

串口在线下载文件功能说明

20241016

通过串口更新串口屏所需的文件，可以方便的实现文件更新。本文讲述如何通过串口更新 SDWb 系列或 VTc 系列串口屏所需的文件如工程文件、Lua 脚本文件、固件等等。

开发调试阶段，使用 VGUS 开发工具自带的“串口调试工具 2”，通过串口在线下载工程文件和 Lua 脚本文件。不需要再频繁插拔 TF 卡，提高开发的效率。

文件传输协议开放，可结合用户主板，实现自主的文件自动更新功能。结合网络实现远程文件更新功能。

一、快速使用

1. 使用环境要求

上位机：需使用 2023.05.28 及以后版本的 VGUS 开发工具。

串口屏固件：SDWb 系列串口屏固件日期在 20230527 及以后支持普通文件下载，固件日期在 20231010 及以后支持“追加文件”下载。

2. 串口调试工具 2

打开方式：VGUS 开发工具→工具→串口调试工具→串口调试工具 2（新手推荐）→配置文件更新→配置文件下载。然后添加所需下载的文件，如图 1 所示：

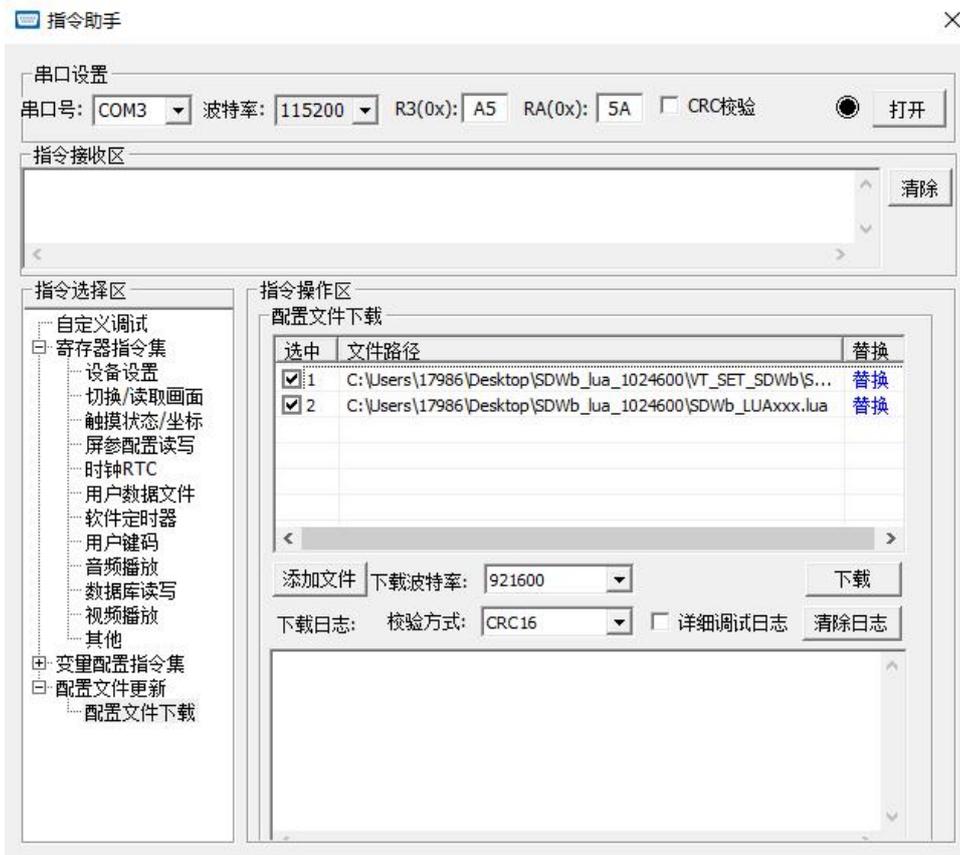


图 1 串口调试工具 2 界面

串口调试工具 2 选项设置说明：

串口号：选择所用串口对应的串口号，图 1 中识别出来的为 COM3。

波特率：需要与 VGUS 开发工具→屏参配置→波特率的设置一致。如果使用 Lua 脚本修改了波特率，需要使用 Lua 脚本中所设置的波特率。

R3：需要与 VGUS 开发工具→屏参配置→帧头高字节的设置一致。

RA：需要与 VGUS 开发工具→屏参配置→帧头低字节的设置一致。

CRC 校验：需要与 VGUS 开发工具→屏参配置→CRC16 帧校验的设置一致。

3. SDWb 串口工作模式设置

SDWb 系列串口屏支持串口 0、串口 1 两个串口，都可以用于在线下载，但是需要正确设置串口工作模式。

3.1 串口 0 工作模式设置

串口 0 为主串口，使用该串口下载，需要将工作模式设置成“VGUS 指令集协议”，其它工作模式不支持通过串口在线下载文件。详细设置方法见《[基于 VGUS 的 Lua 脚本使用说明](#)》的 2.2.1 章节。

如果未使用 Lua 脚本，串口 0 默认的工作模式即为“VGUS 指令集协议”。

3.2 串口 1 工作模式设置

串口 1 为串口屏的附加串口。该串口对应的插座为 J20。仅部分型号可以使用串口 1。

串口 1 默认的工作模式为“自定义串口协议”。需要使用 Lua 脚本，将串口 1 的工作模式设置为“下载调试协议”，串口 1 仅在该模式下支持通过串口在线下载文件。详细设置方法见《[基于 VGUS 的 Lua 脚本使用说明](#)》的 2.2.1 章节。

当串口 0 工作在其它工作模式，不能通过串口下载文件时，可以考虑使用串口 1 下载。

注意：VTc 系列串口屏只支持一个串口，串口协议固定为“VGUS 指令集协议”。所以该系列串口屏通过串口实现在线下载时，无需考虑串口工作模式设置。

4. 下载文件

添加所需下载文件，如图所示，添加了工程文件和 Lua 脚本文件。

可在左侧勾选所需下载的文件，未选中的文件不会参与下载。

点击下载按钮即可开始下载。

文件下载进度及下载结果可在下载日志中查看。图 2 表示两个文件均下载成功。

串口屏也会同步显示下载进度以及下载结果。



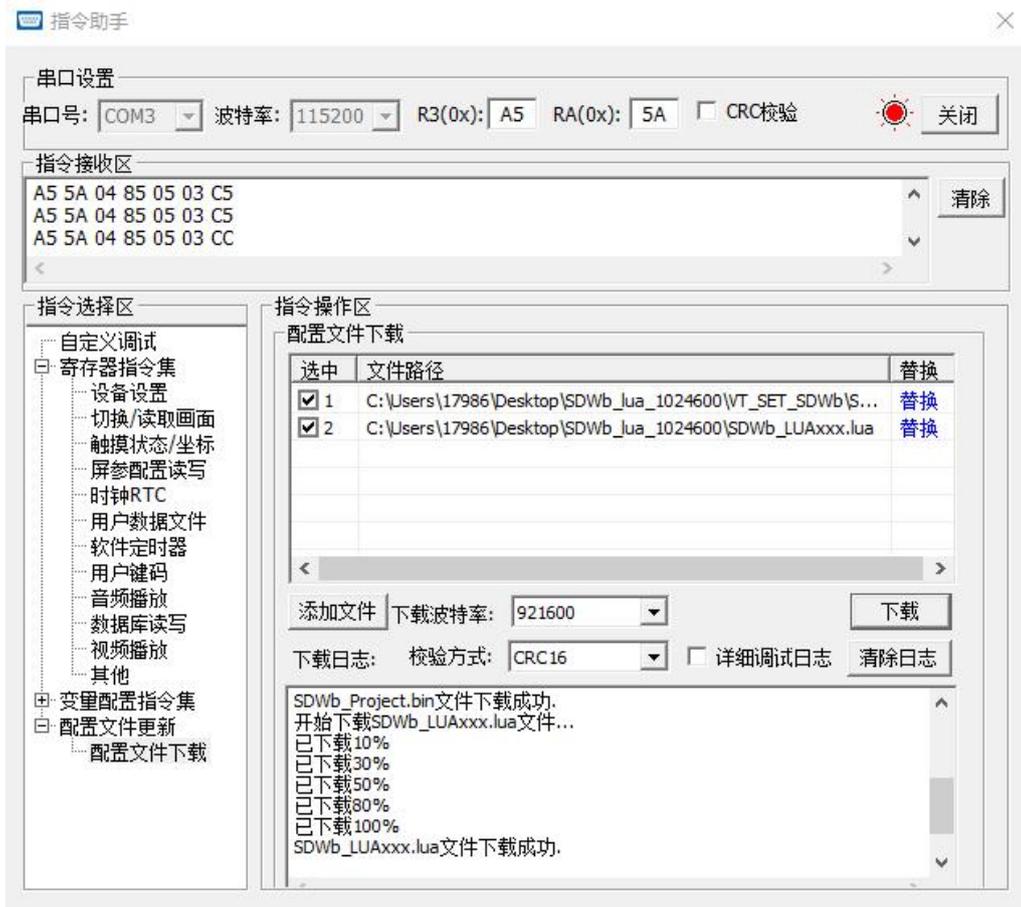


图 2 文件下载进度及下载结果

二、支持文件说明

串口在线下载通过文件名或文件后缀名判断所下载文件的用途，所以文件的命名需要符合规范。命名仅支持字母、数字、下划线。通过识别字符判断文件用途，相关文件名必须符合表 1、表 2 所示。

表 1 SDWb 系列串口屏支持串口在线下载的文件

文件类型	文件名	备注
界面工程文件	SDWb_ProjectXXX.bin	VGUS 编译后生成的工程文件，位于工程根目录下的 VT_SET_SDWb 文件夹。
Lua 脚本文件	SDWb_LUAxxx.lua	Lua 脚本文件，一般放在工程根目录
固件	SDWbLua_Firmware.bin SDWb24MLua_Firmware.bin	-
追加文件 存储在界面工程文件之后的独立素材文件。	xxx.JPG: jpg 格式图片 xxx.ZIMG: bmp 压缩格式图片	以数字编号命名。 替换工程中同编号同用途的素材文件。 ZIMG 图片需要通过位图转换工具转换。

表 2 VTc 系列串口屏支持串口在线下载的文件

文件类型	文件名	备注
界面工程文件	VTc_ProjectXXX.bin	VGUS 编译后生成的工程文件, 位于工程根目录下的 VT_SET_VTc 文件夹。
固件	VTc_Firmware.bin	-
追加文件 存储在界面工程文件之后的独立素材文件。	xxx.RIMG: bmp 压缩格式图片	以数字编号命名。 替换工程中同编号同用途的素材文件。 RIMG 图片需要通过位图转换工具转换。

SDWb 系列和 VTc 系列追加文件说明:

追加文件依次存放在界面工程文件之后, 下载时不擦除之前下载的追加文件, 用户需要自行管理可用容量, 可使用 **850504** 指令获取当前容量、以及擦除之前下载的追加文件以释放容量。



三、协议说明

本节主要介绍串口传输文件的相关协议。

对于仅在调试阶段使用串口调试工具 2 在线下载功能，方便调试的客户，无需了解本节内容。

对于需要将串口在线下载功能添加到客制主板的场合，需要详细了解该协议的几种指令以及文件下载过程。可以打开串口调试工具 2 的“详细调试日志”，下载日志中会打印下载过程中收发的各个指令，并对下载过程有较明确的文字说明，便于理解协议和下载过程。

通过串口在线下载文件分为**发送端**和**接收端**，发送端为 VGUS 开发工具的串口调试工具 2 或用户的主板，接收端为串口屏。

1. 850501 下载握手指令：

表 3 850501 下载握手指令定义

指令帧头 (2 字节)	指令长度 (1 字节)	指令 (2 字节)	功能码 (1 字节)	下载波特率 (1 字节)	CRC 校验码 (2 字节)
默认值：A5 5A 在屏参配置中设置	04 (启用 CRC 校验时为 06)	85 05	01 01 功能码用于握手、设置下载时使用的波特率	0:使用当前波特率 1:57600 2:115200 3:460800 4:576000 5:921600	[xx xx] 屏参配置中启用 CRC 校验时有此参数。
<p>1. 该指令用于尝试与接收端建立连接。</p> <p>2. 指令示例：A5 5A 04 85 05 01 05</p> <p>发送端使用通讯波特率发送上述指令，尝试握手，并说明将使用的下载波特率。然后将波特率调整为下载波特率，等待回复。(修改波特率前，要保证前面的指令已经发送完)</p> <p>接收端收到指令后，延时约 200ms，将波特率调整为下载波特率，然后将握手指令回复给发送端。表示握手成功。</p> <p>3. 发送端如果超过 1s 没有收到接收端回复的握手指令，表示上一个握手请求接收端未收到，可以尝试重新握手。如果收到了接收端回复的握手指令，则表示握手成功，可进行下一步。后续数据传输均使用下载波特率。</p>					

2. 850502 文件下载指令：

表 4 850502 文件下载指令定义

指令帧头 (2 字节)	指令长度 (1 字节)	指令 (2 字节)	功能码 (1 字节)	文件大小 (4 字节)	单个数据包校验方式 (1 字节)	文件名 (x 字节)	CRC 校验码 (2 字节)
----------------	----------------	--------------	---------------	----------------	---------------------	---------------	-------------------



默认值: A5 5A 在屏参配置中设置	xx (启用 CRC 校验 时为 xx+2)	85 05	02 02 功能码 用于传输 待下载 的文件信息	xx xx xx xx (单位: 字节)	0: SUM (累加) 1: CRC16 (CRC16 校验算法与 VGUS 指令 CRC 校验算 法一致)	动态长度, 与文件名 有关。	[xx xx] 屏参配置中启 用 CRC 校验时 有此参数。
<p>1. 该指令用于告知接收端待发送文件的大小, 文件名, 以及发送过程中单个数据包的校验方式。</p> <p>2. 指令示例: A5 5A 18 85 05 02 00 07 3E 0A 01 53 44 57 62 5F 50 72 6F 6A 65 63 74 2E 62 69 6E 文件大小: 474634 字节。 单个数据包校验方式: CRC16。 文件名: “SDWb_Project.bin”。</p> <p>3. 握手成功后下发该指令有效。</p>							

3. 850503 接收端回复指令:

表 5 850503 接收端回复指令定义

指令帧头 (2 字节)	指令长度 (1 字节)	指令 (2 字节)	功能码 (1 字节)	接收端回复代码 (1 字节)	CRC 校验码 (2 字节)
默认值: A5 5A 在屏参配置中 设置	04 (启用 CRC 校验 时为 06)	85 05	03 03 功能码回 复发送端当 前接收端的 状态	0xC5: 接收下载指令或单个数据包接收 并校验成功, 可以进行下一步。 0xCC: 文件数据保存成功。 0x5D: 当前数据包校验异常。需重发当 前数据包, 支持重发 2 次。 0x5C: 文件数据异常。使用文件自己的 校验数据检查文件出错的情况。如工程 文件、固件。 0x5B: 文件保存异常。 0x5A: 文件信息或文件内容不符合要 求。 0x3A: 正在保存或校验文件 (用于下载 较大文件工程的场合, 校验整个工程文 件耗时较长, 避免出现超时退出, 告诉 发送端正在处理上述事务)。	[xx xx] 屏参配置中 启用 CRC 校 验时有此参 数。
<p>1. 该指令用于回复发送端当前接收端的状态。用于数据同步以及结果反馈。</p> <p>2. 指令示例: A5 5A 04 85 05 03 C5 回复发送端成功接收到文件下载指令或当前数据包接收并校验成功, 可以进行下一步。</p>					



4. 850504 发送端获取或重置“追加文件”可用容量指令：

表 6 850504 追加文件 FLASH 可用容量获取或重置

指令帧头 (2 字节)	指令长度 (1 字节)	指令 (2 字节)	功能码 (1 字节)	具体功能 (1 字节)	CRC 校验码 (2 字节)
默认值：A5 5A 在屏参配置中 设置	04 (启用 CRC 校验 时为 06)	85 05	04 04 功能码用于 获取或重置追 加文件可用容 量。	0xAA: 获取当前追加文件可用容量。 0x55: 清除所有已下载的追加文件。	[xx xx] 屏参配置中 启用 CRC 校 验时有此参 数。
<p>1. 单个追加文件占用 FLASH 容量为文件大小向上 4K 字节对齐。</p> <p>2. 指令示例：A5 5A 04 85 05 04 AA 发送端发送该指令用于获取当前追加文件可用容量。下载一个追加文件，该容量相应减少。发送端需要管理容量大小。建议下载新一批“追加文件”前重置容量。</p> <p>3. 指令示例：A5 5A 04 85 05 04 55 发送端发送该指令用于清除所有已下载的追加文件。释放在此之前下载的追加文件所占用的容量。</p> <p>4. 握手成功后下发该指令有效。</p>					

5. 850505 接收端回复“追加文件”可用容量指令：

表 7 850505 接收端回复当前追加文件可用容量

指令帧头 (2 字节)	指令长度 (1 字节)	指令 (2 字节)	功能码 (1 字节)	可用容量大小 (4 字节)	CRC 校验码 (2 字节)
默认值：A5 5A 在屏参配置中 设置	07 (启用 CRC 校验 时为 09)	85 05	05 05 功能码用于 回复当前追加 文件可用容量。	xx xx xx xx (单位：字节) (高位在前，低位在后)	[xx xx] 屏参配置中 启用 CRC 校 验时有此参 数。
<p>1. 指令示例：A5 5A 07 85 05 05 00 51 C0 00 接收端回复发送端，当前追加文件可用容量为 0x0051C000 字节。</p> <p>2. 该指令回复时机： 2.1: 握手后，通过 850504 指令的 AA 功能主动查询时回复。 2.2: 握手后，通过 850504 指令的 55 功能清除所有已下载追加文件后回复。 2.3: 成功下载并保存一个追加文件后回复。</p>					



6. 850506 下载结束指令：

表 7 850506 下载结束指令

指令帧头 (2 字节)	指令长度 (1 字节)	指令 (2 字节)	功能码 (1 字节)	CRC 校验码 (2 字节)
默认值：A5 5A 在屏参配置中设置	03 (启用 CRC 校 验时为 05)	85 05	06 06 功能码用于表示下 载已经结束。	[xx xx] 屏参配置中启用 CRC 校验时有此 参数。
<p>1. 该指令表示下载已结束，接收端无需再等待后续文件下载指令。接收端收到该指令后将立即重 启。无需等待指令超时后再重启。</p> <p>2. 指令示例：A5 5A 03 85 05 06</p> <p>3. 握手成功后下发该指令有效。</p> <p>4. 串口屏固件日期在 20241015 及以后支持该指令。</p>				

7. 下载过程说明:

发送端 1: 在通讯波特率下, 发送 850501 握手指令, 然后将波特率调整到下载波特率, 等待握手确认数据, 或超时退出。

接收端 1: 在通讯波特率下, 接收到 850501 握手指令, 将波特率调整到下载波特率, 回复握手数据。等待接收 850502 文件下载指令, 或超时重启。

发送端 2: 收到 850501 握手指令, 表示握手成功。根据待下载文件发送 850502 文件下载指令, 等待 850503 接收端回复指令, 或超时退出。

接收端 2: 收到 850502 文件下载指令, 检查文件信息是否符合要求。符合要求回复 C5, 不符合要求回复 5A。

发送端 3: 收到接收端的回复代码 C5, 表示可以开始发送数据包。

收到接收端的回复代码 5A, 表示该文件不符合接收端要求。发送端退出文件下载模式。

数据包说明: 每包 2048 字节文件数据, 每发送完一个包都要等待回复。最后一包剩余多少字节发多少字节。每包数据增加 2 个字节校验数据(校验方式与 8505 文件下载指令的校验方式设置有关), 即文件未发送数量大于 2048 时, 每包发送 2048+2 字节数据。最后一包剩余 N 字节, 则最后一个数据包发送 N+2 字节数据。每个数据包(无论是前面的还是最后一个)发送后, 均需要等待校验结果回复, 当前数据包校验成功时收到的回复代码为 C5, 校验失败收到的回复代码为 5D, 校验失败时应重发当前数据包, 支持重发 2 次。

接收端 3: 接收总数量小于文件字节数时, 每接收到 2048+2 字节数据, 校验当前数据包并回复发送端校验结果。

如果接收到总数据量大于等于文件大小, 校验当前数据包并回复发送端校验结果。(最后一个数据包也会回复校验结果)。

数据接收完后, 开始保存或校验文件。正在保存或校验文件回复 3A、文件保存成功回复 CC、文件保存失败回复 5B、文件数据异常回复 5C。

发送端 4: 文件数据发送完后, 等待接收端回复文件保存结果。

3A: 文件正在保存或校验中, 收到后, 刷新超时计时。

CC: 文件保存成功。

5B: 文件保存失败。

5C: 文件数据异常。

如果收到回复代码 CC, 表示当前文件保存成功, 如果还需要下载其它文件, 回到步骤“**发送端 2**”开始下载新的文件。

超时退出:

发送端: 发送完当前数据(8505 指令或文件数据包)后, 超过 3s 中没有收到回复, 则认为接收端异常, 发送失败, 结束发送。

接收端: 等待指令或数据阶段, 超过 3s 没有接收到有效指令或新数据认为发送端异常, 接收失败, 自动复位重启。

