



国家中等职业教育改革发展示范学校项目建设成果
赵县职教中心机械加工技术专业课程校本教材

钳工实训

QIANGONG SHIXUN

翟伟波 主编



河北科学技术出版社



国家中等职业教育改革发展示范学校项目建设成果
赵县职教中心机械加工技术专业课程校本教材

钳工实训

QIANGONG SHIXUN

翟伟波 主编



河北科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

钳工实训 / 翟伟波主编. -- 石家庄: 河北科学技术出版社, 2015. 5

ISBN 978 - 7 - 5375 - 7511 - 9

I . ①钳… II . ①翟… III . ①钳工 IV . ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 083556 号

钳工实训

翟伟波 主编

出版发行 河北科学技术出版社
地 址 石家庄市友谊北大街 330 号 (邮编: 050061)
印 刷 石家庄燕赵创新印刷有限公司
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 8.5
字 数 195000
版 次 2015 年 5 月第 1 版
2015 年 5 月第 1 次印刷
定 价 24.00 元

编写说明

国家中等职业教育改革发展示范学校课程体系建设，在原有学校课程建设的基础上，经过专业教师反复的企业调研，形成了较为完整的调研报告和人才培养方案，方案成型后，邀请企业技术人员、管理人员、中职学校部分专业教师 and 高校部分专家对专业调研报告和人才培养方案进行了论证、修改和完善。

针对定稿的人才培养方案，由专业组全体教师、企业技术人员共同参与，结合岗位的工作过程制定了理实一体化专业课程标准。

该书由学校专业组骨干教师执笔，部分企业技术人员参与，结合了学校、企业现有设备的实际，查阅了大量的资料进行编写，最后经过机械加工技术专业教材编写委员会审核通过。

国家中等职业教育改革发展示范学校项目建设成果

赵县职教中心机械加工技术专业课程校本教材

机械加工技术专业教材编写委员会

主任：李建伟

副主任：武建波 董西霞 顾英辉 罗兴海 李现华

委员：张晓燕 刘虎彬 翟伟波 王江辉

秦聚奎 石家庄凯普特动力机械传输有限责任公司

郭晨社 赵县工信局高级工程师

赵锁军 赵县科技情报站高级工程师

朱惠红 赵县中兴有限责任公司工程师

成世峰 河北电建二公司高级工程师

范胜英 机械行业技能鉴定河北实验基地

总主编：李建伟

《钳工实训》编写人员

主编：翟伟波

副主编：肖云格 李志彭

编委：张现军 邸江娜 王志明 王亚净 李西波

赵锁军 赵县科技情报站高级工程师

朱惠红 石家庄中兴有限责任公司工程师

范胜英 机械行业技能鉴定河北实验基地

前 言

QIAN YAN

钳工技能是机械行业从业者所应具备的基本技能之一。本书的编写目的就是使学生掌握从事机械加工、机械维修以及排除故障所必需的钳工基础知识、方法和技能。同时，通过钳工实习，培养和提高学生的全面素质，让学生在实习中培养吃苦耐劳的精神和认真细致的工作作风，具备良好的职业道德和良好的综合职业能力及安全操作知识，为从事专业工作和适应岗位变化以及学习新技术打下基础。

本书的内容包括：钳工常用设备的使用、工量具的认识、划线、锯削、锉削、钻孔、铰孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、钳工产品实训等基本操作以及安全操作常识。

本书有别于普通传统教材按学科体系编写的惯例，以项目为引导、以任务为驱动整合所需相关知识和技能，注重对学生综合动手能力的培养。在任务中围绕“技能目标”，设置了“任务分析”“相关知识”“任务实施”等环节，使学生循序渐进地进行实习、提高。在每个任务最后附有“任务评价”环节，这既是学生对自己实训情况的了解，也是指导教师对学生掌握本实训任务的一个评价。本书内容尽可能结合专业，紧贴市场，重在应用，文字简练，图文并茂，操作性强。本书可作为中等职业学校、技工学校等工科专业钳工实训教材。

本教材共包括 5 个实训项目，19 个工作任务。总课时为



48 学时。

作为“工学结合，校企合作”课程改革成果系列教材之一，本书在编写过程中，参考了有关资料和文献，在此向其作者表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，在编写过程中如有不足之处，敬请读者和专家指正。

编者

2015年3月

目 录

项目一 钳工基本功	(1)
任务一 认识钳工	(1)
任务二 平面划线	(8)
任务三 立体划线	(17)
任务四 锯削平面	(25)
任务五 锉削平面	(33)
项目二 基础件加工	(40)
任务一 锉削 L 形件	(40)
任务二 锉削角度件	(45)
任务三 锉削 T 形凸件	(53)
任务四 锉削燕尾板	(58)
项目三 孔加工	(65)
任务一 钻孔	(65)
任务二 扩孔	(72)
任务三 铰孔	(76)
任务四 铰孔	(81)
项目四 螺纹加工	(87)
任务一 攻螺纹	(87)
任务二 套螺纹	(94)
任务三 螺纹加工综合件	(99)
项目五 钳工产品实训	(105)
任务一 锉配双凹凸配合件	(105)
任务二 锉削双配组合体	(110)
任务三 锉配正五边体配合件	(118)

项目一

钳工基本功

任务一

认识钳工

教学目标

1. 知识目标

- (1) 熟悉钳工的主要工作任务和应掌握的技能知识。
- (2) 掌握钳工常用设备的操作及维护的有关知识。
- (3) 了解钳工常用设备的使用方法和注意事项。

2. 技能目标

- (1) 熟悉钳工实习场地的规章制度及安全文明生产要求。
- (2) 能对钳工常用设备进行规范的操作和保养。
- (3) 能自觉遵守钳工的安全生产规章和制度。

3. 素质目标

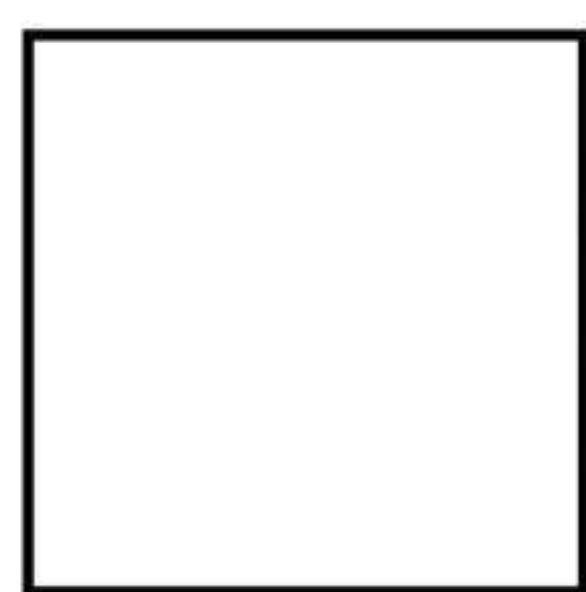
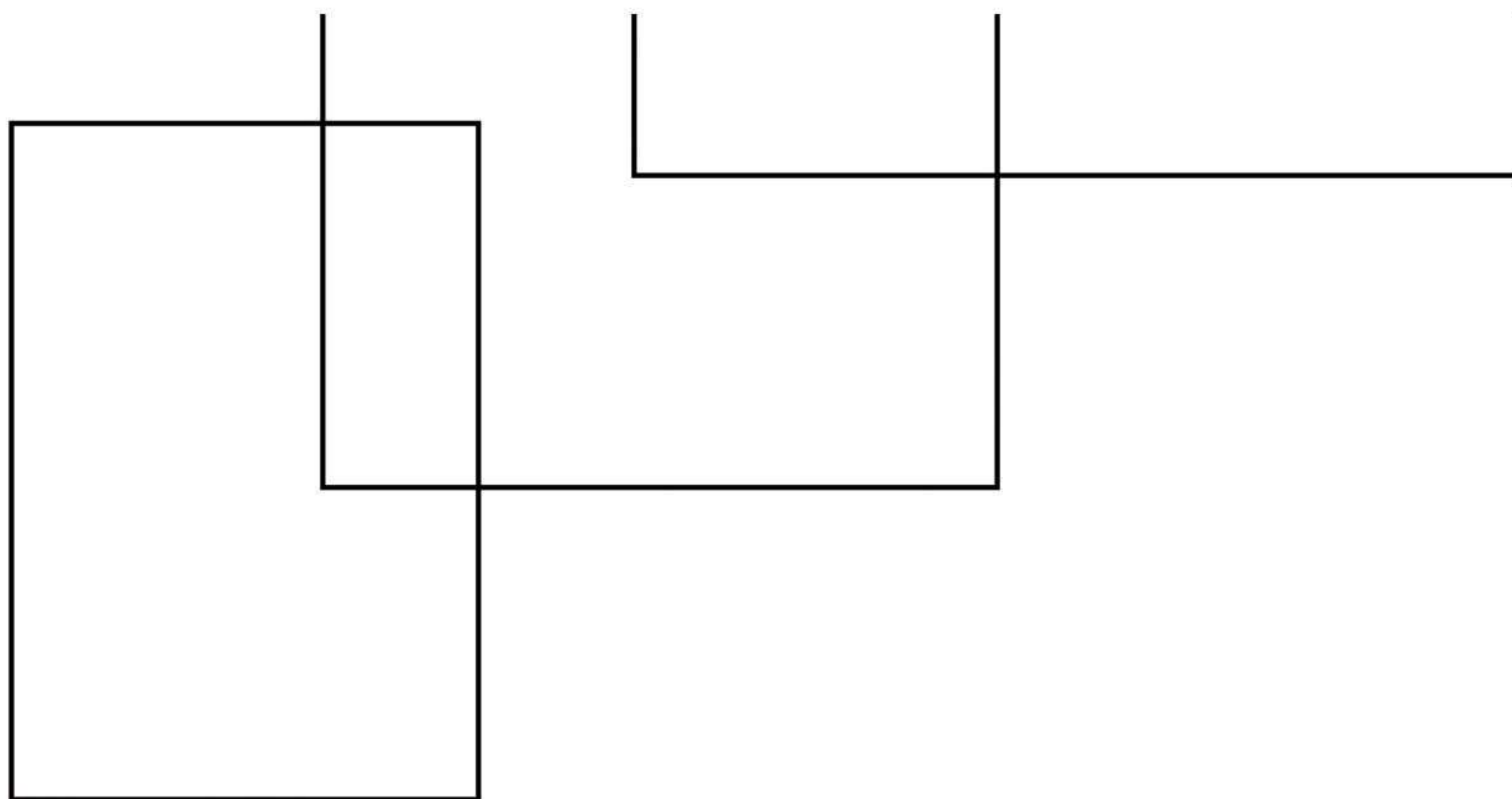
- (1) 培养学生吃苦耐劳的精神。
- (2) 培养学生创新意识，提高分析问题和解决问题的能力。
- (3) 培养学生科学、严谨的工作态度以及耐心细致和求真务实的工作作风。
- (4) 培养学生团队合作能力。
- (5) 能主动获取有效信息，展示工作成果，对学习工作进行反思总结，并能与他人开展良好合作，进行有效的沟通。



教学场景



钳工实训室



钳工的工作场所是一人或多人工作的固定地点，在学校一般称为钳工实训室，在工厂或企业一般称为钳工车间。常用的设备有钳工工作台、台虎钳、电动砂轮机、台式钻床等。保证安全文明生产，首先要加强安全教育，并且要坚持不懈；其次要合理布局主要设备等。



相关知识

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，它是按照

一定的顺序进行的，通常是经过铸造、锻造、焊接等加工方法先制成毛坯，然后经过车、铣、刨、磨、钳、热处理等加工制成零件，最后再将零件装配成机器。

为了完成整个生产过程，一般机械制造厂都有铸工、锻工、焊工、车工、铣工、刨工、磨工、钳工、热处理工等多个工种。其中，钳工是起源较早、技术性较强的工种之一。

二、钳工的分类及工作任务

目前，我国已颁布的《国家职业标准》将钳工分为装配钳工、机修钳工和工具钳工三类。

(1) 装配钳工。主要从事机器或部件的装配和调整工作，以及一些零件的钳加工工作。

(2) 机修钳工。主要从事各种机器设备的安装、调试与维修工作。

(3) 工具钳工。主要从事模具、工具、量具及样板的制造和修理。

钳工的基本技能包括：划线、锉削、锯削、孔加工、攻螺纹、套螺纹等内容。

三、安全文明生产基本要求

作为一名钳工，要不断增强“安全第一，预防为主”的意识，严格做到以下几点：

(1) 训练前按要求穿戴好防护用品。

(2) 不准擅自使用不熟悉的设备、工具、量具。

(3) 钳工设备的布局：钳台要放在便于工作和光线适宜的地方；钻床和砂轮机一般应安装在场地的边沿，以保证安全。

(4) 使用的机床及电动工具要经常检查，有故障时不得使用。

(5) 使用电动工具时要有绝缘防护和安全接地措施。

(6) 使用的工、夹、量器具应分类依次排列整齐，常用的放在工作位置附近，但不要置于钳台的边缘处，使用时轻拿轻放，在工具箱内存放时应固定位置、摆放整齐。

(7) 毛坯和半成品应按规定摆放整齐，应便于取放，并避免碰伤已加工表面。

(8) 清除铁屑应用毛刷，不准用嘴吹或用手直接拉、擦去除。

(9) 工作场地应保持整洁。工作完毕，对所使用的工具、量具、设备都应按要求进行清理、润滑。

四、合理安排工作场地的要求

(1) 合理布局钳工主要设备。

(2) 毛坯和工件的摆放要整齐。

(3) 合理整齐存放工具、量具，并考虑到取用方便。

(4) 保持工作场地的整洁。

五、钳工常用设备

(一) 钳台

1. 钳台的用途

钳台也称钳工台或钳桌，用木材或钢材制成，其式样可以根据要求和条件决定，主要作用是安装台虎钳。

2. 钳台长、宽、高尺寸的确定

钳台台面一般是长方形，长、宽尺寸由工作需要决定，高度一般以 800 ~ 900mm 为宜，以便安装上台虎钳后，让钳口的高度与一般操作者的手肘平齐，使操作方便省力。



钳 台

(二) 台虎钳

1. 台虎钳的用途、规格类型

(1) 用途：台虎钳用于夹持工件。

(2) 规格：台虎钳的规格是指钳口的宽度，常用的有 100mm、125mm、150mm 等。

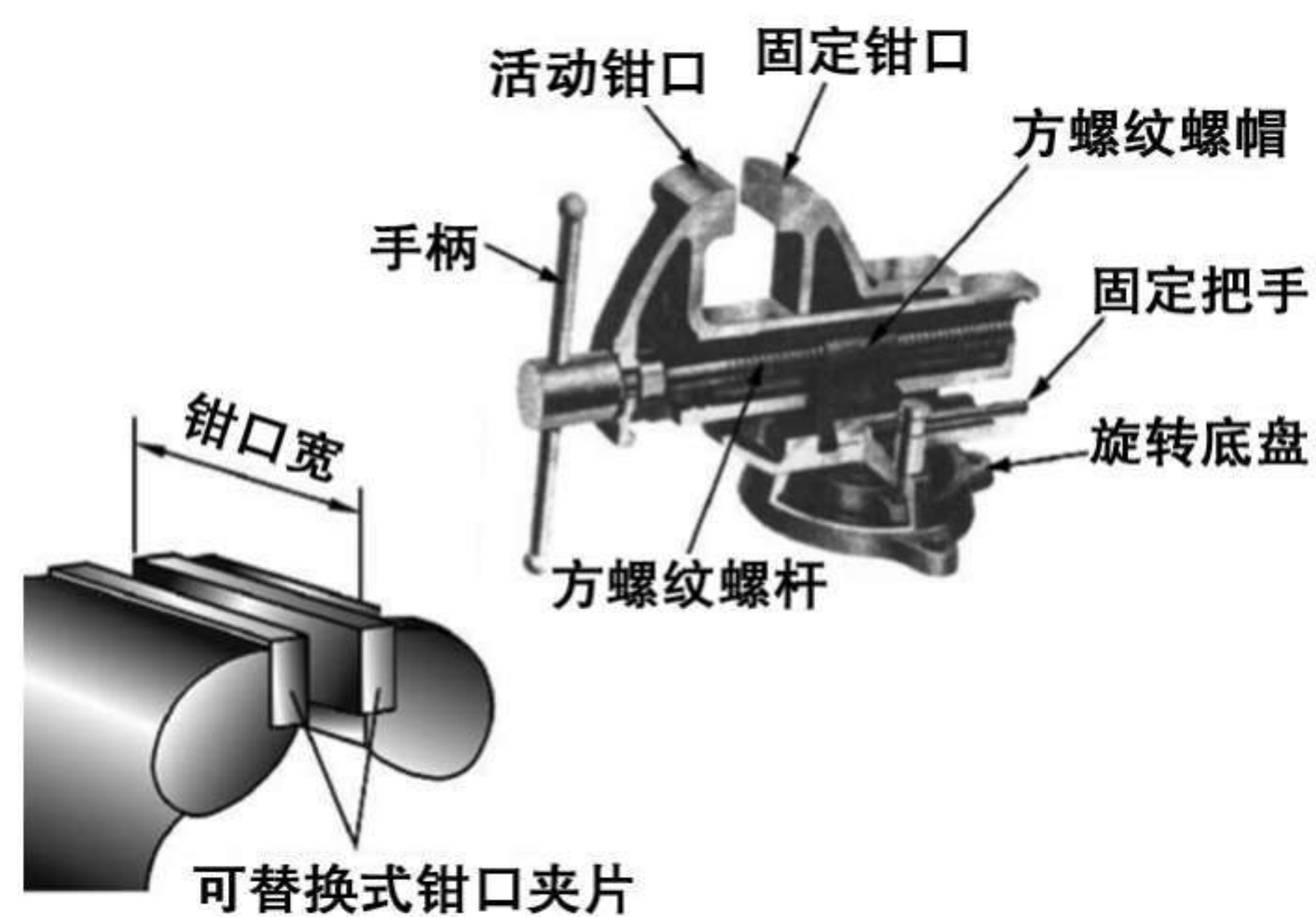
(3) 类型：有固定式和回转式两种。

2. 回转式台虎钳的工作原理

回转式台虎钳的钳身可以相对于底座回转，能满足不同方位的加工需要，使用方便，应用广泛。



台 虎 钳



台虎钳的构造

3. 使用台虎钳的注意事项

(1) 夹紧工件时松紧要适当，只能用手力拧紧，而不能借用助力工具加力，其目的之一是防止丝杆与螺母及钳身受损坏，二是防止夹坏工件表面。

(2) 强力作业时，力的方向应朝固定钳身，以免增加活动钳身和丝杆、螺母的负载，影响其使用寿命。

(3) 不能在活动钳身的光滑平面上敲击作业，以防止破坏它与固定钳身的配合性。

(4) 对丝杆、螺母等活动表面，应经常清洁、润滑，以防止生锈。

(三) 砂轮机

1. 砂轮机的用途

砂轮机是磨削各种刀具或工具的设备。

2. 砂轮机使用时的注意事项

(1) 砂轮机的旋转方向要正确。

(2) 砂轮启动后，应等砂轮旋转平稳后再开始磨削，若发现砂轮跳动明显，应及时停机修整。

(3) 砂轮机的搁架与砂轮之间的距离应保持在 3mm 以内，以防止磨削件伤人，造成事故。

(4) 磨削过程中，操作者应站在砂轮的侧面或斜对面，而不要站在正对面。



砂轮机



(四) 钻床

1. 钻床的用途

钻床是加工孔的设备。

2. 钳工常用钻床的种类

(1) 台式钻床。

台式钻床是一种小型钻床，一般用来钻直径为13mm以下的孔，台式钻床的规格是指所钻孔的最大直径，常用的有6mm、12mm等几种规格。

台式钻床具有很大的灵活性，能适应各种情况的钻孔需要，但是由于它的最低转速较高（一般不低于400 r/min），因此不适用于铰孔和绞孔。

(2) 立式钻床。

立式钻床一般用来钻中小型工件上的孔，其规格有25mm、35mm、40mm、50mm等几种。

立式钻床的结构比较完善，功率较大，又可以实现机动进给，因此可以获得较高的生产效率和加工精度。

另外，它的主轴转速和机动进给量都有较大的变动范围，因而可以适应于不同材料的加工和进行钻孔、扩孔、铰孔、绞孔及攻螺纹等多种工作。

(3) 摇臂钻床。

摇臂钻床操作方便、灵活，适用范围广，具有典型性，特别适用于单件或批量生产带有多孔大型零件的孔加工，是一般机械加工车间常见的钻床。另外，摇臂钻床还能扩孔、铰平面、铰孔、绞孔、镗孔、套切大圆孔和攻螺纹等。



任务评价

专业与班级：_____ 学生姓名：_____ 学号：_____

时间：_____ 分钟完成 完成时间：_____

成绩评定表

项次	项目与技术要求	实测记录	配分	教师评分	小组评分
1	实训前按要求穿戴好防护用品		10		
2	合理整齐存放工、量、夹具		15		
3	机床及电动工具要经常检查运行状况		15		
4	检查电动工具绝缘防护和安全接地措施		15		

续表

项次	项目与技术要求	实测记录	配分	教师评分	小组评分
5	熟知所使用的工具、量具及设备		15		
6	工作完毕, 对所使用的工具、设备进行清理、润滑		15		
7	保持工作场地的整洁		15		
总分 = 教师评分 × 60% + 小组评分 × 40%				合计	

第_____小组 评价人: _____、_____、_____、_____、_____

考级小贴士

钳工安全基本常识

(1) 进入现场, 要熟悉现场环境, 清楚安全设备的位置、规格、使用方法; 注意潜在的事故隐患, 并有相应的防范措施。

(2) 要熟悉各种工具、量具、卡具、设备的性能和使用规程, 不得擅自用未经老师讲授并同意动用的物品和设备。

(3) 在实操过程中要贯彻“安全第一”的思想, 认真观察, 相互确认, 确保安全后才能动作, 既要防止误伤他人, 也要防止被他人误伤。

(4) 操作过程中随时保持工具、桌面和工具清洁整齐, 不准乱堆乱放。严禁使用不合格的工具操作。

(5) 实训要注意安全用电, 防止重物坠落伤人; 不准用嘴吹铁屑和灰尘; 防止滑倒、刺伤、碰伤等其他一切可能的伤害。

(6) 实训中不准擅自离岗和串岗。严禁打闹追逐, 不准用工具作“武器”开玩笑, 更不能用工具作凶器斗殴。

(7) 实训中要清点保管好工具, 不能遗失或损坏。要合理使用, 节约使用原材料及各种消耗品。

(8) 实训完毕要收拾好各自工具, 擦拭干净, 妥善保管。借拿物品, 使用后归还原处。工作台不留任何物品, 虎钳上、下、内不得有铁屑, 并轻轻合拢。桌面、地面清扫干净, 切断电源, 关好门窗。



任务二

平面划线

教学目标

1. 知识目标

- (1) 明确划线的目的。
- (2) 掌握一般的划线方法和正确的在线条上打样冲眼的方法。

2. 技能目标

- (1) 会正确使用划针、划规、高度尺等划线工具。
- (2) 能正确选择工件的划线基准。
- (3) 能规范进行一般工件的平面划线技能的操作。

3. 素质目标

- (1) 培养学生吃苦耐劳的精神。
- (2) 培养学生创新意识，提高分析问题和解决问题的能力。
- (3) 培养学生科学、严谨的工作态度以及耐心细致和求真务实的工作作风。
- (4) 培养学生团队合作能力。
- (5) 能主动获取有效信息，展示工作成果，对学习工作进行反思总结，并能与他人开展良好合作，进行有效的沟通。

教学场景



钳工实训室

任务分析

在接受工作任务后，首先应识读制作零件的图样，确定划线基准，然后合理选用所需要的划线工具，划出尺寸加工界线，并能按照现场管理规范清理场地、归置物品，按环保规定处置废弃物。



相关知识

一、划线概述

根据图纸或实物的尺寸，准确地在毛坯或已加工表面上划出加工界线的操作叫做划线。它是钳工的一项基本操作，划线的种类有平面划线和立体划线两种。平面划线是只需在工件一个平面上划线即可满足加工要求。

1. 划线的作用

- (1) 确定工件上各加工面的加工位置或加工余量。
- (2) 全面检查毛坯的形状和尺寸是否符合图纸，并满足加工要求。
- (3) 当毛坯误差不大时，可依靠划线时“借料”的方法予以补救。

2. 划线的要求及精度

划线是加工时的依据，所以要求划出的线条：尺寸准确、线条清晰、粗细均匀。由于划出的线条总有一定的宽度以及在使用工具和调整尺寸时难免产生误差，所以不可能达到绝对准确，一般规定划线尺寸误差不大于 0.3mm。因此，通常不能依靠划线来确定加工时的最后尺寸，而是要在加工过程中通过测量来控制尺寸的准确性。

二、划线工具

1. 钢直尺

钢直尺是一种简单实用的尺寸量具，长度规格有 150mm、300mm、500mm 等多种。