聯聖科技股份有限公司

使用手冊

VT300 應用程式操作說明

MLTC

2011/02/01 Update Ver.2.4A

VT300 應用程式操作說明

目錄

1. 主選單模組 7
1.1 檔案 7
1.1.1 開啓檔案 7
1.1.2 儲存檔案 7
1.1.3 列印設定 8
1.1.4 列印圖片 8
1.1.5 離開 8
1.2 設定 9
1.2.1 輸入裝置 9
1.2.2 視訊格式 9
1.2.3 視訊來源 10
1.2.4 視訊壓縮 11
1.2.5 JPG 品質 11
1.2.6 自動儲存 12
1.3 視窗 12
1.4 工具 14
1.4.1 預設路徑還原 14
1.4.2 開啓資料夾 14
1.5 語言 15
1.6 關於 15
2. 主按鈕模組 16
2.1 連線/離線 16
2.1.1 連線 16
2.1.2 離線 16
2.2 快照 16
2.3 儲存圖片 16
2.4 編輯圖片/離開編輯圖片 17
2.4.1 編輯圖片 17
2.4.2 離開編輯圖片 21
2.5 刪除圖片 21
2.6 錄影/停止錄影 21
2.6.1 錄影 21
2.6.2 停止錄影 21

2.7 影片播放/停止播放 22
2.7.1 影片播放 22
2.7.2 停止播放 24
2.8 影像處理/離開影像處理 24
2.8.1 影像處理 24
2.8.2 離開影像處理 25
2.9 列印圖片 25
2.10 離開應用程式 25
3. 檔案列表模組 26
3.1 檔案列表頁籤 26
3.2 檔案列表操作與顯示面板 26
3.2.1 顯示頁數 26
3.2.2 切換頁數按鈕 26
3.2.3 圖片路徑(或影片路徑) 26
3.3 檔案列表的彈跳選單 27
4. 四個模式功能 28
4.1 比對模式 28
4.1.1 載入右邊圖片 28
4.1.2 載入圖片 29
4.1.3 重疊比對 30
4.1.4 左邊比對 30
4.1.5 右邊比對 31
4.1.6 上邊比對 31
4.1.7 下邊比對 32
4.1.8 視窗比例調整 32
4.1.9 透明度調整 32
4.1.10 選擇去背景色 32
4.1.11 合併圖 32
4.2 準心模式 33
4.2.1 畫十字準心 33
4.2.2 畫範圍準心 33
4.2.3 畫矩形準心 34
4.2.4 畫圓形準心 34
4.2.5 選擇框線顏色 34
4.2.6 清除畫面 34
4.3 影像控制模式 34
4.3.1 右手拿機器看它物 35
4.3.2 右手拿機器看自己 35

4.3.3 左手拿機器看它物.....36
4.3.4 左手拿機器看自己.....36
4.3.5 亮度調整.....36
4.3.6 對比調整.....37
4.3.7 曝光調整.....37
4.4 量測模式.....37
4.4.1 凍結畫面.....37
4.4.2 載入圖片.....37
4.4.3 儲存圖片.....38
4.4.4 複製至剪貼簿.....38
4.4.5 刻度尺設定.....38
4.4.6 量測資訊設定.....52
4.4.7 量測工具樣式.....53
4.4.8 重疊畫.....58
4.4.9 回上一步.....58
4.4.10 至下一步.....58
4.4.11 線樣式.....58
4.4.12 選擇框線顏色.....58
4.4.13 清除畫面.....58

使用者執行 VT300 應用程式後，會出現如圖 1-1 所示的畫面，從視窗中分爲主選單、主按鈕、檔案列表三個模組，及左邊視窗與右邊視窗兩個子視窗。在左邊子視窗中會顯示 VT300 USB 顯微攝影機裝置是否連接，若未連接時連線的按鈕會是反白效果，如圖 1-2 所示。

若作業系統 Windows 2000，無法正常開啓應用程式(會出現找不到 wmvcore.dll 檔案)，請更新 Windows Media Player 至 9.0 以上的版本。

圖 1-1 主視窗畫面

圖 1-2 連線按鈕反白

爲了方便說明，將圖 1-1 分成四大模組做說明，其中一個模組需連線後才會顯示，如圖 1-6 所示，四大模組分別爲：

1. 主選單

圖 1-3 爲本應用程式的主選單模組，包含檔案、設定、視窗、工具、Language 及關於共六大選項。

圖 1-3 主選單模組

2. 主按鈕

圖 1-4 爲應用程式的主要按鈕模組，即較常使用的功能或基本功能。包含連線、拍照、存檔、編輯、…等十項按鈕功能。

圖 1-4 主按鈕模組

3. 檔案列表

圖 1-5 爲應用程式的檔案列表模組，檔案列表主要是列出目前檔案資料夾內的檔案，包含 BMP 資料夾、JPG 資料夾及 AVI 資料夾三個頁籤。

圖 1-5 檔案列表模組

4. 四個模式功能

開啓應用程式並連線後，如圖 1-6 所示，在圖 1-6 的左邊子視窗的下方會顯示出工具鈕，即爲四個模式的工具列。

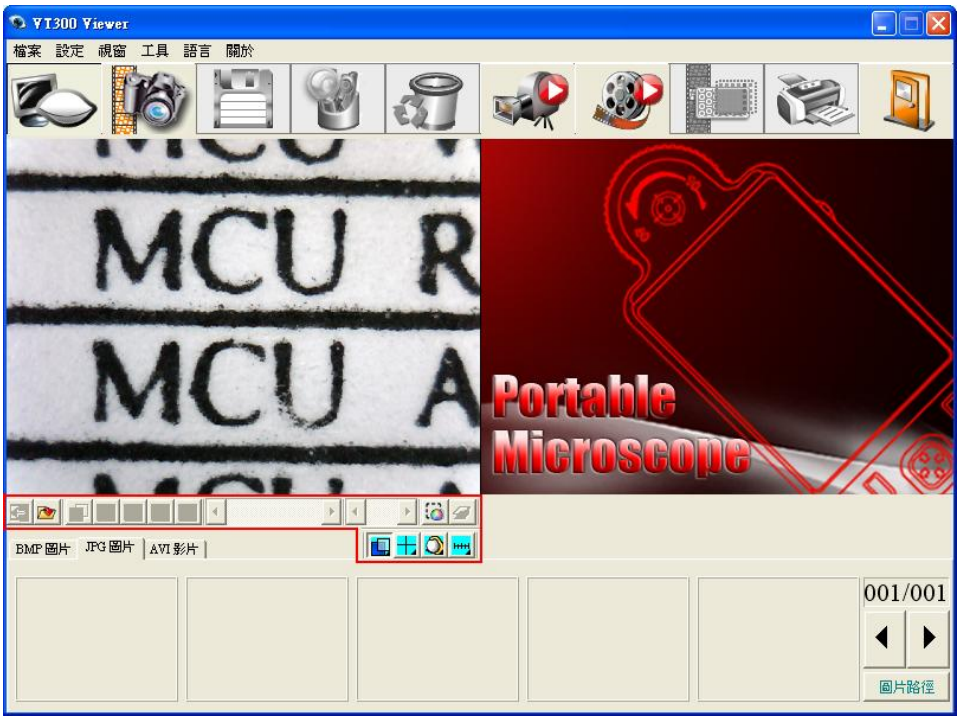


圖 1-6 應用程式連線畫面

1. 主選單模組

主選單模組如圖所示，包含檔案、設定、視窗、工具、Language 及關於共六大選項。

1.1 檔案

首先介紹主選單的檔案選項，檔案選項中又包含開啓檔案、儲存檔案、…等，如圖 2-1 所示。

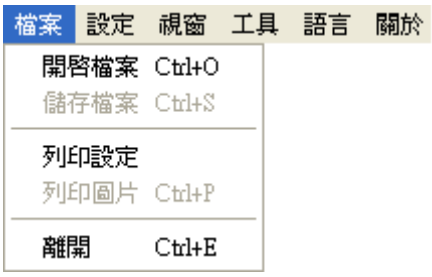


圖 2-1 檔案選項

1.1.1 開啓檔案

開啟檔案的檔案類型有 Bmp、Jpg 及 Avi 三種，開啓檔案的預設路徑以目前檔案列表頁籤爲依據，頁籤部分 3.1 節有多加敘述。若檔案列表頁籤爲 Bmp 圖片，則開啓資料夾路徑爲存放 Bmp 圖片的路徑，如圖 2-2 所示。若選擇的檔案列表頁籤爲 Jpg 圖片，則開啓資料夾路徑爲存放 Jpg 圖片的路徑。若選擇的檔案列表頁籤爲 Avi 影片，則開啓資料夾路徑爲存放 Avi 影片路的徑。Ctrl+O 爲快速鍵。

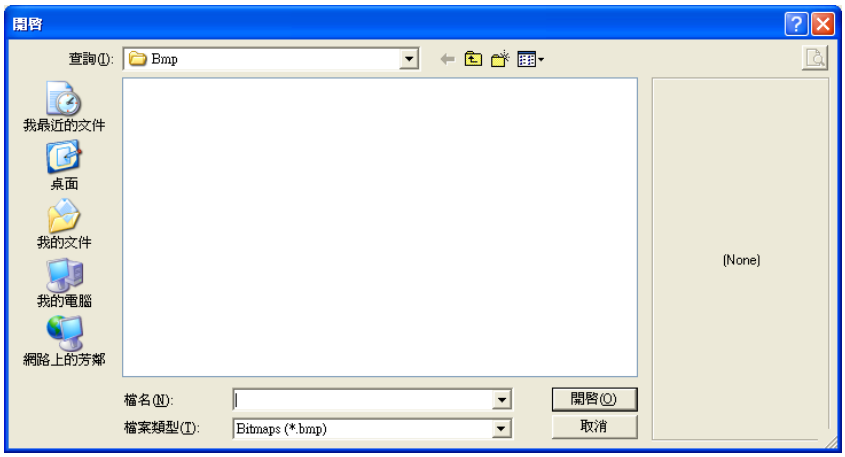


圖 2-2 開啓 bmp 檔案

1.1.2 儲存檔案

儲存檔案的檔案類型只有 Bmp 與 Jpg 兩種，儲存的圖片爲圖 1-1 左邊子視窗所顯示的圖片。儲存的檔案命名是由程式自動產生，使用者也可以自行更改檔名。檔案的命名方式是以年 (yyyy) 月 (mm) 日 (dd) 時 (hh) 分 (nn) 秒 (ss) 設定，以 Bmp_20080829180445.bmp 爲例，2008(yyyy) 08(mm) 29(dd) 18(hh) 04(nn) 45(ss)，此方式命名檔名不會重複，也可從檔名中得知儲存日期與時間。Ctrl+S 爲快速鍵。

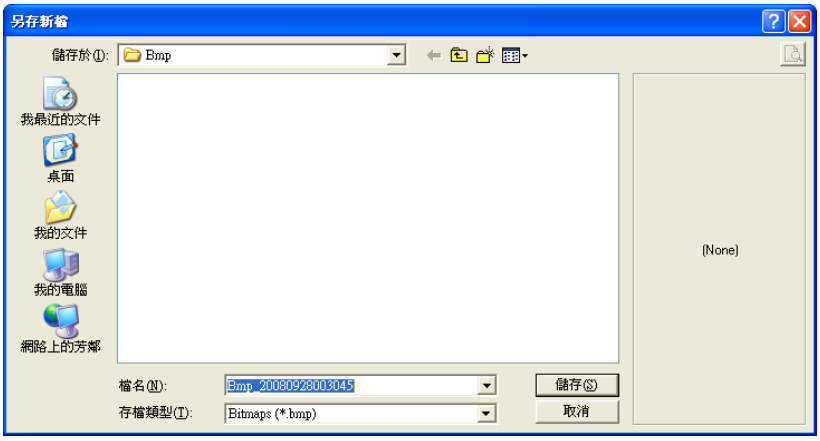


圖 2-3 儲存檔案

1.1.3　列印設定

設定印表機可調整紙張大小與來源，或是印表機型號等。

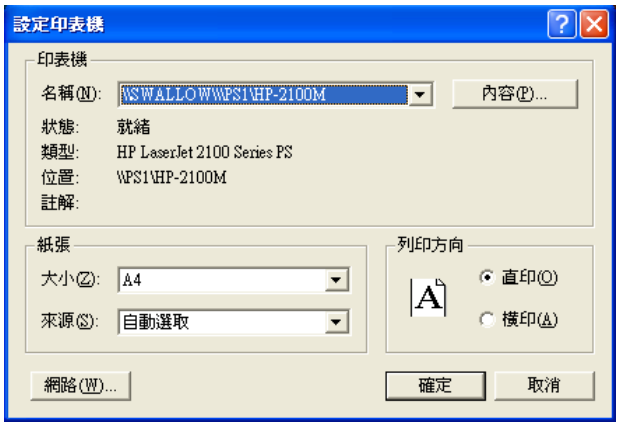


圖 2-4 設定印表機

1.1.4　列印圖片

Ctrl+P 爲快速鍵。

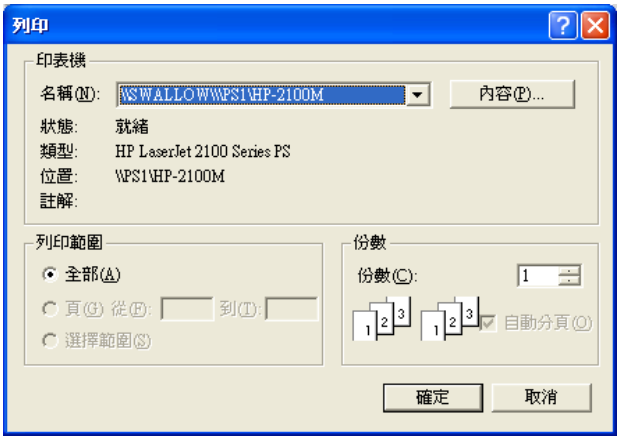


圖 2-5 列印

1.1.5　離開

當點選離開時，應用程式將會關閉。Ctrl+E 爲快速鍵。

1.2 設定

設定選項主要是，視訊相關設定，及 JPG 圖片存檔的壓縮品質，如圖 2-6 所示。若 VT300 USB 顯微攝影機未連線時，視訊格式與視訊來源無法設定(選項反白)，反之即可設定。

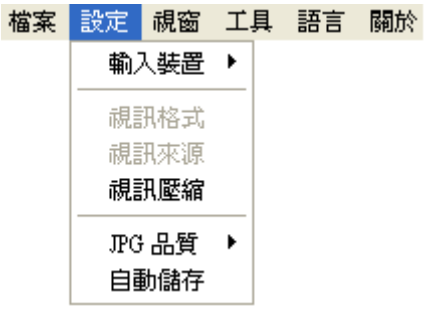


圖 2-6 設定選項

1.2.1 輸入裝置

圖 2-7 爲輸入裝置選項，使用者若同時插入兩個裝置時，可由此選擇要使用那一個裝置。

圖 2-7 輸入裝置選項

1.2.2 視訊格式

視訊格式內容主要是設定畫面播放速率、色彩空間及輸出大小等，如圖 2-8 所示。畫面播放速率是每秒所要播放的 Frame(畫面)數，當 Frame(畫面)數調的愈高視訊預覽時會較平順，反之會有停頓現象，停頓現象在快速移動攝影機更爲明顯。相對的，若 Frame(畫面)數調的愈高，每秒資料量愈大，CPU 的負載(load)會上升，也會有延遲現象。色彩空間只有 RGB 24。

圖 2-8 視訊格式內容

1.2.3　視訊來源

圖 2-9 為視訊來源的內容，使用者可自行做調整亮度(Brightness)、對比(Contrast)、彩度(Saturation)、…等，依使用者需求自行調整。

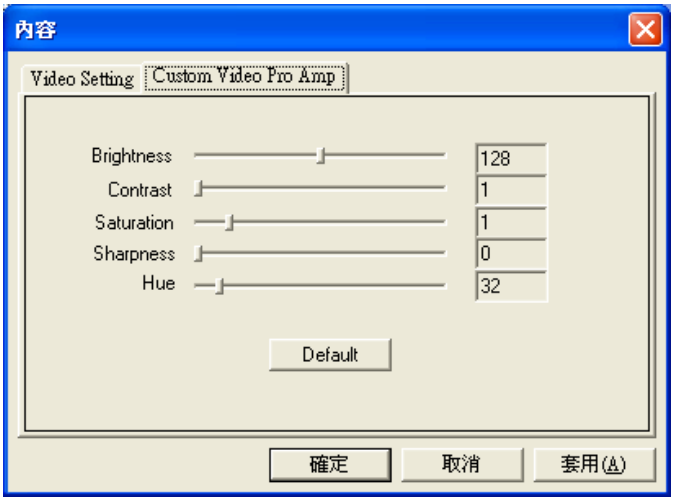


圖 2-9 視訊來源的視訊 Proc Amp 內容

圖 2-10 影像控制頁籤中的調整鈕可依使用者的需求自行調整，可調整濾波頻率(Banding Filter)與頻寬(Bandwidth)。

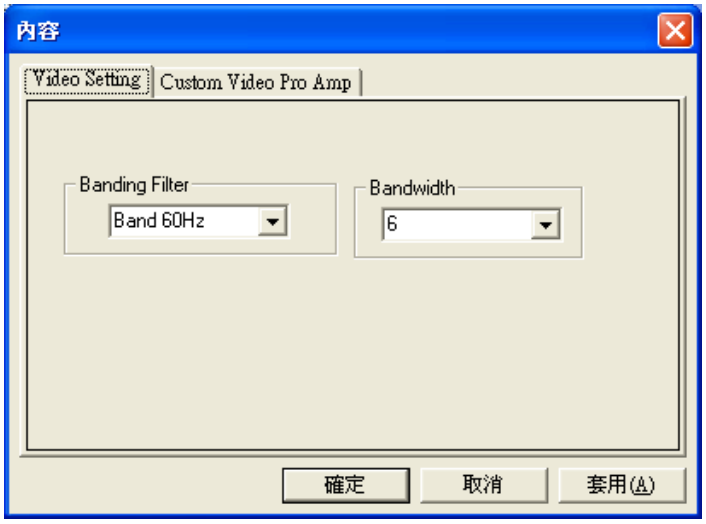


圖 2-10 視訊來源的相機控制內容

1.2.4　視訊壓縮

視訊一般如果不壓縮，錄製檔案的容量非常大，因此透過壓縮可以大幅縮小檔案容量，圖 2-11 是可選擇壓縮器，選擇時所列出的壓縮器皆是內建的，若使用者需使用其他的壓縮器，可以安裝 DIVX 或是其他的壓縮器，增加壓縮品值與提高效能，安裝完後即可在此選項中選擇所安裝好的壓縮器。

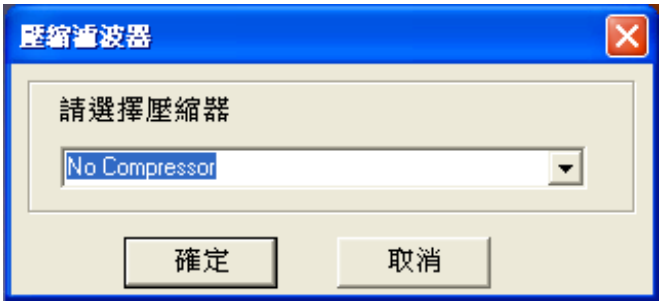


圖 2-11 選擇壓縮器選項

1.2.5　JPG 品質

JPG 壓縮方式爲可失真的壓縮，因此在低品質時可能會有模糊的現象。JPG 的壓縮品質分別爲高、中、低，不同的壓縮品質壓製出的檔案容量大小也不相同，壓縮品質愈高，其檔案容量相對的愈大。程式預設值爲中等的壓縮品質，如圖 2-12 所示。BMP 類型的檔案是屬於點陣圖檔，是無壓縮的原始檔，因此檔案會較大。

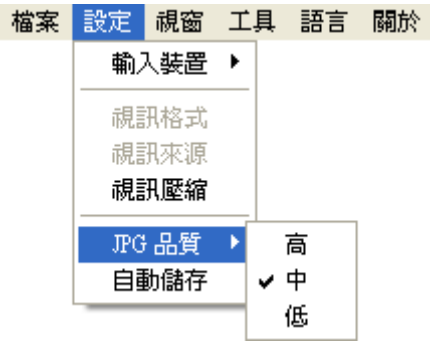


圖 2-12JPG 品質選項

1.2.6 自動儲存

勾選「自動儲存」後，如圖 2-13 所示。若按下儲存按鈕時，系統會自動存檔，不會在彈跳出存檔的對話框，檔名也會自動命名，而檔案會存在預設的路徑。

圖 2-13 自動儲存選項

1.3 視窗

視窗選項主要是選擇視窗大小，圖 2-18 為視窗選項可選擇視窗大小，而選擇的項目需依電腦螢幕所設定的解析度而定。若電腦螢幕解析度為 1280*960，所能調整的只有 1280*960 以下的選項；若電腦螢幕為寬螢幕比例，啓用「全螢幕」視窗時影像比例會變形，可選用「全螢幕(4:3)」為原始的視訊影像比例；「視訊解析度」，選擇此模式，視窗的顯示大小將與視訊格式中所選擇的「輸出大小」一致(可參照 1.2.2 小節)。

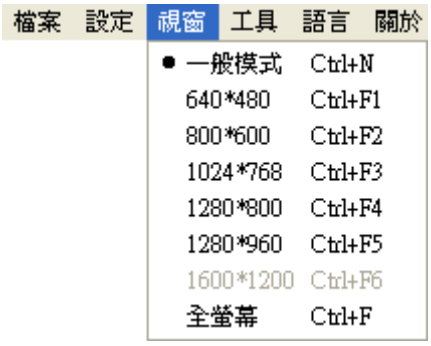


圖 2-14 視窗大小選項

當使用者選 640*480 大小會如圖 2-15 所示，只有左邊的子視窗會變成單一視窗，此模式是方便使用者觀看視訊來源畫面變的更大。除了一般模式外，其餘模式皆爲單一視窗，在單一視窗的模式下提供連線(離線)、拍照、錄影、播放影片等功能。

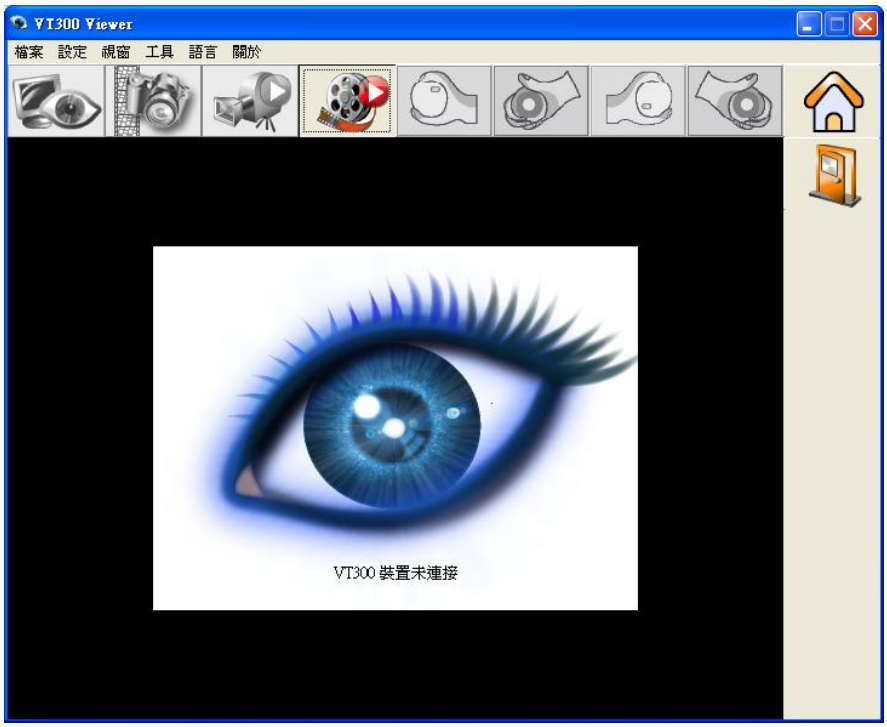


圖 2-15 640*480 單一視窗的模式

若切換到單一視窗後，要回至一般模式可點選如圖 2-16 的圖示，即可回至一般模式。

圖 2-16 一般模式

在單一視窗中也有影像控制模式的四個功能，如圖 2-17 所示。其操作功能可參照「影像控制模式」即 4.3 節的說明。

圖 2-17 影像控制的四個功能

單一視窗的模式下點選拍照鈕，會彈跳出如圖 2-18 的子視窗，在此介面提供開啓檔案、儲存檔案、刪除圖片、影像處理、列印圖片等功能。上述的功能與一般模式的操作功能是相同的。

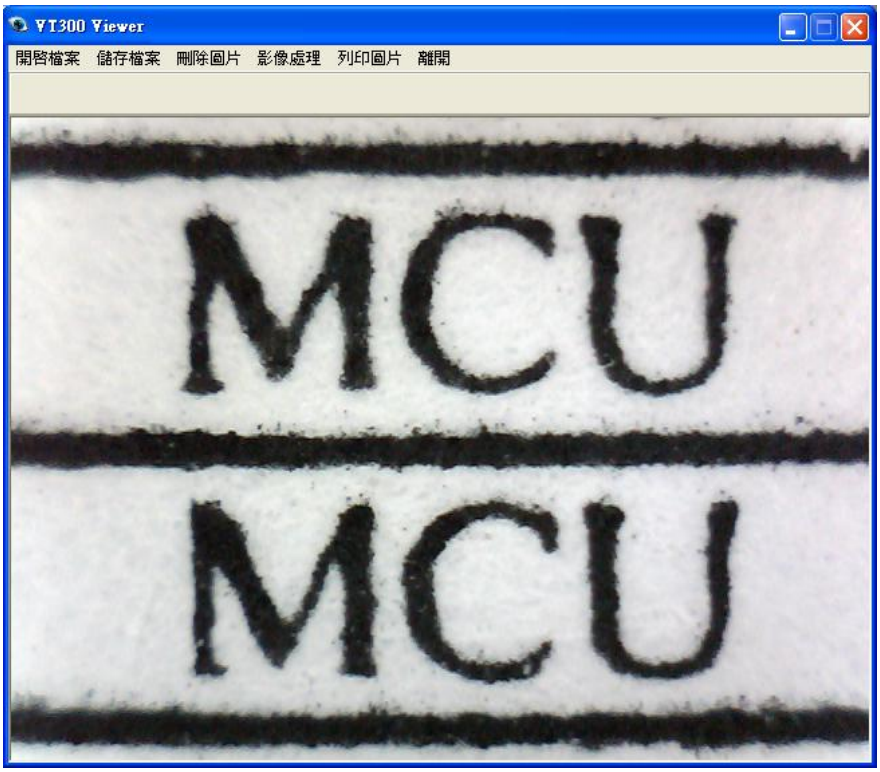


圖 2-18 ImageView 子視窗

1.4 工具

工具選項的開啓資料夾與預設路徑還原，如圖 2-19 所示。

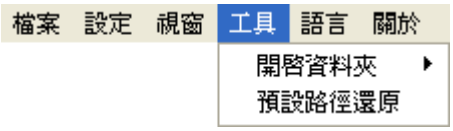


圖 2-19 工具選項

1.4.1 預設路徑還原

預設路徑還原會將儲存圖片與影片的路徑，還原到預設的路徑。

1.4.2 開啓資料夾

開啓資料夾包含 BMP、JPG、AVI 三個不同檔案類型的資料夾，可直接開啓目前檔案儲存的位置。

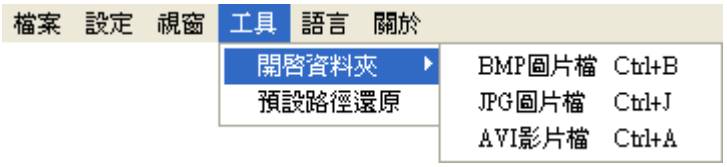


圖 2-20 開啓資料夾

1.5 語言

本應用程式語言共有五種，分別爲英語(English)、繁體中文(Tradition Chinese)、簡體中文(简体中文)、日語(日本語) 、德語(Deutsch)。當應用程式第一次執行時會自動依系統的語系選取語言。若使用者需使用英語介面可自行選擇英語(English)語言介面，如圖 2-21 所示。

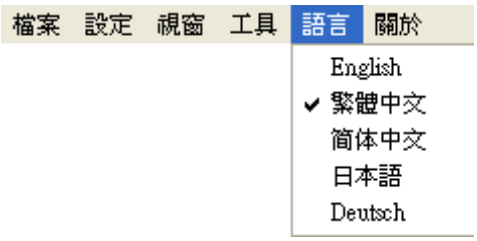


圖 2-21 語言選擇

1.6 關於

關於部分主要是顯示 VT300 相關資訊。

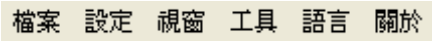


圖 2-22 關於選項

關於 VT300 中的資訊中可得知本應用程式的版本，VT300 硬體裝置的製造公司，與應用程式的版權。

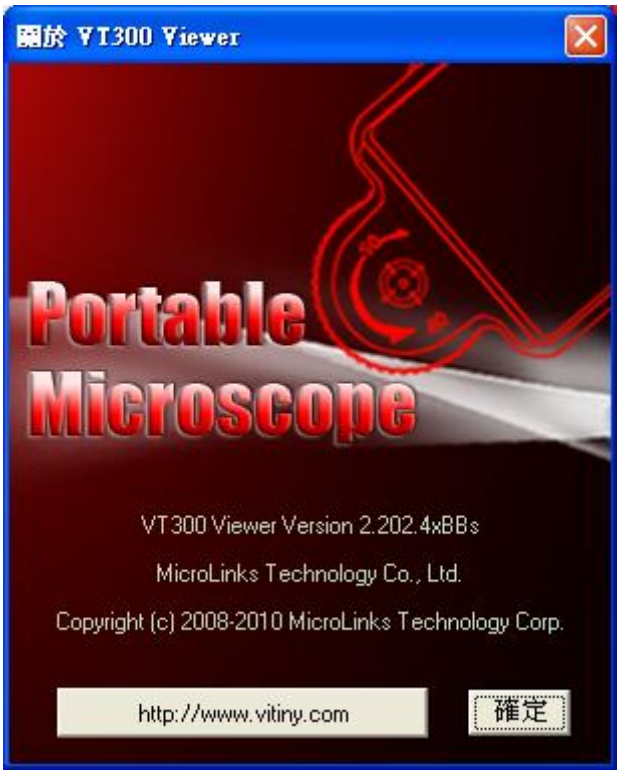


圖 2-23 關於 VT300 內容

2. 主按鈕模組

應用程式的主要按鈕如圖 1-4 所示，即較常使用的功能或基本功能。包含連線、拍照、存檔、編輯、…等，十項按鈕功能。

2.1 連線/離線

2.1.1 連線

連線圖示如圖 3-1 所示，使用者按下連線按鈕會進行連線，即與 VT300 裝置連接。若連線失敗請重新插入 VT300 裝置，或改插另一個 USB 埠。

圖 3-1 連線按鈕圖示

2.1.2 離線

離線按鈕圖示如圖 3-2，使用者要離線請按下此按鈕。當使用者啓動播放影片按鈕時，VT300 會自動離線。離線後，再次連線時，視訊格式的設定會回復到預設值。

圖 3-2 離線按鈕圖示

2.2 快照

快照圖示如圖 3-1 所示，此功能提供三個狀況皆可拍照，分別在預覽視訊、錄影及播放影片時皆可擷取圖片，圖片大小爲視訊來源的高度與寬度。

圖 3-3 快照按鈕圖示

2.3 儲存圖片

儲存圖片按鈕如圖 3-4 所示，按下此按鈕時會將圖 1-1 右邊子視窗中的預覽圖片存檔，存檔的檔名由程式自動產生，使用者也可自行變更，如 1.1.2 小節所述。儲存圖片的大小是依據 1.2.1 小節中所述的輸出大小而訂。

圖 3-4 儲存圖片按鈕圖示

2.4 編輯圖片/離開編輯圖片

2.4.1 編輯圖片

圖 3-5 爲編輯圖片按鈕圖示。當使用者按下此鈕，圖 1-1 右邊視窗下方會彈出編輯圖片的操作工具列，如圖 3-6 所示。

圖 3-5 編輯圖片按鈕圖示

圖 3-6 爲編輯圖片的操作工具列，需先點選其他按鈕才可使用反白的按鈕。

圖 3-6 編輯圖片的操作工具列

編輯圖片的操作工具列分成上排與下排，在下排的工具的使用需先啓用原始比例功能( )，原始比例功能啓用後才可進行文字群組、選取群組、畫筆群組等功能。如圖 3-7 所示，畫筆群組包含筆( )、線( )、矩型( )、橢圓( )。

圖 3-7 開啓實際大小工具

當使用者按下寫文字( )的按鈕時，文字工具組群皆可使用，如圖 3-8 所示。文字工具組群包含文字顏色( )、文字背景顏色( )、文字背景透明( )。

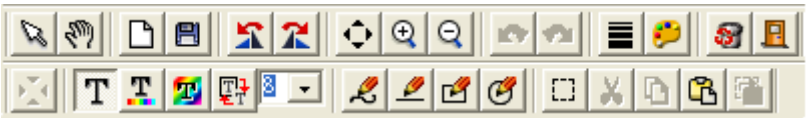


圖 3-8 文字工具組群

使用者按下選取時()的按鈕並用滑鼠選取範圍時，選取工具組群皆可使用，如圖 3-9 所示。選取工具組群包含剪下()、複製()、貼上()、儲存選取範圍()。

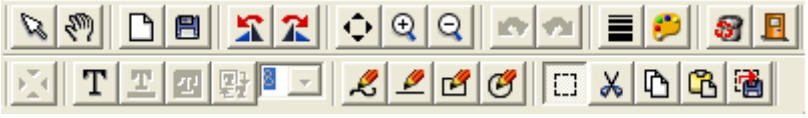


圖 3-9 選取工具組群

編輯圖片的操作工具列包含許多功能，將分別說明其使用方式與功能：

- 一般模式：將已被按下的按鈕還原，回復至無啓用狀態。
- 移動圖片：當原始比例()按鈕被啓用時，點選移動圖片鈕後，在圖片上按下滑鼠左鍵即可移動圖片。
- 空白檔案：可新增空白的圖片，圖片大小 400*300，與主畫面(圖 1-1)的右邊子視窗大小相同。
- 儲存圖片：儲存的圖爲主畫面(圖 1-1)右邊子視窗所顯示的圖片。儲存圖片的大小爲快照時所設的視訊格式大小。
- 向左旋轉：將圖片向左旋轉 90 度。
- 向右旋轉：將圖片向右旋轉 90 度。
- 符合視窗比例：將圖片縮放至符合主畫面(圖 1-1)右邊子視窗大小，右邊子視窗大小爲 400*300。若圖片大於右邊子視窗大小，則圖片會縮放至符合右邊子視窗的大小，在此模式下不能使用文字群組、選取群組、畫筆群組。
- 放大：放大圖片，此放大不做內插運算，因此圖若放的比原圖大會有失真現象。
- 縮小：將圖片縮小。
- 回上一步：回上一次編輯動作，最多只記錄三層(次)
- 至下一步：至下一步編輯動作，最多只記錄三層(次)

- 線的樣式：選擇線的樣式，按下此鈕會彈跳出如圖 3-10 所示的對話框。

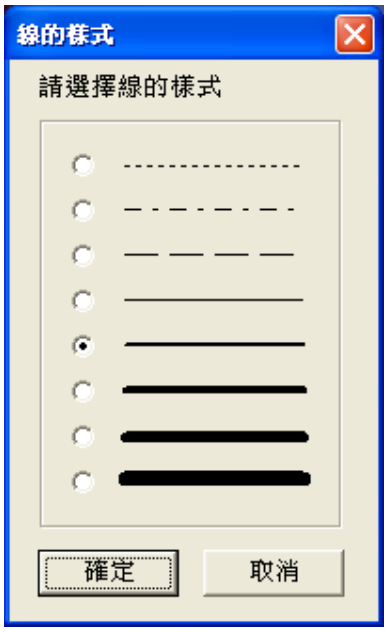


圖 3-10 選擇線的樣式

- 顏色：選擇畫筆的顏色。按下此鈕會彈跳出如圖 3-11 所示的對話框。

圖 3-11 選擇顏色

- 刪除圖片：刪除的圖片爲主畫面(圖 1-1)右邊子視窗所顯示的圖片。

- 離開影像編輯：離開影像編輯，即關閉影像編輯工具列。
- 原始大小：將圖縮放至原始比例(即 1:1 的比例)，右邊子視窗大小爲 400*300，若圖大於此大小，按下此按只能看到圖片的部分範圍。在此模式下才能進行文字群組、選取群組、畫筆群組的功能。
- 寫文字：編輯文字，可將文字寫至圖上。
- 文字顏色：改變文字顏色。按下此鈕會彈跳出如圖 3-11 所示的對話框。
- 文字背景顏色：改變文字的背景顏色。按下此鈕會彈跳出如圖 3-11 所示的對話框。
- 文字背景透明：將文字的背景設爲透明，即無背景色。
- 文字大小：改變文字大小。
- 筆：任意畫，像筆一樣的功能。
- 線：畫直線。
- 矩型：畫矩型。
- 橢圓：畫橢圓。
- 選取：在圖片上選取範圍，選取後才可進行剪下、複製及儲存選取範圍的功能。
- 剪下：剪下所框選的畫面。
- 複製：複製所框選的畫面。
- 貼上：貼上所剪下或複製的圖。
- 儲存選取範圍：儲存所框選的畫面。

2.4.2 離開編輯圖片

離開影像編輯，即關閉影像編輯工具列。

圖 3-12 離開編輯圖片按鈕圖示

2.5 刪除圖片

刪除圖片按鈕圖示如圖 3-13 所示，刪除的圖片爲主畫面(圖 1-1)的右邊子視窗所顯示的圖片。

圖 3-13 刪除圖片按鈕圖示

2.6 錄影/停止錄影

2.6.1 錄影

錄影按鈕圖示如圖 3-14 所示，點選錄影按鈕時，會先點彈跳出儲存檔案對話框，檔名是自動命名，命名方式如 1.1.2 小節述，而檔案路徑是系統預設。若要更改路徑可從「影片路徑」去變更，如 3.2.3 小節所述。若錄影檔案需要壓縮可依照 1.2.3 小節所述的方式操作。

圖 3-14 錄影按鈕圖示

2.6.2 停止錄影

結束錄影時，可按停止錄影按鈕，如圖 3-15 所示。

圖 3-15 停止錄影按鈕圖示

2.7 影片播放/停止播放

2.7.1 影片播放

影片播放的按鈕圖示如圖 3-16 所示，點選錄影按鈕時，會先點彈跳出開啓檔案對話框，使用者需選擇要播放的檔案，再點選確定後，即進入播放模式。影片播放視窗爲主視窗(圖 1-1)左邊的子視窗。點選錄影鈕，若已經連線顯示影像，此時應用程式會先自動離線，再進入影像播放模式。

圖 3-16 影片播放按鈕圖示

影片播放的視窗下會有播放的工具列，如圖 3-17 所示。以下分別說明工具列的按鈕：

圖 3-17 播放影片的工具列

- 播放：此按鈕爲播放鍵，按下即刻進行播放動作。
- 暫停：此按鈕爲暫停鍵，按下時影片即刻暫停播放。
- 停止：此按鈕爲停止鍵，按下此鍵影片會停止播放並回至影片的初始畫面。
- 重複播放：此按鈕爲重複播放鍵，按下此鍵影片會一直重複播放。若再點選一次，即可取消重複播放。
- 離開：此按鈕爲離開影片播放。按下此鍵會離開影片播放模式。
- 無翻轉「」：原本的影像來源的方向，即無作任何翻轉，如圖 3-18 所示。

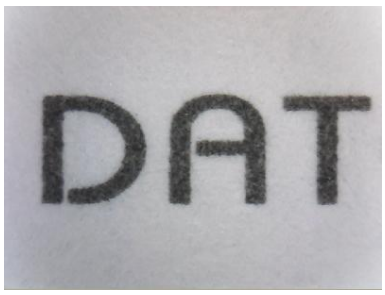


圖 3-18 原影像無翻轉

- 垂直翻轉「 」：影像來源上下顛倒 180 度翻轉 ，即垂直翻轉，如圖 3-19 所示。

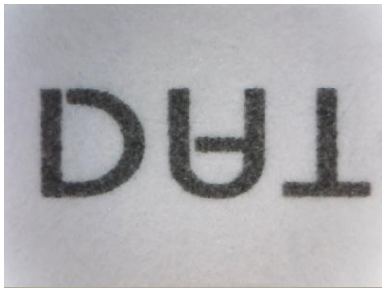


圖 3-19　將原影像做垂直翻轉

- 水平翻轉「 」：影像來源左右鏡射 180 度翻轉，即水平翻轉，如圖 3-20 所示。

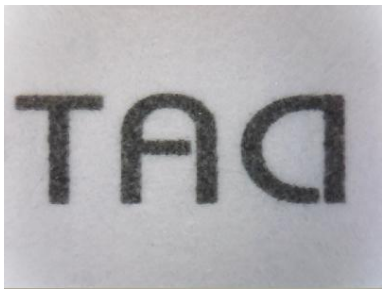


圖 3-20 將原影像做水平翻轉

- 垂直水平翻轉「 」：影像來源同時水平翻轉與垂直翻轉，如圖 3-21 所示。

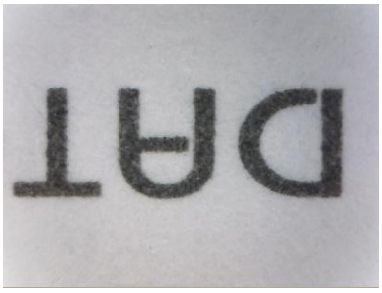


圖 3-21 將原影像做水平與垂直翻轉

在影片播放的視窗上，點選滑鼠右鍵會彈跳出如圖 3-22 所示的選單，選單中的功能全與上述的功能鍵相同。

圖 3-22 影片播放的彈跳選單

2.7.2 停止播放

停止播放的按鈕圖示如圖 3-23 所示，按下此鈕會離開影片播放模式。若播放前已連線，進入播放模式前會先自動離線，因此離開影片播放模式後，左邊子視窗會是離線狀態。

圖 3-23 停止播放按鈕圖示

2.8 影像處理/離開影像處理

2.8.1 影像處理

影像處理的按鈕圖示如圖 3-24 所示，本應用程式提供幾個簡單的影像處理功能，按下此鈕會進入影像處理模式。

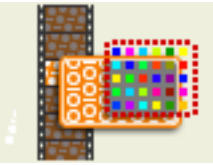


圖 3-24 影像處理按鈕圖示

點選影像處理按鈕時，在主視窗(圖 1-1)的右邊的子視窗下會彈跳出如圖 3-25 所示的影像處理工具列。

圖 3-25 影像處理工具列

二值化與反向兩個功能可調整其門檻值(Threshold Value)，圖 3-26 中可以調整滑動捲軸改變門檻值，圖片會隨門檻值改變而變化。

圖 3-26 二值化與反向處理的滑動捲軸

以下分別說明工具列的按鈕：

- 原始圖片：此功能會將已處理過的圖片回到原來圖片(即未經過影像處理前的圖片)。
- 灰階：：此功能會將彩色圖片轉換成灰階圖片。

- 突顯物件邊緣：此功能將圖片中的物件邊緣突顯出來。
- 強化像素間差異：此功能將強化圖片中不同像素之間的差異程度。與邊緣檢測功能的差異在於可保留低頻部分。
- 黑/白：此功能將圖片顏色轉換成只有黑色與白色。
- 反向：此功能將圖片的色彩反向，也即取補色。如黑色變白色。
- 離開：此按鈕是離開影像處理。

2.8.2 離開影像處理

離開影像處理的按鈕圖示如圖 3-27 所示，按下此鈕會離開影像處理模式。

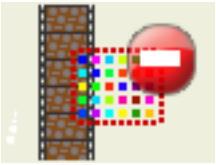


圖 3-27 離開影像處理按鈕圖示

2.9 列印圖片

列印圖片的按鈕圖示如圖 3-28 所示，此功能與 1.1.4 小節所述相同。

圖 3-28 列印圖片

2.10 離開應用程式

離開應用程式的按鈕圖示如圖 3-29 所示，按下此鍵會關閉應用程式。

圖 3-29 離開應用程式

3. 檔案列表模組

檔案列表頁籤如圖 1-5 所示，檔案列表主要是列出目前檔案資料夾內的檔案，包含 BMP 資料夾、JPG 資料夾及 AVI 資料夾三個頁籤。

3.1 檔案列表頁籤

圖 4-1 爲檔案列表模組的頁籤，共有三個不同列表頁籤，分別爲 BMP 圖片、JPG 圖片、AVI 圖片。頁籤之間可互相切換，切換後會列出檔案。

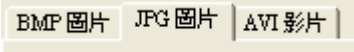


圖 4-1 檔案列表頁籤

3.2 檔案列表操作與顯示面板

檔案列表操作與顯示面板如圖 4-2 所示。

圖 4-2 檔案列表操作與顯示面板

3.2.1 顯示頁數

圖 4-2 中的 001/001 是顯示此頁籤的檔案數，將 001/001 以 X/Y 代替說明，X 爲總頁數的第幾頁，Y 爲總頁數。

3.2.2 切換頁數按鈕

圖 4-2 中的向左鍵及向右鍵的功能是可以切換頁數。向左鍵爲減少頁數，向右鍵爲增加頁數。

3.2.3 圖片路徑(或影片路徑)

圖 4-2 中的圖片路徑(或影片路徑)可以更變列出檔案的位置。按下「圖片路徑」(或「影片路徑」)按鈕會開啓的選擇資料夾位置的對話框，如圖 4-3 所示，可由此對話框更改圖片路徑(或影片路徑)。

圖 4-3 檔案列表模組

3.3 檔案列表的彈跳選單

在檔案列表出的圖檔(或影片檔)上點選滑鼠右鍵，即彈跳出如圖 4-4 所示的檔案列表的選單，可直接由此開啓檔案或刪除檔案。

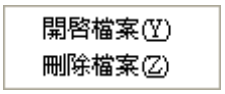


圖 4-4 檔案列表的彈跳選單

4. 四個模式功能

開啓應用程式並連線後，在圖 1-6 的左邊子視窗的下方會顯示出工具鈕，即爲四個模式的工具列。四個模式分別爲比對、準心、影像控制及量測，如圖 5-1 所示。切換不同的模式即可改變工具列。不同模式的功能分別爲：

1. 比對模式 ：比對圖片做重疊比對與切半比對，觀看比對的相似度。
2. 準心模式 ：提供十字、範圍、矩形及圓形不同的準心，可準確的描準被拍攝物。
3. 影像控制模式 ：可調整左手或右手拿機器，以及拍攝自已或物體的影像方向，並可調整影像的對比度、亮度及曝光度。
4. 量測模式 ：具有尺規功能，並且可在動態或靜態下量測，及提供不同的量測工具。

圖 5-1 模式工具列

4.1 比對模式

當連線時，預設的工具列爲比對模式，如圖 5-2 與圖 5-3 所示。也因圖 1-6 右邊子視窗無圖片，以及未載入圖片，所以部分按鈕爲反白(無法點取)。比對模式可將視訊影像與另一張影像做重疊比對，或各取一半的影像做切半比對的功能。

圖 5-2 預設的比對模式

圖 5-3 比對模式的工具列

4.1.1 載入右邊圖片「 」

當拍一張照片或開啓一張圖片時，比對工具列的「載入右邊圖片 」按鈕即可點選，如圖 5-4 所示。點選「載入右邊圖片 」按鈕時，即可使用重疊比對與切半比對等功能，如圖 5-5 所示。若要離開比對模式可再次點選「載入右邊圖片」，即可回到預覽模式。

圖 5-4 載入要比對的圖片

4.1.2 載入圖片「 」

當右邊子視窗沒有圖片時(圖 5-6)，也可從「載入圖片 」按鈕開啓檔案。

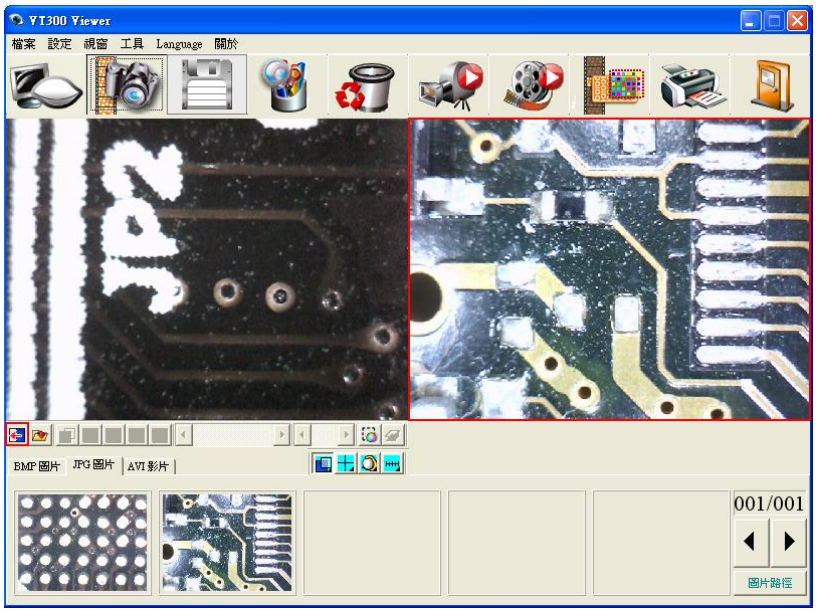


圖 5-5 右邊子視窗有圖片

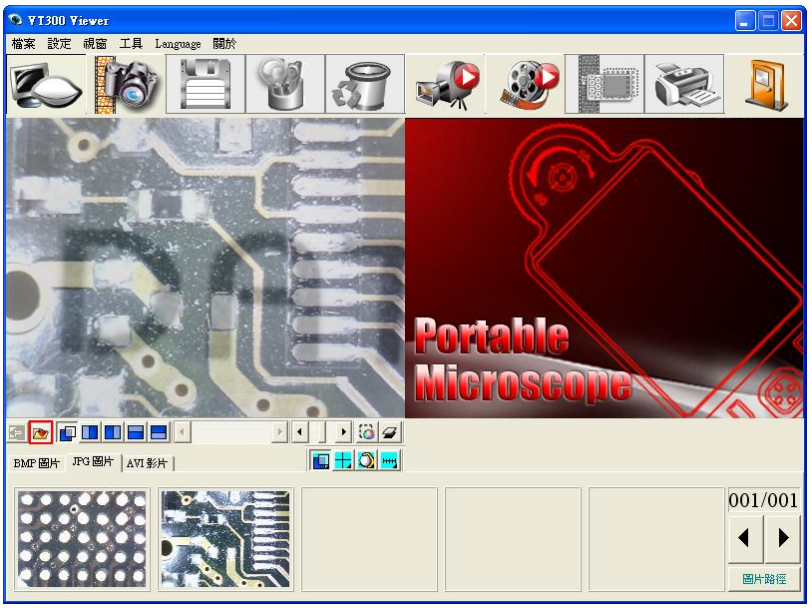


圖 5-6 載入圖片按鈕

點取「載入圖片 」開啓檔案後即可使用重疊比對與切半比對等功能，如圖 5-7 所示。若要離開比對模式可再次點取「載入圖片」，即可回到預覽模式。

圖 5-7 載入圖檔後

4.1.3 重疊比對「 」

將載入的圖片做透明化，並重疊在視訊影像上，即可同時看到兩個畫面。如圖 5-8 所示。

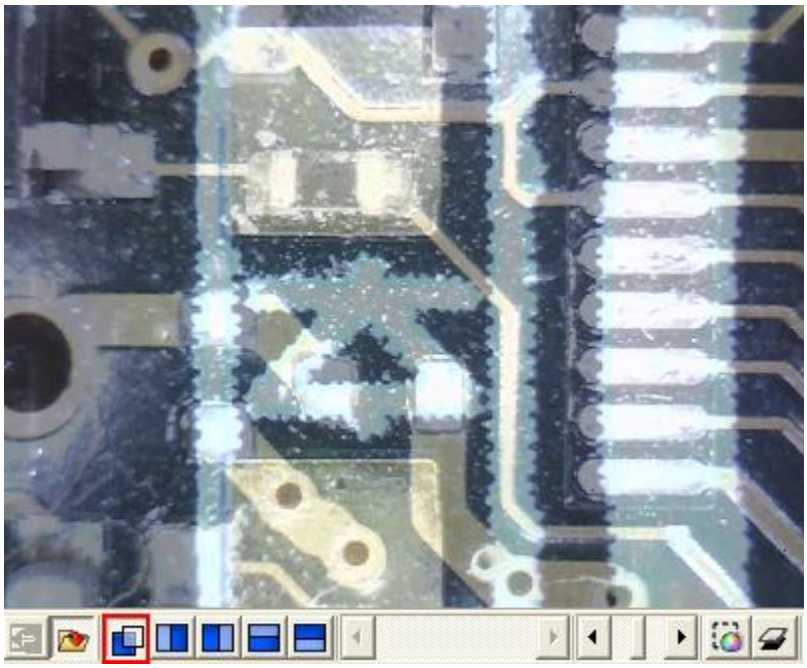


圖 5-8 重疊比對

4.1.4 左邊比對「 」

將顯示視窗分爲左右兩半，左邊爲視訊影像，右邊爲載入圖片影像。如圖 5-9 所示。

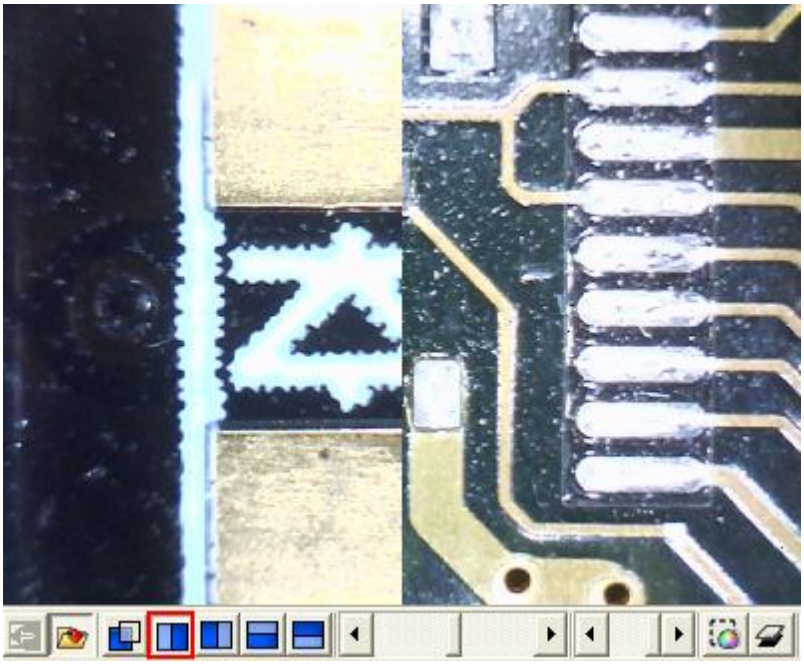


圖 5-9 左邊比對

4.1.5 右邊比對「 」

將顯示視窗分爲左右兩半，右邊爲視訊影像，左邊爲載入圖片影像。如圖 5-10 所示。

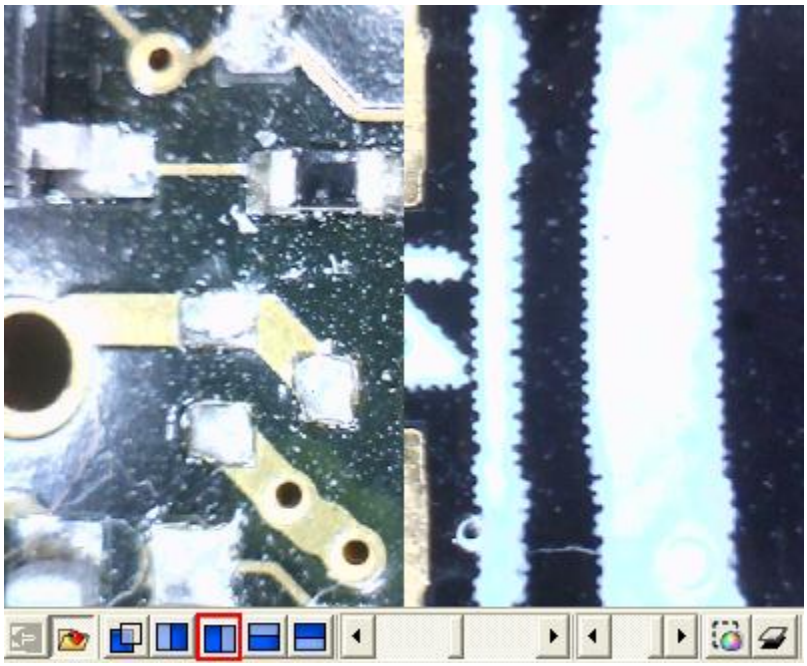


圖 5-10 右邊比對

4.1.6 上邊比對「 」

將顯示視窗分爲上下兩半，上邊爲視訊影像，下邊爲載入圖片影像。如圖 5-11 所示。

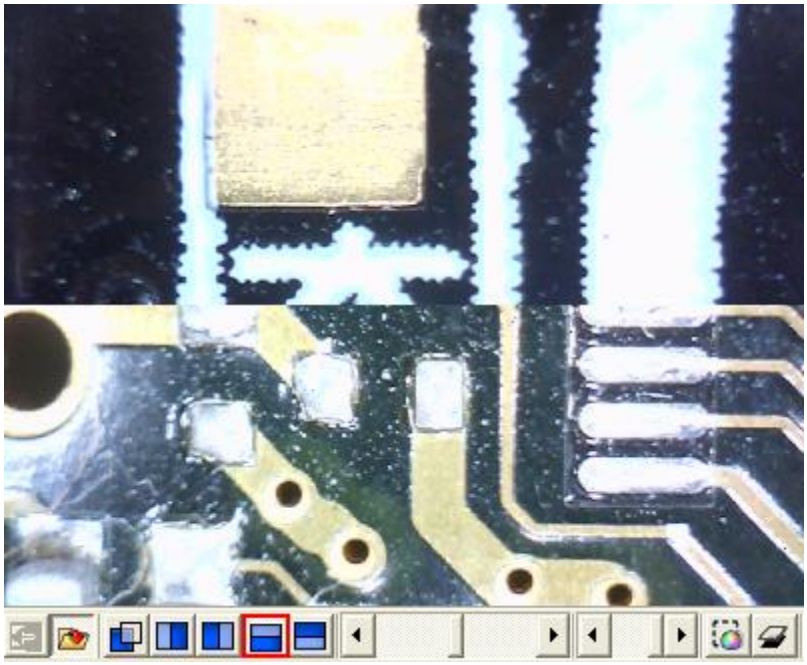


圖 5-11 上邊比對

4.1.7 下邊比對「 」

將顯示視窗分爲上下兩半，下邊爲視訊影像，上邊爲載入圖片影像。如圖 5-12 所示。

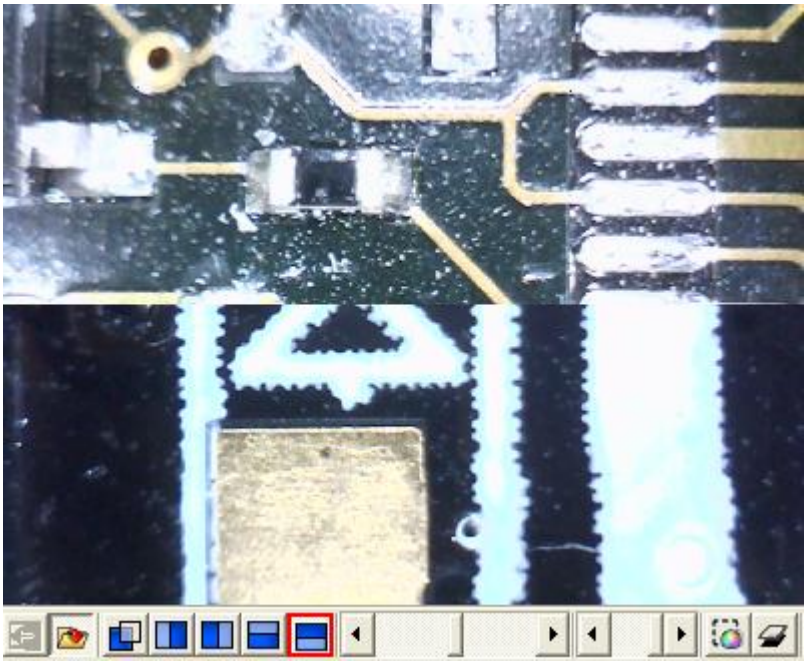


圖 5-12 下邊比對

4.1.8 視窗比例調整

當比對方式選擇切半比對時，可由視窗比例捲軸調整視訊影像與載入圖片對切的視窗比例，圖 5-13 的捲軸所示。

圖 5-13 視窗比例調整

4.1.9 透明度調整

影像比對是可以調整捲軸來改變載入圖片的透明度。圖 5-14 的捲軸所示。

圖 5-14 調整透明度捲軸

4.1.10 選擇去背景色「 」

選擇要去除的背景顏色，可去除載入圖片的某個顏色。

4.1.11 合併圖「 」

拍照時若先按下此鈕，會將視訊影像與載入圖片合併。若沒按下此鈕，拍照時的圖片只有視訊影像。

4.2 準心模式

準心模式可畫出不同種類的準心，如十字形、圓形、矩形、範圍，準心可輔助使用者準確的對準觀測物。可在視訊影像上同時畫出不同的準心。圖 5-14 爲選取至準心模式，其工具列爲圖 5-16 所示，此模式可以重複選取不同的準心。

圖 5-15 準心模式

圖 5-16 準心模式的工具列

4.2.1 畫十字準心「┼」

點選此按鈕，可畫十形的準心，經由卷軸可調整其大小，如圖 5-17 所示。

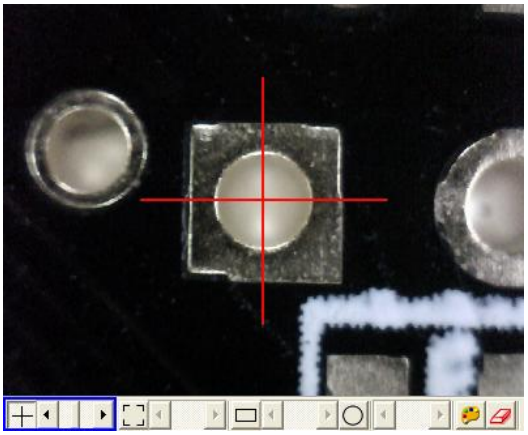


圖 5-17 畫十字準心

4.2.2 畫範圍準心「⛶」

點選此按鈕，可畫範圍的準心，經由卷軸可調整其大小，如圖 5-18 所示。

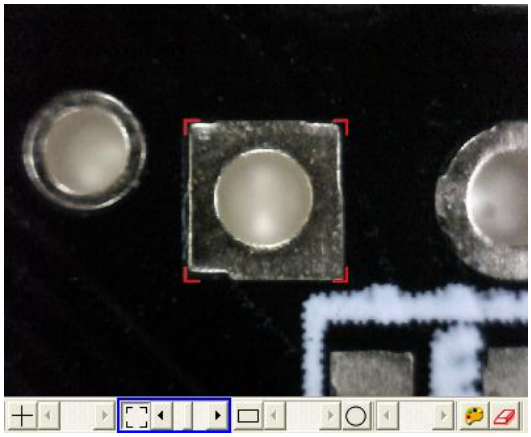


圖 5-18 畫範圍準心

4.2.3 畫矩形準心「▭」

點選此按鈕，可畫矩形的準心，由卷軸可調整其大小，如圖 5-19 所示。

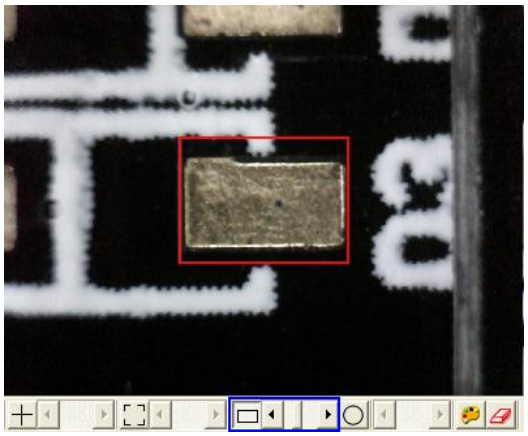


圖 5-19 畫矩形準心

4.2.4 畫圓形準心「○」

點選此按鈕，可畫圓形的準心，由卷軸可調整其大小，如圖 5-20 所示。

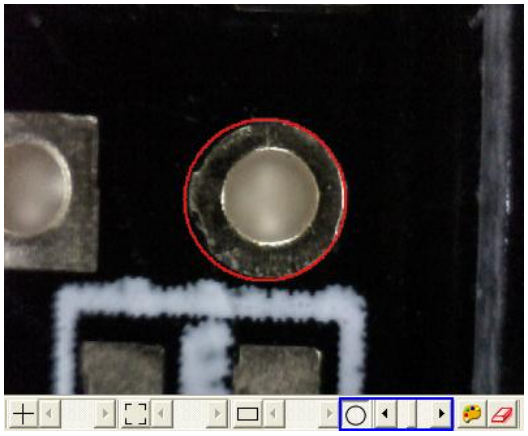


圖 5-20 畫圓形準心

4.2.5 選擇框線顏色「」

點選此按鈕，會彈跳出選擇顏色的對話框，從中挑選要改變的準心顏色。

4.2.6 清除畫面「」

清除目前畫面上所有的準心框線。

4.3 影像控制模式

影像控制模式可翻轉視訊影像，如垂直翻轉或水平翻轉。因左手或右手拿顯微鏡時，影像會翻轉且移動的方向也相反，借由此模式調整後可正確的觀看觀測物。由於觀測的情境或物體不同，透過該模式的亮度、對比度及曝光度工具調整，能使影像更為清晰。圖 5-21 為選取影像控制模式，其工具列為圖 5-22 所示。

圖 5-21 影像控制模式

圖 5-22 影像控制的工具列

4.3.1 右手拿機器看它物「 」

右手拿顯微鏡看觀測物或觀測他人。此功能是預設模式，影像無任何的翻轉，如下圖所示(圖 5-23)。

圖 5-23 右手看它物之圖示

4.3.2 右手拿機器看自己「 」

右手拿顯微鏡看自己，若使用者需觀看自己或作爲網路攝影機使用時，即可選用此功能，該功能是將原影像做垂直翻轉，如下圖所示(圖 5-24)。

圖 5-24 右手看自己之圖示

4.3.3 左手拿機器看它物「 」

左手拿顯微鏡看觀測物或觀測他人。由於顯微鏡預設是右手拿機器，即可選用此功能，該功能是將原影像做垂直與水平翻轉。如圖 5-25 所示。

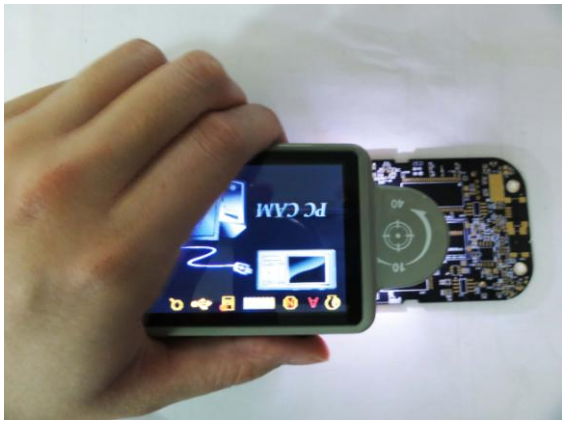


圖 5-25 左手看觀測物之圖示

4.3.4 左手拿機器看自己「 」

左手拿顯微鏡看自己，若使用者需觀看自己或作爲網路攝影機使用時，影像會左右差 180 度，所以需借由此功能做水平翻轉，如下圖所示(圖 5-26)。

圖 5-26 左手看自己之圖示

4.3.5 亮度調整「 」

調整視訊來源的亮度。當點取此按鈕時，可借由卷軸可調整其亮度，若要回預設值再點取此鈕一次。

4.3.6 對比調整「◑」

調整視訊來源的對比度。當點取此按鈕時，借由卷軸可調整其對比度，若要回預設值再點取此鈕一次。

4.3.7 曝光調整「」

調整視訊來源的曝光度。當點取此按鈕時，借由卷軸可調整其曝光度，若要回預設值再點取此鈕一次。若此按鈕為反白，表示此驅動程式無提供此功能。若調整時無反應，請至「設定->視訊來源」，在設定頁面的自動模式控制，請取消勾選自動選項，如下圖所示(圖 5-27)。若要系統自動曝光請勾自動選項。

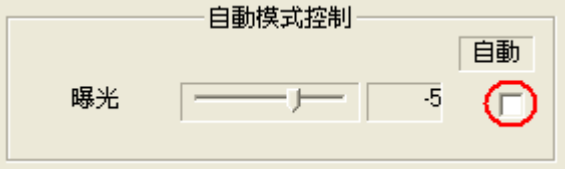


圖 5-27 自動模式控制

4.4 量測模式

量測模式提供刻度工具，畫出刻度尺可即時的量測觀測物，或是將畫面鎖住後進行量測，也可將圖檔載入後測量。量測工作有線、圓形、矩形等，可標示出線長、面積、半徑、直徑等資訊。圖 5-28 為選取量測模式，其工具列為圖 5-29 所示。

圖 5-28 量測模式

圖 5-29 量測模式之工具列

在進行測量前必需先校準刻度尺，請注意「刻度尺設定」說明。

4.4.1 凍結畫面「」

此功能會將目前的畫面鎖住(凍結)，鎖住後即可影像上做量測功能的編輯，

4.4.2 載入圖片「」

可將之前拍攝的圖片重新載入，載入後即可在該影像上做量測功能的編輯。

4.4.3 儲存圖片「 」

若量測後需要存儲目前編輯的圖片，即可按下此按鈕存儲檔案。存儲檔案的名稱會記錄目前水平與垂直刻度，之後若要再做量測，依照檔名上的水平與垂直刻度，從「刻度尺設定」功能設定水平與垂直刻度。例如檔名前面的文字爲”v420h560”，表示水平刻度爲 5.6mm，垂直刻度爲 4.20mm。

4.4.4 複製至剪貼簿「 」

點選此功能鍵，會將目前的畫面複製到剪貼簿，同時也會複製到圖 1-1 中的右邊子視窗。複製後也可以指接將畫面貼至 Word 或 Excel 等編輯文件上。

4.4.5 刻度尺設定「 」

(1) 選擇合適量測基準的尺

設定刻度尺前要先找到較準確或精密度高的尺作爲量測基準，可使用一般常見且準確較高的「鋼尺」，如下圖所示(圖 5-30)。

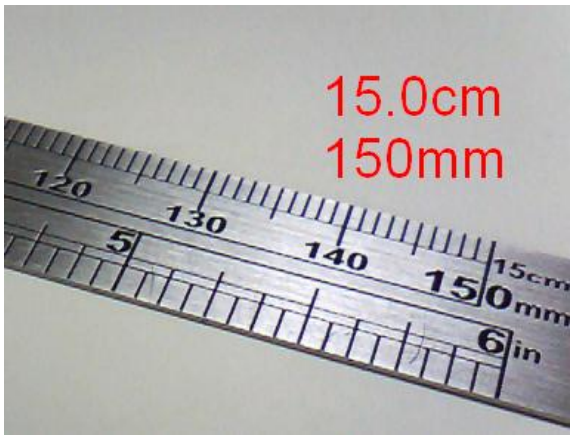


圖 5-30 量測鋼尺

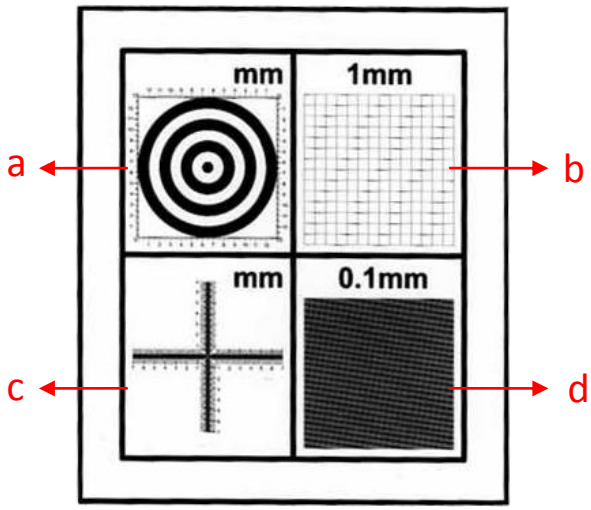


圖 5-31 校準卡

a. 同心圓尺規：同心圓尺規可用來測量圓孔，可直接把同心圓尺規放置到 PCB 板上鑽孔的位置，約略的測量此鑽孔的直徑，如圖 5-32 所示，黑圈與白圈(透明)的寬度爲 1mm，第 1 圈爲中心點其直徑爲 1mm、第 2 圈爲 3mm、第 3 圈爲 5mm、第 4 圈爲 7mm…以此類推，使用下方的直線模式畫出一水平線量測出 PCB 板上的鑽孔直徑長度約爲 L=3.00 mm。

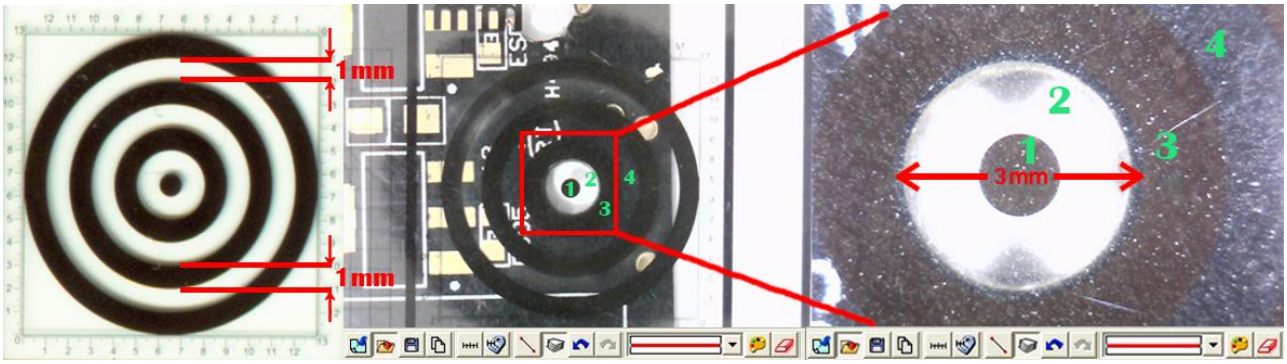


圖 5-32 同心圓尺規量測方式

b. 低倍率格狀尺規：此種尺規是屬於低倍率觀測，觀測的可視區域範圍較廣。把格狀尺規放置到欲觀測的物件上，如下圖百元鈔票所示(圖 5-33)，每隔的長度爲 1mm，量測出紅框內標示的英文單字 THE 的長度約爲 L=1.00mm。

圖 5-33 格狀尺規量測方式

c. 十字尺規：十字尺規主要提供程式做刻度的校準用，也可以直接拿來量測。十字尺規已包含高倍與低倍的刻度，其間隔有 0.05mm，0.1mm 與 1mm，若用高倍率基本上能看到 0.05mm 與 0.1mm 的間距，低倍率的間距就以 0.1mm 與 1mm，十字尺規可量測出準確的長、寬，圖 5-34 爲洋蔥表的皮細胞核，量測出細胞核長度約爲 L=0.400mm。

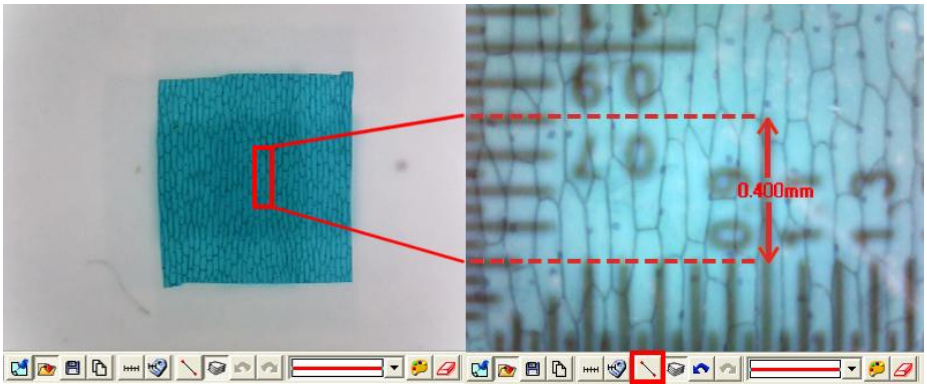


圖 5-34 十字尺規量測方式

d. 高倍率格狀尺規：該尺規用於觀測較細微觀測物，其可視區域較細微，而每格間距為 0.1mm，圖 5-35 中的微米點(Micro Dot)內有Ⓜ字型，直接利用高倍率格狀尺規量測出Ⓜ的長度約為 L=0.100mm。

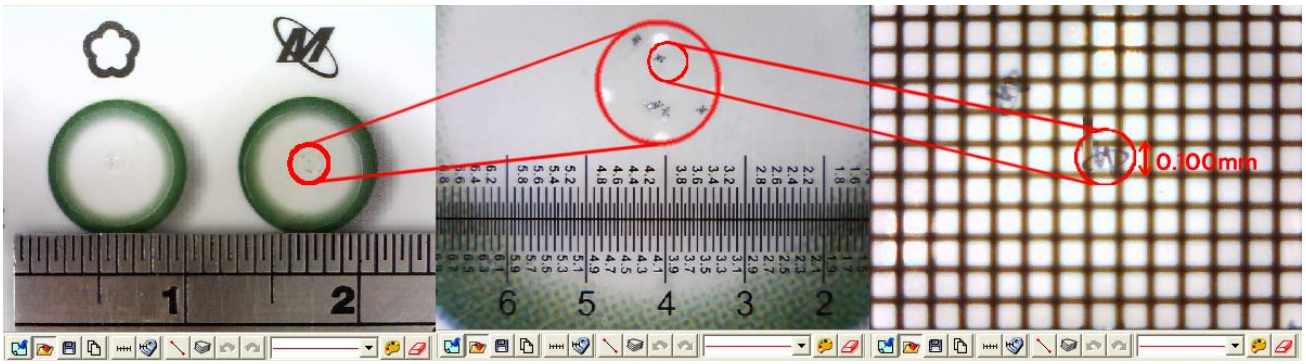


圖 5-35 高倍率格狀尺規量測方式

上述的四個尺規(三種樣式)的使用方式大致相同，由於大致上皆以平貼的方式進行觀測，且校準卡也是透明的，基本上可以在觀測物上先放上尺規，再用顯微鏡進行觀測。

尺的精密度越高，在高倍率放大時才能正確的測量出實際的刻度。
使用「鋼尺」與「校準卡」最大的差異點如下：

- 放大倍率高時，使用校準卡能容易且精確地得知刻度範圍。
- 放大倍率高時，鋼尺的誤差相對高。
- 放大倍率不高時，較適合使用鋼尺。

(2) 量測刻度尺刻度範圍

刻度尺設定首先需量測出水平與垂直的刻度，以下有幾個步驟進行刻度的量測，進行下面步驟時，建議視窗大小切換到 640*480 的單一視窗：

- 設定好機器要拍攝的高度，如平貼或是與觀測物有一段距離。
- 調整好至最佳的焦距，使影像為最清楚之畫面。
- 量測觀測影像之水平(Horizontal)與垂直(Vertical)刻度，量測刻度之範圍如圖 5-36 所示。
- 水平與垂直的刻度確定後，機器與觀測物的高度不能變動，且焦距也不能再調整。

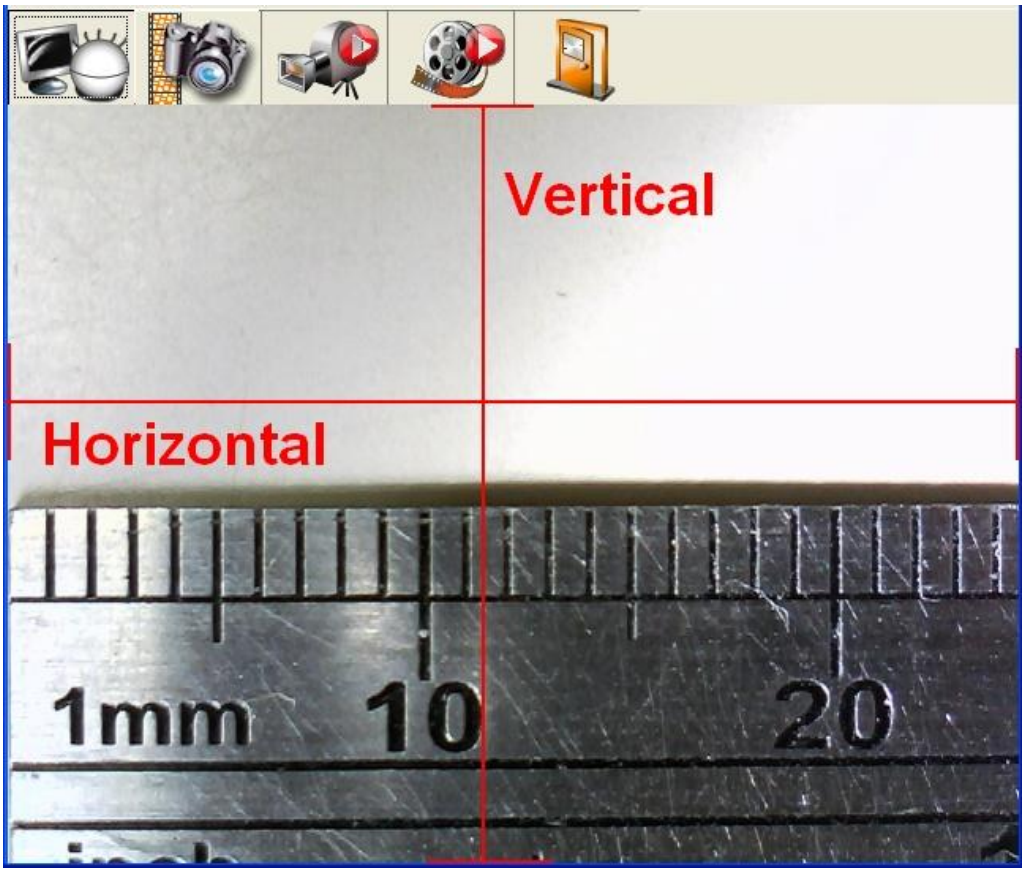


圖 5-36 水平與垂直的量測範圍

(3) 平貼與非平貼的校準方式

平貼校準：將機器平貼於校準尺規上，當可視範圍較小時，進行高倍率觀測。

非平貼校準：將機器置於支撐架上，使機器與鋼尺有一定的距離，可視範圍較大時，進行低倍率觀測。如圖 5-37 所示。

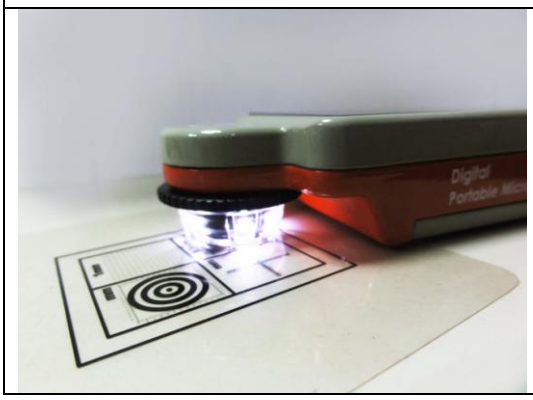
平貼校準	非平貼校準
	

圖 5-37 平貼式與非平貼式

根據上述步驟，進行水平與垂直的刻度量測，以下說明五個範例：

範例 1：非平貼式之量測

使用「鋼尺」作爲量測基準，機器距離觀測物之高度爲 2.5cm，調整焦距至影像最清晰的對焦點。量測出的影像如圖 5-38 與圖 5-39 所示，水平與垂直的刻度分別爲 22mm 與 16.5mm。

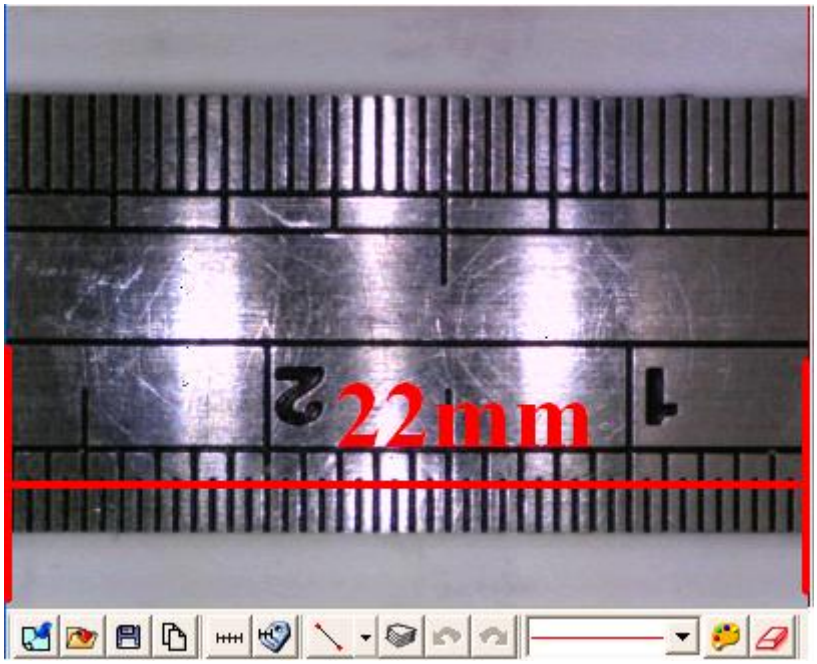


圖 5-38 水平刻度範圍 22mm

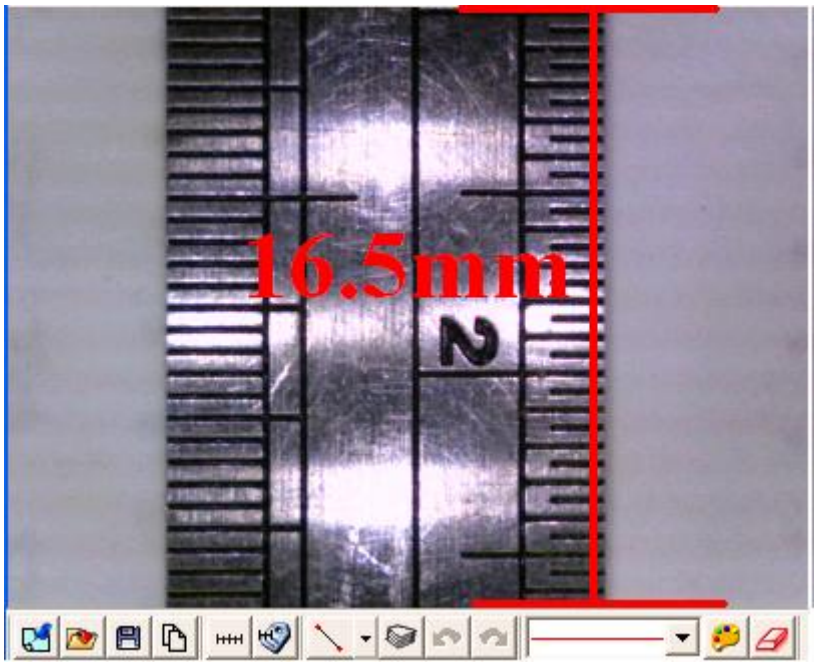


圖 5-39 垂直刻度範圍 16.5mm

範例 2：平貼式之低倍率量測

使用「鋼尺」作爲量測基準，機器距離觀測物之高度爲緊貼狀態，調整焦距至影像最清晰的對焦點。量測出的影像如圖 5-40 與圖 5-41 所示，水平與垂直的刻度分別爲 5.4mm 與 4.05mm。

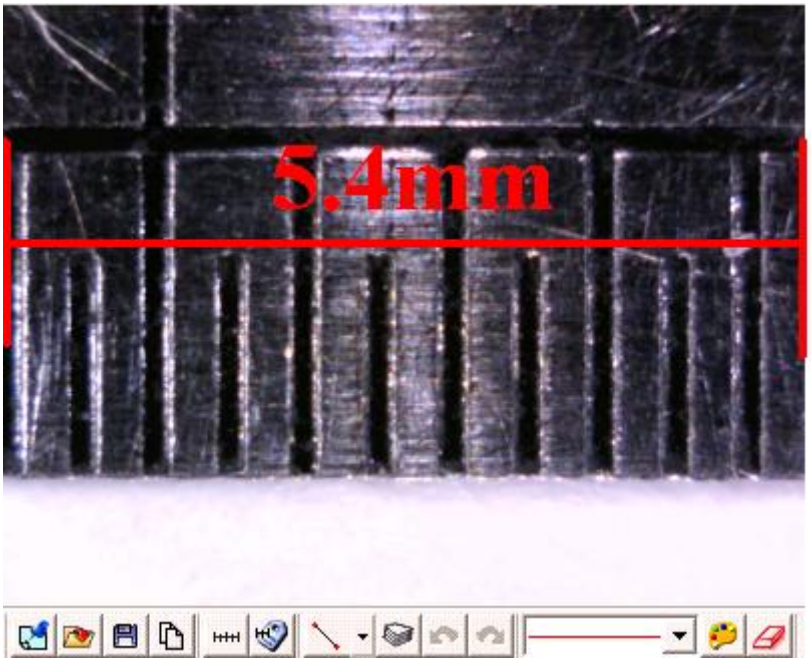


圖 5-40 水平刻度範圍 5.4mm

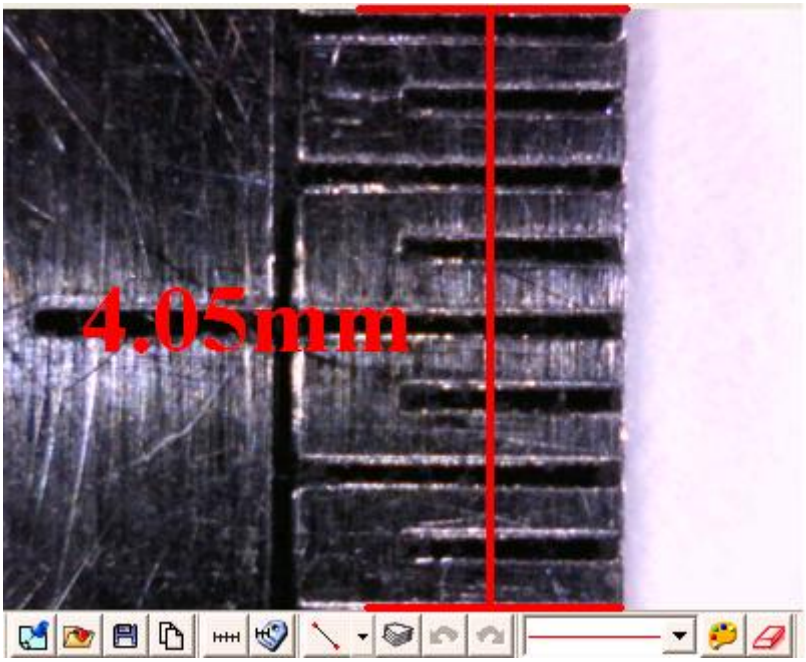


圖 5-41 垂直刻度範圍 4.05mm

範例 3：平貼式之高倍率量測

使用「鋼尺」作爲量測基準，機器距離觀測物之高度爲緊貼狀態，調整焦距至影像最清晰的對焦點。量測出的影像如圖 5-42 與圖 5-43 所示，水平與垂直的刻度分別爲 1.28mm 與 0.96mm。

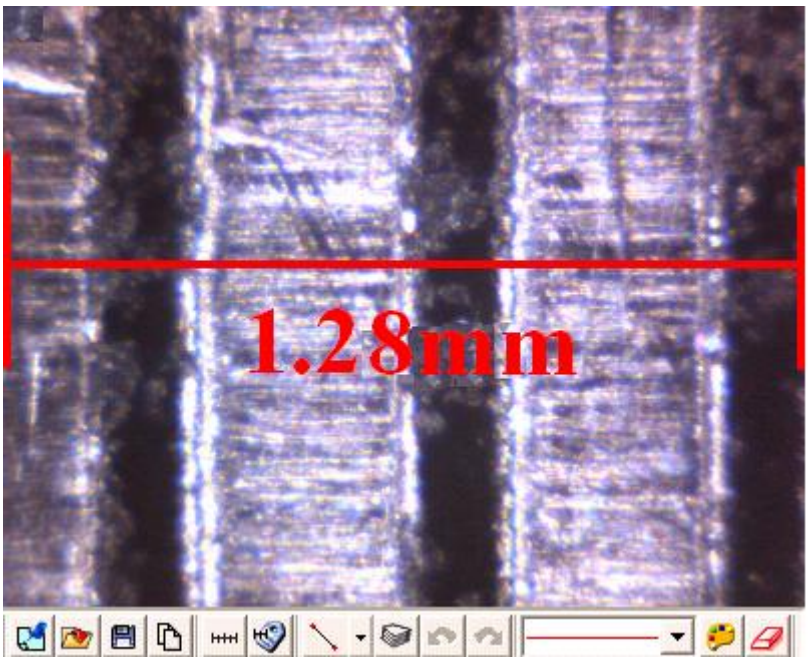


圖 5-42 水平刻度範圍 1.28mm

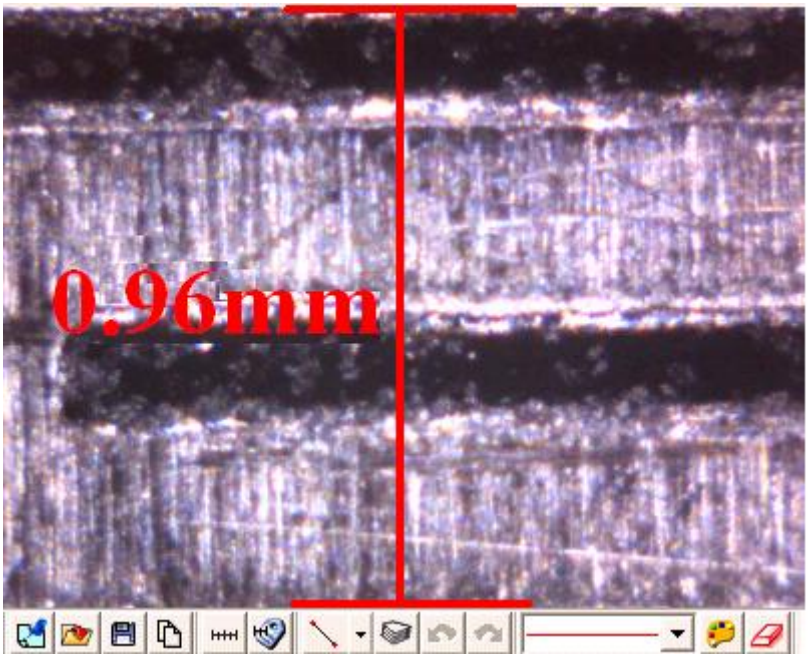


圖 5-43 垂直刻度範圍 0.96mm

範例 4：平貼式之低倍率量測並使用校準卡

使用「校準卡」作爲量測基準，機器距離觀測物之高度爲緊貼狀態，調整焦距至影像最清晰的對焦點。使用校準卡可以更容易與精確的得確切的刻度範圍。量測出的影像如圖 5-44 與圖 5-45 所示，水平與垂直的刻度分別爲 5.4mm 與 4.05mm。

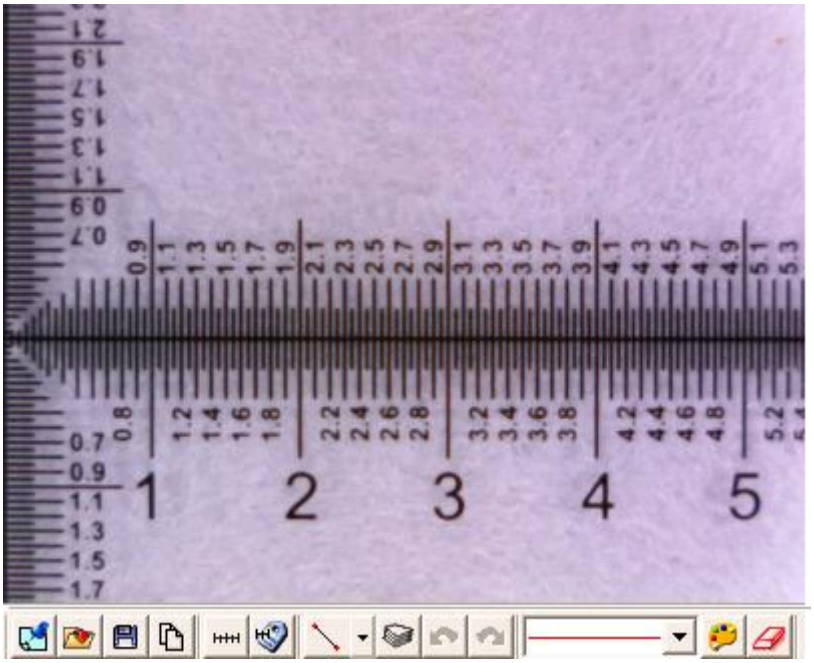


圖 5-44 水平刻度範圍 5.4mm

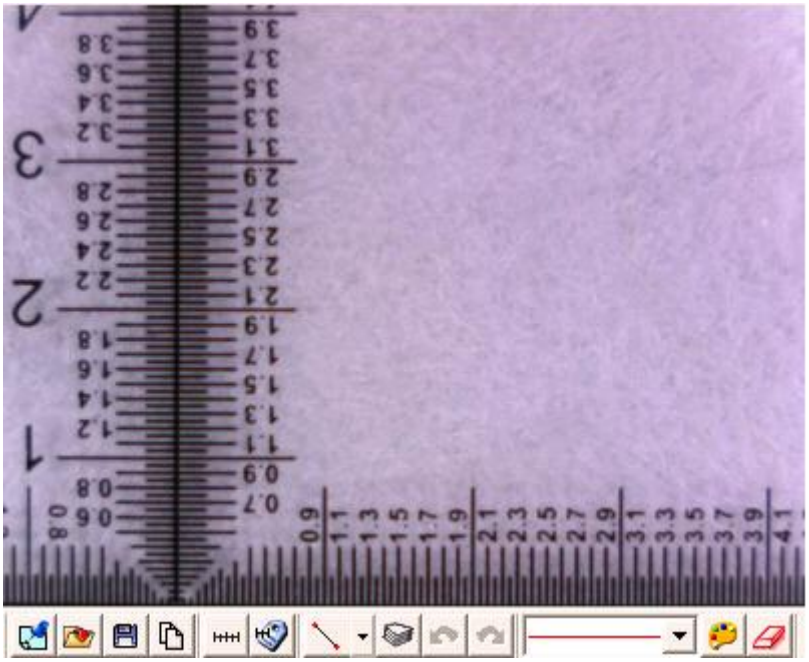


圖 5-45 垂直刻度範圍 4.05mm

範例 5：平貼式之高倍率量測並使用校準卡

使用「校準卡」作爲量測基準，機器距離觀測物之高度爲緊貼狀態，調整焦距至影像最清晰的對焦點。使用校準卡可以更容易與精確的得確切的刻度範圍。量測出的影像如圖 5-46 與圖 5-47 所示，水平與垂直的刻度分別爲 1.28mm 與 0.96mm。

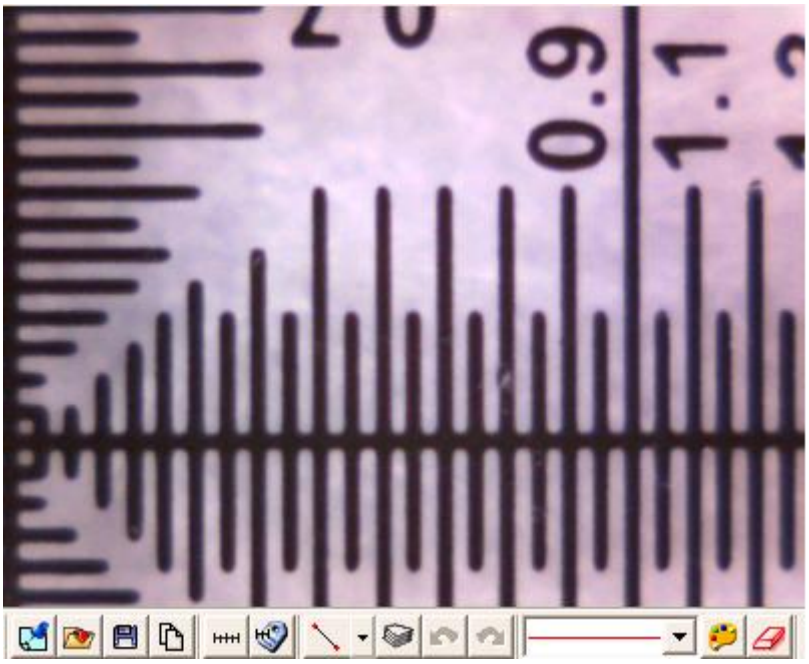


圖 5-46 水平刻度範圍 1.28mm

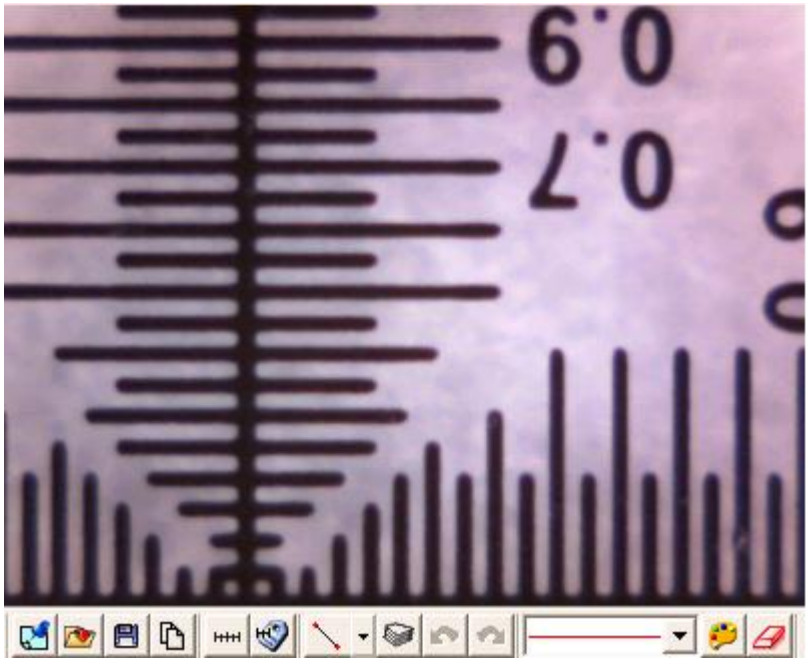


圖 5-47 垂直刻度範圍 0.96mm

(4) 量測誤差之因素

造成量測誤差的因素大至下有下列幾點原因：

- 量測基準尺的準確度不夠高，如鋼尺與校準卡的差異。
- 無法精確的得知水平與垂直的刻度範圍。
- 解析度與視窗大小不一致時。

何謂解析度與視窗大小不一致?例如目前解析度(來源影像大小，輸出大小)爲 640*480，量測的視窗爲一般模式下的 400*300 的大小。當來源影像 640*480 以等比例被縮放至 400*300 時，再做量測時就會有誤差產生。因此，量測時盡量將解析度大小與視窗大小調成一致。

點選應用程式最上面的主選單，「設定->視訊格式」，會彈跳出如下圖 5-48 所示的畫面，只要改變輸出大小的值即可，此輸出大小表示來源影像的解析度。

圖 5-48 解析度調整

另一方面視窗的調整如圖 5-49 所示。

圖 5-49 視窗大小調整

(5) 刻度尺設定

刻度尺設定對話框如下圖所示(圖 5-50)。以下分為幾點說明此對話框的操作。

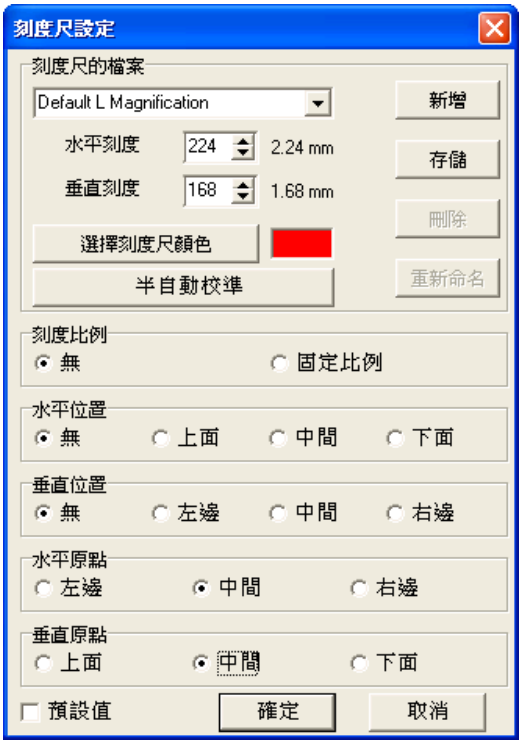


圖 5-50 刻度尺設定之對話框

- 視窗刻度尺的預設檔案
- 刻度尺預設檔案有兩個分別為「Default L Magnification(低倍率放大)」與「Default H Magnification(高倍率的放大)」，如圖 5-51 所示。

圖 5-51 刻度尺的預設檔案

由於顯微鏡本身在平貼時有兩個對焦點，分為高倍率與低倍率。相對地，刻度尺也會分為兩種。低倍率的水平與垂直的刻度分別為 2.24mm 與 1.68mm，而高倍率的水平與垂直刻度分別為 0.56mm 與 0.42mm。若使用著認為預設值並非理想值，可以自行校正後，再調整水平與垂直刻度，或是重新增一組刻度尺。

若要回預設的設定檔案，勾選「預設值」即可回至預設的兩個刻度尺檔案，只保留預設檔案，其餘的檔案將被刪除。

- 新增刻度尺一組檔案

點選「新增」鈕，即彈跳出如圖 5-52 所示的對話框，輸入新刻度尺的名稱。

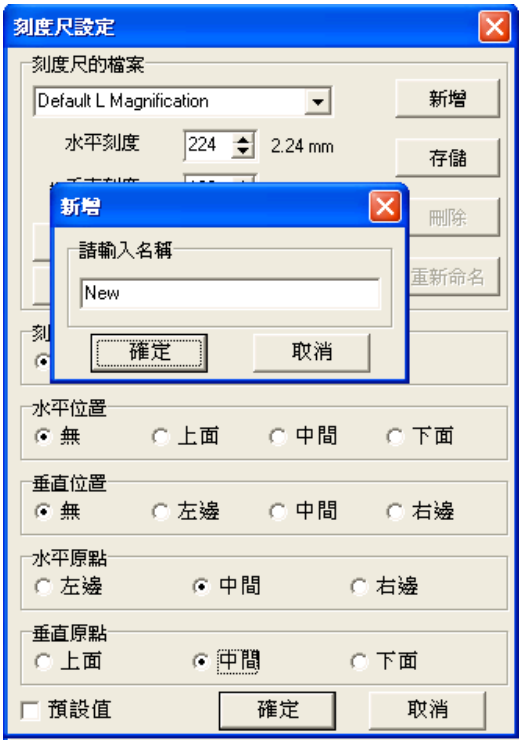


圖 5-52 增新刻度尺名稱對話框

建立新名稱後，輸入水平與垂直的刻度，如圖 5-53 所示。若要改變刻度尺的顏色，請點選「選擇刻度尺的顏色」按鈕選擇顏色。

圖 5-53 輸入水平與垂直的刻度

- 刻度比例調整

由於機器的 Sensor 的影像比例爲 4:3，若勾選固定比例，則水平刻度與垂直刻度將以 4:3 的比例做調整，如圖 5-54 所示。例如在水平刻度輸入 400，垂直刻度會自動調整至 300。

另一方面，當在量測刻度尺的水平與垂直刻度範圍時，只需量測水平或垂直其中一個刻度即可。假設量測水平刻度，將水平刻度輸入後，即可算出垂直刻度。

圖 5-54 固定比例調整

- 刻度尺的顯示位置與原點

刻度尺顯示的「水平位置」與「垂直位置」，位置若選擇「無」即不顯示刻度尺。刻度尺的「水平原點」與「垂直原點」，即刻度的起始位置。圖 5-55 為水平位置設定為中間位置，垂直位置設定為左邊位置，水平原點設定在左邊位置，垂直原點設定在中間位置。顯示的結果如圖 5-56 所示。

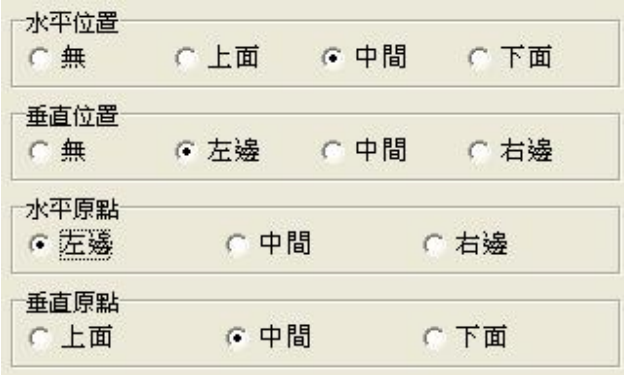


圖 5-55 刻度尺水平與垂直位置設定

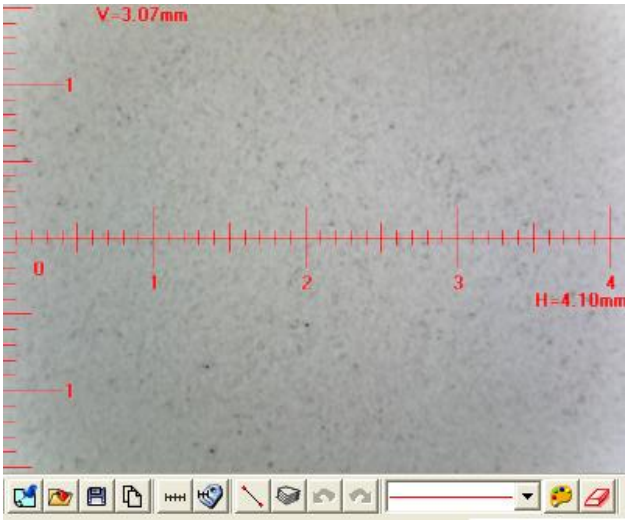


圖 5-56 刻度尺水平與垂直位置的顯示

- 刻度尺檔案的刪除與重新命名

從下拉式選單中選取要刪除或重新命名的檔案，如圖 5-57 所示，再點選「刪除」按鈕或「重新命名」按鈕即可。

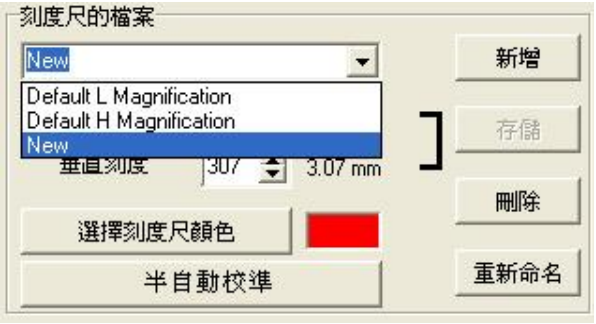


圖 5-57 從拉式選單中選取檔案

- 半自動校準

半自動校準的設定介面如圖 5-58 所示，「輸入實際量測長度」欄位為實際的單位長度。若輸入 400，即為 4.00mm，若輸入 50 為 0.5mm，輸入數值除以 100 後的值，其單位為 mm；可勾選是否「顯示刻度尺」。選擇「固定水平軸(H)」，即只能畫出水平線；若選擇「固定垂直軸(V)」，即只能畫出垂直線；選擇「無」，則可畫出其他角度的直線，按住 Shift，亦可畫出水平線或垂直線。最後，當完成校準時可按下「完成校準」鈕。

圖 5-58 輸入實際量測長度

校準時，請把校準尺規至於機器下方，並確實的對焦，從畫面中可清楚看出校準尺規的刻度。若要校準的實際長度為 4.00mm，請在「輸入實際量測長度」欄位輸入 400，在校準畫面中按下「滑鼠右鍵」，可凍結觀測視窗，讓畫面處於靜止的狀態，不易受外力的影響造成偏移。 利用滑鼠在畫面上劃出線段，其線段長度必須對應校準尺規的實際長度，完成後可點選「完成校準」按鈕。 目前所使用的校準刻度尺名稱，會顯示在視窗左上角。如圖 5-59 所示。

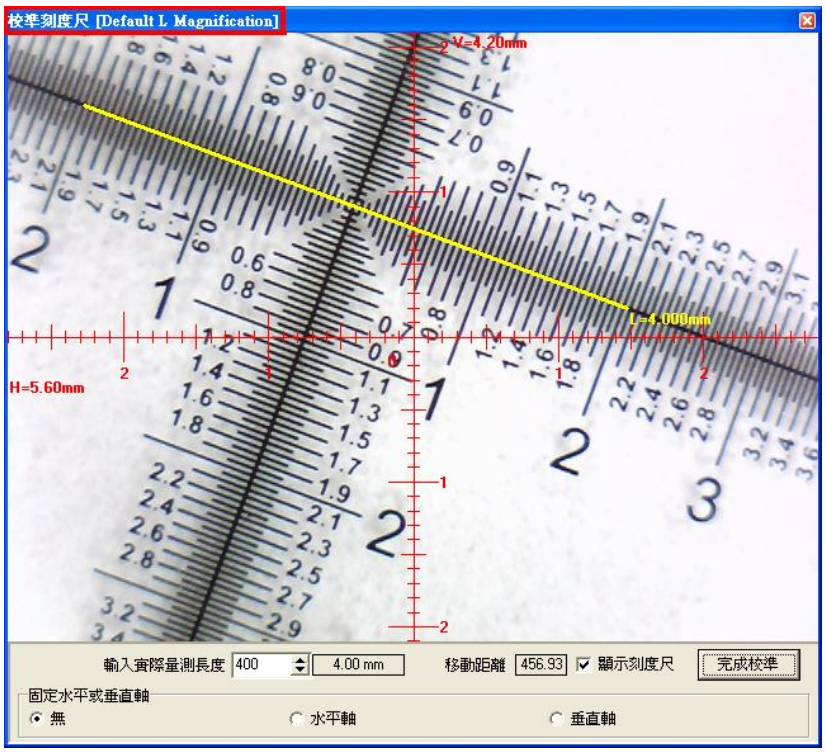


圖 5-59 畫出實際的長度

4.4.6 量測資訊設定「 」

此對話框可設定是否要顯示單位，如圖 5-60 所示。選擇「線長」可顯示出線的長度，以大寫“L”表示，如 L=2.33mm 表示線長。若選「無」即不會顯示單位長度。「周長」以大寫“P”表示，「面積」以大寫“A”表示，「圓周長」以大寫“C”表示，「半徑」以大寫“R”表示，「直徑」以大寫“D”表示。

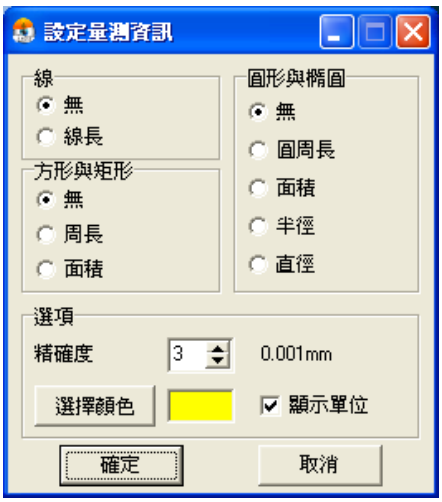


圖 5-60 設定量測資訊對話框

「精確度」係指小數點下的有效位數，即調整到小數點下幾位。「選擇顏色」可選擇文字的顏色。「顯示單位」不勾選即單位“mm”不顯示。注意，在設定完要顯示量測資訊後，也要選擇「量測工具樣式」。

4.4.7 量測工具樣式

量測工具包含線、2 點成圓、3 點成圓、橢圓、正方型、矩形、3 點成角與 4 點成角、3 點量測倒角可選擇，如圖 5-61 所示。依不同需求使用不同的量測工具。

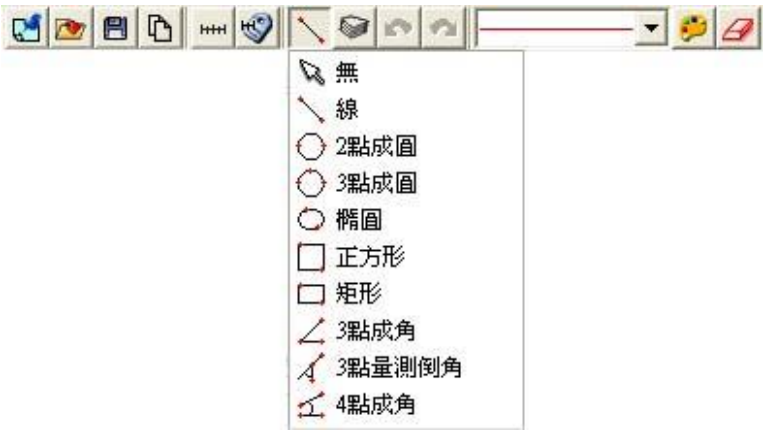


圖 5-61 量測工具樣式

(1) 線：當觀測物單純只要測量長度時可以運用模式，測量前可先選定量測的項目，如圖 5-60 設定介面。欲量測下方 PCB 板上的長方型的寬度，可選擇下方紅色框選的直線模式，並劃出直線長度(L：Length)，所得到的線長爲 L=5.510mm，如圖 5-62 所示。

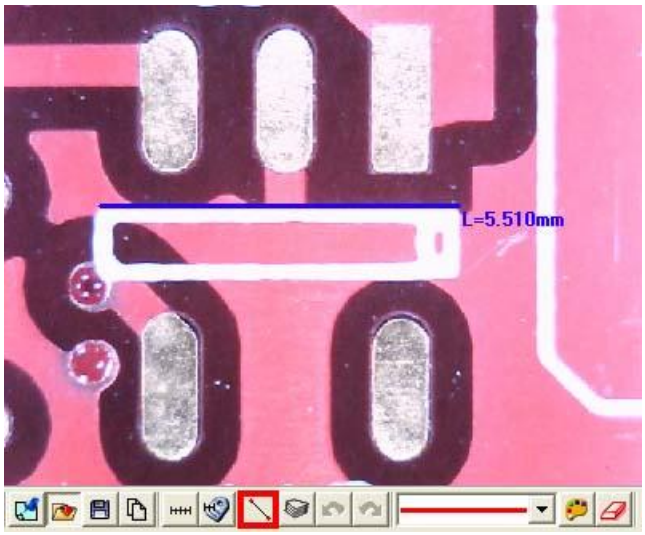


圖 5-62 爲線的量測工具所量測的範例

(2) 2 點成圓：當觀測物為圓形物體時可使用模式，在欲觀測的圓形物件邊緣上選定第一點，按住滑鼠左鍵，移往圓形物件邊緣上第二點的位置，就可以自動劃出一個圓。測量前可先選定量測的項目，如圖 5-60 設定介面。該模式可量測出圓周長(C：Circumference)、面積(A：Area)、半徑(R：Radius)、直徑(D：Diameter)，第 1 個圓所量測出來的圓周長為 C=2.276mm、第 2 個圓的面積為 A=0.412mm^2、第 3 個圓的半徑為 R=0.716mm、第 4 個圓的直徑為 D=1.467mm，如圖 5-63 所示。

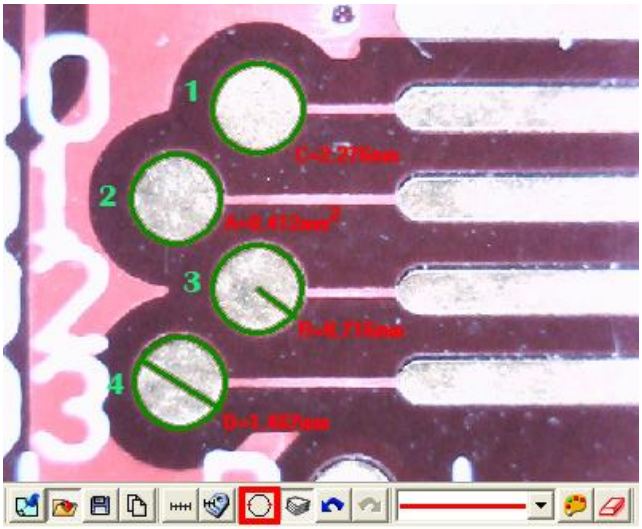


圖 5-63 為 2 點成圓的量測工具所量測的範例

(3) 3 點成圓：若要量測一個圓或只知道一個圓弧，可使用模式進行量測。在欲觀測的物件邊緣上選定第一點，然後再選定第二點，往第三點的位子劃出一個圓，就可以自動劃出一個圓。測量前可先選定量測的項目，如圖 5-60 設定介面，圖 5-64 為使用此模式所量測出相關資訊，第 1 個圓所量測出來的圓周長為 C=2.409mm、第 2 個圓的面積為 A=0.450 mm^2、第 3 個圓的半徑為 R=0.727mm、第 4 個圓的直徑為 D=1.480mm。

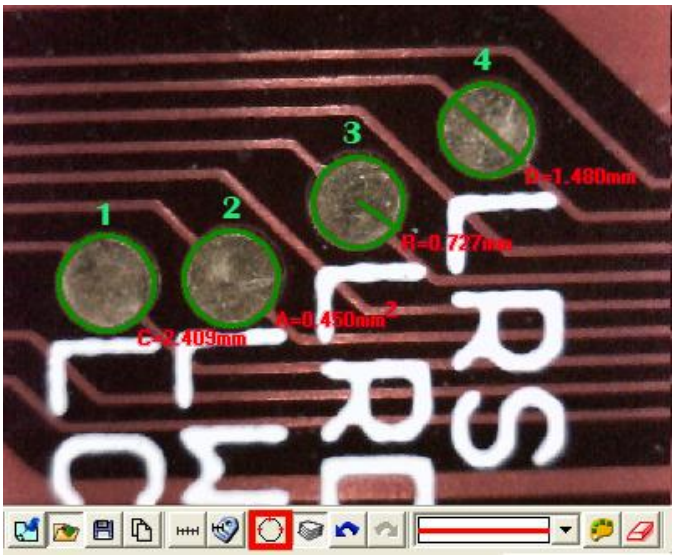


圖 5-64 為 3 點成圓的量測工具所量測的範例

(4) 橢圓：量測物不為正圓時可使用模式，如圖 5-65 所示，先選定一點往下拉出即可得到橢圓，量測前可先選擇欲量測的項目，如圖 5-60 的設定介面，第 1 個橢圓所量測出來的圓周長為 C=6.703mm、第 2 個橢圓的面積為 A=2.947mm^2、第 3 個橢圓的長邊半徑為 lR=1.328mm，短邊半徑 sR=0.714mm、第 4 個橢圓的長邊直徑為 lD=2.826mm，短邊直徑 sD=1.428mm。

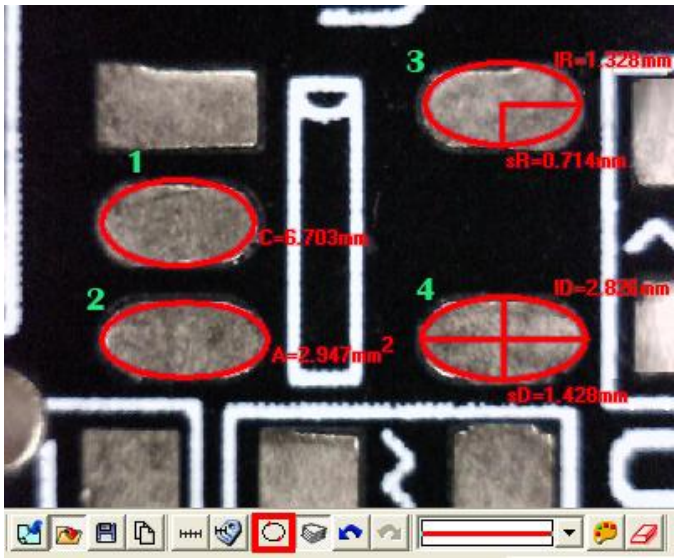


圖 5-65 為橢圓的量測工具所量測的範例

(5) 正方形：當觀測物為正四邊形時，即可使用模式，量測前可先選擇欲量測的項目，如圖 5-60 的設定介面。在欲測量的物件上任一角往對角線方向劃出一個方框，可量測的項目為周長(P：Perimeter)、面積(A)，在圖 5-66 中，左上方的正方型周長為 P=7.295mm、左下方面積為 A=3.587 mm^2。

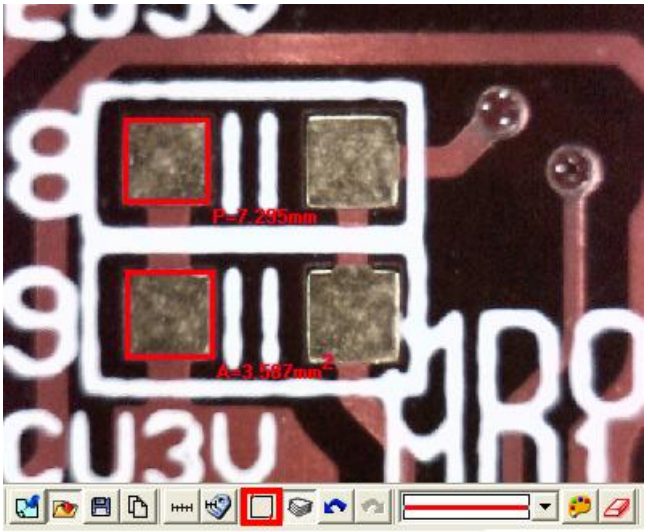


圖 5-66 為正方形的量測工具所量測的範例

(6) 矩形：觀測物爲四邊形時即可使用□模式，量測方式與項目同正方形，量測前同樣可選擇欲量測的項目，如圖 5-60 的設定介面。在圖 5-67 中，左上方的正方形周長爲 P=10.308mm、左下方面積爲 A=1.940 mm^2。

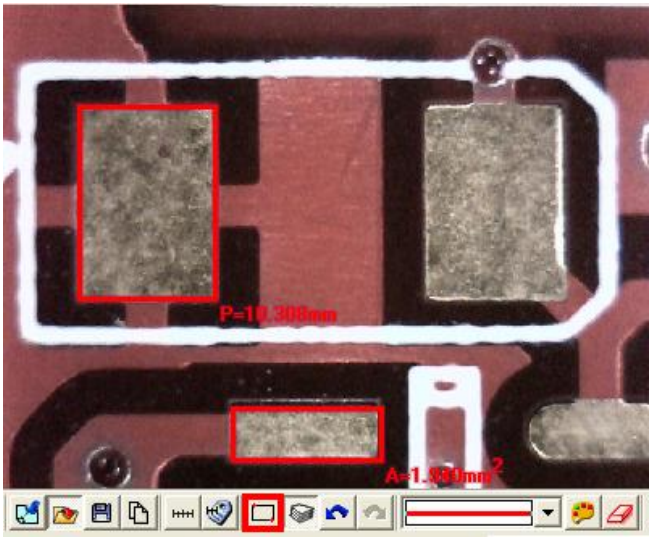


圖 5-67 爲矩形的量測工具所量測的範例

(7) 3 點成角：量測有角度的觀測物，當夾角是可見的就使用∠模式 。在圖 5-68 所中，夾角的 A 線段上按下滑鼠左鍵劃出一條線段，放開滑鼠後將游標移至 B 線段上，再按下滑鼠左鍵即可完成量測。量測出來的角度會有一個小圈點標示，其爲目前量測的夾角位置，此夾角所量測出來的角度爲 135.5 ^{o} (度)。

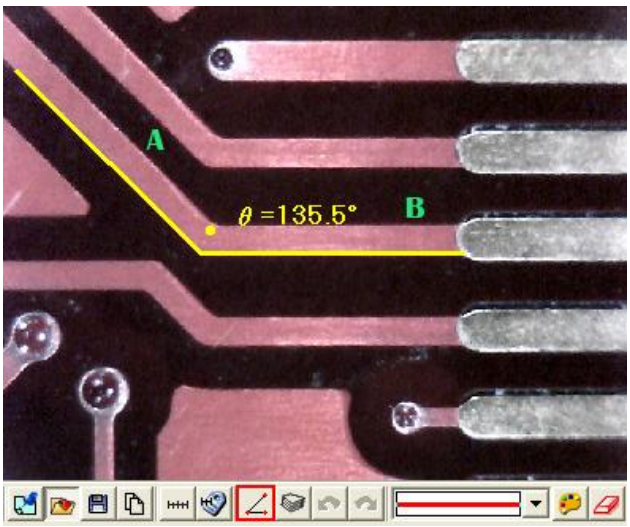


圖 5-68 爲 3 點成角的量測工具所量測的範例

(8) 3 點量測倒角：若要量測倒角可使用 模式。如圖 5-70 中，在倒角的 A 線段上按下滑鼠左鍵劃出一條線段，放開滑鼠後將游標移至 B 線段上，再按下滑鼠左鍵劃出線段，即可完成量測，此夾角所量測出來的角度爲 45.8°(度)，「小圈點」爲目前量測的夾角位置。

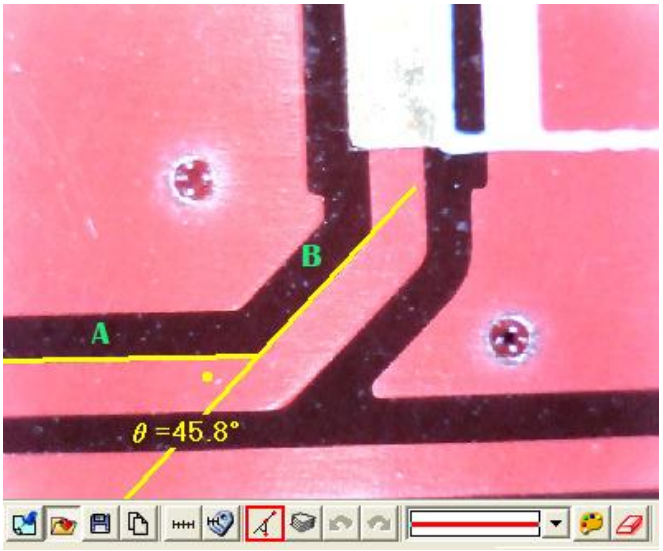


圖 5-69 爲 3 點量測倒角的量測工具所量測的範例

(9) 4 點成角：當無法得知形成夾角的位置，只知道有兩條非平行的線段時，即可利用 模式。如圖 5-69 所示，在 A 線段上劃出第一條線段，再於 B 線段上劃出第二條線段，即可得知角度，所量測出來的角度爲 45.3° (度)，其中「小圈點」爲目前量測的夾角位置。

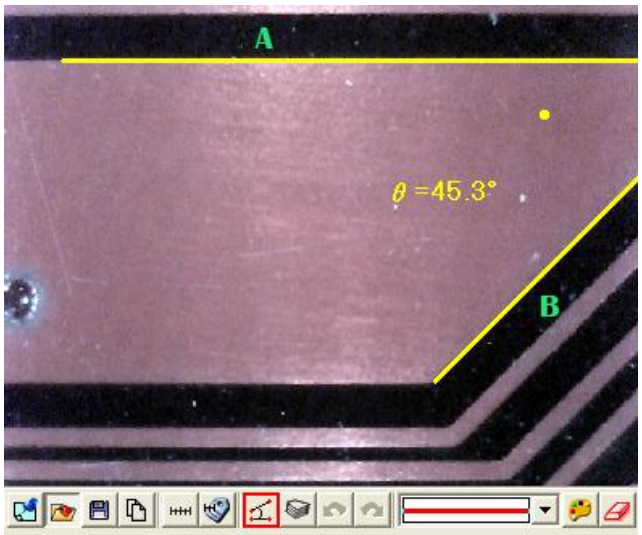


圖 5-70 爲 4 點成角的量測工具所量測的範例

4.4.8 重疊畫「 」

點選此功能時，可以多次的量測，例如，圓形可畫多個，線也可畫多個，任何樣式都可以多次的畫。使用此功能時，「回上一步」及「至下一步」才可以使用，如圖 5-71 所示。若未點取此功能，只能重複畫目前所選取的樣式。

圖 5-71 重疊畫工具

4.4.9 回上一步「 」

「回上一步」即是 Undo 的功能，回復上一個動作。

4.4.10 至下一步「 」

「至下一步」即是 Redo 的功能，移至下一個動作。

4.4.11 線樣式

線樣式的種類如圖 5-72 所示，可選擇不同的虛線及實線。

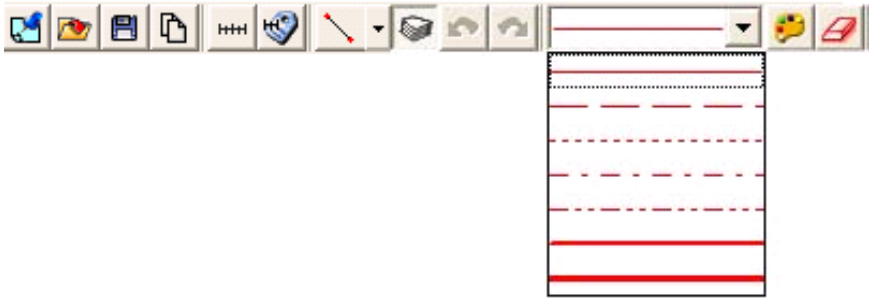


圖 5-72 線樣式種類

4.4.12 選擇框線顏色「 」

可改變線的顏色，依不同背景選出合適的顏色，使得框線不會與背景顏色太相近，而造成無法清楚看出框線。

4.4.13 清除畫面「 」

清除目前畫面上所有的框線。「回上一步」與「至下一步」的記錄也會被清除。