

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
技术概论第四分册“机械制造”一书的基础上进行修改重新再
版。

全书分上下两册，上册主要内容有：金属材料及热处
理、铸造生产、锻压生产、金属焊接与切割，由富汉芳、杨
国良同志编写；下册主要内容有：金属切削机床、机器制造
工艺概论、机器制造设计概念，由张潜、常捷同志编写。全
书经机械组集体讨论。由于水平所限，不当和错误之处在所
难免，请批评指正。

·工业经济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 金屬材料及鋼的热处理.....	9—56
第一节 金屬材料.....	9
一、概述.....	9
二、金屬材料的基本性能.....	10
三、生鉄.....	13
四、鋼.....	14
五、有色金屬及其合金.....	23
六、硬質合金.....	27
七、節約金屬材料的几个途徑.....	29
第二节 鋼的热处理.....	31
一、金屬和合金的構造.....	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	283—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

18303

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 镗床及其工作	342
一、镗床上的工作及刀具	342
二、镗床类的机床	344
第八节 铣床及其工作	351
一、铣削过程	351
二、各种铣刀及工作	352
三、铣床类机床	354
四、铣床附件	358
第九节 刨床类机床及其工作	360
一、刨削及刨刀	360
二、刨床类机床	361
三、拉(刹)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 装配工艺过程	470
一、装配工艺	470
二、装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

緒 論

一、机械制造业及其地位

机械制造业是重工业的主要部門之一。

机械制造业包括国民經济各部門技术装备的制造业和人民生活日用机具的制造业。例如：冶金设备制造业、发电设备制造业、采矿设备制造业、炼油和化工设备制造业、飞机制造业、无线电制造业、機車車輛制造业、汽車制造业、船舶制造业、拖拉机和农业机械制造业、动力机械制造业、机床和工具制造业、精密仪器仪表制造业、轴承制造业、紡織机械和輕工业机械制造业、日用机械制造业、武器制造业及其他机械制造业等。

从以上內容可以看出，机械制造业在国民經济中占有重要地位。这首先是由于它提供发展生产力的物质技术基础，劳动手段或生产机具。同时，机械制造业在巩固国防、发展科学文化事业及提高人民生活水平等方面都起着重大作用。以广泛地使用机器为特征的一切国民經济部門，现代社会生活的一切領域，都密切地与机械制造业相联系着。所有这些經济部門的发展，生活領域的改善，都与机械制造业的发展及其产品的技术水平密切相关。

毛主席說：“中国只有在社会經济制度方面彻底地完成社会主义改造，又在技术方面，在一切能够使用机器操作的部門和地方，通通使用机器操作，才能使社会經济面貌全部改观”。^①

由此可見，机械制造业在祖国經济建設事业中的任务是光荣而又艰巨的。它必須及时而充分地提供广泛需要的技术设备以武装整个国民經济，促进社会主义建設事业的蓬勃发展。

① 毛泽东：“关于农业合作化問題”，人民出版社1955年版，第33頁。

黨的八大二次會議提出了對國民經濟各部門進行技術改造，逐步地把它們轉到新的技術基礎上，轉到現代化大生產的技術基礎上的偉大任務。從機械製造工業的角度來看，在不斷地裝備自己和迅速提高技術水平的同時，不僅必須供應整個國民經濟以足夠的、精良的技術設備；而且隨着國民經濟的迅速高漲，科學技術的不斷發展，還必須及時供應最先進的技術設備，保證各經濟部門的先進性，保證充分運用與發展最新的科學技術成就；保證國民經濟技術基礎的不斷改善；勞動生產率的不斷提高。

現代化大生產的主要特征是生產過程的高度機械化和自動化，勞動生產率的不斷提高。要將整個國民經濟轉到現代化大生產的技術基礎上，要使國民經濟各部門都能用高生產率的、自動化的先進技術設備裝備起來，最重要的條件之一，就是在這一國民經濟整體中必須包含着先進的、強大的機械製造工業。

馬克思曾經寫道：“所以，大工業必須掌握着它的最特別的生產資料，即機器本身；必須用機器生產機器。要這樣，它方才有它的適當的技術基礎，有它自身的立足點”。^①對於我國的建設事業來說，只有在建立起本國的強大的、完整的機械製造工業體系，才能有國民經濟的完全獨立；才能保證國民經濟有計劃按比例和高速度發展所必需的技术裝備的完善供應。我國的社會主義經濟應該是包括最先進的農業、工業、交通運輸業等的大生產的整體，必須有自己的適當的技術基礎，有自己的立足點。對於我們這樣的幅員廣大、資源豐富、人口眾多的社會主義大國，顯然更絕對必須掌握自己發展經濟的技術基礎，建立這種鞏固的立足點。把這種技術基礎、立足點置於國外是不可能的；置於任何外國，都是不可想像的。

機械製造工業是社會主義國民經濟整體的有機組成部分。它與工業中的其它部門、農業、交通運輸業，互相關聯、互相支援，在彼此聯系中共同發展。在以農業為基礎、工業為主導、優先發展重工業的

^① 馬克思：“資本論”第1卷，人民出版社1958年版，第163頁。

方針指导下，机械制造工业在高速增长的计划经济的具体需要下发展；在迅速地发展中满足需要。在我国十年来伟大的社会主义建设实践中，特别是一九五八年大跃进以来的经验已经充分地说明了这一点。在农业、工业的其它部门、交通运输业大发展中，机械制造工业由于有了劳动力、粮食、原材料、运输等一系列有利条件而可能大发展；由于对于设备、工具等的迫切需要而必须大发展。作为劳动手段的生产部门，以技术武装国民经济的机械制造工业，是提高劳动生产率的重要物质基础。当冶金、采煤、发电和运输部门拟定提高生产指标的时候，首先对机械制造工业提出了迅速制造采矿设备、洗煤设备、炼焦设备、轧钢设备、发电设备和运输设备的任务。这些都说明机械制造工业在国民经济发展过程中的作用及其本身的发展规律。

具有世界先进水平的，强大的完整的机械制造工业，是我们国家工业化、农业机械化电气化和国防现代化的物质保证。

二、我国机械制造工业的发展

我国是著名的文明古国之一。在历史上我国的科学技术事业有着辉煌的成就，其中机械制造方面的成就尤其丰富。早在公元前2697年（黄帝时），就发明和制造了指南车。公元前2000年左右，已在丝织品的生产中应用纺织机械。公元前1000多年，已经有了很完善的车。周礼考工记中载有车的制造过程，这是世界上最早的机械制造工艺文献。关于铸造生产更是丰富多彩，远在商代已经能够制造精美的铜鼎和各种器皿，制造各种兵器。就目前已有的史料已经说明无论在农业机械，纺织机械，交通运输机械，兵器，天文历法仪器和装饰品等各方面都有巨大的发展。到公元十四、十五世纪已经有健全的纺织机械和航海大船（郑和下西洋时渡印度洋远到非洲海岸）。同时已有各种工程著作例如：明代的大机械工程师王征著有诸器图学，宋应星著有综合性工程书籍天工开物等等。

从新建成的我国历史博物馆及其他有关资料中，可以看到，我国在机械制造方面像在科学文化的其他方面一样，发展历史悠久并且