

# 機工實習課程 (7/16)

## 鉋床與磨床加工

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>

2008/04/18



郭詩坪 Jeff Cuo

# Contents

- 鉋床
- 鉋刀
- 鉋床加工
- 磨床種類
- 磨輪
- 磨床加工

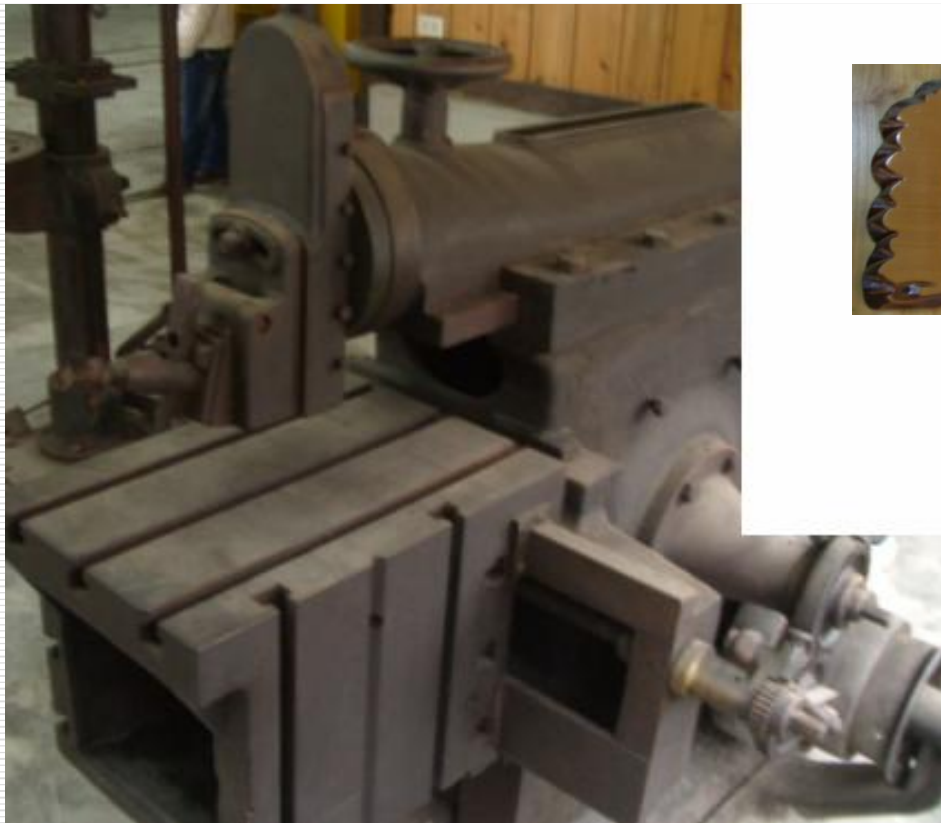


## 本內容參照資料:

1. 機工學, 張甘棠, 三文出版社
2. 工廠實習 蔡德藏, 全華出版社, ISBN 957-21-1548-0
3. 機械工作便覽, 張甘棠, 三文出版社
4. 網路資訊如各投影片網址所示

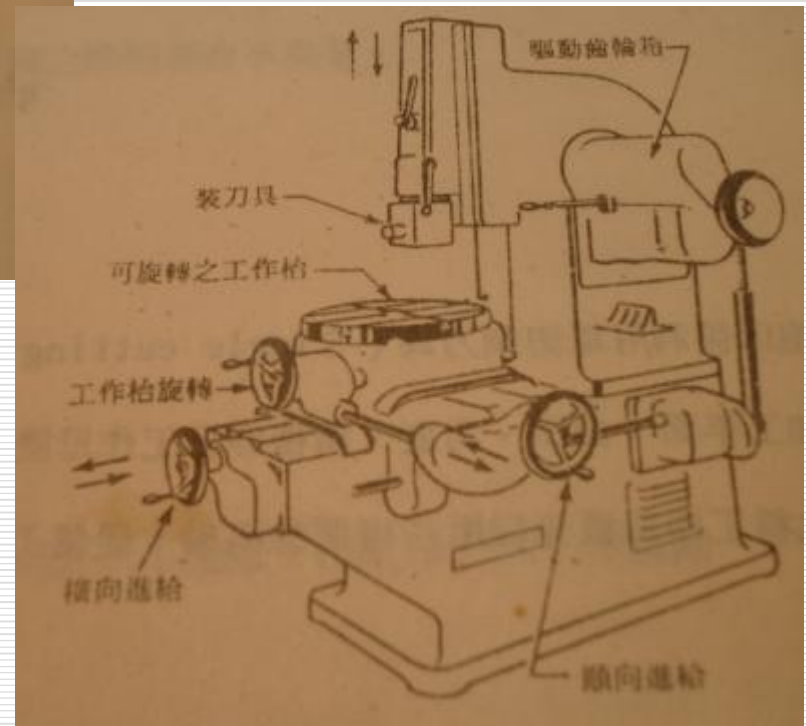
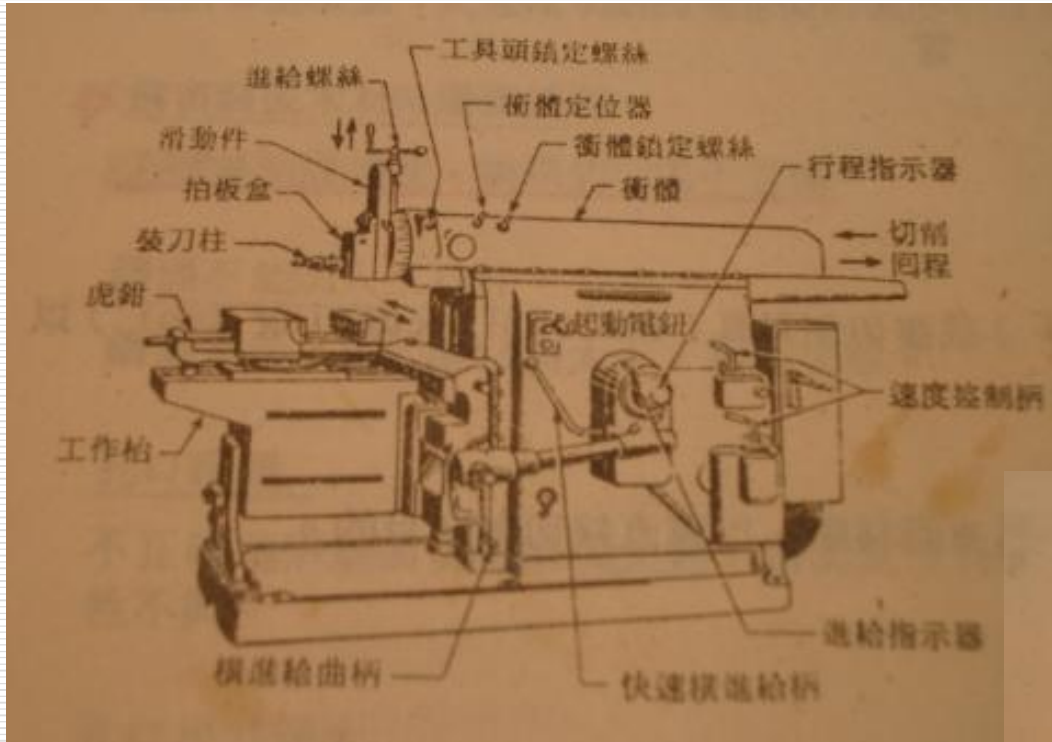


# 鉋床



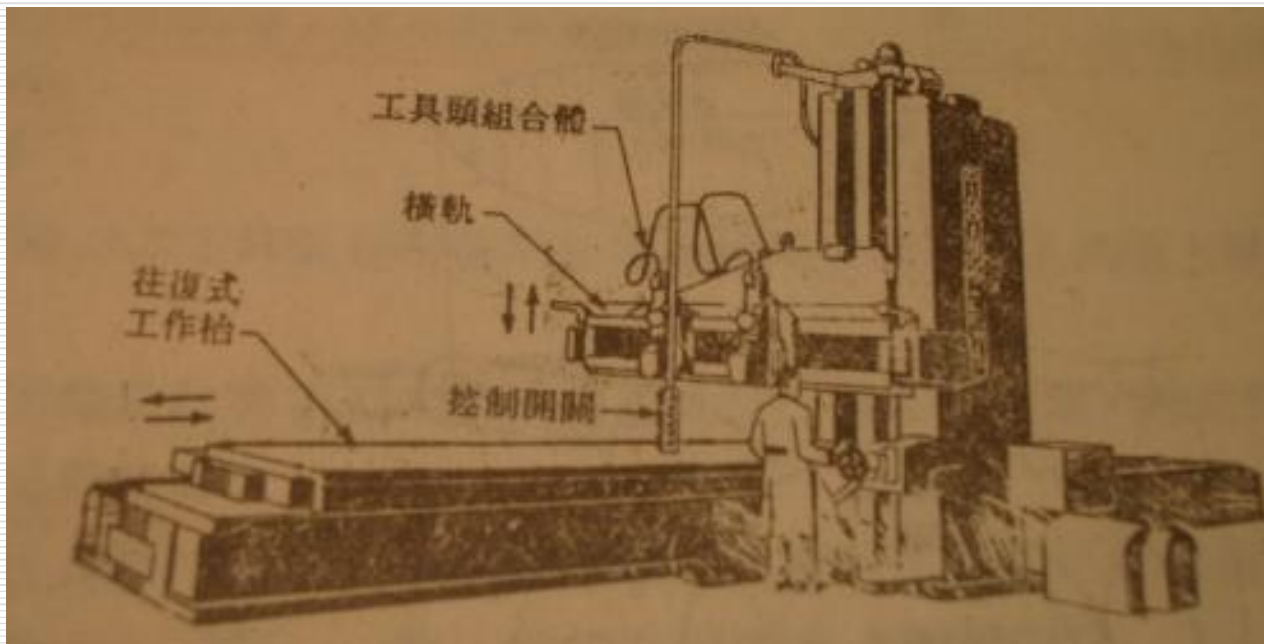
郭詩坪 Jeff Cuo

# 鉋床



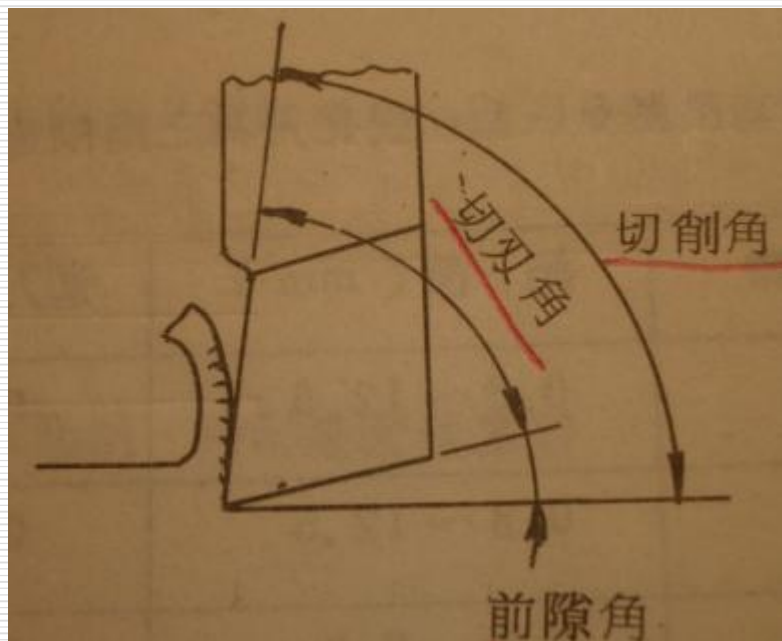
郭詩坪 Jeff Cuo

# 鉋床



郭詩坪 Jeff Cuo

# 鉋床



郭詩坪 Jeff Cuo



# 磨床



郭詩坪 Jeff Cuo

# 磨床

- 磨床是精密工具機的一種。其特殊的性能，是利用附裝砂輪的高速磨削刀，可對各種軟硬不同的金屬材料加工，而又能同時達到要求的高精密度、表面光度和加工速度的多重效果，這是其他工具機所不及的。



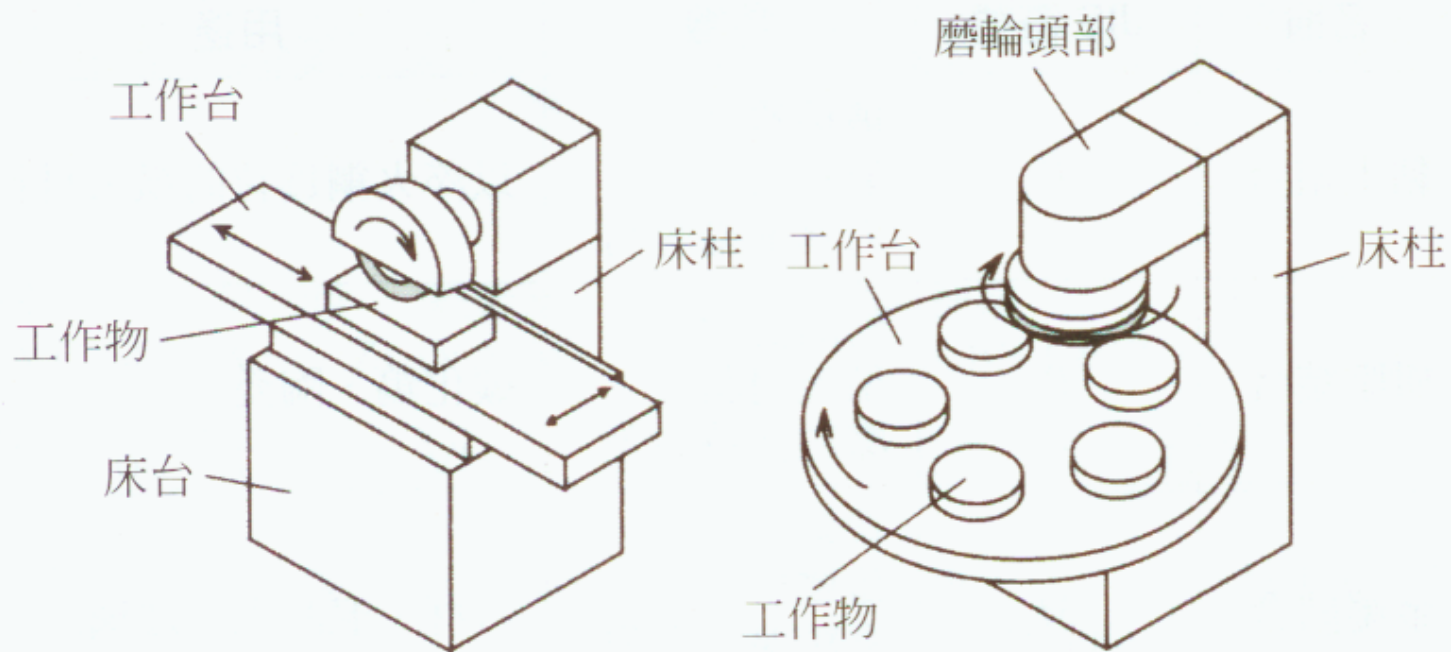


# 分類

- 平面磨床
- 圓筒磨床
- 內孔磨床
- 無心磨床

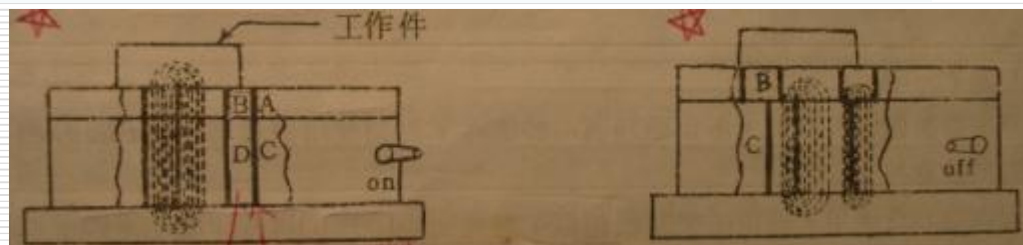


# 平面磨床



(a) 卧式平面磨床

(b) 立式平面磨床



# CNC門形（龍門式）平面磨床

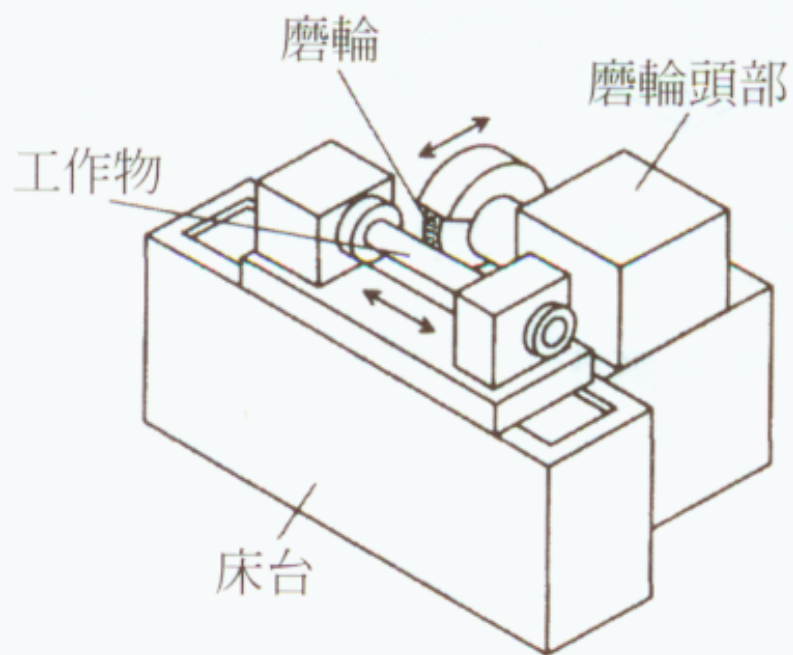
■ クロスレール固定式  
Stationary Crossrail Type



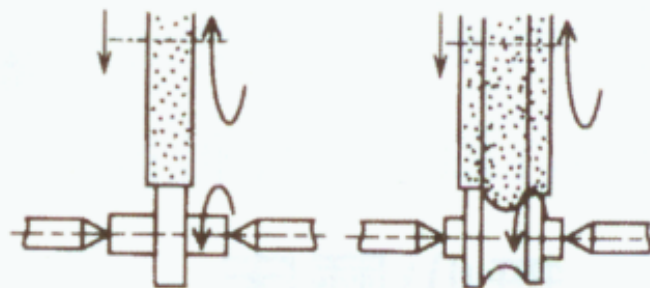
PSG3020CHNC



# 圓筒磨床



(a) 橫行式



(b) 凸輪式



# 數值顯示圓筒磨床



## ■操作性：

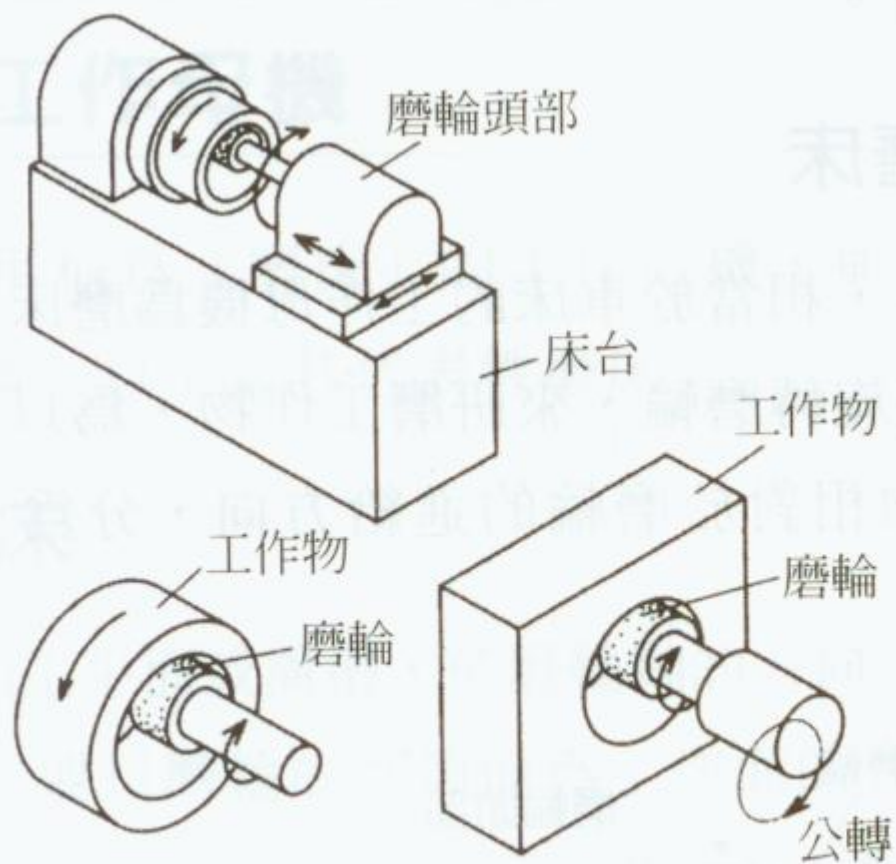
1. 搭載於平面磨床備受好評的DX控制裝置，操作簡易速成之人性話機型。
2. 工作台左右進給手輪介入及砂輪進給(緩衝式手輪)手動操作也可；更換工件時的速進速退功能標準化；內孔研磨裝置(18000/25000rpm)

## ■機械構造：

1. 左右床台滑道摺動面V-V型。前後V-平型。
2. 高剛性一體形T型結構。
3. 床台及砂輪軸採用AC伺服馬驅動及直結式滾珠螺桿傳動，動態精度極高。
4. 床軌與砂輪台接觸滑動面皆附加塗抹低摩擦係數耐磨劑，可維持精度之壽命極長。



# 內孔磨床

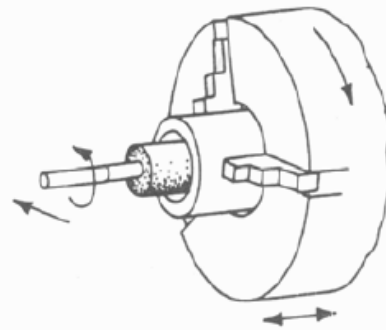


(a) 工作物自轉型

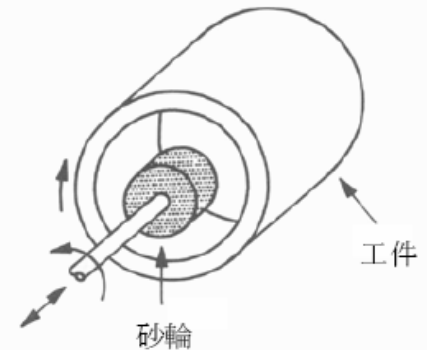
(b) 行星型



- 砂輪在固定位置高速旋轉，工件則緩慢旋轉並前後運動
- 砂輪高速旋轉並前後運動 工件在固定位置緩慢旋轉
- 砂輪高速旋轉並作行星運動 工件不轉 只做前後運動



夾頭



內徑研磨





# 精密內孔磨床



IGM-15NC CNC複合加工機 內徑 外徑 端面  
總合8面連續加工(標準機能 圖形對話式) 同時2軸  
錐形及尖端R(圓弧)研削 G程式對應選

IGM-15NCSP CNC高精度超精密型 工作主軸頭  
油靜壓受力(標準裝置) 錐度加工主軸頭迴旋-NC驅  
動(選購) 適錐形量具 光學部品等精密加工物  
(FANUC18T同時2軸控制系統)

IGM-15NCSPH CNC超精密冷間鍛造金屬母模輪  
廓鏡面研磨 輪廓曲面連接鏡面加工程式 EDELAC  
Win-3D CAD 其加工例面粗度達 $Ra0.03\mu m$

IGM-15NC-2 CNC FANUC 18i TA圖形對話  
7.2 TFT LCD彩色螢幕 標準 同時2支研磨主軸  
裝載複合研磨 同時內 外徑研磨 兩主軸等間距  
200mm



# 無心磨床

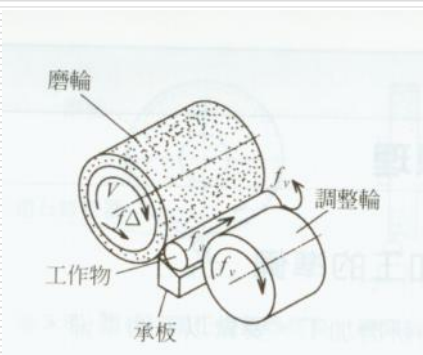
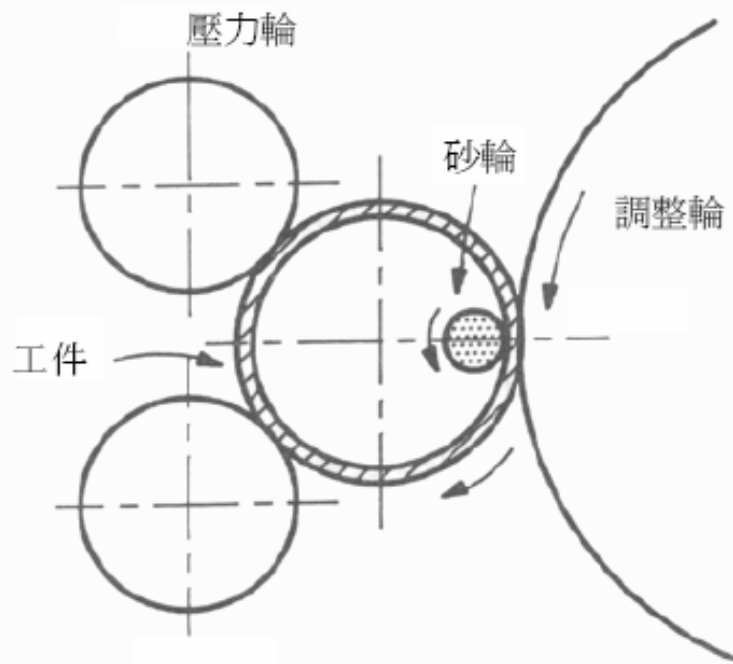


PC-12  
PC-12S



PC-18  
PC-1810/1810S  
PC-1812/1812S

## 無心內圓研磨



# 無心磨削之優點

- 不需頂心 夾頭等夾持裝置
- 研磨速度快 適合大量生產
- 精度容易控制
- 工件不會撓曲
- 工件在浮動下操作 需要磨除的材
- 料很少
- 不需太高的操作技術



# 無心磨削之缺點

- 圓柱只能有一個直徑 有數個不同
- 直徑時不易處理
- 不能研磨平面或鍵槽
- 中空工件無法保持內外圓同心



# 磨輪成分：磨粒 結合劑 氣孔

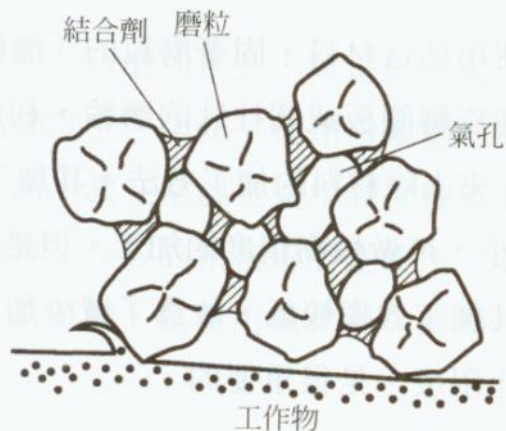
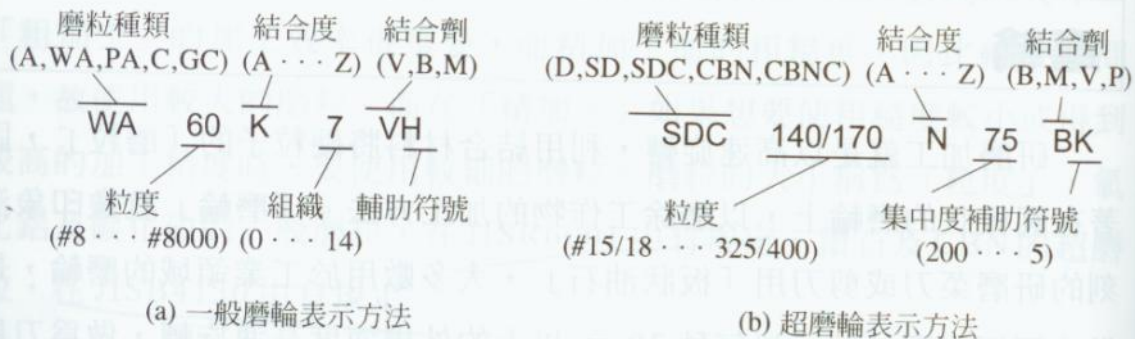


圖 3.1 磨輪三要素



# 磨床磨料(粒)

□ 磨床在加工過程中所用的磨削工具就是砂輪 砂輪是由兩種材料製成

(一)磨料-分天然及人工磨料 天然磨料如砂石 金剛砂及鋼玉等 人工磨料為碳化矽及氧化鋁

(二)結合料-大部分砂輪是用玻璃狀的結合料製成 此種砂輪多孔 因其強度大 磨蝕小 且不受水 酸 或油的影響

\* 碳化矽磨料較硬 但韌度較差 可磨較軟性的黃銅 鋁 紫銅 青銅 鑄鐵 輕合金 大理石及玻璃等

\* 氧化鋁磨料砂輪 可磨強度硬度較高的材料 如高速鋼 合金鋼 高炭鋼等





# 結合劑

名稱	JIS 符號	特徵	用途
黏土結合	<i>V</i>	玻璃質 氣孔大 刀具準備容易	以淬火鋼為首的鐵系材料
樹脂結合	<i>B</i>	酚醛樹脂 環氧樹脂 磨粒保持力差	碳化鎢、陶瓷
金屬結合	<i>M</i>	青銅 鑄鐵粉 磨粒保持力強 刀具準備困難	石材、混凝土、玻璃
電著	<i>P</i>	鍍鎳 磨粒只有一層	內面研磨用小直徑磨輪
橡膠	<i>R</i>	天然合成橡膠 富可動性	切斷磨輪





# 磨輪製作及裝配

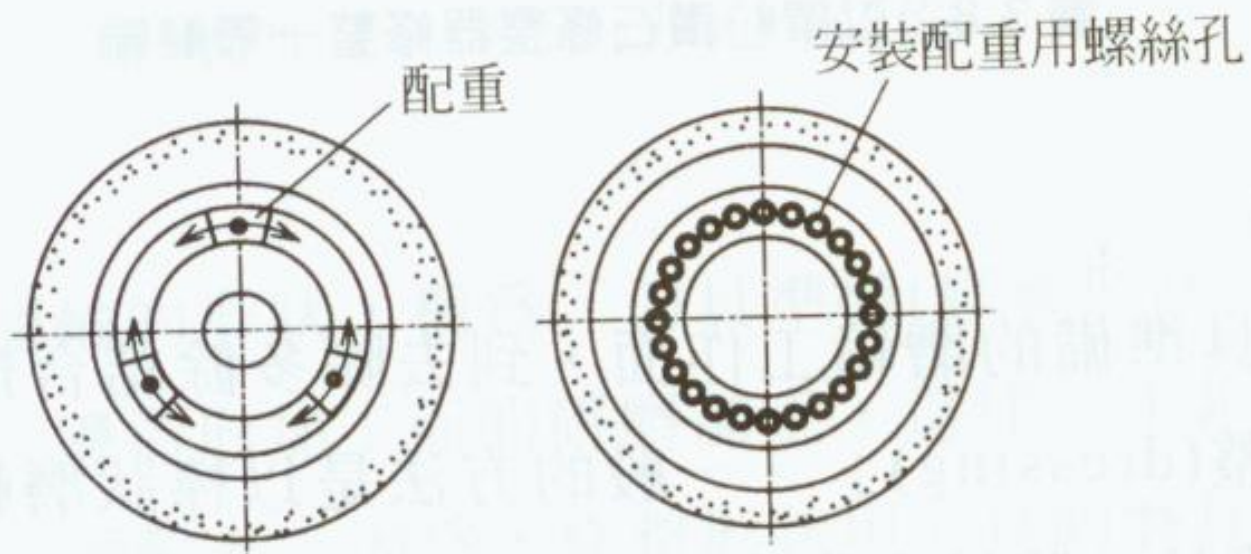
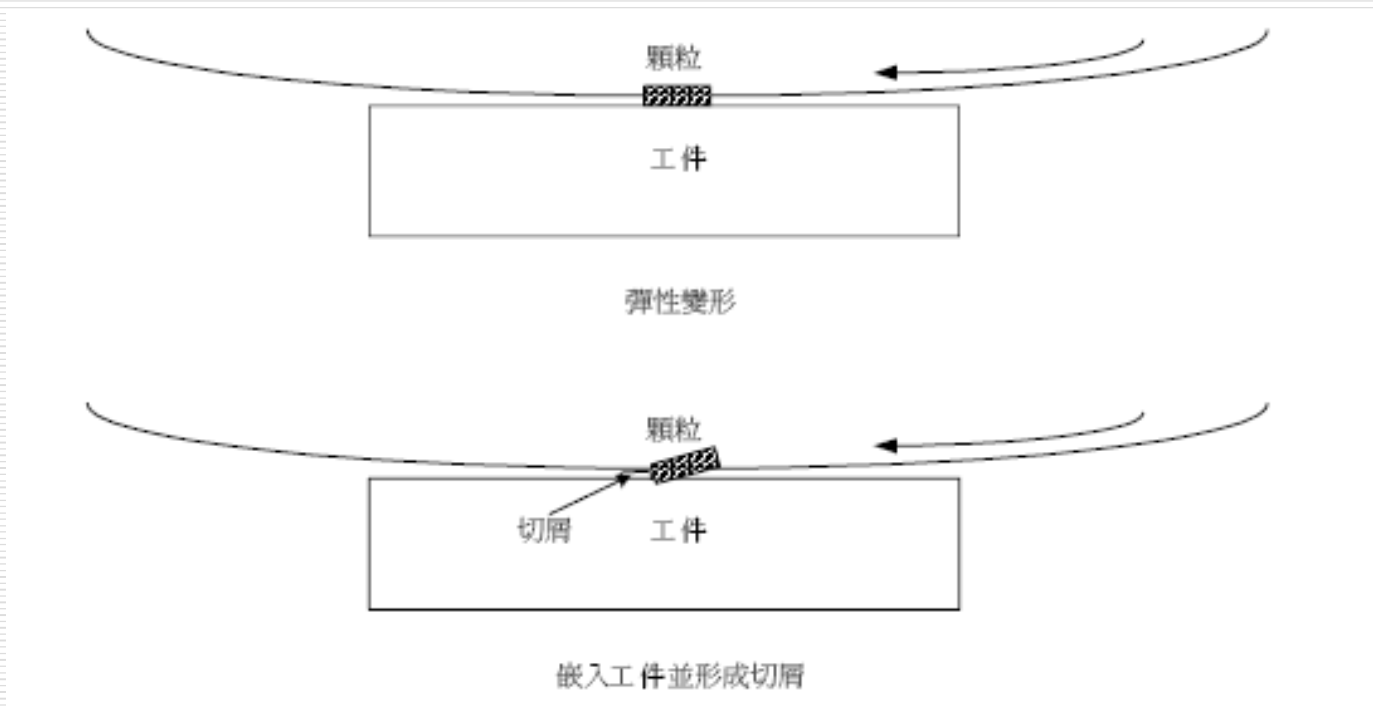


圖 3.10 調整平衡用配重的安裝方法



# 加工模式



磨料 WA	粒度				結合度				
	粗粒	中粒	細粒	微粉	極軟	軟	中硬	硬	極硬
A	10	30	80	240	E	H	L	P	T
WA	12	36	100	280	F	I	M	Q	U
C	14	46	120	320	G	J	N	R	V
GC	16	54	150	400		K	O	S	W
	20	60	180	500					X
	24		220	600					Y
				700					Z
				800					

組織	製法
5	V
粗 織	製法
密 中 粗	V
1 5 9	S
2 6 10	E
3 7 11	R
4 8 12	B



② 金剛石砂輪

D	100			N	100		
磨料	粒度			結合度		濃度	
D	24	120	400 S	樹脂	金屬	玻璃	(低) = 25
SD	36	150	500	HR	LQ		50
	46	180	500 S	J	NR		75
	60	220	600 S	L	OT		(高) = 100
	80	240	800 S	N	P		
	100	320	1200 S				
	100 S	400	1500 S				

B	$\frac{1}{8}''$			
結合劑	金剛石厚度			
B	$1 \frac{1}{32}$	$1 \frac{1}{16}$	$1 \frac{1}{8}$	$1 \frac{1}{4}$
M				
V				



# 加工安全對策

由於高速旋轉的磨輪，具有極大的動能，如果，在研磨加工中產生衝擊而破壞，則很可能產生重大事故。在勞工安全衛生條文中明文規定，製造磨床的廠商有義務要安裝「磨輪罩」，以防止萬一磨輪破裂，碎片也不會飛出而傷人。

另一方面，夾持工作物也是很重要的安全對策，在平面磨床經常使用磁性夾頭，利用其磁力來吸住工作物。但是，工作物的厚度在數 mm 以下，或與夾頭的接觸變差時，工作物容易產生移動而發生危險，故必須使用機械式夾持黏著劑。

