

先进经验丛刊

精创代替刮研

机械工人编辑部编

机械工业出版社

先進經驗叢刊

精 創 代 替 刮 研

机械工業出版社机械工人编辑部編



机械工業出版社

1956

出版者的話

刮研是一种很吃力的手工劳动，它的效率很低；但是在机床各部零件的加工中，又是不可缺少的。为了达到一定的表面光洁度而且免除吃力的手工劳动，有些厂採用了苏联先進經驗，採用了精刨代替刮研的方法，因而提高了工作效率。本書中除刊登了四个工厂的經驗外，还附有三篇参考资料，可供採用精刨代替刮研的工厂中的刨工参考。

NO. 1252

1956年11月第一版 1956年11月第一版第一次印刷

787×1092¹/₃₂ 字数 29 千字 印張 1³/₈ 0,001—6,800 册

机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版營業許可証出字第 008 号 定价(10) 0.22 元

目 次

精刨代替刮研的經驗	沈陽第一机床厂	5
精刨代替刮研的刀具	沈陽第三机床厂	8
精刨代替刮研的經驗	齐齐哈尔第一机床厂	11
运用精刨代替刮研的刨工——哈柏成	沈陽第二机床厂	23
精刨代替刮研的方法	范國宝編譯	31
精銑代替手工刮研的方法	苏联工程师 高烈和馬克西莫夫 朱 廷 橡 譯	34
精刨代替刮研和磨削	郑江一、范國宝編譯	39

精刨代替刮研的經驗

沈陽第一机床厂

1 刀具的准备 光平面的刀如图 1 所示。刀具有关的资料如下表:

	平面光刀	立面和斜面光刀
前角	10°	7°~8°
前角(研磨处)	6°	3°~4°
后角	10°	10°
后角(研磨处)	5°	5°
主偏角	3°	3°
副偏角	10°	5°~8°
刀刃斜角	10°	5°~6°
刀尖半径	1~2公厘	1~2公厘
平刃宽度与全部刃宽的比例	2:3	2:3

刀具要在磨后研磨到▽▽▽▽10的光洁度，具有这个光洁度的刃带，宽约2公厘。

2 刀具的安装和对刀 安装刀具要注意刀架的刚性，刀架必须完全调整好，才能开始装刀。装刀时对刀的方法是：在已半精刨好的工件平面上，放置上下两面平行的标准块，然后轻轻地將刀刃与标准块上平面接触，用灯光在刀后面照过去，从前面看接触处是否漏光。如漏光就不好，不漏光就证明已对好，这时便将刀紧固在刀架上，紧固后必须再看是否变了位置。

3 工件的安装和预备 安装工件以前，先要确知机床的精度和刚性是不是都足够保证要求。精刨时卡活要让它自然，避免工件在卡压时变形，那怕是極小的变形也应该避免。工件上刀的那

6 關於刀具的耐磨性是精刨代替刮研能否成功的關鍵 根据我厂的經驗，刀的切削刃磨得愈平愈耐磨，研得愈光愈耐磨。另一方面刀具是焊接的刀片，如果加热和冷却不当，就会影响刀片內部質量，將大大地降低刀具的耐磨性。

运用[精刨代替刮研]的方法几种工件效率比較表

工件名称	数量	規格	钳工 刮研 定額	用精刨加工時間		效率比較		按一件計算 節省价值 (單位:元)	按已加工 件数計算 節省价值 (單位:元)
				精刨	刮花	節省 工時	提高率		
大平台	件	6000× 1700公厘	1632 (小时)	12	—	1620	135倍	4,050	32,400 (八件)
小平台	件	3000× 1500公厘	750	8	—	742	92倍	1,855	9,275 (五件)
龍門刨床身	件	全長9100 公厘	612	24	32	556	10倍	1,375	1,375 (一件)
1M65床身	件	全長3600 公厘	408	8	60	340	5倍		
床头	件	底面和 瓦口	16	4	—	12	3倍		
床尾体	件	底面	5	0.4	—	5.6	11倍		
床尾座	件	底面	8	0.6	1.5	5.9	2.8倍		
床鞍	件	底面	160	4	16	140	7倍		

精刨代替刮研的刀具

沈陽第三机床厂

刮研是一种最吃力的手工劳动，它的效率也很低；但是在机床某些零件的加工中，又是不可缺少的。为了达到一定的表面光洁度($\nabla\nabla\nabla 7$) 而且免除吃力的手工劳动，我們採用了精刨代替刮研的方法。

我厂开始試驗是用捷克三公尺龍門刨床加工一級鑄鐵的床身，刨刀的形狀像圖 1 所示，刨刀的材料是BK6。

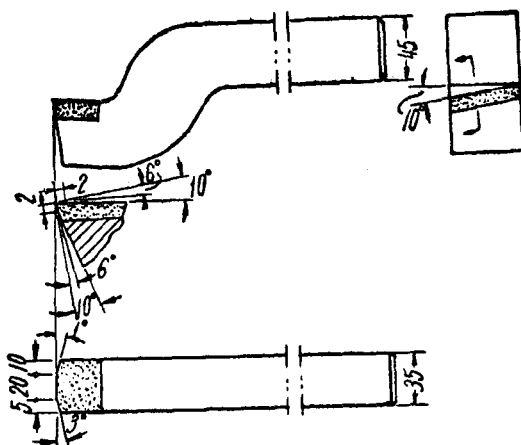


圖 1

第一次試驗的結果，沒有達到 $\nabla\nabla\nabla 7$ 級，並有顯著的刀痕出現，後來找出原因是磨刀的問題。

(1) 直刀 20 公厘處不直，刀口不鋒利，用放大鏡能看到有鋸形的小口。

(2) 因沒有研磨机，只用油石背的，所以刀具的兩個主面

未达到 $\nabla\nabla\nabla\nabla 10$ 。

(3) 对刀不正确。直刃上僅有几点接触，或很短刃接触，走刀量超过直刃（接触部分的長度）因此出現刀花。

(4) 直刃过長不易磨出。

以后学习了沈陽第一机床厂的經驗，改進了刀具的几何形狀（如圖 2 所示）。

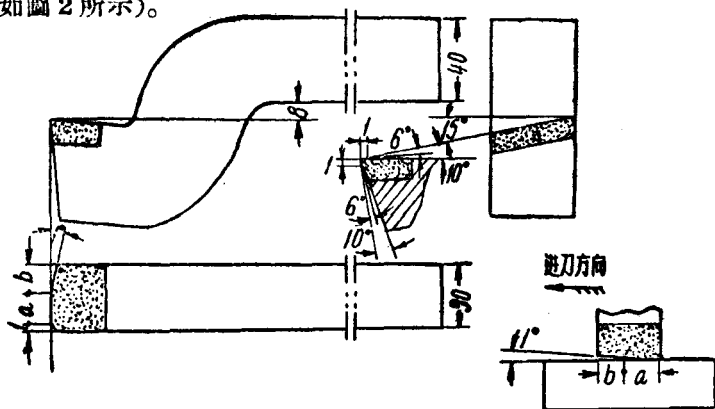


圖 2

这个刨刀与圖 1 不同的地方是：

(1) 刀刃的斜角增到 15° ，因此增加了刨刀的防振性。

(2) 刀刃的全長減短 5 公厘，直刃部減短 7 公厘，刀刃容易磨出。

經試驗达到了 $\nabla\nabla\nabla 7$ 級的光潔度，但檢查精度沒达到 0.02 公厘的平直性。

根据几次的試驗得出了以下的几点經驗：

(1) 刨刀的几何形狀：为切削方便，刃口只需磨出兩刃，而帶 1° 左右的角，第三刃可不要。因合金不易磨直，須磨短些（10~15 公厘）。为增加刀刃耐磨度，前后面要有 1 公厘的導刃

(用油石背出)。为背出鋒利的刀刃，可以再將后角增大到 15° 左右。刀刃斜角不小於 15° 。

(2) 切削用量：吃刀深度为 $0.05\sim0.08$ 公厘。走刀量随直刀 a 和斜刀 b 而定(斜刀的最高点，比直刀約高 $0.04\sim0.06$ 公厘)，但走刀量决不可大於直刀的長度，也不可大於斜刀的長度，否則將會出現刀花，使直刀很快变鈍。切削速度为 $8\sim12$ 公尺/分，若出現波紋，可利用刨床的最慢速度。

(3) 机床的精度，裝刀方法和潤滑剂：

机床工作台本身平行誤差与工件精度無關。安裝刀具时，必須使直刀(修光刀)絕對的平行於对刀样板，一直到不透亮为止，刀架螺絲緊住再檢查一次是否变了位置。

潤滑剂(煤油)应始終澆注着刀刃，不得間断。如果在刨削中發現表面不光，应將这次刨光之后，再重新刨削，不得中途退刀。

刨刀只能使用一次，重磨后再用第二次。

(4) 用高速鋼刀具也同样可以進行精刨，它的优点是易於磨出鋒利的直刀，但寿命短。

精刨代替刮研的經驗

齊齊哈爾第一機床廠

精刨代替刮研和磨削，是對機床大件（床身、平台、床台、箱体、大型刀架等）的結合平面和導軌面最後加工的一種方法。

我廠在1955年試制新產品工作中，首先碰到的是MK177C1車輪軸頸車床的大床身，全長4760公厘，寬780公厘，▽▽▽7級表面光潔度，精度要求是很高的。這樣的床身用手工來刮研，要費很多工時，我們在黨和行政的指示和領導下，學習蘇聯先進經驗，第一次嘗試了精刨加工。此後，又經過幾個新產品的大件加工（如183-102動輪軸頸車床；1A947及1945軋輥車床），推廣了精刨代替刮研的經驗，在保證精刨的質量上，初步取得了一些經驗和教訓。

學習蘇聯先進技術經驗的開端

MK177C1床身全長4760公厘，▽▽▽7級表面光潔度，精度要求很高，但當時我廠導軌磨床只能加工4000公厘，而且剛剛安裝完畢，操作經驗也沒有。根據過去加工的經驗，我們在大刨床上所能達到的表面光潔度只有▽▽6，為了要達到▽▽▽7級的表面光潔度，我們最初考慮除了刮研以外，只有採用導軌磨床加工才能達到。

後來蘇聯專家葉果洛夫建議，用精刨加工代替刮研，給我們指出了工藝方向。

車間新安裝的蘇聯7256型龍門刨床的導軌，就是採用精刨加工的，這個事實對我們學習蘇聯先進經驗的啟發很大，車間技師

和工友等都願意做試驗。

我廠去沈陽第一機床廠學習的同志，實際上看到了精刨加工，並帶回一些刀具圖形。

學習了〔機床與工具〕1954年15期介紹的蘇聯先進經驗〔精刨代替刮研及磨削〕資料。

由於上面這些條件，領導研究確定了精刨試驗加工方案。

准备工作过程

一、在車間黨政的領導下，組織了MK 177C1床身精刨試驗小組，參加的有車間施工員、技師、工藝長、工友、技術員和施工員等，通過幾次討論研究，使大家了解了精刨的實質，學習了蘇聯的先進技術經驗的內容，經大家討論後，結合了工友勞動經驗，更進一步地體會了資料內容。

二、大家的討論研究後，修改了原來的操作規程。

三、初步試驗：1. 試驗證明，採用精刨是可以達到▽▽▽7級的。經裝配、施工、檢查車間人員共同研究確定了試驗的質量標準，在試驗準備工作中，由於對刀具幾何角度研究得不够好，刀具磨損很快，已加工表面上，前面走刀一段質量很好，以後就產生刀痕了。從這次試驗我們摸到的經驗是：（1）刀具幾何角度及技術條件，必須嚴格的控制，後角不得小於 5° ，刀刃應平直沒有齒狀。

（2）潤滑劑的加給一定要均勻。

（3）工件與刀具衝擊的稜角，應在精刨前倒角，以保證刀刃的耐磨性。

2. 通過實際試驗，肯定了切削用量的數值，從實際上體會了蘇聯資料的精神，試驗說明，必須按照蘇聯資料內容，深刻體會

每一段文字意义，才能順利的學習好先進經驗。

正式試驗

我們的試驗工作是在苏联 7256 型龍門刨床上做的，試驗前根据苏联資料上对机床精度的要求，進行了檢查，証明机床精度完全合乎精刨要求条件，才开始進行正式試驗。这一次試驗，我們原來留的加工量約 0.7 公厘，准备在試驗次数上，多進行几次，以便从中摸索一些經驗，經過約 6、7 次走刀，最后終於獲得了良好的結果，車間施工員与工友邢振兴根据操作中摸到的經驗，採用千分表控制吃刀深度的大小，保證了合理的切削用量（苏联經驗吃刀深度为 0.05~0.08 公厘）。試驗后，有以下几点改進：

一、工件加工工序上：原來因对精刨資料的精神体会不够，在精加工導軌面以后，还有銑端面、鑽孔等粗加工。这样，一方面精刨后，運轉多次，影响到工件变形。另一方面，可能將精刨面碰坏。試驗后，肯定了最好是把精刨放在最后一道工序。並且在工件細加工后，不能立即進行精刨，应有一段自然时效時間。在这一个时期內，可以進行其他粗加工，如銑端面、鑽孔、絞絲等。細刨与精刨兩道工序之間最少应有 12~20 天的時間。

1. 对精密机床的床身等大件採取以下次序：

鑄——烟火——粗刨——烟火——細刨——其他工序——精刨。

2. 对一般机床的床身等大件採取以下次序：

鑄——烟火——粗細刨——其他工序——精刨。

二、加工導軌面的先后次序上：一定要先精刨大的水平面，一方面在加工后，可以作为刨其他面的測量基准。另一方面，可以使刨大面工作簡單，給精刨創造了条件。

三、加工余量的大小：精加工余量不宜过大，有0.4~0.5公厘就足够了。

四、嚴格控制吃刀深度：苏联精刨資料介紹，吃刀深度应在0.05~0.08公厘範圍內，表面光潔度随着吃刀深度的減少而提高，但在最初，由於机床刀架不能控制到要求範圍，表面光潔度就不好。經採用千分表放在工件平面上，表針触到刀架底部，然后，再調整吃刀深度，使吃刀深度在0.05~0.08公厘之間，使表面光潔度就达到了标准。

五、刀具几何角度的改進：原來苏联資料上，只有扭角精刨平面刀，对各个角度的切削作用介紹得很清楚，根据这些道理，車間又研磨了几种加工其他面的刀具，獲得成功。

六、对工件的裝卡：原來用螺絲压板压紧工件，但發現有小的变形，后来，採用档鉄，从四面挤住工件，解决了变形的問題。

七、刀具的研磨：刀具研磨的好坏，平直性及鋸齒状卷刃等，都直接影响着加工表面的質量，試驗証明，刀具必須嚴格的按照技術条件來研磨。但我們沒有研磨机床，採用手工研磨，解决了刀具問題。

關於精刨代替刮研的一些体会

一、精刨的實質：

1. 採用特殊刀具，和相適應的切削用量，刨下一層很薄的切屑（塵埃狀）可以得到很光潔的加工表面。

2. 从零件的加工表面上，刨下很薄的一層（0.1公厘以下），走刀量很大（7~10公厘/往复行程），速度很低（4~12公尺/分）。

3. 精刨結果能达到 $\nabla\nabla 6 \sim \nabla\nabla\nabla 7$ 級表面光潔度。

4. 加工零件表面的精度（平直性及扭曲現象），是由刨床的

工作台和橫臂之間的相互配置精度，及運動的準確性來保證的。

二、精刨對機床的要求：

1. 精刨可以在所有合乎精刨要求的刨床上進行，機床床面的運動要平滑，為了保證機床本身的精度，精刨機床最好不作粗加工用，我們在比利時 7.5 公厘大刨床上進行精刨 1A947 床台，證明機床運動不穩，直接影響到工件加工面上，只能達到 $\nabla \nabla 6$ 。

（註：7.5 公厘刨床經常進行重力切削）

2. 精刨前必須詳細檢查機床的幾項重要精度，例如：

（1）機床的縱向水平性，在工作台運動方向上為 $0.02/1000$ 、 $0.08/全長$ 。

（2）機床的橫向水平性，為 $0.03/1500$ 。

（3）側刀架的移動方向對工作台表面垂直性之差為 $0.02/500$ 。

3. 我們試驗時的精度檢查情況：

（1）機床的縱向水平性，在工作台運動方向上為 $0.02/1000$ 。

（2）機床的縱向水平性，在工作台運動方向起伏應為 $0.04/1000$ ，實差為 $0.015/1000$ 。

（3）橫樑上導軌與工作台工作面的平行度之差為 $0.03/1000$ ，實差為 $0.01/1000$ 。

（4）支柱導軌對刨床工作面在橫方向的垂直性之差為 $0.03/1000$ ，實差為 $0.01/1000$ 。

（5）刨床中央夾制槽兩側壁，對刨台移動方向的平行性，及此兩側壁的直紋性之差 $0.01/1000$ ，實差 $0.01/1000$ 。

三、在刨床上安裝的工件：

1. 對於有充分剛性的零件，及大支承面的零件，加工平面凹

孔很少，及無很薄的水平隔板的零件，最宜於精刨。

2. 首先應嚴格的將工作台及工件基準面擦干淨。

3. 工件安置好后，用 0.03 塞尺檢查接觸基面間的間隙。

4. 工件精刨的基準面要求平直，光潔度達 $\nabla\nabla 5$ ，如基面間間隙過大，可使用適當厚度的襯墊來墊平。

5. 用檔鐵固定工件，側向固定力應小一點。

6. 如工件基面過小，工件有懸空部分，應用千斤頂支承，以減少變形。

7. 卡活時，如工件基面下必須用墊鐵支承時，在卡好墊鐵后，應先將墊鐵基面刨平，以保證各墊鐵平面與工作台運動方向平行。

如果床身導軌面有特殊要求，例如床身中間應凸起時，應用懸置方法達到。

四、精刨時應選用下列因素的配合，來保證精度及光潔度：

1. 選擇和刃磨，研磨刀具的幾何形狀：

(1) 刀具幾何形狀及材料：

刀具的幾何形狀如圖 1、2、3、4。刀具的材料是 BK8 硬質合金。

(2) 刀具刃磨、研磨及技術要求：要得到精加工表面光潔度最重要的條件就是精刨刀具刃磨、研磨的質量問題。

甲、刃磨：先用氧化鋁砂輪荒磨后面刀桿部分，用綠色碳化硅砂輪粗、細磨硬質合金部分的后角及前面。刃磨時，切削刃必須平直，用手工磨刀時，可用樣板及較強的燈光來檢查，如圖 5。

切削刃與樣板對平時，在進給方向上的 10 公厘進刀刃，應磨成 $1^\circ \sim 2^\circ$ 的斜刃，其餘應有 22~26 公厘平直的修光刃，在平直刃上及修光刃上不允許有微形缺陷（鋸齒狀）的現象，可用 20 倍