

中等职业技术教育规划教材

张仲民 主编

机修钳工工艺 与技能训练

中国机械工业教育协会
全国职业培训教学工作指导委员会 编
机电专业委员会



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



本书是为适应中等职业学校机电类专业教学改革需要而编写的,是机械设备维修专业的技能课教材。主要内容有:机修钳工基础知识、基本技能与技能训练,设备修理的基本知识,机械各组成部分的修理与装配以及离心泵、钻床、刨床和车床的修理方法、技能和检验等。

本教材可供技工学校、中等职业技术学校使用。

图书在版编目(CIP)数据

机修钳工工艺与技能训练/中国机械工业教育协会,全国
职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会编. —北京:
机械工业出版社, 2004.6

中等职业技术教育规划教材

ISBN 7-111-14540-2

I. 机… II. ①中…②全… III. 机修钳工-专业
学校-教材 IV. TG947

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 048804 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 荆宏智

责任编辑: 荆宏智 王振国 版式设计: 张世琴 责任校对: 吴美英

封面设计: 姚毅 责任印制: 闫焱

北京京丰印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行

2004 年 7 月第 1 版 · 第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ · 19.25 印张 · 477 千字

定价: 28.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

“中等职业技术教育规划教材” 编审委员会名单

主 任	郝广发					
副 主 任	周学奎	刘亚琴	李超群	何阳春	林爱平	李长江
	付 捷	单渭水	王兆山	张仲民		
委 员	(按姓氏笔画排序)					
	于 平	王 珂	王 军	王洪琳	付元胜	付志达
	刘大力	(常务)	刘家保	许炳鑫	孙国庆	李木杰
	李稳贤	李鸿仁	李 涛	何月秋	杨柳青	(常务)
	杨耀双	杨君伟	张跃英	林 青	周建惠	
	赵杰士	(常务)	郝晶卉	荆宏智	(常务)	贾恒旦
	黄国雄	董桂桥	(常务)	曾立星	甄国令	
本书主编	张仲民					
副 主 编	蒋增福					
参 编	魏旭华	张 丽	曲小改	胡晓华	郭民安	
本书主审	杨柳青					

前 言

为贯彻落实“全国职业教育工作会议”精神，克服原有的教材专业设置落后，缺乏新的专业和复合专业，技术内容比较陈旧，理论课内容偏深、偏难的弊端，更好地满足中等职业技术教育教学改革的需要，中国机械工业教育协会和全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会联合组织编写了这套适合新形势的中等职业技术教育规划教材。首批所选五个专业为机床切削加工、机械设备维修、模具制造与维修、数控机床加工、电气维修。本套教材的编写指导思想是：贯彻党的教育方针，依据《劳动法》、《职业教育法》的规定和《国家职业标准》的要求，更新教学内容，突出技能训练，强化创新能力的培养，以培养具备较宽理论基础和复合型技能的人才，使培养的人才适应科技进步、经济发展和市场的需要。其宗旨是：促职业教育改革，助技能人才培养。

为实现这一宗旨，中国机械工业教育协会和全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会联合组织了 30 多所高、中级技工学校参加了首批五个专业教学计划、教学大纲的制定和教材的编审工作。各学校对新教材的专业选择、课程设置、学时安排、教学计划和教学大纲的制定、教材定位、编写方式等，参照《国家职业标准》相关工种中级工的要求和各校实际，经过三次会议进行了广泛的讨论和充分论证，首先完成了教学计划和教学大纲的制定和审定工作。在教材的编写过程中，贯彻了“简明、实用、够用”的原则，反映了新知识、新技术、新工艺和新方法，体现了科学性、实用性、代表性和先进性，正确处理了理论知识与技能的关系。同时通过对原有教材进行评价，针对其不足并在编写过程中进行了改进，以充分反映学校的实际需要。新教材的价值在于兼顾了学生学习真本事与达到职业技能鉴定考试两种要求。综上所述，本套教材具有以下特色：

- 1) 职业性 专业设置参照有关专业目录，并根据职业发展变化和社会实际需求确定。
- 2) 科学性 教学内容与现代科学技术发展和先进技术装备、技术水平相适应，体现了科学性和先进性。
- 3) 实践性 重视实践性教学环节，加强了技能训练和生产实习教学，努力实现产教结合。
- 4) 衔接性 与企业培训和其他类型教育相沟通，与国家职业资格证书体系相衔接。
- 5) 实用性 教学内容符合职业标准及企业生产实际需要，有利于培养实用型人才。

与本教材配套的还有相应教材的习题集。

本套教材的编写工作得到了各学校领导的重视和支持，参加教材编审的人员均为各校的教学骨干，保证了本套教材能够按计划有序地进行，并为编好教材提供了良好的技术保证，在此对各个学校的支持表示感谢。

由于时间和编者水平有限，书中难免存在某些缺点或错误，敬请读者批评指正。

中国机械工业教育协会
全国职业培训教学工作指导委员会
机电专业委员会

目 录

前言

第一单元 机修钳工基础知识 1

课题一 机修钳工的一般知识 1

课题二 常用量具、量仪及使用
方法 12

复习思考题 27

第二单元 机修钳工基本技能与 技能训练 28

课题一 划线 28

课题二 平面加工 38

课题三 孔加工 57

课题四 螺纹加工 71

复习思考题 81

第三单元 设备修理的基本 知识 83

课题一 设备修理概述 83

课题二 设备拆卸的基本知识 85

课题三 零件的修复与更换 89

课题四 装配的基本知识 95

复习思考题 106

第四单元 固定联接的修理工艺与 技能训练 108

课题一 螺纹联接的修理与
装配 108

课题二 键联结的修理与装配 112

课题三 销联接的修理与装配 116

课题四 过盈连接的修理与
装配 117

课题五 管道连接的修理与

装配 119

复习思考题 120

第五单元 传动机构的修理与 装配 122

课题一 带传动机构的修理与
装配 122

课题二 链传动机构的修理与
装配 127

课题三 齿轮传动机构的修理
与装配 130

课题四 蜗杆传动机构的修理
与装配 137

课题五 螺旋传动机构的修理
与装配 140

课题六 联轴器和离合器的修理
与装配 144

课题七 液压传动装置的装配及故障
分析和排除 151

复习思考题 157

第六单元 轴承和轴组的修理 与装配 159

课题一 滑动轴承的修理与
装配 159

课题二 滚动轴承的装配与
修理 165

课题三 轴组的装配与修理 171

课题四 设备的润滑、密封与
治漏 182

复习思考题 192

第七单元 机床导轨的修理 194

课题一 机床导轨 194

课题二 机床导轨的修理 198

课题三 机床静压导轨的维护
与调整 202

复习思考题 205

第八单元 机床夹具 207

课题一 机床夹具的基本概念 207

课题二 工件的定位 208

课题三 工件的夹紧 219

课题四 机床常用夹具简介 223

复习思考题 233

第九单元 综合技能训练 234课题一 减速器与离心泵的
修理 234课题二 牛头刨床的修理与
检验 238课题三 Z5125 型立式钻床的修理
与检验 260课题四 CA6140 型卧式车床的修理
与检验 268

复习思考题 300

第一单元 机修钳工基础知识

课题一 机修钳工的一般知识

一、机修钳工及工作场地

1. 职业定义及工作内容 机修钳工《国家职业标准》规定，机修钳工的职业定义是：从事设备机械部分维护和修理的人员。

机修钳工也是企业中工种的名称。在多数机器制造的企业中，大都设有铸造工、锻造工、车工、铣工、刨工、磨工、装配钳工和机修钳工等工种。

机修钳工一般以手工操作为主，使用钳工工具及设备对各类动力机械（如内燃机、蒸汽机、水轮机和燃气轮机等）和工作机械（如水泵、液压泵、空气压缩机、压力机、轻工机械和各种金属切削机床等）进行维护保养、故障检查及排除、修理改造、设备搬迁、安装调试及精度检验等，以保证设备的正常运行。总之，哪里有机械设备，哪里就必须有机修钳工。机修钳工在国民经济各行各业的生产中起着举足轻重的作用。

2. 机修钳工工作场地 机修钳工工作场地是指机修钳工的固定工作地点。为了工作方便，工作场地布局一定要合理，符合安全生产、文明生产的要求。

（1）合理布置主要设备

1) 钳工工作台应安装在光线适宜、工作方便的地方；两相邻钳工工作台之间的距离要适当，在相向放置的工作台之间应装安全网。

2) 安放机床的大平板最好是落地安装，即工作平面保持水平且同地平面等高。

3) 供刮削研点用的标准大平板，应安放得牢固稳定、高低适宜并保持水平状态。

4) 砂轮机、钻床和手动压力机应安装在场地的边缘，特别是砂轮机一定要安装在安全、可靠的地方。

（2）能源要既安全又可靠 电源要有配电箱，其接线部分要有保险罩；气源、水源要求无泄漏。

（3）合理地摆放工、夹、量具 工、夹、量具应放置在工作位置的附近，便于随时取用，且用后要及时保养并放回原处。

（4）零部件的摆放要有规则 大件摆放要平稳、安全；小件摆放要整齐有序；易变形的丝杠、主轴等零部件能吊挂的，最好吊挂起来。

（5）工作场地应保持整洁 每个工作日下班后应对所有的设备进行清理、润滑，并把工作场地打扫干净。

二、机修钳工常用设备简介

1. 钳工工作台 见图 1-1。

钳工工作台也称钳工台、钳桌和钳台，其主要作用是用来安装台虎钳和存放钳工工、夹、量具。

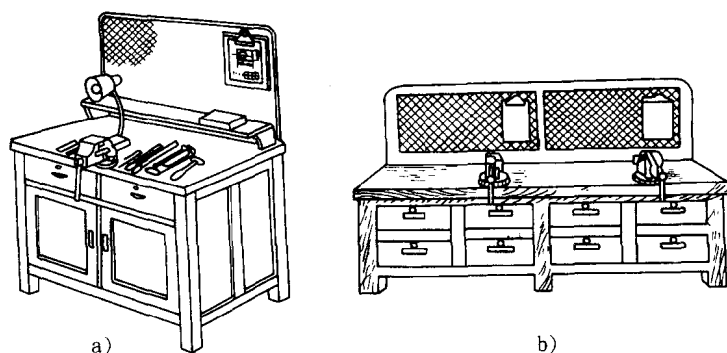


图 1-1 钳工工作台

a) 单桌 b) 双桌

2. 台虎钳 台虎钳是用来夹持工件的通用夹具。它的规格用钳口的宽度来表示，常用的规格有 100mm、125mm、150mm 和 200mm 等。

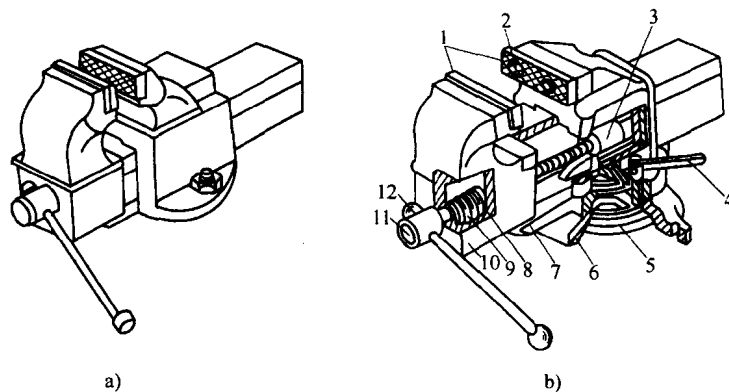


图 1-2 台虎钳

a) 固定式 b) 回转式

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—丝杠

台虎钳有固定式和回转式两种，见图 1-2。两者的基本结构和工作原理大致相同，其不同点只是回转式台虎钳比固定式台虎钳多了一个转盘座，钳身可在转盘座上转动。因此，回转式台虎钳使用起来更方便、应用更广泛，可满足不同加工方位的需要。

3. 砂轮机 砂轮机是用来刃磨各种刀具、工具的常用设备。它由电动机、砂轮机座、托架和防护罩等几部分组成，见图 1-3。

因砂轮较脆，且转速又很高，使用时应严格地遵守以下安全操作规程：

(1) 砂轮的旋转方向要正确，只能使磨屑向下飞离砂轮。

(2) 砂轮机起动后，应在砂轮旋转平稳后再进行磨削。若砂轮有明显的跳动，应及时停机修理。

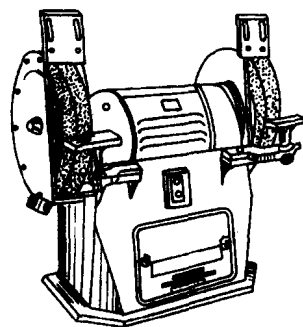


图 1-3 砂轮机

(3) 砂轮机托架与砂轮之间的距离应保持在 3mm 以内, 以防止工件扎入而造成事故。

(4) 磨削时应站立在砂轮机的侧面, 且用力不宜过大。

4. 压力机 机修钳工用的压力机有手动式(手动压床)、液动式和气动式等几种, 而应用最广泛的是手动压床。手动压床是一种手动的、吨位较小的压力机械, 主要用于那些以过盈连接为连接方式的零件的拆卸和装配, 也可用来矫正或矫直弯曲变形的轴类零件。常用的手动压床见图 1-4。

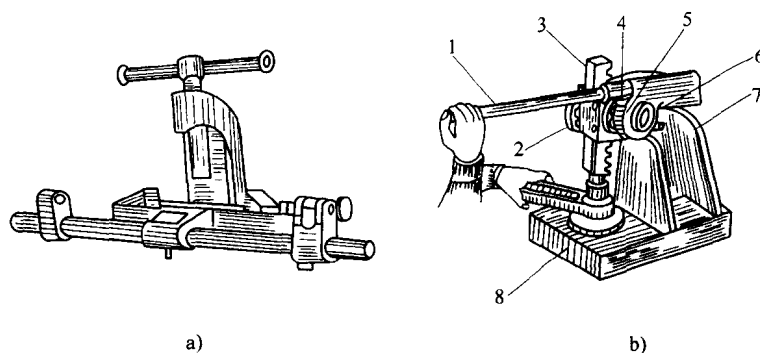


图 1-4 手动压床

a) 螺旋式 b) 齿条式

1—手把 2—手轮 3—齿条 4—棘爪 5—棘轮
6—轴 7—床身 8—底座

5. 千斤顶 千斤顶是一种小型的起重工具。其主要用来起重小型设备、零部件或重物。千斤顶的体积小, 操作简单、使用方便。机修钳工常用的千斤顶有螺旋式的(见图 1-5)、油压式的(见图 1-6)。

6. 轴承加热器 轴承加热器是一种专门用来对轴承体进行加热, 以获得所需要的膨胀量和去除新轴承表面的防锈油的加热装置。轴承加热器有用油加热的, 见图 1-7; 也有利用电磁感应进行加热的, 见图 1-8。

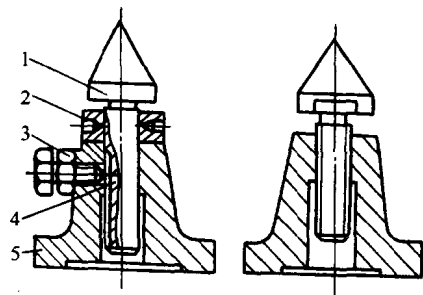


图 1-5 螺旋式千斤顶

1—顶尖 2—螺母 3—锁紧螺母
4—螺钉 5—基体

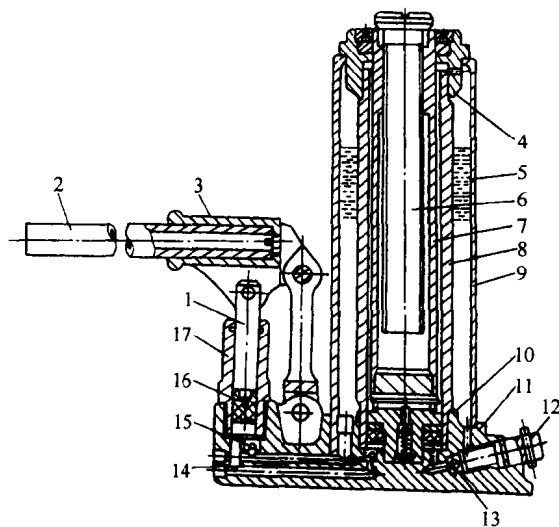


图 1-6 液压千斤顶

1—液压泵芯 2—油手把缸 3—撇手 4—顶帽
5—工作油 6—调整螺杆 7—活塞杆 8—活
塞缸 9—外套 10、16—活塞胶碗 11—底盘
12—回油开关 13、14、15—单向阀 17—液压泵缸

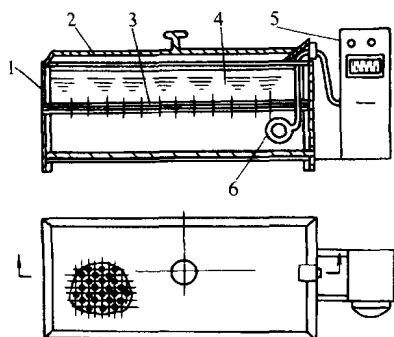


图 1-7 用油加热的轴承加热器

- 1—油箱 2—盖 3—油盘
4—重型机械油 5—配电箱
6—螺旋管加热器

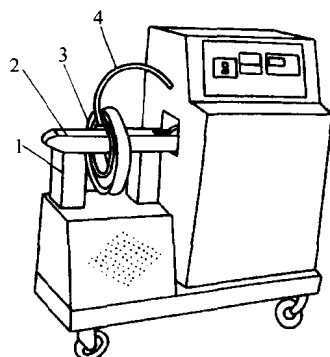


图 1-8 利用电磁感应加热的轴承加热器

- 1—心铁 2—轭铁
3—轴承 4—测温导线

图 1-7 所示轴承加热器的工作原理是：当接通配电箱 5 中的电源后，油槽底部的螺旋管加热器开始发热，对油箱中的油进行加热，使浸泡在油中的轴承体的温度随油温度的升高而升高，从而产生所需要的膨胀量。

利用电磁感应加热的轴承加热器要比用油加热的加热器节能、安全，效率高且操作方便。图 1-8 所示轴承加热器的工作原理是：加热时，将轭铁 2 的左端抬起；套入轴承 3 后，轭铁 2 落下放平，并与心铁 1 保持紧密接触；再将测温导线 4 连接到轴承 3 上。接通电源，通过测温导线 4 来控制轴承体被加热的温度，以获得所需要的膨胀量。

7. 龙门吊架及手动葫芦 将手动葫芦（见图 1-9）安装到龙门吊架上就可以得到一套小型的起重设备。该设备体积小、重量轻、结构简单，并且适用范围较广，是机修钳工使用较多的起重设备。

龙门吊架由钢板、钢管和工字钢焊接而成。架下面安装有轮子，可根据工作位置的不同而随意移动。手动葫芦有手拉葫芦和手扳葫芦两种。机修钳工常用的是环链手拉葫芦，见图 1-9。手拉葫芦是以手拉为动力的起重设备，广泛用于小型设备的拆、装与零部件近距离的吊装作业。起吊高度一般不超过 3m，起吊重量一般不超过 10t；可以垂直起吊，也可以水平或倾斜使用。

8. 钻床 钻床是机修钳工常用的金属切削机床。可用它进行钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹和研磨等多种加工。钻床有台式钻床、立式钻床和摇臂钻床等多种。

(1) 台式钻床 台式钻床是一种小型钻床，一般用来钻削直径在 13mm 以下的孔。钻床的规格是指钻孔的最大直径。图 1-10 所示的是一种最常见的台式钻床。电动机 5 设有五级 V 带，可使主轴获得五种转速。台架 4 连同电动机 5 与五级带轮可在立柱上作上下移动，同时也可绕立柱 9 任意转动。工作台 3 也可在立柱 9 上作上下移动和绕立柱 9 转动。当加工小工件时，可将工件放在工作台

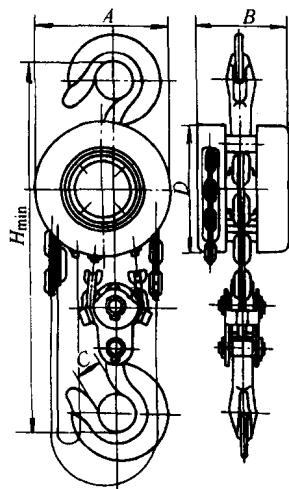


图 1-9 手拉葫芦

上；当加工较大工件时，可将工作台转开，将工件直接放在底座 1 上进行加工。使用台式钻床时，应注意以下几点：

- 1) 在使用过程中，必须保持工作台面整洁。
- 2) 钻通孔时，必须保证钻头能够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) 钻削工作结束后，应将钻床外露的滑动面及工作台面擦拭干净，并对各滑动面和注油孔进行加注润滑油。

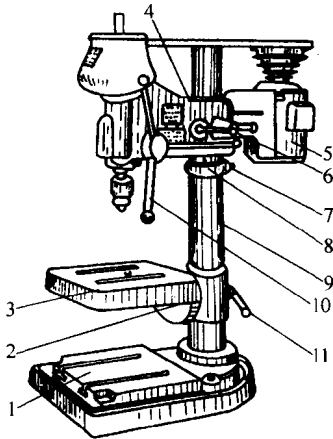


图 1-10 台式钻床

- 1—底座 2—锁紧螺钉 3—工作台
4—台架 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

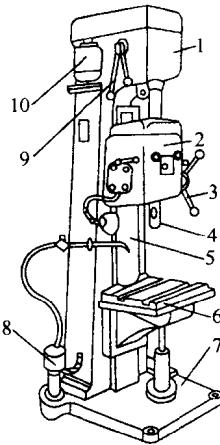


图 1-11 Z525 型立式钻床

- 1—主轴变速箱 2—进给箱 3—进给手柄
4—主轴 5—床身（立柱）
6—工作台 7—底座 8—冷却系统
9—变速手柄 10—电动机

(2) 立式钻床 立式钻床一般用来钻削中小型工件上的孔，其规格有 25mm、35mm、40mm、50mm 等几种。它的功率较大，可实现机动进给，因此，可获得较高的生产效率和加工精度。图 1-11 所示的是一种应用比较广泛的立式钻床。床身（立柱）5 固定在底座 7 上；主轴变速箱 1 固定在箱形床身的顶部；进给箱 2 安装在床身导轨面上；工作台 6 安装在床身导轨下方，并可以沿着床身导轨上下移动；立钻的进给箱也可以沿着床身导轨上下移动，以满足不同工件的加工需要。使用立式钻床时，应注意以下几点：

- 1) 在使用立式钻床前，必须先进行空转试车，待机床各机构正常工作后方可操作。
- 2) 钻削工作中不采用机动进给时，应将进给手柄 3 的端盖向里推，以断开机动进给。
- 3) 在变换主轴转速和机动进给量时，应在停车状态下进行。

(3) 摇臂钻床 摇臂钻床见图 1-12，它适用于对

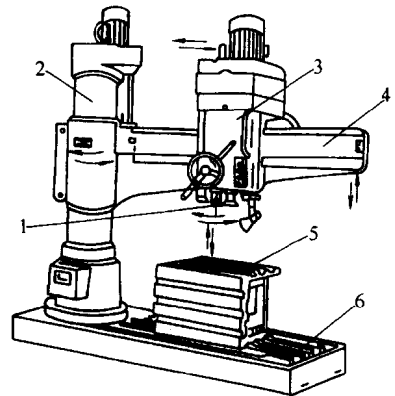


图 1-12 摇臂钻床

- 1—主轴 2—立柱 3—主轴箱
4—摇臂 5—工作台 6—底座

较大型、中型及多孔工件的单件、小批或中等批量的孔进行钻削加工。它是靠移动主轴 1 来进行找正的, 所以使用起来既方便又灵活。

摇臂钻床的主轴箱 3 不仅在摇臂 4 上可以在较大范围内移动, 而且摇臂 4 又可以绕立柱 2 作 360° 回转, 还可以沿着立柱 2 上下移动, 所以摇臂钻能在很大范围内工作。钻削时, 工件可以固定在工作台 5 上, 也可以直接放置在底座 6 或地面上进行加工。

三、机修钳工常用工具简介

1. 螺纹联接工具

(1) 螺钉旋具 常用的螺钉旋具有: 一字槽螺钉旋具 (见图 1-13a)、十字槽螺钉旋具 (见图 1-13b)、弯头螺钉旋具 (见图 1-13d) 和快速螺钉旋具 (见图 1-13c) 等。使用螺钉旋具时, 应注意以下几点:

- 1) 根据螺钉头部沟槽的形状和尺寸选用相应规格的螺钉旋具。
- 2) 使用螺钉旋具时应手握旋具柄部, 使刀口对准螺钉头部沟槽, 在沿着螺钉方向用力的同时旋转旋具, 即可拧紧或松开螺钉。
- 3) 不能将螺钉旋具作为撬棒使用, 也不能用锤子敲击螺钉旋具的柄部, 将螺钉旋具作为錾子使用。

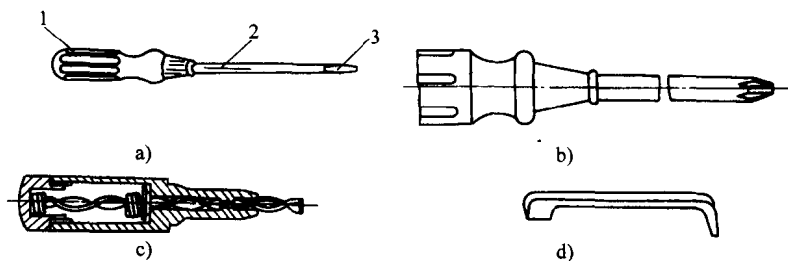


图 1-13 螺钉旋具

a) 一字槽螺钉旋具 b) 十字槽螺钉旋具 c) 快速螺钉旋具 d) 弯头螺钉旋具

1—木柄 2—刀体 3—刀口

- 4) 不能在旋具刀口附近用扳手或钳子来增加扭转力矩。

(2) 扳手 扳手分活扳手、专用扳手和特种扳手三类。而专用扳手又分呆扳手、整体扳手、成套套筒扳手和内六角扳手等多种。

活扳手见图 1-14a, 用来装拆六角形、正方形螺钉及各种螺母。使用活扳手时, 应让固定钳口受主要作用力, 见图 1-14b; 钳口的尺寸应适合螺母的尺寸, 以防损坏扳手和扳坏螺母。

专用扳手见图 1-15, 只能用来扳动一种规格的螺母或螺钉。呆扳手用于扳动或装拆六角形或四方头的螺母或螺钉。整体扳手与呆扳手用途相同, 但它能将螺母或螺钉的头部全部围住, 从而

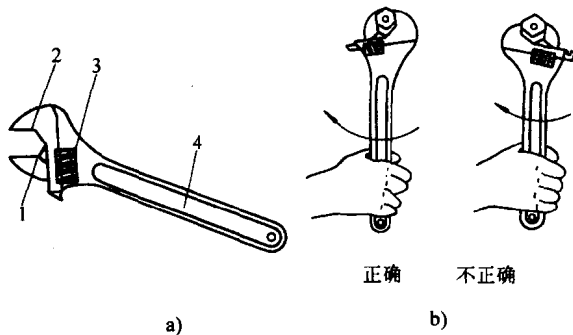


图 1-14 活扳手及其使用

a) 活扳手 b) 活扳手的使用

1—活动钳口 2—固定钳口 3—螺杆 4—扳身体

使装拆更加可靠。成套套筒扳手用于装拆位置狭小或比较隐蔽的螺母和螺钉。内六角扳手用于装拆标准的内六角头螺钉。

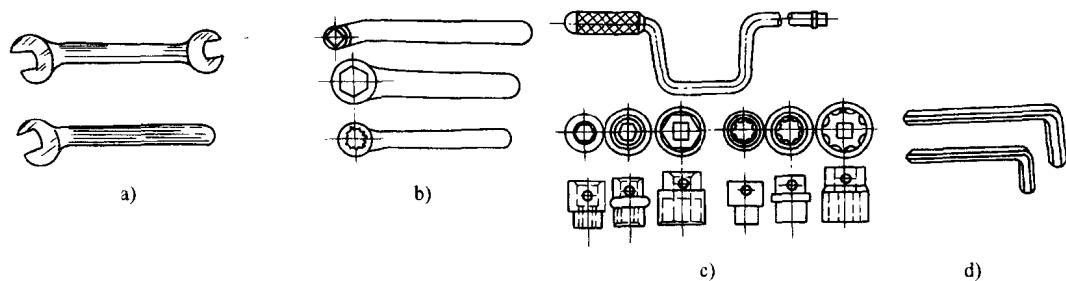


图 1-15 专用扳手

a) 呆扳手 b) 整体扳手 c) 成套套筒扳手 d) 内六角扳手

特种扳手有圆螺母套筒扳手、钳形扳手、单头钩形扳手、棘轮扳手和指针式扭力扳手等多种，见图 1-16。圆螺母套筒扳手用于装拆埋入孔内的圆螺母；钳形扳手用于装拆端面带孔的圆螺母；单头钩形扳手用于装拆在圆周方向开有直槽或孔的圆螺母；棘轮扳手用于装拆处于狭窄位置上的螺母和螺钉，使用时正向转动（顺时针方向）为拧紧，反向转动为空行程；指针式扭力扳手主要用于有力矩要求的螺纹联接的装配。

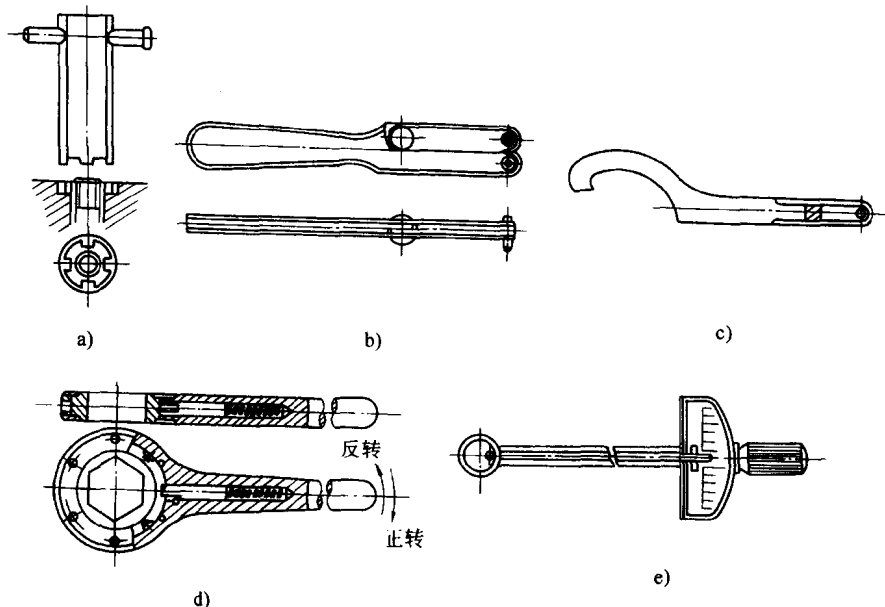


图 1-16 特种扳手

a) 圆螺母套筒扳手 b) 钳形扳手 c) 单头钩形扳手 d) 棘轮扳手 e) 指针式扭力扳手

2. 拆卸工具

(1) 拔销器 拔销器见图 1-17a，主要用于拔出带有内（或外）螺纹的小轴、带有内螺纹的圆柱销、圆锥销和带有钩头楔形键等零件，见图 1-17b、c、d。

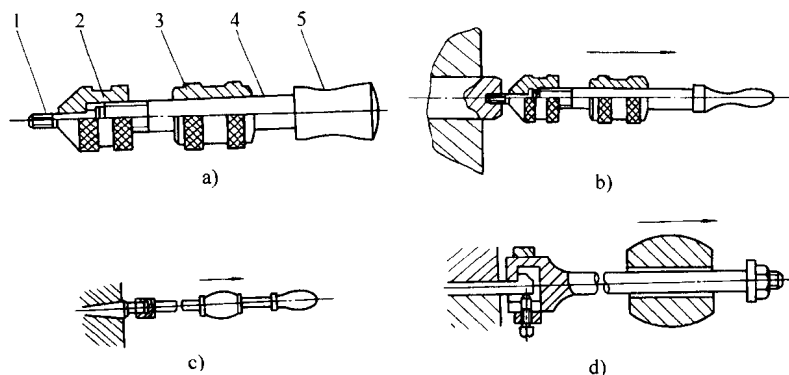


图 1-17 拔销器及其使用

a) 拔销器 b) 拔带有内螺纹的小轴 c) 拔圆锥销 d) 拔带钩头楔形键

1—螺杆 2—拉头 3—作用力圈 4—拉杆 5—受力圈

(2) 顶拔器 顶拔器见图 1-18, 常用于顶拔机械中的轮、盘或轴承等。顶拔时, 用钩头钩住被拔零件; 同时, 转动螺杆以顶住轴端面中心; 用力旋转螺杆转动手柄, 即可将被拔零件缓慢拉出, 见图 1-18c。

(3) 弹性挡圈安装钳子

1) 轴用弹性挡圈安装钳子 机床上广泛采用弹性挡圈, 它们多由弹簧钢淬火制成, 性脆, 稍不留心即会断裂, 故采用图 1-19 轴用弹性挡圈安装钳子。此类弹性挡圈安装钳子又可分为 I 型和 II 型, I 型为直嘴式, II 型为弯嘴式。

2) 孔用弹性挡圈安装钳子 孔用挡圈钳和轴用挡圈钳是不一样的。当用手捏紧钳把时, 轴用挡圈钳的钳嘴是张口的, 而孔用挡圈钳的钳嘴是收缩的。图 1-20 为孔用弹性挡圈安装钳子。

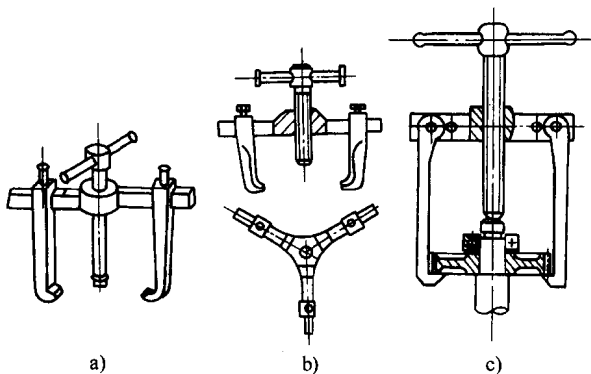


图 1-18 顶拔器

a) 两爪 b) 三爪 c) 顶拔盘类零件

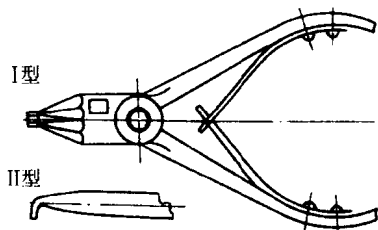


图 1-19 轴用弹性挡圈安装钳子

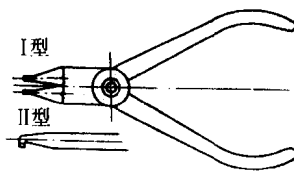


图 1-20 孔用弹性挡圈安装钳子

(4) 弹性锤子 弹性锤子主要有铜锤和木锤两种, 见图 1-21。

3. 电动工具

(1) 手电钻 手电钻见图 1-22, 它是一种手提式电动工具。在进行工件的修理或装配

过程中，当工件形状或加工部位受到限制以致无法在钻床上进行钻孔时，则可用手电钻来钻孔。手电钻所使用的电源电压有单相（220V）和三相（380V）两种，可根据不同工作情况选择使用。使用电钻时，应注意以下两点：

1) 在使用电钻之前，应先开机空转 1min，以此来检查各个部件是否正常。如有异常现象，应在故障排除后，再进行钻削。

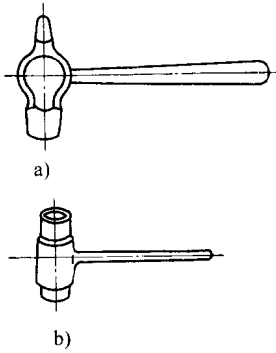


图 1-21 弹性锤子
a) 铜锤 b) 木锤

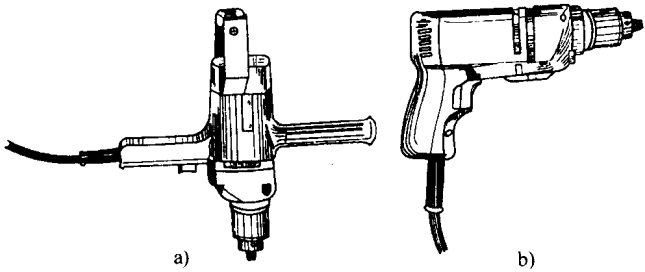


图 1-22 手电钻
a) 三相手电钻 b) 单相手电钻

2) 使用的钻头必须保持锋利，且钻孔时不宜用力过猛。当孔将钻穿时，应逐渐减轻压力，以防发生事故。

(2) 电磨头 电磨头见图 1-23，它是一种高速运转的磨削工具。适用于零件的修理、修磨和除锈。使用电磨头时，应注意以下几点：

1) 使用前应开机空转 2~3min，以此来检查旋转声音是否正常。如有异常现象，应在故障排除后，再使用。

2) 新安装的砂轮应修整后再使用，否则因砂轮不平衡而产生离心力将造成剧烈的振动，严重影响磨削质量。

3) 砂轮外径不得超过磨头铭牌上规定的尺寸。

4) 磨削时，不宜用力过大，更不能用砂轮冲击工件，以防砂轮碎裂，造成严重事故。

4. 垫铁 垫铁是一种检查导轨精度的通用工具，主要与水平仪及磁性表座等测量工具配合使用。其所采用的材料多为铸铁，根据其使用要求和导轨形状的不同，可将其制做成多种形状，见图 1-24。

5. 检验桥板 检验桥板是用来测量床身导轨面间相互位置精度的一种工具，它一般与水平仪配合使用。图 1-25a 是常用的一种检验桥

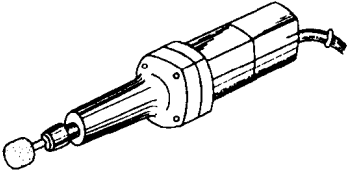


图 1-23 电磨头

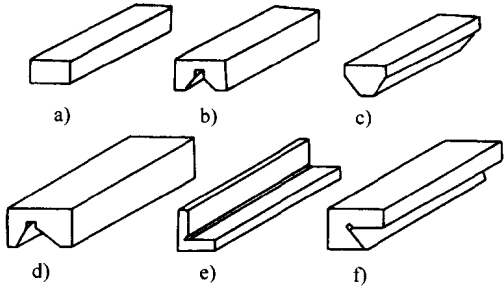


图 1-24 垫铁
a) 平面垫铁 b) 90°角的凹形等边 V 形垫铁
c) 90°角的凸形等边 V 形垫铁 d) 凹形不等边 V 形垫铁 e) 直角垫铁 f) 55°角的凹形垫铁

板。根据导轨面形状的不同,可以将检验桥板制做成不同的支撑结构形式,见图 1-25b。检验桥板与导轨接触部分之间的跨度可以调整和更换,以适应多种导轨的精度测量的需要。

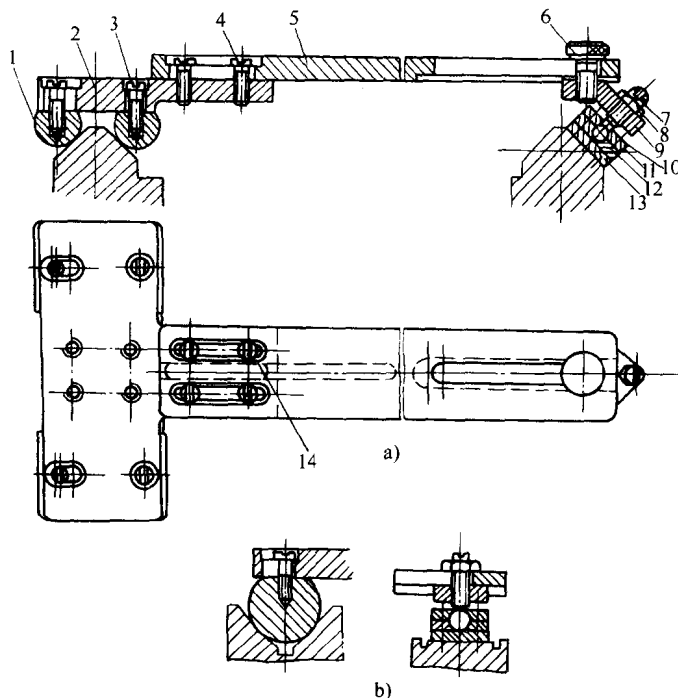


图 1-25 检验桥板

- 1—半圆棒 2—丁字板 3、4—螺钉 5—桥板 6—滚花螺钉
7—调整杆 8—六角螺母 9—滑动支板 10—圆柱头铆钉
11—盖板 12—垫板 13—接触板 14—平键

四、机修钳工安全操作规程

1) 修理设备的过程中,在制订修理方案的同时,必须制订相应的安全措施。首先检查电源、气源是否被断开。如果设备与动力线之间的连接未切断,务必禁止工作。必要时,在电源、气源的开关处挂“不准合闸”或“不准开气”等警示牌。

2) 操作前,应根据所用工具的需要,穿戴必要的劳保防护用品。同时遵守相关的规定。如使用电动工具时,需要穿戴绝缘手套和胶鞋;使用手持照明灯时,其工作电压应低于 36V。

3) 多人、多层作业时,要做到统一指挥、密切配合、动作协调,同时也要注意安全。

4) 拆卸下来的零部件应尽量摆放在一起,并按相关规定摆放,不要乱丢乱放。

5) 起吊和搬运重物时,应严格遵守起重工安全操作规程。

6) 高处作业必须佩戴安全帽,系好安全带。不准上下投递工具或零件。

7) 试车前,应检查电源的接法是否正确;各部分的手柄、行程开关、撞块等是否灵敏可靠;传动系统的安全防护装置是否齐全;确认无误后,方可开车运转。

五、机床维护安全技术规程

1) 机械设备运转时,不得用身体任何部位触及运动部件或进行调整;必须待停稳后,

才可进行检查和调整。

- 2) 拆卸及清洗电机、电器等设备时，必须切断电源，严禁带电作业。
- 3) 拆修高压容器时，需先打开所有的放泄阀，放掉剩余的高压气（液）体。
- 4) 修理天车或高空作业时，应扎好安全带和戴好安全帽。
- 5) 修理后进行试车时，危险部位要加安全罩，周围设置防护网或防护栏杆。

六、简单起重机械安全技术规程

1. 使用千斤顶时，应遵守的安全操作规程

- 1) 千斤顶应垂直安置在重物的下面，当工作地面较软时，应垫加坚韧的木板（或木块），以防陷入和倾斜。
- 2) 使用齿条千斤顶时，其止退棘爪必须紧贴棘轮。
- 3) 重物不得超过千斤顶的负荷能力。
- 4) 几台千斤顶同时作业时，要求各千斤顶应保持同步，也要保证重物平稳，并在相邻两千斤顶之间垫上支撑木块。

2. 使用手拉葫芦应遵守的安全操作规程

- 1) 不准超负载使用。
- 2) 起重前，应仔细检查吊钩、链条、墙板和制动器等主要受力件，不得有损坏，并进行必要的润滑。
- 3) 起重链条要处于垂直悬挂状态，不得有错扭的链环，以防影响正常作业。
- 4) 操作者应站立在手拉链条所处的平面内，来曳动手拉链条。
- 5) 作业前应先试吊，并检验制动器是否正常、可靠。
- 6) 在起吊的过程中，当提升或下降重物时，曳动手拉链条不可用力过猛，用力应均匀和缓，以防引起链条跳动或卡环。

七、机修钳工常用设备（部分）操作、保养技能训练

1. 台虎钳的操作与保养练习 首先了解台虎钳的结构，熟悉各手柄的作用；然后进行工件夹紧、松开及回转盘的转动、固定等基本动作练习；最后进行台虎钳的日常保养练习。

2. 砂轮机的操作与磨削练习 首先认真观察砂轮机的结构，调整托架，使其与砂轮之间的距离不大于 3mm；然后进行磨削练习；最后进行砂轮更换（或装拆）练习和砂轮机日常保养练习。

3. 台式钻床的操作练习

- (1) 认真观察台式钻床的结构，熟悉各手柄的作用，并进行润滑练习。
- (2) 练习手动进给，掌握匀速进给的基本方法。
- (3) 进行主轴由低速到高速逐级的变速练习。
- (4) 进行工作台的升降及固定练习。
- (5) 熟练完成单项操作后，可进行钻头装夹及空转、进给的练习；然后，进行台式钻床的保养练习。

4. 立式钻床的操作练习

- (1) 认真观察立式钻床的结构，熟悉各手柄的作用，并进行润滑练习。
- (2) 练习手动进给，掌握匀速进给的基本方法。
- (3) 进行主轴由低速到高速逐级的变速练习。