

项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	1/12

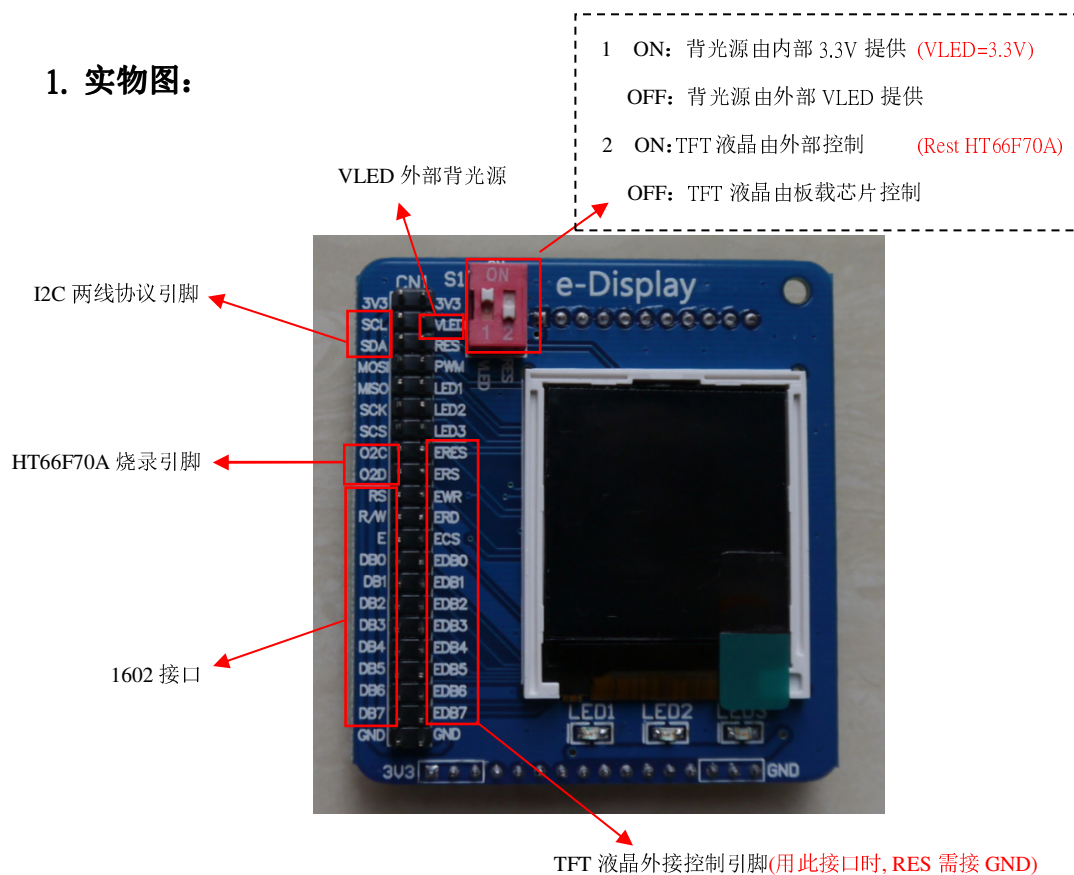
## e-Display 使用说明

<b>一、硬件介绍 .....</b>	<b>2</b>
1. 实物图： .....	2
2. 初始化界面 .....	2
<b>二、两线协议（I2C） .....</b>	<b>3</b>
1. 7 位从机地址：0x2D .....	3
2. 指令格式： .....	3
3. 数据格式： .....	3
4. 功能： .....	4
功能 1：显示 ASCII 码 .....	4
功能 2：开辟矩形区 .....	5
功能 3：显示有颜色的点 .....	6
功能 4：清除矩形区域内的数据 .....	7
功能 5：在整个屏幕内画一幅图片 .....	8
5. 判忙信号： .....	9
<b>三、11 线协议（1602） .....</b>	<b>10</b>
1. 数据指针设置 .....	10
2. 使用限制 .....	10
<b>四、I2C 通信波形图 .....</b>	<b>11</b>
<b>五、数码管/LED 功能 .....</b>	<b>12</b>
1. 模式选择 .....	12
2. 操作方法 .....	12

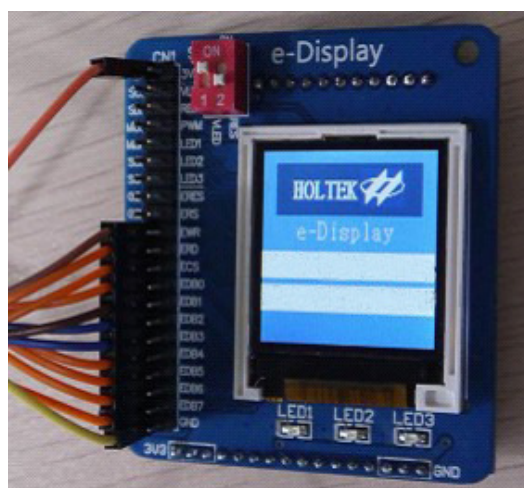
项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	2/12

## 一、硬件介绍

### 1. 实物图：



### 2. 初始化界面



说明： 上图为上电初始化界面  
同时 LED 伴随从右到左流水灯显示 3 次，而后闪烁 3 次后熄灭。  
以上可用于观察硬件是否损坏

项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	3/12

## 二、两线协议（I2C）

说明：协议格式由从机地址、指令格式、数据格式和判忙信号组成。  
通信过程为：主机先发送从机地址，等待从机应答后，主机接着发送 8 个字节的命令指令，从机应答后，主机再接着开始发送数据，数据发送完毕，主机会发送停止信号停止 IIC 传送。（[详细过程请参考附录](#)）

### 1. 7 位从机地址：0x2D

说明：IIC 以字节为单位进行通信，主机要与从机建立连接时，所发送的第一个字节的高七位代表从机地址，最低位代表读写标志位。例如：

甲：主机向从机写数据时，需发送 0x5A

其中高七位为从机地址 0x2D，最低位为 **0**，代表主机**写**

乙：主机要读从机的数据时，需发送 0x5B

其中高七位为从机地址 0x2D，最低位为 **1**，代表主机**读**

### 2. 指令格式：

指令格式							
cmd[0]	cmd[1]	cmd[2]	cmd[3]	cmd[4]	cmd[5]	cmd[6]	cmd[7]
CMD	LENGH	LENGL	x	x	x	x	x

说明：CMD 为指令码，LENGH 和 LENGL 决定数据长度，x 为保留位。

### 3. 数据格式：

数据格式				
data[0]	data[1]	data[2]	.....	data[n]

说明：数据长度可变，**长度 n = LENGH << 8 + LENGL**。

项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	4/12

#### 4. 功能:

说明：液晶由 128\*128 个像素点组成，横纵坐标的表示范围均为[0,127]，颜色使用 RGB565 格式，用 16bit 表示一个像素点。

##### 功能 1：显示 ASCII 码

说明：ASCII 码按 8\*14 的大小显示，每行能显示 16 个 ASCII 码，最多显示 9 行。  
cmd 1

0x01	LENGH	LENGL	X	X	X	X	X
------	-------	-------	---	---	---	---	---

Byte0: 代表指令功能，0x01 代表显示 ASCII 码

Byte1-2: 代表待传送的 ASCII 码个数， $0x06 < (LENGH << 8 + LENG L) \leq 0x16$

Byte3-8: 保留位，可以为任意数值

data

X 坐标	Y 坐标	color1	color2	color3	color4	ASCII.....
------	------	--------	--------	--------	--------	------------

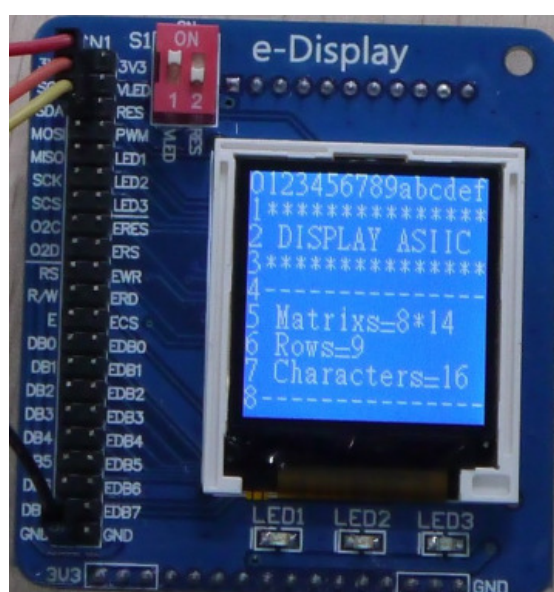
Byte0: 代表横坐标起点

Byte1: 代表纵坐标起点

Byte2-3: 代表液晶前景色，color1 为前景色高八位，color2 为前景色低八位

Byte4-5: 代表液晶背景色，color3 为背景色高八位，color4 为背景色低八位

Byte6-n: 代表显示 ASCII 码的个数，个数 =  $(LENGH << 8 + LENG L) - 6$



功能 1 效果图

项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	5/12

## 功能 2：开辟矩形区

cmd 2

0x02	0x00	0x06	x	x	x	x	x
------	------	------	---	---	---	---	---

Byte0: 代表指令功能，0x02 代表开辟指定前景色的矩形区

Byte1-2: 代表待传送的数据长度，此处固定为 0x06

Byte3-8: 保留位，可以为任意数值

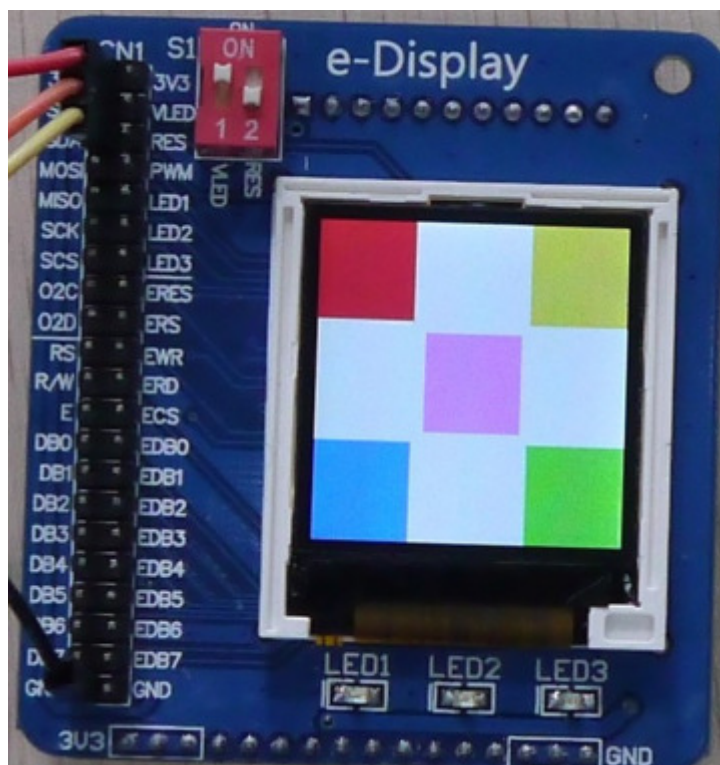
data

x	xsize	y	ysize	color1	color2
---	-------	---	-------	--------	--------

Byte0-1: 代表横坐标起点和横坐标的长度 ( $0 \leq x \leq 127$ )

Byte2-3: 代表纵坐标起点和纵坐标的长度 ( $0 \leq y \leq 127$ )

Byte4-5: 代表液晶前景色，color1 为前景色高八位，color2 为前景色低八位



功能 2 效果图

项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	6/12

### 功能 3：显示有颜色的点

cmd 3

0x03	0x00	0x04	x	x	x	x	x
------	------	------	---	---	---	---	---

Byte0: 代表指令功能，0x03 代表显示有颜色的点

Byte1-2: 代表待传送的数据长度，此处固定为 0x04

Byte3-8: 保留位，可以为任意数值

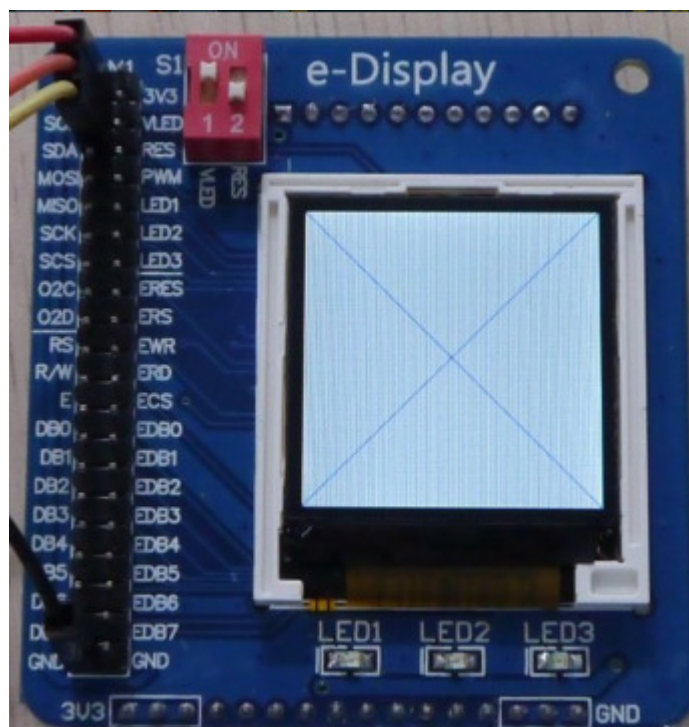
data

x	y	color1	color2
---	---	--------	--------

Byte0: 代表横坐标起点 ( $0 \leq x \leq 127$ )

Byte1: 代表纵坐标起点 ( $0 \leq y \leq 127$ )

Byte2-3: 代表液晶前景色，color1 为前景色高八位，color2 为前景色低八位



功能 3 效果图



项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	7/12

#### 功能 4：清除矩形区域内的数据

cmd 4

0x04	0x00	0x04	x	x	x	x	x
------	------	------	---	---	---	---	---

Byte0: 代表指令功能，0x04 代表清除矩形区域内的数据

Byte1-2: 代表待传送的数据长度，此处固定为 0x04

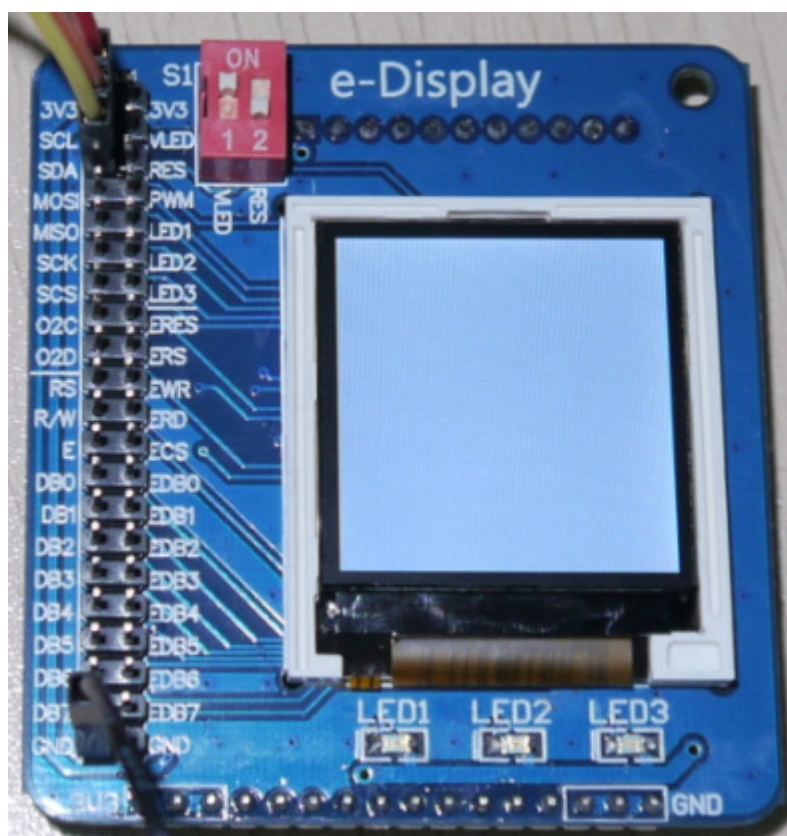
Byte3-8: 保留位，可以为任意数值

data :

x	xsize	y	ysize
---	-------	---	-------

Byte0-1: 代表横坐标起点和横坐标的长度

Byte2-3: 代表纵坐标起点和纵坐标的长度



功能 4 效果图

项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	8/12

## 功能 5：在整个屏幕内画一幅图片

cmd 5

0x05	0x00	0x04	x	x	x	x	x
------	------	------	---	---	---	---	---

Byte0: 代表指令功能，0x05 代表清除矩形区域内的数据

Byte1-2: 代表待传送的数据长度，此处固定为 0x0004

Byte3-8: 保留位，可以为任意数值

data1 :

x	xsize	y	ysize
---	-------	---	-------

Byte0-1: 代表横坐标起点和图片的宽度( $0 \leq x \leq 127$ ,  $1 \leq xsize \leq 128$ )

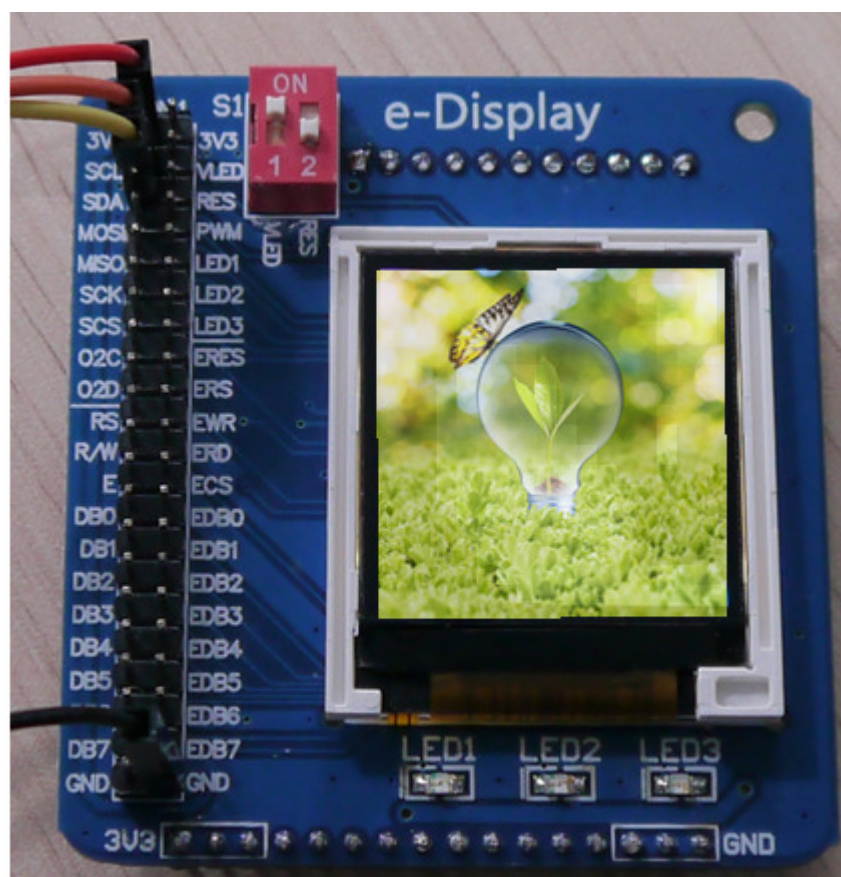
Byte2-3: 代表纵坐标起点和图片的高度( $0 \leq y \leq 127$ ,  $1 \leq ysize \leq 128$ )

data2 :

color1	color2	.....	color(N-1)	colorN
--------	--------	-------	------------	--------

Byte1-n: 代表整个屏幕上各个点的前景色高八位和低八位，其中  $N = 2 * xsize * ysize$

注意：N 必须为 64 的倍数



功能 5 效果图

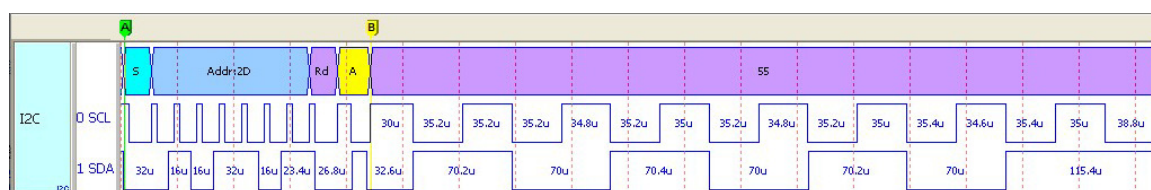


项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	9/12

### 5. 判忙信号:

说明：主机再进行下一个任务之前，可通过 I2C 命令，来读取从机当前是否忙碌  
若读取的数据为 0x55,代表从机当前任务还未完成，无法响应下一个任务  
若读取的数据为 0xAA,代表从机当前为空闲状态，可执行下一个任务

例如：读取到如下为 0x55 时，表示“忙碌”



项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	10/12

### 三、11 线协议（1602）

说明：e-Display 支持通过 1602 接口进行访问。

#### 1. 数据指针设置

e-Display 暂不支持“显示开/关”及“光标设置”，目前仅支援“数据指针设置”和“判忙信号的识别，”其中“数据指针设置”的地址范围如下图：

**Address=0x80+地址码**

Line1	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
Line2	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4a	4b	4c	4d	4e	4f

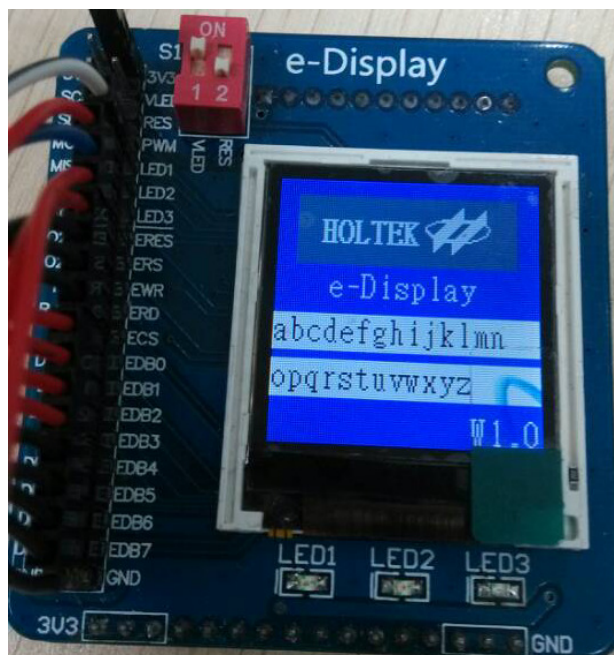
#### 2. 使用限制

甲：每次通过 1602 接口发送一个命令或数据后，需延时至少 30us，建议 50us。

乙：重复刷新同一行数据时，每次刷新间隔必须大于 50ms。

1602 接口显示效果图如下：

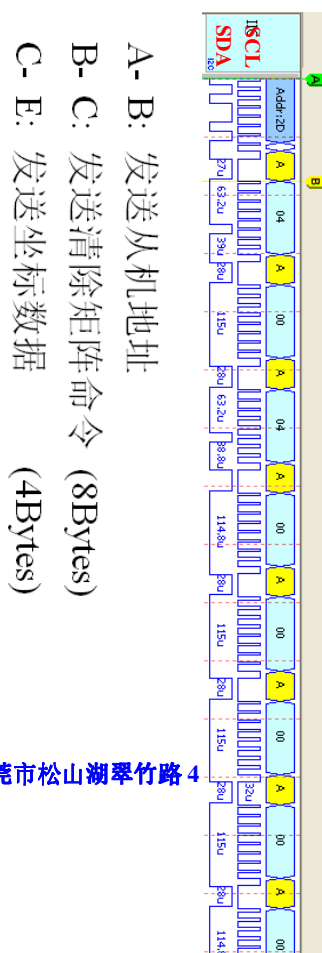
项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	11/12



1602 接口效果图

## 四、I2C 通信波形图

说明：功能 4-清除矩形区域内的数据的 I2C 逻辑图如下所示：



项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	12/12

## 五、数码管/LED 功能

说明：e-Display 支持模拟数码管/LED，操作方式与一般数码管/LED 基本相同。

### 1. 模式选择

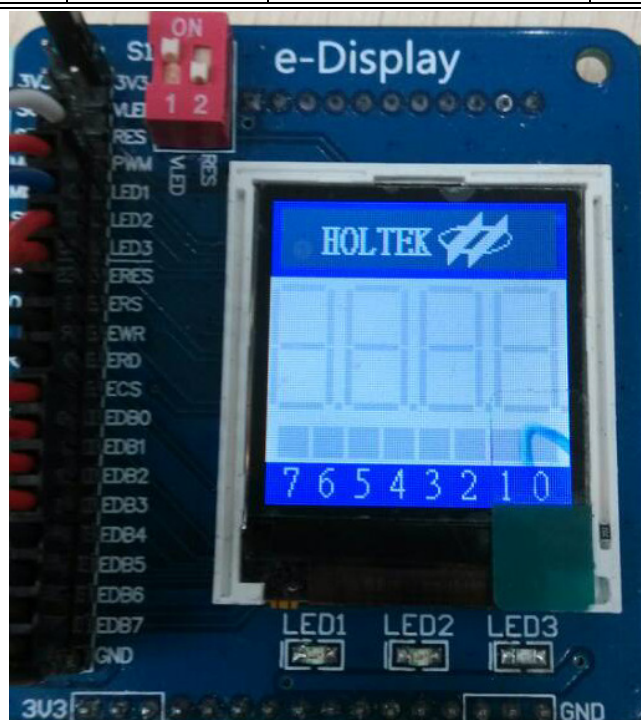
O2C 引脚是模式选择脚。当将其接地时则进入数码管/LED 模式。

本模式下，当要操作 LED 时，仅需将 DB0-DB7 接到单片机的 IO 口即可；当要操作数码管时，需要另外将 O2D，RS，R/W，E 四根引脚接单片机的 IO 口做为数码管的位选。操作数码管时，LED 会跟随备选通的数码管段位亮灭。

### 2. 操作方法

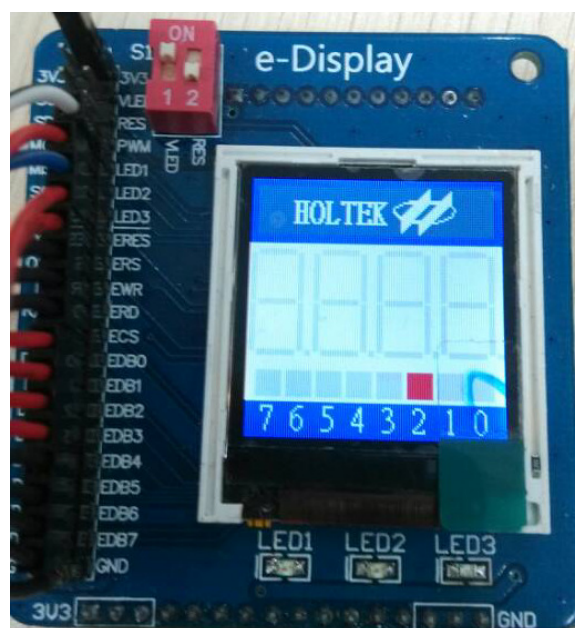
上电后初始界面：

项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	13/12



此时 DB0-DB7 以及 O2D, RS, R/W, E 等引脚均没有信号输入。数码管各段和 LED 都为灰色，表示不亮。LED 下面的数字对应 LED 相应的控制引脚。对应关系如下：DB0-0, DB1-1, DB2-2, DB3-3, DB4-4, DB5-5, DB6-6, DB7-7。

LED 操作界面：



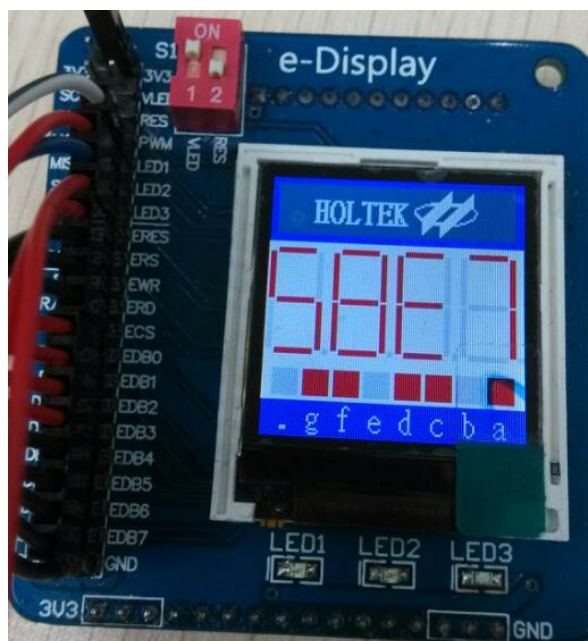
如上图所示，DB2 引脚输入了低电平，标号 2 这个 LED 被点亮。这时因为数码



项目名称	修订日期	作者	版本号	页码
e-Display 使用说明	2014-05-28	林鵬輝、李健全、 凌郁權、陳培鑫	1.7	14/12

管位选未选通，所以不受影响，仍然为全灰色，表示不亮。

数码管操作：



数码管的位选引脚是 O2D, RS, R/W, E。O2D 对应最右边的数码管位，以此类推。位选引脚给低电平时则选通数码管位。数码管位选有效时，则 LED 会跟随最右边的数码管位的段位进行亮灭，这时 LED 下面的数字会变成数码管段名。

数码管段选引脚对应如下：

DB0-a, DB1-b, DB2-c, DB3-d, DB4-e, DB5-f, DB6-g, DB7-dp。

