

機器製造
技術知識

金工

陳克成

中華全國科學技術普及協會出版



機器製造
技術知識

金 工

陳 克 成

中華全國科學技術普及協會出版
一九五四年·北京

機器製造技術知識

機械圖認識入門	王忠德等著	3,000元
金屬材料	林汝鐸、趙永生著	3,800元
鑄工和鍛工	朱建設等著	1,500元
金工	陳克成著	2,400元
熱處理	裘 液 塔厚哉著	1,200元

出版編號：115

金 工

著 者： 陳 克 成

責任編輯： 陳 少 新

出 版 者： 中華全國科學技術普及協會

（北京：文庫街三號）

（北京：中華全國科學技術普及協會出版部053號）

發 行 者： 新 華 書 店

印 刷 者： 北 京 市 印 刷 一 廠

（北京：西便門大街二一號）

開本：32×43 1/4	印張：2 1/4	字數：31,000
一九五四年十二月第一版		印數：7,500
一九五四年十二月第一次印刷		定價：2,400元

目 次

概 說.....	1
鍛 工.....	2
鍛線.....	2
整工.....	4
剝切.....	4
銑工.....	4
手工鑽孔.....	5
擴孔.....	6
鉸孔.....	8
切螺紋.....	8
刮工.....	9
機械加工.....	10
普通車床.....	14
轉塔車床.....	19
端面車床和立式車床.....	21
多刀車床.....	22
半自動和自動車床.....	23
鑽床.....	24
銑床.....	27
鉋床和拉床.....	34
磨床.....	38
齒輪加工機床.....	41
刀 具.....	45
夾 具.....	43
公差和配合.....	51
量 具.....	58
結束語.....	64

概 說

金工是金屬切削加工的通稱。它的目的是要把一件金屬的胚料，用一把或者好幾把刀子，切削到所需要的形狀和尺寸，最後做成一個機器零件。

金屬切削加工可以用人工來做，也可以用機器代替人工來做。用人工來加工往往要把胚料夾在虎鉗上，因此叫作「鉗工」。用機器來代替人力加工叫作「機械加工」。

加工的胚料，根據要製造的零件的材料性質，零件的形狀，可分為下面兩種：

原材料——如桿料，型鋼，管子和板料等。它們的形狀，尺寸和材料性質都有一定的標準，適合於製造形狀比較簡單的機件。

毛胚——有鑄件和鍛件兩種。鑄件適用於做形狀很複雜的機件，或者地位上不很重要的機件。所用的材料可以是生

鐵，鑄鋼，銅和其他一些合金。鍛件材料主要的是各種鋼料。用鍛件來做的機件，它的形狀就不能像鑄件那樣複雜。

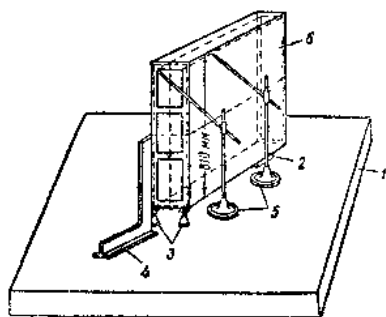
機器零件加工以後的形狀都是由各種不同形狀的面所組成的，這些面的形狀有下列五種：

1.平面；2.圓柱面；3.圓錐面；4.彎曲面，5.螺旋面。

現在分別談一下這些面用鉗工和機械加工來做的方法和加工所用的設備。

鉗 工

一個零件有時是直接由胚料全部用鉗工做成的，有時除用鉗工外還要用機器來加工。但是由於工業的發展，機械加工所用的機器的品種已經非常齊全，質量也已經很高，鉗工的用途已經大大的減低了。



圖一 使用劃線工具的方法

1.劃線板；2.墊子；3.小千斤頂；
4.帶底角鐵；5.劃線盤；6.胚件

鉗工工作的內容有下面幾種：劃線，鑿，割切，銼，手工鑽孔，鉸孔，切螺紋，刮，研，校正和冷錾等。

劃 線

就是在胚件的外面用工具畫出零件各個加工面的位置。然後再來加工就能保證零件的形狀和尺寸（圖一）。

劃線時胚件要放在一塊鑄鐵的平板上，再用千斤頂或墊鐵來校正胚件的位置，胚件表面要劃綫的部份，如果胚件是鑄件或鍛件，一般先要塗一層白粉，如果是已經加工過的表面，一般就用紫色的塗料。

劃針和劃針盤是用來在胚件上劃線的工具（圖二）。衝子是用來在已經劃好的線上衝小坑眼的（圖三）使它更明顯些和不會被擦掉。此外要在胚件鑽孔時，也用衝子在孔的中心上衝一小坑，使孔不會鑽偏。用衝子衝小坑時，當然同時要用手錘。



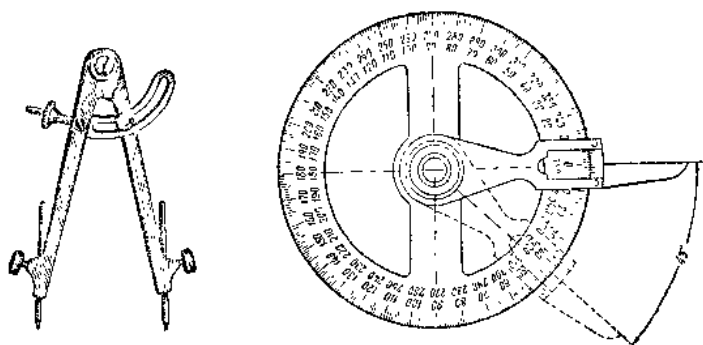
圖二 劃針



圖三 衝子

此外，直角尺，角度規，圓規等都是劃線時常用的工具（圖四）。

劃線不但在做鉗工時需要，有時在做機械加工時也要劃線。在成批或大量生產中，很多地方採用了卡具，劃線工作已經大大的減少了。



1

2

圖四 1.割線圓規；2.角度規

鑿 工

是用鑿子把胚件加工表面的硬表皮或過多的材料切去的工作。鑿子有平鑿和槽鑿兩種。平鑿主要用來鑿平面，而槽鑿則用來鑿溝槽。看溝槽的形狀不同，槽鑿刃口的形狀可以有尖的，圓的和平的。

做鑿工時，胚件應夾緊在虎鉗上，再用手鏈打鑿子，鑿子就能把胚件多餘的材料切掉。

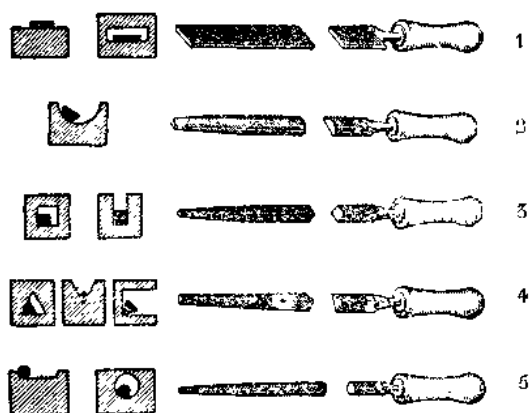
割 切

所用的工具有手鋸和剪子。手鋸用來切斷小直徑的材料，或鋸掉胚件上某一塊多餘的材料。剪子用來割切較薄的板料。

銼 工

是用來使鑿過的或割切過的，或其他沒有硬表皮的各個

面做成平滑的工作。銼工用銼刀來進行。銼刀有各種不同的形狀，尺寸和不同的粗細程度。各種不同形狀和尺寸的銼刀的應用主要根據加工面的形狀和尺寸來決定（圖五），而銼刀的粗細程度由加工表面所要求的光滑程度來決定。銼工要在虎鉗上來做。



圖五 各種形狀的銼刀所做的工作

1. 板銼；2. 半圓銼；3. 方銼；4. 三角銼；5. 圓銼

因為銼工是一種很困難的工作，需要工人的技術很高，勞動強度也很大，現在已經有用銼床來代替人工了，但是應用還不很廣。

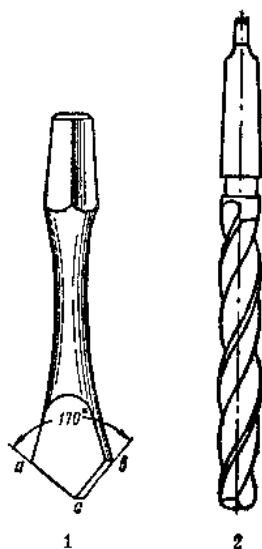
手工鑽孔

在工件上用鑽頭鑽出孔來的工作叫鑽孔。鑽頭就是鑽孔的刀子，一般有扁鑽與麻花鑽兩種（圖六）。麻花鑽的直徑有

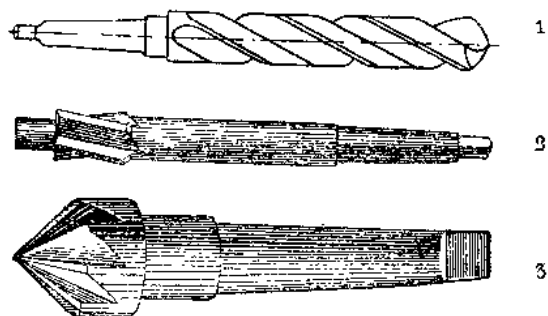
很多種尺寸。用手工鑽孔時麻花鑽的直徑一般只有幾個公厘。麻花鑽製造比較複雜，但市面上有現存貨可以買到，所以工廠中用得最多。扁鑽不如麻花鑽好，但是製造簡單，造價較低，市面上沒有現成貨。

擴 孔

是另外一種做孔的工作，就是把胚件上原有的孔或用鑽頭鑽出來的孔再擴大到所要的尺寸。擴孔所用的工具叫擴孔鑽，它與麻花鑽不同的地方就是頭部是平的，鑽身上的槽可有三個或四個（圖七）。其他如圖七 2 及 3 所示的是做螺絲頭坑和鉚釘頭坑的擴孔刀。

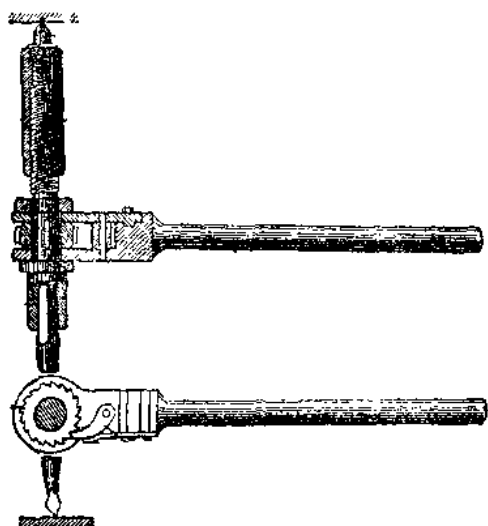


圖六
1. 扁鑽；2. 麻花鑽

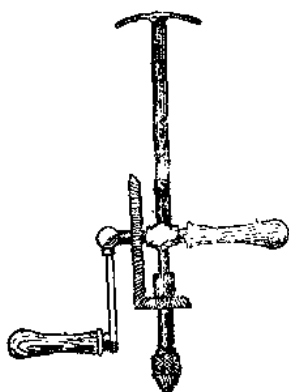


圖七
1. 普通擴孔刀；2. 螺絲頭坑擴孔刀；3. 鉚釘頭坑擴孔刀

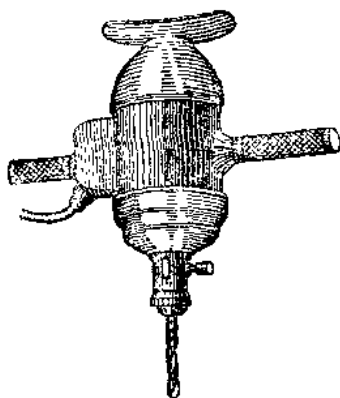
用各種鑽頭做手工鑽孔時，必須用棘輪扳鑽（圖八），



圖八 棘輪扳鑽



圖九 手搖鑽

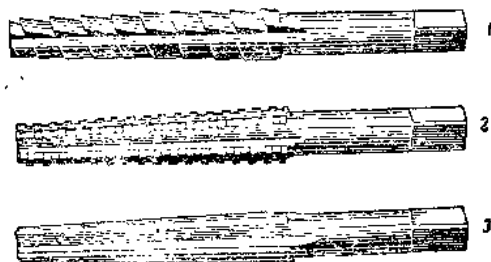


圖十 電鑽

手搖鑽（圖九）或電鑽（圖十）等設備。鑽頭是裝緊在卡頭上的。

鉸 孔

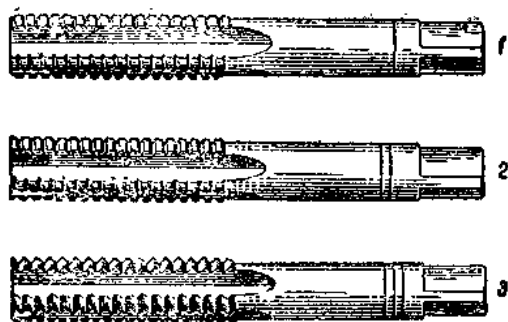
是把已經鑽好的孔再做得更準確和更光滑的工作。所用的刀子叫鉸刀，（圖十一）所表示的是一套鉸錐孔用的鉸刀，一共有三個。



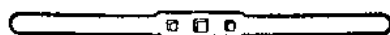
圖十一 錐孔鉸刀
1.粗鉸刀；2.半精鉸刀；3.精鉸刀

切 螺 紋

切螺紋的工作有兩種：一種是在一個鑽好的孔內切內螺紋，一種是在一個做光了的圓棍上切外螺紋。切內螺紋所用的工具叫絲錐，在鉗工中所用的絲錐一般做成一套（圖十二）。一套有粗，細，精三個絲錐。做每一個內螺紋都要輪流用這三個絲錐。把絲錐插入孔內以後，裝上鉸槓（圖十三）就可以用手來扳轉絲錐。切外螺紋的工具叫板牙。板牙要用板架來扳動。



圖十二 絲錐
1.粗絲錐；2.細絲錐；3.精絲錐

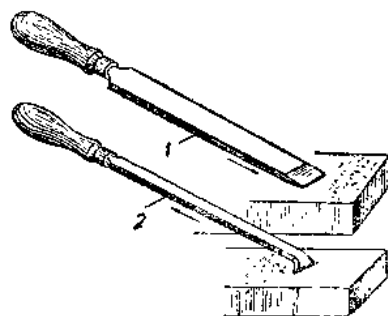


圖十三 鉸鑽

刮 工

用刀子把工件已經加工過的表面再刮去很薄的一層，使它更光潔，或者使表面更平直的工作叫刮工。刮工所用的刀子叫刮刀。刮刀的形狀有直的和彎的兩種（圖十四），它的斷面則有平面的，三角形的和圓形的。

刮工主要的是在工廠的裝配車間中做的。兩個零件裝到一起以後要經常互相滑動的話，它們的接觸面就要加刮工，這樣可



圖十四 平面刮刀
1.直刮刀；2.彎刮刀

以使它們配合得很緊密。一般刮的方法是先一塊很準確的檢驗平板，塗上一層很薄的紅鉛油，放在要刮的零件的面上輕輕的來回移動幾次，結果要刮的表面的凸出部分就黏着了一層很薄的紅色。用刮刀把有紅色的部分刮掉，也就是把表面上的凸出部分刮掉，表面就一定比較更平。這樣反覆地做，一直到紅的顏色可以均勻的黏在全部表面上為止。一個零件刮完後，就可以把它當作檢驗平板來刮與它相配的零件。

最後在兩個面上都不加紅鉛油。互相移動，表面上就會有很多發亮的點子，刮工的質量好壞就可以從這些點子的數目多少來定。每一平方公分的面積中的點子愈多，也就是刮得愈好。

刮工是很慢的工作，同時需要很多人力，所以很不經濟，現在已經逐漸用其他機械加工的方法來代替。

機 械 加 工

前面談過，用機器代替人力來做切削金屬的工作叫作機械加工。機械加工所用的機器就叫做金屬切削機床或簡稱機床。機床一般都用馬達來帶動，只要接通電源，機床就可以運轉起來。這時工人只要適當地操作它，就可以做出各種不同的工作。

金屬切削方面的工作種類很多，所以也就有很多不同形式的機床來做這些工作。但這一切不同形式的機床都可以按

照它們的工作性質歸併成幾類：

1. 車床類——這類機床是主要用來做各種不同的旋轉表面的，如內外圓柱面，內外圓錐面和外部彎曲面。有些平面也可以在車床上做。有些車床還可以做螺旋面，內外螺紋。車床上所用的刀具主要的是各種車刀。

2. 鑽床類——這類機床主要是用來做鑽孔工作的。有時也可以做擴孔，鉸孔和內螺紋等工作。鑽孔時所用的刀具是麻花鑽。

3. 銑床類——在銑床上加工的工作種類很多，所用刀具的式樣也很多，在後面要詳細談。

4. 鉋床類——鉋床類機床是用來加工平面的。所用刀具叫做鉋刀，它形狀與車刀差不多。

5. 磨床類——這類機床主要用來加工內外旋轉表面和平面的。所用的刀具是各種形狀的砂輪。工件在磨床上加工以後，它的表面是比較光滑的。

6. 齒輪加工機床類——這類機床是專門用來做齒輪的齒的。

7. 拉床類——拉床可以加工各種不同的內外表面。生產率很高。所用的刀具是鞭形的拉刀。

8. 研床類——是用油石或研料來加工各種不同形狀工件的機床。

9. 螺紋機床類——這類機床是專門用來做各種內外螺紋的。

10. 切斷機床類——是用鋸片或鋸條或其他刀具來切斷材料的機床。

11. 輔助機床與其他機床——機械製造中所使用的某些機器，儀器不屬於上面十類的，都屬於這類。

各種不同形式的機床一般都有不同的編號，例如北京機床一廠所出品的萬能銑床的編號是 6 H 82，瀋陽機床二廠所做的搖臂鑽床的編號是 225 等。目前我國各工廠使用的蘇聯機床數目很多，同時各個工廠所生產的機床絕大部分都是仿造蘇聯的式樣，所以談一下蘇聯機床的編號是有必要的。

前面講過機床一共分成十一類，但是爲了編號方便起見，就把它們歸併成爲九組。在第一表內分別地排成九橫行，編着從 1 至 9 九個號碼。同一組機床還可以有很多型式。譬如第一組車床中，就有普通車床，轉塔車床，多刀車床等很多種不同的型式。在編號表中就把它們列成十行，分別用 0 到 9 十個號碼來代表。蘇聯大部分機床的編號都是根據這個表得來的。

蘇聯機床的編號一般是由三個數字組成的，有時也有四個數字的。第一個數字表示所指的機床是屬於那一組的，第二個數字所指的是這機床的型號，第三個數字或第三，四兩個數字是與所指機床的大小尺寸有關係的，但不一定與所代表的尺寸完全一樣。例如前面提過的 255 型機床，根據第一個數字「2」從下面的表裏可以知道它是屬於鏜床和鑽床組的，再根據第二個數字「5」就可知它是搖臂鑽床，最後一個數

機 床 組	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
車 床	自動與半自動車床 專用式	單軸式	多軸式	轉塔車床		立式車床和端面車床	普通車床	多刀車床	專用車床	其他
鑽床和鑽床機	鑽床	鑽床	鑽床	多軸半自動式鑽床	鑽床	搖臂鑽床	普通鑽床	金屬刀鑽床	臥式鑽床和中心鑽床	其他
磨床和研磨機床		外圓磨床	內圓磨床	外圓磨床	專用磨床		工具磨床	平面磨床	拋光機和研磨機	其他
組合機床		萬能式組合機床	半自動組合機床	自動組合機床						
螺旋齒輪機床	螺旋齒輪機	正齒輪插齒機	傘齒輪插齒機	正齒輪和花齒輪磨齒機	齒輪磨床和製造機	齒輪倒牙機	螺旋齒輪床	剃齒機、研齒機、齒輪磨機	齒輪和齒輪磨床	其他
銑 床		膝台式立連箱式銑床	雙立柱式龍門銑床	牛頭銑床	臥式銑床和立式銑床	無懸立式銑床	龍門銑床		膝台式銑床	其他
鉋床、插床和拉床		雙立柱式龍門鉋床	雙立柱式龍門鉋床	使用磨擦盤的切斷機	插 床	臥式鉋床		立式鉋床		其他
切斷機床		使用電力切斷機的切斷機	使用電力切斷機的切斷機	使用磨擦盤的切斷機	絞直切料機	帶鉋床	圓盤式鉋床	往復式鉋床		
其 他		銑 床	銑床	銑床製造機	平衡機	鑽頭和砂輪試驗機	刻皮機			