User
Manual

CSM100 系列

嵌入式 CAN 转 UART 模块

www.BJARHT.com

产品用户手册

类别	内容
关键词	CSM100,CSM100T,CAN 转 UART
摘要	基于 CAN 转 UART 的CANbus网络

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2013/08/16	创建文档

1. 适用范围

CSM100 系列 CAN 转 UART 模块体积小巧，实现 CAN-bus 网络的单芯片解决方案。它内部包括了实现带隔离的 CAN 和 UART 转换所必须的模拟和数字器件、光电耦合器、DC/DC 变换器、CAN-bus 接口等。该产品可以很方便地嵌入到具有 UART 接口的设备中，在不需改变原有硬件结构的前提下使设备获得 CAN-bus 通讯接口，实现具有 UART 设备和 CAN-bus 网络之间的数据通讯。

1.1 应用领域

- 仪器、仪表
- 石油化工
- 电力监控
- 工程机械
- 汽车电子
- ……..

1.2 用于仪器、仪表实例

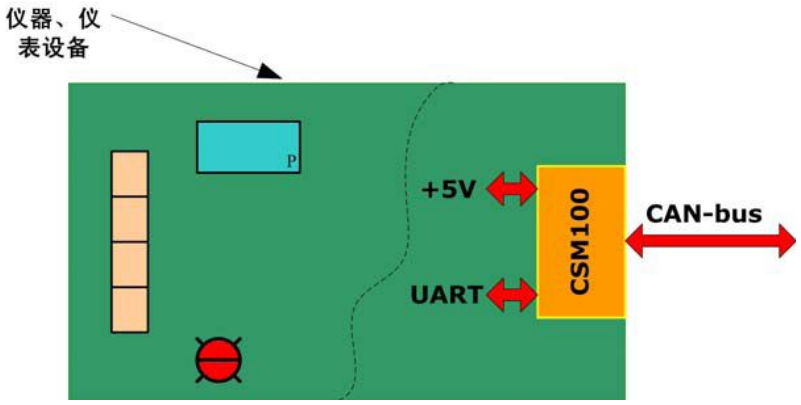


图 1.1 CSM100系列在仪器中的使用实例

如图 1.1 所示，仅需添加电源、UART 接口，可立即实现一个 CAN-bus 接口，使您的设备连接到 CAN-bus 网络中，让您的 UART 接口立即升级为 CAN-bus 接口 ！

2. 描述

CSM100系列接口模块是基于内置混合电路技术，并且包含实现一个CAN-bus接口所必须的所有模拟和数字元件。其中包括一个高性能微控制器，具有Flash、RAM、EEROM、看门狗的芯片、以及所有必要的模拟器件，如磁耦、DC/DC转换器和总线驱动器，所有这些均集成在一块面积仅为6.5平方厘米的芯片上。

CSM100系列接口模块集成有1路UART通道、1路CAN-bus通道，可以很方便地嵌入到带有UART接口的设备上，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，实现用户设备和CAN-bus网络之间的连接、数据通讯。CSM100系列接口模块的UART通道支持多种通讯波特率，范围是600bps～115200bps；CAN-bus通道支持CiA推荐的15种标准通讯波特率，通讯速率范围为5Kbps～1000Kbps。

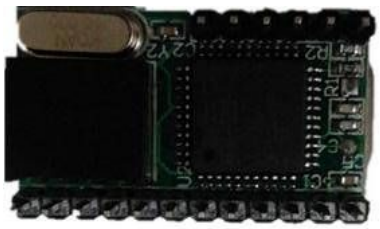
该芯片适合用于CAN-bus低速数据传输应用，最高传输速率为400帧/秒，芯片具有体积小巧使用方便等特点，是嵌入式系统用户的上佳选择。您不需要了解与CAN-bus有关的任何知识，利用此芯片操作CAN-bus就如同操作UART或RS232一样方便！

2.1. 产品特点

- 超小PDIP-24 芯片型；
- 支持 CAN2.0A、CAN2.0B 协议；
- 内置 DC-DC 模块，隔离电压（1000VDC）；
- 内置高速电磁隔离模块；
- 内置微处理器、CAN 控制器、CAN 收发器；
- 1 路UART 输出通道，1 路CAN-bus 输出通道；
- 工作温度范围：-40℃ — +85℃；
- 最高帧流量：400 帧/秒；
- CSM100 支持透明转换和透明带标识转换；

2.2. 引脚信息

- 产品实物图



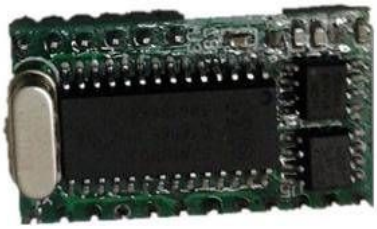
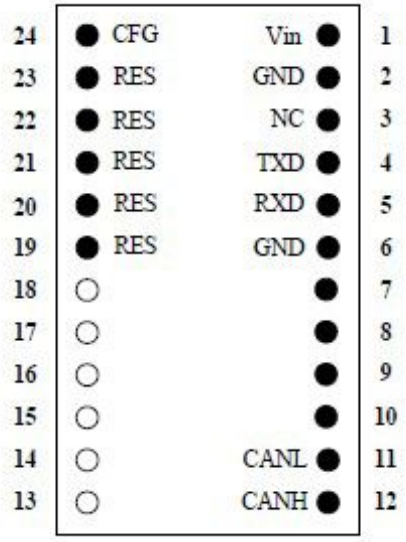


图 2.1 CSM100 实物图

产品尺寸：长（L）×宽（W）×高（H），31.8×20.3×6.5mm。

- 引脚信息

表 2.1 引脚定义



序号	名称	引脚含义
1	Vin	+5V 输入
2	GND	电源地
3	NC	空
4	TXD	UART 数据发送端
5	RXD	UART 数据接收端
6	GND	电源地
7-10	NC	空
11	CANL	CANL 信号线连接
12	CANH	CANH 信号线练级
13-18	NC	无引脚引出
19-23	RES	保留引脚
24	CFG	配置引脚

* 注：

1.RES引脚不需要连接，电路连接时保持悬空；

2.GND引脚有2个，可任选1个连接或全部连接；

3.当配置引脚（CFG）接地，重新上电时 CSM100 进入配置模式，可用 CSM100CFG 软件通过串口配置 CSM100 的串口波特率，CAN 波特率，转换模式等参数。

2.3. CSM100 特性参数

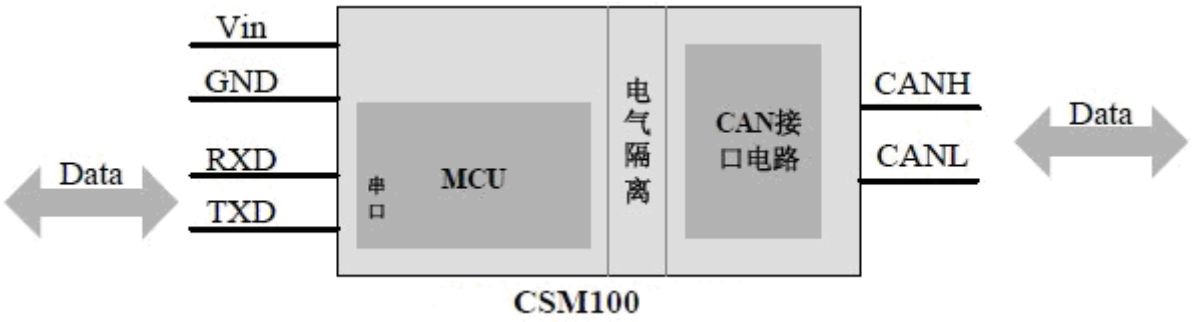
电源	DC5V±5%，最大电流< 70mA
CAN接口	符合ISO/DIS 11898 标准，双绞线输出
UART接口	标准UART接口（UART口的电平支持3.3V或5V系统的TTL电平）
湿度	5-95%不结露
尺寸	31.5×20.3×6.5mm（长×宽×高）
隔离电压	DC 2500V
温度范围	-40°C 至 + 85°C

* 注意：本芯片不支持热插拔；

*其他种类的芯片及接口请联系相关的技术支持。

2.4. 模块接口描述

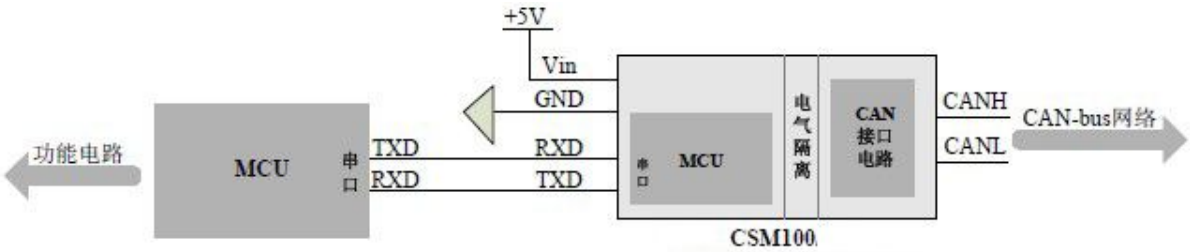
用户在拿到CSM100系列接口模块时，需要仔细阅读产品数据手册，配置CSM100 的工作模式及波特率等参数，设计符合自身的应用电路.



CSM100 原理框图

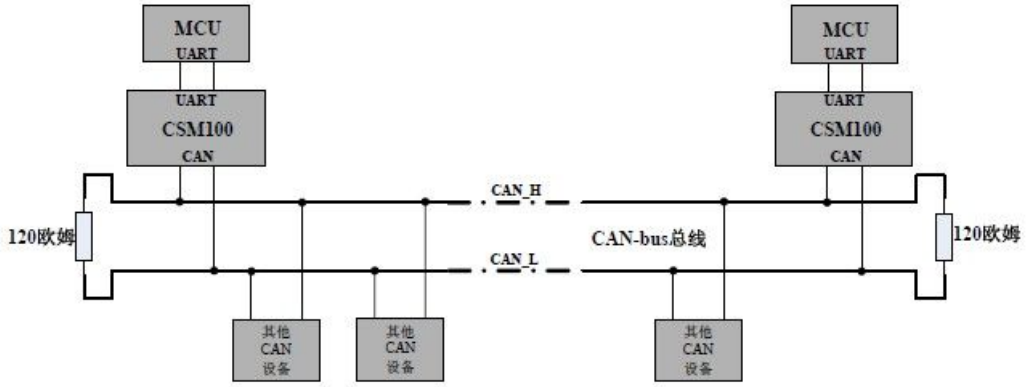
2.5. 电路连接

使用CSM100模块时，必须将CSM100模块加入到用户的电路板中；如下图所示为MCU与CSM100接口芯片的连接原理图，图中仅给出需要连接的引脚。



2.6. 网络连接

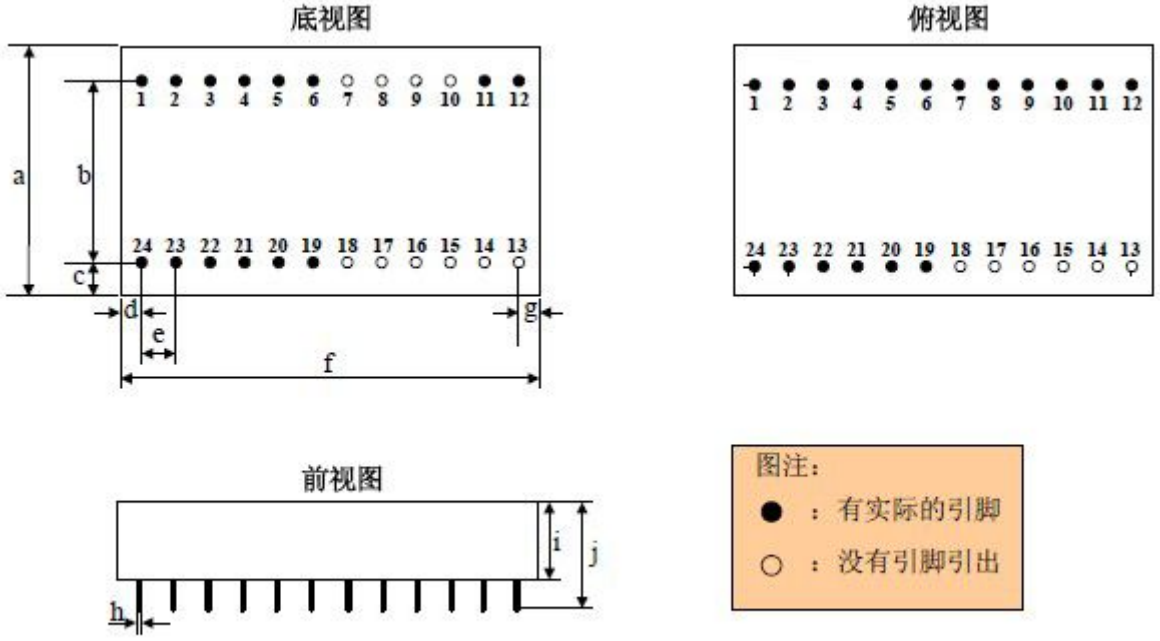
CSM100模块实现UART数据与CAN-bus总线数据的双向透明转换，如下图所示为CAN-bus网络的连接示意图。两个设备的的CAN_H与CAN_H相连，CAN_L 与CAN_L相连。CAN-bus网络的终端结点需要安装120欧姆的终端电阻。



CMT100 网络连接示意图

2.7. 机械尺寸

使用安装CSM100嵌入式CAN-bus接口芯片时，请参考下图、表所提供的机械尺寸（公制单位：英尺和毫米），图中规定了产品的长、宽、高，以及部分机械结构。



CSM100 外观机械尺寸

机械尺寸参数表

图例	标号	英寸	毫米
底视图	a	0.799	20.30
	b	0.600	15.24
	c	0.100	2.54
	d	0.076	1.93
	e	0.100	2.54
	f	1.252	31.80
	g	0.076	1.93
前视图	h	0.019	0.48
	i	0.256	6.50
	j	0.420	10.68

3. 应用说明

CSM100系列CAN转UART模块支持“透明转换”方式和“透明带标识转换”方式；如表 3.1所示。

表 3.1 CSM100 系列接口模块支持的转换方式

型号	支持的转换方式
CSM100	透明转换、透明带标识转换

CSM100在“透明转换”方式下，不会增加用户的通讯负担，能够实时地将数据原样转换，能承担较大流量的数据传输。

而“透明带标识转换”方式是根据通常的串行帧和CAN报文共有的特性，使这两种不同的总线类型也能轻松地组建同一个通信网络。该方式能将串行帧中的“地址”转换到CAN报文的帧ID中，其中串行帧的“地址”在串行帧中的起始位置和长度均可配置，所以在这种方式下，模块能最大限度地适应用户的通讯协议。

3.1 CSM100 的透明转换方式

透明转换方式下，CSM100接收到一侧总线的数据就立即转换发送至另一总线侧。这样以数据流的方式来处理，最大限度地提高了CSM100的转换速度，也提高了缓冲区的利用率，因为在接收的同时CSM100也在转换并发送，又空出了可以接收的缓冲区。

3.1.1 帧格式

1. 串行总线帧

可以是数据流，也可以是带协议的数据，通讯格式：1起始位，8数据位，1停止位。转发到CAN报文中的帧信息及帧ID由用户事先配置。

2. CAN-bus总线帧

CAN报文帧的格式不变，其中的帧信息及帧ID需要通过配置是否使能，即是否将帧信息和帧ID转发到串行帧中。

3.1.2 转换方式

1. 串行帧转CAN报文

串行帧的全部数据依次填充到CAN报文的数据域里。当模块一检测到串行总线上有数据后就立即接收并转换，转换成CAN报文的“帧信息”和“帧ID”来自用户事先配置，并且在转换过程中“帧信息”和“帧ID”一直保持不变（用户配置），数据转换对应格式如图 3.1所示。

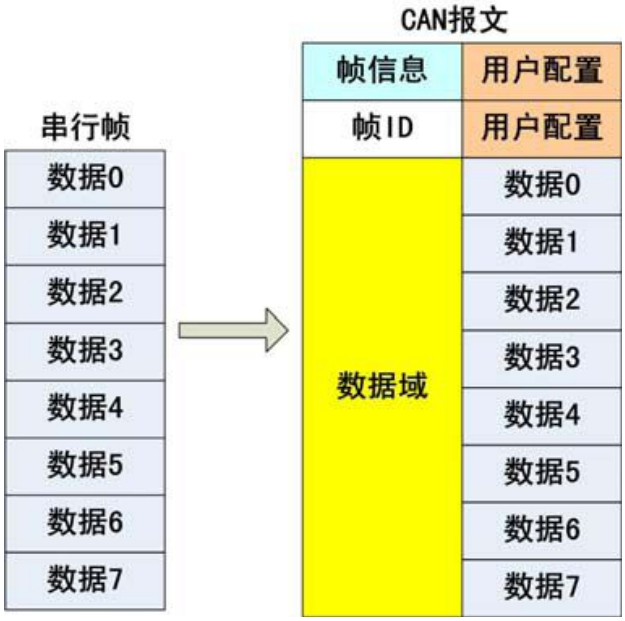


图 3.1 串行帧转CAN报文（透明转换）

如果接收到串行帧长度小于等于8字节，芯片转换时依次将数据0到n（n为串行帧长度）填充到CAN报文的数据域的数据0到n的位置（如图 3.1中n 为7）。

如果串行帧的字节数大于8，那么处理器从串行帧首个字符开始，第一次取8个字符依次填充到CAN报文的数据域。将数据发送至CAN总线后，再转换余下的串行帧数据填充到CAN报文的数据域，直到其数据被转换完。

注：此时的 CAN 报文中的帧信息及帧 ID 由用户事先配置。

2. CAN报文转串行帧

CAN总线的报文也是收到一帧就立即转发一帧。数据格式对应如图 3.2所示，转换时将CAN报文数据域中的数据依序全部转换到串行帧中。如果在配置的时候，“帧信息转换使能”项选择了“转换”，那么芯片在转换时会将CAN报文的“帧信息”直接填充至串行帧中的首个字节。如果“帧ID转换使能”项选择了“转换”，那么也将CAN报文的“帧ID”字节全部填充至串行帧

图 3.2 CAN 报文转串行帧（透明转换）

如图 3.2 所示为 CAN 报文转串行帧的转换格式图，在配置芯片时，将配置软件中“帧信息转换使能”，“帧 ID 转换使能”项都配置为使能。因此在 CAN 报文转换成的串行帧中，依次为“帧信息”、“帧 ID”及数据部分。

3.1.3 转换示例

1. 串行帧转CAN报文

假设配置的转换成的CAN报文帧信息为“标准帧”，配置的帧ID1，ID0分别为“0x01，0x23”，串行帧的数据为01，02，03，04，05，06，07，08共8个字节，那么转换格式如图3.3所示。

图 3.3 串行帧转 CAN 报文示例（透明转换）

如图 3.3 所示，CAN 报文的帧 ID 为 0x0123（用户配置），帧信息：标准帧（用户配置），串行帧中的数据部分将不作任何修改地转换到 CAN 报文中。

2. CAN报文转串行帧

该示例配置的CAN报文“帧信息”转换，“帧ID”转换。假设CAN报文中帧ID1为0x01，帧ID0为0x23，数据为0x12，0x34，0x56，0x78，0xab，0xcd，0xef，0xff，则CAN报文和转换后的串行帧如图 3.4所示。

图 3.4 CAN 报文转串行帧示例（透明转换）

如图 3.4 所示，CAN 报文的帧信息（0x08）转换到串行帧中的第 1 个字节（0x08），CAN 报文中的 ID：0x0123 依次转换到串行帧中的第 2 个字节（0x01）及第 3 个字节（0x23）。CAN 报文的数据域将不作任何修改地转换到串行帧中的数据部分。

3.2 CSM100 的透明带标识转换

该方式把串行帧中的“帧ID”自动转换成CAN报文中的帧ID。只要在配置中告诉模块该“帧ID”的地址编号在串行帧的起始位置和长度，模块在转换时提取出这个“帧ID”填充在CAN报文的帧ID域里，作为该串行帧转发时的CAN报文的帧ID。在CAN报文转换成串行帧的时候也把CAN报文帧ID转换在串行帧的相应位置。

3.2.1 帧格式

1. 串行总线帧

透明带标识转换时，必须取得完整的串行数据帧，模块转换时以两帧间的时间间隔作为帧的划分，并且该间隔可由用户设定。串行帧最大长度为缓冲区的长度：255个字节。

模块在串行总线空闲状态下检测到的首个数据作为接收帧的首个字符。传输中该帧内字符间的时间间隔必须小于或等于传输n个字符（n的值由上位机事先配置）的时间（传输一个字符的时间是用该字符包含的位数来除以相应的波特率）。

如果模块在接收到一个字符后小于等于n个字符的传输时间内没有字符再被接收到，芯片就认为此帧传输结束，将该字符作为此帧的最后一个字符；n个字符时间之后的字符不属于该帧，而是下一帧的内容。串行帧格式如图 3.5所示。

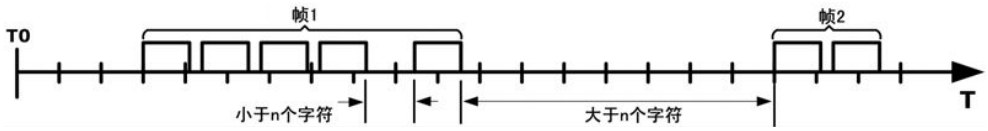


图 3.5 串行帧时间格式

2. CAN总线帧

CAN报文的格式不变，CAN报文中相应的帧ID也会被转换到串行帧中，但帧信息不被转换。

3.2.2 转换方式

1. 串行帧转CAN报文

串行帧中所带有的CAN报文“帧ID”在串行帧中的起始地址和长度可由配置设定。起始地址的范围是0～7，长度范围分别是1～2（标准帧）或1～4（扩展帧）。

转换时根据事先的配置将串行帧中的CAN报文“帧ID”对应全部转换到CAN报文的帧ID域中（如果所带ID个数少于CAN报文的帧ID个数，那么在CAN报文的填充顺序是帧ID4～ID1，并将余下的ID填为0），其它的数据依序转换，如图 3.6所示。

如果一帧CAN报文未将串行帧数据转换完，则仍然用相同的ID作为CAN报文的帧ID继续转换直到将串行帧转换完成。

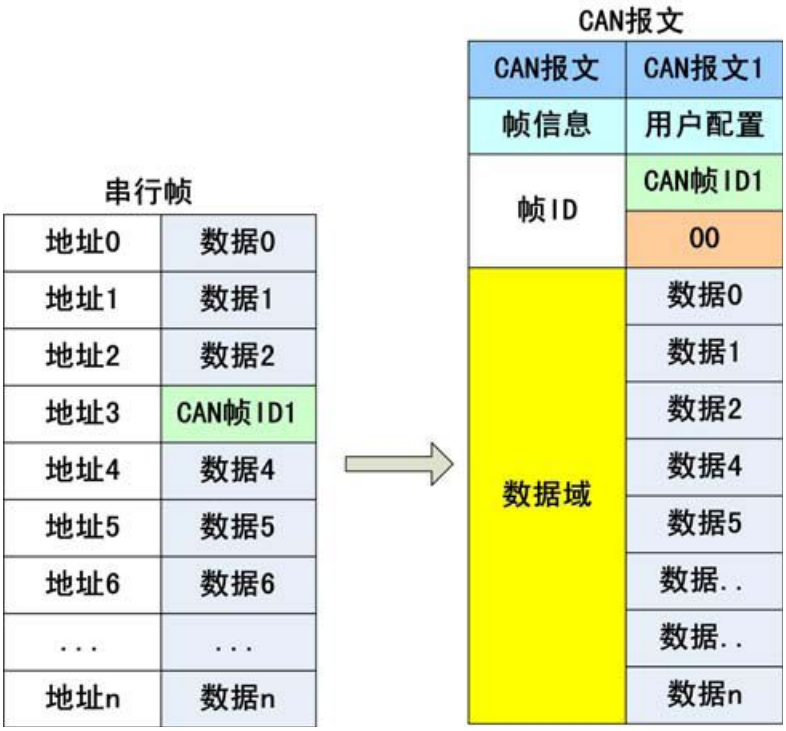


图 3.6 串行帧转 CAN 报文（透明带标识）

注：标准帧的帧 ID 范围为：0x000-0x7FFF，分别表示为帧 ID1、帧 ID0，其中帧 ID1 为高字节，扩展帧的帧 ID 范围为：0x00000000-0x1FFFFFFF，分别表示为帧 ID3、帧 ID2、帧 ID1、帧 ID0，其中帧 ID3 为高字节。

2. CAN报文转串行帧

对于CAN报文，也是收到一帧就立即转发一帧，每次转发的时候也根据事先配置的CAN帧ID在串行帧中的位置和长度，把接收到的CAN报文中的ID作相应的转换。其它数据依序转发，如图 3.7 所示。

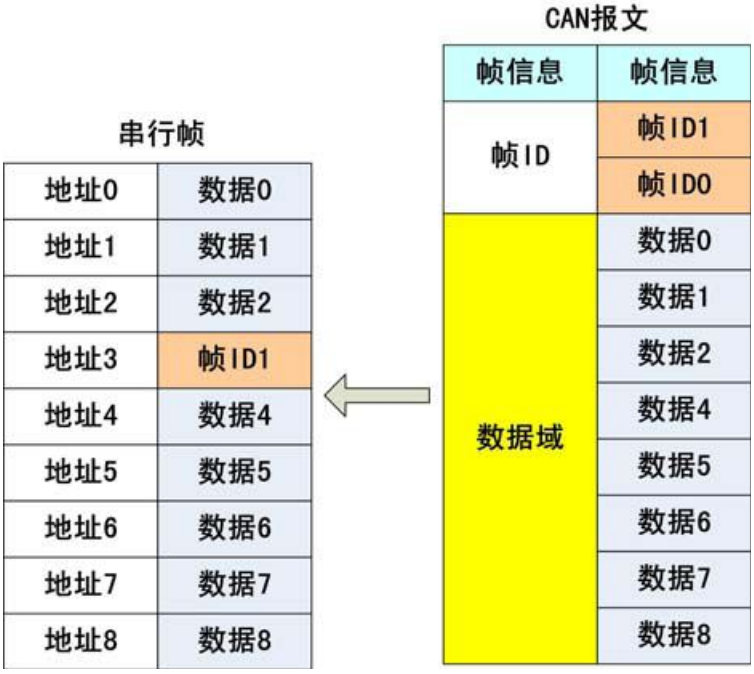


图 3.7 CAN 报文转串行帧（透明带标识）

注：值得注意的是，无论是串行帧还是 CAN 报文在应用的时候其帧格式（标准帧还是扩展帧）应该符合事先配置的帧格式要求，否则可能致使通讯不成功。

3.2.3 转换示例

1. 串行帧转CAN报文

假设CAN报文“帧ID”在串行帧中的起始地址是2，长度是3（扩展帧情况下），串行 帧发送的数据分别为0x00，0x01，0x02，0x03，0x04，0x05，0x06，0x07，0x08，0x09，0x0a，0x0b，0x0c，0x0d，0x0e，0x0f，则转换格式如图 3.8所示。

图 3.8 串行帧转 CAN 报文示例（透明带标识方式）

如图 3.8 所示，因为事先配置的 CAN 报文为扩展帧，所以在串行帧转 CAN 报文中的帧 ID 为 4 个字节。由于配置串行帧中的起始地址是 2，长度是 3，因此从串行帧中地址为 2 连续取 3 个字节，在本例中分别为 0x02，0x03，0x04，芯片在转换时依次将这三个字节填充到 CAN 报文的帧 ID3、帧 ID2、帧 ID1，但帧 ID0 被填充为 00。串行帧中其余的数据将不作任何修改地转换到 CAN 报文的数据域。

2. CAN报文转串行帧

假设配置的CAN标识在串行帧中的起始地址是2，长度是3（扩展帧情况下），CAN报文的帧ID为0x00123456，数据为0x55，0x55，0x55，0x55，0x55，0x55。转换格式如图 3.9所示。

图 3.9 CAN 报文转串行帧示例（透明带标识方式）

如图 3.9 所示，在这种模式下，明显可以看到 CAN 报文的帧信息将不转换到串行帧中。由于配置的串行帧中的起始地址是 2，长度是 3（扩展帧情况下）。因此在转换时，将 CAN 报文中的帧 ID3、帧 ID2、帧 ID1 依次转换到串行帧为地址 2、地址 3、地址 4 中的内容。CAN 报文的数据域将不作任何修改地依次转换到串行帧中未被填充部分。

4. 配置软件简介

配置 CSM100 模块方法，先短接 CFG 与 GND，然后给模块上电，并在 PC 上运行 CAN_UART 配置工具软件 CAN_UART配置工具 CAN串口 BJARHT.com，即可设置 CSM100 模块的一些通讯参数。配置软件界面如图 4.1 所示。

图 4.1CSM100 配置软件

配置软件具有保存上次设置参数的功能，并可以读出当前 CSM100 模块的配置参数。下面将参照配置软件，对主要参数进行详细的说明。

4.1 配置选项说明

- 读出配置

将模块的现有参数读出并显示于面板上。

- 写入配置

在参数设定好之后，点击该按钮即将配置参数写入模块中。

4.2 转换参数

转换参数是指CSM100模块的转换规则、通讯方向等参数，界面如图 4.1所示。

1. 转换模式

可选二种转换模式之一：透明转换、透明带标识转换。详细的转换方式，见3部分“应用说明”。

2. 转换方向

- 双向：双向数据传输。CSM100模块可以将串行总线的数据转换到CAN总线，也可以将CAN总线的数据转换到串行总线。
- 仅串口转CAN：单向数据传输。只将串行总线的数据转换到CAN总线，而不将CAN总线的数据转换到串行总线。
- 仅CAN转串口：单向数据传输。只将CAN总线的数据转换到串行总线，而不将串行总线的数据转换到CAN总线

3. 允许CAN帧信息转发到串行帧中

本选项仅在“透明转换”模式下使用。当选中该项后，模块工作时会将CAN报文的帧格式信息添加在串行帧的第一个字节。未选中时不转换CAN的帧格式信息。

4. 允许CAN帧标识转发到串行帧中

本选项仅在“透明转换”模式下使用。当选中该项后，模块工作时会将CAN报文的帧ID信息添加在串行帧的帧数据之前，帧格式信息之后（如果允许帧信息转换）。未选中时不转换CAN的帧ID信息。

5. CAN帧标识在串行帧中的位置

本选项仅在“透明带标识转换”模式下使用。在串口数据转换成CAN报文时，CAN报文的帧ID的起始字节在串行帧中的偏移地址和帧ID的长度。

帧ID长度在标准帧的时候可填充1到2个字节，分别对应CAN报文的ID1，ID0，在扩展帧的时候可以填充1到4个字节ID3，ID2，ID1和ID0。ID3为最高位，ID0为最低位。

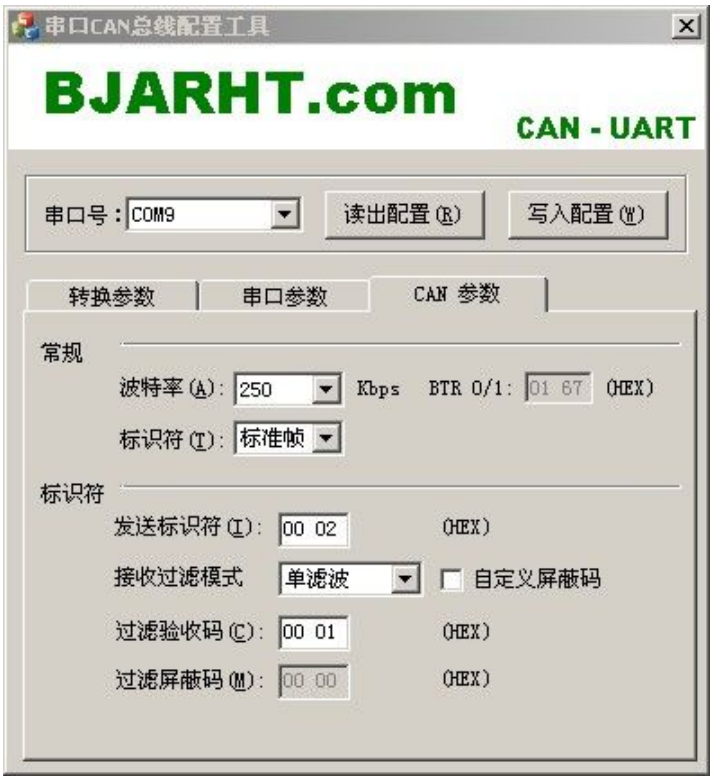
6. 串行帧之间的时间间隔为n个字符的时间

本选项仅在“透明带标识转换”模式下使用。用户在模块片发送串行帧的时候，两串行帧之间的最小时间间隔，该时间间隔以“传送单个字符的时间”为单位。这里设置为2~10个字符的时间可选。“串行帧时间间隔字符数”只在“透明带标识转换”方式下可以设置。用户帧的实际时间间隔必须和设置相一致，否则可能导致帧的转换不完全。“传送单个字符的时间”意义是：在相应的波特率下，串口传送一个字符（10个位）所需要的时间，即用10除以相应的波特率。例如：在9600bps的波特率下，“串行帧时间间隔字符数”为4，“传送单个字符（每个字符10个位）的时间”则为（10/9600）s，得到的串行帧间的实际时间间隔为：（10/9600）*4 ＝ 4.17（ms），即两串行帧之间的时间间隔至少为4.17ms。

4.3 串口参数

串口波特率支持多种波特率可选，范围为600bps～115200bps之间，其余参数不可用。

4.4 CAN 参数



1. 波特率

CAN总线波特率，支持标准波特率范围从5K-1000KBps。

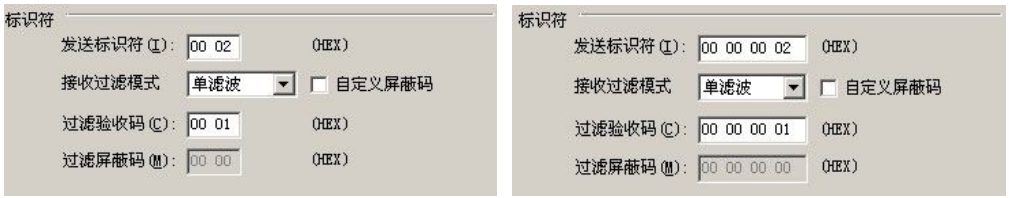
2. 帧类型

在转换时CAN报文的帧类型，有标准帧和扩展帧可选，不支持远程帧。

3. 发送帧标识符

仅在“透明转换”模式下可用，表示在串口数据转换成CAN报文时CAN报文的帧标识域（帧ID）的值（16进制数据）；注意在“透明带标识”转换模式下无效，因为此时发送的标识符（帧ID）由上述的串行帧中的数据填充。

其中帧ID从左到右分别为帧ID3、ID2、ID1、ID0。帧ID3为最高字节。如果为标准帧，则其范围为000-7FF，如果为扩展帧，其范围为0000-1FFFFFFF。例如在透明转换时发送帧ID为0002的标准帧，则其所填写的发送标识符为00 02，如在透明转换时发送帧ID为00000002的扩展帧，则其所填写的发送标识符为00 00 00 02如下图 4.3所示：



标准帧　　扩展帧

图 4.3 发送标识符

4. 滤波使能

只有选择了该项，接收过滤模式及相应的屏蔽验收码才会开放。如果不想使用滤波功能，则不选择该项以接收所有CAN报文。

5. 接收过滤模式

该项选择分为扩展帧滤波和标准帧滤波，如果仅想接收扩展帧格式的报文，则应该选择该项；如果仅想接收标准帧格式的报文，则应该选择标准帧滤波。

6. 验收码

接收CAN“帧标识”时的比较值，和“过滤屏蔽码”按照位的关系相对应。在“过滤屏蔽码”设定为相关时，只有接收“帧标识（帧ID）”和“过滤验收码”相同时才会将该帧数据收到接收缓冲区中，否则不接收。

填充数据格式为16进制形式，每个8位的字节间用“空格符”隔开。字节从左到右分别命名为ACR3、ACR2、ACR1和ACR0，其中ACR3为最高字节。

7. 屏蔽码

屏蔽码用来管理“过滤验收码”，按位相应管理。当“过滤屏蔽码”的位值为1时（意为无关），相应位的接收“帧标识”为任何值都可以将该帧数据收到接收缓冲区中；当“过滤屏蔽码”的位值为0时（意为相关），相应位的接收“帧标识”只有和相应位的“过滤验收码”相同才会将该帧数据收到接收缓冲区中。

填充数据格式为16进制形式，每个8位的字节间用“空格符”隔开。字节从左到右分别命名为AMR3、AMR2、AMR1和AMR0，其中AMR3为最高字节。

4.5 验收滤波的设置

验收寄存器及屏蔽寄存器用来确定报文集成缓冲器中的报文是否应被载入接收缓冲器。 一旦接收到有效报文，报文中的标识符（帧ID部分）字段将与验收寄存器中的值进行比较。如果两者匹配，该报文将被载入相应的接收缓冲器。屏蔽寄存器用来确定验收寄存器对标识符中的哪些位进行校验见 图 4.4。表格 1所示的真值表显示了标识符中每一位是如何与验收寄存器器和屏蔽寄存器进行比较，以确定该报文是否应被载入接收缓冲器。屏蔽寄存器主要确定对标识符中的哪一位进行滤波。如果某屏蔽位设置为零，对应的标识符位将被自动接收而不被滤波。

表格 1滤波、屏蔽寄存器真值表

屏蔽位	验收位	帧ID位	接收或拒绝位
1	X	X	接收
0	0	0	接收
0	0	1	拒绝
0	1	0	拒绝
0	1	1	接收

注：X表示任意位。

CSM100 的滤波功能分为标准帧滤波及扩展帧滤波，用户需根据网络报文的格式（标准帧或扩展帧）选择合适的滤波方式。如果用户不需要滤波功能，请不要选择滤波器使能功能项目。

设置完滤波使能项后，对应的屏蔽码、验收码、接收过滤模式选项将被激活，如果选择标准帧滤波，则屏蔽码、验收码的低 11 位有效，此时过滤器将过滤网络中标准帧 ID（11 位）。如果选择

扩展帧滤波，则屏蔽码、验收码的低 29 位有效，此时过滤器将过滤网络中扩展帧 ID（29 位）。如下图 4.4 所示。

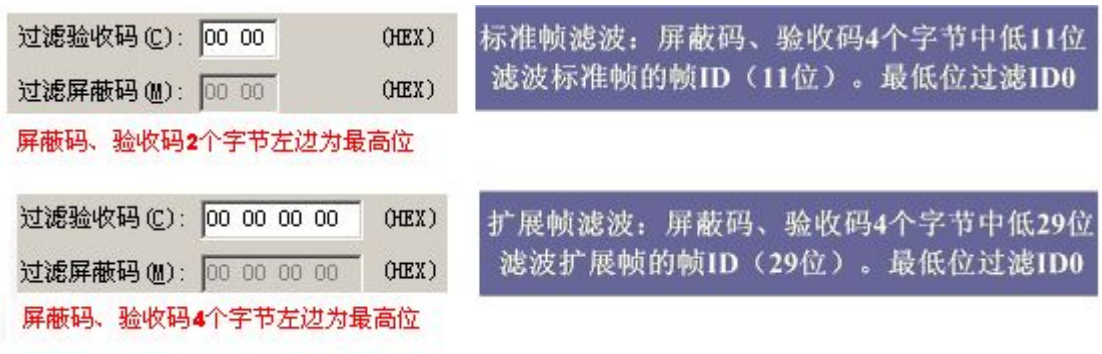


图 4.4 过滤原理框图

4.6 举例

介绍滤波设置在设置之前先分析要接收何种类型的CAN报文，例如接收扩展帧的CAN报文，则选择扩展帧，如图 4.5所示：

图 4.5 滤波码设置

如果只接收帧 ID 为 0x01 的扩展帧，则取消自定义屏蔽码。相应的验收码填写 00 00 00 01，如图 4.6 所示。

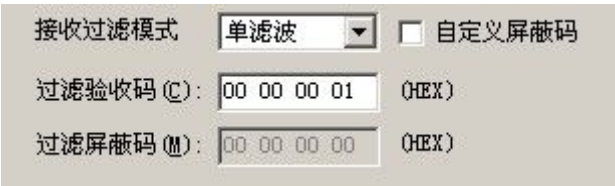


图 4.6 滤波码设置

点击如图 4.6 所示中的写配置按纽即可完成滤波功能的设置。

5. 使用注意事项

- 处于‘配置模式’中设置CSM100 模块的参数后，必须将CSM100 模块重新上电，就可以使CSM100 模块回到正常工作模式。
- 通常建议设置CAN波特率为UART波特率的2~3倍，以保障在大批量数据传输时不出现丢失数据的情况。
- 在‘透明带标识符转换’方式中，一旦设置了‘串行帧之间的时间间隔’参数，请确认串行帧的传输必须符合已配置的时间要求。
- 由于CAN总线是半双工的，所以在数据转换过程中，尽量保证两侧总线数据的有序性。如果两侧总线同时向转换器发送大量数据，将可能导致数据的转换不完全。

产品问题报告表

客户名称：	
公司名称：	
联系电话：	传真：
Email：	购买日期：
分销商：	
产品名称：	S/N：

问题描述：（请尽量详细的描述发生的问题，并把您所看见的所有错误信息都详细列出）

产品返修程序

❶ 提供购买证明。

❷ 从经销商或分公司获取返修许可。

❸ 填写产品问题报告表，并尽量的详细说出返修原因和故障现象，以便减少维修时间。

❹ 小心包装好，并发送到维修部，另外附上问题报告表。

声明

应用信息

本应用信息中的案例或意图均为假设，仅方便用户熟悉产品的特性以及使用方法。客户在开发产品前必须根据其产品特性给与修改并验证。

修改文档的权利

本手册所陈述的产品文本及相关软件版权均属北京安融互通科技有限公司所有，其产权受国家法律绝对保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝，否则将受到国家法律的严厉制裁。北京安融互通科技有限公司保留在任何时候修订本用户手册且不需通知的权利。