

串口彩色液晶模块

指令集 MIS-E V1.0

| 版本信息 | | |
|------------|------|----|
| 时间 | 版本号 | 描述 |
| 2011-12-06 | V1.0 | 创建 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

目 录

| | |
|---|----|
| 串口彩色液晶模块 | 1 |
| 串口彩色液晶模块指令集 MIS-W | 3 |
| 1. 概述 | 3 |
| 2. 串口说明 | 3 |
| 2.1 串口工作模式 | 3 |
| 2.2 数据帧架构 | 3 |
| 2.3 通信帧缓冲区 | 3 |
| 2.4 字节传送顺序 | 3 |
| 3. 指令速查表 | 3 |
| 4. 指令集说明 | 6 |
| 4.1 握手指令 (0x00) | 6 |
| 4.2 设置当前调色板 (0x40) | 6 |
| 4.3 设置字符间距 (0x41) | 6 |
| 4.4 文本显示 (0x54, 0x55, 0x6E, 0x6F, 0x98) | 7 |
| 4.4.1 标准文本显示 (0x54, 0x55, 0x6E, 0x6F) | 7 |
| 4.4.2 文本显示 (0x98) | 7 |
| 4.5 显示点 (0x50, 0x51, 0x74) | 8 |
| 4.5.1 置点 (0x50,0x51) | 8 |
| 4.5.2 动态曲线显示 (0x74) | 9 |
| 4.6 连线显示 (0x56, 0x5D, 0x75, 0x76) | 9 |
| 4.6.1 指定点连接 (0x56,0x5D) | 9 |
| 4.6.2 频谱显示 (0x75) | 10 |
| 4.6.3 折线图显示 (0x76) | 11 |
| 4.7 画圆指令 (0x57) | 11 |
| 4.8 区域显示 (0x59, 0x69, 0x5A, 0x5B, 0x52) | 12 |
| 4.8.1 矩形框和矩形区域显示 (0x59, 0x69, 0x5A, 0x5B) | 12 |
| 4.8.2 全屏清屏 (0x52) | 13 |
| 4.9 图片和图标显示 (0x70, 0x71) | 13 |
| 4.9.1 图片显示到底层 (0x70) | 13 |
| 4.9.2 图片显示到顶层 (0x71) | 13 |
| 4.9.3 剪切图片显示 (0x9b) | 14 |
| 4.9.4 连续图片播放显示 (0x9c) | 14 |
| 4.10 背光控制 (0x5E, 0x5F) | 15 |
| 4.10.1 背光关闭 (0x5E) | 15 |
| 4.10.2 背光打开 (0x5F) | 15 |
| 4.11 参数配置 (0xE0) | 15 |
| 4.12 触摸屏控制 (0xE4,0x73) | 15 |
| 4.12.1 开启触摸屏 (0xE4) | 15 |
| 4.12.2 关闭触摸屏 (0xE4) | 15 |
| 4.12.3 校准触摸屏模式 (0xE4) | 15 |
| 4.12.4 触摸屏返回数据 (0x73) | 16 |
| 4.13 蜂鸣器控制 (0x79) | 16 |
| 4.14 键盘控制 (0x71) | 16 |

串口彩色液晶模块指令集 MIS-W

1. 概述

该指令集适用于中显信息科技有限公司自主研发生产的串口系列 智能彩色液晶显示模块，对模块的各个串口控制指令的使用和注意事项进行详细的说明，并给出相应的参考实例。

2. 串口说明

2.1 串口工作模式

串口智能彩色液晶显示模块均采用异步、全双工串口（UART），串口模式为 8n2，即每个数据传送采用 11 个位：1 个起始位，8 个数据位（低位在前传送），2 个停止位。

上电时，串口波特率由用户预先设定，下电后也会保持设定。范围是 1200-115200bps，具体设置方法参考 0xE0 指令。

2.2 数据帧架构

串口数据帧由 4 个数据块组成，如下表所述：

| 数据块 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|-------------|------|--------------|----------------------------|
| 举例 | 0xAA | 0x70 | 0x01 | 0xCC 0x33 0xC3 0x3C |
| 说明 | 帧头，固定为 0xAA | 指令 | 数据，最多 250 字节 | 帧尾，固定为 0xCC 0x33 0xC3 0x3C |

2.3 通信帧缓冲区

串口智能彩色液晶显示模块有一个 24 帧的通信缓冲区，通信缓冲区为 FIFO（先进先出寄存器）结构，只要通信缓冲区不溢出，用户可以连续传送数据给 AII 串口智能终端。

串口智能彩色液晶显示模块有一个硬件引脚（用户接口中的“BUSY”引脚）指示 FIFO 缓冲区的状态，正常时，UBSY 引脚为高电平（RS232 电平为负电压），当 FIFO 缓冲区只剩下 2 个帧缓冲区时，BUSY 引脚会立即跳变为低电平（RS232 电平为正电压）。

对于一般的应用，由于串口智能彩色液晶显示模块的处理速度很快，用户不需要判断 BUSY 信号状态。

但对于短时间需要传送多个数据帧的应用，比如一次需要刷新上百个屏幕参数，建议客户使用 UBSY 信号来控制串口数据发送，当 BUSY 信号为低电平时，就不要发送数据给串口智能彩色液晶显示模块。

如果用户在使用串口智能彩色液晶显示模块时，出现“丢帧”现象，即某些数据没有显示出来，可能就是缓冲区溢出了，这时需要用示波器检测 BUSY 信号是否有跳变，如果有跳变，则需要减慢发送速度，或者增加硬件检测 BUSY 信号判断忙处理。

2.4 字节传送顺序

串口智能彩色液晶显示模块所有指令或者数据都是十六进制格式（HEX），对于字形（2 字节）数据，总是采用高字节先传送的方式。

比如 X 坐标为 100，其十六进制格式数据为 0x0064，传送时，传送顺序为：0x00 0x64。

- 上行（TX） 用户发数据给串口智能彩色液晶显示模块，数据从用户接口的“TX”脚输入；
- 下行（RX） 串口智能彩色液晶显示模块发数据给用户，数据从用户接口的“RX”脚输出。

3. 指令速查表

| 分类 | 功能 | 指令 | 指令数据 |
|----|----|----|------|
|----|----|----|------|

| | | | |
|--------|------------------------------|------|--|
| 系统 | 握手指令 | 0x00 | 无 |
| 显示参数配置 | 设置调色板 | 0x40 | Fcor(2Byte) + Bcor(2Byte) |
| | 设置字符显示间距 | 0x41 | Xdis(1Byte) + Ydis(1Byte) |
| 文本显示 | 16X16 点阵 | 0x54 | Xadd(2Byte)+Yadd(2Byte)+String |
| | 32X32 点阵 | 0x55 | |
| | 12X12 点阵 | 0x6e | |
| | 24X24 点阵 | 0x6f | |
| | 选择字库显示 | 0x98 | Xadd(2Byte) + Yadd(2Byte) + Lib_ID(1Byte) + C_Mode(1Byte) + Fcor(2Byte) + Bcor(2Byte) + String |
| 置点 | 背景色显示多个点 | 0x50 | Xadd(2Byte)+Yadd(2Byte) +..... |
| | 前景色显示多个点 | 0x51 | |
| | 动态曲线显示 | 0x74 | X(2Byte)+Ys(2Byte)+Ye(2Byte)+Bcor(2Byte)+Y0(2Byte)+Fcor0(2Byte)+Y1(2Byte)+Fcor1(2Byte)+..... |
| 多线段连线 | 多个指定点用线段进行连接(前景色) | 0x56 | Xadd(2Byte)+Yadd(2Byte) +..... |
| | 多个指定点用线段进行连接(背景色) | 0x5d | |
| | 频谱显示 | 0x75 | X0add(2Byte)+Y0add(2Byte)+Hmax+h1+h2+..... |
| | 折线图显示 | 0x76 | X0(2Byte)+Xdis(2Byte)+Y0(2Byte)+Y1(2Byte)+..... |
| 画圆 | 画圆弧 | 0x57 | Type(1Byte) + xadd(2Byte) + yadd(2Byte) + r(1Byte) |
| 区域操作 | 前景色显示多个矩形框 | 0x59 | Xs0(2Byte)+Ys0(2Byte)+Xe0(2Byte)+Ye0(2Byte)+Xs1(2Byte)+Ys1(2Byte)+Xe1(2Byte)+Ye1(2Byte)+..... |
| | 背景色显示多个矩形框 | 0x69 | |
| | 多个指令区域清除 | 0x5a | |
| | 多个指令区域填充 | 0x5b | |
| | 整屏清屏 | 0x52 | 无 |
| 图片显示 | 底层显示图片(位号 0-373) | 0x70 | Photo_num(2Byte) + xadd(2Byte) + yadd(2Byte) |
| | 叠加层显示图片(位号 0-373) | 0x71 | Photo_num(2Byte) + xadd(2Byte) + yadd(2Byte) |
| | 从保存在终端的一幅图片剪切一部分显示(位号 0-373) | 0x9b | Layer(1Byte)+Photo_num(2Byte)+Xs(2Byte)+Ys(2Byte)+Xe(2Byte)+Ye(2Byte)+Xdis(2Byte)+Ydis(2Byte) |
| | 连续图片播放显示(位号 0-373) | 0x9c | Layer(1Byte) + Mode(1Byte) + Timer(1Byte) + xadd(2Byte) + yadd(2Byte) + Photo_num_1(2Byte) + Photo_num_2(2Byte) + + Photo_num_n(2Byte) |
| 背光控制 | 背光关闭 | 0x5e | 无 |
| | 背光 PWM 调节 | 0x5f | 无或 Pwm(1Byte) |
| 参数配置 | 波特率设置、触摸屏数据上传格式、背光控制模式 | 0xe0 | 0x55+0xaa+0x5a+0xa5+Tft_id(1Byte)+Bps_set(1Byte)+Paral(1Byte) |
| 触摸屏控制 | 校准模式 | 0xe4 | 0x55+0xaa+0x5a+0xa5 |
| | 开关控制 | | 0x66+0x99+0x69+0xff |

| | | | |
|--|----------------|------|---------------------------|
| | | | 0x66+0x99+0x69+0x00 |
| | 触摸屏按下后位置 上传 | 0x73 | Xpos(2Byte) + Ypos(2Byte) |

4. 指令集说明

4.1 握手指令 (0x00)

TX: AA 00 CC 33 C3 3C

RX: AA <version>

➤ <Version> 是当前串口彩色液晶模块终端版本号。

在上电初始化完成前，串口彩色液晶模块不会响应用户的指令，用户可以通过发送握手指令来判断 AII 串口智能终端是否已经上电初始化完成。

4.2 设置当前调色板 (0x40)

TX: AA 40 < Fcor > < Bcor > CC 33 C3 3C

RX:无

➤ < Fcor >2 个字节：前景色调色板，(16bit, 65K color)

➤ < Bcor >2 个字节：背景色调色板，(16bit, 65K color)

➤ 16bit 调色板定义 5R6G5B 模式，如下表所述：

| 16bit 调色板定义 5R6G5B 定义 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|
| Bit | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Define | R4 | R3 | R2 | R1 | R0 | G5 | G4 | G3 | G2 | G1 | G0 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
| | 红色 0xF800 | | | | | 绿色 0x07E0 | | | | | | 蓝色 0x001F | | | | |

前景色 (蓝色)

背景色 (红色)



该指令用于设置前景色和背景色。发送该指令后液晶屏不会立刻有显示颜色变化，只有发送其它涉及前景色/背景色显示的指令时，屏才会有色彩显示变化。

一旦设定好，除非重新设定，就会一直保持下来。

4.3 设置字符间距 (0x41)

TX: AA 41 <Xdis> <Ydis> CC 33 C3 3C

RX:无

➤ <Xdis>1 个字节：X 方向的字符间距 (列间距)，取值范围 0x00-0x7F，默认值为 0x00；

➤ <Ydis>1 个字节：Y 方向的字符间距 (行间距)，取值范围 0x00-0x7F，默认值为 0x00；



一旦设定好，除非重新设定，就会一直保持下来。

4.4 文本显示 (0x54 , 0x55 , 0x6E , 0x6F , 0x98)

4.4.1 标准文本显示 (0x54 , 0x55 , 0x6E , 0x6F)

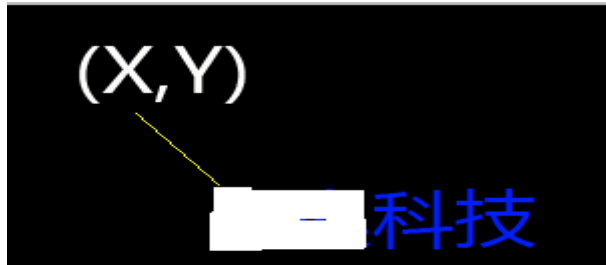
TX: AA <CMD> <X> <Y> <String> CC 33 C3 3C

RX: 无

➤ <CMD>一个字节:

- 0x54: 显示 16*16 点阵字符 (AscII 码字符以半角 8*16 点阵显示);
- 0x55: 显示 32*32 点阵字符 (AscII 码字符以半角 16*32 点阵显示);
- 0x6E: 显示 12*12 点阵字符 (AscII 码字符以半角 6*12 点阵显示);
- 0x6F: 显示 24*24 点阵字符 (AscII 码字符以半角 12*24 点阵显示);

- <X>2 个字节: 显示字符的起始位置 X 坐标 (第一个字符左上角坐标位置);
- <Y>2 个字节: 显示字符的起始位置 Y 坐标 (第一个字符左上角坐标位置);
- <String>不大于 246 个字节: 要显示的字符串, 汉字采用 GB2312 编码, 显示颜色由 0x40 指令设定, 显示字符间距由 0x41 指令设定, 遇到行末会自动换行。



4.4.2 文本显示 (0x98)

TX: AA 98 <Xadd> <Yadd> < Lib_ID > < C_Mode > < Fcor > < Bcor > < String> CC 33 C3 3C

RX: 无

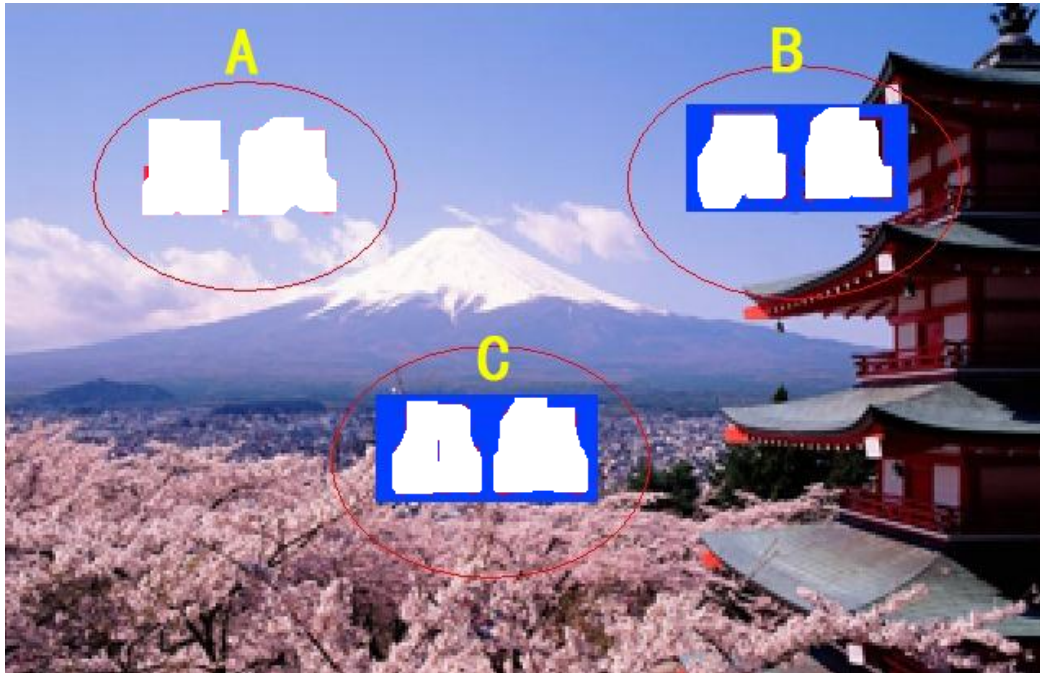
- <Xadd>2 个字节: 显示字符的起始位置 X 坐标 (第一个字符左上角坐标位置)
- <Yadd>2 个字节: 显示字符的起始位置 Y 坐标 (第一个字符左上角坐标位置)
- < Lib_ID > 1 个字节:
 - 0x00: 显示 8*8AscII 码
 - 0x20: 显示 16*16 点阵字符 (AscII 码字符以半角 8*16 点阵显示)
 - 0x21: 显示 32*32 点阵字符 (AscII 码字符以半角 16*32 点阵显示)
 - 0x22: 显示 12*12 点阵字符 (AscII 码字符以半角 6*12 点阵显示)
 - 0x23: 显示 24*24 点阵字符 (AscII 码字符以半角 12*24 点阵显示)

➤ < C_Mode > 1 个字节:

| 位 | 取值 | 描述 |
|------|----|----------|
| Bit7 | 0 | 文本前景色不显示 |

| | | |
|--------|----|----------|
| | 1 | 文本前景色显示 |
| Bit6 | 0 | 文本背景色不显示 |
| | 1 | 文本背景色显示 |
| Bit5-0 | 保留 | 保留 |

- < Fcor > 2 个字节：文本显示的前景色（不会改变系统设置的调色板）
- < Bcor > 2 个字节：文本显示的背景色（不会改变系统设置的调色板）
- < String>不大于 239 个字节：要显示的字符串。采用 GB2312 编码，显示字符间距由 0x41 指令设定，遇到行末会自动换行。



| | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 前景色 | 显示 | 显示 | 不显示 |
| 背景色 | 显示 | 不显示 | 显示 |
| 显示效果 | 如图中 C | 如图中 A | 如图中 B |

4.5 显示点 (0x50 , 0x51 , 0x74)

4.5.1 置点 (0x50,0x51)

TX: AA <CMD> <(x0,y0)(x1,y1)(x2,y2).....(xi,yi)> CC 33 C3 3C

RX: 无

- <CMD>1 个字节：

0x50: 背景色 (0x40 指令设置) 显示点 (删除点)

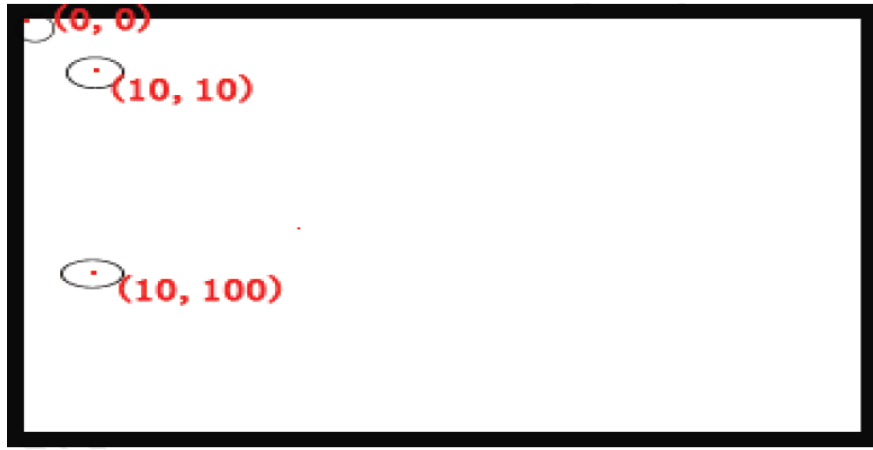
0x51: 前景色 (0x40 指令设置) 显示点 (置点)

- <(x0, y0) (x1, y1) (x2, y2) (xi, yi)> 不大于 250 字节：要显示的点坐标，一帧串口数据最多显示 62 个点。

举例：

指令 AA 51 00 00 00 00 00 0a 00 0a 00 0a 00 64 CC 33 C3 3C

表示用前景色显示 3 个点，坐标分别为 (0, 0), (10, 10), (100, 100)，显示效果如下：



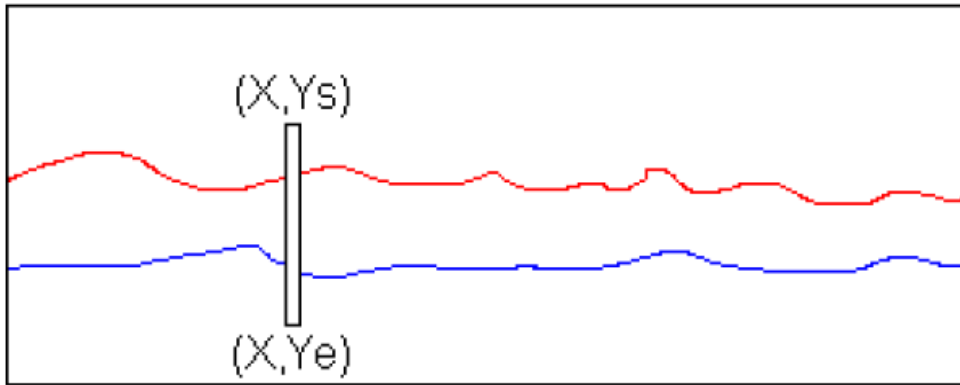
4.5.2动态曲线显示 (0x74)

TX:AA 74 <X> <Ys> <Ye> <Bcor> <(Y0,Fcor0) (Y1,Fcor1)(Yi,Fcori)>

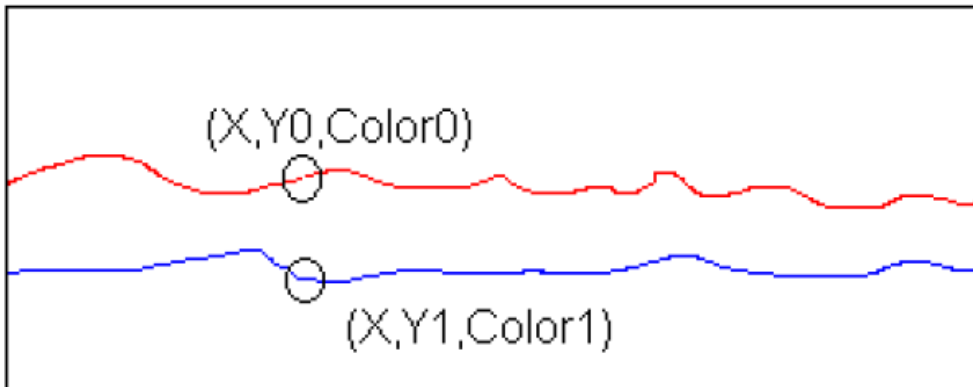
RX:无

本条指令主要用来方便用户在一个视窗中快速显示多条变化的（动态）曲线，AII 智能显示终端按照下面的顺序来处理命令。

第一步：用<Bcor>颜色擦除从 (X, Ys) 到 (X, Ye) 的垂直线，把原来的显示内容清空，如图：



第二步：在 (X, Yi) 位置用<Fcor>颜色置点。



本指令不会改变用户调色板的属性。

4.6连线显示 (0x56 , 0x5D , 0x75 , 0x76)

4.6.1指定点连接 (0x56,0x5D)

TX: AA <CMD> <(x0,y0)(x1,y1)(x2,y2).....(xi,yi)> CC 33 C3 3C

RX: 无

➤ <CMD>1 个字节:

0x56: 使用前景色 (0x40 指令设置) 把指定点用线段连接

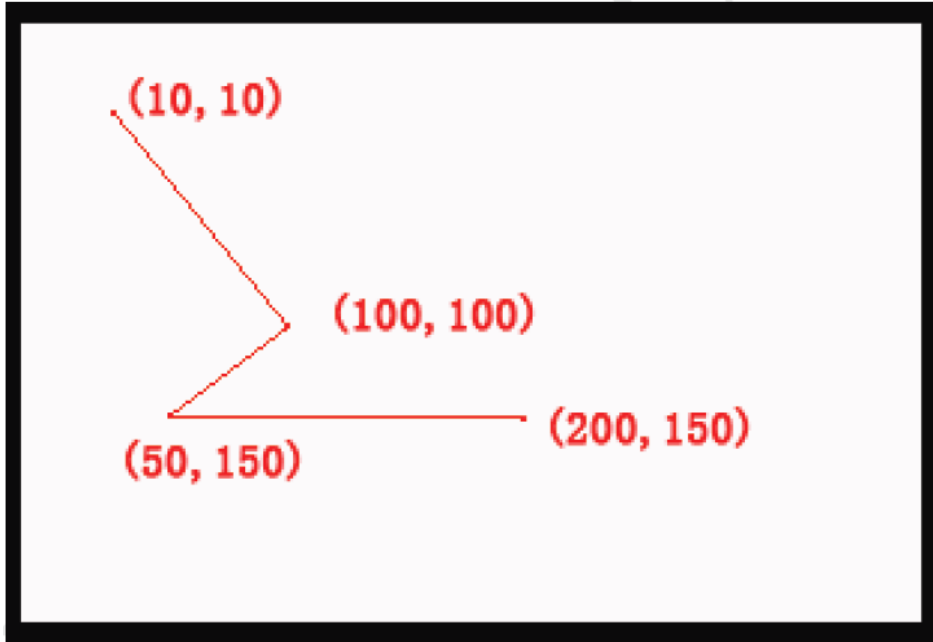
0x5D: 使用背景色 (0x40 指令设置) 把指定点用线段连接

➤ <(x0, y0) (x1, y1) (x2, y2) …… (xi, yi)> 不大于 250 字节: 连线点的坐标, 一帧串口数据最多连接 62 个点。

举例:

指令 AA 56 00 28 00 32 00 78 00 70 00 B1 00 3A CC 33 C3 3C

表示用前景色把 3 个点 (10, 10), (100, 100), (50, 150), (200, 150) 连线, 显示效果如下:



4.6.2 频谱显示 (0x75)

TX: AA 75 <(Xadd, Yadd)> <Hmax> <h1, h2……hi> CC 33 C3 3C

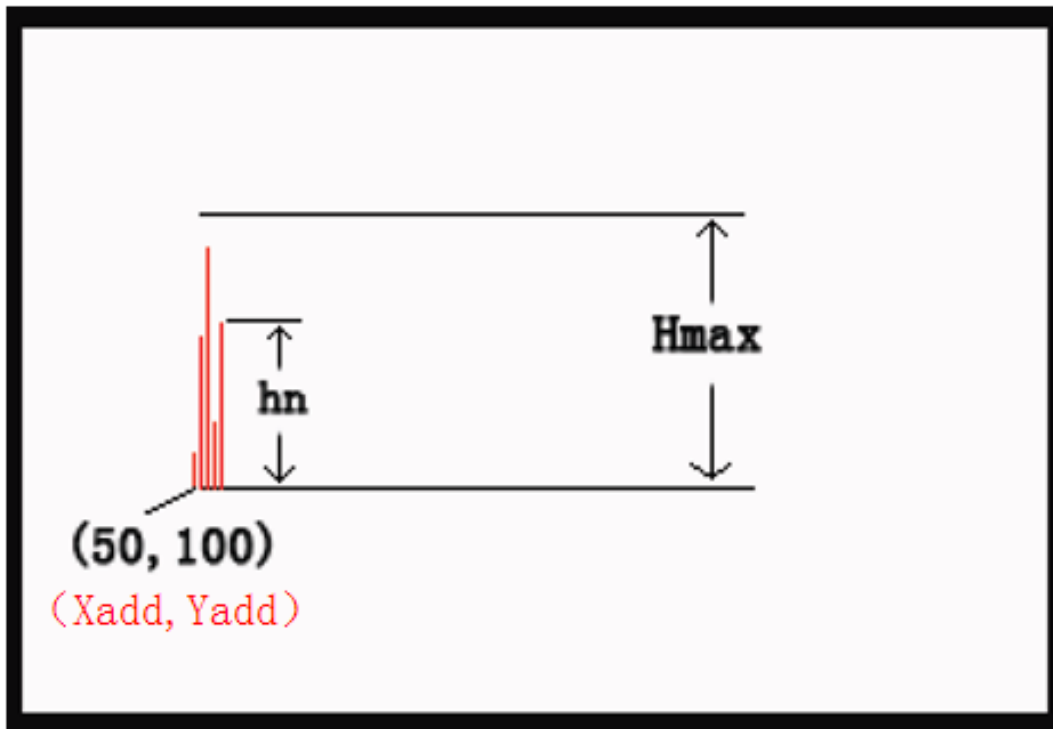
RX:无

➤ <(Xadd, Yadd)> 4 个字节: Xadd 为频谱 X 轴的起点坐标, 每显示一根频谱后, $X=X+1$, Yadd 为频谱水平基准位置, 每根谱线的 Y 轴起始坐标为 Yadd, 终止坐标为 (Yadd-hi)。

➤ <Hmax> 1 个字节: 频谱的最大高度。

➤ <h1, h2……hi> 1 个字节 (共不大于 245 字节): 单根谱线的高度。

显示谱线的颜色由 0x40 调色板指令设定, 显示谱线时, 谱线 (hi 高度) 会以前景色显示, 空余谱线 (Hmax-hi) 会以背景色显示。



4.6.3 折线图显示 (0x76)

TX: AA 76 <X0> <Xdis> <Y0,Y1,Y2.....Yi> CC 33 C3 3C

RX: 无

- <X0> 2 个字节: 折线图的 X 轴起点坐标, 每连线一点后, $X0=X0+Xdis$
- <Xdis> 2 个字节: X 坐标的增量
- <Y0,Y1,Y2.....Yi> 2 个字节 (共不大于 246 字节): 折线图的顶点坐标, 使用前景色连线显示。

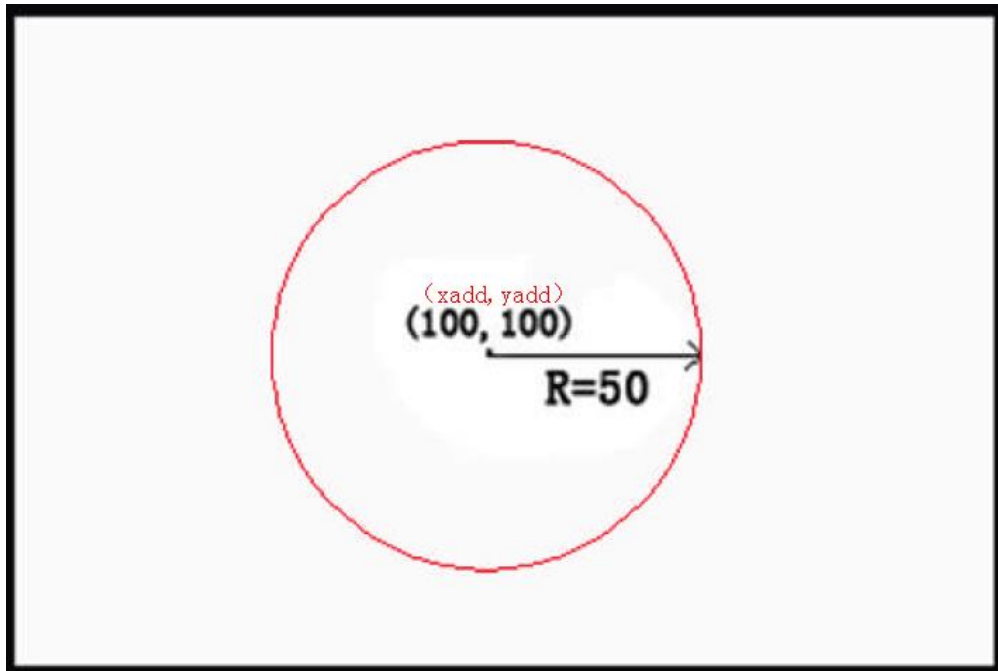
本指令的功能与 0x56 基本相似, 只是 X 坐标自动计算, 提高了连线速度。

4.7 画圆指令 (0x57)

TX: AA 57 <Type> <(xadd, yadd)> <r> CC 33 C3 3C

RX: 无

- <Type> 1 个字节: Type=0x00: 背景色画圆; Type=0x01: 前景色画圆 (由 0x40 指令设置)。
- <(xadd, yadd)> 4 个字节: 圆心坐标。
- <r> 1 个字节: 圆的半径。



4.8 区域显示 (0x59 , 0x69 , 0x5A , 0x5B , 0x52)

4.8.1 矩形框和矩形区域显示 (0x59 , 0x69 , 0x5A , 0x5B)

TX: AA <CMD> <(Xs_0,Ys_0),(Xe_0,Ye_0)>.....<(Xs_i,Ys_i),(Xe_i,Ye_i)> CC 33 C3 3C

RX:无

➤ <CMD> 1 个字节:

0x59 以前景色 (0x40 指令设置) 显示矩形框, 显示的线宽是 1 个点阵;

0x69 以背景色 (0x40 指令设置) 显示矩形框, 显示的线宽是 1 个点阵;

0x5A 以背景色 (0x40 指令设置) 填充矩形区域;

0x5B 以前景色 (0x40 指令设置) 填充矩形区域;

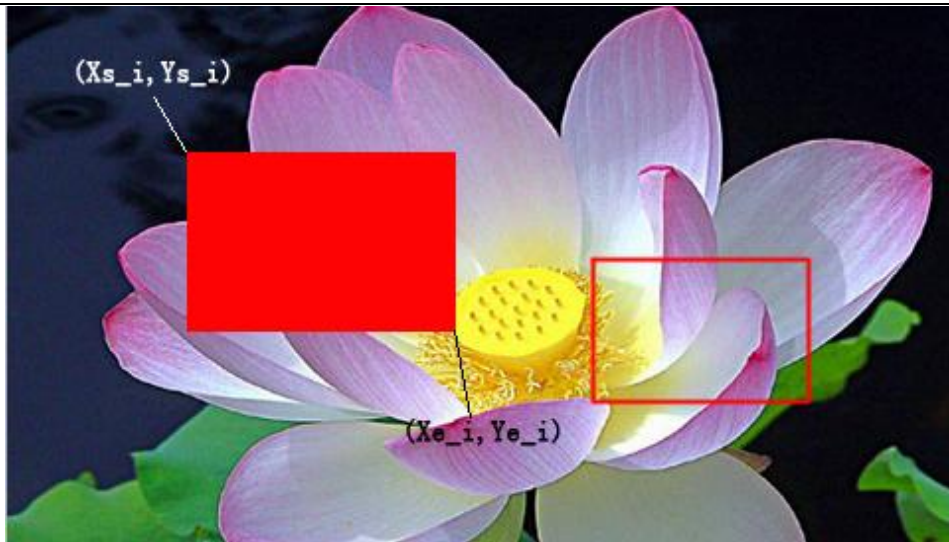
➤ <(Xs_i,Ys_i),(Xe_i,Ye_i)>8 个字节: 表示显示区域。(Xs_i,Ys_i)是矩形框或矩形区域的左上角坐标, (Xe_i,Ye_i)是矩形框或矩形区域的右下角坐标。

举例:

AA 5B 00 64 00 64 00 01 2C 00 C8 CC 33 C3 3C

把左上角坐标 (100,100) 到右下角坐标 (300,200) 的区域用前景色填充, 效果如下:

如果在指令中包含多对左上角和右下角坐标, 显示效果将有多个矩形框被填充。



4.8.2 全屏清屏 (0x52)

TX: AA 52 CC 33 C3 3C

RX:无

使用背景色 (0x40 指令设置) 把全屏填充。

4.9 图片和图标显示 (0x70 , 0x71 , 0x9b, 0x9c)

在图片显示中引入了层的操作。分别为底层和顶层，两层独立操作。底层作为图片层，只能显示图片；顶层作为叠加层，既可以显示图片，还可以显示字符、自绘图形。

显示原理：底层为图片显示层，使用图片显示指令对其操作；其它显示的指令均是在顶层操作；当顶层色彩值操作为 0x0000 (黑色值，系统保留) 时，此区域将透过显示底层色彩。

4.9.1 图片显示到底层 (0x70)

TX: AA 70 < Photo_num > <xadd> < yadd> CC 33 C3 3C

RX:无

< Photo_num > 2 个字节：保存在智能终端 Flash 存储器的图片位号。

<xadd> < yadd> 4 个字节：(x,y) 表示图片显示的坐标值

在以(xadd,yadd)为起点的位置显示 Flash 中预存的第 Photo_num 幅图片。一般客户使用该指令显示图片到底层。使用该指令显示图片时，需要把相应显示区域顶层清屏为 0x0000。

举例：

AA 70 00 0A 00 00 00 00 CC 33 C3 3C 将保存在 10 号位置的图片显示在底层。

4.9.2 图片显示到顶层 (0x71)

TX: AA 71 < Photo_num > <xadd> < yadd> CC 33 C3 3C

RX:无

< Photo_num > 2 个字节：保存在智能终端 Flash 存储器的图片位号。

<xadd> < yadd> 4 个字节：(x,y) 表示图片显示的坐标值

在以(xadd,yadd)为起点的位置显示 Flash 中预存的第 Photo_num 幅图片。一般客户使用该指令显示图片到顶层。使用该指令显示图片时，色彩不为 0x0000 的区域将会覆盖底层色彩。

举例：

AA 71 00 0A 00 00 00 00 CC 33 C3 3C 将保存在 10 号位置的图片显示在顶层。

4.9.3 剪切图片显示 (0x9b)

TX: AA 9b <Layer> <Photo_num> <Xs> <Ys> <Xe> <Ye> <Xdis> <Ydis> CC 33 C3 3C

RX:无

<Layer>1 个字节: 图片显示层设置, 取 0x00 同 0x70 指令, 取 0xff 同 0x71 指令。

<Photo_num>1-2 个字节: 保存在智能终端 Flash 存储器的图片位号。

<Xs> <Ys>4 个字节: (Xs,Ys) 表示要剪切区域在原图的左上角坐标。

<Xe> <Ye>4 个字节: (Xe,Ye) 表示要剪切区域在原图的右下角坐标。

<Xdis> <Ydis>4 个字节: (Xdis, Ydis) 表示剪切下来的图片在当前屏幕显示位置的左上角坐标。

举例:

AA 9b ff 05 00 0A 00 96 00 64 01 36 00 64 00 64 CC 33 C3 3C

把第五幅图片的 (10, 150) 到 (100, 310) 的区域剪切下来, 放置在当前屏幕顶层的 (100, 100) 位置, 效果如下图, 此时如果更换底层背景图片, 不会对裁切的图片有影响。



4.9.4 连续图片播放显示 (0x9c)

TX: AA 9c <Layer> <Mode> <Timer> <xadd> <yadd> <Photo_num_1> <Photo_num_2> <Photo_num_n> CC 33 C3 3C

RX:无

<Layer> 1 个字节: 图片显示层设置, 取 0x00 同 0x70 指令, 取 0xff 同 0x71 指令。

<Mode> 1 个字节: 连续循环次数, 其中 0x00 表示停止当前循环 (该值下仍可显示 Photo_num_1 的图片), 0xff 表示无限循环显示。

<Timer>1 个字节: 每次切换图片的时间间隔为 Timer*5ms, 最小值为 40ms。

<xadd><yadd> 4 个字节: (xadd, yadd) 为显示图片的起始位置。 Photo_num_x 为依次显示的图片位号。

<Photo_num_n>2 个字节: Photo_num_x 为依次要显示的保存在智能终端 Flash 存储器的图片位号。

4.10 背光控制 (0x5E , 0x5F)

4.10.1 背光关闭 (0x5E)

TX: AA 5E CC 33 C3 3C

RX:无

将液晶屏背光关闭。

4.10.2 背光打开 (0x5F)

TX:AA 5F <Pwm> CC 33 C3 3C

RX:无

➤ <Pwm>1 个字节：调节背光亮度，取值 1-100, 100 时为最大亮度，上电默认 100。部分模块不支持此功能，在指令中无需包含此字节。

将液晶屏背光打开。无背光调节功能的模块，打开背光直接发送指令“AA 5F CC 33 C3 3C”即可。

4.11 参数配置 (0xE0)

TX: AA 55 AA 5A A5 <Tft_id> <Bps_set> <Paral> CC 33 C3 3C

RX:无

➤ <Tft_id>1 个字节：保留，取 0x00。

➤ <Bps_set>1 个字节：设置串口波特率，上电默认波特率为 115200bps。指令说明如下表：

| | | | | | | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Bps_set 指令值 | 0x00 | 0x01 | 0x02 | 0x03 | 0x04 | 0x05 | 0x06 | 0x07 |
| 波特率 | 1200 | 2400 | 4800 | 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200 |
| Bps_set 指令值 | 0x08 | 0x09 | 0x0a | 0x0b | 0x0c | 0x0d | 0x0e | 0x0f |
| 波特率 | 28800 | 76800 | 62500 | 125000 | 250000 | 230400 | 345600 | 691200 |

➤ <Paral>个字节：保留，取 0x00。

配置的参数保存在串口智能彩色液晶显示模块的存储器中，掉电不会丢失，只需要设置一次即可。

4.12 触摸屏控制 (0xE4,0x73)

4.12.1 开启触摸屏 (0xE4)

TX: AA E4 66 99 69 FF CC 33 C3 3C

RX: 无

开启触摸屏控制。

4.12.2 关闭触摸屏 (0xE4)

TX: AA E4 66 99 69 00 CC 33 C3 3C

RX: 无

关闭触摸屏控制。串口智能彩色液晶显示模块上电默认触摸屏关闭。

4.12.3 校准触摸屏模式 (0xE4)

TX: AA E4 55 AA 5A A5 CC 33 C3 3C

RX: AA F0

进入触摸屏校准模式。

串口智能彩色液晶显示模块接收到该指令后，液晶屏四个角上依次出现蓝色十字框，用户需要用触摸笔依次点相应位置并保持几十 ms。一共需要有效点击四次。当四次点击完成后，模块返回 0xaa+0xf0 表示响应。发送该指令前需要先开始触摸屏控制功能。

4.12.4 触摸屏返回数据 (0x73)

TX:无

RX: AA 73 <Xpos> <Ypos> CC 33 C3 3C

该指令为串口智能彩色液晶显示模块的触摸屏被按下，由终端上发的指令，(Xpos, Ypos) 表示被触发处的坐标值，X、Y 均为 2 个字节表示，且高字节在前传送。

4.13 蜂鸣器控制 (0x79)

TX:AA 79 < Btime> CC 33 C3 3C

RX:无

- < Btime>1 个字节：蜂鸣器发声长度，Btime*10ms。
发送该指令后蜂鸣器发声。

4.14 键盘控制 (0x71)

TX:无

RX: AA 71 < KeyValue > CC 33 C3 3C

- < KeyValue >1 个字节：表示 4*4 键盘的键值，0x00-0x0F。
当键盘被按下后，回传键值。键值编码对应 4*4 矩阵键盘从左到右、从上到下从 0x0-0xf。