



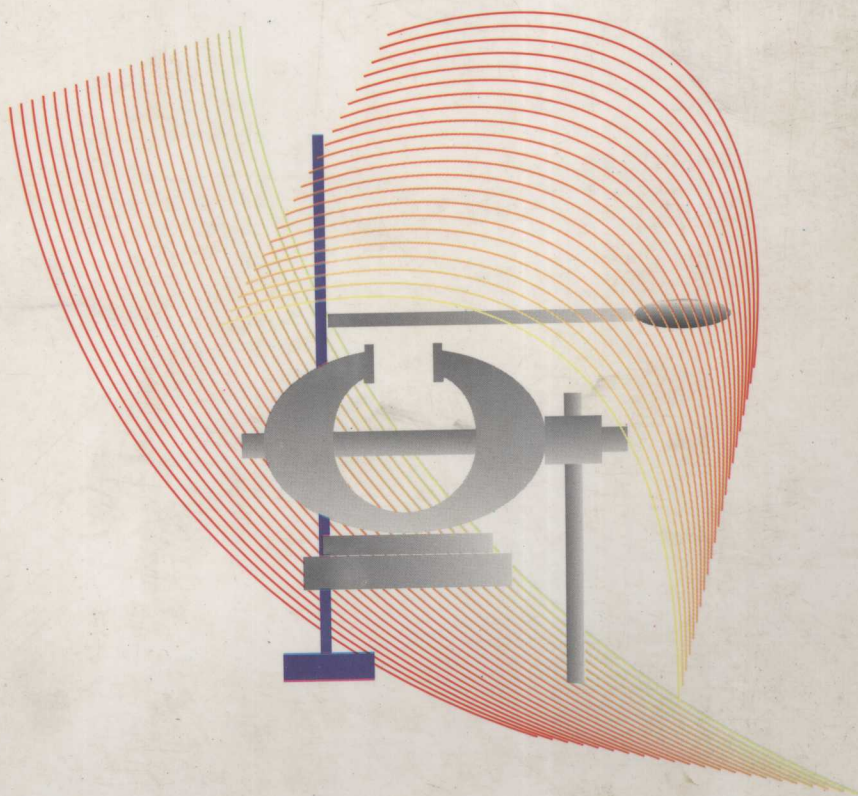
中等专业学校实习教材

钳工

操作技能训练

上海市中专校实习教学学科协作组 编

ZHONGDENG ZHUANYE XUEXIAO JIAOCAI



机械工业出版社

中等专业学校实习教材

钳工操作技能训练

上海市中专校实习教学学科协作组 编

工业学院图书馆
藏书章



机械工业出版社

本套教材是依据《中等专业学校教学大纲》编写的,供中等专业学校招收初中毕业生使用的操作技能培训教材。

本书主要内容包括:入门知识、平面划线、金属錾削、金属锉削、金属锯削、钻孔、铰孔、绞孔、攻螺纹和套螺纹、刮削、镶(嵌)件加工、薄片零件弯形和矫正、铆接和盘制弹簧、研磨、立体划线、机械拆装和复合作业等。

图书在版编目(CIP)数据

钳工操作技能训练/上海市中专校实习教学学科协作组
编. -北京:机械工业出版社, 1997.8
中等专业学校实习教材
ISBN 7-111-05842-9

I. 钳… II. 上… III. 钳工-专业学校-教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 14124 号

出 版 人: 马九荣 (北京市百万庄南街 1 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 朱 华 版式设计: 冉晓华 责任校对: 刘志文
封面设计: 姚 毅 责任印制: 卢子祥
密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
1997 年 8 月第 1 版第 1 次印刷
787mm×1092mm¹/₁₆·12.75 印张·309 千字
0 001—5 000 册
定价: 20.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

前 言

职业技术教育是现代化教育的重要组成部分,是加快提高劳动者素质,振兴我国经济的有效途径。

中等专业学校在职业技术教育中占有相当大的比例,几十年来,在社会主义经济建设中发挥了积极的作用,培养了大批专业技术人才。但是,在社会主义市场经济体制下,人才市场竞争也相当激烈。中专毕业生要适应市场需要,要“产销对路”,学生的知识面、知识结构必然产生变化,由此对中专校的课程设置、教学内容提出了新的要求,导致了教育形式、教学方法和教学手段的不断改变。

在机械工业企业中,技术工人是职工队伍的主体,它的人才主要来源于中专、技校与职业学校的毕业生。随着科学技术的进步,高新技术日新月异;因此,对技术工人的素质也提出了更高的要求。为了适应这一要求,中专的教学要加强,特别是实习教学要进一步加强,以提高学生的操作技能水平。首先是教材的建设和改革。从全国范围来讲,中专实习教学还没有一套完整的、系统的实习教材,影响了实习教学质量的提高。本套教材的编写和出版,为中专实习教学开展规范化的操作技能培训提供了方便。

本套教材是依据由机械工业部、劳动部联合颁发的《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》相关工种的初级工要求编写的。考虑到中专校没有专门的工艺学教材,因此,在教材中安排了一定篇幅的工艺知识;这些工艺知识是与基本操作技能密切相关的,目的在于培养具有一定工艺分析能力和基本操作技能的专业人才。

教材的课题安排,遵循由浅入深、由易到难、由简单到复杂循序渐进的教学原则,内容覆盖面较广,每个课题包括:教学要求、工艺知识、训练作业、注意事项等内容,重点介绍规范的操作方法、加工步骤,以提高实际操作能力。

每个课题训练作业的选定,与课题紧密结合,力求做到“一料多用”,减少材料的消耗,降低实习成本。复合作业选择通用性、典型性较强的零件,并选择了部分上海市职业技能鉴定初级试卷作为训练的内容,以加强针对性和适应性。

本套教材的编写得到了宝钢工业学校、上海南方工业学校、上海航空工业学校等单位的大力支持。在此,谨表示衷心的感谢。欢迎广大师生和读者对本套教材提出宝贵意见,以便再版时修改完善。

本套教材的编委会由吴国兴、朱根福、徐纪炎、潘云虎、陆桂富同志组成,朱根福任主任委员。

本书由陆桂富、孙锦康、周志良、邵晓序、蒋忞芳编写,朱根福统稿;吴国兴、顾大明审稿。

上海市中专校实习教学学科协作组

1997年4月

目 录

前言		分课题 1 刮削操作姿势练习	90
课题一 入门知识	1	分课题 2 平面刮刀的刃磨	92
课题二 平面划线	4	分课题 3 平面刮削	95
课题三 金属錾削	11	课题八 复合作业(一)	101
分课题 1 锤子操作姿势练习	11	分课题 1 制作六角螺母	101
分课题 2 錾削(无口)操作练习和錾子刃磨	16	分课题 2 制作錾口锤头	104
分课题 3 錾削平面	19	课题九 镶(嵌)件加工练习	107
分课题 4 錾削油槽	24	分课题 1 长方体镶嵌	107
分课题 5 錾子的热处理	26	分课题 2 六角体镶嵌	111
课题四 金属锉削	28	分课题 3 T形体镶嵌	115
分课题 1 锉削操作姿势练习	28	分课题 4 曲面体镶嵌	118
分课题 2 锉削平面	35	课题十 薄片零件的弯形和矫正	122
分课题 3 锉削平行面	37	课题十一 铆接和盘制弹簧	129
分课题 4 锉削垂直面	41	课题十二 研磨练习	136
分课题 5 锉削连接面	44	课题十三 复合作业(二)	140
课题五 金属锯削	48	课题十四 金属刮削(二)	143
课题六 钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹和手电钻练习	55	分课题 1 原始平板的刮削	143
分课题 1 钻头刃磨练习	55	分课题 2 平行面、垂直面的刮削练习	145
分课题 2 钻孔	61	分课题 3 三角、圆弧刮刀的刃磨和曲面刮削练习	147
分课题 3 铰孔	68	课题十五 立体划线	151
分课题 4 铰孔	72	课题十六 复合作业(三)	160
分课题 5 攻螺纹和套螺纹	78	课题十七 机械拆装	163
分课题 6 手电钻钻孔练习	87	分课题 1 装配	163
课题七 金属刮削(一)	90	分课题 2 拆卸	191

课题一 入门知识

一、教学要求

- 1) 了解钳工在工业生产中的工作任务。
- 2) 了解钳工实习场地设备和本工种操作中常用的工量、刀具。
- 3) 了解实习场地的规章制度及安全文明生产要求。

二、工艺知识

1. 钳工工种的产生

随着生产技术的发展,逐步由制造简单的制品和各种手工具,发展到制造机器零件和装配机器,钳工便成为工业生产中一门独立的和不可缺少的工种了。

2. 钳工的主要工作任务

钳工的工作范围很广。如各种机械设备的制造,首先是从毛坯的制造(制造铸件、锻件和冷焊件等)、零件加工(包括车、铣、刨、磨等各种切削加工)和热处理等步骤成为零件,然后就要通过钳工把这些零件按机械的各项技术精度要求进行组件、部件装配和总装配,才能成为一台完整的机械。同时有些零件在加工前,也要通过钳工来进行划线,有些零件的加工内容,采用机械方法不太适宜或不能解决,也要通过钳工工作来完成。

许多机械设备在使用过程中损坏、产生故障或长期使用后降低了精度而影响使用,也要通过钳工进行维护和修理。

此外,在工业生产中,各种工、夹、量具以及专用设备的制造,同样要通过钳工才能完成。

为了提高劳动生产率和产品质量,不断进行技术革新,改进工具和工艺,也是钳工的重要任务。

3. 基本操作技能的学习要求

随着机械工业的发展,生产效率的不断提高,钳工技术产生了专业性的分工。如分成修理钳工、装配钳工、工具制造钳工等,以适应不同工作的需要。

无论哪一种钳工,都必须掌握各项基本操作技能,包括划线、錾削、锉削、锯削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、铆接、刮削、研磨以及基本测量技能和简单的热处理等。然后再根据分工不同进一步学习掌握好零件的钳工加工及产品和设备的装配、修理等技能。

基本操作技能是进行产品生产的基础,也是钳工专业技能的基础,因此,必须首先熟练掌握,才能在今后工作中逐步做到得心应手,运用自如。

钳工基本操作项目较多,各项技能的学习又具有一定的相互依赖关系,因此要求我们必须循序渐进,由易到难,由简单到复杂,每一项操作都要求学习好,掌握好。基本操作是技术知识、技能技巧和力量的结合,不能偏废任何一个方面。要自觉遵守纪律,要有吃苦耐劳的精神,严格按照每个课题要求进行操作。只有这样,才能很好地完成基础训练。

4. 钳工常用设备

- (1) 台虎钳 台虎钳是一种夹具,用来夹持工件。台虎钳的规格是以钳口的宽度表示的,

如钳口宽度为 100mm、125mm 和 150mm 等。

台虎钳的种类有固定式和回转式两种, 见图 1-1。两者的主要结构和工作原理基本相同。由于回转式台虎钳能够回转, 因此能满足各种不同方位的需要。

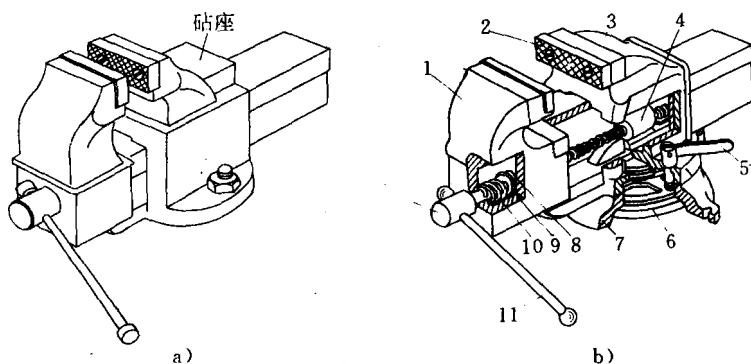


图 1-1 台虎钳

a) 固定式台虎钳 b) 回转式台虎钳

1—活动钳身 2—钳口 3—固定钳身 4—螺母 5—转盘座手柄 6—夹紧盘
7—转盘座 8—销 9—挡圈 10—弹簧 11—手柄 12—丝杆

1) 回转式台虎钳的主要构造和工作原理是, 活动钳身 1 通过导轨与固定钳身 3 的导轨孔作滑动配合。螺母 4 固定在固定钳身内, 丝杆 12 穿入活动钳身与螺母 4 配合。当摇动手柄 11 使丝杆旋转时, 就可以带动活动钳身相对于固定钳身进退移动, 起夹紧或放松工件的作用。弹簧 10 由挡圈 9 和销 8 固定在丝杆上, 当放松丝杆时, 它可使活动钳身及时而平稳地退出。钢质钳口 2 用螺钉分别装在固定钳身与活动钳身上, 钳口的工作面上制有交叉的网纹, 以使工件夹紧后不易产生滑动, 而且钳口经过热处理淬硬, 以延长使用寿命。固定钳身装在转盘座 7 上, 并能绕转盘座轴心线转动。当转到要求的方位时, 扳动手柄 5 使其夹紧螺钉旋紧, 便可在夹紧盘 6 的作用下把固定钳身紧固。转盘座上有三个螺栓孔, 用以把台虎钳固定在钳台上。

2) 台虎钳在钳台上安装时, 一定要使固定钳身的钳口工作面露出钳台的边缘, 以便夹持长条形的工件时, 不使工件的下端受到钳台边缘的阻碍。此外, 在钳台上固定台虎钳的两个夹紧螺钉必须拧紧, 以使钳身工作时不会松动, 否则, 工作质量会受到影响。

(2) 钳台 钳台也称钳桌, 有多种式样, 图 1-2 所示为其中的一种。钳台的高度约为 800~900mm, 装上台虎钳后, 正好适合于操作者的工作位置。

(3) 砂轮机 砂轮机主要用来磨削钳工用的各种刀具或工具。它由电动机、砂轮机座、机架和防护罩等组成, 见图 1-3。

砂轮安装在电动机的两端, 并用法兰盘、纸垫、

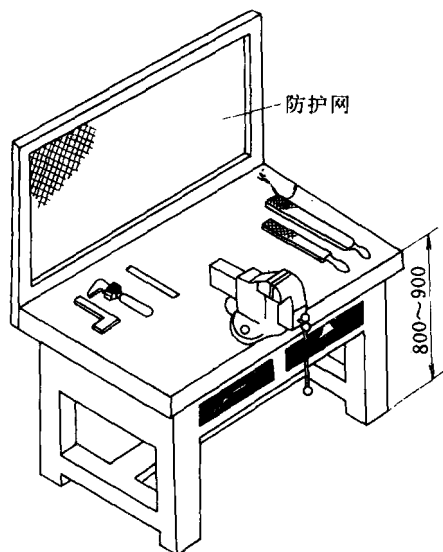


图 1-2 钳台

螺母等夹紧和固定。砂轮安装在转轴上时,要作好平衡,在旋转时不得有振动现象。

由于砂轮较脆,转速又很高,如使用不当容易产生砂轮碎裂飞出伤人的事故,因此使用砂轮机时要严格遵守安全操作规程。

(4) 钻床 用来对工件进行各类圆孔的加工。有台式钻床、立式钻床和摇臂钻床等。

5. 钳工基本操作中常用工、量具

常用工具有划线用的划针、划线盘、划规(圆规)、样冲和平板;錾削用的锤子和各种錾子;锉削用的各种锉刀;锯削用的锯弓和锯条;孔加工用的麻花钻,各种铰钻和铰刀;攻螺纹、套螺纹用的各种丝锥、板牙和铰杠;刮削用的平面刮刀和曲面刮刀;各种扳手和螺钉旋具。

常用量具有钢直尺、刀口形直尺、内外卡钳、游标卡尺、千分尺、90°角尺、量角器、塞尺、百分表等。

6. 生产实习场地规则

按本校实习工厂规则宣讲明确。

7. 安全和文明生产的基本要求

1) 主要设备的布局要合理,如钳台应放在光线适宜和工作方便的位置,面对面使用的钳台要装安全网,砂轮机、钻床应安装在场地的边沿,尤其是砂轮机的方位,要考虑到一旦砂轮飞出时不致伤人的要求。

2) 使用的机床、工具要完好,如钻床、砂轮机、手电钻要经常检查,发现损坏应及时上报,在未修复前不得使用。

3) 操作时要注意安全,使用电动工具时,要有绝缘防护和安全接地措施。使用砂轮时,要戴好防护眼镜。在钳台上进行錾削时,要有防护网。清除切屑要用刷子,不要直接用手清除或用嘴吹。

4) 毛坯和加工零件要堆放整齐,并尽量放在搁架上,已加工的零件表面不得敲毛、碰伤。

5) 工具的安放与收藏要整齐合理、取用方便,不应任意堆放,以防损坏。特别是精密的工具要注意轻放,常用工具要放在工作位置的附近,用后及时清洁,维护与收藏。

6) 工作场地应保持整洁、做到文明生产,工作完毕后,设备、工具均需清洁或涂油防锈,并放回原来的位置。工作场地要清扫干净,切屑等污物要送往指定的堆放地点。

8. 现场参观

1) 参观钳工各种常用工、量具及本校历届同学实习时所作的工件和生产的产产品。

2) 参观本校(或工厂)钳工工作场地的生产设备及钳工在生产中的工作情况。

9. 整理实习工作位置

在明确各自的实习工作位置后,整理并安放好所发下的个人使用工具,然后对台虎钳进行一次熟悉结构的拆装实践,同时对台虎钳作好清洁去污,注油等维护保养工作。

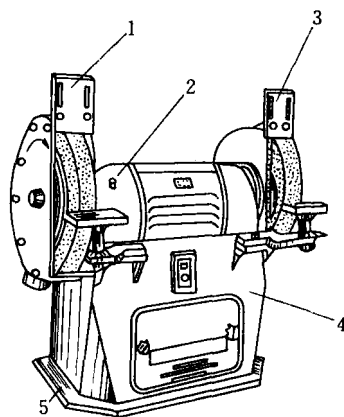


图 1-3 砂轮机

课题二 平面划线

一、教学要求

- 1) 明确划线的概念和作用。
- 2) 正确使用平面划线工具。
- 3) 了解平面划线的有关工艺知识。
- 4) 正确掌握划线的基本操作方法。
- 5) 训练作业各项目达到合格要求。

二、工艺知识

在毛坯或工件上，用划线工具划出待加工部位的轮廓线或作为基准的点、线，称为划线。

划线可分为平面划线和立体划线两种。只需在工件的一个平面上划线后，即能明确表示出加工界线的，称为平面划线。需要同时在工件上几个不同方向的表面上划线，才能明确表示出工件的加工界线的，称为立体划线。

划线不仅能使加工时有明确的尺寸界线，而且能及时地发现和处理不合格的毛坯，避免加工后造成损失。而且在毛坯误差不大时，往往可依靠划线时借料的方法予以补救，使加工后的零件仍能符合要求。由此可见，划线工作也是生产中的一个重要操作环节。特别在单件和小批生产形式下，它的作用就得更突出。

划线除了要求划出的线条清晰均匀外，最重要的是要保证尺寸准确。如果划线出现错误或精度太低，便有可能造成加工错误而使工件报废。但由于划出的线条总有一定的宽度，以及在使用工具和测量尺寸时难免产生误差，所以不可能达到绝对的正确。于是规定，一般的划线尺寸误差不大于 $\pm 0.3\text{mm}$ 。因此，通常不能依靠划线直接来确定加工时的最后尺寸，而是在加工过程中仍要通过测量来控制工件的尺寸精度。

1. 平面划线工具及其使用方法

(1) 划线平板 见图 2-1 划线平板，由铸铁制成，工作表面经过精刨或刮削加工，作为划线时的基准平面。

为了长期保持平板表面的使用可靠性，我们应注意以下一些使用和保养规则：

1) 划线平板一般用木架搁置，放置时应使平板工作表面处于水平状态，以免倾斜后在重力作用下发生变形。

2) 平板工作表面应经常保持清洁，因为如有铁屑，灰砂等污物时，在划线工具或工件的拖动下会划伤平板表面，同时也会影响划线精度。

3) 工件和工具在平板上都要轻拿、轻放，尤其要防止重物撞击平板和在平板上敲击而损伤表面。

4) 用完后要擦拭干净，并涂上机械油防锈。

(2) 划针(图 2-2) 划针用来在工件上划线条，它用弹簧钢丝或高速钢制成，直径一般为 $\phi 3\sim 5\text{mm}$ ，

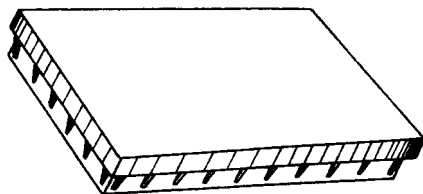


图 2-1 划线平板

长约 200~300mm，尖端磨成 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 的尖角，并经淬火硬化。有的划针在尖端焊上硬质合金，硬度和耐磨性更好。

用划针划线时，针尖要紧靠导向工具（如钢直尺、划线样板等）的边缘，并压紧导向工具，避免滑动而影响划线的准确性。划针的握持方法与用铅笔划线相似，上部向导向工具外侧倾斜约 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 角，向划线移动方向倾斜约 $45^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 角（图 2-3）。针尖要保持尖锐，才能划出清晰的线条。划线要尽量做到一次划成，不要连续来回重复地划，以免使线条变粗，反而模糊不清。

(3) 钢直尺 钢直尺是一种简单实用的尺寸量具。它的长度规格有 150mm、300mm、1000mm 等多种。主要用来量取尺寸、测量工件、也可作划直线时的导向工具（图 2-4）。

(4) 划规（图 2-5） 划规在划线工作中用处很多，可划圆和圆弧、等分线段、等分角度及量取尺寸等。

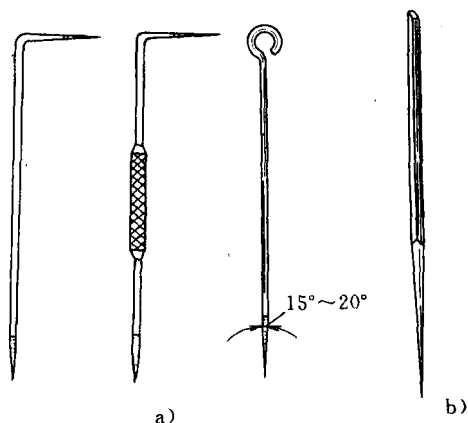


图 2-2 划针

a) 钢丝划针 b) 高速钢划针

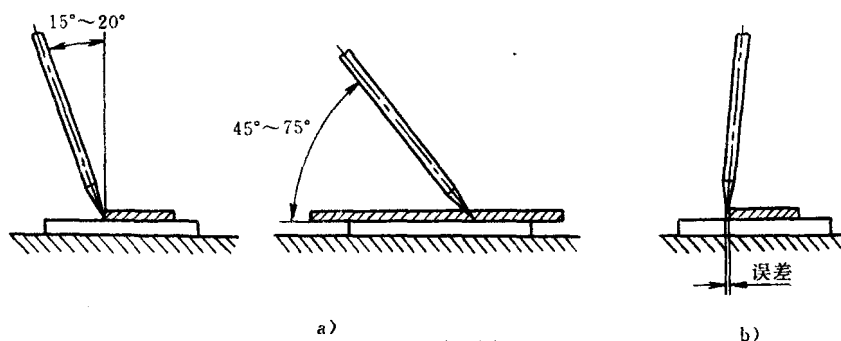


图 2-3 划针的用法

a) 正确 b) 错误

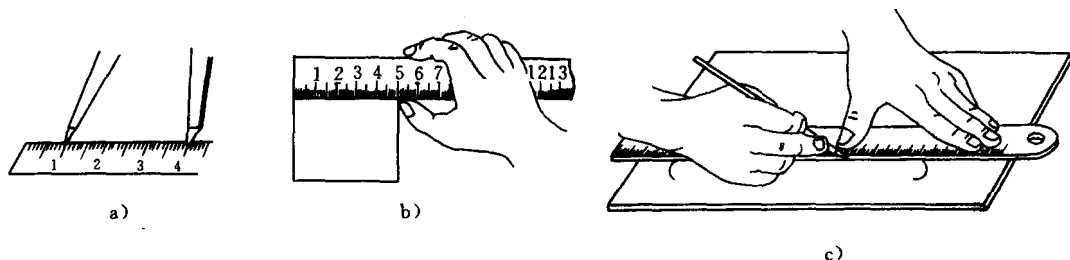


图 2-4 钢直尺

a) 量取尺寸 b) 测量工件 c) 划直线

除长划规外，其他几种划规的两脚长短要磨得稍有不同，并且使两脚合拢时脚尖能靠紧，这样方可划出尺寸较小的圆弧。划规的脚尖经常要保持尖锐，以保证划出的线条清晰。

用划规划圆时，作为旋转中心的一脚应加以较大的压力，另一脚则以较小的压力在工件表面上划出圆弧，这样可使中心不致滑移（图 2-6）。

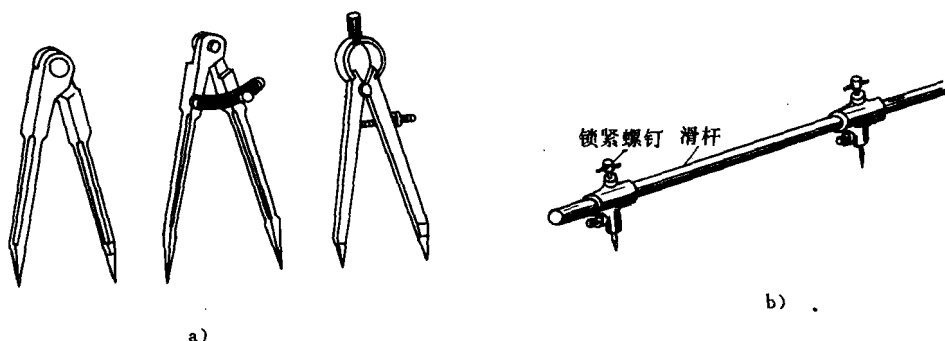


图 2-5 划规

a) 普通划规 b) 长划规

(5) 划线盘 (图 2-7) 划线盘用来在划线平板上对工件划线或找正工件在平板上的正确安放位置。划针的直头端用来划线, 弯头端用于对工件安放位置的找正。

用划线盘划线时, 划针应尽量调整到水平位置, 划针伸出部分应尽量短些, 并要牢固地夹紧, 以避免在划线过程中划针产生抖动和尺寸变动。划线盘在划线的移动过程中, 底座应与平板表面贴紧, 无摇晃或跳动现象。划针与工件的划线表面之间沿划线方向倾斜一定夹角, 以减小划针划线时的阻力和防止扎入粗糙表面的现象。在划较长直线时, 应采用分段连接划法, 这样可对各段的首尾作校对检查, 避免在划线过程中由于划针的弹性变形和划线盘本身的移动所造成的划线误差。划线盘用完后应使划针垂下, 以防伤人和减少所占空间位置。

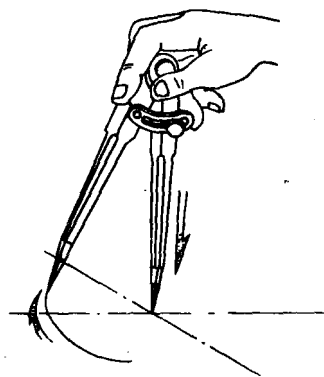


图 2-6 划规划圆的方法

(6) 高度尺 普通高度尺 (图 2-8a), 由钢直尺和底座组成, 用以给划线盘量取高度尺寸。游标高度尺 (图 2-8b), 它附有量爪, 能直接表示出高度尺寸, 其读数精度一般为 0.02mm,

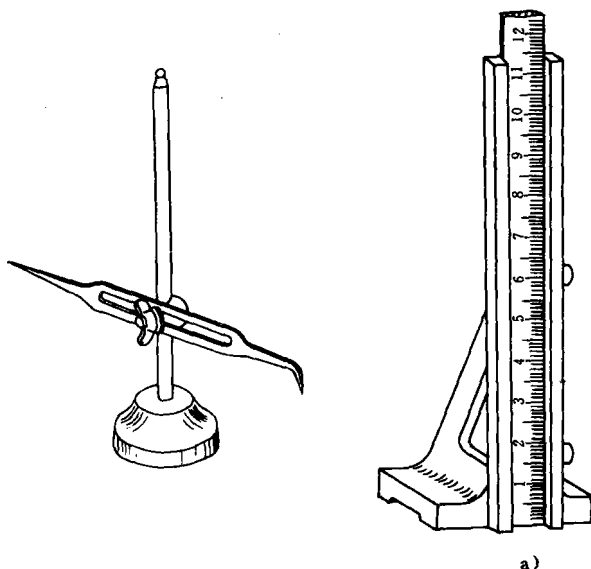


图 2-7 划线盘

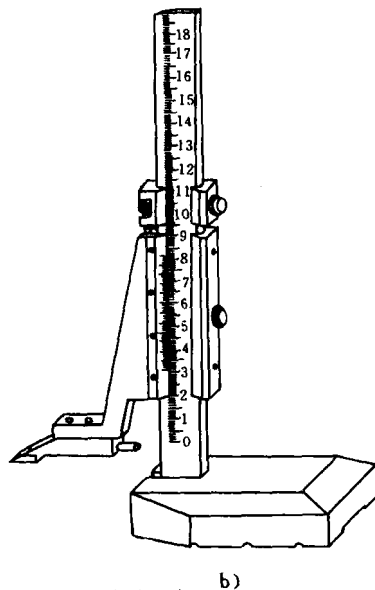


图 2-8 高度尺

a) 普通高度尺 b) 游标高度尺

故可作为精密划线工具。

(7) 90°角尺 (见图 2-9a) 它是钳工常用的划线工具, 常作为划平行线 (图 2-9b) 或垂直线 (图 2-9c) 的导向工具, 也可用来找正工件平面在划线平板上的垂直位置。

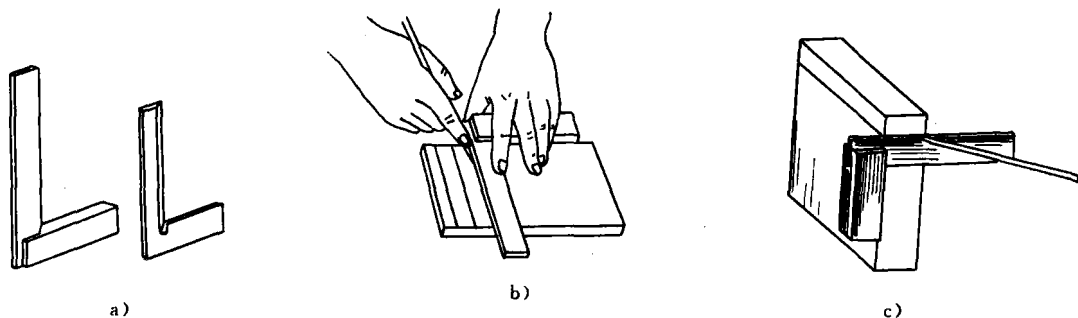


图 2-9 90°角尺及其使用

(8) 角度规 (见图 2-10a) 用于划角度线 (图 2-10b)。

(9) 样冲 样冲用于在工件已划加工线条上冲点, 以固定所划的线条、加强界限标记 (称检验样冲眼) 和作划圆弧或钻孔定中心 (称中心样冲眼)。

样冲用工具钢制成, 尖端淬火增加硬度。其顶尖角度在用于加强界限标记时大约为 40°, 用于钻孔定中心时约取 60°。

在使用样冲冲眼时, 要注意以下几点:

1) 先将样冲外倾使尖端便于对准线的正中, 然后再将样冲立直冲眼 (图 2-11)。

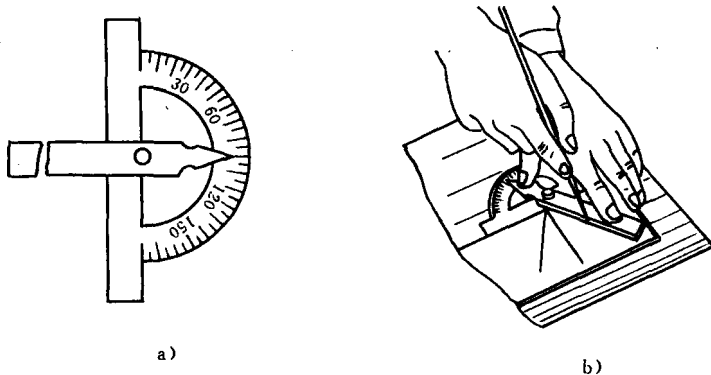


图 2-10 角度规及其使用

a) 角度规 b) 划角度线

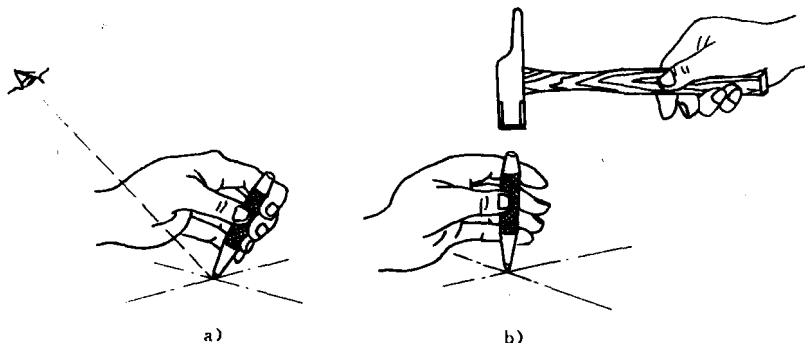


图 2-11 样冲的使用方法

a) 对准 b) 冲眼

2) 冲眼间的距离视线段长短而定。一般在直线段上冲点的距离可大些,但短线上至少要有三个冲眼。在曲线上冲眼距离要小些,如直径小于 20mm 的圆周线上应有四个冲点,直径大于 20mm 的圆周线上应有 8 个以上冲眼。

3) 冲眼的深浅要掌握适当,在薄壁上或光洁表面上冲点要浅,粗糙表面上要深些。

2. 划线前的准备工作

(1) 工件的清理 毛坯件上的氧化铁皮、飞边、残留的砂粒污垢以及已加工工件上的毛刺、铁屑等都必须预先清除干净。否则将影响划线的清晰度和准确度,并有可能损伤划线工具。

(2) 划线表面的涂色 为了使划出的线条显得清楚,一般都要在工件的划线部位涂上一层涂料。铸件和锻件毛坯一般用配制好的石灰水,已加工表面一般涂配制好的紫蓝液。无论用哪一种涂料,都要尽可能涂得薄而均匀,才能保证划线清楚。涂得太厚容易剥落。

(3) 在工件孔中装中心塞块 在有孔的工件上划圆或等分圆周时,一般都要在孔中先装上中心塞块,这样才能找到划线用的中心。对于不大的孔,通常可用铅块敲入,较大的孔则可用木料或可调节塞块(图 2-12)。

3. 平面划线时基准线的

确定

基准是工件上用来确定其他点、线、面相对位置的依据。一个工件有很多线条要划,划各线条的先后顺序该如何确定呢?通常都要遵守一个原则,即从基准开始。一般情况下,图样上的设计基准应与划线基准一致。

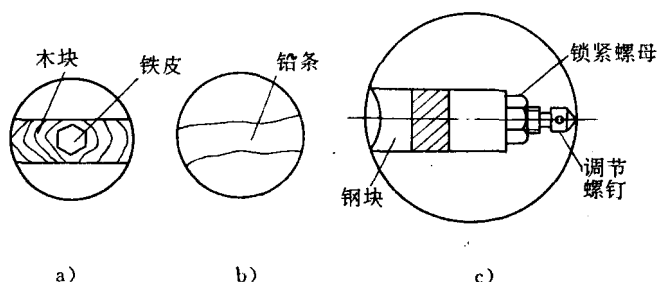


图 2-12 在孔中装中心塞块

a) 木块 b) 铅条 c) 可调节塞块

所以,我们在开始划线之前,首先要熟悉图样,认真分析尺寸关系,找出设计基准。而设计基准总是工件主要形面的位置线或与其相关尺寸最多的线(面)或者是已加工面。

在平面划线时,一般只要确定了两条互相垂直的线条为基准线(尤如两根平面坐标轴),就能把平面上所有的点、线、面的位置确定下来。

组成平面上相互垂直的基准线,有以下三种类型:

(1) 以两个互相垂直的平面(或线)为基准 如图 2-13 所示,该零件上的水平方向和垂直方向的尺寸,都是依照该零件的右侧面和下底面而确定的,所以,这两个互相垂直的平面就分别是每一方向的划线基准。

(2) 以两条互相垂直的中心线为基准 如图 2-14 所示,该零件上两个方向的尺寸与其中心线具有对称性、或从中心线起始标注,所以,这两条中心线就分别是这两个方向的划线基准。

(3) 以一条中心线和与它垂直的平面

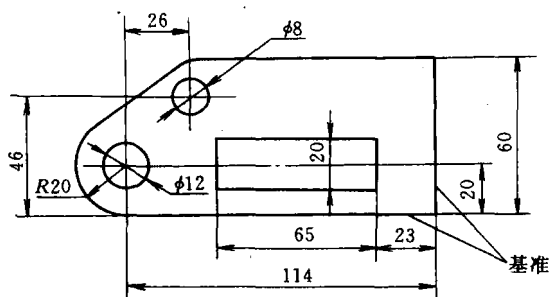


图 2-13 以两个互相垂直的平面为基准

为基准 如图 2-15 所示, 该零件上高度方向的尺寸以底面为依据, 宽度方向的尺寸对称于中心线, 所以, 这互相垂直的底面与中心线分别是两个方向的划线基准。

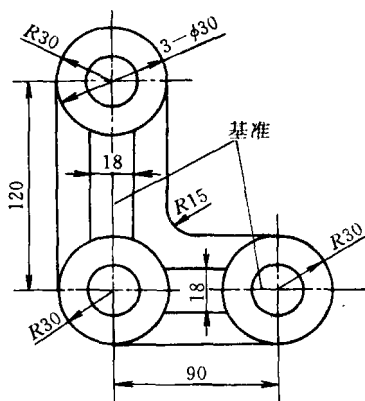


图 2-14 以两条中心线为基准

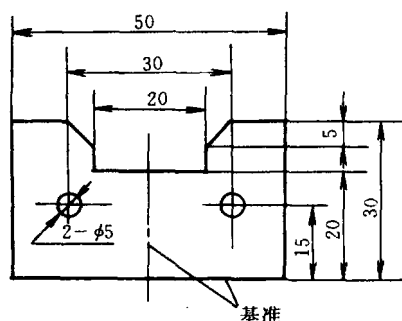


图 2-15 以一条中心线和与它垂直的平面为基准

4. 划线的步骤

- 1) 熟悉图样, 详细分析工件上需要划线的部位; 明确工件及其划线有关部分的作用和要求; 了解有关的加工工艺。
- 2) 选定划线基准。
- 3) 初步检查毛坯的误差情况。
- 4) 恰当地选用工具和正确安放工件。
- 5) 进行划线。
- 6) 对图形、尺寸复检核对, 详细检查划线的准确性以及是否有线条漏划。
- 7) 在线条上及孔中心冲上必要的冲眼。

三、训练作业

作业 平面划线

(1) 工、量具准备

- 1) 工具: 划线平板、划针、划规、样冲、锤子、紫蓝液等。
- 2) 量具: 钢直尺、90°角尺、角度规等。

(2) 图例 作业训练见图 2-16。

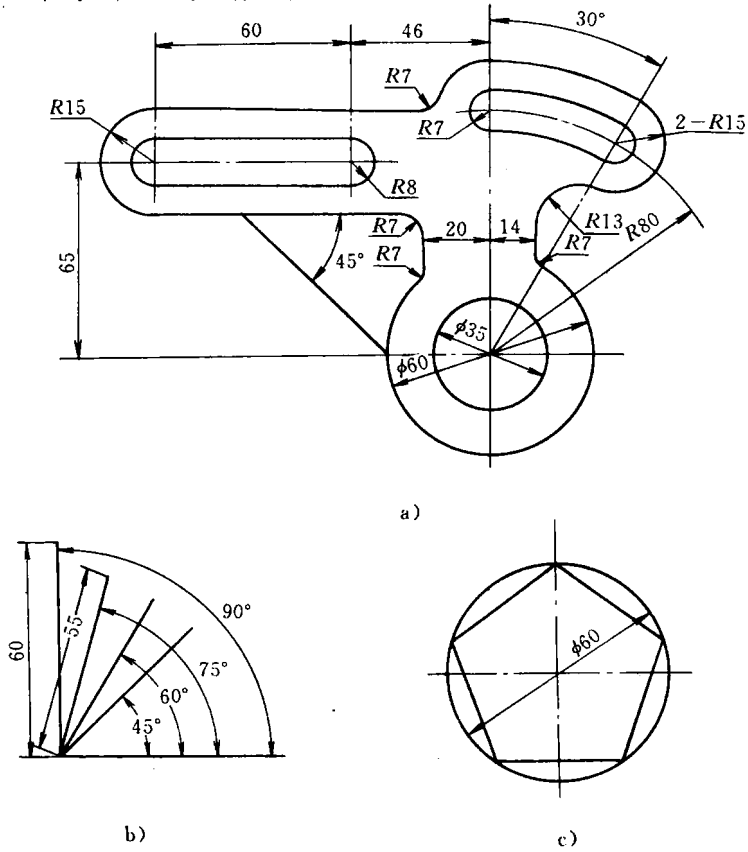
(3) 练习要求 根据图样上标注的尺寸按 1:1 在 200mm×250mm 薄板上依次图号顺序完成划线。在图 2-16a 中的 $\phi 35$ mm 孔、尺寸 60mm 的长形腰孔及 30°的弧形腰孔的线条上, 打上检验样冲眼, 并在各图的圆心位置打上中心样冲眼。

(4) 评分 见表 2-1 平面划线评分表

四、注意事项

- 1) 熟悉图样、明确练习要求。
- 2) 作业前可先在纸上作一次练习。
- 3) 注意划线工具的正确使用方法及划线动作要领。
- 4) 保证划线尺寸及冲眼位置的正确性, 力求线条均匀、清晰。
- 5) 注意工具要合理放置, 整齐、稳妥, 拿用方便。

- 6) 划线后，必须作一次仔细复检校对工作，避免差错。
- 7) 培养一丝不苟，严谨的工作态度。



练习件名称	材 料	材料来源	下道工序	件 数	工时/h
200mm×250mm 薄板	08 钢	备 料		1	5

图 2-16 平面划线

表 2-1 平面划线评分表

评 分 内 容	配 分	评 分 标 准	得 分
涂色薄而均匀	5	根据总体情况评分	
各图形位置安排合理	3×3	每图位置不当扣 3 分	
划线尺寸误差小于±0.30mm	16	每超差一处扣 2 分	
划线角度误差小于±0.5°	2×7	每超差一处扣 2 分	
各处圆弧连接圆滑	16	每一处连接不好扣 2 分	
线条均匀、清晰	10	根据具体情况酌情扣分	
样冲眼分布合理	8	根据具体情况酌情扣分	
中心样冲眼位置误差小于 R0.3mm	2×6	每一处超差扣 2 分	
使用工具正确、操作姿势正确	10	根据具体情况酌情扣分	
安全文明生产		违反规定酌情扣分	
工时 5h		每超时 5min 扣 2 分	

课题三 金属 鑿 削

分课题 1 锤子操作姿势练习

一、教学要求

- 1) 了解鑿子的切削部分及其几何角度对鑿削质量和鑿削效率的影响。
- 2) 正确掌握鑿子和锤子的握法及锤击动作。
- 3) 实际鑿削中的姿势、动作正确和协调自然。
- 4) 了解鑿削时的安全知识和文明生产要求。

二、工艺知识

1. 鑿削工具

(1) 鑿子 鑿子是最简单的一种刀具。一切刀具所以能切下金属是以下列两个因素为基础的：其一是切削部分的材料比工件的材料要硬；其二是切削部分呈楔形，以便顺利地分割金属。

1) 鑿子切削部分几何角度对切削的影响，见图 3-1 鑿削示意图。影响鑿削质量和鑿削效率的主要因素是鑿子楔角 β_0 的大小和鑿削时后角 α_0 的大小。

① 楔角 β_0 ：楔角 β_0 愈小，鑿子刃口愈锋利，但鑿子强度较差，鑿削时刃口容易崩裂。楔角 β_0 愈大，刀具强度虽好，但鑿削阻力很大，鑿削很困难，甚至不能进行。所以鑿子的楔角应在其强度允许的情况下选择尽量小的数值。鑿削软硬不同的材料，对鑿子强度的要求不同。因此，鑿子楔角主要应该根据工件材料软硬来选择。根据经验，在鑿硬材料（如碳素工具钢、铸铁）时，鑿子要承受较大的锤击力，楔角应大些，一般取 $60^\circ \sim 70^\circ$ 。鑿削软材料（如铜、铝）时，鑿子承受较小的锤击力，楔角取小些，可减少阻力，提高切削效率，一般取 $30^\circ \sim 50^\circ$ 。对鑿削一般碳素钢和中等硬度的材料，楔角取 $50^\circ \sim 60^\circ$ 。

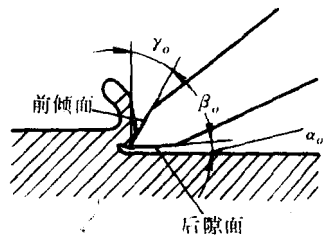


图 3-1 鑿削示意图

γ_0 —前角 β_0 —楔角 α_0 —后角

② 后角 α_0 ：鑿削时后角 α_0 太大，会使鑿子切入材料太深（图 3-2a），鑿不动，甚至损坏鑿子刃口。若后角 α_0 太小（图 3-2b），由于鑿削方向太平，鑿子容易从材料表面滑出，同样不能鑿削，即使能鑿削，由于切入很浅，效率也不高。一般鑿削时后角 α_0 以 $5^\circ \sim 8^\circ$ 为宜。在鑿削过程中应握稳鑿子使后角 α_0 不变，否则表面将鑿得高低不平。

③ 前角 γ_0 ：前角的作用是减少切屑变形和使切削轻快。

2) 鑿子一般都用碳素工具钢（T7A）锻成，长度约 170mm 左右（图 3-3）。由切削部分、斜面、柄

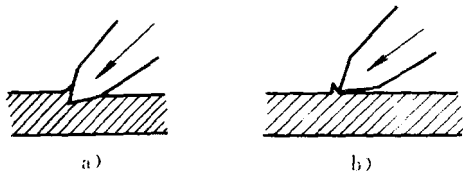


图 3-2 后角 α_0 对鑿削的影响

和头部四个部分组成。柄部做成八棱形、头部做成圆锥形，顶端略带球面形，使锤击力容易通过錾子的中心线。

钳工常用的錾子有三种

① 扁錾：扁錾的切削部分扁平，切削刃略带圆弧形，见图 3-4a。其作用是在平面上錾微小凸起部分时，切削刃两边的尖角不易损伤平面的其他部位。扁錾用于清除毛坯件表面的毛刺、浇冒口和分割材料等。

② 狭錾：狭錾的切削刃较短，适用于錾槽和分割曲线形板料，见图 3-4b。狭錾斜面部分的两侧面，从切削刃起向柄部逐渐狭小，其作用是在錾削时，两个侧面不会被工件卡住。狭錾的斜面有较大的角度，以保证切削部分有足够的强度。

③ 油槽錾：油槽錾用于錾削润滑油槽。它的切削刃一般制成圆弧形，见图 3-4c。斜面做成弯曲形，便于錾油槽。

(2) 锤子 在錾切的时候是借锤子的锤击力而使錾子切入金属的，锤子是錾切工作中不可缺少的工具。而且还是钳工装、拆零件的重要工具。

1) 锤子一般分为硬锤子和软锤子两种。软锤子有铜锤、铝锤、木锤、硬橡胶锤等。为了节约有色金属，一般在硬锤头上镶或焊入一段铜或铝作为软锤。软锤一般用在装配、拆卸过程中。

硬锤子由碳钢淬硬制成，钳工所用的硬锤子有圆头和方头两种。见图 3-5。圆头锤子（图 3-5a）一般在錾切、装拆零件时使用。方头锤子（图 3-5b）一般在打样冲眼时使用。

2) 不管哪种锤子，均由锤头和锤柄两部分组成。锤子的规格是根据锤头的重量来决定的。钳工所用的硬锤子，有 0.25kg、0.5kg、1kg 等几种。锤柄的材料选用坚硬的木材，如胡桃木、檀木等。其长度应根据不同规格的锤头选用，如 0.5kg 的锤子，柄长一般为 350mm。

3) 无论哪一种形式的锤子，装锤柄的孔都要做成椭圆形的，而且孔的两端比中间大，呈凹鼓形，这样便于装紧。当手柄装入锤头时，手柄中心线与锤头中心线要垂直，而且柄的最大椭圆直径方向要与锤头中心线一致。为了达到紧固不松动，避免锤头脱落，必须用金属楔子（上面刻有反向棱槽，见图 3-6）或木楔打入锤柄内加以紧固。楔子上的反向棱槽能防止楔子脱落。

2. 錾削姿势

(1) 錾子的握法

1) 正握法：腕部伸直，用中指、无名指握住錾子，小指自然合拢，食指和大拇指作自然伸直地松靠，錾子头部伸出约 20mm，见图 3-7a。

2) 反握法：手指自然捏住錾子，手掌悬空，见图 3-7b。

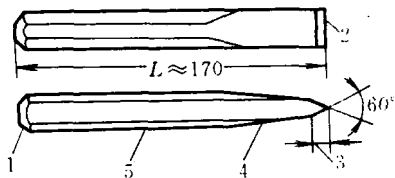


图 3-3 錾子的构造

1—头部 2—切削刃 3—切削部分 4—斜面 5—柄

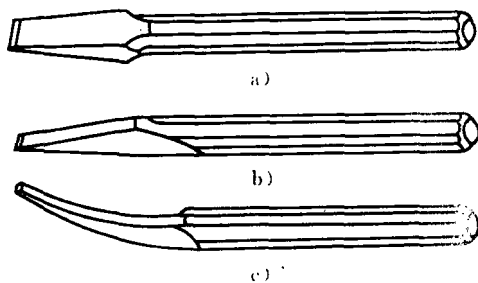


图 3-4 錾子的种类

a) 扁錾 b) 狭錾 c) 油槽錾