232/485 转 CAN
智能协议转换器
（SG_CAN_Mod）

使用说明书

天津滨海新区三格电子科技有限公司

一、产品概述

SG_CAN_Modbus 是一款用于 CAN-Bus 现场总线与 RS-232 总线或 RS-485 总线之间数据转换的协议型转换器，支持标准 Modbus RTU 协议。集成 1 路 RS-232 通道、1 路 RS-485 通道、1 路 CAN-Bus 通道，可以方便地嵌入使用 RS-232 接口和 RS-485 接口的节点上，在不需要改变原有硬件结构的前提下使设备获得 CAN-Bus 通讯接口，实现 RS-232 或 RS-485 设备与 CAN-Bus 网络之间的连接及数据通讯。SG_CAN_Modbus 的 RS-232 通道和 RS-485 通道支持多种常用波特率，范围是 1200-115200bps。CAN-Bus 通道支持多种常用 CAN 速率范围是 5K-500Kbps。使用本公司提供的配置软件，用户可以灵活设置模块的转换参数。

二、规格特性

实现 CAN-Bus 与 RS-232/RS-485 的双向数据通讯；

支持 CAN2.0A 和 CAN2.0B 协议，符合 ISO/DIS 11898 规范；

集成 1 路 CAN-bus 通讯接口，通讯速率在 5K~500Kbps；

集成 1 路 RS-232 和 1 路 RS-485 通讯接口，通讯速率在 1200~115200bps；

支持三种数据转换方式：透明传输、带标志转换和 Modbus 协议转换，支持 Modbus RTU 协议，透明传输和带标志转换支持 RS-232 和 CAN 口，Modbus 转换支持 RS-485 和 CAN 口；

电源：DC 9-24 V，典型值 12V 50mA；

内置终端电阻，短接端口使能；

工作温度：-40℃ ～ 85℃。

性能参数：每秒转发 7000 字节（透明传输，RS-232 接口 115200bps，CAN 接口 500Kbps），内置 21K 接收缓冲区，保证大量突发数据不丢包。

三、外观与接口定义

3.1 产品外观

3.2 接口定义

VIN+、VIN-	电源正负极
Res1+、Res1-	CAN-Bus 120 欧姆终端电阻选择端
CAN_H、CAN_L	CAN-Bus 连接端
Res2+、Res2-	485 总线 120 欧姆匹配电阻选择端
485_A、485_B	485 总线连接端
SET、MODE、STAND	模式选择
RS-232	232 接口

VIN+、VIN-分别为电源的正负极；

Res1+和 Res1-是 CAN-Bus 总线 120 欧姆终端电阻使能端，如果此节点需要 120 欧姆终端电阻则短路这两个端口即可，已内置 120 欧姆电阻；

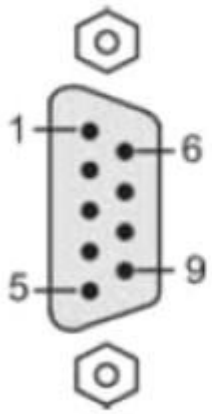
CAN_H、CAN_L 为 CAN 信号的连接端；

Res2+和 Res2-是 485 总线 120 欧姆匹配电阻使能端，如果此节点需要 120 欧姆匹配电阻则短路这两个接口，已内置 120 欧姆电阻；

485_A、485_B 为 485 信号的连接端，且已内置 150K 上下拉电阻；

STAND、MODE、SET 为模式选择接口，短接 MODE 和 SET 并重新上电设备进入配置模式，短接 MODE 和 STAND 并重新上电设备进入收发模式；

RS-232 接口使用 DB9 母头接口，接口定义如下



引脚号	引脚名称	引脚含义
1		无连接
2	TXD	数据发送端
3	RXD	数据接收端
4		无连接
5	GND	地线
6		无连接
7		无连接
8		无连接
9		无连接

3.3 指示灯说明

指示灯	功能
Power	电源状态，灯亮表示电源正常
CAN	灯亮代表 CAN 通道在发送数据
232	透明传输和带标志转换下灯亮代表 232 通道在发送，Modbus 转换模式下灯亮代表 CAN 通道错误计数达到 255，通道关闭
485	Modbus 转换模式下灯亮代表 485 通道在发送，透明传输和带标志转换下灯亮代表 CAN 通道错误计数达到 255，通道关闭

只有在有数据发送时灯才亮，时间很短，如果有数据连续发送会看到灯闪烁。

3.4 接线说明

为了增强 CAN-bus 通讯的可靠性，CAN-bus 总线网络的两个端点，通常要加入终端匹配电阻（120 欧姆），也就是说如果设备工作在 CAN-Bus 终端则需要接入 120 欧姆终端电阻，此时只需短路 Res1+和 Res1-即可（120R 电阻已内置）。

CAN 通讯线可以使用双绞线、屏蔽双绞线。若通讯距离超过 1KM 时，应保证线的截面积大于 1.0mm2。具体规格，应根据距离而定，常规是随距离的加长而适当加大。

RS-485 是差分电平通信,在距离较长或速率较高时,线路存在回波干扰,此时需要在通信线路首末两端并联 120 欧姆匹配电阻，推荐在线路长度大于 300 米时,才考虑加匹配电阻。如需使用短路 Res2+和 Res2 即可-。

四、软件说明

4.1 软件参数

全局参数	
设备型号	选择为“CAN 网关”
串口号	设备在电脑上对应的串口号
转换模式	透明传输、带标志转换、Modbus 转换
232/485 参数	
波特率	232 或者 485 通道的速率，1200-115200
数据位	固定为 8 位
校验位	无校验 None、奇校验 Odd、偶校验 Even

停止位	0.5bit、1bit、1.5bit、2bit
流控制	无 None
帧间隔	以多少个字节时长作为一帧结束 1-32Byte，Modbus 转换模式下不可设定，固定为 3.5Byte
CAN 参数	
波特率	CAN 通道速率，5K-500Kbps
帧类型	以何种 CAN 帧转发 232/485 通道收到的数据，标准帧、扩展帧
ID 偏移	带标志转换用，指示 ID 在串行帧的起始地址 0-7Byte
ID 长度	带标志转换用，指示 ID 的占用几个字节长度 1-4Byte
CAN_ID	透明传输用，指定以哪个 ID 转发 232 通道收到的数据
CAN 过滤设置	
接收单选框	用来设定是否接收标准帧和扩展帧
滤波单选框	用来设定是否启用帧 ID 过滤，只有使能相应接收才可选择
ID 起始	需要接收的 ID 最小值，标准帧 0x001-0x7FF 扩展帧 0x00000001-0x1FFFFFFF
ID 结束	需要接受的 ID 最大值标准帧，范围同上
其他参数	
允许 CAN 帧信息发送到串行数据	透明传输有效，一个字节，最高位 0 代表标准帧，1 代表扩展帧，最低 4 位帧数据长度
允许 CAN 帧 ID 发送到串行数据	透明传输有效，收到的标准帧 ID 两个字节表示，扩展帧 ID 四个字节表示

注意事项：

软件会自动失能无关选项。

标准帧 ID 共 11 位范围 0x001--0x7FF，扩展帧 ID 共 29 位范围 0x00000000--0x1FFFFFFF。

串行帧用两个字节（16 位）中低 11 位表示标准帧，用四个字节（32 位）中低 29 位表示扩展帧。

透明传输模式下如果使能了“允许 CAN 帧 ID 转发到串行帧”，当 CAN 通道收到标准帧会把 ID 转成两个字节，收到扩展帧会把 ID 转为四个字节。建议在同时接收标准帧和扩展帧的情况下如果使能了“允许 CAN 帧 ID 转发到串行帧”则同时使能“允许 CAN 帧信息转发到串行帧”。

带标志转换模式下会把串行帧相应 ID 位字节转为 CAN 发送字节，同时把 CAN 通道收到的 CAN 帧 ID 转发到相应位置。建议如果接收扩展帧请把 ID 长度设置为 4 个字节长度，否则 ID 可能出错，详见后面转换方式。

Modbus 转换模式下会把 485 通道收到每帧第一个字节（即地址）作为 CAN 发送 ID，相应的把 CAN 通道收到的 CAN 帧 ID 最低 8 位（一个字节）作为 Modbus 应答帧第一个字节（地址）。

帧间隔用来确定 232 通道或者 485 通道一帧数据是否发完，当连续超过帧间隔时间没有收到下一字节即可认为一帧结束。帧间隔单位是在设定波特率下一个字节时长。根据 Modbus RTU 传输协议，在波特率不大于 19200 的情况下帧间隔固定 3.5 个字节时长，大于 19200 时按固定时长 1.75ms（因为中间一般有很多中断要处理）作为一帧间隔。故，本设备三种转换模式也参照此协议，即(帧间隔÷波特率)要不小于(3.5÷19200)。

4.2 配置说明

在使用本产品之前需要先通过配置软件配置好收发模式和参数，否则软件会按最近一次配置模式进行工作。

配置时短接 SET 和 MODE 端，通过 USB 转串口线连接电脑和设备的 232 接口并重新上电，打开配置软件选择设备型号为 CAN 网关，选择串口并打开然后进行参数设定。

设置好参数点击配置即可把配置信息写入设备，之后软件会提示是否配置成功。

五、转换方式

5.1 透明传输

5.1.1 串行帧到 CAN 通道

设备以 PC 端软件配置好的 CAN 帧类型和 ID 作为 CAN 发送的类型和 ID，不断转发 RS-232 接口接收到的数据。

当 232 接口收到连续 8 个字节或者不够 8 个字节但一帧结束会立即转发到 CAN 总线，即如果一帧串口数据多于 8 个字节则每次发送 8 个字节直到最后一段不足 8 个字节，如果一帧串口数据少于 8 个字节则一次发完。

<table>
<tr><td>串行帧</td><td rowspan="10"></td><td>帧信息</td><td>用户配置</td><td>用户配置</td><td>用户配置</td></tr>
<tr><td>数据 1</td><td>帧 ID</td><td>用户配置</td><td>用户配置</td><td>用户配置</td></tr>
<tr><td>数据 2</td><td rowspan="8">数据域</td><td>数据 1</td><td>数据 9</td><td>。</td></tr>
<tr><td>数据 3</td><td>数据 2</td><td>数据 10</td><td>。</td></tr>
<tr><td>。</td><td>数据 3</td><td>。</td><td>。</td></tr>
<tr><td>。</td><td>数据 4</td><td>。</td><td>。</td></tr>
<tr><td>。</td><td>数据 5</td><td>。</td><td>。</td></tr>
<tr><td>数据 n-2</td><td>数据 6</td><td>。</td><td>数据 n-1</td></tr>
<tr><td>数据 n-1</td><td>数据 7</td><td>。</td><td>数据 n</td></tr>
<tr><td>数据 n</td><td>数据 8</td><td>。</td><td></td></tr>
</table>

串行帧转 CAN 帧信息用户不用管，里面包含了帧信息（标准帧还是扩展帧）以及数据字节长度；帧 ID 是由用户在软件配置的，下次配置之前永远保持不变。

5.1.2 CAN 通道到串行帧

当 CAN 总线收到一帧 CAN 信息（一帧 CAN 数据小于等于 8 个字节）会立即转发到 232 接口。如果使能了“CAN 帧信息发送到串行帧”则会把帧信息填充在第一个字节，如果使能了“CAN 帧 ID 发送到串行帧”则会把帧信息填充在之后的 2（标准帧）或 4（扩展帧）个字节，之后填充数据。

<table>
<tr><td colspan="2">CAN 帧</td><td rowspan="4"></td><td>串行帧</td></tr>
<tr><td>帧信息</td><td>标准帧 0x00+数据字节长度
扩展帧 0x80+数据字节长度</td><td>帧信息（可选）</td></tr>
<tr><td>帧 ID</td><td>标准帧 11 位，扩展帧 29 位</td><td>帧 ID（可选）</td></tr>
<tr><td>数据域</td><td>数据 1</td><td>数据 1</td></tr>
</table>

	数据 2		数据 2
	数据 3		数据 3
	数据 4		数据 4
	数据 5		数据 5
	数据 6		数据 6
	数据 7		数据 7
	数据 8		数据 8

5.2 带标志转换

5.2.1 串行帧到 CAN 通道

带标志转换可以通过配置软件指定 CAN 发送时的 ID 类型，在串行帧第几个字节开始（从 0 开始）、ID 长度是多少（1-4）。

232 接口收到一帧串行数据会根据上述配置取出 ID 的并以此作为 CAN 发送 ID 发送这一帧串行数据。

带标志转换同样是边收边转发，只要 232 接口收到这帧已经包含的完整 ID 并且数据够了 8 个字节或一帧结束就立即转发。

串行帧		帧信息	帧信息	帧信息	帧信息
数据 1		帧 ID	ID	ID	ID
数据 2		数据域	数据 1	数据 11	。
数据 3 ID			数据 2	数据 12	。
数据 4 ID			数据 5	数据 13	。
数据 5			数据 6	数据 14	。
。			数据 7	数据 15	。
数据 n-2			数据 8	数据 16	数据 n-1
数据 n-1			数据 9	。	数据 n
数据 n			数据 10	。	

如上表格：配置为带标志转换模式，以标准帧发送，ID 长度为 2，ID 从第 2 字节开始(从 0 开始计数)。只要 232 接口收到前 4 个字节就确定了 ID，收完了

前 10 个字节就开始发送了，之后每收 8 个字节就发送，直到这一帧发完。下一帧串行帧收到 4 个字节之后重新设置发送 ID。

注意事项：串行帧中 ID 长度与 CAN 发送 ID 对应关系

串行帧中 ID 长度与 CAN 发送 ID 对应关系		
ID 长度	标准帧	扩展帧
1	ID 低 8 位	ID 最低 8 位（7-0）
2	ID 高 3 位，ID 低 8 位	ID 15-8 位，ID 7-0 位
3	空字节，ID 高 3 位，ID 低 8 位	ID 23-16 位，ID 15-8 位，ID 7-0 位
4	空字节,空字节，ID 高 3 位，ID 低 8 位	ID 最高五位，ID 23-16 位，ID 15-8 位，ID 7-0 位

5.2.2 CAN 通道到串行帧

当CAN收到一帧数据也会立即转发到232接口，同时会在相应位置填充CAN帧 ID，因为串行帧格式原因，所以务必保证软件配置的 CAN 信息（CAN 类型、ID 长度）与 CAN 网络一致。

CAN 帧			串行帧
帧信息	标准帧 0x00+数据字节长度 扩展帧 0x80+数据字节长度		数据 1
帧 ID	标准帧 11 位，扩展帧 29 位		数据 2
数据域	数据 1		ID 高 3 位
	数据 2		ID 低 8 位
	数据 3		数据 3
	数据 4		数据 4
	数据 5		数据 5
	数据 6		数据 6
	数据 7		数据 7
	数据 8		数据 8

注意事项：CAN 发送 ID 填充到串行帧规则

CAN 发送 ID 填充到串行帧规则		
	串行帧 ID 长度	填充规则
标准帧	1	ID 低 8 位
	2	ID 高 3 位，ID 低 8 位
	3	空字节，ID 高 3 位，ID 低 8 位
	4	空字节，空字节，ID 高 3 位，ID 低 8 位
扩展帧	1	ID 最低 8 位（7-0）
	2	ID 15-8 位，ID 7-0 位
	3	ID 23-16 位，ID 15-8 位，ID 7-0 位
	4	ID 最高五位，ID 23-16 位，ID 15-8 位，ID 7-0 位

5.3 Modbus 转换

Modbus 转 CAN 模式中设备并不作为 Modbus 主站或者从站，只负责把 Modbus 帧通过 CAN 发送出去，另一个使用相同协议的设备还原 Modbus 并把应答 Modbus 帧发到 CAN 网络。

RS-485 采用标准 Modbus RTU 协议，所以用户在软件配置时务必确保设置是否符合 Modbus RTU 协议。

Modbus RTU 协议对规定，数据格式为 1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位，偶校验（也可以奇校验或者无校验，如果无校验则把停止位设为两位），CRC16Modbus 校验，Modbus 一帧最长为 256 字节。

设备收到完整一帧 Modbus 会进行 CRC 校验，如果没有错误会把这条 Modbus 帧通过 CAN 发送到 CAN 网络，但不会发送最后两个字节的 CRC，因为 CAN 可靠性非常高，出错概率极低。当设备从 CAN 通道收到完整一帧 Modbus 之后会自动加上 CRC 校验然后通过 RS-485 发送出去。

5.3.1 RS-485 通道到 CAN 通道

Modbus 转 CAN 与前两种转换方式不同，只有在收到完整一帧 Modbus 之后，设备才会把 Modbus 第一字节（地址字节）作为 CAN 发送 ID，通过如下分段方

式进行拆包然后完成 CAN 通道的转发。因为一帧 CAN 帧最多携带 8 个数据，为了能在另一端正确地完成对一帧 Modbus 的拼接故参考 DeviceNet（一个 CAN 应用层协议）分段报文传送协议进行拆包，然后通过 CAN 通道发送，在另一端按此协议重组。

因为 Modbus 转换模式下只有在收到完整一帧 Modbus 数据才会转发，且根据 Modbus 协议，Modbus 是“问答”型协议，所以要等待另一端响应之后才能发送下一阵 Modbus 数据，或者超时无应答也可以再次发送。如果发送频率过快，“问完没答”就发下一针可能造成数据丢失或数据错误。

分段拆包格式如下：

<table>
<tr><td></td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>帧信息</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>帧 ID1</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>数据 1</td><td>分段标记</td><td colspan="2">分段类型</td><td colspan="5">分段计数器</td></tr>
<tr><td>数据 2</td><td colspan="8">数据 1</td></tr>
<tr><td>数据 3</td><td colspan="8">数据 2</td></tr>
<tr><td>数据 4</td><td colspan="8">数据 3</td></tr>
<tr><td>数据 5</td><td colspan="8">数据 4</td></tr>
<tr><td>数据 6</td><td colspan="8">数据 5</td></tr>
<tr><td>数据 7</td><td colspan="8">数据 6</td></tr>
<tr><td>数据 8</td><td colspan="8">数据 7</td></tr>
</table>

分段标记：0 单独报文，1 分段报文中的一段；

分段类型：0 第一个分段，1 中间分段，2 最后分段

分段计数器：每一段的标志，该段在整个报文中的序号 0-31

5.3.2 CAN 通道到 RS-485 通道

设备把 CAN 通道收上来的 CAN 帧按拆包规则逆向组合，之后在最后加上两个字节 CRC 之后通过 RS-485 通道发送出去