

# 機工實習課程 (4/16)

## 公差與配合

郭詩坪

e-mail: [jeffcuo@webmail.pme.nthu.edu.tw](mailto:jeffcuo@webmail.pme.nthu.edu.tw)

<http://edl.pme.nthu.edu.tw/newweb/tw/course.htm>

2008/03/21



[郭詩坪 Jeff Cuo](#)

# Contents



- 尺寸公差
- 幾合公差
- 公差與配合
- 準確度(Accuracy), 精確度(Repeatability), 解析度(Resolution)



[郭詩坪 Jeff Cuo](#)

本內容摘自：經濟部中央標準局-公差與偏差制度  
Precision Machine Design Ch 2

# 尺寸公差

公差：准許零件一定的差異

公稱尺寸：零件統一稱呼的尺寸

極限尺寸：零件允許最大最小之尺寸

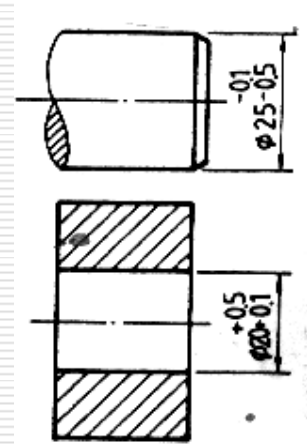
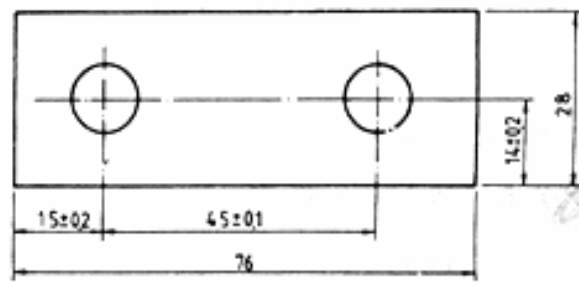
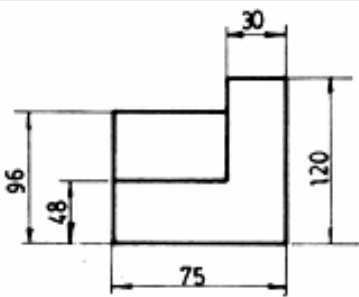
偏差：分為上偏差及下偏差

單向公差：基本尺寸單側給予公差  $\phi 20.000 \begin{matrix} +0.033 \\ 0 \end{matrix}$

雙向公差：基本尺寸兩側同時給予公差

通用公差：圖面上僅標註入基本尺寸

專用公差：專門製造某一尺寸之公差



# 公差等級(1/3)

CNS標準:IT01~IT16

IT01~IT4:用於量規公差等級

IT05~IT10:用於機件配合

IT11~IT16:不需配合的一般公差

單位  $\mu = 0.001\text{mm}$

級別 (IT)	01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
尺寸分段 (mm)																		
≤ 3	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
> 3 - 6	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
> 6 - 10	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
> 10 - 18	0.5	0.8	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
> 18 - 30	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
> 30 - 50	0.6	1	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
> 50 - 80	0.8	1.2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
> 80 - 120	1	1.5	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
> 120 - 180	1.2	2	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
> 180 - 250	2	3	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
> 250 - 315	2.5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
> 315 - 400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
> 400 - 500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000

註：① 尺寸分段 > 3-6，表示尺寸自 3.001 至 6.000mm，餘類推。



# 加工公差等級

加工方法	C 代	N 字	公差等級										
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
研光	研	光	←	→									
搪光	搪	光	←	→									
圓筒磨削	輪	磨		←	→								
平面磨削	輪	磨		←	→								
拉削		拉		←	→								
鉸車削		鉸車			←	→							
搪銑削		搪銑				←	→						
鉋削		鉋					←	→					
鑽削		鑽						←	→				



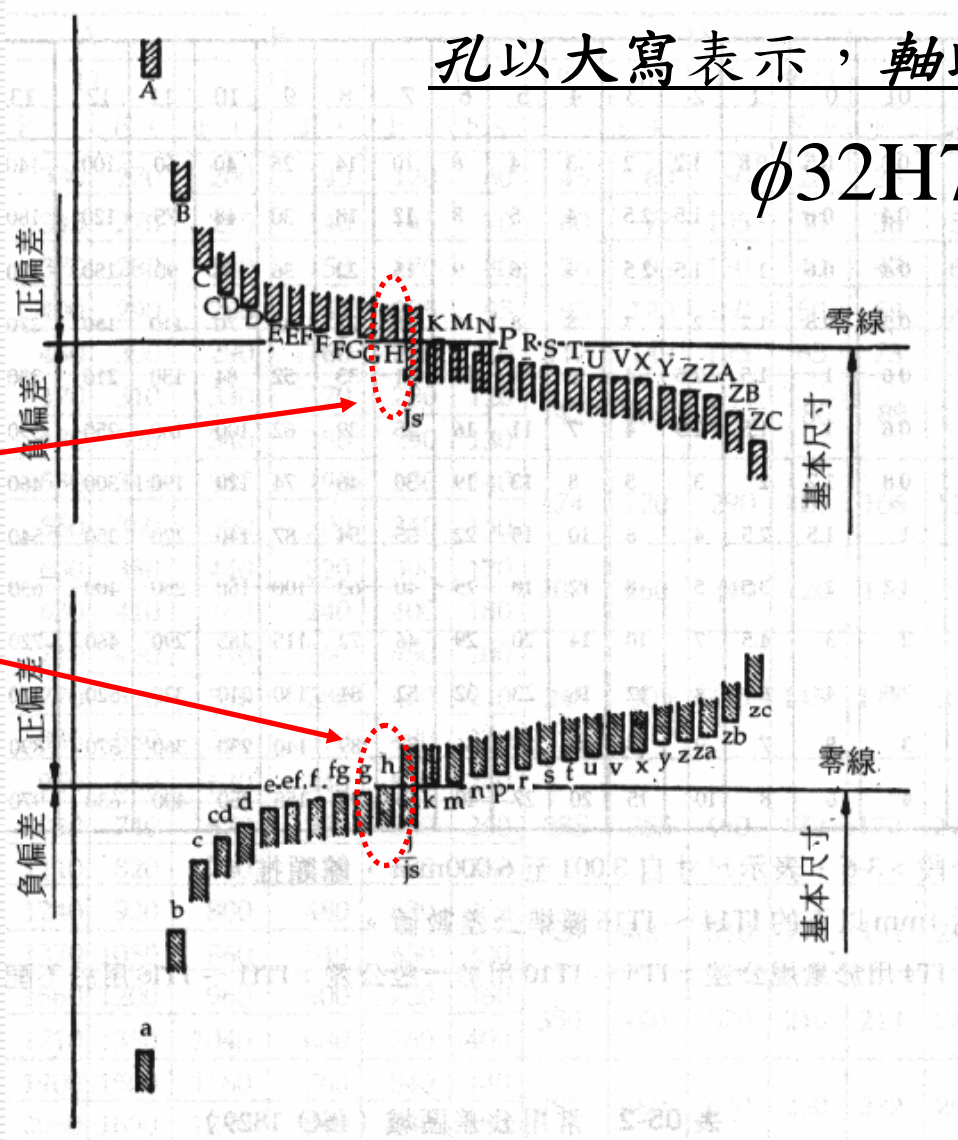
# 公差與配合

孔以大寫表示，軸以小寫表示

$\phi 32H7/f6$

H

h



# 公差與配合

餘隙配合:孔大於軸

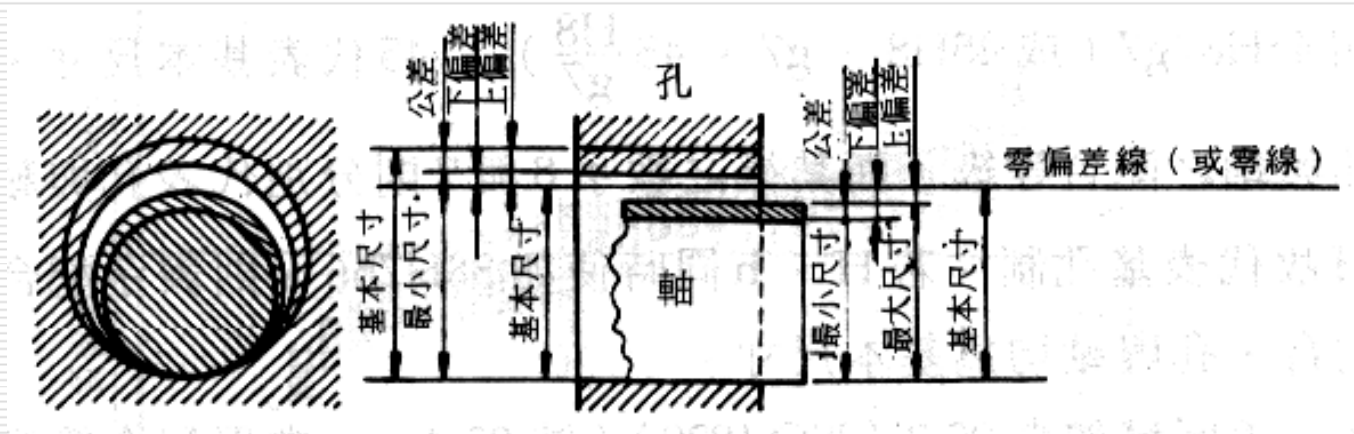
基孔制: $H/a-g$  ; 基軸制: $A-G/h$

過渡配合:裝配後有餘隙或干涉情形

基孔制: $H/h-n$  ; 基軸制: $H-N/h$

過盈配合:孔小於軸

基孔制: $H/p-zc$  ; 基軸制: $P-ZC/h$






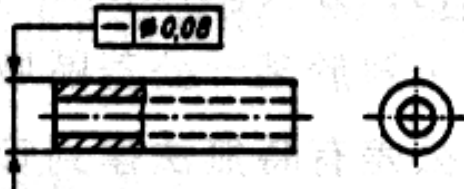

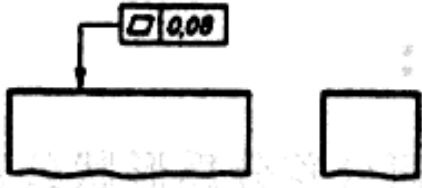
# 幾合公差(0/7)

- 形狀公差：真直度  $\text{—}$  真平度  $\text{▭}$  真圓度  $\text{○}$   
圓柱度  $\text{⊘}$  曲線輪廓度  $\text{⌒}$   
曲面輪廓度  $\text{⌒}$
- 方向公差：平行度  $\text{//}$  垂直度  $\text{⊥}$  傾斜度  $\text{∠}$
- 位置公差：正位度  $\text{⊕}$  同心度  $\text{◎}$  對稱度  $\text{≡}$
- 偏轉公差：圓偏轉度  $\text{↗}$  總偏轉度  $\text{↗↘}$



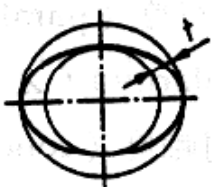
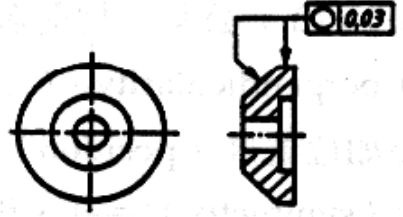
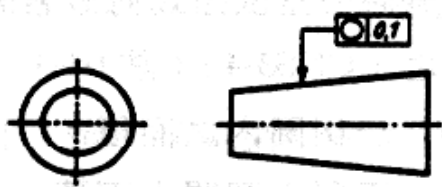
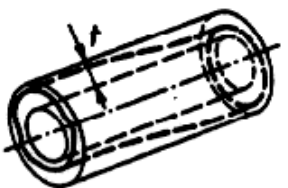
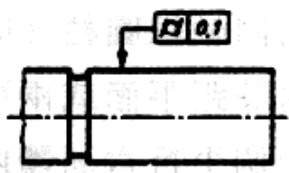


# 幾合公差(1/7)

—	<p>1. 真直度公差</p> <p>當公差值前有“<math>\phi</math>”符號時，公差區域限制在直徑為 <math>t</math> 的圓柱面內。</p> 	<p>與公差框格相連的圓柱體軸線，應位於直徑為 0.08 的圓柱區域內。</p> 
□	<p>2. 真平度公差</p> <p>公差區域限制在距離為 <math>t</math> 的兩平行平面間。</p> 	<p>表面應位於相距為 0.08 的兩平行平面間。</p> 


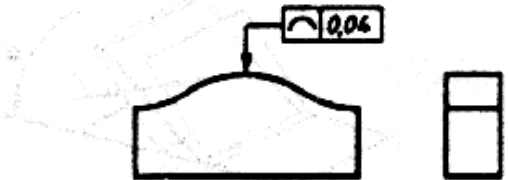

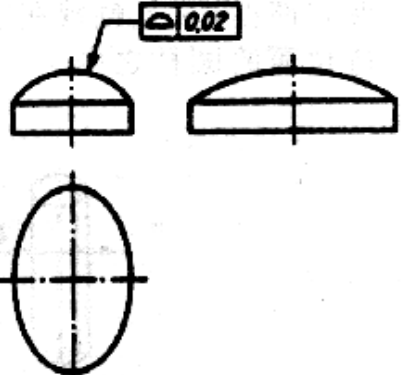


# 幾合公差(2/7)

○	<p>3. 真圓度公差</p> <p>在視圖平面內的公差區域限制在相距 <math>t</math> 之兩同心圓間。</p> 	<p>外直徑每一截面之周界須位於相距 0.03 之同平面之兩同心圓之間。</p>  <p>每一截面之周界須位於相距 0.1 同平面之兩同心圓之間。</p> 
⊂	<p>4. 圓柱度公差</p> <p>公差區域限制在相距 <math>t</math> 之兩同軸線圓柱面之間。</p> 	<p>所指表面須位於相距 0.1 之兩共軸線圓柱面之間。</p> 



# 幾合公差(3/7)

<p>U</p>	<p>5. 曲線輪廓度公差</p> <p>公差區域限制在以直徑為 <math>t</math> 的圓所形成的兩包絡線之間，各圓之圓心均位於一有真確幾何形狀的曲線上。</p>  <p>The diagram shows a wavy curve with two dashed lines representing the tolerance envelope. A circle of diameter <math>t</math> is shown tangent to the curve, with its center on the curve. A dimension line indicates the diameter <math>t</math>.</p>	<p>在與投影面平行的截面內，所指的輪廓須位於由直徑為 0.04 的圓所成兩包絡線之間，各圓之圓心均位於一有真確幾何形狀的線上。</p>  <p>The diagram shows a profile of a part with a curved top surface. A feature control symbol is placed above the curve, consisting of a curved line and the tolerance value 0.04. A vertical section line is shown to the right of the part.</p>
<p>D</p>	<p>6. 曲面輪廓度公差</p> <p>公差區域限制在以直徑為 <math>t</math> 的球所形成的兩包絡表面之間，各球心均位於一有真確幾何形狀的表面上。</p>  <p>The diagram shows a curved surface with two dashed lines representing the tolerance envelope. A sphere of diameter <math>t</math> is shown tangent to the surface, with its center on the surface. A dimension line indicates the diameter <math>t</math>.</p>	<p>所指表面須位於由直徑為 0.02 之球所形成的兩包絡表面之間，各球之球心均位於一有真確幾何形狀的表面上。</p>  <p>The diagram shows a curved surface with a feature control symbol above it, consisting of a curved line and the tolerance value 0.02. Below the surface, a vertical section line is shown, and a cross-section of the surface is depicted as an ellipse.</p>

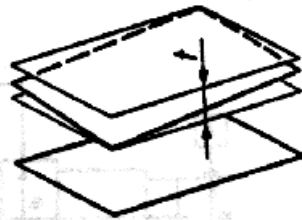


# 幾合公差(4/7)

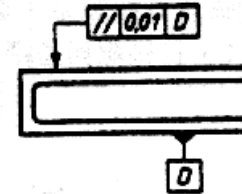
## 7. 平行度公差

公差區域限制在相距  $t$ ，且平行於基準面的兩平面之間。

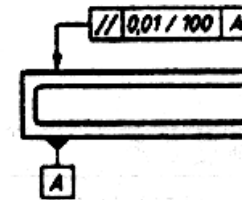
//



標註公差之表面應位於相距 0.01，且平行於基準面 D 的兩平面之間。



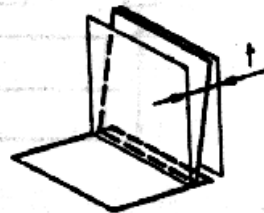
在長度為 100 的標註公差之表面上任一點，應位於相距 0.01，且平行於基準面 A 的兩平面之間。



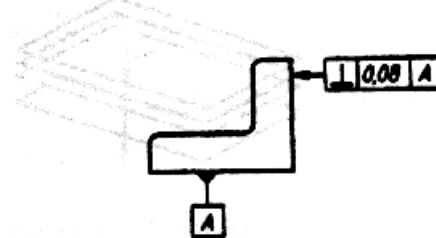
## 8. 垂直度公差

公差區域限制在相距  $t$ ，且垂直於基準平面之兩平行平面之間。

⊥



標註公差之表面應位於相距 0.08，且垂直於水平基準表面 A 的兩平行平面之間。



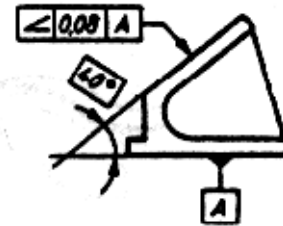
# 幾合公差(5/7)

## 9. 傾斜度公差

公差區域限制在相距  $t$ ，且與基準線表面斜交成標註角度之兩平行平面之間。

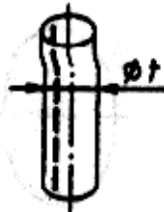


傾斜表面應位於相距0.08，且與表面A(基準面)斜交成  $40^\circ$  之兩平行平面之間。

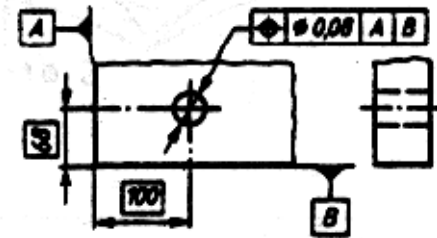


## 10. 位置度公差

當公差值前有一  $\phi$  符號時，則公差區域限制在一個直徑為  $t$ ，且軸線在所指之直線的理論上正確位置的圓柱之內。



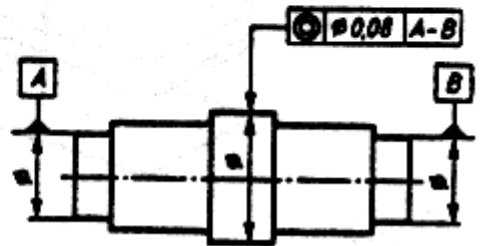




孔之軸線應位於一個直徑為0.08，且軸線在該直線的理論上正確位置的圓柱區域內，其參考表面為A及B(兩基準面)。





# 幾合公差(6/7)

	<p>11. 同心度和同軸度公差</p> <p>若公差值前有記號 <math>\phi</math>，則公差區域限制在一個直徑為 <math>t</math>，且軸線與基準軸線重合之圓柱之內。</p> 	<p>與公差框格連接之圓柱軸線應位於一個直徑為 0.08，且與基準軸線 A-B 同軸線的圓柱區域內。</p> 
		<p>12. 對稱度公差</p> <p>公差區域限制在相距 <math>t</math>，且對於以基準軸線或基準面之中心平面為對稱的兩平行平面之間。</p> 

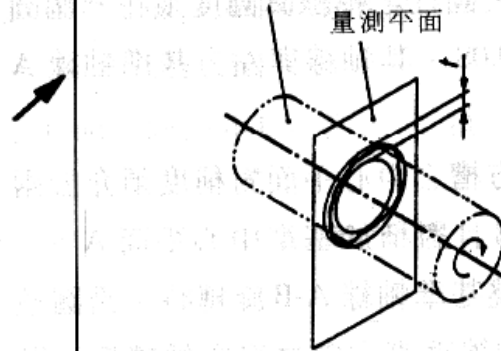


# 幾合公差(7/7)

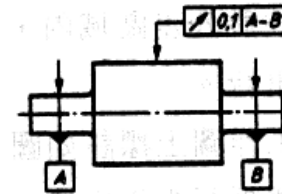
## 13. 圓偏轉度公差

在任一垂直於軸線的量測平面內，公差區域限制在半徑差為  $t$  (相距  $t$ )，且圓心在基準軸上的兩同心圓之間。

標註公差之表面  
量測平面

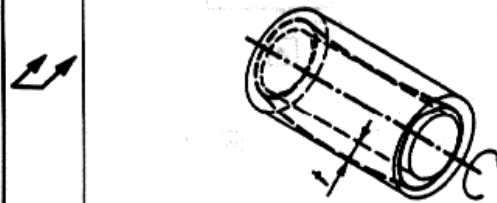


在繞基準軸線 A-B 旋轉時，在任一量測平面上，其徑向偏轉均不得超過 0.1。

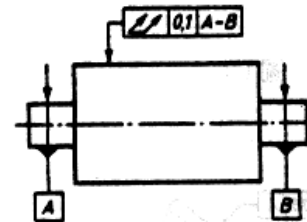


## 14. 總偏轉度公差

公差區域限在兩個相距為  $t$ ，且共軸線的圓柱面之間，其共同軸線與基準軸線重合。

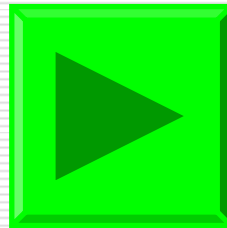


在圍繞準軸線 A-B 作數次旋轉中，指定表面上任一點及其與量測儀器在相對軸向移動時，其總徑向偏轉度均不得超過 0.1，同時，在相對移動時，儀器或機件應依一個具有理論上正確形狀導引之，且使之與基準軸線成相對位置。

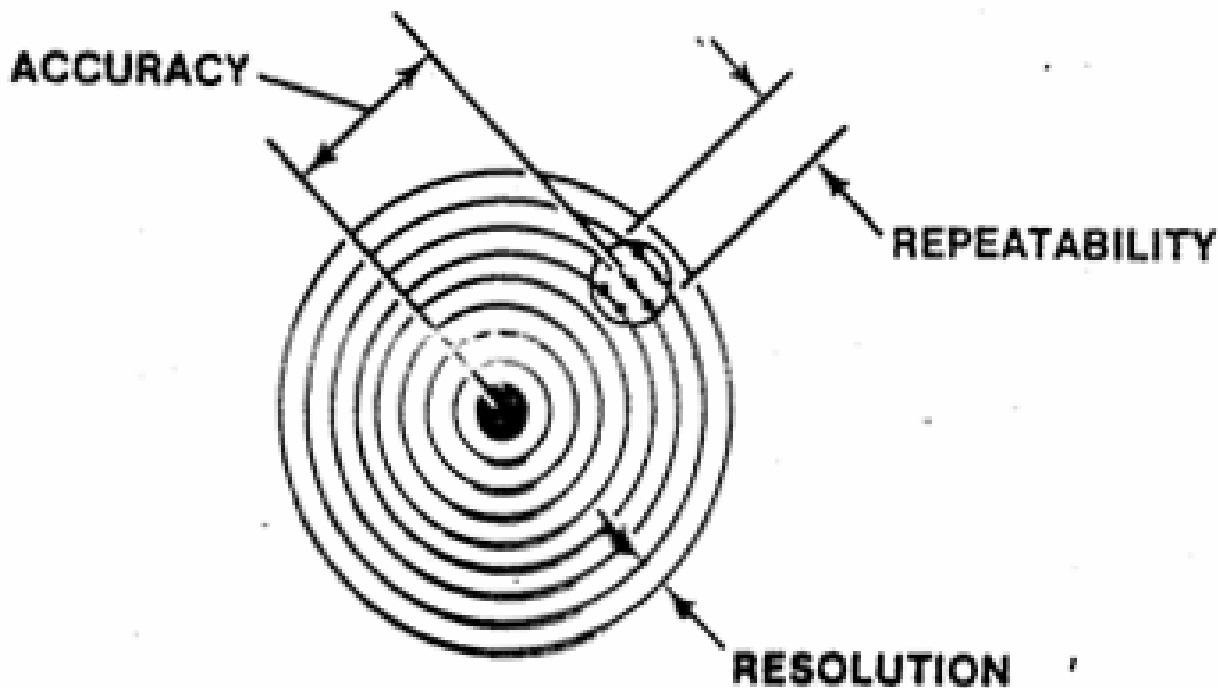




# 圖面範例說明



# 準確度(Accuracy), 精確度(Repeatability), 解析度(Resolution)



# 準確度 (Accuracy), 精確度 (Repeatability), 解析度 (Resolution)

**REPEATABILITY** is the range among a group of measurements at a target position.

**ACCURACY** is how close the measurements agree to a given standard. Repeatability, in comparison, is how close the measurements agree to each other.

**RESOLUTION** is the smallest increment of scale. In the target example, resolution is the distance between the rings in the target.

