

# CT-5321 Modbus 串口模块

## 1 模块描述

Modbus 串口模块支持 1 路 RS485、RS232 或 RS422（三选一），支持 Modbus RTU/ASCII 协议，支持主站、从站、自由透传工作模式。

与适配器模块配套使用可实现 Modbus 协议转成其他协议，如：Modbus TCP、Profinet、EtherCAT、EtherNet/IP 等，模块使用时需在 IO Config 软件中配置串口参数及 Modbus 指令。

RS485/RS232/RS422 接口支持 Modbus-RTU/ASCII 协议的设备都可以使用本产品实现与上层 PLC 或上位机的互连。如：PLC、DCS、分布式 IO、变频器、电机启动保护装置、智能高低压电器、电量测量装置、智能现场测量设备及仪表等。

## 2 技术参数

通用参数	
功率	Max.50mA@5.0VDC
隔离	I/O 至内部总线: 光耦隔离(3KVrms)
现场电源	供电: 19.2~28.8VDC (标称 24VDC)
接线	I/O 接线: Max.1.0mm <sup>2</sup> (AWG 18)
安装方式	35mm 导轨安装
尺寸	115*14*75mm
重量	65g
环境参数	
水平安装工作温度	-35°C~70°C
垂直安装工作温度	-35°C~60°C
相对湿度	5~95%RH 无冷凝
存储温度	-40°C~85°C
存储湿度	5~95%RH 无冷凝
制造测试温度	-40°C~75°C
防护等级	IP20
抗振性能	符合 IEC 61131-2、IEC 60068-2-6 标准
抗冲击性能	符合 IEC 61131-2、IEC 60068-2-27 标准
EMC 性能	符合 IEC 61131-2、IEC 61000-4 标准
串口参数	
M/S/F:通道数	1 路
M/S/F:接口	RS485/RS232/RS422
M/S:协议	Modbus RTU/ASCII
M/S/F:工作模式	Modbus 主站、从站、自由透传
M/S/F:波特率	300bps-500Kbps
M/S/F:数据位	7、8 位
M/S/F:校验位	无校验、奇校验、偶校验
M/S/F:停止位	1、2 位
M/S/F:字符间隔	1.5t-200t
F:字节序转换	禁止、使能
M/F:响应超时	自定义, 默认: 1000
M/F:轮询超时	自定义, 默认: 100
M:读数据处理方式	保持最后一次输入值、清零输入值
M:数据输出模式	轮询、事件触发 (数据改变)

M:模块控制使能	禁止、使能
M:模块控制方式	电平触发（持续有效）、上升沿触发（单次有效）
M:上电事件输出	使能、禁止
S:从站 ID	自定义， 默认： 1
S:应答时间	自定义， 默认： 50

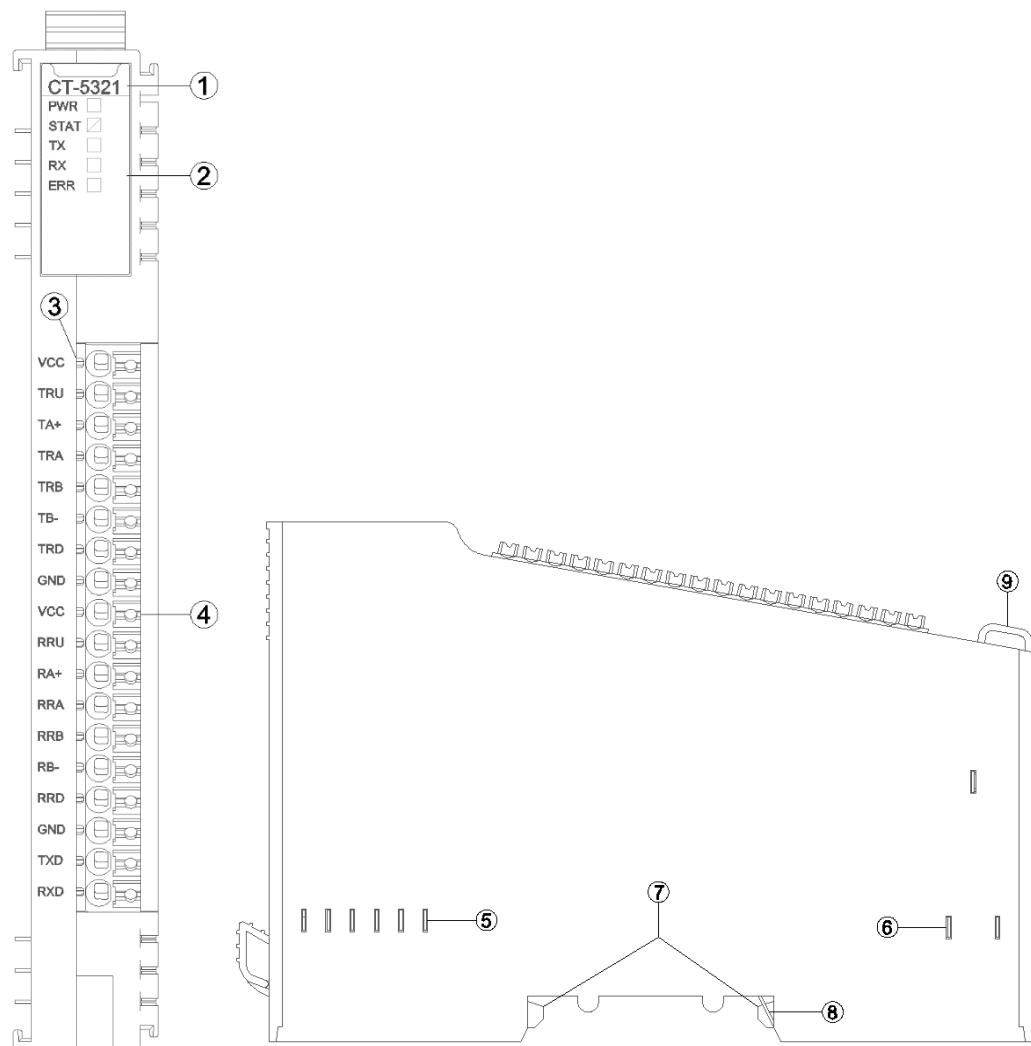
注： M:表示主站模式有效的参数， S:表示从站模式有效的参数， F:表示自由透传模式有效的参数



#### 意外的设备操作

- 请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。  
未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

### 3 硬件接口

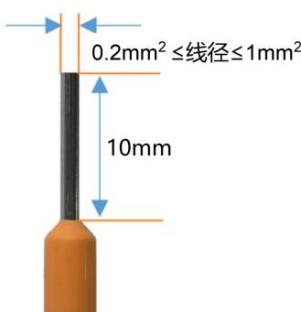


- ① 模块型号
- ② 状态指示灯
- ③ (无)
- ④ 接线端子和标识
- ⑤ 内部总线
- ⑥ 现场电源
- ⑦ 卡扣
- ⑧ 接地弹片
- ⑨ 线束固定

### 3.1 接线端子

端子	RS485	RS422	RS232
VCC	4.7K 上拉电阻短接	4.7K 上拉电阻短接(TX)	
TRU			
TA+	A+	TX+	
TRA	120R 终端电阻短接	120R 终端电阻短接 (TX)	
TRB			
TB-	B-	TX-	
TRD	4.7K 下拉电阻短接	4.7K 下拉电阻短接(TX)	
GND			
VCC		4.7K 上拉电阻短接(RX)	
RRU		RX+	
RA+		120R 终端电阻短接 (RX)	
RRA			
RRB		RX-	
RB-			
RRD		4.7K 下拉电阻短接(RX)	GND
GND	GND		
TXD			TXD
RXD			RXD

冷压端子端接时，应严格按照相应的端接规范或要求进行端接和查看，并按对应的节点序号端接。导线需要采用铜导线且线芯大于  $0.2\text{mm}^2$ 、小于  $1\text{mm}^2$ 。冷压端子参数参考如下：



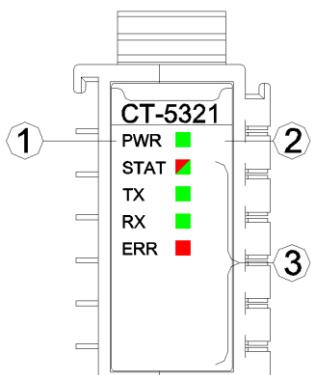
## ⚠ 警告

### 意外的设备操作

- 剥去导线绝缘层的长度大于 10mm 以保证信号可靠连接。
- 导线需要采用铜导线且线芯大于等于 0.2mm<sup>2</sup>、小于等于 1mm<sup>2</sup>，以保证信号可靠连接。
- 冷压端子端接时，应严格按照相应的端接规范或要求进行端接和查看，并按对应的节点序号端接。
- 冷压端子在未正确衔接或彻底锁紧前，禁止通电。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 3.2 指示灯状态



PWR 电源指示灯	含义
亮	系统电源供电正常
灭	系统电源供电异常
STAT 模块状态指示灯	含义
红色闪 2 次	模块异常已软重启
绿色常亮	运行模式
绿色单闪	停止模式
红绿交替闪烁(2.5Hz)	当前状态为升级模式
红绿交替闪烁(10Hz)	正在进行固件升级
TX 串口发送指示灯	含义
灭	无数据发送
闪烁	串口数据发送
RX 串口接收指示灯	含义
灭	无数据接收
闪烁	串口数据接收
ERR 运行指示灯	含义

熄灭	组态正常，通讯正常
单次闪烁	通讯异常
循环闪烁	组态错误

## ⚠ 警告

### 意外的设备操作

- 通过查看 PW 指示灯状态，判断模块供电状态。PW 绿灯常亮，供电正常，否则会导致模块不能正常工作。
  - 模块初始上电时，会有 3S 时间用于背板总线连接，背板总线初始化通过后 STA 是绿灯常亮状态，若是 STA 处于绿灯闪烁状态，表明背板总线初始化未通过，需断电重启，重新初始化。
  - 模块正常运行过程中 STA 出现异常工作状态，请检查所有模块的固件版本信息，详情咨询零点技术支持。
  - 模块若是有升级操作时，在升级完成后，运行前需要检查所有的模块都在正常的状态，否则会导致异常发生。
- 未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## ⚠ 危险

### 火灾危险

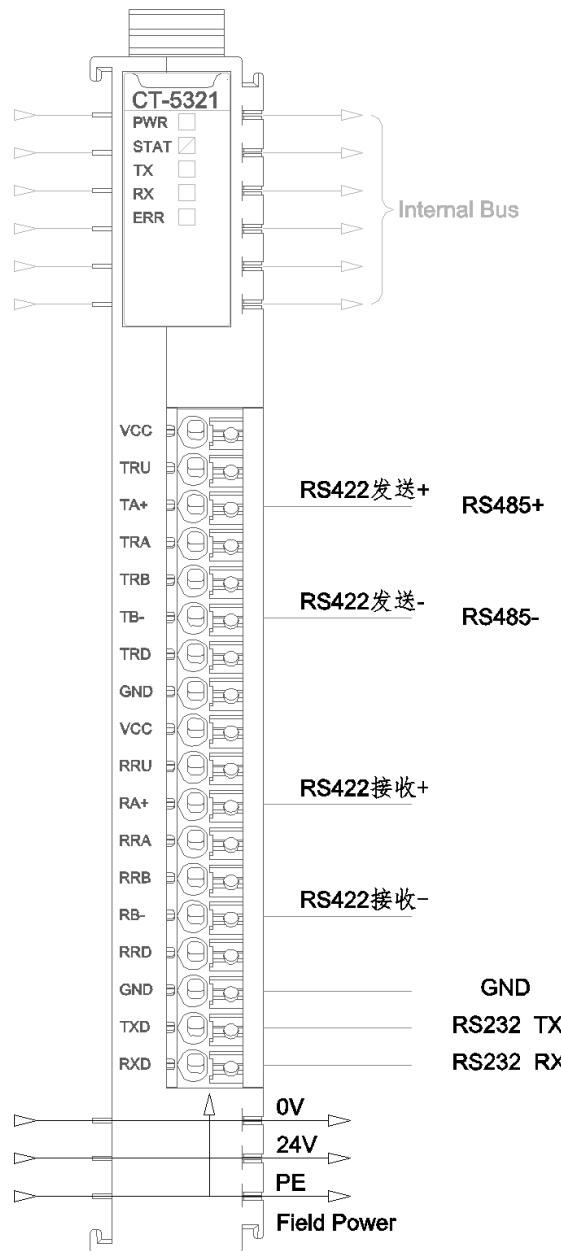
- 仅针对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的接线规则。
- 未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## ⚠ 警告

### 意外的设备操作

- 请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。
- 未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 4 接线图



### 注意

#### 设备无法操作

- 通道拆线时，请勿使用超过为此端子指定的最大按压力来压接弹簧端子，否则可能破坏弹簧端子回弹力，影响端子回弹。
- 通道拆线时，请勿使用尖锐的工具按压弹簧端子，否则会损坏弹簧端子。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

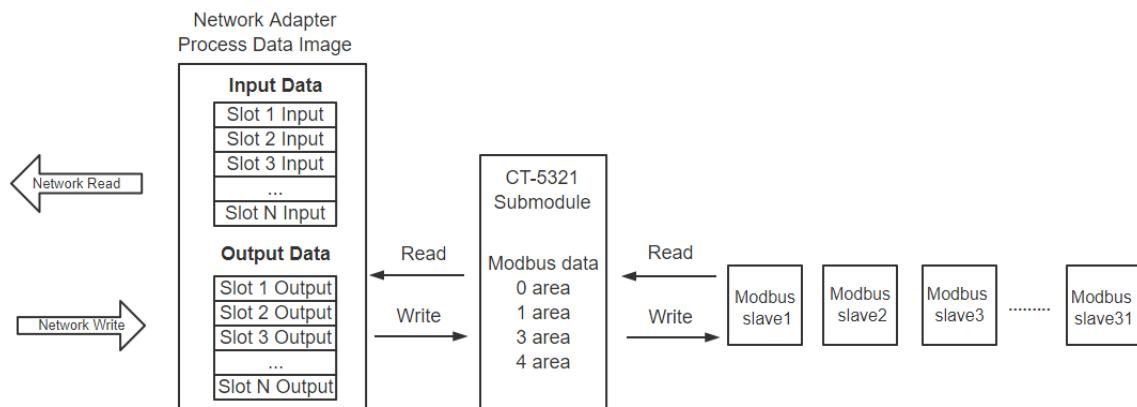
## 5 过程数据定义

### 5.1 模块过程数据定义

CT-5321模块本身无输入输出过程数据。

### 5.2 子模块过程数据映射

网络适配器通过内部总线对CT-5321的子模块输入输出过程数据进行实时读取和写入。其数据映射模型如下图所示：



## 6 配置参数定义

### 6.1 CT-5321 配置参数定义

配置参数												
Bit No	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0				
Byte 0						BaudRate Select	Gateway Mode					
Byte 1												
Byte 2						Standard BaudRate						
Byte 3												
Byte 4												
Byte 5												
Byte 6						Custom BaudRate						
Byte 7												
Byte 8												
Byte 9		Byte Swap	Serial Mode	Stop Bits		Parity Bits	Data Bits					
Byte 10	Char Pitch											
Byte 11												
Byte 12	Response Timeout(ms)											
Byte 13												
Byte 14	Delay Between Polls(ms)											
Byte 15			First Output on Power-Up	Module Control Mode	Module Control Enable	Output Mode	Fault Action for Read Command					
Byte 16	Slave ID											
Byte 17												
Byte 18	Response Delay(ms)											

#### 数据说明

**M/S/F: Gateway Mode:** 模块工作模式。 (默认值: Modbus 主站)

0: Modbus 主站

1: Modbus 从站

2: 自由口通讯模式

**M/S/F: BaudRate Select:** 波特率选择: (默认值: 标准波特率)

0: 标准波特率

1: 自定义波特率

**M/S/F: Standard BaudRate:** 标准波特率 (默认值: 9600bps)

0: 300bps

1: 600bps

2: 1200bps

3: 2400bps

4: 4800bps

5: 9600bps

6: 14400bps

7: 19200bps

8: 38400bps

9: 57600bps

10: 115200bps

11: 128000bps

12: 230400bps

13: 256000bps

14: 384000bps

15: 500000bps

**M/S/F: Custom BaudRate:** 自定义波特率: 300-500000bps 可设, 默认 9600。注: 少数客户的设备是非标波特率, 就可以自定义。

**M/S/F: Data Bits:** 数据位, (默认值: 8 位)

0: 7位

1: 8位

**M/S/F: Parity Bits:** 校验位, (默认值: 无校验)

0: 无校验

1: 奇校验

2: 偶校验

**M/S/F: Stop Bits:** 停止位, (默认值: 1 位)

0: 1位

1: 2位

**M/S:Serial Mode:**串行模式。(默认值: RTU)

0: RTU

1: ASCLL

**F:Byte Swap:**字节序转换。(默认值: 禁止)

0: 禁止

1: 使能

**M/S/F:Char Pitch:** 字符间隔:接收报文时的帧间隔检测时间. (t 为单个字符传送的时间, 和波特率有关) (默认值: 5 字符)

0: 1.5字符

1: 3.5字符

2: 5字符

3: 10字符

4: 20字符

5: 50字符

6: 100字符

7: 200字符

**M/F: Response Timeout:**响应超时时间(ms): 主站发送命令后, 等待从站响应的时间。1~65535 可设, 默认 1000。

**M/F:Delay Between Polls:**轮询延时 (ms): Modbus 命令发送的间隔时间(收到从站响应报文到发送下一条命令的延时), 0~65535 可设, 默认 100。

**M:Fault Action for Read Command:**读指令错误处理方式: 从站读数据超时后, 数据处理方式。(默认值: 保持最后一次输入值)

0: 保持最后一次输入值

1: 清零输入值可选

**M:Output Mode:**数据输出模式。“轮询模式”下 Modbus 周期性地发送写报文。“事件触发”模式时只有 Modbus 输出数据发生变化时才发送写命令。(默认

值: 轮询)

0: 轮询

1: 事件触发 (数据发生改变)

**M:Module Control Enable:**模块控制使能。当需要对 Modbus 的读写命令进行控制时, 选择使能模式, 通过控制“模块控制输出”的值控制 Modbus 的读写命令。(默认值: 禁止)

0: 禁止

1: 使能

**M: Module Control Mode:**模块控制方式。该值只在模块控制使能模式有效。(默认值: 电平触发)

0: 电平触发 (持续有效)

1: 上升沿触发 (单次触发)

**M:First Output on Power-on:**上电事件输出。(默认值: 使能)

0: 禁止

1: 使能

**S:Slave ID:**从站站地址: 1-247 可设。该参数只在从站模式下有效。

**S: Respond Delay:**应答延时(ms) : 0~65535 可选, 默认 50.

## 6.2 CT-5321 子模块的参数定义

### 6.2.1 主站模式下的子模块

M:诊断模块

M:读线圈 (0xxxx) 支持8~128bits可选

M:读离散量输入 (1xxxx) 支持8~128bits可选

M:读输入寄存器 (3xxxx) 支持2~32 Bytes、1~16 Words、1~8 Dwords、1~8 Real可选

M:读保持寄存器 (4xxxx) 支持2~32 Bytes、1~16 Words、1~8 Dwords、1~8 Real可选

M:写线圈 (0xxxx) 支持single coil、8~128bits可选

M:写保持寄存器 (4xxxx) 支持single register、2~32 Bytes、1~16 Words、1~8 Dwords、1~8 Real可选

**M: 诊断模块:** 包括模块状态输入、模块错误代码输入、模块控制输出、轮询时间输入；下拉菜单的命令需添加到插槽前 8 行。

1、模块状态输入：有 8~48 通道可选，模块状态可监测每一个数据插槽的工作状态，当某一个数据插槽出现故障时，对应的状态位被置 1，故障恢复后自动清零。

2、模块错误代码输入：有 8~48 个通道可选，当数据插槽出现故障时，错误代码模块可显示出现错误通道的功能码和具体的错误代码，用户可根据错误代码，判断是何种原因产生故障，进而采取对应的调整方法。详细的描述请参见“Modbus 错误代码表”。

3、模块控制输出：有 8~48 通道可选。当串口下参数（M:模块控制）为使能模式时，该命令的输出控制读写通道有效。

4、轮询时间输入：用于监视串口的轮询时间。

### 6.2.2 从站模式下的子模块

## S:诊断模块

**S:读线圈 (0xxxx)** 支持 1~1024Bytes 可选

**S:读保持寄存器 (4xxxx)** 支持 1~512words 可选

**S:写线圈 (0xxxx)** 支持1~1024Bytes可选

**S:写离散量输入 (1xxxx)** 支持8~1024Bytes可选

**S:写输入寄存器 (3xxxx)** 支持 1~512words 可选

**S:写保持寄存器 (4xxxx)** 支持1~512words可选

模块从站输入状态可监控通讯故障，可查看下表查看故障。

Modbus 错误代码表		
错误代码	故障说明	故障排除方法
0x00	工作正常	无
0x01	非法功能码	设备不支持当前功能码，请参考从站手册选择对应的功能码模块
0x02	非法数据地址	设备数据超出其地址范围，参考从站手册修改数据起始地址或数据长度
0x03	非法数据值	数据长度错误，数据长度超出最大允许值 125(Word)或 2000(Bit)，修改长度
0x04	数据处理错误	检查数据值范围是否符合从站要求
0x05	应用层长度不匹配	增大接收字符间隔，检查通信参数设置
0x06	协议 ID 错误	检查发送端报文
0x07	缓存地址错误	设备内部错误
0x08	位偏移错误	设备内部错误
0x09	从站 ID 号不匹配	增大超时时间，检查硬件连接状态，检查通信参数设置
0x0A	CRC 错误	CRC 错误，检查通讯线路
0x0B	LRC 错误	LRC 错误，检查通讯线路
0x0C	应答功能码不匹配	检查硬件连接状态
0x0D	应答地址不匹配	检查硬件连接状态

0x0E	应答数据长度不匹配	检查硬件连接状态
0x0F	通信超时	增大超时时间, 检查硬件连接状态, 检查通信参数设置
0x10	ASCII 模式起始符错误	‘:’冒号起始符错误
0x11	ASCII 模式结束符错误	CR/LF 回车换行结束符错误
0x12	ASCII 模式非字符数据	数据中包含非 16 进制 ASCII 码
0x13	ASCII 模式字符数错误	从站应答长度错误

### 6.2.3 自由透传模式下的子模块

**F :控制和状态模块**

**F :输入输出数据模块均支持 1~512words 可选**

控制和状态模块的过程数据定义:

IO 模块数据 方向	数据名称	变量名称	数据类型	字节 偏移
输入数据	输出控制字-反 馈	Control_Word_FeedbACK	uint16_t	0
	发送帧字节长 度-反馈	Send_Data_Len_FeedbACK	uint16_t	2
	串口状态	COM_Status	uint16_t	4
	接收错误帧计 数	Error_Counter	uint16_t	6
	接收总数据帧 计数	Received_Counter	uint16_t	8
	当前接收帧字 节长度	Received_Data_Len	uint16_t	10
输出数据	输出控制字	Control_Word	uint16_t	0
	发送帧字节长 度	Send_Data_Len	uint16_t	2

变量定义:

变量名称	Bit 15-7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Control_Word_Feedback	Reseverd	Input Data Reset	Received Reset	Error Reset	Timeout Reset	Parity Reset	Done Reset	Trigger
Send_Data_Len_Feedback	Send Data Len							
COM_Status	Reseverd				Timeout Error	Parity Error	Done	Busy
Error_Counter	Error Counter							
Received_Counter	Received Counter							
Received_Data_Len	Received Data Len							
Control_Word	Reseverd	Input Data Reset	Received Reset	Error Reset	Timeout Reset	Parity Reset	Done Reset	Trigger
Send_Data_Len	Send Data Len							

### 输入数据说明：

1. Control\_Word\_FeedbACK 为输出控制字 Control\_Word 的反馈值，输出控制字刷新到模块后，将更新到控制字反馈中。

2. Send\_Data\_Len\_FeedbACK 为发送帧字节长度 Send\_Data\_Len 的反馈值，发送帧字节长度刷新到模块后，将更新到发送帧字节长度反馈中。

3. 应答模式下，串口发送数据时，Busy 位被置 1。

3.1 当在超时时间内串口接收到应答后，Busy 位清零，Done 完成位置 1，Received\_Counter 计数值加 1，若接收帧有奇偶校验错误，则 Parity\_Error 位被置 1，同时 Error\_Counter 计数加 1。Received\_Data\_Len 中保存当前接收帧的字节数。

3.2 当在超时时间内串口未接收到应答，Busy 位清零，Done 完成位置 1，同时设置 Timeout\_Error 为 1，Error\_Counter 错误计数值加 1，Received\_Data\_Len 值清零。

4. 在主动上报模式下，从站收到数据包时，Received\_Counter 计数值加 1，若接收帧有奇偶校验错误，则 Parity\_Error 位被置 1，同时 Error\_Counter 计数加 1。

### 输出数据说明：

1. Received\_Counter\_Reset 上升沿时，接收计数值 Received\_Counter 被清零，Error\_Counter\_Reset 上升延时，错误计数值 Error\_Counter 被清零，Timeout\_Error\_Reset 上升延时，Timeout\_Error 被清零，Parity\_Error\_Reset 上升延时，Parity\_Error 被清零，Done\_Reset 上升延时，Done 被清零。

2. 主动上报模式下，Trigger 位无效，Send\_Data\_Len 无效。

3. 主从应答模式下，Trigger 上升延时触发一次串口数据发送，串口将按 Send\_Data\_Len 的数据长度发送数据包并等待应答处理。

## A 尺寸图

