

麻 花 鑽

制 造 新 工 藝



机械工业出版社

麻花鑽製造新工藝

勃蘭階里斯著

傅佑同譯

機械工業出版社

1956

出版者的話

書中敘述創造和運用製造麻花鑽的高生產率的新工藝方法的情況（由於這新的工作方法曾在 1952 年被授予斯大林獎金）。此外，還介紹了新工藝過程的要點與最有特性的工序，講解了使用的設備和工藝裝各，也說明了新工藝過程的合理性。

麻花鑽是用得很廣的一種工具，介紹這一先進的經驗，將有助於我國工廠麻花鑽製造技術的提高。

本書讀者對象為與麻花鑽的製造有關的工程技術人員。

蘇聯 А. М. Бранделис 著 'Новая технология производства спиральных сверл' (Машгиз 1953 年第一版)

* * *

NO. 1018

1956 年 8 月第一版 1956 年 8 月第一版第一次印刷
787×1092 1/32 字數 64 千字 印張 3 1/16 0.001—7,000 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証出字第 008 號 定價(10) 0.48 元

目 次

原序.....	4
創作者和創造工作的主要參加者.....	9
製造麻花鑽的舊工藝過程簡述.....	11
製造麻花鑽的新工藝方法.....	31
製造麻花鑽的新工藝方法的優點和有效性.....	78
用新方法製造出的鑽的構造特點和其質量特點.....	83
在工具生產中塑性變形方法的發展前途.....	92
參考文獻.....	97
中俄名詞對照表.....	98

創作者和創造與運用製造麻花鑽的新工藝過程的主要參加者都被授予了1951年的三等斯大林獎金。——原編者

原 序

麻花鑽是機械製造業里使用最廣泛的刀具之一。蘇聯工業每年所需要的鑽達幾千萬個之多。最好在工具製造廠的專門車間里進行鑽的生產。鑽的生產應該是按照大批生產方式的原則組織起來的。有幾個工具廠是在流水作業組織的基礎上組織了自己的鑽的生產。

中型，特別是大型鑽在製造時是一種最費材料，製造時最費活的刀具，因此製造鑽每年要耗費幾千噸金屬材料，耗費幾十萬個勞動工時，同時還必須注意到，製造鑽所花費的材料主要是貴重的而且是稀少的高速鋼，所使用的設備是貴重的複雜的專門設備。

因此找出能減少鋼料消耗而且能減輕勞動量的鑽製造工藝的新方法和改善的途徑便具有了特別重大的意義。

假若在每一個鑽上僅僅節約一克的高速鋼，那麼总的節約量便是幾萬公斤，因此就組成了增加此種必要的刀具產量的額外的物質來源。同時若能只是稍微地減輕了每一個鑽的繁重的加工工作，那麼結果便能造成在這些設備上增大產量的可能性。

隸屬於資本家利益的外國技術力量並不致力於鑽製造工

藝的改善工作，却熱中於創造專門的，甚至是很複雜很貴重的自動與半自動銑床和半自動車床，這些機床只是用來製造鑽的。這種發展道路保證了一個工人看管幾台機床的可能性，因此就創造了從事獲得最大利潤的條件，這本來就是資本主義企業的主要目的。

至於製造鑽時節約金屬的問題並不引起資方的注意和關心，因為從這方面不能獲得像加緊剝削勞動力那樣多的利潤。

因此在改善鑽製造工藝方面，外國的資本主義企業只做过很少的工作。

〔大家知道，在資本主義的歷史和實踐中，有過表明資本主義制度下技術蓬勃發展的事實，那時資本家表現為先進技術的旗手，生產技術發展方面的革命家。但是大家同樣知道，也有過另一種表明資本主義制度下技術終止發展的事實，那時資本家是表現為新技術發展方面的反動者，並常常轉而使用手工勞動。〕

怎樣來說明這種驚人的矛盾呢？只有用現代資本主義的基本經濟法則，即用取得最大限度利潤的必要性才能加以說明。當新技術向資本主義預示着最大利潤的時候，資本主義就擁護新技術。當新技術不再預示着最大利潤的時候，資本主義就反對新技術，主張轉而採用手工勞動。〕●

在蘇聯情形就完全不是這樣的，在我們這裡多機床看管運動是由工人中最先進的工人所發起而開始並且發展起來的，不僅僅是導向產品數量的增加，同時也使工人的（多機

● 斯大林著：〔蘇聯社會主義經濟問題〕。人民出版社出版，1952年，35頁。

床看管工)工資顯著的增長了。在我們的企業里進行生產自動化的主要目的是使工人的勞動減輕，更能夠提高他們的技術水平。物質資源的節約和勞動生產率的不斷提高就是社會主義生產組織的性質，也是每個勞動者所關心的事物，因為我們的資源就是全體人民的財產，使用時能夠節約就促使產品數量富裕起來，能更快地滿足社會主義經濟法則的要求，來保證最大限度地滿足整個社會經常增長的物質和文化的需要，這就是社會主義企業生產的目的。

達到這個目的的方法就是——如斯大林同志所指示的——在高度技術的基礎上使社會主義生產不斷地增長和不斷地完善。

因此在我們這裡，以運用新技術來改善生產不受到任何先決條件的限制，而是享有廣闊無邊的范围。

由我們工業的先進者所發起的，改善麻花鑽製造工藝過程的事蹟就是無數這種例子和證明里的一個。

在鑽製造中努力節約金屬材料和提高勞動生產率的第一步就是用對焊並以銀亮鋼為製造鑽的毛坯。用銀亮鋼製造直柄麻花鑽的毛坯，可以大大地減少加工裕量並且可以取消鑽毛坯的車削加工。結果就能達到節約金屬材料的目的，減輕了這種鑽製造的繁重加工。

採用對焊時鑽是用兩種金屬做成的，尾部是由便宜的低碳鋼制成，高速鋼只用來製造工作部分，此法的採用能保證節約30%以上的高速鋼。在工具廠里運用對焊方法製造帶尾刀具是很普遍的，特別是鑽，這項工作為我們的祖國節約了幾千噸的高速鋼。

與此同時也研究出並運用了減輕製造鑽繁重加工工作的

办法。工藝过程改善得最多的几个步骤有：廣泛地运用了無心磨削，車床工序与热处理工序的自动化，車削工序与磨削工序都採用了高速切削的加工用量。

然而这种制造鑽的工藝过程的基础依然是切削加工，依然是毛坯的原始重量几乎大於成品重量的一倍，依然是約有50%的金屬轉变成切屑了。

苏联的技術革新者和合理化建議者的思想不能容許这种情况的存在，也不能滿足已經得到的成就，他們还渴望着找出能更進一步改善麻花鑽制造工藝过程的新方法，他們也尋求着制造鑽时節約金屬与劳动工时的新的可能性。

分析了目前存在的工藝过程，得知最繁重的工序就是銑螺旋溝和刃背的工序。与此同时此工序也是將金屬变成廢物——切屑——最多的工序。因此完全是合乎規律地也是可以理解地，合理化建議者渴望着立即改善工藝过程里的这个部分。

还是在偉大的衛國战争以前很久，在一个大型工具制造厂——〔銑刀〕工厂——里就已經採用了預先輾压方法制造鑽的毛坯，用來制造中等尺寸的与大尺寸的斜柄麻花鑽，先將坯料輾压成鑽溝与刃背的形狀，然后扭螺旋，最后用銑削的方法銑出鑽的最終形狀。使用这种方法时开始並沒有得到必要的效果，此法曾經叫做扇形輾压法。这个方法沒有做好，当然那时所使用的各种裝置和设备在結構上具有缺点，虽然达到了節約金屬的目的，同时却產生了許多廢品。定形輾压后銑鑽溝时由於溝形和銑刀外形不重合，往往留下許多有輾压鑽形痕跡的地方，这些地方已經產生了表面脫碳，在热处理时这些地方就会更多的脫碳，因此就会產生斑点淬

火，这样也就使許多鑽變成廢品，此外扭螺旋以后所得螺距往往与銑床調整的螺距不同，这样就会引起稜帶被切掉的情形或寬度不均匀相等的情況，因此也就造成了產生廢品的原因。

战争多多少少停止了这个方法最后制定和更廣泛的应用在工業中，然而在制造麻花鑽的过程中利用金屬塑性變形的性質的試驗工作却在各个方向里繼續下去，完成了制定兩種更有效的方法——制造直柄麻花鑽的橫向輾压法和制造斜柄压接尾部的縱向輾压法。同时也完成了並且改進了上面說过的扇形輾压法。

这些工作都是工具厂的工作者在全苏工具科学研究所的協助下完成的，这些工作肯定了苏联在創造新的效率更高的制造麻花鑽的方法里的优先地位，也証明了苏联是世界上技術最先進的國家。

創作者和創造工作的主要參加者

麻花鑽的橫向輻壓與縱向輻壓的新方法的制定，並在「銑刀」工廠的生產實踐中運用都得到了政府的很高的評價，它的創作者和創始工作的最積極的參加者都獲得了1951年三等斯大林獎金獲得者的光榮稱號。

榮獲斯大林獎金的創作小組是由下列人員組成的：「銑刀」工廠鑽頭生產準備科主任魯賓，格瑞告魯也維赤，巴格達切夫；工廠的工段長阿列克山得魯，依萬諾維奇，拉平，工廠的新產品試制車間主任安娜托里，依萬諾維奇，格拉切夫；設計局機床組領導人尼考拉依，格阿魯給也維奇，考托烏索夫；工廠的試驗室主任尼考拉依，菲列勞維奇，飛謝氣克；全蘇工具科學研究院金相組織系助理主任安娜，安湯諾夫娜，巴達也娃；蘇聯ГУКМАШ的主任設計師尼古拉依，阿列克謝也維奇，耶告洛夫。

巴哥達切夫同志和拉平同志是扭制鑽的縱向輻壓法與橫向輻壓法的創造者。

工程師P.Г.巴哥達切夫自從1931年就開始在「銑刀」工廠的鑽製造部分工作，是製造鑽時利用塑性變形法後不需再進行銑削加工的最先發起人之一。在從1938年開始了的無數次試驗工作中，他們曾經解決了高速鋼塑性變形的主要問題，鑽精確形狀的輻壓，保證不生脫碳層的用工業電流的金屬快速加熱法，用自由扭轉扭制條料的螺旋溝等等。

由巴哥達切夫得到的這些主要問題的解決推動了，用壓力加工法製造鑽的先進的新方法的發展。

巴哥達切夫同志也解決了不用焊接法連接扭制鑽工作部分與尾部的辦法，並運用了這個聯接過程。

魯賓，格瑞告魯也維奇，巴格達切夫在麻花鑽生產中運用新工藝過程的工作里也直接地積極地參加了，就是：在制定扭制鑽的構造與工藝過程的工作里；在特殊的輻壓設備，扭螺旋機床和壓接時的壓力機的設計工作中；在用縱向輻壓，扭螺旋然後壓入尾部的辦法製造鑽

的流水生產線与流水生產組織的設計工作中。

工程师阿列克山得魯，依万諾維奇，拉平是用滾压法制造麻花鑽的創始人，也是鑽滾压机床的創始人。他从1941年开始在「銑刀」工厂工作。拉平直接参加了：制定用滾压法制造麻花鑽的新工藝方法和运用新方法的工作；設計滾模板的構造；鑽滾压机床自动化的工作；進行所有的試制工作；工藝过程的改進和調整；用滾压法生產鑽的工作。

工程师——設計師尼考拉依，格阿魯給也維奇，考托烏索夫是滾压机床的構造的合制人，直接参加了鑽滾压机床自动化裝置的設計工作，滾模板与制造滾模板时用的夾具的設計工作，他也参加了滾压的試驗工作。

尼考拉依，菲到勞維奇，飛謝气克（「銑刀」工厂試驗室的主任）是从特殊科主任的資格参加制定与运用滾压法的新工藝过程的工作，他進行了技術方面的指導，並且直接参加了滾模板構造的創制工作和鑽滾压机床的自动化工作；所有滾压时需要的机床附件的創制和运用的工作；所有的試制工作与調整工藝过程的工作；也参加了用滾压法出產鑽的生產組織工作。

「銑刀」工厂新產品試制車間主任安娜托里，依万諾維奇，格拉切夫是从1931年就开始在工厂工作。在制定和运用以塑性变形法制造鑽的新工藝过程中，他参加了新工藝过程所需全套輔助工具的設計与制造工作；也参加了鑽滾压机床的自动裝置的制造工作；工段的組織工作与以塑性变形法制造鑽的生產工作。

全苏工具科学研究院的年老的科学工作者安娜，安湯諾夫娜，巴达也娃直接指導了並且完成了科学研究工作——制定由P18, 9XC与Y12A三种鋼制成的鑽的热处理加工条件，能在用塑性变形法大量生產鑽的情况下应用的加工条件；也参加了在「銑刀」工厂实际运用研究結果的工作。

軋鋼工程师尼古拉依，阿列克謝也維奇，耶告洛夫会同巴格达切夫同志一起制定了两个試驗机床的簡圖——輾压机与扭螺旋机床，並積極地参加了軋鋼輾外形的制定工作。

制造麻花鑽的旧工藝过程簡述

为了說明新工藝方法帶給麻花鑽制造工藝过程的根本变化，而且为了比較新旧两种方法，虽然只是大概的說明一下仍然存在的，然而却是已經过时了的而且將被代替了的旧方法，那还是很必要的。

一般說，自很久以前就存在着的鑽制造工藝过程是根据鑽的構造，类型，尺寸与所採用的鋼料牌号的不同而有一定的区别。例如在下列各种情况中，麻花鑽的制造工藝过程便有着顯著的區別：直柄麻花鑽和斜柄麻花鑽；由碳鋼或合金鋼制成的整体鑽和由高速鋼制成的焊接結構的；由合金鋼与高速鋼制成的小尺寸（0.25~0.45公厘）鑽之間的过程便具有顯著的區別；这种小鑽与直徑在0.5公厘以上的鑽在制造方面也有很大的区别。斜柄为莫氏錐度№1号的鑽里有些尺寸的制造过程也有一些特点。

按照麻花鑽制造工藝过程的不同分类，我們可以分成下列几类，那就是：

直柄麻花鑽的制造工藝过程

1. 由碳鋼或合金鋼制成的，直徑在0.25~0.45公厘之間的鑽。
2. 由高速鋼制成的，直徑在0.25~0.45公厘之間的鑽。
3. 由碳鋼，合金鋼或高速鋼制成的，直徑在0.5~3公厘之間的鑽。

4. 由碳鋼或合金鋼制成的，直徑在 3~20 公厘的鑽和由高速鋼制成的直徑在 3~10 公厘之間的鑽。

5. 由高速鋼制成的（焊接的），直徑在 10~20 公厘之間的鑽。

斜柄麻花鑽的制造工藝过程

1. 由碳鋼或合金鋼制成的（整體的），直徑為 6 公厘或以上的鑽。

2. 由高速鋼制成的（焊接的），直徑為 8 公厘或以上的鑽。

3. 由高速鋼制成的（壓入的），直徑在 6~8 公厘之間的鑽。

下面列举各組的加工过程並將其重要工序加以簡短的敘述。

直柄麻花鑽的制造工藝过程

1. 直柄麻花鑽，直徑在 0.25~0.45 公厘之間，由碳鋼 Y12A 或合金鋼 9XC 制成。制造这种鑽时有下列几个工序：

- 1) 將銀亮鋼剪斷成一段段的坯件，或者剪斷成能制造几个鑽的較短坯件；
- 2) 銑溝；
- 3) 热处理；
- 4) 刃磨鑽的切削部分。

最复雜的工序就是銑溝。此工序是在特殊的半自动銑床上按照下列順序來完成的：夾緊在彈簧卡頭里的鑽毛坯和主軸一起完成直線移动，使坯件進入帶有切口的導套內。在導

套的開口里旋轉着裝在特殊銑頭上的鑽溝銑刀。按照毛坯移入導套部分逐漸增多銑刀便在毛坯上組成了有必要形狀的鑽溝。銑床的輔助機構在主軸移動的同時也使夾緊在其上的坯件與主軸一起轉動，這樣便能按照預定的螺距銑出鑽溝來。銑完一個溝以後，銑刀和銑頭一起昇高，帶彈簧卡頭與夾有坯件的銑床主軸便回到原始位置，並且旋轉 180° ，然後又按照上列次序銑制另一個鑽溝。由於直徑在此範圍（ $0.25\sim 0.45$ 公厘）內的鑽構造上並沒有刃背，因此銑頭上只裝了一把鑽溝銑刀。

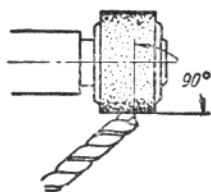


圖1 鑽頭的刃磨簡圖。

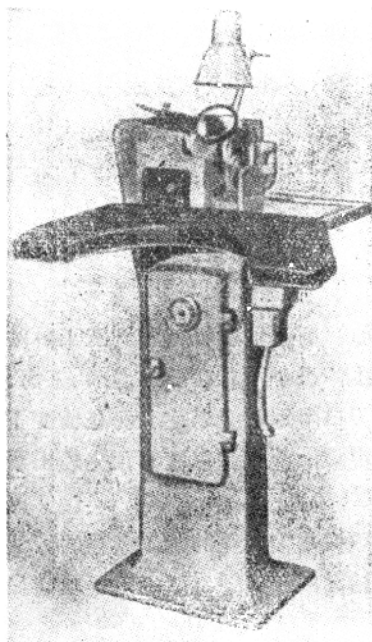


圖2 工廠的刃磨小直徑（ $0.25\sim 1.5$ 公厘）鑽頭的磨床。

為了實現鑽構造上鑽心要從鑽尖到尾部漸漸加厚的要求，在銑溝過程中銑頭帶着銑刀靠模型板也漸漸升起必要的高度，此高度等於鑽心加厚量的一半。

銑溝以後若產生毛刺則必需增添一個去毛刺的工序，以金屬板靠砂輪碎塊輾壓鑽便可打去毛刺。

銑溝以後若產生毛刺則必需增添一個去毛刺的工序，以金屬板靠砂輪碎塊輾壓鑽便可打去毛刺。

刃磨鑽切削部分用手完成，順序將兩個切削刃都磨出來（圖 1）。

刃磨小直徑的鑽可利用〔銑刀〕工廠的機床（圖 2）。為着便於工作機床上裝有放大鏡。

2. 由高速鋼 P9 或 P18 制成的，直徑在 0.25~0.45 公厘之間的直柄麻花鑽。直徑在這個範圍內的高速鋼鑽的製造工藝過程的主要區別就是，這種鑽的鑽溝並不像 Y12A 或 9XC 的鑽一樣用銑刀銑出，而是在毛坯熱處理後直接用砂輪磨出鑽溝，並且還要磨鑽的外徑。

此時加工順序如下：

- 1) 將銀亮鋼剪斷成一段段的坯件，或剪斷成可以做幾個鑽的坯件。
- 2) 熱處理；
- 3) 磨外徑；
- 4) 磨鑽溝；
- 5) 刃磨鑽的切削部分。

小直徑（0.25~0.45 公厘）高速鋼麻花鑽的製造工藝過程的改變是因為，這種鑽的主體很小（若在熱處理前銑溝）在淬火前加熱的高溫下，鑽刃口附近便會熔化。而在改變了的工藝過程中便會避免這種現象，此時是以沒有預先銑出鑽溝的圓柱體進行熱處理。

然而這樣就迫使我們必須採用較複雜的加工溝槽的方法來製造鑽，就是用砂輪磨出鑽溝，因為淬硬了的毛坯無法用其他種方法來加工。

磨溝工序可以在〔銑刀〕工廠的特殊機床上進行。此工序的要點和順序如下。

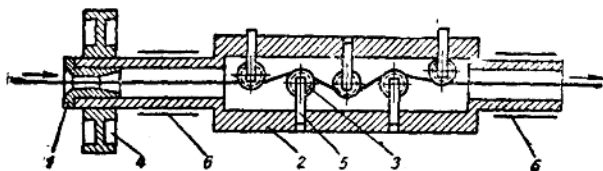


圖3 銀亮鋼調直機的工作簡圖：

1—導套；2—外殼；3—滾柱；4—皮帶輪；5—滾柱的支柱；6—軸承。

鑽坯夾緊在特殊機床的彈簧卡頭里。靠用手轉動絲槓使卡頭完成旋轉運動與直線移動。鑽的自由部分被支持在導向角鐵中，這樣可以防止鑽頭彎曲。帶砂輪的砂輪頭在卡頭上邊降下。先切入毛坯體一定深度以後，砂輪便在沿其反向運動的毛坯上磨出螺旋溝。與銑溝不同的是，此時鑽溝的組成過程是自鑽的工作部分到尾部，而磨溝時則是沿相反的方向進行——就是從尾部到工作部分。這種加工方法可以防止鑽頭彎曲。

除熱處理以外其他工序都和直徑在此範圍內的 Y12A 或 9XC 鑽的製造過程相同。

用來製造小直徑鑽的銀亮鋼不是直條的圓鋼，而是卷成一圈的。這樣在切斷前必須用調直機將銀亮鋼拉直（圖3）。

調直的原理是這樣的。使鋼絲通過導套與里面裝有轉動滾柱的圓筒。滾柱的順序位置應能使鋼絲完成「之」字形的曲折移動。鋼絲折曲的大小可以靠調節滾柱的位置來確定。

拉直了的條料漸漸自調直機的圓筒移出，將直的鋼料切成（或剪斷）製造一個鑽的毛坯，或者是一定的長度，然後再切斷成一段段的毛坯。

製造小直徑的鑽時，特別是磨溝與刃磨工序需要工人具有豐富的經驗。這種鑽的製造質量幾乎全靠工人的技術和經

驗來保證。

3. 由 Y12A, 9XC 与高速鋼制成的，直徑在 0.5~3 公厘之間的直柄麻花鑽。尺寸在此範圍內的鑽，虽然用各种不同牌号的鋼制成，但其制造的工藝过程互相之間並沒有很大的区别，只是热处理工序不同，另外高速鋼鑽还要增加銑扁尾的工序（热处理前）。

工藝过程的完整順序如下：

- 1) 切出一个鑽头的毛坯；
- 2) 銑溝；
- 3) 銑扁尾（高速鋼鑽有此工序）；
- 4) 热处理；
- 5) 磨刃背；
- 6) 磨外徑；
- 7) 印字（直徑在 1 公厘以上的鑽）；
- 8) 刃磨鑽的切削部分。

直徑在 0.25~0.45 公厘之間的鑽上沒有刃背与稜帶，而直徑在 0.5~3 公厘之間的鑽却制有刃背和稜帶，刃背和稜帶是在特殊磨床上磨出來的。此工序的進行过程如下。

將鑽放入導套 1 里，導套具有切口与導向柱 2（圖 4）。切口是用來使砂輪 3 能够接近鑽头的刃背，導向柱能保證鑽头完成螺旋运动。導套帶着鑽一起移向砂輪，然后自導套里抽出鑽数次，就能磨出刃背而留下稜帶。此工序要在[銑刀]工厂的特殊磨床上進行（圖 5）。

4. 由 9XC 或 Y12A 制成的，直徑在 3~20 公厘之間的和直徑在 3~10 公厘之間的高速鋼的直柄麻花鑽。这种鑽的制造工藝过程都是相同的，只有热处理工序有些区别，而高