



GAOZHI GAOZHUAN JIXIE
XILIE JIAOCAI

高职高专机械系列教材

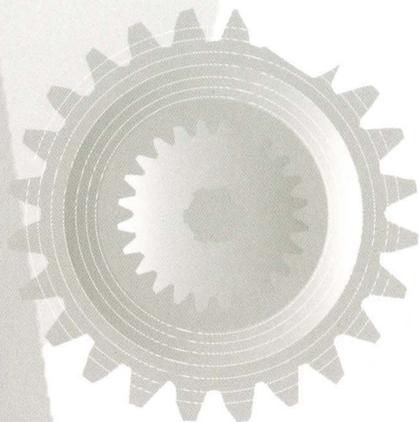
JIXIE

钳工工艺学

Qiangong Gongyixue

◎ 主 编 周宇明 陈运胜

◎ 副主编 张 双



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

钳工工艺学

主 编 周宇明 陈运胜
副主编 张 双

重庆大学出版社

内容提要

本书共4个模块,主要包括钳工基础知识、钳工常用加工方法、装配基础知识及模具装配工艺。本书参照国家钳工职业标准,并根据职业特点和钳工知识点设置了相关实训课题,以切实培养学生钳工技能。

本书内容实用,通俗易懂,图文并茂,知识面较宽,起点较低,可作为全国高等职业技术学院五年制、三年制机械、模具类相关专业教材,供各类高职院校、高级技校相关专业使用,也可作为相关技术人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

钳工工艺学/周宇明,陈运胜主编. —重庆:重庆大学出版社,2016.8

高职高专机械系列教材

ISBN 978-7-5624-9801-8

I. ①钳… II. ①周…②陈… III. ①钳工—高等职业教育—教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第115107号

钳工工艺学

主 编 周宇明 陈运胜

副主编 张 双

策划编辑:周 立

责任编辑:李定群 版式设计:周 立

责任校对:秦巴达 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆市远大印务有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:16.25 字数:375千

2016年8月第1版 2016年8月第1次印刷

印数:1—2 000

ISBN 978-7-5624-9801-8 定价:36.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

为了贯彻落实“国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定”,大力推进高等职业技术教育经济结构调整,实现专业与产业对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、学历证书与职业资格证书对接、职业教育与终身学习对接。在充分调研和企业实践的基础上,编写了本教材。

本书参照国家钳工职业标准,以理论够用为原则,突出专业知识的实用性、实践性、综合性和先进性。全书按照模块设计,共分4个模块,包括钳工基础知识、钳工常用加工方法、装配基础知识及模具装配工艺。其中,模块2钳工常用加工方法为本书重点内容,包括划线、锯削、锉削、錾削、孔加工、螺纹加工、矫正与弯曲、刮削以及研磨共9个项目。本书还根据职业特点和钳工知识点设置了相关实训课题,以切实培养学生钳工技能。

本书可作为高等职业院校、高等工程专科学校和成人教育学院装备制造类相关专业的教科书或参考书,也可作为相关制造业企业职工的参考资料和培训教材。

本书由辽宁机电职业技术学院周宇明编写模块1和模块2的项目2.1—项目2.6,广州华立科技职业学院陈运胜编写模块2的项目2.7—项目2.9以及模块3,辽宁机电职业技术学院张双编写模块4。全书由周宇明、陈运胜任主编,张双任副主编,沈阳职业技术学院赵世友教授主审。

本书在编写过程中得到了编者所在院校和各兄弟院校的大力支持和帮助,辽宁曙光汽车集团、丹东黄海模具制造有限责任公司等企业有关技术人员参与编写并提出了许多宝贵意见,在此一并致以衷心感谢。

由于编者水平有限,疏漏和不妥之处在所难免,敬请各位读者批评指正。

编者
2016年3月

目 录

模块 1 钳工基础知识	1
项目 1.1 钳工入门	1
项目 1.2 钳工常用设备	3
项目 1.3 钳工常用量具	10
项目 1.4 钳工常用工具	20
模块 2 钳工常用加工方法	24
项目 2.1 划线	24
项目 2.2 锯削	41
项目 2.3 锉削	47
项目 2.4 錾削	65
项目 2.5 孔加工	80
项目 2.6 螺纹加工	114
项目 2.7 矫正与弯曲	130
项目 2.8 刮削	141
项目 2.9 研磨	155
模块 3 装配基础知识	166
项目 3.1 装配工艺概述	166
项目 3.2 装配时零件的清理和清洗	169
项目 3.3 螺纹联接件的装配方法	171
项目 3.4 销联接的装配	179
项目 3.5 键联接的装配	180
项目 3.6 带及链传动	186
项目 3.7 轴承的装配	194
项目 3.8 蜗杆传动机构的装配	204
项目 3.9 齿轮传动机构的装配	207

模块 4 模具装配工艺	214
项目 4.1 模具装配概述	214
项目 4.2 装配尺寸链	215
项目 4.3 冲裁模的装配	218
项目 4.4 弯曲模和拉深模的装配	225
项目 4.5 塑料模的装配	226
习题集	238
参考文献	254

模块 I

钳工基础知识

项目 1.1 钳工入门

1.1.1 钳工职业能力的培养

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。钳工作业主要包括划线、锉削、錾削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、刮削、研磨、矫正、弯曲及铆接等。

钳工操作是机械制造业中最古老的加工技术。各种金属切削机床的发展和普及,虽然逐步使大部分钳工作业实现了机械化和自动化,但在机械制造过程中钳工操作仍是广泛应用的基本技术。其原因:一是划线、刮削、研磨机械装配等钳工作业,至今尚无适当的机械化设备可以全部代替;二是某些精密的样板、模具、量具及配合表面(如特殊导轨面和特殊轴瓦等),仍需要依靠工人的手艺做精密加工;三是在单件、小批量生产、修配工作或缺乏设备的条件下,采用钳工制造某些零件仍是一种经济适用的方法。

钳工技能不是简单的经验积累,钳工的工作对象不限于一般的重复性工作。钳工技能的本质在于人体器官能力的适当延伸,包括体力的直接延伸和脑力的恰当延伸。钳工能力体现在能够合理地运用现有的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,能够实施新的手工作业或对现行手工作业进行优化,以提高工效和作业质量。因此,钳工的劳动不是简单的手工劳动,钳工的能力不乏创造意义。对于从事或准备从事钳工职业的人员,应具备最基本的职业能力,并经过培训学习和职业技能鉴定考核获得职业资格。

1.1.2 钳工的分类和操作内容

(1) 钳工工种分类

随着机械工业的发展,钳工的工作范围越来越广泛,需要的技术理论知识和操作技能也

越来越复杂,专业分工也越来越细,总体上分为钳工(普通钳工)、装配钳工、安装钳工、修理钳工、工具钳工,同时还衍生出专业性较强的划线工、钻工、模具工等工种。如按工作内容性质,可分为以下4种:

①钳工(也称普通钳工)。使用钳工手工工具和设备(钻床)对零件进行加工、修整、装配等,工作范围较广。

②装配钳工。主要从事机器部件装配或将各个部件总装配,并进行试车、调整、检验等工作。

③修理钳工。主要从事保证生产设备的正常运行工作,其中包括对设备的安装、排故、维修以及恢复生产设备各项功能和精度等工作。

④工具钳工。使用钳工工具及设备,制造刀具、量具、辅具、验具、模具等专用工艺装备。

(2) 钳工操作的主要内容

钳工经常在钳台或一些大型平台上来完成零件加工和装配任务。其基本工作内容如下:

①零件加工。对毛坯或精密零件的划线加工、钻孔、攻螺纹或不能在机械上完成的加工,如特种样板制作及零件配作、刮削、研磨等。

②装配工作。根据技术要求将机器中的零件进行联接、配作、装配成部件,以及通过安装、调整、检验和试车等工作使其成为合格的产品。

③设备的维护保养和修理。机械设备在使用过程中经常需要进行维修保养工作,对经常处于磨损的机件进行恢复精度的修理,或在生产中出现的设备故障进行排故修理,保证设备的正常运行等工作。

④工具、工艺装备的制造和修理。机器制造过程需要的专用工具、夹具、模具及生产过程所需要的专用设备制造等。

⑤生产设备的安装、调试、验收等工作。

1.1.3 钳工安全操作要求

钳工从业人员对安全操作要求的领会与掌握是其职业素质评价的重要方面。

(1) 钳工安全操作要求

①工作场地要保持整齐清洁,搞好环境卫生。使用的工具,加工的零件、毛坯和原材料的放置要整齐稳当、有顺序,不准堆放在作业车间的通道上。要及时清除过道上和操作点的油污、积水和其他液体,以防滑倒伤人。

②钳工在操作时,若从后面靠近操作者,要注意操作者的动作,必要时要打招呼。钳台对面同时有人操作时,中间虽有安全网,也要随时注意互相照应,以防止意外。

③不准私自使用不熟悉的机器和工具。对于已经很熟悉的机器和工具,也要经设备专职负责人同意才能使用。使用机器和工具前要检查,发现损坏或有其他故障时,要停止使用。

④工作前,必须按规定穿戴好防护用具,如防护眼镜等。发现防护用具失效,应立即补修或更换。

⑤钳工工作中会产生很多切屑,清除切屑时要用刷子,不可用手直接清除,更不准用嘴吹,以免割伤手指或损伤眼睛。

⑥使用电器设备时,必须严格遵守操作规程,防止触电。如果发现有人触电,不要慌乱,应及时切断电源,进行抢救。

⑦使用钻床及砂轮机时,不允许戴手套,也不许用棉纱包工件,否则容易发生事故。

(2) 电动工具安全操作要求

①使用手提电动工具时,必须握住工具的手柄,不能拉着软线拖动工具,以防因软线擦破而漏电或扎伤皮肤,造成事故。

②电源电压不得超出电动工具铭牌上所规定电压的 $\pm 10\%$,否则会损坏电动工具或影响使用效果。

③新式电动工具采用双重绝缘结构,带有塑料手柄和外壳,因此使用较为安全。但在使用一般电动工具时,应戴绝缘手套,穿胶鞋或站在绝缘板上,以防万一漏电而造成事故。

④电动工具不用时应存放在干燥、清洁和没有腐蚀性气体的环境中。长期搁置不用的电动工具,在使用前必须用 500 V 兆欧表测定绝缘电阻。如绕组与铁芯间绝缘电阻小于 $0.5\text{ M}\Omega$ 时,则必须进行干燥处理,直至绝缘电阻大于 $5\text{ M}\Omega$ 为止。

(3) 设备安全操作要求

钳工作业用到的设备种类繁多,各种设备均有其安全操作要求。钳工在使用自己不熟悉的设备时,应遵循以下安全行为准则:

①不能盲目操作设备,特别是不能盲目启动电源。

②首先注意设备上或设备附近的各类安全警示标志和安全提示说明、操作说明。

③咨询设备安全管理人员,查阅设备操作手册,尤其应注意有关安全的内容。

项目 1.2 钳工常用设备

1.2.1 钳台

钳工工作位置除了机器装配外,大多在钳工工作台上进行零件加工和零部件装配工作,工作台是钳工主要工作位置。

钳工工作台(也称钳台)如图 1.1 所示,由木质材料制成或钢质材料焊接而成。如图 1.1(a)所示为钳台外形。钳台由台虎钳、防护网(防止鏊削飞屑)、测量用小平板及工作灯组成。

按文明生产和操作效能的要求,操作时工量具的安放位置有一定的要求。按使用方便定位,即右手使用的工具放置在台虎钳的右侧,左手使用的工具放置在台虎钳的左侧,放置在搁板或远离手工具,工具间应安放整齐,相互间不能叠放,以免碰损工具或量具。根据安全生产要求,手工具放置在钳台上时不允许露出工作台,以免台虎钳手柄转动、损害工件或造成工伤事故。暂时不用的工具应按如图 1.1(b)所示的方式安放在抽屉内,以防止工具之间互相碰撞磨损,影响使用效能。

钳台的高度一般为 $800\sim 900\text{ mm}$,为了提高鏊削效能、减少体力消耗和疲劳,应根据本人身高选择适合本人高度的钳台。钳台应放置在便于工作和光线适宜的地方,钳台间的间距不

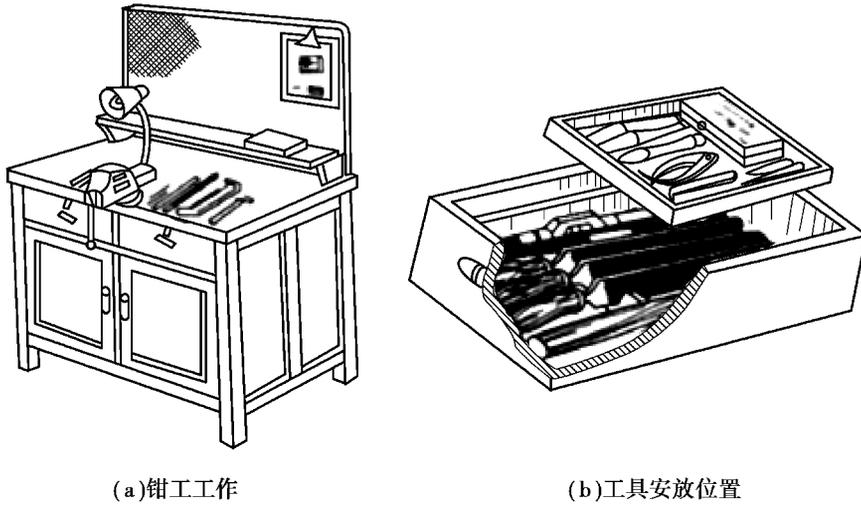


图 1.1 钳工操作工作台

应少于 800 mm,工作场地应经常保持整洁,养成文明生产和安全生产的习惯。

1.2.2 台虎钳

台虎钳是用来夹持工件的通用夹具,其规格以钳口的宽度来表示,常用的有 100 mm (4 in), 125 mm (5 in), 150 mm (6 in) 等。台虎钳有固定式和回转式两种,其结构基本相同,如图 1.2 所示。如图 1.2(a)所示为固定式台虎钳,固定式台虎钳刚性好,能承受较大的冲击载荷;如图 1.2(b)所示为回转式台虎钳,虎钳钳座可沿底座轴线任意回转,便于零件任意角度的加工。

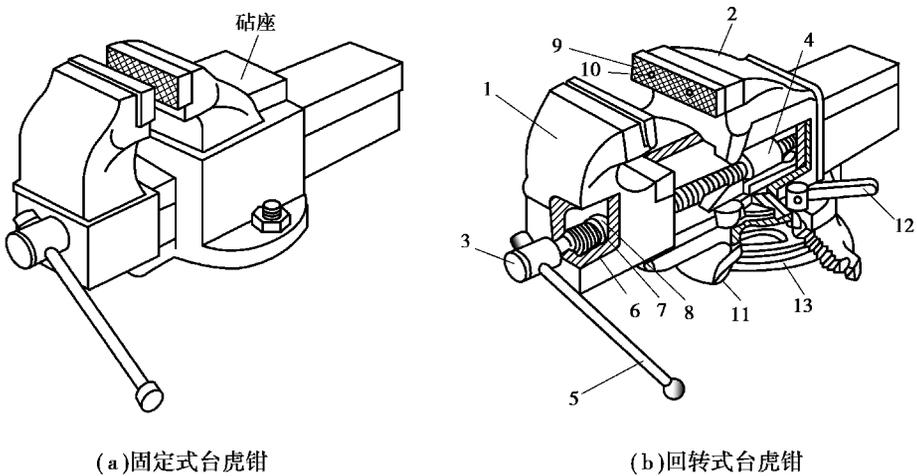


图 1.2 台虎钳

1—活动钳;2—钳座;3—螺杆;4—螺母;5—手柄;6—压簧;7—垫圈;
8—开口销;9—淬硬钳口;10—螺钉;11—底座;12—固定螺栓;13—压盘

台虎钳的正确使用与维护方法如下:

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,以便在夹紧长条工件时,工件的下端不受钳台边缘的阻碍。台虎钳安装在钳台上的高度应恰好与人的手肘相齐,如图 1.3 所示。

②台虎钳必须牢固地固定在钳台上,夹紧螺钉要扳紧,使工作时钳身不致有所松动现象,否则会影响工作。

③夹紧工件时,必须靠手的力量来搬动手柄,不可锤击或随意加套管来搬动手柄,以免对丝杠、螺母或钳身造成破坏。

④强力作业时,应尽量使力量朝向固定钳身,否则将额外增大丝杠和螺母的受力。不要在活动钳身的光滑平面上进行敲击作业,以免降低其与固定钳身的配合性能。

⑤台虎钳各滑动配合表面上要经常加润滑油并保持清洁,以防止生锈。

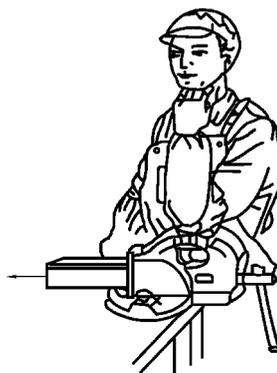


图 1.3 选择钳台高度的方法

1.2.3 钻床及钻床附件

(1) 钻床

钻床是一种常用的孔加工机床。在钻床上可装夹钻头、扩孔钻、铰钻、铰刀、丝锥等刀具,用来进行钻孔、扩孔、铰孔、镗孔以及攻螺纹等工作。因此,钻床是钳工所需要的主要设备。常用的钻床有台钻、立钻和摇臂钻床 3 种。

1) 台钻



图 1.4 台式钻床

台式钻床简称台钻,如图 1.4 所示。它是一种体积小,操作简便,通常安装在专用工作台上使用的小型孔加工机床。台式钻床的结构由机头、立柱、电动机、底座及电气部分组成,钻孔直径一般在 13 mm 以下,最小可加工 0.1 mm 的孔,最大不超过 16 mm,其主轴变速一般通过改变三角带在塔形带轮上的位置来实现,有些台式钻床也采用机械式无级变速机构,小型高速台式钻床的电动机转子直接安装在主轴上。台式钻床主轴一般只有手动进给,而且一般都有控制钻孔深度的装置,如刻度尺、刻度盘、定程装置等。

台式钻床由于其结构简单,操作方便、灵活,是生产中使用较多的设备,适用于小型零件的钻削加工。

2) 立钻

立式钻床一般用来钻削中小型工件上的较大孔,钻孔直径大于或等于 13 mm。由于立钻的结构较台钻完善,功率较大,又可实现机动进给,因此获得较高的生产效率和较高的加工精度。同时,它的主轴转速和机动进给量都有较大的调节范围,可适用于不同材料的加工,以及进行钻、扩、铰孔及攻螺纹等多种方式的孔加工。

如图 1.5 所示为立式钻床。它主要由主轴、变速箱、进给箱、工作台、立柱及底座等组成。

加工时,工件通过夹具安装在工作台上或直接放在工作台上,刀具安装在主轴上,由电动机带动主轴旋转又做轴向进给运动。利用操纵手柄可方便地控制钻头进给,快速退回,以及主轴正、反转等操作。进给操纵机构具有定程切削装置。当接通机动进给,钻至预定深度时,进给运动会自动断开。当攻螺纹至预定深度时,控制主轴可反转,使刀具自动退出,工作台、变速箱和进给箱都安装在方形立柱的垂直导轨上,可上下调整位置,以适合加工不同高度的工件。

3) 摇臂钻床

摇臂钻床适用于对单件、小批、中批量生产的中等件和大件进行各种孔加工。由于它是靠移动主轴来对准工件上孔的中心,因此,使用时比立式钻床方便。摇臂钻床的主轴变速箱能在摇臂上作较大范围的移动,而摇臂又能绕立柱回转 360° ,并可沿立柱上下移动,因此,摇臂钻床能在很大范围内工作。加工时将工件压紧在工作台上,也可直接放在底座上。摇臂钻床的主轴转速范围和走刀量范围都很广,因此可获得较高的生产效率及加工精度。下面介绍 Z3040 摇臂钻床,如图 1.6 所示。



图 1.5 立式钻床

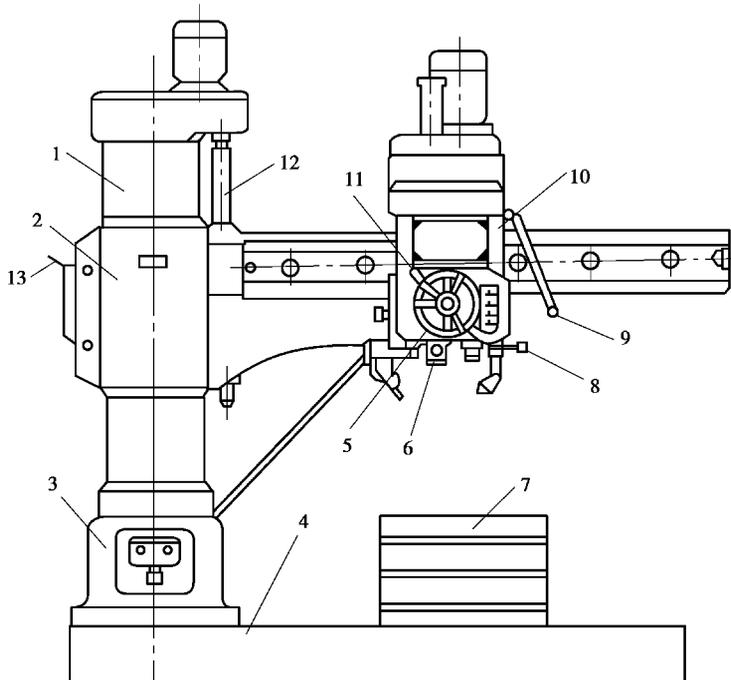


图 1.6 Z3040 摇臂钻床

1—立柱;2—摇臂;3—立柱底座;4—底工作台;5—转速表;6—主轴;7—活动工作台;
8—自动进给手柄;9—锁紧手柄;10—主轴箱;11—变速手柄;12—升降丝杠;13—锁紧手柄

①Z3040 摇臂钻床规格

Z3040 摇臂钻床的规格如下:

最大钻孔直径	$\phi 40 \text{ mm}$
主轴锥孔锥度	莫氏 4 号锥度
主轴最大行程	315 mm
主轴中心线至立柱母线最大距离	1 250 mm
主轴箱水平移动距离	900 mm
主轴端面至底座工作面距离	350~1 250 mm
摇臂升降距离	600 mm
摇臂升降速度	1.2 m/min
摇臂回转角度	360°
主轴转速	25~2 000 r/min
主轴进给量	0.04~3.2 mm/r
刻度盘每转钻孔深度	122.5 mm
主轴最大扭矩	400 N·m
主轴最大进给力	16 000 N
主电动机功率	3 kW
机床轮廓尺寸(长×宽×高)	2 170 mm×1 035 mm×2 625 mm
机床质量	3 200 kg

②Z3040 摇臂钻床结构特点

摇臂钻床如图 1.6 所示为摇臂钻床的外形构造。它由立柱、摇臂、主轴箱、立柱座及底工作台组成。由于摇臂可沿中心回转,以及主轴箱可在摇臂导轨上移动,摇臂钻床的加工范围大,适用于较大工件的钻孔、扩孔、铰孔及攻丝等加工。

摇臂钻床的结构特点是:立柱 1 安装在底工作台 4 立柱座 3 内,并由立柱顶部内的锁紧机构将立柱自动放松或锁紧。立柱 1 能沿立柱座 3 中心回转,并带动安装在立柱上的摇臂 2 作水平回转,摇臂可沿立柱作 360° 回转。因此,摇臂钻床安装后应用底脚螺栓固定,以免使用时机床有倾倒危险。

摇臂由立柱上的升降丝杠 12 传动可作上下运动,由摇臂上锁紧手柄 13 固定在立柱上。主轴箱 10 安装在摇臂 2 导轨上,可作手动水平移动,当其位置确定后由操纵手柄 9 将主轴箱固定在所需位置。

主轴 6 锥孔可安装莫氏 4 号锥度钻头或铰刀,最大钻孔直径为 $\phi 40 \text{ mm}$,可进行钻孔、扩孔、铰孔及铰孔,锥孔内安装攻丝夹头还可进行机动攻螺纹等作业。

主轴通过手柄 11 可作上下移动和变速,并通过手柄 11 可控制作手动和自动进给运动。

(2) 钻床附件

1) 钻夹头

钻夹头可用于装夹 $\phi 13 \text{ mm}$ 以下的直柄钻头或铰刀的通用夹具。它可直接装在台钻的主轴上,也可安装在莫氏锥柄在立钻或摇臂钻床上使用。

钻夹头的结构如图 1.7 所示。它由铣有 3 等分槽的夹头体 1 上,分别装有内螺纹圈 5 和 3 个夹爪 4,由夹头套 2 固定,夹头套 2 一端铣有端齿,与钥匙 3 上的锥齿啮合,转动钥匙 3 带动夹头套 2 转动带动内螺纹圈 5 使夹爪 4 对钻头作夹紧和放松。

2) 钻头套

钻头套(见图 1.8)用来装夹锥柄钻头,应根据钻头锥柄莫氏锥度的号数选用相应的钻头套。

一般立式钻床主轴的锥孔为 3 号或 4 号莫氏锥度,摇臂钻床主轴的锥孔为 5 号或 6 号莫氏锥度。

当用较小直径的钻头钻孔时,用一个钻头套有时不能直接与钻床主轴锥孔相配,此时就要把几个钻头套配接起来应用。

钻头套共有以下 5 号:

- 1 号钻头套:内锥孔为 1 号莫氏锥度,外圆锥为 2 号莫氏锥度。
- 2 号钻头套:内锥孔为 2 号莫氏锥度,外圆锥为 3 号莫氏锥度。
- 3 号钻头套:内锥孔为 3 号莫氏锥度,外圆锥为 4 号莫氏锥度。
- 4 号钻头套:内锥孔为 4 号莫氏锥度,外圆锥为 5 号莫氏锥度
- 5 号钻头套:内锥孔为 5 号莫氏锥度,外圆锥为 6 号莫氏锥度。

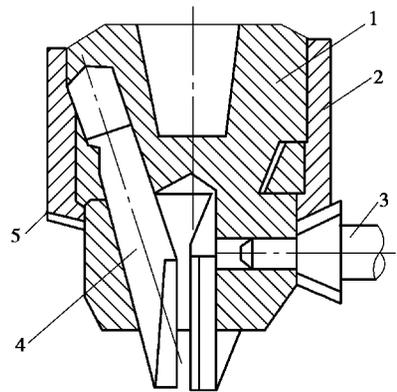


图 1.7 钻夹头

1—夹头体;2—夹头套;3—钥匙;
4—夹爪;5—内螺纹圈

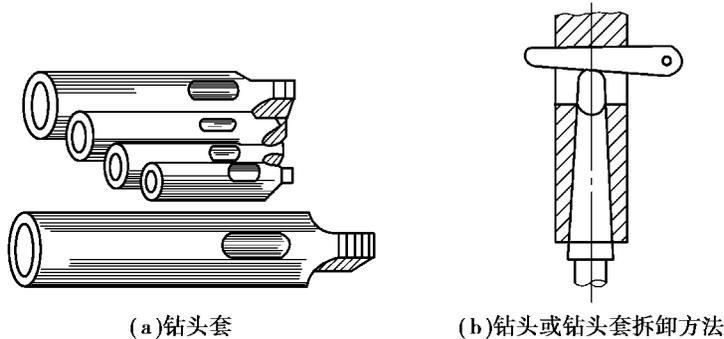


图 1.8 钻头套

把几个钻头套配接起来应用时,要增加装拆的麻烦,同时也要增加钻床主轴与钻头的同轴度误差。为此,有时可采用特制的钻头套,如锥孔为 1 号莫氏锥度,而外圆锥为 3 号莫氏锥度或更大的号数。

如图 1.8(b)所示为用斜铁将钻头从钻床主轴锥孔中拆下的方法。拆卸时,斜铁带圆弧的一边要放在上面,否则要把钻床主轴(或钻头套)上的长圆孔敲坏。同时,要用手握住钻头或在钻头与钻床工作台之间垫上木板,以防钻头跌落而损坏钻头或工作台。

3) 快换钻夹头

在钻床上加工同一工件时,往往需要调换直径不同的钻头(或铰刀等)。这时,如用普通

的钻夹头或钻头套来装夹工具,就显得很不方便,而且多次借助于敲打来装卸刀具,不仅容易损坏刀具和钻头套,甚至影响到钻床的精度。

使用快换钻夹头能避免上述缺点,并可做到不停车换装刀具,大大提高了生产效率。快换钻夹头的结构如图 1.9 所示。

图 1.9 中,5 是夹头体,它的莫氏锥柄装在钻床主轴锥孔内。3 是可换套,根据孔加工的需要备有很多个,并预先装好所需的刀具。可换套的外圆表面有两个凹坑,钢球 2 嵌入时便可传递动力。1 是滑套,其内孔与夹头体为间隙配合。当需要换刀具时,不必停机,只要用手把滑套向上推,夹头体上对称的两粒钢球受离心力作用使两钢球贴于滑套端部的大孔表面。此时,就可把装有刀具的可换套取出,把另一个可换套插入,并放下滑套,使两粒钢球重新嵌入可换套的两个凹坑内,可换套就装好了。弹簧环 4 可限制滑套上下时的位置。

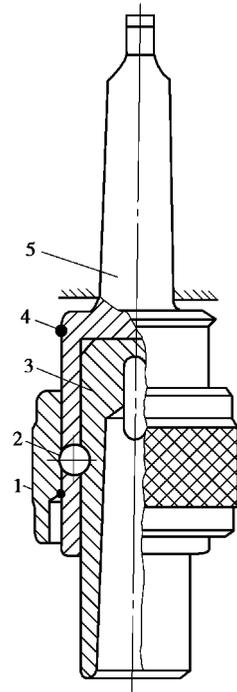


图 1.9 快换钻夹头

- 1—滑套;2—钢球;3—可换套;
4—弹簧环;5—夹头体

无论采用快换钻夹头或普通钻夹头和钻头套,加工完毕后从钻床主轴锥孔中退卸这些工具,都免不了用斜铁敲打的方法。为了避免这种缺点,可采用自动退卸装置。只要在钻床主轴上装上这个装置,就可方便地退卸钻头或钻头套等工具。其结构如图 1.10 所示。

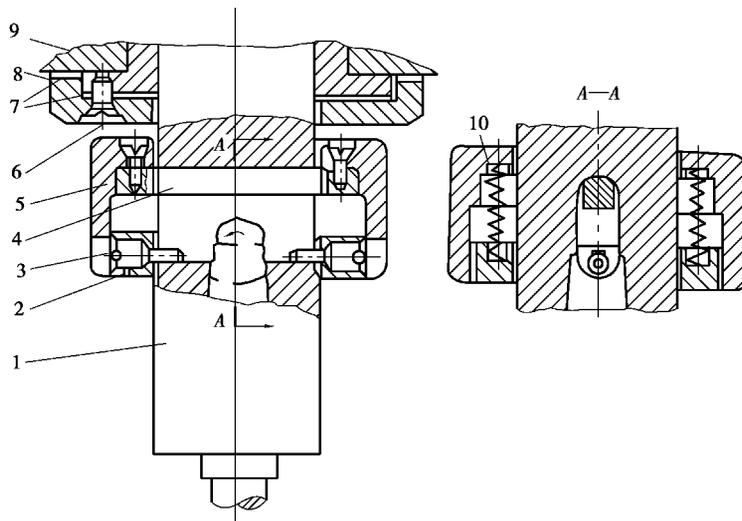


图 1.10 自动退卸钻头装置

- 1—钻床主轴;2—挡圈;3—螺钉销;4—横销;5—外套;6—垫圈;
7—橡胶垫;8—导向套;9—钻床主轴箱;10—弹簧

其外套 5 和挡圈 2 与钻床主轴 1 空套在一起,横销 4 穿过主轴的长圆孔并和外套固定在一起。两个螺钉销 3 卡在主轴长圆孔的下圆弧面上,将挡圈托住,在外套和挡圈之间装有两个弹簧 10,用来支承外套。

退卸钻头工具时,只要将钻床主轴向上提起,使外套上端面碰到装在钻床主轴箱 9 上的垫圈 6,横销就会迫使钻头工具退出。

垫圈和导向套 8 之间应留有一定的间隙。垫圈与主轴箱、导向套的接触部分要垫一个硬橡胶垫 7,以减少退卸时对主轴箱和导向套的振动,保护钻床的精度。垫圈的结构还可根据钻床的具体构造来确定。

1.2.4 砂轮机

砂轮机主要用来磨削各种刀具和工具,如锉子、钻头、刮刀、车刀及铣刀等刀具或样冲、划针等工具,还可用来磨去工件或材料上的毛刺、锐边等。砂轮机主要由砂轮、电动机、机座、托架及防护罩组成,如图 1.11 所示。

为了减少尘埃污染,砂轮机最好带有吸尘装置。砂轮质地较脆,工作时转速很高,使用时用力不当会发生砂轮碎裂造成人身事故。因此,安装砂轮时,一定要使砂轮平衡,装好后必须先试转,检查砂轮转动是否平稳,有无振动或其他不良现象。使用时,要严格遵守以下安全操作规程:



图 1.11 砂轮机

①砂轮的旋转方向应正确,以使磨尘向下方飞离砂轮。

②砂轮启动后,应先观察运转情况,待转速正常后才能进行磨削。

③磨削时,操作者应站在砂轮的侧面或斜侧位置,不要站在砂轮的正面。

④磨削时工件或刀具不要对砂轮施加过大的压力或撞击,以免砂轮碎裂。

⑤要经常保持砂轮表面平整,发现砂轮表面严重跳动,应立即修复。

⑥砂轮的托架与砂轮间的距离一般保持在 3 mm 以内,以免磨削件卡入而使砂轮破裂。

项目 1.3 钳工常用量具

量具用来测量、检验零件尺寸和产品的形状误差。量具的种类较多,根据不同的工作要求,其测量范围和精度规定有多种规格。因此,在使用中应根据不同的尺寸范围和精度要求,选择合适的量具测量。

1.3.1 游标卡尺

游标卡尺是一种比较精密的量具,可直接测量工具的 length、宽度、深度以及圆形工件的内、外径尺寸等。游标卡尺根据分度值显示的方式和精度等级不同,可分为游标卡尺、带表卡

尺、数显卡尺。游标卡尺按测量范围可分为 0~100 mm, 0~125 mm, 0~150 mm, 0~200 mm, 0~300 mm, 0~400 mm, 0~500 mm, 0~600 mm, 0~800 mm, 0~1 000 mm, 0~1 200 mm 共 11 种规格。其测量精度有 0.10 mm, 0.05 mm, 0.02 mm, 0.01 mm, 精度为 0.02 mm 的游标卡尺较为常用。

如图 1.12 所示为精度 0.02 mm 的游标卡尺的结构。它由尺身、游标、深度测量杆、锁紧螺钉尺身及游标上有测量外径用的量爪和测量内径用的量爪组成。

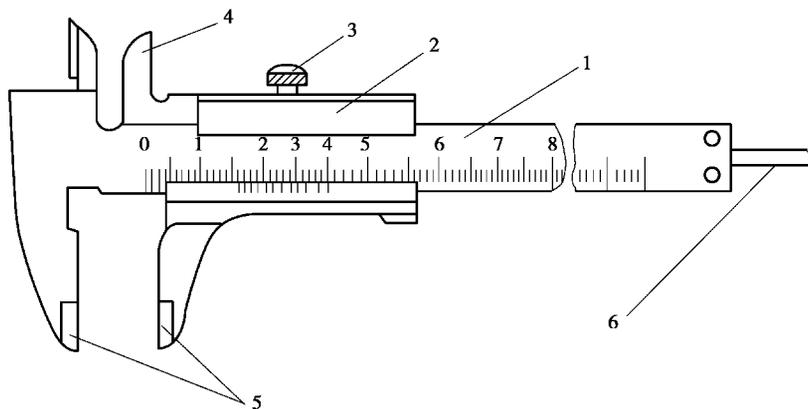


图 1.12 1 型游标卡尺

1—尺身;2—游标;3—螺钉;4—内径量爪;5—外径;6—深度测量杆

其读数原理如图 1.13 所示。在尺身上取分度值 49 mm, 游标上分度值以零线至 49 mm 长度作 50 等分的分度刻线值。将游标上的零位线与尺身上零位线对齐, 则相对于尺身 50 mm 处线相差 1 mm, 也就是游标上分度值为 1/50 mm。

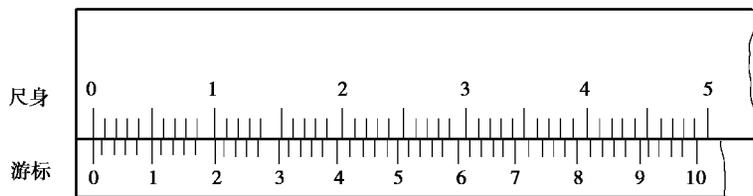


图 1.13 0.02 mm 游标卡尺分度值原理

游标卡尺读值方法, 应以游标上的零线在尺身分度线位置上的整数值和游标上分度线与尺身分度线对齐的分值之和。如图 1.14 所示, 游标卡尺两量爪与工件被测表面接触。此时, 游标卡尺游标上零线在尺身分度值 18 mm 与 19 mm 之间位置, 而游标分度值上 86 处刻线与尺身上 62 处刻线对齐, 正确的读值应将尺身上的分度值加上游标上分度值, 故实际尺寸为 18.86 mm。

游标卡尺属于精密量具, 使用时不能用游标卡尺测量铸件或锻件粗糙毛坯表面。以免量具磨损失去精度。同时, 游标卡尺使用应注意以下 7 点:

①测量前, 应对被测工件和游标卡尺量爪做必要的清洁工作, 以免切屑或毛刺影响测量的正确精度值。