

砂轮的安全使用

此告示已由勞工處處長批准，並須根據
工廠及工業經營（砂輪）規例第 14 條所規定而張貼

使用砂輪時 應注意下列

This warning notice has been approved by the Commissioner for Labour
and must be posted for the purpose of Regulation 14 of the Factories and
Industrial Undertakings (Abrasive Wheels) Regulations

WARNING NOTICE WHEN USING ABRASIVE WHEELS

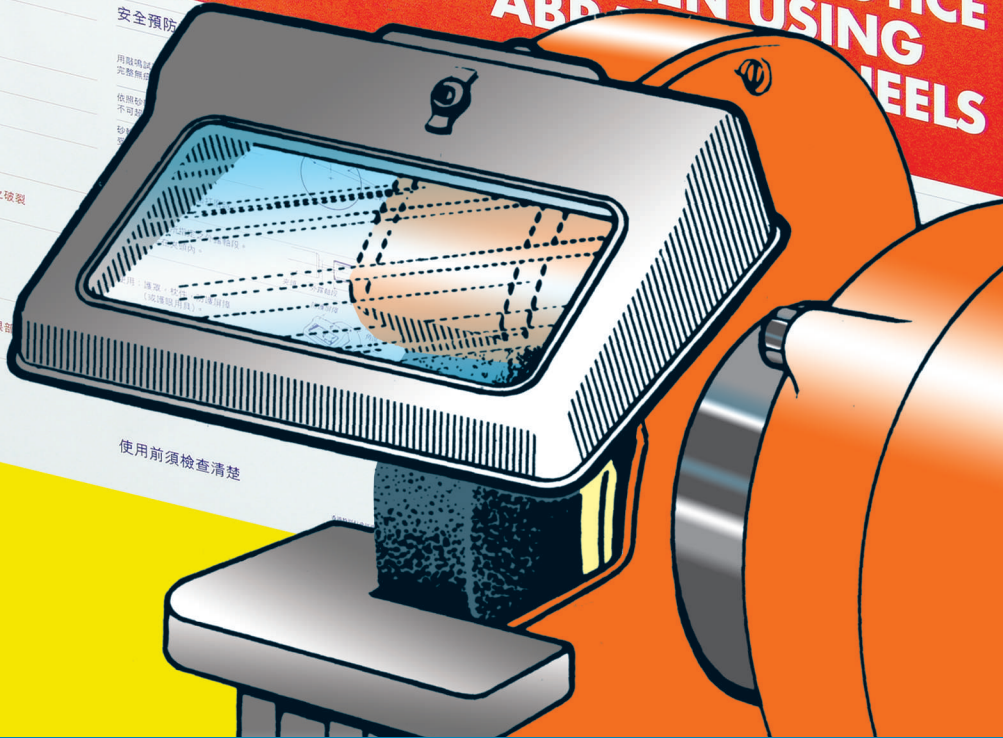
- 危險
- (1) 砂輪爆裂之原因：
砂輪之內在損壞
超速轉動
錯誤裝固
使用不當
- (2) 嵌固輪子與端點之破裂
- (3) 與砂輪接觸
- (4) 飛揚之微粒引致眼部

安全預防

- 用眼睛保護鏡
- 完全裝固
- 依照砂輪
- 不得空
- 砂輪



使用前須檢查清楚



本简介由劳工处

职业安全及健康部印制

2008 年 4 月版

本简介可以在劳工处职业安全及健康部各办事处免费索取，亦可用于劳工处网站 http://www.labour.gov.hk/public/content2_8d.htm 直接下载。有关各办事处的地址及查询电话，可参考劳工处网站 <http://www.labour.gov.hk/tele/osh.htm> 或致电 2559 2297。

欢迎复印本简介，但作广告、批核或商业用途者除外。如须复印，请注明录自劳工处刊物《砂轮的安全使用》。

砂轮的安全使用

目 录

	页数
引言.....	3
如何选择砂轮.....	3
操作的速度.....	4
砂轮的标记系统.....	5
安装砂轮.....	5
中心下陷砂轮.....	6
护罩.....	7
刀架.....	7
眼睛的保护.....	7
车削及整理砂轮.....	8
操作人员应注意的安全措施.....	8
查询及投诉.....	9
图例和表格.....	10

引言

砂轮在工业中被广泛地用于不同的用途。不安全地使用砂轮可以导致意外发生，造成身体损伤及／或财物损失。主要的危险包括——

- (1) 砂轮因下列情况而爆裂：
 - (i) 砂轮本身欠妥
 - (ii) 超速使用
 - (iii) 安装欠妥
 - (iv) 以不当的方法使用；
- (2) 与砂轮接触；
- (3) 眼部被飞出的碎片所伤。

编制本简介的目的是介绍应采取的安全措施，以防止使用砂轮时可能发生的意外。本简介并不包括研磨技术或操作技巧。

如何选择砂轮

- * 应请教制造商，应采用何种砂轮才较配合某一项工作。一般而言，硬物宜用软轮，软物宜用硬轮。
- * 不应使用欠妥的砂轮。检查砂轮是否完好，可采用「鸣声」试验法。（即将砂轮垂直悬吊，然后用细小非金属工具，如螺丝批的木柄等，在图一所显示的部位，轻力敲击。砂轮应发出鸣声，倘声音属破裂者，则不应使用。）
- * 砂轮应保持干爽，不应置之于极高或极低温度之下。在不使用时，应以图二所示的方法，正确地存放在适当的架上。

操作的速度

- * 须检查机器心轴的速度，该速度不得超逾砂轮由制造商指定的最高许可速度。应将心轴速度及砂轮的最高许可速度以每分钟转数(转数/分钟)为单位标记之。倘砂轮本身有圆周速度标记，而以每分钟英尺数(英尺/分钟)或每秒钟米数(米/秒)为单位，可以下列公式换算为转数/分钟：

$$\Delta \text{转速(转数/分钟)} = \frac{\text{圆周速度(英尺/分钟)} \times 12}{3.1416 \times \text{直径(英寸)}}$$

或

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

图三的附表载有若干指定速度及砂轮直径换算为每分钟转数的换算。

- * 砂轮日久损耗，其直径因而减短。于此情况下，使用砂轮时，可依照下列公式略增砂轮以每分钟转数为单位的速度：

$$\Delta \text{可增加的转速(转数/分钟)} = \frac{\text{原本转速(转数/分钟)} \times \text{原本直径}}{\text{缩短后的直径}}$$

- * 如属气动式心轴，应安装调速器或其他装置，以控制心轴的速度。此等设备须经常保持良好的效率。倘若供气的压力是大于砂轮所需的工作压力时，则应在供气出口处与调速器之间加装一个适当的压力调节器。又如在供气系统中设置有隔尘器时，则该隔尘器必须妥善保养，以免为尘屑所阻塞。为预防高压力气喉因破裂而引致鞭动的意外事件，应在气喉上安装一自动气喉煞掣阀，然后将气喉接驳至砂轮。

△ 注：砂轮的最高许可速度亦受合成砂轮物料的老化程度而改变。若有疑问，须向生产商或供应商查询。

砂轮的标记系统

砂轮的特征应记在砂轮上，以供区别之用，负责装配砂轮者应能辨别砂轮上的特别标记。见图四。

安装砂轮

- * 砂轮的安装工作只可由东主以书面委任的有资格人士进行。彼等须曾受完善训练，并应有安装砂轮的实际经验。（关于委任有资格人士的事项，请参阅图五表格。）
- * 砂轮不应安装在非专为配合该种砂轮用途而设的机器上，更不得安装在任何作为临时用途的器具上或装在发出震荡的机器上。
- * 安装前应检查砂轮有无损坏。
- * 砂轮不应安装在其速度超逾砂轮本身最高许可速度的机器上。
- * 除斜面式砂轮、螺纹孔式砂轮、圆碟式砂轮、圆筒式砂轮及中央凹陷砂轮的轮心部份外，所有黏合性砂轮均应加上以纸质或其他经受得起压缩的材料制成的垫片圈。垫片圈应比轮缘（又名佛兰子）略大，且不应有皱摺。
- * 倘有管位金属套，此装置不应超出砂轮的外侧。
- * 砂轮安装在心轴上应充份合适，但不可过于松动。
- * 轮缘的直径不应短过砂轮直径的三分之一，而其接触面应车平，并应保持无凹凸不平的情形。
- * 除螺纹孔砂轮使用的单件轮缘外，所有轮缘应有适当的内凹或底切。
- * 砂轮两边的轮缘之外直径及凹面直径必须相等。
- * 作为箱紧用的螺帽及螺丝钉应以有规则的方式旋紧（应以对角顺次旋紧），但只可旋紧至足以装稳砂轮为要。

- * 需嵌入螺钉装配的圆碟式、圆筒式或圆锥式砂轮所用的螺丝钉，应要够长，使有足够长度螺纹上紧，惟不应长至能接触到砂轮物质。
- * 当安装原厂装配的砂轮及砂嘴时，悬垂轴(即支架末端与砂轮底部之间的部份，见图六)不得过长，而必须适应其心轴的直径，与及砂轮的速度及大细，而且轴钳或夹盘应夹稳足够长度的心轴。如欲获得有关某一种砂轮的悬垂轴许可长度的详细资料，可向制造商查询。
- * 在不设安全遮罩的斜面式砂轮上应安装保护性轮缘。此等轮缘及斜面式砂轮俱应作相同的斜面程度，而不少于百分之六，且两者的尺寸应为：

砂轮的直径	保护性轮缘的直径
三百毫米(十二寸)以下	至少相等于砂轮直径的一半
三百毫米至七百五十毫米 (十二寸至三十寸)	至少相等于砂轮直径减一百五十毫米 (六寸)
七百五十毫米 (三十寸)以上	至少相等于砂轮直径减二百毫米 (八寸)

图七至图十一解释若干常用的砂轮的正确安装方法，宜小心研究。

中心下陷砂轮

中心下陷砂轮如图十二所示，镶于摺边上，须注意下列三点：

1. 当承接管收紧时，摺边与轮间(即「A」处)必须留有一小空隙，以确保夹力集中于轴承部份的中央。
2. 如图十二所示，邻接砂轮的摺边外部地方须予削薄，使研磨操作时，摺边的全部阔度足以支撑砂轮。
3. 中心下陷砂轮轴承部份不能使用纸垫圈。

护罩

* 除工作性质绝对不容许使用护罩外，每个砂轮均须设有护罩，并应安装在适当的位置，其用途如下：

- (1) 如砂轮爆裂，可防止碎片四散。
- (2) 保护砂轮，不致因意外而受损。
- (3) 防止操作者与砂轮接触。
- (4) 防止装上过大的砂轮。

* 护罩在结构上必须坚固，尺寸要正确，并应装稳在机器架上。为求达到最佳防护效果起见，护罩应加以调节，以限制砂轮暴露角度，其办法应如图十三所示。

刀架

装于工作台或座地架的磨机须置有一座刀架，并应妥为较准，使其尽可能靠近砂轮，且无论如何两者之间的距离不得超过三点二毫米（即八份之一寸）。甚多严重意外乃由于刀架未较准而造成。由于未较准，工件在砂轮与刀架间楔著，致使操作者的手指触及轮面。

眼睛的保护

从事干磨操作、车削或整理砂轮的人员必须戴上合适的护眼用具，或装设适当透明防护罩保护，此防护罩须装于砂轮暴露部份之前，以阻隔飞射出来的碎片。见图十四。工厂及工业经营（保护眼睛）规例第五条规定雇主须供应认可的护眼用具、或手提式屏障、或固定式屏障给从事下列操作程序的雇员使用：

1. 手持金属或金属物品在借机械推动的旋转轮子、砂条或轮盘上进行干磨。
2. 砂轮的修正或整修。

车削及整理砂轮

砂轮在必要时须加以整理，以消除轮面气孔填塞或变得光滑，因为此两种现象对切割工作俱有影响，用手操作的砂轮若非加以车削，则会失去平衡，而倘若此不平衡的力量过巨，则可能导致心轴损坏及砂轮爆裂。

操作人员应注意的安全措施

- * 磨机附近的地板应保持良好状况，畅通无阻，又不滑溜。
- * 倘磨机具有多种速度，则所选用的速度应不超过砂轮最高许可速度。
- * 切记以直边砂轮的侧面进行研磨乃属危险之举。
- * 在开动安装于工作台或座地架的砂轮前，务必检查是否已装上下列适当设备，并将其较准——
 - (1) 尽量减少砂轮暴露角度的护罩
 - (2) 刀架、而刀架与砂轮间的距离应少于三点二毫米（八分之一寸）
 - (3) 防护罩（或配戴护眼用具）
- * 如发现磨机有任何毛病或不寻常迹象，应立即向管工报告。
- * 倘未经接受如何安全使用砂轮的适当训练，切勿开动磨机。
- * 安装砂轮的工作必须由东主所委任的有资格人士担任，切勿擅自安装。
- * 切勿对砂轮突然加压力。
- * 切勿让砂轮在无人看管的情形下转动。在离开前应将其关闭。

查询

如你对本简介有任何疑问或想查询其他职业安全及健康事宜，你可与劳工处职业安全及健康部联络：

电 话 ： 2559 2297（办公时间外，将会自动录音）

传 真 ： 2915 1410

电子邮件 ： enquiry@labour.gov.hk

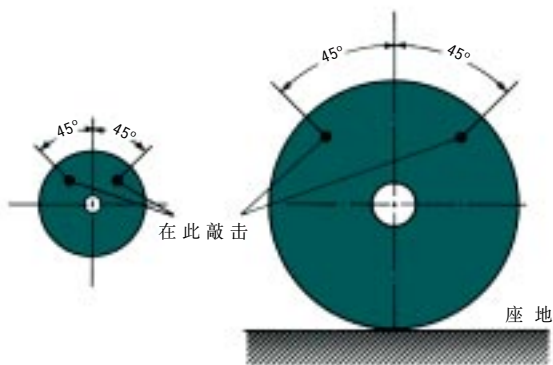
你亦可透过互联网络的网址<http://www.labour.gov.hk>，找到劳工处提供的各项服务及主要劳工法例的资料。

你可透过职安热线2739 9000，找到职业安全健康局提供各项服务的资料。

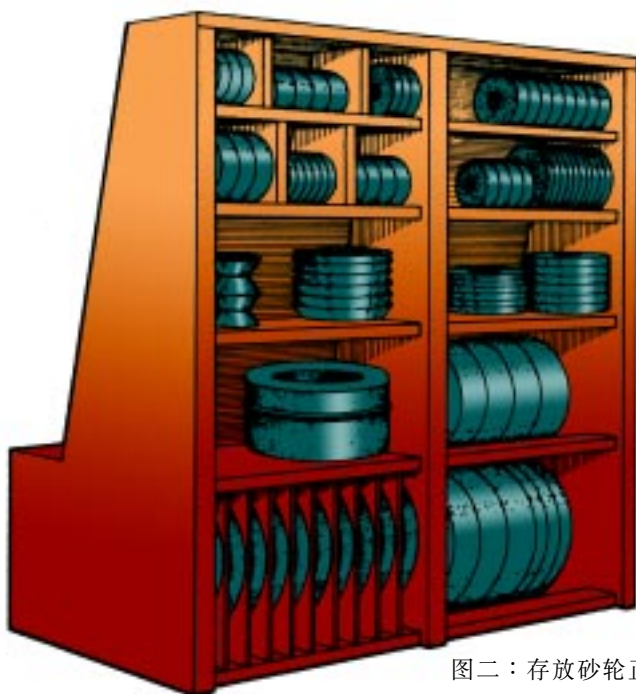
投诉

如有任何有关不安全工作地点及工序的投诉，请致电劳工处职安健投诉热线2542 2172。所有投诉均会绝对保密。

图例和表格



图一：「鸣声」试验法敲击的部份

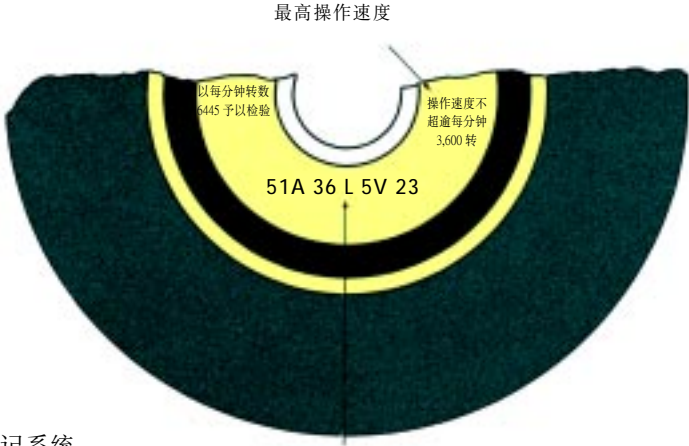


图二：存放砂轮正确方法

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

圓周速度

呎/分	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
米/秒	20.3	22.8	25.4	27.9	30.5	33	35.6	38.1	40.6	43.1	45.7	48.2	50.8	60.9	71.1	81.3
砂輪直徑																
每分鐘的轉數																
吋	毫米	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
500	764	859	955	1,050	1,146	1,241	1,337	1,432	1,528	1,623	1,719	1,814	1,910	2,329	2,674	3,056
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
600	637	716	796	875	955	1,034	1,115	1,194	1,274	1,353	1,433	1,512	1,591	1,910	2,256	2,546
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
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
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
800	477	537	597	656	716	776	836	895	954	1,014	1,074	1,134	1,194	1,438	1,672	1,910
850	449	505	562	618	674	730	786	843	898	955	1,011	1,067	1,124	1,348	1,572	1,796
900	424	477	530	583	637	690	742	795	848	902	954	1,007	1,061	1,273	1,484	1,698
950	402	452	503	553	603	653	704	754	804	854	904	955	1,006	1,206	1,408	1,608
1,000	382	430	478	525	573	620	669	716	764	812	860	908	956	1,146	1,338	1,528
1,050	366	409	454	500	545	591	636	682	728	775	818	863	908	1,090	1,272	1,464
1,100	347	390	434	478	521	564	608	651	694	737	780	824	868	1,042	1,216	1,388
1,150	333	375	416	458	500	541	582	624	666	708	750	791	832	1,000	1,164	1,332
1,200	318	358	398	438	478	517	558	597	636	676	716	756	796	956	1,116	1,272
1,325	288	324	360	395	432	468	503	539	576	612	648	683	720	864	1,006	1,152
1,500	255	287	319	350	387	414	446	478	510	542	574	606	638	774	892	1,020
1,800	212	239	265	291	318	345	371	398	424	451	477	504	530	637	742	849



图四：标记系统

符号的次序

	0	1	2	3	4	5	6
标 记 次 序	磨料种类*	磨料性质	磨粒的大小	级 别	结 构*	黏 结 料 性 质	黏 结 料 种 类*
举 例	51	A	36	L	5	V	23

铝质磨料 **A**

碳化硅 **C**

由最密至最疏的密度	
0	8
1	9
2	10
3	11
4	12
5	13
6	14
7	etc.

V	玻璃化
S	硅酸盐
R	橡胶
B	熟树脂 (合成树脂)
BF	加固的熟树脂 (合成树脂)
E	虫胶
Mg	镁气

柔软											普通											坚硬										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z							

* 可随意使用的记号 - 记号 0 和 6 是由制造商自己订下

图五：表格*

[规例第七条第二款]

工厂及工业经营（砂轮）规例

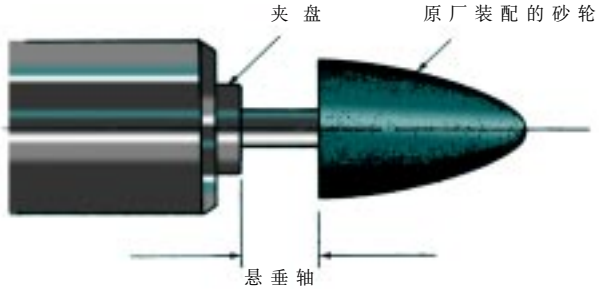
厂号名称 _____

厂号地址 _____

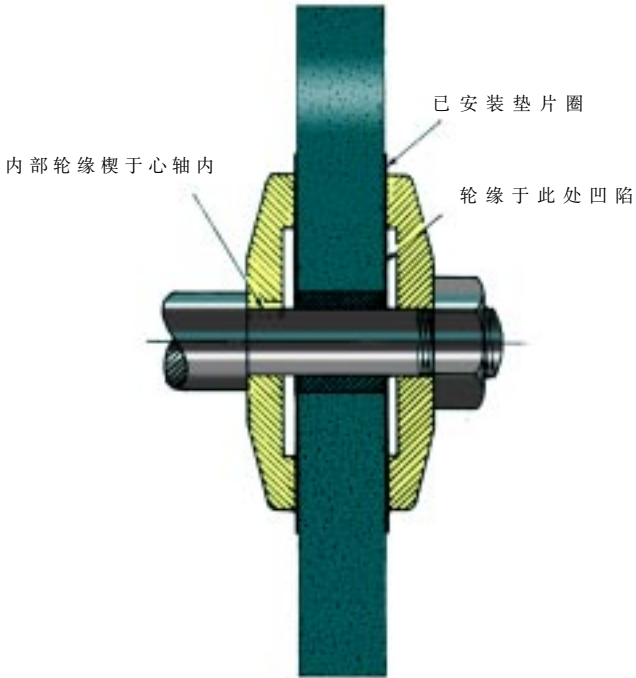
委任有资格人士进行安装砂轮工作

委任日期	有资格人士姓名	身份证号码	被委任人地址	东主签署	被委任人签署

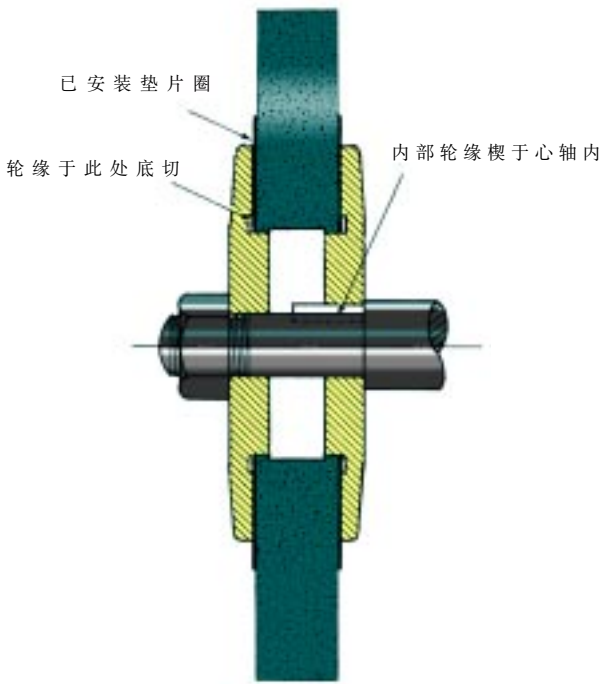
* 因法例并不须要任何表格，故本表格的款式并非硬性规定，而仅供东主委任有资格人士时，作参考之用。



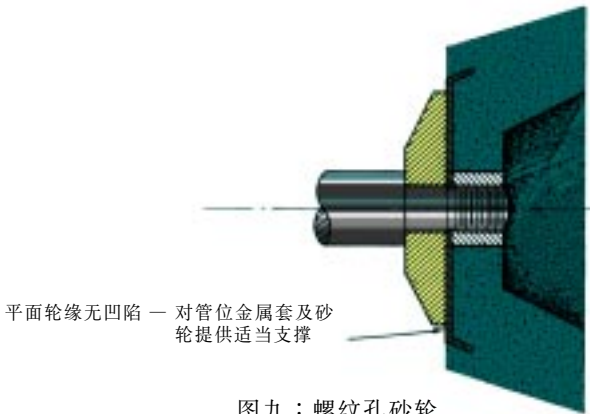
图六：悬垂轴的图解



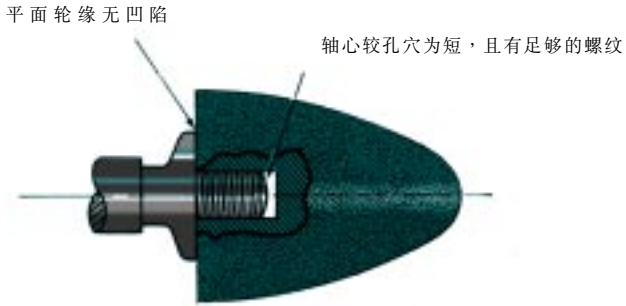
图七：细孔的直边砂轮



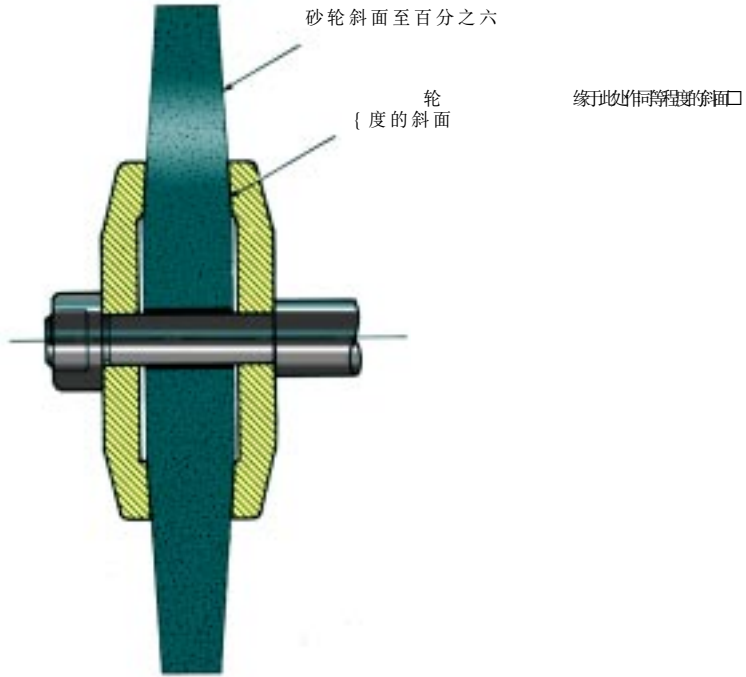
图八：大孔的直边砂轮



图九：螺纹孔砂轮



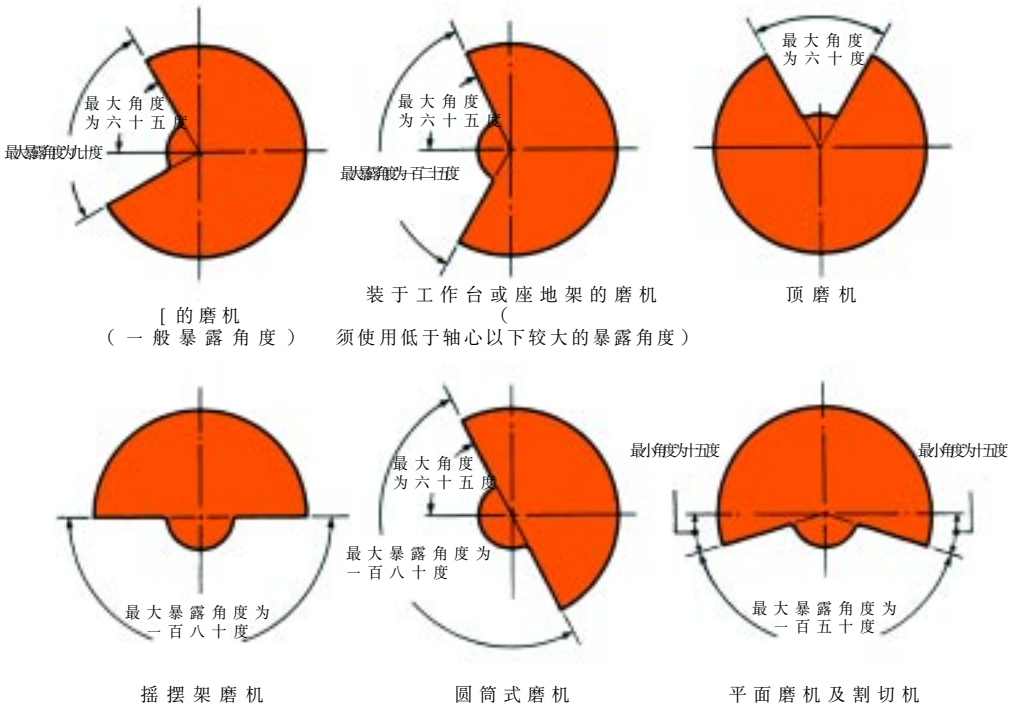
图十：圆锥式砂轮



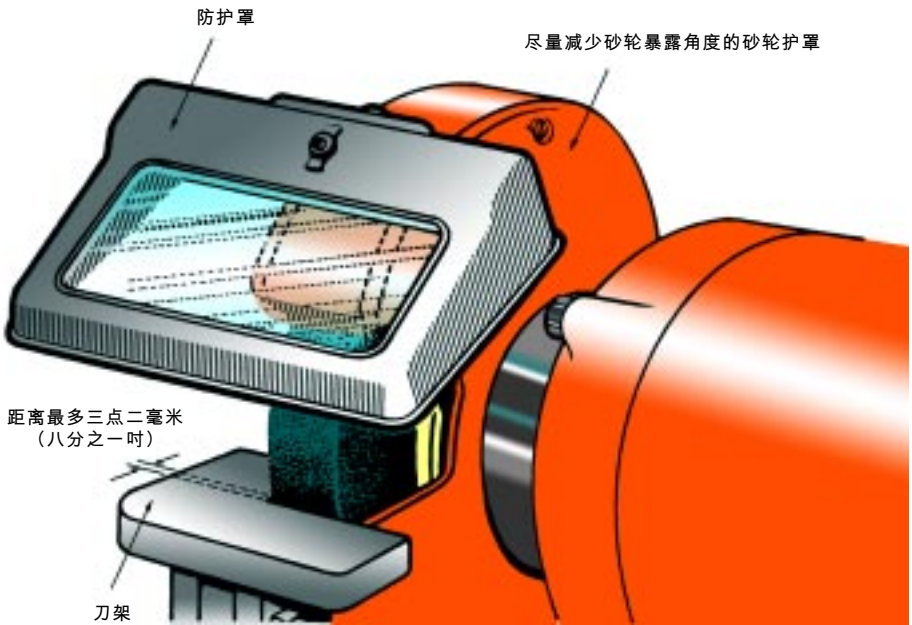
图十一：斜面式砂轮



图十二：安装摺边于中心下陷砂轮的方法，邻近砂轮的摺边外部地方应予削斜如图所示，在“A”处，应留有一小空隙。



图十三：各类研磨工作的砂轮最大暴露角度



圖十四：裝上護罩，刀架及防護罩的砂輪

