

RAiO

RA8806

双图层 文字/图形

LCD 控制器

基本规格书

Simplify Version 1.1

October 15, 2008

RAiO Technology Inc.

©Copyright RAiO Technology Inc. 2008

1. 简介

RA8806 是一个文字与绘图模式的点矩阵液晶显示 (STN-LCD) 控制器, 其内建了双图层 (Two Page) 显示内存, 及 512Kbyte ROM 的字型码, 可以显示全型 (16x16 pixels) 的繁体中文字型 (BIG5, 13973 个字型) 或是简体中文字型 (GB, 9216 个字型)。同系列中的 RA8806-J 更内建了日本 JIS 标准汉字第一及第二水平日文汉字字库共 6355 个字型。RA8806 也内建 4x256 个可显示大部份使用于英语系和欧洲国家的半型字 (8x16 pixels) 字母及符号, 也就是符合 ISO8859-1~4 (或称为 Latin-1~4) 标准的 ASCII 字码。

RA8806 支持可转换到 4-bit 或 8-bit 数据总线的 8080/6800 系列之 MPU 接口, 而对于 LCD 驱动接口, RA8806 亦可以被设定为 4-bit 或 8-bit 的数据总线。在一般模式下, RA8806 可支持最大到 320x240 点分辨率的 LCD 面板, 而在扩展模式下, 可支持 640x240 或是 320x480 点分辨率的 LCD 面板, 同时藉由使用文字旋转功能, 可达成垂直文字的显示效果。RA8806 也内建了智能型触控扫描控制器, 支持了 4 线电阻式触控扫描接口, 而可程序化的脉波宽度调变器 (PWM) 可以用来调节 LCD 面板的对比或背光。RA8806 也提供一个强大且聪颖的 4x8 (32 键) 或 8x8 (64 键) 的键盘扫描接口, 其中更包含了长按键的功能, 同时透过适当的中断和轮询机制让使用者可以轻易的操作触控扫描、键盘扫描、和电源管理等功能, 因此可以有效的减轻 MPU 的负担。内建 512Byte 字型创造内存 (Character Generation RAM, CGRAM) 让使用者可以自行创造出最多 16 个全型或 32 个半型的字型或符号, 甚至当只使用一个显示图层时, 另一个没有使用到的图层内存也可被当成字型创造内存, 于此设定状态下, 提供了相当足够可以让使用者自行创造的字或符号 (300 个全型或 600 个半型字)。

另外 RA8806 提供了于灰阶模式下显示 4 灰阶图案的显示效果, 当中资料安排的方式兼容于大部分的灰阶图案, 且相当容易撰写。RA8806 也提供了相当多有用的功能, 例如区域卷动、文字反白、粗体文字、文字放大, 内存清除等等。RA8806 更提供了一项创新的功能 - 无雪花模式 (no-flicker), 此模式能有效的移除当频繁的对内存读写而所产成的雪花, 凭借着 RA8806 提供此一模式, 使用者能轻易地改善 LCD 显示的品质。

RA8806 是一颗强大且容易使用的 LCD 显示控制器, 它提供中等尺寸 LCD 显示控制的完整解决方案, 使用者也因此可以节省相当多的时间和成本于系统硬件和软件开发上。

2. 特性

- ◆ 支持文字和绘图两种混和显示模式
- ◆ 一般模式：最大支持 320x240 点双图层混和显示（AND、OR、NOR 和 XOR）
- ◆ 扩展模式：640x240 点或 320x480 点单图层显示
- ◆ 支持 4/8-bits 的 6800/8080 MPU 接口和 4/8-bits LCD 驱动接口
- ◆ 内建聰颖的 8x8 或 4x8 可调节长按键功能的键盘扫描电路
- ◆ 支持水平和垂直区域卷动
- ◆ 内建简体/繁体中文/日文汉字（GB/BIG5/JIS Kanji Level 1&2）和 ASCII 字体的 ROM
- ◆ 支持 90 度、180 度、270 度文字旋转显示功能
- ◆ 支持 1 倍到 4 倍字型放大（垂直和水平）
- ◆ 内建 512Bbyte 字型创造内存（CGRAM）：半型字为 8x16 点，全型字：16x16 点
- ◆ 没有使用到的图层显示内存可被当成字型创造内存：300 个全型字或 600 个半型字
- ◆ 适当的中断/轮询机制提供给触控扫描、键盘扫描、电源管理等程序的撰写
- ◆ 支持文字对齐功能
- ◆ 支持 4 灰阶显示（灰阶模式）
- ◆ 支持粗体字和行与行间距设定功能
- ◆ 内建智能型电阻式触控扫描控制器
- ◆ 内建脉波宽度调变（PWM）提供 LCD 对比或背光的调节
- ◆ 电源管理模式以减少电源的消耗
- ◆ 时脉（Clock）来源：4M ~ 12MHz 石英振荡器或由外灌时脉
- ◆ 内建一个 5V-to-3V DC/DC 转换器
- ◆ 电源操作范围：2.4V ~ 5.5V
- ◆ 包装：Die、LQFP-100、TQFP-80 Pins

3. 系统方块图

图 3-1 为 RA8806 内部区块表示图，RA8806 包含了二个显示内存（DDRAM）、一个字型创造内存（CGRAM）、字形ROM（Font ROM）、缓存器区块、模拟转数字转换器（ADC）、脉波宽度调变（PWM），LCD驱动接口、微控制器控制接口（MPU），图 3-2 为 RA8806 系统应用方块图。

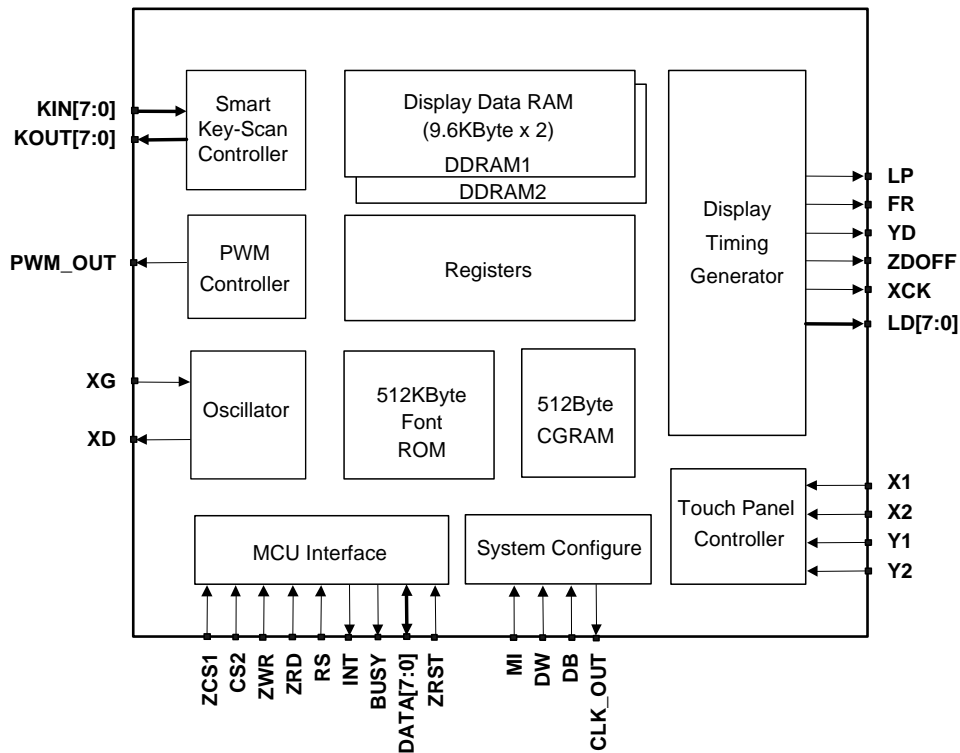


图 3-1 : RA8806 内部方块图

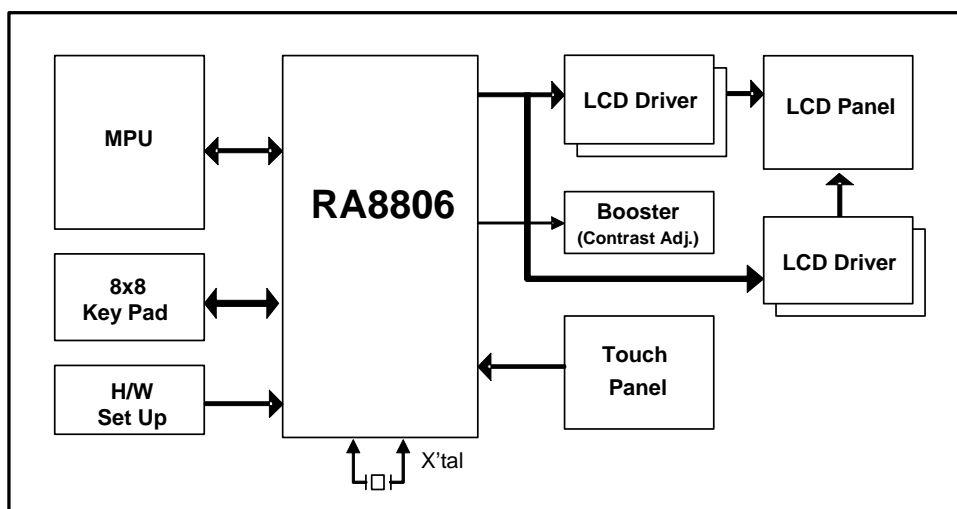


图 3-2 : RA8806 系统方块图

4. 脚位定义

4-1 MPU 界面

| 脚位名称 | I/O | 说 明 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|--|--------------------|-----|-----|--------------|---|---|---|-------------------|---|---|---|------------------|---|---|---|------------------|---|---|---|--------------------|
| DATA[7:0] | I/O | <p>数据总线 (Data Bus) 负责 RA8806 及 微处理器 (MPU) 之间做数据传送与接收。 当于使用 4-bits 数据总线模式下, 其高字节 DATA[7:4] 为输出讯号, 应使其保持为浮接 (floating)。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZRD (EN) | I | <p>致能/读取控制讯号 (Enable/Read Enable) 当 MPU 为 8080 系列时, 此脚为数据读取讯号 (ZRD), 于低电位动作。 当 MPU 为 6800 系列时, 此脚为致能讯号 (EN), 于高电位动作。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZWR (ZRW) | I | <p>写入/读-写控制讯号 (Write/Read-Write) 当 MPU 为 8080 系列时, 此脚为数据写入讯号 (ZWR), 于低电位动作。 当 MPU 为 6800 系列时, 此脚为数据读取/写入讯号 (ZRW), 于高电位时表示读取动作, 于低电位时表示写入动作。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RS | I | <p>指令/数据选择控制讯号 (Command / Data Select Input) 此脚位为用于区别指令/数据周期。当 RS = 0 时, RA8806 为数据读取/写入周期。当 RS = 1 时, RA8806 为状态 (status) 读取/指令写入周期, 当于 8080 接口时, 通常此脚位和 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>资料写入 (Data Write)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>数据读取 (Data Read)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>指令写入 (CMD Write)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>状态读取 (Status Read)</td> </tr> </tbody> </table> | RS | ZWR | ZRD | Access Cycle | 0 | 0 | 1 | 资料写入 (Data Write) | 0 | 1 | 0 | 数据读取 (Data Read) | 1 | 0 | 1 | 指令写入 (CMD Write) | 1 | 1 | 0 | 状态读取 (Status Read) |
| RS | ZWR | ZRD | Access Cycle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 资料写入 (Data Write) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 数据读取 (Data Read) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 指令写入 (CMD Write) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 状态读取 (Status Read) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZCS1 CS2 | I | <p>芯片选取控制讯号 (Chip Select Input) RA8806 唯有当 ZCS1 为低电位 (LOW) 且 CS2 为高电位 (HIGH) 时, 才可接受指令。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INT | O | <p>中断讯号 (Interrupt Signal Output) 用以回报 RA8806 内部的中断状况给 MPU。此脚位可设定为高或低电位触发。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BUSY | O | <p>忙碌讯号 (Busy Signal Output) 用以回报 RA8806 内部的执行使用状况。此脚位可设定为高或低电位触发, 例如设定为高电位触发时, 当 BUSY 脚位为高电位时, RA8806 无法存取来自 MPU 指令, 把此脚位接到 I/O 脚位时, 它会被使用于轮询机制来监控 RA8806 内部的状况。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4-2 Peripheral 界面

| 脚位名称 | I/O | 说 明 |
|-----------|-----|---|
| ZRST | I | 重置讯号 (Reset Signal Input) 此脚位为 RA8806 低电位硬件重置输入讯号。为了提高抗噪声的能力，此脚位为 Schmitt-trigger 输入且内部有 pull-up 电阻，当所给的电源准位变低时，能确保此脚位不会被触发。 |
| X1 | I | 触控屏幕输入 (Touch Panel Input) 四线电阻式触控屏幕左边模拟输入讯号。 |
| X2 | I | 触控屏幕输入 (Touch Panel Input) 四线电阻式触控屏幕右边模拟输入讯号。 |
| Y1 | I | 触控屏幕输入 (Touch Panel Input) 四线电阻式触控屏幕上边模拟输入讯号。 当需使用触控扫描功能时，请在此脚位外接 39K~51Kohm pull-up 电阻。 |
| Y2 | I | 触控屏幕输入 (Touch Panel Input) 四线电阻式触控屏幕下方模拟输入讯号。 |
| PWM_OUT | O | 脉波宽度调变 (PWM Output Signal) 此输出讯号使用于控制背光或升压电路。 |
| KIN[7:0] | I | 键盘输入 (Key Pad Input) 这些脚位为键盘输入讯号且内部有 pull-up 电阻。当没用到这些脚位时，请保持为浮接 (floating)。 |
| KOUT[7:0] | O | 键盘输出 (Key Pad Output) 这些脚位为键盘输出讯号。当没用到这些脚位时，请保持为浮接 (floating)。 |
| CLK_OUT | O | Clock 输出 (Clock Output) 此脚位为多功能输出讯号，其功能依缓存器 REG[01h] Bit-6 的值来决定： 当 REG[01h] Bit-6 = 0: 此脚位为内部系统 clock 的输出。 当 REG[01h] Bit-6 = 1: 此脚位代表睡眠状态。(0: 正常模式, 1: 睡眠模式) |
| DW | I | LCD 总线选择 (LCD Driver Data Bus Select) 此脚位用来选择 LCD 驱动数据总线为 8-bits 或 4-bits。 0 : LCD 驱动数据总线为 4-bits, 使用 LD[3:0]。 1 : LCD 驱动数据总线为 8-bits, 使用 LD[7:0]。 当使用 4-bits 数据总线时，LD[7:4] 必须保持为浮接 (floating)。 RA8806T1N 没有提供此功能，LCD 驱动数据总线固定为 4-bits。 |
| MI | I | MPU 系列选择 (MPU Type Select) 此脚位为 MPU 接口选择。 0 : Intel 8080 系列 MPU 接口。 1 : Motorola 6800 系列 MPU 接口。 |

| | | |
|-----------|---|--|
| DB | I | <p>8080/6800 MPU 数据总线选择 (8080/6800 MPU Data Bus Select)</p> <p>此脚位为 MPU 数据总线选择。</p> <p>0 : 4-bits MPU 接口, 使用 DATA[3:0]。</p> <p>1 : 8-bits MPU 接口, 使用 DATA[7:0]。</p> |
|-----------|---|--|

4-3 Clock 界面

| 脚位名称 | I/O | 说 明 |
|-----------|-----|---|
| XG | I | <p>震荡器接点 (X'tal Input)</p> <p>石英震荡器的外端接点 (4M ~ 12MHz)。当外接 CLK 模式时, 此脚位为时脉输入讯号。</p> |
| XD | O | <p>震荡器接点 (X'tal Output)</p> <p>石英震荡器的外端接点 (4M ~ 12MHz)。当为外接 CLK 模式时, 此脚位应保持为浮接 (floating)。</p> |

4-4 LCD 驱动接口

| 脚位名称 | I/O | 说 明 |
|----------------|-----|--|
| YD | O | <p>LCD Per Frame 的起始讯号</p> <p>YD 会产生一个脉冲讯号于每个 Frame 的起始位置。</p> |
| FR | O | <p>LCD AC Wave 控制讯号</p> <p>用来当作 LCD 驱动器电压准位偏移 (Level Shift) 的控制讯号。此讯号通常于 VDD/GND 间交替转换以避免 LCD 极化。</p> |
| LP | O | <p>LCD Common Latch 讯号</p> <p>Common 数据撷取讯号, 用以通知 Driver, 要拴锁该行的资料。</p> |
| XCK | O | <p>LCD 传送时脉讯号 (LCD Clock)</p> <p>资料以 XCK 为同步时脉传送。</p> |
| ZDOFF | O | <p>LCD 显示关闭讯号 (LCD Display Off)</p> <p>此讯号为使用于控制 LCD 画面显示或关闭。</p> <p>0 : LCD 画面关闭</p> <p>1 : LCD 画面显示</p> |
| LD[7:0] | O | <p>LCD 驱动数据总线 (LCD Driver Data Bus)</p> <p>当使用 8-bits LCD 驱动器时, LD[7:0] 是接于 LCD 驱动器数据总线的脚位。当使用 4-bits LCD 驱动器时, LD[3:0] 是接于 LCD 驱动器数据总线的脚位而 LD[7:4] 则为浮接。</p> <p>RA8806T1N 只支援 LD[3:0]。</p> |

4-5 电源信号

| 脚位名称 | I/O | 说 明 |
|-------------|-----|---|
| VDDH | P | 5V 电源讯号 此脚位为 DC to DC 转换器的电压输入。若为 5V 应用电路时，此脚位需连接 5V 电压，若为 3V 应用电路时，此脚位应保持为浮接。 |
| VDD | P | 3V 电源讯号 若脚位 VDDH 输入 5V 电压时，此脚位将产生 3.3V 的电压输出且必须外接 1uF 电容到 GND，若系统只使用 3.3V 时，则直接将 3.3V 电压由此脚位输入。 |
| VDDP | P | I/O 电源讯号 VDDP 可以为 3V 或 5V。 |
| AVDD | P | 触控屏幕的 ADC 电源讯号 AVDD 可以为 3V 或 5V。 |
| GND GNDP | P | 接地讯号 |
| AGND | P | 触控屏幕的 ADC 接地讯号 连接此脚位到地线（GND）。 |
| TESTMD | I | 测试模式输入讯号 此脚位专用于测试功能，内部有 pull-low 且应保持为浮接。 |
| TESTI | I | 测试输入讯号 此脚位专用于测试功能，内部有 pull-low 且应保持为浮接。 |

5. 产品封装

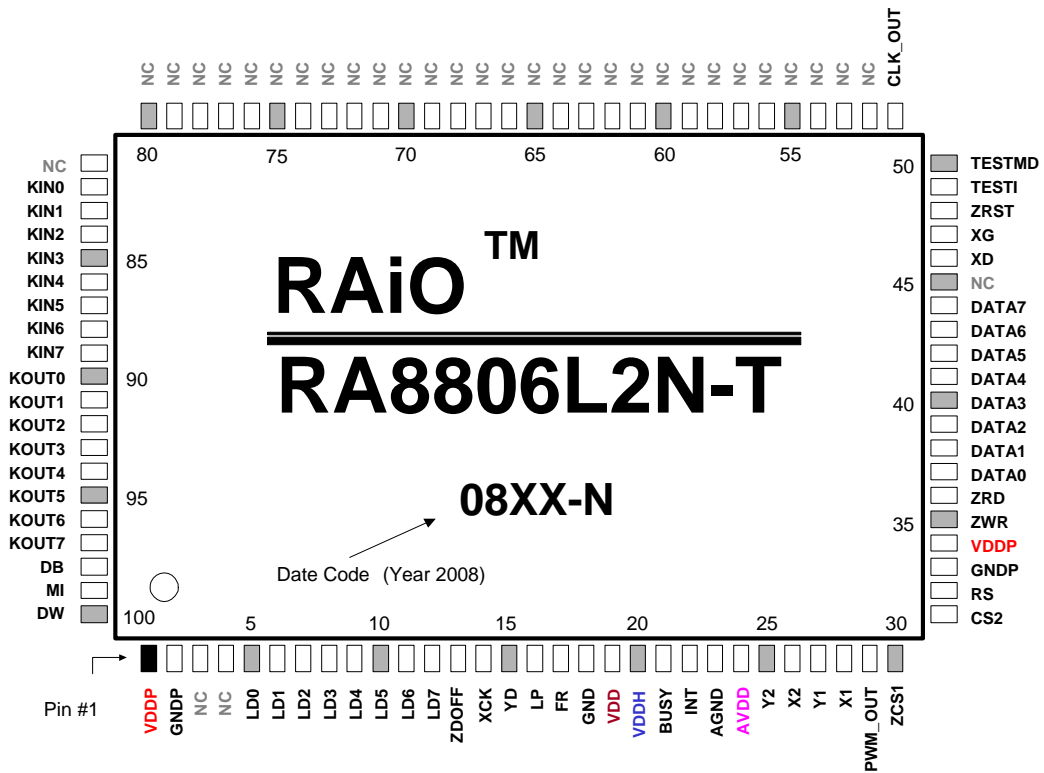


Figure 5-1: LQFP-100Pins Pin Assignment

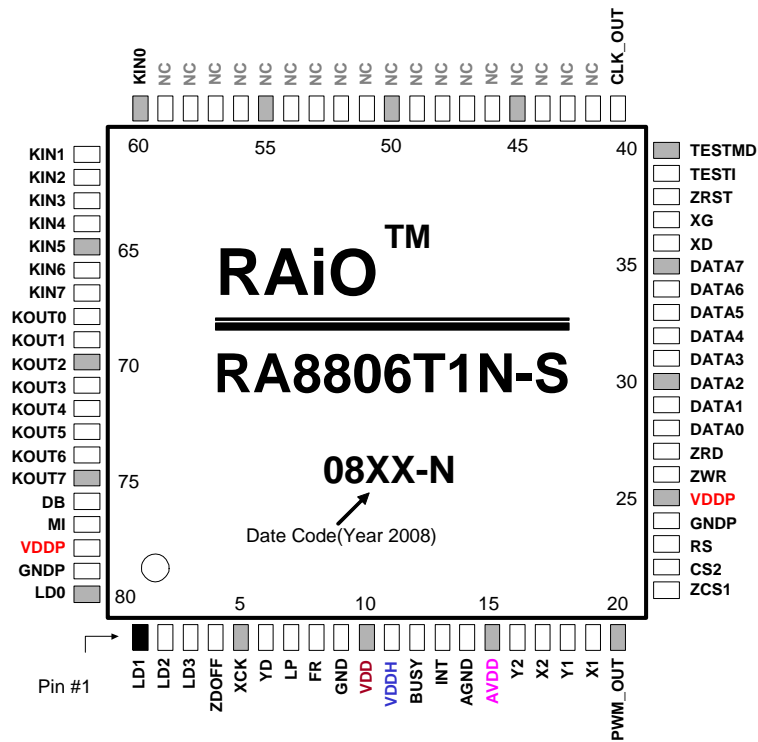


Figure 5-2: TQFP-80Pins Pin Assignment

6. 产品编号

表 6-1 : 产品编号表

| 产品编号 (Full Name) | Resolution (Max) | Package | Font ROM | ASCII ROM | RoHs Compliance |
|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------------|--------------------|
| RA8806L2N-T | 320x240 (注 1) | LQFP-100 (20x14) | 繁体中文 (注 2) | ISO-8859-1 ~ 4 | Yes |
| RA8806L2N-S | | | 简体中文 (注 2) | ISO-8859-1 ~ 4 | Yes |
| RA8806L2N-J | | | 日文汉字 | ISO-8859-1 ~ 4 | Yes |
| RA8806T1N-T | | TQFP-80 (10x10) | 繁体中文 (注 2、3) | ISO-8859-1 ~ 4 | Yes |
| RA8806T1N-S | | | 简体中文 (注 2、3) | ISO-8859-1 ~ 4 | Yes |
| RA8806T1N-J | | | 日文汉字 (注 3) | ISO-8859-1 ~ 4 | Yes |
| RA8806-T | | Die | 繁体中文 | ISO-8859-1 ~ 4 | Yes |
| RA8806-S | | | 简体中文 | ISO-8859-1 ~ 4 | Yes |

注：

1. 在扩展模式下，显示屏的最大显示点数为 640x240 或 320x480，请见完整规格书第 6-14 节“扩展模式”的说明。
2. 不论是在 RA8806 的繁体中文或简体中文版本，其皆已内建 52 简单的日文字型。
3. RA8806 的 LCD Driver data bus 是 4-bits。
4. RA8806 系列 IC 皆符合 RoHS 规范以及通过 PFOS、PFOA 检测。

表 6-2 : RA8806L2N 与 RA8806T1N 比较

| 差异性 | RA8806L2N | RA8806T1N |
|--------------|-----------------------------|----------------------------|
| 封装种类 | LQFP-100Pins 20mm x 14mm | TQFP-80Pins 10mm x 10mm |
| LCD Data Bus | 4-bits or 8-bits | 4-bits |