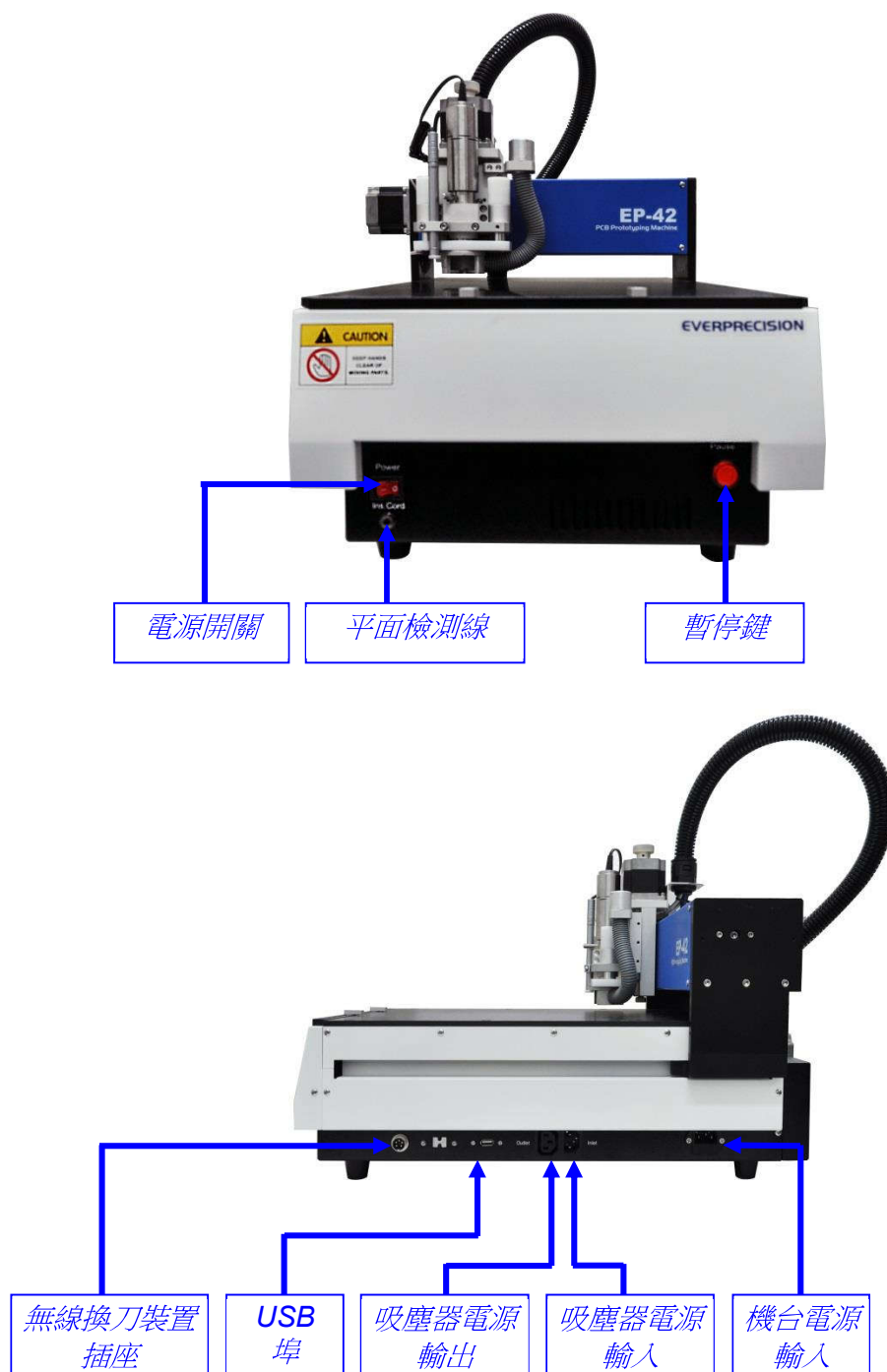


1 EP-Series 簡介

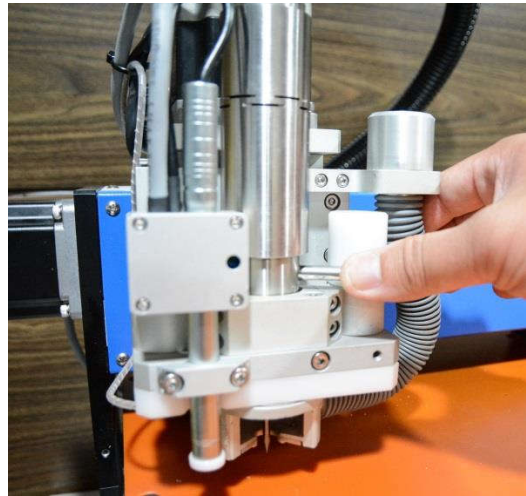
- EP-42 :



➤ EP-42 及 EP-42L

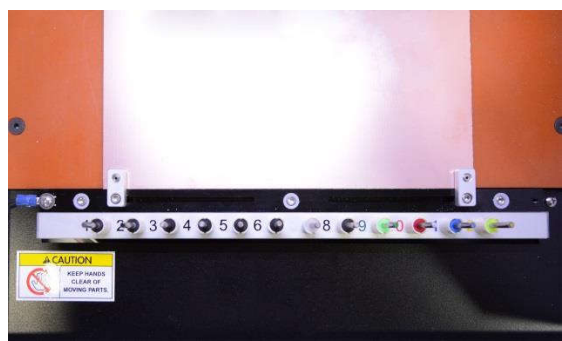
● 換刀操作：

- A. 操作中進行刀具更換時，雕刻機主軸會移動至機台前方，待主軸停止轉動後，將主軸上小把手，往右方轉，即可鬆開刀夾，使用換刀鉗夾住刀具上緣將刀具向下抽出。
- B. 若刀具不易取出時可先夾住刀具上緣，夾緊刀具後以壓塊當支點將換刀鉗往上提，此時刀具會被拉下，重覆此動作幾次後就可以將刀具取下。



➤ EP-42AUTO 刀具座刀具更換：

不需自行更換刀具，僅須在刀具磨損時，將新刀放置到刀具座內即可，刀具上有色環，放置時須注意放置到對應的刀具座。



1-6 刀具種類介紹

1. 雕刻刀：主要進行線路的隔離，有 90 度雕刻刀及 60 度雕刻刀兩種，可依您所設計之線寬來選擇使用。
2. 挖空刀：主要用來除去銅箔，依大小分有 0.5mm 及 1.5mm 兩種。
3. 鑽頭：可鑽您所設計的電路板上各種尺寸的孔。
4. 成形刀：可將電路板依造您所設計的尺寸形狀切割下來。

禾宇雕刻機所使用的刀具



1-7 軟體快速工具列

PCAM 軟體提供了常用操作項目的【快速工具列】，讓您在操作軟體的過程中能快的選擇您所需要的選項，以下就是各【快速工具列】的說明。


按鍵	功能		
	建立新資料， 同【檔案】→【新的檔案】		讀取舊檔 同【檔案】→【讀取舊檔】
	儲存資料 同【檔案】→【儲存資料】		電路板翻面 將【零件面】與【焊錫面】作 切換翻面
	資料修改編輯環境 同【規劃】→【編輯計算】		加工排版及設定環境 同【規劃】→【排版設定】
	區域放大 同【顯示】→【Window】		顯示全部資料 同【顯示】→【All】
	顯示圖層設定 同【滑鼠右鍵】→【圖層控制】		實體線／單線 將刀具路徑以【實體線】或【單 線】切換
	T1 隔離線新增 以 T1 刀具的條件，由點至點的 方式新增隔離線。		T1 挖空區域新增 以 T1 刀具的條件，由框選方 式，新增一塊區域的挖空資料。
	T2 隔離線新增 以 T2 刀具的條件，由點至點的 方式新增隔離線。		T2 挖空區域新增 以 T2 刀具的條件，由框選方 式，新增一塊區域的挖空資料。
	T3 挖空區域新增 以 T3 刀具的條件，由框選方 式，新增一塊區域的挖空資料。		線路搬移 移動電路板上的線路或雕刻路 徑

	<p>單一路徑修剪</p> <p>以單選方式，一次刪除一條刀具加工路徑。</p>		<p>區塊路徑修剪</p> <p>以框選方式，一次刪除一整塊區域的刀具加工路徑。</p>
	<p>原點復歸</p> <p>同【綜合加工機】→【原點復歸】</p>		<p>設定機台各種運動參數</p> <p>同【綜合加工機】→【機台參數】</p>
	<p>加工區域_左上角</p> <p>同【機台範圍測試】→【左上角】</p>		<p>加工區域_右上角</p> <p>同【機台範圍測試】→【右上角】</p>
	<p>加工區域_左下角</p> <p>同【機台範圍測試】→【左下角】</p>		<p>加工區域_右下角</p> <p>同【機台範圍測試】→【右下角】</p>
	<p>雙面板定位孔加工</p> <p>同【綜合加工機】→【定位孔】</p>		<p>鑽孔</p> <p>同【綜合加工機】→【鑽孔】</p>
	<p>電路板平面檢測</p> <p>同【綜合加工機】→【平面偵測】</p>		<p>線路雕刻</p> <p>同【綜合加工機】→【雕刻】</p>
	<p>雕刻區域資料</p> <p>根據您所框選的區域，進行局部加工。</p>		<p>板框成形</p> <p>同【綜合加工機】→成形</p>
	<p>未完成資料加工</p> <p>同【綜合加工機】→【加工】→【繼續】</p>		<p>更換刀具</p> <p>同【綜合加工機】→【換刀】</p>
	<p>雕刻機位移控制</p> <p>同【綜合加工機】→【機台位移控制】</p>		<p>AutoCAD dxf 檔案加工</p> <p>依造 AutoCAD 所劃的路徑進行加工</p>

2-3 「檔案」功能介紹

1. 基本操作方式：

1. 選擇【檔案】→【新的檔案】→(填入 Gerber file)→【確定】

2. 按下建立新資料按鈕 

本選項是將您使用 LAYOUT 軟體所產生之 GERBER 檔，依視窗上所指示的填入，利用 PCAM 軟體將您的檔案讀出來，以便檢查您的檔案是否正確，以及進行接下來的路徑計算工作。

(如下圖所示)



選擇【新的檔案】

【工單設定】對話視窗

當機台正在執行時，此時切換至教導模式將不會有任何回應。

待機台執行完畢後才會回到工作畫面。

- 如上一段所述，在上方的工單設定視窗內是我們在使用雕刻機時必備的幾個檔案，我們將其分為五大項，分別是 A・零件面、B・焊錫面、C・鑽孔檔、D・成型檔、E・APERTURE 檔來源，下面我們將為您個別介紹。

A. 零件面

即您設計之电路板的『上層』線路資料；以 PROTEL 為例，『零件面』資料之副檔名為 *・GTL。

※※注意事項※※

當您選取檔案時，可按下檔案類型並選擇您使用的 LAYOUT 軟體讓 PCAM 自動篩選出您所需的檔案；如在零件面選擇 PROTEL *・GTL，則 PCAM 將篩選出您所需的零件面 Gerber file。

B. Aperture File

即 Gerber file 相對應之 Aperture 檔；以 PROTEL 為例，Aperture 資料之格式為 *・ATL 或 *・APT 或 *・APR。

C. 焊錫面

即您設計之电路板的『下層』線路資料；以 PROTEL 為例，『零件面』資料之副檔名為 *・GBL。

D. 鑽孔檔

即您設計之电路板上需鑽孔的位置及尺寸資料檔；以 PROTEL 為例，『鑽孔檔』資料之副檔名為 *・TXT。

E. 成型檔

即您設計之电路板上的外觀形狀；以 PROTEL 為例，『成型檔』資料之副檔名為 *・GKO。

※詳細說明請參考第四章 4-3 成形路徑

F. Aperture 檔來源

此處請選擇您所使用的 LAYOUT 軟體就可以了。

常用之 LAYOUT 軟體及其產生之 Gerber 檔名稱					
LAYOUT 軟體	零件面	Aperture file	焊錫面	鑽孔檔	成型檔
PROTEL	*.GLT	*.A*	*.GBL	*.TXT	*.GKO
PADS	*.PHO	*.REP	*.PHO	*.DRL	
P-CAD	*.GBR	*.GAP/*APR	*.GBR	*.DRL	
ORCAD	*.TOP		*.BOT	*.DRL	

2. 讀取舊檔

- 操作方式：

1. 選擇【檔案】→【讀取舊檔】

2. 按下讀取舊資料按鈕



您可使用此功能讀取先前已計算過且儲存之舊檔案資料；其檔案格式為 * . PRJ。



3. 儲存檔案

- 操作方式：

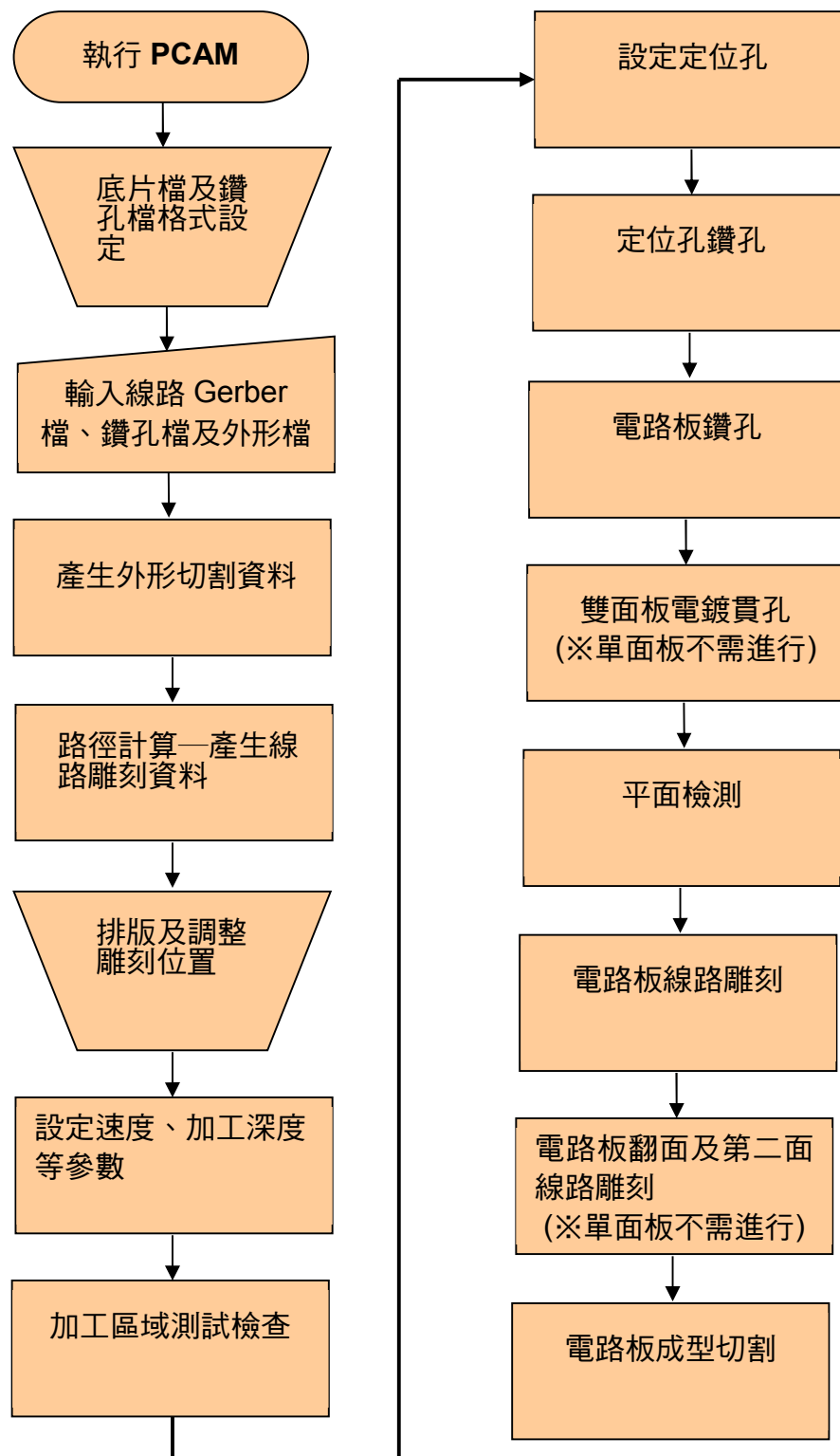
1. 選擇【檔案】→【儲存檔案】

2. 按下儲存資料按鈕



將已計算過及 PCAM 軟體處理過之資料存檔，以便下次使用以省去重新設定及計算工作。因此強烈建議您在完成相關設定或路徑計算後請進行【儲存檔案】的動作，資料存儲的格式為 * . PRJ。



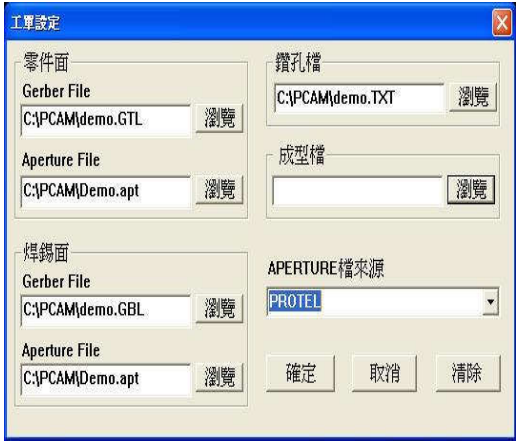
2. 半製動換刀（EP2006、EP42 系列）：



3-3 輸入線路 Gerber 檔、鑽孔檔及外形檔

1. 底片檔格式設定

完成正確的底片檔及鑽孔檔等格式的設定後，接下來就可以開始將檔案輸入產生線路圖了。

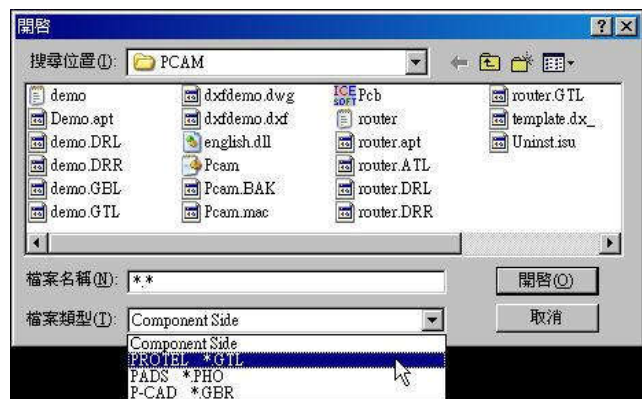
	內容	例圖
1	按下建立新資料按鈕  或【檔案】→【新的檔案】後會出現【工單設定】對話框。	
2	<ol style="list-style-type: none"> 讀入零件面(上層線路)Gerber 及 Aperture file。 讀入焊錫面(下層線路)Gerber 及 Aperture file。 讀入鑽孔檔。 讀入成型檔(若有輸出個別的成形檔時)。 選擇 Aperture 檔來源，也就是您所用來設計並輸出 Gerber 檔案的軟體。 按下【OK】讀入所有檔案。 	

市面上常用的電路板設計軟體及其輸出的 Gerber 檔案附檔名如下表：

軟體名稱	零件面 Gerber	Aperture file	焊錫面 Gerber	鑽孔檔	成型檔
PROTEL	*.GTL	*.APT	*.GBL	*.TXT	*.GKO
PADS	*.PHO	*.REP	*.PHO	*.DRL	
P-CAD	*.GBR	*.APR	*.GBR	*.APR	
ORCAD	*.TOP	*.APP	*.BOT	*.TAP	

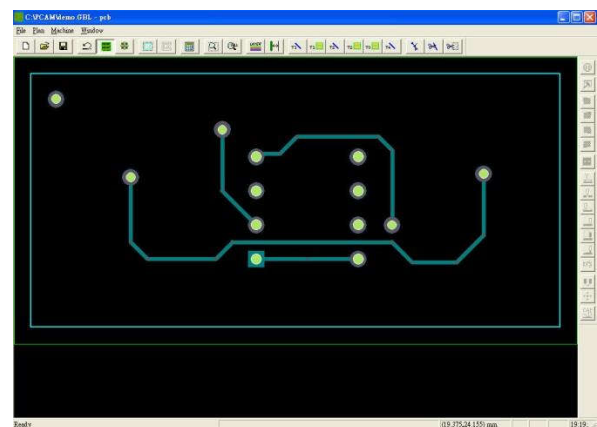
3

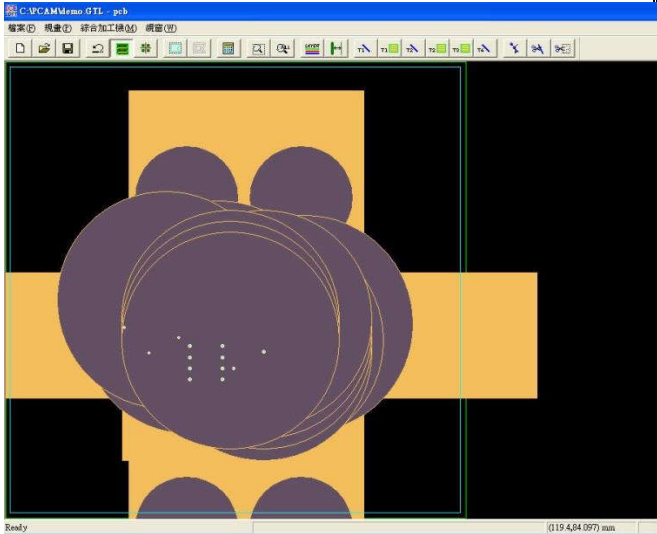

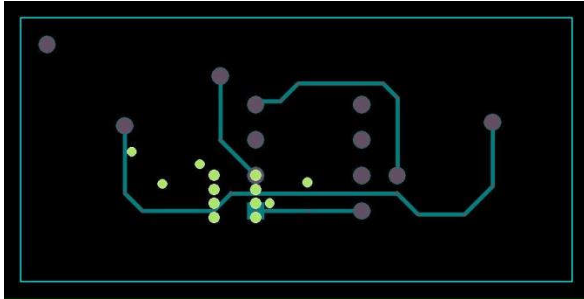
您也可以按下檔案類型後並選擇您所使用的軟體，PCAM 會幫您篩選出各圖層相對應的檔案。



4

輸入完畢後按下【OK】就可以在畫面上看到您的電路板。



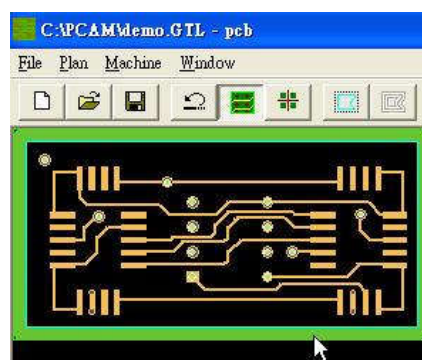
<p>5</p>	<p>若發現您的電路圖讀出來尺寸不正確或出現不明的線段或圖形時請重新檢視您的底片檔數字格式設定。</p>	
<p>6</p>	<p>若出現「無法自動對齊鑽孔點」的提示且鑽孔點位置與線路上的鑽孔位置沒對齊時請重新檢視您的鑽孔檔格式設定。</p> <p>※當發生此種狀況時請先確認您的線路圖尺寸是否正確，亦即底片檔設定無誤；此種狀況可能是公、英制單位不對或者是數字格式設定錯誤。</p>	 

3-4 產生外形切割資料

此步驟的主要目的是要選擇出我們欲切割的電路板板邊或欲切割的形狀，再將選擇的資料轉換成切割資料，詳細步驟如下：



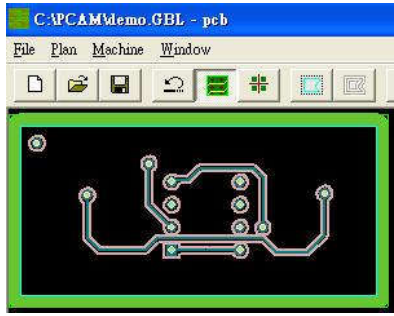
	內容	例圖
1	<p>選擇電路板板邊或欲切割的形狀。</p> <p>按下選擇成形資料按鈕或滑鼠右鍵【銅箔面】→【選擇】，然後用十字游標點選電路板板邊或欲切割的形狀，利用[Page up]鍵放大欲選擇的外形框線可幫助方便點選外框。</p> <p>※被點選的線段會變成白色。</p>	
2	<p>設定成形刀直徑進行刀寬偏移補償</p> <p>按下成形資料偏移計算按鈕或滑鼠右鍵【銅箔面】→【轉為成形資料】→【偏移計算】於出現的數值輸入對話框中輸入您欲用來切割外形的成形刀直徑後按下【OK】。</p> <p>※預設值為 1.2 mm</p>	
3	<p>選擇成形路徑</p> <p>在輸入成形刀具直徑後，在被選擇的線段內側及外側會產生兩個經過刀具寬度補償後的切割框，此時請選擇外側的框線。左鍵點在外側框線</p> <p>※若您是要將製作完成的電路板切下來則選擇外側框，若是要切割位於電路板內的開口或形狀則選內側框。</p>	


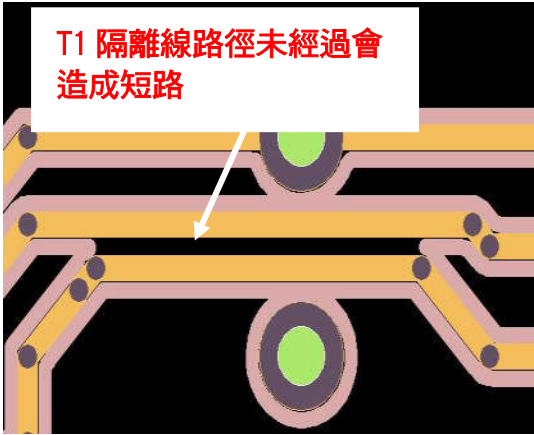

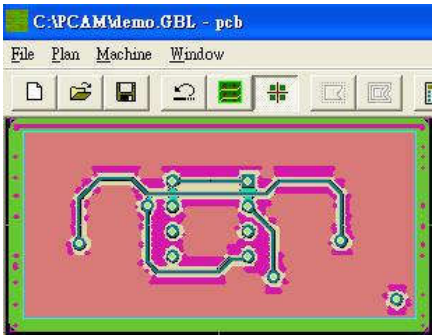
- 4 完成形資料轉換。
在選擇好切割框後，按下**滑鼠右鍵**將選擇的外框資料轉為切割資料即可。



3-5 路徑計算—產生線路雕刻資料

電路板雕刻機的電路板線路製作方式是刻掉電路板上不需要的銅箔，保留需要的部份當做線路或焊點，接下來我們要進行路徑計算功能來產生線路雕刻資料，本節僅就路徑計算的使用方式做介紹，有關路徑計算的詳細內容請參考頁第二章第 2-20 頁—路徑計算。

	內容	例圖
1	<p>選擇合適的 T1 雕刻刀</p> <p>按下路徑計算按鍵後依電路板上的最小線距選擇適當的雕刻刀具。</p> <p>※若最小線距在 0.2mm (8 mil)以上，可直接選用 0.2/90°，若在 0.15~0.2mm(6~8 mil) 之間請選用 0.15/60°。若在 0.15~0.1mm(6~4mil)之間或 0.15mm 以下，請選用"0.1/60°"。</p>	
2	<p>執行【預覽計算】</p> <p>按下【預覽計算】檢查所選用的 T1 雕刻刀是否小於最小線距並可以將所線路完全隔離。</p>	

3	<p>所有的線路或焊點在經過預覽計算後應該都被 T1 隔離線包圍住，如果沒有(如圖)，可以 1.需選用更小的 T1 雕刻刀再重新計算一次。如原本用刀寬為 0.2mm，可改成 0.15mm，深度一樣要配合刀具更改，還是不行時請改成寬度 0.1mm，以此類推。</p> <p>2.更改您所設計的線路間距。</p> <p>3.若僅有小部份未被包圍可使用 T1 隔離線</p> <p>新增  功能自行在短路處畫上雕刻路徑</p>	
4	<p>假若預覽計算的結果沒有問題，則按下路徑計算按鍵  後，按下【OK】產生 T1、T2、T3 的雕刻路徑。</p>	

- 有關雕刻刀具及計算的一些注意事項請參考下列資料：

表一、雕刻參數設定表

雕刻刀一		雕刻刀二		雕刻刀三	
寬度／刀具	深度	寬度／刀具(顏色)	深度	寬度／刀具(顏色)	深度
0.1/60 度	0.055	0.5/0.5 挖空刀(藍)	0.08	1.5/1.5 挖空刀(紅)	0.08
0.15/60 度	0.08	0.5/90 度	0.25		
0.15/90 度	0.055				
0.2/90 度	0.08				

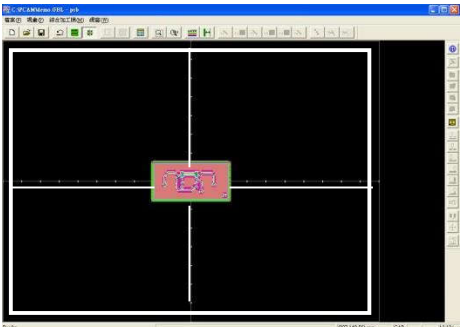
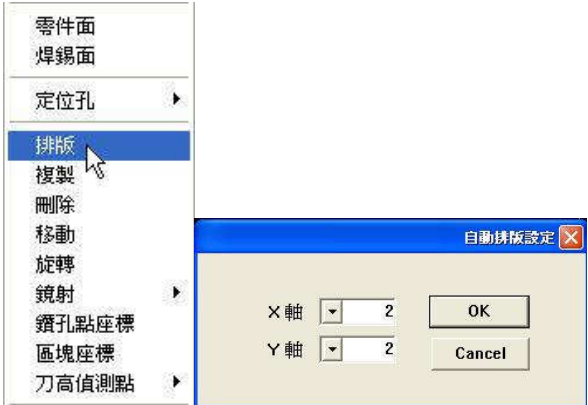
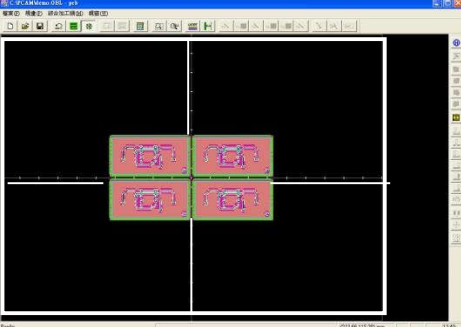
※ 以上各加工深度均是以新刀為基準，若使用舊刀具請參考上表再進行調整

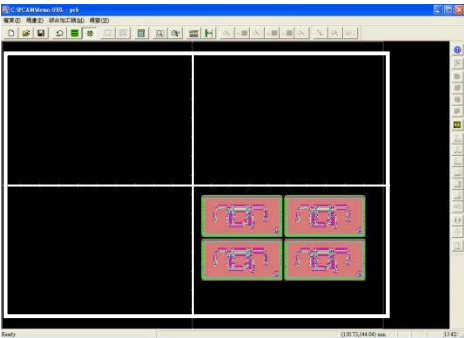

※※注意事項※※

- 1.【雕刻刀一】加工的內容為在電路板上雕刻以隔離出您的線路以及狹小面積的銅箔挖空去除，而【雕刻刀一】所指的刀具為 60 度或 90 度雕刻刀，使用時機為當電路板上的最小線寬、線距為 8mil (0.2mm)以上時使用 90 度雕刻刀，若最小線寬、線距為 8mil(0.2mm)以下時使用 60 度雕刻刀來進行路徑計算，而深度設定值可參考上表一。
- 2.【雕刻刀二】加工的內容為在【雕刻刀一】隔離出的線路旁再進行一次隔離及銅箔挖空去除，而【雕刻刀二】所指的刀具為 0.5mm 挖空刀，深度設定值可參考上表。
- 3.【雕刻刀三】加工的內容為在進行大面積銅箔挖空去除，而【雕刻刀三】所指的刀具為 1.5mm 挖空刀，深度設定值可參考上表。
- 4.挖空重疊是指 T3 挖空時，相鄰兩個刀具路徑重疊的距離，由於刀具在雕刻時是不斷消耗磨損的，因此建議您使用刀具直徑的 1/3 以上為挖空重疊距離以保持加工品質。

3-6 排版及設定雕刻位置

若您想同時製作多片的電路板時「排版」功能可以協助進行自動複製及每片電路板之間的安全距離設定；此外，若想設定電路板的在機台上的位置可以使用「移動」功能。有關功能的詳細介紹請參閱第二章第 2-22 頁—排版設定。

	內容	例圖
1	路徑計算完成後操作環境會從【資料修改編輯環境】自動切換到【加工、排版及設定環境】，在此環境下使用者可以看到一個矩形方框，此為雕刻機可以加工的最大面積，目前欲加工的電路板正位於機台的正中央位置。	
2	若需要同時製作多片電路板，可按下滑鼠右鍵，選擇【排版】功能，並於自動排版設定的對話框內輸入在 X 及 Y 方向要複製的片數即可進行自動複製。	
3	在 X 及 Y 方向各排版兩片的結果如右圖所示。	

4	<p>若想移動電路板在機器檯面上的位置，可以按下【移動】，然後框選欲移動位置的電路板，再將其貼到想要的位置即可。</p>	
5	<p>完成設定後按下原點復歸按鈕待機台與電腦連線之後就可以開始進行電路板製作了。</p>	

3-7 加工參數設定

- 操作方式：

選擇【綜合加工機】→【機台參數】或按下



XY 軸速度設定		
項 次	設定參考值	預設值
快速移動速度	50 mm/sec (MAX)	35 mm/sec
雕刻速度(EP2006)	20 mm/sec (MAX)	8 mm/sec
雕刻速度(EP2006H)	25 mm/sec (MAX)	8 mm/sec
成型速度(EP2006)	2 mm/sec (MAX)	1 mm/sec
成型速度(EP2006H)	8 mm/sec (MAX)	1 mm/sec
Z 軸速度設定		
下刀速度	2 mm/sec	2 mm/sec
提刀速度	24 mm/sec	24 mm/sec
下刀深度		
雕刻下刀深度	請參考下列說明	0 mm
鑽孔下刀深度	請參考下列說明	2.8 mm
成型下刀深度	請參考下列說明	1.6 mm

A、雕刻下刀深度：

在資料計算時，您已經設定了下刀深度(如刀寬 0.2mm，深度 0.08mm)，在上面的【參數設定】對話框中，您所需設定的雕刻下刀深度，是為了增加或減少在加工時的雕刻深度，如果您在雕刻時發現下刀太深，你可以輸入『負值』雕刻深度來調整，若刻太淺可以輸入『正值』來調整。【請用 0.005mm 慢慢增加深度調整】

B、鑽孔下刀深度：

為確保大尺寸鑽頭能鑽穿電路板，鑽孔深度設定值為『電路板厚度』加 +1.2mm，如 1.6mm 電路板其深度需設為 2.8mm，1.0mm 電路板其深度需設為 2.2mm。

C、成型下刀深度：

一般設定為電路板厚度，如 1.6mm 厚的電路板，其成型深度就設定為 1.6mm，如為 1.0mm 電路板則設定為 1.0mm；若您不希望電路板被全部切穿，您可以斟酌實際狀況減少成型深度，通常減少『0.1mm』就夠了，然後您可使用美工刀將其切割下來。

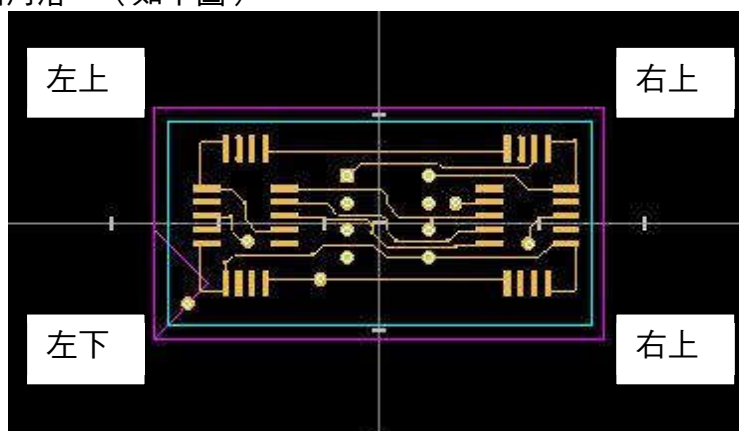
3-8 加工區域測試檢查

- 操作方式：

選擇【規劃】→【排版設定】→【滑鼠右鍵】→【機台範圍測試】

檢查您在電腦螢幕上的電路板資料，是否正確的位於您要加工的電路板位置上。

Step.1：選擇【機台加工範圍測試】，機台會先進行【原點復歸】，然後出現『電路板位置測試』視窗，視窗內有四個按鈕【左上】、【右上】、【左下】、【右下】分別指著加工區塊的四個角落。（如下圖）



電路板位置測試圖

Step.2：按下【左上】按鈕，機台會移動至區塊的左上角位置。

Step.3：您可以依【左上】→【右上】→【右下】→【左下】的順序使機台移動至相關位置或直接按下【右下】按鈕來知道大概需要多大的電路板，才夠雕刻線路使用。

Step.4：若位置不正確或不您想要的位置，您可以使用【移動】功能，將電路板資料移動到適當的位置，再重覆上述操作，直到移動到您要的位置上。

※※※除了上述方式外，您也可以直接點選視窗右側的快捷列上的加工區域測試就可以了。



機台範圍測試—左上角



機台範圍測試—右下角





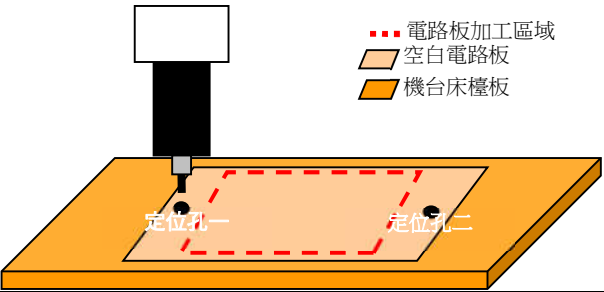
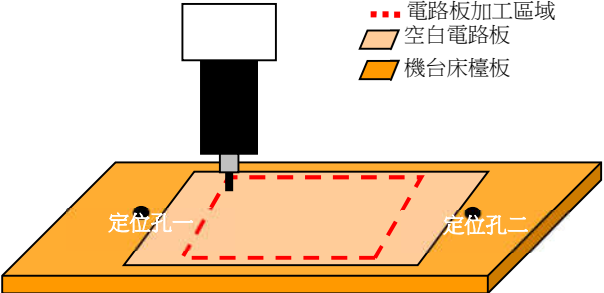
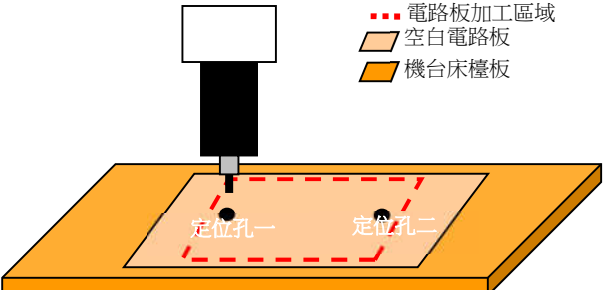
機台範圍測試—右上角




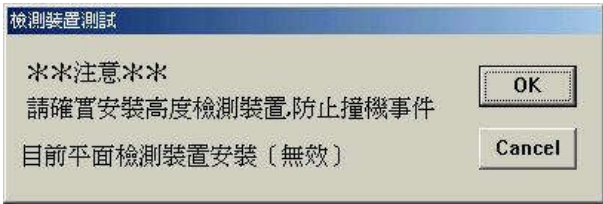
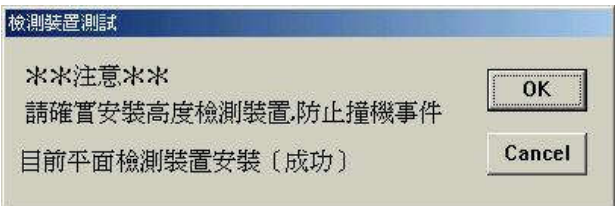

機台範圍測試—左下角

3-9 設定定位孔

當進行雙面版加工時為了方便翻面後的定位，我們在 X 軸方向設定了對稱 Y 軸中線的兩點，並用 1.25mm 的鑽頭同時在電路板及床台上鑽洞，我們就稱此兩點為該電路板的【定位孔】；有了定位孔後在翻面時我們僅需在床台定位孔上插上兩根定位插銷，再將翻面後的電路板套回機台上就完成翻面對位了。操作方式如下：

	內容	例圖
1	<p>按下設定定位孔按鈕或選擇【規劃】→【排版設定】→【滑鼠右鍵】→【定位孔】，之後在電路板加工區域外圍點選設定。</p> <p>※點選一邊後軟體會自動鏡射產生另一對應點。</p>	
2	<p>正確的定位孔位置應設定應如右圖所示，定位孔位置不是在電路板加工區域內且沒有超出空白電路板的位置。</p>	
3	<p>錯誤的定位孔位置：定位孔位置超出空白電路板</p>	
4	<p>錯誤的定位孔位置：定位孔落在電路板加工區域內</p>	

● 鑽孔

	操作指示	操作顯示 / 圖片
1	假如定位孔位置沒有問題的話，按下定位孔鑽孔按鍵  ，然後依造平面檢測裝置測試的提示，先確定平面檢測線與雕刻機及電路板均連接完成，然後再進行平面檢測裝置的啟動。	 <p>檢測裝置測試</p> <p>***注意***</p> <p>請確實安裝高度檢測裝置,防止撞機事件</p> <p>目前平面檢測裝置安裝〔無效〕</p> <p>OK Cancel</p>
2	拿平面檢測線金屬端觸碰主軸馬達上的刀具或刀夾，當檢測裝置測試由「無效」，變為「成功」後按下OK。	 <p>檢測裝置測試</p> <p>***注意***</p> <p>請確實安裝高度檢測裝置,防止撞機事件</p> <p>目前平面檢測裝置安裝〔成功〕</p> <p>OK Cancel</p>
3	依螢幕上的換刀提示換上 1.25mm 鑽頭後按下【OK】鍵開始鑽定位孔。	 <p>更換鑽頭 T30.</p> <p>直徑 49.2125mil [1.25mm] [5]</p> <p>黑</p> <p><input type="checkbox"/> 刀具模擬</p> <p>OK</p>
4	主軸馬達會先移到刀具長度測試位置，後停止，並出現詢問是否繼續的提示。若確認刀具下方有電路板則按下【OK】鍵進行刀具長度測試。	
5	刀具長度測試完成後會再出現詢問是否繼續的提示，若確定要鑽定位孔則按下【OK】鍵進行定位孔鑽孔。 鑽孔完成後主軸會回到原點位置等待進行下一個動作。	

3-11 電路板鑽孔

- 操作方式：

	操作指示	操作顯示 / 圖片
1	按下鑽孔按鍵  ，依造換刀提示更換鑽頭即可進行鑽孔。	
2	若孔徑大於 1.5mm 欲使用刀具模擬功能請把換刀提示畫面的「刀具模擬」打勾，接著再依照提示更換 1.5mm 或其他尺寸成形刀就行了。	
3	若在鑽孔的過程中需要進行鑽孔深度或速度的調整可以按下  進行調整。	

3-12 雙面板電鍍貫孔說明

1、電鍍貫孔流程：




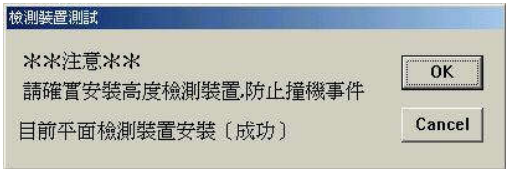



2、細部說明：

- A. 將鑽孔後電路板使用細砂紙或鋼絲絨將表面做清潔工作，使電路板表面光滑。因鑽孔過程中孔壁會有殘餘的銅箔，用手觸摸感覺會刮手，用細砂紙將這些毛邊去除，但絕對不能有孔洞被塞住的現象。(※如果孔洞被塞住，會造成電鍍不完全。)
- B. 將清潔後的電路板放入 A 溶劑內，搖晃約 10 秒後靜置 1 分鐘。
- C. 將電路板自 A 溶劑拿起後，置於清水中輕輕搖晃 10 秒即可。(※請勿直接於孔洞上刷洗)
- D. 接著將電路板放入 B 溶劑內，搖晃約 10 秒後靜置 1 分鐘再拿出。
- E. 置於清水中輕輕搖晃 10 秒即可。(搖晃後約可模糊看見銅箔)
- F. 使用熱吹風機將電路板吹乾。(※請使用夾具夾取，避免用手直接接觸，以免燙傷。)
- G. 用清水及海綿清洗約 20 秒即可。(清洗過後可清楚看見銅箔)
- H. 入電鍍槽中，在按下開關之前必須確認所有之接線是否正確，陽極接在銅板上，陰極接在電路板或電路板固定座，並使用金屬夾子將電路板固定在固定座上。電鍍完成後取出在用清水沖洗、吹乾，如果沒有吹乾電路板表面很快的就會被氧化。

3-13 平面檢測

電路板雕刻機的平面檢測功能可以偵測欲雕刻區域電路板的板翹狀況，以做為接下來在雕刻線路時雕刻深度自動補償的基礎，為確保電路板雕刻品質因此在雕刻之前一定須要進行此動作。

	操作指示	操作顯示 / 圖片
1	<p>按下平面檢測按鈕，在出現的電路板資料設定畫面上按下【開始量測】。</p> <p>※測試點距的預設值為 10 mm/點。</p>	
2	依照提示換上 90 度或 60 度雕刻刀或您待會要雕刻的第一把刀具後按下【OK】。	
3	依照平面檢測裝置測試的提示，先確定平面檢測線與雕刻機及電路板均連接完成，然後再拿平面檢測線金屬端觸碰主軸馬達上的刀具或刀夾，當檢測裝置測試由「無效」，變為「成功」後按下【OK】，機台將開始進行平面檢測。	
4	在檢測完成後使用者可以在畫面上看到電路板表面板翹狀況的曲線分佈情形，而接下來雕刻時機台也會依據此板翹狀況自動調整加工深度。在檢測完成後按下【OK】鍵結束此功能同時將檢測結果記錄起來。	

5	<p>完成平面檢測後可看到偵測區域內電路板表面高低分佈的灰階圖形，正常的灰階圖上較亮的地方表示該區域較高，暗的地方表示較低。黃色的點表示剛才進行平面檢測的位置。</p>	
6	<p>您可以將游標在灰階圖上移動，並在螢幕下方看見各區的高度 Z 值及各點間的高度差 R 值，若平面檢測後 R 值大於 “6” 或小於 “-6” 時您會聽到 “叮叮叮” 的提示聲，且會看見紅色的偵測點，而當發現不正常的偵測資料時您可以將該區放大然後找出該區 R 值差異最大的點（紅色點處）接著按下 Shift + 滑鼠左鍵，則 PCAM 將自動為您進行平面偵測資料修改。</p>	
7	<p>除此之外，若您想以手動的方式進行平面偵測資料的修改時，您可以在灰階圖的平面偵測點位置（紅色點處）按下 Ctrl + 滑鼠左鍵，此時將出現數值輸入視窗（如圖三），您可直接輸入欲更改的平面偵測值就可以了，新的平面偵測值，請以前、後兩個偵測點之 Z 值的平均來輸入即可。</p>	
8	<p>您可以選擇關閉平面偵測值灰階圖形，關閉方式為 規劃 → 平面檢測資料（如圖四），關閉後想要再開啟的時候，開啟方式為 規劃 → 平面檢測資料，再重覆一次即可。</p>	


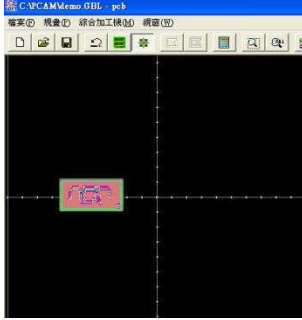
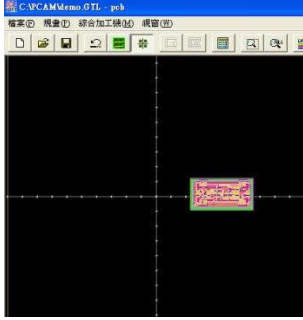

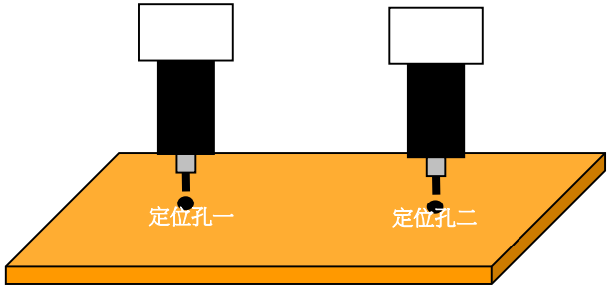
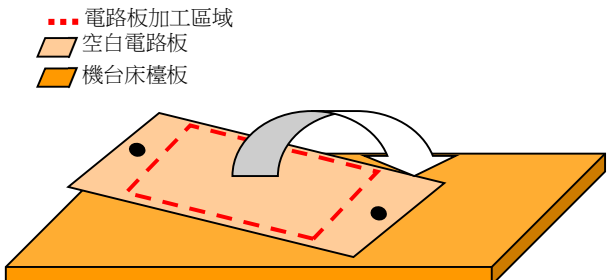



3-14 線路雕刻

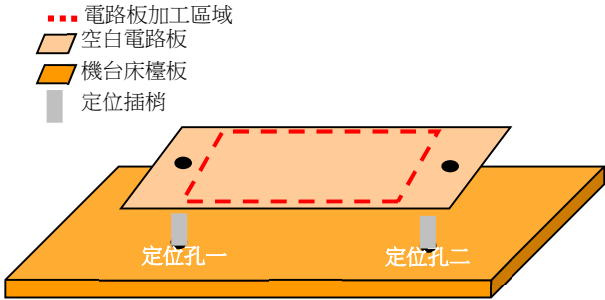
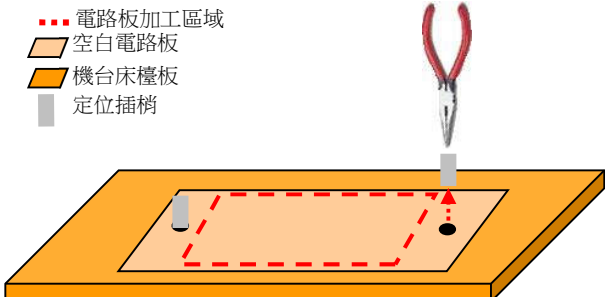
- 操作方式：

	內容	操作顯示 / 圖片
1	按下線路雕刻按鈕  後依照換刀提示更換 T1 0.2mm (90 度雕刻刀) 或 0.1mm (60 度雕刻刀)。	 <p>刀具 0.2 mm (黃)</p> <p>下刀速度 3</p> <p><input type="checkbox"/> 刀具模擬</p> <p>OK</p>
2	若在雕刻的過程中需要進行雕刻深度或速度的調整可以按下  進行調整。	
3	完成 T1 雕刻後依提示換上 T3 1.5mm 挖空刀。	 <p>刀具 1.5 mm (紅)</p> <p>下刀速度 3</p> <p><input type="checkbox"/> 刀具模擬</p> <p>OK</p>
4	完成 T3 雕刻後依提示換上 T2 0.5mm 挖空刀。	 <p>刀具 0.5 mm (藍)</p> <p>下刀速度 3</p> <p><input type="checkbox"/> 刀具模擬</p> <p>OK</p>
5	<p>※ 若是製作單面板可直接跳至成形切割。</p> <p>※ 若是製作雙面板則進行電路板翻面雕刻。</p>	

3-15 電路板翻面

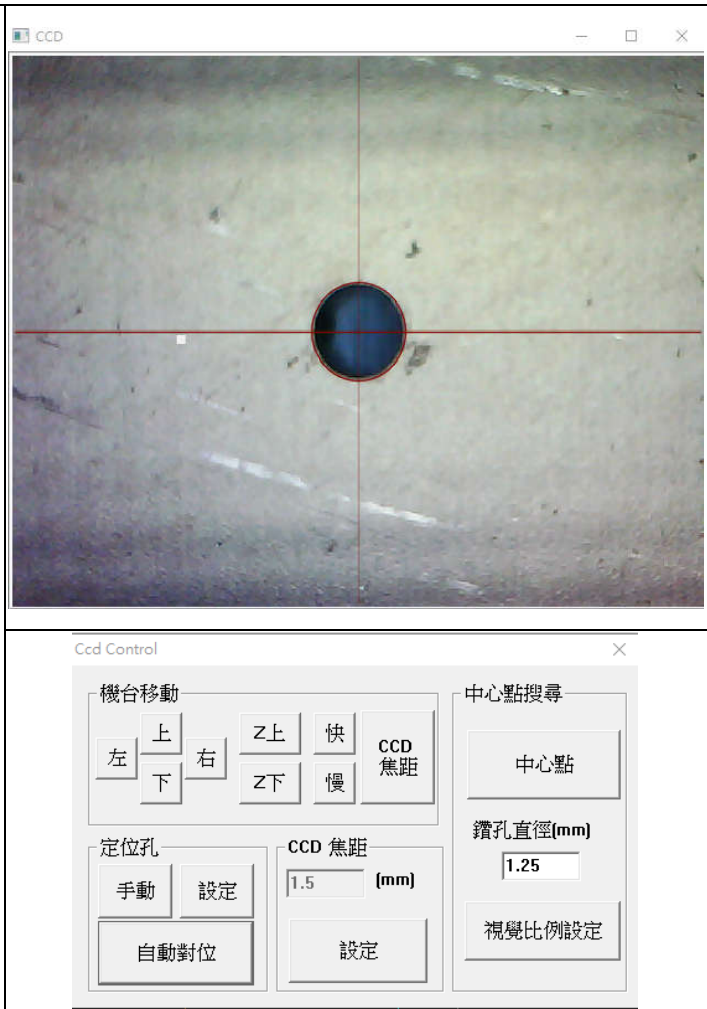
當雙面板需要進行第二面加工時，需先進行電路板翻面，相關操作方式如下：

	操作指示	操作顯示 / 圖片
1	完成雕刻後若欲雕刻另一面，請先按下翻面鍵  ，進行軟體翻面。	  <p style="text-align: center;">第一面 第二面</p>
2	完成電鍍貫孔後，將電路板放回雕刻機上；可使用【綜合加工機】→【手動】→【定位孔尋找】功能，找出之前在雕刻機檯面上所鑽的定位孔。	
3	當主軸移動到定位孔上方時您可以旋轉馬達上方旋鈕使刀具往下來確認定位孔位置，第一孔找到以後按下畫面上的確定鍵可以找到第二個定位孔，再按下確定鍵主軸會回到原點，接著在定位孔內插上定位插銷。	
4	由左向右進行電路板翻面動作	 <p>  電路板加工區域  空白電路板  機台床檯板 </p>

5	<p>將電路板上的孔套在床台板上的定位插梢進行翻面後定位的動作。</p> <p>※提示:在進行定位孔與定位梢對位時，可以先將一個孔套入到定位梢後再以此為支點移動一下另一邊就可輕易完成兩個孔與定梢的對齊了。</p>	 <p>... 電路板加工區域 空白電路板 機台床檯板 定位插梢</p> <p>定位孔一 定位孔二</p>
6	<p>完成對位後再次用膠帶將電路板固定在檯面上，接著用鉗子垂直的將定位插梢拔起即完成翻面動作；接著依正常雕刻方式進行平面檢測及線路雕刻。</p>	<p>使用鉗子垂直的將定位插梢拔起</p>  <p>... 電路板加工區域 空白電路板 機台床檯板 定位插梢</p> <p>定位孔一 定位孔二</p>

7




利用 CCD 對位時，按下 [自動對位]，在 CCD 鏡頭有效範圍內，會自動執行定位孔對位，若定位孔並未出現在視覺視窗中，則無法執行定位孔視覺自動對位，會出現 [NG] 並且停機。請移動板子讓孔洞出現在 CCD 的影像中後，再次按下 [自動對位]。成功後則會出現 [PASS]。



完成翻面動作後，仍然要執行 **[平面檢測]**，**[線路雕刻]**

3-16 板框成形

若要將電路板依您設計的形狀、尺寸進行外形切割時，可依以下方式進行板框成形：

	操作指示	操作顯示 / 圖片
1	雕刻完成後按下板框成形按鈕  ，並依提示更換成形刀，並按下【OK】鍵進行切割即可。	
2	若在成形的過程中需要進行成形深度或速度的調整可以按下  進行調整。在完成切割後就可以把您製作的電路板取下來了。	