

中等职业教育机电技术应用专业系列教材

JIXIE JIAGONG

机械加工

● 总主编 李昌春
主 编 赵澄清 夏建刚



重庆大学出版社

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

机械加工

总主编 李昌春

主 编 赵澄清 夏建刚

重庆大学出版社

内容简介

本书根据机械类中等职业教育及初学者特点,本着浅显易懂,应用性强为原则,达到快速入门的目的。本书共包括绪论、普通钳工、数控车削、普通车削、普通铣削五个部分;并配大量图片进行说明。机械加工作为工业之基础行业,应用广泛,希望本书能给广大读者带来帮助。

该书可作为中等职业学校专业用书,以及机械加工行业入门者自学用书,同时可作为初入机械加工行业工作人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

机械加工/赵澄清,夏建刚主编. —重庆:重庆大学出版社,2010.8

(中等职业教育机电技术应用专业系列教材)

ISBN 978-7-5624-5511-0

I. ①机… II. ①赵…②夏 III. ①机械加工—专业学校—教材 VI. ①TG506

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 111635 号

机械加工

总主编 李昌春

主 编 赵澄清 夏建刚

策划编辑:曾令维

责任编辑:谭 敏 王维渝 版式设计:曾令维

责任校对:夏 宇 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆大学建大印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:13.5 字数:337千

2010年8月第1版 2010年8月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-5511-0 定价:25.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前 言

本书根据中等职业学校机电类专业的特点,以能根据图样运用机械加工零件为目的,主要介绍了以下内容:

1. 初级普通钳工。认识钳工,通过榔头的制作来学习并掌握钳工的初级知识。

2. 初级普通车削。认识车工,熟悉普通车床操作与日常维护保养,车削简单的轴类零件。

3. 初级数控车削。介绍数控车床的基本知识,数控车削编程,数控车床的保养及安全生产,重点介绍数控车床操作:包括 GSK980TD, KND1TB 和 HNC18iT/19iT/21T 等数控车系统操作。

4. 初级普通铣削。以 X6132 型铣床为代表,介绍铣床的基本部件及作用、铣床的维护保养,以及平面的铣剂。

本书在编写理念(中澳职教—重庆)、编写形式(项目—任务)和教学内容组织上都进行了大胆的探索,突出了以下特色:

1. 安全意识强。充分体现机械类行业的“生产必须安全,安全才能生产”的特点。

2. 注重与学生的实际状况相衔接。针对当前中等职业学校学生的实际情况,教材语言简单明了,通俗易懂,文字简洁,图文并茂,且在内容的选取上,重在机械加工初级要求的部分基本技能。

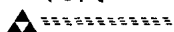
3. 注重与其他专业课衔接。由于量具与公差项目在本系列教材《公差配合与量具使用》已有介绍,本教材不再重复。

4. 实用性强、可操作性强。以实作带理论,充分体现理论与实作的一体化,让学生在做的过程中,掌握机械加工的知识与技能。

5. 编排合理,模块形式。借鉴国内外职业教育先进的教学理念,扬长避短,采用项目教学的编写模式,适应现代职业教育的需要,各学校可根据实训条件选择所需项目学习。

6. 每一任务都设有“知识目标”和“技能目标”,每一课题设有“实例引入”、“教学评估”和“巩固与练习”等,有利于学生主动进行学习,掌握知识和提高技能水平。

7. 教材定位。本书为三年制中等职业教育机电类专业使用,主要为生产第一



线培养具有初级职称的普通钳工、车工、铣工和数控车工,是学习机床维修必备的专业基础课程,也可作为机械加工行业新手培训和自学之用。

根据中等职业学校机电类的教学要求,本课程教学共需 124 个课时左右。各项目参考课时见下表:

内 容	绪 论	项目一	项目二	项目三	项目四
课时(节)	4	36	24	36	24

本书由湖南湘潭工贸学校赵澄清,重庆市龙门浩职业中学夏建刚、游树强,贵州航天职业学院段东勋,重庆机械高级技校刘泽兰,重庆工业管理职业学校许胜,山东临沂职业学院姜亦祥,湖北襄城职高覃全喜,重庆大足职教中心贺泽虎、谢胜,重庆綦江职教中心张孝文,重庆巫山职教中心向驰等共同编写,由赵澄清、夏建刚担任主编。

本书在编写过程中得到了重庆市龙门浩职业中学和重庆九源数控机械有限公司的大力支持,在此表示诚挚的感谢。

因水平有限,编著者虽勉力为之,可能还会有一些错误和不妥之处,欢迎广大读者提出宝贵的意见和建议,以便于修改和完善。

编 者
2010 年 3 月

目 录

绪 论	1
课题一 机械加工简介	1
课题二 安全学习	3
项目一 初级普通钳工	8
任务一 认识钳工	8
课题一 钳工概述	8
课题二 钳工常用设备和工作场地	11
任务二 榔头的制作	17
课题一 划线	17
课题二 锉削	26
课题三 锯削	36
课题四 钻孔	41
项目二 初级普通车削	50
任务一 认识车工	50
课题一 认识普通车床	50
课题二 熟悉操作手柄	56
课题三 车刀	61
课题四 车削用量与切削液	69
任务二 车削轴类零件	72
课题一 装夹轴类零件	73
课题二 车削轴类零件常用刀具	79
课题三 车削外圆	85
课题四 车削端面	88
课题五 车削台阶	90
课题六 车槽与切断	92
课题七 车削轴类零件	93
项目三 初级数控车削	99
任务一 数控车床的基本知识	99
课题一 数控车床概述	99

课题二 数控车床的特点·····	104
课题三 数控车床的分类·····	109
任务二 数控车削编程·····	115
课题一 数控车床编程基础知识·····	116
课题二 简单轴类零件车削编程·····	121
任务三 数控车床操作·····	124
课题一 数控车床的保养及安全生产·····	124
课题二 GSK980TD 数控车系统操作 ·····	125
课题三 KND1TB 数控车系统操作 ·····	135
课题四 HNC18iT/19iT/21T 数控车系统操作 ·····	140
项目四 初级普通铣削·····	153
任务一 认识铣削·····	153
课题一 认识铣床·····	154
课题二 铣床的基本部件及作用·····	162
课题三 X6132 型铣床的基本操作 ·····	164
课题四 铣床的维护保养·····	169
任务二 铣刀·····	173
课题一 铣刀的种类及标记·····	173
课题二 铣刀的装卸·····	177
任务三 铣削用量和切削液·····	185
课题一 铣削用量·····	185
课题二 切削液·····	191
任务四 平面、连接面的铣削 ·····	193
课题一 铣平面·····	194
课题二 铣垂直面和平行面·····	200
参考文献·····	206

绪 论

知识目标

- 1) 了解机械加工的发展。
- 2) 知道机械加工和切削加工的概念。
- 3) 知道机械加工的分类。
- 4) 理解企业对职工的三级安全教育。

技能目标

- 1) 认识机械加工。
- 2) 树立安全意识。

课题一 机械加工简介

实例引入

机械产品的生产过程一般包括：原材料的运输储存、生产技术准备、毛坯制造、机械加工、热处理、零部件装配、产品测试检验和涂装待运等工作，其中，机械加工在机械产品生产过程中起着非常重要的作用。如图 0.1 所示是部分金属切削加工。

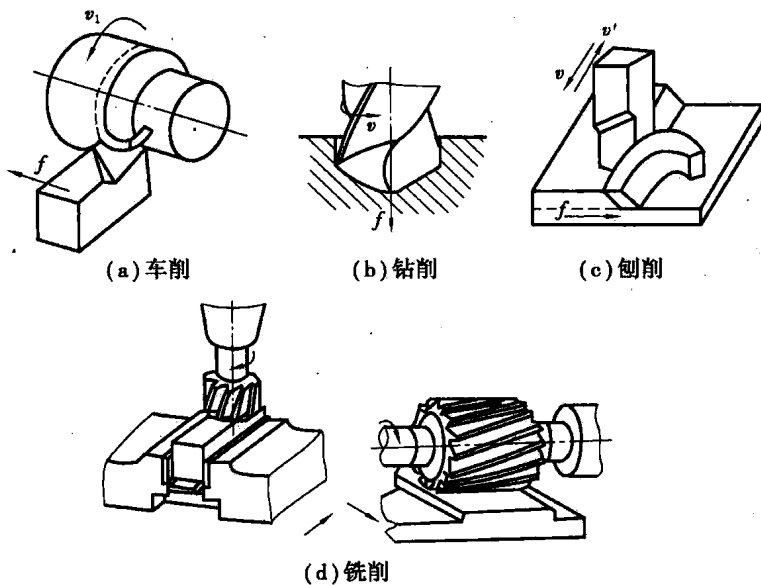


图 0.1 金属切削加工

课题完成过程

一、机械加工的发展

工业革命以前,机械大都是由木工手工制成的木结构,金属(主要是钢和铁)仅用以制造仪器、钟表、锁、泵和木结构机械上的小型零件。金属加工主要靠工匠的精工细作以达到需要的精度。随着蒸汽机的广泛使用以及随之出现的矿山、冶金、轮船和机车等大型机械的发展,需要成形加工和切削加工的金属零件越来越多,所用金属材料由铜、铁发展到以钢为主。机械加工(包括铸造、锻压、焊接、热处理等技术及其设备,切削加工技术和机床、刀具、量具等)迅速发展,从而保证了发展生产所需要的各种机械装备供应。同时,随着生产批量的增大和精密加工技术的发展,也促进了大量生产方法(零件互换性生产、专业分工和协作、流水加工线和流水装配线等)的形成。

我国经过改革开放,机械加工制造业有了长足进步,初步确立了在国民经济中的支柱地位,据统计,“十五”期间,机械加工制造业的产值在全国工业中的比重超过 25%,为我国的经济发展和民族振兴发挥了重要作用。我国机械加工制造业的产业规模已跃居世界前列,但同时也要看到我国机械加工制造业与世界发达国家的差距,以及机械加工制造业在产品质量方面仍存在着与经济发展形势不相应适应的地方。

二、机械加工的概念

机械加工是一种用加工机械对工件的外形尺寸或性能进行改变的过程。广义的机械加工就是凡能用机械手段制造产品的过程;狭义的机械加工就是用车床、铣床、钻床、磨床、冲压机、压铸机等专用机械设备制作零件的过程。

三、机械加工的分类

按被加工的工件所处温度状态可分为冷加工和热加工。一般在常温下加工,并且不引起工件的化学或物相变化,称冷加工。一般在高于或低于常温状态的加工,会引起工件的化学或物相变化,称热加工。冷加工按加工方式的差别可分为切削加工和压力加工。热加工常见有热处理、锻造、铸造和焊接。

切削加工是利用切削刀具从工件(毛坯)上切去多余的材料,使零件具有符合图样规定的几何形状、尺寸和表面粗糙度等方面要求的加工过程。切削加工方法包括:车、钳、钻、镗、铣、刨、拉、插、磨、超精加工和抛光等。本书主要介绍普通钳工、普通车工、普通铣工和数控车工。其中数控加工是机械加工的精加工的一种,是机械加工的发展方向,数控加工范围更广,加工精度更高,未来的机械加工将普遍使用数控加工。

学习评估

现在已经完成了这一课题的学习,希望你能对所参与的活动提出意见。

请在相应的栏目内“√”	非常同意	同意	没有意见	不同意	非常不同意
1. 该课题内容适合我的需求?					
2. 能否根据课题的目标自主学习?					
3. 上课投入, 情绪饱满, 能主动参与讨论、探索、思考和操作?					
4. 教师进行了有效指导?					
5. 我对自身的能力和 value 有了新的认识, 我似乎比以前更有自信心了?					
你对改善本项目后面课题的教学有什么建议?					

巩固与练习

1. 解释机械加工的概念?
2. 简述金属切削加工?

课题二 安全学习

实例引入

大家经常会在大街上看到“一秒钟的大意, 一辈子的痛苦”、“为了您的安全, 请小心驾驶”等类似的标语, 对于它们的存在, 也许很多人都会表现漠然, 毕竟“事不关己, 高高挂起”的思想在人们心中早已根深蒂固。其实, 安全和危险只在一念之间, 如图 0.2 所示, 只要每个人多点细心, 多点爱心, 安全隐患就会远离身边。

如图 0.3、图 0.4、图 0.5 所示是机械加工车间, 可以看出机械加工非常重视安全。“规范操作, 安全第一”, 的确安全重于泰山, 安全问题在于防范, 注重平时规范和注意力。本课题主要学习企业安全知识。

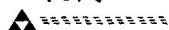
课题完成过程

一、企业对职工的安全教育

企业对职工的安全教育主要有三级安全教育、特种作业和经常性安全教育。

1. 三级安全教育

第一级: 入厂教育。新入厂的职工(干部和工人)或调动工作的工人以及新到厂的临时工、合同工、培训和实习人员等在分配到车间和工作地点以前, 要由厂劳资部门组织, 安全部门进行初步安全教育。其内容包括国家有关安全生产方针政策和法规, 本厂安全生产的一般状



况,企业内部特殊危险部位的介绍,一般的机械电气安全知识,入厂安全须知和预防事故的基本知识。经考试合格后,再分配到车间。

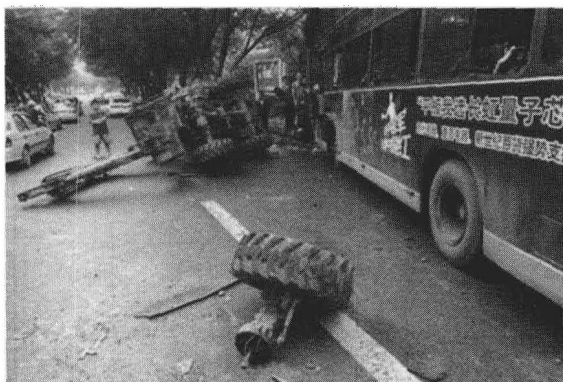


图 0.2 交通安全事故

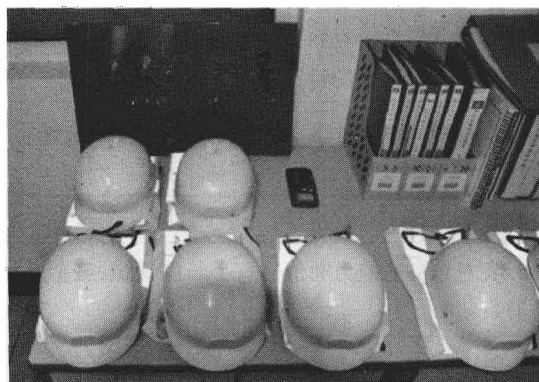


图 0.3 进入车间的防护设备



图 0.4 车间安全巡检每日一贴

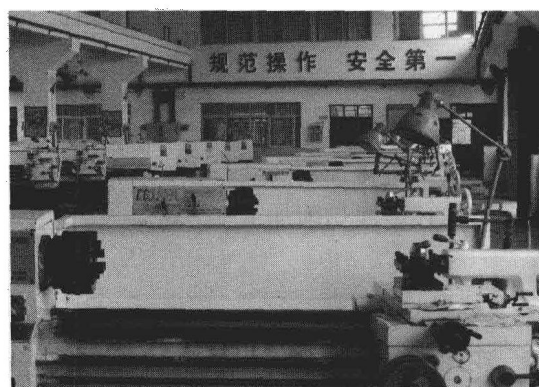


图 0.5 车间标语:规范操作、安全第一

第二级:车间教育。是指在新职工或调动工作的工人在分配到车间后进行的安全教育。由车间主管安全的主任负责,车间安全员进行教育。教育内容有本车间的生产概况,安全生产情况,本车间的劳动纪律和生产规则,安全注意事项,车间的危险部位,危险机电设施、尘毒作业情况,以及必须遵守安全生产规章制度。

第三级:岗位教育。是指由工段、班组长对新到岗位工作的工人进行的上岗前安全教育。教育内容有工段、班组安全生产概况,工作性质和职责范围,应知应会,岗位工种的工作性质、机电设备的安全操作方法,各种安全防护设施的性能和作用,工作地点的环境卫生及尘源、毒源、危险机件,危险物的控制方法,个人防护用具的使用方法,以及发生事故时的紧急救灾措施和安全撤退路线。

三级安全教育时间不得少于 40 学时。工人经考试合格,领到安全操作证后,方可独立进行操作。没有经过三级教育或考试不合格者禁止独立操作。

例如:进厂门时有“厂内严禁流动吸烟”;进车间可看见《安全工作十不准》;到了班组,每个机台都贴有《安全生产要领》:“(1)确认设备空运转正常;(2)戴好劳保用品;(3)确定工件紧固;(4)关好护罩开机;(5)不戴手套操作;(6)停稳机后卸工件;(7)紧急情况停机;(8)断电

后作清洁;(9)挂牌维修设备;(10)修机后清点再试运转。”把安全规程分解到每个动作上,起到了很好的预防作用。如有一次一个操作者工件未夹稳固,由于执行了第(4)条,工件挡在了罩内,员工的安全得到了保护。

2. 特种作业安全教育

特种作业教育是指接触对人身危险性较大的特种作业人员,如电气、超重、焊接、司机、锅炉、压力容器等工种的工人所进行的专门安全技术知识培训。特种作业人员必须通过脱产或半脱产培训,并经过严格考试合格后,才能准许操作。安全培训至少每年一次。另外,在新工艺、新技术、新设备、新产品投产前也要按新的安全操作规程,教育和培训参加操作的岗位工人和有关人员。

3. 经常性安全教育

企业对职工应进行广泛的经常性安全教育,要在生产过程的自始至终坚持不断。一般的教育方法是班前布置、班中检查、班后总结,使安全教育制度化。重点设备或装置大修,应进行停车前、检修前和开机前的专门安全教育,安技部门应配合主管部门和检修单位进行教育,以确保安全检修。企业应集中力量确保安全检修。对高危作业,作业前施工部门和安技部门必须按预定的安全措施和要求,对施工人员进行安全教育,否则不能作业。

二、企业安全事故案例

在车工安全操作规程里规定,“操作机床时,穿好工作服,袖口需扎紧;女工需要戴安全帽,将发辫盘入帽内;不可戴手套操作机床等”,可见这些简单的要求在机床操作中十分重要。

【案例1】

20世纪90年代初的一个夏天,广东某国有企业机加工车间一位女工,操作车床加工长轴,用锉刀锉削工件时,袖口被工件缠绕咬扯,造成右手骨折为四节,上衣被工件撕毁,上身走光。

【案例2】

广东省糖机厂机加工车间一位年轻女工,在操作车床时,因电风扇吹向人,头发辫子被车床丝杆缠绕到,结果头发辫子连带着头皮一起被拔掉,导致头发以后都不能再生长,悔恨终身。

【案例3】

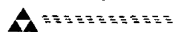
2002年4月23日,陕西一煤机厂职工小吴正在摇臂钻床上进行钻孔作业。测量零件时,小吴没有关停钻床,只是把摇臂推到一边,直接用戴手套的手去搬动工件,这时,飞速旋转的钻头猛地绞住了小吴的手套,强大的力量拽着小吴的手臂往钻头上缠绕。小吴一边喊叫,一边拼命挣扎,等其他工友听到喊声关掉钻床,小吴的手套、工作服已被撕烂,右手小拇指也被绞断。

【案例4】

广东一企业的一位车床技术工人,在加工零件时因没有停止主轴就转换刀架换刀,被旋转中的卡盘打至右手伤残。

【案例5】

从前有个小芳姑娘进城到一民营企业打工。她的“羞花闭月”或“沉鱼落雁”之形第一眼就征服了老板。老板问她想学什么。她想起了计划经济时代退休的父亲说过:“车工紧,钳工松,吊而啷当学电工,好要不过检验工”的话,脱口而出:“那就学检验工吧!”于是老板就叫人带她先进车间“开开眼界!”在她没有任何安全知识,老板也未跟她履行任何手续的情况下进



入了生产场地,她被起吊的工件掉下而受重伤,经抢救失去了一只手臂。虽经法律援助,她得到救治,也留在了这厂传达室工作,人们也淡忘了她的名字,只给她“美名”：“断臂的维纳斯”。

【案例6】

某厂有一个老安技员,执法如开封府的包丞,人们称他为“麻老虎”。他有“三麻”：一是看见你有不良的安全习惯,如开数控车床先按开关后关防护罩,他就会“麻烦你停下来学习操作规程”；如看见你严重违章,如戴手套操作,他的脸顿时“麻”下来,马上给你培训,完了还说：“麻烦你签字”,并附上一张罚款单,给你一辈子的记忆；他每天麻烦自己最后离开工厂,要让各车间的昏昏晃晃都处于安全状态下,才怀揣一种使命感幸福地离开。在他用“预防为主”的“三麻”安全工作方法的贯彻下,虽得罪了不少的人,可工厂多年来从未出现过大小的安全事故,“麻老虎”成了安全工作的耕耘者,播下的是“执法”,收获的是美丽和希望。

以上事故案例警示,安全知识的淡薄带来一幕幕血的教训,哪怕只是小小的一个意念偏差,都能让操作者的生命受到危害。作为初步接触机械加工职业技能训练的中职生,面对生硬、冰冷的机械,是不是为今后在工业化进程中的处境感到担忧呢?而事实是,工业自动化越来越重视“安全”设计和安全装置的考虑,工业生产也非常注重工业人文精神和“以人为本”的思想。只要重视安全操作知识的学习,努力提高自己的安全意识和操作技能水平,严格执行各种安全法规,以一万的努力防万一的意外,就能够完全避免安全事故的发生。

学习评估

现在已经完成了这一课题的学习,希望你能对所参与的活动提出意见。

请在相应的栏目内“√”	非常 同意	同意	没有 意见	不 同意	非常 不同意
1. 该课题的内容适合我的需求?					
2. 我能根据课题的目标自主学习?					
3. 上课投入,情绪饱满,能主动参与讨论、探索、思考和操作?					
4. 教师进行了有效指导?					
5. 我对自身的能力和有了新的认识,我似乎比以前更有自信心了?					
你对改善本项目后面课题的教学有什么建议?					

巩固与练习

通过本课题学习,结合参观学校机加工实习车间,写一篇安全学习体会。

知识链接

机加工实习车间安全操作规程

1. 在进入车间前,必须穿好工作服,扣紧袖口,头发较长的同学一律盘入帽内,不可戴手套、围巾进行工作,毛衣必须穿在里面,以免被卷入机床旋转部分,引发事故。
2. 未能了解机床性能或未经指导老师同意,不得任意启动机床进行工作。
3. 工作前确保先把刀具、工件夹牢固。
4. 按照螺母或螺钉头的大小选用合适扳手,扳手用完后必须取下(特别是运转部分)。
5. 不可把任何刀具、量具、工件及其他东西放在机床床面上或产生运动的部分。
6. 二人或二人以上,同在一台机床上进行工作时,必须分工明确,彼此协作。特别在开动机床时,开机者必须向他人提示开机。
7. 开机前必须注意下列事项:
 - (1)用手试动车头、刀架、工作台及其他运转部分,在工作时是否会彼此碰撞,或受到阻碍。
 - (2)检查各手把是否已放在一定位置。
 - (3)一切防护装置必须盖好,装稳固。
 - (4)不准把刀具先切在工件上再开车。
 - (5)把开车前的一切准备工作做好后必须请实习指导老师检查一遍方可开车。
8. 开车后必须注意下列事项:
 - (1)不可用手接触工件、刀具及机床其他运转部分,身体同样勿靠在机床上。
 - (2)不准用棉纱或其他东西擦拭机床和工件(必要时必须停车)。
 - (3)进刀时必须缓慢小心,以免损坏刀具或机床。
 - (4)切削时头不要与工件太接近,切实注意,不可在正对切屑飞出方向来观察加工。
 - (5)机床运转时不可变换速度。
 - (6)切下的切屑(特别是带状切屑)不要用手去清除,以免割破手指。
 - (7)如遇刀具断裂、电机、机床发生不正常音响或漏电及操作故障时,立即停车并报告指导老师及时处理。
 - (8)机床开车后,电机不转,立即关闭机床电源,以免烧坏电机。
9. 实习时必须全神贯注,尤其在机床自动走刀时应特别注意,严禁不停车就离开工作地点。
10. 工作完毕,必须整理好工具并把机床打扫干净,并对机床加油润。

项目一 初级普通钳工

项目内容

- 1) 认识钳工。
- 2) 榔头的制作。

项目目标

- 1) 知道钳工基本知识。
- 2) 掌握钳工基本技能。

项目实施过程

任务一 认识钳工

知识目标

- 1) 钳工的地位和作用。
- 2) 钳工常用设备及其正确使用。
- 3) 钳工工作场地和安全文明生产制度。

技能目标

- 1) 明确钳工的性质、地位、任务及内容。
- 2) 学会正确使用钳桌、台虎钳、砂轮机。
- 3) 了解台式钻床、立式钻床、摇臂钻床的结构原理及性能特点。
- 4) 认识安全文明生产的重要意义。

课题一 钳工概述

实例引入

通过如图 1.1 观察,认识部分钳工作业。

课题完成过程

一、钳工的概念

钳工是使用钳工工具及设备,主要从事工件的划线与加工、机器的装配与调试、设备的安

装与维修以及工具的制造与修理等工作的工种。钳工是机械制造中最古老的金属加工技术,有时也把从事该手工作业的人称为钳工,因常在钳工台上用虎钳夹持工件操作而得名。

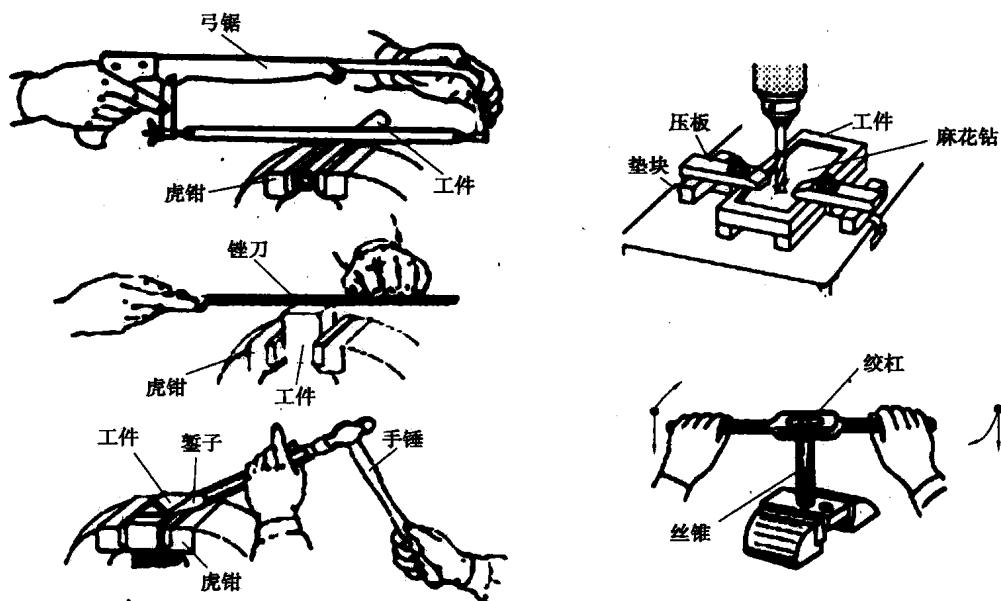


图 1.1 钳工作业

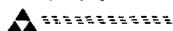
二、钳工的特点

- 1) 加工灵活。在不适于机械加工的场合,尤其是在机械设备的维修工作中,钳工加工可获得满意的效果。
- 2) 可加工形状复杂和高精度的零件。技术熟练的钳工可加工出比现代化机床加工的零件还要精密和光洁的零件,可以加工出连现代化机床也无法加工的形状非常复杂的零件,如高精度量具、样板、开头复杂的模具等。
- 3) 投资小。钳工加工所用工具和设备价格低廉,携带方便。
- 4) 生产效率低,劳动强度大。
- 5) 加工质量不稳定。加工质量的高低受工人技术熟练程度的影响。

三、钳工的作用

随着加工技术的现代化,越来越多的钳工加工已被机械加工所代替,同时,钳工自身也在逐渐机械化。但是目前钳工在机械制造过程中,仍被广泛应用。

- 1) 加工零件。一些采用机械方法不适宜或不能解决的加工,都可由钳工来完成。如:零件加工过程中的划线,精密加工(如刮削、锉削样板、制作模具等)以及检验及修配等。
- 2) 装配。把零件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) 工具的制造与修理。制造和修理各种工具,卡具,量具,模具和专业设备。



总之,在一些机械加工方法不适宜或难以解决的场合,还是需要使用钳工的方法来完成,故钳工被戏称为“万能钳工”。

四、钳工的分类

我国 2004 年颁布的《国家职业标准》规定钳工工种分为 3 类:

- 1) 装配钳工。主要从事工件加工、机器设备的装配、调试的人员。
- 2) 机修钳工。机器设备的维护和修理的人员。
- 3) 工具钳工。主要从事工具、夹具、量具、模具、刀具、辅具的制造与修理的人员。

在实际生产中,很多工厂根据其具体情况,将钳工的分工更为细化,如分为划线钳工、装配钳工、机修钳工、工具钳工、模具钳工、电器钳工、钣金钳工和夹具钳工等。

五、钳工的基本操作技能

不论哪种钳工都必须掌握好钳工的各项基本技能。钳工的基本操作技能包括:划线、测量、錾削、锯削、锉削、孔加工、螺纹加工、矫正与弯曲、铆接、刮削、研磨、简单热处理和装配等。

学习评估

现在已经完成了这一课题的学习,希望你能对所参与活动提出意见。

请在相应栏目内“√”	非常 同意	同意	没有 意见	不 同意	非常 不同意
1. 该课题内容适合我的需求?					
2. 我能根据课题的目标自主学习?					
3. 上课投入,情绪饱满,能主动参与讨论、探索、思考和操作?					
4. 教师进行了有效指导?					
5. 我对自身的能力和有了新的认识,我似乎比以前更有自信心了?					
你对改善本项目后面课题的教学有什么建议?					

巩固与练习

- 1) 解释钳工的概念?
- 2) 在机械制造中,钳工主要从事哪些工作任务? 目前钳工分为哪 3 类?