

蘇聯高速車工手冊

趙鐵厂譯

教師參考室

陳列圖書不得携出室外

大東書局出版

蘇聯高速車工手冊

趙鐵厂 譯
陳 農 校

大東書局出版

蘇聯高速車工手冊內容提要

這本手冊是蘇聯勞動後備部於 1951 年爲剛由工藝學校畢業的青年車工們而編寫的，內容對硬質合金車刀的性質、名稱、構造、研磨、用法、切削方式及斷屑器的構造，均有簡明扼要的敘述。並根據工廠實際材料，編製了車外圓、錐體、絲扣等的許多高速切削用量表，書末並附有常用符號及三角函數表。

原書名：СПРАВОЧНИК МОЛОДОГО
ТОКАРЯ-СКОРОСТНИКА

原作者：И. Ф. НЕЙШТАДТ, А. Е. ЭТЛИН

原出版者：ТРУДРЕЗЕРВИЗДАТ

原出版年月：1951 年

蘇聯高速車工手冊

書號 5100

譯者	趙鐵	廠
校閱者	陳	農
出版者	大東書局	
	上海福州路 310 號	
印刷者	聯華印刷廠	
	上海天潼路 242 弄 26 號	

36 開 65 印刷頁 85,000 字 定價 8,000 元
一九五三年七月初版

(0001—2000)

編者的話

最近期間，我們社會主義工業中工人和技師們的技術水平，已大大地提高了，我國高速斯達哈諾夫工作者底先進經驗，足以證明此點。他們中間的許多人，例如車工 Т. С. 柏爾特凱維奇、И. Б. 貝科夫、И. Т. 比洛夫、В. К. 薛明斯基等等，都達到了高度的技術水平，創造性地實現了技術過程合理化，並最有效地利用了機床、工具等設備。在提高切削速度的運動中，廣大的工人羣衆，都發動起來了，其中也包括剛由工藝學校畢業出來的青年們。

這本手冊的對象，是具有工藝學校畢業程度的青年車工們，以及熟練的車工們。手冊的材料一定會幫助他們掌握高速切削法，並解決在經常工作中所可能發生的一些生產問題。

本手冊特別注意金屬的高速切削問題：選擇適當的硬質合金牌號、工具的幾何形狀和切削方式。

由於篇幅的限制，手冊不能包括所有在生產工作中可能發生的問題，可是作者很希望這本書能夠幫助青年車工們掌握高速切削法，並且在自己的日常工作中，能夠達到高度的成就。

目 錄

編者的話

I. 金屬的高速切削.....	1
II. 機床的現代化.....	2
III. 硬質合金及其用途.....	8
IV. 車刀的幾何形狀和切削要素.....	10
1. 車刀各部份的名稱.....	10
2. 車刀角度.....	11
3. 車刀角度的變化——依刀尖與機床中心線間的位置而定.....	13
4. 切削要素.....	14
5. 切削過程中的作用力.....	15
V. 切削角度和硬質合金車刀的研磨.....	16
1. 頂面的形狀和車刀角度.....	16
2. 硬質合金車刀的特殊構造.....	22
3. 硬質合金車刀的研磨與光磨.....	25
VI. 斷屑器和捲屑器.....	27
1. 上覆斷屑器或附着斷屑器.....	27
2. 鉗接斷屑器或鑲接斷屑器.....	29
3. 能碎斷切屑的車刀幾何形狀.....	30
4. 硬質合金刀片上的階台式或凹槽式斷屑器.....	31
5. 斷屑器的選擇.....	32
VII. 切削方式、切削力和機床動力.....	32
1. 切削深度.....	32
2. 走刀量.....	33
3. 切削速度.....	33

4. 機床的主軸轉速	33
5. 切削力	35
6. 機床動力	35
7. 切削方式表的使用法	36
表 6. 根據車刀刀桿強度計算容許切削力	40
表 7. 根據工件直徑(d)及切削速度(v)決定主軸轉速(n)	42
表 8. 研磨前的粗加工和半精加工時的走刀量	43
表 9—20. 鋼件加工時的切削方式	45
表 21—24. 灰鑄鐵加工時的切削方式	57
表 25. 有色金屬加工時的切削方式	61
表 26. 硬質合金車刀各種加工條件下, 切削方式的修正係數	61
VIII. 絲扣的高速車削法	63
IX. 圓錐體的表面加工	66
1. 圓錐體各部的名稱與符號	67
2. 加工的方法	67
X. 加工面的光潔度	72
XI. 餘量和配合	75
1. 基本概念	75
2. 配合	75
3. 精確度等級	76
4. 基孔制和基軸制	76
5. 加工面的自由尺寸公差	78
XII. 高速切削時防止車刀震動的方法	86
XIII. 常用數表	87
表 37. 研磨軸時應留的加工餘量	90
表 38. 容許磨輪出入的環槽	90
表 39. 各種毛坯直徑所用的中心孔眼	91

表 40. 孔的加工方法	92
表 41. 製作鑿孔時應留的加工餘量	93
表 42. 刮孔前應留的餘量	94
表 43. 軸在粗車後應留的精車餘量	95
表 44. 車公制絲扣時底孔的鑽孔、鏜孔的車光	96
表 45. 車英制絲扣時底孔的鑽孔、鏜孔和車光	102
表 46. 車削管用絲扣時底孔的鑽孔、鏜孔和車光	103
表 47. 絲扣終端的车製圖式	104
表 48. 各種材料加工時所需的潤滑劑和冷卻液	107
表 49. 三角函數——正弦和餘弦表	108
表 50. 三角函數——正切和餘切表	112

常用符號

參考資料

I. 金屬的高速切削

金屬的高速切削，依靠着優級硬質合金的採用、刀具的合理研磨、工具和機床的充分利用、輔助時間的減少等等。

合理使用硬質合金刀具時，可大大地提高切削速度，從而，並可提高勞動生產率。在高速切削時，被加工件的表面比低速切削時更光潔。

新式硬質合金的特徵是：耐熱性甚高（可以受熱到 800°C ）而耐磨性又甚高，可以作高速切削。但硬質合金有些脆性，因此必須稍行變更車刀的研磨角度，使切削刀面鞏固。同時並須對硬質合金刀片的銲接與研磨，提出些更嚴格的要求。

實行高速切削時，必須滿足下列各基本條件：

(1) 根據工件的材料和加工的種類（粗車或精車）、負荷的性質（非衝擊性或衝擊性的操作——斷續切削）、選擇適當的硬質合金牌號、刀片形狀和尺寸。

(2) 適當地選擇車刀的構造及其幾何參數——頂面的形狀、切削角度、車刀尺寸及其他。

(3) 車刀伸出長度須減至最小，同時車刀須堅牢地緊固在機床上。

(4) 採用能卡夾強固和設有特別裝置的卡盤，使加工件能堅強而又確實地與主軸連繫。

(5) 以消滅主軸搖動和刀架間隙等方法使機床保持穩固狀

態；以及爲了增加主軸轉數，機床的動力和機床連接部分的剛性和耐震性等而進行機床的改造，使之現代化。

(6)爲了經常地順利採用高速切削法，同一規格的零件要裝配在特定的機床上。

(7)在機床上裝置機動設備、自動夾具、順走刀度盤和適當地組織工作場所等方法，以儘量減少切削輔助時間。

現在許多蘇聯工場，已出產了具有高度生產力的高速切削機床。

「紅色無產者」工場出產的 1620 式機床，設有每分鐘從 12 轉到 1000 轉的無等級式主軸調速裝置。這種機床並裝有電力複動設備，供普通的成形車削之用，此外並有精密的度盤和快速空走裝置。所用電動機的動力爲 14 瓩；此外，上述工場並根據 ДИП—20—1Д62 式的機床，造成了主軸轉數每分鐘到 1200 轉和電動機動力達 7 瓩的新式機床。

中部伏爾加機床製造工場出產了頂尖高度達 160 公厘的機床。這種機床具有 32—2000 的主軸轉速和 4.5 瓩的動力。

II. 機床的現代化

普通現有的車床，都可採用硬質合金刀具來操作。但是爲了更充分地利用現有的許多車床使之作高速切削，在粗車和切削直徑不大的工件時，必須提高它們的主軸轉速和動力。

這時可根據機床的構造、生產性能和在它上面加工的工件大小以及經濟上的適宜性，來決定機床上需要改成現代化的部份。在某些情況下，需要改換機床的電動機和皮帶輪；在其他情況下，除更換電動機外，必須用三角皮帶式來掉換平面皮帶式的傳動裝置和增加摩擦接合子內摩擦片的數目。在更大範圍的改

造時，除前面所說的方式外，可以裝置更新式的高度剛性的刀架，後頂尖座軸筒上採用活頂尖、滾輪式中間支架以及縱走刀度盤等。

最普通機床現代化後的變化如第1表：

表 1 機床現代化後的變化說明表

機床種類 型 式	車絲扣的機床 1A62(ДПМ-20)			構 造 上 的 變 化	
	電動 機的 動力 (瓩)	主軸轉速 的變換限 度 n (次 數/分鐘)	動力開 始完全 利用時 的轉數	在增加動力 和轉速方面	在加強剛性和 耐震性，減少 輔助時間，有 效利用設備和 技術安全方面
機床現代化 後的變化					
現 代 化 前的機床	4.3	12—600	38		1.裝置高度剛 性的刀架 a)改變橫刀 架的止動 結構
第 一 式 現 代 化 後的變化	5.8	16—800	50	1.裝置 5.8 瓩的 電動機 2.電動機上改裝 $\phi 166$ 的皮帶 輪 3.增加變速箱摩 擦接合子的摩 擦片到 12 片	b)增加刀桿 的尺寸 2.在後頂尖座 軸尾上裝置 活頂尖（在 鑽孔和鏜徑 時可以緊住 使之不動）
第 二 式 現 代 化 後的變化	7.8	16—800	250	1.裝置 7.8 瓩的 電動機 2.用三角皮帶代 替平皮帶的傳 動裝置 3.電動機上改裝 $\phi 166$ 的皮帶 輪 4.增加變速箱摩 擦接合子的摩 擦片到 16 片	

機床種類	車絲扣的機床			構造上的變化	
型 式	1A—62M, ДМП—20M				
機 床 現 代 化 後 的 變 化	電動 機 的 動 力 (瓩)	主 軸 轉 速 的 變 換 限 度 n (次 數/分鐘)	動 力 開 始 完 全 利 用 時 的 轉 數	在 增 加 動 力 和 轉 速 方 面	在 加 強 剛 性 和 耐 震 性, 減 少 輔 助 時 間, 有 效 利 用 設 備 和 技 術 安 全 方 面
現 代 化 前 的 機 床	4.3	12—600	38		1. 裝置縱走刀 的 刀 盤 2. 在 卡 盤 上 裝 置 預 防 切 屑 飛 濺 的 擋 板, 裝 置 刀 架 的 切 屑 防 護 屏 和 機 床 外 部 保 護 擋 板
第 一 式 現 代 化 後 的 變 化	5.8	16—800	50	1. 裝置 5.8 瓩 的 電 動 機 2. 電 動 機 上 改 裝 $\phi 166$ 的 皮 帶 輪	3. 在 機 床 上 裝 置 防 護 切 屑 飛 濺 的 大 型 擋 板
第 二 式 現 代 化 後 的 變 化	7.8	16—800	100	1. 裝置 7.8 瓩 的 電 動 機 2. 用 三 角 皮 帶 代 替 平 皮 帶 的 傳 動 裝 置 或 改 裝 厚 度 $(b)=5$ 公 厘 的 平 皮 帶 3. 電 動 機 上 改 裝 $\phi 166$ 的 皮 帶 輪 4. 增 加 變 速 箱 摩 擦 接 合 子 的 摩 擦 片 到 15 片	4. 機 床 用 地 腳 螺 絲 釘 牢 或 澆 入 地 基 上 或 安 裝 在 單 獨 的 混 凝 土 基 礎 上
第 三 式 現 代 化 後 的 變 化	10	16—800	250	1. 裝置 10 瓩 的 電 動 機 2. 用 三 角 皮 帶 代 替 平 皮 帶 的 傳 動 裝 置 3. 電 動 機 上 改 裝 $\phi 166$ 的 皮 帶 輪 4. 增 加 變 速 箱 摩 擦 接 合 子 的 摩 擦 片 到 19 片	

機床種類	車絲扣的機床			構造上的變化	
型 式	1д63(дпч—30)				
機床現代化 後的變化	電動 機的 動力 (瓩)	主軸轉速 的變換限 度 n (次 數/分鐘)	動力 開始 完全 利用 時的 轉數	在增加動力 和轉速方面	在加強剛性和 耐震性，減少 輔助時間，有 效利用設備和 技術安全方面
現 代 化 前的機床	7.8	9.5—430	30		
第 一 式 現 代 化 後的變化	10	12—600	33	1.裝置10瓩的 電動機 2.電動機上改 裝 $\phi 195$ 的 皮帶輪 3.增加變速箱 摩擦接合子 的摩擦片到 19片	

機床種類	車絲扣的機床			構造上的變化	
型 式	1X63(ДПН-30)				
機 床 現 代 化 後 的 變 化	電動 機的 動力 (瓩)	主軸轉速 的變換限 度 n (次 數/分鐘)	動力 開始 完全 利用 時的 轉數	在增加動力 和轉速方面	在加強剛性和 耐震性, 減少 輔助時間, 有 效利用設備和 技術安全方面
第 二 式 現 代 化 後 的 變 化	12	12—600	190	1. 裝置12瓩的電 動機 2. 用三角皮帶代 替平皮帶的傳 動裝置 3. 電動機上改裝 $\phi 195$ 的皮帶輪 4. 增加變速箱摩 擦接合子的摩 擦片到23片	
第 三 式 現 代 化 後 的 變 化	10	15—750	33	1. 裝置10瓩的電 動機 2. 電動機上改裝 $\phi 195$ 的皮帶輪 3. 用37/75 代替 32/80 的主軸 齒輪配合 4. 增加變速箱摩 擦接合子的摩 擦片到10片	

機床種類	車絲扣的機床			
型式	162K(26A)			
機床現代化後的變化	現代化前的機床	第一次現代化後的變化	第二次現代化後的變化	現代化前的機床
電動機的動力(瓩)	5.8	10	12	1.5
主軸轉速的變換限度% (次數/分鐘)	24—596	32—800	32—800	26—492
動力開始完全利用時的主軸轉數	60	80	80	64
構造上的變化	1. 裝置10瓩的電動機 2. 電動機上改裝 $\phi 208$ 的皮帶輪 3. 裝置12瓩的電動機 4. 用三角皮帶代替平皮帶的傳動裝置 5. 電動機上改裝 $\phi 208$ 的皮帶輪			
	1. 裝置3.2瓩的電動機 2. 用三角皮帶代替平皮帶的傳動裝置 3. 電動機上改裝 $\phi 110$ 的皮帶輪和 $\phi 225$ 的牽引皮帶輪			
在加強剛性和耐震性, 減少輔助時間, 有效利用設備和技術安全方面				

註: 各式機床的現代化, 由莫斯科車床實驗研究所 ЭНИМС 設計作成。

III. 硬質合金及其用途

現在應用的硬質合金可以分成兩大類：鎢鈷類合金（BK8、BK6 和 BK3）和鈦鎢鈷類合金（T5K10、T14K3、T15K6 和 T30K4）。

鎢鈷類硬質合金用於切削鑄鐵，有色金屬及非金屬材料（如塑膠、玻璃、陶瓷等）。

鎢鈷類中韌性最大的合金牌號是 BK8，專供粗車鑄鐵之用，這種合金能耐受衝擊。BK6 牌號的合金也用於切削鑄鐵，但韌性較 BK8 低，切削速度則可以比 BK8 合金快 10—15%。

BK3 牌號的合金祇適用於精車和半精車鑄鐵件，切削速度則可比 BK8 加快 30—40%。它的性質很脆，不能耐受衝擊。

鈦鎢鈷合金主要用於鋼件的加工。

T5K10 號合金的韌性和強度最大，能夠耐受衝擊，用於粗切削及粗車削鋼件，能夠切下斷面較大的切屑。

T15K6 牌號的合金適於在均等負荷下粗切削和精切削鋼件，切削速度可比 T5K10 加快 60—70%，它的性質較脆，不耐震動（不能承受不均等的負荷）。

T30K4 號合金適於精車和鏜孔。此時切削速度須高，但切屑斷面則宜小。這種合金很脆，不能耐受震動，切削速度可以比 T15K6 合金加高 30—40%。

最近又出產了一種 T14K8 的新合金，它的切削效能不遜於 T15K6 合金，但具有較高的韌性。另有一種 BK2 的合金，可以代替 BK3，並比 BK3 合金具有更高的耐磨性。

表 2 硬質合金牌號的性質與用途

1. 切削鋼件

硬質合金牌號	性 質	主 要 用 途
T5K10	韌性最大對於衝擊和震動，具有高度的抵抗力	用於走刀距離大，吃刀深的粗車工作；用於切屑斷面不斷變化的加工；用於衝擊性的斷續加工；用於切斷、鑽孔、鏜徑的工作，用於切削端面
T15K6和T14K8	耐磨性比 T5K10 大，但韌性較小（不耐受衝擊和震動）	用於粗車、半精車和精車；用於車絲扣及孔的加工；用於硬化鋼的加工
T30K4	很耐磨但很脆	用於走刀距離小，吃刀深，切削速度高的精車和鏜孔

2. 切削鑄鐵、有色金屬和非金屬材料

硬質合金牌號	性 質	主 要 用 途
BK8	具有極大的韌性和強度，能耐受衝擊和震動	用於走刀距離大，吃刀深的粗車工作；用於鑄件表皮的加工；用於切屑斷面不斷變化的車削工作；用於衝擊性的斷續車削工作；用於鑽孔、鏜孔、鏜徑和切斷工作；用於切削端面
BK6	韌性較 BK8 小，但耐磨性較大	用於非衝擊負荷時的半粗車和精車；用於孔的加工
BK3 和 BK2	具有高硬度和耐磨性；但韌性較低，不能耐受衝擊和震動	用於精切削鋼材以外的一切材料；用於陶瓷、石料、塑膠及其他非金屬材料的加工

在表 2 中列舉了硬質合金的特性，並說明了各號硬質合金的用途。必須說明的是每種牌號的硬質合金都有它確定的用途，例如，適於切削鋼件的硬質合金就不適宜於切削鑄鐵；同時相反的，適於精加工的硬質合金，就不適宜於粗加工。

IV. 車刀的幾何形狀和切削要素

1. 車刀各部份的名稱

車刀由刀頭和刀身(或刀桿)組成，刀頭是車刀的工作部分，刀身是挾在刀架上的部分。圖 1 說明車刀各部份的名稱。

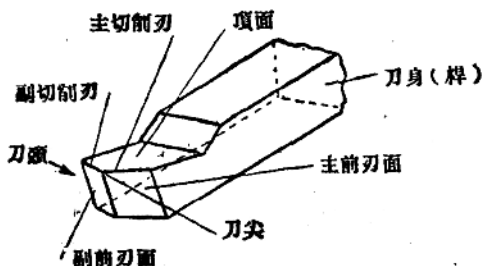


圖 1 車刀各部份的名稱

工件上用車刀切下切屑的部分，可以分成如下幾個表面(圖 2)：

- a) 待加工面
- b) 已加工面
- c) 切削表面