

划綫作業

潘君拯編著



科学技術出版社

業 作 綫 划

著 編 拯 君 潘

科 学 技 術 出 版 社

內 容 提 要

划綫作業是金屬切削加工的第一個工序，以后的金屬切削加工就是依据划在工件表面上的綫進行的。划綫技術的精確与熱綫不但是制成品精確的一個主要因素，并且能补救工件一部分的缺陷，減少廢品率。

本書有系統地分別介紹了划綫工具；划綫作業的准备工作；划綫作業的基本知識；工件的缺陷和利用划綫加以补救；最后說明决定划綫精確度的主要因素。从几种不同的划綫方法比較其精確度。

本書可供技術工人學習之用，并可作为中等技術学校机械系學生的參考資料。

划 綫 作 業

編 著 者 潘 君 拯

*

科 学 技 術 出 版 社 出 版

(上海蘇州西路336弄1号)

上海市書刊出版業營業許可証出○七九号

國光印刷厂印刷 新華書店上海發行所總經售

*

統 一 書 号：15119·176

(原中科院印5,000冊)

开本 787×1092 毫米 32 • 印張 2 1/4 • 字數 37,000

一九五六年五月新一版

一九五六年九月第三次印刷 • 印數 3,021—4,220

定價：(10) 二角六分

序

在機械製造中，從坯件切下金屬層，而使坯件得到所需形狀和尺寸的金屬切削加工，佔着特殊重要的地位。因為祇有憑着金屬切削加工，才能從坯件製出在形狀和尺寸方面都合乎要求的、精密的零件，以及由這些零件裝配而成的各種機械。

在我國目前一般情況下，劃線作業是金屬切削加工的第一個工序。以後的金屬切削加工，就是依據劃在工件表面上的線進行的。因此，在劃線作業中，如果有錯誤或粗率的地方，就會造成加工中的廢品和次品。為了避免浪費，並進一步提高勞動生產率，劃線工作人員必須掌握並逐步提高有關劃線作業方面的技術和理論知識。

此外，有缺陷的坯件可以憑熟練的劃線技術補救，加工後的成品也可以用劃線的方法進行檢查。

著者在從事工廠技術工作及學校教學工作的幾年中，對於劃線作業，稍有體會。因為看到國內關於這方面的著作極少，而外文書籍又不易為一般讀者所了解，特地著作了本書，作為高等學校及中等技術學校學生的學習參考材料，並供技術工人學習技術理論之用。鑑於有些書籍對於劃線工具的介紹比較雜亂，而對於劃線作業步驟的敘述，條理亦欠詳明；在本書中，特將劃線

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；而對於劃線作業的準備工作以及基本知識，也按照次序，分別敘說，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的方法，以及劃線的精確度問題。如果讀者在讀了本書以後，對於實現國家社會主義工業化，能有更多、更大的貢獻，著者將感覺十分欣慰的。

爲了使本書對讀者能有所幫助，著者在收集資料、編寫、校對、整理以及繪製插圖的過程中，曾費了較多的時間和較大的精力。但是，由於著者學識淺陋，經驗缺乏，疏忽甚至錯誤之處，恐仍難免。希望讀者能夠一一指出，作爲重版時改正的依據，著者將是十分感激的。

潘君拯

1954年7月，南京

目 錄

第一章 緒論..... 1

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. 甚麼是劃線作業..... 1 | 3. 劃線工應具備的條件..... 2 |
| 2. 劃線作業的目的..... 1 | |

第二章 劃線工具..... 5

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 4. 劃線工具的種類..... 5 | 13. 圓規.....14 |
| 5. 平板..... 6 | 14. 卡規.....15 |
| 6. 直尺..... 8 | 15. 中心規.....16 |
| 7. 直角箱和直角板..... 8 | 16. 衝子.....17 |
| 8. 普通角尺、靠面角尺、組合角尺和直徑角尺..... 9 | 17. 墊塊.....18 |
| 9. 鋼尺和高度尺.....10 | 18. V型台.....18 |
| 10. 角度規.....11 | 19. 螺旋升降器.....19 |
| 11. 劃針.....12 | 20. 夾鉗.....20 |
| 12. 劃針盤.....13 | 21. 其他物料.....20 |

第三章 劃線前的準備工作.....21

- | | |
|--------------------|------------------|
| 22. 工具的準備工作.....21 | 24. 工件的裝置.....22 |
| 23. 工件的準備工作.....21 | |

第四章 劃線作業的基本知識.....25

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 25. 基準面的選定.....25 | 29. 在平面上的劃線.....29 |
| 26. 加工線和位置線.....26 | 30. 在曲面上的劃線.....30 |
| 27. 校對線.....27 | 31. 圓柱體的劃線.....30 |
| 28. 第一次劃線和第二次劃線.....28 | 32. 互相平行平面的劃線.....32 |

33. 互相垂直平面的劃線.....33	35. 依據型板的劃線.....36
34. 孔的劃線.....34	

第五章 坯件缺陷的檢查和補救.....38

36. 前言.....38	38. 坯件的缺陷及其檢查.....42
37. 坯件的製造公差和加工餘量.....38	39. 坯件缺陷的補救.....45

第六章 劃線的精確度.....47

40. 決定劃線精確度的主要因素.....47	44. 角度劃線的幾何法.....49
41. 長度劃線的精確度.....48	45. 角度劃線的三角法.....57
42. 角度劃線的精確度.....48	46. 角度劃線各種方法的比較.....60
43. 依據角度規或型板劃線.....48	

參考文獻.....62

附 錄 三角函數表.....63

第 一 章

緒 論

1. 甚麼是劃線作業 工件在進行金屬切削加工以前，或在加工過程之中，要使用劃線工具，將工件工作圖或草圖上的加工線和位置線，畫到工件的表面上去，作為加工的依據。這種作業，稱為劃線作業。

對於待加工的工件，劃線是在坯件的表面上進行的。這時劃線作業成為金屬切削加工的第一個工序。由於劃線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線時，劃線在工件的已加工表面和未加工表面上進行。當劃線在工件的已加工表面上進行時，可達到很高的精確度。

劃線作業按其性質來講，是鉗工作業的基本類型之一。

2. 劃線作業的目的 劃線作業的主要目的，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，要在表面上畫出必要的加工線和位置線，作為金屬切削加工的依據。這是劃線作業的主要目的。

在進行劃線時，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線技術,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,可以用劃線的方法進行檢查。

3. 劃線工應具備的條件 爲了能正確地、熟練地進行劃線作業,一個優秀的劃線工應具備下列條件:

- (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、修整和保養劃線工具的能力;
- (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。

現將中央第一機械工業部推荐的蘇聯三級劃線工的技術標準列在下面,以供參考:

劃線工應會:

- (1) 在工作台上和劃線台上進行簡單零件的劃線;
- (2) 識讀簡單的工作圖和草圖,並根據工作圖和草圖完成劃

線工作；

- (3) 在劃線台上劃出簡單連接線；
- (4) 完成劃線所需的幾何作圖；
- (5) 獨立選擇最便利的劃線方法，並使用劃線工具、量具和儀器；
- (6) 磨礪和修整劃線工具；
- (7) 在劃線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。

劃線工應知：

- (1) 劃線的主要種類和操作；
- (2) 簡單劃線工具、量具和附具的構造與使用法；
- (3) 簡單劃線工具的磨礪法和修整法；
- (4) 對劃線零件的技術要求，該零件的用途和在部件中的位置；
- (5) 劃線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，其識別方法以及劃線時避開缺陷的方法；
- (10) 劃線時廢品的種類，其原因及預防法；
- (11) 斯達哈諾夫式的劃線法及勞動組織法與工作位置的組

織法；

(12)安全技術、防火措施、工業衛生的規則與指示及廠規。

第 二 章

劃 線 工 具

4. 劃線工具的種類 劃線工具按照它們的用途，可以分爲下列四類：

(1) 基準工具 用來作爲劃線的基準的工具，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，將嚴重影響劃線的精確度。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，在劃線作業中，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線和位置線畫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。

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

(4) 夾持工具 工件在進行劃線以前，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。

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

這個平面如果不夠精確，劃線也就會不夠精確。

平板通常由鑄鐵製成。小型的平板為均勻厚度的長方形板，

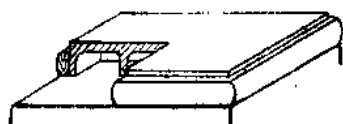


圖 1. 平 板

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，合稱為劃線台。

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線。

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線，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線的基準平面，也是成品進行檢查的場所，非保持正確的水平不可。

平板在使用時，要儘量使工件不與平板平面碰擊，以免損傷平

表 1 平板的主要尺寸和重量

長 公 厘	寬 公 厘	厚 公 厘	重 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

板平面。笨重的工件在裝置時，要使用枕木。劃線工具的淬硬的尖端，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，然後以木製的或薄鋼板製的罩子罩上。

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。

6. 直尺 直尺(圖2)是用來劃直線的基準工具，一般用中炭鋼淬硬研磨製成。



直尺的長度一般從300公厘到1,000

圖2. 直尺 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。

7. 直角箱和直角板 薄的工件和形狀不規則的工件在劃線時，要用直角箱或直角板夾持。此時劃線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。

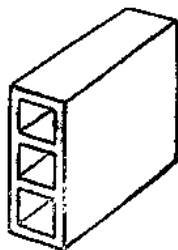


圖3. 直角箱

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線作業手續大為簡化，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。

8. 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線的，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。

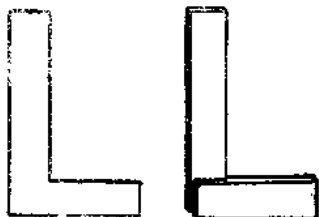
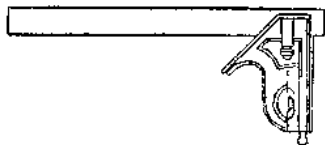


圖 5. 普通角尺 圖 6. 靠面角尺

普通角尺和靠面角尺兩邊長度約自 100 公厘 × 150 公厘至 400 公厘 × 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，劃垂直線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線。



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畫 45 度角。

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。

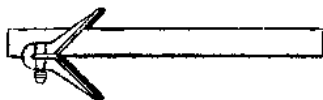


圖 8. 直徑角尺

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 4 章第 31 節)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。

9. 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