

# COG12864C1017使用说明书

## 目 录

序号	内 容 标 题	页码
1	概述	2
2	特点	2
3	外形及接口引脚功能	3~4
4	基本原理	4~5
5	技术参数	5~6
6	时序特性	6~9
7	指令功能及硬件接口与编程案例	9~23

深圳市科飞研科技有限公司

## 1. 概述

科飞研科技专注于液晶屏及液晶模块的研发、制造。所生产COG12864C1017型液晶模块由于使用方便、显示清晰，广泛应用于各种人机交流面板。

COG12864C1017可以显示128列\*64行点阵单色图片，或显示8个/行\*4行16\*16点阵的汉字，或显示16个/行\*8行8\*8点阵的英文、数字、符号。

## 2. COG12864C1017图像型点阵液晶模块的特性

2.1 结构牢：背光带有挡墙，焊接式 FPC。

2.2 IC 采用矽创公司 ST7565R, 功能强大，稳定性好

2.3 功耗低:5 - 100mW (不带背光 5mW, 带背光不大于 100mW) ;

2.4 显示内容:

- 128\*64 点阵单色图片;

- 可選用 16\*16 点阵或其他点阵的图片来自编汉字，按照 16\*16 点阵汉字来计算可显示 8 字/行\*4 行。按照 12\*12 点阵汉字来计算可显示 10 字/行\*4 行。

2.5 指令功能强:可组合成各种输入、显示、移位方式以满足不同的要求;

2.6 接口简单方便:并行接口。

2.7 工作温度宽:-20℃ - 70℃;

2.8 可靠性高:寿命为 50,000 小时(25℃)。

### 3. 外形尺寸及接口引脚功能

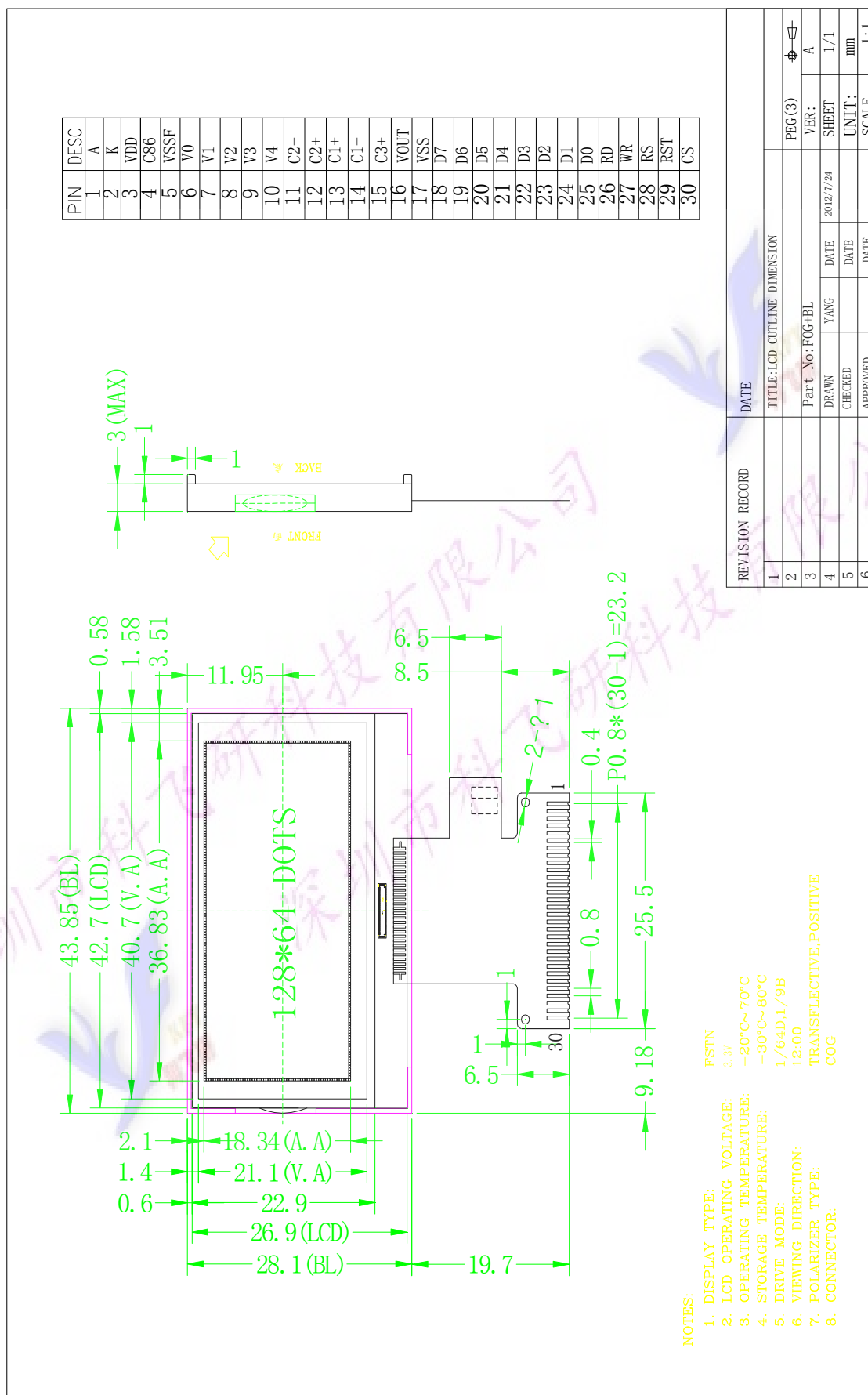


图 1. 外形尺寸

## 模块的接口引脚功能

引线号	符号	名称	功能
1	A	背光电源	背光电源正极，同 VDD 电压（5V 或 3.3V）
2	K	背光电源	背光电源负极
3	VDD	供电电源正极	供电电源正极
4	C86	选择 6800 或 8080	并行接口时：H:6800 系统,L:8080 系统。
5	VSSF	空脚	空脚
6	V0	偏置电压	LCD 驱动偏置电压。各与 VSS 之间接电容。方法见“7. 指令功能及硬件接口与编程案例”。 电压关系：VOUT>V0>V1>V2>V3>V4>VSS。
7	V1	偏置电压	
8	V2	偏置电压	
9	V3	偏置电压	
10	V4	偏置电压	
11	C2-	倍压电路	外接升压电容：方法见“7. 指令功能及硬件接口与编程案例”
12	C2+	倍压电路	
13	C1+	倍压电路	
14	C1-	倍压电路	
15	C3+	倍压电路	
16	VOUT	LCD 倍压输出	
17	VSS	接地	0V
18	D7	I/O	并行接口时：数据总线 DB7
19	D6	I/O	并行接口时：数据总线 DB6
20-25	D5-D0	I/O	数据总线 DB0~DB5
26	RD	使能信号,或“读”	并行接口时并且选择 6800 时序时：使能信号,高电平有效。 并行接口时并且选择 8080 时序时：读数据,低电平有效。
27	WR	读/写,或“写”	并行接口时并且选择 6800 时序时：H:读数据 L:写数据 并行接口时并且选择 8080 时序时：写数据,低电平有效。
28	RS	寄存器选择信号	H:数据寄存器 0:指令寄存器
29	RST	复位	低电平复位，复位完成后，回到高电平，液晶模块开始工作
30	CS	片选	低电平片选

表 1：模块的接口引脚功能

## 4. 基本原理

## 4.1 液晶屏（LCD）

在 LCD 上排列着 128×64 点阵,128 个列信号与驱动 IC 相连,64 个行信号也与驱动 IC 相连,IC 邦定在 LCD 玻璃上（这种加工工艺叫 COG）。

## 4.2 工作电路：

图2是COG12864C1017图像点阵型模块的电路框图,它由驱动IC ST7565R及几个电阻电容组成。

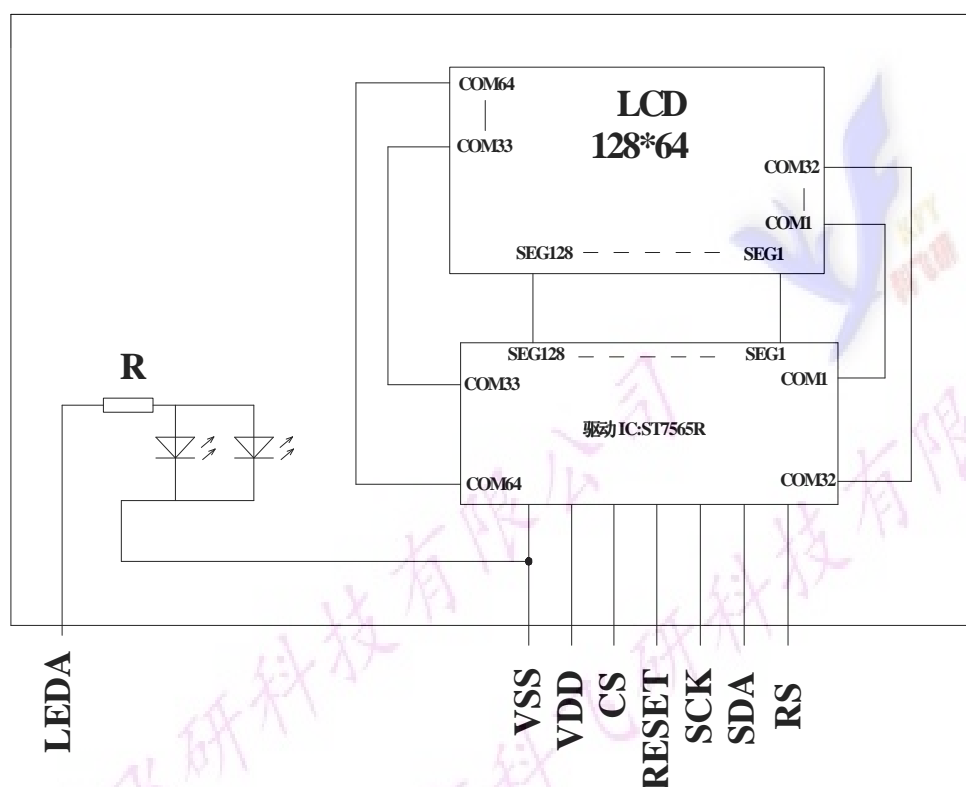


图 2：COG12864C1017图像点阵型液晶模块的电路框图

## 4.2 背光参数

该型号液晶模块带 LED 背光源。它的性能参数如下：  
背光板可选择白色。

正常工作电流为：16~40mA（LED 灯数共 2 颗）；

工作电压：3.0V；

正常工作条件下，LED 可连续点亮 5 万小时；

## 5. 技术参数

### 5.1 最大极限参数（超过极限参数则会损坏液晶模块）

名称	符号	标准值			单位
		最小	典型	最大	
电路电源	VDD - VSS	-0.3		7.0	V
LCD 驱动电压	VDD - V0	VDD - 13.5		VDD + 0.3	V
静电电压		-	-	100	V
工作温度		-10		+60	°C
储存温度		-20		+70	°C

表 2：最大极限参数

### 5.2 直流（DC）参数

名称	符号	测试条件	标准值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
工作电压	VDD		2.4	3.3	3.6	V
背光工作电压	VLED		2.9	3.0	3.1	V

输入高电平	VIH	-	2.2		VDD	V
输入低电平	VIO	-	-0.3		0.6	V
输出高电平	VOH	IOH = 0.2mA	2.4		-	V
输出低电平	VOO	IOO = 1.2mA	-		0.4	V
模块工作电流	IDD	VDD = 3.0V	-		1.0	mA
背光工作电流	ILED	VLED=3.0V	24	45	60	mA

表 3: 直流 (DC) 参数

## 6. 读写时序特性

### 6.1 串行接口:

#### 从 CPU 写到 ST7565R (Writing Data from CPU to ST7565R)

The 4-line SPI Interface

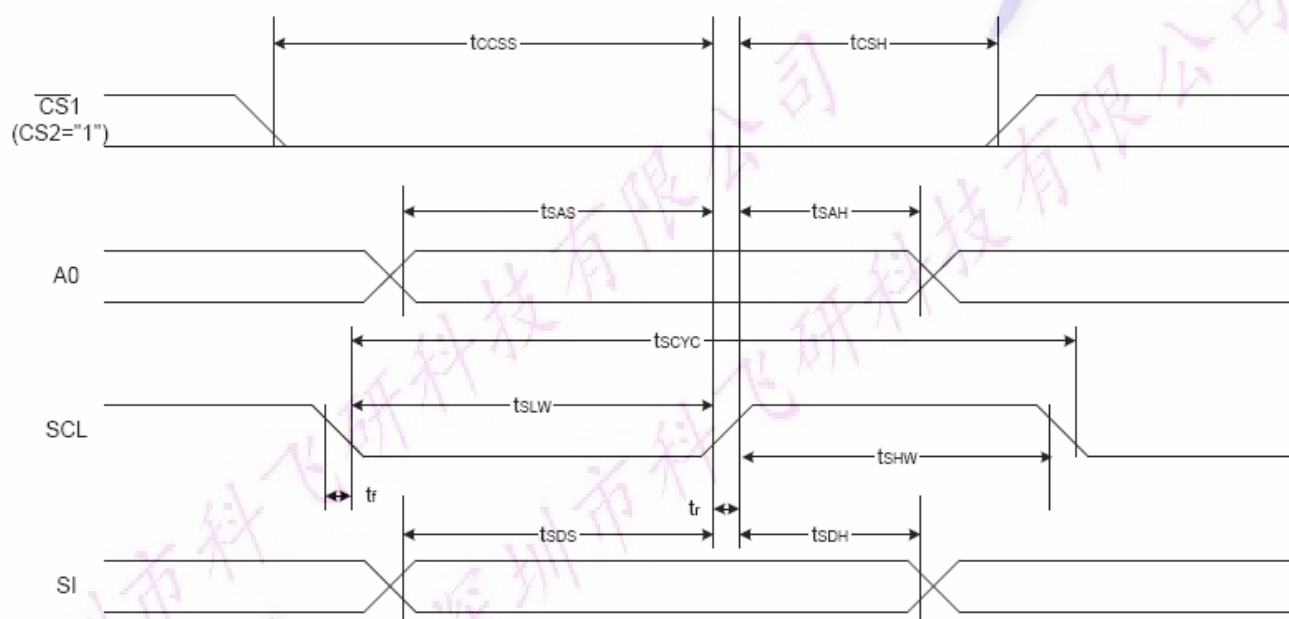


图 4. 从 CPU 写到 ST7565R (Writing Data from CPU to ST7565R)

### 6.2 串行接口: 时序要求 (AC 参数):

写数据到 ST7565R 的时序要求:

表 4.

项目	符号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
4线 SPI串口时钟周期 (4-line SPI Clock Period)	T <sub>scyc</sub>	引脚: SCK	50	--	25	ns
保持SCK高电平脉宽 (SCK "H" pulse width)	T <sub>shw</sub>	引脚: SCK	25			ns
保持SCK低电平脉宽 (SCK "L" pulse width)	T <sub>slw</sub>	引脚: SCK	25			ns
地址建立时间 (Address setup time)	T <sub>sas</sub>	引脚: RS	20	--	--	ns
地址保持时间 (Address hold time)	T <sub>sah</sub>	引脚: RS	10	--	--	ns

数据建立时间 (Data setup time)	$T_{sds}$	引脚：SI	20	--	--	ns
数据保持时间 (Data hold time)	$T_{SDH}$	引脚：SI	10	--	--	ns
片选信号建立时间 (CS-SCL time)	$T_{css}$	引脚：CS	20			ns
片选信号保持时间 (CS-SCL time)	$T_{csh}$	引脚：CS	40			ns

$VDD = 3.0V \pm 5\%$ ,  $T_a = 25^\circ C$

### 6.3 并行接口：

#### 从 CPU 写到 ST7565R (Writing Data from CPU to ST7565R)

##### System Bus Read/Write Characteristics 1 (For the 8080 Series MPU)

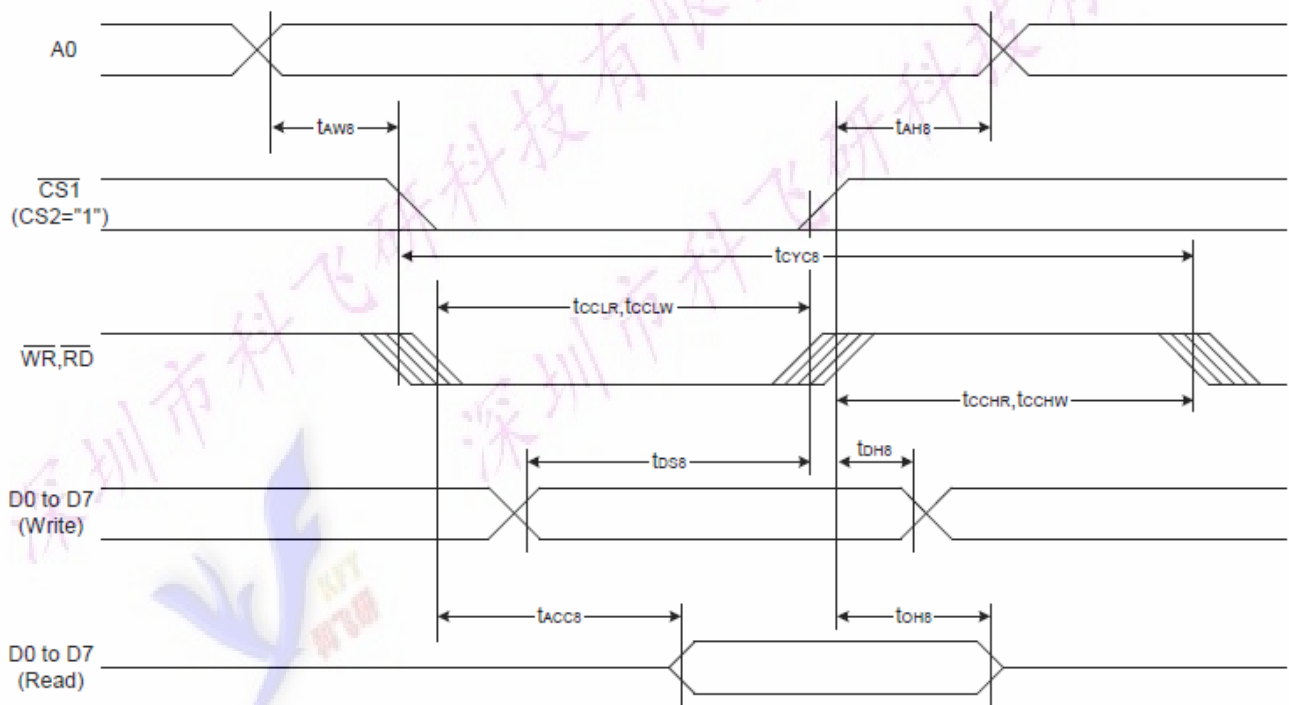


图 5. 从 CPU 写到 ST7565R (Writing Data from CPU to ST7565R)

## System Bus Read/Write Characteristics 2 (For the 6800 Series MPU)

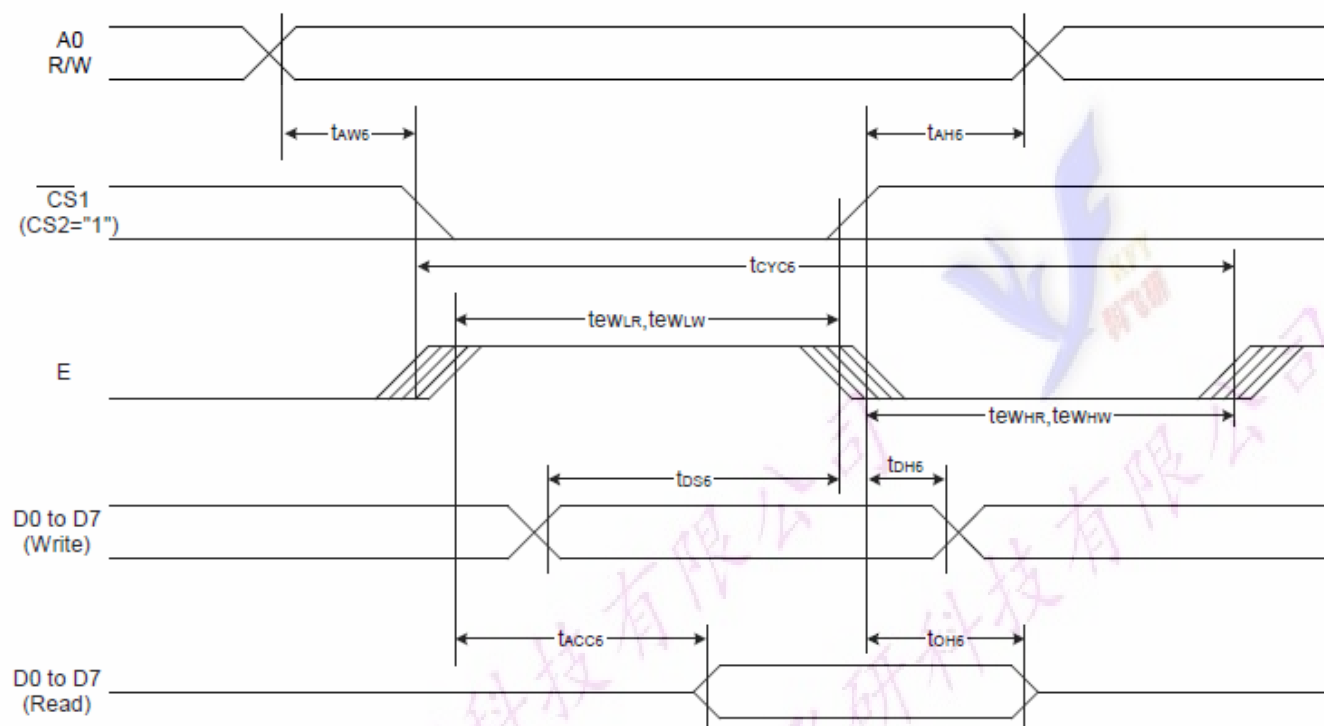


图 6. 从 CPU 写到 ST7565R (Writing Data from CPU to ST7565R)

## 6.4 并行接口：时序要求（AC 参数）：

## 写数据到 ST7565R 的时序要求：（8080 系列 MPU）

项目	符号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
地址保持时间	A0	tAH8	0	--	--	ns
地址建立时间		tAW8	0		--	ns
系统循环时间		tCYC8	240		--	ns
使能“低”脉冲（写）	WR	tCCLW	80	--	--	ns
使能“高”脉冲（写）		tCCHW	80	--	--	ns
使能“低”脉冲（读）	RD	tCCLR	140	--	--	ns
使能“高”脉冲（读）		tCCHR	80	--		ns
写数据建立时间	D0-D7	tDS8	40		--	ns
写数据保持时间		tDH8	0		--	
读时间		tACC8	--		70	
读输出允许时间		tOH8	5		50	ns



## 写数据到 ST7565R 的时序要求：（6800 系列 MPU）

项目	符号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
地址保持时间	A0	tAH6	0	--	--	ns
地址建立时间		tAW6	0		--	ns
系统循环时间		tCYC6	240		--	ns
使能“低”脉冲（写）	WR	tEWLW	80	--	--	ns
使能“高”脉冲（写）		tEWHW	80	--	--	ns
使能“低”脉冲（读）	RD	tEWLR	80	--	--	ns
使能“高”脉冲（读）		tEWHR	140	--	--	ns
写数据建立时间	D0-D7	tDS6	40		--	ns
写数据保持时间		tDH6	0		--	
读时间		tACC6	--		70	
读输出允许时间		tOH6	5		50	ns

## 6.5 电源启动后复位的时序要求（RESET CONDITION AFTER POWER UP）:

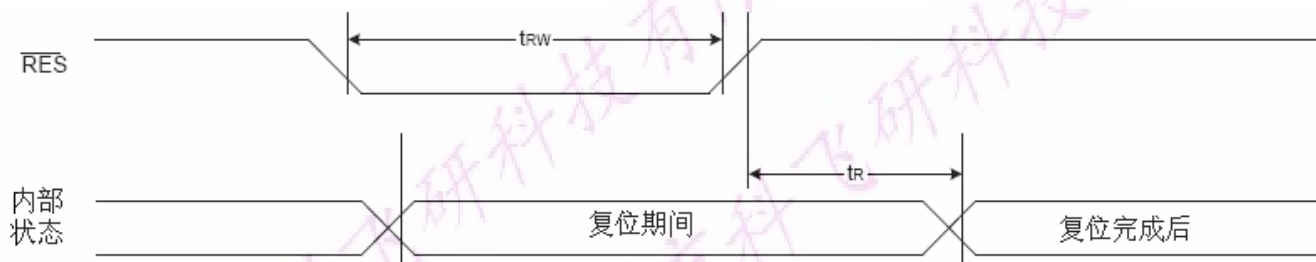


图 7：电源启动后复位的时序

表 6：电源启动后复位的时序要求

项目	符号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
复位时间	tr		--	--	1.0	us
复位保持低电平的时间	trw	引脚：RES	1.0	--	--	us

## 7. 指令功能:

## 7.1 指令表

格式:

RS	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

共 11 种指令: 1. 清除, 2. 返回, 3. 输入方式设置, 4. 显示开关, 5. 控制, 移位, 6. 功能设置, 7. CGRAM 地址设置, 8. DDRAM 地址设置, 9. 读忙标志, 10. 写数据到 CG/DDRAM, 11. 读数据由 CG/DDRAM.

指令表

表 8.

指令名称	指令码									说明
	RS	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
(1)显示开/关 (display on/off)	0	1	0	1	0	1	1	1	0 1	显示开/关: 0:关, 1: 开
(2)显示初始行设置 (Display start line set)	0	0	1	显示初始行地址, 共 5 位						设置显示存储器的显示初始行
(3)页地址设置 (Page address set)	0	1	0	1	1	显示页地址, 共 4 位				设置显示页地址(注: 每 8 行为一个页, 64 行分为 8 个页, 例 0000 为第一页, 0001 为第二页)
(4) 列地址高4位 设置	0	0	0	0	1	列地址的高 4 位				高 4 位与低 4 位共同组成列地址, 分别指定 128 列中任对应列。本液晶模块的第一列的地址为 00000001, 所以此指令表达为: 0x10, 0x01
						0	0	0	0	
(5) 读状态 (Status read)	0	状态				0	0	0	0	在本型号液晶模块不用此指令
(6)写数据( Display data write)	1	8 位显示数据								从 CPU 写数据到液晶模块
(7)读数据( Display data read)	1	8 位显示数据								在本型号液晶模块不用此指令
(8) 显示列地址增 减 (ADC select)		1	0	1	0	0	0	0	0 1	显示列地址增减: 0: 常规: 从左到右, 1: 反转: 从右到左
(9)显示正显/反显 (Display normal/reverse)	0	1	0	1	0	0	1	1	0 1	显示正显/反显: 0:常规: 正显 1:反显
(10)显示全部点阵 (Display all points)	0	1	0	1	0	0	1	0	0 1	显示全部点阵: 0:常规 1:显示全部点阵
(11)LCD 偏压比设置 (LCD bias set)	0	1	0	1	0	0	0	1	0 1	设置偏压比: 0: 1/9 BIAS 1: 1/7BIAS
(12) Read-modify-write	0	1	1	1	0	0	0	0	0	Column address increment At write: +1 At read: 0
13) 退出上述指令 ( End)	0	1	1	1	0	1	1	1	0	退出上述 “read/modify/write” 指令
(14) 软件复位 (Reset)	0	1	1	1	0	0	0	1	0	软件复位。
(15) 行扫描顺序选 择(Common)		1	1	0	0	0	0	0	0 1	行扫描顺序选择: 0: 普通顺序

output mode select)										1: 反向扫描
(16) 电源控制 (Power control set)		0	0	1	0	1	电压操作模式选择, 共 3 位			选择内部电压供应操作模式
(17) 选择内部电阻比例	0	0	0	1	0	0	内部电压值电阻设置			选择内部电阻比例 (Rb/Ra), 本液晶模块通过外置电阻设置, 此指令失效
(18) 内部设置液晶电压模式	0	1	0	0	0	0	0	0	1	设置内部电阻微调, 以设置液晶电压, 此两个指令需紧接着使用
		0	0	6 位电压值数据, 0~63 共 64 级						
(19) 静态图标显示: 开/关	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0: 关, 1: 开。本液晶屏无此图标。此指令在进入及退出睡眠模式时起作用
(20) 升压倍数选择 (Booster ratio set)	0	1	1	1	1	1	0	0	0	选择升压倍数: 00: 2 倍, 3 倍, 4 倍 01: 5 倍 11: 6 倍。本模块外部已设置升压倍数为 4 倍, 不必使用此指令
		0	0	0	0	0	0	2 位数设置升压倍数		
(21) 省电模式 (Power save)										省电模式, 此非一条指令, 是由“(10)显示全部点阵”、(19)静态图标显示: 开/关等指令合成一个“省电功能”。详细看 IC 规格书第 47 页“POWER SAVE”
(22) 空指令 (NOP)	0	1	1	1	0	0	0	1	1	空操作
(23) 测试 (Test)	0	1	1	1	1	*	*	*	*	内部测试用, 千万别用!

请详细参考 IC 资料“ST7565R\_V15.PDF”的第 42~49 页。

### 7.3 点阵与 DD RAM 地址的对应关系

请留意页的定义: PAGE, 与平时所讲的“页”并不是一个意思, 在此表示 8 个行就是一个“页”, 一个 128\*32 点阵的屏分为 8 个“页”, 从第 0“页”到第 7“页”。

DB7--DB0 的排列方向: 数据是从下向上排列的。最低位 D0 是在最上面, 最高位 D7 是在最下面。下图摘自 ST7565R IC 资料, 可通过“ST7565R\_V15.PDF”之第 27 页获取最佳效果。

Page Address				Data			Line Address	COM Output
D3	D2	D1	D0					
0	0	0	0	D0			00H	COM0
				D1	█		01H	COM1
				D2	█		02H	COM2
				D3		█	03H	COM3
				D4		█	04H	COM4
				D5	█		05H	COM5
				D6	█		06H	COM8
				D7	█		07H	COM7
0	0	0	1	D0			08H	COM8
				D1	█		09H	COM9
				D2	█		0AH	COM10
				D3		█	0BH	COM11
				D4		█	0CH	COM12
				D5	█		0DH	COM13
				D6	█		0EH	COM14
				D7	█		0FH	COM15
0	0	1	0	D0			10H	COM16
				D1	█		11H	COM17
				D2	█		12H	COM18
				D3		█	13H	COM19
				D4		█	14H	COM20
				D5	█		15H	COM21
				D6	█		16H	COM22
				D7	█		17H	COM23
0	0	1	1	D0			18H	COM24
				D1	█		19H	COM25
				D2	█		1AH	COM26
				D3		█	1BH	COM27
				D4		█	1CH	COM28
				D5	█		1DH	COM29
				D6	█		1EH	COM30
				D7	█		1FH	COM31
0	1	0	0	D0			20H	COM32
				D1	█		21H	COM33
				D2	█		22H	COM34
				D3		█	23H	COM35
				D4		█	24H	COM36
				D5	█		25H	COM37
				D6	█		26H	COM38
				D7	█		27H	COM39
0	1	0	1	D0			28H	COM40
				D1	█		29H	COM41
				D2	█		2AH	COM42
				D3		█	2BH	COM43
				D4		█	2CH	COM44
				D5	█		2DH	COM45
				D6	█		2EH	COM46
				D7	█		2FH	COM47
0	1	1	0	D0			30H	COM48
				D1	█		31H	COM49
				D2	█		32H	COM50
				D3		█	33H	COM51
				D4		█	34H	COM52
				D5	█		35H	COM53
				D6	█		36H	COM54
				D7	█		37H	COM55
0	1	1	1	D0			38H	COM56
				D1	█		39H	COM57
				D2	█		3AH	COM58
				D3		█	3BH	COM59
				D4		█	3CH	COM60
				D5	█		3DH	COM61
				D6	█		3EH	COM62
				D7	█		3FH	COM63
1	0	0	0	D0				CONS

D0	00	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S123	08	7B	S124	07	7C	S125	06	7D	S126	05	7E	S127	04	7F	S128	03	80	C129	02	81	G130	01	82	G131	00	83
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------	----	----	------	----	----	------	----	----	------	----	----	------	----	----	------	----	----	------	----	----	------	----	----	------	----	----

LCD Out	0	D0	D0	ADC	Column address
	1	D0	D0		

Regardless of the display start line address,  
 1:0 duty → 34h line,  
 1:4 duty → 48h line,  
 1:8 duty → 32h line,  
 1:6 duty → 54h line,  
 1:5 duty → 52h line.

## 7.4 初始化方法

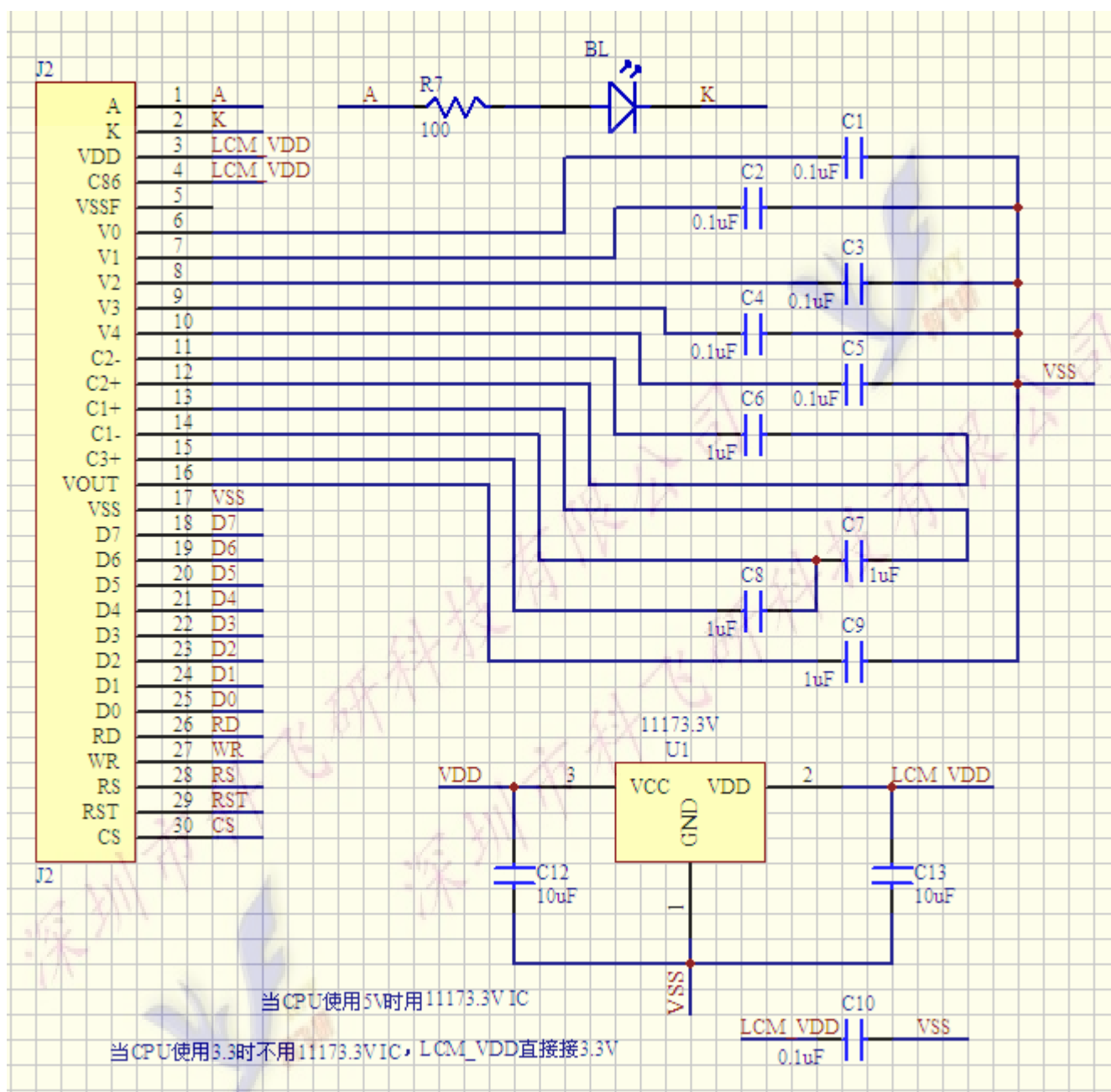
用户所编的显示程序, 开始必须进行初始化, 否则模块无法正常显示, 过程请参考程序

## 7.5 程序举例:

液晶模块与 MPU(以 8051 系列单片机为例)接口图如下:



图 8. 并行接口



所有电容请使用 25V 电压。

```
/* Test program for COG12864C1017, 并行接口
```

```
驱动 IC 是:ST7565R(or competible)
```

```
*/
```

```
#include <reg51.H>
```

```
sbit rs=P3^2; /*接口定义:lcd_rs 就是 LCD 的 rs*/
sbit rd=P3^0; /*接口定义:lcd_e 就是 LCD 的 rd*/
sbit wr=P3^1; /*接口定义:lcd_rw 就是 LCD 的 wr*/
sbit reset=P3^5; /*接口定义:lcd_reset 就是 LCD 的 reset*/
sbit cs1=P3^4; /*接口定义:lcd_cs1 就是 LCD 的 cs1*/
```

```
void transfer_data(int data1);
void transfer_command(int data1);
char code graphic1[];
char code graphic2[];
char code graphic3[];
char code graphic4[];
char code graphic5[];
char code graphic6[];
void delay(int i);
void Delay1(int i);
void disp_grap(char *dp);
void initial_lcd();
void clear_screen();
void waitkey();

//=====main program=====
void main(void)
{
    initial_lcd();
    while(1)
    {
        clear_screen(); //clear all dots
        disp_grap(graphic1); //display a picture of 128*64 dots
        waitkey();
        disp_grap(graphic2); //display a picture of 128*64 dots
        waitkey();
        disp_grap(graphic4); //display a picture of 128*64 dots
        waitkey();
        disp_grap(graphic5); //display a picture of 128*64 dots
        waitkey();
        disp_grap(graphic6); //display a picture of 128*64 dots
        waitkey();
    }
}

//=====initial
void initial_lcd()
{
    reset=0; //低电平复位*/
    delay(20);
    reset=1; //复位完毕*/
    delay(20);
    transfer_command(0xe2); //软复位*/
```

```

delay(5);
transfer_command(0x2c); /*升压步聚 1*/
delay(5);
transfer_command(0x2e); /*升压步聚 2*/
delay(5);
transfer_command(0x2f); /*升压步聚 3*/
delay(5);
transfer_command(0x25); /*粗调对比度，可设置范围 0x20~0x27*/
transfer_command(0x81); /*微调对比度*/
transfer_command(0x22); /*微调对比度的值，可设置范围 0x00~0x3f*/
transfer_command(0xa2); /*1/9 偏压比 (bias) */
transfer_command(0xc0); /*行扫描顺序：从上到下*/
transfer_command(0xa0); /*列扫描顺序：从左到右*/
transfer_command(0x40); /*起始行：第一行开始*/
transfer_command(0xaf); /*开显示*/
}

```

```
//=====clear all dot martrices=====
```

```

void clear_screen()
{
    unsigned char i, j;
    for(i=0; i<9; i++)
    {
        cs1=0;
        transfer_command(0xb0+i);
        transfer_command(0x10);
        transfer_command(0x00);
        for(j=0; j<132; j++)
        {
            transfer_data(0x00);
        }
    }
}

```

```
//=====display a picture of 128*64 dots=====
```

```

void disp_grap(char *dp)
{
    int i, j;
    for(i=0; i<8; i++)
    {
        cs1=0;
        transfer_command(0xb0+i); //set page address,
        transfer_command(0x10);
        transfer_command(0x00);
    }
}

```



```
        for(j=0;j<128;j++)
        {
            transfer_data(*dp);
            dp++;
        }
    }
}

//=====transfer command to LCM=====
void transfer_command(int data1)
{
    cs1=0;
    rs=0;
    rd=0;
    wr=0;
    P1=data1;
    rd=1;
    cs1=1;
    rd=0;
}

//-----transfer data to LCM-----
void transfer_data(int data1)
{
    cs1=0;
    rs=1;
    rd=0;
    wr=0;
    P1=data1;
    rd=1;
    cs1=1;
    rd=0;
}

//=====delay time=====
void delay(int i)
{
    int j,k;
    for(j=0;j<i;j++)
    for(k=0;k<990;k++);
}

//=====delay time=====
void Delay1(int i)
{
```

```
int j,k;
for(j=0;j<i;j++)
for(k=0;k<10;k++);
}

//-----wait a switch, jump out if P2.0 get a signal"0"-----
void waitkey()
{
repeat:
    if (P2&0x01) goto repeat;
    else delay(6);
    if (P2&0x01) goto repeat;
    else
    delay(40);;
}
char code graphic1[]={
/*-- 调入了一幅图像:。。。 --*/
/*-- 宽度 x 高度=128x64 --*/

    略

};
```

