



DGUS 彩色液晶显示屏 应用实例

本章介绍 DGUS 彩色液晶显示屏的应用实例,包括屏存储空间、硬件配置文件、DGUS 组态软件安装及使用说明、工程下载、DGUS 屏显示变量配置方法及其指令详解和通过 USB 对 DGUS 屏进行调试。

3.1 屏存储空间

在一款呼吸机中,采用的是北京迪文科技有限公司生产的一款 DGUS 彩色液晶显示屏,型号是 DMT32240C035_06WN,该显示屏基于 T5 双核 CPU,GUI 和 OS 核主频均为 250MHz,功耗极低。外观大小是 3.5 英寸,能显示的画面大小为 320×240 像素,无触摸功能,5V 供电,使用 16 位调色板(5R6G5B),可显示 65K 色,可进行 100 级亮度调节。

彩色液晶显示屏与外部的两个接口分别为排线和 SD 卡槽,其中排线为 UART 串行通信口和电源(共 4 根线,即 V_{DD} 、TXD、RXD、 V_{SS}),与呼吸机主板相连,用来实现主板向彩色液晶显示屏发送显示命令;SD 卡槽用来下载用 DGUS 开发的显示界面和显示配置。

DGUS 彩色液晶显示屏通过 DGUS 开发软件,可以非常方便地显示汉字、数字、符号、图形、图片、曲线、仪表盘等,特别易于今后的修改,彻底改变了液晶显示器采用点阵显示的开发方式,节省了大量的人力、物力。DGUS 不同于一般的液晶显示器的开发方式,是一种全新的开发方式。微控制器通过 UART 串行通信接口发送显示的命令,每页显示的内容变化通过页切换即可实现。

DGUS 彩色液晶显示屏的尺寸有不同规格,可以选择带触摸或不带触摸功能。

详细的介绍可以参考北京迪文科技有限公司官网(<http://www.dwin.com.cn/>)。

国内生产类似彩色液晶显示屏的厂家还有广州大彩光电科技有限公司(<http://www.gz-dc.com/>)。

3.1.1 数据变量空间

数据变量空间是一个最大 128KB 的双口 RAM,两个 CPU 核通过数据变量空间交换数据,每个地址是 Word 类型,地址空间为 $0x0000 \sim 0xFFFF$ 。DGUS 屏数据变量空间分区如

表 3-1 所示。

表 3-1 DGUS 屏数据变量空间分区

变量地址区间	区间大小 /Kwords	定 义	说 明
0x0000~0x03FF	1.0	系统变量接口	硬件、存储器访问控制、数据交换。具体定义和硬件平台有关
0x0400~0x07FF	1.0	系统保留	用户不要使用
0x0800~0x0BFF	1.0	系统保留	用户不要使用
0x0C00~0x0FFF	1.0	语音播放写数据缓冲区	I2S 或 PWM 语音播放数据接口(用户通过 DWIN OS 控制)
0x1000~0xFFFF	60	用户变量区	用户变量、存储器读写缓冲区等,用户自行规划

其中,0x0100~0x0FFF 变量存储器空间被系统保留使用,包括 2KB 的系统变量接口、4KB 的系统保留、2KB 的语音播放写数据缓冲区;0x1000~0xFFFF 变量存储空间用户可以自由使用;另外,产品中会提供一些基本的库,所以规划了 0xA000~0xFFFF 空间被库提前占用,所以实际编程中应用程序可用的空间为 0x1000~0x9FFF,主要用于数据变量、文本变量、图标变量、基本图形变量的存储。使用 0x82(写)0x83(读)指令来访问,以字为单位。

3.1.2 字库(图标)空间

DGUS 屏有 64MB Flash 作为字库(图标)存储器,其中后 32MB 为字库和音乐空间复用。前 32MB 划分为 128 个大小为 256KB 的字库空间,对应的字库空间 ID 为 0~127,具体说明如表 3-2 所示。用户只能使用 ID 为 24~127 的空间存储字库文件或图标文件,即在给字库文件或图标文件命名时,开头只能为 24~127 的数字。在存储文件时,要保证存储空间大于文件大小,若文件的大小超过了 256KB,则占用多一个 ID,下一个文件命名时不能使用已被占用的 ID。

表 3-2 DGUS 屏字库空间分配

字库 ID	大 小	说 明	备 注
0	3072KB	ASCII 字库	0_DWIN_ASC. HZK
13	256KB	触控配置文件	13_触控. BIN
14	2048KB	变量配置文件(最多 1024 页,每页最多 64 个变量)	14_变量. BIN
24~127	26MB	字库、图标库(其中 64~127 字库也可以作为用户数据库)	用户自定义

3.1.3 图片空间

DGUS 屏有 64MB Flash 专门用来保存图片,共可存储 245 幅 320×240 分辨率的图片,这些图片全部作为背景显示界面。在命名时,全部以数字开头表示其 ID,切换显示界面时,只须切换相应的 ID。

3.1.4 寄存器

基于 T5 的 DWIN OS 一共有 2048 个寄存器,分为 8 页来访问,每页 256 个寄存器,对

应 R0~R255。

DGUS 屏寄存器页面定义如表 3-3 所示。

表 3-3 DGUS 屏寄存器页面定义

寄存器页面 ID	定 义	说 明
0x00~0x07	数据寄存器	每组 256 个, R0~R255
0x08	接口寄存器	DR0~DR255

其中, 接口寄存器用于对硬件资源的快速访问, 如表 3-4 所示。

表 3-4 DGUS 屏接口寄存器

DR #	长 度	R/W	定 义	说 明
0	1	R/W	REG_Page_Sel	OS 的 8 个寄存器页切换, DR0=0x00~0x07
1	1	R/W	SYS_STATUS	系统状态寄存器, 按位定义: .7 CY 进位标记; .6 DGUS 屏变量自动上传功能控制, 1=关闭, 0=开启
2	14	—	系统保留	禁止访问
16	1	R	UART3_TTL_Status	串口接收帧超时定时器状态: 0x00=接收超时定时器溢出, 其他=未溢出。 必须先用 RDXLEN 指令读取接收长度, 长度不为 0 再检查超时定时器状态
17	1	R	UART4_TTL_Status	
18	1	R	UART5_TTL_Status	
19	1	R	UART6_TTL_Status	
20	1	R	UART7_TTL_Status	
21	1	—	保留	
22	1	R	UART3_TX_LEN	UART3 发送缓冲区使用深度(字节), 缓冲区大小为 256, 用户只读
23	1	R	UART4_TX_LEN	UART4 发送缓冲区使用深度(字节), 缓冲区大小为 256, 用户只读
24	1	R	UART5_TX_LEN	UART5 发送缓冲区使用深度(字节), 缓冲区大小为 256, 用户只读
25	1	R	UART6_TX_LEN	UART6 发送缓冲区使用深度(字节), 缓冲区大小为 256, 用户只读
26	1	R	UART7_TX_LEN	UART7 发送缓冲区使用深度(字节), 缓冲区大小为 256, 用户只读
27	1	—	保留	
28	1	R/W	UART3_TTL_SET	UART3 接收帧超时定时器时间, 单位为 0.5ms, 0x01~0xFF, 上电设置为 0x0A
29	1	R/W	UART4_TTL_SET	UART4 接收帧超时定时器时间, 单位为 0.5ms, 0x01~0xFF, 上电设置为 0x0A
30	1	R/W	UART5_TTL_SET	UART5 接收帧超时定时器时间, 单位为 0.5ms, 0x01~0xFF, 上电设置为 0x0A
31	1	R/W	UART6_TTL_SET	UART6 接收帧超时定时器时间, 单位为 0.5ms, 0x01~0xFF, 上电设置为 0x0A

续表

DR #	长度	R/W	定义	说明
32	1	R/W	UART7_TTL_SET	UART7 接收帧超时定时器时间,单位为 0.5ms,0x01~0xFF,上电设置为 0x0A
33	1	—	保留	
34	1	R/W	T0	8 位用户定时器 0,++计数,基准为 10 μ s
35	2	R/W	T1	16 位用户定时器 1,++计数,基准为 10 μ s
37	2	R/W	T2	16 位用户定时器 2,++计数,基准由用户用 CONFIG 指令设定
39	2	R/W	T3	16 位用户定时器 3,++计数,基准由用户用 CONFIG 指令设定
41	1	R/W	CNT0_Sel	相应位置 1 选择对应 I/O 进行跳变计数,对应 IO7~IO0
42	1	R/W	CNT1_Sel	相应位置 1 选择对应 I/O 进行跳变计数,对应 IO7~IO0
43	1	R/W	CNT2_Sel	相应位置 1 选择对应 I/O 进行跳变计数,对应 IO15~IO8
44	1	R/W	CNT3_Sel	相应位置 1 选择对应 I/O 进行跳变计数,对应 IO15~IO8
45	1	R/W	Int_Reg	中断控制寄存器: .7=中断总开关,1=使能(是否开启取决于单独中断控制位),0=禁止 .6=中断定时器 0 使能,1=中断定时器 0 中断开启,0=中断定时器 0 中断关闭 .5=中断定时器 1 使能,1=中断定时器 1 中断开启,0=中断定时器 1 中断关闭 .4=中断定时器 2 使能,1=中断定时器 2 中断开启,0=中断定时器 2 中断关闭
46	1	R/W	Timer INT0 Set	8 位定时器中断 0 设置值,中断时间 = Timer_INT0_Set \times 10 μ s,0x00=256
47	1	R/W	Timer INT1 Set	8 位定时器中断 1 设置值,中断时间 = Timer_INT1_Set \times 10 μ s,0x00=256
48	2	R/W	Timer INT2 Set	16 位定时器中断 2 设置值,中断时间 = (Timer_INT2_Set+1) \times 10 μ s
50	10	R/W	Polling_Out0_Set	第 1 路 IO0~IO15 定时扫描输出配置,每个配置 10B: D9(DR50): 0x5A=扫描输出使用,其他为不使用; D8: 输出数据的寄存器页面,0x00~0x07; D7: 输出数据的起始地址,0x00~0xFF; D6: 输出数据的字长度,0x01~0x80,每个数据 2B,对应 IO15~IO0; D5~D4: IO15~IO0 输出通道选择,需要输出的通道,相应位设置为 1; D3~D2: 单步输出间隔 T,单位为(T+1) \times 10 μ s; D1~D0: 输出周期计数设定,每完成一个周期输出后减 1,减到 0 后输出为 0
60	10	R/W	Polling_Out1_Set	第 2 路 IO0~IO15 定时扫描输出配置

续表

DR#	长度	R/W	定义	说明
70	9	—	保留	
80	6	R/W	IO6 触发时间	D5=0x5A 表示捕捉到一次 IO6 下跳沿触发 D4;D3=触发时 IO15~IO0 的状态 D2;D0=捕捉的系统定时器时间,0x000000~0x00FFFF 循环,单位为 1/41.75 μ s
86	6	R/W	IO7 触发时间	D5=0x5A 表示捕捉到一次 IO7 下跳沿触发 D4;D3=触发时 IO15~IO0 的状态 D2;D0=捕捉的系统定时器时间,0x000000~0x00FFFF 循环,单位为 1/41.75 μ s
92	37	—	保留	
129	3	R/W	IO_Status	IO17~IO0 的实时状态
132	2	R/W	CNT0	CNT0 跳变计数值,计到 0xFFFF 后复位到 0x0000
134	2	R/W	CNT1	CNT1 跳变计数值,计到 0xFFFF 后复位到 0x0000
136	2	R/W	CNT2	CNT2 跳变计数值,计到 0xFFFF 后复位到 0x0000
138	2	R/W	CNT3	CNT3 跳变计数值,计到 0xFFFF 后复位到 0x0000
140	2	—	保留	

3.2 硬件配置文件

DGUS II 中的 CFG 文件与过去 DGUS 中的 CONFIG.txt 文件不同,过去 DGUS 中的 CONFIG.txt 文件由组态软件直接生成到 DWIN_SET 文件夹中,DGUS II 中的 CFG 文件由用户编写,手动放入 DWIN_SET 文件夹中。两者大体上功能是相同的,但是在 CFG 文件中用户能够配置的内容更多,具体配置内容如表 3-5 所示。

表 3-5 CFG 文件配置内容

类别	地址	长度/B	说明
识别码	0x00	4	根据所使用的产品的内核而定。例如,使用 T5UID1 内核的识别码为 0x54 0x35 0x44 0x31;使用 T5UID3 内核的识别码为 0x54 0x35 0x44 0x33。使用前请确认好内核
Flash 格式化	0x04	2	如需启动格式化,写 0x5AA5
系统时钟校准	0x06	2	用户无须额外校准,写 0x0000 即可
系统配置	0x08	1	.7: 触控变量改变自动上传控制,0=不自动上传,1=自动上传; .6: 显示变量类型,0=64 变量/页,1=128 变量/页; .5: 上电加载 22 号文件初始化 SRAM,1=加载,0=不加载; .4: 上电 SD 接口状态,1=开启,0=禁止; .3: 上电触摸屏伴音,1=开启,0=关闭; .2: 上电触摸屏背光待机,1=开启,0=关闭; .1~.0: 上电显示方向,00=0°,01=90°,10=180°,11=270°

续表

类 别	地 址	长度/B	说 明
系统配置	0x09	2	设置 UART2 的波特率。设置值 = 7833600/设置的波特率,最大为 0x03E7
待机背光设置	0x0B	1	0x5A=背光待机设置有效
	0x0C	4	0x0C=正常亮度,0x0D=待机亮度,0x0E:0F=点亮时间,单位为 5ms,同时 0x0C 设置的正常亮度也是开机亮度值
显示屏配置	0x10~0x1F		出厂已经配置好,用户无须配置
待机背光设置	0x20	1	写 0x5A 时,0x21 中设置值才有效
	0x21	2	上电时显示的页面 ID
	0x23	1	写 0x5A 时,0x24 中设置的开机音乐开有效
	0x24	3	0x24=开机音乐 ID,0x25=开机音乐段数,0x26=开机音量
触摸屏配置	0x27~0x28		出厂已经配置好,用户无须配置
	0x29	1	触摸屏灵敏度设置: 0x00~0x1F,0x00 最低,0x1F 最高。出厂默认值为 0x14,灵敏度较高

注意事项如下。

(1) CFG 文件暂时无法通过软件直接生成,可复制 DGUS II 软件生成的 22. BIN 文件,在其中编辑,编辑完成后修改文件名和后缀名即可。

(2) CFG 文件的命名需要与使用的产品内核保持一致。例如,如果呼吸机使用的 DMT32240C035_06WN 是 T5UID1 内核的产品,则 CFG 文件的全名应为 T5UID1. CFG。

(3) 建议用户可以从云盘的例程中复制一个 CFG 文件进行修改。目前呼吸机工程中的 T5UID1. CFG 文件内容如图 3-1 所示。

```

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 a b c d e f
00000000h: 54 35 44 31 00 00 00 00 38 00 44 5A 64 64 07 D0 ; T5D1...8.D2dd.?
00000010h: 00 00 00 30 29 02 01 E0 02 0A 02 01 10 02 00 00 ; ...0)...?.....
00000020h: 5A 00 00 5A 00 03 64 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; Z..Z..d.....
00000030h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....

```

图 3-1 呼吸机工程中的 T5UID1. CFG 文件内容

3.3 DGUS 组态软件安装

本节介绍的 DGUS 组态软件为 DGUS_V730 版本。

(1) 将 DGUS_V730 压缩包解压,解压后的文件如图 3-2 所示。

(2) 在解压后的文件夹中,找到 DGUS Tool V7. 30. exe 文件,复制快捷方式到桌面,在桌面上形成软件图标,如图 3-3 所示。

(3) 软件安装完成,使用时,双击桌面上的快捷图标即可。

(4) 若软件安装后无法打开,可能是没有安装软件运行环境驱动(软件运行环境驱动是

指迪文公司在开发 DGUS 组态软件时所必需的驱动,只有添加了该驱动软件才能正常运行)。若安装后软件可以打开,但 DGUS 配置工具无法使用,可能是没有将安装软件的压缩包在软件运行环境驱动所在的路径解压,因此最好将压缩包解压至软件运行环境驱动所在的路径。

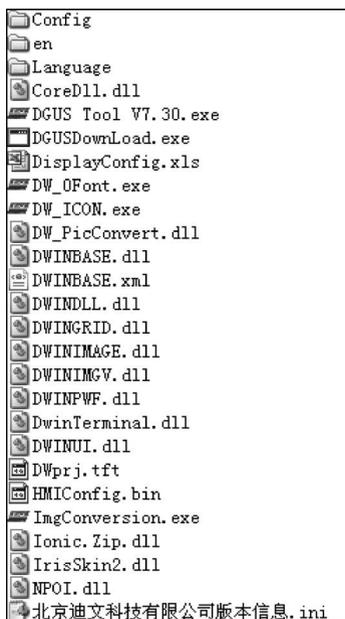


图 3-2 压缩包解压文件



图 3-3 DGUS 组态软件桌面图标

3.4 DGUS 组态软件使用说明

3.4.1 界面介绍

启动软件,初始界面如图 3-4 所示。

在“DGUS 配置工具”选项区域中:

- (1) “0 号字库生成工具”用于生成 0 号字库;
- (2) “图片转换”用于将非标准格式的图片转换为标准的背景显示图片;
- (3) “DWIN ICO 生成工具”用于图标文件的生成;
- (4) “串口下载工具”没有用到。

在“预定义参数”选项区域中,勾选“数据自动上传”复选框后,在接下来配置数据变量或文本变量时,默认的字体颜色、字库位置及字体大小与预定义参数的字体设置相同;在“ICON 显示模式”下拉列表中选择图标变量显示模式,这里为 Transparent。

菜单栏和工具栏各命令功能说明如表 3-6 所示。



图 3-4 DGUS 组态软件初始界面

表 3-6 菜单栏和工具栏中各命令功能说明

命 令	功 能
新建	新建工程
打开	打开工程
保存	保存工程
另存为	将现有工程另存为另一个工程
关闭	关闭工程
生成	生成配置文件,即在 DWIN_SET 工程文件夹中生成 13 触控配置文件. bin、14 变量配置文件. bin 和 22_Config. bin 文件
导出	将所有显示变量的地址导出为 DisplayConfig. xls 文件,所有触控变量的地址导出为 TouchConfig. xls 文件
查看	在“显示”菜单中,查看所有页面全部变量的地址设置
分辨率设置	在“设置”菜单中,查看并设置当前设置的屏幕尺寸
批量选择	选择批量操作的对象
批量修改	对当前页面批量选择的变量的属性进行修改
变量图标显示	在“显示控件”菜单中,界面配置上添加图标变量
数据变量显示	在“显示控件”菜单中,界面配置上添加数据变量
文本显示	在“显示控件”菜单中,界面配置上添加文本变量
动态曲线显示	在“显示控件”菜单中,界面配置上添加曲线显示
基本图形显示	在“显示控件”菜单中,界面配置上添加基本图形变量

在“工程管理”选项区域,单击“新建工程”按钮,可建立新的工程;单击“打开工程”按钮可打开已有的工程,如图 3-5 所示。在工程文件夹中找到 DWprj. hmi 工程文件,单击“打开”按钮即可打开工程;“历史”表示曾经打开的工程,序号 1 表示最新打开的工程,将鼠标放在哪一个工程上面,下面的方框中就显示该工程所在路径。

工程完成后,用“生成”“导出”“配置”命令输出相应文件。

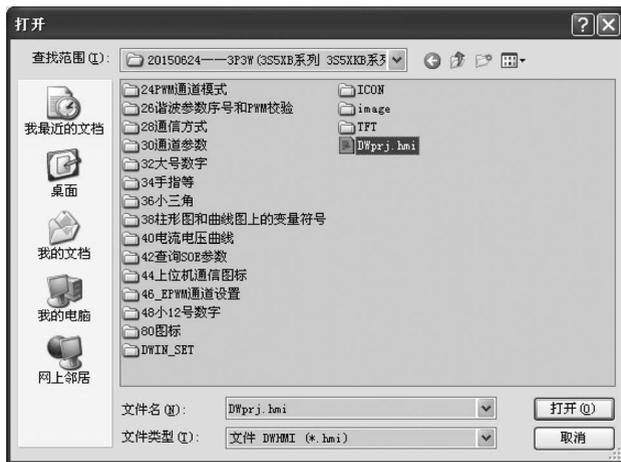


图 3-5 “打开”对话框

3.4.2 背景图片制作方法

在 DGUS 屏上显示的背景图片需要符合以下条件。

- (1) 图片格式: 24 位 BMP 格式。
- (2) 图片大小: 320×240 像素。

1. DGUS 屏标准图片制作方法

(1) 在计算机上单击“开始”菜单→“所有程序”→“附件”→“画图”,打开“画图”工具,如图 3-6 所示。

(2) 执行“图像”→“属性”菜单命令,弹出“属性”对话框,如图 3-7 所示。

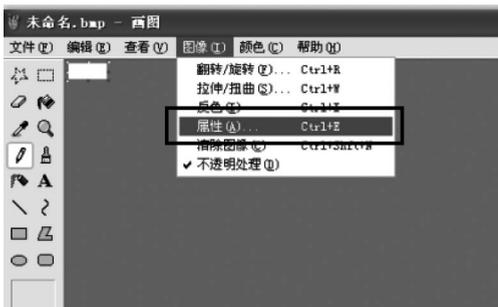


图 3-6 Windows 系统“画图”软件



图 3-7 “属性”对话框

(3) 制作标准图片时,其属性设置应与图 3-7 中的设置相同。单击“确定”按钮后,出现一个 320×240 像素的画布,如图 3-8 所示。

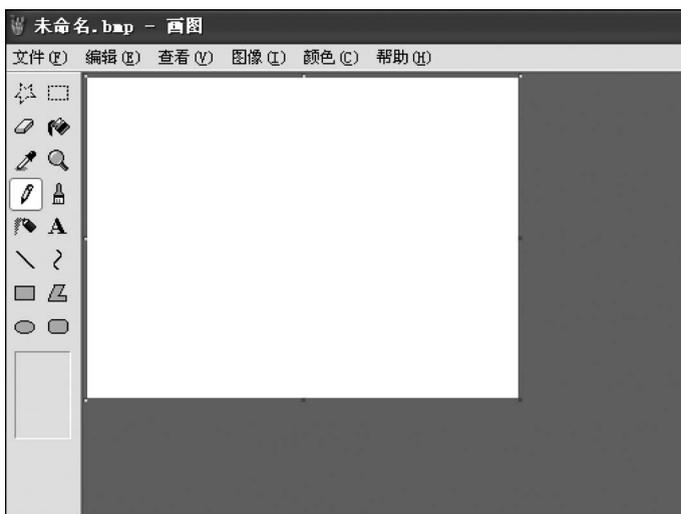


图 3-8 320×240 像素的画布

(4) 画布创建好后,执行“文件”→“另存为”菜单命令,弹出“保存为”对话框,设置保存路径和文件名,如图 3-9 所示。注意将“保存类型”选择为“24 位位图”,单击“保存”按钮,一个底色为白色的标准背景图就制作好了。



图 3-9 “保存为”对话框

(5) 如果要制作带有文字或线条的背景图片,单击左侧工具栏中的“文本”或“线条”按钮,即可进行绘制;如果想改变背景颜色,单击左侧工具栏中“颜色填充”按钮进行背景颜色填充。

2. 非标准图片转换为标准显示图片的方法

启动 DGUS 组态软件,在初始界面单击“图片转换”链接,弹出如图 3-10 所示界面。

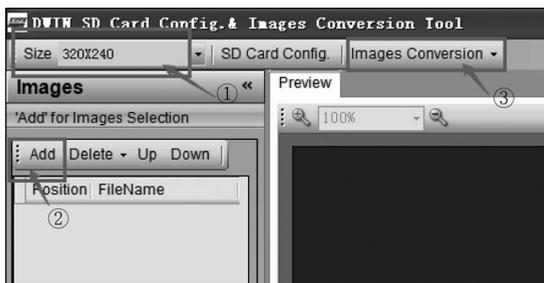


图 3-10 图片转换

图片转换的目的是把不是尺寸为 320×240 、24 位 BMP 格式的图片统一转换为 320×240 、24 位 BMP 格式,否则会造成显示不正常。

图片转换过程共分为 3 步,步骤如下。

(1) 在 Size 下拉列表中选择 320×240 。

(2) 单击 Add 按钮添加要转换的图片。注意:该工具在添加图片时,会将该图片所在文件夹内所有图片都添加进去,因此在转换前,需要将所有要转换的图片都统一放在一个文件夹内。图片转换工具添加进图片后,如图 3-11 所示,左侧列表中 Position 一栏为图片的 ID。若图片在命名时前面有数字,则 ID 就为该数字;若无数字,就按名称首字母依次排序,该 ID 无任何意义。如果要删除图片,选中图片后单击 Delete 按钮即可删除。Up 和 Down 按钮仅能改变图片顺序。



图 3-11 添加图片

(3) 在 SD Card Config 右侧的下拉列表中选择 Images Conversion,如图 3-12 所示。弹出“浏览文件夹”对话框,如图 3-13 所示。选择好保存路径后,单击“确定”按钮,弹出如图 3-14 所示的提示框,则表示图片已被成功转换。

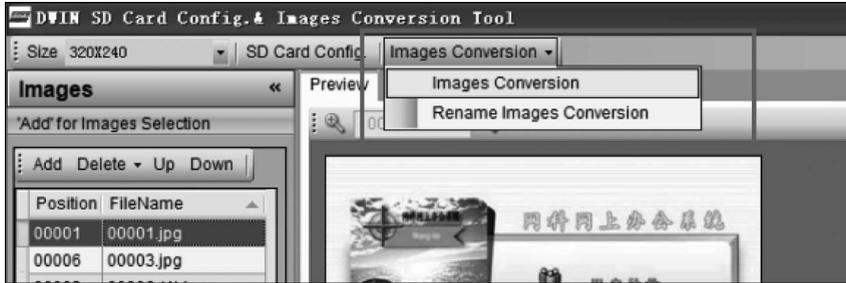


图 3-12 选择 Images Conversion

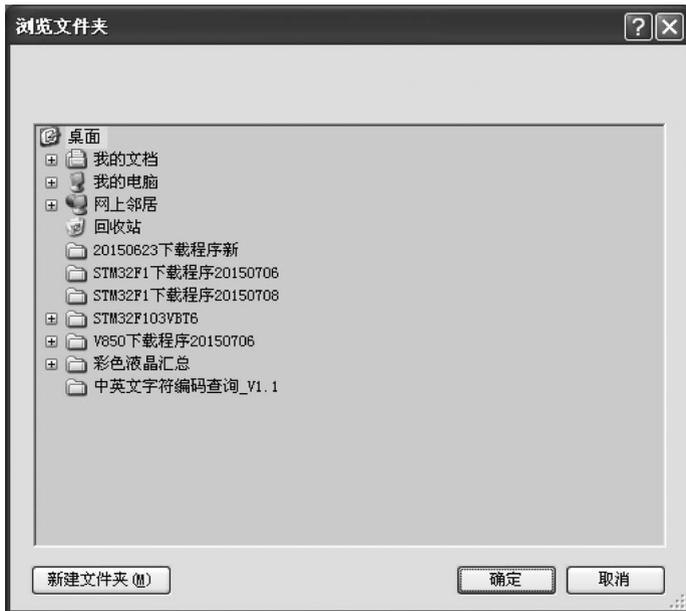


图 3-13 “浏览文件夹”对话框



图 3-14 转换成功

3. 标准图片命名规则

标准图片名称以数字开头,表示该界面的 ID,后面加上对图片的文字描述。例如,2_MAIN_MENU 表示该图片的 ID 为 2,用作主菜单。呼吸机要显示主菜单时,显示该图片即可。

图片前面的数字表示该图片的 ID,后期操作时,只操作图片的 ID 即可,所以每幅图片前面的数字最好不要重复,若重复,系统会自动排序。使用的 DGUS 屏共可添加 245 幅图片,所以图片命名的 ID 范围为 0~244。

3.4.3 图标制作方法及图标文件的生成

1. 图标制作方法

图标的制作方法和图片类似,图标就是小图片,为 24 位 BMP 格式,不同之处在于图标对图片大小不作要求。下面以字符图标为例,说明一般图标的制作方法。

使用“画图”工具打开一张有字符的图片,单击工具栏中的“框选”按钮,选择要做成图标的字符,右击,在弹出的快捷菜单中选择“复制到”,如图 3-15 所示。弹出“复制到”对话框,设置文件名和路径,并将其保存为 24 位位图,字符图标制作完成,如图 3-16 所示。

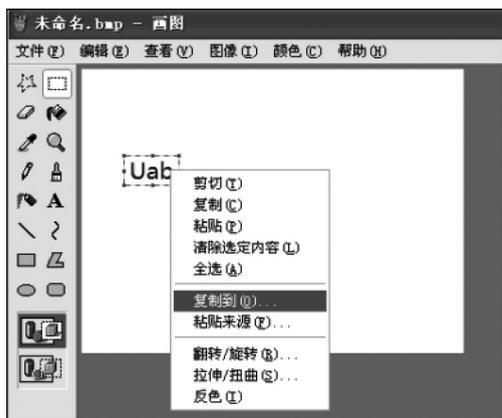


图 3-15 从图片上截取字符图标



图 3-16 保存图标

用于呼吸机显示的图标主要包括字符图标和图片图标,字符图标的制作已介绍过。图片图标是指将现有图片直接做成图标。在制作图片图标时,首先将图片另存为标准 24 位

BMP 格式,再根据实际所需图标大小,将图片进行缩放,最后保存即可。

2. 图标文件(ICO 文件)生成方法

启动 DGUS 组态软件,在初始界面中单击“DWIN ICO 生工具”链接进入 DWIN ICO 文件生成器,如图 3-17 所示。

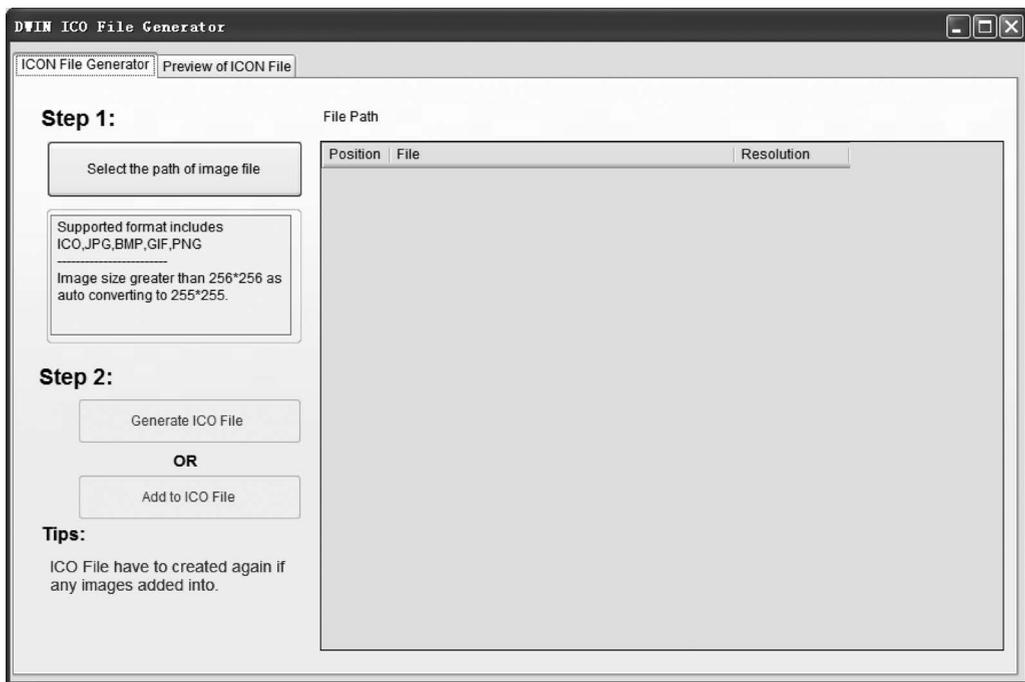


图 3-17 DWIN ICO 文件生成器

图标文件的制作共分两步。

(1) 选择图标文件夹。注意图标文件夹内的图标文件命名时须以数字开头,从 0 开始排序,相关联的图标的序号尽量相连,便于后期处理。打开图标文件夹,如图 3-18 所示,列表中 Position 即为图标序号,后期操作时,操作图标序号即可。

(2) 打开图标文件夹后,若要将这些图标生成在一个新的 ICO 文件中,则单击 Generate ICO File 按钮,弹出 Build ICO 对话框,如图 3-19 所示。单击 Build ICO 按钮,弹出“另存为”对话框,选择保存路径,如图 3-20 所示。待弹出如图 3-21 所示的提示框,且 Build ICO 对话框中的进度条已满,表示 ICO 文件已生成好,如图 3-22 所示。若要将这些图标添加在已有的图标文件中,则单击图 3-18 中的 Add to ICO File 按钮。注意新加的图标序号不能与已有图标文件内的图标序号重复,其余步骤与生成新 ICO 文件相同。

3. 图标文件的命名规则

图标文件在命名时必须以数字开头,只能是 24~127 的数字,且不能与其他字库命名时前面的数字重复,若文件的大小超过了 256KB,则多占用一个 ID,下一个文件命名时不能使用已被占用的 ID,且要保证存储空间大于文件大小。数字后面跟着对此图标文件的文字说明。

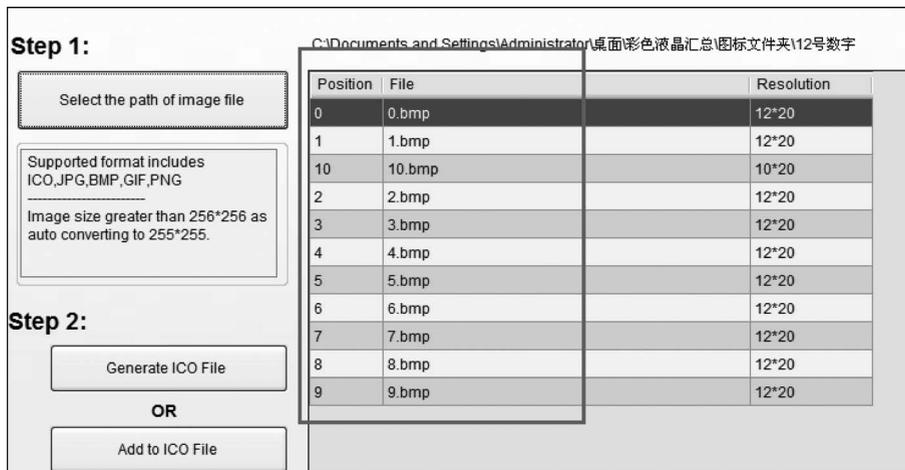


图 3-18 图标文件制作开始界面



图 3-19 Build ICO 对话框

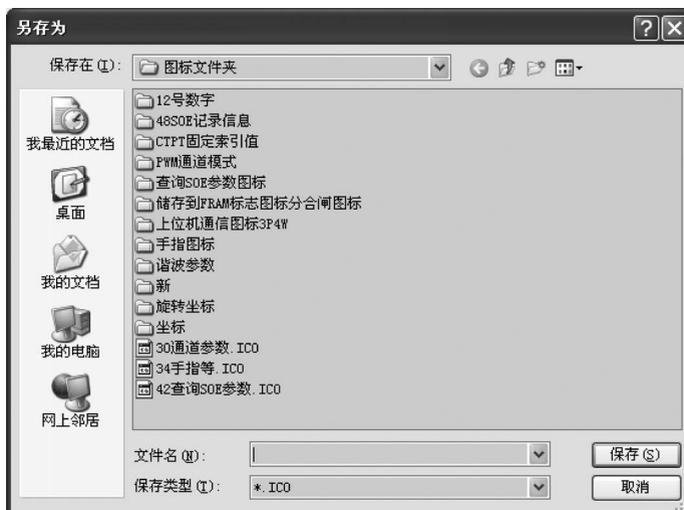


图 3-20 选择图标文件保存路径



图 3-21 图标文件制作成功

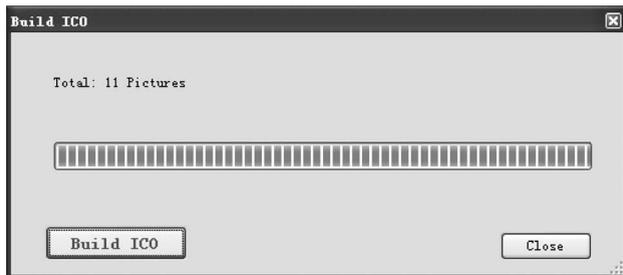


图 3-22 图标文件制作完成标识

3.4.4 新建一个工程并进行界面配置

(1) 启动 DGUS 软件,单击“新建工程”按钮,或单击工具栏中的“新建”按钮,弹出“屏幕属性设置”对话框,如图 3-23 所示。由于呼吸机使用的 DGUS 屏显示尺寸为 320×240 像素,所以在“屏幕尺寸”下拉列表中选择 320×240 。选择存储路径(路径的最底层最好是自己创建的空文件夹,这样在建好工程后,自动生成的各种文件才会放在自己新建的文件夹中,否则会造成文件的混乱,难以找到哪些是生成的文件),单击 OK 按钮,工程建立完毕,进入工作界面,如图 3-24 所示。



图 3-23 “屏幕属性设置”对话框

(2) 工程建好之后,单击  按钮,开始添加图片。所添加的图片只能是适用于该 DGUS 屏的标准图片,否则无法正常显示。添加好图片后,工作界面如图 3-25 所示。

(3) 如果图片的尺寸不标准,执行“设置”→“分辨率设置”菜单命令,将图片的分辨率修改为 320×240 。



图 3-24 工程建立完成



图 3-25 添加背景图片

(4) 如果要删除图片,则选中该图片,单击按钮即可。如果想让图片的 ID 减 1,则选中该图片,单击按钮;反之,单击按钮。

(5) 配置显示变量(各种显示变量详细配置方法参考 3.6 节)。

(6) 工作界面右侧的“属性”窗口中的各项内容说明如下。

① “显示”下拉列表:可选择的项目如图 3-26 所示,默认为“所有”。

② “得到图片 RGB 值”复选框:勾选后,系统会自动显示出背景图片上鼠标所在位置处颜色的 RGB 值,如图 3-27 所示。

③ “在配置按钮上显示文字”复选框:勾选后,在配置的变量上面会显示该变量的“名称定义”,如图 3-28 所示;反之,则不会显示。



图 3-26 “显示”下拉列表



图 3-27 RGB 显示



图 3-28 变量“名称定义”显示

④ 快速操作:与工具栏中“批量选择”和“批量修改”的功能相同。

⑤ 快速配置:选中一个变量,单击“确定”按钮后,在该页面快速复制相同类型的变量。其中,“变量地址增量”表示复制后的变量地址与该变量的地址差;“配置数量”表示复制的变量个数。

⑥ 网格控制:勾选“网格控制”后,在原来的背景图片上显示网格,便于对变量进行配置,如图 3-29 所示。

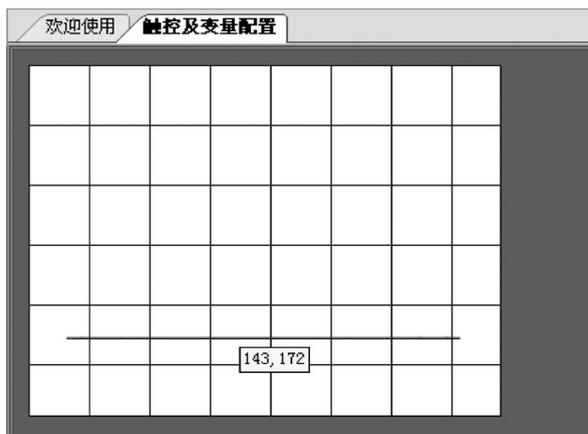


图 3-29 显示网格

(7) 变量配置完毕后,依次执行“保存”“生成”“导出”菜单命令。其中,执行“保存”菜单命令后,将在界面上配置的显示变量保存起来;执行“生成”菜单命令后,会在 DWIN_SET 文件夹中生成 13 触控配置文件. bin、14 变量配置文件. bin 和 22_Config. bin 文件;执行“导出”菜单命令后,会在工程文件夹中生成 DisplayConfig. xls 和 TouchConfig. xls 文件。

3.4.5 工程文件说明

1. 空文件夹

一个建好的空工程,内部包含的文件如图 3-30 所示。其中,在没有对界面进行配置时,文件夹中所有内容都为空。

如图 3-30 所示,ICON、image、TFT 文件夹以及 DWprj. tft 文件在呼吸机显示屏的开发过程中均未使用。

DWIN_SET 文件夹是工程中最关键的部分,利用 SD 卡将该文件下载到 DGUS 屏中。DGUS 组态软件通过打开 DWprj. hmi 文件打开工程。

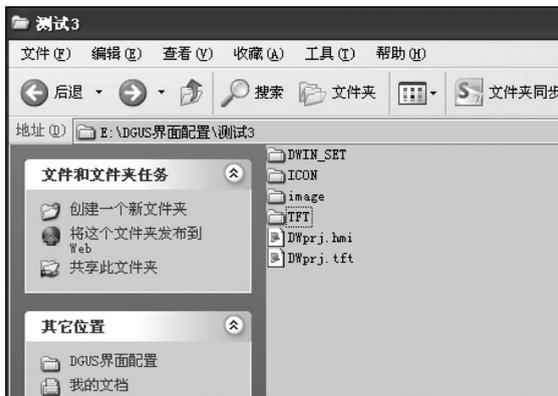


图 3-30 空工程包含的文件

2. 配置变量后的文件夹

执行“文件”→“导出”菜单命令,工程中新增两个文件,如图 3-31 所示。其中,TouchConfig. xls 文件内为所有触控变量,MINI DGUS 屏没有触摸功能,所以不关心此文件内容;DisplayConfig. xls 文件内为所有显示变量,根据此文件,用户可以快速查看所有配置的显示变量。

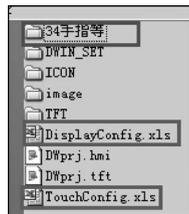


图 3-31 配置变量后的文件夹

打开 DisplayConfig. xls 文件,内容如图 3-32 所示,具体说明如下。

- (1) Image ID 表示背景图片 ID,相应的变量就是此 ID 页面上的显示变量。
- (2) Name 为显示变量参数配置时的“名称定义”。
- (3) Var Pointer 表示显示变量的地址。
- (4) Desc Pointer 表示显示变量的描述指针。
- (5) Var type 和 Name 意义相同。
- (6) description 表示该变量的类型。

因此,通过此文件可迅速查看某一页面上配置的所有变量地址,为变量地址分配提供了方便。

如果显示图标变量,则必须将相应的图标文件复制到 DWIN_SET 文件夹中,此时在工程中会自动生成与复制进去的图标文件同名的文件夹,如图 3-31 中的“34 手指等”文件夹,该文件夹中为图标,无任何作用。

A1 Image ID						
A	B	C	D	E	F	G
1	Image ID	Name	Var Pointe	Desc Poin	Var type	description
2	0	变量图标	0x00F6	0xFFFF	变量图标	VAR Icon
3	0	变量图标	0x00F9	0xFFFF	变量图标	VAR Icon
4	0	变量图标	0x00F8	0xFFFF8	变量图标	VAR Icon
5	0	变量图标	0x00F7	0xFFFF	变量图标	VAR Icon
6	0	变量图标	0x00FC	0xFFFF	变量图标	VAR Icon
7	0	变量图标	0x00FB	0xFFFF	变量图标	VAR Icon
8	0	变量图标	0x00FA	0xFFFF	变量图标	VAR Icon
9	0	变量图标	0x00FD	0xFFFF	变量图标	VAR Icon
10	0	变量图标	0x00FE	0xFFFF	变量图标	VAR Icon
11	0	la_D0	0x0000	0x0600	la_D0	Data Display
12	0	P_012	0x001F	0x0610	P_012	Data Display
13	0	la	0x0100	0xFFFF	la	Text
14	0	Ep_D	0x0290	0x03E0	Ep_D	Data Display
15	0	Ep	0x0141	0xFFFF	Ep	Text
16	0	f_D	0x0017	0xFFFF	f_D	Data Display
17	0	DF_D	0x0018	0xFFFF	DF_D	Data Display

图 3-32 DisplayConfig. xls 文件

3.5 工程下载

DGUS 屏的所有参数和资料下载都通过 SD 卡接口完成,具体方法如下。

(1) 保证 SD 卡是 FAT32 系统,新的 SD 卡需要使用计算机进行格式化,方法是在命令提示符中执行 `format/q g:/fs:fat32/a:4096` 命令。其中, `g` 是 SD 卡的盘号。需要注意的是,使用右击快捷菜单命令的格式化是无效的;一般支持 SD 卡大小为 2~16GB。

(2) 打开建好的工程,将 DWIN_SET 文件夹放到 SD 卡根目录下。注意,迪文显示屏只会识别 DWIN_SET 这个文件夹,其他命名的文件夹都不支持,我们可以将自己要备份的文件夹命名为其他的名称,下载不受影响。每次上电,DGUS 屏会立即检测一次 SD 接口,后续每隔 3s 检测一次 SD 接口有没有插卡。

(3) 在显示屏 SD 卡接口处插上 SD 卡,显示屏变蓝,开始快速下载工程文件,下载完成后显示如图 3-33 所示的界面。

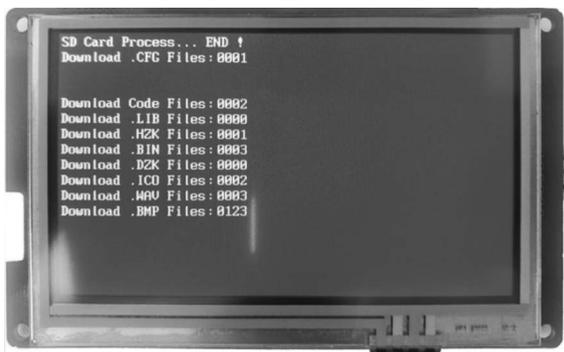


图 3-33 工程下载完成界面

(4) 下载完成后拔下 SD 卡。拔卡时先向前推送一下,会听到“咔嗒”声音,然后再拨;直接拔则无法拔出。将显示屏断电,重新上电即可进入操作界面。

3.6 DGUS 屏显示变量配置方法及其指令详解

3.6.1 串口数据帧架构

DGUS 屏采用 UART 串口通信,串口模式为 8n1,即每个数据传输采用 10 位:1 个起始位、8 个数据位、1 个停止位。

默认传输速率是 115200b/s,可在 CFG 文件中修改。

串口的所有指令或数据都是十六进制(HEX)格式;对于字形数据,总是先传输高字节,如传输 0x1234 时,先传输 0x12。

1. 数据帧结构

DGUS 屏的串口数据帧由 4 个数据块组成,如表 3-7 所示。

表 3-7 DGUS 屏的串口数据帧

数据块	1	2	3	4
定义	帧头	数据长度	指令	数据
数据长度/B	2	1	1	N
说明	0x5AA5	包括指令、数据	0x80/0x81/0x82/0x83	
举例	5A A5	04	83	00 10 04

2. 指令集

DGUS 屏共有 4 条指令。DGUS 指令集如表 3-8 所示。

表 3-8 DGUS 指令集

功能	指令	数据	说明
访问寄存器	0x80	下发: 寄存器页面(0x00~0x08)+寄存器地址(0x00~0xFF)+写入数据	指定地址开始写数据串到寄存器
		应答: 0x4F 0x4B	写指令应答
	0x81	下发: 寄存器页面(0x00~0x08)+寄存器地址(0x00~0xFF)+读取数据字节长度(0x01~0xFB)	指定地址开始读指定字节的寄存器数据
		应答: 寄存器页面(0x00~0x08)+寄存器地址(0x00~0xFF)+数据长度+数据	数据应答
访问变量空间	0x82	下发: 变量空间首地址(0x0000~0xFFFF)+写入的数据	指定变量地址开始写入数据串(字数据)到变量空间。系统保留的空间不要写
		应答: 0x4F 0x4B	写指令应答
	0x83	下发: 变量空间首地址(0x0000~0xFFFF)+读取数据字长度(0x01~0x7D)	从变量空间指定地址开始读取指定长度字数据
		应答: 变量空间首地址+变量数据字长度+读取的变量数据	数据应答

3.6.2 数据变量

1. 数据变量配置方法

DGUS屏要显示数据变量,首先需要在工程中添加的背景图片上配置数据变量,方法如图 3-34 所示。

首先单击工具栏中的“数据变量显示”按钮^①,接着在背景图片上拖动鼠标形成一个矩形框,就形成了数据变量显示区域。

2. 数据变量参数配置

单击数据变量显示区域,参数配置如图 3-35 所示。



图 3-34 数据变量配置



图 3-35 数据变量参数配置

“数据变量显示”配置介绍如下。

(1) X/Y/W/H: X 和 Y 为数据变量显示区域左上角的坐标,W 和 H 分别为数据变量显示区域的宽和高,它们确定了数据变量的显示位置和区域,可以在此直接修改,也可通过鼠标拖动矩形框来确定。

(2) 名称定义: 由于在一个工程中,用户会用到很多的数据变量,为了查找方便、易于管理,通常取一些通俗易懂的名字标识这些变量,这个名称不会在屏上显示,只在配置时起标识作用。

(3) 描述指针: 如图 3-35 所示,描述指针的地址为 0xFFFF,表示不使用描述指针。如果要使用描述指针,则需将此地址设置为 0x0000~0x07F0 的值,且其后最多 13 个地址都被占用(实际使用时为了避免出错,以 16 个地址来算),其他变量在设置地址时不可与其重

合。假如将描述指针设为 0x0600,下一个可以使用的地址从 0x0610 开始。

使用描述指针后,可以通过发送指令修改变量配置,而不必在工程中修改。

数据变量的描述指针如表 3-9 所示,其中地址第 2 列表示偏移地址。

表 3-9 数据变量的描述指针

地 址		定 义	数据长度/B	说 明
0x00		0x5A10	2	
0x02		* SP	2	变量描述指针,0xFFFF 表示由配置文件加载
0x04		0x000D	2	
0x06	0x00	* VP	2	变量指针
0x08	0x01	X,Y	4	起始显示位置,显示字符串左上角坐标
0x0C	0x03	COLOR	2	显示颜色
0x0E	0x04: H	Lib_ID	1	ASCII 字库位置
0x0F	0x04: L	字体大小	1	字符 X 方向点阵数
0x10	0x05: H	对齐方式	1	0x00=左对齐,0x01=右对齐,0x02=居中
0x11	0x05: L	整数位数	1	显示整数位
0x12	0x06: H	小数位数	1	显示小数位
				整数位数和小数位数之和不能超过 10
0x13	0x06: L	变量数据类型	1	0x00=整数(2B),-32768~32767 0x01=长整数(4B),-214783648~214783647 0x02=* VP 高字节,无符号数,0~255 0x03=* VP 低字节,无符号数,0~255
0x14	0x07: H	Len_unit	1	变量单位(固定字符串),显示长度,0x00 表示没有单位显示
0x15	0x07: H	String_Unit	Max11	单位字符串,ASCII 码

参考表 3-9,假设数据变量显示的描述指针设置为 0x0600,则控制坐标的地址为 0x0601,控制颜色的地址为 0x0603。

发送指令: 5A A5 05 82 0603 F800,将数据变量显示颜色修改为红色;

发送指令: 5A A5 07 82 0601 0000 0000,改变数据变量显示位置,数据框会出现在(0,0)。

描述指针使数据变量上电初始值显示控制(仍假设数据变量显示的描述指针设置为 0x0600)。

发送指令: 5A A5 05 82 0600 FF00,数据变量无显示值;

发送指令: 5A A5 05 82 0600 0001.5A A5 05 82 0001 0009,数据变量从无显示值到显示 9。其中,0600 为描述指针;0001 为变量指针;0009 为显示数据。

每个变量均需单独发送指令,如果没有改变描述指针的内容,不需要将变量指针写入描述指针。

若要对数据变量的其他属性(包括 ASC 字库位置、字体大小、对齐方式、整数位数、小数位数、变量数据类型、变量单位及单位字符串)进行修改,可参考上述修改颜色和坐标的例子。

(4) 变量地址: 占用变量存储器空间,范围为 0x0000~0x07FF。如果数据类型是整

型,则占用一个地址;如果是长整型,则占用两个地址。

(5) 显示颜色: 文本最后显示的颜色取决于“颜色显示”,其值可任意修改。

(6) 字库位置: 数据变量显示使用的均是 ASC 字符,即 0 号字库,不作修改。

(7) 字体大小: 字体的高所占的像素个数。

(8) 对齐方式: 当数据发生变化时,决定其显示位置的变化方向。

(9) 变量类型: 对于 MINI DGUS 屏,只有整数(2 字节)和长整数(4 字节)可选。整数的显示范围是 $-32768(0x8000) \sim +32767(0x7FFF)$;长整数的显示范围是 $-2147483648(0x8000\ 0000) \sim +2147483647(0x7FFF\ FFFF)$ 。若想显示负数,负数表示为: 负数 $= \sim$ (对应的正数 -1)。

(10) 整数位数: 表示显示值中整数的个数。给数据变量输入的值都是整数,其值为实际要显示的值去掉小数点后的值。如要显示 12.34,则需要给变量输入 1234,且整数位数和小数位数都设置为 2。

(11) 小数位数: 表示显示值中小数的个数。

(12) 变量单位长度: 数据变量单位字符串中的字符个数。

(13) 显示单位: 数据变量的单位字符串。

(14) 初始值: 数据变量上电后的显示值。

3. 数据显示指令

假设变量地址为 $0x0001$,变量类型为整数(2 字节),要显示的值是 12.34,小数个数和整数个数都设置为 2,则数据显示指令为 5A A5 05 82 0001 04D2。其中,5A A5 表示帧头;05 为数据长度;82 为指令;0001 表示数据变量地址;04D2 为 1234 的十六进制值(2B)。

若变量类型改为长整数(4 字节),其余条件不变,则数据显示指令为 5A A5 07 82 0001 0000 04D2。

3.6.3 文本变量

1. 文本变量配置方法

DGUS 屏要显示文本变量,需要在工程背景图片上配置文本变量,方法如图 3-36 所示。

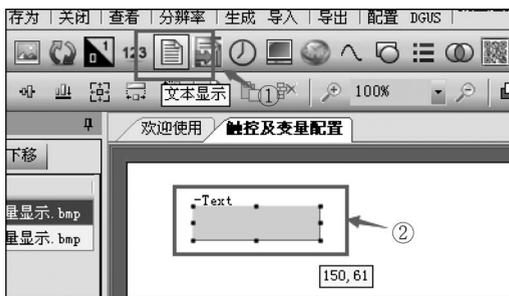


图 3-36 文本变量配置

单击工具栏中的“文本显示”按钮,接着在背景图片目标位置处拖动鼠标形成文本变量显示区域。

2. 文本显示参数配置

单击文本变量显示区域,参数配置如图 3-37 所示。

“文本显示”配置介绍如下。

(1) X/Y/W/H: 含义与“数据变量显示”相同。

(2) 名称定义: 含义与“数据变量显示”相同。

(3) 描述指针: 如图 3-37 所示,描述指针的地址为 0xFFFF,表示不使用描述指针。若要使用描述指针,则需将此地址设置为: 0x0000~0x07F0 的值,且其后的 13 个地址(实际使用时为了避免出错,以 16 个地址来算)都被占用,其他变量在设置地址时不可与其重合。假如将描述指针设为 0x0600,下一个可以使用的地址从 0x0610 开始。

使用描述指针,可以通过发送指令修改变量配置,而不必每次从工程中修改。

例如,显示汉字字符时选用自己生成的字库,而显示其他 ASC 字符时选用 0 号字库,可以通过给描述指针发送指令直接修改,而不需要配置不同的文本变量。

文本变量的描述指针如表 3-10 所示,其中地址第 2 列表示偏移地址,操作方法与数据变量相同。

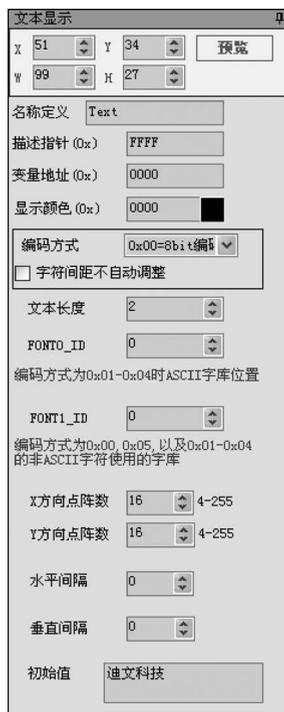


图 3-37 文本显示参数配置

表 3-10 文本变量的描述指针

地 址	定 义	数据长度	说 明
0x00	0x5A11	2	
0x02	* SP	2	变量描述指针,0xFFFF 表示由配置文件加载
0x04	0x0000	2	
0x06	0x00 * VP	2	文本指针
0x08	0x01 X, Y	4	起始显示位置,显示字符串左上角坐标
0x0C	Color	2	显示文本颜色
0x0E	0x04 Xs Ys Xs Ys	8	文本框
0x16	0x08 Text_length	2	显示字节数量,遇到 0xFFFF 数据或显示到文本框尾将不再显示
0x18	0x09: H Font0_ID	1	编码方式 0x00,0x05,以及编码方式 0x01~0x04 时 ASCII 字库位置
0x19	0x09: L Font1_ID	1	0x01~0x04 的非 ASCII 字符使用的字库
0x1A	0x0A: H Font_X_Dots	1	字体 X 方向点阵数(0x01~0x04 模式,ASCII 字符 X 按照 X/2 计算)
0x1B	0x0A: L Font_Y1_Dots		字体 Y 方向点阵数目

续表

地 址		定 义	数据长度	说 明
0x1C	0x0B: H	Encode_Mode	1	.7~.0 定义了文本编码方式: 0=8b 编码 1=GB2312 内码 2=GBK 3=BIG5 4=SJIS 5=UNICODE
0x1D	0x0B: L	HOR_Dis	1	字符水平间隔
0x1E	0x0C: H	VER_Dis	1	字符垂直间隔
0x1F	0x0C: L	未定义	1	写 0x00

例如,在控制文本变量上电初始值显示时,假设文本变量地址为 0x0001,文本长度为 2 (可显示一个汉字字符或两个 ASC 字符),描述指针为 0x0500。

当切换到文本显示时,输入值为空格,发送指令 5A A5 05 82 0001 2020 (文本长度是几就发送几个空格),隐藏初始值。

当用描述指针发送指令 5A A5 05 82 05 00 FF 00 时,文本变量无显示值。

当用描述指针发送指令 5A A5 05 82 05 00 00 01.5A A5 05 82 00 01 CED2 时,文本变量从无显示值变为显示汉字字符“我”。

(4) 变量地址: 占用变量存储器空间,范围为 0x0000~0x07FF。文本显示的长度决定了其占用地址的个数,占用地址的个数是文本长度的一半。

(5) 显示颜色: 决定文本显示颜色,可任意修改。

(6) 编码方式: 显示汉字字符时,选择汉字字库,且编码方式要与字库的编码方式一致。显示 ASC 字符时选择 0 号字库,编码方式选择“8bit 编码方式”。

(7) 文本长度: 一个汉字字符占两个长度,一个 ASC 字符占一个长度,只能设置为偶数,且决定变量地址所占个数。

(8) FONT0_ID: ASC 字库位置,写为 0。

(9) FONT1_ID: 汉字字库位置,DWIN_SET 文件夹内复制进去的其他字库的 ID 号。

(10) X 方向点阵数/Y 方向点阵数: 当显示 0 号字库的 ASC 字符时,X 方向点阵数决定了字符的大小,可任意选取;显示其他字库的非 ASC 字符时,该点阵数必须与非 ASC 字符所在字库生成时选取的点阵数一致,因此对非 ASC 字符而言是唯一确定的。

(11) 水平/垂直间隔: 两个字符之间的间隔,一般设置为 0,不修改。

(12) 初始值: 文本变量上电显示初值。

3. 文本显示指令

假设变量地址为 0x0001,文本长度为 4,要显示汉字字符“我们”,编码方式为 GBK,则文本显示指令为 5A A5 07 82 0001 CED2 C3C7。其中,5A A5 表示帧头;07 为数据长度;

82 为指令；0001 表示文本变量地址；CED2 C3C7 为汉字字符“我们”的 GBK 编码。

假设变量地址为 0x0001, 文本长度为 4, 要显示 ASC 字符 ABC, 采用 8bit 编码方式, 则文本显示指令为 5A A5 07 82 0001 41 42 43 00。其中, 5A A5 表示帧头；07 为数据长度；82 为指令；0001 表示文本变量地址；41 为字符 A 的 ASC 编码；42 字符 B 的 ASC 编码；43 字符 C 的 ASC 编码；00: 文本长度为偶数, 通过在最后写入 0 来凑够。

3.6.4 图标变量

1. 图标变量配置方法

- (1) 将制作好的图标文件复制到 DWIN_SET 文件夹中。
- (2) 与数据变量的配置方法类似, 单击工具栏中“图标变量显示”按钮, 在背景图片目标位置处拖动鼠标形成图标显示区域, 如图 3-38 所示。

2. 图标变量参数配置

单击图标显示区域, 参数配置如图 3-39 所示。



图 3-38 图标变量配置



图 3-39 图标变量参数配置

“图标变量”配置介绍如下。

- (1) X/Y/W/H: 含义与“数据变量显示”相同。
- (2) 名称定义: 含义与“数据变量显示”相同。
- (3) 描述指针: 用于呼吸机显示屏的图标变量不使用描述指针。
- (4) 变量地址: 占用变量存储器空间, 范围为 0x0000~0x07FF。每个图标变量占 1B 地址。



图 3-40 添加图标文件

(5) 图标文件：可选择添加进 DWIN_SET 文件夹中的图标文件，如图 3-40 所示。

(6) 变量下限/变量上限及其对应的图标。

图标变量只能显示介于变量下限所对应的图标和变量上限所对应的图标之间的图标。变量上限对应图标的 ID 必须大于变量下限对应图标的 ID。变量上限一般设为 0，为方便操作也可与对应图标的 ID 一致。变量下限与变量上限的设定值和要显示的变量个数相关，应满足以下条件：

$$\text{变量下限设定值} - \text{变量上限设定值} = \text{变量个数} - 1$$

单击“对应的图标”右侧按钮，弹出“迪文 ICO 文件预览”对话框，显示图标文件夹中的图标，如图 3-41 所示。



图 3-41 “迪文 ICO 文件预览”对话框

(7) 显示模式：有“透明”和“显示背景”两种。“透明”表示将图标以其左上角的颜色为基准，滤掉与其颜色相同的部分，不予显示；“显示背景”则反之。一般选择“透明”模式。

(8) 初始值：要显示的初始图标对应的值，该值是变量下限与变量上限之间的值。

(9) 效果演示：设定好“延时”之后，单击“开始”按钮，则依次浏览下限与上限之间的图标。

3. 图标显示指令

假设变量地址为 0x0001，变量下限为 0，对应图标 ID 为 12，即图 3-41 中的 Ua 图标；变量上限为 2，对应图标 ID 为 14，即图 3-41 中的 Uc 图标。要显示 ID 为 13 的 Ub 图标，则发

送的指令为 5A A5 05 82 0001 0001。其中,5A A5 表示帧头;05 为数据长度;82 为指令;前一个 0001 表示图标变量地址;后一个 0001 为 ID 为 13 的图标对应的变量值。

若该变量不显示任何图标,则发送的指令为 5A A5 05 82 0001 FFFF。其中,5A A5 表示帧头;05 为数据长度;82 为指令;0001 表示图标变量地址;FFFF 为大于变量上限或小于变量下限的任意值。

3.6.5 基本图形变量

DGUS 屏的基本图形绘制可以实现置点、连线、矩形、矩形域填充和画圆等功能。在呼吸机上,仅使用其矩形域填充功能,实现呼吸机压力值的条形图显示。

1. 基本图形变量配置方法

与数据变量的配置方法类似,在工具栏中单击“基本图形显示”按钮,在背景图片上拖动鼠标形成图形显示区域,配置完成。

2. 基本图形变量参数配置

基本图形变量参数配置如图 3-42 所示,其中下方框选部分在呼吸机显示中用不到,保持默认值即可。

“基本图形显示”配置介绍如下。

- (1) X/Y/W/H: 含义与“数据变量显示”相同。
- (2) 名称定义: 含义与“数据变量显示”相同。
- (3) 描述指针: 通过设置描述指针可以修改绘图区域,在呼吸机上一般不使用此功能。
- (4) 变量地址: 占用变量存储器空间,占用的地址长度由发送的数据长度决定。

3. 基本图形显示指令

以矩形域填充为例,下面介绍基本图形显示指令。

用于基本图形显示的数据包括 3 部分,如表 3-11 所示,分别为绘图指令、最大数据包数目及数据。数据包会占用变量存储空间。

表 3-11 用于基本图形显示的数据

地 址	定 义	说 明
VP	CMD	绘图指令
VP+1	Data_Pack_Num_Max	最大数据包数目,连线指令(0x0002),定义为连线线条数目(顶点数-1)
VP+2	DATA_Pack	数据

绘图指令有很多,下面仅对呼吸机用到的矩形域填充指令进行详细说明。

矩形域填充指令为 0x0004,其中每个数据包包括 5 个字,分别为矩形域左上角的 X/Y 坐标、矩形域右下角的 X/Y 坐标和填充颜色,如表 3-12 所示。

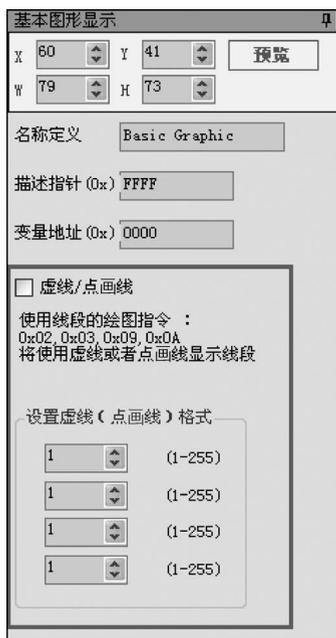


图 3-42 基本图形变量参数配置

表 3-12 矩形域填充指令说明

指令	操 作	绘图数据包格式说明(相对地址和长度单位均为字)			
		相对地址	长度	定义	说 明
0x0004	矩形域填充	0x0000	2	(x,y)s	矩形域左上角坐标,X坐标高字节为判断条件
		0x0002	2	(x,y)e	矩形域右下角坐标
		0x0004	1	Color	矩形域填充颜色

假设基本图形变量的地址为 0x004E,显示两个矩形域填充,显示指令为 5A A5 1B 82 004E 0004 0002 002E 005F 0038 00D9 0000 0046 0062 0050 00D9 0000。其中,5A A5 表示帧头;1B 为数据长度;82 为指令;004E 表示基本图形变量地址;0004 为矩形域填充指令;0002 为数据包的个数,上述指令共有两个数据包,所以为 2;002E 005F 0038 00D9 0000 为数据包 1;0046 0062 0050 00D9 0000 为数据包 2。

由于数据会占用变量存储空间,如上述指令,数据包的个数以及两个数据包的内容共占用 11 个地址,即 0x0058 之后的地址才可以使⽤。实际呼吸机显示屏开发过程中,尽量留有足够的地址空间,防止显示出错。

3.7 通过 USB 对 DGUS 屏进行调试

若要对下载好工程的 DGUS 屏进行调试,用户可以通过如图 3-43 所示的驱动模块将其连在计算机 USB 接口上,通过串口助手发指令进行调试。

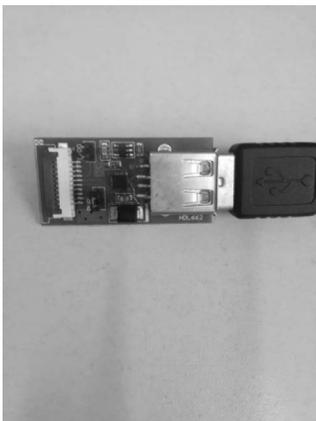


图 3-43 驱动模块

DGUS 屏的调试步骤如下。

- (1) 安装 XR21V1410XR1410 芯片 USB 驱动。
- (2) 驱动安装成功后,打开串口调试助手 sscom32.exe,如图 3-44 所示。依次设置串口

号(连接 DGUS 屏 USB 的串口号)、波特率(设置成与 DGUS 屏一致的波特率),勾选“HEX 发送”复选框,最后输入指令,单击“发送”按钮,即可将指令发送到 DGUS 屏上,从而进行调试工作。

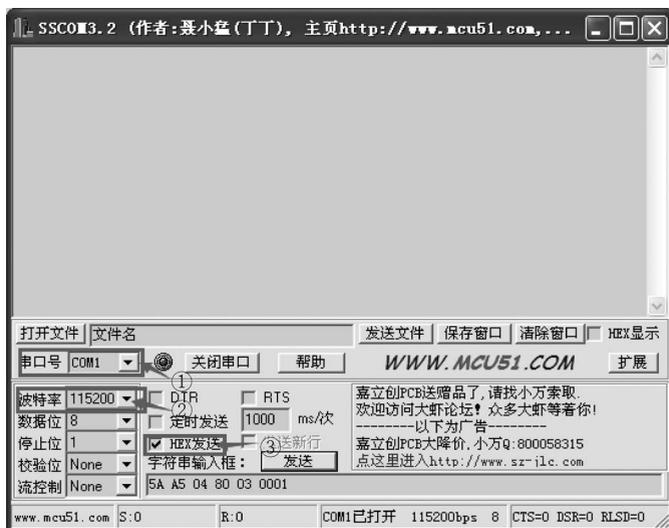


图 3-44 串口调试助手

摩托车仪表盘智能屏 UI 演示如图 3-45 所示。智能屏支持挡位、速度、储能状态和室外温度显示。这种界面通过 DGUS 软件很容易开发出来,还可以开发更复杂的界面。



图 3-45 摩托车仪表盘智能屏 UI 演示

DGUS 彩色液晶显示屏的有关操作程序清单可参考本书数字资源中的程序代码。