

475031

工 具 機 之 檢 驗

上 冊

工具機手冊 第二十八冊

金屬工業發展中心 編譯

工 具 機 之 檢 驗

上 冊

工具機手冊 第二十八冊

徐 文 慶 譯

版 權 所 有
不 准 翻 印

中華民國六十九年六月出版

工具機手冊之(二十八)

工具機之檢驗

上 冊

(全三冊)

編譯者：金屬工業發展中心

發行者：經濟部國際貿易局

印刷：佳興印刷局企業有限公司

前 言

我國工具機製造，近年來各機種不論在產量和品質上，都有長足的進步，與國外各廠產品，已可媲美，且已大量出口。經濟部國際貿易局鑑於唯有改進產品品質，始可保持已有的市場和進一步拓展外銷，乃于民國六十七年十二月委託本中心編撰工具機手冊約四十冊，內容包括切削加工工具機的製造技術、沖壓模具、塑膠模具、壓鑄技術、鑄造技術、熱處理、表面處理、控制系統等，提供有關本業工廠技術員工參考，希冀由本手冊的刊行，能解答工廠中一部份所遭遇的問題；至於有關工具機書籍已刊載的內容，在本手冊中不再贅述，謹於篇首，簡介如上，至於編撰時間倉促，容有不週，尚祈不吝指正！

序

此處所提之檢驗係指成品檢驗。此點為全面品管中最重要之一環。任何產品完成後必須經過檢驗合格方能出售或使用。所以工具機檢驗亦不例外，已往外銷東南亞、南非等地之工具機，引起顧客諸多的抱怨。不但廠商有失信用，更使國家信譽蒙受不可彌補的損失。亡羊補牢，猶為未晚。而後工具機出售前必須經過成品檢驗，並附其檢驗記錄，以取信於顧客。

工具機雖為機器之一種，但作為工作母機其精度重要性遠超過一般需要。而且時代不斷地在進步，工具機花樣翻新，機構愈形複雜，精度不斷地提高，正邁向自動化境界。這樣製造出來機器或另件不但好而且快。但是檢驗方法、技術及儀具等亦隨着機器的複雜性而改進。所以檢驗不是一成不變的，而要配合機器本身須要作隨時之修正。

現在工具機檢驗項目很多，不可能每部機器都作全部澈底的檢驗。一般僅作外觀、精度、及操作等之檢驗，即作為驗收的依據。並不能代表該機器已全部無問題。但是全部澈底檢驗，費時費錢，事實上常做不到。買賣雙方亦覺得不划算，故先作簡單重點檢驗外，以品質保證方式來彌補之。如保證使用年限，售後服務等。但是我們做廠商的，不可以為顧客外行或未作全部檢驗，而在某些地方偷工減料，獲取厚利，這種僥倖心理，勢必會影響未來的發展。生產工廠能貫徹品質管制作業，以本手冊討論之重點為平時作業之指導準則，將來之工具機檢驗問題，當可有莫大的裨益。

本工具機之檢驗手冊分上中下三冊，上册由第一至第四章，詳述工具機一般檢驗各項目（機能、剛性、電氣、振動、噪音、精度等）檢驗之通則並舉例說明。中、下兩冊由第五至第七章止，分述工具機精度之參考標準與電氣及電子設備參考之規定，（摘譯BS 2771）提供參考。

工 具 機 之 檢 驗

(上 冊)

目 錄

第一章	工具機檢之一般概況.....	1
第二章	工具機機能、剛性及電氣之機驗.....	6
第三章	工具機振動及噪音之檢驗.....	15
第四章	工具機精度檢驗通則.....	35

工具機之檢驗

(上 冊)

第 一 章

工具機檢驗之一般概況

一、工具機檢驗的目的：

工具機之檢驗，其目的為取信於顧客及證實自己產品的品質是否達到所訂的規格或符合顧客的要求的範圍，故機器在裝配全部完成後施行各項嚴格的檢驗，且必需將檢驗的結果詳細記載於檢驗單上。然後依據單上所記載的來檢討，決定該機是否准予出廠。若機器被認為是合格，在機器出廠時必需隨附一份機器檢驗記錄單，單上必須有公司檢驗負責人簽章，以代表該公司負責。此單以供顧客作是否接受及使用上之參考資料。故機器檢驗單可視同該機之身份證、品質保證書；與學校出具之學生成績單具有同樣的效用。

二、工具機檢驗的原則：

通常機器檢驗工作差不多都是在製造廠內實施的，尤其着重於精度的工具機為然，因為機器檢驗需要適當的場所，特殊的裝置，充分的儀器設備，與特殊的訓練人員；而用戶不可能也不必皆自行檢驗，故只有取信於製造廠所附的檢驗記錄，在必要時購主可要求參加會同檢驗。若大批量或大的工具機在製造過程中，購主亦可要求參與機器主件之檢驗。

三、工具機檢驗範圍：

1. 依有關工具機檢驗法檢驗之。
2. 依該工具機所定標準檢驗之。
3. 一般工具機係指為切削金屬用之機器，不包括木工切削及鍛壓壓形之工作。
4. 工具機檢驗所用量具，測量方法及條件等依一般規定，但有特殊者可依需要另行規定。

四、工具機種類：一般的分28種如下：

1. 車床：普通車床、高速車床、平面車床、立式車床，
2. 六角車床，
3. 自動車床，
4. 立式銑床，
5. 臥式及萬能銑床，
6. 插床，
7. 牛頭鉋床，
8. 龍門鉋床，
9. 旋臂鉋床，
10. 一般鉋床，
11. 橫式搪床，
12. 立式搪床，
13. 內圓磨床，
14. 外圓及萬能磨床，
15. 立軸平面磨床，
16. 橫軸平面磨床，
17. 鏟齒車床，
18. 複合機，（銑及鉋）
19. 沖床，
20. 弓形鋸床，
21. 立式帶鋸床，
22. 臥式帶鋸床，
23. 剪床，
24. 無心磨床，
25. NC 車床，
26. NC 銑床，
27. NC 鉋床，
28. NC 磨床。

五、一般量具：

1. 精密圓周分度表，
2. 花崗石平板，
3. 平幕投影機，
4. 萬能比測儀，
5. 音響計，
6. 振動計，
7. 超音波探查器，
8. 方形精密水平儀，
9. 柱形垂直規，
10. 精密塊規，
11. 角度塊規，
12. 正弦規，
13. 莫氏推拔規，
14. 公制推拔規，
15. 試桿，（莫氏推拔）
16. 試桿，（直）
17. 洛氏硬度試驗器，
18. 蕭氏硬度試驗器，（移動式）
19. 表面量測儀，
20. 高度標準規，
21. 測高規，
22. 外徑分厘卡，
23. 內徑分厘卡，
24. 針盤測深規，
25. 游標卡尺，
26. 針盤量規，
27. 針盤式水平試驗示器，
28. 磁性底座，
29. 夾接伏特安培表，

30. 電阻表，
31. 火花試驗標準片，
32. 公忽（千分之一公厘）指示器，
33. 直尺，
34. 撓曲試驗機，
35. 組合角尺，
36. 螺絲距規，
37. 表面溫度計，
38. 停錶，（馬錶）
39. 轉速計，
40. 萬能試驗機，
41. 分光儀。

六、一般外觀檢驗：

1. 鑄件：

檢驗項目：	檢驗要點：
(1)砂孔，	(1)不得有砂孔。
(2)澆口、毛頭，	(2)須除盡。
(3)縮凹，	(3)表面不得顯有縮凹。
(4)粘砂，	(4)表面不得附着鑄砂。
(5)變形，	(5)不得有變形。
(6)裂痕，	(6)不得有裂痕。
(7)接角，	(7)面之接角須成圓角。（要求保持直角者除外）

2. 加工面：

檢驗項目：	檢驗要點：
(1)黑疤，	(1)不得有黑疤。
(2)平坦，	(2)須平坦無顯着力痕。
(3)光滑，	(3)外露及滑動面須光滑。
(4)倒角檢驗要點，	(4)外露加工接面須倒角。

3.接合處：

檢驗項目：

(1)接合面，

(2)齊平，

檢驗要點：

(1)須平坦、緊貼，不得墊入紙張、鐵皮、砂布等。

(2)兩機件裝配後，疊合端也須齊平。

4.扣件：

檢驗項目：

(1)螺絲，

(2)螺帽，

(3)銷，

(4)鍵，

檢驗要點：

(1)外露端部露出至多1牙至2牙。

(2)對邊及厚度須合標準。

(3)外露端部呈圓頭。

(4)鍵頭外露部份不宜超過寬度之兩倍。

5.油漆、電鍍及珐藍：

檢驗項目：

光滑度，

檢驗要點：

平坦及色澤劃一不得有脫落現象。

6.鍍金：

檢驗項目：

輪罩、油箱、床座，

檢驗要點：

接面平整，不得撓曲。

七、稱呼，尺寸檢驗：

1.型式

2.一般尺寸（長短，及大小）

3.馬達大小及規格

4.名牌：

①機器名稱、型號，

②製造廠或公司名稱，

③製造年月日，

④製造廠商地址及電話，

⑤機器編號。

第 二 章

工具機機能、剛性、及電氣之檢驗

一、機能檢驗：

1. 工具機主軸運動：試驗它的起動、停止及速度變換是否圓滑及確實。檢驗時用一種適當速度反覆起動、停止（包括制動）之操作。一般車床、鉗床、磨床、銑床、搪床及滾齒機等皆應作這些機能試驗。
2. 工具機進給運動：試驗它的起動、停止及運轉操作之圓滑性及確實性；再試它的進給速度變換及進刀速度變換的確實圓滑性；如有自動機構，要測試它的自動停止裝置及自動逆轉之操作。車床、鉗床、磨床等應作這些性能試驗。
3. 工具機位置調整運動：即動力進給及快速進給的離合裝置操作，以及自動停止裝置，位置調整及鎖定的操作，是否是圓滑、均一及確實。車床、銑床、鉗床、磨床等均須作此檢驗。
4. 工具機工作物裝卸檢驗：主要的是工具及工作物之裝上及卸下的確實與圓滑性是否良好？車床及磨床等均應作此檢驗。
5. 工具機之安全裝置：檢驗工具機本身之安全維護裝置及對操作者安全性之查核。
6. 工具機之潤滑裝置：檢驗油的密封、油路暢通、油量的適當分配等機能的確實與否，大部份工具機皆有此檢驗之必要。
7. 工具機之油壓或／及氣壓裝置：先檢驗油或／及氣之密封，再調整壓力、油量或／及氣量等機能之正確性，有此設備之工具機皆應加以檢驗。
8. 工具機之其他附屬裝置：若工具機有其他附屬裝置，按其性能應作指定的檢查項目。
9. 工具機間隙檢查：係對工作精度有影響之活動部份之間隙施行檢查。並作成記錄作為參考，主要活動部份間隙概述如下：
(1) 主軸回轉之間隙：用量錶對主軸回轉中數個所定的區間的綜

合間隙最大值的測定。

- (2)刀臺進退的間隙：用量錶測得刀臺由開始移動起至開始逆向移動止，以驅動軸的回轉角量測其間的間隙。
- (3)工作臺進退的間隙：其測法利用裝於工作臺的直桿，於工作臺正逆方向開始移動時，其量錶讀數差為所測得量值。
- (4)軸承鬆動的間隙：新滾動軸承亦有它的製造間隙，用舊了更有磨耗間隙。量測以決定其是否合格能繼續再用，以上四間隙量測可用於車床、銑床等。

二、工具機剛性檢驗：剛性檢驗大約可分為五類：①主軸系對彎曲的剛性②工具或工件夾持臺的剛性③進刀裝置的剛性④停止位置的均一的剛性⑤工作臺旋轉的剛性等，茲將分述於下：

1.主軸系對彎曲的剛性：可分三種型式：

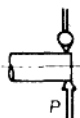
(1)對象：車床、六角車床、臥式及萬能銑床

目的：檢驗施加荷重足以影響工作精度部位的變形狀態。

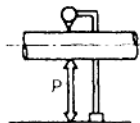
表示方法：以彈性變形及機構間隙的和所顯示的位移。

儀具：量錶、荷重計。

檢驗方法：於橫式主軸上，施以上下、前後方向的荷重(P)，以當時的位置做為測量值：(如圖)



前後向



上下向

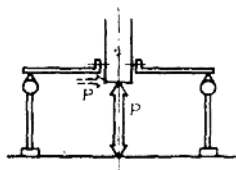
(2)對象：立式銑床、旋臂銑床、一般銑床。

目的：橫驗施以荷重足以影響工作精度部位的變形狀態。

表示方法：以彈性變形及機構間隙的和所顯示的位移。

儀具：量錶、荷重計。

檢驗方法：於立式主軸上施以上下、前後（圖中未表示）、左右方向的荷重(P)，主軸與工作臺或床面的相對位移各量測四處，相對位移是由應成直角而未成直角的兩方向的傾斜變形，求出其最大傾斜做為量測值。（如圖）



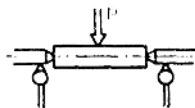
(3)對象：外圓及萬能磨床。

目的：檢驗施加荷重足以影響工作精度部位的變形狀態。

表示方法：以彈性變形及機構間隙的和所顯示的位移。

儀具：量鉞、荷重計。

檢驗方法：工件支持於工作主軸及尾座心軸頂尖間，於工件中央施以水平方向的荷重(P)，以當時位置做為量測值。（如圖）



俯 視 圖

2.工具或工件夾持臺的剛性：可分三種。

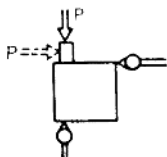
(1)對象：車床。

目的：檢驗施加荷重足以影響工作精度的部位的變形狀態。

表示方法：以彈性變形及機構間隙的和所顯示的位移。

儀具：量鉞、荷重計。

檢驗方法：於工具前端施以縱橫兩方向的水平荷重(P)，以當時的位移做為量測值。(如圖)



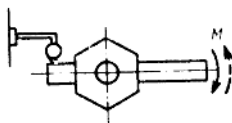
(2)對象：六角車床。

目的：檢驗施加荷重足以影響工作精度部位的變形狀態。

表示方法：以彈性變形及機構間隙的和所顯示的位移。

儀具：量鉞、荷重計。

檢驗方法：於裝在轉塔上的桿子，施以轉矩荷重(M)，以當時的位移做為測量值。(如圖)



(3)對象：內圓磨床。

目的：檢驗施加荷重足以影響工作精度部位的變形狀態。

表示方法：以彈性變形及機構間隙的和所顯示的位移。

儀具：量鉞、荷重計。

檢驗方法：於磨輪修整位置的動作狀態下，對鑽石刀的位置所施加之荷重，以當時的位移做為量測值。

3.進給裝置的剛性。

對象：內圓磨床、外圓及萬能磨床、立軸平面磨床、橫軸平面

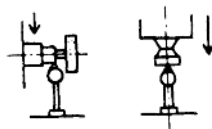
磨床。

目的：檢驗施加荷重足以影響工作精度部位的變形狀態。

表示方法：以彈性變形及機構間隙的和所顯示的位移。

儀具：量錶。

檢驗方法：放置磨輪頭、主軸臺、或磨輪臺於可移動的任意一個位置，以進給方向的面接觸定置後的量錶。以每0.005mm 程度移動，量測每次移動量，所表示的值與實際的值的差為量測值。（如圖）



4.有關停止位置的均一的剛性。

對象：內圓磨床、外圓及萬能磨床、立軸平面磨床、橫軸平面磨床。

目的：檢驗施加荷重足以影響工作精度部位的變形狀態。

表示方法：以彈性變形及機構間隙的和所顯示的位移。

儀具：量錶。

檢驗方法：以適當的基準面接觸定置後的量錶，會自動停止裝置動作時，停止位置的偏差做為量測值。（如圖）



5.工作臺旋轉的剛性。

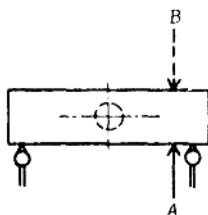
對象：外圓及萬能磨床。

目的：檢驗施加荷重足以影響工作精度的部位的變形狀態。

表示方法：以彈性變形及機構間隙的和所顯示的位移。

儀具：量錶。

檢驗方法：工作臺前面的左右端部接觸定置後的量錶，帶動工作臺的一端，使工作臺旋轉（箭頭A），以工作臺的他端開始移動時的位置為基準，然後令工作臺反向旋轉（箭頭B），至他端開始動作為止，以驅動側所移動的距離做為測量值。（如圖）



三、電氣部份之檢驗：可分三部分，

1. 對象：工具機一般電力系統。

目的：檢驗馬達、線路、開關、起動及安裝。

儀具：三用電錶等。

檢驗項目及方法：

(1) 馬達：

- 接線盒：所有馬達之接線盒應有蓋子，其內部應有接線端子板，並不得有銳邊及外來金屬物等。
- 軟接線、橡皮線：接到接線盒之電線應加以金屬軟管或塑膠管等保護，通過孔眼必須加牢固，以免長久磨損而漏電。
- 馬達接線：用螺母及墊圈連好，用於220V 或440V 時，最少要包5層絕緣布。