

高速切削試驗報告



中央重工業部機器工業局

每冊定價人民幣7000元

科學技術出版社印行

北京燈市口甲45號

中國圖書發行公司總經售

努力學習
技術，
加強建設
我們的新
中國。
朱德

北京高速切削表演會

中央重工業部舉辦的五月五日在北開幕，由蘇聯專家指導，學員在北表演並請蘇聯專家指導。

金屬高速切削法是蘇聯的優秀技術，在蘇聯勞動生產率獲得了顯著的提高，因而加速了全部工業的發展。

這次高速切削的精彩的表演，有許許多多極精彩的節目。由全國各地七千餘名參觀者，達二萬餘人，對蘇聯技術的成績倍加讚美。該會指出，蘇聯專家布羅斯古林同志說：

(右) 何代部長談開幕詞。

(右) 蘇聯專家布羅斯古林同志致詞。



(左) 東北工業部高速切削訓練班北京表演團合影。



的方向——學習蘇聯高速切削法，充分發揮現有設備的潛力。此後廣大的機械工業工作者，將會努力學習這種先進生產技術，提高勞動生產率，加強抗美援朝，加速祖國的建設。

(左) 展覽室陳列着高速切削資料和高速切削訓練班的學習資料。

(下) 展覽品之一，磨硬質合金刀具的綠色強化砂輪，東北機械工業管理局的新出品。





(上) 朱總司令參觀高速切削表演。



(左) 何代部長參觀鑽頭磨床的表演。

(下) 在這部3628刀具磨床上磨出的刀具具有正確的幾何形狀。使用具有正確幾何形狀的硬質合金刀是高速切削獲得良好結果的必要條件之一。



(下) 在蘇聯「紅色無產者」工廠製造的1A 62車床上表演車削車床主軸。切削速度300公尺/分鐘，精車時生產效率提高了45倍。

(下) 外賓、蘇聯同志們參觀6H82萬能銑床的高速切削表演。



(右) 這是有高度生產率的多刀半自動車床，極適於大量生產之用。劉副部長正在細心地參觀車削電動機軸的表演。



(下) 高速切削訓練班的專家和學員與北京機器總廠的技術工人在舊車床上應用高速切削法的試驗獲得成功，切削效率提高了三至六倍。



(下) 表演會在五月十八日勝利閉幕，正如何代部長所指出的，這次表演已引起各工業部門的重視，將形成中國機械製造工業生產上的重大改革。



(上) 大六角車床是蘇聯的新式強力車床。在這車床上所表演的車大塔齒輪是大會最精彩的節目之一。生產效率提高了十倍半。



(左) 大會舉辦高速切削報告會，請蘇聯專家格拉沙夫榮夫同志講「高速切削的基本問題」。

(右) 聽過高速切削報告的同志們購買了大批的參考書籍和雜誌，準備回去研究這一先進技術。



中央重工業部機器工業局



355型全齒輪機床

主要產品

截水人牛柴	煤	機	捲送	揚風	機	空鑽	氣鑽	壓探	縮機	機
	字	齒	鋸	齒	床	萬製	能	銑	床	機
	頭油	刨機	滾錫	齒	爐	洋	灰	攪拌	機	

局址 北京西總布胡同十一號 電話 5-1331 電報掛號 3000

北京營業所

王府井大街一二二號

電話 5-2156

天津營業所

羅斯福路二五五號

電話 2-4566



空氣壓縮機



洋灰攪拌機



滾齒機



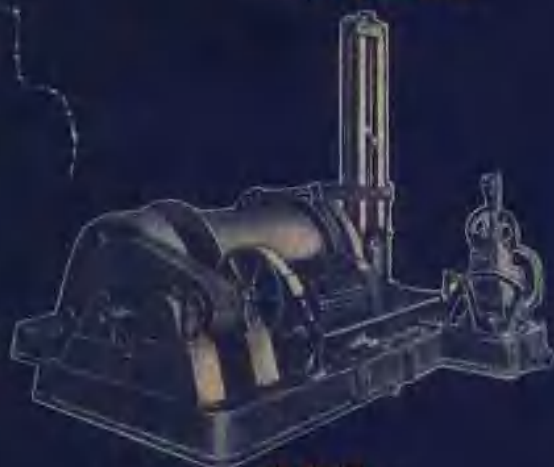
空氣壓縮機



羅茨鼓風機



水泵



捲揚機

中央重工業部
機器工業局

北京西總布胡同11号

高速切削試驗報告

目 錄

指示與報導

學習與推廣高速切削先進經驗.....	(1)
東北工業部關於在機器製造工業中提高機床效能的決定.....	(2)
東北工業部關於推廣新的先進技術的指示.....	(3)
北京高速切削表演會的介紹.....	(4)

技 術 討 論

蘇聯專家報告：高速切削的基本問題.....	(6)
太原機器廠高速切削時發生震動的分析.....	(8)
蘇聯專家在天津汽車製配廠對高速切削的指導.....	(9)
硬質合金刀具重點介紹.....	(11)
硬質合金刀和高速切削.....	(33)
高速切削中的工具改進.....	(34)
在普通車床上進行高速切削的經驗.....	(35)

推 廣 經 驗 介 紹

學習高速切削法成功的邢德禹.....	(38)
天津汽車製配廠推動高速切削法中的組織宣傳教育工作.....	(38)
天津機器廠首先試驗高速切削成功的劉鳳來.....	(39)
天津機器廠車工三組是怎樣把高速切削法推廣到全組實行的.....	(40)
天津西安許多機器工業推行高速切削法成功.....	(41)
介紹天津機器廠銑工組很快普遍推行高速切削成功的經過.....	(42)
看李文清是怎樣學習高速切削法成功的.....	(43)
高速切削在天津——天津市總及機械技術研究會舉辦高速切削表演會.....	(44)
介紹一個機械工業革新者的學校——東北高速切削訓練班.....	(45)
蘇聯專家是怎樣教我們的.....	(45)
實 習.....	(46)
畢業攷試.....	(46)
向蘇聯專家學習.....	(47)
怎樣推行高速切削法.....	(48)
介紹推廣高速切削法的參攷資料.....	(49)
天津機器廠學習高速切削法總結報告摘錄.....	(49)

使用硬質合金刀具應注意事項.....	(53)
天津汽車製配廠學習高速切削法總結報告摘錄.....	(54)
邢德禹小組訂了爭取高速切削模範的計劃.....	(56)
太原機器廠學習高速切削法總結報告摘錄.....	(57)
太原機器廠高速切削表演會總結報告摘要.....	(58)
北京機器廠學習高速切削法總結報告摘錄.....	(60)
天津自行車廠學習高速切削法總結報告摘錄.....	(62)

資 料 彙 集

高速切削效能的小統計.....	(65)
硬質合金.....	(66)

問 題 解 答.....	(18)
--------------	--------

學習與推廣高速切削先進經驗

中央重工業部

為了學習蘇聯先進的生產經驗，掌握蘇聯高速切削法，提高生產效率，在蘇聯專家幫助下，東北工業部舉辦了高速切削訓練班；並以此為基礎，在東北各廠展開了普遍的宣傳推廣工作。不少機器製造工廠，已經把這種先進的技術，運用於實際生產，大大地提高了勞動生產率，減低了成本，提高了產品質量。

中央重工業部為了在關內推廣這一先進的生產經驗，曾於一九五一年五月，邀請蘇聯專家和東北工業部高速切削訓練班學員，在北京舉行了一個盛大的高速切削表演會。並選拔了一批優秀的機器製造工人和技術人員，派往東北高速切削訓練班學習。今後還要繼續派遣。

由於高速切削表演會的啓示及蘇聯專家親自在北京機器廠，利用現有車床設備試驗高速切削法的成功，在關內各地迅速掀起了學習與試驗這一先進工作法的熱潮。迄今為止，僅僅三個多月，就獲得了顯著的成績。在天津汽車製配廠及天津機器廠，由於在舊有的機床上，成功地採用了這一先進工作法，切削效能提高了數倍以至十幾倍，大大地打破了以往的生產定額標準。這是一方面，另一方面，由於這一事實，在我們整個工業生產面前，以至整個國家經濟面前，即將提出一系列的新課題，要求我們提前準備解決。這些課題，表現在供、產、銷的關係上，表現在工廠各部門、各生產車間的配合上，表現在勞動力的組織上，表現在生產定額的規定上，以及整個生產管理的方法上和工資制度上，都需要重新改善，重新調整，以適應這一生產力的提高，並使其繼續向上發展。

為了繼續推廣高速切削法的先進經驗，為了使全國機器製造業的管理者、學者、專家、工程技術人員和工人們更好地學習這一新的經驗，並研究由此而產生的這一系列的新問題，為了使全國各有關經濟管理部門（包括工業、財經、貿易、銀行、交通等），能夠密切地注視由於這一先進生產方法的普遍推廣，對整個經濟建設發展所將發生的巨

大影響，我們出版這本『高速切削試驗報告』是有很大的意義的。

在這裏有幾個問題必須加以說明：

第一，首先我們在學習與推廣蘇聯高速切削法這一先進經驗時，必須深刻認識它在蘇聯社會主義生產建設中的重大作用和意義。在一九四九年六月廿日「真理報」社論『深入地學習與推廣先進生產經驗』一文中，曾把應用先進的生產經驗看作具有鉅大的經濟意義和國家意義。並把莫斯科各機器製造工廠就車床使用高速切削方法工作，稱為為五年計劃四年完成而鬥爭的良好榜樣。

第二，我們必須深刻懂得這一先進的技術及其工作方法，乃是蘇聯機器製造業方面的科學家、工程技術人員和斯達哈諾夫運動者，在落後的技術設備基礎上，經過三十多年社會主義勞動，特別在 1936 年高速切削法出現以後，逐漸發展創造的結果。只有如此，我們才能更好地去學習這一寶貴有益的經驗，並充滿信心地很好地運用到我們的生產中去。東北和華北的經驗，已經充分證明了這一點。

第三，我們必須深刻認識到，不僅中國現在的技術設備條件遠不能和蘇聯相比，而且關內的技術設備條件也和東北不同。在蘇聯機器製造工業部門中，已經普遍採用了最新式的各種高速切削機床。東北某些工廠已經有了一批這種最新式的機床，而關內則還沒有這些設備。這就決定了我們目前在關內各地學習與推廣高速切削法的基本方針，是如何把蘇聯高速切削法的經驗運用到我們現有技術設備上去，如何使舊有機床設備的效能充分發揮起來，並不斷加以改進。這也是我們在學習與推廣高速切削這一先進生產方法時所遇到的困難和限制的主要所在。正因如此，就要求我們不僅要更好地學習，而且要有最大的決心和毅力，發揮高度的積極性和創造精神，一方面要反對一切保守思想，另一方面，也要防止機械搬用的輕率態度。以求得先進經驗與我們的客觀實際密切結合。

第四，我們已經說過，高速切削法的採用和推廣，生產效能的迅速提高，必將要求

整個工廠的組織管理與生產經營方面有一系列的變革。這種變革是相當鉅大和複雜的，但這是進步的合理的要求。我們決不能因而退縮，不敢採用和推廣這種先進的生產方法。恰恰相反，我們不但要預見這種困難，而且必須去迎接和克服這種困難。一切為了發展與提高生產，乃是我們最高的原則。一切保守的思想都是錯誤的。向前看，不要向後看。

第五，各級領導機關，不僅要全力支持和發揚革新者的創造性，為他們及時解決困難問題，而且要注意在全體參加競賽的羣衆

中推廣他們的經驗。只有如此才使高速切削法推廣運動得到不斷的開展與深入。為了促進這一先進經驗的推廣，還應對它作經常的研究和總結。

第六，推廣高速切削先進經驗，必需和當前的愛國主義運動相結合，我們認為推廣與採用高速切削先進經驗，應成為機器工業中愛國增產運動的任務和方向。

我們要響應朱德副主席的號召「努力學習蘇聯的新技術，加緊建設我們的新中國」。



東北工業部關於在機器製造工業中 提高機床效能的決定

（一）根據蘇聯工作母機專家小組的機床操作表演，由於運用蘇聯先進的技術經驗及操作方法，利用高速鋼刀具，使現有新式機床提高效能四至六倍；利用硬質合金刀具進行「高速切削法」，使現有的高速重型機床提高效率十二至三十倍。此次操作表演確切地指出了我們現有機床的設備利用率是十分低下的，在機器製造工業中還存有巨大的潛存力，必須運用各種方法加以提高。因此各個機械工業部門，除正確地合理地組織生產外，必須：

1. 在現有機床、現有工具的基礎上學習先進技術，改良工具，改善操作方法，以普遍提高現有機床效能；
2. 有重點、有計劃、有步驟地推廣「高速切削法」。

（二）一年多新紀錄運動的經驗，及蘇聯專家機床操作的示範，證明了：在目前情況下，普遍地提高現有機床效能的根本辦法，是改良工具與運用先進的技術操作方法。機器製造工業的工人與技術人員們必須十分熟習自己的機床，了解並掌握它的各種性能、結構與特點，合理地運用。根據不同的機床、不同的工作物、不同的材質，正確地設計製造與使用各種適合的工具，與正確地決定吃刀、送刀、及切削速度，以發揮機床的最大效能，周密地準備工作，科學地組織工作程序與熟練的操作，以減少空車時間及生產間斷。十分注意保護機器與工具，定期檢修，建立必需的責任制，以保障機床正常生產。如我們學會了正確運用先進的操作方法，將現有新式機床效能提高一倍到數倍是完全可能的。因此，各個機械工業部門必須在蘇

聯專家協助下，認真訂出各種技術操作規程，在廣大的工人及技術人員中展開學習運動。

（三）「高速切削法」是機械製造工業在技術上一個重大的基本改革，其重要意義正如煤礦工業的推廣機械化採煤方法。它帶來了機械製造業生產數量與質量以及勞動生產率非凡的提高。因此在高速重型車床上，必須逐漸有步驟、有計劃地展開利用硬質合金刀具的高速切削法。為了開展這個工作，應有計劃地介紹與學習蘇聯的先進經驗，舉辦技術人員與技工的訓練班，培養幹部，有重點地在先進工人、小組、車間中試行。但必須反對在低速輕型機床上（特別是皮帶車床）冒險使用，與無重點、無步驟地全面推行。

（四）在展開提高機床效能的運動中，由於設備利用率的提高，在機器製造廠中必然會產生一些新的情況與新的問題。例如：設計製圖能力更加跟不上生產的要求；工序間發生極大的不平衡；各類工人比例的不協調；勞動組織的不適應；原材料供應的改變；財務成本的變化等等。這就要求各廠的領導幹部及時地注意這些新問題，並加以恰當的解決。首先必須密切注意各個車間的配合（加工車間與翻砂、鍛造、裝配車間的配合），生產組織的調整與原材料的供應，以改善經營管理；並注意防止可能發生的忽視質量與損害機器的偏向。

一九五〇年十一月廿五日

（本決定原載「東北工業」第四十二期）

東北工業部關於推廣新的先進技術的指示

五個月之前，在東北機器製造工業中，發生了一件有重大意義的事，這就是在蘇聯專家幫助之下，『由於運用蘇聯先進的技術經驗及操作方法，利用高速鋼刃具使現有新式機床提高效能四至六倍，利用硬質合金刃具進行高速切削法，使現有的高速重型機床效能提高十二至三十倍』。但是這一有重大意義的事，在當時我們機器製造工業中，還只是一個新的萌芽現象，它還沒有被我們機器製造工業中的廣大職工、技術人員以及領導幹部所完全認識與掌握。為了使這一萌芽真正變為機器製造工業中的力量，為了使這一新的切削法真正成為機器製造工業在技術上的一個重大的基本改革，當時工業部一方面做了『關於在機器製造工業中提高機床效能的決定』加以宣傳提倡，另一方面決定開辦高速切削訓練班，以便使我們的技術人員與技術工人在實踐中熟習與掌握這一新的技術，並經過他們再將這一新的技術上的改革普及到廣大職工中去。

現在高速切削訓練班第一期學員已經畢業，三個月訓練班的實踐，證明了這一新的技術操作可以使現有新式機床效能提高數倍，高速重型機床效能提高十倍至四十餘倍；證明了效能的提高不但不會影響質量降低，相反，質量可以大大提高；而且證明了這一新的技術操作可以於短期內為所有學員所熟習掌握，也就是說，它是完全可以在機器製造工業中的技術人員與技術工人中普及推廣的。它的普及推廣將會發生什麼情況呢？它的普及推廣，不僅可以在我們的技術工人與技術人員中打破對機器效能的陳舊觀念，給技術工人與技術人員今後突破各種舊的技術標準以思想上的啓發，同時它的普及推廣將會使我們機器製造工業發生這樣一個新的變化：高速重型機床約佔我們現有全部機床20%，如果新的技術操作（包括工具的改良），能在高速重型機床上普遍的運用，效能即使平均只提高五倍，則20%的機床將等於其他舊有機床全部的一倍以上。當然各種機床的能力由於其性能與類別不同，是不能用這樣簡單的百分比作正確的比較的，但為了說明這一新的技術操作在我們機器工業中所引起的變化，把它簡化為這樣的比較是有意義的，因為在這樣簡單的比較中，雖然尚不能完全表明它的重大性質，但已足說明新的技術操作的普及推廣，等於在我們的機器製造工業中大大地增大了設備能力，在同一設備條件下大大地提高了勞動生產率，從而也就大大地降低了生產成本。這也就是高速切削訓練班與新的技術操作普及推廣，在今後機器製造工業中將要引起的變化及其重要作用。

自然這一新的技術操作（包括工具改良）現在仍然處在初步開始階段，在其普及推廣過程中還會遇到各種障礙，同時正如工業部在『關於機器製造工業中提高機床效能的決定』中所指出：由於設備利用率提高，在機器製造工業中必然會發生一些新的問題，需要我們加以充分注意與恰當的解決，例如可能由於部分機床效能的大大提高而發生工序間極大的不平衡，勞動組織的不適應，設計製圖能力的更加落後，原材料供應的改變，財務成本的變化……等等。但是我們不應該因為它將使機器製造工業中發生許多變化，發生許多新的困難而懷疑它，正因為它對機器製造工業有上述的重大作用，我們應該尋找妨礙它發展的障礙，尋找由於它的發展而引起的新問題，給以適當的解決

，給它的發展創造有利條件。因為近四五個月的實踐已證明這是一個完全能夠普及推廣的技術操作，那麼抓住這一件工作，提倡它，推廣它，不論在思想上或在生產實際效果上都有其極大意義。

在這裏需要同時提出一個問題：我們應該從高速重型機床上運用『高速切削法』（包括工具改良）得到新的啓示，就是我們的技術工人技術人員與幹部應借助它來研究在現有的普通車床上如何提高效率。我們需要從高速切削法中認識改良工具及改變操作方法的重要，同時我們也相信，在現有普通車床上，經過各種改良是完全可以使普通車床的效能大大提高的。

過去我們不斷提倡：在一定期間抓住一件當前廠礦中最具有決定意義的問題，集中力量加以徹底解決，這一工作方法逐漸為我們各級幹部所重視，並由此在實際工作中顯出了一定的成績，特別在實行專題報告制度以後，許多幹部對於自己工作範圍內的問題，開始了一件一件地系統研究，這種工作方法必須堅持。現在從機器製造工業高速切削法的推廣中，又提供給我們一個有益的重要工作方法：這就是要求我們所有幹部十分注意工業生產中新事物的發生。高速切削法在機器製造工業中是一件新的事情，但是它在四五個月之前，甚至到現在它還只是一件新事物的萌芽，如果領導上不重視它，不及時的研究它在當前機器工業中的作用，不研究它推廣的可能與推廣的可能程度，那麼它就不能夠在機器製造工業中起什麼作用，甚至會逐漸消滅下去。如果領導上善於抓住這樣工業生產中新的事物，則這一新事物的萌芽，就可以發展成為大大地提高機器製造的一種力量，大大地發揮工業中的無窮潛在力量。我們應該承認新的事物，在我們所有廠礦中，在工業所有各種技術部門、經濟部門中是在天天發生着的（雖然它有大的小的，重要的次要的，可以普及推廣的及只局限於部分部門有效的），例如過去趙國有車塔輪、馬恆昌小組、施玉海小組、姜萬壽方法、李慶堃掏槽法、高爐平爐利用係數的提高、焦爐出焦時間的縮短、新式採煤法、頂板管理法、八級工資制、各種科瓦列夫式的方法、……等等，在當時都是工業中發生的新事物，一經發現，並及時抓住它，就都成為一個提高工業生產的偉大力量，大大地發揮了工業中的潛在力量。反之，如果我們對這些新的事物熟視無睹，則不管趙國有的車塔輪或者馬恆昌小組方法等等，都可能自生自滅，而於工業生產無關。另一方面，我們也應該承認發現與抓住工業生產中新的事物並不是容易的，因為它在開始時常常是萌芽狀況，它的全部價值全部作用，尚沒有明顯的顯現出來，因而也就常常為我們所忽視，如此許多有價值的能夠發揮工業潛在力量的事物被埋沒或夭折下去。這種漠視新事物的狀況，是在目前我們所有廠礦及所有部門都普遍存在的。因此我們除繼續要求各級幹部，堅持在一定時間，抓住當時的本廠礦或本部門最具決定意義的問題，集中力量徹底解決這一工作方法之外，進一步要求所有各級幹部，注意發現本廠礦、本部門日常發生的新事物，並加以研究區別，有計劃有步驟地抓住新事物的萌芽，發展它，推廣它。只要我們學會了這一工作方法，我們就將能夠不斷地發掘工業生產中的潛在能力，以促進我們工作的進步。（轉載「東北工業」第五十七期）

北京高速切削表演會的介紹

——重工業部北京高速切削表演會秘書組——

一、大會概況

在蘇聯為爭取提前完成偉大的戰後斯大林五年計劃而展開的社會主義競賽運動中，機器製造工業的先進工作者起着勞動英雄主義的示範作用；並以巨大的創造性積極性來增加勞動生產率 and 降低產品成本。蘇聯機器製造工業所獲得的巨大成就，是與近代化的先進技術及先進生產方法的採用分不開的。金屬高速切削法的廣泛應用，即是最明顯的表現之一。這一種新技術在蘇聯正以驚人的速度日益發展和提高。

東北工業部為了培養能正確的十分有效的使用蘇聯新式機床和推廣金屬高速切削法的骨幹，特於本年一月創辦高速切削訓練班。該班第一期學員在蘇聯專家布羅斯古林同志等熱心教導和全體學員工作人員的辛勤努力下，在四月中旬勝利地完成了學習任務。在畢業前舉行的操作表演，顯示出了輝煌的成績。

為了將這一先進技術及該訓練班的學習成就，向全國廣泛的介紹，啓發全國機器製造業的工作者加緊學習蘇聯的先進經驗，充分發揮現有設備的效能，使中國機器工業的生產更提高一步，中央重工業部決定在北京舉辦金屬高速切削的表演會，邀請東北高速切削訓練班第一期一部份學員到會表演，並請蘇聯專家指導。

大會的籌備工作是由三月廿二日開始的，由重工業部及所屬各有關專業局成立了籌備會，負責進行籌備工作。由於各有關單位的熱心支持，大會工作人員的積極負責和辛勤努力，以及東北高速切削訓練班表演團的熱心協助，表演會在五月五日正式開幕。開幕時有中外來賓二百餘人參加，由中央重工業部何長工代部長親臨致詞和剪彩，他號召大家「大力推行高速切削法，努力學習蘇聯先進技術，在抗美援朝中提高產量。」

表演會於五月十八日勝利閉幕，在閉會期間為了系統的介绍金屬高速切削法的基本問題，並解答參觀者所提出的一些具體問題，大會組織了一次高速切削報告會，請蘇聯專家布羅斯古林同志和格拉沙夫柴夫同志做了報告。此外為了使高速切削法與中國現實的條件和需要密切結合，大會特別邀請該班的蘇聯專家和學員到北京機器總廠進行了在舊機床上應用高速切削法的試驗；該項試驗的成功，對於各地特別是天津北京的工廠，具有極其巨大的啓發作用。

在表演期間到會參觀者有中央有關各部門的首長和幹部，各工廠的工程師技術人員和技術工人，工會工作者，工程技術學校的教師和學生，以及各大行政區來京參觀的代表，共計二千七百餘人。朱總司令和中華全國總工會李立三副主席曾在百忙中抽出時間蒞臨參觀，對蘇聯機床及這一先進技術的優越性倍加讚許。

二、表演節目

(一)展覽室

在這裏展覽着訓練班三個月學習的初步總結，有學習的內容、學習的成績、和由失敗中得到的經驗教訓。展覽品共有七類：

(1) 有關訓練班學習與生活的照片和剪報彙集。

(2) 各種刀具的製造程序及刀具的損壞情況。(以硬質合金刀具為主)。

(3) 切屑：有好壞切屑的比較，如連續的帶形切屑(最壞的)，螺旋彈簧形切屑，及碎斷的半環形切屑(好的)。

(4) 高速切削中所必備的工具，如硬質合金頂尖和油頂尖，以及中心鑽頭。

(5) 工作物的施工程序，顯示出所有實習的工作物，都是按照一定的施工程序加工的。同時也簡單的告訴大家新操作方法在生產效率上提高的程度。

(6) 訓練班學習用的講義樣本。

(7) 蘇聯新式機床的簡單說明書。

在展覽品中有東北機械工業管理局製造的綠色碳化矽砂輪，磨硬質合金刀具非常合適。這是中國工業的新產品，值得在此特別介紹。這一點的展覽資料自然是不夠豐富，但預先將訓練班的教學情況及高速切削法的主要特點，做一簡略介紹，對於以後參觀操作表演是有很大的幫助的。

(二)操作表演：

第一個節目是在3628刀具磨床上磨硬質合金刀具。

高速切削需要具有高的硬度，高的耐熱性，高的耐磨性及最合適的幾何形狀的刀具。硬質合金刀具具備了前三種特性。至於刀具的最合適的幾何形狀，通常是在專門的刀具磨床或特殊設備上磨出的。在特殊的設備上集中地研磨刀具是比較經濟的方法，所磨出的刀具的質量也比較好；所以一般較大的工廠，都採用這種方法。

3628刀具磨床是一部專供磨硬質合金刀具用的磨床。砂輪主輪轉速是2280轉/分鐘，機床上裝有兩個綠色碳化矽砂輪；一個供粗磨用，一個供精磨用。另有轉動刀台和活動刀架子，可以隨意調整到一定的角度，即可磨出各種正確的前角、間隙角、主切削刃斜角、及導角、離角。在講解員介紹完了以後，即把刀具磨在刀台上做示範表演。只聽見嗚嗚的幾聲響，不一會兒即磨出又準確又光滑的車刀來了。

第二個節目是在3659鑽頭磨床上磨麻花鑽頭。

這是蘇聯的專門機床，專為磨鑽頭設計的。鑽頭的各種角度是由砂輪的前後、左右、和旋轉三種運動配合上鑽頭的轉動，再加上機動或手動送刀而磨成的。用此機床磨出來的鑽頭特別光滑、中心準確、尖角各角後角合乎需要，而且磨出的刀刃長度一樣，與普通用手磨的比較有顯著的優點。除了介紹以上的機床運動和功用以外；講解員更把機床的蓋打開，講解了齒輪的轉動系統，和偏心輪安裝的位置。在表演時只看見砂輪夾歪歪斜斜，擺來擺去，很快的就磨好了一個鑽頭。拿它與另一個用手動磨出來的鑽頭比較一下，觀衆莫不異口同聲的稱讚它的高度的精確度。

第三個節目是在6H82萬能機床上，磨方刀架平面。

表演的工作物是車床上的方刀架。用的磨刀是裝有四個帶負前角的硬質合金刀的磨刀盤，其轉速為750轉/分鐘，工作台的走刀量為150公厘/分鐘，切削深度為3公厘/分鐘。所表演的加工工序，僅磨切方刀架的平面。磨切時火花四射(高溫度的切屑)，好像是在磨床上加工。機

出來的平面，光潔如鏡，好像磨出來的一樣。

第四個節目是在 1730 多刀半自動車床上，車削電動機軸。

這是一部在大量生產中傑出的機床，可以同時裝許多車刀，機床的運動是自動的，但必須用人工上下工作物，因此稱謂多刀半自動車床。這次是表演用高速鋼車刀車一根電動機軸毛坯。車床開動以後，四把車刀由快速行程接近工作物（不切削），接着就是切削行程（正常送刀），等到切削行程完了，刀架立刻又以快速行程退刀，回到原來的位置，至此全部粗車的過程完了。精車和粗車相似，僅車刀的角度和形狀有些改變，並且由四把刀增加到六把刀。粗車與精車的全部加工，僅需要二分多鐘。因為車的太快，許多觀眾都說：「還沒有看清楚，已經車完了。」接着惋惜的情緒離開了車床。這類多刀半自動車床或多刀自動車床，是近代化的機器製造工廠中進行大量生產必備的有力機床。另外在這項表演中用的是高速鋼車刀而不是硬質合金車刀，但是切削效率提高了十八倍。這一點充分的證明了利用新式機床特別是用科學的加工法改良了工具以後，用高速鋼車刀切削效率也可以得到非凡的提

高。第五及第六兩個節目是在 1A62 全齒輪車床上車削車床主軸和高速車螺絲。

這是蘇聯「紅色無產者」工廠 1950 年的新出品，表演會裏有兩部。它的特點是馬力大（7.8K.W.），構造堅固、轉速高（1200 轉/分鐘），特別適用於高速切削。表演的工作物是一根線路鋼的車床主軸，直徑約 65 公厘，長約 600 公厘，有二個肩級，用 T₁₀K₁₀ 硬質合金車刀。粗車時用的切削規矩是切削速度 64 公尺/分鐘，切削深度 4.5 公厘，走刀量 0.6 公厘/轉。粗車所需要的時間約 3 分鐘，和一般的車削加工比較切削效率約提高了 13 倍。車削時切下來的切屑呈碎斷的半球形，乖乖的落在油盤裏。這是一種比較令人滿意的切屑，因為這種切屑佔地位較小，易於清掃，而且不會四處亂射傷害工作者或工作物。

其次表演的節目是車床主軸的精車，用的車床仍然是 1A62 全齒輪車床，這是最精彩的一幕表演。車削時車床主軸轉速高達 1200 轉/分鐘，切削速度最高時到 300 公尺/分鐘，切削深度是 1.1 公厘，走刀量是 0.4 公厘/轉。隨着車頭高速的穩定的叫聲，刀架迅速的向左移動，刀尖發暗紅色，切屑形成薄片伴着火星向床外。只用了 2 分鐘，一根車床主軸已經精車完了。單就這一工序來說，切削效率提高了 45 倍。在精車時並非常停車來量工作物的尺寸，而是充分的利用了機床的縱橫進刀刻度盤來控制工作物的尺寸，因此節省了很多輔助時間。這是在蘇聯機器製造工廠中已經普遍應用的工作法，我們應該學習。

精車車床的主軸表演完了以後，接着是高速車螺絲扣的表演，用高速法車螺絲扣需要高度的技術。據專家說在蘇聯有些車工因為用高速法很成功地車出既光潔又準確的螺絲扣而榮獲斯大林獎金。這次表演是車一個外圓 50 公厘，長 50 公厘，螺距 5 公厘的螺絲。車削時主軸轉速為 755 轉/分鐘，切削速度達 110 公尺/分鐘以上，連續吃刀七次到八次即車完，僅需要 2 分鐘。車出的螺絲扣非常的光潔，質量很好。

第七個節目是在 1K36 大六角車床上車塔齒輪。

在操作表演以前，講解員首先簡略的介紹了 1K36 大

六角車床的特點。這是一部新式強力的大六角車床，構造堅固，馬力大，特別適於高速切削為其特點。雖然這部機床外表看起來比較粗糙，但是非常實用，而且具有強大的威力。在這一部機床上可以充分的看出社會主義國家所生產的機器的特點和優越性。

表演的工作物是一件大塔齒輪（最大直徑 302 公厘）。在方刀架裏裝有四把硬質合金車刀——右臂通車刀，右偏車刀，寬口切刀等。在六角轉塔上，順序的裝有空心鑽頭，直徑為 40 公厘的高速鋼鑽頭、鏢刀及銼刀。

首先是車削大頭的外圓和平面，切削深度為 4 公厘，走刀量為 0.76 公厘，切削速度超過了 120 公尺/分鐘，加工需要 1 分 6 秒。（這一部分因時間不足的關係，是在會前車削的，未正式在會上表演。）

車小頭時，大塔齒輪的鑽眼、鏢孔和鉸孔工作與其外圓的高速切削工作是同時進行的。因此大大地節省了加工時間，切削下來的切屑捲曲成螺旋彈簧形飛速地向外直射。這一種切屑仍然會損傷工人或工作物，因此不是一種十分滿意的切屑，尚待研究改進，最好能產生碎斷切屑。雖由於溫度較高，刀尖上顯出了暗紅色，車刀仍然能正常的工作；這種現象充分的顯出了硬質合金的優越性。完成這一工序僅需要 52 分 23 秒，與在普通車床上用高速鋼刀加工相比較生產效率提高了 10 倍半。

三、結語

這次表演會，在中國機器工業史上，確實創舉，它是不僅具有重大的歷史意義，而且也獲得了極其豐富的成果。

首先，它再一次具體地表現了中蘇兩大國人民間的偉大友誼。一方面由於蘇聯專家真誠無間的幫助與熱情服務的態度，深深地感動與教育了一部份對國際主義精神認識不清而對蘇聯抱着某種懷疑態度的舊知識份子；另一方面，它以鐵的事實，顯示了蘇聯技術的優越性，有力地批判了某些技術人員盲目崇拜美帝國主義技術的錯誤思想。因此，大大地增強了我們「向蘇聯學習，走蘇聯的道路」的信念和決心。

再次，由於蘇聯高速切削法的實際表演，由於蘇聯專家親自利用我國現有機床設備試驗高速切削法的成功。不僅使參觀者心悅誠服，增加了改進技術提高生產的信心，並且使一部份守舊成習的人也猛然驚醒，拋棄了自己的保守思想。

因此，我們可以毫不誇張地說，這次表演會，對新中國機器製造業的發展，指出了一個新的方向。這個方向，就是把蘇聯高速切削法的先進經驗，創造地運用到中國的機器製造工業中去。

高速切削表演，對今後中國機器製造工業的發展，將起其巨大的影響。會後在全國各地，尤其在天津北京的工廠中，迅速地掀起了學習高速切削法的運動，並已成功地把它應用於實際生產，使愛國增產運動，得到了有力地保證。這就是此次表演會所有的巨大意義及其影響的最好證明。

★ ★ ★ ★ ★

高速切削的基本問題

蘇聯專家報告

五月十四日蘇聯專家在北京作了兩個報告，本文是格拉沙夫榮夫同志講的，題為「高速切削的基本問題」。原講詞很長，本文是根據我們的記錄和講演底稿壓縮寫成，沒有請專家看過，如有錯誤，應由我們負責。——編者。

同志們：

東北高速切削訓練班在北京表演過程中，收到參觀者的許多問題，使我們知道許多同志都渴望對高速切削有一個系統的認識，因此我們今天來談談高速切削中的幾個基本問題。

高速切削法是在出現了具有高硬度和耐熱度的車刀之後，才有了實現可能的，這種切削法的要點有三：

1. 採用硬質合金刀具。
2. 採用高速切削，它能使刀前金屬軟化。
3. 採用負前角車刀。

硬質合金

蘇聯的第一種硬質合金，出現在1930年，這種合金叫做「波別基特」，經過不斷的研究和改進，現在許多工廠已經證明了蘇聯硬質合金，是最好硬質合金的一種。

什麼是硬質合金呢？硬質合金與工具鋼不同：鋼的主要成分為炭化鐵，而硬質合金中則幾乎不含鐵，硬質合金含有能耐高溫的稀有金屬（鎢和鉭）碳化物的細微顆粒，這些顆粒被鉻結合在一起，其作用和沙輪的結合劑相似。

硬質合金的性能，決定於所含鉻量的多少，鉻越多，則越強韌；鉻越少，則硬度和脆性越大。

硬質合金可分為兩大類，即BK（含碳化鎢和鉻）類和TK（含鎢鉭碳化物和鉻）類。這兩種硬質合金的用途各有不同。BK類用於加工鑄鐵、有色金屬和非金屬材料，對鋼件不甚合用，這是因為在加工時會在頂面上產生月牙窪，這月牙窪的尺寸逐漸擴大，終致毀壞切削刃的緣故。TK類則大都用於鋼件的加工。

TK類硬質合金具有較大的耐熱性，實驗結果，BK₆和45號鋼（含碳0.4—0.5%）的粘結溫度為600°C，TK₁₀K₆為775°C，因此燒熱的切屑從BK₆的刀片上奪出顆粒要比從TK₁₀K₆的刀片容易，故TK合金要比BK少受磨損。

硬質合金的最大缺點是脆性大，容易破毀。因此，使用硬質合金刀具時，必須選擇適當的合金種類，必須把車床妥為調整，消除車床的餘隙。

那麼，在各種不同的加工情形下，要用什麼樣的硬質合金呢？我們已經知道，硬質合金分為BK、TK兩類，而每一類又分成幾種，下面是幾種常用的硬質合金的用途介紹：

BK₆——這種硬質合金用於鑄鐵製件的車、銼工作，以及加工玻璃、雲母石、炭精的製件等。

BK₄——用於加工鑄鐵，有色金屬以及不均衡負荷的

某些非金屬材料。

BK₁₀——用於鑄鐵、有色金屬及其他合金的粗車和平粗車，是最通用的一種牌號，具有極大韌性，可用來做衝擊性的加工，以及不均衡負荷的鋼件加工。

T₁₀K₁₀——用於粗車鋼件，車削斷續的外圓。

T₁₄K₁₀——是一種新出現的合金用於粗車鋼件。

T₁₅K₁₀——用於加工切屑斷面平均的鋼件，例如半精車，精車以及粗車加工餘量均等的製件。

T₂₀K₁₀——用於鋼件的精車，和在不間斷切削下取下細小切屑；這種車刀，不能承受間斷性的負荷。

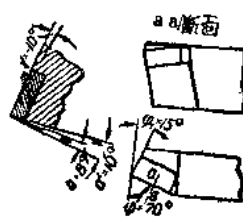
以上是幾種硬質合金的用途，工作時如不按用途選用硬質合金刀具，就難得到良好的成績。又，硬質合金刀具上一定都標有硬質合金的牌號。

刀 具

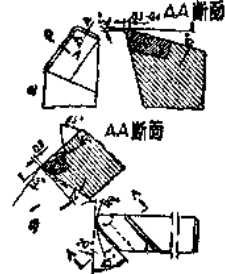
高速切削的重要因素之一是刀具幾何形狀的正確性。在蘇聯，學者、工程師、斯達哈諾夫工作者、高速工作者以及發明家們，都參加了研究刀具的工作，因此創造出的刀具都在現場工作中證實了它的優越性。

高速切削中，最常用的刀具有下列兩種：（1）有平前面和負前角的刀具，如圖1。（2）有負側後角和正前角的刀具，如圖2。

東北高速切削訓練班採用的，多為第二種，（指加工鋼件而言）。



第 1 圖



第 2 圖

上述兩種刀具的優缺點：

第一種的優點：（1）這種刀具切削時，切下的切屑不壓在刀刃上，而壓在距刀刃若干距離的地方，因此它的切削刃有更高的抗張力。（2）切削角較大，因此散熱面積也較大，不怕衝擊性的工作。（3）耐磨性較大。（4）在大進刀量從事粗車時，易於使切屑折斷。

第一種的缺點：(1) 切削鋼件時，因切屑厚而離刀刃較遠的地方，產生了月牙窪，以致重磨時，必須磨掉較多的硬質合金，使大量硬質合金無益地浪費掉；此外，磨刀時，由於在砂輪上的時間較長，產生較大的熱量，因而容易形成裂紋，使刀具不耐用。(2) 由於使用負前角，切削壓力加大，致增加動力的消耗。當負前角為 -10° 時，動力的消耗要比正前角 $+15^\circ$ 的刀具增加 25%。因此這種車刀只在強力車床上使用，並且只用於加工極硬的鋼件。

第二種車刀的優點：這種車刀有負前角和正前角所具有的優點。用這種車刀時，對於取下切屑所起的阻力較小，磨耗不大，易於使切屑斷折，所需動力也較少；但切削則比第一種為弱。這種車刀在東北高速切削訓練班中證實很好用。

加工鋁鐵、有色金屬時，也可使用第二種刀具，但不採用負前角，只用正前角或 90° 角，視工件的硬度來決定。

硬質合金除車刀外，還可用來製造銼刀、鑽頭、擴孔器、銼刀、樣板刀等。實際上硬質合金已經和其他工具鋼一樣，廣泛地在工業上應用着了。

硬質合金可達 Rc92 的硬度，磨刀時只能用綠色碳化矽砂輪（又名超級金鋼粉製的砂輪）。磨後如用碳化矽研磨，刀具的耐磨性更能提高 2—3 倍。

切 屑

高速切削鋼件的一個大問題是切屑的排除與斷折的問題。切削鋼件時，切削速度可達每分鐘 1000 公尺，因此切屑的處理必須重視。

切屑大別可分三種：(1) 連續帶形切屑。(2) 捲曲帶形螺旋狀切屑。(3) 斷續半環形切屑。

第一種，連續帶形切屑，在高速切削中是不允許存在的，因為：(一) 佔用機床的地方太多吸引工人的注意力。(二) 繞捲在機床各部，損傷機床。(三) 傷害工作人員。

第二種，捲曲帶形螺旋狀切屑也不是良好的切屑，也佔用機床許多地方，但較第一種好些，因為比較容易管理，危險性也較小。

第三種，斷續半環形切屑佔地極少，易於清掃，比較方便。但高速切屑時易於飛近到四方，因此必須加以防護（例如使用擋板）。

高速切削的切屑，最好應取得第三種形狀，使隨時斷折落下。但現在還沒有方法在任何切削條件下取得這種切屑，現有排除切屑的裝置，只能適用於個別的加工條件，不能適應任何切削條件。此外，有人在刀頭上裝置斷折切屑的設備，但這東西妨礙工作，工人們多不愛用。因此大家在可能範圍內還是從磨出適當的刀頭角度來解決這個問題。

具有負前角 $r = -5^\circ - -10^\circ$ 和刀刃斜角 $\lambda = 10^\circ - 12^\circ$ 的刀具，可以在 0.4 公厘以上送刀量的粗車時，保證切屑的良好斷下，但這方法要消耗較多的動力。切削時會發生切屑橫向分力，會致頂彎工件，因此這方法只用於工件堅韌而機床有足夠馬力的時候。

另一種斷屑法是在刀具前面磨出一個 0.4—0.7 公厘的窪台，這個台與刀刃平行或成 10° 角，如圖 3，這時切下的切屑頂到窪台上面，就會在工件和車刀之間斷折。這個台的闊度是根據吃刀深度和送刀量來決定，大約在 1.5—3.5 公厘範圍之內。這樣的刀具可以在送刀量大於 0.2 公厘時

保證切屑斷折。窪台根部的弧形半徑也很重要，這個半徑應在 0.25—0.5 公厘以內，因此磨這種窪台很困難，在用顆粒度 100—150 的綠色碳化矽砂輪磨時，即使送刀量很小，弧形半徑也會很快就磨成 1 公厘，這樣大的半徑就會失掉斷屑的效能，因此必須有高度的技術才好担任這一工作。



第 3 圖

蘇聯工業上，為了做出這種窪台，採用了所謂電花磨法，這樣來磨要方便準確得多。

最近還採用在頂面上磨有弧形溝的刀具，這種刀具可以保證切屑在達到此處時即捲曲斷折。這個弧形溝是把硬質合金刀片焊好後做出，然後再研磨。它的大小是：半徑 $R = 3-5$ 公厘，闊 $S = 1-2.5$ 公厘，深 $T = 0.1-0.3$ 公厘。這樣做出的刀具很好用，而且磨製這個弧形溝也較容易，可用綠色碳化矽（顆粒度 100—120）砂輪來磨，或用電花法磨製。在蘇聯，有特製的設備，可以在 15—60 秒鐘內同時磨出三把這樣的刀來，而且質地良好。

工作物的固定

高速切削另一要點是工件的固定。高速切削時工件要受到巨大壓力，如果夾持不牢，就會中途脫落，給工人意外的傷害。

速度高時，如果使用頂尖夾持工件，應該採用活頂尖，因為固定頂尖容易磨損，致使工件脫落。又，車軸時打中心孔的工件也極重要，在中國普通只用鑽頭鑽一孔就算了，這是不可以的，中心孔的位置必須正確，必須使孔的四週的餘量均等。此外，裝刀具時不要使刀頭由刀架上伸出太多，否則會引起震動，致使刀具損壞。

切削規範的選擇

高速切削的規範（包括切削速度，吃刀深度，送刀量）根據下列條件選定：

1. 工件的質量：工件的硬度，毛件的性質等。
2. 刀具的質量：刀具的硬度，耐熱性，耐磨性等。
3. 工件的強度：不變形時所能承受的力量。
4. 機床馬力和狀態：機床馬力不按電流馬力計算，而按機床的構造和機床的效率來定；機床狀態方面，必須是沒有任何餘裕。

以上四點，是在高速切削時選擇切削規範的基本條件，工廠的施工員（註）就根據這些條件決定每種工作的切削規範。施工員在決定切削規範的同時，還應計算某一工作所需的動力，這個動力可由下式計出

$$N_p = \frac{P_s V}{4500n} \text{ 馬力或}$$

$$N = \frac{P_s V}{6124n} \text{ 瓩。}$$

式中 N_p 表示切削動力， P_s 是切削垂直分力， V 是切