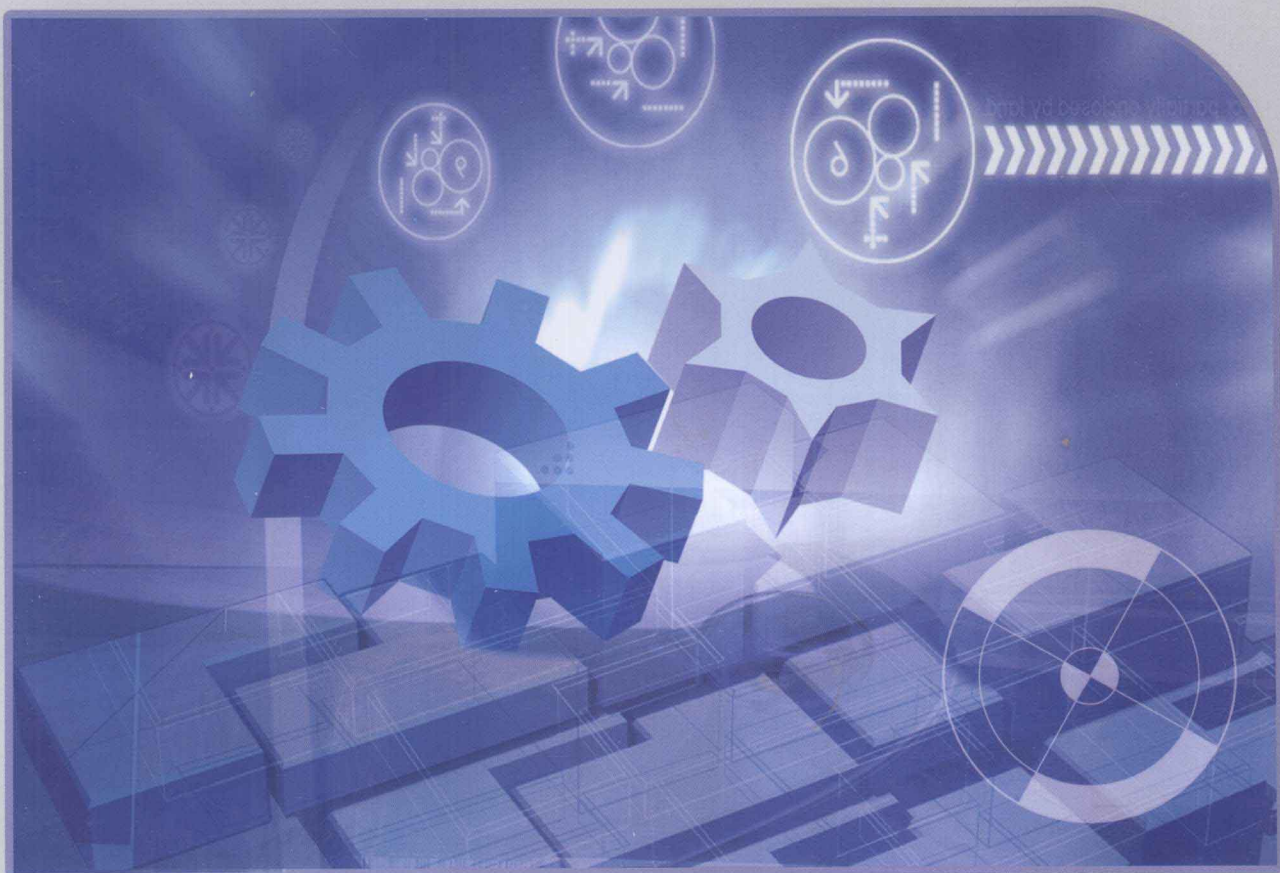




高等院校“十二五”精品课程建设成果



模具零件的手工制作 与检测

MUJU LINGJIAN DE SHOUGONG ZHIZUO YU JIANCE

■ 主编 熊建武 熊昱洲



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

高等院校“十二五”精品课程建设成果

模具零件的手工制作与检测

主 编	熊建武	熊昱洲	
副主编	胡彦辉	易 杰	余 意
	高显宏	谢冬和	
参 编	蔡志强	陈湘舜	巴卫明
	王宏峰	谭彦显	杨 军
	曾霞文	张 宇	张腾达
主 审	叶久新		

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书以通俗易懂的文字和丰富的图表,系统地介绍了钳工安全生产和文明生产制度,通用工装夹具和测量仪器的使用,模具零件的划线、錾削加工、锉削加工、锯削加工、钻削加工、螺纹加工、去毛刺、研磨和抛光、检测等内容,同时还安排了较典型模具零件的手工制作实例,并提供了模具零件手工制作和检测题例供学生实际操作。

本书适合于高等院校机械设计与制造专业和机电一体化专业使用,也可供模具设计与制造专业、数控技术应用等机械制造类相关专业选用,还可供机械设计与制造、模具设计与制造等工程技术人员、模具生产管理人员参考使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

模具零件的手工制作与检测/熊建武,熊昱洲主编. —北京:北京理工大学出版社, 2011. 4

ISBN 978 - 7 - 5640 - 4381 - 0

I. ①模… II. ①熊… ②熊… III. ①模具-零件-制作 ②模具-零件-检测 IV. ①TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 051553 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 天津紫阳印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 19.25

字 数 / 446 千字

版 次 / 2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次印刷

责任编辑 / 张慧峰

印 数 / 1 ~ 1500 册

责任校对 / 陈玉梅

定 价 / 40.00 元

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

本书是根据教育部关于高等教育教学改革的意见、高等教育的特点和机械设计与制造、机电一体化技术的发展以及对高等院校学生的培养要求,在借鉴德国“双元制”教学模式、总结近几年各院校模具设计与制造专业教学改革经验的基础上编写的。

本书以培养学生模具零件手工制作、检测的基本技能为目标,按照基于工作过程导向的原则,在行业企业、同类院校进行调研的基础上,重构课程体系,拟定典型工作任务,重新制定课程标准,按照由简到难的顺序,让学生在学习模具零件的手工制作、检测等专业基础知识的同时进行实际动手制作和检测,具备初步简单模具零件制作、检测等技能,以充分调动学生的学习积极性,使学生学有所成。

本书以通俗易懂的文字和丰富的图表,系统地介绍了钳工安全生产和文明生产制度,通用工装夹具和测量仪器的使用,模具零件的划线、錾削、锯削、钻削、螺纹加工、去毛刺、研磨和抛光、检测等内容,同时还安排了较典型模具零件的手工制作实例,并提供了模具零件手工制作和检测题例供学生实际操作。

本书由熊建武(湖南省模具设计与制造学会副理事长,湖南省职业技能鉴定专家委员会钳工专业委员会委员)、中国科学技术大学工程科学学院熊昱洲任主编,胡彦辉、易杰、余意、高显宏、谢冬和任副主编,蔡志强、陈湘舜、巴卫明、王宏峰、谭彦显、杨军、曾霞文、张宇、张腾达参编。熊建武负责全书的统稿和修改。湖南省机械工程学会常务理事、湖南省模具设计与制造学会理事长、湖南大学叶久新教授任主审。尹韶辉(日本宇都宫大学博士、湖南大学教授、博士研究生导师、湖南大学国家高效磨削工程技术研究中心微纳制造研究所所长)、汤猷则(湖南省模具设计与制造学会副理事长、湖南师范大学教授)、贾庆雷(湖南强联铁路机械有限公司高级工程师)、陈国平(湖南省模具设计与制造学会秘书长、湖南维德科技发展有限公司总经理)对本书提出了许多宝贵意见和建议。

本书编写和出版过程中,得到了相关领导、湖南省模具设计与制造学会和湖南省职业技能鉴定专家委员会钳工专业委员会各位专家委员的大力支持和帮助,特在此表示感谢。

本书适合于高等院校机械设计与制造专业和机电一体化专业使用,也可供模具设计与制造专业、数控技术应用等机械制造类相关专业选用,还可供机械设计与制造、模具设计与制造等工程技术人员、模具生产管理人员参考。

由于时间仓促和编者水平有限,书中错误和缺点在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

项目一 钳工安全生产和文明生产制度	(1)
1.1 钳工的工作任务	(1)
1.2 钳工的工作场地	(2)
1.3 模具制造企业的安全生产和文明生产制度	(6)
思考与练习	(6)
项目二 通用工装夹具和测量仪器的使用	(8)
2.1 通用工装夹具的使用	(8)
2.1.1 通用工具及其使用	(8)
2.1.2 通用夹具及其使用	(9)
2.2 测量与计量仪器的类型	(15)
2.2.1 测量与检测	(15)
2.2.2 计量仪器的类型	(16)
2.3 钢直尺、内外卡钳与塞尺及其使用	(16)
2.3.1 钢直尺及其使用	(16)
2.3.2 内外卡钳及其使用	(17)
2.3.3 塞尺及其使用	(21)
2.4 量块及其使用	(22)
2.4.1 量块的类型	(22)
2.4.2 量块的等和级	(23)
2.4.3 量块的选用和使用	(25)
2.5 游标类量具及其使用	(26)
2.5.1 游标类量具的种类与结构	(26)
2.5.2 游标卡尺的刻线原理和读数方法	(28)
2.5.3 使用游标卡尺的注意事项	(29)
2.6 千分尺类量具及其使用	(30)
2.6.1 千分尺类量具的读数原理	(30)
2.6.2 外径千分尺的结构与使用	(31)
2.6.3 内径千分尺的结构与使用	(32)
2.6.4 深度千分尺的结构与使用	(33)
2.6.5 杠杆千分尺的结构与使用	(34)
2.7 机械测量仪器及其使用	(35)
2.7.1 百分表的结构与使用	(35)
2.7.2 内径百分表的结构与使用	(37)

2.7.3 杠杆百分表的结构与使用	(37)
2.7.4 其他机械测量仪器简介	(38)
2.8 角度量具及其使用	(40)
2.8.1 万能角度尺	(40)
2.8.2 正弦规	(40)
2.8.3 水平仪	(41)
2.9 其他测量仪器简介	(43)
2.9.1 立式光学计	(43)
2.9.2 万能测长仪	(45)
2.9.3 表面粗糙度测量仪	(46)
2.9.4 万能工具显微镜	(48)
2.10 测量新技术与新型测量仪器简介	(49)
2.10.1 光栅测量技术	(49)
2.10.2 激光测量技术	(50)
2.10.3 坐标测量技术与三坐标测量机	(51)
思考与练习	(53)
项目三 模具零件的划线	(57)
3.1 用钢直尺划线	(57)
3.2 用90°角尺划线	(58)
3.3 用划规划圆弧线和平行线	(59)
3.4 用划线盘划平行线	(60)
3.5 轴类模具零件上划圆心线	(60)
3.6 用方箱划水平线和垂直线	(61)
3.7 圆弧与两直线相切的划法	(61)
3.8 圆周三等分、五等分与六等分的划法	(62)
3.9 划线后冲眼的方法和要求	(66)
3.10 平面划线的基准选择	(67)
3.11 划线时的找正和借料	(69)
3.12 平面划线实例	(70)
思考与练习	(72)
项目四 模具零件的铣削加工	(74)
4.1 铣削工具及其使用方法	(74)
4.1.1 铣削的主要工具	(74)
4.1.2 铣削姿势	(77)
4.2 铣子的热处理和刃磨	(79)
4.3 模具零件的铣削	(80)
4.4 铣削加工的安全注意事项	(84)
思考与练习	(84)
项目五 模具零件的锯削加工	(86)
5.1 锯削工具及其使用方法	(86)

5.2 模具零件毛坯的锯削	(90)
5.3 锯条断裂、锯齿崩裂、锯条过早磨损的原因	(93)
5.4 锯缝歪斜的原因	(93)
5.5 锯削的安全注意事项	(93)
思考与练习	(94)
项目六 模具零件的锉削加工	(95)
6.1 锉削工具及其使用方法	(95)
6.2 锉削方法	(101)
6.3 模具零件的锉削加工	(103)
6.4 锉削的注意事项	(108)
思考与练习	(108)
项目七 模具零件的钻削加工	(109)
7.1 钻削加工基础	(109)
7.2 钻削加工工具	(117)
7.3 钻削加工方法	(130)
7.4 模具零件的钻削加工	(136)
思考与练习	(140)
项目八 螺纹的加工	(141)
8.1 螺纹加工基础	(141)
8.2 螺纹加工工具及其使用方法	(143)
8.3 螺纹加工方法	(148)
8.4 模板上螺纹的加工	(156)
思考与练习	(158)
项目九 模具零件的研磨、抛光和去毛刺	(159)
9.1 模具零件的研磨加工	(159)
9.2 模具零件的抛光加工	(168)
9.3 去毛刺	(174)
思考与练习	(177)
项目十 模具零件的检测	(178)
10.1 常用典型零件尺寸的检测	(178)
10.1.1 残缺圆柱面的检测	(178)
10.1.2 角度的检测	(180)
10.1.3 圆锥的检测	(185)
10.1.4 箱体的检测	(188)
10.2 模具零件几何公差检测	(191)
10.2.1 直线度误差的检测	(191)
10.2.2 平面度误差的检测	(195)
10.2.3 圆度误差的检测	(196)
10.2.4 圆柱度误差的检测	(200)

10.2.5	线轮廓度误差的检测	(201)
10.2.6	面轮廓度误差的检测	(204)
10.2.7	平行度误差的检测	(205)
10.2.8	垂直度误差的检测	(208)
10.2.9	倾斜度误差的检测	(211)
10.2.10	同轴度误差的检测	(214)
10.2.11	对称度误差的检测	(217)
10.2.12	位置度误差的检测	(222)
10.2.13	圆跳动误差的检测	(231)
10.2.14	全跳动误差的检测	(237)
10.3	表面粗糙度轮廓幅度参数的测量	(240)
10.3.1	表面粗糙度轮廓及评定参数	(240)
10.3.2	用比较法测量表面粗糙度	(245)
10.3.3	用针描法测量表面粗糙度	(247)
10.3.4	用光切法测量表面粗糙度	(248)
10.3.5	用显微干涉法测量表面粗糙度	(248)
10.3.6	用表面粗糙度检查仪测量表面粗糙度	(248)
	思考与练习	(251)
项目十一	机械零件的手工制作实例	(254)
11.1	模具零件手工制作实训的基本要求	(254)
11.2	模具零件手工制作实例	(255)
11.2.1	四拼块配合件的制作	(255)
11.2.2	蝶形配合件的制作	(260)
11.2.3	十字块配合件制作	(265)
11.2.4	六方体镶嵌配合件的制作	(272)
项目十二	模具零件的手工制作与检测题例	(279)
12.1	角度凸台镶配	(279)
12.2	T字角度镶配	(280)
12.3	凸凹件暗配	(282)
12.4	圆弧梯形镶配	(283)
12.5	皮带轮样板	(284)
12.6	锥度样板副	(286)
12.7	角度量块	(286)
12.8	燕尾圆弧配合件	(287)
12.9	组合内四方配合件	(288)
12.10	六方定位组合件	(291)
12.11	接头的测量	(293)
	参考文献	(295)

项目一 钳工安全生产和文明生产制度

项目内容:

- 钳工安全生产和文明生产制度。

学习目标:

- 了解并遵守学校实习实训管理制度、企业安全生产和文明生产制度。

主要知识点与技能:

- 钳工的工作任务及其在机械设计制造和使用中的地位 and 作用。
- 钳工的工作场地。
- 机械制造企业的安全生产和文明生产制度。

1.1 钳工的工作任务

钳工通常分为机修钳工、装配钳工和工具钳工。根据国家职业技能鉴定标准,钳工分为五级即初级工、中级工、高级工、技师、高级技师。

机修钳工的主要工作就是使用工具、量具、刃具及辅助设备,对各类设备进行安装、调试和维修。装配钳工的主要工作就是使用工具、量具、刃具及辅助设备,操作机械设备、仪器仪表,对各类机械设备零件、部件或成品进行组合装配与调试。工具钳工的主要工作就是工具、夹具、模具制造、修理、维护以及更新,也包括各种夹具、钻具、量具的制作与维护。

钳工大多是在钳工台上以手工工具为主对工件进行加工的工种,机械零件的手工制作是工具钳工的基本工作。手工制作的特点是技艺性强,加工质量好坏主要取决于手工制作者技能水平的高低。凡是不太适宜采用机械设备加工方法或难以进行机械设备加工的场合,通常由钳工来完成,尤其是工装、夹具、检具、模具以及机械产品的装配、调试、安装、维修等更需要钳工操作。

钳工首先应具备各项基本操作技能,如划线、錾削、锉削、锯削、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、矫正、弯曲、铆接、刮削、研磨、抛光、测量以及简单的热处理,还应掌握机械零件的手工制作方法,以及工装、夹具、检具、模具的修理和调试的技能。模具钳工应掌握所加工模具的结构与构造,模具零部件加工工艺和装配工艺流程,模具材料及其性能,模具的标准化等相关知识。

钳工属于高技能工种,除高中阶段的基础知识以外,还要求机械制图、识图的相关知识,应具有机械设计与制造方面的专业知识。钳工对技能要求较高,强调动手能力,除了有关模具、夹具、工具、量具等知识与技能以外,还要求有操作各种机床的能力,比如车床

(Lathe)、钻床 (Drill Machine)、铣床 (Mill Machine)、磨床 (Grinder)，以及手工工具等。

国家职业标准中暂时没有模具钳工，但是，业内人士均习惯称呼从事模具装配、安装、调试、维护、修理等工作的人员为模具钳工，模具钳工属于工具钳工范畴。由于模具制造的多样性、复杂性和广泛的适用性，模具工业被称之为“帝王工业”、“贵族工业”。在设计、制造模具的过程中，模具钳工既要用脑、又要动手，工作性质相对轻松、灵活，待遇较高，成为“蓝领”中的佼佼者。另外一个原因是模具制造的高成本和昂贵的价格，通常一套普通模具加工费用也要以万元为单位，几十万乃至上百万元的模具也并不罕见。

模具是现代工业的重要工艺装备，模具的用途广泛，种类繁多，制造方法也多种多样。模具钳工是模具制造的基础，模具钳工在模具加工中应用广泛，充分发挥模具钳工在模具加工体系中的重要作用，对提高模具生产率，缩短模具的制造周期，降低模具制造成本，都具有十分重要的意义。

1.2 钳工的工作场地

钳工工作场地、实习场地，一般分为钳工工位区、台钻区、划线区和刀具刃磨区等区域。各区域由白线或黄线分隔而成，区域之间留有安全通道，钳工工作场地、实习场地的平面图布置，如图 1-1 所示。

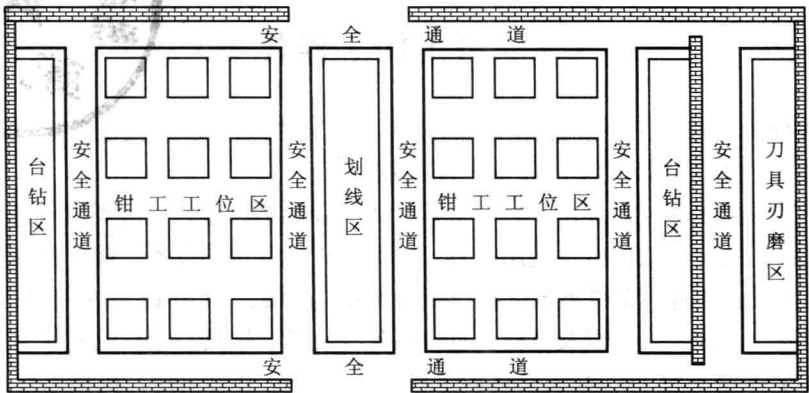


图 1-1 钳工工作场地、实习场地的平面图

钳工在制作机械零件、安装和调试工装、夹具、检具、模具等各项操作中，都需要一定的场地和借助机床设备或手动工具等来完成。钳工的工作场地是一人或多人工作的固定地点，在工作场地常用的设备有钳工工作台、划线平板、台虎钳、砂轮机、钻床等。

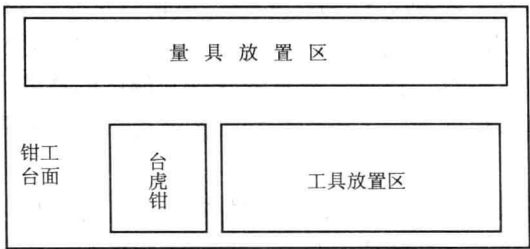


图 1-2 工量具摆放位置示意图

在工作场地常用的设备有钳工工作台、划线平板、台虎钳、砂轮机、钻床等。

钳工工具一般都放置在台虎钳的右侧，量具则放置在台虎钳的正前方，如图 1-2 所示。工、量具不得混放；摆放时，工具均平行摆放，并留有一定间隙，工具的柄部均不得超出钳工台面，以免被碰落砸伤。

人员或损坏工具。工作时,量具均平放在量具盒上,量具数量较多时,可放在台虎钳的左侧。

1. 钳工工作台

钳工工作台简称钳台,如图1-3所示,上面装有台虎钳,抽屉用来存放钳工常用的工、夹、量具等。钳台是钳工工作的主要设备,采用木料或钢材制成,高度约800~900 mm,长度和宽度根据场地和工作情况而定。

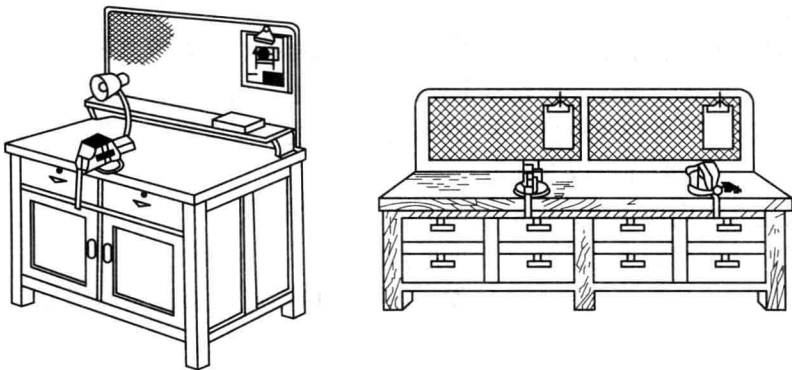


图1-3 钳工工作台

2. 台虎钳

台虎钳安装在钳台上,用来夹持工件,分固定式和回转式两种,如图1-4所示。其规格以钳口的宽度表示,有100 mm (4 in)、125 mm (5 in) 和150 mm (6 in) 等。

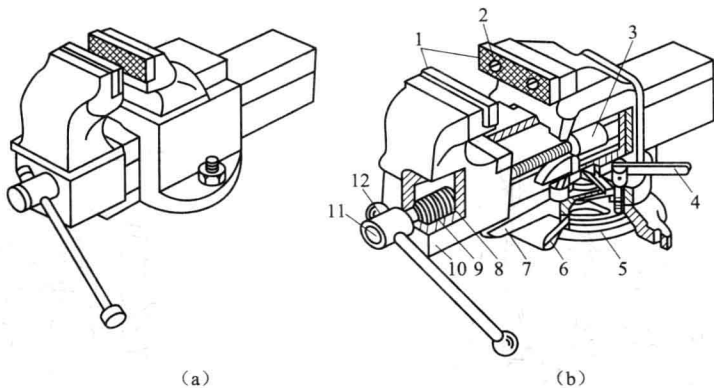


图1-4 台虎钳

(a) 固定式; (b) 回转式

1—钳口; 2—螺钉; 3—螺母; 4—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—丝杠

台虎钳的安装使用方法如下:

① 台虎钳安装在钳台上时,必须使固定钳身的钳口工作面处于钳台边缘之外,以保证夹持长条形工件时,工件的下端不受钳台边缘的阻碍。

② 台虎钳必须牢固地固定在钳台上,两个夹紧螺钉必须扳紧,操作时保证钳身没有松动现象,否则容易损坏台虎钳,影响工作质量。

③ 夹紧工件时只允许依靠手的力量来扳动手柄,不能用手锤敲击手柄或随意套上长管

子来扳手柄,以免丝杠、螺母或钳身损坏。

④ 在进行强力作业时,应尽量使力量朝向固定钳身,否则将额外增加丝杠和螺母的受力,造成螺纹的损坏。

⑤ 不要在活动钳身的光滑平面上进行敲击,以免降低它与固定钳身的配合性能。

⑥ 丝杠、螺母和其他活动表面上都要经常加油并保持清洁,以利于润滑和防止生锈。

3. 砂轮机

砂轮机主要用来刃磨锉子、钻头、刮刀等刀具或样冲、划针等其他工具,也可以用于磨去工件或材料上的毛刺、锐边。砂轮机主要由砂轮、电动机和机座组成,如图1-5所示。

砂轮质地较脆,而且转速较高,使用砂轮机时应遵守安全操作规程,严防产生砂轮碎裂和人身伤亡事故,一般应注意以下几点:

① 砂轮的旋转方向应正确,使磨屑向下方飞离砂轮。

② 启动后,待砂轮转速达到正常后再进行磨削。

③ 磨削时要防止刀具或工件对砂轮发生剧烈的撞击或施加过大的压力。砂轮表面跳动严重时,应及时用修整器修整砂轮。

④ 砂轮机的搁架与砂轮间的距离,一般应保持在3 mm以内,否则容易造成磨削件被轧入的事故。

⑤ 操作者尽量不要站立在砂轮的对面,而应站在砂轮的侧面或斜侧位置。

⑥ 禁止戴手套磨削,磨削时应戴防护镜。

4. 钻床

1) 台式钻床

台式钻床简称台钻,是一种小型钻床,一般安装在工作台上或铸铁方箱上,其结构如图1-6所示。

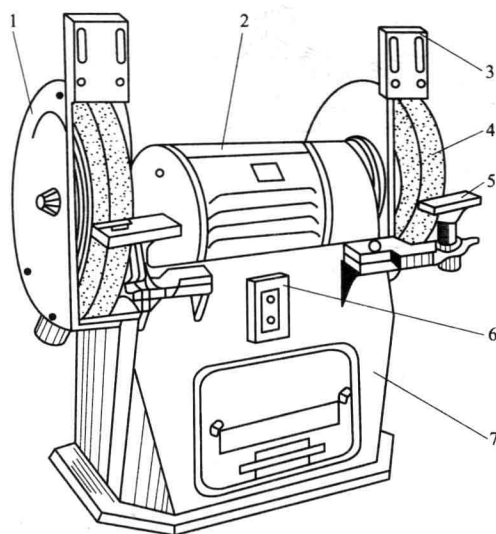


图1-5 砂轮机

1—防护罩;2—电动机;3—挡板;4—砂轮;
5—搁架;6—开关;7—机座

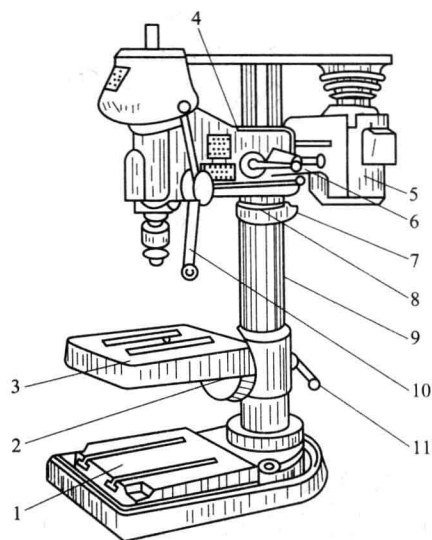


图1-6 台式钻床

1—底座;2—螺;3—工作台;4—机床本体;
5—电动机;6—锁紧手柄;7—螺钉;8—保险环;
9—立柱;10—进给手柄

台钻用来钻直径 13 mm 以下的孔, 钻床的规格是指钻孔的最大直径, 常用的有 6 mm 和 12 mm 等几种规格。由于台钻的最低转速较高 (一般不低于 400 r/min), 不适于铰孔、铰孔。常见的台钻型号为 Z5032。使用台钻时应注意以下几点:

- ① 严禁戴手套操作钻床, 女性操作者需戴工作帽。
- ② 使用台钻过程中, 工作台面必须保持清洁。
- ③ 钻通孔时必须使钻头能通过工作台面上的让刀孔, 或在工件下垫上垫铁, 以免钻坏工作台面。
- ④ 钻孔时, 要将工件固定牢固, 以免加工时刀具旋转将工件甩出。
- ⑤ 使用完台钻后, 必须将其外露滑动面及工作台面擦净, 并对各滑动面及注油孔加注润滑油。
- ⑥ 铁屑要用毛刷清理。

2) 立式钻床

立式钻床简称立钻, 一般用来钻、扩、铰、铰中小型工件上的孔, 最大钻孔直径规格有 25 mm、35 mm、40 mm 和 50 mm 等几种。立钻的结构如图 1-7 所示, 主要由主轴、变速箱、进给箱、工作台、立柱、底座等组成。

使用立钻时应注意以下几点:

- ① 使用立钻前必须先空转试车, 待机床各机构能正常工作时方可操作。
- ② 工作中不采用机动进给时, 必须将三星手柄端盖向里推, 断开机动进给传动。
- ③ 变换主轴转速或机动进给量时, 必须在停车后进行。
- ④ 经常检查润滑系统的供油情况。

3) 摇臂钻床

摇臂钻床用于大型工件及多孔工件的钻孔, 需通过移 (转) 动钻轴对准工件上孔的中心来钻孔, 其结构如图 1-8 所示。摇臂钻床主要由主轴、主轴变速箱、立柱、摇臂、工作台

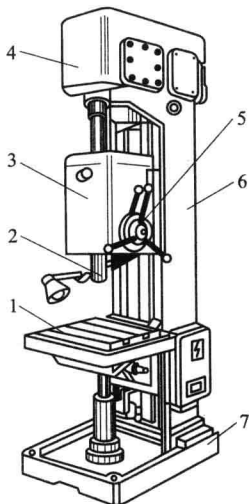


图 1-7 立式钻床

1—工作台；2—主轴；3—进给箱；4—变速箱；
5—操纵手柄；6—立柱；7—底座

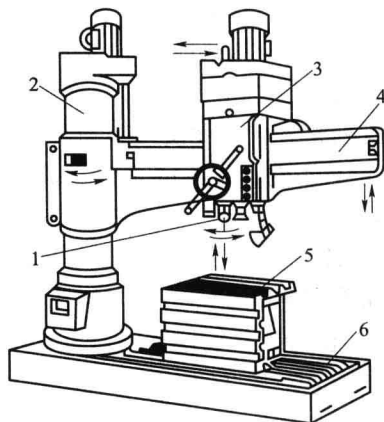


图 1-8 摇臂钻床

1—主轴；2—立柱；3—主轴变速箱；
4—摇臂；5—工作台；6—底座

和底座组成,主轴变速箱能沿摇臂左右移动,摇臂又能回转 360°,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,这样主轴位置不会变动,刀具也不易振动。大型工件可直接固定在底座上加工,中型工件可放在工作台上加工。摇臂钻床可用于钻孔、扩孔、铰平面和沉孔、铰孔、镗孔、攻螺纹、环切大圆孔等。

1.3 模具制造企业的安全生产和文明生产制度

安全生产是人命关天的大事。文明生产是现代工业文明的重要体现。与钳工有关的安全生产和文明生产规范和制度主要有:

(1) 钳工工作台要放在便于工作和光线适宜的场地,台钻和砂轮机应放在场地一角,确保安全。

(2) 不得擅自使用不熟悉的设备和工具。使用手提式风动工具时,接头要牢靠,风动砂轮应有完整的罩壳装置。

(3) 使用砂轮机时,要戴好防护眼镜。

(4) 钳台上要有防护网。清除切屑要用毛刷,不要直接用手清除或用嘴吹。

(5) 毛坯和加工零件应在规定位置摆放整齐,便于取放,避免刮伤零件已加工表面。

(6) 使用手提式电动工具时,插头必须完好,外壳接地,绝缘可靠。调换砂轮和钻头时,必须切断电源。发生故障应及时上报,维修前要停止使用。

(7) 禁止使用无柄的刮刀或锉刀、滑口或烂牙的板牙等有缺陷的工具。

(8) 錾削、磨削、装弹簧时,不许对准他人,锤击时要注意不要伤及他人。

(9) 对于大型和异型工件的支撑和装夹要注意其重心位置,以免坠落或颠覆伤人。

(10) 禁止在行车吊起的工件下进行操作或停留。

(11) 严禁使用 36 V 以上电压电源的手提式移动照明灯具。

(12) 在生产现场就地检修夹具、模具,必须先断电。

(13) 工具、量具应按下列要求摆放:

① 为取用方便,右手取用的工具、量具放在右手边,左手取用的工具、量具放在左手边,且排列整齐,不能使其伸到钳台以外。

② 量具不能与工具或工件混放在一起,应放在量具盒内或专用板架上。精密的工具、量具要轻拿轻放。

③ 工具、量具用后不应随意堆放,以免精度受损和取用不便。工具、量具用后要定期维护、保养和精度检验。

(14) 保持工作场地整洁。工作结束后,对所用过的设备都应按要求进行清理、润滑,清扫工作场地,并将切屑及污物运送到指定地点。

思考与练习

1. 简述模具钳工的工作任务。

2. 使用台虎钳时，有哪些注意事项？
3. 使用砂轮机时，有哪些注意事项？
4. 使用台钻时，有哪些注意事项？
5. 钳工工具的摆放，有哪些注意事项？

项目二 通用工装夹具和测量仪器的使用

项目内容:

- 了解通用工装夹具及其使用。
- 了解常用测量仪器及其使用。

学习目标:

- 能使用通用工装夹具和测量仪器。

主要知识点与技能:

- 通用工装夹具的使用。
- 测量与测量仪器的类型。
- 钢直尺、内外卡钳与塞尺及其使用。
- 量块及其使用。
- 游标类量具及其使用。
- 千分尺类量具及其使用。
- 机械测量仪器及其使用。
- 角度量具及其使用。
- 其他测量仪器（立式光学计、万能测长仪、表面粗糙度测量仪、万能工具显微镜）及其使用。
- 测量新技术与新型测量仪器。

2.1 通用工装夹具的使用

2.1.1 通用工具及其使用

在各种机械中使用的通用工具较多，这里主要介绍用于紧固工装、模具、夹具、刀具和零件的螺纹拧紧工具及其使用方法。

1. 扳手

扳手的类型有多种，如图 2-1 所示。图 2-1 (a) 为活扳手，用于拧紧或松开多种规格的六角头或方头螺栓、螺钉和螺母；图 2-1 (b) 为双头标准扳手，用于拧紧或松开具有两种规格尺寸的六角头及方头螺栓、螺钉和螺母；图 2-1 (c) 为钩形扳手，专用来装拆各种圆螺母；图 2-1 (d) 为梅花扳手，用于拧紧或松开六角头螺栓、螺钉和螺母，特别适于工作空间狭窄的地方；图 2-1 (e) 为套筒扳手，除具有一般扳手的功用外，特别适于各种

特殊位置和维修空间狭窄的地方；图 2-1 (f) 为内六角扳手，专用来装拆各种内六角头螺钉。

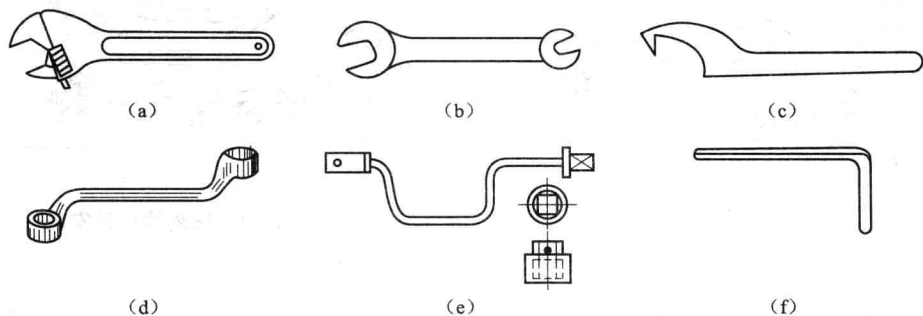


图 2-1 各式扳手

(a) 活扳手；(b) 双头标准扳手；(c) 钩形扳手；(d) 梅花扳手；(e) 套筒扳手；(f) 内六角扳手

使用扳手拧紧螺母时，应选用适当的扳手，拧小螺钉切勿用大扳手，以免损坏螺纹。此外，应尽量选用标准扳手或梅花扳手，这类扳手的长度是根据对应规格螺钉所需的拧紧力矩而设计的，拧紧程度也比较适中。

操作时，不允许用管子接长扳手来旋紧螺钉。如发生扳手脱出情况，应注意检测扳手是否碰到机器。

2. 旋具

旋具又称起子。旋具有一字旋具、十字旋具等，如图 2-2 所示。一字旋具 [图 2-2 (a)] 用于拧紧或松开头部带一字形沟槽的螺钉；十字旋具 [图 2-2 (b)] 用于拧紧或松开头部带十字槽的螺钉。



图 2-2 各式旋具

(a) 一字旋具；(b) 十字旋具

使用旋具要适当。对十字形槽螺钉不要用一字旋具，否则不仅拧不紧，甚至损坏螺钉槽。一字形槽的螺钉要用刀口宽度略小于槽长的一字旋具，刀口宽度太小，不仅拧不紧螺钉，甚至损坏螺钉槽。

2.1.2 通用夹具及其使用

在机械加工过程中，常用的夹具有机床用平口虎钳（简称平口钳）、压板螺栓、三爪自定心卡盘、顶尖、心轴和分度头等。

1. 平口钳

平口钳结构如图 2-3 所示，以不同的钳口宽度来表示其规格，可安装在铣、刨、磨、钻等加工机械的工作台上，适于装夹形状规则的小型工件。使用时先把平口钳固定在工作台上，将钳口找正，然后再安装工件。安装工件时，常用的划线找正方法，如图 2-4 所示。