

車床能力本位訓練教材 錐度基本認識

編號：PMT-LAT0506

編著者：陳俊焜、尤克勤

審稿者：蕭錫錡、張明勇、陳天生

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

研製單位：中華民國職業訓練研究發展中心

印製日期：九十年十二月

單元 PMT-LAT0506 學習指引

當你學習本單元之前，你必需先熟悉下列的操作：車床的基本操作、切削條件的選擇、基本車削(平行圓桿、階級車削等)，假如自認無法勝任，則請按下列之指示進行學習：

- 一、你全部無法勝任上列的工作，請將本教材放回原位，並取出編號 PMT-LAT0202 教材開始學習，或請教你的老師。
- 二、你會車床的基本操作，但不瞭解切削條件的選擇，則請從編號 PMT-LAT0501 教材開始學習，或請教你的老師。
- 三、你會上述教材但不會做基本車削與階級車前的工作，則從 PMT-LAT0502 開始學習，或請教你的老師。

引言：

所謂錐度，是長柱圓形體的兩端直徑不相等，而且直徑均勻的改變，而每單位長度的直徑差則稱為錐度值。在機械上，常用以做機件裝配、定位、栓緊及密封之使用，用途非常廣泛。機件的製造中，錐度切削是常見的操作，雖然並不困難，但是必需達到一定的精確度，才能發揮它的功能。

定義

錐 度：或稱推拔，沿著工作物軸線量工作物的直徑，這些直徑值均勻的改變，以圓錐中心線上單位長度間兩端直徑差的值來表示。

錐 角：圓錐斷面兩外型線所夾角度。

學習目標

- 一、不使用任何參考資料，你能夠以自己的話正確地說明錐度的意義與功能。
- 二、不使用任何參考資料，正確的由錐度值計算錐角及半錐角的度數，並據以判斷是自鎖性錐度或自離性錐度。
- 三、在機械工廠中找出三件應用錐度配合實例，並正確的敘述它們的種類與規格。
- 四、不使用任何參考資料，你能正確的判斷那些情況下應該使用何種錐度切削法車削錐度。
- 五、給你五件錐度工件，在無他人幫助的情況下，你能在半小時內測量出該工件的錐度值，誤差值在 $T \pm 0.0004$ 以內。

學習活動

本講義的學習活動分為兩部份：(1)相關知識，(2)實際操作。在實際操作之前，我們必須學習錐度相關的知識，你可以由下列之三項途徑中選擇其一去學習。

- 一、閱讀本單元教材之第 5 頁至第 31 頁。
- 二、機工實習，許金山著，金華科技圖書股份有限公司出版，P.151～P.157，民國 78 年。
- 三、車工，尤克勤著，東江圖書股份有限公司出版，P88～P.99，1993 年。

本單元教材的第一個學習目標是：

不使用任何參考資料，你能夠以自己的話正確地說明錐度的意義與功能。

錐度的意義與功能：

凡在圓錐工件中心線上，任意長度裏其直徑均勻的改變，稱此工件物具有錐度；直徑變化的大小，稱為錐度值；工件圖上錐度值是以 T 來表示，如圖 1 所示，T 值的大小是指中心線上，單位長度中大小直徑尺寸的差量。圖上的 T 值為 1:20(1/20 或 0.05)，表示每一公厘的長度，大端直徑比小端直徑大了 0.05mm，所以全錐度長 100 公厘的兩端直徑之差為：

$$0.05 \times 100 = 5 \text{ (公厘)}$$

$$\text{錐度值 } T = \frac{\text{大端直徑} - \text{小端直徑}}{\text{錐度全長}} = \frac{45 - 40}{100} = 0.05 = \frac{1}{20}$$

有些書本將錐度值稱為錐率。

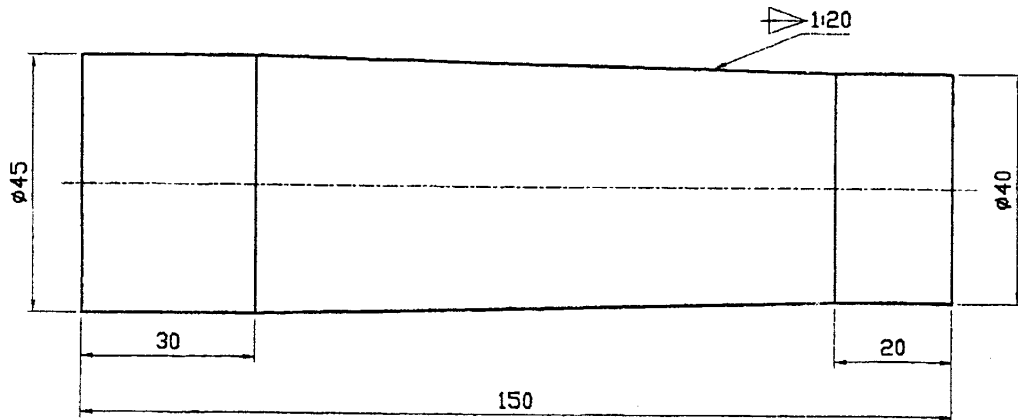


圖 1 錐度

機械設計人員在設計工具機心軸或刀具夾持時，為要求裝卸快速方便，利用圓錐的同心性，保持兩配合件中心成一直線；加工容易，精密度高，夾持牢固，可以傳達機軸上的動力；配合緊密，在管路上可以有密封效果。圖 2 所示為錐度配合的例子。

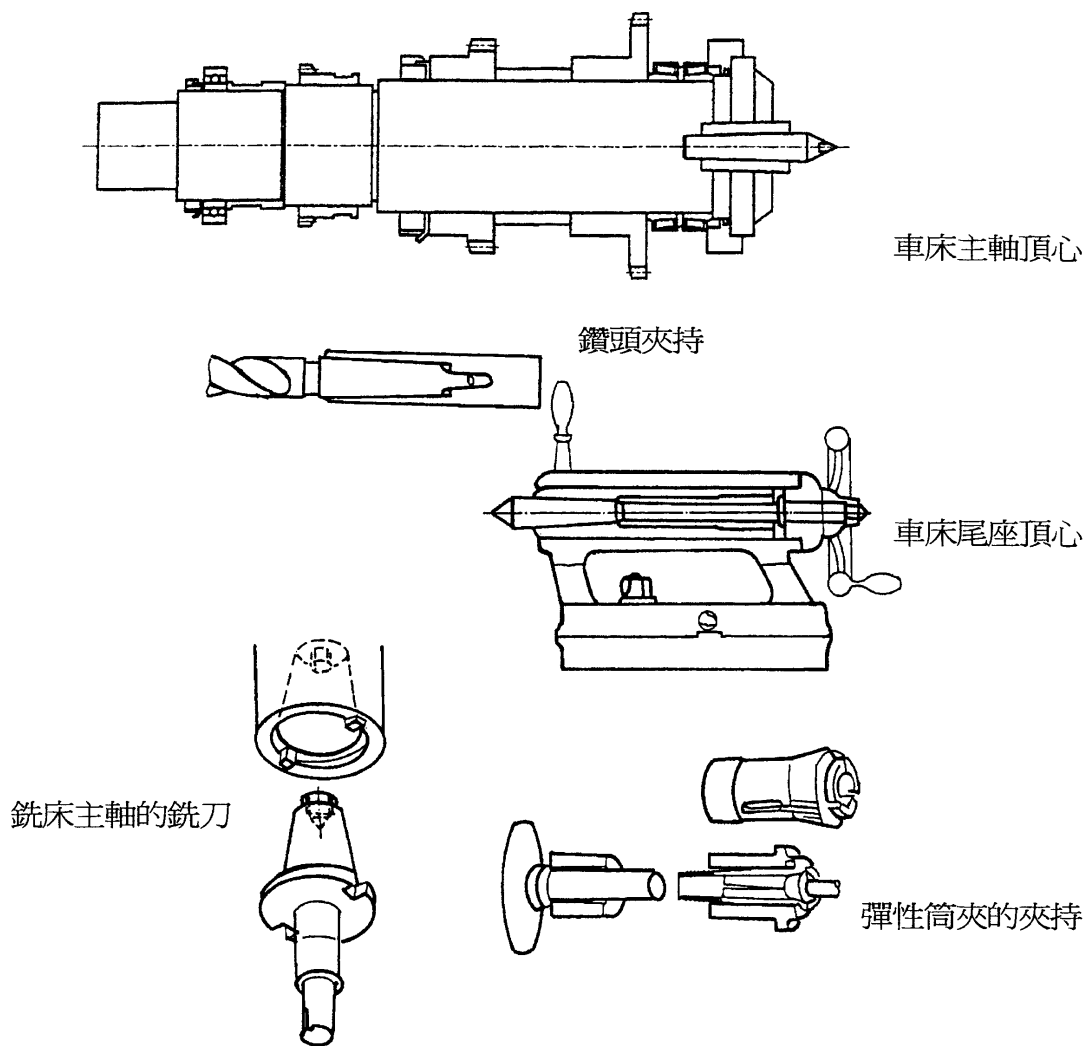


圖 2 錐度配合的例子

錐度配合的有以下四項優點：

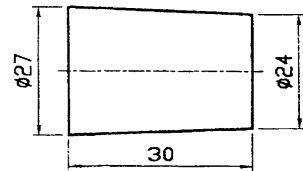
- 一、製造容易，裝卸簡便。
- 二、定位精確，保持兩機件中心對齊。
- 三、夾持牢固可傳達大動力。
- 四、配合緊密在管路上可達到[密封防漏效果。

學習評量一：

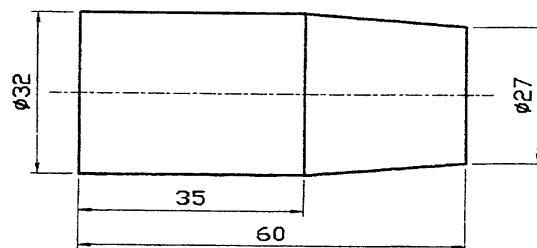
一、請不要用任何參考資料或書籍，以你自己的話寫出錐度的意義與功能。

二、根據下面的圖，計算它們的錐度值。

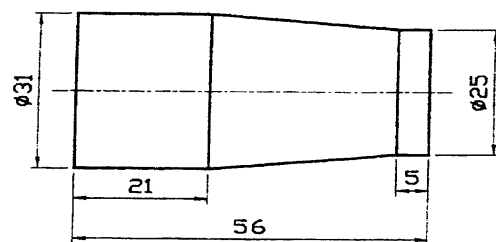
(一)



(二)



(三)



學習評量一答案：

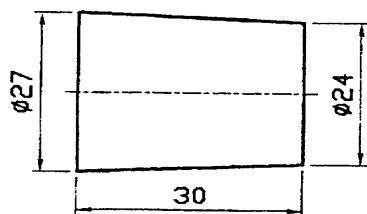
一、錐度是圓錐度形工件上，每單位長度(公厘)大端直徑與小端直徑的差。

$$\text{公式} \quad \text{錐度值} = \frac{\text{大端直徑} - \text{小端直徑}}{\text{錐度全長}}$$

錐度常用來做機件配合，因為製造方便，精密度高；使用時裝卸容易，又能保持中心對齊；夾持牢固，可以傳送機軸上的動力。

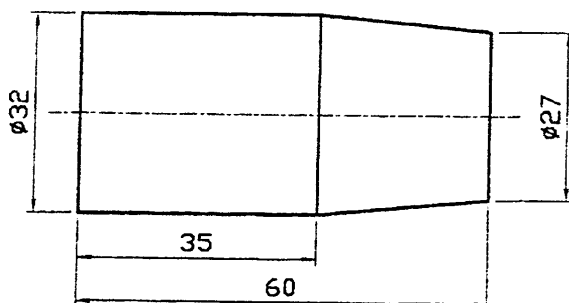
二、(一)

$$T = \frac{27 - 24}{30} = 0.1$$



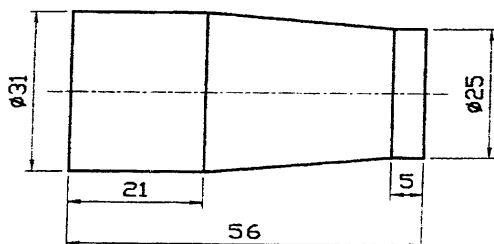
(二)

$$T = \frac{32 - 27}{60 - 35} = 0.2$$



(三)

$$T = \frac{31 - 25}{56 - 5 - 21} = 0.2$$



現在你已能夠正確地用你的話敘述錐度的意義與功能，本教材的第二部份是要求你能正確的由錐度值計算錐角度數，並判斷具有自離性或自鎖性。

本單元教材的第二個學習目標是：

不使用任何參考資料，正確的由錐度值計算錐角及半錐角的度數，並據以判斷是自鎖性錐度或自離性錐度。

錐度值與錐角的關係：

所謂錐角，是指工作物圓錐斷面兩外形線所形成的角度，也可以這樣敘述；兩對稱的錐度外形線，延伸到中心線相交時所形成的角度。如圖 3 所示，錐角 α 可由三角函數公式計算。

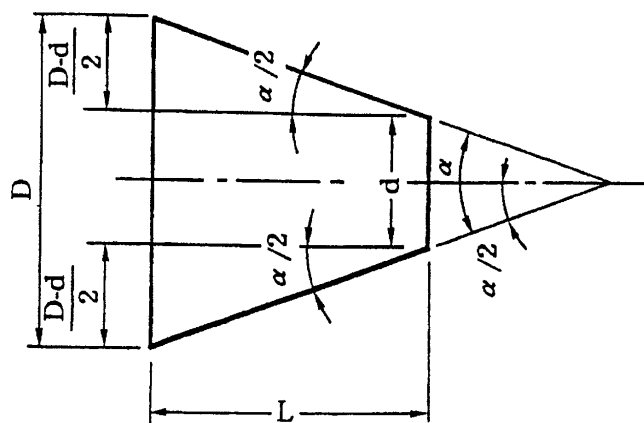


圖 3 錐角、半錐角的位置

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{(大徑 - 小徑) / 2}{錐度長}$$

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{(大徑 - 小徑) / 2}{錐度長} \times \frac{1}{2}$$

因錐度值(T)等於(大徑－小徑)／錐度數，故

$$\tan \frac{\alpha}{2} = T \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore \tan \frac{\alpha}{2} \times 2 \doteq \tan \alpha$$

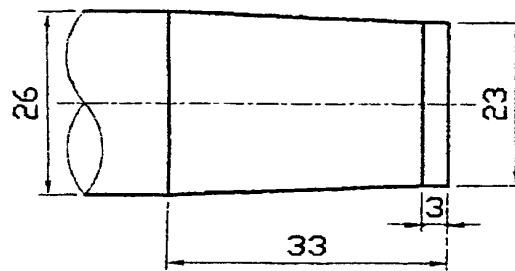
$$\therefore \tan \alpha = T$$

α 的角度值可以查閱三角函數表，但有一個簡單的近似值算法 為一般工廠所習用，即

$$錐角 \quad \alpha \doteq T \times 57$$

此公式可以得到錐角度近似值，在錐角 12 度以內都可以被接受。

例：如圖示之錐度工件，請計算其近似錐角及半錐角。



$$T = \frac{26 - 23}{33 - 3} = \frac{3}{30} = \frac{1}{10}$$

$$\text{錐角 } \alpha \text{ 近似值} = \frac{1}{10} \times 57 = 5.7(\text{度})$$

$$\text{半錐角近似值} = 5.7 \div 2 = 2.85(\text{度})$$

自離性與自鎖性：

依據配合時錐度配合面的磨擦阻力大小，可以決定錐度的自離性與自鎖性。所謂自鎖性，是指磨擦阻力大於該工具材料的重量，所以配合緊固，不鬆脫；自離性錐度則相反，磨擦阻力不足以保持該工具的位置，必需另以螺銼等輔助工具夾持。

決定自鎖性錐度或自離性錐度的因素是磨擦係數，金屬間的磨擦係數約在 0.15 至 0.25 之間，如果錐度值小於磨擦係數，則為自鎖性，所以錐角在 8.5 度($0.15 \times 57 = 8.55$)以下的錐度有自鎖性。若錐度值大於磨擦係數，則為自離性，錐角在 14.2 度(0.25×57)以上的錐度有自離性。

例：銑床刀軸的錐度標準是 $7/24$ ，不加輔助工具可以固定嗎？

$$T = 7 \div 24 = 0.291 \quad T > 0.25 \quad \text{故為自離性錐度}$$

固定時要配合輔助工具(螺栓)

例：公制錐銷標準錐度的錐度為 $1/50$ ，能自己保持在定位嗎？

$$T = 1 \div 50 = 0.01 \quad T > 0.15 \quad \text{故為自鎖性錐度}$$

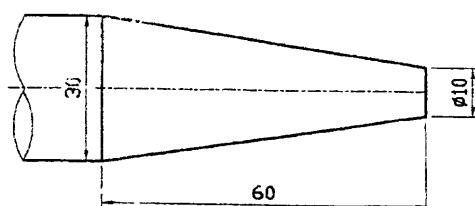
固定時，可保持位置

只要內外徑的錐度值規格相同，表面光滑；自鎖性錐度配合時非常緊固，不會鬆脫，又能維持兩工件間的中心對齊；自離性錐度雖然固定時要有輔助工具，但有容易裝卸的優點。

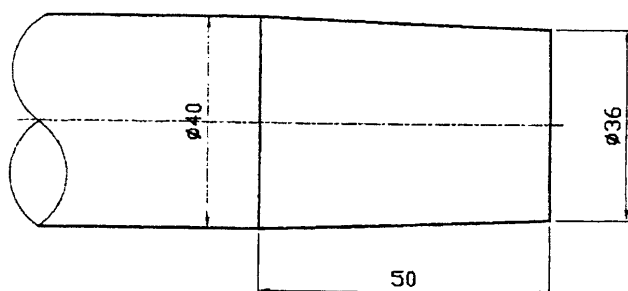
學習評量二：

不要任何參考資料或書，計算以下三圖的錐角，並判斷為自鎖性或自離性。

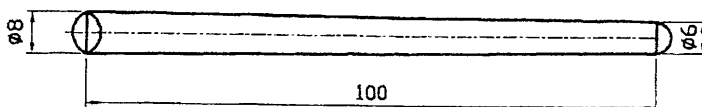
(一)



(二)



(三)



學習評量二答案：

一、

$$T = \frac{30-10}{60} = \frac{1}{3}$$

$$\text{錐角 } \alpha \div \frac{1}{3} \times 57 \div 19 \text{ 度}$$

$$\frac{1}{3} > 0.25 \quad \text{故爲自離性錐度}$$

二、

$$T = \frac{40-36}{50} = \frac{4}{50} = 0.08$$

$$\text{錐角 } \alpha \div 0.08 \times 57 \div 4.56 \text{ 度}$$

$$0.08 < 0.15 \quad \text{故爲自鎖性錐度}$$

三、

$$T = \frac{8-6}{100} = \frac{1}{50} = 0.02$$

$$\text{錐角 } \alpha \div 0.02 \times 57 \div 1.14 \text{ 度}$$

$$0.02 < 0.15 \quad \text{故爲自鎖性錐度}$$

恭喜你都答對了，現在你已經能由錐度值計算錐角並判斷自鎖性與自離性，本教材的第三部份是要能了解錐度規格的應用。

本單元的第三個學習目標是：

在機械工廠中找出三件應用錐度配合的實例，並正確的敘述它們的種類與規格。

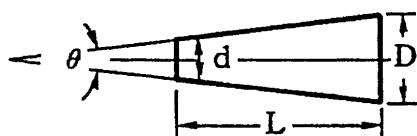
錐度標準規格

爲了符合生產時裝配的通用及互換性，錐度大小徑及長度等均加以規格化。機工廠中常用的錐度規格及使用場所介紹如下：

一、莫氏錐度

簡寫爲 M.T，以號數表示，自 0~7 號共有 8 種規格，號數越大各部份尺寸也越大，但錐度值並不固定，約在 0.05(1/20)左右，所以具有自鎖性。常用於車床、鑽床的零配件與刀具，使用取廣。

表一所示爲莫氏錐度的尺寸及錐度大小



表一 莫氏錐度(M.T.)

(mm)

號數	錐度	θ	D	d	L
0	$1/19.212=0.052505$	$2^{\circ}58' 54''$	9.045	6.401	50.8
1	$1/20.047=0.04988$	$2^{\circ}51' 18''$	12.065	9.371	54
2	$1/20.020=0.04995$	$2^{\circ}51' 40''$	17.781	14.534	65
3	$1/19.922=0.05020$	$2^{\circ}52' 34''$	23.826	19.760	81
4	$1/18.254=0.05194$	$2^{\circ}56' 38''$	31.269	25.909	103.2
5	$1/19.002=0.05263$	$2^{\circ}0' 6''$	44.401	37.470	131.7
6	$1/19.180=0.05214$	$2^{\circ}59' 12''$	63.350	53.752	184.1
7	$1/19.231=0.05200$	$2^{\circ}58' 36''$	83.061	69.853	254

二、白氏錐度

簡寫爲 B&S，也是用號數來表示，自 1~18 共 18 種規格，錐度值不固定，除了 10 號錐度值是 1/23.25，其他的號數在 1/24 左右，有自鎖性，用於某些銑床或專用機，一般工具機較少見。

表二 所示爲白氏錐度 7 號至 12 號的錐度值與尺寸。

號 數	錐度	d	D	L
No.7	0.04179	1.240	18.425	76.200
No.8	0.04175	19.050	22.837	90.488
No.9	0.04174	22.863	27.102	101.600
No.10	0.04301	26.533	32.746	144.463
No.11	0.04175	31.750	39.908	171.450
No.12	0.04164	38.103	45.391	180.915

三、加諾錐度

簡寫為 J.T，錐度值固定為 1/20，是一種理想的錐度，所以被 C.N.S(中國國家標準)及 I.S.O(國際標準)採用，尺寸大小仍以號表示，由號數可推算大、小徑及長度：

$$\text{大徑} = \text{號數} / 8$$

$$\text{小徑} = \text{號數} / 10$$

$$\text{長度} = \text{號數} / 2 \quad (\text{尺寸單位：英吋})$$

加諾錐度為自鎖性錐度，雖然有其便利，但因發展較晚，尚少為機械製業採用。表三為加諾錐度的錐度值與尺寸。

表三、加諾錐度 (J.T) (吋)

錐度名稱	號數	1	2	3	4	5	6	7
加諾錐度	大徑	0.125	0.25	375	5	625	75	875
	錐率	1/20	1/20	1/20	1/20	1/20	1/20	1/20
	小徑	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
	長度	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3	3.5

四、錐銷標準錐度

錐銷為扣結件的一種，錐度值在英制單位時為 1/48，公制單位為 1/50，標註規格時在英制標註大徑數值，在公制標註小徑數值，是一種自鎖性錐度。

五、管螺紋錐度

管螺紋配合時，錐度可以防漏及增加牢固，錐度值 1/16，是自鎖性錐度。簡寫為 P.T。

六、銑床標準錐度(N.T)

錐度值固定為 7/24，是自離性錐度，尺寸大小以號數表示，自 10 至 60 號共六種，泛用於與銑床主軸孔配合的零配件及刀具等。

表四 所示為銑床標準錐度 30 至 60 號尺寸。

表四、銑床標準錐度 (N.T)

		30	40	50	60
銑床標準錐度	錐率	7/24	7/24	7/24	7/24
	小徑	0.673	0.985	15.47	2.359
	(吋)	0.675	0.987	15.49	2.201

學後評量三：

下列三項零件是車床工作所使用的，請註明它們的錐度種類與規格大小：

- 一、尾座頂心
- 二、錐銷
- 三、 $\phi 13$ 錐柄鑽頭

學習評量三答案：

一、尾座頂心：

莫氏錐度 3 號，錐度值 1/19.922，配合在尾座心軸孔上。

二、錐銷

4mm 錐銷，錐度值 1/50，配合在變速把手上。

三、 ϕ 13mm 錐柄鑽頭

莫氏錐度 1 號，錐度值 1/20,047，加裝 2 號、3 號套筒可配合在尾座心軸上。

註：因車床規格不同，尾座頂心及錐銷可能有不同大小。

如果你都答對了！恭喜你完成本教材一半以上的目標，接著進行下一部份的課程——錐度的車削加工方法。

本單元的第四個學習目標是：

不使用任何參考資料，你能正確的判斷那些情況下應該使用何種錐度切削法車削錐度。

錐度車削方法：

車床車削錐度的方法有：

一、尾座偏置法：

車床尾座分上下座，下座(又稱為底座)可以沿床軌方向滑動，也可以固定在車床滑軌上。上座可以利用偏位調整螺紋螺絲調整在底座上的左右位置（如圖 4 所示），如圖 5 所示，當頭座與尾座頂心沒有對齊時，車刀床鞍上沿床軌移動，運動方向與主軸平行，進行車削工作；但車刀距車床頭與尾座的位置並不相等，造成頭大尾小的現象，使工件成為錐度形狀。

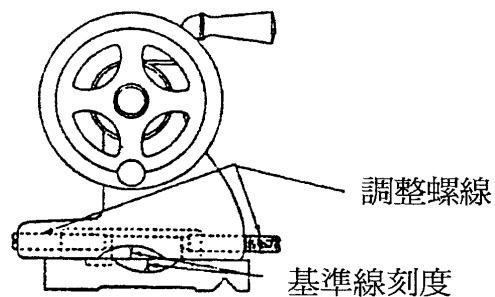


圖 4 尾座上、下座的組合

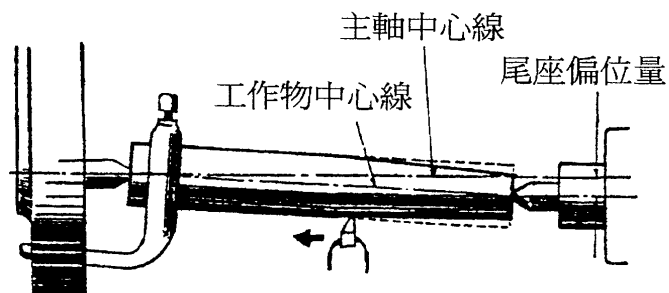


圖 5 尾座偏置法車削原理

尾座偏置法車削錐度的優點如下：

- (一)可以車削很長的工件(接近車床最大車削度長度)。
- (二)可以自動進刀車削。
- (三)可以車削外錐度螺絲。

缺點是：

- (一)精確度不易控制。
- (二)不能車削內孔錐度。
- (三)超過 2 度以上的錐度會失去真圓度無法車削。

二、複式刀座法：

複式刀座下有圓形滑槽，只要放鬆前後兩個固定螺栓，即能旋轉角度(一般刻度由 $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$)，固定妥當後，複式刀座的進刀方向會與車床主軸傾斜，車削時以手動進給複式刀座即可。如圖 6 所示，調整的角度大小是錐角的一半(半錐角)，以手旋轉刀座進刀把手，即可車削出錐度之工件。

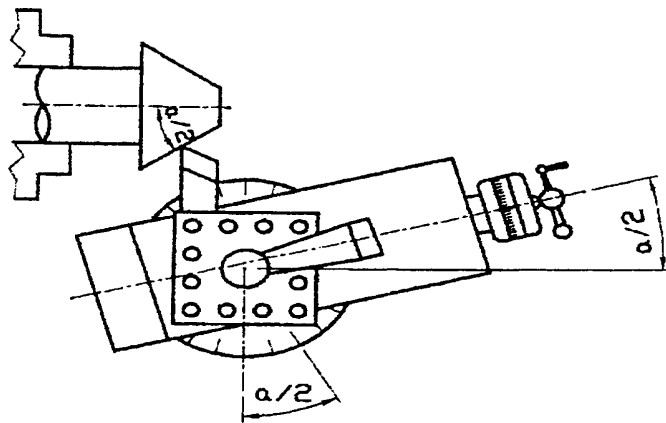


圖 6 複式刀座車削錐度

用複式刀座車錐度的優點是：

- (一)可以車削的錐(或錐度值)最大。
- (二)可以車削內孔錐度。
- (三)精密的校正，可以得到高精度的成品。

但其缺點有

- (一)車削長度受複式刀座行程所限，較長的錐度就不能加工。
- (二)不能自動進刀。
- (三)不能車削錐度螺紋。

三、錐度附件法：

錐度附件是一種特殊的車床附件，如圖 7 所示，裝在橫向刀座的末端。使用時以附件固定板鎖定在床台上，調整附件上的導板傾斜成錐度值之半（半錐角），當使用縱向進給大手輪進刀時，橫向刀座隨導板的傾斜方向斜向運動，車刀在工件上加工成圓錐形。

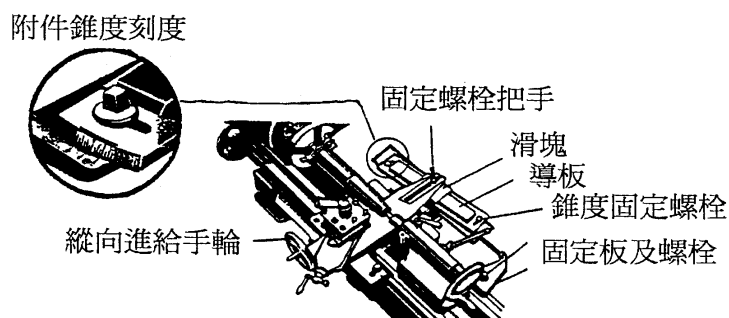


圖 7 錐度附件車削錐用

錐度附件法的特點是：

- (一) 操作簡單方便，適於大量生產。
- (二) 可車削的錐角介於前面所述兩個方法的中間。
- (三) 可車削的錐度長短介於複式刀座與尾座偏置法中間。
- (四) 可車削內錐度。
- (五) 可自動進刀、車錐度螺紋。
- (六) 是車床特殊配件，需另行指定購置。

表示所示為三種車削方法的特性，選用時依照工件錐度長度、錐度值大小、生產需求而定。

表五、三種錐度車削法的比較

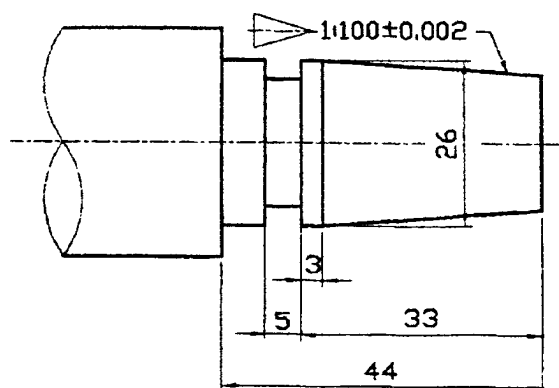
項目 \ 種類	尾座偏置法	複式刀座法	錐度附件法
車削錐角大小	約 2°C 以下	最 大	約 10°C 以下
車削錐度長短	最 長	最 短	較 長
是否能自動進刀	可 以	不 能	可 以
是否能車錐度孔	不 能	可 以	可 以
是否特殊配件	不 是	不 是	是
精 確 度	差	好	好

其他方法如組合進刀、成型車刀車削錐度等，很難控制加工精度，不常使用。

學習評量四：

以下兩件工件，請根據工廠的設備選擇車削錐度方法。

一、



二、錐度值 1/16 的管外螺紋

學習評量四答案：

- 一、錐度值為 $1/10$ ，半錐角 $1/10 \times 57 \div 2 = 2.85$ 度，精度要求高，可採用複式刀座車削錐度(如有錐度附件也可以採用)。
- 二、管螺紋錐度值 $1/16$ ，半錐角 $1/16 \times 57 \div 2 = 1.78$ 度，目的為防鬆漏氣用，精度要求不高，而且是外螺紋，要用尾座偏置法車削(錐度附件也可以)。

你已經能正確選擇車削錐的方法，本教材的下一部份是錐度測量的方法介紹。

本單元的第五個學習目標是：

給你五件錐度工作，在無他人幫助的情況下，你能在半小時內測量出該工件的錐度值，誤差值在 $T \pm 0.004$ 以內。

錐度檢驗

錐度值(T)大多以“ $1/X \pm \text{公差}$ ”的方式表示，例如 $T=1/10 \pm 0.004$ ，它的意義為：在 1mm 長度上，大小徑相差為 0.096~0.014mm，國際標準組織(I.S.O.) 將錐度公差的大小分成 16 級，其值如表六所示：

表六、錐度公差表

等級	單位公差量(mm)	換算角度公差	100mm 長公差(mm)
1T	0.000016	3.3"	0.0016
2T	0.000025	5.2"	0.0025
3T	0.000040	8.3"	0.0040
4T	0.000063	13.0"	0.0063
5T	0.00010	21"	0.10
6T	0.00016	33"	0.16
7T	0.00025	52"	0.25
8T	0.00040	1'23"	0.040
9T	0.00063	2'23"	0.63
10	0.0010	2'10"	0.10
11T	0.0016	3'26"	0.16
12 T	0.0025	5'30"	0.25
13 T	0.0040	8'36"	0.40
14 T	0.0063	13'45"	0.63
15 T	0.10	21.39"	1.0
16 T	0.16	34.23"	1.6
		55'0"	

例：設測量錐度長 30mm，錐度為 $1/10$ ，公差 10T；代表每 1mm 的長度允許 $\pm 0.00005\text{mm}$ 的大徑與小徑值的誤差量，以 30mm 長度而言，大小徑之差量 $0.1 \times 30 = 3\text{mm}$ ，公差 $\pm 0.00005 \times 30 = \pm 0.0015\text{mm}$ 。

常見的錐度檢驗法如下：

一、錐度樣規檢驗法

圖 8 所示為錐度環規與柱塞規，環規檢驗外錐度，柱塞規檢驗內錐度。使用時在工件上塗上三圈薄而均勻的紅丹，套入錐度樣規左右旋轉 1/3 圈取出，視工件上的紅丹是否有均勻接觸的痕跡，即可判定錐度是否正確。此種檢驗方法極為簡便快速，適於大量生產成品的檢查，但無法讀出誤差值。

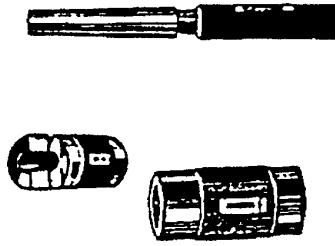


圖 8 錐度樣規：(上)柱塞規，(下)環規

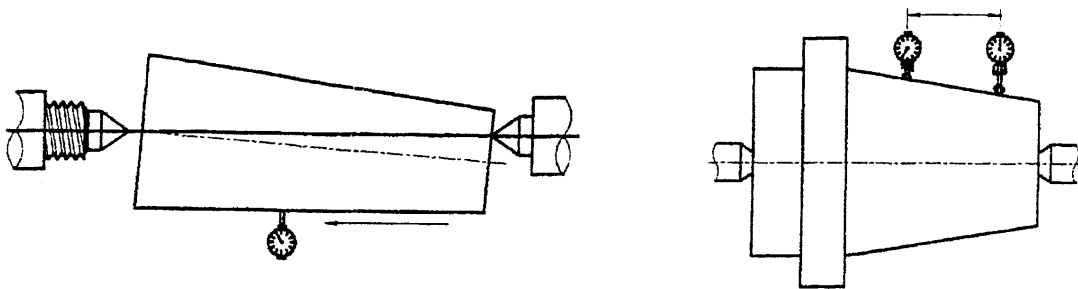


圖 9 兩頂心檢驗法

二、兩頂心檢驗法：

如圖 9 所示，將工件置於兩頂心間，使量表沿工件軸向移動一定距離後，兩端定點量表移動之差值乘以 2 再除以移動長度，即為錐度值。

$$\text{錐度值} = \frac{\text{量表讀數} \times 2}{\text{移動長度}}$$

三、正弦桿檢驗法：

如圖 10 所示，正弦桿橫放，一端墊有塊規，使傾斜角恰為半錐度，工件置於其上，量表在工件上左右移動，接觸的刻度值沒有改變，表示錐度值正確。上法的精確度高，但較不方便，較少用於現場工作，表用於儀器室中檢驗錐度柱塞規。

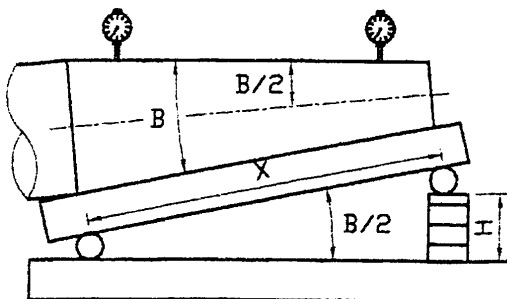


圖 10 正弦桿檢驗錐度

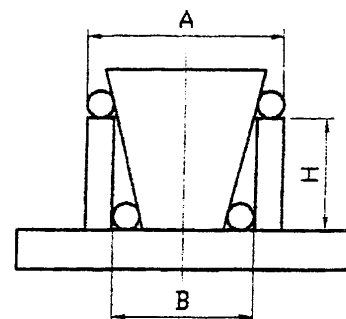


圖 11 圓桿及平行塊檢驗錐度

四、圓桿及平行塊檢驗法：

如圖 11 所示，利用兩支相同尺度的圓棒及平行塊，置於直立的錐桿兩側，先測量墊平行塊後兩圓棒夾錐度桿的距離 A，再移去平行塊，測量圓棒間的距離 B，即可根據下列公式計算出該工件的錐度值。

$$T = \frac{A - B}{H}$$

此法不必使用特殊量具，精密度也很好，故常為現場人員使用。

學習評量五：

根據老師提供的五件錐度成品，測量出錐度值，並核對答案，誤差是否在 ± 0.004 以內。

號 尺寸	A	B	C	D	E
測得 錐度值					
老師公 佈答案					
每 mm 誤差值					
合格 與否	合格 不合格 ☐ ☐	合格 不合格 ☐ ☐	合格 不合格 ☐ ☐	合格 不合格 ☐ ☐	合格 不合格 ☐ ☐

假如你的測量結果，有件以上合格，則翻到下一頁繼續學習；否則請教老師正確的動作，並再挑另外 5 件重新評量。

學後評量

請不要參考任何書籍或資料，回答下列問題：

一、複選配合題

- | | |
|------------------------|---------------|
| () 1. 可以車的錐度最長 | (A)莫氏錐度 |
| () 2. 錐度值是 1/20 | (B)錐度附件法 |
| () 3. 車床、鑽床常用的錐度標準 | (C)銑床標準錐度 |
| () 4. 可以車錐度螺旋的加工法 | (D)尾座偏置 |
| () 5. 必需加裝滑塊及導板的錐度加工法 | (E)複式刀座轉半錐角 |
| () 6. 是自離性錐度 | (F)卡諾錐度 |
| () 7. 能車削的錐度角最大 | (G)CNS 規定的錐度值 |
| () 8. 錐度值 7/24 | (H)錐銷錐度 |
| () 9. 一種理想錐度標準，但目前少用 | |
| () 10. 是自鎖性錐度 | |

二、選擇題：

- () 1. 錐度工件長 150 公厘，二端直徑為 (1)1:50 (2)1:30 (3)1:25 (4)1:20。
- () 2. 錐度 1:6，錐度長 30 公厘，如大徑為 36 公厘，其小徑應為 (1)31 (2)30 (3)26 (4)24。
- () 3. 鑽頭錐柄是 2 號，錐度值是 0.05，大徑為 16mm，小徑為 13.5mm，則錐度長應為 (1)2.5 (2)25 (3)50 (4)5 mm。
- () 4. 莫氏標準錐度的錐度值 0.05，小徑為 19mm，距小徑端 80mm 長度的最大直徑是 (1)19.15 (2)20.23 (3)16 (4)23。
- () 5. 錐度值 1/6 的錐角是 (1)7.5 (2)8.2 (3)9.5 (4)6.2 度。
- () 6. 以複式座車削一錐度值為 1/5 的工件，複式刀座應調整角度為 (1)1.4 (2)2.8 (3)5.8 (4)11.4 度。
- () 7. 錐度為“1:5 ±0.0015”，若 25 公厘長度時，兩端直徑差 5 公厘，則公差為 (1)0.075 (2)0.0025 (3)0.0375 (4)0.05 公厘。
- () 8. 設一錐度桿為“1:5 ±0.0015”則長度 25 公厘時，兩端直徑差應在 5 ± (1)0.025 (2)0.0375 (3)0.05 (4)0.075 公厘之範圍內。
- () 9. 車削錐度，下列何者不能使用自動進給車削？ (1)尾座偏置 (2)旋轉複式刀座 (3)錐度附件 (4)以上皆可。
- () 10. 公制錐鎖的錐度值是： (1)1/20 (2)7/24 (3)1/48 (4)1/50。

技能部份：

請向老師領取五件錐度成品，測量其錐度值，並計算錐角與半錐角，判斷是否具自鎖性，將結果填入表內。

件號 尺寸	A	B	C	D	E
錐率					
錐角 (度)					
半錐角 (度)					
是否 自鎖性	是 否 ☐ ☐	是 否 ☐ ☐	是 否 ☐ ☐	是 否 ☐ ☐	是 否 ☐ ☐

每空格 5 分，滿分 100 分。

教師評量：

一、知識部份：學後評量每題 5 分，滿分 100

A=90 分以上 B=80 分以上 C=70 分以上

D=60 分以上 E=59 分以下

得分_____分，屬於_____等

二、技能部份：每空格 5 分，滿分 100 分。

A=90 分以上 B=80 分以上 C=70 分以上

D=60 分以上 E=59 分以下

得分_____分，屬於_____等

三、學習態度

學 習 態 度 評 量 項 目	分 數					
	優 10	良 8	中 6	可 4	差 2	劣 0
1.言行舉止合宜，服裝儀容整齊。	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2.準時上、下課，不遲到早退。	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.守秩序，不喧嘩吵鬧。	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.服從教師指導，進行學習。	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.上課專心認真。	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6.愛惜教材教具及設備。	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7.有疑問時主動要求協助。	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8.閱讀教材外的講義及參考資料。	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9.參與班級教學的討論活動。	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10.將學習內容與工廠環境配合。	☐	☐	☐	☐	☐	☐
總 計						

A90 分以上 B80 分以上 C70 分以上 D60 分以上 E59 分以下

學習態度得分_____分，屬於_____等

平均總得分_____分，屬於_____等