

广东省教育厅推荐教材

中等职业学校教学用书

Pu Tong Jia Gong Ji Shu
(Qian Gong Che Gong Xi Gong)

普通加工技术

(钳工 · 车工 · 铣工)

广东省中等职业学校教材编写委员会 组编



广东高等教育出版社

广东省教育厅推荐教材

中等职业学校教学用书

普通加工技术

(钳工·车工·铣工)

广东省中等职业学校教材编写委员会 组编

机械专业教材编写组

总主编/梁中平

副总主编/曾凡亮 凌伟宏 辜东莲

本书主编/龙卫平

主审/江厚祥

广州



广东高等教育出版社

内 容 简 介

本书是中等职业学校机械类“普通加工技术(钳工·车工·铣工)”课程的教材。本教材根据广东省中等职业学校教材编写委员会审定的大纲编写,贯彻了“需用为准、实用为先、够用为度、形式要新”的编写原则。其内容包括三大部分,第一部分——钳工技能,主要介绍钳工的基本操作技能如划线、錾削、锯削、锉削、孔加工、螺纹加工等;第二部分——车工技能,主要介绍车工的基本操作技能如车外圆、车端面和台阶、切断和车沟槽、钻孔、扩孔、镗孔、车圆锥面、车成形面和车螺纹等;第三部分——铣工技能,主要介绍铣工的基本操作技能如铣平面、铣斜面、铣台阶、铣直角沟槽、铣键槽、铣角度面和铣矩形牙嵌离合器等。

本书可作为中等职业学校机械类专业的专业技能教材,也可作为职业培训和自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

普通加工技术:钳工·车工·铣工/广东省中等职业学校教材编写委员会组编. —广州:广东高等教育出版社,2007.9
广东省教育厅推荐教材. 中等职业学校教学用书
ISBN 978-7-5361-3556-7

I. 普… II. 广… III. ①钳工-专业学校-教材 ②车削-专业学校-教材 ③铣削-专业学校-教材 IV. TG

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 142413 号

广东高等教育出版社出版发行

地址:广州市天河区林和西横路

邮政编码:510500 电话:(020) 87551101

广东省茂名广发印刷有限公司印刷

开本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:18 字数:438 千

2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

印数:1~2 000 册

定价:32.50 元

前 言

科学技术日新月异,以电子信息技术为特征的知识经济已遍及人们生活的每个角落。知识经济呼唤现代技术和大批职业道德高尚,职业能力、创新能力、创业能力较强,能参与市场竞争的现代人才,这给为经济社会发展提供智力和人才支持的职业教育带来了机遇和挑战。职业教育的观念与制度、教学内容、教学方法、教学手段等方面的改革已迫在眉睫。

在20世纪的最后一年,广东、北京、广西三省(市、区)的职业教育同行,从课程改革和教材建设入手,编写了一套依托三省(市、区)支柱产业、糅合当今世界科技成果、体系比较完善、内容比较先进的中等职业学校教材。这套教材已试用了几年,在推动三省(市、区)职业教育改革与发展中起到了积极的作用。

进入21世纪,广东全力打造世界制造业重要基地,需要大量的现代人才;广东提出要率先实现现代化,也需要大量的现代人才作为支撑。培养现代人才,必须以现代的教育理念、现代的课程体系和教材、现代的教育教学方法,推进职业教育的现代化。根据广东的实际,有必要编写一套符合广东发展需要、具有广东特色的职业教育教材。为此,广东省中等职业学校教材编写委员会根据教育部新颁发的中等职业学校的课程教学大纲,结合全面实施国家九年义务教育和普通高中教育新课程标准,在认真总结三省(市、区)中等职业学校教材编写、使用经验的基础上,组织有关专家、作者广泛调查研究,认真听取职业教育院校师生和有关行业专家的意见,对原三省(市、区)中等职业学校教材进行了全面修改,并

新编了部分文化课和专业课教材，形成了一套完整的广东中等职业学校教材。各文化课和专业课教材经有关大中专院校教材研究专家以及有关行业专家、技术人员审定，具有系统性和权威性；教材保持了传统职业教育的基础性特色，又注意吸纳当今世界先进科技成果，结合广东省产业结构优化升级和职业教育的实际，因此具有实用性、科学性和先进性。

书中仍有不完善之处，敬请专家和广大读者批评指正。

广东省中等职业学校教材编写委员会

2006年5月

编者说明

“普通加工技术(钳工·车工·铣工)”是中等职业学校机械类专业的一门重要技能课程。本书是根据广东省中等职业学校教材编写委员会审定的教学大纲,由国家级重点中等职业学校中山市黄圃理工学校组织该校的广东省重点建设专业(数控技术应用专业)的教师编写的。

本书在编写过程中,紧紧围绕职业教育的培养目标,全力贯彻“基础知识宽广、内容浅显直观、需用为准、实用为先、够用为度、形式要新”的编写原则,充分体现职业学校学生的学习特点,体现专业技能课的教学特点,大胆突破传统教材以纯理论为主的惯例,克服内容偏深、偏难、偏多的弊端。本书以基本技能训练为主,强调在技能实训中学习理论知识,在技能训练中巩固技能操作。本书的技能训练课题从简到繁、从浅入深、从单项到综合、从部分到整体,特别是训练课题以完成一个工件为引线,层层相扣,既节约原材料又能激起学生的兴趣,因此能够促使学生快速入门,快速入门,快速上手。针对自学读者,为使他们能从实训课题模拟操作进而到自我独立完成训练课题,本书还设有一些相关知识,有助于学生掌握更多相关技能。此外,本书还设计了一些综合训练题,有助于学生更好地进行综合训练,这些综合训练题也可作为考取普通机加工专业技能证书前的强化模拟训练题。

本书共三大部分,第一部分为钳工技能,共10课题;第二部分为车工技能,共16课题;第三部分为铣工技能,共10课题。本书既可作为中等职业学校机械类专业的教材,也可作为职业技能培训教材,也适合广大劳动者自学。

本书由龙卫平担任主编。其中,第一部分由蔡水养编写,第二部分由龙卫平编写,第三部分由周栋华编写,汤荣钦参加本书部分

内容的编写和修改。全书由龙卫平统稿,由江厚祥审定。

在本书编写过程中,中山市黄圃理工学校校长何风云为本书定稿做了大量工作,顺德梁铄琚中学梁中平副教授、曾凡亮工程师给予了很多指导和帮助。在编写和修改过程中,中山中专学校徐灵敏,中山糖纸工业中专学校郑如祥,以及陶国文、戈建清、郭润洪、肖春燕、邓承业、陈妙红、吴宝莹、彭核金等老师,为我们提供了资料或修改意见。对他们给予的支持、指导和帮助,在此致以衷心的感谢。

机械专业教材由梁中平任总主编,曾凡亮、凌伟宏、辜东莲任副总主编。

机械专业教材编写组

2007年3月

目 录

第一部分 钳 工 技 能

课题1	入门知识	(3)
课题2	划线	(8)
课题3	錾削	(19)
课题4	锯削	(30)
课题5	锉削	(38)
课题6	刮削	(48)
课题7	孔加工	(56)
课题8	螺纹加工	(68)
课题9	钳工初级综合训练题	(77)
课题10	钳工中级综合训练题	(81)

第二部分 车 工 技 能

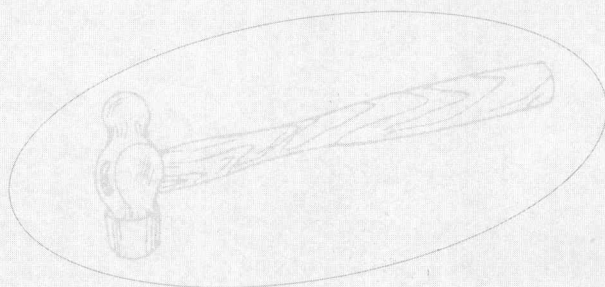
课题1	入门知识	(87)
课题2	车刀及其刃磨	(94)
课题3	车外圆	(105)
课题4	车端面和阶台面	(115)
课题5	切断和车沟槽	(122)
课题6	在车床上钻孔和扩孔	(131)
课题7	镗孔	(137)
课题8	车内外圆锥面	(143)
课题9	车成形面和表面修饰	(155)
课题10	车三角形外螺纹	(162)
课题11	车三角形内螺纹	(173)
课题12	车梯形螺纹	(180)
课题13	简单轴类工件加工技能训练	(190)
课题14	简单套类工件加工技能训练	(194)
课题15	车工初级综合训练题	(198)
课题16	车工中级综合训练题	(204)

第三部分 铣工技能

课题1 入门知识	(209)
课题2 铣床的基本操作与维护	(216)
课题3 铣平面	(223)
课题4 铣斜面	(232)
课题5 铣台阶面	(240)
课题6 铣直角沟槽	(246)
课题7 铣键槽	(251)
课题8 在分度头上铣角度面	(260)
课题9 铣矩形牙嵌离合器	(267)
课题10 铣工综合训练题	(274)
附件 现代企业的“5S”管理	(277)
参考文献	(279)

第一部分

钳工技能



课题1 入门知识

实训要求

1. 了解钳工的含义与工作任务。
2. 了解钳工实训场地设备和钳工的常用工(量)、刃具。
3. 了解实训场地的规章制度及安全文明生产要求。

基础知识

一、钳工的含义及其工作范围

钳工一般是指用手工工具并经常在台虎钳上进行手工操作的一个工种。在机械制造过程中,工件加工前的划线及某些精密加工(配刮、研磨)等也要钳工来完成。因此,钳工是机械制造厂中不可缺少的工种。钳工分为普通钳工和工具钳工。普通钳工主要从事零件加工及机器设备的装配、调整和维修工作,工具钳工主要从事工具、夹具、

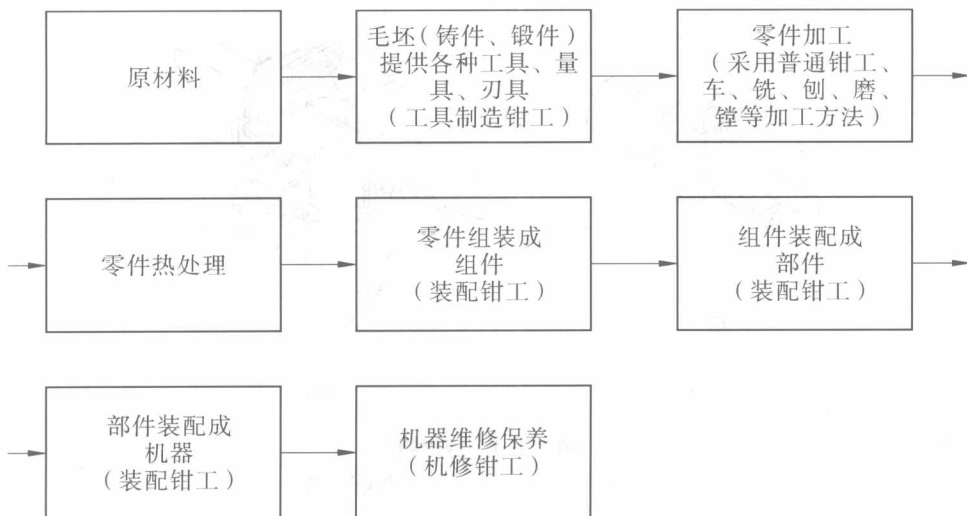


图 1.1.1 一台完整机器的生产流程及相关的钳工工作

模具、刀具的制造、装配和修理工作。不管哪一种钳工都可完成划线、錾切、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、绞孔、攻丝和套丝、矫正和弯曲、铆接、刮削、研磨、装配和调试、测量以及简单的热处理等工作。

一台完整机器的生产及维修保养,须有普通加工钳工、工具制造钳工、装配钳工、机修钳工,以适应不同工作的需要。一台完整机器的生产流程及相关的钳工工作,如图 1.1.1 所示。

二、钳工常用设备

1. 钳台

钳台也称钳桌,一般用硬质木材制成,台面常用低碳钢板包封,要求平稳、结实。台面高度一般为 800 ~ 900 mm,其上装有防护网。如图 1.1.2 所示为钳台,钳台台面为钳工的主要操作空间,其上可放置工具、量具,通常要求工具与量具分开放置于台面两侧。

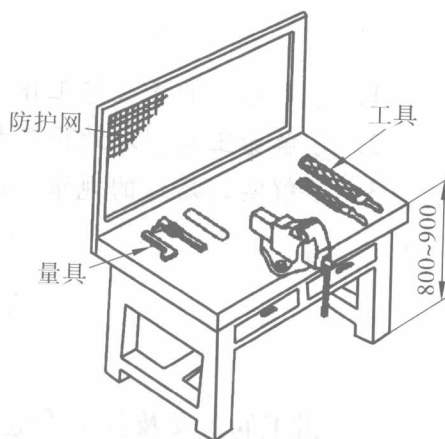


图 1.1.2 钳 台

2. 台虎钳

台虎钳是夹持工件的主要设备。其规格大小是以钳口的宽度来表示的,常用的有 100 mm (4 英寸)、125 mm (5 英寸) 和 150 mm (6 英寸) 等几种。

台虎钳有固定式和回转式两种,如图 1.1.3 所示,两种结构的工作原理基本相同,由于回转式台虎钳能够回转,因此能满足操作者在各种不同方位的工作需要,使用方便,应用较广。

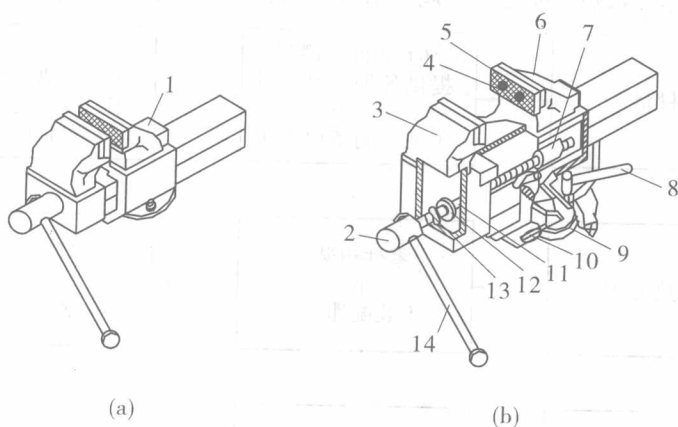


图 1.1.3 台虎钳

(a) 固定式台虎钳 (b) 回转式台虎钳

1—砧座 2—丝杠 3—活动钳身 4—内六角螺钉 5—钳口 6—固定钳身 7—螺母
8—紧锁手柄 9—夹紧盘 10—转盘座 11—插销 12—挡圈 13—弹簧 14—旋转手柄

回转式台虎钳的安装及其工作原理：活动钳身 3 通过导轨与固定钳身 6 的导轨孔作滑动配合，螺母 7 固定在固定钳身内，丝杠 2 穿入活动钳身与螺母 7 配合。当摇动旋转手柄 14 使丝杠旋转时，就可以带动活动钳身进退移动，起到夹紧或放松工件的作用。弹簧 13 由挡圈 12 和插销 11 固定在丝杠上，当放松丝杠时，它可以使活动钳身及时而平稳地退出。两块钢质钳口 5 各用两个内六角螺钉 4 分别安装在固定钳身和活动钳身上，钳口的工作面上有交叉的网纹，以避免工件夹紧后产生滑动，而且钳口经过淬火热处理，以延长使用寿命。固定钳身安装在转盘座 10 上，并能绕转盘座轴心线转动。当转到要求的方位时，扳动紧锁手柄 8 使其夹紧螺钉旋紧，便可在夹紧盘 9 的作用下把固定钳身紧固。转盘座上有三个螺栓孔，可以把台虎钳固定在钳台上。

3. 砂轮机

砂轮机用来磨削各种刀具和工具，如錾子、钻头、刮刀、划针、样冲等。其结构如图 1.1.4 所示。由于砂轮质地较脆，工作时转速很高，如使用者操作不当容易产生砂轮碎裂飞出伤人的安全事故，因此在使用砂轮机时要严格遵守安全操作规程。

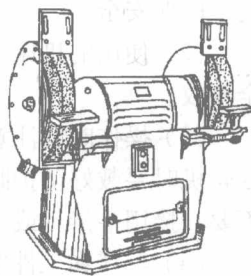
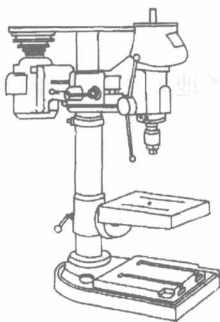


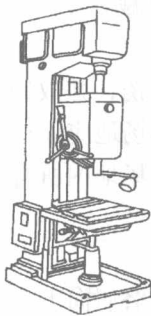
图 1.1.4 砂轮机

4. 钻床

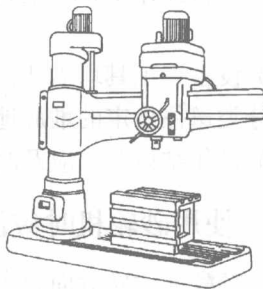
钻床用来对工件进行各种孔类加工。常用的钻床有台式钻床、立式钻床、摇臂钻床等，如图 1.1.5 所示。



(a)



(b)



(c)

图 1.1.5 常用钻床

(a) 台式钻床 (b) 立式钻床 (c) 摇臂钻床

实训操作

钳工实训一 钳工场地现场见习

1. 学习有关钳工的安全注意事项。
2. 熟悉实训场地的设备摆设；熟悉各种常用工(量)具在钳台上的摆设；参观已往

的钳工作品。

3. 了解钳工所用设备的作用和钳工操作基础知识。

相关知识

一、钳工的安全文明操作

(1) 钳台应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侧边, 以保安全。

(2) 使用的机床、用电设备要经常检查, 发生故障要及时上报维修, 以免发生安全事故。

(3) 操作时要注意安全, 使用电动工具时, 要有绝缘防护和安全接地措施; 使用砂轮机时要戴好防护眼镜; 在钳台上进行錾削时, 要有防护网; 清除切屑时要用刷子, 不要直接用手清理或用嘴吹; 使用钻床时不能戴棉纱手套。

(4) 毛坯和工件要分类放置整齐, 并尽量放置于搁架上; 已加工好的工件, 最好涂上防锈油, 以免工件表面氧化而影响工件外观和尺寸精度。

(5) 各种操作工具、量具安放与收藏要整齐有序、取用方便, 不要任意堆放, 以防损坏。

(6) 设备、工具均需清洁或涂油防锈, 并放回原处; 工作场地要清扫干净, 切屑、污物要分类送往指定的堆放地点; 工作场地应保持整洁, 做到文明生产。

(7) 操作结束时, 应及时切断工作场地内所有设备的电源。

二、使用砂轮机时应注意事项

(1) 砂轮的旋转方向要正确, 以使磨屑向下飞离, 而不致伤人。

(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) 砂轮机的托架与砂轮间的距离应保持在 3 mm 以内, 以防磨刀时刀具被轧入搁架与砂轮之间的间隙, 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。

三、使用台虎钳时应注意事项

(1) 夹紧工件时松紧要适当, 只能用手拧紧手柄, 而不能借助附加工具加力, 一是防止丝杠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杠、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, 以防破坏它与固定钳身的配合性能。

(4) 对丝杠、螺母等活动表面, 应经常进行清洁、润滑, 以防生锈。

思考题

1. 简述台虎钳的工作原理。
2. 使用砂轮机应注意事项有哪些？
3. 什么是钳工，钳工主要完成工作有哪些？

训练题

钳工训练题1 台虎钳的拆装

根据回转式台虎钳的工作原理，对回转式台虎钳进行拆卸、安装。

课题2 划 线

实训要求

1. 了解划线的含义与作用。
2. 正确使用划线工具。
3. 掌握一般的划线方法。

基础知识

一、划线的含义

划线是根据图纸要求,用划线工具在毛坯或半成品上划出加工界线的一种操作。划线工作广泛应用于单件或小批量生产中,是钳工的一项重要操作技能。

二、划线的类型与作用

1. 划线的类型

划线分为平面划线和立体划线两种。平面划线是只需要在工件的一个平面上划线,就能明确表示加工界线的划线如图 1.2.1 所示;立体划线是在工件上几个互成不同角度(通常是互相垂直)的平面上划线,如图 1.2.2 所示。

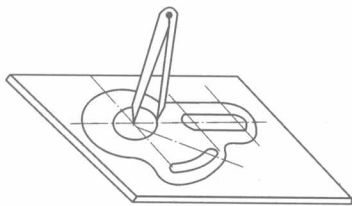


图 1.2.1 平面划线

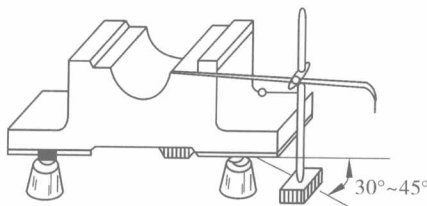


图 1.2.2 立体划线

2. 划线的作用

- (1) 确定工件各表面的加工余量,使机械加工有明确的尺寸界线。
- (2) 采用“借料”划线可以使误差较大的毛坯得到补救,使加工后的零件仍能符合要求。
- (3) 及时发现和处理不合格毛坯,避免浪费后续加工工时。