二节 装配要领	286
第三节 装配用的工夹具	288
第四节 钢结构的装配	301
第五节 钢结构装配的机械化与自动化概述	309
第十三章 钢结构件的矫正	312
第一节 火焰矫正	312
第二节 液压矫正	324
附 录	327
附录表1 常用热轧等边角钢的规格 (YB166—65)	327
附录表2 常用热轧不等边角钢的规格 (YB167—65)	328
附录表3 热轧普通槽钢的规格 (GB707—65)	329
附录表4 普通低合金热轧轻型槽钢的规格 (YB164—63)	330
附录表5 常用黑色金属的机械性能	330

附录表 6	常用有色金属的机械性能	331
附录表 7	非金属材料的极限抗剪强度	332
附录表 8	冲压模具主要零件的材料选用及其热处理	332
附录表 9	冲压模具零件的材料选用及其热处理	333
附录表 10	板料的最小弯曲半径	334
附录表 11	圆钢的最小弯曲半径	335
附录表 12	管子的最小弯曲半径	335
附录表 13	型材最小弯曲半径计算公式	336
附录表 14	手工电弧焊焊接接头、坡口及焊缝形状与尺寸标注方法 (GB985—80)	337
附录表 15	焊缝尺寸符号	340
附录表 16	辅助符号 (GB324—79)	340

绪 论

铆工工艺是一门研究钢结构制造的综合性技术学科。主要介绍金属板材、管材及型材在基本不改变其截面特征的情况下，制成各种钢结构产品及其他金属制品的工艺理论和加工方法。

钢结构产品的制造程序，主要包括备料、放样、加工、装配、联接、矫正及检验等工艺过程。备料主要是指原材料和零件坯料的准备，其中包括钢材的工程预算和重量计算及矫平与矫直等。当坯料尺寸比原材料规格要求大时，还需要进行拼接，此时备料工作又包括划线、下料、联接等内容。放样是根据产品的机械图样画出放样图，用以确定零件或制品的实际形状和尺寸，以便制作样板并利用样板在原材料（或坯料）上划出加工线、各种位置线等（即号料）。下料就是以号料时所划出的线型为基准，采用剪切、冲裁或气割等方法，把零件或坯料从原材料上分离下来。依据制件的要求不同，有的坯料还需经过模具进行冲压和其他方法才能加工成型。成型时按性质不同可分为弯曲成型、压制成型和特种成型；按成型时的温度不同又分为冷作成型和热作成型。

钢结构的装配与联接是将各种钢结构零件组装成部件或产品，并用焊接、铆接、螺栓联接方法联接成整体。钢结构的整个装配过程，都要有细致严密的质量检查，以防止因不合格的材料，不正确的工艺规范，不符合公差要求的零件或部件进入装配而影响产品质量。

检验中发现零件、部件及制品发生变形时，通常要进行一定的矫正工作，这也是钢结构制造工艺中的一个重要特点。所以铆工工艺是涉及到知识面比较广泛的一门专业课程。

一、钢结构产品的分类

在生产实际中，钢结构产品按照不同的用途和要求，有以下几种分类方法：

（一）按用途分类

按用途分类，可分为建筑结构、冶金设备结构、化工设备结构、机械设备结构、吊运起重设备结构、桥梁隧道结构和交通运输设备结构等。

（二）按外形特征分类

按外形特征分类，可分为梁柱结构、箱形结构、筒形结构、球形结构、桁架结构，构架结构及壳体结构等。

（三）按所用材料分类

按所用材料分类，可分为板材结构，型材结构，板材与型材综合结构，板、型材与铸件和锻件混合制造的结构。

（四）按联接方法分类

按联接方法分类可分为铆接结构、焊接结构、螺栓联接结构及同时采用以上几种方法的混合联接结构。其中焊接联接的结构应用最为广泛。

由于在理论上需要对一些结构进行强度、刚度及稳定性的计算等，所以又分为桁架结

构、板架结构、筒形的整体薄壁承载结构等。

二、钢结构产品的特点和发展

钢结构产品的主要优点是：结构重量轻，具有较高的强度和刚度，能充分地利用其承载能力，工作的可靠性好，同时可以制成各种不同形状、尺寸及性能的产品，设计的灵活性强，可按产品结构的实际需要确定端面的形状和尺寸，可按受力的工作情况在不同的部位选用不同强度和不同的耐压、耐腐蚀、耐高温等性能的材料。并且能缩短生产周期，降低成本，得到外形平整、美观的产品。例如上海重型机器厂制造的12000t水压机的下横梁，由铸件改为焊接结构，不但重量由470t，降至260t，而且大大简化了制造工艺，节约了材料，降低了成本，因此，铸件、锻件将越来越多地被钢结构铸件所代替。此外，钢结构产品的加工较方便，设备简单，易于实现机械化或自动化。

世界各国都十分重视钢结构的生产和应用，因为钢结构产品几乎遍及现代各个生产部门。例如机械工业中的制氧设备；大型压力机机架、起重机架；冶金工业中的高炉、平炉、转炉和电炉的炉壳及通风除尘设备；交通运输业中的飞机、机车、车辆、汽车的车体及船体；石油、化学工业中的塔、器、球罐；建筑工业中的屋架、吊塔、桥梁；电力工业的锅炉、冷凝器和加热器；国防工业中的核能装置及宇宙航行装置等，都普遍采用了钢结构的制造技术，在日用工业和农业机械中的应用也十分广泛。

中国是最早使用金属并用铁建造承重结构的国家。“秦始皇造桥，铁缴重不胜”记载在水经上。宋朝制造的铁浮陀是世界上最早的可运动作战的炮体。泸定的大渡河桥净长100m，比欧洲第一座铁桥还早一百多年，而且跨度也大三倍多。又如我国古代浑天仪、地动仪的发明创造和当时匠人精湛的铆工技术也是分不开的。所有这些都是我们祖先勤劳和智慧的结果。

解放后，随着国民经济和科学文化事业的发展，我国钢结构产品的制造技术也得到了迅速的发展，生产了很多在性能上、结构上、种类上接近或超过世界先进水平的产品，例如：南京长江大桥、225t重型吊车、万吨级以上的远洋海轮、200m³复合钢板的蒸煮锅、耐320kgf/cm²气压的容器、壁厚15mm的尿素合成塔、直径9.4m的大型贮氧球罐、各种重型的矿山冶金设备及各种新型的铁道机车与车辆等。

随着现代工业和科学技术的发展，各种新技术、新工艺、新设备将为钢结构制造技术的发展开拓道路。如近年来出现的光学放样、数控切割、高速精密切割、数控弯管、自动快速定位夹紧组合夹具、电子束焊接、等离子弧焊接、激光焊接、各种自动控制的大型剪板机、卷板机和压力机等，为加速钢结构产品向高、精、尖方向发展创造了良好的条件。这就要求我们在新的形势下，努力学习和掌握这些新工艺、新技术和新设备。

三、学习本课程的基本要求

- (一) 掌握钢结构制造方面的备料、加工、装配和联结等方面的基本理论和基础知识。
- (二) 掌握钢结构制造中常用设备的工作原理、构造、性能、使用及维护保养和安全生产知识。
- (三) 掌握钢结构制造中有关工艺规范、检验技术及矫正原理。

(四) 具有初步技术革新的能力和了解钢结构制造中的先进工艺和先进技术。

本课程授课章节顺序, 可视各个技工学校的具体情况作相应的变动, 教材内容可结合生产实习作必要的补充。教学方法应以课堂教学为主, 并和生产实习密切结合。为了提高教学质量, 要充分利用实物、模型、挂图及照片等教具, 加强直观教学, 以达到本课程的预期目的和要求。

第一章 铆工常用的工具及其使用方法

铆工常用的工具主要包括克切工具、錾削工具以及划线工具等，现分别简介如下。

第一节 克切工具

利用大锤连续敲击克子，对钢材进行分离的一种加工方法，称为克切。

一、大 锤

(一) 大锤的规格及安装标准

大锤由锤头和锤柄两部分组成，如图 1—1 所示。锤头系用碳素工具钢锻制而成，两端经淬火硬化处理，以提高其表面硬度。锤头的重量可分为 3、4、5、6、8 kg 等数种。锤柄系选用比较坚韧的木材制成。为了减震和发挥锤击力以及使用方便，其断面制成椭圆形。

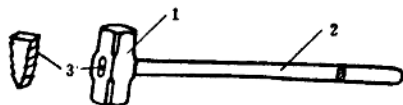


图 1—1 大锤的安装标准

1 —— 锤头；2 —— 锤柄；3 —— 铁楔。

(二) 大锤的操作要领

大锤的打法根据工作情况的不同，一般按挥锤的锤路方向可分为抱打、轮打、横打和仰打等四种，每种打法又有左右之分，俗称八面锤。打大锤时的站立位置及锤柄的握法如图 1—2 所示。其操作要领如下：

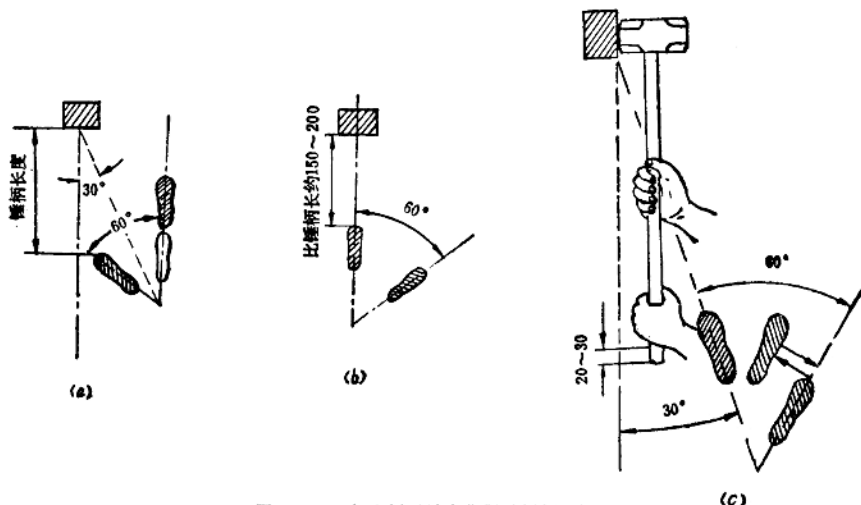


图 1—2 打大锤时站立位置及锤柄的握法

(a) —— 抱打；(b) —— 轮打（仰打）；(c) —— 横打。

1. 打锤前, 选择好站立位置, 应与工作物相隔适当的距离。右打时, 左手紧握锤柄的后端前20~30mm处, 右手握在锤柄中部约二分之一位置。为了使大锤挥动时运用自如, 工作中右手可顺锤柄的后半部作上下来回滑动(亦可滑回与左手并拢或锤柄的五分之一处)。

2. 打锤时要做到两臂、两腿和上身之间的动作协调一致, 保持身体重心平衡, 这样才能使姿势正确, 锤击平、准有力。

3. 挥锤过程中, 应根据工作物的变化情况注意适当的轻、重、快、慢, 并利用落锤的回弹, 迅速将大锤提起, 以便进行连续锤击。

(三) 打大锤应注意的安全事项

1. 锤击前, 首先应检查锤头与锤柄安装是否牢固及有无裂纹, 打入的铁楔是否完好, 锤击位置及其四周有无障碍物。

2. 严禁带手套持锤操作, 以防大锤脱手滑出。注意锤柄端部被衣袖绞住而发生走锤的危险。起锤时, 先看后面是否有行人。

3. 两人工作时, 避免相互对面操作, 以防铁屑或大锤脱出而发生伤人事故。

4. 工作时精神要集中, 听从指挥, 随时注意工作物的变化情况和所需锤击力的大小。感到身体与手腕疲劳时, 要做适当的休息。

二、克 子

克子系用高碳钢或合金弹簧钢锻制而成, 刃部经淬火处理。根据工作情况的不同, 克子可分为带柄与不带柄两种, 其工作部分的尺寸规格如图1—3所示。克子的刃口为“单锋”形状, 主要适用于克切较薄板料及在工件上切除铆钉头和螺栓头。

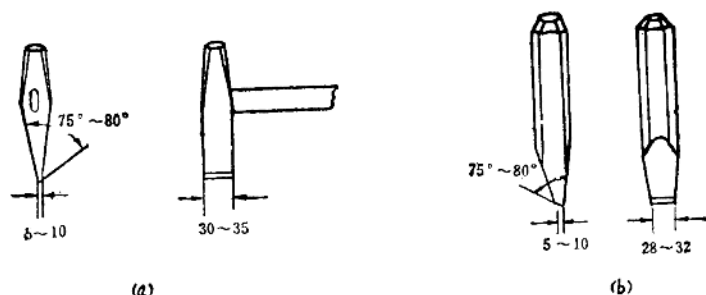


图 1—3 克子
(a) ——带柄克子; (b) ——不带柄克子。

三、克切工作实例

(一) 板料的克切方法

首先将被克切的板料放置在下刀片上, 切线对正刃口, 并将克子的刃口三分之一探出板边切线, 同时向上翘起约 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 左右(图1—4), 当大锤锤击克子头部时, 即产生剪切力, 使克子沿着刀刃口按切线将板料克断分离。

(二) 钉头的克切方法

克切钉头时(铆钉头和螺栓头), 克刃需搁置在钉头三分之一或四分之一位置处, 后手

略高，保持克子内侧平面贴紧工件表面，以防因克刃倾斜而克伤工件，利用大锤锤击力产生剪切作用而将钉头克切分离（图1—5）。

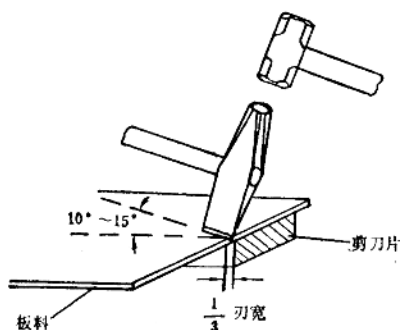


图1—4 板料的克切方法

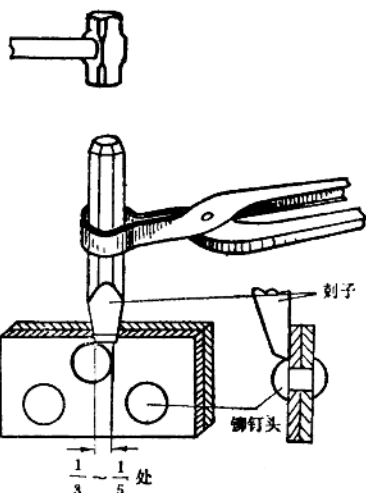


图1—5 钉头的克切方法

四、克切工作中应注意的事项

（一）克切工作由一人掌握克子，一人进行锤击，两人必须密切配合协同操作。克切薄板时一般采用抱打；克切钉头时则采用轮打。掌握克子克切钉头时，应用双手握钳和带好手套。

（二）克子克切板料应随时注意切线与下刀刃重合，否则将出现走向错位造成残缺废品。

（三）克切钉头时，若钉杆任意滑动，应停止锤击。钉头快克断时锤击力要轻，以防钉头飞出伤人。

（四）挥锤者要做到落锤平稳有力，击点正确。当操作者将克子倒向时，表示要求挥锤者停止锤击；若将克子在板料上连续轻敲数下时，表示要求挥锤者减小锤击力。

第二节 銑削工具

用手锤连续敲击銑子，对金属进行切削加工的方法，称为銑削。

一、手 锤

（一）手锤的规格及安装标准

手锤（俗称榔头）系用碳素工具钢制成，锤头两端经淬火硬化后进行磨光处理。手锤的重量可分为0.25、0.5、0.75和1kg等数种。手锤的安装标准如图1—6所示，一般锤头与锤柄的中线之间的夹角为 $85^{\circ} \sim 87^{\circ}$ ，锤柄的长度一般以操作者的肘部长度为宜，具体要求如图1—7所示。

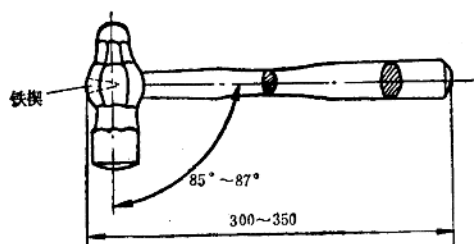


图 1—6 手锤的安装标准

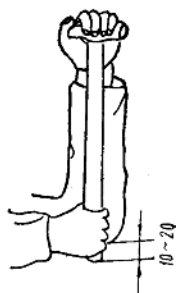


图 1—7 锤柄长度的确定

(二) 握锤和挥锤方法及站立位置

1. 手锤的握法

手锤的握法一般为活握法如图 1—8 所示。右手握住锤柄，拇指压在食指上，柄尾露出约 10~20mm。挥锤时，手锤向后举起，拇指与食指仍卡住锤柄，其余三指自然松动压着锤柄。锤击时，三指随锤回击逐渐收缩，这种握锤方法的优点是操作自如，锤击有力和减轻手腕疲劳。

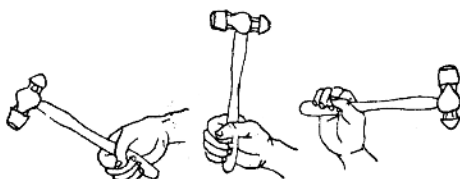


图 1—8 手锤的握法

2. 挥锤的方法

挥锤可分为手挥、肘挥和臂挥三种方法(图 1—9)。



图 1—9 挥锤的方法

(a) ——手挥；(b) ——肘挥；(c) ——臂挥。



图 1—10 錾子的反握法

(1) 手挥 单凭腕部的动作挥锤敲击。这种挥锤方法因其锤击力小，主要用于錾削的开始和收尾以及需要轻微锤击的錾削工作。

(2) 肘挥 靠手腕和肘部的活动，也就是小臂的挥动，上臂不大动。挥锤时手腕和肘部向后挥动，然后迅速向錾顶击去，锤击次数每分钟约 40~50 次，肘挥的锤击力较大。

(3) 臂挥 就是腕、肘和臂的联合动作。挥锤时手腕和肘部向后上方伸起并将上臂伸开，挥锤速度较肘挥稍慢，由于它的锤击力大，所以适用于要求锤击力大的錾削工作。

铆工进行錾削工作时，主要采用臂挥。其錾子的握法为反握法如图 1—10 所示，左手心向上，手指自然捏住錾身，手心悬空。

3. 站立位置

锤击时的站立位置如图 1—11 所示。左脚超前半步，两腿自然站立，人体重心稍微偏于后脚，视线要落在工件的切削部位。锤击时，錾子要保持平稳而不摆动，这样才能使锤击力

集中、有效地作用在刃口上，鑿削出平整的表面。

二、鑿 子

(一) 鑿子各部分名称及规格尺寸

鑿子的种类很多，錾工常用的为扁鑿和尖鑿两种。扁鑿应用于鑿开薄板和直径较细的棒料，鑿削平面及鑿掉工件上的毛刺和飞边等；尖鑿应用于鑿槽或开孔眼工作。扁鑿和尖鑿各部分名称及规格尺寸见表1—1。

鑿子材料一般选用碳素工具钢锻制而成。

(二) 鑿子切削部分名称及几何角度

鑿子切削部分名称及几何角度如图1—12所示。

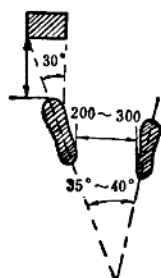


图1—11 锤击时的站立位置

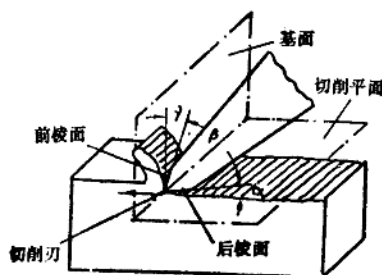


图1—12 鑿子切削部分名称及几何角度

1. 鑿子切削部分名称

鑿子切削部分包括两个表面和一个切削刃，与切削接触的表面称为前棱面，与切削表面相对的表面称为后棱面，前棱面与后棱面的交线称为切削刃（又称刀刃）。为了确定鑿子在空间的角，需要选定两个坐标平面。

(1) 切削平面 通过切削刃与工件切削表面相切的平面称为切削平面（在图1—12中切削平面与切削表面重合）。

(2) 基面 通过切削刃上某一点，又与该点切削速度垂直的平面称为基面（切削时的切削速度与切削平面方向一致）。切削平面和基面是互相垂直的。

2. 鑿子的几何角度

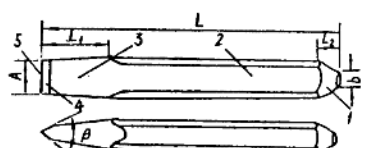
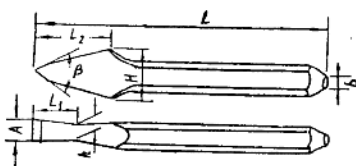
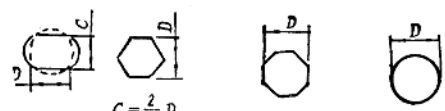
(1) 楔角 β 鑿子前棱面与后棱面之间的夹角。显然楔角愈大，切削部分的强度愈高，但切削阻力也愈大。所以选择楔角大小应在保证足够强度的前提下，尽量取小的数值。一般鑿削脆、硬材料，为了提高刀刃强度，楔角要大些；鑿削软、韧性材料，为了使刀刃锋利，楔角要小些。具体应用见表1—2。

(2) 后角 α 后棱面与切削平面之间的夹角。后角的大小直接影响鑿削工作效率和工件质量，后角过大，鑿子容易扎进工件；后角过小，鑿子就会从工件表面滑脱（图1—13）。根据加工金属的性质不同，后角 α 选择在 $0^\circ \sim 10^\circ$ 之间为宜。

(3) 前角 γ 前棱面与基面之间的夹角。前角的作用是减少切削变形和切削阻力，使切削轻快。前角愈大，切削愈省力，但在后角一定的条件下，要增加前角，可减小楔角，因为 $\beta = 90^\circ - (\alpha + \gamma)$ 。

扁錾与尖錾的规格尺寸 (mm)

表 1-1

扁 錾						尖 錾							
 1——錾顶；2——錾身；3——斜面；4—— 棱面；5——切削刃。													
A	L	D	L ₁	L ₂	h	A	L	D	H	L ₁	L ₂	h	b
10	150	10	35	12	8	2	150	10	12	15	30	1.5	5
15	180	14	40	15	10	5	150	12	16	20	35	4	8
20	200	20	50	18	14	8	200	14	18	20	40	7	8
25	230	22	60	20	16	10	200	16	22	25	45	8	12
						12	230	16	24	30	50	10	12
						15	230	18	26	35	50	12	12
錾 身 的 截 面 形 状													
 $C = \frac{2}{3} D$													

錾子楔角的选择

表 1-2

金属类别	铅、铝	紫 铜	黄 铜	青 铜	铸 铁	低碳钢	中碳钢
楔角 β	30°~35°	30°~35°	45°~50°	45°~50°	50°~55°	55°~60°	60°~70°

(4) 切削角 δ 前棱面与工件切削平面所形成的角度。切削角的大小是由楔角与后角来决定的，因为 δ 为 α 和 β 之和，由于工作中錾子楔角是不变的，所以切削角的大小取决于后角 α 。

(三) 錾子的刃磨

1. 錾子的刃磨方法与要求

新锻制或用钝的錾子，要在砂轮机上进行刃磨，其顺序是先磨斜面，后磨棱面与切削刃，最后磨錾顶。刃磨錾子的方法是两手一前一后拿住錾身，使刃口向上斜放在砂轮上，并使切削刃高于砂轮的圆心，轻加压力。刃磨时要沿砂轮轴线横向来回平稳地移动，磨楔角时要注意两刃面对称，刃口平直，刃面宽约 2~3mm (图 1-14)。

錾子在刃磨过程中，一定要勤沾水，避免刃口退火。一旦发现刃口因灼伤变了颜色，则表明已经退火，必须重新淬火后才能继续使用。

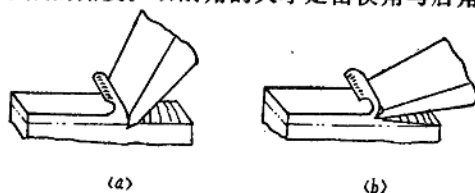


图 1-13 后角对錾削的影响
(a) —— 后角过大；(b) —— 后角过小。

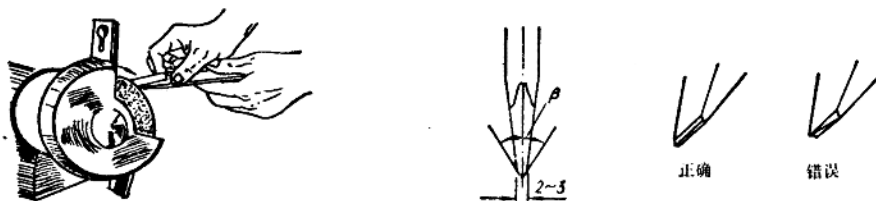


图 1—14 扳子的刃磨方法与要求

2. 使用砂轮机时应注意的事项

砂轮机是由砂轮、电动机和机架等部分组成，如图 1—15 所示。专门用以刃磨扳子、克子、钻头、刀具或其他工具，也可用以磨去工件或材料上的毛刺和锐边等。由于砂轮的质地较脆，而且转速较高，因此使用砂轮机时应注意以下事项：

(1) 砂轮的旋转方向要正确（图中箭头所示方向），使磨屑向下方飞离砂轮。

(2) 砂轮启动后，待转速达到正常时方可进行磨削。磨削中压力不可过大。禁止磨削软金属。

(3) 砂轮机上的托板与砂轮的间隙应保持 3~5mm，间隙过大工件易被卷入间隙内而造成砂轮崩碎，发生伤人事故。

(4) 砂轮机上应设置安全保护罩及透明挡板，如无透明挡板，工作者应戴好防护眼镜。磨削时工作者尽量不要站在砂轮的正面，应站立在砂轮的斜侧位置。

(5) 安装新砂轮前，应细心检查砂轮是否完好。使用过程中发现砂轮表面跳动严重，则应停止使用并进行修整。

(四) 扳子的热处理

扳子的热处理是将刃部进行局部淬火，并利用其余热低温回火，使扳子刃部具有较高的硬度和一定的韧性。操作过程如下：

1. 局部淬火

扳子局部淬火多采用锻炉加热。加热前要准备一个水桶并注入足够的清水，放在明亮处（但不是强光处），同时备一小块砂纸。加热时将磨好的扳子插入炉中，烧红的长度约 20~50mm，加热的速度要快，加热的温度由扳子本身的材质而定（表 1—3）。扳子在炉中加热温度一般是靠人的眼力观察炽火的颜色来判断（表 1—4），加热至淬火温度后，应迅速从炉内取出将刃部放入水中冷却，入水深度为 2~3mm，并在水中做缓慢水平移动，使扳刃始终接触冷水，以提高淬火硬度（冬季由于气温较低，淬火时可应用 15~20℃ 的常温水为适宜）。

2. 回火

当扳子露出水面的部分呈现黑色时，由水中取出，将刃部在砂纸上擦磨数下，利用扳身热量对刃部进行余热回火，并注意观察刃部的颜色变化，首先呈现灰白色，随着温度的向前传导，颜色逐渐变黄→紫→蓝。当刃口部分出现黄中套紫，轻微带有蓝色斑点时，应急速将

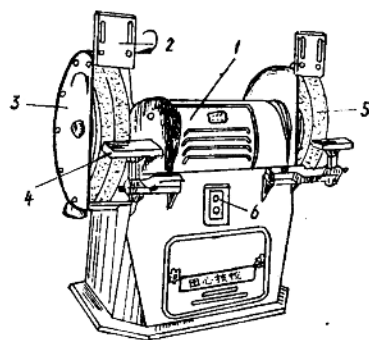


图 1—15 砂轮机

1——机架；2——活动透明挡板；3——安全罩；4——托板；5——砂轮；6——开关。

碳钢淬火加热温度

表 1—3

材 料 牌 号	硬 度		淬火加热温度 (℃)	冷 却 剂
	退 火	淬 火		
	布氏值不小于 (HB)	洛氏值不小于 (HRC)		
T7	187	62	800~820	水
T7A	187	62	800~820	水
T8	187	62	780~800	水
T8A	187	62	780~800	水
T10	197	62	760~780	水
T10A	197	62	760~780	水
T12	207	62	760~780	水
T12A	217	62	760~780	水

炽火颜色与加热温度对照表

表 1—4

炽 火 颜 色	加热温度℃	炽 火 颜 色	加热温度℃
白	1250~1320	樱 红	780~800
亮 黄	1150~1250	暗 樱 红	750~780
黄	1050~1150	暗 红	650~750
桔 黄	880~1050	棕 红	580~650
亮 红	830~880	暗 棕	520~580
亮 樱 红	800~830		

簪子刃部二次插入水中冷却，再行取出后而水被蒸发又无炽热感时，表明簪子的温度已降至150℃以下，此时可将簪子全部放入水中待冷却后取出使用。簪子的回火温度与颜色的关系见表1—5。

簪子的回火温度与颜色

表 1—5

颜 色	回火温度(℃)	颜 色	回火温度(℃)
蓝 灰 色	330	红 褐 色	265
浅 蓝 色	315	褐 黄 色	255
青 蓝 色	295	深 黄 色	240
紫 色	285	浅 黄 色	220
绛 红 色	275		

三、簪削工作实例

(一) 簪削平面

簪削平面前，先要划出加工界线，被簪工件的宽度应窄于簪刃的宽度(图1—16(a))。