

智嵌 ZQWL-RCAN-1C311 使用手册 V1.4

版本号：A

拟制人：智嵌物联团队

时 间：2018 年 09 月 19 日



目 录

1 产品快速入门.....	3
1.1 硬件准备.....	3
1.2 透传测试.....	4
2 功能简介.....	4
2.1 硬件特点.....	5
2.2 设备特性.....	5
3 模块硬件接口.....	6
3.1 模块接口及尺寸.....	6
3.2 模块指示灯含义.....	7
3.3 RS232/485 接口.....	7
3.4 电源接口.....	8
3.5 CAN 接口.....	8
4 模块参数配置.....	8
4.1 智嵌串口服务器配置软件.....	9
5 转换参数设置.....	10
5.1 转换模式.....	10
5.2 转换方向.....	10
5.3 CAN 标识符在串行中的位置.....	10
5.4 CAN 信息是否转串行中.....	11
5.5 CAN 帧 ID 是否转串行中.....	11
6 串口参数设置.....	11
7 CAN 参数设置.....	11
7.1 CAN 波特率设置.....	11
7.2 CAN 滤波器设置.....	12
8 转换示例.....	13
8.1 透明转换.....	13
8.2 透明带 ID 转换.....	16
8.3 格式转换.....	18
8.4 Modbus 协议转换.....	19

1 产品快速入门

ZQWL-RCAN-1C311（以下简称 1C311）是实现 RS232/RS485(不可以同时使用)与 CAN 的数据相互转换的设备。设备的 CAN 参数（如波特率等）和串口参数（RS232 和 RS485）都可以通过配置软件修改。

本节是为了方便用户快速对该产品有个大致了解而编写，第一次使用该产品时建议按照这个流程操作一遍，可以检验下产品是否有质量问题。

所需要的测试软件可以到官网下载：

<http://www.zhiqwl.com/>

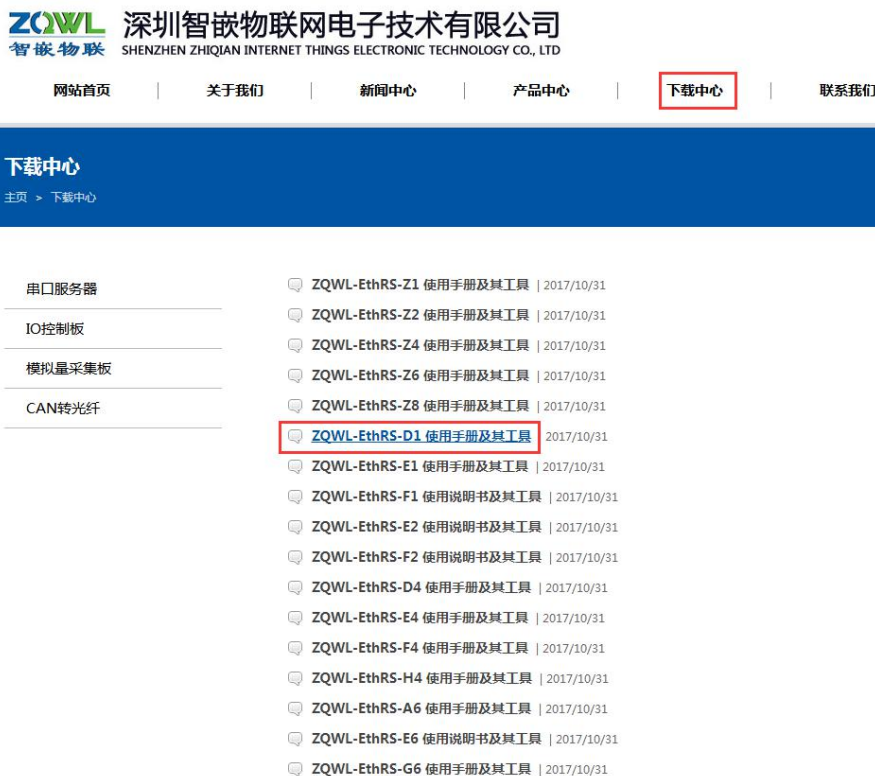


图 1.0 产品资料下载

1.1 硬件准备

为了测试 1C311，需要以下硬件：

- 1C311 一个；
- DC5V 1A 电源适配器一个；
- 串口线一个（如果不测 RS232 功能，可以不用）；
- 串口（或 USB）转 RS485 接头一个（如果不测 RS485 功能，可以不用）；
- USB 转 CAN 设备一个（推荐型号：[ZQWL-UCAN-5C121](#)）；



图 1.1 硬件准备

1.2 透传测试

先用产品的默认参数来测试，默认参数如下：

表 1.2.1 设备默认参数

项目	参数
RS485/232	115200,8,N,1
CAN 工作模式	透明转换，双向，
CAN 波特率	250kbps
CAN 发送帧类型	扩展帧
CAN 发送帧 ID	0x12345678
CAN 滤波器	禁止（接收所有 CAN 帧）

(1) RS232 与 CAN 透传测试

用串口线将电脑和设备的 RS232 口（DB9）连接，连接好 usb 转 CAN 调试器（第一次使用需要安装软件和驱动，详细使用方法请咨询相关厂家），然后 DC5V 1A 电源适配器给设备供电。

打开串口调试助手，选择所用的串口号，并将串口的参数按照图 1.2.2 设置。设置好后打开串口。

打开 usb 转 can 调试软件，设置好波特率为 250kbps：

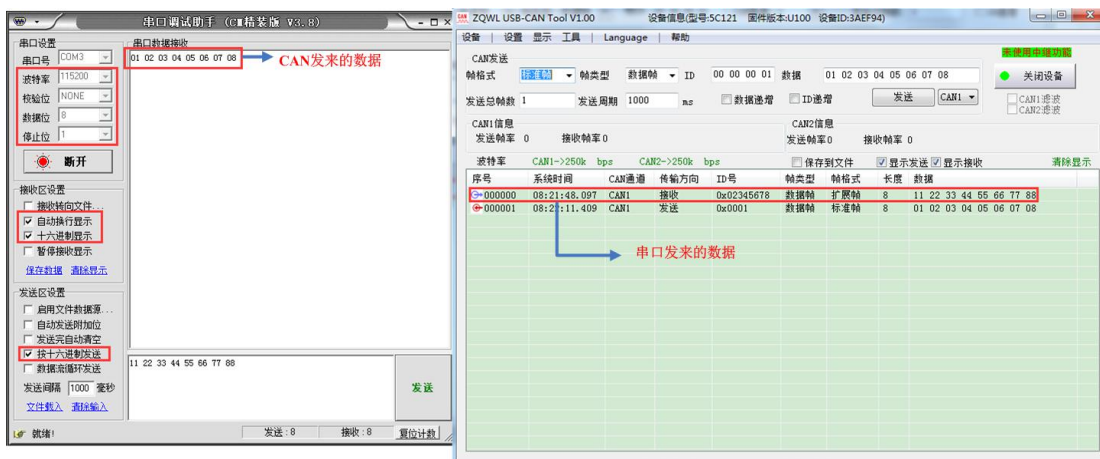


图 1.2.2 RS232 与 CAN 数据透传

经过以上步骤后，CAN 与 RS232 就可以互相发数据了。

(2) RS485 与 CAN 透传测试

用串口（或 USB）转 RS485 接头将电脑和设备的 RS485 口（绿色插头，A 接 A，B 接 B）连接，连接好 usb 转 CAN 调试器（第一次使用需要安装软件和驱动，详细使用方法请咨询相关厂家），然后用 DC5V 1A 电源适配器给设备供电。

测试方法和 RS232 与 CAN 透传完全一样。

2 功能简介

ZQWL-RCAN-1C311是一款小巧精致、高性能、高稳定性的串口转CAN模块。它具有1路RS232接口、1路RS485接口和1路CAN接口。串口的波特率支持1200~460800bps；CAN的波特率支持10kbps~1000kbps。可以通过RS232/485 实现对设备的固件升级，使用非常方便。

用户利用它可以轻松完成串口设备与CAN设备的互联。

2.1 硬件特点

序号	名称	参数
1	型号	ZQWL-RCAN-1C311
2	电源	12V@ 10ma
3	CPU	32位高性能处理器
4	CAN接口	静电防护；浪涌防护；具有优良的EMC性能
5	RS232	波特率支持1200~460800, DB9母头
6	RS485	接口具有ESD防护功能，波特率支持1200~460800, 5.08mm端子引出，方便接线
7	通讯指示灯	板载RUN、COM、CAN指示灯，便于使用
8	复位/恢复出厂设置	带有复位/恢复出厂设置信号
9	工作温度	工业级：-40~85℃
10	储存温度	-65~165℃
11	湿度范围	5~95%相对湿度

2.2 设备特性

- 实现CAN与RS232/485 的双向数据通讯；
- 支持Modbus RTU协议转换；
- 可以通过RS232/485 实现对设备的固件升级，方便定制固件；
- 接口静电防护；浪涌防护；具有优良的EMC性能；
- 14组可设置的滤波器；
- 4种工作模式：透明转换、透明带标识转换、格式转换和Modbus RTU协议转换；
- 具有离线检测和自动恢复功能；
- 符合CAN 2.0B规范，兼容CAN 2.0A；符合ISO 11898-1/2/3。
- 波特率支持10kbps~1000kbps。
- CAN缓冲器达1000帧，保证数据不丢失；
- 高速转换，串口在115200波特率，CAN在250kbps下，CAN发送速度可达1270扩展帧/秒（接近理论最大值1309）；串口在460800波特率，CAN在1000kbps下，CAN发送速度可达5000扩展帧/秒以上；

3 模块硬件接口

3.1 模块接口及尺寸



图 1 模块接口



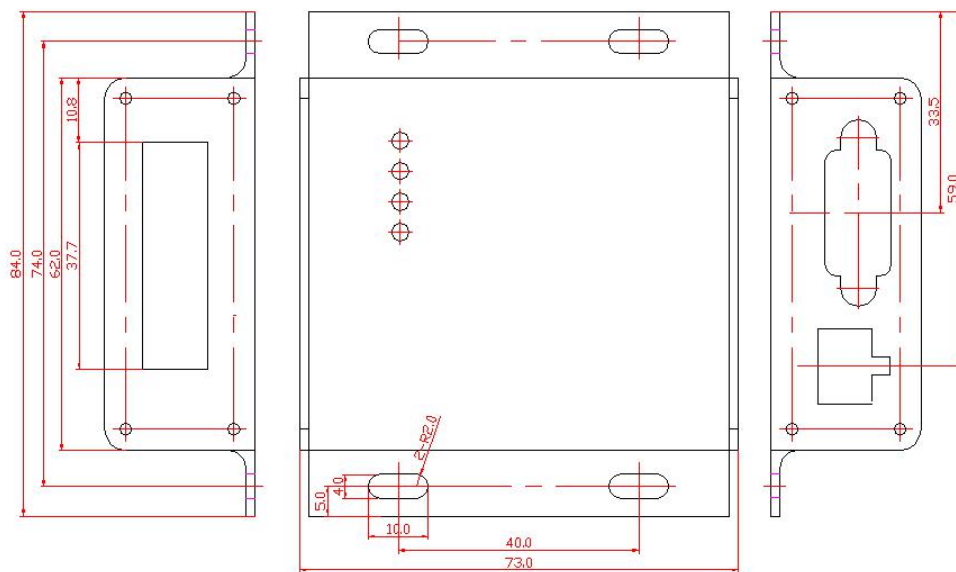


图 2 尺寸

3.2 模块指示灯含义

本模块共有 4 个 LED 指示灯：PWR、RUN、COM 和 CAN。其基本含义如表 1：

表 1 指示灯基本含义

序号	名称	含义	含义
1	POWER	系统电源指示灯，红色	常亮：电源正常；灭：电源异常
2	RUN	系统运行指示灯	正常运行时，亮灭频率约 1Hz；CAN 有异常时，常亮；
3	COM	RS232/RS485 指示灯	有数据接收时闪烁
4	CAN	CAN 指示灯	有数据接收时闪烁

3.3 RS232/485 接口

本模块共有 1 路 RS232/485 接口（5.00mm 绿色端子引出），其中 RS232 采用 DB9 母头（孔型），信号定义如下：

DB9 孔型插座信号定义

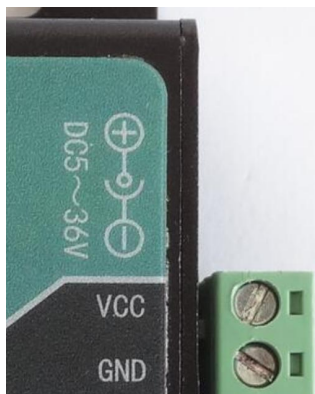
DB9 孔型插座（母头）	引脚	RS232
	1	未用
	2	TX
	3	RX
	4	未用
	5	GND
	6	未用
	7	未用
	8	未用
	9	未用

可以与标准公头串口线对接。

3.4 电源接口

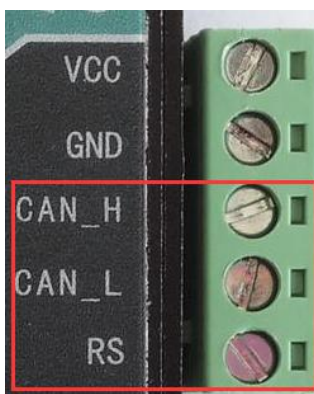
本模块采用 DC5~36V 宽压供电，模块功率小于 0.2W。

供电接口采用两种：5.08mm 间距工业级接线端子和黑色电源适配器插座，两种接口任选其一，如下图：



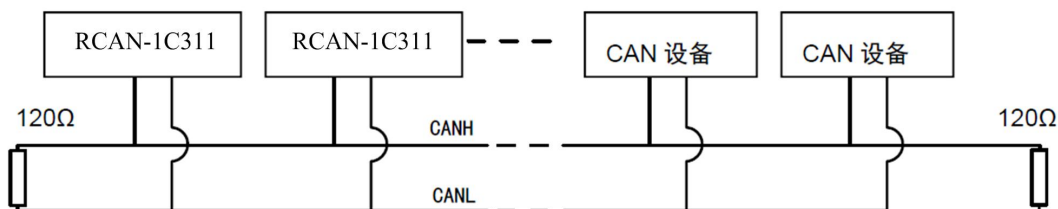
3.5 CAN 接口

CAN 接口采用 5.00mm 绿色端子方式引出，接口具有 120 欧姆终端电阻选择功能。



其中“RS”为终端电阻选择，如果用导线将“RS”和“CAN_L”连接起来，则模块内部的 120 欧电阻并入到 CAN 总线中；否则，120 欧电阻未接入总线。

（按照 ISO 11898 规范，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（120Ω），如下图所示。终端匹配电阻的大小由传输电缆的特性阻抗所决定，例如，双绞线的特性阻抗为 120Ω，则总线上的两个端点也应集成 120Ω 终端电阻。）



4 模块参数配置

本模块可以用“智嵌物联 CAN 转串口配置软件”通过 RS232 或 RS485 接口来实现对模块的参数配置。如果不慎配置错误而导致无法连接设备，可以通过“CFG”按钮来恢复出厂参数（按住 CFG，保持 5 秒，3 个绿色指示灯同步闪烁后，再松开）。

4.1 智嵌串口服务器配置软件

配置前必须要知道模块上次配置成功的 RS232/485 波特率，如果忘记，可以通过对模块恢复出厂，出厂参数为 115200,8,N,1:

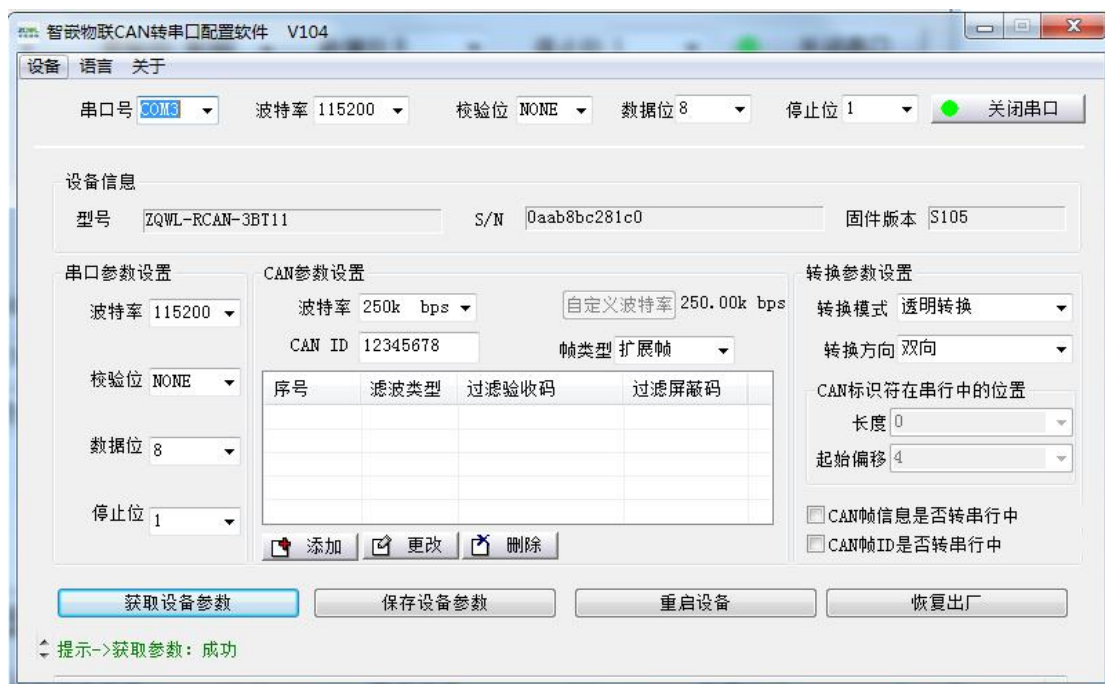


第一步选择合适的“串口号”;

第二步选择上次模块的波特率等参数;

第三步“打开串口”;

第四步“获取设备参数”;



获取参数成功后，就可以修改参数了，修改完成，点击“保存设备参数”，然后重启设备。下面对配置软件里的各项参数进行说明。

5 转换参数设置

该部分规定了设备的转换模式、转换方向、CAN 标识符在串行中的位置、CAN 信息是否转串行中以及 CAN 帧 ID 是否转串行中等。

5.1 转换模式

转换模式有 4 种可以选择：透明转换、透明带标识转换，格式转换和 Modbus 协议转换。

- **透明转换**

是将一种格式的总线数据原样转换成另一种总线的数据格式，而不附加数据和对数据做修改。这样既实现了数据格式的交换又没有改变数据内容，对于两端的总线来说转换器如同透明的一样。这种方式下不会增加用户通讯负担，而能够实时的将数据原样转换，能承担较大流量的数据的传输。

- **透明带标识转换**

是透明转换的一种特殊的用法，也不附加协议。这种转换方式是根据通常的串行帧和 CAN 报文的共有特性，使这两种不同的总线类型也能轻松的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 报文的标识域中，其中串行帧“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，转换器能最大限度地适应用户的自定义协议。

- **格式转换**

是一种最简单的使用模式，数据格式约定为 13 字节，包含了 CAN 帧的所以信息。

- **Modbus 协议转换**

是将标准的 Modbus RTU 串行数据协议转换成特定的 CAN 数据格式，此种转换一般要求 CAN 总线设备报文可编辑。

5.2 转换方向

有 3 种可以选：双向、仅串口转 CAN 和仅 CAN 转串口。

双向：转换器将串行总线的数据转换到 CAN 总线，也将 CAN 总线的数据转换到串行总线。

仅串口转 CAN：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。这种方式可以最大限度的过滤掉 CAN 总线上的干扰。

仅 CAN 转串口：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。

5.3 CAN 标识符在串行中的位置

该参数只有在“透明带 ID 转换”模式下有效：



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，ID2，在扩展帧的时候可以填充1~4 个字节ID1，ID2，ID3 和ID4。标准帧时ID 为11 位，扩展帧时ID 为29 位。

5.4 CAN 信息是否转串行中

该参数仅在“透明转换”模式下使用，当选中该项后，转换器工作时会将CAN 报文的帧信息添加在串行帧的第一个字节。未选中时不转换 CAN 的帧信息。

5.5 CAN 帧 ID 是否转串行中

该参数仅在“透明转换”模式下使用，当选中该项后，转换器工作时会将CAN 报文的帧ID 添加在串行帧的帧数据之前，帧信息之后（如果允许帧信息转换）。未选中时不转换 CAN 的帧 ID。

6 串口参数设置

波特率：串口波特率在1200~460800 （bps）之间可选。

串口校验方式：无校验、偶校验、奇校验三种方式可选。

数据位：8 和 9；

停止位：1、1.5 和 2。

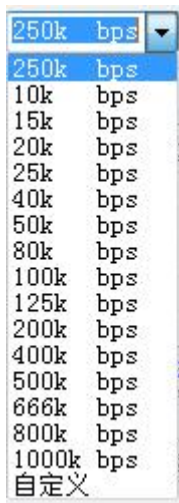
7 CAN 参数设置

该部分可以设置转换器的 CAN 的波特率、CAN 发送 ID、帧类型以及 CAN 的滤波器。CAN 波特率支持 10kbps~1000kbps，也支持用户自己定义。帧类型支持扩展帧和标准帧。CAN 的帧 ID 为十六进制格式，在“透明转换”模式和“透明带标识转换”模式时有效，向 CAN 总线以此 ID 发送数据；在“格式转换”模式下该参数无效。

CAN 接收滤波器共有 14 组，每组都有“滤波类型”、“过滤验收码”和“过滤屏蔽码”组成。下面详细介绍如何使用。

7.1 CAN 波特率设置

波特率列表里已经预定了大部分常用波特率：



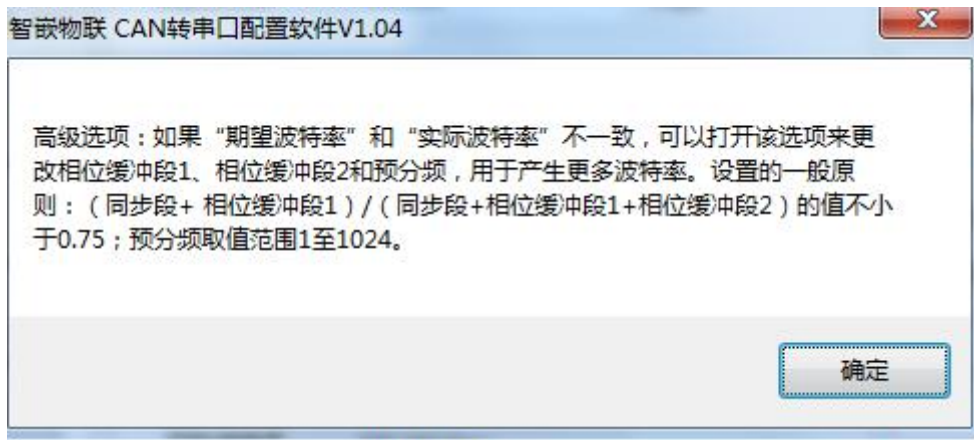
如果需要其他波特率，可以选择“自定义”，然后再点“自定义波特率”来设置期望波特率：



波特率计算公式为：36000000/(同步段+相位缓冲段 1+相位缓冲段 2)/预分频；

例如 250K 的波特率：36000000/(1+15+2)/8 = 250000 = 250K。

一般情况下，只需要在“期望波特率”里填写所需的波特率，软件就会自动计算出相应的参数（比如：预分频），这时会得到一个“实际波特率”，如果两者的值不同，可以打开“高级选项”：



7.2 CAN 滤波器设置

CAN 的 14 组接收滤波器在出厂时都处于禁止状态，即不对 CAN 总线数据做过滤。当用户需要使用滤波器时，只需要在配置软件里添加即可，一共可以添加 14 组：



滤波类型：可选“标准帧”和“扩展帧”；

过滤验收码：用于比对 CAN 接收到的帧 ID，以确定该帧是否被接收，十六进制格式。

过滤屏蔽码：用于屏蔽验收码里的某些位，以确定验收码某些位（bit）是否参与比对（对应位为 0 不参与比对，为 1 参与比对），十六进制格式。

举例 1：滤波器类型选择“标准帧”；“过滤验收码”填 00 00 00 01，“过滤屏蔽码”填 00 00 0F FF；

释义：由于标准帧 ID 只有 11 位，验收码和屏蔽码最后 11 位有意义，屏蔽码最后 11 位全是 1，所以验收码的后 11 位全部参与比对，因此上述设置可以让帧 ID 为 0001 的标准帧通过。

举例 2：滤波器类型选择“标准帧”；“过滤验收码”填 00 00 00 01，“过滤屏蔽码”填 00 00 0F F0；

释义：同例 1，标准帧只有 11 位有效，屏蔽码的最后 4 位是 0，表示验收码的最后 4 位不参与对比，因此上述设置可以让帧 ID 从 00 00 到 000F 的一组标准帧通过。

举例 3：滤波器类型选择“扩展帧”；“过滤验收码”填 00 03 04 01，“过滤屏蔽码”填 1F FF FF FF；

释义：扩展帧有 29 位，屏蔽码的后 29 位全为 1，表示验收码的后 29 位全部参与比对，因此上述设置可以让帧 ID 为 00 03 04 01 的扩展帧通过。

举例 4：滤波器类型选择“扩展帧”；“过滤验收码”填 00 03 04 01，“过滤屏蔽码”填 1F FC FF FF；

释义：根据上述设置可以让帧 ID 从 00 00 04 01 到 00 0F 04 01 的一组扩展帧通过。

序号	滤波类型	过滤验收码	过滤屏蔽码
1	标准帧	00 00 00 01	00 00 03 FF
2	标准帧	00 00 00 01	00 00 03 F0
3	扩展帧	00 03 04 01	1F FF FF FF
4	扩展帧	00 03 04 01	1F FC FF FF
<div>  添加  更改  删除 </div>			

8 转换示例

8.1 透明转换

透明转换方式下，转换器接收到一侧总线的数据就立即转换发送至另一总线侧。

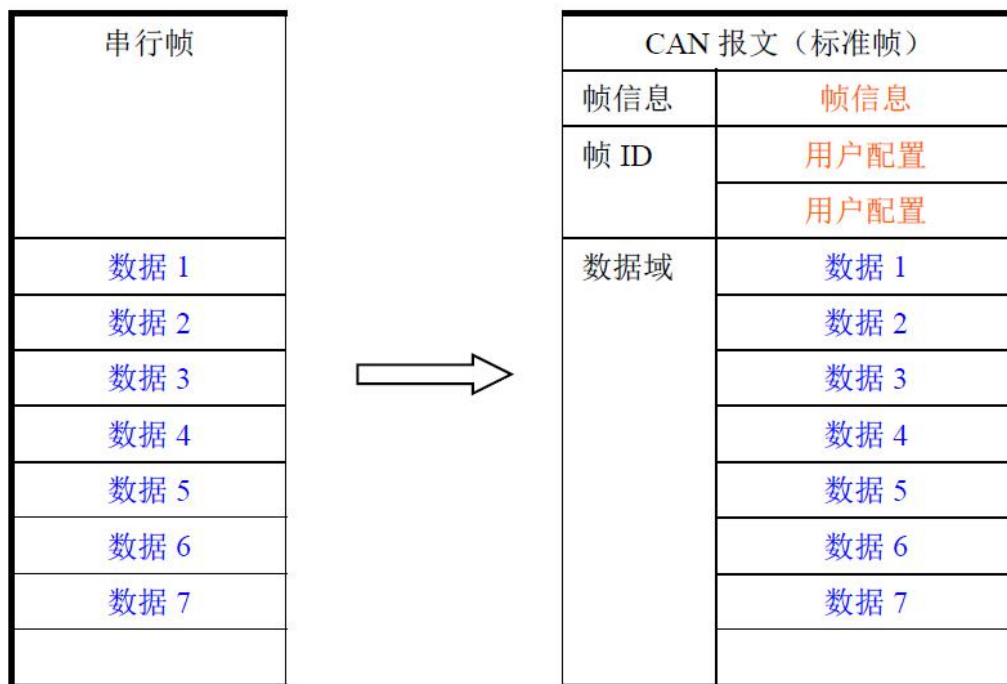
8.1.1 串行帧转 CAN

串行帧的全部数据依序填充到 CAN 报文帧的数据域里。转换器接收到串行总线上的一帧数据后立即转到 CAN 总线上。转换成的 CAN 报文帧信息（帧类型部分）和帧 ID 来自用户事先的配置，并且在转换过程中帧类型和帧 ID 一直保持不变。

数据转换对应格式如下图所示：

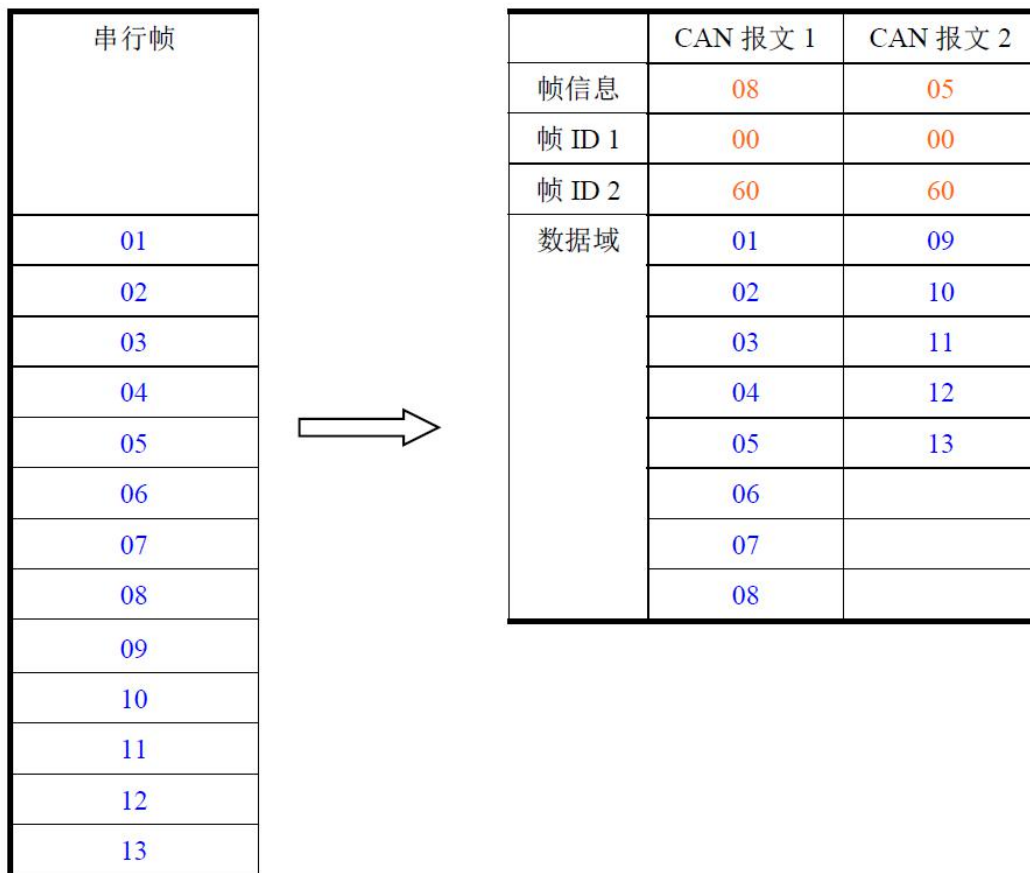
如果收到串的行帧长度小于等于 8 字节，依序将字符 1 到 n（n 为串行帧长度）填充到 CAN 报文的数据域的 1 到 n 个字节位置（如下图中 n 为 7）。

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。



例如，CAN参数设置中选择了“标准帧”，CAN ID 填00000060，注意标准帧只有后11位有效。

转成CAN的数据如下：



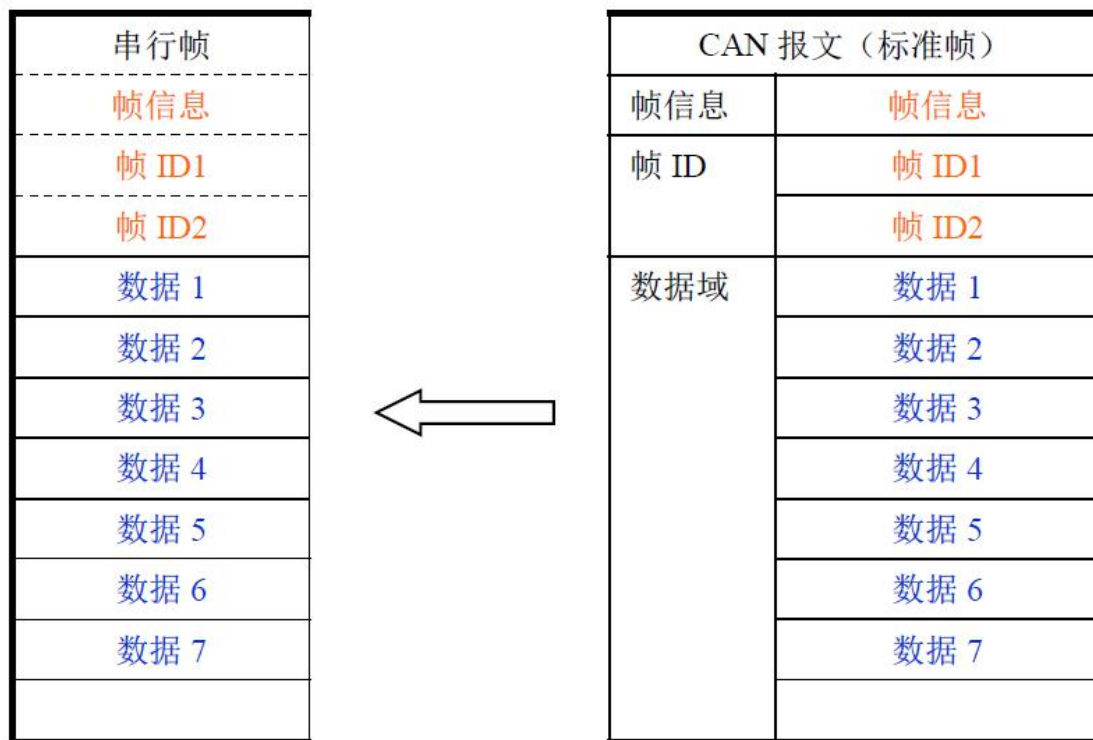
8.1.2 CAN 帧转串口

对于CAN总线的报文也是收到一帧就立即转发一帧。数据格式对应如下图所示。

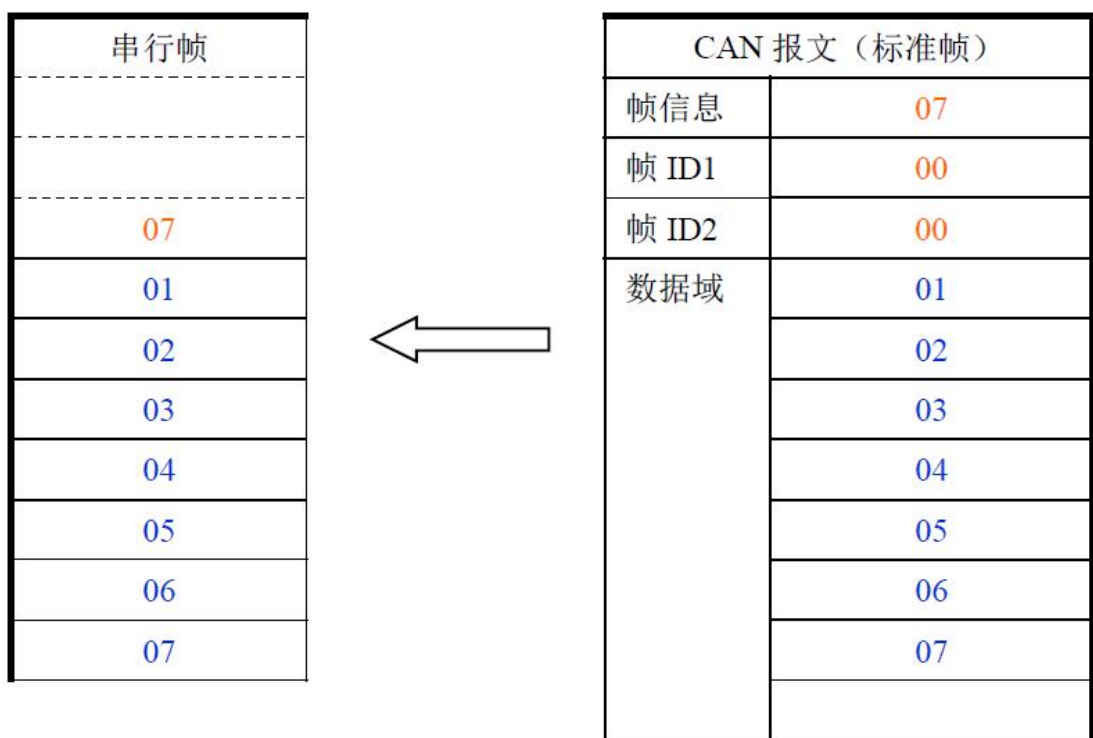
转换时将CAN报文数据域中的数据依序全部转换到串行帧中。

如果在配置的时候，开启了“CAN信息是否转串行中”，那么转换器会将CAN报文的“帧信息”字节直接填充至串行帧。

如果开启了“CAN帧ID是否转串行中”，那么也将CAN报文的“帧ID”字节全部填充至串行帧。



例如，开启了“CAN信息是否转串行中”，不开启“CAN帧ID是否转串行中”，CAN帧转到串行如下图：



8.2 透明带 ID 转换

透明带标识转换是透明转换的特殊用法,有利于用户通过转换器更方便的组建自己的网络,使用自定的应用协议。

该方式把串行帧中的地址信息自动转换成CAN总线的帧ID。只要在配置中告诉转换器该地址在串行帧的起始位置和长度,转换器在转换时提取出这个帧ID 填充在CAN 报文的帧ID域里,作为该串行帧的转发时的CAN报文的ID。在CAN报文转换成串行帧的时候也把CAN报文的ID转换在串行帧的相应位置。注意在该转换模式下,配置软件的“CAN参数设置”项的“CAN ID”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的。

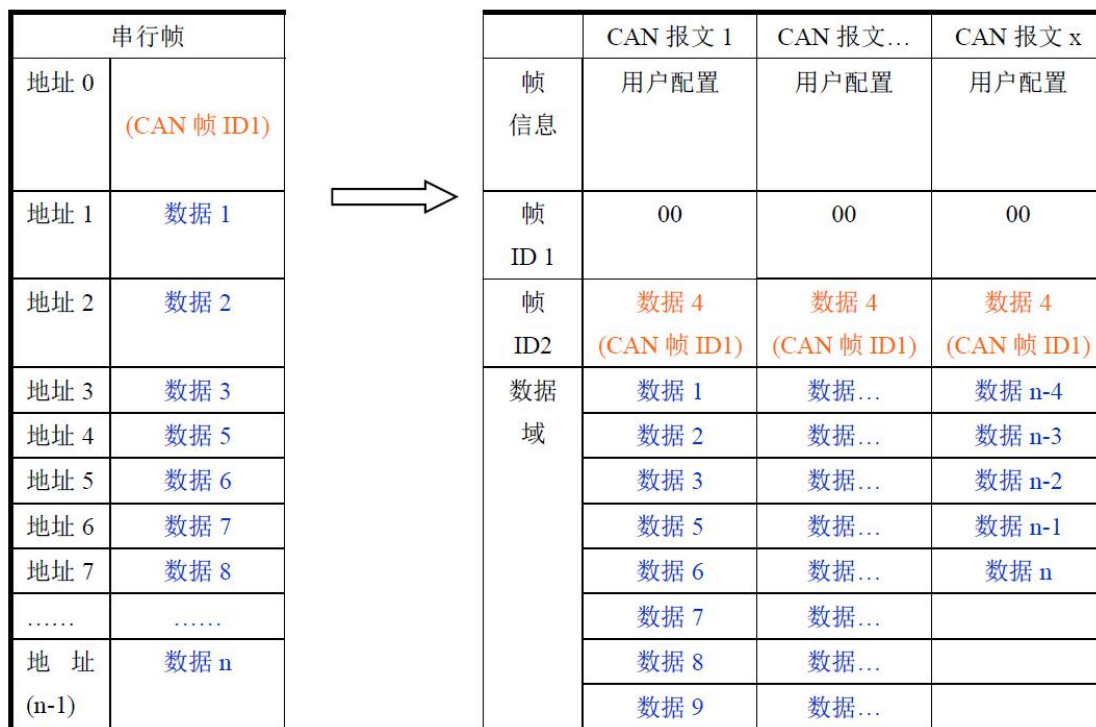
8.2.1 串行帧转 CAN

转换器接收完一帧串行数据后,立即转发到 CAN 总线上。

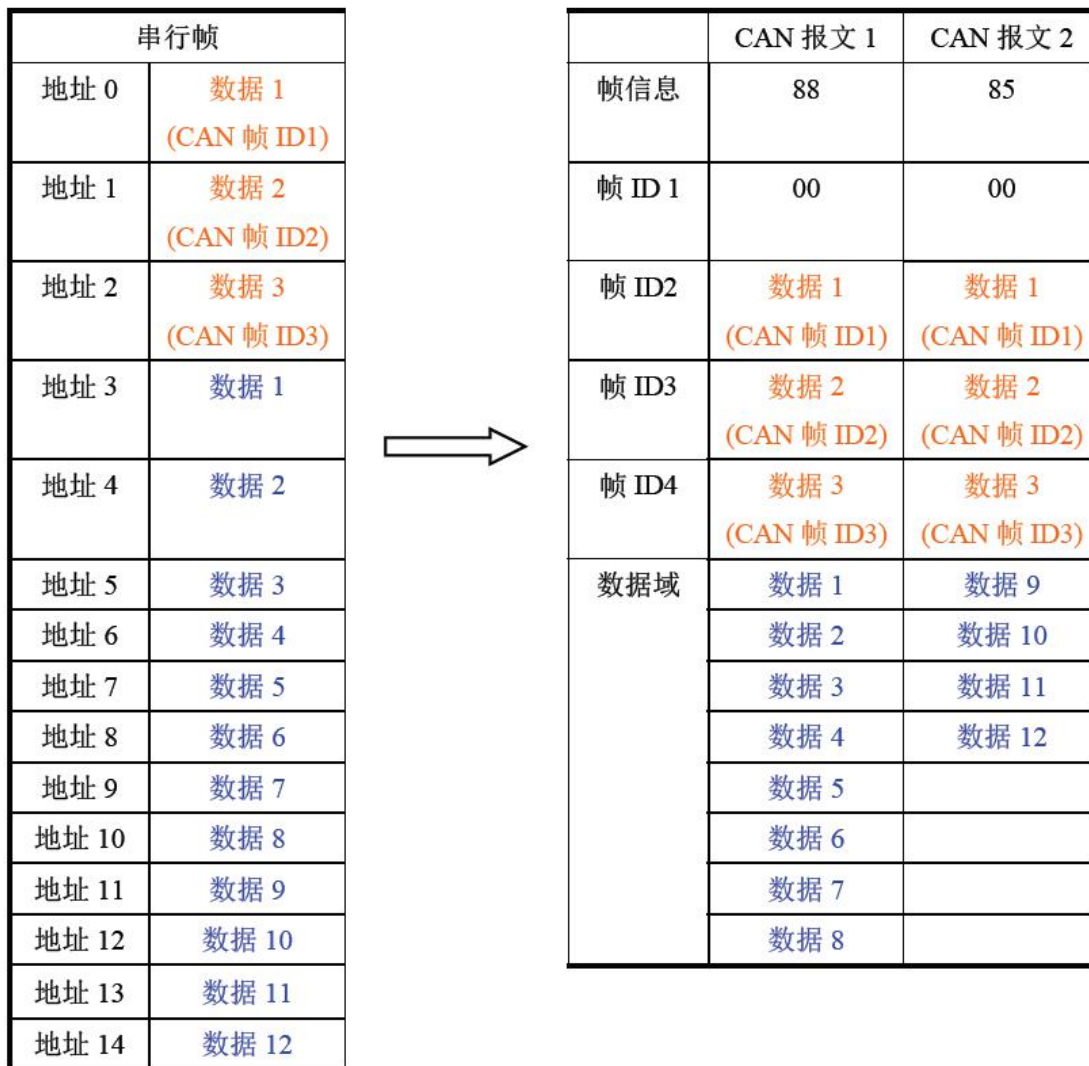
串行帧中所带有的CAN的ID在串行帧中的起始地址和长度可由配置设定。起始地址的范围是0~7,长度范围分别是1~2(标准帧)或1~4(扩展帧)。

转换时根据事先的配置将串行帧中的CAN帧ID对应全部转换到CAN报文的帧ID域中(如果所带帧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ID1~ID4,并将余下的ID 填为0),其它的数据依序转换,如下图所示。

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。

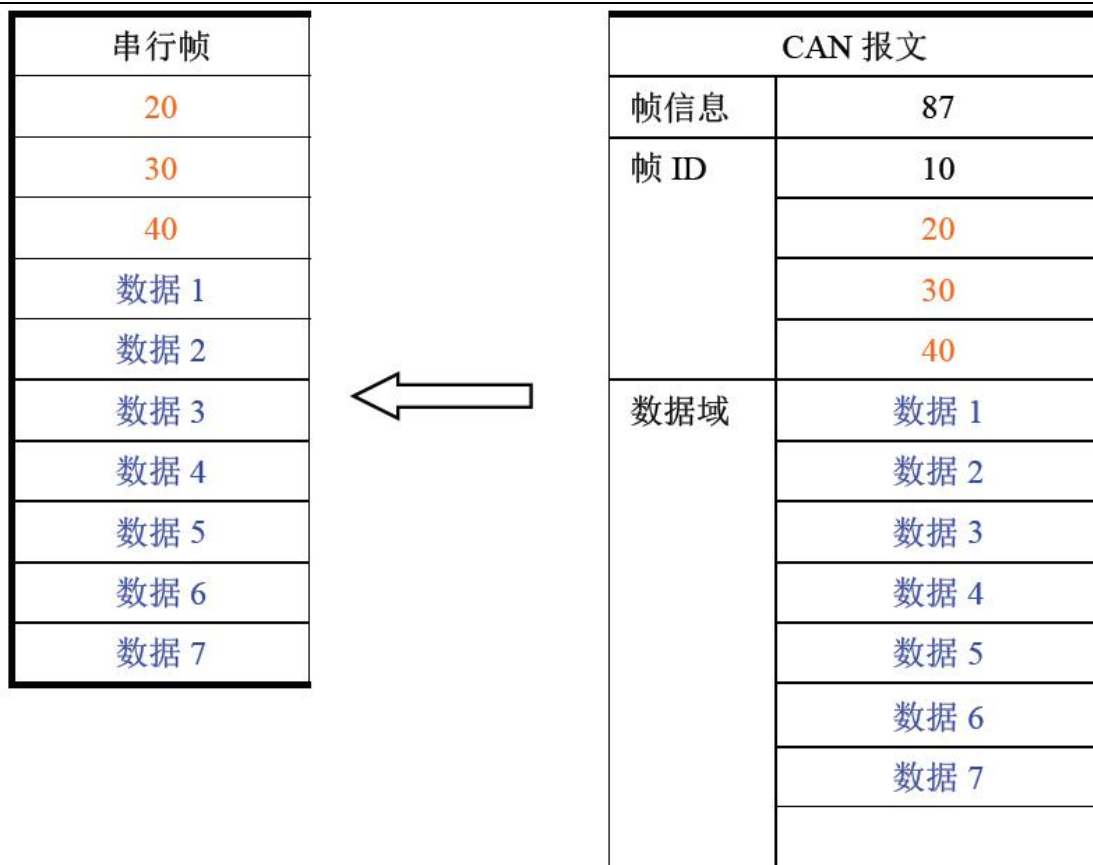


例如, CAN ID在串行帧中的起始地址是0,长度是3(扩展帧情况下),串行帧和转换成CAN报文结果如下图所示。其中,两帧CAN 报文用相同的ID 进行转换。



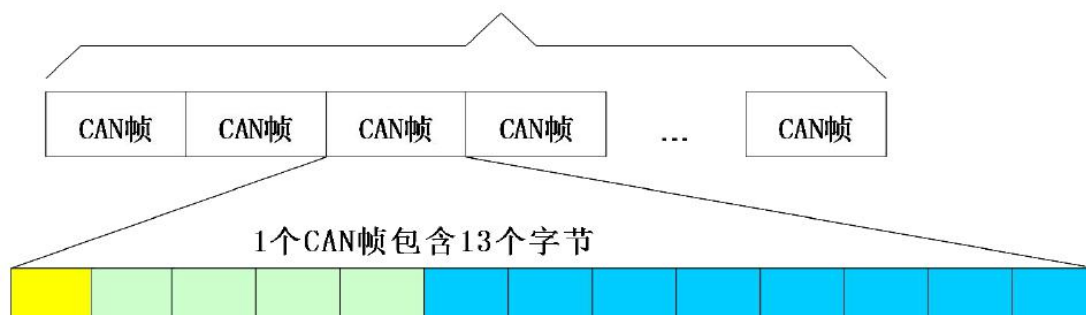
8.2.2 CAN 帧转串行

假定配置的CAN ID在串行帧中的起始地址是0，长度是3（扩展帧情况下），CAN报文和转换成串行帧的结果如下图：



8.3 格式转换

数据转换格式，如下图所示每一个CAN帧包含13个字节，13个字节内容包括CAN信息+ID+数据。



帧信息：长度1个字节，用于标识该CAN帧的一些信息，如类型、长度等

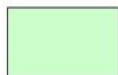
Bit7				Bit0			
FF	RTR	保留	保留	D3	D2	D1	D0

FF：标准帧和扩展帧的标识，1为扩展帧，0为标准帧。

RTR：远程帧和数据帧的标识，1为远程帧，0为数据帧。

保留值为0，不可写入1。

D3~D0：标识该CAN帧的数据长度。



帧ID：长度4个字节，标准帧有效位是11位，扩展帧有效位是29位。

低字节		高字节	
12h	34h	56h	78h

如上为扩展帧ID号
0x12345678的表示方式

低字节		高字节	
00h	00h	03h	FFh

如上为标准帧ID号
0x3FF的表示方式



帧数据：长度8个字节，有效长度由帧信息的D3~D0的值决定。

DATA1				DATA8			
11h	22h	33h	44h	55h	66h	77h	88h

如上为8个字节有效数据
的表示方式

DATA1				DATA8			
11h	22h	33h	44h	55h	66h	00h	00h

如上为6个字节有效数据
的表示方式

以下例子是一个扩展数据帧，ID为0x12345678，包含8个字节数据（11h, 22h, 33h, 44h, 55h, 66h, 77h, 88h）的帧的表示方式

88h	12h	34h	56h	78h	11h	22h	33h	44h	55h	66h	77h	88h
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

以下例子是一个标准数据帧，ID为0x3ff，包含6个字节数据（11h, 22h, 33h, 44h, 55h, 66h）的帧的表示方式

06h	00h	00h	03h	FFh	11h	22h	33h	44h	55h	66h	00h	00h
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

注意：每一帧固定是 13 个字节，不足的必须补 0。

8.4 Modbus 协议转换

将标准的 Modbus RTU 串行数据协议转换成特定的 CAN 数据格式，此种转换一般要求 CAN 总线设备报文可编辑。

串口侧数据必须符合标准的 Modbus RTU 协议，否则不能转换，注意，CRC 校验不转换到 CAN 侧。

CAN 侧制定了一个简单高效的分段通讯格式来实现 Modbus RTU 的通讯，不区分主机和从机，用户只需按照标准的 Modbus RTU 协议通讯即可。

CAN 侧不需要加 CRC 校验，转换器收到最后一个 CAN 帧后，会自动加上 CRC，组成一帧标准的 Modbus RTU 数据包，发到串口上。

该模式下，配置软件的【CAN 参数设置】的【CAN ID】无效，因为此时发送的标识符（帧 ID）由 Modbus RTU 串行帧中的地址域（节点 ID）填充。

(1) 串行帧格式 (Modbus RTU)

串行参数：波特率、数据位、停止位和校验位都可通过配置软件设置。数据协议需符合标准的 Modbus RTU 协议。

(2) CAN 帧格式

CAN 侧设计了一套分段协议格式，其定义了一个长度大于 8 字节的信息进行分段以及重组的方法，如下所示。注意，当 CAN 帧为单帧时，分段标志位为 0x00。

位编号	7	6	5	4	3	2	1	0
帧信息	FF	FTR	X	X	DLC(数据长度)			
帧 ID1	X	X	X	ID.28-ID.24				
帧 ID2	ID.23-ID.16							
帧 ID3	ID.15-ID.8							
帧 ID4	ID.7-ID.0（Modbus RTU 的地址码）							
数据 1	分段标记	分段类型		分段计数器				
数据 2	字符 1							
数据 3	字符 2							
数据 4	字符 3							
数据 5	字符 4							
数据 6	字符 5							
数据 7	字符 6							
数据 8	字符 7							

CAN 帧信息（远程帧或数据帧；标准帧或扩展帧）通过配置软件设置。

传输的 Modbus 协议内容即可从“数据 2”字节开始，如果协议内容大于 7 个字节，那么将剩下的协议内容照这种分段格式继续转换，直到转换完成。

数据 1 是分段控制信息（占 1 个字节，8Bit），其含义如下：

●分段标记

占 1 个 Bit 位 (Bit7)，标志该报文是否是分段报文。该位为 0 表示单独报文，为 1 表示属于被分段报文中的一帧。

●分段类型

占 2 个 Bit 位 (Bit6, Bit5)，用于表示该报文在分段报文中的类型：

位值(Bit6, Bit5)	含义	解释
00	第一个分段	如果分段计数器包含值 0，那么这是分段系列中的第一段。
01	中间分段	表明这是一个中间分段，可有多中间分段，也可以没有中间分段
10	最后分段	表示最后一个分段

●分段计数器

占 5 个 Bit 位 (Bit4-Bit0)，用于区分同一帧 Modbus 报文中分段的序号，够验证是同一帧的分段是否完整。

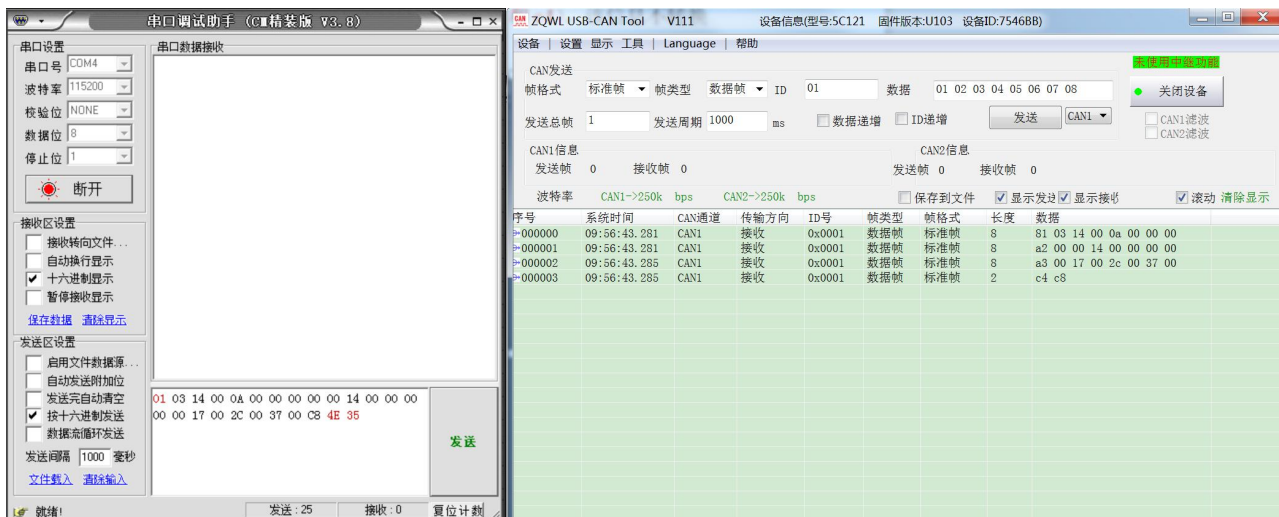
(3) 转换示例

串口侧 Modbus RTU 数据（十六进制）：

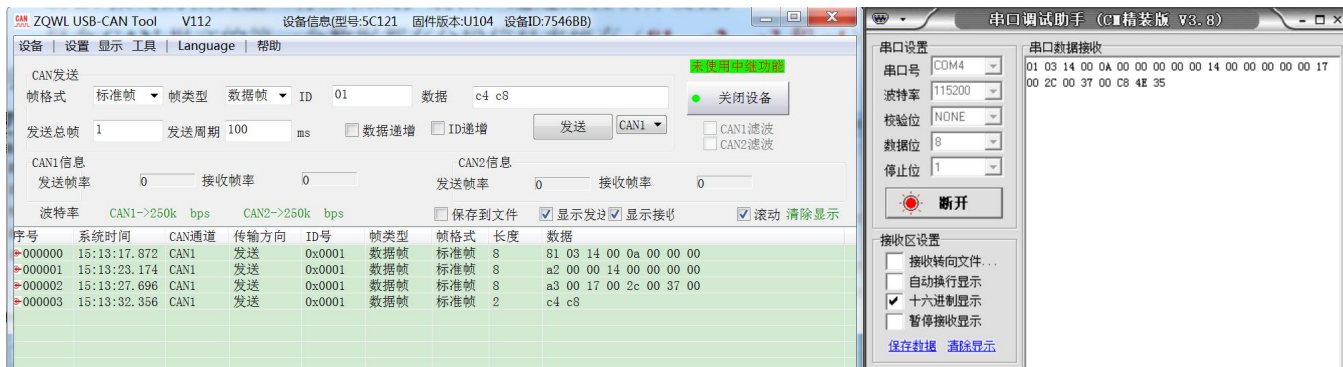
01 03 14 00 0A 00 00 00 00 00 14 00 00 00 00 00 17 00 2C 00 37 00 C8 4E 35

第一个字节 01 是 Modbus RTU 的地址码，转换成 CAN 的 ID.7-ID.0；

每个 CAN 报文的第一个数据都有分段信息来填充 (**81**、**a2**、**a3** 和 **c4**)，该信息不转换到 Modbus RTU 帧中，仅做为报文的确认控制信息。



CAN 侧的数据到 ModBus RTU 的转换原理和上面相同，CAN 侧收到上述 4 条报文后，转换器会将收到的 CAN 报文按照上述的 CAN 分段机制组合成一帧 RTU 数据，并在结尾加上 CRC 校验：



-----以下无正文