

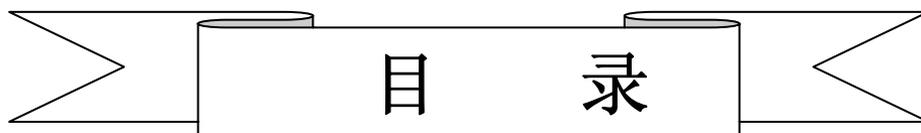
# EDM12864-36

## 图形点阵式液晶显示模块 使用说明

大连东福彩色液晶显示器有限公司

Model No.:

Editor:



# 目 录

|             |    |
|-------------|----|
| 1. 使用范围     | 3  |
| 2. 质量保证     | 3  |
| 3. 性能特点     | 3  |
| 4. 外形图      | 7  |
| 5. I/O 接口特性 | 8  |
| 6. 质量等级     | 13 |
| 7. 可靠性      | 16 |
| 8. 生产注意事项   | 16 |
| 9. 使用注意事项   | 18 |

## 1. 使用范围

该检验标准适用于大连东福公司设计提供的标准液晶显示模块。如果在使用中出现了异常问题或没有列明的项目，建议同最近的供应商或本公司联系。

## 2. 质量保证

如在此手册列明的正常条件下使用、储存该产品，公司将提供 12 个月的质量保证。

## 3. 性能特点

### 3-1. 性能:

|       |                    |
|-------|--------------------|
| 显示方式: | 〔 半透、正显<br>STN LCD |
| 显示颜色: |                    |

|       |                    |
|-------|--------------------|
| 显示形式: | 128(w)×64 (h) 全点阵  |
| 输入数据: | 来自 MPU 的 8 位串行数据接口 |
| 驱动路数: | 1/64 Duty          |
| 视 角:  | 6 点                |

### 3-2. 机械性能:

| 项 目   | 规 格                                  | 单位 |
|-------|--------------------------------------|----|
| 外形尺寸  | <b>78.0 (W)×70.0(H) ×15.0Max.(T)</b> | Mm |
| 显示点阵数 | <b>128 (W) × 64 (H) Dots</b>         | —  |
| 视 域   | <b>62.0(W) × 44.0 (H)</b>            | Mm |
| 显示图形域 | <b>57.26 (W) × 38.35 (H)</b>         | Mm |
| 点间距   | <b>0.44 (W) × 0.6 (H)</b>            | Mm |
| 点尺寸   | <b>0.39 (W) × 0.5 (H)</b>            | Mm |
| 重量    | <b>Approx.</b>                       | G  |

### 3-3. 极限参数:

| 项 目  | 符 号    | 最小值       | 最大值 | 单位   | 注 释 |  |
|------|--------|-----------|-----|------|-----|--|
| 电源电压 | 逻辑     | Vdd       | 0   | 6.0  | V   |  |
|      | LCD 驱动 | Vdd - Vee | 0   | 16.0 | V   |  |
| 输入电压 | Vi     | 0         | Vdd | V    |     |  |
| 操作温度 | Top    | 0         | 50  | ℃    |     |  |
| 储存温度 | Tstg   | -20       | 60  | ℃    |     |  |
| 湿度   | —      | —         | 90  | %RH  |     |  |

### 3-4. 电气特性:

## 3-4-1 电气参数

| 项 目                |        | 符 号     | 条 件                                        | 最小值    | 典型值  | 最大值    | 单 位 |
|--------------------|--------|---------|--------------------------------------------|--------|------|--------|-----|
| 电源电压               | 逻辑     | Vdd     |                                            | —      | 5.0  | —      | V   |
|                    | LCD 驱动 | Vdd-Vee |                                            | —      | 15.0 | —      |     |
| 输入电压               | 高电平    | Vih     | Vdd=5V±5%                                  | 0.8Vdd | —    | Vdd    |     |
|                    | 低电平    | Vil     |                                            | 0      | —    | 0.2Vdd |     |
| 频 率                |        | Fflm    | Vdd=5V                                     | 70     | 75   | 80     | Hz  |
| 功 耗                | 逻辑     | Idd     | Vdd=5V<br>Vdd-Vee= 12V                     | —      | 1.6  | 2.0    | mA  |
|                    | LCD 驱动 | Iee     | Fflm=75Hz                                  | —      | 0.15 | 0.2    |     |
| LCD 驱动电压<br>(推荐电压) |        | Vdd-Vee | Ta= 0°C<br>$\phi=0^\circ, \theta=0^\circ$  | —      | 12.5 | —      | V   |
|                    |        |         | Ta= 25°C<br>$\phi=0^\circ, \theta=0^\circ$ | —      | 12.0 | —      |     |
|                    |        |         | Ta= 50°C<br>$\phi=0^\circ, \theta=0^\circ$ | —      | 11.5 | —      |     |

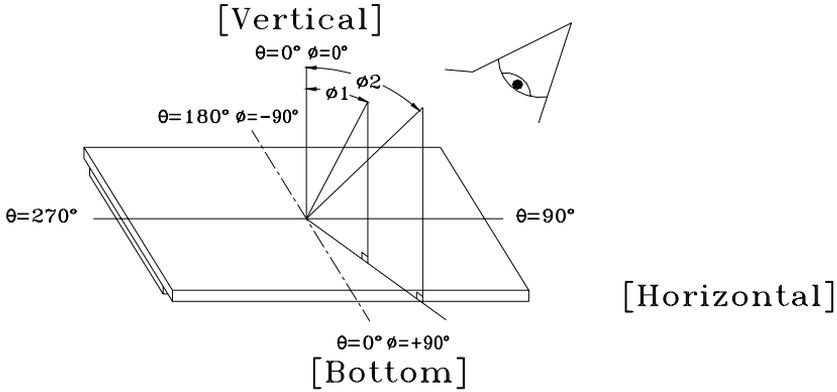
Note: &lt;1&gt; 驱动路数=1/64

&lt;2&gt; 所有点在静态条件下

## 3-5. 电光特性

| 项 目                |            | 符号               | 温度   | 条件                             | 最小值 | 典型值  | 最大值  | 单位   | 注释    |
|--------------------|------------|------------------|------|--------------------------------|-----|------|------|------|-------|
| LCD 驱动电压<br>(推荐电压) |            | V <sub>LCD</sub> | 0°C  | $\phi=0^\circ, \theta=0^\circ$ | —   | —    | —    | V    | 1,2,5 |
|                    |            |                  | 25°C |                                | —   | 9.0  | —    |      |       |
|                    |            |                  | 50°C |                                | —   | —    | —    |      |       |
| 响 应<br>时 间         | 上 升 时<br>间 | tr               | 0°C  | $\phi=0^\circ, \theta=0^\circ$ | —   | 1500 | 2000 | Ms   | 1,3,5 |
|                    |            |                  | 25°C |                                | —   | 150  | 200  |      |       |
|                    | 衰 退 时<br>间 | td               | 0°C  |                                | —   | 3000 | 3500 |      |       |
|                    |            |                  | 25°C |                                | —   | 200  | 250  |      |       |
| 视 角                |            | $\Delta \phi$    | 25°C | 垂直                             | -35 | —    | 35   | deg. | 1,4,5 |
|                    |            |                  |      | 水平                             | -30 | —    | 30   |      |       |
| 对比度                |            | K                | 25°C | $\phi=0^\circ, \theta=0^\circ$ | 2.0 | 5.0  | —    | —    | 1,5,6 |

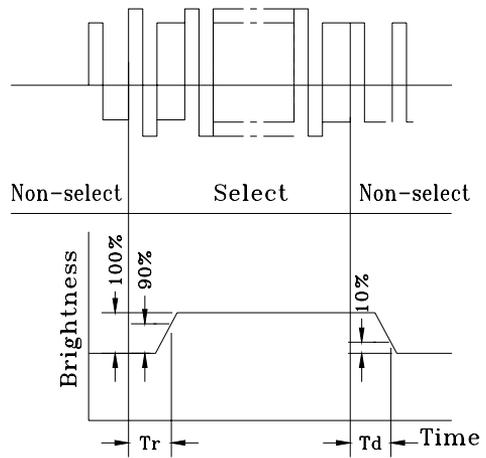
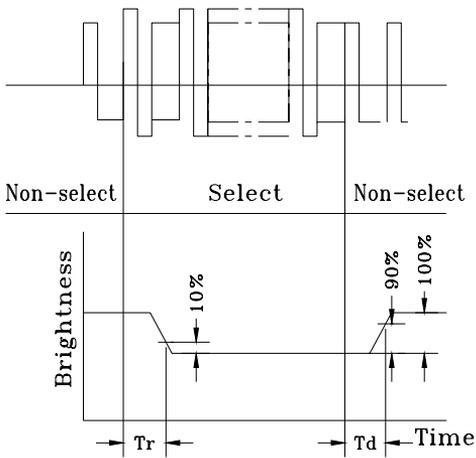
注意: <1>  $\phi$  和  $\theta$  的定义 <2> 在此电压范围内能获得对比度大于 2( $k \geq 2$ )



注意: <3> 响应时间波形定义

正显

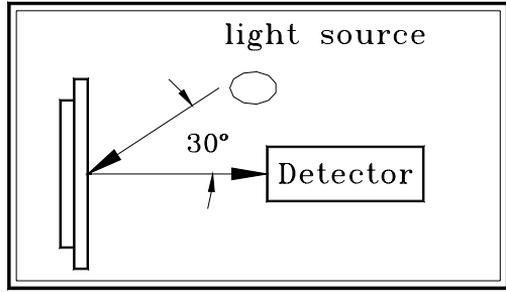
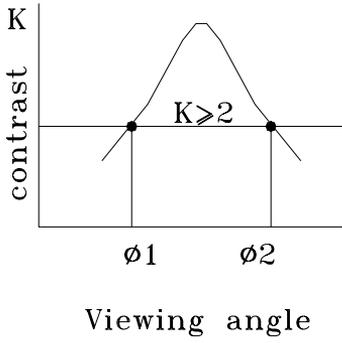
负显



注意: <4> 视角定义

$$(\Delta \Phi) \Delta \Phi = |\Phi 1 - \Phi 2|$$

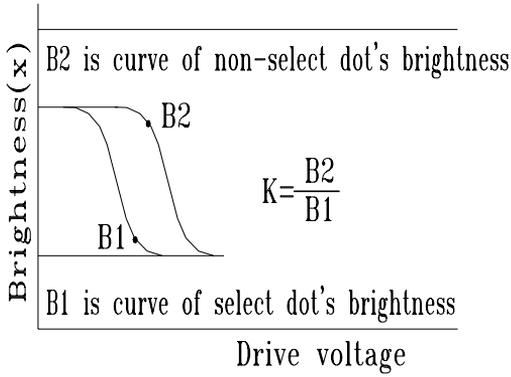
注意: <5> 光学测量系统温度控制室



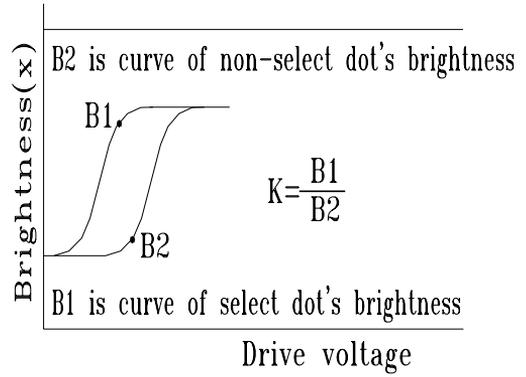
Measuring equipment: DMS  
(Made in AUTRONIC)

注意: <6> 对比度定义(K)

正显



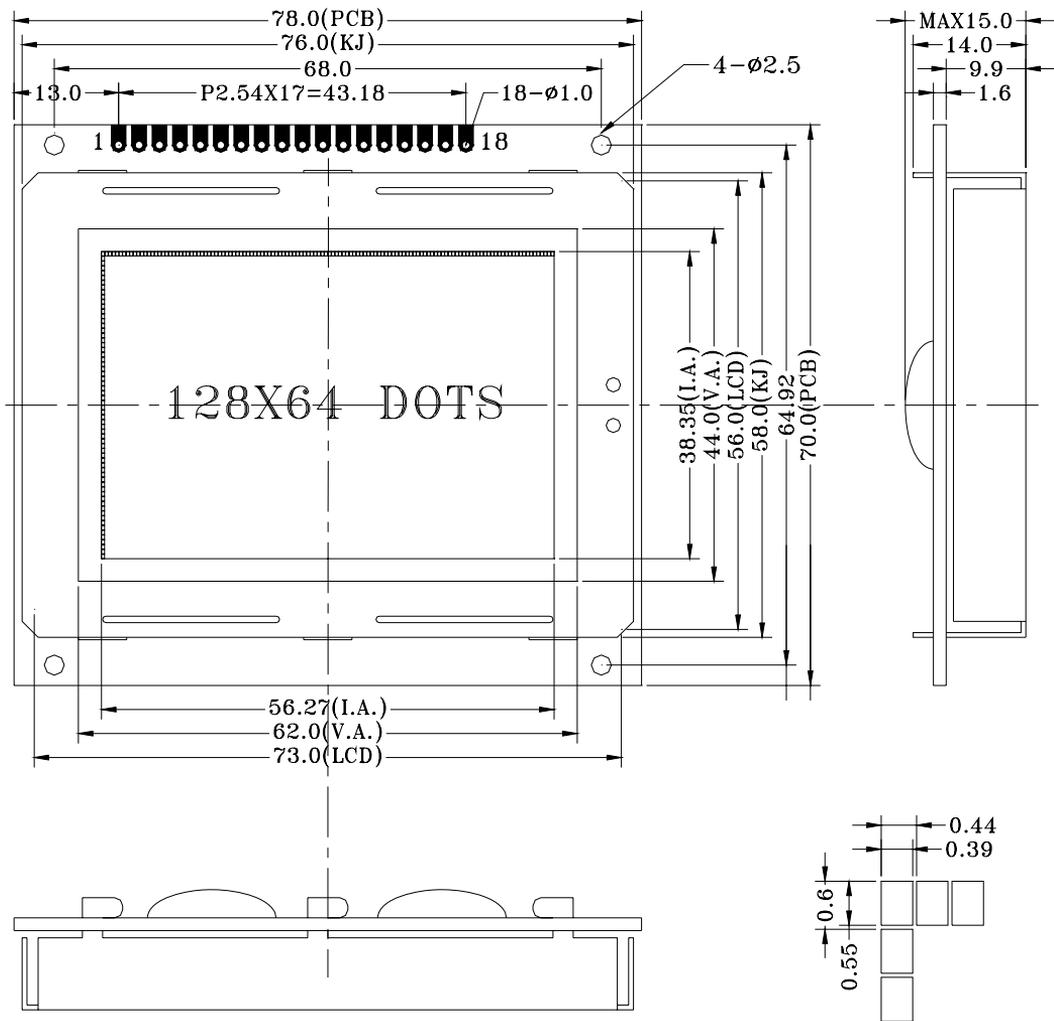
负显



正显 对比度(K) =  $\frac{\text{非选择点的亮度(B2)}}{\text{选择点的亮度(B1)}}$

负显 对比度(K) =  $\frac{\text{非选择点的亮度(B1)}}{\text{选择点的亮度(B2)}}$

## 4. 外形图



|        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Pin No | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Symbol | CS1 | CS2 | VSS | VDD | VEE | RS  | R/W | E   | DB0 |
| Pin No | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  |
| Symbol | DB1 | DB2 | DB3 | DB4 | DB5 | DB6 | DB7 | SLA | SLK |

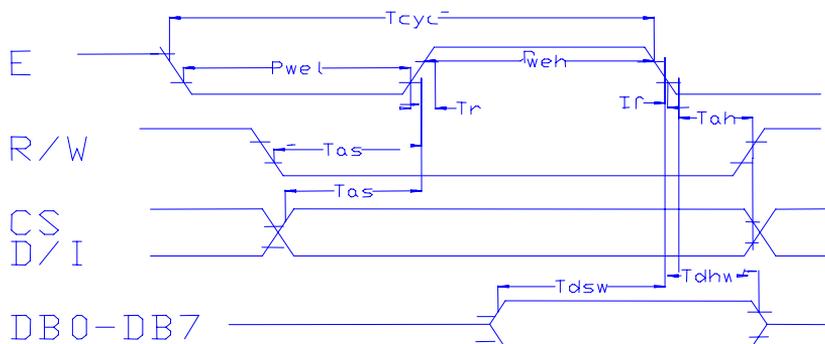
## 5. I/O 接口特性

### 5-1. I/O 接口表:

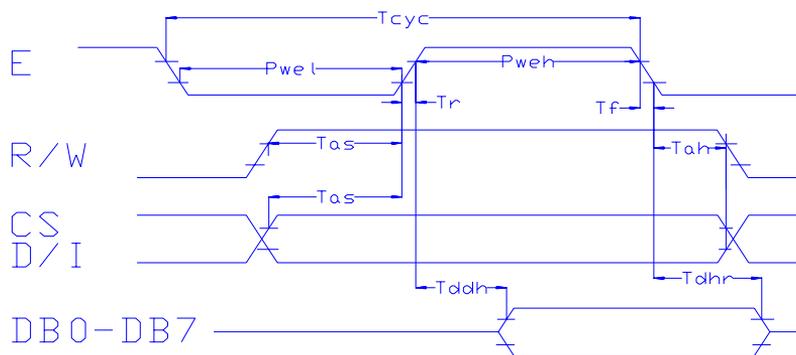
| 管脚号  | 管脚名称    | 电平    | 功能描述                                                                  |
|------|---------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1    | CS1     | H/L   | 高电平有效,CS1=1,CS2=0 选择左半屏,相反则选右半屏                                       |
| 2    | CS2     | H/L   | 高电平有效,CS1=0,CS2=1 选择右半屏,相反则选左半屏                                       |
| 3    | VSS     | --    | 电源地: 0V                                                               |
| 4    | VDD     | --    | 电源电压: +5V                                                             |
| 5    | VEE     | --    | LCD 驱动电压                                                              |
| 6    | RS      | H/L   | RS="H"时表示 DB7~DB0 为显示数据<br>RS="L"时表示 DB7~DB0 为指令数据                    |
| 7    | R/W     | H/L   | R/W="H",E="H" 数据读到 DB7~DB0<br>R/W="L",E="H->L" 数据写到 DB7~DB0           |
| 8    | E       | H.H→L | 使能信号: R/W="L" E 信号下降沿锁存 DB7~DB0;<br>R/W="H" E="H" DD RAM 数据读到 DB7~DB0 |
| 9-16 | DB0~DB7 | --    | 数据总线                                                                  |
| 17   | SLA     |       | 背光电源输入端                                                               |
| 18   | SLK     |       | 背光电源输入端                                                               |

### 5-2. 时序及时序图:

#### 1) 写操作时序



#### 2) 读操作时序

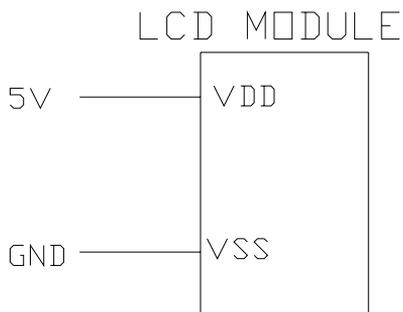


注：RS 信号时序同 D/I 信号时序。

### 3) 接口时序参数

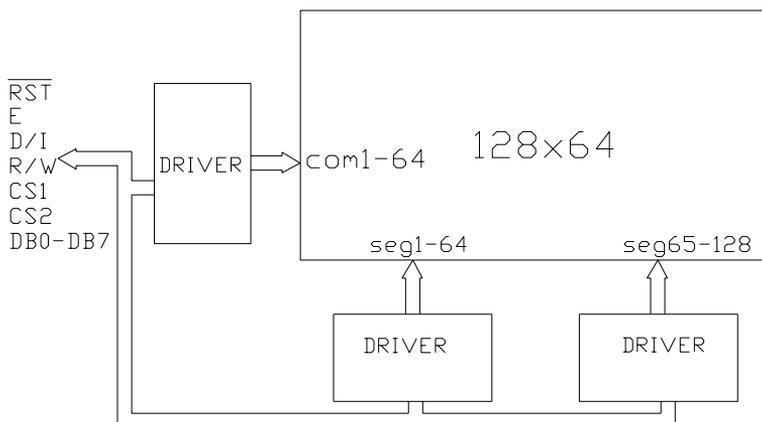
| 名称      | 符号   | 最小值  | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------|------|------|-----|-----|----|
| E 周期时间  | Tcyc | 1000 | -   | -   | ns |
| E 高电平宽度 | Pweh | 450  | -   | -   | ns |
| E 低电平宽度 | Pwel | 450  | -   | -   | ns |
| E 上升时间  | Tr   | -    | -   | 25  | ns |
| E 下降时间  | Tf   | -    | -   | 25  | ns |
| 地址建立时间  | Tas  | 140  | -   | -   | ns |
| 地址保持时间  | Tah  | 10   | -   | -   | ns |
| 数据建立时间  | Tdsw | 200  | -   | -   | ns |
| 数据延迟时间  | Tddr | -    | -   | 320 | ns |
| 写数据保持时间 | Tdhw | 10   | -   | -   | ns |
| 读数据保持时间 | Tdhr | 20   | -   | -   | ns |

### 5-3. 电源连接图



### 5-4. 电路图解

LCD 模块需逻辑电压 (Vdd)。



注释: 当信号线直接连到 C-MOS 电路且没有内部上拉或下拉电阻时, 有必要隔离外部干扰来保护信号线。

## 5-5. 软硬件注解

### 5-5-1 模块组件的内部结构

从图 5-4-1 可以看出, 模块由 LCD 显示屏、控制器、列驱动器组成。控制电路主要由指令寄存器 (IR), 数据寄存器 (DR), 忙标志(BF), 显示控制触发器(DFF), XY 地址计数器

#### ● 指令寄存器(IR)

IR 用来寄存指令码,当 D/I=0 时,在 E 信号下降沿的作用下,指令写入 IR。

#### ● 数据寄存器(DR)

DR 是用来寄存数据的。当 D/I=1 时,在 E 信号的作用下,图形显示数据写入 DR,或由 DR 读到 DB7~DB0 数据总线。DR 和 DD RAM 之间的数据传输是组件内部自动执行的。

#### ● 忙标志(BF)

BF 标志组件内部的工作情况。BF=1 表示组件在进行内部操作,此时组件不接受外部指令和数据。BF=0 时,组件为准备状态,随时可接受外部指令和数据。

#### ● 显示控制触发器(DFF)

此触发器是用于控制组件屏幕显示的开和关。DFF=1 为开显示,DD RAM 的内容就显示在屏幕上,DFF=0 为关显示。

#### ● XY 地址计数器

XY 地址计数器是一个 9 位计数器。高三位是 X 地址计数器,低 6 位为 Y 地址计数器。XY 地址计数器实际上是作为 DD RAM 的地址指针,X 地址计数器为 DD RAM 的页指针,Y 地址计数器为 DD RAM 的 Y 地址指针。

#### ● 显示数据 RAM(DD RAM)

DD RAM 是存储图形显示数据的。数据为 1 表示显示选择,数据为 0 表示显示非选择。DD RAM 与地址和显示位置的关系见 DD RAM 地址表。

## ● Z 地址计数器

Z 地址计数器是一个 6 位计数器。此计数器具备循环计数功能,它是用于显示行扫描同步的。当一行扫描完成,此地址计数器自动加 1,指向下一行扫描数据。RST 复位后 Z 地址计数器为 0。

Z 地址计数器可以用指令 DISPLAY START LINE 预置。因此,显示屏幕的起始行就由此指令控制。即 DD RAM 的数据从哪一行开始显示在屏幕的第一行。此组件的 DD RAM 共 64 行,屏幕可以循环显示 64 行。

### 5-5-2 本模块的控制指令:

#### 1、显示开关控制(DISPLAY ON/OFF)

| R/W | RS | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 0  | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | D   |

D=1: 开显示(DISPLAY ON)

D=0: 关显示(DISPLAY OFF)。此时的 DD RAM 内容不变。只要 D=0 变成 D=1 原来的显示就会显示在屏幕上。

#### 2、设置显示起始行

| R/W | RS | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 0  | 1   | 1   | A5  | A4  | A3  | A2  | A1  | A0  |

前面在Z地址计数器一节已经描述了显示起始行是由Z地址计数器控制的。A5~A0 6位地址自动送入Z地址计数器,起始行的地址可以是0~63的任意一行。

举例: 选择 A5~A0 是 62,则起始行与 DD RAM 行的对应关系如下:

DD RAM 行: 62 63 0 1 2 3 ..... 60 61

屏幕显示行: 1 2 3 4 5 6 ..... 63 64

#### 3、设置页地址(SET PAGE “ X ADDRESS ”)

| R/W | RS | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 0  | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | A2  | A1  | A0  |

所谓页地址就是 DD RAM 的行地址。8 行为一页,组件共 64 行即 8 页。A2~A0 表示 0~7 页。

读写数据对页地址没有影响。页地址由本指令或 RST 信号改变。复位后页地址为 0。

页地址与 DDRAM 的对应关系见地址表。

#### 4、设置 Y 地址(SET Y ADDRESS)

| R/W | RS | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 0  | 0   | 1   | A5  | A4  | A3  | A2  | A1  | A0  |

此指令的作用是将 A5~A0 送入 Y 地址计数器。作为 DDRAM 的 Y 地址指针。在对 DDRAM 进行读写操作后,Y 地址指针自动加 1,指向下一个 DDRAM 单元。

表 4-4 DDRAM 地址表

| CS1=1, CS2=0 |     |   |   |   |    |     |    | CS1=0, CS2=1 |     |   |   |    |    |    |    |   |
|--------------|-----|---|---|---|----|-----|----|--------------|-----|---|---|----|----|----|----|---|
| Y=           | 0   | 1 | 2 | 3 | .. | 062 | 63 | 0            | 1   | 2 | 3 | .. | 62 | 63 | 行号 |   |
| X=0          | DB0 |   |   |   |    |     |    | DB0          | DB0 |   |   |    |    |    |    | 0 |
|              | ↓   |   |   |   |    |     |    | ↓            | ↓   |   |   |    |    |    |    | ↓ |
|              | DB7 |   |   |   |    |     |    | DB7          | DB7 |   |   |    |    |    |    | 7 |
|              | DB0 |   |   |   |    |     |    | DB0          | DB0 |   |   |    |    |    |    | 8 |

|     |     |     |     |     |    |
|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| ↓   | ↓   | ↓   | ↓   | ↓   | ↓  |
|     | DB7 | DB7 | DB7 | DB7 | 55 |
| X=7 | DB0 | DB0 | DB0 | DB0 | 56 |
|     | ↓   | ↓   | ↓   | ↓   |    |
|     | DB7 | DB7 | DB7 | DB7 | 63 |

5、 读状态(STATUS READ)

| R/W | RS | DB7 | DB6 | DB5    | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-----|----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   | 0  | BF  | 0   | ON/OFF | RST | 0   | 0   | 0   | 0   |

当 RS=1,D/I=0 时,在 E 信号为”H”的作用下,状态分别输出到数据总线(DB7~DB0)的相应位。

BF: 前面已叙述过(见 BF 标志位一节)。

ON/OFF: 表示 DFF 触发器的状态(见 DFF 触发器一节)。

RST: RST=1 表示内部正在初始化,此时组件不接收任何指令和数据。

6、 写显示数据(WRITE DISPLAY DATA)

| R/W | RS | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 1  | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2  | D1  | D0  |

D7-D0 为显示数据。此指令把 D7-D0 写入相应的 DD RAM 单元。Y 地址指针自动加 1。

7、 读显示数据(READ DISPLAY DATA)

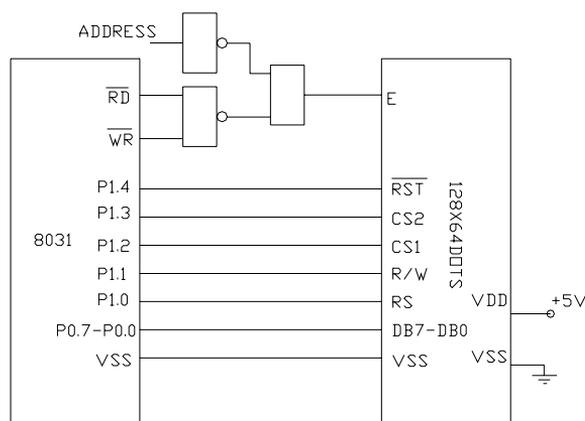
| R/W | RS | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   | 1  | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2  | D1  | D0  |

此指令把 DD RAM 的内容 D7-D0 读到数据总线 DB7-DB0。Y 地址指针 自动加 1。

注意, 设 DDRAM 地址后读数据时要虚读一次。

5-5-3 模块与 MPU 的接口方法

接口电路如下图所示:



8031 数据口 P0 口直接与液晶显示模块的数据口连接, 8031 的 RD, WR 作为液晶显示模块的读, 写控制信号, 通过与非门连接到 EDM12864-10。

### 5-5-4 应用程序举例

利用上面的电路举例说明几条指令

R0 为间址寄存器 , ID 为指令码,DATA 为显示数据 。

#### 1、 显示开/关控制(DISPLAY ON/OFF)

```
CLR P1
SETB RST
SETB CS1
MOV A, ID
MOVX @R0, A           ;左 64 列
    ↓
CLR CS1
SETB CS2
MOVX @ R0, A         ;右 64 列
```

#### 2、 读状态

```
CLR P1
SETB RST
SETB CS1
SETB R/W
MOVX A, @R0           ;状态读到 A
```

#### 3、 写显示 RAM 数据(WRITE DISPLAY DATA)

假如 X 地址, Y 地址已设置完成

```
CLR P1
SETB RST
SETB CS1
SETB D/I
MOV A, # DATA
MOVX @R0, A           ;数据写入相应 DD RAM 单元
```

## 6. 质量等级

### 6-1. 检验条件

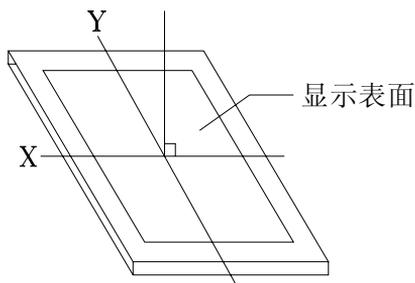
#### 6-1-1. 检验的环境条件如下:

室内温度:  $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$   
湿度:  $65 \pm 20\% \text{ RH}$

#### 6-1-2. 外部视觉检验

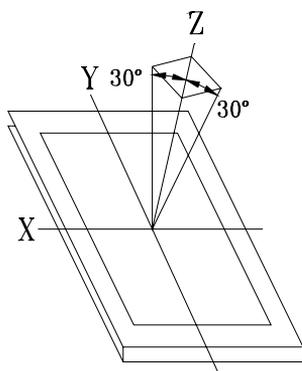
检验将使用一个 20W 的荧光灯作为照明并且检验者的眼睛距离 LCD 模块应该大于 30cm。

## 6-1-3 (1) 照亮方法



荧光灯垂直于显示表面

## (2) 检验距离及角度



从Z轴距X, Y轴 $\phi = 30^\circ$ , 距离 $30 \pm 5\text{cm}$ 范围内检验。

## 6-2. 可接受的取样程序列表

| 缺点类型 | 取样程序                                  | AQL            |
|------|---------------------------------------|----------------|
| 主要缺陷 | MIL-STD-105D 检验等级 I<br>常规检验<br>个别样品检验 | Q/ED-01-98(II) |
| 次要缺陷 | MIL-STD-105D 检验等级 I<br>常规检验<br>个别样品检验 | Q/ED-01-98(II) |

## 6-3. 缺点等级

## 6-3-1. 主要缺陷:

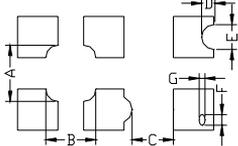
主要缺陷指此缺陷需要降级使用。

## 6-3-2. 次要缺陷:

次要缺点指这种缺陷: 虽然背离目前产品的标准, 但是与产品的性能无关, 可忽略。

## 6-4. 检验标准

| 项目      | 检验标准                                    | 缺陷类型 |
|---------|-----------------------------------------|------|
| 1) 显示检查 | (1) 不显示 (2) 垂直列缺少<br>(3) 平行缺少 (4) 交叉行缺少 | 主要   |

|                       |                                                                                                                                                                                                               |                      |             |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
| 2) 黑 / 白污点            | 尺寸 $\Phi$ (mm)                                                                                                                                                                                                | 可接受的数量               | 次要          |
|                       | $\Phi \leq 0.3$                                                                                                                                                                                               | 忽略(note)             |             |
|                       | $0.3 < \Phi \leq 0.45$                                                                                                                                                                                        | 3                    |             |
|                       | $0.45 < \Phi \leq 0.6$                                                                                                                                                                                        | 1                    |             |
|                       | $0.6 < \Phi$                                                                                                                                                                                                  | 0                    |             |
| (Note)不允许集中 4 个或更多的污点 |                                                                                                                                                                                                               |                      |             |
| 黑 / 白行                | 长度(mm)                                                                                                                                                                                                        | 宽度(mm)               | 可接受的数量      |
|                       | $L \leq 10$                                                                                                                                                                                                   | $W \leq 0.03$        | 忽略          |
|                       | $5.0 \leq L \leq 10$                                                                                                                                                                                          | $0.03 < W \leq 0.04$ | 3           |
|                       | $5.0 \leq L \leq 10$                                                                                                                                                                                          | $0.04 < W \leq 0.05$ | 2           |
|                       | $1.0 \leq L \leq 10$                                                                                                                                                                                          | $0.05 < W \leq 0.06$ | 2           |
|                       | $1.0 \leq L \leq 10$                                                                                                                                                                                          | $0.06 < W \leq 0.08$ | 1           |
|                       | $L \leq 10$                                                                                                                                                                                                   | $0.08 < W$           | 下一项第 2) 条缺点 |
| 缺陷间距要大于 20mm          |                                                                                                                                                                                                               |                      |             |
| 4) 显示图案               |  <p>[单位: mm]</p> $\frac{A+B}{2} \leq 0.45 \quad 0 < C \leq 0.35 \quad \frac{D+E}{2} \leq 0.35 \quad \frac{F+G}{2} \leq 0.35$ |                      | 次要          |
|                       | <p>Note: 1) 最多可接受 3 个缺点</p> <p>2) 每四分之三英寸内不允许有两个或更多的针孔</p>                                                                                                                                                    |                      |             |
| 5) 对比度不规则的点           | 尺寸 $\Phi$ (mm)                                                                                                                                                                                                | 可接受的数量               | 次要          |
|                       | $\Phi \leq 0.7$                                                                                                                                                                                               | 忽略(note)             |             |
|                       | $0.7 < \Phi \leq 1.0$                                                                                                                                                                                         | 3                    |             |
|                       | $1.0 < \Phi \leq 1.5$                                                                                                                                                                                         | 1                    |             |
|                       | $1.5 < \Phi$                                                                                                                                                                                                  | 0                    |             |
| Note: 1) 与样品一致        |                                                                                                                                                                                                               |                      |             |
| 2) 缺点间距要大于 30mm       |                                                                                                                                                                                                               |                      |             |
| 6) 偏光片针眼              | 尺寸 $\Phi$ (mm)                                                                                                                                                                                                | 可接受的数量               | 次要          |
|                       | $\Phi \leq 0.4$                                                                                                                                                                                               | 忽略(note)             |             |
|                       | $0.4 < \Phi \leq 0.65$                                                                                                                                                                                        | 2                    |             |
|                       | $0.65 < \Phi \leq 1.2$                                                                                                                                                                                        | 1                    |             |
|                       | $1.2 < \Phi$                                                                                                                                                                                                  | 0                    |             |
| 7) 偏光片凹痕和擦痕           | 偏光片上的凹痕和擦痕要求应该同“2)黑/白污点 3) 黑/白行”一致。                                                                                                                                                                           |                      | 次要          |
| 8) LCD 表面污点           | 即使用软布或类似的清洁物轻轻擦拭也擦不掉。                                                                                                                                                                                         |                      | 次要          |
| 9) 彩虹                 | 在对比度最合适的情况下, 不允许在视域内有彩虹。                                                                                                                                                                                      |                      | 次要          |
| 10) 视窗缺陷              | 由于偏光片小或密封圈大, 使其暴露在视窗内。                                                                                                                                                                                        |                      | 次要          |
| 11) 铁框外观              | 在铁框的可见范围内不允许有铁锈和深度的划伤。                                                                                                                                                                                        |                      | 次要          |
| 12) 基板缺点              | 不能有明显的裂痕。                                                                                                                                                                                                     |                      | 次要          |
| 13) 部件装配              | (1) 装配部件失败<br>(2) 装配了不符合规范的部件                                                                                                                                                                                 |                      | 主要          |

|             |                                                                                                                                                                |                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|             | (3) 比如: 极性颠倒, HSC 或 TCP 脱落                                                                                                                                     |                |
| 14) 部件定位    | (1) LSI, IC 管脚宽度大于焊盘宽度 50%<br>(2) LSI, IC 管脚定位偏离焊盘超过 50%                                                                                                       | 次要             |
| 15) 焊接缺陷    | (1) $0.45 < \Phi$ , $N \geq 1$<br>(2) $0.3 < \Phi \leq 0.45$ , $N \geq 1$<br>$\Phi$ : 焊球的平均直径(unit: mm)<br>(3) $0.5 < L$ , $N \geq 1$<br>L: 焊接片的平均长度(unit: mm) | 主要<br>次要<br>次要 |
| 16) PCB 板损伤 | (1) PCB 铜铂走线严重损伤, 几乎断开。<br>(2) 铜铂走线轻度损伤。                                                                                                                       | 主要<br>次要       |
| 17) PCB 修理  | (1) 由于 PCB 板铜铂线断开, 每片 PCB 上有 2 处或更多处使用明线连接修补。<br>(2) 短路部分被划开。                                                                                                  | 次要             |
| 18) 框架爪     | 框架爪缺少或弯曲                                                                                                                                                       | 次要             |
| 19) 喷码标识    | (1) 标志或标签错误或不清晰。<br>(2) 缺少 1 / 3 以上的标识。                                                                                                                        | 次要             |

## 7.可靠性

### 7-1. 寿命

50,000 小时(25℃ 室内没有太阳照射)

### 7-2. 可靠性项目

| 项目      | 条件                                                            | 标准                                              |
|---------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1) 高温操作 | 65℃ 96hrs                                                     | 外观无变化, 对比度与初始值不会相差 ±20%。<br>总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。. |
| 2) 低温操作 | -25℃ 96hrs                                                    |                                                 |
| 3) 湿度   | 40℃, 90%RH, 96hrs                                             | 外观无变化, 对比度与初始值不会相差 ±20%。<br>总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。. |
| 4) 高温储存 | 70℃ 96hrs                                                     |                                                 |
| 5) 低温   | -25℃ 96hrs                                                    |                                                 |
| 6) 热冲击  | 25℃ → 30℃ → 25℃ → 70℃<br>5 (min) 30 (min) 5 (min)<br>30 (min) |                                                 |
|         | 5 cycle, 55~60%RH                                             |                                                 |
| 7) 振动   | 10~55~10hz<br>amplitude: 1.5mm<br>2hrs for each direction     | 外观和性能无变化。<br>总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。                 |

## 8.生产注意事项

### 8-1. 装配方法

大连东福公司设计开发的 LCD 模块, 其 LCD 面板是由二块贴有偏光片的薄玻璃组成, 非常容易被损坏。

由于模块是这种结构, 安装是要用线路板上的定位孔。拿 LCD 模块时需格外小心。

## 8-2. 谨慎处理和清洁 LCD

当清洁 LCD 表面时，使用沾有[下列推荐]溶剂的软布轻轻的擦拭。

- 异丙醇

不能使用干的或硬的布料擦拭 LCD 表面，那将会伤害偏光片的表面。

不能使用下列的溶剂:

- 水
- 酒精
- 乙烯酮
- 芬芳溶剂

## 8-3. 防静电措施

LCD 模块使用 C-MOS LSI 驱动，因此我们建议你:

将不用的输入端连接到 Vdd 或 Vss 上，开电前不要输入任何信号，工作区、工具及操作者身体都需接地，以防静电。

## 8-4. 包装

- 对于模块应同对待 LCD 一样，避免从高处落下，受到强烈的震动。
- 防止模块老化，模块不能在有阳光直接照射或高温 / 高湿度条件下操作或储存。

## 8-5. 谨慎操作

- 在指定的限制电压下驱动 LCD 模块，因为电压超出限制范围会缩短 LCD 模块的使用寿命。  
由于使用直流电驱动 LCD 模块会产生化学反应使模块出现不应该的退化，因此避免用直流电驱动 LCD 模块。
- 当温度低于操作温度范围时，响应时间将被延迟，另一方面工作温度过高，模块显示发黑。但是这些现象并不意味模块本身有故障，在指定的操作温度下模块又会恢复正常。

## 8-6. 储存

如打算长期储存，推荐以下方法。

- 放在一个不漏气的密封聚乙烯袋中，不用放干燥剂。
- 放置在一个没有阳光直接照射，且满足储存温度范围的黑地方。
- 储存时不允许有东西碰到偏光片表面。

## 8-7. 安全

- 将已损坏的或不要的 LCD 敲成碎片，并用异丙醇洗刷掉液晶，然后把它烧掉。
- 当手接触破损的玻璃渗漏出的液晶时，请尽快用水将其洗掉。

# 9.使用注意事项

9-1. 当双方认为有必要时，双方各提供一个样品。

样品经双方证实后，判断才有效。

9-2. 在以下场合中，双方共同讨论来解决问题：

- 这种规范中出现问题时。
- 在这规范中没有指明的问题出现时。
- 当用户的检查条件和工作条件改变，产生了新问题时。
- 从客户的角度评估，认为产生了新的问题时。