



高等职业教育“十二五”重点建设规划教材
高等职业教育课程改革项目研究成果·机电类

钳工技能训练

QIANGONG JINENG XUNLIAN



主 编 朱江峰 姜 英

内 容 简 介

本书根据工作过程导向的课程改革方向,体现课程融“教、学、做”为一体。以钳工基本技能为引导,编写了台虎钳的拆装、轴承座立体划线、T形体的制作、双面V形架的制作、90°刀口角尺的制作、限位块的制作、六角体的锉配、拼块的制作、减速器的装配、冷冲模的装配、技能考核训练十一个训练项目。每个项目都是按项目工作过程来综合钳工的知识、技能及职业素养。

本教材可作为高职高专机械设计与制造、模具设计与制造、数控技术、机电一体化等专业学生的实训教材与学习资料,也可作为中职学校相关专业及相关工程技术人员的培训教材。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

钳工技能训练/朱江峰,姜英主编. —北京:北京理工大学出版社, 2010. 6

ISBN 978 - 7 - 5640 - 3529 - 7

I. ①钳… II. ①朱…②姜… III. ①钳工-高等学校-教材
IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 148646 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 / 三河市文通印刷包装有限公司

开 本 / 710 毫米×1000 毫米 1/16

印 张 / 12

字 数 / 225 千字

版 次 / 2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷 责任编辑 张慧峰

印 数 / 1~4 000 册 责任校对 王 丹

定 价 / 22.00 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

随着我国制造水平的迅速发展，我国制造业在世界上所占的比重越来越大，已逐渐成为“世界制造业中心”，对高素质技能型人才，特别是钳工高技能人才的需求量也越来越大。因为所有的机电产品都必须经过零件的生产和整机组装，在维修和保养产品时，还要进行拆卸、修理和装配，这一切都要求操作者具备较强的钳工技能。生产技术的进步和社会经济的快速发展，为职业教育的发展提供了巨大的推动力量和广阔的发展空间，同时也对职业教育教学改革提出了新的要求和挑战。作为职业教育教学改革和职业教育内涵发展核心内容的课程改革迫在眉睫。

本教材基于工作过程系统化的思想来组织课程内容，采用项目法组织教材内容。以钳工基本技能任务为引领，以国家职业标准的考核要求为基本依据。

本教材编写了台虎钳的拆装、轴承座立体划线、T形体的制作、双面V形架的制作、90°刀口角尺的制作、限位块的制作、六角体的锉配、拼块的制作、减速器的装配、冷冲模的装配、技能考核训练十一个训练项目。每个项目模块都是一项具体的技能训练任务，所有内容的安排都围绕技能训练任务的完成来展开。

本教材将职业岗位的典型任务融入综合化的项目中，在综合项目中拓展钳工相关技能与知识，体现技能的循序渐进。所有训练项目都符合职业活动的规律，不是单纯的技能训练，是岗位任务与技能训练的融合，实现了学习内容与企业的新知识、新技术、新工艺的同步。在编写方式上遵循“以例代理”“以图代理”的原则，通过知识链接、注意事项等内容引导学生独立思考，技能训练题体现了对钳工基本操作技能的训练。

本书由江西工业工程职业技术学院朱江峰、江西环境工程职业学院姜英任主编，宜春职业技术学院陈蓉、江西工业工程职业技术学院宋藜、华东交通大学姜羨任副主编。其中前言、项目二、项目十由朱江峰编写，项目一由华东交通大学陈博健、江西科技师范学院潘伊晖编写，项目三由江西工业贸易职业技术学院朱祖武编写，项目四由陈蓉编写，项目五由江西工业工程职业技术学院万佳萍编写，项目六、项目七由宋藜编写，项目八由姜羨编写，项目九由姜英编写，项目十一由江西工业工程职业技术学院吴安德编写。

本书在编写过程中，得到了许多专家与企业工程技术人员的热情支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不足和错误之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

项目一 台虎钳的拆装	1
项目二 轴承座立体划线	13
项目三 T形体的制作	29
项目四 双面V形架的制作	48
项目五 90°刀口角尺的制作	59
项目六 限位块的制作	74
项目七 六角体的锉配	101
项目八 拼块的制作	108
项目九 减速器的装配	113
项目十 冷冲模的装配	144
项目十一 技能考核训练	179
参考文献	185

项目一 台虎钳的拆装

知识点

- (1) 钳工的性质及工作任务。
- (2) 钳工常用设备、量具及基本操作要求。
- (3) 安全文明生产要求。

技能点

台虎钳的拆装及使用保养。



项目训练图

图 1-1 为台虎钳。

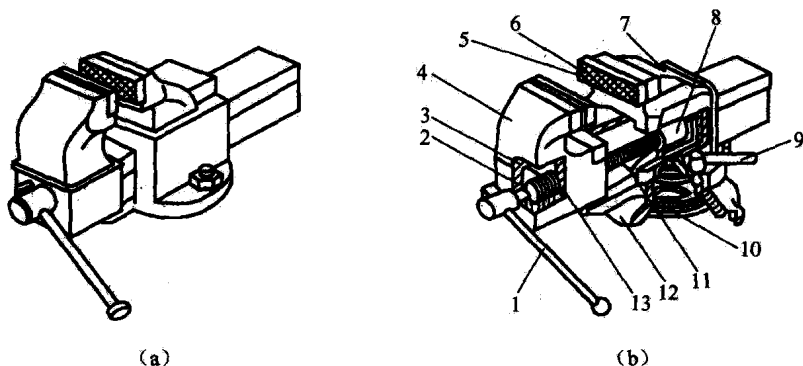


图 1-1 台虎钳

(a) 固定式；(b) 回转式

- 1—手柄；2—弹簧；3—挡圈；4—活动钳身；5—钢制钳口；6—螺钉；7—固定钳身；
8—丝杠螺母；9—夹紧手柄；10—夹紧螺母；11—丝杠；12—转座；13—开口销



项目任务要求

通过本项目的学习和训练，掌握台虎钳的使用、维护与保养等技能，掌握钳工常用量具的使用方法，了解钳工场地设备，掌握安全文明生产常识。



任务准备

- (1) 工具准备：活扳手、内六角扳手、螺丝刀、机油、毛刷等。
- (2) 材料准备：台虎钳、凡士林（黄油）、防锈油。
- (3) 实训准备：熟悉实训要求，掌握台虎钳的结构，掌握钳工常用工具、量具的使用方法及使用要求。



知识链接

一、钳工概述

机械制造的生产过程就是“毛坯制造、零件加工、机器装配”的过程。为了完成整个生产过程，机械制造企业需要有铸工、锻工、焊接工、热处理工、车工、钳工、铣工、磨工等多个工种。其中，钳工是起源较早、技术性较强的工种之一。

钳工是使用钳工工具或设备，主要从事工件的划线与加工、机器的装配与调试、设备的安装与维修及工具的制造与修理等工作的工种，主要应用在机械加工方法不方便或难以解决的场合。其特点是以手工操作为主、灵活性强、工作范围广、技术要求高，操作者的技能水平直接影响产品质量。钳工是机械制造业中不可或缺的工种。

随着科学技术的飞速发展，机械制造由传统的技艺型制造技术向自动化、柔性化、智能化、集成化和精密化制造技术发展。各种新工艺、新设备、新技术、新材料的大量出现与推广应用，客观上使钳工的工作范围越来越广泛，分工越来越细，对钳工的技术水平也提出了更高的要求。

目前，我国现行《国家职业标准》将钳工划分为装配钳工、机修钳工和工具钳工三类。

1. 装配钳工

主要从事工件加工、机器设备的装配、调整工作。

2. 机修钳工

主要从事机器设备的安装、调试和维修。

3. 工具钳工

主要从事工具、夹具、量具、辅具、模具、刀具的制造和修理。

尽管分工不同,但无论哪类钳工,都应当掌握扎实的专业理论知识,具备精湛的操作技艺。如划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、绞孔、攻螺纹、套螺纹、刮削、研磨以及机器装配调试、设备维修、基本测量和简单的热处理等。

二、钳工工作场地

钳工工作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。各区域由白线分隔而成,区域之间留有安全通道。图 1-2 为钳工工作场地的平面图。

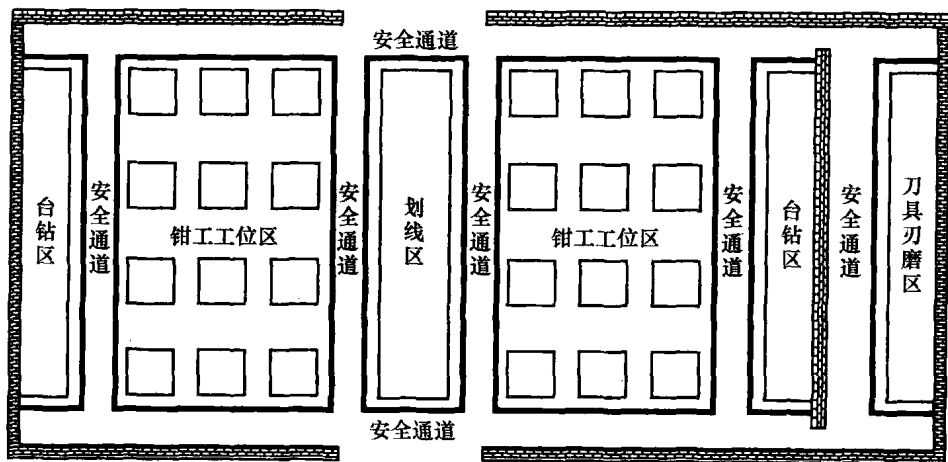


图 1-2 钳工工作场地平面图

钳工工作场地布局一定要合理,符合安全文明生产的要求。

1. 合理布置主要设备

(1) 钳工工作台应安放在光线适宜、工作方便的地方,面对面放置的钳工工作台还应在中间装置安全网。

(2) 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. 毛坯和工件要分别存放

毛坯和工件要分别摆放整齐,工件尽量放在搁架上,以免磕碰。

3. 合理摆放工具、夹具、量具

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、量具用后及时保养并放回原处存放。

4. 工作场地应保持整洁

每个工作日下午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。

三、钳工常用设备

1. 钳桌

钳桌，如图 1-3 所示，也称钳工台、钳台。其主要作用是安装台虎钳和存放钳工常用的工具、夹具、量具。

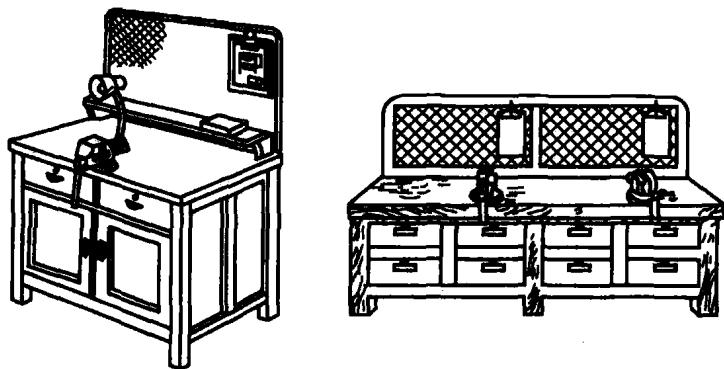


图 1-3 钳桌

2. 台虎钳

台虎钳是用来夹持工件的通用夹具，其规格用钳口宽度来表示，常用规格有 100 mm、125 mm 和 150 mm 等。

台虎钳有固定式和回转式两种，如图 1-1 所示。两者的主要结构和工作原理基本相同，其不同点是回转式台虎钳比固定式台虎钳多了一个底座，工作时钳身可在底座上回转，因此使用方便、应用范围广，可满足不同方位的加工需要。

使用台虎钳的注意事项：

- (1) 夹紧工件时要松紧适当，只能用手扳紧手柄，不得借助其他工具加力。
- (2) 强力作业时，应尽量使力朝向固定钳身。

- (3) 不许在活动钳身和光滑平面上敲击作业。
- (4) 对台虎钳内丝杠、螺母等活动表面应经常清洗、润滑，以防生锈。

3. 砂轮机

砂轮机是用来刃磨各种刀具、工具的常用设备，由砂轮、电动机、砂轮机座、托架和防护罩等部分组成，如图 1-4 所示。

砂轮较脆、转速较高，使用时应严格遵守以下安全操作规程：

(1) 砂轮机的旋转方向要正确，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。若砂轮跳动明显，应及时停机修整。

(3) 砂轮机托架和砂轮之间的距离应保持在 3 mm 以内，以防工件扎入造成事故。

(4) 磨削时操作者应站在砂轮机的侧面，不可面对砂轮，且用力不宜过大。

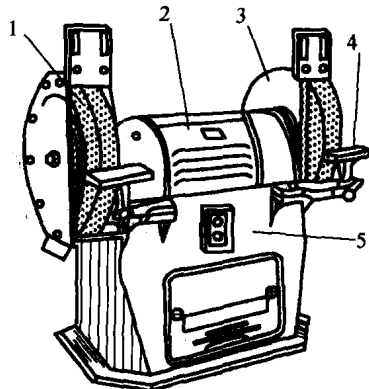


图 1-4 砂轮机

1—砂轮；2—电动机；3—防护罩；
4—托架；5—砂轮机座

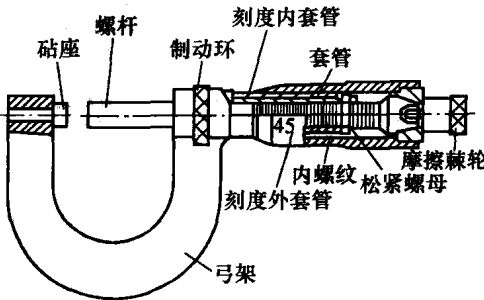
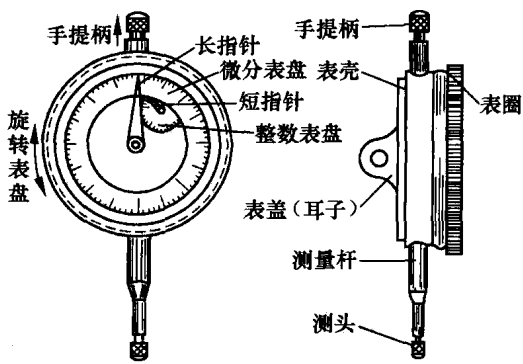
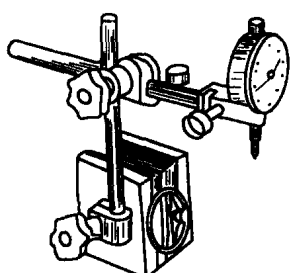
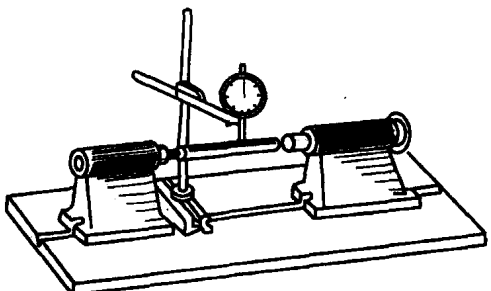
四、钳工常用测量工具

1. 常用测量工具（见表 1-1）

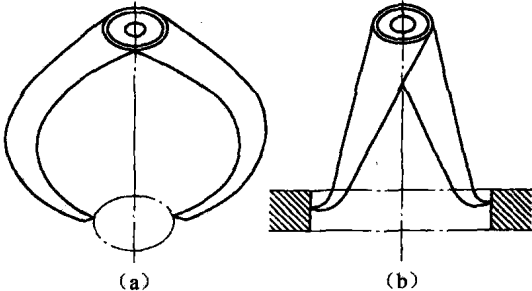
表 1-1 常用的钳工测量工具

序号	名称	图 示	说 明
1	钢直尺		用于一般精度的测量，由不锈钢制成，分为 150 mm、300 mm、500 mm 和 1 000 mm 四种规格
2	游标卡尺		(1) 用于直接测量零件的外径、内径、长度、宽度、深度和孔距等 (2) 常用的游标卡尺的测量范围有 0~125 mm、0~200 mm 和 0~300 mm 三种规格 (3) 有 0.1 mm、0.05 mm 和 0.02 mm 三种精度等级

续表

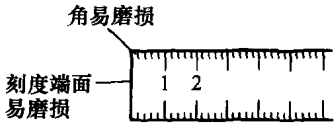
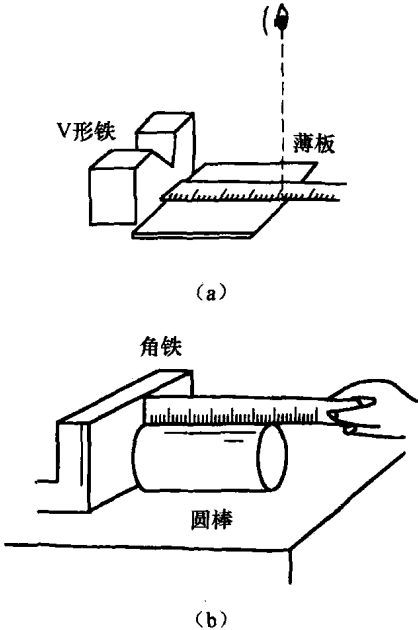
序号	名称	图 示	说 明
3	千分尺		用于精密测量外径，准确度可达 0.01 mm
4	百分表	 (a)  (b)  (c)	(1) 用于在零件加工或机器装配、修理时检验尺寸精度和形状精度 (2) 使用时可装在磁性表架上，如图 (b)、图 (c) 所示，表架上的接头和伸缩杆可以调节百分表的上下、前后及左右位置，表架放在平板上或某一平整位置上 (3) 使用时应注意： ① 百分表装在表架上后，一般转动表盘，使指针处于零位 ② 测量平面或圆柱工件时，百分表的测量头要与平面垂直或与圆或圆柱形工件中心线相垂直 ③ 齿杆的升降范围不宜太大

续表

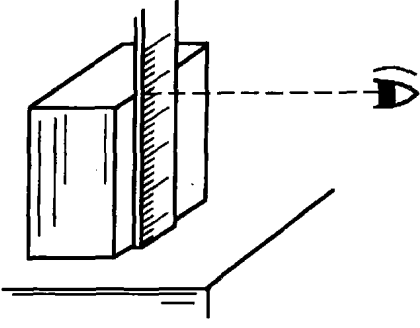
序号	名称	图 示	说 明
5	外、内卡钳		(1) 外卡钳用来测量外圆，如图 (a) 所示 (2) 内卡钳用来测量内圆，如图 (b) 所示

2. 用钢直尺测量工件（见表 1-2）

表 1-2 用钢直尺测量工件的步骤和方法

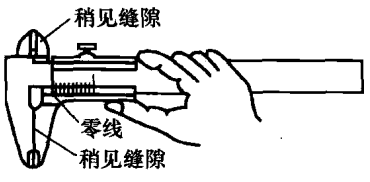
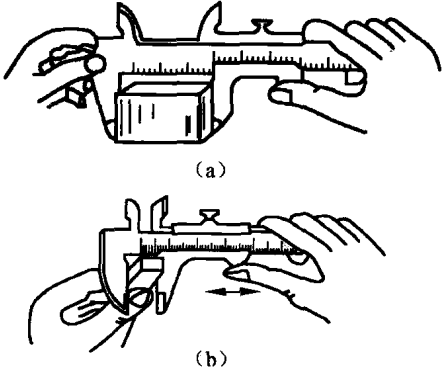
序号	项目	图 示	说 明
1	检查钢尺		检查刻度、端面、刻度侧面有无缺陷及弯曲，并用棉纱把钢尺擦干净
2	安放钢尺		(1) 将 V 形铁或角铁的平面与工件端面靠紧，如图 (a) 所示 (2) 测量圆棒长度时，钢尺要与工件轴线平行，如图 (b) 所示

续表

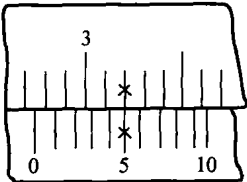
序号	项目	图 示	说 明
	安放钢尺	 (c)	(3) 测量高度时, 将钢尺垂直于平台或平面上, 如图 (c) 所示
3	读数		从刻度线的正面正视刻度读出

3. 用游标卡尺测量工件 (见表 1-3)

表 1-3 用游标卡尺测量工件的步骤和方法

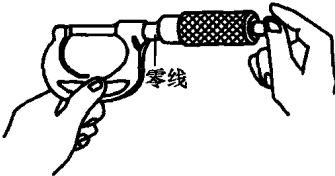
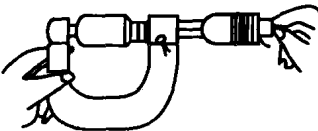
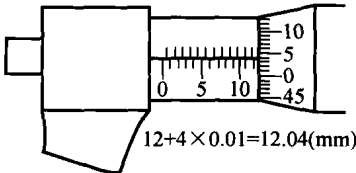
序号	项目	图 示	说 明
1	检查游标卡尺		(1) 松开固定螺钉 (2) 用棉纱将移动面与测量面擦干净, 并检查有无缺陷 (3) 将两卡爪合拢, 透光检查两测量面间有无缝隙 (4) 将两卡爪合拢后, 检查两零刻度线是否对齐
2	夹住工件	 (a) (b)	(1) 将工件置于稳定状态 (2) 左手拿主尺的卡爪, 右手的大拇指、食指拿副尺卡爪 (3) 移动副尺卡爪, 把两测量面张开至比被测量工件尺寸稍大 (4) 主尺的测量面靠上被测工件, 右手的大拇指推动副尺卡爪, 使两测量面与被测工件贴合, 如图 (a) 所示 (5) 对于小型工件, 可以用左手拿着工件, 右手操作副尺卡爪, 如图 (b) 所示

续表

序号	项目	图 示	说 明
3	读数	 $27+0.5=27.5(\text{mm})$	(1) 夹住被测工件, 从刻度线的正面正视刻度读取数值 (2) 如正视位置读数不便, 可旋紧固定螺钉后, 将卡尺从工件上轻轻取下, 再读取刻度值 (3) 读数方法: 先读出尺身上的整数尺寸, 图示为 27 mm; 再读出副尺上与主尺上对齐刻度线处的小数, 图示为 0.5 mm; 最后将 27 mm 与 0.5 mm 相加得 27.5 mm

4. 用千分尺测量工件 (见表 1-4)

表 1-4 用千分尺测量工件的步骤和方法

序号	项目	图 示	说 明
1	检查千分尺		(1) 松开止动锁 (2) 用棉纱将测量面及移动面擦干净, 并检查有无缺陷 (3) 将棘轮转动, 检查测量杆转动的情况是否正常 (4) 棘轮转至打滑为止, 使两测量面贴合, 检查零线位置
2	夹住工件		(1) 将工件置于稳定状态 (2) 左手拿住尺架, 右手转动微分筒, 使开度比被测量工件的尺寸稍大 (3) 将工件置于两测量面之间, 使其与被测工件贴合 (4) 棘轮转至打滑为止
3	读数	 $12+4\times 0.01=12.04(\text{mm})$	(1) 夹住被测工件, 从刻度线的正面正视刻度读取数值 (2) 如不能直接读数, 可固定止动锁, 使测量杆固定后, 再轻轻取下, 然后读取刻度值 (3) 读数方法: 先读出微分筒边缘在固定套管的多少尺寸后面, 图示为 12 mm; 再看微分筒上哪一格与固定套管上的基准线对齐, 图示为 0.04 mm; 最后把两个读数相加, 即得到实测尺寸为 12.04 mm



安全文明生产要求

执行安全操作规程、遵守劳动纪律、严格按工艺要求操作是保证产品质量的重要前提。安全保证生产，生产必须安全。安全文明生产一般要求为：

- (1) 工作前按要求穿戴好防护用品。
- (2) 不准擅自使用不熟悉的机床、工具和量具。
- (3) 使用的机床、工具（如钻床、砂轮机、手电钻等）要经常检查，发现损坏或故障要及时报修，在未修好前不得使用。
- (4) 毛坯、半成品应按规定堆放整齐，并随时清除油污、异物等。
- (5) 清除切屑要用刷子，不要直接用手清除或用嘴吹。
- (6) 使用电动工具时，要有绝缘防护和安全接地措施。
- (7) 工具和量具的安放，应满足下列要求。

① 在钳台上工作时，工量具应按次序排列整齐，一般为了取用方便，右手的工具放在台虎钳的右侧，左手取用的工具放在左侧，量具放台虎钳的右前方。也可以根据加工情况把常用工具放在台虎钳的右侧，其余的放在左侧。但不管如何放置，工量具不能超出钳桌的边缘，防止活动钳身的手柄旋转时碰到而发生事故。

② 量具在使用时不能与工具或工件混放在一起，应放在量具盒上或放在专用的板架上。

③ 工具在使用时要摆放整齐，以方便取用，不能乱放，更不能叠放。

④ 工量具要整齐放在工具箱内，并有固定的位置，不得任意堆放，以防损坏和取用不便。

⑤ 量具每天使用完毕后，应擦拭干净，并作一定的保养，放在专用的盒内。

⑥ 工作场地应保持整洁、卫生。工作完毕后，使用过的设备和工具都要按要求进行清理和涂油，工作场地要清扫干净，铁屑、铁块、垃圾等要分别倒在指定的位置。



任务实施

1. 台虎钳的拆卸

- (1) 逆时针转动手柄 1，拆下活动钳身 4。

- (2) 拆去丝杠螺母 8 上的紧固螺钉，卸下丝杠螺母 8。
- (3) 逆时针转动两个夹紧手柄 9，拆下固定钳身 7。

2. 清洁保养台虎钳

(1) 将台虎钳各部件上的金属碎屑和油污清除，其主要部件有固定钳身、螺母、丝杠等。

(2) 检查各部件。

- ① 检查挡圈 3 和弹簧 2 是否固定良好。
- ② 检查钳口螺钉是否松动。
- ③ 检查丝杠 11 和丝杠螺母 8 的磨损情况。
- ④ 检查丝杠螺母 8 的紧固螺钉是否变形或有裂纹。
- ⑤ 检查铸铁部件是否有裂纹。

(3) 保养各部件。

- ① 丝杠螺母 8 的孔内涂适量凡士林（黄油）。
- ② 钢件上涂防锈油。

3. 组装台虎钳

(1) 将固定钳身 7 置于转座 12 上，插入两个夹紧手柄 9，顺时针旋转，紧固固定钳身 7。

(2) 旋紧丝杠螺母 8 上的紧固螺钉，安装丝杠螺母 8。

(3) 将活动钳身 4，推入固定钳身 7 中，顺时针转动手柄 1，完成活动钳身的安装。



注意事项

- (1) 拆装活动钳身时，需要注意防止其突然掉落。
- (2) 对拆卸后的部件应做检查，若有损伤部件，应及时修复或更换。
- (3) 维护时针对各移动、转动、滑动部件做清洁和润滑处理。
- (4) 拆下的部件沿单一方向顺序放置，注意排放整齐；安装时，逆着拆卸时的顺序，后拆的部件先装。
- (5) 维护保养完成后，必须将工作台打扫干净。



成绩评定

姓 名		总得分		
项目	检测内容	配分	评分标准	得分
台虎钳的拆装	拆卸台虎钳	30	违反一处扣 5 分	
	清洁与检查	20	遗漏一处扣 5 分	
	部件保养	10	遗漏一处扣 5 分	
	组装台虎钳	30	违反一处扣 5 分	
安全文明生产		10	违者不得分	
项目训练记录				



技能训练

- (1) 如表 1-2 所示, 用钢直尺测量工件训练。
- (2) 如表 1-3 所示, 用游标卡尺测量工件训练。
- (3) 如表 1-4 所示, 用千分尺测量工件训练。
- (4) 测量训练作业: 用测量工具测量如图 1-5 所示工件。

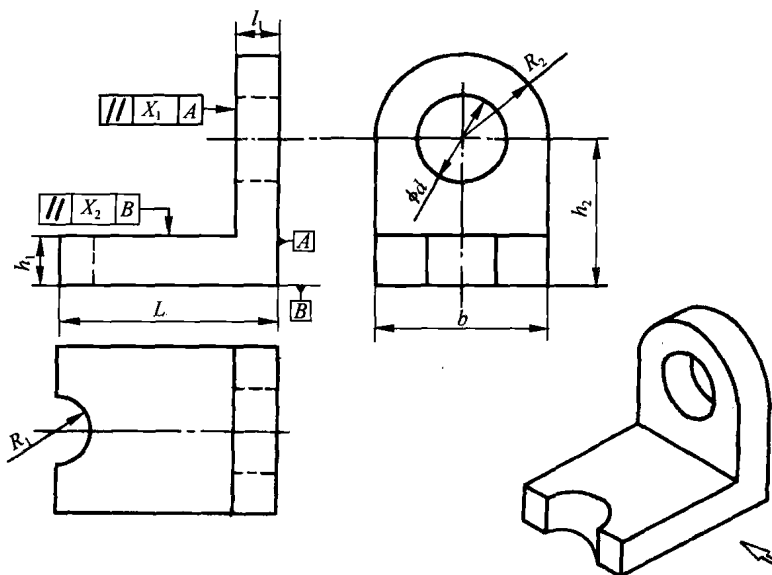


图 1-5 弯板