

# CANCOM-100IE+智能转换器

## RS232/485/422 转 CAN-bus

UM01010101 V1.04 Date: 2019/03/12

产品用户手册

类别	内容
关键词	CANCOM-100IE+ CAN-bus RS-232 RS-485 RS-422
摘要	CAN-bus 智能转换器

## 修订历史

版本	日期	原因
V0.90	2017/06/22	创建文档
V1.00	2017/08/17	完善手册
V1.01	2018/03/23	修改完善 Modbus 协议描述
V1.02	2018/08/02	完善 Modbus 示例表格
V1.03	2019/01/21	补充说明 Modbus 转换功能描述和使用条件
V1.04	2019/03/12	更新文档页眉页脚、“销售与服务网络”内容和新增“免责声明”内容

## 目 录

1. 功能简介.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 产品特性.....	1
1.3 典型应用.....	1
2. 硬件描述.....	2
2.1 产品外观.....	2
2.2 接口描述.....	2
2.2.1 RS-232 接口引脚定义.....	2
2.2.2 接口定义.....	3
2.3 指示灯说明.....	3
2.4 CAN 总线连接.....	4
3. 配置说明.....	5
3.1 配置方式进入.....	5
3.2 软件说明.....	5
3.2.1 转换参数.....	6
3.2.2 串口参数.....	7
3.2.3 CAN 参数.....	7
3.2.4 举例介绍验收滤波的设置.....	8
3.2.5 按键说明.....	9
4. 转换示例.....	10
4.1 透明转换.....	10
4.1.1 帧格式.....	11
4.1.2 转换方式.....	11
4.1.3 转换示例.....	12
4.2 透明带标识转换.....	13
4.2.1 帧格式.....	13
4.2.2 转换方式.....	14
4.2.3 转换示例.....	15
4.3 格式转换.....	16
4.4 Modbus 转换.....	18
4.4.1 帧格式.....	18
4.4.2 转换方式.....	19
4.4.3 转换示例.....	20
5. 设备固件升级.....	22
6. 设备测试.....	24
6.1 设备准备.....	24
6.2 通讯测试.....	24
7. 安装尺寸.....	25
8. 免责声明.....	26

## 1. 功能简介

### 1.1 概述

CANCOM-100IE+ 智能协议转换器可以快速将RS-232/485/422通讯设备连接CAN-bus现场总线。

转换器支持600~230400bps速率，5Kbps~1Mbps的CAN-bus通讯速率。

转换器提供四种数据转换模式：透明转换、透明带标识转换，格式转换，Modbus转换（Modbus转换功能仅在CAN总线设备报文可编辑的情况下可以使用）。

CANCOM-100IE+转换器提供配置软件，可以灵活设置 CANCOM-100IE+的运行参数。

### 1.2 产品特性

- 实现CAN-bus与RS-232/485/422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，支持用户自定义的通讯波特率；
- CANCOM-100IE+集成1路3线式RS-232通讯接口，集成1路2线式RS-485通讯接口，集成1路4线式RS-422通讯接口，通讯速率在600~230400bps之间可设定；
- 提供四种数据转换模式：透明转换、透明带标识转换，格式转换，Modbus转换；
- 支持CAN-bus虚拟PC串口应用；
- CAN-bus电路采用DC 2500V电气隔离；
- 可以用在有安全防爆需求的环境中(\*)；
- 工作温度：-40℃ ~ +85℃，工作功率：低于2W。

### 1.3 典型应用

- 煤矿远程通讯；
- PLC设备联网；
- 现有RS-232/485设备连接CAN-bus 网络；
- 扩展标准RS-232/485 网络通讯长度；
- PLC设备连接CAN-bus网络通讯；
- CAN-bus与串行总线之间的网关网桥；
- 工业现场网络数据监控；
- CAN 教学应用远程通讯；
- CAN 工业自动化控制系统；
- 低速CAN 网络数据采集数据分析；
- 智能楼宇控制数据广播系统等CAN-bus 应用系统。

## 2. 硬件描述

### 2.1 产品外观

外观如下图 2.1 所示。



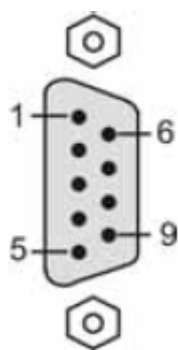
图 2.1 CANCOM-100IE+外观

### 2.2 接口描述

CANCOM-100IE+ 转换器具有两路用户接口。一路是CAN-bus接口，一路是RS-232/485/422接口。其接口引脚定义如下。

#### 2.2.1 RS-232 接口引脚定义

CANCOM-100IE+，RS-232端口是标准的DB9孔座，引脚定义符合RS-232规范。这里采用的是三线连接，如图图2.2所示。



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	信号地
6	--	无连接
7	--	无连接
8	--	无连接
9	--	无连接

图 2.2 RS-232 接口引脚定义

## 2.2.2 接口定义

接口的定义如图2.3所示，引脚1标示“PWR”接外部+9V~+26V直流电源（工作功率低于2W），具体表中所示。

	引脚号	引脚名称	引脚含义
CAN_L	1	CAN_L	CANL 信号线连接端
CAN_H	2	CAN_H	CANH 信号线连接端
NC	3	NC	空
EARTH	4	EARTH	大地
RS485A	5	RS485A	差分正电平 RS485A(422-R+)
RS485B	6	RS485B	差分正负平 RS485B(422-R-)
RS422A	7	RS422A	差分正电平 RS422-T+
RS422B	8	RS422B	差分负电平 RS422-T-
PWR -	9	PWR-	电源负（带防接反功能）
PWR +	10	PWR+	电源正（带防接反功能）

图 2.3 CAN 接口引脚定义

注意：转换器作为CAN-bus网络终端时，两引脚间需要连接120欧姆的电阻（配件）。

## 2.3 指示灯说明

转换器上的3个LED均用来指示CANCOM-100IE+转换器的运行状态，功能如表2.1所示。

说明如下：

表 2.1 指示灯定义

指示灯	颜色	功能	描述
POWER	红	转换器电源指示	灯亮表明转换器电源工作正常
COM	绿	RS-232/485/422 通讯状态指示	灯闪烁表明串口侧正在传输数据
CAN	绿	CAN 通讯状态指示	灯闪烁表明 CAN 侧正在传输数据

正常上电后“POWER”指示灯立即点亮。

当转换器通电自检完成后，“COM”LED和“CAN”LED均灭。

当串口侧有数据传输时，“COM”LED闪烁。

当CAN侧有数据传输时，“CAN”LED闪烁，无数据时灭。

如果出现CAN总线通讯错误，“CAN”LED指示灯会常亮。

## 2.4 CAN 总线连接

CANCOM-100IE+转换器和CAN总线连接的时候是CANL连接CANL，CANH连CANH。

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），如图2.4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。

CANCOM-100IE+转换器内部电路没有集成120Ω的终端电阻（终端电阻随机附送）。当CANCOM-100IE+转换器作为终端设备时，用户可以在CANCOM-100IE+转换器的CAN接口引脚之间，连接120Ω的终端电阻。

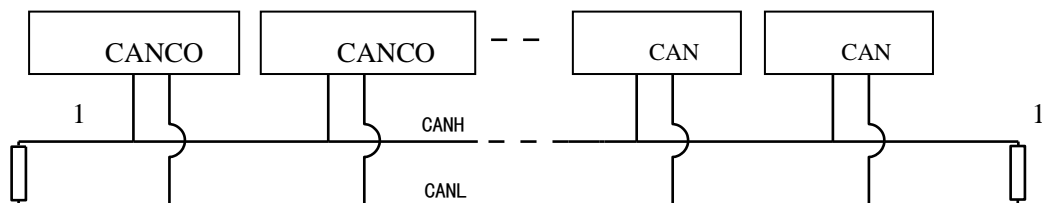


图 2.4 CAN 总线连接

注：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 1.0mm<sup>2</sup>。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。

### 3. 配置说明

由于CAN-bus总线、RS-232/485/422串口的通讯参数较多，CANCOM-100IE+转换器也开放了大部分的参数，让用户可以自行设定，以切合实际应用场合的需要。CANCOM-100IE+转换器配置，包括转换器的转换方式，串口参数和CAN-bus参数等。参数的配置是通过专门的配置软件完成，无需硬件跳线配置。

在正常使用之前，需要预先配置好CANCOM-100IE+转换器的转换参数；如果没有进行配置，那么，CANCOM-100IE+转换器执行的是上一次配置成功的参数（如果一次都没有配置，那么转换器执行默认的配置参数）。

#### 3.1 配置方式进入

为了使转换器进入配置模式，设有一个专门的配置开关，如所示。将开关拨到“CFG”位置，则系统进行配置状态。然后打开上位机配置软件，选择相应的串口号，点击“连接设备”，进行参数设定。**配置好设备后请将“配置开关”拨到“ON”！进入正常工作。**



图 3.1 配置开关

#### 3.2 软件说明

CANCOM-100IE+转换器的配置软件名称为“CANCOM-100IE+ V1.00.exe”。设置软件包含在产品的配套光盘中。软件的界面如图3.2所示。

**在转换器进入配置模式后**，才能以通过该软件进行参数设置，否则软件将认为转换器未连接。在某种转换模式下**配置完毕，请点击写配置，将参数写入设备固化**。下面参照配置软件对主要配置参数含义进行详细的说明。





图 3.2 配置界面

### 3.2.1 转换参数

转换参数指转换器的转换规则方向等参数。转换参数界面如图3.1所示。

**转换模式：**包含四种可以选择的转换模式：透明转换、透明带标识转换，格式转换，Modbus模式。

**转换方向：**

**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。

**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。

**【注】：**通过转换方向的选择，可以排除不需要转换的总线侧的数据干扰。

**允许CAN帧信息转发到串行帧中：**

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。

允许CAN帧标识转发到串行帧中：

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。

CAN帧标识在串行帧中的位置：

参数仅在“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（参见4.2 透明带标识转换）。

【注】：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。

串行帧之间的时间间隔为个字符的时间：

仅在“透明带标识转换”模式下使用。用户在向转换器发送串行帧的时候，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。

【注】：“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（用户发送的帧间隔时间最好大于设置时间），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。

### 3.2.2 串口参数

**波特率：**串口波特率在600bps~230400bps间可选。

**数据为：**5~8位间可选。

**停止位：**1、2位可选。

**奇偶校验：**无校验、偶校验、奇校验、强制为0、强制为1五种方式可选。

**模式切换：**RS232模式、RS485模式和RS422模式三种方式可选。

### 3.2.3 CAN 参数

**波特率：**CAN总线波特率，除了列表中CIA推荐的标准波特率（采样点75~83.5%，SJW = 2、3）之外，还给出了一个“自定义选项”，如果需要自定义请联系我们，或者参考波特率计算软件。

**帧类型：**在转换时CAN报文的帧类型，有标准帧和扩展帧可选。

**滤波：**可以设置多种滤波模式（参考3.2.4）。



图 3.3 CAN 参数界面

### 3.2.4 举例介绍验收滤波的设置

CANCOM-100IE+具有硬件执行验收过滤的能力，这样**选择性接收**，能够最大程度上减小自网络的网络负载。设置验收过滤时，切换至滤波设置选项卡，在“使能滤波”选项前打勾使能验收过滤功能。CANCOM-100IE+为验收过滤配置存储空间为 2KB，各种 ID 资源所占用的存储空间不能超过这个值。各种 ID 类型占用的资源和数量如表 3.1 所列。

表 3.1 各类型验收过滤 ID 占用资源

ID 类型	占用资源 (Byte)
标准帧单 ID 滤波	2
标准帧组 ID 滤波	4
扩展帧单 ID 滤波	4
扩展帧组 ID 滤波	8

例：设置验收标准帧单 ID 为 0x08,0x12, 扩展帧组 ID 为 0x55 到 0x66, 则要如下配置，如图 3.4 所示。



图 3.4 滤波参数设置

### 3.2.5 按键说明

**导出配置:** 可以将其参数导出成参数文件保存。

**导入配置:** 可以将参数文件导入，使用参数文件的参数。

**默认值:** 可以将其参数恢复成出厂的默认值。

**固件升级:** 提供升级CANCOM-100IE+固件的功能。

**读当前配置:** 将转换器的当前参数读出并显示于当前面板上。

**读全部配置:** 将转换器的全部参数读出并显示于面板上。

**写配置:** 在参数设定好之后，点击该按钮即将配置参数写入转换器中。

## 4. 转换示例

CANCOM-100IE+转换器是一款智能协议转换器。转换器给出了四种转换模式供选择，包括：透明转换、透明带标识转换、格式转换、Modbus转换。在对转换器进行配置时可以进行参数的选择和设置。

“透明转换”的含义是转换器仅仅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，能承受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，即固定13个字节的串行帧数据对应一个CAN报文，13个字节内容包括CAN信息 + ID + 数据。通过正确配置帧信息（第一个字节的数据），可以灵活地发出标准帧、扩展帧甚至远程帧。通过正确解析13个字节的串行帧可以得到标准帧、扩展帧甚至远程帧的细节。

“Modbus转换”的含义是将Modbus协议的UART数据和CAN数据之间进行转换。Modbus 协议是一种标准的应用层协议，广泛应用于各种工控场合。该协议开放，实时性强，通讯验证机制好，非常适用于通信可靠性要求较高的场合。转换器在串口侧使用的是标准的Modbus RTU 协议格式，所以转换器不仅支持用户使用Modbus RTU 协议，转换器也可以直接和其它支持 Modbus RTU 协议的设备接口。在 CAN 侧，制定了一个简单易用的分段通讯格式来实现 Modbus 的通讯。转换器在其中扮演的角色仍然是作协议验证和转发，支持 Modbus 协议的传输，而不是Modbus 的主机或者从机，用户按照 Modbus 协议通讯即可。

### 4.1 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。这样以

数据流的方式来处理，最大限度地提高了转换器的速度，也提高了缓冲区的利用率，因为在接收的同时转换器也在转换并发送，又空出了可以接收的缓冲区。

#### 4.1.1 帧格式

##### 1. 串行总线帧

可以是数据流，也可以是带协议数据。

##### 2. CAN 总线帧

CAN报文帧的格式不变。

#### 4.1.2 转换方式

##### 1. 串行帧转 CAN 报文

串行帧的**全部数据依序**填充到CAN报文帧的**数据域**里。转换器一检测到串行总线上有数据后就立即接收并转换。

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图4.1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（如图4.1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。

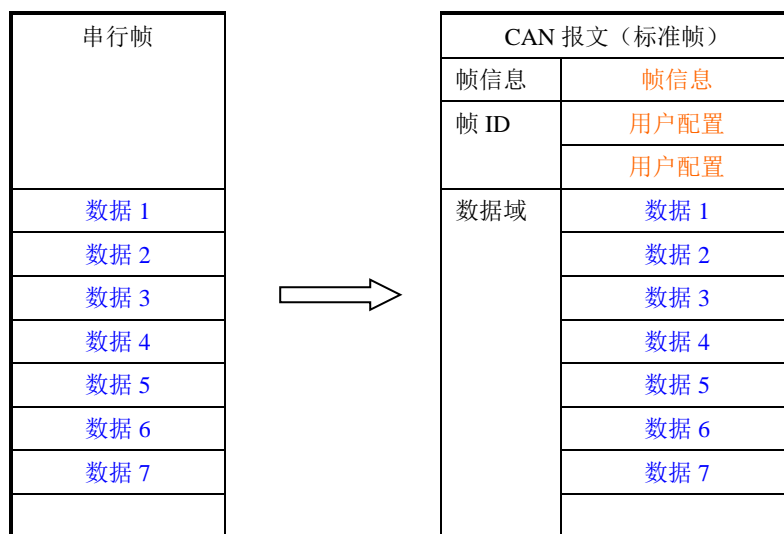


图 4.1 串行帧转换成 CAN 报文（透明方式）

##### 2. CAN 报文转串行帧

对于CAN总线的报文也是收到一帧就立即转发一帧。数据格式对应如图4.2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”，那么转换器会将CAN报文的“帧信息”字节直接填充至串行帧。

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 4.3 串行帧转 CAN 报文示例（透明方式）

## 2. CAN 报文转串行帧

配置为CAN报文的“帧信息”转换，“帧ID”不转换。CAN报文和转换后的串行帧如图所示。

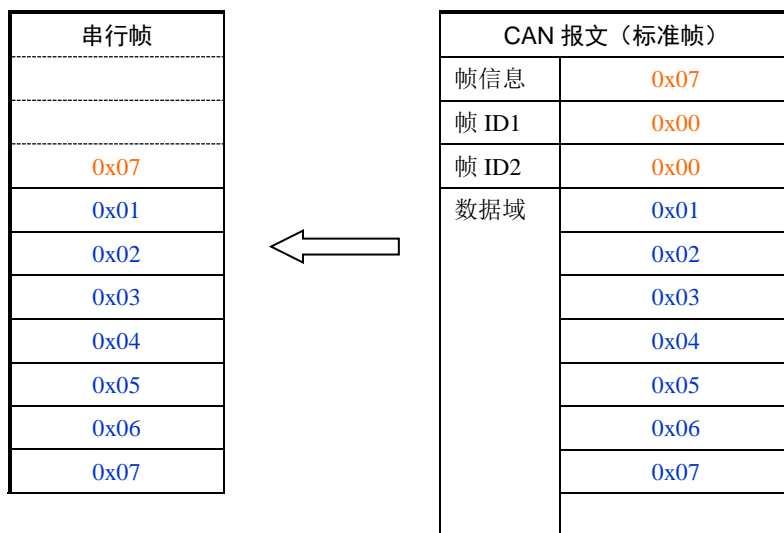


图 4.4 CAN 报文转串行帧示例（透明方式）

## 4.2 透明带标识转换

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”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。

### 4.2.1 帧格式

#### 1. 串行总线帧

带标识转换时,必须取得完整的串行数据帧,转换器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:2048字节。

转换器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)。

如果转换器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,转换器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。帧格式如图4.5所示。

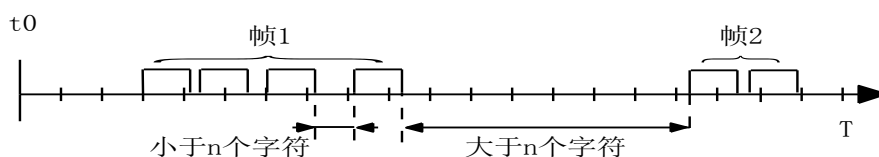




图 4.5 串行帧时间格式（透明带标识转换）

## 2. CAN 总线帧

CAN报文的格式不变，只是CAN相应的帧ID也会被转换到串行帧中。

### 4.2.2 转换方式

#### 1. 串行帧转 CAN 报文

串行帧中所带有的CAN的标识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（采用大端存储的方式，如果所带帧ID个数少于CAN报文的帧ID个数，那么在CAN报文中帧ID的低字节补0），其它的数据依序转换，如图4.6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。

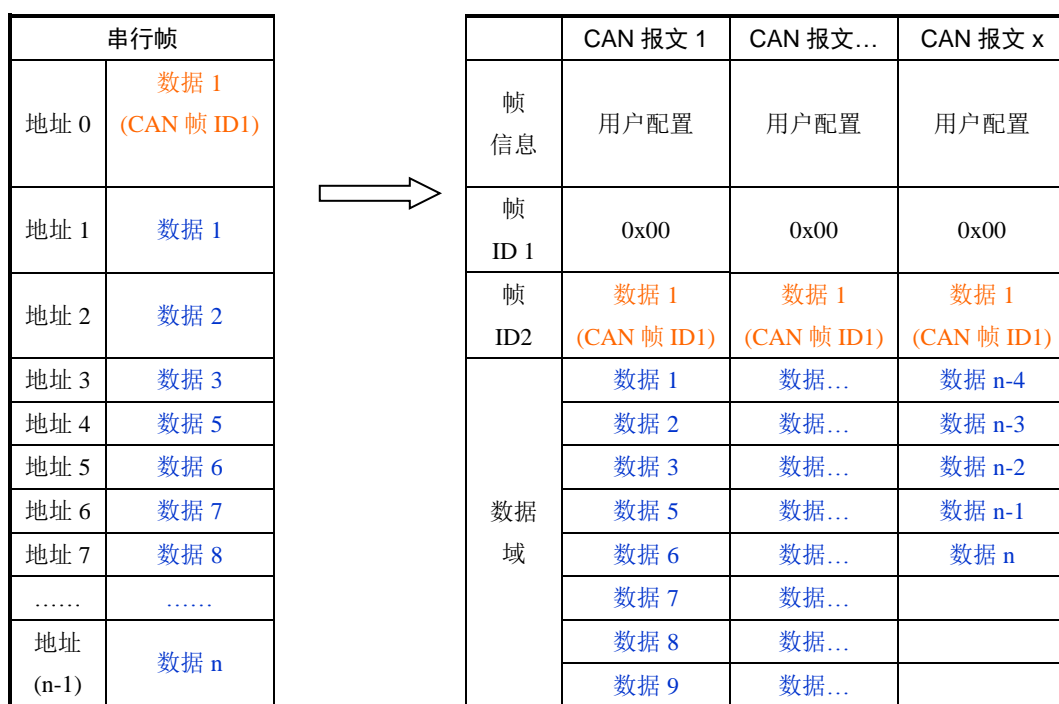


图 4.6 串行帧转 CAN 报文（透明带标识）

#### 2. CAN 报文转串行帧

对于CAN报文，收到一帧就立即转发一帧，每次转发的时候也是根据事先配置的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4.7所示。

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。

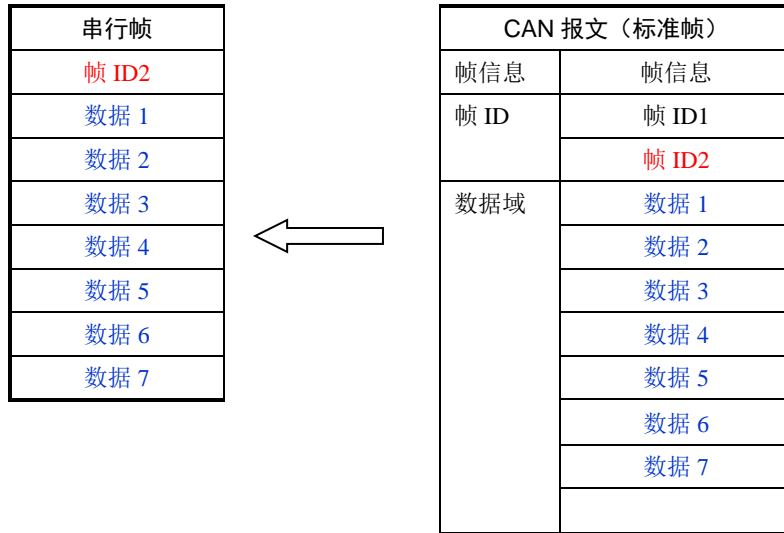


图 4.7 CAN 报文转串行帧 (透明带标识)

### 4.2.3 转换示例

#### 1. 串行帧转 CAN 报文

假定CAN标识在串行帧中的起始地址是0，长度是3（扩展帧情况下），串行帧的和转换成CAN报文结果如图 4.8所示。其中，两帧CAN报文用相同的ID进行转换。

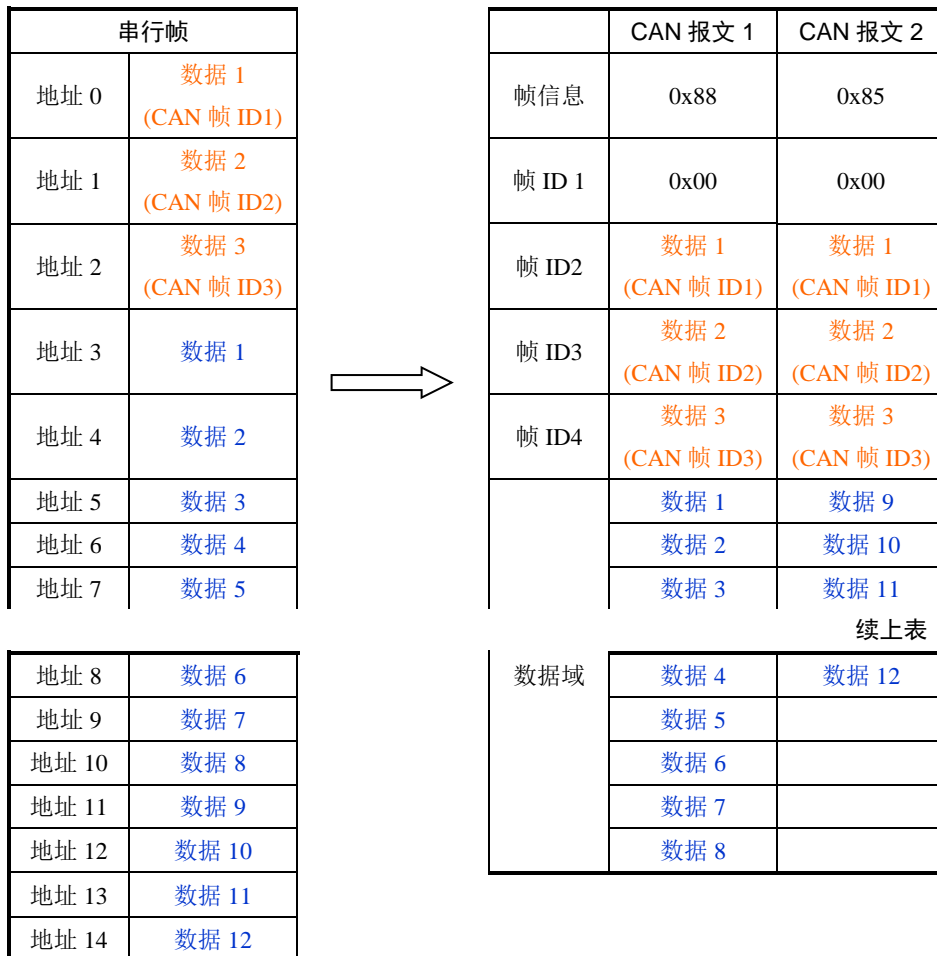


图 4.8 串行帧转 CAN 报文示例（透明带标识方式）

## 2. CAN 报文转串行帧

假定配置的 CAN 标识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

图 4.9 所示。

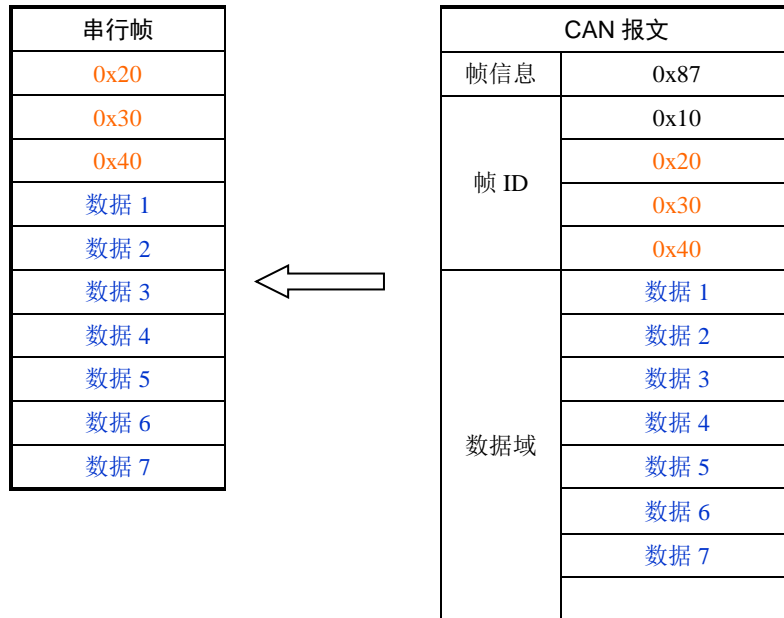


图 4.9 CAN 报文转串行帧示例（透明带标识方式）

## 4.3 格式转换

CANCOM-100IE+数据转换格式，如图 4.10 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。

注意在该转换模式下，配置软件的“CAN 参数”项的“CAN ID”无效，因为此时发送的标识符（帧 ID）由上述的 13 字节串行帧中的帧 ID 数据填充。配置软件的“CAN 参数”项的“帧类型”也无效，由 13 字节串行帧中的帧信息来决定帧类型。

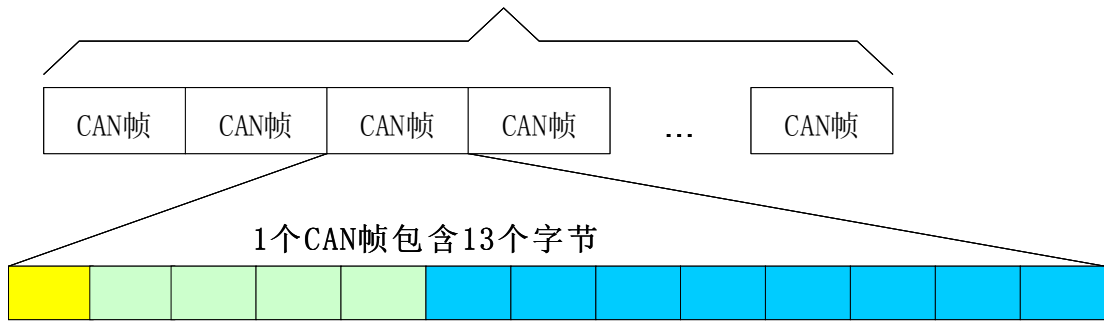
通过正确配置帧信息（第一个字节的数据），可以灵活地发出标准帧、扩展帧甚至远程帧。通过正确解析 13 个字节的串行帧可以得到标准帧、扩展帧甚至远程帧的细节。

此模式下，要注意严格按照 13 个字节的串行数据格式才能转换成功，可参考示例如图 4.11 所示。首先要确保帧信息无误，保留位要为零，数据长度不能大于 8，否则不会进行转换。

每一帧固定是 13 个字节，如果不足的必须补 0。同一串行数据帧中满足 13 个字节格式的串行数据对应一个 CAN 报文，不足 13 字节的串行数据帧不进行转换。所以要确保进行转换的串行数据帧以 13 字节对齐。

在串行帧转 CAN 报文的过程中，如果以 13 字节对齐的串行数据帧中，某段 13 字节的

数据格式不标准，将会不对这 13 字节进行转换，接着转换后面的数据。如果转换后发现少了某些 CAN 报文，请检查对应报文的 13 字节串行数据格式是否不符合标准格式。



**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



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。



如上为扩展帧ID号  
0x12345678的表示方式

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。



如上为8个字节有效数据的表示方式



如上为6个字节有效数据的表示方式

图 4.10 格式转换方式

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。

图 4.11 数据帧示例

## 4.4 Modbus 转换

**注：Modbus转换功能仅在CAN总线设备报文可编辑的情况下可以使用。**

Modbus 协议是一种标准的应用层协议，广泛应用于各种工控场合。该协议开放，实时性强，通讯验证机制好，非常适用于通信可靠性要求较高的场合。

转换器在串口侧使用的是标准的 Modbus RTU 协议格式，所以转换器不仅支持用户使用 Modbus RTU 协议，转换器也可以直接和其它支持 Modbus RTU 协议的设备相接口。

在 CAN 侧，制定了一个简单易用的分段通讯格式来实现 Modbus 的通讯。转换器在其中扮演的角色仍然是作协议验证和转发，支持 Modbus 协议的传输，而不是 Modbus 的主机或者从机，用户按照 Modbus 协议通讯即可。

注意在该转换模式下，配置软件的“CAN 参数”项的“CAN ID”无效，因为此时发送的标识符（帧 ID）由 Modbus RTU 串行帧中的地址域填充。

### 4.4.1 帧格式

#### 1. 串行总线帧

串行接口采用的是标准的 Modbus RTU 协议，所以用户帧符合此协议即可。如果传输的帧不符合 Modbus RTU 格式，那么转换器会将接收到的帧丢弃，而不予转换。

转换器采用的 Modbus RTU 传输格式是 1 起始位、8 数据位和 1 停止位。Modbus RTU 帧长度最大为缓冲区长度：2048 字节。

#### 2. CAN 总线帧

CAN 侧的设备要采用 Modbus 协议则需要为之定义一种可靠的传输格式，这里采用一种分段协议实现，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。

分段传送协议的制定参考了 DeviceNet 中分段报文的传送协议。分段报文格式如表格 4.1（以扩展帧为例，标准帧只是帧 ID 的长度不同而已，其他格式相同），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。

CAN 总线帧格式说明如下：

表格 4.1 CAN2.0B 扩展帧格式

位编号	7	6	5	4	3	2	1	0
帧信息	FF	RTR	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							
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							

分段报文标记：表明该报文是否是分段报文。该位为 0 示单独报文，为 1 表示属于被分段报文中的一帧。**注：当CAN报文为单帧的时候，分段标志位值为0x00。**

分段类型：表明是第一段、中间段的还是最后段。其值定义如表格 4.2 所示。

表格 4.2 分段类型位值

位值	含义	说明
0	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。
1	中间分段	表明这是一个中间分段
2	最后分段	标志最后一个分段

分段计数器：每一个段的标志，该段在整个报文中的序号，如果是第几个段，那么计数器的值就是几。这样在接收时就能够验证是否有分段被遗失。

#### 4.4.2 转换方式

在串口侧向 CAN 侧转换的过程中，转换器只会在接收到一完整正确的 Modbus RTU 才会进行转换，否则无动作。

如图 4.12 所示，Modbus RTU 协议的地址域转换成 CAN 报文中帧 ID 的 ID4（扩展帧）ID2（标准帧），在转换该帧的过程中标识不变。

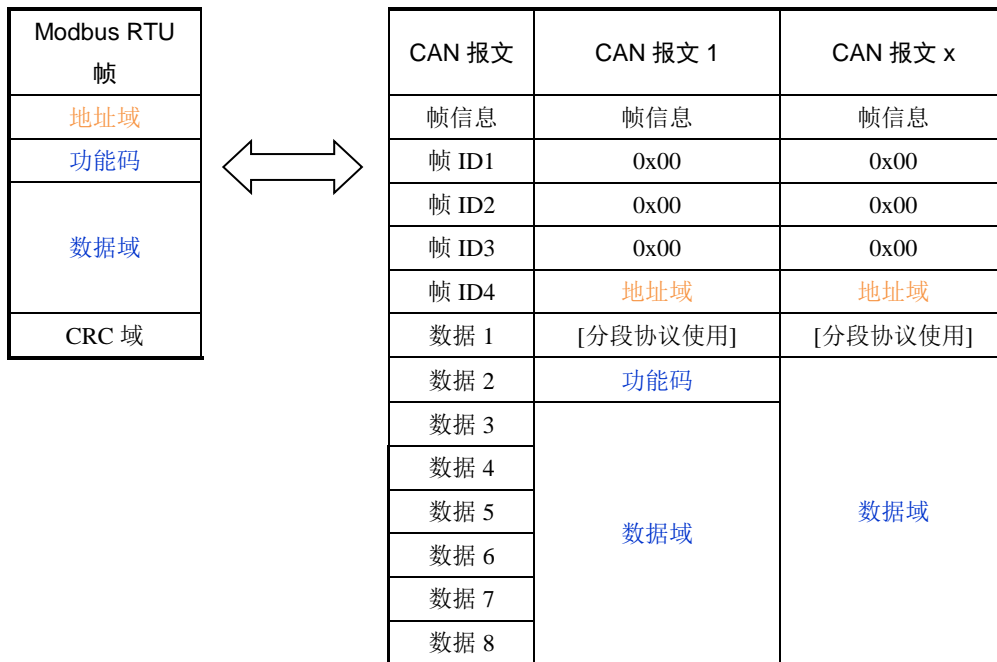


图 4.12 通信帧相互转换格式 (Modbus 方式)

而 CRC 校验字节不转换到 CAN 报文中，CAN 的报文中也不必带有串行帧的校验字节，因为 CAN 总线本身就有较好的校验机制。

转换的是 Modbus RTU 的协议内容——功能码和数据域，转换时将它们依次转换在 CAN 报文帧的数据域（从第二个数据字节开始，第一个数据字节为分段协议使用）里，由于 Modbus RTU 帧的长度根据功能码的不同而不同。而 CAN 报文一帧只能传送 7 个数据，所以转换器会将较长的 Modbus RTU 帧分段转换成 CAN 的报文后用上述的 CAN 分段协议发出。用户在 CAN 的节点上接收时取功能码和数据域处理即可。

对于 CAN 总线的 Modbus 协议数据，无需做循环冗余校验 (CRC16)，转换器按照分段协议接收，接收完一帧解析后自动加上循环冗余校验 (CRC16)，转换成 Modbus RTU 帧发送至串行总线。

如果接收到的数据不符合分段协议，则将该组数据丢弃不予转换。

#### 4.4.3 转换示例

在配置成扩展帧情况下，如图 4.13 所示，在 Modbus RTU 帧转换成 CAN 报文时，将地址 0x08 直接填充到帧 ID4，其他帧 ID 填 0x00，在转换该帧的过程中保持此帧 ID 不变。

当一帧 CAN 报文处理不完一帧 Modbus 报文时，CAN 报文采用分段协议。

每个 CAN 报文的“数据 1”都用来填充分段信息 (0x81, 0xC2)，该信息不转换到 Modbus RTU 帧当中，仅作为帧格式用来确认帧的信息。功能码和数据域的值则依次填入 CAN 报文的数据 2~8 中。

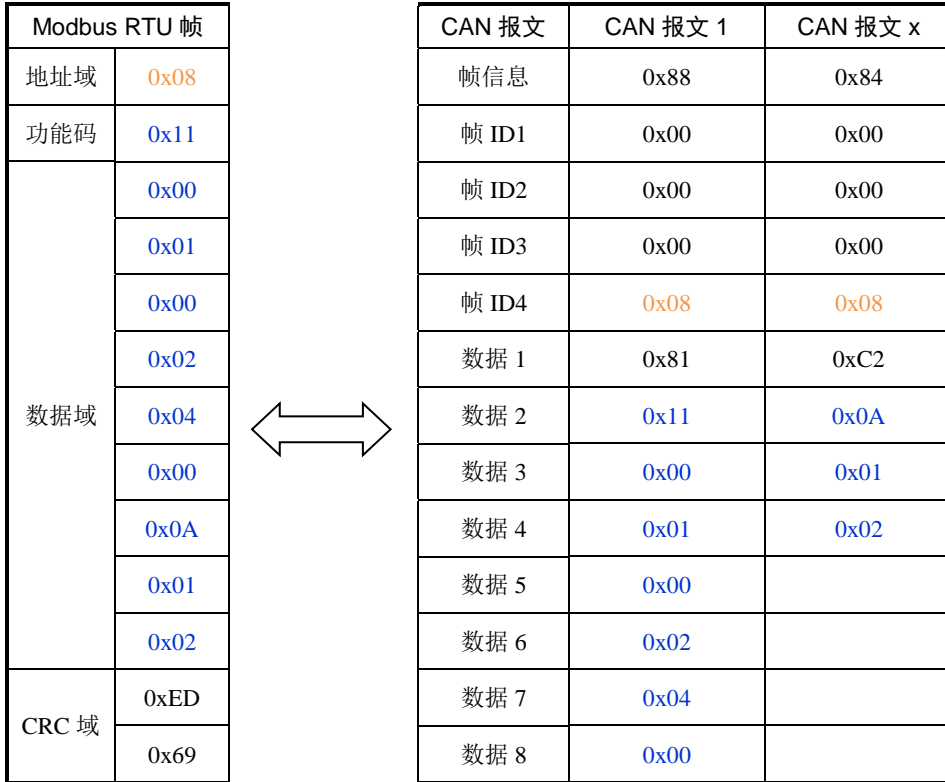


图 4.13 通信帧相互转换格式示例 (Modbus 方式)



## 5. 设备固件升级

为了提高设备的可维护性,CANCOM-100IE+提供 IAP 升级固件功能。升级时使用 RS232 端口进行固件升级, 升级的方法有如下两种:

方法 1: 从应用程序的配置模式进行升级, 此方法最简单方便, 只需在上位机软件简单按几个按钮即可完成升级, 但需要确保应用程序能正常运行, 否则只能用方法 2。

首先连接上 RS232 端口, 把配置开关拨到“CFG”端进入配置模式。进入配置模式后, 配置指示灯常亮。通过上位机配置工具发送固件 bin 文件即可完成升级。具体步骤只需如下三步:

第一步, 点击上位机配置工具下方的固件升级按钮, 弹出固件升级窗口, 如图 5.1 所示;

第二步, 选择待升级固件文件的路径;

第三步, 点击升级按钮, 此时配置指示灯会快速闪烁, 表明正在升级固件, 同时 COM 指示灯闪烁, 表明数据正常传输。待进度条走到百分百, 并弹出升级完成确认框即可完成升级。此时配置指示灯由快速闪烁变成常亮, 表明升级成功。如果不满足上述现象, 说明升级有异常, 请检查通讯接口是否正常, 选择的固件 bin 文件路径无误。如果升级异常导致应用程序被破坏, 就不能再使用方法 1 的简单升级方法进行升级, 只能使用方法 2 进行升级。



图 5.1 固件升级窗口

方法2: 通过操作配置开关进入Bootloader的配置模式后, 再连接上位机配置软件, 按照方法1的三个步骤进行升级。配置开关如图3.1所示, 此方式只要Bootloader程序不损坏都可以进行升级, 只是操作比较麻烦。

当配置开发拨到ON端时, 即正常工作模式的时候, 设备复位或重新上电都不会在

Bootloader模式停留，会马上运行应用程序进行工作。当配置开关拨到CFG端时，设备复位会在Bootloader模式停留1秒的时间，在这一秒可以看到配置灯在快速闪烁，说明在Bootloader模式中停留。在这一秒内把开关拨到ON端，此时在Bootloader模式停留的时间会增加1秒，再在这1秒内把开关拨回CFG端即可完成进入Bootloader配置模式的操作。此时配置指示灯会一直慢速闪烁（亮1秒，灭1秒）表明一直处于Bootloader配置模式。**简单说就是先把配置开发拨到CFG，设备重新上电后1秒内把开关拨到ON，再一秒内拨回CFG即可。**

进入Bootloader模式后，如果不想进行升级，只需把配置开发拨回ON端即可从Bootloader模式进入正常工作模式，前提应用程序没被损坏。所以不能在升级过程中（上位机配置软件下载固件的过程中）拨动配置开关，此操作会导致升级终止，应用程序未升级完成，不能正常运行，只能再回到Bootloader模式准确无误地升级好固件才能正常工作。

## 6. 设备测试

### 6.1 设备准备

接通“配置开关”后，再接通电源，转换器即进入“配置模式”（CFG LED亮），这时可用串口线连接好PC和转换器便可进行配置。

打开“智能协议转换器配置.exe”配置软件，选择和转换器相连的PC串口，点击“打开串口”按钮，如果打开成功，则下面的配置参数开放，并可以改变和设置。

如果提示“当前串口不可用”，则说明当前选择的PC的串口不可用或者已经被占用。如果提示“设备未连接”，那么则检查转换器是否进入了配置模式（如果转换器工作在“正常工作”模式，那么软件也会提示“连接不到设备”信息），并注意与所选的PC的串口是否接通。

### 6.2 通讯测试

断开“配置开关”后，重新上电，转换器便进入“正常工作”模式。可用串口调试软件进行通讯测试。

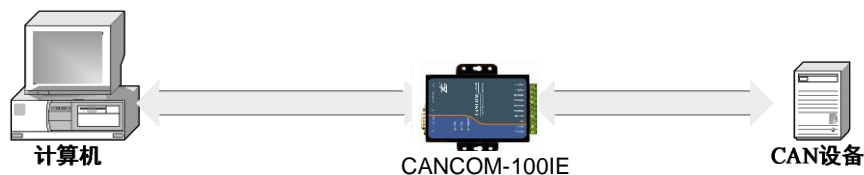


图 6.1 通讯测试结构

图6.1所示连接，测试除了一台PC外还需要一台CAN设备来接收或发送数据，注意同一个CAN-bus总线中，CAN设备和CANCOM-100IE+转换器的波特率必须相同。用串口调试软件选择和转换器相同的串口通讯波特率，观察CAN设备接收的数据是否和发送的相符合。同样也可以从CAN设备发送数据给转换器，观察串口软件接收的数据是否和发送的相符合。

如果某侧总线上有数据传输，那么该侧总线的指示灯会有闪烁。

## 7. 安装尺寸

CANCOM-100IE+的外观尺寸是110mm×88mm，外壳带有固定孔。该设备的安装孔如图7.1所示。

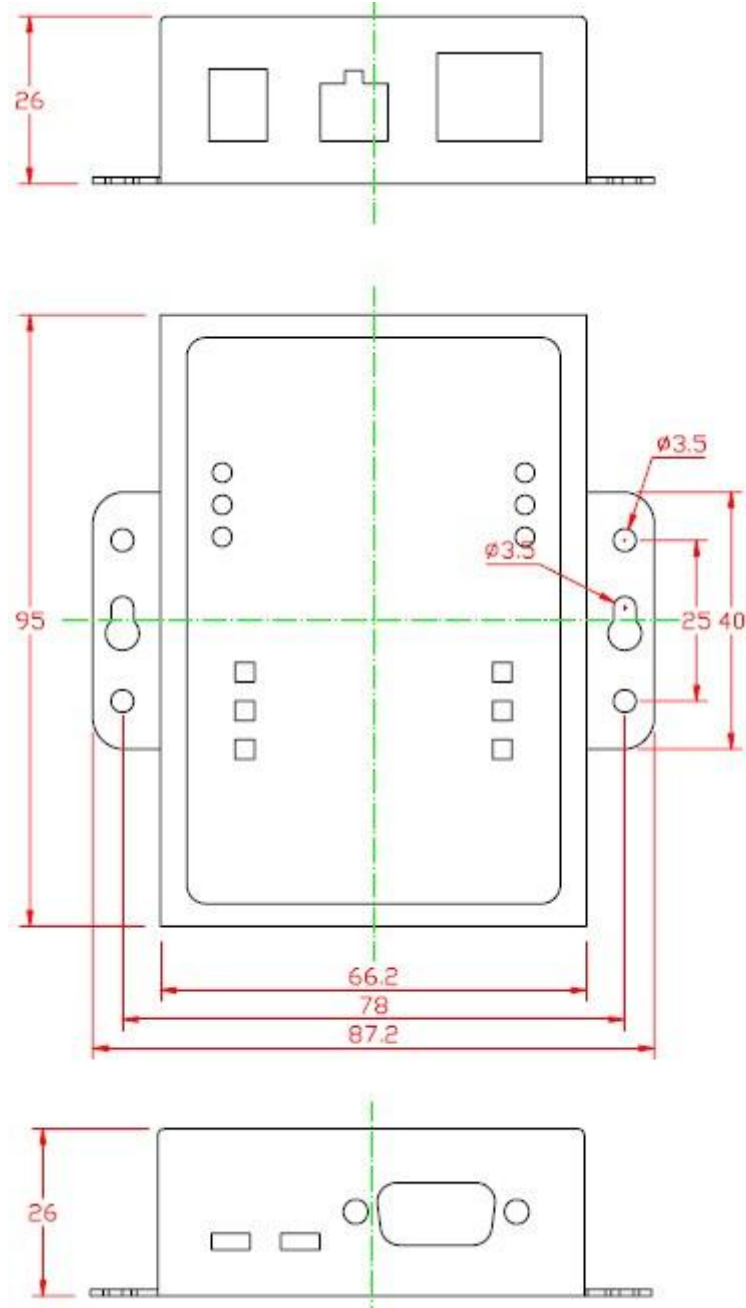


图 7.1 CANCOM-100IE+安装尺寸

## 8. 免责声明

广州致远电子股份有限公司隶属于广州立功科技股份有限公司。本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！