

蘇聯銑工手冊

A. H. 奧格勞布林 著
吳宗岱 孫振均 譯



首都出版社出版

出版者的話

這本手冊是蘇聯工程師奧格勞布林 (А. Н. Оглоблин) 爲銑床工人和工長編的。內容包括銑床工作的基本常識和方法、各種銑刀的數據和構造、各式分度頭的使用方法以及實際應用的各種參考資料。這些都是銑床工作者和技術人員必備的材料。這本書的譯成，對於我們學習蘇聯的先進經驗和技術知識是有很大幫助的。

原著者國籍	蘇聯
原著書名	Справочник фрезеровщика
原著者	А. Н. Оглоблин
原出版者	Машгиз
原出版年份	1952 年
原本版次	第一版

蘇聯銑工手冊

開本: $787 \times 1092^{1/32}$ 印張: $11^{1/4}$ 字數: 307 千

譯者	吳宗岱 孫振均
出版者	首都出版社
	北京市書刊出版業營業許可證出字第〇三三號
印刷者	北京市印刷二廠
	北京佟麟閣路 71 號
發行所	首都出版社
	北京石驢馬後宅甲 36 號
	電話 (二) 〇二一八號

1954 年 6 月第一版 第一次印刷 1—2,000 冊

定價 21,000 元

序 言

這本手冊是蘇聯奧格勞布林 (А. Н. Оглобин) 工程師繼他的名著“車工手冊”之後編著的。內容包羅銑床工作的基本常識、高速鋼銑刀的資料和用於高速切削的鑲硬質合金刀片銑刀的構造、各種最常用的銑工工作方法、蘇聯製造的各型分度頭的調整和使用法、切削用量表以及許多實用的數據。是車間工作者不可缺少的工具和技術人員最好的參考材料。

在我國第一個五年計劃的期間，工人和技術人員正需要全力學習蘇聯的先進經驗和技術知識，這本手冊中的內容正符合於這樣的要
求。尤其我國不少工廠中已購到許多蘇聯銑床，國內工廠也正在仿製蘇聯 6 H 82 型萬能銑床及列寧格勒廠的分度頭，但對於蘇聯分度頭的調整和使用方法却還沒有一本書作過詳盡的介紹。因此譯者儘力譯出，希望能夠為讀者們介紹蘇聯的先進經驗和技術知識作出一點貢獻。但由於譯者的俄文程度淺陋，書中譯錯和不妥之處一定很多，希望讀者批評和指正！

譯者

目次

第一篇 基本銑切工作

第一章	關於銑刀與銑切過程的常識	1
§ 1.	關於銑刀的概念、定義及規範	1
	銑切時的表面	1
	銑刀的表面、切削刃及其他元素	1
	刀齒的形狀及其他元素	2
	切屑槽的形狀及其他元素	3
	切削部份的角度	4
§ 2.	關於銑刀的常識	5
	高速鋼銑刀	5
	鑲硬質合金的銑刀	14
§ 3.	銑切過程的基本知識	20
	銑切時的切削因素	20
	銑切過程的一些特點	22
	關於螺旋齒銑刀工作的常識	24
	高速銑切的本質及特點	26
	銑切功率	27
	銑切工作的冷卻	30
第二章	銑平面及溝槽	32
§ 1.	銑平面	32
	銑平面時選擇銑刀及切削用量	32
	高速銑平面時關於選擇切削用量的一些基本方針	34
	銑製平面的光潔度及精確度	36
§ 2.	銑正方形	38

銑正方形的方法和量測	38
銑正方時機床的調整	40
常用的銑製成正方形的尺寸	44
§ 3. 銑六角形	47
銑六角形的方法和量測	47
常用的銑製成六角形的尺寸	49
§ 4. 銑鍵槽及 T 形槽	54
銑鍵槽	54
銑 T 形槽	57
§ 5. 銑套槽	59
金屬用螺絲上套槽的尺寸	59
固定螺絲上套槽的尺寸	60
蝶形螺帽上套槽的尺寸	61
§ 6. 銑工具用圓錐體上舌尾	62
舌尾尺寸	62
圓錐形的基本尺寸	62
§ 7. 銑工具用圓錐套上孔長	63
工具用圓錐套插口尺寸	63
圓錐鑽套插口尺寸	64
第三章 銑齒爪式離合器、凸輪及凸輪圓盤	65
§ 1. 銑齒爪式離合器	65
直齒離合器	65
梯形齒及尖齒離合器	66
§ 2. 銑凸輪及凸輪圓盤	69
阿基米德螺線形凸輪	69
任意外形的凸輪圓盤	88
第四章 銑齒輪、蝸桿及齒條	90
§ 1. 關於齒輪的一般知識	90
關於嚙合的基本概念	90

齒節	92
齒輪的檢驗與量測	93
§ 2. 銑直齒正齒輪	96
選擇銑刀	96
銑床的調整	98
銑直齒正齒輪的特殊情況	100
§ 3. 銑螺旋齒正齒輪	101
選擇銑刀	101
調整銑床與分度頭·量測	105
§ 4. 銑圓錐齒輪	107
在萬能銑床上銑圓錐齒輪的方法	107
選擇銑刀·安置齒輪·量測	109
§ 5. 銑蝸輪與蝸桿	117
銑蝸輪	117
銑蝸桿	121
§ 6. 銑齒條	123
銑齒條的方法	123
銑齒條時銑床工作台的移動量	124

第二篇 列寧格勒廠的分度頭及其調整法

第一章 具有單分度盤及變換齒輪的 П6-32 Б、П6-32 及 П6-33 型分度頭的工作原理	129
§ 1. 關於 П6-32 Б、П6-32 及 П6-33 型分度頭的一般知識	129
概述	129
П6 Б 及 П6 型分度頭的主要數據	130
П6 Б 型分度頭的使用法	131
§ 2. П6 Б 及 П6 型分度頭的概述	132
П6 Б 型分度頭的構造	132
П6 型分度頭某些部份的構造特點	138

II6 B 及 II6 型分度頭的維護法	140
§ 3. II6 B 及 II6 型分度頭的附件	141
尾架	141
掛輪架	142
心軸	145
前頂尖及卡箍	145
千斤頂	145
§ 4. 分度頭的幾種輔助附件	146
特殊尾架	146
分度頭底座	146

第二章 具有單分度盤及變換齒輪的 II6-32 B、II6-32

及 II6-33 型分度頭的調整法	147
§ 1. 製作迴轉的調整法	147
按照已知分度數迴轉製作一整圈	147
製作迴轉的某些特殊情況	162
§ 2. 銑切螺旋槽的調整法	172
工作台迴轉角度的確定法	172
變換齒輪的計算法	188

第三篇 其他型式的分度頭及其調整法

第一章 具有可換分度盤及變換齒輪的分度頭

§ 1. 具有可換分度盤及變換齒輪的分度頭之一般說明及主要數據	207
具有可換分度盤及變換齒輪的分度頭之主要零件及其相互作用	207
具有可換分度盤及變換齒輪的分度頭的主要數據	211
§ 2. 具有可換分度盤及變換齒輪的分度頭的調整法	211
迴轉製件的調整法	211
銑切螺旋槽的調整法	235

第二章 分度時不用變換齒輪，具有可換分度盤的分度頭	253
§ 1. 具有可換分度盤的分度頭之一般說明及主要數據	253
具有可換分度盤的分度頭之主要零件及其相互作用	253
具有可換分度盤的分度頭之主要數據	255
§ 2. 具有可換分度盤的分度頭之調整法	257
迴轉製件的調整法	257
銑切螺旋槽的調整法	266
第三章 具有變換齒輪無分度盤的分度頭	267
§ 1. 具有變換齒輪的分度頭之一般說明及主要數據	267
具有變換齒輪的分度頭之主要零件及其相互作用	267
具有變換齒輪的分度頭之主要數據	270
§ 2. 具有變換齒輪的分度頭之調整法	270
迴轉製件的調整法	270
銑切螺旋槽的調整法	282
第四章 特殊的分度頭	287
§ 1. 光學分度頭	287
概述	287
光學分度頭的工作法	288
§ 2. 專為直接分度用的分度頭	289
概述	289
專為直接分度用的分度頭之工作法	289
§ 3. 圓轉台	290
概述	290
圓轉台的工作法	290

第四篇 銑切時的切削用量

第一章 高速鋼銑刀的切削用量	293
-----------------------	-----

§ 1. 概述	293
高速鋼銑刀切削用量表的說明	293
高速鋼銑刀工作時使用切削用量表的實例	295
§ 2. 用高速鋼圓柱銑刀銑平面	297
高速鋼圓柱銑刀銑平面的走刀量	297
高速鋼細齒圓柱銑刀粗銑平面的切削速度	298
高速鋼鑲片組合圓柱銑刀銑平面的切削速度	299
§ 3. 用高速鋼端銑刀銑平面	300
高速鋼端銑刀銑平面的走刀量	300
高速鋼細齒端銑刀粗銑平面的切削速度	301
高速鋼粗齒端銑刀粗銑平面的切削速度	302
鑲高速鋼刀片端銑刀粗銑平面的切削速度	303
§ 4. 用高速鋼圓盤銑刀銑平面	304
高速鋼細齒圓盤銑刀銑平面的走刀量及切削速度	304
鑲高速鋼刀片圓盤銑刀銑平面的走刀量及切削速度	305
§ 5. 用高速鋼立銑刀銑平面	306
高速鋼圓柱柄立銑刀銑平面的走刀量及切削速度	306
高速鋼圓錐柄立銑刀銑平面的走刀量及切削速度	307
§ 6. 用高速鋼圓盤銑刀銑溝槽	308
高速鋼細齒圓盤銑刀銑溝槽的走刀量及切削速度	308
鑲高速鋼刀片圓盤銑刀銑溝槽的走刀量及切削速度	309
§ 7. 用高速鋼立銑刀銑溝槽	310
高速鋼圓柱柄立銑刀銑溝槽的走刀量及切削速度	310
高速鋼圓錐柄立銑刀銑溝槽的走刀量及切削速度	311
§ 8. 高速鋼銑刀切削用量表的修正係數	312
根據加工性質的修正係數	312
根據銑刀材料的修正係數	312
根據端銑刀主偏角的修正係數	312
§ 9. 根據製件材料的修正係數	313

根據製件毛坯類別的修正係數	314
根據切削寬度的修正係數	315
根據銑刀壽命的修正係數	316
各種最常用銑刀的平均壽命值	317
§ 9. 高速鋼銑刀銑青銅零件及鍛鐵零件的切削用量	318
走刀量及切削速度	318
補充說明	319
第二章 硬質合金銑刀的切削用量	320
§ 1. 概述	320
硬質合金銑刀切削用量表的說明	320
硬質合金銑刀工作時使用切削用量表的實例	322
§ 2. 用硬質合金端銑刀銑平面	324
硬質合金端銑刀銑平面的走刀量	324
T15 K6 硬質合金端銑刀銑平面的切削速度	325
BR 8 硬質合金端銑刀銑平面的切削速度	326
§ 3. 硬質合金端銑刀銑平面時切削用量表的修正係數	327
根據銑刀材料的修正係數	327
根據銑刀前角 γ 的修正係數	327
根據製件材料的修正係數	327
根據製件表面情況的修正係數	328
根據銑切寬度的修正係數	328
根據銑刀壽命的修正係數	328
§ 4. 硬質合金圓盤銑刀銑溝槽	328
硬質合金圓盤銑刀銑溝槽的走刀量	328
T15 K6 硬質合金圓盤銑刀銑溝槽的走刀量及切削速度	329
BR8 硬質合金圓盤銑刀銑溝槽的切削速度	329
§ 5. 硬質合金圓盤銑刀加工鋼料時切削用量表的修正係數	330
根據銑刀前角 γ 的修正係數	330
根據製件材料的修正係數	330

根據銑切寬度的修正係數 330

根據銑刀壽命的修正係數 330

第五篇 附 表

第一類附表 三角函數表 331

第二類附表 英吋公厘換算表 354

1. 英吋(分數制)換算公厘表 354

2. 英吋(小數制)換算公厘表 357

第三類附表 按銑刀直徑及切削速度求銑刀每分鐘的轉數... 358

第四類附表 從 1 到 1000 的質因數表 363

第一章 關於銑刀與銑切過程的常識

§1. 關於銑刀的概念、定義及規範

銑切時的表面

銑刀切削製件時可以看到下列三種表面：

待加工表面——由其上削除切屑的表面。

完工表面——削除切屑後的表面。

切削表面——製件上正由銑刀切削刃所造成的表面。

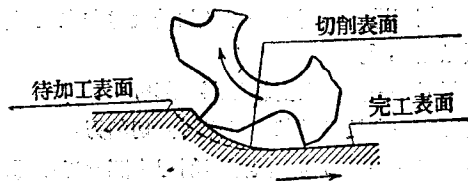


圖 1

銑刀的表面、切削刃及其他元素

銑刀的表面及切削刃有下列諸部份：

刀齒的前面——承受切屑壓力的表面。

刀齒的後面——銑刀工作時刀齒上朝向切削表面的面。

齒背——相隣兩齒前面與後面之間的表面叫齒背。

切屑槽——各齒的前面與其相隣前一齒的後面之間的凹槽部份，
作容納及排除切屑之用。

端面——銑刀上垂直於其軸線的平面。

軸向平面——包含銑刀軸線及切削刃上任一點的平面。

切削刃——刀齒上前面與後面相交的稜線就是切削刃。

主切削刃——切削刃上担任主要切削作用的部份叫主切削刃。

在圓柱形銑刀上，主切削刃可能是直線（沿圓柱形表面），對於圓柱形軸傾斜，或螺旋線形。

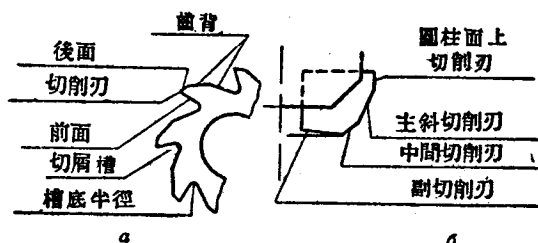


圖 2

在以刀齒端面進行切削的銑刀（如端銑刀和立銑刀）上切削刃再可以分爲（見圖 2, 6）：

主斜切削刃——刀刃上對軸傾斜的部份。

副切削刃——在銑刀端部的刀刃叫副切削刃。

中間切削刃——主切削刃與副切削刃之間的刀刃部份叫中間切削刃。

刀齒的形狀及其他元素

根據刀齒磨銳的方式，刀齒可以分爲下列兩種：

尖齒——在後面進行磨銳的刀齒叫尖齒（圖 3, a）。

鏟齒——僅在前面進行磨銳的刀齒叫鏟齒（圖 3, 6）。

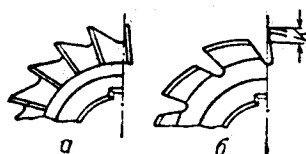


圖 3

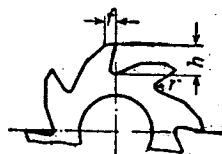


圖 4

銑刀的齒尚有下列其他元素(圖 4):

齒高 h ——在通過刀刃的半徑上, 半徑與切屑槽相交處與刀刃之間的距離叫齒高。

刀齒後面寬度 f ——刀齒後面與齒背交之處與刀刃之間的距離叫刀齒後面的寬度。

齒距——沿銑刀外圓周上相隣兩齒切削刃間的弧線長度稱為齒距。

割量 K (圖 3)——任一銑齒的切削刃起點與相隣前方一齒曲線齒背上切削刃終點在半徑方向量出的距離稱為割量。

切屑槽的形狀及其他元素

直的切屑槽——這種切屑槽是平行於銑刀軸的。

右螺線形切屑槽(圖 5, 6)——這種切屑槽是自左向右上上升的螺線形。

左螺線形切屑槽(圖 5, a)——這種切屑槽是自右向左上升的螺線形。

螺線角 w (圖 5, 6)——銑刀切削刃螺線與銑刀軸線所成的角度叫螺線角。

螺線導程 H ——將銑刀圓周展開, 通過其起點的螺線引長後在展開面上沿刀軸方向的距離(圖 5, 6)。

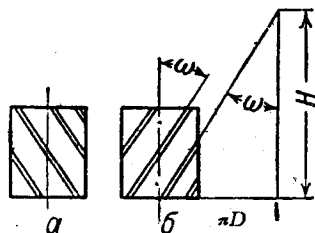


圖 5

切屑槽正截面輪廓——在垂直於切削刀的截面上切屑槽的輪廓。

切屑槽橫截面輪廓——在垂直於銑刀軸的截面上切屑槽的輪廓。

槽底半徑 r (圖 2, 4)——切屑槽底部圓弧的半徑。

切 削 部 份 的 角 度

銑刀的切削部份有以下各種角度 (圖 6):

主後角 α ——在通過主切削刀上一點並和銑刀軸垂直的平面上, 通過該點而與該點迴轉時的圓周相切的切線和後面間的角度叫主後角。

端後角 α_1 ——在通過副切削刀上一點並和副切削刀垂直的平面上, 後面和軸向平面的垂線間的角度叫端後角。

縱向後角 α'' ——在通過切削刀上一點的縱向平面上, 後面和軸向平面的垂線間的角度叫縱向後角。

法後角 α_n ——在通過主切削刀上一點垂直於主切削刀的平面上, 後面與軸向平面的垂線間的角度叫法後角。

主前角 γ ——在通過主切削刀上一點並和主切削刀垂直的平面上, 前面與軸向平面間的角度叫主前角。

橫向前角 γ' ——在通過主切削刀上一點並和銑刀軸垂直的平面上, 前面與通過該點的半徑線間的角度叫橫向前角。

縱向前角 γ'' ——在通過切削刀上一點的縱向平面上, 前面與軸向平面間的角度叫縱向前角。

切削刀斜角 λ ——是指主切削刀和它在通過刀尖的軸向平面上的投影線之間的夾角, 這角的大小是在通過切削刀的縱向平面上測量的。

主偏角 φ ——是指主切削刀在軸向平面上的投影和端面之間的夾角。

中偏角 φ ——是指中間切削刀在軸向平面上的投影和端面之間的夾角。

副偏角 φ_1 ——是指副切削刃在軸向平面上的投影和端面之間的夾角。

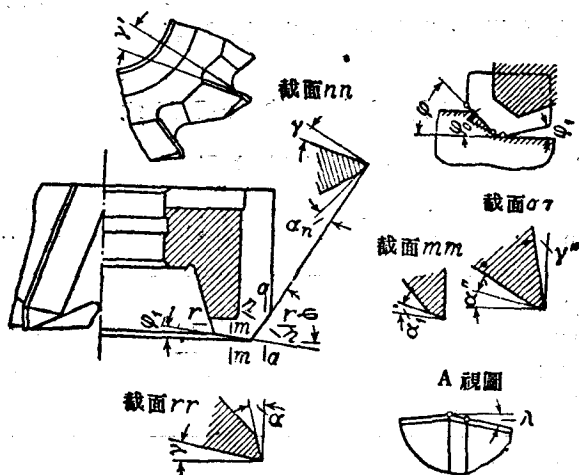


圖 6

§2. 關於銑刀的常識

高速鋼銑刀

製造銑刀的高速鋼料

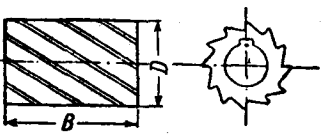
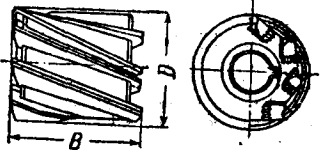
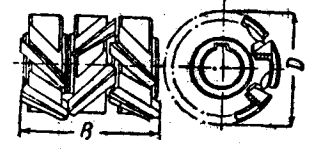
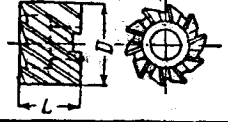
尖齒銑刀常用 $\Theta H 262$ 高速鋼製成，這種鋼料的主要元素是鎢（8.5 ~ 10%）與鉻（4.0 ~ 4.6%），加熱到 $600^{\circ}C$ 時仍能保持它的硬度。它含有 0.85 ~ 0.95% 的炭和鎢鉻相結合用以增高硬度。鋼中的釩（2.0 ~ 2.6%）也能增高硬度，但矽和錳（0.4 以下）對於硬度並無特別的影響。

銼齒銑刀常用 $\Theta H 262$ 高速鋼製成，也有用 $P\Phi 1$ 高速鋼製成的。 $P\Phi 1$ 高速鋼含有錳 (17.5 ~ 19%)，鉻 (3.8 ~ 4.6%)，炭 (0.68 ~ 0.80%)，鈮 (1.0 ~ 1.4%) 和其他的雜質。這些元素在 $P\Phi 1$ 高速鋼中對切削性質的影響也和 $\Theta H 262$ 中的影響一樣。

高 速 鋼 銑 刀 的 主 要 型 式

表 1.1

銑 平 面 用 銑 刀

名 稱	簡 圖	主 要 尺 寸
細齒圓 柱形銑刀 (ГОСТ 3752-47)		$D = 40 \sim 90$ 公厘 $B = 30 \sim 150$ 公厘
鑲刀片圓 柱形銑刀 (ГОСТ 2569-44)		$D = 60 \sim 200$ 公厘 $B = 50 \sim 150$ 公厘
鑲片組 合圓柱 形銑刀 (ГОСТ 1979-43)		$D = 75 \sim 200$ 公厘 $B = 79 \sim 304$ 公厘
細齒端 銑刀 (ГОСТ 3753-47)		$D = 40 \sim 110$ 公厘 $L = 20 \sim 75$ 公厘