

118342

基本馆藏

中等专业学校教学用书

刀具制造工艺学

巴尔索夫著

教师参考室

陈列图书不得携出室外



机械工业出版社

中等專業學校教學用書



刀 具 制 造 工 艺 学

王 存 鑫 譯

苏联机床制造工業部教育署推荐为
机床制造与工具中等專業學校教學参考書



机械工業出版社

1957

出版者的話

本書介紹刀具制造工艺过程設計基础，其中包括設備、夾具、刀具的選擇和加工刀具的工作順序。書中具体地敘述了制造刀具的典型方法，並介紹了制造最通用的若干刀具的工艺。最后介紹設計工艺过程时与節約和提高劳动生产率有关的問題。

✶ 刀具在机器制造業中佔有首要的地位。刀具質量的优劣，不但直接影响产品的質量，而且在很大的程度上还影响了产品的成本。本書的特点是理論与实际兩者密切結合，書中既介紹了制造刀具所必需的理論，同时又介紹了可以直接应用於生产的經驗。这对我国目前來說，是特別需要的。

本書原書为苏联机床制造工業部推荐作为机床制造与工具中等專業学校教学参考書。原書出版者的話里推荐作为机器制造中等專業学校的教材。中譯本在我国可作为中等專業学校教材，大專学校工具專業的参考書，此外还可供工厂技术人员参考。

書中的專業名詞主要採用机械譯叢 1955 年 1~4 期發表的刀具名詞。

苏联 А. И. Барсов 著 'Технология режущего инструмента'
(Машгиз 1952 年第一版)

*

*

*

NO. 1364

1957 年 4 月第一版 1957 年 4 月第一版第一次印刷

850×1168 $1/32$ 字数 244 千字 印張 $9\frac{5}{8}$ 00,001—10,000 册

机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 号 定价(10) 1.50 元

目 次

序言	8
----	---

第一篇 工藝过程設計基礎

第一章 基本概念和定义	11
第二章 机器制造中的生產类型	13
第三章 加工精度	16
1 影响加工精度的因素	16
2 誤差的正常分布定律	19
3 加工的經濟精度	25
第四章 表面光潔度	27
1 概念	27
2 測量表面光潔度的仪器	33
第五章 刀具制造工藝过程設計	34
1 編制工藝过程时工作述要	34
2 工序的組合和分散	36
3 基准的选择	38
4 設備的选择	42
5 夾具的选择	45
6 工作刀具的选择	54
7 工藝文件	56
第六章 工序加工留量和公差	63
1 影响选择加工留量的因素	64
2 工序加工留量和公差	68
3 求总加工留量的方法	71

第二篇 制造刀具用的机械加工方法

第一章 毛坯的制造	76
1 毛坯的种类和制造方法	76
2 毛坯重量的計算	78

3 毛坯的矯直	81
4 毛坯的切割	84
5 毛坯打中心孔	93
第二章 制造組合刀具的方法	96
1 刀具的对接焊	96
2 焊裝和釐焊	100
3 在接触电焊机上的焊裝和釐焊	104
4 多刃刀具的釐焊	106
5 感应釐焊	107
第三章 圓柱表面的加工	109
1 車削	109
2 磨削	112
第四章 孔的加工	114
1 加工孔的方案	114
2 磨孔时安裝工件用的夾具	115
第五章 轉塔車床工作	117
第六章 自动机床工作和半自动机床工作	121
1 單軸自动車床工作	123
2 棒料多軸自动車床工作	125
第七章 柄部、扁尾、方尾的制造	127
1 錐柄的制造	127
2 銑扁尾	129
3 方尾的制造	130
第八章 平面的加工	131
第九章 銑制溝和槽、作齒紋	135
1 銑直綫溝和螺旋溝	135
2 銑端面齒	135
3 銑圓柱表面上的齒	137
4 工作銑刀定位的計算	138
5 銑槽和作齒紋	143

第十章 鏟齒的方法和工藝	148
1 鏟齒的種類	148
2 鏟磨	153
第十一章 切螺紋的方法	154
1 用車刀車螺紋	155
2 用螺紋梳刀車螺紋	156
3 銑螺紋	157
4 磨螺紋	158
5 用絲錐鉋螺紋	160
6 滾螺紋	160
7 梳形螺紋銑刀上螺紋的形成	163
8 用板牙、可調整螺紋切頭和自動開合螺紋切頭切螺紋	165
9 螺紋高速切削	166
第十二章 制造成形刀具的方法	167
1 在車床、鏟床和銑床上加工成形表面	167
2 在磨床上和工具磨床上加工成形表面	168
3 在光學仿形磨床上加工截形	173
第十三章 刀具的刃磨	174
1 切刀的刃磨	174
2 麻花鑽的刃磨	177
3 鉋刀、銑刀、擴孔鑽的刃磨	180
4 絲錐的刃磨	183
5 圓片模數銑刀和模數滾刀的刃磨	185
6 拉刀的刃磨	186
7 陽極機械刃磨	187
第十四章 機械加工的光整工序	188
1 細屑切削加工、細屑車削	189
2 研薄或研配	189
3 拋光	190
第十五章 作標記	191
1 用手工方法和用機械方法作標記	191
2 用電筆刻符號	193

3 用化学机械方法作标记	191
4 用化学方法作标记	195
第十六章 检查工具	196

第三篇 制造刀具的工藝过程

第一章 刀具制造工藝过程設計基礎	199
1 概念	199
2 个别加工階段的典型化	203
第二章 制造切刀的工藝过程	212
1 杆形切刀	213
2 圓形切刀	214
3 棱形螺紋車刀	215
第三章 制造麻花鑽的工藝过程	216
1 制造柱柄麻花鑽的工藝过程	217
2 錐柄麻花鑽	222
第四章 制造鉸刀和擴孔鑽的工藝过程	229
1 套式鉸刀	229
2 柄式鉸刀	231
第五章 制造銑刀的工藝过程	234
1 双角度銑刀	235
2 鏟齒成形銑刀	236
3 錐柄銑刀	236
第六章 制造螺紋刀具的工藝过程	238
1 手用絲錐	238
2 螺母絲錐	242
3 圓板牙	243
4 螺紋銑刀	244
第七章 制造拉刀的工藝过程	245
1 花鍵拉刀	245
2 平鍵拉刀	251

3 方拉刀	253
第八章 制造齒輪刀具的工藝过程	254
1 模数滾刀	255
2 圓片插齒刀	259
3 齒斜角为 15° 的圓片剃齒刀	264
第九章 裝配刀具的制造	265
1 概念	265
2 制造裝配圓柱銑刀的例子	267
第十章 制造硬質合金刀具的特点	269
1 圓柱形的刀具	269
2 平形刀具	274

第四篇 提高劳动生產率的問題和設計 工藝过程时經濟性的計算

第一章 工藝过程的經濟性	279
1 与生產規模有关的費用	280
2 一次費用	281
第二章 提高劳动生產率的方法	282
1 在金屬切削机床上采用斯达漢諾夫工作法	283
2 多机床操作	283
3 金屬高速切削法	284
4 高速磨削	286
5 郭瓦廖夫工作法	287
第三章 刀具的翻新	288
参考文献	290
附錄	291

序 言

机器制造业在苏联国民经济中佔有領導的地位。

在机器制造的过程中廣泛地采用着金屬切削冷加工，这种加工是用刀具实现的。

苏联机器制造中的刀具制造业是工业中的一个主要部門，在許多場合下机器制造业發展的总水平可由这一部門來決定。

因此，党和政府以及斯大林同志本人对工具工业的發展都經常予以很大的注意。

在第一个斯大林五年計劃的年代里建立起來的几項首要企业中，莫新科加里寧“銑刀”刀具厂为其中之一，这个工厂当然能够算做工具生产中的大工厂。

在几个斯大林五年計劃的年代里，苏联工具厂的数量有很大的增加，到现在已达几十个之多了。

斯大林同志对工具工业發展的关怀，不僅表現在大量工具工厂的建立上，而且还表現在科学干部和工程技术人員的培訓上，同时还关怀着刀具方面的研究工作的發展。

根据斯大林同志的指示，1932 年成立了以偉大領袖命名的莫斯科机床工具学院，1943 年成立了全苏工具科学研究所。

在現在，除了許多高等学校外，还有不少的中等專業学校，在这些学校里不断地進行着工具工业中級干部的培訓工作。

建立和發展一般的机器制造工藝学和刀具制造工藝学的榮譽应屬於苏联科学家。

苏联科学家巴拉克欣(Б. С. Балахшин)、叶果洛夫(М. Е. Егоров)、卡西林(А. И. Каширин)、柯万(В. М. Кован)、索柯洛夫斯基(А. П. Соколовский)等教授的著作以及生产部門的許多工程師的著作，給机器制造工藝学打下了巩固的基礎。

刀具制造工藝学在世界文献中第一次載于技術科学博士謝明

欽科(И. И. Семенченко)教授分成數卷的巨著中(謝明欽科所著的“刀具”共分四卷,第三、四兩卷為齒輪刀具,其中譯本將由機械工業出版社出版。——編者)。

本書是根據中等專業學校“工具制造工藝學”一課的教學大綱編寫的,全書共分四篇。

第一篇敘述工藝過程設計基礎,其中介紹生產過程和工藝過程及其組成部分的概念和定義,並分析決定機器制造中生產類型的基本特征。

機器制造中加工的精度與刀具制造的精度有很大的關係。在闡明這一問題的一章中,分析了影響加工精度的因素,並介紹怎樣規定制造刀具的各個階段中的精度。

第一篇敘述刀具工藝過程設計的一般問題,以及規定總加工留量和工序加工留量和公差的方法。在講解這些問題的各章中,介紹了有關制定工藝過程、選擇基準、設備、夾具、刀具,以及填寫工藝文件的順序的指示,在工藝文件中應該包含所有能夠使刀具生產達到既經濟、生產率又高、質量又好的一切必需的資料。

第二篇從第一篇所述的理論觀點出發,介紹工具生產中具體用于刀具制造的典型方法。

敘述的順序在很大的程度上是與實際生產中加工刀具的順序一致的。

讀者在讀過第一、二兩篇的基礎上就能夠掌握第三篇的內容,而不會感到有什麼特殊的困難。第三篇介紹各種最通用刀具制造的工藝過程。這些過程中反映了刀具生產的先進水平,並考慮到這方面的最新成就。在本篇所介紹的工藝過程中的各種方案,可以用于流水作業。

在最後的第四篇里,介紹了在設計工藝過程中與節約和提高勞動生產率有關的基本問題。

根據專業化的中等專業學校的大綱,學生必須參加生產實習,在實習中應順次地在各種機床上進行操作,使用各種適當的度量

儀器和檢查儀器。這種訓練能使學生在學習“刀具制造工藝學”一課所得的理論知識和在工廠作生產實習時所得的收穫密切結合起來，這是訓練中級技術人員——工藝技術員的先決條件。

本書的內容為作者在莫斯科中等工具專業學校若干年來的講稿，講稿中引用了工廠中的實際經驗。

“組合刀具的制造工藝”一章是作者與工程師加里佐夫(А. Д. Гальцов)共同編寫的。

作者必須向曾經對本書提過許多寶貴意見的書評家弗列則洛夫(Г. Р. Фрезеров)教授、斯大林獎金獲得者阿列克山得洛夫(Н. Л. Александров)工程師及本書編輯別洛斯多茨基(Л. Я. Белостоцкий)工程師等致以深刻的謝意。

本書是有系統地敘述刀具制造工藝學的初步嘗試，如果本書對工具技術員的工藝訓練能夠有所幫助，那麼這就達到了作者編寫本書所抱的目的。

第一篇 工藝过程設計基礎

第一章 基本概念和定义

刀具的制造,是在各种金屬加工机床上加工的过程中逐渐改变毛坯的形狀而实现。为了使刀具具有切削能力,刀具必須經過热处理。用高速鋼作的刀具在热处理之后,拥有一种不同于未淬硬金屬的性質,这性質叫做热硬性。

这样一來,所有从金屬庫領得并交給机工車間或工具車間來制造刀具的毛坯,是逐步变为合乎工作圖紙和技術条件所要求的最后尺寸、形狀和性質的成品的。

毛坯逐步变为成品的过程叫做工藝过程。

工藝学是研究把原料或半成品变为成品的方法的应用科学。

这样,使毛坯通过各种加工方法,而变为尺寸、形狀和机械性質合乎制造圖紙和技術条件的要求的成品,这一系列措施的总和便叫做工藝过程。

在所有的工具厂里,鋼和其他金屬在進入生產之前,都須經過工厂化学實驗室和金相實驗室的檢驗,以鑑定其化学成分、組織、硬度、脫碳層深度、可淬性的等級等。

鋼料在技術檢查科驗收之后保存在金屬材料庫里。为了在工厂的工具車間里制造刀具,必須制造所需要的工作刀具(制造刀具用的刀具。——譯者)、量具、專用夾具,并進行工作刀具的重磨。在制造的过程中工件在車間內要運輸,而且为了完成適當的加工过程(如鍛工,热处理等)工件也要由一个車間運輸到另一个車間。其次,工件要接受技術檢查科人員的檢查,最后才交給成品庫,在

成品庫中要進行防腐處理(塗以特別成分的油脂以免遭到腐蝕)、包裝和保存。

從毛坯金屬入庫保管之時起到由這種金屬得出成品之時止，這些動作和措施的總和叫做生產過程。

工藝過程的主要部分

一切成品製造的工藝過程，都是由一道或幾道工序組成的。

工序 工序是製造工件的工藝過程的一部分，為一個工人或一組工人在一個工作地點所完成。

圓柱銑刀體的毛坯在轉塔車床上的加工，就可作為一個單獨工序的例子。在這道工序的時間內，毛坯在轉塔車床的三爪卡盤中緊固好後進行下列動作：鑽孔、車外圓、車端面、鏜孔和鉸孔、鏜孔內凹槽。所有這些動作都屬於一道工序，因為這些動作都是在一個工作地點上順次完成的。

這以後把毛坯交給其他機床加工。

每一道工序可以有一次定位或幾次定位。

定位 定位是工序的一部分，是在工件一次緊固中完成。

機床上的工件一經換裝在其他的位置後，即為另一次定位。

例如為了車削毛坯緊固在卡盤里的一部分的外圓，必須在完成該項工序在一次定位的上述動作之後，把毛坯從卡盤里取出來，轉 180° 并把已經車過外圓的一端緊固在同一卡盤內。車削外圓加工留量的剩餘部分和車另一端，是在另一次定位下進行。

每一道工序可以由一道工步或幾道工步組成。

工步 工步是工序中的一部分，這時使用不變的刀具和切削用量加工一個表面或幾個表面(加工幾個表面是指在採用聯合刀具的條件下)。

在上面所研究的例子中，上述的每一個動作：鑽孔、車外端面、鏜孔和鉸孔，都是一道工步。

每一道工步可以有一次走刀或幾次走刀。

走刀 走刀是工步的一部分,是在切削用量不变的情况下使一件刀具(或一組刀具)对被加工面移动一次。

例如在上面所举的例子中,由于加工留量甚大,車外圓須分两次或三次完成,那么工步的一部分,即在此時間內只切下一層金屬,就叫做一次走刀。

操作 是在制造工件时工人在准备工作的过程中的一个結束性的动作。

輔助性的手工动作屬於操作:机床的開車和关車,切刀的引進和退离,工件的裝卸,自动行程的接上或分开,工件的度量等等。

制造任一簡單的或复雜的工件,都須設計一个制造它的工藝規程^①。在設計工藝規程时要規定:毛坯的尺寸和形狀、各工序的次序、工序間的加工留量和公差、設備、夾具、刀具等。

在一切企業中,遵守工藝規程是出產質量優良的產品和达到高的劳动生產率的必要条件。違反工藝規程通常会造成工件大量的報廢和劳动生產率的下降,因为破坏了工藝規程,会使工件得到不正确的尺寸和其他使產品成本增加、發生返修和廢品等缺点。

因此,工藝師的任务不僅是編制工藝規程,而且要把它不折不扣地推行于生產,并檢查其执行情况。

第二章 机器制造中的生產类型

在机器制造中和在工具制造中的生產类型,可分为下列主要类型[2]^②:單件生產、成批生產和大量生產。

產品的制造是按單件的方式制造一件或几件,这种生產叫做單件生產。在單件生產中工具的品种多而不固定。產品是根据訂戶的个别訂貨而制造,而且这种訂貨不是完全不再重复,就是过了

① 由行政頒布的必須遵守的工藝过程叫做工藝規程。——譯者

② 此为書末参考文献的序号。——編者

一定時間以后才会重复。

產品的制造是一組或成批地進行,而且隔一定的时期后这种生產有規律地重复着,这种生產叫做成批生產。

帶有單件生產特征的成批生產叫做小批生產。

帶有大量生產特征的成批生產叫做大批生產。

在小批生產中產品是成組地制造,而且是根據固定訂戶的訂貨而制造的。这种訂貨可能經過一定的一段时期后重复。產品的品种不固定。

大批生產的特征是產品大批制造。產品的品种不多,而且时常重复。

在工作地点完成相同的、不变的、重复的工序的生產叫做大量生產。大量生產的產品的結構应当特別仔細地加以設計,并在使用上加以考驗。用戶有大量需要而宜于大量生產的產品有:汽車、摩托車、自行車、縫紉机、留声机、收音机、灯泡,以及絲錐、鑽、圓板牙这类刀具。

大量生產是按流水作業的特点進行組織,而以規定一定的生產節奏為其特征。節奏用下式表示

$$\tau = \frac{Q}{T_0}$$

式中 Q ——一年、一月、一班、一小时出產的產品或零件的数量;

T_0 ——在一年、一月、一班、一小时内实际的時間基数(小时或分鐘);

τ ——節奏的長短。

節奏的長短表示:在所有工作地点工件的加工時間,应和規定的節奏相等或者比它短。否則,加工時間比規定節奏長的工作地点將不断地積压制件,而以后的工作地点的設備將出現停工待料。

上述生產类型各有其一定的基本特征,为了醒目起見,我們把各种生產类型的特征用互相对照的方式列于表 1。

表 1 各种生产类型的基本特征

主要比較項目	單件生產和小批生產	大批生產和大量生產
工藝規程	單件生產的工藝規程只是概略地編制·只列出各工序,并在工作圖紙上·標出加工留量 小批生產的工藝規程只編制列有分類工序草圖的加工卡片	工藝規程的編制十分詳細,作出每一工序的加工草圖,并詳細列出所用的工具及夾具。在個別情況下還編制所謂工作細則卡片
材料	型材: 1) 鍛造型材 2) 熱軋型材 用自由鍛造法鍛造出的鍛件	型材: 1) 熱軋型材 2) 冷拉型材 3) 銀亮鋼 用模鍛法鍛造出的鍛件
金屬切削機床及其他設備	通用機床	1) 通用機床——專用化機床 2) 高生產率機床(多刀機床、自動機床等) 3) 聯合機床 4) 專用機床 5) 傳送式爐
機床的布置	按機床類型	按工藝過程
裝配	靜止裝配	移動裝配
刀具	普通刀具	普通刀具和專用刀具,例如:聯合刀具、專用結構的刀具,成套銑刀等等
量具	通用量具和檢驗標準尺寸用的極限量規	極限量規、專用量儀:壓氣式量儀、電氣式量儀等等
夾具	通用夾具(機床用虎鉗、通用分度頭、車床用的卡盤等)。在制件加工不可能用通用夾具時,則可破例制造簡單的專用夾具	專用夾具,主要是高生產率的專用夾具(多位置夾具、有快作用夾緊裝置的旋轉台、風動夾具、液壓夾具等)

(續)

主要比較項目	單件生產和小批生產	大批生產和大量生產
加工过程是否自动化	不采用自动化	<u>大批生產</u> 采用制造过程用的和運輸用的傳送帶,并采用裝配工序用的機械化夾具 <u>大量生產</u> 除傳送帶外,采用自动工段和自动檢查尺寸的自动作業綫
工序与机床的关系	不固定	每一台机床用于一定的若干工序
劳动力	高級	較低(受过訓練的)
單一產品是否固定	品种繁多,不固定	<u>大批生產</u> 可能調整 <u>大量生產</u> 在很長的時間內所出產品是固定的
互換性	<u>單件生產</u> 工件的結合主要是依靠修配 <u>小批生產</u> 配合部位的制造依靠極限量規,并采用分选裝配	完全互換性
备件	<u>單件生產</u> 不使用备件 <u>小批生產</u> 可考慮使用备件	不論裝配或操作都必須使用备件

第三章 加工精度

1. 影响加工精度的因素

不論刀具或零件的制造,在机械加工的过程中要想得到絕對准确的尺寸,都是不可能的。所加工出的尺寸与公称尺寸相比較,或多或少总有一些偏差。偏差的大小应在刀具或其零件制造公差