

工具機旋轉分度盤的修正和校正方法

發明專利：111137877

林勝男

Line id : 0935-792-977

Zeiss.cmm@gmail.com

本專利 校正部分已獨家授權SGS

商機:

本發明針對目前的五軸應用，特別是第四軸，第五軸具有**診斷 (檢驗)** 和**治療(精度補正)** 同時的效果。

也就是說: 不僅可以知道 第四軸 第五軸的精度之外
同時可以將誤差輸入至控制器加以補正。

可以在不改變硬體精度的情況下 提高產品的精度數倍以上。

一旦有了這個方法之後，就可以把機器五軸的精度提高數倍。

1. 受益廠商: 轉盤製造商。
2. 加工機製造商。
3. 控制器製造廠 **siemens , Heidenhein , Fanac ,Mitubishi**
4. 終端使用者。

目錄

- 1， 背景
- 2, 核心技術。
- 3， 使用工具和具備條件。
- 4， 專利部分內容。
- 5， 說明（環境溫度 動態補償）
- 6， 新創和傳統的比較表
- 7， 結論
- 8； 合作優勢
- 9， 行動方案

1, 背景:

工具用的分度盤是常用的加工輔助設備

一般加工機(只有三軸)($x y z$)，如果結合，旋轉分度盤，形成第四軸(立式)和第五軸(臥式)在加工機上具有速度快 精度高的特性。

一般以直線運動的三軸的加工機使用雷射，光學等來檢驗 確認機器的精度。

然而 分度盤是角度的工具，校正方式具有很多死角 相對困難很多。

本發明的目的 是利用一種“特殊的量測技術”可以有效率，很精確的檢驗，校正，補正旋轉分度盤的精度，達到國際水準。

值得一題的是 本方法 有別於一般的靜態雷射或光學校正 可以一次把所有的靜態和動態的誤差一次求得。等於是所有的誤差總和。

特別值得再次關注的是 本方法 可以模擬旋轉軸分度盤在不同的應用條件下，利如 物件重量 環境誤差，速度，慣性，等所有誤差的總和，等於是大數據誤差。

2，核心技術

- 1，**專業性**: 具有一個夠專業的團隊，可以協助機械業 創造藍海商機。
- 2，**突破性的**創新，有別於傳統的校正方法
- 3，**專利性**的量測方法 具有保護性 智產性 讓競爭變為無有。
- 4，**簡單性**: 將所有的程式模組化，簡單化，不會出錯的系統。
- 5，**未來性**: 放眼未來。
- 6，**獨特性**: 全球專利。

3，使用工具和具備條件

- 1，**三次元**: 德國蔡司高等級三次元。Zeiss prismo cmm .
- 2，**軟體**: 標準軟體和特殊的巨集程式 calypso + Macro
- 3，**進料系統** 優化的氣浮進料系統 air cushion loading system 。
- 4，**五軸控制器**: 將Siemens , Heidenhain , Fanuc , Mitubishi
- 5，**教育訓練**: 人員訓練。Training programming for users .
- 6，**國際認證機構授權**: 具有國際認證和公信力的報告。SGS certified

4-1, 專利部分內容:

【發明摘要】 [111137877](#)



【中文發明名稱】 □□分度盤的檢驗方法及裝置

【中文】

一種分度盤的檢驗裝置，包含一連接於該分度盤且具有一球體的治具、一驅動該分度盤轉動且依序停駐在數個分割角度的驅動單元、一三次元量測單元，及一訊號連接於該驅動單元與該三次元量測單元的控制單元。本發明的檢驗方法通過該控制單元實現以下步驟：驅動該三次元量測單元的一探針，探測該球體的三維座標，再根據所述的三維座標，獲得該球體在每一該分割角度的中心點座標，及根據該等中心點座標與該等分割角度，計算出一相關於該分度盤的空間數據。藉此，通過該球體在三維空間中的位置變化，精準的檢驗該分度盤加工後的實際幾何參數。

4-2 專利部分內容:

【先前技術】↵

【0002】，「分度盤」是加工機重要的配件，主要的功能有：將工件固定在需求的角度、將工件作任意角度或直線距離的分度，及配合第四軸、或第五軸功能，使工件連續轉動。↵

【0003】由於分度盤的精度量測與補償技術，涉及加工精密度，因此，業界會使用光學等非接觸方式，如RENISHAW & H.P等設備公司，使用雷射干涉儀來檢測分度盤的角度定位誤差。↵

【0004】惟，現階段使用的精度檢測設備，大多是由國外廠商所開發販售，例如RENISHAW、[NIKON](#)、[HP](#)等。然而，光學的檢驗方式，存在有很多死角，不但檢測的困難度較高，且檢測時所獲得的數據大都為2D空間的數據，在精準度方面仍然不能滿足實際需求，特別是混合型AB軸(A軸為水平軸、B軸為垂直軸)的量測數據，例如A45度、B60度等，無法一次整合在一個座標系。↵

4-3 進一步說明:

- 1, 本發明的主要功能是以不改變旋盤分度盤的機械結構控制法為前題，不需重新設計電路。不影響原來的標準流程。
- 2, 本發明的目的是以一種非常簡單且有效率的數學和大數據的方式提高機械精度。
- 3, 本發明是以數學和大數據的方式，在不提高機械製造成本下，得到數學精度。
- 4, 本方法一般可以提高機械精度從30秒至1秒。
- 5, 本發明具有一個特殊的數學模式 可以消除工件擺放的機械誤差 零點的定位方式 和基準設定的邏輯
- 6, 本發明可以進階至其他使用者使用的條件而加以優化。例如，工件的重量，使用者環境的溫度，正反轉的背隙誤差等。

4-4 本專利 可以完全,快速,正確的 補正 轉軸的 **11** 項 誤差

旋轉軸誤差共**11**個

元件誤差:

$EAC, EBC, ECC, EXC, EYC, EZC$

位置誤差:

XOC, YOC, AOC, BOC, COC

誤差來源:

- 1, 角度誤差。
- 2, 半徑誤差。
- 3, 形狀誤差。
- 4, 位置誤差。

1, **角度誤差**: 例如, 每30度的誤差單位 **arc second** 含相鄰的節距誤差 累計的節距誤差, 背隙誤差

2, **半徑誤差**: 例如 **R1, R2, R3**, 半徑誤差。

3, **形狀誤差**: 例如 平面度 真圓度 圓筒度, 真直度, 真球度, 曲線輪廓度

4, **位置誤差**: 例如 平行度, 垂直度, 傾度 偏擺(軸向, 徑向)

本專利 可以
“同時” “快速” 得到以上旋轉軸共
11 個自由度的個別誤差和總誤差

等於是“一站式”
的概念。

環境誤差: 全球首創

本專利利用真正的環境模擬 可以得到以下的大數據:

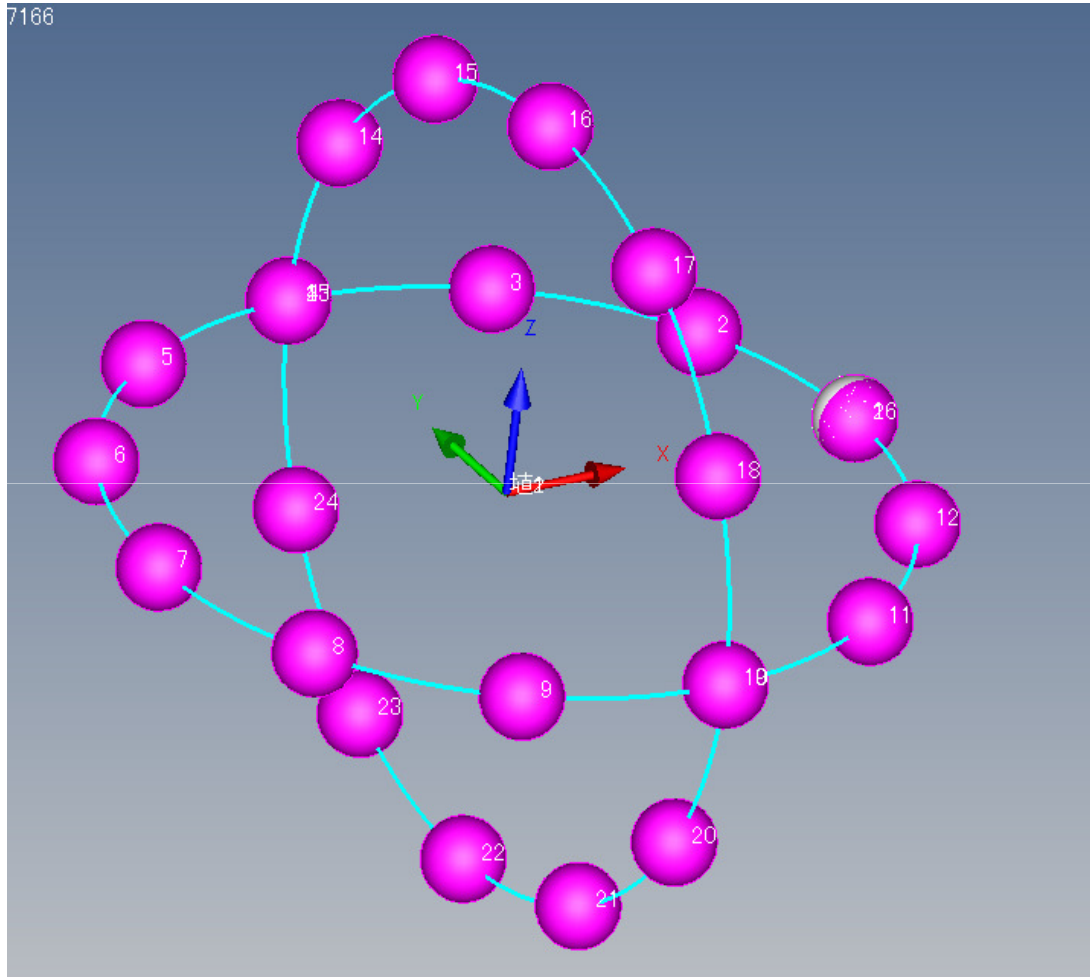
- 1, 世界長度標準是在**20** 度的環境 得到標準長度。
- 2, 實務上, 大部分的加工廠都不可能在溫度**20**度下 實施加工作業
- 3, 不同的溫度 不同的材料在不同的溫度環境下 膨脹系數不同, 延伸的長度也不同。例如 鋁**24um/m/K**, 鐵 **10um/m/k**
- 3, 因此, 為了得到最佳的使用者參數。本專利可以模擬使用者在不同的溫度環境下的補正值, 而加工優化。形成大數據, 輸入控制器。

動態誤差: 全球首創

本專利利用真正的實物模擬 可以得到以下的大數據:

1，利用一個模擬實物的法碼 例如: **50**公斤，**100**公斤，計算出重力加速度和機器慣性的連帶關係 得到大數據，讓使用者可以在其應用範圍內 得到最佳的旋轉軸精度。

本專利可以同時得到 旋轉軸 所有的誤差 並且 整合成一張報表 含a b 軸



以上是利用三次元量測
出來旋轉分度盤的**a**軸
和**b**軸 所組成的立體的
球型

以上函蓋不同軸向的立
體誤差。

空間的點數，可以依需
求，增加。以提高更密
更高的精度。

可以消除

本專利的優勢 不僅可以檢驗旋轉軸的誤差
同時可以啟動“補正值”
類似醫院 不僅可以檢驗疾病 同時可以有“葯”
可以治療疾病。

以上檢驗值(補正值) 可以輸入以下控制器

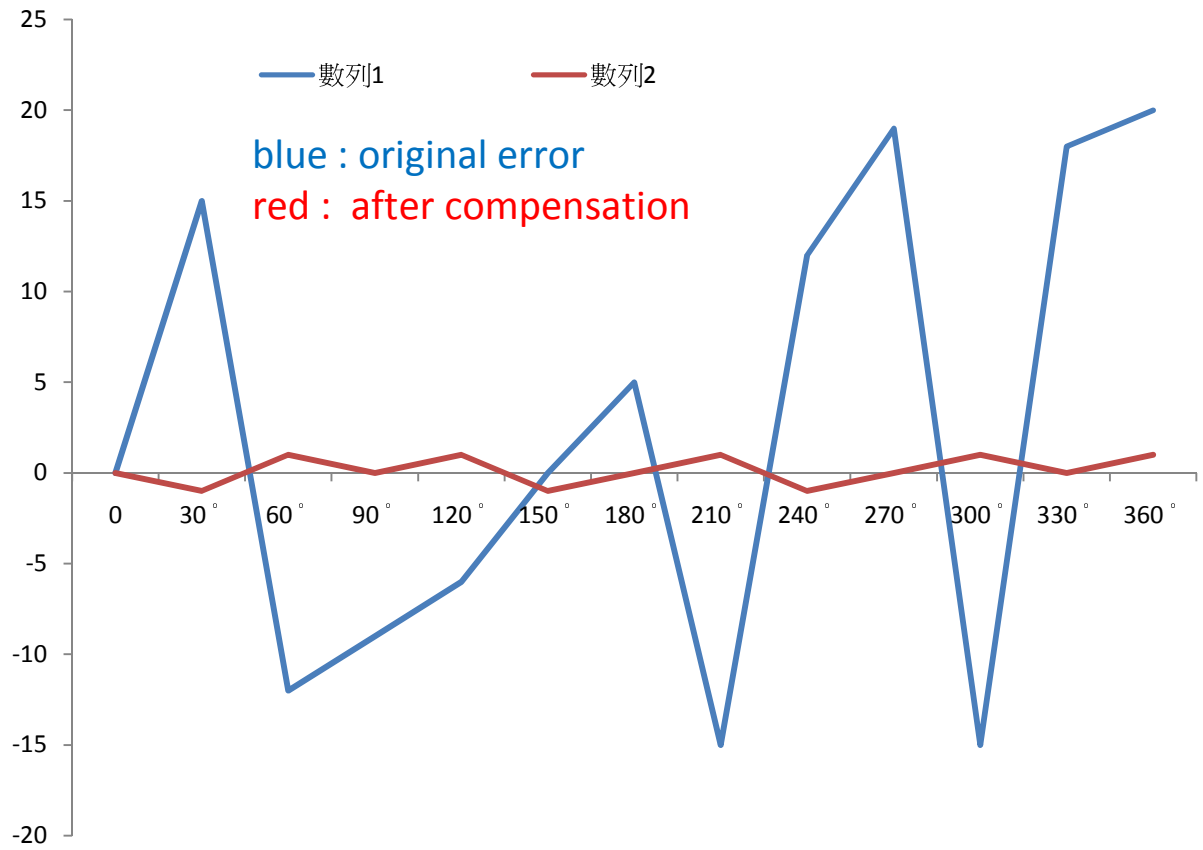
日系: FANUC , MITSUBISHI,
歐系: HEIDENHAIN, SIEMENS ,
國內: 工研院開發的控制器
其他: 具有五軸功能的控制器

sample of data compenstation

A axis	Offset		C axis	Offset
30 °	+0.5		30 °	+0.3
60 °	-0.3		60 °	-0.2
90 °	+0.3		90 °	0.3
120 °	-0.6		120 °	-0.2
150 °	+0.9		150 °	+0.5
180 °	-0.1		180 °	+0.2
210 °	+0.3		210 °	+0.3
240 °	-0.2		240 °	-0.2
270 °	0.3		270 °	0.3
300 °	-0.2		300 °	-0.2
330 °	+0.5		330 °	+0.5
360 °	+0.2		360 °	+0.2

VDI 3441 報表 藍線(原始誤差), 紅線(修正後)

角度 (單位: 秒)



比較表

	傳統的方法	突破性作法
量測時間	240 分鐘	15分鐘
分割精度	5 秒	1 秒
再現性	5 秒	1 秒
技術性	需受訓高技術性人員才能操作	不需技術
準備動作	20分鐘	1分鐘
旋轉軸的平面度	無法求得	
旋轉軸的偏擺度	無法求得	可得
旋轉軸的真圓度	無法求得	可得
平行度	無法求得	可得
A B 軸 真球度	無法求得	可得



REDMI NOTE 8T
AI QUAD CAMERA

結論：

- 1，本發明 獨立且適用於所有的馬達，控制器品牌 所以不需考慮前因後果。
- 2，因為本發明 不需改變原來 已有的設計結構 廠商不需要提高製造成本即可達到國際至高水準。
- 3，因為改變出廠的精度等級 廠商的利潤馬上可以實現。
- 4，本發明可以適用於所有第四軸 第五軸型式的應用，例如，蝸桿傳動或機械分割，有光學尺或沒有光學尺，立式或臥式
- 5，本發明可以大大縮短產品檢驗成品。
- 6，本產品的方法可以用授權的方式 合作生產高精度的旋轉軸。
- 7，本產品已通過 **sgs** 認證 與授權。可以同步產出國際認證報告。

合作優勢:

- 1, 專利授權。
- 2, 國家補助。
- 3, 人員訓練。
- 4, 產能提高。
- 5, 價值提昇。
- 6, 企業永續。

行動方案:

- 1，本專利校正部分已獨家授權SGS認證單位。
- 2，本專利將於2024年台北機械展發表。
- 3，本專利將於2024年德國漢諾威國際機械展發表。