



**PRODUCT NAME**  
TP6801

**TITLE**  
TP6801 Photo Display Function Define

**APPLICATION NOTE**

一、 TP6801 產品功能內容

1. TP6801 硬體產品功能
2. TP6801 線路圖週邊零件設計與設定
3. 使用者使用的應用程式 AP-F30A00V2 功能設定
4. 使用者使用的應用程式 AP-F30A00V1 功能設定

二、 TP6801 產品應用開發

## 一、TP6801 產品功能內容

### 1. TP6801 硬體產品功能：

#### 1.1. 外觀是以 1"/1.5" CSTN/TFT with 65K 顯示功能包括：

- (1). 顯示圖檔最多 32 張/ 1MByte 或 64 張/ 2MByte Serial Flash (含客製化開機設定)。
- (2). 支援三種圖檔撥放模式，Photo Playback、Slide Show、Auto Advance。
- (3). 時間/日期顯示，以 OSD 方式顯示。
- (4). 功能設定顯示與設定，以 OSD 方式顯示。
- (5). 顯示電池電力與電力不足。
- (6). 顯示器背光亮度可調，可依設計者做各種亮度調整設定。
- (7). 顯示器顯示方向辨識機制，無論任何方向都可以跟隨改變顯示方向。

#### 1.2. 產品外部硬體支援功能操作，功能包括：

- (1). 最多支援 6 個按鍵功能，ON/OFF、MODE、UP、DOWN、TIME、SET。
- (2). 支援手感觸發功能，只要接觸產品即可立即顯示圖片。
- (3). LED 明暗閃爍來顯示狀態。
- (4). 系統重置(Reset)按鍵功能。
- (5). 可使用各式電池，Li-ion Battery、2\*AA / AAA、3\*AA/AAA。

#### 1.3. 產品外部軟體支援功能操作，功能包括：

- (1). 使用者可自行編輯顯示的圖檔，顯示圖檔的次序。
- (2). 使用者可自行編輯顯示的背景顏色與顯示字型顏色。
- (3). 顯示與撥放的方式可由使用者自定。
- (4). 支援圖檔格式 JPG、BMP、GIF...。
- (5). USB 插入 PC 電腦時，時間與日期的資料，產品將會自動同步確認。

#### 1.4. 產品內部支援功能操作，功能包括：

- (1). 使用者可自行選擇是否刪除顯示的圖檔。

- (2). 顯示與撥放的方式，以及設定各模式的設定值可由使用者選定。
- (3). 依使用者設定省電模式，各種模式調整設定顯示器背光亮度。
- (4). 可按下按鍵顯示日期與時間。

#### 1.5. 產品內部支援客製化功能操作，設定包括：

- (1). VID/PID/Product string/Manufacture string/Serial number 等等設定。
- (2). 最多可編輯並內建三個執行檔案，供使用者使用執行程式。
- (3). 客戶自訂 OSD 顯示格式，與自訂開機畫面。

## 2. TP6801 線路圖周邊零件設計與設定：

這產品為延續保持我們十速省電的優點，所以十速在線路設計上著重於節省耗電流的方式設計，另外在資料傳輸上，為了能提高 MCU 的執行效能，也做了一些改變，我將依功能切分成幾個部份，並一一介紹：

### 2.1. USB Power Cut off Circuit

此線路的架構是 IC 設計上的部份，由於在 IC 設計上使用了兩組電源，一是 USB External Power +5V，一是 Battery Power (2.4V~4.25V)，這兩組電源必須要隨時可以相互切換，而且電源要連續不可以終斷，當 USB 在任何時間離線後，都可以確保資料與 MCU 工作之正常。

### 2.2. USB / Battery Auto Swap Power Circuit

控制周邊元件電源的開關，自動切換兩個電源的使用，如果 USB 插入時就使用 USB Power，線路的重點是必需防止 USB 電源倒灌電壓到 Battery，並且確認 Battery 的電源必須關閉。另外，在 Battery 上的選用，可依照產品設計的需要做改變，對於 TP6801 有幾點需要注意：

使用 Li-ion 電池時，由於 Li-ion 電池在充滿電後的最高電壓為 4.25V，而 TP6801 在 BAT 模式時 VBAT 會等於 DVDD 電位，所以當 VBAT 電位超過大約 4.0V 之後，TP6801 就會產生誤判而進入 USB 模式，耗電量會大幅提升並會開起 USB 裝置，所以線路上需注意。

另外如果是使用 2 顆 AA/AAA 的電池時， $2*1.8=3.6(\text{MAX})$ ， $2*1.2=2.4\text{V}(\text{MIN})$ ，為 AA/AAA 的電池可工作的範圍，以 Color LCD 的最低工作電壓為 2.8V，而 Serial Flash 的最低工作電壓為 2.7V，而 TP6801 的最低工作電壓為 2.4V，所以此方式最為低價的做法即可。如果是使用 3 顆 AA/AAA 的電池時， $3*1.8\text{V}=5.4\text{V}$  電壓已大幅超出 4V，所以最好的做法是修改成降壓線路。

### 2.3. Touch Pad Wake-up Circuit

此線路的應用為身體觸發線路，利用人體靜電原理運用到觸摸的控制介面。利用 Touch PAD 是連接產品外殼的金屬部份，方便使用者接觸時起動。當 MCU 處於 STOP MODE 時，Touch PAD 觸發線路都能正常運作。

### 2.4. Function Key Circuit

此應用為產品按鍵功能，目前 TP6801 產品的規劃有 6 個按鍵，加上 Touch PAD 的觸發功能，原則是預先做預留按鍵的位置，之後如果有想到新的應用時就可以做更改，按鍵的作法採用 Interrupt 的方式，減少 MCU 在按鍵功能上所佔用的使用時間。另外 INT3(中斷)內含 Wake-up 功能，當 TP6801 進入 STOP MODE 後，依然可以使用任何按鍵或 Touch PAD 的觸發功能叫醒 TP6801，所以當使用者閒置後(閒置時間由使用者設定)，TP6801 就可以進入 STOP MODE 使得整個產品達到最省電的狀態。

### 2.5. PWM Output for Backlight Circuit

控制 LED 的閃爍方式，在視覺上做到完全控制明暗亮度，同時也可控制耗電流做到省電模式，TP6801 擁有兩組獨立的輸出，一組給彩色顯示背光(Color LCD Display Backlight)，一組給產品狀態指示的 LED(Indicate LED)。

### 2.6. Serial Flash Circuit

利用 Serial Flash 做為顯示圖檔儲存與執行 AP 應用程式的記憶體，圖示上的做法是 TP6801 採用分別將圖檔儲存與執行 AP 應用程式分開儲存於 Serial Flash 中，在執行的 AP 應用程式儲存在 Serial Flash 是被設定為硬體保護寫入，此做法可確保執行 AP 應用程式可獨立受到保護，另外在同時作業時可必免執行速度受到影響，當然此做法會需要 2 顆 Serial Flash 而造成製造成本的增加，當然如果

客戶為價格成本考量，而必須只使用一顆 Serial Flash 的話那也沒有問題，以目前 Serial Flash 大量生產的容量最大為 2-MByte，而我們預估三個執行 AP 應用程式的容量大約為 256-Kbyte 以下，所以最大容量可顯示的圖檔大約為 56 張圖檔。另外，在使用 Nor-Flash 的介面讀取，此部分只需要修改 FW 上的讀取方式即可。

## 2.7. OSC Circuit

此 TP6801 內容擁有 3 組振盪線路圖，分別為：

LX1/LX2 是使用 32.768KHz 的振盪器(紅色區域)，是負責日期/時間的計數部份，對於 32K 的頻率可以不必選用精準的振盪器(ppm 較小)，當 USB 連接 PC 連線之後，同時 TP6801 會與 PC 做日期/時間的同步校正，所以在時間上可以不必計較每日所產生的誤差。

FX1/FX2 是使用 24 MHz 的振盪器是負責 USB 部份，當 USB 連接 PC 之後，TP6801 進入 Fast mode 使用的頻率。

RCOSC 是使用 RC 的振盪的方式是負責 BAT 模式時所使用，當 USB 離開 PC 之後，TP6801 將進入 Slow mode，而使用的頻率以 RC 的設定值來決定 TP6801 的工作頻率，此設定請參照 TMU3112 產品規格書。

## 2.8. Battery Life Detect Function

在 TP6801 可自我檢測 Battery 電位值，但是電位值的準確性會隨 RC 振盪而有差異，頻率所使用的 RC 值越準確，電池電位的準確度越高。

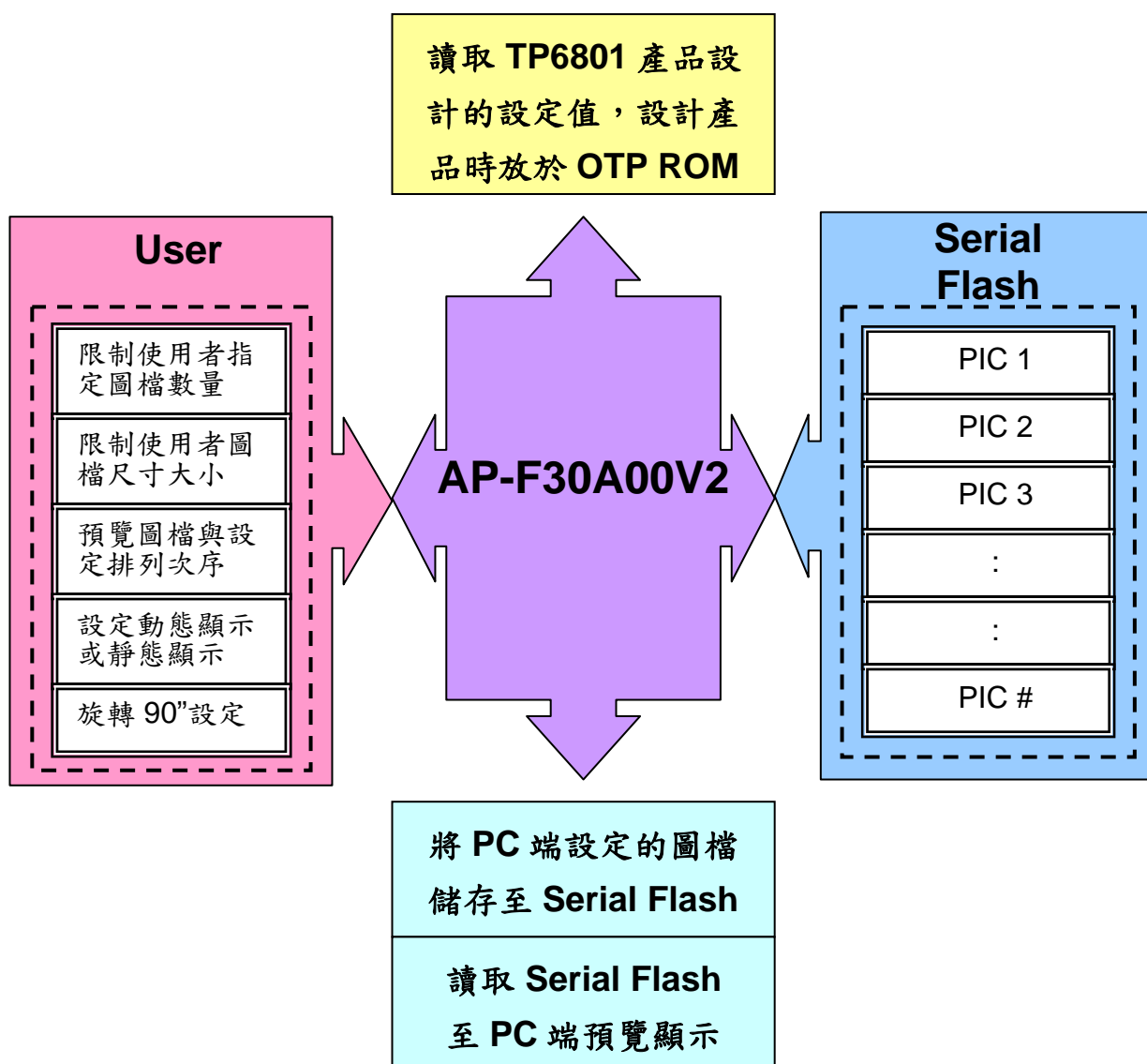
## 2.9. Display Auto Rotation Function

顯示器顯示方向辨識機制，無論任何方向都可以跟隨改變顯示方向，此辨識的方法利用 3 個 GPIO 做為判斷的輸入輸出腳位，當顯示器於顯示之前，先利用 3 個 GPIO 做為判讀方向，確認顯示器需要顯示的方向，再依照方向顯示圖檔。

# 3. 使用者使用的應用程式 AP-F30A00V2 功能設定

## 3.1. AP-F30A00V2 應用程式功能說明

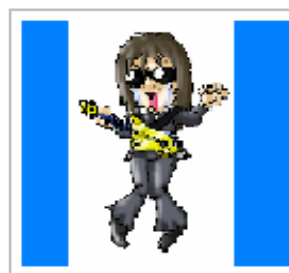
此系統開發工具 AP-F30A00V2 應用程式，在執行上包括了一些功能，主要是使用者使用 AP-F30A00V2 應用程式在 TP6801 會遇到的應用。



**功能 1**：製造商必需確認產品所選定使用的顯示器規格，例如 130\*130, 128\*128, 128\*64.... 等等。然後放置於 TP6801 之中，當開啟 AP-F30A00V2 時，應用程式要必須先向 TP6801 讀取產品設計設定值中顯示資料的**尺寸設定值**，當圖檔的長與寬小於製造商所設定的值，再將使用者選定的圖檔做預覽，同時判別圖檔的尺寸大小，是否小於顯示資料的尺寸設定值，如果長與寬只要任何一個大於尺寸設定值就必須提出錯誤訊息，使用者選擇圖檔寬度不足時，必須將圖檔置中並以使用者設定的背景顏色補齊尺寸，程式也提供使用者較為方便的圖檔預覽，同時也可以確定圖檔在 TP6801 的顯示器上不會出現錯誤，或顯示資料不符合使用者的期待。



使用者選擇圖檔高度不足時，  
必須圖檔置中並補齊尺寸



使用者選擇圖檔寬度不足時，  
必須圖檔置中並補齊尺寸

**功能 2：**如果小於顯示資料的尺寸設定值，則必須將圖檔置中，並且補上背景設定值，這個設定值為使用者設定來決定背景的顏色，但是可決定的範圍越大使用者會越迷惘，所以預計會找 8 組背景設定值供使用者快速的使用選定，下圖示為暫定色彩。



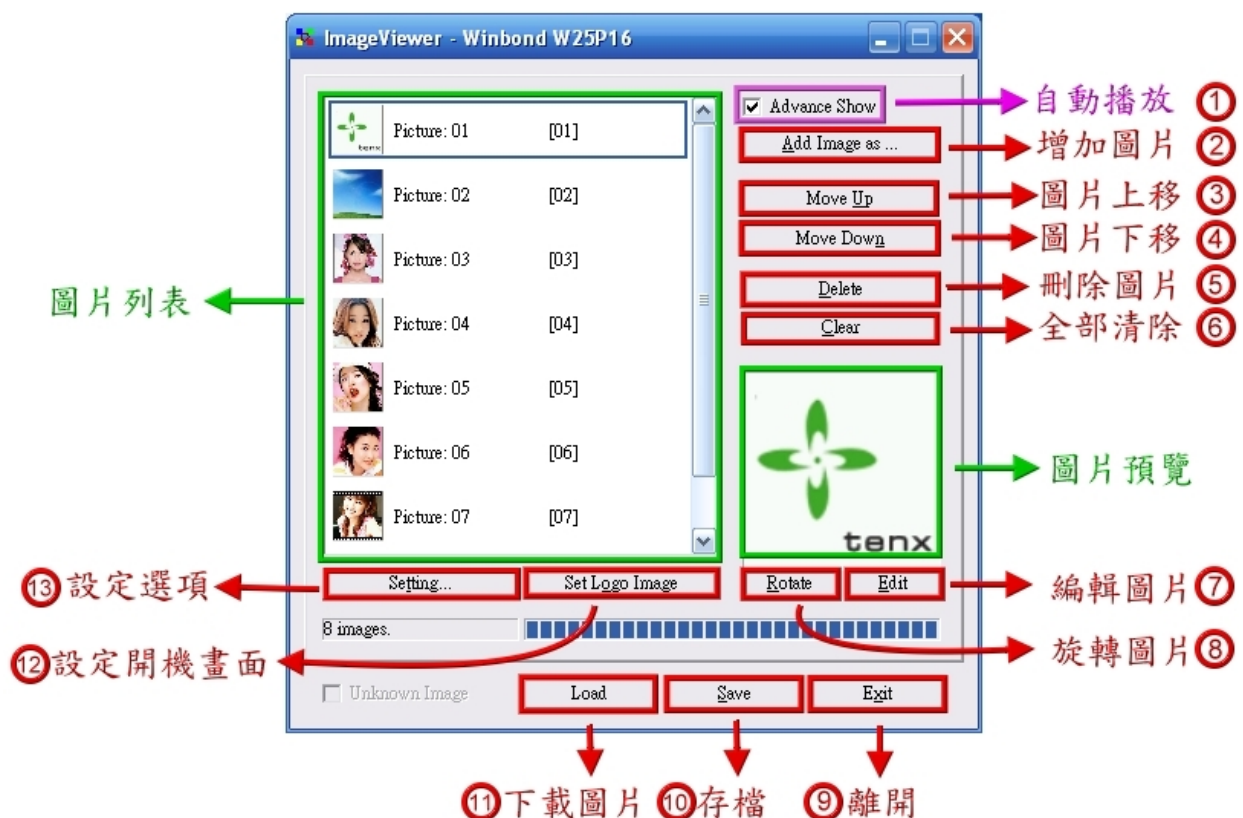
**功能 3：**使用者可在 AP-F30A00V2 應用程式內編輯顯示的次序，從 PIC 1 開始依數目的次序向下排列，每新增圖檔則向下增加數目，如果要移動次序時，使用游標按下“上移”的功能鍵，則指定預覽的圖片將次序向上移動，同樣使用游標按下“下移”的功能鍵，則指定預覽的圖片將次序向下移動，可連續按下“上移”或“下移”的功能鍵直到預設的位置。

**功能 4：**使用者可在 USB 模式下，執行 AP-F30A00V2 應用程式內編輯顯示的速度，即為顯示圖檔與圖檔之間的延遲時間，如果時間越短，顯示動畫的效果越好，同樣此功能也可在 BAT 模式下操作設定，每張圖檔與圖檔的切換方式是以正常的掃瞄方式，這種模式我們稱之為 Auto Advance mode。另外一種為 TFT LCD 顯示器的功能，可製造許多圖片與圖片切換的特殊方式，這種模式我們稱之為 Slide Show mode。

**功能 5**：使用者可在 USB 模式下，執行 AP-F30A00V2 應用程式內如果勾選動態設定時，即為靜態顯示功能，當靜態顯示時，除非有在 TP6801 的功能鍵按下下一張，否則每次觸發顯示時都是顯示同一張照片。同樣此功能也可在 BAT 模式下操作設定。

**功能 6**：使用者可在 USB 模式下，執行 AP-F30A00V2 應用程式內編輯顯示圖檔是否旋轉 90°，每按下一次旋轉鍵時，顯示以順時針方向旋轉 90°，如果需旋轉 270°時則需按下旋轉按鍵 3 次，之後必須依照圖檔預覽的方式下載儲存於 Serial Flash。另外在 BAT 模式下也有此功能，只是 TP6801 是使用滾珠開關做 4 個方向の確認，就是說產品不管在任何一個角度或方向，顯示器都會自動旋轉變換顯示方向與使用者眼睛為同一方向。

### 3.2. AP-F30A00V2 應用程式



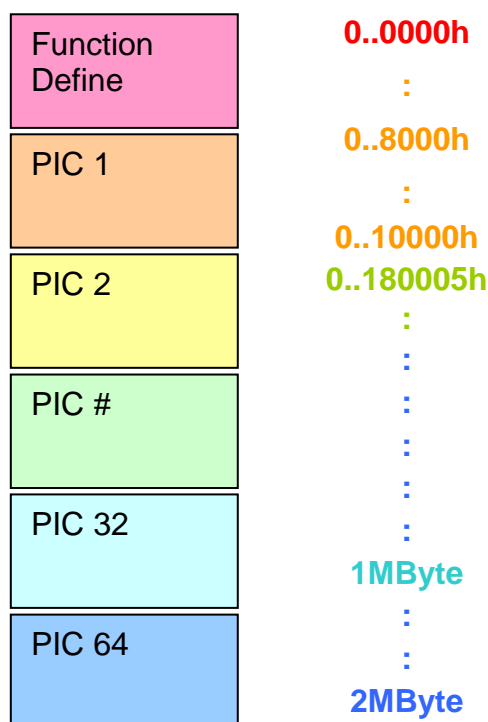
**PS**：詳細操功能及操作方法，請參考 TP6801 user manual。



### 3.3. 從 PC 端上傳/下載圖檔資料

當使用者按下確認鍵後，即將已設定的圖檔做轉檔的動作，並接著下傳資料儲存到 Serial Flash 之中，當然也可將儲存於 Serial Flash 中的資料讀取出來，並顯示於 AP-F30A00V2 應用程式內。

Serial flash 位置的架構如下：



### 3.4. 從 PC 端轉換特別規劃的區域圖檔資料格式

位置於 00..0000h ~00..8000h，是特別規劃的區域，此區域做為文字圖檔與設定顯示圖檔所需的資料。目前此區域供製造商做修改與變更，但原則上必須依照十速所定的規則做修改。此區域的圖檔格式為固定的雙色顯示，利用 AP-F30A00V2 應用程式的背景設定功能，使用者可自定背景顏色與顯示字型顏色。此區域的圖檔只有在 TP6801 於 BAT 模式下，顯示時間與顯示設定更改設定時，才會使用到此區域的雙色圖檔。

顯示時間模式：



正常顯示時

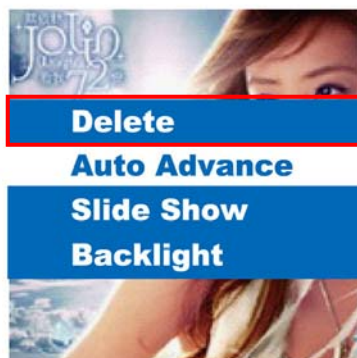


按下 Time  
顯示日期時間

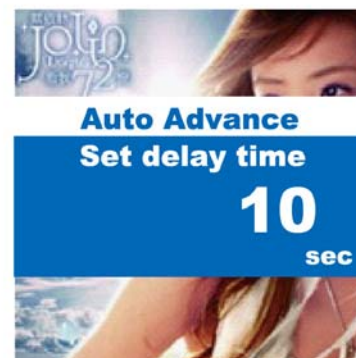
顯示設定模式：



正常顯示時



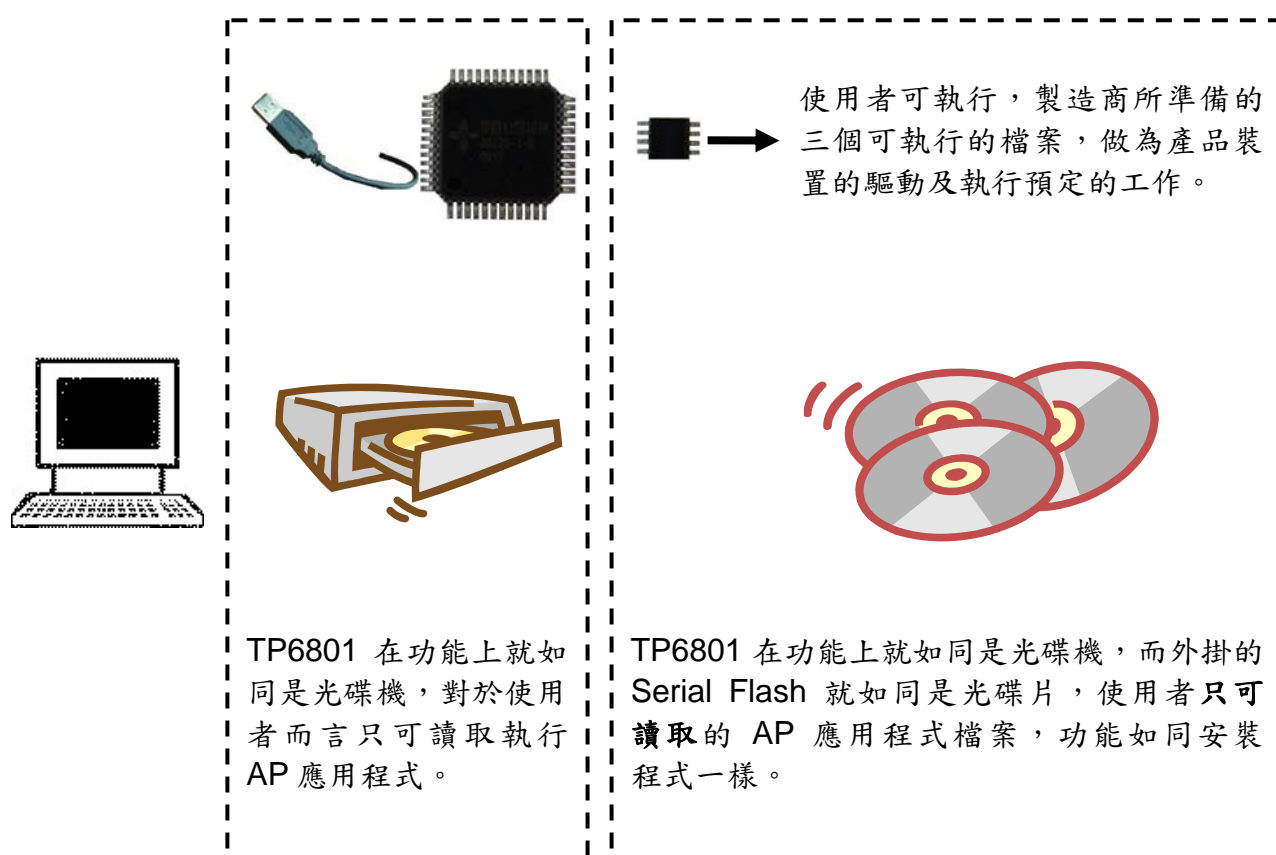
按下功能鍵  
選擇按上或按下  
再按下設定



選擇按上或按下  
調整設定值  
再按下設定

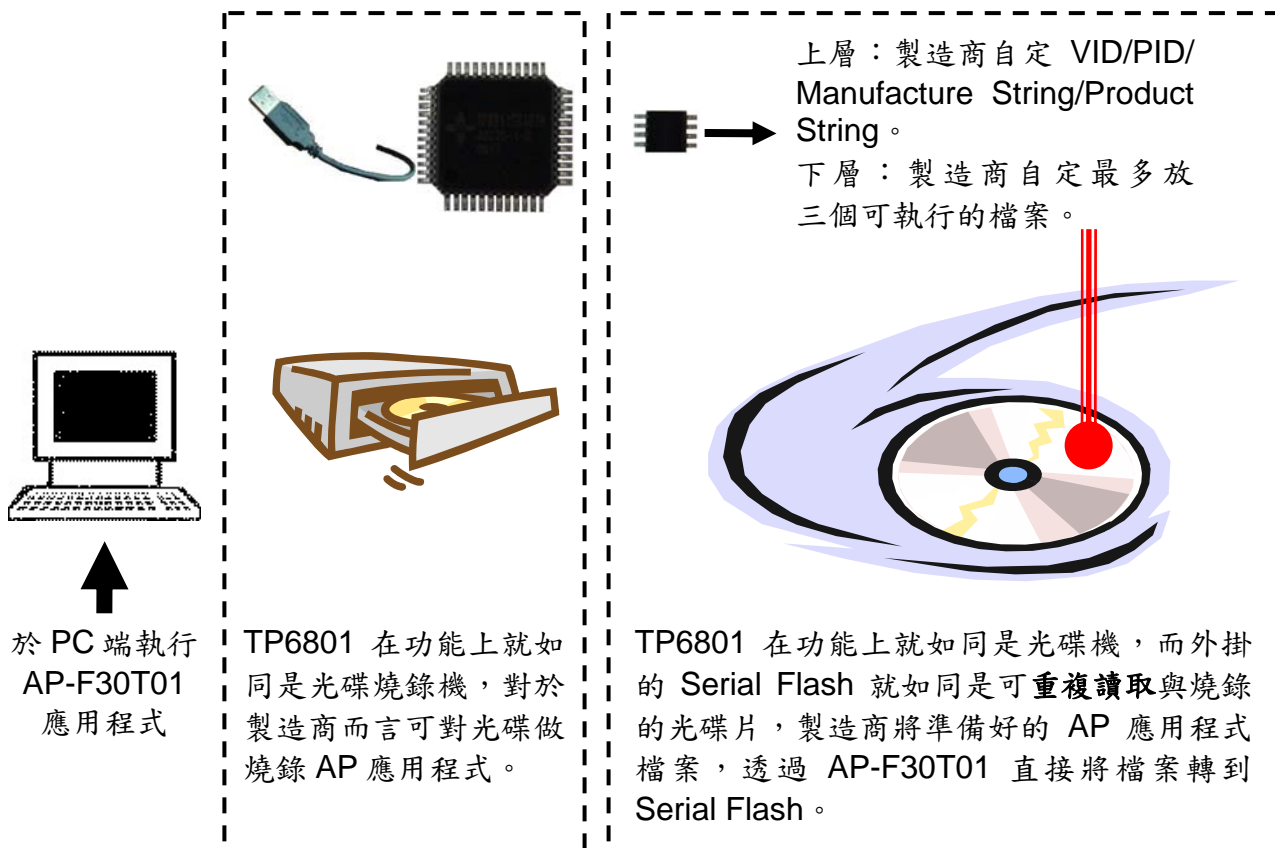
## 4. 使用者使用的應用程式 AP-F30T00V1 功能設定

4.1. 對於使用者而言，此產品提供了使用者解決對於安裝與執行應用程式的不方便性的問題，應用程式功能是由 PC 端執行所連接的應用裝置，十速提供了最多三個執行檔案放置資料的區域。主架構的觀念如下：



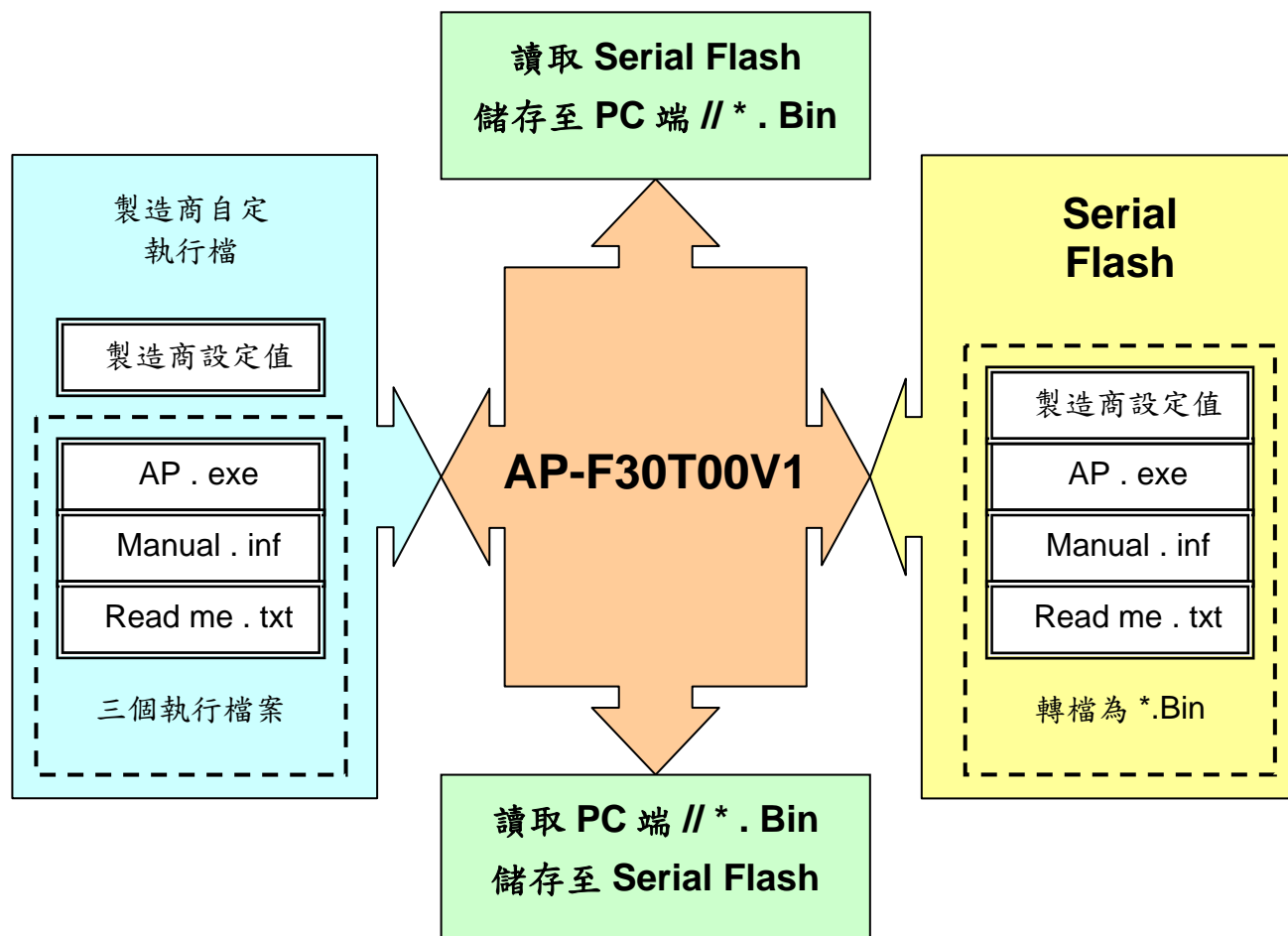
對於一般使用者而言，主架構的觀念圖：

4.2. 對於製造商而言，此系統開發工具 AP-F30T00V1 應用程式分為兩部份，一為程式功能是由 PC 端自行更新透過 SPI 所連接的 Serial Flash，所放置的資料包括 VID、PID、Product String 等等。一為程式功能是由 PC 端自行更新透過 SPI 所連接的 Serial Flash，所放置的資料為最多三個的執行檔案。兩個部分可分別獨立工作，或是接連對兩個部分順序工作。主架構的觀念如下：



對於製造商而言，主架構的觀念圖：

4.3. 此系統開發工具 AP-F30T00V1 應用程式，在執行上包括了三個階段流程。



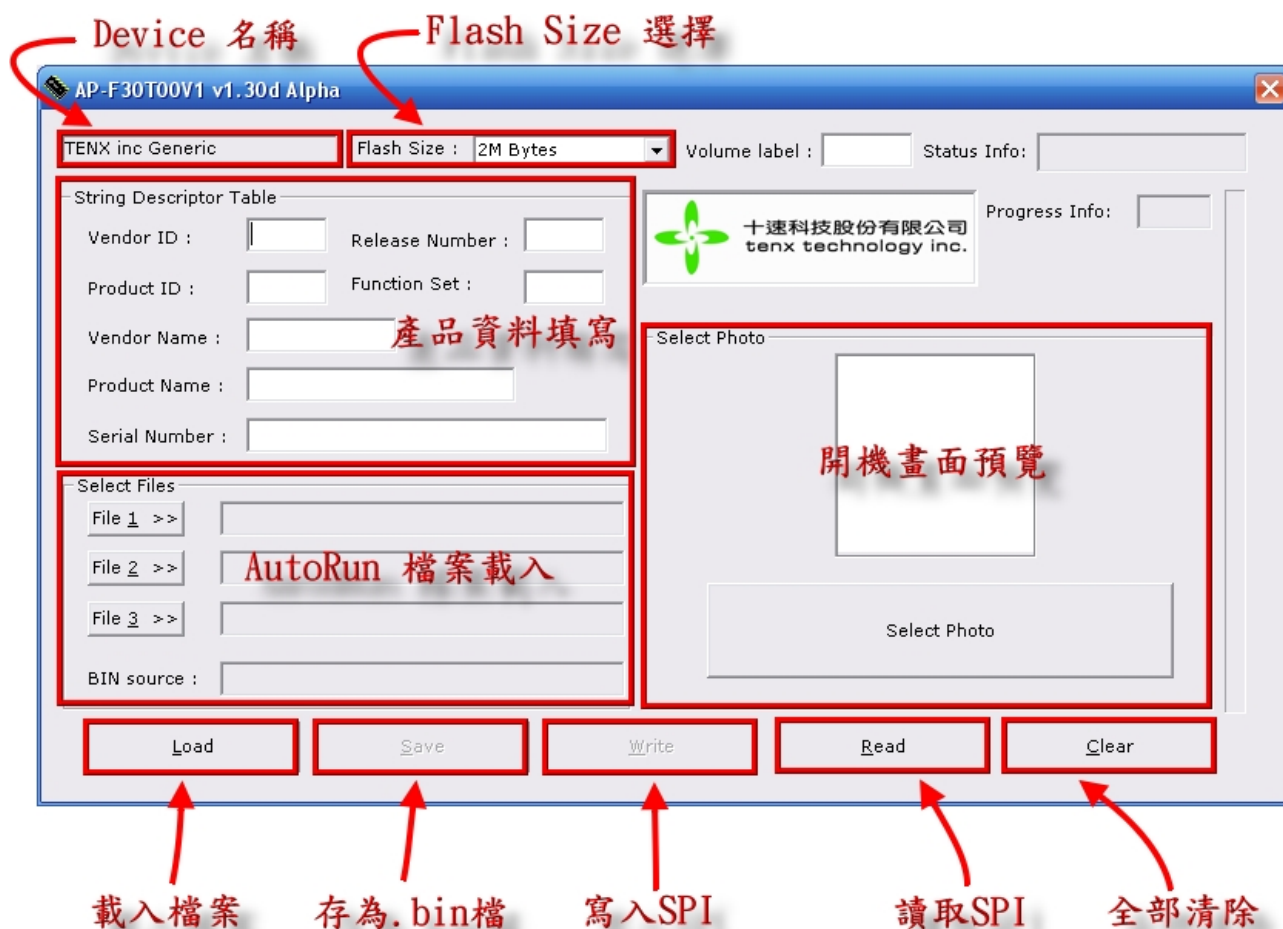
**第一階段**，將製造商所設定編輯的應用檔案，利用此系統開發工具 AP-F30T00V1 應用程式提供客戶較為自由的客製化空間，只有限制最多三個檔案的規定，此限制是為必免客戶置放太多的檔案，造成檔案管理佔用太多無謂的空間，而目前所定的限制最多三個檔案，足以提供客戶於使用上的需求，另外三個檔案的大小的總合，必須小於外掛 Serial Flash 的容量為前提。

**第二階段**，製造商可自行設定的 VID/PID/Product String ...等設定，其中包含了功能設定(Function setup)，此功能與 AP-F32T00V1 所定義的規格相同。

**第三階段**，將製造商的應用檔案程式與製造商設定的值，直接下傳儲存到 Serial Flash 之中，並可以將下傳儲存到 Serial Flash 之中的資料，以 \*.Bin 的檔案格式另外儲存於 PC 端或其他地方以利保存，

當然也可將儲存於 Serial Flash 中的資料讀取出來，做為儲存或是確認功能與檔案的比對工作，所完成確認的 \*. Bin 的檔案，也可放入燒錄器中做大量生產使用，節省使用 AP-F30T00V1 應用程式做燒錄動作所耗費的時間。

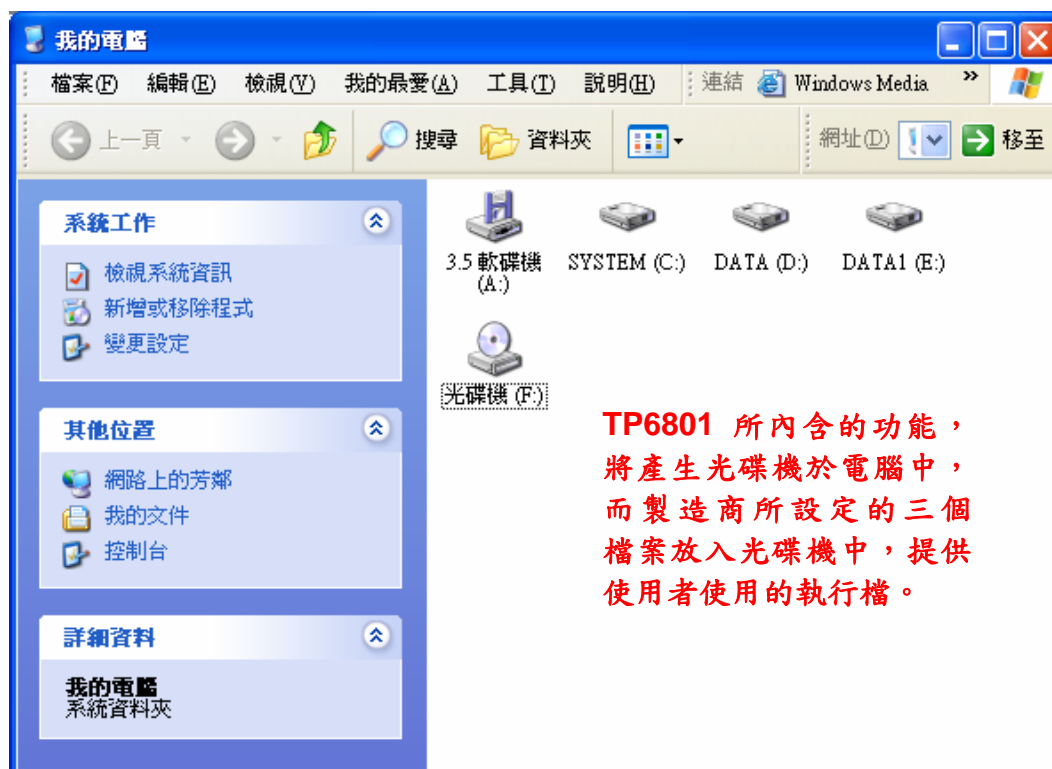
#### 4.4. AP-F30T00V1 應用程式



**PS：**詳細操作功能及操作方法，請參考 TP6801 user manual。

## 4.5. AP-F30T00V1 應用程式

當使用者將 TP6801 插入電腦後，即可出現光碟機的位置，當使用者進入光碟機的位置，所顯示就為製造商所製定的三個執行檔案。





## 二、 TP6801 產品應用開發：

以 TP6801 為產品應用程式，用於一般使用者做產品使用編輯為主體，此軟體應用程式同時會開放給製造商客戶 AP 程式碼，對於使用十速 TMU3112 USB General Purpose 所開發於 USB Photo Display Device 的類似應用。

- 使用於使用者的應用程式：AP-F30A00V2(提供 Source code)
- 使用於製造商的應用程式：AP-F30T00V1(提供 Source code)
- USB Portable Photo Display：TP6801(提供 H/W Circuit，F/W Source code)
- USB General Purpose：TMU3112(提供 Data sheet/SPEC)