

OCM320240T280-1A 彩屏智能终端 使用说明书（V1.1）

感谢您关注和使用金鹏显示器产品，欢迎您提出意见和建议，我们将竭诚为您服务、让您满意。您可以浏览 <http://www.gptlcm.cn> 了解最新的产品与应用信息，或拨打客服电话 **4000-111-968** 及向 support@gptlcm.cn 邮箱发 **E-mail** 获取具体的技术咨询与服务。

金鹏实业有限公司
Golden Palm Industry Co., Ltd.

修订历史

目录

1 智能型彩屏终端简介.....	4
2 电气参数.....	4
3 接口说明.....	5
3.1 用户接口.....	5
3.2 通讯端口.....	5
3.2.1 RS232/TTL 通讯电平选择.....	6
3.2.2 通过硬件固定通讯波特率.....	6
4 指令集.....	6
4.1 指令结构.....	6
4.2 指令集.....	7
5、模块外型尺寸图.....	17

1 智能型彩屏终端简介

A 系列智能型彩屏终端，是在汲取了众多客户要求和建议的基础上，采用 32 位 RSIC-MCU 开发的一款易使用的 64K 色的 TFT 真彩显示模块，可以直接和具有 UART 串行接口的 MCU（如 51 单片机、AVR、PIC、DSP、ARM、工控机等）连接。用户只需通过串口向终端发命令，便可完成相应的操作。

智能型彩屏终端的主要特点如下：

- ◆ 16位真彩色显示(65536色)；
- ◆ 采用UART串行接口，支持多种通讯波特率，从1200bps到921600bps, 默认波特率为19200bps, 支持TTL电平和RS232电平；
- ◆ 内置FLASH 存储器，可存放455幅320*240像素的图片；
- ◆ 智能型显示终端出厂预置了字库，支持集通公司 UNICODE/BIG5/GB 系列字库（字体大小:8x16/12x24/16x32 ASCII码；16x16/24x24/32X32 汉字）；
- ◆ 支持使用通用的电脑串口测试软件把图片数据、页面数据预先下载到终端内部的图片存储区；
- ◆ 提供PC端配套开发软件，方便客户将任意图片下载至彩屏
- ◆ 用户只需发送简单的指令到终端，就可实现显示汉字，显示图片，画点、画线、画矩形、画圆等图形绘制功能以及加载指定页面、获取预设显示窗口的坐标等。
- ◆ 支持触摸屏功能；（可选）

2 电气参数

2. 1 电气参数

尺寸	型号	分辨率	比例	工作电压			工作电流（标准电压）		
				最小	标准	最大	最小	标准	最大
2.8	OCM320240T280-1A	320*240	4:3	4.5V	5V	5.5V	80mA	100mA	120mA

注：电源也可选配为 **3.3V**（当使用 **3.3V** 系统时，电源最大不能超出 **3.6V**），购买时需向销售人员说明。

类别		符号	最小值	典型值	最大值	单位
输 入 电压	TTL 高电平	V _{ih}	2.1	—	5.5	V
	TTL 低电平	V _{il}	—	—	0.9	V
输 出 电压	TTL 高电平	V _{oh}	—	3.3	—	V
	TTL 低电平	V _{ol}	—	—	0.1	V

3 接口说明

3.1 用户接口

通讯接口定义：

表 3-1 接口说明表

引脚编号	引脚名称	引脚特性	引脚类型说明：
1	GND	P	公共地
2	GND	P	公共地
3	DIN	I	接收(RXD)引脚。注 1
4	DOUT	O	发送(TXD)引脚。注 1
5	INT	O	触摸屏中断。低电平代表有触摸屏事件发生。
6	BUSY	O	忙信号，用以反映智能终端内部的执行使用情况。高电平代表智能终端正处于忙碌状态，无法接受其它指令。注 2
7	VCC	P	电源输入。
8	VCC	P	电源输入。

注 1：在没有特殊说明情况下，出厂默认为 RS232 电平。用户可以通过重新焊接 R12 电阻（0 欧）修改通讯电平设置，具体参考 3.2 通讯端口。

注 2：由于内部有 9K 的指令缓冲区，一般应用中用户可以无需判断 BUSY 信号,故该信号可以悬空。

3.2 通讯端口

全双工异步串口（UART），8N1 模式（1 个起始位，1 个停止位，8 个数据位，没有校验位），波特率 1200-921600bps，可以软件设置不同波特率。出厂默认波特率为 19200。支持 TTL 电平和 RS232 电平，出厂默认为 RS232 电平。可通过修改板上 R12 电阻（0 欧）设置通讯电平：

3.2.1 RS232/TTL 通讯电平选择

正如 PCB 上丝印所提示：

R12	通讯电平选择
焊 0 欧	使用 TTL/CMOS 电平
R12 不焊	使用 RS232 电平

3.2.2 通过硬件固定通讯波特率

为了方便客户迅速找回彩屏终端所使用的通讯波特率，客户可将 **R21** 短路，这个时候彩屏终端将使用出厂默认的 19200 波特率通讯。请参考下表：

R21	通讯波特率
R21 焊 0 欧	出厂默认的通讯波特率 19200
断开	由客户通过指令所设定的波特率，具体请参考表 4-2 指令集速查表

4 指令集

4.1 指令结构

【0xFD】【指令码】【数据长度】【数据】【0xDD 0xCC 0xBB 0xAA】

- 1) 0xFD：命令头，1 个字节，每个指令发送前必须发送。终端根据该字节判断一个命令的开始。
- 2) 指令码：具体请参考指令集，1 个字节。
- 3) 数据长度：【数据】的字节数，2 个字节，【data-H】+【data-L】。因为数据最大长度为 2000，所以，数据长度根据数据量的多少，其表示范围：【0x00】【0x00】——【0x07】【0xd0】。
- 4) 数据：具体请参考指令集，最多 2000 字节，凡是介于指令码和结束码之间的统称为数据，数据中每个字节的具体定义根据不同的命令码而有所不同，有的指令码不需要数据。
- 5) 0xDD 0xCC 0xBB 0xAA：结束码，4 个字节。终端在接收到命令头后，只有接收到这 4 个字节，才认为一个命令结束。

注意：命里头（0xFD）、数据长度和结束码（0xDD 0xCC 0xBB 0xAA）是每个指令必须发送的，所以在后续的指令中均不额外说明，即下面只是讲指令码和数据。

4.2 指令集

说明：

- 1) 指令集中的数据均为 16 进制格式。
- 2) 凡是指令集中的颜色、坐标，均用 2 个字节表示。
- 3) 凡是用 2 个字节表示单个参数的，在串口发送的时候都是按照先发高 8 位，后发低 8 位的方式发送（即，MSB 方式，高字节在前，低字节在后）。
- 4) 本智能型显示器的颜色数据为 16 位，每个像素占两字节，如表 4-1 所示，其格式为 R5-6-B5，即红色占高 5BIT，绿色占中间 6BIT，蓝色占低 5BIT。可以显示的颜色数为 2^{16} 色，即 65536 种颜色。

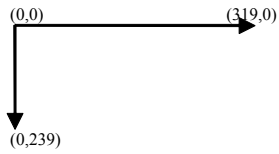
表 4-1 颜色数据分配表

D15~D11	D10~D5	D4~D0
----------------	---------------	--------------



例：红色：0xF800； 绿色：0x07E0； 蓝色：0x001F

5) 本智能型显示器以左上角为坐标原点，X 轴以水平方向向右递增，Y 轴以垂直方向向下递增。以下图所示。



X 轴的坐标范围：0~319，用十六进制表示即为【0x00】【0x00】~【0x01】【0x39】。

Y 轴的坐标范围：0~239，用十六进制表示即为【0x00】【0x00】~【0x00】【0xef】。

表 4-2 指令集表

(以下的数据，均以十六进制显示)

注意：命里头（0xFD）、数据长度和结束码（0xDD 0xCC 0xBB 0xAA）是每个指令必须发送的，所以在后续的指令中均不额外说明，即下面描述的只是指令码和数据

命令	指令码	数 据	说 明
系 统 类 命 令			
握手	00	无	客户端发送该命令后，如果客户端与彩屏终端连接成功，彩屏终端将发回： Version+ Baud Rate 其中：Version 为当前的软件版本号；Baud Rate为当前通信波特率（具体编码参考01指令）；
	举例： 发送握手指令： fd 00 00 00 dd cc bb aa 如果终端就绪，例如返回： 0a ff 其中： 0A：所返回的该字节代表智能终端目前的版本号为0A。 FF：所返回的该字节代表智能终端目前使用的波特率为115200。		
设置波特率	01	55 AA 5A A5 + Baud_Rate	Baud_Rate为波特率编号，占1个字节，具体如下： 0x00-1200，0x01-2400，0x02-4800，0x03-9600，0x04-14400， 0x05-19200，0x06-38400，0x07-56000，0x08-57600，0xff-115200。 0x8b-230400，0x8d-460800，0x8f-921600 当设置成功后，会通过串口返回所设置的波特率编号，默认波特率为19200bps。
	举例： 发送指令设置波特率为115200： fd 01 00 05 (55 aa 5a a5) ff dd cc bb aa 彩屏终端应答所新设置的波特率编号：FF （与上表的波特率编号对应） 注：J5短接无法修改波特率，短接后波特率默认为19200		
清屏	02	无	以背景色清除整个屏幕
	举例： 发送指令清屏：fd 02 00 00 dd cc bb aa		
加强型握手	03	方向+保留字节	方向：01，代表由上位机发出； 保留字节：00，备用
	下位机返回以下信息： Version 版本号。 Baudrate 波特率。 Resolution 屏幕分辨率。		

	MaxPictures 最大支持的图像数。 Fonts 全角字体。例如 GB2312/GBK/BIG5 字体。 ASCII_FonTs 半角字体。拉丁字符集。 BitsPixel 每像素位数。可选 16 位颜色和 24 位颜色。 DelayTime 通信延时。 (注：返回信息以 ASCII 码形式显示)		
设置调色板	05	FColor +BColor	FColor为前景色，BColor为背景色，均为2字节。 该命令设置的颜色将作为字符串显示、画图等命令的前景色和背景色。 举例：设置调色板背景为黑色（0x0000），前景色为红色（0xF800）。 发送：fd 05 00 04 f8 00 00 00 dd cc bb aa
设置字符显示模式	08	F_mode+color	F_mode：一字节，字符显示模式控制 Bit0=0;无底色，直接叠加在当前画面上 Bit0=1;有底色，背景色由color设置 Bit7=0;文字正常显示 Bit7=1;旋转90度显示（注：配合方向扫描指令, 具体参考指令0C） Color(2字节)：字符的底色 举例：字符显示模式设为正常显示，无底色(即透明模式)。 发送：fd 08 00 03 00 xx xx dd cc bb aa 举例：字符显示模式设为正常显示，有底色，底色设为红色。 发送：fd 08 00 03 01 f8 00 dd cc bb aa 注：xx为任意字节
关背光灯	09	CloseLight	背光关闭 举例：关闭背光灯 发送：fd 09 00 00 dd cc bb aa 注：系统默认开机自动打开背光灯
开背光灯	0A	OpenLight	打开背光到最大亮度 举例：打开背光灯 发送：fd 0a 00 00 dd cc bb aa 注：系统默认开机自动打开背光灯
调节背	0B	light_level	light_level, 1个字节，为背光亮度控制设定值，取值范围0x00-0xff，值越大背光亮度越大，例如0x00将关闭背光，0x7f将背光调至半暗，0xff将背光调至最亮。

光亮度	举例：将背光调至偏暗 发送：fd 0b <u>00 01</u> 80 dd cc bb aa		
扫屏方向设定	0C	ScanMode	ScanMode (一字节)为扫屏方式设定方向 水平方向控制：当bit3=0：从左到右扫屏；当bit3=1从右到左扫屏 垂直方向控制：当bit2=0：从上到下扫屏；当bit2=1：从下到上扫屏 (旋转90度模式：bit7=1竖屏，bit7=0横屏) (备用)
			发送：fd 0C <u>00 01</u> 00 dd cc bb aa 水平扫描从左到右，垂直扫描从上到下，即左上角为坐标原点
			发送：fd 0C <u>00 01</u> 04 dd cc bb aa 水平扫描从左到右，垂直扫描从下到上，即左下角为坐标原点
			发送：fd 0C <u>00 01</u> 08 dd cc bb aa 水平扫描从右到左，垂直扫描从上到下，即右上角为坐标原点
			发送：fd 0C <u>00 01</u> 0c dd cc bb aa 水平扫描从右到左，垂直扫描从下到上，即右下角为坐标原点
蜂鸣器控制	0D	BuzzerTpye+ DelayTime	BuzzerTpye(一字节):蜂鸣声类型选择控制 Bit1 = 0, Bit0 = 0: 类型0 蜂鸣声 Bit1 = 0, Bit0 = 1: 类型1 蜂鸣声 Bit1 = 1, Bit0 = 0: 类型2 蜂鸣声 Bit1 = 1, Bit0 = 1: 类型3 蜂鸣声 DelayTime(一字节):鸣叫时间长度为 10ms * DelayTime
			举例：终端发出类型1，蜂鸣时长 50ms 的蜂鸣声 发送：fd 0d <u>00 02</u> 01 05 dd cc bb aa

命令	指令码	数据	说明
字符类命令			
文本显示	12	X+Y+String	8X16点阵半角ASCII字符串显示，或16X16点阵全角GB2312机内码显示，(X, Y)为显示起始位置,当写满一行后，自动换行显示；
	13		12X24点阵半角ASCII字符串显示，或24X24点阵全角GB2312机内码显示，(X, Y)为显示起始位置,当写满一行后，自动换行显示；

14		16X32点阵半角ASCII字符串显示，或32X32点阵全角GB2312机内码显示，(X, Y)为显示起始位置,当写满一行后，自动换行显示；
举例：显示“肇庆金鹏”： 16X16点阵发送：fd 12 00 0C 00 80 00 70 d5 d8 c7 ec bd f0 c5 f4 dd cc bb aa 24X24点阵发送：fd 13 00 0C 00 80 00 70 d5 d8 c7 ec bd f0 c5 f4 dd cc bb aa 32X32点阵发送：fd 14 00 0C 00 80 00 70 d5 d8 c7 ec bd f0 c5 f4 dd cc bb aa		

命令	指令码	数据	说明
图形类命令			
画点	21	$(X0+Y0) + (X1+Y1) + \dots + (Xn+Yn)$	用前景色画 $(X0+Y0) + (X1+Y1) + \dots + (Xn+Yn)$ 所指定的点序列；
	举例：在 (00 05, 00 80) (00 10, 00 50) (00 15, 00 39) 3个地方描点 发送：fd 21 00 0c (00 05 00 80) (00 10 00 50) (00 15 00 39) dd cc bb aa		
画线段	23	$(X0+Y0) + (X1+Y1) + \dots + (Xn+Yn)$	用前景色画线段，该命令可以用来画多边形；
	举例：连结3点 (00 14, 00 14)、(00 50, 00 5a)、(00 32, 00 aa)、(00 14, 00 14) 得到一个三角形 发送：fd 23 00 18 [(00 14 00 14) [(00 50 00 5a) [(00 32 00 aa) (00 14 00 14)] dd cc bb aa		
圆框和圆域	26	$(M1+X1+Y1+R1) + \dots + (Mn+Xn+Yn+Rn)$	对圆心为 (Xi, Yi) ，半径为 Ri 的圆框或圆域按照 Mi 指定的方式进行操作，其中 M 和 Ri 各占1个字节， M 为操作模式，具体如下： $M=0x00$ 画圆框； $M=0x01$ 画圆域；
	举例：以 (00 95, 00 14) 为圆心，5为半径画一圆域；以 (00 14, 00 95) 为圆心，5为半径画一圆框 发送：FD 26 00 0C [01 (00 95 00 14) 05] [00 (00 14 00 95) 05] DD CC BB AA		
矩形框和矩形域	27	$(M1+Xs1+Ys1+Xe1+Ye1) + \dots + (Mn+Xsn+Ysn+Xen+Yen)$	对左上顶点为 (Xsi, Ysi) ，右下顶点为 (Xei, Yei) 的矩形框或矩形域按照 Mi 指定的方式进行操作，其中 M 为1字节， M 为操作模式，具体如下： $M=0x00$ 画矩形框； $M=0x01$ 画矩形域；
	举例：以矩形框的方式画以 (00 30, 00 30) 为左上定点，以 (00 90, 00 90) 为右下顶点矩形，以矩形面的方式画以 (00 80, 00 80) 为左上定点，以 (00 90, 00 90) 为右下顶点矩形 发送：fd 27 00 18 [00 (00 30 00 30) (00 90 00 90)] [01 (00 80 00 80) (00 90 00 90)] dd cc bb aa		

三角形框和三角形域	28	$(M1+Xs1+Ys1+Xe1+Ye1+Xt1+Yt1) + \dots + (Mn+Xsn+Ysn+Xen+Yen+Xtn+Ytn)$	确定三点来构成一个三角形, 三角形框或三角形域按照Mn指定的方式进行操作, 其中M为1个字节M为操作模式, 具体如下: M=0x00 画三角形框 M=0x01画三角形域
	举例: 以三角形框的方式画以(00 64, 01 2c)为第一点, 以(00 1e, 01 90)为第二点, 以(00 a0, 01 90)为结束点的三角形框。 发送: fd 28 00 0d 00 00 64 01 2c 00 1e 01 90 00 a0 01 90 dd cc bb aa		
画椭圆或椭圆域	29	$(M1+X1+Y1+Re1+Ri1) + \dots + (Mn+Xn+Yn+Ren+Rin)$	对圆心为(Xn, Yn), 长轴为Ren, 短轴为Rin的椭圆框或椭圆域按照Mn指定的方式进行操作, 其中M, Ren和Rin各占1个字节, M为操作模式, 具体如下: M=0x00 画椭圆框 M=0x01画椭圆域
	举例: 以椭圆框的方式画以(01 90, 00 f0)为圆心, 长轴半径为60, 短轴半径为30的椭圆 发送: fd 29 00 09 00 01 90 00 f0 00 3c 00 1e dd cc bb aa		

命令	指令码	数据	说明
图 片 类 命 令			
全屏整幅图片显示	30	Image_ID	全屏整幅图显示, 即在(0, 0)坐标处开始显示 Image_ID: 图片编号, 一字节或者二字节
	举例: 显示图片编号为01的图像 发送: fd 30 00 01 01 dd cc bb aa 或: fd 30 00 02 00 01 dd cc bb aa		

发送并保存图片	31	Image_ID +Pic_W+Pic_H	保存图片到指定的图片存储区，保存结束后终端会返回该图片存储的位置序号； Image_ID:图片编号，可用一字节或者两字节表示。例如，保存图片到01位置，可发送 01 或者 00 01 Pic_W:图片的像素点宽度(两字节) Pic_H:图片的像素点高度(两字节) 注意：开机默认显示图片存储区0的图像数据。
	举例：在将 800*480 大小图片数据保存到 00 位置 发送：fd 31 <u>00 05</u> 00 03 20 01 e0 dd cc bb aa 终端返回 fc 表示准备就绪，可以接收图片数据，图片数据保存完毕返回图片编号		
保存当前屏幕	32	Image_ID	保存当前屏幕显示内容到指定Image_ID号的图片存储区，保存结束后终端会返回该图片存储的位置序号； Image_ID：图片编号，一字节或者二字节 注意：开机默认显示图片ID0的图像数据。
	举例：将当前屏幕显示内容保存到存储区0 发送：fd 32 <u>00 01</u> 00 dd cc bb aa 或：fd 32 <u>00 02</u> 00 00 dd cc bb aa 终端返回存储区ID表示保存成功		
实时显示图片	34	Address_X+ Address_Y + Pic_W+ Pic_H	Address_X, Address_Y用于指示图片左上角显示的起始地址； Pic_W:图片的像素点宽度(两字节) Pic_H:图片的像素点高度(两字节)
	举例：在（0，0）位置显示一个320X240点阵的图像（图像数据可由取模软件获取） 发送：fd 34 <u>00 08</u> 00 00 00 00 01 40 00 f0 dd cc bb aa 终端返回 fc 表示准备就绪，可以接收图片数据，图片数据接收完毕返回 fe		
实时满屏显示	35	无	此条指令无需指定图像的宽度与高度，不同尺寸的显示终端自动与其分辨率相对应；例如，3.5寸屏的分辨率为320*240,那么这条指令默认发送过来的图片数据大小就为320*240，其它尺寸类推。
	发送：fd 35 <u>00 00</u> dd cc bb aa 终端返回 fc 表示准备就绪，可以接收图片数据，图片数据接收完毕返回 fe		

剪切图 标显示	37	X+Y+Image_ID+Image_X +Image_Y+Image_W+ Image_H+MaskEn	<p>指定位置显示剪切后的图片</p> <p>X(2 字节):以点为单位的 X 轴坐标值</p> <p>Y(2 字节):以点为单位的 Y 轴坐标值</p> <p>Image_ID: 图片编号, 1 字节或 2 字节</p> <p>Image_X: 图片内部 X 坐标, 2 字节</p> <p>Image_Y: 图片内部 Y 坐标, 2 字节</p> <p>Image_W: 剪切宽度, 2 字节</p> <p>Image_H: 剪切高度, 2 字节</p> <p>MaskEn: 保留, 一字节</p>
	<p>举例: 在 (10, 10) 位置显示图片编号 02 被剪切后的图像, 图片内部剪切地址为 (0, 0), 剪切宽度与高度分别为 100*100</p> <p>发送: fd 37 <u>00 0f</u> 00 0a 00 0a 00 02 00 00 00 00 00 64 00 64 00 dd cc bb aa</p> <p>或者: fd 37 <u>00 0e</u> 00 0a 00 0a 02 00 00 00 00 00 64 00 64 00 dd cc bb aa</p>		

外 设 类 命 令

(触摸屏指令需要硬件支持, 请在购买前向销售人员说明)

触摸屏 校准	50	55 AA 5A A5	<p>三点式触摸屏校准, 按提示操作, 最好使用触摸屏专用笔校准。</p> <p>采用三点法校准触摸屏, 使到触摸屏的坐标与显示屏的坐标重合一致。产品在出厂时已完成校准工作, 若客户在使用过程中因视角误差等原因需重新校准触摸屏, 可使用本指令完成校准。建议使用触摸屏专用笔, 按显示屏的提示, 先后点击左上角、正右方、正下方及屏中央的点。</p> <p>为了预防误操作, 如果校准不成功, 将不保存校验结果。在校验完成后, 自动打开触摸体验。重新设定触摸屏控制模式 (0x52) 可以取消触摸体验。</p> <p>校准前要确认触摸屏功能是已经打开 (0x52设置)</p>
	<p>举例: 若客户在使用过程中因视角误差等原因需重新校准触摸屏, 可使用本指令完成校准</p> <p>发送: fd 50 <u>00 04</u> 55 aa 5a a5 dd cc bb aa</p>		

触摸屏控制模式	52	TP_Mode	<p>TP_Mode为操作模式，具体如下：</p> <p>TP_Mode =0x00 表示关闭触摸功能</p> <p>TP_Mode =0x01 表示触摸屏被按下时立刻上传坐标</p> <p>TP_Mode =0x02 表示触摸屏被按下直至释放后才上传坐标</p> <p>TP_Mode =0x03 表示触摸屏按下时每100ms上传一次坐标，直到触摸屏被释放</p> <p>TP_Mode =0x04 表示触摸屏被按下和松开时均上传一次坐标</p> <p>触摸坐标上传格式：</p> <p>触摸屏按下时 上传格式：</p> <p>fd 01 X坐标 Y坐标 dd cc bb aa</p> <p>触摸屏松开时 上传格式：</p> <p>fd 03 X坐标 Y坐标 dd cc bb aa</p> <p>X坐标，Y坐标均为两字节，高字节在前</p>
	<p>举例：关闭触摸功能</p> <p>发送：fd 52 <u>00 01</u> 00 dd cc bb aa</p> <p>触摸屏被按下时立刻上传坐标</p> <p>发送：fd 52 <u>00 01</u> 01 dd cc bb aa</p>		
触摸屏体验	53	无	<p>体验触摸功能</p> <p>重新设定触摸屏控制模式（0x52）可以取消触摸体验。</p>
	<p>举例：</p> <p>发送：fd 53 <u>00 04</u> 55 aa 5a a5 dd cc bb aa</p>		

5、模块外型尺寸图

OCM320240T280-1A 外型尺寸图

