

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 1 部：單立柱機
(十字滑動工作台型及固定工作台型)**

**Test conditions for die sinking electrodischarge
machines (die sinking EDM) – Testing of the
accuracy – Part 1: Single-column machines
(cross-slide table type and fixed-table type)**

**CNS 草-制
1121194:2024**

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 十字滑動工作台型	3
4.2 固定工作台型	5
5. 預備事項	5
5.1 量測單位	5
5.2 CNS 14637-1 之引用	6
5.3 機器水平調校	6
5.4 試驗順序	6
5.5 待執行之試驗	6
5.6 量測儀器	6
5.7 軟體補償	6
5.8 最小許可差	6
5.9 加工試驗	6
5.10 定位試驗及 CNS 14637-2 之引用	7
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	19
8. 加工試驗	23
參考資料	24
名詞對照	25

前言

本標準係依據 2014 年發行之第 2 版 ISO 11090-1，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。

本標準亦適用於十字滑動工作台型(cross-slide table type)及固定工作台型(fixed-table type)之單立柱機。

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的稱呼。

2. 引用標準

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。

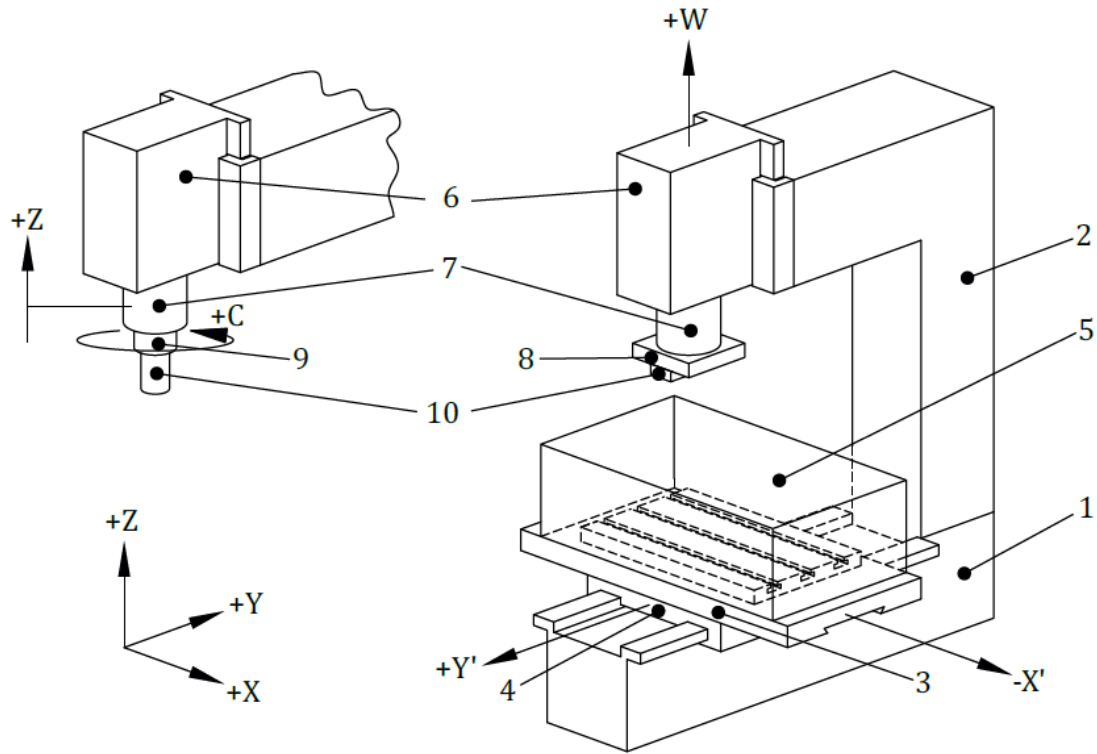
3.3 線放電加工機(wire electro-discharge machines)

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 十字滑動工作台型

參照圖 1 及表 1。



備考：參照表 1 之說明。

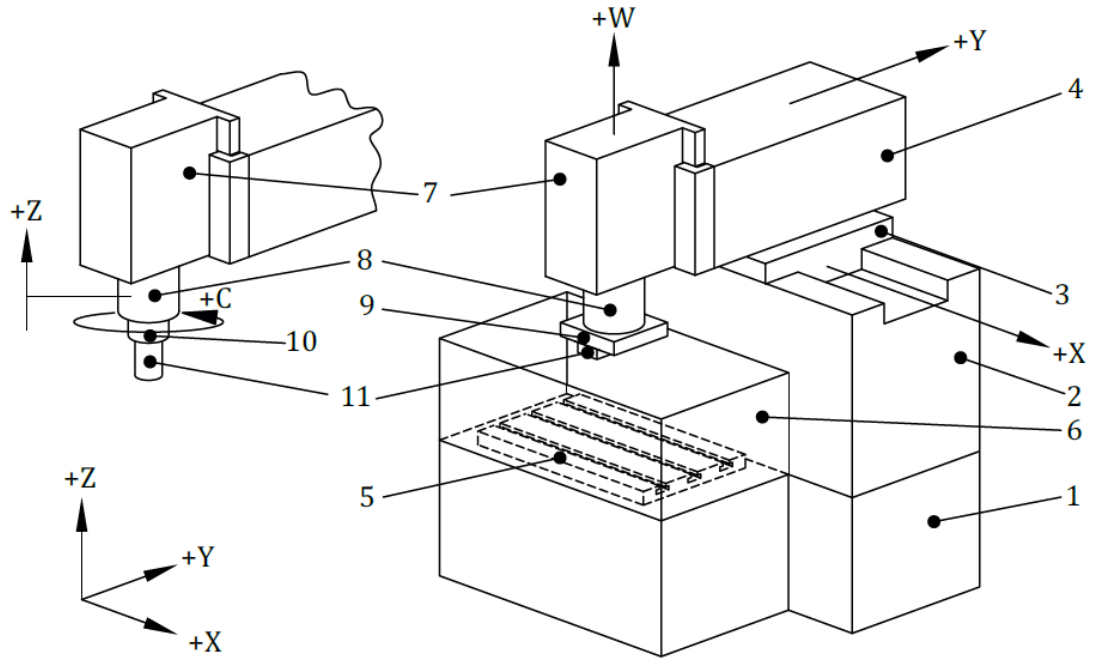
圖 1 具十字滑動工作台之單立柱機

表 1 圖 1 之說明

1	底座(床台)
2	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

4.2 固定工作台型

參照圖 2 及表 2。



備考：參照表 2 之說明。

圖 2 具固定工作台之單立柱機

表 2 圖 2 之說明

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

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 μrad (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

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

在第 6 節至第 8 節所述之試驗中，其所指之量測儀器僅為示例。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

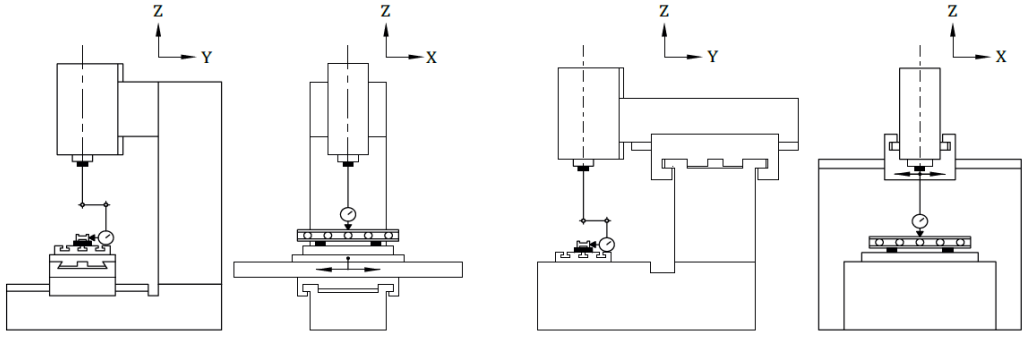
試驗 P1 至試驗 P4 僅適用於數值控制放電加工機。

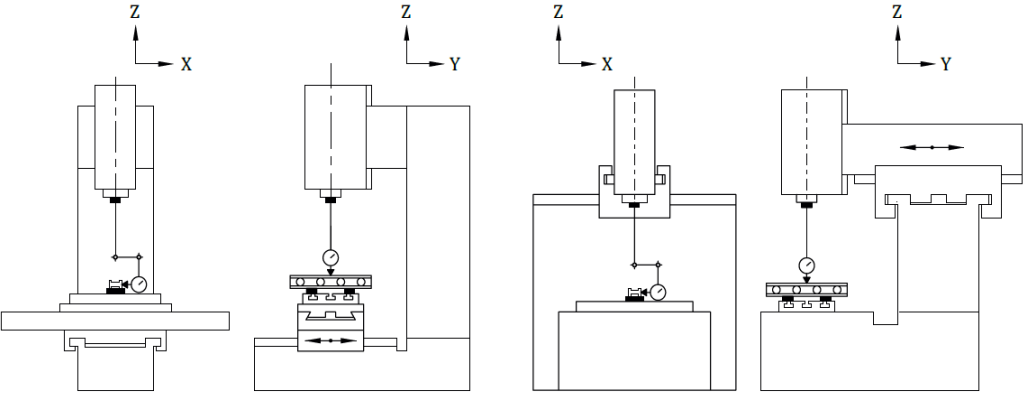
欲應用此等試驗，應引用 CNS 14637-2，尤其有關環境條件、機器暖機、量測方法、評估及結果之解讀。

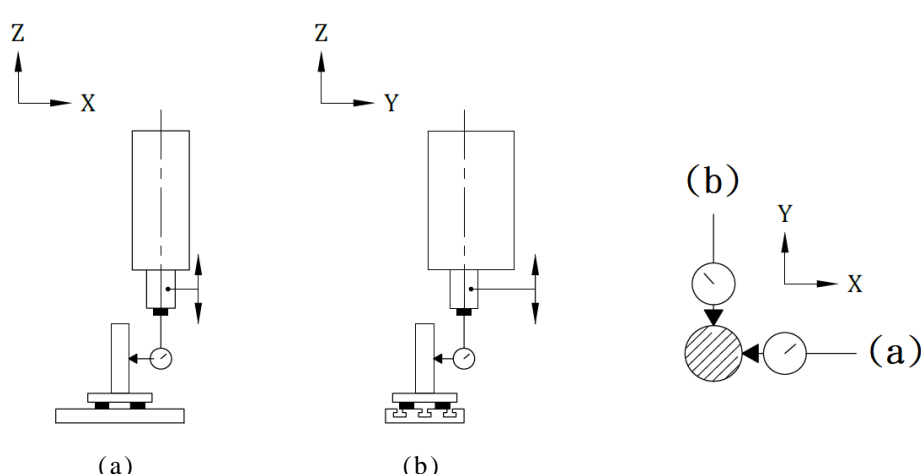
W 軸之檢查不包括在內，因 W 軸之移動用於調整頭座位置。需要時，應與檢查 Z 軸的相同方式執行之。

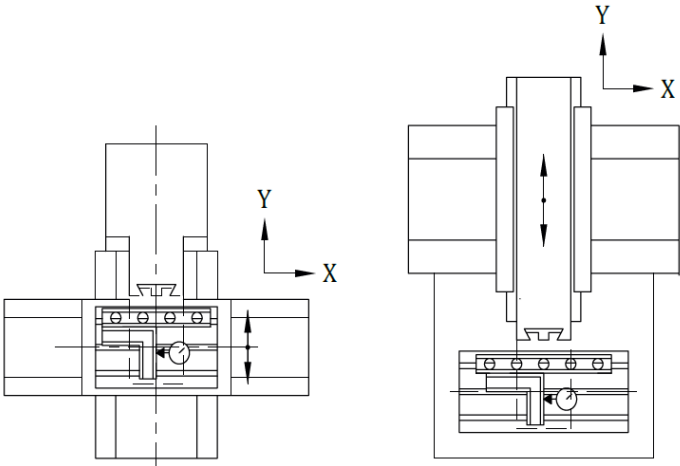
6. 幾何試驗

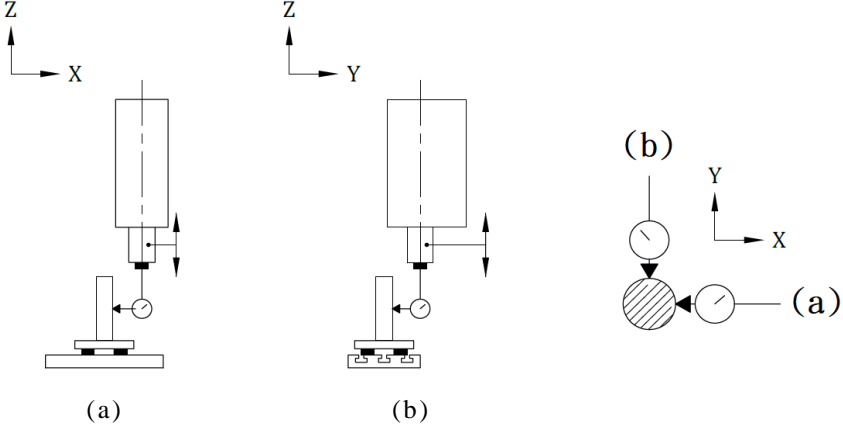
6.1 線性運動軸

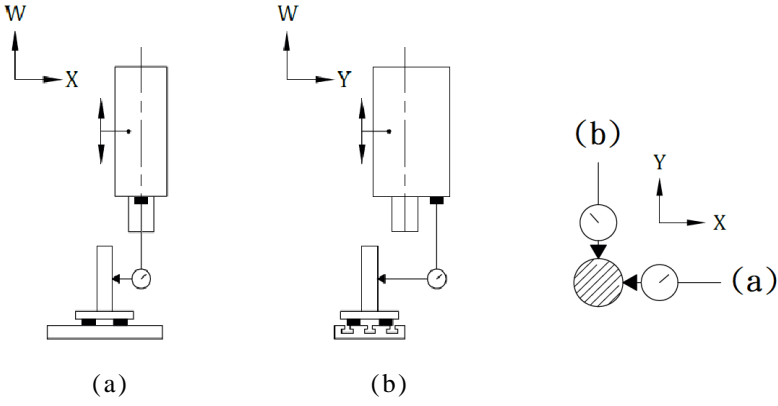
目的	G1
<p>X 軸運動之真直度檢查：</p> <p>(a) 在水平之 XY 平面 E_{YX}；</p> <p>(b) 在垂直之 ZX 平面 E_{ZX}。</p>	
<p>圖示</p> <p style="text-align: right;">單位：mm</p> 	
<p>許可差</p> <p>對(a)及(b)</p> <p style="text-align: center;">0 任一量測長度 500 為 0.010</p>	
<p>量偏差量測值</p> <p>(a)</p> <p>(b)</p>	
<p>量測儀器</p> <p>真直度參考標準工件及線性位移感測器或光學量測儀器</p>	
<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>	

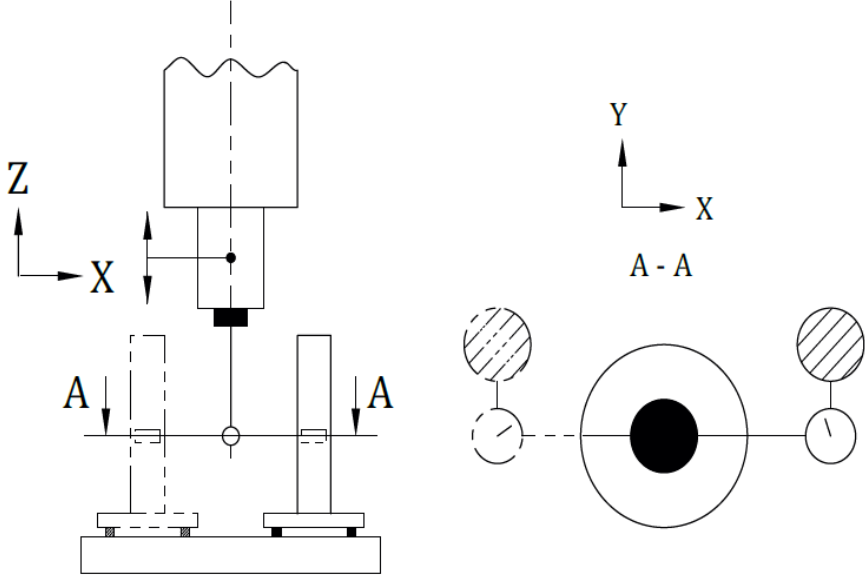
目的	G2
<p>Y 軸運動之真直度檢查：</p> <p>(a) 在水平之 XY 平面 E_{XY}；</p> <p>(b) 在垂直之 YZ 平面 E_{ZY}。</p>	
<p>圖示</p>  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>對(a)及(b)</p> <p style="text-align: center;">0 任一量測長度 500 為 0.010</p>	
<p>量偏差量測值</p> <p>(a)</p> <p>(b)</p>	
<p>量測儀器</p> <p>真直度參考標準工件、線性位移感測器及塊規或光學量測儀器</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 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。</p> <p>(c) 在 YZ 平面上以同一方式重複此檢查。</p>	

目的	G3
<p>通心軸(Z軸)運動之真直度檢查：</p> <p>(a) 在 ZX 平面 E_{XZ} ；</p> <p>(b) 在 YZ 平面 E_{YZ} 。</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 style="text-align: center;">0 任一量測長度 300 為 0.010</p> <p>(b)</p>	
<p>量偏差量測值</p> <p>(a)</p> <p>(b)</p>	
<p>量測儀器</p> <p>真直度參考標準工件、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 3.4.8、8.2.2.1 及 8.2.3 的引用</p> <p>(a) 將平板固裝在工作台上。</p> <p>(b) 將線性位移感測器固裝在通心軸上。</p> <p>(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。</p> <p>(d) 在 YZ 平面上以同一方式重複此檢查。</p>	

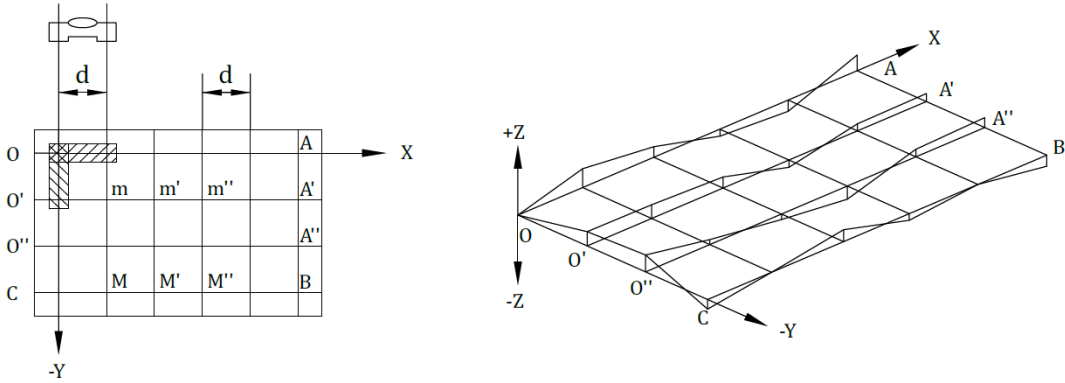
目的	G4
檢查 Y 軸對 X 軸運動之直角度 $E_{C(0X)Y}$ 。	
<p>圖示</p>  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p style="text-align: center;">0.033/1,000 (0.010/300)</p> <p>測</p>	
量偏差量測值	
<p>量測儀器</p> <p>真直度參考標準工件、直角度參考標準工件及線性位移感測器或光學量測儀器</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 3.6.7、10.3.2.2 及 10.3.2.5 的引用</p> <p>(a) 對準工作台上之真直度參考標準工件使其與 X 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 Y 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"> (1) 設置直角度參考標準工件，使其長臂平行於 X 軸運動，且 (2) 以其短臂檢查 Y 軸運動之平行度。 	

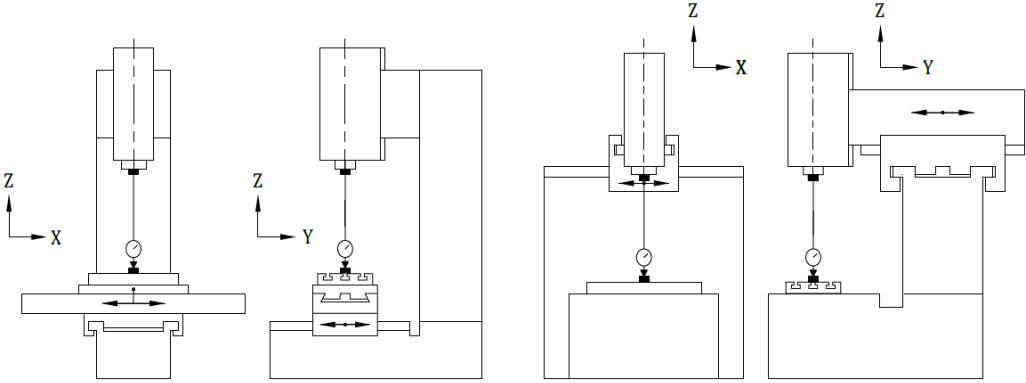
目的	G5
<p>檢查通心軸(Z 軸)之垂直移動與下列運動間的直角度：</p> <p>(a) X 軸運動 $E_{B(0X)Z}$；</p> <p>(b) Y 軸運動 $E_{A(0Y)Z}$。</p>	
<p>圖示</p>  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>對(a)及(b)</p> <p style="text-align: center;">0.050/1,000 (0.015/300)</p> <p>(b)</p>	
<p>量偏差量測值</p> <p>(a)</p> <p>(b)</p>	
<p>量測儀器</p> <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 $E_{B(0X)W}$；</p> <p>(b) Y 軸運動 $E_{A(0Y)W}$。</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 style="text-align: center;">0.050/1,000 (0.015/300)</p> <p>(b)</p>	
<p>量偏差量測值</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>	

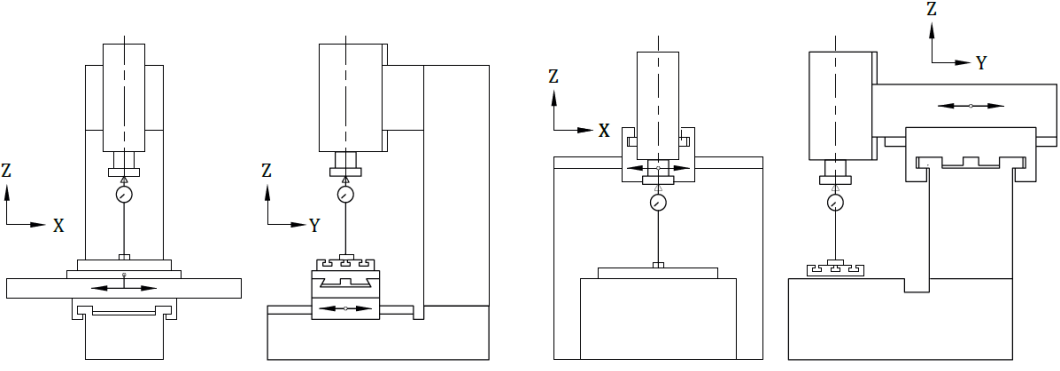
目的	G7
檢查在 XY 平面上 Z 軸運動(通心軸)或 W 軸運動(頭座)之角度偏差(翻滾、 E_{cz} 或 E_{cw})。	
<p>圖示</p>  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p style="text-align: center;">0.060/1,000 (0.012/200)</p> <p>測</p>	
量偏差量測值	
<p>量測儀器</p> <p>真直度參考標準工件、平板、調整塊規及線性位移感測器</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 3.4.16、8.4.2.1、8.4.2.2 及 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> $\frac{\text{最大差值} - \text{最小差值}}{d}$ <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>	

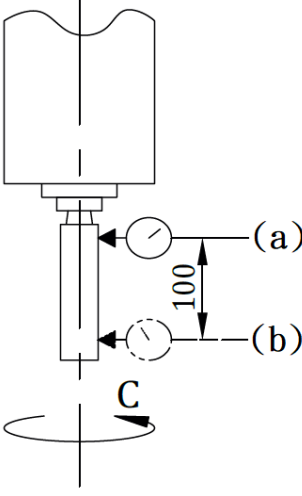
6.2 工作台

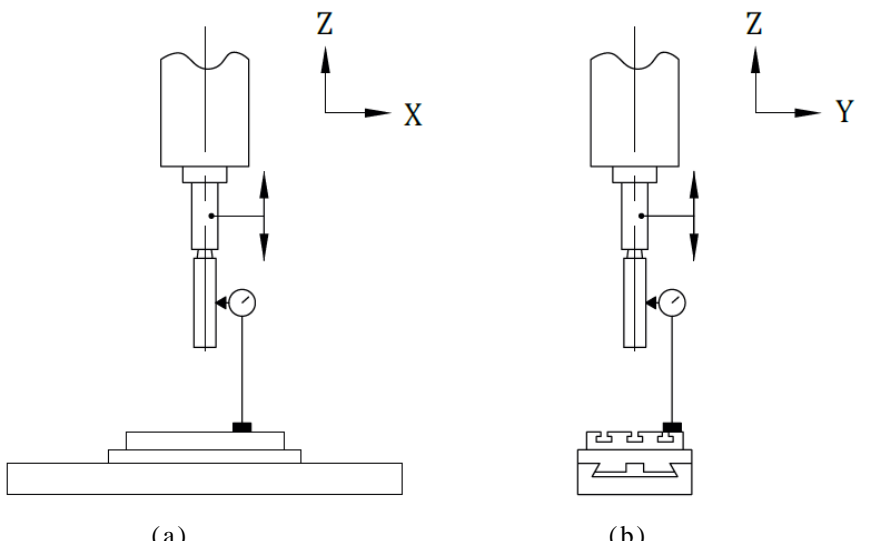
目的	G8
檢查工作台表面之真平度。	
<p>圖示</p>  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
<p>許可差</p> <p>量測長度在 1,000 以下為 0.03</p> <p>對任何再增加 1,000 之量測長度，再加 0.01</p> <p>備考：量測長度指 O-X 與 O-Y 中較長之長度。</p> <p>測</p>	
偏差量測值	
<p>量測儀器</p> <p>精密水平儀，或真直度參考標準工件及線性位移感測器，或光學式或其他式量測設備</p>	
<p>注意事項及 CNS 14637-1 之 12.2.4.2 及 12.2.5 的引用</p> <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 X 軸方向在 OA 線、O'A'線、…及 CB 線執行，然後沿 Y 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>	

<p>目的</p>	<p>G9</p>
<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 $E_{B(0X)}_{\text{工作台}}$；</p> <p>(b) Y 軸運動 $E_{A(0Y)}_{\text{工作台}}$。</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 style="text-align: center;">對任一量測長度 300 為 0.015</p> <p>最大許可差為 0.04</p> <p>(b)</p>	
<p>量偏差量測值</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 $E_{B(0X)}$板；</p> <p>(b) Y 軸運動 $E_{A(0Y)}$板。</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 style="text-align: center;">對任一量測長度 200 為 0.010</p> <p>(b)</p>	
<p>量偏差量測值</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>	

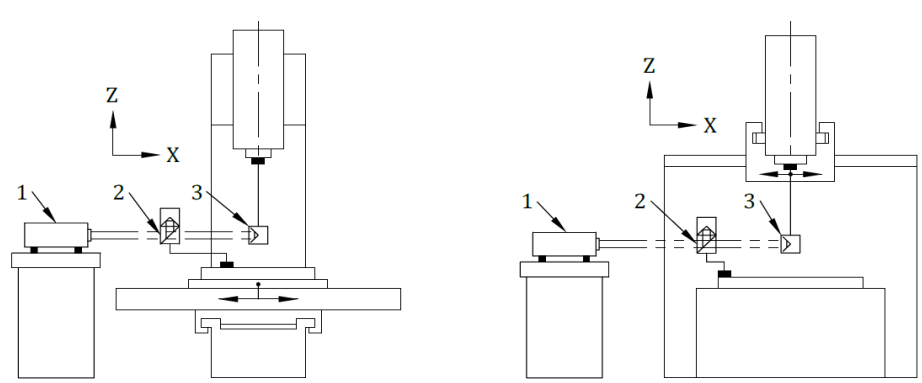
目的	G11
檢查主軸孔之偏轉： (a) 靠近主軸鼻端； (b) 距離 100 mm 處。	
圖示  <p style="text-align: right;">單位：mm</p>	
許可差 (a) 0.005 (b) 0.01 (b)	
量偏差量測值 (a) (b)	
量測儀器 試驗心軸及線性位移感測器	
注意事項及 CNS 14637-1 之 3.9.7 及 12.5.3 的引用 (a) 將試驗心軸附著至主軸上。 (b) 將線性位移感測器固裝在機器工作台上。 (c) 設置線性位移感測器，使其探針於靠近主軸鼻端處抵住試驗心軸，轉動主軸並紀錄讀值。 (d) 在距離 100 mm 處以同一方式重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

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 $E_{B(0Z)C}$；</p> <p>(b) 在 YZ 平面 $E_{A(0Z)C}$。</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 style="text-align: center;">0.1/1,000 (0.01/100)</p>	
<p>量偏差量測值</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>	

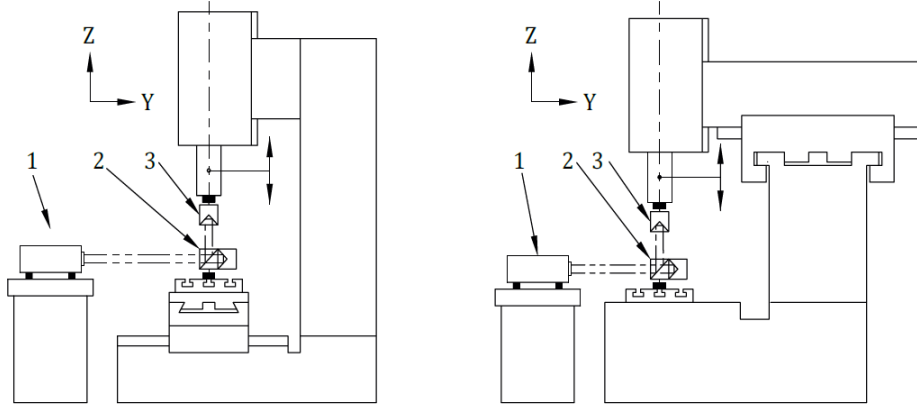
7. 數值控制軸定位試驗

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 style="text-align: right;">單位：mm</p>					
許可差		量測長度			量偏差量測值
		≤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	$E_{XX,R↑}$ 及 $E_{XX,R↓}$	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>定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} 。					
圖示					
說明：					
1 雷射頭 2 干涉儀 3 反射鏡					
單位：mm					
許可差		量測長度			量偏差量測值
		≤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					
注意事項及 CNS 14637-1 之 8.3 及 CNS 14637-2 的引用					
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。					
定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					
任意進給速率。					

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			量偏差量測值
		≤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} 。			
圖示			
說明：			
1 準直儀			
2 多邊鏡			
單位：" (弧秒)			
許可差			量偏差量測值
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	
量測儀器			
<ul style="list-style-type: none"> — 準直儀及多邊鏡， — 參考旋轉編碼器，或 — 參考分度台與雷射干涉儀。 			
注意事項及 CNS 14637-1 之 9.2 及 CNS 14637-2 的引用			
至少量測四個目標位置(角度)，例：0°、90°、180° 及 270°。			
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。			
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。			

8. 加工試驗

目的		M1
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： (a) 孔間距準確度； (b) 在 X 及 Y 方向測得之孔直徑差。		
圖示		
		加工形狀 孔徑： $\varnothing 10 \sim \varnothing 12$ 孔間距： 120×90 孔深：5 徑向材料移除量：0.5 (對成品孔徑為 $\varnothing 10$ 者，預加工孔徑宜為 $\varnothing 9$ 。) 工件 鋼： 200×150 建議使用厚度 $t = 25$ 之板， 但亦可接受 5 之板。當 t 大於 5 時， 需從背面做一沉頭孔。 電極 銅之圓柱棒 加工條件 精加工條件可使精加工後之表面粗糙度為 $Ra 2 \mu m$ 或更小。加工中電極不應旋轉。 單位：mm
許可差		量偏差量測值
(a) (孔間距準確度)	AC、BD	90 ± 0.02
	CD、AB	120 ± 0.02
	AD、BC	150 ± 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
溜板	ram

相對應國際標準

ISO 11090-1:2014 Test conditions for die sinking electrodischarge machines (die sinking EDM) – Testing of the accuracy – Part 1: Single-column machines (cross-slide table type and fixed-table type)