



LT165A 串口屏演示模块

(M0165A-085-128128-SXX-LT-V10)

使用说明书

V1.0

www.levetop.cn

Levetop Semiconductor Co., Ltd.

版本记录

版本	日期	说明
V1.0	2026/02/04	初版
-	-	-

版权说明

本文件之版权属于 乐升半导体 所有，若需要复制或复印请事先得到 乐升半导体 的许可。本文件记载之信息虽然都有经过校对，但是 乐升半导体 对文件使用说明书的规格不承担任何责任，文件内提到的应用程序仅用于参考，乐升半导体 不保证此类应用程序不需要进一步修改。乐升半导体 保留在不事先通知的情况下更改其产品规格或文件的权利。有关最新产品信息，请访问我们的网站 [Http://www.levetop.cn](http://www.levetop.cn) 。

目 录

版本记录	2
版权说明	2
目 录.....	3
图 附 录	4
1. 模块基本介绍.....	5
1.1. 模块外观.....	5
1.2. 原理图.....	9
2. 使用方式.....	10
2.1. 上电演示.....	10
2.2. 工程下载与更新	12
2.2.1. 采用 SWD 烧录模块更新 UartTFT-II_Flash.bin.....	12
2.2.2. 使用串口控制演示模块.....	15
2.2.3. 其他工程下载与更新.....	18
2.3. 更新 LT165A MCU 代码	20
2.3.1. 采用 SWD 烧录模块更新 MCU_Code.bin.....	20
3. 主控端串口通讯程序范例	22
3.1. 串口屏指令结构	22
3.2. CRC 码的生成.....	23
3.3. UART 串口配置.....	25
3.4. 主函数编写进行指令传输.....	26
4. 更新 Bootloader.....	29

图 附录

图 1-1: 演示模块外观图 5

图 1-2: 模块主要组件与接口 8

图 1-3: 原理图 9

图 2-1: 出厂的 UI 演示画面范例 1 10

图 2-2: LT165A 应用-充电宝演示画面 1 10

图 2-3: LT165A 应用-充电宝演示画面 2 11

图 2-4: LT165A 应用-充电宝演示视频官网位置 11

图 2-5: 官网下载区 1 12

图 2-6: LT165A 接线示意图 13

图 2-7: SWD 烧录模块 13

图 2-8: 打开 LT165_SWD_ISP 软件点选 UartTFT-II_Flash.bin 及识别端口 14

图 2-9: 烧录 UartTFT-II_Flash.bin 14

图 2-10: UartTFT-II_Flash.bin 烧录完成 15

图 2-11: 导入预设置的串口指令 16

图 2-12: 点击 Open Com Port 打开端口 16

图 2-13: 通过电脑与演示模块通讯 17

图 2-14: 官网下载区另一个范例 18

图 2-15: 1.9 寸串口屏演示 18

图 2-16: 1.9 寸串口屏演示画面 1 19

图 2-17: 1.9 寸串口屏演示画面 2 19

图 2-18: 打开 LT_Uart_GUI 软件点选 MCU_Code 及端口 20

图 2-19: 烧录 MCU_Code.bin 21

图 2-20: MCU_Code.bin 烧录完成 21

图 3-1: 串口通讯指令结构图 22

图 3-2: 主控端 MCU (STM32F103RCT6) 用串口与 LT165A 串口屏芯片通讯 22

图 3-3: 主控端发送串口指令的流程图 26

图 4-1: LT165A 演示模块 29

图 4-2: LT_SWD_ISP_Programmer_Lite 烧录器 29

图 4-3: Bootloader 下载 30

1. 模块基本介绍

1.1. 模块外观

LT165A 串口屏演示模块 (M0165A-085-128128-SXX-LT-V10) 为 0.85" 分辨率 128×128 的 SPI 接口屏的串口显示模块, PCB 尺寸为 60.0 * 60.0 mm, 其外观如下图:

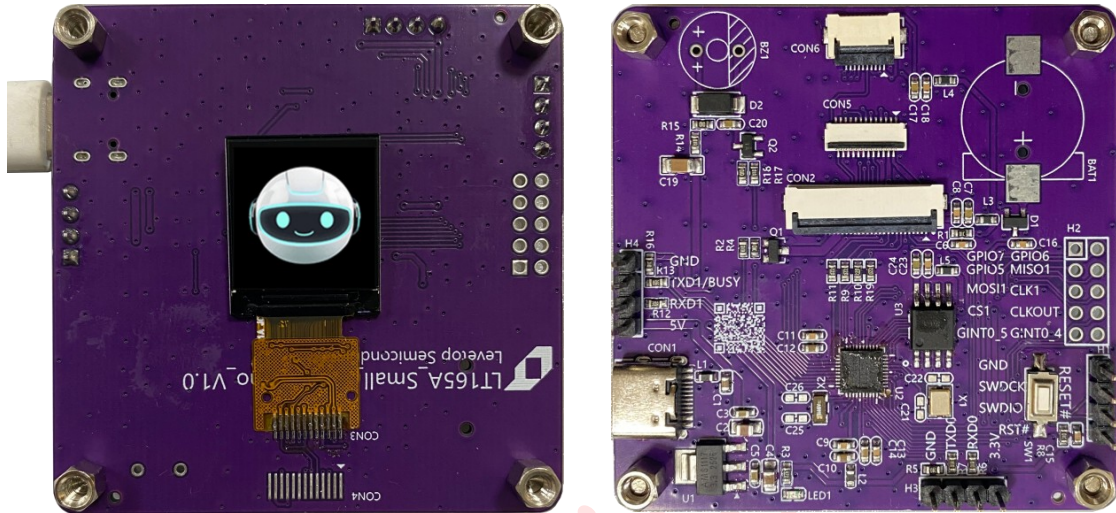


图 1-1: 演示模块外观图

除了支持 0.85" 分辨率 128×128 的 SPI 接口屏外, 该模块的 PCB 设计支持多种尺寸显示屏, 具体模块料号、屏尺寸、分辨率及外观如下图所示。

料号	外观图
<p>(M0165A-090-128128-RXX-LT-V10)</p> <p>0.9" 分辨率 128×128</p>	

M0165A-085-128128-SXX-LT-V10

料号	外观图
<p>(M0165A-096-080160-SXX-LT-V10)</p> <p>0.96" 分辨率 80×160</p>	
<p>(M0165A-154-024024-SXX-LT-V10)</p> <p>1.54" 分辨率 240×240</p>	

M0165A-085-128128-SXX-LT-V10

料号	外观图
<p>(M0165A-190-170320-SXX-LT-V10)</p> <p>1.9" 分辨率 170×320</p>	
<p>(M0165A-205-240284-SXX-LT-V10)</p> <p>2.05" 分辨率 240×284</p>	

M0165A-085-128128-SXX-LT-V10

主要组件与接口如下所示：

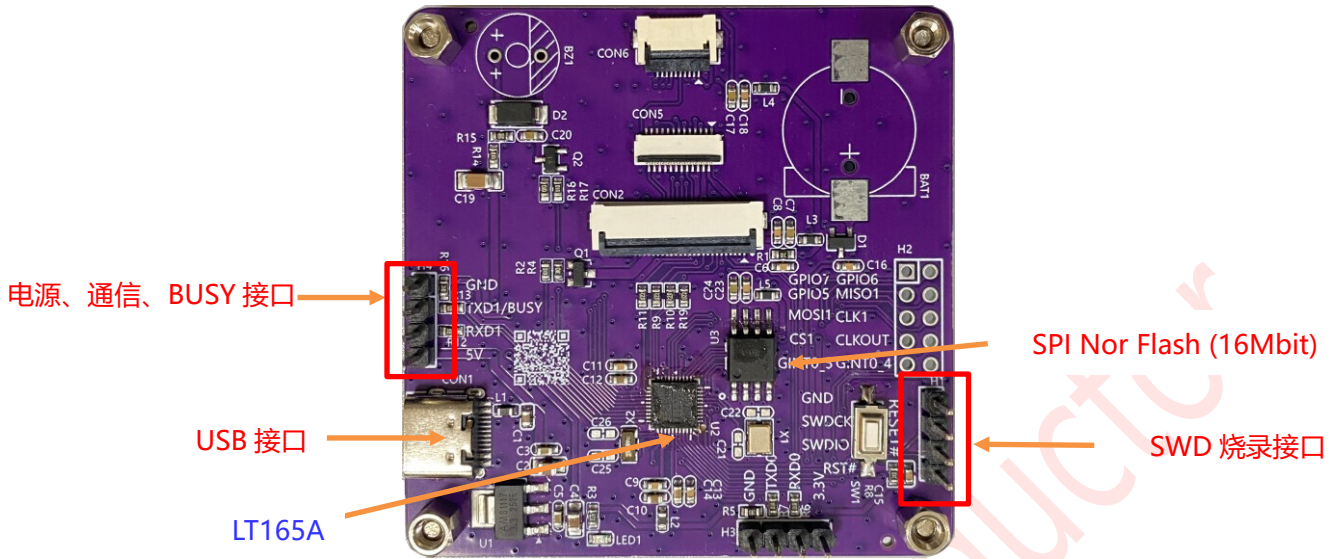


图 1-2：模块主要组件与接口

1.2. 原理图

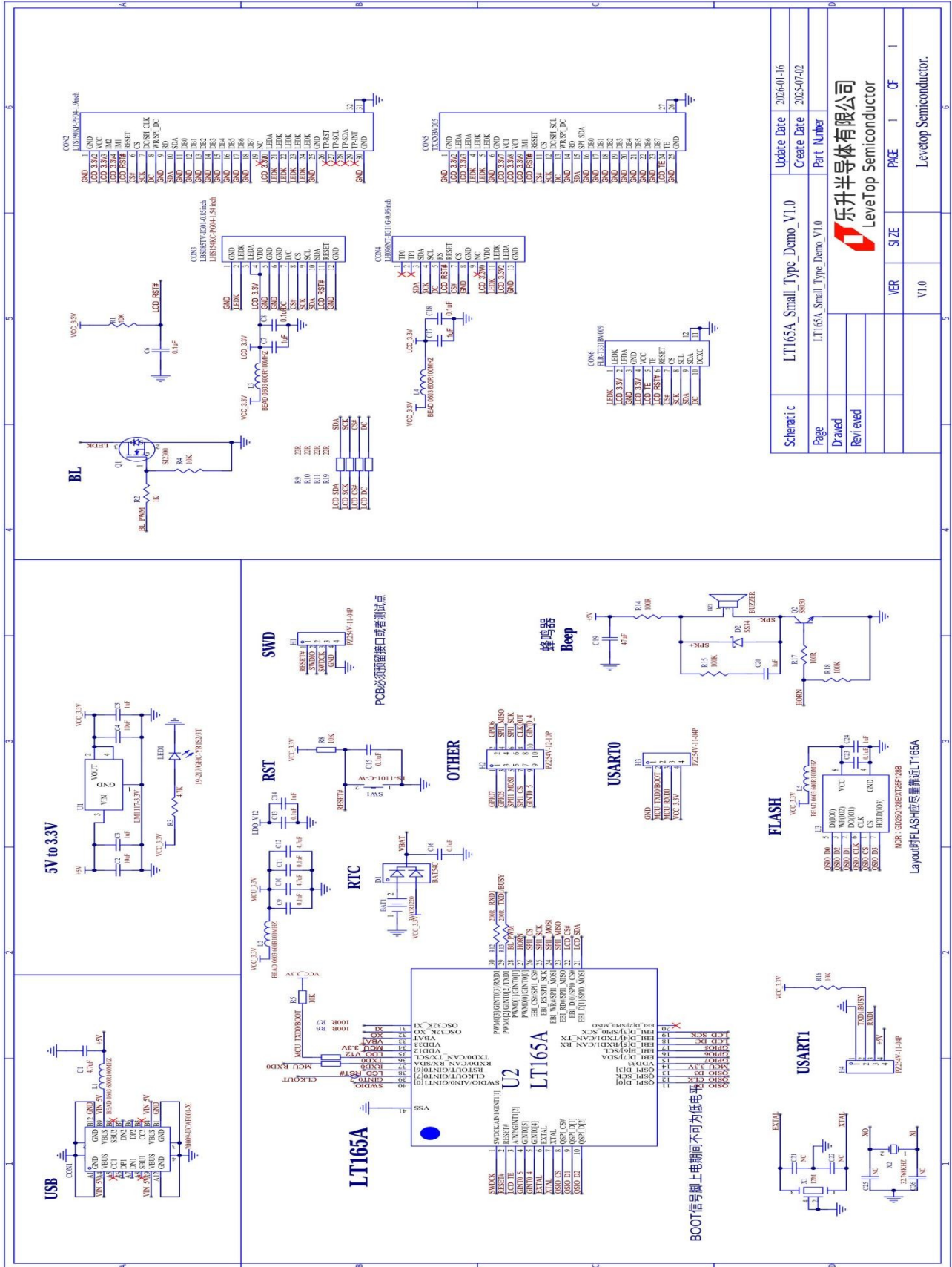


图 1-3: 原理图

M0165A-085-128128-SXX-LT-V10

2. 使用方式

2.1. 上电演示

下面以 (M0165A-085-128128-SXX-LT-V10) 0.85" 分辨率 128×128 串口屏演示模块为例, 用 USB 线引入电源直接操作, 将带电的 USB 线直接插入 USB 接口就可以看到演示画面, 当然也可以通过“电源、通信、BUSY 接口”的 VCC 与 GND 引入 5V 电源进行操作。

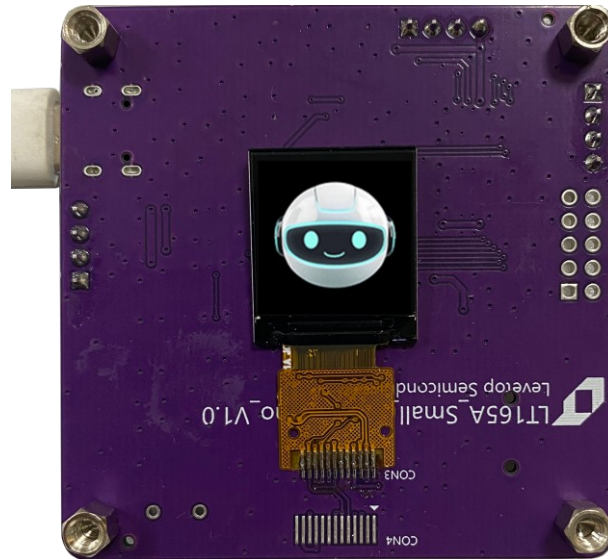


图 2-1: 出厂的 UI 演示画面范例 1

此 LT165A 串口屏演示模块通电后出现图 2-1 画面, 因为没有 SPI 屏没有触控, 所以用串口发送数据进行画面的切换, 屏幕上电后进入图 2-2、图 2-3, 用户可以直接观察图标或是画面的变化; 详细操作说明也可以到乐升官网的应用视频区观看或是下载 (乐升官网→解决方案→应用方案视频→家电产品类→LT165A 应用-充电宝, 如图 2-4)。



图 2-2: LT165A 应用-充电宝演示画面 1

M0165A-085-128128-SXX-LT-V10

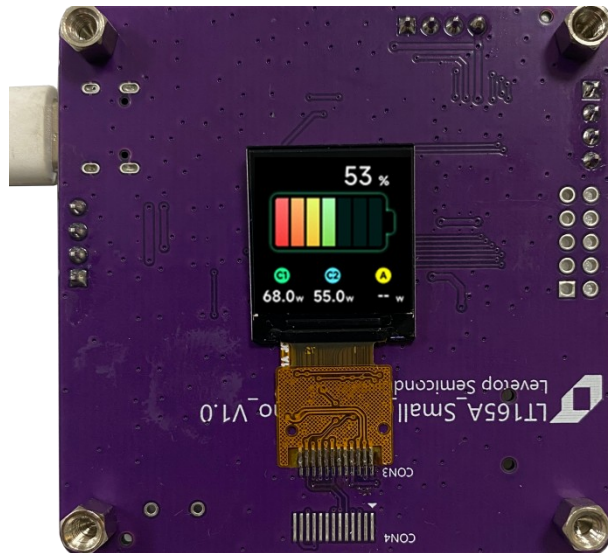


图 2-3: LT165A 应用-充电宝演示画面 2

应用方案视频 工控仪表类 车载相关类 家电产品类 医疗健康类 您当前的位置: 首页 > 解决方案 > 应用方案视频

工控仪表类 车载相关类 **家电产品类** 医疗健康类 基本功能展示

充电宝行业应用

0.8寸 128x128
0.9寸 128x128
0.96寸 80x160
1.54寸 240x240
1.9寸 170x320
2.05寸 240x284

LT165A 应用 - 充电宝 (多个尺寸)

这是用 LT165A 演示板做的“应用 - 充电宝”显示案例，采用多个尺寸 TFT 显示屏，功能包括：显示充...

[更多](#)

智能饮品机行业应用

5寸
800x480

LT7589 应用 - 智能饮品机 (800*480)

这是用 LT7589 演示板做的“智能饮品机”显示案例，采用 5" TFT 800*480 的电容触控面板，功能包括...

[更多](#)

桌面充行业应用

3.49寸
640x172

LT168A 应用 - 桌面充 (640*172)

这是用 LT168A 演示板做的“桌面充”显示案例，采用 3.49" TFT 640*172 的电容触控面板，功能包括开...

[更多](#)

图 2-4: LT165A 应用-充电宝演示视频官网位置

2.2. 工程下载与更新

上一节提到此 LT165A 串口屏演示的工程与用到的软件都可以在[深圳市乐升半导体有限公司官网下载专区](#)下载：

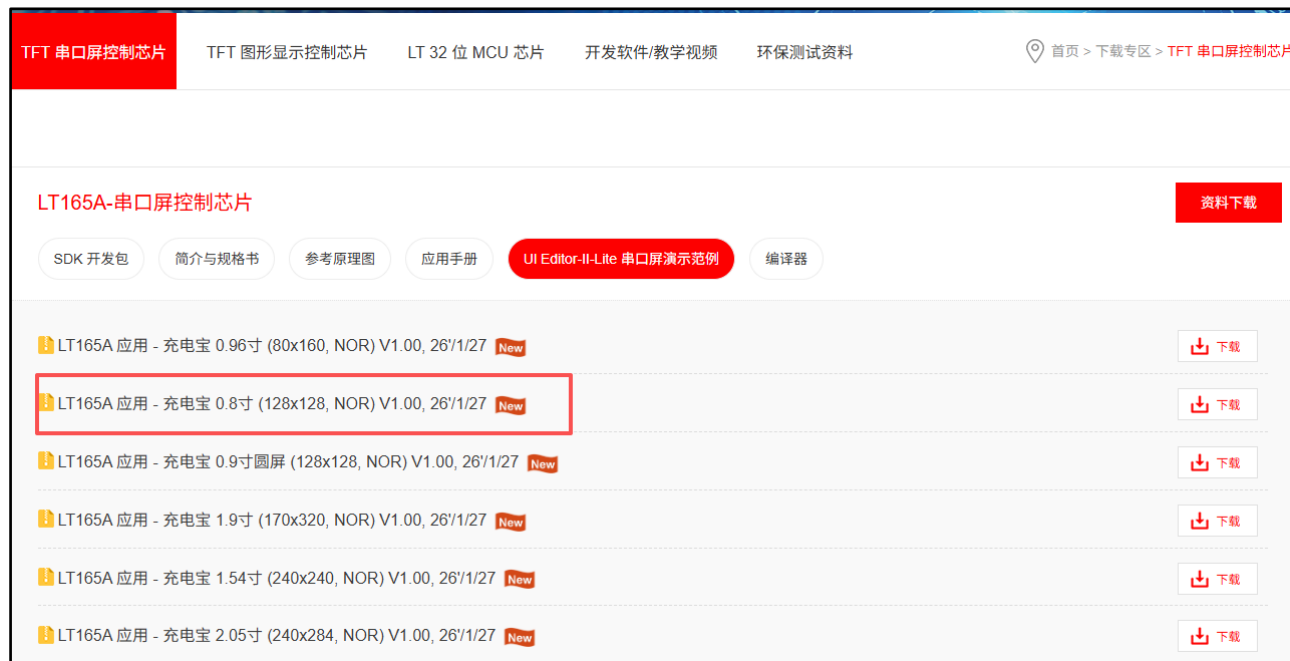


图 2-5：官网下载区 1

用户可以将该工程下载到电脑端，然后用乐升半导体的 **UI_Editor-II-Lite** 开发软件读取工程后重新编译一次，再将工程编译后产生的 bin 档案 (UartTFT-II_Flash.bin) 烧录到 SPI Flash，关于 **UI_Editor-II-Lite** 下载、解压、安装、执行可以参考 **UI_Editor-II-Lite** 应用手册。此 LT165A 串口屏更新方式可以用如下方法：

2.2.1. 采用 SWD 烧录模块更新 UartTFT-II_Flash.bin

此 LT165A 串口屏的更新方式就是采用 SWD 烧录模块更新，方法如下：

1、接线说明，如下图所示，进行烧录前，先将标注 1 处的 GND、SWDCK、SWDIO、RST 与 SWD 模块的对应脚位相连，SWD 烧录模块的 USB 端与电脑连接。然后通过标注 2 处 USB 口连接电脑供电。

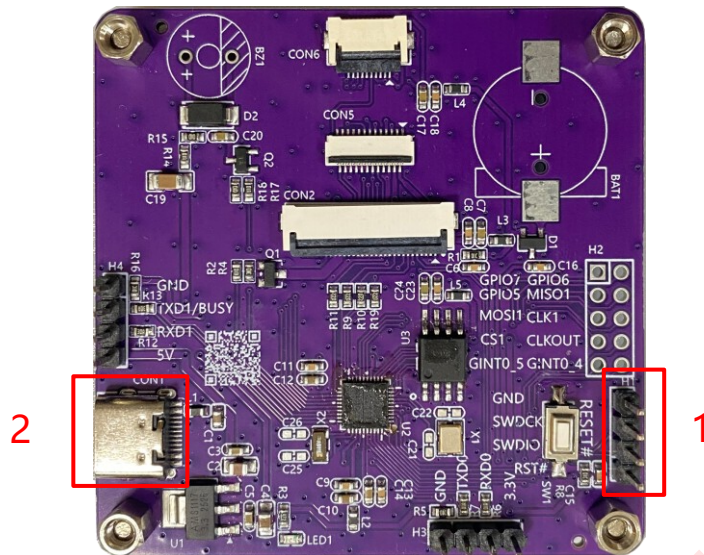


图 2-6: LT165A 接线示意图

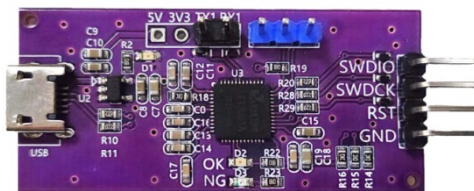


图 2-7: SWD 烧录模块

2、通过 USB 线连接电脑和串口屏上电后，屏幕会进入的 bootloader 模式。LT165A 的 bootloader 模式无背光无显示。打开专用烧录 LT165A 的 **LT165_SWD_ISP_V1.1** 软件。点击 InputFile 添加需要烧录的工程文件，确保识别到端口，再点击 Open programmer 打开端口连接，点击 “Update UI” 更新 UI 文件。

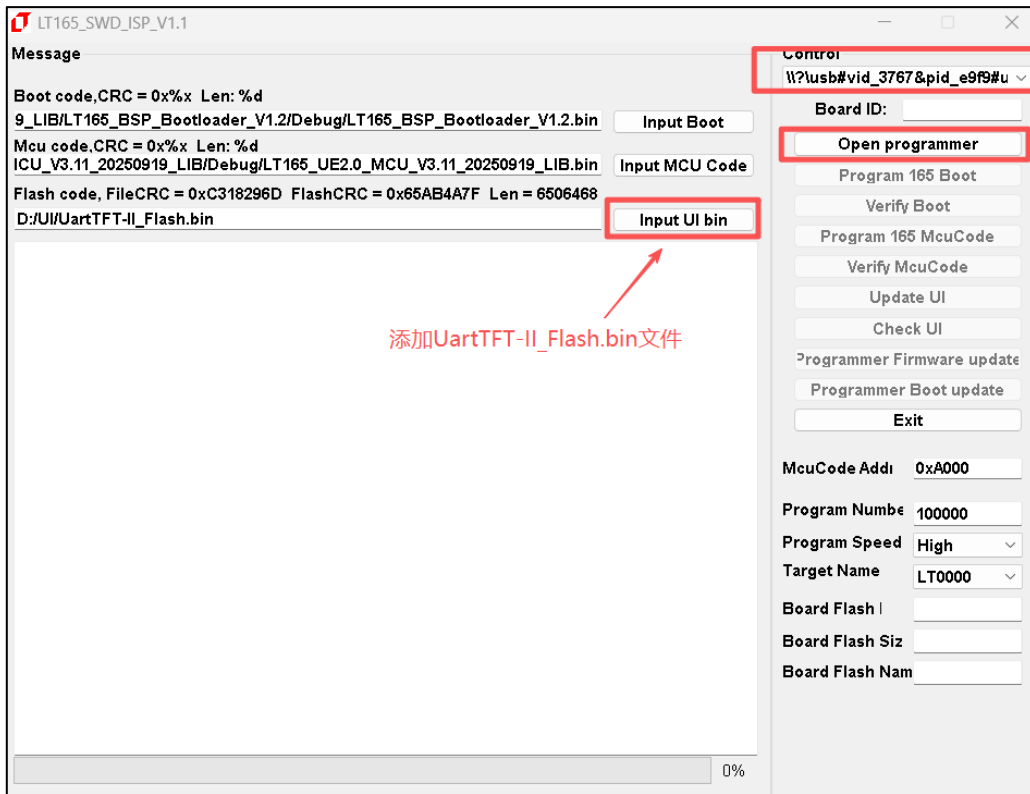


图 2-8: 打开 LT165_SWD_ISP 软件点选 UartTFT-II_Flash.bin 及识别端口

3、点击 Update Flash 烧录 UartTFT-II_Flash.bin 文件。

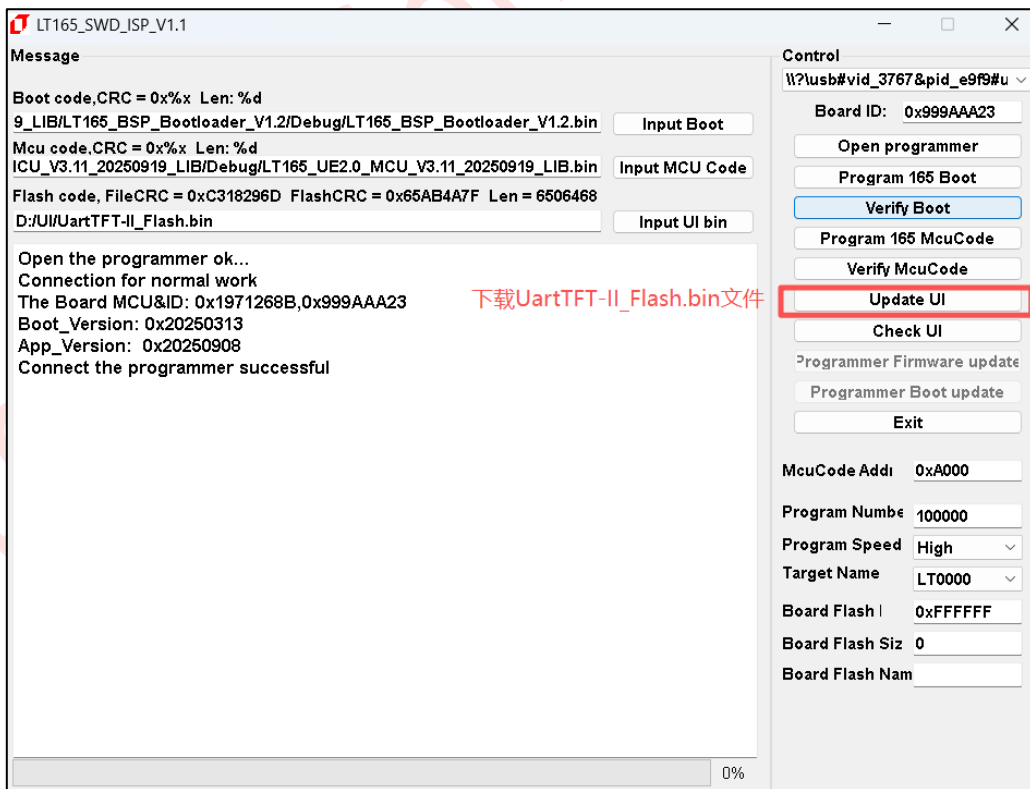


图 2-9: 烧录 UartTFT-II_Flash.bin

4、下载完成后直接进入主程序

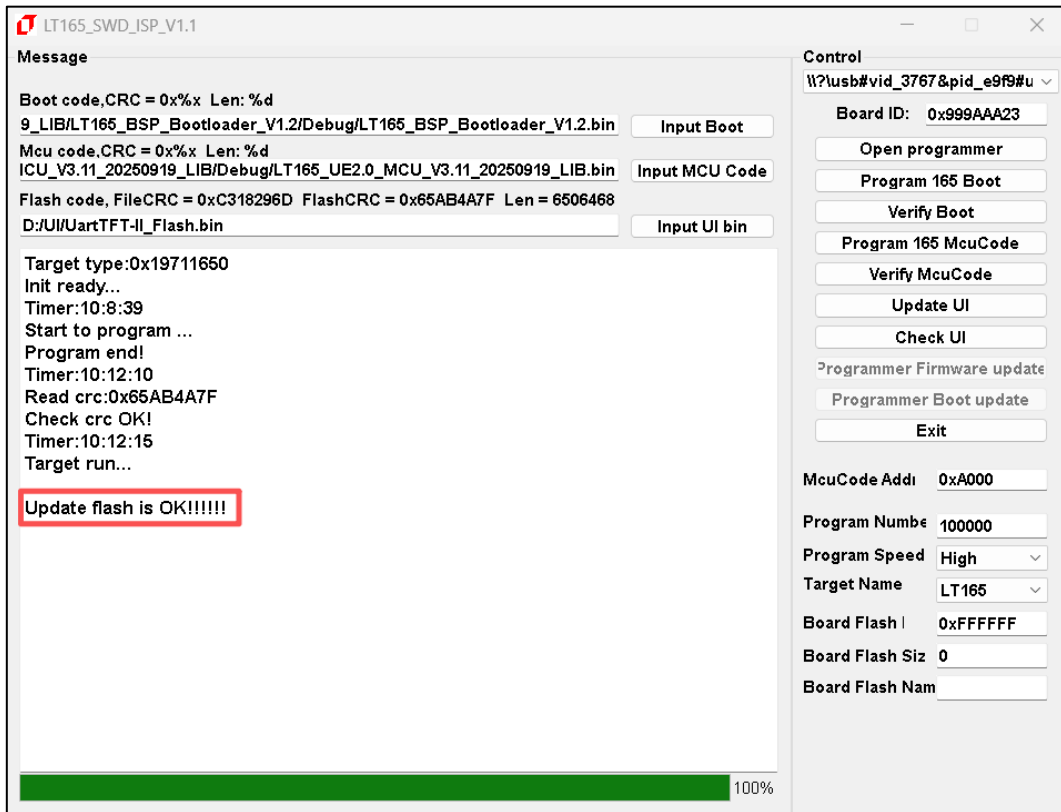


图 2-10: UartTFT-II_Flash.bin 烧录完成

2.2.2. 使用串口控制演示模块

烧录完成重新上电可以得到相同的工程画面，此步骤确认使用者可以透过更新回复到原先的工程，此用户可以用电脑发送串口数据来控制这个演示模块，连接与通讯的方法如下：

- 1、通过串口与演示模块连接，之后使用**串口调试工具 (UI_Debugger-II)**，进行通信控制。先按下图顺序添加设置好的测试串口指令，也可以跳过该步骤，自行添加指令。串口调试工具详细使用方法可以看 **UI_Editor-II_CH 使用说明书** 介绍中的 **9.2.节串口调试工具 (UI_Debugger-II) 使用说明**。

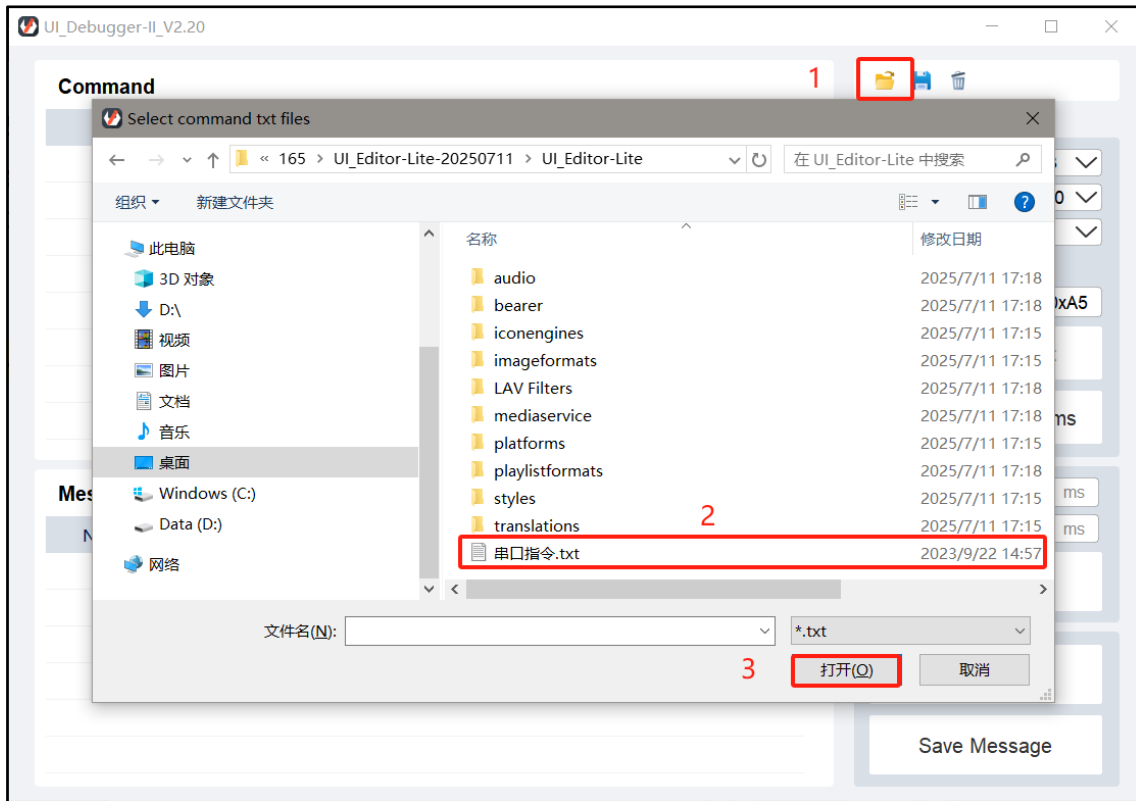


图 2-11: 导入预设的串口指令

2、导入指令后选择端口和设置的波特率 (需要与工程设置波特率对应) , 最后点击 Open Com Port 打开端口。

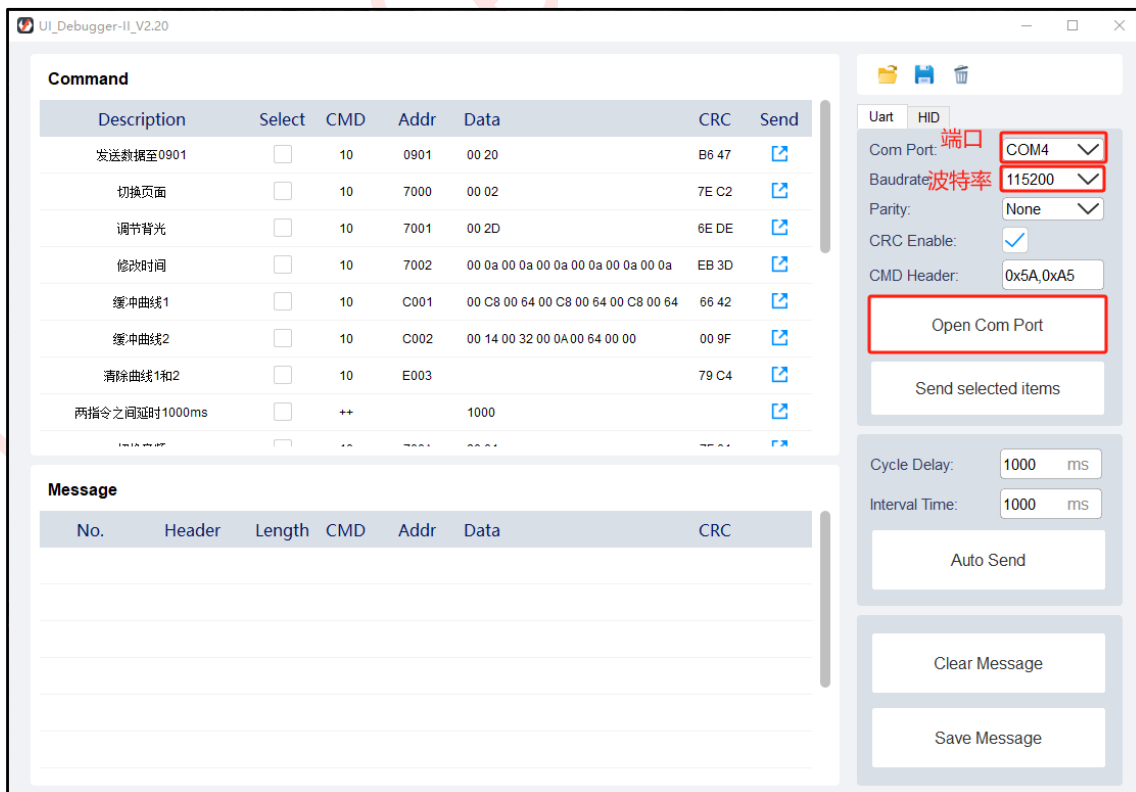


图 2-12: 点击 Open Com Port 打开端口

M0165A-085-128128-SXX-LT-V10

3、连接后通过发送 Send 按钮发送对应设置好的指令，Message 处可以看到发送的完整指令以及反馈信息。

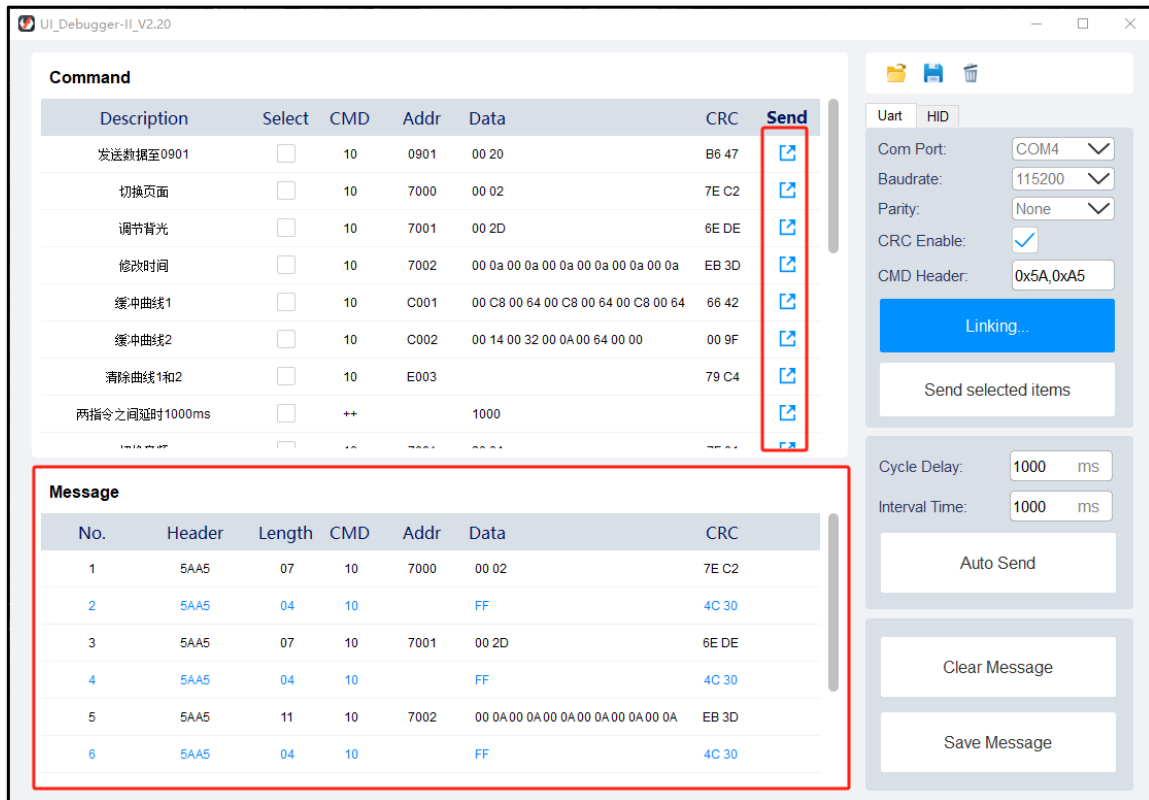


图 2-13：通过电脑与演示模块通讯

2.2.3. 其他工程下载与更新

接下来可尝试接入另一款分辨率的显示屏, 每款串口屏对应独立工程。例如这款 (M0165A-190-170320-SXX-LT-V10) 1.9" 分辨率 170×320 显示屏, 可在乐升半导体官网下载区获取对应工程: LT165A 应用- 充电宝 1.9 寸(170x320,NOR)V1.00

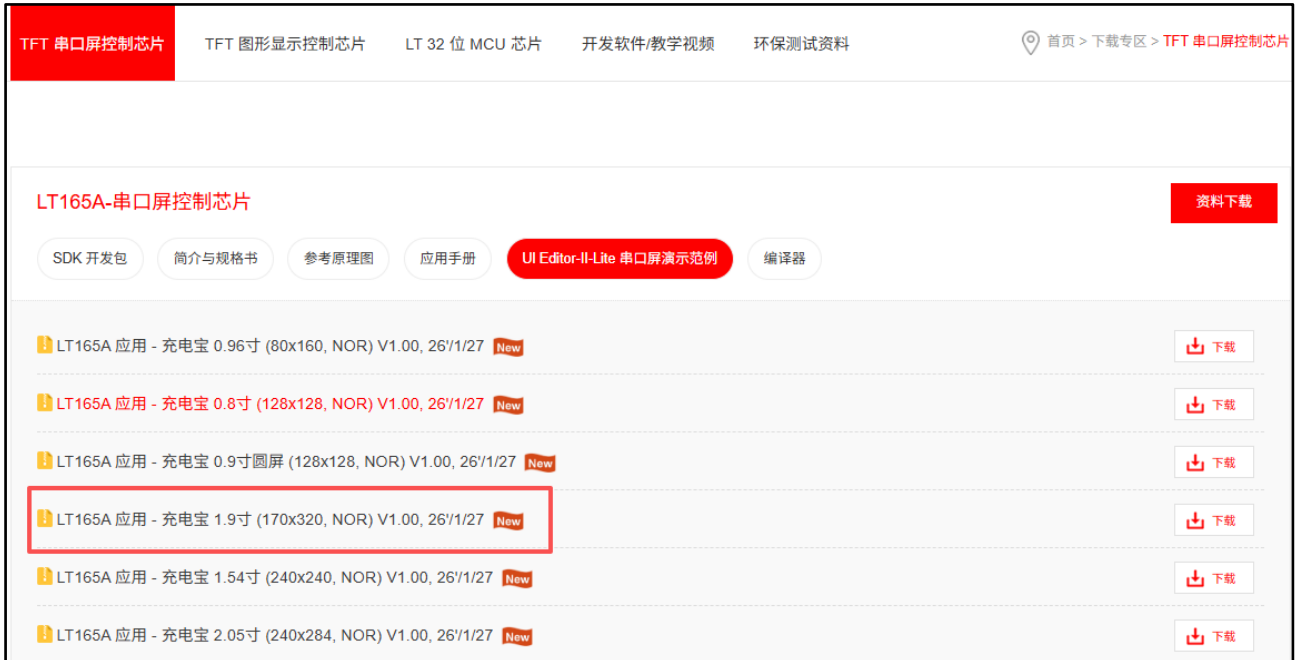


图 2-14: 官网下载区另一个范例

同样透过 **UI_Editor-II-Lite** 将工程编译后产生的 bin 档案 (UartTFT-II_Flash.bin) 烧录到 SPI Flash 内, 烧录完成重新上电可以得到新的工程画面:

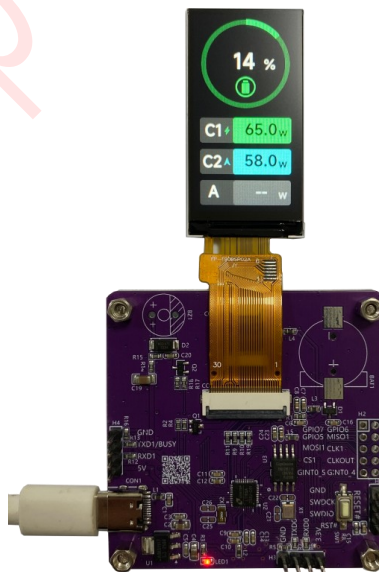


图 2-15: 1.9 寸串口屏演示

M0165A-085-128128-SXX-LT-V10

注意,此 LT165A 串口屏演示模块的分辨率为 170x320,Flash 是 Nor type,容量为 16Mbit ,因此在 **UI_Editor-II-Lite** 设计的 UI 画面必须是符合相同的分辨率,同时工程编译后产生的 bin 档案 (UartTFT-II_Flash.bin) 不能超过演示模块的 Flash 容量大小。

此 LT165A 串口屏演示模块烧录新工程通电后出现图 2-15 画面,其基本演示操作画面如下图 2-16、图 2-17、详细操作说明也可以到乐升官网的应用视频区观看或是下载 (乐升官网→解决方案→应用方案视频→家电产品类→LT165A 应用-充电宝,如图 2-4)。

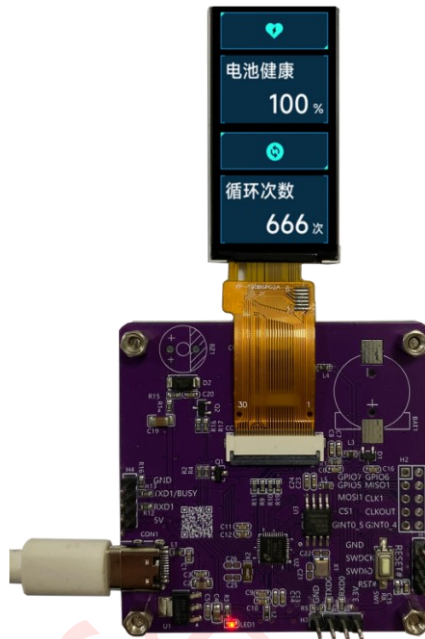


图 2-16: 1.9 寸串口屏演示画面 1



图 2-17: 1.9 寸串口屏演示画面 2

M0165A-085-128128-SXX-LT-V10

2.3. 更新 LT165A MCU 代码

串口屏演示模块上的 LT165A 都已经含有串口通讯与显示句柄, 如果遇到需要串口升级、定制化开发 (如协议、特殊画面处理)、或是二次开发等就需要更新演示模块上的 LT165A 内部 Flash 代码、更新方式与上一节的 bin 档案 (UartTFT-II_Flash.bin) 类似:

2.3.1. 采用 SWD 烧录模块更新 MCU_Code.bin

更新 MCU_Code.bin 方式就是采用 SWD 烧录模块更新, 如同 2.2.3 节更新 UartTFT-II_Flash.bin 的方法一样:

1、接线说明, 如前面图 2-8 所示, 进行烧录前, 先将标注 1 处的 GND、SWDCK、SWDIO、RST 与 SWD 模块的对应脚位相连, SWD 烧录模块的 USB 端与电脑连接。然后通过标注 2 处 USB 口连接电脑供电。

4、2、通过 USB 线连接电脑和串口屏上电后, 屏幕会进入的 bootloader 模式。LT165A 的 bootloader 模式无背光无显示。打开专用烧录 LT165A 的 LT165_SWD_ISP_V1.1 软件。点击 InputFile 添加需要烧录的工程文件, 确保识别到端口, 再点击 OpenComm 打开端口连接, 点击 “Update UI” 更新 UI 文件。

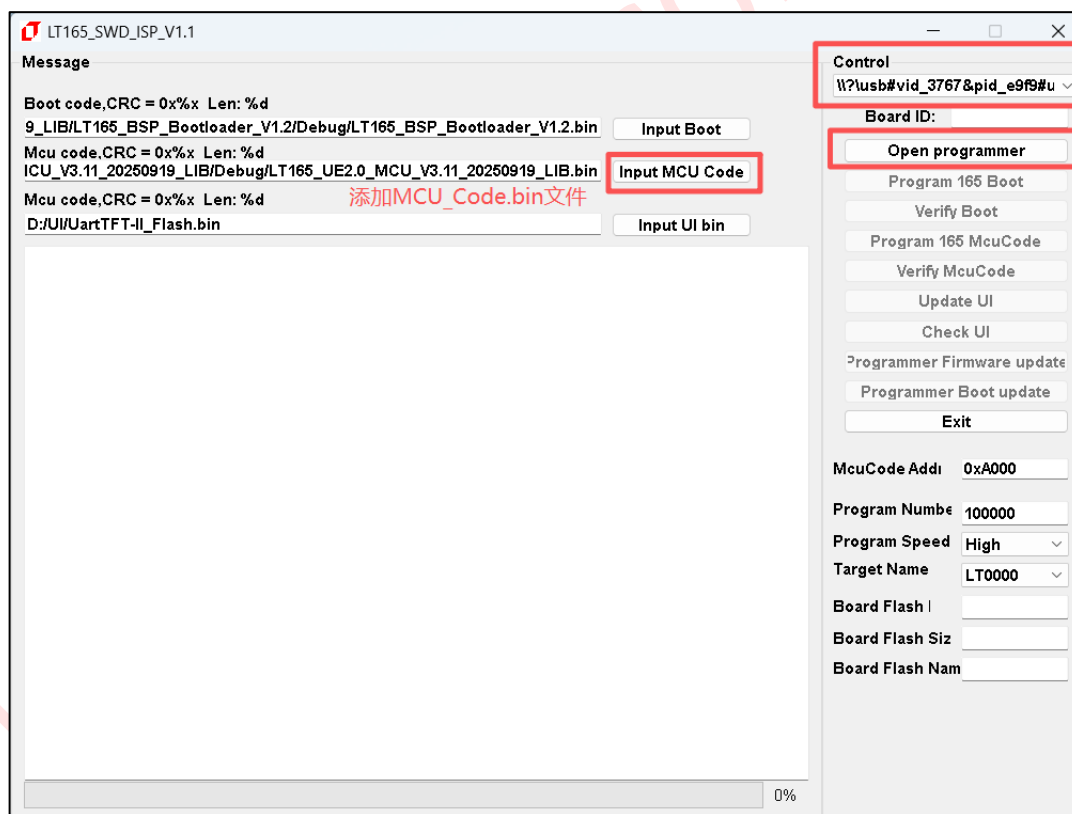


图 2-18: 打开 LT_Uart_GUI 软件点选 MCU_Code 及端口

2、点击 Update MCU 烧录 MCU_Code.bin 文件。

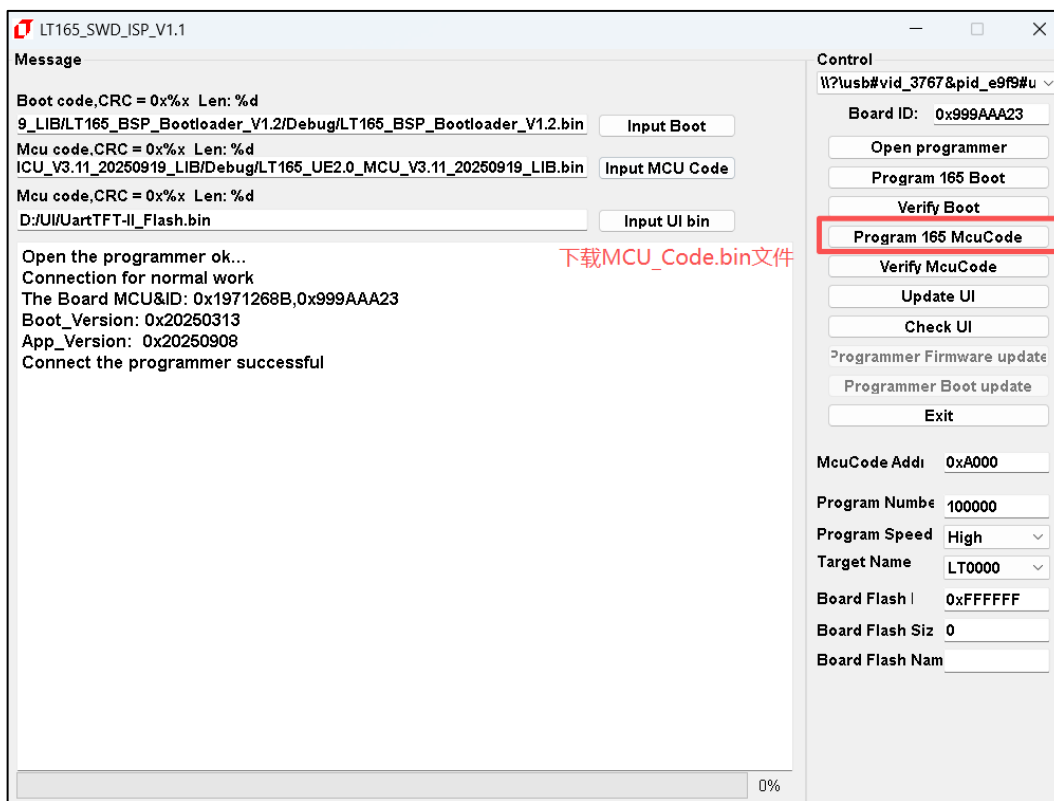


图 2-19: 烧录 MCU_Code.bin

5、下载完成后点击 Run Uart Application 进入主程序

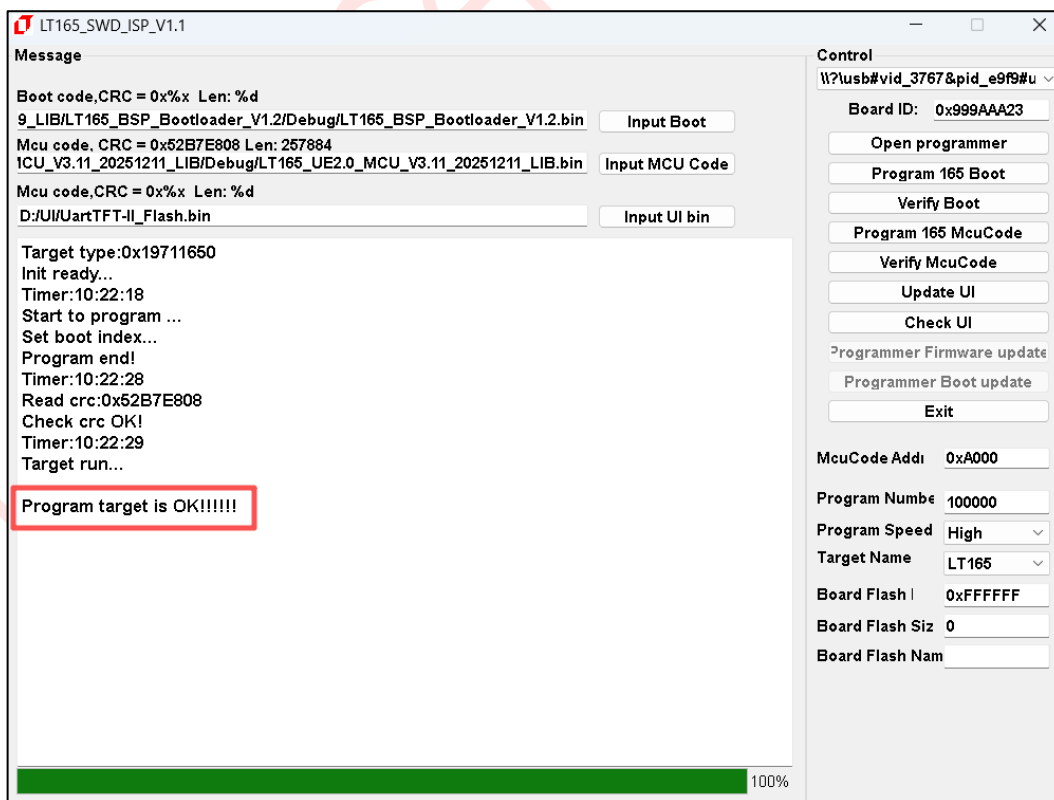


图 2-20: MCU_Code.bin 烧录完成

M0165A-085-128128-SXX-LT-V10

3. 主控端串口通讯程序范例

在 UI_Editor-II 的串口协议下，主控端 MCU 必须透过 Uart 通讯接口将数据依照串口指令结构与串口屏进行沟通，而为了让主控端 MCU 程序开发者能节省开发时间，本范例提供了一个完整的指令发送程序，将数据写入到指定的变量地址内。

3.1. 串口屏指令结构

下图为乐升半导体串口屏芯片通讯的指令基本结构：

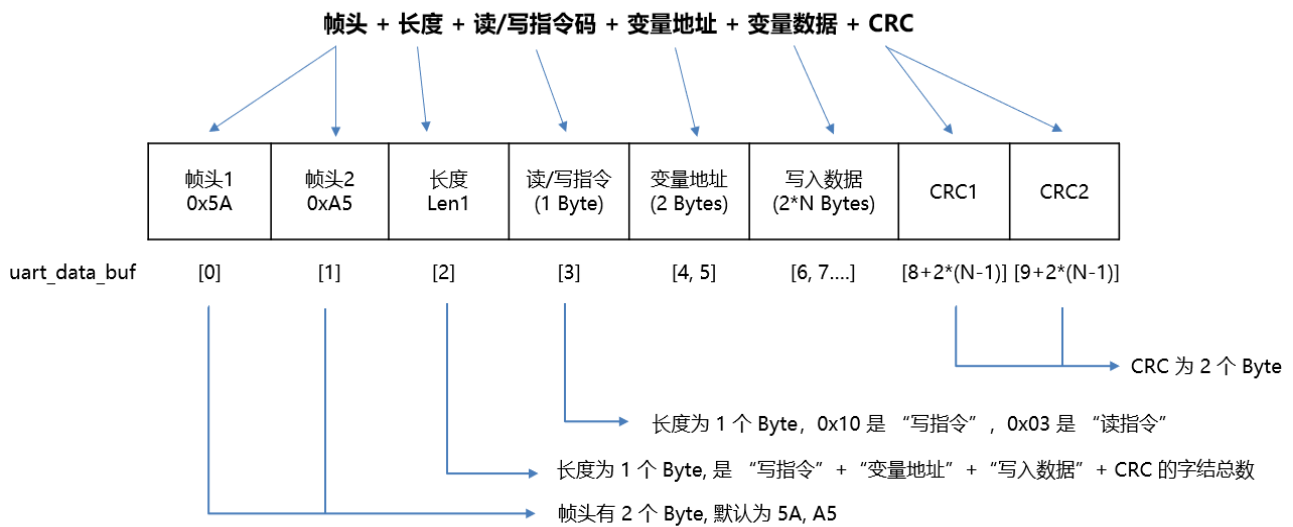


图 3-1: 串口通讯指令结构图

本演范例中使用的主控 MCU 为 STM32F103RCT6，将 STM32F103RCT6 的 PA9、PA10 引脚分别设为 USART1_TX 和 USART1_RX，下图为 MCU 与 LT165A 串口芯片的接线模式。

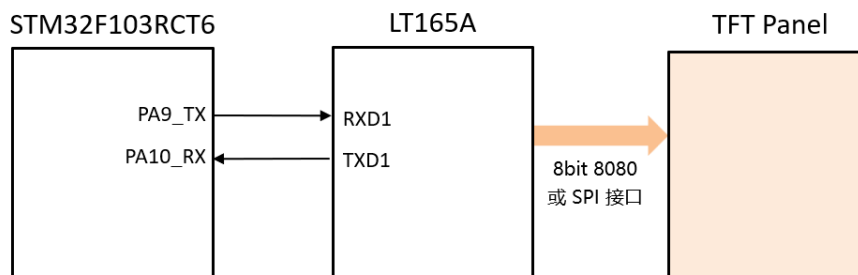


图 3-2: 主控端 MCU (STM32F103RCT6) 用串口与 LT165A 串口屏芯片通讯


```
unsigned short CRC16(uint8_t *puchMsg,uint16_t usDataLen)
```

```
/* 函数以 unsigned short 类型返回 CRC */
```

```
{
    uint8_t uchCRCHi = 0xFF;          // CRC 的高字节初始化
    uint8_t uchCRCLo = 0xFF;        // CRC 的低字节初始化
    uint16_t uIndex;                // CRC 查询表索引
    while (usDataLen--)              // 完成整个报文缓冲区
    {
        uIndex = uchCRCLo ^ *puchMsg++; // 计算 CRC
        uchCRCLo = uchCRCHi ^ auchCRCHi[uIndex]; // 通过数组获取进行 CRC 低位
        uchCRCHi = auchCRCLo[uIndex]; // 通过数组获取进行 CRC 高位
    }
    return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo);
}
```

3.3. UART 串口配置

如前节所述,本演范例将使用STM32F103RCT6作为主控MCU,通过数据手册可将STM32F103RCT6的PA9、PA10引脚分别设为USART1_TX和USART1_RX引脚。本次演示只进行一写指令操作,因此只需要使用PA9引脚与串口屏的RXD1引脚进行连接即可实现切换显示页面的操作。UART串口输出程序代码(Uart.h)如下:

```
/***** Uart.h *****/
#include "stm32f10x.h"           // Device header
#include <stdio.h>
#include <stdarg.h>

void Uart_Init(void)           // 串口初始化
{
    RCC_APB2PeriphClockCmd(RCC_APB2Periph_USART1, ENABLE);
    RCC_APB2PeriphClockCmd(RCC_APB2Periph_GPIOA, ENABLE);

    GPIO_InitTypeDef GPIO_InitStructure;
    GPIO_InitStructure.GPIO_Mode = GPIO_Mode_AF_PP;
    GPIO_InitStructure.GPIO_Pin = GPIO_Pin_9;
    GPIO_InitStructure.GPIO_Speed = GPIO_Speed_50MHz;
    GPIO_Init(GPIOA, &GPIO_InitStructure);

    USART_InitTypeDef USART_InitStructure;
    USART_InitStructure.USART_BaudRate = 115200;
    USART_InitStructure.USART_HardwareFlowControl = USART_HardwareFlowControl_None;
    USART_InitStructure.USART_Mode = USART_Mode_Tx;
    USART_InitStructure.USART_Parity = USART_Parity_No;
    USART_InitStructure.USART_StopBits = USART_StopBits_1;
    USART_InitStructure.USART_WordLength = USART_WordLength_8b;
    USART_Init(USART1, &USART_InitStructure);

    USART_Cmd(USART1, ENABLE);
}

uint16_t UART_SendByte(uint8_t Byte)           // 串口发送一个 Byte 数据
{
    USART_SendData(USART1, Byte);
    while (USART_GetFlagStatus(USART1, USART_FLAG_TXE) == RESET);
}

uint16_t UART_SendData(uint8_t *send_buf, uint16_t Length) // 串口发送指令函数
{
    uint16_t ret;
    uint32_t i;

    for (i = 0; i < Length; i++)
    {
        ret = UART_SendByte(send_buf[i]);
    }
    return ret;
}
```

3.4. 主函数编写进行指令传输

以下范例为主控端 MCU (STM32F103RCT6) 将变量地址 0x7000 写入 0x0001 数据, 实现切换显示页面、将变量地址 0x7001 写入 0x0020 数据, 实现调整背光亮度, 及修改 RTC 时钟日期, 其流程与程序编写如下:

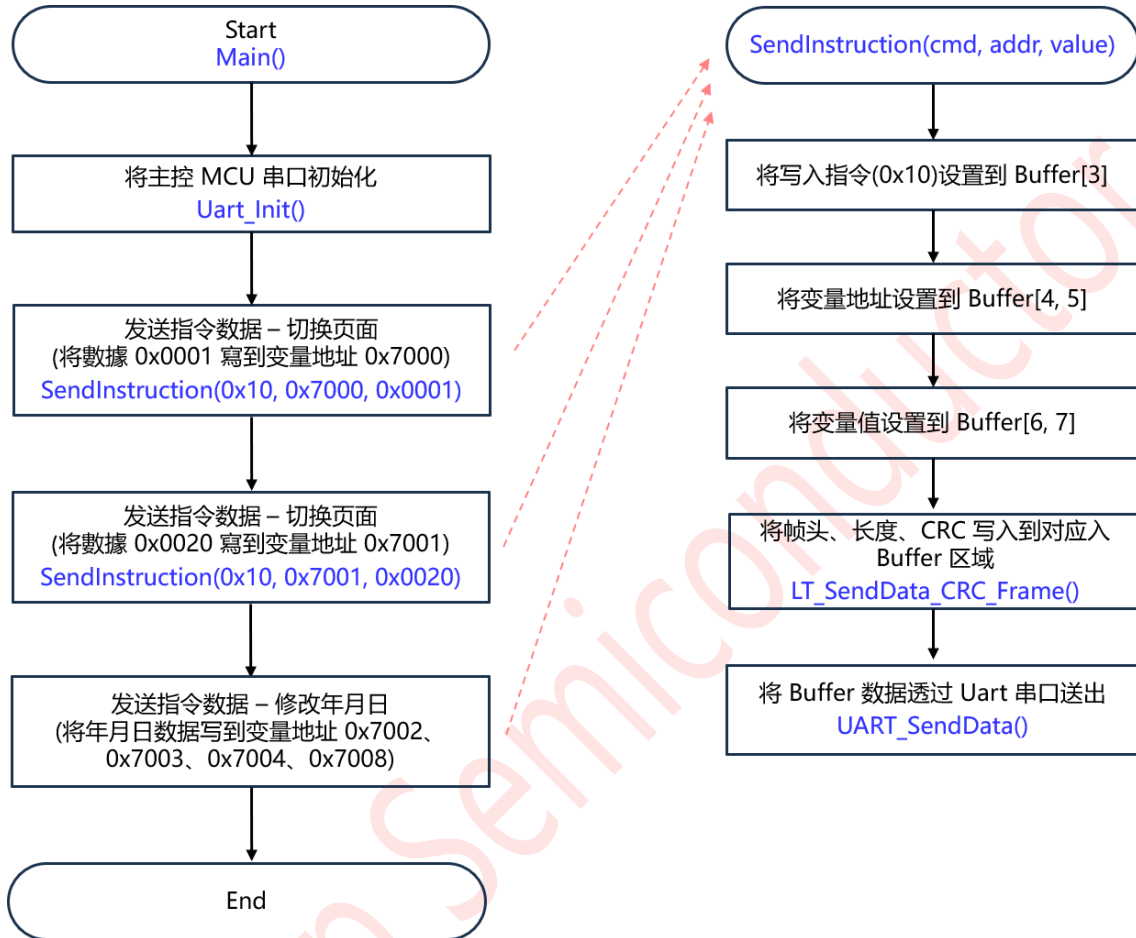


图 3-3: 主控端发送串口指令的流程图

```

/***** main() *****/

#include "stm32f10x.h" // Device header
#include "Delay.h"
#include "Uart.h"
#include "CRC.h"

uint8_t SCI_C0 = 0x5A; // 设置帧头
uint8_t SCI_C1 = 0xA5;
uint8_t uart_data_buf[256]; // 存放指令的数组
uint8_t len; // 指令长度
uint8_t CRC_Enable_Flag = 1; // CRC 校验标志位
uint8_t CRC_Feedback_Flag = 1;

int main()
{
    Uart_Init(); // 串口初始化
    SendInstruction(0x10, 0x7000, 0x0001); // 发送指令数据 - 切换页面
    SendInstruction(0x10, 0x7001, 0x0020); // 发送指令数据 - 调整背光亮度

    SendInstruction(0x10, 0x7002, 0x0017); // 发送指令数据 - 修改年为 2023
    SendInstruction(0x10, 0x7003, 0x000B); // 发送指令数据 - 修改月份 11
    SendInstruction(0x10, 0x7004, 0x001C); // 发送指令数据 - 修改日为 28
    SendInstruction(0x10, 0x7008, 0x0001); // 发送指令数据 - 确认年月日修改
}

void LT_SendData_CRC_Frame(uint8_t *buf, uint8_t len1) // 获取长度及 CRC, 并将帧头、长度、CRC
// 写入对应的 Buffer 区
{
    uint16_t TxToPc_crc;
    uint8_t crc[2] = {0};

    *(buf + 0) = SCI_C0; // 将帧头写入到 Buffer[0, 1]
    *(buf + 1) = SCI_C1;
    if (CRC_Enable_Flag)
    {
        TxToPc_crc = CRC16(buf + 3, len1); // 进行 CRC 计算
        crc[0] = (uint8_t)(TxToPc_crc & 0x00ff);
        crc[1] = (uint8_t)((TxToPc_crc >> 8) & 0x00ff);

        len1 += 2; // 加上 CRC (2 个 byte) 后的长度
        *(buf + len1 + 1) = crc[0]; // 将 CRC 写入到 Buffer 内
        *(buf + len1 + 2) = crc[1];
    }
    *(buf + 2) = len1; // 将长度(写指令+变量地址+变量数据+CRC 字节总数)
    // 写入到 Buffer[2]
    len = len1 + 3; // 完整的指令长度 (再加上帧头 2byte 和 length1 个 byte)
}
    
```

```
void SendInstruction(uint8_t cmd, uint16_t addr, uint16_t value)
```

```
{  
    uart_data_buf[3] = cmd; // 设置功能码到 Buffer[3]  
    uart_data_buf[4] = (uint8_t)(addr >> 8); // 设置变量地址高位到 Buffer[4]  
    uart_data_buf[5] = (uint8_t)addr; // 设置变量地址低位到 Buffer[5]  
    uart_data_buf[6] = (uint8_t)(value >> 8); // 设置变量值高位到 Buffer[6]  
    uart_data_buf[7] = (uint8_t)value; // 设置变量值低位到 Buffer[7]  
    LT_SendData_CRC_Frame(uart_data_buf, 5); // 将帧头、长度、CRC 写入对应 Buffer 区  
    UART_SendData(uart_data_buf, len); // 通过 UART 串口将存在 Buffer 区内的指令数据  
                                        // 发送出去  
  
    Delay_ms(1000);  
}
```

4. 更新 Bootloader

Bootloader 文件用于下载 MCU_Code.bin 和 UartTFT-II_Flash.bin 文件。一般来说，只有需要更换下载方式的时候才会更换 bootloader 程序。**该步骤为非必要步骤，更改烧录方式或者烧录程序出问题才需要下载 Bootloader 程序。**

更新 Bootloader 方式就是采用 SWD 烧录模块更新，如同 2.2.3 节更新 UartTFT-II_Flash.bin 的方法一样：其烧录 Bootloader 步骤如下：

- (1) 用线把烧录器与演示模块的 GND, SWDIO, SWDCLK, RST 线连在一起。

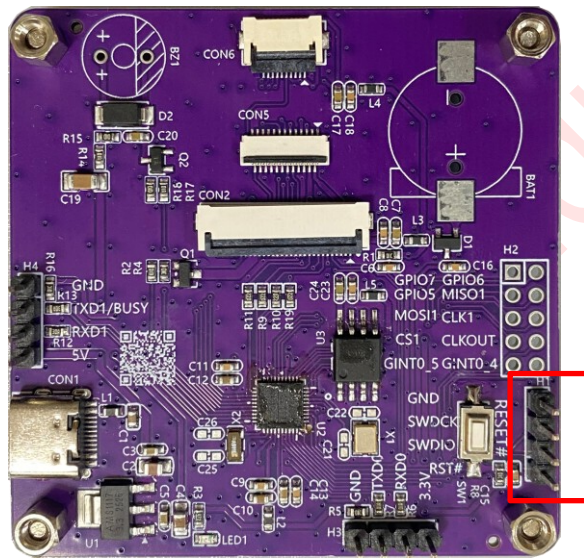


图 4-1: LT165A 演示模块

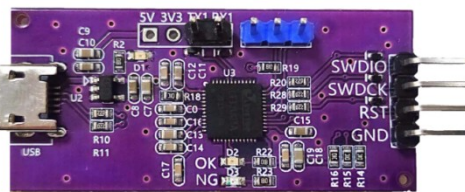


图 4-2: LT_SWD_ISP_Programmer_Lite 烧录器

(2) 打开以下软件，找到对应的 Bootloader 的 bin 文件，打开端口后，点击 Open programmer 下载。

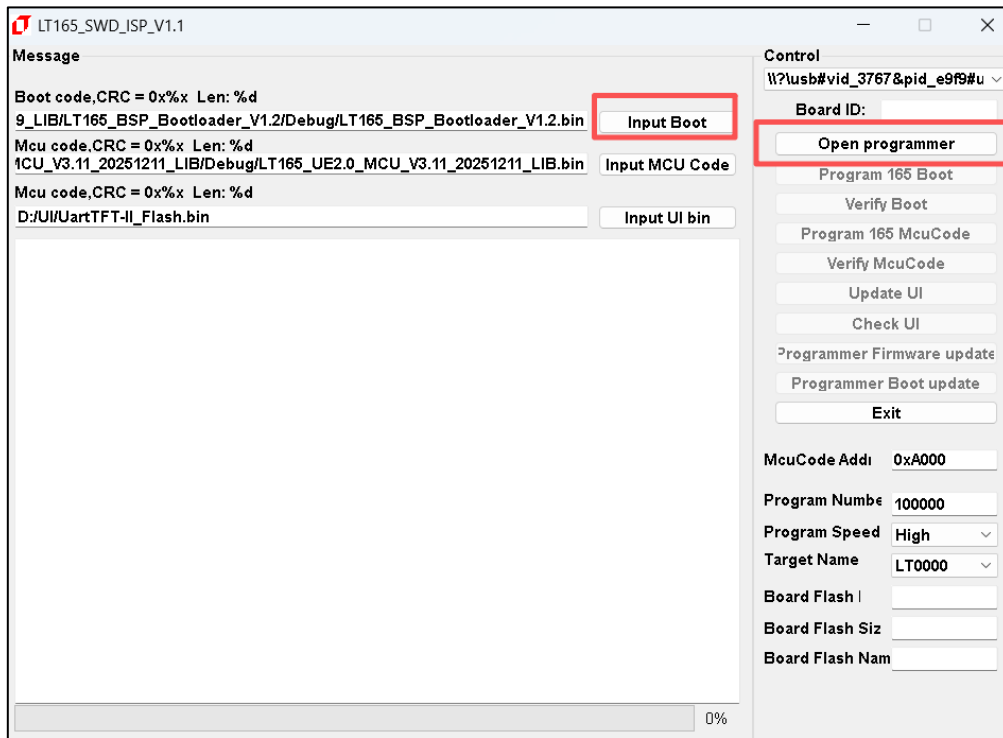


图 4-3: Bootloader 下载

注：烧录完成后一定要及时退出 SWD 软件，不然会影响 IC 正常工作。