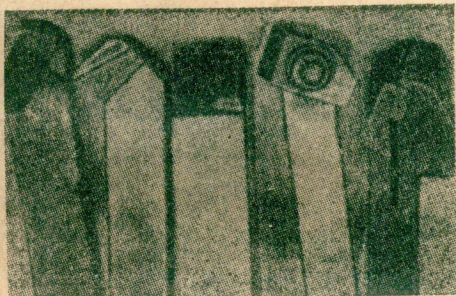


蘇聯車工革新者叢書

第五冊

高速車削用的車刀

勃留姆別爾格、郭斯馬契夫合著



機械工業出版社

521.2313
939

親愛的讀者：

当您讀完這本書后，請盡量地指出本書內容、設計和校對上的錯誤和缺點，以及對我社有關出版工作的意見和要求，以幫助我們改進工作。來信請寄北京東交民巷二十七號本社收（將信封左上角剪開，註明郵資總付字樣，不必貼郵票），並請詳告您的通訊地址和工作職務，以便經常聯繫。

機械工業出版社

蘇聯 В. А. Блюмберг、И. Г. Космачев 著 ‘Резцы для
скоростного точения’ (Машгиз 1953 年第一版)

* * *

著者：勃留姆別爾格、郭斯馬契夫 譯者：龔 毅

NO. 0881

1955 年 12 月第一版 1956 年 9 月第一版第二次印刷
787×1092 $1/32$ 字數 46 千字 印張 $2\frac{1}{8}$ 2,601—9,500 冊

機械工業出版社（北京東交民巷 27 號）出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號

統一書號
T 15033·324

定價(9)0.26 元

出版者的話

蘇聯國立機器製造書籍出版社出版「車工革新者叢書」的目的，是爲了幫助熟練車工和工長提高他們的理論知識和實際知識，進一步提高他們的勞動生產率。這一套叢書有系統地總結了車床加工工藝方面的新成就，它是車工提高理論水平和實際技術水平的很有價值的參考書。我們認爲這套叢書對我國五級以上的車工和工長很有幫助，所以把它翻譯出版。

這套叢書共有十一冊，本書是這套叢書的第五冊。

本書的主要內容有三個部分。第一部分對刀具材料的切削性能作了詳細分析，並着重介紹了硬質合金和陶瓷材料。第二部分介紹了許多先進的車刀結構，包括先進的車刀幾何形狀和安裝刀片的方法等。第三部分詳盡具體地介紹了刀具的刃磨和研磨方法。這些，對進一步學習和掌握高速切削是很有幫助的。

前 言

列寧曾指示過我們：「勞動生產率，歸根到底是保證新社會制度勝利的最重要最主要的條件。」^①

馬林科夫同志在蘇聯共產黨第十九次代表大會上報告中指出：在1940～1951年間，工業中的勞動生產率提高了50%，並且這一時期中增加的工業產品有70%是靠提高勞動生產率而得到的。

根據蘇聯共產黨第十九次代表大會的決議，工業勞動生產率在現今的五年計劃中，應提高50%左右，而工業產品的成本要降低25%左右。

在機床上加工零件的高速方法是機器製造中提高勞動生產率和降低成本的一種強有力的辦法。

先進工廠的經驗指出：廣泛地運用高速方法以保證縮短加工的機動時間和輔助時間，能够使機床工的勞動生產率提高到兩倍甚至更多，同時可降低成本35～45%。

在成批和小批生產的工廠，金屬切削機床的總數中，車床要佔很大的一部分。大批車工在這種機床上工作，其中不斷地湧現出革新者。車工革新者們在與工藝師、設計師和學者們的創造性友誼中，經常地改進自己的技藝並且不斷地提高勞動生產率。

要成爲一個車工革新者，要成爲一個精通本行的真正能手，都需要些什麼呢？最優秀的車工斯大林獎金獲得者波爾特闊維契（Г.С.Борткевич）、貝科夫（П.Б.Быков）、謝明斯基（В.К.Семинский）、比留科夫（В.М.Бирюков）、特魯特聶夫（В.Н.Трутнев）、聶席溫科（Г.С.Нежевенко）、馬爾科夫（А.Н.Марков）和革新者科列索夫（В.А.Колесов）、雷日科夫（Д.И.Рыжков）以及其他的革新者們的

① 見《列寧文選》第二卷第597頁，莫斯科中文版，1949年。——譯者

經驗指出：必須不斷地提高自己的文化技術水平並且首先要研究在車床作業方面，科學和革新者們實際經驗中的一切新事物，並且堅持地把它們應用到生產中去。

斯大林在他的著作《蘇聯社會主義經濟問題》中指出：「假如不是少數工人，而是大多數工人都把自己的文化技術水平提高到了工程技術人員的水平，結果會怎麼樣呢？那我國的工業就會提高到其他各國工業所不能達到的高度。」^①

最近幾年來，蘇聯學者和革新者在金屬切削加工方面做了許多新的研究和改進。但是，他們的成就散登在各種書籍、雜誌和卡片目錄等上，由於材料零星的緣故，所以未必都能為廣大的車工學到。

因此，出版局和全體作者決定將車工工藝方面的最新成就，加以總結和整理，並以《車工革新者叢書》小冊子的形式出版。這套叢書，對於車工們為提高勞動生產率而鬥爭將有所幫助。

這套小叢書是供給熟練車工及工長用的。對於技工學校和提高技藝的訓練班的教師和學生們也都是很有價值的參考書。

1952年列寧格勒科學技術宣傳所和全蘇機械製造者工程學會列寧格勒分會（Лонитомаш）印行了一批印數不多的小冊子《斯大哈諾夫車工小叢書》，並通過這套叢書，組織大家進行廣泛的討論。這樣對作者們很有幫助，使得這套小叢書有很大的改進並補充了許多新的資料。

對於這套叢書的評論和批評意見請寄：列寧格勒邦科夫斯基巷3號，蘇聯機器製造書籍出版局列寧格勒分局。

所有的意見和願望，我們都將以感激的心情加以接受，並在再版時加以考慮。

① 見斯大林：《蘇聯社會主義經濟問題》第25頁，人民出版社版，1952年。——譯者

目 次

前言	2
一 刀具的材料	5
1 刀具材料的切削性能(5)——2 硬質合金(8)——3 高強度的礦質陶瓷(10)	
二 車刀構造	15
4 對車刀構造的要求(15)——5 高速車削時怎樣斷屑(18)——6 用機械方法裝卡硬質合金刀片和陶瓷刀片的車刀(23)——7 粗車用的車刀(32)——8 半精車用車刀(35)——9 精車用的車刀(40)——10 成形車刀和切斷刀(42)——11 孔加工用的刀具(45)	
三 硬質合金車刀的刃磨和研磨	49
12 刃磨的方法(49)——13 砂輪刃磨法(50)——14 陽極機械刃磨法(59)——15 化學機械刃磨法(65)——16 車刀刃磨質量的檢驗(66)	

— 刀具的材料

1 刀具材料的切削性能

車刀和其他的刀具必須具有高的硬度；爲了使車刀能够切削，它的硬度應當比工件的硬度高。同時，車刀的材料必須具有足够的強度，才能使刀刃不會在切屑的壓力下崩壞。

車刀還必須具有高度的耐磨性，因爲在切削過程中，在車刀的前面和後面上都會產生摩擦；切屑磨損着前面，而工件的切削表面又磨損着後面。車刀刃面的磨損會使車刀變鈍，在加工長的工件時，還會影響到工件的尺寸。由此可見，刀具的主要質量應該是硬度和耐磨性。但是，這還不够，因爲在切削過程中會產生大量的熱，而一部分熱會傳到車刀中去，慢慢地使刀刃和刀面變熱。當車刀的溫度達到一定的數值時，車刀就會喪失了原有的硬度，並會很快地損壞。

用各種不同材料製成的車刀，它們的耐熱性能也不一樣。有一類車刀，在溫度爲 $200\sim 250^{\circ}\text{C}$ 時就喪失了原有的切削性能，而另一類車刀，即使溫度達到 1000°C 以上，却還能保持原有的切削性能。

由此可見，對刀具材料的第三個要求，就是高度的耐熱性。車刀的耐熱性越高，那末在其他條件相同的情況下，切削用量就能越高，切削時的生產效率也越高。

這些就是對製造車刀的材料所提出的基本要求。

總之，金屬切削加工的進展跟刀具材料的改進，一直是有着密切關係的。

在前一個世紀，碳工具鋼幾乎是車刀的唯一材料。這種鋼，在它淬火後有着較高的硬度和耐磨性；但它的耐熱性很低，當溫度達到 $200\sim 250^{\circ}\text{C}$ 時，車刀就會軟化，因而不能用來繼續工作。所以在現代，只有切削速度很低的刀具，才用碳鋼製造，如手鉸刀、絲錐、銑刀等。最常用的碳鋼牌號是Y10A和Y12A。

除了碳工具鋼以外，還採用合金工具鋼來製造刀具，這種刀具材料的成分，除碳外，還含有少量的錳、鉻、矽和鎢。合金工具鋼的切削性能，大概跟碳鋼差不多，因為它也沒有高的耐熱性，同時也不適用於切削速度高的工作，不過應用合金鋼可以達到其他的目的。

大家知道，為了使碳鋼製造的刀具具有高的硬度，必需在水中淬火。在這種情況下，由於急劇的冷卻，時常會使刀具發生變形（扭曲），有時還在刀具上出現裂紋。此外，碳鋼的可淬性不大，也就是說，碳鋼在淬火後，只是表面層上有高的硬度。

可是，含有合金元素的工具鋼就完全不同了，鋼的淬硬深度大大地增加了，而且在油中淬火也可以達到高的硬度。這時，沒有劇烈冷卻，不會發生大的應力，刀具的變形大大減小。合金鋼的這種性能，在製造複雜的刀具時特別可貴，例如，用來製造絲錐、板牙、鉸刀、拉刀等。常用的合金鋼牌號是9XC、XBΓ等。

在二十世紀的初期，開始應用一種新的鋼料來作為刀具材料，這種鋼具有較高的切削性能，我們叫它做高速鋼。高速鋼也跟碳鋼一樣，在淬火後可以得到高的硬度和耐磨性，但是又跟碳鋼有所不同，就是它具有較高的耐熱性，當溫度達到 $550\sim 600^{\circ}\text{C}$ 時，仍能保持原有的切削能力。

高速鋼的主要元素，除了鐵以外，就是鎢（18%以下）、鉻（4.6%以下）和碳（0.95%以下）。

鎢和碳的化合物形成非常堅硬的微粒(碳化鎢)，它能提高鋼的合金合成的程度，並且在熱處理的過程中，形成新的組織，即所謂高合金馬丁體組織，這就保證高速鋼具有高的切削性能。但是，鎢是非常貴重和稀有的金屬，所以蘇聯學者創造了新的、所謂低合金高速鋼。

牌號為P9 (以前的代號為ЭИ-262)的低合金高速鋼，在工業中用得最普遍，這種鋼的含鎢量，比牌號為P18的高速鋼 (以前的代號是PΦ2)要少一半。可是按切削性能說來，却幾乎不比後面的一種來得差。

鑽頭、鉸刀、銑刀、樣板刀及許多其他刀具一般都用低合金高速鋼製造，至於P18高合金高速鋼，正因為它比較貴重，所以用得比較少。

採用高速鋼能提高切削速度2~4倍。

在這一世紀的廿年代，出現了新的刀具材料，就是硬質合金。它的耐熱性達到900~1000°C。

硬質合金既有高度的切削性能，如果能正確的利用，就可以把切削速度比高速鋼刀具在工作中所容許的切削速度提高4~7倍。

但是，下面還要講到的硬質合金，由於它是由稀有的貴重材料組成的，因此在蘇聯學者們面前又擺着一個任務，就是要尋找一種在生產效率上並不次於硬質合金而價格又比較便宜的材料。

不久以前，我們的學者在以創造性的友誼和刀具工業的工作人員的配合下，研究出了一種新的、更耐熱的，而同時又是比較便宜的材料，這就是高強度的礦質陶瓷材料。裝有陶瓷刀片的車刀和其他刀具，目前正在生產中應用。

由於目前大多數的車刀都裝有硬質合金或陶瓷刀片，因此，下面就要比較詳細地敘述這類材料的性能。

2 硬質合金

硬質合金不是鋼，因為它不含鐵的成分。硬質合金的主要成分，就是所謂碳化物，也就是高熔點的金屬——鎢和鈦跟碳的化合物。

就金屬燒結的硬質合金的結構來說，和砂輪很相像。硬質合金正和用粘結劑把大量磨粒粘結成的砂輪一樣，也是用粘結劑（就是鈷）把無數小的碳化物彼此結合而成。鈷不僅是一種粘結劑，而且使硬質合金具有韌性。

在我們工業中，出產着兩類硬質合金，即鎢鈷類硬質合金和鈦鎢鈷類硬質合金。第一類硬質合金由碳化鎢和鈷組成，用字母 BK 表示；含鈷量的百分數，用數字標明，例如合金 BK6，就表示含有約 6% 的鈷和 94% 的碳化鎢。

第二類硬質合金除碳化鎢和鈷以外，還含有碳化鈦。這類硬質合金用字母 TK 及數字表示，在字母 T 後面的數字是指含碳化鈦的百分數，而在字母 K 後面的數字，就是含鈷的百分數。例如，硬質合金 T15K6，就是含有約 15% 的碳化鈦和 6% 的鈷，餘下的是碳化鎢（約 79%）。

硬質合金具有很高的切削性能，它不需要熱處理，而在它的製造過程中就可以獲得這些性能。

硬質合金的主要性能之一，就是高的硬度；它的硬度在 $R_A 88 \sim 90$ （洛氏硬度 A）的範圍內，而淬火的高速鋼的硬度只有 $R_A 80 \sim 83$ 。硬質合金既有這樣高的硬度，就可以用來加工白口鑄鐵、淬火鋼、玻璃、大理石以及其他很硬的材料。

硬質合金的硬度，隨含鈷量的多少而改變；含鈷量越多，硬質合金的硬度越低。例如，硬質合金 BK8 比 BK3 的硬度要低。

碳化鈦比碳化鎢有較高的硬度，因此，在含鈷量一樣的情況下，TK類硬質合金比BK類硬質合金要較硬。例如，硬質合金T14K8比BK8具有較高的硬度。

硬質合金不同於其他刀具材料的，還有它的高度耐磨性，也就是表現在對切屑和切削表面磨損作用的抵抗上。在這種情況下，TK類硬質合金比BK類硬質合金耐磨。

硬質合金也具有高度的耐熱性，它在溫度增高到 $900\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 時，仍能保持原有的切削性能。從這點來說，TK類硬質合金比BK類硬質合金更耐熱。

隨着硬質合金中含碳化鈦成分的減少，硬質合金的耐熱性也就降低，例如，硬質合金T5K10比硬質合金T30K4的耐熱性低。

硬質合金的主要缺點，是脆性大，特別是它對彎曲和變形的抵抗能力很低。如果在硬質合金刀片上受到每平方公厘 $115\sim 125$ 公斤（抗彎強度極限）的彎曲載荷，就會使刀片損壞。但是它的抗壓強度極限却大大地高於抗彎強度極限。如果要使工作在壓力下的硬質合金刀片損壞，必需達到每平方公厘400公斤的壓力。由此可見，硬質合金刀片承受壓力的強度，幾乎比它承受拉伸和彎曲力的強度大3倍。硬質合金的這種性能，促使在很多情況下採用負前角的車刀，由於負前角車刀的刀片在工作中承受的是壓力，因而不容易損壞。

在增加含鈷的成分時，硬質合金的脆性就減小，例如，硬質合金T30K4就比T5K10脆些。

因此，含鈷量高的硬質合金，適用於粗加工；含鈷量低的硬質合金，適用於精加工。硬質合金具有很大的紅熱硬度，因此可以用來進行高速切削。

影響硬質合金性能的，不僅是它的化學成分，還有它的組織

(顆粒大小、密度等)。例如，一種新牌號的硬質合金 BK4 在加工時的切削速度，可能比硬質合金 BK8 的切削速度幾乎大一倍；同時，硬質合金 BK4 由於組織的改變和生產工藝的改善，而比含鈷量約 8% 的硬質合金 BK8 的強度來得高。

在含鈷量相同的情況下，BK 類硬質合金比 TK 類硬質合金的韌性大，例如，硬質合金 T15K6 就比 BK6 脆些。正因為 BK 類硬質合金的韌性比較大，所以用來加工鑄鐵和其他的脆性材料，因為在切削這類材料時，所排出的都是碎斷切屑。這種切屑的特點是，作用在刀具前面上的切屑壓力中心隣近於車刀的切削刃，所以時常會使刀具崩刃。如果在這種情況下，用強度較低的 TK 類硬質合金，那末車刀的壽命就會更低。但從另一方面來看，TK 類硬質合金具有高度的耐磨性，用來加工鋼和其他的韌性材料就比較合適；在切削這類材料時，所排出的是帶狀切屑，所以較強烈地磨損着車刀的前面。

根據上面所說的硬質合金的性能，並通過實際工作的經驗，把各種車削加工時適用的硬質合金的牌號編制成表（如表 1），在車削時，可以根據表來選擇硬質合金。

3 高强度的礦質陶瓷

高速鋼，特別是硬質合金的重大缺點，就是這類材料的成分中含有大量貴重的稀有金屬。

例如，在硬質合金中，含有碳化鎢達 98%，碳化鈦達 30% 和鈷達 10%。因此，許多年來，學者們和生產人員都從事於尋找新的、不含這類貴重金屬的刀具材料的工作。

磨料和金鋼石是屬於非金屬的切削工具材料，這兩種材料具有高度的切削性能。但是，砂輪和磨石有它們本身的應用範圍，而

表1 車削時硬質合金的選擇

硬質合金牌號	應 用 範 圍
BK2 BK3	用於鑄鐵的細車、半精車和精車 用於玻璃、大理石和電極碳精的車削
BK6	用於連續切削中，對鑄鐵、有色金屬和合金的粗車和精車 用於非金屬材料的車削
BK6B ^①	用於特別硬的和白口鑄鐵的車削
BK8 BK11	用於斷續切削中，對鑄鐵、有色金屬和合金的粗車；用於帶衝擊的車削工作；用於切屑斷面不均勻的車削工作；用於車外皮的工作 用於不銹鋼(如牌號為 1X18H9T 等)的車削工作
T30K4 T30K4A ^①	用於高速切削時，對鋼料的精車和細車
T15K6 T15K6T ^①	用於連續切削時，對切屑斷面較均勻的碳鋼和合金鋼的精車和半精車
T14K8	用於切屑斷面不均勻的碳鋼和合金鋼的粗車；用於連續切削和車外皮的工作
T5K10	用於不均勻和大的切屑斷面的碳鋼和合金鋼的粗車；用於特別困難的工作條件中；用於車外皮的斷續切削中和帶衝擊的工作中

① 牌號後面的字母 B、A 和 T 表示合金的質量由改變組織而有所改善。

金鋼石車刀由於它的代價高昂和脆性大，所以很少應用。它們通常由裝有高度耐用的硬質合金(牌號為 T30K4、BK2 和 BK3)刀片的車刀來代用。

應用礦質陶瓷來作切削工具的想法，產生在以羅蒙諾索夫命名的列寧格勒瓷器廠，這個廠的工作人員遠在 1932 年就嘗試利用本廠製造的陶瓷作為切削工具的材料。但是在當時沒有獲得成功。

在1935~1937年間，中央工藝及機器製造科學研究所曾將用來供修整砂輪用的陶瓷材料所製成的特種刀片，用來進行金屬切削的工作。但是在當時，新的刀具材料沒有獲得廣泛的應用。

近年來，由於蘇聯學者的研究，在全蘇磨料與輪磨科學研究所、中央工藝及機器製造科學研究所以及門傑列夫命名的莫斯科化學工學院中，成功地創造了質量相當好的新的刀具材料，這就是高強度的陶瓷。

用來切削金屬的高強度礦質陶瓷（熱鋼玉或微晶），不含鎢、鈷及其他任何貴重元素。它的主要成分是焙製的氧化鋁。

現在，作為刀具用的陶瓷刀片，出品的有三種牌號，即ЛБ13、Т48及ЛМ332。

按陶瓷刀片的主要性能來說，它並不比硬質合金差。它具有高的硬度（ $R_A 86 \sim 91$ ）和高的耐熱性（ $1100 \sim 1200^\circ\text{C}$ ）。但是，由於陶瓷刀片具有很高的脆性，所以強度比硬質合金刀片低得多。如果陶瓷刀片受到每平方公厘 $25 \sim 40$ 公斤應力的彎曲載荷，也就是比硬質合金所承擔的小 $2 \sim 3$ 倍，那末，刀片就會崩壞。

陶瓷車刀的脆性大，是它的主要缺點，因而限制了它在目前的應用範圍。

用陶瓷車刀來精車和半精車鑄鐵、鋼料和有色金屬，是在預先切去工件表皮後，工作時沒有衝擊力的情況下方可使用。使用這種車刀來車削零件的端面時，也應當預先用硬質合金車刀車過才好。

- 值得提出來的是有些車工革新者，在車削有衝擊力的工件中成功地應用了陶瓷車刀。例如，十月鐵路機車車輛段高速車工馬克西莫夫在加工帶孔的鑄鐵鼓輪時，車刀在工作時受着衝擊，但在這種情況下車刀仍有非常合適的壽命。為了使車刀強固，它的刀刃製成曲線形。

以卡爾·馬克思命名的列寧格勒工廠的車工們，也用陶瓷車刀車製鋼料工件而沒有預車毛坯的端面。

應用陶瓷車刀加工有色金屬、輕合金和各種絕緣材料的效果是最良好的。

陶瓷材料的第二個缺點，是它對溫度劇烈變化的敏感性。因此，在刀片銲接的過程中時常會產生裂紋。

爲了避免產生裂紋，人們常常非常謹慎地進行銲接，慢慢地把刀片加熱到 $900\sim 1000^{\circ}\text{C}$ （在用紫銅銲料時），並使車刀和爐子一起冷卻。

以卡爾·馬克思命名的列寧格勒工廠的車工革新者們，曾建議用一種新的銲料（ПБФ）來銲接陶瓷刀片，並已獲得良好的效果。這種銲料採用細粒度的機械混合物的粉末，它的成分按重量的百分數是：鋁 $35\sim 45\%$ ；紅鉛（氧化鉛） $45\sim 50\%$ ；黃銅（Л70） $15\sim 25\%$ 。銲料熔化的溫度是 850°C ，採用脫水硼砂作爲熔劑。

這裏有一點應該注意的，就是這種銲料的銲接強度，大大地超過別種成分的銲料，很顯然，這是因爲在銲料中鋁和陶瓷刀片材料中的氧化鋁之間有着共同性的緣故。

要完全避免裂紋的出現雖然是不可能的，但減少刀片中的裂紋，仍是值得注意的事情。

我們也可以採用另外的安裝刀片的方法，即採用牌號БФ2和БФ4耐熱膠。這種膠劑，只有在 300°C 的溫度以下，才能保持結合強度。所以機械裝卡陶瓷刀片的方法，應當認爲是較好的方法。

在車刀刃磨時所產生的熱的影響下，也會使刀片出現裂紋。假使用綠色碳化矽砂輪（M1、M2、M3）進行刃磨，而砂輪的速度不超過 $5\sim 8$ 公尺/秒，並在刃磨中不斷地噴注冷卻液，使刀片很好地冷卻，那末出現裂紋的可能性就可減少。

刃磨時，通常是磨後面，前面照例不重磨，因爲陶瓷刀片發生磨損，主要是在後面上。切剖面的最後研磨，可以在鑄鐵盤上用碳

化硼磨膏(粒度200~230,用煤油溼拌)來進行。

使用陶瓷刀片的經驗指出,刀片的切削性能,在很大的程度上,是要靠刀片材料粒度的均勻性和疏鬆性來決定的。在把刀片放在具有石墨和少量煤油的平板上精研以後,刀片的顏色變暗(黑色或灰色),這就說明刀片的疏鬆性大和強度低。經過這種試驗後變暗的刀片,就不應當採用。

如果要提高陶瓷刀片的壽命,必須選擇合適的幾何形狀,特別是適當地採用帶有倒稜(大小約等於走刀量)的前面。這時,倒稜上的前角是負的,等於 $-5\sim-10^\circ$,而前面上的前角是正的,等於 $+10^\circ$ 。

不過把作為刀具材料的高強度的礦質陶瓷運用到生產上,目前還常發生一系列的困難,一方面對陶瓷車刀的切削過程還沒有很好的研究,另一方面生產人員還沒有積累很多的經驗。但是這新的刀具材料,在機械車間中正在佔有越來越大的地位,而它的進一步的改善工作也正在進行着。

目前,已在許多工廠中,在陶瓷刀片具有完全適宜的壽命下,採用的切削速度,在加工鋼料時是400~450公尺/分,加工鑄鐵是500~600公尺/分,加工鋁是800~900公尺/分以上。

個別的高速革新車工,如莫斯科磨床廠車工、斯大林獎金獲得者貝科夫,以依里奇命名的列寧格勒機床製造廠車工瓦西里揚諾夫及其他的革新者都在以更大的切削速度工作。

陶瓷刀片的生產正在整頓和擴大,現在,它的價格已經比硬質合金刀片低了好幾倍。

除了把陶瓷車刀運用到生產中去,並繼續改進它的質量以外,對於利用天然礦石做切削工具還進行了研究,例如用天然石料——玉製成的車刀,在車削中已獲得良好的效果。

毫無疑問，不久的將來，我們將會看到其他新的更完善的金屬切削工具的材料。

二 車刀構造

4 對車刀構造的要求

對硬質合金和陶瓷車刀構造的基本要求，就是要保證刀片在工作中的強度。正如這套車工革新者叢書第二冊中所講過的，如果要使切削面的強度提高，應當採用正的主刀刃斜角和負前角（在整個前面或在倒稜上）。

對車刀構造的第二個要求是合理地把刀片裝到刀桿上。

利用鉚接方法來裝硬質合金刀片和陶瓷刀片^①是最普遍的，但這種方法有着重大的缺點。因為在用鉚接方法把兩個物體——刀片（硬質合金或陶瓷）和刀桿（結構鋼）——結合起來的時候，由於這兩種物體有着不同的線膨脹係數，也就是說，在加熱時，它們具有不同的膨脹能力，於是引起刀片中的內應力，結果會在刀片冷卻時出現裂縫。這種情形就促使刀具設計者不用鉚接方法，而用機械方法來裝卡硬質合金刀片，特別是陶瓷刀片。

用機械方法裝卡刀片^②有着許多優點，例如在機械裝卡刀片時，可以簡化刀具上的一些工作，並減少刀桿製造上的材料消耗。因為這種方法，跟鉚接方法不同，刀桿可以在刀片完全磨損以後，仍能多次地利用。

① 帶有鉚接的硬質合金刀片車刀的構造（標準規格），可參考一般車工方面的書籍，例如在奧格勞布林（А.Н.Оглоблин）著的‘車工手冊’（已由謝寶琰同志譯出，機械工業出版社出版——譯者）中就有。

② 用機械方法裝卡刀片的車刀構造，見第六節。