

# YT12864B-3ZK 系列图形点阵 液晶显示模块使用说明书

感谢您关注和使用我们的点阵系列液晶显示器产品，欢迎您提出您的要求、意见和建议，我们将竭诚为您服务、让您满意。

## 一、液晶模块概述

液晶显示模块是 128×64B-3ZK 点阵的汉字图形型液晶显示模块，可显示汉字及图形，内置国标 GB2312 码简体中文字库（16X16 点阵）、128 个字符（8X16 点阵）及 64X256 点阵显示 RAM（GDRAM）。可与 CPU 直接接口，提供两种界面来连接微处理机：8-位并行及串行两种连接方式。具有多种功能：光标显示、画面移位、睡眠模式等。

## 二、模块基本特性

视域尺寸：73.0×39.0mm

显示类型：黄底黑字

LCD 显示角度：6 点钟直观

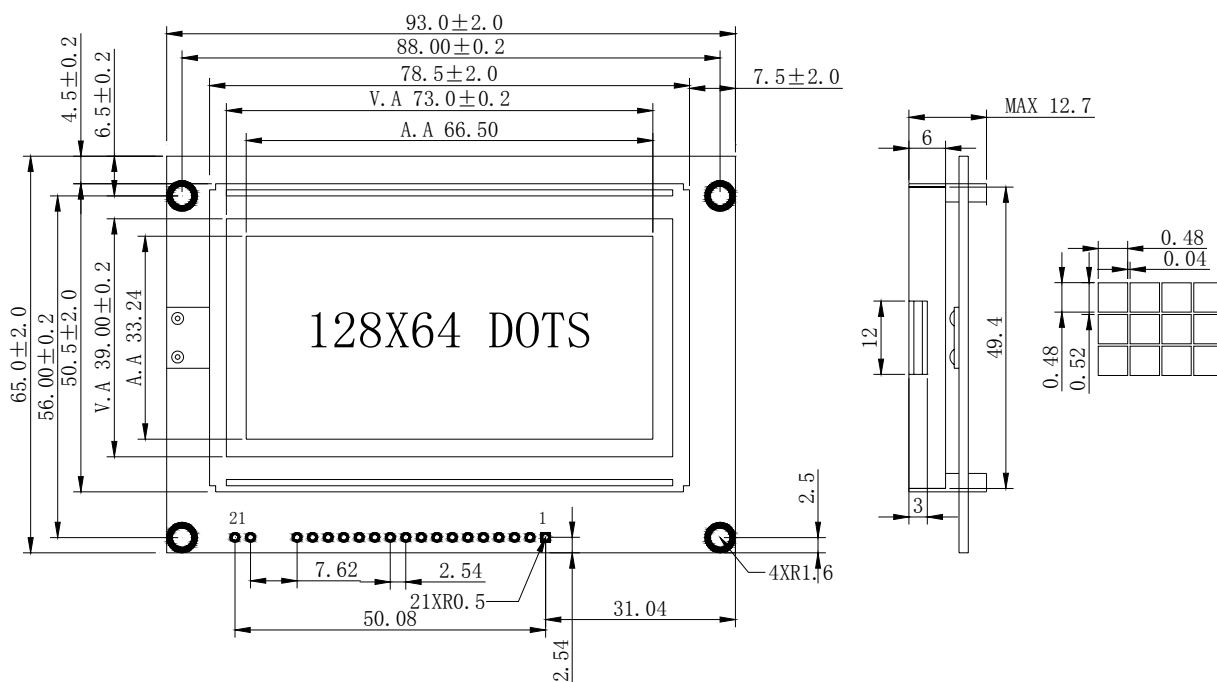
驱动方式：1/32 duty, 1/6 bias

连接方式：导电胶条，铁框

- 补充说明：模块外观尺寸可根据用户的要求进行适度调整。

## 三、外形尺寸

YT12864B-3ZK 外型尺寸图 (Unit: mm):



## 四、模块引脚说明

### YT12864B-3ZK 模块引脚说明

| 脚  | 名称        | 方向  | 说明                                 |
|----|-----------|-----|------------------------------------|
| 1  | VSS       | -   | GND (0V)                           |
| 2  | VDD       | -   | Supply Voltage For Logic (+5v)     |
| 3  | V0        | -   | Supply Voltage For LCD (悬空)        |
| 4  | RS (CS)   | I   | H: Data L: Instruction Code        |
| 5  | R/W (STD) | I   | H: Read L: Write                   |
| 6  | EN (SCLK) | I   | Enable Signal, 高电平有效               |
| 7  | DB0       | I/O | 数据 0                               |
| 8  | DB1       | I/O | 数据 1                               |
| 9  | DB2       | I/O | 数据 2                               |
| 10 | DB3       | I/O | 数据 3                               |
| 11 | DB4       | I/O | 数据 4                               |
| 12 | DB5       | I/O | 数据 5                               |
| 13 | DB6       | I/O | 数据 6                               |
| 14 | DB7       | I/O | 数据 7                               |
| 15 | PSB       | I   | H: Parallel Mode<br>L: Serial Mode |
| 16 | NC        | -   | 空脚                                 |
| 17 | /RST      | I   | Reset Signal, 低电平有效                |
| 18 | NC        | -   | 空脚                                 |
| 19 | NC        | -   | 空脚                                 |
| 20 | LED+      | -   | 背光源正极 (+5V)                        |
| 21 | LED-      | -   | 背光源负极 (0V)                         |

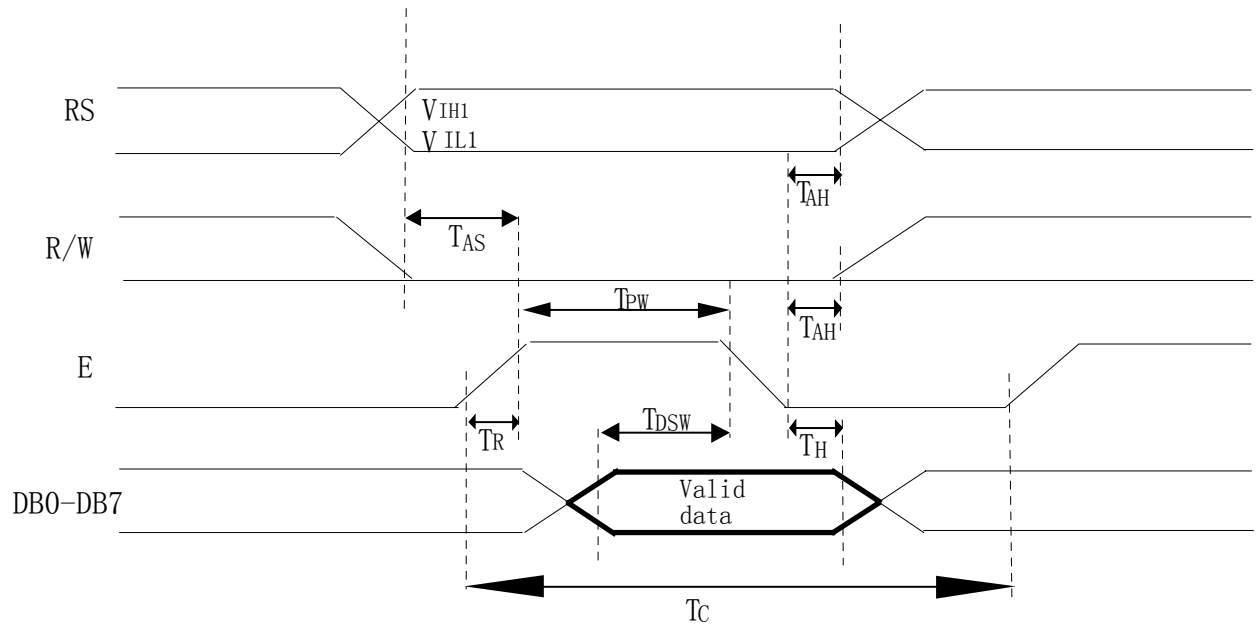
## 五、YT12864B-3ZK 液晶硬件接口

- 1、逻辑工作电压(VDD): 4.5~5.5V
- 2、电源地(GND): 0V
- 3、LCD 驱动电压(V0): 0~-10V
- 4、工作温度(Ta): 0~55℃(常温) / -20~70℃(宽温)      保存温度(Tstg): -10~65℃(常温)
- 5、电气特性见附图 1 外部连接图(参考附图 2)

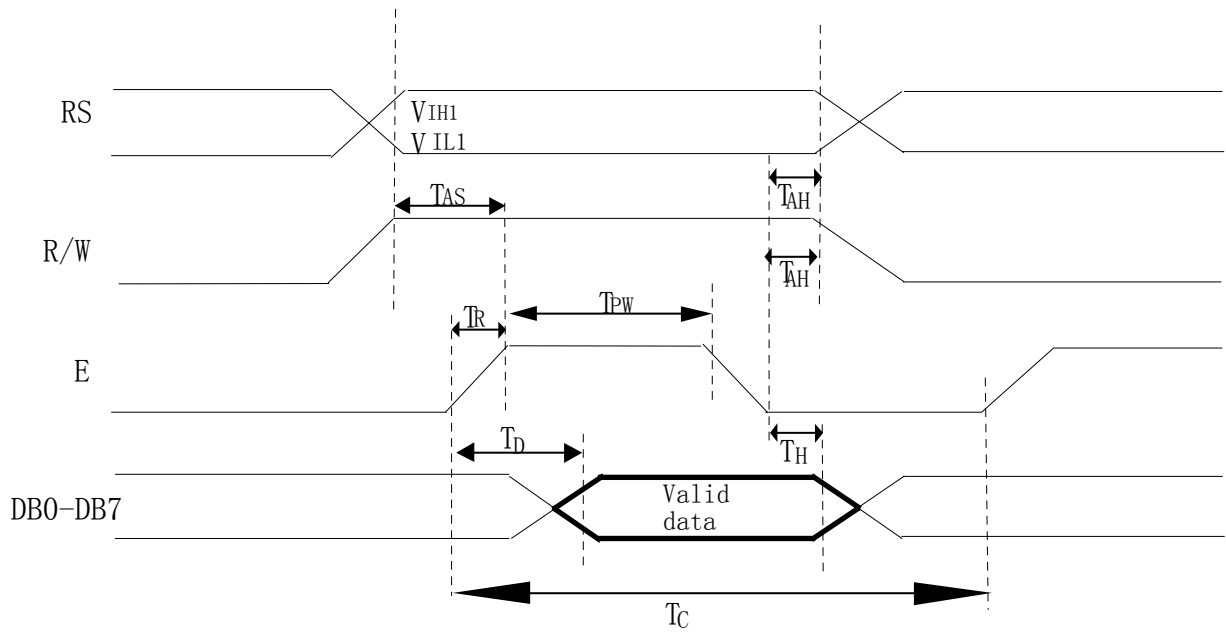
模块有并行和串行两种连接方法(时序如下):

### 1、8 位并行连接时序图

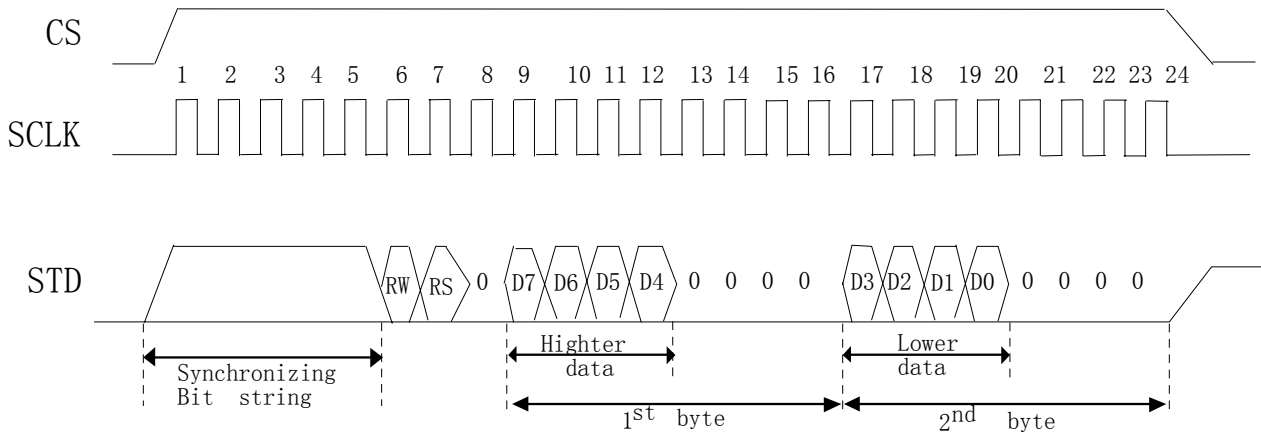
MPU 写资料到模块



MPU 从模块读出资料



2、串行连接时序图



3、AC 电气特性 (TA=25°C VCC=5V)

| SYMBOL  | Characteristics | Test condition | Min. | Typ. | Max. | Unit |
|---|-----------------|----------------|------|------|------|------|
| Fosc  | OSC frequency   | Rf=39KΩ        | 480  | 540  | 600  | KHz  |
| PARAMETER                                       | SYMBOL          | MESURE TIME    | UNIT |      |      |      |
| FOR WRITE MODE(WRITING DATA FROM MPU TO ST7920) |                 |                |      |      |      |      |
| System cycle time                               | TC              | 13,000         | ns   |      |      |      |
| Address setup time                              | TAS             | 1,500          | ns   |      |      |      |
| Address hold time                               | TAH             | 1,500          | ns   |      |      |      |
| Data setup time                                 | TDSW            | 1,000          | ns   |      |      |      |
| Data hold time                                  | TH              | 20             | ns   |      |      |      |
| Enable pulsewidth                               | TPW             | 1,500          | ns   |      |      |      |
| Enable rise/fall time                           | TR,TF           | 25             | ns   |      |      |      |
| FOR READ MODE(READING DATA FROM ST7920 TO MPU)  |                 |                |      |      |      |      |
| System cycle time                               | TC              | 13,000         | ns   |      |      |      |
| Address setup time                              | TAS             | 1,500          | ns   |      |      |      |
| Address hold time                               | TAH             | 1,500          | ns   |      |      |      |
| Data setup time                                 | TDDR            | 1,000          | ns   |      |      |      |
| Data hold time                                  | TH              | 20             | ns   |      |      |      |
| Enable pulsewidth                               | TPW             | 1,500          | ns   |      |      |      |

|                       |       |    |    |
|-----------------------|-------|----|----|
| Enable rise/fall time | TR,TF | 25 | ns |
|-----------------------|-------|----|----|

## 六、用户指令集

### 1、指令表 1：(RE=0：基本指令集)

| 指令                 | 指令码 |    |     |     |     |     |     |         |     |     | 说明  | 执行时间<br>(540KHZ)   |       |
|--------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|--|-------|
|                    | 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”              | 4.6ms |
| 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”，并且将游标移到开头原点位置；这个指令并不改变 DDRAM 的内容 | 4.6ms |
| 进入点<br>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，设定游标移动方向及指定显示的移位                              | 72us  |
| 显示状态<br>开/关        | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1       | D   | C   | B   | D=1：整体显示 ON<br>C=1：游标 ON<br>B=1：游标位置 ON                    | 72us  |
| 游标或显示移<br>位控制      | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 1   | S/C | R/L     | X   | X   | X   | 设定游标的移动与显示的移位控制位元；这个指令并不改变 DDRAM 的内容                       | 72us  |
| 功能设定               | 0   | 0  | 0   | 0   | 1   | DL  | X   | 0<br>RE | X   | X   | X   | DL=1 (必须设为 1)<br>RE=1: 扩充指令集动作<br>RE=0: 基本指令集动作            | 72us  |
| 设定 CGRAM<br>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)                                     | 72us  |
| 设定 DDRAM<br>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<br>(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<br>RAM        | 1   | 0  | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2      | D1  | D0  | D0  | 写入资料到内部的 RAM (DDRAM/CGRAM/IRAM/GDRAM)                      | 72us  |
| 读出 RAM 的<br>值      | 1   | 1  | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2      | D1  | D0  | D0  | 从内部 RAM 读取资料 (DDRAM/CGRAM/IRAM/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>(540KHZ)                              |      |
|------------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|----|---|------|
|                        | RS  | RW | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2     | DB1 | DB0 |    |   |      |
| 待命模式                   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0       | 0   | 0   | 1  | 进入待命模式，执行其他命令都可终止待命模式                         | 72us |
| 卷动地址或<br>IRAM 地址选<br>择 | 0   | 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：允许输入 IRAM 地址          | 72us |
| 反白选择                   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1       | R1  | R0  | 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   | X  | SL=1：脱离睡眠模式<br>SL=0：进入睡眠模式                    | 72us |
| 扩充功能设定                 | 0   | 0  | 0   | 0   | 1   | 1   | X   | 1<br>RE | G   | 0   | 0  | 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 | 72us |

|                 |   |   |   |     |     |     |     |     |     |     |   |      |
|-----------------|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|------|
|                 |   |   |   |     |     |     |     |     |     |     | G=0 : 绘图显示 OFF  |      |
| 设定 IRAM 地址或卷动地址 | 0 | 0 | 0 | 1   | AC5 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1 | AC0 | SR=1: AC5—AC0 为垂直卷动地址<br>SR=0: AC3—AC0 为 ICON IRAM 地址 | 72us |
| 设定绘图 RAM 地址     | 0 | 0 | 1 | AC6 | AC5 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1 | AC0 | 设定 CGRAM 地址到地址计数器 (AC)                                | 72us |

**备注:** 1、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，那么在前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。

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

## 具体指令介绍:

### 1、清除显示(指令代码为 01H)

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

功能: 清除显示屏幕，把 DDRAM 位址计数器调整为“00H”

### 2、位址归位(02H)

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

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

### 3、点设定(07H/04H/05H/06H)

|       |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| CODE: | RW | RS | 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，I/D=0 光标左移。

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/0EH/0FH)

|       |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| CODE: | RW | RS | 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 C=1; 游标 ON B=1; 游标位置 ON

### 5、游标或显示移位控制(10H/14H/18H/1CH)

|       |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| CODE: | RW | RS | 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; 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(36H/30H/34H)

|       |    |    |     |     |     |     |     |      |     |     |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| CODE: | RW | RS | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2  | DB1 | DB0 |
|       | L  | L  | L   | L   | H   | DL  | X   | 0 RE | X   | X   |

功能: DL=1 (必须设为 1) RE=1; 扩充指令集动作 RE=0: 基本指令集动作

### 7、设定 CGRAM 位址(40H-7FH)

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

功能: 设定 CGRAM 位址到位址计数器 (AC)

### 8、设定 DDRAM 位址(80H-9FH)

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

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

功能: 设定 DDRAM 位址到位址计数器 (AC)

#### 9、读取忙碌状态 (BF) 和位址 (BF=1, 状态忙)

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

|   |   |    |     |     |     |     |     |     |     |
|---|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H | L | 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, 同时可以读出位址计数器 (AC) 的值

#### 10、写资料到 RAM

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

|   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| L | H | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

功能: 写入资料到内部的 RAM (DDRAM/CGRAM/TRAM/GDRAM)

#### 11、读出 RAM 的值

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

|   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| H | H | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

功能: 从内部 RAM 读取资料 (DDRAM/CGRAM/TRAM/GDRAM)

#### 12、待命模式 (01H)

CODE: RW RS 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, 执行其他命令都可终止待命模式

#### 13、卷动位址或 IRAM 位址选择 (02H\03H)

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

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

功能: SR=1; 允许输入卷动位址 SR=0; 允许输入 IRAM 位址

#### 14、反白选择 (04H\05H)

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

|   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 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, 并可决定反白的与否

#### 15、睡眠模式 (08H\0CH)

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

|   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| L | L | L | L | L | L | H | SL | 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 (36H\30H\34H)

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

|   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|
| L | L | L | L | H | H | X | 1 RE | G | L |
|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|

功能: 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 IRAM 位址或卷动位址 (40H-7FH)

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

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

功能: SR=1; AC5~AC0 为垂直卷动位址 SR=0; AC3~AC0 写 ICONRAM 位址

#### 18、设定绘图 RAM 位址 (80H-FFH)

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

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

功能: 设定 GDRAM 位址到位址计数器 (AC)

0



## 七、显示坐标关系

### 1、图形显示坐标

|               |    | GDRAM水平位址 (X) |   |       |   |
|---------------|----|---------------|---|-------|---|
|               |    | 0             | 1 | ..... | 7 |
| GDRAM垂直位址 (Y) | 1  |               |   |       |   |
|               | 2  |               |   |       |   |
|               | 3  |               |   |       |   |
|               | 4  |               |   |       |   |
|               | 5  |               |   |       |   |
|               | 6  |               |   |       |   |
|               | 7  |               |   |       |   |
|               | 8  |               |   |       |   |
|               | 9  |               |   |       |   |
|               | 10 |               |   |       |   |
|               | 11 |               |   |       |   |
|               | 12 |               |   |       |   |
|               | 13 |               |   |       |   |
|               | 14 |               |   |       |   |
|               | 15 |               |   |       |   |
|               | 16 |               |   |       |   |
|               | 17 |               |   |       |   |
|               | 18 |               |   |       |   |
|               | 19 |               |   |       |   |
|               | 20 |               |   |       |   |
|               | 21 |               |   |       |   |
|               | 22 |               |   |       |   |
|               | 23 |               |   |       |   |
|               | 24 |               |   |       |   |
|               | 25 |               |   |       |   |
|               | 26 |               |   |       |   |
|               | 27 |               |   |       |   |
|               | 28 |               |   |       |   |
|               | 29 |               |   |       |   |
|               | 30 |               |   |       |   |
|               | 31 |               |   |       |   |
|               |    |               | 8 | 9     |   |
| 0             |    |               |   |       |   |
| 1             |    |               |   |       |   |
| 2             |    |               |   |       |   |
| 3             |    |               |   |       |   |
| 4             |    |               |   |       |   |
| 5             |    |               |   |       |   |
| 6             |    |               |   |       |   |
| 7             |    |               |   |       |   |
| 8             |    |               |   |       |   |
| 9             |    |               |   |       |   |
| 10            |    |               |   |       |   |
| 11            |    |               |   |       |   |
| 12            |    |               |   |       |   |
| 13            |    |               |   |       |   |
| 14            |    |               |   |       |   |
| 15            |    |               |   |       |   |
| 16            |    |               |   |       |   |
| 17            |    |               |   |       |   |
| 18            |    |               |   |       |   |
| 19            |    |               |   |       |   |
| 20            |    |               |   |       |   |
| 21            |    |               |   |       |   |
| 22            |    |               |   |       |   |
| 23            |    |               |   |       |   |
| 24            |    |               |   |       |   |
| 25            |    |               |   |       |   |
| 26            |    |               |   |       |   |
| 27            |    |               |   |       |   |
| 28            |    |               |   |       |   |
| 29            |    |               |   |       |   |
| 30            |    |               |   |       |   |
| 31            |    |               |   |       |   |

### 2、汉字显示坐标

|       | X 坐标 |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Line1 | 80H  | 81H | 82H | 83H | 84H | 85H | 86H | 87H |
| Line2 | 90H  | 91H | 92H | 93H | 94H | 95H | 96H | 97H |
| Line3 | 88H  | 89H | 8AH | 8BH | 8CH | 8DH | 8EH | 8FH |
| Line4 | 98H  | 99H | 9AH | 9BH | 9CH | 9DH | 9EH | 9FH |

### 3、字符表

代码 (02H---7FH)

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

## 八、显示步骤

### 1、显示资料 RAM (DDRAM)

显示资料 RAM 提供  $64 \times 2$  个位元组的空间，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；ST7920A 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 的编码中将自动的结合下一个位元组，组成两个位元组的编码达成中文字型的编码（A140—D75F），各种字型详细编码如下：

- 1、显示半宽字型：将 8 位元资料写入 DDRAM 中，范围为 02H—7FH 的编码。
- 2、显示 CGRAM 字型：将 16 位元资料写入 DDRAM 中，总共有 0000H, 0002H, 0004H, 0006H 四种编码。
- 3、显示中文字形：将 16 位元资料写入 DDRAMK，范围为 A1A1H—F7FEH 的编码。

### 绘图 RAM (GDRAM)

绘图显示 RAM 提供  $64 \times 32$  个位元组的记忆空间，最多可以控制  $256 \times 64$  点的二维绘图缓冲空间，在更改绘图 RAM 时，先连续写入水平与垂直的坐标值，再写入两个 8 位元的资料到绘图 RAM，而地址计数器（AC）会自动加一；在写入绘图 RAM 的期间，绘图显示必须关闭，整个写入绘图 RAM 的步骤如下：

- 1、关闭绘图显示功能。
- 2、先将垂直的坐标（Y）写入绘图 RAM 地址；
- 3、再将水平的位元组坐标（X）写入绘图 RAM 地址；
- 4、将 D15—D8 写入到 RAM 中；
- 5、将 D7—D0 写入到 RAM 中；
- 6、打开绘图显示功能。

绘图显示的记忆体对应分布请参考表

### 2、游标/闪烁控制

ST7920A 提供硬体游标及闪烁控制电路，由地址计数器（address counter）的值来指定 DDRAM 中的游标或闪烁位置。

## 九、显示示例程序

以下程序为 51 系列驱程

### 1、发送子程序

```
SEND_DATA:  LCALL  CHK_BUSY      ;检测模块内部工作状态
             NOP
             SETB   RS          ; RS=1 选择数据寄存器
             CLR    RW          ; RW=0 写状态
             SETB   E           ;
             MOV    P1, A       ; 送数据到 I/O 口
```

```

        LCALL  DELAY01          ; 延时
        CLR   E                ;
        NOP
        MOV   P1, #0FFH
        RET
SEND_INT: LCALL  CHK_BUSY      ;检测模块内部工作状态
        NOP
        CLR   RS                ; RS=0 选择指令寄存器
        CLR   RW                ; RW=0 写状态
        SETB  E                ;
        MOV   P1, A            ; 送数据到 I/O 口
        LCALL  DELAY01          ; 延时
        CLR   E                ;
        NOP
        MOV   P1, #0FFH
        RET

```

## 2、读子程序

```

CHK_BUSY: CLR   RS                ; RS=0 选择指令寄存器
          SETB  RW                ; RW=1 读状态
          SETB  E                ;
          MOV   P1, A            ; 读入数据
HEHE1:   JB    P1.7, HEHE1       ; 判别 BF 位
          CLR   E                ;
          RET
READ:    LCALL  CHK_BUSY          ;检测模块内部工作状态
          SETB  RS                ; RS=1 选择数据寄存器
          SETB  RW                ; RW=1 读状态
          SETB  E                ;
          MOV   P1, A            ; 从 I/O 口读数据
          LCALL  DELAY01          ; 延时
          CLR   E                ;
          NOP
          MOV   P1, #0FFH
          RET

```

## 3、串口写子程序:

```

;-----
;Serial   ModeWrite Data/Write Instruction
;Use   CS=RS\SCLK=E\STD=R/W
;rs_stu=1  Write Data
;Rs_stu=0  Write Instruction
;-----
SERIAL_WRITE:
        PUSH   A                CLR   SCLK
        MOVA,DA_IN             SETB  SCLK
        SETB   CS              CLR   SCLK
        SETB   STD             SETB  SCLK

```

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| CLR SCLK         | SETB SCLK       |
| SETB SCLK        | CLR SCLK        |
| CLR SCLK         | SETB SCLK       |
| SETB SCLK        | CLR SCLK        |
| CLR SCLK         | JB ACC.3,WD31   |
| SETB SCLK        | CLR STD         |
| CLR SCLK         | SJMP WD2        |
| CLR STD          | WD31: SETB STD  |
| SETB SCLK        | WD2: SETB SCLK  |
| CLR SCLK         | CLR SCLK        |
| JNB RS_STU,WSTU  | JB ACC.2,WD21   |
| SETB STD         | CLR STD         |
| SJMP WSTU1       | SJMP WD1        |
| WSTU: CLR STD    | WD21: SETB STD  |
| WSTU1: SETB SCLK | WD1: SETB SCLK  |
| CLR SCLK         | CLR SCLK        |
| CLR STD          | JB ACC.1,WD11   |
| SETB SCLK        | CLR STD         |
| CLR SCLK         | SJMP WD0        |
| JB ACC.7,WD7     | WD11: SETB STD  |
| CLR STD          | WD0: SETB SCLK  |
| SJMP WD6         | CLR SCLK        |
| WD7: SETB STD    | JB ACC.0,WD01   |
| WD6: SETB SCLK   | CLR STD         |
| CLR SCLK         | SJMP WD02       |
| JB ACC.6,WD61    | WD01: SETB STD  |
| CLR STD          | WD02: SETB SCLK |
| SJMP WD5         | CLR SCLK        |
| WD61: SETB STD   | CLR STD         |
| WD5: SETB SCLK   | SETB SCLK       |
| CLR SCLK         | CLR SCLK        |
| JB ACC.5,WD51    | SETB SCLK       |
| CLR STD          | CLR SCLK        |
| SJMP WD4         | SETB SCLK       |
| WD51: SETB STD   | CLR SCLK        |
| WD4: SETB SCLK   | SETB SCLK       |
| CLR SCLK         | CLR SCLK        |
| JB ACC.4,WD41    | POP A           |
| CLR STD          | RET             |
| SJMP WD42        |                 |
| WD41: SETB STD   |                 |
| WD42: SETB SCLK  |                 |
| CLR SCLK         |                 |
| CLR STD          |                 |
| SETB SCLK        |                 |
| CLR SCLK         |                 |
| SETB SCLK        |                 |
| CLR SCLK         |                 |