



本簡介由勞工處

職業安全及健康部印製

---

2008 年 4 月版

本簡介可以在勞工處職業安全及健康部各辦事處免費索取，亦可於勞工處網站 [http://www.labour.gov.hk/public/content2\\_8d.htm](http://www.labour.gov.hk/public/content2_8d.htm) 直接下載。有關各辦事處的地址及查詢電話，可參考勞工處網站 <http://www.labour.gov.hk/tele/osh.htm> 或致電 2559 2297。

歡迎複印本簡介，但作廣告、批核或商業用途者除外。如須複印，請註明錄自勞工處刊物《砂輪的安全使用》。

---

# 砂輪的安全使用

---

# 目 錄

---

	頁數
引言.....	3
如何選擇砂輪.....	3
操作的速度.....	4
砂輪的標記系統.....	5
安裝砂輪.....	5
中心下陷砂輪.....	6
護罩.....	7
刀架.....	7
眼睛的保護.....	7
車削及整理砂輪.....	8
操作人員應注意的安全措施.....	8
查詢及投訴.....	9
圖例和表格.....	10

# 引言

砂輪在工業中被廣泛地用於不同的用途。不安全地使用砂輪可以導致意外發生，造成身體損傷及／或財物損失。主要的危險包括——

- (1) 砂輪因下列情況而爆裂：
  - (i) 砂輪本身欠妥
  - (ii) 超速使用
  - (iii) 安裝欠妥
  - (iv) 以不當的方法使用；
- (2) 與砂輪接觸；
- (3) 眼部被飛出的碎片所傷。

編製本簡介的目的是介紹應採取的安全措施，以防止使用砂輪時可能發生的意外。本簡介並不包括研磨技術或操作技巧。

## 如何選擇砂輪

- \* 應請教製造商，應採用何種砂輪才較配合某一項工作。一般而言，硬物宜用軟輪，軟物宜用硬輪。
- \* 不應使用欠妥的砂輪。檢查砂輪是否完好，可採用「鳴聲」試驗法。（即將砂輪垂直懸吊，然後用細小非金屬工具，如螺絲批的木柄等，在圖一所顯示的部位，輕力敲擊。砂輪應發出鳴聲，倘聲音屬破裂者，則不應使用。）
- \* 砂輪應保持乾爽，不應置之於極高或極低溫度之下。在不使用時，應以圖二所示的方法，正確地存放在適當的架上。

## 操作的速度

- \* 須檢查機器心軸的速度，該速度不得超逾砂輪由製造商指定的最高許可速度。應將心軸速度及砂輪的最高許可速度以每分鐘轉數（轉數／分鐘）為單位標記之。倘砂輪本身有圓周速度標記，而以每分鐘英尺數（英尺／分鐘）或每秒鐘米數（米／秒）為單位，可以下列公式換算為轉數／分鐘：

$$\Delta \text{轉速(轉數／分鐘)} = \frac{\text{圓周速度(英尺／分鐘)} \times 12}{3.1416 \times \text{直徑(英寸)}}$$

$$\text{或} = \frac{\text{圓周速度(米／秒)} \times 1,000 \times 60}{3.1416 \times \text{直徑(毫米)}}$$

圖三的附表載有若干指定速度及砂輪直徑換算為每分鐘轉數的換算。

- \* 砂輪日久損耗，其直徑因而減短。於此情況下，使用砂輪時，可依照下列公式略增砂輪以每分鐘轉數為單位的速度：

$$\Delta \text{可增加的轉速(轉數／分鐘)} = \frac{\text{原本轉速(轉數／分鐘)} \times \text{原本直徑}}{\text{縮短後的直徑}}$$

- \* 如屬氣動式心軸，應安裝調速器或其他裝置，以控制心軸的速度。此等設備須經常保持良好的效率。倘若供氣的壓力是大於砂輪所需的工作壓力時，則應在供氣出口處與調速器之間加裝一個適當的壓力調節器。又如在供氣系統中設置有隔塵器時，則該隔塵器必須妥善保養，以免為塵屑所阻塞。為預防高壓力氣喉因破裂而引致鞭動的意外事件，應在氣喉上安裝一自動氣喉煞掣閥，然後才將氣喉接駁至砂輪。

- △ 註：砂輪的最高許可速度亦受合成砂輪物料的老化程度而改變。若有疑問，須向生產商或供應商查詢。

## 砂輪的標記系統

砂輪的特徵應記在砂輪上，以供區別之用，負責裝配砂輪者應能辨別砂輪上的特別標記。見圖四。

## 安裝砂輪

- \* 砂輪的安裝工作只可由東主以書面委任的有資格人士進行。彼等須曾受完善訓練，並應有安裝砂輪的實際經驗。(關於委任有資格人士的事項，請參閱圖五表格。)
- \* 砂輪不應安裝在非專為配合該種砂輪用途而設的機器上，更不得安裝在任何作為臨時用途的器具上或裝在發出震盪的機器上。
- \* 安裝前應檢查砂輪有無損壞。
- \* 砂輪不應安裝在其速度超逾砂輪本身最高許可速度的機器上。
- \* 除斜面式砂輪、螺紋孔式砂輪、圓碟式砂輪、圓筒式砂輪及中央凹陷砂輪的輪心部份外，所有黏合性砂輪均應加上以紙質或其他經受得起壓縮的材料製成的墊片圈。墊片圈應比輪緣(又名佛蘭子)略大，且不應有皺摺。
- \* 倘有管位金屬套，此裝置不應超出砂輪的外側。
- \* 砂輪安裝在心軸上應充份合適，但不可過於鬆動。
- \* 輪緣的直徑不應短過砂輪直徑的三分之一，而其接觸面應車平，並應保持無凹凸不平的情形。
- \* 除螺紋孔砂輪使用的單件輪緣外，所有輪緣應有適當的內凹或底切。
- \* 砂輪兩邊的輪緣之外直徑及凹面直徑必須相等。
- \* 作為箝緊用的螺帽及螺絲釘應以有規則的方式旋緊(應以對角順次旋緊)，但只可旋緊至足以裝穩砂輪為要。

- \* 需嵌入螺釘裝配的圓碟式、圓筒式或圓錐式砂輪所用的螺絲釘，應要夠長，使有足夠長度螺紋上緊，惟不應長至能接觸到砂輪物質。
- \* 當安裝原廠裝配的砂輪及砂嘴時，懸垂軸(即支架末端與砂輪底部之間的部份，見圖六)不得過長，而必須適應其心軸的直徑，與及砂輪的速度及大細，而且軸鉗或夾盤應夾穩足夠長度的心軸。如欲獲得有關某一種砂輪的懸垂軸許可長度的詳細資料，可向製造商查詢。
- \* 在不設安全遮罩的斜面式砂輪上應安裝保護性輪緣。此等輪緣及斜面式砂輪俱應作相同的斜面程度，而不少於百分之六，且兩者的尺寸應為：

砂輪的直徑	保護性輪緣的直徑
三百毫米（十二吋）以下	至少相等於砂輪直徑的一半
三百毫米至七百五十毫米 （十二吋至三十吋）	至少相等於砂輪直徑減一百五十毫米 （六吋）
七百五十毫米 （三十吋）以上	至少相等於砂輪直徑減二百毫米 （八吋）

圖七至圖十一解釋若干常用的砂輪的正確安裝方法，宜小心研究。

## 中心下陷砂輪

中心下陷砂輪如圖十二所示，鑲於摺邊上，須注意下列三點：

1. 當承接管收緊時，摺邊與輪間（即「A」處）必須留有一小空隙，以確保夾力集中於軸承部份的中央。
2. 如圖十二所示，鄰接砂輪的摺邊外部地方須予削薄，使研磨操作時，摺邊的全部闊度足以支撐砂輪。
3. 中心下陷砂輪軸承部份不能使用紙墊圈。



## 護罩

- \* 除工作性質絕對不容許使用護罩外，每個砂輪均須設有護罩，並應安裝在適當的位置，其用途如下：
  - (1) 如砂輪爆裂，可防止碎片四散。
  - (2) 保護砂輪，不致因意外而受損。
  - (3) 防止操作者與砂輪接觸。
  - (4) 防止裝上過大的砂輪。
- \* 護罩在結構上必須堅固，尺寸要正確，並應裝穩在機器架上。為求達到最佳防護效果起見，護罩應加以調節，以限制砂輪暴露角度，其辦法應如圖十三所示。

## 刀架

裝於工作台或座地架的磨機須置有一座刀架，並應妥為較準，使其盡可能靠近砂輪，且無論如何兩者之間的距離不得超過三點二毫米（即八份之一吋）。甚多嚴重意外乃由於刀架未較準而造成。由於未較準，工件在砂輪與刀架間楔著，致使操作者的手指觸及輪面。

## 眼睛的保護

從事乾磨操作、車削或整理砂輪的人員必須戴上合適的護眼用具，或裝設適當透明防護罩保護，此防護罩須裝於砂輪暴露部份之前，以阻隔飛射出來的碎片。見圖十四。工廠及工業經營（保護眼睛）規例第五條規定僱主須供應認可的護眼用具、或手提式屏障、或固定式屏障給從事下列操作程序的僱員使用：

1. 手持金屬或金屬物品在藉機械推動的旋轉輪子、砂條或輪盤上進行乾磨。
2. 砂輪的修正或整修。

## 車削及整理砂輪

砂輪在必要時須加以整理，以消除輪面氣孔填塞或變得光滑，因為此兩種現象對切割工作俱有影響，用手操作的砂輪若非加以車削，則會失去平衡，而倘若此不平衡的力量過巨，則可能導致心軸損壞及砂輪爆裂。

## 操作人員應注意的安全措施

- \* 磨機附近的地板應保持良好狀況，暢通無阻，又不滑溜。
- \* 倘磨機具有多種速度，則所選用的速度應不超過砂輪最高許可速度。
- \* 切記以直邊砂輪的側面進行研磨乃屬危險之舉。
- \* 在開動安裝於工作台或座地架的砂輪前，務必檢查是否已裝上下列適當設備，並將其較準——
  - (1) 盡量減少砂輪暴露角度的護罩
  - (2) 刀架、而刀架與砂輪間的距離應少於三點二毫米（八分之一吋）
  - (3) 防護罩（或配戴護眼用具）
- \* 如發現磨機有任何毛病或不尋常跡象，應立即向管工報告。
- \* 倘未經接受如何安全使用砂輪的適當訓練，切勿開動磨機。
- \* 安裝砂輪的工作必須由東主所委任的有資格人士擔任，切勿擅自安裝。
- \* 切勿對砂輪突然加壓力。
- \* 切勿讓砂輪在無人看管的情形下轉動。在離開前應將其關閉。

## 查詢

如你對本簡介有任何疑問或想查詢其他職業安全及健康事宜，你可與勞工處職業安全及健康部聯絡：

電 話 ： 2559 2297（辦公時間外，將會自動錄音）

傳 真 ： 2915 1410

電子郵件 ： [enquiry@labour.gov.hk](mailto:enquiry@labour.gov.hk)

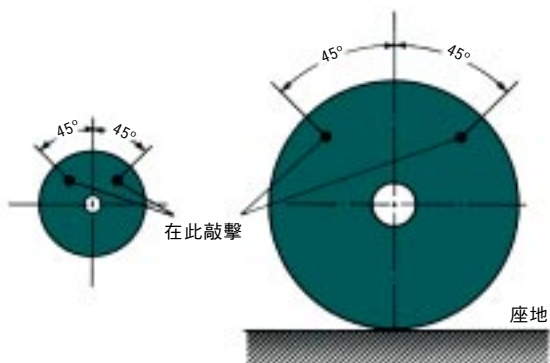
你亦可透過互聯網的網址<http://www.labour.gov.hk>，找到勞工處提供的各項服務及主要勞工法例的資料。

你可透過職安熱線2739 9000，找到職業安全健康局提供各項服務的資料。

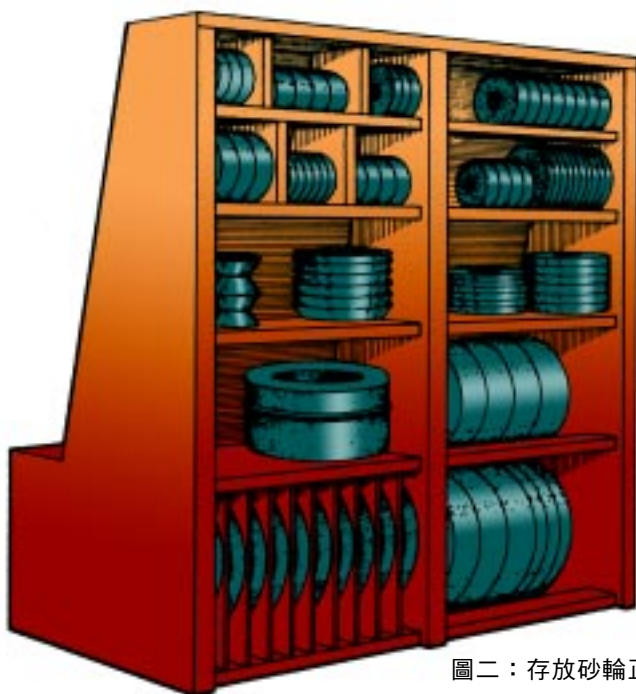
## 投訴

如有任何有關不安全工作地點及工序的投訴，請致電勞工處職安健投訴熱線2542 2172。所有投訴均會絕對保密。

## 圖例和表格



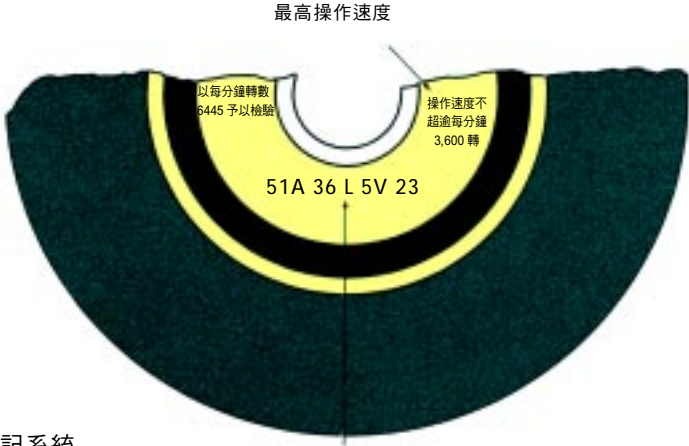
圖一：「鳴聲」試驗法敲擊的部份



圖二：存放砂輪正確方法

圖三：換算表 由每分鐘英尺計（每秒鐘英尺計）的圓周速度換算為輪速（每分鐘轉數）

呎/分 米/秒		圓周速度															
		4,000	4,500	5,000	5,500	6,000	6,500	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	12,000	14,000	16,000
1	25	15,279	17,189	19,098	21,008	22,918	24,828	26,737	28,647	30,558	32,467	34,377	36,287	38,196	45,836	53,474	61,116
2	50	7,639	8,594	9,549	10,504	11,459	12,414	13,368	14,328	15,278	16,238	17,188	18,143	19,098	22,918	26,737	30,558
3	75	5,093	5,729	6,366	7,003	7,639	8,276	8,913	9,549	10,186	10,822	11,459	12,096	12,732	15,278	17,826	20,372
4	100	3,820	4,297	4,775	5,252	5,729	6,207	6,685	7,162	7,640	8,116	8,595	9,072	9,549	11,459	13,368	15,278
5	125	3,056	3,438	3,820	4,202	4,584	4,966	5,348	5,730	6,112	6,494	6,876	7,258	7,640	9,168	10,696	12,224
6	150	2,546	2,865	3,183	3,501	3,820	4,138	4,456	4,775	5,092	5,411	5,729	6,048	6,366	7,639	8,913	10,186
7	175	2,183	2,455	2,728	3,001	3,274	3,547	3,820	4,092	4,366	4,638	4,911	5,183	5,456	6,548	7,640	8,732
8	200	1,910	2,148	2,387	2,626	2,865	3,103	3,342	3,580	3,820	4,058	4,297	4,535	4,775	5,729	6,685	7,640
9	225	1,698	1,910	2,122	2,334	2,546	2,758	2,970	3,182	3,396	3,606	3,820	4,032	4,244	5,092	5,940	6,792
10	250	1,528	1,719	1,910	2,101	2,292	2,483	2,674	2,865	3,056	3,247	3,438	3,629	3,820	4,584	5,348	6,112
12	300	1,273	1,432	1,591	1,751	1,910	2,069	2,228	2,386	2,545	2,705	2,864	3,023	3,183	3,820	4,456	5,092
14	350	1,091	1,228	1,364	1,500	1,637	1,773	1,910	2,046	2,182	2,319	2,455	2,592	2,728	3,274	3,820	4,366
16	400	955	1,074	1,194	1,313	1,432	1,552	1,672	1,791	1,910	2,029	2,149	2,268	2,387	2,865	3,342	3,820
18	450	849	955	1,061	1,167	1,273	1,379	1,485	1,591	1,698	1,803	1,910	2,016	2,122	2,546	2,970	3,396
20	500	764	859	955	1,050	1,146	1,241	1,337	1,432	1,528	1,623	1,719	1,814	1,910	2,326	2,750	3,056
22	550	694	781	868	955	1,042	1,128	1,215	1,302	1,388	1,476	1,562	1,649	1,736	2,084	2,430	2,776
24	600	637	716	796	875	955	1,034	1,115	1,194	1,274	1,353	1,433	1,512	1,591	1,910	2,228	2,546
26	650	588	661	734	808	881	955	1,028	1,101	1,176	1,248	1,322	1,395	1,468	1,762	2,056	2,352
28	700	546	614	682	750	818	887	955	1,023	1,092	1,159	1,228	1,296	1,364	1,637	1,910	2,182
30	750	509	573	637	700	764	828	891	955	1,018	1,082	1,146	1,210	1,274	1,528	1,782	2,036
32	800	477	537	597	656	716	776	836	895	954	1,014	1,074	1,134	1,194	1,438	1,672	1,910
34	850	449	505	562	618	674	730	786	843	898	955	1,011	1,067	1,124	1,348	1,572	1,796
36	900	424	477	530	583	637	690	742	795	848	902	954	1,007	1,061	1,273	1,484	1,698
38	950	402	452	503	553	603	653	704	754	804	854	904	955	1,006	1,206	1,408	1,608
40	1,000	382	430	478	525	573	620	669	716	764	812	860	908	956	1,146	1,338	1,528
42	1,050	366	409	454	500	545	591	636	682	728	775	818	863	908	1,090	1,272	1,464
44	1,100	347	390	434	478	521	564	608	651	694	737	780	824	868	1,042	1,216	1,388
46	1,150	333	375	416	458	500	541	582	624	666	708	750	791	832	1,000	1,164	1,332
48	1,200	318	358	398	438	478	517	558	597	636	676	716	756	796	956	1,116	1,272
53	1,325	288	324	360	395	432	468	503	539	576	612	648	683	720	864	1,006	1,152
60	1,500	255	287	319	350	387	414	446	478	510	542	574	606	638	774	892	1,020
72	1,800	212	239	265	291	318	345	371	398	424	451	477	504	530	637	742	849



圖四：標記系統

符號的次序

	0	1	2	3	4	5	6
標記次序	磨料種類*	磨料性質	磨粒的大小	級別	結構*	黏結料性質	黏結料種類*
舉例	51	A	36	L	5	V	23

鋁質磨料 **A**

碳化硅 **C**

由最密至最疏的密度

0	8
1	9
2	10
3	11
4	12
<b>5</b>	13
6	14
7	etc.

**V** 玻璃化

S 硅酸鹽

R 橡膠

B 熟樹脂 (合成樹脂)

BF 加固的熟樹脂 (合成樹脂)

E 蟲膠

Mg 鎂氣

粗糙	普通	幼細	極幼細
8	30	70	220
10	<b>36</b>	80	240
12	46	90	280
14	54	100	320
16	60	120	400
20		150	500
24		180	600

柔軟	普通	堅硬
A B C D E F G H I J K <b>L</b>	M N O P Q R S T U V W X Y Z	

\* 可隨意使用的記號—記號0和6是由製造商自己訂下

圖五：表格\*

〔規例第七條第二款〕

工廠及工業經營（砂輪）規例

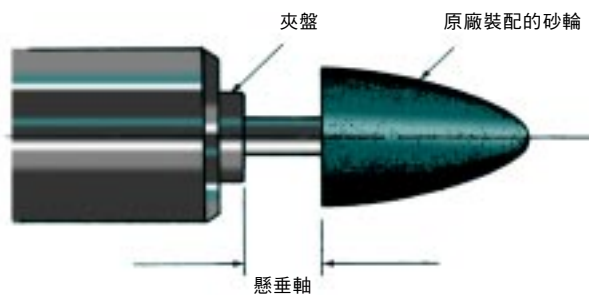
廠號名稱 \_\_\_\_\_

廠號地址 \_\_\_\_\_

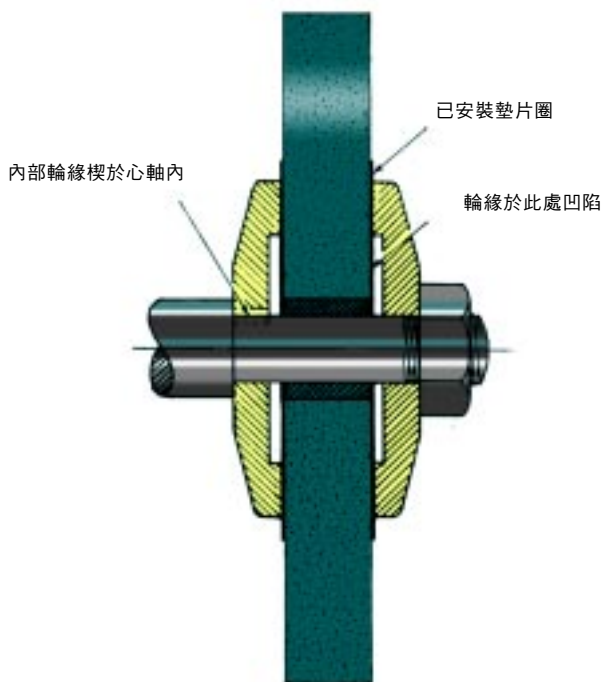
委任有資格人士進行安裝砂輪工作

委任日期	有資格人士姓名	身份證號碼	被委任人地址	東主簽署	被委任人簽署

\* 因法例並不須要任何表格，故本表格的款式並非硬性規定，而僅供東主委任有資格人士時，作參考之用。



圖六：懸垂軸的圖解

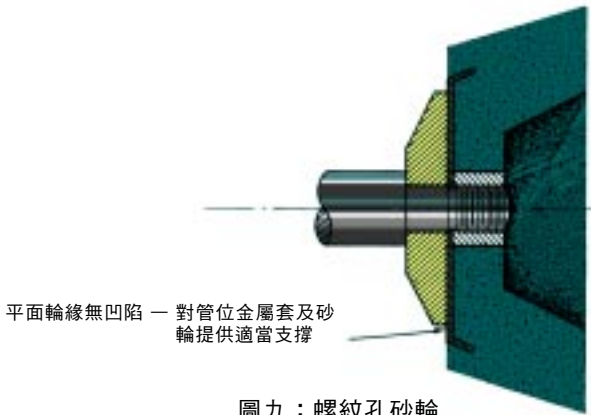


圖七：細孔的直邊砂輪





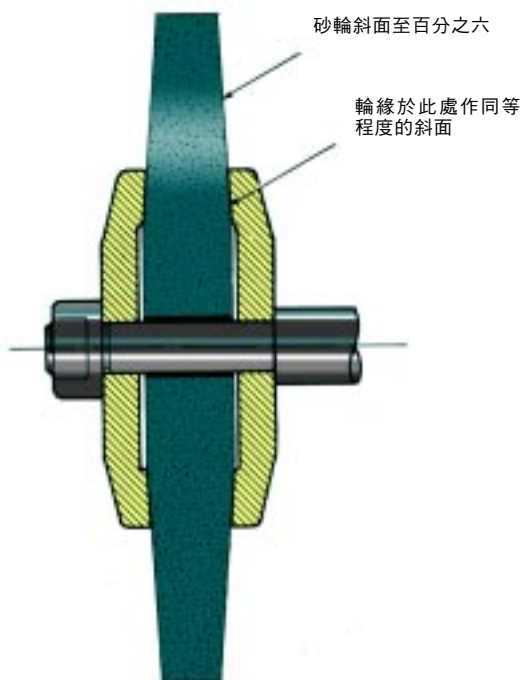
圖八：大孔的直邊砂輪



圖九：螺紋孔砂輪



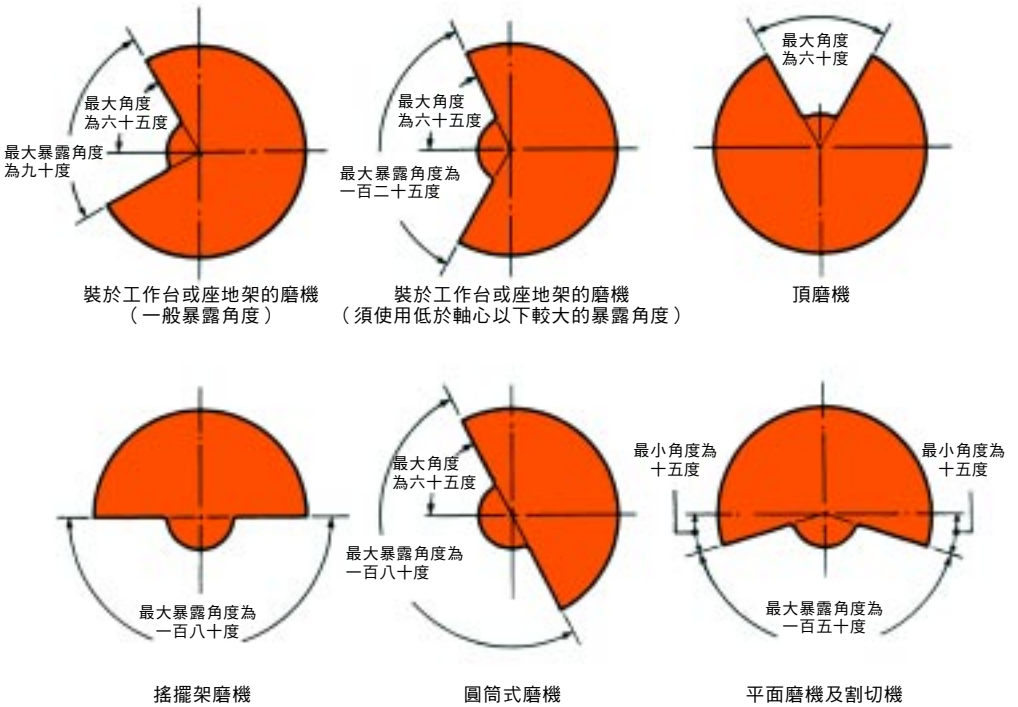
圖十：圓錐式砂輪



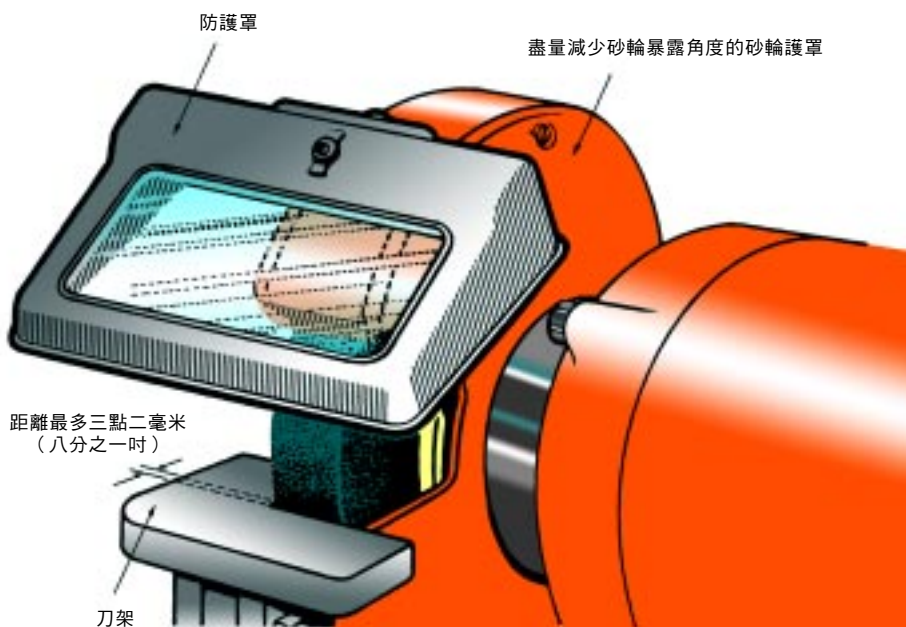
圖十一：斜面式砂輪



圖十二：安裝摺邊於中心下陷砂輪的方法，鄰近砂輪的摺邊外部地方應予削斜如圖所示，在“A”處，應留有一小空隙。



圖十三：各類研磨工作的砂輪最大暴露角度



圖十四：裝上護罩，刀架及防護罩的砂輪

