

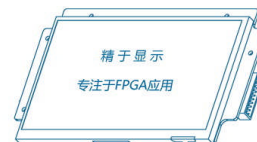


M035S65-E 串口液晶显示模组

使用说明书

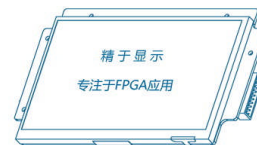
M035S65-E 系列

| 版本信息 | | |
|------------|-------|----|
| 时间 | 版本号 | 描述 |
| 2011-12-08 | V1.00 | 创建 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



目 录

| | |
|------------------------------|----|
| M035S65-E 串口液晶显示模组 | 1 |
| 使用说明书..... | 1 |
| 1. 概述..... | 3 |
| 2. 主要特性..... | 3 |
| 3. 订购型号..... | 3 |
| 4. 外形结构与实物展示..... | 4 |
| 5. MIS-E V1.0 中显串口指令集 | 5 |
| 6. 接口标准..... | 5 |
| 6.1 控制接口电气标准..... | 5 |
| 7. 应用参考..... | 6 |
| 8. 其他..... | 6 |
| 9. 附录 A | 7 |
| 9.1 MIS-E V1.0 中显串口指令集 | 7 |
| 9.2 特别说明..... | 12 |
| 9.3 矩阵键盘接口使用说明 | 14 |



3.5 寸串口液晶显示模组使用说明书

1. 概述

3.5 寸串口液晶显示模组为中显信息科技有限公司独立研发生产的包含图片、字符叠加以及各类常用波形、曲线等绘图指令的显示解决方案。该模块目前已量产，广泛应用于医疗、工控等行业中，尤其适合于手持、小型仪表等具有小体积、低功耗要求的设备中。

2. 主要特性

- 颜色数:65536 色，颜色格式:RGB 565 格式
- 标准串口通讯，默认波特率 115200bps，向下可调，重设后掉电不丢失
- 自带用户 FLASH 存储器，最多可存储图片 360 张，分辨率≤320X240
- 高速显示，单片机发送指令切换一幅全屏显示图片约 26ms
- 自带用户字库，标配 12X12、16x16、24x24、32x32 国标一级字库，用户可修改
- 24 帧 256Byte 指令缓冲区
- 两层可调字符、图片混叠显示模式，适合制作各类转动仪表

3. 订购型号

M035S65 系列模组不同配置的产品订购型号如表 1 所示。

表 1 产品订购型号

| 订购型号 | 基本功能 | 差异功能 | | | | |
|------------|--|------|-----|------|------------|---------|
| | | 触摸屏 | 亮度 | 功耗 | 温度 | 湿度 |
| S35QN01-E | 液晶尺寸：3.5 寸 分辨率：320*240 控制接口：232 串口/TTL 串口 显示色彩：65K 色 可配 4x4 矩阵键盘、蜂鸣器 | 无 | 300 | 0.8W | -20℃ ~ 70℃ | 10%-90% |
| S35QN01T-E | 液晶尺寸：3.5 寸 分辨率：320*240 控制接口：232 串口/TTL 串口 显示色彩：65K 色 可配 4x4 矩阵键盘、蜂鸣器 | 有 | 250 | 0.8W | -20℃ ~ 70℃ | 10%-90% |



4. 外形结构与实物展示

该显示模组的外形尺寸如图 1 所示。

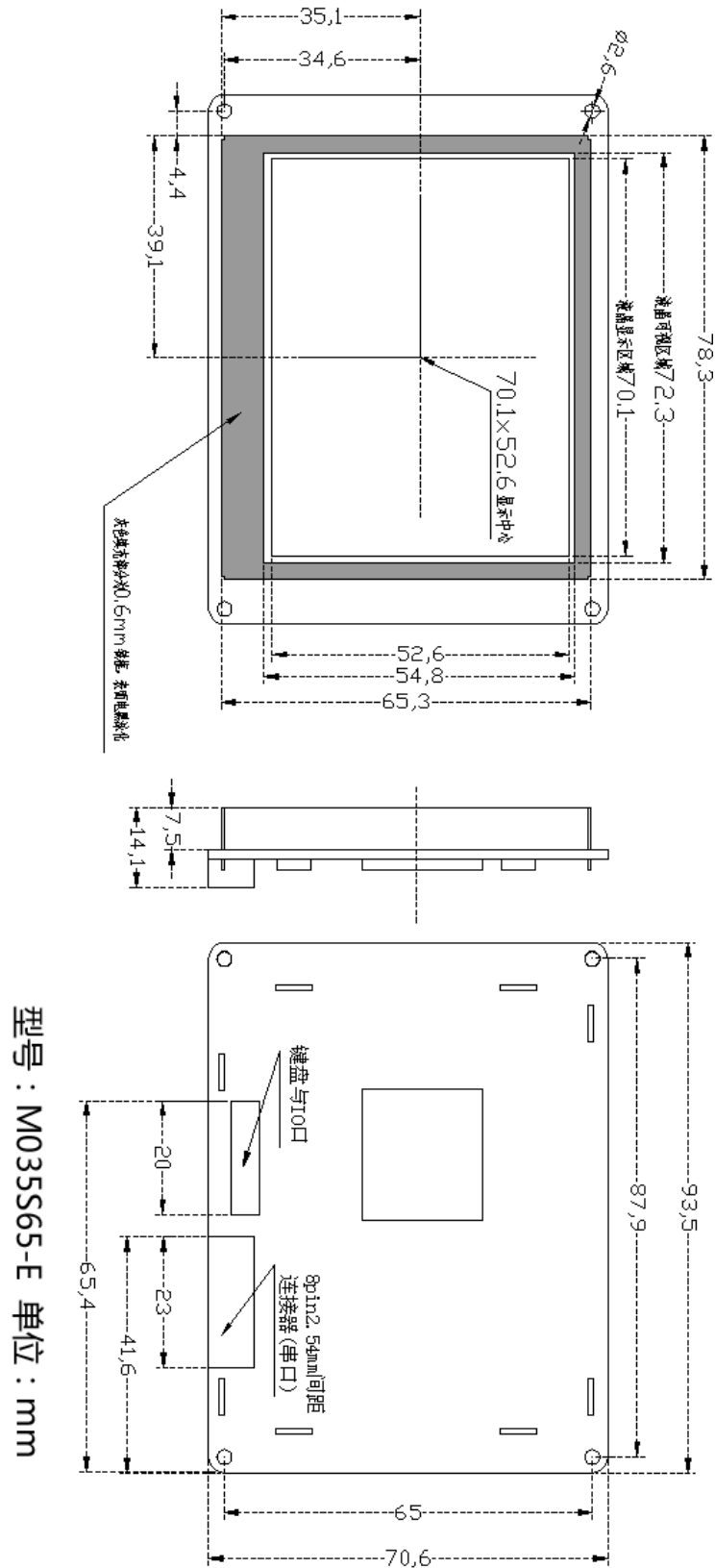




图 1 模块外形尺寸

该显示模组的实际显示效果如图 2 所示。



图 2 实物照片

5. MIS-E V1.0 中显串口指令集

参考附录 A。

6. 接口标准

6.1 控制接口电气标准

模组的控制接口（P3）引脚定义（连接器型号：molex 0022057085）如表 2 所示。单片机等微控制器/微处理器通过此接口与模组进行通信。

| 管脚号 | 信号 | 说明 |
|-----|------|----------------------------|
| 1 | VCC | 数字电源 5V 输入 |
| 2 | VCC | 数字电源 5V 输入 |
| 3 | BUSY | 串口缓冲区满信号标志 |
| 4 | TX | 串口输出（RS232 电平或者 TTL 电平）注 1 |
| 5 | RX | 串口输入（RS232 电平或者 TTL 电平）注 1 |



| | | |
|---|-----|----------------------------|
| 6 | RX | 串口输入（RS232 电平或者 TTL 电平）注 1 |
| 7 | GND | 数字地输入 |
| 8 | GND | 数字地输入 |

表 2 控制接口引脚定义

注 1：232 模式：R12/R14 焊接，R13/R15 不焊接

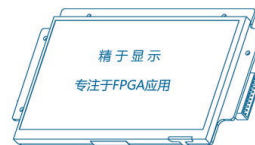
TTL 模式：R13/R15 焊接，R12/R14 不焊接

7. 应用参考

无。

8. 其他

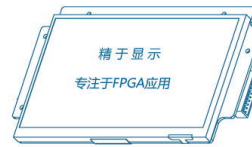
该型号模组为用户定制，配套上位机软件“中显串口集成开发工具 MIS-E V1.0”进行开发调试。



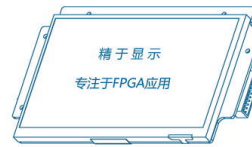
9. 附录 A

9.1 MIS-E V1.0 中显串口指令集

| 分类 | 功能 | 指令 | 指令参数 | 描述 |
|--------|----------|------|--------------------------------|--|
| 系统 | 握手指令 | 0x00 | | 在初始化时，单片机不断发送完整的握手指令（包括帧头和帧尾），若接收到正确的返回数据（0xaa+version(1Byte 版本号)），表示系统初始化完成，可以执行其它操作。 |
| 显示参数配置 | 设置调色板 | 0x40 | Fcor(2Byte) + Bcor(2Byte) | 设置前景色（Fcor）和背景色（Bcor）。 |
| | 设置字符显示间距 | 0x41 | Xdis(1Byte) + Ydis(1Byte) | 文本显示时，Xdis 为相邻左右字符的间距，Ydis 为相邻上下字符的间距（Ydis 目前暂时无效，以 0x00 代替）。 |
| 文本显示 | 16X16 点阵 | 0x54 | Xadd(2Byte)+Yadd(2Byte)+String | (Xadd,Yadd)为起点，显示特定大小的 String 字符串。 |
| | 32X32 点阵 | 0x55 | | |
| | 12X12 点阵 | 0x6e | | |
| | 24X24 点阵 | 0x6f | | |



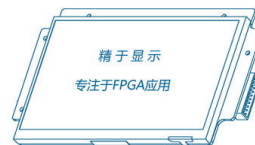
| | | | | |
|-------|-------------------|------|---|--|
| | 选择字库显示 | 0x98 | Xadd(2Byte) + Yadd(2Byte) + Lib_ID(1Byte) + C_Mode(1Byte) + Fcor(2Byte) + Bcor(2Byte) + String | 详见说明⑥。 |
| 置点 | 背景色显示多个点 | 0x50 | Xadd(2Byte)+Yadd(2Byte) +…… | (Xadd,Yadd)为当前需要显示背景色像素点的坐标。若显示 n 个点，则连续送 n 次的 X 和 Y 坐标值。该指令主要用于删除点。 |
| | 前景色显示多个点 | 0x51 | | (Xadd,Yadd)为当前需要显示前景色像素点的坐标。若显示 n 个点，则连续送 n 次的 X 和 Y 坐标值。 |
| | 动态曲线显示 | 0x74 | X(2Byte)+Ys(2Byte)+Ye(2Byte)+Bcor(2Byte)+Y0(2Byte)+Fcor0(2Byte)+ Y1(2Byte)+Fcor1(2Byte)+…… | 用 Bcor 色彩清(X,Ys)到(X,Ye)的线段，然后依次用 Fcori 色彩写坐标点(X,Yi) (i 为 0、1……)。 |
| 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) +…… | (Xadd,Yadd)为当前需要用前景色连线的像素点坐标。若连接 n 个点，则送 n 次 X 和 Y 坐标值。 |
| | 多个指定点用线段进行连接（背景色） | 0x5d | | (Xadd,Yadd)为当前需要用背景色连线的像素点坐标。若连接 n 个点，则送 n 次 X 和 Y 坐标值。该指令主要用于删除点。 |
| | 频谱显示 | 0x75 | X0add(2Byte)+Y0add(2Byte)+Hmax+h1+h2+…… | X0add 为 x 轴坐标起点， Y0add 为频谱水平起点， |



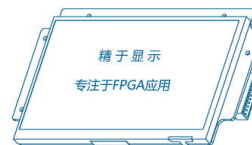
| | | | | |
|------|-----------------------|------|--|--|
| | | | | Hmax(1Byte)为谱线的最大高度。hi(0=0,1,2……)为单根谱线的高度(1Byte)，每增加一个 i 值，x 轴坐标自动增 1。谱线显示前景色，比 hi 值大的区域显示背景色。 |
| | 折线图显示 | 0x76 | X0(2Byte)+Xdis(2Byte)+Y0(2Byte)+Y1(2Byte)+…… | 使用折线图依次连接坐标 (X0,Y0)、(X0+Xdis,Y1)、(x0+2*Xdis,Y2)……。色彩为前景色 |
| 画圆 | 画圆弧 | 0x57 | Type(1Byte) + xadd(2Byte) + yadd(2Byte) + r(1Byte) | Type=0x00: 背景色画圆; Type=0x01: 前景色画圆。以(xadd,yadd)为圆心，画半径为 r 的圆弧。 |
| 区域操作 | 前景色显示多个矩形框 | 0x59 | Xs0(2Byte)+Ys0(2Byte)+Xe0(2Byte)+Ye0(2Byte)+ | (Xsi,Ysi)到(Xei,Yei)前景色清矩形框， i=0,1,2……。 |
| | 背景色显示多个矩形框 | 0x69 | Xs1(2Byte)+Ys1(2Byte)+Xe1(2Byte)+Ye1(2Byte)+…… | (Xsi,Ysi)到(Xei,Yei)背景色清矩形框， i=0,1,2……。 |
| | 多个指令区域清除 | 0x5a | | 以背景色填充矩形区域。 |
| | 多个指令区域填充 | 0x5b | | 以前景色填充矩形区域。 |
| | 整屏清屏 | 0x52 | 无 | 背景色填充整屏显示。 |
| 图片显示 | 图片层显示图片 (位号 0-373) | 0x70 | Photo_num(2Byte) + xadd(2Byte) + yadd(2Byte) | 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。使用该指令显示图片时，需要把相应显示区域清屏为 |



| | | | | |
|---------------------|------|--|--|---|
| | | | | 0x0000。 |
| 叠加层现显示图片 (位号 0-373) | 0x71 | Photo_num(2Byte) + xadd(2Byte) + yadd(2Byte) | | 在以(xadd,yadd)为起点的位置显示 Flash 中预存的第 Photo_num 幅图片。该指令一般不用于图片显示。特殊用户可以使用该指令显示图片作出类似双表盘旋转应用的效果。 |
| 从保存在终端的一幅图片剪切一部分显示 | 0x9b | Layer(1Byte) + Photo_num(2Byte)+Xs(2Byte)+Ys(2Byte)+Xe(2Byte)+Ye(2Byte)+Xdis(2Byte)+Ydis(2Byte) | | Layer 为图片显示层设置，取 0x00 显示在图片层，取 0xff 显示在叠加层。 在液晶屏上(Xdis,Ydis)位置开始显示第 Photo_num 幅图片裁切的(Xs,Ys)到(Xe,Ye)的图像。 |
| 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) | | 使用该指令可实现连续图片播放的动画效果。 Layer 为图片显示层设置，取 0x00 显示在图片层，取 0xff 显示在叠加层。 Mode: 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: 每次切换图片的时间间隔为 Timer*5ms，最小值为 40ms。 |



| | | | | |
|-------|------------------------|------|---|--|
| | | | | (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。 |
| 背光控制 | 背光关闭 | 0x5e | 无 | 关闭背光。 |
| | 背光 PWM 调节 | 0x5f | 无或 Pwm(1Byte) | 开启背光, 并设置 PWM 值。Pwm 取值 1-100, 上电默认为 100。 |
| 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) | Bps_set 值用于设置串口波特率, 上电后模组默认串口波特率为 115200bps。如果需要更改波特率, 则在 115200bps 波特率下发送相应指令。指令译码见特别说明⑤。 |
| 触摸屏控制 | 校准模式 | 0xe4 | 0x55+0xaa+0x5a+0xa5 | MCU 发送该指令后, 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, 模组返回 0xaa+0xf0 表示响应。发送该指令前需要先开始触摸屏控制功能。 |
| | 开关控制 | | 0x66+0x99+0x69+0xff | 开启触摸屏控制。 |
| | | | 0x66+0x99+0x69+0x00 | 关闭触摸屏控制, 上电后默认为关闭 |
| | 触摸屏按下后位 | 0x73 | Xpos(2Byte) + Ypos(2Byte) | 该指令为串口模组发送给 MCU。Xpos 为 X 坐标值, |

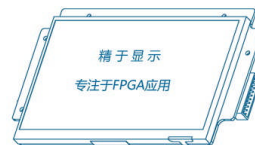


| | | | | |
|-------|-------------|------|-----------------|--|
| | 置上传 | | | Ypos 为 Y 坐标值, 均为 2 个字节, 且高字节在前传送。 |
| 蜂鸣器控制 | 发送该指令后蜂鸣器发声 | 0x79 | Btime(1Byte) | 蜂鸣器发声长度, Btime*10ms。 |
| 键盘控制 | 4*4 键盘数据上传 | 0x71 | KeyValue(1Byte) | 当键盘被按下后, 回传键值。键值编码对应 4*4 矩阵键盘从左到右、从上到下从 0x0-0xf。 |

9.2 特别说明

- ① 串口波特率可调, 上电默认为 115200bps, 用户预设后, 重新上电保持下电前的最后一次波特率。
- ② 帧头 0xaa, 帧尾 0xcc,0x33,0xc3,0x3c。
- ③ “文本显示”前需要设置好“显示参数配置”选项。
- ④ 控制器内部串口缓冲区为 256Byte, 建议用户一次串口指令发送数据总量不要超过 256Byte。
- ⑤ 串口波特率设置指令译码 (建议实际应用中波特率不要超过 115200bps, 以保证系统长期正常稳定工作):

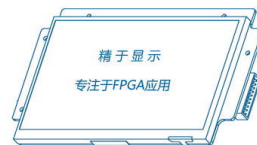
| Bps_set 指令值 | 0x00 | 0x01 | 0x02 | 0x03 | 0x04 | 0x05 | 0x06 | 0x07 |
|-------------|------|------|------|------|--------|-------|-------|--------|
| 波特率 | 1200 | 2400 | 4800 | 9600 | 19200. | 38400 | 57600 | 115200 |



| Bps_set 指令值 | 0x08 | 0x09 | 0x0a | 0x0b | 0x0c | 0x0d | 0x0e | 0x0f |
|-------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 波特率 | 28800 | 76800 | 62500 | 125000 | 250000 | 230400 | 345600 | 691200 |

⑥ 选择字库显示的详细说明如下:

| 字节 | 取值 | 描述 |
|---------------|-------------|---------------------------|
| Xadd(2Byte) | 0-319 | 字符串显示 X 起始地址 |
| Yadd(2Byte) | 0-239 | 字符串显示 Y 起始地址 |
| Lib_ID(1Byte) | 0x00 | 8*8 ASIIC 码 |
| | 0x20 | GB2312 码 12*12 |
| | 0x21 | GB2312 码 16*16 |
| | 0x22 | GB2312 码 24*24 |
| | 0x23 | GB2312 码 32*32 |
| C_Mode(1Byte) | Bit7 | =1 文本前景色显示 =0 文本前景色不显示 |
| | Bit6 | =1 文本背景色显示 =0 文本背景色不显示 |
| | Bit5 (暂时不用) | =1 文本纵向显示 =0 文本横向显示 |



| | | |
|-------------|-------------|---------------------------------|
| | Bit4 (暂时不用) | =1 自动调整字符 X 间距 =0 按照设定点阵大小显示 |
| Fcor(2Byte) | | 字符显示前景色 |
| Bcor(2Byte) | | 字符显示背景色 |
| String | | 显示字符串 |

9.3 矩阵键盘接口使用说明

4*4 矩阵按键的内部连接示意如图所示，行线 key0/key1/key2/key3，列线 key4/key5/key6/key7 均连接到模组的 DIP8 排针插座的管脚上 (P1)。若检测到有按键动作，则相应的键值会按照既定的帧格式通过 UART 串口发送给用户。键值默认按照从左到右、从上到下为 0x0-0xf。

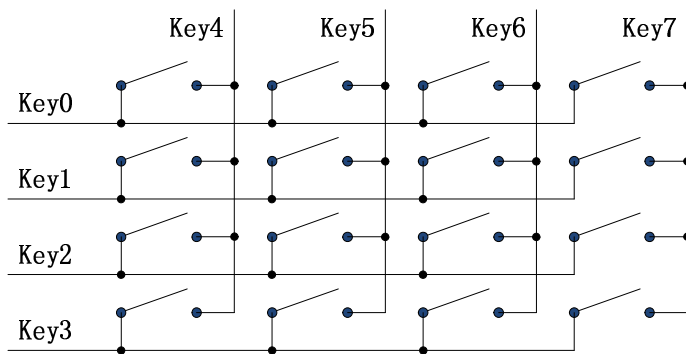
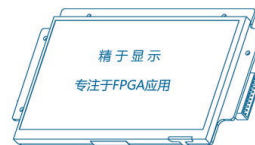


图 矩阵按键示意图



P1 插座对应矩阵按键的定义如下表所示。

| 信号名 | P1 管脚号 | 备注 |
|------|--------|----|
| Key0 | 2 | |
| Key1 | 4 | |
| Key2 | 6 | |
| Key3 | 8 | |
| Key4 | 10 | |
| Key5 | 12 | |
| Key6 | 14 | |
| Key7 | 16 | |