

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。

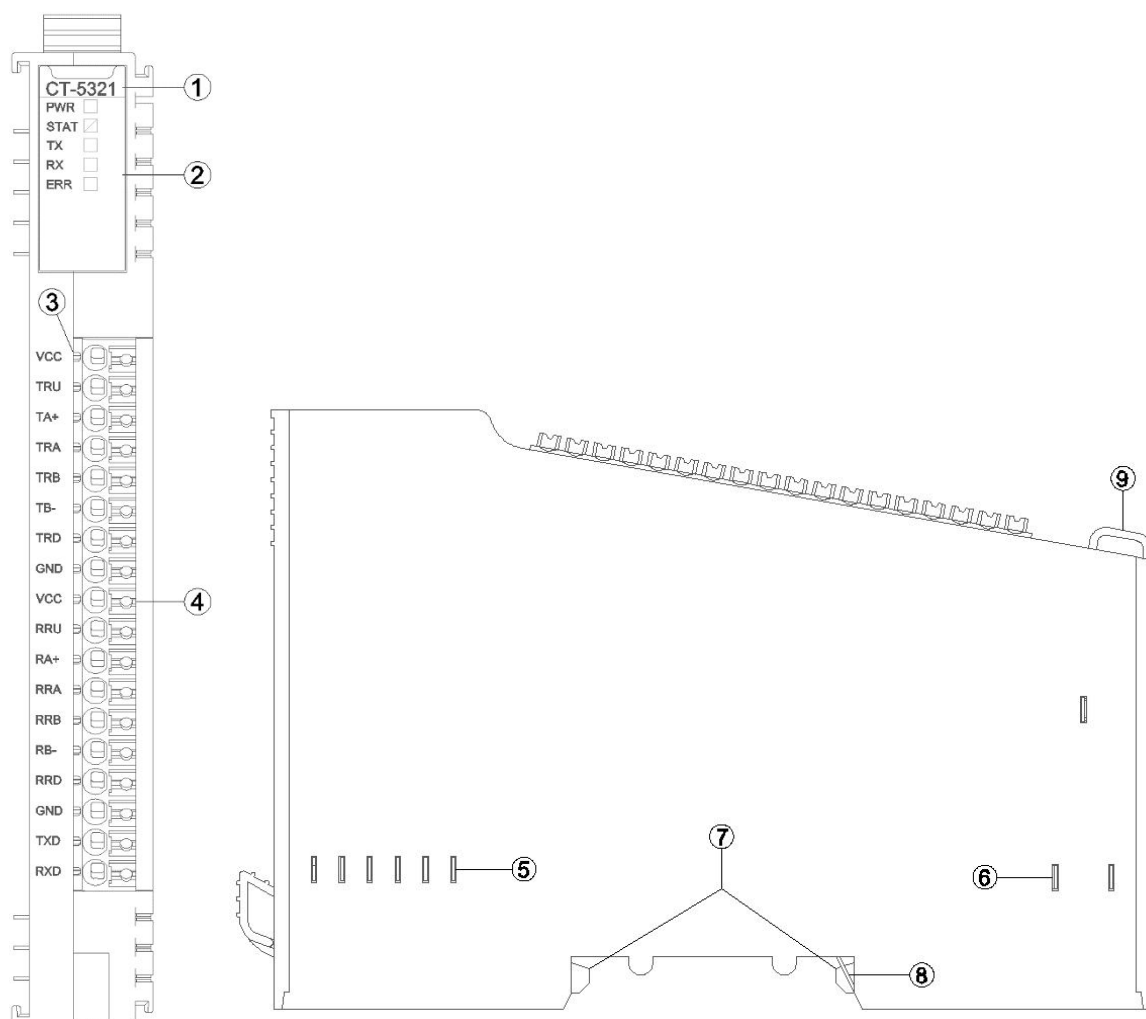
2 技术参数

| 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 | 标称电压：24Vdc 输入范围：22~28Vdc |
| 接线 | I/O 接线：Max.1.0mm ² (AWG 17) |
| 安装方式 | 35mm 导轨安装 |
| 尺寸 | 115*14*75mm |
| 重量 | 65g |
| 环境参数 | |
| 工作温度 | -40~85℃ |
| 环境湿度 | 5%-95%无冷凝 |
| 防护等级 | IP20 |
| 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

3 硬件接口

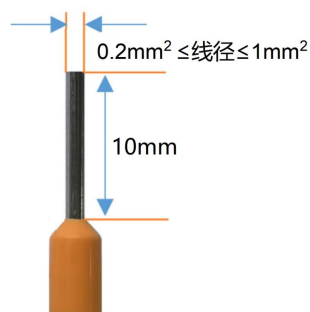


- ① 模块型号
- ② 状态指示灯
- ③ (无)
- ④ 接线端子和标识
- ⑤ 内部总线
- ⑥ 现场电源
- ⑦ 卡扣
- ⑧ 接地弹片
- ⑨ 线束固定

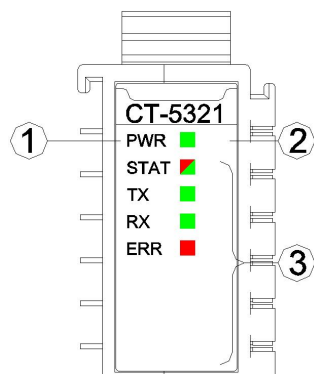
3.1 接线端子

| 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 | GND | 4.7K 上拉电阻短接(RX) | |
| RRU | | | |
| RA+ | | RX+ | |
| RRA | | 120R 终端电阻短接(RX) | |
| RRB | | | |
| RB- | | RX- | |
| RRD | | 4.7K 下拉电阻短接(RX) | |
| 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。导线推荐采用导线线芯大于 0.2mm^2 、小于 1mm^2 的导线，冷压端子参数参考如下：

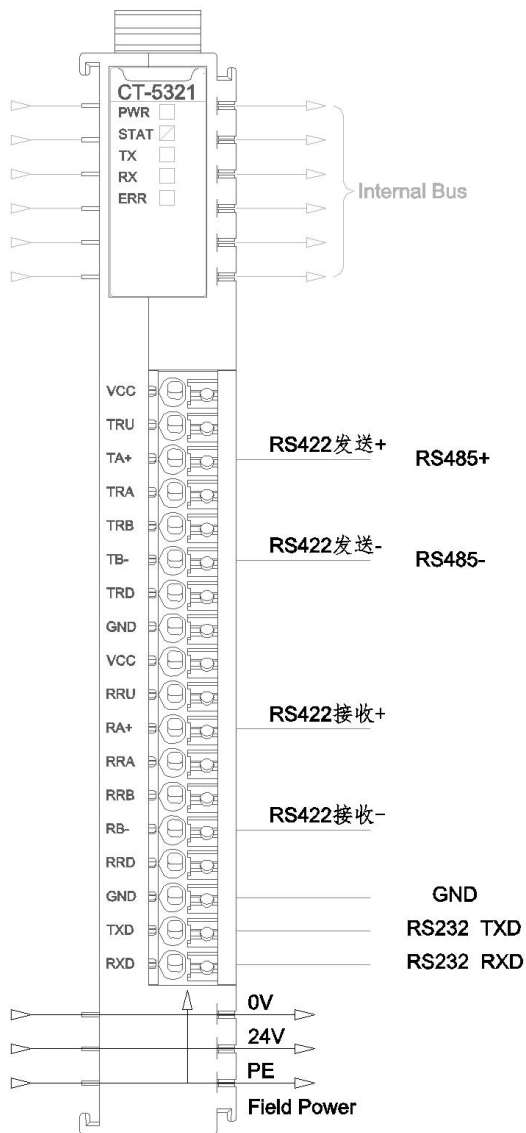


3.2 指示灯状态



| | |
|---------------------|-----------|
| 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 |
| 烁灭 | 组态正常，通讯正常 |
| 单次闪烁 | 通讯异常 |
| 循环闪烁 | 组态错误 |

4 接线图



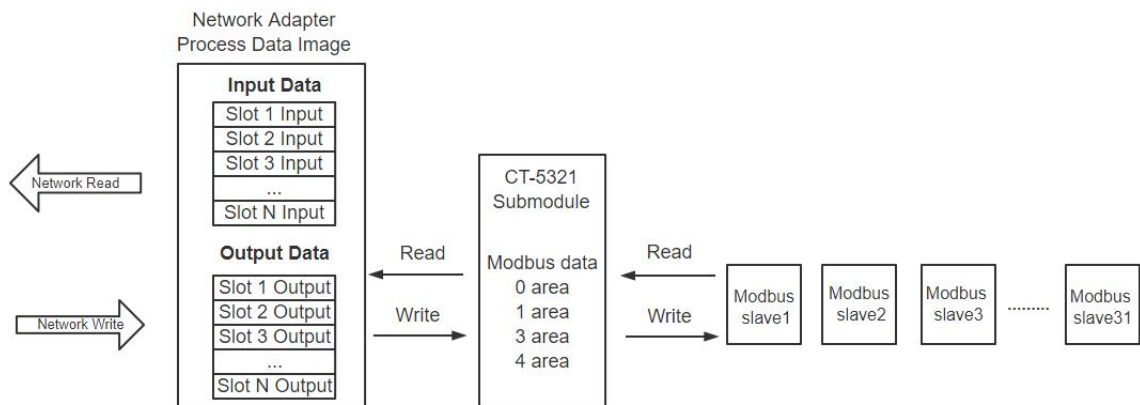
5 过程数据定义

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 | Standard BaudRate | | | | | | | |
| Byte 2 | | | | | | | | |
| Byte 3 | | | | | | | | |
| Byte 4 | | | | | | | | |
| Byte 5 | Custom BaudRate | | | | | | | |
| Byte 6 | | | | | | | | |
| Byte 7 | | | | | | | | |
| Byte 8 | | | | | | | | |
| Byte 9 | Byte Swap | Serial Mode | Stop Bits | | Parity Bits | | Data Bits | |
| Byte 10 | Char Pitch | | | | | | | |
| Byte 11 | Response Timeout(ms) | | | | | | | |
| Byte 12 | | | | | | | | |
| Byte 13 | Delay Between Polls(ms) | | | | | | | |
| Byte 14 | | | | | | | | |
| 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 | Response Delay(ms) | | | | | | | |
| Byte 18 | | | | | | | | |

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: ASCII

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: 从站读取数据超时后, 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 1~16words 可选

M:读保持寄存器（4xxxx）支持1~16words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、1~16words 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

S :诊断模块

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_Feddback | 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

