

# 中華民國國家標準

## C N S

### 雕模放電加工機 (雕模 EDM) 試驗條件－ 準確度測試－第 2 部：雙立柱機 (滑動頭座型)

Test conditions for die sinking  
electrodischarge machines (die sinking  
EDM) – Testing of the accuracy – Part 2:  
Double-column machines (slide-head type)

CNS 草-制  
1121195:2024

中華民國 年 月 日制定公布  
Date of Promulgation: - -

中華民國 年 月 日修訂公布  
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印



## 目錄

節次	頁次
前言 .....	2
1. 適用範圍 .....	3
2. 引用標準 .....	3
3. 用語及定義 .....	3
4. 術語及軸之稱呼 .....	3
4.1 滑動頭座型 .....	3
5. 預備事項 .....	4
5.1 量測單位 .....	4
5.2 CNS 14637-1 之引用 .....	5
5.3 機器水平調校 .....	5
5.4 試驗順序 .....	5
5.5 待執行之試驗 .....	5
5.6 量測儀器 .....	5
5.7 軟體補償 .....	5
5.8 最小許可差 .....	5
5.9 加工試驗 .....	5
5.10 定位試驗及 CNS 14637-2 之引用 .....	5
6. 幾何試驗 .....	7
6.1 線性運動軸 .....	7
6.2 工作台 .....	14
6.3 頭座、通心軸及主軸 .....	16
7. 數值控制軸定位試驗 .....	18
8. 加工試驗 .....	23
參考資料 .....	24
名詞對照 .....	25

# CNS 草-制 1121195:2024

## 前言

本標準係依據 2014 年發行之第 2 版 ISO 11090-2，不變更技術內容，制定成為中華民國國家標準者。

本標準係依標準法之規定，經國家標準審查委員會審定，由主管機關公布之中華民國國家標準。

依標準法第四條之規定，國家標準採自願性方式實施。但經各該目的事業主管機關引用全部或部分內容為法規者，從其規定。

本標準並未建議所有安全事項，使用本標準前應適當建立相關維護安全與健康作業，並且遵守相關法規之規定。

本標準之部分內容，可能涉及專利權、商標權與著作權，主管機關及標準專責機關不負責任何或所有此類專利權、商標權與著作權之鑑別。

本系列標準，總標題為雕模放電加工機(雕模 EDM)試驗條件－準確度測試，包含下列標準：

- 第 1 部：單立柱機(十字滑動工作台型及固定工作台型)
- 第 2 部：雙立柱機(滑動頭座型)

## 1. 適用範圍

本標準參照 CNS 14637-1 及 CNS 14637-2，對一般準確度及汎用雕模放電加工機(雕模 EDM)，規定其幾何試驗、加工試驗及供檢查數控定位軸之準確度及重現性的試驗。本標準亦規定對應於上述試驗之適用許可差。

本標準亦適用於滑動頭座型(slide-head type)之雙立柱機。

本標準僅涉及機器準確度之查證，不適用於機器之運轉測試(例：振動、異常噪音及構件的黏滑運動等)或機器特性的檢查(例：速率及進給等)，此類測試通常宜在準確度測試前檢查之。

本標準參照 CNS 8343 提供用於機器主要構件之術語及軸之稱呼。

## 2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。有加註年分者，適用該年分之版次，不適用於其後之修訂版(包括補充增修)。無加註年分者，適用該最新版(包括補充增修)。

CNS 14637-1: 2020                    工具機試驗規範－第 1 部：機器在無負載或準靜態情況下運轉之幾何精度

CNS 14637-2: 2016                    工具機試驗規範－第 2 部：數值控制軸定位精度及重現性之決定

## 3. 用語及定義

下列用語及定義適用於本標準。

### 3.1 放電加工機(electro-discharge machines)

藉由放電中受控之能量在 2 導電電極(工具電極及工件電極)之間隙中，以脈衝式的放電且放電點隨機分布，在介電流體中去除材料的工具機。

### 3.2 雕模放電加工機(die sinking electro-discharge machines)

藉由應用工具電極以放電加工去除材料的工具機，該工具電極之幾何形狀匹配(或決定)工件特徵形狀。

### 3.3 線放電加工機(wire electro-discharge machines)

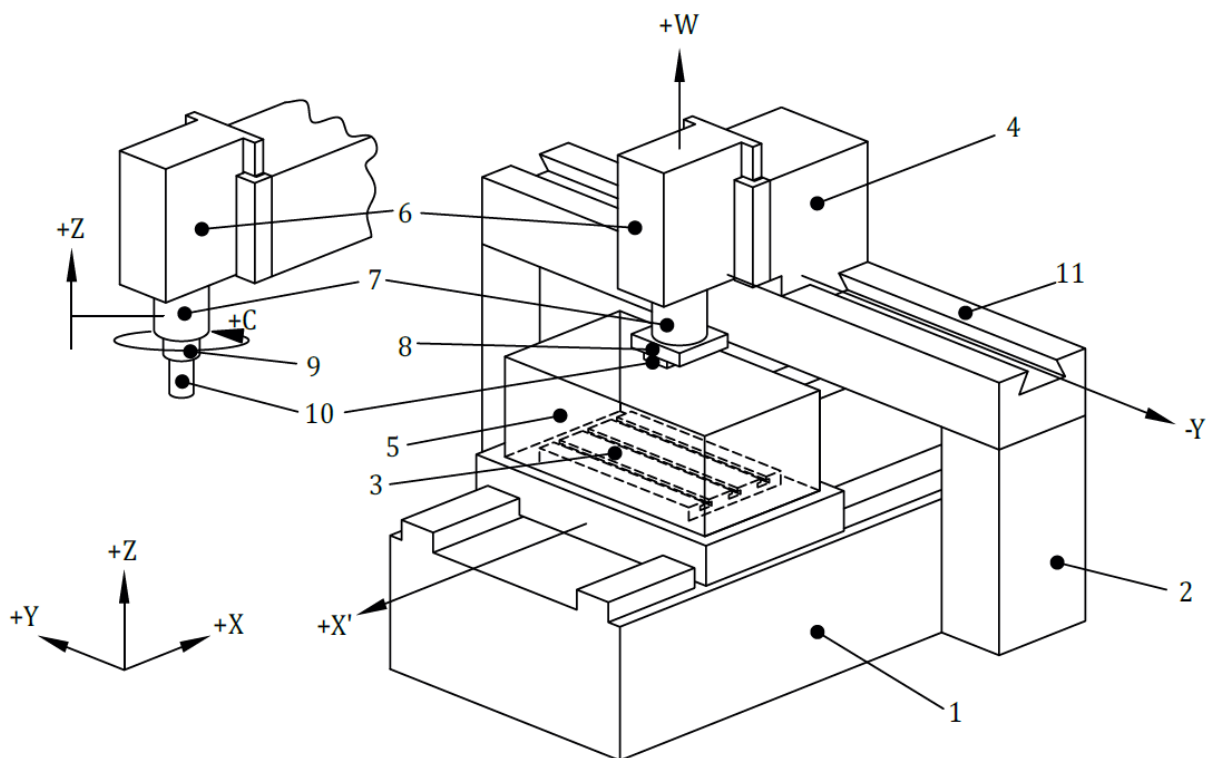
應用線電極以放電加工去除材料，在工件中產生棱柱形及更複雜形狀的工具機。

## 4. 術語及軸之稱呼

### 4.1 滑動頭座型

參照圖 1 及表 1。

備考：圖 1 中機器軸之稱呼，依循 CNS 8343。然而，X 軸及 Y 軸之稱呼可互換以配合軸長度及/或操作員位置。



備考：參照表 1 之說明。

圖 1 具滑動頭座之雙立柱機

表 1 圖 1 之說明

1	底座(床台)
2	橋之立柱
3	工作台(X 軸)
4	鞍座(Y 軸)
5	加工槽
6	頭座(W 軸)
7	通心軸(quill)(Z 軸)
8	電極板(electrode platen)
9	主軸(C 軸)
10	電極
11	橋

## 5. 預備事項

### 5.1 量測單位

本標準所有之線性尺度、偏差及對應許可差皆以 mm 表示；角度大小以° (度)表

示，角度偏差及對應許可差則以比率表示，但在某些情況下為能清楚表示，可採用  $\mu\text{rad}$  (微弧度) 或 " (弧秒)。下列公式宜用於角度偏差或許可差之轉換。

$$0.010/1000 = 10 \times 10^{-6} = 10 \mu\text{rad} \approx 2''$$

## 5.2 CNS 14637-1 之引用

應用本標準時，應引用 CNS 14637-1 之規定，特別是試驗前機器的安裝、主軸及其他移動件的暖機、量測方法之描述與測試設備的建議準確度。

第 6 節至第 8 節所述試驗之“注意事項”方格中，若所關注試驗符合 CNS 14637-1 之相對應節次的規範，其說明會先引用 CNS 14637-1 之相對應節次。每一幾何試驗皆給定許可差(參照 G1 至 G12)。

## 5.3 機器水平調校

在對機器執行試驗前，宜依製造商/供應商之建議調校機器之水平(參照 CNS 14637-1 之 6.1.2)。

## 5.4 試驗順序

本標準內所規範之試驗並未規定實際的試驗順序。為使儀器之安裝或量測易於進行，試驗可依任何次序進行。

## 5.5 待執行之試驗

在試驗機器時，並非皆需要或可能執行本標準敘述之所有試驗。進行允收目的之試驗時，使用者可依與供應商或製造商間之協議，選擇欲了解機器之構件或性能之相關試驗項目，此等試驗項目在訂購機器時即必須清楚地描述。僅參考本標準作為允收試驗，而未指定所欲進行之試驗以及相關費用之協議，對簽約之任一方不具約束力。

## 5.6 量測儀器

在下列節次所述之試驗中，其所指的量測儀器僅為示例。可量測同等量且具同等或更小量測不確定度之其他儀器皆可採用。

## 5.7 軟體補償

當有內建軟體設施可補償幾何、定位、輪廓加工及/或熱之偏差時，應基於製造商/供應商與使用者的協議，在適當考慮工具機之預定用途下，於相關試驗期間使用此等補償。

當使用軟體補償時應陳述於試驗報告中。

應注意，當使用軟體補償時不應為達試驗之目的而鎖固某些軸。

## 5.8 最小許可差

當量測長度與本標準所給者不同時，其幾何試驗之許可差，可藉由比例定律決定之(參照 CNS 14637-1 之 4.1.2)。應考慮許可差之最小值為 0.005 mm。

## 5.9 加工試驗

加工試驗應在精加工條件下執行。

## 5.10 定位試驗及 CNS 14637-2 之引用

## CNS 草-制 1121195:2024

試驗 P1 至試驗 P4 僅適用於數值控制放電加工機。

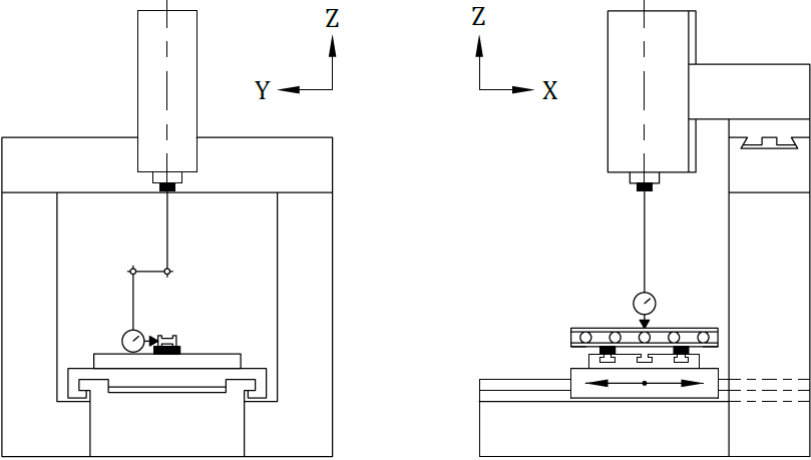
欲應用此等試驗，應引用 CNS 14637-2，尤其有關環境條件、機器暖機、量測方法、評估及結果之解讀。

W 軸之檢查不包括在內，因 W 軸之移動用於調整頭座位置。需要時，應與檢查 Z 軸的相同方式執行之。



## 6. 幾何試驗

## 6.1 線性運動軸

目的	G1
<p>X 軸運動之真直度檢查：</p> <p>(a) 在水平之 XY 平面 <math>E_{YX}</math>；</p> <p>(b) 在垂直之 ZX 平面 <math>E_{ZX}</math>。</p>	
<p>圖示</p>  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>對(a)及(b)</p> <p>任一量測長度 500 為 0.010</p>	
<p>偏差量測值</p> <p>(a)</p> <p>(b)</p>	
<p>量測儀器</p> <p>真直度參考標準工件及線性位移感測器或光學量測儀器</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 3.4.8、8.2.2.1 及 8.2.3 的引用</p> <p>(a) 將線性位移感測器固裝在通心軸(或頭座)上。</p> <p>(b) 在 XY 平面上，設置真直度參考標準工件使其平行 X 軸，並設置線性位移感測器，使其探針抵住真直度參考標準工件。進給 X 軸通過一量測長度並紀錄讀值。</p> <p>(c) 在 ZX 平面上以同一方式重複此檢查。</p>	

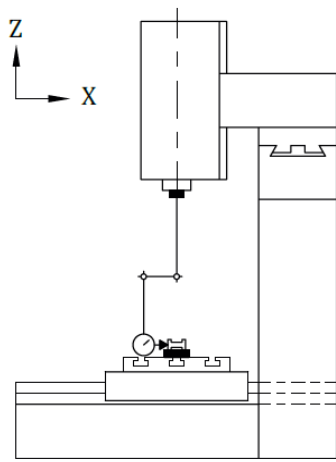
目的	G2
----	----

Y 軸運動之真直度檢查：

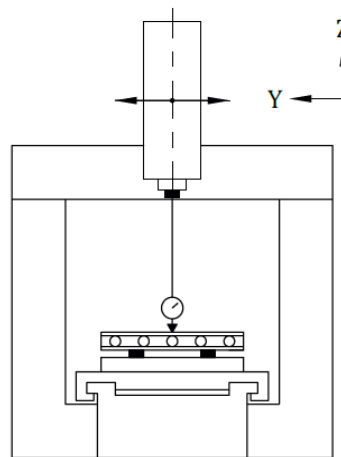
(a) 在水平之 XY 平面  $E_{XY}$ ；

(b) 在垂直之 YZ 平面  $E_{ZY}$ 。

圖示



(b)



(b)

單位：mm

許可差

對(a)及(b)

任一量測長度 500 為 0.010

偏差量測值

(a)

(b)

量測儀器

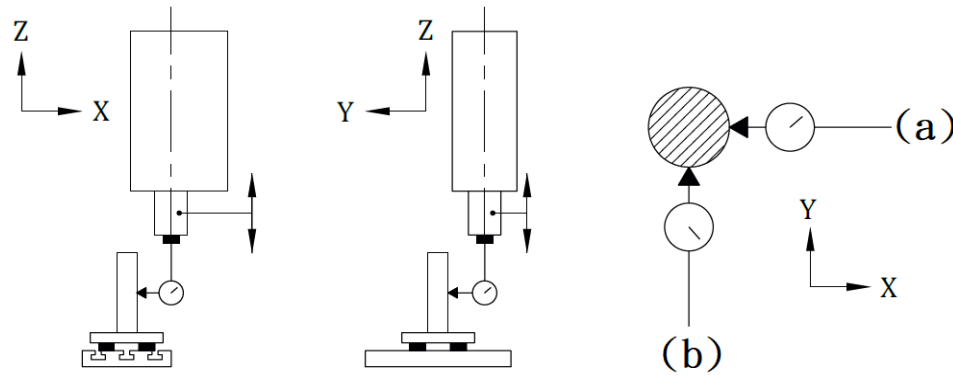
真直度參考標準工件及線性位移感測器或光學量測儀器

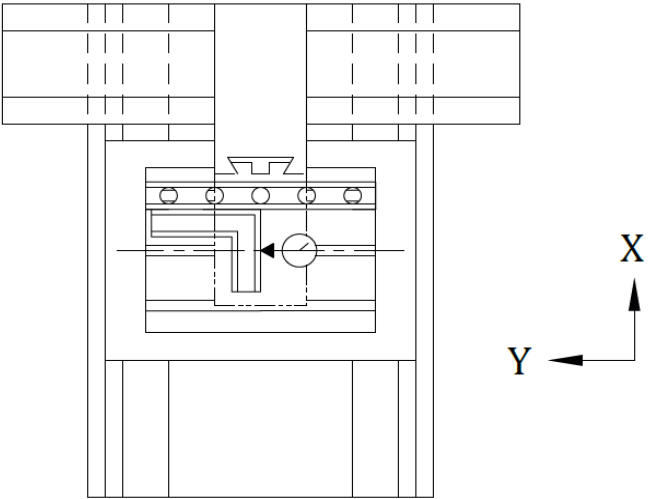
注意事項及 CNS 14637-1 之 3.4.8、8.2.2.1 及 8.2.3 的引用

(a) 將線性位移感測器固裝在通心軸(或頭座)上。

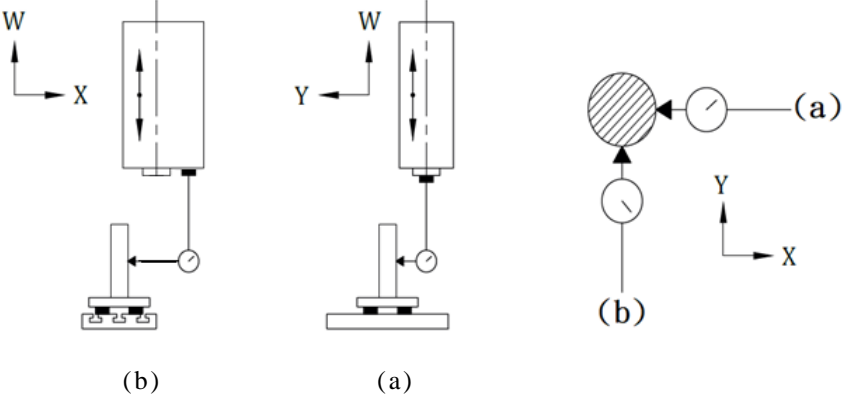
(b) 在 XY 平面上，設置真直度參考標準工件使其平行 Y 軸，並設置線性位移感測器，使其探針抵住真直度參考標準工件。進給 Y 軸通過一量測長度並紀錄讀值。

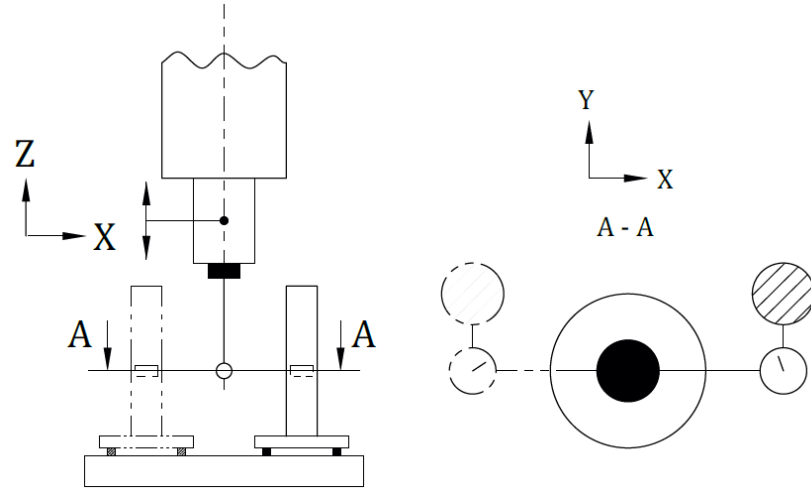
(c) 在 YZ 平面上以同一方式重複此檢查。

目的	G3
通心軸(Z 軸)運動之真直度檢查： (a) 在 ZX 平面 $E_{XZ}$ ； (b) 在 YZ 平面 $E_{YZ}$ 。	
圖示  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
許可差 對(a)及(b) 任一量測長度 300 為 0.010	
偏差量測值 (a) (b)	
量測儀器 真直度參考標準工件、平板、調整塊規及線性位移感測器	
注意事項及 CNS 14637-1 之 3.4.8、8.2.2.1 及 8.2.3 的引用 (a) 將平板固裝在工作台上。 (b) 將線性位移感測器固裝在通心軸上。 (c) 在 ZX 平面上，設置真直度參考標準工件使其平行 Z 軸，並設置線性位移感測器，使其探針在 X 方向抵住真直度參考標準工件。在 Z 方向移動通心軸通過一量測長度並紀錄讀值。 (d) 在 YZ 平面上以同一方式重複此檢查。	

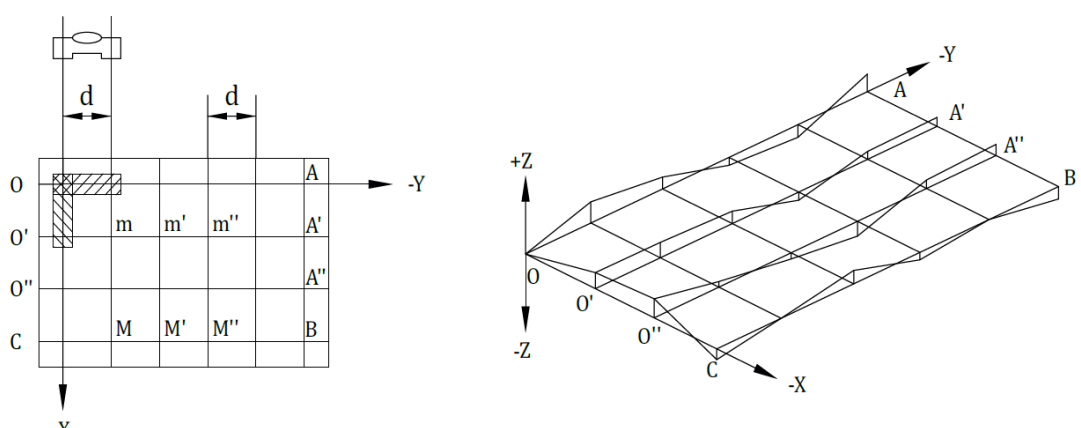
目的	G4
檢查 X 軸對 Y 軸運動之直角度 $E_{C(0Y)X}^{\circ}$ 。	
<p>圖示</p>  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>0.040/1,000 (0.020/500)</p>	
偏差量測值	
<p>量測儀器</p> <p>真直度參考標準工件、直角度參考標準工件及線性位移感測器或光學量測儀器</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 3.6.7、10.3.2.2 及 10.3.2.5 的引用</p> <p>(a) 對準工作台上之真直度參考標準工件使其與 Y 軸運動平行，然後設置直角度參考標準工件，使其抵住真直度參考標準工件。</p> <p>(b) 將線性位移感測器固裝在通心軸(或頭座)上，並使其探針抵住直角度參考標準工件。進給 X 軸通過一量測長度，並紀錄數個位置之讀值。讀值之軌跡的參考直線之傾斜度，為直角度誤差並應列入報告中(參照 CNS 14637-1 之 3.6.7)。</p> <p>(c) 亦可僅使用直角度參考標準工件。在此情況下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 設置直角度參考標準工件，使其長臂平行於 Y 軸運動，且</li> <li>(2) 以其短臂檢查 X 軸運動之平行度。</li> </ol>	

目的	G5
<p>檢查通心軸(Z 軸)之垂直移動與下列運動間的直角度：</p> <p>(a) X 軸運動 <math>E_{B(0X)Z}</math>；</p> <p>(b) Y 軸運動 <math>E_{A(0Y)Z}</math>。</p>	
<p>圖示</p> <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>對(a)及(b)</p> <p>0.050/1,000 (0.015/300)</p>	
<p>偏差量測值</p> <p>(a)</p> <p>(b)</p>	
<p>量測儀器</p> <p>直角度參考標準工件、平板、調整塊規及線性位移感測器或光學量測儀器</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 3.6.7、10.3.2.2 及 10.3.2.5 的引用</p> <p>(a) 將平板固裝在工作台上並調整之，使其表面平行於 X 軸及 Y 軸。將直角度參考標準工件置於平板上。將線性位移感測器固裝在通心軸上。</p> <p>(b) 設置線性位移感測器，使其探針在 X 方向抵住直角度參考標準工件，然後沿 Z 方向移動通心軸通過一量測長度，並紀錄數個位置之讀值。讀值之軌跡的參考直線之傾斜度，為直角度誤差並應列入報告中(參照 CNS 14637-1 之 3.6.7)。</p> <p>(c) 在 Y 方向以同一方式重複此檢查。</p>	

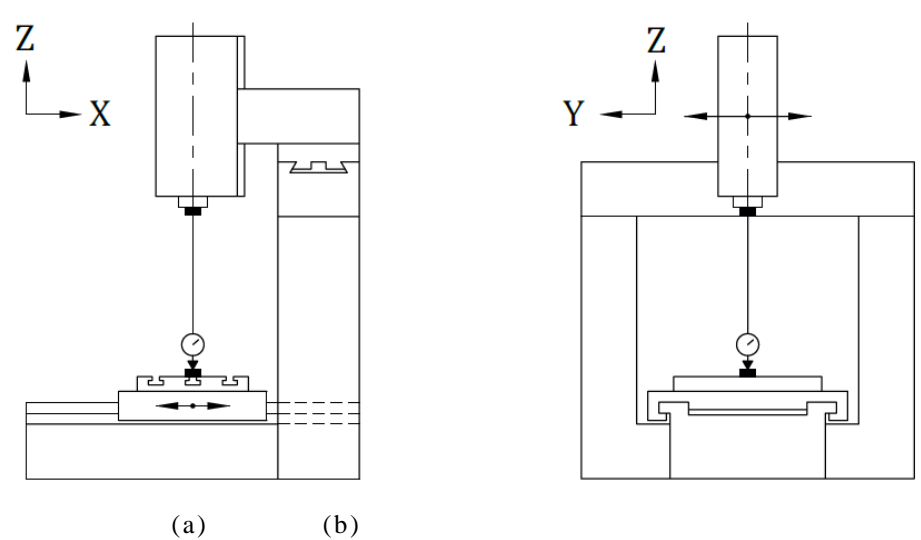
目的	G6
<p>檢查頭座(W 軸)之垂直移動與下列運動間的直角度：</p> <p>(a) X 軸運動 <math>E_{B(0X)W}</math>；</p> <p>(b) Y 軸運動 <math>E_{A(0Y)W}</math>。</p>	
<p>圖示</p>  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>對(a)及(b)</p> <p>0.040/1,000 (0.020/500)</p>	
<p>偏差量測值</p> <p>(a)</p> <p>(b)</p>	
<p>量測儀器</p> <p>直角度參考標準工件、平板、調整塊規及線性位移感測器或光學量測儀器</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 3.6.7、10.3.2.2 及 10.3.2.5 的引用</p> <p>(a) 將平板固裝在工作台上並調整之，使其表面平行於 X 軸及 Y 軸。將直角度參考標準工件置於平板上。將線性位移感測器固裝在頭座上。</p> <p>(b) 設置線性位移感測器，使其探針在 X 方向抵住直角度參考標準工件，然後沿 W 方向移動頭座通過一量測長度，並紀錄數個位置之讀值。讀值之軌跡的參考直線之傾斜度，為直角度誤差並應列入報告中(參照 CNS 14637-1 之 3.6.7)。</p> <p>(c) 在 Y 方向以同一方式重複此檢查。</p>	

目的	G7
檢查在 XY 平面上 Z 軸運動(通心軸)或 W 軸運動(頭座)之角度偏差(翻滾、 $E_{Cz}$ 或 $E_{Cw}$ )。	
<p>圖示</p>  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>0.060/1,000 (0.012/200)</p>	
偏差量測值	
<p>量測儀器</p> <p>真直度參考標準工件、平板、調整塊規及線性位移感測器</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 3.4.16、8.4.2.1、8.4.2.2 及 8.4.3 的引用</p> <p>(a) 將平板固裝在工作台上。將真直度參考標準工件置於平台上，使其大致平行於 Z 軸。設置固裝在特殊臂上之線性位移感測器，使其探針抵住真直度參考標準工件，以感測 Y 方向位移。將線性位移感測器歸零，移動 Z 軸，紀錄數個位置之讀值並在真直度參考標準工件上標記相應之高度。</p> <p>(b) 沿 X 軸移動工作台，並將線性位移感測器移動至通心軸(或頭座)之另一側，使探針能沿同一條線再次接觸真直度參考標準工件。線性位移感測器應再次歸零，且應在與前次高度相同處執行新量測並紀錄讀值。</p> <p>(c) 對每一量測高度，計算 2 讀值之差值。應選擇此等差值之最大值及最小值，以計算下式的值，即得角度誤差並紀錄之：</p> $(\text{最大差值} - \text{最小差值}) / d$ <p>其中“d”為線性位移感測器在兩個位置間之距離。</p> <p>(d) 應量測 X 軸運動之可能翻滾偏差並列入考量其影響。</p>	

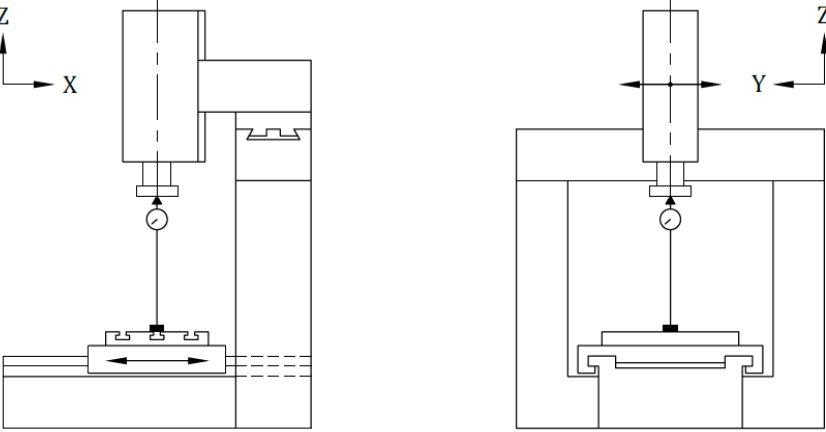
6.2 工作台

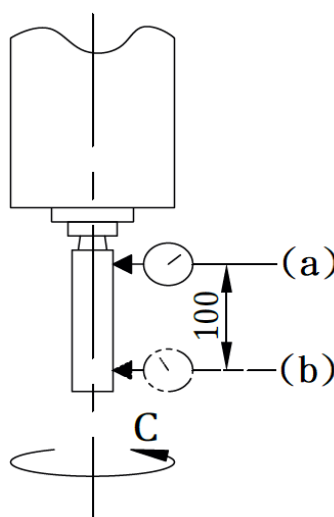
目的	G8
檢查工作台表面之真平度。	
<p>圖示</p>  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>量測長度在 1,000 以下為 0.03</p> <p>對任何再增加 1,000 之量測長度，再加 0.01</p> <p>備考：量測長度指 O-X 與 O-Y 中較長之長度。</p>	
偏差量測值	
<p>量測儀器</p> <p>精密水平儀，或真直度參考標準工件及線性位移感測器，或光學式或其他式量測設備</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 12.2.4.2 及 12.2.5 的引用</p> <p>(a) 將工作台設置在 X 軸運動及 Y 軸運動之中心。將精密水平儀置於工作台表面上，並以在 X 方向及 Y 方向上對應其長度之步數，逐步移動並紀錄讀值。沿每一方向之角度量測參照 CNS 14637-1 之 12.1.3 的方法。</p> <p>(b) 量測應從 O 點、O'點、…及 C 點開始，沿 Y 軸方向在 OA 線、O'A'線、…及 CB 線執行，然後沿 X 方向從 O 點開始，在 OC 線上執行之。</p> <p>(c) 真平度誤差應依 CNS 14637-1 之 12.2.4.2 計算並列入報告中。</p>	

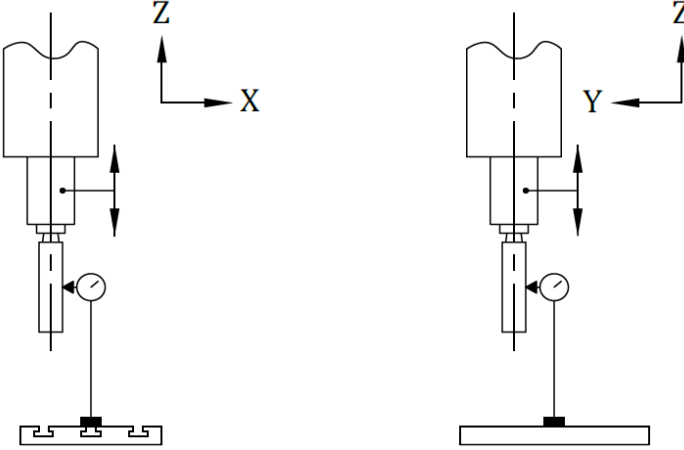


目的	G9
<p>檢查工作台表面(工作台)與下列運動間之平行度：</p> <p>(a) X 軸運動 <math>E_{B(0X)}_{\text{工作台}}</math> ；</p> <p>(b) Y 軸運動 <math>E_{A(0Y)}_{\text{工作台}}</math> 。</p>	
<p>圖示</p>  <p>單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>對(a)及(b)</p> <p>任一量測長度 500 為 0.020</p> <p>最大許可差為 0.05</p>	
<p>偏差量測值</p> <p>(a)</p> <p>(b)</p>	
<p>量測儀器</p> <p>線性位移感測器及真直度參考標準工件</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 3.6.5 及 12.3.2.5 的引用</p> <p>(a) 將線性位移感測器固裝在通心軸(或頭座)上。</p> <p>(b) 線性位移感測器之探針應接觸工作台表面。進給 X 軸通過一量測長度並紀錄讀值。</p> <p>(c) 在 Y 方向以同一方式重複此檢查。</p> <p>(d) 若可行，量測應大致沿工作台 X 方向及 Y 方向之中心線執行。</p> <p>(e) 若因如 T 形槽等使工作台表面之直接量測有困難時，可在工作台上設置真直度參考標準工件後進行量測(參照 CNS 14637-1 之 12.3.2.5.2)。</p>	

6.3 頭座、通心軸及主軸

目的	G10
<p>檢查電極板(簡稱板)與下列運動間之平行度：</p> <p>(a) X 軸運動 <math>E_{B(0X)}</math>板；</p> <p>(b) Y 軸運動 <math>E_{A(0Y)}</math>板。</p>	
<p>圖示</p>  <p>(a) (b)</p> <p>單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>對(a)及(b)</p> <p>任一量測長度 500 為 0.03</p>	
<p>偏差量測值</p> <p>(a)</p> <p>(b)</p>	
<p>量測儀器</p> <p>線性位移感測器</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 3.6.5 及 12.3.2.5.2 的引用</p> <p>(a) 將線性位移感測器置於工作台上。</p> <p>(b) 設置線性位移感測器，使其探針抵住電極板表面。</p> <p>(c) 進給 X 軸通過一量測長度並紀錄數個位置之讀值。</p> <p>(d) 在 Y 方向以同一方式重複此檢查。</p>	

目的	G11
檢查主軸孔之偏轉： (a) 靠近主軸鼻端； (b) 距離 100 mm 處。	
圖示  單位：mm	
許可差 (a) 0.005 (b) 0.01	
偏差量測值 (a) (b)	
量測儀器 試驗心軸及線性位移感測器	
注意事項及 CNS 14637-1 之 3.9.7 及 12.5.3 的引用 (a) 將試驗心軸附著至主軸上。 (b) 將線性位移感測器固裝在機器工作台上。 (c) 設置線性位移感測器，使其探針於靠近主軸鼻端處抵住試驗心軸，轉動主軸並紀錄讀值。 (d) 在距離 100 mm 處以同一方式重複此檢查。	

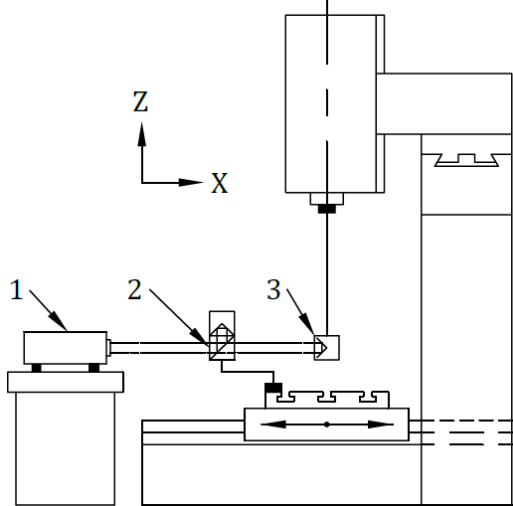
目的	G12
<p>檢查主軸軸線與 Z 軸運動間之平行度：</p> <p>(a) 在 ZX 平面 <math>E_{B(0Z)C}</math>；</p> <p>(b) 在 YZ 平面 <math>E_{A(0Z)C}</math>。</p>	
<p>圖示</p>  <p>(a) (b)</p> <p>單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>對(a)及(b)</p> <p>0.1/1,000 (0.01/100)</p>	
<p>偏差量測值</p> <p>(a)</p> <p>(b)</p>	
<p>量測儀器</p> <p>試驗心軸及線性位移感測器</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 3.6.4 及 10.1.4.3 的引用</p> <p>(a) 將線性位移感測器固裝在機器工作台上。</p> <p>(b) 設置線性位移感測器，使其探針在 ZX 平面上抵住試驗心軸，並藉由轉動主軸找出主軸軸線之平均位置。沿 Z 方向移動通心軸並紀錄數個位置之讀值。讀值之軌跡的參考直線之傾斜度為平行度誤差並應列入報告中。</p> <p>(c) 在 YZ 平面上以同一方式重複此檢查。</p>	

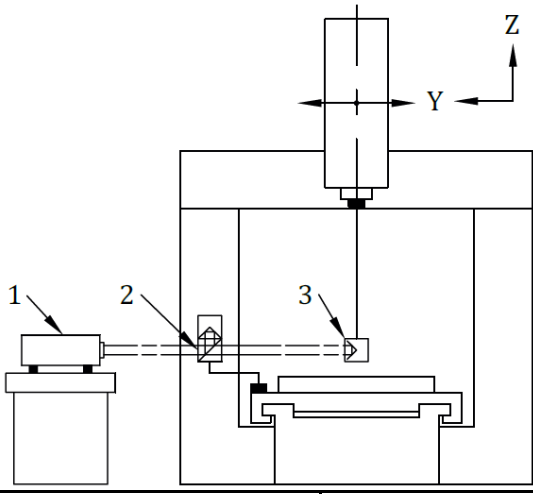
## 7. 數值控制軸定位試驗

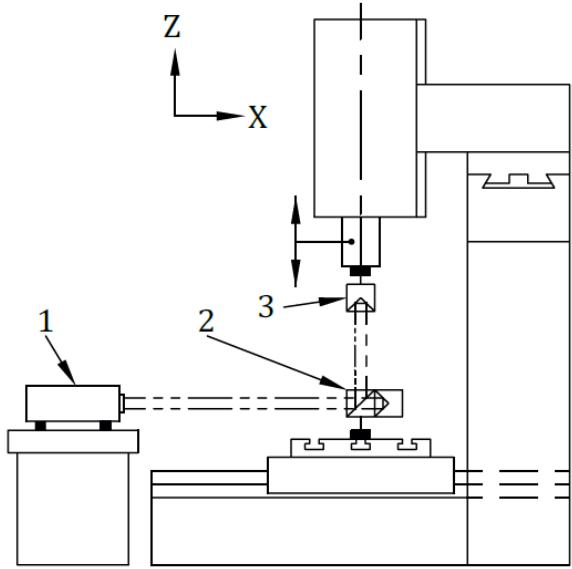
欲應用此等試驗，應引用 CNS 14637-2，尤其有關環境條件、機器暖機、量測方法之描述、評估及結果的解讀。

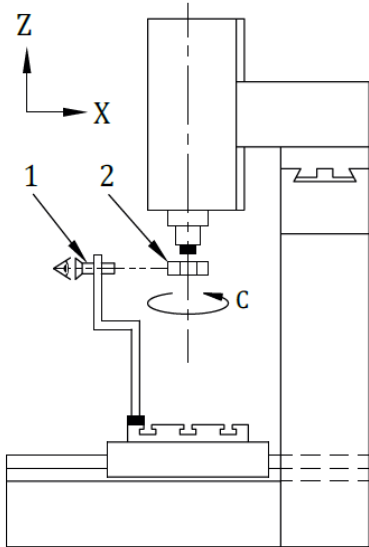
因 W 軸移動用於調整頭座位置，故 W 軸之檢查不包括在內。當需要時，應與檢查

Z 軸之同一方式進行試驗。

目的				P1	
檢查 X 軸運動定位之準確度、重現性及反向值 $E_{XX}$ 。					
<p>圖示</p> <p>說明：</p> <p>1 雷射頭 2 干涉儀 3 反射鏡</p>  <p>單位：mm</p>					
許可差		量測長度			偏差量測值
		≤500	≤1,000	≤2,000	
定位之雙向準確度	$E_{XX,A}$	0.012	0.016	0.020	
定位之單向重現性	$E_{XX,R \uparrow}$ 及 $E_{XX,R \downarrow}$	0.005	0.008	0.010	
雙向重現性	$E_{XX,R}$	0.010	0.012	0.016	
軸之反向值	$E_{XX,B}$	0.008	0.010	0.013	
平均反向值	$E_{XX,\bar{B}}$	0.004	0.005	0.006	
定位之雙向系統性偏差	$E_{XX,E}$	0.010	0.012	0.016	
軸之平均雙向位置偏差	$E_{XX,M}$	0.006	0.008	0.010	
量測儀器					
雷射量測設備或直規					
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 8.3 及 CNS 14637-2 的引用</p> <p>直規之長度方向或雷射量測設備的光束軸，應設置與受測軸平行。</p> <p>原則上定位採用快速進給，但亦可依製造商/供應商與使用者間之協議，採用任意進給速率。</p>					

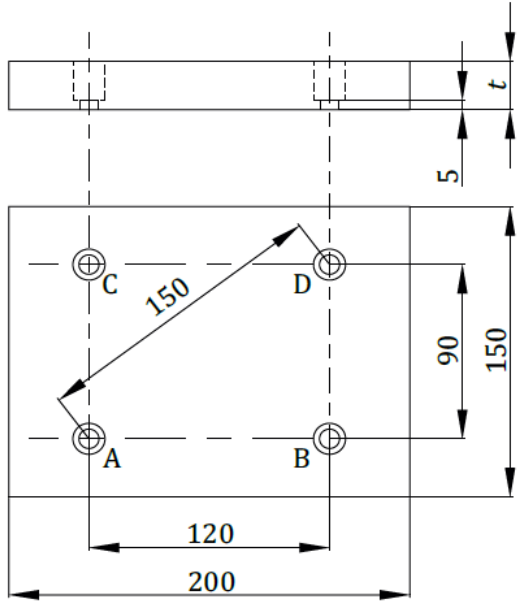
目的		P2			
檢查 Y 軸運動定位之準確度、重現性及反向值 $E_{YY}$ 。					
<p>圖示</p> <p>說明：</p> <p>1 雷射頭 2 干涉儀 3 反射鏡</p> <p>單位：mm</p> 					
許可差		量測長度			偏差量測值
		≤500	≤1,000	≤2,000	
定位之雙向準確度	$E_{YY,A}$	0.012	0.016	0.020	
定位之單向重現性	$E_{YY,R \uparrow}$ 及 $E_{YY,R \downarrow}$	0.005	0.008	0.010	
雙向重現性	$E_{YY,R}$	0.010	0.012	0.016	
軸之反向值	$E_{YY,B}$	0.008	0.010	0.013	
平均反向值	$E_{YY,\bar{B}}$	0.004	0.005	0.006	
定位之雙向系統性偏差	$E_{YY,E}$	0.010	0.012	0.016	
軸之平均雙向位置偏差	$E_{YY,M}$	0.006	0.008	0.010	
量測儀器					
雷射量測設備或直規					
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 8.3 及 CNS 14637-2 的引用</p> <p>直規之長度方向或雷射量測設備的光束軸，應設置與受測軸平行。</p> <p>原則上定位採用快速進給，但亦可依製造商/供應商與使用者間之協議，採用任意進給速率。</p>					

目的					P3
檢查 Z 軸運動定位之準確度、重現性及反向值 $E_{zz}$ 。					
<p>圖示</p> <p>說明：</p> <p>1 雷射頭 2 干涉儀 3 反射鏡</p>  <p>單位：mm</p>					
許可差		量測長度			偏差量測值
		≤250	≤500	≤1,000	
定位之雙向準確度	$E_{ZZ,A}$	0.010	0.012	0.016	
定位之單向重現性	$E_{ZZ,R \uparrow}$ 及 $E_{ZZ,R \downarrow}$	0.004	0.005	0.008	
雙向重現性	$E_{ZZ,R}$	0.008	0.010	0.012	
軸之反向值	$E_{ZZ,B}$	0.006	0.008	0.010	
平均反向值	$E_{ZZ,\bar{B}}$	0.003	0.004	0.005	
定位之雙向系統性偏差	$E_{ZZ,E}$	0.008	0.010	0.012	
軸之平均雙向位置偏差	$E_{ZZ,M}$	0.005	0.006	0.008	
量測儀器					
雷射量測設備或直規					
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 8.3 及 CNS 14637-2 的引用</p> <p>直規之長度方向或雷射量測設備的光束軸，應設置與受測軸平行。</p> <p>原則上定位採用快速進給，但亦可依製造商/供應商與使用者間之協議，採用任意進給速率。</p>					

目的		P4	
檢查 C 軸運動定位之準確度、重現性及反向值 $E_{CC}$ 。			
<p>圖示</p> <p>說明：</p> <p>1 準直儀</p> <p>2 多邊鏡</p>  <p>單位：" (弧秒)</p>			
許可差			偏差量測值
定位之雙向準確度	$E_{CC,A}$	80	
定位之單向重現性	$E_{CC,R\uparrow}$ 及 $E_{CC,R\downarrow}$	40	
雙向重現性	$E_{CC,R}$	55	
軸之反向值	$E_{CC,B}$	40	
平均反向值	$E_{CC,\bar{B}}$	20	
定位之雙向系統性偏差	$E_{CC,E}$	65	
軸之平均雙向位置偏差	$E_{CC,M}$	40	
<p>量測儀器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 準直儀及多邊鏡</li> <li>— 參考旋轉編碼器，或</li> <li>— 參考分度台與雷射干涉儀</li> </ul>			
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 9.2 及 CNS 14637-2 的引用</p> <p>至少量測四個目標位置(角度)，例：0°、90°、180° 及 270°。</p> <p>當使用準直儀及多邊鏡量測時，目標位置(角度)之數目取決於反射鏡之數目。</p> <p>若測試旋轉軸時採用等間隔位置(角度)，其為多邊鏡之典型方式，此應陳述於試驗報告中。</p>			



8. 加工試驗

目的		M1
<p>檢查精加工條件下之加工孔間距及加工孔直徑差的準確度：</p> <p>(a) 孔間距準確度；</p> <p>(b) 在 X 及 Y 方向測得之孔直徑差。</p>		
<p>圖示</p>  <p>加工形狀</p> <p>孔徑：<math>\varnothing 10 \sim \varnothing 12</math></p> <p>孔間距：<math>120 \times 90</math></p> <p>孔深：5</p> <p>徑向材料移除量：0.5</p> <p>(對成品孔徑為<math>\varnothing 10</math>者，預加工孔徑宜為<math>\varnothing 9</math>。)</p> <p>工件</p> <p>鋼：<math>200 \times 150</math></p> <p>建議使用厚度 <math>t = 25</math> 之板，</p> <p>但亦可接受 5 之板。當 <math>t</math> 大於 5 時，需從背面做一沉頭孔。</p> <p>電極</p> <p>銅之圓柱棒</p> <p>加工條件</p> <p>精加工條件可使精加工後之表面粗糙度為 <math>Ra 2 \mu m</math> 或更小。加工中電極不應旋轉。</p> <p style="text-align: right;">單位：mm</p>		
許可差		偏差量測值
(a) 孔間距準確度	AC、BD	$90 \pm 0.02$
	CD、AB	$120 \pm 0.02$
	AD、BC	$150 \pm 0.03$
(b) 在 X 及 Y 方向測得之孔直徑差：0.02		(a) (b)
量測儀器		
坐標量測儀或光學量測儀		
內徑量測設備、銷及測微計		
注意事項及 CNS 14637-1 之附錄 B 及 ISO 1101 的引用		
預加工孔之加工，可在工件設置於工作台之前或之後執行，但建議均勻地徑向移除材料。		

參考資料

- [1] CNS 8343 工業自動化系統及整合－機器之數值控制－坐標系統及運動術語
- [2] ISO 1101:2012, Geometrical product specifications (GPS) – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out
- [3] ISO/TR 230-11, Test code for machine tools – Part 11: Measuring instruments and their application to machine tool geometry tests

名詞對照

放電加工機	electro-discharge machines
雕模放電加工機	die sinking electro-discharge machines
線放電加工機	wire electro-discharge machines
通心軸	quill
電極板	electrode platen

相對應國際標準

ISO 11090-2:2014 Test conditions for die sinking electrodischarge machines (die sinking EDM) – Testing of the accuracy – Part 2: Double-column machines (slide-head type)