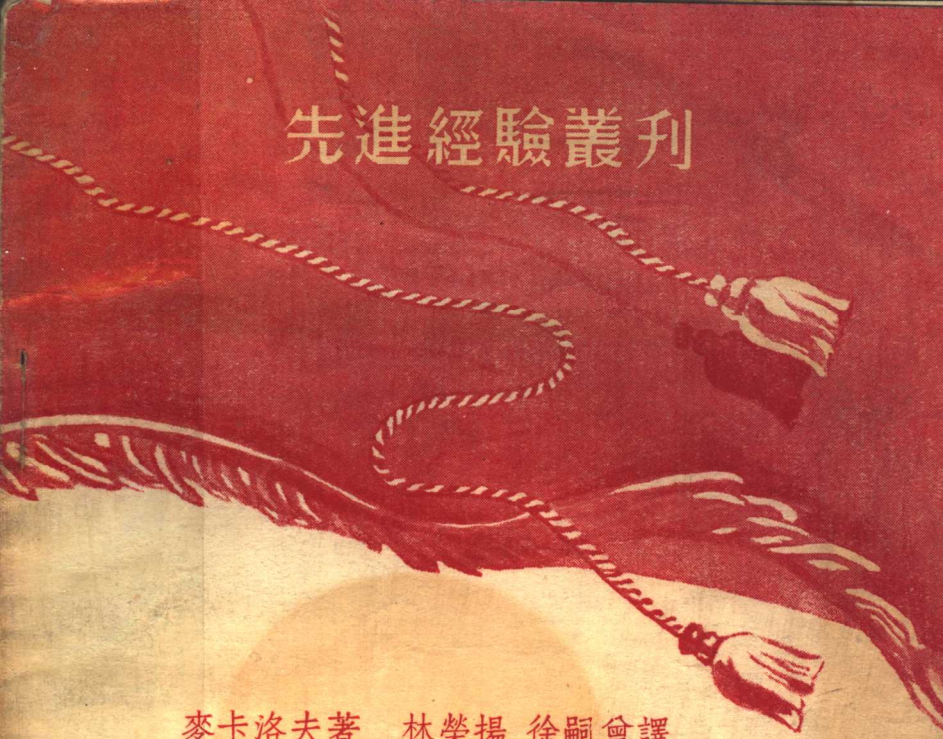




先進經驗叢刊

麥卡洛夫著 林榮揚、徐嗣曾譯

加速金屬研磨工作法

機械工業出版社

166

出版者的話

本書作者麥卡洛夫是蘇聯莫斯科工具製造廠的一位出色的斯達哈諾夫工作者。由於他在磨床的磨作工作上不斷地發明了新的夾具和改良了操作的方法，他在戰後斯大林五年計劃中曾完成了二十六年以上的定額。本書就是作者自己關於他在創造新夾具、縮短輔助工作時間和改進操作法的經驗介紹。這些方法不只限於磨床，而且可用於金工車間任何一種機床上的加工。

本書的目的，主要在推廣如何減少輔助時間，尤其在啓發工人們應有自動創造鑽研的精神，對自己的工作不斷地進行改革，以加速生產，提高生產效率。

本書根據蘇聯 А. Макаров 著 'Скоростные Методы Шлифования Металлов' (Московский рабочий, 1953年初版) 一書譯出

*

著者：麥卡洛夫 譯者：林榮發、孫嗣賢

校訂者：袁哲俊、洪有經 文字編輯：秦福鴻 責任校對：曾 珊

1953年5月初版 1953年11月第二版 6,001—7,500冊

書號 0254-11-04 31×43¹/₃₂ 32千字 25印刷頁 定價 2,300元(乙)

機械工業出版社(北京盔甲廠17號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲1號)印刷

中國圖書發行公司發行

目 次

一	找竅門.....	1
二	組織工作位置.....	3
三	工具機需要好的保養.....	7
四	準備工作.....	9
五	熟悉圖樣和準確地遵照圖樣.....	13
六	從手工到機械製作樣板.....	14
七	友誼的忠告.....	22
八	加速和減少工作物的量度.....	29
九	創造的喜悅.....	33
十	實現了的理想.....	39
十一	集體的力量.....	43

一 找竅門

在戰後斯大林五年計劃期間裏，我完成了二十六年以上的定額。別人常常問我是怎樣操作的，是由於什麼使我能够獲得這麼高的勞動生產率？在那些年頭裏，在我從事生產的歲月裏，曾發生過不少令人興奮的事情。我曾經克服了許多的困難，解決了複雜的問題，摸索着又懷疑着，嘗到了失敗的苦味，也嘗到了創造成功的樂趣。

在這本小冊子裏面，我深願把我的經驗介紹給同志們，並且儘可能完滿地、明確地答覆他們所提出的問題，就是提高磨作的生產方法是什麼一回事？

1948年，報紙上登載了關於首創高速工作方法的斯達哈諾夫生產革新者們的驚人創舉的報導。緊接着高速煉鋼工人、高速採礦工人和高速油井鑽掘工人之後，高速的機械製造工作者和高速的工具製造工作者也產生了。令人興奮的消息，從金屬加工工廠的車間裏不斷地傳出來，金屬切削的速度，逐日提高。列寧格勒車工金利赫·波爾脫凱維契(Генрих Борткевич)，莫斯科工人巴維爾·貝可夫(Павел Быков)，基輔工人維坦里斯·西門斯基(Виталис Семинский)以及許多別的高速工作者們，每天三倍四倍地超額完成他們的工作任務，他們的名字，開始著名於全國。高速加工的應用範圍，一天天推廣着，不僅是車工，並且銑工、鉋工和銼齒工也都開始採用了它。

我的同行兄弟們的卓越的勝利，使我的心——一個俄羅斯老工人的心，感到多麼的高興啊！列寧格勒、基輔、莫斯科、

塔什干、沃龍涅什和斯維爾德洛夫斯克的機械製造工人們，每天加速了他們的機床工作，如同我自己的成就一樣，我曾為此而感到自豪。

在這些歡欣鼓舞的日子裏，我好幾次詢問着自己：難道我們磨床工竟能落後於高速車工和銑工嗎？難道我們不能夠加速我們的操作、提高我們的生產嗎？

在莫斯科工具廠先進工人的光榮榜上，我的名字也被登上了。但將我微小的成績比起那些先進工人的卓越的成就來，是多麼渺小不足道啊！當那些採用高速加工方法的斯達哈諾夫工作者們，每天生產着五六倍產量定額的時候，而我僅僅超過任務的百分之五十到一百。因此，加速自己的工作，大大地提高生產，便是放在我面前的重大的任務。我清楚地認識到這任務須要迅速完成，遲緩是不能容許的；尤其在我們莫斯科工具廠裏，車工已經有了應用高速的金屬加工方法，倘使我們磨工仍然按照以前陳舊的方式來操作，那末我們很快就會成為整個企業前進的障礙。

這樣，任務是很明確的，但是怎樣着手去解決呢？從那方面着手呢？遺憾的是我們磨工未能完全仿傚高速車工、銑工、和鉋工等的榜樣。當那些專門的工人在提高了他們機床的速度，改變了切削工具的形狀的時候，我們磨床工人，由於生產的特性卻不能這樣做。大家都知道，在今天這樣的磨床上的砂輪轉速，是不可能有顯著的增加的。

對於我們，要像高速車工那樣改變切削工具的幾何形狀，是行不通的；因為砂輪本身是由磨粒粘結成形，自然是不可能變更的。

但是，雖然我們工作方法有着根本的差別，但也存在着某些共同之處，這一點是當我仔細注視了高速工作者的工作時親眼見到的。那時，在我的筆記本裏，有着下面的記錄：

‘把工作物很快地裝上機床，它的重要性並不次於加速工作物的加工。’

這簡單的記錄，是我長期觀摩的總結。我所注意的是：那些光榮的高速加工的能手，所以能獲得這樣的成就，不僅是由於他們用較高的速度工作着，更是由於他不浪費時間，節省着寶貴的一分一秒，正確地組織着自己的操作。因此，我又在筆記本上寫下了：

‘成功的方法，不僅是縮短機械加工時間，而且還要縮短輔助工作時間。’

於是我決定從第二個方法下手，也就是從縮短輔助工作時間的問題上着手。

二 組織工作位置

爲了使工作上輔助時間縮短，我開始合理地佈置了自己工作的位置，細心地檢查了自己的工具箱。工具箱裏存放着我在工作上所必需的工具。檢查的結果是不很滿意的。我還記得，過去有不少次跑近工具箱去取用我所急需應用的螺絲扳手或者起子時，這些工具我總是找不到；我着急起來，詢問同志們是否他們拿用了；我重新再東翻西找，終於找到了我所急需的工具。而就在那些時候，我的磨床是停了車，寶貴的，一去不返的光陰，就白白地被浪費了。

現在我把自己所用的全套工具，放置在一定的所在，嚴格

規定了一定的次序；將螺絲扳手、起子和別的輔助工具，都依照他們的大小和用途，規定了專門的位置。在另外的箱格上，則分放着塊規、卡規、樣板、分厘卡和卡尺，這些都是在工作上隨時需用的量度工具。在工具箱的下層，可以找到角尺和擦拭應用的物料。把工具箱整理好，看起來我所得到的並不多，而實際上，我立即就感覺到非常的輕鬆。現在根據我自己在這一方面的經驗，我要勸告讀者們：‘你要工作得快，就得將輔助工具和量度工具整整齊齊地安放好’。

許多人都以為這個真理算不得什麼，但事實強有力地證明：把工具箱弄得亂七八糟，便會造成時間上和金錢上重大的損失。

我不只一次地看到了如此不愉快的情景：譬如有一個磨工，把他的工具按次序地安放著，這一切看起來是很好的，但過了幾天以後。這些整齊佈置已被破壞得乾乾淨淨。對這樣的情形，是應該特別加以警惕的。

工具箱的整齊，應該經常注意，把整齊清潔養成爲自己的習慣，而天天保持着，不許加以任何破壞；去努力爲自己建立起相當的‘自動化’運動吧！那時你就會很自然地將工具放到它應放的地位，而不致浪費一點點時間。以我來說，就是這樣：我所需用的工具，可以很快地拿到手。

也許有人會說這不過是關係幾分鐘上下的事情，是小事；但是你想日積月累之後，將有多少分鐘呢？

這兒再來講一下另外一樁有意義的‘小事情’，那就是：必須使放有工具和夾具的工具箱的門，應該經常緊密地關閉。‘這種平凡不足道的小事還值得解釋嗎？’——或者某些同志

會這樣說。但是只要你加以考慮一下，當工具箱的門不加以緊密掩閉將會發生怎樣的結果時，那末你就會同意我上面所說的話並不是平凡不足道的小事了。

我們曉得，在磨作工場裏是有不少灰塵的，即使有強力的吸塵器，也不能把灰塵從空氣中完全去除；那末由金屬和砂輪磨料的微細碎屑所構成的灰塵，便通過開啓的門，進了工具箱，並落在箱板上。假如灰塵僅僅落在螺絲起子或扳手上，還不太要緊，我們只要用抹布加以揩擦乾淨就行；假如灰塵黏附在量度工具上，那末這量具便需要加以修理；假如金屬碎屑進了加油壺，那就大大的糟糕了。如將這種帶有金屬碎屑的油，灌進機器的油眼，帶進機器的旋轉和滑動的部分，那末機器旋轉和滑動的部分，就此損壞，而需要重新修理和校準了。你看，爲了灰塵，我們會遭到多大的損害，並且這是難以補償的損害。

爲了避免這種不幸的損害，我總是隨手把工具箱的門關得緊緊的，把油壺孔也緊緊的蓋好。

將自己的工具箱收拾得整齊清潔，把工具和夾具分門別類地放置在固定的地方——這還不等於準備工作完全做好了，同樣重要的是要預先準備好砂輪。

我計算過，像我這樣在生產上經驗不算少的工人，把砂輪裝好，並且校準它，需要半小時以上的時間；可見經驗少的工人來做這樣的工作，就要化更多的時間。裝置砂輪和校準砂輪，是隨時要做的工作，一個工班時間裏，往往要調換好幾次砂輪，那末你看要化費自己多少工時呢！在勞動時間上面的浪費是可以避免的，只要把砂輪預先好好準備着。當砂輪領齊以後，我把它們一個個裝在砂輪夾板中，並且細心校準好，不使

砂輪有一些鬆動。

已準備好的並且已經校準的砂輪，應好好的整齊而有次序的放在工具箱裏（如圖 1 與圖 2）。

工具的位置，有了這樣的準備，就使我大大節省了自己的時間。倘若由於工作的性質，我需要變換磨床砂輪的時候，我馬上就能隨手拿到我所需要那種式樣的新砂輪，只要我把它裝上磨床就行。換上一隻早先預備好了的砂輪，祇需要幾秒鐘的時間，而從前則要化上好幾分鐘的

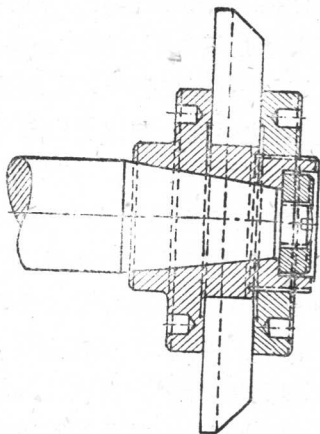


圖 1 在平面磨床主軸上砂輪的固定裝置

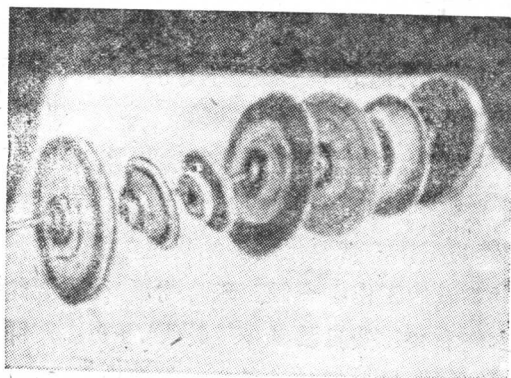


圖 2 磨床砂輪應整齊串好，放在工具箱裏

時間。

年輕磨工列夫欽科(Левченко)同志，他是我早先的學徒，而現在是我同工作班的伙伴，他依照了我的指示，也預先準備需用的砂輪，節省了不少的時間，使勞動生產率大大提高。

三 工具機需要好的保養

當每天工作開始以前，我總仔細地察看自己的平面磨床。我是自己機床的主人，所以我按時的、仔細的照顧它，要使它今天確實得到了一個好主人。每天在開始工作以前，我把機器加上油，然後開車幾分鐘，檢查機器工作的情况是否良好。

我是這樣查考着自己磨床的工作情况的，首先我觀察機器各部分工作怎麼樣，加工零件表面磨過後的質量是否良好；倘使平面加工不精確，不勻稱，或是有了波紋，那就必須注意磨床的主軸是否有毛病，因為工作物的不精確，往往是由於軸承的日久磨損，而使磨床主軸發生震動的緣故，這是每個有經驗的磨床工人都懂得的。校準主軸必須十分小心，假如軸承上得過緊，那末機構很快就要損壞。上緊的標準是要在校準時，使磨床砂輪的主軸能夠輕鬆適宜地旋轉；要是機器在軸承等承支部分發了熱，那就明白地告訴着我們，那是上得太緊了，就必須適當的校鬆它。

磨件表面的波浪紋，有時是由於主軸跳動所造成；主軸的跳動，是由於砂輪裝置的不正，發生了偏心的現象，以致主軸在旋轉時不穩定。爲了要排除這樣的缺點，應取下主軸末端之緊圈，將主軸裝在檢驗鉗上，和砂輪一同來校準其平衡性。

我是這樣規定了自己的守則：當我察覺到主軸在工作上

發生了偏差(縱使這偏差並未超過規定的公差),我便馬上通知機器匠來修理,等到機器匠把這樣的偏差修好,我自己還親自加以檢查一遍,要使主軸不再有一點點擺動;倘使機床未加檢查和校準,那我是決不開始工作的。

每天在開始工作之前,我先檢查磁性工作台表面和擋板,注意着不使有一點點擦傷或損壞。那種磁性工作台顯著的損壞,時常是由於大零件或夾具在磁性工作台上移動時所造成。我的經驗指出了:在擦傷了的磁性工作台上工作是不可以的,要曉得加工零件‘放’在那些擦傷的地方,是不能放得很準確的,因此自然會使加工面上產生不顯著的錯差。所以磨床工作台上安置磁板,必須校準其表面,必要的時候,還應該用砂輪把磁性工作台面磨正一次。

機床工作的情形是否良好,我是用下面的方式來確定的,就是在開始工作之前的‘試火花’。由所產生火花的性質,可以很正確地判斷出機床某個部分工作的情况。如產生的火花稀少,這就說明砂輪已鈍而需要修正,只有在修正以後,磨的工作才能正常,而機床才能圓滿地工作。

當我開始着手組織工作位置和對機器加以照料時,我還注意到加工的方法,因為在一定的程度上,它決定着生產的成功。我有一個不可爭辯的真理,那就是:‘一個磨床工人,假如他對自己的機床非常不熟悉,又對機器不去加以周到的照顧,那就沒有可能獲得很高的生產率。’過鬆或過緊的軸承和振動的主軸,不僅能損害工作物,並會使機器遭受損壞。

曾有一個磨工爲了要在操作上節省幾秒鐘或甚至不到一秒鐘的時間,不去校準機床的某些連結的部分,而繼續工作

着，而後來在修理機床時，他竟損失了幾分鐘甚至幾點鐘。

我們應該提高自己生產的技術，節省時間，不僅只限於實際生產的過程裏，還應注意其他時間的節省；因為在不少場合裏，磨工的輔助時間和手工操作時間，大大超過了機器工作的時間。

正是根據了這個緣故，所以我非常注意自己機床工作的情况。熟悉機床的構造，並掌握它工作的特性。對於這樣的作業：譬如使主軸平衡和對軸承調整，我時常是親自動手的。因為最高明熟練的鉗工，也不能像磨工自己做得那麼精密細緻，因為磨工熟悉自己的機床，他摸得到自己機床的‘脾氣’。

工作完畢後，我很小心地來收拾自己的機床，所化的時間並不多，但好處是很大的。往往有些磨工不將自己的機器好好加以清潔和整理，在一些角落裏堆積着灰塵和碎屑，而把機器弄得非常雜亂而難看，你想，在這樣的機床上還能做得出我們所需要的精確度的工作品嗎？相反的，經常保持機床清潔，並且保持機床的精確度，就能使我得到質量極高的製成品。我從不離開我的機床，並且常使機床處在充分有準備的狀態下進行工作，這樣機床在良好照顧之下，就能夠長年工作而不需要修理。以我的情形說：我在現在這部磨床上已做了五年的工，五年裏未曾有過大修、中修和小修，至今這台機床還是在非常良好的狀態下工作着。

四 準備工作

對機床的組織工作加以精細而又周密的考慮，是成功的保證。要知道任何工作物的加工時間，不僅決定於機床工作時

間，也即是說，任何操作，必伴有用手來完成的輔助操作。組織工作愈考慮得週到，化費在這些輔助操作的時間也就愈少。例如，有幾十件工作物到我這裏來磨時，在開始工作前，我就檢查這些工作物，並且按照我自己的意思加以分組安排。我現在來解釋：為什麼，並且怎樣進行這項工作？這些工作物從機工場裏送到磨工處來，製造是很不精確的，在磨作時具有各種不同的留作磨去部分。這些工作物上留作磨去部分的差異，竟有零點幾公厘。但當把工作物依照其留作磨去部分的大小加以分組時，磨起來就畢竟要方便得多了。因此，在工作開始前，我就量度工作物，並把它們適當地分組。化在這方面的時間並不十分多，可是由詳細分組所得到的便利，卻是很明顯的。在按照這一原則所獲得的各組工作物中留作磨去的部分的差異，已經只是百分之幾公厘；機床只要調整一次，我就能把全組的工作物加工。

當分組排列一經完畢，而且第一件工作物已經安裝在機床上之後，我就開始檢驗它怎樣安裝在夾具中。——將螺釘過分着力地吃緊在工作物上，常常會使磨作不正確和工作物震動。壓力的正確性，可由量度工作物的準確性來決定：首先是當夾在夾具上時量度，其次是在它從夾具上拿下後量度。我的實踐經驗證明：凡在這種場合中，不需要使用扳手，完全可以用手使螺帽把工作物吃緊。為避免工作物震動起見，我還得留意不可以過分扳緊吃在磁性工作台上的螺釘。

照例，加工品成批地送到我們工段裏來，當任何一批工作物的第一件已着手磨作時，我就精細地檢查所有其餘的工作物。我這樣做得到些什麼呢？第一，我檢查工作物是否有必要

留作磨去部分，第二，看工作物形狀是否合於技術條件規定。別人可能會向我說，這種檢驗是由毛坯製造工場裏技術檢驗科的人們去進行的，而對磨工來說，並不需要把它重複一次而在這一方面化費時間。但上述這種說法就可用下述的經多年實踐證實的理由加以推翻。誰都知道，甚至在十分熟練的檢驗員的最小心的工作中，也不能避免放過不合規格的零件的情事。那末，當檢驗員的熟練程度够不上應有的技術水準時，廢品的數量就無疑要增加了。我也不承認我自己有權利消費着國家的資財，那怕是在加工一二件沒有價值的零件上；因此，當機床自動地動作而不需要我去照顧時，我就精細地量度工作物。在機床自動地完成着它的職能的那幾分鐘時間，我經常有各種極為必需的事情；例如，利用時間，把量具校準。每一磨工都知道，在應用量具來量度時，它的準確性是會遭受到一定的改變的；那時，量具就如同我們所說的開始‘說謊’。為避免不愉快的，因使用不精確的量具而引起的錯誤，因此我就利用那些對工作無損的時間，即是我所能離開機床的幾分鐘時間，仔細地把量具校準。

由我所加工的零件將起有那些作用呢？——每當一批新的工作物來磨作時，我總是用這一問題來詢問着自己。因為蘇聯工人的勞動應該是自覺的和有創造性的。

我必需清楚地想像到，我所出品的零件將於何時、何地、以及何種條件下應用，並將可應用多少時間，這些在一定程度下的條件，決定了我對任何工作物的關係。根據它們的情況，我就選擇這一種或另一種的加工方法。例如，交給我磨用來切削離合器用的卡盤上的卡爪或者管子車刀頭的平刀把；蘇聯

國家標準把這些零件列爲第八級光潔度。由我所磨成的表面，在這裏必須是和鏡面一樣光平。說得清楚一些：不是任何鏡子都會有如這些卡爪或平刀把那樣所必需的平面的。在這種場合中，我就放棄那種採用硬砂輪而得到的快速度加工；因爲用高硬度的砂輪可能燒壞工作物的表面。這兒順便提一下，我在很久前就查明，在磨面上出現的斑點，在多數的情況下，是由於採用太硬的砂輪的緣故。因此，當高級光潔度的製品來加工時，我就用軟砂輪去替代硬砂輪。在這一情況下，我並未浪費高速加工的時間。因磨作所得的準確性，就可足足有餘地來補償這些損失。若是僅要求快，而把價值幾百盧布的零件磨壞幾個，那末，所謂快速磨作就沒有什麼意義了。

總之，我知道了所要磨的零件的用途後，我就按照加工製品的材料和所要求的磨面光潔度，選擇與其十分適合的硬度和粒度的砂輪。

我來談幾句關於選擇量具的話。萬用分厘卡和分度規 (универсальный микрометр и угломер) 在我們車間裏都博得一致公認的可靠。可是，我卻寧願去使用比較簡單同時也比較可靠的標準塊規 (плоскопараллельные концевые меры)，直定尺 (лекальные линейки)，角尺 (угольники)，和正弦量規 (синусные линейки)，而不喜使用分厘卡和分度規。磨工在多數場合中可以用最簡單的量具來對付，當然，在必要時，也應該用較複雜的。

有時，量度用的附件弄得紊亂了，而零件的量度就有了困難，在某些場合中，由於所需磨的製品形狀的特殊，就不容易進行所需要的量度。爲了避免在這種場合時間的浪費，我有時

準備着準確的樣品，作為加工物的標準。把所加工的零件與這些標準相比較，就可以很快並充分準確求出所進行的磨作的準確性。這些標準是利用車間裏不合條件的材料，在空閒時製成的。

來車間磨作的大批製品，可以順利地用樣板加以量度的。這些最簡單形狀的樣板，同樣是我自己製造的。它們適合於從平板（夾具的量台 мерительный пластик приспособления）到加工面的距離。當然，去製造那些只量度少量工作物的樣板，是不必要的。

五 熟悉圖樣和準確地遵照圖樣

二十五年以前，當我開始學手藝的時候，‘金手’（золотые руки）一詞對工人說來會是最好的誇獎，也即是對一般工作卓越，稱為本行工作的能手的人們而說的。而現在，評價的方法是改變了。正如列寧格勒高速車工波爾脫凱維契（Борткевич）所說，技巧和本性的理解力，不管它們是如何的偉大，對一個先進的蘇聯工人而言，還是不夠的。機床工作——這在現在已不只是一種體力勞動，而同時也是一種智力勞動。

斯達哈諾夫工作者若是不能掌握技術操作方法，不管是怎樣複雜，若是他找不到增加操作速度，改善操作方法的話，也就決不可能想像他現在成為一個斯達哈諾夫工作者。那個工人不會‘讀’圖樣，而只限於根據師傅所口述，去記住所需要的尺寸的時代，早在很久以前就過去了。

在每開始加工一批新的零件前，我同別的磨工們一樣，首先要把圖樣和技術操作圖表弄清楚。在這種情況下，我決不限

於記住圖樣。不論是圖樣或是技術操作圖表，我都精細地審查着。我們蘇聯工人和被當作機器的附屬品的資本主義國家的工人的不同之點，就在於：我們是勞動創造者，同時我們認為每人應該發表自己的言論，表示自己對由工程師所選擇的加工基面、夾具、以及量具的正確性的意見。有時，我在某方面不同意工程師，我就與他們辯論，將我的意見告訴他們。要知道工人的經驗可能而且應該補充工程師們的知識。有時我不十分瞭解技術操作圖表，在這種場合，我就去車間的生產準備部（бюро подготовки производства）要求解釋。總而言之，我只有在完全了解圖樣與技術操作圖表之後，才開始工作。

當工作開始時，觀察圖樣的條件對我來說，是非常必要的。我認為在這裏有說一下的必要，就是：我雖然時常很好地熟悉了圖樣和記住了所有在圖樣中註出的尺寸，我從來不允許自己只憑記憶力去工作。這一規則對於那些一味信賴自己的記憶，懶得去多看一下圖樣或技術操作圖表的同志們，應該也是必要的。對斯達哈諾夫工作者來說，那種不容許有的自高自大和與衆不同的‘莽撞’產生許多過失——也即是說，是產生廢品的一種原因。

磨工犯錯誤只可一次，因為由我們加工的零件被送到成品庫裏，再由那裏到達要求很高的用戶手裏，那時，他的錯誤已不可能被糾正了。因此，準確地去遵照圖樣及技術操作圖表的條件是多麼重要的一回事！

六 從手工到機械製作樣板