

1 概述

基于 T5L ASIC CPU 的 DGUS II 软件平台，主要特点包括：

- (1) 基于 T5L 双核 ASIC，GUI 和 OS 核均运行在 200MHz 主频（可定制 350MHz 主频版本），功耗极低。
- (2) 16Mbytes 低成本 SPI Flash（可以扩展到 64Mbytes NOR Flash 或 48Mbytes Nor Flash+512Mbytes NAND Flash），JPEG 图片、图标压缩存储，可以指定背景图片存储空间大小。
- (3) 512Kbytes Nor Flash 片内用户数据库。
- (4) 128Kbytes 数据变量空间。
- (5) 每页多达 255 个显示变量。
- (6) 支持标准 T5 DWIN OS 平台或 8051 开发 OS CPU 核：
硬件可以引出 20 个 IO、4 路 UART、1 路 CAN 接口、多路 AD，提供定制服务。
- (7) 20ms DGUS 周期，UI 极其流畅。
- (8) 显示变量可以在应用中开启、关闭或修改，实现复杂的显示组合功能。
- (9) 触控指令可以在应用中开启、关闭或修改，实现复杂的触控组合功能。
- (10) 支持 SD 接口下载和配置，下载文件统计显示。
- (11) 支持电容触摸屏灵敏度调节，方便用户前装面板（最厚到 6mm 钢化玻璃）应用。
- (12) 数据变量显示，自动识别并支持锯齿优化的 8bit 编码字库字符显示，以支持非标字体（比如数码管字体）、非半角字符的显示；8bit 编码字库使用迪文工具软件生成。
- (13) 支持预装组态模块开发模式，大幅度提升 UI 开发速度和质量。
- (14) 支持 UART1 在线更新软件和字库，方便调试。

2 DGUS 功能一览表

2.1 显示变量

序号	功能代码	功 能	用户变量长度 (字, Word)	说 明
01	0x00	变量图标显示	1	将一个数据变量的变化范围线性对应一组 ICON 图标显示;当变量变化时,图标也自动相应切换。多用于精细的仪表板、进度条显示。 支持背景叠加和透明度设置,背景滤除强度可以设置。
02	0x01	动画图标显示	2	将一个定值数据变量对应了 3 种不同的图标指示状态:不显示、显示固定图标、显示动画图标。多用于变量的报警提示。 变量占 2 个字位置,(VP+1)位置保留;图标 ID 不能超过 255 (0xFF)。 支持背景叠加和透明度设置,可以设置动画速度。 支持单次播放模式,背景滤除强度可以设置。
03	0x02	滑块刻度指示	1	将一个数据变量的变化范围对应一个图标(滑块)的显示位置变化。 多用于液位、刻度盘、进度表的指示。 支持背景叠加和透明度设置,背景滤除强度可以设置。
04	0x03	艺术字变量显示	1/2/4	用 ICON 图标取代字库来显示变量数据。 支持背景叠加和透明度设置,背景滤除强度可以设置。
05	0x04	图片动画显示	无	将一组全屏图片按照指定速度播放。多用于开机界面或屏保。 可以指定图片库存储位置。
06	0x05	图标旋转显示	1	把一个数据变量的变化范围线性对应角度数据,然后把一个 ICON 图标按照对应的角度数据旋转后显示出来。背景滤除强度可以设置。
07	0x06	位变量图标显示	3	把一个数据变量的每个位(bit)的 0/1 状态对应 8 种不同显示方案中的两种,用 ICON 图标(或图标动画)来对应显示。 背景滤除强度可以设置。
08	0x07	JPEG 图标平移显示	4	把超过屏幕分辨率的 JPEG 图标页面以屏幕视窗上下或左右平移显示。 配合 0x0C 触控变量可以实现图标滑动选择。 背景滤除强度可以设置。
09	0x08	变量数据 JPEG 图标叠加显示	最大 120KB	把变量缓冲区的 JPEG 图标叠加显示到当前页面指定区域,显示亮度、透明度可以设置。VP(必须是偶数)=5AA5 开启显示,VP+1=JPEG 数据缓冲区字长度(偶数),VP+2=JPEG 数据开始存放。背景滤除强度可以设置。
10	0x09	批量数据图标快速复制粘贴	最大 64KB	根据变量缓冲区的定义,从背景或显存快速复制图标显示到指定位置。
11	0x10	数据变量显示	1/2/4	把一个数据变量按照指定格式(整数、小数、是否带单位)用指定字体和大小的阿拉伯数字显示出来。 支持字符间距调整/不调整选择,支持整数位无效零显示/不显示的选择。 支持锯齿优化的 8bit 编码字库。
12	0x11	文本显示	最大 2K。	把字符串按照指定格式(选择字库决定),在指定的文本框显示区域显示。 支持锯齿优化的 8bit 编码字库。
13	0x12_00	文本格式 RTC 显示	无	按用户编辑格式把 RTC 用文本显示。支持锯齿优化的 8bit 编码字库。
14	0x12_01	表盘格式 RTC 显示	无	采用 ICON 图标旋转,用指针表盘方式把公历 RTC 显示出来。
15	0x13	HEX 数据显示	最大 8	把变量数据按照字节 HEX 方式间隔用户指定的 ASCII 字符显示出来。 多用于计时显示,比如把 0x1234 显示成 12:34。 支持锯齿优化的 8bit 编码字库。 支持把 HEX 数据转换成 BCD 码显示,比如 0x0C 转换成 0x12 显示成 12。
16	0x14	文本滚屏显示	用户定义	把存储在变量空间的文本在屏幕指定区域滚屏显示。
17	0x15	数据窗口指示	2	把数据变量在一个指定的显示窗口中显示出来,并突出显示选中的值。 结合触摸屏滑动或增量调节,可以让数据滚动显示。也可以 DWIN OS 控制调节速度。支持锯齿优化的 8bit 编码字库。 变量占 2 个字位置,(VP+1)位置保留。
18	0x17	组态图标字库滚字轮显示	4	基本功能同数据窗口指示。 增加了过程动画显示,增加了输入法键盘和文本滚屏选择。
19	0x20	实时曲线(趋势图)	每通道 2K	基于曲线缓冲区数据显示实时曲线(趋势图),线条粗细可设置。 可以指定显示区域、中心轴坐标、显示比例(放大/缩小)、设置曲线方向。
20	0x21_01	绘图_置点	用户定义	置点(x, y, color)
21	0x21_02	绘图_端点连线		端点连线(color, (x0, y0), ..., (xn, yn))
22	0x21_03	绘图_矩形		显示矩形,颜色和位置、大小可控。
23	0x21_04	绘图_矩形填充		填充指定的矩形区域,填充颜色和位置、大小可控。
24	0x21_05	绘图_圆显示		以圆心和半径显示圆,颜色和圆弧粗细可以设置。
25	0x21_06	绘图_图片复制粘贴		从指定图片上复制一个区域粘贴到当前显示页面上。
26	0x21_07	绘图_ICON 图标显示		ICON 图标显示,图标库可以选择。
27	0x21_09	绘图_频谱显示		根据变量数据显示频谱(垂直线条),线条颜色、位置可控。
28	0x21_0D	绘图_矩形域 XOR		对指定的矩形域位图数据用指定颜色进行 XOR 操作,多用于高亮显示。

29	0x21_0E	绘图_双色位图显示		每 bit 表示 1 个点，在指定区域快速进行双色位图显示。
30	0x24	区域滚屏	1	把指定区域的内容做环移，移动方向可以设定。 用于简单实现屏幕上面的流程图、进度条等动态运行效果。变量被系统占用，用户不要使用。
31	0x25	二维码显示	最大 259	根据指定内容在屏幕显示二维码图形。可固定二维码大小为 73*73 像素。
32	0x26	调节区域显示亮度	1	调节指定显示区域的显示亮度，用来突出或淡化背景显示。

备注：

- 更具体功能说明请参考《迪文 DGUS 屏开发指南》。
- VP 指的是用户变量存储空间的存储位置（指针）。
- 在 PC 组态软件开发时设置变量描述指针，将把显示变量配置信息存储在变量描述指针指向的用户变量空间，应用中可以通过串口或 DWIN OS 访问，动态开、关或修改变量配置信息，实现复杂的显示变量组合功能。

2.2 触控变量

序号	触控键码	功 能	用户变量长度 (字, Word)	说 明
01	00	变量数据录入	1/2/4	录入整数、定点小数等各种数据到指定变量存储空间。 弹出键盘透明度可以设置。 支持组态触控。
02	01	弹出菜单选择	1	点击触发一个弹出菜单，返回菜单项的键码。 弹出菜单透明度可以设置。
03	02	增量调节	1	点击按钮，对指定变量进行+/-操作，可设置步长和上下限。 设置 0-1 范围循环调节可以实现栏目复选框功能。
04	03	拖动调节	1	拖拉滑块实现变量数据录入，可设置刻度范围。
05	05	按键值返回	1	点击按键，直接返回按键值到变量，支持位变量返回。 支持按压时间阈值设定功能。
06	06	文本录入	最大 127	ASCII 或 GBK 汉字文本方式录入文本字符，录入过程支持光标移动、编辑。 可以设置在 (VP-1) 位置保存输入状态和录入长度。 ASCII 录入模式弹出键盘透明度可以设置。
07	08	触摸屏按压状态数据返回	用户定义	点击触摸屏，按照规定返回数据到变量。 不支持返回到串口模式，但可以配置触控数据自动上传来实现。
08	09	转动调节	1	圆弧类别的拖动调节。
09	0A	滑动（手势）调节	2	根据指定区域 X 轴或 Y 轴方向触摸屏滑动，实时返回相对调节值。 配合数据窗口指示显示变量，可以实现动态滚字调节。 VP 保留，返回数据在 (VP+1) 位置。
10	0B	滑动（手势）翻页	无	根据指定区域 X 轴方向触摸屏滑动，实现页面动态拽动。 可以设置页面切换的目标、区域，当前页面的变量显示会跟随拽动。 如果滑动页面上同时有其它触控按钮，并需要整页（包括拖拽触控按钮）都能手势翻页时，必须把滑动手势翻页的触控优先级设置为最高。 支持手势结束后动画动作。
11	0C	滑动图标选择	4	配合 0x07 显示变量（JPEG 图标平移显示）实现图标页面滑动选择。

备注：

- 具体功能说明请参考《迪文 DGUS II 系统文件说明》。
- 触控配置文件（13*.BIN）不能超过 256Kbytes。
- 通过串口或 DWIN OS 访问定义在 0x00B0 变量空间的触控指令访问接口，可以动态开、关或修改指定的触控指令，实现复杂的触控功能嵌套、组合功能。

2.3 串口通信协议（UART2）

系统调试串口UART2模式固定为8N1，波特率可以设置，数据帧由5个数据块组成：

数据块	1	2	3	4	5
定 义	帧 头	数据长度	指令	数据	CRC 校验（可选）
数据长度	2	1	1	N	2
说 明	0x5AA5	包括指令、数据、校验。	0x80/0x81/0x82/0x83		
举例（无校验）	5A A5	04	83	00 10 04	
举例（带校验）	5A A5	06	83	00 10 04	25 A3

CRC 校验的开启/关闭由配置文件的 **0x05.6** 位控制。

UART2 调试接口指令说明如下：

指令	数 据	说 明
0x80	下发： 寄存器页面（0x00-0x08）+寄存器地址（0x00-0xFF）+写入的数据	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）	从指定寄存器开始读数据。
	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。
0x82	下发： 变量空间首地址（0x0000-0xFFFF）+写入的数据	指定地址开始写数据串（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。

寄存器页面定义如下：

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。 详见 《基于 T5 的 DWIN OS 开发指南》 3.4 接口寄存器定义 说明。

3 系统变量接口（0x0000-0x0FFF 变量存储器空间）

表中相同背景颜色的数据，表示是同时更新，改写时必须一次改写完成。

变量地址	定义	长度	说 明
0x00	保留	4	未定义。
0x04	System_Reset	2	写入 0x55AA 5AA5 将复位 T5L CPU 一次。
0x06	OS_Update_CMD	2	D3: 0x5A 启动一次更新 DWIN OS 程序操作（写到片内 Flash），CPU 操作完清零。 D2: 文件类别。 0x10: 从 0x1000 开始的 DWIN OS 代码，每次更新 28KB。 0xA5: 8051 代码，每次更新 64KB。 D1:0: 存储升级代码的数据变量空间首地址，必须是偶数。
0x08	NOR_FLASH_RW_CMD	4	D7: 操作模式 0x5A=读 0xA5=写，CPU 操作完清零。 D6:4: 片内 Nor Flash 数据库首地址，必须是偶数，0x000000-0x03:FFFE，256KWords。 D3:2: 数据变量空间首地址，必须是偶数。 D1:0: 读写字长度，必须是偶数。
0x0C	保留	3	
0x0F	Ver	1	应用软件版本。D1 表示 GUI 软件版本，D0 表示 DWIN OS 软件版本。
0x10	RTC	4	D7=年(0-0x63) D6=月(0-0x0C) D5=日(0-0x1F) D4=星期(0-0x6) D3=小时(0-0x17) D2=分钟(0-0x3B) D1=秒(0-0x3B) D0 未定义，数据均为 HEX 格式。 需要硬件支持（无内置 RTC 的硬件，RTC 时间由用户写入）。
0x14	PIC_Now	1	当前显示页面 ID
0x15	GUI_Status	1	GUI 操作状态反馈：0x0000 表示空闲，0x0001 表示正在处理 13、14 变量文件。
0x16	TP_Status	4	D7:0x5A 表示触摸屏数据已经更新。 D6:触摸屏状态 0x00=松开 0x01=第一次按压 0x02=抬起 0x03=按压中 D5:D4=X 坐标 D3:D2=Y 坐标 D1:D0=0x0000。
0x1A-0x30	保留	23	未定义。
0x31	LED_Now	1	D1:0x5A 表示背光亮度值、AD0-AD7 的瞬时值已经更新。 D0:当前背光亮度值，0x00-0x64。
0x32	AD0-AD7 瞬时值	8	AD0-AD7 通道的瞬时值，每通道 1 个字。电压=AD 值*3300/4095 mV。
0x3A-0x79	保留	64	未定义。
0x7A	LCD_HOR	1	屏幕的水平分辨率。
0x7B	LCD_VER	1	屏幕的垂直分辨率。
0x7C-0x7F	保留	4	未定义。
0x80	System_Config	2	D3: 用户写入 0x5A 启动一次系统参数配置，CPU 处理完清零。 D2: 触摸屏灵敏度配置值，只读。 D1: 触摸屏模式配置值，只读。 D0: 系统状态设置。 .7: 串口 CRC 校验设置，1=开启，0=关闭，只读。 .6: 保留，写 0。 .5: 上电加载 22 文件初始化变量空间 1=加载 0=不加载，只读。 .4: 变量自动上传设置 1=开启，0=关闭，读写。 .3: 触摸屏伴音控制 1=开启 0=关闭，读写。 .2: 触摸屏背光待机控制 1=开启 0=关闭，读写。 .1-0: 显示方向 00=0° 01=90° 10=180° 11=270°，读写。
0x82	LED_Config	2	触摸屏背光待机设置： D3=开启亮度，0x00-0x64；背光待机控制关闭时，D3 为软件亮度调节接口。 D2=关闭亮度 0x00-0x64； D1:0=开启时间/10mS。
0x84	PIC_Set	2	D3: 0x5A 表示启动一次页面处理，CPU 处理完清零。 D2: 处理模式。 0x01=页面切换（把图片存储区指定的图片显示到当前背景页面）。 D1:D0: 图片 ID。
0x86	PWM0_Set	2	D3=0x5A 启动一次 PWM0 设置，CPU 处理完清零。 D2=分频系数 D1:D0=PWM0 精度 PWM0 载波频率=825.7536MHz/(分频系数*PWM0 精度)。
0x88-0x91	保留	10	未定义
0x92	PWM0_Out	1	D1:D0=PWM0 输出高电平宽度，0x0000-PWM0 精度。
0x93-0x9B	保留	9	未定义
0x9C	RTC_Set	4	D7:D6=0x5AA5 启动一次 RTC 设置 D5:D0=年月日时分秒，均为 HEX 格式。 仅当安装有硬件 RTC 时有效。
0xA0	WAE 文件播放	2	Flash 保存的 WAE 音乐播放设置： D3: 本次播放的段 ID，0x00-0xFF；WAE 文件位置由 CFG 配置文件指定。 D2: 本次播放段数，固定为 0x01，DGUS 处理后清零；蜂鸣器模式下是鸣叫时间，单位 8ms。 D1: 播放音量，单位为 1/64；上电初始值为 0x40（100%）。 D0: 播放状态反馈，0x00=停止，0x01=暂停，0x02=播放中。

0xA2-0xA9	保留	8	未定义
0xAA	16Mbytes 外部存储器读写操作	6	<p>D11: 0x5A=启动一次外部存储器（16Mbytes-64Mbytes）读写操作，CPU 操作完清零。</p> <p>D10: 操作模式，0x01=读数据 0x02=写 32Kbytes 数据块。</p> <p>对于 D10=0x01 读数据。</p> <p>D9: 字库 ID，0x10-0x1F，每个字库 256Kbytes，最大 4Mbytes。</p> <p>D8:D6: 字库内的数据起始地址，按照字定义，0x00 00 00-0x01 FF FF。</p> <p>D5:D4: 读取到数据变量空间的首地址，必须是偶数。</p> <p>D3:D2: 读取的数据长度，按照字定义，必须是偶数。</p> <p>D1:D0: 未定义，写 0x00。</p> <p>对于 D10=0x02 写 32Kbytes 数据块。</p> <p>D9:D8: 32Kbytes 存储器块地址，0x0000-0x01FF，对应整个 16Mbytes 存储器。</p> <p>D7:D6: 更新数据保存在数据变量空间的首地址，必须是偶数。</p> <p>D5:D4: 本次操作完成后延时等待下一次写操作的时间，单位为 1mS。</p> <p>延时等待期间 DGUS 刷新将停止，以防止更新未完成导致错误。</p> <p>D3:D0: 未定义，写 0x00。</p>
0xB0	触控指令访问接口	36	<p>0xB0: 0x5AA5 启动一次触控指令访问，CPU 操作完清零。</p> <p>0xB1: 需要访问的触控指令所在的页面 ID</p> <p>0xB2: 高字节为需要访问的触控指令 ID（DGUS II 组态开发软件设置），0x00-0xFF；低字节为触控指令代码 0x00-0x7F。</p> <p>0xB3: 访问模式</p> <p>0xB4-0xD3: 模式 0x02、0x03 的修改数据。</p> <p>模式 0x0000: 关闭本条触控指令。</p> <p>模式 0x0001: 开启本条触控指令。</p> <p>模式 0x0002: 读取本条触控指令到 0xB4 开始的数据空间。</p> <p>模式 0x0003: 用 0xB4 开始的数据替换本条触控指令数据，格式和数据长度务必一致。</p>
0xD4	触摸屏操作模拟	4	<p>0xD4: 0x5AA5 启动一次触摸屏模拟操作，CPU 操作完清零。</p> <p>0xD5: 按压模式，0x0001=按下 0x0002=松开 0x0003=持续按压 0x0004=点击（按下+抬起）</p> <p>0xD6: 按压位置的 x 坐标。</p> <p>0xD7: 按压位置的 y 坐标。</p> <p>模拟按压模式 0x0001 和 0x0003 后，必须有 0x0002 的模拟抬起模式。</p> <p>组态触控功能运行时，x=0xAA:KH y=0xA5:KL 将直接给组态触控返回键值 KH, KL。</p> <p>比如，组态模式下变量录入时坐标（0xAAF0 0xA5F0）将导致输入立即结束。</p> <p>13 触控文件设计有键控功能时，X 坐标=0xFF: 键码 Y 坐标=0x0001 将触发相应键控功能。</p>
0xD8	指针图标叠加显示	4	<p>0xD8_H: 0x5A 开启指针图标叠加显示模式；</p> <p>0xD8_L: 指针图标保存的图标库（.ICL 文件）位置；</p> <p>0xD9: 指针图标的图标 ID；</p> <p>0xDA: 指针图标显示的 X 坐标位置；</p> <p>0xDB: 指针图标显示的 Y 坐标位置。</p> <p>指针图标始终采用背景滤除模式显示，背景滤除强度固定为 0x08。</p>
0xDC	保留	4	
0xE0	存储器 CRC 校验	2	<p>D3: 写入 0x5A 进行一次存储器 CRC 校验，CPU 操作完清零。</p> <p>D2: 存储器类型选择</p> <p>0x00=字库（16Mbytes 存储器） 0x02=DWIN OS 代码 0x03=Nor 数据库（LIB 文件）</p> <p>D1:D0: 数据接口。</p> <p>➤ 用户启动 CRC 时</p> <p>字库校验模式：D1=起始字库 ID（每个字库 256KB）；D0=校验的 4KB 块数量，0x00-0xFF。</p> <p>OS 代码校验模式：D1:D0=从 0x1000 开始，需要校验的 OS 代码字节长度，0x0001-0x7000。</p> <p>Nor 数据库校验模式：D1:D0=Nor 数据库 ID，每次固定校验 4KB 数据。</p> <p>➤ CRC 校验完成后</p> <p>返回的 CRC 值。</p>
0xE2-0xEF	保留	14	未定义
0xF0	音乐流播放接口	4	<p>D7: 写入 0x5A 启动一次音乐播放处理，CPU 操作完清零。</p> <p>D6: 播放模式，0x00=停止（清空缓冲区），0x01=暂停（不清空缓冲区），0x02=播放。</p> <p>D5:D4: 未定义，写 0x00。</p> <p>D3:D2: 保存音乐数据的变量存储器地址，偶数。</p> <p>D1:D0: 需要播放的音乐数据字长度，最大 8KWords，偶数；数据为 16bit 整数格式。</p>
0xF4	触摸屏绘图窗口	8	<p>D15: 写入 0x5A 表示开启触摸屏绘图窗口。</p> <p>D14: 操作模式，0x00=正常，0x01=初始化（处理后会清零）。</p> <p>D13: 参数配置，位定义。</p> <p>.7-.2 保留，写 0。</p> <p>.1-.0 页面切换时，绘图缓冲区处理模式：00=关闭 01=重新初始化 其余=正常。</p> <p>D12: 保留，写 0x00。</p> <p>D11: 线条粗细，0x01-0x0F。</p> <p>D10:D8: 绘图颜色，D6=RED D5=GREEN D4=BLUE。</p>

			D7:D4: 窗口左上角在屏幕的位置 (x, y)。 D3:D2: 窗口宽度方向像素点, 必须是 4 的倍数。 D1:D0: 窗口高度方向像素点, 必须是 4 的倍数。 触摸屏绘图窗口占 128KB 变量存储器 (双字地址范围 0x00:8000-0x00:FFFF), 对应最大 208*208 像素的绘图窗口。
0xFC	保留	2	写 0x00。
0xFE	UART1 高速下载	2	写入 0x55 AA 5A A5 将启动一次通过 UART1 的高速下载操作。
0x100-0x2FF	保留	512	未定义
0x300-0x37F	动态曲线接口	128	0x300-0x30F: 8 个通道曲线缓冲区的状态反馈 (建议用户只读), 每通道占 2 个字, 高字存储曲线数据的存储指针位置 (0x0000-0x07FF), 低字存储曲线缓冲区有效数据长度 (0x0000-0x0800)。把曲线缓冲区有效数据长度写 0x0000 将导致曲线不显示。 0x310-0x311: 曲线缓冲区数据写启动。 D3: D2: 0x5AA5 启动一次曲线缓冲区数据写操作, CPU 操作完清零。 D1: 数据块个数, 0x01-0x08。 D0: 未定义, 写 0x00。 0x312-0x37F: 需要写入曲线缓冲区的数据块, 数据是 16bit 无符号数。 单个数据块定义为 数据通道 ID (0x00-0x07) + 数据字长度 (0x01-0x6E) + 数据。 启用动态曲线显示后, 从 0x1000 开始, 按照每通道 2Kwords 为每条曲线建立数据缓冲区。CH0 缓冲区为 0x1000-0x17FF, CH1 缓冲区为 0x1800-0x1FFF, 以此类推, 不使用的曲线缓冲区可以作用用户变量区。用户也可以直接改写曲线缓冲区数据, 然后修改 0x300-0x30F 对应的存储指针位置和数据长度来保障曲线的正确显示。
0x380-0x3FF	保留	128	未定义, 用户不能使用。
0x400-0x4FF	网络通信接口	256	WiFi 等互联网通信设备应用控制接口。
0x500-0x5BF	多媒体接口	192	多媒体应用接口, 0x500-0x57F 数字多媒体接口, 0x580-0x5BF 模拟视频接口。
0x5C0-0x5FF	外部存储器接口	64	外部存储器 (比如 U 盘) 读写接口。
0x600-0xEFF	保留	2404	未定义, 用户不能使用。
0xF00	变量改变指示	2	设置变量改变自动上传功能后, 本功能启用。 D3=5A 表示有变量改变, D2:D1=变量存储器指针, D0=变量长度 (字)。
0xF02-0xFFFF	保留	254	未定义, 用户不能使用。

0x1000-0xFFFF 变量存储空间用户可以任意使用。

3.1 网络通信接口（0x0400-0x04FF）

定 义	地址	长 度	说 明	推荐值	
网络接口开关	0x400	1	0x5AA5 表示开启了网络通信接口。	5AA5	
RMA 报警	0x401	3	D5:D4=0x5AA5 表示立即启动一次指定 RMA 空间数据上传给服务器，处理完清零。 D3:D2=需要上传的 RMA 变量存储器字地址。 D1:D0=需要上传的 RMA 变量存储器字长度。	全 00	
保留	0x404	12	保留。	全 00	
设备描述 (设备描述)	0x410	1	高字节=0x5A 表示设备描述有效。 低字节=设备描述文本的编码方式和长度。 . 7-. 6:编码方式 0x00=UNICODE 0x01=GBK，推荐用 GBK。 . 5-. 0:描述文本长度 0x00-0x34	5A4C	
	0x411	2	4Bytes 设备生产商 ID，迪文来分配，0xFFFF:0000-0xFFFF:FFFF 段保留。	00000001	
	0x413	1	2Bytes 每个生产商设备的分类，按照迪文分类标准设备生产商自行分类。	0001	
	0x414	2	4bytes 每类设备下的单个设备编号，生产商自行编号。	自定义	
	0x416	26	设备描述文本，最多 52Bytes。		
设备描述 (RMA 映射)	0x430	1	RMA 自动刷新服务器的时间间隔，0x0000-0xFFFF，单位为 0.1 秒。 0x0000 表示不需要自动刷新。	012C	
	0x431	1	RMA（映射到服务器的变量存储器）读空间起始地址，字地址，越界不能读。	1000	
	0x432	1	RMA 读空间大小，单位为 128Words，最大 64KWords，0x0000 表示禁止读。	0004	
	0x433	1	RMA 写空间起始地址，可以和读空间重叠，越界不能写。	2000	
	0x434	1	RMA 写空间大小，单位为 128Words，最大 64KWords，0x0000 表示禁止写。	0004	
	0x435	3	保留	全 00	
设备描述 (远程升级)	0x438	1	远程升级接口使能，0x5AA5 表示设备开启远程升级接口，系统将自动检测 Buffer。	5AA5	
	0x439	1	远程升级的包超时定时器配置，单位为 0.1 秒。	0064	
	0x43A	4	设备的第 1 个可远程升级空间（对应 T5L 的 1MB Flash，对齐到 4KB）定义： D7=0x5A 表示该远程升级空间启用。 D6-D3：可升级空间的 32bit 起始地址（低 12bit 为 0），最大 4GB。 D2-D0：可升级空间的大小，单位 4KB，最大 4GB。	5A00 0100 0000 00F0	
	0x43E	4	设备的第 2 个可远程升级空间定义，对应 16MB-64MB 图片和字库存储器。	5A00 0000 0000 1000	
	0x442	4	设备的第 3 个可远程升级空间定义，未使用。	全 00	
	0x446	4	设备的第 4 个可远程升级空间定义，未使用。	全 00	
	0x44A	2	远程升级升级 Buffer 接口定义： D7=0x5A 表示远程升级 Buffer 有效。 D6=升级模式 0x00=通信端负责校验数据 CRC，错误帧通知主机重发。 D5=远程升级可以使用的 Buffer 数量，0x01-0x10，最多 16 个。 D4=Buffer0 的起始地址高字节（字地址），地址低 8bit 是 0x00。 每个 Buffer 固定占 2304 个字（0x900）空间，顺序往后排。 单个 Buffer 定义（前 512 字节是控制接口，后面 4KB 是数据）： D0：0x5A 表示启动一次这个 buffer 的远程升级，CPU 处理后清零。 D1：选择 4 个远程升级空间（0x00-0x03）之一进行 4KB 块写操作。 D2-D5：写远程升级空间目标地址，低 12bit 为 0。 D6-D7：数据字节长度，0x0001-0x1000。 D8-D9：数据 CRC 校验和。 D10-D511：保留。 D512：数据开始，最多 4096 字节。	5A 00 08 B0	
	0x44C	4	保留		
	设备描述保留	0x450	48	保留。	全 00
	通信设备描述	0x480	16	D31:0x5A 表示通信设备描述数据有效。 D30:设备描述文本的编码方式和长度。 . 7-. 6:编码方式 0x00=UNICODE 0x01=GBK，推荐用 GBK。 . 5-. 0:描述文本长度 0x00-0x14。 D29:通信设备类别 0x01=WiFi D28:通信设备状态，位定义 . 7 设备工作状态 0=配置中 1=正常； . 6-. 3 未定义，写 0； . 2-. 0 信号质量，0x00-0x07 一共 8 档，0x00 表示最差，0x07 表示最好。 D27-D20=8Bytes 通信设备 MAC 地址，低位（D20）对齐。 D19-D0：文本格式的通信设备描述信息，最多 20Bytes。	用户定义
通信设备保留	0x490	112	通信设备自定义，比如 WiFi 的用户名、密码。	用户定义	

设备描述信息由 22 初始化文件 0x0800-0x09FF 相应内容配置 (不管有没有启用 22 文件初始化变量缓冲区功能)。

4 SD 接口

SD 卡升级不支持在线热拔插更新，必须先给屏幕断电，插入 SD 卡，然后再上电才可以下载。

基于 T5L 的串口指令屏 SD/SDHC 接口支持以下文件的下载和更新。

文件类型	命名规则	说 明
程序文件	T5L_UI*.BIN T5L_OS*.BIN	应用程序。
DWIN OS 程序	DWINOS*.BIN	DWIN OS 程序，代码必须从 0x1000 开始。
OS CPU 8051 程序	T5L51*.BIN	用户基于 OS 的 8051 平台开发的应用程序。
NOR Flash 数据库	ID+（可选的）文件名.LIB	每个 ID 对应 2KWords 存储器，ID 范围 0-79。 数据库位于片内 NOR Flash 中，大小为 160KWords，可以用于用户数据或者 DWIN OS 程序库文件保存。
字库文件	字库 ID+（可选的）文件名.BIN/DZK/HZK	字库 ID 00-31；ASCII 字库使用 DGUS 0#字库。
DGUS 输入法文件	12*.BIN	固定存储在 12 字库位置。
DGUS 触控文件	13*.BIN	固定存储在 13 字库位置，文件不能超过 32KB。
DGUS 变量文件	14*.BIN	固定存储在 14 字库位置，文件不超过 256KB，必须是 DGUS2 格式。
DGUS 变量初始化文件	22*.BIN	固定存储在 22 字库位置，加载 0x2000-0x1FFFF 地址内容初始化 0x1000-0xFFFF 的变量空间。
JPEG 图片、图标文件	字库 ID+（可选的）文件名.ICL	必须是 DGUS2 格式的 JPEG ICO 文件格式。 多片 Flash 扩展时，确保 1 个图片数据保存在 1 片 Flash 中。
音乐文件	字库 ID+（可选的）文件名.WAE	必须是 DGUS2 格式，使用迪文专用工具生成。
UI 组态文件	组态模块编号 ID+（可选的）文件名.UIC	组态模块编号从 0x0000-0xFFFF，每个 ID 对应 32KB 存储器空间。多片 Flash 扩展时，确保 1 个组态模块数据保存在 1 片 Flash 中。
硬件配置文件	T5LCFG*.CFG	

16MB Flash 存储器(最大可以扩展到 64Mbytes Nor Flash 或 48MB Nor + 512MB NAND Flash)分割成两部分：

- (1) 4-12MB 的字库空间，单个字库 256Kbytes，可以保存字库、图标库、配置文件。
- (2) 4-12MB 的背景图片文件存储空间（.ICL 文件）。

对于 T5L1 CPU 平台，单个 JPG 图片文件大小不要超过 **252KB**，T5L2 CPU 平台单个文件不超过 **764KB**。

使用 NAND Flash 扩展时，必须焊接在 Flash 扩展 3 的位置，对应字库 ID=0xC0-0xFF，每个字库大小为 8MB。

下载文件必须放在 SD 卡根目录 **DWIN_SET** 文件夹中，并且必须是 4KB 扇区、FAT32 格式的 SD 或 SDHC 卡。

T5LCFG*.CFG 硬件配置文件采用二进制数据格式，可以使用 UltraEdit 等软件编辑，说明如下表：

类 别	地址	长度	定 义	说 明
配置识别	0x00	5	0x54 0x35 0x4C 0x43 0x31	固定内容。
系统配置值	0x05	1	参数配置	.7: 串口 CRC 校验选择 0=关闭 1=开启。 .6: 蜂鸣器/音乐播放选择, 0=蜂鸣器 1=音乐播放。 .5: 上电加载 22 文件初始化变量空间 1=加载 0=不加载 .4: 触控变量改变自动上传控制 0=不自动上传 1=自动上传。 .3: 触摸屏伴音控制, 0=关闭 1=开启。 .2: 触摸屏背光待机控制 1=开启 0=关闭。 .1-0: 上电显示方向 00=0° 01=90° 10=180° 11=270°
	0x06	1	参数配置 1	.7: PWM0 输出 0=用户控制, 1=背光 PWM 亮度控制, 1KHz 频率。 .6: SPI NAND Flash 扩展, 0=未扩展 1=扩展。 .5: 置 1 启动一次 SPI NAND Flash 格式化（数据将清空）。 .4: SPI NAND Flash 容量 0=1Gbits 1=4Gbits。 .3-0: 保留, 写 0。
	0x07	1	音乐 WAE 文件保存位置	0x00-0x3F (00-63)。
	0x08	1	背景图片 ICL 文件保存位置	0x10-0x3F (16-63), 对应 12MB-0.25MB 背景图片空间。
	0x09	1	触摸屏报点率设置	设置范围 0x01-0xFF, 出厂值为 0x28, 报点率=400Hz/设置值。
	0x0A	2	串口波特率设置	波特率设置值=3225600/设置的波特率。 115200bps, 设置值=0x001C, 设置值最大 0x03FF。
	0x0C	1	正常工作及开机亮度	0x00-0x64, 单位 1%。
背光待机配置	0x0D	1	待机亮度	0x00-0x64, 单位 1%。
	0x0E	2	待机后唤醒点亮时间	0x0001-0xFFFF, 单位 10ms。
显示屏配置	0x10	2	Display_Config_En	0x5AA5=显示屏配置有效, 出厂已经配置好, 用户不要配置。
	0x12	1	PCLK_PHS	数据锁存相位设置: 0x00=PCLK 下降沿 0x01=PCLK 上升沿。
	0x13	1	PCLK_DIV	像素时钟 PCLK 频率设置, PCLK 频率 (MHz) =206.4/PCLK_DIV。
	0x14	1	H_W	
	0x15	1	H_S	
	0x16	2	H_D	屏幕的水平 (X 方向) 分辨率。

	0x18	1	H_E	
	0x19	1	V_W	
	0x1A	1	V_S	
	0x1B	2	V_D	屏幕的垂直（Y 方向）分辨率。
	0x1D	1	V_E	
	0x1E	1	TCON_SEL	0x00=不需要配置 TCON 。
	0x1F	1	保留	写 0x00。
触摸屏配置	0x20	1	TP_Set_En	0x5A 表示本次配置有效。出厂已经配置好，用户不要再配置。
	0x21	1	TP_Mode	<p>触摸屏模式配置，.7-.4（高 4bit），选择触摸屏类型： 0x0*=4 线电阻触摸屏。 0x1*=GT911、GT9271、GT9110 驱动 IC 电容触摸屏。 0x2*=ILI9881H Incell CTP。 0x3*=ILI2117 等 ILI 驱动 IC 电容触摸屏。 0x4*=ICNT8952 等集创北方驱动 IC 电容触摸屏。 0x5*=BL8825 等贝特莱驱动 IC 电容触摸屏。 0xF*=5 线电阻触摸屏。</p> <p>.3 电阻触摸屏校准：0=关闭 1=开启，只在 SD 下载时启用。 .2-.0（低 3bit），选择触摸屏模式： .2 X 轴数据选择：0=0 到 Xmax 1=Xmax 到 0； .1 Y 轴数据选择：0=0 到 Ymax 1=Ymax 到 0； .0 X、Y 交换：0=XY 1=YX 。</p>
	0x22	1	TP_Sense	触摸屏灵敏度设置：0x00-0x1F，0x00 最低，0x1F 最高。出厂默认值是 0x14，灵敏度较高。（ILI9881 是 0x01-0x06）。
	0x23	1	TP_Freq	频段选择，ILI9881H 适用，0x01-0x14 为固定频段，0x00 跳频。
时钟输出配置	0x24	1	CKO_Set_En	0x5A 表示本次配置有效。
	0x25	1	CKO_En	设置 0x5A 开启 CKO(P3.0) 时钟输出功能，其余表示关闭。
	0x26	1	CKO_DIV	CKO 输出时钟设置，输出时钟频率=825.7536/CKO_DIV MHz。
蜂鸣器设置	0x27	1	BUZZ_Set_En	0x5A 表示本次配置有效。
	0x28	1	BUZZ_Freq_DIV1	蜂鸣器频率=825753.6/(BUZZ_Freq_DIV1*BUZZ_Freq_DIV1) KHz
	0x29	2	BUZZ_Freq_DIV2	出厂设置：DIV1=0x6E，DIV2=0x0BB8，对应 2.5KHz 频率。
	0x2B	2	BUZZ_Freq_Duty	<p>蜂鸣器占空比设置： 高电平占空比=BUZZ_Freq_Duty/ BUZZ_Freq_DIV2。 出厂设置：0x00F0 对应 8%高电平占空比。</p>
	0x2D	1	BUZZ_Time	触摸屏伴音蜂鸣器鸣叫时间，单位 10mS；出厂设置 0x0A。
保留	0x2E	18	保留	写 0x00。
SD 下载文件夹名称设置	0x40	2	SD_Set_En	0x5AA5 表示设置一次 SD 下载文件夹名称。设置保存在屏的 Flash 中，掉电不丢失。
	0x42	1	下载文件夹名称字符长度	0x01-0x08。
	0x43	8	文件夹名称	最多 8 个 ASCII 字符(只能是 0-9，a-z，A-Z，以及-和_)，无效的字符设置将使用“DWIN_SET”做为默认值。掉电重启后才有效。
	0x4B	37	保留	写 0x00

注意，绿色背景部分参数必须配置。

➤ 显示屏配置参考

尺寸_分辨率	T5L_SET.CFG 显示屏配置值 (HEX 格式)													
	0x12	0x13	0x14	0x15	0x16	0x17	0x18	0x19	0x1A	0x1B	0x1C	0x1D	0x1E	0x1F
2.0_240*320IPS	01	26	0A	14	00	F0	0A	02	02	01	40	02	11	00
2.4_240*320 IPS	01	26	0A	14	00	F0	0A	02	02	01	40	02	0D	00
2.4_240*320	01	26	0A	14	00	F0	0A	02	02	01	40	02	05	00
2.8_240*320A	01	26	0A	14	00	F0	0A	02	02	01	40	02	03	00
2.8_240*320B	01	20	10	20	00	F0	20	02	0E	01	40	08	01	00
3.5_320*240	01	1C	1E	14	01	40	40	03	0F	00	F0	10	02	00
3.5_320*480	01	14	0A	04	01	40	0A	02	02	01	E0	02	04	00
3.5_320*480 IPS	01	14	0A	04	01	40	0A	02	02	01	E0	02	06	00
3.5_480*640	01	0A	10	20	01	E0	20	02	03	02	80	02	07	00
4.0_480*480 IPS	00	0E	08	08	01	E0	08	02	0C	01	E0	06	08	00
4.0_480*800 IPS	00	08	08	08	01	E0	08	04	0A	03	20	0A	09	00
4.0_720*720 (IPS Incell)	00	03	70	B4	02	D0	B4	02	14	02	D0	DC	0A	00
5.0_720*1280 (IPS Incell)	00	03	04	14	02	D0	14	02	12	05	00	C8	0A	00
5.0_480*854 IPS	00	08	08	08	01	E0	08	02	0C	03	56	06	0C	00
4.3_480*800 IPS	00	08	04	0C	01	E0	08	04	13	03	20	08	0E	00
3.0_360*640 IPS	00	0A	20	3C	01	68	20	06	36	02	80	08	0F	00
480*272	01	16	29	02	01	E0	02	0A	02	01	10	02	00	00
640*480	01	08	1E	72	02	58	10	03	20	01	E0	0A	00	00
800*480	01	06	1E	10	03	20	D2	03	14	01	E0	0C	00	00
800*600	01	05	1E	10	03	20	D2	03	14	02	58	0C	00	00
1024*600	01	04	A0	88	04	00	18	06	1D	02	58	03	00	00
1024*768	01	04	10	40	04	00	20	04	08	03	00	04	00	00
1280*720	01	03	10	40	05	00	20	08	20	02	D0	20	00	00
1280*800	01	03	10	1C	05	00	10	08	10	03	20	10	00	00
1364*768	01	03	10	20	05	54	20	06	10	03	00	08	00	00
1364*768 eDP	01	03	20	20	05	54	62	06	08	03	00	08	10	00
1024*768 VGA	00	03	88	A0	04	00	18	06	1D	03	00	03	00	00
1280*800 VGA	00	03	80	C8	05	00	48	06	16	03	20	03	00	00

附录 1 修订记录

日 期	修订内容	软件版本
2019.02.02	首次发布。	V1.0
2019.03.04	增加了背景图片空间可以通过 SD 卡 CFG 文件自定义的功能。	V1.1
2019.03.22	增加了网络通信接口 0x0400，可以通过迪文 WiFi 模块直接连接到迪文云。	V1.2
2019.04.10	图标透明显示增加了背景滤除强度设置，以解决 JPEG 低质量压缩带来的边界毛刺问题； 增加了 PWM0 输出接口； 增加了系统时钟分频输出功能。	V1.4
2019.05.10	增加了蜂鸣器输出可配置功能。 触控文件（13*.BIN）扩大到 256Kbytes。 增加了蜂鸣器鸣叫控制接口。	V1.5
2019.06.17	增加了图标滑动选择功能。 增加了变量数据 JPEG 图标叠加显示功能。 增加了蜂鸣器/音乐播放选择，增加音乐播放接口。 增加了转动调节触控功能。	V2.0
2019.07.01	对 0x10、0x15 数据变量显示增加了字符间距自动调整选择功能。 对 0x10、0x12、0x15 数据变量显示，增加对锯齿补偿字库的支持。 增加了 16-31#片外 Flash 字库读取功能。 增加了批量数据图标快速复制粘贴。 增加了触摸屏绘图窗口以方便手写类应用。	V2.1
2019.08.22	对触摸屏手势翻页增加了手势结束动画选择。 数据变量显示增加了整数位无效零 显示/不显示 选择功能。 增加了对扩展 Flash 的支持，最大可以扩展到 64Mbytes Flash。 增加了 OS CPU 的 8051 代码升级功能。 0x05 按键值返回触控功能，增加了按压时间门槛检测功能，便于长按键的设计。	V2.3
2019.10.30	0x00 变量数据录入增加对组态功能模块支持。 增加了 PWM0 输出选择：用户控制或者背光 PWM 亮度调节输出。 增加了 0x17 组态图标字库滚字轮显示功能。 增加了 UART1 高速下载接口（定义在 0x00FE 系统变量接口），方便在线调试。 0x00D4 位置增加了键控模式实现方法说明。 0x00D8 位置增加了指针图标叠加显示的功能定义。 0x21_0x0E 绘图指令增加了双色位图显示，并且可以设置像素点大小。	V3.0
2019.11.29	增加了扩展 1 片最大 512MB SPI NAND Flash 的功能。 0x04 图片动画显示变量增加了图片库位置指定的功能。	V3.1
2020.02.10	0x21_0x05 绘图指令增加了圆显示功能，并且可以设置像素点大小。 0x0006 系统变量接口升级 OS 核代码，增加备份/恢复功能，解决升级过程掉电导致错误的问题。 增加了对 5 线电阻触摸屏的支持。	V3.2
2020.03.09	增加了 SD 卡下载文件夹名称设置功能。	V3.3

使用本文档或迪文产品过程中如存在任何疑问，或欲了解更多迪文产品最新信息，请及时与我们联系：

400 免费电话：400 018 9008

企业 QQ 和微信：400 018 9008

企业 mail：dwinhmi@dwin.com.cn

感谢大家一直以来对迪文的支持，您的支持是我们进步的动力！

谢谢大家！