

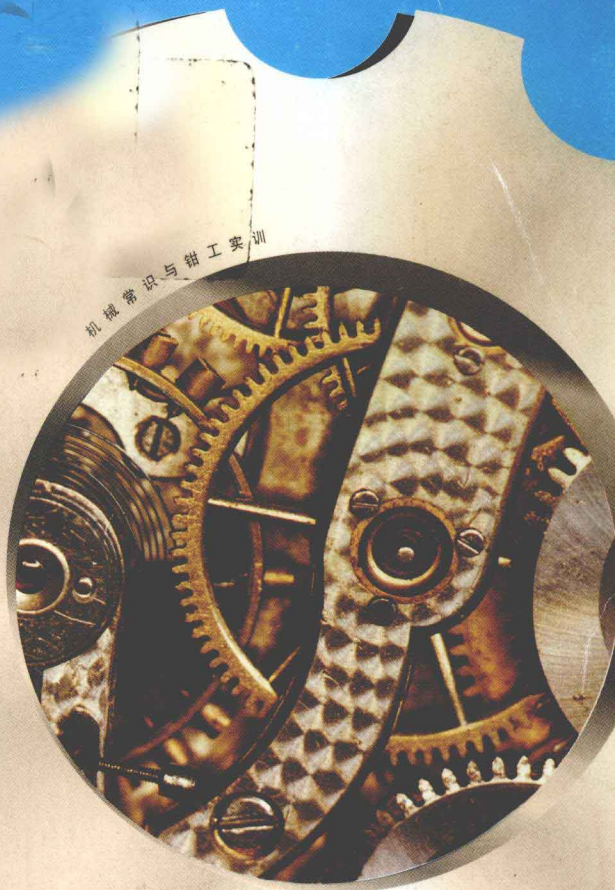


中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

(非机类通用)

机械常识与钳工实训

姜海滨 主编 蔡连森 陈雷 副主编



清华大学出版社

中等职业教育课程改革国家规划新教材
经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过

机械常识与钳工实训

(非机类通用)

娄海滨 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是中等职业学校非机类相关专业学生必修的一门基础课程,是在中职教育阶段为学生奠定从事非机类专业工作所必备的相关机械常识和钳工技能,为学习后续专业课程打下基础的必修课程。

本书根据教育部2009年新颁布的《中等职业学校机械常识与钳工实训教学大纲》编写,同时参考了有关行业的职业技能鉴定规范及中级技术工人等级考核标准,是中等职业教育国家规划新教材。

全书共分六个模块,模块1讲述了机器与机构、机械产品的制造过程等机械制造常识;模块2通过拆装台虎钳,讲述了拆装工具的使用方法等机械拆装技术;模块3讲述了机械制图国家标准、图样、三视图、零件图与装配图的识读等机械识图知识;模块4通过台钻、自行车、齿轮箱、车床主轴箱四个案例介绍了常用的机械传动知识;模块5通过钢丝钳和尼龙两个案例介绍了常见的工程材料;模块6通过手锤制作项目介绍了钳工的常用工具、量具及设备,以及划线、锯削、锉削、钻孔、攻螺纹等钳工的基本技能。

本书可作为中等职业学校非机类专业及其他相关专业的教材,也可作为有关行业岗位的培训教材及相关工程技术人员参考用书。

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

机械常识与钳工实训(非机类通用)/娄海滨主编. —北京:清华大学出版社,2010.7

中等职业教育课程改革国家规划新教材

ISBN 978-7-302-22901-8

I. ①机… II. ①娄… III. ①机械学—专业学校—教材 ②钳工—专业学校—教材

IV. ①TH11 ②TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第099969号

责任编辑:田在儒 金燕铭 帅志清

责任校对:李梅

责任印制:杨艳

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 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:11.5 字 数:262千字

版 次:2010年7月第1版 印 次:2010年7月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:16.80元

本教材依据教育部 2009 年新颁布的《中等职业学校机械常识与钳工实训教学大纲》编写,是中等职业教育国家规划教材。

在编写过程中,编写组成员深入学习、领悟新大纲的要求,并融合教育教学改革的要求,尽量全面准确地体现新大纲的内涵,使教材成为教师教学过程中落实新大纲要求、实现教学目标的得力助手,同时也成为学生学习相关机械常识和钳工技能的有效保障。

基于此,本教材在编写过程中体现了以下几个特点。

(1) 坚持“以就业为导向,以能力为本位”,以职业实践能力为主线,渗透职业意识与职业道德教育,为学生的职业生涯发展奠定基础。在编写时,打破常规,体例新颖,图文并茂;在叙述上,避繁就简,通俗易懂,配套资源,提高认知。

(2) 为了更加符合学生的认知水平和认知特点,持续激发其学习兴趣,本教材在环节设计上层次分明,要求清晰。各学习内容均以如下顺序有序开展。

① 实例导入:选取生产或生活中典型的产品或事例,激发学生的学习兴趣。

② 知识链接:将主要知识点以知识链接的形式呈现,一目了然。

③ 关键词:将应知知识或应会技能进行归纳、解释或描述,突出学习的重点。

④ 练习:选取典型的生产或生活实例作为习题,巩固学生对知识或技能的学习。

(3) 促进中等职业学校非机类相关专业机械常识与钳工实训的课程改革。教材除了符合新大纲要求、更新内容之外,还积极吸收了近年来职业教育课程改革的各方面成果,通过教材的组织与设计,力争在课程教学组织、理实一体化、过程性学习评价等方面起到推动作用。

本教材采用我国法定计量单位和现行的最新国家标准。

本课程教学总学时为 64 学时,具体学时分配建议如下表所示。

模块	内 容	学时	备 注
模块 1	机械制造概述	4	
模块 2	机械拆装技术基础	4	建议在实训室采用理实一体化教学方式
模块 3	机械识图	18	
模块 4	常用机械传动	5	
模块 5	工程材料	5	
模块 6	钳工基础训练	26	建议在实训室采用理实一体化教学方式
	机 动	2	
	合 计	64	

本教材由蔡连森(模块 1)、冯正木(模块 2)、娄海滨(模块 3、模块 6)、杨义准(模块 3)、夏冬芹(模块 4)、毛松发(模块 5)、陈雷(模块 6)、陈小茹(附录)共同编写,并由娄海滨担任主编,蔡连森、陈雷担任副主编。王玉忠、周达飞、陈恒波、徐进等参加了资料整理工作。

本教材经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过,由广州市轻工高级技工学校成振洋、北京理工大学董国耀审稿,在此表示诚挚感谢!

本教材有配套练习册。

由于编者水平有限,教材中可能会有不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2010 年 2 月

目录

- 什么是辐射？ 1
- 什么是电离辐射，什么是非电离辐射？ 1
- 什么是核事故？ 2
- 核辐射以什么射线为主？ 3
- 如何防护 α 射线？ 4
- 如何防护 β 射线？ 4
- 如何防护 γ 射线？ 5
- 核辐射可分为几级？ 6
- 此次日本的核辐射属于哪一级，对体会产生什么样的影响？ 10
- 在核泄漏事故中威胁人类健康的主要同位素有哪些？ 11
- 新闻报道中经常提到的毫希 [沃特] 和微希 [沃特] 是什么意思？ 12
- 新闻报道中的 1000 微希 [沃特] /小时的辐射水平会造成怎样的伤害？ 12
- 多大的核辐射会对人体造成危害？ 13
- 此次日本福岛核泄漏事故是怎么发生的？ 14

3.4.2 装配图的尺寸标注、零件编号和明细栏	66
模块4 常用机械传动	72
4.1 台钻上的传动带和传动	72
4.2 自行车上的链条和传动	75
4.3 齿轮箱中的齿轮和传动	78
4.4 车床主轴箱中的润滑与密封	81
模块5 工程材料	85
5.1 钢丝钳与常用金属材料	86
5.2 尼龙与常用工程塑料	96
模块6 钳工基础训练	99
项目1 钳工岗位的认识	99
任务 认识钳工岗位	99
项目2 测量工具的使用	103
任务1 用游标卡尺测量塑料导线外径	104
任务2 用千分尺测量滚动轴承外径	106
任务3 用万能角度尺测量角度样板上的角度	109
任务4 其他常用量具的使用	112
项目3 手锤制作——划线	115
任务 手锤划线加工	115
项目4 手锤制作——锯削	120
任务 手锤锯削加工	120
项目5 手锤制作——锉削	127
任务 手锤锉削加工	127
项目6 手锤制作——钻孔	136
任务 手锤钻孔加工	137
项目7 手锤制作——攻螺纹	143
任务 手锤攻螺纹加工	143
项目8 六角螺母的加工(综合训练)	150
任务 加工六角螺母	151
附录A 螺纹	156
附录B 常用标准件	159
附录C 滚动轴承	165
附录D 平键及键槽尺寸	166
附录E 常用材料与热处理	168
附录F 标准公差数值	169
附录G 极限偏差表	170
附录H 常用零件的结构要素	172
参考文献	174

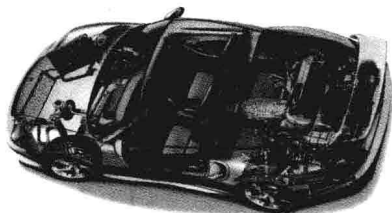
模块 1

机械制造概述

机械制造是指从事各种动力机械、起重运输机械、农业机械、冶金矿山机械、化工机械、纺织机械、机床、工具、仪器、仪表及其他机械设备等生产的制造业。机械制造业为整个国民经济提供技术装备,其发展水平是国家工业化程度的主要标志之一。常见的机械产品如图 1-1 所示。



电动机



汽车



挖掘机



常用工具

图 1-1 常见的机械产品

机械制造过程主要包括毛坯制造、零件机械加工和装配试验三个阶段,其过程如图 1-2 所示。

毛坯制造阶段的主要工作是通过铸造、锻压、焊接或轧材下料的方法把原材料加工成毛坯。

零件机械加工阶段的主要工作是把毛坯进行切削加工,逐步改变毛坯的形状和尺寸,得到所需要的零件。为了改善零件的性能,在零件的制造过程中,需要对零件进行热处理。

装配试验阶段的主要工作是将制成的各种零件按要求顺序加以装配,并检验其性能是否达到要求。通过调试合格后的产品,经包装即可出厂发运。

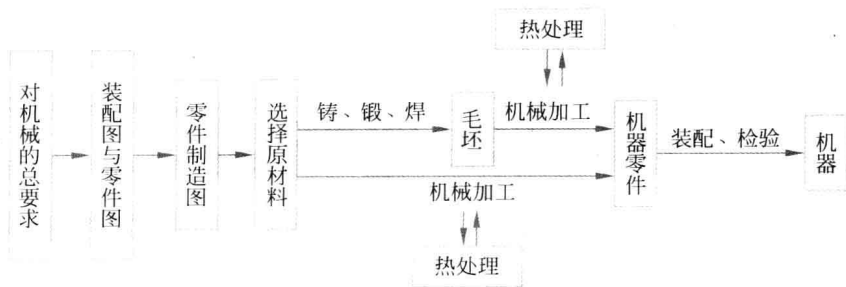


图 1-2 机械制造过程

学习目标

1. 了解机器与机构的常识。
2. 理解机械产品的制造过程,了解常见的机械产品制造过程中的岗位与工种,初步了解现代机械制造知识。
3. 根据所学知识,参观机械企业或校内实习工厂。

1.1 机械概述

人们的生活离不开机械,从小小的螺钉、螺栓,到飞机、机械加工设备等,机械在人们的生活和生产中起着重要的作用。机械的种类繁多,其结构、性能和用途不一,人们可用它来改善劳动条件,提高生产率,帮助人们创造更多的财富。在工程上,我们常以“机械”总称机器和机构。本节将引领大家来认识机器,了解生活中常见的机器及其组成部分,为探索机械提供必要的基础知识与方法。

1.1.1 了解机械、机器、机构、构件



实例：自行车

自行车是日常生活中最为常见的机器。自行车又称脚踏车或单车,一般以人脚踏踏板驱动。自行车的基本部件有车架、轮胎、脚踏、刹车、链条等,其基本部件缺一不可。人的脚蹬力靠脚踏通过曲柄、链轮、链条、飞轮、后轴等部件传动,从而使自行车不断前进。自行车的结构见图 1-3。



知识链接

1. 机器与机构

机器是执行机械运动的装置,是用来变换或传递能量、物料与信息,能减轻和替代人

类劳动的装置。根据用途不同,可将机器分成动力机器、加工机器和信息机器三大类。常见的动力机器、加工机器和信息机器如图 1-4~图 1-6 所示。



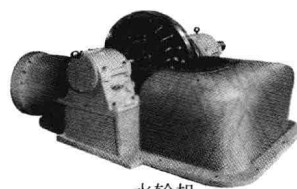
图 1-3 自行车



电动机

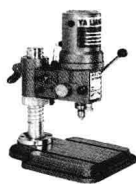


内燃机

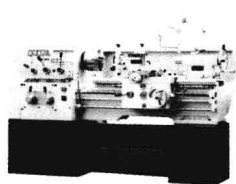


水轮机

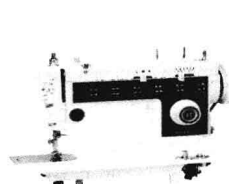
图 1-4 常见的动力机器



台钻



车床



缝纫机

图 1-5 常见的加工机器



手机



打印机



记账机

图 1-6 常见的信息机器

虽然各种机器的结构形式和用途不一,但它们却都由许多构件组合而成,通过各构件之间确定的相对运动,代替人劳动,完成有用的机械功或实现能量转换。

机构是具有确定相对运动的构件的组合。它是机器的主要组成要素,一台机器可以只有一种机构,也可以由多种机构组成。如图 1-3 所示的自行车由棘轮机构、链传动机构等组成,从而实现预定的运动。

2. 机械

在生活中,有许多不同种类的机械在为人们工作。机械是物体的组合,能承受一定的外力而不会变形。这些物体必须实现相互的、单一的、规定的运动。任何现代产业和工程领域都需要应用机械,人们的日常生活中也越来越多地应用各种机械,如汽车、自行车、钟表、照相机、洗衣机、冰箱、空调机、吸尘器等。所以,机械是现代社会的—个基础。如图 1-7 和图 1-8 所示是古代机械和现代机械的两个例子。



图 1-7 古代机械——元代回回炮



图 1-8 现代机械——“勇气号”火星车

3. 构件与零件

从运动角度看,机器由相互之间能做相对运动的物体,即构件组成。构件是机器运动的单元。构件可以是一个零件,如图 1-3 所示的牙盘。构件也可以是由若干个零件组成的刚性组合体。

从制造角度看,机器由若干个零件装配而成,零件是机器制造的单元,是组成构件的相互之间没有相对运动的物体。

1.1.2 认识生活中的机器



实例: 电动自行车

电动自行车就是用电力作为驱动的自行车,一般采用蓄电池供电,通过电门控制电动

机的转速,将电能转换为机械能驱动车轮前进。在骑行过程中,通过车把和刹车来控制前进的方向和减速、刹车。电动自行车的结构见图 1-9。



图 1-9 电动自行车



知识链接

机器的组成

机器的发展经历了一个由简单到复杂的过程。人类为了满足生产及生活的需要,设计和制造了类型繁多、功能各异的机器。从功能角度看,机器主要由原动机部分、执行部分、传动部分和检控系统组成。各组成部分的作用见图 1-10。如图 1-9 所示的电动自行车,其原动机部分为电动机,传动部分为链轮传动,执行部分为后轮,控制部分为电门、车把、刹车。但对于简单的机器一般由上述的前三部分组成,有的甚至只有原动机和执行部分,如排风扇、水泵等。

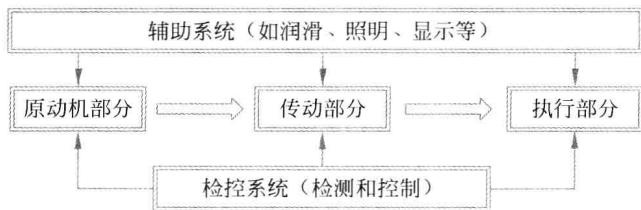


图 1-10 机器的组成

关键词：机器

解释：在机器的各组成部分中,原动机用于把其他形式的能量转换为机械能,以驱动机器各部件;传动部分是将原动机的运动和动力传递给执行部分的中间环节,可实现减速、增速、调速,改变转矩及运动形式等,从而满足工作机构的各种要求;执行部分是机器中直接完成工作任务的部分,其机构形式取决于机器的用途;检控系统用于显示和反映机器的运行位置及状态,控制机器正常运行和工作。

1.2 机械产品制造过程

机械产品的制造过程包括产品生产过程和工艺过程。制造机械产品时,将原材料或半成品变为产品的各有关劳动过程的总和,称为生产过程。在生产过程中,凡直接改变生产对象的尺寸、形状、性质(物理性能、化学性能、力学性能)及相对位置关系的过程,统称为工艺过程。

本节将通过台虎钳的生产实例来引领大家认识机械产品的生产过程和工艺过程,同时了解相关的岗位及工种,认识现代机械制造技术。

1.2.1 认识机械产品的制造过程和环节



实例：台虎钳的生产过程

台虎钳是一种常用的工具,主要装置在工作台上,用于夹紧并稳固工件。台虎钳的生产过程如图 1-11 所示。

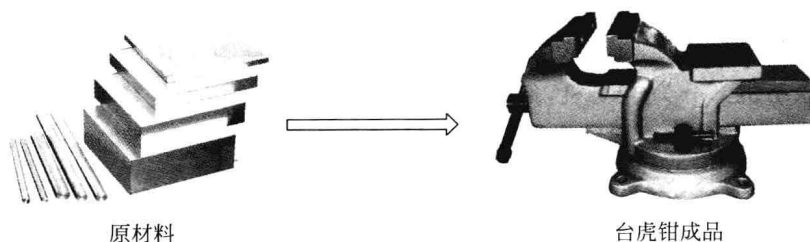


图 1-11 台虎钳的生产过程



知识链接

生产过程和工艺过程

生产过程的主要环节可通过图 1-12 来表示。

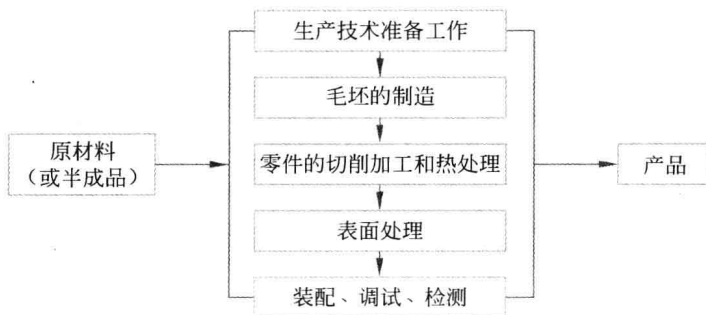


图 1-12 生产过程的主要环节

应该指出,图 1-12 中的“原材料”和“产品”的概念是相对的,一个工厂的“产品”可能是另一个工厂的“原材料”,而另一个工厂的“产品”又可能是其他工厂的“原材料”。

工艺过程可分为:铸造、锻造、冲压、焊接、切削加工、热处理、装配等。

1.2.2 了解机械产品制造过程中的岗位及工种



实例：机械加工

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。按被加工的工件所处的温度状态，机械加工分为冷加工和热加工。机械加工方法有很多，常见的机械加工方法见图 1-13。此外，从机械制造业的岗位分类看，机械加工从业人员主要有三类，即机械设计工程技术人员、机械制造工程技术人员、设备操作工与装配工。

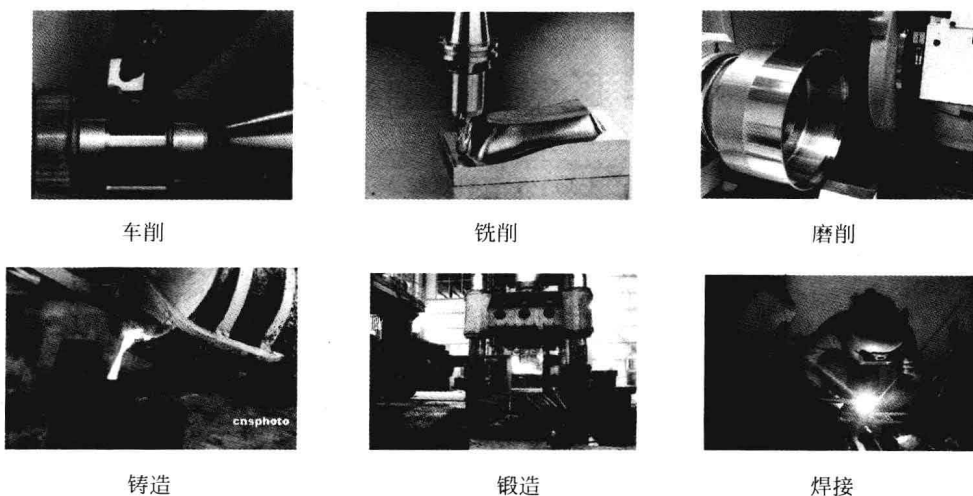


图 1-13 常见的机械加工方法



知识链接

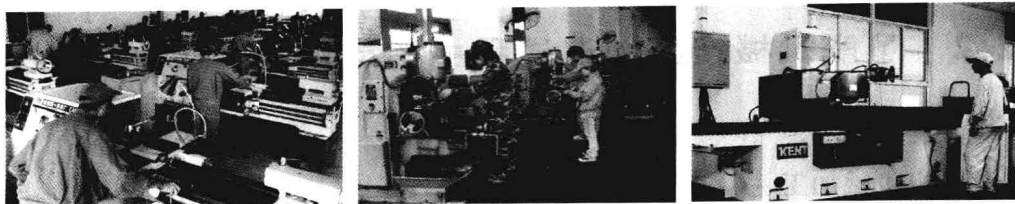
1. 冷加工工种

(1) 普通机床操作工

普通机床操作工主要是指操作各类普通机床进行零件加工的人员。根据所操作机床的不同，普通机床操作工又可分为车工、铣工、磨工等，如图 1-14 所示。

(2) 数控机床操作工

数控机床操作工主要是指操作各类数控机床进行零件加工的人员。根据所操作数控机床的不同，数控机床操作工又可分为数控车工、加工中心操作工、数控电加工操作工等，如图 1-15 所示。



车工

铣工

磨工

图 1-14 普通机床操作工



数控车工

加工中心操作工

电切削工

图 1-15 数控机床操作工

(3) 数控编程员

数控编程员主要是指根据零件的加工要求,以手工或使用计算机辅助制造软件进行数控加工程序编制的人员(见图 1-16)。

(4) 质量检验员

质量检验员担任着首件产品的试制检测、产品过程控制等重要任务(见图 1-17)。此类工作人员需要掌握三坐标测量仪、圆度仪、硬度计、轮廓仪等测量设备的操作技术。



图 1-16 数控编程员



图 1-17 质量检验员

(5) 数控机床装调工

数控机床装调工主要是指从事数控机床的装配、调整、维修等工作的人员(见图 1-18)。此类人员的工作内容主要包括:进行数控机床的装配及调整,编制程序并加工试件,判断并排除机床的各类故障。

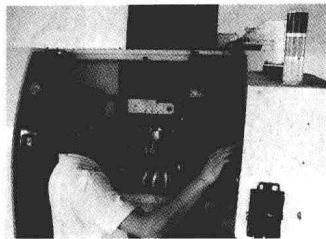
2. 热加工工种

(1) 热处理工

热处理工是指在材料加工和机械制造领域中,从事材料热处理专业方面的生产操作与



机床检修



机床调试

图 1-18 数控机床装调工

管理,具备材料热处理知识和技能,并能在材料热处理相关活动中分析和解决实际问题的专业技术人员。图 1-19 所示为大型零件的热处理现场。

(2) 焊工

焊工是指操作焊接和气割设备,进行金属工件的焊接或切割成形的人员(见图 1-20)。

(3) 锻造工

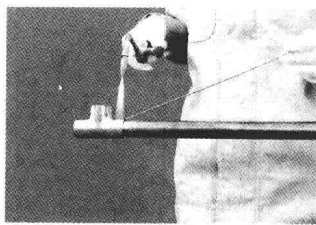
锻造工是指操作锻造机械设备及辅助工具,进行金属工件毛坯的下料、加热、制坯、成型等锻造加工的人员(见图 1-21)。



图 1-19 大型零件热处理



手工电弧焊



钎焊

图 1-20 焊工



手工自由锻



锻压机锻造

图 1-21 锻造工

(4) 铸造工

铸造工是指操作铸造设备,使用铸造工具,进行金属熔化和铸造成形加工的人员。图 1-22 所示为三种铸造类型。



砂型铸造



熔模铸造



离心铸造

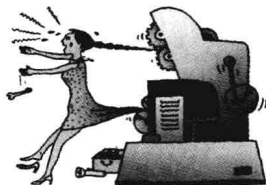
图 1-22 铸造

3. 机械加工安全

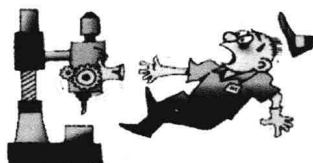
安全以人为本,安全是一种尊严、一种文明、一种文化、一种幸福、一种挑战;安全是一笔财富;安全更是一种责任、一种义务。安全靠人,靠人的安全素质;安全靠科学的制度规范自己;安全靠规范化的管理实施过程控制。安全必须从小事做起,着眼于细节,防患于未然。

(1) 常见的机械加工伤害

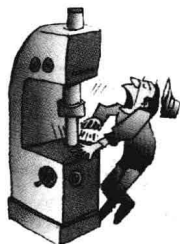
各种机械设备的零部件在旋转运动时,若操作者违反操作规程或操作粗心大意,容易造成人员绞伤或受物体打击的伤害;一些机械设备在做直线运动过程中,若操作者违反操作规程或操作时粗心大意,容易造成压伤、砸伤和挤伤;在加工过程中产生的切屑容易引起刺伤、割伤、烫伤等。此外,还有一类伤害事故值得关注,就是在工作过程中,如果未按规定着装,头发、衣服、手套等容易被机床绞进去造成伤害事故。图 1-23 列举了几种容易引起机械加工伤害事故的情况。



着装不规范



违规操作



粗心大意



思想麻痹

图 1-23 容易引起机械加工伤害事故的情况

(2) 预防措施

安全无小事,事事是大事。在学习和操作过程中,一定不能忽视任何一个细微的行为,只要完全严格按照工种规范和设备操作规程来执行,严格要求自己的每一个动作,安