

金屬劃線技法



潘兆光編著・萬里書店出版

金屬劃綫技法

潘兆光編著

江苏工业学院图书馆
藏书章

香港萬里書店出版

金 屬 劃 綫 技 法

潘兆光編著

出版者：萬里書店
香港北角英皇道486號三樓
電話：5-632411 & 5-632412

承印者：嶺南印刷公司
香港德輔道西西安里十三號

定價：港幣二元二角

版權所有・不准翻印

(一九七八年六月印刷)

前 言

在機械製造中，從坯件上切下金屬層，使坯件按照成品所需的形狀和尺寸進行切削加工，才能製出合乎規格、精密度高的機械零件。金屬切削加工，是按照一定的劃綫符號進行的。可以說，劃綫工作是金屬切削加工的第一個工序。

金屬劃綫基本知識，不僅是一般從事金屬劃綫的專業人員所應具有，就是直接進行金屬切削加工的工人，也應該懂得坯件上的各種劃綫和符號。這樣，工作起來，才不會感到棘手，減少出廢品和次品。在一些規模較小的工廠裏，有時劃綫和切削加工都由一人操作，那就更非要掌握劃綫技術不可了。此外，熟練的劃綫技術還可補救有缺陷的坯件，減少廢品；就是加工後的成品也可用劃綫的方法進行檢查。

筆者從事工廠技術工作及學校教學工作已有數年，深知金屬劃綫這一門工作的重要性，而有關這方面的中文著作極少，一般青年工人大多只能憑在工作中摸索經驗，因而技術提高不快，筆者有見及此，觸起了寫這本書的念頭。

本書適合一般設有金工科的學校及工業專科學校作參考教材，就是文化水平不高的在業青年也可從中吸取理論

知識，結合實際經驗，技術就能更快的提高了。

在本書中，爲了方便介紹劃綫工具的使用，特將劃綫工具區分爲基準工具、量具、繪畫工具和夾持工具四類，使讀者便於掌握。對於劃綫的準備工作以及基本知識，也按照次序分別敘述，儘可能使讀者容易了解。此外，並介紹了坯件缺陷的檢查和補救方法，劃綫的精確度問題也有討論及。

由於筆者學識淺陋，經驗不足，疏忽甚至錯誤之處恐難避免，惟望高明不吝賜正。

潘兆光識 一九六八年夏

目次

前 言	1
一、緒論	1
1. 劃綫作業的目的	1
2. 劃綫工應具備的條件	2
二、劃綫工具	4
1. 基準工具	5
2. 量具	10
3. 繪畫工具	12
4. 夾持工具	18
三、劃綫前的準備	23
1. 工件的準備工作	23
2. 工件的裝置	25
四、劃綫的基本知識	27
1. 基準面的選定	27
2. 加工綫和位置綫	28
3. 校對綫	30
4. 第一次劃綫和第二次劃綫	31
5. 在平面上的劃綫	31

6. 在曲面上的劃綫	33
7. 圓柱體的劃綫	34
8. 互相平行平面的劃綫	36
9. 互相垂直平面的劃綫	37
10. 孔的劃綫	38
11. 依據型板的劃綫	40
五、坯件缺陷的檢查和補救	42
1. 坯件的製造公差和加工餘量	42
2. 坯件的缺陷及其檢查	46
3. 坯件缺陷的補救	49
六、劃綫的精確度	51
1. 長度劃綫的精確度	51
2. 角度劃綫的精確度	52
3. 依據角度規或型板劃綫	52
4. 角度劃綫的幾何法	53
5. 角度劃綫的三角法	63
6. 角度劃綫各種方法的比較	67
附 錄	69
三角函數表	70

一、緒 論

工件在進行金屬切削加工以前 或在加工過程之中 要使用劃綫工具，將工件工作圖或草圖上的加工綫和位置綫，劃到工件的表面上去，作為加工的依據。這種作業，稱為劃綫作業。

對於待加工的工件，劃綫是在坯件的表面上進行的。這時劃綫作業成為金屬切削加工的第一個工序。由於劃綫是在比較粗糙的坯件表面上進行，精確度比較差。

在加工過程中進行劃綫時，劃綫在工件的已加工表面和未加工表面上進行。當劃綫在工件的已加工表面上進行時，可達到很高的精確度。

劃綫作業按其性質來講，是鉗工作業的基本類型之一。

1. 劃綫作業的目的

劃綫作業的主要目的，有以下幾個：

(1) 作為金屬切削加工的依據 工件在進行金屬切削加工以前，或在加工過程之中，要在表面上劃出必要的加工綫和位置綫，作為金屬切削加工的依據。這是劃綫作業的主要目的。

在進行劃綫時，應當嚴格依照工作圖上的寸法，並且要特別注意在各方面留出適當的加工餘量。

(2) **檢查坯件和補救缺陷** 工件的坯件，尤其是鑄件，往往免不了有些缺陷，如氣孔、砂眼、收縮孔和渣孔等。單單依靠加工餘量、往往不足以補救。這時候就要依靠熟練的劃綫技術，在進行加工以前就檢查出坯件的缺陷，適當加以補救，使能補救的坯件不致因盲目加工而成廢品，而不能補救的坯件不致因加工而浪費工時。

(3) **檢查成品** 工件成品的平行平面和垂直平面，在加工完成以後，可以用劃綫的方法進行檢查。

2. 劃綫工應具備的條件

爲了能正確地、熟練地進行劃綫作業，一個優秀的劃綫工應具備下列條件：

- (1) 識讀工作圖和草圖的能力；
- (2) 作幾何圖的能力；
- (3) 正確使用、修整和保養劃綫工具的能力；
- (4) 會做普通的鉗工，並對其他的金屬切削加工作業有一定的了解。

現將一般劃綫工應具有的技術標準列在下面，以供參考：

劃綫工應會：

- (1) 在工作台上和劃綫台上進行簡單零件的劃綫；
- (2) 識讀簡單的工作圖和草圖，並根據工作圖和草圖完成劃綫工作；
- (3) 在劃綫台上劃出簡單連接綫；

(4) 完成劃綫所需的幾何作圖；

(5) 獨立選擇最便利的劃綫方法，並使用劃綫工具、量具和儀器；

(6) 磨礪和修整劃綫工具；

(7) 在劃綫時使用昇降及運輸裝置；

(8) 遵守安全技術規則、廠規和防火措施的規則。

劃綫工應知：

(1) 劃綫的主要種類和操作；

(2) 簡單劃綫工具、量具和附具的構造與使用法；

(3) 簡單劃綫工具的磨礪法和修整法；

(4) 對劃綫零件的技術要求，該零件的用途和在部件中的位置；

(5) 劃綫零件進一步加工的程序和方法；

(6) 識讀工作圖和草圖的基本知識；

(7) 公差制度和配合的種類；加工餘量；

(8) 製造所劃零件與部件用的金屬的機械性能和施工性能，這些金屬在各種加工時變形的種類；

(9) 坯件的缺陷，其識別方法以及劃綫時避開缺陷的方法；

(10) 劃綫時廢品的種類，其原因及預防法。

二、劃 綫 工 具

劃綫工具按照它們的用途，可以分爲下列四類：

(1) **基準工具** 用來作爲劃綫的基準的工具，稱爲基準工具。基準工具包括平板、直尺、直角箱、直角板和各種角尺。

這一類工具的精確與否，將嚴重影響劃綫的精確度。因此，應該儘量設法保持精確。

(2) **量 具** 工作圖上的各項寸法，包括各種長度和角度，要直接或間接使用量具，量到工件的表面上去。

量具包括長度量具，如鋼尺和高度尺等；以及角度量具，如角度規。

量具的是否精確將影響工件的精確度。因此，在劃綫作業中，應選用精確的量具。

(3) **繪畫工具** 這一類工具是用來將工作圖上的加工綫和位置綫劃到工件表面上去的工具，包括劃針、劃針盤、圓規、卡規、中心規和衝子。

綫的精確與否，主要由繪畫工具決定。因此，繪畫工具應隨時淬硬磨尖，使所劃的綫能夠細而清晰。

(4) **夾持工具** 工件在進行劃綫以前，要用夾持工具將它安裝穩妥。

夾持工具包括墊塊、V型台、螺旋昇降器和夾鉗等。

夾持工具應保持準確、堅固，使工件在安裝後能保持正確而穩固的位置。

1. 基準工具

平板 工件在進行劃綫時，首先要有一個正確的平面，作為劃綫的基準。這個平面一般須有工件的幾倍大小。工件和其他劃綫工具都可以放在上面，而劃綫作業就在這上面進行。

這個平面如果不夠精確，劃綫也就會不夠精確。

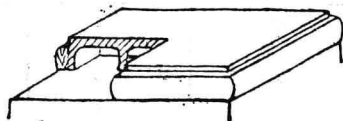


圖 1. 平 板

平板通常由鑄鐵製成。小型的平板為均勻厚度的長方形板，兩端有柄，便於拿取，一般放置在木製的桌上。大型的平板（圖1）背面有格子狀的筋，這是為了防止變形而設的；表面有長方形或T形的槽，以便在安裝時夾持或對正工件。大型平板通常裝置在混凝土的台上。如果地基不夠堅實，可在平板與土台間插入能調整高低的楔。

平板和放置平板的木桌或土台，合稱為劃綫台。

如果工件很長，沒有適當的平板可供使用，可以將工件放在車床床面或龍門鉋床的工件台上進行劃綫。

普通的平板祇須經過鉋床加工，就可以認為是夠精確

的了。但是用於主要工具和夾具等精密工件的劃綫，或用以檢查成品的平板，須經過刮刀加工。

在裝置平板時，須使平板重量平均地加在木桌的腿上或混凝土台上，以免日久歪曲變形；並須使平板保持水平，因為平板不僅是工件進行劃綫的基準平面，也是成品進行檢查的場所，非保持正確的水平不可。

表 1. 平板的主要尺寸和重量

長 度 公 厘	寬 度 公 厘	厚 度 公 厘	重 量 公 斤
300	300	50	17
350	300	50	19
400	300	50	23
450	300	50	26
400	350	55	30
450	350	55	34
500	350	55	38
550	400	65	45
450	450	65	38
600	500	65	60
600	600	75	75
750	600	90	110
900	600	90	150
900	900	100	225
1,200	900	125	450
1,800	900	150	675

平板在使用時，要盡量使工件不與平板平面碰擊，以免損傷平板平面。笨重的工件在裝置時，要使用枕木。劃

綫工具的淬硬的尖端，不應直接與平板平面接觸。

平板在使用完畢後，須用廢紗浸酒精擦淨，並塗上防銹用的黃油，然後以木製的或薄銅板製的罩子罩上。

大型平板四周須用木板圍起，以免沾污。

平板的規格可以參考表 1。

直 尺 直尺(圖 2)是用來劃直綫的基準工具，一般用中炭鋼淬硬研磨製成。

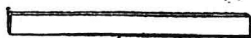


圖 2. 直 尺

直尺的長度一般從 300 公厘到 1,000 公厘。

直尺在使用後，須用廢紗擦淨，並塗上防銹用的黃油，以免銹爛。

直角箱和直角板 薄的工件和形狀不規則的工件在劃綫時，要用直角箱或直角板夾持。此時劃綫作業在垂直平面上進行，而直角箱或直角板上的垂直平面形成水平的大平板上的垂直小平板。

直角箱(圖 3)和直角板(圖 4)通常由鑄鐵經鉋床加工製成。直角箱的每個直角，和直角板的直角，都應當精確地加工到 90 度。這是最關緊要的地方，在製造中要特別注意。

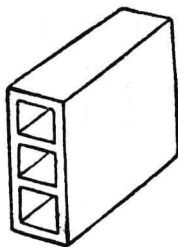


圖 3. 直 角 箱

在特別要求精密的場合下，工件在進行最後一道加工以前，須經過加年(自然時效)或低溫退火(人工時效)。

工件用夾鉗或螺栓裝置在直角箱或直角板上。

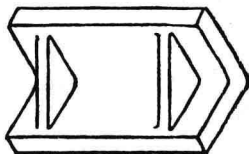


圖 4. 直角板。

直角箱和直角板能使劃綫作業手續大為簡化，應儘量設法利用。

直角箱和直角板在使用時應注意的事項，以及保養辦法，和平板相同。

除上述量具之外，還有普通角尺、靠面角尺、組合角尺和直徑角尺。普通角尺、靠面角尺和組合角尺是用來劃垂直綫的，直徑角尺是用來劃直徑和定圓心的。

普通角尺(圖 5)和靠面角尺(圖 6)一般都是用中炭鋼經淬硬研磨製成。

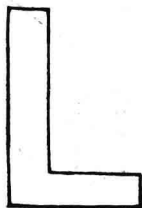


圖 5. 普通角尺

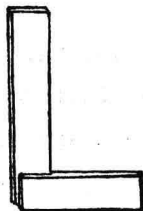


圖 6. 靠面角尺

普通角尺和靠面角尺兩邊長度約自 100 公厘 $\times$ 150 公厘至 400 公厘 $\times$ 600 公厘，兩邊之間精確地製成 90 度角。

普通角尺兩邊厚度相同，劃垂直綫須將一邊靠在直尺上。靠面角尺長邊較薄，短邊較厚，長邊嵌入短邊縫內。使用時可將短邊靠在平板平面上，使角尺直立，來檢查工件表面是否與平板平面垂直；也可以將短邊靠在工件邊上，用劃針沿長邊劃下直綫。

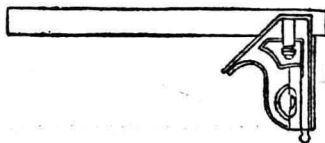


圖 7. 組合角尺

組合角尺(圖 7)由尺頭和鋼尺組成。尺頭由鑄鐵經加工製成，並附有夾緊螺釘、水準器等附件，可以沿鋼尺的長槽滑動，並可以固定在鋼尺的任意位置上。

凡是能用靠面角尺所做的工作，都可以用組合角尺來代替。此外，利用組合角尺還可以劃 45 度角。

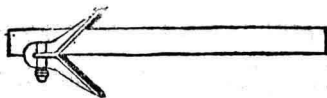


圖 8. 直徑角尺

直徑角尺(圖 8)由角尺和鋼尺組成。角尺由鑄鐵經加工製成，兩邊成 90 度，上面附有夾緊螺釘。角尺可以沿鋼

尺的長槽滑動，並可以固定在鋼尺的任意位置上。鋼尺的一邊將角尺兩邊間的角度等分。

利用直徑角尺來定圓柱形工件圓心的方法，將在後面(第四部分)講到。

組合角尺和直徑角尺中的鋼尺的長度，約自 150 公厘至 600 公厘。

各種角尺在使用後，要用廢紗擦淨，並塗上黃油，以防銹爛。

2. 量 具

鋼尺和高度尺 鋼尺和高度尺是用來度量長度的工具。鋼尺(圖 9)通常由中炭的薄鋼板加工淬硬製成，長度約有 150 公厘、300 公厘、600 公厘和 1,000 公厘數種，刻度有 0.5 公厘的和 1 公厘的。鋼尺未經刻度的一邊，有時可以代替直尺來劃直綫。

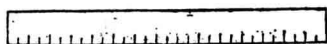


圖 9. 鋼 尺

高度尺通常可以分爲固定的和可動的兩種，用來度量劃針盤上的劃針的尖端距離平板平面的高度。

固定高度尺(圖 10)由底座和鋼尺兩部分組成。底座由鑄鐵經加工製成。鋼尺固定在底座上，與底座的底面保持垂直，刻度爲零的一端與底座底面相平。

可動高度尺(圖 11)由底座、鋼尺和固定螺釘組成。