

钳工技术

主 编 穆会群 张立萍



上海财经大学出版社
SHANGHAI UNIVERSITY OF FINANCE & ECONOMICS PRESS

钳工技术

主 编 穆会群 张立萍

图书在版编目(CIP)数据

钳工技术/穆会群, 张立萍主编, —上海: 上海财经大学出版社,
2018.1

ISBN 978-7-5642-2732-6/F.2732

I. ①钳… II. ①穆… ②张… III. ①钳工—技术培训—教材
IV. ①TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第171875号

- ☐ 特约编辑 詹明瑜
- ☐ 责任编辑 袁 敏
- ☐ 封面设计 众拓新创

QIANGONG JISHU

钳 工 技 术

穆会群 张立萍 主编

上海财经大学出版社出版发行
(上海市中山北一路369号 邮编 200083)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

三河市金轩印务有限公司

2018年1月第1版 2018年1月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16 17.5 印张 410千字

定价: 59.00元

前言

钳工技能是制造大类的专业技能课程。本书以《中华人民共和国职业技能鉴定规范》为依据,以培养一线高技能应用型人才为根本,以就业为导向,以培养技术应用能力为主线,实施“工学结合、校企合作、任务驱动、项目导向”的人才培养模式,将综合职业能力培养贯穿于人才培养全过程。本教材是由企业技术人员与专业老师共同编写而成的,因此具有如下特点:

1. 本书的定位是以就业为导向,紧密依托企业优势,按项目化任务驱动方式编写,并以能力为培养主线,在完成任务的过程中使学生的理论知识与实践知识相结合。

2. 校、企编写人员选择的项目以现行的相关技术为基础,由浅入深,以基本功入手,选择典型案例,使学生较为全面地掌握钳工技能。

3. 突出钳工操作前对图样和工艺的分析,在加工方法的选择、工艺过程的安排等方面,增强学生分析问题与解决问题的能力。

4. 技能训练过程采取教师演示操作、学生自主训练的方式,培养学生动手能力。

5. 本课程以项目任务的实施来展开课程内容和教学要求,以项目教学为主,并辅以多媒体教学、实验教学、学习讨论等教学模式,使其在完成项目任务过程中培养学生的职业能力,满足学生就业和职业发展的需要。

6. 本课程在教学过程中积极探索新的教学方法与教学手段,为学生提供自主发展的时间和空间,努力培养学生的创新精神和实践能力,自觉地成为学生的引导者和促进者;使学生亲身参与教学,让学生成为学习主体,让学生有机会发表自己的学习体会,相互交流;

充分调动学生的主观能动性，将教师的教学与学生的学习活动融为一体。

7. 安排自学扩展内容，培养学生的自学能力。发展自己的个性特长，在学习过程中学会与人合作，自觉地成为问题的发现者和解决者。

本书适合作为高等院校相关专业的钳工培训教材。由于时间仓促，书中可能出现一些错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

目录

理 论 篇

单元一 钳工入门基础知识	2
任务 1 钳工职业道德和安全知识	2
任务 2 钳工概述	4
任务 3 钳工常用的设备和工具	6
任务 4 钳工常用电动工具和气动工具	10
单元二 常用工量具	18
任务 1 常用工量具	18
任务 2 精密量具的使用	29
单元三 划线	34
任务 1 划线概述	34
任务 2 划线工具的种类及使用要点	36
任务 3 平面划线	42
任务 4 立体划线	44
单元四 錾削	46
任务 1 錾削工具	46
任务 2 錾削姿势及要领	48
任务 3 錾削的方法	50
单元五 锯削	54
任务 1 锯削工具和锯削方法	54

任务 2 各种材料的锯削方法及常见问题	59
单元六 锉削	63
任务 1 锉刀	63
任务 2 锉削操作常识	68
任务 3 锉削技能操作	70
单元七 钻孔、扩孔、铰孔、镗孔	80
任务 1 认识钻头及钻床	80
任务 2 刃磨麻花钻	84
任务 3 钻孔	90
任务 4 扩孔	97
任务 5 铰孔	99
任务 6 镗孔	103
任务 7 练习孔的加工	105
单元八 攻螺纹、套螺纹	109
任务 1 攻螺纹	109
任务 2 套螺纹	114
单元九 刮削与研磨	118
任务 1 刮削	118
任务 2 研磨	126
单元十 矫正与弯形	134
任务 1 矫正 1——扭转法	134
任务 2 矫正 2——伸张法	136
任务 3 矫正 3——弯形法	137
任务 4 矫正 4——延展法	138
任务 5 弯形 1——直角形工件	139
任务 6 弯形 2——圆弧形工件	142
任务 7 弯形 3——管件的弯形	143
单元十一 铆接与粘接	146
任务 1 铆接	146
任务 2 粘接	151
单元十二 装配和修理知识	157
任务 1 装配工艺规程	157

任务 2 固定连接的装配	160
任务 3 传动机构的装配	165
任务 4 轴承的装配	168
任务 5 修理基本知识	170
单元十三 铰配	174
任务 1 铰配的方法	174
任务 2 凹凸体铰配	176
任务 3 V 形镶配	181
任务 4 凹凸圆弧配合	184
任务 5 V 形四方体铰配	187
综合练习与思考	191

实 训 篇

实训一 台虎钳的拆装	212
实训二 识读游标卡、千分尺	216
实训三 锯割铁梳子	220
实训四 铰削七巧板	223
实训五 铰削铸铁件	229
实训六 加工小榔头	234
任务一 锯、铰长方体	235
任务二 精铰长方体	239
任务三 锯、铰斜面、倒角	241
任务四 圆弧铰削	243
任务五 钻孔	245
任务六 修整孔口、砂纸抛光	248
任务七 热处理淬硬	249
实训七 铰配凹凸件	252
任务一 工艺分析和划线	253
任务二 加工凸形体	256
任务三 加工凹形体	258
任务四 铰孔与攻螺纹孔	261

实训八 装配小锤子	265
任务一 制作锤柄	266
任务二 攻螺纹孔	267
任务三 安装锤柄	270

出版说明

一、本刊宗旨

二、本刊范围

三、本刊体例

四、本刊格式

五、本刊稿酬

六、本刊其他

七、本刊地址

八、本刊电话

九、本刊电报

十、本刊邮编

十一、本刊网址

十二、本刊其他

十三、本刊其他

十四、本刊其他

十五、本刊其他

十六、本刊其他

十七、本刊其他

十八、本刊其他

十九、本刊其他

二十、本刊其他

二十一、本刊其他

二十二、本刊其他

二十三、本刊其他

二十四、本刊其他

二十五、本刊其他

二十六、本刊其他

二十七、本刊其他

二十八、本刊其他

二十九、本刊其他

三十、本刊其他

理 论 篇

中国图书刊例与稿酬

中国图书刊例与稿酬

中国图书刊例与稿酬

中国图书刊例与稿酬

中国图书刊例与稿酬

中国图书刊例与稿酬

中国图书刊例与稿酬

中国图书刊例与稿酬

中国图书刊例与稿酬

中国图书刊例与稿酬

单元一 钳工入门基础知识

• 项目描述

钳工是切削加工、机械装配和修理作业中的手工作业，是机械制造业中的重要工种，因常在钳工工作台上用虎钳夹持工件操作而得名。钳工作业主要包括划线、锉削、锯削、钻削、钻孔、攻螺纹、套螺纹、刮削、研磨、矫正、弯曲、铆接和装配等。

• 学习目标

1. 懂得钳工的职业要求、职业道德与安全操作要求。
2. 熟悉钳工常用的工具、设备以及职业环境。
3. 掌握技术测量和工程材料等方面的知识。

• 能力目标

1. 巩固和提高划线、锯削、测量等钳工基本操作技能。
2. 能按图纸的公差要求，正确掌握具有对称度要求的工件加工和测量方法。
3. 熟练掌握锉、锯、钻削的技能，并达到一定的配合精度。
4. 正确检查、修补各配合面的间隙，并达到锉配要求。

任务1 钳工职业道德和安全知识

【活动情景】养成良好的职业道德，并应用到今后的工作中。

【任务要求】职业道德记心中，安全警钟常响起。

【技能训练】打扫钳工工位，并摆放好常用工量具。

一、钳工职业道德要求

(1)质量第一,用户至上。钳工生产的劳动成果是为社会提供物质产品,因此必须保证这些产品是合格品、优质品。质量是产品进入市场的通行证,企业只有占有质量优势,才能使自己的产品转化为商品,使自己的服务成为有效的投入,从而在市场上赢得竞争力,否则其劳动就打了折扣,浪费财力、物力和人力,就是对用户的不负责任。因此,保证产品质量便成为钳工职业道德的基本要求。

(2)钻研技术,树立高度社会责任感。产品的更新换代和现代科技成果在生产上的大量应用,先进设备和现代化管理思想、管理方法的广泛采用,都要求钳工努力钻研技术,不断提高业务水平。因此,必须认真地完成各项工作任务,把掌握专业技术看成是向社会负责的一个具体表现。

(3)遵守劳动纪律,服从企业安排。遵守劳动纪律,服从企业安排是为生产过程的顺利进行而设立的,必须一丝不苟、不折不扣,不能抱任何侥幸心理。凡是有责任感的人,都会把它看成自己的道德义务,不论有没有外部监督,都会自觉遵守劳动纪律。任意违反操作规程、不重视安全生产的行为,轻则出次品、废品,影响下一道工序的生产和产品的最终质量,重则给国家财产和人民生命安全造成严重损失。

(4)尊重同行,团结协作。一个企业、一个部门要做好,必须依靠集体的力量,单凭个人或少数人的奋斗是不行的,尊重同行、团结协作就是要做到同行之间互相学习、互相尊重,要尊师爱徒、团结互助。

(5)钳工职业道德还表现在机床的维护和保养上。机床是工作母机,加工的零件的精度与机床有直接关系,因此操作人员要爱护和保养机床。

二、钳工安全操作和文明生产

安全文明生产是指确保劳动者在生产、经营活动中的人身安全、健康和财产安全。在工作中养成良好的文明生产习惯,严格遵守安全文明生产的操作规程是顺利完成工作的保障。在钳工操作中应遵守以下基本要求:

- (1)量具应按次序排列,左边放工具,右边放刀具。
- (2)量具不能与工件、工具混放。
- (3)量具使用完后及时擦拭干净,并涂油防锈。
- (4)钳工操作前,一般先要熟悉图纸。
- (5)不得在砂轮间内打闹,在砂轮间内操作必须戴上防护眼镜。
- (6)在砂轮上不准磨与生产无关的东西。
- (7)刃磨刀具时,必须站在砂轮的侧面。
- (8)在钻孔时不能戴手套,女同志需要戴安全帽,发辫应挽在帽子内。
- (9)不准在机车运转时离开工作岗位。因故离开时,必须停车,并切断电源。
- (10)机车运转需停车时,严禁使用反转刹车,以免损坏电机和其他设备部件。
- (11)工件存放要稳妥,不能堆放过高,铁屑应及时处理,电器发生故障应马上断开总

电源，及时叫电工检修，不能擅自乱动。

(12)工作场地应保持整齐、清洁，离开生产车间前必须关闭电源和门窗。

任务2 钳工概述

【活动情景】一般机器的生产过程，钳工工作场地的合理组织。

【任务要求】充分、合理地利用钳工作业场地，对工作场地进行合理的组织安排。

【技能训练】钳工工作台的安放，合理摆放工具、夹具、量具。

【基本活动】

使用钳工工具、钻床等，以手工操作为主，对金属材料进行加工，完成零件的制作，以及机器装配、调试和修理的工种称为钳工。

一、钳工的基本概念及工艺流程

机器由多个零部件组成，一般机器的生产过程如图 1-1 所示，从毛坯到零件，从零件到机器，在这个过程中，钳工主要完成对产品进行零件加工及装配，如一些加工前的划线工作，钻孔、攻螺纹等一些补充加工，装配时的修配、调试工作。一些加工精度不高的零件，经过钳工的仔细修配，可以达到较高的装配精度。另外，设备的维修，各种工具、夹具、量具、模具和各种专用设备的制造以及一些机械方法不能或不宜加工的操作都由钳工完成加工。

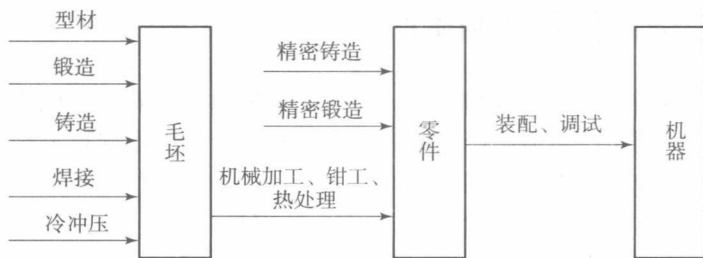


图 1-1 一般机器的生产过程

二、场地布置

钳工常使用的设备包括钳工工作台、台虎钳、钻床等。为了充分、合理地利用钳工作业场地，提高劳动生产率和工作质量，保证安全生产，必须对工作场地进行合理的组织安排。为此须注意以下几点：

(1)钳工工作台应安放在光线适宜、工作方便的地方，钳工工作台之间的距离应适当。面对面放置的钳工工作台还应在中间安装安全防护网。砂轮机、钻床应安装在场地的边

缘,尤其是砂轮机一定要安装在安全可靠的地方。

(2)毛坯和待加工工件要放置整齐,工件尽量放在搁架上,以免磕碰。如果种类很多,要按类别、工序摆放好。

(3)合理摆放工具、夹具、量具(见图 1-2),常用工具、夹具、量具应放在工作位置附近,便于随时取用。工具、量具用后应及时保养并放回原处存放,精密量具要存放在专门的地方,使用时要轻拿轻放。

(4)开始工作前应做好准备,包括熟悉图样、检查毛坯和待加工件、确定工序等。集体性质的工作,如装配和机械修理,要有统一的调度,工序间搞好协作,以免返工和浪费工时。

(5)每个工作日下班后应按要求对设备进行清理、润滑,并把工作场地打扫干净,特别要清除油污和积水,余料和铁屑等要送往指定的地点堆放。

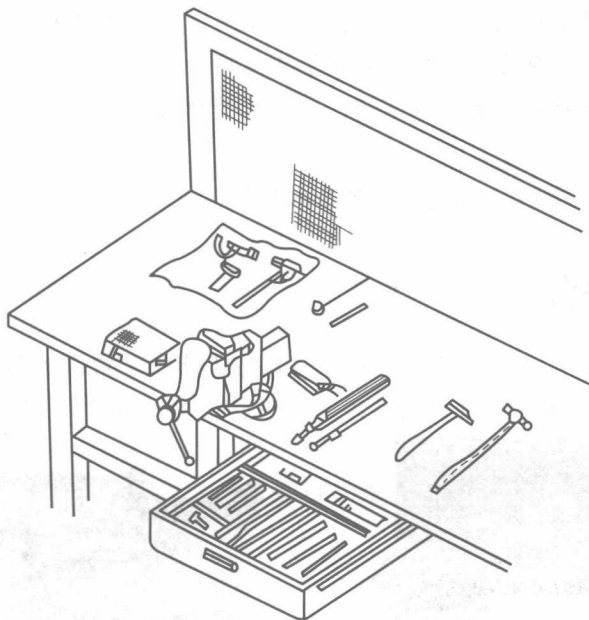


图 1-2 工具与量具的合理放置

◎知识链接

随着科学技术的不断发展,钳工的工作范围也越来越广泛。钳工工种的能力体现在能够合理地应用现有工具完成某一项作业,能够为某一项作业制造适用的手动工具,能够实施新的作业或对现有手工作业进行优化,以提高工效和质量。随着钳工工种所要求掌握的技能知识越来越多,按工作性质大致可以分为普通钳工、机修钳工、工具钳工和模具钳工 4 个分工种。

(1)普通钳工:指使用钳工常用工具、钻床,按技术要求对工件进行加工、维修、装配的人员。

(2)机修钳工:指使用工具、量具及辅助设备,对各类设备机械部分进行维护和修理

的人员。

(3)工具钳工:指使用钳工工具、钻床等设备,进行刃具、量具、模具、夹具、索具等(统称工具,也称工艺装备)的加工和修整、组合装配、调试与修理的人员。

(4)模具钳工:指利用相关知识对模具进行设计,并使用机器或各种工量具进行模具制造的人员。

任务3 钳工常用的设备和工具

【活动情景】学习常用设备和工具的摆放、使用方法和注意事项等。

【任务要求】熟悉各种常用设备,并掌握其使用方法。

【技能训练】熟悉台虎钳的内部结构,掌握各类钻床的操作方法。

【基本活动】

设备介绍:钳工工作台、台虎钳、砂轮机和钻床等。

一、钳工工作台

钳工工作台,也称钳台或钳桌,是钳工专用的工作台。台面上装有台虎钳、安全防护网,也可以放置平板、钳工工具、量具、工件和图样等,如图1-3所示。

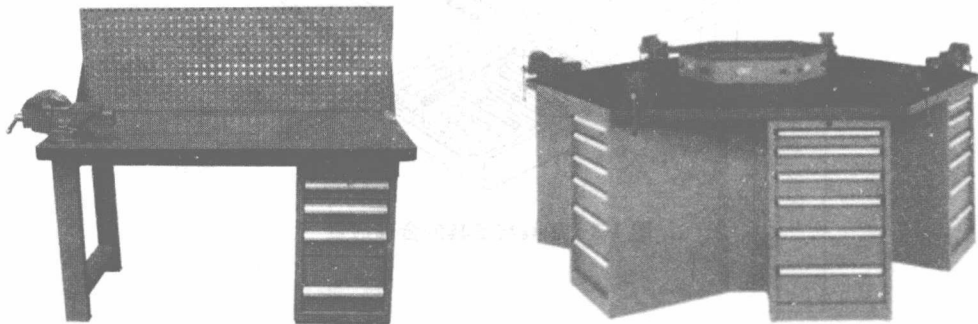


图1-3 钳工工作台

钳台多为铁木结构,台面上铺有一层软橡皮,其高度一般为800~900 mm,长度和宽度可根据需要而定。装上台虎钳后,操作者工作时的高度应比较合适,一般多以钳口高度恰好等于人的手肘高度为宜。

二、台虎钳

台虎钳由2~3个紧固螺栓固定在钳台上,用来夹持工件。台虎钳的规格以钳口的宽

度来表示,常用的有 100 mm、125 mm、150 mm 等。

台虎钳有固定式和回转式两种,如图 1-4 所示。后者使用较方便,应用较广,它由活动钳身 2、固定钳身 4、丝杠 1、螺母 5、导轨 9 和转盘座 7 等主要部分组成。

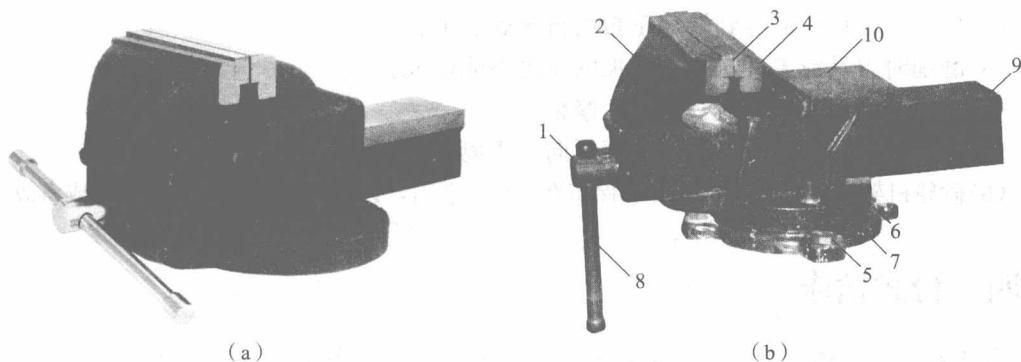


图 1-4 台虎钳

(a)固定式台虎钳; (b)回转式台虎钳

1—丝杠; 2—活动钳身; 3—钳口; 4—固定钳身; 5—螺母; 6—锁紧装置;
7—转盘座; 8—长手柄; 9—导轨; 10—砧板

操作时,顺时针转动长手柄 8,可使丝杠 1 在螺母中旋转,并带动活动钳身 2 向内移动,将工件夹紧;当逆时针旋转长手柄 8 时,可使活动钳身向外移动,将工件松开。固定钳身 4 装在转盘座 7 上,并能绕转盘座轴心线转动,当转到要求的方向时,扳动锁紧装置 6 使夹紧螺钉旋紧,将台虎钳整体锁紧在钳桌上。

使用台虎钳时应注意以下几点:

(1)安装台虎钳时,一定要使固定钳身的钳口工作面露出钳台的边缘,以方便夹持条形的工件。此外,固定台虎钳时必须拧紧螺钉,钳身工作时不能松动,以免损坏台虎钳或影响加工质量。

(2)在台虎钳上夹持工件时,只允许依靠手臂的力量来扳动手柄,绝不允许用锤子敲击手柄或用管子接长手柄夹紧,以免损坏台虎钳。

(3)在台虎钳上进行錾削等强力作业时,应使作用力朝向固定钳身。

(4)台虎钳的砧座上可用手锤轻击作业,但不能在活动钳身上进行敲击作业。

(5)丝杠、螺母和其他配合表面应保持清洁,并加油润滑,以使操作省力,防止生锈。

三、砂轮机

砂轮机是用来刃磨刀具、工具的钳工常用设备,也可用来磨工件或材料上的毛刺、锐边等。砂轮机由电动机、砂轮机座、托架和防护罩等部分组成,如图 1-5 所示。

砂轮机启动后,应在砂轮旋转平稳后再进行磨削,若砂轮跳动明显,应及时停机修整。平行砂轮一般用砂

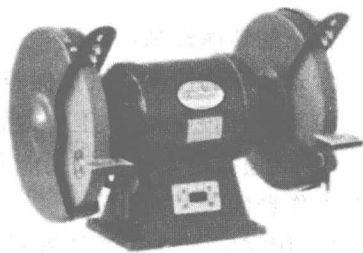


图 1-5 砂轮机

轮修整器在砂轮上来回修整。

砂轮机使用时应严格遵守以下安全操作规程：

- (1)磨削时，人要站在砂轮的侧面。
- (2)砂轮在启动后应等到转速正常后再开始磨削。
- (3)磨削时刀具或工件对砂轮施加的压力不能过大。
- (4)砂轮外圈误差较大时，应及时修整。
- (5)砂轮的旋转方向应正确，使磨屑向下飞离砂轮。
- (6)砂轮机架和砂轮之间的距离应保持在 3 mm 左右，以防止工件磨削时扎入造成事故。

四、台式钻床

台式钻床是一种小型钻床，简称台钻。其结构简单、操作方便，用来钻直径 13 mm 以下的孔，适用于加工小型工件。台钻主轴转速较高，常用皮带传动，由五级带轮变换转速。钻孔后，主轴能在弹簧的作用下自动上升复位。

Z412 型台钻是钳工常用的一种台钻，如图 1-6 所示。电动机 6 通过带轮 3 可使主轴 1 获得五种不同的转速。机头 2 套在立柱 8 上，摇动摇把 4 作上下移动，并可绕立柱中心转动，调整到适当位置后用锁紧手柄 9 锁紧。

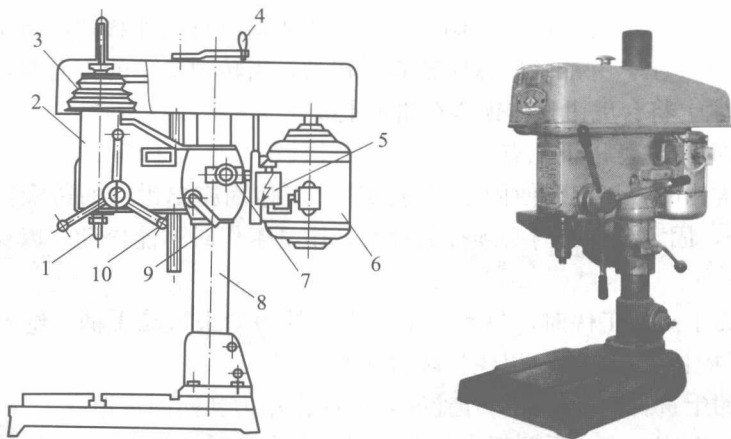


图 1-6 台式钻床

- 1—主轴；2—机头；3—带轮；4—摇把；5—接线电源；6—电动机；
7—螺钉；8—立柱；9—锁紧手柄；10—进给手柄

台钻的转速较高，因此，一般不宜在台钻上进行镗孔、铰孔和攻螺纹等加工。

台式钻床的使用及维护保养注意事项如下：

- (1)在使用过程中，工作台面必须保持清洁。
- (2)钻通孔时必须使钻头能通过工作台面上的让刀孔，或在工件下面垫上垫铁，以免钻坏工作台面。
- (3)用完后须将钻床外露滑动面及工作台面擦净，并对各滑动面及各注油孔加注润滑油。