

苏 联
金属机械加工
工艺师手册

道尔馬托夫斯基著

中国工业出版社

苏联金属机械加工 工艺师手册

道尔馬托夫斯基著

吳宗岱、孙振均、張耀宸、曾乃真、
任世钟、陈道南、刘侯周、張錫圣^譯

中国工业出版社

本手冊介紹機械加工工藝師在日常工作中所需要的資料：關於機械製造材料品種和機械性質的資料，關於機床工作經濟精度的資料，關於機床標準和通用夾具及附件的資料，選擇刀具、量具、毛坯、工序與工序間的加工余量的資料，並介紹了切削用量的簡明資料。

本手冊幫助工藝師解決機械加工各項工藝問題。

本手冊的讀者對象是金屬機械加工工藝師和工藝員，又可作為高級及中等工業學校機械製造專業學生課程設計、畢業設計的參考書。

Г. А. Долматовский

Справочник технолога по механической обработке металлов

Машгиз 1950 年第二版

* * *

蘇聯金屬機械加工 工藝師手冊

吳宗岱 孫振均 張耀宸 曾乃真 譯
任世鐘 陳道南 劉侯周 張錫聖

(根據機械工業出版社新型重印)

*

機械工業圖書編輯部編輯 (北京蘇州胡同141號)

中國工業出版社出版 (北京後關廟路丙10號)

(北京市書刊出版事業許可證出字第110號)

機械工業出版社印刷廠印刷

新華書店北京發行所發行·各地新華書店經售

*

開本 850×1168 $\frac{1}{32}$ ·印張 25 $\frac{1}{4}$ ·插頁 2·字數 900,000

1955 年 8 月北京第一版

1963 年 6 月北京新一版·1963 年 6 月北京第一次印刷

印數 0,001— 8,817·定價 (10-7) 4.60 元

*

統一書號：15165·2059 (一機-429)

目 次

第二版序言	23
第一版序言	24

一 簡要數學資料

面積的計算(25)——幾種幾何形物體的表面及體積的計算(27)——
圓錐體各元素的計算(29)——外接圓直徑與內切圓直徑的關係(29)
——三角函數表(30)

二 一般資料

英吋與公厘換算表(32)——英吋千位小數與公厘換算表(33)——
英吋與公尺換算表(34)——磅/英吋²(psi)與公斤/公分²換算表(34)
——馬力與仟瓦換算表(34)——法文(拉丁)字母(35)——希臘
字母(35)

三 公差與配合

基本概念、公差、偏差	36
公隙、公盈、配合	36
公差制度、精度等級、配合種類、符號	37
公差與配合、基孔制	40
界限偏差	40
壓合	44
公差與配合、基軸制	46
界限偏差	46
壓合	50
0.1~1.0公厘尺寸的公差	51
500~10000公厘尺寸的公差	51
自由尺寸的公差	52

四 機械製造圖的格式

圖紙的幅面	53
-------	----

圖上的公差符號	54
尺寸的界限偏差	54
形狀及表面相互位置的界限偏差	56
表面光滑度的符號及精製與熱處理的說明符號	60
螺紋符號	64

五 材 料

黑色金屬的品種	66
---------------	----

圓鋼

熱軋的圓鋼(66)——定徑冷拉優質結構圓鋼(67)——尺寸極精確與表面光整加工的圓鋼(銀棒鋼)(70)

方鋼

熱軋的方鋼(72)——定徑冷拉優質結構方鋼(73)

軋製扁鋼條	75
-------------	----

萬能機軋製的寬扁鋼條	76
------------------	----

作鍵的光拉鋼條	77
---------------	----

六角鋼

熱軋的六角鋼(78)——定徑冷拉優質結構六角鋼(79)

拋光黑鋼皮	80
-------------	----

薄鋼板

優質碳素結構薄鋼板(80)——軋製的薄鋼板(82)

軋製的厚鋼板	85
--------------	----

鋼絲

一般用途的低碳鋼絲(88)——低碳結構鋼的鋼絲(89)——中碳結構鋼的鋼絲(光亮的)(89)——冷拉圓鋼絲(90)——重要用途的經過熱處理的彈簧鋼絲(92)

鋼管

碳鋼及合金鋼無縫鋼管(93)——厚無縫鋼管(96)——拖拉機用無縫鋼管(99)——大直徑的水-蒸汽管路用焊接鋼管(102)——各種用途的焊接鋼管(103)——電鍍鋼管(103)——水-蒸汽管路用(煤氣用)鋼管(104)

鋼帶

熱軋鋼帶(105)——冷軋低碳鋼帶(107)——熱處理過的彈簧鋼帶(108)——自結構鋼冷軋出的鋼帶(109)

有色金屬的品種	113
有色金屬和合金製成的棒料	113
黃銅板和黃銅條	116
一般品質的和提高品質的鋁板和鋁帶	119
硬鋁類合金製成的鍍鋁的板和帶	120
鋁青銅製成的帶	122
鋁錳青銅的條和帶	122
管	
黃銅圓管(124)—— 压制青銅管(130)—— 由硬鋁類合金冷拉製成的圓形和定型的管子(131)	
非金屬材料	134
夾布膠木(134)—— 電氣工業用的夾布膠木片(135)—— 牌號P和S的硬橡膠(136)—— 電氣工業用的硬橡膠(137)—— [蓋其那克]絕緣膠木板(138)	
黑色金屬的機械性質	138
熱軋鋼	
普通品質的熱軋碳鋼(138)—— 普通品質的熱軋型碳鋼(140)—— 優質熱軋定型結構碳鋼(141)	
定徑優質結構鋼	144
尺寸極精確與表面精緻加工的圓鋼(銀棒鋼)	147
自動機用結構鋼	148
拋光黑鋼皮	148
碳素薄鋼板	
厚度自0.88到3.75公厘普通品質的熱軋碳素薄鋼板(150)—— 優質結構碳素薄鋼板(150)	
厚度超過4公厘的優質鋼板	155
優質合金結構薄鋼板	156
普通品質的碳素厚鋼板與寬鋼板(通用的)	158
鋼絲	
拉製及冷軋鋼絲(158)—— 一般用途的低碳鋼絲(160)—— 低碳結構鋼絲(161)—— 中碳結構鋼絲(光亮的)(161)—— 重要用途的熱處理過的彈簧鋼絲(162)	
鋼管	
碳鋼與合金鋼的無縫鋼管(162)—— 電焊鋼管(164)—— 拖拉機用無縫	

鋼管(165)

鋼帶

冷軋低碳鋼帶(165)——由工具鋼與彈簧鋼冷軋的鋼帶(168)——由結構鋼冷軋的鋼帶(169)——經過熱處理的彈簧鋼帶(171)

鑄件

碳鋼型鑄件(173)——高鉻鋼型鑄件(174)——灰鑄鐵鑄件(175)——高級灰鑄鐵鑄件(176)——耐磨灰鑄鐵鑄件(177)——可鍛鑄鐵鑄件(178)

有色金屬的機械性質 179

鑄造用的錫青銅與錫黃銅 179

無錫青銅 180

鉛錳青銅條及帶 181

鑄鋁合金 182

鑄鎂合金 184

棒

紫銅棒(185)——錳黃銅棒(186)——矽錳青銅棒(187)——鉛錳青銅棒(187)——孟氏銅鐵合金棒(188)

管

黃銅圓管(189)——壓製青銅管(190)

黃銅板及條 190

普通品質與提高品質的鋁帶與鋁板 192

硬鋁類合金製成的鍍鋁的板與帶 193

鋁青銅帶 193

錫質巴氏合金 193

非金屬材料的機械性質 194

電氣工業用的夾布膠木板 194

電氣工業用的硬橡膠 195

材料試驗 195

張力試驗 195

延伸率(196)——比例極限(196)——屈服極限(196)——斷面收縮率(196)——抗張強度(196)——彈性極限(196)

硬度試驗 196

布氏硬度(197)——洛氏硬度(198)——蕭氏硬度(198)——大型零件的硬度試驗(199)——硬度值的換算(200)——布氏硬度值與印痕直徑的關係(201)

六 鋼的熱處理

退火(202)——正火(202)——淬火(202)——回火(204)——滲碳
(205)——氮化(205)——氮化(硝化)(205)——表面淬火(206)

七 加工的經濟精度

加工的經濟精度的概念	207
在金屬切削機床上加工時尺寸偏差的經濟精度	207
圓柱形孔	207
深圓柱形孔	208
圓錐孔	209
深圓錐孔	209
多邊形孔	209
圓柱形表面	210
孔中的花鍵槽	212
製造螺紋	212
鍵槽	212
平面	213
端面	213
平行表面	214
用成形銑刀加工表面	214
蝸輪	214
直齒與螺旋齒圓柱齒輪	215
直齒圓錐齒輪	216
螺旋齒圓錐齒輪	216
蝸桿	216
花鍵的製造精度	217
用未經磨製的單線滾刀加工時	217
用磨製的單線滾刀加工時	217
用磨製的雙線滾刀加工時	217
幾何形狀偏差及表面相互位置偏差的分類及定義	218
在金屬切削機床上加工時對於正確幾何形狀的偏差的平均經濟精度	222

車床	223
多刀半自動車床	223
多刀車床	223
自動車床	224
轉塔車床	224
立式車床	225
鏜床	225
金剛石鏜床	226
鑽床	226
平銑床與萬能銑床	226
龍門銑床	227
立銑床	227
牛頭鉋床	227
龍門鉋床	228
插床	228
外圓磨床與萬能磨床	229
內圓磨床	229
平面磨床	229

八 通用附件

通用附件的功用	230
車床用附件	230
死頂針(230)——鑲鉚式的死頂針(231)——牛頂針(231)——活頂針(231)——空心零件用頂針(232)——反頂針(232)——過渡套筒(232)——花盤(233)——撥盤(233)——卡箍(234)——自動夾緊的卡箍(234)——自動定心三爪卡盤(235)——四爪卡盤(237)——轉塔刀架頭(238)——鏟齒夾具(242)——銑切夾具(242)——砂輪架(243)	
立式車床用附件	244
銑切頭(244)——砂輪架(244)	
鑽床用附件	246
可反轉的攻絲頭(246)——萬能迴轉工作台(246)——座標鏜孔用工作台(247)——通用多軸頭(247)——快速更換夾頭(249)——彈簧式絲錐夾頭(251)——摩擦式絲錐夾頭(252)	
銑床用附件	253

萬能分度頭(253)——圓轉台(257)——靠模銑台(260)——迴轉銑頭(261)——萬能銑頭(262)——插削頭(263)——銑齒桿夾具(264)——雙軸平銑頭(266)——雙軸立銑頭(267)——圓柱齒輪牙齒倒圓角的夾具(268)——磨削頭(269)

臥式鏜床用附件269

鑽削頭(269)——立銑頭(270)——磨削頭(270)

鉋床用附件271

多刀刀架(271)——迴轉刀架(272)——銑切頭(273)——鉋圓錐齒輪及圓柱齒輪齒的夾具(273)——磨削頭(274)

磨床用附件275

外圓磨床上的無心磨夾具(275)——在平面磨床上磨花鍵軸的夾具(276)

九 夾 具

夾具的功用277

夾具的選擇277

對於夾具設計的要求278

標準夾具與通用夾具的主要型式

車床用夾具278

撥盤(278)——具有固定擋塊的撥盤(279)——自動定心雙爪卡盤(280)——壓縮空氣卡盤(281)——電動卡盤(283)——萬能彈簧夾頭(283)——手輪彈簧夾頭(284)——磁鐵吸盤(284)——滑動角鐵(285)——切削多線螺紋的卡盤(286)

鑽床用夾具287

自動定心卡盤(287)——齒桿式鑽模(288)——軸用萬能鑽模(291)——軸用鑽模(291)——套筒用萬能鑽模(292)——法蘭盤用萬能鑽模(293)——萬能分度台(293)——萬能座標鑽模(295)

銑床用夾具296

簡化分度頭(296)——三軸簡化分度頭(297)——三軸垂直分度頭(298)——迴轉角鐵(299)——絲槓式平行機用虎鉗(300)——偏心式單活壓爪虎鉗(300)——偏心式雙活壓爪虎鉗(302)——壓縮空氣虎鉗(305)——夾軸用虎鉗(305)——雙位工作台(305)——萬能迴轉台(308)

鉋床用夾具309

分度夾具(309)

磨床用夾具309

磁鐵平台(309)

十 毛坯的選擇

毛坯的種類	311
毛坯的製造方法	311
毛坯的加工餘量	312
鑄件的機械加工餘量	313
灰鑄鐵鑄件(313)—— 碳素鋼成形鑄件(315) —— 青銅鑄件(318)—— 青 銅棒狀鑄件(320)—— 青銅軸套鑄件(321) —— 鋁鑄件(321) —— 棒狀鋁 鑄件(323) —— 鋁軸套鑄件(323)	
鍛件的機械加工餘量	324
長度大於直徑的圓柱形鍛件(324) —— 長方形截面鍛件(324) —— 有台階 的圓形軸(325) —— 高度小於直徑的圓柱形鍛件(325) —— 高度小於直 徑帶穿孔的圓柱形鍛件(326)	
鋼衝壓件的機械加工餘量	327
軋製材料軸類車外圓的加工餘量	328
熱軋鋼(328) —— 自動機用軋鋼 —— 車以後不磨(329) —— 自動機用軋 鋼 —— 車以後須淬火及磨(330)	
計算有圓弧($r > 0.5t$)的彎曲零件的毛坯長度	331
計算無圓弧的彎曲零件的毛坯長度	332

十一 機械工序的術語

工序的定義(333) —— 工步的定義(333) —— 工步類別(335)

十二 工序間的加工餘量

選擇工序間加工餘量的主要條件	347
獲得表面光滑度的機械加工方法	350
切斷各型棒料時長度上的加工餘量	351
軸的加工方法	352
軸在粗車外圓之後，精車外圓的加工餘量	352
軸磨削的加工餘量	353
用金剛石細車軸外圓的加工餘量	355

精車端面的加工餘量	355
磨削端面的加工餘量	356
切除滲碳層的加工餘量	356
孔的加工方法	357
在實體材料上按照基孔制 2 級精度 [A] 加工孔	358
在實體材料上按照基孔制 3 級精度 [A ₃] 加工孔	359
按照 2 級與 3 級精度加工預先鑄出或穿通的孔	360
拉削的加工餘量	362
拉圓柱形孔	362
拉四方形及多邊形的孔	362
拉鍵槽	363
拉花鍵孔	363
磨孔的加工餘量	364
金剛石細鏜孔的加工餘量	365
鐘磨孔的加工餘量	365
刮孔的加工餘量	366
加工平面的加工餘量	367
精加工齒輪的餘量	368
插齒的加工餘量	368
剃齒的加工餘量	368
螺旋齒輪及雙曲線旋轉體齒輪精加工的餘量	368
磨齒的加工餘量	368
加工蝸桿的餘量	369
精加工花鍵的餘量	369
精銑花鍵的加工餘量	369
磨花鍵的加工餘量	369

十三 切製螺紋

術語及基本概念	370
根據 OCT 32 與 94 基本公制固定螺紋的公差	371
根據 OCT 193 公制細牙螺紋與基本固定螺紋的公差	372
按照 OCT/HKTP 32, 2 級精度公制螺紋的界限尺寸 公差分配圖	375
按照 OCT/HKTP 32, 3 級精度公制螺紋的界限尺寸 公差分配圖	377

按照 OCT/HKTP 94, 2 級與 3 級精度公制螺紋的界限尺寸 公差分配圖……379
 按照 OCT/HKTP 193, 直徑從 72 到 600 公厘的公制螺紋的公差

公差分配圖	380
公制細牙螺紋的公差 公差分配圖.....	381
公制螺紋 直徑與螺距對照表.....	388
確定切製螺紋前坯料的尺寸	390
確定滾壓螺紋前坯料的尺寸	390
切製螺紋前鑽孔	392
公制螺紋(392)——吋制螺紋(393)——筒形管用螺紋(393)——布里奇 斯螺紋(393)	
用切刀或銼刀切製螺紋前的鑽孔	394
公制基本螺紋(394)——公制 1 號細牙螺紋(394)——公制 2 號細牙螺紋 (395)——公制 3 號細牙螺紋(395)——公制 4 號細牙螺紋(395)——梯形 螺紋(395)	
用板牙鉸螺紋前車外圓的直徑	397
公制基本螺紋(397)——公制 1 號、2 號、3 號及 4 號細牙螺紋(398)—— 吋制螺紋(398)	
用車刀或銼刀切製螺紋前車外圓的直徑	398
公制基本螺紋(399)——公制 1 號細牙螺紋(399)——公制 2 號細牙螺 紋(399)——公制 3 號細牙螺紋(399)——圓柱管用螺紋(400)——布里 奇斯斜螺紋(400)——梯形螺紋(400)	
滾壓螺紋前坯料的直徑	401
公制基本螺紋(401)——公制 1 號細牙螺紋(401)	
用車刀車製螺紋的走刀遍數	401
車製外螺紋(401)——車製內螺紋(402)——用裝有硬質合金刀片的車刀 在鋼的零件上車製螺紋(403)	
使用的機用絲錐個數	403

十四 刀具

選擇刀具的主要條件	404
切刀	405
切刀的定義	405
切刀的各部分和角度	405
切刀的選擇	407

切刀切削部分的幾何參數	407
切刀的主要類型及應用範圍	418
車刀(418)——車床用鏢刀(427)——刀桿或鏢桿中的鏢刀(430)—— 轉塔車床用切刀(432) 插刀(440)——鉋刀(442)	
鑽	445
鑽的定義	445
鑽的各部分及角度	445
鑽的選擇	445
鑽的切削部分的幾何參數	446
鑽的主要類型和應用範圍	449
中心鑽(449)——麻花鑽(450)——加長的鑽(458)——平鑽(459)—— 直槽鑽(459)——鑄孔鑽(460)——炮孔鑽(460)——環形鑽(460)	
擴孔鑽	461
擴孔鑽的定義	461
擴孔鑽的各部分及角度	461
擴孔鑽的選擇	462
擴孔鑽的主要類型及應用範圍	463
整體式螺旋擴孔鑽(463)——整體式扳柄擴孔鑽(465)——整體式裝製 擴孔鑽(466)——插柄裝製擴孔鑽(467)——加長的擴孔鑽(468)—— 引進的擴孔鑽(468)——平擴孔鑽(470)——片形擴孔鑽(472)——鑽 刀片(473)——鑽塊(474)	
鉗鑽	475
鉗鑽的選擇	475
鉗鑽的主要類型及應用範圍	476
中心鉗鑽(476)——錐形鉗鑽(477)——平面鉗鑽(477)——光面鉗鑽 (479)——光面刀片(480)——成形刀片(480)	
鉸刀	481
鉸刀的定義	481
鉸刀的各部分及角度	481
鉸刀的選擇	482
鉸刀的主要類型及應用範圍	483
圓柱形手用鉸刀(483)——圓柱形機用鉸刀(485)——圓柱形插柄鉸刀 (488)——引進的鉸刀(490)——浮動鉸刀(490)——圓錐形鉸 刀(491)	

銑刀	493
銑刀的定義	493
銑刀的各部分	493
銑刀的選擇	494
銑刀直徑的選擇	494
銑刀切削部分的幾何參數	495
銑刀的主要類型及應用範圍	503
插柄銑刀(503) — 立銑刀(514)	
拉刀及推刀	520
拉刀及推刀的定義	520
拉刀及推刀的類型	520
拉刀及推刀的各部分	520
拉刀的選擇	522
拉刀及推刀的主要類型	523
孔用拉刀(523) — 外拉刀(525)	
螺絲刀具	527
絲錐	527
絲錐的定義	527
絲錐的各部分及角度	527
螺絲板牙	528
螺絲板牙的定義	528
圓板牙的各部分	528
螺絲刀具的選擇	528
螺絲刀具的主要類型與應用範圍	529
車刀(529) — 絲錐(533) — 螺絲板牙(549) — 螺絲切頭(555)	
— 螺絲銑刀(557)	
齒輪刀具	560
齒輪銑刀	560
齒輪銑刀的定義	560
齒輪銑刀的各部分及角度	560
齒輪插刀	561
齒輪插刀的定義	561
齒輪插刀的各部分及角度	562
齒輪梳刀	562

齒輪梳刀的定義	562
齒輪梳刀的各部分及角度	563
齒輪鉋刀	563
齒輪鉋刀的定義	563
齒輪鉋刀的各部分及角度	563
齒輪刀頭	564
齒輪刀頭的定義	564
齒輪刀頭的類型	564
齒輪刀頭及切刀的各部分	564
模數剃齒刀	565
剃齒刀的定義	565
圓形剃齒刀的各部分	565
齒輪刀具的選擇	565
齒輪刀具的主要類型及應用範圍	566
齒輪銑刀(566)——齒輪插刀(571)——齒輪梳刀(580)——齒輪鉋刀(580)	
——圓盤形剃齒刀(581)——銑齒輪齒圓角的銑刀(581)	
刀具材料	583
工具鋼	583
工具鋼的類別及牌號	583
用於各種類型刀具的推薦的工具鋼牌號	585
用各種不同牌號工具鋼製成的刀具的切削速度之修正係數	587
硬質合金	589
硬質合金的類別、牌號及其硬度	589
用於各種不同工作的推薦的硬質合金牌號	589
磨具	590
磨具的選擇	590
磨具的主要類型	614
磨輪(614)——磨弓(626)	

十五 切削用量

車工切削用量	630
用車刀加工時的進給量	630

粗加工.....	630
車外圓.....	630
鏜.....	630
車平面.....	631
精加工.....	631
車外圓.....	631
鏜.....	632
車平面.....	632
切斷.....	633
車外圓時的切削速度.....	634
鏜孔時的切削速度.....	636
車平面時的切削速度.....	636
切斷及切槽時的切削速度.....	636
用鑲硬質合金的切刀加工黑色金屬.....	637
鉋及插時的切削用量.....	648
鉋及插時的切削速度.....	648
精鉋時的進給量.....	649
鑽孔時的切削用量.....	650
鑽孔時的進給量.....	650
鑽孔時的切削速度.....	651
擴鑽時的切削用量.....	654
擴鑽時的進給量.....	654
擴鑽時的切削速度.....	655
擴孔時的切削用量.....	656
擴孔時的進給量.....	656
擴孔時的切削速度.....	657
鉸倒角、凸起部及孔時的切削用量.....	660
鉸孔時的切削用量.....	661
銑切時的切削用量.....	663
進給量.....	663
切削速度.....	666
用圓柱銑刀銑切.....	666
用鑲片三面刃圓盤銑刀銑切.....	667