

21

主编 张品文 郝培军 周明锋

CENTURY

21世纪全国技师学院机电类专业通用教材

21SHIJI QUANGUO JISHIXUEYUAN

JIDIANLEI ZHUANYE

TONGYONGJIAOCAI

钳工工艺与技能实训

QIANGONGGONGYI YU JINENGSHIXUN



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

21
CENTURY

主编 张品文 郝培军 周明锋

21世纪全国技师学院 **机电类专业** 通用教材

21SHIJI QUANGUO JISHIXUEYUAN
JIDIANLEIZHUANYE TONGYONGJIAOCAI

钳工工艺与技能实训

QIANGONGGONGYI YU JINENGSHIXUN

 山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

钳工工艺与技能实训/张品文等主编. —济南: 山东科学技术出版社, 2012

21 世纪全国技师学院机电类专业通用教材

ISBN 978-7-5331-5863-7

I. ①钳… II. 张… III. ①钳工—工艺—职业教育—教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 012596 号

21 世纪全国技师学院机电类专业通用教材

钳工工艺与技能实训

主 编 张品文 郝培军 周明锋

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098071

印刷者: 山东新华印刷厂潍坊厂

地址: 潍坊市奎文区潍州路 753 号

邮编: 261008 电话: (0536)2116817

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 21

版次: 2012 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-5863-7

定价: 35.00 元

内容简介

本书是在总结多年来《钳工工艺学》和《钳工技能实训》这两门课程教学改革的基础上,立足于“理论、实训一体化教学”的课程开发原则,根据国家职业技能鉴定标准,参照人力资源和社会保障部培训就业司 2000 年颁布的《钳工工艺与技能训练教学大纲》的规定编写的。本书遵循实用、实效的原则,采用项目化、模块化、任务驱动一体化教学模式,重点突出技能环节,使学生在技能训练中掌握和达到本专业(工种)的知识和技能要求。

全书介绍了钳工所涉及的理论基础知识和技能操作方法。主要内容包括:钳工安全教育及入门知识、常用量具的使用、划线、锯削、锉削、孔加工、攻套螺纹、刮削与研磨,以及钳工基本技能训练课题、钳工强化技能训练课题、钳工职业技能鉴定试题等,共 4 个大项目、10 个模块、34 个工作任务,每个任务包括任务描述、任务分析、相关知识、任务实施、评分标准、随堂练习等环节。书中钳工强化技能训练部分安排了较多的钳工操作任务,以利于提高学生的综合技能水平,为今后参加钳工技能鉴定考试打下一个良好的基础。书后附有钳工职业技能鉴定理论试题库和钳工职业鉴定国家标准。

本书可作为技师学院、高级技校等机械类专业的教材,也可作为职业院校在校学生、技术工人和工程技术人员等的学习培训教材。

主 编 张品文 郝培军 周明锋
副主编 杨月祥 李兆祥 王绍华 王新生

编 者(按姓氏拼音排列)

柏灵飞	毕东亮	高胜男	郭从利
郭 凯	韩友礼	姜志强	解成联
李凤歧	李培谦	李志杰	刘 凯
乔光晖	谭冠群	谭绍勇	谭益国
唐建国	魏 薇	么学静	张崇春
张学臻	赵惠莲	周长森	

主 审 于书兴



目 录

项目一 钳工基本操作	(1)
模块一 钳工安全教育及入门知识	(1)
任务1 钳工安全教育	(1)
任务2 钳工概述及常用设备介绍	(6)
模块二 常用量具的使用	(15)
任务1 游标卡尺的使用	(15)
任务2 千分尺的使用	(23)
任务3 万能游标角度尺的使用	(31)
模块三 划 线	(37)
任务1 平面划线	(37)
模块四 锯 削	(53)
任务1 锯条的安装	(53)
任务2 锯削姿势的练习	(57)
任务3 锯缝练习	(62)
任务4 深缝锯削	(65)
任务5 圆钢锯削	(67)
任务6 管件锯削	(70)
模块五 锉 削	(74)
任务1 平面锉削姿势的练习	(74)
任务2 长方体的锉削	(88)
任务3 六角体的锉削	(91)
任务4 凸凹体锉配	(95)
任务5 曲面锉削	(99)
模块六 孔加工	(105)
任务1 钻孔、扩孔	(105)



任务 2 铰孔	(120)
模块七 攻、套螺纹	(128)
任务 1 攻螺纹	(128)
任务 2 套螺纹	(136)
模块八 刮削与研磨	(143)
任务 1 刮刀刃磨与热处理	(143)
任务 2 原始平板的刮削	(149)
任务 3 研磨	(160)
项目二 钳工综合技能操作	(169)
模块九 钳工基本技能训练课题	(169)
任务 1 六角螺母的制作	(169)
任务 2 角度样板的制作	(174)
任务 3 工形板制作	(178)
任务 4 V 形镶配	(181)
任务 5 凹凸体盲配	(184)
任务 6 鍪口锤子制作	(189)
模块十 钳工强化技能训练课题	(192)
任务 1 凹凸 V 形镶配	(192)
任务 2 双燕尾镶配	(194)
任务 3 单直边异角双燕尾镶配	(196)
任务 4 复合锉配件镶配	(198)
项目三 钳工(高级)职业技能鉴定理论试卷	(200)
钳工(高级)理论试卷 1	(200)
钳工(高级)理论试卷 2	(207)
钳工(高级)理论试卷 3	(214)
钳工(高级)理论试卷 1 答案	(221)
钳工(高级)理论试卷 2 答案	(221)
钳工(高级)理论试卷 3 答案	(222)



项目四 钳工(高级)职业技能鉴定技能试卷	(223)
试卷1 制作燕尾镶配件	(223)
试卷2 制作样板副	(228)
试卷3 凸R镶配件	(233)
附录	(238)
附录1 钳工职业技能鉴定理论试题库	(238)
钳工职业技能鉴定理论试题库答案	(314)
附录2 钳工职业鉴定国家标准(节选)	(318)
参考文献	(327)



项目一 钳工基本操作

模块一 钳工安全教育及入门知识

◆ 教学目标

- 了解安全生产的重大意义；
- 掌握预防对人体伤害的安全措施；
- 通过车间参观,掌握钳工设备的规范操作；
- 了解钳工概念及工作范围；
- 掌握钳工的特点及应用。

◆ 学习难点

- 通过车间参观,掌握钳工设备的规范操作。

任务1 钳工安全教育

知 识 点

- 了解安全生产的重大意义；
- 通过车间参观,大致了解钳工设备的规范操作；
- 掌握预防对人体伤害的安全措施；
- 通过车间参观,掌握钳工设备的规范操作。



一、任务描述

在校学生从未到过企业和接触过机械,又未参加过社会实践,对安全事故酿成的惨痛教训无所见闻,且该年龄段的学生其心态正处于半成熟、半幼稚状态,自我调节能力和自控能力较弱,对新鲜事物往往充满了好奇并容易产生探究的冲动,这些都给实训带来极大的安全隐患。因此,安全教育至关重要。

人身安全、设备安全以及设备的使用、维护与保养问题,是职业院校钳工实习教学管理的重要工作之一。教师在实习教学中,让学生遵守安全操作规程是首要环节,要让学生明白遵守安全操作规程的重要性和必要性。

二、任务分析

安全教育是实训教学管理的重中之重,学生在学习和掌握操作的同时,必须养成良好的安全生产习惯。它直接影响到人身安全、产品质量和经济效益,影响设备和工、夹、量具的使用寿命及生产工人技术的正常发挥。尤其是在机加工车间实习,一旦发生安全事故,后果不堪设想。因此,在实训教学中安全问题不容忽视。

学生在实习操作阶段,安全应该包括两个方面,即我们的人身安全和财产设备的安全。在感觉上钳工操作的危险性相对车工、焊工可能小些,但危险、隐患依然存在。

因此,我们既要保护自己的人身安全,又要保证设备及工、量具的完好。

三、相关知识

(一) 了解安全生产的重大意义

“加强劳动保护,搞好安全生产,保护职工的安全和健康,是我们党的一贯方针,是社会主义企业管理的一项基本原则。”让学生知道这是由社会主义国家的性质决定的。它代表着劳动人民的目前利益、长远利益和根本利益,直接关系到劳动人民的切身利益,也关系到经济建设能否顺利进行,关系到我国在国际上的声誉。同时安全生产又是物质文明建设和精神文明建设的重要保障,是企业高效益、高效率的前提。安全工作搞好了,不仅可以减少物质消耗和劳动力的消耗,还能减少发生事故而造成的直接经济损失。每一次事故的发生给国家造成的直接经济损失少则几十万元,多则上千万元,而间接经济损失往往会大好几倍。要让学生明白安全生产对于国家来说,是具有重大的政治和经济意义的。而对于从事职业教育的学校来说安全生产也具有重大意义,如果学校的教师责任心与安全意识不强的话,教出来的学生安全意识也不会强,这样可能在真正走上工作岗位之前的实习中,就造成身体上的伤害,影响今后的学习、生活和工作,工作之后也容易发生安全事故。因此,我们一定要了解安全生产的重大意义,将它强化为意识,并转化到教学实践中去。

如前所述,在校学生从未到过企业和接触过机械,又未参加过社会实践,对安全事故酿成的惨痛教训无所见闻,且该年龄段的学生其心态正处于半成熟、半幼稚状态,自我调节能力和自控能力较弱,对新鲜事物往往充满了好奇并容易产生探究的冲动。所以,在每次实训之前,指导老师都要集中进行实训前的动员,除了向学生介绍实习的时间、地点



和内容,以及实习纪律、守则等事项外,重点要放在安全教育上。各工种实习都有各自的安全操作规程,要向学生详细说明每个工种容易导致安全事故的不安全因素,强调遵章操作的重要性和违规操作可能带来的危害。

总之,无论是车间里面的机床、设备,还是地上的金属杂物或是头顶上的风扇,如果使用不当,都会对我们的人身安全构成伤害。当然,也不能因为危险的存在就因噎废食而不敢参加动手操作,因为只要遵章守纪,就可以避免人为事故的发生,意外发生的可能性也会降到最小。就像我们在马路上骑自行车那样,虽然存在被汽车碰撞的危险,但我们都明白只要自觉遵守交通规则,就会减少被撞的危险。同样道理,实习时只要遵守纪律,严格按照正确的操作规程和方法步骤进行作业,就可以避免因一时大意而抱恨终身。

(二) 参观实训车间

为了更加直观地了解钳工实训的整个过程,使学生在学习理论和技能之前对钳工技能有一个感性认识,可由实训教师带领学生参观实训车间。为了不影响生产,保证学生的安全,要求学生必须做到以下几点:

- (1) 在进入实训车间之前,必须将劳保用品穿戴齐全。
- (2) 在进入车间前,应该排成一队,进入车间后听从实训教师的指挥和安排。
- (3) 进入实训车间后,禁止用手触摸设备;实训教师组织集中讲解时,要认真听讲,不得与操作工人聊天、离开队伍转悠。
- (4) 参观完毕后,教师应检查人数,排队离开。

(三) 预防对人体伤害的安全措施

安全生产的目的是保护劳动者在生产经营活动中的安全和健康。在各种机械设备的操作中,均有发生伤害的可能,在生产中都要“以人为本”,人员的安全是重中之重,要切实做好防范措施。所以,在学习钳工操作技能之前,我们每一个人都要在大脑中形成一个安全意识。

1. 钻孔

- (1) 操作钻床时严禁戴手套,清除切屑时必须停车进行。
- (2) 开动钻床前,检查是否有钻夹头钥匙或斜铁插在钻轴上。
- (3) 操作者的头部不准与旋转的主轴靠得太近,头应高于钻夹头。
- (4) 不准用手、棉纱头拂拭或用嘴吹来清除铁屑,要用毛刷清除,钻出的长切屑用铁钩等折断清除。
- (5) 工件必须夹紧,特别是在小件上钻大孔或钻盲孔时,要采取尽量减少进给量、常退刀等保护措施。
- (6) 清洁钻床或加注润滑油时,必须切断电源。
- (7) 停车时才准变速。

2. 刮削

- (1) 刮削时,工件的锐边、锐角必须去掉,以防伤手。
- (2) 刃磨刮刀时,应站在砂轮机的侧面或斜侧面,且压力不能太大。
- (3) 刮削大型工件,搬动时要注意安全,放置要平稳。



(四) 机床设备配置的四种安全装置及其作用

在生产过程中我们要明确每种安全装置的作用,检查其状况,避免装置不完善产生安全隐患。

1. 防护装置

用来对操作者和机器设备的转动部分、带电部分及加工过程中产生的有害物进行隔离。如皮带罩、齿轮罩、电气罩、铁屑挡板、防护栏杆等。

2. 保险装置

用来提高机床设备的工作可靠性。当某一零部件发生故障或出现超载时,保险装置动作,迅速停止设备工作或转入空载运行。如行程限位器、摩擦离合器等。

3. 联锁装置

用于控制机床设备的操作顺序,避免动作不协调而发生事故。如车床丝杆与光杆不能同时动作等,都需要安装电气或机械的联锁装置加以控制。

4. 信号装置

用来指示机器设备的运行情况,或者在机器设备运转失常时发出颜色、音响等信号,提醒操作者采取紧急措施加以处理。如指示灯、蜂鸣器、电铃等。

(五) 案例讲解

案例 1:某厂模具车间,钳工工人在使用钻床钻孔时,违反钻床使用的安全操作规程,戴手套抓住工件钻孔,被排出来的铁屑钩着手套,瞬间就把手带入钻床弄断了手指。

案例 2:某乡镇企业,机加工车间,长发女车工在工作时不戴工作帽,头发被卷入机床,造成头部重伤。

案例 3:某大厦建筑工地,焊工在搭建焊接施工棚时,由于忽视防火安全,焊屑火花溅洒在易燃品上引发火灾。

案例 4:某男生在机器未停下时就测量尺寸,导致手指被夹裂。

要用违规操作者血的教训唤起学生对实习安全的重视。

(六) 钳工实习规章制度

(1) 学生进入实习车间实习,必须服从实习教师的指导,严格遵守各项规章制度。

(2) 提前 10 分钟排队进入实习车间,不迟到、不早退,不无故缺席,不擅自离开实习岗位,不擅自开动与自己实习工作无关的机床设备。

(3) 实习学生进入车间,需穿工作服,女同学要戴好工作帽,禁止穿拖鞋,不实习的学生不准随便进入车间。

(4) 实习期间,禁止大声喧哗、唱歌、乱串工位、追打逗闹等。

(5) 严禁偷换、偷拿别人做的工件。

(6) 出车间必须请假,严禁结伴上厕所。

(7) 严禁将随身听、MP3 等带入车间,更不准在实习时听。

(8) 钻孔或磨刀时禁止聚众围观。

(9) 违纪违章经教育不改者,取消本次实习的资格

(10) 实习学生不许干私活,一经查出予以没收,并严肃处理。实习车间的一切工量



具、刀具、模具、工装、原材料等不准私自带出,否则按盗窃处理。

(11) 实习实训课结束后,须打扫卫生,将仪器、工具整理好,经老师清点检查后方可离开。发现仪器、设备损坏,应报告老师,查清原因,如属违反操作规程而损坏者,按损坏仪器设备赔偿制度处理。

(七) 钳工安全操作规程

(1) 学生进入实习车间要听从指导教师安排,穿好工作服,扎紧袖口,戴好工作帽;认真听讲,仔细观摩,严禁嬉戏打闹,保持场地干净整洁。

(2) 每次进入实习车间,必须由指导教师组织对号入座(工位号与学号一致),未经实习指导教师允许不得私自调换。检查自己所用台虎钳及工具箱等是否有损坏或安全隐患,发现问题及时报告老师。如未发现问题,而在实习过程中出现问题,由使用者负责。指导教师组织检查好钻床、砂轮机是否有损坏或安全隐患。

(3) 正确合理摆放工量具。

① 在钳台上工作时,为了取用方便,右手用的工量具放在台虎钳右边,左手用的工量具放在台虎钳左边,各自排列整齐,且不能使其伸到钳台边以外。

② 量具在使用前必须检查有无损坏,校对是否准确,如有问题必须找指导教师调整、修复或更换。如在使用后出现问题,由使用者负责,参考公物损坏赔偿条例处理。

③ 量具不能与工具或工件混在一起,应放在量具盒内或专用格架上。在使用时,整齐摆在台虎钳中间,供同组四人使用,不能随意乱放,以防损坏或丢失。轻拿轻放,正确使用维护,防锈蚀、防损伤,保证测量精度。

④ 工量具收藏时要整齐地放入工具箱内,不应任意堆放,以免损坏和取用不便。

(4) 正确使用台虎钳。夹紧工件时,只允许依靠手的力量来扳动手柄,不能用管子作为加力杠或用闷劲夹紧工件。在进行强力作业时,应尽量使力量朝向固定钳身。

(5) 在錾削和用砂轮机磨削时必须戴好防护眼镜(无色平镜);清除切屑要用毛刷,不许直接用手拂拭或用口吹,避免伤及手和眼睛。

(6) 使用砂轮机磨削刀具时,操作者严禁正对高速旋转的砂轮,避免砂轮意外伤人。未经教师允许禁止磨料。

(7) 禁止使用无柄或裂柄的锉刀、刮刀,锉刀柄应安装牢固,避免意外伤手。严禁在车间挥舞锉刀、刮刀,以防飞出伤人。

(8) 进行划线操作时,工件及工具要轻拿轻放,以防损坏平板。

(9) 加工操作前应检查手锤或锉刀等工具的手柄安装是否牢固。

(10) 手锤锤头与木柄必须加楔铁紧固,并保持手柄无油污,避免使用时锤头滑出伤人。

(11) 使用钻床钻孔时,工件必须压平夹紧,按钻头直径大小和工件材料选择适当的转速和进给量。孔将钻通时,注意减压减速进给,避免钻头扎刀折断。要求一手操作进给,另一手扶好平口钳,以防平口钳坠落伤人。

(12) 严禁戴手套操作钻床,避免被钻头绞缠,发生工伤事故。

(13) 在钻床上装卸工件、钻头或钳夹头,以及进行主轴变速及测量工件尺寸时,都必须停机进行。



(14) 使用电动工具(如手电钻等),应检查绝缘保护和安全接地、接零措施后方可使用,避免意外触电。

(15) 发生事故时,立即切断电源,保护现场,并向指导教师报告事故经过。

(16) 实习(训练)结束关闭电源,将工具摆放整齐,清理好场地卫生。

(17) 每次实习结束,由指导教师组织检查所有设备和工量具等的使用情况,如有损坏,责任落实到具体同学,根据公物损坏条例进行登记,追究责任。

四、随堂练习

(一) 填空题

1. 使用砂轮时要(),砂轮转动方向不得()。
2. 使用各种电动工具都要检查是否(),防止漏电发生事故。
3. 虎钳装在工作台上必须(),不得松动。夹紧较长工件时,未夹一端必须用()支牢。夹紧工件时,不得用手锤等敲打虎钳手柄。
4. 使用的手锤柄和锤头不应沾有(),否则易从手中滑脱。使用手锤时应注意附近()的安全。
5. 不使用无木柄或木柄已松动的锉刀、刮刀等工具,不能将这些工具当作()使用。
6. 手锯条不得装得()或(),使用手锯不要(),防止锯条折断碰伤。同时工作物一定要()。
7. 使用摇臂钻时,当()钻头位置后,应将主轴箱和摇臂(),才可开车。
8. 钻削工作中需用手添加冷却液时,要用毛刷进行,切勿用()加冷却液,以防缠绕发生伤害事故。
9. 维修设备时必须首先(),使用起重设备要有专人。工作结束后必须(),不得将工具等遗留在机器内部,以免发生事故。

(二) 简答题

1. 安全生产有什么重大意义?
2. 在进行钳工操作时如何避免安全事故的发生?
3. 写安全保证承诺书。

任务2 钳工概述及常用设备介绍

知 识 点

- 了解钳工概念及工作范围;
- 掌握钳工的特点及应用。



技能点

- 掌握钳工的基本操作技能。

一、任务描述

钳工是手持工具对金属进行加工的方法。钳工工作主要是以手工方法,利用各种工具和常用设备对金属进行加工。

讲到这里大家不禁要问:工业发展这么快,为什么机械操作还不能完全取代手工操作?

二、任务分析

我们可能会说,现在都是机械化、电子化工业了,生产用不着手工。其实,这种观点是很荒谬的,现在的机械化生产效率是很高,可是工厂里机器坏了谁来修?是钳工。第一台机器是谁造出来的?是钳工手工造出来的。量具、平板也是钳工做的。在目前的机械工业中,加工尺寸精度最高的仍然是钳工,机床的水平导轨、平板、量具等一些精度要求很高的零件的加工都是钳工完成的。有些零件由于机床误差及振动而加工不出来,也只能由钳工来完成。本任务主要从钳工概念出发,阐述了钳工的分工、基本操作、特点及应用场合、常用设备等基本知识,并通过参观车间熟悉车间布局、欣赏往届同学们的钳工作品,进一步明确学习钳工的目标,以及学好钳工技能的重要性。

三、相关知识

(一) 钳工概述

如前所述,钳工是手持工具对金属进行加工的方法。钳工工作主要是以手工方法,利用各种工具和常用设备对金属进行加工。

那么,工业发展这么快,为什么机械操作还不能完全取代手工操作?这是因为在实际工作中,钳工技艺性强,具有万能和灵活的优势,可以完成机械加工不方便或无法完成的工作,所以在机械制造工程中仍起着非常重要的作用。

随着工业的发展,在比较大的企业里,对钳工还有比较细的分工。

1. 钳工的专业分工

(1) 钳工:对零件进行装配、修理和加工的工作。

(2) 修理钳工:对各种机械设备进行维修、修理的工作。

(3) 工具钳工:主要从事工具、模具、刀具的制造和修理的工作。

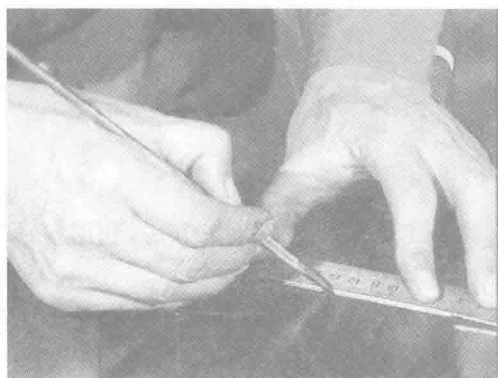
(4) 装配钳工:按机械设备的装配技术要求进行组件、部件装配和总装配,并进行调整、检验和试车的工作。

无论哪一种钳工,要想完成好本职工作,首先应该掌握钳工的基本操作。

2. 钳工的基本操作



如图 1-1(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)、(g)、(h)、(i)、(j)、(k)所示。



(a) 划线



(b) 銼削



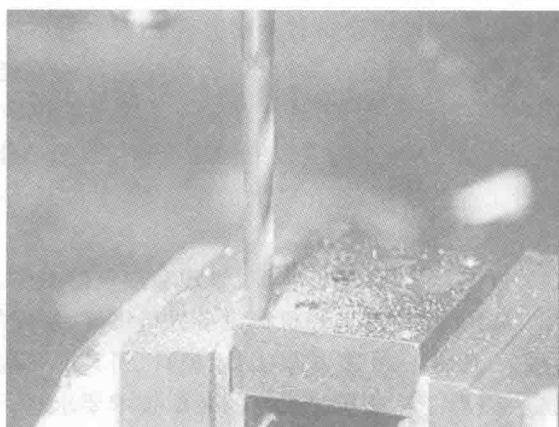
(c) 锯削



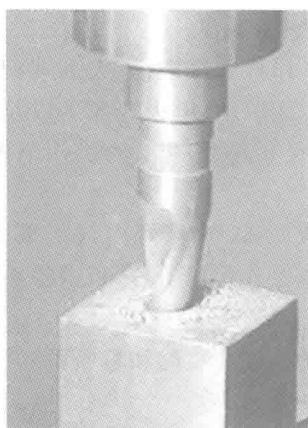
(d) 銼削



(e) 钻孔



(f) 扩孔



(g) 镗孔



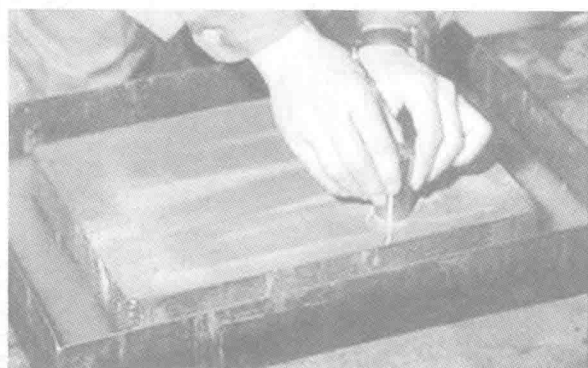
(h) 铰孔



(i) 套螺纹



(j) 刮削



(k) 研磨

图 1-1 钳工基本操作

3. 钳工的特点

- (1) 加工灵活、方便,能够加工形状复杂、质量要求较高的零件。
- (2) 工具简单,制造刃磨方便,材料来源充足,成本低。
- (3) 劳动强度大,生产率低,对工人技术水平要求较高。