

78.395 5 5 5 5 5 5
LXC C C C C C

先进車刀

梁錫昌編

机械工业出版社

先 进 車 刀

梁 錫 昌 編



机械工业出版社

1958

出版者的話

本書收集了我国、苏联以及某些西方国家的先进車刀共二百种；其中包括高速切削車刀，大走刀切削車刀，机械夹固車刀，瓷質車刀，鏤孔刀，切断刀，加工耐热耐磨鋼的車刀，多刃刀注車刀和联合車刀，螺紋車刀，大車刀等。断屑是目前車削加工中的主要問題之一，編者特另立一章叙述了断屑方法。

本書內容适合高級車工，工程技術人員，以及金屬切削專業的師生參考。

NO. 2528

1959年1月第一版 1959年1月第一版第一次印刷

787×1092¹/₃₂ 字數130千字 印張6¹/₄ 0,001—13,300册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 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(11)0.98元

前 言

在机器制造厂里，使用車刀的机床（包括車床，六角車床，鏜床，自动車床等）大約占金屬切削机床的50~60%。因此，提高車削加工生产率的意义很大。使用先进車刀是提高生产率的有效方法。

1945~1946年期间，苏联开始在机器制造业中广泛应用硬質合金，曾掀起过轟轟烈烈的高速切削运动，先进生产者們創造出了各式各样的高效率車刀。我国解放后亦陸續在各地推广高速切削，在學習苏联先进經驗方面也获得了很大的成績。

近年来，先进車工們創造的經驗恐怕不下数千項，这对生产來說，是極為宝贵的財富。本書的目的在于尽可能全面的整理先进車刀方面的經驗。編者除收集了苏联和我国的資料之外，还收集了部分西方国家的資料。書中共編入了二百种有代表性的先进車刀。

由于机械夹固車刀，瓷質車刀和多刃刀柱車刀已經在先进国家获得了較為广泛的应用，故書內各編了一章。考虑到耐热耐磨鋼加工的困难情况，亦收集了有关耐热耐磨鋼加工的車刀。断屑是目前車削加工的主要問題之一，故編了一章断屑方法。最后，編者对先进車刀进行了不成熟的总结。

編者希望本書有助于工人同志和技术人員全面的認識先进車刀，并把它应用到生产中去，以便更快地建設我們的祖国。

本書对象为工程技术人员，高級車工，亦可供工业院校教学和設計时参考。在編写过程中，得到哈尔滨工业大学陶乾同志的热情帮助，哈尔滨第一工具厂楼希翔同志提出宝贵意見，謹此致謝。由于編者水平所限，錯誤在所难免，尙望讀者指正。

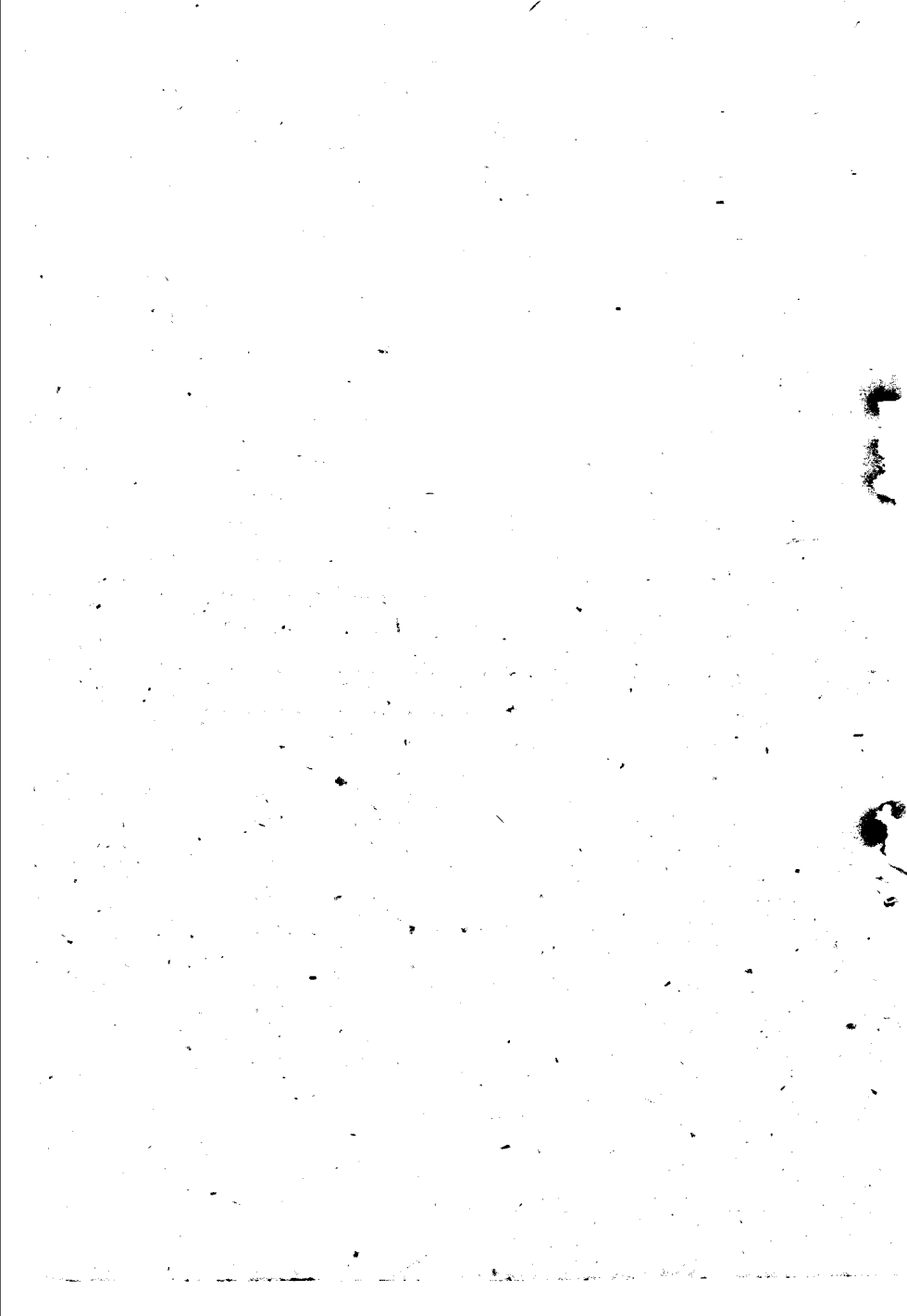
編者1958年7月

目 次

前言	3
第一章 車刀的基本定义和刀具材料	9
1 基本定义	9
2 刀具材料	13
第二章 高速切削車刀	16
1 加工鋼料的車刀	16
2 加工鑄鉄的車刀	28
3 耐冲击車刀	29
4 經濟車刀	32
5 消振車刀	36
6 小車刀	38
第三章 大走刀切削車刀	41
1 典型的大走刀車刀	42
2 改善断屑方法的車刀	44
3 簡化对刀的車刀	47
4 提高强度的車刀	50
5 加工鋼件的其他車刀	51
6 加工鑄鉄的車刀	56
第四章 机固車刀	57
1 机固車刀和焊接車刀的比較	57
2 对机固車刀的要求	58
3 設計机固車刀的原則	59
4 切削力夹固車刀	63
5 利用刀杆变形夹持的車刀	65
6 压板夹固的車刀	68

7 楔塊夾固的車刀.....	71
8 机固小刀子的車刀.....	73
第五章 瓷質車刀及金剛石車刀	78
1 瓷質車刀概述.....	78
2 焊接及粘結瓷質車刀.....	80
3 机固的瓷質車刀.....	84
4 双刀片車刀.....	89
5 金剛石車刀.....	89
第六章 鏝孔刀	92
1 高速鋼鏝孔刀.....	92
2 一般硬質合金鏝孔刀.....	93
3 瓷質鏝孔刀.....	95
4 大走刀鏝孔刀.....	97
5 多刃刀柱鏝孔刀.....	99
第七章 切斷刀	101
1 高速鋼切斷刀.....	101
2 改善几何角度的硬質合金切斷刀.....	103
3 加强刀杆的切斷刀.....	108
4 加强刀片联接强度的切斷刀.....	110
5 机固切斷刀.....	112
第八章 加工耐热耐磨鋼的車刀	116
1 一般先进車刀.....	116
2 大走刀車刀.....	120
3 鏝孔刀.....	124
4 切斷刀.....	126
第九章 多刃刀柱車刀和联合車刀	129
1 多刃刀柱車刀和联合車刀概述.....	130
2 加工外圓的多刃刀柱車刀.....	132
3 端面多刃刀柱車刀.....	139

4 平棱体刀片的車刀	141
5 空心多刃刀柱車刀	144
6 联合車刀	147
7 多刀塊和多刀架	151
第十章 螺紋車刀	154
1 三角螺絲車刀	154
2 梯形螺紋切削法	156
3 梯形螺紋車刀	157
第十一章 大車刀	162
1 大車刀概述	163
2 焊接大車刀	166
3 大走刀車刀	168
4 机固車刀	169
5 多刃車刀	178
6 切断刀及切沟刀	181
第十二章 断屑方法	183
关于先进車刀的总结	194



第一章 車刀的基本定義和~~刀具材料~~

1 基本定義

車刀的幾何形狀 任何車刀都是由刀頭和刀杆組成的。刀頭完成切削工作，而刀杆作為夾固用（圖1a）。

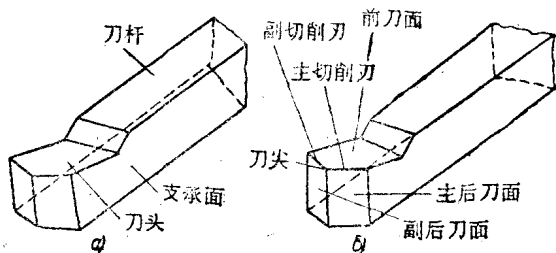


圖1 車刀的幾何形狀。

刀頭的主要部分（圖1b）為：

1. 前刀面——刀頭上和流出切屑相接觸的表面；
2. 後刀面——刀頭上和工件相對的表面；
3. 切削刃——前刀面和後刀面的交線。刀頭上有兩個切削刃：主切削刃和副切削刃，主切削刃完成大部分切削工作，副切削刃只稍微起些切削作用；
4. 刀尖——主切削刃和副切削刃的交點。

我們把包含主切削刃的後刀面稱為主後刀面，包含副切削刃的後刀面稱為副後刀面。

工件上的表面（圖2）

1. 待加工表面——工件上即将切下切屑的表面；
2. 已加工表面——工件上已经切下切屑后得到的表面；
3. 切削表面——工件上主切削刃形成的表面；介于待加工表面和已加工表面之间。

辅助平面 为了确定车刀的角度，还需要下列各平面（圖2 6）：

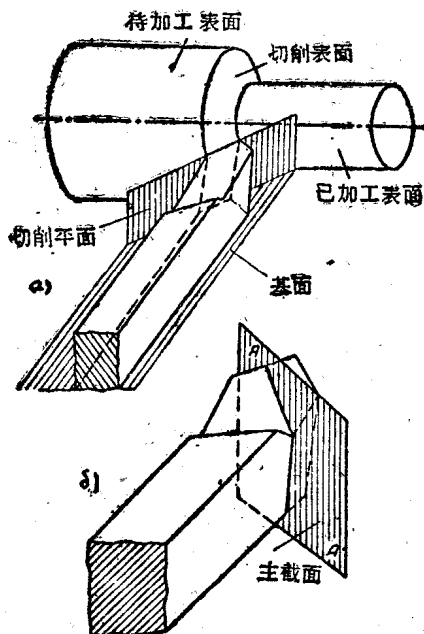


圖 2 切削时的表面和平面。

1. 切削平面——通过主切削刃而切于切削表面的平面；
2. 基面——通过主切削刃上一点而垂直于切削平面的平面；
3. 主截面——垂直于主切削刃在基面上的投影线的平面。

車刀的角度 在主截面中测量的角度（圖 3）为：

1. 后角 α ——主后刀面和切削平面之間的夹角；

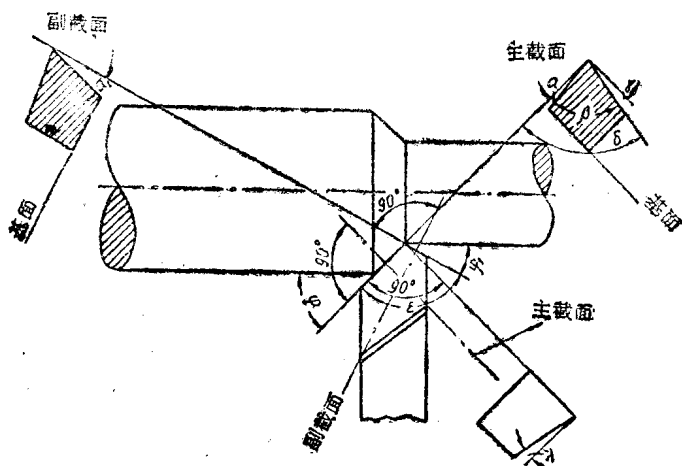


圖 3 車刀的角度。

2. 前角 γ ——前刀面和基面之間的夹角；
3. 楔角 β ——前刀面和后刀面之間的夹角；
4. 切削角 δ ——前刀面和切削平面之間的夹角。

显然

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ; \quad \alpha + \beta = \delta;$$

$$\delta + \gamma = 90^\circ.$$

在頂視圖中测量的角度（圖 3）为：

1. 主偏角（或称导角） φ ——主切削刃和走刀方向之間的夹角；
2. 副偏角（或称离角） φ_1 ——副切削刃和走刀方向之間的夹角；
3. 刀尖角 ε ——主切削刃和副切削刃之間的夹角。

此外，還有副後角 α_1 ，它是副後刀面和副切削平面之間的夾角。我們用刃傾角 λ （圖3和圖4）來確定主切削刀在A

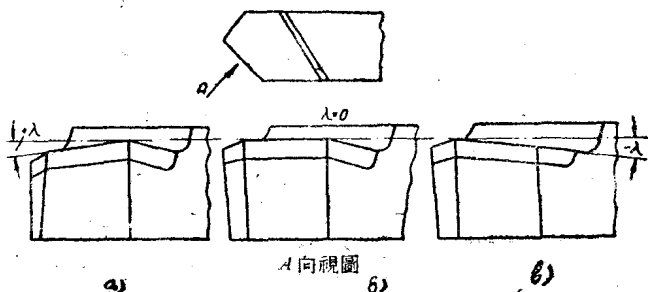


圖4 刃傾角。

視圖中的位置。刃傾角 λ 是主切削刀和基面之間的夾角。在圖4a中，刀尖是切削刀上的最低點，此時刀尖的強度較高，故命此時為正刃傾角。反之（圖4b）則為負刃傾角。

切削要素 切削用量三要素為：

1. 吃刀深度 t ——工件待加工表面和已加工表面間的垂直距離（圖5）；

$$t = \frac{D-d}{2} \text{ 公厘；}$$

2. 走刀量 s ——工件轉一轉後，車刀移動的距離。走刀量的單位為公厘/轉；

3. 切削速度 v ——工件和車刀的相對移動速度：

$$v = \frac{\pi D n}{1000} \text{ 公尺/分；}$$

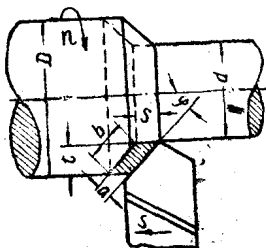


圖5 切削截面。

式中 n —— 工件每分鐘的轉數。

此外，對切削截面來說，還有：

切削寬度 b —— 主切削刀參加工作的長度；

切削厚度 a —— 工件轉一圈後，相鄰兩主切削刀的位置間的垂直距離；

切削截面積 f —— 吃刀深度和走刀量的乘積，或切削寬度和切削厚度的乘積：

$$f = t \times s = b \times a \text{ 公厘}^2。$$

2 刀具材料

車刀切削部分的材料主要有高速鋼，硬質合金和瓷質材料。

高速鋼 高速鋼是含鎢、鉻、釩等合金元素很多的合金鋼。加入鎢和鉻後能提高紅硬性。高速鋼在常溫時的硬度為 $R_{c62} \sim 65$ ，耐溫度為 $500^\circ \sim 600^\circ \text{C}$ 。加入釩後能防止脫碳。常用的高速鋼牌號為 P9 ($\Delta 9$) 和 P18 ($\Delta 18$) 兩種。

硬質合金 硬質合金的硬度高達 $R_{A87} \sim 90$ 。耐磨性和紅硬性也很高，耐溫度為 $800^\circ \sim 900^\circ \text{C}$ 。

硬質合金的主要成分為碳化鎢，它的硬度已接近於金剛石。但脆性很大。碳化鎢和鈷的合金稱為鎢鈷類硬質合金 (BK)。這類合金的韌性較好，用來加工鑄鐵、青銅和其他脆性金屬。有時也用來加工耐熱鋼。鈷是用來粘結碳化鎢硬粒的，故合金中含鈷量愈多，韌性愈好，而適於粗加工用。含鈷量可由刀片牌號中 (表 1) 看出，如 BK8 中，K 後的 8 代表合金中含鈷 8%，其餘的 92% 則為碳化鎢。

為了提高硬質合金的硬度，耐磨性，紅硬性及與鋼的熔

接溫度，而再在合金中加入鈦，得到鈦鈦鈷類硬質合金(TK)。不過這類合金的韌性稍次。TK 類硬質合金用來加工鋼件。含鈦和鈷的份量亦可由牌號中看出，如硬質合金 T15K6 中，T 後的 15 表示含碳化鈦 15%，K 後的 6 表示含鈷 6%，其餘的 79% 為碳化鈷。

近年來，世界各國都在加緊研究刀具材料。蘇聯出產的 BK2 用於半精車及精車時，切削速度比 BK8 高 30~40%。而 T15K6T 又比 T15K6 的耐用度高 40~300%。T15K8 的切削速度又比 T5K10 高 25~35%，廣泛的應用於沖擊不大的粗加工中。BK4 亦能在粗加工時代替 BK8。

德國的 AT-1，奧地利的 U 和瑞士的 SU-41 和 SU-4 硬質合金既能加工鋼，又能加工鑄鐵。西德的 TT4，奧地利的 S4T 和瑞典的 S5 硬質合金的強度介於一般硬質合金的強度 $\delta_{u_2} \leq 150 \text{ 公斤/公厘}^2$ 和高速鋼的強度 $\delta_{u_2} = 300 \text{ 公斤/公厘}^2$ 之間，故韌性很好，紅硬性亦提高了。

對於新的刀具材料（如二硼化鈦、含鎳、鉬及硼的化合物，硅化物和氮化物等）亦正進行研究中。

我國已經有好幾個工廠能生產硬質合金了。最近由編者和牡丹江五金器材廠所進行的切削性能鑑定表明，該廠生產的刀片已接近蘇聯刀片的質量。

表 1 中列出各種最常用刀具材料的主要物理機械性能和用途（瓷質材料的性能請參閱第五章）。

在工廠中，常發生切鋼的 TK 類刀片和切鑄鐵的 BK 類刀片混在一起的現象，我們可以用水銀來鑒別。即把刀片放在水銀里，由於 BK 類刀片的比重比水銀大，故沉在水銀下面；TK 類的比重小，而浮在上面。

第二章 高速切削車刀

內容介紹

本章主要叙述加工外圓和端面的各种車刀（大走刀車刀和机械夹固車刀的内容較多，放在第三和第四章叙述）。

第一节为硬質合金先进車刀。其中包括克別也克車刀（具有平前刀面）；为了改善車刀的工作条件，斯大林奖金获得者和高速車工具科夫，包里特凱維其，謝明斯基，烈射文柯，薩文和比留可夫等各自創造了不同前刀面的車刀新結構；斯塔良諾夫工程师設計了 $\gamma = 40^\circ \sim 50^\circ$ 的硬質合金車刀及可根据加工要求而改变角度的雷什科夫的車刀。

第二节为加工鑄鉄的先进車刀。

第三节为耐冲击車刀。这里有增大負前角、負倒棱寬度、刃傾角及增大刀尖圓角半徑的結構。

第四节为經濟車刀。帶刀墊的車刀能减少硬質合金刀片的內应力。側面和端面焊刀片的車刀能减小刀杆尺寸，且使制造簡化。長刀片車刀使硬質合金的利用率由30%提高到92%。此外，嵌入刀片式車刀和多刃刀柱車刀都能提高硬質合金的利用率，这在第四和第九章內叙述。

第五节为消振車刀和消振器。

第六节为几种常用的小車刀。

1 加工鋼料的車刀

克別也克車刀

圖6所示为克別也克車刀的主要角度。这种車刀的特点是：主偏角 φ 很小和刀尖无圓弧。

由于 φ 及 φ_1 角很小，一方面使刀尖角 ε 增大；另一方面，也使切削厚度减少（当走刀量一定时）。而刀尖无圓角又