

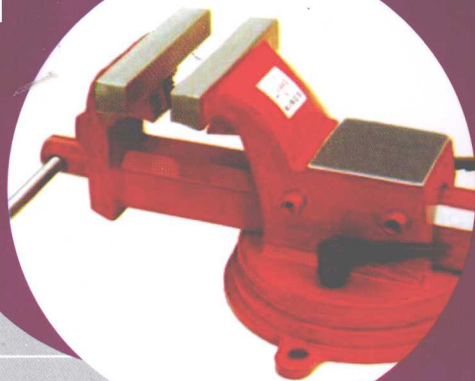
任务引领

新课改·中等职业学校数控专业教材

陈雷 主编
宋永跃 毛军 副主编
施锦才 娄海滨 主审

钳工项目式应用教程

QIANGONG XIANGMUSHI
YINGYONG JIAOCHENG



清华大学出版社

任务引领

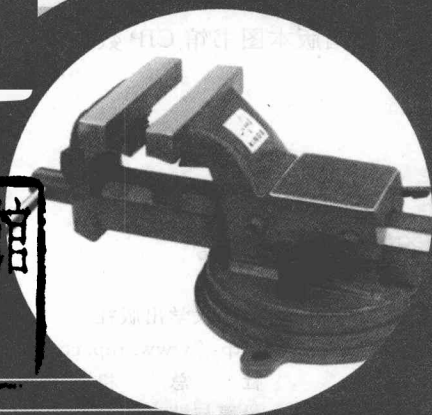
新课改·中等职业学校数控专业教材

陈雷 主编
宋永跃 毛军 副主编
施锦才 娄海滨 主审

钳工项目式应用教程

JIANGSU GONGYE XUEYUAN
YINGYONG JIAOCENG

江苏工业学院图书馆
藏书章



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书通过任务引领、工艺分析、常用工具与量具的使用、钻床操作和加工实训等项目,培养中等职业学校数控加工技术应用专业的学生掌握正确划线、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹等方法及基本测量技术,使学生具备从事职业工种所必需的钳工操作技术。

本书涉及的知识、工艺和技术均充分考虑了中职学生的认知能力、实践能力及企业生产一线的岗位技术需要,编写中坚持技能为主、理论适度够用。

本书既可作为中等职业学校数控加工技术应用专业的通用教材,也可作为职业岗位培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

钳工项目式应用教程/陈雷主编. —北京:清华大学出版社,2009.11

新课改·中等职业学校数控专业教材

ISBN 978-7-302-20837-2

I. 钳… II. 陈… III. 钳工—专业学校—教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 157291 号

责任编辑:金燕铭

责任校对:袁芳

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:10.25 字 数:226 千字

版 次:2009 年 11 月第 1 版 印 次:2009 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:15.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:034923-01

新课改·中等职业学校数控专业教材

编写委员会

(按姓氏笔画排序)

方崇洁	毛 军	王 姬	车世明
车秀敏	乐崇年	田 玲	孙建军
朱求胜	朱荣锋	利 歌	吴文亮
宋永跃	张亚琴	张瑜胜	李贤元
来 华	杨大成	杨月明	杨宗斌
陈 崇	陈 雷	范家柱	郑法贵
郑海涌	姜海滨	徐 敏	顾淑群
龚跃明	童燕波	蔡连森	

评审委员会

(按姓氏笔画排序)

艾 雄	张晓红	杨 晖	周志强
姜海滨	施锦才	曾凡亮	葛金印
谢楚斌			

为落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》中提出的“以服务为宗旨,以就业为导向”的办学方针和教育部提出的“以全面素质为基础,以能力为本位”的教育教学指导思想,清华大学出版社组织编写了这套针对“任务引领型课程”的职业技术教育数控专业系列教材。

本套教材在编写时体现了基于工作过程的教学思想,具有以下特点。

一是任务引领,即以工作任务为中心引领知识、技能和态度,让学生在完成工作任务的过程中学习相关理论知识,发展学生的综合职业能力。

二是结果驱动,即通过完成工作任务所获得的产品或服务成果,来激发学生的成就动机,进而获得完成某工作任务所需要的综合职业能力。

三是突出能力培养,即课程定位与目标、课程内容与要求、教学过程与评价等都力求突出职业能力的培养,体现职业教育课程的本质特征。

四是内容实用,即紧紧围绕完成工作任务的需要来选择课程内容,不求理论的系统性,只求内容的实用性。

五是做学一体,即主张打破长期以来的理论与实践二元分离的局面,以工作任务为中心实现理论与实践的一体化教学。

参与本套教材编写的人员是来自全国各地的职业技术教育的一线骨干教师,在编写本套教材的过程中,他们以现代企业的生产技术为基础,充分考虑目前国外的先进理念,结合职业学校学生的知识结构组织教材内容,尽可能使教师利用这套教材教学教得轻松,学生利用这套教材学习学得有兴趣。

本套教材的推出,为我国职业技术教育课程教学和教材开发开创了一种新的模式,在推动重构符合地区经济特色的职业教育课程体系,实现职业技术教育课程模式和培养模式的根本性转变上,具有十分积极的意义。

本套教材的组织编写,是对基于工作过程的项目教学理论与开发技术的一次有益尝试,编写委员会的成员、各地职业教育方面的专家和教师、企业界的技术管理人员均为本套教材的编写倾注了心血和力量。

希望本套教材的出版,能为推动我国职业技术教育课程及教材改革以及中等职业学校数控专业的发展作出贡献。

丛书编写委员会

2009年2月

最近几年,中国的机械制造业得到了快速的发展,特别在沿海一带更是得到了前所未有的发展。制造业的高速发展,需要一大批高技能人才,这就对我国的中职教育提出了新的要求,带来了新的挑战。作为职业教育教学改革和职业教育内涵发展的核心内容——课程改革迫在眉睫。

本书根据“以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位”的职业教育办学方针,充分考虑中职学生的学习基础和学习特点,以具体的钳工项目结合理论知识的模式进行编写。全书通过任务引领、工艺分析、常用工具与量具的使用、钻床操作和加工实训等项目,培养中等职业学校数控加工技术应用专业的学生掌握正确划线、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、绞孔、攻螺纹、套螺纹等方法及基本测量技术,使学生具备从事职业工种所必需的钳工操作技术,同时培养学生爱岗敬业、团结协作、吃苦耐劳的职业精神。

本书实用性强,具有以下特色。

1. 以“项目驱动,任务引领”为出发点,充分考虑了中等职业学校教师和学生的实际需要,通过完成一个个具体的项目和任务,来讲解和学习相应的知识点,以增强学生的学习兴趣。
2. 在项目内容的选择上,突出实用性和易懂性,贯彻“以例代题”和“图文结合”的原则,有利于中等职业学校学生的学习和教师的教学。
3. 本书还附有中级钳工的模拟考试试题及相应的评分表,可供参加职业技能鉴定的学生训练时使用。

本书由陈雷担任主编,宋永跃、毛军担任副主编,施锦才、娄海滨主审。陈雷编写了项目三、项目六和项目七,宋永跃编写了项目一、项目五,毛军编写了项目二、项目四,陈雷负责统稿。本书在编写的过程中得到了北仑职业高级中学所有数控专业教师的帮助,在此对他们付出的辛勤劳动表示感谢。

编者

2009年6月

项目一 工作环境适应	1
任务一 认识钳工工场	1
任务二 使用台虎钳	7
项目二 划线	12
任务一 E形板工件的平面划线	12
任务二 压板工件的立体划线	18
项目三 锯削	24
任务一 压板工件余料的锯削	24
任务二 E形板工件余料的锯削	30
项目四 锉削	37
任务一 压板工件中有平面度要求的平面锉削	37
任务二 压板工件中有垂直度要求的平面锉削	47
任务三 压板工件中有平行度、尺寸要求的平面锉削	52
任务四 六角体工件锉削加工	57
项目五 孔加工	64
任务一 E形板工件的钻孔加工	64
任务二 E形板工件的扩孔加工及压板工件的铰孔加工	72
任务三 六角体工件的铰孔加工	78
项目六 螺纹加工	84
任务一 模具支架工件的内螺纹加工	84
任务二 双头螺柱的外螺纹加工	94
项目七 综合训练	100
任务一 单斜配合副的锉配	100
任务二 手动冲床模型的制作	107
附录 考级图样及评分标准(中级工)	127
参考文献	151

工作环境适应

任务一 认识钳工工场

一、学习目标

- 领会钳工工场的规章制度和安全文明生产要求。
- 能根据自身身高选择工位。
- 能识别工具、量具、刀具。
- 会正确定置和保养工具、量具、刀具。

二、工作任务

【任务内容】

带领学生参观钳工实训工场,进行安全生产教育及学习实训车间规章制度。

1. 安全生产知识

(1) 钳工安全操作规程

- ① 工作时必须穿戴防护用品,否则不准上岗。
- ② 不得擅自使用不熟悉的设备和工具。
- ③ 使用电动工具,插头必须完好,外壳接地,并应佩戴绝缘手套、胶靴,防止触电;如发现防护用具失效,应立即修补或更换。
- ④ 多人作业时,必须有专人指挥调度,密切配合。
- ⑤ 使用起重机设备时,应遵守起重工安全操作规程;在吊起的工件下面,禁止任何操作。
- ⑥ 高空作业必须戴安全帽,系安全带;不准上下投递工具或工件。
- ⑦ 易滚易翻的工件,应放置牢靠;搬动工件要轻放。
- ⑧ 试车前要检查电源连接是否正确,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行。
- ⑨ 使用的工具、夹具、量具应分类依次排列整齐,常用的放在工作位置附近,但不要置于钳工工作台的边缘处;精密量具要轻取轻放;工具、夹具、量具应放在工具箱内固定位置,并整齐安放。
- ⑩ 工作场地应保持整洁;工作完毕,对所使用的工具、设备都应按要求进行清理、润滑。

(2) 钻床安全操作规程

- ① 工作前,对所用钻床、工具、夹具和量具进行全面检查,确认无误后方可操作。
- ② 工件装夹必须牢固可靠,严禁戴手套操作钻床。
- ③ 钻头上绕有长切屑时,要停车清除,严禁用手拉或用铁棒敲击。
- ④ 通孔快要钻透时,应由自动改为手动,缓慢进刀,防止工件随动和扭断钻头。
- ⑤ 未停车前,不准用手捏钻夹头;松紧夹头必须使用钥匙,不准用手锤或其他工具敲击。
- ⑥ 在摇臂的横臂回转范围内,不准有障碍物;工作前,横臂必须锁紧。
- ⑦ 工作结束后,应将横臂降至最低位置,主轴箱应靠近立柱停放,并且要锁紧。

(3) 砂轮操作规程

- ① 砂轮机的旋转方向要正确,只能使磨屑向下飞离砂轮。
- ② 砂轮机的托架和砂轮之间的距离应保持在 3mm 以内,以防工件卡入而造成事故。
- ③ 砂轮机启动后,应待砂轮旋转平稳后再进行磨削;若砂轮有明显跳动,应及时停机进行修整。
- ④ 磨削时,操作者应站在砂轮机的侧面或斜侧面,用力不宜过大。

2. 入场准备

(1) 着装规定

工作时必须穿好工作服,如图 1-1(a)所示,袖口、衣服扣要扣好,要做到三紧(袖口紧、领口紧、下摆紧)。女生不允许穿凉鞋、高跟鞋,并应戴好工作帽,如图 1-1(b)所示。穿着便装及不戴工作帽很容易出工伤事故。规范的着装是安全与文明生产的要求,也是现代企业管理的基本要求,代表着企业的形象。

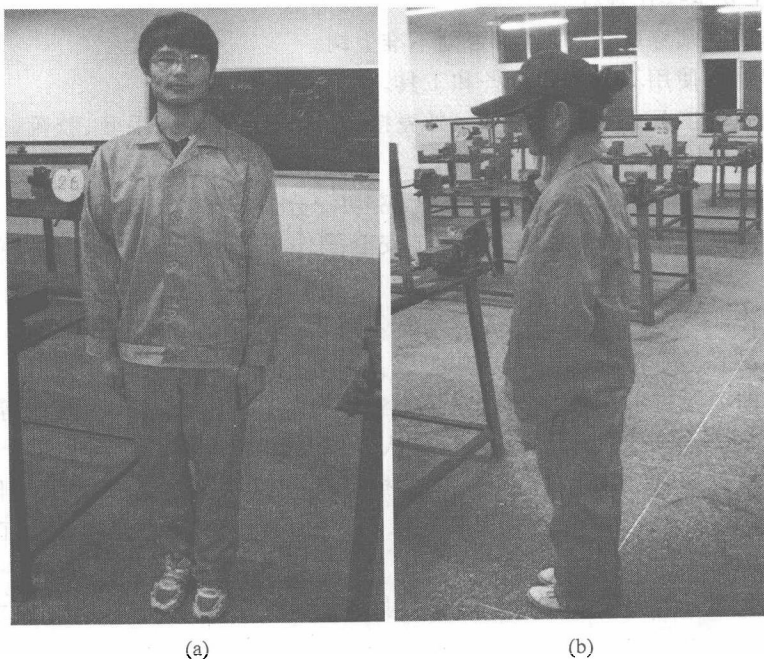


图 1-1 工作服的穿戴

(2) 安全生产教育

每个企业、车间,各个工种、岗位都有安全与文明生产的具体要求和各项规章制度,在实施作业前,应当认真学习,并在工作中加以贯彻执行,以确保安全与文明生产。

钳工安全操作文明生产考核基本要求及评分细则如表 1-1 所示。

表 1-1 钳工安全操作文明生产考核基本要求及评分细则

序号	考核内容	基本要求	配分	评分细则	得分
1	防护用品穿戴	应穿好工作服、工作鞋,女生应戴好工作帽,錾削和使用砂轮时要戴好防护眼镜	1	每违反其中一项要求,扣 0.5 分	
2	工具、量具、刀具及图样的摆放	常用工具、量具、刀具应放在工作位置附近并排列整齐;量具、刀具不可与工具或工件混放在一起,图样应放在便于阅读的位置	2	凡工具、量具、刀具及图样出现混放现象,每次扣 0.5 分,直至扣完整个安全操作文明生产考核配分(10 分)	
3	工具、量具、刀具的正确使用	正确使用工具、量具、刀具	3	凡工具、量具、刀具使用不当者每次扣 0.5 分,造成损坏者每件扣 3~4 分,直至扣完整个安全操作文明生产考核配分(10 分)	
4	安全操作	严格遵守安全操作规程,杜绝一切人身事故、设备事故的发生	3	凡出现不安全因素,每次扣 2 分,直至扣完整个安全操作文明生产考核配分(10 分);凡出现人身事故、设备事故,本次课题或考核成绩为零分	
5	结束工作	实习或考核结束后,应认真整理工具、量具、刀具;做好量具、台虎钳及有关设备的维护保养工作;做好场地卫生工作	1	凡整理不合格者,扣 0.5 分;量具、设备维护保养不当者扣 1 分;不打扫场地者扣 2 分;不维护、保养量具、设备者扣 2 分	

3. 参观钳工工场、设备及认识各种工具、量具、刀具

(1) 参观钳工实训场地及基本设备

钳工工作台又称钳桌,是钳工专用的工作台,用于安装台虎钳并放置工件、工具,如图 1-2 所示。

钻床是用来对工件进行孔加工操作的设备,有台式钻床、立式钻床和摇臂钻床三种,如图 1-3 所示。在钳工工场广泛使用的是台式钻床。

砂轮机主要用来磨削钳工刀具或工具,也可用来修磨小型零件,如图 1-4 所示。

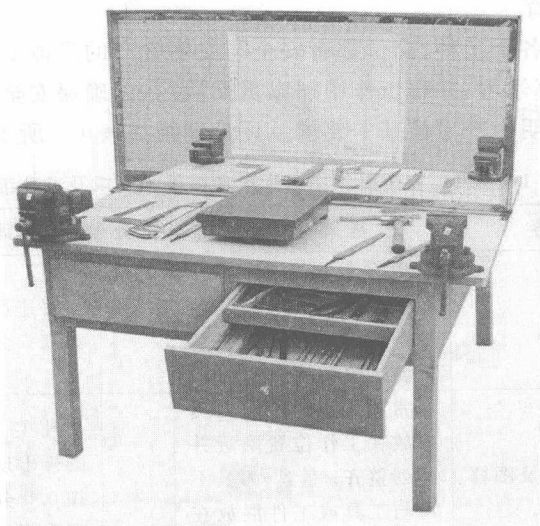
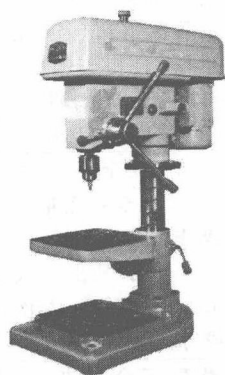
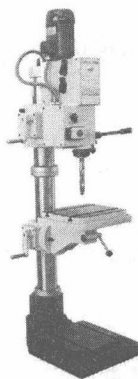


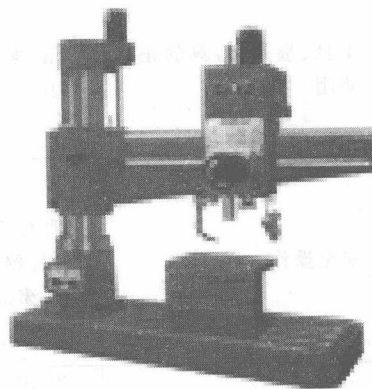
图 1-2 钳工工作台



(a) 台式钻床

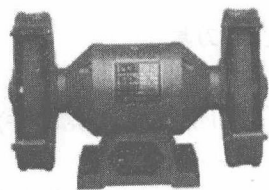


(b) 立式钻床

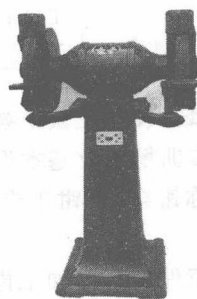


(c) 摇臂钻床

图 1-3 钳工使用的钻床



(a) 台式砂轮机




(b) 立式砂轮机

图 1-4 钳工常用的砂轮机

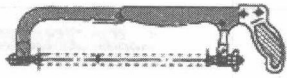
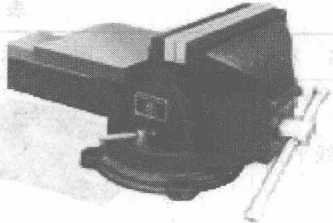
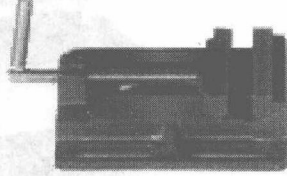
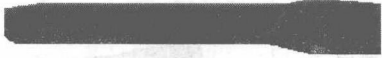


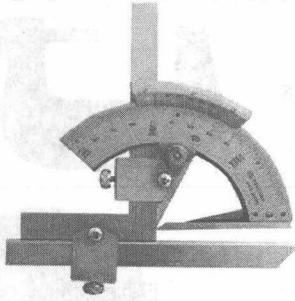
(2) 认识工具、量具、刀具

钳工常用的工具、量具、刀具如表 1-2 所示。

表 1-2 钳工常用的工具、量具、刀具

名称	图 示	名称	图 示
划线平台		90°角尺	
手锤		方箱	
划针		千分尺	
划规		分度头	
90°刀口角尺		高度游标卡尺	
钢直尺		游标卡尺	

工具、量具、量具、量具 续表

名称	图 示	名称	图 示
钢锯架		台虎钳	
平口钳		锉子	
锉刀		样冲	
游标万能角度尺			

【知识解析】

机器设备是由若干零件组成的,其中多数零件是用金属材料制成的。随着科学技术的发展,一部分机器零件已经能用精密铸造或冷挤压等方法制造,但绝大多数零件还是要进行金属切削加工。通常是经过铸造、锻造、焊接等加工先制成毛坯,然后经过车、铣、刨、磨、钳、热处理等加工制成零件,最后将零件装配成机器。因此,一台机器设备的产生,需要许多工种的相互配合来完成。

1. 钳工的主要工作

钳工是机械加工的基础工种,主要包括以下工作。

(1) 加工零件

一些采用机械方法不适宜或不能解决的加工,都可以由钳工来完成,如零件加工过程中的划线、精密加工以及检验和修配等。

(2) 装配

把零件按机械设备的各项技术要求进行组件、部件装配和总装配,并经过调整、检验和试车等,使之成为合格的机械设备。

(3) 设备维修

当机械设备在使用过程中产生故障、出现损坏或长期使用后精度降低,影响使用时,也要通过钳工进行维护和修理。

(4) 工具的制造和修理

制造和修理各种工具、夹具、量具、模具及各种专用设备。

2. 数控加工

(1) 数控加工的概念

数控加工是在对工件材料进行加工前,事先在计算机上编写好程序,再将这些程序输入到数控机床进行指令性加工,或者直接在数控机床控制面板上编写指令,然后由机床控制单元自动控制进行加工。

(2) 数控专业学生进行钳工技能训练的目的

钳工对工人的手工操作技巧的依赖性较大,要求动手能力强,有“万能操作王”之美誉。钳工具有灵活性强、工作范围广、技术要求高的特点,在当今现代化、自动化生产的条件下,钳工仍然在机器设备的安装、调试和维修方面,在工装夹具的制造方面起着不可或缺的作用。对于数控加工人员,进行钳工实训可以达到以下目的。

- ① 了解相关机械理论知识与机械制造技术,有利于将来学好数控技术。
- ② 熟悉机械制造过程中常见的工具、量具和夹具。
- ③ 培养吃苦耐劳、认真细致的工作作风。
- ④ 养成良好的工作习惯,培养质量意识。
- ⑤ 数控操作工具备钳工基本技能,有利于对数控设备的硬件进行维护和保养。

三、任务小结

进入工场参观时应做到以下几点。

- ① 服从带队教师指挥,按预案(参观项目、线路、时间、地点等)有序参观。
- ② 严禁擅自动手触摸机器设备和工件。
- ③ 在人行通道上行走,严禁擅自越线进入操作区域。

任务二 使用台虎钳

一、学习目标



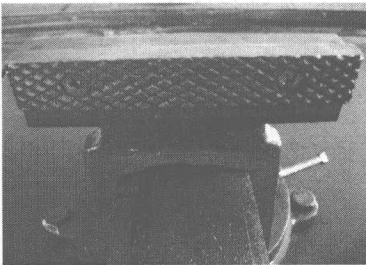
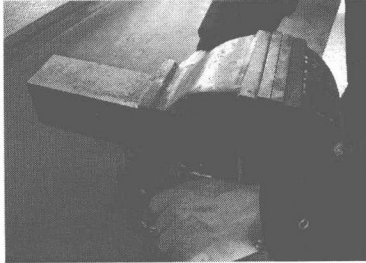
- 能使用台虎钳。
- 会夹紧和松开工件。
- 会保养台虎钳。
- 会拆装台虎钳。

二、工作任务

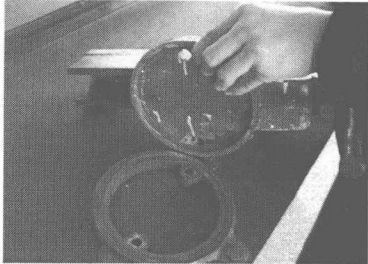
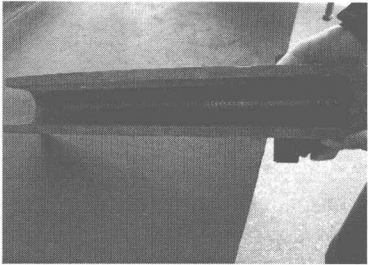
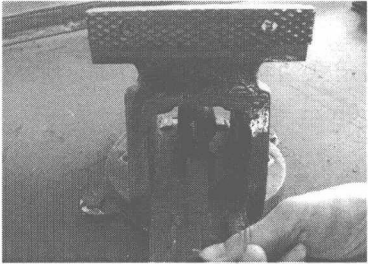
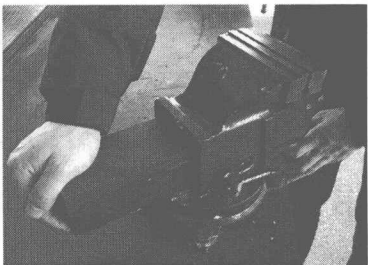
【任务内容】

台虎钳的使用和维护过程如表 1-3 所示。

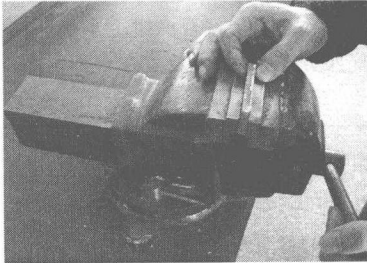
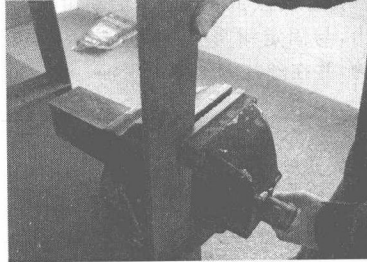
表 1-3 台虎钳的使用和维护过程

示意图	操作步骤	操作要点与要求
	① 认识台虎钳	<p>操作要点：观察台虎钳外观，测量钳口宽度，识读铭牌规格</p> <p>要求：了解台虎钳规格和型号的含义</p>
	② 打开与闭合台虎钳	<p>操作要点：单手转动台虎钳手柄，练习台虎钳的开合</p> <p>要求：动作连贯、迅速，能记住旋转方向与钳口开合的关系</p>
	③ 观察钳口并修整钳口位置	<p>操作要点：打开钳口，观察钳口网格，网格的作用是可靠地夹紧工件；如果钳口松动，可在教师指导下用扳手拆下螺钉，清理钳口安装平面上的铁屑等杂物，然后再装上钳口，并固定好螺钉</p> <p>要求：钳口安装无间隙、紧固可靠，两钳口合拢后能保持平齐</p>
	④ 松开台虎钳夹紧螺钉	<p>操作要点：双手分别松开两侧夹紧螺钉</p> <p>要求：卸下两颗夹紧螺钉</p>

续表

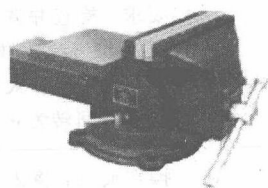
示意图	操作步骤	操作要点与要求
	⑤ 拆卸台虎钳与底座分离	<p>操作要点：将台虎钳上半部分与底座分离，小心地放置在台面上</p> <p>要求：检查底座内夹紧盘有无损坏、断裂，如有损坏，可在教师指导下进行修理或更换</p>
	⑥ 分离台虎钳活动钳身与固定钳身；维护、保养丝杠	<p>操作要点：将台虎钳活动钳身旋出，与固定钳身分离；清洁内部杂物，并在丝杠上加注润滑油</p> <p>要求：检查丝杠固定端弹簧、挡圈和开口销是否完好，如有损坏，可在教师指导下修理或更换</p>
	⑦ 维护、保养台虎钳固定钳身内丝杠螺母	<p>操作要点：将台虎钳活动钳身旋出，与固定钳身分离，清洁内部杂物，并在螺母内加润滑油</p> <p>要求：检查并调整丝杠螺母的固定螺钉，使其能刚好将丝杠螺母压住，但又不至于太紧，螺母仍可做左右小幅回转为止</p>
	⑧ 装配并转动台虎钳练习	<p>操作要点：将固定钳身装到转座上，并旋上两侧夹紧螺钉，将活动钳身推入固定钳身内；注意使丝杠对准丝杠螺母，然后旋动手柄将活动钳身合拢</p> <p>要求：安装后，活动钳身要灵活，无异响和阻滞现象；两侧夹紧螺钉松开时，台虎钳能回转自如，夹紧时则能完全固定</p>

续表

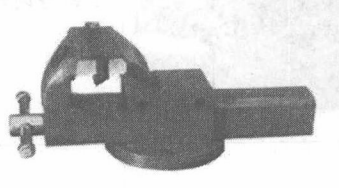
示意图	操作步骤	操作要点与要求
	⑨ 夹紧小型工件练习	<p>操作要点：将小型长方体工件装夹到台虎钳上并夹紧</p> <p>要求：装夹牢固、平正，工件能露出 15~20mm；夹紧过程中严禁用扳手柄或用手锤敲击手柄的方法来夹紧工件，防止台虎钳超负荷而损坏</p>
	⑩ 夹紧长形工件练习	<p>操作要点：将长条铁板或圆棒垂直夹持在台虎钳上</p> <p>要求：台虎钳摆正，工件下端能伸出钳台边沿</p>

【知识解析】

① 台虎钳是用来夹持工件的通用夹具，有回转式和固定式两种类型，如图 1-5 所示。台虎钳规格以钳口的长度来表示，有 100mm、125mm 和 150mm 等几种规格。



(a) 回转式台虎钳



(b) 固定式台虎钳

图 1-5 台虎钳

② 回转式台虎钳上半部分能围绕转座做 360°的转向，便于调整工作位置，应用最广，因而应了解其结构，如图 1-6 所示。

三、任务小结

- 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。
- ② 强力作业时，应尽量使力量朝向固定钳身。
- ③ 不许在活动钳身和光滑平面上敲击作业。
- ④ 对丝杠、丝杠螺母等活动表面应经常清洗、润滑，以防生锈。