

工業實用技術

砂輪磨床工作技術

上篇

賴耿陽 譯著
復漢出版社印行

輪磨磨磨磨
砂輪輪輪輪
與圓筒圓面
料外圓內平
磨

*Engineer's
Practical
Library*

砂輪磨床工作技術

賴耿陽 譯編

上 篇

磨	料	與	砂	輪
外	圓	輪	磨	磨
輥	筒	輪	磨	磨
內	圓	輪	磨	磨
平	面	輪	磨	磨

砂輪磨床工作技術

賴耿陽 譯編

下 篇

螺	紋	輪	磨
工	具	輪	磨
顛	動	光	製
粗	輪		磨
切			斷

版權所有
翻印必究

上冊特價一元

砂輪磨床工作技術

香港經銷有限公司
YAU SHING BOOK CO., LTD.
香港柴灣康民街2號
康民工業中心10字樓8號
TEL: 5-580280, 5-580288, 5-580289

一月出版

著者：賴耿陽

出版者：復漢出版社

地址：台南市德光街六五一號
郵政劃撥三一五九一號

發行人：沈岳林

印刷者：國發印刷廠

地址：台南市安平路五五六號

打字者：克林照相植字排版打字行

地址：台南市海安路和平街一二七巷二號

本社業經行政院新聞局核准登記局版台業字第〇四〇二號

中華民國十六年五月出版

砂輪磨床工作技術

著者：賴耿陽

出版者：復漢出版社

地址：台南市德光街六五一號
郵政劃撥三一五九一號

發行人：沈岳林

印刷者：國發印刷廠

地址：台南市安平路五五六號

打字者：克林照相植字排版打字行

地址：台南市海安路和平街一二七巷二號

本社業經行政院新聞局核准登記局版台業字第〇四〇二號

版權所有
翻印必究

下冊特刊
元〇

序

輪磨加工乃機械加工的光製作業，對工作物的外觀及性質都有決定性的作用。尤其精密機械的零件有時尺寸精度要求 $\pm 0.01 \text{ mm}$ ，使用中的容許磨耗量有時 0.1 mm ，在在都仰賴末道輪磨的工夫，也不可使表皮層因輪磨熱而變質。

由於工作母機——磨床日趨穩定化（動力、軸承等的改善），作業者技術的個人誤差漸減，倒是砂輪的選擇成為現場主管的頭痛問題。

編者有鑑於此，主要參考美國諾頓（Norton）砂輪公司的技術手冊，斟酌國內輪磨工作分野，編成此書，淺說各輪磨工作法，詳述砂輪的選定法，相信可對同業先進小有幫助。

1976年10月13日

賴耿陽譯

若要成器

物則以磨

人則以修

特以此書慶祝愛女「以修」10月1日誕生

賴耿陽 誌
歐靜枝

上 册 部 份

序

輪磨加工乃機械加工的光製作業，對工作物的外觀及性質都有決定性的作用。尤其精密機械的零件有時尺寸精度要求 $\pm 0.01 \text{ mm}$ ，使用中的容許磨耗量有時只 0.1 mm ，在在都仰賴末道輪磨的工夫，也不可使表皮層因輪磨熱而變質。

由於工作母機——磨床日趨穩定化（動力、軸承等的改善），作業者技術的個人誤差漸減，倒是砂輪的選擇成為現場主管的頭痛問題。

編者有鑑於此，主要參考美國諾頓（Norton）砂輪公司的技術手冊，斟酌國內輪磨工作分野，編成此書，淺說各輪磨工作法，詳述砂輪的選定法，相信可對同業先進小有幫助。

1976年10月13日

賴耿陽譯

若要成器

物則以磨

人則以修

特以此書慶祝愛女「以修」10月1日誕生

賴耿陽 誌
歐靜枝

~~7674~~
~~L113~~

下 册 部 份

砂輪磨床工作技術／目次

上 部

第一章 磨料與砂輪 Alundum and Crystolon 1

1-1 磨料與砂輪.....	1
1.1.1 輪磨.....	1
1.1.2 砂輪.....	2
1.1.3 砂輪的記號.....	7
1.1.4 砂輪記號典型.....	10
1-2 砂輪的選擇與處理.....	11
1.2.1 選擇砂輪的七要素.....	11
1.2.2 七要素的應用.....	13
1.2.3 砂輪規格選擇實例.....	13
1.2.4 砂輪安全守則.....	15
1.2.5 砂輪的處理、貯存、檢查.....	20
1.2.6 一般作業規則.....	20
1.2.7 輪磨要訣.....	21
1-3 鑽石製品.....	23
1.3.1 鑽石砂輪記號.....	24
1.3.2 磨料.....	24
1.3.3 粒度.....	25
1.3.4 結合度.....	25
1.3.5 鑽石的集中度.....	26
1.3.6 結合劑.....	26
1.3.7 結合劑改良品.....	26
1.3.8 鑽石層深度.....	27
1.3.9 製造代號.....	27
1.3.10 諾頓公司砂輪記號.....	27
1-4 輪磨用語定義.....	27
1-5 適用砂輪.....	36
1-6 鑽石修整工具的性能及用途.....	72
1-7 拋光用砂輪和砂帶.....	78
1-8 如何訂購砂輪.....	79

第二章 外圓輪磨 The ABC of O.D. Grinding- Cylindrical and Centerless 81

2-1	瞭解機械及照料.....	81
2.1.1	外圓 (Cylindrical).....	81
2.1.2	無心 (Centerless).....	83
2-2	砂輪的選擇、安裝、削正.....	85
2-3	高效率作業技巧.....	88
2.3.1	外圓輪磨.....	88
2.3.2	輪磨液.....	90
2.3.3	無心輪磨.....	91
2-4	砂輪的選擇.....	93
2.4.1	外圓輪磨.....	93
2.4.2	無心輪磨.....	97
2-5	問題與對策.....	98
2.5.1	外圓輪磨的問題與對策.....	98
2.5.2	無心輪磨的問題與對策.....	111
2-6	附表.....	113

第三章 輥筒輪磨 Roll Grinding 119

3-1	輥筒輪磨用砂輪的選擇.....	121
3.1.1	輥筒磨床的類型與狀況.....	121
3.1.2	輥筒材質.....	121
3.1.3	表面品質及要求	
3.1.4	要求的光製度.....	122
3.1.5	要求的切削作用.....	122
3.1.6	砂輪壽命.....	123
3-2	影響輥筒輪磨結果的因素.....	123
3.2.1	輪磨液或冷却液.....	123
3.2.2	橫行速度.....	123
3.2.3	輥筒速度.....	125
3.2.4	砂輪平衡.....	125
3.2.5	輪磨用輥筒支架.....	126
3.2.6	輥筒輪磨工學.....	127
3.2.7	輥筒砂輪的處理和貯存.....	128
3.2.8	砂輪的削正和修整.....	128
3.2.9	輥筒刮痕.....	132
3-3	熱軋輥筒的輪磨.....	132
3.3.1	表面及光製度的要求.....	133

3.3.2 適用的砂輪.....133	3.3.6 輪磨液.....135
3.3.3 B 17 樹脂結合劑.....134	3.3.7 輪磨指南.....135
3.3.4 設備.....134	3.3.8 砂輪平衡.....136
3.3.5 輥筒安裝.....135	3.3.9 輪磨成本.....137
3-4 冷軋輥筒的輪磨.....137	
3.4.1 表面及光製度的要求.....139	3.4.9 調質及表皮軋機輥筒一再磨.....143
3.4.2 噴砂表面.....140	3.4.10 輪磨指南.....144
3.4.3 新輥筒——硬質.....140	3.4.11 鏡面光磨.....144
3.4.4 新輥筒——軟質.....142	3.4.12 鏡面光製用磨光礮土砂輪.....146
3.4.5 背托輥筒——再磨時.....142	3.4.13 鏡面光製輪磨用設備.....147
3.4.6 輥筒頸部、斜角、圓角、凹部、槽部（所有輥筒）一再磨時.....142	3.4.14 影響鏡面光製度的砂輪尺寸.....147
3.4.7 串列式輥筒一再磨時.....142	3.4.15 影響光製度的輥筒狀況.....147
3.4.8 E 6 蟲漆結合劑.....143	3.4.16 輥筒驅動.....149
3-5 軋紙輥筒的輪磨.....149	
3.5.1 表面及光製度的要求.....150	3.5.4 推薦的輥筒速度.....153
3.5.2 正確隆起形狀的重要性.....150	3.5.5 冷硬鑄鐵輥筒輪磨指南.....154
3.5.3 軋紙輥筒輪磨用砂輪.....151	3.5.6 橡皮罩輥筒輪磨指南.....154
	3.5.7 乾燥鼓筒.....155
3-6 珠寶輥筒的輪磨.....156	
3.6.1 珠寶輥筒用砂輪.....157	南.....157
3.6.2 珠寶輥筒輪磨指	
3-7 各種輥筒的輪磨.....157	

3.7.1 史特克爾軋機軋筒.....158	3.7.8 鋁箔軋筒.....164
3.7.2 Sendzimir 軋機軋筒.....158	3.7.9 不銹鋼軋筒.....164
3.7.3 橡膠軋筒.....161	3.7.10 超硬合金軋筒.....165
3.7.4 鍍錫用軋筒.....161	3.7.11 木質軋筒.....165
3.7.5 凹板照相用銅圓筒.....162	3.7.12 麵粉機軋筒.....165
3.7.6 消除腐蝕的粗磨.....162	3.7.13 紡織用軋筒.....166
3.7.7 鍍鉻軋筒.....163	3.7.14 軟木軋筒.....166
	3.7.15 剝脫軋筒.....166
	3.7.16 抽縮軋筒.....166
3-8 軋筒輪磨用砂輪.....166	
3.8.1 熱軋軋筒(冷硬及合金鑄鐵).....167	輪型磨床.....168
3.8.2 冷軋軋筒(淬硬鋼).....167	3.8.4 軋紙軋筒, 單砂輪型磨床.....168
3.8.3 軋紙軋筒, 雙砂	3.8.5 珠寶軋筒.....169
	3.8.6 各種軋筒.....169
3-9 體積磨除法.....172	
3-10 各種直徑的砂輪在各種周速時每分鐘轉速(r.p.m.).....173	

第四章 內圓輪磨 The ABC of Internal Grinding.....174

4-1 瞭解磨床及各項工作的裝設.....174	
4.1.1 正確安裝工作物.....174	於心軸.....181
4.1.2 輪磨前確認工作物已加工到正確規範.....176	4.1.5 檢查砂輪速度及旋轉方向.....181
4.1.3 安裝砂輪的心軸鼻或通心軸須選用適當的形式和尺寸.....178	4.1.6 工作物起動速度宜為 150~200 sfpm182
4.1.4 將砂輪小心安裝	4.1.7 開始輪磨前, 務必削正新砂輪.....183
	4.1.8 相對於孔長調整

輪磨行程·····184	4.1.12 粗磨·····187
4.1.9 設定橫行速度及 進給量·····185	4.1.13 光磨·····187
4.1.10 內圓輪磨宜用濕 磨·····185	4.1.14 限力式內圓磨床188
4.1.11 試磨·····187	4.1.15 內圓無心輪磨··189
	4.1.16 無心輪磨原理··190
	4.1.17 對心與高心配列190
4-2 內圓輪磨用砂輪·····193	
4.2.1 砂輪的組成·····193	4.2.5 砂輪的選擇要素195
4.2.2 磨料·····194	4.2.6 各種工作的適用 砂輪·····198
4.2.3 結合劑·····194	
4.2.4 砂輪的切削作用194	
4-3 內圓輪磨的毛病與對策·····199	
4.3.1 圓柱塞規的用法203	量·····206
4.3.2 內圓輪磨用砂輪 尺寸·····205	4.3.4 各種砂輪直徑在 各種表面速度的 每分鐘轉數·····209
4.3.3 預留的內圓輪磨	

第五章 平面輪磨 The A-B-C of Surface Grinding··210

5-1 輪磨須知·····213	
5.1.1 一般輪磨指南··213	的操作指南·····221
5.1.2 水平心軸平面磨 床作業指南·····218	5.1.4 垂直心軸式平面 磨床的操作指南223
5.1.3 旋轉式平面磨床	5.1.5 磁吸式夾頭·····226
5-2 砂輪的選擇·····230	
5.2.1 砂輪如何進刀··230	要素·····233
5.2.2 砂輪成分·····230	5.2.4 各種工作適用的 砂輪·····234
5.2.3 影響砂輪選擇的	
5-3 毛病與對策·····234	
5.3.1 工作物不平坦··235	正確·····237
5.3.2 開槽的表面·····236	5.3.4 工作物方角不正238
5.3.3 工作物平行度不	5.3.5 工作物刮痕·····238

5.3.6 顛紋·····	239	5.3.10 砂輪光滑化·····	241
5.3.7 工作物燒焦或裂紋·····	240	5.3.11 砂輪太硬·····	241
5.3.8 工作物表面擦光	240	5.3.12 工作物在夾頭上滑動·····	241
5.3.9 砂輪填塞·····	241		
5-4 平面輪磨平軋鋼片·····	242		
5-5 砂輪夾頭與砂輪塊·····	243		
5.5.1 砂輪夾頭·····	244	5.5.5 使用砂輪夾頭的注意事項·····	246
5.5.2 砂輪夾頭的其他尺寸·····	244	5.5.6 適用的輪磨液·····	246
5.5.3 用砂輪夾頭和分塊形砂輪的好處	245	5.5.7 適用的平直形砂輪·····	247
5.5.4 多孔性分塊形砂輪·····	246	5.5.8 砂輪及分塊形砂輪·····	248

砂輪磨床工作技術／目次

下 部

第六章 螺紋輪磨 Thread Grinding249

6-1 單山砂輪.....249

6.1.1 一般指南.....249 6.1.3 砂輪規格.....253

6.1.2 速度換算圖.....251 6.1.4 螺紋砂輪規格表256

6-2 多山砂輪.....257

6.2.1 無心輪磨法.....259 6.2.2 毛病與對策.....260

6-3 砂輪速度.....264

6.3.1 各種砂輪直徑的
表面速度與 r.p.
m.264 6.3.2 新砂輪的最大作
業速度.....265

6-4 標準砂輪尺寸——外圓螺紋輪磨.....265

6-5 鑽石削正與輥軋削正.....265

6.5.1 輥軋削正法的好
處.....265 6.5.4 垂直精度.....266

6.5.2 限制.....266 6.5.5 槽深.....266

6.5.3 精度.....266 6.5.6 表面光製度.....266

6-6 鑽石修整工具.....267

第七章 工具室輪磨 Tool Room Grinding.....269

7-1 工具室輪磨用砂輪.....269

7.1.1 磨料.....269 7.1.4 砂輪的標準類型273

7.1.2 結合劑.....270 7.1.5 砂輪速度.....274

7.1.3 砂輪規格.....271 7.1.6 砂輪的削正與修

整	274	7.1.7 鑽石砂輪	276
7-2 高速鋼、鑄合金多齒刀具的磨銳	280		
7.2.1 適用砂輪	281	架設定	284
7.2.2 砂輪轉向	282	7.2.7 盆形砂輪的齒架設定	285
7.2.3 離隙角	282		
7.2.4 刃背寬度	283	7.2.8 磨銳銑刀時的典型設定	285
7.2.5 離隙角的形成	283		
7.2.6 平直形砂輪的齒			
7-3 超硬合金多齒刀具的磨耗	295		
7.3.1 鈍化的平面銑刀的再磨銳程序	301	7.3.2 絞刀	303
7-4 單尖工具的磨銳(燒結碳化物)	305		
7.4.1 輪磨規則	306	7.4.2 輪磨程序	307
7-5 超硬工具斷屑口的輪磨	314		
7.5.1 斷屑口的類型	314	7.5.4 輪磨程序	316
7.5.2 斷屑口的適當寬度	315	7.5.5 鑽石砂輪的削正及修整	317
7.5.3 斷屑口輪磨用	316		
7-6 超硬工具的手搪磨	318		
7.6.1 資質燒結法鑽石		手搪磨石	318
7-7 單尖工具的磨銳	319		
7.7.1 高速鋼工具	319	7.7.3 適用的砂輪	320
7.7.2 鑄造合金工具	319	7.7.4 工具形狀	321
7-8 各種高速鋼工具的磨銳	321		
7.8.1 鑽頭	321	7.8.4 螺紋刀	326
7.8.2 螺絲攻	323	7.8.5 模	336
7.8.3 拉刀	325		
7-9 各種工具室輪磨作業	339		
7.9.1 外圓輪磨	339	7.9.3 內孔輪磨	342
7.9.2 平面輪磨	340	7.9.4 切斷	343
7-10 各種超硬合金輪磨作業	343		