

50593

蘇 聯  
機器製造百科全書



機械工業出版社



蘇 聯

# 機器製造百科全書

機器製造百科全書編輯委員會編

第三部分

機器製造工藝

## 第七卷

責任編輯 教授 技術科學博士 柯萬



機械工業出版社

1 9 5 6

## 幾點說明

1. 本卷各章均經校訂，特別是十二章原來單行本的質量較差，現已請人詳細校訂。

2. 本卷第一章至第十章的名詞因其性質相近，合併排於書末；其他三章因與其他各章互不相關，故分別排於書末。

3. 本卷各章的校訂人如下：第一章——雷天覺同志，第二章——羅士瑜同志，第四章——陳乃隆同志，第五章——陳湖同志、文鎮洋同志，第六章——陳乃隆同志，第九章——袁哲俊同志，第十章——傅佑同同志，第十一章——張德慶同志、羅士瑜同志，第十二章——吳沉同志，第十三章——王翊亭同志。

## 本卷譯者

哈爾濱工業大學機床刀具教研室

范國寶、吳沉、朱連慶、陶乾、傅佑同、金精、章錦華、郭玉驊、

水冰、凌明章、周家驩、黃錫橋

\* \* \*

書號 1057

1956年3月第一版

1956年3月第一版第一次印刷

787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 字數 1321 千字 印張 44<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 插頁 2 0,001—3,000 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號

定價 (8) 8.25 元

## 編輯委員會

主任委員兼總編輯院士丘達科夫(Е.А.Чудаков)

阿科波夫(С. А. Акопов), 阿爾托波列夫斯基(И. И. Артоболевский), 阿切爾康(Н. С. Ачеркан), 別斯普羅茲萬內依(И. М. Беспрозванный), 古德佐夫(Н. Т. Гудцов), 吉古新(В. И. Дикушин), 葉甫利莫夫(А. И. Ефремов), 扎波洛瑞茲(В. К. Запорожец), 濟明(А. И. Зимин), 卡扎科夫(Н. С. Казаков), 吉爾比切夫(М. В. Кирпичев), 柯萬(В. М. Кован), 康紐沙姪(Ю. П. Коношная), 李普噶爾特(А. А. Липгарт), 馬累歇夫(В. А. Малышев), 馬爾簡斯(Л. К. Мартенс), 馬利恩巴哈(Л. М. Мариенвах), 尼古拉也夫(Г. А. Николаев), 奧金格(И. А. Одинг) (編輯委員會副主任委員), 巴頓(Е. О. Патон), 拉姆金(Л. К. Рамзин), 魯勃佐夫(Н. Н. Рубцов), 薩威林(М. А. Саверин) (編輯委員會副主任委員), 謝明欽柯(И. И. Семенченко), 薛倫新(С. В. Серенсен), 赫倫諾夫(К. К. Хренов), 赫魯曉夫(М. М. Хрущов), 沙明(Н. А. Шамин), 謝列斯特(А. Н. Шелест), 舒赫加利切爾(Л. Я Шухгальтер) (副總編輯), 雅柯夫列夫(А. С. Яковлев)。

## 本 卷 著 者

工程師阿符拉新(Я.Д.Аврасин);技術科學候補博士阿索諾夫(А.Д.Ассонов);技術科學候補博士巴布青里契爾(М.И.Бабчиничер);技術科學候補博士白力茲基(Д.Г.Белецкий);教授別爾沙德斯基(А.Л.Бершадский);教授技術科學博士別斯普羅茲萬內依(И.М.Беспрозванный);技術科學候補博士皮里克(Ш.М.Билик);副教授技術科學候補博士包羅金(Х.Л.Болотин);工程師沃斯克列夫斯基(Н.Н.Воскресенский);教授技術科學博士格蘭諾夫斯基(Г.И.Грановский);副教授技術科學候補博士格魯賓(А.Н.Грубин);副教授技術科學候補博士格魯陀夫(П.П.Грудов);工程師古列維奇(Н.И.Гуревич);技術科學博士季雅欽柯(П.Е.Дьяченко);副教授技術科學候補博士茲薇烈夫(Е.К.Зверев);技術科學候補博士依沙也夫(А.И.Исаев);技術科學候補博士卡門科維奇(С.Л.Каменкович);技術科學候補博士凱特羅夫(С.М.Кедров);工程師基齊希金(В.Я.Кизельштейн);教授技術科學博士柯萬(В.М.Кован);副教授技術科學候補博士考沙科夫(В.С.Корсаков);技術科學候補博士科西洛娃(А.Г.Косилова);技術科學候補博士克列捷多夫(И.В.Кречетов);副教授技術科學候補博士庫涅符斯基(М.Н.Кунявский);技術科學候補博士拉柴連柯(Б.Р.Лазаренко);教授技術科學博士拉林(М.Н.Ларин);工程師李赫契爾(М.Б.Лихциер);副教授技術科學博士魯涅夫(Ф.А.Лунев);技術科學候補博士馬金(А.Я.Малкин);技術科學候補博士曼約斯(Ф.М.Манжос);副教授阿薩德齊耶夫(В.Г.Осадчий);技術科學候補博士波洛茨基(М.С.Полоцкий);工程師雷吉萊爾(З.Л.Регирер);技術科學候補博士羅日杰斯特文斯基(Л.А.Рождественский);教授技術科學博士薩薦里(Э.А.Сатель);教授技術科學博士謝明欽柯(И.И.Семенченко);教授技術科學博士索果洛夫斯基(А.П.Соколовский);副教授技術科學候補博士季欣(С.Д.Тишин);工程師芬凱里(В.И.Финкель);技術科學候補博士查爾恩科(Д.В.Чарнко);副教授技術科學候補博士沙通諾夫斯基(Г.М.Шатуновский);副教授技術科學候補博士謝哥涅夫(А.В.Щеголев);副教授技術科學候補博士施梅柯夫(А.А.Шмыков);技術科學候補博士尤金(Д.Л.Юдин);教授技術科學博士雅辛(А.В.Яхин)。

\* \* \*

## 科 學 編 輯

工程師阿弗魯金(С.В.Авругин)(第五章~第九章);工程師阿范拉色也夫(П.С.Афанасьев)(第十二章);工程師布里斯夏斯基(А.С.Близнянский)(名詞及符號);工程師布羅德斯基(Г.С.Бродский)(第十一章和第十三章);教授技術科學博士格蘭諾夫斯基(Г.И.Грановский);副教授技術科學候補博士茲薇烈夫(Е.К.Зверев)(第二章);教授技術科學博士卡西里(А.И.Каширин)(第四章);副教授技術科學候補博士庫茲列佐夫(И.П.Кузнецов)(第一章和第三章);副教授技術科學候補博士庫涅符斯基(М.Н.Кунявский)(第十一章);教授技術科學博士謝明欽柯(И.И.Семенченко)(第五、六、九、十章)。

\*

圖表科學編輯:工程師卡爾于諾夫(В.Г.Карганов)和工程師伊昂諾夫(П.М.Ионов)

\*

編輯部主任:馬列茨卡婭(В.Н.Малецкая)

## 原編者的話

蘇聯機器製造百科全書第七卷分爲十三章專述機器零件的加工工藝。

第一章[機器零件機械加工的基本工藝]考慮了準備工序與隨後的加工過程的相互關係,首先合宜地敘述了零件的毛坯製造知識,然後敘述加工精度的參考知識,毛坯在機床上的裝置及其基準誤差,在加工夾緊毛坯表面層的變形及加工零件的表面質量。再下是加工的中間餘量表及螺孔、螺桿尺寸極限表。本章中未列毛坯加工餘量及中間尺寸計算的理論基礎,因為在本卷付印時,蘇聯科學家關於這方面的最新研究尚未完畢,對計算方法將有不少更改。

下一段是講機械加工中的光整加工工序,所有這些複雜的問題都有專題的論述,說明了光整加工在近代機器製造中的重要意義。

在這一章中也包括了金屬的化學-機械法及電加工法的一些資料。

最後,這一章敘述了機器製造業中的典型工藝規程。

第二章[機器零件機械加工的切削用量]包括了有關用各種單刃刀具、多刃刀具以及磨具加工的參考數據。這些數據中也包括了高速車削及銑削的切削用量。

第三章[典型機器零件製造工藝]中敘述了下列零件的製造方法:軸(包括重型軸)、襯筒、軸瓦、皮帶輪、飛輪、圓柱齒輪及傘齒輪、箱體形零件、螺旋彈簧,這些也即是在機器製造各部門所用的一般的零件。加工的工藝過程是與零件的設計特點聯系起來講述的,並附有所採用的加工設備的參考數據。對於某些機器的特種零件的特別要求以及相應的工藝程序,讀者可在專述機器構造(設計)之各卷中尋得(第八卷~第十三卷)。

第四章[機械加工用夾具]包括夾具的機構、標準化、計算以及自動化的參考資料。

第五至第十章專述金屬加工的刀具,內容有單刃及多刃刀具切削刃的幾何形狀作刀具的材料,用途,尺寸及設計圖解。磨具的必要資料列在此處。

第十一章[金屬熱處理工藝]載有鋼、鑄鐵及部分有色金屬及合金零件的熱處理及化學熱處理的參考數據(至於鋁、鎂及其他合金之熱處理資料則載在本書第四卷中)。在本章中也包括熱處理車間基本的及輔助的設備的工藝性能。

本章的材料主要針對各種熱處理及化學熱處理工藝的應用問題。至於金相及金屬結構變化的理論資料包括狀態圖表則載在本書第三卷、第四卷中。只有某些少數新工藝過程由於在現有技術資料文件中的敘述不足(特別是關於控制空氣及低溫處理),故在此將過程的理論及特定的設備等作了必要的敘述。

表面淬火的設備性能及數據載於本書第十四卷第四章。

標準性質的參考數據(加熱速度, 冷卻速度及時間, 材料的消耗, 生產量, 設備利用率等)是以大約指標列出的。在具體生產條件下應根據實際情況加以修正。

第十二章[木材的機械加工工藝]中載有木工生產技術工作所需的數據如: 關於原木鋸成材, 木材的乾燥、機械加工方法、加工餘量、加工精度、木材零件的聯接。本章中並附有典型加工裝配工藝過程。

木工機器及工具的數據則載於第九卷中。

第十三章[塑料製品的製造工藝]包括壓製的技術及塑料製品的切削加工。

在本書付印時, 塑料的種類增加了不少, 而其質量也有所提高, 特別是塑料與伏利工業(伏利 Фаолит 是一種松香石棉壓製料)一樣, 以具有新化學穩定性的乙稀基聚合物及同類聚合物的材料出現, 這種數據都未能載入本卷中。

準備付印之[噴鍍工藝]一章, 內容包括鍍鋅, 金屬噴鍍, 擴散法及熱鍍法, 有機體及無機體的非金屬鍍蓋, 保護金屬面以防含有侵蝕性的油脂, 氧化, 化學塗漆, 磷化, 化學及電化學的清洗等, 限於本卷之篇幅不宜過分加大, 均未能載在此卷中。此章將由蘇聯國立機器製造書籍出版社作為單行本的噴鍍參考書出版。

在使用本卷時應注意本卷只包括有關基本工藝的各項問題, 至於有關車間設計的參考數據則載在第十四卷中, 關於生產組織及技術定額的資料則載在第十五卷中, 關於金屬切削及木材加工機床則載在第九卷中。

本卷中的各種指標如設備的生產能力, 原料消耗等係概略性的, 由於機器製造的進一步發展, 在這方面生產科學成就的推廣, 以及先進工作者的經驗, 這些指標應是可以超過的。

本卷中的內容, 曾得下列各位生產專家及科學家的極寶貴的審閱及指正, 編者在此謹致以深切的謝意。

斯大林獎金獲得者, 技術科學候補博士阿松諾夫(А.Д.Ассонов)(第十一章), 技術科學候補博士巴索夫(М.И.Басов)(第一章, 第二章), 工程師貝林涅爾(М.С.Берлинер)(第六章), 教授別爾沙德斯基(А.Л.Бершадский)(第十二章), 工程師布爾什金(И.Е.Бурштейн)(第五章, 第七章, 第八章), 技術科學候補博士伏爾斯基(Н.И.Волский)(第十章), 副教授伏羅別夫(В.М.Воробьев)(第六章), 副教授技術科學候補博士格魯多夫(П.П.Грудов)(第一章), 教授技術科學博士古里亞也夫(А.П.Гуляев)(第十一章), 工程師古雷維奇(К.Н.Гуревич)(第一章), 工程師季格佳令科(Н.С.Дегтяренко)(第六至八章), 副教授技術科學候補博士季米地也夫(В.Л.Дмитриев)(第二章), 工程師依凡諾夫(К.П.Иванов)(第四章), 教授依令斯克(С.К.Ильинский)(第十一章), 工程師依維爾(Г.Г.Ильвер)(第七章), 工程師依卜列莫夫(Г.М.Ипполитов)(第十章), 工程師卡次也夫(С.П.Карцев)(第九章), 教授技術科學博士卡西令(А.И.Каширин)(第一章), 技術科學候補博士可尼諾夫(К.А.Корнилов)(第九章), 技術科學候補博士可羅勃列夫(И.С.Колобнев)(第十一章), 副教授技術科學候補博士考沙科夫(В.С.Корсаков)(第三章), 工程師可荐尼可夫(В.К.Котельников)(第五章至第八章及第十章), 教授技術科學博士可雷伏賀夫(В.А.Кривоухов)(第二章), 副教

授技術科學候補博士洛赫庭(Ю.М.Лахтин)(第十一章),工程師莫克西蒙夫(В.А.Максимов)(第十三章),工程師曼羅諾夫(Л.К.Мануйлов)(第六章),副教授莫特尤辛(В.М.Матюшин)(第九章),工程師曼尼可夫(Н.Ф.Мельников)(第四章),工程師孟德令(И.А.Миндлин)(第十二章),工程師奧陸夫斯基(П.Н.Орловский)(第十二章),教授技術科學博士巴羅斯維令(В.И.Просвирин)(第十一章),工程師皮克(И.Ш.Пик)(第十三章),技術科學候補博士羅西地士維斯基(Л.А.Рождественский)(第二章),副教授沙少夫(В.В.Сасов)(第一章),工程師斯庫巴(А.В.Скуба)(第九章),工程師斯孔丁(Г.И.Скундин)(第九章),教授技術科學博士沙可羅夫斯基(А.П.Соколовский)(第一章),技術科學候補博士梯利斯(С.А.Тиллес)(第一章),工程師柴可夫斯基(С.Д.Чайковский)(第一章),技術科學候補博士強恩可(Д.В.Чарнко)(第三章),工程師許凱列夫(Б.А.Щукарев)(第四章),對於下列科學編輯的巨大工作,本卷編者謹致特別的謝意:工程師艾夫羅庭(С.В.Аврутин)(第五至九章),工程師勃羅德斯基(Г.С.Бродский)(第十一至十三章),教授技術科學博士格蘭諾夫斯基(Г.И.Грановский)及副教授技術科學候補博士斯維列夫(Е.К.Зверев)(第二章),副教授技術科學候補博士庫涅符斯基(М.Н.Кунявский)(第十一章)。

讀者對於本書的批評與建議,請寄給總編輯室,以便在將來的工作中考慮採用。

柯 萬(В.Кован)



# МАШИНОСТРОЕНИЕ

ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель Совета и главный редактор  
акад. Е. А. ЧУДАКОВ

С. А. АКОПОВ, И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, Н. С. АЧЕРКАН, И. М. БЕСПРОЗВАННЫЙ,  
Н. Т. ГУДЦОВ, В. И. ДИКУШИН, А. И. ЕФРЕМОВ, В. К. ЗАПОРОЖЕЦ, А. И. ЗИМИН,  
Н. С. КАЗАКОВ, М. В. КИРПИЧЕВ, В. М. КОВАН, Ю. П. КОНЮШАЯ, А. А. ЛИПГАРТ,  
В. А. МАЛЫШЕВ, Л. К. МАРТЕНС, Л. М. МАРЕНБАХ, Г. А. НИКОЛАЕВ, И. А. ОДИНГ  
(зам. председателя Редаксовета), Е. О. ПАТОН, Л. К. РАМЗИН, Н. Н. РУБЦОВ, М. А. САВЕРИН  
(зам. председателя Редаксовета), И. И. СЕМЕНЧЕНКО, С. В. СЕРЕНСЕН, К. К. ХРЕНОВ,  
М. М. ХРУЦОВ, Н. А. ШАМИН, А. Н. ШЕЛЕСТ, Л. Я. ШУХГАЛЬТЕР (зам. главного редактора),  
А. С. ЯКОВЛЕВ

*РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ*

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАШИН

### ТОМ 7

Ответственный редактор  
доктор техн. наук, проф. В. М. КОВАН

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
МОСКВА — 1949

# 目次

原編者的話	V-VII
<b>第一章 機器零件機械加工的基本工藝</b> (范國寶譯)	
機器零件的毛坯	考沙科夫 1
參考文獻	3
加工精度	雅辛 3
分析法	5
原始加工誤差	5
總加工誤差的計算法	6
統計法	7
利用分佈曲線研究工藝過程的方法	7
金屬切削機床上已加工零件的尺寸分佈定律	7
根據精度決定加工方法	8
參考文獻	8
零件裝夾	雅辛 9
術語及總論	9
基準誤差	9
基準尺寸公差及極限值之決定	11
毛坯按基準尺寸的分類	11
夾具製造精度及機床調整精度的預防性檢查	11
零件緊固時表面層的變形	索果洛夫斯基 12
參考文獻	15
機件的表面品質	薩薦里及季雅欽柯 15
機件的表面	15
微測幾何學的計量標誌	16
表面光潔度的標準	17
使用各種機械加工方法時所得的表面光潔度	18
計量表面光潔度(微測幾何形體)的方法	20
表面強化法	22
參考文獻	23
機器零件的中間加工餘量	皮里克 23
參考文獻	25
螺帽及螺栓挑扣前之極限尺寸	柯萬及皮里克 25
機械加工中的光整加工方法	白力茲基 27
光整加工方法概述及類別	27
細車法	27
旋轉體的細銑法	33
平面的細銑法	33
研磨法	33
砥磨法	35
超級光加工	40
拋光法	41
表面壓力加光法	47
參考文獻	48
金屬的化學-機械加工法	基齊希金 48
基本概念	48
化學-機械加工法所用機床	49
在電解液內,利用化學-機械法加工硬質合金	50
機件的化學-機械加工法	51
參考文獻	52
金屬的電加工法	拉柴連柯 52
金屬的電化學加工法	52
金屬的電熱加工法	53
金屬的電動力(電花)加工法	54
火花放電的概念	54
金屬的電花加工法的工藝特性	55
金屬的電花加工法所用的設備	56
金屬的電花加工法的應用	59
金屬的電花銲接法	61
參考文獻	62
工藝規程的典型化	索果洛夫斯基 62
基本概念	62
工藝規程典型化的任務	63
組織任務	63
工藝任務	63
工藝規程典型化的基本方法	64
分類法	65
典型工藝規程的編製	66
參考文獻	67
<b>第二章 機器零件機械加工的切削用量</b> (范國寶譯)	
高速鋼切刀及鑲上硬質合金刀片切刀的切削 用量	格魯陀夫和茲薇烈夫 5
參考文獻	18
硬質合金切刀對淬火鋼的切削用量	格魯陀夫 18
參考文獻	20
鑽孔、擴孔、鉸孔、埋頭鑽孔及魚眼鑽孔所用 的切削用量	季欣 20
參考文獻	25
銑工切削用量	拉林和芬凱里 25
參考文獻	31
硬質合金端銑刀銑鋼時的高速切削用量	格魯陀夫 32
參考文獻	34
齒輪切削用量	馬金 34
參考文獻	38
拉工切削用量	馬金 39

參考文獻.....41

螺紋切削用量 .....格蘭諾夫斯基42

參考文獻.....47

磨工切削用量 .....凱特羅夫47

磨削時工件迴轉速度及砂輪經濟耐用度 .....47

砂輪迴轉速度 .....49

切削用量 .....49

砂輪傳動動力 .....51

參考文獻.....53

第三章 典型機器零件製造工藝

(吳沉譯)

軸的製造工藝..... 查爾恩科 1

軸的組別 ..... 1

依照軸的尺寸和生產方式選用的機器設備 ..... 1

軸的外形對其加工工藝的影響 ..... 2

軸的精確度對其加工工藝的影響 ..... 6

軸的加工工藝路線 ..... 6

光軸 ..... 9

非剛性軸 ..... 10

參考文獻.....10

重型軸的製造工藝..... 考沙科夫10

參考文獻.....13

滑動軸承襯筒及軸瓦的製造工藝..... 考沙科夫13

軸承襯筒及軸瓦在構造上的種類 ..... 13

軸承襯筒的製造工藝 ..... 15

塑料製襯筒及軸瓦的製造法 ..... 16

石墨化金屬製襯筒及軸瓦的製造法 ..... 16

厚壁軸瓦的製造工藝 ..... 16

在成批和大量生產方式中有互換性的軸瓦的製造法 ..... 17

巴氏合金的澆注作業 ..... 19

澆注作業的缺陷及其原因 ..... 23

在鋼帶上澆鍍減摩合金的澆鍍機 ..... 24

在鋼帶上澆鍍鉛青銅的澆鍍機 ..... 25

薄壁軸瓦驗收的技術規範 ..... 25

用巴氏合金-鋼帶製造薄壁軸瓦的方法 ..... 26

用無縫鋼管製造薄壁軸瓦的方法 ..... 28

裝配時襯筒及軸瓦的加工 ..... 28

軸承的鉛青銅澆注作業 ..... 沃斯列先斯基28

參考文獻.....31

皮帶輪及飛輪的製造工藝..... 查爾恩科32

皮帶輪的加工工藝 ..... 32

皮帶輪的型別 ..... 32

依照皮帶輪的尺寸和生產方式選用的機器設備 ..... 32

皮帶輪的加工工藝路線 ..... 33

飛輪的加工工藝 ..... 33

圓柱齒輪的製造工藝..... 查爾恩科35

決定製造工藝的基本因素 ..... 35

齒輪的主要尺寸 ..... 35

齒輪的構造 ..... 35

齒輪表面的精確度及其質量 ..... 42

工件的產量 ..... 45

機床的規格 ..... 46

毛坯的製法 ..... 48

齒輪的加工 ..... 48

直徑 25~55 公厘的齒輪 ..... 48

直徑 56~200 公厘的齒輪 ..... 49

直徑 201~300 公厘的齒輪 ..... 50

直徑 301~500 公厘的齒輪 ..... 50

參考文獻.....51

傘齒輪的製造工藝..... 查爾恩科52

基本尺寸 ..... 52

傘齒輪的構造 ..... 52

製造的精確度 ..... 52

傘齒輪的毛坯 ..... 53

傘齒輪的加工設備 ..... 53

機械殼體的製造工藝..... 科西洛娃55

殼體的特性 ..... 55

毛坯的取得及檢查法 ..... 56

殼體的加工設備 ..... 56

切削工具 ..... 58

殼體的構造特點對其加工工藝的影響 ..... 65

技術檢查 ..... 67

參考文獻.....67

螺旋彈簧的製造工藝..... 沙通諾夫斯基67

彈簧在工藝上的分類 ..... 67

在給定的變形下彈簧軸向荷重的驗算 ..... 67

螺旋彈簧的公差 ..... 69

螺旋彈簧製造的工藝過程 ..... 72

螺旋彈簧坯料的取得 ..... 72

彈簧的纏捲作業 ..... 73

彈簧支承面的磨製作業 ..... 76

彈簧的熱處理 ..... 76

彈簧的壓縮作業 ..... 77

彈簧的檢查和試驗 ..... 78

參考文獻.....79

第四章 機械加工用夾具

(包羅金著、朱連慶譯)

定義、名稱和分類 ..... 1

定位零件及機構 ..... 1

支持銷及支板 ..... 1

V形體 ..... 3

定位銷 ..... 3

輔助定位機構 ..... 4

自動定心定位機構 ..... 5

夾緊機構 ..... 5

螺紋及偏心夾緊 ..... 5

自動夾緊機構	7
氣動夾緊	9
液壓夾緊	11
導向零件及機構	13
鑽具中的鑽套	13
鑽床上引導鑽桿的襯套	19
對刀塊	19
靠模	20
分度裝置	20
夾具本體	21
自動化夾具舉例	22
自動化的開合式鑽具	22
自動式的與鎖住式的分度機構	23
半自動夾具	24
磨齒輪中心孔的夾盤	25
標準化的夾具	29
參考文獻	34

## 第五章 刀具切削部分的幾何形狀和刀具的材料

(別斯普羅茲萬內依、卡門科維奇、羅日杰斯特文斯基、尤金著,哈爾濱工業大學機床刀具教研室陶乾、傅佑同、金精、章錦華、郭玉驊譯)

刀具切削部分的幾何形狀	1
刀具切削部分的幾何參數	1
前角和後角的決定	2
切削過程中前角和後角角度的改變	3
$\mu$ 角的決定	4
$\tau$ 角的決定	6
$\alpha_1$ 、 $\varphi$ 、 $\varphi_1$ 、 $\varphi_0$ 及 $\lambda$ 角的決定	7
刀具的刃磨	11
刀具幾何形狀的檢驗	14
金屬的高速切削	16
刀具的材料	謝明欽柯 17
參考文獻	18

## 第六章 切刀、銑刀和拉刀

(謝明欽柯著,哈爾濱工業大學機床刀具教研室陶乾、傅佑同、金精、章錦華、郭玉驊譯)

切刀	1
功用、使用範圍和類型	1
切刀的總尺寸	1
切刀頭部的構造概述	2
車刀	4
鉋刀和插刀	4
半自動車床和自動轉塔車床上所用的車刀	7
切線車刀	7
鑽床上用的鑽刀	9
綑加工所用的車刀	14
參考文獻	16

成形車刀	16
功用、類型及使用範圍	16
成形車刀切削刃的各角	17
徑向成形車刀的刃形決定法	18
切線成形車刀的刃形決定法	21
鏵齒成形車刀的刃形決定法	21
以成形車刀加工時工件形狀的畸變現象	22
成形車刀的構造概述	22

參考文獻	23
------	----

銑刀	23
銑刀的分類	23
銑刀切削部分的幾何參數	24
成形銑刀的計算	30
製造銑刀時的安裝計算	32
銑已知外形的螺旋槽用雙角度銑刀刀形的求法	34
鏢片銑刀	36

參考文獻	39
------	----

拉刀	39
----	----

基本定義和使用範圍	39
拉刀的主要構造要素	40
各種內孔拉刀的構造特點	43
外拉刀的構造	45
拉刀強度的驗算	48
拉刀各主要尺寸的公差	49

參考文獻	49
------	----

## 第七章 鑽、鉋鑽和鉸刀

(謝明欽柯著,哈爾濱工業大學機床刀具教研室陶乾、傅佑同、金精、章錦華、郭玉驊譯)

鑽	1
功用和類型	1
麻花鑽	1
各種其他類型的鑽	11
參考文獻	16
鉋鑽	16
功用和類型	16
擴孔鑽	16
圓柱形沉頭孔鉋鑽	23
圓錐形沉頭孔鉋鑽(錐鑽)	24
端面鉋鑽(劃鑽)	24
合成式和成形孔鉋鑽	25
參考文獻	26
鉸刀	26
鉸刀的功用和類型	26
圓柱形鉸刀	27
複合鉸刀	30
圓錐形鉸刀	31
鑲嵌硬質合金刀片的鉸刀	32

參考文獻.....32

### 第八章 螺絲刀具

(謝明欽柯著,哈爾濱工業大學機床刀具教研室

陶乾、傅佑同、金精、章錦華、郭玉驊譯)

絲錐..... 1

絲錐的功用和種類 ..... 1

絲錐的構造要素 ..... 1

各種絲錐的構造特點 ..... 8

參考文獻.....10

板牙.....10

板牙的功用和種類 .....10

圓板牙 ..... 10

管狀板牙 ..... 16

鉗工用板牙 ..... 16

參考文獻.....17

滾製螺絲的刀具.....17

滾製螺絲的過程和刀具的種類 .....17

滾絲板 ..... 17

滾絲輪 ..... 18

坯件的直徑和材料 ..... 19

滾絲刀具的螺紋外形 ..... 19

參考文獻.....20

自動板牙卡頭.....21

自動板牙卡頭的功用和種類 ..... 21

裝有徑向平板牙的自動板牙卡頭 ..... 22

徑向平板牙 ..... 22

裝有徑向圓筒板牙的自動板牙卡頭 ..... 24

圓筒板牙 ..... 28

切向自動板牙卡頭 ..... 31

切向板牙 ..... 31

參考文獻.....32

螺絲車刀和螺絲排刀.....32

螺絲車刀 ..... 32

螺絲排刀 ..... 34

參考文獻.....34

螺絲銑刀.....35

螺絲銑刀的種類和功用 ..... 35

盤狀螺絲銑刀 ..... 35

螺絲滾刀 ..... 36

高速車絲法 ..... 38

參考文獻.....38

### 第九章 齒輪刀具

(陶乾譯)

成形齒輪銑刀..... 李赫契爾 1

類型、用途和工作原理..... 1

成形銑刀的外形求法 ..... 1

銑製直齒齒輪的銑刀 ..... 1

銑製斜齒齒輪及人字齒輪的銑刀 ..... 3

盤狀銑刀的外形坐標 ..... 3

指狀銑刀的外形坐標 ..... 4

銑製內接齒輪之成形銑刀 ..... 4

銑製直齒齒輪的銑刀的計算法 ..... 4

銑製內接斜齒齒輪與人字齒輪的銑刀的計算法

方法 ..... 5

成形銑刀組 ..... 5

盤狀銑刀的設計 ..... 5

指狀銑刀的設計 ..... 6

指狀銑刀所允許的偏差 ..... 6

參考文獻..... 7

銑製圓柱齒輪及蝸輪用的齒輪滾刀..... 格魯賓 7

銑製圓柱齒輪用的齒輪滾刀 ..... 7

銑製蝸輪的滾刀 ..... 12

切削蝸輪的旋刀 ..... 14

參考文獻.....15

插製漸開線齒輪用的插齒刀.....波洛茨基 15

插製直齒外齒輪的插齒刀 ..... 16

插製斜齒外齒輪的插齒刀 ..... 21

插製圓柱形直齒內接齒輪的直齒插齒刀 ..... 24

插製圓柱形內接斜齒齒輪的斜齒插齒刀 ..... 26

修緣 ..... 26

參考文獻.....27

齒條刀..... 謝明欽柯 27

齒條刀的種類及其應用範圍 ..... 27

直齒齒條刀 ..... 27

斜齒齒條刀 ..... 30

參考文獻.....31

剃齒刀..... 謝明欽柯 31

切削過程的原理 ..... 31

盤狀剃齒刀 ..... 31

齒條狀剃齒刀 ..... 35

剃齒法校正齒輪的效能 ..... 36

剃齒刀齒形的改善 ..... 37

參考文獻.....38

製造直齒傘齒輪用的鉋刀..... 謝明欽柯 38

切削方式 ..... 38

切削方式I的鉋刀 ..... 39

切削方式II的鉋刀 ..... 42

參考文獻.....43

銑製曲線齒傘齒輪的銑刀盤..... 謝明欽柯 43

圓弧嚙合原理 ..... 43

銑刀盤 ..... 46

銑刀盤結構上的要素 ..... 47

小批生產中傘齒輪的銑製 ..... 52

銑刀盤各部分之公差 ..... 55



參考文獻	56
加工曲線齒傘齒輪的滾刀	謝明欽柯 56
參考文獻	59
按滾切法工作的刀具	謝明欽柯 59
概述	59
滾刀	60
插齒刀	66
參考文獻	68

## 第十章 磨削工具

(巴布青里契爾著,陶乾譯)

磨削工具性質	1
磨削工具的標記	5
磨削工具的選擇	5
夾固方法	7
砂輪的平衡與強度試驗	8
砂輪的修整	9
參考文獻	11

## 第十一章 金屬熱處理工藝

(水冰譯)

結構鋼零件的熱處理	雷吉萊爾 5
熱處理的種類	5
零件熱處理的用途和選擇的方法	8
熱處理的翹曲和變形	10
熱處理方法的選擇	11
零件熱處理的標準方法	18
參考文獻	18
刀具熱處理的標準工藝過程	18
參考文獻	20
熱處理中鋼的加熱、保溫和冷卻	雷吉萊爾和施梅柯夫 37
溫度-時間圖	37
熾熱金屬的主要參數和加熱持續時間的計算方法	40
參考文獻	43
鋼的化學熱處理	雷吉萊爾和施梅柯夫 43
鋼的化學熱處理方法的分類	43
滲碳法	45
固體滲碳法	46
液體滲碳法	47
電解滲碳法	48
氣體滲碳法	49
氮化處理	49
氣體氮化法	49
液體氮化法	51
氰化處理	51
固體氰化法(低溫)	51
液體氰化法	52
氣體氰化法	54
鋁化法	56

固體鋁化法	56
氣體鋁化法	56
在溶鋁中液體鋁化法	56
電解鋁化法(在溶鹽中)	56
鉻化法(熱擴散)	57
固體鉻化法	57
液體鉻化法	57
氣體鉻化法	58
砂化法	58
固體砂化法	58
氣體砂化法	58
硼化法	58
固體硼化法	58
在溶化的硼砂中電解硼化法	59
鉻砂共滲法	59
鉻鉛共滲法	60
參考文獻	60
鋼的冰冷處理(零下處理)	庫涅符斯基 60
基本原理	60
冰冷處理對鋼的性質的影響	62
冰冷處理的設備	65
參考文獻	65
灰口鑄鐵的熱處理	庫涅符斯基 65
消除鑄件內應力的熱處理方法	65
減低硬度的熱處理方法	68
增加硬度和改善機械性質的熱處理方法(淬火和回火)	71
增加耐磨能力和抗蝕能力的化學熱處理方法	74
合金鑄鐵的熱處理方法	74
參考文獻	75
白口鑄鐵(可鍛鑄鐵)的熱處理	庫涅符斯基 75
得到純鐵體可鍛鑄鐵的熱處理方法(退火)	76
得到珠光體可鍛鑄鐵的熱處理方法	82
純鐵體可鍛鑄鐵的熱處理方法	83
脫碳可鍛鑄鐵的熱處理方法(退火)	84
參考文獻	85
含鉻量高的可鍛鑄鐵的超速退火法	阿索諾夫 85
有色金屬和合金的熱處理	魯涅夫 87
銅及銅合金的熱處理	87
鋁及鋁合金的熱處理	89
鎂合金的熱處理	91
有色金屬和合金的化學熱處理	91
參考文獻	91
熱處理時用的保護氣體(控制氣體)	施梅柯夫 92
加熱時鋼和氣體的相互作用	92
得到保護氣體的方法和特性	94
$H_2-H_2O-N_2$ 型氣體(5)	94
$CO-CO_2-N_2(2,4)$ 型氣體	98

CO—CO<sub>2</sub>—H<sub>2</sub>—N<sub>2</sub>(1,3)型氣體 .....100

CO—CH<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>—N<sub>2</sub>(6,7)型氣體 .....104

CH<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>—N<sub>2</sub>(5)型氣體 .....106

保護氣體的應用 .....106

採用保護氣體時對爐子的要求 .....106

參考文獻 ..... 107

熱處理的疵病和主要的補救方法 .....107

參考文獻 ..... 112

熱處理車間設備 .....施梅柯夫112

設備的分類 .....112

主要設備 .....112

  爐子 .....112

  爐子熱能的計算 .....137

  加熱的裝置 .....140

  淬火的裝置[2,3] .....140

  清潔的裝置 .....145

  校直的設備 .....146

輔助設備 .....149

  製造固體滲碳劑的裝置 .....149

  檢查儀器[7] .....150

  淬火液的冷却器 .....153

  熱能利用系統的設備 .....153

  運輸設備 .....154

  確定熱處理結果用的儀器 .....157

參考文獻 ..... 157

熱處理用的材料 .....158

  鋼件淬火時預熱、加熱和回火時用的材料 .....158

  液體氰化用的材料 .....159

  滲碳用的固體滲碳劑 .....160

  高速鋼刀頭銲接用的銲粉 .....161

  淬火劑 .....161

參考文獻 ..... 162

**第十二章 木材的機械加工工藝**  
(凌明章譯)

原木鋸成成材的鋸解作業 ..... 別爾沙德斯基 1

參考文獻 ..... 9

成材的乾燥 ..... 克列捷多夫 9

  含水量對木材物理及機械性能之影響 ..... 9

  成材的天然乾燥 ..... 11

  成材的人工乾燥 ..... 11

參考文獻 ..... 16

木材的機械加工 ..... 別爾沙德斯基 16

  成材的裁割 ..... 16

  鉋削及銼削 ..... 18

參考文獻 ..... 20

木質零件的加工餘量 ..... 阿薩德齊耶夫21

木質零件接合法 ..... 別爾沙德斯基22

參考文獻 ..... 26

中俄名詞對照表 ..... 1

木質零件膠接法 ..... 阿薩德齊耶夫 26

木質零件及製品的修飾加工 ..... 阿薩德齊耶夫30

加工精密度、表面光潔度及質量檢查 ..... 曼約斯31

參考文獻 ..... 38

零件加工及製品裝配工藝 ..... 別爾沙德斯基 38

  工藝規程的階段 ..... 38

  工藝路線 ..... 38

  選擇機床 ..... 39

  按作業線來計算及佈置機械設備的方法 ..... 40

參考文獻 ..... 41

**第十三章 塑料製品的製造工藝**  
(周家驥, 黃錫橋譯)

塑料的壓製 ..... 阿符拉新和古列維奇 1

  有關塑料的基本資料 ..... 1

  壓製 ..... 1

    壓塑料的性質 ..... 1

    壓製過程的基本因素 ..... 2

    壓製前對壓塑料的準備工作 ..... 3

    壓製塑料工件的壓模 ..... 6

    壓模的加熱方法 ..... 7

    壓製塑料工件的壓製機 ..... 8

    塑料工件的壓製方法 ..... 9

    壓成工件的機械加工 ..... 13

  層狀塑料工件的製造 ..... 13

    壓製前層狀塑料的準備工作 ..... 13

    層狀塑料工件的壓製 ..... 13

    機械加工 ..... 15

    熱處理 ..... 15

  耐酸塑料工件的製造 ..... 15

  耐酸原塑料 ..... 15

  法奧利特工件的製造 ..... 16

  製造層狀塑料工件的低壓壓製法

    塑料的準備 ..... 18

    模型的製備 ..... 18

    膠合物 ..... 19

    氣壓法壓製 ..... 19

    熱壓器法壓製 ..... 21

參考文獻 ..... 22

結構塑料的切削加工 ..... 依沙也夫22

  鑽孔 ..... 22

    有機玻璃 ..... 22

    層狀塑料(夾布膠木、巴林里特等) ..... 24

  銼切 ..... 25

    有機玻璃 ..... 25

    層狀塑料 ..... 26

  車床加工 ..... 29

  塑料板的鋸切 ..... 29

  磨製和打光 ..... 29

  結構塑料切削加工時的廢品種類 ..... 30

參考文獻 ..... 30

# 第一章 機器零件機械加工的基本工藝

## 機器零件的毛坯

機件毛坯可以用三種方法取得：鑄造、壓力加工及 從成型材料切下。這些製造毛坯方法的特點載於表 1。

表 1

毛坯取得的方法	尺寸或重量		形狀的 複雜性	毛坯製造 的精度 (公厘)	表面質量	材 料	生產方式
	最 大	最 小					
手工砂型鑄造	不限制	最小壁厚3 ~5公厘	最複雜	1~10, 根據 尺寸決定	非常粗糙	鐵碳合金有色 金屬及其合金	單件生產及小 量成批生產
機械砂型鑄造	至 250 公斤	最小壁厚3 ~5公厘	最複雜	1~2	粗糙	鐵碳合金有色 金屬及其合金	大量成批生產 及大量生產
機械型板製造	不限制	最小壁厚3 ~5公厘	主要是旋轉 體	4~15, 根據 尺寸決定	非常粗糙	鐵碳合金有色 金屬及其合金	單件生產及小 量成批生產
泥芯鑄造	不限制	最小壁厚3 ~5公厘	最複雜	1~10, 根據 尺寸決定	粗糙	鐵碳合金有色 金屬及其合金	單件成批及大 量生產
離心鑄造	通常至 200 公斤	最小壁厚3 ~5公厘	主要是旋轉 體	1~8	光滑	鐵碳合金有色 金屬及其合金	大量成批生產 及大量生產
永久型鑄造	通常至 100 公斤	20~30克, 對有色金屬 而言, 壁厚 1.5公厘	簡單或平常 (根據鑄件 從模內取出 難易而定)	0.1~0.5	光滑	鐵碳合金有色 金屬及其合金	大量成批生產 及大量生產
精密鑄造	不限制	壁厚 0.8 公 厘	非常複雜	0.05~0.15	非常光滑	最宜於切削困 難的材料	單件生產及成 批生產
壓鑄	10~16公斤	對鋅而言, 壁厚 0.5 公 厘; 對其他 合金而言, 壁厚 1.0 公 厘	僅看模子製 造難易而定	0.05~0.2; 順模子分離 方向較少	非常光滑	鋅合金, 鋁合 金, 鎂合金, 銅 合金, 錫合金, 及鉛合金	大量成批生產 及大量生產
自由鍛造	不限制	不限制	簡單	1.5~25	非常粗糙	碳素鋼, 合金 鋼, 也可用合 金	單件生產及小 量成批生產
模鍛(利用鍛錘)	通常至 100 公斤	壁厚 2.5 公 厘	看鍛模製造 難易而定	0.4~2.5; 順鍛模分離 方向較少	粗糙	碳素鋼, 合金 鋼, 也可用合 金	成批生產及大 量生產
模鍛(利用臥式 鍛造機)	通常至 100 公斤	壁厚 2.5 公 厘	看鍛模製造 難易而定	0.4~2.5; 順鍛模分離 方向較少	粗糙	碳素鋼, 合金 鋼, 也可用合 金	大量成批生產 及大量生產
高壓光滑衝壓 (擠壓)①	直徑約至 200公厘	對鋁合金而 言, 壁厚自 1.5公厘始	簡單	0.2~0.5	光滑	碳素鋼, 合金 鋼, 也可用合 金	大量成批生產 及大量生產
成形軋製	通常至50公 斤		簡單	0.4~2.5	粗糙	碳素鋼, 合金 鋼, 也可用合 金	大量成批生產 及大量生產
模鍛(利用整形 壓力機)	通常至 100 公斤	壁厚 1.5 公 厘	看鍛模製造 難易而定	0.4~1.3	光滑	碳素鋼, 合金 鋼, 也可用合 金	大量成批生產 及大量生產
模壓及整形模鍛	通常至 100 公斤	壁厚 1.5 公 厘	看鍛模製造 難易而定	0.05~0.10	非常光滑	碳素鋼, 合金 鋼, 也可用合 金	大量成批生產 及大量生產
冷鍛	直徑10~25 公厘	直徑 3.0 公 厘	簡單	0.1~0.25	光滑	鋼及其他可塑 材料	大量成批生產 及大量生產

(續)

毛坯取得的方法	尺寸或重量		形狀的 複雜性	毛坯製造 的精度 (公厘)	表面質量	材 料	生產方式
	最 大	最 小					
成型材料切割 (棒料)	按材料種類 而定		簡單	0.5~6, 根 據材料尺寸 及切割方法 而定(見表 2)	根據切割 方法而定		單件成批及大 量生產
板材衝壓(切掉)	厚度20公厘	厚度0.1公 厘	複雜	0.05~0.5	光滑	各種板材	成批生產及大 量生產
可塑體壓製	常壁厚8公 厘時,為450 公厘	壁厚0.8公 厘	看模子製造 難易而定	0.05~0.25	非常光滑	用纖維質或粉 狀填料的可塑 體	成批生產及大 量生產
粉末金屬及石墨 壓製	橫截面面積 100平方公 分	壁厚2.0公 厘	簡單,看衝 模形狀及沿 滑塊行程方 向壓力大小 而定	沿滑塊行程 方向0.1~ 0.25;與其 垂直方向 0.05	非常光滑	各種金屬	成批生產及大 量生產

① 擠壓法即將某種可塑性良好的金屬加熱,在高壓下,通過模口而成各種不同的形狀。——譯者

製造毛坯時也可使用綜合方法:

1. 先把毛坯從板材上衝下,然後再銲接(此方法適用於中小尺寸形狀複雜的毛坯)。

2. 先把毛坯從板材或輓材上切下,然後再銲接(此方法適用於取得很大的毛坯——水渦輪主圈,發動機架子,重型機床床身,同時適用於取得形狀複雜的毛坯——夾具外壳)。

3. 在製造綜合鑄件時,可把衝壓出來的或者機械加工所得的毛坯鑄造進去(例如葉片澆鑄進去的蒸氣渦輪橫膜,鋼件附鑄入內的有色金屬壓鑄零件,以及一般鑲合鑄件等)。

4. 先把各段毛坯鍛造出來,然後再銲接(曲軸)。

5. 先衝壓出來,然後再冷鍛,或再模壓(汽車曲軸法蘭盤)。

6. 鍛造並結合機械加工(例如在鍛造曲軸時,把曲軸按其角度鍛開前,先把曲軸上各軸頭切出來等)。

選擇取得毛坯的方法如下決定: 1) 材料的工藝特性,即其鑄造性質及其在壓力加工時,接受塑性變形的能力,及用不同方法取得毛坯時,其毛坯材料組織改變的狀況(例如鍛件上金屬纖維的分佈,鑄件上顆粒的大小等等); 2) 毛坯的形狀和尺寸; 3) 毛坯所必須獲得的精度,及其表面層光潔度和性質; 4) 所計劃任務的大小。

製造毛坯時,所選擇的方法必須保證所製零件成本能夠最低,即材料消耗、毛坯製造所費成本及其後機械加工所費的成本以及間接費用必須要達到最低限度。不能忘記一定要爭取縮短其機械加工的工藝過程。這可以主要用提高毛坯尺寸的精度來辦到。

毛坯製造時所需用具(例如衝模、木模、及壓模等)

的準備時間,對選擇毛坯製造的方法,有很大的影響。

鑄造或鍛造毛坯時,必須預先確定: 1) 加工餘量; 2) 毛坯加工面及不加工面尺寸的公差; 3) 第一次機械加工時的基準面及對該表面的要求; 4) 毛坯的熱處理(假使需要)及對材料組織及硬度的要求(由材料的可加工性的觀點出發); 5) 預先清理毛坯的方法; 6) 從關係重大的毛坯上切下試樣的地點。

從成型材料製造毛坯時,棒料形狀及尺寸需確定。

對於毛坯有下面幾個基本要求:

1. 加工面必須規定加工餘量及尺寸公差。加工餘量不足則會產生廢品,若太大則會使加工困難。假使公差合,則會減少使用夾具的機會,並且需要時時調整機床。

2. 不加工的表面必須相當光滑,並且要在所定公差的限度內,以便避免爲了要保持圖上所規定的重量及輪廓尺寸而必要的額外的機械加工。

3. 作爲最初加工的基準面的表面必須要光滑而無毛刺及斜坡。

4. 材料內必須沒有內應力存在並需具有良好的加工性質。

5. 所加工的表面爲了要使缺點容易暴露,並爲了要減少刀具磨損,必須清除氧化皮及鑄造砂粒。

在送到機械加工車間之前,毛坯必須經過下列預先加工手續: 校直、切割、清理、打中心孔,及拔荒。有些毛坯還必須經過熱處理(退火、正火等)。

校直的目的是爲了要使毛坯獲得正確的形狀。它可以用下面的幾個方法來進行: 1) 在板上用手錘或大錘打直(精度爲每公尺3公厘); 2) 用手壓機或動力壓