

# CLV-8073 用户手册

(MIL-STD-1553B-RS422 协议转换模块)

V3.2



**成都科洛威尔科技有限公司**

地址：成都市高新西区双柏路68号23栋

TEL: 1878-0222-336 191-3621-6517

EMAIL: [clovertech@163.com](mailto:clovertech@163.com) 公司官网: [www.clvtech.net](http://www.clvtech.net)

## 目 录

文档版本 .....	1
1. 模块简介 .....	1
1.1. 产品描述 .....	1
1.2. 产品特性 .....	1
1.3. 开发、使用配套资料 .....	2
2. CLV-8073 使用简介 .....	2
2.1. 产品外观 .....	2
2.2. 机械尺寸 .....	2
2.3. 工作环境 .....	3
2.4. 接口说明 .....	3
2.4.1. 板卡供电、RS422 信号接口 (CN2) .....	3
2.4.2. 1553B 信号接口 (CN3) .....	4
2.5. 板卡初始状态 .....	5
3. 相关功能及上位机端示例程序 (串口端) 使用说明 .....	5
3.1. 用户界面 .....	6
3.2. 操作综述 .....	6
3.3. 模块上电 .....	7
3.4. BC 功能 .....	8
3.4.1. BC 参数设置 .....	8
3.4.2. BC 消息设置 .....	9
3.4.3. BC 启动与停止 .....	10
3.4.4. BC 单次消息发送 .....	11
3.4.5. BC 消息读取 .....	11
3.4.6. BC 消息记录与查看 .....	12
3.5. RT 功能 .....	12
3.5.1. RT 初始化 .....	12
3.5.2. RT 参数设置 .....	12
3.5.3. RT 启动与停止 .....	15
3.5.4. RT 消息读取 .....	15
3.5.5. RT 数据记录与查看 .....	15
3.6. BM 功能 .....	15
3.6.1. BM 消息过滤设置 .....	16
3.6.2. BM 数据记录及查看 .....	16
3.7. CLV-8073 串口参数修改 .....	17
4. 主机与 CLV-8073 模块的通信交互 .....	17
4.1. 主机与协议转换板的连接 .....	17
4.2. 通信协议 .....	18

## 文档版本

V1.0.0

编写日期：2017.11.10

说明：初始版本

V1.02.1

编写日期：2017.12.2

说明：

修改 2.1 章节，跟 V1.02.1 硬件设计一致。

修改 2.2 章节“接口位置分布图”，跟 V1.02.1 硬件设计一致。

修改 2.2.2 章节“启动模式”跳线说明，跟 V1.02.1 硬件设计一致。

修改 2.2.4 章节“1553 信号接口”说明，跟 V1.02.1 硬件设计一致。

修改 2.2.10 章节“LED 信号灯引出接口”说明，跟 V1.02.1 硬件设计一致。

V2.0

编写日期：2021.07.26

说明：

根据 V2.0 版本硬件，更新了第二章 产品外观及接口说明。

更新了第 5 章 主机与协议转换板的交互相关内容。

2021 年 11 月 13 日

更新目录；

更新了 2.2 接口说明；

2022 年 2 月 22 日

增加了附录 2 上位机端示例程序说明

增加了 3 CLV-8073 B 型使用简介；

2022 年 3 月 30 日

增加了第 8 章，上位机例程的详细描述；

2024 年 6 月 14 日

补充 A 型，机械尺寸，固定孔孔径。

2025 年 2 月 17 日

B 型，外壳连接器增加 RS422 信号定义；

更新了“模块简介”章节；

V2.5

2025 年 7 月 14 日

增加 RT 矢量字自动清零功能；

增加 RT 消息接收过滤功能；

V2.7

2025 年 7 月 29 日

更新了上位机例程使用说明；

更新了程序下载和更新章节；

V3.1

2025 年 12 月 17 日

更新到和 CLV-8073/9073 V3.1 硬件一致版本。

V3.2

增加 BC 消息读取，BUSA/B 标识。

增加矢量字根据 RT->BC 消息，按位清除功能；

增加 BC 消息重试指令；

增加 BC oneshot 消息功能；

增加 BC 消息间隔设置支持;

增加 BM 过滤功能;

## 1. 模块简介

### 1.1. 产品描述

CLV-8073是科洛威尔开发的1553B-RS422协议转换产品。支持1553B通信数据到RS422数据的协议转换。本产品采用了FPGA+MCU构架。MCU处理器完成1553B通信接口的配置和收发数据管理、RS-422 收发数据管理，以及1553B和RS422间的数据转换。利用CLV-8073，控制主机可以通过通用串口，实现与1553B通信网络的交互对接。有串口的地方，就能实现1553B通信。

### 1.2. 产品特性

遵循MIL-STD-1553B Notice2规范；

符合 EIA-RS422 标准；

#### RS-422功能

支持CCITT通用波特率，默认频率为921600 bps，最高支持3000000 bps；

校验方式：NONE；

数据位：8 bit；

停止位：1, 2bit；

#### 1553B功能

- 32位时间标签；

- BC功能

支持循环帧发送，帧周期最小为1000  $\mu$ s，最大为6.5535s；

支持单帧发送；

支持消息重试；

消息间隔可设置，为4~65535  $\mu$ s；

支持直接耦合和变压器耦合方式；

- RT功能

RT地址软件可设置；

支持单、双Buffer数据缓存；

支持RT矢量字自动清除;

支持RT消息接收过滤;

- BM功能

支持消息过滤

### 1.3. 开发、使用配套资料

该模块提供:

上位机串口通信协议及基于协议的应用层封装示例 (C代码)。

串口操作用户例程; 开发环境: Win10 ,Labwindows CVI2017。

## 2. CLV-8073 使用简介

### 2.1. 产品外观



图 1 CLV-8073 产品外观图

### 2.2. 机械尺寸

物理尺寸: 84mm×50mm×13.1mm (正面最大高度9.5mm, 背面最大高度1mm);  
结构如图2所示。

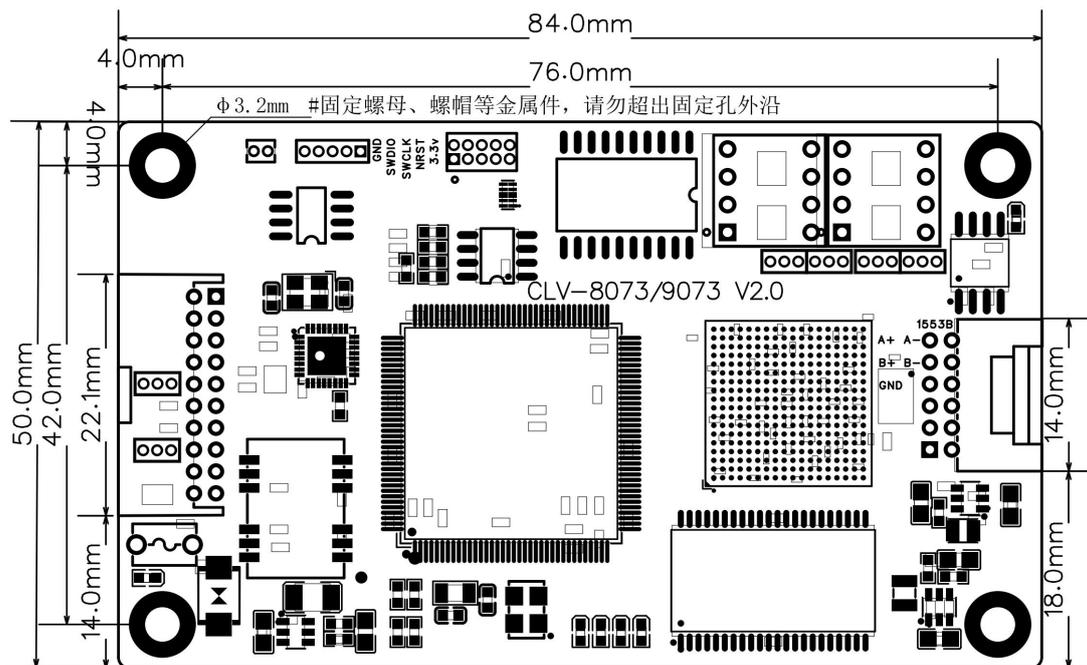


图 2 结构尺寸图

## 2.3. 工作环境

工作温度：-20℃~70℃；

存储温度：-40℃~+85℃；

相对湿度：0%~85%（无凝结）；

电源电流：DC 5V ， 最大0.3A；

\*可提供宽温版本；

## 2.4. 接口说明

表 1 接口说明表

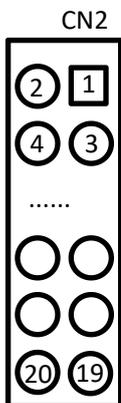
接口标号	功能
CN2	板卡供电、RS422 信号接口
CN3	1553B 信号接口

### 2.4.1. 板卡供电、RS422信号接口（CN2）

CN2 型号为 PHDS-20AWD，间距 2.0mm，2x10P，公型插针板端母座。对应的插头胶壳型号为 PHB-20Y，胶壳端子型号为 PHB-T-02，推荐线号 AWG#28~#22。

CN2 信号（板端）定义如下：

表 2 CN2 连接器定义



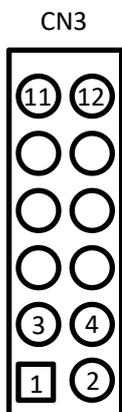
针脚号	信号定义	说明
1~4	NC	保留。请保持悬空。
5	RS422TX-	RS422 发送负
6	RS422TX+	RS422 发送正
7	RS422RX+	RS422 接收正
8	RS422RX-	RS422 接收负
9	NC	保留。请保持悬空。
10	GND	信号、电源地
11~18	NC	保留。请保持悬空。
19	GND	信号、电源地
20	DC5V_IN	DC 5V 供电输入

## 2.4.2. 1553B信号接口（CN3）

CN3 型号为 PHB-12AW，间距 2.0mm，2x6P，公型插针板端母座。对应的插头胶壳型号为 PHB-12Y，胶壳端子型号为 PHB-T-02，推荐线号 AWG#28~#22。

CN3 信号（板端）定义如下：

表 3 CN3 连接器定义



针脚号	信号定义	说明
1~8	NC	保留。请保持悬空。
9	1553_B+	1553B 总线 B 信号正
10	1553_B-	1553B 总线 B 信号负
11	1553_A+	1553B 总线 A 信号正
12	1553_A-	1553B 总线 A 信号负

## 2.5. 板卡初始状态

(1) RS422 通信接口初始状态:

波特率: 921600bps;

数据位: 8bit;

停止位: 1bit;

校验: 无校验;

板卡在每次上电时, RS422 通信接口各个参数会恢复默认状态。在上电后, 可以通过指令修改波特率, 其他参数不支持修改。相关指令请参考文档《CLV-8073 模块交互通信协议》。

(2) CLV-8073 出厂时, 1553B 通信接口默认为变压器耦合方式 (以 0 欧姆电阻短接的形式固定)。如需调整, 请提前说明或联系我司技术支持。

## 3. 相关功能及上位机端示例程序 (串口端) 使用说明

特别说明: 上位机示例软件, 作为产品附属品提供, 仅作为一般功能测试和参考示例, 科洛威尔不对该程序的功能完备性及场景适应性作任何担保; 在购买相关硬件产品后, 用户可对该程序作任何形式的修改。

CLV-8073 模块有一套串口指令 (参见文档《CLV-8073 模块交互通信协议》)。通过这些指令, 可以控制模块的 1553B 通信功能。我们可以通过串口助手或者随模块配的界面示例程序与模块进行交互。

上位机端示例程序基于 PC 机 window 系统, 通用串口开发。示例程序里对 CLV-8073 的串口通信协议进行了封装, 可以通过该程序, 与 CLV-8073 的串口进行通信, 以实现启动 CLV-8073 的 1553B 功能、配置串口通信参数等功能。

上位机端示例程序开发环境: labwindows CVI 2017, 提供工程源码。

工程文件如下:

Com\_1553B.c , Com\_1553B.h 串口协议封装;

Main.c 界面控制相关代码文件;

Main.uir 程序界面;

下面将对界面示例程序相关操作进行说明。

### 3.1. 用户界面

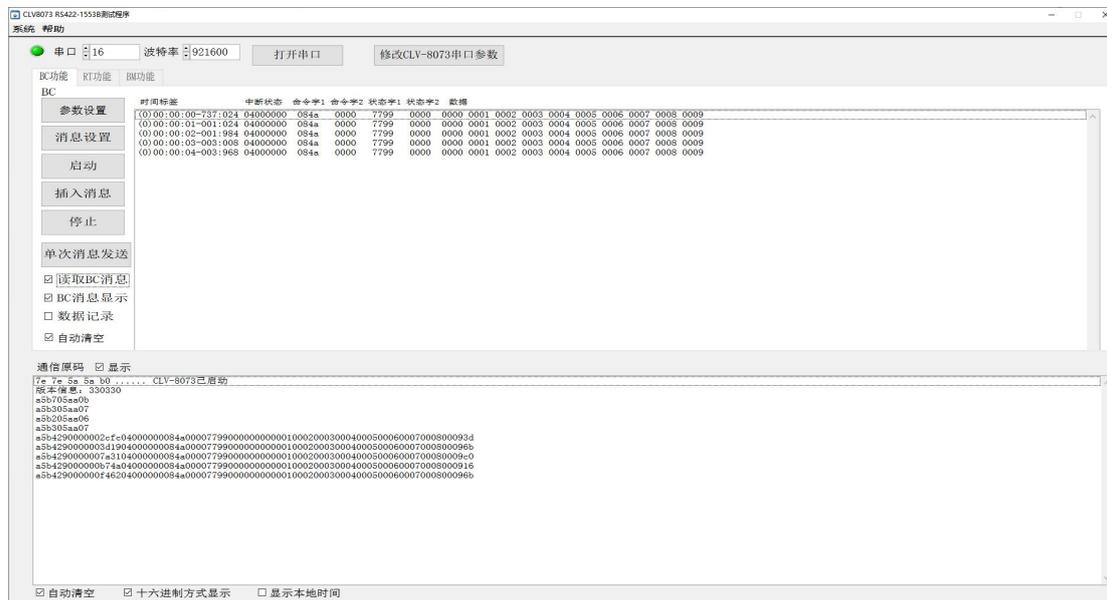


表 4 CLV-8073 示例程序界面

CLV-8073 测试例程，界面由串口操作区域、1553B 操作区域、通信原码查看区域三部分组成。1553B 操作区域有“BC 功能”、“RT 功能”、“BM 功能”三个选项页，旁边的显示窗口，可显示从 RS422 通信字符数据流中解析后的，1553B 通信消息。通信原码窗口，可以同步查看每一步操作后，模块回复的串口指令帧（注意：如果是 BC、RT、BM 消息读取指令，没有消息时，不会回复）。

### 3.2. 操作综述

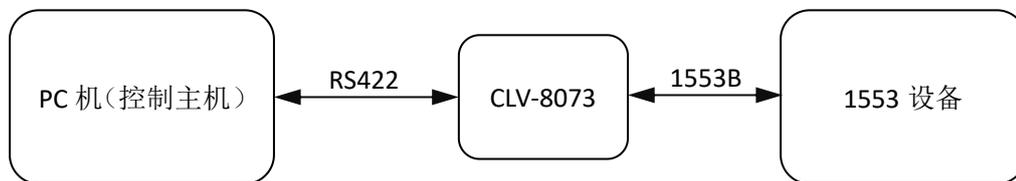


图5 CLV-8073使用场景

使用 CLV-8073 模块时，推荐按以下流程进行：

- (1) 正确连接 CLV-8073 相关接口线缆。RS422 接口与控制主机的串口连接（收

发交叉连接），1553B 通信接口与待通信的 1553B 网络连接。

- (2) 运行测试例程，打开软件界面；
- (3) 操作测试例程，打开串口。

选择对应的串口号，  
波特率：921600bps；  
数据位：8bit；  
停止位：1bit；  
校验：无校验；

- (4) 模块上电。
- (5) 操作 1553B 相关功能。
- (6) 任务结束，退出程序。

### 3.3. 模块上电

模块上电正常启动后：

- (1) 会在通信原码串口输出启动成功标识字符串：“7E7E5A5AB0”，以及模块版本信息。该字符串仅在模块上电启动成功时，输出一次。
- (2) 板卡上LED2，核心状态指示灯闪烁。

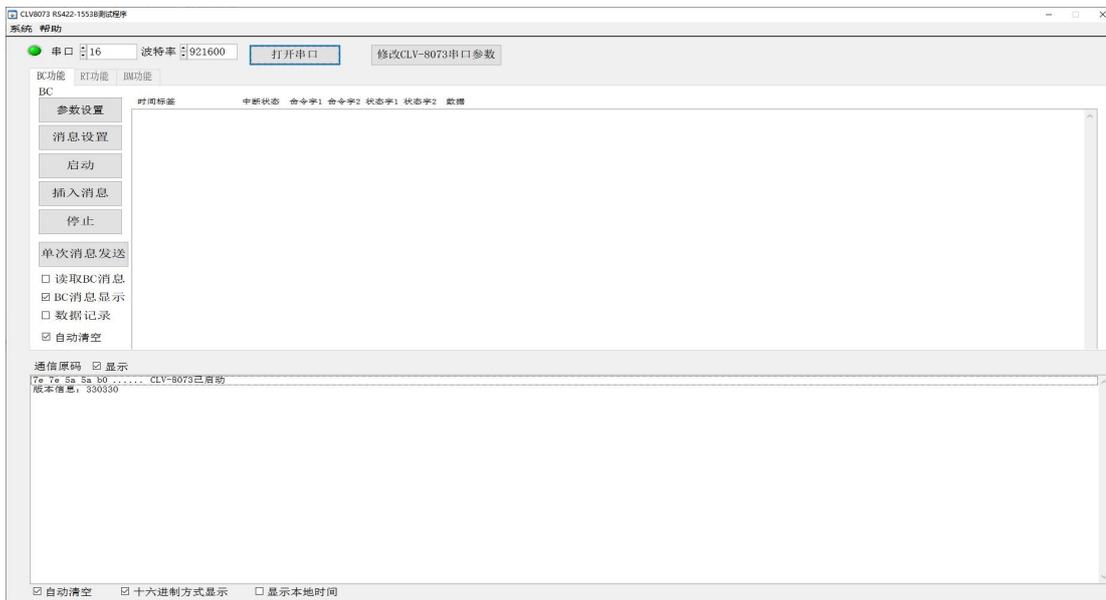


图 6 上电启动

如果LED2没有闪烁，请检查模块供电、线缆连接。

如果没有收到启动成功标识字符串，或者收到的字符串不正确；请检查串口连线，串口参数设置。

### 3.4. BC功能

BC功能的基本操作流程：

- (1) 切换到“BC功能”页面；
- (2) 参数设置；
- (3) 消息设置；
- (4) 启动；
- (5) 使能BC消息读取；
- (6) 任务结束，停止BC功能；

#### 3.4.1. BC参数设置



点击BC区域的“参数设置”按钮，将打开参数设置面板。在这里可以设置BC消息的帧速率，重试条件、重试方式。

帧速率：

BC帧速率是一帧开始到下一帧开始的时间间隔。可设置范围为1000us，最大为6.5535s。

消息重试：

消息重试功能是指，当消息未响应或者发生错数时，可以编程设置硬件自动

对该条消息进行重试发送。该功能不是必须的，可视情况决定是否配置启用。消息重试功能启用分两步：

- (1) 在BC功能初始化的时候设置触发重试的条件、重试的方式（路径）；
- (2) 在写入消息时，给需要重试的消息加上“允许重试”标志；

### 3.4.2. BC消息设置

BC消息设置界面如下：



界面左边是消息编辑区，右边是消息队列显示区。编辑好消息后点击“创建消息”，该条消息将被创建并加入到消息队列。界面支持指定消息修改、删除，清空消息队列，以及消息导出、导入。

#### (1) 消息类型

消息类型是设置该条消息的功能类型。比如，如果要从BC向Rt传输数据，需要选当前消息的类型为“BC->RT”；如果要从RT向BC传输数据，则需要创建一条“RT->BC”的消息。

#### (2) BC消息间隔：

BC消息间隔是指一帧消息内，上一条消息结束到下一条消息开始的时间间隔。可设置范围是4~65535uS。写入消息时有一个gap\_time参数，用于消息间隔设置；在一个BC消息队列中，设置消息间隔时，采用后一条消息设置与前一条消息的间隔的方式。如：一帧有msg0、msg1、msg2三条消息。Msg0写入时的gap\_time参数是被忽略的，如果要设置msg0和msg1两条消息的间隔，则需要修改msg1的gap\_time 参数，以此类推。

注意：消息间隔的实际生效值要考虑消息是否有响应。有响应时实际生效值

=设置值+30us；无响应时实际生效值=设置值+20us。

### (3) 总线A\B

设置该条消息是在总线A上发送还是在总线B上发送。

### (4) 消息队列维护标志：帧开始、帧结束、消息结束

一个完整的消息队列，第一条消息应包含“帧开始标志”，最后一条消息应该包含“帧结束”和“消息结束”标志。如下图所示，是添加了三条消息后的情形：



编辑不完整的消息队列，启动发送后，可能会引起通信混乱，消息乱码。

添加“消息结束”标志的消息，该条及其之前的消息一起，视为周期消息，将被硬件自动按BC初始化时设定的帧间隔，周期发送。而“消息结束”标志后再创建的消息，将不会被硬件自动发送。但可以通过主界面的“插入消息”按钮，手动单次触发发送。

### (5) 命令字1、2

命令字界面跟1553B通信协议的命令字对应，在这里可以设置RT地址、子地址、数据长度（方式代码）。命令字2仅用于RT-RT消息类型。除广播消息外，BC和RT要正常通信，BC消息命令字包含的RT地址、子地址必须和RT端的地址一致。

### (6) 数据区

设置消息的数据内容。

## 3.4.3. BC启动与停止

在配置好BC参数和消息后，可以点击“启动”按钮，启动BC功能。点击“停止”则停止BC功能。

### 3.4.4. BC单次消息发送

该功能，用于手动单次发送一条消息的场景。

操作流程：

- (1) 点击“BC参数设置”；
- (2) 点击“单次消息发送”，打开消息编辑发送面板；

该面板与前述“BC消息设置”面板内容基本一致。编辑好消息后，点击“发送”按钮，执行一次发送动作。

执行完“单次消息发送”动作后，如果需要周期消息发送，可以按“参数设置”->“消息设置”->“启动”的操作步骤，进行周期消息发送。两种方式可以切换。

**注：BC消息发送有三种模式：周期发送、周期+插入消息发送、单次发送。**  
**“周期发送”和“插入消息发送”可以一起搭配使用；周期发送和单次发送可以切换使用。**

### 3.4.5. BC消息读取

勾选“读取BC消息”，将周期性的向模块发送读取BC消息指令。如果BC处于运行状态，有消息在发送，则可以读回BC消息。

### 3.4.6. BC消息记录与查看

勾选BC功能区“数据记录”，将把读取到的BC消息，以解析后的格式写入文本文件存储。数据字段之间以空格隔开，数据文件可以方便的导入Excel表格进行分析。

数据文件命名为“BcMsg\_ch0.txt”，存放于例程可执行文件同目录下。

### 3.5. RT功能

RT功能的基本操作流程：

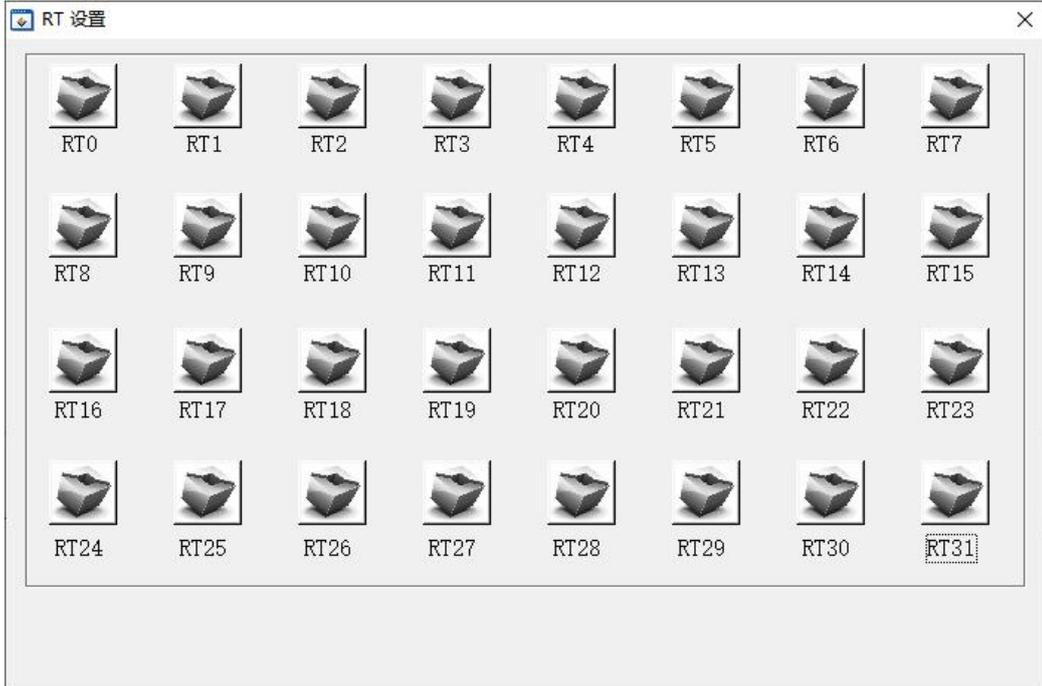
- (1) 切换到“RT功能”页面；
- (2) RT功能初始化；
- (3) 参数设置：这里可配置RT地址使能、RT发送数据、自动清除矢量字等功能；
- (4) 启动RT；
- (5) 使能RT消息读取；
- (6) 任务结束，停止RT功能；

#### 3.5.1. RT初始化

点击“初始化”按钮，进行RT功能初始化。这是切换到RT功能必须执行的第一步；

#### 3.5.2. RT参数设置

点击“参数设置”，将打开RT参数设置面板：

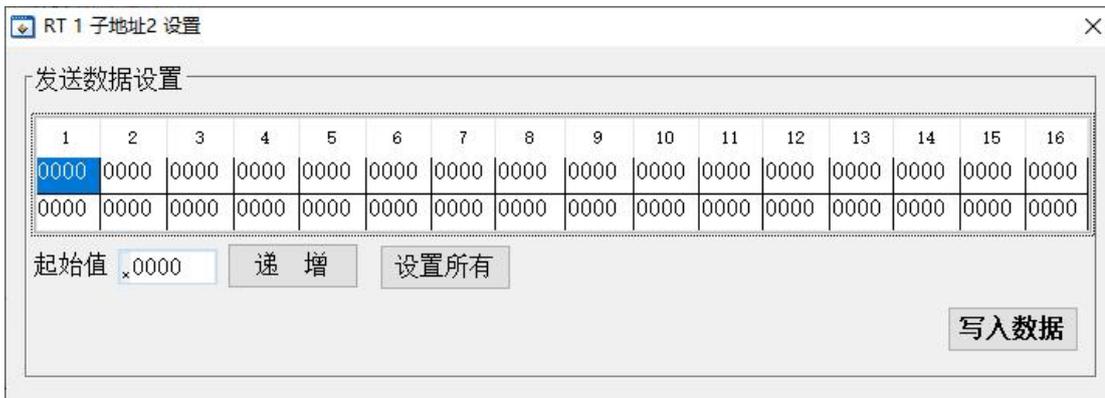


(1) 选择准备配置的RT，点击按钮进入该RT的配置界面：



(2) 勾选“RT地址使能”，使能该RT地址。

点击子地址按钮，可以对该RT地址的该子地址进行数据区配置：



当该RT收到一条针对自己的RT->BC 的消息时，这里填写的数据，将被发送出去。

(3) 矢量字清除功能设置

该功能不是必须设置项，可视情况进行设置。

CLV-8073模块支持RT矢量字自动清除功能。启用该功能后，RT可以按设置自动清除矢量字。该功能可以避免BC重复查询到RT端的矢量字；RT端也无需手动清除矢量字标志，从而减小RT控制主机的业务压力。

矢量字清除方式：

矢量字清除模式	清除模式描述
不清除	不开启矢量字自动清除功能。如果要清除，需调用“RT 数据写入 A5A2”指令，手动清除。
模式码清除	RT 端收到 BC 发送的“发送矢量字”模式码，正常响应该条消息后，硬件自动将 RT 矢量字清零。
RT-BC 消息清除	当收到一条 RT->BC 的消息（取数据）指令执行完成后，只清除 RT 子地址对应的矢量字位，矢量字 BIT 位定义由 CMDHEADER_ET_SA_VECBIT (0xA5D3) 设置

如果选用“RT-BC消息清除”，还需要设置“子地址与RT矢量字位对应关系”。

子地址与矢量字位对应关系

SA0	SA1	SA2	SA3	SA4	SA5	SA6	SA7	SA8	SA9	SA10	SA11	SA12	SA13	SA14	SA15
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SA16	SA17	SA18	SA19	SA20	SA21	SA22	SA23	SA24	SA25	SA26	SA27	SA28	SA29	SA30	SA31
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

32个子地址可以自由设置，与16位矢量字的各个位对应。多个子地址可以设置到矢量字的同一个bit位。默认情况下子地址0~15与矢量字的bit0~15一一对应，大于15的子地址都对应bit0。

### 3.5.3. RT启动与停止

点击“启动”、“停止”按钮，将启动/停止RT功能。

### 3.5.4. RT消息读取

勾选“读取RT消息”，将周期性的向模块发送读取RT消息指令。如果RT处于运行状态，且收到了消息，则可以读回RT消息。

### 3.5.5. RT数据记录与查看

勾选RT功能区“数据记录”，将把读取到的RT消息，以解析后的格式写入文本文件存储。数据字段之间以空格隔开，数据文件可以方便的导入Excel表格进行分析。

数据文件命名为“RtMsg\_ch0.txt”，存放于例程可执行文件同目录下。

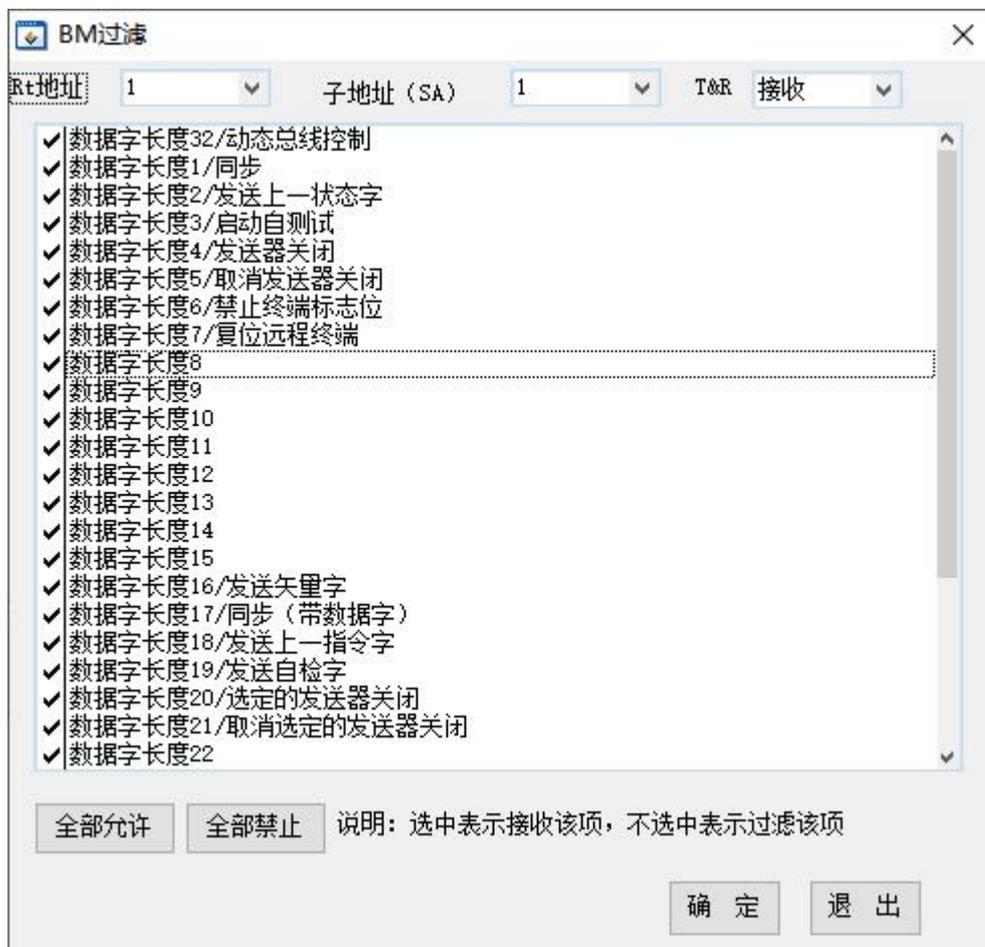
## 3.6. BM功能

BM功能的基本操作流程：

- (1) 切换到“BM功能”页面；
- (2) 初始化BM功能；
- (3) 启动BM功能；
- (4) 勾选读取BM消息；
- (5) 任务结束，停止BM功能；

### 3.6.1. BM消息过滤设置

BM默认监视接收总线上的所有消息。也可以编辑条件对消息进行过滤。过滤条件由RT地址、子地址、数据长度构成，这些条件通过BM过滤设置界面，进行设置。



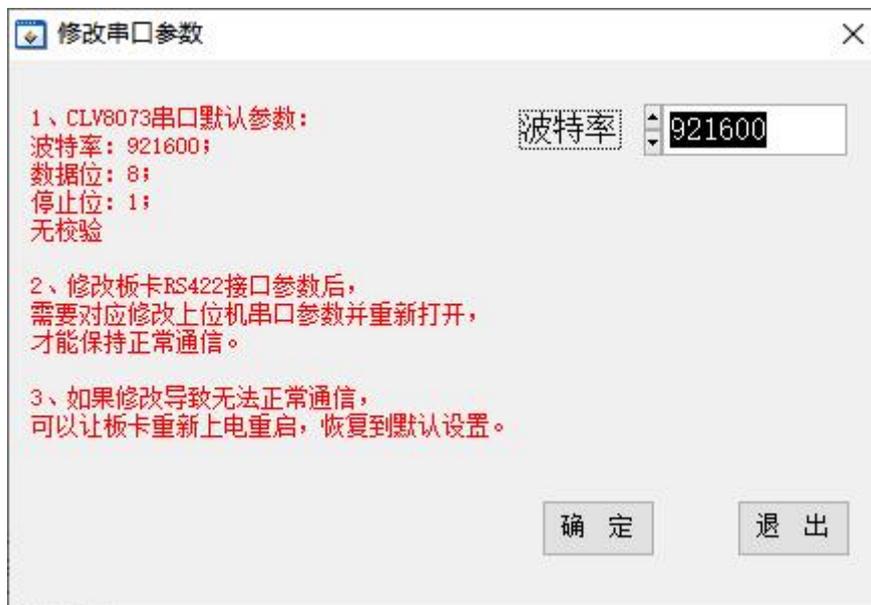
### 3.6.2. BM数据记录及查看

勾选BM功能区“数据记录”，将把读取到的BM消息，以解析后的格式写入文本文件存储。数据字段之间以空格隔开，数据文件可以方便的导入Excel表格进行分析。

数据文件命名为“BmMsg\_ch0.txt”，存放于例程可执行文件同目录下。

### 3.7. CLV-8073串口参数修改

点击主界面上方的“修改CLV-8073串口参数”按钮。将弹出串口参数设置面板：



CLV-8073波特率支持9600~3000000bps。修改CLV-8073端串口参数后，与之通信的PC端串口参数也要进行修改，和CLV-8073保持一致，才能进行后续通信。且修改顺序应该是：

- (1) 先配置CLV-8073的串口参数（指令下发执行后，两端波特率已经不一致，控制主机已经无法正确收到CLV-8073模块端的指令回复）；
- (2) 修改控制主机端的串口参数；
- (3) 继续其他功能操作。

CLV-8073 重新上电后，相关参数将恢复默认值，波特率为 921600pbs。

为保证 1553B 消息能及时处理，请尽量选用更高的波特率。

## 4. 主机与CLV-8073模块的通信交互

### 4.1. 主机与协议转换板的连接

主机可以通过 RS422 串口与 CLV-8073 模块进行对接。在主机端可以使用任

何通用串口程序（工具）与模块进行通信。请保持通信两端串口的波特率等参数设置一致。CLV-8073 模块 RS422 接口的默认参数如下：

波特率：921600bps；

数据位：8bit；

停止位：1bit；

校验： 无校验；

板卡在每次上电时，RS422 通信接口各个参数会恢复默认状态。在上电后，可以通过指令修改波特率参数，其他参数不支持修改。

## 4.2. 通信协议

控制主机和CLV-8073模块之间有一套用于通信的协议。

```
#define  CMDHEADER_RT_INIT          0xA5A6
#define  CMDHEADER_RT_CONFIG        0xA5A1
#define  CMDHEADER_RT_TXDATA        0xA5A2
#define  CMDHEADER_RT_STARTSTOP     0xA5A3
#define  CMDHEADER_RT_READ          0xA5A4
#define  CMDHEADER_RT_READL         0xA5A5
#define  CMDHEADER_BC_INIT          0xA5B1
#define  CMDHEADER_BC_MSGWRITE      0xA5B2
#define  CMDHEADER_BC_STARTSTOP     0xA5B3
#define  CMDHEADER_BC_READ          0xA5B4
#define  CMDHEADER_BC_READL         0xA5B5
#define  CMDHEADER_BC_MSGINS        0xA5B6
#define  CMDHEADER_BC_FRMCOUNT      0xA5B7
#define  CMDHEADER_BM_INIT          0xA5C1
#define  CMDHEADER_BM_STARTSTOP     0xA5C2
#define  CMDHEADER_BM_READ          0xA5C3
#define  CMDHEADER_BM_READL         0xA5C4
#define  CMDHEADER_GET_VERSION      0xA566
```

```
#define    CMDHEADER_SERIAL_PARA    0xA5F5
#define    CMDHEADER_RT_VEC_AUTOCLR  0XA5D1
#define    CMDHEADER_RT_MSG_FILTER   0XA5D2
.....
```

例程中用一串 16 进制数据，来表示一些通信约定，这也要求主机端串口必须以 16 进制方式进行数据发送；CLV-8073 模块收到串口数据后将会对命令进行解析，并执行相应的动作。比如当控制主机通过串口向 CLV-8073 模块发送 A5B1xxxxxxxxxxxx 时，即是要求 CLV-8073 模块初始化 BC 功能。关于命令的详细说明，请参见《CLV-8073 模块交互通信协议 Vx.x》。