

机械制造

(上册)

中国人民大学

机 械 制 造

(上 册)

工业經濟系工业技术学教研室編

中 国 人 民 大 学

机 械 制 造

(下 册)

工业經濟系工业技术学教研室編

中 国 人 民 大 学

本书这次应教学之需，在1960年校内出版的工业生产
技术概論第四分冊“机械制造”一书的基础上进行修改重新再
版。

全书分上下两冊，上册主要内容有：金属材料及热处
理、鑄造生产、鍛压生产、金属焊接与切割，由富汉芳、楊
国良同志编写；下册主要内容有：金属切削机床、机器制造
工艺概論、机器制造設計概念，由張潜、常捷同志编写。全
书經机械組集体討論。由于水平所限，不当和錯誤之处在所
难免，請批評指正。

·工业經濟系工业技术学教研室

1962年6月

校 內 使 用

机 械 制 造
(上 册)

1962年8月印刷

統一書号:K15011·12

定价(6):1.50元

校 內 使 用

机 械 制 造

(下 册)

1962年10月印刷

1—1,500册

統一書号: K15011·12

定价(6): 1.15元

目 录

緒 論.....	1
第一章 金属材料及鋼的热处理.....	9—56
第一节 金属材料.....	9
一、概述.....	9
二、金属材料的基本性能.....	10
三、生鉄.....	13
四、鋼.....	14
五、有色金属及其合金.....	23
六、硬質合金.....	27
七、节约金属材料的几个途径.....	29
第二节 鋼的热处理.....	31
一、金属和合金的構造.....	31
二、炭鋼的組織.....	33
三、热处理的基本概念.....	39
四、退火和正火.....	41
五、淬火.....	45
六、回火.....	48
七、鋼的化学热处理.....	48
八、热处理車間設備.....	50
第二章 鑄造生产.....	57—161
第一节 概述.....	57
一、鑄造生产的定义及其生产程序.....	57
二、鑄造生产在机械制造业中的地位.....	58
三、我国鑄造事业发展簡述.....	60
第二节 造型材料.....	62
一、混合料的基本性能要求.....	63

二、混合料的原材料及附加材料	64
三、混合料的制备	65
四、旧型砂和泥芯砂的复用	72
第三节 模型、芯盒的制造	72
第四节 造型和造芯	74
一、手工造型	74
二、机器造型	81
三、造芯	88
第五节 鑄型和泥芯的干燥	92
一、鑄型和泥芯的烘干	93
二、化学硬化法	97
第六节 鑄造合金及熔煉	98
一、鑄鉄件的性質、分类和牌号	98
二、鑄鉄件的熔煉	105
三、鑄鋼件	111
四、有色金屬鑄件	113
第七节 鑄件落砂和清理	120
第八节 鑄造生产技术檢驗及鑄造缺陷	126
一、鑄造生产的技术檢驗	126
二、鑄件缺陷的分析	127
三、鑄件缺陷的修補	128
第九节 特种鑄造	129
一、泥型鑄造	130
二、金屬型鑄造	131
三、压力鑄造	133
四、离心鑄造	135
五、失蜡法精密鑄造	136
六、壳型鑄造	138
第十节 鑄工車間的分类	142
一、鑄工車間分类及其設備配置	142
二、各类鑄工車間的主要技术——經濟指标	144
第三章 鍛压生产	161—240

第一节 概述	161
第二节 鍛压生产的原材料及其加热	167
一、鍛压生产的原材料	167
二、金屬在鍛造和模鍛前的加热	168
第三节 自由鍛造(无型鍛造)	175
一、自由鍛造的工艺过程	177
二、自由鍛造的基本操作	178
三、自由鍛造工具	189
四、自由鍛造設備	193
五、我国鍛压机械的型号(参考资料)	205
第四节 模型鍛造(模鍛、型鍛)	206
一、模型鍛造的工艺过程	207
二、錘上模鍛和模鍛錘	209
三、热模鍛压力机(曲柄压机)上模鍛的特点和热模鍛压力机	213
四、平鍛机(臥式鍛造机)上模鍛的特点和平鍛机	216
五、摩擦压力机上的模鍛	217
六、模型鍛造后的修整工序	217
第五节 机械制造中的軋制	220
一、在軋鍛机上的軋制	221
二、热轧鋼球	222
三、軋制齿輪	222
第六节 金屬的冷压加工	225
一、冷鍛(冷頂鍛)	225
二、薄板冲压(冷冲)	226
三、滾压螺紋	229
四、用挤压法改善零件表面层的物理机械性能	229
第七节 鍛压車間	230
一、鍛压車間的分类	230
二、鍛压車間的設備	230
三、鍛压車間內設備的排列和鍛压車間的厂房	238
四、鍛压車間的技术經濟指标	240

第四章 金屬焊接与切割	241—281
第一节 概述	241
第二节 气焊	244
一、气焊过程的材料及设备工具	245
二、气焊工艺规范	251
三、自动气焊	255
四、压力气焊	255
第三节 氧气切割	256
第四节 电弧焊和电弧切割	261
一、手工电弧焊的设备	262
二、焊条	264
三、手工电弧焊工艺	265
四、手工电弧焊的先进方法	268
五、自动电弧焊	270
六、堆焊的应用	272
七、金屬噴鍍	273
八、在保护气体中的焊接——气—电焊	274
九 电弧切割	274
第五节 电阻焊 (或名接触焊)	275
第六节 电渣焊	277
第七节 摩擦焊	280

目 录

第五章 金属切削及机床	288—390
第一节 概述	283
一、金属切削加工及其地位	283
二、金属切削加工的种类和运动	283
三、解放后我国在切削工具及机床方面的主要成就	285
四、我国古代金属切削加工方面的成就	287
第二节 金属切削刀具及切削过程	289
一、刀具切削部分的几何形状	289
二、切削用量与切削面积	292
三、基本时间	294
四、切屑形成过程、切削热、冷却及切削力	294
第三节 高速切削及强力切削	298
一、高速切削	298
二、强力切削	299
三、陶瓷刀具	300
第四节 公差与配合	300
一、公差	301
二、配合	303
三、基孔制与基轴制	304
第五节 机床概述	305
一、机床的分类	305
二、机床的型号	307
三、机床传动方法	311
第六节 车床及其工作	319
一、车床的种类及普通车床的组成部分	319

二、C618型普通车床的规格及传动系统	326
三、车床附件	328
四、车刀及车床的主要工作	330
五、其它类型的车床	337
第七节 鑽床及其工作	342
一、鑽床上的工作及刀具	342
二、鑽床类的机床	344
第八节 銑床及其工作	351
一、銑削过程	351
二、各种銑刀及工作	352
三、銑床类机床	354
四、銑床附件	358
第九节 鉋床类机床及其工作	360
一、鉋削及鉋刀	360
二、鉋床类机床	361
三、拉(剝)削	363
第十节 磨床及其工作	364
一、磨削的特征与砂輪	364
二、磨床类机床	367
三、光整加工	370
第十一节 齿輪加工	371
一、仿形法	372
二、范成法	374
三、齿輪精加工	376
第十二节 电加工及超声加工	378
一、金属电加工	378
二、超声波加工	380
第十三节 組合机床与积木式机床	382
一、組合机床	382
二、积木式机床	383
第十四节 自动机床、自动生产线和自动工厂	386

一、大量大批生产的自动化	386
二、單件及小批生产的自动化	390
第六章 机器制造工艺概論	391—484
第一节 工艺过程的基本概念	391
一、工艺过程的組成	391
二、生产綱領和生产类型	393
第二节 零件的安裝和夾具	396
一、机械加工时零件的安裝	396
二、基準	399
三、夾具	402
第三节 机械加工的精度	415
一、誤差的种类	417
二、产生誤差的原因与限制誤差的途径	418
三、机械加工的經濟精度	424
四、表面光洁度	426
第四节 机械加工工艺規程的設計	431
一、設計工艺規程的一般原則	432
二、設計工艺規程的原始資料	435
三、零件結構的工艺性和节料性	436
四、設計工艺規程的內容和程序	441
五、工艺規程典型化	452
六、提高工艺过程生产率的方法	455
第五节 典型零件加工工艺过程举例	457
一、軸类零件加工	457
二、箱体零件加工	460
三、齒輪加工	466
第六节 裝配工艺过程	470
一、裝配工艺	470
二、裝配工艺过程的組織形式	482
第七章 机械制造工厂設計概念	485—506
第一节 工厂設計的基本任务	485

一、經濟方面	486
二、技術方面	486
三、組織方面	486
第二节 建厂地区和地址的选择	486
一、建厂地区的选择	486
二、厂址的选择	487
第三节 工厂的总平面图設計	488
一、总平面图的设计原则	489
二、机械制造工厂的組成部分	489
三、生产系統图	491
四、总平面图的技术經濟指标	491
第四节 机械加工車間設計	494
一、机械加工車間的分类	494
二、机械加工車間設備的确定	494
三、机械加工車間的布置	495
四、机械加工車間的技术經濟指标	502

第五章 金屬切削及机床

第一节 概 述

一、金屬切削加工及其地位

凡是从毛坯上用刀具切去一层金屬,而获得圖紙上規定的形狀、尺寸、光洁度的成品或半成品的方法,統称为金屬切削加工。

在机械制造业中,一般要求精度、光洁度較高的零件(从发展上看这种零件愈来愈多),大都經過切削加工制成。热加工中,精密鑄造、鍛造等方法,虽然也能作一些較精确的零件,但目前应用范围較窄,在尺寸大小、形狀、材料等方面受到一定限制,由于这个原因,金屬切削加工在机器制造业中占的比重較大,有着重要的地位;在机器制造的总劳动量中,占30—50%。

当然,大部分零件都經過切削加工,势必造成机器制造总劳动量的增加,及机器制造周期延长,从而使成本提高。所以现代机器制造业不仅注意发展切削加工,还要不断地加速毛坯制造方法的发展,积极提高鑄鍛件的精度,使之逐渐愈来愈多地代替金屬切削加工。

二、金屬切削加工的种类和运动

机器中的零件种类很多,这些零件由各种不同的表面組成,如圓柱面、孔、平面、錐面和斜面等。因此金屬切削加工也有不同类别,基本上可分为車工、鑽工、銑工、鉋工和磨工等,一般零件都可以通过其中一种方法或其中几种方法制成。

各种切削加工在切削时必须使工件和刀具作相对运动。图5—1是各种加工方法的示意图,图中一些箭头表示工件或刀具的运动和运动方向。有时在加工中須要几个运动,图中未全标出。加工中的运

动虽然很多,但是依运动性质划分可分为两类——完成切削工作最基本的主体运动;使切削不断进行的送进运动。主体运动是消耗动力最多的运动,是产生切削的运动,又称切削运动。图5—1中箭头Ⅰ表示主体运动,箭头Ⅱ及Ⅲ表示送进运动。

车工:在车床上,被加工的工件作旋转的主体运动,车刀作直线送进运动。

钻工:在钻床上,刀具作旋转的主体运动和直线的送进运动。

铣工:在铣床上,多刃刀具——铣刀,作旋转的主体运动,而工件作送进运动。

刨工:在刨床上,刀具作直线往复主体运动,工件作直线送进运动(牛头刨床);工件作往复主体运动,刀具作直线送进运动(龙门刨床)。

磨工:在磨床上,刀具——砂轮作旋转的主体运动,工件作送进运动(直线的、圆周的)。图5—1外圆磨Ⅲ为直线的送进运动。Ⅱ为圆

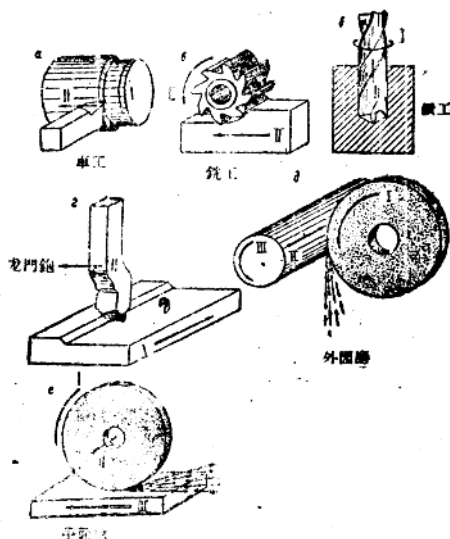


图5—1 各种切削加工法

周送进运动。

送进运动有纵向的、横向的、垂直的及圆周的。

三、解放后我国在切削工具及机床方面的主要成就

我国机械制造业是从解放后才飞跃地发展起来。解放前，不仅全国机床台数很少，而且大都是皮带式机床。所用的刀具多为碳素工具钢，切削速度很低，大约不过几十米/分。

解放后，在苏联的无私帮助下，工具工业迅速地成长起来，到目前为止，我国的刀具生产，在品种和质量方面已经基本上可以满足机械制造业发展的需要，1956年成立工具与切削原理的研究部门，科学研究工作也在大步前进。

高速切削和强力切削迅速地发展着，1950年以顾林为首的苏联专家们来我国举办了高速切削训练班，很快地高速切削及多刀多刃切削法在我国遍地开花结果。我国工人在这个基础上又进一步发展，不断地出现新的纪录。上海机床厂车工朱大仙切削铸铁，用陶瓷刀切削速度达2016米/分，用硬质合金刀具的切削速度达810米/分。高速铣削（硬质合金刀具）的切削速度达200米/分。高速平面磨削速度50米/秒。

1953年3月全国开始学习了苏联的强力切削法（大送进切削法），在掌握苏联科列索夫、乌纳诺夫车刀的基础上，我国工人进一步创造了多种强力切削刀具。强力切削不仅在车削方面应用，同时在铣削、刨削、磨削等方面也得到了发展，例如磨削时大送进量达5—7.5米/分。

在刀具材料方面，解放前我国不能生产任何刀具材料，目前已能生产各种生产需要的刀具材料，硬质合金材料的耐用度和机械性能达到较高的水平。1953年开始了陶瓷刀片的研究工作，现已获得良好的成就，中国科学院机械研究所曾研究了切削性能、合理的几何参数及切削规范。1958年我国已正式投入生产。

高速钢材料方面，我国近年来大力研究少含铬或不含铬的高速