

RAiO

RA8806

雙圖層 文字/圖形

LCD 控制器

基本規格書

Simplify Version 1.1

October 15, 2008

RAiO Technology Inc.

©Copyright RAiO Technology Inc. 2008

1. 簡介

RA8806 是一個文字與繪圖模式的點矩陣液晶顯示 (STN-LCD) 控制器，其內建了雙圖層 (Two Page) 顯示記憶體，及 512Kbyte ROM 的字型碼，可以顯示全型 (16x16 pixels) 的繁體中文字型 (BIG5, 13973 個字型) 或是簡體中文字型 (GB, 9216 個字型)。同系列中的 RA8806-J 更內建了日本 JIS 標準漢字第一及第二水準日文漢字字庫共 6355 個字型。同時 RA8806 也內建 4x256 個可顯示大部份使用於英語系和歐洲國家的半型字 (8x16 pixels) 字母及符號，也就是符合 ISO8859-1~4 (或稱為 Latin-1~4) 標準的 ASCII 字碼。

RA8806 支援可轉換到 4-bit 或 8-bit 資料匯流排的 8080/6800 系列之 MPU 介面，而對於 LCD 驅動介面，RA8806 亦可以被設定為 4-bit 或 8-bit 的資料匯流排。在一般模式下，RA8806 可支援最大到 320x240 點解析度的 LCD 面板，而在擴展模式下，可支援 640x240 或是 320x480 點解析度的 LCD 面板，同時藉由使用文字旋轉功能，可達成垂直文字的顯示效果。RA8806 也內建了智慧型觸控掃描控制器，支援了 4 線電阻式觸控掃描介面，而可程式化的脈波寬度調變器 (PWM) 可以用來調節 LCD 面板的對比或背光。RA8806 也提供一個強大且聰穎的 4x8 (32 鍵) 或 8x8 (64 鍵) 的鍵盤掃描介面，其中更包含了長按鍵的功能，同時透過適當的中斷和輪詢機制讓使用者可以輕易的操作觸控掃描、鍵盤掃描、和電源管理等功能，因此可以有效的減輕 MPU 的負擔。內建 512Byte 字型創造記憶體 (Character Generation RAM, CGRAM) 讓使用者可以自行創造出最多 16 個全型或 32 個半型的字型或符號，甚至當只使用一個顯示圖層時，另一個沒有使用到的圖層記憶體也可被當成字型創造記憶體，於此設定狀態下，提供了相當足夠可以讓使用者自行創造的字或符號 (300 個全型或 600 個半型字)。

另外 RA8806 提供了於灰階模式下顯示 4 灰階圖案的顯示效果，當中資料安排的方式相容於大部分的灰階圖案，且相當容易撰寫。RA8806 也提供了相當多有用的功能，例如區域捲動、文字反白、粗體文字、文字放大，記憶體清除等等。RA8806 更提供了一項創新的功能 - 無雪花模式 (no-flicker)，此模式能有效的移除當頻繁的對記憶體讀寫而所產成的雪花，憑藉著 RA8806 提供此一模式，使用者能輕易地改善 LCD 顯示的品質。

RA8806 是一顆強大且容易使用的 LCD 顯示控制器，它提供中等尺寸 LCD 顯示控制的完整解決方案，使用者也因此可以節省相當多的時間和成本於系統硬體和軟體開發上。

2. 特性

- ◆ 支援文字和繪圖兩種混和顯示模式
- ◆ 一般模式：最大支援 320x240 點雙圖層混和顯示（AND、OR、NOR 和 XOR）
- ◆ 擴展模式：640x240 點或 320x480 點單圖層顯示
- ◆ 支援 4/8-bits 的 6800/8080 MPU 介面和 4/8-bits LCD 驅動介面
- ◆ 內建聰穎的 8x8 或 4x8 可調節長按鍵功能的鍵盤掃描電路
- ◆ 支援水平和垂直區域捲動
- ◆ 內建簡體/繁體中文/日文漢字（GB/BIG5/JIS Kanji Level 1&2）和 ASCII 字體的 ROM
- ◆ 支援 90 度、180 度、270 度文字旋轉顯示功能
- ◆ 支援 1 倍到 4 倍字型放大（垂直和水平）
- ◆ 內建 512Bbyte 字型創造記憶體（CGRAM）：半型字為 8x16 點，全型字：16x16 點
- ◆ 沒有使用到的圖層顯示記憶體可被當成字型創造記憶體：300 個全型字或 600 個半型字
- ◆ 適當的中斷/輪詢機制提供給觸控掃描、鍵盤掃描、電源管理等程式的撰寫
- ◆ 支援文字對齊功能
- ◆ 支援 4 灰階顯示（灰階模式）
- ◆ 支援粗體字和行與行間距設定功能
- ◆ 內建智慧型電阻式觸控掃描控制器
- ◆ 內建脈波寬度調變（PWM）提供 LCD 對比或背光的調節
- ◆ 電源管理模式以減少電源的消耗
- ◆ 時脈（Clock）來源：4M ~ 12MHz 石英振盪器或由外灌時脈
- ◆ 內建一個 5V-to-3V DC/DC 轉換器
- ◆ 電源操作範圍：2.4V ~ 5.5V
- ◆ 包裝：Die、LQFP-100、TQFP-80 Pins

3. 系統方塊圖

圖 3-1 為RA8806 內部區塊表示圖，RA8806 包含了二個顯示記憶體（DDRAM）、一個字型創造記憶體（CGRAM）、字形ROM（Font ROM）、暫存器區塊、類比轉數位轉換器（ADC）、脈波寬度調變（PWM），LCD驅動介面、微控制器控制介面（MPU），圖 3-2 為RA8806 系統應用方塊圖。

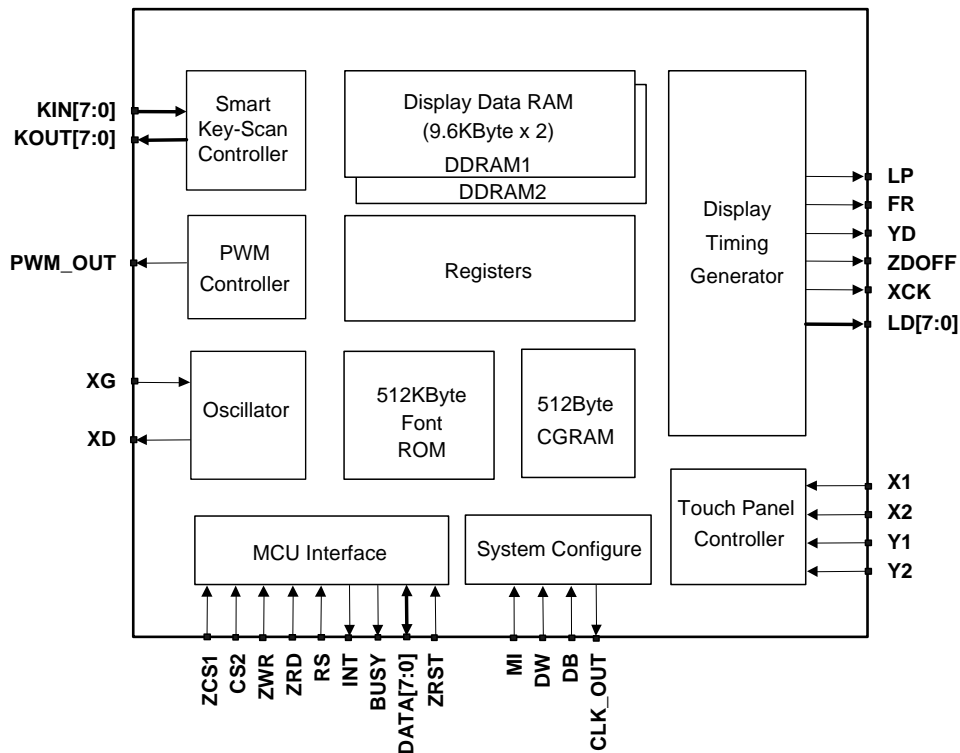


圖 3-1 : RA8806 內部方塊圖

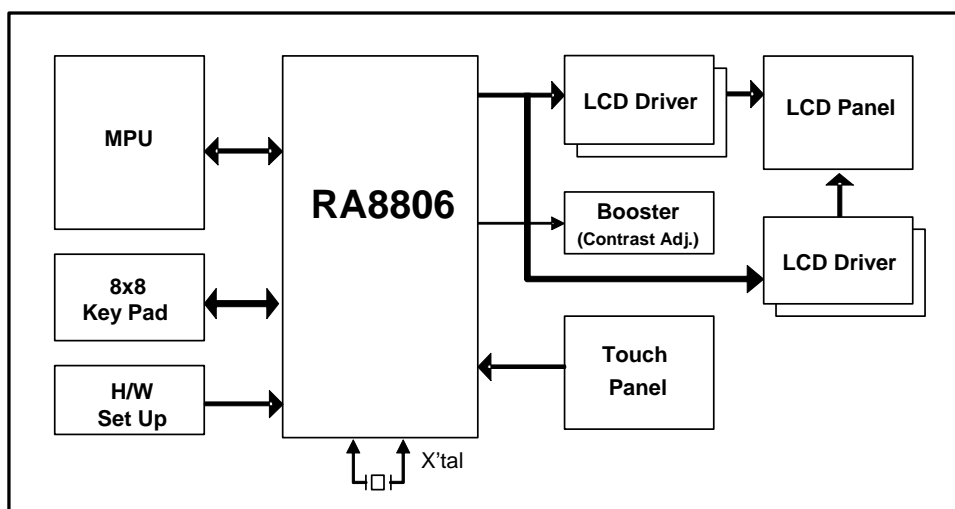


圖 3-2 : RA8806 系統方塊圖

4. 腳位定義

4-1 MPU 介面

腳位名稱	I/O	說明																				
DATA[7:0]	I/O	<p>資料匯流排 (Data Bus) 負責 RA8806 及 微處理器 (MPU) 之間做資料傳送與接收。 當於使用 4-bits 資料匯流排模式下，其高位元組 DATA[7:4] 為輸出訊號，應使其保持為浮接 (floating)。</p>																				
ZRD (EN)	I	<p>致能/讀取控制訊號 (Enable/Read Enable) 當 MPU 為 8080 系列時，此腳為資料讀取訊號 (ZRD)，於低電位動作。 當 MPU 為 6800 系列時，此腳為致能訊號 (EN)，於高電位動作。</p>																				
ZWR (ZRW)	I	<p>寫入/讀-寫控制訊號 (Write/Read-Write) 當 MPU 為 8080 系列時，此腳為資料寫入訊號 (ZWR)，於低電位動作。 當 MPU 為 6800 系列時，此腳為資料讀取/寫入訊號 (ZRW)，於高電位時表示讀取動作，於低電位時表示寫入動作。</p>																				
RS	I	<p>指令/資料選擇控制訊號 (Command / Data Select Input) 此腳位為用於區別指令/資料週期。當 RS = 0 時，RA8806 為資料讀取/寫入週期。當 RS = 1 時，RA8806 為狀態 (status) 讀取/指令寫入週期，當於 8080 介面時，通常此腳位和 A0 相接。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>RS</th> <th>ZWR</th> <th>ZRD</th> <th>Access Cycle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>資料寫入 (Data Write)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>資料讀取 (Data Read)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>指令寫入 (CMD Write)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>狀態讀取 (Status Read)</td> </tr> </tbody> </table>	RS	ZWR	ZRD	Access Cycle	0	0	1	資料寫入 (Data Write)	0	1	0	資料讀取 (Data Read)	1	0	1	指令寫入 (CMD Write)	1	1	0	狀態讀取 (Status Read)
RS	ZWR	ZRD	Access Cycle																			
0	0	1	資料寫入 (Data Write)																			
0	1	0	資料讀取 (Data Read)																			
1	0	1	指令寫入 (CMD Write)																			
1	1	0	狀態讀取 (Status Read)																			
ZCS1 CS2	I	<p>晶片選取控制訊號 (Chip Select Input) RA8806 唯有當 ZCS1 為低電位 (LOW) 且 CS2 為高電位 (HIGH) 時，才可接受指令。</p>																				
INT	O	<p>中斷訊號 (Interrupt Signal Output) 用以回報 RA8806 內部的中斷狀況給 MPU。此腳位可設定為高或低電位觸發。</p>																				
BUSY	O	<p>忙碌訊號 (Busy Signal Output) 用以回報 RA8806 內部的執行使用狀況。此腳位可設定為高或低電位觸發，例如設定為高電位觸發時，當 BUSY 腳位為高電位時，RA8806 無法存取來自 MPU 指令，把此腳位接到 I/O 腳位時，它會被使用於輪詢機制來監控 RA8806 內部的狀況。</p>																				

4-2 Peripheral 介面

腳位名稱	I/O	說明
ZRST	I	重置訊號 (Reset Signal Input) 此腳位為 RA8806 低電位硬體重置輸入訊號。爲了提高抗雜訊的能力，此腳位為 Schmitt-trigger 輸入且內部有 pull-up 電阻，當所給的電源準位變低時，能確保此腳位不會被觸發。
X1	I	觸控螢幕輸入 (Touch Panel Input) 四線電阻式觸控螢幕左邊類比輸入訊號。
X2	I	觸控螢幕輸入 (Touch Panel Input) 四線電阻式觸控螢幕右邊類比輸入訊號。
Y1	I	觸控螢幕輸入 (Touch Panel Input) 四線電阻式觸控螢幕上方類比輸入訊號。 當需使用觸控掃瞄功能時，請在此腳位外接 39K~51Kohm pull-up 電阻。
Y2	I	觸控螢幕輸入 (Touch Panel Input) 四線電阻式觸控螢幕下方類比輸入訊號。
PWM_OUT	O	脈波寬度調變 (PWM Output Signal) 此輸出訊號使用於控制背光或升壓電路。
KIN[7:0]	I	鍵盤輸入 (Key Pad Input) 這些腳位為鍵盤輸入訊號且內部有 pull-up 電阻。當沒用到這些腳位時，請保持為浮接 (floating)。
KOUT[7:0]	O	鍵盤輸出 (Key Pad Output) 這些腳位為鍵盤輸出訊號。當沒用到這些腳位時，請保持為浮接 (floating)。
CLK_OUT	O	Clock 輸出 (Clock Output) 此腳位為多功能輸出訊號，其功能依暫存器 REG[01h] Bit-6 的值來決定： 當 REG[01h] Bit-6 = 0: 此腳位為內部系統 clock 的輸出。 當 REG[01h] Bit-6 = 1: 此腳位代表睡眠狀態。(0: 正常模式，1: 睡眠模式)
DW	I	LCD 匯流排選擇 (LCD Driver Data Bus Select) 此腳位用來選擇 LCD 驅動資料匯流排為 8-bits 或 4-bits。 0 : LCD 驅動資料匯流排為 4-bits，使用 LD[3:0]。 1 : LCD 驅動資料匯流排為 8-bits，使用 LD[7:0]。 當使用 4-bits 資料匯流排時，LD[7:4] 必須保持為浮接 (floating)。 RA8806T1N 沒有提供此功能，LCD 驅動資料匯流排固定為 4-bits。
MI	I	MPU 系列選擇 (MPU Type Select) 此腳位為 MPU 介面選擇。 0 : Intel 8080 系列 MPU 介面。 1 : Motorola 6800 系列 MPU 介面。

DB	I	<p>8080/6800 MPU 資料匯流排選擇 (8080/6800 MPU Data Bus Select)</p> <p>此腳位為 MPU 資料匯流排選擇。</p> <p>0 : 4-bits MPU 介面，使用 DATA[3:0]。</p> <p>1 : 8-bits MPU 介面，使用 DATA[7:0]。</p>
----	---	--

4-3 Clock 介面

腳位名稱	I/O	說明
XG	I	<p>震盪器接點 (X'tal Input)</p> <p>石英震盪器的外端接點 (4M ~ 12MHz)。當外接 CLK 模式時，此腳位為時脈輸入訊號。</p>
XD	O	<p>震盪器接點 (X'tal Output)</p> <p>石英震盪器的外端接點 (4M ~ 12MHz)。當為外接 CLK 模式時，此腳位應保持為浮接 (floating)。</p>

4-4 LCD 驅動介面

腳位名稱	I/O	說明
YD	O	<p>LCD Per Frame 的起始訊號</p> <p>YD 會產生一個脈衝訊號於每個 Frame 的起始位置。</p>
FR	O	<p>LCD AC Wave 控制訊號</p> <p>用來當作 LCD 驅動器電壓準位偏移 (Level Shift) 的控制訊號。此訊號通常於 VDD/GND 間交替轉換以避免 LCD 極化。</p>
LP	O	<p>LCD Common Latch 訊號</p> <p>Common 資料擷取訊號，用以通知 Driver，要拴鎖該行的資料。</p>
XCK	O	<p>LCD 傳送時脈訊號 (LCD Clock)</p> <p>資料以 XCK 為同步時脈傳送。</p>
ZDOFF	O	<p>LCD 顯示關閉訊號 (LCD Display Off)</p> <p>此訊號為使用於控制 LCD 畫面顯示或關閉。</p> <p>0 : LCD 畫面關閉</p> <p>1 : LCD 畫面顯示</p>
LD[7:0]	O	<p>LCD 驅動資料匯流排 (LCD Driver Data Bus)</p> <p>當使用 8-bits LCD 驅動器時，LD[7:0] 是接於 LCD 驅動器資料匯流排的腳位。當使用 4-bits LCD 驅動器時，LD[3:0] 是接於 LCD 驅動器資料匯流排的腳位而 LD[7:4] 則為浮接。</p> <p>RA8806T1N 只支援 LD[3:0]。</p>

4-5 電源信號

腳位名稱	I/O	說明
VDDH	P	5V 電源訊號 此腳位為 DC to DC 轉換器的電壓輸入。若為 5V 應用電路時，此腳位需連接 5V 電壓，若為 3V 應用電路時，此腳位應保持為浮接。
VDD	P	3V 電源訊號 若腳位 VDDH 輸入 5V 電壓時，此腳位將產生 3.3V 的電壓輸出且必須外接 1uF 電容到 GND，若系統只使用 3.3V 時，則直接將 3.3V 電壓由此腳位輸入。
VDDP	P	I/O 電源訊號 VDDP 可以為 3V 或 5V。
AVDD	P	觸控螢幕的 ADC 電源訊號 AVDD 可以為 3V 或 5V。
GND GNDP	P	接地訊號
AGND	P	觸控螢幕的 ADC 接地訊號 連接此腳位到地線 (GND)。
TESTMD	I	測試模式輸入訊號 此腳位專用於測試功能，內部有 pull-low 且應保持為浮接。
TESTI	I	測試輸入訊號 此腳位專用於測試功能，內部有 pull-low 且應保持為浮接。

5. 產品封裝

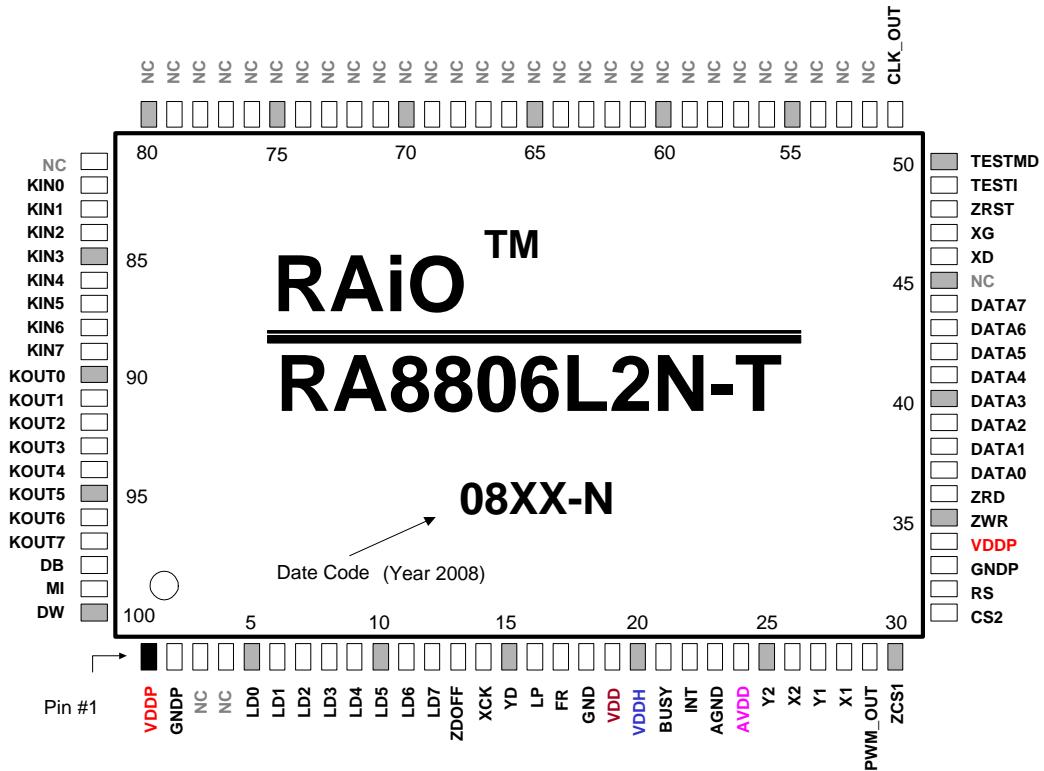


Figure 5-1: LQFP-100Pins Pin Assignment

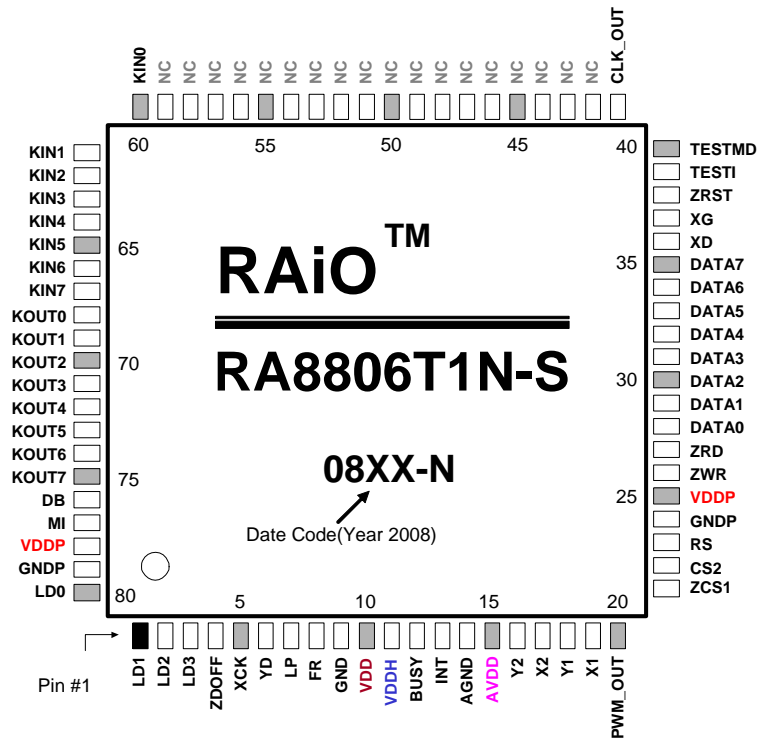


Figure 5-2: TQFP-80Pins Pin Assignment

6. 產品編號

表 6-1 : 產品編號表

產品編號 (Full Name)	Resolution (Max)	Package	Font ROM	ASCII ROM	RoHs Compliance
RA8806L2N-T	320x240 (註 1)	LQFP-100 (20x14)	繁體中文 (註 2)	ISO-8859-1 ~ 4	Yes
RA8806L2N-S			簡體中文 (註 2)	ISO-8859-1 ~ 4	Yes
RA8806L2N-J			日文漢字	ISO-8859-1 ~ 4	Yes
RA8806T1N-T		TQFP-80 (10x10)	繁體中文 (註 2、3)	ISO-8859-1 ~ 4	Yes
RA8806T1N-S			簡體中文 (註 2、3)	ISO-8859-1 ~ 4	Yes
RA8806T1N-J			日文漢字 (註 3)	ISO-8859-1 ~ 4	Yes
RA8806-T		Die	繁體中文	ISO-8859-1 ~ 4	Yes
RA8806-S			簡體中文	ISO-8859-1 ~ 4	Yes

註：

1. 在擴展模式下，顯示屏的最大顯示點數為 640x240 或 320x480，請見完整規格書第 6-14 節“擴展模式”的說明。
2. 不論是在 RA8806 的繁體中文或簡體中文版本，其皆已內建 52 簡單的日文字型。
3. RA8806 的 LCD Driver data bus 是 4-bits。
4. RA8806 系列 IC 皆符合 RoHS 規範以及通過 PFOS、PFOA 檢測。

表 6-2 : RA8806L2N 與 RA8806T1N 比較

差異性	RA8806L2N	RA8806T1N
封裝種類	LQFP-100Pins 20mm x 14mm	TQFP-80Pins 10mm x 10mm
LCD Data Bus	4-bits or 8-bits	4-bits