

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 核均运行在同一主频：

- 1920*1080、1600*900 分辨率版本，运行频率为 383.3856MHz；
- 其余分辨率版本，运行频率为 206.4384MHz。

(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) 256Kbytes 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，下载校验；支持加密下载。

(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。

(15) 支持 MJPEG 图片的数字视频播放。

(16) 支持触摸屏手写输入法（需要定制硬件）。

(17) 支持数字摄像头实时监控显示（需要定制硬件）。

(18) CPU 主频可以微调。

(19) 支持 4 线或 5 线电阻触摸屏，触摸屏精度和灵敏度可以调整。

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 编码灰度字库。
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 编码灰度字库。
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 编码灰度字库。
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 编码灰度字库。 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 编码灰度字库。 变量占 2 个字位置,(VP+1)位置保留。
18	0x16	DGUSII 文本显示 (文本显示无锯齿)	最大 2K。	基于 DGUS II 字库,把字符串在指定文本框显示区域显示,不支持缩放。 相比 0x11 文本显示,主要是显示文本没有锯齿,多语言显示直接换字库。
19	0x17	组态图标字库滚字轮显示	4	基本功能同数据窗口指示。
20	0x18	GTF 图标字库文本显示	最大 128	高效率显示图标字符。
21	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。
22	0x21_01	绘图_置点	用户定义	置点(x, y, color),点大小可设置。
23	0x21_02	绘图_端点连线		端点连线(color, (x0, y0), ..., (xn, yn)),线条粗细可设置。
24	0x21_03	绘图_矩形		显示矩形,颜色和位置、大小可控。
25	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。

26	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。
27	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。
28	0x21_07	绘图_ICON 图标显示		ICON 图标显示，图标库可以选择。
29	0x21_08	绘图_封闭区域填充		选定种子位置，对封闭的纯色区域用指定颜色填充。
30	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。
31	0x21_11	绘图_椭圆弧显示		根据椭圆圆心、长轴、短轴、显示颜色来显示椭圆圆弧。
32	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。
33	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。
34	0x21_12	绘图_四色位图显示		每 2bit 表示 1 个点，在指定区域快速进行四色位图显示。 可以定义多个四色位图显示区域，多图层实现更多颜色的显示。
35	0x23	进度条显示	1	在指定位置显示进度条。
36	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。
37	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。
38	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。
39	0x30	数据变量传递	最大 11	页面切换后，把预定义的数据传送到变量或串口一次。
40	0x31	数字视频播放	6	把视频转换 MJPEG 生成的 ICL 文件和 WAE 文件同步播放形成数字视频。 VP 和 VP+1 位置(用户控制接口，双字)： D3: 0x5A 表示数字视频播放开启，其余表示关闭。 D2: 播放状态控制，DGUS 处理后会清零。 0x01=停止，画面停留在第一帧。 0x02=暂停/继续播放。 0x03=从指定位置开始播放（位置由 D1:D0 决定）。 D1:D0: 播放起始位置，单位为秒，仅当 D2=0x03 时有效。 VP+2 到 VP+5 位置(状态反馈接口，两个双字，用户只能读不要写)： D7: 当前播放状态反馈，0x00=停止，0x01=播放中。 D6:D4: 未定义。 D3:D2 视频总长度，0x0000-0xFFFF，单位为秒。 D1:D0 当前播放视频位置，0x0000-0xFFFF，单位为秒。

备注：

- 更具体功能说明请参考《迪文 DGUS II 系统文件说明》。
- 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。 弹出键盘可以动态切换。
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 轴或 Y 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。
12	0D	位变量按钮	1	点击按钮, 对指定变量指定位调节。

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，每个数据帧由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 SD 接口配置文件的 **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。
0x84	下发： CH_Mode（Byte）+DATA0（Word）+...+DATAn 应答： 0x4F 0x4B	写曲线缓冲区数据。 CH_Mode 定义了后续数据的通道排列顺序： <ul style="list-style-type: none"> CH_Mode 的每个位（bit）对应 1 个通道； CH_Mode.0 对应 0 通道，.7 对应 7 通道； 对应位置 1 表示对应的通道数据存在； 对应位置 0 表示对应的通道数据不存在。 数据按照低通道数据在前排列。 比如 CH_Mode=0x83（0000011B），表示后续数据格式为：（通道 0+通道 1+通道 7）+...+（通道 0+通道 1+通道 7）。 曲线缓冲区定义在 0x1000-0x4FFF 变量存储空间，每条曲线 2KWords。
0x86	下发： 变量空间双字首地址（0x000000-0x00FFFF）+写入的数据	指定双字地址开始写数据到变量空间。 可以访问的变量空间是 256Kbytes。 系统保留的空间不要写。
	应答： 0x4F 0x4B 。	写指令应答。
0x87	下发： 变量空间双字首地址（0x000000-0x00FFFF）+读取数据双字长度（0x01-0x3D）	从变量空间指定地址开始读指定长度双字数据。 可以访问的变量空间是 256Kbytes。
	应答： 变量空间首地址+变量数据双字长度+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。

2.4 虚拟串口通信协议（ED4 USB 下载器，通过 SD 卡接口和 DGUS 屏通信）

ED4 USB 下载器在 PC 端通信的虚拟串口模式为 8N1，波特率固定为 8Mbps，每个数据帧由 4 个数据块组成：

数据块	1	2	3	4
定 义	帧 头	数据长度	指令	数据
数据长度	2	3	1	N
说 明	0x5AA5	长度包括指令、数据。	0x82/0x83	
举例（无校验）	5A A5	00 00 05	83	00 10 00 04

接口指令表：

指令	数 据	说 明
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到变量空间。 系统保留的空间不要写。
	应答：0xFF (成功) 或 0x00 (失败) 。	写指令应答。
0x83	下发： 变量空间首地址 (0x0000-0xFFFF) + 读取数据字长度 (0x0001-0xFFFF)	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+读取的变量数据 (读取成功) 或 0x0000 (读取失败) 。	数据应答。

PC 端软件处理时，必须收到 ED4 应答再发送新的数据帧，每个数据帧可以读写最大 128KB 数据。

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，分辨率由 CFG 文件 0x06.2 设置。 12bit 模式：电压=AD 值*3300/4095 mV。 16bit 模式：电压=AD 值*3300/65520 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	PWM1_Set	2	D3=0x5A 启动一次 PWM0 设置，CPU 处理完清零。 D2=分频系数 D1:D0=PWM1 精度 PWM1 载波频率=825.7536MHz/(分频系数*PWM1 精度)。
0x8A-0x91	保留	8	未定义
0x92	PWM0_Out	1	D1:D0=PWM0 输出高电平宽度，0x0000-PWM0 精度。
0x93	PWM1_Out	1	D1:D0=PWM1 输出高电平宽度，0x0000-PWM1 精度。
0x94-0x9B	保留	8	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	4	Flash 保存的 WAE 音乐播放设置： D7: 本次播放的段 ID, 0x00-0xFF ; WAE 文件位置由 CFG 配置文件或 D2:D1 指定。 D6: 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。 D5: 播放音量, 单位为 1/64; 上电初始值为 0x40 (100%)。 D4: 播放状态反馈, 0x00=停止, 0x01=暂停, 0x02=播放中。 D3: 0x5A 表示 WAE 文件由 D2:D1 指定, 反之由 CFG 配置文件指定。 D2:D1: WAE 文件位置, 仅当 D3=0x5A 时有效。 D0: 未定义, 写 0x00。
0xA4-0xA9	保留	6	未定义
0xAA	外部存储器读写操作	6	D11: 0x5A=启动一次外部存储器操作, CPU 操作完清零。 D10: 操作模式。 D10=0x01, 读外部 SPI NOR FLASH 数据。 D9: 字库 ID, 0x10-0x1F, 每个字库 256Kbytes, 最大 4Mbytes。 D8:D6: 字库内的数据起始地址, 按照字定义, 0x00 00 00-0x01 FF FF。 D5:D4: 读取到数据变量空间的首地址, 必须是偶数。 D3:D2: 读取的数据长度, 按照字定义, 必须是偶数。 D1:D0: 未定义, 写 0x00。 D10=0x02, 写 32Kbytes 数据块到外部 SPI NOR FLASH。 D9:D8: 32Kbytes 存储器块地址, 0x0000-0x07FF, 对应整个 SPI NOR 存储器。 D7:D6: 更新数据保存在数据变量空间的首地址, 必须是偶数。 D5:D0: 未定义, 写 0x00。 D10=0x03, 字库 Copy。 D9:D8: 源字库 ID, 0x0000-0x001F, 每个字库 256Kbytes, 最大 4Mbytes。 D7:D6: 目标字库 ID, 0x0000-0x00FF。 D5:D4: 需要 Copy 的字库数量, 0x0000-0x0010。 D3:D0: 未定义, 写 0x00。 D10=0x04, 写多个 4KB 数据块到 NAND FLASH(必须外扩有 NAND Flash)。 D9:D6: 需要写入的 NAND Flash 起始地址, 低 12 位为 0 (4KB 对齐)。 如果起始地址的低 18 位全为 0, T5L 会先擦除这个 256KB 块, 然后再写入。 D5:D4: 写入数据保存在数据变量空间的首地址, 必须是偶数。 D3: 写入的 4KB 数据块数目, 0x01-0x10。 D2:D0: 未定义, 写 0x00。 D10=0x05, NAND Flash 数据 32 位 CRC 校验(必须外扩有 NAND Flash)。 D9:D6: NAND 源地址, 0x0000:0000-0x1FFF:F000, 低 12 位为 0 (4KB 对齐)。 D5:D4: 校验的 4KB 数据块数目, 0x0001-0x8000, 最大 128Mbytes。 D3:D0: 32 位 CRC 校验返回值, CRC 校验多项式和 SD 下载 CRC 校验相同。 D10=0x06, NAND Flash Copy(必须外扩有 NAND Flash)。 D9:D6: NAND 源地址, 0x0000:0000-0x1FFF:F000, 低 12 位为 0 (4KB 对齐)。 D5:D4: 目标字库 ID, 0x0000-0x00FF。 0x00-0xBF 是 SPI NOR Flash, 单个字库大小为 256Kbytes; 0x0C0-0xFF 是 SPI NAND Flash, 单个字库大小为 8Mbytes。 D3:D2: 需要 Copy 的字库数量。 D1:D0: 未定义, 写 0x00。 Copy 中如果意外掉电中断, 会在重新上电时自动继续直到完成。
0xB0	触控指令访问接口	36	0xB0: 0x5AA5 启动一次触控指令访问, CPU 操作完清零。 0xB1: 需要访问的触控指令所在的页面 ID 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。 0xB3: 访问模式 0xB4-0xD3: 模式 0x02、0x03 的修改数据。 模式 0x0000: 关闭本条触控指令。 模式 0x0001: 开启本条触控指令。 模式 0x0002: 读取本条触控指令到 0xB4 开始的数据空间。 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。
0xD4	触摸屏操作模拟	4	0xD4: 0x5AA5 启动一次触摸屏模拟操作, CPU 操作完清零。 0xD5: 按压模式, 0x0001=按下 0x0002=松开 0x0003=持续按压 0x0004=点击 (按下+抬起) 0xD6: 按压位置的 x 坐标。 0xD7: 按压位置的 y 坐标。 模拟按压模式 0x0001 和 0x0003 后, 必须有 0x0002 的模拟抬起模式。 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。 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。 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。
0xD8	指针图标叠加显示	4	0xD8_H: 0x5A 开启指针图标叠加显示模式; 0xD8_L: 指针图标保存的图标库 (.ICL 文件) 位置; 0xD9: 指针图标的图标 ID;

			0xDA: 指针图标显示的 X 坐标位置; 0xDB: 指针图标显示的 Y 坐标位置。 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。
0xDC	保留	4	未定义
0xE0	存储器 CRC 校验	2	D3: 写入 0x5A 进行一次存储器 CRC 校验, CPU 操作完清零。 D2: 存储器类型选择 0x00=字库 (16Mbytes 存储器) 0x02=DWIN OS 代码 0x03=Nor 数据库 (LIB 文件) D1:D0: 数据接口。 ➤ 用户启动 CRC 时 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。 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。 Nor 数据库校验模式: D1:D0=Nor 数据库 ID, 每次固定校验 4KB 数据。 ➤ CRC 校验完成后 返回的 CRC 值。
0xE2	屏幕指定区域单色位图导出	6	0xE2 H: 0x5A 启动一次单色位图导出, CPU 操作完清零; 0xE2 L: 导出位图时亮度阈值, 0x20-0xDF (推荐用 0x3F); 0xE3: 屏幕区域左上角 X 坐标; 0xE4: 屏幕区域左上角 Y 坐标; 0xE5: 屏幕区域右下角 X 坐标; 0xE6: 屏幕区域右下角 Y 坐标; 0xE7: 输出位图保存的变量存储器起始地址, 必须为偶数。 变量存储器存储的位图数据, 按照 MSB、双字对齐到行的模式。
0xE8-0xEF	保留	8	未定义
0xF0	音乐流播放接口	4	D7: 写入 0x5A 启动一次音乐播放处理, CPU 操作完清零。 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。 D5:D4: 未定义, 写 0x00。 D3:D2: 保存音乐数据的变量存储器地址, 偶数。 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。
0xF4	触摸屏绘图窗口	8	不支持
0xFC	DGUS_STOP_EN	2	写入 0x55 AA 5A A5 将停止 DGUS 刷新, 用于避免没有备份区升级时改写字库冲突。 写入 0x55 AA 5A AA 将停止 DGUS 刷新, 停止 OS 核运行, 用于 ED4 下载固定占用变量缓冲区 0x8000-0xFFFF, 防止 DGUS 刷新或 OS 核运行改写变量导致升级数据错误。 写入 0x55 AA 5A 5A 将停止触控处理, 不再响应触摸屏操作 (0x0016 变量坐标正常更新)。
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	FSK 总线接口	512	FSK 总线接口, 最多支持 31 个总线设备。
0x300	动态曲线接口	128	0x300-0x30F: 8 个通道曲线缓冲区状态反馈 (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 (使用串口 0x84 指令写曲线缓冲区, 则不需要使用本操作接口)。 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用作用户变量区。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	第 1 通道曲线数据自动读取配置	2	D3: 0x5A 开启第 1 通道曲线数据自动从变量空间读取。 D2: 自动读取时间间隔, 单位为 10mS。 D1:D0: 变量空间地址。
0x382	第 2-8 通道配置	14	定义同 1 通道。
0x390	保留	112	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=0x5A 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 FSK 总线接口（0x0100-0x02FF 变量地址空间）

定义	地址	长度	说明
FSK 接口控制	0x100	2	D3: FSK 总线控制。 0x00=总线关闭, 0x5A=总线开启, 0xA5=重新配置一次总线（配置完成后会自动改成 0x5A）。 D2: 总线配置 .7 广播指令发送 1=启动一次广播指令发送, 发送完自动清零。 .6-.4 广播指令数据的双字长度, 0x01-0x07; .3-.0 总线速度配置, 速度越低通信距离越远。 0x00=100Kbytes/S; 0x01=200Kbytes/S; 0x02=400Kbytes/S; 0x03=600Kbytes/S; 0x04=1Mbytes/S; 0x05-0x0F: 未定义。 D1: 总线应答等待时间, 0x01-0xFF, 单位为 0.125ms。 DGUS 屏做为主机, 按照设备接口的配置, 轮询总线设备, 如果在应答等待时间内没有收到设备应答数据, 就会轮询下一个设备。 D0: 保留, 写 0x00。
广播指令数据	0x101	14	D27-D0: 广播指令的数据, 广播指令发送的优先级最高, 最大有 1 个 DGUS 周期的下发延迟。
设备接口 1	0x110	16	第 1 个 FSK 设备控制接口, 每个设备固定占 16 个字 (32Bytes)。 设备接口可以动态分配给不同的设备。 D31, 设备开关。 .7=1 设备开启, .7=0 设备关闭; .6-.5 保留, 写 0; .4-.0 表示设备 ID, 0x00-0x1E。 D30-D29: DGUS 屏读取总线设备数据存储到变量空间的双字地址, 0x0800-0xAFFF, 16KB 大小。 数据存储到变量空间的格式是 0x5AA5+数据字长度+数据。 D28: 下发给设备数据的双字长度, 0x01-0x07。 D27-D0: 下发给设备的数据。
设备接口 2	0x120	16	第 2 个 FSK 设备控制接口。
...
设备接口 63	0x2F0	16	第 31 个 FSK 设备控制接口。

3.1.1 FSK 总线摄像头应用

➤ 显示

摄像头视频显示使用 0x5A08 变量数据 JPEG 图标叠加显示控件来实现, 把控件的 VP 地址 (字地址) 和对应摄像头的设备接口存储空间地址对应上, 并预留足够的空间大小即可。

比如, 把总线上的 0#摄像头 (ID=0x00) 视频在 (16, 16) 位置显示, 显示窗口大小是 640*480 点阵, 使用的变量空间从 0x01:0000 开始, 保留 40KB 存储空间。

对应的显示控件配置数据:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
00004080h:	5A	08	FF	FF	00	07	00	00	00	10	00	10	02	80	01	E0
00004090h:	FF	01	00	81	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

把设备接口 2 用于 0#摄像头, 存储位置从 0x010000 地址开始, 相应配置指令:

5A A5 06 82 01 20 (设备接口 2) 80 (0#设备开启) 80 00 (数据存储的双字地址)

存储空间大小按照每个像素 1bit 来计算, 比如 640*480 分辨率=640*480/8192=37.5KB, 可以按 40KB 预留。

➤ 配置

通过设备接口 (或广播指令数据) 中的 D27-D0 位置定义指令实现, D27 是指令, D26-D0 是数据, 指令集如下:

指令	数据	说明
0x51	D26: 摄像头配置值。 .7 左右镜像控制, 0=正常 1=左右镜像。 .6 红外照明开关, 0=关闭 1=开启。 .5-.0 保留, 写 0。 D25:D24: 摄像头横向分辨率, 必须是 4 的倍数。 D23:D22: 摄像头纵向分辨率, 必须是 4 的倍数。	摄像头配置值, 配置值掉电不会保存。 分辨率不能超过 80KB 存储空间 (1024*600 略大)。
0x52	D26: 摄像头配置值, 同 0x51 指令。 D25:D24: 摄像头横向分辨率, 同 0x51 指令。 D23:D22: 摄像头纵向分辨率, 同 0x51 指令。 D21: FSK 总线接口速度 (0x00-0x04)。	摄像头上电参数配置, 配置值掉电保存。 配置后摄像头会重启一次。 出厂初始配置是 00 02 80 01 E0 04。
0x5D	D26: 需要修改的寄存器数据组数, 0x01-0x0D。 D25:D0: 寄存器数据, 每组两字节 (地址:数据), 最多 13 组。	摄像头调试指令 (用户不要使用)。
0x5F	D26: 配置的摄像头总线地址, 0x00-0x1E, 出厂配置是 0x00。	摄像头总线地址配置, 配置后摄像头会重启一次。

配置中不用的数据不写或不下发即可。

把设备接口 2 的 0#摄像头分辨率配置为 640*480, 左右镜像, 相应配置指令:

5A A5 0D 82 01 20 80 80 00 02 (只传输 2 个双字) 51 (摄像头配置指令) 80 (左右镜像) 02 80 01 E0

3.2 网络通信接口（0x0400-0x04FF 变量地址空间）

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
底层程序文件	T5L_UI*.BIN T5L_OS*.BIN	底层程序。
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。 下载时可以选择加密或不加密。
配置或初始化程序	T5L*.INI	液晶屏 TCON 配置或初始化程序。
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 0-127。 数据库位于片内 NOR Flash 中，大小为 256KWords， 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/GTF	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。 DGUS2 V4.0 及以上版本，必须使用 V7.623 及以上版本的 PC 工具软件来生成 ICL 文件。
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	
CRC 校验文件	T5*.CRC	SD 下载数据后进行 CRC32 校验检查。

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 **248KB**，T5L2 CPU 平台单个文件不超过 **760KB**。

使用 NAND Flash 扩展时，必须焊接在 Flash 扩展 3(0-3，一共 4 个位置，顺序使用)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。

4.1 T5LCFG*.CFG 文件格式

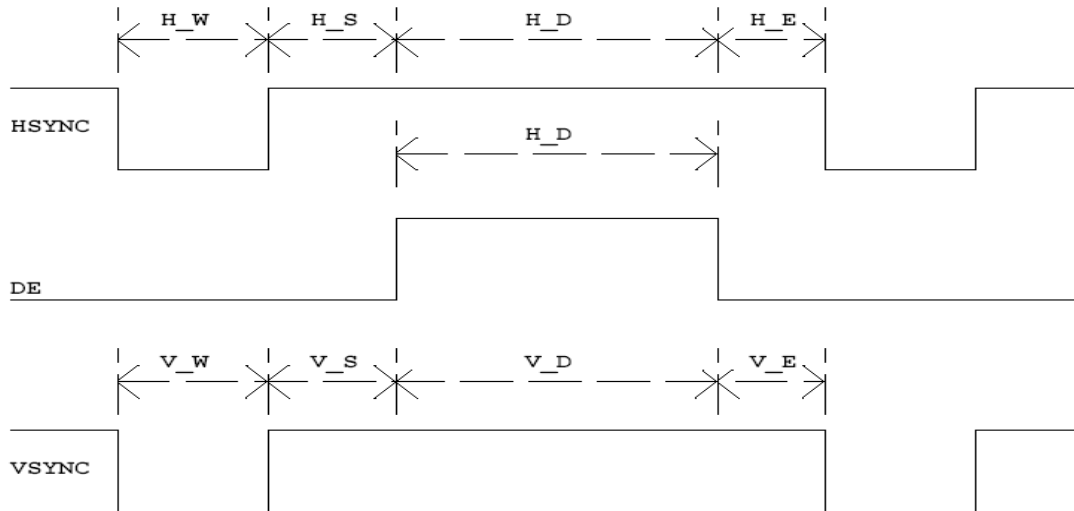
类 别	地址	长度	定 义	说 明
配置识别	0x00	5	0x54 0x35 0x4C 0x43 0x31	固定内容。
系统配置值	0x05	1	参数配置	.7: 串口 CRC 校验选择 0=关闭 1=开启。 .6: 蜂鸣器/音乐播放选择, 0=蜂鸣器 1=音乐播放。 .5: 上电加载文件初始化变量空间 1=加载 0=不加载 .4: 触控变量改变自动上传控制 0=不自动上传 1=自动上传。 .3: 触摸屏伴音控制, 0=关闭 1=开启。 .2: 触摸屏背光待机控制 1=开启 0=关闭。 .1-.0: 上电显示方向 00=0° 01=90° 10=180° 11=270°
	0x06	1	参数配置 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: 置 1 擦除所有片外 Flash 内容。 .2: AD 返回值分辨率选择, 0=12bit 1=16bit。 .1: OS CPU 用户 8051 程序下载加密设置, 0=未加密 1=加密。 选择加密, 用户 8051 程序下载前要使用迪文专用工具加密。 .0: SD 下载时 OS 核运行选择, 0=不运行 1=运行。
	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。

背光待机配置	0x0C	1	正常工作及开机亮度	0x00-0x64, 单位 1%。																								
	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	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*=ILI2117/2118 等 ILI 驱动 IC 电容触摸屏。 0x4*=ILI2130 等 ILI 驱动 IC 电容触摸屏。 0x5*=BL8825 等贝特莱驱动 IC 电容触摸屏。 0x6*=GSL1680 等思力微驱动 IC 电容触摸屏。 0x7*=CST340 等海标创驱动 IC 电容触摸屏。 0x8*=ILI231*/251*等 ILI 驱动 IC 电容触摸屏。 0xF*=5 线电阻触摸屏。 .3 电阻触摸屏校准：0=关闭 1=开启，只在 SD 下载时有效。 .2-.0（低 3bit），选择触摸屏模式(仅电容触摸屏有效)： .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 。																								
	0x22	1	TP_Sense	对于电容触摸屏，为触摸屏灵敏度设置，0x00-0x1F，0x00 最低，0x1F 最高。出厂配置值是 0x14，灵敏度较高。（ILI9881 是 0x01-0x06）。设置为 0xFF 将不配置触摸（使用硬件初始值）。 对于电阻触摸屏，为触摸精度设置，0x10-0xFF，值越小精度越高但越迟钝，值越大精度越低灵敏度越高，出厂配置值是 0x40。																								
	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	CK0_Set_En	0x5A 表示本次配置有效。																								
	0x25	1	CK0_En	设置 0x5A 开启 CK0(P3.0)时钟输出功能，其余表示关闭。																								
	0x26	1	CK0_DIV	CK0 输出时钟设置，输出时钟频率=825.7536/CK0_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	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。																								
	0x2D	1	BUZZ_Time	触摸屏伴音蜂鸣器鸣叫时间，单位 10mS；出厂设置 0x0A。																								
上电初始化变量文件 ID 配置	0x2E	1	Init_File_Set_En	0x5A 启动一次配置上电初始化变量文件 ID。																								
	0x2F	1	Init_File_ID	配置的上电初始化变量文件 ID，出厂配置是 0x16。																								
系统时钟调节	0x30	1	Sysclk_Set_EN	0x5A 表示本次配置有效。																								
	0x31	1	Sysclk_Adj_Set	系统时钟调节值，-2（0xFE）到+2（0x02），单位为 1/224。 不同配置值对应 PLL 主频、CPU 主频、波特率常数如下表： <table><tr><td>配置值</td><td>PLL 主频（MHz）</td><td>CPU 主频（MHz）</td><td>波特率常数（bps）</td></tr><tr><td>0xFE</td><td>818.3808</td><td>204.5952</td><td>6393600</td></tr><tr><td>0xFF</td><td>822.0672</td><td>205.5168</td><td>6422400</td></tr><tr><td>0x00</td><td>825.7536</td><td>206.4384</td><td>6451200</td></tr><tr><td>0x01</td><td>829.4400</td><td>207.3600</td><td>6480000</td></tr><tr><td>0x02</td><td>833.1264</td><td>208.2816</td><td>6508800</td></tr></table> 出厂配置值是 0x00。	配置值	PLL 主频（MHz）	CPU 主频（MHz）	波特率常数（bps）	0xFE	818.3808	204.5952	6393600	0xFF	822.0672	205.5168	6422400	0x00	825.7536	206.4384	6451200	0x01	829.4400	207.3600	6480000	0x02	833.1264	208.2816	6508800
	配置值	PLL 主频（MHz）	CPU 主频（MHz）	波特率常数（bps）																								
	0xFE	818.3808	204.5952	6393600																								
	0xFF	822.0672	205.5168	6422400																								
	0x00	825.7536	206.4384	6451200																								
	0x01	829.4400	207.3600	6480000																								
0x02	833.1264	208.2816	6508800																									

保留	0x32	14	保留	写 0x00。
SD 下载文件夹名称设置	0x40	2	SD_Encrypt_En	0x5A5A 表示设置下载文件夹名称 (SD 下载不加密); 0x5AA5 表示设置一次下载文件夹名称和 SD 下载加密; 0x5AAA 表示取消 SD 下载加密, SD 下载目录恢复为 DWIN_SET。 加密设置会保存在屏的 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	5	保留	写 0x00
	0x50	32	解密密钥	只需要设置一次。
上电背光延迟点	0x70	1	配置使能	0x5A 启动一次上电背光延迟点亮时间配置。
亮时间配置	0x71	1	延时设置	上电背光延迟启动时间, 单位为 10mS, 出厂配置是 0x0A。
未定义	0x70	16	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



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
	PHS	DIV	H_W	H_S	H_DH	H_DL	H_E	V_W	V_S	V_DH	V_DL	V_E	TCON	
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*320 (ST7789)	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 (ST7796S)	01	14	0A	04	01	40	0A	02	02	01	E0	02	06	00
3.5_320*480 IPS (IL9488)	01	14	0A	04	01	40	0A	02	02	01	E0	02	13	00
3.5_480*640	01	0A	10	20	01	E0	20	02	03	02	80	02	07	00
3.5_480*800 IPS (ST7701S)	00	08	04	0C	01	E0	08	04	13	03	20	08	17	00
4.0_480*480 IPS (ST7701S)	00	0E	08	08	01	E0	08	02	0C	01	E0	06	08	00
4.0_480*800 IPS (NT35512)	00	08	08	08	01	E0	08	04	0A	03	20	0A	09	00
4.0_480*800 IPS (ST7701S)	00	08	08	08	01	E0	08	04	0A	03	20	0A	16	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 (HSD ST7701S)	00	08	08	08	01	E0	08	02	0C	03	56	06	0C	00
5.0_480*854 IPS (BOE ST7701S)	00	06	20	40	01	E0	40	02	06	03	56	08	14	00
4.3_480*800 IPS (9701)	00	08	04	0C	01	E0	08	04	13	03	20	08	0E	00
4.3_480*800 IPS (ST7701S)	00	08	04	0C	01	E0	08	04	0A	03	20	0A	15	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

4.2 T5*. CRC 文件格式

类 别	地址	长度	定 义
文件识别	0x0000	4	固定为 0x43 0x52 0x43 0x10 。
CRC 结果	0x0004	4	指定校验位置数据，按照顺序进行 CRC32 校验后的最终结果。
保留	0x0008	7	写 0x00。
OS 核代码校验	0x000F	1	写 0x5A 表示进行 OS 核代码 CRC 校验，其余表示略过不校验。
LIB 文件校验	0x0010	2	0x10=需要检验的 LIB 文件 ID； 0x11=此 ID 开始需要检验的文件个数，0x00 表示 LIB 文件校验结束。
	0x0012	62	剩余的 31 个定义位置。
字库文件校验	0x0050	2	0x50=需要检验的字库文件 ID； 0x51=此 ID 开始需要检验的文件个数，0x00 表示字库文件校验结束。 对于片外 NOR Flash，字库文件大小为 256KB。 对于片外 NAND Flash，字库文件大小为 8MB；并且由于存在坏块，最后 1 个文件不要使用，也不要校验。
	0x0052	254	剩余的 127 个定义位置。
保留	0x0150	176	写 0x00。

CRC32 计算采用多项式为 $X^{32}+X^{26}+X^{23}+X^{22}+X^{16}+X^{12}+X^{11}+X^{10}+X^8+X^7+X^5+X^4+X^2+X+1$ 。

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
2020.08.20	增加了 SD 卡导出数据库的功能； 增加了 0x21_08 封闭区域填充绘图功能； 增加 图标显示 对坐标是负数的支持； 增加 0x11 文本显示中，非灰度字库点阵文本 Y 坐标是负数的支持。	V3.5
2020.12.15	V4.0 及以上版本，必须使用 V7.623 及以上版本的 PC 工具软件来生成 ICL 文件。 增加了 0x0B 滑动手势翻页对纵向滑动的支持； 增加了对 GTF 图标字库文本显示支持； 0x00AA 系统变量接口增加了字库 Copy 功能，便于实时在线更新； 增加了对 320*480 分辨率，ILI9488 驱动 IPS 屏的支持； 增加了对 480*854 分辨率 BOE 玻璃液晶屏的支持。	V4.0
2021.07.22	0x00E2 系统变量接口增加了屏幕指定区域单色位图导出到变量存储器功能。 SD 下载 CFG 文件 0x06.3 增加片外 NOR Flash 擦除功能。 SD 下载增加了对 Flash 存储内容进行 CRC32 校验的功能，方便量产检查。 SD 下载 CFG 文件 0x2E 增加了上电初始化变量配置文件 ID 配置，不再固定是 22#文件。	V4.1
2021.08.27	不再支持 PWM1+ADC5 来产生液晶屏偏置电源 AVDD；PWM1 可以由用户控制输出。 SD 下载 CFG 文件 0x06.2 增加 AD 返回值分辨率选择 12bit 或 16bit（256 次过采样处理获得）。 增加了对 480*800 分辨率 3.5 寸 BOE 玻璃液晶屏的支持。	V4.3
2021.12.16	去掉了触摸屏绘图窗口功能。 0x03 艺术字显示变量，增加了居中对齐模式，以及无效零是否显示可选择的功能。 增加了 0x16 DGUS II 文本显示变量支持，使用灰度点阵字库实现文本显示无锯齿。 修改了电阻触摸屏校准方法（ 电阻触摸屏硬件，V45 以下版本升级之后需要重新校准一次触摸屏 ）。 电容触摸屏的 0x4* 变更为 ILI2130 驱动 IC 对应。 增加了摄像头视频叠加显示功能（仅 T5L2 ASIC 支持）。 OS CPU 核用户 8051 代码下载可以选择加密（配置 CFG 文件 0x06.1，并用迪文加密工具事先加密）。 0x06 输入法的弹出键盘可以动态切换，方便低分辨率屏幕使用。 0x00A0 系统变量接口增加了对 WAE 文件指定的功能。	V4.5

	0x00FC 系统变量接口增加了对 DGUS 刷新停止/OS 核关闭/触控关闭的控制，避免无备份区文件升级时字库改写冲突。 增加了对 ED4 USB 下载器的支持。 增加了对 ILI231*/251* CTP Driver 的支持。	
2022.02.21	增加了下载文件可加密选择。	V4.7
2022.06.08	(1) 0x00E2 系统变量接口，单色位图导出增加了亮度门檻值设置。 (2) 增加了 FSK 总线接口，定义在 0x0100-0x02FF 系统变量。 去掉 0x31 总线摄像头变量，改由 0x08 JPEG 图片叠加显示和 FSK 总线接口来实现。	V4.9
2022.06.16	(1) OS 核接口指令增加 (OS 核代码需要升级到 V2.0 及以上版本): 0x84 曲线缓冲区写指令; 变量存储器空间从 128KBytes 扩展到 256KBytes, 使用 0x86/0x87 指令双字模式读写。 (2) 增加 0x31 数字视频播放显示变量。 (3) 增加 0x21_12 四色位图显示变量, 方便绘图编辑 (可以多个变量实现多图层、多颜色)。	V5.0
2022.06.27	增加 0x0D 位变量按钮触控控件, 可以对指定变量的指定位调节。	V5.1
2022.07.22	优化 4 线电阻触摸屏的算法, 触摸屏更加精准 (升级之后需要重新校准一次触摸屏)。	V5.3
2022.10.31	(1) 0x16 灰度字库显示, 单行显示增加了居中、右对齐模式。 (2) 可以配置显示变量显示优先级高于触控显示。 (3) CFG 配置文件 0x40 位置增加了只修改下载文件夹名称的功能。 (4) FSK 总线摄像头分辨率提升到最大 1024*600, 相应的可用变量空间从 0x0800-0x0BFFF 调整到 0x0800-0x0AFFF。	V5.5
2023.01.31	(1) 把液晶屏 TCON 初始化或配置代码单独成 T5L*.INI 文件, 从 V6.0 以下版本升级后必须重新下载一次 T5L*.INI 文件, 不然需要配置 TCON 的屏会显示异常。 (2) 背光上电延时可以通过.CFG 文件 0x70-0x71 位置配置。 (3) SD 接口下载时 OS 核是否运行可以通过.CFG 文件 0x06.0 来配置。 (4) 电阻触摸屏灵敏度 (.CFG 文件 0x20-0x22 位置配置) 设置关联精度, 灵敏度越低精度越高, 以满足不同应用需求。从 V6.0 以下版本升级后需要重新校准触摸屏。 (5) 系统时钟可以通过.CFG 文件 0x30-0x31 位置配置微调, 以方便用户精确匹配波特率。 (6) 变量数据录入增加了返回单精度格式浮点数的支持。 (7) 绘图显示控件增加了 0x21_11 椭圆圆弧显示功能。 (8) 显示变量控件增加了 0x23 进度条显示控件。 (9) 0x0380 系统变量接口, 可以配置曲线显示的数据由 OS 核定时从指定的变量地址读取, 方便低刷新速度的变量 (比如温度) 曲线的显示。需要升级 OS 核程序到 V21 及以上版本。	V6.0

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 0189 008

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!