

工業訓練叢書 (機 1002)

機械工業技術人員訓練指導書

車 製 工 作 法 (初階)

車 工 訓 練 用

原出版者 The Engineering Industry Training Board

譯述者 薛丕恭 複校者 王宗寬

： 發行者 科技圖書股份有限公司

目 錄

	頁數		頁數
1. 訓練指導書使用說明	4	絞孔	69
2. 訓練綱要	5	搪孔	70
3. 標準符號	6	攻螺絲孔	73
4. 車製安全規則	7	攻螺絲鑽頭尺寸	76
5. 材料的切削性	8	切斷	79
6. 計劃工作	10	滾花紋	80
7. 選擇刀具	11	面下切削	81
所用材料	11	切內隙	83
刀具形狀及其應用	11	切槽	87
8. 研磨刀具	14	車切V形螺紋	91
手持研磨車刀	14	車切方形及愛克姆螺紋	96
手持研磨搪孔刀具	18	基本螺紋樣式	100
刀具斜面角與間隙角	20	車切多頭開始的螺紋	102
手持研磨鑽頭	22	用螺絲鋼板及螺絲模車切螺紋	103
研磨平底鑽頭	24	用螺模匣車切螺紋	104
9. 工件夾持與裝置	25	用螺絲鉸刀(花刀)車切螺紋(挑扣)	106
安裝夾頭	25	用成形刀具車製推拔(斜面)	107
三顎夾頭	27	用複式滑台車製推拔(斜面)	108
四顎夾頭	30	用偏置尾座車製推拔(斜面)	109
使用軟顎夾	35	用推拔車製附件車製推拔(斜面)	111
筒夾夾頭	38	車製皮帶輪V形槽	112
安裝工件在兩頂心之間	40	車製偏心直徑(外面)	113
安裝工件於心軸上	41	車製偏心直徑(內面)	117
裝置刀具於夾刀柱內	43	用成形刀具車製圓弧(外面的及內面的)	120
裝置工件在平板上	45	車削薄板	123
套管與套栓之用途	48	車削厚板	125
安裝固定的及移動的穩定器	51	車製並搪孔以備研磨	127
卸下與重裝凹床	53		
裝置簡單及複級齒輪系	54	11. 檢驗	128
10. 車製操作	56	檢查表面組織	128
平面切削	56	檢查寬度	128
車製直徑到凸肩	58	檢查螺紋	129
鑽中心孔	59	檢查推拔(斜面)一外面的直徑	130
車製直徑於兩頂心之間	61	檢查推拔(斜面)一內面的直徑	131
鑽孔	62		
標準公制鑽頭尺寸及已廢的分數之等值小數, 號碼及字母鑽頭尺寸	65	12. 車製缺點及其改正	132
鑽平底孔	69	13. 分期測驗	137

訓練指導書使用說明

本手冊能幫助導師、導工、受訓者提高在技術方面，工作程序方面之知識。手冊內各單元之工作程序與工作技巧，皆有清楚的說明。希望使受訓者，將來能具備本手冊之“經驗”與“技術”。所以本手冊之用法：

(A)由技術優良的導工，按某一單元逐一說明。

(B)提示導工與導師之正確工作過程與應該注意之部份。

加工時，常有各種不同的方法。本手冊可能沒有全部包括所有的工作方法，但可由導工與導師說明之，並小心的檢查其安全情況與效率問題。

本手冊雖不包括在工廠中必需之技術，但包括工作方面的知識，可將它納入訓練課程中，作為發展技術之起點。

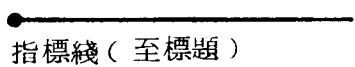
本手冊之研讀須與操作技巧之每一項融會貫通。由技術上之分析與工廠實際之應用，皆可得更多的優良資料。僱主、導工、訓練員、導師與專家們，對此將有更多貢獻。本手冊不可否認的仍有許多缺點，但我們非常樂意的接受由於使用本手冊所發現的錯誤及對此種錯誤能提供良好的修正建議。

本手冊包括測驗例題，此種測驗正是將來訓練策劃中之一環。技術手冊可指示訓練者對受訓者應做之事情，我們也非常渴望的能接受工業界的種種建議。技術手冊與測驗，能幫助受訓者達到技術上之較高水準。

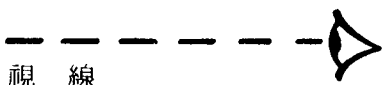
手冊中附有許多關於“安全”，應注意的事項。導師與受訓者，在研習時，須付出全部精神。

主 旨	目 的	建 議 的	訓 練 方 法
技術與工作知識	學習者有能力操作機器，並在規定時間內製作工件達到品質標準。	指示或示範	
品 質		在工作上教授或指導	講解及觀摩
			缺點陳列或不合規格品展覽
			認可測驗
計劃方法	使學習者能決定計劃。	指示或示範	試 驗
測 驗	考核學習者接受訓練之素質及在規定時間及品質標準完成製作之能力。	實習測驗製作	
			理論方面

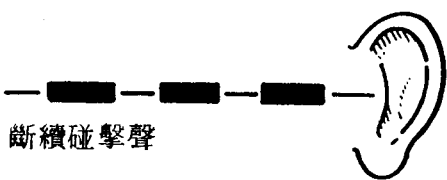
標準符號



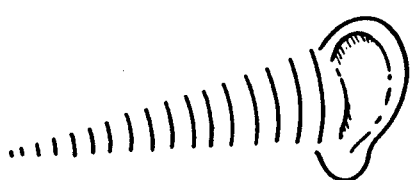
指標綫 (至標題)



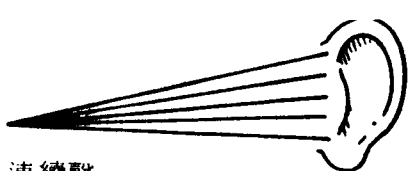
視 線



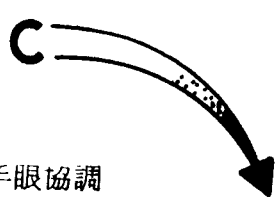
斷續碰擊聲



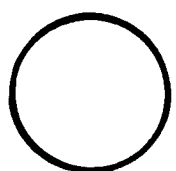
斷續聲



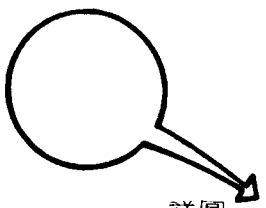
連續聲



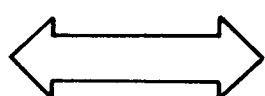
手眼協調



目視範圍



詳圖



兩方向移動



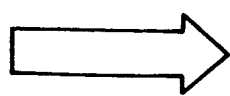
兩方向均無移動



兩方向均無移動



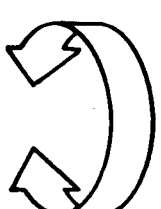
單方向無移動



單方向移動



單方向無移動



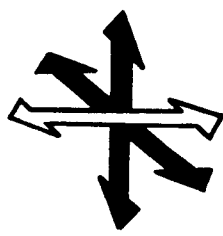
兩方向移動



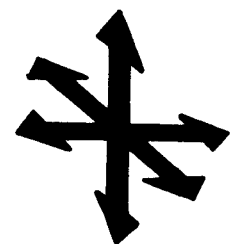
單方向移動



推力



只有兩方向移動



任何方向均無移動

車製安全規則

一般安全

應當做：

1. 運用普通常識。
2. 如有疑問，提出詢問。
3. 經常使用正確刀具工作。
4. 更換已磨耗或損壞的刀具。
5. 保持刀具或設備不使用時，置於工具架或工作枱上。
6. 保持通道與機器周圍無阻礙。

不應做：

1. 切勿在工場內奔跑。
2. 切勿拋擲東西。
3. 切勿未經允許接觸任何設備或機器。
4. 切勿走開讓機器轉動。
5. 切勿將壓縮空氣噴到自己或同工作人員，因其有致命危險。
6. 切勿讓起重機鈎不使用時懸在機器周圍上方。

機器安全

應當做：

1. 保持機器清潔及良好情況。
2. 開動機器前，務須知道如何停止。
3. 如有任何差錯，立刻關掉機器開關。
4. 保持機器及其周圍整潔。
5. 首次開動機器前，檢查滑油位。
6. 開動前，檢查夾頭旋轉方向。
7. 更換所有磨耗或損壞之螺帽、螺栓等。
8. 每次下班時，關掉機器總開關。
9. 在旋轉夾頭前，取下來頭鍵。

不應做：

1. 切勿亂動機器。
2. 切勿在未完全了解機器之前，試圖操作。
3. 切勿當心軸轉動時試圖改變其方向或速度。
4. 切勿安裝或使用破裂或損壞的刀具。
5. 切勿改變機器。

人員安全

應當做：

1. 立刻報告意外事故，即或是小事。
2. 戴安全眼鏡。
3. 穿安全鞋。
4. 使用備用之保護藥膏。
5. 穿著工作服並扣好。
6. 捲起袖子或扣好鈕扣。
7. 保持短髮或戴工作帽。
8. 開動機器前，務使所有防護罩（板）均已裝在位置上。
9. 開動機器前，檢查工作區域有無障礙。
10. 開動機器前，務使一切均固定妥當。
11. 開動機器前，務使進刀機構在中間位置。
12. 使用正確形式的吊索，正確的安全工作負荷，並務使其未磨耗或損壞。
13. 小心毛口或尖銳邊緣。
14. 時常使用正確尺寸的扳手。

15. 務使鉗頭不鬆動。

16. 用起重機升起工件或設備時，人要站開。

不應做：

1. 切勿戴戒指、手錶等。
2. 切勿放尖銳的工具（劃線針等）在工作服口袋內。
3. 切勿在機器未停止前，取下防護罩（板）。
4. 切勿在冷却劑內洗手。
5. 切勿赤手除去切屑，使用耙子或刷子。
6. 切勿用手升起重的設備。
7. 切勿接觸正在旋轉的夾頭或工件。
8. 切勿使用破裂或有缺口的刀具。
9. 切勿使用無把手的銼刀、刮刀等。
10. 切勿靠在機器上。

材料的切削性

雖然鋼是最普通用的材料，但尚有其他各種材料可用，故需熟知材料包括合金鋼、鑄鐵、及非鐵金屬的切削性。以下所述是切削時應注意之點：

軟（低碳）鋼

為最常用之易削材料。切削時應使用可溶性油與水混合的冷却劑。切屑應成白亮捲曲形。如切屑小而變色，則此為刀具損耗之徵象，結果使工件表面組織惡劣或變壞。

中碳鋼及鑄鋼

韌性較軟鋼為高，切削時硬度增加，切屑裂成短碎屑，顏色為褐色或藍色，表面精削完工時較光滑。刀具應保持尖銳，因連續使用已損耗之刀具，將使工件表面形成硬皮。

高速鋼

車削頗易，切屑為藍色或褐色長碎片，車削時，表面銹皮發出特殊氣味。

鑄鐵

為頗易切削之材料。模鑄製成的鑄鐵外徑面上，形成一層硬的外皮或表皮，第一次切削時必須充分深入硬皮下面。削下的材料為黑色鬆脆的碎屑，輕削則成黑色粉屑。鑄鐵必須乾削，並在檢查之前，須將表面擦拭乾淨除去黑色之鐵灰。

黃銅

銅條為極易切削之材料，並應使用剛磨過的刀具。需高切削速度，使用乾切削，切屑成細粒分散。鑄銅顏色稍暗，使用同樣方法切削，切屑鬆脆稍成捲曲。

磷青銅

為易削材料，但很強韌不易曲折，可用高速鋼刀具切削，如需要削掉大量材料或要得到整潔無疵接近公差的切削，特別是在長時間切削工作上，最好使用端焊刀具。切屑長而捲曲。精削完工的表面光滑，乃刀具損耗之徵象，並將形成難以除掉的毛口。冷却劑可以延長刀具壽命，用可溶性的油與水混合，至為滿意。在絞孔時必須小心，因絞刀有卡在孔內的可能。

鋁

為極易切削之材料。當夾緊在夾頭內或使用其他工件夾持方法時要小心，以免工件損傷或變形。切削刀具，須有大頂斜角（可到 40 度）。切屑成連續薄帶形。切削速度應充分地高，使切削產生之熱由切屑帶走而不留在工件內。如需要光亮的完工表面，可用石臘作切削潤滑劑。如不需要光亮如鏡面的完工表面，車製時，可用乾切削。必須注意者，鋁之膨脹率很高，機製的機件，在量測前，須使其冷却。

鎂合金

為非常輕的合金，極易切削，用於鋁的切削速度、進刀及刀具均適用於鎂合金，通常機製用乾切削。須注意者，為預防細微碎屑或粉屑着火，因此種金屬，容易燃燒。普通危險不大，因合金內所含鎂之百分比很小，並可使用高切削速度。切屑隨切削深度不同而成為細碎屑或粉屑。

塑膠

大多數塑膠均很容易切削，但其性質很強韌，用高速鋼刀具切削時，失去切削效率頗快，因此刃口必須保持良好情況。高速度及進刀，對完工精削及刀具再磨時間長短兩者均可得最佳結果。高速度及粗進刀，可將切屑拋離工件，並阻止摩擦作用而使刀具變鈍很快。不需要使用冷却劑。鑽頭在大多數塑膠上所鑽的孔，較需要的尺寸稍小，此可將鑽頭研磨稍微偏心以克服之。消除刀具鑿進或穿入塑膠，可將刃口用磨石磨成稍有負傾角。

計劃工作為任何工作中最重要項目之一。良好的計劃，可節省許多時間與努力，故在開始工作之前，需要計劃工作。在試圖裝置機器或車製工件的任何部份之前，須先仔細研究圖樣。所有偏心的直徑、推拔（斜度）、內孔、螺紋切削等，均應仔細計劃次序，使完成一次操作之後，下一次操作，無工件夾持之困難即可完成，並可車製許多的面、直徑等而不需移動工件。

基準面應行標出，並在可能時，以後的操作裝置應從基準面起計算。同樣地以內孔用作基準為目的，必須搪孔並與套管合用，以夾持及裝置工件作以後的操作。在鑄件上，為工件夾持或裝置容易或需車製面或直徑，此面或直徑在圖樣上並未要求車製。在每次操作之後進行下一次操作之前，應將工件仔細檢查，務使其尺寸正確。工件在車製之前，已經預先加工過（銑製、研磨等），在試圖作任何裝置或進一步的車製操作之前，應行檢查。在某些實例中，在一個或多個特殊的面或直徑上，車製更接近圖樣上所規定之公差，則以後操作裝置或計算尤為便利。

計劃次序

1. 研究圖樣與工作卡，務須充分了解並確實知道對工件有何工作要作，例如有無多餘材料留在尺寸上作研磨或硬化處理？
2. 檢查材料或鑄件是否有切削裕度。
3. 計劃操作次序，決定下列問題的答案：
 - (A) 有無操作可以合併。
 - (B) 有無操作可以省略。
 - (C) 操作次序是否可能是最好的。
4. 選擇工件夾持方法——通常以最簡單者為最佳，務使其牢牢地固定工件。
5. 選擇刀具，依據需要完成之操作、使用之材料與機器形式。
6. 選擇量測設備，務使均為精確者。

選擇 刀 具

所用材料

有各種材料用於製造刀具，所製成之切削刀尖，每種各有優劣：

碳鋼：用於完工輕的精削，或切削軟的材料，頗為強韌，但因切削時發熱，刃口容易變軟並磨耗，故必須用相當慢的速度。

高速鋼：為刀具鋼之最普遍的一種，非常強韌，能承受劇烈切削震動，並在較碳鋼高的速度時能保持其硬度。可用以十分滿意地切削最多的材料，並用於一般切削工作。

鈷鉻鎢合金：性脆但很硬，能耐熱，適用於切削硬的或冷激硬面鑄件或類似材料。

碳化鎢：為常用最硬的切削材料，但性很脆。有幾種等級的碳化鎢刀具可以選用，適於切削一種特別材料，故須選擇正確等級的刀具，適合於需要切削的

材料，至為重要，否則會有表面組織低劣或不良的結果。碳化刀具必須用較高切削速度，並可在小直徑的工件上得到良好的表面組織。機器情況，必須良好，並能在高速度轉動。

刀具有將碳化鎢刀尖硬焊在軟鋼柄上或刀尖為同一材料投出式者。

兩種最普通的形式為高速鋼刀具及碳化鎢刀尖的刀具。

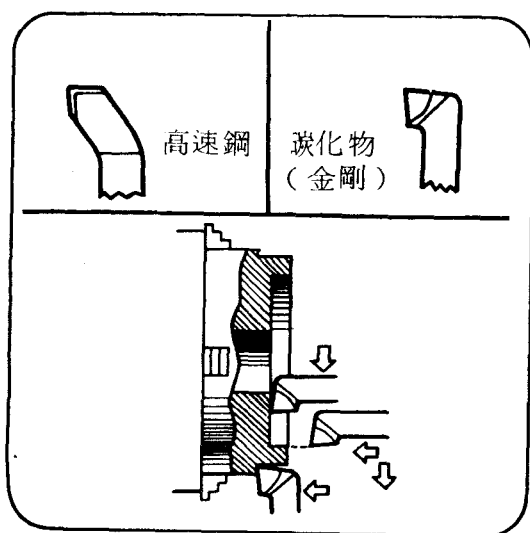
摘要

使用高速鋼刀具：

- (1)在小直徑工件上切削到極精確。
- (2)如機器不能高速度轉動，車製小直徑。
- (3)螺絲切削。
- (4)間歇切削。

使用碳化鎢刀具：

- (1)需要快切削率。
- (2)切削硬的及非鐵材料如鑄鐵或黃銅。
- (3)一般機製。
- (4)切削螺絲管。



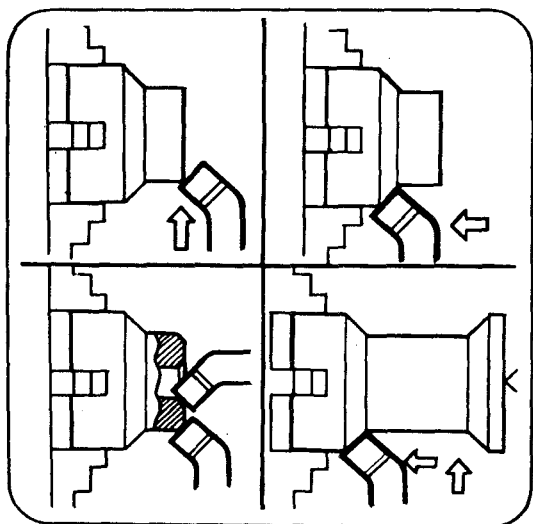
刀具形狀及其應用

曲柄車刀

用於最普通車製操作。用此種刀具切削過長鋼料時，需要斷屑器（有槽的）以切斷切屑。

標準用途：

- (A)平車製。
- (B)面削（最好是車刀有斷屑器）。
- (C)鑽柱坑。
- (D)搪大孔。



曲柄車製及面削刀具

主要用於面削及倒（去）角，此種刀具大多數彎曲成 45° 度。

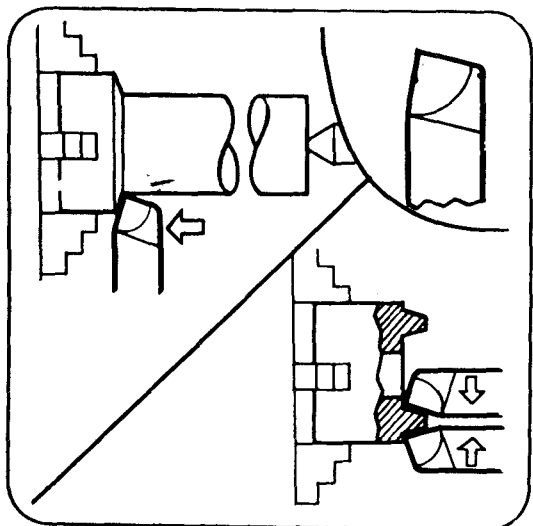
標準用途：

(A)面削—特別需要重切削之處。

(B)車製。

(C)形成倒角平面。

(D)直進切削及車製內隙。



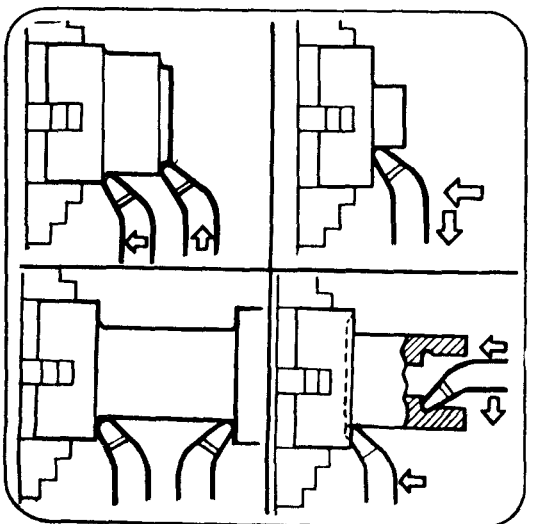
桿形車刀

主要用於車製軸，因工件顫動危險可用刀具的漸近角切削，亦可延長刃口壽命。用此種車刀，較用普通曲柄刀，可更重進刀及更深切削。

標準用途：

(A)車製軸或長的直徑。

(B)形成大斜度。



曲柄圓鼻車製或面削刀具

雖然能用較高進刀率，仍應只用於相當輕的切削。

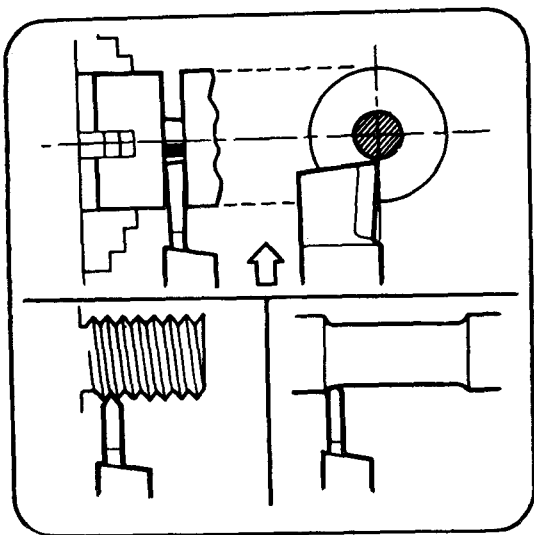
標準用途：

(A)平車製及面削。

(B)形成圓弧。

(C)切內隙。

(D)面下切削。



切斷刀具

裝置此種刀具時，求得正確的中心高度，避免刀具有停在圓桿中心最後一點金屬之傾向，最為重要。割斷刀具亦可磨成螺絲切削刀具或圓鼻刀具。

標準用途：

- (A) 割斷。
- (B) 面下切削。
- (C) 螺絲切削（特別研磨後）。
- (D) 切內隙。

以上所述各種刀具為最普通用者，尚有其他許多形狀，可以選用，並有許多是車刀，可以研磨作特殊用途的刀具。

研 磨 刀 具

手持研磨車刀

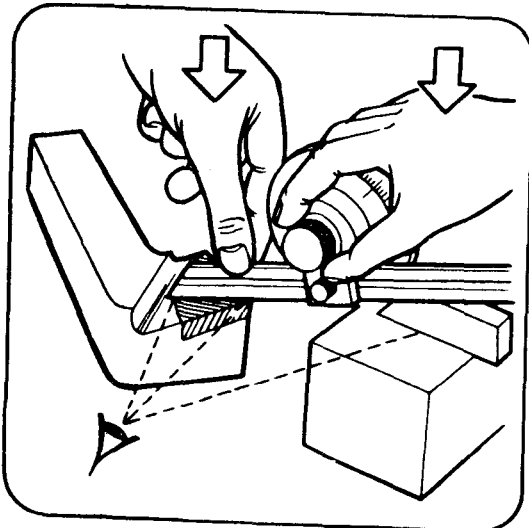
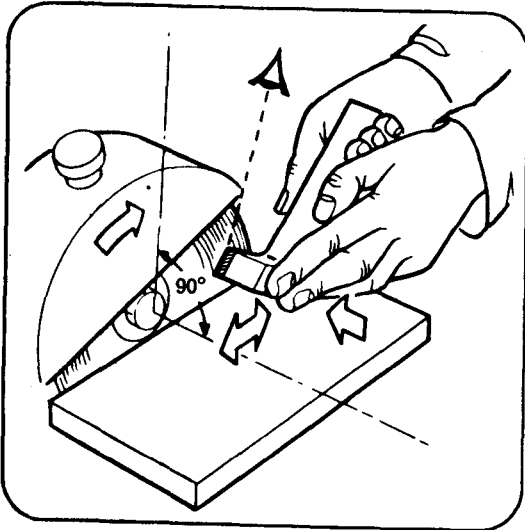
概述

以下所述為重行研磨碳化刀尖的車刀之方法。高速刀具除下面兩點外，可以同樣方法研磨：

- (1)完全使用砂輪。
- (2)僅在刀具的邊與前面上研磨一個間隙角。

1. 裝置工件承置台面研磨車刀頂斜面

- (A)設置工件承置台面之指標刻度到零度。
- (B)務使金剛石磨輪清潔並修整成平面。
- (C)清潔台面。



2. 研磨頂斜面

- (A)選擇要研磨的車刀並目視檢查其角度是否正確。
- (B)清潔車刀，並檢查碳化刀尖有無破裂及缺口。

安 全

如車刀破裂，則不應研磨。要戴封閉式安全眼鏡。

注意：

車刀有缺口時，先在砂輪磨床上將缺口粗磨掉。

- (C)開動磨輪心軸並開動冷却劑噴注於磨輪上。
- (D)握持車刀使頂斜面向磨輪在斜度的大約角度，並使頂斜面有均勻壓力到磨輪，同時慢慢前後來回移動車刀橫過磨輪的面直至磨耗（損）部份完全磨掉。
- (E)研磨時，在間隔時間目視檢查所有磨耗（損）部份是否磨掉及完工精磨是否良好。

注意：

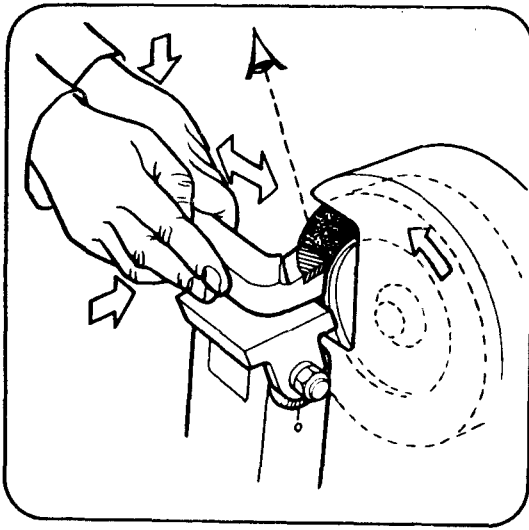
頂斜面研磨完成時，應只有一個整潔完工的面。

3. 檢查頂斜面

- (A)清潔台面的表面。
- (B)選擇一方塊較車刀高度稍大。
- (C)置車刀於台面的表面上，使頂斜面在最上面，邊沿着方塊。
- (D)放鬆分角器的鎖緊螺帽，並置底座於方塊上，使臂伸出正好與頂斜面在一綫上。
- (E)鎖住分角器於位置上並檢查讀數。

注意：

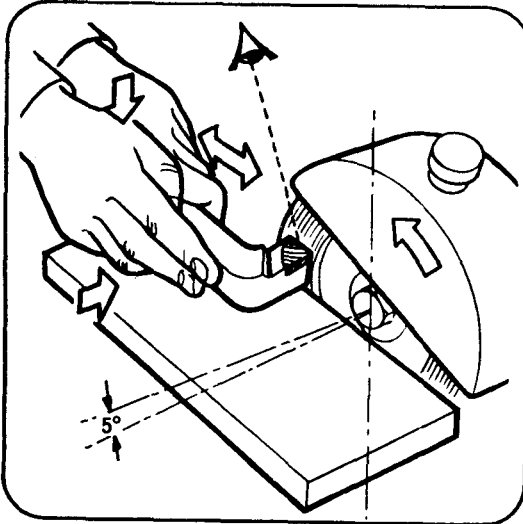
如刻度讀數與需要的頂斜面角度不同，則重行研磨並重行檢查車刀。



4. 裝置工件承置台面研磨車刀側面
 (A) 設置工件承置台面指標刻度到需要的主要斜度。
 (B) 檢查工件承置台面是否清潔。

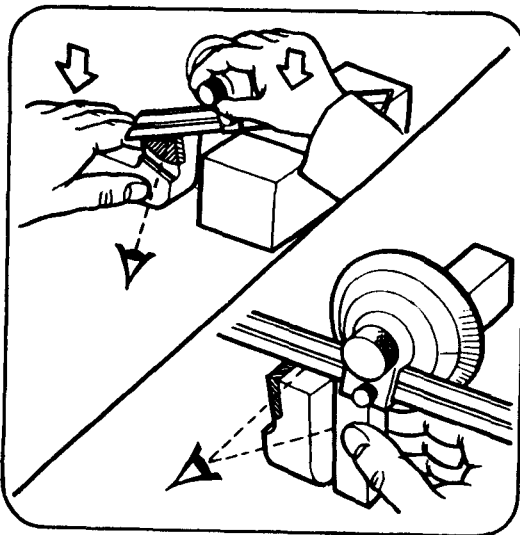
注意：

研磨車刀之側面與前面時，最好未在金剛石磨輪上研磨主要斜度之前，先在砂輪上研磨第二斜度。



5. 研磨側面

- (A) 平置車刀於承置台面上，頂斜面在最上面，刀柄或車刀與磨輪的面在一綫上。
 (B) 置側面角在一綫並接近磨輪的面。使刀面有均勻壓力到磨輪，同時慢慢前後來回移動車刀橫過磨輪的面直至所有磨耗（損）部份磨掉。
 (C) 研磨時，在間隔時間目視檢查所有磨耗（損）部份是否磨掉及完工的面是否良好。



6. 檢查側面角

- (A) 清潔台面表面與方塊。
 (B) 清潔車刀並置於台面上，使其沿着方塊邊而側面在最上面。
 (C) 放鬆分角器的鎖緊螺帽並置底座於方塊上，使臂伸出正好沿着並與車刀的切削在一綫上。
 (D) 鎖住分角器於位置上並檢查刻度讀數。

注意：

- (1) 如刻度讀數與需要的側面角度不同，重行研磨並再檢查。
 (2) 檢查斜度時，置分角器底座於車刀底面，並壓分角器臂到檢查的斜面。

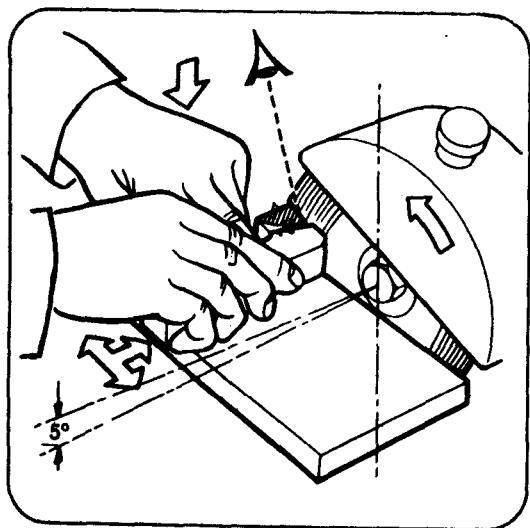
7. 裝置工件承置台面研磨車刀前面

(A) 設置工件承置台面指標刻度到需要的主要斜度（通常是 5 度）。

(B) 清潔工件承置台面。

注意：

研磨車刀的側面與前面時，最好未在金剛石磨輪上研磨主要斜度之前，先在砂輪磨床上研磨第二斜度。

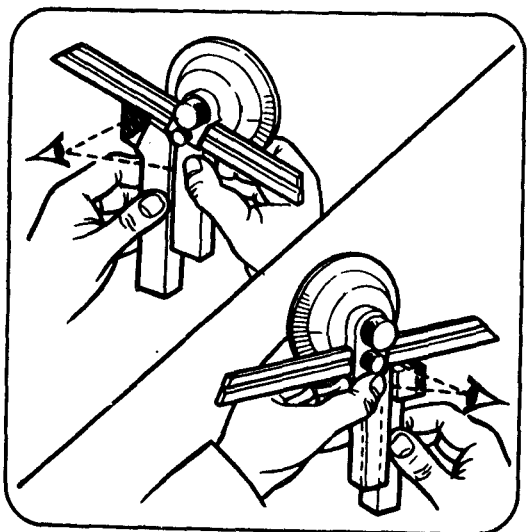


8. 研磨前面

(A) 平置車刀於工件承置台面上，使頂斜面在最上面及刀柄與磨輪的面成直角。

(B) 置車刀的前面角在一綫並接近磨輪的面。使刀面的均勻壓力到磨輪，同時慢慢前後來回移動，車刀橫過磨輪的面直至磨耗（損）部份磨掉。

(C) 研磨時，在間隔時間目視檢查所有磨耗（損）部份是否均磨掉及完工的面是否良好。



9. 檢驗端面角

(A) 清潔車刀及分角器。

(B) 放鬆分角器鎖緊螺帽，握持分角器底座靠着車刀側面，並壓分角器臂到車刀的前面。

(C) 鎖住分角器於位置上並檢查刻度讀數。

注意：

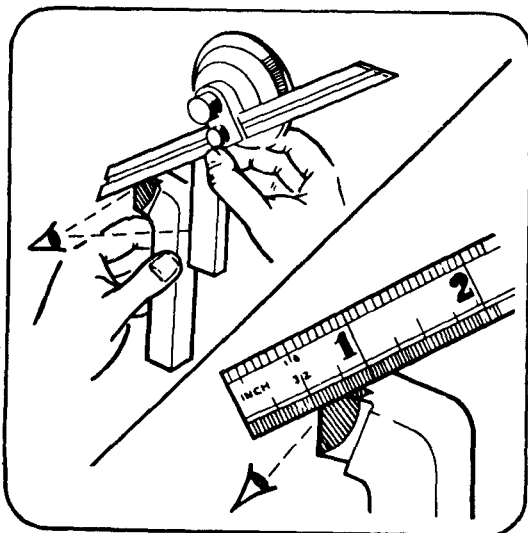
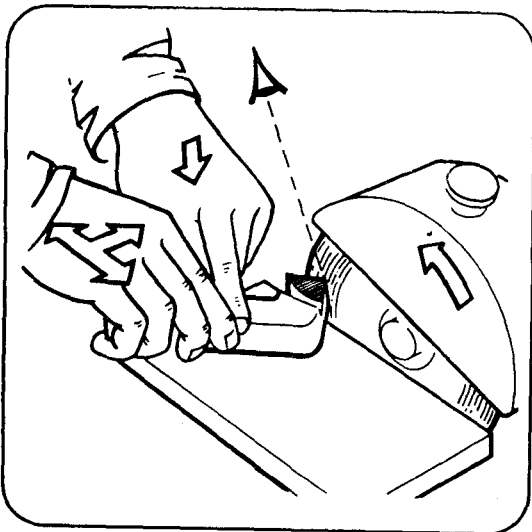
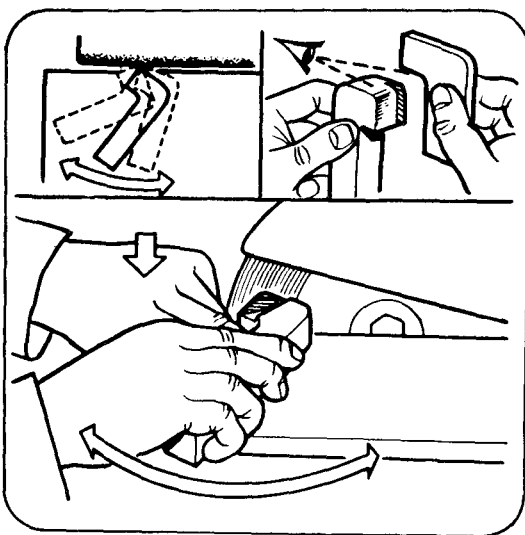
(1) 如刻度讀數與需要的角度不同，則重行研磨並再檢查。

(2) 檢查斜度時，置分角器底座於車刀底面並壓分角器臂到檢查的斜面。

10. 裝置工件承置台面研磨車刀圓弧

(A) 設置工件承置台面指標刻度到前面及側面的主要斜度，（如二者互不相同，則設置到較大者。）

(B) 清潔台面。



11. 研磨圓弧

- (A) 平置車刀於工件承置台面上，頂斜面在最上面。
- (B) 滑動車刀到磨輪大約在 45° 度並輕輕繞圓周旋轉車刀逐漸增加運轉直至圓弧形成並與前面及側面合攏。
- (C) 研磨時，在間隔時間用量規檢查圓弧直至達到圓弧尺寸。

注意：

- (1) 如圓弧太大，則重行研磨前面與側面直至圓弧減小，足夠研磨到正確尺寸。
- (2) 如需要小圓弧（ $.005$ 吋至 $.015$ 吋）則應在微粒金剛石磨輪上研磨，其從車刀磨下材料的速率不如普通金剛石磨輪快。

12. 裝置工件承置台面研磨倒角

- (A) 設置工件承置台面指標刻度到需要的主要斜度。
- (B) 清除台面。

13. 研磨倒角

- (A) 平置車刀於工件承置台面上，使頂斜面在最上面，並使倒角與金剛石磨輪的面在一綫上。
- (B) 滑動車刀到金剛石磨輪的面並使車刀的均勻壓力到磨輪，同時慢慢前後來回移動車刀橫過磨輪的面，直至所有磨耗（損）部份均磨掉。

- (C) 研磨時，在間隔時間目視檢查所有磨耗（損）是否均磨掉及完工的面是否良好。

注意：

如需要倒角尺寸，在間隔時間，用尺檢查直角核對直至尺寸達到。