

教育部规划教材

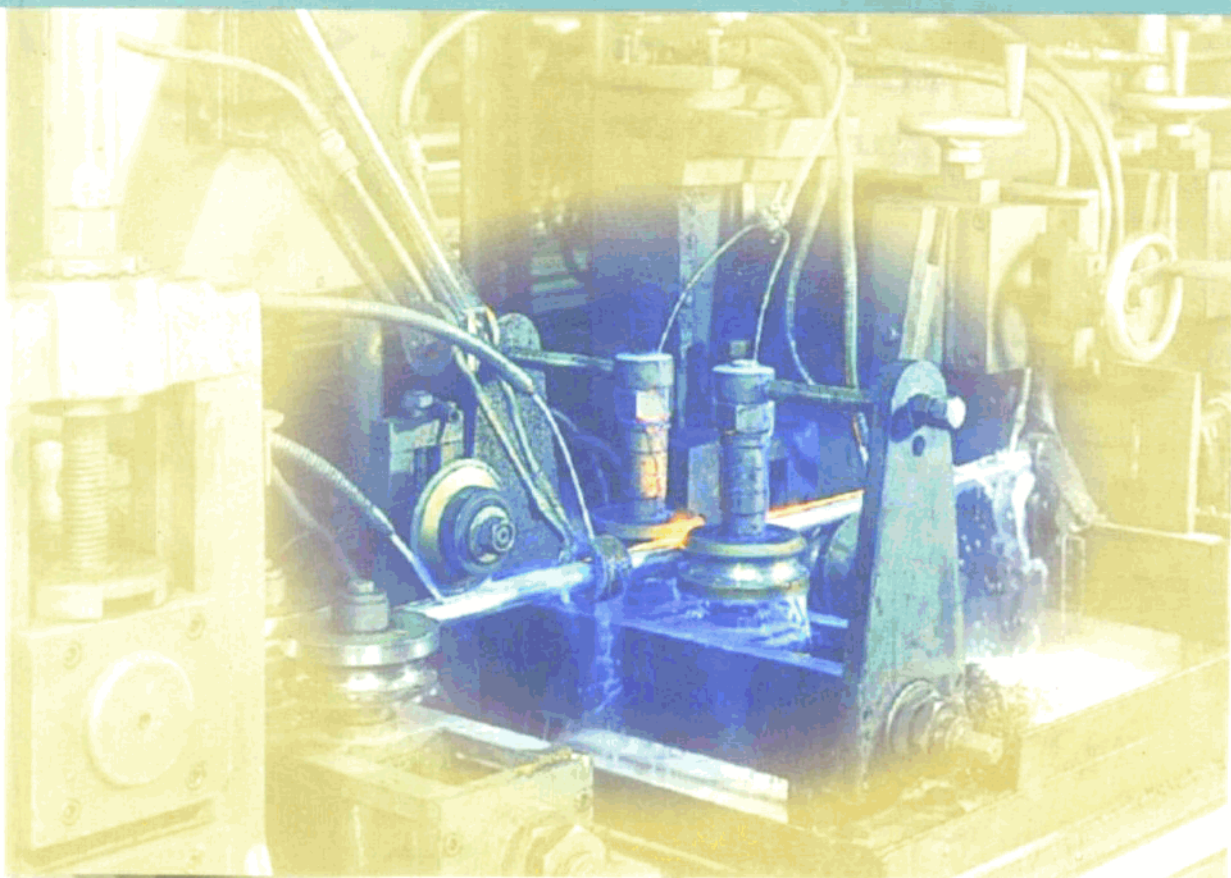
中等职业学校机械专业

(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

钳工工艺与技能训练

全国中等职业学校机械专业教材编写组 编

徐冬元 主编



高等教育出版社

教育部规划教材

中等职业学校机械专业

(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

钳工工艺与技能训练

全国中等职业学校机械专业教材编写组 编

徐冬元 主编

高等教育出版社

(京)112号

内 容 简 介

本书是教育部职业技术教育司组织编写的全国中等职业学校机械专业教材,是教育部规划教材。

全书由工艺理论与技能训练两部分内容组成。工艺理论讲述划线、錾削、锯削、刨削、孔加工、螺纹加工、刮削、研磨、矫正和弯曲、铆接、装配知识、钻床夹具等。技能训练结合生产实际,分若干课题指导学生进行实际操作训练。

本书根据劳动部颁发的中级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范,结合中等职业学校教学特点编写,可作为中等职业学校机械类专业教材,还可作为机械工人岗位培训教材及自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

2166/19

钳工工艺与技能训练/徐冬元主编;全国中等职业学校机械专业教材编写组编. —北京:高等教育出版社,1998 (1999 重印)

ISBN 7-04-006556-8

I. 钳… II. ①徐… ②全… III. 钳工-工艺-专业学校-教材 N. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 02844 号

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京印刷二厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 1998 年 6 月第 1 版

印 张 17.75

印 次 1999 年 5 月第 2 次印刷

字 数 440 000

定 价 20.70 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

出版说明

国家教委职业技术教育司于1996年4月在北京召开了全国职业高中机械类通用工种教学计划及部分专业课程教学大纲审定会,辽宁、黑龙江、山东、江苏、湖北、河南等省教委派出专业教师和教学研究人员出席了会议,机械工业部教育司应邀派代表及专家也参加了会议。

机械行业是我国国民经济的支柱产业,其通用技术工种有49个。此次制订的教学计划紧密结合我国机械行业的实际,以机械部、劳动部1995年颁发的《工人技术等级标准》(通用部分)和《职业技能鉴定规范》(考核大纲)为依据,确定职业高中机械专业的培养目标为机械行业通用工种中级技术工人,充分体现“宽专业”的特点,培养学生一专多能,成为复合型人才。

课程设置是实现培养目标的保证,也是教学计划的主体,机械专业教学计划以培养高素质的劳动者为出发点构筑课程体系,其中,政治课和文化课、专业课、实习的比例按2.5:2.5:5设置,总学时为3000学时。政治课按国家教委要求开设;文化课开设语文、数学、体育,物理和化学作为选开课(冷加工专业可选开物理,热加工专业可选开化学);专业基础课开设机械基础、机械制图、公差配合与技术测量、电工与电子技术基础、金属加工常识、微机应用、企业管理等。专业技术课可根据当地经济发展情况和人才市场需求选开车工、钳工、铣工、加工中心操作工、电焊工、气焊工、锻造工、铸造工等。

高等教育出版社受国家教委职业技术教育司的委托,根据此次制订的教学计划与教学大纲,编辑出版中等职业学校机械专业国家教委“九五”规划教材及教学辅助用书。为保证教材质量,由地方教委推荐,在全国范围内遴选具有丰富教学经验和较强实际操作能力的教师和专家参加教材编写和审稿工作。辽宁、黑龙江、山东、江苏、湖北、河南、四川、陕西、湖南、广西、福建、吉林等十几个省教委职教部门和有关学校,对本套教材的编写和审稿给予了大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

本套教材自1997年秋季陆续出版发行,欢迎全国设有机械专业的中等职业学校选用,并提出宝贵意见。

高等教育出版社

1996年9月

前 言

本书是国家教委职业技术教育司组织编写的中等职业学校机械专业系列教材之一。

本书根据中等职业学校的培养目标及劳动部颁发的中级技术工人应知应会要求,遵循理论与实践相结合的原则,以钳工各工作的工艺理论为基础,强调了基本操作技能训练的科学性、规范性;在工艺理论之后,安排了十四个课题共 36 个典型练习,以强化技能要求。本书图文并茂,通俗易懂,内容由浅入深,循序渐进,重点突出,具有很强的实用性和灵活性,是实现培养目标、指导学习者参加中级钳工技能鉴定的正规教材。

根据教学计划安排,本书理论部分的授课时数为 146 学时,各章学时的具体安排建议如下:

章 次	学 时	章 次	学 时
绪 论	1	第 八 章	6
第 一 章	2	第 九 章	6
第 二 章	6	第 十 章	8
第 三 章	4	第 十 一 章	8
第 四 章	6	第 十 二 章	30
第 五 章	10	第 十 三 章	25
第 六 章	16	机 动	10
第 七 章	8	合 计	146

本书由徐冬元主编。第一章至第六章由徐冬元编写,第七章至第十一章由赵光霞编写,第十二、十三章由陈俊编写,技能训练部分由陈风明编写。本书由李宜春审稿。

参加本书教学大纲讨论的有吴天培、蒋增福、王嘉寮和王雅茹等同志。

本书在编写过程中,得到了江苏省教委职教处的关心与支持,得到了镇江市职业教育中心领导及有关同志的帮助,在此深表谢意。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中错误与不足在所难免,恳请广大读者批评指正,以使本书得到修改和完善。

编 者
1997 年 9 月

目 录

绪论	(1)
第一章 钳工常用设备和工作场地	(2)
第一节 钳工常用设备	(2)
第二节 钳工工作场地	(6)
复习思考题	(6)
第二章 划线	(7)
第一节 概述	(7)
第二节 划线工具	(7)
第三节 划线前的准备工作	(13)
第四节 基本线条的划法	(14)
第五节 划线基准的确定	(16)
第六节 划线的找正与借料	(17)
第七节 分度头在划线工作中的应用	(18)
复习思考题	(20)
第三章 錾削	(22)
第一节 錾削工具	(22)
第二节 錾削方法	(25)
第三节 废品分析及安全文明生产	(29)
复习思考题	(29)
第四章 锯削	(30)
第一节 手锯	(30)
第二节 锯削方法	(32)
第三节 废品分析及安全文明生产	(35)
复习思考题	(36)
第五章 锉削	(37)
第一节 锉刀	(37)
第二节 锉削方法	(45)
第三节 废品分析和安全文明生产	(53)
复习思考题	(53)
第六章 钻孔、扩孔、铰孔和铰孔	(55)
第一节 钻头	(55)
第二节 装夹钻头的工具	(61)
第三节 电钻	(63)
第四节 钻孔方法	(64)
第五节 切削液和切削用量的选择	(68)
第六节 废品分析和钻头损坏的原因	(70)

第七节 扩孔	(71)
第八节 铰孔	(72)
第九节 铰孔	(75)
复习思考题	(80)
第七章 攻螺纹和套螺纹	(82)
第一节 攻螺纹	(82)
第二节 套螺纹	(91)
第三节 废品分析和工具损坏的原因	(94)
复习思考题	(96)
第八章 矫正和弯曲	(97)
第一节 矫正	(97)
第二节 弯曲	(102)
第三节 废品分析	(109)
复习思考题	(110)
第九章 铆接	(111)
第一节 铆接概念	(111)
第二节 铆钉和铆接工具	(112)
第三节 铆接方法	(114)
第四节 废品分析	(117)
复习思考题	(118)
第十章 刮削	(119)
第一节 刮削概念	(119)
第二节 刮削工具	(120)
第三节 显示剂及精度检查	(123)
第四节 刮削方法	(126)
第五节 原始平板刮削	(130)
第六节 刮刀的刃磨	(132)
第七节 刮削面缺陷分析	(134)
复习思考题	(135)
第十一章 研磨	(136)
第一节 研磨概念	(136)
第二节 研具和研磨剂	(137)
第三节 研磨方法	(139)
第四节 研磨缺陷分析	(142)
复习思考题	(143)
第十二章 装配基础知识	(144)
第一节 装配工艺概述	(144)
第二节 旋转件的平衡	(146)
第三节 固定连接的装配工艺	(150)
第四节 轴承的装配工艺	(161)
第五节 传动机构的装配工艺	(169)

第六节 装配尺寸链	(174)
复习思考题	(184)
第十三章 钻床夹具	(186)
第一节 机床夹具的基本概念	(186)
第二节 工件的定位	(188)
第三节 工件的夹紧	(195)
第四节 钻套	(199)
第五节 夹具体	(201)
第六节 钻床夹具类型	(202)
第七节 组合夹具	(205)
复习思考题	(206)
技能训练	(207)
课题一 入门知识	(207)
课题二 平面划线	(209)
课题三 锯削	(211)
课题四 锯削	(218)
课题五 挫削	(221)
课题六 钻孔、铰孔、绞孔	(228)
课题七 攻螺纹、套螺纹	(231)
课题八 弯曲三角形	(233)
课题九 制作内、外卡钳和划规	(235)
课题十 刮削	(242)
课题十一 研磨	(245)
课题十二 综合训练(一)	(247)
一、制作鸭嘴锤头	(247)
二、制作对开夹板	(249)
课题十三 综合训练(二)	(252)
一、铰配凹凸体	(252)
二、铰配角度样板	(254)
三、铰配四方体	(257)
四、铰配T形体	(259)
五、铰配曲面	(261)
六、铰配工形体	(264)
课题十四 综合训练(三)	(266)
一、制作 100mm 刀口形 90°角尺	(266)
二、制作 152mm 活络角尺	(268)
三、制作 230mm 绞杠	(271)

绪 论

各类产品的制造都有其自身的生产过程,机械产品的生产过程一般包括:原材料的运输贮存、生产技术准备、毛坯制造、机械加工、热处理、零部件装配、产品测试检验、涂装待运等工作。随着机械化大生产和生产技术的发展,机械制造厂的部门分工和技术工人的分工愈来愈明确。机械技术工人可分为铸工、锻工、焊接工、热处理工、车工、铣工、刨工、磨工、钳工等工种。其中钳工是起源最早、技术性最强的工种之一。

钳工是使用钳工工具、钻床等,按技术要求对工件进行加工、修整、装配的工种。它的特点是灵活性强,工作范围广、技艺性强,操作者的技能水平直接决定加工质量。钳工主要用于以机械加工方法不适宜或难以解决的场合。在国民经济建设中,钳工工种占有重要的地位,发挥着独特的作用。如装配调试、安装维修、工具制造等都离不开钳工。

钳工工作的基本内容有:划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹与套螺纹、矫正弯曲、铆接、刮削、研磨、技术测量、简单的热处理等,并能对部件或机器进行装配、调试、维修等。

通过本课程的学习,应达到以下教学目的:

(1) 正确使用和维护保养常用设备,懂得常用工具、量具、夹具的结构,熟练掌握其使用、调整和维护保养方法。

(2) 掌握钳工工作中的基本操作技能及相关理论知识,并能合理选择切削用量;能根据工件的技术要求编制加工工艺。能安全文明生产。

(3) 熟悉常用典型结构的装配工艺过程,理解尺寸链的概念,掌握尺寸链的基本解法,理解定位、夹紧的概念。

(4) 懂得机床维修的一般知识。

第一章 钳工常用设备和工作场地

第一节 钳工常用设备

钳工常用设备有：钳台、台虎钳、砂轮机、台钻、立钻等。

一、钳台

钳台也称钳工台或钳桌,主要作用是安装台虎钳(图 1-1)。钳台用木材或钢材制成,其式样可根据具体要求和条件决定。台面一般是长方形,长、宽尺寸由工作需要确定,高度一般以 800mm~900mm 为宜,以便安装上台虎钳后,让钳口的高度与一般操作者的手肘平齐,使操作方便省力。

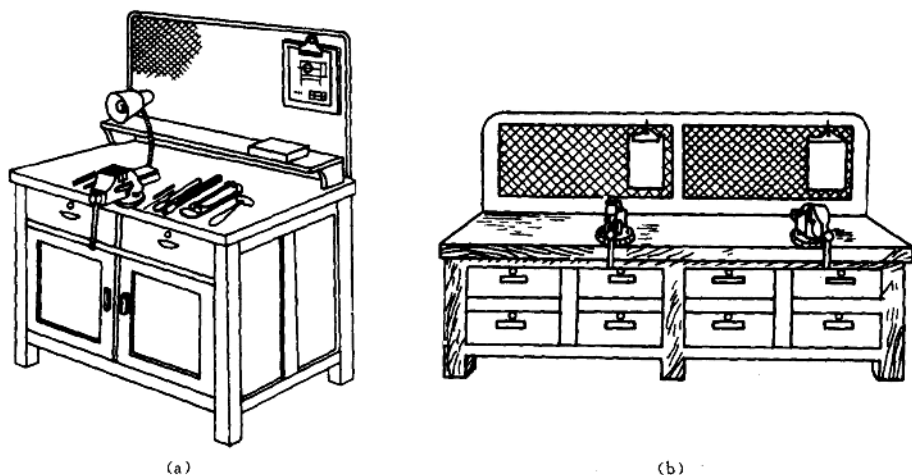


图 1-1 钳台

二、台虎钳

台虎钳是专门夹持工件的(图 1-2)。台虎钳的规格指钳口的宽度,常用的有 100mm、125mm、150mm 等。其类型有固定式和回转式两种。两者的主要构造和工作原理基本相同。由于回转式台虎钳的钳身可以相对于底座回转,因此能满足各种不同方位的加工需要,使用方便,应用广泛。

回转式台虎钳如图 1-2b 所示,活动钳身 10 通过其导轨与固定钳身 7 的导轨结合。螺母 3

固定在固定钳身内,丝杆 11 穿入活动钳身与螺母 3 配合。当摇动手柄 12 使丝杆旋转时,就可带动活动钳身相对于固定钳身移动,以装夹或放松工件。弹簧 9 由挡圈 8 固定在丝杆上。活动钳身与固定钳身上都装有钢质钳口 1,且用螺钉 2 加以固定。与工件接触的钳口工作表面上制有交叉斜纹,以防工件滑动,使装夹可靠。钳口经淬硬,以延长使用寿命。固定钳身装在转盘座上,且能绕转盘座的轴线水平转动,当转到所需方向时,扳动手柄 4 使夹紧螺钉旋紧,便可在夹紧盘 5 的作用下把固定钳身紧固。转盘座上有三个螺纹孔,用以把台虎钳固定在钳台上。

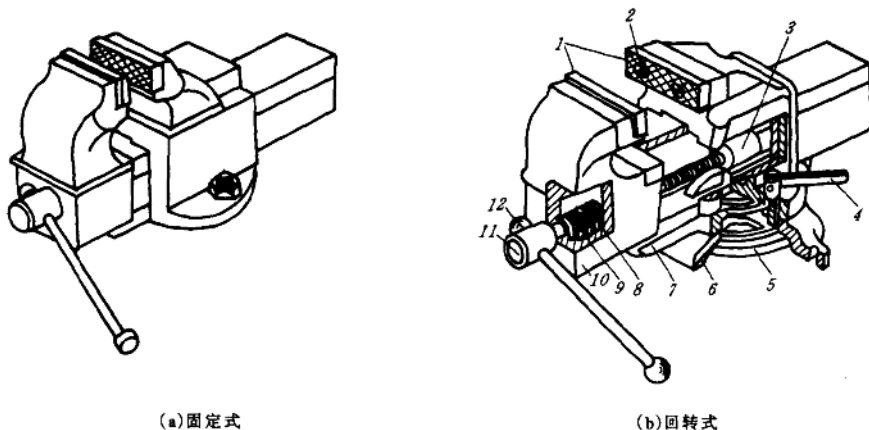


图 1-2 台虎钳

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

在钳台上安装台虎钳时,使固定钳身的钳口工作面露在钳台的边缘,目的是当夹持长工件时,不受钳台的阻碍。台虎钳必须牢固地固定在钳台上,即拧紧钳台上固定台虎钳的两个夹紧螺钉,不让钳身在工作中产生松动。否则,会影响工作质量。

使用台虎钳时应注意以下几点:

(1) 夹紧工件时松紧要适当,只能用手力拧紧手柄,而不能借助于工具加力,一是防止丝杆与螺母及钳身受损坏,二是防止夹坏工件表面。

(2) 强力作业时,力的方向应朝固定钳身,以免增加活动钳身和丝杆、螺母的负载,影响其使用寿命。

(3) 不能在活动钳身的光滑平面上敲击作业,以防破坏它与固定钳身的配合性能。

(4) 对丝杆、螺母等活动表面,应经常清洁、润滑,以防生锈。

三、砂轮机

砂轮机是用来磨削各种刀具或工具的(图 1-3),如磨削锯子、钻头、刮刀、样冲、划针等。砂轮机由电动机、砂轮机座、机架和防护罩等组成。为减少尘埃污染,应带有吸尘装置。

砂轮安装在电动机转轴两端,要做好平衡,使其在工作中平稳旋转。砂轮质硬且脆,转速很

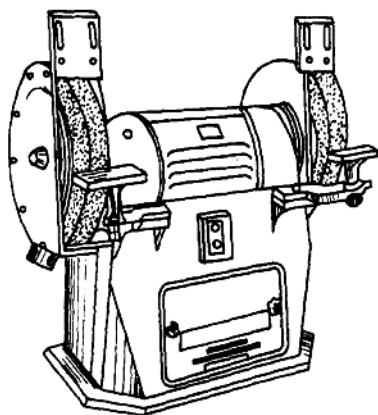


图 1-3 砂轮机

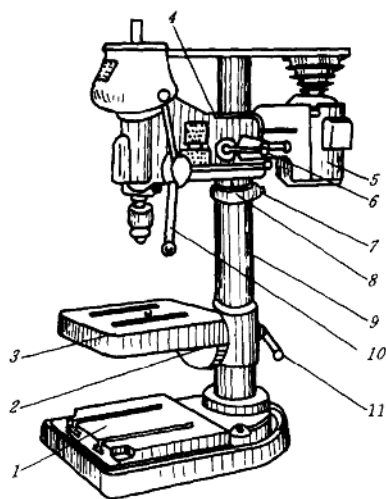


图 1-4 台式钻床

1—底座面；2—锁紧螺钉；3—工作台；
4—头架；5—电动机；6—手柄；7—螺钉；
8—保险环；9—立柱；10—进给手柄；
11—锁紧手柄

高。因此,使用时一定要遵守安全操作规程,并注意以下几点:

- (1) 砂轮的旋转方向要正确,以使磨屑向下飞离,而不致伤人。
- (2) 砂轮起动后,应等砂轮旋转平稳后再开始磨削,若发现砂轮跳动明显,应及时停机修整。
- (3) 砂轮机的搁架与砂轮间的距离应保持在 3mm 以内,以防磨削件轧入,造成事故。
- (4) 磨削过程中,操作者应站在砂轮的侧面或斜对面,而不要站在正对面。

四、钻床

钻床是用来加工孔的设备。钳工常用的钻床有台式钻床、立式钻床及摇臂钻床。

1. 台式钻床

台式钻床是一种小型钻床,一般用来钻直径 13mm 以下的孔。其规格指所钻孔的最大直径。常用 6mm 和 12mm 等几种规格。

图 1-4 所示是一种常见的台式钻床。电动机 5 通过五级 V 带,可使主轴获得五种转速。头架 4 连同电动机和五级带轮可在立柱上上下下移动,同时可绕立柱轴心线任意转动,待调整到适当位置后用手柄锁紧。若调低头架,先把保险环 8 调节到适当位置,用螺钉 7 锁紧在立柱上,然后略放松手柄 6,靠头架的自重落到保险环上,再把手柄扳紧。工作台 3 也同样可上下移动,又可转动,调定后用锁紧手柄 11 固定。当松开锁紧螺钉 2 时,工作台还可在垂直平面内左右倾斜 45°。工件较小时,可将工件放在工作台上钻孔。当工件较大时,可把工作台转开,直接放在钻床底座 1 上钻孔。

这种钻床具有较大的灵活性,能适应各种情况的钻孔需要。但由于它的最低转速较高(一般不低于 400r/min),不适于铰孔、铰孔。

2. 立式钻床

立式钻床一般用来钻中小型工件上的孔,其规格有 25mm、35mm、40mm、50mm 等几种。它的结构较完善,功率较大,又可实现机动进给,因此可获得较高的生产效率和加工精度。另外,它的主轴转速和机动进给量都有较大变动范围,因而可以适应于不同材料的加工和进行钻孔、扩孔、铰孔、铰孔及攻螺纹等多种工作。

图 1-5 所示是一种应用较广泛的立式钻床。床身 6 固定在底座 7 上,主轴变速箱 4 固定在箱形床身 6 的顶部,进给变速箱 3 装在床身的导轨面上。床身 6 内装有平衡用的链条,链条绕过滑轮与主轴套筒相连,以平衡主轴重量。工作台 1 装在床身导轨下方,旋转手柄,工作台可沿床身导轨上下移动。如果在缺少设备的情况下钻削大工件时,可拆走工作台,将工件固定在底座上。这种钻床的进给变速箱也可沿床身导轨上下移动,以适应特殊需要。

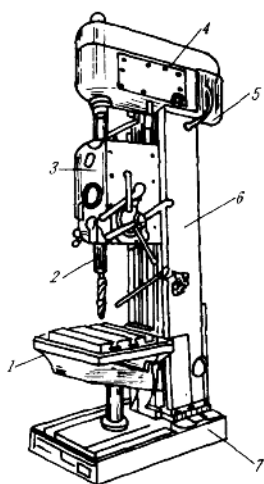


图 1-5 立式钻床

1—工作台; 2—主轴; 3—进给变速箱;
4—主轴变速箱; 5—电动机; 6—床身; 7—底座

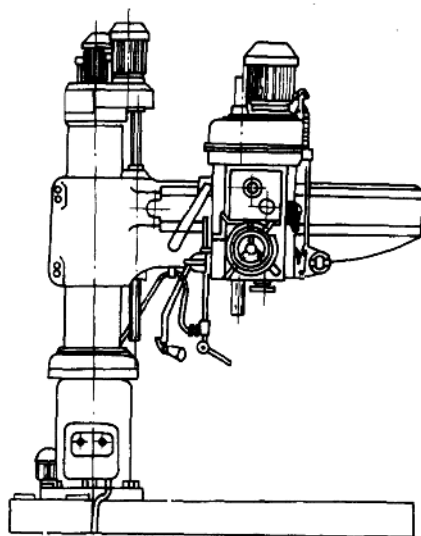


图 1-6 摇臂钻床

3. 摇臂钻床

图 1-6 所示为摇臂钻床,用于大工件及多孔工件的钻孔。它需通过移(转)动钻轴对准工件上孔的中心来钻孔。主轴变速箱能沿摇臂左右移动,摇臂又能回转 360°。因此,摇臂钻床的工作范围很大,摇臂的位置由电动涨闸锁紧在立柱上,主轴变速箱可用电动锁紧装置固定在摇臂上。工件不太大时,可将工件放在工作台上加工。如工件很大,则可直接将工件放在底座上加工。

摇臂钻床除了用于钻孔外,还能扩孔、铰平面、铰孔、铰孔、镗孔、套切大圆孔和攻螺纹等。

第二节 钳工工作场地

钳工的工作场地是指钳工的固定工作地点。为提高劳动生产率和产品质量,应合理安排好工作场地,并做到以下几点:

(1) 合理布局主要设备。钳台是钳工工作最常用的场所,应安放在光线适宜、工作方便的地方;面对面使用的钳台应在中间装上安全网;钳台间距要适当;砂轮机、钻床应安装在场地的边沿,尤其是砂轮机,一定要安放在安全可靠的地方,使得即使砂轮飞出也不致伤及人员。必要时甚至可将砂轮机安装在车间外墙沿。

(2) 毛坯和工件的摆放要整齐,尽量放在搁架上,以便于工作。

(3) 合理、整齐存放工、量具,并考虑到取用方便。不允许任意堆放,以防工、量具受损坏。精密的工、量具更要轻拿轻放。常用的工、量具应放在工作台附近,以便随时拿取。工、量具用后要及时维护、存放。

(4) 保持工作场地的整洁。工作完毕后,对所用过的设备都应按要求清理、润滑,对工作场地要及时清扫干净,并将切屑等污物及时送运到指定地点。

复习思考题

- 1-1 简述台虎钳的工作原理。
- 1-2 怎样正确使用台虎钳?
- 1-3 使用砂轮时要注意哪些事项?
- 1-4 怎样合理地组织钳工的工作场地?

第二章 划 线

第一节 概 述

根据图样或技术文件要求,在毛坯或半成品上用划线工具划出加工界线,或作为找正检查依据的辅助线,这种操作叫做划线。

划线不仅能使加工时有明确的界线和加工余量,还能及时发现不合格的毛坯,以免因采用不合格毛坯而浪费工时。当毛坯误差不大时,可通过划线借料得到补偿,从而提高毛坯的合格率。

对划线的要求是:线条清晰均匀,定形、定位尺寸准确。考虑到线条宽度等因素,一般要求划线精度能达到 $0.25 \sim 0.5\text{mm}$ 。工件的完工尺寸不能完全由划线确定,而应在加工过程中,通过测量以保证尺寸的准确性。

划线可分为平面划线和立体划线。平面划线是指只在工件某一个表面内划线(图2-1)。立体划线是指在工件的不同表面(通常是相互垂直的表面)内划线(图2-2)。

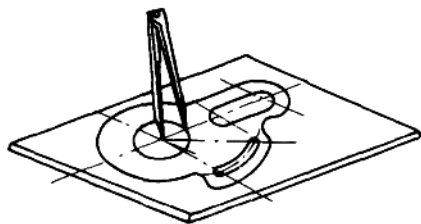


图 2-1 平面划线

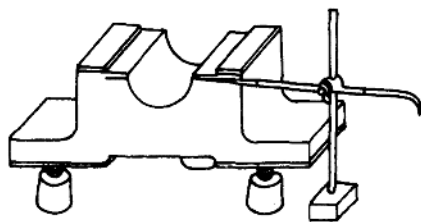


图 2-2 立体划线

第二节 划 线 工 具

熟悉并能正确使用划线工具,是做好划线工作的前提。

一、划线平台

划线平台(图2-3)是用来安放工件和划线工具,并在其工作面上完成划线过程的基准工具。其材料一般为铸铁。它的工作面即上表面经精刨或刮削而成为平面度较高的平面,以保证划线的精度。划线平台一般用木架支承,高度在1m左右。

划线平台的正确使用和保养方法如下:

(1) 安装时,使工作面保持水平位置,以免日久变形。

(2) 要经常保持工作面的清洁,防止铁屑、砂粒等划伤平台表面。为防止平台受撞击,使用工件、工具时要轻放。

(3) 平台工作面各处要均匀使用,以免局部磨损。

(4) 划线结束后要把平台表面擦净,上油防锈。

(5) 按有关规定定期检查,并给予及时调整、研修,以保证工作面的水平状态及平面度。

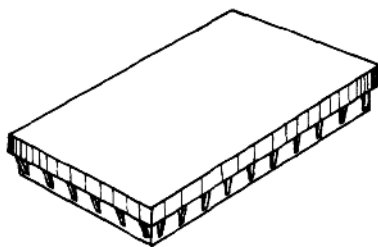


图 2-3 划线平台

二、划针

划针是直接在工件上划线的工具(图 2-4)。一般在已加工面内划线时使用 $\phi 3\text{mm} \sim 5\text{mm}$ 的弹簧钢丝或高速钢制成的划针,将尖端磨成 $15^\circ \sim 20^\circ$,并淬硬,以提高耐磨性。同时保证划出的线条宽度在 $0.05\text{mm} \sim 0.1\text{mm}$ 内。在铸件、锻件等加工表面划线时,可用尖端焊有硬质合金的划针,以便长期保持划针的长期锋利,此时划线宽度应在 $0.1\text{mm} \sim 0.15\text{mm}$ 范围内。

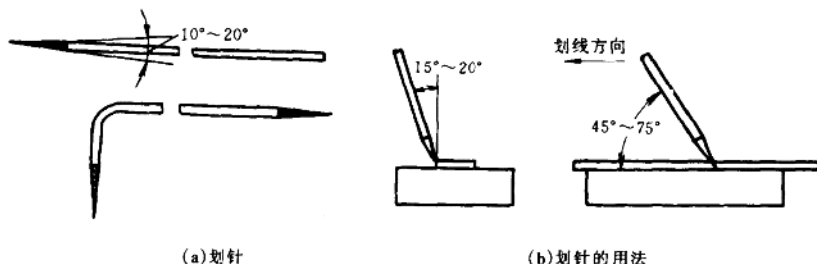


图 2-4 划针及划针的用法

划针通常与直尺、 90° 角尺、三角尺、划线样板等导向工具配合使用,使用方法和注意事项如下:

(1) 用划针划线时,一手压紧导向工具,防止其滑动,另一手使划针尖靠紧导向工具的边缘,并使划针上部向外倾斜约 $15^\circ \sim 20^\circ$,同时向划针前进方向倾斜 $45^\circ \sim 75^\circ$ 。这样既能保证针尖紧贴导向工具的基准边,又能方便操作者以眼观察。水平线应自左向右划,竖直线自上到下划,倾斜线的走向趋势是自左下向右上划,或自左上向右下划。

(2) 划线时用力大小要均匀适宜。一根线条应一次划成,既要保持线条均匀清晰,又要控制线条宽度。

三、划规

划规是用来划圆和圆弧、等分线段、量取尺寸的工具(图 2-5)。划规一般用中碳钢或工具钢制成,两脚尖端淬硬并刃磨,有的在两脚端部焊有一段硬质合金。

常用的划规有普通划规、扇形划规、弹簧划规及长划规等。其中普通划规因结构简单制造方便,应用较广,但要求两脚铆接处松紧适度。过松,在测量和划线时易使两脚活动,使尺寸不稳

定。过紧,又不便调整。扇形划规因有锁紧装置,两脚间的尺寸较稳定,结构也较简单,常用于粗毛坯表面的划线。弹簧划规易于调整尺寸,但用来划线的一脚易滑动。因此,只限于在半成品表面上划线。长划规专用于划大尺寸圆或圆弧,它的两个划规脚位置可调节。

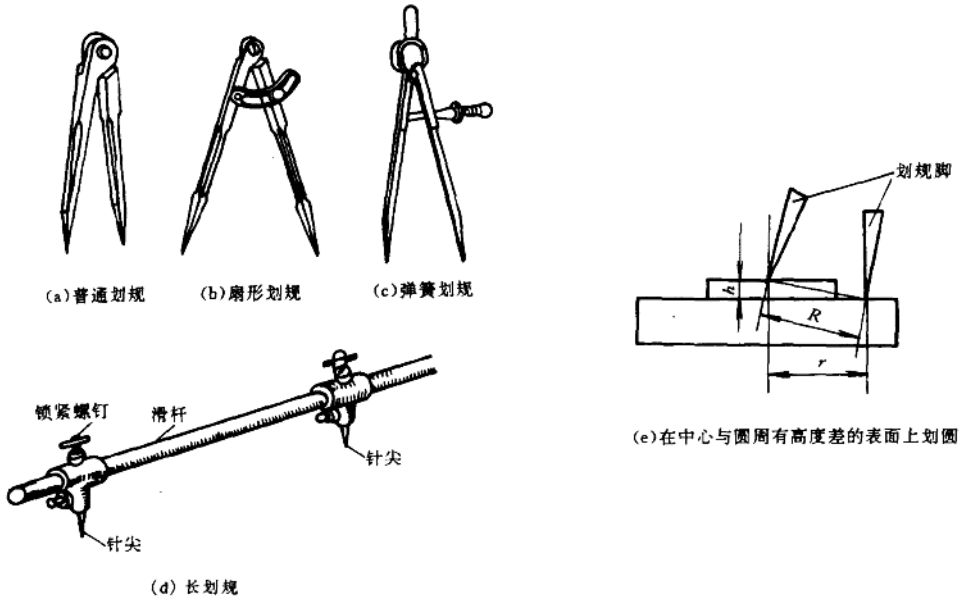


图 2-5 划规及其使用

使用划规前,应将其脚尖磨锋利。除长划规外,其它划规在使用前,须使两划脚长短一样,两脚尖能合紧,以便划出小尺寸圆弧。划圆弧时,应将手力的重心放在作为圆心的一脚,防止中心滑移。两脚尖应在同一平面内,否则尺寸要做些调整(图 2-5e)。若所划圆的半径为 r ,划规的两脚尖的高度差为 h ,则划规两脚尖的距离应为 $R = \sqrt{r^2 + h^2}$ 。但当 h 较大时,由于划规定心脚尖不能正确顶在样冲眼中心,划出的圆仍可能不准。此时应仔细核对或重新调整尺寸,直至划准为止。

四、划线盘

划线盘是直接划线或找正工件位置的常用工具(图 2-6)。一般情况下,划针的直头用于划线,弯头用于找正工件位置。通过夹紧螺母,可调整划针的高度。使用时,应使划针基本处于水平位置,划针伸出端应尽量短,以增大其刚性,防止抖动。划针的夹紧要可靠。用手拖动盘底划线时,应使盘底始终贴紧平台移动。划针移动时,其移动方向与划线表面之间成 75° 左右,以使划针顺利运行。

五、钢直尺

钢直尺是一种简单的测量工具和划直线的导向工具(图 2-7),在尺面上刻有尺寸刻线,最