

# 智能串口显示终端使用说明

ARM 嵌入式 HMI

UM01010101 V1.03 Date: 2010/12/16

类别	内容			
关键词	串口显示终端、TFT、HMI			
摘要	智能串口显示终端是一款通过简单串口操作实现人机交互的可视化接口			





修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2010/07/31	创建文档
V1.01	2010/11/07	更新指令列表,增加配置指令功能等
V1.02	2010/11/22	更新安装尺寸、批下载指令说明以及字库下载说明等
V1.03	2010/12/16	更正截图指令 0x71、0x9C



## 销售与服务网络(一)

## 广州周立功单片机发展有限公司

地址: 广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4 邮编: 510630 电话: (020)38730916 38730917 38730972 38730976 38730977 传真: (020)38730925 网址: <u>www.zlgmcu.com</u>

#### 广州专卖店

地址: 广州市天河区新赛格电子城 203-204 室 电话: (020)87578634 87569917 传真: (020)87578842

#### 北京周立功

地址:北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座 1207-1208 室(中发电子市场斜对面) 电话: (010)62536178 62536179 82628073 传真: (010)82614433

#### 杭州周立功

地址: 杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室 电话: (0571)89719480 89719481 89719482 89719483 89719484 89719485 传真: (0571)89719494

#### 深圳周立功

地址:深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4 地址:武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室(华 楼D室 电话: (0755)83781788 (5线) 传真: (0755)83793285

#### 上海周立功

地址: 上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室 电话: (021)53083452 53083453 53083496 传真: (021)53083491



#### 南京周立功

地址:南京市珠江路 280 号珠江大厦 1501 室 电话: (025) 68123901 68123902 传真: (025) 68123900

#### 重庆周立功

地址:重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦 (赛格电子市场) 1611 室 电话: (023)68796438 68796439 传真: (023)68796439

#### 成都周立功

地址:成都市一环路南二段1号数码科技大厦403 室 电话: (028)85439836 85437446 传真: (028)85437896

#### 武汉周立功

中电脑数码市场) 电话: (027)87168497 87168297 87168397 传真: (027)87163755

#### 西安办事处

地址:西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室 电话: (029)87881296 83063000 87881295 传真: (029)87880865



<u>智能串口显示终端</u> ARM 嵌入式 HMI

## 销售与服务网络(二)

## 广州致远电子有限公司

 地址:
 广州市天河区车陂路黄洲工业区3栋2楼

 邮编:
 510660

 传真:
 (020)38601859

 网址:
 www.embedtools.com
 (嵌入式系统事业部)

 www.embedcontrol.com
 (工控网络事业部)

 www.ecardsys.com
 (楼宇自动化事业部)

iCAN 及数据采集:

以太网:

串行通讯:

分析仪器:

楼宇自动化:

电话: (020)22644375

邮箱: tools@embedtools.com

邮箱: <u>mjs.support@ecardsys.com</u>

电话: (020)22644376 22644389 28267806

mifare.support@zlgmcu.com

电话: (020)28872344 22644373

电话: (020)22644380 22644385

电话: (020)28267800 22644385

邮箱: serial@embedcontrol.com

邮箱: <u>ethernet.support@embedcontrol.com</u>

邮箱: ican@embedcontrol.com

#### 技术支持:

CAN-bus:

电话: (020)22644381 22644382 22644253 邮箱: <u>can.support@embedcontrol.com</u>

## MiniARM:

电话: (020)28872684 28267813 邮箱: <u>miniarm.support@embedtools.com</u>

#### 无线通讯:

电话: (020) 22644386 邮箱: <u>wireless@embedcontrol.com</u>

#### 编程器:

电话: (020)22644371 邮箱: programmer@embedtools.com

ARM 嵌入式系统: 电话: (020) 22644383 22644384 邮箱: <u>NXPARM@zlgmcu.com</u>

## 销售:

电话: (020)22644249 22644399 22644372 22644261 28872524 28872342 28872349 28872569 28872573 38601786

#### 维修:

电话: (020)22644245





目 录
-----

1.	概述		1
	1.1	终端简介	1
	1.2	终端性能	1
2.	终端参	参数	1
	2.1	电气参数	1
	2.2	其他参数	1
3.	基本约	约定	2
	3.1	接口参数	2
	3.2	书写规范	3
	3.3	坐标系	4
	3.4	颜色约定	4
	3.5	触摸屏的校准	5
4.	HMI指	谷集	5
	4.1	指令速查	5
	4.2	指令详解	7
5.	Smart I	Display 终端模拟软件	14
	5.1	软件概述	14
	5.2	软件主界面	14
	5.3	打开通信端口	14
	5.4	设置终端参数	15
	5.5	基本绘图操作	15
	5.6	文本功能	17
	5.7	图片操作	18
	5.8	字库操作	21
	5	5.8.1 字库生成	21
	5	5.8.2 字库下载	24
	5	5.8.3 字库应用	25
	5.9	通信记录区	
6.	终端安	安装尺寸	28
	6.1	3.5 寸智能串口显示终端安装尺寸	
	6.2	4.3 寸智能串口显示终端安装尺寸	
7.	产品照		32



## 1. 概述

## 1.1 终端简介

在 1970年, Fergason 制造了第一台具有实用性的 LCD,从此之后,用户产品的界面发 生了巨大改变,变得更加的美观、实用,在一定场合下逐渐取代传统的数码管、LED 的显 示。TFT 诞生于 80 年代末,在 1995 年之后被广泛的应用,现在 TFT 的价格更是日趋下降, 应用范围出现了前所未有的变化,可以广泛用于医疗、电梯、数控机床、汽车电子、消费类 电子等行业。

TFT 虽然显示效果极佳,具有 16 位、24 位等,但是控制时序相对复杂,工业上应用的 8 位、16 位或者是 32 位 MCU 也无法之直接操作真彩色 TFT。BCT-HMI035-01、 BCT-HMI043-01 是针对 TFT 应用需求而开发的智能显示终端,具有低成本、高性能及高可 靠性等特点,该智能显示终端给 MCU 提供了容易操作的串行数据接口,为 8 位、16 位及 32 位 MCU 的 TFT 驱动设计提供了良好的解决方案。

## 1.2 终端性能

- 支持 6×8、6×12、8×16、12×24、16×32 ASCII 字库
- 支持 12×12、16×16、24×24、32×32 常用汉字字库
- 支持图片下载(最多支持100张320×240图片)、字库下载;
- 支持图片自动播放功能
- RS232 接口;
- 支持触摸屏操作。
- 支持快速画点、线、圆、椭圆、矩形及多边形等基本绘图操作;
- 支持快速矩形区域、圆域、椭圆域填充操作;
- 支持快速频谱、折线绘制;
- 支持光标、鼠标显示;
- 支持键控背光操作,背光自动关闭时间可通过指令设置;
- 支持指令批处理功能;
- 支持截图显示,支持透明色设置;

## 2. 终端参数

## 2.1 电气参数

供电电源: DC 5V / 500mA, 纹波不超过 100mVp-p; 工作电流(供电电压为 DC 5V): 300mA(背光开) 通信接口: 3 线制(DIN/DOUT/GND) RS232 串行接口,波特率 115200bps;

### 2.2 其他参数

背光方式: LED 背光; 显示颜色: 16 位(65K)色;

#### 产品用户手册



LCD 类型: 320×240 点阵 3.5" TFT LCD、480×272 点阵 4.3" TFT LCD 触摸屏类型: 四线电阻式触摸屏; 用户可配置 FLASH 空间: 4~16MB 可选 (含 4MB 字库空间); 工作温度范围: -20℃~70℃

智能由口显示终端

ARM 嵌入式 HMI

## 3. 基本约定

## 3.1 接口参数

智能显示终端接口采用串口通信方式:1 位起始位,8 位数据位,1 位停止位,串口上 电初始化波特率为115200bps。



图 3.1 通信接口示意图

智能串口显示终端对外接口定义如图 3.2所示。





其中引脚描述如下:

- +5V: 为电源输入引脚;
- Busy: 终端缓存满信号, 输出高电平表示终端指令缓存满, 低电平时表示指令缓存 不满;
- Dout: 串行数据输出引脚;
- Din: 串行数据输入引脚;
- nRst: 终端复位引脚,低电平有效;
- GND: 电源地;

电脑标准串口接口定义如图 3.3所示。





#### 图 3.3 PC DB9 接口定义

电脑串口(PC DB9)与智能串口显示终端接口连接如表 3.1所示。

#### 表 3.1 DB9 接口与智能串口显示终端接口的连接

针脚	定义	数据方向	说明	终端对应接口
1	DCD	输入	载波检测	
2	RXD	输入	接收数据	DOUT
3	TXD	输出	输出数据	DIN
4	DTR	输出	数据终端准备好	
5	GND	GND	公共地	GND
6	DSR	输入	数据设备准备好	
7	RTS	输出	请求传送	
8	CTS	输入	清除以传送	
9	RI	输入	振铃指示	

## 3.2 书写规范

在本文档中,约定以下书写规范:

• 一个完整的通信帧的格式(均以16进制显示)如表3.2所示;

#### 表 3.2 指令帧的格式

指令	AA	XX	XX	CC 33 C3 3C
含义	帧头	指令	指令参数	帧尾

本智能显示终端字数据都采用 MSB 方式传送,即:如果某个参数多于一个字节,统一以 MSB 方式(高字节在前,低字节在后)进行通信,比如,0x1234 表示串口传送时,0x12 先传送,0x34 后传送;

在数据前加"0x"或数据后加"H",表示该数据为16进制数据,本文档介绍指令时,为了直观和方便用户直接使用,串口指令都使用16进制格式书写,并不加任何标记(即:将直接省略字符"0x"或"H");

举例说明:

调一幅内存中编号为1的图片在屏幕上显示出来,发送的命令为 AA 70 00 01 CC 33 C3 3C AA 代表帧头,70 代表调用图片指令,00 01 为 MSB 方式的 0x0001,代表调用的图形编号,CC 33 C3 3C 代表帧尾。

● 用(x, y)表示显示屏上的坐标位置,约定 x、y、X、Y、r、R 均是 unsigned short 的



16 位数据类型;

● 约定指令参数中数据类型及宽度如表 3.3所示;

数据类型	数据宽度(字节)	在指令表中的定义规则	举例
unsigned char	1	在标志符前加上"uc"	ucType
unsigned short	2	在标志符前加上"us"	usFcolor、usBcolor
unsigned long	4	在标志符前加上"ul"	ulStartAddr
signed short	2	在标志符前加上"s"	sTouchX、sTouchY

#### 表 3.3 指令参数数据类型及宽度说明

● 约定指令参数中的字符串用"String"表示;

## 3.3 坐标系

本智能显示终端约定的坐标系如图 3.4所示,屏幕左上角为原点,水平向右为X轴增长方向,竖直向下为Y轴增长方向。



#### 图 3.4 智能显示终端坐标系示意图

## 3.4 颜色约定

## 1. 颜色范围及表示

本智能显示终端采用 16 位RGB格式颜色, 其具体颜色分布如图 3.5所示, 最多可以表现 2<sup>16</sup>=65536 种颜色(65K真彩色)。

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
R4	R3	R2	R1	R0	G5	G4	G3	G2	G1	G0					
R						c	3					В			

#### 图 3.5 16 位色颜色调色板

### 2. 前景色和背景色

前景色为进行绘图操作时点、线等图形所显示的颜色,即指令集中的 usFcolor,上电默认白色(0xFFFF);背景色即指令集中的 usBcolor,上电默认为蓝色(0x001F)。

如图 5.7所示,字符颜色(白色)即为前景色usFcolor,背景的蓝色即为背景色usBcolor。



## 3.5 触摸屏的校准

系统第一次上电时需要对触摸屏进行校准,校准后的系数自动保存,后续使用时则不需 要再进行校准。校准过程中终端不能接收指令数据,校准完成后可重新接收指令。若在应用 中需要重新校准触摸屏,则可以发送 E4 命令 "AA E4 55 AA 5A A5" 到终端显示屏。若需要 在校准命令执行过程中推出校准操作,则直接通过 nRST 引脚将终端复位即可。

## 4. HMI 指令集

## 4.1 指令速查

本智能显示终端支持的指令如表 4.1所示。

类别	指令	指令参数	说明			
握手命令	0x00	无	握手命令,下位机返回 0x55 表示握手成功			
	0x40	usFcolor + usBcolor	设置调色板			
			设置字符显示间距			
	0x41	$ucD_X+ucD_Y \\$	ucD <sub>X</sub> : 0x00~0x7F			
			ucD <sub>Y</sub> : 0x00~0x7F			
			设置光标显示			
显示参数配置	0	waMada + X + X + waWida + waHaisht	ucMode: 0表示关闭光标, 1表示显示光标			
	0x44	uction	ucWide: 0x01~0x1F			
			Height: 0x01~0x1F			
			设置过滤色,用于透明显示图片时过滤			
	0x10	usFilterColorLow + usFilterColorHight	usFilterColorLow~usFilterColorHight之间的			
			颜色			
	0x53		6×8 点阵 ASCII 字符			
	0x54		16x16 点阵 GBK 扩展码字符串显示			
文本显示	0x55	X + Y + String	32x32 点阵 GB2312 内码字符串显示			
	0x6E		12x12 点阵 GBK 扩展码字符串显示			
	0x6F		24x24 点阵 GB2312 内码字符串显示			
	0x4F	$usColor + (x, y)_0 + (x, y)_1 + \dots + (x, y)_n$	指定颜色画点			
置点	0x50		背景色置多个点(删除点)			
	0x51	$(x, y)_0 + (x, y)_1 + \cdots + (x, y)_n$	前景色置多个点			
	0x56		把指定点用前景色线段连接(显示多边形)			
	0x6D	$(x, y)_0 + (x, y)_1 + \cdots + (x, y)_n$	把指定点用背景色线段连接(删除多边形)			
线段和多边形	0x75	$X + Y + usHeight_{max} + usHeight_0 + usHeight_1$	快速显示连续的同底垂直线段(频谱)			
		+ $\cdots$ + usHeight <sub>n</sub>				
	0x76	$X + ucX_{dis} + Y_0 + Y_1 + \cdots + Y_n$	快速显示折线图: ucX <sub>dis</sub> : 0x00~0xFF			
	01/0		$X_i\!\!=\!\!X+i \ \times \ ucX_{dis}\text{, } \ Y_i=Y_i$			

## 表 4.1 智能显示终端所支持的指令表



## 智能串口显示终端

ARM 嵌入式 HMI

续上表

类别	指令	指令参数	说明			
			前景色(反色)显示多个圆弧或圆域			
			ucType=00: 前景色反色显示圆弧			
圆弧和圆域	0x57	(ucType, x, y, r) <sub>0</sub> + (ucType, x, y, r) <sub>1</sub> ++	ucType=01: 前景色显示圆弧			
		(uciype, x, y, r) <sub>n</sub>	ucType=02: 前景色反色显示圆域			
			ucType=03: 前景色显示圆域			
佐亚坦	0x59	$(x_s, y_s, x_e, y_e)_0 + (x_s, y_s, x_e, y_e)_1 + \dots + (x_s, y_s,$	前景色显示多个矩形框(显示矩形框)			
阳心性	0x69	x <sub>e</sub> , y <sub>e</sub> ) <sub>n</sub>	背景色显示多个矩形框 (删除矩形框)			
	0x64	$usColor + (x_s, y_s, x_e, y_e)$	指定区域填充			
	0x52	无/usColor	背景色清屏或指定颜色清屏			
区域操作	0x5A		多个指定区域清除(填充背景色)			
	0x5B	$(x_s, y_s, x_e, y_e)_0 + (x_s, y_s, x_e, y_e)_1 + \dots + (x_s, y_s, x_e)_0$	多个指定区域填充(填充前景色)			
	0x5C	X <sub>e</sub> , Y <sub>e</sub> ) <sub>n</sub>	多个指定区域反色(前景色反色填充)			
	0x70	usPictureID	显示一幅全屏图像			
			从保存在终端的一幅图片剪切一部分显示			
	0x71		(不进行颜色过滤)			
		usPictureID + $(x_s, y_s, usW, usH) + X + Y$	从保存在终端的一幅图片剪切一部分显示			
图片/图标显示	0x9C		(过滤颜色,实现透明效果)			
	0x9D		指定位置开始显示图片(不过滤颜色)			
	0x9E	usPictureID + X + Y	指定位置开始显示图片(过滤颜色,实现透			
			明效果)			
	9A	$usPictureID_0 + usPictureID_1 + \ldots + usPictureID_n$	打开关闭动画显示			
		ucTime + ucType + usColorOrPicID + usFilterColorLow +				
功画功能	9F	$usFilterColorHight \ + \ usX \ + \ usY \ + \ usPictureID_0 \ + \ \\$	打开关闭动画显示 (扩展指令)			
		$usPictureID_1 + \dots + usPictureID_n$				
			触摸屏松开后,最后一次数据上传(可 0xE0			
	0x72		指令设置关闭)			
	072	sTouchX + sTouchY	触摸屏按下时,数据上传(可 0xE0 指令设			
触摸屏操作	0x73		置只传1次)			
	0xE4	55 + AA + 5A + A5	触摸屏校准			
			触控界面自动切换模式下,预设键码自动上			
	0x78	ucTouchCode	传。(保留)			
			是否打开蜂鸣器,用作触摸屏的按键音;			
蜂鸣器操作	0x79	ucOnOff	ucOnOff = 0: 关闭按键音			
			ucOnOff = 1: 打开按键音			
			关闭背光或设置触控(键控)背光模式			
	0x5E	无 或 55 + AA + 5A + A5 + ucON <sub>time</sub>	ucON <sub>time</sub> : 0~255 秒, 0 表示不进行键控背			
背光控制			光模式			
	0x5F		打开背光 或 PWM 方式调节背光亮度			
		尤以ucPWM <sub>level</sub>	背光灰度等级ucPWM <sub>level</sub> : 0~100			

产品用户手册

广州周立功单片机发展有限公司

## 智能串口显示终端

ARM 嵌入式 HMI

续」	と表
----	----

类别	指令	指令参数	说明
			ulBaud: 配置用户串口速率 1200~
			3152000bps;
			ucTouchType: 触摸屏数据上传格式 0x72 或
			0x73(默认);
			ucBackLightType: 背光控制模式: 0x5E 或
会发展回望	0.50	ulBaud + ucTouchType + ucBackLightType +	x5F
参奴阳.直	0XE0	ucTxtBackgroundType + ucMouseType	ucTxtBackgroundType: 文本的背景显示模
			式, 0 = 文本的背景色为系统的背景色(默
			认),1= 文本的背景色为透明;
			ucMouseType: 点击触摸屏时的鼠标显示模
			式,0=不显示鼠标(默认),1=显示鼠
			标
	0x60	V.V.D.D	画实心椭圆
<b>凹們</b> 図	0x61	$\mathbf{X} + \mathbf{Y} + \mathbf{K}_1 + \mathbf{K}_s$	画空心椭圆
清屏	0x80	无或usColor	用背景色或 usColor 清屏
			读取器件终端将返回整个器件信息
都忤信息读取	0xA0	尤	(usDevLen + usDevLen 字节器件信息)

## 4.2 指令详解

### 1. 设置调试板

命令格式: 40 + usFcolor + usBcolor usFcolor: 前景色,用两个字节表示; usBcolor: 背景色,用两个字节表示。

## 2. 设置字符间距

命令格式: 41 + ucDx + ucDy

- ucDx: 字符间的间距, 用一个字节表示, 可以设置为 0~127, 表示字符间的间距为 ucDx 个象素;
- ucDy: 字符间的间距, 用一个字节表示, 可以设置为 0~127, 表示字符间的间距为 ucDy 个象素。

## 3. 设置过滤色

命令格式: 10 + usFilterColorLow + usFilterColorHigh

usFilterColorLow: 过滤颜色的最小值;

usFilterColorHigh: 过滤颜色的最大值。

说明:当使用 9C 或 9E 命令显示图片时,介于 usFilterColorLow~usFilterColorHigh 之间的颜色将被过滤掉,不予显示,于是便可以产生透明图标的效果,如果将 usFilterColorLow 及 usFilterColorHigh 设置为相同的颜色,则 9C 或 9E 命令只过

产品用户手册



滤一种颜色。

#### 4. 文本显示

命令格式: 53/54/55/6E/6F + X + Y + String

X: 字符开始显示的起始 X 坐标;

- Y: 字符开始显示的起始 Y 坐标;
- String: 字符串数据。
- 说明: 参数 X, Y 都是 unsigned short 型数据类型,用两个字节表示,所有指令中的坐 标值都用两个字节的参数表示, String 为要显示的字符(ASCII 字符或汉字字 符), ASCII 字符发送 ASCII 吗, 汉字发送内码(GBK 字库内码), 若字符串显 示长度超过终端屏幕的尺寸,则自动换行显示。

#### 5. 置点

指定颜色置点

命令格式:  $4F + usColor + (x, y)_0 + (x, y)_1 + \cdots + (x, y)_n$ 

usColor: 点的颜色;

(x, y)<sub>0~n</sub>: 点的位置。

#### 默认颜色置点

命令格式:  $50/51 + (x, y)0 + (x, y)1 + \cdots + (x, y)n$ 50 命令:用背景色置点;

51 命令:用前景色置点;

(x, y)<sub>0~n</sub>: 点的位置。

说明:可以使用快速置点命令进行描绘不规则的信号、图案等,如描绘心电图。

#### 6. 画直线段

命令格式: 56/6D + (x, y)<sub>0</sub> + (x, y)<sub>1</sub> (x, y)<sub>0</sub>: 线段的起点坐标; (x, y)1: 线段的终点坐标。 56 命令:用前景色画线段; 6D 命令: 用背景色画线段:

#### 7. 画多边形

命令格式:  $56/6D + (x, y)_0 + (x, y)_1 + \cdots + (x, y)_n$ (x, y)<sub>0~n</sub>: 多边形顶点坐标; 56 命令:用前景色画多边形; 6D 命令:用背景色画多边形; 说明: 画多边形命令的执行效果为"按顺序连接各个顶点", 用户在调用此命令画多边 产品用户手册



形时,需要事先调整好定点坐标的顺序。

8. 画频谱图

命令格式:  $75 + X + Y + usHeight_{max} + usHeight_0 + usHeight_1 + \cdots + usHeight_n$ X: 频谱图的原点 X 坐标:

- Y:频谱图的原点 Y 坐标;
- usHeightmax:频谱图上显示的最大值幅值;

usHeight<sub>0~n</sub>:频谱图X轴方向按像素递增对应的频谱幅值;

- 9. 画折线图

命令格式:  $76 + X + ucX_{dis} + Y_0 + Y_1 + \cdots + Y_n$ 

X: 折线的起点 X 轴坐标;

 $ucX_{dis}$ : X轴方向的步进增加量, 折线的第n个端点坐标为 (X + n×ucX<sub>dis</sub>, Y<sub>n</sub>);

Y<sub>n</sub>: 折线的第n个端点的Y坐标;

- 10. 画圆

命令格式: 57 + (ucType, x, y, r)<sub>0</sub> + (ucType, x, y, r)<sub>1</sub> + .....+ (ucType, x, y, r)<sub>n</sub> ucType: 字节型数据,表示绘图类型选择: 0表示前景色反色显示圆弧,1表示按前景 色显示圆弧,2表示前景色反色显示圆域,3表示按前景色显示圆域;

- x: 双字节型数据, 表示圆心 X 轴坐标;
- y: 双字节型数据, 表示圆心 Y 轴坐标;
- r: 双字节型数据, 表示圆弧或圆域的半径
- 说明:如果需要快速描绘一组圆心在(100,100)位置、半径分别为 0x20、0x30、0x40、 0x50 及 0x60 个像素的同心圆,则可以通过发送命令: "AA 57 01 0064 0064 0020 01 0064 0064 0030 01 0064 0064 0040 01 0064 0064 0050 01 0064 0064 0060 CC33C33C" 实现。
- 11. 画矩形



命令格式:  $59/69 + (x_s, y_s, x_e, y_e)_0 + (x_s, y_s, x_e, y_e)_1 + \dots + (x_s, y_s, x_e, y_e)_n$ 

- (x<sub>s</sub>, y<sub>s</sub>, x<sub>e</sub>, y<sub>e</sub>)<sub>0~n</sub>: 双字节型数据,分别表示每个矩形区域的起始坐标(x<sub>s</sub>, y<sub>s</sub>)及结 束坐标(x<sub>e</sub>, y<sub>e</sub>);
- 59 命令: 表示用前景色描绘矩形;
- 69 命令: 表示用背景色描绘矩形。

#### 12. 指定颜色填充区域

命令格式:  $64 + usColor + (x_s, y_s, x_e, y_e)$ 

usColor: 双字节数据类型, 表示 16 位真彩色的颜色值;

 (x<sub>s</sub>, y<sub>s</sub>, x<sub>e</sub>, y<sub>e</sub>): 双字节型数据,分别表示矩形区域的起始坐标(x<sub>s</sub>, y<sub>s</sub>)及结束坐标 (x<sub>e</sub>, y<sub>e</sub>)。

13. 整屏区域填充(清屏)

命令格式: 52/80 + 无/usColor

usColor:双字节数据类型,表示16位真彩色的颜色值。

说明: usColor 命令字段为可选字段,如果不带参数 usColor 则默认用背景色进行整屏 区域填充。

#### 14. 多区域快速填充

命令格式:  $5A/5B/5C + (x_s, y_s, x_e, y_e)_0 + (x_s, y_s, x_e, y_e)_1 + \dots + (x_s, y_s, x_e, y_e)_n$ 

- (x<sub>s</sub>, y<sub>s</sub>, x<sub>e</sub>, y<sub>e</sub>)<sub>0~n</sub>: 双字节型数据,分别表示每个矩形区域的起始坐标(x<sub>s</sub>, y<sub>s</sub>)及结 束坐标(x<sub>e</sub>, y<sub>e</sub>);
- 5A 命令: 表示用背景色进行区域填充;
- 5B 命令: 表示用前景色进行区域填充;

5C 命令:表示用前景色反色进行区域填充。

#### 15. 显示全屏图像

命令格式: 70 + usPictureID

usPictureID: 双字节型数据,终端图片索引,表示需要显示的是终端第几张图片;

说明:若 usPictureID 数值大小超出终端中实际存储的图片数量大小,则当前命令为无效命令,终端不执行任何操作。

#### 16. 显示截图图像

命令格式: 71/9C + usPictureID + (xs, ys, usW, usH) + X + Y

usPictureID: 双字节型数据,终端图片索引,表示需要被截图的图片是终端第几张图片; (x<sub>s</sub>, y<sub>s</sub>, usW, usH): 双字节型数据,分别表示截图区域的起始坐标(x<sub>s</sub>, y<sub>s</sub>)及截图 的宽度usW和高度usH;

X, Y: 屏幕中显示所截图像的起始坐标;

```
产品用户手册
```



71 命令:表示真实显示所截图像;

- 9C 命令: 表示对所截图像先进行颜色过滤, 然后再进行显示。
- 说明: 若 usPictureID 数值大小超出终端中实际存储的图片数量大小,则当前命令为无效命令,终端不执行任何操作;终端上电后没有对过滤色进行设置(可用 10 命令设置),则系统默认的过滤色为绿色。通过 9C 命令可以实现简单的图像的叠加效果,如: 在背景图片上放置"图标"、"快捷方式"等。

#### 17. 指定位置显示图像

- 命令格式: 9D/9E + usPictureID + X + Y
- usPictureID: 双字节型数据,终端图片索引,表示需要显示的是终端第几张图片;
- X, Y: 屏幕中显示图像的起始坐标;
- 9D 命令:在指定位置显示真实图像;
- 9E 命令:在指定位置显示透明颜色过滤后的图像;
- 说明:此命令执行结果与上一命令相似,不同之处在于此命令不对所显示的图像进行裁 剪。

#### 18. 动画显示功能

按预设时间进行动画显示:

- 命令格式: 9A + usPictureID<sub>0</sub> + usPictureID<sub>1</sub> + ..... + usPictureID<sub>n</sub>
- usPictureID<sub>0~n</sub>:双字节型数据,终端图片索引,表示动画显示过程中需要切换的是哪些 图片,此命令段为可选段,若命令中不含此命令段,则表示关闭动画显示功能。
- 说明:按系统预设的时间进行循环播放usPictureID<sub>0</sub>、usPictureID<sub>1</sub>.....usPictureID<sub>n</sub>,支 持的图片张数的取值范围为 0~100,超出部分将被忽略;系统上电后默认的每 张图片显示的时间为 0.5 秒,起始位置为 (0,0),显示类型为按原图显示,这 些参数可以通过 9F命令修改。

按指定参数进行动画显示:

命令格式: 9F + ucTime + ucType + usColorOrPicID + usFilterColorLow + usFilterColorHight + usX +  $usY + usPictureID_0 + usPictureID_1 + ... + usPictureID_n$ 

ucTime: 取值为 0~255, 表示每张图片播放的时间长度, 单位为 100 毫秒。

ucType: 0x00 按原图显示,不进行颜色过滤;

0x01 过滤颜色显示,背景为 usColorPicId 图片;

0x02 过滤颜色显示,背景为填充 usColorPicId 颜色;

0x04 过滤颜色显示,直接前景显示;

usColorOrPicId: 背景填充颜色(16位色)或背景图片 ID;

usFilterColorLow: 颜色过滤低阈值,当显示类型为00时,此参数无效;

usFilterColorHight: 颜色过滤高阈值,当显示类型为00时,此参数无效;

usX: 动画显示的起始 X 坐标;

```
产品用户手册
```



usY: 动画显示的起始Y坐标;

usPictureID<sub>0~n</sub>: 双字节型数据,终端图片索引,表示动画显示过程中需要切换的是哪些 图片,此命令段为可选段,若命令中不含此命令段,则表示关闭动画显示功能。 说明: n 的取值范围为 0~100,超出部分将被忽略。

#### 19. 画椭圆

命令格式: 60/61 + X + Y + R1 + Rs

- X, Y: 椭圆中心坐标;
- Rl: 长焦轴;

**Rs:** 短焦轴。

- 60命令: 画实心椭圆;
- 61 命令: 画空心椭圆。
- 说明:若需要描绘一个中心位于(200, 200),长轴和短轴分别为100和50的椭圆,则只需要发送"AA6100C800C800640032CC33C33C"即可。

#### 20. 触摸屏操作

触摸屏校准

命令格式: E4 + 55AA5AA5

说明:终端收到此命令后将自动切换到触摸屏校准画面,此时只需要用触摸笔点击屏幕 上的"+"光标即可,若校准失败,系统将自动重新回到校准初始画面,直到校 准成功为止,校准后的系数自动保存到系统的片上 Flash 中,掉电也不会丢失。

触摸屏数据自动上传

命令格式: 72/73 + sTouchX+sTouchY

说明:当触摸笔在终端触摸屏上点击、滑动及弹起时,终端将根据系统的预设配置将触 摸笔的坐标发送出来,命令 73H 表示触摸笔按下或移动,命令 72H 则表示触摸 笔弹起;触摸屏对触摸笔消息的响应类型可以通过 E0H 命令进行配置,合法的 配置可以为 0x72、0x73 及 0x74(在触摸笔按下、移动及弹起时均将其坐标返回)。

主动查询触摸屏状态

命令格式: 73 + 无

说明:通过 73 命令可以主动查询触摸笔的位置信息,若查询时触摸笔没有按下,则返回(-1,-1)坐标,即:发送 "AA 73 CC33C33C" 命令,然后终端返回 "AA 73 FFFF FFFF CC33C33C" 命令

#### 21. 器件信息读取

命令格式: A0 + 无

说明:通过A0命令可以查询终端的器件信息,终端将返回"usDevLen+usDevLen字节的器件信息",其中usDevLen字节数据的内容的结构为如程序清单 4.1所示的数

产品用户手册





据结构。

#### 程序清单 4.1 器件信息结构定义

typedef structDE	V_INF {	
unsigned long	ulX;	//终端宽度方向分辨率
unsigned long	ulY;	//终端高度方向分辨率
unsigned long	ulChipIP0;	//外部 Flash0 的 ID
unsigned long	ulMaxAddr0;	//外部 Flash0 最大地址
unsigned long	ulSecSize0;	//外部 Flash0 扇区大小
unsigned long	ulSecMax0;	//外部 Flash0 最大扇区号
unsigned long	ulChipIP1;	//外部 Flash1 的 ID
unsigned long	ulMaxAddr1;	//外部 Flash1 的最大地址
unsigned long	ulSecSize1;	//外部 Flash1 的扇区大小
unsigned long	ulSecMax1;	//外部 Flash1 的最大扇区号
}DEV_INF;		



## 5. Smart Display 终端模拟软件

## 5.1 软件概述

为了辅助 MCU 开发基于智能串口显示终端的应用项目,本公司专门推出了终端模拟软件——Display Teriminal.exe,通过此软件可以实现对终端的基本绘图操作,图片下载、字库下载及图片显示等操作,为 MCU 开发及调试智能串口显示终端提供了良好的辅助工具。

## 5.2 软件主界面

软件的主界面如图 5.1所示,主要分为终端模拟区、基本绘图及文本功能区、终端设置 区、系统控制区、功能面板区及通信记录区等六大模块。



#### 图 5.1 软件主界面

## 5.3 打开通信端口

使用终端模拟软件之前先要打开通信端口,具体操作为:在系统控制区选择通信端口及相应的通信波特率,终端系统上电默认的通信波特率为115200bps,如图 5.2所示,选择PC 的串口 1,通信波特率为115200,然后点击"Open Port"按钮打开通信端口,若端口打开成功,则按钮左边的暗绿色LED变为纯绿色,高亮指示当前端口为打开状态,如图 5.3所示。

当通信端口打开成功后,软件将会发送 "AA 00 CC33C33C" 指令与下位机显示终端进行通信握手,若握手成功,下位机显示终端将会返回 "55",若握手不成功,打开的端口将 会在数秒钟后自动关闭。





图 5.2 打开通信端口

-System Console -	Port Number:	
Cherk	COM1 🕑	
Port	Baud Rate:	
	115200	Up

图 5.3 通信端口打开成功

## 5.4 设置终端参数

当打开通信端口,并成功握手之后,这是可以对显示终端参数进行配置,如配置终端分 辨率、前景色、背景色及背光灰度等级等,如图 5.4所示,其中点击"X"及"Y"右边的文 本框,可以直接输入数字对软件的终端模拟区的分辨率进行配置。点击文字按钮 "Foreground"或"Background"则可以配置终端模拟区及下位机显示终端的前景色及背景 色,拖动"Back Light Level"中的滑块则可以调节下位机显示终端的背光灰度等级,使其背 光亮度在 0~100%之间调节。对前景色及背景色的配置以及对背光灰度等级的调节,都将 转换为对应的命令发送给下位机显示终端。

Terminal Setting	
Terminal Resolution:	320 240 Y Foreground
Custom:	
X: 480	⟨k <sub>Y:</sub> 272 Background
Back Light Level:	

图 5.4 设置终端参数

## 5.5 基本绘图操作

点击"终端模拟区"左边的"基本绘图及文本功能区"中的按钮可以选择对应的基本绘图操作类型,然后用鼠标在终端模拟区上进行基本绘图操作,如画点、画线、画矩形、画圆形等,如图 5.5所示。



图 5.5 基本绘图操作展示

在基本绘图及文本功能区中的按钮介绍及对应的操作介绍如下:

- 图形按钮 表示画矩形框操作,当需要在终端上描绘矩形时,需要先用鼠标点 击该按钮,以选中"画矩形"操作,然用用鼠标箭头在终端模拟区单击并拖动以 选取矩形框的起始和结束坐标。
- 图形按钮 表示画圆弧操作,当需要在终端上描绘圆弧时,需要先用鼠标点击 该按钮,以选中"画圆弧"操作,然用用鼠标箭头在终端模拟区单击并拖动以选 取圆弧的圆心坐标和半径大小。
- 图形按钮 表示画椭圆操作,当需要在终端上描绘椭圆时,需要先用鼠标点击 该按钮,以选中"画椭圆"操作,然用用鼠标箭头在终端模拟区单击并拖动以选 取椭圆的对应参数。
- 图形按钮 表示画线段操作,当需要在终端上画线段时,需要先用鼠标点击该

产品用户手册



按钮,以选中"画线"操作,然用用鼠标箭头在终端模拟区单击并拖动以选取线段的起始和结束坐标。

- 图形按钮 表示画点操作,当需要在终端上画点时,需要先用鼠标点击该按钮, 以选中"画点"操作,然用用鼠标箭头在终端模拟区单击一下以描绘一个点。
- 图形按钮 表示画(填充)矩形区域操作,当需要在终端上画矩形区域时,需要先用鼠标点击该按钮,以选中"矩形区域填充"操作,然用用鼠标箭头在终端模拟区单击并拖动以选取矩形区域的起始和结束坐标。
- 图形按钮 表示画(填充)圆域操作,当需要在终端上画圆域时,需要先用鼠标点击该按钮,以选中"圆域填充"操作,然用用鼠标箭头在终端模拟区单击并拖动以选取圆域的圆心坐标及半径大小。
- 图形按钮 表示画(填充)椭圆域操作,当需要在终端上画椭圆域时,需要先用鼠标点击该按钮,以选中"椭圆域填充"操作,然用用鼠标箭头在终端模拟区单击并拖动以选取椭圆区域填充的相关参数。
- 图形按钮 表示清屏操作,当需整屏清除终端模拟区的显示内容时,点击一下 该按钮即可完成背景色清屏操作。

所有的基本绘图操作,除"清屏操作"外,都是以前景色进行的,如果需要在操作过程 中换用其他颜色,则可以在终端设置区中对前景色进行修改即可。

## 5.6 文本功能

图形按钮 表示文本操作,当需要在终端上放置文本时,需要先用鼠标点击该按钮, 以选中"文本功能"操作,然用在弹出的文本输入框中输入需要放置的文本,并在文本输入 框下方选取对应的字体,如图 5.6所示。



智能串口, GB字库Te	显示终端 / / / / / / / / / / / / / / / / / / /	
code size	16 * 16 GBK	
	ok cešcel	

图 5.6 文本输入框

当输入完文本内容及选好需要显示的文本的大小时(如图 5.6配置所示,显示的字体大小为 16×16 点阵大小),点击 "OK"按钮,然后用鼠标箭头在终端模拟区单击以放置刚刚所输入的文本内容,如图 5.7所示。



图 5.7 放置文本

## 5.7 图片操作

智能串口显示终端的数据 Flash 能存储多达 100 张 320×240 的图片数据,给 MCU 系统 节省了大量的图片存储空间,同时也避免了 MCU 系统对图片数据复杂的管理操作,给项目 的设计带来了极大的方便。通过智能串口显示终端模拟软件可以方便地对存储在终端中的图 片数据进行管理,如下载、显示等操作。

## 1. 下载图片

通过功能面板中的"Picture"选项页,如图 5.8所示,可以下载更新下位机显示终端的 图片,具体操作如下:

首先,点击"Picture"选项页中的"Add"按钮,打开需要下载的图片文件,如图 5.9所示;



unction F Picture	CharSet ShowImg Extention		
Se	Path	Width	Height
+	Add 🗙 Delete 🦳 Clear 🍑	Send	

图 5.8 "Picture"选项页

💑 Display Terminal					
Terminal Emulation			System Console	Port Number:	
□   广州周立功单片机发展有限	公司		Check	COM1 💌	Open Port
			Port	Baud Rate:	AutoClose
				9600 💌	
	_/_\		e c e t		
					<u> </u>
	☐ 320x240图片		O Ø	₽	Width Height
	💿 batch. bin				20x240
我最近的文档					
面桌					
					Jenu
我的文档					Content
A					AA 00 CC 33 C3 3C
米の中的					50 00 EC 00 63 00 72 00 39 CC 33 C3 50 00 63 00 3C 00 54 00 49 CC 33 C3
3489-636					60 00 F3 00 6D 00 0D 00 53 CC 33 C3
					50 00 55 00 39 00 01 00 00 CC 33 C3
网上邻居					0 00 90 00 4B 00 01 00 00 CC 33 C3
	文件名(图):	batch. bin		▼ 打开(0)	AA 00 CC 33 C3 3C
Terminal Setting	文件类型(1):	Bin Files (*. bin)		▼ 取消	
Custom:	oregroana				
y. 480 y. 272	Daduara and				
Back Light Level:	sackground		<		>
			Clear Reco	rds Save Records	Batch Download
	- 1.5 (1) - 1.5 (1)	(, )î			
Port: COM1 Baud Rate: 9600 Port Status: Port is C	losed X: 2	45 Y: 270	]		

图 5.9 打开需要下载的图片

其次,点击"Picture"选项表单中需要下载的文件(可以同时选择多个文件),使之为选中状态,然后点击"Send"按钮,如图 5.10所示;

接着,软件弹出下载图片的进度条,等待图片下载完成即可。需要注意的是,由于图片 较多时,下载图片数据可能需要一定的时间,在此过程中不能进行其他操作,所以需要耐心 等待一下。





图 5.10 下载图片

📲 Display Terminal 🙀		
Terminal Emulation	System Console Port Number: Check Port Number: COM1 V Baud Rate: 9600 V Function Panel Ficture CharSet ShowImg Exte	Open Port AutoClose Up
Be Copying	Se Path O D:\Personal\展就\桌面\{	ft_L\320x240 Clear Send
A		Content AA 60 00 63 00 3C 00 54 00 49 CC 33 C
<u>&gt;</u>		AA 60 00 F3 00 6D 00 0D 00 53 CC 33 C AA 60 00 55 00 39 00 01 00 00 CC 33 C
	2010-8-23 2:59:30 Send 2010-8-23 2:59:30 Send 2010-8-23 2:59:30 Send 2010-8-23 2:59:32 Send 2010-8-23 3: 6:22 Send	AA 60 00 35 00 48 00 11 00 00 CC 33 CC AA 60 00 90 00 48 00 01 00 00 CC 33 CC AA 00 CC 33 C3 3C AA 00 CC 33 C3 3C
Terminal Setting Terminal Resolution: 320 240  Foreground Custom:	2010-8-23 3: 6:23 Send 2010-8-23 3: 6:24 Send 2010-8-23 3: 6:24 Send 2010-8-23 3: 6:26 Send 2010-8-23 3: 6:28 Send	AA A1 CC 33 C3 3C AA 00 CC 33 C3 3C
X:     480     Y:     272     Background       Back Light Level:     0     100	2010- 8-23 3: 6:30 Send	
Port: COM1 Baud Rate: 9600 Port Status: Port is Closed X: 113 Y: 58		Ing Barri Dowillion

图 5.11 等待图片下载完成

## 2. 图片显示

在功能面板区,切换到"ShowImg"选项页,便可对刚刚下载过的图片进行显示操作,操作方法为,点击表单中需要显示的图片,使之变为选中状态,然后点击表单左下角的"Show"按钮,则可以在下位机终端中显示对应的图片,如图 5.12所示。

ZG	广州周立功单片机发展有限公司

Function Par Picture C	nel harSet ShowImg	Extention		
Sequ	Path	Width	Height	
0	D:\个人重要	480	272	
1	D:\个人重要	480	272	
2	D:\个人重要	480	272	
3	D:\个人重要	480	272	
4	D:\个人重要	480	272	
5	D:\个人重要	480	272	
(b) Sho	w			

#### 图 5.12 显示图片

## 5.8 字库操作

在开发嵌入式系统时,需要显示不同大小或类型字体的汉字。显然,对于嵌入式系统, 不太可能使用矢量字体,在这种情况卜,点阵字体就显现出了它的优点。

智能串口显示终端支持从 6×8 到 32×32 点阵的多种字库, 使得显示终端的文字显示能 力得到大大的提升, 其中 6×8 的 ASCII 字库为系统默认的字库, 不能更换, 其余字库都是 可以更新和替换的, 致使串口显示终端有更广阔的应用空间。

下面介绍如何生成用户需要的字库以及如何更新下载字库操作。

## 5.8.1 字库生成

生成适合嵌入式应用的点阵字库的方法很多,这里只介绍常用的一种——使用"点阵字 库生成器.exe"软件。"点阵字库生成器.exe"软件是一款可以在 WINDOWS 系统下生成任 意点阵大小的 ASCII、GB2312(简体中文)、GBK(简体中文)等共二十几种编码点阵字库的常 用软件,下面具体介绍如何生成智能串口显示终端所需要的字库。

### 1. 生成 ASCII 字符字库

打开"点阵字库生成器.exe"软件,如图 5.13所示,按如下操作步骤进行配置:

- 选择字体"宋体"(此字体为等宽字符);
- 字库类型选择"UNICODE";
- 取消"等高等宽"选项,根据实际需要设置"宽"和"高"点数(宽:高 = 1:2), 调整"字体大小";
- 选择"自定义范围",开始字符"0020",结束字符"007E";
- 点击"模式"按钮,选择"纵向取模方式二",如图5.15所示;
- 选择保存路径,保存文件名为\*.bin格式,然后点击"创建"。

按照如上操作,分别生成 6×12、8×16、12×24、16×32 的ASCII字库文件ASCII12.bin、 ASCII16.bin、ASCII24.bin和ASCII32.bin,对应的字库字体大小及生成的文件大小如表 5.1所 示。



77.16	
规范	(选择字体) 对齐:字体大小:
	字体: 宋体 左 🗾 25 🚖
	宽: 16 🗘 橫向偏移: 0 🗘
	高: 32 🍦 纵向偏移: 🕄 ф
0	等高等宽 BDF 图F
ð	预览字符编码设定: 00 ▼ 38 ▼
—	图片起始字符串: CHAR_
	☑ 自定义范围(仅VniCode有效) 模式
	开始字符:0020 结束字符:007E
	黑白阙值:图片目录: 🗌 反色 📃 自动过虑
	128 🔶 主成器 V3.8云龙破解版
0038	(关于A) (颜色设置) (创建C)

### 图 5.13 生成 ASCII 字库

表 5.1 ASCII 字库文件属性参考

字库文件名	字库类型	字库字体及大小	生成的文件大小
ASCII8.bin	ASCII	宋体7号	665 字节
ASCII12.bin	ASCII	宋体8号	1,140 字节
ASCII16.bin	ASCII	宋体 12 号	1,520 字节
ASCII24.bin	ASCII	宋体 18 号	3,420 字节
ASCII32.bin	ASCII	宋体 25 号	6,080 字节

### 2. 生成汉字库

打开"点阵字库生成器.exe"软件,如图 5.14所示,按如下操作步骤进行配置:

- 选择字体"宋体"(此字体为等宽字符);
- 字库类型选择"936 中文(PRC GBK)";
- 选上"等高等宽"选项,根据实际需要设置点阵宽高点数(宽:高 = 1:1), 参考表5.2调整"字体大小";
- 点击"模式"按钮,选择"纵向取模方式二",如图5.15所示;
- 选择保存路径,保存文件名为\*.bin格式,然后点击"创建"。

按照如上操作,分别生成 12×12、16×16、24×24、32×32 的汉字字库文件HZK12.bin、HZK16.bin、HZK24.bin和HZK32.bin,对应的字库字体大小及生成的文件大小如表 5.2所示。



<b>⊖</b> 点阵字库生成器V3.8 测试第二版 易术雨软件工作室	00
预览	选择字体 对齐:字体大小: 字体: 宋体 左 ▼ 25 ◆
	936 中文(PRC GBK) 🗾
	宽: 32 🔶 横向偏移: 🕴 🌲
	高: 32 🍦 纵向偏移: 0 🌲
N Mark	🗹 等高等宽 🔲 BDF 🔛 小字库 🔜 图片
<b>逆</b> 年	预览字符编码设定:BB ▼ D4 ▼
	图片起始字符串: CHAR_
	■ 自定义范围(仅UniCode有效) 模式
	开始字符:4E00 结束字符:9FFF
	黑白阀值:图片目录: 📃 反色 📃 自动过虑
	128 ● F:\TFT\tft显示模块\点
8789	关于(4) 颜色设置 创建(2)
易木雨软件工作室 http://xiaoqh.com/ http://ymysoft.cn	/ Email联系 QQ联系 网站留言 📥

图 5.14 生成汉字字库

表 5.2 汉字库文件属性参考

字库文件名	字库类型	字库字体及大小	生成的文件大小
HZK12.bin	汉字 12×12	宋体8号	212,064 字节
HZK16.bin	汉字 16×16	宋体 12 号	282,752 字节
HZK24.bin	汉字 24×24	宋体 18 号	636,192 字节
HZK32.bin	汉字 12×12	宋体 25 号	1,131,008 字节



图 5.15 配置取模方式

产品用户手册



<u>智能串口显示终端</u> ARM 嵌入式 HMI

注意: 智能串口显示终端中 6×8、6×12、8×16、12×24、16×32 的 ASCII 码字库及 12×12、16× 16、24×24、32×32 汉字库对应的字库文件名默认分别对应 ASCII12.bin、ASCII16.bin、ASCII24.bin、 ASCII32.bin、HZK12.bin、HZK16.bin、HZK24.bin 和 HZK32.bin,故在创建字库时需要使用对应的文件命 名,以便直接进行"字库下载"操作。

## 5.8.2 字库下载

字库下载的具体操作如下:

首先,将功能面板切换到"CharSet"选项页,点击添加按钮,添加需要更新下载的字 库文件,如图 5.16所示;

其次,在字库表单中选择需要更新下载的字库条目(可以选择多项),然后点击"Send" 按钮,如图 5.17所示;

接着,软件弹出下载字库的进度条,耐心等待字库下载完成即可。需要注意的是,由于 中文字库文件较大,例如GBK字库等,下载字库数据可能需要一定的时间,在此过程中不 能进行其他操作,所以需要耐心等待一下,下载过程的界面如图 5.18所示。

💼 Display Terminal 📃 🔲 🗙		
		System Console Port Number: COM1 Close Port Baud Rate: 115200 Close Port Dev Lucolose Up
	打开文件:	
<u>~~</u>	查找范围(I):	字库文件
	我最近的文档	ASCITIC bin ASCITA: bin ASCIT24. bin
	①     》     章     面	EZXI2. bin EZXI2. bin EZX23. bin
<u> </u>	<b>沙</b> 我的文档	TZIX32-24, bin
A		AA 00 CC 33 CC 3C 55
	我的电脑	AA 70 00 00 CC 33 C3 3C AA 52 CC 33 C3 3C
		文件名 (f): 《ASCII12. bin" 《ASCII16. bin" 《ASCII24. ] ▼ 打开 (D)
Terminal Setting Terminal Resolution: 480 * 272		文件类型(1):         字库文件 (*. bin)         取消
Custom:		
X: 480 Y: 272		Background
Back Light Level:		
	(0, 1) = (0, 2) = 0	Clear Records Save Records Batch Download
Port: COM1 Baud Rate: 1152C Port	: Status: Connec	t succeec X: [285 Y: [271

图 5.16 添加字库文件





图 5.17 发送字库文件

💑 Display Terminal	Ν		
Terminal Emulation		System Console Check: Part Number: COM1 Baud Rate: 115200 Function Panel Ficture CharSet ShowIng Extended Encychall 要資料(初冊)) 2 DivfAll 要資料(初冊)) 3 DivfAll 要資料(初冊)) 4 DivfAll 要資料(初冊)) 5 DivfAll 要資料(初冊)) 5 DivfAll 要資料(初冊)) 5 DivfAll 要資料(初冊)) 5 DivfAll 要資料(初冊)) 5 DivfAll 要資料(初冊))	Close Port AutoClose Up whangthanwei认是面\fft_L位机软件\ Whangthanwei认是面\fft_L位机软件\ Whangthanwei认是面\fft_L位机软件\ Whangthanwei认是面\fft_L位机软件\ Whangthanwei认是面\fft_LC规制软件\ Whangthanwei认是面\fft_LC规制软件\
	Be Copying		Clear Send
	[11111111111111111111111111111111111111	we	Content 55 AA 70 00 00 CC 33 C3 3C AA 52 CC 33 C3 3C AA 52 CC 33 C3 3C
		2010-8-24 8:38:40 Send 2010-8-24 8:38:40 Send 2010-8-24 8:38:40 Send 2010-8-24 8:38:40 Send 2010-8-24 8:38:41 Send 2010-8-24 8:38:41 Send	AA 93 00 00 00 00 01 CC 33 C3 3C AA 93 00 00 00 00 01 CC 33 C3 3C AA 41 CC 33 C3 3C AA 93 00 00 00 01 00 01 CC 33 C3 3C AA 41 CC 33 C3 3C AA 41 CC 33 C3 3C
Terminal Setting Terminal Resolution: 480 * 272 V Custom:	Foreground	2010-8-24 8:38:41 Send 2010-8-24 8:38:41 Send 2010-8-24 8:38:41 Send 2010-8-24 8:38:42 Send 2010-8-24 8:38:42 Send	AA A1 CC 33 C3 3C AA 93 00 00 00 03 00 02 CC 33 C3 3C AA A1 CC 33 C3 3C AA 93 00 00 00 05 00 34 CC 33 C3 3C
X: [460 Y: [272] Back Light Level:	Background 0 100	Clear Records Save Reco	ords Batch Download
Port: COM1 Baud Rate: 1152C Port Status: C	onnect succeec X: 285 Y: 271		

图 5.18 下载字库

### 5.8.3 字库应用

当字库下载完了以后,则可以通过文本显示命令(0x53、0x6E、0x54、0x6F、0x55) 引用终端中 6×8、6×12、8×16、12×24、16×32的ASCII码字库及 12×12、16×16、24 ×24、32×32汉字库进行文本显示,其中 6×12的ASCII码字库与 12×12的汉字库在终端 模拟软件中统一表示为"12\*12 GBK"字库,8×16的ASCII码字库与 16×16的汉字库在终 端模拟软件中统一表示为"16\*16 GBK"字库,12×24的ASCII码字库与 24×24的汉字库 在终端模拟软件中统一表示为"24\*24 GB2312"字库,16×32的ASCII码字库与 32×32的 汉字库在终端模拟软件中统一表示为"32\*32 GB2312"字库。在调用文本显示命令时中英 文字符串允许混合在一起,如在终端模拟软件的文本功能中输入"智能串口显示终端字库 Test!",选择"24\*24 GB2312"字库的话,将在终端显示屏上用"24×24"汉字库显示文本

#### 产品用户手册



"智能串口显示终端字库",用"12×24" ASCII字库显示文本"Test",用"24×24" 汉字 库显示中文标点符号"!"。具体操作如图 5.19所示,显示模拟效果如图 5.20所示,所发命令 为"AA 6F 00 27 00 A1 D6 C7 C4 DC B4 AE BF DA CF D4 CA BE D6 D5 B6 CB D7 D6 BF E2 54 65 73 74 A3 A1 CC 33 C3 3C"。

发送 智能串口显示终端字库Test	×.
字库大小 24 * 24 GB2312 ✔ 8 * 8 ASCII	□显示字体背景色
12 * 12 GBK 16 * 16 GBK 24 * 24 GB2312 32 * 32 GB2632	

图 5.19 字库的应用



图 5.20 字库显示效果模拟

## 5.9 通信记录区

对显示终端模拟软件上的所有关下位机显示终端的操作都是将操作转换成命令通过串口发过去的,在通信记录区的表单中记录着历史的通信数据,如果需要对历史操作进行清除、备份或批下载等操作,则可以通过表单下面的三个按钮来实现,这三个按钮从左到右分别对应"清除记录"、"保存记录"及"批下载记录"操作。

若需要清除所有的通信记录,只需要点击一下"Clear Records"按钮即可;

若需要保存或者批下载通信记录,则需要通过表单左边的"小复选框"对需要备份或批 下载的指令先进行选择,然后再点击对应的按钮即可,如图 5.21所示。

	40 4 C 中 r	<b>7日二</b> 66
✔ / 加周立功半月机及液有№		<u>」 〒 7下 3冬</u> ARM 嵌入式 F
Comunication Records		
Time	Content	
🗹 2010- 8-23 3:17:51 Send	AA 00 CC 33 C3 3C	
🗹 2010- 8-23 3:17:53 Send	AA 00 CC 33 C3 3C	
🗹 2010- 8-23 3:17:54 Send	AA 54 00 69 00 67 B9 E3 D6 DD D6 DC C	
🗹 2010- 8-23 3:17:55 Send	AA 00 CC 33 C3 3C	
🗹 2010- 8-23 3:17:55 Send	AA 54 00 EC 00 8A B9 E3 D6 DD D6 DC C	
🗹 2010- 8-23 3:17:55 Send	AA 54 00 7B 00 A0 B9 E3 D6 DD D6 DC C	
🗹 2010- 8-23 3:17:56 Send	AA 61 00 8A 00 3F 00 03 00 02 CC 33 C3	
🗹 2010- 8-23 3:17:57 Send	AA 00 CC 33 C3 3C	
🗹 2010- 8-23 3:17:57 Send	AA 61 00 FE 00 69 00 00 00 00 CC 33 C3	

o/ seriu	AA UU UU 33 U3 30
:57 Send	AA 61 00 FE 00 69 00 00 00 00 CC 33 C3
	5

#### Save Records Batch Download hà

## 图 5.21 命令批下载

注意:为避免终端执行错误操作,请勿对 V1.00 及 V1.01 版本固件的 ZTM800PACK 下载指令列表中 之外的数据到终端中,禁止对终端下载00、92、93、94、95、A0、A1、A2指令,后续版本则不存在此问 题。

<

Clear Records



6. 终端安装尺寸

## 6.1 3.5 寸智能串口显示终端安装尺寸



### 图 6.1 3.5 寸智能串口显示终端背面安装尺寸(mm)



图 6.2 3.5 寸智能串口显示终端正面安装尺寸(mm)

产品用户手册



图 6.3 3.5 寸液晶屏铁架尺寸(mm)







图 6.4 4.3 寸智能串口显示终端背面安装尺寸(mm)



图 6.5 4.3 寸智能串口显示终端正面安装尺寸(mm)



图 6.6 4.3 寸液晶屏铁架尺寸(mm)



## 7. 产品照片



图 7.1 4.3 寸智能串口显示终端正面照片



图 7.2 3.5 寸智能串口显示终端正面照片