

NIKON NEXIV VMZ-S之 幾何公差項目測量法則說明

應用 謝嘉原

E-mail: chiayuan@csvl.com.tw











Phone: 0928-138753

幾何公差項目

1. 直線度
2. 真圓度
3. 平面度
4. 垂直度
5. 平行度
6. 正位度
7. 同心度
8. 對稱度

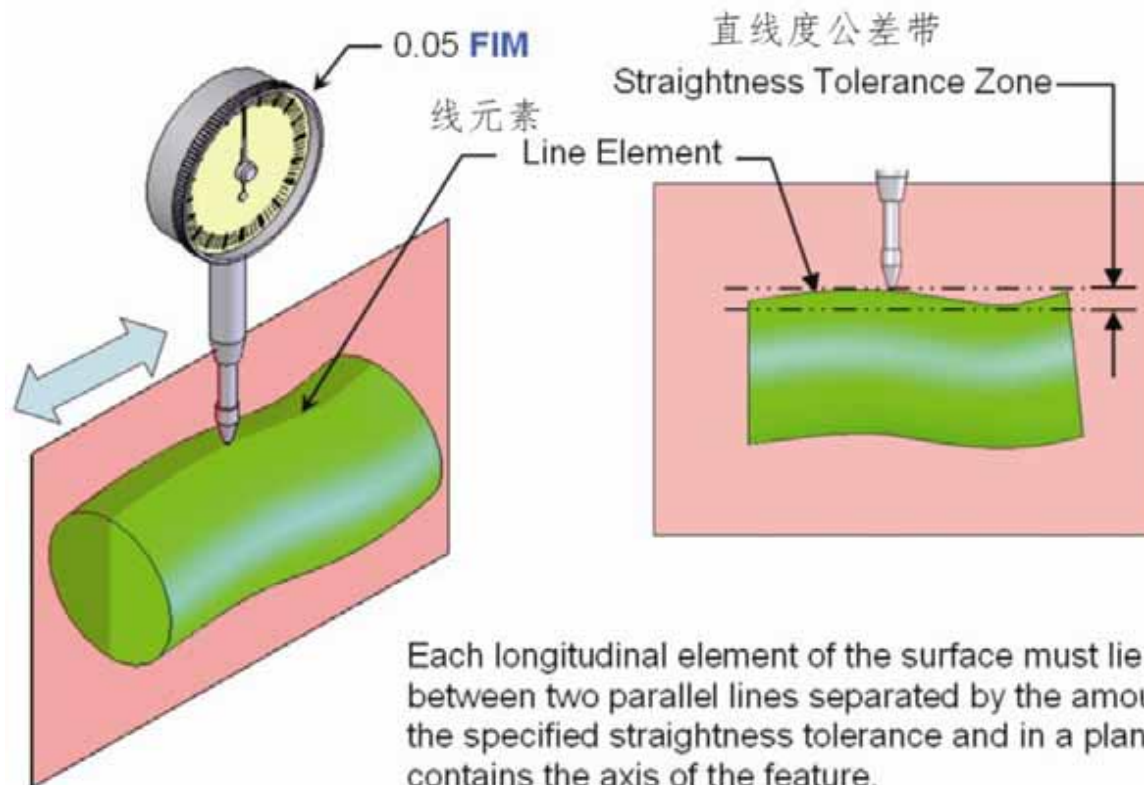
單一物件之幾何公差
(每個物件須超過基本構成點位數量)

雙物件相對性之幾何公差
(需要確定誰是基準之物件)

公差	項目	符號	公差	項目	符號
形狀	直線度	—	位置	平行度	//
	平面度			垂直度	⊥
	圓度			傾斜度	∠
形狀或位置	圓柱度		跳動	同軸 (同心) 度	
	線輪廓度			對稱度	
	面輪廓度			位置度	
				圓跳動	
				全跳動	

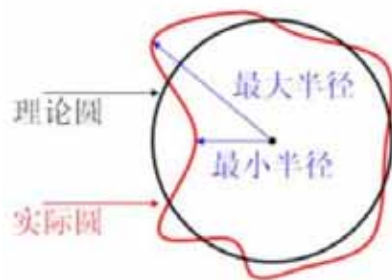
1. 直線度 (Straightness): 3點以上才能構成此運算法則

- 直線度是二維公差帶，它由兩個相距為公差值的平行值線組成，第一直線由接觸工件表面2個最高點形成，第二直線與第一直線平行，工件內不方項與第一直線相距為公差值

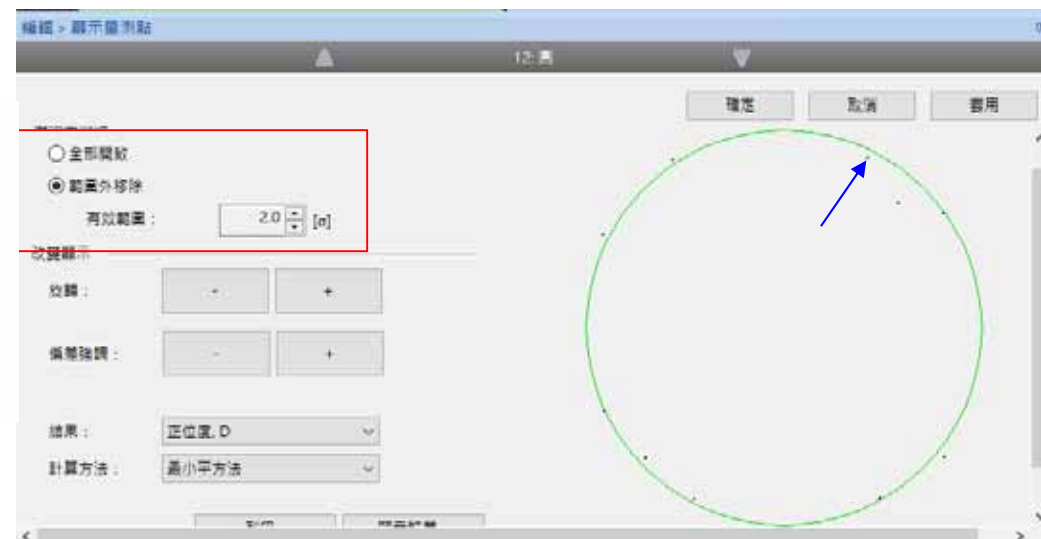


2. 真圓度 (Circularity): 4點以上才能構成此運算法則

- 真圓度=最小半徑和最大半徑之公差帶
- VMZ測量設定可設為
[範圍外移除 有效範圍: 2 sigma]



圓度 (Circularity) =
最大半徑 — 最小半徑



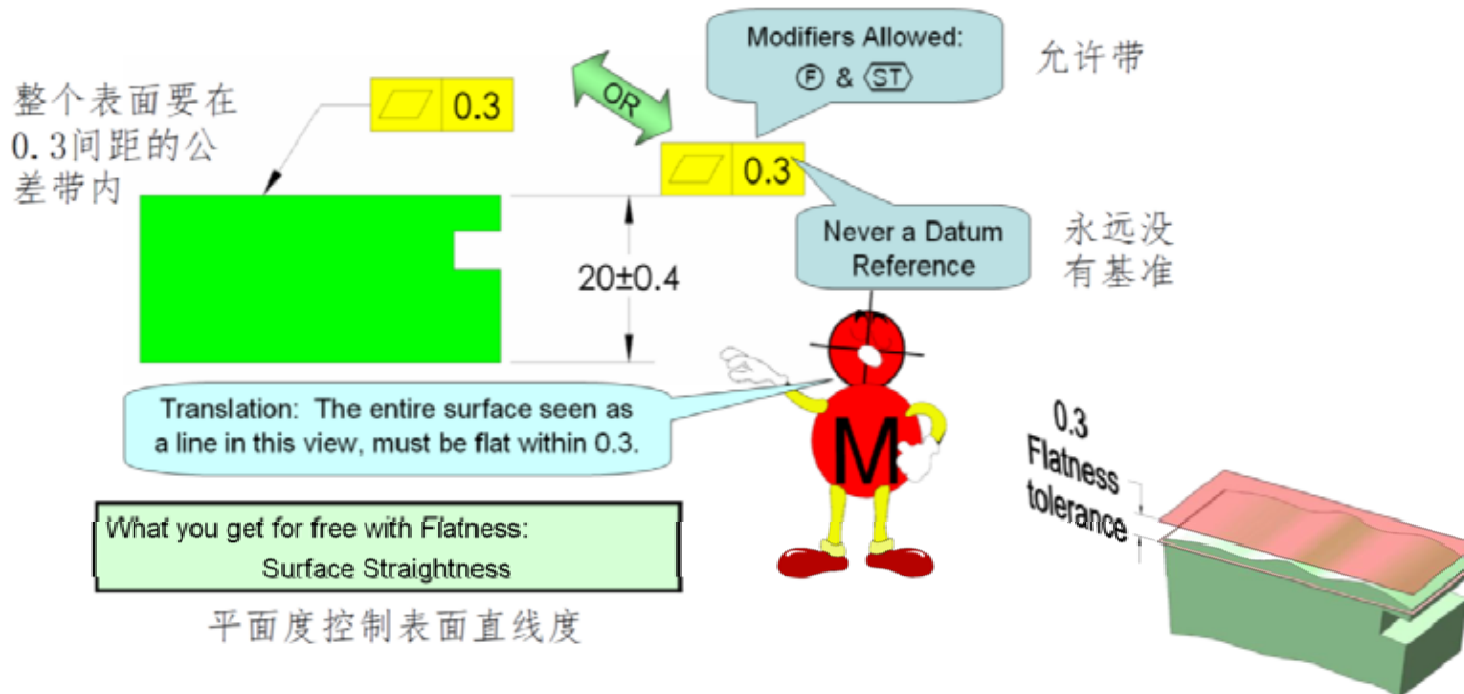
3. 平面度 (Flatness):

4點以上高度測量點才能構成，並且不能在同一直線上分布

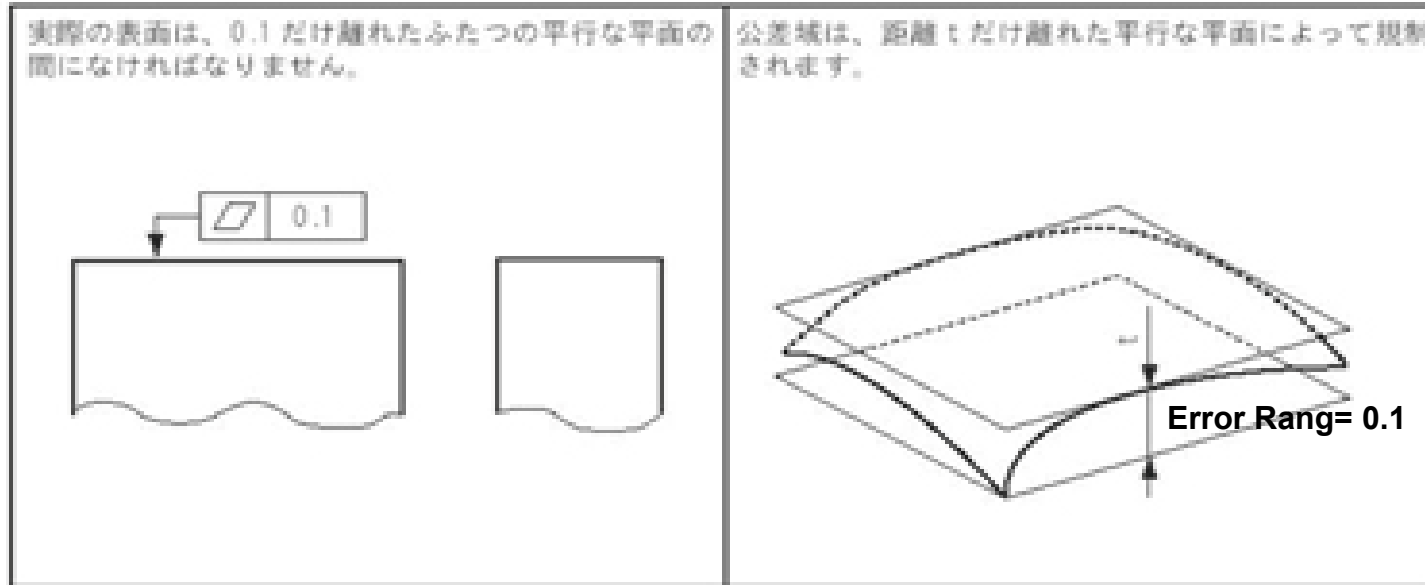
平面度是一個空至表面平面誤差的幾何公差

平面度是三維公差帶，它由兩個相距為公差值的平形平面組成，第一平面由接觸工件表面3個最高點形成，第二平面與第一平面平行，在零件內不方向與第一平面相距為公差值

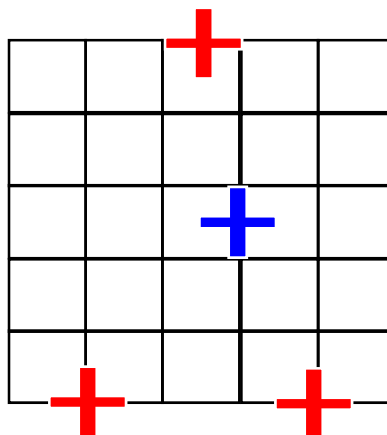
- 影響工件安裝位置精度和加工精度



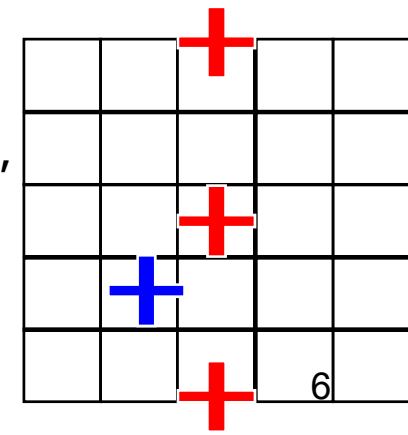
3-1. 平面度 (Flatness): CAD圖示與取點方式



< O > 至少有三點要在此評估平面的較外圍處取點(紅色十字), 再取任意一點(藍色十字), 達四點以上即可運算平面度, 點數愈多愈接近真實平面



< X > 若大多取點為一直線則無法真正評估出此真實平面, 或者無法運算出平面度



3-2. 平面度公式

- 理想平面方程式： $z = Ax + By + C$
- 點到平面距離的數學模型： $\Delta F1 = \frac{Ax + By + C - z}{A^2 + B^2 + 1}$

- 所有實測點到理想平面的距離平方和為：

$$F1 = \sum_{i=1}^n \frac{(Ax + By + C - z)^2}{A^2 + B^2 + 1}$$

- 距離最小時，有A、B、C三點： $\frac{F1}{A} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{(Ax + By + C - z)^2}{A^2 + B^2 + 1}}{A} = 0$

$$\frac{F1}{B} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{(Ax + By + C - z)^2}{A^2 + B^2 + 1}}{B} = 0$$

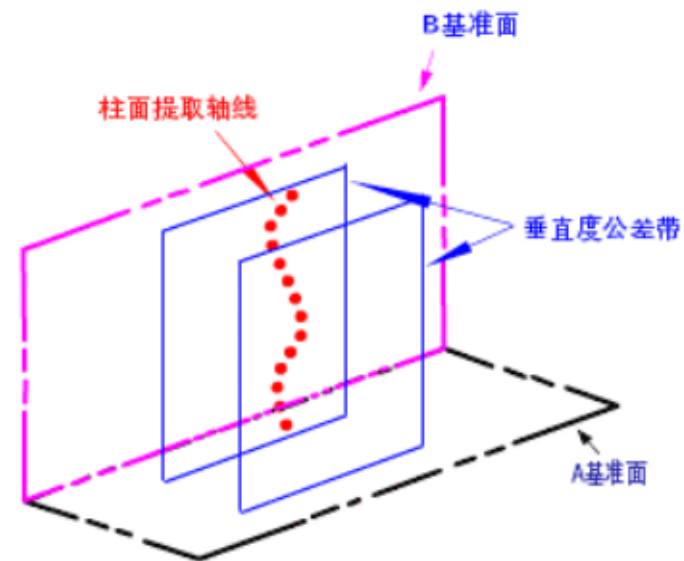
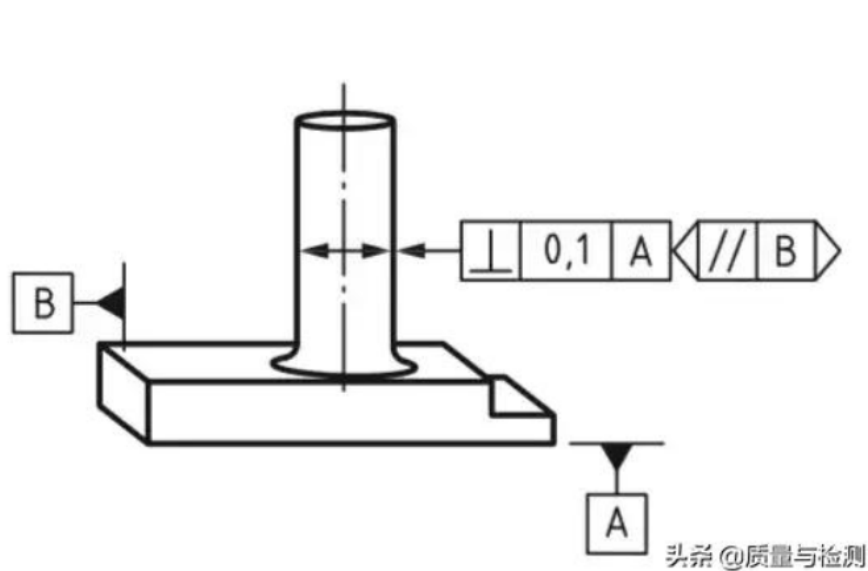
$$\frac{F1}{C} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{(Ax + By + C - z)^2}{A^2 + B^2 + 1}}{C} = 0$$

- 實際平面度公式： $F = \max \Delta F - \min \Delta F$

4.垂直度 (Perpendicularity):

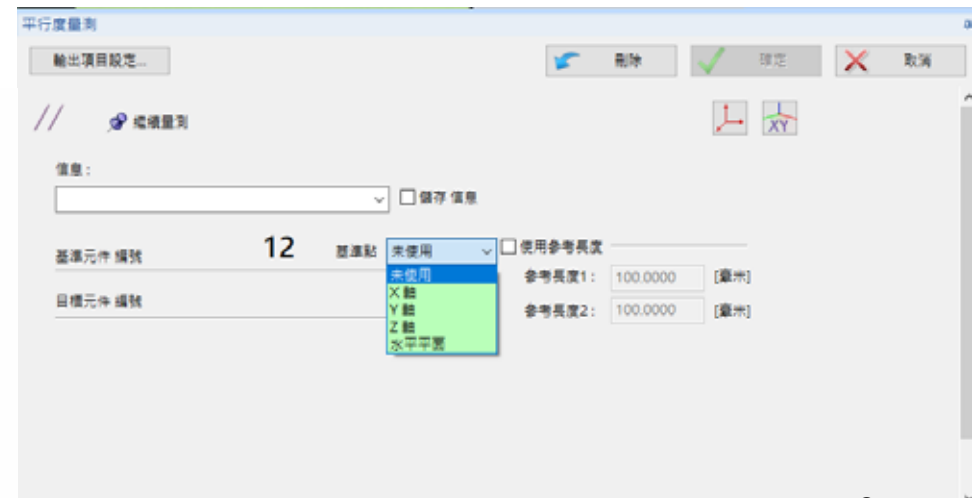
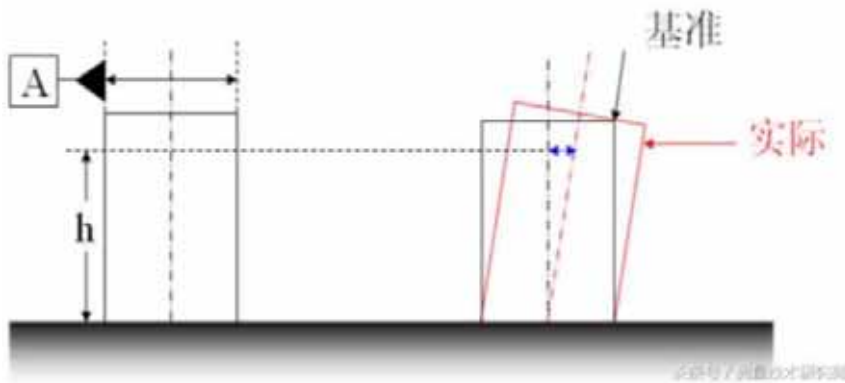
由2條物件構成，需確認[基準物件]

- 基準: 以基準直線或平面延伸出垂直之中心法線
- 運算法則: 以中心法線為基準，另一直線每一個測量點到此中心法線之最大和最小距離的公差帶



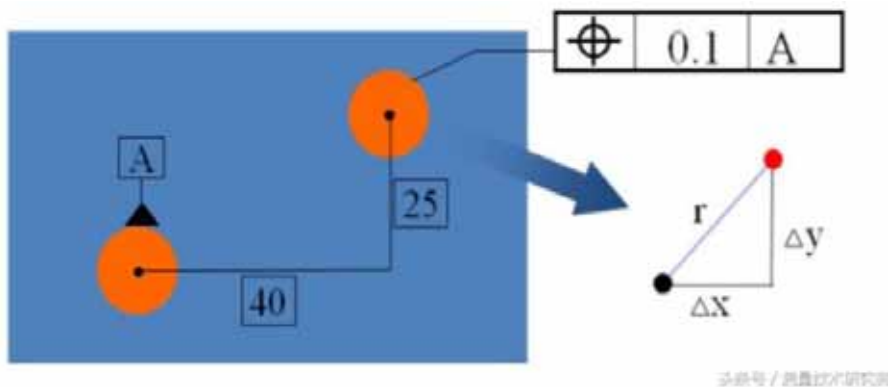
5. 平行度 (Parallelism): 兩物件構成，需要確認[基準物件]

- 基準: 取適當直線或平面為基準
- 直線會無限延伸，必須使用[參考長度]
- 運算法則: 以基準線和面，平移產生平行中心法線到另一側評估線或面，計算評估線或面上的所有測量點到基準中心法線的最大或最小距離之公差帶



6. 正位度(Position): 需有確定的座標系統為基準

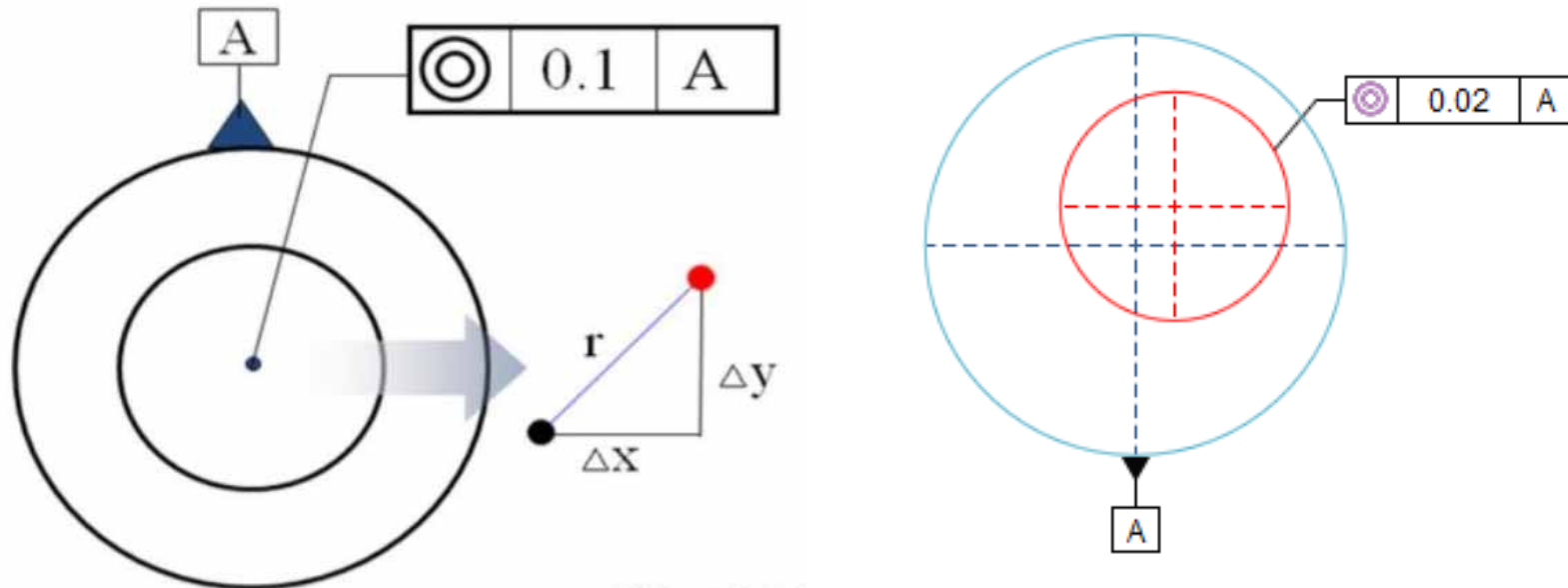
- 根據圖面有正確的原點設定
- 根據圖面有正確的軸向設定
- 根據圖面設定測量物件的標準座標(X, Y)
- 根據上方設定，即可計算出測量物件之正位度



項目	量測值	標準值
<input type="checkbox"/> 座標X	1.3563	1.3563
<input type="checkbox"/> 座標Y	0.9477	0.9477
<input type="checkbox"/> 座標Z	0.0000	0.0000
<input type="checkbox"/> 正位度	0.0000	0.0000

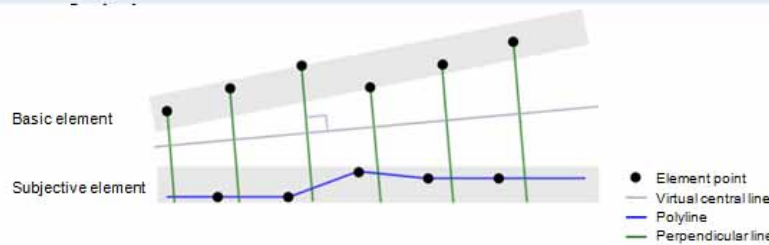
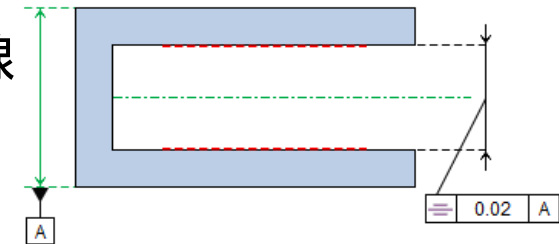
7. 同心度 (Concentricity): 兩圓構成，需確定[基準圓物件]

- 基準: 確認那一圓物件為基準
- 運算法則: 兩圓心距離 $\times 2$ (直徑之最大偏差)

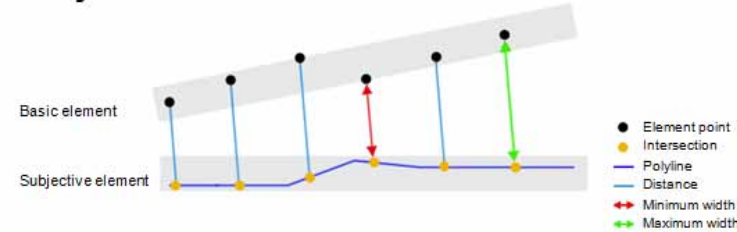
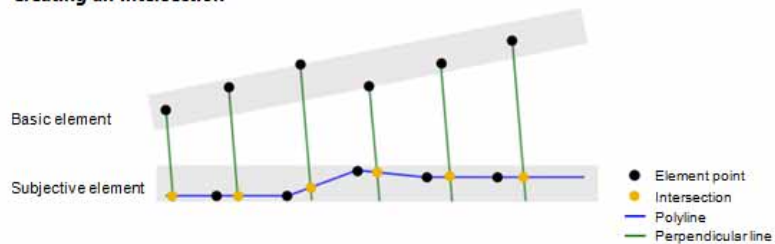


8. 對稱度 (Symmetry): 兩直線或平面構成，但需確定[基準物件]

- 以基準線和目標線產生中心對稱法線
- 以基準線上測量點垂直於對稱法線之延伸到目標線的交叉點(目標線新評估點)
- 運算基準線的測量點與目標線的新評估點之中點
- 運算法則: 所有運算中點到中心對稱法線距離之最大和最小公差帶



[4] Calculate intersections between each perpendicular line and the polyline of the subjective element.
Creating an Intersection



[6] Calculate the central line from the median point of the distance, and then calculate the straightness of central line.
Creating a central line

