

# OCMJ4X4C 液晶显示模块使用说明书

---

感谢您关注和使用我们的 C 系列液晶显示器产品，欢迎您提出意见和建议，我们将竭诚为您服务、让您满意。您可以浏览 <http://www.shsixian.com> 了解最新的产品与应用信息，或拨打热线电话 021—53083613 及向 [sx@shsixian.com](mailto:sx@shsixian.com) 邮箱发 E-mail 获取具体的技术咨询与服务。

**上海思先电子有限公司**

**Shanghai Sixian Electronics Co; Ltd.**

# 目 录

|                  |    |
|------------------|----|
| 一、 概述-----       | 3  |
| 二、 外形尺寸-----     | 3  |
| 三、 模块引脚-----     | 4  |
| 四、 资料传输与接口时----- | 5  |
| 五、 用户指令-----     | 9  |
| 六、 显示坐标关系-----   | 11 |
| 七、 显示步骤-----     | 13 |
| 八、 字符表-----      | 15 |

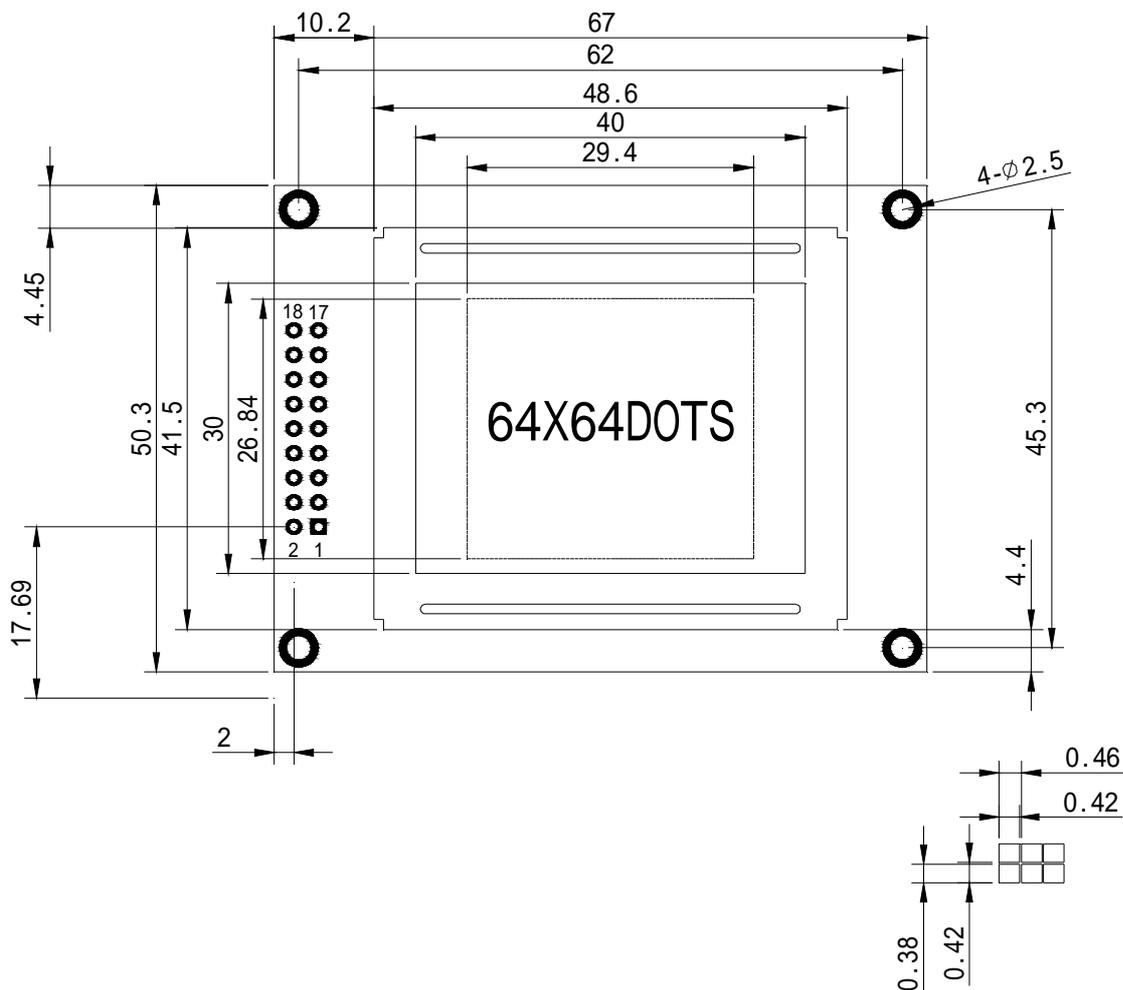
## 一、概述

C 系列中文模块可以显示字母、数字符号、中文字型及图形，具有绘图及文字画面混合显示功能。提供三种控制接口，分别是 8 位微处理器接口，4 位微处理器接口及串行接口（OCMJ4X16A/B 无串行接口）。所有的功能，包含显示 RAM，字型产生器，都包含在一个芯片里面，只要一个最小的微处理系统，就可以方便操作模块。内置 2M-位中文字型 ROM (CGROM) 总共提供 8192 个中文字型(16x16 点阵)，16K-位半宽字型 ROM (HCGROM) 总共提供 126 个符号字型(16x8 点阵)，64 x 16-位字型产生 RAM (CGRAM)，另外绘图显示画面提供一个 64x256 点的绘图区域 (GDRAM)，可以和文字画面混和显示。提供多功能指令：画面清除 (Display clear)、光标归位 (Return home)、显示打开/关闭 (Display on/off)、光标显示/隐藏 (Cursor on/off)、显示字符闪烁 (Display character blink)、光标移位 (Cursor shift) 显示移位 (Display shift)、垂直画面旋转 (Vertical line scroll)、反白显示 (Byline reverse display)、待命模式 (Standby mode)。

### 主要参数：

- 1、工作电压(VDD): 4.5~5.5V
  - 2、逻辑电平:2.7~5.5V
  - 3、LCD 驱动电压(Vo): 0~7V
  - 4、工作温度(TOP): 0~55℃(常温)/-20~70℃ (宽温)
- 保存温度(TST): -10~65 常温)/-30~80℃ (宽温)

## 二、外形尺寸图



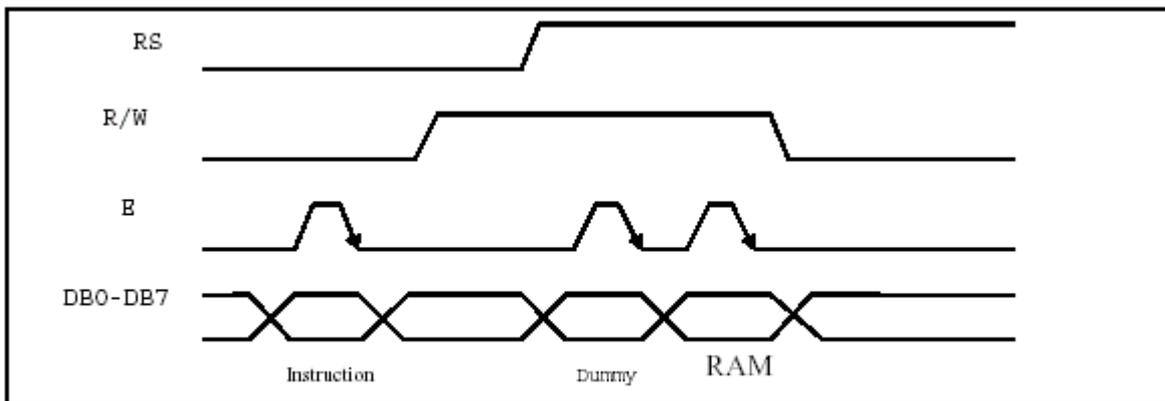
### 三、模块引脚说明

| 引脚 | 名称   | 方向  | 说明                                   |
|----|------|-----|--------------------------------------|
| 1  | LED- | --  | 背光源负极 (0V)                           |
| 2  | LED+ | --  | 背光源正极 (+5V)                          |
| 3  | VSS  | --  | 电源地 (0V)                             |
| 4  | VDD  | --  | 工作电压(+5V)                            |
| 5  | NC   | --  | 悬空                                   |
| 6  | RS   | I   | 并行模式: H: 数据 L: 指令<br>串行模式: 片选控制, 高有效 |
| 7  | RW   | I   | 读/写选择: 高电平, 读数据; 低电平, 写数据            |
| 8  | E    | I   | 并行模式: 使能控制, 高有效<br>串行模式: 时钟信号输入      |
| 9  | DB0  | I/O | 数据 0                                 |
| 10 | DB1  | I/O | 数据 1                                 |
| 11 | DB2  | I/O | 数据 2                                 |
| 12 | DB3  | I/O | 数据 3                                 |
| 13 | DB4  | I/O | 数据 4                                 |
| 14 | DB5  | I/O | 数据 5                                 |
| 15 | DB6  | I/O | 数据 6                                 |
| 16 | DB7  | I/O | 数据 7                                 |
| 17 | PSB  | -   | 串并模式选择 H: 并口通信 L: 串口通信               |
| 18 | RST  | -   | 复位信号, 低电平有效                          |

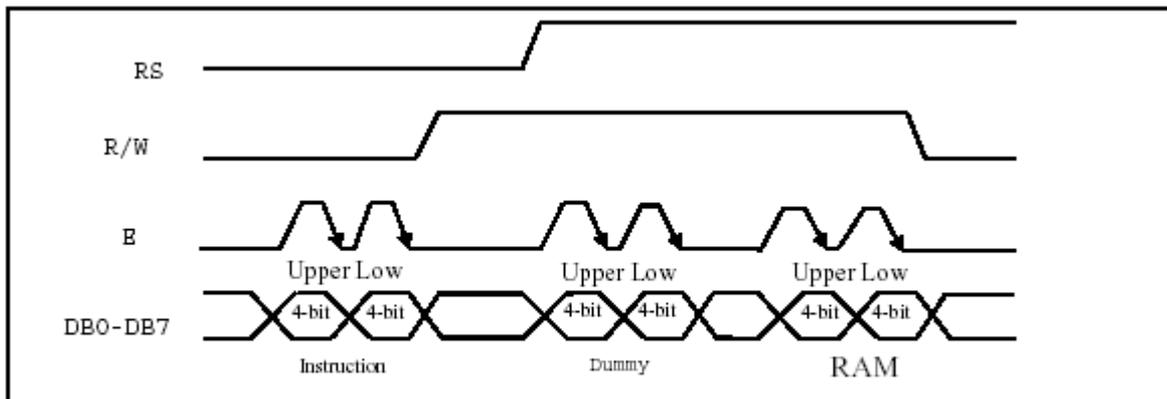
## 四、资料传输与接口时序

### 1. 并行接口传输讯号

当 PSB 脚（OCMJ4X16A/B 无串行接口，无此引脚）接高电位时，模块将进入并行模式，在并行模式下可由指令 DL FLAG 来选择 8-位或 4-位接口，主控制系统将配合 (RS, RW, E, DB0..DB7) 来达成传输动作。从一个完整的流程来看，当下设定地址指令后 (CGRAM, DDRAM) 若要读取数据时需先 DUMMY READ 一次，才会读取到正确数据第二次读取时则不需 DUMMY READ 除非又下设定地址指令才需再次 DUMMY READ。在 4-位传输模式中，每一个八位的指令或数据都将被分为两个字节动作：较高 4 位 (DB7~DB4) 的资料将会被放在第一个字节的 (DB7~DB4) 部分，而较低 4 位 (DB3~DB0) 的资料则会被放在第二个字节的 (DB7~DB4) 部分，至于相关的另四位则在 4-位传输模式中 DB3~DB0 接口未使用。相关接口传输讯号请参考下图说明：



Timing Diagram of 8-bit Parallel Bus Mode Data Transfer

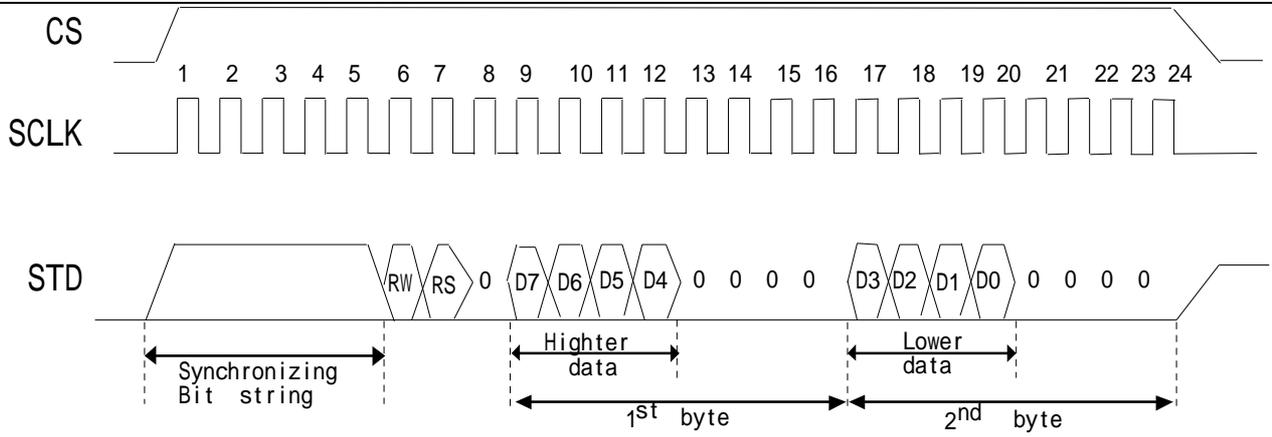


Timing Diagram of 4-bit Parallel Bus Mode Data Transfer

### 2. 串行接口与串行传输资料

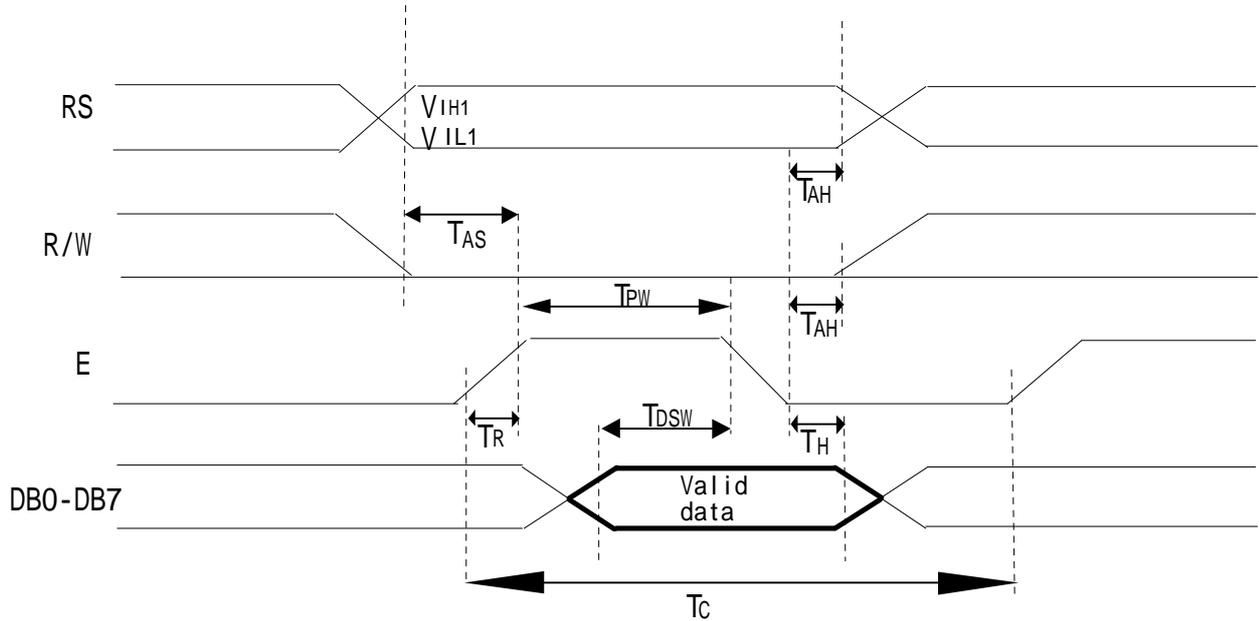
当 PSB 脚接低电位时，模块将进入串行模式。从一个完整的串行传输流程来看，一开始先传输起始字节，它需先接收到五个连续的“1”（同步位字符串），在起始字节，此时传输计数将被重置并且串行传输将被同步，再跟随的两个位字符串分别指定传输方向位 (RW) 及寄存器选择位 (RS)，最后第八的位则为“0”。在接收到同步位及 RW 和 RS 资料的起始字节后，每一个八位的指令将被分为两个字节接收到：较高 4 位 (DB7~DB4) 的指令资料将会被放在第一个字节的 LSB 部分，而较低 4 位 (DB3~DB0) 的指令资料则会被放在第二个字节的 LSB 部分，至于相关的另四位则都为 0。

串行传输讯号请参考下图说明：



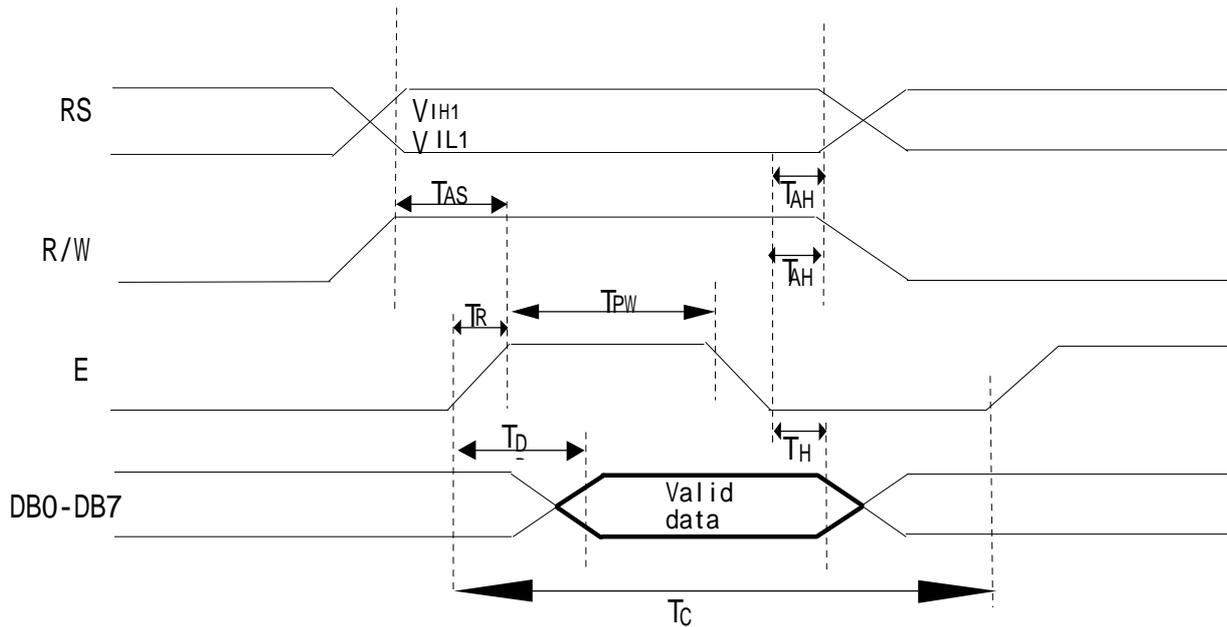
### 3. 8 位并行连接时序图

MPU 写资料到模块



MP

U 从模块读出数据

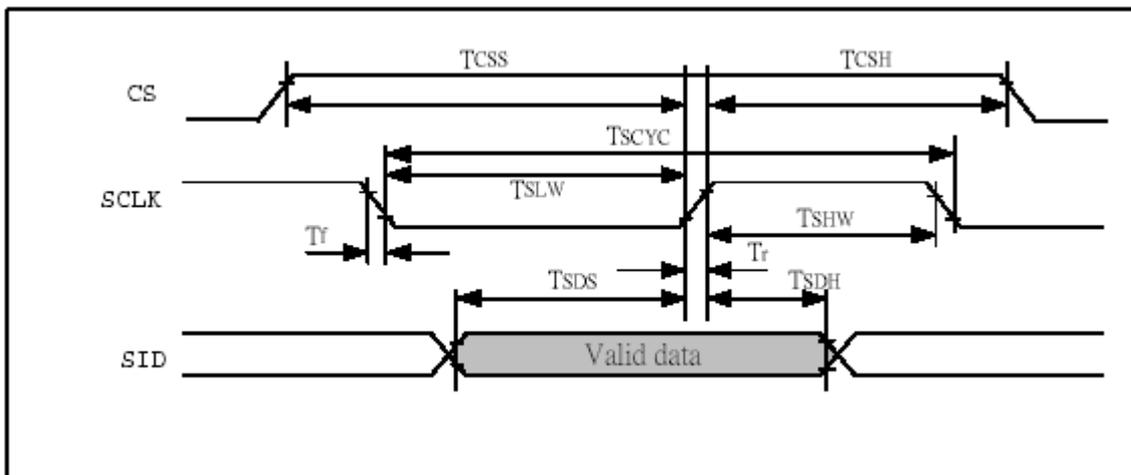


AC Characteristics ( $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD} = 4.5\text{V}$ ) Parallel Mode Interface

| Symbol  | Characteristics       | Test Condition         | Min. | Typ. | Max. | Unit          |
|---|-----------------------|------------------------|------|------|------|---------------|
| <i>Internal Clock Operation</i>                     |                       |                        |      |      |      |               |
| $f_{\text{OSC}}$                                    | OSC Frequency         | $R = 33\text{K}\Omega$ | 480  | 540  | 600  | KHz           |
| <i>External Clock Operation</i>                     |                       |                        |      |      |      |               |
| $f_{\text{EX}}$                                     | External Frequency    | -                      | 480  | 540  | 600  | KHz           |
|   | Duty Cycle            | -                      | 45   | 50   | 55   | %             |
| $T_{\text{R}}, T_{\text{F}}$                        | Rise/Fall Time        | -                      | -    | -    | 0.2  | $\mu\text{s}$ |
| <i>Write Mode (Writing data from MPU to ST7920)</i> |                       |                        |      |      |      |               |
| $T_{\text{C}}$                                      | Enable Cycle Time     | Pin E                  | 1200 | -    | -    | ns            |
| $T_{\text{PW}}$                                     | Enable Pulse Width    | Pin E                  | 140  | -    | -    | ns            |
| $T_{\text{R}}, T_{\text{F}}$                        | Enable Rise/Fall Time | Pin E                  | -    | -    | 25   | ns            |
| $T_{\text{AS}}$                                     | Address Setup Time    | Pins: RS,RW,E          | 10   | -    | -    | ns            |
| $T_{\text{AH}}$                                     | Address Hold Time     | Pins: RS,RW,E          | 20   | -    | -    | ns            |
| $T_{\text{DSW}}$                                    | Data Setup Time       | Pins: DB0 - DB7        | 40   | -    | -    | ns            |
| $T_{\text{H}}$                                      | Data Hold Time        | Pins: DB0 - DB7        | 20   | -    | -    | ns            |
| <i>Read Mode (Reading Data from ST7920 to MPU)</i>  |                       |                        |      |      |      |               |
| $T_{\text{C}}$                                      | Enable Cycle Time     | Pin E                  | 1200 | -    | -    | ns            |
| $T_{\text{PW}}$                                     | Enable Pulse Width    | Pin E                  | 140  | -    | -    | ns            |
| $T_{\text{R}}, T_{\text{F}}$                        | Enable Rise/Fall Time | Pin E                  | -    | -    | 25   | ns            |
| $T_{\text{AS}}$                                     | Address Setup Time    | Pins: RS,RW,E          | 10   | -    | -    | ns            |
| $T_{\text{AH}}$                                     | Address Hold Time     | Pins: RS,RW,E          | 20   | -    | -    | ns            |
| $T_{\text{DDR}}$                                    | Data Delay Time       | Pins: DB0 - DB7        | -    | -    | 100  | ns            |
| $T_{\text{H}}$                                      | Data Hold Time        | Pins: DB0 - DB7        | 20   | -    | -    | ns            |

## 4. 串行接口时序图

MPU 写资料到模块



AC Characteristics ( $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD} = 4.5\text{V}$ ) Serial Mode Interface

| Symbol                          | Characteristics       | Test Condition   | Min. | Typ. | Max. | Unit          |
|---------------------------------|-----------------------|------------------|------|------|------|---------------|
| <i>Internal Clock Operation</i> |                       |                  |      |      |      |               |
| $f_{\text{OSC}}$                | OSC Frequency         | R = 33K $\Omega$ | 470  | 530  | 590  | KHz           |
| <i>External Clock Operation</i> |                       |                  |      |      |      |               |
| $f_{\text{EX}}$                 | External Frequency    | -                | 470  | 530  | 590  | KHz           |
|                                 | Duty Cycle            | -                | 45   | 50   | 55   | %             |
| $T_{R,T_F}$                     | Rise/Fall Time        | -                | -    | -    | 0.2  | $\mu\text{s}$ |
| TSCYC                           | Serial clock cycle    | Pin E            | 400  | -    | -    | ns            |
| TSHW                            | SCLK high pulse width | Pin E            | 200  | -    | -    | ns            |
| TSLW                            | SCLK low pulse width  | Pin E            | 200  | -    | -    | ns            |
| TSDS                            | SID data setup time   | Pins RW          | 40   | -    | -    | ns            |
| TSDH                            | SID data hold time    | Pins RW          | 40   | -    | -    | ns            |
| TCSS                            | CS setup time         | Pins RS          | 60   | -    | -    | ns            |
| TCSH                            | CS hold time          | Pins RS          | 60   | -    | -    | ns            |

## 五、用户指令集

指令表 1: (RE=0: 基本指令集)

| 指令              | 指令码 |    |     |     |     |     |     |     |         |     | 说明  | 执行时间<br>(540 KHZ)  |       |
|-----------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|--|-------|
|                 | RS  | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1     | DB0 |     |  |       |
| 清除显示            | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0       | 0   | 1   | 将 DDRAM 填满“20H”，并且设定 DDRAM 的地址计数器 (AC) 到“00H”  | 1.6ms |
| 地址归位            | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0       | 1   | X   | 设定 DDRAM 的地址计数器(AC) 到“00H”，并且将光标移到开头原点位置；这个指令并不改变 DDRAM 的内容                            | 72us  |
| 进入点设定           | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1       | I/D | S   | 指定在资料的读取与写入时，设定光标移动方向及指定显示的移位  | 72us  |
| 显示状态开/关         | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | D       | C   | B   | D=1: 整体显示 ON, D=0: 显示 OFF<br>C=1: 光标 ON, C=0: 光标 OFF<br>B=1: 光标位置反白且闪烁, B=0: 光标位置不反白闪烁 | 72us  |
| 光标或显示移位控制       | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | S/C | R/L     | X   | X   | 设定光标的移动与显示的移位控制位;这个指令并不改变 DDRAM 的内容  | 72us  |
| 功能设定            | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 1   | DL  | X   | 0<br>RE | X   | X   | DL=1: 8-BIT 控制接口<br>DL=0: 4-BIT 控制接口<br>RE=1: 扩充指令集动作<br>RE=0: 基本指令集动作                 | 72us  |
| 设定 CGRAM 地址     | 0   | 0  | 0   | 1   | AC5 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1     | AC0 | AC0 | 设定 CGRAM 地址到地址计数器 (AC)<br>需确定扩充指令中 SR=0(卷动地址或 RAM 地址选择)                                | 72us  |
| 设定 DDRAM 地址     | 0   | 0  | 1   | AC6 | AC5 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1     | AC0 | AC0 | 设定 DDRAM 地址到地址计数器 (AC)   | 72us  |
| 读取忙碌标志 (BF) 和地址 | 0   | 1  | BF  | AC6 | AC5 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1     | AC0 | AC0 | 读取忙碌标志 (BF) 可以确认内部动作是否完成，同时可以读出地址计数器 (AC) 的值   | 0us   |
| 写资料到 RAM        | 1   | 0  | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2  | D1      | D0  | D0  | 写入资料到内部的 RAM (DDRAM/CGRAM/GDRAM)   | 72us  |
| 读出 RAM 的值       | 1   | 1  | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2  | D1      | D0  | D0  | 从内部 RAM 读取数据 (DDRAM/CGRAM/GDRAM)   | 72us  |

指令表 2: (RE=1: 扩充指令集)

| 指令                    | 指令码 |    |     |     |     |     |     |         |     |     | 说明  | 执行时间<br>(540<br>KHZ<br>) |
|-----------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|---|--------------------------|
|                       | RS  | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2     | DB1 | DB0 |   |                          |
| 待命模式                  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0       | 0   | 1   | 进入待命模式, 执行其它命令都可终止待命模式  | 72us                     |
| 卷动地址<br>或 RAM<br>地址选择 | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0       | 1   | SR  | SR=1: 允许输入垂直卷动地址<br>SR=0: 允许设定 CGRAM 地址(基本指令)   | 72us                     |
| 反白选择                  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1       | R1  | R0  | 选择 4 行中的任一行作反白显示, 并可决定反白与否  | 72us                     |
| 睡眠模式                  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | SL      | X   | X   | SL=1: 脱离睡眠模式<br>SL=0: 进入睡眠模式  | 72us                     |
| 扩充功能<br>设定            | 0   | 0  | 0   | 0   | 1   | DL  | X   | 1<br>RE | G   | 0   | DL=1: 8-BIT 控制接口<br>DL=0: 4-BIT 控制接口<br>RE=1: 扩充指令集动作<br>RE=0: 基本指令集动作<br>G=1 : 绘图显示 ON<br>G=0 : 绘图显示 OFF | 72us                     |
| 设定卷动<br>地址            | 0   | 0  | 0   | 1   | AC5 | AC4 | AC3 | AC2     | AC1 | AC0 | SR=1: AC5—AC0 为垂直卷动地址   | 72us                     |
| 设定绘图<br>RAM 地<br>址    | 0   | 0  | 1   | AC6 | AC5 | AC4 | AC3 | AC2     | AC1 | AC0 | 设定 GDRAM 地址到地址计数器 (AC)  | 72us                     |

备注:

当模块在接受指令前, 微处理顺必须先确认模块内部处于非忙碌状态, 即读取 BF 标志时 BF 需为 0, 方可接受新的指令; 如果在送出一个指令前并不检查 BF 标志, 那么在下一个指令和这个指令中间必须延迟一段较长的时间, 即是等待前一个指令确实执行完成, 指令执行的时间请参考指令表中的个别指令说明。

“RE”为基本指令集与扩充指令集的选择控制位, 当变更“RE”位后, 往后的指令集将维持在最后的状态, 除非再次变更“RE”位, 否则使用相同指令集时, 不需每次重设“RE”位。

## 具体指令介绍:

### 1、清除显示(指令代码为 01H)

CODE:           RS   RW   DB7   DB6   DB5   DB4   DB3   DB2   DB1   DB0  

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | L | L | L | L | L | L | L | L | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

功能: 将 DDRAM 填满“20H”(空格), 把 DDRAM 地址计数器调整为“00H”, 重新进入点设定将 I/D 设为“1”, 光标右移 AC 加 1

### 2、地址归位(02H)

CODE:           RS   RW   DB7   DB6   DB5   DB4   DB3   DB2   DB1   DB0  

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | L | L | L | L | L | L | L | H | X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

功能: 把 DDRAM 地址计数器调整为“00H”, 光标回原点, 该功能不影响显示 DDRAM

**3、点设定(04H/05H/06H/07H)**

| CODE: | RS | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | L  | L  | L   | L   | L   | L   | L   | H   | I/D | S   |

功能：设定光标移动方向并指定整体显示是否移动。

I/D=1 光标右移，AC 自动加 1；I/D=0 光标左移，AC 自动减 1

SH=1 且 DDRAM 为写状态：整体显示移动，方向由 I/D 决定（I/D=1 左移，I/D=0 右移）

SH=0 或 DDRAM 为读状态：整体显示不移动

**4、显示状态 开/关(08H/0CH/ODH/0EH/0FH)**

| CODE: | RS | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | L  | L  | L   | L   | L   | L   | H   | D   | C   | B   |

功能：D=1: 整体显示 ON ; D=0: 整体显示 OFF. C=1: 光标显示 ON ; C=0: 光标显示 OFF.

B=1: 光标位置反白且闪烁 ; B=0: 光标位置不反白闪烁

**5、光标或显示移位控制(10H/14H/18H/1CH)**

| CODE: | RS | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | L  | L  | L   | L   | L   | H   | S/C | R/L | X   | X   |

功能：10H/14H: 光标左/右移动，AC 减/加 1；18H/1CH: 整体显示左/右移动，光标跟随移动，AC 值不变

**6、功能设定 (20H/24H/26H/30H/34H/36H)**

| CODE: | RS | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | L  | L  | L   | L   | H   | DL  | X   | RE  | X   | X   |

功能：DL=1: 8-BIT 控制接口 DL=0: 4-BIT 控制接口

RE=1: 扩充指令集动作 RE=0: 基本指令集动作

**7、设定 CGRAM 地址(40H-7FH)**

| CODE: | RS | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | L  | L  | L   | H   | AC5 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1 | AC0 |

功能：设定 CGRAM 地址到地址计数器（AC），需确定扩充指令中 SR=0(卷动地址或 RAM 地址选择)

**8、设定 DDRAM 地址 (80H-9FH)**

| CODE: | RS | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | L  | L  | H   | AC6 | AC5 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1 | AC0 |

功能：设定 DDRAM 地址到地址计数器（AC）

**9、读取忙碌状态 (BF) 和地址**

| CODE: | RS | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | L  | H  | BF  | AC6 | AC5 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1 | AC0 |

功能：读取忙碌状态（BF）可以确认内部动作是否完成，同时可以读出地址计数器（AC）的值，当 BF=1，表示内部忙碌中此时不可下指令需等 BF=0 才可下新指令

**10、写资料到 RAM**

| CODE: | RS | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | H  | L  | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2  | D1  | D0  |

功能：写入资料到内部的 RAM (DDRAM/CGRAM/GDRAM)，每个 RAM 地址都要连续写入两个字节的资料。

**11、读出 RAM 的值**

| CODE: | RS | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | H  | H  | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2  | D1  | D0  |

功能：从内部 RAM 读取数据 (DDRAM/CGRAM/GDRAM)，当设定地址指令后，若需读取数据时需先执行一次空的读数据，才会读取到正确数据，第二次读取时则不需要，除非又下设定地址指令。

**12、待命模式(01H)**

| CODE: | RS | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | L  | L  | L   | L   | L   | L   | L   | L   | L   | H   |

功能：进入待命模式，执行其它命令都可终止待命模式

**13、卷动地址或 RAM 地址选择(02H/03H)**

| CODE: | RS | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| L | L | L | L | L | L | L | L | L | H | SR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

功能：SR=1：允许输入卷动地址      SR=0：允许设定 CGRAM 地址（基本指令）

#### 14、反白选择（04H-07H）

CODE:      RS      RW      DB7      DB6      DB5      DB4      DB3      DB2      DB1      DB0

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| L | L | L | L | L | L | L | L | H | R1 | R0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|

功能：选择 4 行中的任一行作反白显示，并可决定反白与否。

注：4X8C/\_3 的一、三行为反白选择的第一行，二、四行为反白选择的第二行。

#### 15、睡眠模式（08H/0CH）

CODE:      RS      RW      DB7      DB6      DB5      DB4      DB3      DB2      DB1      DB0

|   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|
| L | L | L | L | L | L | H | SL | X | X | X |
|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|

功能：SL=1：脱离睡眠模式      SL=0：进入睡眠模式

#### 16、扩充功能设定（20H/24H/26H/30H/34H/36H）

CODE:      RS      RW      DB7      DB6      DB5      DB4      DB3      DB2      DB1      DB0

|   |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |
|---|---|---|---|---|----|---|----|---|---|---|
| L | L | L | L | H | DL | X | RE | G | L | L |
|---|---|---|---|---|----|---|----|---|---|---|

功能：DL=1：8-BIT 控制接口      DL=0：4-BIT 控制接口

RE=1：扩充指令集动作      RE=0：基本指令集动作      G=1：绘图显示 ON      G=0：绘图显示 OFF

#### 17、设定卷动地址（40H-7FH）

CODE:      RS      RW      DB7      DB6      DB5      DB4      DB3      DB2      DB1      DB0

|   |   |   |   |     |     |     |     |     |     |     |
|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| L | L | L | H | AC5 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1 | AC0 | AC0 |
|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

功能：SR=1：AC5~AC0 为垂直卷动地址

#### 18、设定绘图 RAM 地址（80H-FFH）

CODE:      RS      RW      DB7      DB6      DB5      DB4      DB3      DB2      DB1      DB0

|   |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| L | L | H | AC6 | AC5 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1 | AC0 | AC0 |
|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

功能：设定 GDRAM 地址到地址计数器（AC）

## 六、显示坐标关

|  |     | GDRAM水平位址(X) |     |       |     |  |  |  |  |
|--|-----|--------------|-----|-------|-----|--|--|--|--|
|  |     | 80H          | 81H | ••••• | 83H |  |  |  |  |
| G<br>D<br>R<br>A<br>M<br>水<br>平<br>位<br>址<br>(Y) | L1  | 80H          |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L2  |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L3  |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L4  |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L5  |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L6  |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L7  | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L8  | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L9  | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L10 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L11 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L12 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L13 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L14 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L15 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L16 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L17 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L18 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L19 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L20 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L21 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L22 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L23 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L24 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L25 | •            |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L26 |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L27 |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L28 |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L29 |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L30 |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L31 |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  | L32 |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  |     | 84H          | 85H | ••••• | 87H |  |  |  |  |
| L1   |     |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L2   |     |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L3   |     |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L4   | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L5   | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L6   | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L7   | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L8   | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L9   | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L10  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L11  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L12  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L13  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L14  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L15  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L16  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L17  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L18  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L19  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L20  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L21  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L22  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L23  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L24  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L25  | •   |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L26  |     |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L27  |     |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L28  |     |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L29  |     |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L30  |     |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L31  |     |              |     |       |     |  |  |  |  |
| L32  |     |              |     |       |     |  |  |  |  |
|  |     | 9FH          |     |       |     |  |  |  |  |

### 2、汉字字符显示坐标

|       | X 坐标 |     |     |     |
|-------|------|-----|-----|-----|
| Line1 | 80H  | 81H | 82H | 83H |
| Line2 | 90H  | 91H | 92H | 93H |
| Line3 | 84H  | 85H | 86H | 87H |
| Line4 | 94H  | 95H | 96H | 97H |

## 七、显示步骤

### 1、显示资料 RAM (DDRAM)

显示数据 RAM 提供 64x2 个字节的存储空间，最多可以控制 4 行 16 字（64 个字）的中文字型显示，当写入显示资料 RAM 时，可以分别显示 CGROM，HCGROM 与 CGRAM 的字型；本系列模块可以显示三种字型，分别是半宽的 HCGROM 字型、CGRAM 字型及中文 CGROM 字型，三种字型的选择，由在 DDRAM 中写入的编码选择，在 0000H~0006H 的编码中将选择 CGRAM 的自定字型，02H~7FH 的编码中将选择半宽英数字的字型，至于 A1 以上的编码将自动的结合下一个字节，组成两个字节的编码达成中文字型的编码 BIG5 (A140~D75F) GB(A1A0~F7FF)，详细各种字型编码如下：

1. 显示半宽字型：将 8 位资料写入 DDRAM 中，范围为 02H~7FH 的编码。
2. 显示 CGRAM 字型：将 16 位资料写入 DDRAM 中，总共有 0000H, 0002H, 0004H, 0006H 四种编码。
3. 显示中文字形：将 16 位资料写入 DDRAM 中，范围为 A140H~D75FH 的编码(BIG5)，A1A0H~F7FFH 的编码(GB)。将 16 位资料写入 DDRAM 方式为透过连续写入两个字节的资料来完成，先写入高字节(D15~D8)再写入低字节(D7~D0)。

### 2、绘图 RAM (GDRAM)

绘图显示 RAM 提供 64x32 个字节的记忆空间(由扩充指令设定绘图 RAM 地址)，最多可以控制 256x64 点的二维绘图缓冲空间，在更改绘图 RAM 时，由扩充指令设定 GDRAM 地址先设垂直地址再设水平地址(连续写入两个字节的资料来完成垂直与水平的坐标地址)，再写入两个 8 位的资料到绘图 RAM，而地址计数器 (AC) 会自动加一，整个写入绘图 RAM 的步骤如下：

1. 先将垂直的字节坐标 (Y) 写入绘图 RAM 地址。
2. 再将水平的字节坐标 (X) 写入绘图 RAM 地址。
3. 将 D15~D8 写入到 RAM 中(写入第一个 Bytes)。
4. 将 D7~D0 写入到 RAM 中(写入第二个 Bytes)。

## 附录一、字符表

代码 (02H---7FH)

| H\L | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|-----|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0   | ☒ | ☒ | ☒ | ♥  | ♦  | ♠ | ♣ | • | ◦ | ◉ | ♂ | ♀ | ♫ | ♫ | ♫ | ♫ |
| 1   | ▶ | ◀ | ↑ | !! | ⌘  | ⊗ | ⊖ | ⊕ | ↓ | → | ← | └ | ↔ | ▲ | ▼ |   |
| 2   | □ | ! | " | #  | \$ | % | & | ' | ( | ) | * | + | , | - | . | / |
| 3   | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | : | ; | < | = | > | ? |
| 4   | @ | A | B | C  | D  | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| 5   | P | Q | R | S  | T  | U | V | W | X | Y | Z | [ | \ | ] | ^ | _ |
| 6   | ` | a | b | c  | d  | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o |
| 7   | p | q | r | s  | t  | u | v | w | x | y | z | { |   | } | ~ | △ |